



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월19일
(11) 등록번호 10-2278853
(24) 등록일자 2021년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 311/80 (2006.01) C07D 311/88 (2006.01)
C07D 498/04 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0073258
(22) 출원일자 2014년06월17일
심사청구일자 2019년06월05일
(65) 공개번호 10-2015-0144487
(43) 공개일자 2015년12월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004536134 A*
US20150108440 A1
US20150171337 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스에프씨주식회사
충청북도 청주시 청원구 오창읍 과학산업5로 89
(72) 발명자
정경석
경기도 파주시 가람로 22 가람마을1단지벽산한라
아파트 108-704
차순욱
경기도 고양시 일산동구 노루목로 80 호수마을3단
지아파트 317-1003
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인 공간, 강상윤, 이종국

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김상인

(54) 발명의 명칭 방향족 아민기를 포함하는 신규한 아민 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

(57) 요약

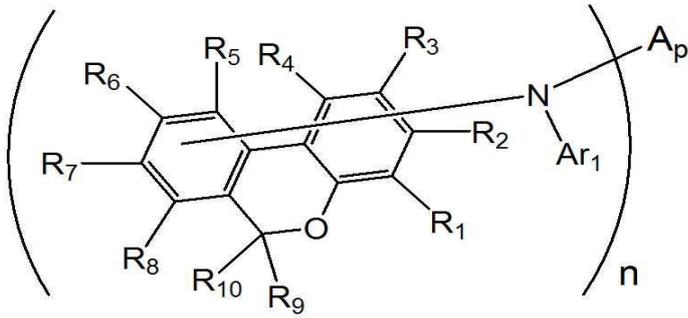
본 발명은 하기 [화학식 B]로 표시되는 아민 유도체 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로, 치환기 R₁
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

80
70
60
50
40
30
20
10

내지 R₁₀, Ar₁, Z 및 n은 발명의 상세한 설명에 정의된 바와 동일하다.

[화학식 B]



(72) 발명자

박석배

충청남도 금산군 금산읍 후곶천길 18 해맑은 아파트 101-704

이유림

강원도 춘천시 후석로 325 포스코더샵아파트 112-1606

김희대

경상남도 밀양시 교동로 180

박상우

서울특별시 종로구 창신8길 31

송주만

전라남도 목포시 평화로153번길 9 우미블루빌아파트 304-1002

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

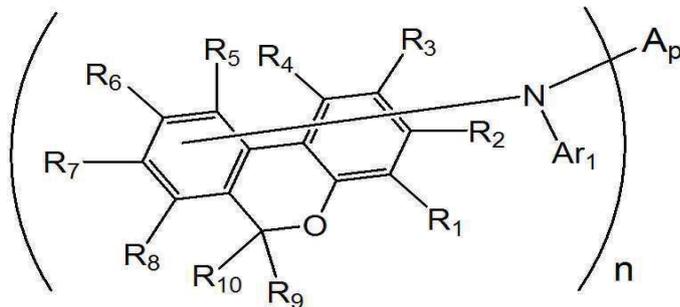
청구항 2

삭제

청구항 3

하기 화학식 B로 표시되는 아민 유도체.

[화학식 B]



상기 화학식 B에서,

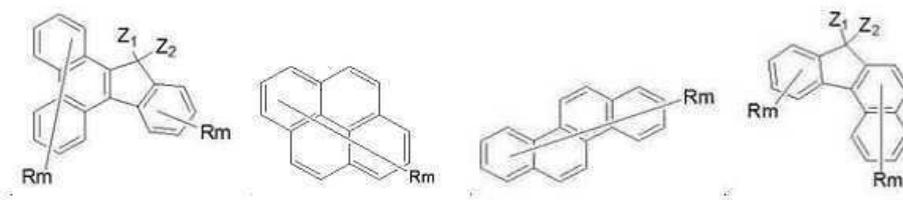
상기 R₁ 내지 R₈중 어느 하나는 상기 질소원자와 결합하는 단일결합이고;

상기 치환기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이며;

상기 치환기 Ar₁은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기 이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기이고;

n은 1 또는 2의 정수이되, 상기 n이 2인 경우에는 각각의 치환기 Ar₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

Ap는 하기 [화학식 A3], [화학식 A4], [화학식 A5], [화학식 A14] 중에서 선택되는 어느 하나의 방향족 탄화수소 고리이고,



[화학식A3]

[화학식A4]

[화학식A5]

[화학식A14]

여기서 상기 R, Z₁ 및 Z₂는 상기 R₁ 내지 R₁₀과 동일하며,

m은 1 내지 10의 정수이고,

상기 m이 2 이상인 경우에 각각의 R은 동일하거나 상이할 수 있고,

상기 n이 1 인경우에 상기 질소원자와 연결되는 하나의 단일결합을 가지며, n이 2 인 경우에 상기 질소 원자와 연결되는 두개의 단일결합을 가지고;

상기 '치환 또는 비 치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 Ap는 치환 또는 비치환된 피렌 고리인 것을 특징으로 하는 아민 유도체.

청구항 6

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 아민유도체는 두 개의 아민 그룹이 동일한 것을 특징으로 하는 아민 유도체.

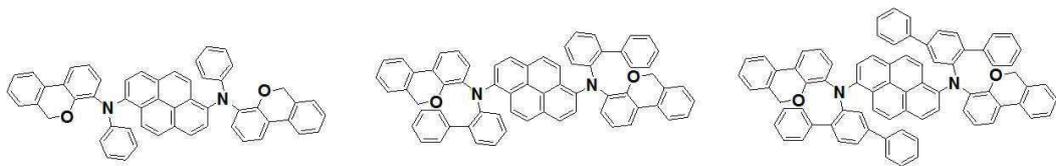
청구항 7

제3항 또는 제5항에 있어서,

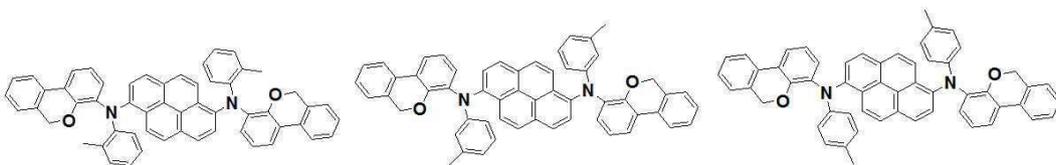
상기 아민유도체는 두 개의 아민 그룹이 서로 상이하여 비대칭인 것을 특징으로 하는 아민 유도체.

청구항 8

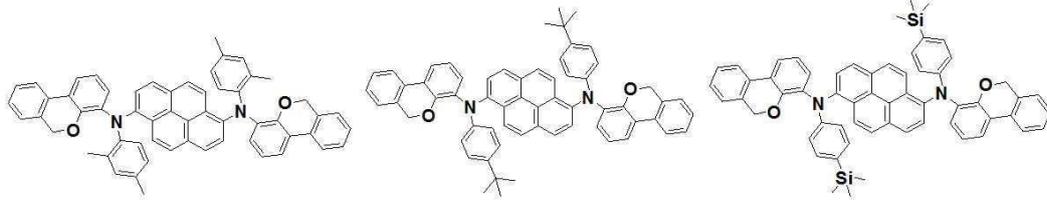
하기 [화학식 1] 내지 [화학식 81] 중에서 선택되는 어느 하나의 아민 유도체.



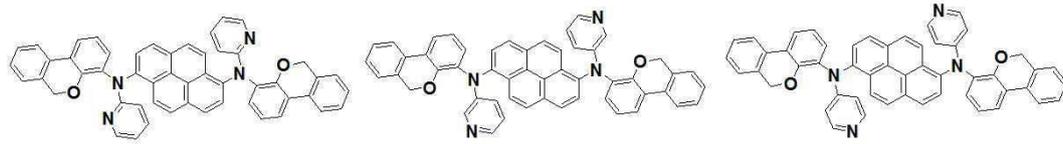
[화학식 1] [화학식 2] [화학식 3]



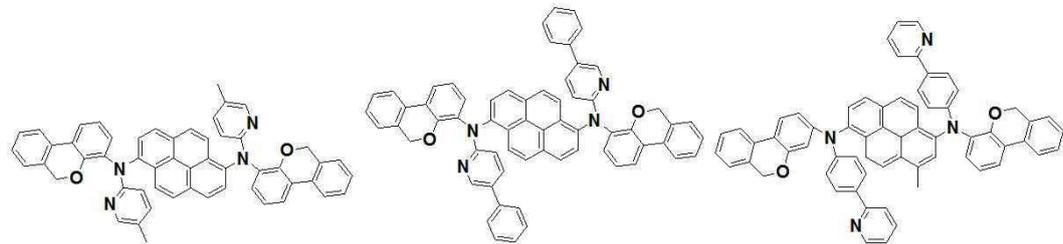
[화학식 4] [화학식 5] [화학식 6]



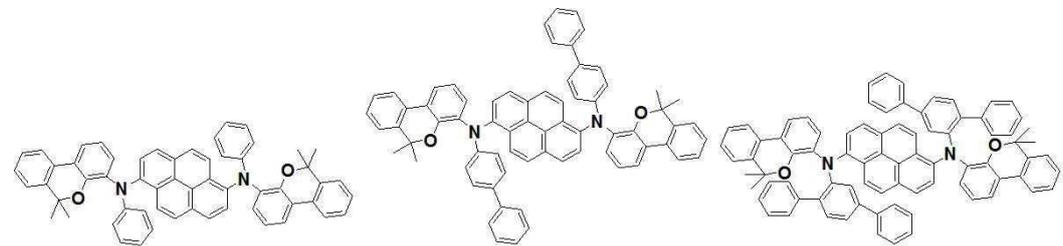
[화학식 7] [화학식 8] [화학식 9]



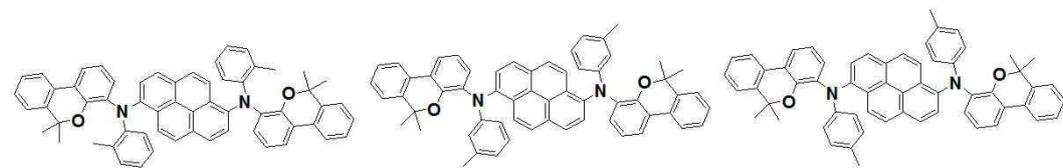
[화학식 10] [화학식 11] [화학식 12]



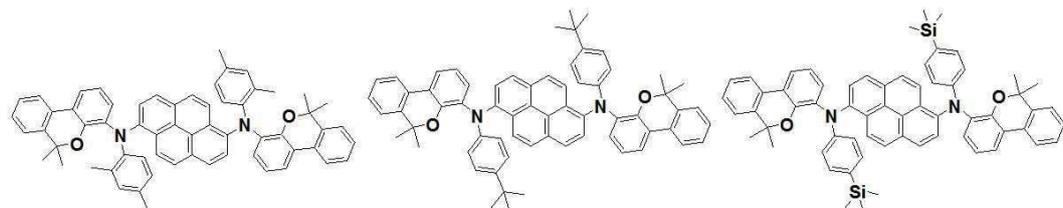
[화학식 13] [화학식 14] [화학식 15]



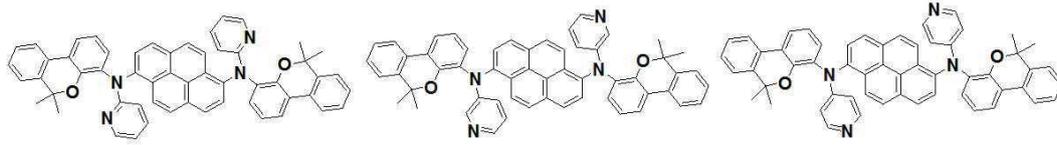
[화학식 16] [화학식 17] [화학식 18]



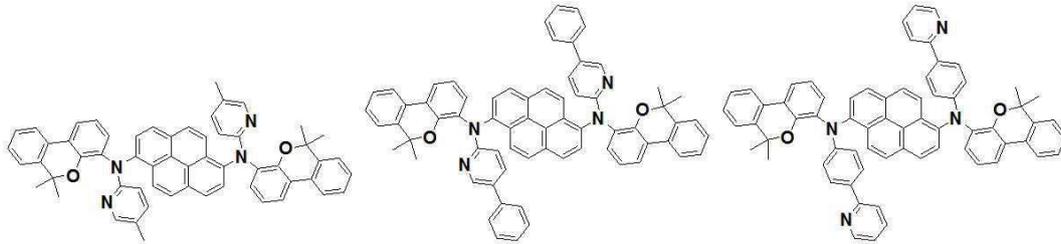
[화학식 19] [화학식 20] [화학식 21]



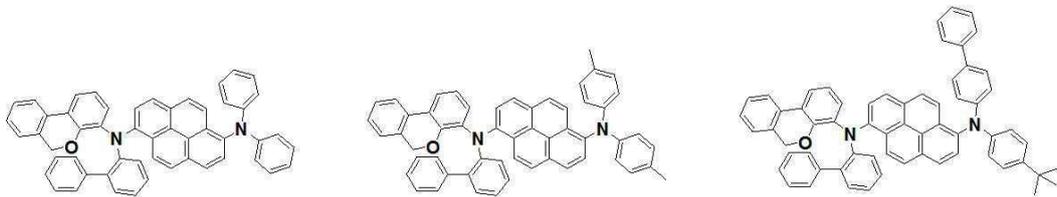
[화학식 22] [화학식 23] [화학식 24]



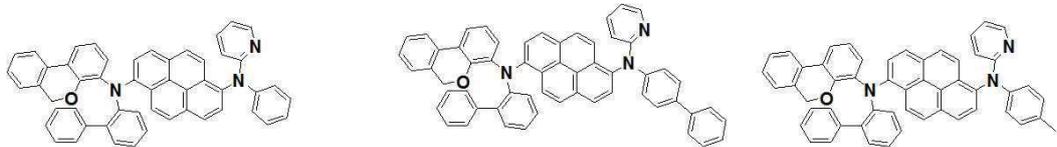
[화학식 25] [화학식 26] [화학식 27]



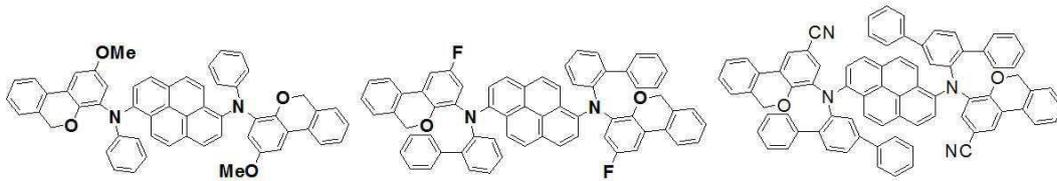
[화학식 28] [화학식 29] [화학식 30]



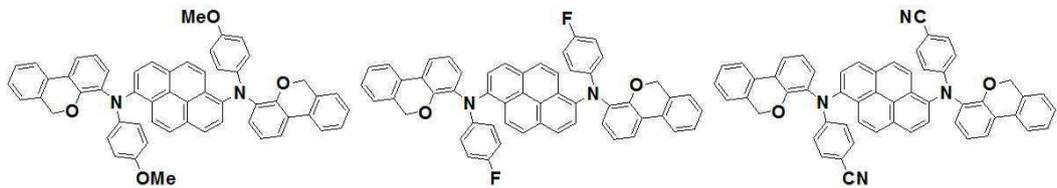
[화학식 31] [화학식 32] [화학식 33]



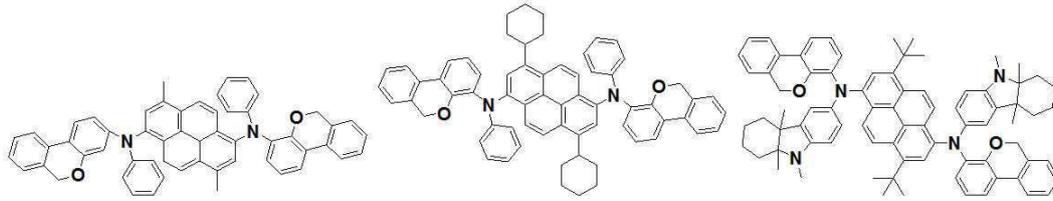
[화학식 34] [화학식 35] [화학식 36]



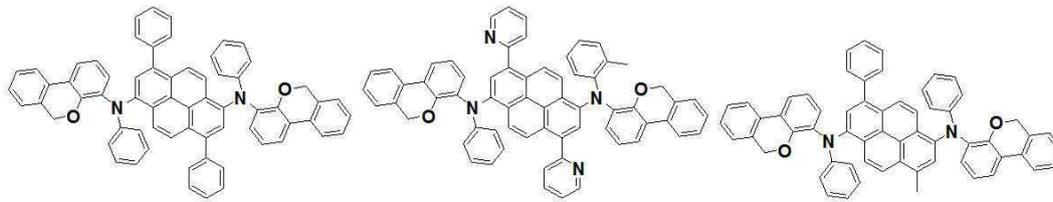
[화학식 37] [화학식 38] [화학식 39]



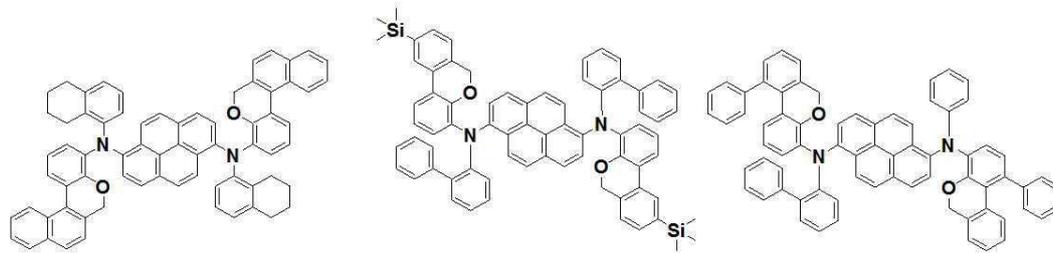
[화학식 40] [화학식 41] [화학식 42]



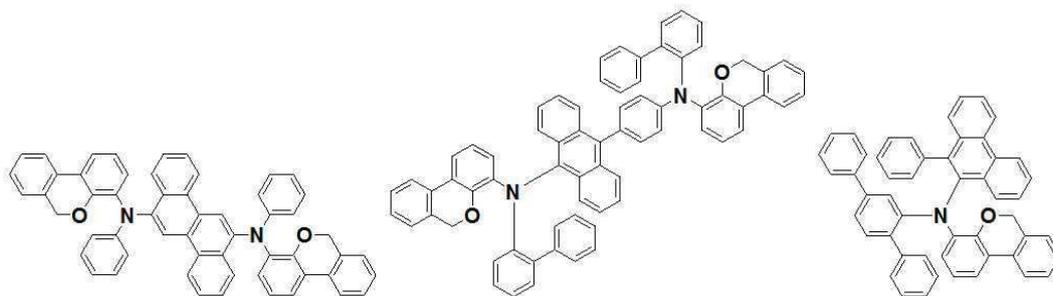
[화학식 43] [화학식 44] [화학식 45]



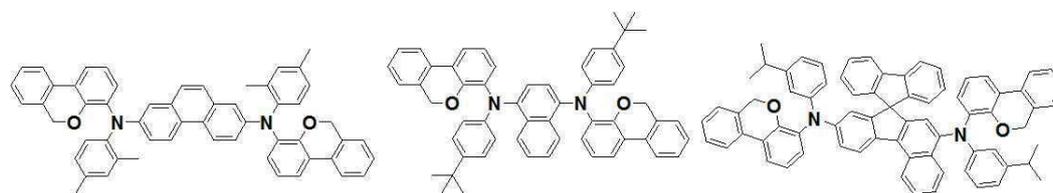
[화학식 46] [화학식 47] [화학식 48]



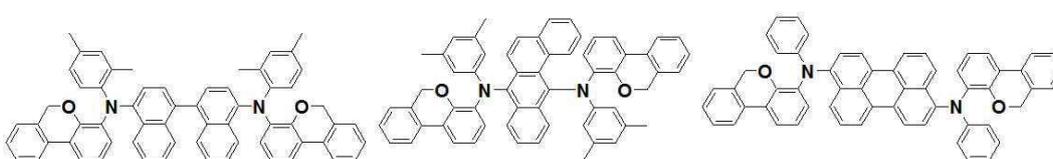
[화학식 49] [화학식 50] [화학식 51]



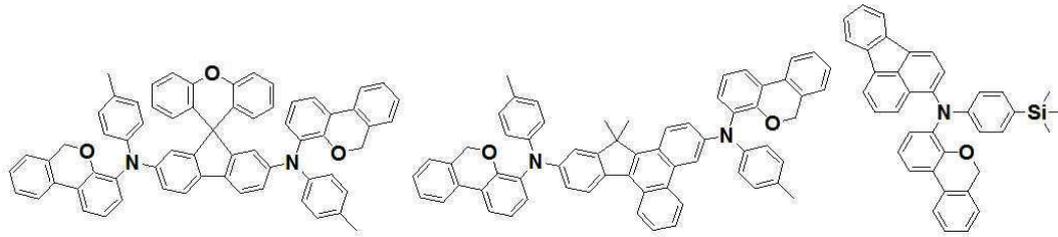
[화학식 52] [화학식 53] [화학식 54]



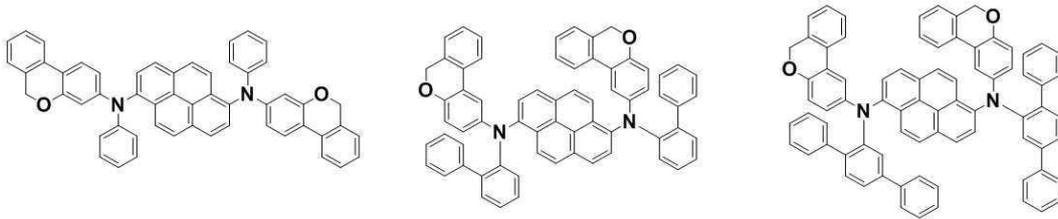
[화학식 55] [화학식 56] [화학식 57]



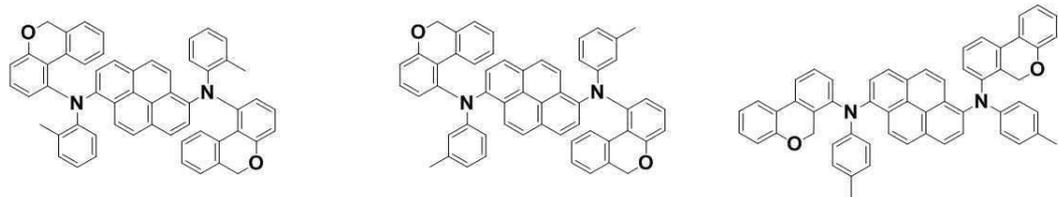
[화학식 58] [화학식 59] [화학식 60]



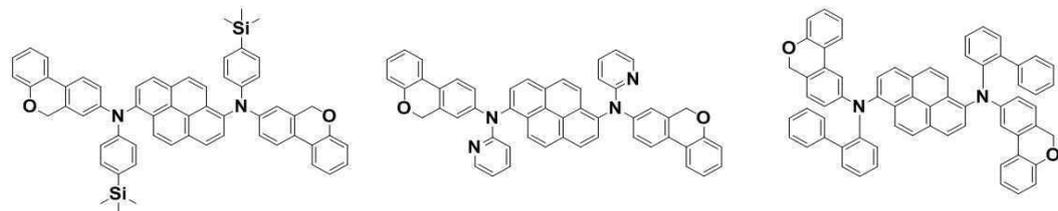
[화학식 61] [화학식 62] [화학식 63]



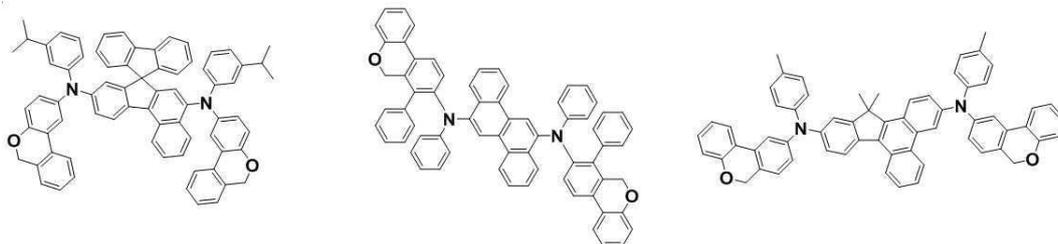
[화학식 64] [화학식 65] [화학식 66]



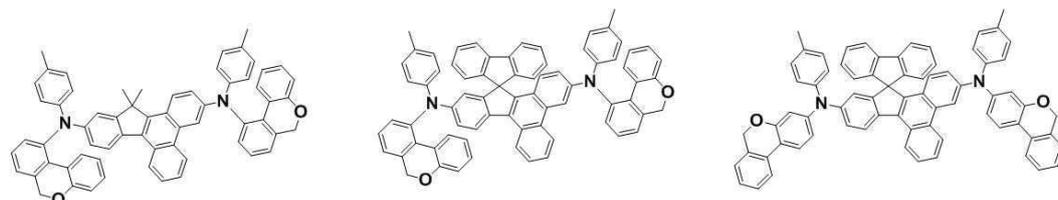
[화학식 67] [화학식 68] [화학식 69]



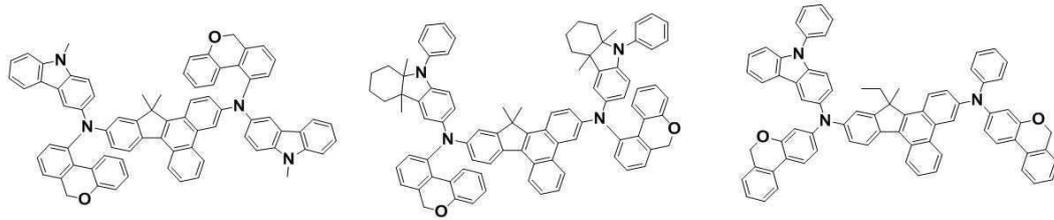
[화학식 70] [화학식 71] [화학식 72]



[화학식 73] [화학식 74] [화학식 75]



[화학식 76] [화학식 77] [화학식 78]



[화학식 79] [화학식 80] [화학식 81]

청구항 9

제1전극;

상기 제1전극에 대향된 제2전극; 및

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되는 유기층;을 포함하고, 상기 유기층이 제3항, 제5항 및 제8항 중에서 선택되는 어느 한 항의 피렌 유도체 화합물을 1종 이상 포함한, 유기 발광 소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기층이 발광층을 포함하며,

상기 발광층은 호스트와 도판트로 이루어지고, 상기 유기발광 화합물이 도판트로서 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 각각의 층중에서 선택된 하나 이상의 층은 증착공정 또는 용액공정에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 유기발광소자는 평판 디스플레이 장치; 플렉시블 디스플레이 장치; 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치; 및, 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치;에서 선택되는 어느 하나에 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방향족 아민기를 포함하는 신규한 아민 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기발광재료로 사용되는 경우에 우수한 소자특성을 보여줄 수 있는 신규한 방향족 아민기를 포함하는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)는 자기 발광 현상을 이용한 디스플레이로서, 시야각이 크고 액정 디스플레이에 비해 경박, 단소해질 수 있고, 빠른 응답 속도 등의 장점을 가지고 있어 풀-컬러(full-color) 디스플레이 또는 조명으로의 응용이 기대되고 있다.
- [0003] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기 발광 소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.
- [0004] 유기 발광 소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 상기 발광 재료는 분자량에 따라 고분자형과 저분자형으로 분류될 수 있고, 발광 메커니즘에 따라 전자의 일중항 여기상태로부터 유래되는 형광 재료와 전자의 삼중항 여기상태로부터 유래되는 인광 재료로 분류될 수 있다. 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.
- [0005] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우, 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트-도판트 시스템을 사용할 수 있다.
- [0006] 그 원리는 발광층을 형성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작은 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 발광층에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때, 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.
- [0007] 이러한 발광층 중 도판트 화합물에 관한 종래기술로서 공개특허공보 제10-2010-0097181(2010.09.02)에는 벤조퓨란 또는 디벤조퓨란기를 치환기로 포함하는 아민이 결합된 피렌계 유도체를 이용한 유기 발광 소자가 개시되어 있고, 미국특허공보 US 5645948호(1997.07.08)에서는 벤즈옥사졸기가 피렌에 직접 결합된 피렌계 유도체를 이용한 유기 발광 소자가 개시되어 있다.
- [0008] 그러나 상기와 같은 노력에도 불구하고 아직까지 상기 선행기술을 포함하는 종래기술에 의해 제조된 유기 발광 물질들에 비해 휘도와 발광 효율이 우수하며, 장수명 특성을 갖는 새로운 유기발광재료 개발의 필요성은 지속적으로 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

- [0009] 공개특허공보 제10-2010-0097181(2010.09.02)
- [0010] 미국특허공보 US 5645948호(1997.07.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

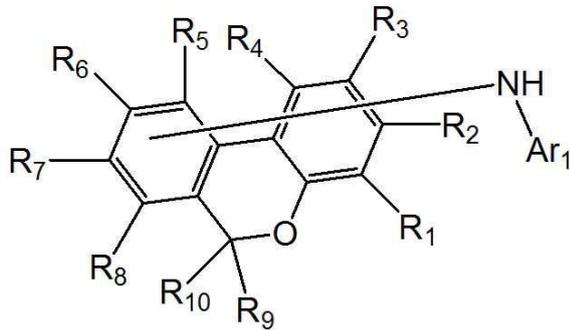
- [0011] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)의 발광층에서 사용될 수 있으며, 우수한 소자특성을 보여줄 수 있는 신규한 유기 발광 물질 및 이를 제조하기 위한 중간체로서의 아민 화합물을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 유기 발광 물질을 포함하는 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여, 하기 [화학식 C]로 표시되는 아민 화합물을 제공한다.

[0014] [화학식 C]

[0015] 상기 [화학식 C] 에서,



[0016]

[0017] 상기 [화학식 C] 에서,

[0018] 상기 R₁ 내지 R₈중 어느 하나는 상기 질소원자와 결합하는 단일결합이고;

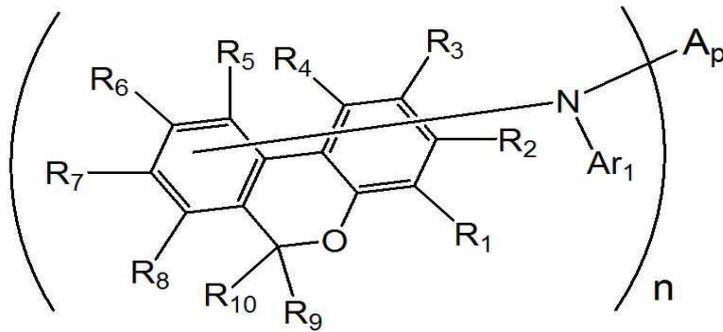
[0019] 상기 치환기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 동일하거나 상이하며 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소 수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 Si에서 선택되는 어느 하나이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이되, 각각 서로 인접하는 치환기와 연결되어 지환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 지환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리의 탄소원자는 N, S, O 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

[0020] 상기 치환기 Ar₁ 은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기이고;

[0021] 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 24의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.

[0022] 본 발명은 하기 화학식 B로 표시되는 아민 유도체를 제공한다.

[0023] [화학식 B]



[0024]

[0025] 상기 화학식 B에서,

[0026] 상기 R₁ 내지 R₈중 어느 하나는 상기 질소원자와 결합하는 단일결합이고;

[0027] 상기 치환기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 동일하거나 상이하며 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 Si에서 선택되는 어느 하나이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이되, 각각 서로 인접하는 치환기와 연결되어 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리의 탄소원자는 N, S, O 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

[0028] 상기 치환기 Ar₁은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기이고;

[0029] n은 1 또는 2의 정수이되, 상기 n이 2 이상인 경우에는 각각의 치환기 Ar₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0030] Ap는 방향족 탄화수소 고리로서, 상기 n이 1 인경우에 상기 질소원자와 연결되는 하나의 단일결합을 가지며, n이 2 인 경우에 상기 질소원자와 연결되는 두개의 단일결합을 가지고;

[0031] 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알킬닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 24의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.

[0032] 또한 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 제1전극; 상기 제1전극에 대향된 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기층을 포함하고, 상기 유기층이 본 발명의 상기 화학식 B로 표시되는 화합물을 1종 이상 포함한, 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따르면, 상기 [화학식 B]로 표시되는 화합물은 종래 기술에 따른 화합물보다 우수한 소자특성을 보여 줄 수 있어, 풀칼라 디스플레이를 제조하기 위한 소자에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

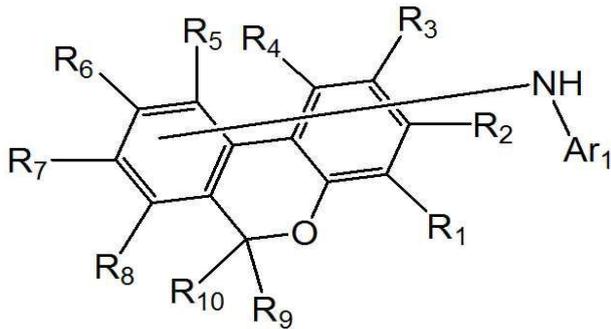
[0034] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 유기 발광 소자의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0036] 본 발명은 유기 발광 소자의 발광층에 사용될 수 있는 유기발광 화합물로서, 하기 [화학식 C] 로 표시되는 아민 유도체를 제공한다.

[0037] [화학식 C]



[0038]

상기 [화학식 C] 에서,

[0039]

상기 R₁ 내지 R₈중 어느 하나는 상기 질소원자와 결합하는 단일결합이고;

[0040]

[0041] 상기 치환기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 동일하거나 상이하며 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 Si에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이되, 각각 서로 인접하는 치환기와 연결되어 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리의 탄소원자는 N, S, O 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

[0041]

[0042] 상기 치환기 Ar₁ 은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기이고;

[0042]

[0043] 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알킬닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 24의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.

[0043]

[0044] 또한, 상기 "치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알킬기", "치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴기" 등에서의 상기 알킬기 또는 아릴기의 범위를 고려하여 보면, 상기 탄소수 1 내지 24의 알킬기 및 탄소수 6 내지 24의 아릴기의 탄소수의 범위는 각각 상기 치환기가 치환된 부분을 고려하지 않고 비치환된 것으로 보았을 때의 알킬 부분 또는 아릴 부분을 구성하는 전체 탄소수를 의미하는 것이다. 예컨대, 파라위치에 부틸기

[0044]

가 치환된 페닐기는 탄소수 4의 부틸기로 치환된 탄소수 6의 아릴기에 해당하는 것으로 보아야 한다.

[0045] 한편, 본 발명의 화합물에서 사용되는 치환기인 아릴기는 하나 이상의 고리를 포함하는 탄화수소로 이루어진 방향족 시스템을 의미하며, 상기 아릴기가 치환기가 있는 경우 서로 이웃하는 치환기와 서로 융합(fused)되어 고리를 추가로 형성할 수 있다.

[0046] 상기 아릴기의 구체적인 예로는 페닐기, o-비페닐기, m-비페닐기, p-비페닐기, o-터페닐기, m-터페닐기, p-터페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 페난트릴기, 피레닐기, 인데닐, 플루오레닐기, 테트라히드로나프틸기, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등과 같은 방향족 그룹을 들 수 있고, 상기 아릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로겐 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 실릴기, 아미노기 (-NH₂, -NH(R), -N(R')(R'')), R'과 R''은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며, 이 경우 "알킬아미노기"라 함), 아미디노기, 히드라진기, 히드라존기, 카르복실기, 술폰산기, 인산기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기로 치환될 수 있다.

[0047] 본 발명의 화합물에서 사용되는 치환기인 헤테로아릴기는 N, O, P 또는 S 중에서 선택된 1, 2 또는 3개의 헤테로 원자를 포함하고, 나머지 고리 원자가 탄소인 탄소수 2 내지 24의 고리 방향족 시스템을 의미하며, 상기 고리들은 융합(fused)되어 고리를 형성할 수 있다. 그리고 상기 헤테로아릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 상기 아릴기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환가능하다.

[0048] 본 발명에서 사용되는 치환기인 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있고, 상기 알킬기 중 하나 이상의 수소 원자는 원자는 상기 아릴기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

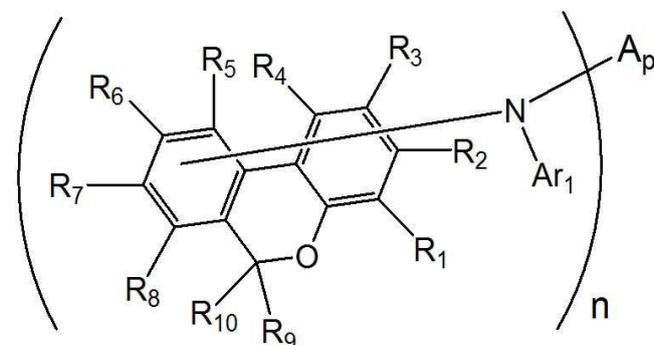
[0049] 본 발명의 화합물에서 사용되는 치환기인 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시, 에톡시, 프로톡시, 이소부틸옥시, sec-부틸옥시, 펜틸옥시, iso-아밀옥시, 헥실옥시 등을 들 수 있고, 상기 알콕시기 중 하나 이상의 수소 원자는 상기 아릴기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

[0050] 본 발명의 화합물에서 사용되는 치환기인 실릴기의 구체적인 예로는 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리페닐실릴, 트리메톡시실릴, 디메톡시페닐실릴, 디페닐메틸실릴, 실릴, 디페닐비닐실릴, 메틸사이클로부틸실릴, 디메틸퓨릴실릴 등을 들 수 있고, 상기 실릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 상기 아릴기의 경우와 마찬가지로 치환가능 하다.

[0051] 일실시예로서, 상기 화학식 C내 치환기 Ar₁ 은 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기일 수 있다.

[0052] 또한 본 발명은 유기 발광 소자의 발광층에 사용될 수 있는 유기발광 화합물로서, 하기 [화학식 B] 로 표시되는 아민 유도체를 제공한다.

[0053] [화학식 B]



[0054]

[0055] 상기 화학식 B에서,

[0056] 상기 R₁ 내지 R₈중 어느 하나는 상기 질소원자와 결합하는 단일결합이고;

[0057] 상기 치환기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 Si에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이되, 각각 서로 인접하는 치환기와 연결되어 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리의 탄소원자는 N, S, O 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

[0058] 상기 치환기 Ar₁은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 P에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기에서 선택되는 관능기이고;

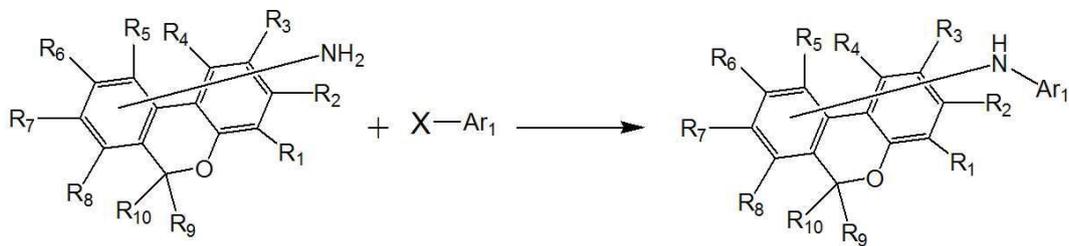
[0059] n은 1 또는 2의 정수이되, 상기 n이 2 이상인 경우에는 각각의 치환기 Ar₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0060] Ap는 방향족 탄화수소 고리로서, 상기 n이 1 인 경우에 상기 질소원자와 연결되는 하나의 단일결합을 가지며, n이 2 인 경우에 상기 질소원자와 연결되는 두개의 단일결합을 가지고;

[0061] 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 24의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다. 여기서 치환 또는 비치환은 앞서 언급된 화학식 C에서의 치환 또는 비치환과 동일하다.

[0062] 본 발명에서의 화학식 C의 아민유도체는 화학식 D를 중간체로 하여 제조될 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 이는 아래 그림A와 같이, 화학식 D의 아민 유도체를 할로젠을 포함하는 화합물인 X-Ar₁과 반응시킴으로써 이루어질 수 있다.

[0063] [그림 A]



[0064]

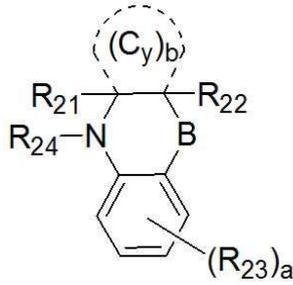
[0065] [화학식 D]

[화학식 C]

[0066] 여기서, 상기 R₁ 내지 R₉, Ar₁은 앞서 정의한 바와 동일하고, X는 할로젠 등의 이탈기이다.

[0067] 일 실시예로서, 상기 화학식 C내 치환기 Ar₁은 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 하기 구조식 A로 표시되는 고리형 아민기에서 선택되는 어느하나 일 수 있다.

[0068] [구조식 A]



[0069]

[0070] 상기 구조식 A에 있어서,

[0071] C_y 는 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 8의 시클로알킬이고, b 은 1 내지 4의 정수이되, b 이 2 이상인 경우 각각의 시클로알칸은 융합된 형태일 수 있고, 또한, 이에 치환된 수소는 각각 중수소 또는 알킬로 치환될 수 있으며, 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

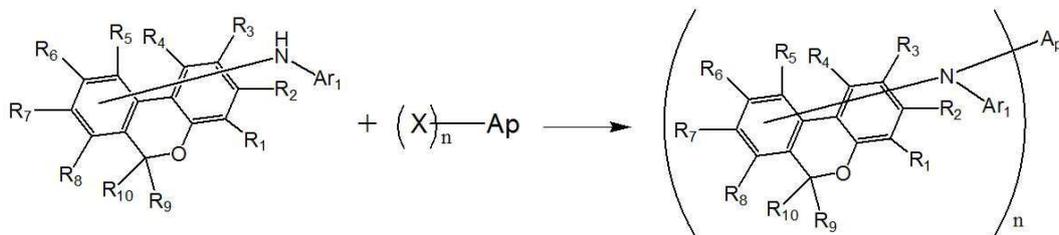
[0072] 또한 상기 B는 단일 결합 또는 $-[C(R_{25})(R_{26})]_p-$ 이고, 상기 p 는 1 내지 3의 정수이되, p 가 2 이상인 경우 2 이상의 R_{25} 및 R_{26} 은 서로 동일하거나 상이하고;

[0073] 상기 R_{21} 내지 R_{26} 은 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬티오기(alkylthio), 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 (알킬)아미노기, 디(치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬)아미노기, 또는 (치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기, 디(치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 40의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 게르마늄, 인, 보론 중에서 선택될 수 있으며,

[0074] a 는 1 내지 4의 정수이되, 하나는 반드시 상기 질소 원자와 결합하는 단일 결합이며, a 가 2 이상인 경우 2 이상의 R_{23} 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각의 R_3 은 융합된 형태일 수 있다.

[0075] 한편, 본 발명에서의 상기 화학식 B의 아민 유도체는 화학식 C를 중간체로 하여 제조될 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 이는 아래 그림 B와 같이, 화학식 C의 아민 유도체를 할로젠을 포함하는 $(X)_n-A_p$ 탄화수소고리와 반응시킴으로써 이루어질 수 있다.

[0076] [그림 B]



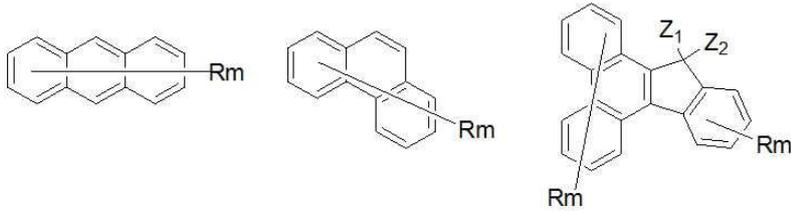
[0077]

[0078] [화학식 C]

[화학식 B]

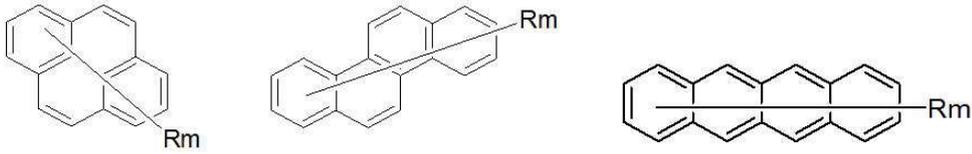
[0079] 여기서 상기 n 은 1 또는 2의 정수이며, 상기 X 는 상기 할로젠 등의 이탈기일 수 있다. 상기 그림 A 및 B에 기재된 반응은 바람직하게는, 팔라듐 등의 전이금속 촉매를 촉매로 하여 진행될 수 있다.

[0080] 또한 본 발명에서의 [화학식 B]에서, 상기 A_p 는 하기 화학식 A_1 내지 화학식 A_{16} 중에서 선택되는 어느 하나의 방향족 탄화수소일 수 있다.



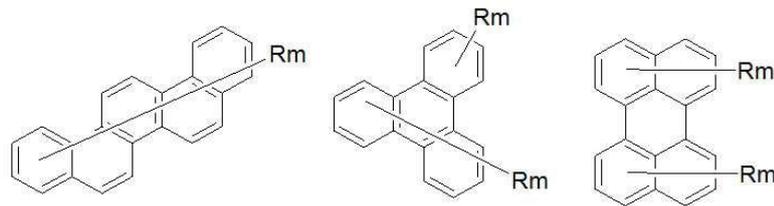
[0081]

[0082] [화학식A1] [화학식A2] [화학식A3]



[0083]

[0084] [화학식A4] [화학식A5] [화학식A6]



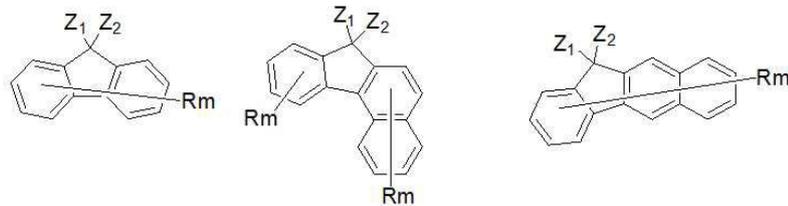
[0085]

[0086] [화학식A7] [화학식A8] [화학식A9]



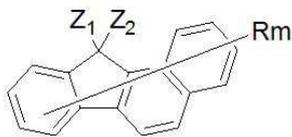
[0087]

[0088] [화학식A10] [화학식A11] [화학식A12]



[0089]

[0090] [화학식A13] [화학식A14] [화학식A15]



[0091]

[0092] [화학식A16]

[0093] 여기서 상기 R, Z₁ 및 Z₂는 앞서 기재된 R₁ 내지 R₉와 동일하며, m은 1 내지 10의 정수이고, 상기 m이 2 이상인 경우에 각각의 R은 동일하거나 상이할 수 있다.

[0094] 또한 본 발명의 상기 화학식 B에서 상기 A_p는 치환 또는 비치환된 피렌 고리일 수 있다.

[0095] 본 발명의 상기 화학식 C 및 화학식 B의 아민유도체는 두 개의 아민 그룹이 동일하거나, 두 개의 아민 그룹이 서로 상이하여 비대칭일 수 있다.

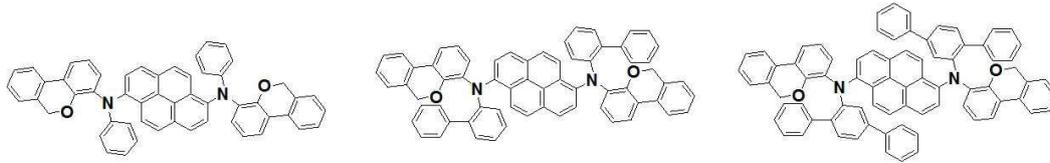
[0096] 상기 두 개의 아민 그룹이 동일한 경우에는 두 개의 할로젠기를 가진 탄화수소고리에 동일한 종류의 아민을 반

응시킴으로써 얻어질 수 있고, 두 개의 아민그룹이 상이한 경우에는 각각의 상이한 종류의 아민을 순차적으로 반응시킴으로써 얻어질 수 있다.

[0097] 상기와 같이 순차적으로 상이한 아민을 반응시키는 경우에 중간체로서 아민기가 하나 결합된 유도체를 정제후 다음 단계에서 새로운 아민과 반응시킬 수 있다. 상기와 같이 두개의 아민이 상이한 경우에는 얻어지는 피렌 유도체는 비대칭 화합물로서 얻어지게 된다.

[0098] 예시적으로, 상기 두 개의 할로젠기를 가진 탄화수소고리가 디 브로모 피렌과 같은 할로겐화된 피렌이라면, 얻어지는 화합물은 두 개의 아민기가 동일한 대칭의 피렌 유도체 또는 두개의 아민기가 상이한 비대칭 피렌 유도체를 제조할 수 있다.

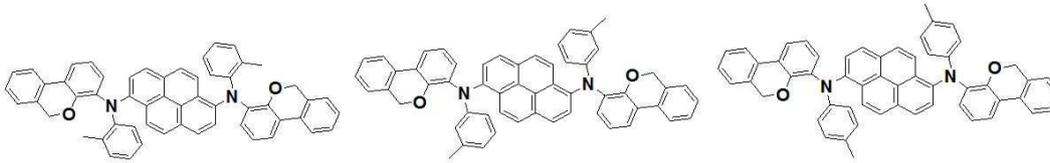
[0099] 본 발명의 상기 화학식 B의 아민 유도체는 하기 [화학식 1] 내지 [화학식 81] 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.



[0100]

[화학식 1] [화학식 2] [화학식 3]

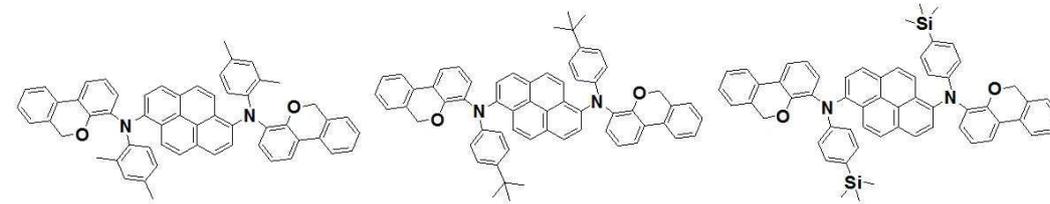
[0101]



[0102]

[화학식 4] [화학식 5] [화학식 6]

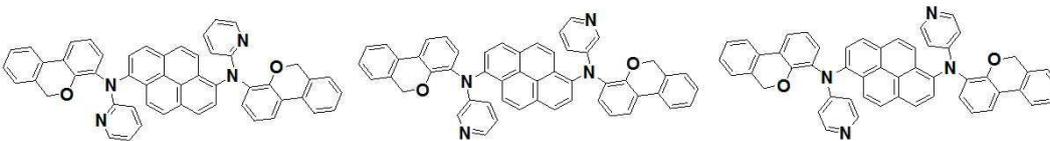
[0103]



[0104]

[화학식 7] [화학식 8] [화학식 9]

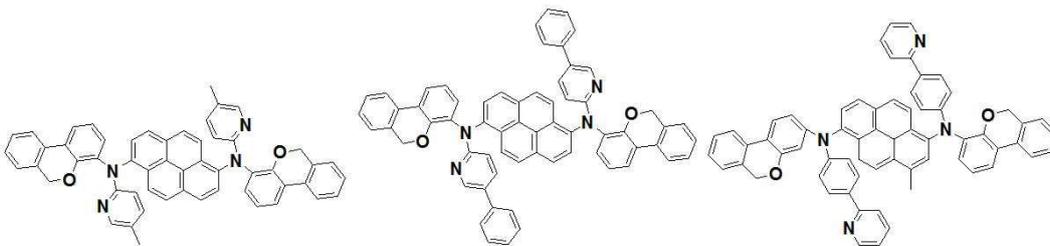
[0105]



[0106]

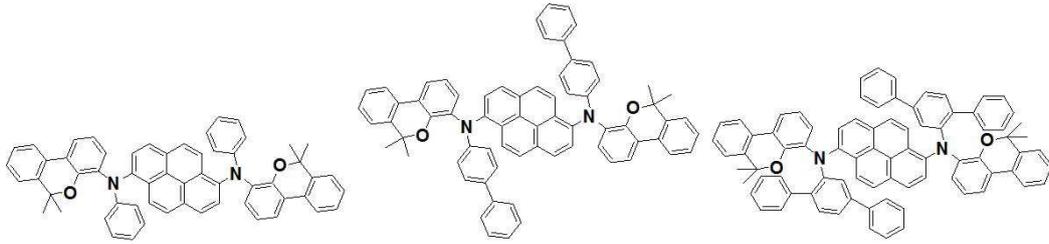
[화학식 10] [화학식 11] [화학식 12]

[0107]



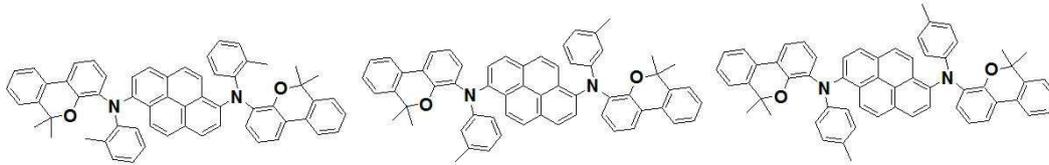
[0108]

[0109] [화학식 13] [화학식 14] [화학식 15]



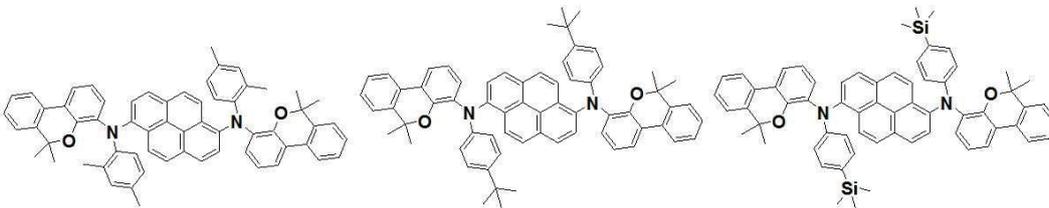
[0110]

[0111] [화학식 16] [화학식 17] [화학식 18]



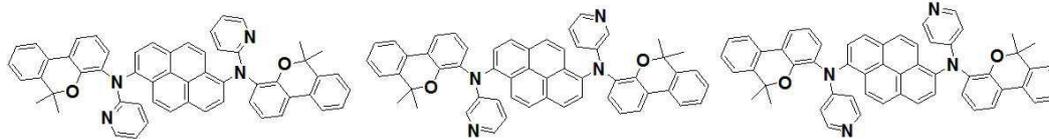
[0112]

[0113] [화학식 19] [화학식 20] [화학식 21]



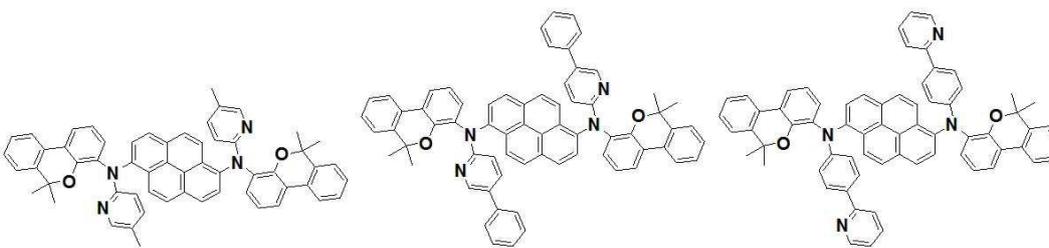
[0114]

[0115] [화학식 22] [화학식 23] [화학식 24]



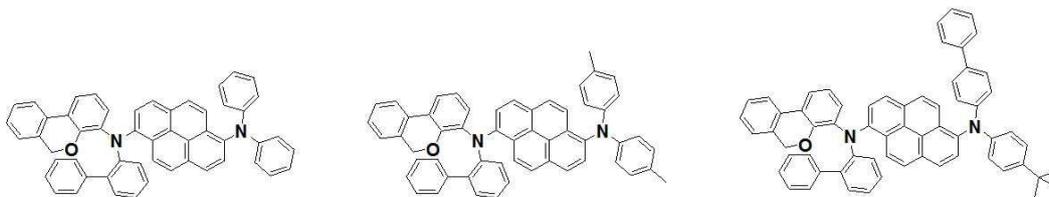
[0116]

[0117] [화학식 25] [화학식 26] [화학식 27]



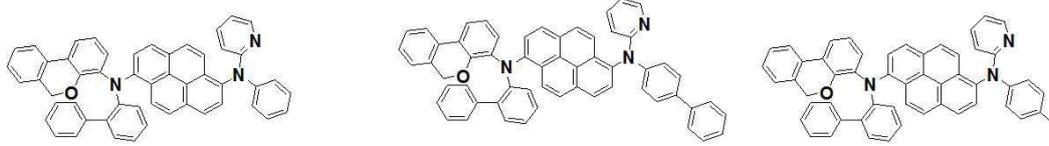
[0118]

[0119] [화학식 28] [화학식 29] [화학식 30]



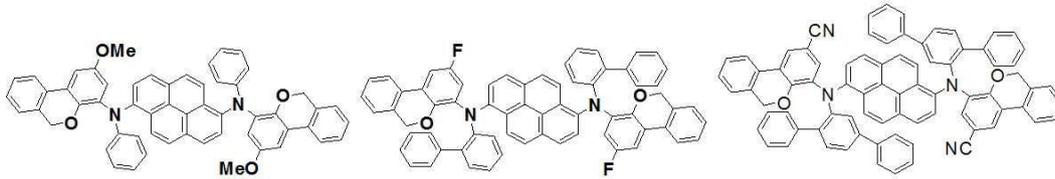
[0120]

[0121] [화학식 31] [화학식 32] [화학식 33]



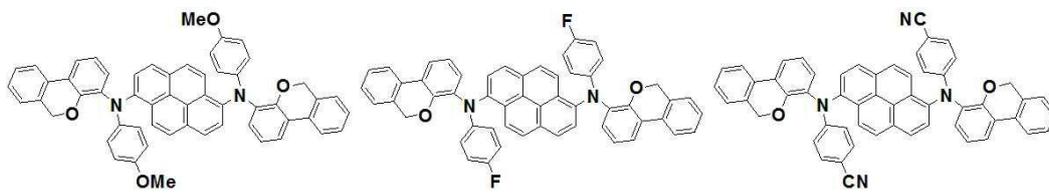
[0122]

[0123] [화학식 34] [화학식 35] [화학식 36]



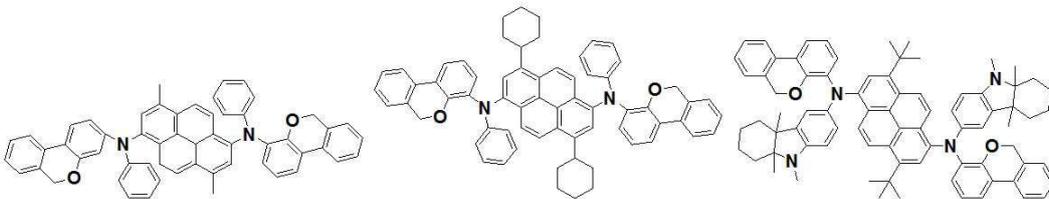
[0124]

[0125] [화학식 37] [화학식 38] [화학식 39]



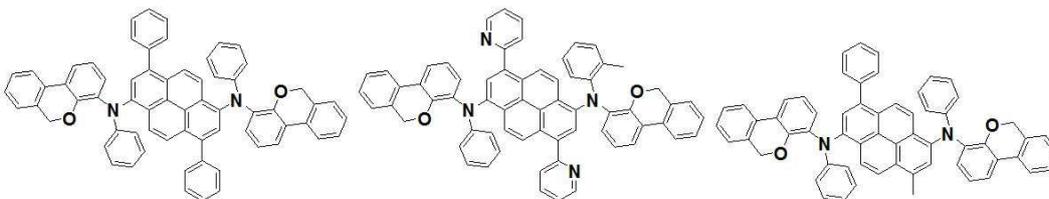
[0126]

[0127] [화학식 40] [화학식 41] [화학식 42]



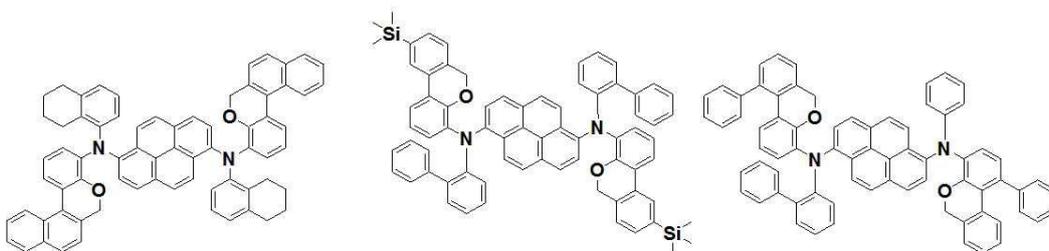
[0128]

[0129] [화학식 43] [화학식 44] [화학식 45]



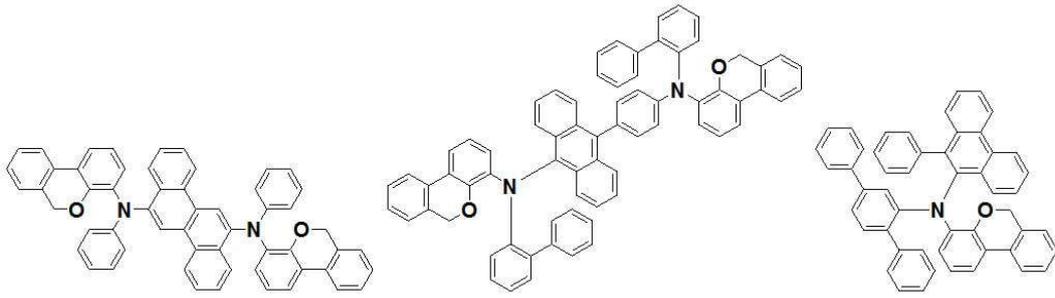
[0130]

[0131] [화학식 46] [화학식 47] [화학식 48]



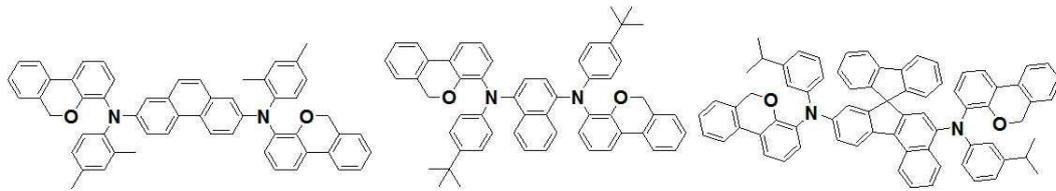
[0132]

[0133] [화학식 49] [화학식 50] [화학식 51]



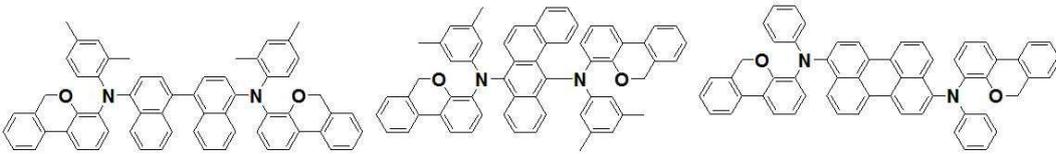
[0134]

[0135] [화학식 52] [화학식 53] [화학식 54]



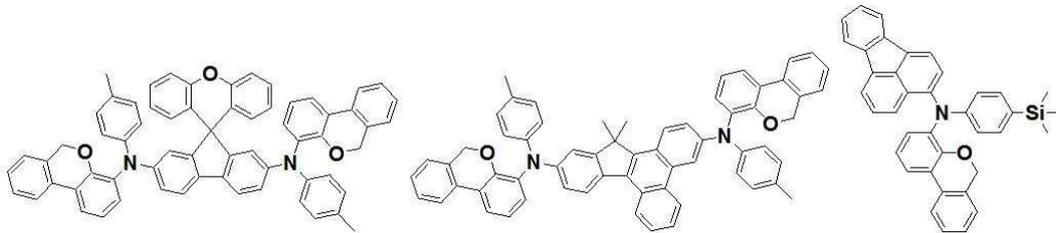
[0136]

[0137] [화학식 55] [화학식 56] [화학식 57]



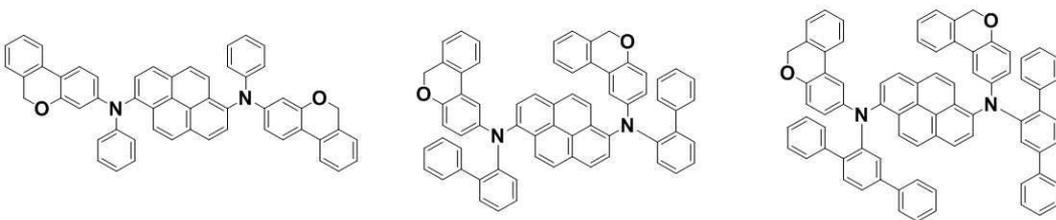
[0138]

[0139] [화학식 58] [화학식 59] [화학식 60]



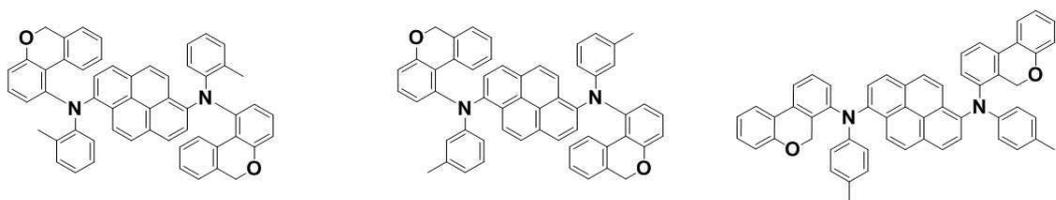
[0140]

[0141] [화학식 61] [화학식 62] [화학식 63]



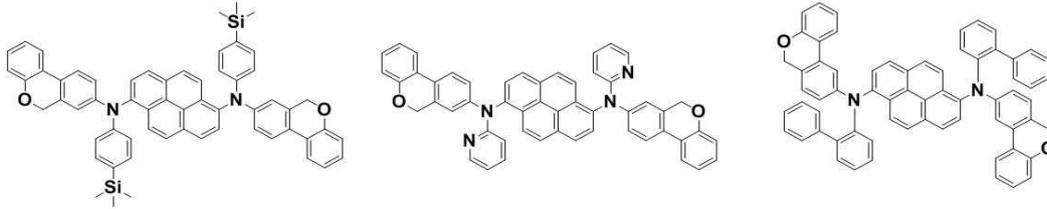
[0142]

[0143] [화학식 64] [화학식 65] [화학식 66]



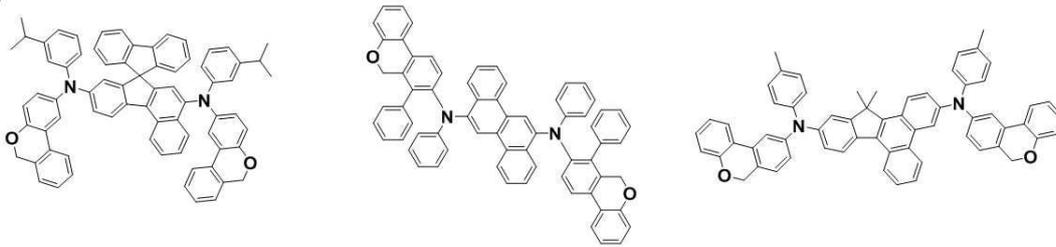
[0144]

[0145] [화학식 67] [화학식 68] [화학식 69]



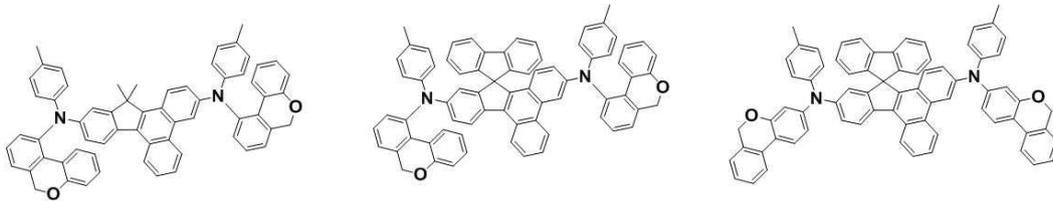
[0146]

[0147] [화학식 70] [화학식 71] [화학식 72]



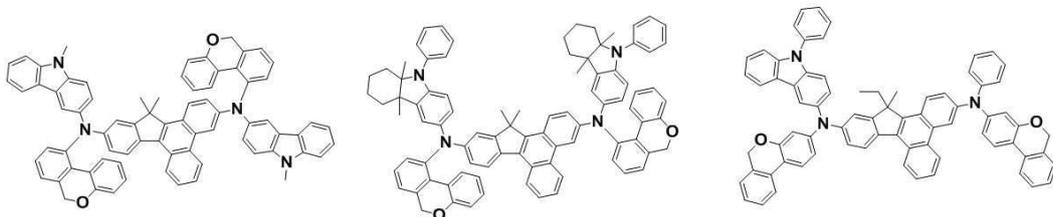
[0148]

[0149] [화학식 73] [화학식 74] [화학식 75]



[0150]

[0151] [화학식 76] [화학식 77] [화학식 78]



[0152]

[0153] [화학식 79] [화학식 80] [화학식 81]

[0154] 또한, 본 발명은 제1전극; 상기 제1전극에 대향된 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되는 유기층;을 포함하고, 상기 유기층이 본 발명에서의 상기 피렌 유도체 화합물을 1종 이상 포함하는 유기발광 소자를 제공할 수 있다.

[0155] 본 발명에서 "(유기층이) 유기 화합물을 1종 이상 포함한다"란, "(유기층이) 본 발명의 범주에 속하는 1종의 유기 화합물 또는 상기 유기 화합물의 범주에 속하는 서로 다른 2종 이상의 화합물을 포함할 수 있다"로 해석될 수 있다.

[0156] 또한, 상기 본 발명의 유기발광 화합물이 포함된 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기층이 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 발광층은 호스트와 도펀트로 이루어지고, 본 발명의 피렌 유도체 화합물은 도펀트로서 사용될 수 있다.

[0157] 한편 본 발명에서 상기 발광층에는 도펀트와 더불어, 호스트 재료가 사용될 수 있다. 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함할 경우, 도펀트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부를 기준으로 하여 약 0.01 내지 약 20 중량부의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

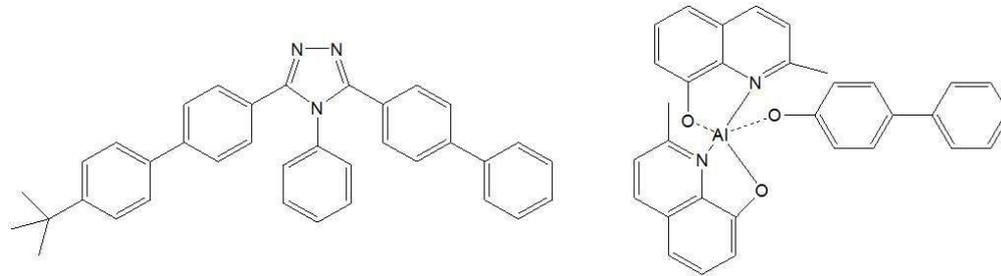
[0158] 본 발명의 구체적인 예로서, 상기 애노드와 상기 유기발광층 사이에 정공수송층(HTL, Hole Transport Layer)이

추가로 적층되어 있고, 상기 캐소드와 상기 유기발광층 사이에 전자수송층(ETL, Electron Transport Layer)이 추가로 적층될 수 있다.

[0159] 상기 정공수송층의 재료로는 이온화 포텐셜이 작은 전자공여성 분자가 사용되는데, 주로 트리페닐아민을 기본 골격으로 하는 디아민, 트리아민 또는 테트라아민 유도체가 많이 사용되고 있고, 예를 들어, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 또는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐벤지딘 (a-NPD) 등을 사용할 수 있다.

[0160] 상기 정공수송층의 하부에는 정공주입층(HIL, Hole Injecting Layer)을 추가적으로 더 적층할 수 있는데, 상기 정공주입층 재료 역시 당업계에서 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있으며, 예를 들어 CuPc(copperphthalocyanine) 또는 스타버스트형 아민류인 TCTA(4,4',4"-tri(N-carbazolyl)triphenylamine), m-MTDATA(4,4',4"-tris-(3-methylphenylphenyl amino)triphenylamine) 등을 사용할 수 있다.

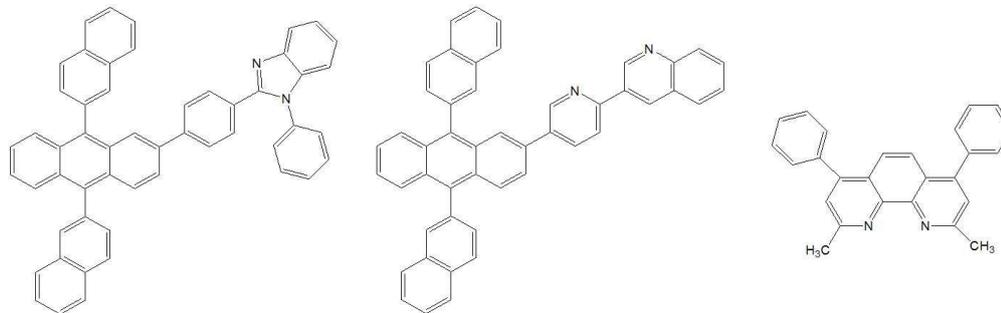
[0161] 한편 본 발명에서 상기 전자 수송층 재료로는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 공지의 전자 수송 물질을 이용할 수 있다. 공지의 전자 수송 물질의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ, Balq, 베릴륨 비스(벤조퀴놀리-10-노에이트)(beryllium bis(benzoquinolin-10-olate: Bebq2), ADN, 화합물 201, 화합물 202, BCP, 옥사디아졸 유도체인 PBD, BMD, BND 등과 같은 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0162]

[0163]

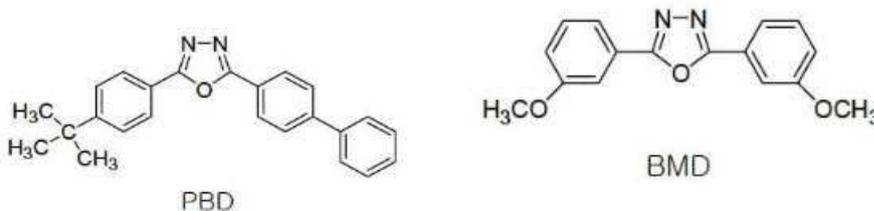
TAZ Balq



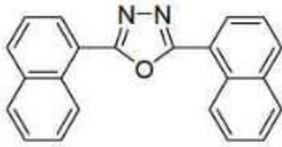
[0164]

[0165]

<화합물 201> <화합물 202> BCP



[0166]

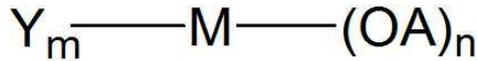


BND

[0167]

[0168] 또한, 본 발명에서 사용되는 전자 수송층은 화학식 E로 표시되는 유기 금속 화합물이 단독 또는 상기 전자수송층 재료와 혼합으로 사용될 수 있다.

[0169] [화학식 E]



[0170]

[0171] 상기 [화학식 E]에서,

[0172] Y는 C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에 직접 결합되어 단일결합을 이루는 부분과, C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에 배위결합을 이루는 부분을 포함하며, 상기 단일결합과 배위결합에 의해 길레이트된 리간드이고

[0173] 상기 M은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄(Al) 또는 붕소(B)원자이고, 상기 OA는 상기 M과 단일결합 또는 배위결합 가능한 1가의 리간드로서,

[0174] 상기 O는 산소이며,

[0175] A는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기 및 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 및 Si에서 선택되는 어느 하나 이상을 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 어느 하나이고,

[0176] 상기 M이 알칼리 금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=0이고,

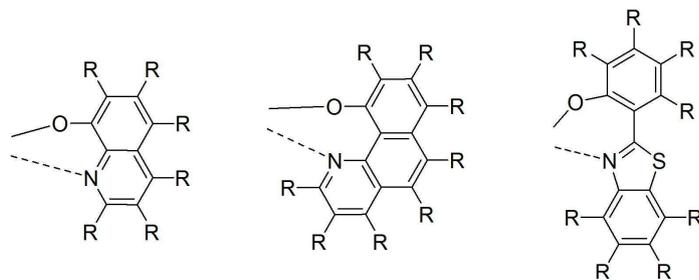
[0177] 상기 M이 알칼리 토금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=1이거나, 또는 m=2, n=0이고,

[0178] 상기 M이 붕소 또는 알루미늄인 경우에는 m = 1 내지 3중 어느 하나이며, n은 0 내지 2 중 어느 하나로서 m+n=3을 만족하며;

[0179] 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 알킬기, 알콕시기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 헤테로 아릴아미노기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 아릴옥시기, 아릴기, 헤테로아릴기, 게르마늄, 인 및 보론으로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

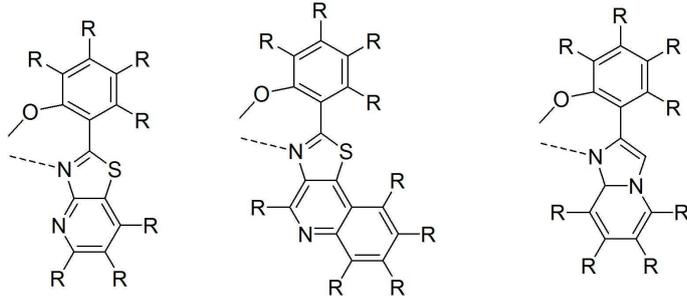
[0180] 본 발명에서 Y는 각각 동일하거나 상이하하며, 서로 독립적으로 하기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C3]부터 선택되는 어느 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0181] [구조식 C1] [구조식 C2] [구조식 C3]



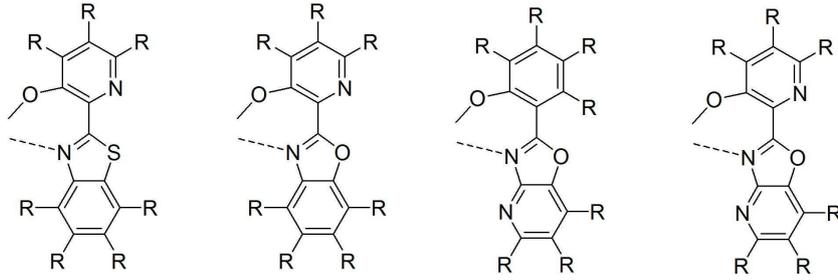
[0182]

[0183] [구조식 C4] [구조식 C5] [구조식 C6]



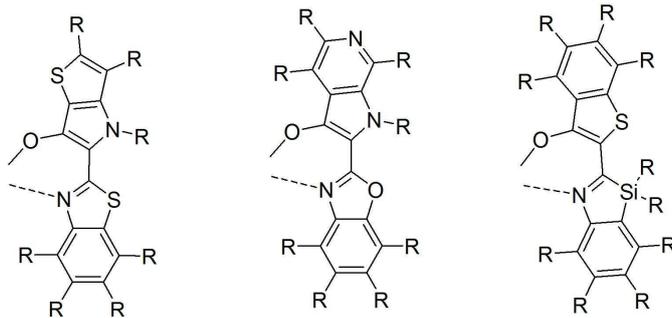
[0184]

[0185] [구조식 C7] [구조식 C8] [구조식 C9] [구조식 C10]



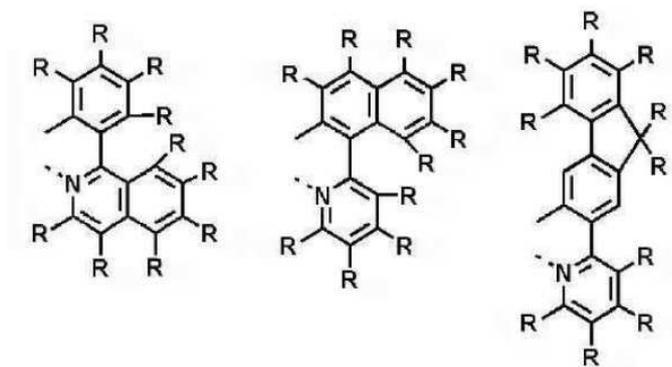
[0186]

[0187] [구조식 C11] [구조식 C12] [구조식 C13]



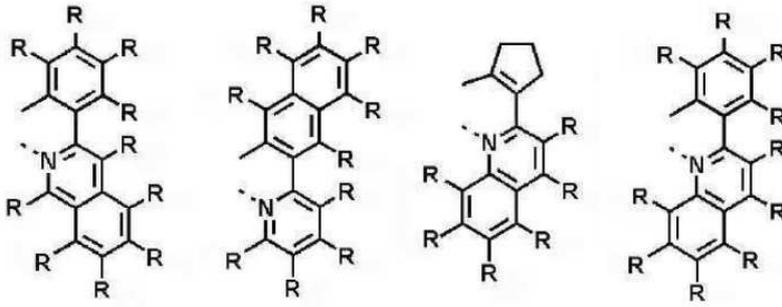
[0188]

[0189] [구조식 C14] [구조식 C15] [구조식 C16]



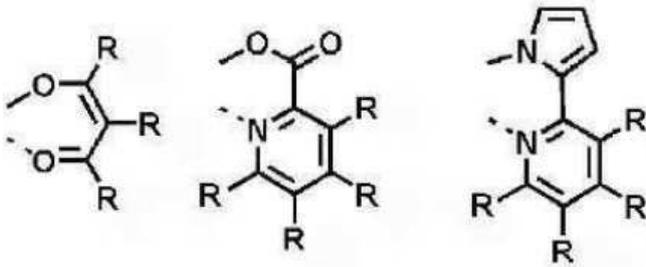
[0190]

[0191] [구조식 C17] [구조식 C18] [구조식 C19] [구조식 C20]



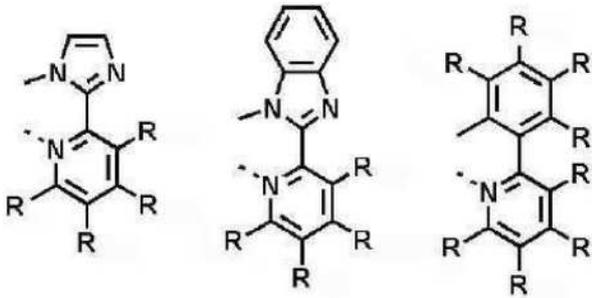
[0192]

[0193] [구조식 C21] [구조식 C22] [구조식 C23]



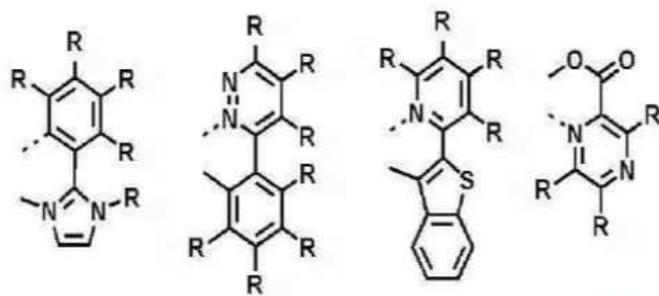
[0194]

[0195] [구조식 C24] [구조식 C25] [구조식 C26]



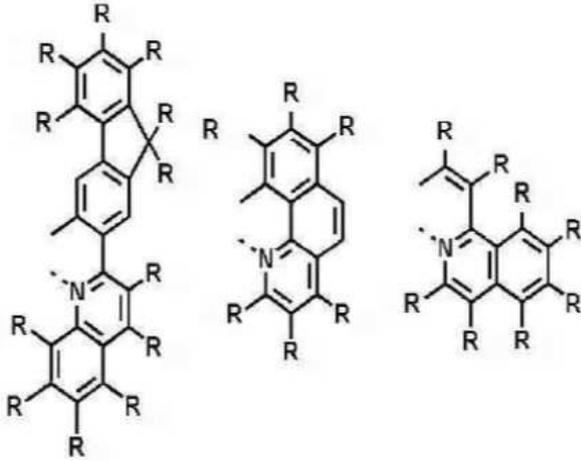
[0196]

[0197] [구조식 C27] [구조식 C28] [구조식 C29] [구조식 C30]



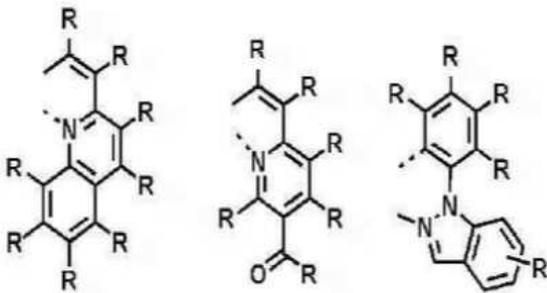
[0198]

[0199] [구조식 C31] [구조식 C32] [구조식 C33]



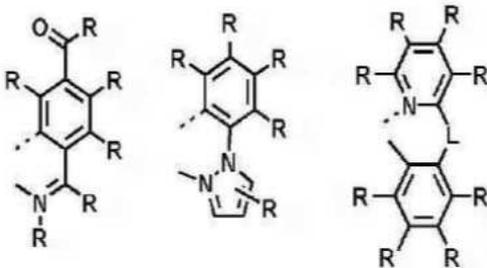
[0200]

[0201] [구조식 C34] [구조식 C35] [구조식 C36]



[0202]

[0203] [구조식 C37] [구조식 C38] [구조식 C39]



[0204]

[0205] 상기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C39]에서,

[0206] R은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30이 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택되고, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있다.

[0207] 한편, 상기 전자수송층의 상부에는 캐소드로부터의 전자 주입을 용이하게 해주어 궁극적으로 파워효율을 개선시키는 기능을 수행하는 전자주입층(EIL, Electron Injecting Layer)을 더 적층시킬 수도 있는데, 상기 전자주입층 재료 역시 당해 기술분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별한 제한없이 사용할 수 있으며, 예를 들어, LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다.

[0208] 이하 본 발명의 유기 발광 소자를 도 1을 통해 설명하고자 한다.

[0209] 도 1은 본 발명의 유기 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다. 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 애노드(20), 정공수송층(40), 유기발광층(50), 전자수송층(60) 및 캐소드(80)을 포함하며, 필요에 따라 정공주입층(30)과 전자주입층(70)을 더 포함할 수 있으며, 그 이외에도 1층 또는 2층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하며, 정공저지층 또는 전자저지층을 더 형성시킬 수도 있다.

[0210] 도 1을 참조하여 본 발명의 유기 발광 소자 및 그 제조방법에 대하여 살펴보면 다음과 같다. 먼저 기판(10) 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드(20)를 형성한다. 여기에서 기판(10)으로는 통상적인 유기 EL 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유기 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 그리고, 애노드 전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

[0211] 상기 애노드(20) 전극 상부에 정공 주입층 물질을 진공열 증착, 또는 스핀 코팅하여 정공주입층(30)을 형성한다. 그 다음으로 상기 정공주입층(30)의 상부에 정공수송층 물질을 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층(40)을 형성한다.

[0212] 상기 정공주입층 재료는 당업계에서 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있으며, 예를 들어 2-TNATA [4,4',4''-tris(2-naphthylphenyl-phenylamino)-triphenylamine], NPD[N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine], TPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine], DNTPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine] 등을 사용할 수 있다. 하지만 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0213] 또한 상기 정공수송층의 재료로서 당업계에 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 또는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐벤지딘(a-NPD) 등을 사용할 수 있다. 하지만 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0214] 이어서, 상기 정공수송층(40)의 상부에 유기발광층(50)을 적층하고 상기 유기발광층(50)의 상부에 선택적으로 정공저지층(미도시)을 진공 증착 방법, 또는 스핀 코팅 방법으로서 박막을 형성할 수 있다. 상기 정공저지층은 정공이 유기발광층을 통과하여 캐소드로 유입되는 경우에는 소자의 수명과 효율이 감소되기 때문에 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨이 매우 낮은 물질을 사용함으로써 이러한 문제를 방지하는 역할을 한다. 이 때, 사용되는 정공 저지 물질은 특별히 제한되지는 않으나 전자수송능력을 가지면서 발광 화합물보다 높은 이온화 포텐셜을 가져야 하며 대표적으로 BA1q, BCP, TPBI 등이 사용될 수 있다.

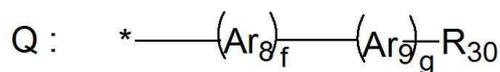
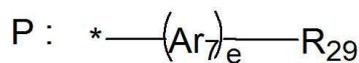
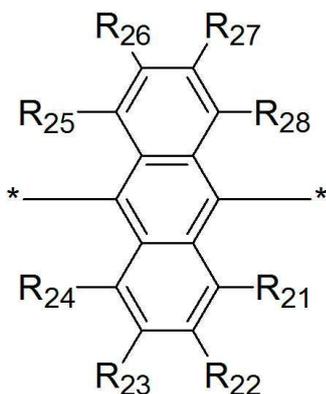
[0215] 이러한 정공저지층 위에 전자수송층(60)을 진공 증착 방법, 또는 스핀 코팅 방법을 통해 증착한 후에 전자주입층(70)을 형성하고 상기 전자주입층(70)의 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 열증착하여 캐소드(80) 전극을 형성함으로써 유기 EL 소자가 완성된다. 여기에서 캐소드 형성용 금속으로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 사용할 수 있으며, 전면 발광 소자를 얻기 위해서는 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수 있다.

[0216] 또한 상기 발광층은 호스트와 도펀트로 이루어질 수 있다.

[0217] 또한, 본 발명의 구체적인 예에 의하면, 상기 발광층의 두께는 50 내지 2,000 Å인 것이 바람직하다.

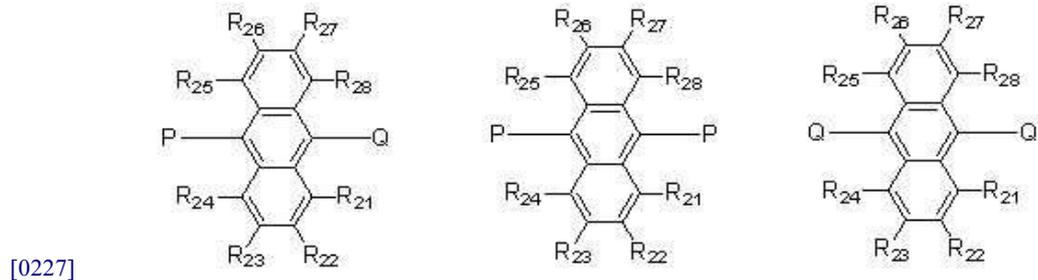
[0218] 이때, 발광층에 사용되는 호스트는 하기 화학식 1A 내지 화학식 1D로 표시되는 화합물일 수 있다.

[0219] [화학식 1A]

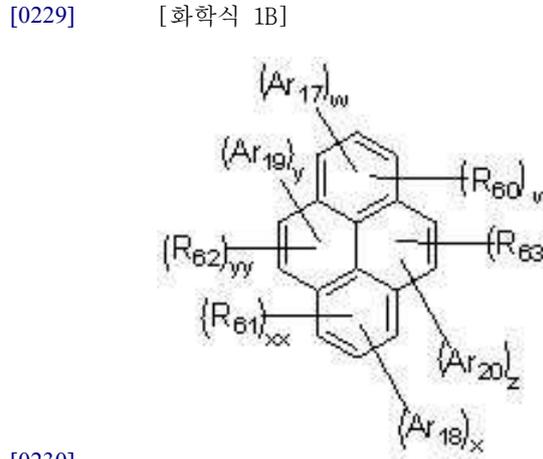


[0220]

- [0221] 상기 화학식 1A에서,
- [0222] 상기 Ar₇, Ar₈ 및 Ar₉은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 C₅-C₆₀ 방향족 연결기(aromatic linking group), 또는 치환 또는 비치환된 C₂-C₆₀ 헤테로방향족 연결기이고;
- [0223] 상기 R₂₁내지 R₃₀은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬티오기(alkylthio), 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 (알킬)아미노기, 디(치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬)아미노기, 또는 (치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기, 디(치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 40의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 게르마늄, 인, 보론 중에서 선택될 수 있으며, 각각의 치환기는 서로 인접하는기와 축합 고리를 형성할 수 있고;
- [0224] 상기 e와 f와 g는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 또는 1 내지 4의 정수이고;
- [0225] 상기 안트라센의 *로 표시된 2개의 부위는 서로 동일하거나 상이할 수 있고 각각 독립적으로 상기 P 또는 Q 구조와 결합하여 하기 화학식 1Aa-1 내지 1Aa-3 중에서 선택되는 안트라센계 유도체를 구성할 수 있다.
- [0226] [화학식 1Aa-1] [화학식 1Aa-2] [화학식 1Aa-3]



- [0227]
- [0228] 여기서, 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 24의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 1 내지 24의 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.



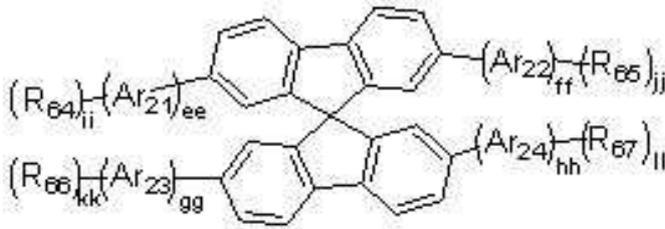
- [0230]
- 29 -

[0231] 상기 화학식 1B에서,

[0232] 상기 Ar₁₇ 내지 Ar₂₀은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 화학식 1A에서 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어지고, R₆₀ 내지 R₆₃은 상기 화학식 1A의 R₂₁내지 R₃₀에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어진다.

[0233] 상기 w와 ww는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 x 및 xx는 서로 동일하거나 상이하고, w+ww와 x+xx 값은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0-3의 정수이다. 또한, 상기 y와 yy는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 z와 zz는 서로 동일하거나 상이하고, y+yy 내지 z+zz 값이 2이하이며, 각각 0 내지 2의 정수이다.

[0234] [화학식 1C]



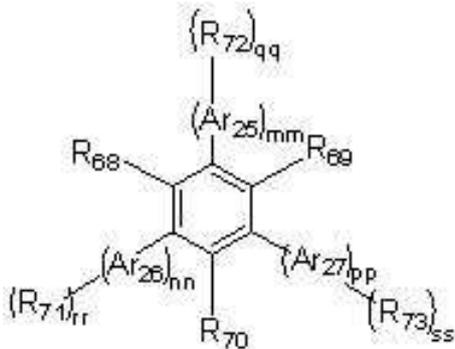
[0235]

[0236] 상기 화학식 1C에서,

[0237] 상기 Ar₂₁ 내지 Ar₂₄은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 화학식 1A의 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어지고, 상기 R₆₄ 내지 R₆₇은 상기 화학식 1A의 R₂₁내지 R₃₀에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어진다.

[0238] 또한, 상기 ee 내지 hh는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, 상기 ii 내지 ll은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0239] [화학식 1D]



[0240]

[0241] 상기 화학식 1D에서,

[0242] 상기 Ar₂₅ 내지 Ar₂₇은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 화학식 1A의 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어지고, 상기 R₆₈ 내지 R₇₃은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 화학식 1A의 R₂₁내지 R₃₀에서 정의한 바와 동일한 치환기로 이루어지며, 각각의 치환기는 인접하는 것끼리 포화 또는 불포화 환상 구조를 형성할 수 있다. 또한, 상기 mm 내지 ss는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0243] 보다 구체적으로, 상기 호스트는 하기 [호스트 1] 내지 [호스트 56]으로 표시되는 군으로부터 선택되는 어느 하나로 표시될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

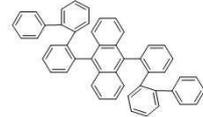
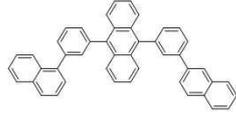
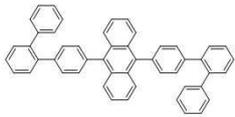
[0244]

[호스트1]

[호스트2]

[호스트3]

[호스트4]



[0245]

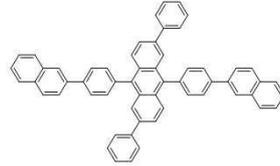
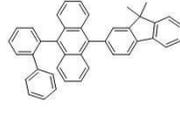
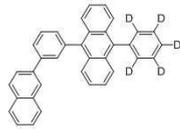
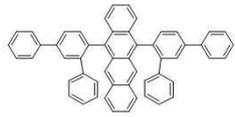
[0246]

[호스트5]

[호스트6]

[호스트7]

[호스트8]



[0247]

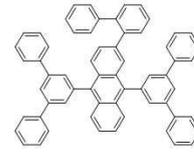
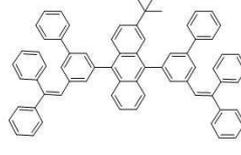
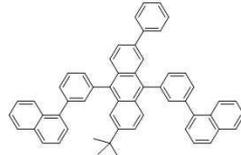
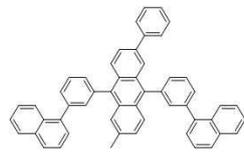
[0248]

[호스트9]

[호스트10]

[호스트11]

[호스트12]



[0249]

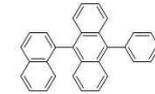
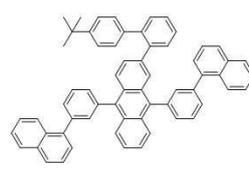
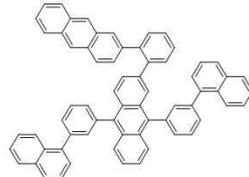
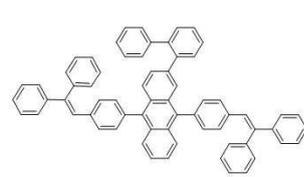
[0250]

[호스트13]

[호스트14]

[호스트15]

[호스트16]



[0251]

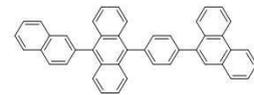
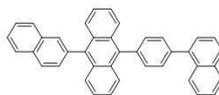
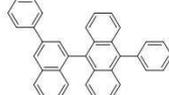
[0252]

[호스트17]

[호스트18]

[호스트19]

[호스트20]



[0253]

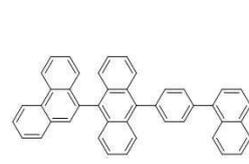
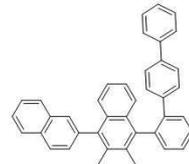
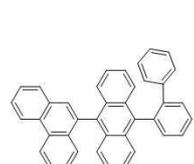
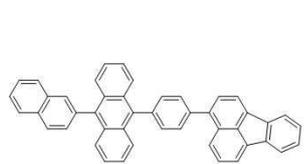
[0254]

[호스트21]

[호스트22]

[호스트23]

[호스트24]



[0255]

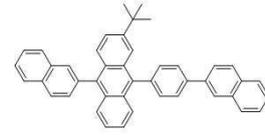
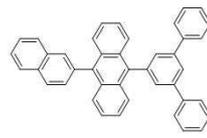
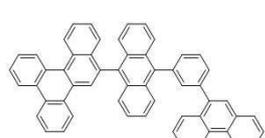
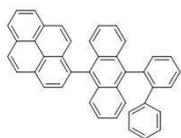
[0256]

[호스트25]

[호스트26]

[호스트27]

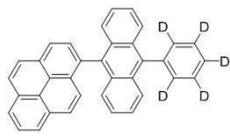
[호스트28]



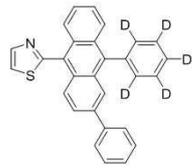
[0257]

[0258]

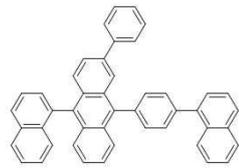
[호스트29]



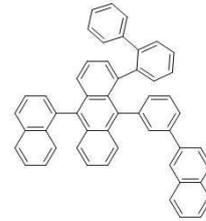
[호스트30]



[호스트31]



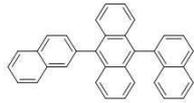
[호스트32]



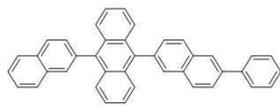
[0259]

[0260]

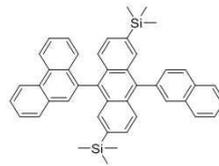
[호스트33]



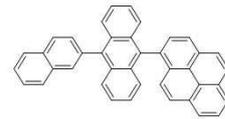
[호스트34]



[호스트35]



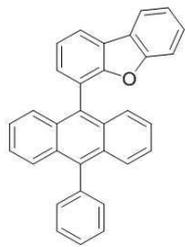
[호스트36]



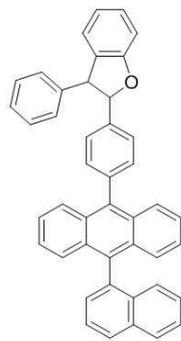
[0261]

[0262]

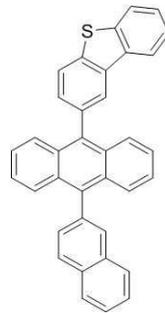
[호스트37]



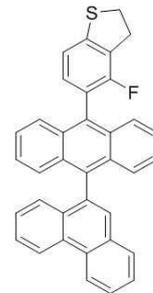
[호스트38]



[호스트39]



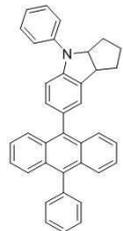
[호스트40]



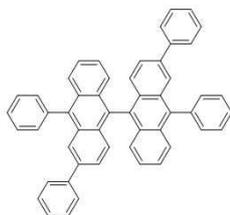
[0263]

[0264]

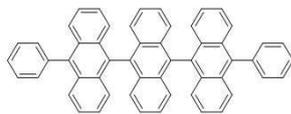
[호스트41]



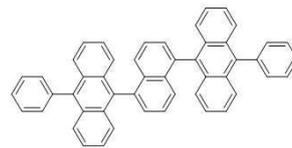
[호스트42]



[호스트43]



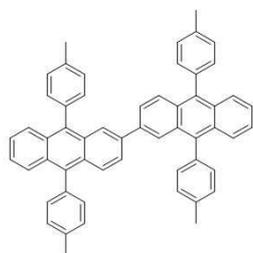
[호스트44]



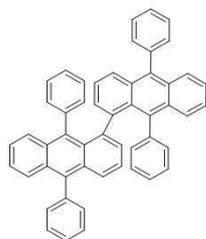
[0265]

[0266]

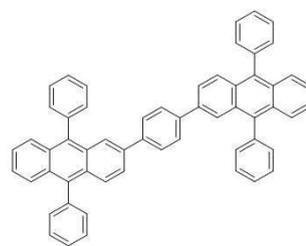
[호스트45]



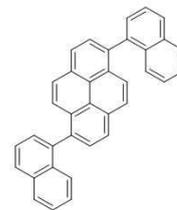
[호스트46]



[호스트47]

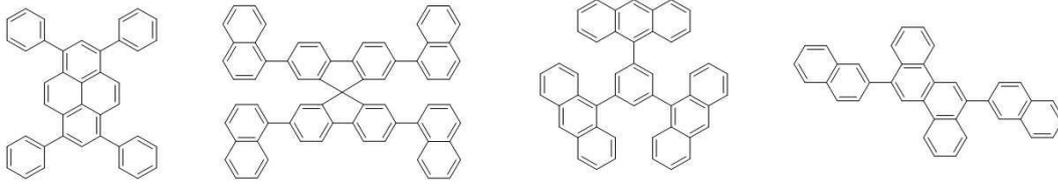


[호스트48]

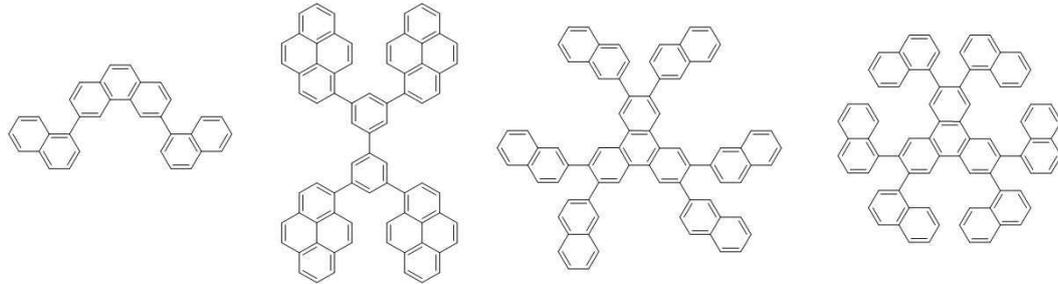


[0267]

[0268] [호스트49] [호스트50] [호스트51] [호스트52]



[0269]
[0270] [호스트53] [호스트54] [호스트55] [호스트56]



[0271]

[0272] 또한 상기 발광층은 상기 도판트와 호스트이외에도 다양한 호스트와 다양한 도펀트 물질을 추가로 포함할 수 있다.

[0273] 또한, 본 발명에서 상기 정공주입층, 정공수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 전자저지층, 발광층, 정공저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로부터 선택된 하나 이상의 층은 단분자 증착방식 또는 용액공정에 의하여 형성될 수 있다. 여기서 상기 증착 방식은 상기 각각의 층을 형성하기 위한 재료로 사용되는 물질을 진공 또는 저압상태에서 가열 등을 통해 증발시켜 박막을 형성하는 방법을 의미하고, 상기 용액 공정은 상기 각각의 층을 형성하기 위한 재료로 사용되는 물질을 용매와 혼합하고 이를 잉크젯 인쇄, 롤투롤 코팅, 스크린 인쇄, 스프레이 코팅, 딥 코팅, 스핀 코팅 등과 같은 방법을 통하여 박막을 형성하는 방법을 의미한다.

[0274] 또한 본 발명에서의 상기 유기 발광 소자는 평판 디스플레이 장치; 플렉시블 디스플레이 장치; 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치; 및 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치;에서 선택되는 어느 하나의 장치에 사용될 수 있다.

[0275] 이하, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0276] (실시예)

[0277] **합성예 1: 화학식 2의 합성**

[0278] **합성예 1-(1): [중간체 1-a]의 합성**

[0279] 하기 반응식 1에 따라, [중간체 1-a]를 합성하였다.

[0280] <반응식 1>



[0281]

[0282] [중간체 1-a]

[0283] 잘 건조된 500ml 삼구둥근바닥플라스크에 2-나이트로페놀 (26.5g, 0.19mol), 2-브로모벤질브로마이드(50g,

0.20mol), 아세트나이트릴(380ml)을 넣었다. 질소분위기에서 포타슘카보네이트(65.8g, 0.48mol)를 넣고 2시간 동안 환류시킨 뒤 반응온도를 내리고 물과 에틸아세테이트로 추출, Na₂SO₄로 건조하여 감압농축하였고 다이클로로메탄:헵탄=1:10 1L로 재결정하여 흰색 고체 [중간체 1-a]를 얻었다.(58.0g, 수율=99%)

[0284] 합성예 1-(2): [중간체 1-b]의 합성

[0285] 하기 반응식 2에 따라 [중간체 1-b]를 합성하였다:

[0286] <반응식 2>



[0287]

[0288] [중간체 1-b]

[0289] 잘 건조된 1L 삼구둥근바닥플라스크에 [중간체 1-a](3.0g, 0.01), 팔라듐아세테이트(0.11g, 0.5mmol), 포타슘아세테이트(6.3g, 0.06mol), 테트라부틸암모늄브로마이드(0.16g, 0.5mmol), 다이메틸폼아마이드:물=1:1 (97ml) 넣고 질소분위기에서 110℃ 로 2시간 교반 후 온도를 식힌다. 반응용액을 셀라이트 패드에 통과시켜 촉매를 제거하고 감압농축하여 실리카겔 컬럼(에틸아세테이트:헵탄=1:10)으로 [중간체 1-b]를 얻었다.(1.9g, 수율=86%)

[0290] 합성예 1-(3): [중간체 1-c]의 합성

[0291] 하기 반응식 3에 따라, [중간체 1-c]를 합성하였다:

[0292] <반응식 3>



[0293]

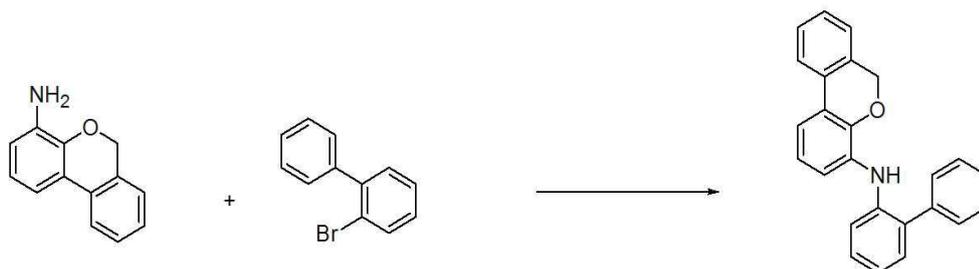
[0294] [중간체 1-b] [중간체 1-c]

[0295] 500ml 삼구둥근바닥플라스크에 [중간체 1-b](25.5g, 0.11mol), 틴크로라이드(101.3g, 0.45mol), 에틸아세테이트(261ml), 에탄올(112ml)을 넣었다. 실온으로 12시간 교반 후 반응용액을 포타슘카보네이트200g, 물1L, 에틸아세테이트 500ml로 처리한 뒤 셀라이트패드에 통과시키고 에틸아세테이트를 추출 한다. 실리카겔 컬럼(에틸아세테이트:헵탄=1:3)으로 [중간체 1-c]를 얻었다.(20.8g, 수율=94%)

[0296] 합성예 1-(4): [중간체 1-d]의 합성

[0297] 하기 반응식 4에 따라 [중간체 1-d]를 합성하였다:

[0298] <반응식 4>

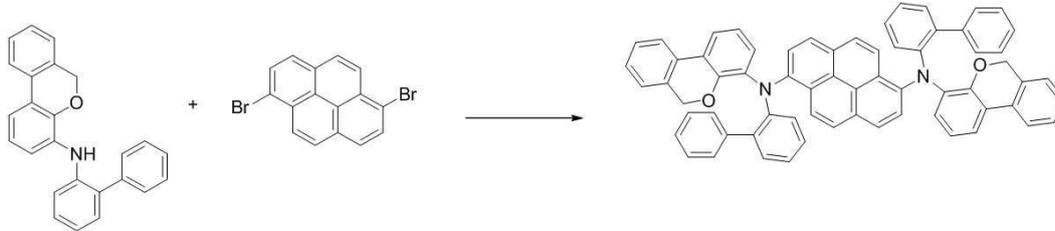


[0299]

[0300] [중간체 1-c] [중간체 1-d]

[0301] 100ml 삼구둥근바닥플라스크에 [중간체 1-c](4.0g, 0.011mol), 2-아미노바이페닐(8.5g, 0.024mol), Pd2(dba)3(0.32g, 0.355mmol), BINAP(0.44g, 0.709mmo), 소듐-터트-부톡사이드(3.41g, 0.035mol), 톨루엔(60ml) 넣었다. 3시간 교반 및 환류한 후 반응 종료 시켰다. 물과 에틸아세테이트로 추출하여 하였고 실리카겔 컬럼(에틸아세테이트:헵탄=1:10)으로 [중간체 1-d]를 얻었다.(8.9g, 수율=100%)

[0302] **합성예 1: 화학식 2의 합성**



[0303]

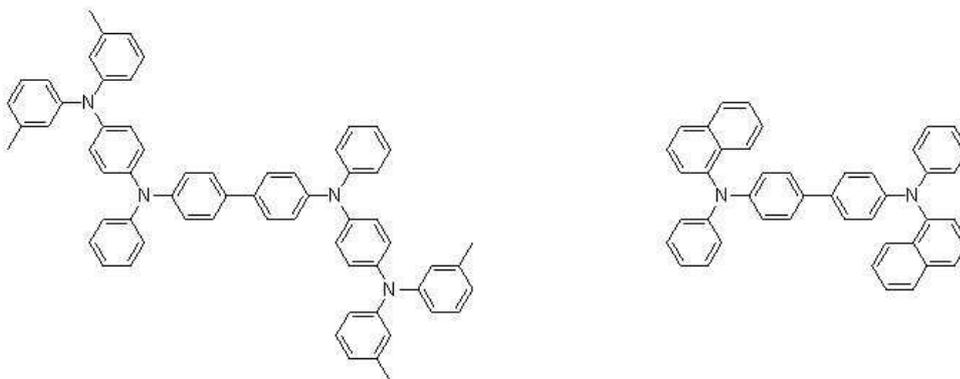
[0304] [화학식 2]

[0305] 100ml 삼구둥근바닥플라스크에 [중간체 1-d] (8.5g, 0.024mol), 1,6-다이브로모파이렌(4.0g, 0.011mol), Pd2(dba)3(0.3g, 4.0mmol), 라세믹 바이넵 (0.4g, 7.0mmol), 소듐-터트-부톡사이드(4.5g, 0.028mol), 톨루엔(110ml) 넣었다. 2시간 교반 및 환류 한 후 반응 종료 시켰다. 물과 에틸아세테이트로 추출하여 하였고 클로로벤젠으로 재결정하여 [화학식 2]를 얻었다.(150mg, 15%)

[0306] MS (MALDI-TOF) : m/z 896.34 [M⁺]

[0307] **실시예 1 : 유기전계발광소자의 제조**

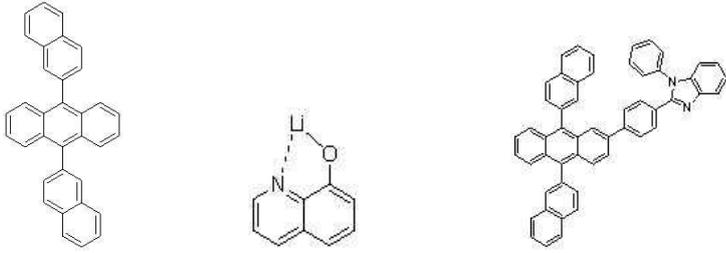
[0308] ITO 글래스의 발광면적이 2mm×2mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 ITO 글래스를 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10⁻⁷ torr가 되도록 한 후 상기 ITO 위에 DNTPD(700 Å), α-NPD(300 Å) 순으로 성막한 후 본 발명에 의한 화합물인 화학식 2 표시되는 화합물(3%)과 [BH1] 를 혼합하여 성막(250Å)한 다음, 이후에 전자 수송층으로 [화학식 E-1]과 [화학식 E-2]을 1:1의 비로 300 Å, 전자 주입층으로 [화학식 E-1]을 5 Å, Al (1000 Å)의 순서로 성막하여 유기발광소자를 제조하였다. 상기 유기발광 소자의 발광특성은 0.4mA에서 측정하였다.



[0309]

[0310] [DNTPD]

[α-NPD]



[0311]

[0312]

[BH1] [화학식E-1] [화학식E-2]

[0313]

실시예에 따라 제조된 유기전계발광소자에 대하여, 전압, 전류밀도, 휘도 및 색 좌표를 측정하고 그 결과를 하기 [표 1]에 나타내었다.

표 1

[0314]

	전압	전류밀도 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	CIEx	CIEy
실시예 [화학식 2]	3.87	10	609	0.139	0.052

[0315]

상기 표 1 에서 보는 바와 같이 본 발명에 의한 화합물은 우수한 소자특성을 보여줄 수 있어, 유기발광소자로서 응용가능성 높은 것을 나타내고 있다.

도면

도면1

80
70
60
50
40
30
20
10