



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0038422
(43) 공개일자 2012년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 213/06 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0017861(분할)
(22) 출원일자 2012년02월22일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2010-0026353
원출원일자 2010년03월24일
심사청구일자 2010년03월24일
(30) 우선권주장
1020100022960 2010년03월15일 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 금용아파트
101-1301
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정중원, 최지연, 이명택

전체 청구항 수 : 총 8 항

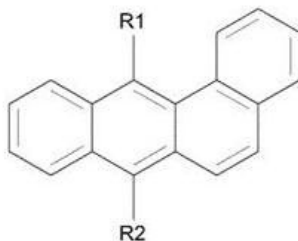
(54) 발명의 명칭 유기 광소자 및 이를 위한 유기 광합물

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 L로 표시되는 화합물을 구비한 유기 광소자 및 이에 사용되는 유기 광화합물에 관한 것이다:

제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 L의 유기 광화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

<화학식 L>



상기 식에서 R1 및 R2는 서로 다르고, 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 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

(72) 발명자

진성민

경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을 2단지
27-1301

이재성

경기도 수원시 장안구 조원동 한일아파트 126동
303호

안도환

서울시 종로구 창신2동 639-20 창림아파트 501호

강지승

서울시 강서구 화곡1동 352-20

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼시
아아파트 1506-1102

한근희

경기도 광명시 광명4동 한진아파트 109-1305

시상만

서울시 분당구 이매동 진흥아파트 813동 703호

이대균

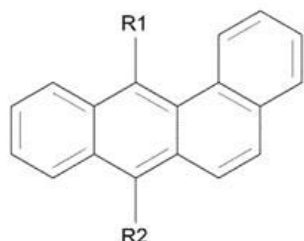
서울시 은평구 불광동 241-24 신우빌라트 705

특허청구의 범위

청구항 1

제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 L의 유기 광화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

<화학식 L>



상기 식에서 R1 및 R2는 서로 다르고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알킬닐기, 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 기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 R1 및 R2 중 하나는 C5~C40의 아릴기이고, 다른 하나는 C5~C40의 헤테로아릴기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자. 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아릴기 및 C5~C40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환된 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 R1 및 R2의 상기 C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알킬닐기, 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 헤테로시클로알킬기는

각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아릴기 및 C5~C40의 헤테로아릴기, 실레인기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 R1 및 R2는 서로 독립적으로

수소, 페닐기, 톨릴기, 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, 카르바줄릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜닐기, 티오펜닐기, 인돌릴기,

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 5

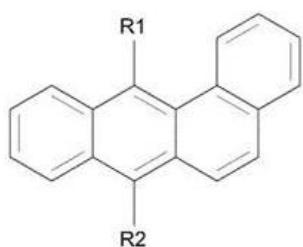
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유기막은 전자수송층, 발광층 또는 정공수송층인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 6

하기 화학식 L로 표시되는 유기 광화합물:

<화학식 L>



상기 식에서 R1 및 R2는 서로 다르고, 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 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 R1 및 R2 중 하나는 C5~C40의 아릴기이고, 다른 하나는 C5~C40의 헤테로아릴기인 것을 특징으로 하는 유기 광화합물.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 R1 및 R2의 상기 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 헤테로시클로알킬기는

각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아릴기 및 C5~C40의 헤테로아릴기, 실레인기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환되는 것을 특징으로 하는 유기 광화합물.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 유기 광소자 및 이에 사용되는 유기 광화합물에 관한 것으로서,

[0002] 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.

배경 기술

[0003] 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.

[0004] 유기전자소자란 유기 반도체 물질을 이용한 전자소자로서, 전극과 유기 반도체 물질 사이에서의 정공 및/또는 전자의 교류를 필요로 한다. 유기전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

[0005] 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exiton)이 형성되고, 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다. 둘째는 2개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기반도체 물질층에 정공 및/또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 작동하는 형태의 전자소자이다.

[0006] 유기전자소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광채(OPC) 드럼, 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광물질을 필요로 한다.

[0007] 이하에서는 주로 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기전자소자들에서는 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광 물질이 모두 유사한 원리로 작용한다.

[0008] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.

[0009] 유기 발광 현상을 이용하는 유기발광소자는 통상 양극과 음극 및 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥 상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기발광소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.

[0010] 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도판트계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 주로 구성하는 호스트 보다 에너지 대역 간극이 작고 발광 효율이 우수한 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 호스트에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이 때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.

[0011] 전술한 유기발광소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 한다.

[0012] 그 중, 전자수송 물질로는 유기 단분자 물질로서 전자에 대한 안정도와 전자 이동속도가 상대적으로 우수한 유기금속착체들이 바람직하다. 그 중에서 안정성이 우수하고 전자 친화도가 큰 Alq3가 가장 우수한 것으로 보고되었으나 청색 발광소자에 사용할 경우 엑시톤 디퓨전(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 산요(sanyo)사의 플라본(Flavon) 유도체 또는 치소(Chisso)사의 게르마늄 및 실리콘클로페타디엔 유도체 등이 알려져 있다.(일본공개특허공보 제1998-017860호, 일본공개특허공보 제1999-087067호).

[0013] 또한, 상기 유기 단분자 물질로는 스피로(Spiro)화합물에 결합된 PBD (2-biphenyl-4-yl-5-(4-t-butylphenyl)-

1,3,4-oxadiazole)유도체와 정공차단능력과 우수한 전자 수송능력을 모두 가지고 있는 TPBI (2,2',2''-(benzene-1,3,5-triyl)-tris(1-phenyl-1H-benzimidazole)등이 있다(Adv. Mater. 10, 1998, 1136 & Tao et al, Appl. Phys. Lett. 77, 2000, 1575).

[0014] 상기 유기 단분자 물질을 전자 수송층으로 이용한 유기발광소자는 발광수명이 짧고, 보존내구성 및 신뢰성이 낮은 문제점들을 가지고 있다. 상기 발생하는 문제점들은 유기물질의 물리 또는 화학적인 변화, 유기물질의 광화학적 또는 전기화화적인 변화, 음극의 산화, 박리현상 및 내구성이 결여되어 있기 때문이다.

[0015] 따라서 유기발광소자에 이용되는 유기 단분자 물질의 구조를 변화시켜 임의의 발광색을 얻거나, 호스트 도펀트 시스템에 의한 여러 가지의 고효율을 얻는 방법을 이용한 유기발광소자들이 제안되고 있으나, 아직 만족스러운 휘도, 특성, 수명 및 내구성이 결여되어 있다.

[0016] 또한 주입되는 전하 이외에 추가적인 전하발생(Charge generation) 능력을 통해 유기 EL 소자의 더욱 향상된 발광 휘도, 효율, 수명을 유도하는 경우가 있으며, 그 예로는 무기염 등을 전송층(transport layer)(및/또는 주입층(injection layer))에 도핑하거나, 유기 물질 또는 그 착물을 함께 사용하는 예가 알려져 있다. (Junji, Kido et al. Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41(2002) pp L800-L803, "Organic electroluminescent devices having Metal complexes as cathode Interface layer")

[0017] 그러나 이러한 화합물을 이용한 유기 EL 소자보다도 더욱 향상된 발광 휘도 및 발광 효율, 수명 등을 갖는 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

[0018] 한편, 발광 효율이 높고 작동 수명이 긴 유기 광소자가 구현되기 위해서 고성능의 유기 광화합물이 중요시된다.

[0019] 대형화되고 저소비전력이 요구되는 패널을 제조하기 위하여, 상기 유기 광화합물들은 발광 효율, 발광 휘도 등이 추가적으로 개선되어야 하며 특히 수명 특성이 개선되어야 한다.

[0020] 아울러 화석연료의 대체 에너지 개발이 절실한 현실에서 이러한 유기 발광소자 및 유기 발광 화합물은 발상의 전환을 통하여 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물에 적용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 발광 효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명이 향상된 유기 광소자를 제공하는 것이다.

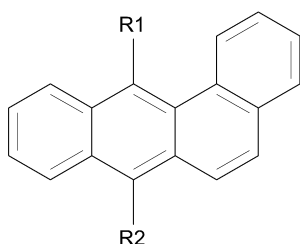
[0022] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 새로운 유기 광화합물을 제공하는 것이다.

[0023] 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

[0024] 본 발명의 제 1태양에 따른 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 L의 유기 광화합물을 포함한다:

[0025] <화학식 L>



[0026]

[0027] 상기 식에서 R1 및 R2는 서로 다르고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기,

C2~C40의 알킬닐기, 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 기이다.

[0028] 상기 본 발명의 또 다른 과제를 이루기 위하여, 상기 화학식 L로 표시되는 유기 광화합물을 제공한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 유기 광소자는 높은 발광 효율, 높은 발광 휘도, 높은 색순도 및 현저히 향상된 발광 수명을 제공한다,

[0030] 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

[0031] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0032] 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.

[0033] 각 도면에서 동일한 참조부호, 특히 십의 자리 및 일의 자리 수, 또는 십의 자리, 일의 자리 및 알파벳이 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 기능을 갖는 부재를 나타내고, 특별한 언급이 없을 경우 도면의 각 참조부호가 지칭하는 부재는 이러한 기준에 준하는 부재로 파악하면 된다.

[0034] 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.

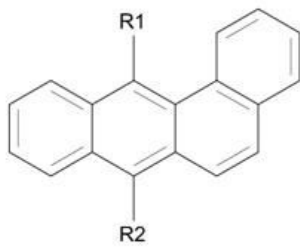
[0035] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 1, 2-Benzanthracene을 기본 골격으로 하는 하기 화학식 L의 유기 광화합물을 포함한다:

[0039] <화학식 L>



[0040]

[0041] 상기 식에서 R1 및 R2는 서로 다르고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알킬닐기, 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 기이다.

[0042] 본 발명의 발명자는 상기 화학식 L로 표시되는 화합물의 치환기에서 R1 및 R2를 선택 특정한, 다양한 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막으로 사용될 수 있는 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자를 개발하고, 유기발광소자로 활용될 경우 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킬 수 있고, 특히 발광 수명이 현저히 향상됨을 발견하였으며,

[0043] 이를 태양광 발전을 위한 광소자 및 광화합물 분야에 응용 적용할 경우 우수한 발전 효율을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

[0044] 이하에서는 화학식 L로 표시되는 화합물을 유기 발광 소자와 관련하여 설명할 것이나, 이에 의하여 본 발명이 제한 해석되어서는 안 된다.

[0045] 상기 화학식 L로 표시되는 화합물은 유기 광소자 중 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 유기막을 이루는 물질로 적합하다. 상기 화학식 L로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하며 호스트 재료뿐만 아니라 도판트 재료로서도 사용된다. 상기 화학식 L로 표시되는 화합물은 청색 내지 녹색인 색상을 제공하며 백색 등 발광 소자에 사용하기에 적합하다.

[0046] 또 상기 R1 및 R2 중 하나는 C5~C40의 아릴기이고, 다른 하나는 C5~C40의 헤테로아릴기이고,

[0047] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리 시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2 이상의 고리 시스템은 서로 결합 또는 융합된 형태로 존재할 수 있으며,

[0048] 상기 헤테로아릴기는 상기 아릴기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.

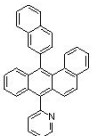
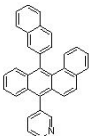
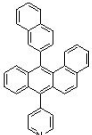
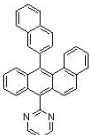
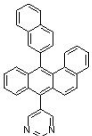
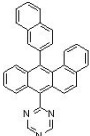
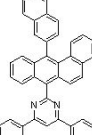
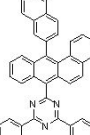
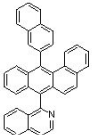
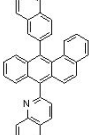
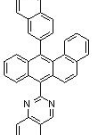
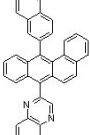
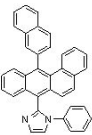
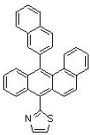
[0049] 아울러 상기 R1 및 R2의 상기 C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알킬닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아릴기 및 C5~C40의 헤테로아릴기, 실레인기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환될 수 있다.

[0050] 나아가 상기 R1 및 R2는 서로 독립적으로 수소, 페닐기, 톨릴기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인테닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜

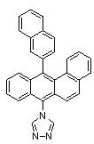
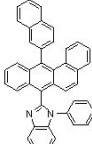
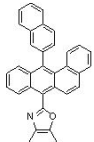
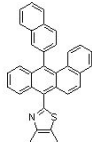
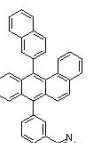
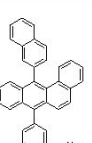
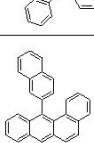
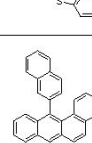
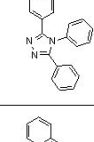
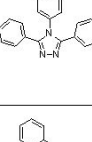
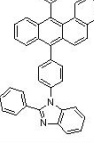
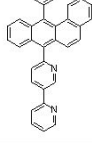
타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜릴기, 티오펜릴기, 인돌릴기, 푸리릴기, 벤즈이미다졸릴기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜릴기, 파라티아지닐기, 피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로헵틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6-C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0051]

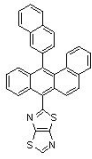
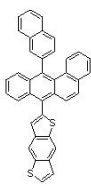
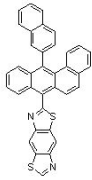
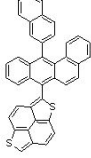
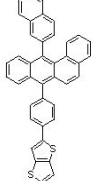
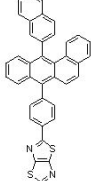
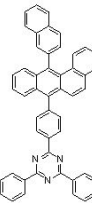
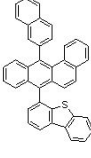
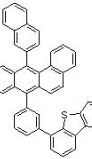
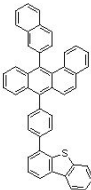
보다 상세하게 본 발명의 일 구현예에 따르면, 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 1, 2-Benzanthracene을 기본 골격으로 하는 하기 화학식 1 내지 76의 구조(본 명세서에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

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

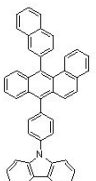
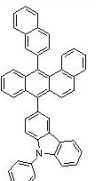
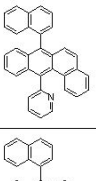
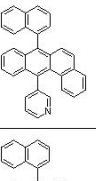
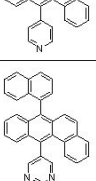
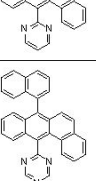
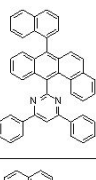
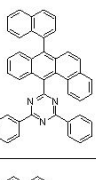
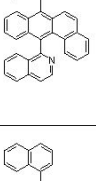
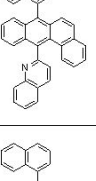
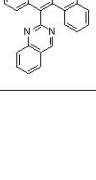
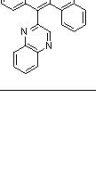
[0052]

15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	

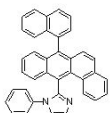
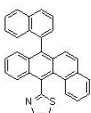
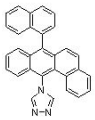
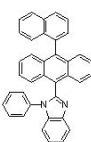
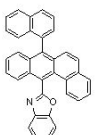
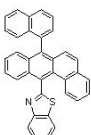
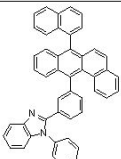
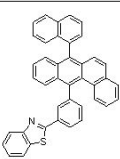
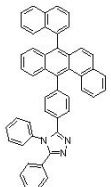
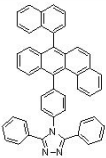
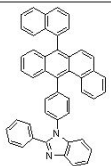
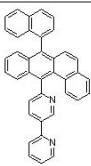
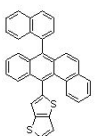
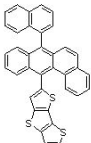
[0053]

27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	

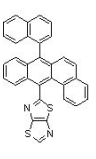
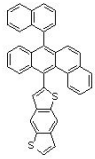
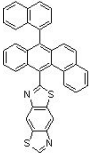
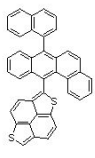
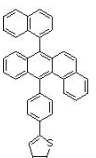
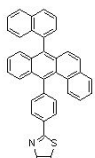
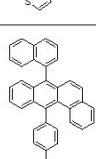
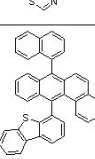
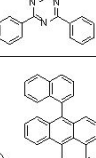
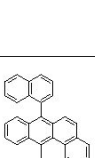
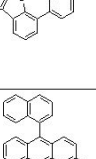
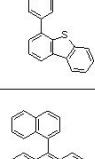
[0055]

37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	

[0056]

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

[0057]

65		66	
67		68	
69		70	
71		72	
73		74	
75		76	

[0058]

[0059]

상기 화학식 L로 표시되는 본 발명에 따른 유기 광화합물은 통상의 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있으며, 상기 화합물의 보다 상세한 합성 경로는 하기 합성예의 반응식 1 내지 76을 참조한다. 상기 화학식 L의 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.

[0060]

보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,

[0061]

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

[0062]

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

[0063]

이때, 상기 전자수송층, 발광층 또는 정공수송층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.

[0064]

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 선

택된 하나 이상의 원소를 포함하는 유기금속화합물일 수 있다. 또한, 본 발명에 따르는 화합물은 발광층에서 형광 도펀트로도 사용될 수 있다.

[0065] 이하, 본 발명을 따르는 유기 광소자의 제조 방법을 유기 광소자를 참조하여, 살펴보기로 한다. 먼저 기판 상부에 높은 일함수를 갖는 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성하여 제1전극을 형성한다. 상기 제1전극은 애노드(Anode)일 수 있다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 광소자에서 사용되는 기판을 사용하는 데 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

[0066] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스퍼터링법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.

[0067] 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℃, 진공도 10⁻⁵ 내지 10⁻³ torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec, 막 두께는 통상 100Å 내지 1μm 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

[0068] 스퍼터링법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80℃ 내지 200℃의 온도 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

[0069] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 L를 갖는 화합물일 수 있다.

[0070] 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): 폴리아닐린/도데실벤젠술포산) 또는 PANI/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid: 폴리아닐린/캄페솔산) 또는 PANI/PSS(Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리아닐린/폴리아닐린/폴리아닐린/폴리아닐린) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.

[0071] 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.

[0072] 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-mtolylamino) phenyl]-N,N -diphenylbiphenyl-4,4 -diamine) 등이 사용될 수 있다.

[0073] 다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스퍼터링법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼터링법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

[0074] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 L의 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.

[0075] 다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스퍼터링법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼터링법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

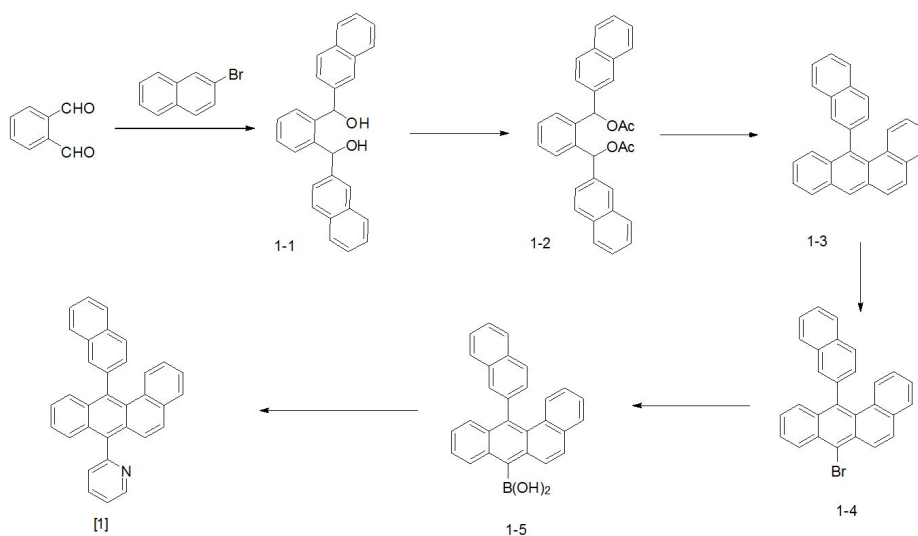
- [0076] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식 L의 화합물을 포함할 수 있다. 이때, 화학식 L의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0077] 상기 화학식 L의 화합물을 단독으로 사용하는 것도 가능하다. 호스트 재료의 경우, 예를 들면, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminium) 또는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), 또는 PVK(폴리(n-비닐카바졸)) 등을 사용할 수 있다.
- [0078] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입가능한 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 적색인 광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. MQD(N-methylquinacridone), 쿠마린(Coumarine)유도체 등도 사용할 수 있다.
- [0079] 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.
- [0080] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0081] 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.
- [0082] 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 유기 발광 소자가 얻어진다.
- [0083] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스펀코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.
- [0084] 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, Balq, PBD등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.
- [0085] 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.
- [0086] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.
- [0087] 전자 주입층으로서 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0088] 상기 전자주입층의 두께는 약 1Å 내지 100Å, 바람직하게는 5Å 내지 50Å 일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 1Å 미만인 경우, 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 100Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0089] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.
- [0090] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성에 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 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.

[0091] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식 L로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 76으로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.

[0092] 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.

[0093] 본 명세서에서 화합물의 번호는 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 화학식 1로 표시되는 화합물은 화합물 1로 표기한다.

[0094] [합성 예 1] 화합물 [1]의 합성



[0095]

[0096] 3L 둥근바닥플라스크에 2-브로모나프탈렌386g(1.86mol)을 알곤 분위기에서 무수 테트라히드로퓨란 1.5L로 녹인다. -78°C 에서 노르말 부틸리튬 744mL(1.86mol)을 30분동안 적가시킨다. 동온도에서 30분 동안 교반 후 *o*-푸탈알데히드 100g(0.745mol)을 고체로 첨가시킨다. 반응 온도를 서서히 상온까지 15시간 동안 올리고 포화암모늄 수용액 2L 를 가하여 에틸아세테이트 1L로 추출한다. 유기층을 분리하여 무수 황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여액을 감압 농축하고 디클로로메탄500mL 와 헥산 5L 로 재결정화하여 미색 고체의 중간체 화합물 [1-1] 77.0g (26%)을 수득하였다.

[0098] 중간체 화합물[1-1] 77g(0.197mol)을 디클로로메탄 1.5L 로 교반시키고 상온 알곤 분위기에서 트리에틸아민 110mL(0.788mol)과 4-디메틸아미노피리딘4.8g(39.4mmol)을 첨가시킨다. 얼음물 중탕에서 무수아세트산 56mL(0.592mol)을 적가 시키고 1시간동안 교반한다. 탄산수소나트륨 포화수용액 2L 에 반응액을 부어 층분리시킨다. 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여액은 감압농축하고 컬럼크로마토그래프 (에틸아세테이트/헥산 = 1/5)로 분리정제하여 투명한 시럽의 중간체 화합물 [1-2] 84g(90%)을 수득하였다.

[0100] 중간체화합물 [1-2] 84g(0.179mol)을 디클로로메탄 1L로 질소분위기에서 교반하고 트리플로로메탄 술폰산 1.6mL(17.9mmol)을 적가시킨다. 상온에서 1시간 동안 교반 후 탄산수소나트륨 포화수용액 1L 에 반응액을 부어 층분리시킨다. 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액을 감압농축하고 디클로로메탄 과 메탄올로 재결정화하여 노란색의 중간체 화합물[1-3] 58g(91%)을 수득하였다.

[0102] 플라스크에 중간체 화합물 [1-3] 58g(0.163mol)을 N,N-디메틸포름아미드 1L 로 교반한다. 상온에서 N-브로모숙

시니미드 34.8g(0.195mol)을 첨가하여 8시간 교반한다. 반응액에 메탄올을 가하여 생성된 노란색 고체를 여과한다. 고체를 진공 건조하여 중간체 화합물 **[1-4]** 60g (85%)을 수득하였다.

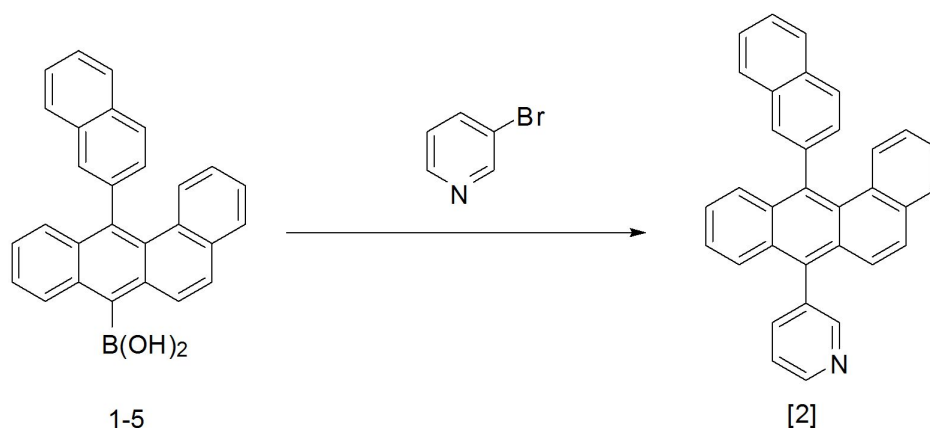
[0104] 플라스크에 중간체 화합물 **[1-4]** 60g (0.138mol)을 무수 테트라히드로퓨란 1L 로 교반하고 -78℃에서 2.5몰-부틸리튬 66.5mL (0.166mol)을 천천히 적가시킨다. 동온도에서 트리메틸보레이트 18.5mL(0.166mol)를 천천히 적가시킨다. 반응온도를 상온까지 10시간 동안 서서히 올리고 반응액을 포화 암모늄 수용액 1L 에 부어 층 분리시킨다. 유기층을 분리하고 포화 소금물 1L로 세척한다. 유기층 분리 후 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여액을 감압 농축하여 디클로로메탄과 노말-헥산으로 재결정화하여 미색 고체의 중간체 화합물 **[1-5]** 46g (84%)을 수득하였다.

[0106] 250mL 둥근바닥플라스크에 중간체 화합물**[1-5]** 5.0g(12.55mmol), 2-브로모피리딘 1.98g (12.55mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 290mg(0.251mmol), 2몰-탄산나트륨수용액 10mL, 1,4-디옥산 100mL를 가한 후 질소 분위기에서 10시간 동안 환류교반한다. 상온에서 메탄올을 가하여 결정화 시킨다. 고체를 여과하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 노란색고체의 목적화합물 **[1]** 2.7g(50%)을 수득하였다.

[0107] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.00~7.61(m, 9H), 7.80~8.05(m, 10H), 8.49(d, 1H), 8.89(d, 1H)

[0108] MS/FAB : 431(M^+)

[0110] **[합성예 2] 화합물 [2]의 합성**



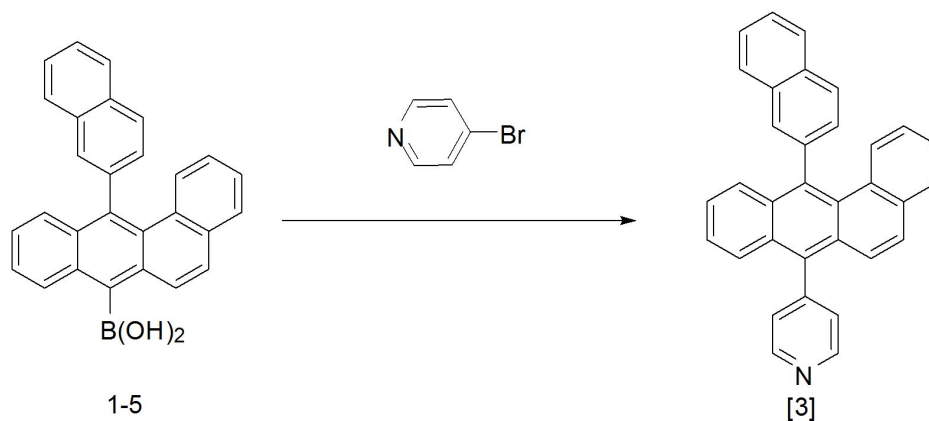
[0111]

[0112] **합성예1과 동일한 방법**으로3-브로모피리딘, 중간체 화합물 **[1-5]** 를 사용하여 미색고체의 목적화합물 **[2]** 를 제조하였다.

[0113] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35~7.59(m, 7H), 7.79~8.05(m, 10H), 8.45~8.89(m, 4H)

[0114] MS/FAB : 431(M^+)

[0116] [합성예 3] 화합물 [3]의 합성



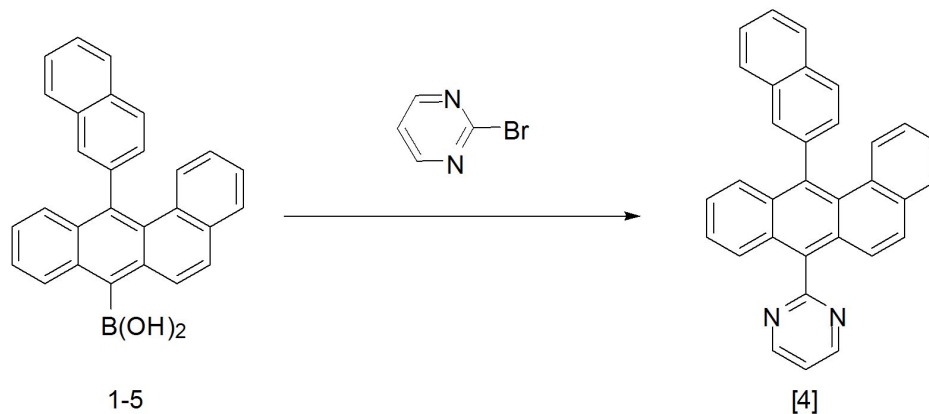
[0117]

[0118] 합성예1과 동일한 방법으로 4-브로모피리딘, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 미색고체의 목적화합물 [3] 를 제조하였다.

[0119] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35~7.60(m, 6H), 7.70~8.10(m, 12H), 8.70~8.90(m, 3H)

[0120] MS/FAB : 431(M^+)

[0122] [합성예 4] 화합물 [4]의 합성



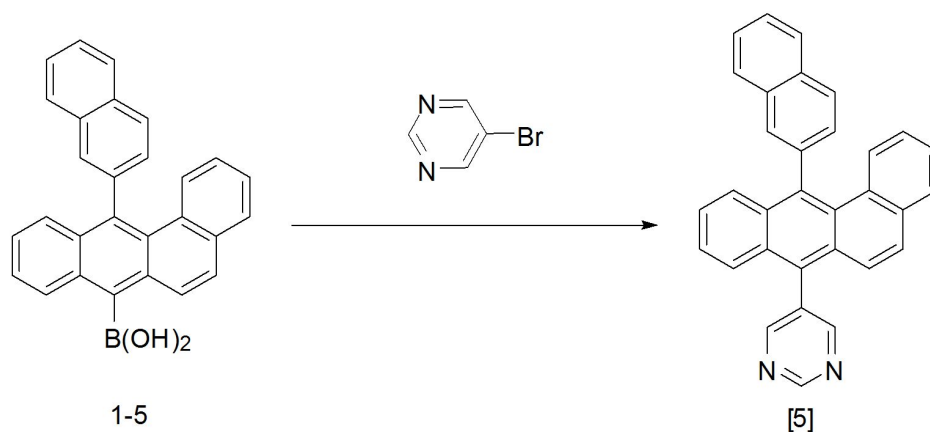
[0123]

[0124] 합성예1과 동일한 방법으로 2-브로모피리미딘, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [4] 를 제조하였다.

[0125] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.28~7.59(m, 7H), 7.71~8.12(m, 10H), 8.80~8.90(m, 3H)

[0126] MS/FAB : 432(M^+)

[0128] [합성예 5] 화합물 [5]의 합성



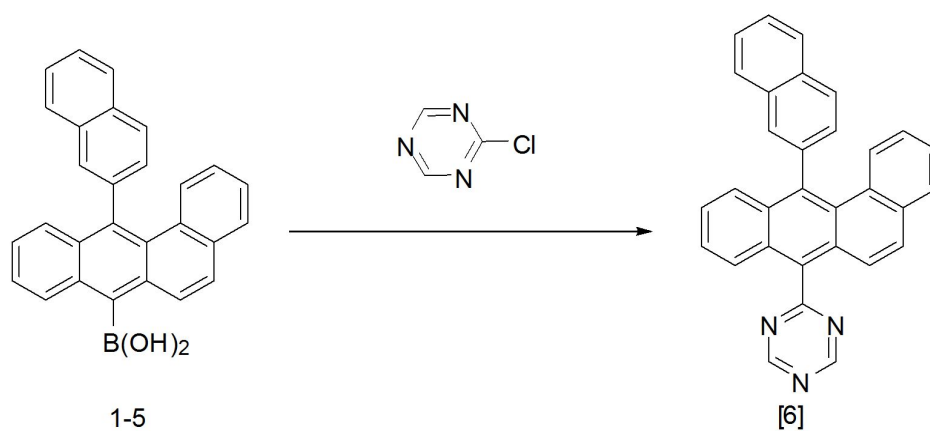
[0129]

[0130] 합성예1과 동일한 방법으로 5-브로모피리미딘, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [5] 를 제조하였다.

[0131] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35(m, 3H), 7.55(m, 3H), 7.80~8.11(m, 10H), 8.90~9.10(m, 4H)

[0132] MS/FAB : 432(M^+)

[0134] [합성예 6] 화합물 [6]의 합성

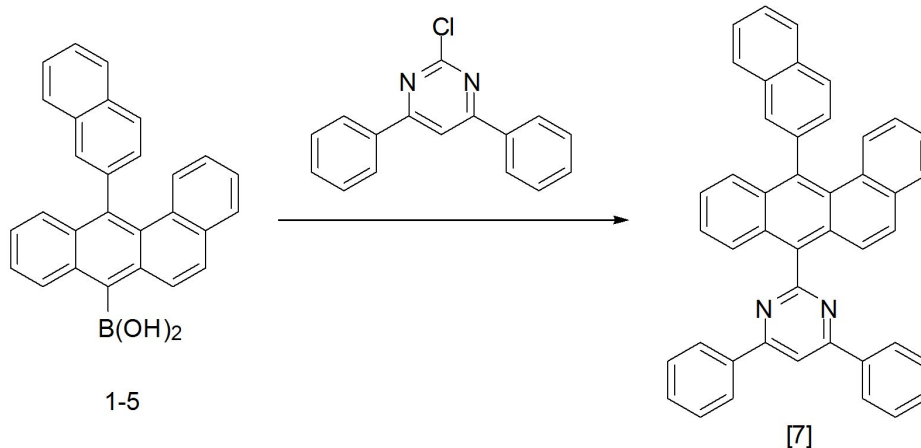


[0136] 합성예1과 동일한 방법으로 2-클로로-1,3,5-트리아진, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [6] 를 제조하였다.

[0137] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39(m, 3H), 7.56(m, 3H), 7.75~8.09(m, 10H), 8.70~8.80(m, 3H)

[0138] MS/FAB : 433(M^+)

[0140] [합성예 7] 화합물 [7]의 합성

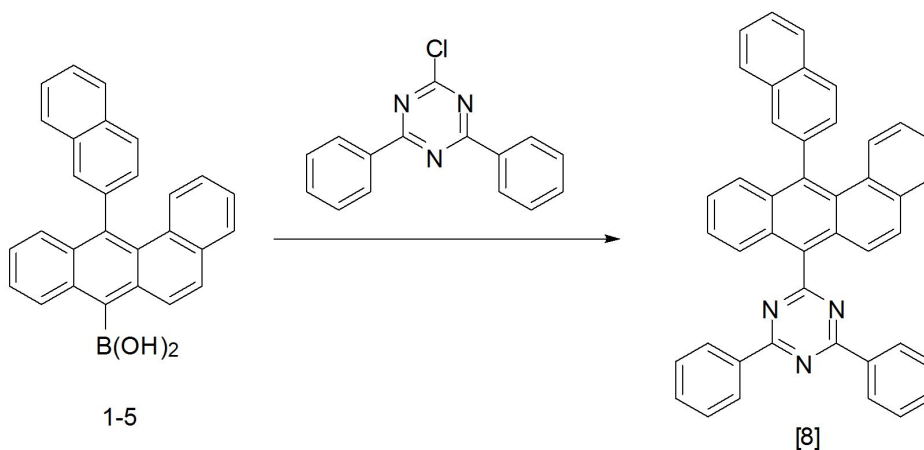


[0142] 합성예1과 동일한 방법으로 2-클로로-4,6-디페닐-피리미딘, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [7] 를 제조하였다.

[0143] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.34~7.61(m, 12H), 7.70~8.20(m, 15H), 8.90(d, 1H)

[0144] MS/FAB : 584(M^+)

[0146] [합성예 8] 화합물 [8]의 합성



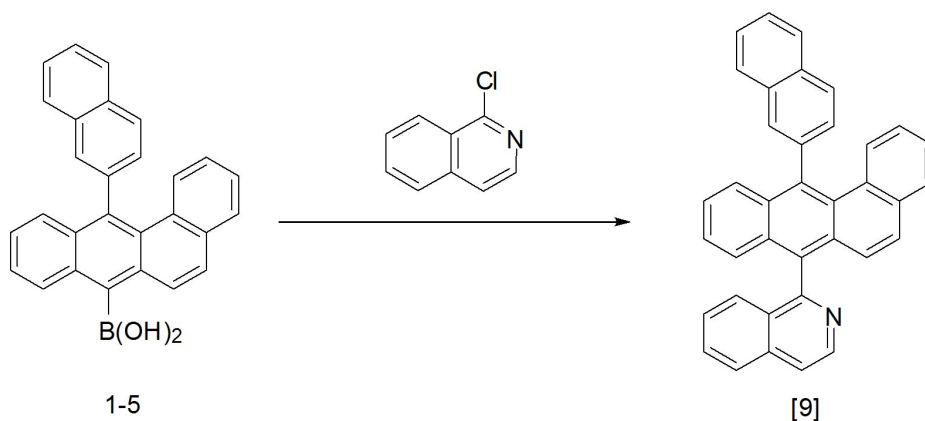
[0148]

[0150] 합성예1과 동일한 방법으로 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [8] 를 제조하였다.

[0151] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35~7.55(m, 12H), 7.71~8.10(m, 10H), 8.25(m, 4H), 8.90(d, 1H)

[0152] MS/FAB : 585(M^+)

[0154] [합성예 9] 화합물 [9]의 합성



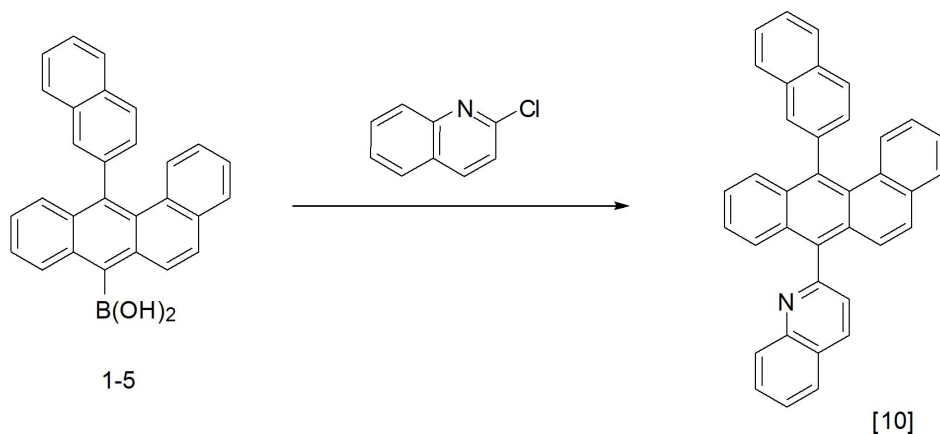
[0156]

[0158] 합성예1과 동일한 방법으로 1-클로로이소퀴놀린, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [9] 를 제조하였다.

[0159] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.10(m, 1H), 7.30~7.61m, 9H), 7.70~8.11(m, 11H), 8.40(d, 1H), 8.90(d, 1H)

[0160] MS/FAB : 481(M^+)

[0162] [합성예 10] 화합물 [10]의 합성



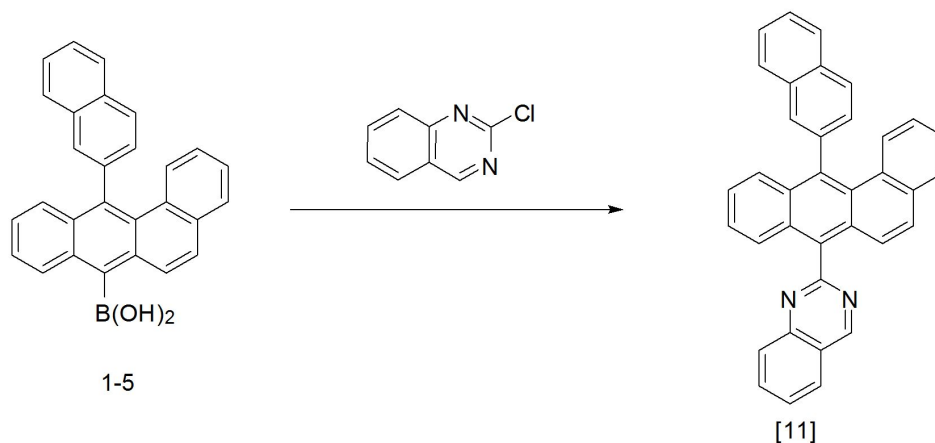
[0164]

[0166] 합성예1과 동일한 방법으로 2-클로로퀴놀린, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [10] 를 제조하였다.

[0167] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.36~7.55(m, 8H), 7.69~8.05(m, 14H), 8.89(d, 1H)

[0168] MS/FAB : 481(M^+)

[0170] [합성예 11] 화합물 [11]의 합성



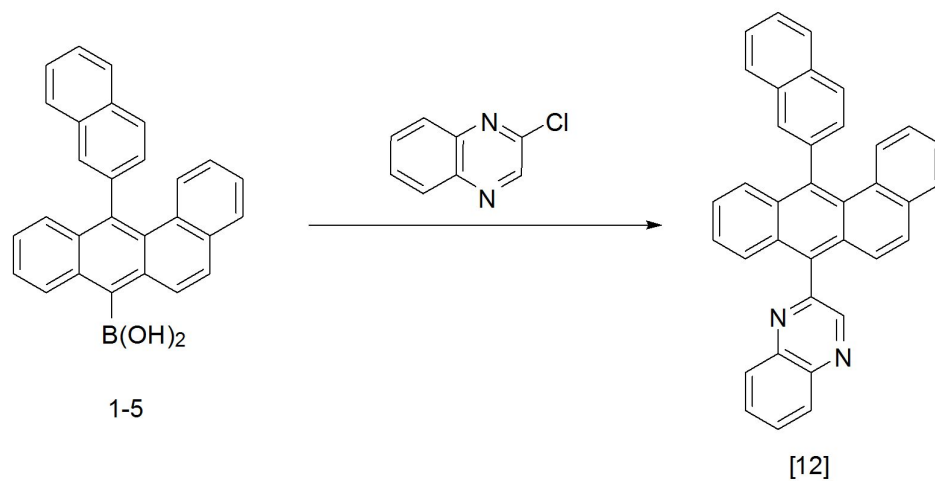
[0172]

[0174] **합성예1과 동일한 방법**으로 2-클로로퀴나졸린, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [11] 를 제조하였다.

[0175] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35~7.54(m, 7H), 7.75~8.15(m, 13H), 8.89(d, 1H), 9.40(s, 1H)

[0176] MS/FAB : 482(M^+)

[0178] **[합성예 12] 화합물 [12]의 합성**



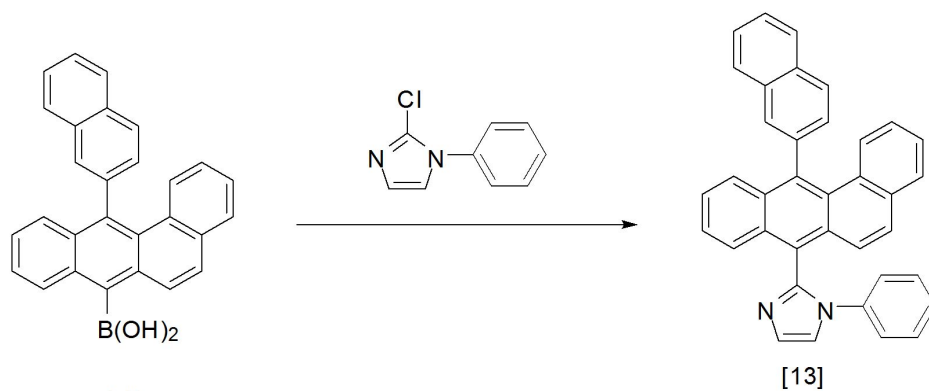
[0180]

[0182] **합성예1과 동일한 방법**으로 2-클로로퀸옥살린, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [12] 를 제조하였다.

[0183] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.36(m, 3H), 7.50~8.10(m, 17H), 8.90(m, 2H)

[0184] MS/FAB : 482(M^+)

[0186] [합성예 13] 화합물 [13]의 합성



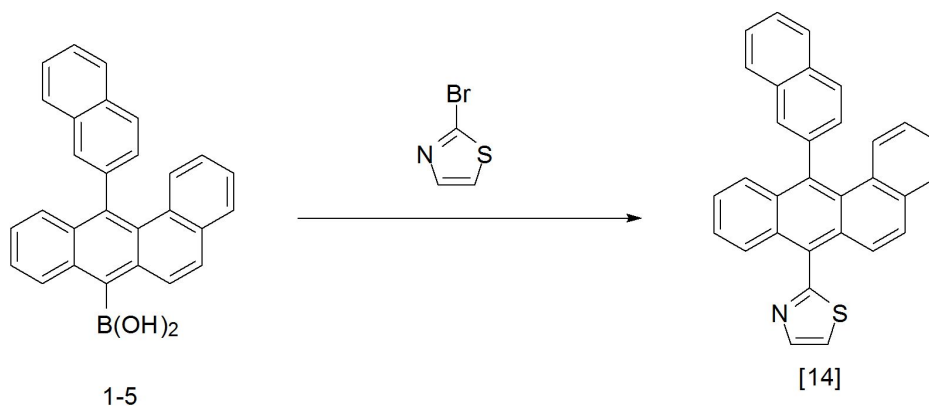
[0188]

[0190] 합성예1과 동일한 방법으로2-클로로-1-페닐-1H-이미다졸, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [13] 를 제조하였다.

[0191] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.12~7.58(m, 13H), 7.70~8.10(m, 10H), 8.90(d, 1H)

[0192] MS/FAB : 496(M^+)

[0194] [합성예 14] 화합물 [14]의 합성



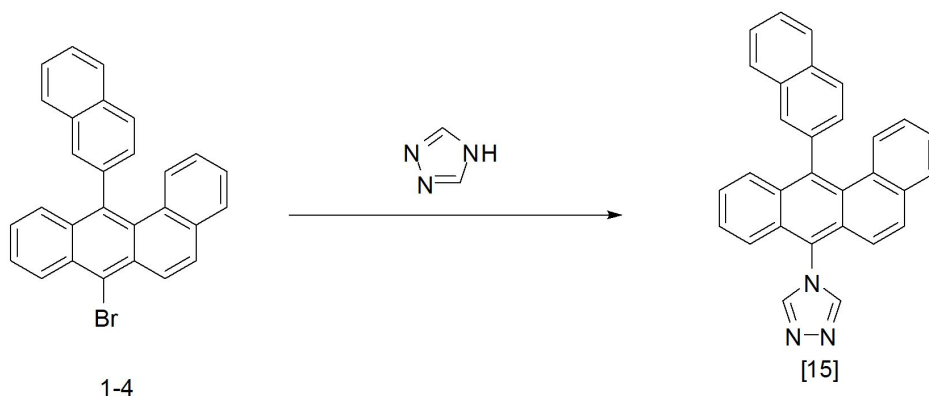
[0196]

[0198] 합성예1과 동일한 방법으로2-브로모티아졸, 중간체 화합물 [1-5] 를 사용하여 목적화합물 [14] 를 제조하였다.

[0199] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35(m, 3H), 7.50~7.60(m, 4H), 7.71~8.11(m, 11H), 8.89(d, 1H)

[0200] MS/FAB : 437(M^+)

[0202] [합성예 15] 화합물 [15]의 합성



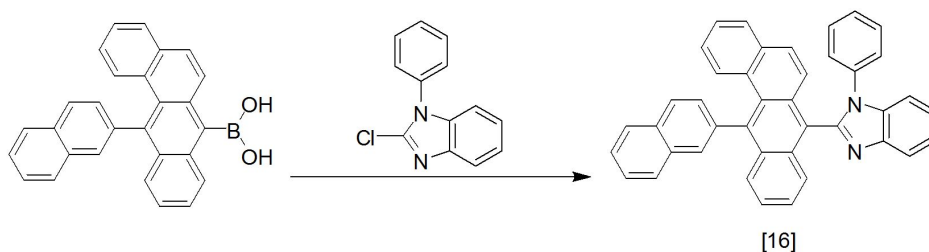
[0204]

[0206] 중간체 화합물 [1-4] 5.0g(11.54mmol), 4H-1,2,4-트리아졸 956mg(13.85mmol), 톨루엔 100mL 를 투입한다. 질소 분위기에서 팔라듐아세테이트(II) 52mg (0.231mmol), 소듐오티트부톡사이드 1.66g(17.31mmol), 더트부틸포스핀 (50% 톨루엔 용액) 0.22mL (0.462mmol)을 첨가하여 10시간동안 120℃에서 환류교반 시킨다. 반응액을 상온으로 냉각시켜 메탄올을 적가한다. 생성된 고체를 여과한다. 상온에서 진공건조하여 미색고체의 목적화합물 [15] 2.9g(60%)을 수득하였다.

[0207] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.40~7.60(m, 6H), 7.70~8.05(m, 10H), 8.91(m, 3H)

[0208] MS/FAB : 421(M^+)

[0210] [합성 예 16] 화합물 [16]의 합성



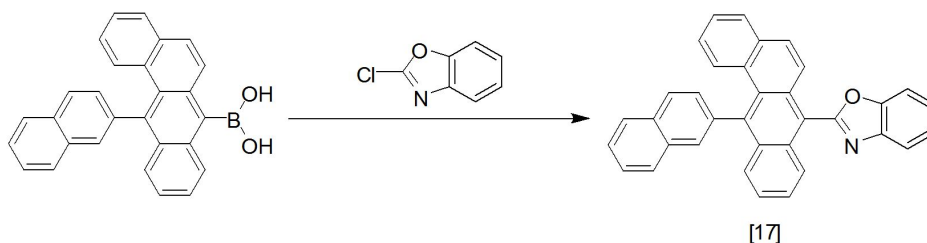
[0212]

[0213] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-클로로-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [16]을 제조하였다.

[0214] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.21~7.23(m, 2H), 7.38~7.60(m, 12H), 7.83~8.00(m, 9H), 8.10(d, 1H), 8.54(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0215] MS/FAB : 546.2(M^+)

[0217] [합성 예 17] 화합물 [17]의 합성



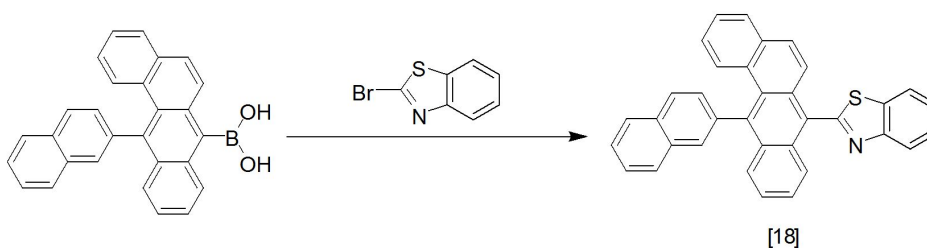
[0219]

[0220] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 2-클로로벤조[d]옥사졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [17]을 제조하였다.

[0221] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.39(m, 5H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.82~7.92(m, 11H), 8.10(d, 1H), 8.92(d, 1H)

[0222] MS/FAB : 471.2(M^+)

[0224] **[합성 예 18] 화합물 [18]의 합성**



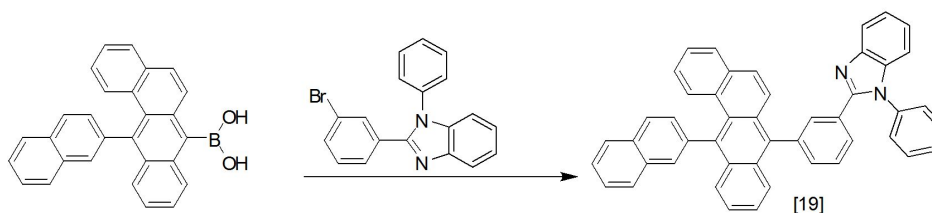
[0226]

[0227] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 2-브로모벤조[d]티아졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [18]을 제조하였다.

[0228] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.39(m, 3H), 7.54~7.59(m, 5H), 7.73(d, 1H), 7.82~8.00(m, 9H), 8.10~8.14(m, 2H), 8.92(d, 1H)

[0229] MS/FAB : 487.1(M^+)

[0231] **[합성 예 19] 화합물 [19]의 합성**



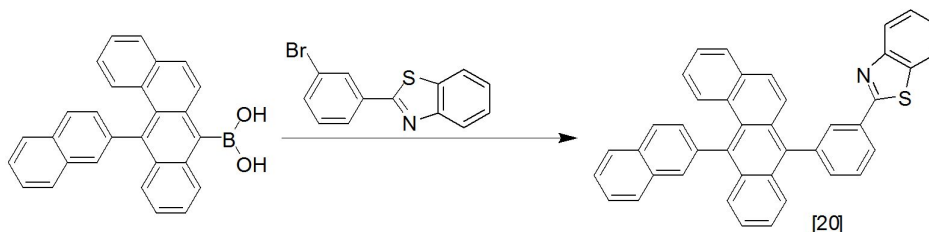
[0233]

[0234] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 2-(3-브로모페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [19]을 제조하였다.

[0235] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.21~7.22(m, 2H), 7.39~7.59(m, 14H), 7.70~7.74(m, 2H), 7.88~8.00(m, 8H), 8.10(d, 1H), 8.24(d, 1H), 8.54(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0236] MS/FAB : 623.2(M^+)

[0238] [합성 예 20] 화합물 [20]의 합성



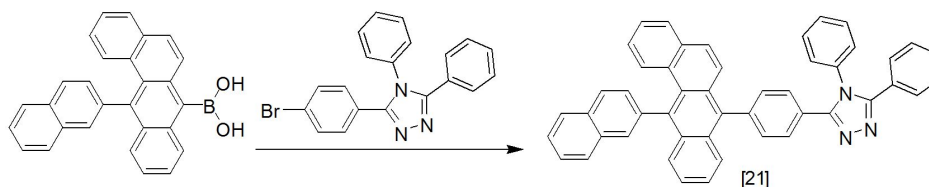
[0240]

[0241] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-(3-브로모페닐)벤조[d]티아졸을 사용하여 노란색고체의 목적 화합물 [20]을 제조하였다.

[0242] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.60(m, 10H), 7.87~8.00(m, 12H), 8.12~8.17(m, 2H), 8.91(d, 1H)

[0243] MS/FAB : 563.2(M^+)

[0245] [합성 예 21] 화합물 [21]의 합성



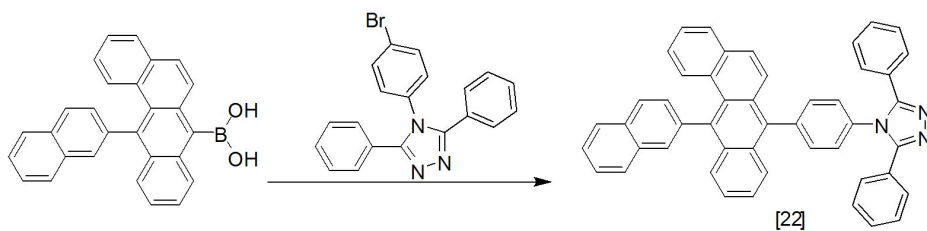
[0247]

[0248] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 3-(4-브로모페닐)-4,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [21]을 제조하였다.

[0249] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.24(d, 2H), 7.39~7.59(m, 14H), 7.73~8.00(m, 11H), 8.10(d, 1H), 8.28(d, 2H), 8.91(d, 1H)

[0250] MS/FAB : 649.3(M^+)

[0252] [합성 예 22] 화합물 [22]의 합성



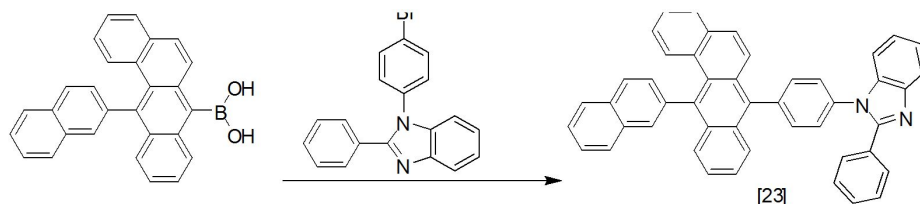
[0254]

[0255] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 4-(4-브로모페닐)-3,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [22]을 제조하였다.

[0256] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.31~8.01(m, 25H), 8.10(d, 1H), 8.27(d, 4H), 8.91(d, 1H)

[0257] MS/FAB : 649.3(M^+)

[0259] **[합성 예 23] 화합물 [23]의 합성**



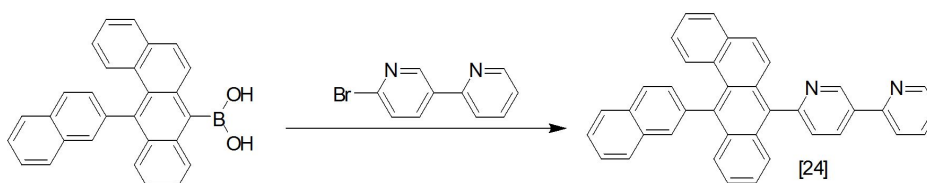
[0261]

[0262] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 1-(4-브로모페닐)-2-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [23]을 제조하였다.

[0263] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.22(d, 2H), 7.39~8.00(m, 23H), 8.10(d, 1H), 8.27(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0264] MS/FAB : 622.2(M^+)

[0266] **[합성 예 24] 화합물 [24]의 합성**



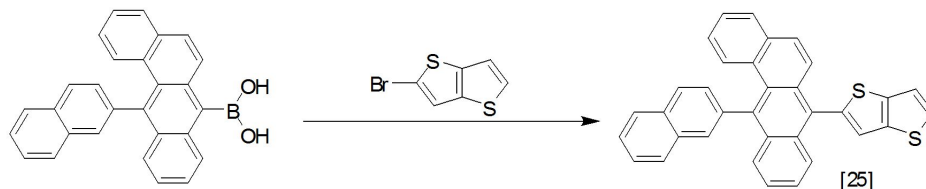
[0268]

[0269] **합성예 1과 동일한 방법**으로중간체화합물[1-5], 6'-브로모-2,3'-바이피리딘을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [24]을 제조하였다.

[0270] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.32~7.39(m, 5H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.82~8.20(m, 13H), 8.59~8.60(m, 2H), 8.91(d, 1H)

[0271] MS/FAB : 508.2(M⁺)

[0273] [합성 예 25] 화합물 [25]의 합성



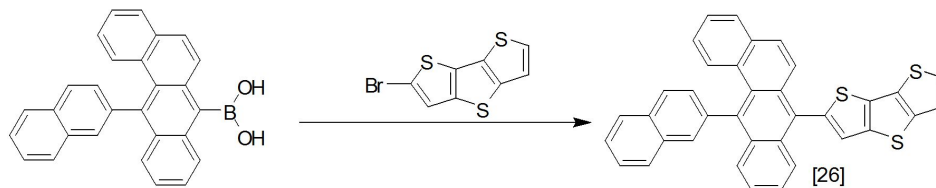
[0275]

[0276] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-브로모티아노[3,2-b]티오펜을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [25]을 제조하였다.

[0277] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 6.98~7.00(m, 2H), 7.20(d, 1H), 7.39~7.40(m, 3H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.82~8.00(m, 9H), 8.10(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0278] MS/FAB : 492.1(M⁺)

[0280] [합성 예 26] 화합물 [26]의 합성



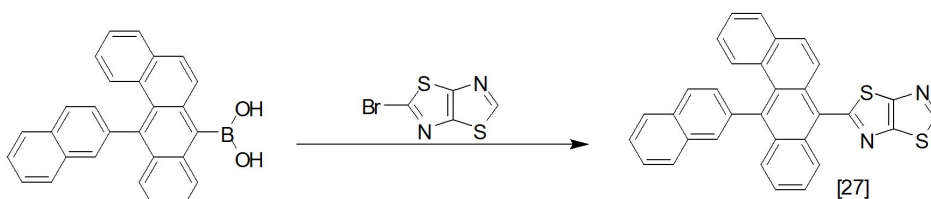
[0282]

[0283] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-브로모-디티에노[3,2-b:2',3'-d]티오펜을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [26]을 제조하였다.

[0284] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 6.98~7.00(m, 2H), 7.20(d, 1H), 7.39~7.40(m, 3H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.82~8.00(m, 9H), 8.10(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0285] MS/FAB : 548.1(M⁺)

[0287] [합성 예 27] 화합물 [27]의 합성



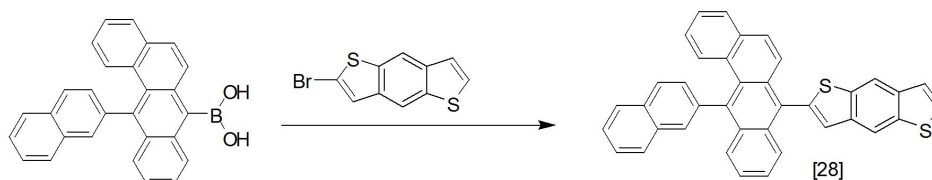
[0289]

[0290] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-클로로티아졸로[5,4-d]티아졸을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [27]을 제조하였다.

[0291] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.40(m, 3H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.82~8.00(m, 9H), 8.10(d, 1H), 8.91(d, 1H), 9.10(s, 1H)

[0292] MS/FAB : 494.1(M^+)

[0294] [합성 예 28] 화합물 [28]의 합성



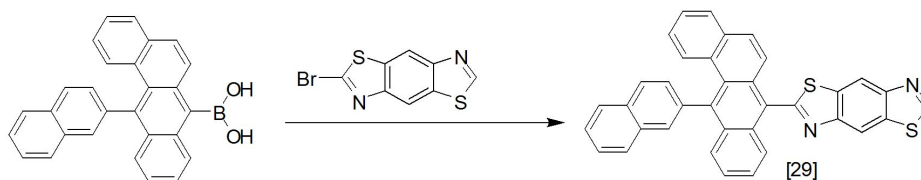
[0296]

[0297] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-브로모-벤조[1,2-b:4,5-b']디티오펜 을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [28]을 제조하였다.

[0298] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.31(s, 1H), 7.38~7.39(m, 3H), 7.58~7.65(m, 4H), 7.73~8.01(m, 12H), 8.10(d, 1H), 8.91(d, 1H)

[0299] MS/FAB : 542.1(M^+)

[0301] [합성 예 29] 화합물 [29]의 합성



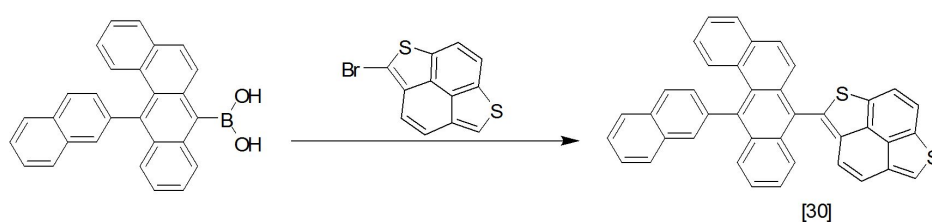
[0303]

[0304] 합성예 1과 동일한 방법으로중간체화합물[1-5], 2-브로모-벤조[1,2-b:4,5-b']디티아졸 을 사용하여 노란색고체의 목적화합물 [29]을 제조하였다.

[0305] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.39(m, 3H), 7.55~7.60(m, 5H), 7.73~8.00(m, 9H), 8.10(d, 1H), 8.91(d, 1H), 9.20(s, 1H)

[0306] MS/FAB : 544.1(M^+)

[0308] [합성 예 30] 화합물 [30]의 합성



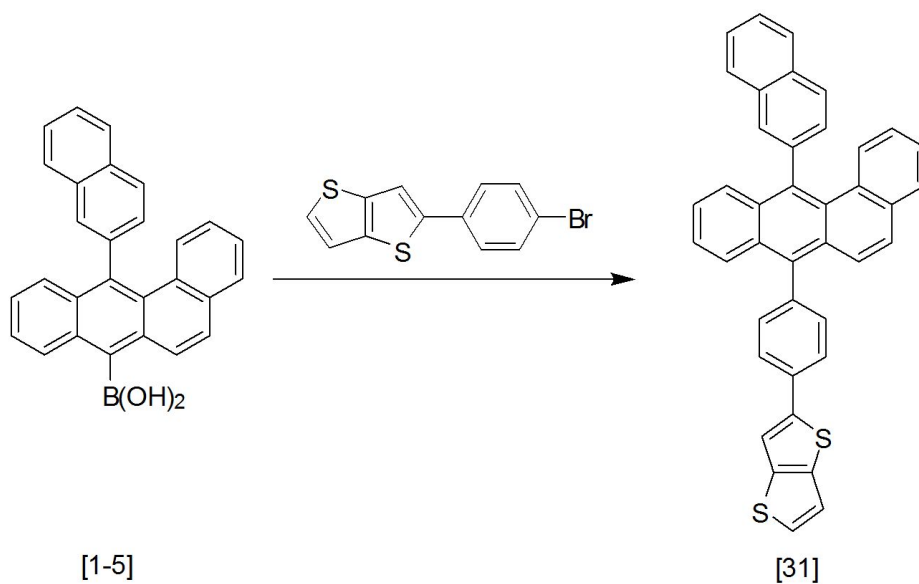
[0310]

[0311] **합성예 1과 동일한 방법**으로 중간체 화합물 [1-5], 2-브로모-나프토[1,8-bc:4,5-bc]디티오펜을 사용하여 노란색 고체의 목적 화합물 [30]을 제조하였다.

[0312] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.43(m, 4H), 7.58~7.59(m, 3H), 7.73~8.00(m, 12H), 8.10(d, 1H), 8.29(s, 1H), 8.91(d, 1H)

[0313] MS/FAB : 566.1(M^+)

[0315] **[합성 예 31] 화합물 [31]의 합성**



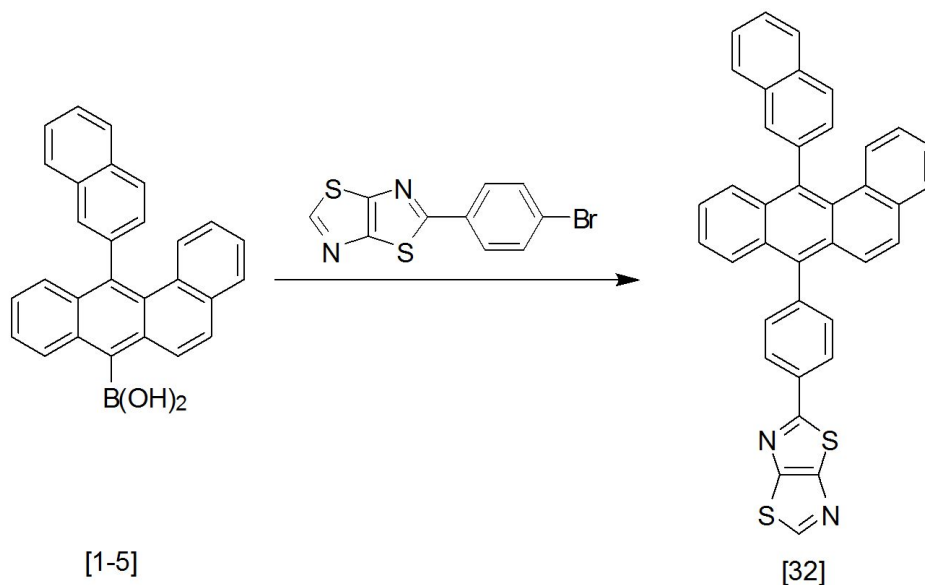
[0317]

[0318] **합성예 1과 동일한 방법**으로 중간체 화합물 [1-5], 2-(4-브로모페닐)티에노[3,2-b]티오펜을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [31]을 수득하였다.

[0319] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 6.97~7.01(m, 2H), 7.21~7.27(m, 3H), 7.35~7.41(m, 3H), 7.57~7.62(m, 3H), 7.81~8.07(m, 12H), 8.92~8.94(d, 1H)

[0320] MS/FAB : 568 (M^+)

[0322] **[합성 예 32] 화합물 [32]의 합성**

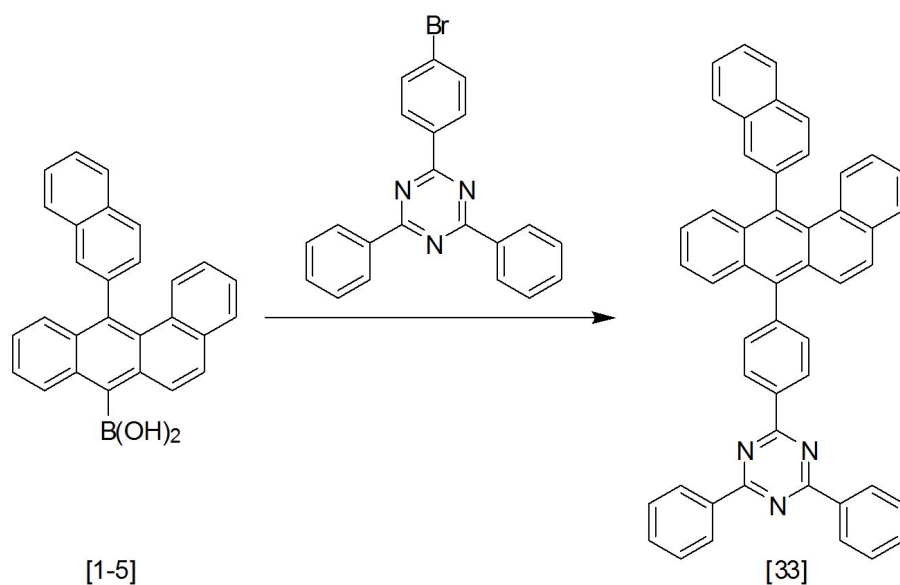


합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 2-(4-브로모페닐)티아졸로[5,4-d]티아졸을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [32]을 제조하였다.

^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.23~7.27(m, 2H), 7.36~7.41(m, 3H), 7.56~7.60(m, 3H), 7.80~8.07(m, 12H), 8.93~8.95(d, 1H), 9.11(s, 1H)

MS/FAB : 570 (M^+)

[합성 예 33] 화합물 [33]의 합성

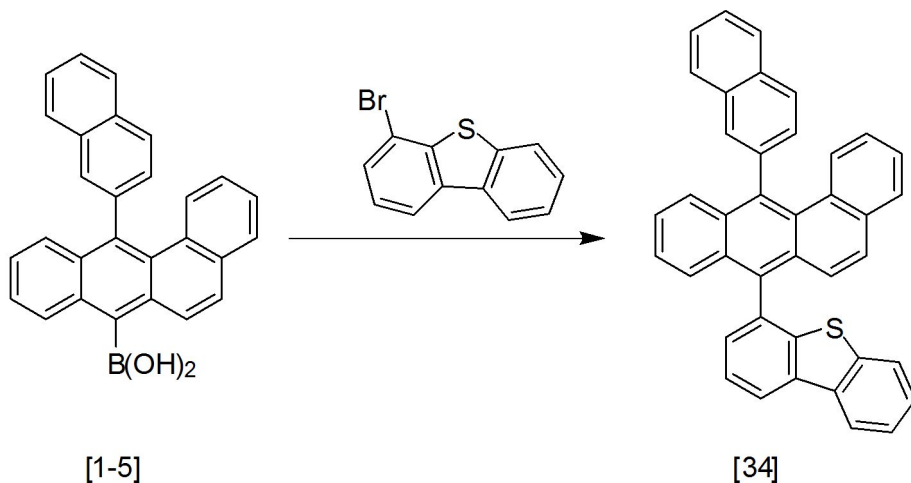


합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 2-(4-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [33]을 제조하였다.

^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.25~7.28(m, 2H), 7.39~7.58(m, 12H), 7.79~7.99(m, 12H), 8.24~8.29(m, 4H), 8.94~8.96(d, 1H)

[0334] MS/FAB : 661 (M^+)

[0336] [합성 예 34] 화합물 [34]의 합성



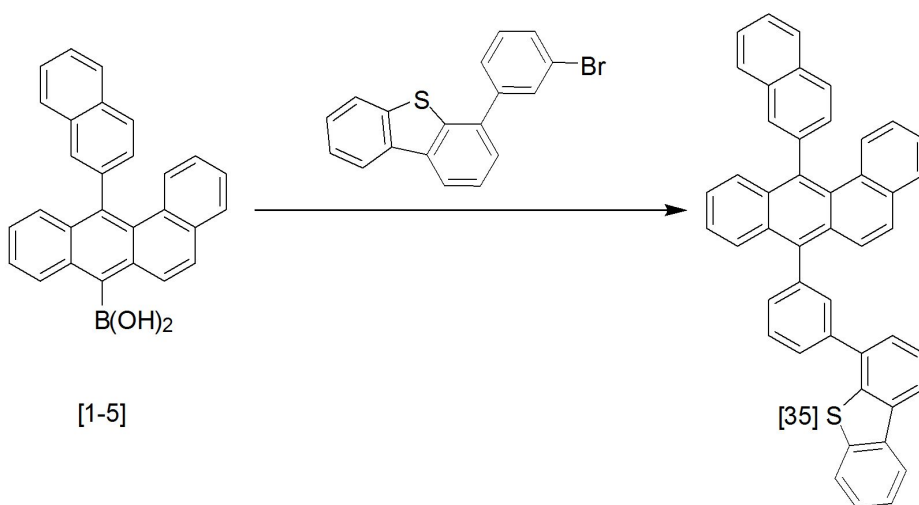
[0338]

[0340] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 4-브로모벤조[b,d]티오펴을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [34]을 제조하였다.

[0341] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.42(m, 3H), 7.52~7.61(m, 6H), 7.86~8.02(m, 10H), 8.15~8.19(m, 2H), 8.41~8.45(m, 2H), 8.93~8.94(d, 1H)

[0342] MS/FAB : 536 (M^+)

[0344] [합성 예 35] 화합물 [35]의 합성



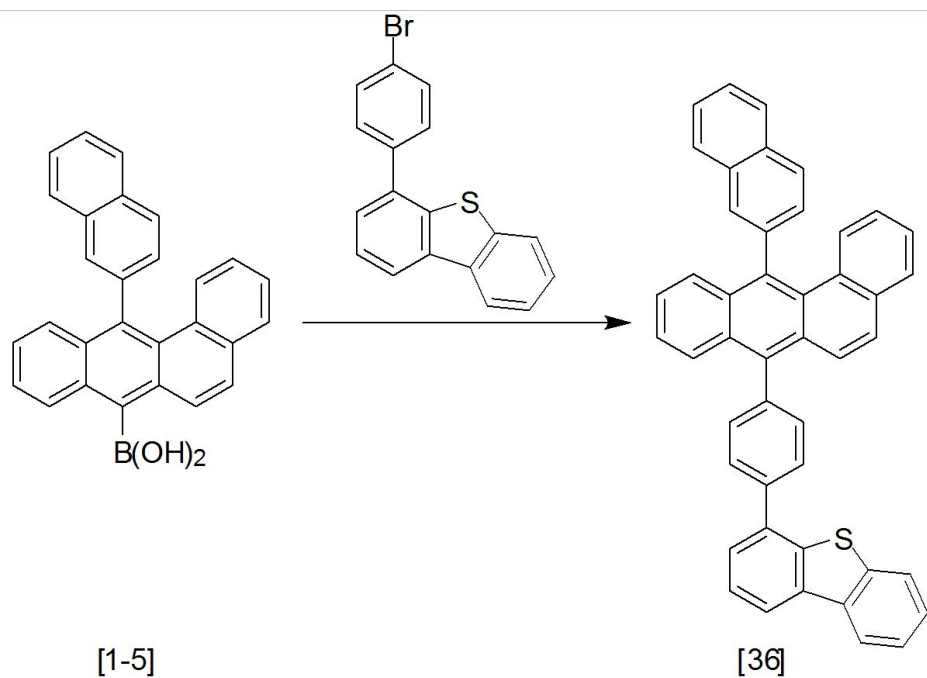
[0346]

[0347] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 4-(3-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펴을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [35]을 제조하였다.

[0348] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.56(m, 11H), 7.74~8.03(m, 15H), 8.44~8.45(d, 1H), 8.92~8.94(d, 1H)

[0349] MS/FAB : 612 (M^+)

[0351] [합성 예 36] 화합물 [36]의 합성



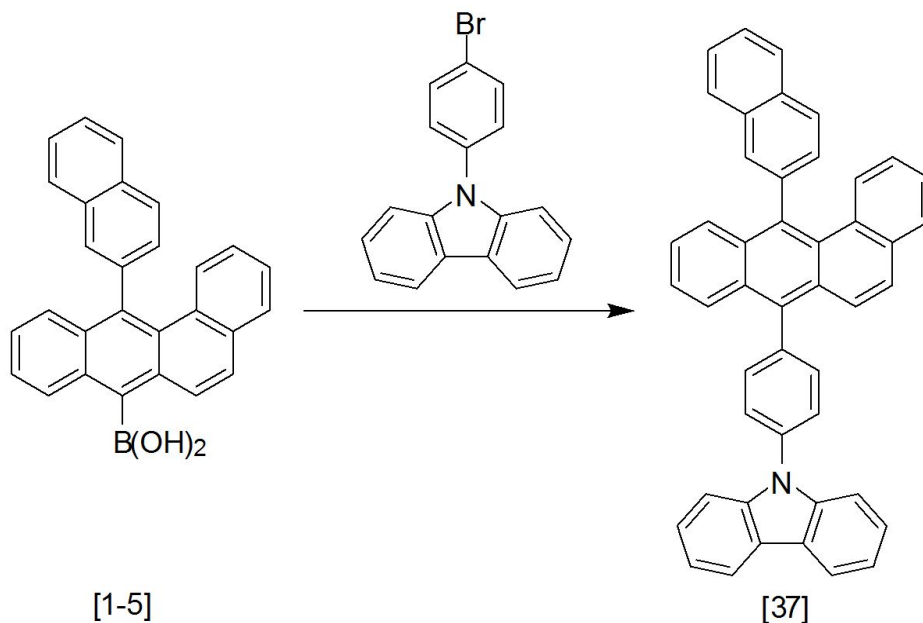
[0353]

[0354] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 4-(4-브로로페닐)디벤조[b,d]티오펜을 사용하여 노란색의 목 적 화합물 [36]을 제조하였다.

[0355] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.23~7.28(m, 4H), 7.37~7.42(m, 3H), 7.52~7.60(m, 6H), 7.82~7.99(m, 10H), 8.15~8.19(m, 2H), 8.42~8.46(m, 2H), 8.92~8.93(d, 1H)

[0356] MS/FAB : 612 (M^+)

[0358] [합성 예 37] 화합물 [37]의 합성

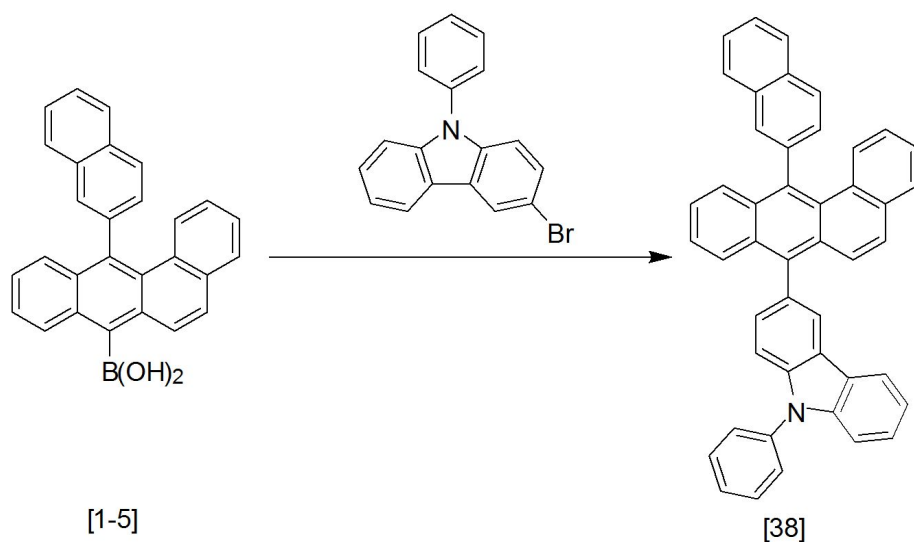


합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 9-(4-브로모페닐)-9H-카바졸을 사용하여 미색의 목적 화합물 [37]을 제조하였다.

^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.28~7.38(m, 6H), 7.52~8.04(m, 19H), 8.11~8.15(m, 2H), 8.54~8.56(d, 1H), 8.94~8.95(d, 1H)

MS/FAB : 595 (M^+)

[합성 예 38] 화합물 [38]의 합성

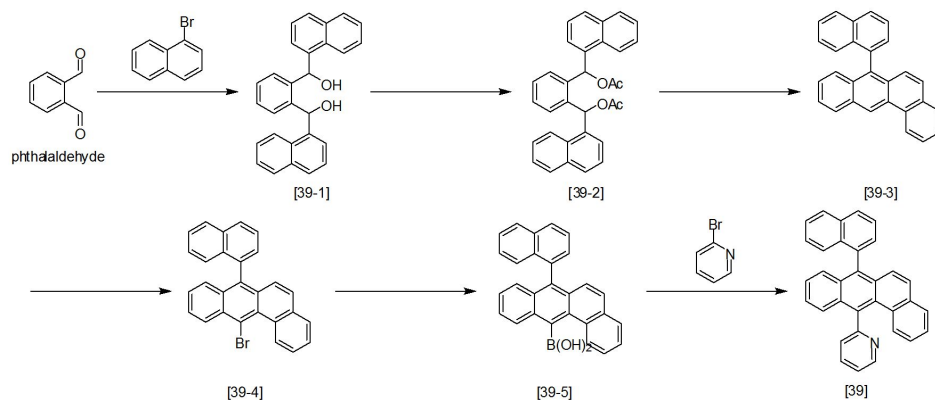


합성예 1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [1-5], 3-브로모-9-페닐-9H-카바졸을 사용하여 미색의 목적 화합물 [38]을 제조하였다.

^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.34~7.61(m, 14H), 7.79~7.97(m, 11H), 8.13~8.17(m, 3H), 8.93~8.94(d, 1H)

[0370] MS/FAB : 595 (M^+)

[0372] [합성 예 39] 화합물 [39]의 합성



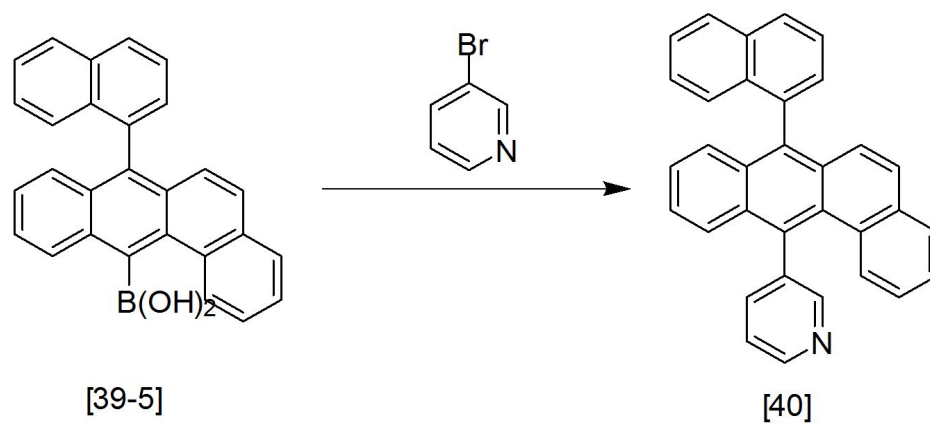
[0374]

[0375] **합성예 1**과 동일한 방법으로 *o*-프탈알데히드, 1-브로모나프탈렌, 2-브로모피리딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [39]을 제조하였다.

[0376] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.18~7.22(m, 2H), 7.38~7.42(m, 3H), 7.54~7.62(m, 4H), 7.88~7.94(m, 5H), 8.03~8.09(m, 3H), 8.43~8.49(m, 3H), 8.93~8.94(d, 1H)

[0377] MS/FAB : 431 (M^+)

[0379] [합성 예 40] 화합물 [40]의 합성



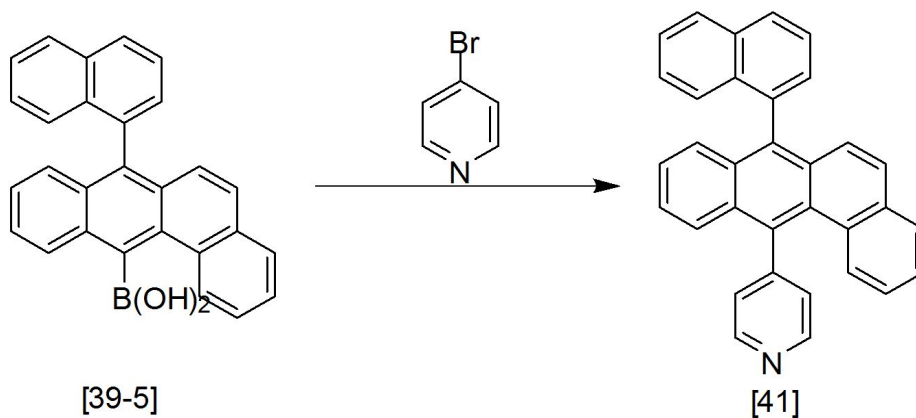
[0381]

[0382] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 3-브로모피리딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [40]을 제조하였다.

[0383] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.36~7.40(m, 3H), 7.57~7.62(m, 4H), 7.84~7.92(m, 5H), 8.06~8.11(m, 3H), 8.41~8.45(m, 2H), 8.63~8.67(m, 2H), 8.92~8.93(d, 1H), 9.23(s, 1H)

[0384] MS/FAB : 431 (M^+)

[0385] [합성 예 41] 화합물 [41]의 합성



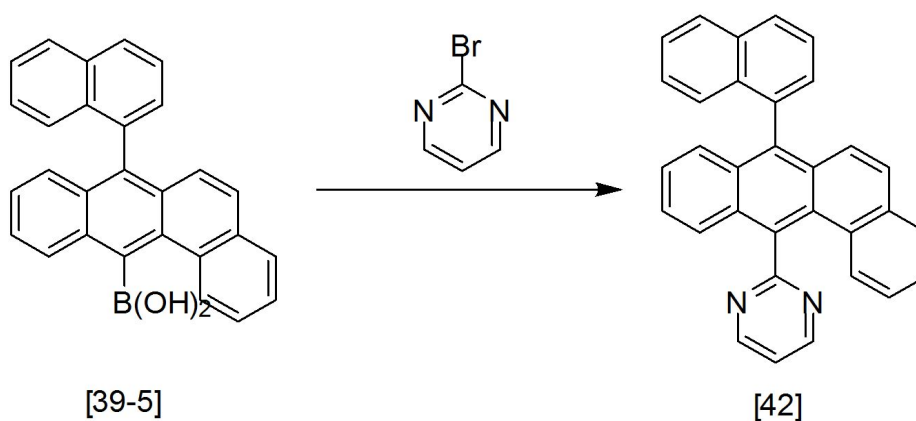
[0387]

[0388] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 4-브로모피리딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [41]을 제조하였다.

[0389] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.42(m, 3H), 7.56~7.60(m, 3H), 7.94~8.09(m, 10H), 8.47~8.51(m, 2H), 8.74~8.77(m, 2H), 8.94~8.95(d, 1H)

[0390] MS/FAB : 431 (M^+)

[0392] [합성 예 42] 화합물 [42]의 합성



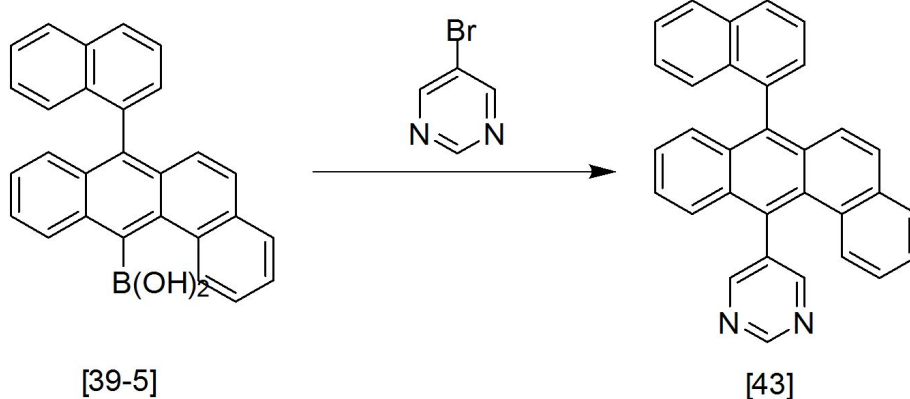
[0394]

[0395] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 2-브로모피리미딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [42]을 제조하였다.

[0396] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.34~7.40(m, 4H), 7.58~7.63(m, 3H), 7.85~7.92(m, 5H), 8.07~8.12(m, 3H), 8.47~8.51(m, 2H), 8.92~8.97(m, 3H)

[0397] MS/FAB : 432 (M^+)

[0399] [합성 예 43] 화합물 [43]의 합성



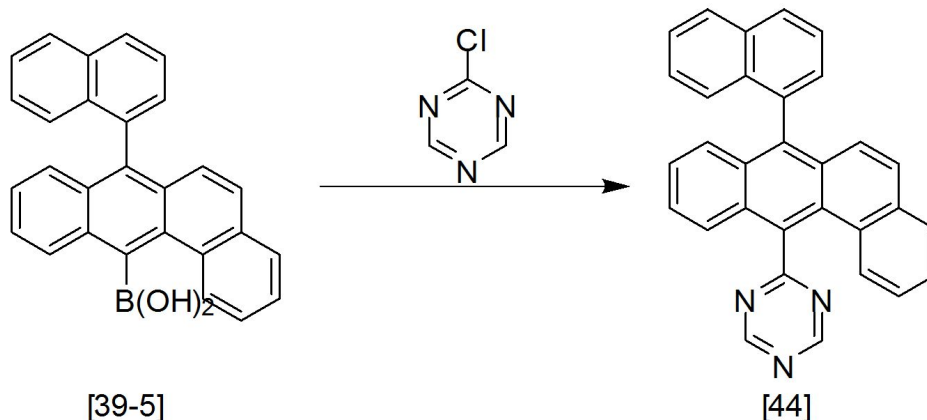
[0401]

[0402] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 5-브로모피리미딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [43]을 제조하였다.

[0403] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.36~7.41(m, 3H), 7.56~7.61(m, 3H), 7.84~7.90(m, 5H), 8.05~8.11(m, 3H), 8.46~8.49(m, 2H), 8.94~8.95(m, 3H), 9.22(s, 1H)

[0404] MS/FAB : 432 (M^+)

[0406] **[합성 예 44] 화합물 [44]의 합성**



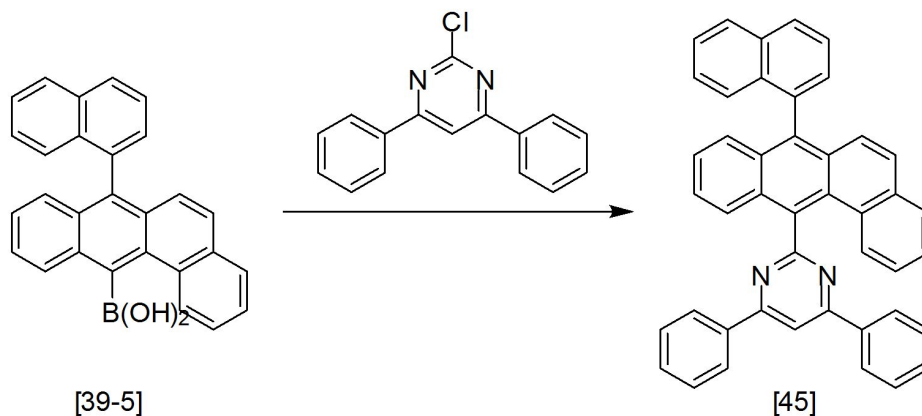
[0408]

[0409] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 2-클로로-1,3,5-트리아진을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [44]을 제조하였다.

[0410] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.38~7.43(m, 3H), 7.56~7.61(m, 3H), 7.85~7.91(m, 5H), 8.07~8.12(m, 3H), 8.44~8.48(m, 2H), 8.71(s, 2H), 8.93~8.94(d, 1H)

[0411] MS/FAB : 433 (M^+)

[0413] **[합성 예 45] 화합물 [45]의 합성**



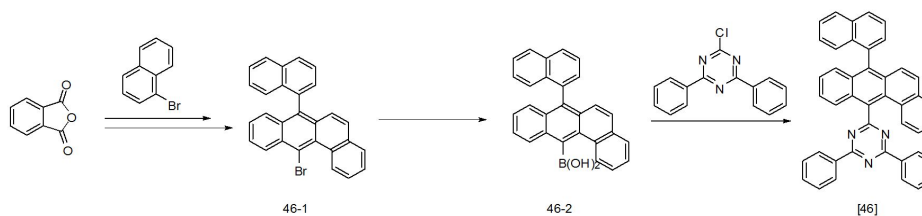
[0415]

[0416] **합성예 1**과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 2-클로로-4,6-디페닐피리미딘을 사용하여 노란색의 목적 화합물 [45]을 제조하였다.

[0417] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.41~7.55(m, 12H), 7.78~7.90(m, 9H), 8.06~8.11(m, 3H), 8.23(s, 1H), 8.47~8.50(m, 2H), 8.93~8.94(d, 1H)

[0418] MS/FAB : 584 (M^+)

[0420] **[합성 예 46] 화합물 [46]의 합성**



[0422]

[0424] **합성예1과 동일한 방법**으로이소벤조퓨란-1,3-디온, 1-브로모 나프탈렌을 사용하여 노란색 고체의 중간체화합물 [46-1]을 제조하였다.

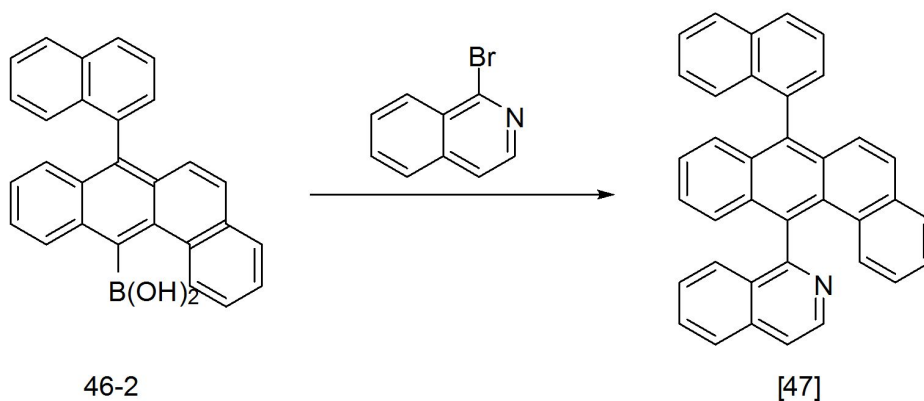
[0426] **합성예1과 동일한 방법**으로중간체화합물[46-1], n-부틸리튬(2.5M), 트리메틸보레이트를 사용하여 흰색 고체의 중간체화합물 [46-2]를 제조하였다.

[0428] **합성예1과 동일한 방법**으로중간체화합물[46-2], 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [46]를 제조하였다.

[0429] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.61(m, 12H), 7.82~7.91(m, 5H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.28~8.30(m, 4H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0430] MS/FAB : 585(M^+)

[0432] [합성 예 47] 화합물 [47]의 합성



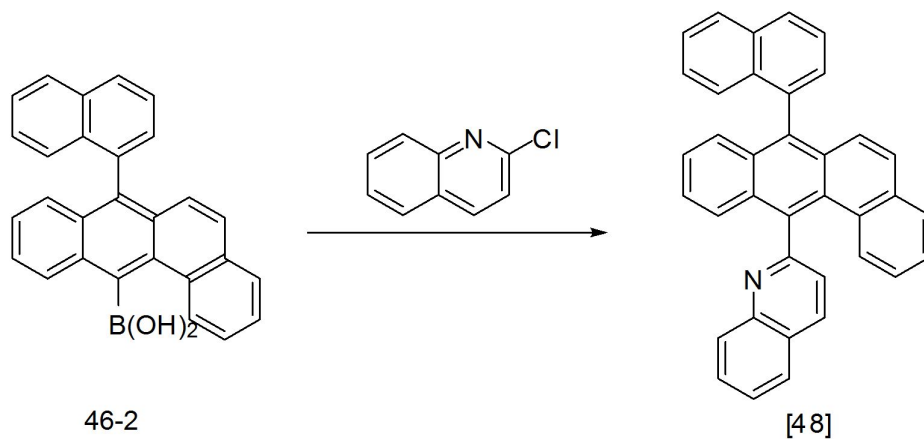
[0434]

[0436] **합성예1과 동일한 방법**으로중간체화합물[46-2], 1-브로모퀴놀린을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [47]를 제조하였다.

[0437] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.10(d, 1H), 7.39~7.63(m, 9H), 7.82~7.91(m, 6H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 2H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0438] MS/FAB : 481(M^+)

[0439] [합성 예 48] 화합물 [48]의 합성



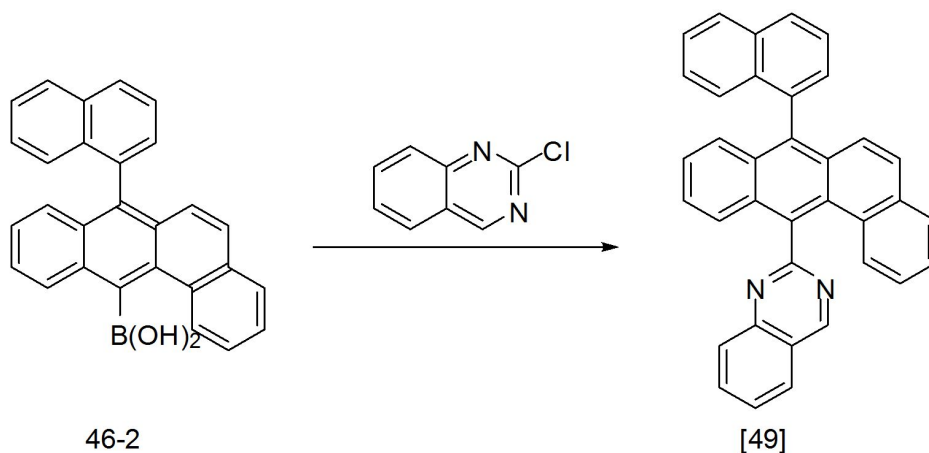
[0441]

[0443] **합성예1과 동일한 방법**으로중간체화합물[46-2], 2-클로로퀴놀린을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [48]를 제조하였다.

[0444] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.35~7.39(m, 4H), 7.55~7.61(m, 4H), 7.78~8.12(m, 12H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0445] MS/FAB : 481(M^+)

[0447] [합성 예 49] 화합물 [49]의 합성



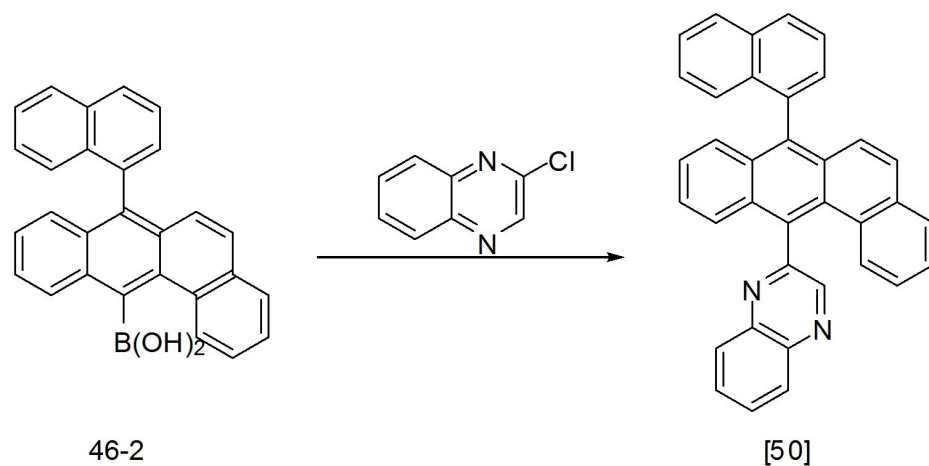
[0449]

[0451] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-클로로퀴나졸린을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [49]를 제조하였다.

[0452] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.41(m, 3H), 7.55~7.61(m, 4H), 7.82~7.91(m, 7H), 8.04~8.16(m, 4H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H), 9.21(s, 1H)

[0453] MS/FAB : 482(M^+)

[0455] [합성 예 50] 화합물 [50]의 합성



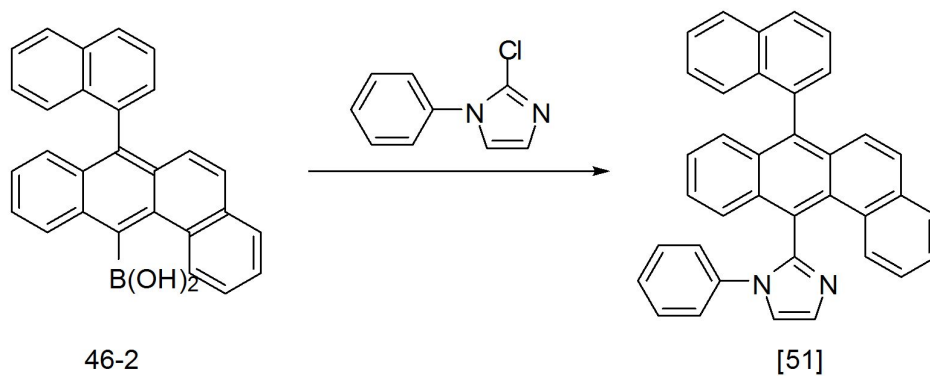
[0457]

[0459] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-클로로퀴노사린을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [50]를 제조하였다.

[0460] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.41(m, 3H), 7.55~7.67(m, 5H), 7.80~7.91(m, 7H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.70(s, 1H), 8.92(d, 1H)

[0461] MS/FAB : 482(M⁺)

[0463] [합성 예 51] 화합물 [51]의 합성



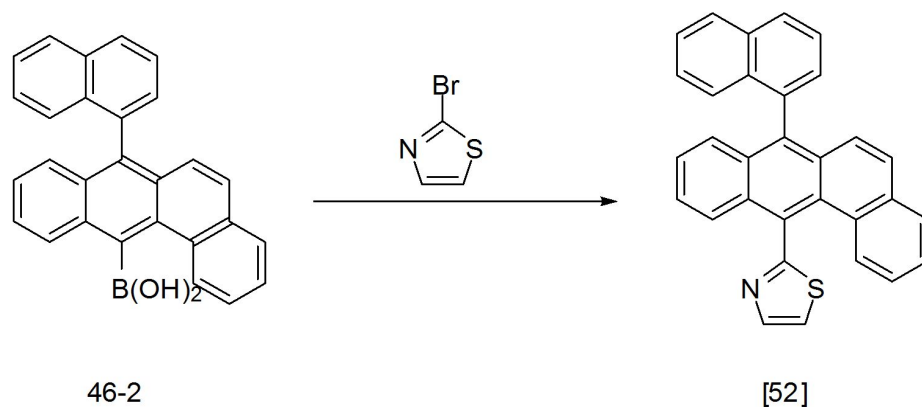
[0465]

[0467] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-클로로-1-페닐-1H-이미다졸을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [51]를 제조하였다.

[0468] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.16(d, 1H), 7.39~7.58(m, 12H), 7.82~7.91(m, 5H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0469] MS/FAB : 496(M⁺)

[0471] [합성 예 52] 화합물 [52]의 합성



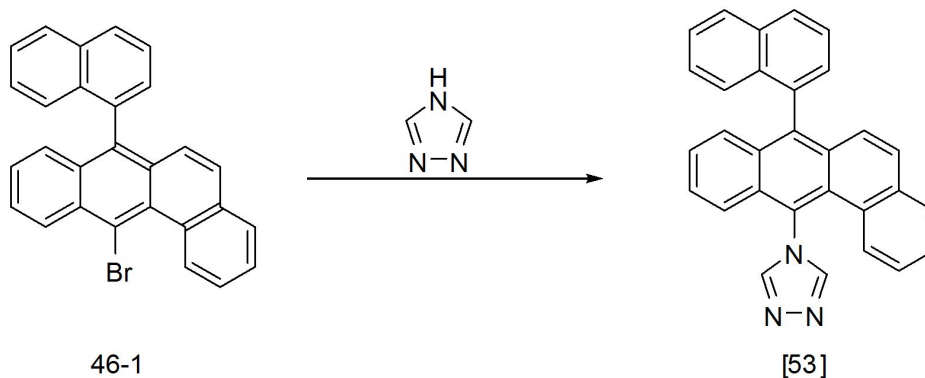
[0473]

[0475] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-브로모싸이아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [52]를 제조하였다.

[0476] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.39~7.41(m, 3H), 7.55~7.61(m, 4H), 7.77~7.91(m, 6H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0477] MS/FAB : 437(M⁺)

[0479] [합성 예 53] 화합물 [53]의 합성



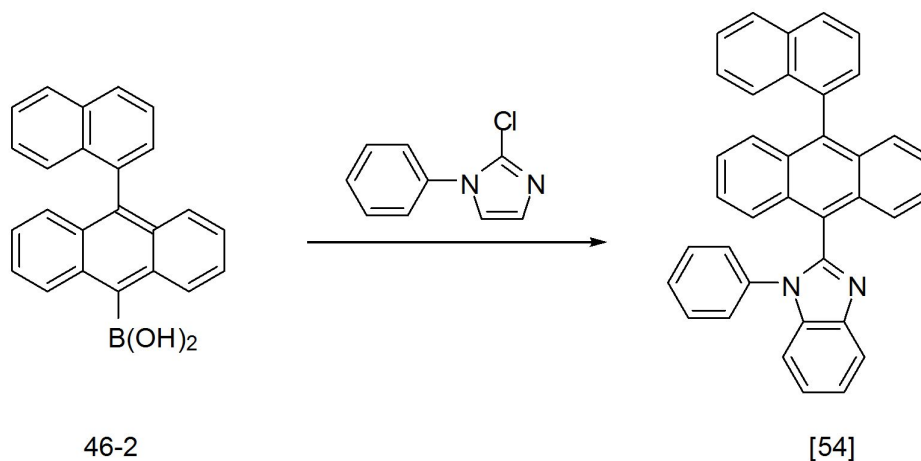
[0481]

[0483] 합성예15와 동일한 방법으로중간체화합물[46-1], 4H-1,2,4-트리아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [53]를 제조하였다.

[0484] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.40~7.42(m, 3H), 7.55~7.61(m, 3H), 7.82~7.90(m, 5H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H), 8.97(s, 2H)

[0485] MS/FAB : 421(M⁺)

[0487] [합성 예 54] 화합물 [54]의 합성



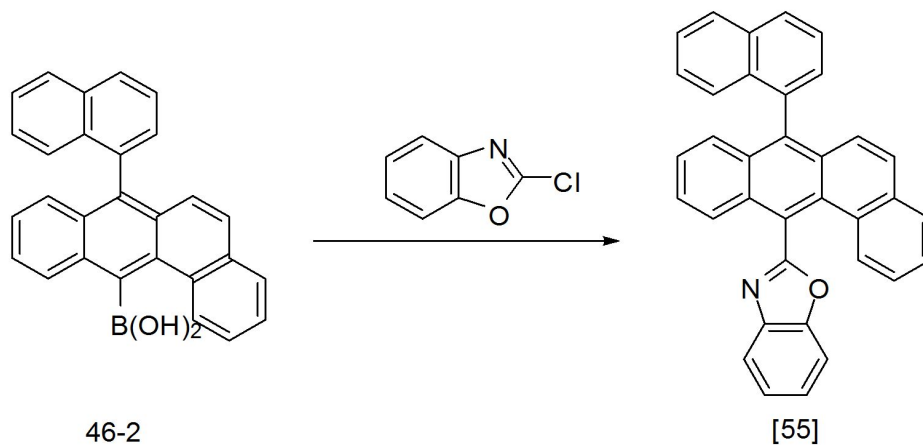
[0489]

[0491] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-클로로-1-페닐-1H-이미다졸을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [54]를 제조하였다.

[0492] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.21~7.22(m, 2H), 7.39~7.61(m, 13H), 7.91~7.93(m, 4H), 8.04~8.08(m, 2H), 8.42(d, 1H), 8.55~8.56(m, 2H)

[0493] MS/FAB : 496(M⁺)

[0495] [합성 예 55] 화합물 [55]의 합성



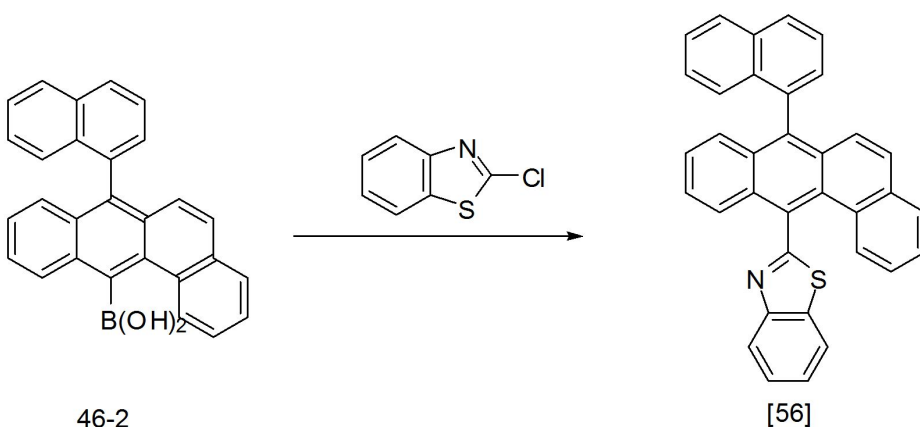
[0497]

[0499] 합성예1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [46-2], 2-클로로벤조[d]옥사졸을 사용하여 노란색 고체의 목적 화합물 [55]를 제조하였다.

[0500] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.39~7.41(m, 5H), 7.55~7.61(m, 3H), 7.74~7.91(m, 7H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0501] MS/FAB : 471(M⁺)

[0503] [합성 예 56] 화합물 [56]의 합성



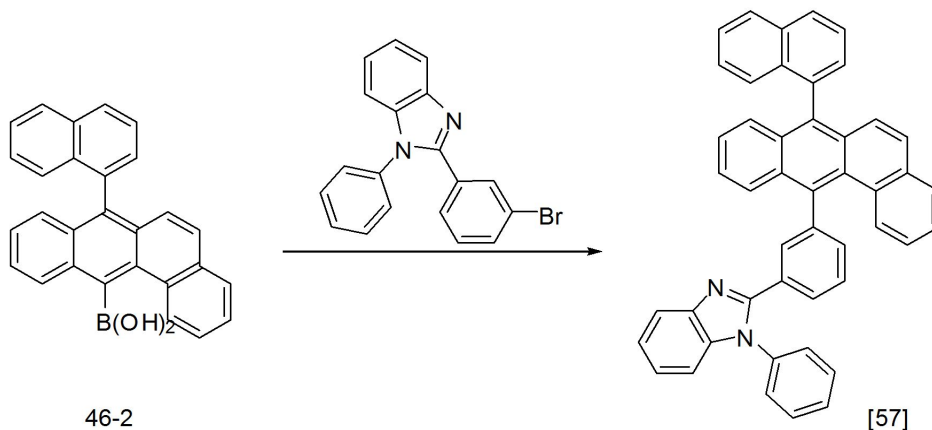
[0505]

[0506] 합성예1과 동일한 방법으로 중간체 화합물 [46-2], 2-클로로벤조[d]씨아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적 화합물 [56]를 제조하였다.

[0507] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.39~7.41(m, 3H), 7.53~7.61(m, 5H), 7.82~8.18(m, 10H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0508] MS/FAB : 487(M⁺)

[0510] [합성 예 57] 화합물 [57]의 합성



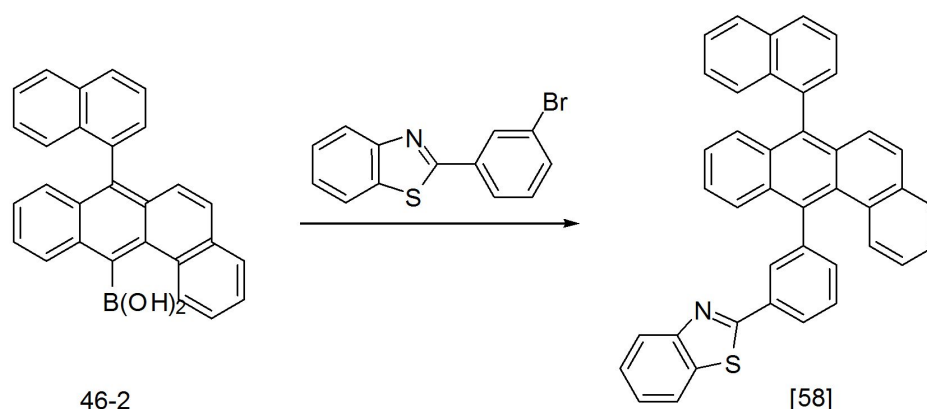
[0512]

[0514] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-(3-브로모페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 사용하여 노란 색 고체의 목적화합물 [57]를 제조하였다.

[0515] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.21~7.22(m, 2H), 7.39~7.61(m, 14H), 7.70(s, 1H), 7.82~7.91(m, 5H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.24(d, 1H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.56(m, 2H), 8.92(d, 1H)

[0516] MS/FAB : 622(M⁺)

[0518] [합성 예 58] 화합물 [58]의 합성



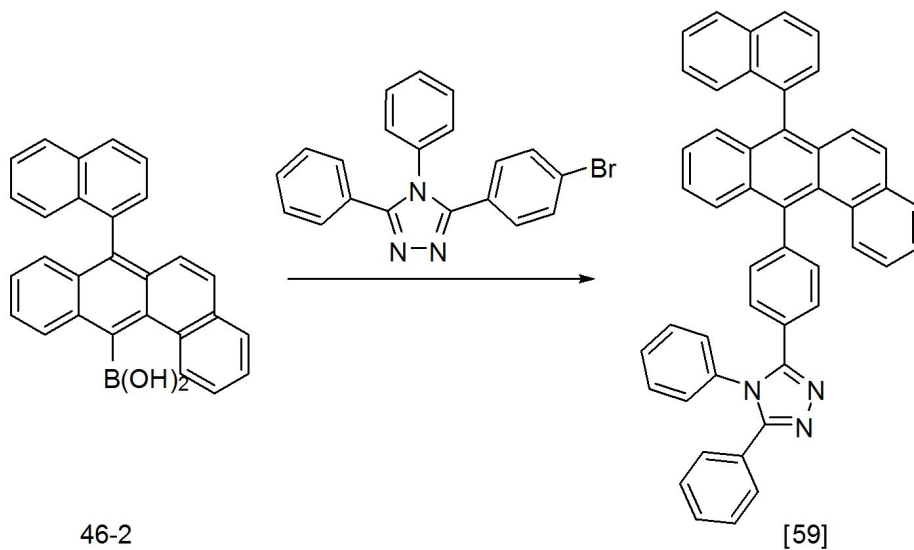
[0520]

[0522] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 2-(3-브로모페닐)벤조[d]씨아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적 화합물 [58]를 제조하였다.

[0523] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.39~7.61(m, 10H), 7.70(s, 1H), 7.88~8.18(m, 11H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0524] MS/FAB : 563(M^+)

[0526] [합성 예 59] 화합물 [59]의 합성



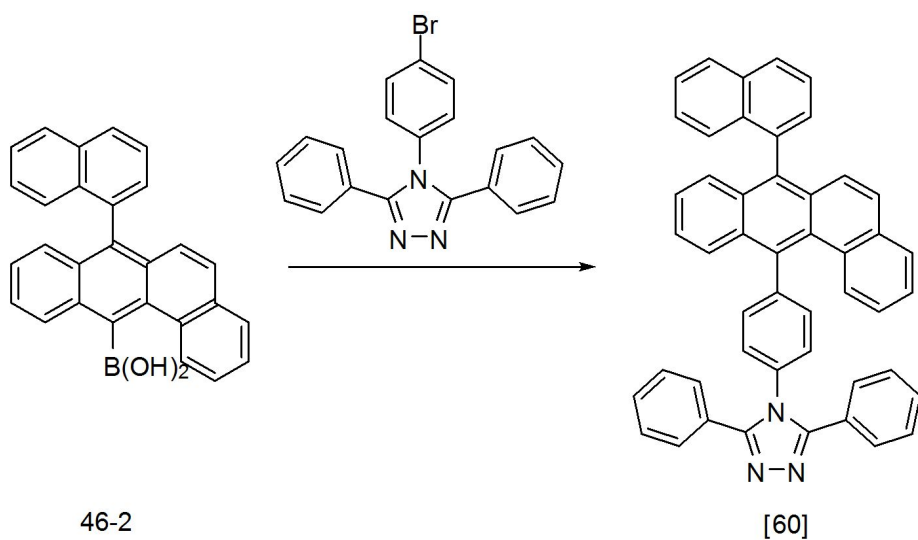
[0528]

[0530] 합성예1과 동일한 방법으로중간체화합물[46-2], 3-(4-브로모페닐)-4,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적화합물 [59]를 제조하였다.

[0531] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.26~7.26(d, 2H), 7.39~7.61(m, 14H), 7.82~7.91(m, 7H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.28~8.29(m, 2H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0532] MS/FAB : 649(M^+)

[0534] [합성 예 60] 화합물 [60]의 합성



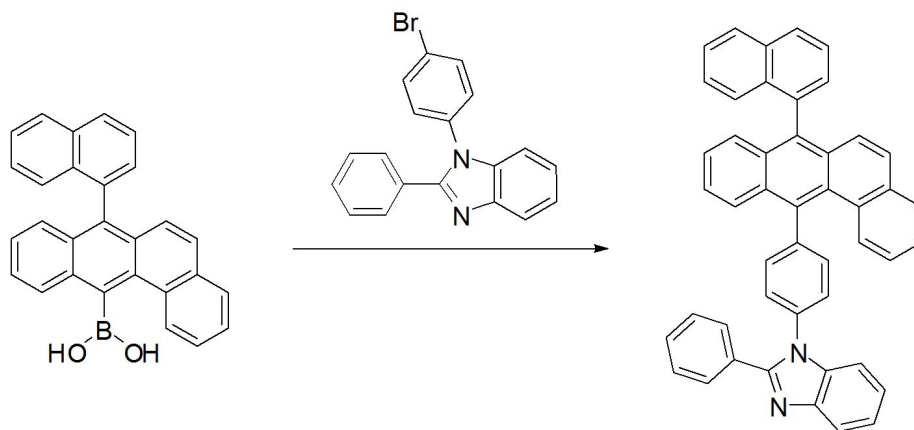
[0536]

[0538] **합성예1과 동일한 방법**으로 중간체 화합물 [46-2], 4-(4-브로모페닐)-3,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸을 사용하여 노란색 고체의 목적 화합물 [60]를 제조하였다.

[0539] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.39~7.68(m, 14H), 7.82~7.91(m, 7H), 8.04~8.12(m, 3H), 8.28~8.30(m, 4H), 8.42(d, 1H), 8.54~8.55(m, 1H), 8.92(d, 1H)

[0540] MS/FAB : $649(\text{M}^+)$

[0542] **[합성 예 61] 화합물 [61]의 합성**



[0544] 39-5

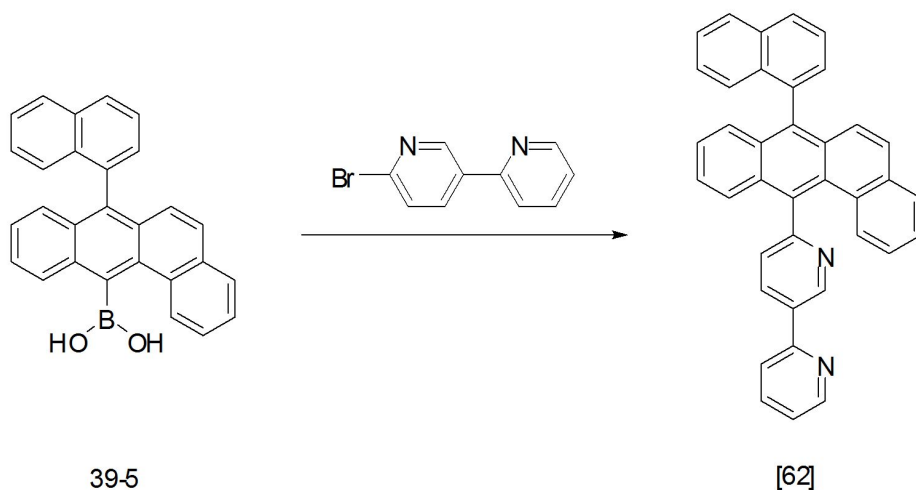
[61]

[0546] **합성예 1과 동일한 방법**으로 중간체 화합물 [39-5], 1-(4-브로모페닐)-2-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 사용하여 목적 화합물 [61]을 제조하였다.

[0547] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.12(m, 2H), 7.29~7.58(m, 12H), 7.69~7.91(m, 7H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.18(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.35~8.36(m, 2H), 8.43(d, 1H)

[0548] MS/FAB : $623(\text{M}^+)$

[0550] **[합성 예 62] 화합물 [62]의 합성**



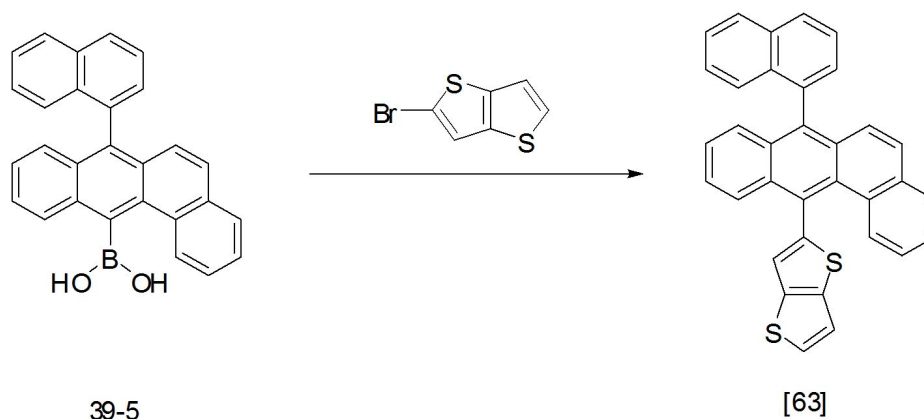
[0552]

[0554] **합성예 1와 동일한 방법**으로중간체화합물[39-5], 6'-브로모-2,3'-바이피리딘을 사용하여 목적화합물 [62]을 제조하였다.

[0555] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.22~7.29(m, 5H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 6H), 7.94~8.10(m, 5H), 8.22(d, 1H), 8.35~8.36(m, 2H), 8.43(d, 1H), 8.49(s, 1H)

[0556] MS/FAB : 509(M^+)

[0558] **[합성 예 63] 화합물 [63]의 합성**



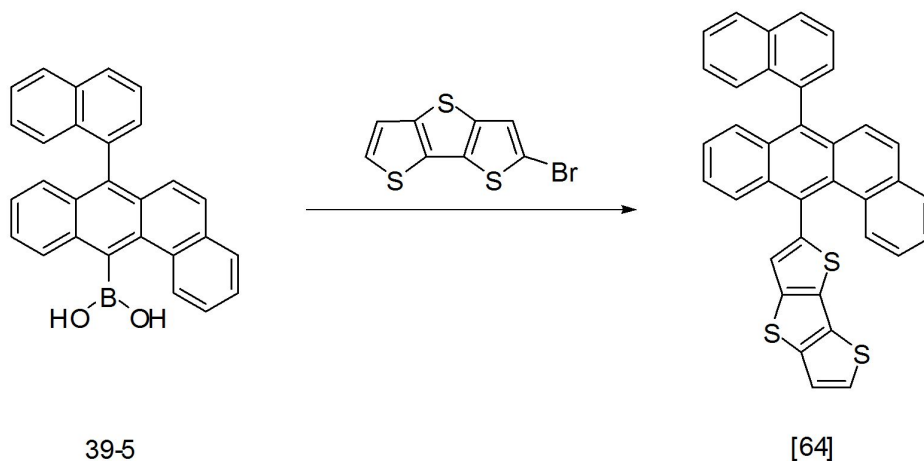
[0560]

[0562] **합성예 1와 동일한 방법**으로중간체화합물[39-5], 2-브로모티에노[3,2-b]티오펴을 사용하여 목적화합물 [63]을 제조하였다.

[0563] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 6.86~6.90(m, 2H), 7.10(d, 1H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 5H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0564] MS/FAB : 493(M^+)

[0566] [합성 예 64] 화합물 [64]의 합성



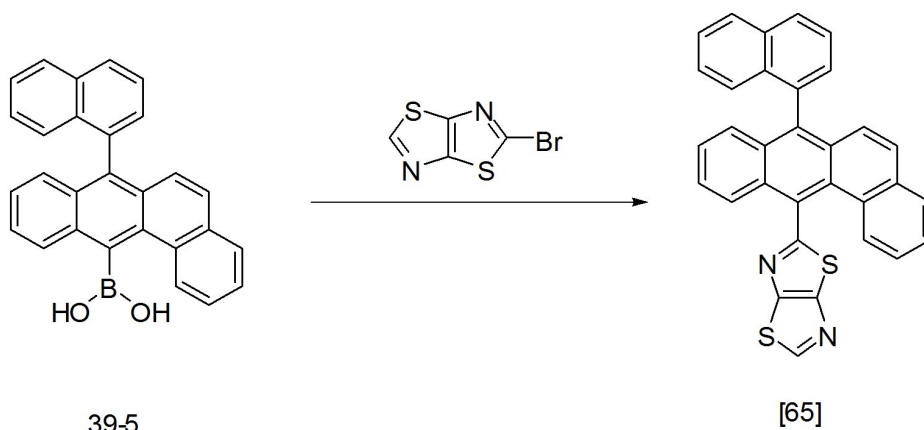
[0568]

[0570] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-브로모디티에노[3,2-b:2',3'-d]티오펜을 사용하여 목적화합물 [64]을 제조하였다.

[0571] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 6.87~6.90(m, 2H), 7.10(d, 1H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 5H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.36(d, 1H), 8.39(d, 1H)

[0572] MS/FAB : 549(M^+)

[0574] [합성 예 65] 화합물 [65]의 합성



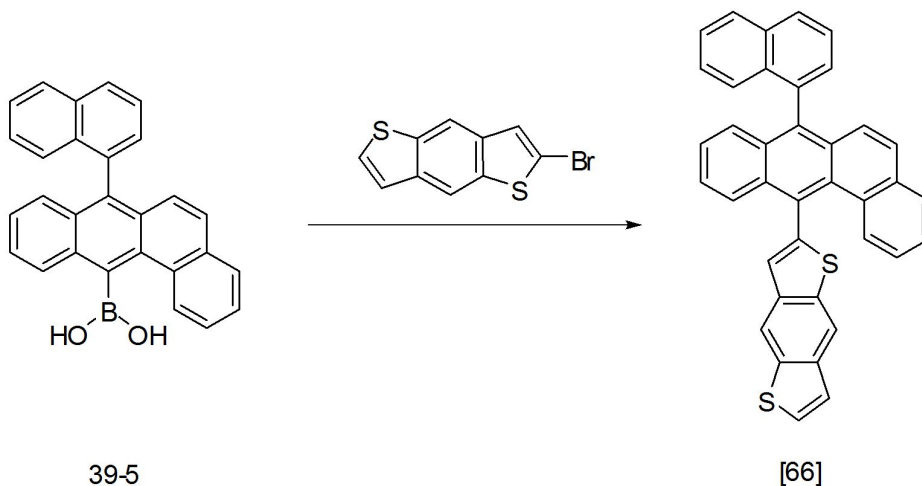
[0576]

[0578] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-브로모티아졸로[5,4-d]티아졸을 사용하여 목적화합물 [65]을 제조하였다.

[0579] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 5H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H), 8.61(s, 1H)

[0580] MS/FAB : 495(M⁺)

[0582] [합성 예 66] 화합물 [66]의 합성



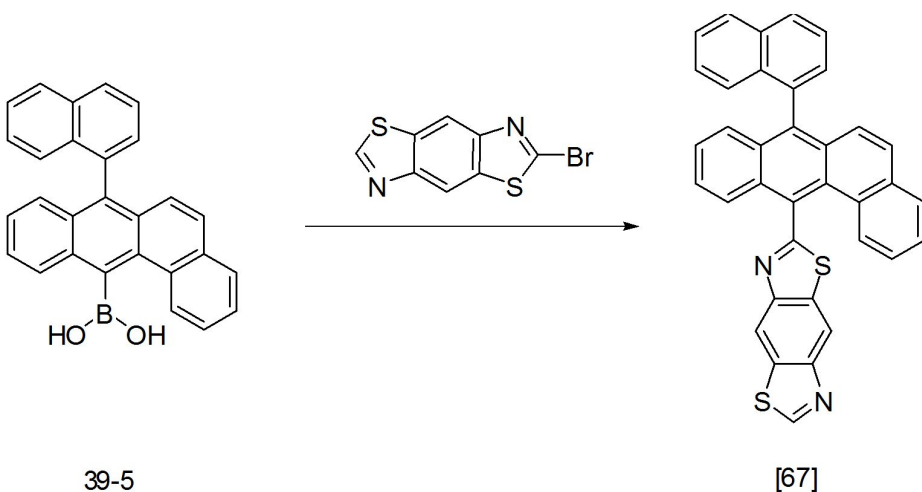
[0584]

[0586] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-브로모벤조[1,2-b:4,5-b'] 디티오펜을 사용하여 목적화합물 [66]을 제조하였다.

[0587] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.20(s, 1H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.55(m, 4H), 7.72~7.81(m, 8H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0588] MS/FAB : 543(M⁺)

[0590] [합성 예 67] 화합물 [67]의 합성



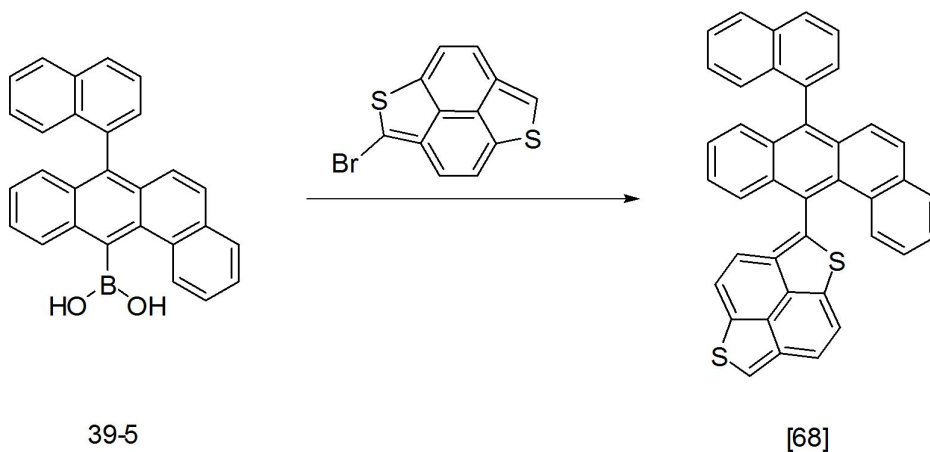
[0592]

[0594] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-브로모벤조디티아졸로티아졸을 사용하여 목적화합물 [67]을 제조하였다.

[0595] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.29(m, 3H), 7.45~7.55(m, 5H), 7.72~7.81(m, 5H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H), 8.63(s, 1H)

[0596] MS/FAB : 545(M^+)

[0598] [합성 예 68] 화합물 [68]의 합성



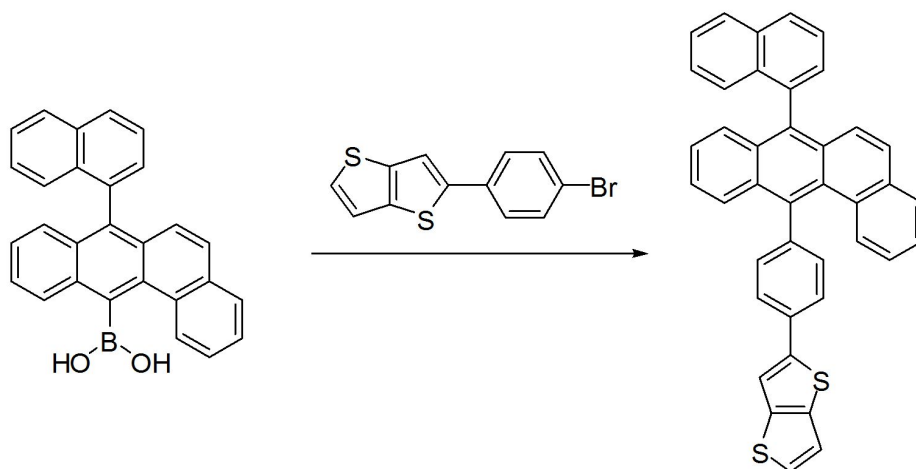
[0600]

[0602] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-브로모나프토[1,8-bc:4,5-bc]디티오펜을 사용하여 목적화합물 [68]을 제조하였다.

[0603] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.29~7.33(m, 4H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.71~7.88(m, 11H), 8.19(s, 1H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0604] MS/FAB : 567(M^+)

[0606] [합성 예 69] 화합물 [69]의 합성



[0608]

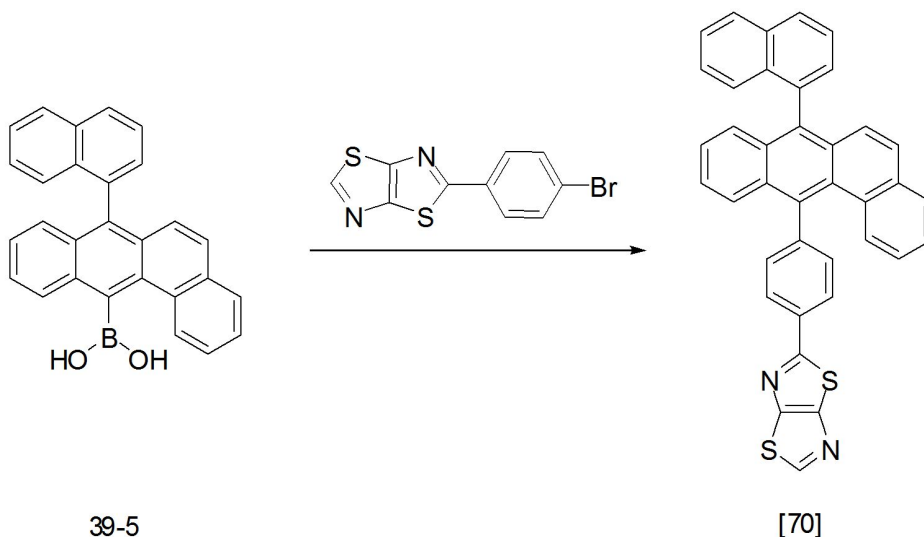
[0610] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 2-(4-브로모페닐)티에노[3,2-b]티오펜을 사용하여 목적화합물

[69]을 제조하였다.

[0611] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 6.86~6.90(m, 2H), 7.10~7.15(m, 3H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 7H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0612] MS/FAB : 569(M^+)

[0614] [합성 예 70] 화합물 [70]의 합성



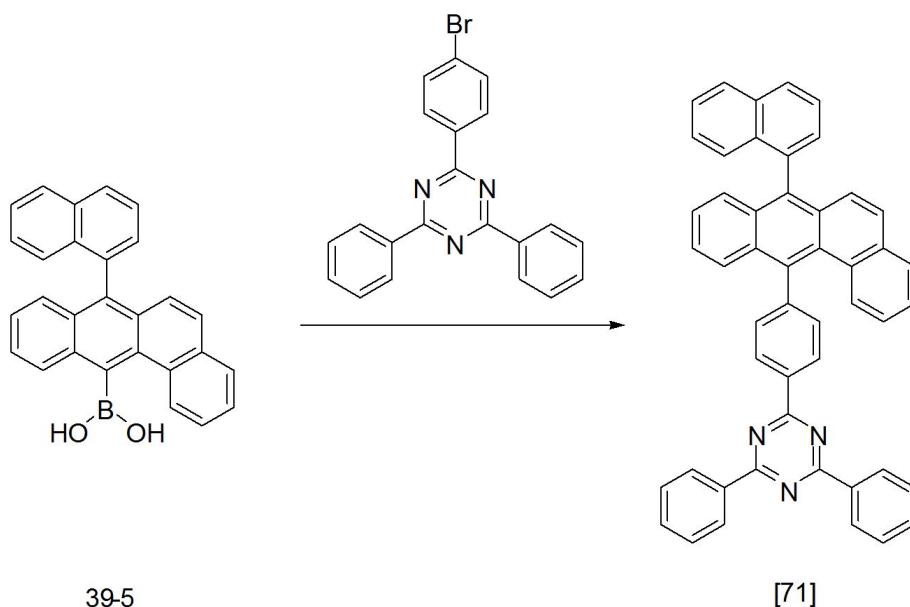
[0616]

[0618] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 2-(4-브로모페닐)티아졸로[5,4-d]티아졸을 사용하여 목적 화합물 [70]을 제조하였다.

[0619] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.15(d, 2H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 3H), 7.72~7.81(m, 7H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H), 8.61(s, 1H)

[0620] MS/FAB : 571(M^+)

[0622] [합성 예 71] 화합물 [71]의 합성



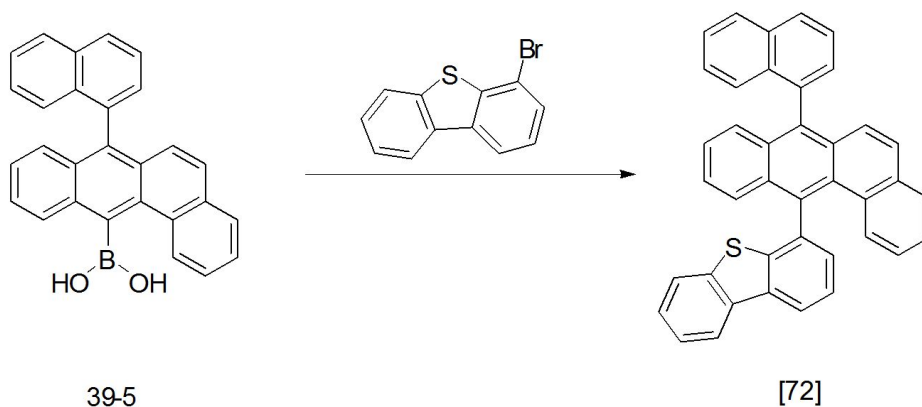
[0624]

[0626] **합성예 1와 동일한 방법**으로중간체화합물[39-5], 2-(4-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진을 사용하여 목적 화합물 [71]을 제조하였다.

[0627] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.15(d, 2H), 7.29~7.51(m, 12H), 7.72~7.81(m, 7H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.18(m, 4H), 8.22(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0628] MS/FAB : 662(M^+)

[0630] **[합성 예 72] 화합물 [72]의 합성**



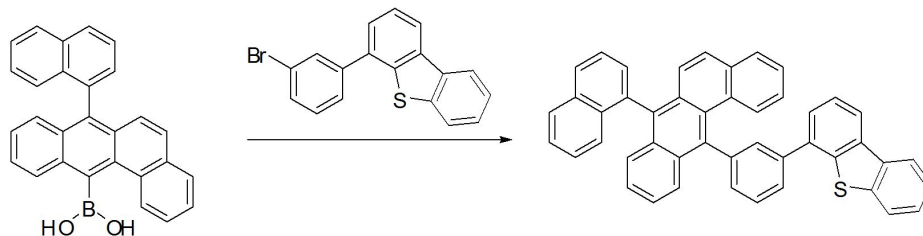
[0632]

[0634] **합성예 1와 동일한 방법**으로중간체화합물[39-5], 4-브로모디벤조[b,d]티오펜을 사용하여 목적화합물 [72]을 제조하였다.

[0635] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.29(m, 3H), 7.40~7.51(m, 6H), 7.72~8.02(m, 10H), 8.21~8.25(m, 3H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0636] MS/FAB : 537(M⁺)

[0638] [합성 예 73] 화합물 [73]의 합성



39-5

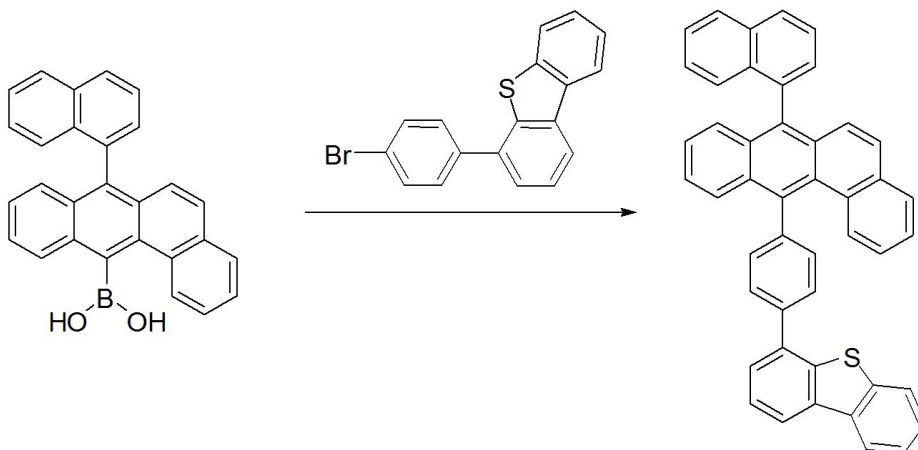
[73]

[0642] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 4-(3-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜을 사용하여 목적화합물 [73]을 제조하였다.

[0643] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.29~7.51(m, 11H), 7.60(s, 1H), 7.72~8.02(m, 12H), 8.22~8.25(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0644] MS/FAB : 613(M⁺)

[0646] [합성 예 74] 화합물 [74]의 합성



39-5

[74]

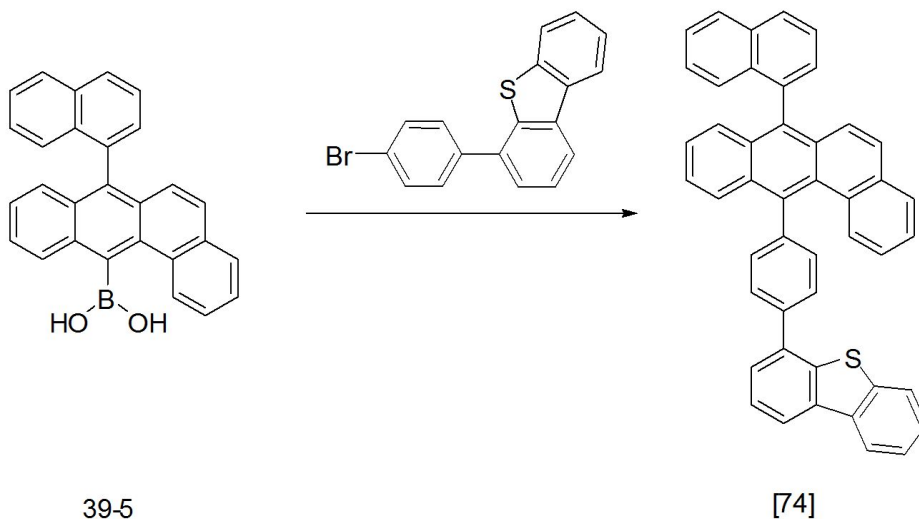
[0650] 합성예 1와 동일한 방법으로중간체화합물[39-5], 4-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]티오펜을 사용하여 목적화합물 [74]을 제조하였다.

[0651] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 7.15(m, 4H), 7.29(m, 3H), 7.45~7.51(m, 6H), 7.72~8.02(m, 9H), 8.10(d, 1H),

8.21~8.25(m, 3H), 8.35(d, 1H), 8.43(d, 1H)

[0652] MS/FAB : 613(M^+)

[0654] [합성 예 75] 화합물 [75]의 합성



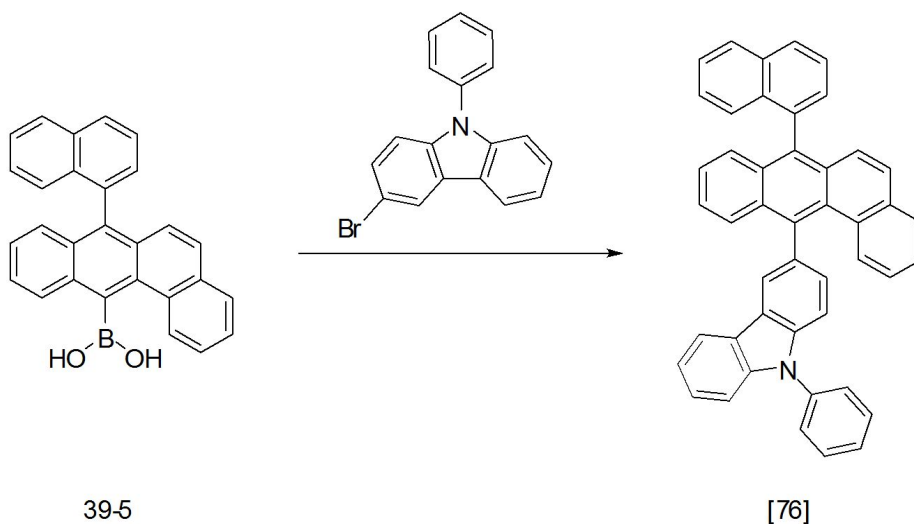
[0656]

[0658] 합성예 1와 동일한 방법으로 중간체 화합물 [39-5], 9-(4-브로모페닐)-9H-카바졸을 사용하여 목적 화합물 [75]을 제조하였다.

[0659] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.15~7.29(m, 6H), 7.40~7.58(m, 7H), 7.69~7.84(m, 8H), 7.94~8.02(m, 4H), 8.22(d, 1H), 8.35(m, 2H), 8.43(d, 1H)

[0660] MS/FAB : 596(M^+)

[0662] [합성 예 76] 화합물 [76]의 합성



[0664]

[0666] **합성예 1와 동일한 방법**으로 중간체 화합물 [39-5], 3-브로모-9-페닐-9H-카바졸을 사용하여 목적 화합물 [76]을 제조하였다.

[0667] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3): δ 7.15~7.59(m, 14H), 7.67~7.84(m, 8H), 7.94~8.02(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.35(m, 2H), 8.43(d, 1H)

[0668] MS/FAB : 596(M^+)

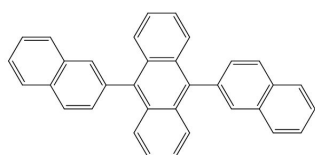
[0669] **비교예 1**

[0670] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 발광층 물질로 사용하고, 화학식 b로 표시되는 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, 화학식 c로 표시되는 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(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

[0671] 애노드는 코닝(Corning)사의 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 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 a를 진공 증착하여 30nm 두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 600nm(캐소드)를 순차적으로 진공 증착하여, 도 1b에 도시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

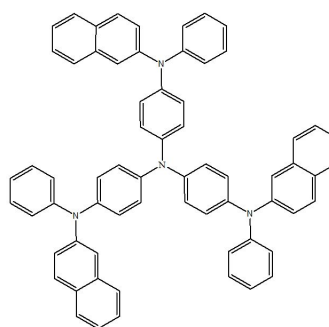
[0672] 본 실시예 및 이하의 실시예들에서는 디오브이사에서 제작한 EL 증착기를 사용하여 소자를 제작하였다.

<화학식 a>

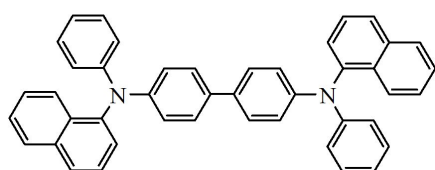


[0673]

<화학식 b>



<화학식 c>



[0674]

[0675] 실시예 1~76

[0676] 상기 비교예 1 중, 전자수송층 화합물로서 화합물 Alq₃ 대신 상기 합성예에 개시된 화합물 1~76을 ETL층 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/[EML 화합물 a](30nm)/화합물1 ~ 76(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 76라고 한다.

[0677] 평가예 1 : 비교샘플 1 및 샘플 1~76의 발광 특성 평가

[0678] 비교샘플 1 및 샘플 1~76에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 구동전압, 발광 휘도, 발광 효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제1표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 476~488nm 범위에서 청색 발광피크 값을 보여주었다.

[0679] [제1표군(群)]

	전자수송물질	구동전압(V)	휘도(cd/m ²)	효율(cd/A)	스펙트럼
비교 시편 1	화 a	6.53	193	1.9	460
실시예 1	화 1	5.91	312	3.1	460
실시예 2	화 2	5.81	353	3.5	460
실시예 3	화 3	5.68	287	2.9	460
실시예 4	화 4	5.48	269	2.7	464
실시예 5	화 5	6.12	263	2.6	464
실시예 6	화 6	6.24	294	2.9	464
실시예 7	화 7	5.68	335	3.4	456
실시예 8	화 8	5.61	355	3.6	456
실시예 9	화 9	5.81	320	3.2	456
실시예 10	화 10	5.76	323	3.2	456
실시예 11	화 11	5.84	341	3.4	464
실시예 12	화 12	5.94	314	3.1	460
실시예 13	화 13	5.63	268	2.7	464
실시예 14	화 14	5.68	276	2.8	460
실시예 15	화 15	5.75	245	2.5	460
실시예 16	화 16	5.94	289	2.9	464
실시예 17	화 17	5.98	243	2.4	456
실시예 18	화 18	5.84	313	3.1	460
실시예 19	화 19	5.72	344	3.4	460
실시예 20	화 20	5.94	319	3.2	464
실시예 21	화 21	5.64	317	3.2	456

[0680]

실시예 22	화 22	5.91	326	3.3	456
실시예 23	화 23	5.46	299	3.0	460
실시예 24	화 24	5.84	320	3.2	460
실시예 25	화 25	5.82	283	2.8	460
실시예 26	화 26	5.76	281	2.8	456
실시예 27	화 27	5.81	246	2.5	464
실시예 28	화 28	5.94	258	2.6	464
실시예 29	화 29	5.82	292	2.9	460
실시예 30	화 30	5.85	323	3.2	460
실시예 31	화 31	5.76	310	3.1	456
실시예 32	화 32	5.65	334	3.3	464
실시예 33	화 33	5.68	327	3.3	464
실시예 34	화 34	5.94	279	2.8	460
실시예 35	화 35	5.92	276	2.8	456
실시예 36	화 36	5.82	293	2.9	456
실시예 37	화 37	5.86	294	2.9	464
실시예 38	화 38	5.91	320	3.2	460
실시예 39	화 39	5.84	310	3.1	460
실시예 40	화 40	5.76	353	3.5	460
실시예 41	화 41	5.84	313	3.1	456
실시예 42	화 42	5.94	328	3.3	464
실시예 43	화 43	5.82	306	3.1	456
실시예 44	화 44	5.94	295	3.0	460
실시예 45	화 45	5.81	281	2.8	464
실시예 46	화 46	5.84	273	2.7	460
실시예 47	화 47	5.86	294	2.9	460
실시예 48	화 48	5.82	238	2.4	460
실시예 49	화 49	5.91	317	3.2	464
실시예 50	화 50	5.64	309	3.1	464
실시예 51	화 51	5.34	302	3.0	456
실시예 52	화 52	5.64	283	2.8	460
실시예 53	화 53	5.91	291	2.9	460
실시예 54	화 54	5.67	313	3.1	464
실시예 55	화 55	5.91	297	3.0	456
실시예 56	화 56	5.84	327	3.3	460
실시예 57	화 57	5.94	336	3.4	460

[0681]

실시예 58	화 58	5.81	358	3.6	464
실시예 59	화 59	5.64	310	3.1	460
실시예 60	화 60	5.81	283	2.8	460
실시예 61	화 61	5.75	273	2.7	456
실시예 62	화 62	5.64	261	2.6	464
실시예 63	화 63	5.65	321	3.2	464
실시예 64	화 64	5.35	304	3.0	460
실시예 65	화 65	5.81	312	3.1	460
실시예 66	화 66	5.84	320	3.2	460
실시예 67	화 67	5.94	304	3.0	460
실시예 68	화 68	5.97	331	3.3	456
실시예 69	화 69	5.92	314	3.1	464
실시예 70	화 70	5.64	303	3.0	460
실시예 71	화 71	5.81	274	2.7	460
실시예 72	화 72	5.75	294	2.9	460
실시예 73	화 73	5.84	273	2.7	456
실시예 74	화 74	5.94	290	2.9	464
실시예 75	화 75	5.81	312	3.1	460
실시예 76	화 76	5.76	322	3.2	460

[0682]

[0683]

상기 [제1표군(群)에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 76은 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

专利名称(译)	标题：有机光子器件和用于其的有机发光材料		
公开(公告)号	KR1020120038422A	公开(公告)日	2012-04-23
申请号	KR1020120017861	申请日	2012-02-22
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	SUNG MIN CHIN 진성민 JEA SUNG LEE 이재성 DOH WAN AHN 안도환 JI SOUNG KANG 강지승 NO GILL PARK 박노길 KEUN HEE HAN 한근희 SANG MAN SI 시상만 DAE KYUN LEE 이대균 JUNG BOK AN 안중복 BOK YOUNG KIM 김복영		
发明人	진성민 이재성 안도환 강지승 박노길 한근희 시상만 이대균 안중복 김복영		
IPC分类号	C09K11/06 C07D213/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07C309/36 C07D209/24 C07D215/44 H01L51/0054 H01L51/0067 H01L51/5056 H01L51/5072 Y02E10/50		
优先权	1020100022960 2010-03-15 KR		
其他公开文献	KR101501239B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机光学化合物，有机光学元件和用于它包括由式L至表示的化合物：第一电极;第二个电极;并且其中为包括至少所述第一电极和所述第二电极之间的层的有机膜的有机光学元件，其特征在于，所述有机的膜中的有机光包括式L元件的有机光的

化合物：其中R1和R2是彼此不同的，并且各自独立地表示氢，氘，烷基C1～C40，芳基，C2～C40链烯基，C2～C40炔基，杂芳基C5～C40的C5～C40的中，C5～C40芳氧基，C1～C40烷氧基，C5～C40芳基，C5～C40二芳基氨基，C6～C40芳基，C3～C40环烷基和的的C3～C40杂环烷基;或相邻基团形成稠合脂族环，稠合芳族环，稠合杂脂族环或稠合杂芳族环。

