



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0021431
 (43) 공개일자 2013년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0006686(분할)
 (22) 출원일자 2013년01월21일
 심사청구일자 없음
 (62) 원출원 특허 10-2011-0001094
 원출원일자 2011년01월05일
 심사청구일자 2011년01월05일
 (30) 우선권주장
 1020100126407 2010년12월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
(주)씨에스엘솔라
 경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)
 (72) 발명자
김복영
 경기도 용인시 상현동 상현마을 831번지 쌍용2차
 218-601호
안중복
 서울특별시 도봉구 창2동 809 금융아파트
 101-1301
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
정중원, 최지연, 이명택

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **치환된 카바졸계 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자**

(57) 요약

본 발명은 유기 광소자 및 이에 사용되는 유기 광화합물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 발광효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명을 구현할 수 있는 유기 발광 소자와 이에 사용되는 유기 발광 화합물 또는 태양광 발전용 광소자 및 이에 사용되는 광화합물에 관한 것으로, 특히 치환된 카바졸계 유도체를 개발하여 HTM층과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 개발하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킨 물질을 제시하고자 한다.

(72) 발명자

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼시
아아파트 1506-1102

한근희

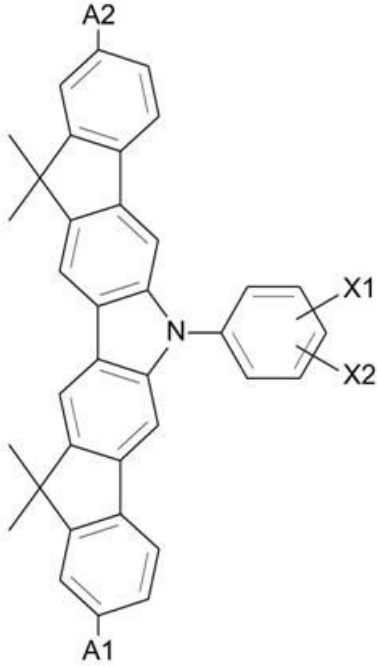
경기도 광명시 광명4동 한진아파트 109-1305

특허청구의 범위

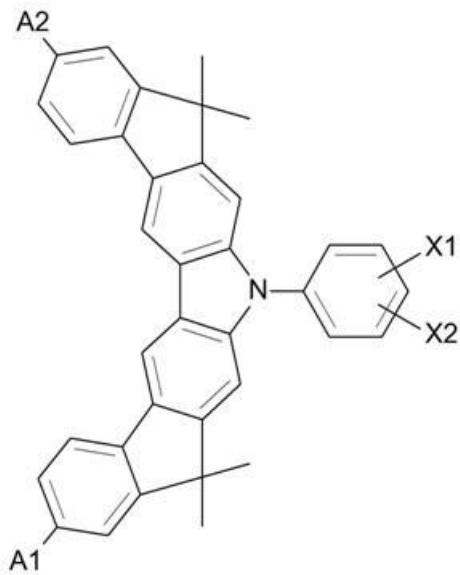
청구항 1

제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

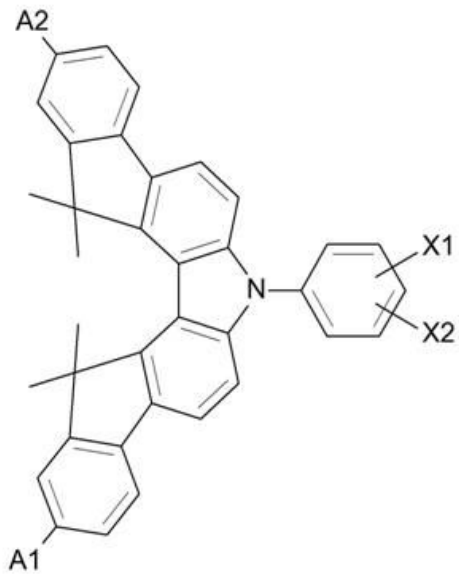
<화학식 F1>



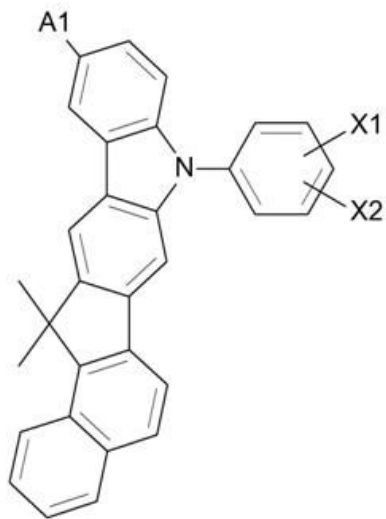
<화학식 F2>



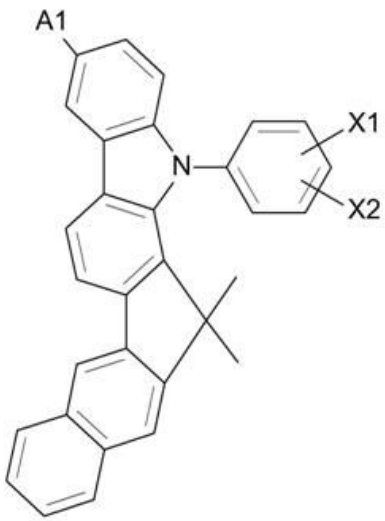
<화학식 F3>



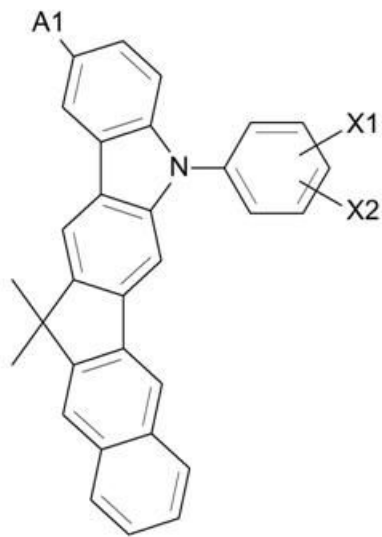
<화학식 F4>



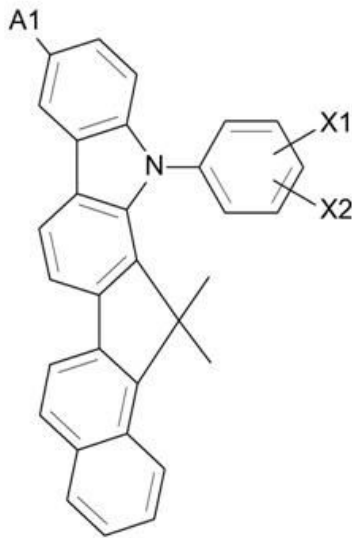
<화학식 F5>



<화학식 F6>



<화학식 F7>



상기 각 화학식에서

X1은 수소, 중수소, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이며,

X2는 각각 0(zero)이거나, 상기 X1과 축합(fused) 방향족 고리, 축합 지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 축합 헤테로지방족 고리를 형성하는 기이고,

A1 및 A2는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알키닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기, 실레인기, 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기의 치환기가,

C1~C50알킬기; C1~C50알콕시기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C6~C50아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C2~C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C5~C50사이클로알킬기; 비치환 또는 C1~C20알킬기 또는 C1~C20알콕시기로 치환된 C5~C50헤테로사이클로알킬기; 또는 실레인기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

A1 및 A2는 각각 독립적으로

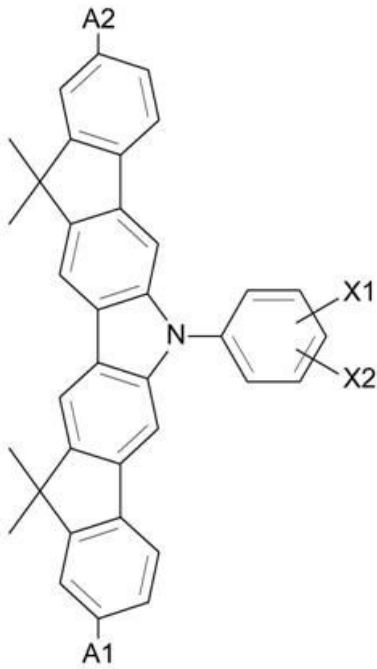
수소, 중수소, 페닐기, 톨일기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜기, 티오펜기, 인돌일기,

푸리닐기, 벤즈이미다졸일기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜일기, 파라티아지닐기, 피롤일기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸일기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6-C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

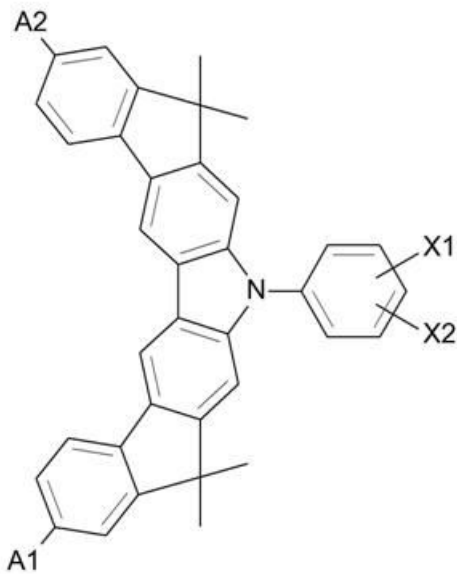
청구항 4

하기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나로 표시되는 유기 광화합물:

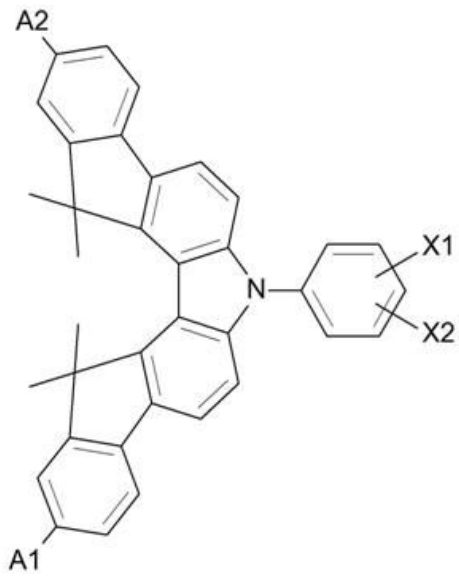
<화학식 F1>



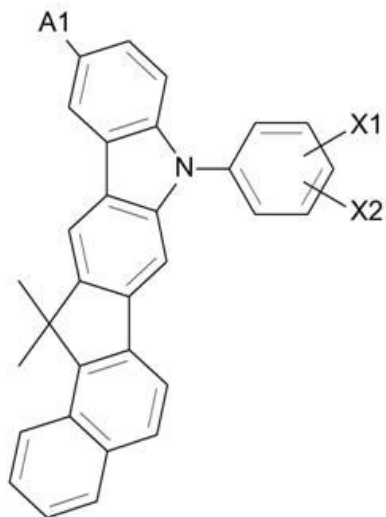
<화학식 F2>



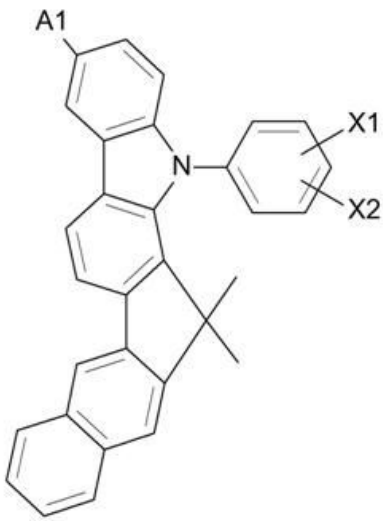
<화학식 F3>



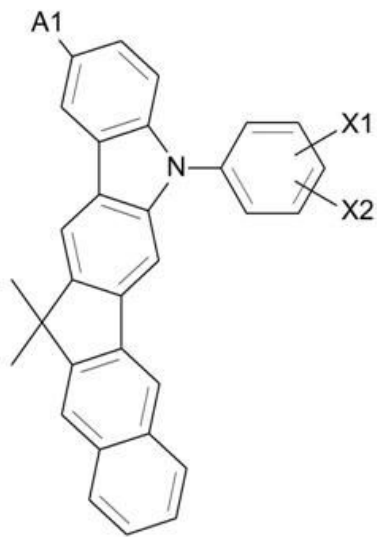
<화학식 F4>



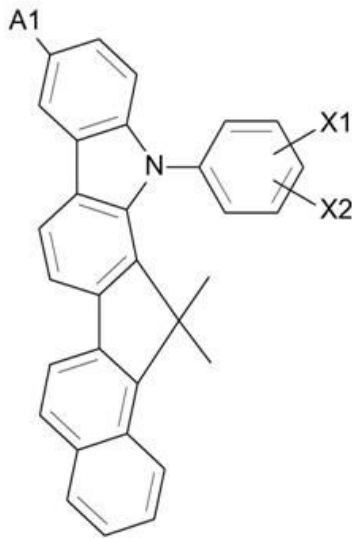
<화학식 F5>



<화학식 F6>



<화학식 F7>



상기 각 화학식에서

X1은 수소, 중수소, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이며,

X2는 각각 0(zero)이거나, 상기 X1과 축합(fused) 방향족 고리, 축합 지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 축합 헤테로지방족 고리를 형성하는 기이고,

A1 및 A2는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알키닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기, 실레인기, 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 치환된 카발족계 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 발광효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명을 구현할 수 있는 유기 발광 소자와 이에 사용되는 유기 발광 화합물 또는 태양광 발전용 광소자 및 이에 사용되는 광화합물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화시대로 급속히 진입하면서 전자 정보 기기와 인간의 인터페이스 역할을 하는 디스플레이(Display)의 중요성이 더욱 커지고 있다. 특히 언제 어디서나 편리하게 사용할 수 있고, 현장감 있게 생생한 화면을 보여 줄 수 있는 디스플레이를 개발하기 위한 노력이 절실히 필요하게 되었다. 더 나아가서 디스플레이를 유리 기판 대신에 플라스틱과 같은 유연한 기판 위에 제작하여 더 얇고, 더 가볍고, 깨지지 않는 플렉서블 디스플레이(flexible display)를 개발하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이는 이와 같은 응용에 가장 적합한 차세대 평판디스플레이 기술로 큰 주목을 받고 있다.

[0003] 유기반도체에서의 전기발광 현상은 1963년 Pope, Kallmann, Magnate에 의해 안트라센 결정에서 처음으로 발견되었고[M. Pope, H. P. Kallmann and P. Magnae, J. Chem. Phys. **38**, 2042 (1963)], 이어서 1965년에 W. Helfrich [W. Helfrich and W. G. Schneider, Phys. Rev. Lett. **14**, 229(1965)] 등의 연구가 이어졌다. 그런데 고순도의 안트라센 결정은 전기전도도가 10^{-20} s/cm 이하의 절연체이므로 수백볼트 이상의 높은 전압을 가해야

전자와 정공이 주입되고 발광효율이 아주 낮았다. 그리고 반응성이 높은 알칼리 금속을 전극으로 사용한 실용적인 측면에서는 큰 문제가 있었다. 이후 1982년에 Vincett 등은 진공 증착 방법으로 비결정질의 안트라센 박막을 형성하고 유기 발광다이오드를 제작하는데 성공하였다. 이 소자의 발광효율은 약 0.05% 수준으로 아주 낮았으나, 이 방법은 현재까지 대표적인 OLED 제작 방법으로 사용되고 있다.

[0004] 1987년 Kodak사의 Tang등이 발광층과 전자 수송층으로 각각 Alq₃ 와 TPD라는 이중 층 저분자 유기물 박막을 형성하여 효율과 안정성이 개선된 녹색의 발광 현상을 발견한 이후로 저분자 OLED 디스플레이의 개발이 급속도로 빠르게 이루어졌다. 이러한 소자 구조에서는 정공 수송 물질과 전자 수송 물질의 전자 에너지 준위의 차이에 의해 전자와 정공이 diamine/Alq₃ 계면에 축적되어 전자-정공의 재결합 확률이 높아진다. 그 결과 이 소자는 10V 이하의 구동 전압에서 1000 cd/m² 이상의 휘도와 1.5 lm/W 수준의 높은 발광 효율을 나타냈다. 이 결과는 유기박막 발광다이오드를 이용하여 고휘도, 고효율 디스플레이를 개발할 수 있는 가능성을 제시하기 때문에 큰 주목을 끌어서 전 세계적으로 OLED 연구를 활성화하는데 큰 역할을 했다.

[0005] 1980년대 후반 저분자 OLED 소자의 구조는 양극(ITO), 정공수송층 (Hole Transfer Layer, HTL) 발광층 (Emission Layer, EML), 음극(Mg:Ag)의 간단한 구조에서 출발하였다. 이후 형광소자의 경우는 CuPc같은 정공주입층(Hole Injection Layer, HIL)이 도입되었고, Cathode와 전자주입층 재료로 Al:Li이 개발되고 LiF 같은 재료가 개발되면서 구조가 복잡해지게 되었다. 이에 따라서 전기광학적인 특성도 효율과 구동전압이 혁신적으로 개선이 이루어지게 되었다.

[0006] 발광 소자(light emitting device)는 자발광형 소자로 시야각이 넓으며 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠르다는 장점을 가진다. 상기 발광 소자는 발광층(emitting layer)에 무기 화합물을 사용하는 무기 발광 소자와 유기 화합물을 사용하는 유기 광소자(Organic Light Emitting Device : OLED)로 구분된다. 유기 광소자는 무기 발광 소자에 비하여 높은 휘도, 낮은 구동전압, 짧은 응답속도 등의 물성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점에서 많은 연구의 대상이 된다. 상기 유기 광소자는 일반적으로 애노드/유기 발광층/캐소드의 적층구조를 가지며, 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/캐소드 또는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/캐소드 등과 같은 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0007] 한편, 발광 효율이 높고 작동 수명이 긴 유기 광소자가 구현되기 위해서 고성능의 유기 광화합물이 중요시된다.

[0008] 대형화되고 저소비전력이 요구되는 패널을 제조하기 위하여, 상기 유기 광화합물들은 발광 효율, 발광 휘도 등이 추가적으로 개선되어야 하며 특히 수명 특성이 개선되어야 한다.

[0009] 아울러 화석연료의 대체 에너지 개발이 절실한 현실에서 이러한 유기 발광 소자 및 유기 발광 화합물은 발상의 전환을 통하여 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물에 적용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 발광 효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명이 향상된 유기 광소자를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 새로운 유기 광화합물을 제공하는 것이다.

[0012] 아울러 본 발명은 이를 유기 발광 소자 및 유기 발광 화합물, 또는 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

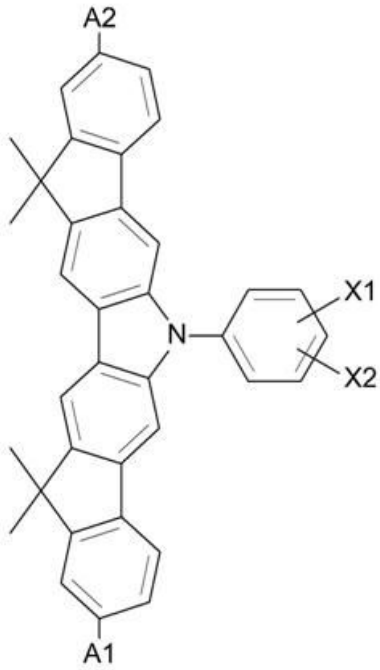
과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 하기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유

기 광화합물을 기초로 한다:

[0014]

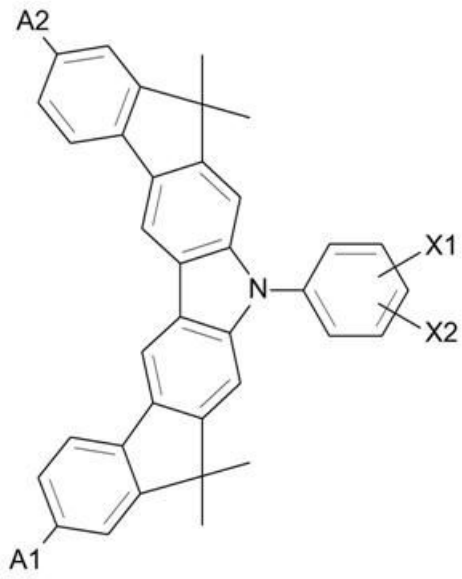
<화학식 F1>



[0015]

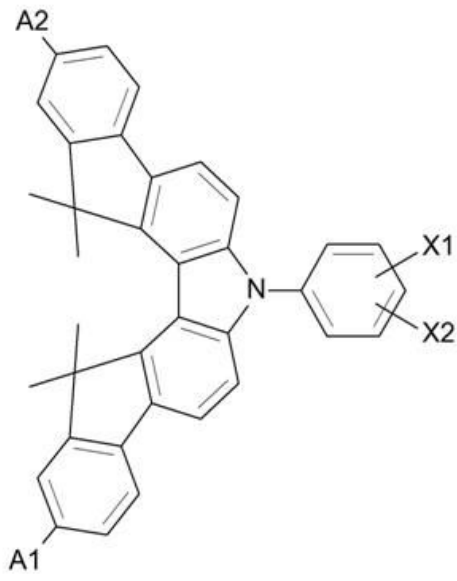
[0016]

<화학식 F2>



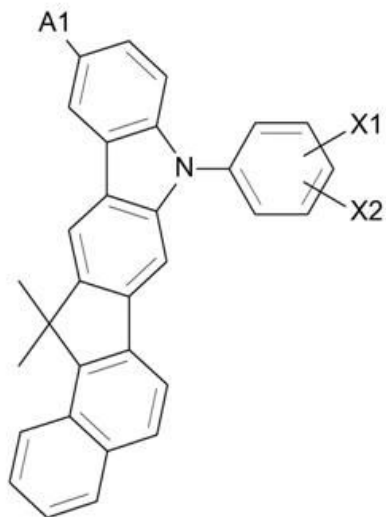
[0017]

[0018] <화학식 F3>



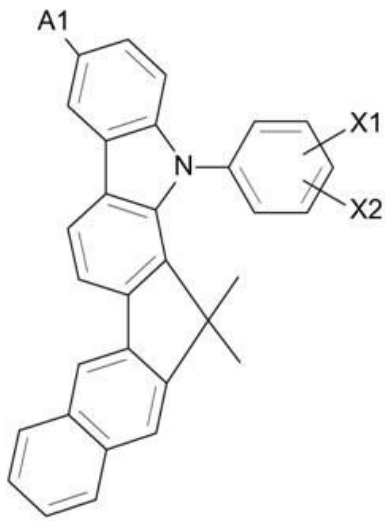
[0019]

[0020] <화학식 F4>



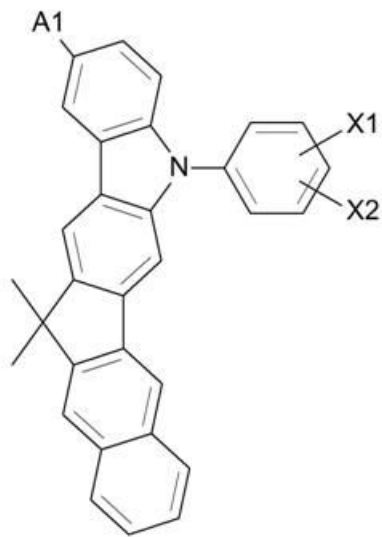
[0021]

[0022] <화학식 F5>



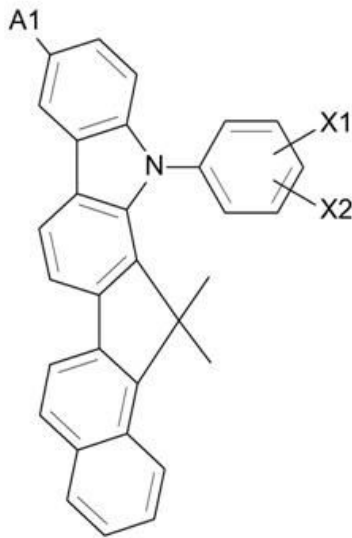
[0023]

[0024] <화학식 F6>



[0025]

[0026] <화학식 F7>



[0027]

[0028] 상기 각 화학식에서

[0029] X1은 수소, 중수소, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이며,

[0030] X2는 각각 0(zero)이거나, 상기 X1과 축합(fused) 방향족 고리, 축합 지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 축합 헤테로지방족 고리를 형성하는 기이고,

[0031] A1 및 A2는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알키닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기, 실레인기, 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

발명의 효과

[0032] 수명을 제공하며,

[0033] 아울러 본 발명은 이를 유기 발광 소자 및 유기 발광 화합물, 또는 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물을 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0035] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 구현예(態樣, aspect)(또는 실시예)들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0036] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예(태양, 態樣, aspect)(또는 실시예)를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, ~포함하다~ 또는 ~이루어진다~ 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리

배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0037] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

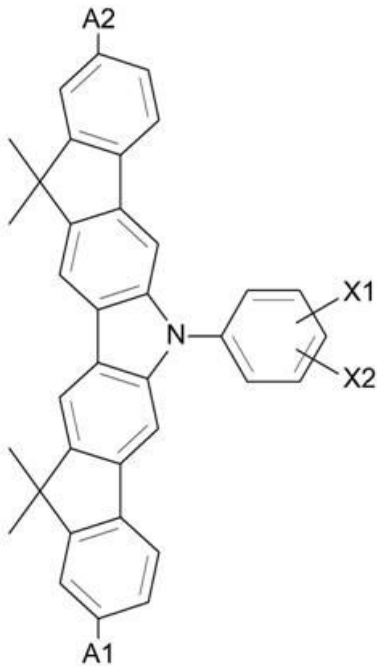
[0038] 본 발명은 치환된 카바졸계 유도체를 개발하여 HTM층과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 개발하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킨 물질을 개발하고자 한다.

[0039] 본 명세서에서 유기 광화합물은 유기 광소자에 사용되는 화합물이라는 의미로서 반드시 발광이 가능한 화합물로 그 범위가 한정되지 않으며, 그 적용 범위도 유기 발광층에 한정되지 않고, 전하 주입층 및 전하 수송층 등 유기 광소자를 구성하는 어느 층에나 모두 사용될 수 있다.

[0040] 또 본 명세서에서 '광화합물' 및 '광소자'라는 용어는 사전적인 또는 관습적인 정의와 무관하게 본 발명이 유기 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 소자에 모두 적용되는 경우를 고려하여, 이를 포괄하고자 선정한 용어이다.

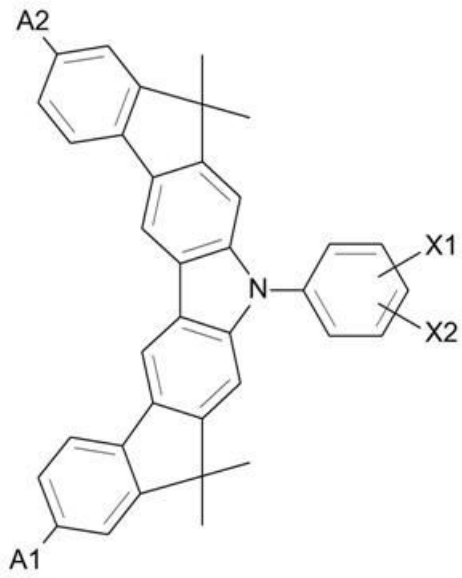
[0041] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물을 포함한다.

[0042] <화학식 F1>



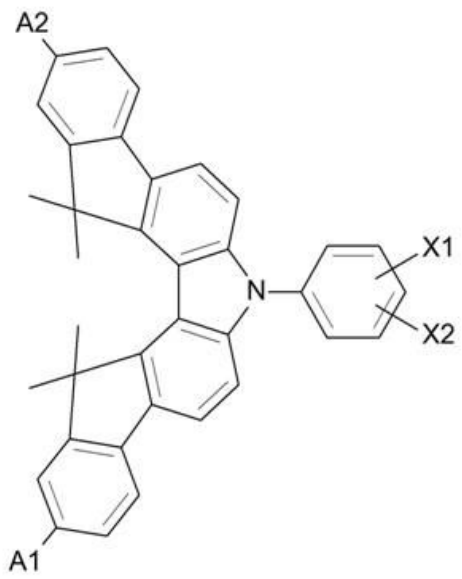
[0043]

[0044] <화학식 F2>



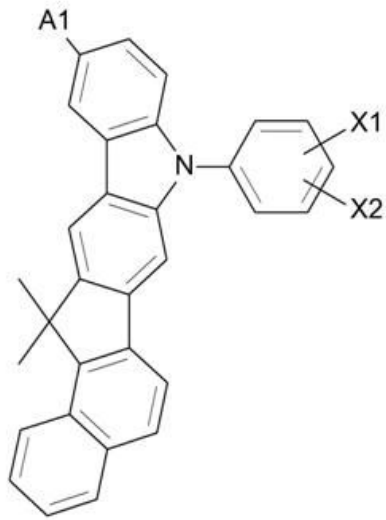
[0045]

[0046] <화학식 F3>



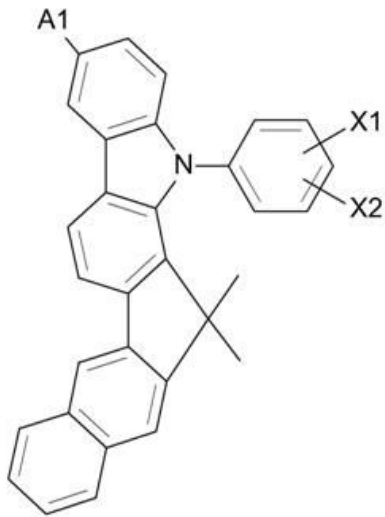
[0047]

[0048] <화학식 F4>



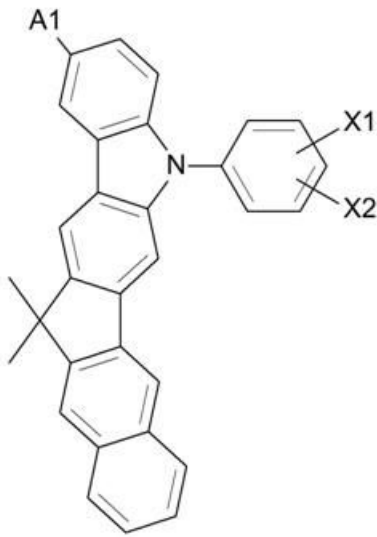
[0049]

[0050] <화학식 F5>



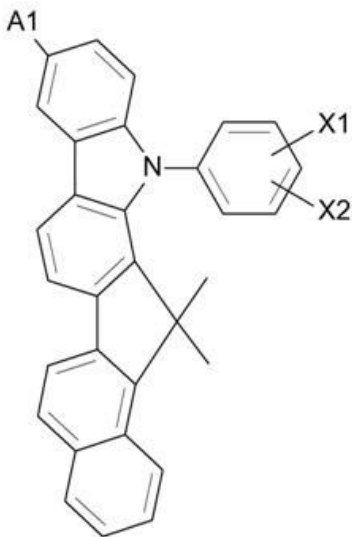
[0051]

[0052] <화학식 F6>



[0053]

[0054] <화학식 F7>



[0055]

[0056] 상기 유도체에 대한 각 화학식에서

[0057] X1은 수소, 중수소, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이며,

[0058] X2는 각각 0(zero)이거나, 상기 X1과 축합(fused) 방향족 고리, 축합 지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 축합 헤테로지방족 고리를 형성하는 기이고,

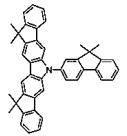
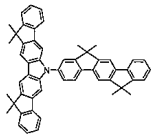
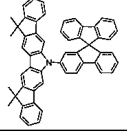
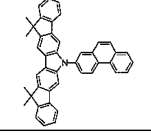
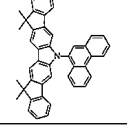
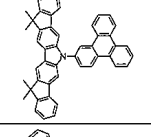
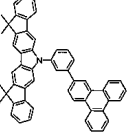
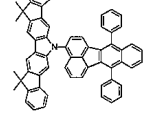
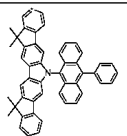
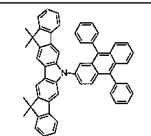
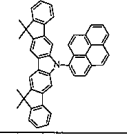
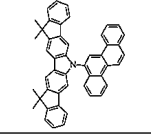
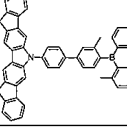
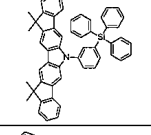
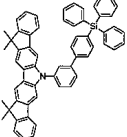
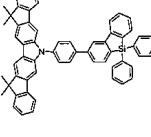
[0059] A1 및 A2는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알키닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기, 실레인기, 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

- [0060] 본 발명의 발명자는 상기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물의 치환기에서 X1, X2, A1 및 A2를 선택 특정한다,
- [0061] 다양한 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막으로 사용될 수 있는 유기 광화합물 및
- [0062] 이를 이용한 유기 광소자를 개발하고,
- [0063] 유기발광소자로 활용될 경우 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킬 수 있고, 특히 발광 수명이 현저히 향상됨을 발견하였으며,
- [0064] 이를 태양광 발전을 위한 광소자 및 광화합물 분야에 응용 적용할 경우 우수한 발전 효율을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.
- [0065] 이하에서는 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물을 유기 발광 소자와 관련하여 설명할 것이나, 이에 의하여 본 발명이 제한 해석 되어서는 안 된다.
- [0066] 상기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물은 유기 광소자 중 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 유기막을 이루는 물질로 적합하다. 상기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물은 유기 발광 소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하며 호스트 재료뿐만 아니라 도판트 재료로서도 사용된다. 상기 화학식 F1 내지 F7 중 어느 하나의 유기 광화합물은 청색 내지 녹색인 색상을 제공하며 백색 발광 소자에 사용하기에 적합하다.
- [0067] 상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기의 치환기SMS
- [0068] C1-C50알킬기; C1-C50알콕시기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C6-C50아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C2-C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C5-C50사이클로알킬기; 비치환 또는 C1-C20알킬기 또는 C1-C20알콕시기로 치환된 C5-C50헤테로사이클로알킬기; 또는 실레인기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기일 수 있다.
- [0069] 본 명세서에 있어서, 상기 "유도체"란 용어는 상기 나열한 그룹들 중 하나 이상의 수소가 전술한 바와 같은 치환기로 치환된 그룹을 가리키는 것이다.
- [0070] 바람직하게는, 상기 A1 및 A2는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 페닐기, 톨일기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페틸레닐기, 클로로페틸레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜닐기, 티오펜닐기, 인돌릴기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜닐기, 파라티아지닐기, 피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6-C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하다.
- [0071] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2이상의 고리 시스템은 서로 결합 또는 축합된 형태로 존재할 수 있다. 상기 헤테로아릴기는 상기 아릴기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0072] 한편, 사이클로알킬기는 고리 시스템을 갖는 알킬기를 가리키며, 상기 헤테로사이클로알킬기는 상기 사이클로알킬기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0073] 상기 아릴기 및 헤테로아릴기의 하나 이상의 수소가 치환될 경우, 이들의 치환기는 C1-C50알킬기; C1-C50알콕시기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C6-C50아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는

C1-C50알콕시기로 치환된 C2-C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C5-C50 사이클로알킬기 및 비치환 또는 C1-C20알킬기 또는 C1-C20알콕시기로 치환된 C5-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 실레인기로 표시되는 그룹으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0074]

보다 상세하게 본 발명의 일 구현예에 따르면, 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 하기 화학식 1 내지 265 구조(본 명세서에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	

[0075]

17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	

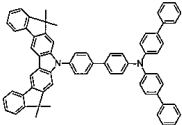
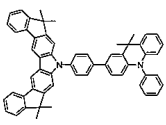
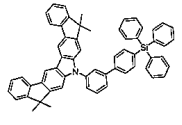
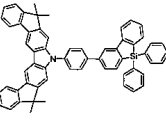
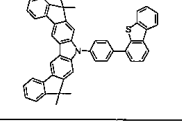
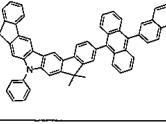
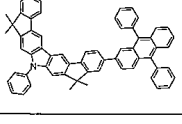
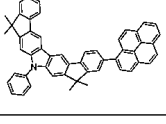
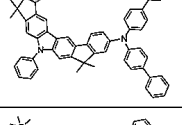
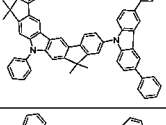
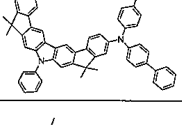
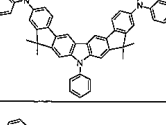
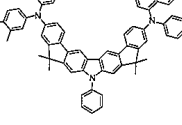
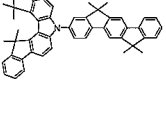
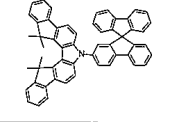
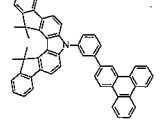
[0076]

33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	

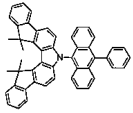
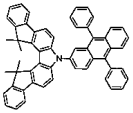
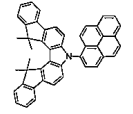
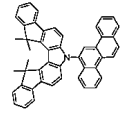
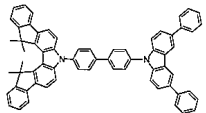
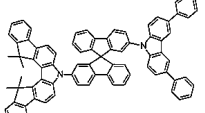
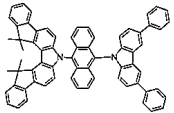
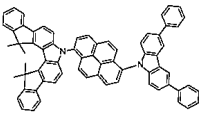
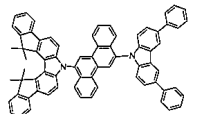
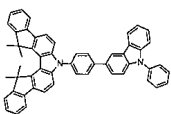
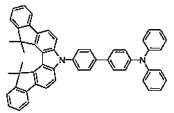
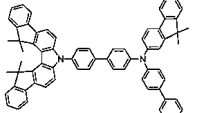
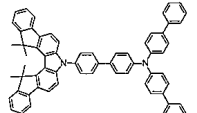
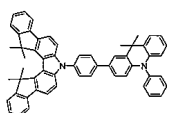
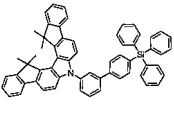
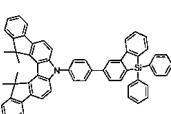
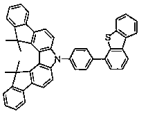
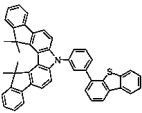
[0077]

51		52	
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	

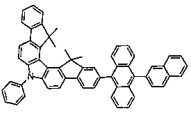
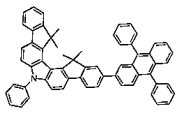
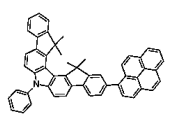
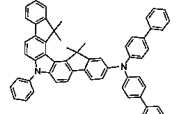
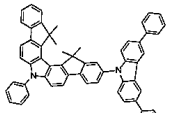
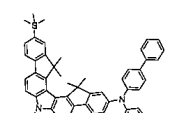
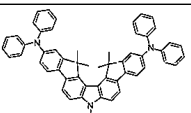
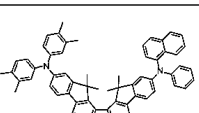
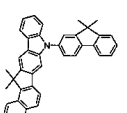
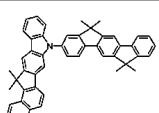
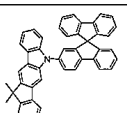
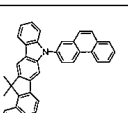
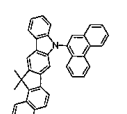
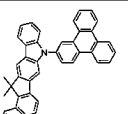
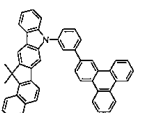
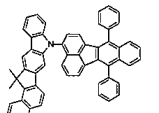
[0078]

67		68	
69		70	
71		72	
73		74	
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	

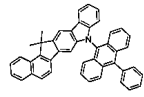
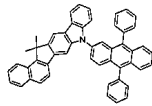
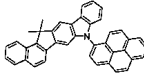
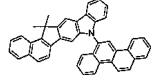
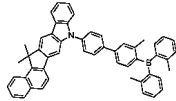
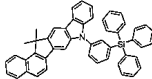
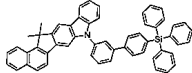
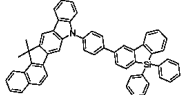
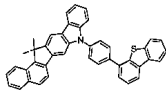
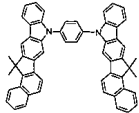
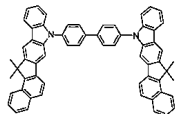
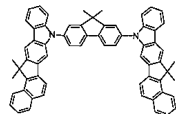
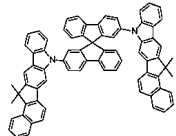
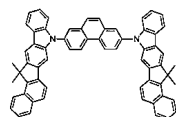
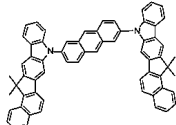
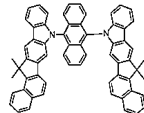
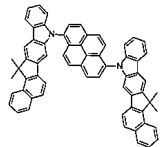
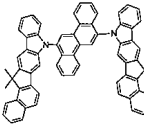
[0079]

83		84	
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	

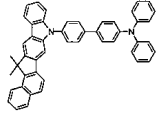
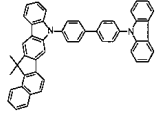
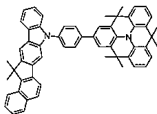
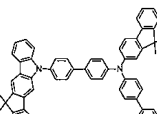
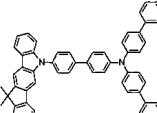
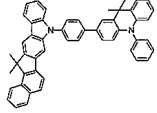
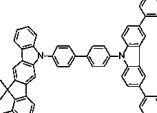
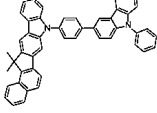
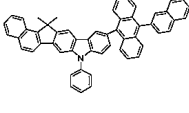
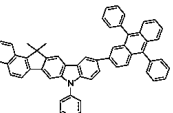
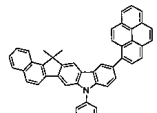
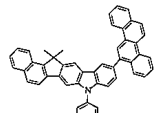
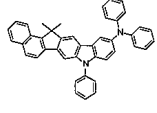
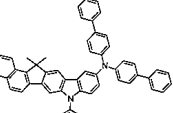
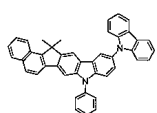
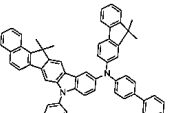
[0080]

101		102	
103		104	
105		106	
107		108	
109		110	
111		112	
113		114	
115		116	

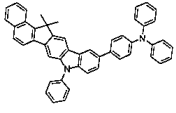
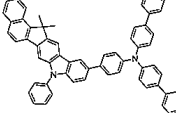
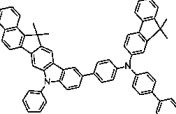
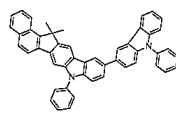
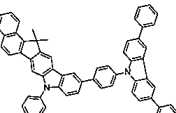
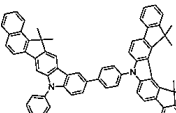
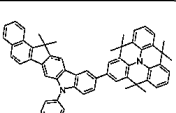
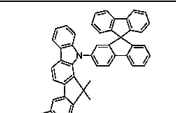
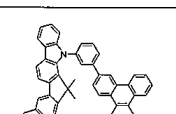
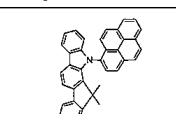
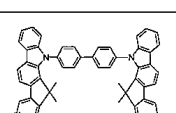
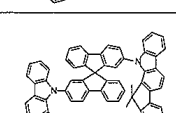
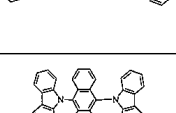
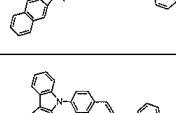
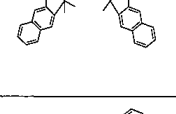
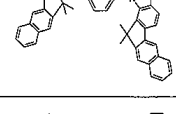
[0081]

117		118	
119		120	
121		122	
123		124	
125		126	
127		128	
129		130	
131		132	
133		134	

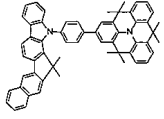
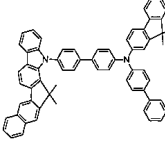
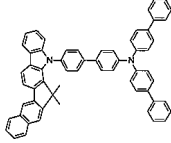
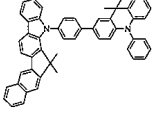
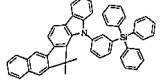
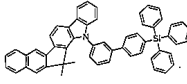
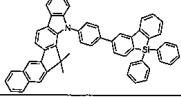
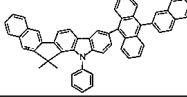
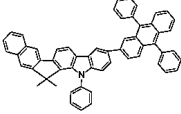
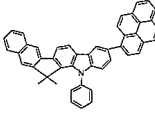
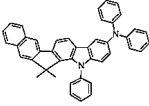
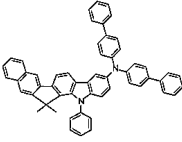
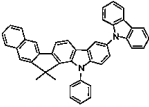
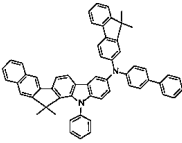
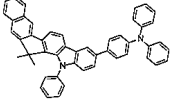
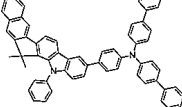
[0082]

135		136	
137		138	
139		140	
141		142	
143		144	
145		146	
147		148	
149		150	

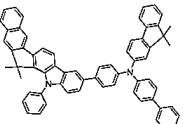
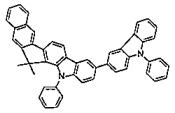
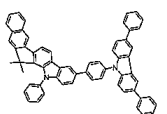
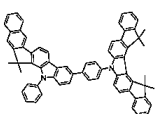
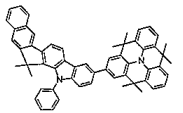
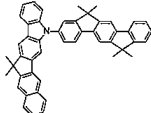
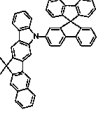
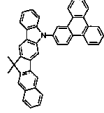
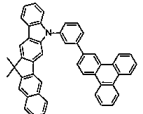
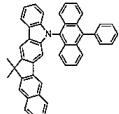
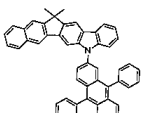
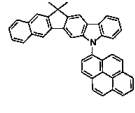
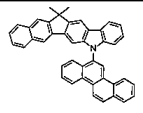
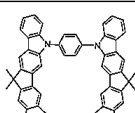
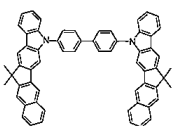
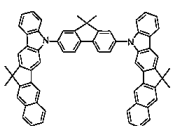
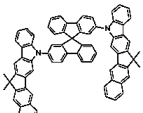
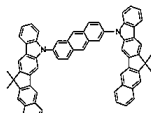
[0083]

151		152	
153		154	
155		156	
157		158	
159		160	
161		162	
163		164	
165		166	

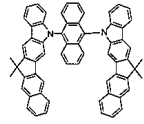
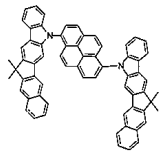
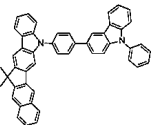
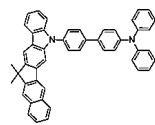
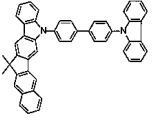
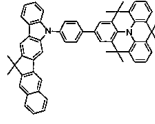
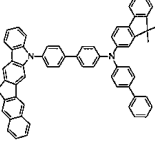
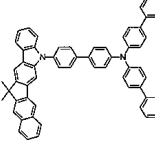
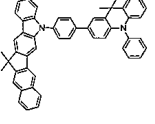
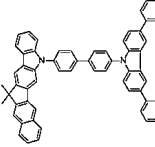
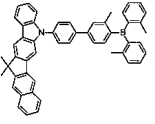
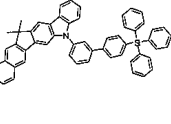
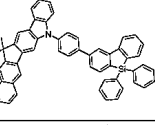
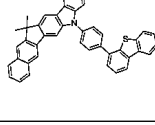
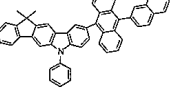
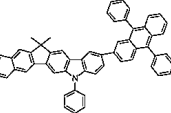
[0084]

167		168	
169		170	
171		172	
173		174	
175		176	
177		178	
179		180	
181		182	

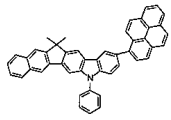
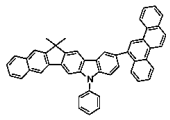
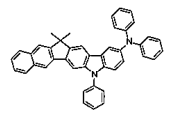
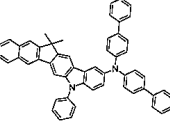
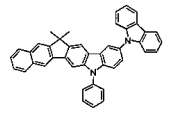
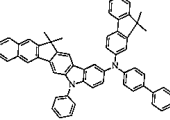
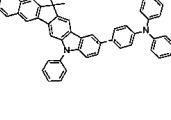
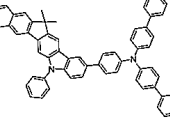
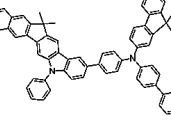
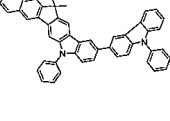
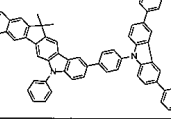
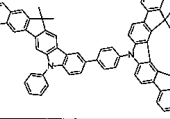
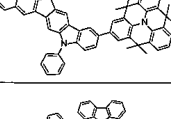
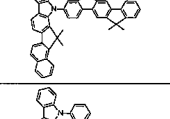
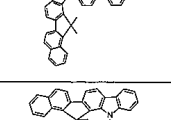
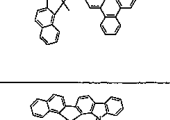
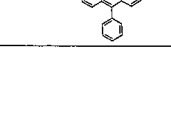
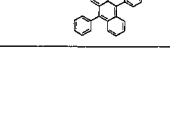
[0085]

183		184	
185		186	
187		188	
189		190	
191		192	
193		194	
195		196	
197		198	
199		200	

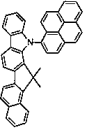
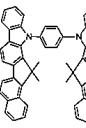
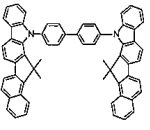
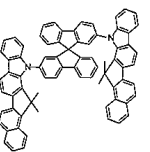
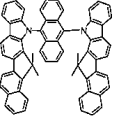
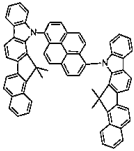
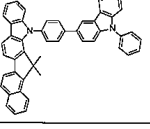
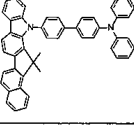
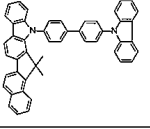
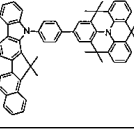
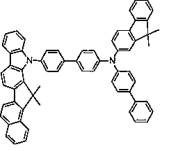
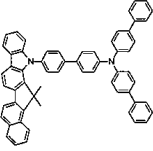
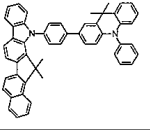
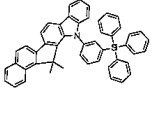
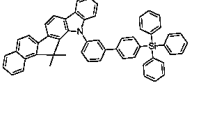
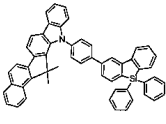
[0086]

201		202	
203		204	
205		206	
207		208	
209		210	
211		212	
213		214	
215		216	

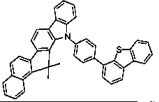
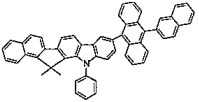
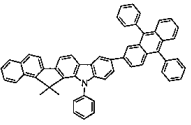
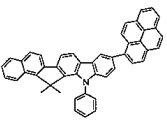
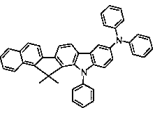
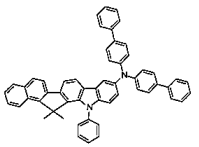
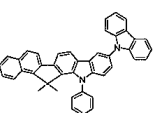
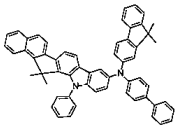
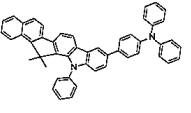
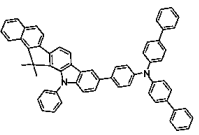
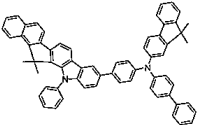
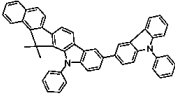
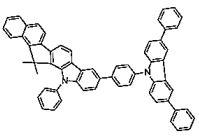
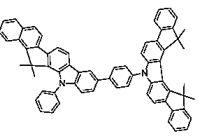
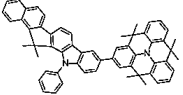
[0087]

217		218	
219		220	
221		222	
223		224	
225		226	
227		228	
229		230	
231		232	
233		234	

[0088]

235		236	
237		238	
239		240	
241		242	
243		244	
245		246	
247		248	
249		250	

[0089]

251		252	
253		254	
255		256	
257		258	
259		260	
261		262	
263		264	
265			

[0090]

[0091] 상기 화학식 F1 내지 F7의 화합물로 표시되는 본 발명에 따른 유기 광화합물은 통상의 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있으며, 상기 화합물의 보다 상세한 합성 경로는 하기 합성예의 반응식들을 참조한다. 상기 화학식 F1 내지 F7의 화합물은 유기 광소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하다. 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구조는 매우 다양하다. 상기 제1전극과 제2전극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함할 수 있다.

[0092] 보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는

[0093] 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,

[0094] 또 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있으며,

[0095] 나아가 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있다.

[0096] 이때, 상기 정공수송층, 정공주입층 및 발광층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.

[0097] 본 발명을 따르는 유기 광소자의 발광층은 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 포함하는 인광 또는 형광 도펀트를 포함할 수 있다. 이 중, 상기 인광 도펀트는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb 및 Tm으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 원소를 포함하는 유기금속화합물일 수 있다. 또한, 본 발명에 따르는 화합물은 발광층에서 형

광 도펀트로도 사용될 수 있다.

- [0098] 이하, 본 발명을 따르는 유기 광소자의 제조 방법을 유기 광소자를 참조하여, 살펴보기로 한다. 먼저 기관 상부에 높은 일함수를 갖는 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성하여 제1전극을 형성한다. 상기 제1전극은 애노드(Anode)일 수 있다. 여기에서 기관으로는 통상적인 유기 광소자에서 사용되는 기관을 사용하는데 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기관 또는 투명 플라스틱 기관이 바람직하다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.
- [0099] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.
- [0100] 진공증착법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착온도 100 내지 500°C, 진공도 10⁻⁵ 내지 10⁻³ torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec, 막 두께는 통상 100Å 내지 1μm 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0101] 스핀코팅법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80°C 내지 200°C의 온도 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0102] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a를 갖는 화합물일 수 있다.
- [0103] 또는, 예를 들어, 미국특허 제4,356,429호에 개시된 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 Advanced Material, 6, p.677(1994)에 기재되어 있는 스타버스트형 아민 유도체류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-(2-naphtyl)-N-phenylamino)triphenylamine; 4,4',4"-트리스(N-(나프틸)-N-페닐아미노)트리페닐아민), 용해성이 있는 전도성 고분자인 Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid: 폴리아닐린/도데실벤젠술포산) 또는 PEDOT/PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid: 폴리아닐린/캄페르술포산) 또는 PANI/PSS
- [0104] (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리아닐린)/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0105] 상기 정공주입층의 두께는 약 100Å 내지 10000Å, 바람직하게는 100Å 내지 1000Å일 수 있다. 상기 정공주입층의 두께가 100Å 미만인 경우, 정공주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공주입층의 두께가 10000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0106] 다르게는, 상기 정공주입층은 진공기상증착법에 의해 형성할 수 있다. 구체적인 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적인 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 예를 들어 DNTPD(N,N-bis-[4-(di-m-tolylamino)phenyl]-N,N'-diphenylbiphenyl-4,4'-diamine) 등이 사용될 수 있다.
- [0107] 다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0108] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a의 화합물을 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α-NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등과 같은 공지된 정공수송 물질을 사용할 수 있다. 상기 정공수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공수송층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0109] 다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는

화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

- [0110] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식 a의 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식 a의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0111] 상기 화학식 a의 화합물을 단독으로 사용하는 것도 가능하다. 호스트 재료의 경우, 예를 들면, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminium) 또는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), 또는 PVK(폴리(n-비닐카바졸)) 등을 사용할 수 있다.
- [0112] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서는 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)3(PPy=2-phenylpyridine), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색 인광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. MQD(N-methylquinacridone), 쿠마린(Coumarine)유도체 등도 사용할 수 있다.
- [0113] 도핑 농도는 특별히 제한 되지 않으나 통상적으로 호스트100 중량부를 기준으로 하여 상기 도펀트의 함량은 0.01 ~ 15 중량부이다. 상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 600Å일 수 있다.
- [0114] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0115] 발광층에 발광 화합물이 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 발광층 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스펀코팅법에 의해 정공저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 사용가능한 공지의 정공저지재료, 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, BCP 등을 들 수 있다.
- [0116] 상기 정공저지층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 300Å일 수 있다. 상기 정공저지층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공저지 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공저지층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다. 상기 정공저지층이 생략될 경우 도 1b에 도시된 구조를 가지는 유기발광 소자가 얻어진다.
- [0117] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스펀코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.
- [0118] 진공증착법 및 스펀코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자수송층 재료는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ, Ba1q, PBD등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.
- [0119] 상기 전자수송층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 500Å일 수 있다. 상기 전자수송층의 두께가 100Å 미만인 경우, 전자수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0120] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.
- [0121] 전자 주입층으로서 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0122] 상기 전자주입층의 두께는 약 1Å 내지 100Å, 바람직하게는 5Å 내지 50Å일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 1Å 미만인 경우, 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 100Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0123] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.
- [0124] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성용 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금

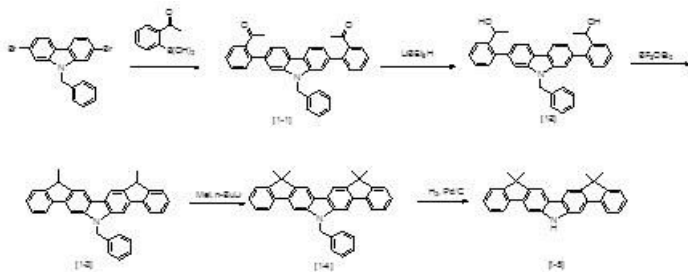
속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 들 수 있다. 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.

[0125] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식 a로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 161로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.

[0126] 이하에서, 본 발명의 합성에 및 실시예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성에 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 이하의 합성예에서 중간체 화합물은 최종 생성물의 번호에 일련번호를 추가하는 방식으로 표기한다. 예를 들어, 화합물 1은 화합물 [1] 로 상기 화합물의 중간체 화합물은 [1-1] 등으로 표기한다. 본 명세서에서 화합물의 번호는 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 화학식 1로 표시되는 화합물은 화합물 1로 표기한다.

[0127] [합성예 1] 화합물 [1]의 합성

[0128] 중간체[1-5]의 합성단계



[0129]

[0130] 1L 삼구 반응 플라스크에 9-벤질-2,7-디브로모-9H-카바졸 50.0g(0.12mol), 2-아세틸벤젠 보론산 49.3g(0.301mol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 7.0g(6.02mmol), 2몰-탄산나트륨수용액 50mL, 1,4-디옥산 500mL를 가한 후 질소 분위기에서 10시간 동안 환류교반한다. 반응액을 포화 소금물에 부어 유기층 분리 후 건조하여 감압농축한다. 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 미색고체의 중간체 화합물 [1-1] 52.5g(88%)을 수득하였다.

[0131] 중간체 화합물[1-1] 52.0g (0.105mol)을 무수 테트라히드로푸란 1L 로 녹이고 질소기류, 0°C에서 1M 리튬 트리 에틸보로 히드라이드315mL (0.315mol)를 천천히 적가시킨다. 상기온도에서 2시간동안 교반후 반응액을 포화 암모늄 수용액에 붓는다. 에틸아세테이트로 추출하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [1-2] 48g (92%)을 수득하였다.

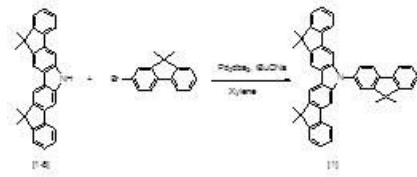
[0132] 중간체 화합물 [1-2] 48.0g(96.45mmol)을 디클로로메탄 500mL 로 녹이고 질소 기류하에서 보론 트리플로라이드 디에틸에테르 착물 35.7mL(0.289mol)을 천천히 적가시킨다. 상온에서 1시간 동안 교반후 에탄올과 물을 붓는다. 반응액을 디클로로메탄으로 추출하고 물로 세척한다. 유기층을 분리하여 무수황산 마그네슘으로 건조하고 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [1-3] 39.0g (87%)을 수득하였다.

[0133] 중간체 화합물[1-3] 39.0g (84.49mmol)을 무수 테트라히드로푸란 1L 로 녹이고 질소기류, -78°C에서 2.5M 부틸 리튬 74.3mL (0.185mol)를 천천히 적가시킨다. 상기온도에서 1시간동안 교반후 요오도화메탄 (0.185mol)을 적가시킨다. 반응액을 상온까지 4시간 동안 올리고 포화 암모늄 수용액에 붓는다. 에틸아세테이트로 추출하여 무수

황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [1-4] 35.0g (85%)을 수득하였다.

[0134] 중간체 화합물[1-4] 35.0g (71.47mmol)을 메탄올 1L 로 녹이고 팔라듐 히드록시드 3.5g을 첨가한다. 수소(1기압)기류하에서 24시간동안 교반후 반응액을 규조토로 여과시킨다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [1-5] 26.0g (71%)을 수득하였다.

[0135] 화합물[1]의 합성단계



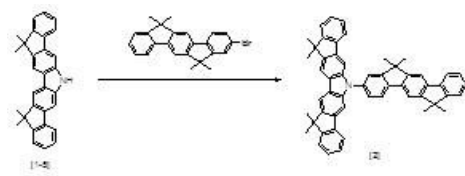
[0136]

[0137] 250mL 삼구 반응 플라스크에중간체 화합물[1-5]5.0g(12.51mmol), 2-브로모-9,9-디메틸-9H-플로렌 4.1g(15.01mmol), Pd₂(dba)₃ 114mg(0.125mmol), t-부톡시드 나트륨1.80g (18.76mmol)을 자일렌 100mL로 교반한다. 50% t-부틸포스핀 0.12mL (0.25mmol)를 가한 후 질소 분위기에서12시간 동안 환류교반한다. 반응액을 포화 소금물에 부어 유기층 분리 후 무수황산마그네슘으로 건조하여 감압농축한다. 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 미색고체의 목적 화합물 [1] 4.5g(61%)을 수득하였다.

[0138] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 1.71(s, 6H), 7.20~7.30(m, 3H), 7.40~7.51, 7.55~7.65(m, 6H), 7.89(m, 2H), 8.10(m, 3H), 8.80(s, 1H)

[0139] MS/FAB : 591(M⁺)

[0140] [합성예 2] 화합물 [2]의 합성



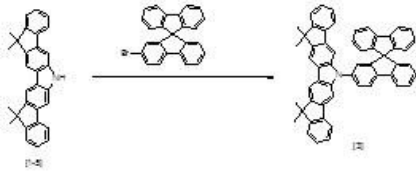
[0141]

[0142] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디히드로인덴노[1,2-b]플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [2] 3.3g(62%)을 수득하였다.

[0143] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 1.74(s, 12H), 7.20(m, 3H), 7.37~7.45(m, 4H), 7.55(m, 3H), 7.60~7.80(m, 5H), 7.85(m, 1H), 8.05~8.10(m, 4H), 8.81(s, 1H)

[0144] MS/FAB : 707(M⁺)

[0145] [합성예 3] 화합물 [3]의 합성



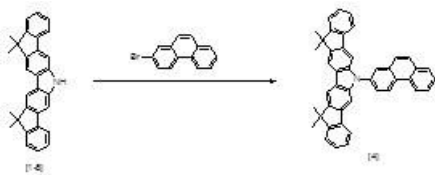
[0146]

[0147] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [3] 3.5g(65%)을 수득하였다.

[0148] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.15~7.25(m, 13H), 7.31~7.62(m, 6H), 7.70~7.80(m, 4H), 8.10(m, 3H), 8.83(s, 1H)

[0149] MS/FAB : 713(M⁺)

[0150] [합성예 4] 화합물 [4]의 합성



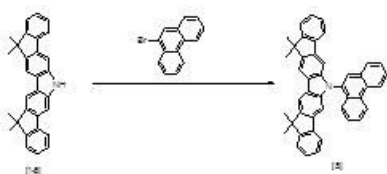
[0151]

[0152] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-브로모펜안트렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [4] 2.6g(60%)을 수득하였다.

[0153] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.25(m, 2H), 7.40(m, 2H), 7.51~7.95(m, 9H), 8.05~8.15(m, 5H), 8.81~8.90(m, 3H)

[0154] MS/FAB : 575(M⁺)

[0155] [합성예 5] 화합물 [5]의 합성



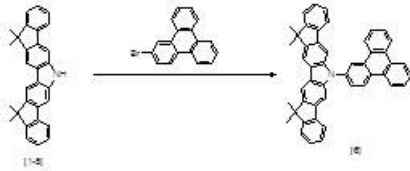
[0156]

[0157] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 9-브로모펜안트렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [5] 2.8g(65%)을 수득하였다.

[0158] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.74(s, 12H), 7.20~7.55(m, 6H), 7.59~7.90(m, 7H), 8.10(m, 5H), 8.85~8.90(m, 3H)

[0159] MS/FAB : 575(M^+)

[0160] [합성예 6] 화합물 [6]의 합성



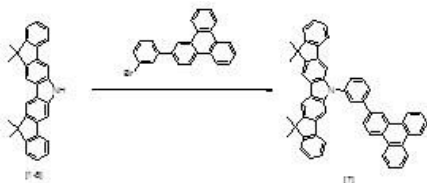
[0161]

[0162] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-브로모트리페닐렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [6] 3.3g(70%)을 수득하였다.

[0163] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.21~7.60(m, 8H), 7.79~8.10(m, 11H), 8.85~8.90(m, 4H)

[0164] MS/FAB : 625(M^+)

[0165] [합성예 7] 화합물 [7]의 합성



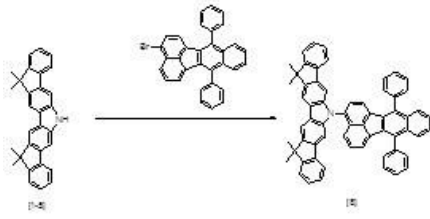
[0166]

[0167] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [7] 3.6g(68%)을 수득하였다.

[0168] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.21~7.60(m, 11H), 7.79~8.13(m, 12H), 8.80~8.99(m, 4H)

[0169] MS/FAB : 701(M^+)

[0170] [합성예 8] 화합물 [8]의 합성



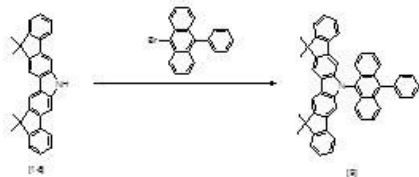
[0171]

[0172] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 3-브로모-7,12-디페닐벤조[k]플로란센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [8] 3.3g(55%)을 수득하였다.

[0173] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.74(s, 12H), 7.20~7.59(m, 22H), 7.80~8.15(m, 6H), 8.56(m, 2H), 8.80(s, 1H)

[0174] MS/FAB : 802(M⁺)

[0175] [합성예 9] 화합물 [9]의 합성



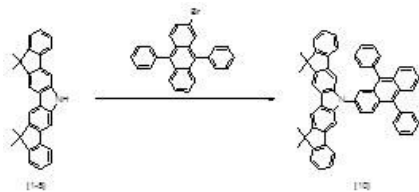
[0176]

[0177] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [9] 3.0g(61%)을 수득하였다.

[0178] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.62(m, 17H), 7.85~8.10(m, 7H), 8.80(s, 1H)

[0179] MS/FAB : 651(M⁺)

[0180] [합성예 10] 화합물 [10]의 합성



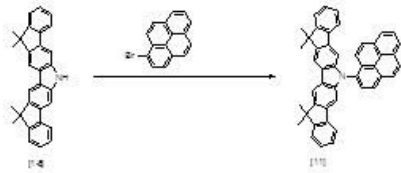
[0181]

[0182] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [10] 3.3g(60%)을 수득하였다.

[0183] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.21~7.59(m, 21H), 7.85~8.09(m, 7H), 8.81(s, 1H)

[0184] MS/FAB : 727(M^+)

[0185] [합성예 11] 화합물 [11]의 합성



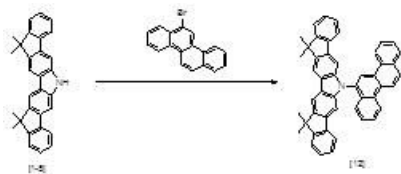
[0186]

[0187] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 1-브로모파이렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [11] 2.8g(62%)을 수득하였다.

[0188] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.74(s, 12H), 7.23~7.81(m, 15H), 8.03~8.11(m, 5H), 8.83(s, 1H)

[0189] MS/FAB : 599(M^+)

[0190] [합성예 12] 화합물 [12]의 합성



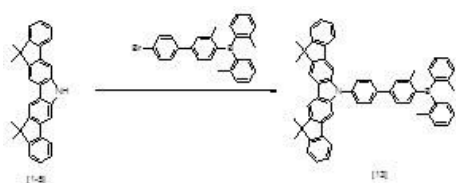
[0191]

[0192] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 6-브로모크라이센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [12] 3.1g(66%)을 수득하였다.

[0193] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.19~7.79(m, 9H), 7.81~7.95(m, 5H), 8.13(m, 5H), 8.90(m, 4H)

[0194] MS/FAB : 625(M^+)

[0195] [합성예 13] 화합물 [13]의 합성



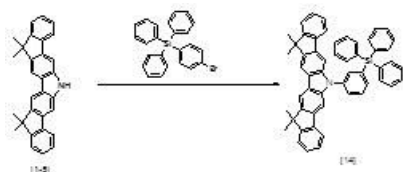
[0196]

[0197] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), (4'-브로모-3-메틸비페닐-4-일)디-*o*-톨릴보레인, Pd₂(dba)₃, *t*-부톡시드 나트륨, 50% *t*-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [13] 3.5g(61%)을 수득하였다.

[0198] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 2.35(s, 9H), 7.21~7.45(m, 10H), 7.50~7.80(m, 13H), 8.11(m, 3H), 8.81(s, 1H)

[0199] MS/FAB : 757(M⁺)

[0200] [합성예 14] 화합물 [14]의 합성



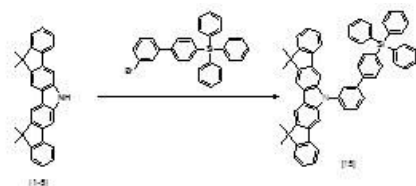
[0201]

[0202] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), (4-브로모페닐)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, *t*-부톡시드 나트륨, 50% *t*-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [14] 3.1g(56%)을 수득하였다.

[0203] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.20~7.65(m, 27H), 8.05~8.13(m, 3H), 8.85(s, 1H)

[0204] MS/FAB : 734(M⁺)

[0205] [합성예 15] 화합물 [15]의 합성



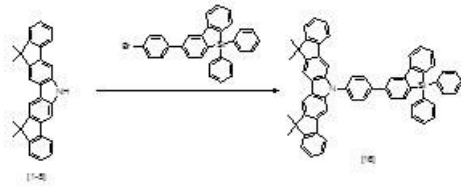
[0206]

[0207] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), (3'-브로모비페닐-4-일)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, *t*-부톡시드 나트륨, 50% *t*-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [15] 3.6g(59%)을 수득하였다.

[0208] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.21~7.69(m, 28H), 7.90~8.11(m, 6H), 8.81(s, 1H)

[0209] MS/FAB : 810(M⁺)

[0210] [합성예 16] 화합물 [16]의 합성



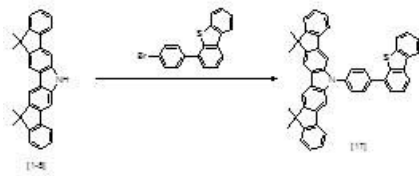
[0211]

[0212] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실롤, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [16] 3.1g(51%)을 수득하였다.

[0213] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 7.20~7.70(m, 24H), 7.81(m, 3H), 8.11(m, 3H), 8.83(s, 1H)

[0214] MS/FAB : 808(M⁺)

[0215] [합성예 17] 화합물 [17]의 합성



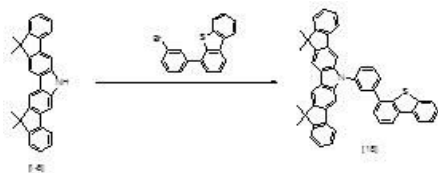
[0216]

[0217] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [17] 3.0g(61%)을 수득하였다.

[0218] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.24~7.80(m, 15H), 7.99~8.21(m, 5H), 8.41(m, 2H), 8.85(s, 1H)

[0219] MS/FAB : 657(M⁺)

[0220] [합성예 18] 화합물 [18]의 합성



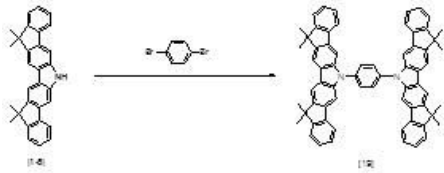
[0221]

[0222] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 4-(3-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [18] 3.2g(65%)을 수득하였다.

[0223] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.25~7.65(m, 14H), 7.95~8.19(m, 6H), 8.45(m, 2H)8.81(s, 1H)

[0224] MS/FAB : 657(M^+)

[0225] [합성예 19] 화합물 [19]의 합성



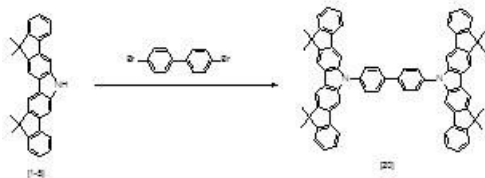
[0226]

[0227] 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol)을 2당량으로 사용한 것을 제외하고 합성예 1과 동일한 방법으로 1,4-디브로모벤젠, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [19] 3.6g(65%)을 수득하였다.

[0228] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.74(s, 24H), 7.25(m, 4H), 7.45~7.65(m, 16H), 8.05~8.13(m, 6H), 8.86(s, 2H)

[0229] MS/FAB : 873(M^+)

[0230] [합성예 20] 화합물 [20]의 합성



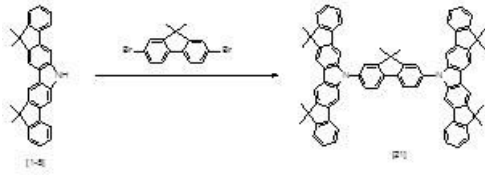
[0231]

[0232] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 1,4-디브로비페닐, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [20] 4.0g(67%)을 수득하였다.

[0233] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 24H), 7.19~7.81(m, 24H), 8.05~8.15(m, 6H), 8.81(s, 2H)

[0234] MS/FAB : 949(M^+)

[0235] [합성예 21] 화합물 [21]의 합성



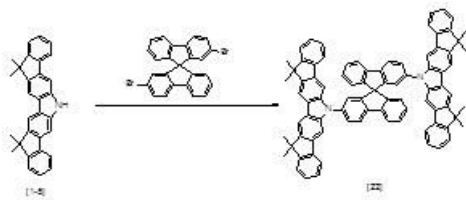
[0236]

[0237] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 2,7-디브로모-9,9-디메틸-9H-플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [21] 3.9g(63%)을 수득하였다.

[0238] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.67(s, 6H), 1.74(s, 24H), 7.21~7.60(m, 20H), 7.85(m, 2H), 8.05~8.15(m, 6H), 8.84(s, 2H)

[0239] MS/FAB : 989(M⁺)

[0240] [합성예 22] 화합물 [22]의 합성



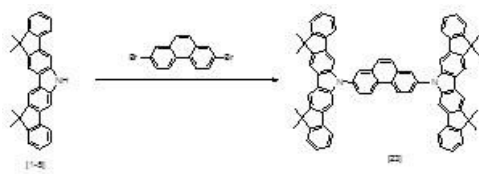
[0241]

[0242] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 2,2'-디브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [22] 4.1g(59%)을 수득하였다.

[0243] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 24H), 7.21~7.55(m, 22H), 7.61~7.81(m, 8H), 8.10(m, 6H), 8.84(s, 2H)

[0244] MS/FAB : 1111(M⁺)

[0245] [합성예 23] 화합물 [23]의 합성



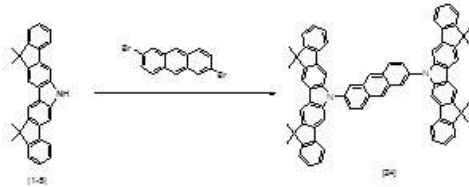
[0246]

[0247] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 2,7-디브로모펜안트렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [23] 3.5g(57%)을 수득하였다.

[0248] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.74(s, 24H), 7.25(m, 4H), 7.40~7.77(m, 14H), 7.95(m, 2H)8.05~8.15(m, 8H), 8.80~8.90(m, 4H)

[0249] MS/FAB : 973(M^+)

[0250] [합성예 24] 화합물 [24]의 합성



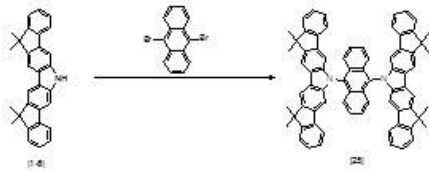
[0251]

[0252] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 2,6-디브로모안트라센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [24] 3.0g(49%)을 수득하였다.

[0253] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 24H), 7.22~7.62(m, 14H), 7.88~8.10(m, 10H)8.35(s, 2H), 8.82(s, 2H)

[0254] MS/FAB : 973(M^+)

[0255] [합성예 25] 화합물 [25]의 합성



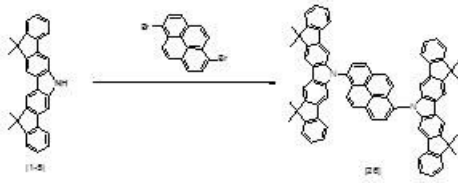
[0256]

[0257] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 9,10-디브로모안트라센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [25] 3.2g(53%)을 수득하였다.

[0258] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 24H), 7.23~7.62(m, 20H), 7.96(m, 4H), 8.05~8.12(m, 6H), 8.85(s, 2H)

[0259] MS/FAB : 973(M^+)

[0260] [합성예 26] 화합물 [26]의 합성



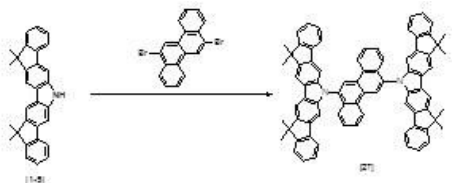
[0261]

[0262] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 1,6-디브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [26] 3.3g(53%)을 수득하였다.

[0263] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.74(s, 24H), 7.20~7.78(m, 22H), 8.01~8.15(m, 8H), 8.81(s, 2H)

[0264] MS/FAB : 997(M⁺)

[0265] [합성예 27] 화합물 [27]의 합성



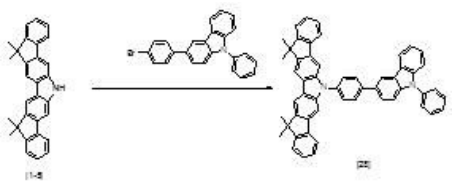
[0266]

[0267] 합성예 19와 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 5.0g (12.51mmol), 6,12-디브로모크라이센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [27] 3.9g(61%)을 수득하였다.

[0268] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 24H), 7.19~7.81(m, 20H), 8.05~8.30(m, 10H), 8.80~8.90(m, 4H)

[0269] MS/FAB : 1023(M⁺)

[0270] [합성예 28] 화합물 [28]의 합성



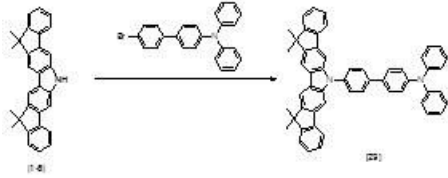
[0271]

[0272] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [28] 3.5g(65%)을 수득하였다.

[0273] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.25~7.79(m, 21H), 7.99~8.19(m, 6H), 8.81(s, 1H)

[0274] MS/FAB : 716(M⁺)

[0275] [합성예 29] 화합물 [29]의 합성



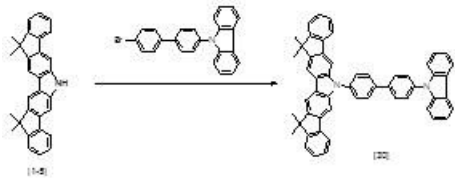
[0276]

[0277] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐비페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [29] 3.0g(56%)을 수득하였다.

[0278] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 6.95~7.19(m, 8H), 7.25~7.45(m, 6H), 7.50~7.80(m, 12H), 8.11(m, 3H), 8.83(s, 1H)

[0279] MS/FAB : 718(M⁺)

[0280] [합성예 30] 화합물 [30]의 합성



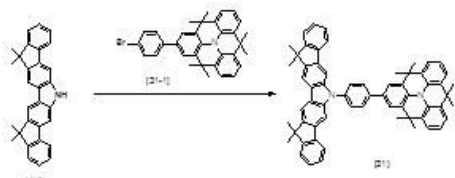
[0281]

[0282] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-일)-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [30] 2.9g(54%)을 수득하였다.

[0283] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.74(s, 12H), 7.18~7.83(m, 21H), 7.95~8.10(m, 5H), 8.55~8.70(m, 2H)

[0284] MS/FAB : 716(M⁺)

[0285] [합성예 31] 화합물 [31]의 합성



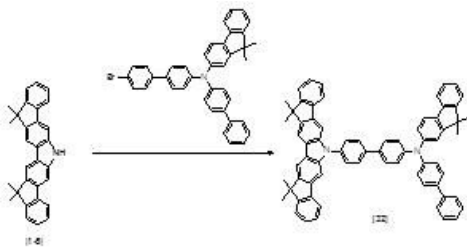
[0286]

[0287] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 화합물[31-1], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [31] 3.6g(57%)을 수득하였다.

[0288] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62(s, 12H), 1.65(s, 6H), 1.73(s, 12H), 6.95~7.05(m, 6H), 7.21~7.81(m, 14H), 8.05(m, 3H), 8.81(s, 1H)

[0289] MS/FAB : 839(M⁺)

[0290] [합성예 32] 화합물 [32]의 합성



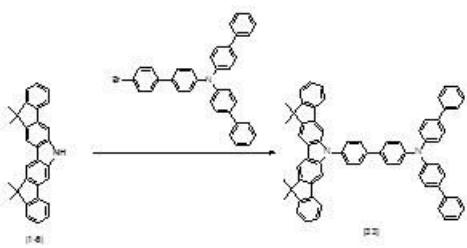
[0291]

[0292] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), N-(비페닐-4-일)-N-(4'-브로모비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [32] 3.8g(56%)을 수득하였다.

[0293] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.67(s, 6H), 1.74(s, 12H), 6.99~7.10(m, 6H), 7.24~7.90(m, 26H), 8.10(m, 3H), 8.84(s, 1H)

[0294] MS/FAB : 911(M⁺)

[0295] [합성예 33] 화합물 [33]의 합성



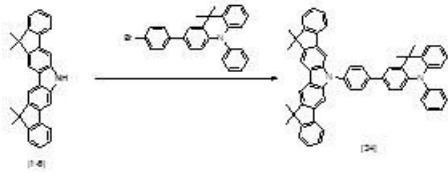
[0296]

[0297] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), N,N-디(비페닐-4-일)-4'-브로모비페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [33] 3.3g(50%)을 수득하였다.

[0298] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.75(s, 12H), 6.95~7.09(m, 6H), 7.21~7.81(m, 28H), 8.15(m, 3H), 8.80(s, 1H)

[0299] MS/FAB : 871(M⁺)

[0300] [합성예 34] 화합물 [34]의 합성



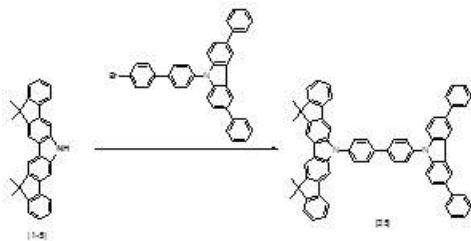
[0301]

[0302] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디히드로아크리딘, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [34] 3.1g(54%)을 수득하였다.

[0303] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.67(s, 6H), 1.73(s, 12H), 6.98~7.12(m, 9H), 7.18~7.85(m, 16H), 8.09(m, 3H), 8.81(s, 1H)

[0304] MS/FAB : 758(M⁺)

[0305] [합성예 35] 화합물 [35]의 합성



[0306]

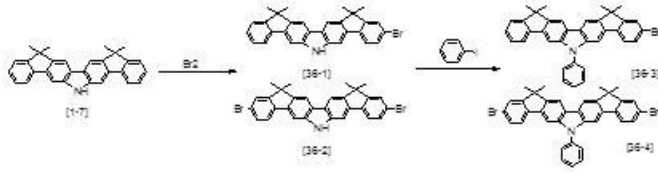
[0307] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5] 3.0g (7.51mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [35] 3.9g(60%)을 수득하였다.

[0308] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.74(s, 12H), 7.19~7.91(m, 30H), 7.99~8.20(m, 5H), 8.84(s, 1H)

[0309] MS/FAB : 869(M⁺)

[0310] [합성예 36] 화합물 [36]의 합성

[0311] 중간체[36-3], [36-4]의 합성단계



[0312]

[0313]

중간체 화합물[1-5] 52.0g (0.130mol)을 디클로로메탄 1.5L 로 녹이고 질소기류, 0℃에서 브로민10.06mL (0.195mol)를 천천히 적가시킨다. 상온에서 15시간 동안 교반 후 물을 붓는다. 반응액을 디클로로메탄으로 추출하고 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [36-1] 25g 40(%) , [36-2] 31g 42(%)을 수득하였다.

[0314]

중간체 화합물[36-1] 25g (52.25mmol), 아이오도벤젠 21.32g (104.5mmol), 구리 분말9.96g (156.7mmol), 탄산칼륨 (K₂CO₃)21.666g (156.75mmol), 을 투입하고 질소기류 하에서 N,N-디메틸포름아미드 300ml 로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 상온으로 냉각 후 반응액을 묽은 염산수용액 200mL 에 부어 층 분리시킨다. 유기층을 분리하고 포화 소금물 800mL로 세척한다. 유기층 분리 후 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [36-3] 21.5g (74%)을 수득하였다.

[0315]

중간체 화합물[36-2] 31g (55.62mmol), 아이오도벤젠 22.69g (111.24mmol), 구리 분말10.60g (166.86mmol), 탄산칼륨 (K₂CO₃)23.06g (166.86mmol), 을 투입하고 질소기류 하에서 N,N-디메틸포름아미드 300ml 로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 상온으로 냉각 후 반응액을 묽은 염산수용액 200mL 에 부어 층 분리시킨다. 유기층을 분리하고 포화 소금물 800mL로 세척한다. 유기층 분리 후 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [36-4] 25.01g (71%)을 수득하였다.

[0316]

화합물[36]의 합성단계



[0317]

[0318]

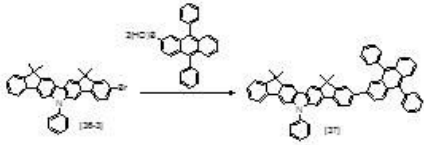
250ml삼구 반응플라스크에 중간체 화합물 [36-3] 5.0g (9.016mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-일보론산 3.76g (10.82mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.208g(0.18mmol), 탄산칼륨 (K₂CO₃)1.87g (13.52mmol), 을 투입하고 질소기류 하에서 1,4디옥산100ml , 정제수 10ml 로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 여과한다. 여과된 고체는 정제수 와 메탄올을 사용하여 세척한다. 여과된 고체를 아세톤 100ml을 사용하여 4시간 환류교반 후 40℃에서 여과한 다음 테트라하이드로퓨란 과 아세톤으로 재결정화하여 흰색고체의 목적화합물[36] 4.56g(65%)를 수득하였다.

[0319]

¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.26~7.44(m, 6H), 7.52~7.60(m, 11H), 7.69~7.73(m, 2H), 7.83(s, 1H), 7.91~7.93(m, 5H), 8.02~8.12(m, 5H), 8.80(s, 1H)

[0320] MS/FAB : 778(M⁺)

[0321] [합성예 37] 화합물 [37]의 합성



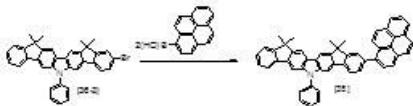
[0322]

[0323] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [37] 5.14g (71%)을 수득하였다.

[0324] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 7.26~7.39(m, 5H), 7.44~7.51(m, 12H), 7.54~7.61(m, 6H), 7.69(d, 1H), 7.85(s, 1H), 7.91~7.97(m, 3H), 8.09~8.15(m, 4H), 8.81(s, 1H)

[0325] MS/FAB : 804(M⁺)

[0326] [합성예 38] 화합물 [38]의 합성



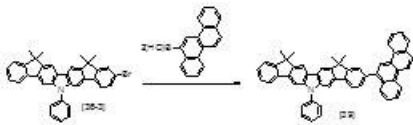
[0327]

[0328] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 파이렌-1-일보론산 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [38] 4.38g (72%)을 수득하였다.

[0329] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 7.24(t, 1H), 7.46~7.60(m, 9H), 7.69~7.72(m, 5H), 7.81~7.87(m, 3H), 8.06~8.18(m, 6H), 8.80(s, 1H)

[0330] MS/FAB : 676(M⁺)

[0331] [합성예 39] 화합물 [39]의 합성



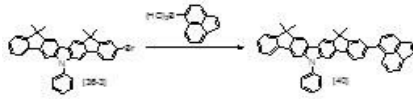
[0332]

[0333] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 크라이센-6-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [39] 4.23g (67%)을 수득하였다.

[0334] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 7.24(t, 1H), 7.46~7.61(m, 9H), 7.69(d, 1H), 7.81~7.93(m, 7H), 8.09~8.15(m, 5H), 8.80(s, 1H), 8.91~8.93(m, 3H)

[0335] MS/FAB : 702(M⁺)

[0336] [합성예 40] 화합물 [40]의 합성



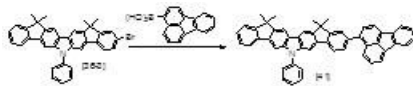
[0337]

[0338] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 아세나프틸렌-5-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [40] 3.95g (70%)을 수득하였다.

[0339] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 7.15~7.24(m, 3H), 7.45~7.61(m, 10H), 7.69(d, 1H), 7.77~7.84(m, 3H), 7.91~7.97(m, 2H), 8.08~8.16(m, 3H), 8.81(s, 1H)

[0340] MS/FAB : 626(M⁺)

[0341] [합성예 41] 화합물 [41]의 합성



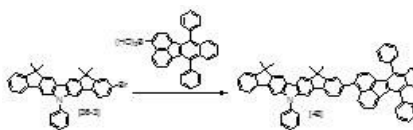
[0342]

[0343] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 플로란센-3-일-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [41] 4.02g (66%)을 수득하였다.

[0344] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 7.24(t, 1H), 7.44~7.60(m, 10H), 7.69(d, 1H), 7.77~7.85(m, 3H), 7.89~7.97(m, 2H), 8.07~8.16(m, 5H), 8.40~8.42(m, 2H), 8.81(s, 1H)

[0345] MS/FAB : 676(M⁺)

[0346] [합성예 42] 화합물 [42]의 합성



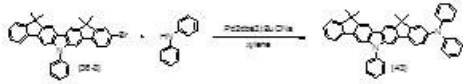
[0347]

[0348] 합성예 36 과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [36-3] 5.0g(9.02mmol), 7,12-디페닐벤조[k]플로란센-3-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨 (K₂CO₃) 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [42]5.46g (69%)을 수득하였다.

[0349] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 7.24~7.45(m, 5H), 7.50~7.61(m, 18H), 7.69(d, 1H), 7.78~7.84(m, 3H), 7.91~7.96(m, 2H), 8.09~8.15(m, 3H), 8.54~8.55(m, 2H), 8.81(s, 1H)

[0350] MS/FAB : 878(M⁺)

[0351] [합성예 43] 화합물 [43]의 합성



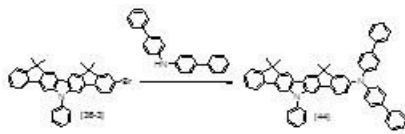
[0352]

[0353] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-3] 5.0g(9.02mmol), 디페닐아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [43] 3.53g(61%)을 수득하였다.

[0354] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 6.62~6.64(m, 5H), 6.80~6.81(m, 3H), 7.20~7.24(m, 5H), 7.46~7.60(m, 9H), 7.83(d, 1H), 8.09~8.12(m, 2H), 8.82(s, 1H)

[0355] MS/FAB : 643(M⁺)

[0356] [합성예 44] 화합물 [44]의 합성



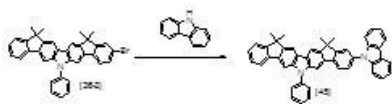
[0357]

[0358] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-3] 5.0g(9.02mmol), 디바이페닐-4-일아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [44] 4.51g(63%)을 수득하였다.

[0359] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 6.63~6.70(m, 5H), 6.81(s, 1H), 7.23(t, 1H), 7.41~7.46(m, 4H), 7.50~7.61(m, 19H), 7.84(d, 1H), 8.08~8.13(m, 2H), 8.82(s, 1H)

[0360] MS/FAB : 795(M⁺)

[0361] [합성예 45] 화합물 [45]의 합성



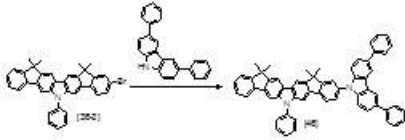
[0362]

[0363] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-3] 5.0g(9.02mmol), 9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [45] 3.75g(65%)을 수득하였다.

[0364] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 7.23~7.34(m, 4H), 7.41~7.51(m, 6H), 7.54~7.62(m, 7H), 7.94(d, 1H), 8.08~8.12(m, 4H), 8.05(d, 1H), 8.81(s, 1H)

[0365] MS/FAB : 641(M⁺)

[0366] [합성예 46] 화합물 [46]의 합성



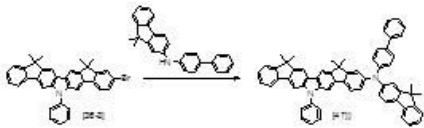
[0367]

[0368] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-3] 5.0g(9.02mmol), 3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [46] 4.36g(61%)을 수득하였다.

[0369] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 7.23(t, 1H), 7.41~7.45(m, 5H), 7.51~7.61(m, 16H), 7.69~7.77(m, 3H), 7.87(d, 1H), 8.00~8.12(m, 4H), 8.18(d, 1H), 8.81(s, 1H)

[0370] MS/FAB : 793(M⁺)

[0371] [합성예 47] 화합물 [47]의 합성



[0372]

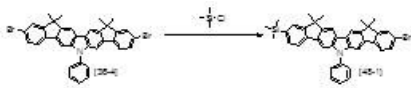
[0373] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-3] 5.0g(9.02mmol), N-(비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드나트륨, 50%t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [47] 4.66g(62%)을 수득하였다.

[0374] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 1.61(s, 6H), 6.58~6.70(m, 4H), 6.75~6.82(m, 2H), 7.24~7.29(m, 2H), 7.38~7.45(m, 4H), 7.51~7.62(m, 15H), 7.84~7.88(m, 2H), 8.09~8.12(m, 2H), 8.82(s, 1H)

[0375] MS/FAB : 835(M⁺)

[0376] [합성예 48] 화합물 [48]의 합성

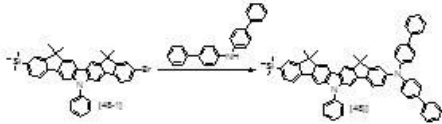
[0377] 중간체[48-1]의 합성단계



[0378]

[0379] 중간체 화합물[36-4] 20.0g (31.57mmol)을 무수 테트라히드로퓨란 0.7L 로 녹이고 질소기류, -78℃에서 2.5M 부틸리튬 13.9mL (34.73mmol)를 천천히 적가시킨다. 상기온도에 10분동안 교반후 클로로트리메틸실란 4.41ml (34.73mmol)을 적가시킨다. 반응액을 상온까지 4시간 동안 올리고 포화 암모늄 수용액에 붓는다. 에틸아세테이트로 추출하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리 정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [48-1] 15.4g (78%)을 수득하였다.

[0380] 화합물[48]의 합성단계



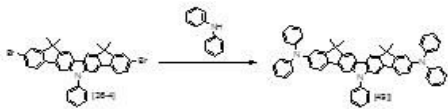
[0381]

[0382] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[48-1] 4.0g(6.38mmol), 디바이페닐-4-일아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [48] 3.76g(68%)을 수득하였다.

[0383] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 0.25(s, 9H), 1.70(s, 12H), 1.64-6.69(m, 5H), 6.81(s, 1H), 7.41~7.45(m, 3H), 7.50~7.66(m, 19H), 7.83~7.84(m, 2H), 8.07~8.12(m, 2H), 8.81(s, 1H)

[0384] MS/FAB : 867(M⁺)

[0385] [합성예 49] 화합물 [49]의 합성



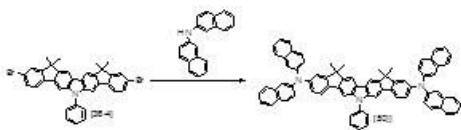
[0386]

[0387] 합성예 19과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-4] 4.0g(6.31mmol), 디페닐아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [49] 3.22g(63%)을 수득하였다

[0388] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 6.63~6.65(m, 10H), 6.80~6.82(s, 6H), 7.20~7.22(m, 8H), 7.45~7.54(m, 7H), 7.83~7.84(m, 2H), 8.14(s, 1H), 8.82(s, 1H)

[0389] MS/FAB : 810(M⁺)

[0390] [합성예 50] 화합물 [50]의 합성



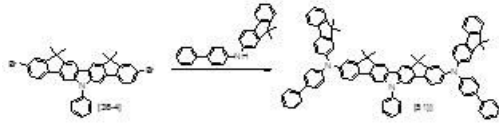
[0391]

[0392] 합성예 19과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-4] 4.0g(6.31mmol), 디나프탈렌-2-일아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [50] 4.07g(64%)을 수득하였다.

[0393] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 6.64(d, 2H), 6.81(s, 2H), 7.36~7.45(m, 5H), 7.49~7.58(m, 14H), 7.74~7.88(m, 18H), 8.12(s, 1H), 8.81(s, 1H)

[0394] MS/FAB : 1010(M⁺)

[0395] [합성예 51] 화합물 [51]의 합성



[0396]

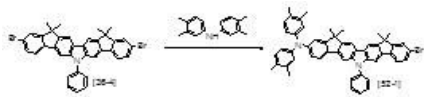
[0397] 합성예 19과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-4] 4.0g(6.31mmol), N-(비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [51] 4.52g(60%)을 수득하였다.

[0398] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.69(s, 12H), 1.61(s, 12H), 6.58~6.75(m, 10H), 6.81(s, 2H), 7.28~7.38(m, 4H), 7.41~7.62(m, 25H), 7.84~7.87(m, 4H), 8.12(s, 1H), 8.81(s, 1H)

[0399] MS/FAB : 1195(M⁺)

[0400] [합성예 52] 화합물 [52]의 합성

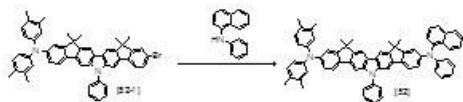
[0401] 중간체[52-1]의 합성단계



[0402]

[0403] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[36-4] 6.0g(9.47mmol), 비스(3,4-디메틸페닐)아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 반응진행 후 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 무색 고체의 중간체 화합물 [52-1] 4.04g(55%)을 수득하였다.

[0404] 화합물[52]의 합성단계



[0405]

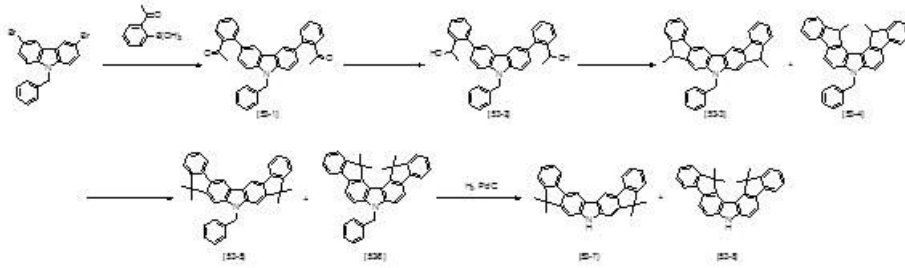
[0406] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[52-1] 4.0g(5.14mmol), N-페닐나프탈렌-1-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [52] 3.06g(65%)을 수득하였다.

[0407] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 2.32(s, 12H), 6.315(d, 2H), 6.41(s, 2H), 6.63~6.65(m, 4H), 6.80~6.95(m, 6H), 7.19~7.21(m, 2H), 7.38~7.55(m, 11H), 7.81(d, 2H), 8.00~8.14(m, 3H), 8.81(s, 1H)

[0408] MS/FAB : 916(M⁺)

[0409] [합성예 53] 화합물 [53]의 합성

[0410] 중간체[53-7]의 합성단계

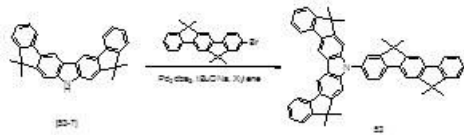


[0411]

[0412] 합성예 1과 동일한 방법으로 9-벤질-2,7-디브로모-9H-카바졸 50.0g(0.12mol), 2-아세틸벤젠 보론산 49.3g(0.301mol)을 사용하여 중간체 화합물 [53-7]합성하였다.

[0413]

화합물[53]의 합성단계



[0414]

[0415] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디히드로인덴노[1,2-b]플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [53] 3.3g(63%)을 수득하였다.

[0416]

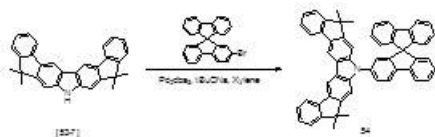
¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 1.74(s, 12H), 7.22~7.27(m, 4H), 7.41~7.45(m, 4H), 7.55~7.62(m, 4H), 7.68~7.73(m, 3H), 7.84~7.86(m, 2H), 8.02~8.06(m, 3H), 8.37(s, 1H)

[0417]

MS/FAB : 707(M⁺)

[0418]

[합성예 54] 화합물 [54]의 합성



[0419]

[0420] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [54] 3.6g(68%)을 수득하였다.

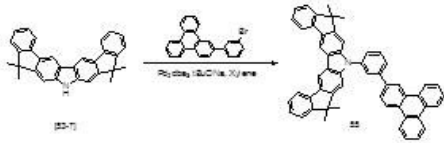
[0421]

¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.11~7.41(m, 14H), 7.53~7.59(m, 4H), 7.68~7.71(m, 2H), 7.73~7.76(m, 2H), 7.83~7.87(m, 2H), 8.06~8.10(m, 2H), 8.38(s, 1H)

[0422]

MS/FAB : 713(M⁺)

[0423] [합성예 55] 화합물 [55]의 합성



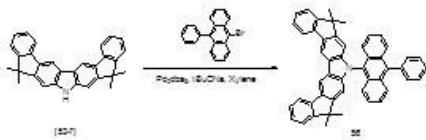
[0424]

[0425] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [55] 3.1g(59%)을 수득하였다.

[0426] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.21~7.26(m, 3H), 7.42~7.49(m, 5H), 7.58~7.61(m, 2H), 7.67~7.70(m, 2H), 7.83~7.87(m, 4H), 8.05~8.14(m, 7H), 8.37(s, 1H), 8.92(m, 2H), 9.14(s, 1H)

[0427] MS/FAB : 701(M⁺)

[0428] [합성예 56] 화합물 [56]의 합성



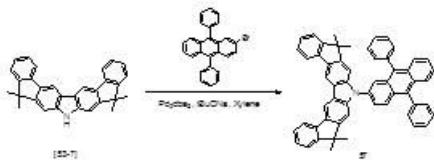
[0429]

[0430] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [56] 3.4g(71%)을 수득하였다.

[0431] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.38~7.49(m, 12H), 7.60~7.62(m, 2H), 7.68~7.71(m, 2H), 7.88~7.93(m, 4H), 8.08~8.11(m, 2H), 8.38(s, 1H)

[0432] MS/FAB : 651(M⁺)

[0433] [합성예 57] 화합물 [57]의 합성



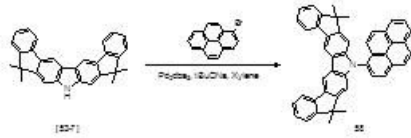
[0434]

[0435] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [57] 3.5g(65%)을 수득하였다.

[0436] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.22~7.25(m, 2H), 7.35~7.50(m, 16H), 7.59~7.62(m, 2H), 7.67~7.70(m, 2H), 7.88~7.91(m, 4H), 8.09~8.11(m, 2H), 8.37(s, 1H)

[0437] MS/FAB : 727(M⁺)

[0438] [합성예 58] 화합물 [58]의 합성



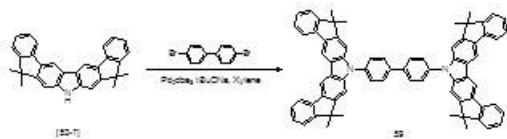
[0439]

[0440] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 1-브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [58] 2.7g(61%)을 수득하였다.

[0441] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.26~7.30(m, 3H), 7.42~7.46(m, 2H), 7.58~7.61(m, 2H), 7.67~7.73(m, 6H), 7.82~7.86(m, 3H), 8.07~8.12(m, 4H), 8.36(s, 1H)

[0442] MS/FAB : 599(M⁺)

[0443] [합성예 59] 화합물 [59]의 합성



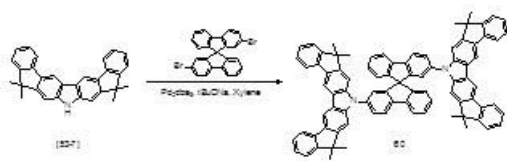
[0444]

[0445] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 4,4-디브로모바이페닐, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [59] 2.0g(58%)을 수득하였다.

[0446] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 24H), 7.22~7.27(m, 4H), 7.37~7.43(m, 6H), 7.59~7.70(m, 12H), 7.77~7.82(m, 4H), 8.05~8.09(m, 4H), 8.37~8.39(m, 2H)

[0447] MS/FAB : 948(M⁺)

[0448] [합성예 60] 화합물 [60]의 합성



[0449]

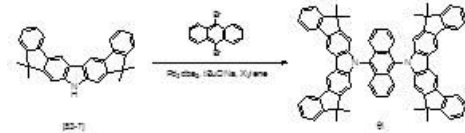
[0450] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[1-5]3.0g(7.51mmol), 2,2-디브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [60] 2.6g(63%)을 수득

하였다.

[0451] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 1.73(s, 12H), 7.22~7.34(m, 12H), 7.43~7.51(m, 8H), 7.58~7.62(m, 4H), 7.66~7.68(m, 4H), 7.79~7.82(m, 4H), 8.06~8.09(m, 4H), 8.37~8.39(m, 2H)

[0452] MS/FAB : 1110(M^+)

[0453] [합성예 61] 화합물 [61]의 합성



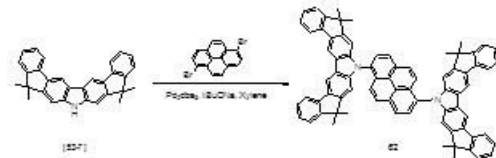
[0454]

[0455] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 9,10-디브로모안트라센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [61] 1.8g(51%)을 수득하였다.

[0456] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 1.74(s, 12H), 7.23~7.25(m, 4H), 7.34~7.43(m, 10H), 7.60~7.63(m, 4H), 7.68~7.72(m, 4H), 7.88~7.92(m, 4H), 8.07~8.10(m, 4H), 8.38~8.40(m, 2H)

[0457] MS/FAB : 972(M^+)

[0458] [합성예 62] 화합물 [62]의 합성



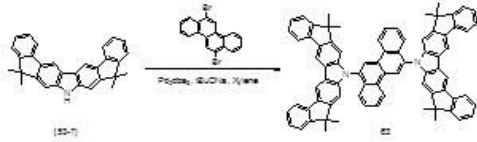
[0459]

[0460] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 1,6-디브로모파이렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [62] 2.1g(56%)을 수득하였다.

[0461] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 1.73(s, 12H), 7.22~7.27(m, 4H), 7.35~7.41(m, 6H), 7.57~7.61(m, 4H), 7.67~7.73(m, 8H), 7.79~7.82(m, 2H), 8.01~8.07(m, 6H), 8.37~8.40(m, 2H)

[0462] MS/FAB : 996(M^+)

[0463] [합성예 63] 화합물 [63]의 합성



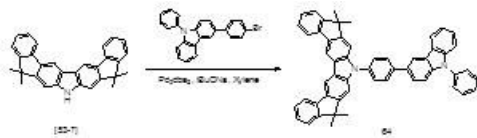
[0464]

[0465] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 6,12-디브로모크라이센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [63] 2.4g(64%)을 수득하였다.

[0466] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 1.74(s, 12H), 7.21~7.25(m, 4H), 7.36~7.43(m, 6H), 7.58~7.62(m, 4H), 7.66~7.70(m, 4H), 7.80~7.86(m, 4H), 8.08~8.13(m, 6H), 8.32~8.38(m, 4H), 8.90~8.93(m, 2H)

[0467] MS/FAB : 1022(M⁺)

[0468] [합성예 64] 화합물 [64]의 합성



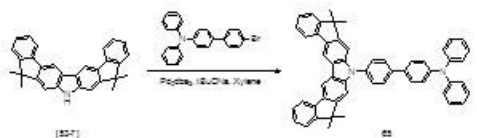
[0469]

[0470] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [64] 3.2g(60%)을 수득하였다.

[0471] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.28(m, 4H), 7.39~7.64(m, 15H), 7.76~7.79(m, 3H), 8.06~8.14(m, 5H), 8.38(s, 1H)

[0472] MS/FAB : 716(M⁺)

[0473] [합성예 65] 화합물 [65]의 합성



[0474]

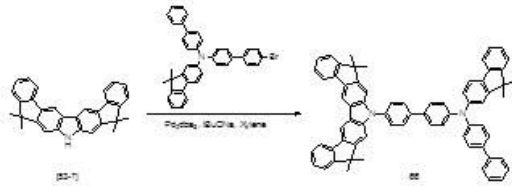
[0475] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐마이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [65] 3.2g(60%)을 수득하였다.

[0476] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 6.62~6.65(m, 6H), 6.79~6.82(m, 2H), 7.19~7.24(m, 6H),

7.37~7.41(m, 3H), 7.53~7.67(m, 8H), 7.76~7.80(m, 2H), 8.08~8.11(m, 2H), 8.36(s, 1H)

[0477] MS/FAB : 718(M⁺)

[0478] [합성예 66] 화합물 [66]의 합성



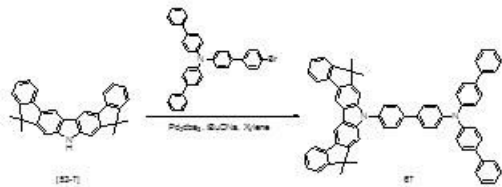
[0479]

[0480] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), N-(디페닐-4-일)-N-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [66] 4.4g(65%)을 수득하였다.

[0481] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 1.73(s, 6H), 6.59~6.65(m, 6H), 7.29~7.59(m, 18H), 7.62~7.70(m, 6H), 7.81~7.85(m, 3H), 8.06~8.08(m, 2H), 8.39(s, 1H)

[0482] MS/FAB : 910(M⁺)

[0483] [합성예 67] 화합물 [67]의 합성



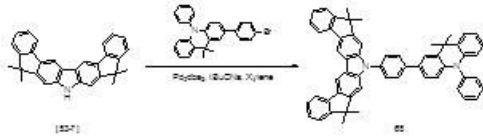
[0484]

[0485] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), N,N-디(바이페닐-4-일)-4'-브로로바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [67] 4.0g(61%)을 수득하였다.

[0486] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 6.66~6.70(m, 6H), 7.26~7.31(m, 3H), 7.43~7.64(m, 24H), 7.78~7.81(m, 2H), 8.08~8.11(m, 2H), 8.37(s, 1H)

[0487] MS/FAB : 870(M⁺)

[0488] [합성예 68] 화합물 [68]의 합성



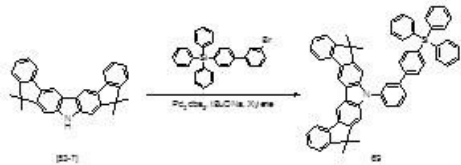
[0489]

[0490] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-(4-브로로페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디하이드로크리딘, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [68] 2.9g(52%)을 수득하였다.

[0491] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 1.74(s, 6H), 6.62~6.65(m, 4H), 6.76~6.80(m, 2H), 7.03~7.06(m, 2H), 7.19~7.24(m, 4H), 7.35~7.38(m, 2H), 7.42~7.45(m, 2H), 7.60~7.65(m, 3H), 7.69~7.72(m, 4H), 7.79~7.81(m, 2H), 8.08~8.10(m, 2H), 8.38(s, 1H)

[0492] MS/FAB : 758(M⁺)

[0493] [합성예 69] 화합물 [69]의 합성



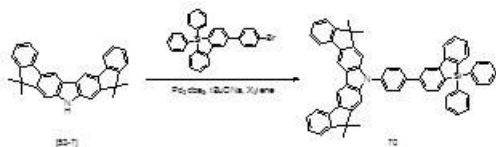
[0494]

[0495] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), (3'-브로모바이페닐-4-일)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [69] 3.4g(56%)을 수득하였다.

[0496] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.22~7.25(m, 2H), 7.35~7.59(m, 25H), 7.67~7.70(m, 2H), 7.86~7.89(m, 2H), 8.07~8.11(m, 3H), 8.39(s, 1H)

[0497] MS/FAB : 809(M⁺)

[0498] [합성예 70] 화합물 [70]의 합성



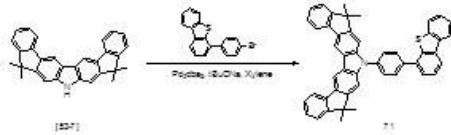
[0499]

[0500] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실롤, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [70] 2.9g(48%)을 수득하였다.

[0501] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.36~7.62(m, 23H), 7.78~7.85(m, 5H), 8.08~8.10(m, 2H), 8.39(s, 1H)

[0502] MS/FAB : 807(M^+)

[0503] [합성예 71] 화합물 [71]의 합성



[0504]

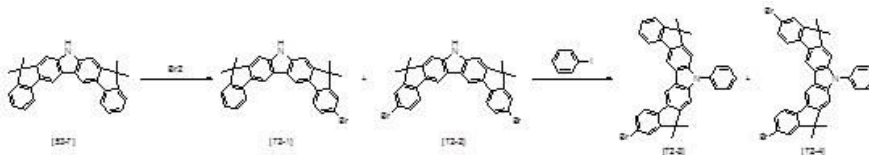
[0505] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]3.0g(7.51mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [71] 2.5g(51%)을 수득하였다.

[0506] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 7.24~7.26(m, 2H), 7.38~7.66(m, 12H), 7.77~7.80(m, 2H), 8.01~8.05(m, 3H), 8.38~8.43(m, 4H)

[0507] MS/FAB : 657(M^+)

[0508] [합성예 72] 화합물 [72]의 합성

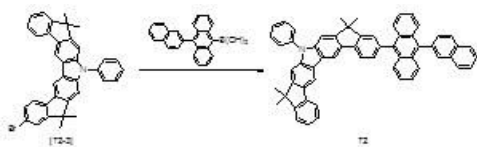
[0509] 중간체[72-3]의 합성단계



[0510]

[0511] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-7]52.0g(130mmol), 브롬, 아이오도벤젠을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [72-3]을 얻었다.

[0512] 화합물[72]의 합성단계



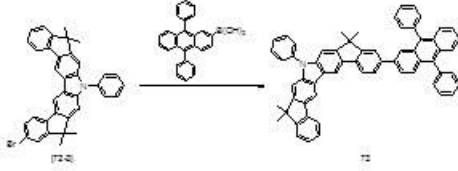
[0513]

[0514] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-3]3.0g(5.41mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [72] 2.5g(60%)을 수득하였다.

[0515] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 6H), 1.73(s, 6H), 7.28~7.54(m, 16H), 7.68~7.73(m, 4H), 7.89~7.93(m, 6H), 7.99~8.01(m, 2H), 8.08~8.12(m, 2H), 8.38(s, 1H)

[0516] MS/FAB : 777(M⁺)

[0517] [합성예 73] 화합물 [73]의 합성



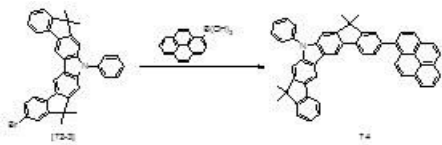
[0518]

[0519] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-3]3.0g(5.41mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [73] 2.7g(62%)을 수득하였다.

[0520] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 6H), 1.74(s, 6H), 7.26~7.34(m, 4H), 7.43~7.57(m, 18H), 7.68~7.72(m, 3H), 7.86~7.91(m, 4H), 8.08~8.13(m, 3H), 8.39(s, 1H)

[0521] MS/FAB : 803(M⁺)

[0522] [합성예 74] 화합물 [74]의 합성



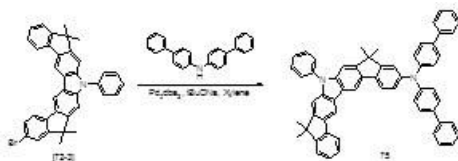
[0523]

[0524] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-3]3.0g(5.41mmol), 1-파아렌보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [74] 1.9g(54%)을 수득하였다.

[0525] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 6H), 1.74(s, 6H), 7.27~7.30(m, 2H), 7.44~7.53(m, 7H), 7.67~7.72(m, 7H), 7.83~7.87(m, 3H), 8.05~8.12(m, 5H), 8.37(s, 1H)

[0526] MS/FAB : 675(M⁺)

[0527] [합성예 75] 화합물 [75]의 합성



[0528]

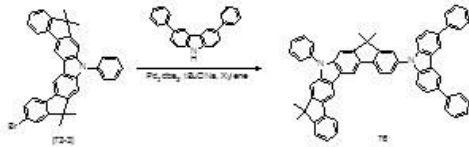
[0529] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-3]3.0g(5.41mmol), 디바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드

나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [75] 2.6g(61%)을 수득하였다.

[0530] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 6H), 1.73(s, 6H), 6.68~6.74(m, 6H), 7.29~7.32(m, 2H), 7.43~7.56(m, 2H), 7.68~7.71(m, 2H), 7.83(d, 1H), 8.08(d, 1H), 8.39(s, 1H)

[0531] MS/FAB : 794(M^+)

[0532] [합성예 76] 화합물 [76]의 합성



[0533]

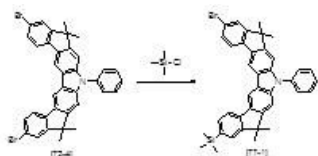
[0534] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-3]3.0g(5.41mmol), 3,6-디페닐-9H-카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [76] 2.5g(59%)을 수득하였다.

[0535] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 6H), 1.74(s, 6H), 7.28~7.32(m, 2H), 7.45~7.57(m, 19H), 7.68~7.72(m, 3H), 7.76~7.80(m, 2H), 7.91~7.95(m, 2H), 8.06~8.09(m, 2H), 8.17(d, 1H), 8.36(s, 1H)

[0536] MS/FAB : 792(M^+)

[0537] [합성예 77] 화합물 [77]의 합성

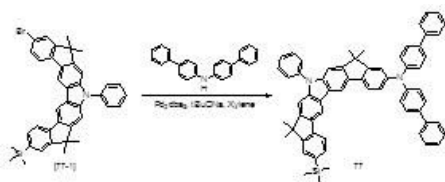
[0538] 중간체[77-1]의 합성단계



[0539]

[0540] 합성예 48과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-4]3.0g(4.73mmol), 클로로트리메틸실란, 부틸리튬을 사용하여 중간체화합물 [77-1]을 수득하였다.

[0541] 화합물[77]의 합성단계



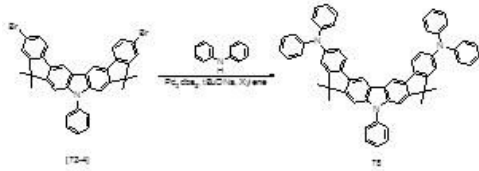
[0542]

[0543] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[77-1]3.0g(4.78mmol), 디바이페닐-4-아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [77] 2.7g(65%)을 수득하였다.

[0544] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 0.26(s, 9H), 1.71(s, 12H), 6.65~6.73(m, 6H), 7.39~7.62(m, 23H), 7.82~7.86(m, 2H), 8.06(d, 1H), 8.38(s, 1H)

[0545] MS/FAB : 866(M^+)

[0546] [합성예 78] 화합물 [78]의 합성



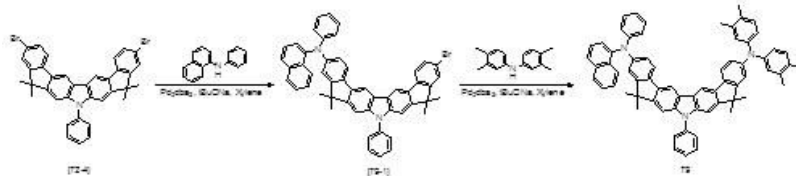
[0547]

[0548] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[72-4]3.0g(5.41mmol), 디페닐아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [78] 2.1g(55%)을 수득하였다.

[0549] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 6.62~6.67(m, 10H), 6.79~6.83(m, 6H), 7.19~7.22(m, 8H), 7.41~7.48(m, 4H), 7.56~7.58(m, 2H), 7.68~7.70(m, 2H), 7.83~7.85(m, 2H), 8.40(s, 1H)

[0550] MS/FAB : 809(M^+)

[0551] [합성예 79] 화합물 [79]의 합성



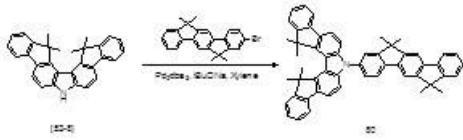
[0552]

[0553] 합성예 52와 동일한 방법으로 합성한 중간체 화합물[72-4]5.0g(7.89mmol), N-페닐나프탈렌-1-아민, 비스(3,4-디메틸페닐)아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [79] 2.4g(38%)을 수득하였다.

[0554] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 2.33(s, 12H), 6.31~6.33(m, 2H), 6.43~6.45(m, 2H), 6.62~6.66(m, 4H), 6.81~6.87(m, 5H), 6.97(d, 1H), 7.19~7.22(m, 2H), 7.37~7.54(m, 10H), 7.68~7.70(m, 2H), 7.83~7.86(m, 2H), 8.03~8.07(m, 2H), 8.38(s, 1H)

[0555] MS/FAB : 915(M^+)

[0556] [합성예 80] 화합물 [80]의 합성



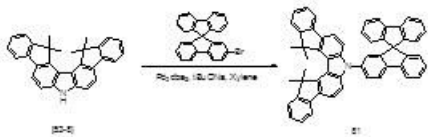
[0557]

[0558] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디히드로인데노[1,2-b]플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [80] 4.3g(69%)을 수득하였다.

[0559] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 12H), 1.73(s, 12H), 7.23~7.25(m, 3H), 7.39~7.48(m, 6H), 7.59~7.63(m, 3H), 7.76~7.82(m, 5H), 8.08~8.13(m, 4H)

[0560] MS/FAB : 707(M⁺)

[0561] [합성예 81] 화합물 [81]의 합성



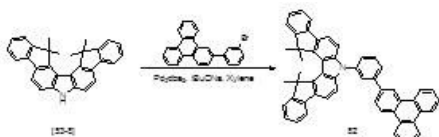
[0562]

[0563] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [81] 4.1g(65%)을 수득하였다.

[0564] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.17~7.33(m, 9H), 7.42~7.58(m, 9H), 7.76~7.84(m, 6H), 8.08~8.11(m, 3H)

[0565] MS/FAB : 713(M⁺)

[0566] [합성예 82] 화합물 [82]의 합성



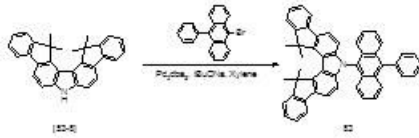
[0567]

[0568] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [82] 3.7g(61%)을 수득하였다.

[0569] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.26(m, 2H), 7.46~7.52(m, 6H), 7.60~7.63(m, 2H), 7.79~7.88(m, 6H), 8.06~8.14(m, 8H), 8.92~8.95(m, 2H), 9.14(s, 1H)

[0570] MS/FAB : 701(M⁺)

[0571] [합성예 83] 화합물 [83]의 합성



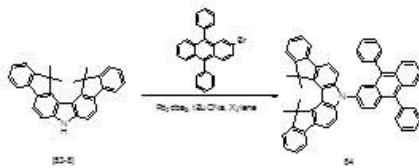
[0572]

[0573] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [83] 3.8g(66%)을 수득하였다.

[0574] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.43~7.51(m, 12H), 7.60~7.63(m, 2H), 7.78~7.82(m, 2H), 7.89~7.93(m, 4H), 8.10~8.14(m, 3H)

[0575] MS/FAB : 651(M⁺)

[0576] [합성예 84] 화합물 [84]의 합성



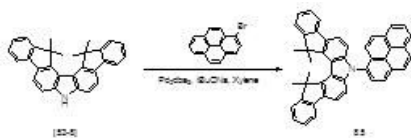
[0577]

[0578] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [84] 4.5g(70%)을 수득하였다.

[0579] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.24~7.27(m, 2H), 7.42~7.56(m, 16H), 7.60~7.64(m, 2H), 7.78~7.82(m, 2H), 7.89~7.92(m, 4H), 8.07~8.11(m, 3H)

[0580] MS/FAB : 727(M⁺)

[0581] [합성예 85] 화합물 [85]의 합성



[0582]

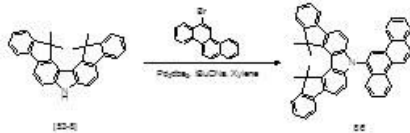
[0583] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 1-브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트

를, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [85] 3.3g(63%)을 수득하였다.

[0584] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.24~7.26(m, 2H), 7.45~7.50(m, 3H), 7.61~7.64(m, 2H), 7.69~7.73(m, 4H), 7.82~7.89(m, 5H), 8.07~8.13(m, 5H)

[0585] MS/FAB : 599(M^+)

[0586] [합성예 86] 화합물 [86]의 합성



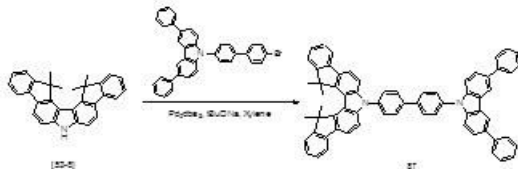
[0587]

[0588] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 6-브로모크라이센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [86] 3.6g(66%)을 수득하였다.

[0589] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.26(m, 2H), 7.46~7.50(m, 3H), 7.59~7.62(m, 2H), 7.75~7.87(m, 8H), 8.06~8.11(m, 5H), 8.89~8.93(m, 3H)

[0590] MS/FAB : 625(M^+)

[0591] [합성예 87] 화합물 [87]의 합성



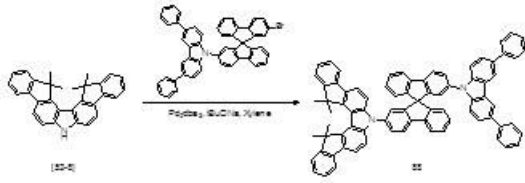
[0592]

[0593] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-(4'-브로모마이페닐-4-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [87] 4.0g(52%)을 수득하였다.

[0594] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.42~7.53(m, 13H), 7.61~7.69(m, 7H), 7.74~7.86(m, 9H), 8.02~8.07(m, 3H), 8.13~8.15(m, 2H)

[0595] MS/FAB : 868(M^+)

[0596] [합성예 88] 화합물 [88]의 합성



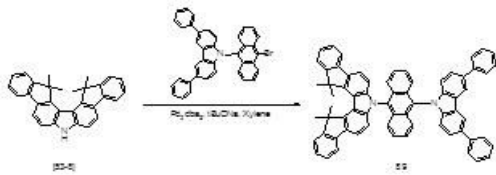
[0597]

[0598] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-(2'-브로모-9,9'-스파이로바이[플로렌]-7-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [88] 4.8g(53%)을 수득하였다.

[0599] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.25~7.33(m, 7H), 7.41~7.63(m, 20H), 7.73~7.85(m, 10H), 8.04~8.07(m, 3H), 8.11~8.14(m, 2H)

[0600] MS/FAB : 1030(M⁺)

[0601] [합성예 89] 화합물 [89]의 합성



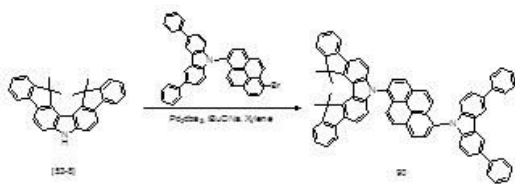
[0602]

[0603] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-(10-브로모안트라센-9-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [89] 3.9g(50%)을 수득하였다.

[0604] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.22~7.25(m, 2H), 7.38~7.53(m, 17H), 7.60~7.63(m, 2H), 7.73~7.87(m, 10H), 8.05~8.09(m, 3H), 8.13~8.17(m, 2H)

[0605] MS/FAB : 892(M⁺)

[0606] [합성예 90] 화합물 [90]의 합성



[0607]

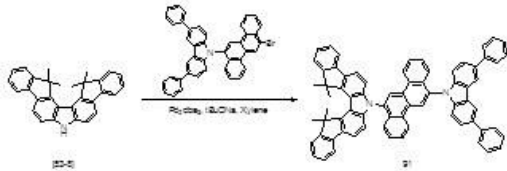
[0608] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-(6-브로모피리렌-1-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [90] 5.2g(64%)을

수득하였다.

[0609] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 7.22~7.25(m, 2H), 7.41~7.52(m, 13H), 7.61~7.63(m, 2H), 7.71~7.79(m, 5H), 7.83~7.94(m, 9H), 8.09~8.17(m, 5H)

[0610] MS/FAB : 916(M^+)

[0611] [합성예 91] 화합물 [91]의 합성



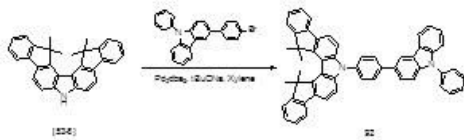
[0612]

[0613] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 9-(12-브로모크라이센-6-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [91] 5.1g(62%)을 수득하였다.

[0614] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.22~7.25(m, 2H), 7.42~7.51(m, 13H), 7.60~7.62(m, 2H), 7.68~7.71(m, 2H), 7.77~7.89(m, 9H), 8.07~8.15(m, 7H), 8.89~8.94(m, 3H)

[0615] MS/FAB : 942(M^+)

[0616] [합성예 92] 화합물 [92]의 합성



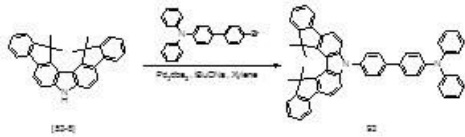
[0617]

[0618] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [92] 4.3g(68%)을 수득하였다.

[0619] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.25~7.29(m, 3H), 7.44~7.57(m, 14H), 7.76~7.81(m, 5H), 8.03~8.08(m, 3H), 8.10~8.14(m, 3H)

[0620] MS/FAB : 716(M^+)

[0621] [합성예 93] 화합물 [93]의 합성



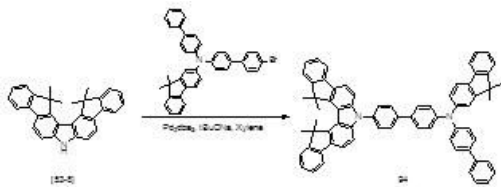
[0622]

[0623] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [93] 4.5g(71%)을 수득하였다.

[0624] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 6.62~6.67(m, 6H), 6.80~6.83(m, 2H), 7.19~7.25(m, 6H), 7.52~7.62(m, 9H), 7.78~7.83(m, 4H), 8.07~8.11(m, 3H)

[0625] MS/FAB : 718(M⁺)

[0626] [합성예 94] 화합물 [94]의 합성



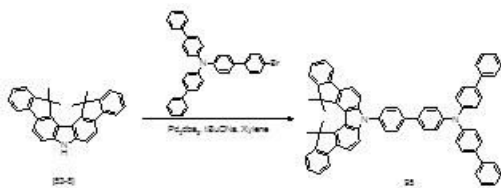
[0627]

[0628] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), N-바이페닐-4-일)-N-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [94] 5.1g(64%)을 수득하였다.

[0629] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 1.73(s, 6H), 6.68~6.73(m, 4H), 6.75~6.78(m, 2H), 7.25~7.28(m, 3H), 7.31~7.44(m, 9H), 7.48~7.63(m, 10H), 7.76~7.82(m, 5H), 8.08~8.12(m, 3H)

[0630] MS/FAB : 910(M⁺)

[0631] [합성예 95] 화합물 [95]의 합성



[0632]

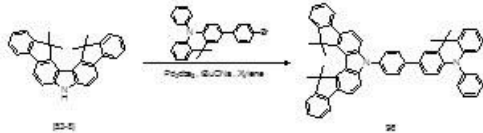
[0633] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), N,N-디(바이페닐-4-yl)-4'-브로모바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [95] 4.8g(63

%)을 수득하였다.

[0634] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 6.67~6.71(m, 6H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.40~7.51(m, 10H), 7.55~7.63(m, 13H), 7.78~7.82(m, 4H), 8.09~8.12(m, 3H)

[0635] MS/FAB : 870(M^+)

[0636] [합성예 96] 화합물 [96]의 합성



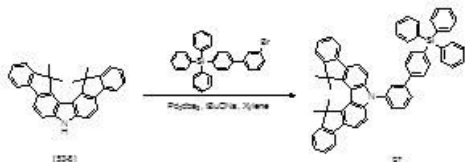
[0637]

[0638] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디하이드로아크리딘, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [96] 3.6g(54%)을 수득하였다.

[0639] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 1.73(s, 6H), 6.62~6.65(m, 4H), 6.78~6.81(m, 2H), 7.01~7.03(m, 2H), 7.21~7.25(m, 4H), 7.41~7.47(m, 4H), 7.60~7.64(m, 3H), 7.68~7.70(m, 2H), 7.79~7.83(m, 4H), 8.09~8.13(m, 3H)

[0640] MS/FAB : 758(M^+)

[0641] [합성예 97] 화합물 [97]의 합성



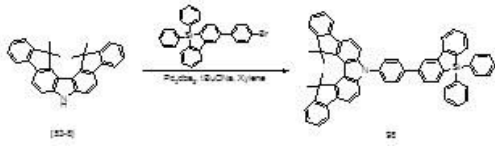
[0642]

[0643] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), (3'-브로모바이페닐-4-일)트리페닐실란, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [97] 4.7g(66%)을 수득하였다.

[0644] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.26(m, 2H), 7.36~7.42(m, 12H), 7.45~7.56(m, 13H), 7.79~7.82(m, 2H), 7.88~7.90(m, 2H), 8.10~8.14(m, 4H)

[0645] MS/FAB : 809(M^+)

[0646] [합성예 98] 화합물 [98]의 합성



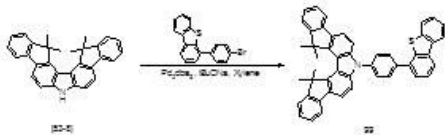
[0647]

[0648] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조 [b,d]실롤, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [98] 4.3g(61%)을 수득하였다.

[0649] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.26~7.39(m, 9H), 7.43~7.62(m, 12H), 7.76~7.88(m, 7H), 8.08~8.11(m, 3H)

[0650] MS/FAB : 807(M⁺)

[0651] [합성예 99] 화합물 [99]의 합성



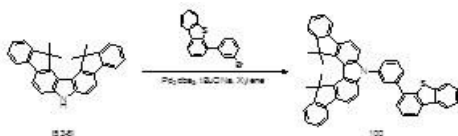
[0652]

[0653] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [99] 2.8g(49%)을 수득 하였다.

[0654] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.24~7.26(m, 2H), 7.44~7.51(m, 5H), 7.57~7.62(m, 5H), 7.79~7.84(m, 4H), 8.01~8.05(m, 3H), 8.14~8.17(m, 2H), 8.41~8.44(m, 2H)

[0655] MS/FAB : 657(M⁺)

[0656] [합성예 100] 화합물 [100]의 합성



[0657]

[0658] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]3.0g(8.83mmol), 4-(3-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [100] 2.6g(45%)을 수득 하였다.

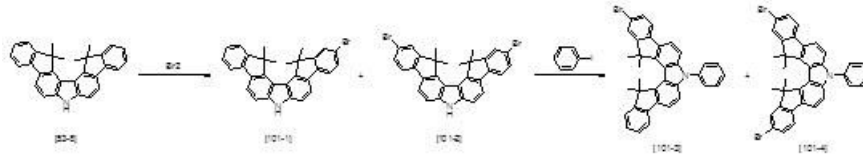
[0659] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.23~7.26(m, 2H), 7.43~7.61(m, 11H), 7.79~7.82(m, 2H),

8.02~8.05(m, 2H), 8.13~8.16(m, 4H), 8.40~8.43(m, 2H)

[0660] MS/FAB : 657(M⁺)

[0661] [합성예 101] 화합물 [101]의 합성

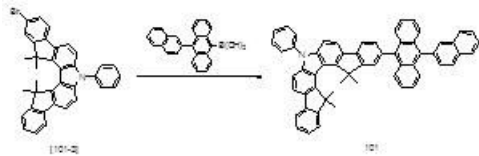
[0662] 중간체[101-3]의 합성단계



[0663]

[0664] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[53-8]52.0g(130mmol), 브롬, 아이오도벤젠을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [101-3]을 얻었다.

[0665] 화합물[101]의 합성단계



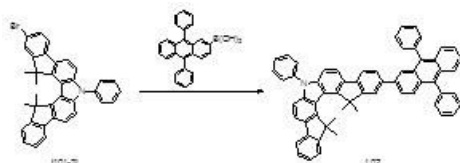
[0666]

[0667] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-3]3.0g(5.41mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [101] 2.3g(55%)을 수득하였다.

[0668] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 7.24(dd, 1H), 7.38~7.44(m, 6H), 7.52~7.59(m, 9H), 7.72~7.76(m, 3H), 7.80~7.83(m, 2H), 7.91~7.95(m, 5H), 7.99~8.02(m, 2H), 8.10~8.14(m, 3H)

[0669] MS/FAB : 777(M⁺)

[0670] [합성예 102] 화합물 [102]의 합성



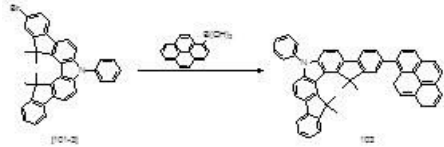
[0671]

[0672] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-3]3.0g(5.41mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [102] 2.5g(59%)을 수득하였다.

[0673] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 12H), 7.25(dd, 1H), 7.42~7.53(m, 16H), 7.59~7.64(m, 5H), 7.78~7.84(m, 4H), 7.90~7.94(m, 3H), 8.11~8.15(m, 4H)

[0674] MS/FAB : 803(M⁺)

[0675] [합성예 103] 화합물 [103]의 합성



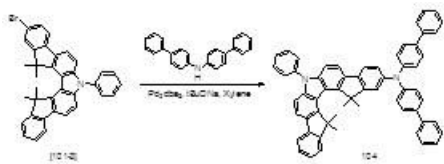
[0676]

[0677] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-3]3.0g(5.41mmol), 1-파이렌보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [103] 2.2g(62%)을 수득하였다.

[0678] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 12H), 7.23(dd, 1H), 7.46~7.57(m, 8H), 7.68~7.73(m, 5H), 7.80~7.86(m, 5H), 8.09~8.14(m, 6H)

[0679] MS/FAB : 675(M⁺)

[0680] [합성예 104] 화합물 [104]의 합성



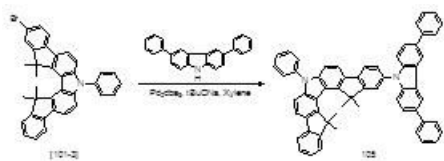
[0681]

[0682] 합성예1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-3]3.0g(5.41mmol), 디바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색의 목적 화합물 [104] 2.9g(68%)을 수득하였다.

[0683] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 6.68~6.71(m, 5H), 6.82(s, 1H), 7.24(dd, 1H), 7.45~7.57(m, 22H), 7.81~7.85(m, 3H), 8.09~8.12(m, 2H)

[0684] MS/FAB : 794(M⁺)

[0685] [합성예 105] 화합물 [105]의 합성



[0686]

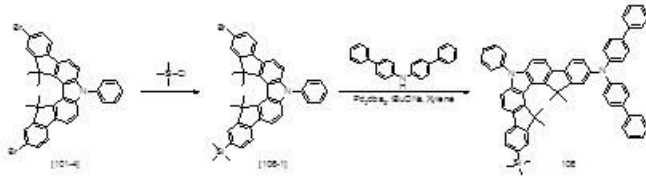
[0687] 합성예1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-3]3.0g(5.41mmol), 3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드

드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색의 목적 화합물 [105] 2.5g(59%)을 수득하였다.

[0688] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.73(s, 12H), 7.25(dd, 1H), 7.47~7.58(m, 20H), 7.76~7.83(m, 6H), 8.01~8.04(m, 2H), 8.12~8.16(m, 3H)

[0689] MS/FAB : 792(M^+)

[0690] [합성예 106] 화합물 [106]의 합성



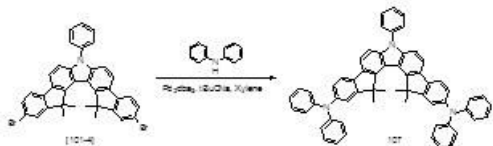
[0691]

[0692] 합성예 1과 동일한 방법으로 합성예48의 방법을 이용하여 화합물 [101-4]으로 만든 중간체 화합물[105-1]3.0g(4.78mmol), 4-디바이페닐아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색의 목적 화합물 [106] 1.8g(44%)을 수득하였다.

[0693] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 0.26(s, 9H), 1.73(s, 12H), 6.66~6.71(m, 5H), 6.82(s, 1H), 7.42~7.53(m, 14H), 7.57~7.62(m, 7H), 7.80~7.85(m, 4H), 8.06~8.09(m, 2H)

[0694] MS/FAB : 866(M^+)

[0695] [합성예 107] 화합물 [107]의 합성



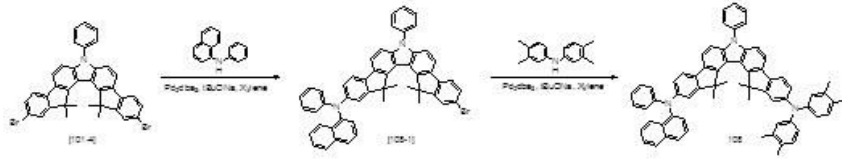
[0696]

[0697] 합성예1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-4]3.0g(4.73mmol), 디페닐아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색의 목적 화합물 [105] 2.0g(53%)을 수득하였다.

[0698] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 12H), 6.62~6.65(m, 10H), 6.80~6.84(m, 6H), 7.19~7.23(m, 8H), 7.49~7.56(m, 6H), 7.83~7.86(m, 3H), 8.02~8.05(m, 2H)

[0699] MS/FAB : 809(M^+)

[0700] [합성예 108] 화합물 [108]의 합성



[0701]

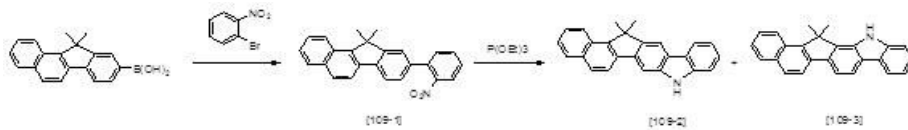
[0702] 합성에 52과 동일한 방법으로 중간체 화합물[101-4]5.0g(7.89mmol), N-페닐나프탈렌-1-아민, 비스(3,4-디메틸페닐)아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [108] 1.5g(35%)을 수득하였다.

[0703] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 2.35(s, 12H), 6.31~6.34(m, 2H), 6.42~6.44(m, 2H), 6.63~6.67(m, 4H), 6.82~6.87(m, 6H), 7.19~7.22(m, 2H), 7.47~7.56(m, 10H), 7.79~7.84(m, 4H), 8.05~8.09(m, 3H)

[0704] MS/FAB : 915(M⁺)

[0705] [합성에 109] 화합물 [109]의 합성

[0706] 중간체[109-3]의 합성단계

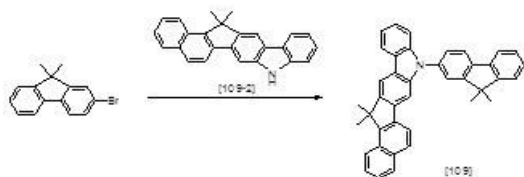


[0707]

[0708] 합성에 1과 동일한 방법으로 1-브로모-2-니트로벤젠119.8g(0.59mol), 11-디메틸-11H-벤조[a]플로렌-9-일보론산 187.9g(0.65mol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 노란색고체의 중간체 화합물 [109-1] 151.6g(70%)을 수득하였다.

[0709] 중간체 화합물[109-1] 151g(0.41mol), 트리 에틸포스파이트 718.9g(4.13mol), 쿠멘 1.5L을 가한 후 10시간 동안 환류교반한다. 반응액을 감압농축 후 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [109-2] 67.2g(48.8%), [109-3] 50.8g(36.9%)을 수득하였다.

[0711] 화합물[109]의 합성단계



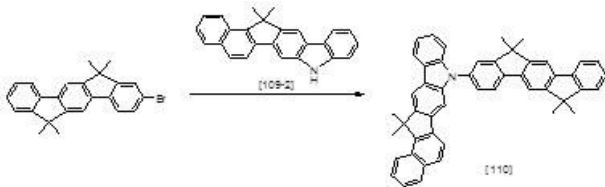
[0713]

[0714] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모-9,9-디메틸-9H-플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [109] 3.7g(60%)을 수득하였다.

[0715] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 6H), 7.22~7.32(m, 5H), 7.42~7.46(m, 5H), 7.79~7.97(m, 6H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47~8.49(m, 1H)

[0716] MS/FAB : 525(M^+)

[0718] [합성예 110] 화합물 [110]의 합성



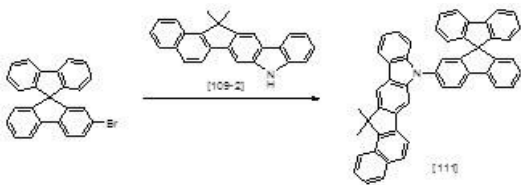
[0719]

[0720] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디히드로인덴노[1,2-b]플로렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [110] 4.6g(61%)을 수득하였다.

[0721] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 12H), 1.59(s, 6H), 7.16~7.53(m, 10H), 7.62(s, 1H), 7.72~7.79(m, 3H), 7.86~8.10(m, 6H), 8.47~8.49(m, 1H)

[0722] MS/FAB : 641(M^+)

[0724] [합성예 111] 화합물 [111]의 합성



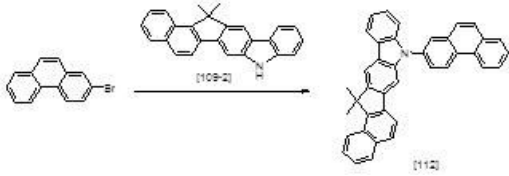
[0725]

[0726] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [111] 4.8g(63%)을 수득하였다.

[0727] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.08~7.42(m, 11H), 7.42~7.46(m, 5H), 7.67~7.97(m, 8H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47~8.49(m, 1H)

[0728] MS/FAB : 647(M^+)

[0730] [합성예 112] 화합물 [112]의 합성



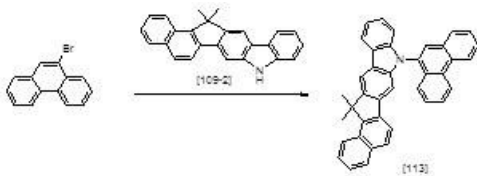
[0731]

[0732] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모펜안트렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [112] 3.9g(65%)을 수득하였다.

[0733] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.44~7.46(m, 3H), 7.62(s, 2H), 7.72~8.10(m, 11H), 8.47 (d, 1H), 8.82~8.84(m, 2H)

[0734] MS/FAB : 509(M⁺)

[0735] [합성에 113] 화합물 [113]의 합성



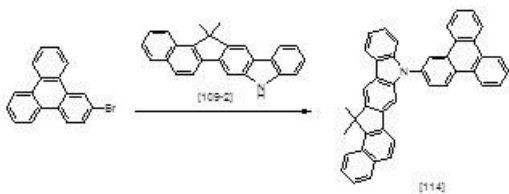
[0736]

[0737] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 9-브로모펜안트렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [113] 3.7g(62%)을 수득하였다.

[0738] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.44~7.46(m, 3H), 7.62(s, 1H), 7.72~8.10(m, 12H), 8.47 (d, 1H), 8.82~8.84(m, 2H)

[0739] MS/FAB : 509(M⁺)

[0740] [합성에 114] 화합물 [114]의 합성



[0741]

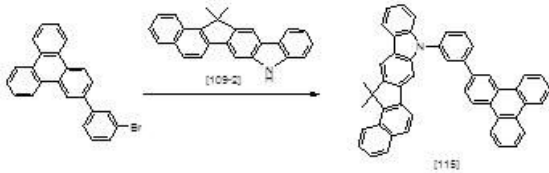
[0742] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [114] 4.0g(60%)을 수득하였다.

[0743] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.38~7.46(m, 6H), 7.74~8.10(m, 14H), 8.47

(d, 1H), 8.82~8.85(m, 3H)

[0744] MS/FAB : 559(M⁺)

[0745] [합성예 115] 화합물 [115]의 합성



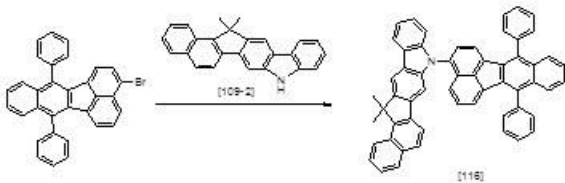
[0746]

[0747] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [115] 4.8g(64%)을 수득하였다.

[0748] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.38~7.46(m, 6H), 7.74~8.10(m, 15H), 8.47(d, 1H), 8.82~8.84(m, 2H), 9.07(s, 1H)

[0749] MS/FAB : 635(M⁺)

[0750] [합성예 116] 화합물 [116]의 합성



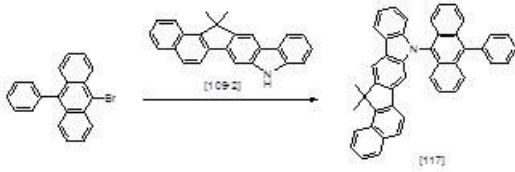
[0751]

[0752] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 3-브로모-7,12-디페닐벤조[k]플로란센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [116] 5.4g(62%)을 수득하였다.

[0753] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.52(m, 19H), 7.72~7.74(m, 2H), 7.82~7.97(m, 5H), 8.07(s, 1H), 8.10(d, 1H), 8.47~8.49(m, 3H)

[0754] MS/FAB : 735(M⁺)

[0755] [합성예 117] 화합물 [117]의 합성



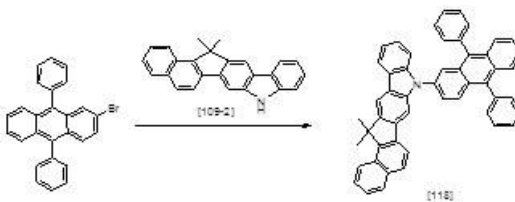
[0756]

[0757] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [117] 4.2g(61%)을 수득하였다.

[0758] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.46(m, 14H), 7.74(d, 1H), 7.82~7.97(m, 7H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0759] MS/FAB : 585(M⁺)

[0760] [합성예 118] 화합물 [118]의 합성



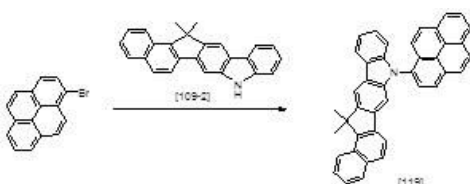
[0761]

[0762] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [118] 5.0g(63%)을 수득하였다.

[0763] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.46(m, 18H), 7.74(d, 1H), 7.82~7.97(m, 7H), 8.07(s, 1H), 8.10(d, 1H), 8.47(d, 1H)

[0764] MS/FAB : 661(M⁺)

[0765] [합성예 119] 화합물 [119]의 합성



[0766]

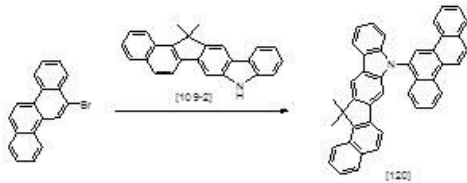
[0767] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 1-브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [119] 4.0g(64%)을 수득하였다.

[0768] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.44~7.46(m, 3H), 7.62(s, 2H), 7.64(s, 2H),

7.72~8.10(m, 11H), 8.47(d, 1H)

[0769] MS/FAB : 533(M⁺)

[0770] [합성예 120] 화합물 [120]의 합성



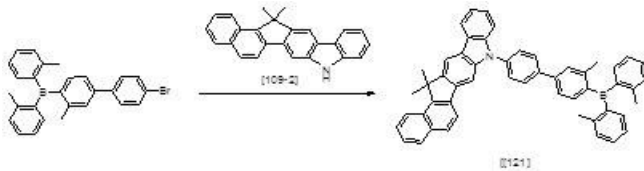
[0771]

[0772] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 6-브로모크라이센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [120] 4.3g(65%)을 수득하였다.

[0773] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.44~7.46(m, 3H), 7.62(s, 1H), 7.72~8.10(m, 13H), 8.47(d, 1H), 8.82~8.85(m, 3H)

[0774] MS/FAB : 559(M⁺)

[0775] [합성예 121] 화합물 [121]의 합성



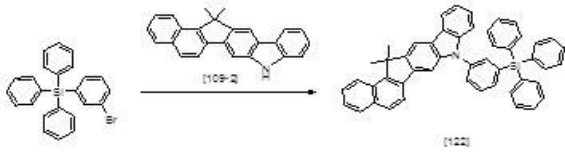
[0776]

[0777] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), (4'-브로모-3-메틸비페닐-4-일)디오-톨일보레인, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [121] 4.9g(60%)을 수득하였다.

[0778] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 2.08(s, 9H), 7.15~7.25(m, 8H), 7.44~7.61(m, 9H), 7.71~7.74(m, 4H), 7.86~7.97(m, 3H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 1H), 8.47(d, 1H)

[0779] MS/FAB : 691(M⁺)

[0780] [합성예 122] 화합물 [122]의 합성



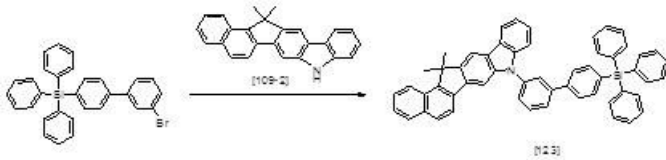
[0781]

[0782] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), (3-브로모페닐)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [122] 4.9g(62%)을 수득하였다.

[0783] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.52(m, 24H), 7.74(d, 1H), 7.86~7.97(m, 3H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 1H), 8.47(d, 1H)

[0784] MS/FAB : 667(M⁺)

[0785] [합성예 123] 화합물 [123]의 합성



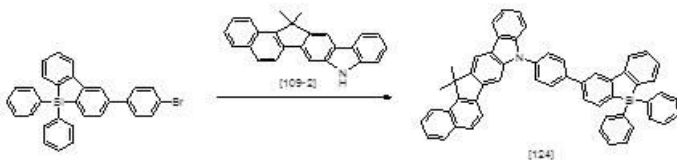
[0786]

[0787] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), (3'-브로모비페닐-4-일)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [123] 5.6g(63%)을 수득하였다.

[0788] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.47(m, 25H), 7.74~8.10(m, 9H), 8.47(d, 1H)

[0789] MS/FAB : 744(M⁺)

[0790] [합성예 124] 화합물 [124]의 합성



[0791]

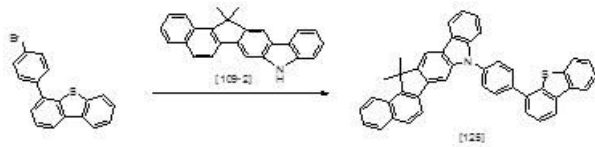
[0792] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실을, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [124] 5.4g(61%)을 수득하였다.

[0793] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.60(m, 21H), 7.71~7.97(m, 9H), 8.04~8.10(m, 2H),

8.47(d, 1H)

[0794] MS/FAB : 741(M⁺)

[0795] [합성예 125] 화합물 [125]의 합성



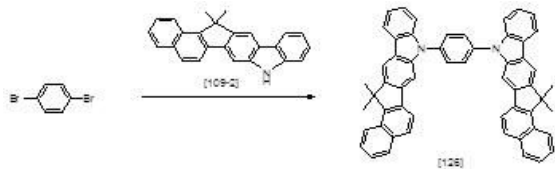
[0796]

[0797] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [125] 4.5g(64%)을 수득하였다.

[0798] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.42~7.50(m, 6H), 7.60(d, 2H), 7.71~7.74(m, 3H), 7.86~7.97(m, 4H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.33~8.37(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0799] MS/FAB : 591(M⁺)

[0800] [합성예 126] 화합물 [126]의 합성



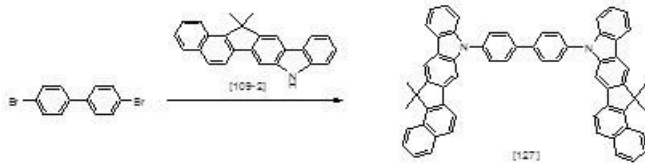
[0801]

[0802] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 1,4-디브로모벤젠, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [126] 4.5g(51%)을 수득하였다.

[0803] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.62(s, 4H), 7.82(d, 2H), 7.86~7.97(m, 6H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0804] MS/FAB : 740(M⁺)

[0805] [합성예 127] 화합물 [127]의 합성



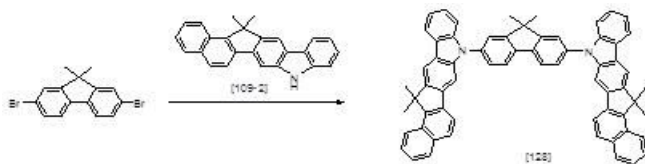
[0806]

[0807] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 4,4'-디브로모비페닐, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [127] 5.0g(52%)을 수득하였다.

[0808] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.68(d, 4H), 7.71~7.74(m, 6H), 7.86~7.97(m, 6H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0809] MS/FAB : 817(M⁺)

[0810] [합성예 128] 화합물 [128]의 합성



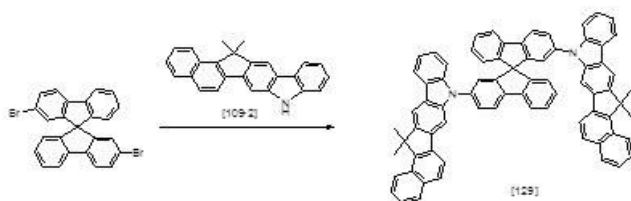
[0811]

[0812] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2,7-디브로모-9,9-디메틸-9H-플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [128] 5.1g(50%)을 수득하였다.

[0813] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 12H), 7.17~7.32(m, 6H), 7.42~7.46(m, 8H), 7.74~7.97(m, 10H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0814] MS/FAB : 857(M⁺)

[0815] [합성예 129] 화합물 [129]의 합성



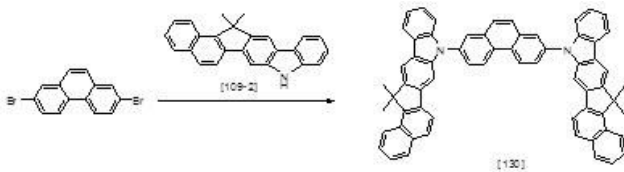
[0816]

[0817] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2,2'-디브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [129] 6.1g(52%)을 수득하였다.

[0818] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 12H), 7.12~7.25(m, 10H), 7.42~7.46(m, 10H), 7.73~7.74(m, 6H), 7.86~7.97(m, 6H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0819] MS/FAB : 979(M^+)

[0820] [합성예 130] 화합물 [130]의 합성



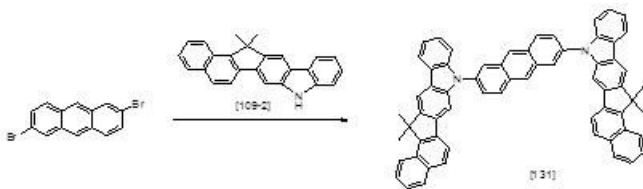
[0821]

[0822] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2,7-디브로모펜안트렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [130] 5.1g(51%)을 수득하였다.

[0823] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 12H), 7.12~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.62(s, 2H), 7.74~7.97(m, 10H), 8.02~8.10(m, 6H), 8.47(d, 2H), 8.82(d, 2H)

[0824] MS/FAB : 841(M^+)

[0825] [합성예 131] 화합물 [131]의 합성



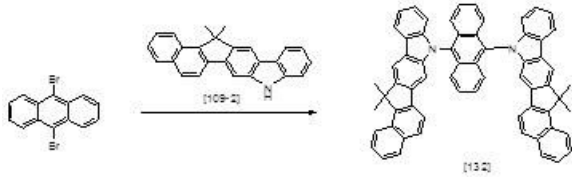
[0826]

[0827] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2,6-디브로모안트라센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [131] 6.0g(60%)을 수득하였다.

[0828] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 12H), 7.12~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.62(s, 2H), 7.74~7.97(m, 10H), 8.02~8.10(m, 6H), 8.47(d, 2H), 8.82(d, 2H)

[0829] MS/FAB : 841(M^+)

[0830] [합성예 132] 화합물 [132]의 합성



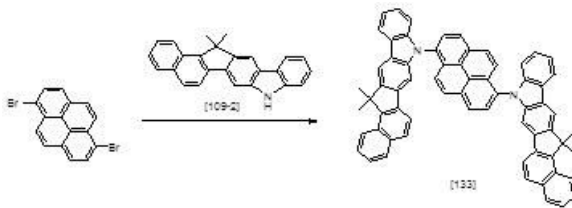
[0831]

[0832] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 9,10-디브로모안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [132] 5.0g(50%)을 수득하였다.

[0833] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 12H), 7.17~7.32(m, 8H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.74(d, 2H), 7.82~7.97(m, 10H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0834] MS/FAB : 841(M⁺)

[0835] [합성예 133] 화합물 [133]의 합성



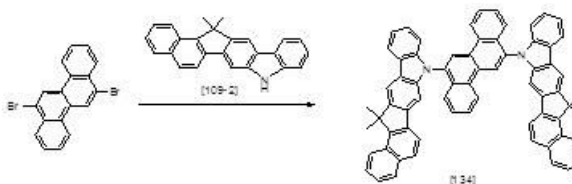
[0836]

[0837] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 1,6-디브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [133] 5.1g(50%)을 수득하였다.

[0838] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 12H), 7.17~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.63(s, 4H), 7.72~7.74(m, 4H), 7.86~7.97(m, 8H), 8.04~8.10(m, 4H), 8.47(d, 2H)

[0839] MS/FAB : 865(M⁺)

[0840] [합성예 134] 화합물 [134]의 합성



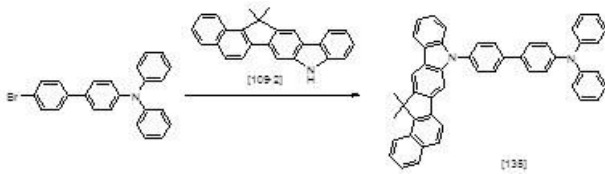
[0841]

[0842] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 6,12-디브로모크라이센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [134] 35.4g(51%)을 수득하였다.

[0843] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 12H), 7.17~7.25(m, 4H), 7.44~7.46(m, 6H), 7.72~8.10(m, 18H), 8.22(s, 2H), 8.47(d, 2H), 8.82~8.85(m, 2H)

[0844] MS/FAB : 891(M^+)

[0845] [합성예 135] 화합물 [135]의 합성



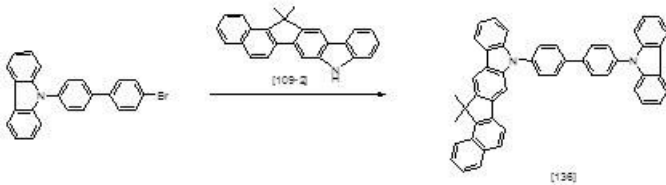
[0846]

[0847] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐비페닐-4-아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [135] 4.8g(62%)을 수득하였다.

[0848] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.01~7.06(m, 8H), 7.12~7.25(m, 6H), 7.44~7.46(m, 5H), 7.60(d, 2H), 7.71~7.74(m, 3H), 7.86~7.97(m, 3H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0849] MS/FAB : 652(M^+)

[0850] [합성예 136] 화합물 [136]의 합성



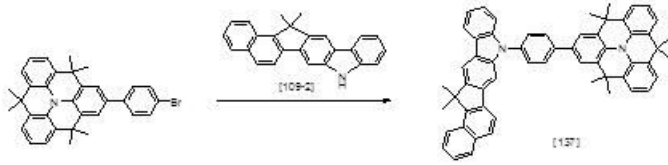
[0851]

[0852] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-일)-9H-카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [136] 5.0g(65%)을 수득하였다.

[0853] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 5H), 7.42~7.46(m, 4H), 7.55~7.60(m, 5H), 7.71~7.74(m, 5H), 7.86~8.10(m, 7H), 8.47(d, 2H)

[0854] MS/FAB : 650(M^+)

[0855] [합성예 137] 화합물 [137]의 합성



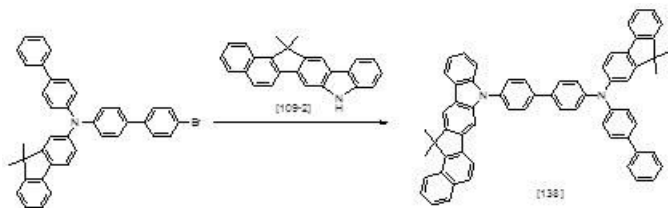
[0856]

[0857] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-(4-브로모벤젠), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [137] 5.6g(61%)을 수득하였다.

[0858] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.46(s, 18H), 1.59(s, 6H), 7.02~7.05(m, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.35(s, 2H), 7.44~7.46(m, 3H), 7.60(d, 2H), 7.71~7.74(m, 3H), 7.86~7.90(m, 3H), 8.04(s, 1H), 8.10~8.11(m, 1H), 8.47(d, 1H)

[0859] MS/FAB : 773(M⁺)

[0860] [합성예 138] 화합물 [138]의 합성



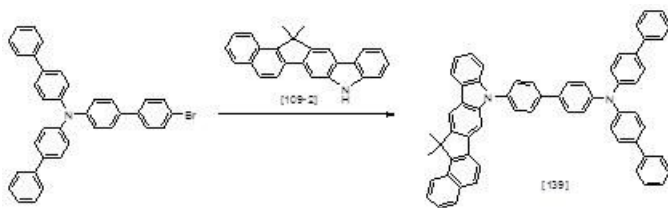
[0861]

[0862] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), N-(비페닐-4-일)-N-(4'-브로모비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [138] 6.4g(64%)을 수득하였다.

[0863] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 6H), 7.01~7.06(m, 6H), 7.17~7.33(m, 5H), 7.43~7.60(m, 15H), 7.74~7.97(m, 7H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0864] MS/FAB : 845(M⁺)

[0865] [합성예 139] 화합물 [139]의 합성



[0866]

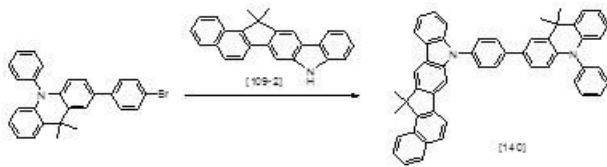
[0867] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), N-(비페닐-4-일)-N-(4'-브로모비페닐-4-일)

비페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [139] 5.7g(60%)을 수득하였다.

[0868] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.01~7.03(m, 6H), 7.17~7.46(m, 21H), 7.60(d, 2H), 7.71~7.74(m, 3H), 7.86~7.90(m, 3H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0869] MS/FAB : 805(M⁺)

[0871] [합성예 140] 화합물 [140]의 합성



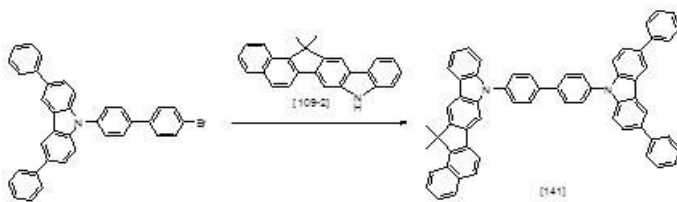
[0872]

[0873] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디히드로아크리딘, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [140] 5.2g(63%)을 수득하였다.

[0874] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 6H), 7.02~7.06(m, 8H), 7.12~7.28(m, 5H), 7.44~7.60(m, 6H), 7.71~7.74(m, 3H), 7.86~7.97(m, 3H), 8.04~8.10(m, 2H), 8.47(d, 1H)

[0875] MS/FAB : 692(M⁺)

[0877] [합성예 141] 화합물 [141]의 합성



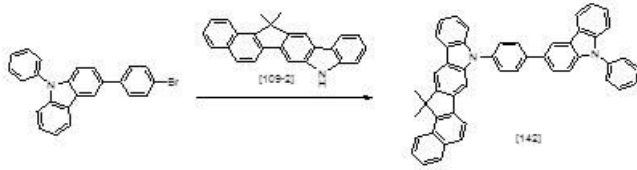
[0878]

[0879] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-일)-3,6-디페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [141] 6.1g(64%)을 수득하였다.

[0880] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.46(m, 15H), 7.60~7.62(m, 5H), 7.69~7.97(m, 12H), 8.04~8.10(m, 3H), 8.47(d, 1H)

[0881] MS/FAB : 803(M⁺)

[0883] [합성예 142] 화합물 [142]의 합성



[0884]

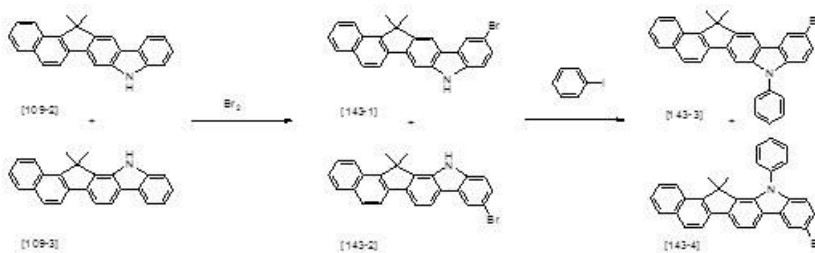
[0885] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2]4g(11.99mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [142] 4.8g(62%)을 수득하였다.

[0886] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 3H), 7.42~7.60(m, 12H), 7.69~7.74(m, 4H), 7.86~8.10(m, 8H), 8.47(d, 1H)

[0887] MS/FAB : 650(M⁺)

[0889] [합성예 143] 화합물 [143]의 합성

[0890] 중간체[143-3]의 합성단계

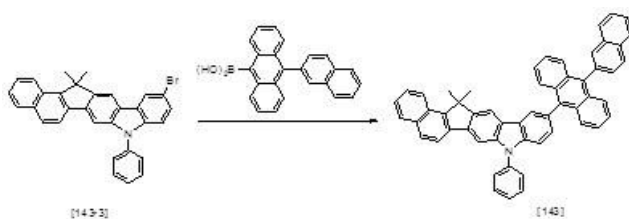


[0891]

[0892] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-2], [109-3] 40g(119.96mmol), 브로민, 디클로로메탄을 사용하여 미색고체의 중간체 화합물 [143-1], [143-2] 43.2g (88%)을 수득하였다.

[0893] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-1], [143-2] 43g(104.28mmol), 아이오도벤젠, 구리 분말, 탄산칼륨, N,N-디메틸포름아미드를 사용하여 합성한 다음 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [143-3] 24.8g(48.8%), [143-4] 18.7g(36.9%)을 수득하였다.

[0894] 화합물[143]의 합성단계



[0895]

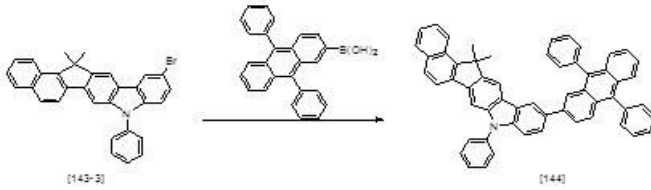
[0896] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-일보론산,

테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [143] 3.4g(60%)을 수득하였다.

[0897] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.31~7.51(m, 15H), 7.65~7.74(m, 3H), 7.83~7.97(m, 10H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 2H)

[0898] MS/FAB : $711(\text{M}^+)$

[0899] [합성예 144] 화합물 [144]의 합성



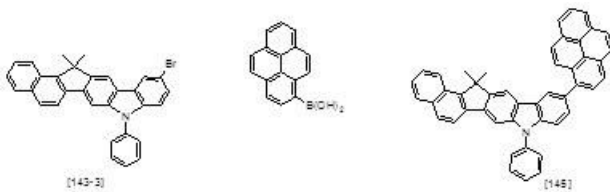
[0900]

[0901] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [144] 3.6g(61%)을 수득하였다.

[0902] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.31~7.53(m, 21H), 7.69~7.74(m, 2H), 7.83~7.97(m, 6H), 8.04~8.10(m, 4H)

[0903] MS/FAB : $737(\text{M}^+)$

[0904] [합성예 145] 화합물 [145]의 합성



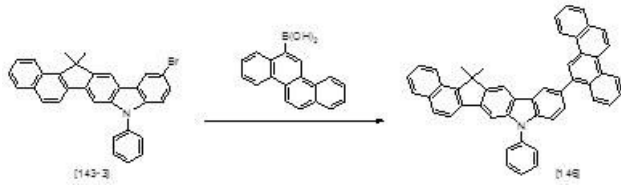
[0905]

[0906] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 파이렌-1-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [145] 3.0g(62%)을 수득하였다.

[0907] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.37~7.50(m, 8H), 7.63~7.74(m, 8H), 7.90~8.10(m, 9H)

[0908] MS/FAB : $609(\text{M}^+)$

[0909] [합성예 146] 화합물 [146]의 합성



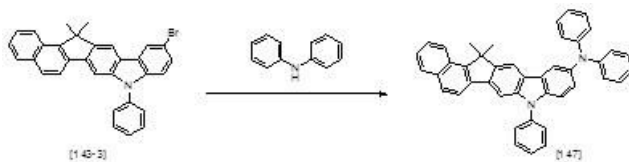
[0910]

[0911] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 파이 크라이센-6-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [146] 3.1g(61%)을 수득하였다.

[0912] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.37~7.50(m, 8H), 7.69~8.10(m, 16H), 8.83~8.85(m, 3H)

[0913] MS/FAB : 635(M^+)

[0914] [합성예 147] 화합물 [147]의 합성



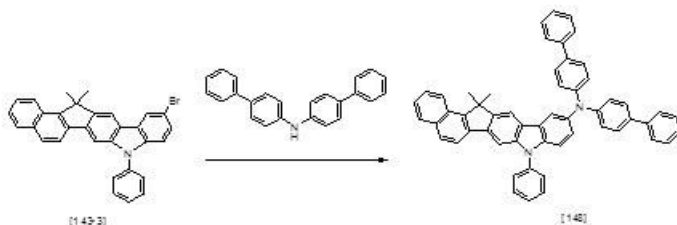
[0915]

[0916] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 디페닐아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [147] 3.0g(64%)을 수득하였다.

[0917] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.01~7.04(m, 7H), 7.10~7.12(m, 4H), 7.37~7.61(m, 10H), 7.74(d, 1H), 7.90~7.97(m, 2H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 1H)

[0918] MS/FAB : 576(M^+)

[0919] [합성예 148] 화합물 [148]의 합성



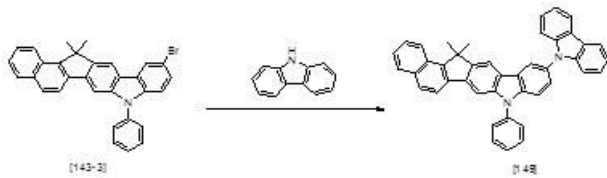
[0920]

[0921] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 디바이페닐아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [148] 3.8g(65%)을 수득하였다.

[0922] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.01~7.03(m, 5H), 7.33~7.61(m, 24H), 7.74(d, 1H), 7.90~7.97(m, 2H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 1H)

[0923] MS/FAB : 728(M^+)

[0924] [합성예 149] 화합물 [149]의 합성



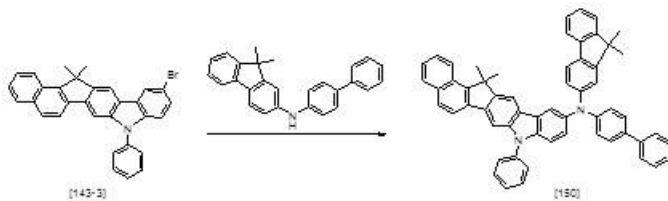
[0925]

[0926] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [149] 2.8g(60%)을 수득하였다.

[0927] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 3H), 7.37~7.55(m, 12H), 7.74(d, 1H), 7.86~8.10(m, 7H), 8.47(d, 1H)

[0928] MS/FAB : 574(M^+)

[0929] [합성예 150] 화합물 [150]의 합성



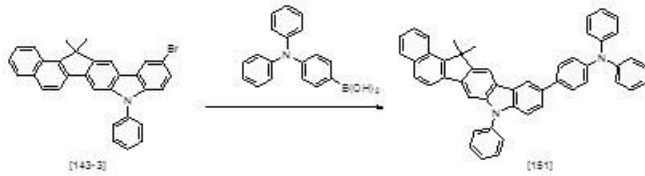
[0930]

[0931] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), N-(바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [150] 3.7g(60%)을 수득하였다.

[0932] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 6H), 7.02~7.04(m, 5H), 7.20~7.61(m, 21H), 7.74~7.79(m, 2H), 7.90~7.97(m, 2H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 1H)

[0933] MS/FAB : 768(M^+)

[0934] [합성예 151] 화합물 [151]의 합성



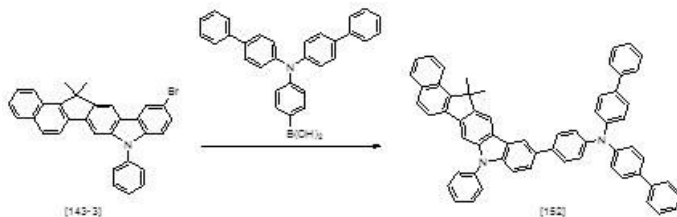
[0935]

[0936] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 4-(디페닐아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [151] 3.2g(61%)을 수득하였다.

[0937] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.01~7.04(m, 8H), 7.10~7.12(m, 4H), 7.37~7.46(m, 10H), 7.69~7.74(m, 2H), 7.90~7.97(m, 3H), 8.04~8.10(m, 3H)

[0938] MS/FAB : 652(M^+)

[0939] [합성예 152] 화합물 [152]의 합성



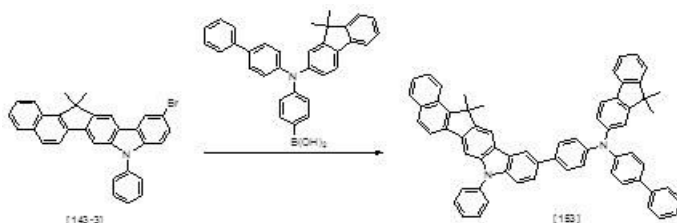
[0940]

[0942] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol), 4-(디바이페닐-4-일아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [152] 4.3g(65%)을 수득하였다.

[0943] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.00~7.06(m, 8H), 7.33~7.50(m, 24H), 7.69~7.74(m, 2H), 7.90~7.97(m, 3H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 2H)

[0944] MS/FAB : 805(M^+)

[0945] [합성예 153] 화합물 [153]의 합성



[0946]

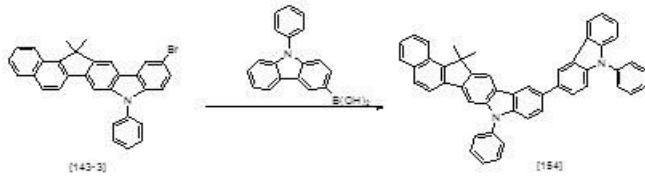
[0947] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [143-3] 4g(8.19mmol),

4-(비페닐-4-일(9,9-디메틸-9H-플로렌-2-일)아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [153] 4.2g(62%)을 수득하였다.

[0948] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 6H), 1.59(s, 6H), 7.01~7.04(m, 6H), 7.28~7.54(m, 21H), 7.69~7.79(m, 3H), 7.90~7.97(m, 3H), 8.04(s, 1H), 8.10(d, 2H)

[0949] MS/FAB : 845(M^+)

[0950] [합성예 154] 화합물 [154]의 합성



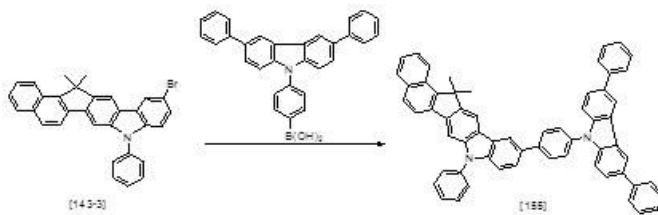
[0951]

[0952] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 9-페닐-9H-카바졸-3-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [154] 3.3g(62%)을 수득하였다.

[0953] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.17~7.25(m, 2H), 7.37~7.61(m, 14H), 7.69~7.97(m, 8H), 8.04~8.10(m, 3H), 8.47(d, 1H)

[0954] MS/FAB : 650(M^+)

[0955] [합성예 155] 화합물 [155]의 합성



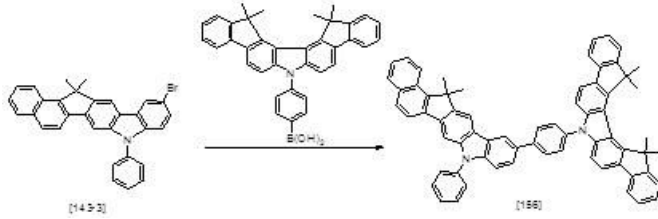
[0956]

[0957] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 4-(3,6-디페닐-9H-카바졸-9-일)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [155] 3.9g(60%)을 수득하였다.

[0958] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.59(s, 6H), 7.33~7.50(m, 18H), 7.60~7.61(m, 3H), 7.69~7.79(m, 7H), 7.90~7.97(m, 4H), 8.04(s, 1H), 8.10~8.11(m, 3H)

[0959] MS/FAB : 803(M^+)

[0960] [합성예 156] 화합물 [156]의 합성



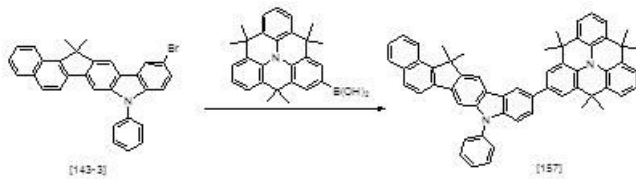
[0961]

[0962] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 4-(10,10,11,11-테트라메틸-10,11-디히드로-3H-디인덴노[1,2-c:2',1'-g]카바졸-3-일)페닐보론산, 테트라 키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [156] 4.4g(61%)을 수득하였다.

[0963] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 12H), 1.59(s, 6H), 7.16~7.17(m, 2H), 7.36~7.60(m, 15H), 7.69~7.74(m, 6H), 7.90~8.04(m, 7H), 8.10(d, 2H)

[0964] MS/FAB : 883(M^+)

[0965] [합성예 157] 화합물 [157]의 합성



[0966]

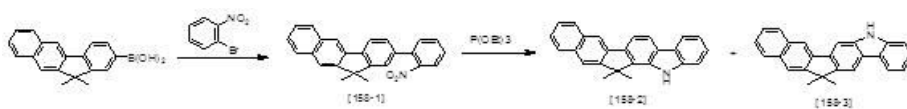
[0967] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-3] 4g(8.19mmol), 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-일보론산, 테트라키 스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [156] 3.7g(60%)을 수득하였다.

[0968] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.46(s, 18H), 1.59(s, 6H), 7.00~7.03(m, 6H), 7.35~7.50(m, 10H), 7.69~7.74(m, 2H), 7.90~7.97(m, 3H), 8.04(s, 1H) , 8.10(d, 2H)

[0969] MS/FAB : 773(M^+)

[0970] [합성예 158] 화합물 [158]의 합성

[0971] 중간체[158-2], [158-3]의 합성단계



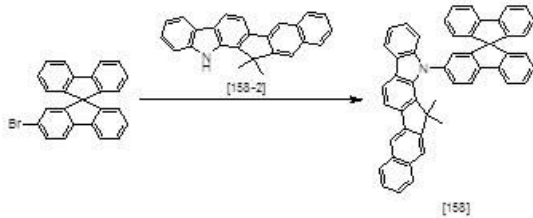
[0972]

[0973] 합성예 109 과 동일한 방법으로 11,11-디메틸-11H-벤조플로렌-2-일 보론산 188.29g (0.65mol), 1-브로모-2-나

이트로벤젠 120g (0.59mol)을 사용하여 중간체 화합물 [158-1] 160.63g (74%)을 수득하였다.

[0974] 합성예 109와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-1] 160g (0.44mol)과 트리에틸포스핀 727.8g (4.38mol)을 사용하여 중간체 화합물 [158-2] 68.9g (47%)와 [158-3] 57.2g (39%)을 수득하였다.

[0975] 화합물[158]의 합성단계



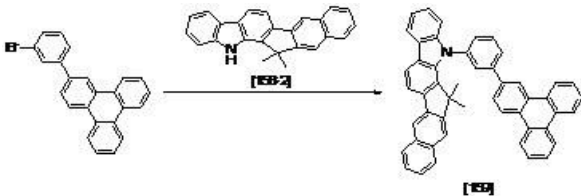
[0976]

[0977] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 2-브로모-9,9'-스파이로바이플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [158] 6.22g (64%)을 수득하였다.

[0978] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.14~7.38(m, 11H), 7.48~7.56(m, 5H), 7.69~7.73(m, 3H), 7.85(d, 2H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[0979] MS/FAB : 647(M⁺)

[0980] [합성예 159] 화합물 [159]의 합성



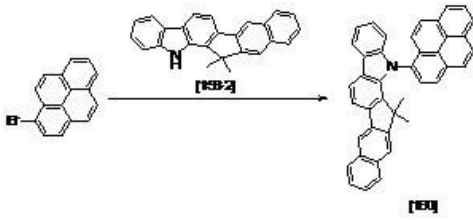
[0981]

[0982] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [159] 5.91g (62%)을 수득하였다.

[0983] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.31(m, 2H), 7.44~7.56(m, 6H), 7.69(d, 1H), 7.80~8.16(m, 3h), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H), 8.91(d, 2H), 9.13(s, 1H)

[0984] MS/FAB : 635(M⁺)

[0985] [합성예 160] 화합물 [160]의 합성



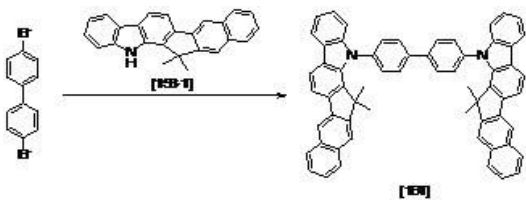
[0986]

[0987] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 1-브로모피리렌 Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [160] 4.88g (61%)을 수득하였다.

[0988] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 5.50~5.56(m, 3H), 7.23~7.31(m, 2H), 7.68~7.69(m, 5H), 7.78~7.99(m, 7H), 8.08(d, 2H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[0989] MS/FAB : 533(M⁺)

[0990] [합성예 161] 화합물 [161]의 합성



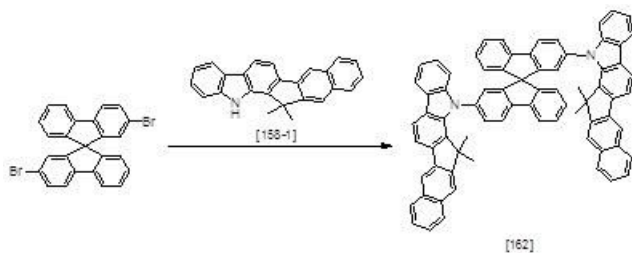
[0991]

[0992] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 4,4'-디브로모바이페닐, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [161] 4.58g (68%)을 수득하였다.

[0993] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 12H), 7.23~7.31(m, 4H), 7.50~7.56(m, 6H), 7.66~7.69(m, 6H), 7.97(d, 4H), 7.92~7.99(m, 8H), 8.26(s, 2H), 8.53(d, 2H)

[0994] MS/FAB : 816(M⁺)

[0995] [합성예 162] 화합물 [162]의 합성



[0996]

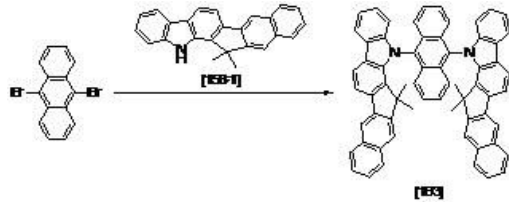
[0997] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 2,2'-디플로-9,9'-스파이로바이플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [162] 5.25g (65%)을 수

특하였다.

[0998] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 12H), 7.18~7.31(m, 10H), 7.48~7.56(m, 10H), 7.69(d, 2H), 7.79(d, 4H), 7.92~7.99(m, 8H), 8.28(s, 2H), 8.53(d, 2H)

[0999] MS/FAB : 978(M^+)

[1000] [합성예 163] 화합물 [163]의 합성



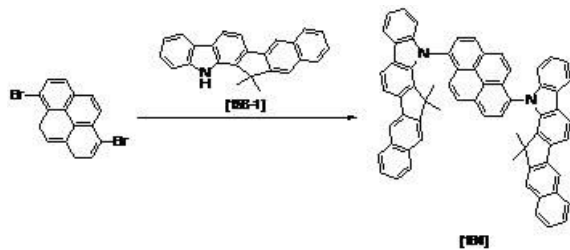
[1001]

[1002] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 9,10-디브로모안트라센, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [163] 4.23g (63%)을 수득하였다.

[1003] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 12H), 7.23~7.38(m, 8H), 7.56~7.50(m, 6H), 7.69(d, 2H), 7.99~7.88(m, 12H), 8.26(s, 2H), 8.53(d, 2H)

[1004] MS/FAB : 840(M^+)

[1005] [합성예 164] 화합물 [164]의 합성



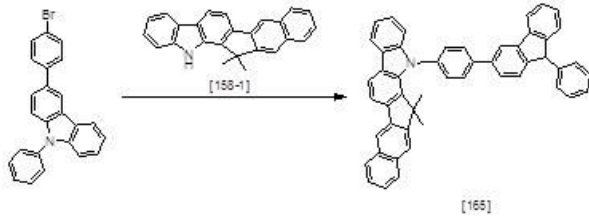
[1006]

[1007] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 3,8-디브로모-1,9-디하이드로파이렌, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [164] 4.78g (67%)을 수득하였다.

[1008] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 12H), 7.23~7.31(m, 4H), 7.50~7.56(m, 6H), 7.68~7.69(m, 6H), 7.78(d, 2H), 7.92~7.99(m, 10H), 8.26(s, 2H), 8.53(d, 2H)

[1009] MS/FAB : 864(M^+)

[1010] [합성예 165] 화합물 [165]의 합성



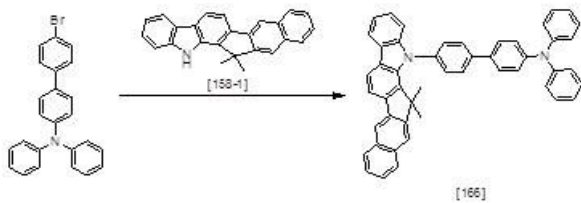
[1011]

[1012] 합성에 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [165] 6.48g (68%)을 수득하였다.

[1013] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 5.13(s, 1H), 7.21~7.36(m, 9H), 7.50~8.04(m, 17H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1014] MS/FAB : 650(M⁺)

[1015] [합성에 166] 화합물 [166]의 합성



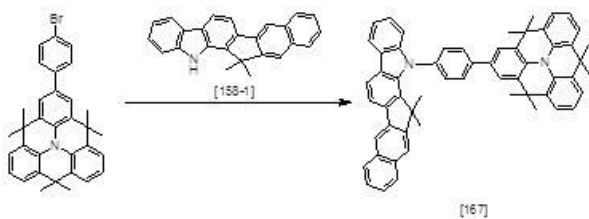
[1016]

[1017] 합성에 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 4'-브로모-N,N-디페닐바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [166] 6.23g (65%)을 수득하였다.

[1018] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 6.61~6.67(m, 6H), 6.79(t, 2H), 7.18~7.31(m, 6H), 7.50~7.56(m, 5H), 7.66~7.77(m, 5H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1019] MS/FAB : 652(M⁺)

[1020] [합성에 167] 화합물 [167]의 합성



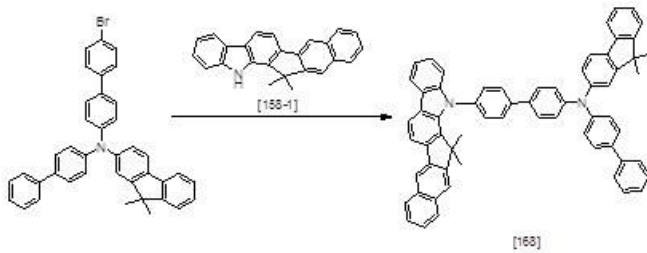
[1021]

[1022] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-(4-브로모벤젠), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [167] 7.51g (66%)을 수득하였다.

[1023] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 18H), 1.76(s, 6H), 6.85(s, 6H), 7.31(d, 1H), 7.23(d, 1H), 7.41(s, 2H), 7.50~7.56(m, 3H), 7.66~7.69(m, 3H), 7.77(d, 2H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1024] MS/FAB : 772(M⁺)

[1025] [합성예 168] 화합물 [168]의 합성



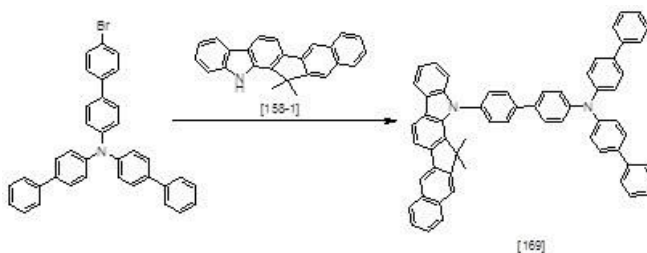
[1026]

[1027] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, N-(비페닐-4-일)-N-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [168] 7.85g (63%)을 수득하였다.

[1028] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 6H), 1.76(s, 6H), 6.56(d, 1H), 6.69(d, 4H), 6.73(s, 1H), 7.23~7.69(m, 21H), 7.77(s, 2H), 7.85~7.99(m, 5H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1029] MS/FAB : 844(M⁺)

[1030] [합성예 169] 화합물 [169]의 합성



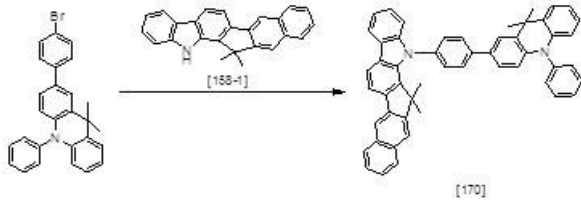
[1031]

[1032] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, N,N-디(비페닐-4-일)-4'-브로모비페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [169] 7.83g (66%)을 수득하였다.

[1033] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 6.67(d, 6H), 7.23~7.56(m, 21H), 7.66~7.77(m, 5H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1034] MS/FAB : 804(M⁺)

[1035] [합성예 170] 화합물 [170]의 합성



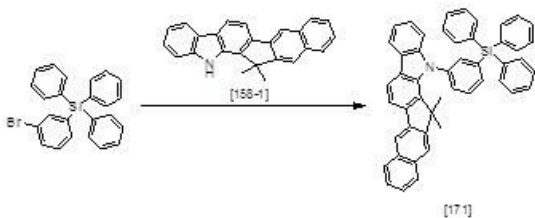
[1036]

[1037] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디하이드로아크리딘, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [170] 6.41g (63%)을 수득하였다.

[1038] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.70(s, 6H), 1.76(s, 6H), 6.53~6.61(m, 4H), 6.71~6.79(m, 2H), 7.00~7.03(m, 2H), 7.18~7.34(m, 5H), 7.50~7.59(m, 4H), 7.66~7.77(m, 5H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1039] MS/FAB : 692(M⁺)

[1040] [합성예 171] 화합물 [171]의 합성



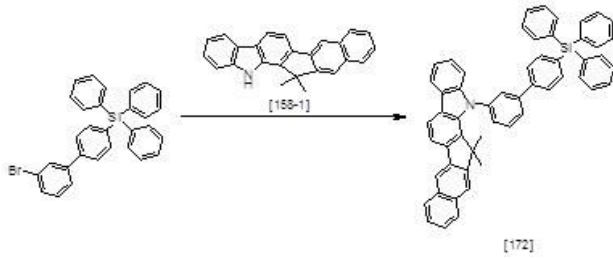
[1041]

[1042] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, (3-브로모페닐)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 물 [171] 6.37g (65%)을 수득하였다.

[1043] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.58(m, 24H), 7.72(d, 1H), 7.92~7.99(m, 4H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1044] MS/FAB : 667(M⁺)

[1045] [합성예 172] 화합물 [172]의 합성

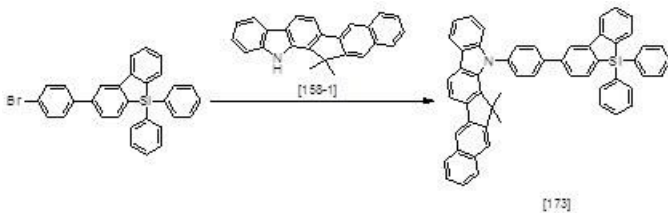


[1047] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, (3'-브로모비페닐-4-일)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [172] 7.33g (67%)을 수득하였다.

[1048] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.56(m, 25H), 7.72(d, 1H), 7.87~7.99(m, 6H), 8.07(s, 1H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1049] MS/FAB : 743(M⁺)

[1050] [합성예 173] 화합물 [173]의 합성



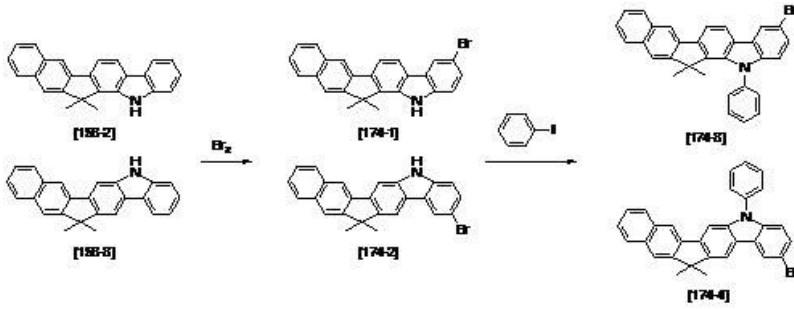
[1052] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [158-2] 5g (15.00mmol)과, 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실롤, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [173] 7.10g (65%)을 수득하였다.

[1053] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.99(m, 31H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1054] MS/FAB : 741(M⁺)

[1055] [합성예 174] 화합물 [174]의 합성

[1056] 중간체[174-3], [174-4]의 합성단계

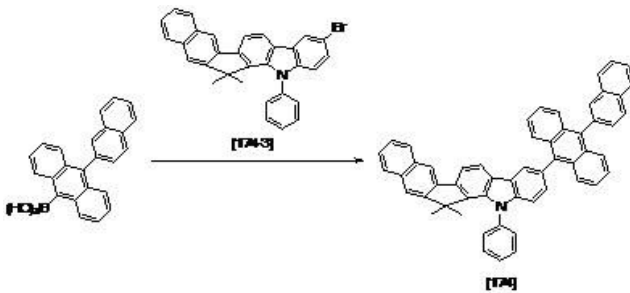


[1057]

[1058] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[158-2],[158-3] 54g (0.16mol), 브로민 12.4g (0.24mol), 디클로로메탄을 사용하여 미색고체의 중간체 화합물 [158-1] 25.1g (38%), [158-2] 27.0g (41%)을 수득하였다.

[1059] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[158-1] 25g (60.6mmol), 아이오도벤젠 24.7g (121.2mmol), 구리 분말 11.55g (181.8mmol), 탄산칼륨, N,N-디메틸포름아미드를 사용하여 합성한 다음 실리카겔 크로마토그래프로 분리 정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [143-3] 13.6g(46%), [143-4] 11.2g (38%)을 수득하였다.

[1060] 화합물[174]의 합성단계



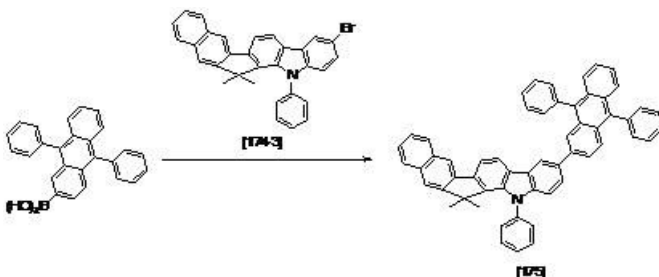
[1061]

[1062] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [174] 7.29 (67%)을 수득하였다.

[1063] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.37~7.57(m, 15H), 7.69~7.75(m, 3H), 7.89~7.99(m,11H), 8.16(d, 1H), 8.26(s, 1H)

[1064] MS/FAB : 711(M⁺)

[1065] [합성에 175] 화합물 [175]의 합성



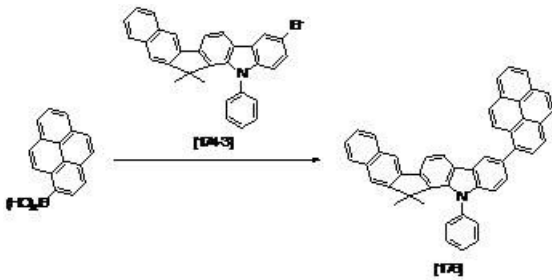
[1066]

[1067] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 9,10-디메틸안트라센-2-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [175] 6.42 (59%)을 수득하였다.

[1068] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76 (s, 6H), 7.37~7.59(m, 21H), 7.69(d, 1H), 7.75(s, 1H), 7.89~7.99(m, 7H), 8.11~8.16(m, 2H), 8.26(s, 1H)

[1069] MS/FAB : 737(M^+)

[1070] [합성에 176] 화합물 [176]의 합성



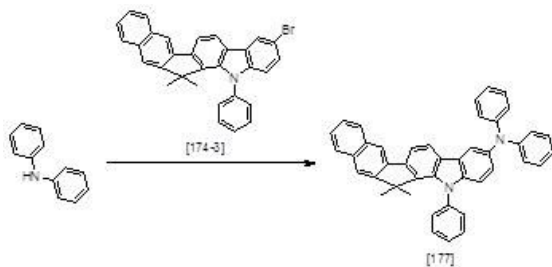
[1071]

[1072] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 파이렌-1-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [176] 6.85g (63%)을 수득하였다.

[1073] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 6H), 7.43~7.56(m, 8H), 7.69~7.86(m, 8H), 7.95~8.02(m, 5H), 8.10~8.16(m, 3H), 8.26(s, 1H)

[1074] MS/FAB : 609(M^+)

[1075] [합성에 177] 화합물 [177]의 합성



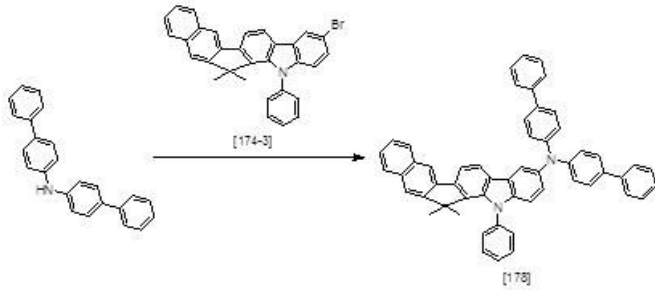
[1076]

[1077] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 디페닐아민, 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [177] 7.29 (67%)을 수득하였다.

[1078] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 6H), 5.91(d, 1H), 6.61(d, 4H), 6.79(t, 2H), 7.18(t, 4H), 7.95~7.99(m, 11H), 8.26(s, 1H)

[1079] MS/FAB : 576(M⁺)

[1080] [합성예 178] 화합물 [178]의 합성



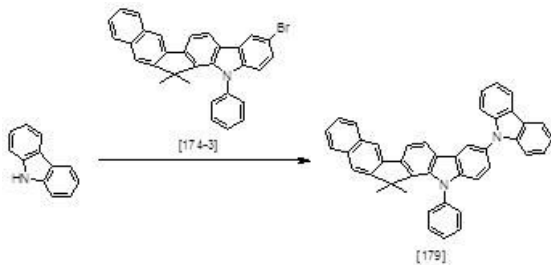
[1081]

[1082] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 디비페닐-4-일아민을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [178] 6.96g (64%)을 수득하였다.

[1083] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 5.91(d, 1H), 6.67(d, 4H), 7.39~7.61(m, 23H), 7.67~7.69(m, 2H), 7.95~7.99(m, 3H), 8.26(s, 1H)

[1084] MS/FAB : 728(M⁺)

[1085] [합성예 179] 화합물 [179]의 합성



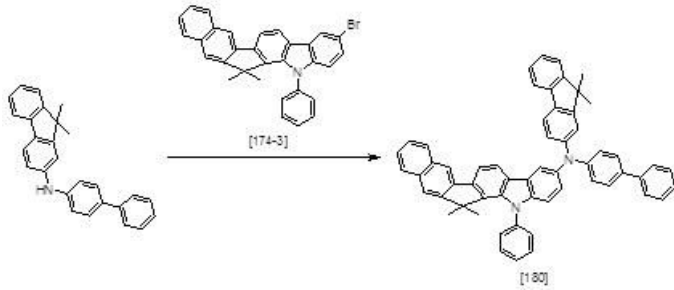
[1086]

[1087] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 9H-카바졸을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [179] 7.07g (65%)을 수득하였다.

[1088] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.31(m, 3H), 7.43~7.61(m, 12H), 7.69(d, 1H), 7.92~7.99(m, 5H), 8.10(d, 1H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1089] MS/FAB : 574(M⁺)

[1090] [합성예 180] 화합물 [180]의 합성



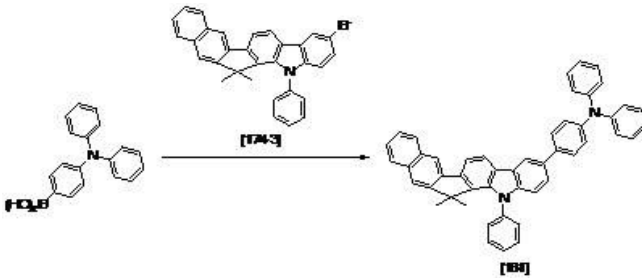
[1091]

[1092] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), N-(비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [180] 7.50g (69%)을 수득하였다.

[1093] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 6H), 1.76(s, 6H), 5.91(d, 1H), 6.56(d, 1H), 6.67~6.73(m, 3H), 7.26(t, 1H), 7.36~7.69(m, 21H), 7.85(d, 1H), 7.95~7.99(m, 3H), 8.26(s, 1H)

[1094] MS/FAB : 768(M^+)

[1095] [합성에 181] 화합물 [181]의 합성



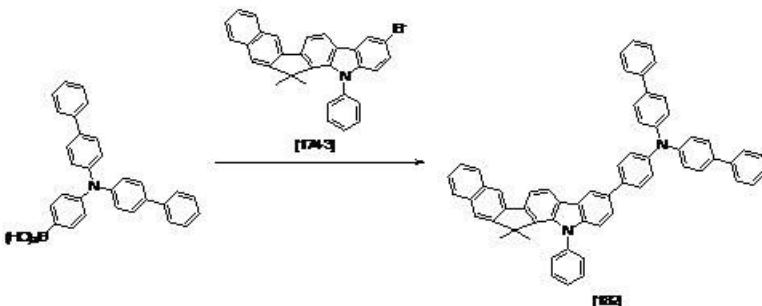
[1096]

[1097] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4-(디페닐아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [181] 8.16g (75%)을 수득하였다.

[1098] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 6H), 6.61~6.67(m, 6H), 6.79(t 2H), 7.18(t, 4H), 7.43~7.56(m, 10H), 7.69(d, 1H), 7.75(s, 1H), 7.95~7.99(m, 4H), 8.16(d, 1H), 8.26(s, 1H)

[1099] MS/FAB : 652(M^+)

[1100] [합성에 182] 화합물 [182]의 합성



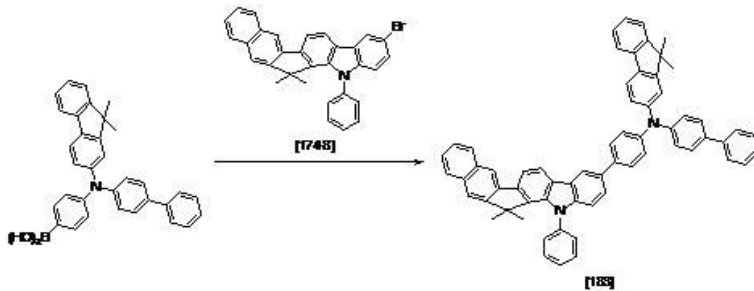
[1101]

[1102] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4-(디바이페닐-4-일아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [182] 7.83g (72%)을 수득하였다.

[1103] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 6H), 6.67(d, 6H), 7.39~7.57(m, 24H), 7.69(d, 1H), 7.75(s, 1H), 7.95~7.99(m, 4H), 8.16(d, 1H), 8.26(s, 1H)

[1104] MS/FAB : 804(M^+)

[1105] [합성에 183] 화합물 [183]의 합성



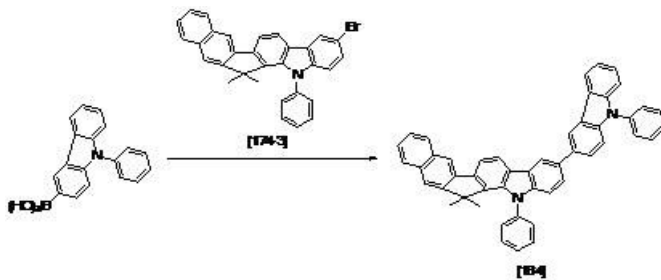
[1106]

[1107] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4-(비페닐-4-일 (9,9-디메틸-9H-플로렌-2-일)아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [183] 7.39g (68%)을 수득하였다.

[1108] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.70(s, 6H), 1.76(s, 6H), 6.56(d, 1H), 6.67~6.73(m, 5H), 7.26(t, 1H), 7.36~7.60(m, 20H), 7.69(d, 1H), 7.75(s, 1H), 7.85(d, 1H), 7.95~7.99(m, 4H), 8.16(d, 1H), 8.26(s, 1H)

[1109] MS/FAB : 844(M^+)

[1110] [합성에 184] 화합물 [184]의 합성



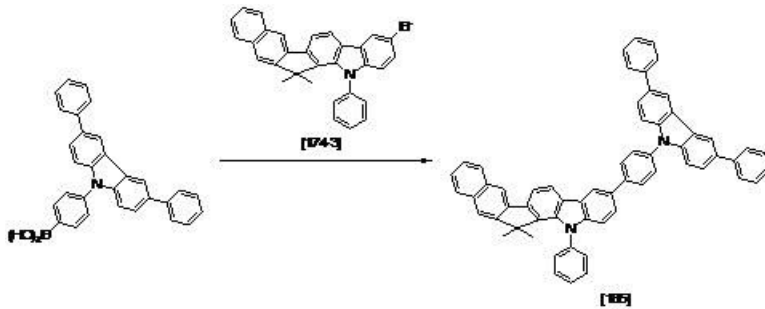
[1111]

[1112] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 9-페닐-9H-카바졸-3-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [184] 6.63g (61%)을 수득하였다.

[1113] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.76(s, 6H), 7.23~7.31(m, 2H), 7.43~7.56(m, 13H), 7.67~7.75(m, 4H), 7.85~7.99(m, 6H), 8.16(d, 1H), 8.26(s, 1H), 8.53(d, 1H)

[1114] MS/FAB : 650(M⁺)

[1115] [합성예 185] 화합물 [185]의 합성



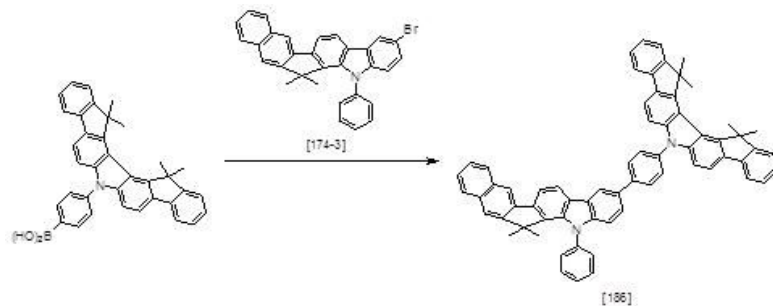
[1116]

[1117] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4-(3,6-디페닐-9H-카바졸-9-일)페틸보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [186] 6.20g (57%)을 수득하였다.

[1118] ¹H NMR (300 MHz, CDC₃) : δ 1.76(s, 1H), 7.39~7.57(m, 16H), 7.66~7.77(m, 9H), 7.85(d, 1H), 7.95~7.99(m, 5H), 8.16(d, 2H), 8.26(s, 1H)

[1119] MS/FAB : 802(M⁺)

[1120] [합성예 186] 화합물 [186]의 합성



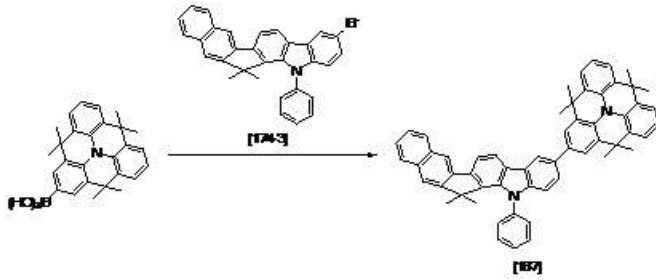
[1121]

[1122] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4-(10,10,11,11-디메틸-10-11-디하이드로-3H-디인덴노[1,2-c:2',1'-g]카바졸-3-일)페틸보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [186] 6.85g (63%)을 수득하였다.

[1123] ¹H NMR (300 MHz, CDC₃) : δ 1.70(s, 12H), 1.76(s, 6H), 7.22(t, 2H), 7.42~7.69(m, 16H), 7.75~7.80(m, 5H), 7.95~7.99(m, 4H), 8.07~8.08(m, 3H), 8.16(d, 2H), 8.26(s, 1H)

[1124] MS/FAB : 882(M⁺)

[1125] [합성예 187] 화합물 [187]의 합성



[1126]

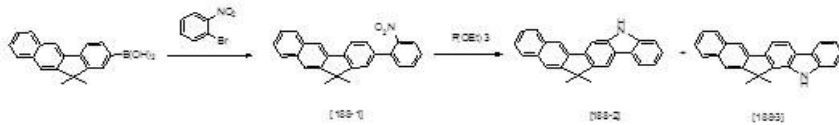
[1127] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [174-3] 5g (10.24mmol), 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-일보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2M-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [187] 6.63g (61%)을 수득하였다.

[1128] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.70(s, 18H), 1.76(s, 6H), 6.85(s, 6H), 7.41~7.56(m, 10H), 7.69(d, 1H), 7.75(s, 1H), 7.95~7.99(m, 4H), 8.16(d, 2H), 8.26(s, 1H)

[1129] MS/FAB : 772(M^+)

[1130] [합성예 188] 화합물 [188]의 합성

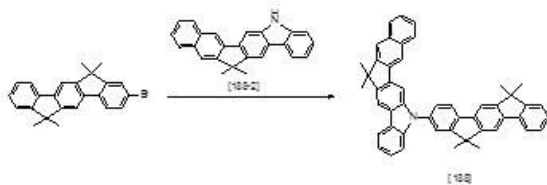
[1131] 중간체[188-3]의 합성단계



[1132]

[1133] 합성예 1과 동일한 방법으로 1-브로모-2-니트로벤젠120g(0.59mol), 11,11-디메틸-11H-벤조[b]플로렌-2-yl 보론산 188.3g(0.65mol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 중간체 화합물 [188-1] 156.3g(72%)을 수득하였다.

[1134] 중간체 화합물 [188-1] 156.3g(0.43mol), 트리 에틸포스파이트 710.7g(4.27mol), 쿠멘 1.5L을 가한 후 10시간 동안 환류교반한다. 반응액을 감압농축 후 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [188-2] 59.9g(42%), [188-3] 49.9g(35%)을 수득하였다.



[1135]

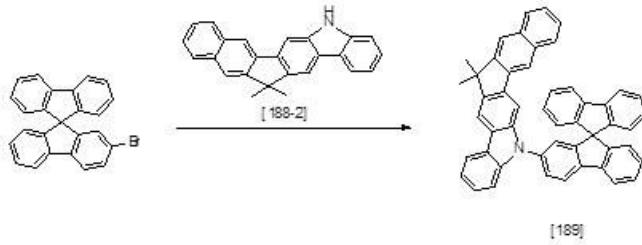
[1136] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디하이드로인덴노[1,2-b]플로렌 3.9g(9.90mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [188] 3.9g(67%)을 수득하였다.

[1137] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.62~1.68(m, 18H), 7.15~7.30(m, 5H), 7.42~7.50(m, 6H), 7.59(s, 1H),

7.67(s, 1H), 7.77(d, 1H), 7.84~7.91(m, 3H), 7.99~8.12(m, 2H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1138] MS/FAB : 642(M⁺)

[1140] [합성예 189] 화합물 [189]의 합성



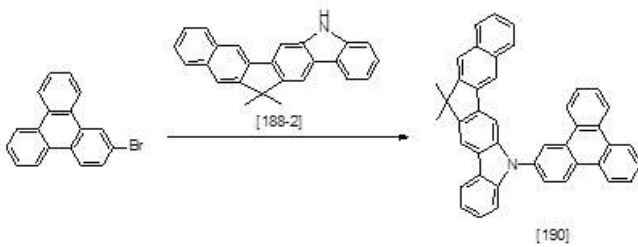
[1141]

[1142] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌] 3.9g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [189] 3.7g(63%)을 수득하였다.

[1143] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.06~7.30(m, 11H), 7.40~7.40(m, 6H), 7.65(d, 2H), 7.77~7.71(m, 5H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1144] MS/FAB : 648(M⁺)

[1146] [합성예 190] 화합물 [190]의 합성



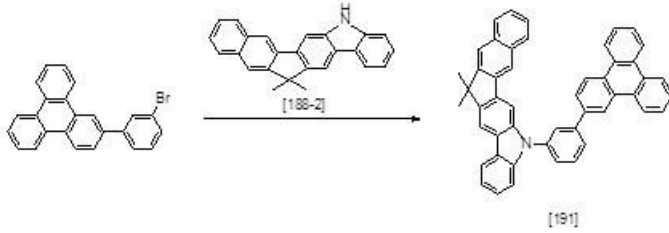
[1147]

[1148] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-브로모트리페닐렌 3.0g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [190] 3.2g(64%)을 수득하였다.

[1149] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.42~7.48(m, 4H), 7.70~7.91(m, 8H), 8.00~8.02(m, 4H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H), 8.50~8.53(m, 3H)

[1150] MS/FAB : 560(M⁺)

[1152] [합성예 191] 화합물 [191]의 합성



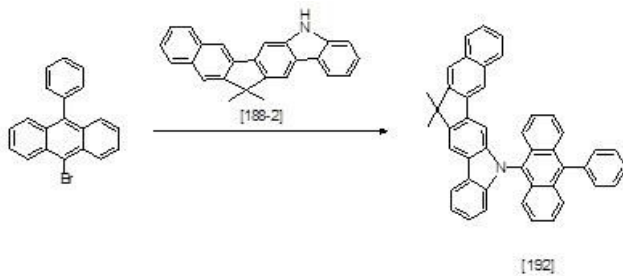
[1153]

[1154] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌 3.8g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [191] 3.8g(67%)을 수득하였다.

[1155] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.36~7.48(m, 7H), 7.72~8.08(m, 13H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H), 8.50~8.53(m, 3H)

[1156] MS/FAB : 636(M⁺)

[1157] [합성예 192] 화합물 [192]의 합성



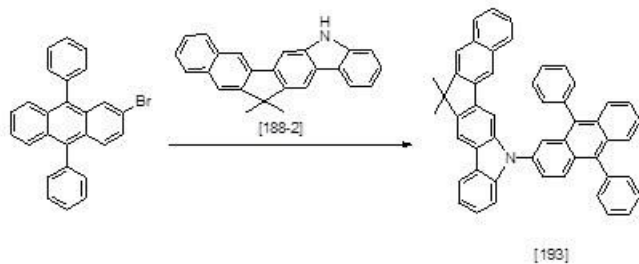
[1158]

[1159] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센 3.3g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [192] 3.1g(59%)을 수득하였다.

[1160] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.48(m, 15H), 7.80~7.91(m, 7H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1161] MS/FAB : 586(M⁺)

[1162] [합성예 193] 화합물 [193]의 합성



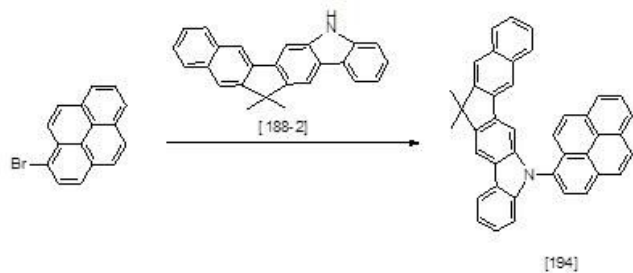
[1163]

[1164] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센 4.1g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [193] 3.3g(56%)을 수득하였다.

[1165] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.48(m, 19H), 7.80~7.91(m, 7H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1166] MS/FAB : 662(M⁺)

[1167] [합성예 194] 화합물 [194]의 합성



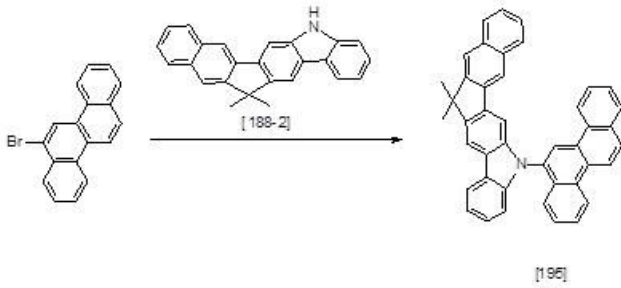
[1168]

[1169] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 1-브로모파이렌 2.8g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [194] 2.8g(58%)을 수득하였다.

[1170] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.42~7.48(m, 4H), 7.60~7.61(m, 4H), 7.70~7.91(m, 6H), 8.00~8.02(m, 3H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1171] MS/FAB : 534(M⁺)

[1172] [합성예 195] 화합물 [195]의 합성



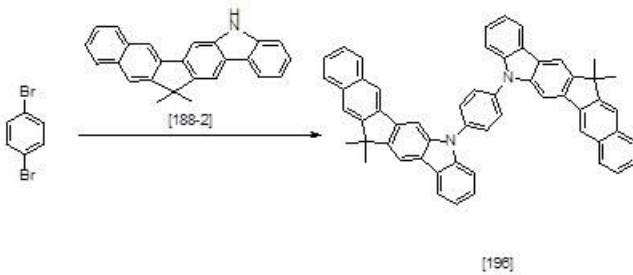
[1173]

[1174] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 6-브로모크라이센 3.0g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [195] 3.3g(65%)을 수득하였다.

[1175] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.42~7.48(m, 4H), 7.60(s, 1H), 7.70~7.91(m, 8H), 8.00~8.02(m, 3H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H), 8.50~8.53(m,3H)

[1176] MS/FAB : 560(M⁺)

[1177] [합성예 196] 화합물 [196]의 합성



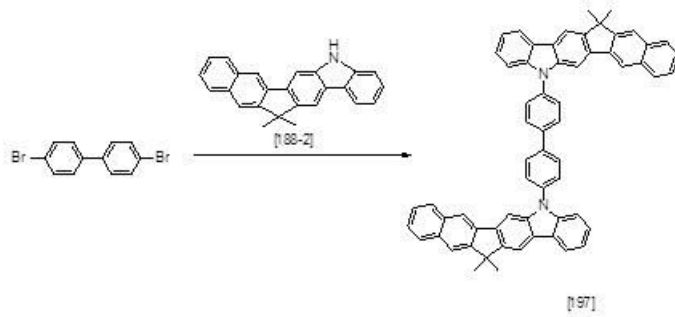
[1178]

[1179] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]9.3g(27.98mmol), 1,4-디브로모벤젠 3g(12.72mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [196] 5.8g(62%)을 수득하였다.

[1180] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.15~7.23(m, 4H), 7.42~7.52(m, 12H), 7.84~7.91(m, 6H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1181] MS/FAB : 741(M⁺)

[1182] [합성예 197] 화합물 [197]의 합성



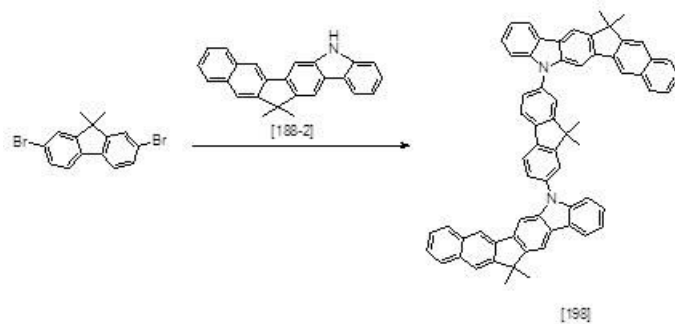
[1183]

[1184] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]7.1g(21.15mmol), 4,4'-디브로모비페닐 3g(9.62mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [197] 4.8g(61%)을 수득하였다.

[1185] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.15~7.23(m, 4H), 7.42~7.48(m, 8H), 7.58(m, 4H), 7.69(m, 4H), 7.84~7.91(m, 6H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1186] MS/FAB : 817(M⁺)

[1187] [합성예 198] 화합물 [198]의 합성



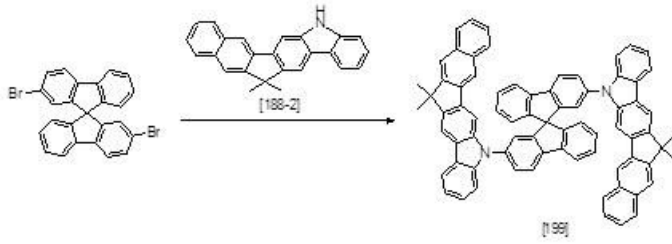
[1188]

[1189] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]6.3g(18.75mmol), 2,7-디브로모-9,9-디메틸-9H-플로렌 3g(8.52mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [198] 4.6g(63%)을 수득하였다.

[1190] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62~1.68(m, 18H), 7.15~7.30(m, 6H), 7.40~7.48(m, 10H), 7.77~7.91(m, 8H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1191] MS/FAB : 857(M⁺)

[1192] [합성예 199] 화합물 [199]의 합성



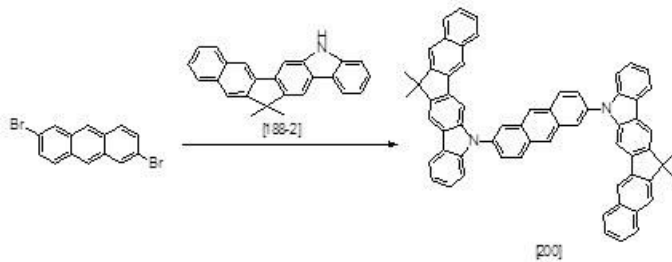
[1193]

[1194] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]4.6g(13.92mmol), 2,2'-디브로모-9,9'-스피로비[플로렌] 3g(6.33mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [199] 4.2g(67%)을 수득하였다.

[1195] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.10~7.23(m, 10H), 7.40(m, 4H), 7.42~7.48(m, 8H), 7.71(m, 4H), 7.84~7.91(m, 6H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1196] MS/FAB : 979(M⁺)

[1197] [합성예 200] 화합물 [200]의 합성



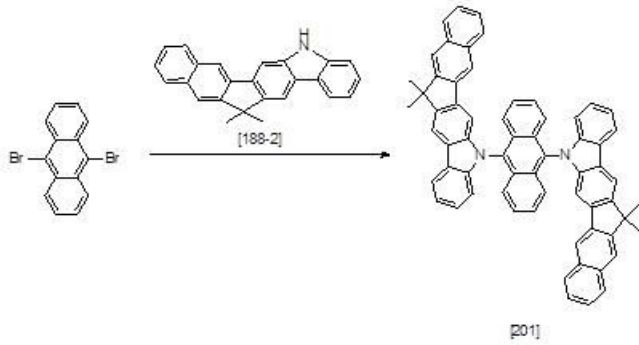
[1198]

[1199] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]6.5g(19.64mmol), 2,6-디브로모안트라센 3g(8.93mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [200] 4.4g(59%)을 수득하였다.

[1200] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.15~7.30(m, 6H), 7.42~7.48(m, 8H), 7.80~7.91(m, 10H), 8.02(s, 2H), 8.18~8.20(m, 4H), 8.45(d, 2H)

[1201] MS/FAB : 841(M⁺)

[1202] [합성예 201] 화합물 [201]의 합성



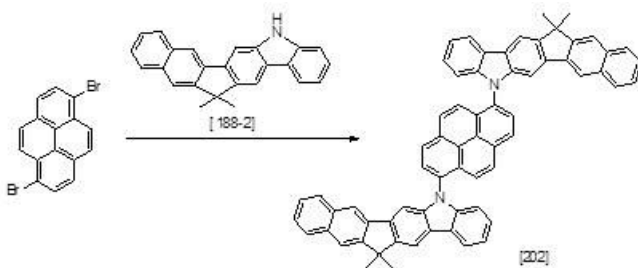
[1203]

[1204] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]6.5g(19.64mmol), 9,10-디브로모안트라센 3g(8.93mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [201] 4.4g(58%)을 수득하였다.

[1205] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.15~7.30(m, 8H), 7.42~7.48(m, 8H), 7.80~7.91(m, 10H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1206] MS/FAB : 841(M⁺)

[1207] [합성예 202] 화합물 [202]의 합성



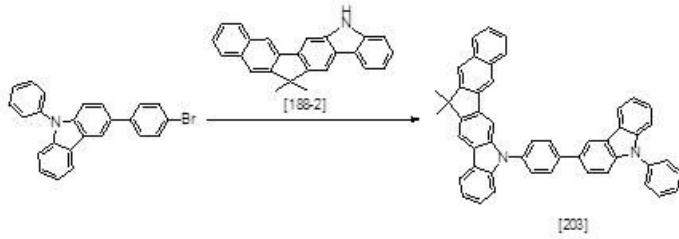
[1208]

[1209] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]6.1g(18.33mmol), 1,6-디브로모파이렌 3g(8.33mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [202] 4.6g(64%)을 수득하였다.

[1210] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 12H), 7.15~7.23(m, 4H), 7.42~7.48(m, 8H), 7.60~7.61(m, 4H), 7.70(m, 2H), 7.84~7.91(m, 8H), 8.02(s, 2H), 8.18(s, 2H), 8.45(d, 2H)

[1211] MS/FAB : 865(M⁺)

[1212] [합성예 203] 화합물 [203]의 합성



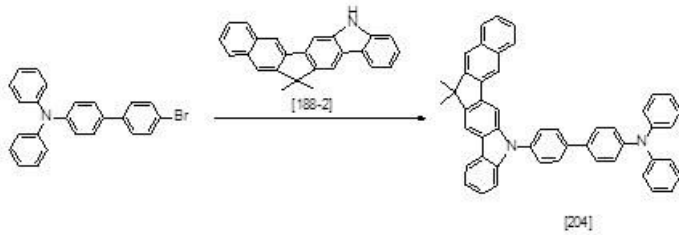
[1213]

[1214] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸 3.9g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [203] 3.6g(62%)을 수득하였다.

[1215] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 4H), 7.35~7.48(m, 9H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.67~7.69(m, 3H), 7.77~7.91(m, 5H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 2H)

[1216] MS/FAB : 651(M⁺)

[1217] [합성예 204] 화합물 [204]의 합성



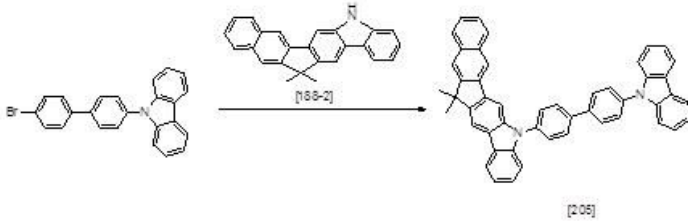
[1218]

[1219] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐비페닐-4-아민 4.0g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [204] 3.5g(59%)을 수득하였다.

[1220] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 6.73~6.79(m, 6H), 6.91(t, 2H), 7.10~7.23(m, 6H), 7.42~7.48(m, 6H), 7.58 (d, 2H), 7.69(d, 2H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1221] MS/FAB : 653(M⁺)

[1222] [합성예 205] 화합물 [205]의 합성



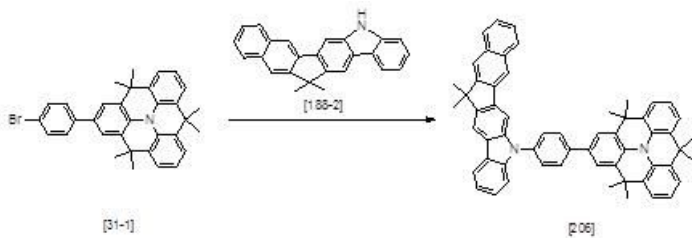
[1223]

[1224] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-yl)-9H-카바졸 3.9g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [205] 3.7g(63%)을 수득하였다.

[1225] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 5H), 7.42~7.58(m, 10H), 7.69(m, 4H), 7.84~7.91(m, 4H), 8.02(m, 2H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 2H)

[1226] MS/FAB : 651(M⁺)

[1227] [합성예 206] 화합물 [206]의 합성



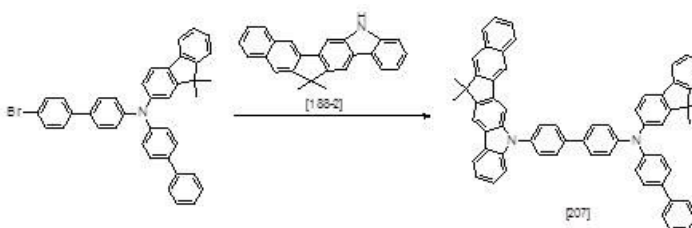
[1228]

[1229] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 화합물 [31-1] 5.2g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [206] 4.2g(61%)을 수득하였다.

[1230] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62~1.68(m, 24H), 6.77(m, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.33(s, 2H), 7.42~7.48(m, 4H), 7.58(d, 2H), 7.69(d, 2H), 7.84~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1231] MS/FAB : 773(M⁺)

[1232] [합성예 207] 화합물 [207]의 합성



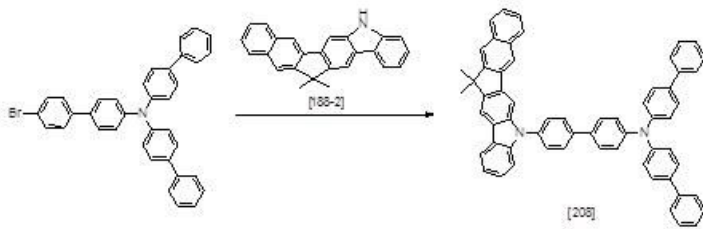
[1233]

[1234] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), N-(비페닐-4-yl)-N-(4'-브로모비페닐-4-yl)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민 5.9g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [207] 4.7g(62%)을 수득하였다.

[1235] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62~1.68(m, 12H), 6.68(d, 1H), 6.79~6.85(m, 5H), 7.15~7.31(m, 5H), 7.41~7.58(m, 16H), 7.69(m, 2H), 7.77~7.91(m, 4H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1236] MS/FAB : 845(M⁺)

[1237] [합성예 208] 화합물 [208]의 합성



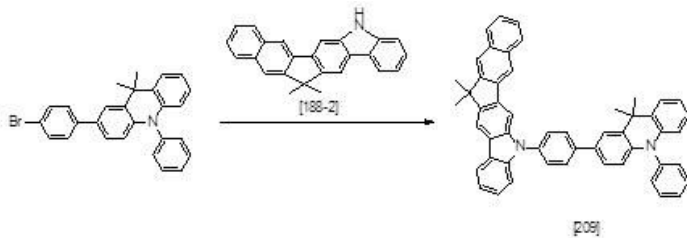
[1238]

[1239] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), N-(비페닐-4-yl)-N-(4'-브로모비페닐-4-yl)비페닐-4-아민 5.5g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [208] 4.7g(65%)을 수득하였다.

[1240] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 6.79(m, 6H), 7.15~7.48(m, 22H), 7.58(m, 2H), 7.69(m, 2H), 7.84~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1241] MS/FAB : 805(M⁺)

[1242] [합성예 209] 화합물 [209]의 합성



[1243]

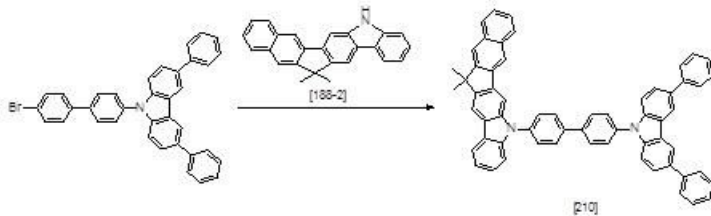
[1244] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디하이드로아크리딘 4.4g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [209] 3.6g(58%)을 수득하였다.

[1245] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62~1.68(m, 12H), 6.65~6.73(m, 4H), 6.83~6.91(m, 2H), 7.02~7.05(m, 2H), 7.10~7.26(m, 5H), 7.42~7.51(m, 5H), 7.58(m, 2H), 7.69(m, 2H), 7.84~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.18(s,

1H), 8.45(d, 1H)

[1246] MS/FAB : 693(M⁺)

[1247] [합성예 210] 화합물 [210]의 합성



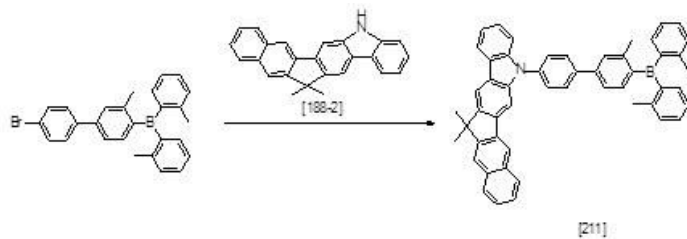
[1248]

[1249] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 9-(4'-브로모비페닐-4-yl)-3,6-디페닐-9H-카바졸 5.4g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [210] 4.5g(62%)을 수득하였다.

[1250] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.48(m, 16H), 7.58~7.59(m, 5H), 7.67~7.69(m, 6H), 7.77~7.91(m, 5H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1251] MS/FAB : 803(M⁺)

[1252] [합성예 211] 화합물 [211]의 합성



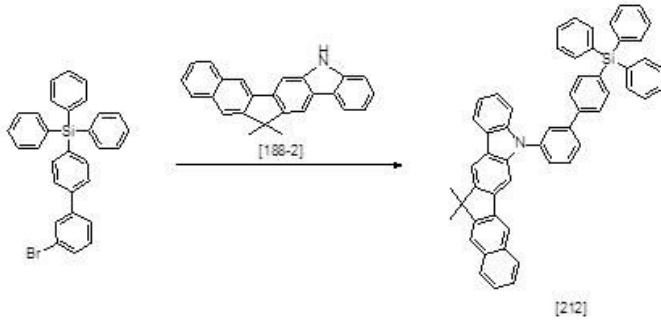
[1253]

[1254] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), (4'-브로모-3-메틸비페닐-4-일)다이오-토릴 보래인 4.3g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [211] 4.0g(64%)을 수득하였다.

[1255] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 2.24(m, 9H), 7.13~7.23(m, 8H), 7.42~7.59(m, 10H), 7.69(m, 3H), 7.84~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1256] MS/FAB : 692(M⁺)

[1257] [합성예 212] 화합물 [212]의 합성



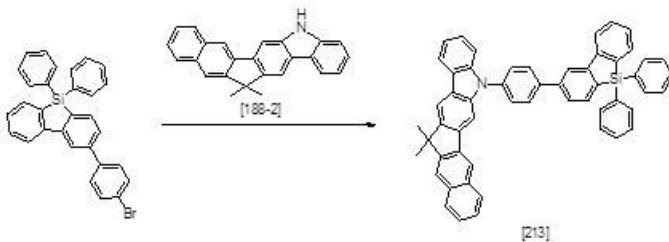
[1258]

[1259] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), (3'-브로모비페닐-4-yl)트리페닐실란 4.9g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [212] 4.4g(65%)을 수득하였다.

[1260] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.48(m, 26H), 7.84~7.91(m, 5H), 7.99~8.02(m, 2H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1261] MS/FAB : 744(M⁺)

[1262] [합성에 213] 화합물 [213]의 합성



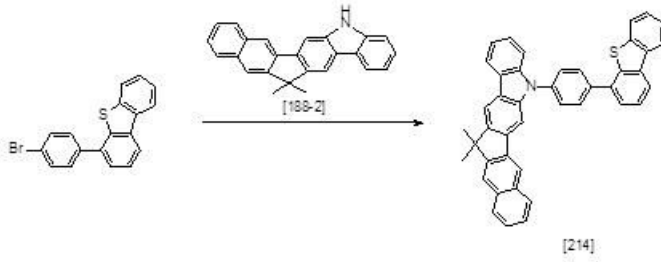
[1263]

[1264] 합성에 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실롤 4.8g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [213] 3.9g(59%)을 수득하였다.

[1265] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.58(m, 22H), 7.69~7.91(m, 8H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1266] MS/FAB : 742(M⁺)

[1267] [합성에 214] 화합물 [214]의 합성



[1268]

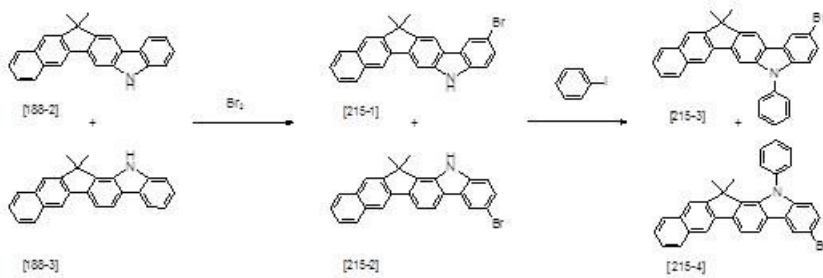
[1269] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2]3.0g(9.00mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜 3.4g(9.90mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [214] 3.0g(57%)을 수득하였다.

[1270] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.40~7.48(m, 7H), 7.58(m, 2H), 7.69(m, 2H), 7.84~7.91(m, 4H), 8.02(s, 1H), 8.10(d, 1H), 8.18(s, 1H), 8.31~8.35(m, 2H), 8.45(d, 1H)

[1271] MS/FAB : 592(M⁺)

[1272] [합성예 215] 화합물 [215]의 합성

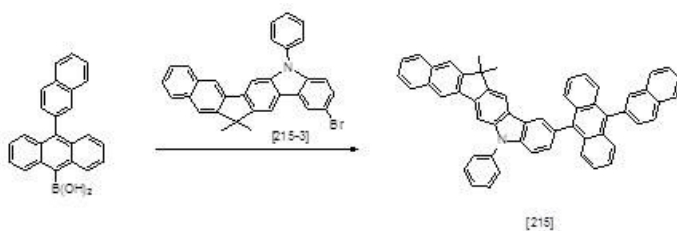
[1273] 중간체[215-3], [215-4]의 합성단계



[1274]

[1275] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[188-2], [188-3] 40g(119.96mmol), 브로민, 디클로로메탄을 사용하여 미색고체의 중간체 화합물 [215-1], [215-2] 41.5g (84%)을 수득하였다.

[1276] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[215-1], [215-2] 41.5g(100.65mmol), 아이오도벤젠, 구리 분말, 탄산칼륨, N,N-디메틸포름아미드를 사용하여 합성한 다음 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [215-3] 22.1g(45%), [215-4] 18.7g(38%)을 수득하였다.



[1277]

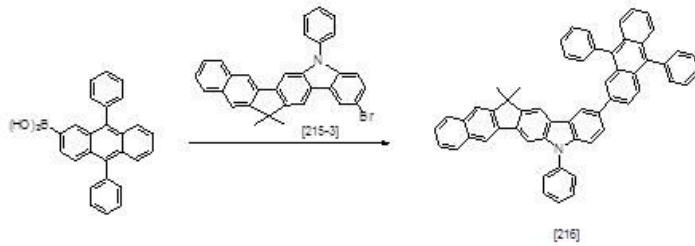
[1278] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 10-(나프탈렌-2-yl)안트라센-9-yl 보론산 2.4g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의

목적 화합물 [215] 2.8g(64%)을 수득하였다.

[1279] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.29~7.49(m, 16H), 7.63~7.67(m, 2H), 7.81~7.91(m, 10H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1280] MS/FAB : 712(M^+)

[1281] [합성예 216] 화합물 [216]의 합성



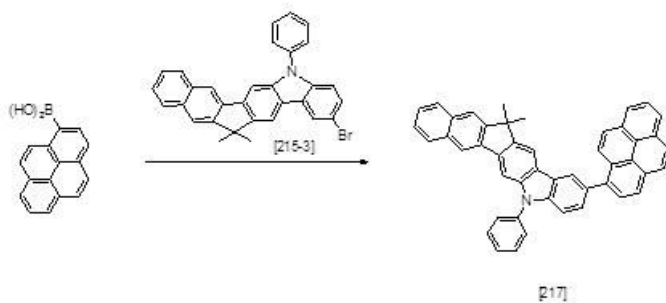
[1282]

[1283] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-일 보론산 2.5g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [216] 2.9g(63%)을 수득하였다.

[1284] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.29~7.51(m, 22H), 7.67(s, 1H), 7.81~7.91(m, 6H), 8.02~8.08(m, 3H), 8.18(s, 1H)

[1285] MS/FAB : 738(M^+)

[1286] [합성예 217] 화합물 [217]의 합성



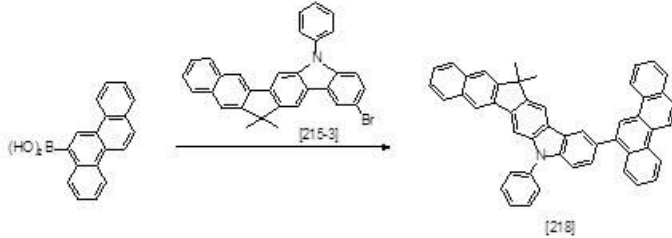
[1287]

[1288] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 파이렌-1-일 보론산 2.4g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [217] 2.4g(65%)을 수득하였다.

[1289] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.35~7.48(m, 9H), 7.61~7.78(m, 7H), 7.87~7.94(m, 4H), 8.02~8.08(m, 4H), 8.18(s, 1H)

[1290] MS/FAB : 610(M⁺)

[1291] [합성예 218] 화합물 [218]의 합성



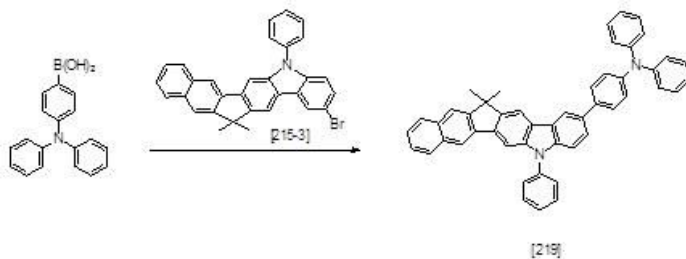
[1292]

[1293] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 크라이센-6-일 보론산 1.8g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [218] 2.3g(59%)을 수득하였다.

[1294] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 7.35~7.48(m, 9H), 7.67~7.91(m, 10H), 8.02~8.08(m, 4H), 8.18(s, 1H), 8.53~8.54(m, 3H)

[1295] MS/FAB : 636(M⁺)

[1297] [합성예 219] 화합물 [219]의 합성



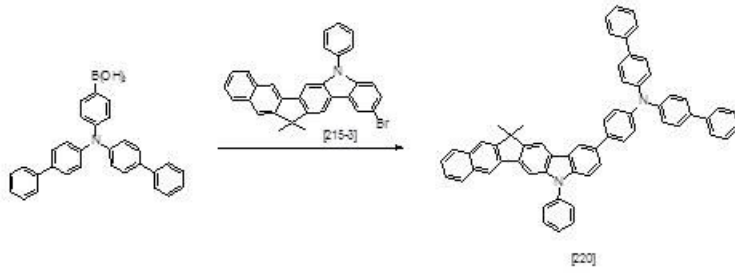
[1298]

[1299] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(디페닐아미노)페닐 보론산 2.0g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [219] 2.6g(64%)을 수득하였다.

[1300] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 6.73~6.79(m, 6H), 6.91(m, 2H), 7.10~7.12(m, 4H), 7.35~7.48(m, 11H), 7.67(s, 1H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1301] MS/FAB : 653(M⁺)

[1303] [합성예 220] 화합물 [220]의 합성



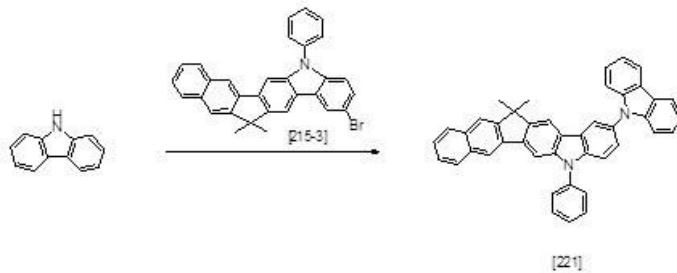
[1304]

[1305] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(디바이페닐-4-일아미노)페닐 보론산 3.0g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [220] 3.1g(62%)을 수득하였다.

[1306] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 6.73~6.79(m, 6H), 7.31~7.48(m, 25H), 7.67(s, 1H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1307] MS/FAB : 805(M^+)

[1309] [합성예 221] 화합물 [221]의 합성



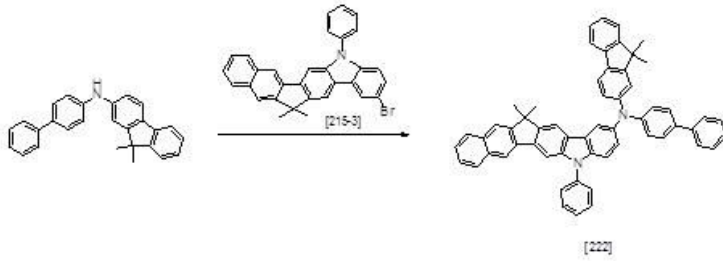
[1310]

[1311] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[215-3]9.6g(19.74mmol), 9H-카바졸 3g(17.94mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [221] 6.5g(63%)을 수득하였다.

[1312] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 3H), 7.35~7.52(m, 13H), 7.84~7.91(m, 4H), 8.02(m, 2H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1313] MS/FAB : 575(M^+)

[1315] [합성예 222] 화합물 [222]의 합성



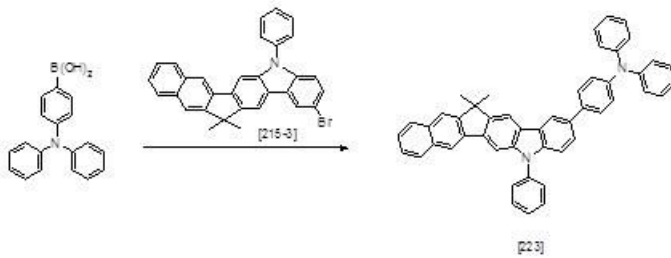
[1316]

[1317] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[215-3]4.5g(9.13mmol), N-(비페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민 3g(8.30mmol), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [222] 4.1g(64%)을 수득하였다.

[1318] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.62~1.68(m, 12H), 6.03(d, 1H), 6.68(d, 1H), 6.79~6.85(m, 3H), 7.18(t, 1H), 7.28~7.53(m, 21H), 7.77(d, 1H), 7.87~7.91(m, 2H), 8.02(s, 1H), 8.18(s, 1H)

[1319] MS/FAB : 769(M⁺)

[1320] [합성예 223] 화합물 [223]의 합성



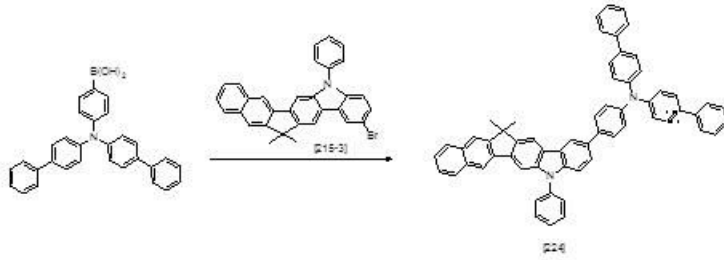
[1321]

[1322] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(디페닐아미노)페닐 보론산 2.0g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [223] 2.4g(59%)을 수득하였다.

[1323] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.68(s, 6H), 6.73~6.79(m, 6H), 6.81(m, 2H), 7.10~7.12(m, 4H), 7.35~7.48(m, 11H), 7.67(s, 1H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1324] MS/FAB : 653(M⁺)

[1325] [합성예 224] 화합물 [224]의 합성



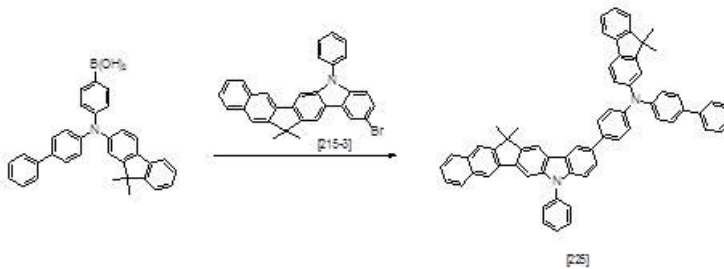
[1326]

[1327] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(디바이페닐-4-일아미노)페닐 보론산 3.0g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [224] 3.0g(61%)을 수득하였다.

[1328] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 6.73~6.79(m, 6H), 7.31~7.48(m, 25H), 7.67(s, 1H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1329] MS/FAB : 805(M^+)

[1330] [합성예 225] 화합물 [225]의 합성



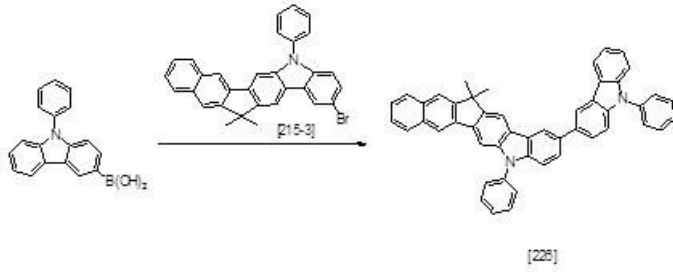
[1331]

[1332] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(비페닐-4-일(9,9-디메틸-9H-플로렌-2-일)아미노)페닐 보론산 3.3g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [225] 3.4g(65%)을 수득하였다.

[1333] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.62~1.68(m, 12H), 6.68(d, 1H), 6.79~6.85(m, 5H), 7.18(t, 1H), 7.28~7.52(m, 21H), 7.77(m, 2H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1334] MS/FAB : 845(M^+)

[1335] [합성예 226] 화합물 [226]의 합성



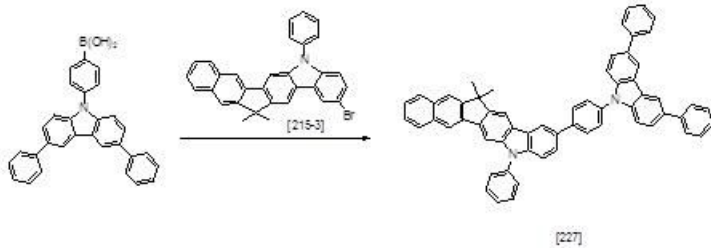
[1336]

[1337] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 9-페닐-9H-카바졸-3-일 보론산 1.9g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [226] 2.1g(52%)을 수득하였다.

[1338] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.15~7.23(m, 2H), 7.35~7.48(m, 14H), 7.59(d, 1H), 7.87(m, 2H), 7.77~7.91(m, 5H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H), 8.45(d, 1H)

[1339] MS/FAB : 651(M^+)

[1340] [합성에 227] 화합물 [227]의 합성



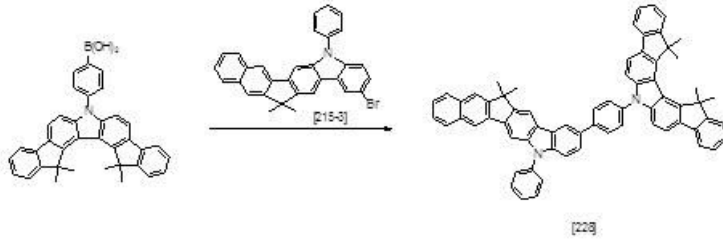
[1341]

[1342] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(3,6-디페닐-9H-카바졸-9-일)페닐 보론산 3.0g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [227] 2.9g(59%)을 수득하였다.

[1343] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.68(s, 6H), 7.31~7.48(m, 19H), 7.58(m, 3H), 7.67~7.69(m, 5H), 7.77(d, 1H), 7.87~7.91(m, 4H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 2H), 8.18(s, 1H)

[1344] MS/FAB : 803(M^+)

[1345] [합성에 228] 화합물 [228]의 합성



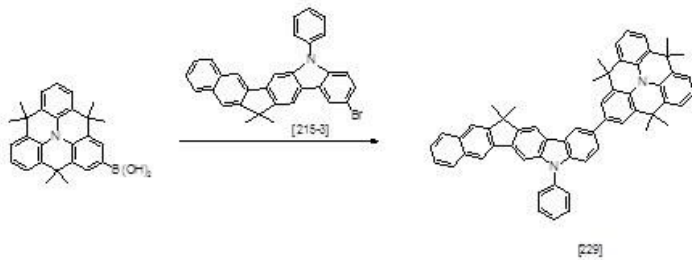
[1346]

[1347] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4-(10,10,11,11-페트라메틸-10,11-디하이드로-3H-디인데노[1,2-c:2',1'-g]카바졸-3-yl)페닐 보론산 3.5g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [228] 3.4g(63%)을 수득하였다.

[1348] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.62~1.68(m, 18H), 7.14(m, 2H), 7.34~7.58(m, 16H), 7.67~7.72(m, 5H), 7.87~7.91(m, 3H), 7.99~8.02(m, 4H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1349] MS/FAB : 883(M^+)

[1350] [합성예 229] 화합물 [229]의 합성



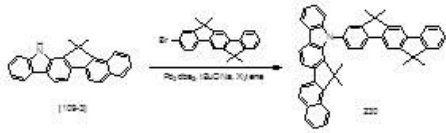
[1351]

[1352] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [215-3] 3g(6.14mmol), 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-일보론산 2.8g(6.76mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 2몰-탄산나트륨수용액, 1,4-디옥산을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [229] 2.8g(58%)을 수득하였다.

[1353] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.62~1.68(m, 24H), 6.77(m, 6H), 7.33~7.48(m, 11H), 7.67(s, 1H), 7.87~7.91(m, 3H), 8.02(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.18(s, 1H)

[1354] MS/FAB : 773(M^+)

[1355] [합성예 230] 화합물 [230]의 합성



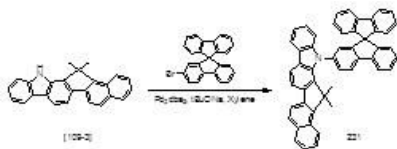
[1356]

[1357] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-브로모-6,6,12,12-테트라메틸-6,12-디하이드로인덴노[1,2-b]플로렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [230] 2.6g(46%)을 수득하였다.

[1358] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 1.85(s, 6H), 7.25~7.29(m, 3H), 7.42~7.47(m, 3H), 7.53~7.57(m, 3H), 7.69~7.73(m, 2H), 7.83~7.87(m, 3H), 7.96~8.04(m, 5H), 8.17(d, 1H), 8.54(d, 1H)

[1359] MS/FAB : 641(M⁺)

[1360] [합성예 231] 화합물 [231]의 합성



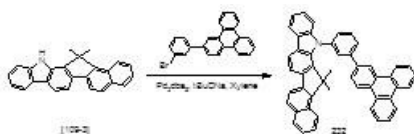
[1361]

[1362] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [231] 2.8g(48%)을 수득하였다.

[1363] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 6H), 7.17~7.34(m, 11H), 7.49~7.53(m, 4H), 7.78~7.86(m, 7H), 7.96~8.02(m, 3H), 8.19(d, 1H), 8.55(d, 1H)

[1364] MS/FAB : 647(M⁺)

[1365] [합성예 232] 화합물 [232]의 합성



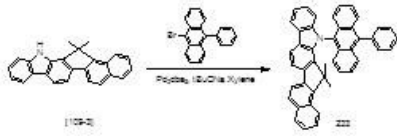
[1366]

[1367] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-(3-브로모페닐)트리페닐렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [232] 3.0g(53%)을 수득하였다.

[1368] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 6H), 7.27~7.31(m, 2H), 7.48~7.53(m, 5H), 7.84~7.96(m, 6H), 7.99~8.17(m, 9H), 8.56(d, 1H), 8.92~8.95(m, 2H), 9.14(s, 1H)

[1369] MS/FAB : 635(M⁺)

[1370] [합성예 233] 화합물 [233]의 합성



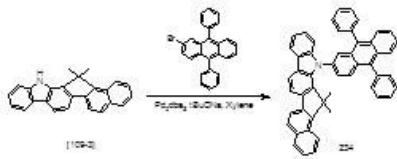
[1371]

[1372] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 9-브로모-10-페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [233] 2.1g(43%)을 수득하였다.

[1373] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 6H), 7.26~7.30(m, 2H), 7.39~7.45(m, 5H), 7.49~7.55(m, 6H), 7.74~7.77(m, 2H), 7.92~8.03(m, 8H), 8.19(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1374] MS/FAB : 585(M⁺)

[1375] [합성예 234] 화합물 [234]의 합성



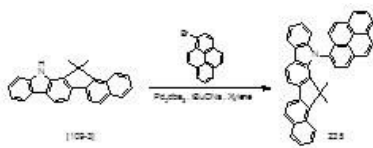
[1376]

[1377] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-브로모-9,10-디페닐안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [234] 2.7g(46%)을 수득하였다.

[1378] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 6H), 7.26~7.42(m, 7H), 7.49~7.54(m, 10H), 7.75~7.78(m, 2H), 7.91~8.02(m, 8H), 8.17(d, 1H), 8.55(d, 1H)

[1379] MS/FAB : 661(M⁺)

[1380] [합성예 235] 화합물 [235]의 합성



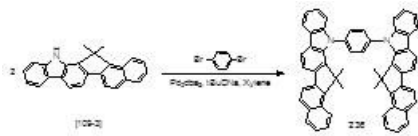
[1381]

[1382] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 1-브로모파이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [235] 2.3g(48%)을 수득하였다.

[1383] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.84(s, 6H), 7.26~7.29(m, 2H), 7.51~7.54(m, 2H), 7.69~7.73(m, 5H), 7.83~7.92(m, 5H), 8.00~8.12(m, 6H), 8.54(d, 1H)

[1384] MS/FAB : 533(M^+)

[1385] [합성예 236] 화합물 [236]의 합성



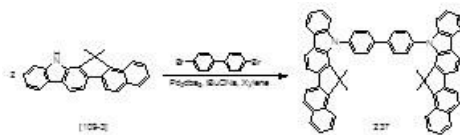
[1386]

[1387] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 1,4-디브로모벤젠, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [236] 1.7g(53%)을 수득하였다.

[1388] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.85(s, 12H), 7.25~7.30(m, 4H), 7.50~7.54(m, 4H), 7.61~7.64(m, 4H), 7.76~7.81(m, 4H), 7.94~8.04(m, 8H), 8.18(d, 2H), 8.56(d, 2H)

[1389] MS/FAB : 740(M^+)

[1390] [합성예 237] 화합물 [237]의 합성



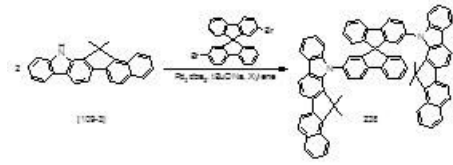
[1391]

[1392] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 4,4-디브로모바이페닐, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [237] 2.0g(55%)을 수득하였다.

[1393] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.85(s, 12H), 7.25~7.32(m, 4H), 7.51~7.56(m, 4H), 7.67~7.73(m, 6H), 7.78~7.83(m, 6H), 7.95~8.06(m, 8H), 8.17(d, 2H), 8.56(d, 2H)

[1394] MS/FAB : 816(M^+)

[1395] [합성예 238] 화합물 [238]의 합성



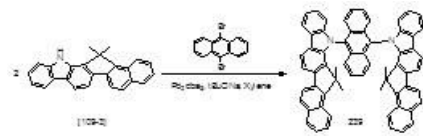
[1396]

[1397] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2,2-디브로모-9,9'-스파이로비[플로렌], Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [238] 2.1g(49%)을 수득하였다.

[1398] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 12H), 7.22~7.34(m, 10H), 7.48~7.56(m, 8H), 7.76~7.84(m, 8H), 7.94~8.06(m, 8H), 8.19(d, 2H), 8.54(d, 2H)

[1399] MS/FAB : 978(M⁺)

[1400] [합성예 239] 화합물 [239]의 합성



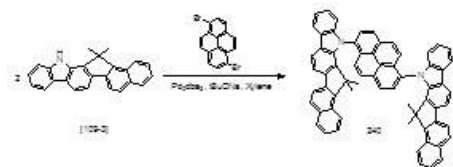
[1401]

[1402] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 9,10-디브로모안트라센, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [239] 1.4g(41%)을 수득하였다.

[1403] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 12H), 7.26~7.31(m, 4H), 7.36~7.41(m, 4H), 7.51~7.56(m, 4H), 7.75~7.81(m, 4H), 7.96~8.05(m, 12H), 8.19(d, 2H), 8.56(d, 2H)

[1404] MS/FAB : 840(M⁺)

[1405] [합성예 240] 화합물 [240]의 합성



[1406]

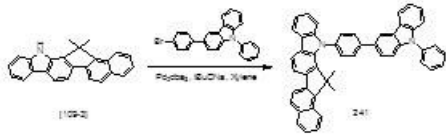
[1407] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 1,6-디브로모페이렌, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [240] 1.7g(44%)을 수득하였다.

[1408] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 12H), 7.27~7.33(m, 4H), 7.52~7.56(m, 4H), 7.69~7.73(m, 6H),

7.79~7.84(m, 4H), 7.95~8.07(m, 10H), 8.17(d, 2H), 8.55(d, 2H)

[1409] MS/FAB : 864(M⁺)

[1410] [합성예 241] 화합물 [241]의 합성



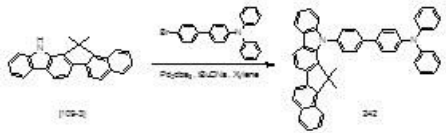
[1411]

[1412] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 3-(4-브로모페닐)-9-페닐-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [241] 2.8g(49%)을 수득하였다.

[1413] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 6H), 7.24~7.29(m, 3H), 7.51~7.64(m, 8H), 7.70~7.83(m, 8H), 7.99~8.12(m, 6H), 8.16~8.18(m, 2H), 8.54(d, 1H)

[1414] MS/FAB : 650(M⁺)

[1415] [합성예 242] 화합물 [242]의 합성



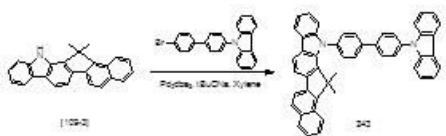
[1416]

[1417] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 4'-브로모-N,N-디페닐바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [242] 3.0g(52%)을 수득하였다.

[1418] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 6H), 6.64~6.69(m, 6H), 6.80~6.83(m, 2H), 7.21~7.32(m, 6H), 7.52~7.56(m, 4H), 7.69~7.72(m, 3H), 7.79~7.84(m, 3H), 7.95~8.02(m, 4H), 8.18(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1419] MS/FAB : 652(M⁺)

[1420] [합성예 243] 화합물 [243]의 합성



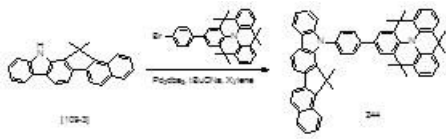
[1421]

[1422] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 9-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9H-카바졸, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [243] 2.7g(46%)을 수득하였다.

[1423] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 6H), 7.24~7.33(m, 5H), 7.48~7.54(m, 3H), 7.62~7.69(m, 5H), 7.76~7.82(m, 6H), 7.98~8.06(m, 5H), 8.14~8.17(m, 2H), 8.54~8.57(m, 2H)

[1424] MS/FAB : 650(M⁺)

[1425] [합성예 244] 화합물 [244]의 합성



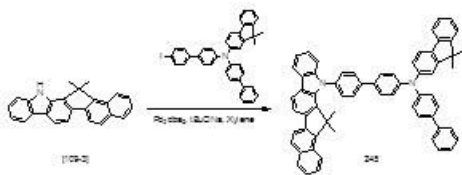
[1426]

[1427] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-(4-브로모벤젠), Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [244] 2.8g(41%)을 수득하였다.

[1428] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.71(s, 18H), 1.85(s, 6H), 6.85~6.89(m, 6H), 7.27~7.31(m, 2H), 7.41~7.44(m, 2H), 7.51~7.54(m, 2H), 7.67~7.70(m, 3H), 7.79~7.83(m, 3H), 7.96~8.03(m, 4H), 8.17(d, 1H), 8.55(d, 1H)

[1429] MS/FAB : 772(M⁺)

[1430] [합성예 245] 화합물 [245]의 합성



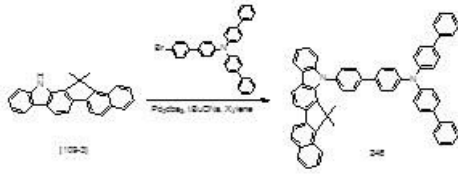
[1431]

[1432] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), N-바이페닐-4-일)-N-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [245] 3.3g(44%)을 수득하였다.

[1433] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 6H), 1.85(s, 6H), 6.59~6.65(m, 6H), 7.29~7.42(m, 5H), 7.52~7.70(m, 15H), 7.88~8.04(m, 8H), 8.18(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1434] MS/FAB : 844(M⁺)

[1435] [합성예 246] 화합물 [246]의 합성



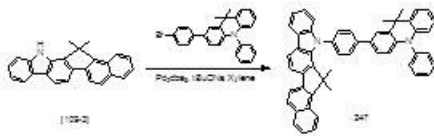
[1436]

[1437] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), N,N-디(바이페닐-4-일)-4'-브로모바이페닐-4-아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [246] 3.7g(52%)을 수득하였다.

[1438] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 6H), 6.67~6.72(m, 6H), 7.27~7.31(m, 2H), 7.40~7.42(m, 2H), 7.51~7.56(m, 16H), 7.67~7.71(m, 3H), 7.78~7.82(m, 3H), 7.96~8.02(m, 4H), 8.18(d, 1H), 8.54(d, 1H)

[1439] MS/FAB : 804(M⁺)

[1440] [합성예 247] 화합물 [247]의 합성



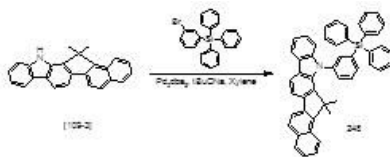
[1441]

[1442] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-(4-브로모페닐)-9,9-디메틸-10-페닐-9,10-디하이드로아크리딘, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [247] 2.3g(38%)을 수득하였다.

[1443] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.73(s, 6H), 1.85(s, 6H), 6.57~6.62(m, 4H), 6.74~6.77(m, 2H), 7.01~7.04(m, 2H), 7.26~7.33(m, 5H), 7.53~7.57(m, 3H), 7.67~7.72(m, 3H), 7.78~7.83(m, 3H), 7.96~8.04(m, 4H), 8.18(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1444] MS/FAB : 692(M⁺)

[1445] [합성예 248] 화합물 [248]의 합성



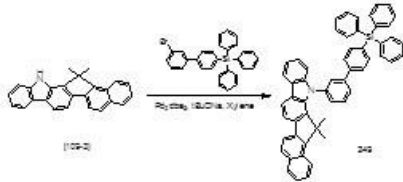
[1446]

[1447] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), (3-브로모페닐)트리페닐실란, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [248] 2.7g(46%)을 수득하였다.

[1448] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.85(s, 6H), 7.25~7.34(m, 8H), 7.46~7.59(m, 15H), 7.76~7.79(m, 2H), 7.96~8.04(m, 4H), 8.19(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1449] MS/FAB : 667(M^+)

[1450] [합성예 249] 화합물 [249]의 합성



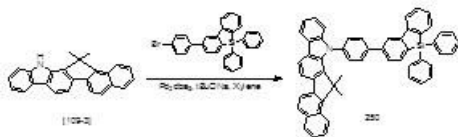
[1451]

[1452] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), (3-브로모바이페닐)트리페닐실란, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [249] 2.8g(42%)을 수득하였다.

[1453] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.86(s, 6H), 7.27~7.56(m, 24H), 7.78~7.81(m, 2H), 7.88~8.04(m, 7H), 8.18(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1454] MS/FAB : 743(M^+)

[1455] [합성예 250] 화합물 [250]의 합성



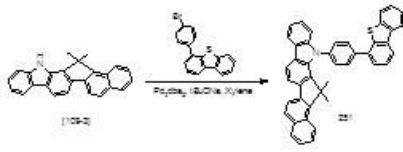
[1456]

[1457] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 2-(4-브로모페닐)-5,5-디페닐-5H-디벤조[b,d]실롤, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [250] 2.3g(35%)을 수득하였다.

[1458] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.84(s, 6H), 7.26~7.45(m, 11H), 7.51~7.64(m, 10H), 7.82~8.03(m, 10H), 8.19(d, 1H), 8.56(d, 1H)

[1459] MS/FAB : 741(M^+)

[1460] [합성예 251] 화합물 [251]의 합성



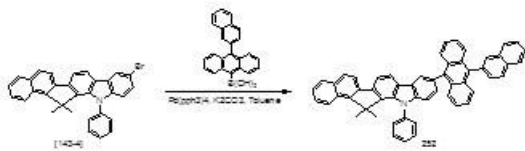
[1461]

[1462] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[109-3]3.0g(8.99mmol), 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [251] 2.3g(44%)을 수득하였다.

[1463] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 6H), 7.27~7.32(m, 2H), 7.49~7.56(m, 5H), 7.67~7.72(m, 3H), 7.78~7.82(m, 3H), 7.99~8.06(m, 5H), 8.17~8.21(m, 2H), 8.41~8.44(m, 2H), 8.56(d, 1H)

[1464] MS/FAB : 591(M⁺)

[1465] [합성예 252] 화합물 [252]의 합성



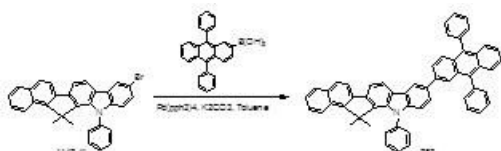
[1466]

[1467] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 10-(나프탈렌-2-일)안트라센-9-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색의 목적 화합물 [252] 2.4g(55%)을 수득하였다.

[1468] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 6H), 7.36~7.41(m, 4H), 7.47~7.58(m, 10H), 7.74~7.80(m, 4H), 7.91~7.95(m, 5H), 7.99~8.04(m, 6H), 8.17~8.19(m, 2H)

[1469] MS/FAB : 711(M⁺)

[1470] [합성예 253] 화합물 [253]의 합성



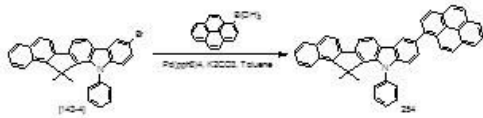
[1471]

[1472] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 9,10-디페닐안트라센-2-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [253] 2.3g(51%)을 수득하였다.

[1473] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 6H), 7.39~7.57(m, 20H), 7.75~7.81(m, 3H), 7.95~8.05(m, 7H), 8.14~8.19(m, 3H)

[1474] MS/FAB : 737(M⁺)

[1475] [합성예 254] 화합물 [254]의 합성



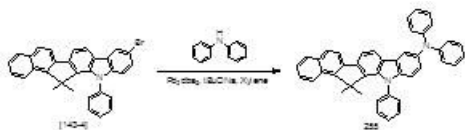
[1476]

[1477] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 1-파이렌보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [254] 2.2g(58%)을 수득하였다.

[1478] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.85(s, 6H), 7.46~7.54(m, 7H), 7.72~7.86(m, 9H), 7.96~8.04(m, 6H), 8.13~8.18(m, 3H)

[1479] MS/FAB : 609(M⁺)

[1480] [합성예 255] 화합물 [255]의 합성



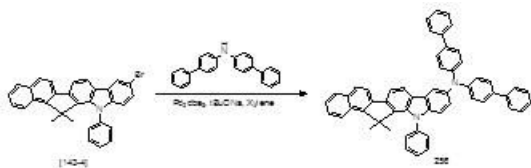
[1481]

[1482] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 디페닐아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [255] 1.8g(52%)을 수득하였다.

[1483] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 6H), 5.98(d, 1H), 6.62~6.66(m, 4H), 6.80~6.83(m, 2H), 7.19~7.23(m, 4H), 7.48~7.57(m, 8H), 7.68~7.72(m, 2H), 7.82(d, 1H), 7.99~8.04(m, 3H), 8.19(d, 1H)

[1484] MS/FAB : 576(M⁺)

[1485] [합성예 256] 화합물 [256]의 합성



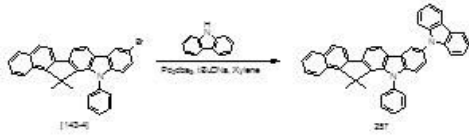
[1486]

[1487] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 디비페닐아민, Pd₂(dba)₃, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [256] 2.1g(48%)을 수득하였다.

[1488] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.85(s, 6H), 5.93(d, 1H), 6.68~6.73(m, 4H), 7.42~7.59(m, 22H), 7.68~7.71(m, 2H), 7.82(d, 1H), 7.99~8.04(m, 3H), 8.18(d, 1H)

[1489] MS/FAB : 728(M^+)

[1490] [합성예 257] 화합물 [257]의 합성



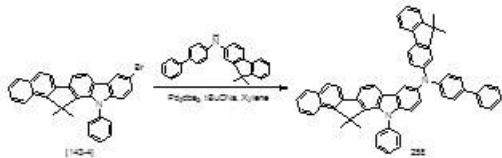
[1491]

[1492] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 카바졸, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [257] 1.8g(52%)을 수득하였다.

[1493] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.85(s, 6H), 7.26~7.32(m, 3H), 7.48~7.56(m, 11H), 7.72(d, 1H), 7.82(d, 1H), 7.95~8.03(m, 5H), 8.13~8.16(m, 2H), 8.55(d, 1H)

[1494] MS/FAB : 574(M^+)

[1495] [합성예 258] 화합물 [258]의 합성



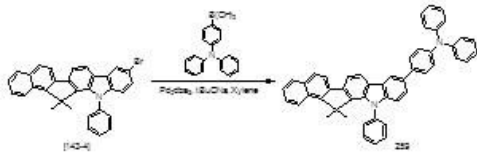
[1496]

[1497] 합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), N-(바이페닐-4-일)-9,9-디메틸-9H-플로렌-2-아민, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, t-부톡시드 나트륨, 50% t-부틸포스핀을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [258] 2.1g(48%)을 수득하였다.

[1498] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.72(s, 6H), 1.85(s, 6H), 5.94(d, 1H), 6.58(d, 1H), 6.59~6.64(m, 3H), 7.32~7.39(m, 3H), 7.44~7.57(m, 18H), 7.84~7.88(m, 2H), 7.99~8.04(m, 3H), 8.18(d, 1H)

[1499] MS/FAB : 768(M^+)

[1500] [합성예 259] 화합물 [259]의 합성



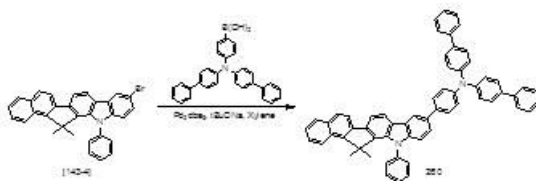
[1501]

[1502] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(디페닐아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [259] 2.0g(51%)을 수득하였다.

[1503] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.84(s, 6H), 6.63-6.69(m, 6H), 6.80-6.83(m, 2H), 7.19~7.23(m, 4H), 7.48~7.57(m, 9H), 7.74~7.80(m, 3H), 7.98~8.04(m, 4H), 8.17~8.20(m, 2H)

[1504] MS/FAB : 652(M^+)

[1505] [합성예 260] 화합물 [260]의 합성



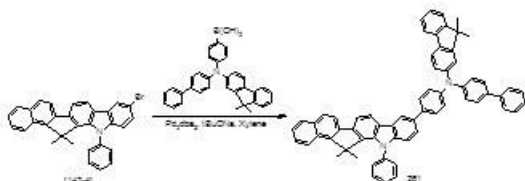
[1506]

[1507] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(디바이페닐-4-아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [260] 2.1g(43%)을 수득하였다.

[1508] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.84(s, 6H), 6.67~6.72(m, 6H), 7.43~7.57(m, 23H), 7.71(d, 1H), 7.78~7.81(m, 2H), 7.98~8.05(m, 4H), 8.16~8.18(m, 2H)

[1509] MS/FAB : 804(M^+)

[1510] [합성예 261] 화합물 [261]의 합성



[1511]

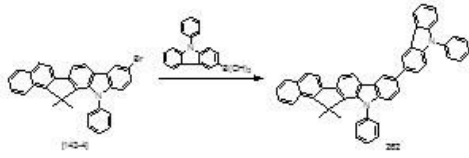
[1512] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(바이페닐-4-일(9,9-디메틸-9H-플로렌-2-일)아미노)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [261] 2.0g(39%)을 수득하였다.

[1513] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ 1.71(s, 6H), 1.86(s, 6H), 6.57(d, 1H), 6.69~6.74(m, 5H), 7.28(t, 1H),

7.39~7.60(m, 19H), 7.72(d, 1H), 7.78~7.86(m, 3H), 7.97~8.04(m, 4H), 8.17~8.20(m, 2H)

[1514] MS/FAB : 844(M⁺)

[1515] [합성예 262] 화합물 [262]의 합성



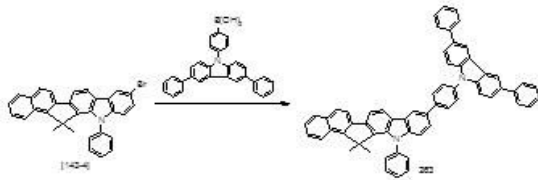
[1516]

[1517] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 9-페닐-9H-카바졸-3-보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [262] 1.7g(42%)을 수득하였다.

[1518] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.86(s, 6H), 7.26~7.30(m, 2H), 7.46~7.57(m, 12H), 7.69~7.75(m, 5H), 7.88~8.02(m, 6H), 8.17~8.20(m, 2H), 8.55(d, 1H)

[1519] MS/FAB : 650(M⁺)

[1520] [합성예 263] 화합물 [263]의 합성



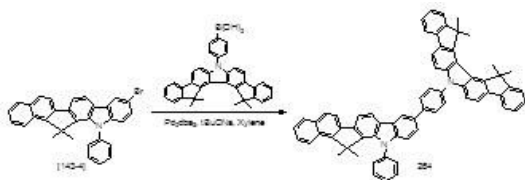
[1521]

[1522] 합성예 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(3,6-디페닐-9H-카바졸-9-일)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [263] 2.2g(45%)을 수득하였다.

[1523] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.84(s, 6H), 7.43~7.58(m, 17H), 7.67~7.72(m, 4H), 7.78~7.88(m, 7H), 7.96~8.05(m, 5H), 8.16~8.19(m, 3H)

[1524] MS/FAB : 802(M⁺)

[1525] [합성예 264] 화합물 [264]의 합성



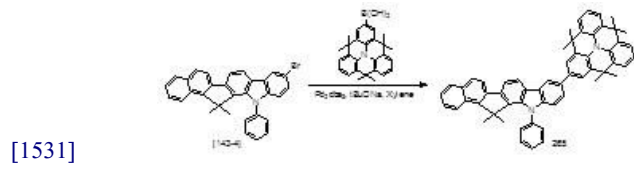
[1526]

[1527] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(10,10,11,11-테트라메틸-10,11-디하이드로-3H-디인네노[1,2-c:2',1'-g]카바졸-3-일)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [264] 2.0g(38%)을 수득하였다.

[1528] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 12H), 1.86(s, 6H), 7.23~7.25(m, 2H), 7.46~7.57(m, 10H), 7.62~7.70(m, 5H), 7.74~7.81(m, 6H), 7.99~8.04(m, 4H), 8.08~8.11(m, 3H), 8.18~8.20(m, 2H)

[1529] MS/FAB : 882(M⁺)

[1530] [합성에 265] 화합물 [265]의 합성



[1532] 합성에 36과 동일한 방법으로 중간체 화합물[143-4]3.0g(6.14mmol), 4-(4,4,8,8,12,12-헥사메틸-4H,8H,12H-벤조[1,9]키놀리지노[3,4,5,6,7-defg]아크리딘-2-)페닐보론산, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 탄산칼륨을 사용하여 미색고체의 목적 화합물 [265] 1.6g(35%)을 수득하였다.

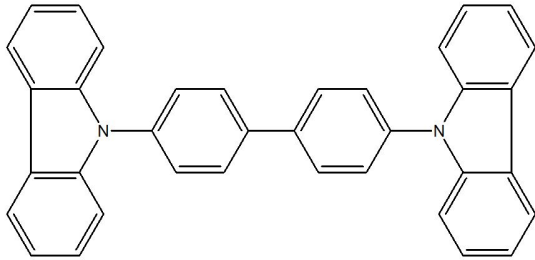
[1533] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 1.72(s, 18H), 1.85(s, 6H), 6.84~6.88(m, 6H), 7.42~7.46(m, 3H), 7.52~7.58(m, 6H), 7.72(d, 1H), 7.78~7.81(m, 2H), 7.99~8.05(m, 4H), 8.17~8.20(m, 2H)

[1534] MS/FAB : 772(M⁺)

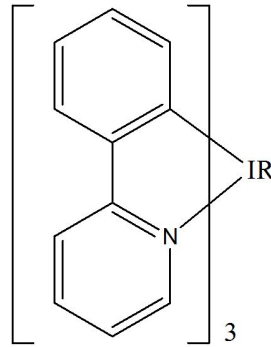
[1535] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 인광 호스트로 사용하고, 하기 화학식 b로 표시되는 화합물을 인광 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α-NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80nm)/α-NPD(30nm)/화합물a+화합물b(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

[1536] 애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm²(1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 b로 표시되는 화합물 b(8% 도핑)를 진공 증착하여 30nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 표 1에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

<화학식 a>



<화학식 b>



[1537]

[1538] 실시예 1~265

[1539] 상기 비교예 1 중, 발광층 인광 호스트 화합물로서 화합물 a 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~265로 표시되는 화합물 1~265를 발광층 인광호스트 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/[인광 호스트 화합물 1~265 중 하나+화합물 b(8%)](30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 265라고 한다.

[1540] 평가예 1: 비교샘플 1 및 샘플 1~265의 발광 특성 평가

[1541] 비교샘플 1 및 샘플 1~265에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다. 상기 샘플들은 516~524nm 범위에서 녹색 발광피크값을 보여 주었다.

[1542] <표 2>

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	a	b	2325	23.2	516
1	1	b	2846	28.5	520
2	2	b	2843	28.4	520
3	3	b	2764	27.6	516
4	4	b	2951	30.0	520
5	5	b	2943	29.4	520
6	6	b	2751	27.5	520
7	7	b	2682	26.8	520
8	8	b	2854	28.5	520
9	9	b	2861	28.6	516
10	10	b	2842	28.4	520
11	11	b	2964	29.6	516
12	12	b	2846	28.5	516
13	13	b	2764	27.6	520
14	14	b	2689	26.9	520
15	15	b	2842	28.4	520
16	16	b	2764	27.6	516
17	17	b	2954	29.5	516
18	18	b	2764	27.6	516
19	19	b	2846	28.4	520
20	20	b	2764	27.6	516
21	21	b	2845	28.4	516
22	22	b	2764	27.6	520

[1543]

23	23	b	2891	28.9	516
24	24	b	2784	27.8	520
25	25	b	2951	29.5	516
26	26	b	2784	27.8	516
27	27	b	2861	28.6	516
28	28	b	2764	27.6	520
29	29	b	2849	28.5	520
30	30	b	2948	29.5	520
31	31	b	2784	27.8	516
32	32	b	2683	26.8	516
33	33	b	2891	28.9	520
34	34	b	2794	27.9	516
35	35	b	2861	28.6	520
36	36	b	2951	29.5	516
37	37	b	2754	27.5	520
38	38	b	2837	28.4	516
39	39	b	2746	27.5	516
40	40	b	2840	28.4	520
41	41	b	2951	29.5	520
42	42	b	2687	26.9	520
43	43	b	2815	28.2	516
44	44	b	2738	27.4	516
45	45	b	2842	28.4	516
46	46	b	2751	27.5	520
47	47	b	2941	29.4	516
48	48	b	2751	27.5	520
49	49	b	2894	28.9	516

[1544]

50	50	b	2842	28.4	516
51	51	b	2764	27.6	520
52	52	b	2789	27.9	520
53	53	b	2851	28.5	520
54	54	b	2834	28.3	516
55	55	b	2828	28.3	520
56	56	b	2864	28.6	520
57	57	b	2794	27.9	516
58	58	b	2794	27.9	520
59	59	b	2981	29.8	520
60	60	b	2934	29.3	516
61	61	b	2935	29.4	520
62	62	b	2945	29.5	520
63	63	b	2924	29.2	520
64	64	b	2849	28.5	520
65	65	b	2648	26.5	516
66	66	b	2757	27.6	520
67	67	b	2684	26.8	520
68	68	b	2934	29.3	520
69	69	b	2815	28.2	516
70	70	b	2827	28.3	520
71	71	b	2954	29.5	520
72	72	b	2756	27.6	520
73	73	b	2764	27.6	520
74	74	b	2784	27.8	516
75	75	b	2954	29.5	520
76	76	b	2987	29.9	520

[1545]

77	77	b	2846	28.5	516
78	78	b	2837	28.4	520
79	79	b	2856	28.6	520
80	80	b	2846	28.5	516
81	81	b	2948	29.5	520
82	82	b	2768	27.7	516
83	83	b	2957	29.6	520
84	84	b	2813	28.1	520
85	85	b	2948	29.5	516
86	86	b	2947	29.5	520
87	87	b	2846	28.5	516
88	88	b	2838	28.4	520
89	89	b	2894	28.9	520
90	90	b	2819	28.2	516
91	91	b	2867	28.7	520
92	92	b	2794	27.9	520
93	93	b	2728	27.3	520
94	94	b	2764	27.6	516
95	95	b	2759	27.6	520
96	96	b	2708	27.1	516
97	97	b	2908	29.1	520
98	98	b	2675	26.8	516
99	99	b	2846	28.5	520
100	100	b	2184	21.8	520
101	101	b	2675	26.8	516
102	102	b	2497	25.0	520
103	103	b	2681	26.8	516

[1546]

104	104	b	2781	27.8	520
105	105	b	2954	29.5	520
106	106	b	2849	28.5	520
107	107	b	2843	28.4	516
108	108	b	2837	28.4	520
109	109	b	2817	28.2	516
110	110	b	2761	27.6	520
111	111	b	2682	26.8	520
112	112	b	2918	29.2	516
113	113	b	2764	27.6	520
114	114	b	2791	27.9	516
115	115	b	2764	27.6	520
116	116	b	2854	28.5	520
117	117	b	2761	27.6	516
118	118	b	2891	28.9	520
119	119	b	2729	27.3	516
120	120	b	2861	28.6	520
121	121	b	2764	27.6	520
122	122	b	2947	29.5	516
123	123	b	2751	27.5	520
124	124	b	2761	27.6	516
125	125	b	2941	29.4	520
126	126	b	2814	28.1	520
127	127	b	2764	27.6	520
128	128	b	2846	28.5	516
129	129	b	2934	29.3	520
130	130	b	2886	28.9	520

[1547]

131	131	b	2849	28.5	516
132	132	b	2751	27.5	520
133	133	b	2764	27.6	520
134	134	b	2791	27.9	520
135	135	b	2861	28.6	516
136	136	b	2648	26.5	520
137	137	b	2694	26.9	520
138	138	b	2816	28.2	520
139	139	b	2937	29.4	520
140	140	b	2864	28.6	520
141	141	b	2751	27.5	516
142	142	b	2827	28.3	520
143	143	b	2849	28.5	516
144	144	b	2769	27.7	520
145	145	b	2781	27.8	520
146	146	b	2681	26.8	516
147	147	b	2838	28.4	520
148	148	b	2937	29.4	516
149	149	b	2948	29.5	520
150	150	b	2791	27.9	520
151	151	b	2819	28.2	516
152	152	b	2964	29.6	520
153	153	b	2817	28.2	516
154	154	b	2915	29.2	520
155	155	b	2761	27.6	520
156	156	b	2841	28.4	516
157	157	b	2764	27.6	520

[1548]

158	158	b	2781	27.8	516
159	159	b	2948	29.5	520
160	160	b	2764	27.6	520
161	161	b	2819	28.2	516
162	162	b	2764	27.6	520
163	163	b	2781	27.8	520
164	164	b	2648	26.5	516
165	165	b	2751	27.5	520
166	166	b	2798	28.0	516
167	167	b	2719	27.2	520
168	168	b	2749	27.5	520
169	169	b	2948	29.5	516
170	170	b	2937	29.4	520
171	171	b	2958	29.6	520
172	172	b	2985	29.9	520
173	173	b	2964	29.6	516
174	174	b	2933	29.3	520
175	175	b	2761	27.6	516
176	176	b	2711	27.1	520
177	177	b	2708	27.1	520
178	178	b	2761	27.6	516
179	179	b	2703	27.0	520
180	180	b	2861	28.6	516
181	181	b	2718	27.2	520
182	182	b	2791	27.9	520
183	183	b	2849	28.5	516
184	184	b	2817	28.2	520

[1549]

185	185	b	2794	27.9	516
186	186	b	2864	28.6	520
187	187	b	2819	28.2	520
188	188	b	2794	27.9	516
189	189	b	2819	28.2	520
190	190	b	2948	29.5	516
191	191	b	2791	27.9	520
192	192	b	2849	28.5	520
193	193	b	2894	28.9	516
194	194	b	2837	28.4	520
195	195	b	2794	27.9	516
196	196	b	2819	28.2	520
197	197	b	2948	29.5	520
198	198	b	2819	28.2	516
199	199	b	2767	27.7	520
200	200	b	2849	28.5	516
201	201	b	2794	27.9	520
202	202	b	2837	28.4	520
203	203	b	2948	29.5	516
204	204	b	2758	27.6	520
205	205	b	2809	28.1	516
206	206	b	2849	28.5	520
207	207	b	2870	28.7	516
208	208	b	2684	26.8	520
209	209	b	2784	27.8	520
210	210	b	2819	28.2	520
211	211	b	2948	29.5	516

[1550]

212	212	b	2837	28.4	520
213	213	b	2879	28.8	516
214	214	b	2648	26.5	520
215	215	b	2851	28.5	520
216	216	b	2709	27.1	516
217	217	b	2761	27.6	520
218	218	b	2794	27.9	516
219	219	b	2918	29.2	520
220	220	b	2849	28.5	520
221	221	b	2816	28.2	516
222	222	b	2934	29.3	520
223	223	b	2548	25.5	516
224	224	b	2691	26.9	520
225	225	b	2749	27.5	520
226	226	b	2819	28.2	516
227	227	b	2946	29.5	520
228	228	b	2607	26.1	516
229	229	b	2581	25.8	520
230	230	b	2907	29.1	520
231	231	b	2737	27.4	516
232	232	b	2497	25.0	520
233	233	b	2819	28.2	516
234	234	b	2670	26.7	520
235	235	b	2719	27.2	520
236	236	b	2948	29.5	516
237	237	b	2718	27.2	520
238	238	b	2348	23.5	520

[1551]

239	239	b	2491	24.9	516
240	240	b	2784	27.8	520
241	241	b	2674	26.7	520
242	242	b	2984	29.8	520
243	243	b	2584	25.8	516
244	244	b	2817	28.2	520
245	245	b	2764	27.6	520
246	246	b	2817	28.2	520
247	247	b	2648	26.5	516
248	248	b	2748	27.5	520
249	249	b	2691	26.9	516
250	250	b	2842	28.4	520
251	251	b	2708	27.1	520
252	252	b	2937	29.4	520
253	253	b	2849	28.5	516
254	254	b	2948	29.5	520
255	255	b	2748	27.5	516
256	256	b	2684	26.8	520
257	257	b	2790	27.9	520
258	258	b	2859	28.6	516
259	259	b	2908	29.1	520
260	260	b	2947	29.5	516
261	261	b	2948	29.5	520
262	262	b	2675	26.8	516
263	263	b	2950	29.5	520
264	264	b	2918	29.2	516
265	265	b	2837	28.4	520

[1552]

[1553] 상기 표 2에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 265는 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[1554] 이상의 설명에서 통상의 공지된 기술을 생략되어 있으나, 당업자라면 용이하게 이를 추측 및 추론하고 재현할 수 있다.

专利名称(译)	标题：取代的咔唑基有机光复合物和使用其的有机光子器件		
公开(公告)号	KR1020130021431A	公开(公告)日	2013-03-05
申请号	KR1020130006686	申请日	2013-01-21
申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
[标]发明人	NO GILL PARK 박노길 KEUN HEE HAN 한근희 JUNG BOK AN 안중복 BOK YOUNG KIM 김복영		
发明人	박노길 한근희 안중복 김복영		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 H01L51/00		
CPC分类号	Y02E10/50 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/104 H01L51/0072 H01L51/0094 H01L51/50 H01L51/5056 H01L51/5072		
优先权	1020100126407 2010-12-10 KR		
其他公开文献	KR101512019B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

更具体地，本发明涉及能够实现优异的发光效率，发光亮度，色纯度的有机发光器件，特别是，本发明涉及发光装置和用于其的光化合物，特别是，已开发出取代的咔唑衍生物，以开发可以各种方式使用的材料，例如HTM层，我想提供一种材料，使其作为材料的能力最大化。

