



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0069235
(43) 공개일자 2015년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)

C07D 403/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0155425

(22) 출원일자 2013년12월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

에스에프씨 주식회사

충청북도 청원군 오창읍 과학산업5로 89

(72) 발명자

이세진

대전광역시 동구 성동로7번길 52-1 (자양동)

양병선

전라북도 남원시 주생면 중동길 20

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정은열

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자

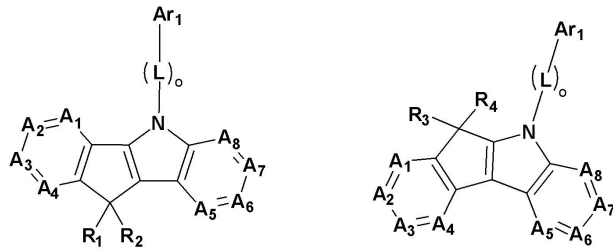
(57) 요약

본 발명은 정공수송층에 채용되는 유기발광 화합물로서, 하기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 것을
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

80
70
60
50
40
30
20
10

특징으로 하고, 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 종래 정공수송 물질과 함께 유기전계발광소자의 정공수송층에 채용시 소자의 발광효율 및 수명 특성이 동시에 우수한 유기전계발광소자의 제조가 가능하다.



[화학식 1-1] [화학식 1-2]

(72) 발명자

박상우

서울특별시 종로구 창신8길 31 (창신동)

김수진

강원도 춘천시 후석로 270 1층 (후평동)

오현주

서울특별시 광진구 광나루로44길 6 201호 (구의동, 트윈빌)

유정호

충청남도 서산시 고북면 고북1로 265

김시인

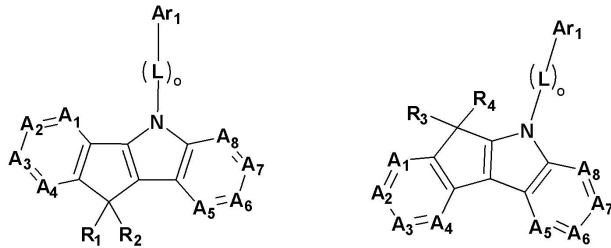
대전광역시 대덕구 덕암로168번길 13 A동 301호 (평촌동, 세영빌라)

명세서

청구범위

청구항 1

하기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물:



[화학식 1-1] [화학식 1-2]

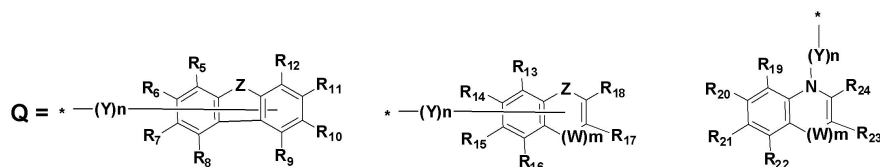
상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]에서,

L은 단일 결합이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되고, 0는 1 내지 3의 정수이며, 상기 0가 2 이상인 경우 복수의 L은 서로 동일하거나 상이하고,

Ar₁은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 중에서 선택되며,

R₁ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기 및 탄소수 1 내지 30의 알킬기 중에서 선택되며,

A₁ 내지 A₈은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 N 또는 CQ이며, 상기 Q는 [화학식 Q-1], [화학식 Q-2], [화학식 Q-3], 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 알케닐기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 A₁ 내지 A₈ 중 적어도 하나 이상은 하기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]으로 표시되고,



[화학식 Q-1] [화학식 Q-2] [화학식 Q-3]

상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서,

Z 및 W는 NR_{25} , $\text{CR}_{26}\text{R}_{27}$, S, O 또는 $\text{SiR}_{28}\text{R}_{29}$ 이고,

Y는 단일 결합이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되며,

n은 1 내지 3의 정수이고, 상기 n이 2 이상인 경우 복수의 Y는 서로 동일하거나 상이하며, m은 0 내지 2의 정수이고, 상기 m이 2 이상인 경우 복수의 W는 서로 동일하거나 상이하고,

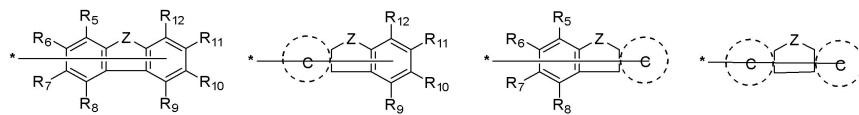
상기 R_5 내지 R_{29} 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기 중에서 선택되고,

상기 L, Ar_1 , R_1 내지 R_{29} , A_1 내지 A_8 및 Y는 서로 또는 인접한 치환기와 결합하여 포화 또는 불포화고리를 형성할 수 있다.

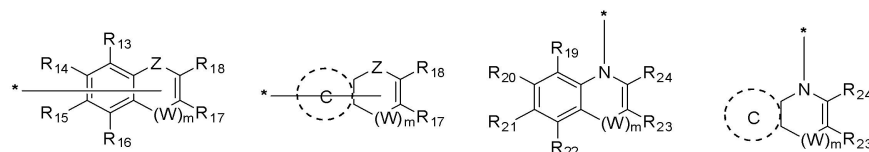
청구항 2

제1항에 있어서,

상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]은 하기 [화학식 A1] 내지 [화학식 A8] 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:



[화학식 A1] [화학식 A2] [화학식 A3] [화학식 A4]

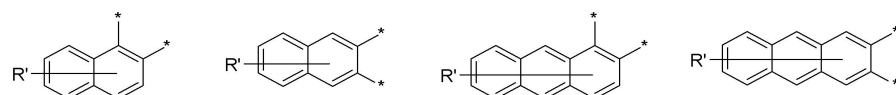


[화학식 A5] [화학식 A6] [화학식 A7] [화학식 A8]

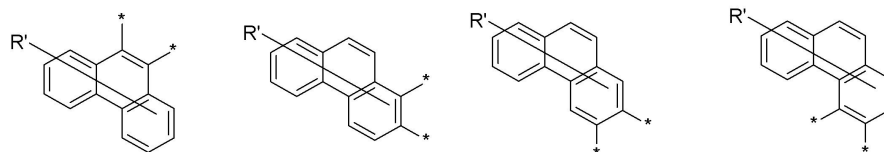
상기 [화학식 A1] 내지 [화학식 A8]에서,

R_5 내지 R_{24} 및 Z, W, m은 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 정의와 동일하고, *는 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]에 결합하는 사이트를 의미하며,

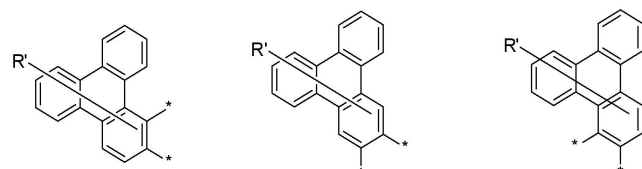
는 하기 B1 내지 B11중에서 선택되는 어느 하나이고,



B1 B2 B3 B4



B5 B6 B7 B8



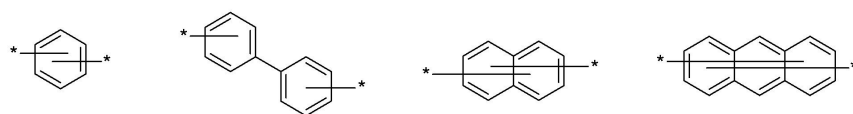
B9 B10 B11

상기 B1 내지 B11에서, [*]는 구조식에 결합하는 사이트를 의미하고, 상기 R'는 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 R₅ 내지 R₂₉의 정의와 동일하다.

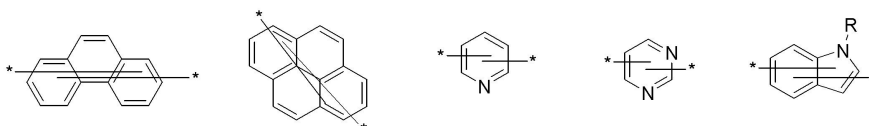
청구항 3

제1항에 있어서,

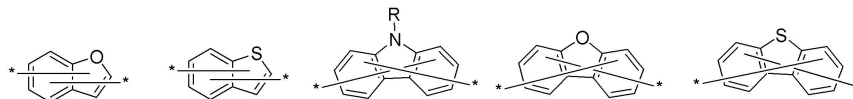
상기 L 및 Y는 각각 독립적으로 하기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C14] 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:



[구조식 C1] [구조식 C2] [구조식 C3] [구조식 C4]



[구조식 C5] [구조식 C6] [구조식 C7] [구조식 C8] [구조식 C9]



[구조식 C10] [구조식 C11] [구조식 C12] [구조식 C13] [구조식 C14]

상기 [구조식C1] 내지 [구조식 C14]에서,

각 구조식 내 고리의 탄소자리에는 수소 또는 중수소가 결합될 수 있으며, 상기 R은 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 R₅ 내지 R₂₉의 정의와 동일하다.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 L, Ar₁, R₁ 내지 R₄, Y 및 R₅ 내지 R₂₉는 각각 독립적으로 1종 이상의 치환기로 더 치환되고, 상기 1종 이상

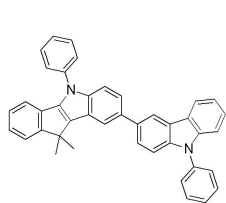
의 치환기는 수소, 중수소, 시아노기, 할로젠기, 니트로기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택되는 것을 특징으로 하며,

상기 L, Ar₁, R₁ 내지 R₄, Y, R₅ 내지 R₂₉ 및 이들의 치환기는 각각 서로 또는 인접하는 치환기와 결합하여 포화 또는 불포화 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

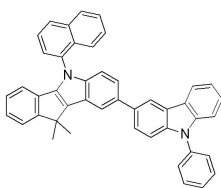
청구항 5

제1항에 있어서,

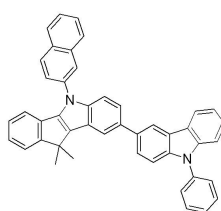
상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물은 하기 [화학식 2] 내지 [화학식 137]로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:



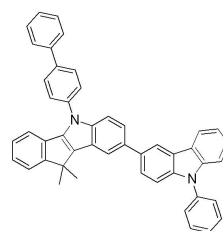
[화학식 2]



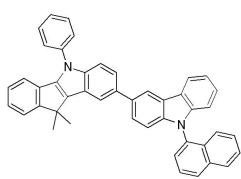
[화학식 3]



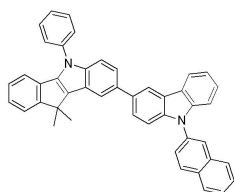
[화학식 4]



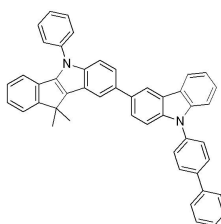
[화학식 5]



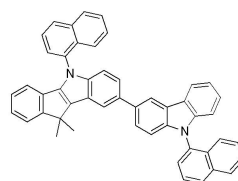
[화학식 6]



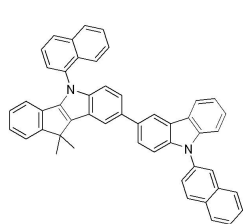
[화학식 7]



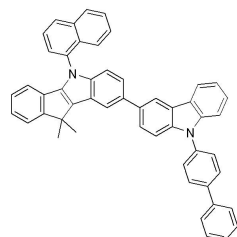
[화학식 8]



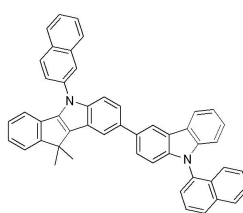
[화학식 9]



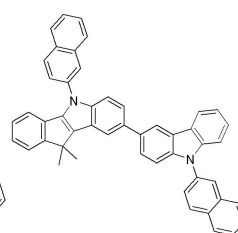
[화학식 10]



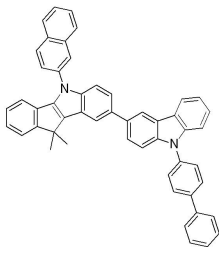
[화학식 11]



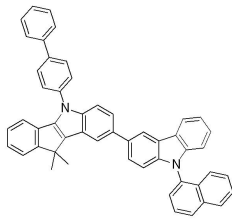
[화학식 12]



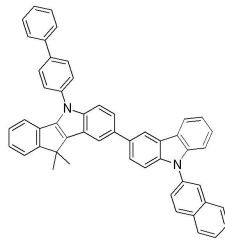
[화학식 13]



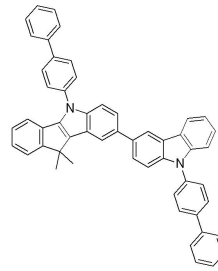
[화학식 14]



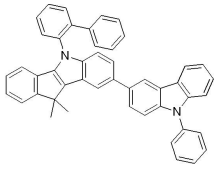
[화학식 15]



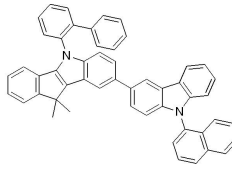
[화학식 16]



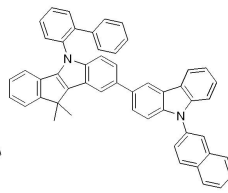
[화학식 17]



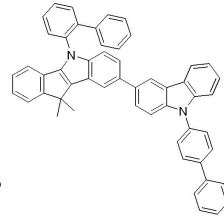
[화학식 18]



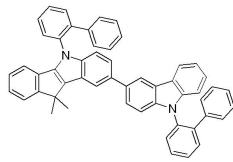
[화학식 19]



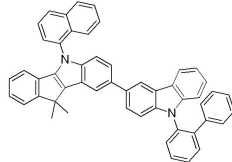
[화학식 20]



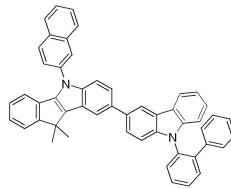
[화학식 21]



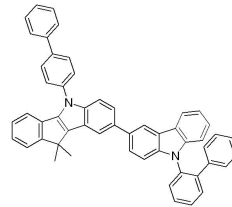
[화학식 22]



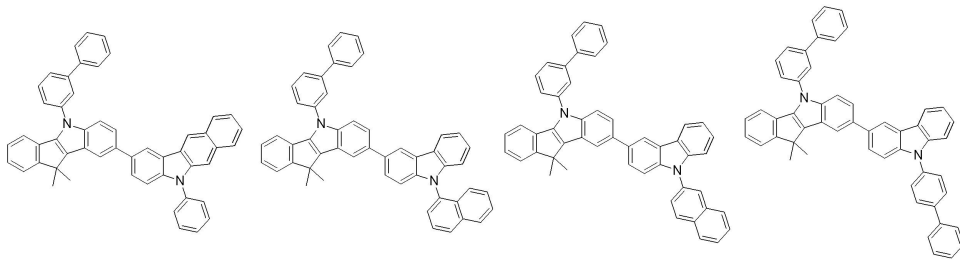
[화학식 23]



[화학식 24]



[화학식 25]

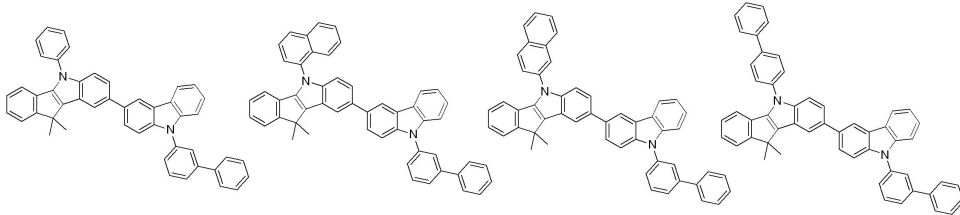


[화학식 26]

[화학식 27]

[화학식 28]

[화학식 29]

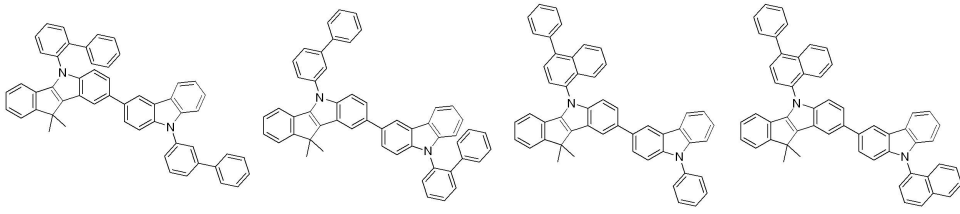


[화학식 30]

[화학식 31]

[화학식 32]

[화학식 33]

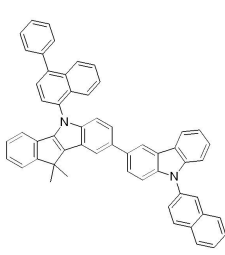


[화학식 34]

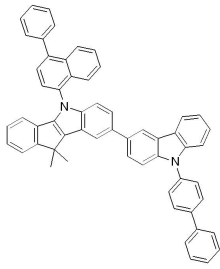
[화학식 35]

[화학식 36]

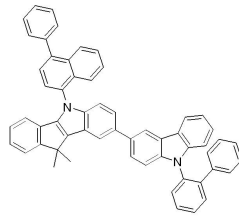
[화학식 37]



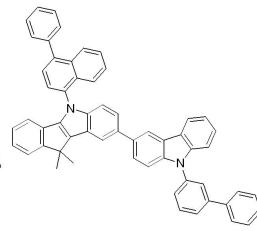
[화학식 38]



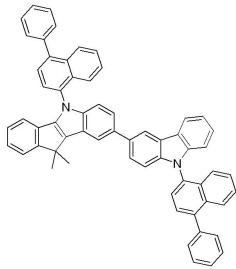
[화학식 39]



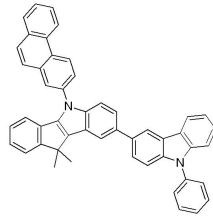
[화학식 40]



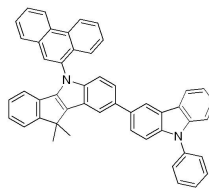
[화학식 41]



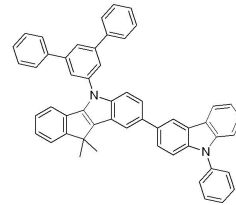
[화학식 42]



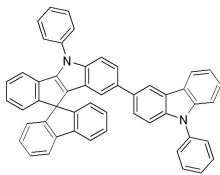
[화학식 43]



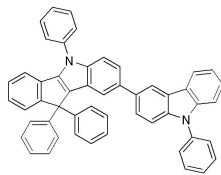
[화학식 44]



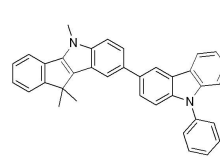
[화학식 45]



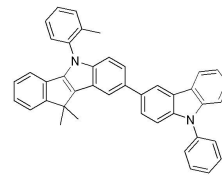
[화학식 46]



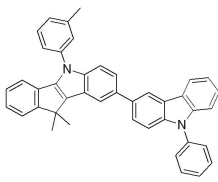
[화학식 47]



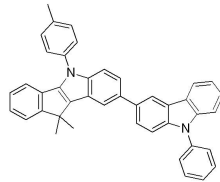
[화학식 48]



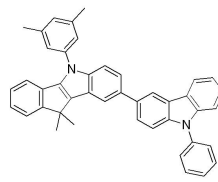
[화학식 49]



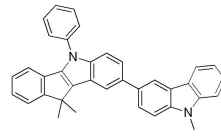
[화학식 50]



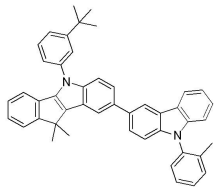
[화학식 51]



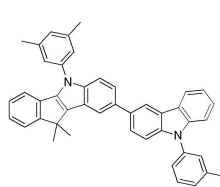
[화학식 52]



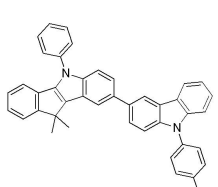
[화학식 53]



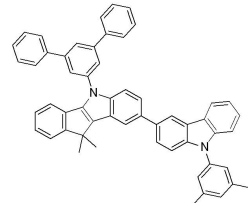
[화학식 54]



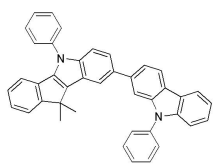
[화학식 55]



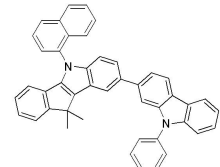
[화학식 56]



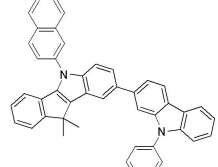
[화학식 57]



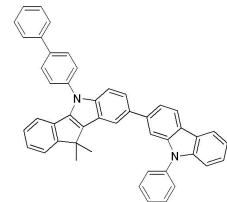
[화학식 58]



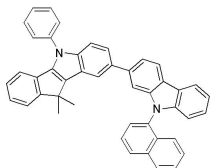
[화학식 59]



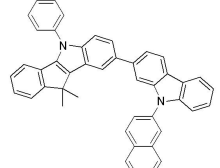
[화학식 60]



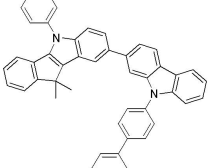
[화학식 61]



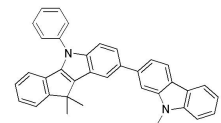
[화학식 62]



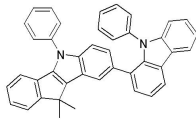
[화학식 63]



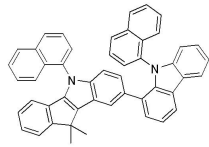
[화학식 64]



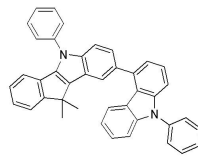
[화학식 65]



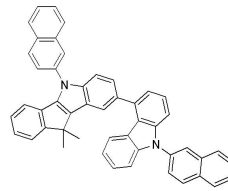
[화학식 66]



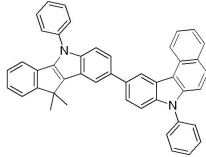
[화학식 67]



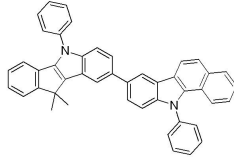
[화학식 68]



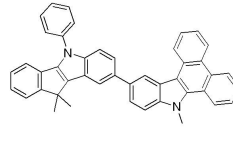
[화학식 69]



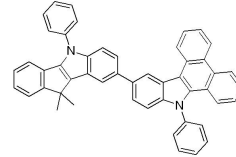
[화학식 70]



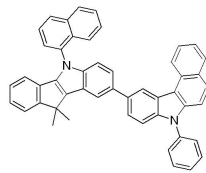
[화학식 71]



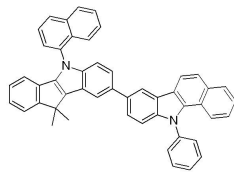
[화학식 72]



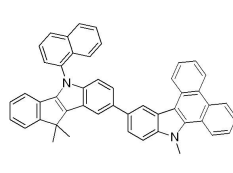
[화학식 73]



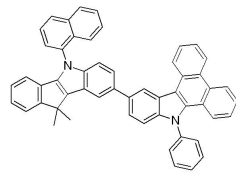
[화학식 74]



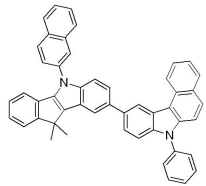
[화학식 75]



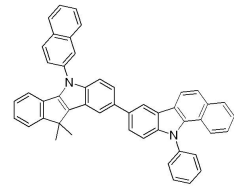
[화학식 76]



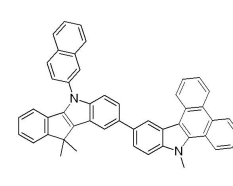
[화학식 77]



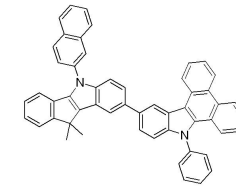
[화학식 78]



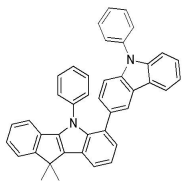
[화학식 79]



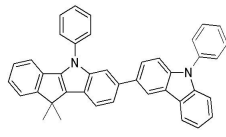
[화학식 80]



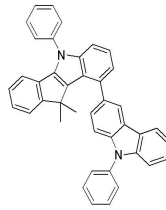
[화학식 81]



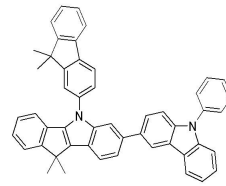
[화학식 82]



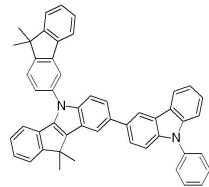
[화학식 83]



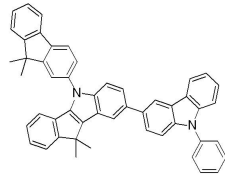
[화학식 84]



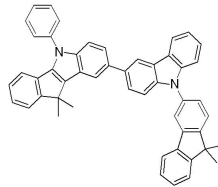
[화학식 85]



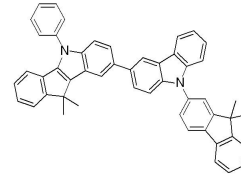
[화학식 86]



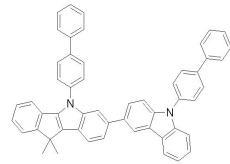
[화학식 87]



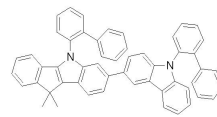
[화학식 88]



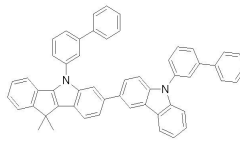
[화학식 89]



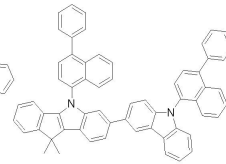
[화학식 90]



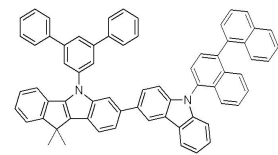
[화학식 91]



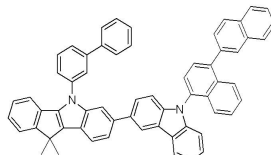
[화학식 92]



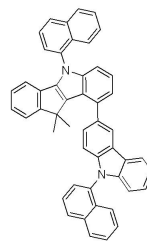
[화학식 93]



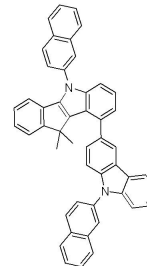
[화학식 94]



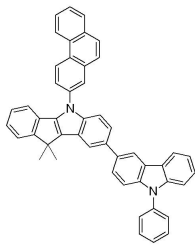
[화학식 95]



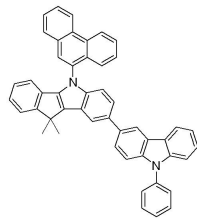
[화학식 96]



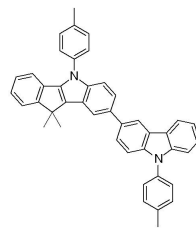
[화학식 97]



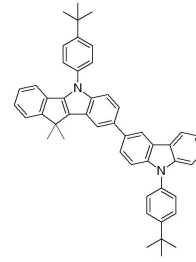
[화학식 98]



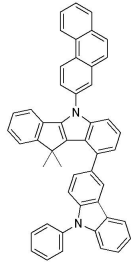
[화학식 99]



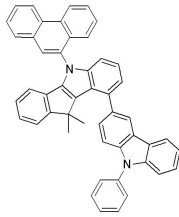
[화학식 100]



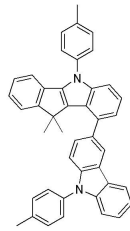
[화학식 101]



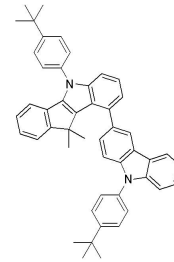
[화학식 102]



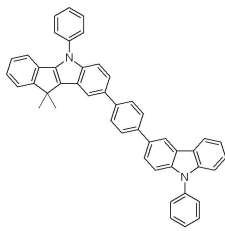
[화학식 103]



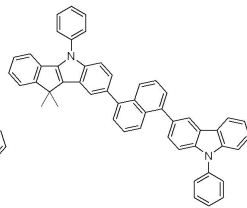
[화학식 104]



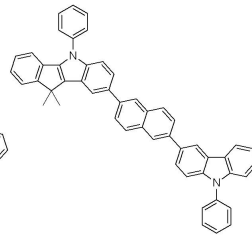
[화학식 105]



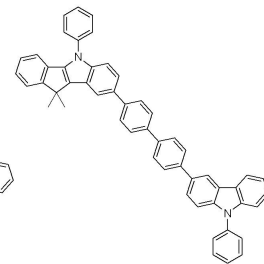
[화학식 106]



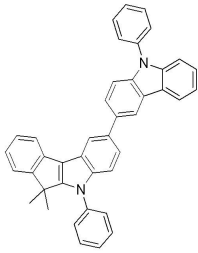
[화학식 107]



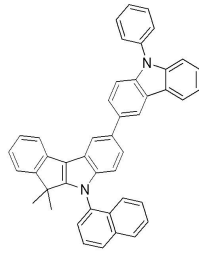
[화학식 108]



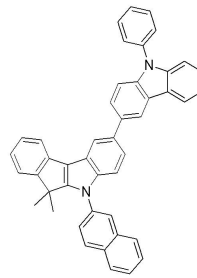
[화학식 109]



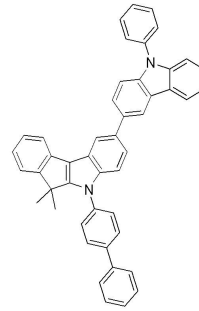
[화학식 110]



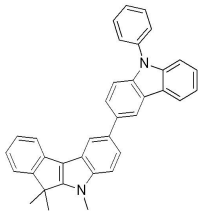
[화학식 111]



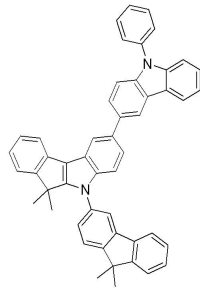
[화학식 112]



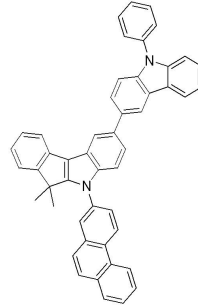
[화학식 113]



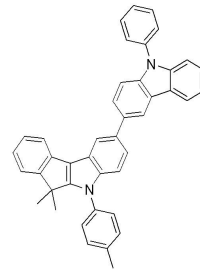
[화학식 114]



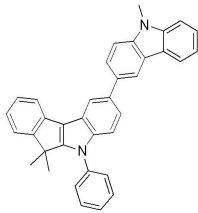
[화학식 115]



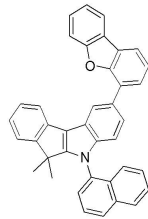
[화학식 116]



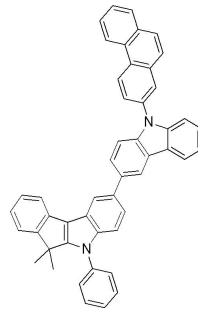
[화학식 117]



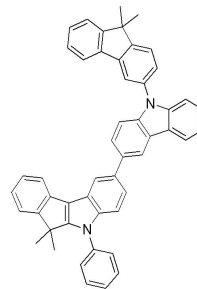
[화학식 118]



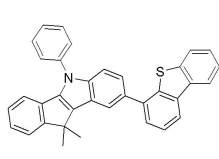
[화학식 119]



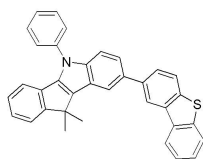
[화학식 120]



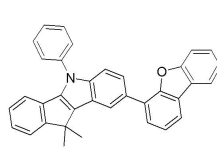
[화학식 121]



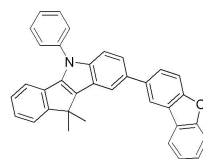
[화학식 122]



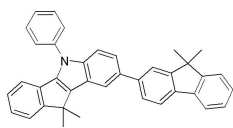
[화학식 123]



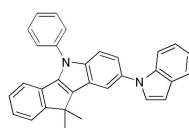
[화학식 124]



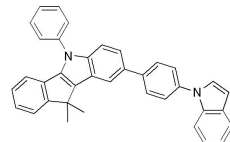
[화학식 125]



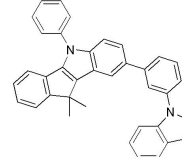
[화학식 126]



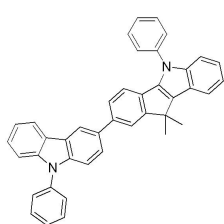
[화학식 127]



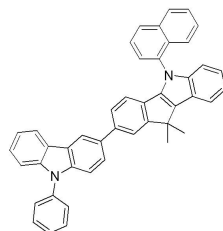
[화학식 128]



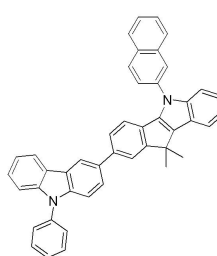
[화학식 129]



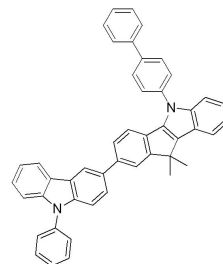
[화학식 130]



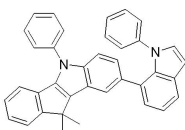
[화학식 131]



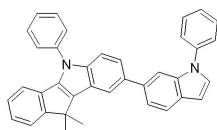
[화학식 132]



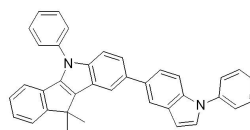
[화학식 133]



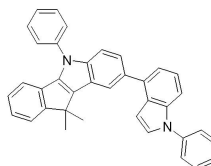
[화학식 134]



[화학식 135]



[화학식 136]



[화학식 137]

청구항 6

제1 전극; 제2 전극 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기층;으로 이루어지고,
상기 유기층은 제1항에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]의 유기발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중에서 선택되는 1층 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 정공 수송층에 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물이 하나 이상 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 정공 수송층은 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물 외에 정공 수송 기능을

갖는 유기발광 화합물을 하나 이상 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 정공 수송층은 제1 정공 수송층 및 제2 정공 수송층으로 이루어지고, 상기 제1 정공 수송층에는 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물이 하나 이상 포함되고,

상기 제2 정공 수송층에는 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물 외에 정공 수송 기능을 갖는 유기발광 화합물이 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 발광층은 하나 이상의 호스트 화합물과 하나 이상의 도판트 화합물로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 유기층은 적색, 녹색 또는 청색 발광을 하는 유기 발광층을 복수층으로 더 포함하여 백색 발광을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 화합물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 정공수송층에 채용되는 유기발광 화합물 및 이를 채용하여 장수명 및 발광 효율이 현저히 향상된 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광소자는 투명 기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 10 V 이하의 저전압 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있고, 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 최근에 차세대 디스플레이 소자로 많은 관심의 대상이 되고 있다.

[0003] 다만, 이러한 유기전계발광소자가 상기와 같은 특징으로 발휘하기 위해서는 소자 내 유기층을 이루는 물질인 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지는 안정하고 효율적인 유기전계발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서, 다양한 발광 특성을 만족할 수 있는 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있는 실정이다.

[0004] 특히, 종래 정공수송재료로 구리 프탈로시아닌(CuPc), MTDATA, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPB), N,N'-다이페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-(1,1'-바이페닐)-4,4'-다이아민(TPD) 등이 알려져 있으나, 이를 소자에 채용시 발광 효율 및 수명이 저하되는 문제가 있고, 이를 개량하기 위하여 다양한 치환기를 갖는 방향족 아민 유도체 화합물에 대해서 개발되고 있으나, 여전히 높은 발광 효율과 장수명을 동시에 충족시키기에는 충분하지 않은 문제점을 갖고 있다.

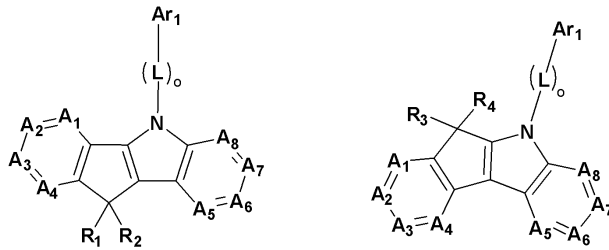
발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 정공수송층에 채용되는 신규한 유기발광 화합물 및 이를 채용하여 발광 효율과 수명 특성이 동시에 향상된 유기전계발광소자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여, 하기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 신규한 유기발광 화합물을 제공한다.



[0007]

[0008]

[화학식 1-1] [화학식 1-2]

[0009]

상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]의 각 치환기에 대해서는 후술한다.

[0010]

또한, 본 발명은 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물을 하나 이상 포함하는 정공수송층을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0011]

본 발명에 따른 유기전계발광소자의 정공수송층은 종래 정공수송 물질과 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물을 혼합하여 포함할 수 있다.

[0012]

또한, 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 정공수송층은 복수층으로 이루어지고, 상기 복수층 중 일층에는 상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물을 포함하고, 나머지 층에는 종래 정공수송 물질을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013]

본 발명에 따른 유기발광 화합물을 종래 정공수송 물질과 함께 유기전계발광소자의 정공수송층에 채용시 소자의 발광효율 및 수명 특성이 동시에 우수한 유기전계발광소자의 제조가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기전계발광소자의 개략도이다.

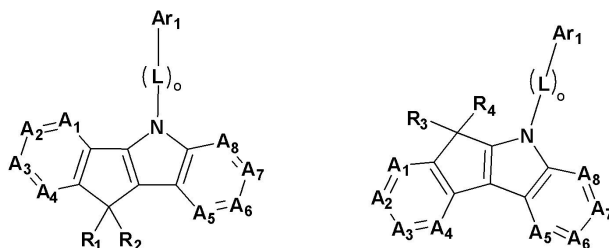
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0016]

본 발명의 일 측면은 하기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물에 관한 것이다.



[0017]

[0018]

[화학식 1-1] [화학식 1-2]

[0019]

상기 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]에서,

[0020]

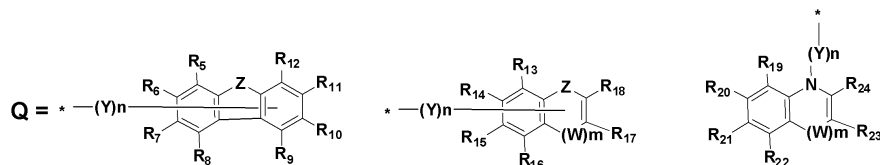
L은 단일 결합이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내

지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴렌기 중에서 선택될 수 있고, 0는 1 내지 3의 정수이며, 상기 0가 2 이상인 경우 복수의 L은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0021] Ar₁은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 상기 Ar₁의 치환기는 탄소수 1 내지 30의 알킬기이거나 탄소수 6 내지 40의 아릴기가 바람직하다.

[0022] R₁ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기 및 탄소수 1 내지 30의 알킬기 중에서 선택될 수 있다.

[0023] A₁ 내지 A₈은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 N 또는 CQ이며, 상기 Q는 [화학식 Q-1], [화학식 Q-2], [화학식 Q-3], 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 알케닐기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.



[0024]

[0025] [화학식 Q-1] [화학식 Q-2] [화학식 Q-3]

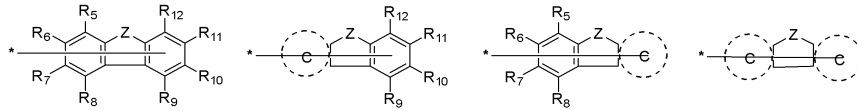
[0026] 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서,

[0027] Z 및 W는 NR₂₅, CR₂₆R₂₇, S, O 또는 SiR₂₈R₂₉이고, Y는 단일 결합이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴렌기 중에서 선택될 수 있다.

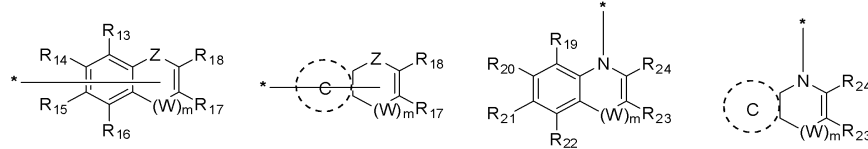
[0028] n은 1 내지 3의 정수이고, 상기 n이 2 이상인 경우 복수의 Y는 서로 동일하거나 상이하며, m은 0 내지 2의 정수이고, 상기 m이 2 이상인 경우 복수의 W는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0029] 상기 R₅ 내지 R₂₉는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기 중에서 선택될 수 있다.

[0030] 본 발명에 따른 유기발광 화합물에서, 상기 A₁ 내지 A₈ 중 적어도 하나는 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3] 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하고, 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]은 하기 [화학식 A1] 내지 [화학식 A8] 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 한다.



[화학식 A1] [화학식 A2] [화학식 A3] [화학식 A4]

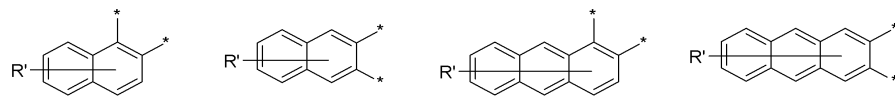


[화학식 A5] [화학식 A6] [화학식 A7] [화학식 A8]

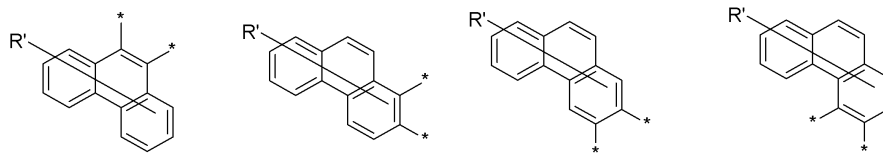
상기 [화학식 A1] 내지 [화학식 A8]에서,

R₅ 내지 R₂₄ 및 Z, W, m은 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 정의와 동일하고, *는 상기 [화학식 1-

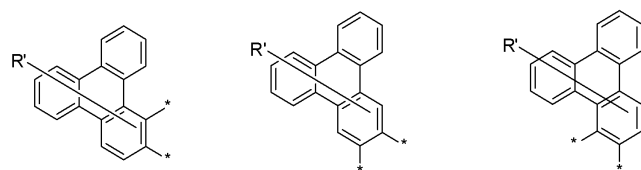
1] 내지 [화학식 1-2]에 결합하는 사이트를 의미하며, 는 하기 B1 내지 B11중에서 선택되는 어느 하나이다.



B1 B2 B3 B4



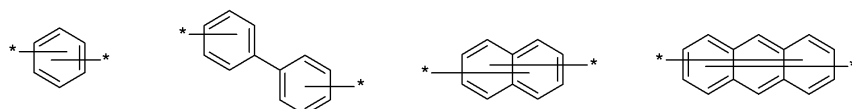
B5 B6 B7 B8



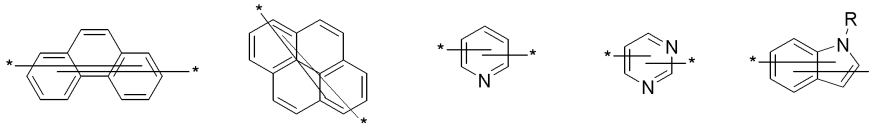
B9 B10 B11

상기 B1 내지 B11에서, [*]는 구조식에 결합하는 사이트를 의미하고, 상기 R'는 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 R₅ 내지 R₂₉의 정의와 동일하다.

본 발명에 따른 유기발광 화합물에서, 상기 L 및 Y는 각각 독립적으로 하기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C14] 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

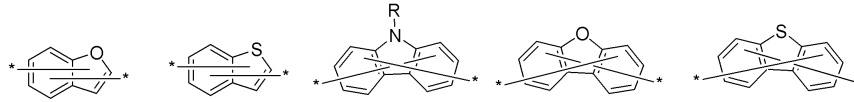


[0046] [구조식 C1] [구조식 C2] [구조식 C3] [구조식 C4]



[0047]

[0048] [구조식 C5] [구조식 C6] [구조식 C7] [구조식 C8] [구조식 C9]



[0049]

[0050] [구조식 C10] [구조식 C11] [구조식 C12] [구조식 C13] [구조식 C14]

[0051] 상기 [구조식C1] 내지 [구조식 C14]에서,

[0052] 각 구조식 내 고리의 탄소자리에는 수소 또는 중수소가 결합될 수 있으며, 상기 R은 상기 [화학식 Q-1] 내지 [화학식 Q-3]에서의 R₅ 내지 R₂₉의 정의와 동일하다.

[0053] 본 발명에서 '치환 또는 비치환된'의 '치환'은 상기 L, Ar₁, R₁ 내지 R₄, Y 및 R₅ 내지 R₂₉가 각각 독립적으로 1종 이상의 치환기로 더 치환되는 것을 의미하고, 상기 1종 이상의 치환기는 수소, 중수소, 시아노기, 할로젠기, 니트로기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택될 수 있다.

[0054] 또한, 상기 L, Ar₁, R₁ 내지 R₄, Y, R₅ 내지 R₂₉ 및 이들의 치환기는 각각 서로 또는 인접하는 치환기와 결합하여 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수 있다.

[0055] 또한, 상기 '치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기', '치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기' 등에서의 상기 알킬기 또는 아릴기의 탄소수 범위는 상기 치환기가 치환된 부분을 고려하지 않고 비치환된 것으로 보았을 때의 알킬 부분 또는 아릴 부분을 구성하는 전체 탄소수를 의미하는 것이다. 예컨대, 파라 위치에 부틸기가 치환된 페닐기는 탄소수 4의 부틸기로 치환된 탄소수 6의 아릴기에 해당하는 것을 의미한다.

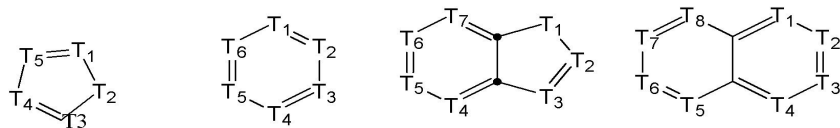
[0056] 한편, 본 발명에 따른 유기발광 화합물에 포함된 아릴기는 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로서, 5 내지 7원, 바람직하게는 5 또는 6원을 포함하는 단일 또는 융합 고리계를 포함하며, 또한 상기 아릴기에 치환기가 있는 경우 이웃하는 치환기와 서로 융합(fused)되어 고리를 추가로 형성할 수 있다.

[0057] 상기 아릴기의 구체적인 예로 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 4-에틸페닐기, o-비페닐기, m-비페닐기, p-비페닐기, 4-메틸비페닐기, 4-에틸비페닐기, o-터페닐기, m-터페닐기, p-터페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-메틸나프틸기, 2-메틸나프틸기, 안트릴기, 페난트릴기, 피레닐기, 인데닐, 플루오레닐기, 테트라히드로나프틸기, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등과 같은 방향족 그룹을 들 수 있다.

[0058] 상기 아릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로젠 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 할로젠화된 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.

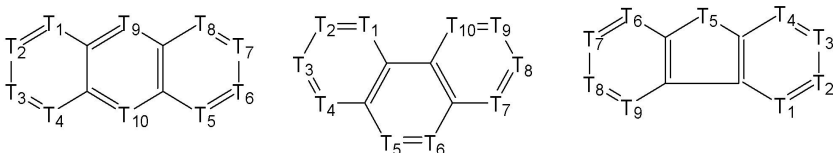
[0059] 한편, 본 발명에 따른 유기발광 화합물에 포함된 헤테로아릴기는 하기 [구조식 1] 내지 [구조식 10] 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[0060] [구조식 1] [구조식 2] [구조식 3] [구조식 4]



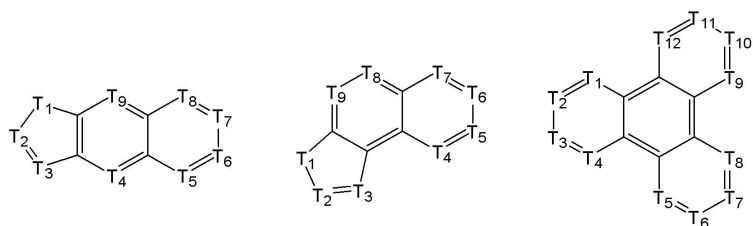
[0061]

[0062] [구조식 5] [구조식 6] [구조식 7]



[0063]

[0064] [구조식 8] [구조식 9] [구조식 10]



[0065]

[0066] 상기 [구조식 1] 내지 [구조식 10]에서,

[0067] T_1 내지 T_{12} 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로, $C(R_{41})$, $C(R_{42})(R_{43})$, N, $N(R_{44})$, O 및 S 중에서 선택되며, 상기 R_{41} 내지 R_{44} 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴기 및 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0068] 보다 바람직하게는 상기 [구조식 1] 내지 [구조식 10]은 하기 [구조식 11] 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[illegible]

[0070]

[0071]

[0072]

[0073]

- 22 -

트리플루오르메틸기 등을 들 수 있으며, 상기 알킬기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 실릴기(이 경우 "알킬실릴기"라 함), 치환 또는 비치환된 아미노기($-\text{NH}_2$, $-\text{NH}(\text{R})$, $-\text{N}(\text{R}')(\text{R}'')$), 여기서 R, R' 및 R''은 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 24의 알킬기임(이 경우 "알킬아미노기"라 함)), 아미디노기, 히드라진기, 히드라존기, 카르복실기, 술폰산기, 인산기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 5 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 3 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 3 내지 24의 헤테로아릴알킬기로 치환될 수 있다.

[0074] 본 발명에서 사용되는 치환기인 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소부틸옥시기, sec-부틸옥시기, 펜틸옥시기, iso-아밀옥시기, 헥실옥시기 등을 들 수 있으며, 상기 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환기로 치환가능하다.

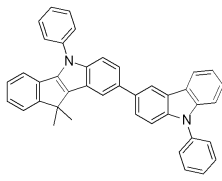
[0075] 본 발명의 화합물에서 사용되는 치환기인 할로젠기의 구체적인 예로는 플루오르(F), 클로린(Cl), 브롬(Br) 등을 들 수 있다.

[0076] 본 발명에 사용되는 치환기인 아릴옥시기는 -O- 아릴 라디칼을 의미하며, 이때 아릴기는 상기에서 정의된 바와 같고, 구체적인 예로서 페녹시, 나프톡시, 안트라세닐옥시, 페난트레닐옥시, 플루오레닐옥시, 인데닐옥시 등을 들 수 있고, 아릴옥시기에 포함되어 있는 하나 이상의 수소 원자는 추가로 치환가능하다.

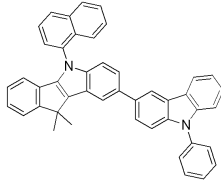
[0077] 본 발명에 사용되는 치환기인 실릴기의 구체적인 예로는 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리페닐실릴, 트리메톡시실릴, 디메톡시페닐실릴, 디페닐메틸실릴, 디페닐비닐실릴, 메틸사이클로뷰틸실릴, 디메틸퓨릴실릴 등을 들 수 있다.

[0078] 본 발명에 사용되는 알케닐기의 구체적인 예로는 직쇄상 또는 분지쇄상의 알케닐기를 나타내고, 3-펜테닐기, 4-헥세닐기, 5-헵테닐기, 4-메틸-3-펜테닐기, 2,4-디메틸-펜테닐기, 6-메틸-5-헵테닐기, 2,6-디메틸-5-헵테닐기 등을 들 수 있다.

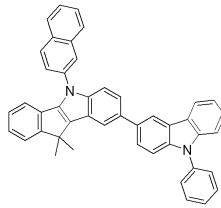
[0079] 본 발명에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물은 하기 구체적인 화합물에 의해서 그 범위가 제한되는 것은 아니나, 보다 구체적으로 하기 [화학식 2] 내지 [화학식 137]로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.



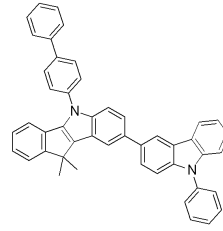
[화학식 2]



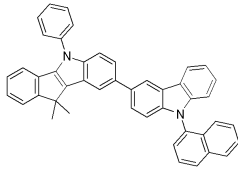
[화학식 3]



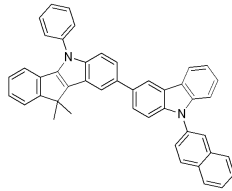
[화학식 4]



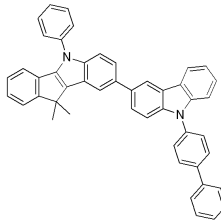
[화학식 5]



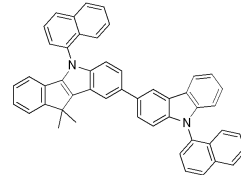
[화학식 6]



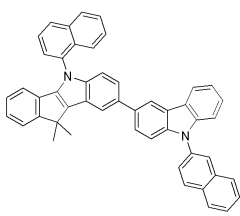
[화학식 7]



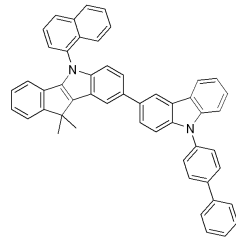
[화학식 8]



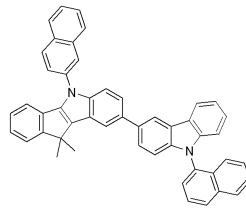
[화학식 9]



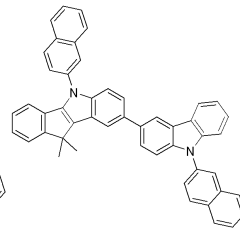
[화학식 10]



[화학식 11]

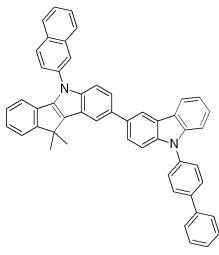


[화학식 12]

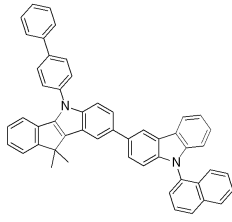


[화학식 13]

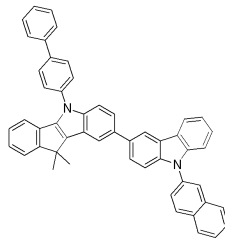
[0080]



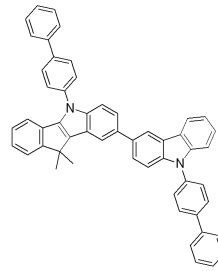
[화학식 14]



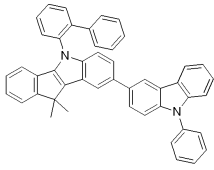
[화학식 15]



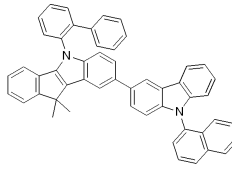
[화학식 16]



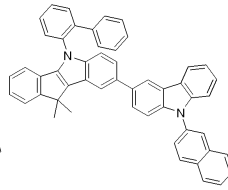
[화학식 17]



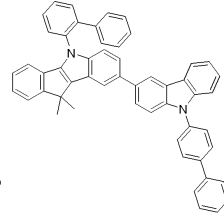
[화학식 18]



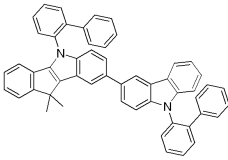
[화학식 19]



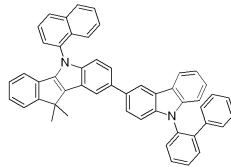
[화학식 20]



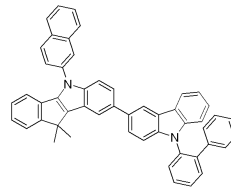
[화학식 21]



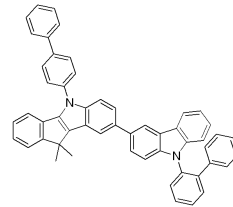
[화학식 22]



[화학식 23]

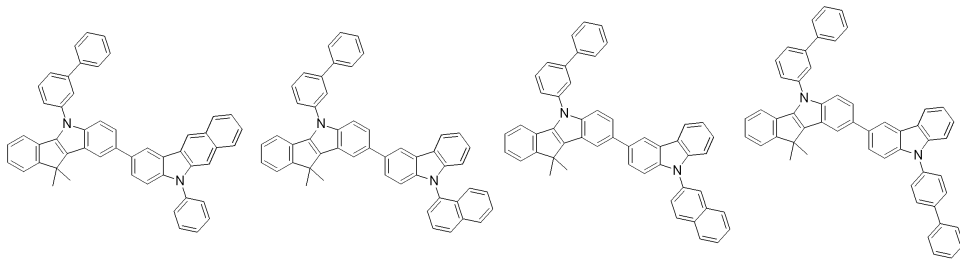


[화학식 24]



[화학식 25]

[0081]

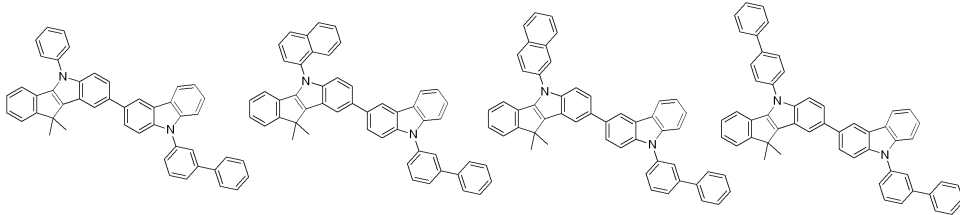


[화학식 26]

[화학식 27]

[화학식 28]

[화학식 29]

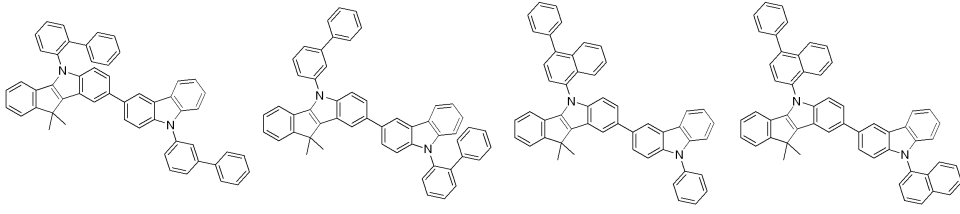


[화학식 30]

[화학식 31]

[화학식 32]

[화학식 33]



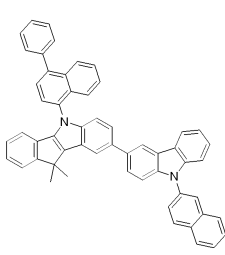
[화학식 34]

[화학식 35]

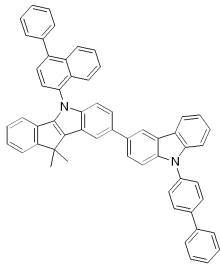
[화학식 36]

[화학식 37]

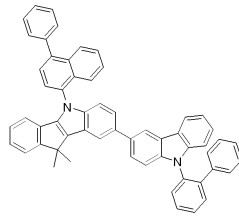
[0082]



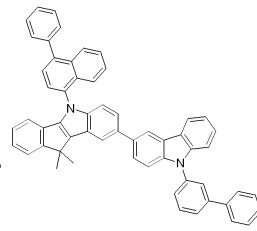
[화학식 38]



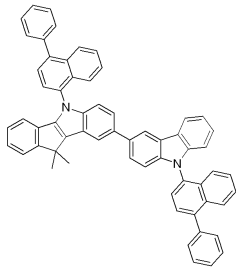
[화학식 39]



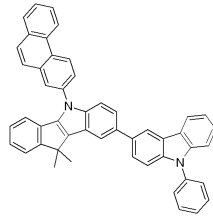
[화학식 40]



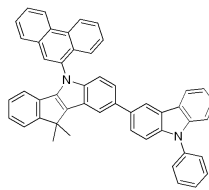
[화학식 41]



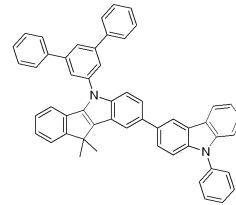
[화학식 42]



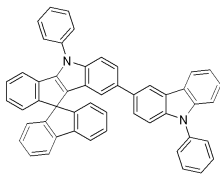
[화학식 43]



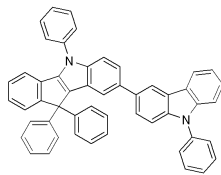
[화학식 44]



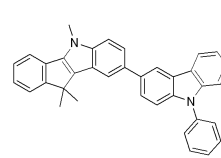
[화학식 45]



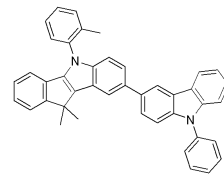
[화학식 46]



[화학식 47]

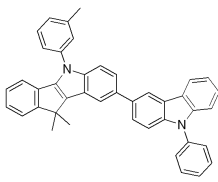


[화학식 48]

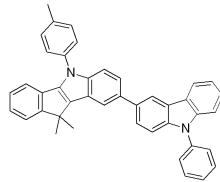


[화학식 49]

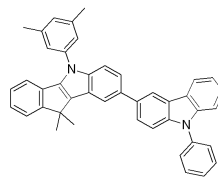
[0083]



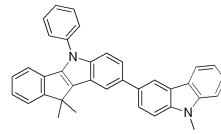
[화학식 50]



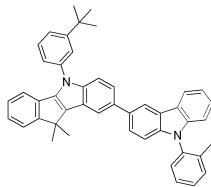
[화학식 51]



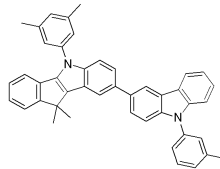
[화학식 52]



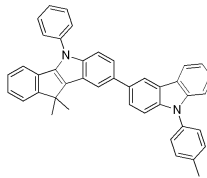
[화학식 53]



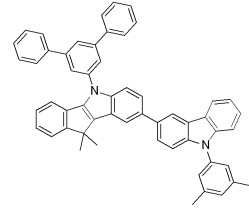
[화학식 54]



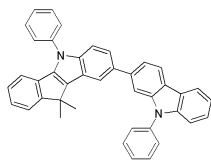
[화학식 55]



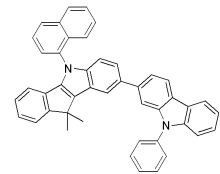
[화학식 56]



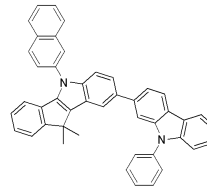
[화학식 57]



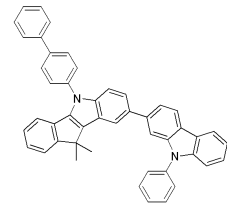
[화학식 58]



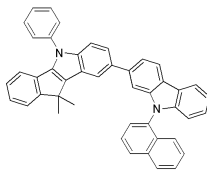
[화학식 59]



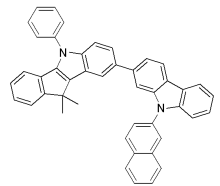
[화학식 60]



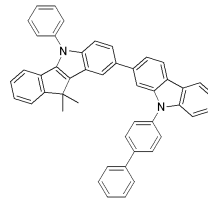
[화학식 61]



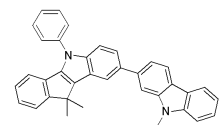
[화학식 62]



[화학식 63]

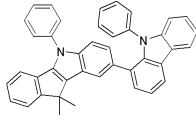


[화학식 64]

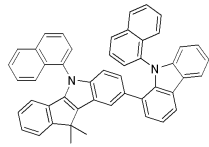


[화학식 65]

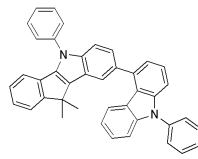
[0084]



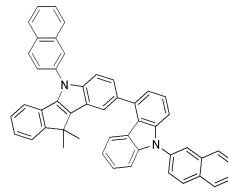
[화학식 66]



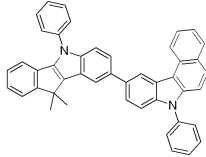
[화학식 67]



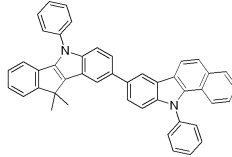
[화학식 68]



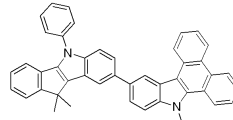
[화학식 69]



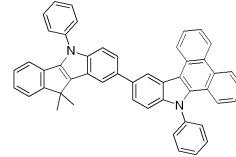
[화학식 70]



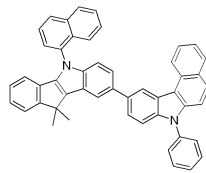
[화학식 71]



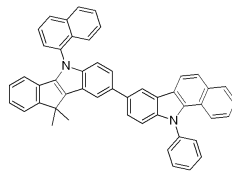
[화학식 72]



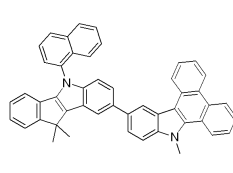
[화학식 73]



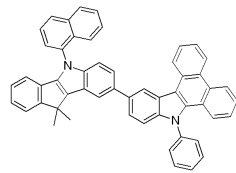
[화학식 74]



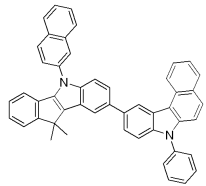
[화학식 75]



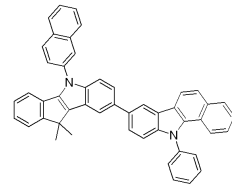
[화학식 76]



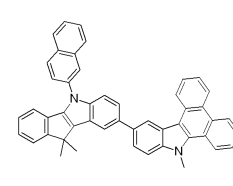
[화학식 77]



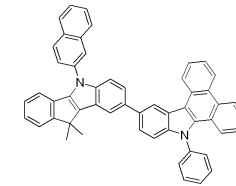
[화학식 78]



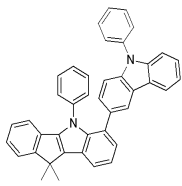
[화학식 79]



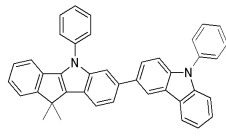
[화학식 80]



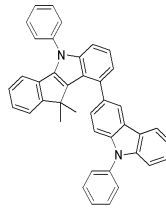
[화학식 81]



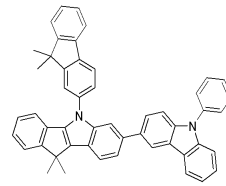
[화학식 82]



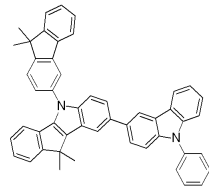
[화학식 83]



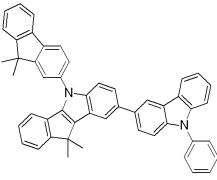
[화학식 84]



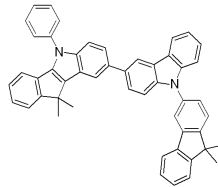
[화학식 85]



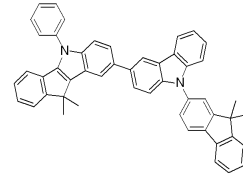
[화학식 86]



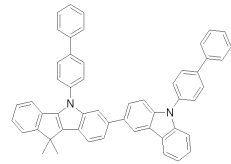
[화학식 87]



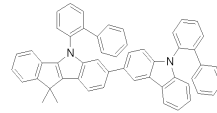
[화학식 88]



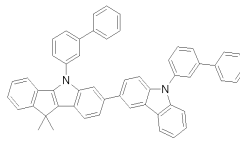
[화학식 89]



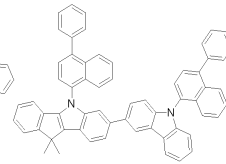
[화학식 90]



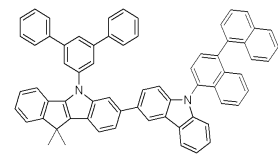
[화학식 91]



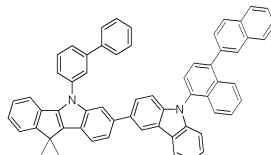
[화학식 92]



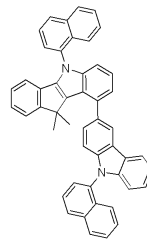
[화학식 93]



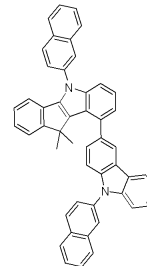
[화학식 94]



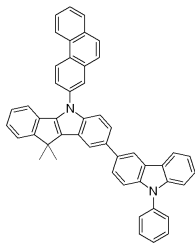
[화학식 95]



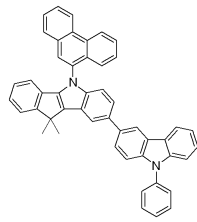
[화학식 96]



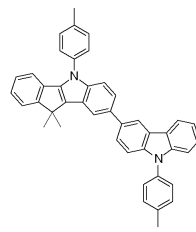
[화학식 97]



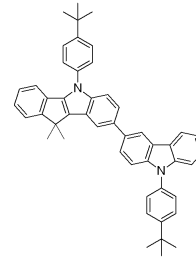
[화학식 98]



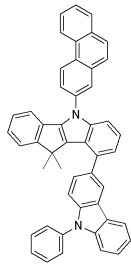
[화학식 99]



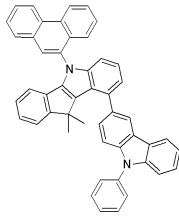
[화학식 100]



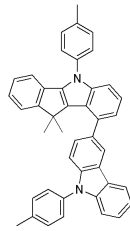
[화학식 101]



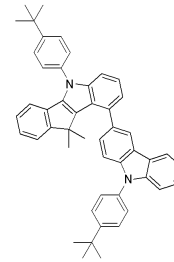
[화학식 102]



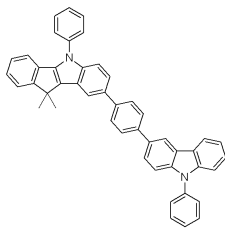
[화학식 103]



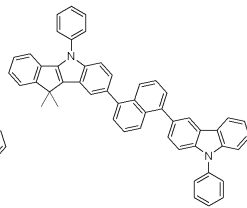
[화학식 104]



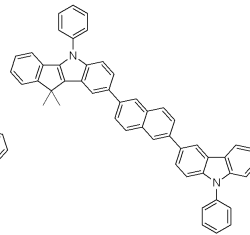
[화학식 105]



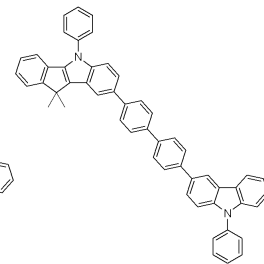
[화학식 106]



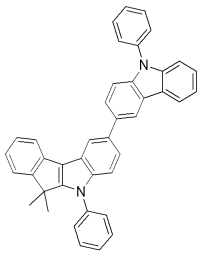
[화학식 107]



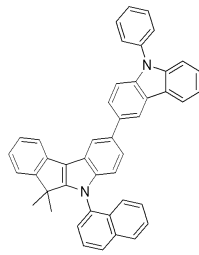
[화학식 108]



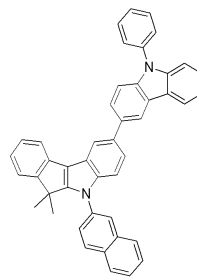
[화학식 109]



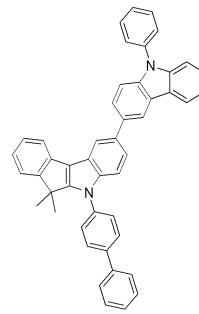
[화학식 110]



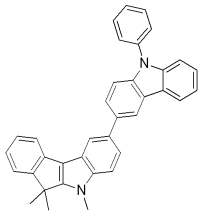
[화학식 111]



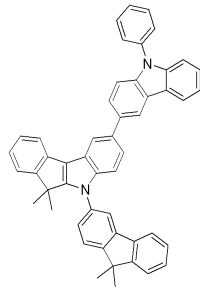
[화학식 112]



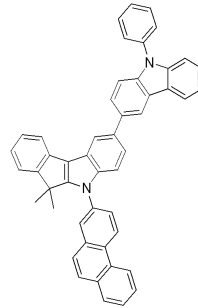
[화학식 113]



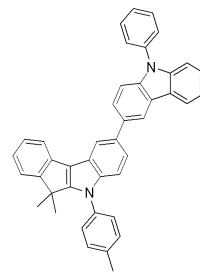
[화학식 114]



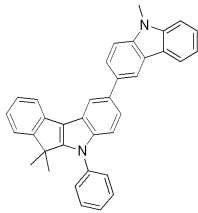
[화학식 115]



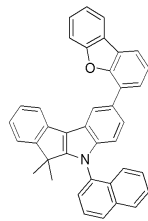
[화학식 116]



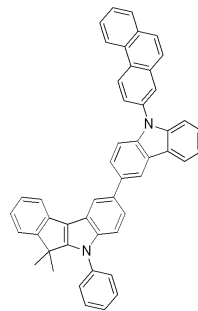
[화학식 117]



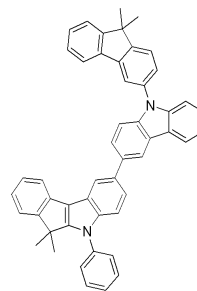
[화학식 118]



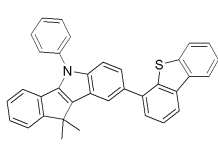
[화학식 119]



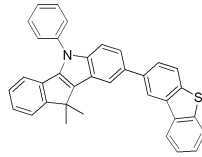
[화학식 120]



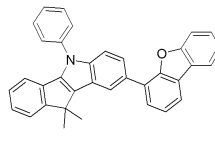
[화학식 121]



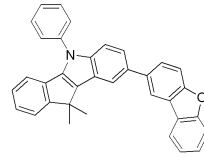
[화학식 122]



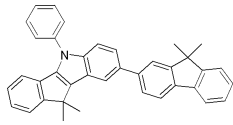
[화학식 123]



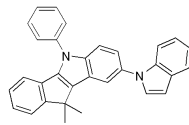
[화학식 124]



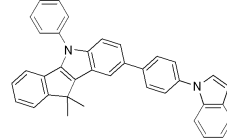
[화학식 125]



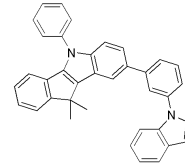
[화학식 126]



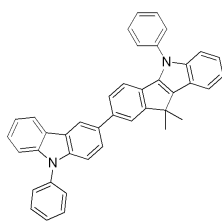
[화학식 127]



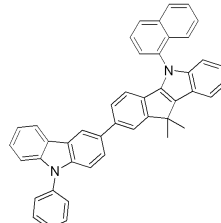
[화학식 128]



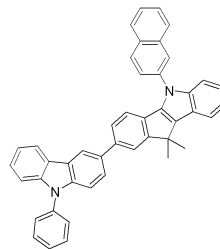
[화학식 129]



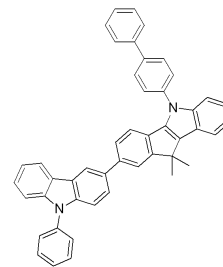
[화학식 130]



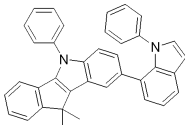
[화학식 131]



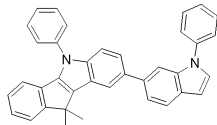
[화학식 132]



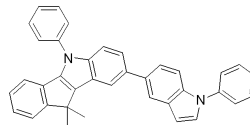
[화학식 133]



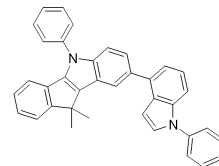
[화학식 134]



[화학식 135]



[화학식 136]



[화학식 137]

[0089]

[0090]

본 발명의 다른 측면은 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기층으로 이루어진 유기전계발광소자에 관한 것이고, 상기 유기층은 제1항에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]의 유기발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0091]

또한, 상기 유기층은 발광층을 포함하는 일층 또는 복수 개의 유기층으로 이루어지고, 상기 유기층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 중에서 선택되는 하나 이상의 층을 더 포함한다.

[0092]

본 발명의 바람직한 구현예에 의하면, 본 발명에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물은 상기 정공수송층 또는 정공주입층에 포함되는 것을 특징으로 한다.

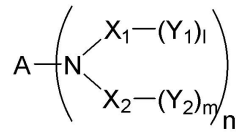
[0093]

또한, 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 정공수송층에 사용하면서, 보다 우수한 발광 효율 및 장수명 특성을 구현하기 위하여 상기 발광층에 하나 이상의 호스트 화합물과 하나 이상의 도펀트 화합물을 각각 포함할 수 있으며, 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기 발광층을 하나 더 이상 포함하여 백색 발광을 할 수 있다.

[0094]

또한, 본 발명의 바람직한 구현예에 의하면, 상기 발광층은 도펀트 화합물을 최소한 1개 이상 더 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 도펀트 화합물은 하기 [화학식 I]로 표시되는 아민계 화합물일 수 있다.

[0095] [화학식 I]



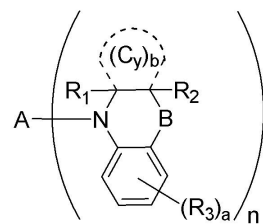
[0096]

[0097] 상기 [화학식 I]에서,

[0098] A는 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 이중 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되고, X_1 내지 X_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합이거나, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이고, X_1 과 X_2 는 서로 결합할 수 있고, Y_1 내지 Y_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 24의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 시아노기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 40의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 게르마늄, 인, 보론, 중수소 및 수소 중에서 선택되고, Y_1 내지 Y_2 는 각각 서로 인접하는 치환기와 결합하여 지방족, 방향족, 지방족헤테로 또는 방향족헤테로 축합고리를 형성할 수 있다.

[0099] 또한, 상기 도펀트 화합물은 하기 [화학식 II]로 표시되는 아민계 화합물일 수도 있다.

[0100] [화학식 II]

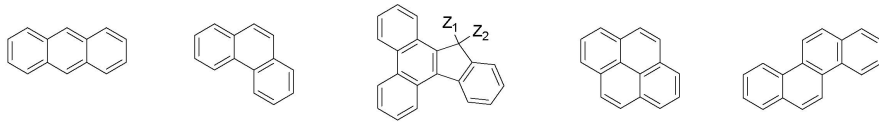


[0101]

[0102] 상기 [화학식 II]에서,

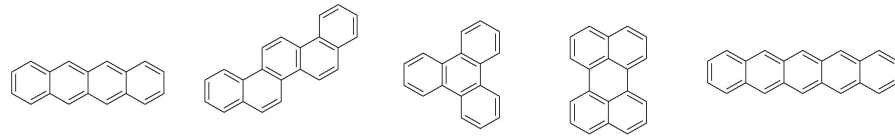
[0103] C_y 는 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 8의 시클로알킬이고, b 는 1 내지 4의 정수이되, b 가 2 이상인 경우 각각은 서로 동일하거나 상이하며, 융합된 형태일 수 있고, 이에 치환된 수소는 각각 중수소 또는 알킬로 치환될 수 있고, B는 단일결합 또는 $-[C(R_5)(R_6)]_p-$ 이며, 상기 p 는 1 내지 3의 정수이되, p 가 2 이상인 경우 2 이상의 R_5 및 R_6 는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 R_1 내지 R_6 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 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, 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 및 보론 중에서 선택되며, a 는 1 내지 4의 정수이되, a 가 2 이상인 경우 2 이상의 R_3 는 서로 동일하거나 상이하고, R_3 이 복수인 경우, 각각의 R_3 은 융합된 형태일 수 있다.

[0104] 바람직한 구현예에 의하면, 상기 A는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기로서, 하기 [화학식 A1] 내지 [화학식 A10]으로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 것일 수 있다.



[0105]

[0106] [화학식A1] [화학식A2] [화학식A3] [화학식A4] [화학식A5]



[0107]

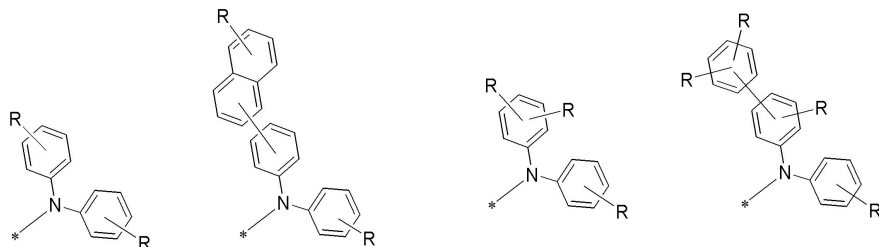
[0108] [화학식A6] [화학식A7] [화학식A8] [화학식A9] [화학식A10]

[0109] 상기 [화학식 A3]에서,

[0110] Z_1 내지 Z_2 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴헹옥시기, 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, 및 (치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기, 디(치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴)아미노기 중에서 선택되며, 서로 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

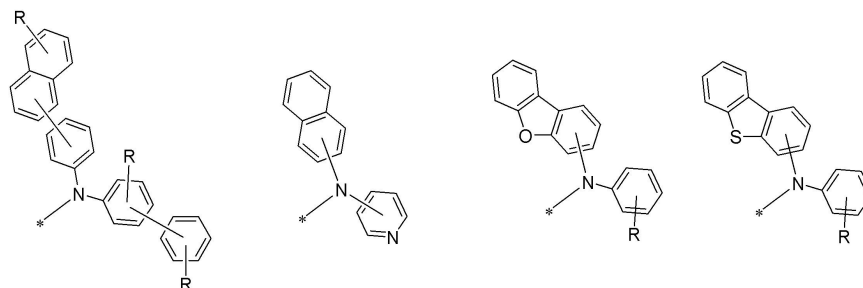
[0111] 또한, 상기 A에 결합하는 아민기는 하기 [치환기 1] 내지 [치환기 52]로 표시되는 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것일 수 있다.

[0112] [치환기 1] [치환기 2] [치환기 3] [치환기 4]



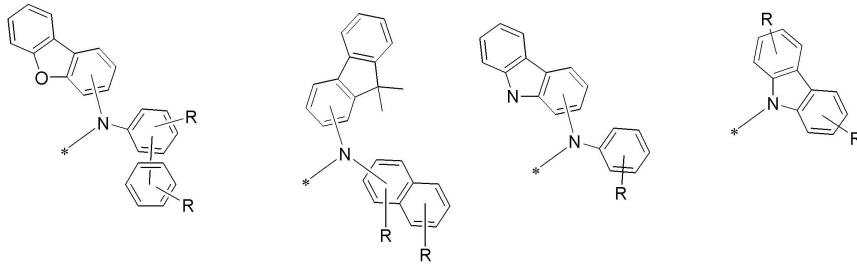
[0113]

[0114] [치환기 5] [치환기 6] [치환기 7] [치환기 8]



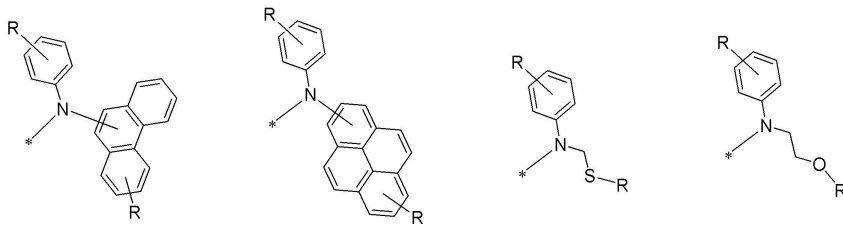
[0115]

[0116] [치환기 9] [치환기 10] [치환기 11] [치환기 12]



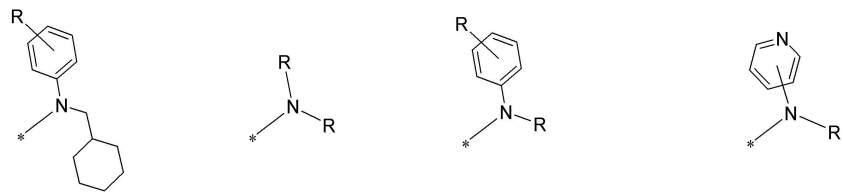
[0117]

[0118] [치환기 13] [치환기 14] [치환기 15] [치환기 16]



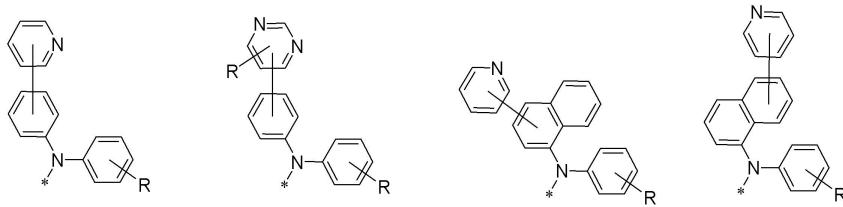
[0119]

[0120] [치환기 17] [치환기 18] [치환기 19] [치환기 20]



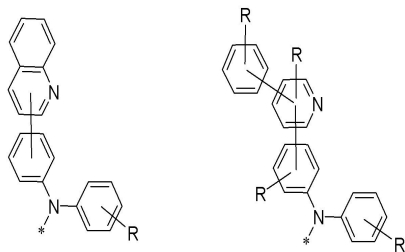
[0121]

[0122] [치환기 21] [치환기 22] [치환기 23] [치환기 24]



[0123]

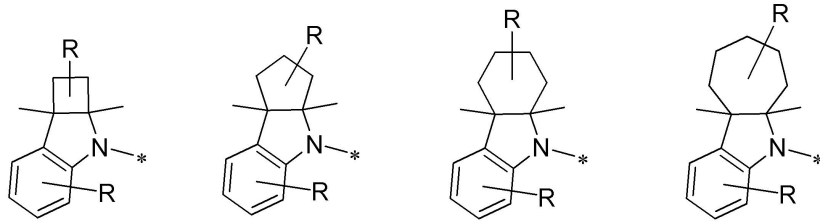
[0124] [치환기 25] [치환기 26]



[0125]

[0126]

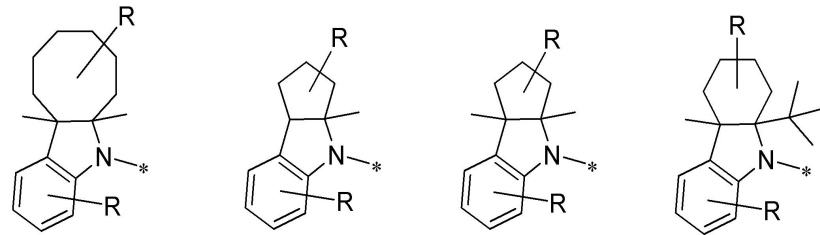
[치환기 27] [치환기 28] [치환기 29] [치환기 30]



[0127]

[0128]

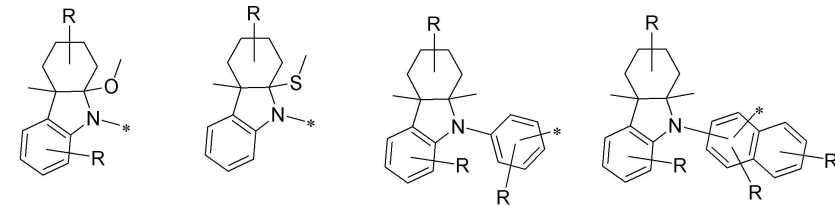
[치환기 31] [치환기 32] [치환기 33] [치환기 34]



[0129]

[0130]

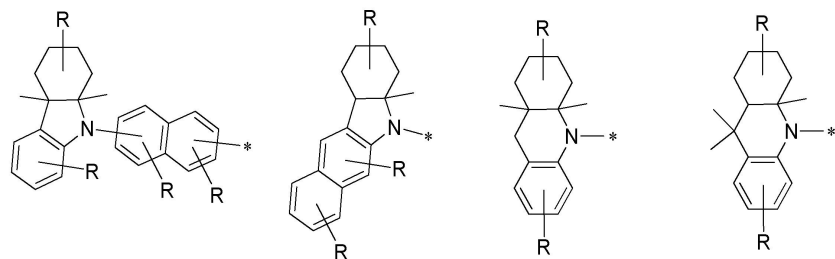
[치환기 35] [치환기 36] [치환기 37] [치환기 38]



[0131]

[0132]

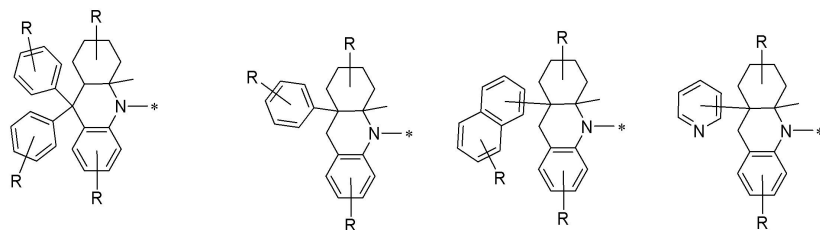
[치환기 39] [치환기 40] [치환기 41] [치환기 42]



[0133]

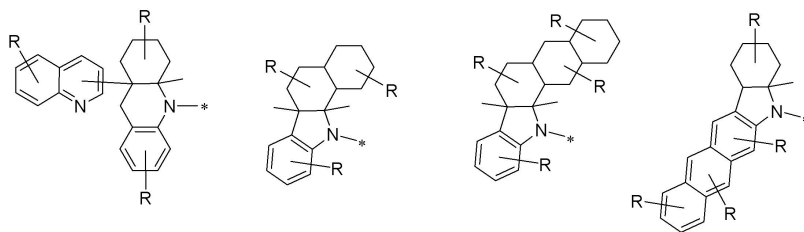
[0134]

[치환기 43] [치환기 44] [치환기 45] [치환기 46]



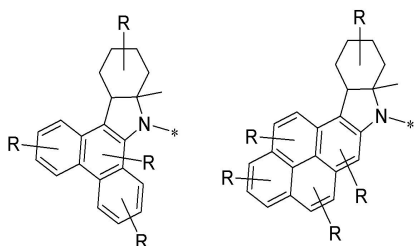
[0135]

[0136] [치환기 47] [치환기 48] [치환기 49] [치환기 50]



[0137]

[0138] [치환기 51] [치환기 52]



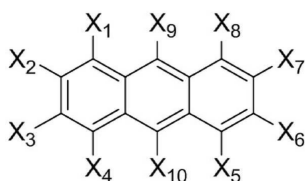
[0139]

[0140] 상기 [치환기 1] 내지 [치환기 52]에서,

[0141] R은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 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 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬티오기, 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 및 보론 중에서 선택된 1종 이상이고, 인접 치환기와 서로 연결되어 축합고리를 형성할 수 있다.

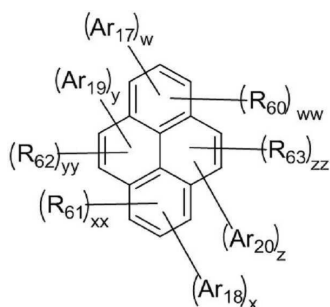
[0142] 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에 의하면, 상기 발광층은 호스트 화합물을 최소한 1개 이상 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 호스트 화합물은 하기 [화학식 1A] 내지 [화학식 1D]로 표시되는 화합물일 수 있다.

[0143] [화학식 1A]



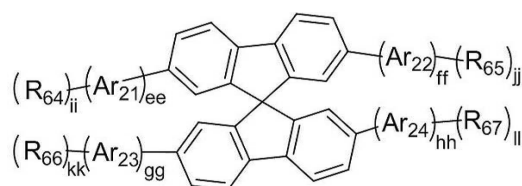
[0144]

[0145] [화학식 1B]



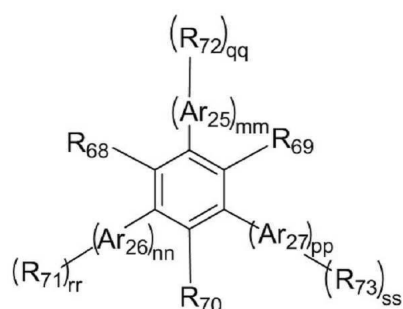
[0146]

[0147] [화학식 1C]



[0148]

[0149] [화학식 1D]



[0150]

[0151] 상기 [화학식 1A]에서, X_1 내지 X_{10} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 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 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 실리콘기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 실란기, 카르보닐기, 포스포릴기, 아미노기, 니트릴기, 히드록시기, 니트로기, 할로젠기, 아마이드기 및 에스테르기 중에서 선택된다.

[0152] 또한, 상기 X_1 내지 X_{10} 는 각각 서로 인접하는 기와 지방족, 방향족, 지방족헤테로 또는 방향족헤테로의 축합 고리를 형성할 수 있다.

[0153] 상기 [화학식 1B]에서, Ar_{17} 내지 Ar_{20} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0154] 또한, R_{60} 내지 R_{63} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의염, 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 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, $-\text{Si}(\text{R}_{21})(\text{R}_{22})(\text{R}_{23})$ 및 $-\text{N}(\text{R}_{24})(\text{R}_{25})$ 중에서 선택된다.

[0155] 또한, 상기 R_{21} 내지 R_{25} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0156] 또한, w 와 ww 는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 x 및 xx 는 서로 동일하거나 상이하고, $w+ww$ 와 $x+xx$ 값은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이다.

[0157] 또한, y 와 yy 는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 z 와 zz 는 서로 동일하거나 상이하고, $y+yy$ 내지 $z+zz$ 값이 2 이하이며, 각각 0 내지 2의 정수이다.

[0158] 상기 [화학식 1C]에서, Ar_{21} 내지 Ar_{24} 은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0159] 또한, R_{64} 내지 R_{67} 은 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 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, $-\text{Si}(\text{R}_{21})(\text{R}_{22})(\text{R}_{23})$ 및 $-\text{N}(\text{R}_{24})(\text{R}_{25})$ 중에서 선택된다.

[0160] 또한, 상기 R_{21} 내지 R_{25} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0161] 또한, ee 내지 hh 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, 상기 ii 내지 ll 은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0162] 상기 [화학식 1D]에서, Ar_{25} 내지 Ar_{27} 은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0163] 또한, R_{68} 내지 R_{73} 은 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 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, $-\text{Si}(\text{R}_{21})(\text{R}_{22})(\text{R}_{23})$ 및 $-\text{N}(\text{R}_{24})(\text{R}_{25})$ 중에서 선택된다.

[0164] 또한, 상기 R_{21} 내지 R_{25} 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 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 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비

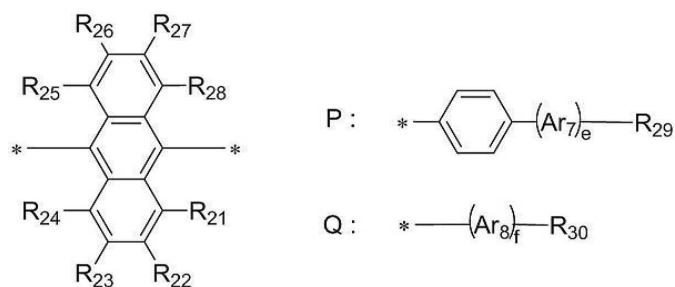
치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴사이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

또한, 상기 R₂₁ 내지 R₂₅는 각각 인접한 치환기와 연결하여 포화 또는 불포화 환상 구조를 형성할 수 있다.

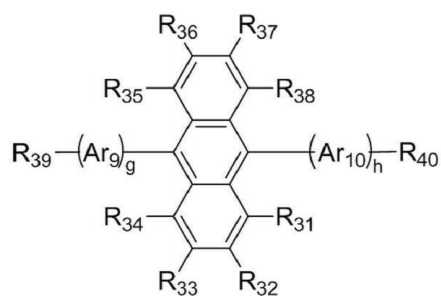
또한, mm 내지 ss는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

바람직한 구현예에 의하면, 상기 [화학식 1A]는 하기 [화학식 1Aa] 내지 [화학식 1Ae]로 표시되는 화합물 중에서 선택될 수 있다.

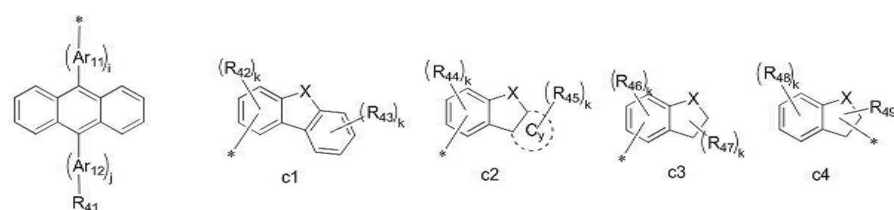
[화학식 1Aa]



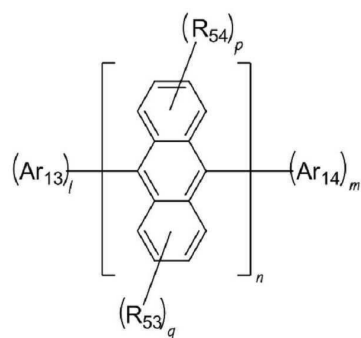
[화학식 1Ab]



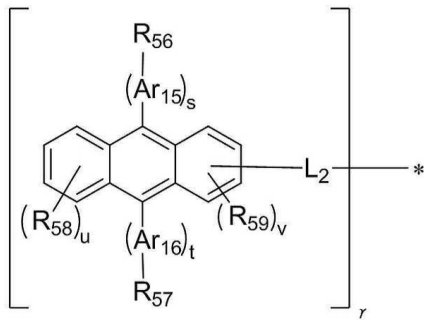
[화학식 1Ac]



[화학식 1Ad]



[0176] [화학식 1Ae]



[0177]

[0178] 상기 [화학식 1Aa]에서, Ar₇ 및 Ar₈은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0179] 또한, R₂₁ 내지 R₃₀은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X₁ 내지 X₁₀에서 정의와 동일하며, e와 f는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0180] 상기 [화학식 1Ab]에서, 상기 Ar₉ 및 Ar₁₀은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의와 동일하고, R₃₁ 내지 R₄₀은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X₁ 내지 X₁₀에서 정의와 동일하며, g와 h는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며, 상기 각각의 치환기는 인접하는 치환기와 연결되어 포화 또는 불포화 환상 구조를 형성할 수 있으나, 다만 [화학식 1Ab]에서 중심의 안트라센의 9위치 및 10위치에, 각각 독립적인 치환기가 결합되어 상기 안트라센 상에 대하여 대칭형이 되는 기가 결합하는 경우는 없다.

[0181] 상기 [화학식 1Ac]에서, Ar₁₁ 내지 Ar₁₂는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의와 동일하고, i와 j는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.

[0182] 또한, c1 내지 c4의 치환기 중 하나가 화학식 Ac의 * 부위와 결합하고, X는 -O-, -S-, -N(R₅₀)- 및 -N(R₅₁R₅₂)- 중에서 선택되며, R₄₁ 내지 R₄₉은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X₁ 내지 X₁₀에서 정의한 바와 동일하고, k는 1 내지 4의 정수이며, k가 2 이상일 때 상기 2개 이상의 R₄₂ 내지 R₄₉는 서로 동일하거나 상이하다.

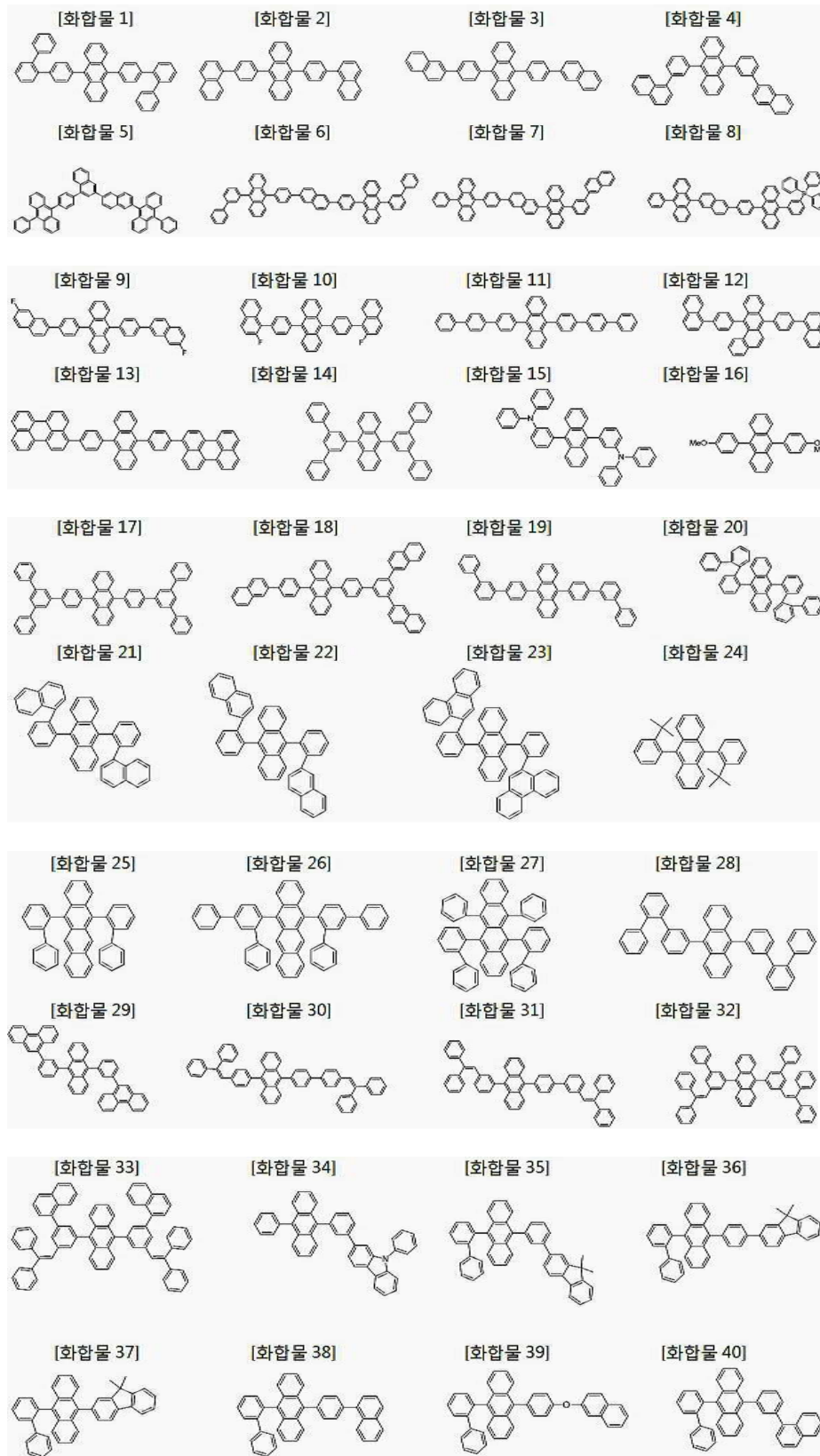
[0183] 상기 [화학식 1Ad]에서, Ar₁₃ 및 Ar₁₄는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의와 동일하고, R₅₃ 및 R₅₄는 상기 X₁ 내지 X₁₀에서 정의와 동일하며, L 및 m은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, P 및 q는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0184] 상기 [화학식 1Ae]에서, L₂는 단일결합, -O-, -S-, -N(R₅₅)-, 알킬렌기 또는 아릴렌기이고, r은 2 또는 3이며, 이 경우에 상기 [] 각각은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며, * 부위가 서로 연결된다.

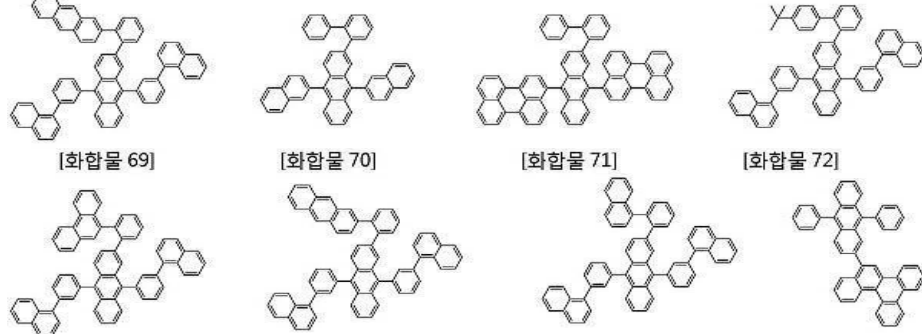
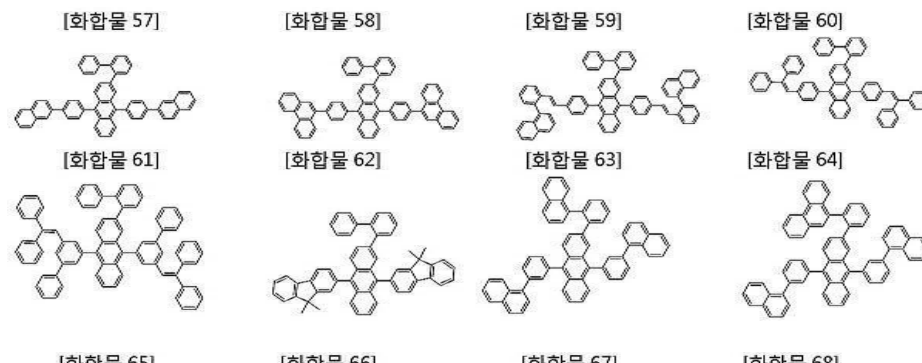
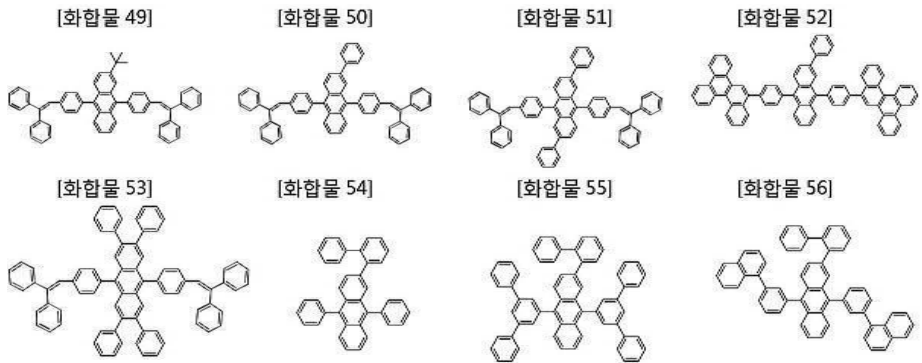
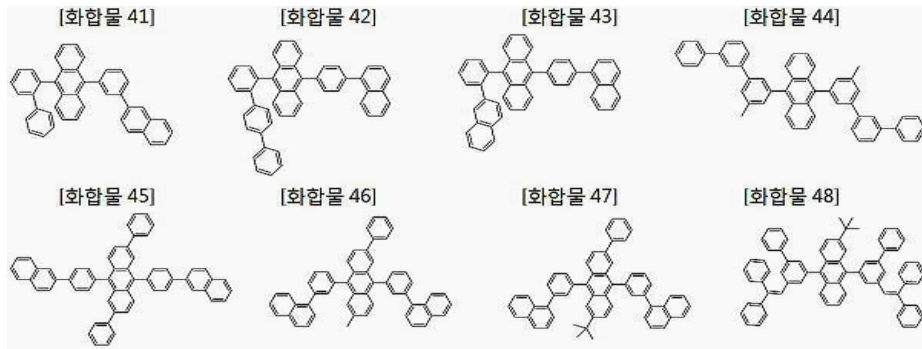
[0185] 또한, Ar₁₅ 및 Ar₁₆은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar₇ 내지 Ar₈에서 정의와 동일하며, R₅₆ 내지 R₅₉은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X₁ 내지 X₁₀에서 정의와 동일하고, u는 1 내지 4의 정수이고, v는 1 내지 3의 정수이며, s 및 t는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며, 상기 s, t, u, v가 각각 독립적으로 2 이상이 경우 Ar₁₅와 Ar₁₆ 및 R₅₆ 내지 R₅₉는 서로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.

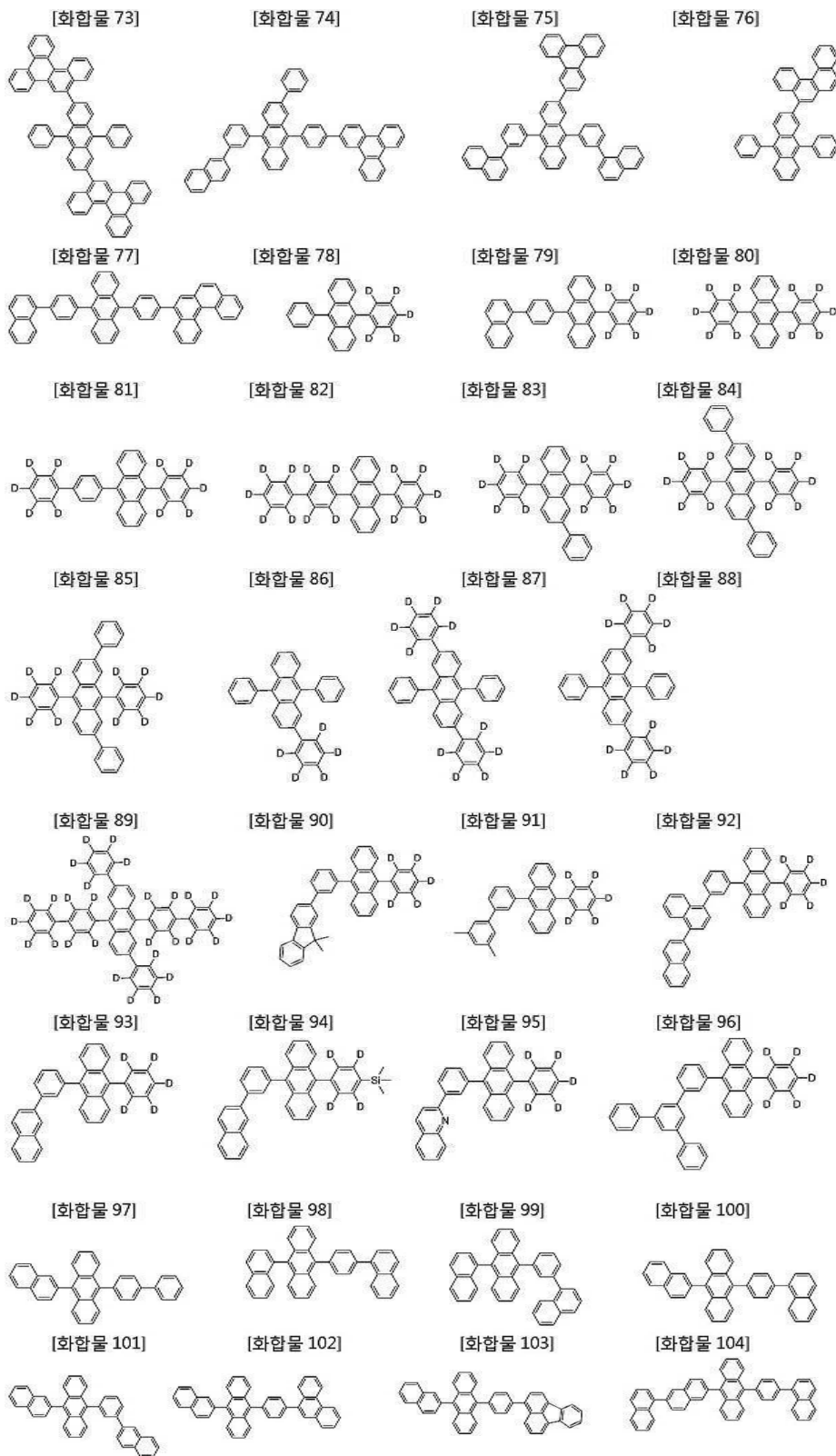
[0186]

보다 바람직한 구현예에 의하면, [화합식 1A] 내지 [화합식 1D]는 하기 [화합물 1] 내지 [화합물 310] 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

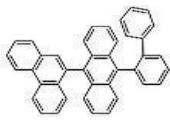


[0191]

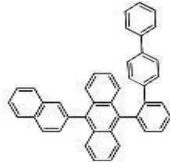




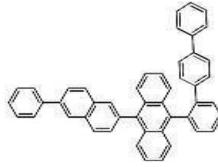
[화합물 105]



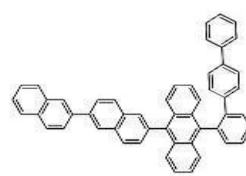
[화합물 106]



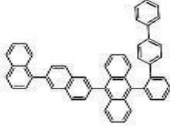
[화합물 107]



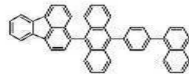
[화합물 108]



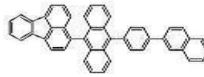
[화합물 109]



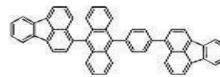
[화합물 110]



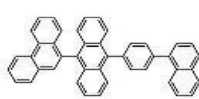
[화합물 111]



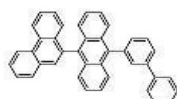
[화합물 112]



[화합물 113]



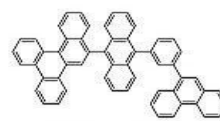
[화합물 114]



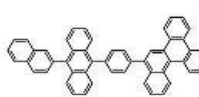
[화합물 115]



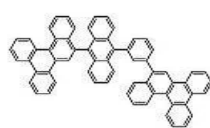
[화합물 116]



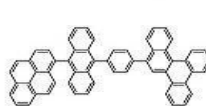
[화합물 117]



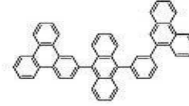
[화합물 118]



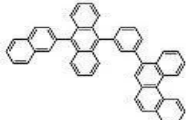
[화합물 119]



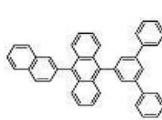
[화합물 120]



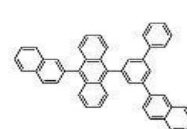
[화합물 121]



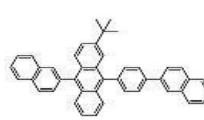
[화합물 122]



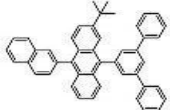
[화합물 123]



[화합물 124]



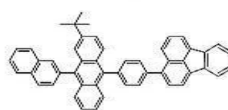
[화합물 125]



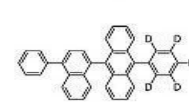
[화합물 126]



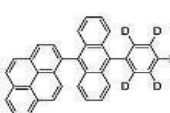
[화합물 127]



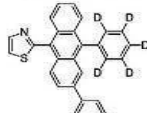
[화합물 128]



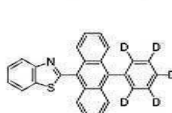
[화합물 129]



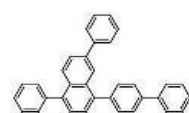
[화합물 130]



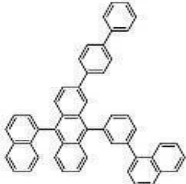
[화합물 131]



[화합물 132]



[화합물 133]



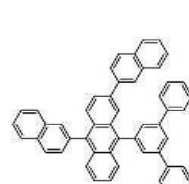
[화합물 134]



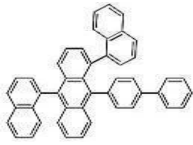
[화합물 135]



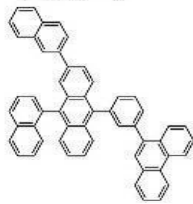
[화합물 136]



[화합물 137]



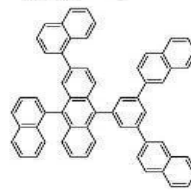
[화합물 138]



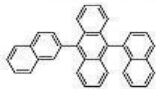
[화합물 139]



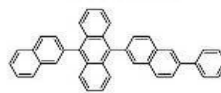
[화합물 140]



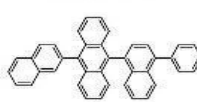
[화합물 141]



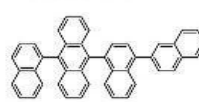
[화합물 142]



[화합물 143]



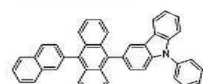
[화합물 144]



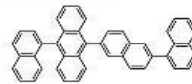
[화합물 145]



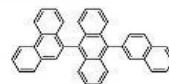
[화합물 146]



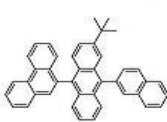
[화합물 147]



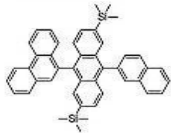
[화합물 148]



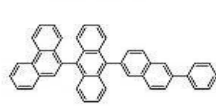
[화합물 149]



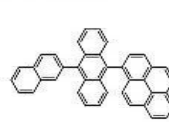
[화합물 150]



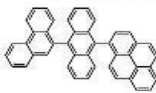
[화합물 151]



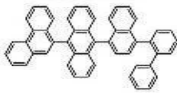
[화합물 152]



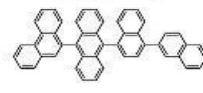
[화합물 153]



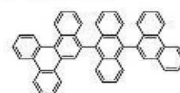
[화합물 154]



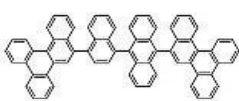
[화합물 155]



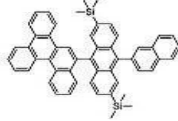
[화합물 156]



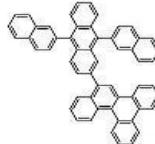
[화합물 157]



[화합물 158]



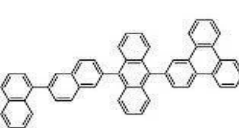
[화합물 159]



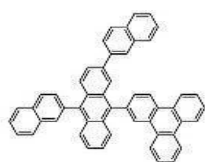
[화합물 160]



[화합물 161]



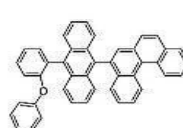
[화합물 162]



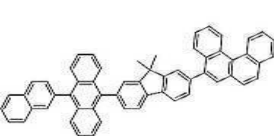
[화합물 163]



[화합물 164]



[화합물 165]



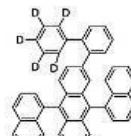
[화합물 166]



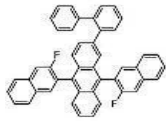
[화합물 167]



[화합물 168]



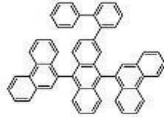
[화합물 169]



[화합물 173]



[화합물 170]



[화합물 174]



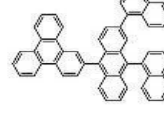
[화합물 171]



[화합물 175]



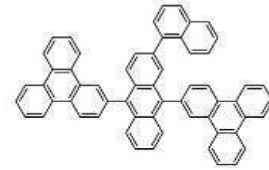
[화합물 172]



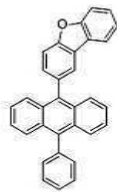
[화합물 176]



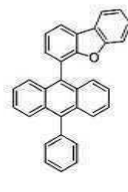
[화합물 177]



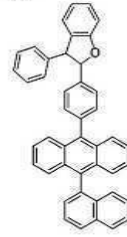
[화합물 178]



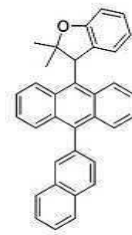
[화합물 179]



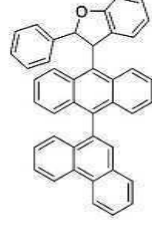
[화합물 180]



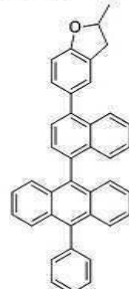
[화합물 181]



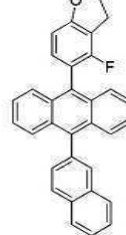
[화합물 182]



[화합물 183]



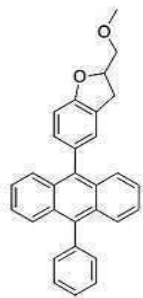
[화합물 184]



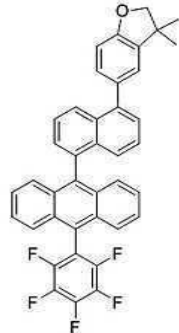
[화합물 185]



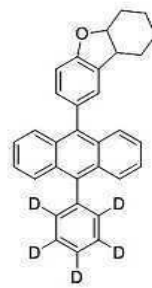
[화합물 186]



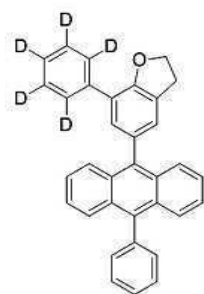
[화합물 187]



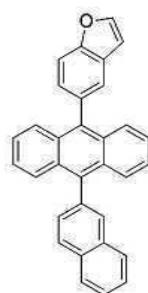
[화합물 188]



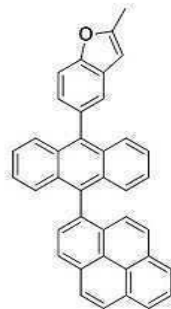
[화합물 189]



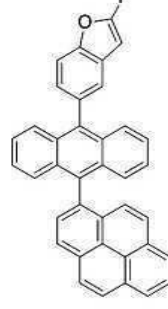
[화합물 190]



[화합물 191]



[화합물 192]

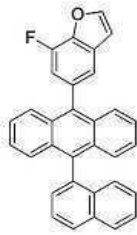


[0208]

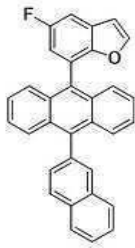
[0209]

[0210]

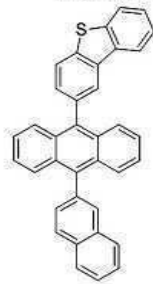
[화합물 193]



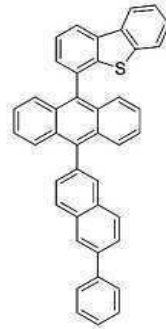
[화합물 194]



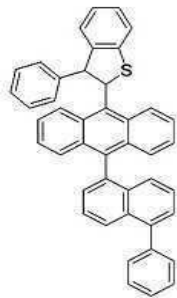
[화합물 195]



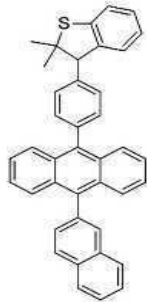
[화합물 196]



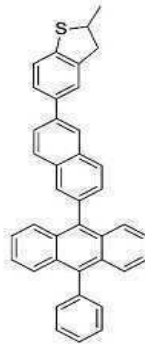
[화합물 197]



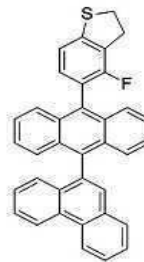
[화합물 198]



[화합물 199]

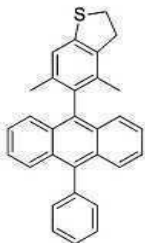


[화합물 200]

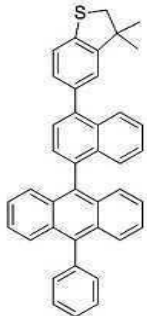


[0211]

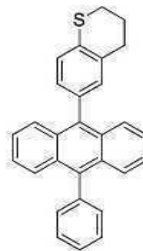
[화합물 201]



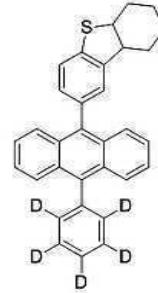
[화합물 202]



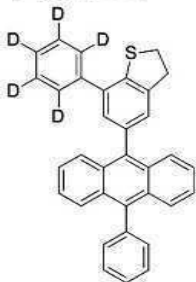
[화합물 203]



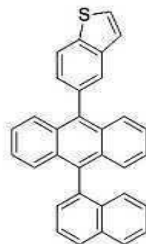
[화합물 204]



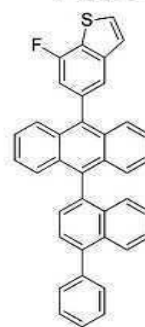
[화합물 205]



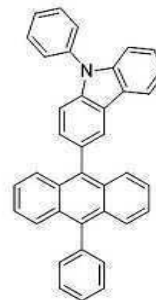
[화합물 206]



[화합물 207]

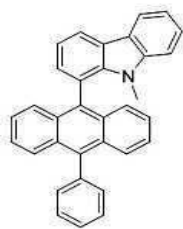


[화합물 208]

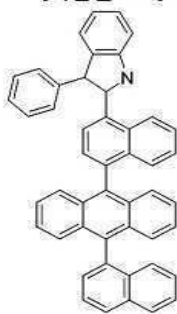


[0212]

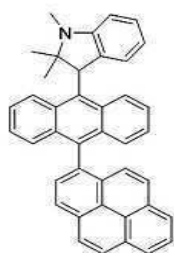
[화합물 209]



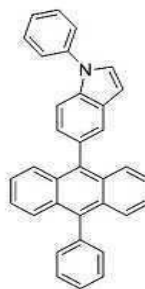
[화합물 210]



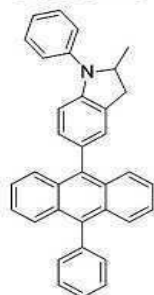
[화합물 211]



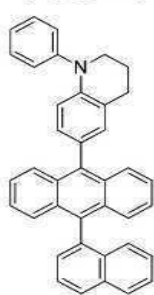
[화합물 212]



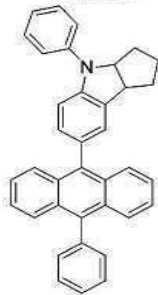
[화합물 213]



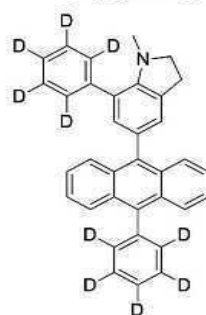
[화합물 214]



[화합물 215]



[화합물 216]



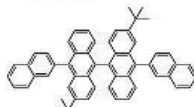
[화합물 217]



[화합물 218]



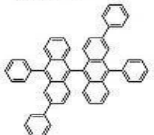
[화합물 219]



[화합물 220]



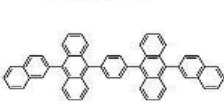
[화합물 221]



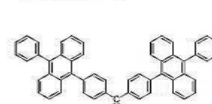
[화합물 222]



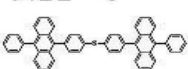
[화합물 223]



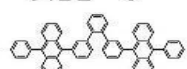
[화합물 224]



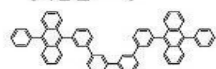
[화합물 225]



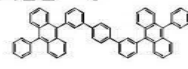
[화합물 226]



[화합물 227]



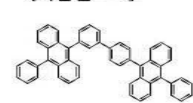
[화합물 228]



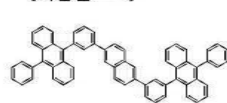
[화합물 229]



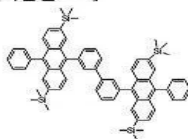
[화합물 230]



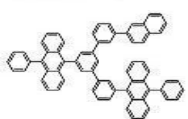
[화합물 231]



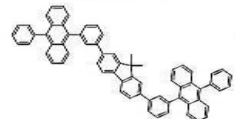
[화합물 232]



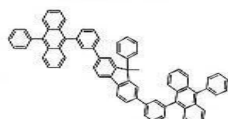
[화합물 233]



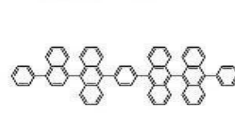
[화합물 234]



[화합물 235]



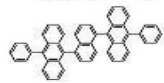
[화합물 236]



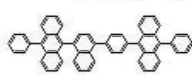
[화합물 237]



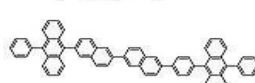
[화합물 238]



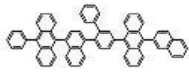
[화합물 239]



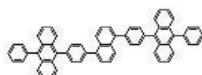
[화합물 240]



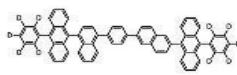
[화합물 241]



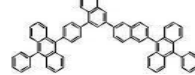
[화합물 242]



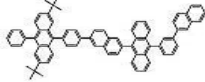
[화합물 243]



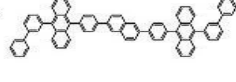
[화합물 244]



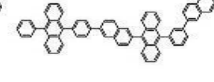
[화합물 245]



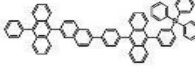
[화합물 246]



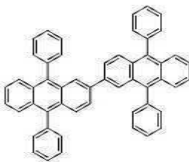
[화합물 247]



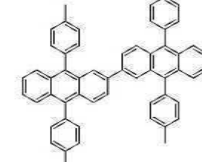
[화합물 248]



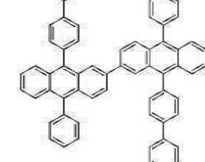
[화합물 249]



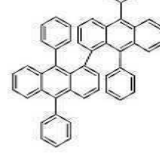
[화합물 250]



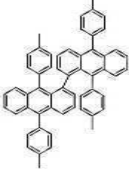
[화합물 251]



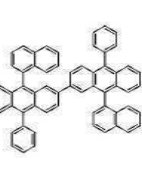
[화합물 252]



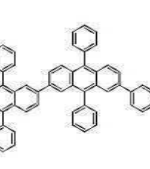
[화합물 253]



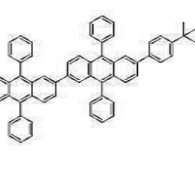
[화합물 254]



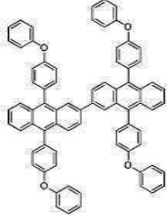
[화합물 255]



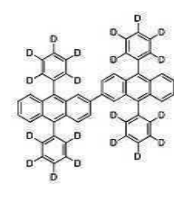
[화합물 256]



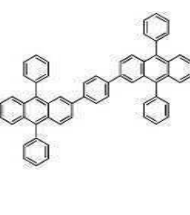
[화합물 257]



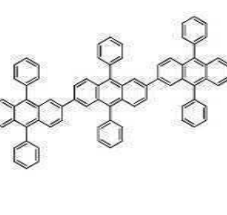
[화합물 258]



[화합물 259]



[화합물 260]



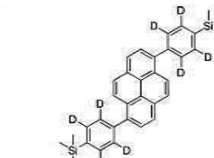
[화합물 261]



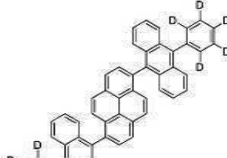
[화합물 262]



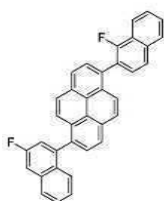
[화합물 263]



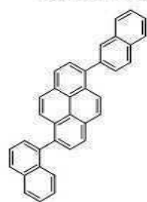
[화합물 264]



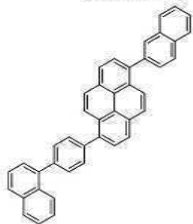
[화합물 265]



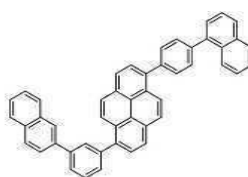
[화합물 266]



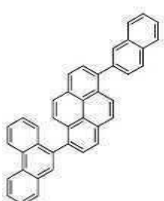
[화합물 267]



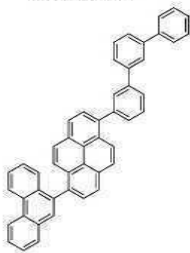
[화합물 268]



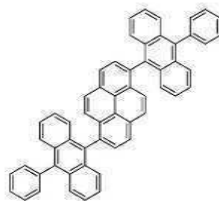
[화합물 269]



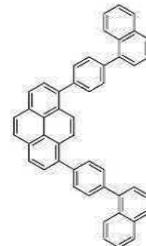
[화합물 270]



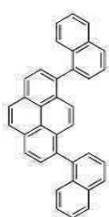
[화합물 271]



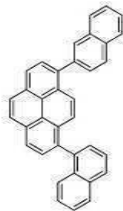
[화합물 272]



[화합물 273]



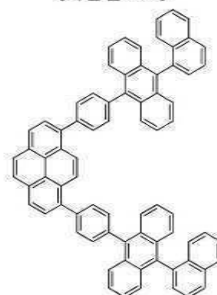
[화합물 274]



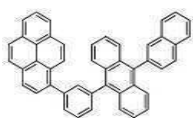
[화합물 275]



[화합물 276]



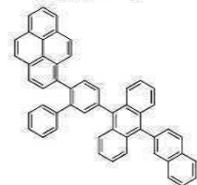
[화합물 277]



[화합물 278]



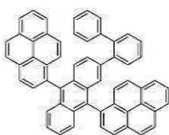
[화합물 279]



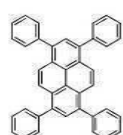
[화합물 280]



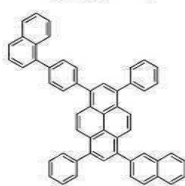
[화합물 281]



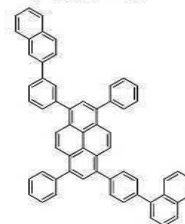
[화합물 282]



[화합물 283]



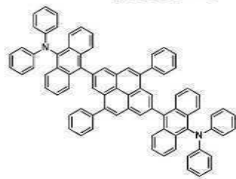
[화합물 284]



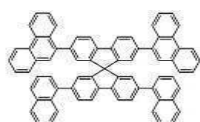
[화합물 285]



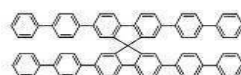
[화합물 286]

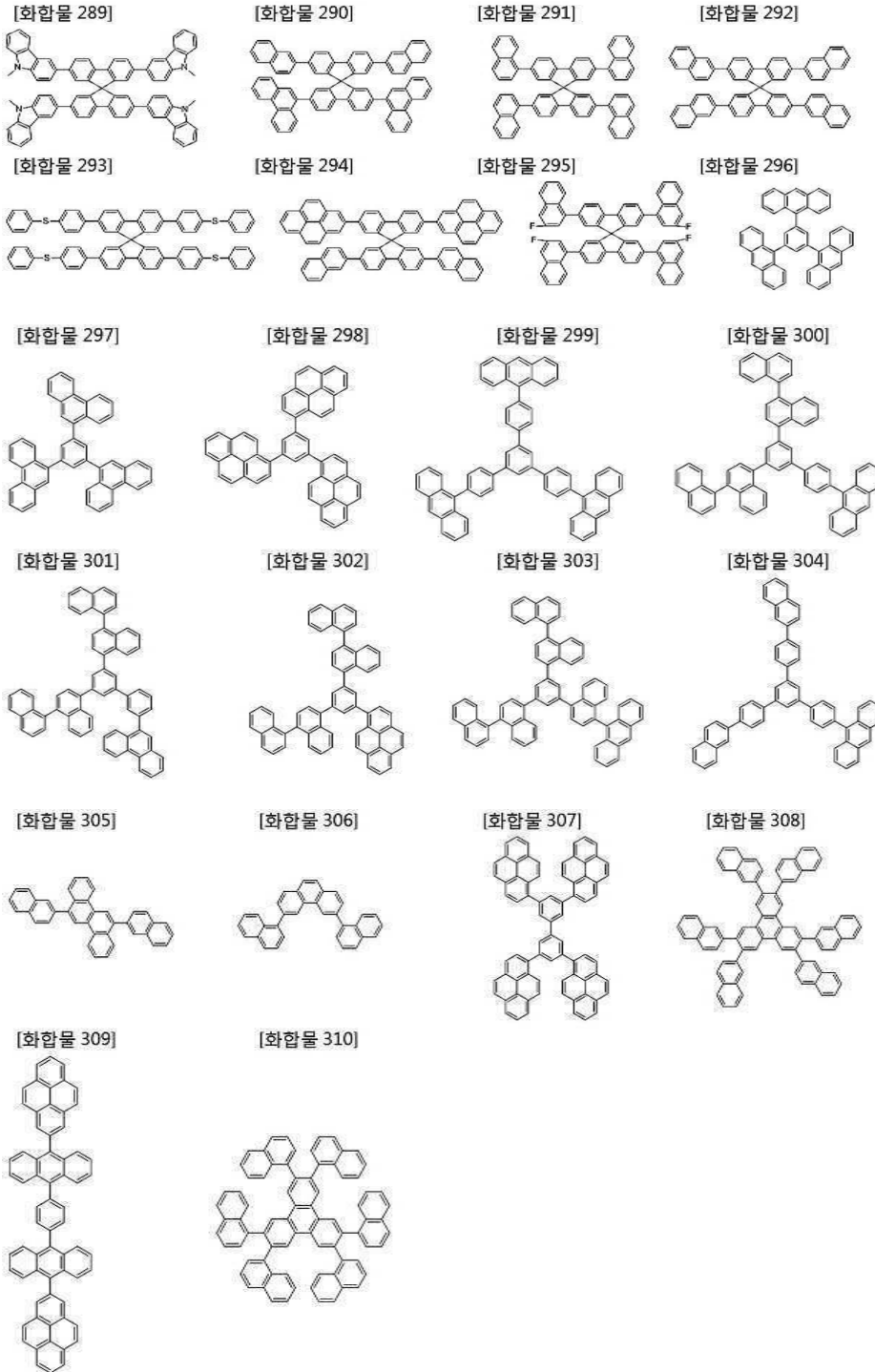


[화합물 287]



[화합물 288]





또한, 본 발명에 따른 유기전계발광소자에 사용되는 상기 전자수송층은 캐소드로부터 공급된 전자를 유기발광층으로 원활히 수송하고 상기 유기발광층에서 결합하지 못한 정공의 이동을 억제함으로써 발광층 내에서 재결합할 수 있는 기회를 증가시키는 역할을 한다.

상기 전자수송층 재료로는 3,3-(3,8-di(biphenyl-4yl)pyrene-1,6-diyl)dipyridine 을 사용하였지만, 당 기술분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있음은 물론이며, 예를 들어 옥사디아졸 유도체인 PBD, BMD, BND 또는 Alq₃ 등을 사용할 수 있다.

한편, 상기 전자수송층의 상부에는 캐소드로부터의 전자 주입을 용이하게 해주어 궁극적으로 파워효율을 개선시

키는 기능을 수행하는 전자주입층(EIL, Electron Injecting Layer)을 더 적층시킬 수도 있는데, 상기 전자주입층 재료 역시 당 기술분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별한 제한없이 사용할 수 있으며, 예를 들어, LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다.

[0229] 도 1은 본 발명의 유기전계발광소자의 구조를 나타내는 단면도로서, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 애노드(20), 정공수송층(40), 유기발광층(50), 전자수송층(60) 및 캐소드(80)를 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.

[0230] 도 1을 참조하여 본 발명의 유기전계발광소자 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.

[0231] 상기 애노드(20) 전극 상부에 정공주입층(30)을 형성하고, 정공주입층(30) 상부에 정공수송층(40)을 형성한다. 상기 정공주입층 또는 정공수송층은 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 진공열증착, 또는 스핀 코팅하여 형성한다.

[0232] 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 BAlq, BCP, TPBI 등이 사용될 수 있다.

[0233] 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.

[0234] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 의하면, 상기 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, 발광층, 정공저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로부터 선택된 하나 이상의 층은 단분자 증착방식 또는 용액공정에 의하여 형성될 수 있으며, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 표시소자, 디스플레이 소자 및 단색 또는 백색 조명용 소자에 사용될 수 있다.

[0235] 이하에서는 본 발명을 실시예에 의해서 더욱 구체적으로 설명한다. 다만 하기 실시예는 예시로서 제시될 뿐, 본 발명은 이에 의해서 어떠한 한정도 되지 않는다.

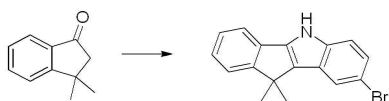
[0236] <실시예>

[0237] <실시예 1> [화학식 2]로 표시되는 화합물의 합성

[0238] (1) [화학식 1-a]로 표시되는 화합물의 합성

[0239] 하기 [반응식 1]에 의하여 [화학식 1-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0240] [반응식 1]



[0241]

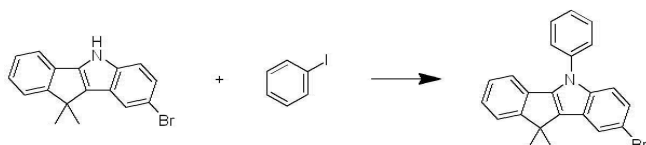
[0242] [화학식 1-a]

[0243] 3,3-다이메틸-2,3-다이하이드로-1H-인덴-1-온 70.0 g (437 mmol), 4-브로모페닐 히드라진 염산염 117.1 g (524 mmol)에 아세트산 700 mL, 염산 30 mL를 넣고 12시간 동안 환류 교반 시킨다. 감압농축하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화학식 1-a]로 표시되는 화합물 60.0 g을 얻었다. (수율 70%)

[0244] (2) [화학식 1-b]로 표시되는 화합물의 합성

[0245] 하기 [반응식 2]에 의하여 [화학식 1-b]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0246] [반응식 2]



[0247]

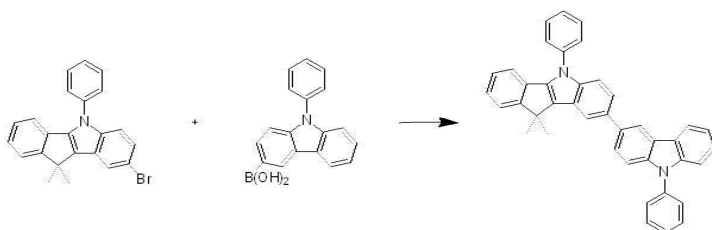
[0248] [화학식 1-b]

[0249] 상기 [반응식 1]로부터 얻은 [화학식 1-a]로 표시되는 화합물 30.0 g (96 mmol), 아이오도벤젠 29.4 g (144 mmol), 1,2-사이클로헥산디아민 32.9 g (288 mmol), 요오드화구리 0.9 g, 포타슘포스페이트 61.3 g, 1,4-다이옥산 300 mL를 넣고 12시간 환류 교반시킨다. 반응이 종료되면 뜨거운 상태에서 감압 여과한다. 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화학식 1-b]로 표시되는 화합물 16.0 g을 얻었다. (수율 41%)

[0250] (3) [화학식 2]로 표시되는 화합물의 합성

[0251] 하기 [반응식 3]에 의하여 [화학식 2]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0252] [반응식 3]



[0253]

[0254] [화학식 2]

[0255] 상기 [반응식 2]로부터 얻은 [화학식 1-b]로 표시되는 화합물 16.0 g (41 mmol), (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 15.4 g (54 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 1.0 g (1 mmol), 탄산칼륨 11.4 g (82 mmol), 1,4-다이옥산 100 mL, 톨루엔 100 mL, 증류수 40 mL를 넣고 48시간 동안 환류 교반시킨다. 감압농축하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화학식 2]로 표시되는 화합물 5.1 g을 얻었다. (수율 57%)

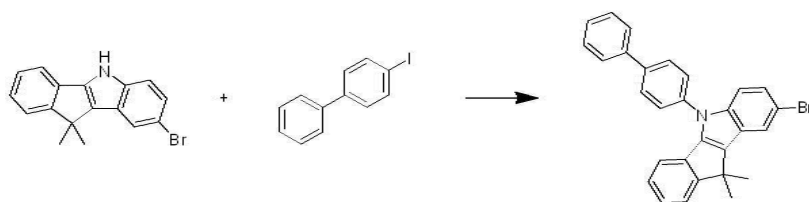
[0256] MS [M]⁺ : 551

[0257] <실시예 2> [화학식 5]으로 표시되는 화합물의 합성

[0258] (1) [화학식 2-a]로 표시되는 화합물의 합성

[0259] 하기 [반응식 4]에 의하여 [화학식 2-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0260] [반응식 4]



[0261]

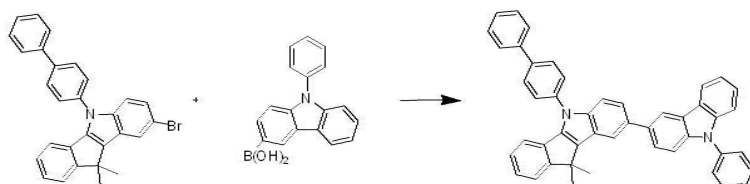
[0262] [화학식 2-a]

[0263] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 아이오도벤젠 대신 4-아이오도바이페닐을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 2-a]로 표시되는 화합물 22.1 g을 얻었다. (수율 46%)

[0264] (2) [화학식 5]으로 표시되는 화합물의 합성

[0265] 하기 [반응식 5]에 의하여 [화학식 5]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0266] [반응식 5]



[0267]

[0268] [화학식 5]

[0269] 실시예 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 [화학식 1-b] 대신 [화학식 2-a]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 5]로 표시되는 화합물 5.2 g을 얻었다. (수율 54%)

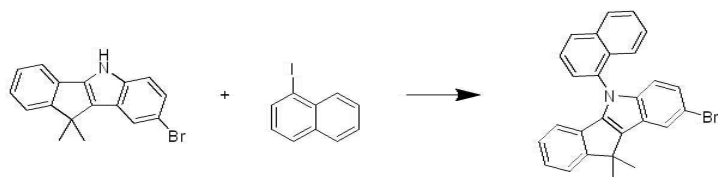
[0270] MS $[M]^+$: 627

[0271] <실시예 3> [화학식 11]로 표시되는 화합물의 합성

[0272] (1) [화학식 3-a]로 표시되는 화합물의 합성

[0273] 하기 [반응식 6]에 의하여 [화학식 3-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0274] [반응식 6]



[0275]

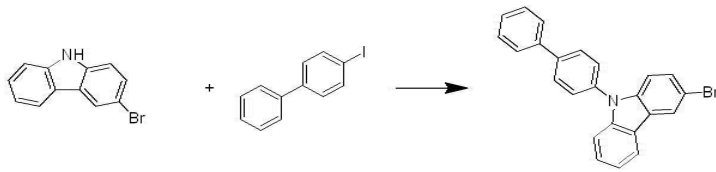
[0276] [화학식 3-a]

[0277] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 아이오도벤젠 대신 아이오도나프탈렌을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 3-a]로 표시되는 화합물 20.9 g을 얻었다. (수율 48%)

[0278] (2) [화학식 3-b]로 표시되는 화합물의 합성

[0279] 하기 [반응식 7]에 의하여 [화학식 3-b]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0280] [반응식 7]



[0281]

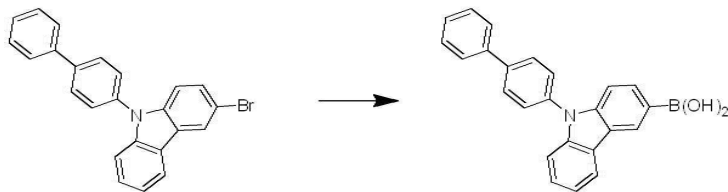
[0282] [화학식 3-b]

[0283] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 [화학식 1-a] 대신 3-브로모카바졸, 아이오도벤젠 대신 4-아이오도바이페닐을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 3-b]로 표시되는 화합물 12.3 g을 얻었다. (수율 57%)

[0284] (3) [화학식 3-c]로 표시되는 화합물의 합성

[0285] 하기 [반응식 8]에 의하여 [화학식 3-c]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0286] [반응식 8]



[0287]

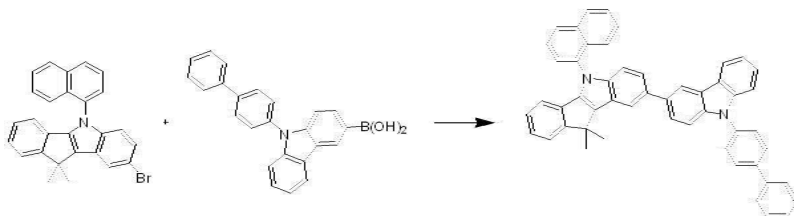
[0288] [화학식 3-c]

[0289] 건조된 1 L 반응기에 질소 하에서 상기 [반응식 7]로부터 얻은 [화학식 3-b]로 표시되는 화합물 12.3 g (31 mmol)을 질소 기류하에서 테트라하이드로푸란 123 mL에 녹인 후 -78 °C에서 교반하면서 1.6노르말-부틸리튬31 mL (40 mmol)을 천천히 적가한다. 적가가 완료되면 -78 °C를 유지하면서 1시간 동안 교반시킨다. 그 후 트리메틸보레이트 9.8 g (64 mmol)을 천천히 적가 한 후 반응액의 온도를 상온으로 올려서 3시간 동안 교반시킨다. 반응이 종료되면 2M 염산수용액 100 mL를 상온에서 적가 한 후 30분간 교반시키고, 감압농축한 후 메틸렌클로라이드와 헵탄에서 재결정하여 [화학식 3-c]로 표시되는 화합물 15 g을 얻었다. (수율 78%)

[0290] (4) [화학식 11]로 표시되는 화합물의 합성

[0291] 하기 [반응식 9]에 의하여 [화학식 11]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0292] [반응식 9]



[0293]

[0294] [화학식 11]

[0295] 실시예 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 [화학식 1-b] 대신 [반응식 6]으로부터 얻은 [화학식 3-a]를 사용하고, (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 대신 [화학식 3-c]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 11]로 표시되는 화합물 13.2 g을 얻었다. (수율 51%)

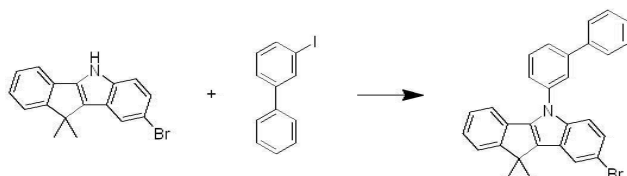
[0296] MS $[M]^+$: 676

[0297] <실시예 4> [화학식 26]으로 표시되는 화합물의 합성

[0298] (1) [화학식 4-a]로 표시되는 화합물의 합성

[0299] 하기 [반응식 10]에 의하여 [화학식 4-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0300] [반응식 10]



[0301]

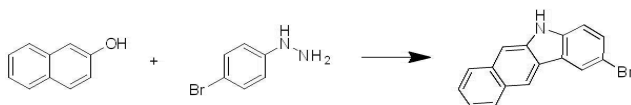
[0302] [화학식 4-a]

[0303] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 아이오도벤젠 대신 3-아이오도바이페닐을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 4-a]로 표시되는 화합물 16.2 g을 얻었다. (수율 36%)

[0304] (2) [화학식 4-b]로 표시되는 화합물의 합성

[0305] 하기 [반응식 11]에 의하여 [화학식 4-b]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0306] [반응식 11]



[0307]

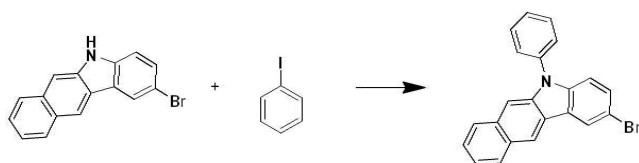
[0308] [화학식 4-b]

[0309] 2-나프톨 20 g (0.14 mol), 소듐바이설파이트 28.8 g (0.28 mol), 4-브로모페닐히드라진 31.2 mL (0.17 mol)을 증류수 160 mL에 넣고 120 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다. 염산 수용액을 넣고 100 °C에서 약 1시간 교반시킨 후 디클로로메탄으로 추출하였다. 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화학식 4-b]로 표시되는 화합물 9.2 g을 얻었다. (수율 22%)

[0310] (3) [화학식 4-c]로 표시되는 화합물의 합성

[0311] 하기 [반응식 12]에 의하여 [화학식 4-c]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0312] [반응식 12]



[0313]

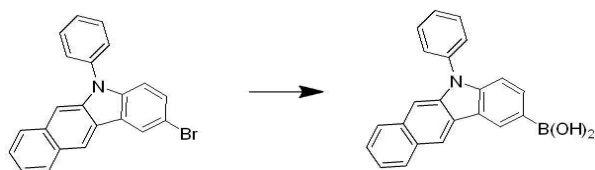
[0314] [화학식 4-c]

[0315] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 [화학식 1-a] 대신 [반응식 11]로부터 얻은 [화학식 4-b]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 4-c]로 표시되는 화합물 23.1 g을 얻었다. (수율 43%)

(4) [화학식 4-d]로 표시되는 화합물의 합성

하기 [반응식 13]에 의하여 [화학식 4-d]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[반응식 13]



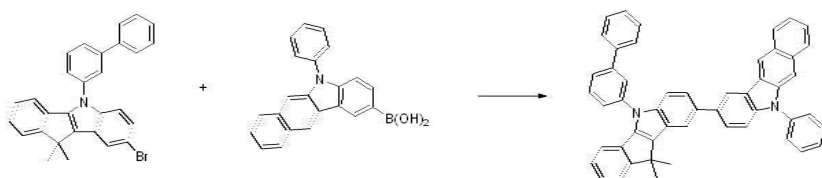
[화학식 4-d]

실시에 3-3의 [반응식 8]에서 사용한 [화학식 3-b] 대신 [반응식 12]로부터 얻은 [화학식 4-c]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 4-d]로 표시되는 화합물 23 g을 얻었다. (수율 77%)

(5) [화학식 26]으로 표시되는 화합물의 합성

하기 [반응식 14]에 의하여 [화학식 26]으로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[반응식 14]



[화학식 26]

실시에 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 [화학식 1-b] 대신 [화학식 4-a]를 사용하고, (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 대신 [화학식 4-d]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 26]으로 표시되는 화합물 4.2 g을 얻었다. (수율 44%)

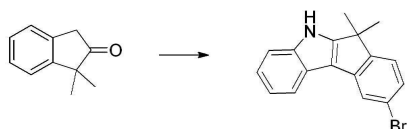
MS $[M]^+$: 676

<실시에 5> [화학식 119]로 표시되는 화합물의 합성

(1) [화학식 5-a]로 표시되는 화합물의 합성

하기 [반응식 15]에 의하여 [화학식 5-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[반응식 15]



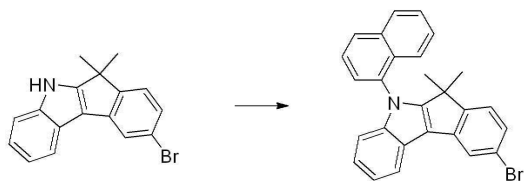
[화학식 5-a]

실시에 1-1의 [반응식 1]에서 사용한 3,3-다이메틸-2,3-다이하이드로-1H-인덴-1-온 대신 1,1-다이메틸-1,3-다이하이드로-2-인데논을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 5-a]로 표시되는 화합물 46 g을 얻었다. (수율 43%)

(2) [화학식 5-b]로 표시되는 화합물의 합성

[0337] 하기 [반응식 16]에 의하여 [화학식 5-b]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0338] [반응식 16]



[0339]

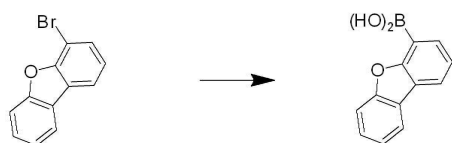
[0340] [화학식 5-b]

[0341] 실시예 1-2의 [반응식 2]에서 사용한 아이오도벤젠 대신 아이오도나프탈렌을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 5-b]로 표시되는 화합물 23.4 g을 얻었다. (수율 40%)

[0342] (3) [화학식 5-c]로 표시되는 화합물의 합성

[0343] 하기 [반응식 17]에 의하여 [화학식 5-c]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0344] [반응식 17]



[0345]

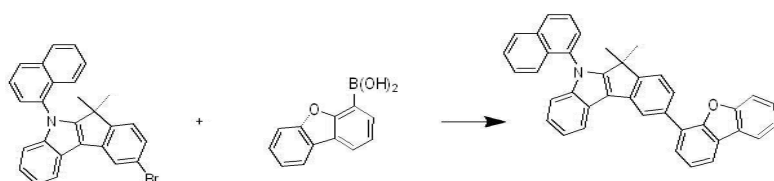
[0346] [화학식 5-c]

[0347] 실시예 3-3의 [반응식 7]에서 사용한 [화학식 3-b] 대신 4-브로모디벤조퓨란을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 5-c]로 표시되는 화합물 22.3 g을 얻었다. (수율 67%)

[0348] (4) [화학식 119]로 표시되는 화합물의 합성

[0349] 하기 [반응식 18]에 의하여 [화학식 119]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0350] [반응식 18]



[0351]

[0352] [화학식 119]

[0353] 실시예 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 대신 [화학식 5-c]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 119]로 표시되는 화합물 8.6 g을 얻었다. (수율 65%)

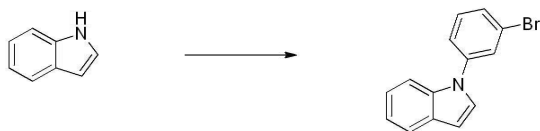
[0354] MS $[M]^+$: 525

[0355] <실시예 6> [화학식 129]로 표시되는 화합물의 합성

[0356] (1) [화학식 6-a]로 표시되는 화합물의 합성

[0357] 하기 [반응식 19]에 의하여 [화학식 6-a]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0358] [반응식 19]



[0359]

[0360] [화학식 6-a]

[0361] 인돌 50 g (0.43 mol), 1-브로모-3-아이오도벤젠 181.1 g (0.64 mol), 구리분말 63.5 g (0.85 mol), 18-크라운-6 22.6 g (0.83 mol), 탄산칼륨 176.9 g (1.29 mol)을 1,2-디클로로벤젠 500 mL에 넣고 180 ℃에서 하루 동안 환류시켰다. 고온필터 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화학식 6-a]로 표시되는 화합물 48 g을 얻었다. (수율 41%)

[0362] (2) [화학식 6-b]로 표시되는 화합물의 합성

[0363] 하기 [반응식 20]에 의하여 [화학식 6-b]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0364] [반응식 20]



[0365]

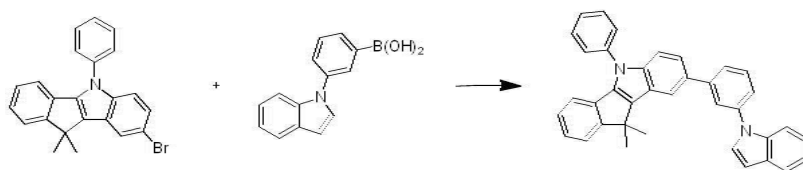
[0366] [화학식 6-b]

[0367] 실시예 3-3의 [반응식 8]에서 사용한 [화학식 3-b] 대신 [화학식 6-a]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 6-b]로 표시되는 화합물 50.3 g을 얻었다. (수율 60%)

[0368] (3) [화학식 129]로 표시되는 화합물의 합성

[0369] 하기 [반응식 21]에 의하여 [화학식 129]로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0370] [반응식 21]



[0371]

[0372] [화학식 129]

[0373] 실시예 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 대신 [화학식 6-b]를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 129]로 표시되는 화합물 7.7 g을 얻었다. (수율 57%)

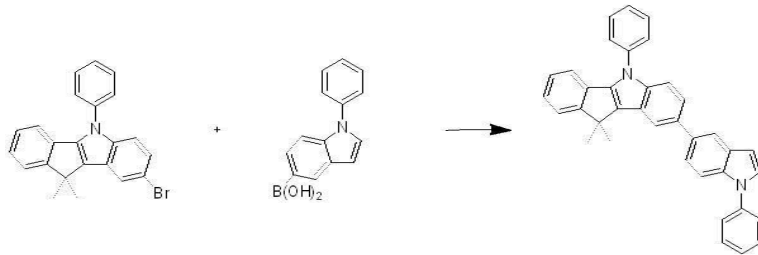
[0374] MS [M]⁺ : 500

[0375] <실시예 7> [화학식 136]으로 표시되는 화합물의 합성

[0376] (1) [화학식 136]으로 표시되는 화합물의 합성

[0377] 하기 [반응식 22]에 의하여 [화학식 136]으로 표시되는 화합물을 합성하였다.

[0378] [반응식 22]



[0379]

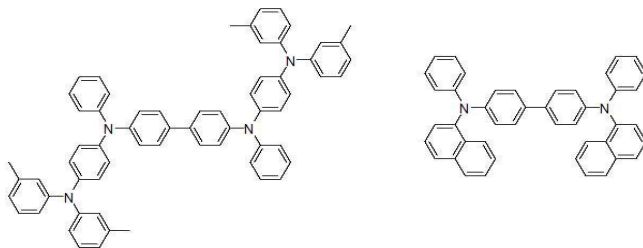
[0380] [화학식 136]

[0381] 실시예 1-3의 [반응식 3]에서 사용한 (9-페닐)카바졸-3-보로닉산 대신 (7-페닐)인돌-3-보로닉산을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 [화학식 136]으로 표시되는 화합물 6.4 g을 얻었다. (수율 60%)

[0382] MS $[M]^+$: 500

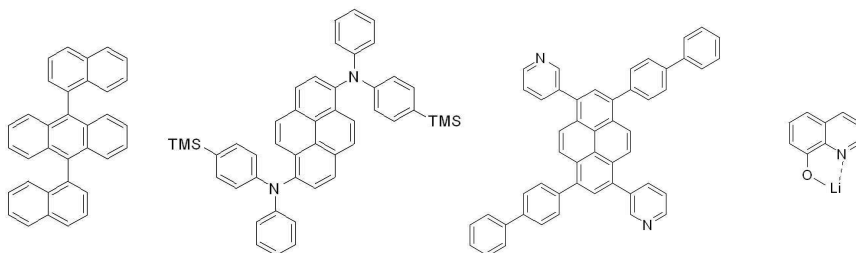
[0383] 실시예 1 내지 7 : 유기 발광다이오드의 제조

[0384] ITO 글래스의 발광 면적이 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 상기 ITO위에 DNTPD(700 Å), α -NPB(250 Å), 본 발명에 의한 유기발광 화합물 (50 Å) 순으로 성막한다. 이어서, 호스트 BH1과 도판트 BD1 3%를 혼합하여 성막(250 Å)한 다음 화합물 E1 : Liq = 1:1 (250 Å), Liq(10 Å), Al(1,000 Å)의 순서로 성막하였으며, 0.4 mA에서 측정을 하였다.



[0385]

[0386] <DNTPD> < α -NPB>



[0387]

[0388] <BH1> <BD1> <E1> <Liq>

[0389] 비교예 1 : 유기 발광다이오드의 제조

[0390] ITO 글래스의 발광 면적이 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 상기 ITO위에 DNTPD(700 Å), α -NPB(300 Å) 순으로 성막한다. 이어서, 호스트 BH1과 도판트 BD1 3%를 혼합하여 성막(250 Å)한 다음 화합물 E1 : Liq = 1:1 (250 Å), Liq(10 Å), Al(1,000 Å)의 순서로 성막하였으며, 0.4 mA에서 측정을 하였다.

[0391]

비교예 2 : 유기 발광다이오드의 제조

[0392]

ITO 글래스의 발광 면적이 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 $1 \times 10^{-6}\text{ torr}$ 가 되도록 한 후 유기물을 상기 ITO위에 DNTPD(700 Å), 화학식 2(300 Å) 순으로 성막한다, 이어서, 호스트 BH1과 도판트 BD1 3%를 혼합하여 성막(250 Å)한 다음 화합물 E1 : Liq = 1:1 (250 Å), Liq(10 Å), Al(1,000 Å)의 순서로 성막하였으며, 0.4 mA에서 측정을 하였다.

[0393]

상기 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 2에 따라 제조된 유기전계발광소자에 대하여, 전압, 휘도, 색 좌표 및 수명을 측정하고 그 결과를 하기 [표 1]에 나타내었다.

[0394]

T80은 휘도가 초기 휘도 (3000 cd/m^2)에 비해 80%로 감소되는데 소요되는 시간을 의미한다.

표 1

[0395]

구분	제1 HTL	제2 HTL	V	Cd/m ²	CIE _x	CIE _y	T ₈₀ (Hrs)
비교예 1	α-NPB	-	4.3	670	0.133	0.135	80
비교예 2	화학식 2	-	6.1	640	0.133	0.135	65
실시예 1	α-NPB	화학식 2	4.5	850	0.133	0.137	145
실시예 2	α-NPB	화학식 5	4.6	840	0.133	0.138	130
실시예 3	α-NPB	화학식 11	4.4	825	0.133	0.135	125
실시예 4	α-NPB	화학식 26	4.5	855	0.133	0.135	130
실시예 5	α-NPB	화학식 119	4.5	810	0.134	0.137	120
실시예 6	α-NPB	화학식 129	4.4	790	0.133	0.136	115
실시예 7	α-NPB	화학식 136	4.4	800	0.133	0.135	122

[0396]

상기 [표 1]에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 유기발광 화합물로 이루어진 정공 수송층을 채용한 유기전계발광소자는 종래 정공 수송층 소재로 많이 사용되는 α-NPB를 포함한 정공수송층을 채용한 유기전계발광소자에 비하여 발광특성이 개선되지 않으나, 종래 정공 수송층 소재로 많이 사용되는 α-NPB를 포함한 정공수송층에 본 발명에 따른 [화학식 1-1] 내지 [화학식 1-2]로 표시되는 화합물을 포함하는 정공 수송층을 더 포함하여 유기전계발광소자를 구성하는 경우에 수명 특성 및 발광 효율 특성이 현저히 향상됨을 알 수 있다.

도면

도면1

80
70
60
50
40
30
20
10

专利名称(译)	标题：有机发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020150069235A	公开(公告)日	2015-06-23
申请号	KR1020130155425	申请日	2013-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	SFC股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
[标]发明人	LEE SE JIN 이세진 YANG BYUNG SUN 양병선 PARK SANG WOO 박상우 KIM SU JIN 김수진 OH HYUN JU 오현주 YOO JUNG HO 유정호 KIM SI IN 김시인		
发明人	이세진 양병선 박상우 김수진 오현주 유정호 김시인		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D403/04 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/1037 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于空穴传输层的有机发光化合物，其特征在于由下式（1-1）至（1-2）表示。可以制造在电致发光器件的空穴传输层中采用时具有优异的器件发光效率和寿命特性的有机电致发光器件。[公式1-1][公式1-2]

80
70
60
50
40
30
20
10