



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0128386
(43) 공개일자 2012년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0046291
(22) 출원일자 2011년05월17일
심사청구일자 2011년05월17일

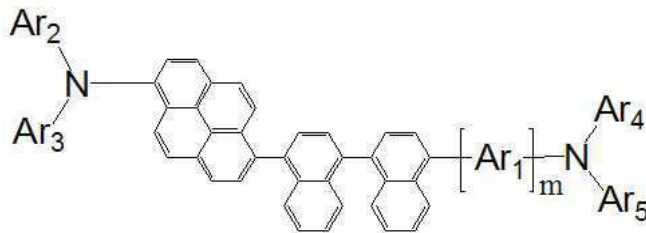
(71) 출원인
(주)위텔소재
서울특별시 성북구 안암로 145, 자연계캠퍼스 산학관 308호 (안암동5가, 고려대학교)
(72) 발명자
신선호
전라북도 전주시 덕진구 덕진동 휴먼빌아파트 503동 1202호
심나영
서울특별시 강남구 삼성로 649, 상아2차 아파트 2동 1011호 (삼성동)
(74) 대리인
박용순, 김희곤, 김인한

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기전계 발광 재료용 아릴아민유도체와 이를 제조하는 방법 및 유기전계 발광 재료용 아릴아민유도체를 포함하는 유기전계 발광 재료

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광 재료용 파이렌-바이나프탈렌 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광재료에 대한 것으로, 분자의 구조 내에 대칭면을 갖지 않는 하기 화학식 1로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체에 대한 것이다.

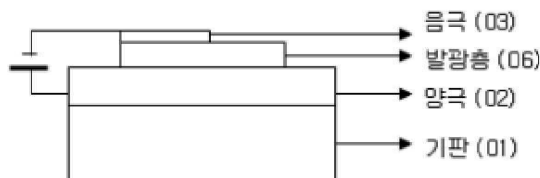


[화학식 1]

상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, m은 0 또는 1이다. Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

본 발명에 따른파이렌-바이나프탈렌을 포함하는 유기전계 발광 재료는 새로운 구조의 유기 전계 발광 재료로서, OLED 디스플레이와 조명을 비롯한 유기전자소자에서 발광재료의 역할은 물론, 정공주입, 정공 수송, 전자 주입 및 수송의 역할을 하며, OLED 소자에서 높은 효율 특성과 우수한 열적 안정성을 갖는다.

대표도 - 도1

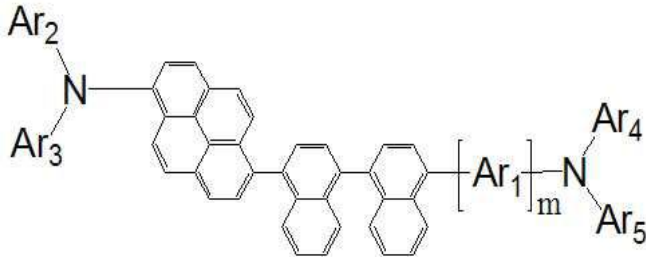


특허청구의 범위

청구항 1

분자의 구조 내에 대칭면을 갖지 않는 하기 화학식 1로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, m은 0 또는 1이다. Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

청구항 2

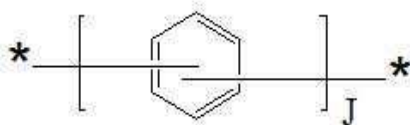
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표현되는 화합물에서 Ar1은 벤젠, 나프탈렌, 파이렌, 퍼틸렌 또는 펜타센으로 이루어진 그룹에서 선택되는 어느 하나 이상의 2가의 아릴기인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체.

청구항 3

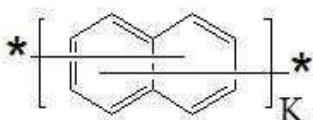
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표현되는 화합물의 Ar1은 하기 화학식 2 내지 화학식 7로 구성된 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 2 이상이 서로 연결된 아릴기인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민 유도체.



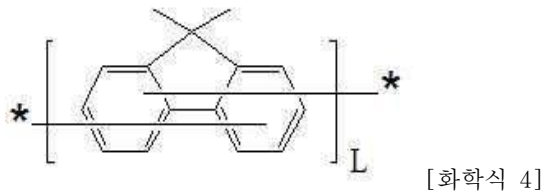
[화학식 2]

(상기 화학식 2에서 J는 1 내지 3의 정수이다.)

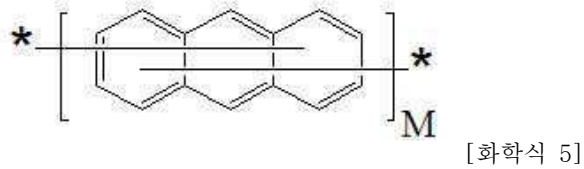


[화학식 3]

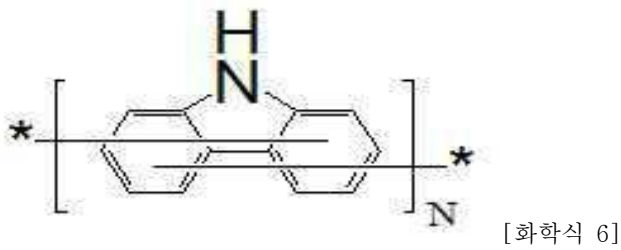
(상기 화학식 3에서 K는 1 또는 2이다.)



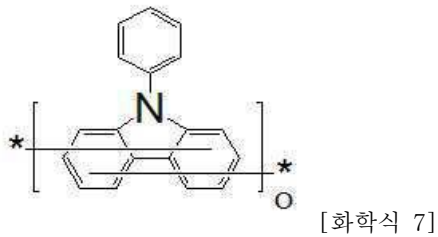
(상기 화학식 4에서 L은 1 내지 2의 정수이다.)



(상기 화학식 5에서 M은 1 내지 2의 정수이다.)



(상기 화학식 6에서 N은 1 또는 2이다.)



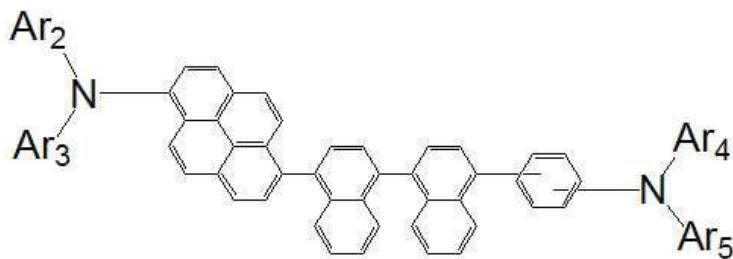
(상기 화학식 7에서 O는 1 또는 2이다.)

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 아래 [화학식 15]로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 소자용 아릴아민 유도체.

[화학식 15]



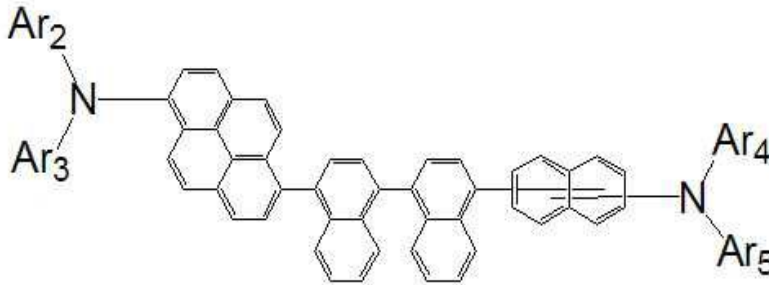
Ar₂ 내지 Ar₅는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 아래 화학식 16으로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 소자용 아릴아민 유도체.

[화학식 16]



Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

청구항 6

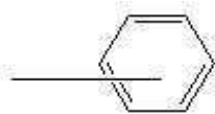
제1항에 있어서,

상기 화학식 1에서 Ar2 내지 Ar5는 각각 적어도 하나의 수소 위치에 할로겐 원자, 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기 또는 트리플루오로메틸기로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나가 서로 동일하거나 2 이상이 서로 다른 것으로 선택된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체.

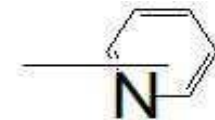
청구항 7

제1항에 있어서,

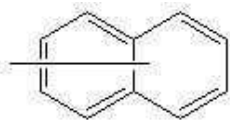
상기 화학식 1의 Ar 2 내지 Ar 5는 하기의 화학식 8 내지 화학식 13로 표현되는 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로서 서로 같거나 적어도 어느 하나 이상이 다른 것인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체.



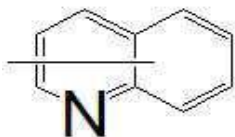
[화학식 8]



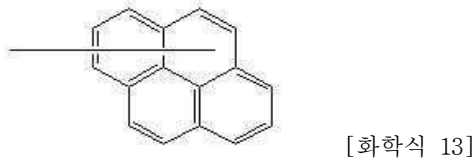
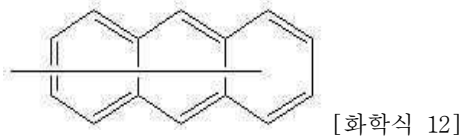
[화학식 9]



[화학식 10]

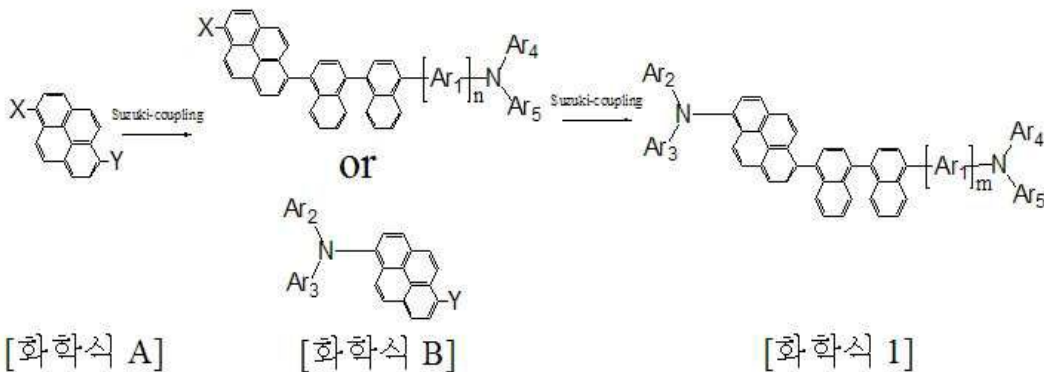


[화학식 11]



청구항 8

1,6-디브로모피이렌(화학식 A)을 이용하여 스즈키 커플링으로 합성하여 화학식 B를 제조하는 단계;
 상기 단계에 의하여 제조된 화학식 B를 스즈키 커플링, 또는 울만 반응을 이용하여 하기 화학식 1의 화합물을 제조하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체의 제조방법.



상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, 이때 고리 안에 헤테로 원소도 포함할 수 있다. m은 0 또는 1이고, Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 상기 Ar2 내지 Ar5는 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기인 것일 수 있고, 또한, 상기 화학식 A에서 X 및 Y는 각각 할로젠원소 또는 하이드록실기, 보론 에스터 중 어느 하나일 수 있다.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 유기박막재료.

청구항 10

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 다수의 유기박막층을 구비하며, 상기 다수의 유기박막층 중 적어도 하나의 층에 청구항 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체가 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
 상기 유기박막층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중에서 선택된 적어도 하나

이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기박막층이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 유기박막층은 호스트 화합물과 도펀트 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광 재료용 아릴아민 유도체 및 이를 포함하는 유기전계 발광 재료에 대한 것으로, 보다 구체적으로는, 유기전계 발광 재료용 파이렌-비나프탈렌 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광재료에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 디스플레이 산업의 발달이 가속화됨에 따라, 고성능 기능을 갖는 디스플레이 소자가 요구되고 있다. 디스플레이 소자는 일반적으로 발광형 디스플레이 소자와 비발광형 디스플레이 소자로 나눌 수 있으며, 발광형 디스플레이 소자로서는 음극선관 (CRT), 발광 다이오드 (LED) 등이 있고, 비발광형 디스플레이 소자로서는 액정 디스플레이 소자 (LCD) 등이 있다.

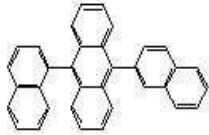
[0003] 상기와 같은 디스플레이 소자의 기본적인 성능을 나타내는 기준은 구동전압, 소비전력, 효율, 휘도, 콘트라스트, 응답시간, 수명, 디스플레이색 (색좌표) 및 색순도 등이 있다. 비발광형 디스플레이 소자 중 하나인 LCD는 가볍고, 소비전력이 적은 이점이 있어 현재 가장 널리 사용되고 있다. 그러나 응답시간, 콘트라스트, 시야각 등의 특성이 만족할 수 있는 수준에 도달하고 있지 않고, 개선의 여지가 아직 많다. 따라서 이러한 문제점을 보완할 수 있는 차세대 디스플레이 소자로서 유기 전계 발광 소자(이하, OLED)가 주목받고 있다. OLED는 자체 발광형 디스플레이 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답시간이 빠른 장점이 있다.

[0004] 일반적으로 OLED는 음극과 양극 사이에 유기물층으로 구성되어 있다.

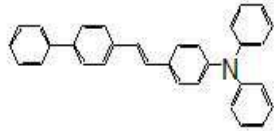
[0005] 소자의 구성을 전체적으로 보면 투명 ITO 양극, 정공주입층(HIL), 정공전달층(HTL), 발광층(EL), 정공저지층(HBL), 전자전달층(ETL), 전자주입층(EIL) LiAl 등의 음극으로 형성하며, 필요에 따라 유기물층의 1~2개를 생략하는 경우도 있다.

[0006] 구성된 양 전극 사이에 전계가 인가되면 음극 측으로부터 전자가 주입되고 양극 측으로부터 정공이 주입된다. 또한, 주입된 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 여기상태를 생성하고, 여기상태가 기저상태로 되돌아갈 때 에너지를 빛으로서 방출하는 현상이 나타난다.

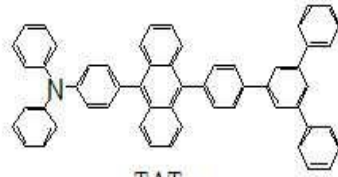
[0007] 이러한 발광 재료는 크게 형광과 인광으로 나뉘며, 발광층 형성 방법은 형광 호스트(Host)에 인광(Dopant)을 도핑하는 방법과 형광 호스트에 형광 도판트를 도핑하여 양자효율을 증가시키는 방법 및 발광체에 도판트(DCM, Rubrene, DCJTb 등)를 이용하여 발광과장을 장과장으로 이동시키는 방법 등이 있다. 이러한 도핑을 통해 발광과장, 효율, 구동전압, 수명 등을 개선하려고 있으며, 아래에는 비대칭 재료의 OLED 소자에서 발광과장의 고성능 발광효율을 나타내는 재료 및 청색 OLED의 비대칭 재료들의 예이다.



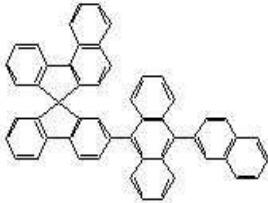
alpha-beta ADN



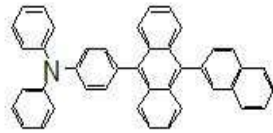
BD-1



TATa



BH-3N



NAA



PAA

[0008]

[0009] 일반적으로 발광층 형성용 재료들은 안트라센, 파이렌, 플로렌, 스파이로플로렌 등의 구조들을 갖는다.

[0010] 이에 대한 선행 발명으로, 비대칭 구조를 갖는 파이렌 구조의 발명은 아래 [문헌 1] 내지 [문헌 4] 등이며,

[0011] [문헌 1] KR20067024933

[0012] [문헌 2] KR20080133717

[0013] [문헌 3] KR20090071884

[0014] [문헌 4] KR20090124172

[0015] 안트라센 구조에 대해서는 아래 문헌 5 내지 문헌 10등이 있으며,

[0016] [문헌 5] KR20107009408

[0017] [문헌 6] KR20080068226

[0018] [문헌 7] KR20080044369

[0019] [문헌 8] KR20070098919

[0020] [문헌 9] KR20070019149

[0021] [문헌 10] KR20070009973

[0022] 플로우렌 구조에 대해서는 아래 문헌 11 내지 문헌 17에 개재되고 있다.

[0023] [문헌 11] KR20080049927

[0024] [문헌 12] KR20097009883

[0025] [문헌 13] KR20057013051

[0026] [문헌 14] KR20067010637

[0027] [문헌 15] KR20070008160

[0028] [문헌 16] KR20077015342

[0029] [문헌 17] KR20080011491

[0030] 그러나 상기와 같은 종래 기술들에 따른 발광 재료들에는 여전히 열적 안정성에 있어서 문제가 있으며 효율에 있어서도 만족할 만한 수준에 이르고 있지 아니한바, 이들 발광재료에 대한 지속적인 연구가 요구되고 있다.

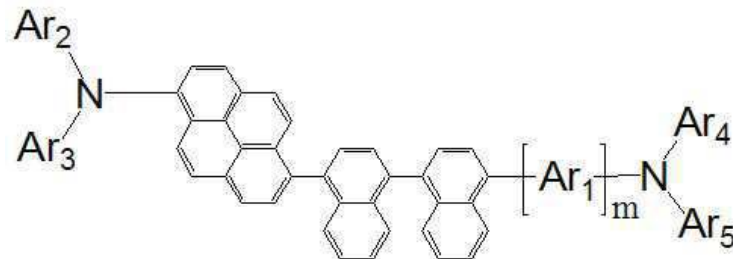
발명의 내용

해결하려는 과제

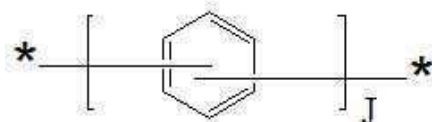
- [0031] 본 발명은 상기와 같은 중래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 상기 중래 기술에 비해 고효율 및 높은 열적 안정성을 갖는 새로운 구조의 유기전계 발광 재료용 아릴아민유도체 즉, 파이렌-바이나프탈렌 화합물 및 그 제조방법을 제공하는데 하나의 목적이 있다.
- [0032] 본 발명은 또한 상기 유기전계 발광 재료용 아릴아민유도체 즉, 파이렌-바이나프탈렌을 포함하는 유기전계 발광 재료를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0033] 상기와 같은 중래의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은
- [0034] 분자의 구조 내에 대칭면을 갖지 않는 하기 화학식 1로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체를 제공한다.
- [0035] [화학식 1]

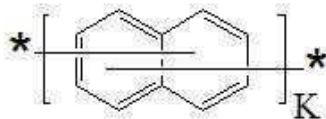


- [0036]
- [0037] 상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, m은 0 또는 1이다. Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.
- [0038] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물에서 Ar1은 벤젠, 나프탈렌, 파이렌, 퍼틸렌 또는 펜타센으로 이루어진 그룹에서 선택되는 어느 하나 이상의 2가의 아릴기인 것을 특징으로 한다.
- [0039] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물의 Ar1은 하기 화학식 2 내지 화학식 7로 구성된 그룹에서 선택된 어느 하나 또는 2 이상이 서로 연결된 아릴기인 것을 특징으로 한다.



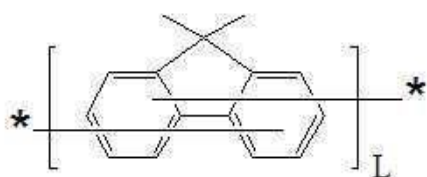
[0040] [화학식 2]

[0041] (상기 화학식 2에서 J는 1 내지 3의 정수이다.)



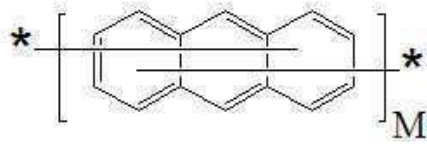
[0042] [화학식 3]

[0043] (상기 화학식 3에서 K는 1 또는 2이다.)



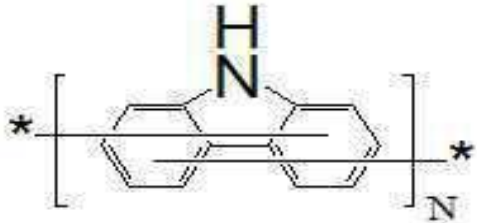
[0044] [화학식 4]

[0045] (상기 화학식 4에서 L은 1 내지 2의 정수이다.)



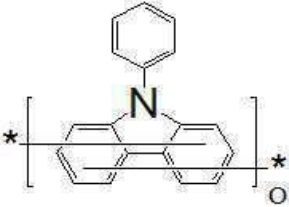
[0046] [화학식 5]

[0047] (상기 화학식 5에서 M은 1 내지 2의 정수이다.)



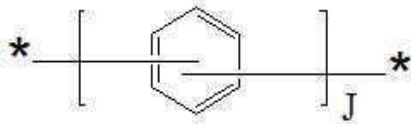
[0048] [화학식 6]

[0049] (상기 화학식 6에서 N은 1 또는 2이다.)



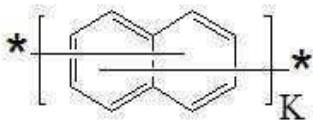
[0050] [화학식 7]

[0051] (상기 화학식 7에서 O는 1 또는 2이다.)



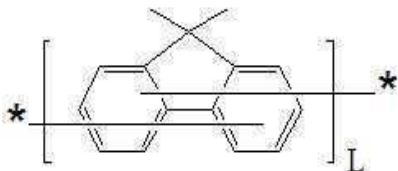
[0052] [화학식 2]

[0053] (상기 화학식 2에서 J는 1 내지 3의 정수이다.)



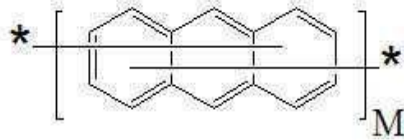
[0054] [화학식 3]

[0055] (상기 화학식 3에서 K는 1 또는 2이다.)



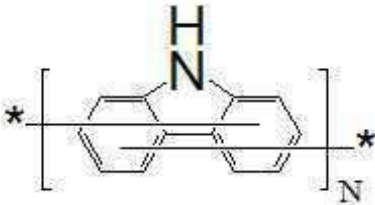
[0056] [화학식 4]

[0057] (상기 화학식 4에서 L은 1 내지 2의 정수이다.)



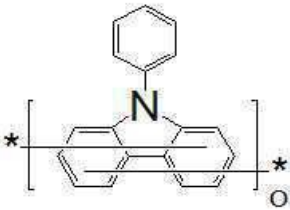
[0058] [화학식 5]

[0059] (상기 화학식 5에서 M은 1 내지 2의 정수이다.)



[0060] [화학식 6]

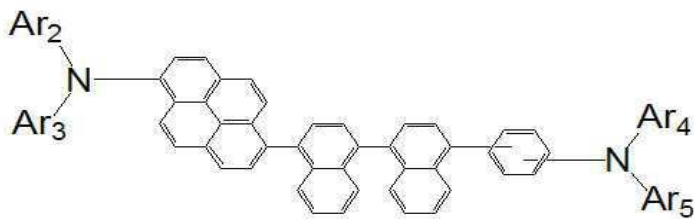
[0061] (상기 화학식 6에서 N은 1 또는 2이다.)



[0062] [화학식 7]

[0063] (상기 화학식 7에서 O는 1 또는 2이다.)

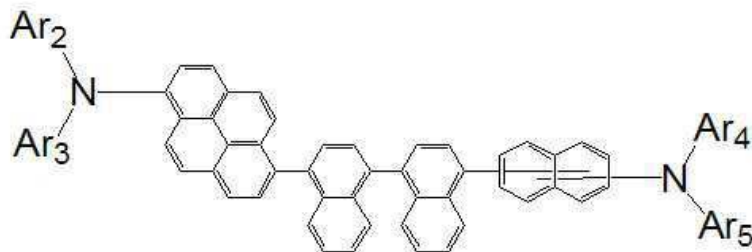
[0064] 상기 화학식 1은 아래 [화학식 15]로 표현되는 것을 특징으로 한다.



[0065] [화학식 15]

[0066] Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

[0067] 상기 화학식 1은 아래 화학식 16으로 표현되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 소자용 아릴아민 유도체.



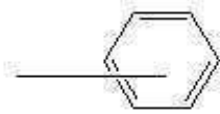
[0068] [화학식 16]

[0069] Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기이다.

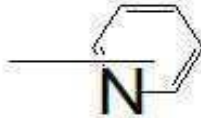
[0070] 상기 화학식 1에서 Ar2 내지 Ar5는 각각 적어도 하나의 수소 위치에 할로겐 원자, 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기 또는 트리플루오로메틸

기로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나가 서로 동일하거나 2 이상이 서로 다른 것으로 선택된 것을 특징으로 한다.

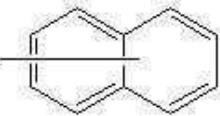
[0071] 상기 화학식 1의 Ar 2 내지 Ar 5는 하기의 화학식 8 내지 화학식 13으로 표현되는 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로서 서로 같거나 적어도 어느 하나 이상이 다른 것인 것을 특징으로 한다.



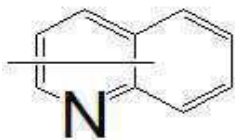
[0072] [화학식 8]



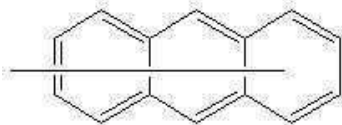
[0073] [화학식 9]



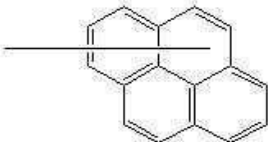
[0074] [화학식 10]



[0075] [화학식 11]



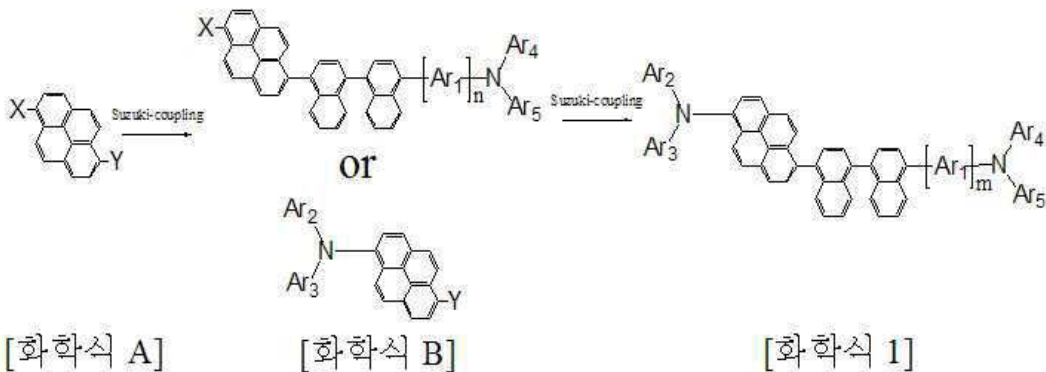
[0076] [화학식 12]



[0077] [화학식 13]

[0078] 본 발명은 한편,

[0079] 1,6-디브로모파이렌(화학식 A)을 이용하여 스즈키 커플링으로 합성하여 화학식 B를 제조하는 단계; 상기 단계에 의하여 제조된 화학식 B를 스즈키 커플링, 또는 울만 반응을 이용하여 하기 화학식 1의 화합물을 제조하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체의 제조방법을 제공한다.



[0080]

[0081] 상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, 이때 고리 안에 헤테로 원소도 포함할 수

있다. m은 0 또는 1이고, Ar₂ 내지 Ar₅는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 상기 Ar₂ 내지 Ar₅는 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기인 것일 수 있고, 또한, 상기 화학식 A에서 X 및 Y는 각각 할로젠원소 또는 하이드록실기, 보론 에스터 중 어느 하나일 수 있다.

[0082] 본 발명은 또한 상기 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 유기박막재료를 더 제공한다.

[0083] 본 발명은 나아가, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 다수의 유기박막층을 구비하며, 상기 다수의 유기박막층 중 적어도 하나의 층에 상기 유기전계 발광소자용 아릴아민유도체가 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0084] 상기 유기박막층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0085] 또한, 상기 유기박막층이 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0086] 또한, 상기 유기박막층은 호스트 화합물과 도펀트 화합물을 함유하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0087] 본 발명에 따른파이렌-바이나프탈렌을 포함하는 유기전계 발광 재료는 새로운 구조의 유기 전계 발광 재료로서, OLED 디스플레이와 조명을 비롯한 유기전자소자에서 발광재료의 역할은 물론, 정공주입, 정공 수송, 전자 주입 및 수송의 역할을 하며, OLED 소자에서 높은 효율 특성과 우수한 열적 안정성을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0088] 도 1은 간략한 OLED의 구성에 대한 모식도.

도 2는 다층구조를 갖는 OLED의 구성에 대한 모식도.

도 3은 도 2와 같은 다층구조를 갖는 OLED의 구성에서 정공저지층이 없는 OLED 다층구조에 대한 모식도.

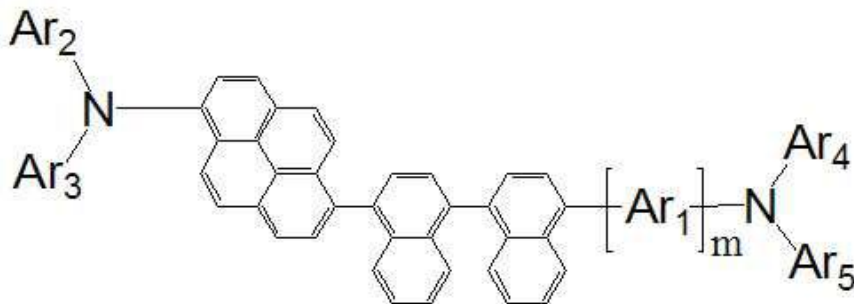
도 4는 본 발명의 합성예 1, 합성예 2, 합성예 4, 합성예 5, 및 합성예 9에 따른 아릴아민유도체 유도체들의 스펙트럼.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0089] 이하, 본 발명에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0090] 본 발명에 따른 유기전계 발광 재료용 아릴아민유도체는 하기 화학식 1로 표시되는 파이렌-바이나프탈렌 화합물인 것을 특징으로 한다.

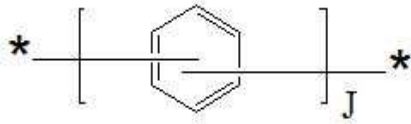
[0091] [화학식 1]



[0092]

[0093] 상기 화학식 1에서 Ar₁은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, m은 0 또는 1이다. 또한, Ar₂ 내지 Ar₅는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 어느 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기인 것일 수 있다.

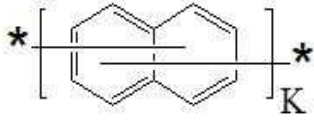
[0094] 화학식 1로 표시되는 화합물 중, 상기 Ar₁은 상기한 바와 같이 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기라면 특별히 한정되지 아니하며 구체적으로 예를 들면 Ar₁은 아래 화학식 2 내지 화학식 7로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 2 이상이 서로 연결된 아릴기 일 수 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.



[0095]

[0096] [화학식 2]

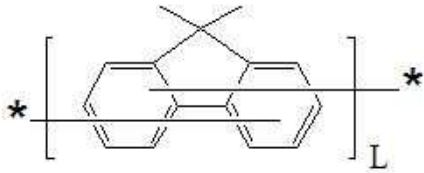
[0097] (상기 화학식 2에서 J는 1 내지 3의 정수이다.)



[0098]

[0099] [화학식 3]

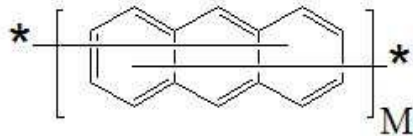
[0100] (상기 화학식 3에서 K는 1 또는 2이다.)



[0101]

[0102] [화학식 4]

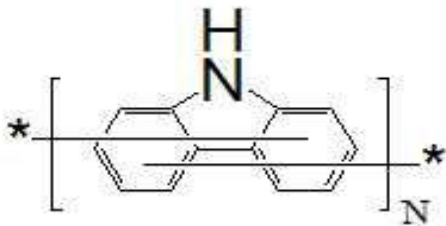
[0103] (상기 화학식 4에서 L은 1 내지 2의 정수이다.)



[0104]

[0105] [화학식 5]

[0106] (상기 화학식 5에서 M은 1 내지 2의 정수이다.)



[0107]

[0108] [화학식 6]

[0109] (상기 화학식 6에서 N은 1 또는 2이다.)

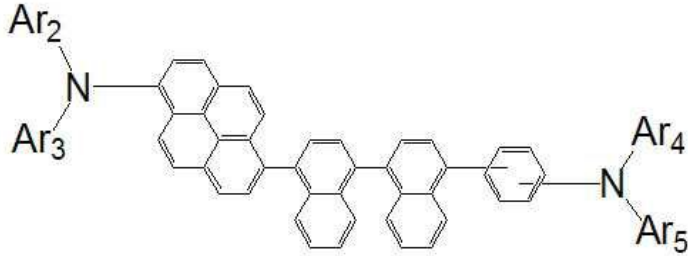


[0110]

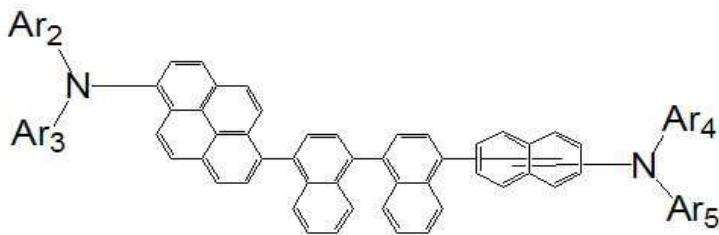
[0111] [화학식 7]

[0112] (상기 화학식 7에서 0는 1 또는 2이다.)

[0113] 바람직하게는 상기 화학식 1은 아래 화학식 15 또는 화학식 16으로 표현되는 것일 수 있다.



[0114] [화학식 15]

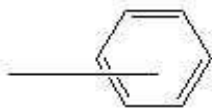


[0115] [화학식 16]

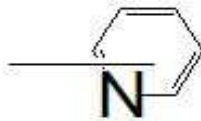
[0116] 상기 화학식 15 또는 화학식 16에서 Ar 2 내지 Ar 5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 어느 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기인 것일 수 있다.

[0117] 또한, 상기 화학식 1에서 Ar2 내지 Ar5는 동일하거나 적어도 어느 하나가 다른 구조를 갖는 것으로서, 상기 Ar2 내지 Ar5는 각각 적어도 하나의 수소 위치에 할로겐 원자, 니트로기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 시아노기 또는 트리플루오로메틸기로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나가 서로 동일하거나 2 이상이 서로 다른 것으로 선택된 것일 수 있다.

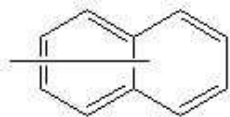
[0118] 나아가 상기 Ar2 내지 Ar5는 각각 하기의 화학식 8 내지 화학식 13으로 표시되는 군으로부터 선택된 아릴기가 적어도 두 개 이상 연결되어 비대칭 구조를 이루는 것일 수 있다.



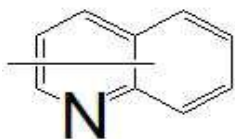
[0119] [화학식 8]



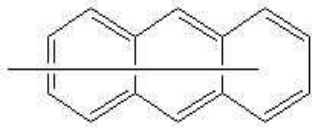
[0120] [화학식 9]



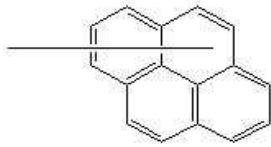
[0121] [화학식 10]



[0122] [화학식 11]



[0123] [화학식 12]



[0124] [화학식 13]

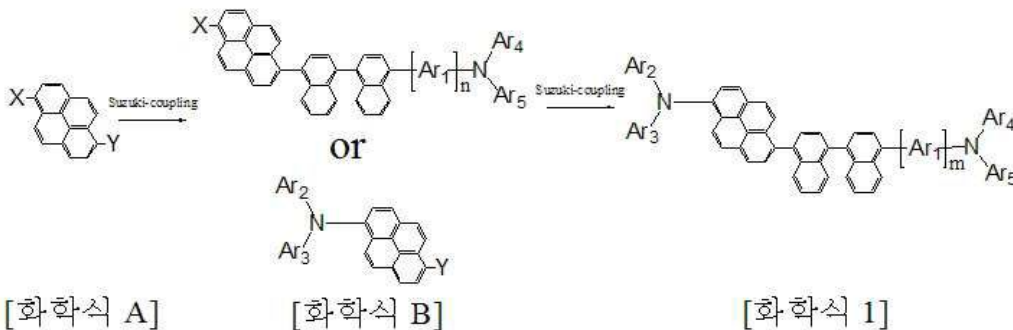
[0125] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물은 상기와 같이 아릴기를 포함하는 비대칭 구조를 포함함으로써, 홀의 이동을 빠르게 하는 작용을 하여 홀 이동도를 개선하고 유리전이 온도를 높여 열적 안정성을 증가시키는 효과를 발현할 수 있다.

[0126] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 파이렌-바이나프탈렌 화합물은 하기와 같은 방법으로 제조될 수 있다.

[0127] 본 발명의 일 구현에 따르면, 아래 반응식 1에 나타나는 것과 같이, 상기 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 제조하기 위하여 먼저, 1,6-디브로모파이렌(화학식 A)을 이용하여 스즈키 커플링이나 아민화 반응으로 합성하여 화학식 B를 제조하는 단계; 및

[0128] 상기 단계에 의하여 제조된 화학식 B를 스즈키 커플링, 또는 울만 반응을 통한 아민화 반응을 이용하여 하기 화학식 1의 화합물을 제조하는 단계; 를 포함하여 본 발명에 따른 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 제조할 수 있다.

[0129] [반응식 1]



[0130] 이때 상기 화학식 1에서 Ar1은 탄소수 5 내지 20의 2가의 아릴기이며, m은 0 또는 1이고, Ar2 내지 Ar5는 서로 같은 구조이거나, 그 중 적어도 하나가 다른 구조를 갖는 것으로 상기 Ar2 내지 Ar5는 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기 일 수 있다.

[0132] 또한, 상기 화학식 A에서 X 및 Y는 서로 같거나 다른 것으로서 각각 할로젠이거나 아민 또는 히드록시기, 수산 화기 혹은 보론산 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 구체적으로 예를 들면 상기 화학식 A는 할로젠족인 브롬으로 치환된 파이렌 화합물로 구성된 그룹에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있다.

[0133] 상기 반응식 1에 나타난 바와 같이, 서로 다른 작용기로 이치환된 중심 구조의 아릴 화합물을 출발물질로 하여 아릴 아민화 반응 또는 스즈키 커플링(suzuki coupling) 반응을 통해 작용기를 순차적으로 2급 아민 또는 3급 아민기로 치환시켜 분자의 구조 내에 대칭축 및 대칭면을 갖지 않는 하기 화학식 1로 표현되는 비대칭 구조의 화합물을 제조하는 것일 수 있다.

[0134] 이와 같은 방법을 통하여 제조된 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물은 비대칭구조를 갖는 것으로 상기에 서술한 바와 같이 홀 이동도를 개선하고 유리전이 온도를 높여 열적 안정성을 증가시키는 효과를 제공한다.

- [0135] 한편, 본 발명은 또한 상기와 같은 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 포함하는 유기전계 발광 소자용 유기 박막 재료를 더 제공한다.
- [0136] 상기 유기전계 발광 소자용 유기 박막 재료는 전술한 화학식 1의 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 이용하여 한 층 이상의 유기물층을 형성하는 것을 제외하고는 특별히 한정하지 아니하며, 통상의 유기전자소자의 제조방법 및 재료에 의하여 제조될 수 있다.
- [0137] 특별히 상기 유기전계 발광 소자용 유기 박막 재료는 발광 재료 또는 도펀트 재료로 이용되는 것일 수 있다.
- [0138] 본 발명의 유기 전자소자는 제 1 전극, 제 2 전극 및 이들 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 유기물층 중 적어도 1층 이상이 본 발명의 화학식 1로 표시되는 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 포함한다.
- [0139] 또한 본 발명의 유기 전자소자에서 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 정공 저지층, 전자 수송층을 포함하고, 필요에 따라 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 저지층, 전자 수송층이 한 개 또는 두 개 층이 생략된 상태로 사용할 수 있다.
- [0140] 예컨대, 본 발명의 유기 전자소자에서 유기물층은 정공층, 발광층, 또는 전자층을 포함하고, 상기 정공층, 발광층, 또는 전자층이 본 발명의 화학식 1로 표시되는 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 포함할 수 있다.
- [0141] 본 발명의 유기전자소자는 유기발광소자 (OLED), 유기태양전지 (OSC), 전자종이 (e-Paper), 유기감광체(OPC) 또는 유기트랜지스터 (OTFT)중 어느 하나 일 수 있다.
- [0142] 본 발명의 한 실시양태에서 유기발광소자는 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이 제 1 전극의 양극과 제 2 전극의 음극 및 이 사이에 배치된 유기물층을 포함하는 구조로 이루어질 수 있으며, 전술한 본 발명에 따른 파이렌-바이나프탈렌 화합물을 유기발광소자의 유기물층 중 1층 이상에 사용한다는 것을 제외하고는, 통상의 유기발광소자의 제조방법 및 재료를 사용하여 제조될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 유기 발광 소자 중 유기물층은 1층으로 이루어진 단층 구조일 수도 있으나, 발광층을 포함하는 2층 이상의 다층 구조일 수도 있다.
- [0144] 발명의 유기 발광 소자 중 유기물층이 다층 구조인 경우, 이는 예컨대 정공주입층 (Hole Injection Layer), 정공수송층 (Hole Transport Layer), 발광층 (Electroluminescence Layer), 정공저지층, (Hole Blocking Layer), 전자수송층 (Electron Transport Layer) 등이 적층 된 구조일 수 있다.
- [0145] 그러나, 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수도 있다.
- [0146] 이와 같은 다층 구조의 유기물층에서 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공저지층, 정공수송층에 사용될 수 있으며, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공저지층, 정공주입/정공수송과 발광을 동시에 하는 층, 정공수송과 발광을 동시에 하는 층, 또는 전자수송과 발광을 동시에 하는 층, 전자수송층, 전자주입 및 수송층 등에 포함될 수 있다.
- [0147] 또한 상기한 바와 같이 본 발명의 유기발광소자의 제조방법은 본 발명에서 특별히 한정하지 아니하며 공지의 방법을 이용하여 제조할 수 있다.
- [0148] 예컨대, 본 발명에 따른 유기발광소자는 스퍼터링(sputtering) 이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기판상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공저지층 및 전자수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0149] 이와 같은 방법 외에도, 기판상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기발광소자를 만들 수도 있다.
- [0150] 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공저지층 및 전자수송층 등을 포함하는 다층 구조일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다.
- [0151] 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용매 공정(solvent process), 예컨대 스

핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.

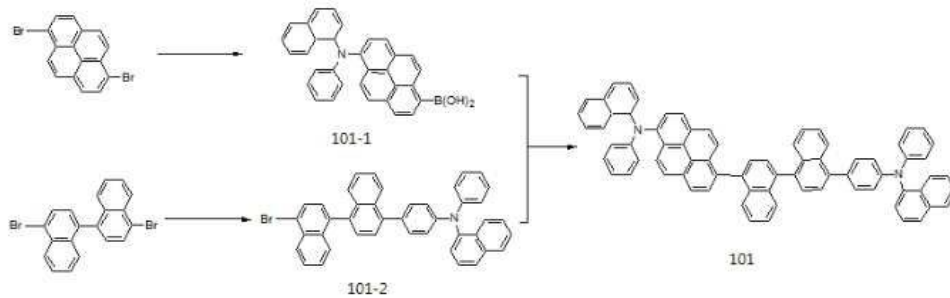
- [0152] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일 함수가 큰 물질이 바람직하다.
- [0153] 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 티타늄 산화물 (TiO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0154] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiAl 및 LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0155] 정공주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다.
- [0156] 또한 양극과의 표면 접촉력이 좋으며, 양극의 표면 거칠기를 완화해줄 수 있는 평탄화 능력이 있는 물질이 바람직하다. 또한, 발광층의 밴드갭보다 큰 HOMO와 LUMO 값을 갖는 물질이 바람직하며, 화학 구조적으로 열적 안정성이 높은 물질일수록 바람직하다.
- [0157] 정공주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0158] 정공수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하며 발광층의 밴드 갭보다 큰 HOMO와 LUMO 값을 갖는 물질 및 또한 화학 구조적으로 열적 안정성이 높은 물질일수록 유리하다.
- [0159] 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0160] 발광 물질로는 정공수송층과 전자수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다.
- [0161] 구체적인 예로는 청색 계열의 ADN 또는 MADN 및 DPVBi, BA1q 등과 녹색 계열의 Alq₃ 및 기타의 안트라센, 피이렌, 플루오렌, 스파이(spiro)로 플루오렌, 카르바졸, 벤조사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열로 표시되는 화합물 및 고분자성의 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리스파이로, 폴리플루오렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0162] 정공저지층 물질로는 발광의 HOMO 값보다 큰 물질이 적합하며, 또한 화학 구조적으로 열적 안정성이 높은 물질이 적합하다.
- [0163] 구체적인 예로 TPBi와 BCP가 주로 이용되며, CBP와 PBD 및 PTCBI, BPhen 등이 사용될 수 있으며, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0164] 전자수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하고 또한 화학 구조적으로 열적 안정성이 높은 물질이 적합하다.
- [0165] 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0166] 본 발명에 따른 유기발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다. 본 발명에 따른 화합물은 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 전자종이 (e-Paper) 등을 비롯한 유기전

자소자에서도 유기발광소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

[0167] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0168] **합성예 1: 화합물-101의 제조**

[0169] 하기 반응식 경로에 따라 화학식 101로 표현되는 화합물을 합성하였다.



[0170]

[0171] **화합물 [101-1]의 합성 단계**

[0172] 건조된 둥근플라스크에 N-페닐 나프탈렌-1-아민 1g(4.560mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.97g(5.472mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 100mg(0.109mmol), 소듐부톡사이드 631mg(0.657mmol), 트라이-틸트-부틸포스핀 66mg(0.328mmol), 무수 톨루엔 60ml을 넣고 질소를 충분히 충전시킨 후 반응혼합물을 110에서 24시간 환류 시킨다. 이후 상온으로 냉각시키고 감압농축기를 이용하여 톨루엔을 제거한 후 디클로로메탄과 증류수로 추출한 뒤, 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조하여 여과하였다.

[0173] 여과된 유기층을 감압 농축하여 디클로로메탄과 헥산으로 재침전한 후 여액층을 컬럼으로 분리하여 화합물6-브로모-N-(나프탈렌-1-일)-N-페닐파이렌-1-아민 1.36g(60%)를 얻었다.

[0174] 생성된 6-브로모-N-(나프탈렌-1-일)-N-페닐파이렌-1-아민 3g(6.02mmol)에 무수 테트라하이드로퓨란을 넣은 후 -78℃를 유지하면서 n-부틸리튬 3.6ml(2.5M, 9.015mmol)를 1시간 동안 천천히 넣은 후 트리이소프로필보레이트 2.26g(12.02mmol)를 적가하여 12시간 동안 상온으로 온도를 서서히 올리면서 교반하였다. 이후 상온에서 1N 염산 수용액을 가해 pH를 약 2로 조절하였다. 반응이 종료된 후 에틸아세테이트와 증류수로 추출한 뒤 유기층을 무수 황산 마그네슘으로 건조시키고 여과하여 감압 농축하였다. 농축액에서 n-헥산으로 결정을 석출시키고 고체를 감압 여과하여 화합물[101-1] 1.9g(69%)를 얻었다.

[0175] **화합물 [101-2]의 합성 단계**

[0176] 건조된 둥근 플라스크에 4-(나프탈렌-1-일(페닐)메틸-페닐보로닉엑시드 1g(2.948mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프탈렌 9.719g(23.58mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 136mg(0.118mmol)을 넣은 후 질소를 충분히 충전시킨다. 이후 소듐카보네이트 수용액 35ml(2M)와 무수 테트라하이드로퓨란 300ml을 넣고 질소를 충분히 충전시킨 후 반응혼합물을 100℃에서 24시간 환류시킨다.

[0177] 이후 상온으로 냉각시키고 감압 농축기를 이용하여 톨루엔을 제거한 후 디클로로메탄과 증류수로 추출한 뒤, 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조하여 여과하였다. 여과된 유기층을 감압 농축하여 디클로로메탄과 헥산으로 재침전한 후 여액층을 컬럼으로 분리하여 화합물[101-2] 1.49g(60%)를 얻었다.

[0178] **화합물 [101]의 합성 단계**

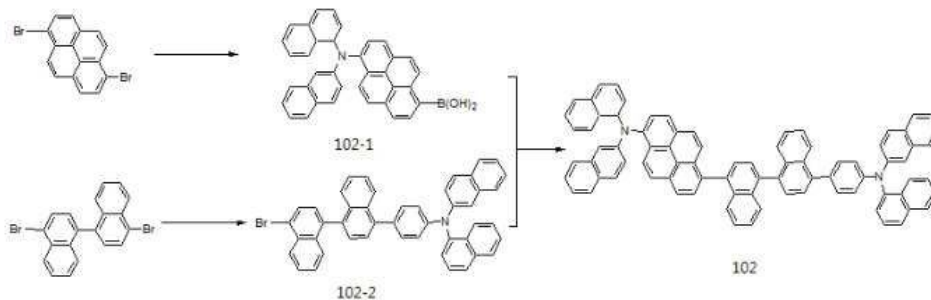
[0179] 건조된 둥근 플라스크에 화합물[101-1] 5g(10.791mmol), 화합물[101-2] 6.784g(10.791 mmol), 테트라키즈(트라

이페닐포스핀)팔라듐(0) 62.350mg(0.054mmol)을 넣은 후 질소를 충분히 충전시킨다.

[0180] 이후 소듐카보네이트 수용액 15ml(2M)와 무수 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣은 후 100℃에서 24시간 환류 교반시킨다. 반응이 종료되면 감압 증류하여 무수 테트라하이드로퓨란을 제거하고 정제수와 디클로로메탄을 이용하여 추출하여 유기층을 무수 황산마그네슘으로 물을 제거한 후 감압 증류하였다. 감압 증류된 혼합물을 컬럼으로 분리하여 화합물 [101] 4.175g(40%)를 얻을 수 있었다.

[0181] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 6.52(d, 4H), 6.78(t, 2H), 6.88(d, 4H), 7.12(t, 4H), 7.29~7.59(m, 14H), 7.69~7.77(m, 12H), 7.84~7.97(m, 4H), 8.02(d, 2H), 8.24(t, 2H)

[0182] **합성예 2: 화합물-102의 제조**



[0183]

[0184] **화합물 [102-1]의 합성 단계**

[0185] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 N-(나프탈렌-2-일)나프탈렌-1-아민 1.000g(3.713mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.604g(4.455mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 81.6mg(0.089mmol), 소듐부톡사이드 514mg(0.267mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 54.1mg (267mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.823mmol)에 n-부틸리튬 1.1ml(2.5M, 2.735mmol), 트리이소프로필보레이트 0.514g(2.735mmol)를 적가하여 화합물 [102-1]을 0.580g (62%) 얻었다.

[0186] **화합물 [102-2]의 합성 단계**

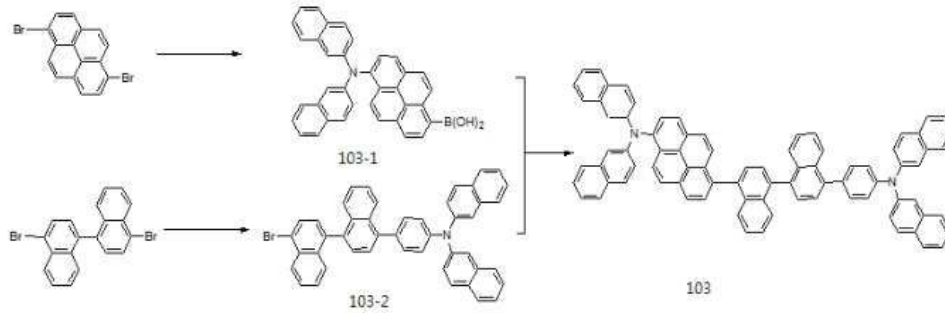
[0187] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로 4-(나프탈렌-1-일(나프탈렌-2-일)메틸)페닐보로닉엑시드 1.000g (2.276mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 8.491g(20.604mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 119mg(0.103 mmol), 소듐카보네이트 수용액 31ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [102-2] 0.878g(57%)를 얻을 수 있었다.

[0188] **화합물 [102]의 합성 단계**

[0189] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[102-1] 5.000g(9.739mmol), 화합물[102-2] 3.781g(9.739 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.057mg(0.049mmol), 소듐카보네이트 수용액 15.0ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [102]를 6.847g(66%)를 얻을 수 있었다.

[0190] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) : δ 7.14(t, 4H), 7.32~7.64(m, 28H), 7.68~7.76(m, 12H), 7.83~7.95(m, 4H), 8.04(d, 2H), 8.24(t, 2H)

[0191] 합성예 3: 화합물-103의 제조



[0192]

[0193] 화합물 [103-1]의 합성 단계

[0194] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 디아프탈렌-2-일 아민 1.000g(3.713mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.604g(4.455mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 82mg(0.089mmol), 소듐뷰톡사이드 514mg(5.346mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 54mg (0.267mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.823mmol)에 n-부틸리튬 1.1ml(2.5M, 2.735mmol), 트리이소프로필보레이트 0.514g(2.735mmol)를 적가하여 화합물 [102-1]을 0.600g (64%) 얻었다.

[0195] 화합물 [103-2]의 합성 단계

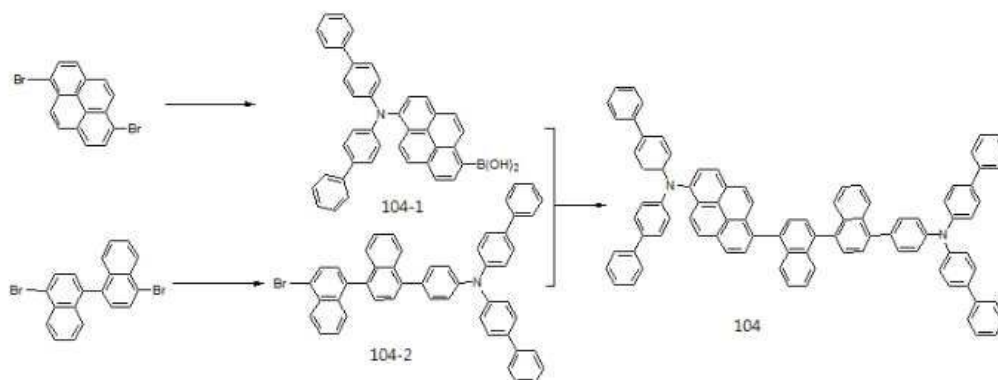
[0196] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로 4-(디아프탈렌-2-일아미노)페닐보로닉엑시드 1.000g (2.269mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 7.481g(18.152mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 105mg(0.091 mmol), 소듐카보네이트 수용액 28ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [102-2] 1.060g(69%)를 얻을 수 있었다.

[0197] 화합물 [103]의 합성 단계

[0198] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[103-1] 5.000g(9.739mmol), 화합물[103-2] 6.590g(9.739mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.056mg(0.049mmol), 소듐카보네이트 수용액 7.5ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [102]를 5.602g(54%)를 얻을 수 있었다.

[0199] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ 7.15(t, 4H), 7.32~7.60(m, 24H), 7.62(d, 4H), 7.66~7.76(m, 12H), 7.81~7.94(m, 4H), 8.04(d, 2H), 8.24(t, 2H)

[0200] 합성예 4: 화합물-104의 제조



[0201]

[0202] **화합물 [104-1]의 합성 단계**

[0203] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 다이바이페닐-4-일 아민 1.000g(3.111mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.344g(3.734mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 68.4mg(0.075mmol), 소듐부톡사이드 0.431mg(4.481mmol), 트라이-틸트-부틸포스핀 45mg (0.224mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.665mmol)에 n-부틸리튬 1.3ml(2.5M, 2.498mmol), 트라이소프로필보레이트 0.470g(2.498mmol)를 적가하여 화합물 [102-1]을 0.519g (55%) 얻었다.

[0204] **화합물 [104-2]의 합성 단계**

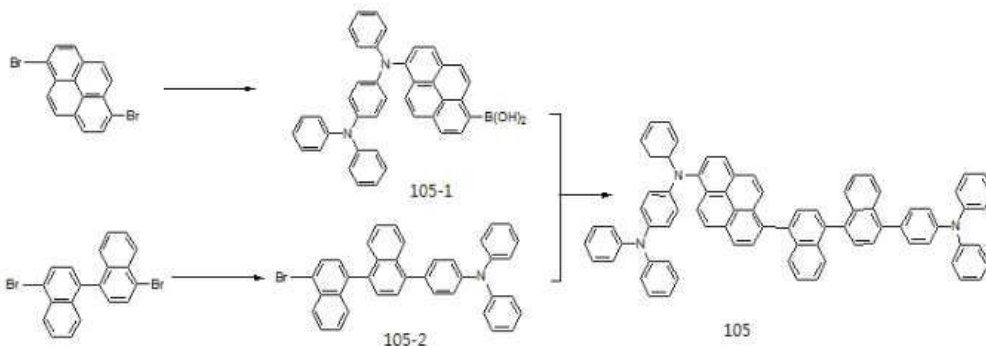
[0205] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로 4-(다이바이페닐-4-일아미노)페닐보로닉엑시드 1.000g (2.266mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 7.470g(18.127mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 105mg(0.091 mmol), 소듐카보네이트 수용액 28ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [102-2] 1.172g(71%)를 얻을 수 있었다.

[0206] **화합물 [104]의 합성 단계**

[0207] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[104-1] 5.000g(8.842mmol), 화합물[104-2] 6.443g(8.842 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 51.1mg(0.044mmol), 소듐카보네이트 수용액 5.3ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [102]를 6.514g(63%)를 얻을 수 있었다.

[0208] ¹H NMR (300 MHz, CDC13) : δ 7.13(t, 4H), 7.18(d, 4H), 7.22~7.28(m, 16H), 7.33~7.60(m, 16H), 7.68~7.76(m, 12H), 7.81~7.93(m, 4H), 8.03(d, 2H), 8.24(t, 2H)

[0209] **합성예 5: 화합물-105의 제조**



[0210]

[0211] **화합물 [105-1]의 합성 단계**

[0212] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 트리페닐벤젠-1,4-다이아민 1.000g(2.972mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.284g(3.566mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 65mg(0.071mmol), 소듐부톡사이드 411mg(4.279mmol), 트라이-틸트-부틸포스핀 43mg (0.214mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.625mmol)에 n-부틸리튬 1.0ml(2.5M, 2.438mmol), 트라이소프로필보레이트 0.458g(2.438mmol)를 적가하여 화합물 [105-1]을 0.913g (49%) 얻었다.

[0213] **화합물 [105-2]의 합성 단계**

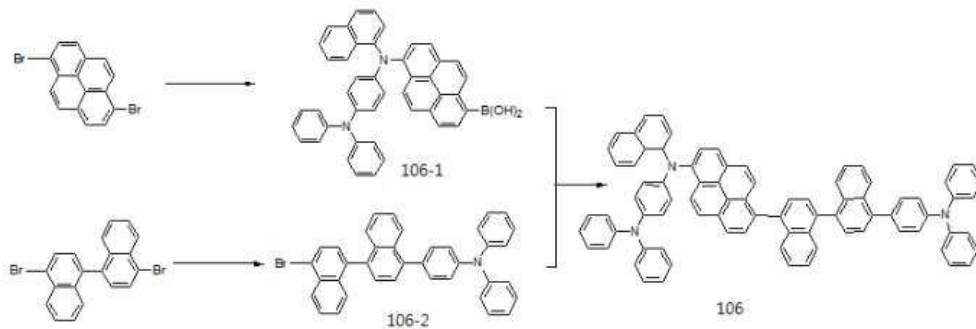
[0214] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로 트리페닐아민 1.000g (4.076mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 13.438g(32.608mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 188mg(0.163 mmol), 소듐카보네이트 수용액 48.9ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [105-2] 1.490g(63%)를 얻을 수 있었다.

[0215] **화합물 [105]의 합성 단계**

[0216] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[105-1] 5.000g(8.614mmol), 화합물[105-2] 4.966g(8.614mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 50mg(0.043mmol), 소듐카보네이트 수용액 12.9ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [105]를 6.921g(77%)를 얻을 수 있었다.

[0217] ¹H NMR(300MHz, CDC13) 6.52(d,4H), 6.78(t,2H), 6.89(d,4H), 6.95(t, 2H), 7.03(t, 1H) 7.14(t,4H,) 7.33~7.50(m,16H), 7.66~7.76(m,12H), 7.83~7.95(m,4H), 8.04(d,2H), 8.24(t,2H)

[0218] **합성예 6: 화합물-106의 제조**



[0219]

[0220] **화합물 [106-1]의 합성 단계**

[0221] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 N1-(나프탈렌-1-일)-N4,N4-아이페닐벤젠-1,4-다이아민 1.000g(2.587mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.118g(3.104mmol), 트리스(다이벤질리텐아세톤)다이팔라듐(0) 57mg(0.062mmol), 소듐부톡사이드 358mg(3.725mmol), 트라이-틸트-부틸포스핀 38mg (0.186mmol), 사용하고 얻어진 생성물1g(1.502mmol)에 n-부틸리튬 0.9ml(2.5M, 2.253mmol), 트리이소프로필보레이트 0.424g(2.253mmol)를 적가하여 화합물 [106-1]을 0.824g (48%) 얻었다.

[0222] **화합물 [106-2]의 합성 단계**

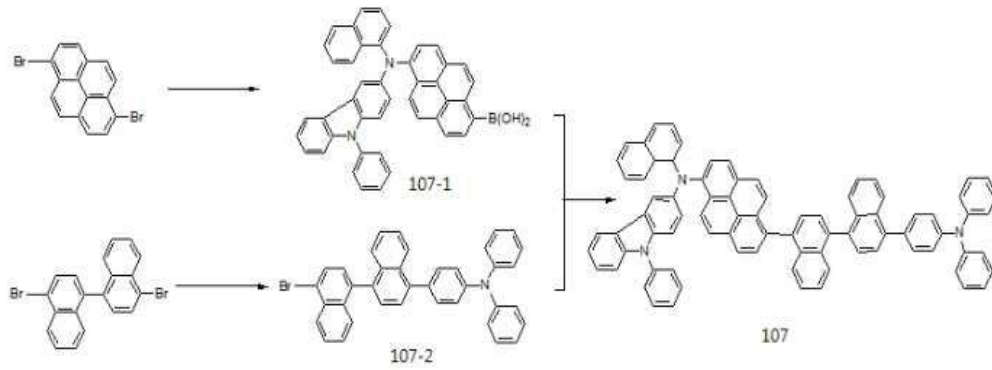
[0223] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로, 트리페닐아민 1.000g (4.076mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 13.438g(32.608mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 188mg(0.163 mmol), 소듐카보네이트 수용액 48.9ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [106-2] 1.490g(63%)를 얻을 수 있었다.

[0224] **화합물 [106]의 합성 단계**

[0225] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[106-1] 5.000g(7.930mmol), 화합물[106-2] 4.572g(7.930 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 46mg(0.040mmol), 소듐카보네이트 수용액 11.9ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [106]를 5.471g(63%)를 얻을 수 있었다.

[0226] ¹H NMR(300MHz, CDC13) 7.13(t,4H), 7.32~7.50(m,25H), 7.62(d,6H), 7.64~7.75(m,12H), 7.80~7.92(m,4H), 8.04(d,2H), 8.24(t,2H)

[0227] 합성예 7: 화합물-107의 제조



[0228]

[0229] 화합물 [107-1]의 합성 단계

[0230] 합성예 101-1의 합성과 동일한 방법으로 N-(나프탈렌-1-일)-9-페닐-9H-카바졸-3-아민 1.000g(2.601mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.124g(3.121mmol), 트리스(다이벤질렌아세톤)다이팔라듐(0) 57mg(0.062mmol), 소듐뷰톡사이드 360mg(3.745mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 379mg (0.187mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.507mmol)에 n-부틸리튬 0.9ml(2.5M, 2.261mmol), 트라이소프로필보레이트 0.425g(2.261mmol)를 적가하여 화합물 [107-1]을 0.713g (41%) 얻었다.

[0231] 화합물 [107-2]의 합성 단계

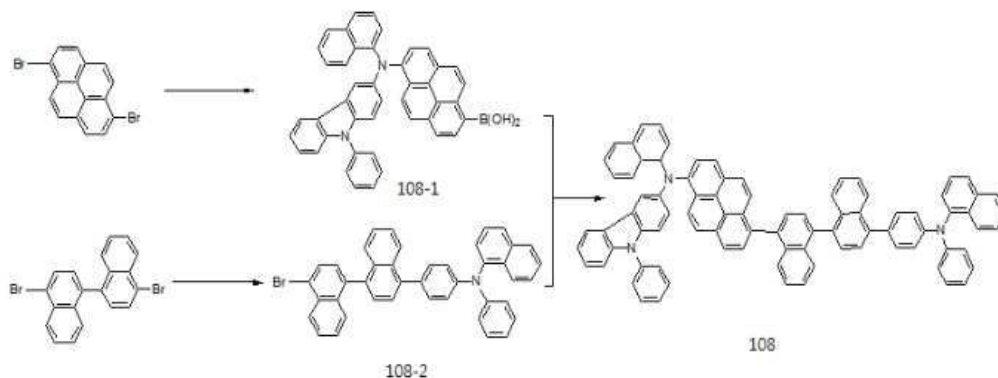
[0232] 합성예 101-2의 합성과 동일한 방법으로 트리페닐아민 triphenylamine 1.000g (4.076mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 13.438g(32.608mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 188mg(0.163 mmol), 소듐카보네이트 수용액 48.9ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [107-2] 1.490g(63%)를 얻을 수 있었다.

[0233] 화합물 [107]의 합성 단계

[0234] 합성예 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[107-1] 5.000g(7.955mmol), 화합물[107-2] 4.586g(7.955 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 46mg(0.040mmol), 소듐카보네이트 수용액 11.9ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [107]를 5.242g(61%)를 얻을 수 있었다.

[0235] $^1\text{H NMR}$ (300MHz, CDCl_3) 7.14(t, 4H), 7.18(d, 4H), 7.20~7.26(m, 4H), 7.31~7.58(m, 16H), 7.64(t, 1H) 7.66~7.75(m, 12H), 7.76~7.81(m, 4H), 7.84~7.92(m, 4H), 8.04(d, 2H), 8.23(t, 2H)

[0236] 합성예 8: 화합물-108의 제조



[0237]

[0238] 화합물 [108-1]의 합성 단계

[0239] 합성에 101-1의 합성과 동일한 방법으로 N-(나프탈렌-1-일)-9-페닐-9H-카바졸-3-아민 1.000g(2.601mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.124g(3.121mmol), 트리스(다이벤질리텐아세톤)다이팔라듐(0) 57mg(0.062mmol), 소듐뷰톡사이드 360mg(3.745mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 379mg (0.187mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.507mmol)에 n-부틸리튬 0.9ml(2.5M, 2.261mmol), 트리이소프로필보레이트 0.425g(2.261mmol)를 적가하여 화합물 [108-1]을 0.713g (41%) 얻었다.

[0240] **화합물 [108-2]의 합성 단계**

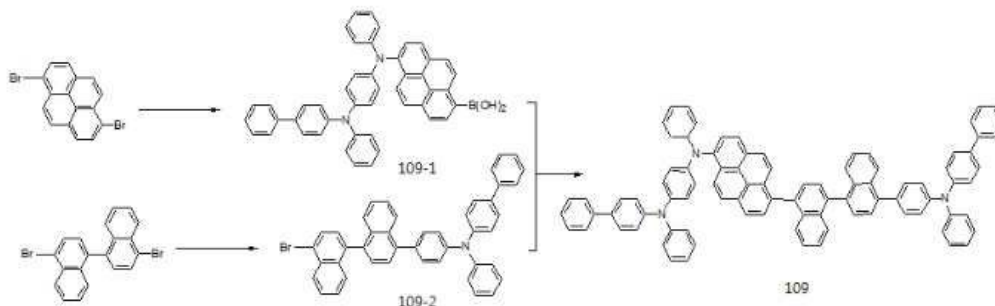
[0241] 합성에 101-2의 합성과 동일한 방법으로 N,N-다이페닐나프탈렌-1-아민 1.000g (3.385mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 12.809g(31.080mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 180mg(0.155 mmol), 소듐카보네이트 수용액 46.6ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [108-2] 1.218g(57%)를 얻을 수 있었다.

[0242] **화합물 [108]의 합성 단계**

[0243] 합성에 101의 합성과 동일한 방법으로 화합물[108-1] 5.000g(7.955mmol), 화합물[108-2] 4.984g(7.955 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 46mg(0.040mmol), 소듐카보네이트 수용액 11.9ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [108]를 4.341g(48%)를 얻을 수 있었다.

[0244] ¹H NMR(300MHz, CDC13) 7.13(t,4H), 7.16(d,4H), 7.21~7.26(m,12H), 7.29~7.56(m,14H), 7.60(t, 1H), 7.66~7.77(m,12H), 7.82~7.93(m,4H), 8.02(d,2H), 8.26(t,2H)

[0245] **합성에 9: 화합물-109의 제조**



[0246]

[0247] **화합물 [109-1]의 합성 단계**

[0248] 건조된 둥근플라스크에 N-1-(바이페닐-4-일)-N1,N4-다이페닐벤젠-1,4-다이아민 1g(2.424mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.20g(2.908mmol), 트리스(다이벤질리텐아세톤)다이팔라듐(0) Pd2(dba)3 0.053g(0.058mmol), 소듐뷰톡사이드 0.335g(3.49mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 0.035g (0.174mmol), 무수 톨루엔 60ml을 넣고 질소를 충분히 충전시킨 후 반응혼합물을 110에서 24시간 환류시킨다. 이후 상온으로 냉각시키고 감압농축기를 이용하여 톨루엔을 제거한 후 디클로로메탄과 증류수로 추출한 후, 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조하여 여과하였다. 여과된 유기층을 감압 농축하여 디클로로메탄과 헥산으로 재침전한 후 여액층을 컬럼으로 분리하여 화합물 [109-1] 0.78g(46.5%)를 얻었다.

[0249] N1-(바이페닐-4-일)-N4-(6-브로모파이렌-1-일)-N1,N4-다이페닐벤젠-1,4-다이아민 1g(1.446mmol)에 -78℃를 유지하면서 n-부틸리튬 1.5ml(2.5M, 3.636mmol)를 1시간동안 천천히 넣은 후 트리이소프로필보레이트 0.684g(3.636mmol)를 적가하여 12시간 동안 상온으로 온도를 서서히 올리면서 교반하였다. 이후 상온에서 1N 염산 수용액을 가해 pH를 약 2로 조절하였다. 반응이 종료된 후 에틸아세테이트와 증류수로 추출한 뒤 유기층을 무수 황산 마그네슘으로 건조시키고 여과하여 감압 농축하였다. 농축액에서 n-헥산으로 결정을 석출시키고 고체를 감압 여과하여 화합물[109-1] 0.83g(52%)를 얻었다.

[0250] **화합물 [109-2]의 합성 단계**

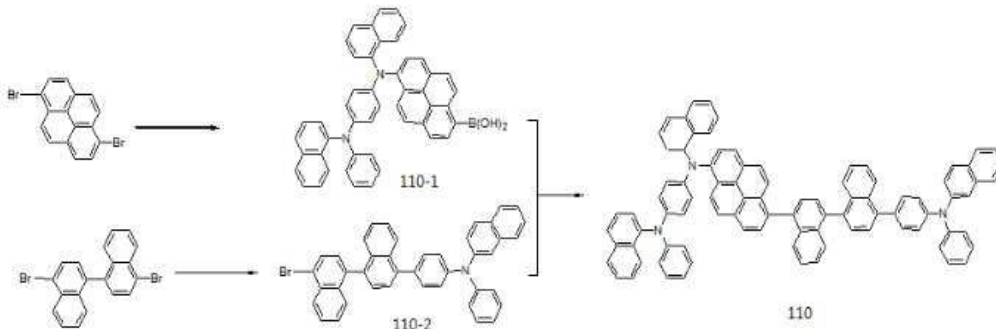
[0251] 건조된 둥근플라스크에 4-(바이페닐-4-일(페닐)아미노)페닐보로닉 엑시드1g(2.738mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프탈렌 9.03g(21.904mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.127g(0.110mmol)을 넣은 후 질소를 충분히 충전 시킨다. 이후 소듐카보네이트 수용액 33ml(2M)와 무수 테트라하이드로퓨란 300ml을 넣고 질소를 충분히 충전 시킨 후 반응혼합물을 100℃에서 24시간 환류 시킨다. 이후 상온으로 냉각시키고 감압농축기를 이용하여 톨루엔을 제거한 후 디클로로메탄과 증류수로 추출한 뒤, 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조하여 여과하였다. 여과된 유기층을 감압 농축하여 디클로로메탄과 헥산으로 재침전한 후 여액층을 컬럼으로 분리하여 화합물[109-2] 0.92g(51%)를 얻었다.

[0252] **화합물 [109]의 합성 단계**

[0253] 건조된 둥근 플라스크에 화합물[109-1] 5g(7.615mmol), 화합물[109-2] 4.97g(7.615mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.044g(0.038mmol)을 넣은 후 질소를 충분히 충전 시킨다. 이후 소듐카보네이트 수용액 11ml(2M)와 무수 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣은 후 100℃에서 24시간 환류 교반을 시킨다. 반응이 종료 되면 감압 증류하여 무수 테트라하이드로퓨란을 제거하고 정제수와 디클로로메탄을 이용하여 추출하여 유기층을 무수 황산마그네슘으로 물을 제거한 후 감압 증류하였다. 감압 증류된 혼합물을 컬럼으로 분리하여 화합물 [109] 4.27g(47%)를 얻을 수 있었다.

[0254] ¹H NMR (300 MHz, CDC13) : δ 6.48(q, 4H), 6.50(d,6H), 6.74(t,3H), 6.86(d,6H), 7.18(t,4H), 7.20(d,2H), 7.22~7.30(m,8H), 7.33~7.62(m,8H), 7.69~7.82(m,12H), 7.84~7.97(m,4H), 8.11(d,2H), 8.26(t,2H)

[0255] **합성예 10: 화합물-110의 제조**



[0256]

[0257] **화합물 [110-1]의 합성 단계**

[0258] 합성예 109-1의 합성과 동일한 방법으로 N1,N4-다이(나프탈렌-1-일)-N1-페닐벤젠-1,4-다이아민 1.000g(2.290mmol), 1,6-디브로모파이렌 0.989g(2.748mmol), 트리스(다이벤질리덴아세톤)다이팔라듐(0) 0.050g(0.055mmol), 소듐부톡사이드 0.317g(3.298mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 0.033g (0.165mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.397mmol)에 n-부틸리튬 1.4ml(2.5M, 3.435mmol), 트리아이소프로필보레이트 0.646g(3.435mmol)를 적가하여 화합물 [110-1]을 0.84g (53.9%) 얻었다.

[0259] **화합물 [110-2]의 합성 단계**

[0260] 합성예 109-2의 합성과 동일한 방법으로 4-(나프탈렌-2-일(페닐)아미노)페닐보로닉 엑시드 1.000g (2.948mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 9.719g(23.584mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.136g(0.118 mmol), 소듐카보네이트 수용액 35.376ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [110-2] 0.812g(44%)를 얻을 수 있었다.

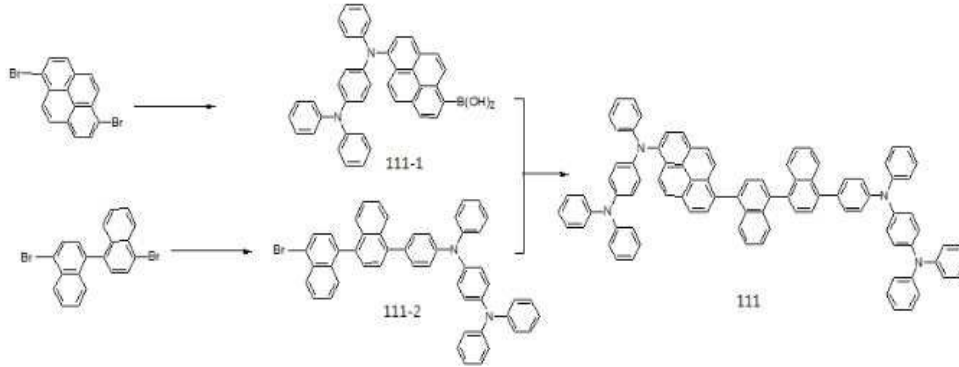
[0261] **화합물 [110]의 합성 단계**

[0262] 합성예 109의 합성과 동일한 방법으로 화합물[110-1] 5.000g(7.346mmol), 화합물[110-2] 4.603g(7.346mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.043g(0.037mmol), 소듐카보네이트 수용액 11ml(2M), 테트라하이드로

퓨란 100ml을 넣어 화합물 [110]를 5.1g(57.6%)를 얻을 수 있었다.

[0263] ¹H NMR (300 MHz, CDC13) : δ 6.44(q, 4H), 6.52(d, 4H), 6.78(t, 2H), 6.88(d, 4H), 7.15(t, 4H), 7.29~7.59(m, 21H), 7.69~7.77(m, 12H), 7.84~7.97(m, 4H), 8.02(d, 2H), 8.24(t, 2H)

[0264] **합성예 11: 화합물-111의 제조**



[0265]

[0266] **화합물 [111-1]의 합성 단계**

[0267] 합성예 109-1의 합성과 동일한 방법으로 N1,N1,N4-트리페닐벤젠-1,4-다이아민 1.000g(2.972mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.284g(3.566mmol), 트리스(다이벤질리텐아세톤)다이팔라듐(0) 0.065g(0.071mmol), 소듐뷰톡사이드 0.411g(4.279mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 0.0432g (0.214mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.625mmol)에 n-부틸리튬 1.8ml(2.5M, 4.458mmol), 트리이소프로필보레이트 0.838g(4.458mmol)를 적가하여 화합물 [111-1]을 0.83g (48%) 얻었다.

[0268] **화합물 [111-2]의 합성 단계**

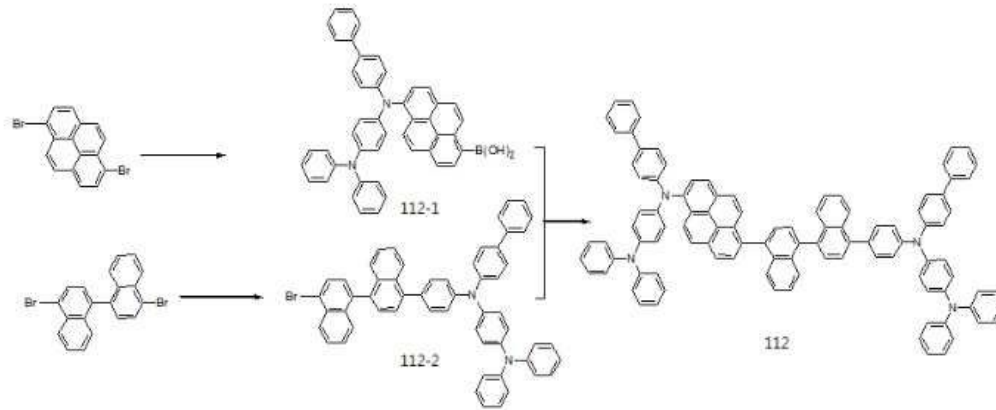
[0269] 합성예 109-2의 합성과 동일한 방법으로 4-((4-(다이페닐아미노)페닐)(페닐)아미노)페닐보로닉 엑시드 1.000g (2.191mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 7.224g(17.528mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.10g(0.088mmol), 소듐카보네이트 수용액 26.30ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [111-2] 0.86g(53%)를 얻을 수 있었다.

[0270] **화합물 [111]의 합성 단계**

[0271] 합성예 109의 합성과 동일한 방법으로 화합물[111-1] 5.000g(8.614mmol), 화합물[111-2] 6.406g(8.614mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.05g(0.043mmol), 소듐카보네이트 수용액 13ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [111]를 6.8g(66%)를 얻을 수 있었다.

[0272] ¹H NMR (300 MHz, CDC13) : δ 6.38(q, 8H), 6.55(d,12H), 6.79(t,6H), 6.83(d,12H), 7.22(t,4H), 7.52~7.78(m,12H), 7.80~8.0(m,4H), 8.07(d,2H), 8.24(t,2H)

[0273] **합성예 12: 화합물-112의 제조**



[0274]

[0275] **화합물 [112-1]의 합성 단계**

[0276] 합성예 109-1의 합성과 동일한 방법으로 N1-(바이페닐-4-일)N4,N4-다이페닐벤젠-1,4-다이아민 1.000g(2.424mmol), 1,6-디브로모파이렌 1.047g(2.909mmol), 트리스(다이벤질리튬아세톤)다이팔라듐(0) 0.053g(0.058mmol), 소듐뷰톡사이드 0.335g(3.49mmol), 트라이-틸트-뷰틸포스핀 0.035g (0.175mmol), 사용하고 얻어진 생성물 1g(1.446mmol)에 n-부틸리튬 1.5ml(2.5M, 3.636mmol), 트리이소프로필보레이트 0.684g(3.636mmol)를 적가하여 화합물 [112-1]을 0.83g(52%) 얻었다.

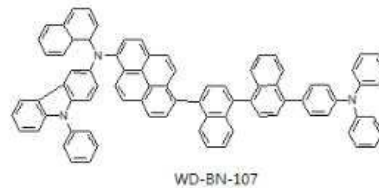
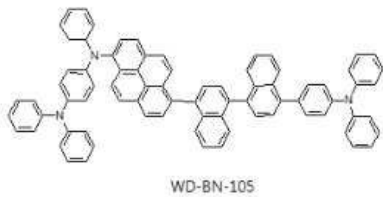
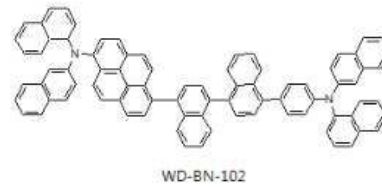
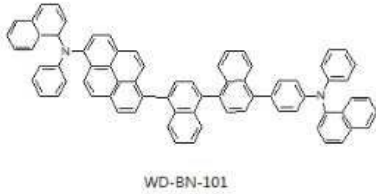
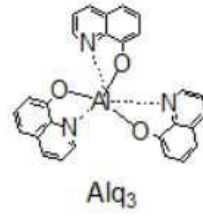
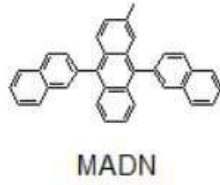
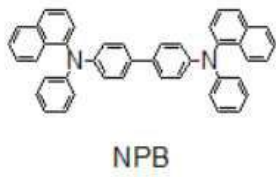
[0277] **화합물 [112-2]의 합성 단계**

[0278] 합성예 109-2의 합성과 동일한 방법으로 4-(바이페닐-4-일(4-(다이페닐아미노)페닐)아미노)페닐보로닉 엑시드 1.000g (1.878mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이나프틸 6.19g(15.024mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.087g(0.075mmol), 소듐카보네이트 수용액 23ml(2M), 무수 테트라하이드로퓨란 250ml을 넣어 화합물 [112-2] 0.92g(59.7%)를 얻을 수 있었다.

[0279] **화합물 [112]의 합성 단계**

[0280] 합성예 109의 합성과 동일한 방법으로 화합물[112-1] 5.000g(7.615mmol), 화합물[112-2] 6.24g(7.615 mmol), 테트라키즈(트라이페닐포스핀)팔라듐(0) 0.044g(0.038mmol), 소듐카보네이트 수용액 11.ml(2M), 테트라하이드로퓨란 100ml을 넣어 화합물 [112]를 7.08g(69%)를 얻을 수 있었다.

[0281] ¹H NMR (300 MHz, CDC13) : δ 6.56(q, 8H), 6.69~6.78(m, 12H), 6.79~7.02(m, 6H), 7.05~7.18(m, 12H), 7.24(t, 4H), 7.28~7.46(m, 8H), 7.49~7.65(m, 12H), 7.74~7.99(m, 4H), 8.05(d, 2H), 8.19(t, 2H)



[0282]

[0283] 실시예 1: ITO / ELM200 / NPB / 화합물-101 / Alq₃ / LiF / Al

[0284] 상기 합성에 1에 의해 제조된 화합물-101을 발광물질로 이용하고, HIL는 ELM200, HTL는 NPB, ETL은 Alq₃, EIL은 LiF를 이용하였다.

[0285] 구체적으로는 ITO(indium tin oxide)가 1500 Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 피셔사의 세제를 녹인 2차 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. ITO를 30 분간 세척한 후 증류수로 2 회 반복하여 초음파 세척을 10 분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후, 플라즈마 세정기로 이송시켰다. 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5 분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 이송시켰다.

[0286] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 아민 계열의 ELM200을 500Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공주입층을 형성하였다. 그 위에 정공을 수송하는 물질인 NPB(300Å)를 진공 증착한 후, 발광층으로 상기 합성에 1에 의해 제조된 화합물-101을 300Å의 두께로 진공 증착하였으며, 전자수송층으로 Alq₃ 화합물을 300Å의 두께로 진공증착한 후, 순차적으로 12 Å 두께의 리튬 플루오라이드 (LiF) 7Å과 1000 Å 두께의 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다.

[0287] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 1 Å/sec를 유지하였고, 리튬플루오라이드는 0.2 Å/sec, 알루미늄은 3~7 Å/sec의 증착속도를 유지하였다. 상기에서 제조된 유기 발광 소자에 대한 전기적 발광특성을 표 1에 나타내었다.

[0288] 실시예 2: ITO / ELM200 / NPB / 화합물-102 / Alq₃ / LiF / Al

[0289] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 합성에 2에서 제조한 화합물-102 를 발광층으로 OLED를 제작하였으며, 전기적 발광특성을 표 1에 나타내었다.

[0290] 실시예 3: ITO / ELM200 / NPB / 화합물-104 / Alq₃ / LiF / Al

[0291] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 합성에 4에서 제조한 화합물-104를 발광층으로 OLED를 제작하였으며, 전기적

발광특성을 표 1에 나타내었다.

[0292] 실시예 4: ITO / ELM200 / NPB / 화합물-105 / Alq₃ / LiF / Al

[0293] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 합성에 5에서 제조한 화합물-105를 발광층으로 OLED를 제작하였으며, 전기적 발광특성을 표 1에 나타내었다.

[0294] 비교예 : ITO / ELM200 / NPB / MADN / Alq₃ / LiF / Al

[0295] HIL는 ELM200, HTL는 NPB, 발광물질로는 상기 화학식의 MADN를 사용하였으며, ETL은 Alq₃, EIL은 LiF를 이용하였다. 그 이외에는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED를 제작하였으며, 전기적 발광특성을 표 1에 나타내었다.

[0296] 상기 실시예 1 내지 4 및 비교예에서 제조한 유기전기 발광소자를 이용하여 특성평가를 실시하였으며, 그 결과를 표 1에 나타내었다. 여기서 전류밀도의 단위는 mA/cm², 색좌표의 단위는 CIE 1931 (x, y), 효율은 휘도와 전류밀도를 이용하여 계산하였으며 단위는 cd/A 이고, 수명은 1000nit에서 단위는 hrs이다.

표 1

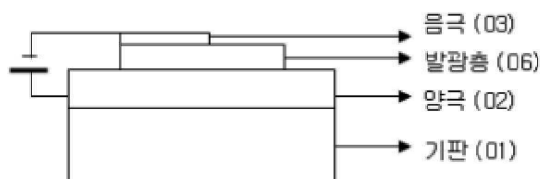
	전류밀도 (mA/cm ²)	색좌표 (x, y)	효율 (cd/A)	수명 (hrs)
실시예 1	20	(0.18, 0.29)	3.12	200
실시예 2	20	(0.17, 0.29)	4.08	450
실시예 3	20	(0.18, 0.32)	3.56	380
실시예 4	20	(0.20, 0.38)	3.71	320
비교예	20	(0.17, 0.35)	2.98	340

[0298] 상기 표 1의 결과로부터 확인할 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 화학식 1로 표현되는 파이렌의 중심체에 바이나프틸기를 첨부하고, 두 개의 결합할 수 있는 할로젠 (디브로모) 위치에 비대칭 구조의 아릴 또는 아릴아민 유도체의 치환체를 도입한 화합물 구조는 OLED 박막층 형성으로 이용 가능하며, 발광층으로 사용하여 소자제작 시, 녹색빛 나는 청색 파장 영역에서 발광하며, 색순도와 발광 효율 및 수명 특성이 향상됨을 확인할 수 있었다.

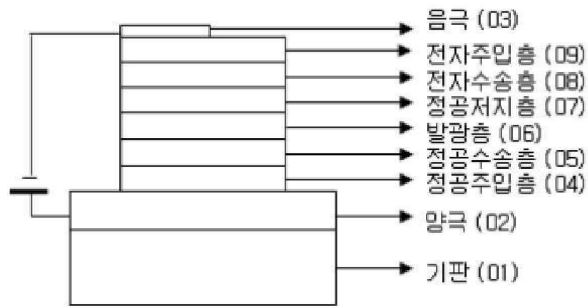
[0299] 특히 본 발명에 따른 대칭/비대칭 구조의 아릴/아릴아민 유도체를 사용한 실시예 1 내지 4는 비교예의 안트라센 화합물에 비하여 매우 월등하게 홀과 전자의 이동 능력이 향상됨으로써 발광효율 및 수명 특성을 보여주고 있음을 확인할 수 있다.

도면

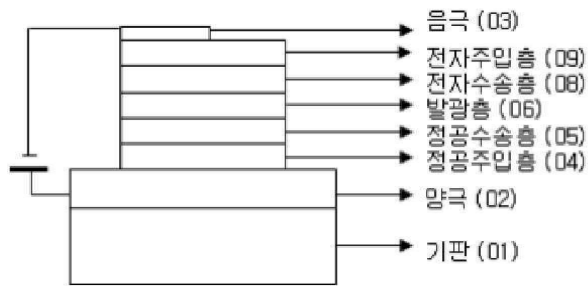
도면1



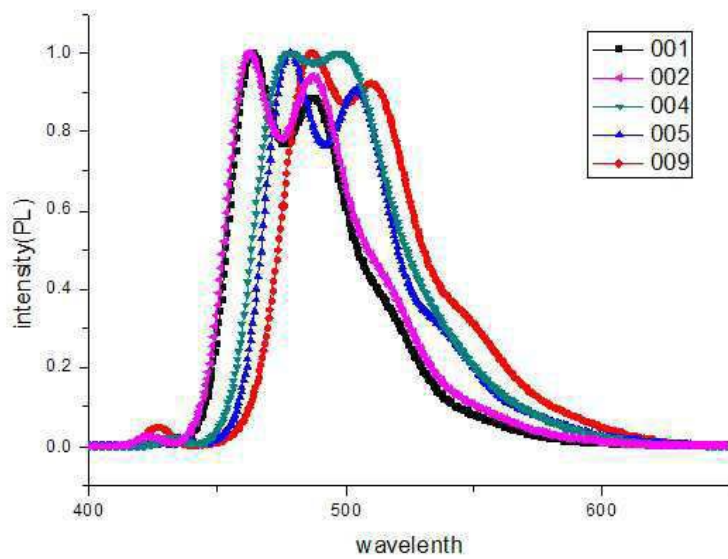
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	用于有机电致发光材料的芳胺衍生物，其制备方法和有机电致发光元素，包括用于有机电解质的芳胺衍生物		
公开(公告)号	KR1020120128386A	公开(公告)日	2012-11-27
申请号	KR1020110046291	申请日	2011-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	WITHEI材料		
申请(专利权)人(译)	(注) widel材料		
当前申请(专利权)人(译)	(注) widel材料		
[标]发明人	SHIN SEON HO 신선호 SHIM NA YOUNG 심나영		
发明人	신선호 심나영		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0056 H01L51/006 H01L51/50 H01L51/5012 C09K2211/1011 C09K2211/1014		
代理人(译)	云Gyeonghyeon Gimihan Gimhuigon Bakyongsun		
其他公开文献	KR101324150B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供具有改善的色纯度的芳基胺衍生物，以提高有机电致发光材料的发光效率和寿命性能，因为空穴和电子的迁移率提高。组成：用于有机电致发光装置的芳基胺衍生物的制造方法包括：通过使用1,6-二溴苊（化学式A）通过Suzuki偶联制造化学式B中的化合物；以及制造化学式1中的化合物的步骤。在化学式1中，Ar 1是C 5-20二价芳基，m是0或1，并且Ar 2 -Ar 5具有相同的结构或者其至少一个具有不同的结构并且Ar 2 -Ar 5中的每一个独立地为C 6-30芳基。

