



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월16일

(11) 등록번호 10-1512023

(24) 등록일자 2015년04월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *C07D 487/14* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0021348
 (22) 출원일자 2013년02월27일
 심사청구일자 2013년02월27일
 (65) 공개번호 10-2014-0016803
 (43) 공개일자 2014년02월10일
 (30) 우선권주장 1020120067101 2012년06월22일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌 KR1020130103181 A
 WO2011116865 A1
 KR1020110076926 A
 KR1020090120381 A
- (73) 특허권자 (주)씨에스엘솔라
 경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)
- (72) 발명자 안도환
 경기 성남시 중원구 갈마치로 176
 박재교
 경기 성남시 중원구 갈마치로 176
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 6 항

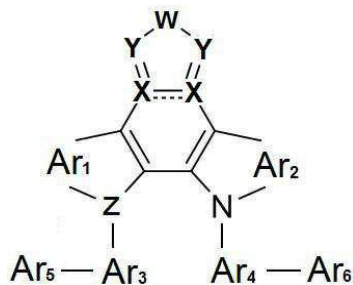
심사관 : 지무근

(54) 발명의 명칭 **신규한 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자**

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다:

[화학식1]



상기 유기발광화합물은 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질 및 정공 수송 물질로서 유기전기발광소자에 적용될 수 있으며, 이 경우 유기전기발광소자의 발광효율 및 소자 수명을 향상시킬 수 있다.

(72) 발명자

전아람

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

안중복

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

김복영

경기 용인시 수지구 상현로 30-9, 쌍용2차 218동
60호 (상현동, 상현마을쌍용2차C단지)

박노길

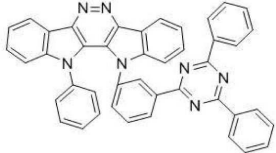
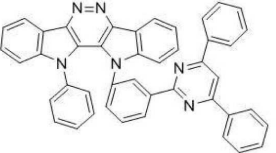
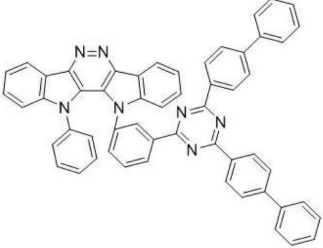
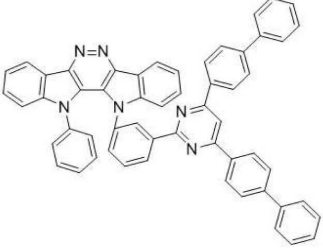
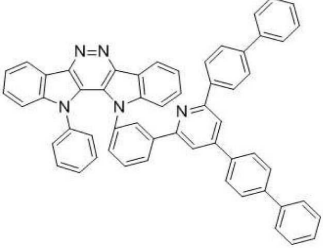
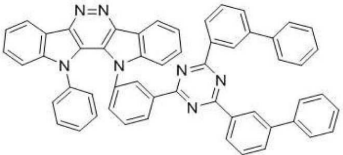
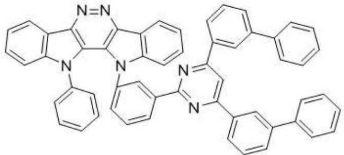
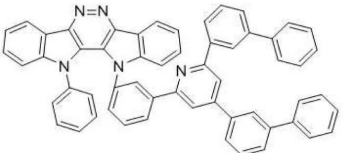
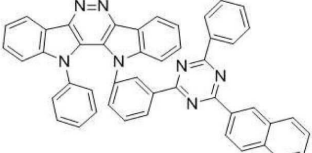
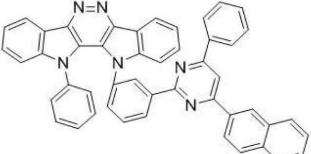
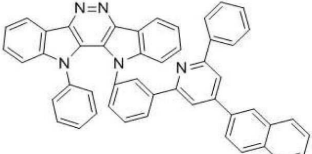
경기 성남시 중원구 갈마치로 176

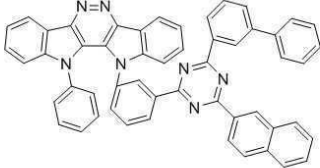
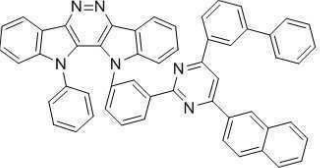
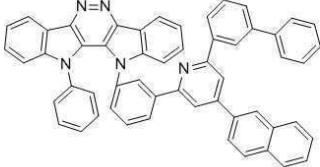
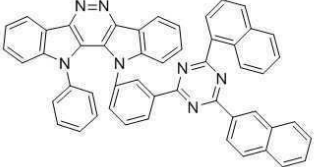
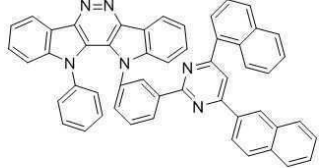
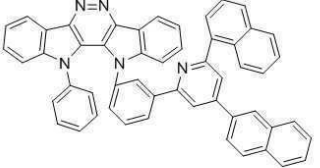
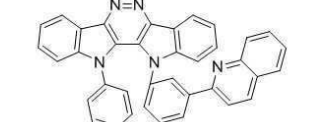
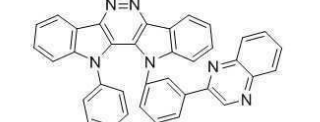
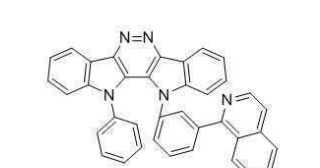
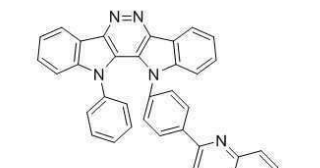
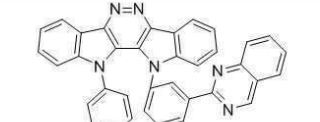
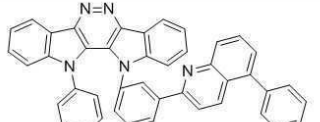
명세서

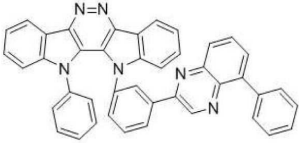
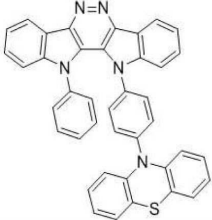
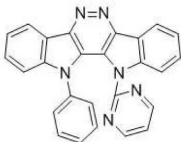
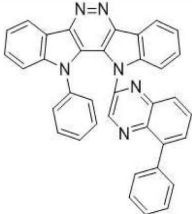
청구범위

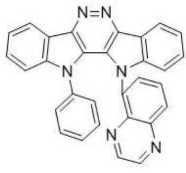
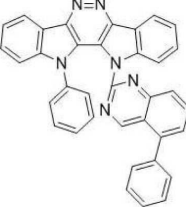
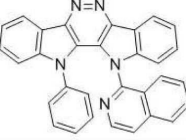
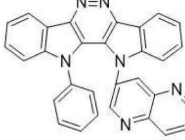
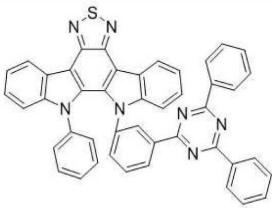
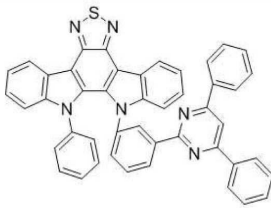
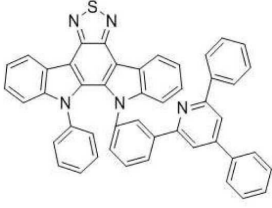
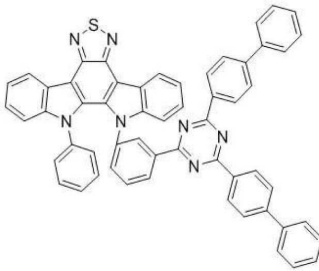
청구항 1

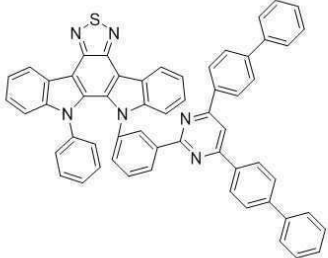
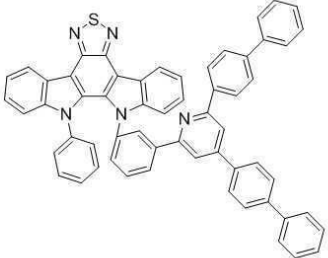
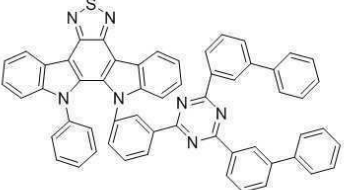
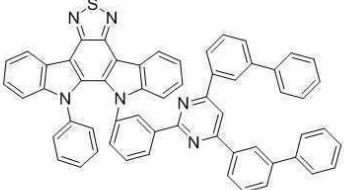
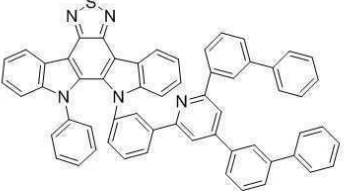
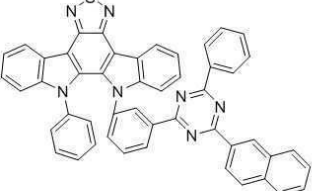
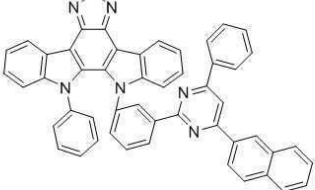
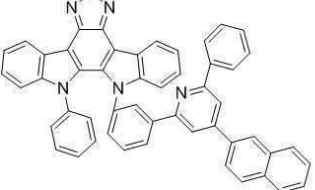
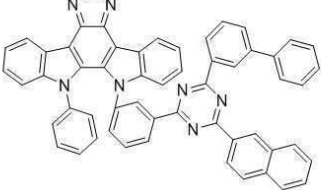
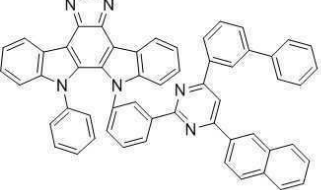
하기 화합물 1-2, 4-25, 29, 33-35, 37 및 39-86 중의 어느 하나인 유기발광화합물.

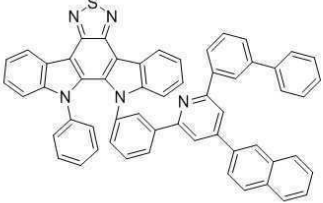
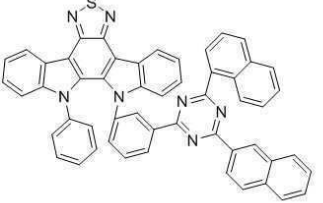
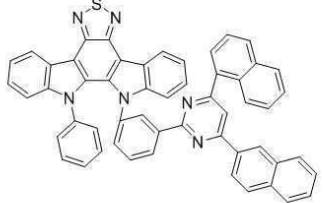
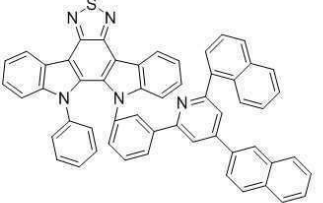
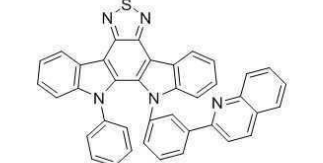
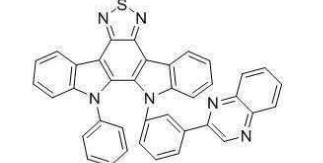
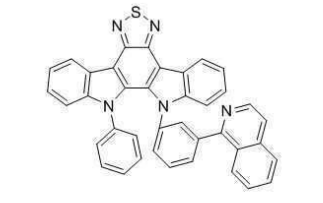
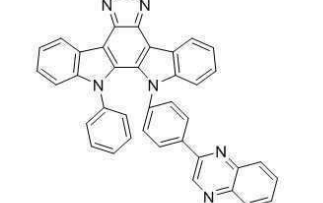
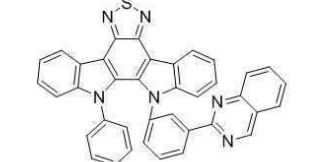
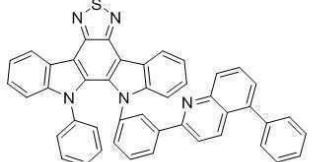
1		2	
		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

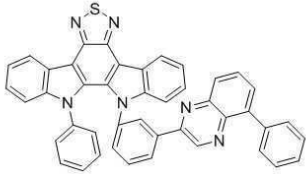
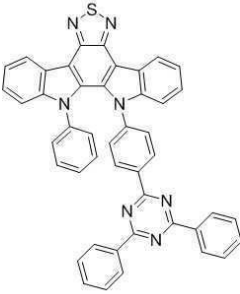
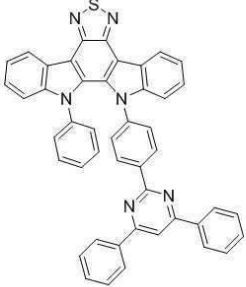
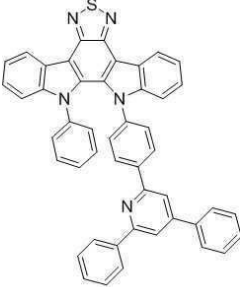
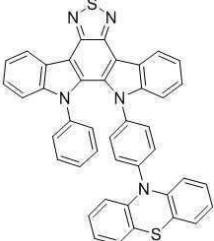
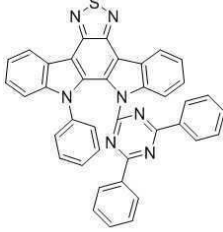
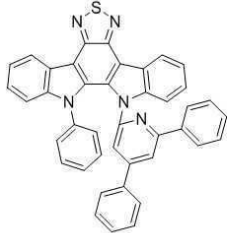
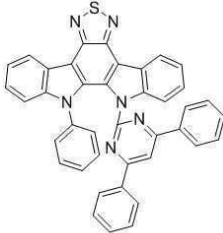
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	

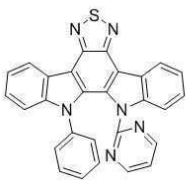
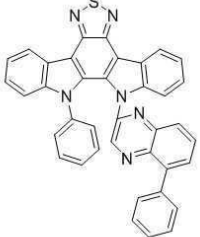

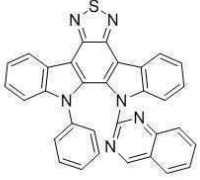
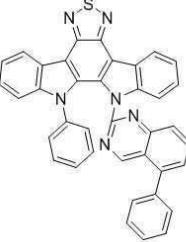
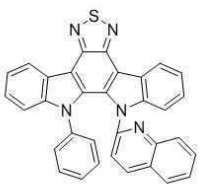
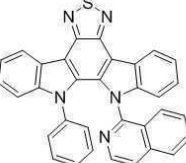
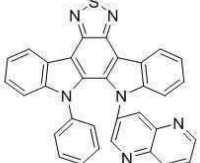
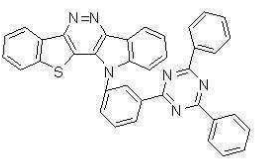
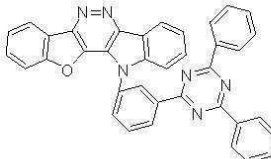
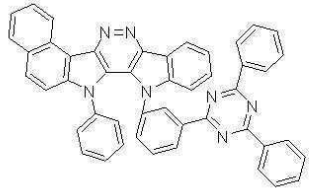
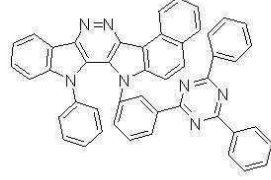

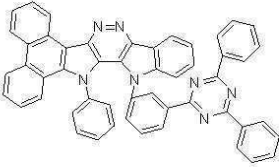
25			
29			
33		34	

35			
37			
39		40	
41		42	
43		44	

45		46	
47		48	
49		50	
51		52	
53		54	

55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	

65		66	
67		68	
69		70	
71		72	

73		74	
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	
85		86	

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광화합물이 유기전기발광소자용 재료 중 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질, 또는 정공 수송 물질인 것을 특징으로 하는 유기발광화합물.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유기발광화합물이 유기전기발광소자용 재료 중 인광 녹색 호스트 물질인 것을 특징으로 하는 유기발광화합물.

청구항 8

음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,

상기 유기 박막층 중 적어도 1층 이상이 청구항 1의 유기발광화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유기발광화합물이 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질 및 정공 수송 물질 중 하나 이상으로 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기발광화합물이 상기 유기 박막층 중 발광층에 발광층 인광 녹색 호스트 물질로 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 녹색 발광 재료로서 사용되는 신규한 유기발광화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질에 전기에너지를 가했을 때 빛이 나타나는 현상을 말한다. 즉, 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기물층을 위치시켰을 때 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되고, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0003] 유기 EL 소자에 대한 연구는 1950년대 Bernanose가 유기 색소를 함유한 고분자 박막에 높은 교류 전압을 인가하여 유기 박막으로부터 발광을 관측하였으며, 1965년 안트라센 단결정에 전류를 인가하여 일중항 여기자를 발생

시켜 청색 형광을 얻었다.

- [0004] 유기 발광 소자를 효율적으로 만들기 위한 한 방법으로서 소자내의 유기물층을 단층 대신 다층 구조로 제조하는 연구가 진행되어 왔다. 1987년 탕(Tang)에 의하여 정공층과 발광층의 기능층으로 나눈 적층구조의 유기 전계 발광 소자가 제시 되었으며, 현재 사용되는 대부분의 유기 발광 소자는 기관, 양극, 선택적으로 양극으로부터 정공을 받아들이는 정공 주입층, 선택적으로 정공을 전달하는 정공 전달층, 정공과 전자가 재 결합하여 빛을 내는 발광층, 선택적으로 전자를 전달하는 전자 전달층, 음극으로부터 전자를 받아들이는 전자 주입층 및 음극으로 이루어져 있다.
- [0005] 이렇게 EL 소자를 다층으로 제작하는 이유는 정공과 전자의 이동속도가 상이하며, 따라서 적절한 정공 주입층 및 전달층, 전자 전달층 및 전자 주입층을 만들어 주면 정공과 전자가 효과적으로 전달 될 수 있으며, 소자 내 정공과 전자의 균형이 이루어져 발광 효율을 높일 수 있기 때문이다.
- [0006] 전자 주입층에서 주입된 전자와 정공 주입층에서 전달된 정공은 발광층에서 재결합하여 엑시톤을 형성하게 되며 일중항 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지며 발광하는 것을 형광이라고 하고, 삼중항 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지는 발광을 인광이라고 한다. 이론적으로 캐리어가 발광층에서 재결합하여 엑시톤이 발생될 때 일중항과 삼중항 여기자의 비율이 1:3의 비율로 발생되게 되며, 인광 발광을 이용할 경우 내부 양자 효율을 100%까지 가능하다.
- [0007] 일반적으로 인광 발광 호스트 재료로는 CBP(4,4-dicarbazolybiphenyl)등의 카바졸 고리 화합물 등이 사용되며, 인광 발광 게스트 재료로는 Ir, Pt 등의 중원자가 포함된 금속 착체 화합물이 널리 사용되고 있다.
- [0008] 그러나 현재 사용되는 인광 발광 호스트 재료인 CBP의 경우 Tg가 110℃ 정도로 낮으며, 소자 내의 결정화가 쉽게 일어나 유기 전계 발광 소자의 수명이 150시간 정도로 매우 짧은 문제점이 있다.

발명의 내용

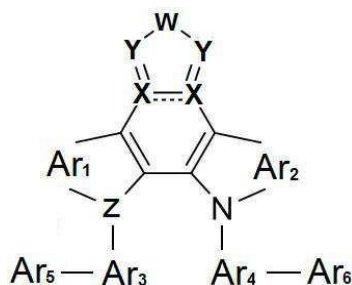
해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질, 또는 정공 수송 물질로서 유기 발광 소자에 적용할 수 있고, 유기 발광 소자에 적용할 경우 구동전압을 낮출 수 있으며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킬 수 있는 신규 유기발광화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 화합물을 이용한 유기 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물을 제공한다:

[화학식1]



- [0013] 상기 식에서,
- [0014] X는 질소원자 또는 탄소원자이며,
- [0015] X가 질소원자인 경우, Y 및 W는 부존재이고, X와 X는 이중결합에 의해 연결되며,
- [0016]

- [0017] X가 탄소원자인 경우, Y는 질소원자이고, W는 황원자 또는 산소원자이고, X와 X는 단일결합에 의해 연결되며,
- [0018] Z는 질소원자, 산소원자 또는 황원자이며,
- [0019] Ar1, Ar2, Ar3, Ar4, Ar5 및 Ar6는 각각 독립적으로 중수소원자, C1~C10의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C1~C10의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF3, Si(CH3)3, 페닐, 중수소로 치환된 페닐, 나프틸기로 치환된 페닐, 하나 이상의 페닐기로 치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸 및 플루오레닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 6~30의 아릴기 또는 5~60의 헤테로아릴기일 수 있으며, 상기 Ar5 및 Ar6는 각각 독립적으로 부존재일 수 있으며,
- [0020] Z가 산소원자 또는 황원자인 경우, Ar3 및 Ar5는 부존재이다.
- [0021]
- [0022] 또한, 본 발명은,
- [0023] 음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 헹지되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,
- [0024] 상기 유기 박막층 중 적어도 1층이 본 발명의 유기발광화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

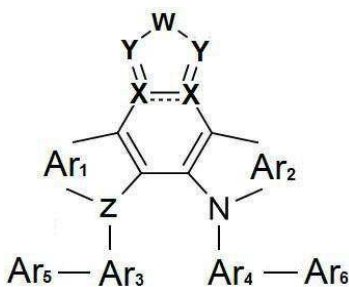
발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 유기발광화합물은 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질, 또는 정공 수송 물질로서 유기 발광 소자에 적용할 수 있으며, 유기 발광 소자에 적용할 경우 구동전압을 낮추며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킨다.
- [0026] 또한, 본 발명의 유기발광화합물을 사용하여 제조되는 유기전기발광 소자는 고효율 및 장수명 특성을 갖는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물에 관한 것이다:

[화학식1]



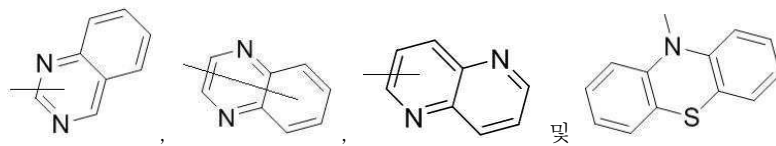
- [0029]
- [0030] 상기 식에서,
- [0031] X는 질소원자 또는 탄소원자이며,
- [0032] X가 질소원자인 경우, Y 및 W는 부존재이고, X와 X는 이중결합에 의해 연결되며,
- [0033] X가 탄소원자인 경우, Y는 질소원자이고, W는 황원자 또는 산소원자이고, X와 X는 단일결합에 의해 연결되며,
- [0034] Z는 질소원자, 산소원자 또는 황원자이며,
- [0035] Ar1, Ar2, Ar3, Ar4, Ar5 및 Ar6는 각각 독립적으로 중수소원자, C1~C10의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C1~C10의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF3, Si(CH3)3, 페닐, 중수소로 치환된 페닐, 나프틸기로 치환된 페닐, 하나 이상의 페

닐기로 치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸 및 플루오레닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 6-30의 아릴기 또는 5-60의 헤테로아릴기일 수 있으며, 상기 Ar5 및 Ar6는 각각 독립적으로 부존재일 수 있으며,

[0036] Z가 산소원자 또는 황원자인 경우, Ar3 및 Ar5는 부존재이다.

[0037] 상에서 바람직하게는

[0038] 상기 6-30의 아릴기 또는 5-60의 헤테로아릴기는 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 이미다졸일, 트리아졸일, 벤즈옥사졸일, 벤조티아졸일, 카바졸일, 디벤조퓨라닐, 디벤조티오펜일, 벤즈이미다졸일, 인돌일, 피레닐일,

 로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0040] 상에서 더욱 바람직하게는

[0041] X는 질소원자 또는 탄소원자이며,

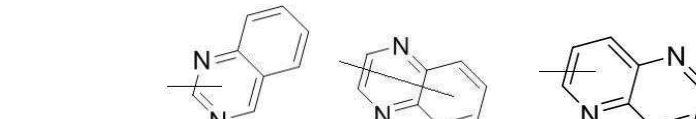
[0042] X가 질소원자인 경우, Y 및 W는 부존재이고, X와 X는 이중결합에 의해 연결되며,

[0043] X가 탄소원자인 경우, Y는 질소원자이고, W는 황원자 또는 질소원자이고, X와 X는 단일결합에 의해 연결되며,

[0044] Z는 질소원자, 산소원자 또는 황원자이며,

[0045] Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 중수소원자, C1-C10의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C1-C10의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF3 및 Si(CH3)3로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 피리디닐 및 피리미디닐로부터 선택되며,

[0046] Ar3 및 Ar4는 각각 독립적으로 중수소원자, C1-C10의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C1-C10의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF3, Si(CH3)3, 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 퀴놀리닐,

 이소퀴놀리닐, 로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며,

[0047] Ar5 및 Ar6는 각각 독립적으로 중수소원자, C1-C10의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C1-C10의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF3, Si(CH3)3, 페닐, 페닐기로 치환된 페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐,

 로 이루어진 군으로부터 선택되거나, 부존재일 수 있다.

[0048] 상에서 더 더욱 바람직하게는

[0049] X는 질소원자 또는 탄소원자이며,

[0050] X가 질소원자인 경우, Y 및 W는 부존재이고, X와 X는 이중결합에 의해 연결되며,

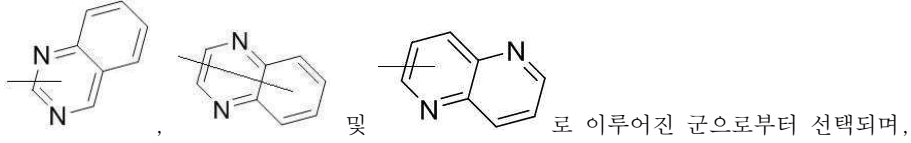
[0053] X가 탄소원자인 경우, Y는 질소원자이고, W는 황원자이고, X와 X는 단일결합에 의해 연결되며,

[0054] Z는 질소원자, 산소원자 또는 황원자이며,

[0055] Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸 및 페난트레닐기로부터 선택되며,

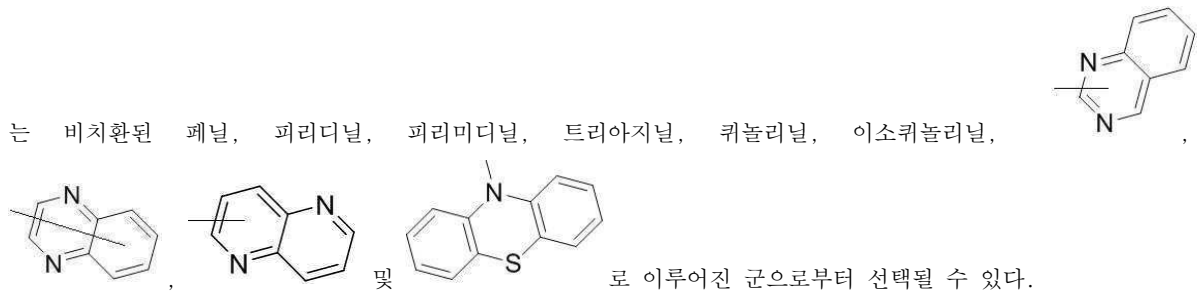
[0056] Ar3는 Z가 질소원자인 경우는 페닐기이며, Z가 산소원자 또는 황원자인 경우는 부존재이며,

[0057] Ar4는 페닐기로 치환 또는 비치환된 페닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐,



[0058] Ar5는 부존재이며,

[0059] Ar6는 페닐, 페닐기로 치환된 페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또



[0060]

[0061] 본 발명의 유기발광화합물은 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질, 또는 정공 수송 물질로서 유용하게 사용될 수 있으며,

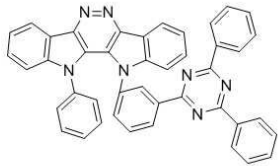
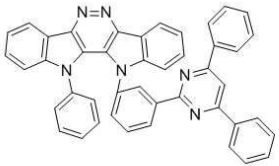
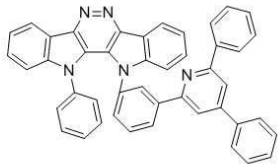
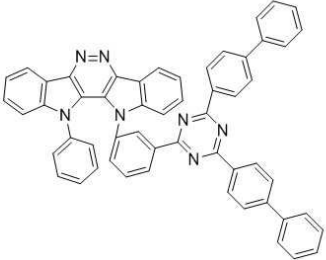
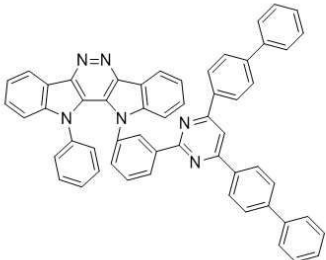
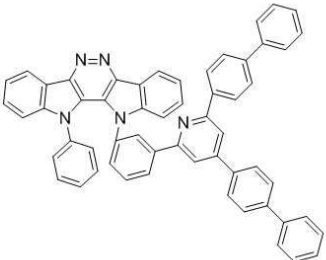
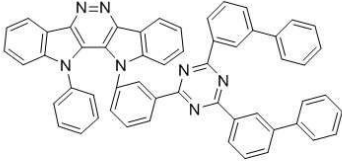
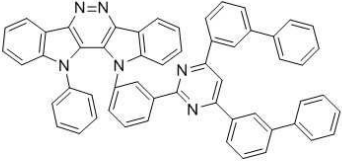
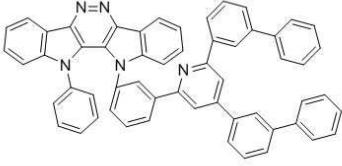
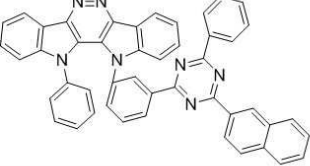
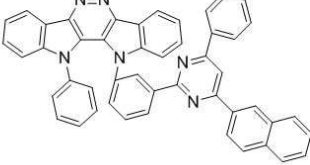
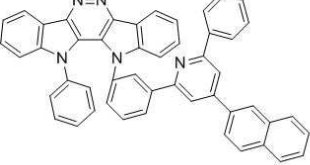
[0062] 특히, 유기전기발광소자용 재료 중 인광 녹색 호스트 화합물로서 유용하게 사용될 수 있다.

[0063]

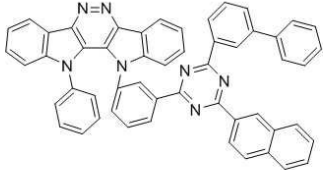
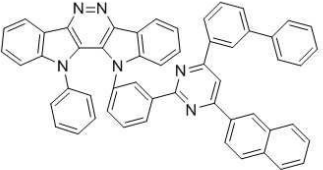
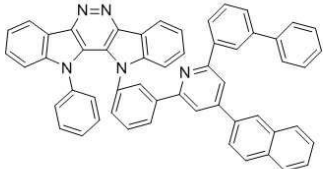
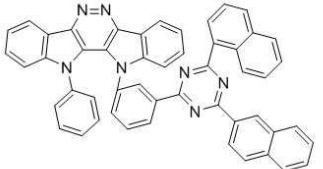
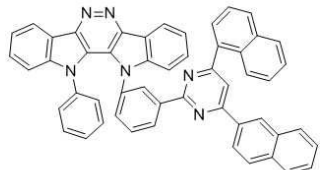
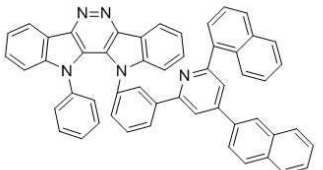
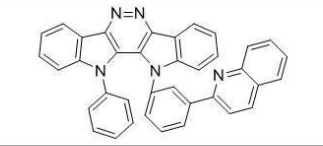
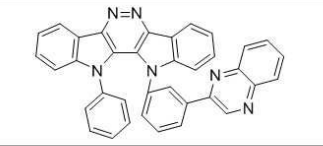
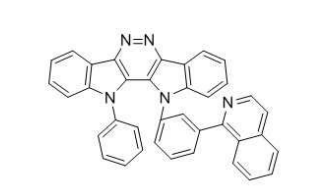
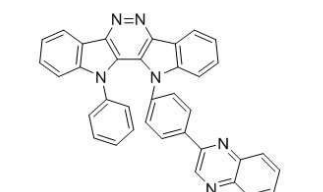
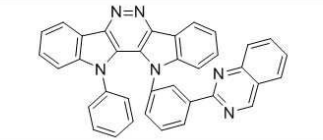
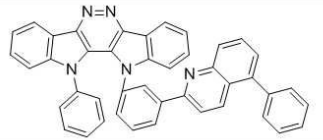
[0064] 본 발명의 유기발광화합물은 하기 [제1표군(群)]에 나타난 화학구조를 가질 수 있다.

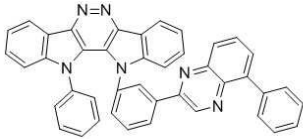
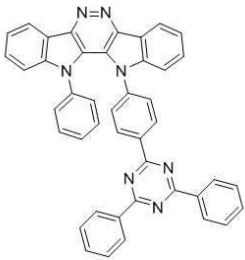
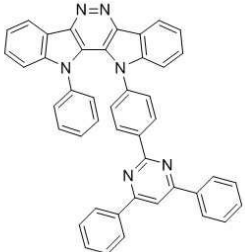
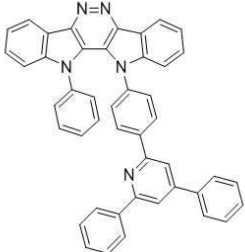
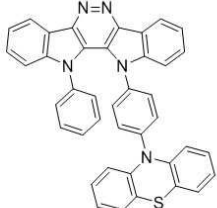
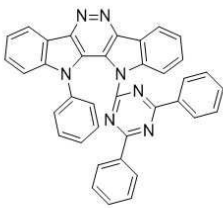
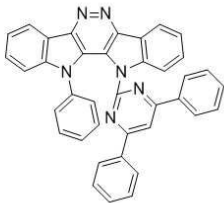
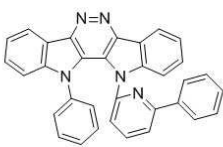
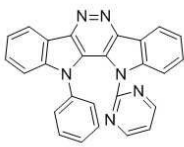
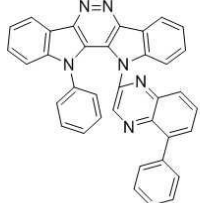
[0065]

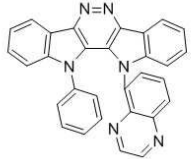
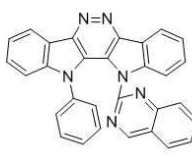
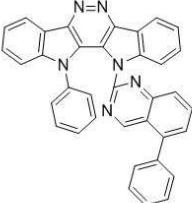
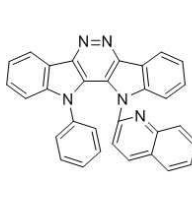
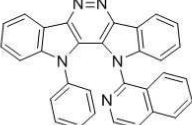
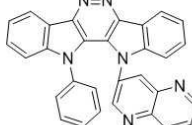
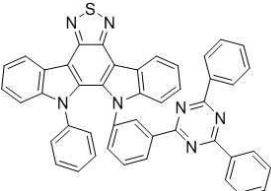
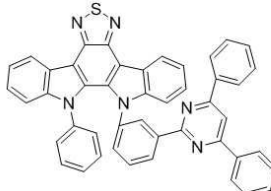
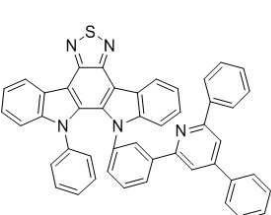
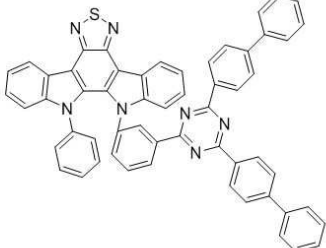
[제1표군(群)]

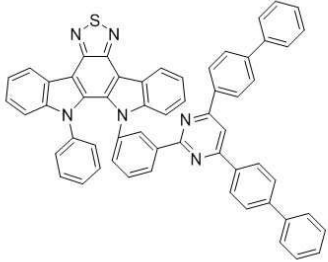
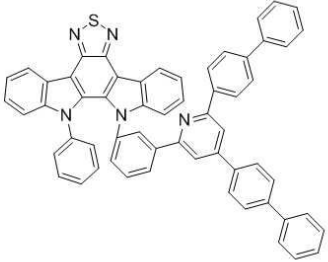
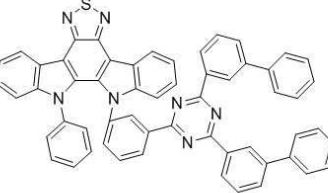
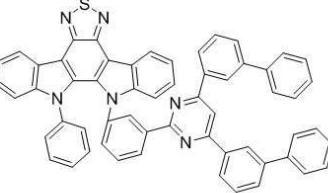
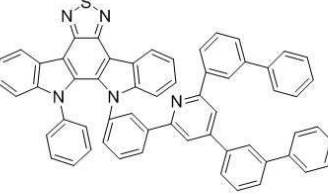
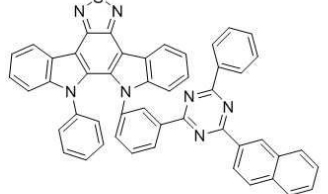
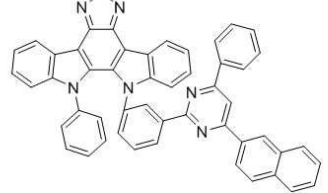
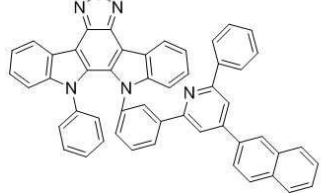
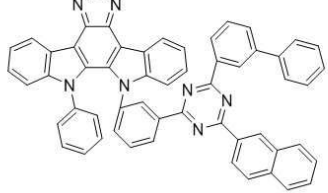
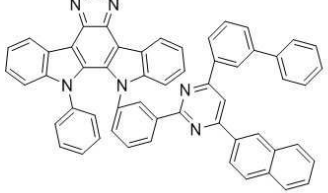
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

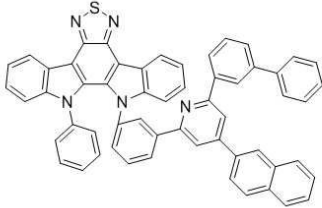
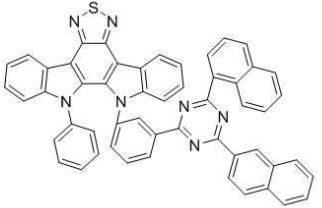
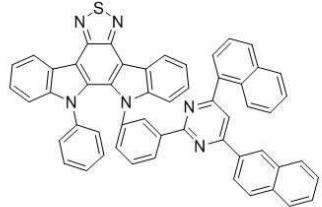
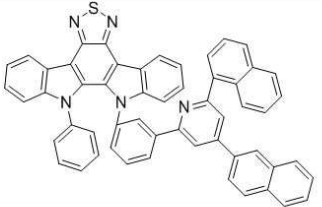
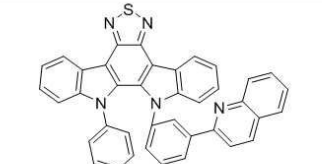
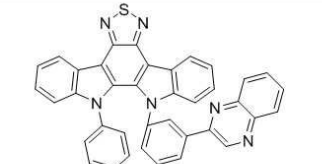
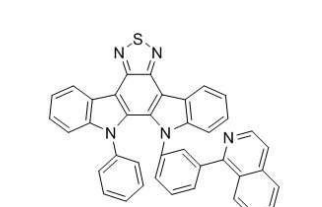
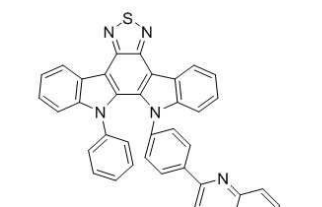
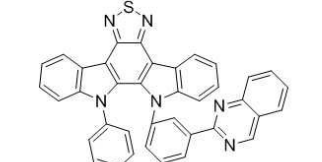
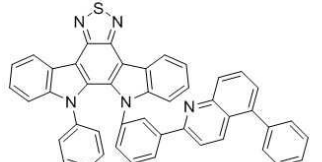
[0066]

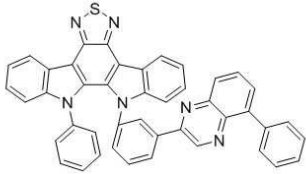
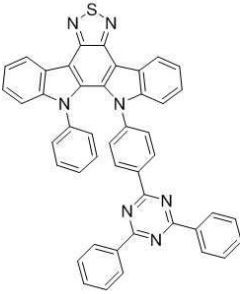
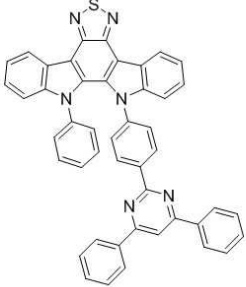
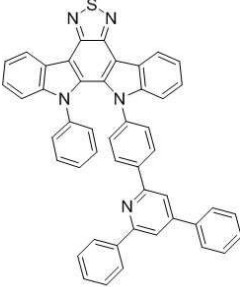
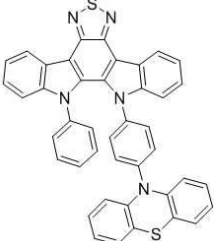
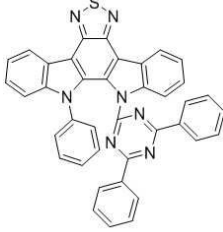
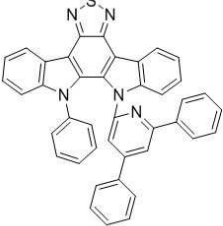
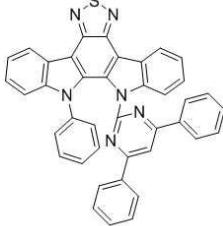
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	

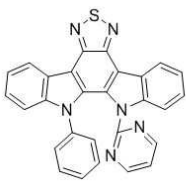
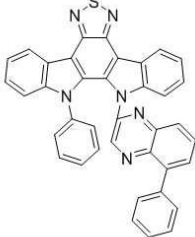
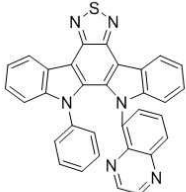
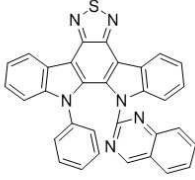
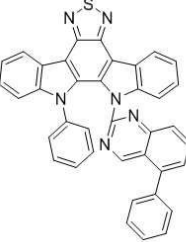
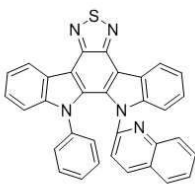
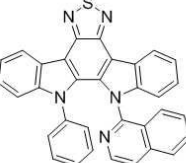
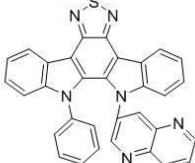
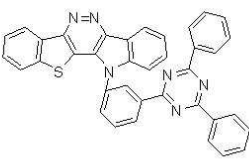
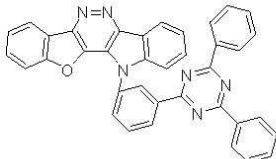
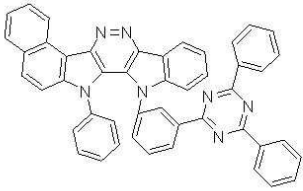
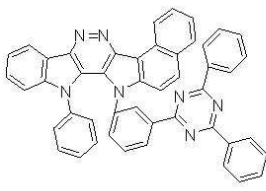
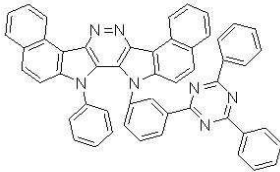
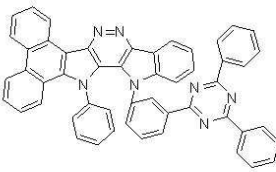
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	

35		36	
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	

45		46	
47		48	
49		50	
51		52	
53		54	

55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	

65		66	
67		68	
69		70	
71		72	

73		74	
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	
85		86	

[0067]

[0068]

본 발명은 또한,

[0069]

음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,

[0070]

상기 유기 박막층 중 적어도 1층이 본 발명의 유기발광화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하

는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

- [0071] 상기 유기발광화합물은 인광 호스트 물질, 형광 호스트 물질, 정공 주입 물질, 또는 정공 수송 물질로서 유기전기발광소자에 포함될 수 있다.
- [0072] 상기 유기발광화합물은 상기 유기 박막층 중 발광층에 발광층 인광 녹색 호스트 화합물로 함유되는 경우에 우수한 특성을 나타낸다.
- [0073] 상기 유기전기발광소자는
- [0074] 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 이 순서대로 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0075]
- [0076] 이하에서, 본 발명의 유기전기발광소자에 대하여 예를 들어 설명한다. 그러나, 하기에 예시된 내용이 본 발명의 유기전기발광소자를 한정하는 것은 아니다.
- [0077] 본 발명의 유기전기발광소자는 양극(정공주입전극), 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL), 발광층(EML) 및 음극(전자주입전극)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 바람직하게는, 양극과 발광층 사이에 전자차단층(EBL)을, 그리고 음극과 발광층 사이에 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 또는 정공차단층(HBL)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0078] 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 제조방법으로는, 먼저 기판 표면에 양극용 물질을 통상적인 방법으로 코팅하여 양극을 형성한다. 이때, 사용되는 기판은 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 또한, 양극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등이 사용될 수 있다.
- [0079] 다음으로, 상기 양극 표면에 정공주입층(HIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공주입층을 형성한다. 이러한 정공주입층 물질로는 본 발명의 유기발광화합물이 사용될 수 있으며, 이 밖에 구리프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)페녹시벤젠(m-MTDAPB), 스타버스트(starburst)형 아민류인 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 4,4',4"-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐아미노)-트리페닐아민(2-TNATA) 또는 이데미즈사(Idemitsu)에서 구입가능한 IDE406을 예로 들 수 있다.
- [0080] 상기 정공주입층 표면에 정공수송층(HTL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층을 형성한다. 이때, 정공수송층 물질로는 본 발명의 유기발광화합물이 사용될 수 있으며, 이 밖에 비스(N-(1-나프틸-n-페닐))벤지딘(α -NPD), N,N'-다이(나프탈렌-1-일)-N,N'-다이페닐-벤지딘(NPB) 또는 N,N'-다이페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-다이페닐-4,4'-다이아민(TPD)을 예로 들 수 있다.
- [0081] 상기 정공수송층 표면에 발광층(EML) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 발광층을 형성한다. 이때, 사용되는 발광층 물질 중 단독 발광물질 또는 발광 호스트 물질은 녹색의 경우 본 발명의 유기발광화합물이 인광 또는 형광 녹색 호스트 물질로 사용될 수 있으며, 이 밖에 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq₃)가, 청색의 경우 BaIq(8-하이드록시퀴놀린베릴륨염), DPVBi(4,4'-비스(2,2-다이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐)계열, 스피이로(Spiro)물질, 스피이로-DPVBi(스피이로-4,4'-비스(2,2-다이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐), LiPBO(2-(2-벤즈옥사졸릴)-페놀 리튬염), 비스(다이페닐비닐)벤젠, 알루미늄-퀴놀린 금속착체, 이미다졸, 티아졸 및 옥사졸의 금속착체 등이 있다.
- [0082] 발광층 물질 중 발광 호스트와 함께 사용될 수 있는 도펀트(dopant)의 경우 형광 도펀트로서 이데미즈사(Idemitsu)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105, 인광 도펀트로는 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III)(Ir(ppy)₃), 이리듐(III)비스[(4,6-다이플루오로페닐)피리디나토-N,C-2']피콜린산염(FIrpic) (참조문헌[Chihaya Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 2001, 79, 3082-3084]), 플라티늄(II)옥타에틸포르피린(PtOEP), TBE002(코비온사) 등을 사용할 수 있다.
- [0083] 상기 발광층 표면에 전자수송층(ETL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자수송층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자수송층 물질의 경우 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq₃)을 사용할 수 있다.
- [0084] 선택적으로는, 발광층과 전자수송층 사이에 정공차단층(HBL)을 추가로 형성하고 발광층에 인광 도펀트를 함께

사용함으로써, 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지할 수 있다.

[0085] 정공차단층의 형성은 정공차단층 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 및 스핀 코팅하여 실시할 수 있으며, 정공차단층 물질의 경우 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게는 (8-하이드록시퀴놀리놀라토)리튬(Liq), 비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리놀라토)-알루미늄비페녹사이드(BAlq), 바쓰쿠프로인 (bathocuproine, BCP) 및 LiF 등을 사용할 수 있다.

[0086] 상기 전자수송층 표면에 전자주입층(EIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자주입층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자주입층 물질의 경우 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 LiF, Liq, Li₂O, BaO, NaCl, CsF 등의 물질을 사용할 수 있다.

[0087] 마지막으로, 상기 전자주입층 표면에 음극용 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착하여 음극을 형성한다.

[0088] 이때, 사용되는 음극용 물질로는 리튬(Li), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 사용될 수 있다. 또한, 전면발광 유기전기발광소자의 경우 산화인듐주석(ITO) 또는 산화인듐아연(IZO)를 사용하여 빛이 투과할 수 있는 투명한 음극을 형성할 수도 있다.

[0089] 본 발명에 따른 유기 전계발광 소자는 상술한 바와 같은 순서, 즉 양극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공차단층/전자수송층/전자주입층/음극 순으로 제조하여도 되고, 그 반대로 음극/전자주입층/전자수송층/정공차단층/발광층/정공수송층/정공주입층/양극의 순서로 제조하여도 무방하다.

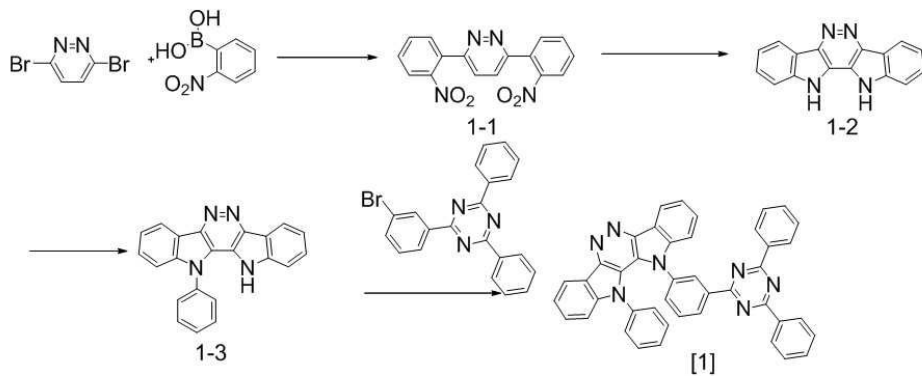
[0090]

[0091] 이하에서, 본 발명의 화합물들의 합성방법을 대표적인 예를 들어 하기에 설명한다. 그러나, 본 발명의 화합물들의 합성방법이 하기 예시된 방법으로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 화합물들은 하기에 예시된 방법과 이 분야의 공지의 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0092]

[0093] **화합물 1의 합성**

[0094] **[반응식 1]**



[0095]

[0096] **중간체 화합물 [1-1]의 합성**

[0097] 500 mL 반응플라스크에 3,6-디브로모피리다진 20g (84.08mmol), 2-니트로페닐보론산 35.09g (210.2mmol), 포타슘카보네이트 34.9g (252.24mmol), 테트라포스포피콜라틴 3.89g (3.36mmol), 다이옥산 250ml와 증류수 50ml를 넣고 16시간동안 환류교반한다. 반응 종료 후 디클로로메탄으로 추출하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과하고, 여과액은 감압 농축한 뒤, 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [1-1] 16.26g (60%)을 수득하였다.

[0098]

[0099] **중간체 화합물 [1-2]의 제조**

[0100] 500 mL 반응플라스크에 질소 분위기에서 화합물 [1-1] 16g (49.65mmol) 및 트리페닐포스핀 39.07g (148.94mmol)에 1,2-디클로로벤젠 250mL를 넣고 140℃에서 16시간동안 교반한 뒤 실온으로 냉각시켜 반응을 종료하고, 메탄올 500ml에 가하여 결정화 하여 미색고체의 중간체 화합물 [1-2] 10.4g (81%)를 수득하였다.

[0101]

[0102] **중간체 화합물 [1-3]의 제조**

[0103] 250 mL 반응플라스크에 중간체 화합물 [1-3] 10.4g (40.22mmol), 브로모벤젠 6.0g (38.2mmol), 소듐터트부톡시드 5.8g (60.33mmol), 팔라듐아세테이트 0.09g (0.40mmol), 트리터트부틸포스핀 0.16g (0.80mmol)에 톨루엔 150 mL를 넣고 33 시간 환류 교반하였다. 반응 종료 후 디클로로메탄으로 추출하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과하고, 여과액은 감압 농축한 뒤, 실리카겔 크로마토그래프로 분리정제하여 미색고체의 중간체 화합물 [1-3] 7.41g (58%)을 수득하였다

[0104]

[0105] **화합물 [1]의 제조**

[0106] 중간체화합물 [1-3]과 동일한 방법으로 중간체화합물 [1-3] 7.41g(22.2mmol)과 2-(3-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 9.48g(24.42mmol)를 사용하여 노란 고체인 목적화합물 [1] 9.97g (70%)을 수득하였다.

[0107]

[0108] 상기 반응식 1의 방법에 따라, 화합물 1내지 80의 화합물을 제조하였으며, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 결과를 나타내었다.

[0109]

[제2표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	8.64(d, 2H), 8.18(d, 5H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.15(m, 17H)	641
2	8.64(d, 2H), 8.18~8.13(m, 2H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.69(d, 4H), 7.48~7.15(m, 17H)	640
3	8.64(d, 2H), 8.50(s, 1H), 8.20(d, 3H), 8.10(s, 2H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.310(m, 15H), 7.23~7.15(m, 4H)	639
4	8.64(d, 2H), 8.18(d, 1H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.75(d, 4H), 7.48~7.31(m, 17H), 7.23~7.15(m, 8H)	793
5	8.64(d, 2H), 8.20~8.13(m, 6H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.75(d, 4H), 7.48~7.15(m, 21H)	792
6	8.71(d, 2H), 8.64(d, 2H), 8.50(s, 1H), 8.20(d, 1H), 8.10(s, 2H), 7.84(d, 2H), 7.78(d, 2H), 7.48~7.31(m, 17H), 7.23~7.15(m, 8H)	791
7	8.64(d, 2H), 8.18~8.14(m, 3H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.60(s, 2H), 7.48~7.31(m, 21H), 7.23~7.15(m, 4H)	793
8	8.64(d, 2H), 8.18(d, 1H), 8.13(s, 1H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.65~7.60(m, 4H), 7.48~7.31(m, 21H), 7.23~7.15(m, 4H)	792
9	8.64(d, 2H), 8.50(s, 1H), 8.20~8.10(m, 5H), 7.84(d, 2H), 7.60(s, 1H), 7.50~7.31(m, 22H), 7.23~7.15(m, 4H)	791
10	8.99(s, 1H), 8.64(d, 2H), 8.39(d, 1H), 8.18(d, 3H), 7.99(s, 1H), 7.90~7.82(m, 5H), 7.49~7.15(m, 16H)	691
11	8.74(d, 2H), 8.34~8.23(m, 3H), 8.09(s, 1H), 8.00~7.79(m, 8H), 7.59~7.25(m, 16H)	690
12	8.74(d, 2H), 8.60(s, 1H), 8.30(d, 3H), 8.20(s, 2H), 8.00~7.92(m, 5H), 7.73(d, 1H), 7.59~7.47(m, 13H), 7.33~7.25(m, 4H)	689
13	9.09(s, 1H), 8.74(d, 2H), 8.49(d, 1H), 8.28~8.24(m, 2H), 8.09(s, 1H), 8.00~7.92(m, 5H), 7.70(s, 1H), 7.59~7.25(m, 20H)	767
14	8.74(d, 2H), 8.34~8.23(m, 3H), 8.09(s, 1H), 8.00~7.87(m, 6H), 7.75~7.70(m, 2H), 7.59~7.25(m, 20H)	766
15	8.74(d, 2H), 8.60(s, 1H), 8.30~8.20(m, 5H), 8.00~7.92(m, 5H), 7.73(d, 1H), 7.59~7.25(m, 21H)	765
16	9.09(s, 1H), 8.74(d, 2H), 8.55~8.49(m, 2H), 8.28(d, 1H), 8.09~7.92(m, 9H), 7.61~7.46(m, 12H), 7.33~7.25(m, 4H)	741
17	8.74(d, 2H), 8.55(m, 1H), 8.34~8.23(m, 3H), 8.09~7.87(m, 10H), 7.61~7.46(m, 12H), 7.33~7.25(m, 4H)	740

[0110]

18	8.74(d, 2H), 8.60~8.55(m, 2H), 8.46(d, 1H), 8.30(m, 1H), 8.20(s, 2H), 8.10~7.92(m, 7H), 7.73(d, 1H), 7.64~7.50(m, 13H), 7.33~7.25(m, 4H)	739
19	8.74(d, 2H), 8.60(s, 1H), 8.30(m, 1H), 8.10~7.94(m, 5H), 7.78(t, 1H), 7.60~7.50(m, 8H), 7.35~7.25(m, 5H)	537
20	8.74~8.70(m, 3H), 8.09(s, 1H), 7.94(d, 2H), 7.80~7.79(m, 3H), 7.67~7.46(m, 9H), 7.33~7.25(m, 4H)	538
21	8.64(m, 2H), 8.50(s, 1H), 8.32(d, 1H), 8.20(t, 1H), 7.84~7.82(m, 3H), 7.53~7.32(m, 10H), 7.23~7.15(m, 4H), 7.00(d, 1H)	538
22	8.64~8.60(m, 3H), 7.84(m, 2H), 7.70~7.69(m, 4H), 7.58~7.57(m, 4H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	539
23	9.61(s, 1H), 8.64(m, 2H), 8.18(m, 1H), 8.06~7.99(m, 2H), 7.84(m, 2H), 7.74~7.73(m, 2H), 7.48~7.35(m, 8H), 7.23~7.15(m, 4H)	539
24	8.64(d, 2H), 8.50(s, 1H), 8.20(m, 1H), 8.00~7.84(m, 6H), 7.69(m, 2H), 7.48~7.31(m, 11H), 7.23~7.15(m, 4H)	614
25	8.64~8.60(m, 3H), 7.99(m, 1H), 7.84~7.79(m, 3H), 7.69~7.63(m, 3H), 7.48~7.31(m, 10H), 7.23~7.15(m, 4H), 7.09(m, 2H)	615
26	8.64(m, 2H), 8.18(m, 4H), 7.84(d, 2H), 7.69(d, 2H), 7.58(m, 2H), 7.48~7.31(m, 11H), 7.23~7.15(m, 4H)	642
27	8.64(d, 2H), 8.11(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.69(d, 6H), 7.58(m, 2H), 7.48~7.31(m, 11H), 7.23~7.15(m, 4H)	641
28	8.64(d, 2H), 8.20(d, 4H), 8.10(s, 2H), 7.84(d, 2H), 7.61(d, 2H), 7.48~7.31(m, 13H), 7.23~7.15(m, 4H)	640
29	8.64(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.35(m, 7H), 7.23~7.15(m, 4H), 7.11~7.06(m, 6H), 6.87(m, 2H), 6.53(d, 2H)	608
30	8.64(d, 2H), 8.18(m, 4H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.31(m, 11H), 7.23~7.15(m, 4H)	566
31	8.64(d, 2H), 8.53(s, 1H), 7.89(d, 2H), 7.69(m, 4H), 7.48~7.15(m, 15H)	565
32	8.64(d, 2H), 8.20(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.23(m, 15H)	488
33	8.75(d, 2H), 8.64(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.61(t, 1H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	412
34	8.70(m, 3H), 7.84~7.79(m, 3H), 7.66~7.63(m, 2H), 7.48~7.15(m, 14H)	539
35	8.70(d, 4H), 7.84(d, 2H), 7.70(d, 1H), 7.57~7.35(m, 6H), 7.23~7.15(m, 5H)	463

36	9.64(s, 1H), 8.64(d, 2H), 8.06(d, 1H), 7.95(m, 2H), 7.84(d, 2H), 7.70(t, 1H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	463
37	9.64(s, 1H), 8.64(d, 2H), 8.01~7.84(m, 5H), 7.69(d, 2H), 7.48~7.15(m, 12H)	538
38	8.64(d, 2H), 8.28(d, 1H), 7.96~7.81(m, 5H), 7.68(t, 1H), 7.50~7.35(m, 6H), 7.23~7.15(m, 4H)	462
39	8.64(d, 2H), 8.11(d, 1H), 7.84(m, 3H), 7.53~7.15(m, 13H)	462
40	9.00(d, 1H), 8.85(s, 1H), 8.64(d, 2H), 8.51(s, 1H), 8.40(d, 1H), 7.84(m, 3H), 7.48~7.15(m, 9H)	463
41	8.54(d, 2H), 8.27(d, 5H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.57~7.24(m, 17H)	697
42	8.54(d, 2H), 8.27~8.22(m, 2H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.78(d, 4H), 7.57~7.24(m, 17H)	696
43	8.59~8.54(d, 3H), 8.29(d, 3H), 8.19(s, 2H), 7.93(d, 2H), 7.57~7.24(m, 19H)	695
44	8.54(d, 2H), 8.29(d, 1H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.84(d, 4H), 7.57~7.24(m, 25H)	850
45	8.54(d, 2H), 8.29~8.27(m, 6H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.84(d, 4H), 7.57~7.24(m, 21H)	849
46	8.80(d, 2H), 8.59~8.54(m, 3H), 8.29(d, 1H), 8.19(s, 2H), 7.93~7.87(m, 4H), 7.57~7.24(m, 25H)	848
47	8.54(d, 2H), 8.27~8.23(m, 3H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.69(s, 2H), 7.57~7.24(m, 25H)	850
48	8.54(d, 2H), 8.27~8.22(m, 2H), 8.08(s, 1H), 7.93(d, 2H), 7.74~7.69(d, 4H), 7.57~7.24(m, 25H)	849
49	8.59~8.54(m, 3H), 8.29~8.19(m, 5H), 7.93(d, 2H), 7.69(s, 1H), 7.59~7.24(m, 26H)	848
50	9.08(s, 1H), 8.54~8.48(d, 3H), 8.27(d, 3H), 8.08(s, 1H), 7.99~7.91(m, 5H), 7.58~7.24(m, 16H)	747
51	8.45(d, 2H), 8.24~8.13(m, 3H), 7.99(s, 1H), 7.90~7.69(m, 8H), 7.49~7.15(m, 16H)	746
52	8.50~8.45(m, 3H), 8.20(d, 3H), 8.10(s, 2H), 7.90~7.82(m, 5H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.40(m, 13H), 7.23~7.15(m, 4H)	745
53	8.99(s, 1H), 8.45~8.39(m, 3H), 8.18~8.14(m, 2H), 7.99(s, 1H), 7.90~7.82(m, 5H), 7.60(s, 1H), 7.49~7.15(m, 20H)	823

54	8.45(d, 2H), 8.24~8.13(m, 3H), 7.99(s, 1H), 7.90~7.82(m, 6H), 7.65~7.60(m, 2H), 7.49~7.15(m, 20H)	822
55	8.50~8.45(m, 3H), 8.20~8.10(m, 5H), 7.90~7.82(m, 5H), 7.63(d, 1H), 7.50~7.15(m, 21H)	821
56	8.99(s, 1H), 8.45~8.39(m, 4H), 8.18(d, 1H), 7.99~7.82(m, 9H), 7.51~7.35(m, 12H), 7.23~7.15(m, 4H)	797
57	8.45(d, 3H), 8.24~8.13(m, 3H), 7.99~7.77(m, 10H), 7.51~7.35(m, 12H), 7.23~7.15(m, 4H)	796
58	8.50~8.45(m, 4H), 8.36(d, 1H), 8.20(d, 1H), 8.10(s, 2H), 8.00~7.82(m, 7H), 7.63(d, 1H), 7.54~7.40(m, 13H), 7.23~7.15(m, 4H)	795
59	8.50~8.45(m, 3H), 8.20(d, 1H), 8.00~7.84(m, 5H), 7.68(t, 1H), 7.50~7.35(m, 8H), 7.25~7.15(m, 5H)	593
60	8.60(s, 1H), 8.45(d, 2H), 7.99(s, 1H), 7.84(d, 2H), 7.70~7.69(m, 3H), 7.57~7.36(m, 9H), 7.23~7.15(m, 4H)	594
61	8.70~8.65(m, 3H), 8.52(s, 1H), 8.40(s, 1H), 8.04~8.02(m, 3H), 7.73~7.35(m, 14H), 7.20(s, 1H)	593
62	8.80(s, 1H), 8.65(s, 2H), 8.04(s, 2H), 7.90~7.89(m, 4H), 7.78~7.55(m, 9H), 7.43~7.35(m, 4H)	594
63	9.81(s, 1H), 8.65(s, 2H), 8.38(s, 1H), 8.26~8.19(m, 2H), 8.04(s, 2H), 7.94~7.93(m, 2H), 7.68~7.55(m, 8H), 7.43~7.35(m, 4H)	594
64	8.70~8.65(m, 3H), 8.40(s, 1H), 8.20~8.04(m, 6H), 7.89(s, 2H), 7.68~7.35(m, 15H)	669
65	8.80(s, 1H), 8.65(s, 2H), 8.19(s, 1H), 8.04~7.99(m, 3H), 7.89~7.83(m, 3H), 7.68~7.29(m, 16H)	670
66	8.65(s, 2H), 8.38(s, 4H), 8.04(s, 2H), 7.89(s, 2H), 7.78(s, 2H), 7.68~7.35(m, 15H)	697
67	8.65(s, 2H), 8.33(s, 1H), 8.04(s, 2H), 7.89(s, 6H), 7.78(s, 2H), 7.68~7.35(m, 15H)	696
68	8.65(s, 2H), 8.40(s, 4H), 8.30(s, 2H), 8.04(s, 2H), 7.81(s, 2H), 7.68~7.35(m, 17H)	695
69	8.45(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.11(m, 17H), 6.87(m, 2H), 6.53(d, 2H)	664
70	8.45(d, 2H), 8.18(d, 4H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.15(m, 15H)	622
71	8.50~8.45(m, 3H), 8.20(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.48~7.15(m, 17H), 7.01(m, 1H)	619

72	8.53(s, 1H), 8.45(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.69(d, 4H), 7.48~7.15(m, 15H)	620
73	8.75(d, 2H), 8.45(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.61(t, 1H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	468
74	8.6(s, 1H), 8.45(d, 2H), 7.84~7.79(m, 3H), 7.66~7.63(m, 2H), 7.48~7.09(m, 14H)	594
75	8.6(s, 2H), 8.45(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.70(d, 1H), 7.57~7.35(m, 6H), 7.23~7.15(m, 5H)	518
76	9.64(s, 1H), 8.45(d, 2H), 8.06(d, 1H), 7.96~7.95(m, 2H), 7.84(d, 2H), 7.70(t, 1H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	518
77	9.64(s, 1H), 8.45(d, 2H), 8.02~7.84(m, 5H), 7.69(d, 2H), 7.48~7.15(m, 12H)	594
78	8.45(d, 2H), 8.28(d, 1H), 7.96~7.81(m, 5H), 7.68(t, 1H), 7.50~7.35(m, 6H), 7.23~7.15(m, 4H)	517
79	8.45(d, 2H), 8.11(d, 1H), 7.84~7.82(m, 3H), 7.53~7.15(m, 13H)	517
80	9.00(d, 1H), 8.85(s, 1H), 8.51~8.40(m, 4H), 7.84~7.81(m, 3H), 7.48~7.35(m, 5H), 7.23~7.15(m, 4H)	518

[0111]

[0112]

이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다. 하기의 실시예는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 적절히 수정, 변경될 수 있다.

[0113]

비교예 1.

[0114]

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

[0115]

애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm²(1000Å) ITO 유리 기판을 50 mm x 50 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 80 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30 nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 및 화학식 c로 표시되는 화합물(도핑률:10%)을 진공 증착하여 30 nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3화합물을 30 nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5 nm(전자주입층)과 Al 60 nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

[0116]

[0117]

비교예 2.

[0118]

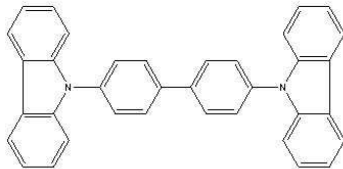
하기 화학식 b로 표시되는 화합물을 인광 녹색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 c로 표시되는 화합물을 인광 녹색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α-NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80 nm)/α-NPD(30 nm)/화합물b+화합물c(30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

[0119]

애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm²(1000Å) ITO 유리 기판을 50 mm x 50 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다.

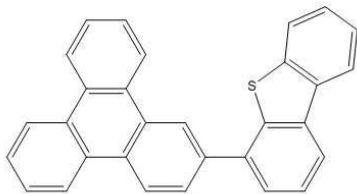
상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 80 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 b로 표시되는 화합물 및 화학식 c로 표시되는 화합물(도핑율:10%)을 진공 증착하여 30nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 2이라고 한다.

<화학식 a>

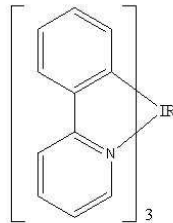


[0120]

<화학식 b>



<화학식 c>



[0121]

[0122]

[0123]

실시예 1~86.

[0124]

상기 비교 예 1 중에서, 발광층 인광 호스트 화합물 a 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~86으로 표시되는 화합물들을 인광 녹색 호스트 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80 nm)/α-NPD(30 nm)/[인광 녹색 호스트 화합물 1~86 중 하나 + 화합물c(10%)](30 nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 86이라고 한다.

[0125]

[0126]

평가예 1: 비교샘플 1, 2 및 샘플 1~80의 발광 특성 평가

[0127]

비교샘플 1, 2 및 샘플 1~80에 대하여, Keithley sourcemeter "2400", KONIKA MINOLTA "CS-2000"을 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제3표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 511~517nm 범위에서 녹색 발광피크값을 보여주었다.

[0128]

[제3표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	전압 OP. V	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	a	c	6.72	2372	23.7	511
비교샘플 2	b	c	6.41	2813	28.1	513
1	1	c	5.3	3562	35.62	513
2	2	c	5.1	3417	34.17	516
3	3	c	5.5	3455	34.55	513
4	4	c	5.3	3433	34.33	511
5	5	c	5.2	3530	35.3	511
6	6	c	5.0	3412	34.12	516
7	7	c	5.8	3554	35.54	516
8	8	c	5.3	3501	35.01	513
9	9	c	5.6	3449	34.49	516
10	10	c	5.2	3600	36	511
11	11	c	5.9	3216	32.16	517
12	12	c	5.7	3370	33.7	516
13	13	c	5.1	3236	32.36	515
14	14	c	5.6	3552	35.52	513
15	15	c	5.7	3372	33.72	514
16	16	c	5.4	3333	33.33	515
17	17	c	5.5	3380	33.8	511
18	18	c	5.8	3406	34.06	511
19	19	c	5.1	3474	34.74	512
20	20	c	5.2	3443	34.43	515
21	21	c	5.1	3548	35.48	513
22	22	c	5.4	3405	34.05	517
23	23	c	5.4	3289	32.89	512

[0129]

24	24	c	6.0	3387	33.87	514
25	25	c	5.9	3484	34.84	512
26	26	c	5.4	3282	32.82	515
27	27	c	5.5	3483	34.83	512
28	28	c	5.8	3373	33.73	513
29	29	c	5.5	3320	33.2	515
30	30	c	5.2	3527	35.27	514
31	31	c	5.6	3500	35	514
32	32	c	5.5	3573	35.73	516
33	33	c	5.0	3371	33.71	516
34	34	c	5.2	3249	32.49	515
35	35	c	5.4	3599	35.99	512
36	36	c	5.2	3470	34.7	516
37	37	c	5.9	3281	32.81	514
38	38	c	5.7	3516	35.16	511
39	39	c	5.8	3430	34.3	517
40	40	c	5.9	3593	35.93	511
41	41	c	5.2	3223	32.23	511
42	42	c	5.5	3549	35.49	516
43	43	c	5.8	3246	32.46	516
44	44	c	5.5	3588	35.88	511
45	45	c	5.8	3385	33.85	513
46	46	c	6.0	3205	32.05	514
47	47	c	5.5	3295	32.95	511
48	48	c	5.8	3216	32.16	516
49	49	c	5.2	3507	35.07	514
50	50	c	5.0	3497	34.97	513

51	51	c	5.6	3361	33.61	517
52	52	c	5.6	3392	33.92	515
53	53	c	5.6	3320	33.2	511
54	54	c	5.5	3571	35.71	511
55	55	c	5.7	3234	32.34	511
56	56	c	5.7	3542	35.42	514
57	57	c	5.7	3457	34.57	517
58	58	c	5.5	3558	35.58	515
59	59	c	5.7	3223	32.23	517
60	60	c	5.2	3302	33.02	512
61	61	c	5.3	3228	32.28	514
62	62	c	5.5	3314	33.14	514
63	63	c	5.7	3227	32.27	515
64	64	c	5.1	3424	34.24	513
65	65	c	5.7	3576	35.76	511
66	66	c	5.8	3532	35.32	514
67	67	c	5.4	3301	33.01	514
68	68	c	5.1	3509	35.09	513
69	69	c	5.9	3592	35.92	512
70	70	c	5.3	3210	32.1	517
71	71	c	5.9	3469	34.69	511
72	72	c	5.2	3347	33.47	511
73	73	c	5.1	3487	34.87	515
74	74	c	5.3	3418	34.18	511
75	75	c	5.8	3410	34.10	511
76	76	c	5.8	3239	32.39	516
77	77	c	5.9	3263	32.63	516
78	78	c	5.1	3293	32.93	515
79	79	c	5.2	3418	34.18	513
80	80	c	5.6	3290	32.9	513

[0130]

[0131]

상기 [제3표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 80은 비교샘플 1, 2에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0132]

[0133]

평가예 2: 비교샘플 1, 2, 및 샘플 1 ~ 80의 수명 특성 평가

[0134]

비교샘플 1, 2 및 샘플 1 ~ 80에 대하여, ENC technology사의 LTS-1004AC 수명측정장치를 이용하여 3000 nit를

기준으로 수명이 97%에 도달하는 시간을 각각 측정하여, 그 결과를 하기 [제4표군(群)]에 나타내었다.

[제4표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	수명 Time[Hours]
비교샘플 1	a	c	72
비교샘플 2	b	c	65
1	1	c	109
2	2	c	95
3	3	c	107
4	4	c	104
5	5	c	96
6	6	c	113
7	7	c	98
8	8	c	112
9	9	c	109
10	10	c	90
11	11	c	119
12	12	c	106
13	13	c	93
14	14	c	103
15	15	c	93
16	16	c	106
17	17	c	97
18	18	c	104
19	19	c	93
20	20	c	96
21	21	c	103
22	22	c	90
23	23	c	118
24	24	c	94
25	25	c	100
26	26	c	107
27	27	c	108
28	28	c	95
29	29	c	105
30	30	c	90
31	31	c	99
32	32	c	91
33	33	c	102
34	34	c	99
35	35	c	113
36	36	c	90
37	37	c	94
38	38	c	101
39	39	c	115
40	40	c	109
41	41	c	113
42	42	c	91
43	43	c	95
44	44	c	94
45	45	c	103
46	46	c	96
47	47	c	108
48	48	c	98

[0135]

[0136]

49	49	c	108
50	50	c	107
51	51	c	91
52	52	c	116
53	53	c	100
54	54	c	98
55	55	c	98
56	56	c	115
57	57	c	100
58	58	c	104
59	59	c	109
60	60	c	106
61	61	c	114
62	62	c	118
63	63	c	100
64	64	c	118
65	65	c	86
66	66	c	90
67	67	c	91
68	68	c	93
69	69	c	93
70	70	c	92
71	71	c	101
72	72	c	98
73	73	c	106
74	74	c	106
75	75	c	107

76	76	c	116
77	77	c	101
78	78	c	86
79	79	c	94
80	80	c	117

[0137]

[0138]

상기 [제4표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 ~ 80은 비교샘플 1, 2 에 비하여 향상된 수명 특성을 나타내었다.

专利名称(译)	标题：有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101512023B1	公开(公告)日	2015-04-16
申请号	KR1020130021348	申请日	2013-02-27
申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
[标]发明人	DOH WAN AHN 안도환 JAE GYO PARK 박재교 AH RAM JEON 전아람 JUNG BOK AN 안중복 BOK YOUNG KIM 김복영 NO GILL PARK 박노길		
发明人	안도환 박재교 전아람 안중복 김복영 박노길		
IPC分类号	C09K11/06 C07D487/14 H01L51/50		
优先权	1020120067101 2012-06-22 KR		
其他公开文献	KR1020140016803A		

摘要(译)

本发明提供由下述通式(1)表示的有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件：有机发光化合物可以作为磷光主体材料，荧光主体材料，空穴注入材料和空穴传输材料应用于有机电致发光器件，在这种情况下，可以提高有机电致发光器件的发光效率和寿命。

