

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0104067
(43) 공개일자 2012년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0032112
(22) 출원일자 2011년04월07일
심사청구일자 2011년04월07일
(30) 우선권주장
1020110022100 2011년03월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
(주)씨에스엘솔라
경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)
(72) 발명자
김복영
경기도 용인시 수지구 상현로 30-9, 상현마을 쌍
용2차 218동 601호 (상현동)
안중복
서울특별시 도봉구 창2동 809 금용아파트
101-1301
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정중원, 최지연, 이명택

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자

(57) 요약

본 발명은 유기발광화합물, 특히 티오펜(thiophene)계 유도체 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것으로서, 이를 통하여 인광 Host 물질로 우수한 전하수송 특성을 가지며 Dopant의 흡수 Spectrum과의 Overlap이 잘되는 티오펜계 유도체를 개발하여 향상된 발광 효율과 저전압 구동 그리고 우수한 색발현률을 제공할 수 있다.

(72) 발명자

이재성

경기도 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 한일아파트 126동 303호 (조원동)

진성민

경기도 성남시 분당구 장미로 139, 매화마을 2단지 27-1301 (야탑동)

강지승

서울특별시 강서구 강서로17나길 45 (화곡동)

안도환

서울특별시 종로구 창신7길 22, 창림아파트 501호 (창신동)

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼시아아파트 1506-1102

한근희

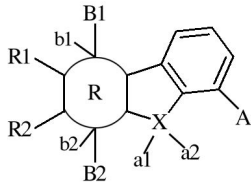
경기도 광명시 광명로 877, 한진아파트 109동 1305호 (광명동)

특허청구의 범위

청구항 1

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

<화학식 F>



상기 화학식 F에서

X는 N, O, S, Si 또는 Se이고,

a1 및 a2는 상기 X에 종속되고, 각각 독립적으로 0(zero), C1-C50알킬기; 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기이고,

A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

R은 방향족 고리 또는 지방족 고리이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

b1 및 b2는 R이 방향족 고리인 경우 0(zero)이고, R이 지방족 고리인 경우 C1-C50알킬기이며,

R1 및 R2는 각각 독립적으로

H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이거나;

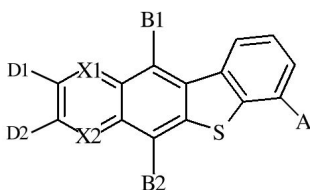
R1 및 R2는 함께 인접하는 고리와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 2

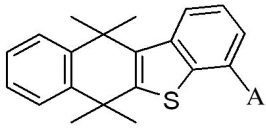
제 1 항에 있어서,

상기 화학식 F는 하기 화학식 F1 내지 F11의 유기 발광화합물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

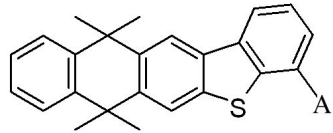
<화학식 F1>



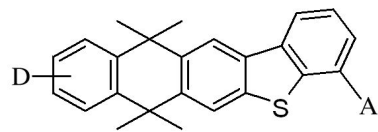
<화학식 F2>



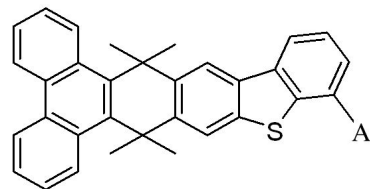
<화학식 F3>



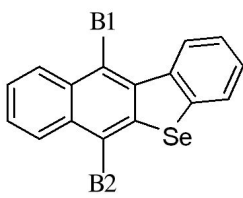
<화학식 F4>



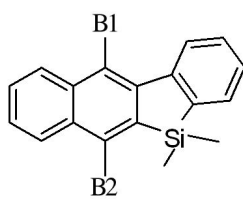
<화학식 F5>



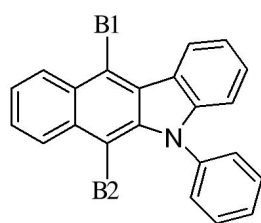
<화학식 F6>



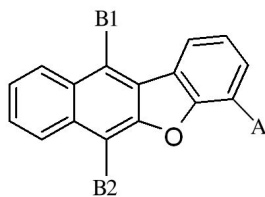
<화학식 F7>



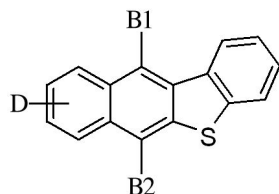
<화학식 F8>



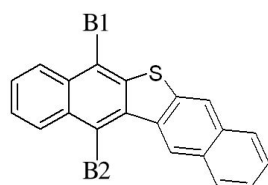
<화학식 F9>



<화학식 F10>



<화학식 F11>



상기 화학식 F1 내지 F11 각각에서

A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

상기 화학식 F1에서

X1 및 X2는 각각 C(carbon) 또는 N이고,

D1 및 D2는 각각 H, D, F 중 어느 하나이고,

상기 화학식 F4 또는 F10에서

D는 인접하는 고리와 축합(fused) 방향족 고리, 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 3

제 1 항에 있어서

상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기의 치환기가,

C1-C50알킬기; C1-C50알콕시기; 비치환 또는 치환된 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C6-C50아릴기; 비치환 또는 치환된 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C2-C50헤테로아릴기; 비치환 또는 치환된 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C5-C50사이클로알킬기; 비치환 또는 치환된 C1-C20알킬기 또는 C1-C20알콕시기로 치환된 C5-C50헤테로사이클로알킬기; 또는 실레인기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기는

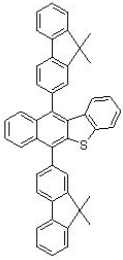
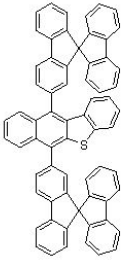
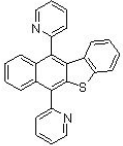
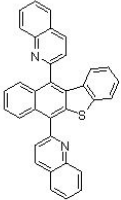
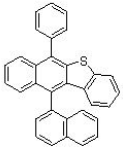
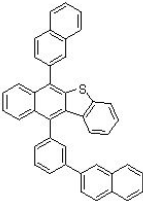
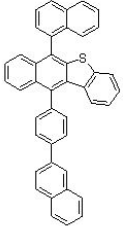
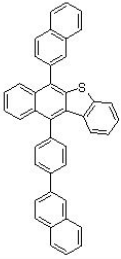
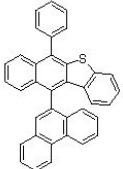
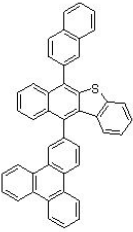
H, D, F, 페닐기, 톨릴기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜기, 티오펜기, 인돌릴기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜기, 파라티아지닐기, 피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6-C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

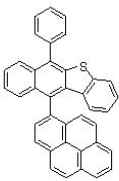
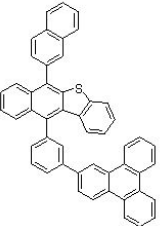
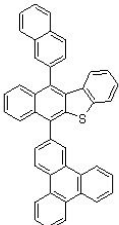
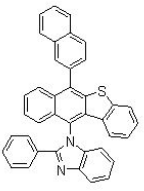
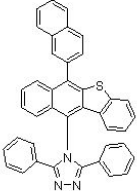
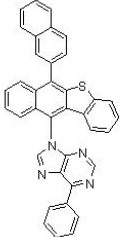
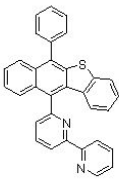
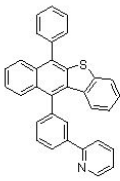
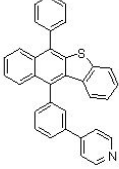
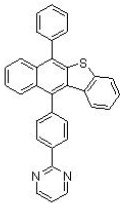
청구항 5

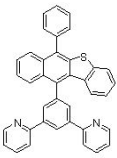
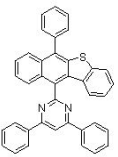
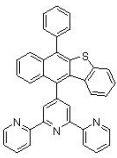
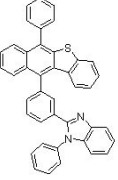
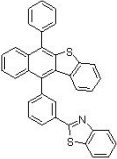
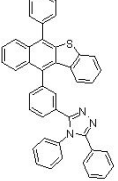
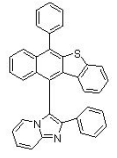
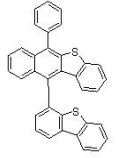
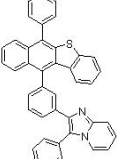
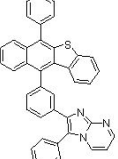
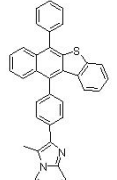
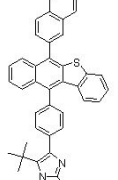
제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

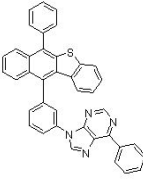
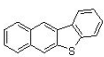
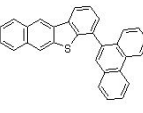
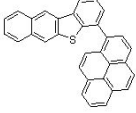
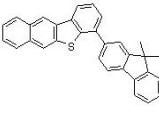
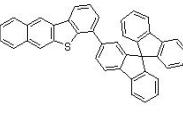
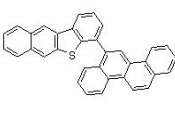
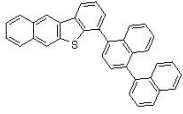
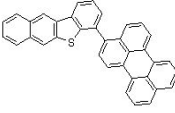
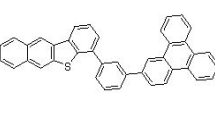
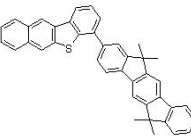
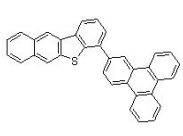
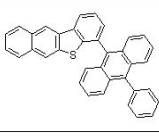
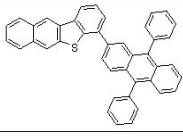
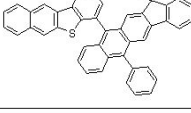
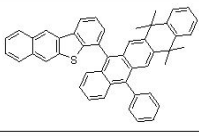
상기 유기 발광화합물이 하기 화학식 1 내지 204로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

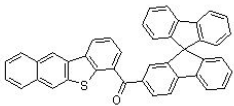
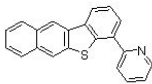
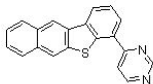
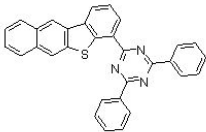
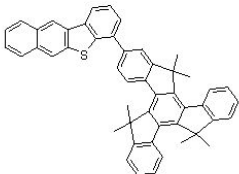
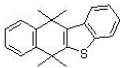
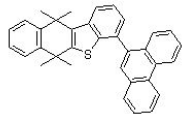
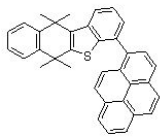
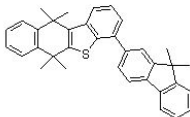
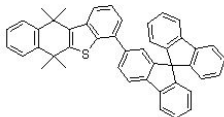
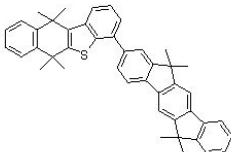
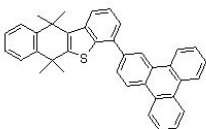
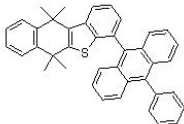
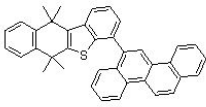
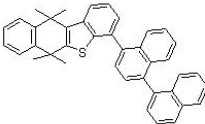
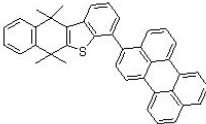
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	

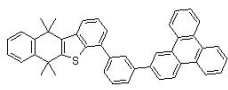
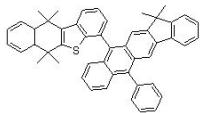
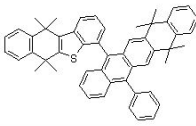
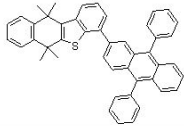
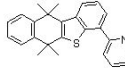
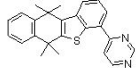
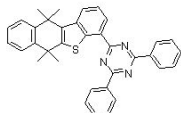
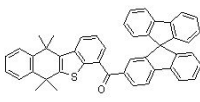
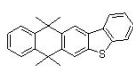
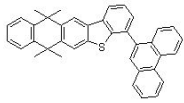
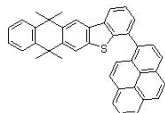
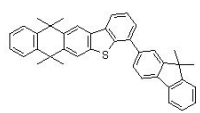
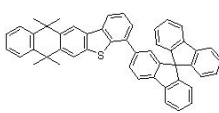
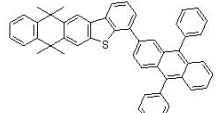
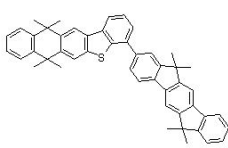
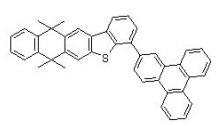
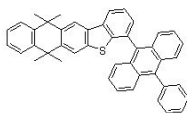
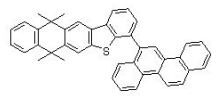
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	

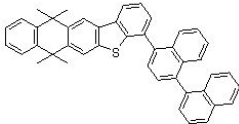
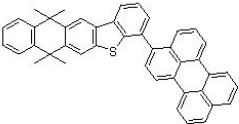
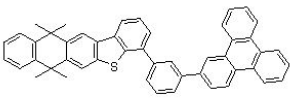
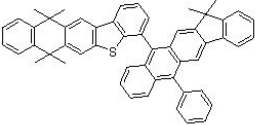
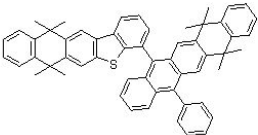
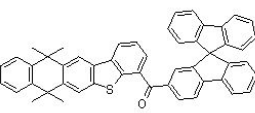
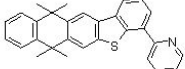
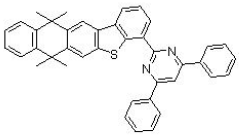
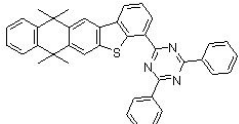
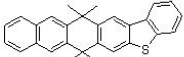
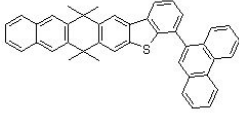
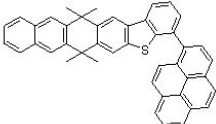
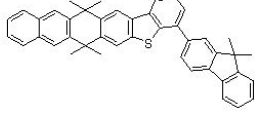
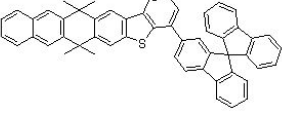
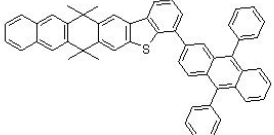
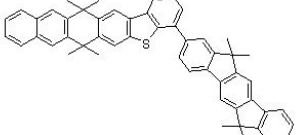
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	

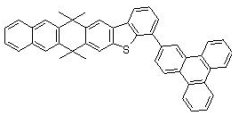
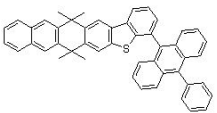
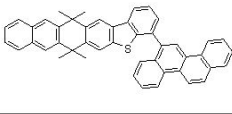
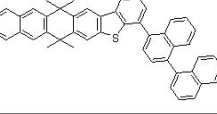
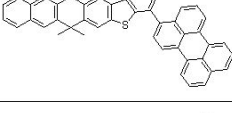
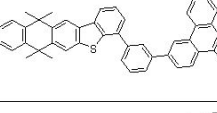
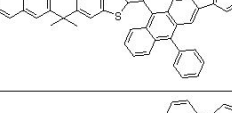
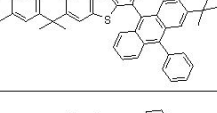
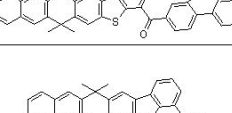
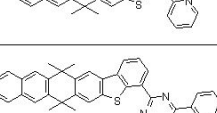
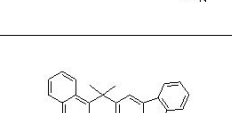
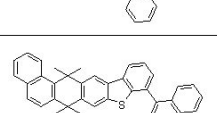
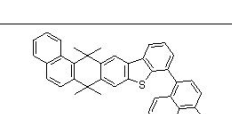
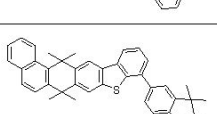
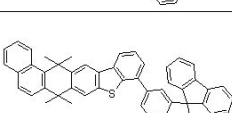
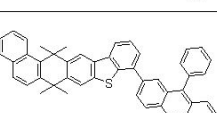
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	

43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	
53		54	
55		56	
57		58	

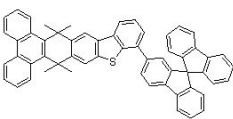
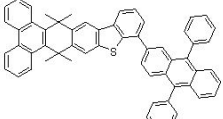
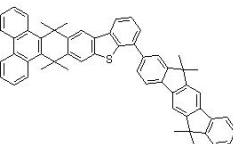
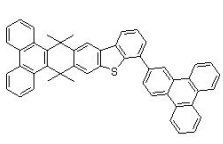
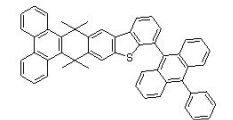
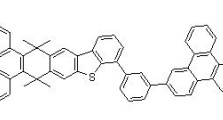
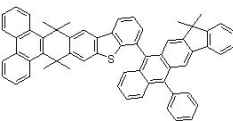
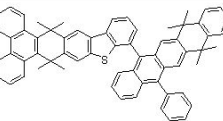
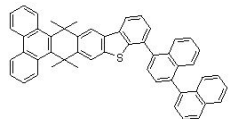
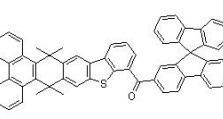
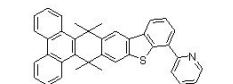
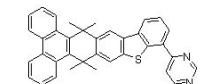
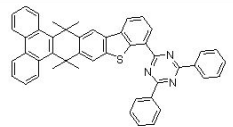
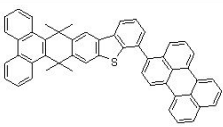
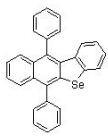
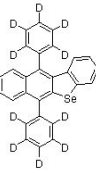
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	
67		68	
69		70	
71		72	
73		74	

75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	

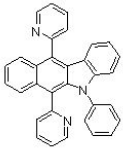
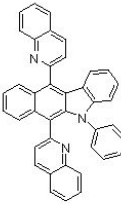
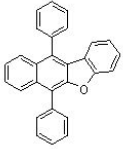
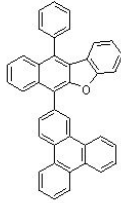
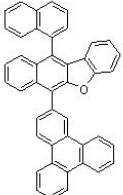
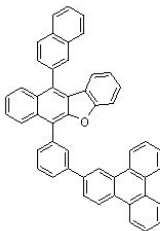
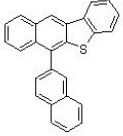
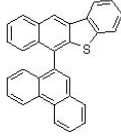
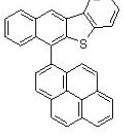
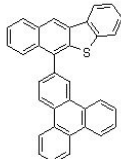
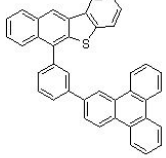
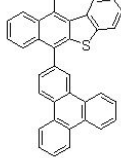
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	
101		102	
103		104	
105		106	
107		108	

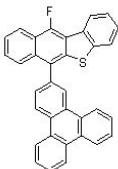
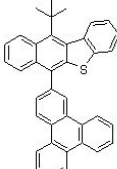
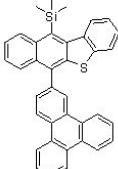
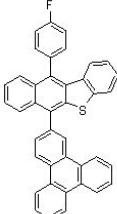
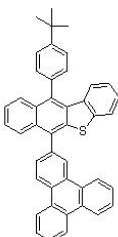
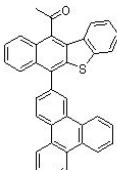
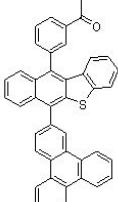
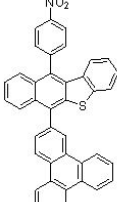
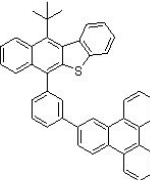
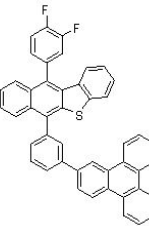
109		110	
111		112	
113		114	
115		116	
117		118	
119		120	
121		122	
123		124	
125		126	

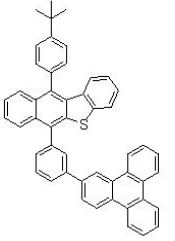
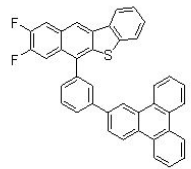
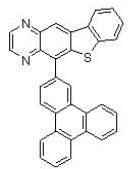
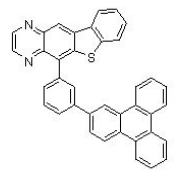
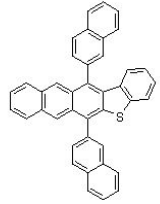
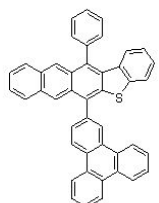
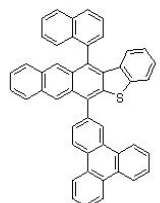
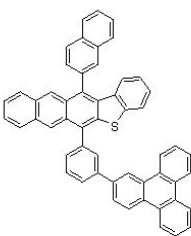
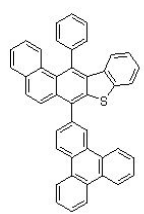
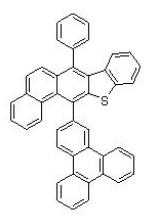
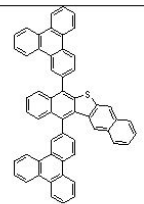
127		128	
129		130	
131		132	
133		134	
135		136	
137		138	
139		140	
141		142	
143		144	

145		146	
147		148	
149		150	
151		152	
153		154	
155		156	
157		158	
159		160	

161		162	
163		164	
165		166	
167		168	
169		170	

171		172	
173		174	
175		176	
177		178	
179		180	
181		182	

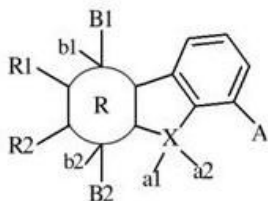
183		184	
185		186	
187		188	
189		190	
191		192	

193		194	
195		196	
197		198	
199		200	
201		202	
203		204	

청구항 6

하기 화학식 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물:

<화학식 F>



상기 화학식 F에서

X는 N, O, S, Si 또는 Se이고,

a1 및 a2는 상기 X에 종속되고, 각각 독립적으로 0(zero), C1-C50알킬기; 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기이고,

A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

R은 방향족 고리 또는 지방족 고리이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

b1 및 b2는 R이 방향족 고리인 경우 0(zero)이고, R이 지방족 고리인 경우 C1-C50알킬기이며,

R1 및 R2는 각각 독립적으로

H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이거나;

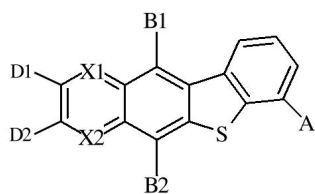
R1 및 R2는 함께 인접하는 고리와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 7

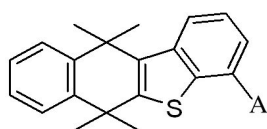
제 6 항에 있어서,

상기 화학식 F는 하기 화학식 F1 내지 F11의 유기 발광화합물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광화합물:

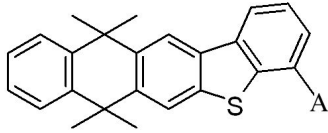
<화학식 F1>



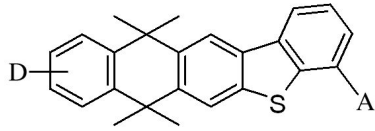
<화학식 F2>



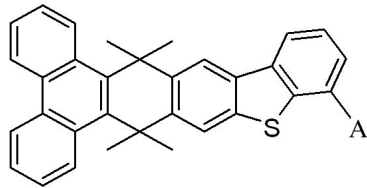
<화학식 F3>



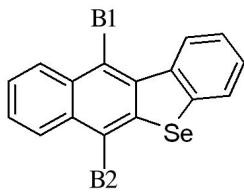
<화학식 F4>



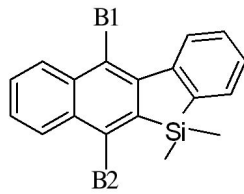
<화학식 F5>



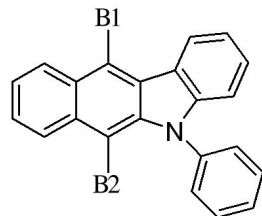
<화학식 F6>



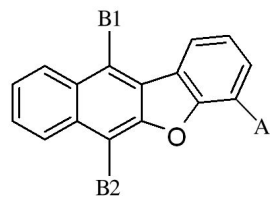
<화학식 F7>



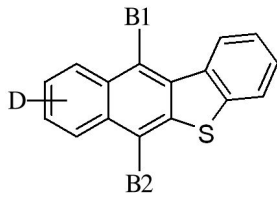
<화학식 F8>



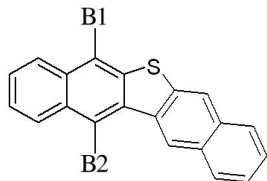
<화학식 F9>



<화학식 F10>



<화학식 F11>



상기 화학식 F1 내지 F11 각각에서

A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

상기 화학식 F1에서

X1 및 X2는 각각 C(carbon) 또는 N이고,

D1 및 D2는 각각 H, D, F 중 어느 하나이고,

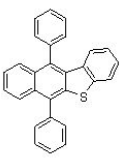
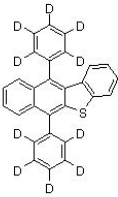
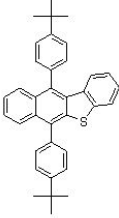
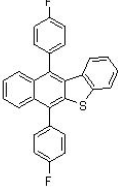
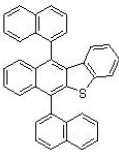
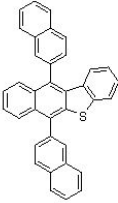
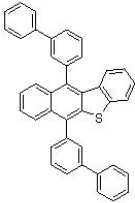
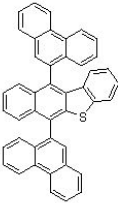
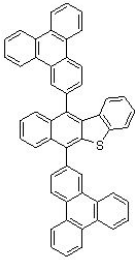
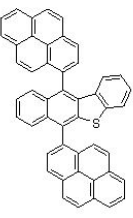
상기 화학식 F4 또는 F10에서

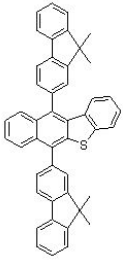
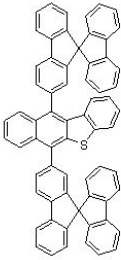
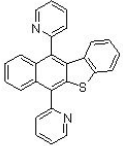
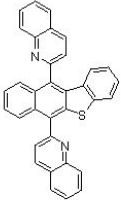
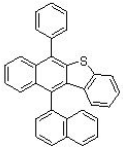
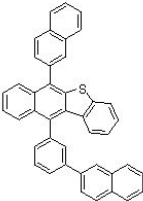
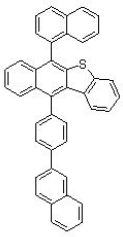
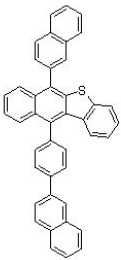
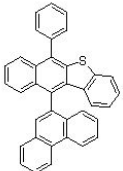
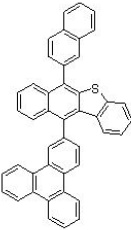
D는 인접하는 고리와 축합(fused) 방향족 고리, 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

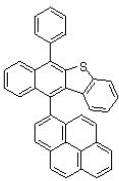
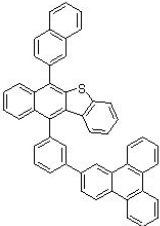
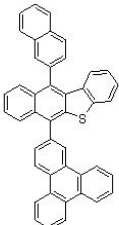
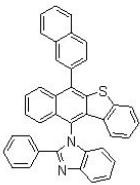
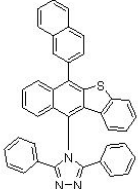
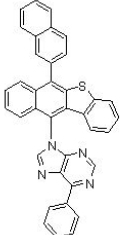
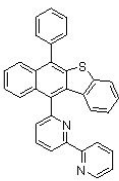
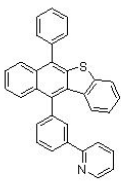
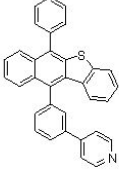
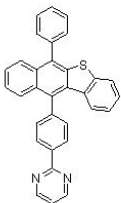
청구항 8

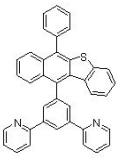
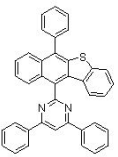
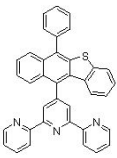
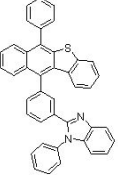
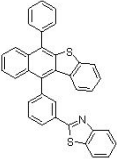
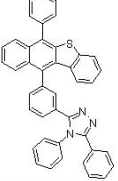
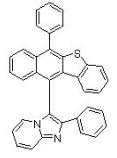
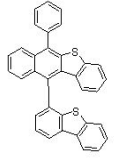
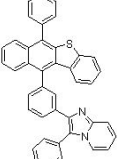
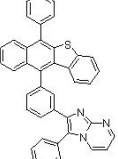
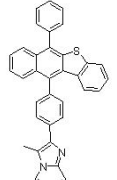
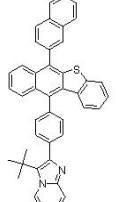
제 6 항에 있어서,

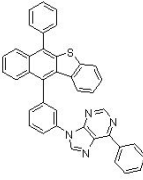
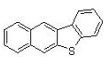
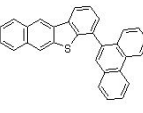
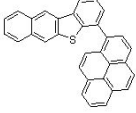
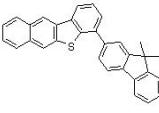
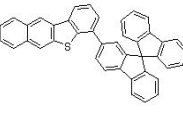
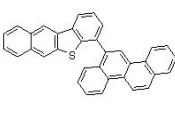
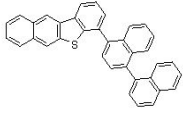
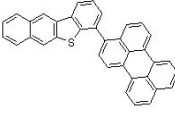
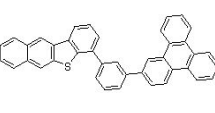
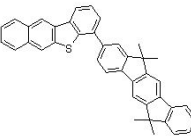
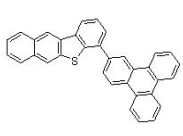
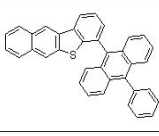
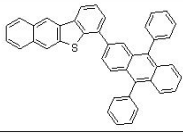
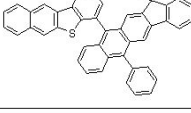
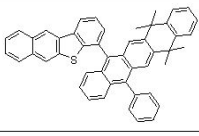
상기 유기 발광화합물이 하기 화학식 1 내지 204로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 발광화합물:

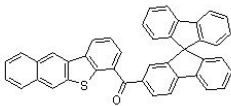
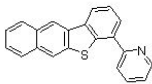
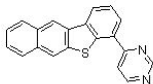
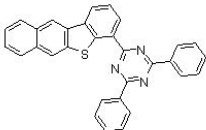
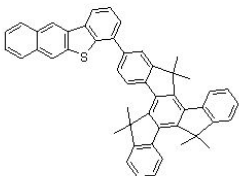
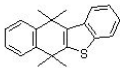
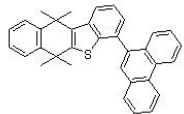
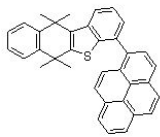
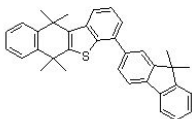
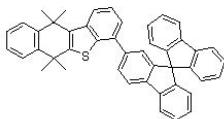
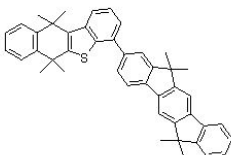
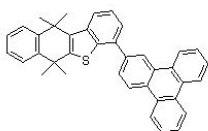
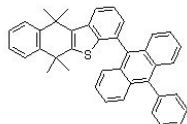
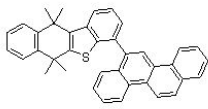
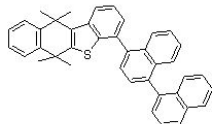
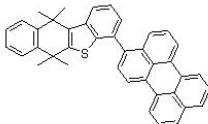
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	

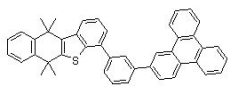
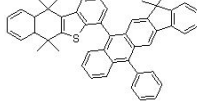
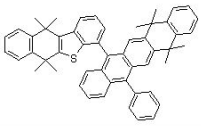
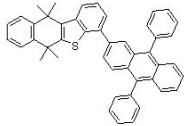
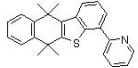
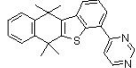
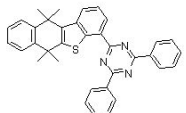
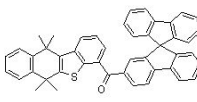
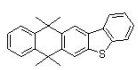
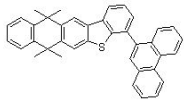
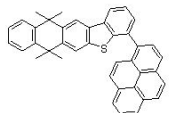
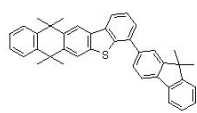
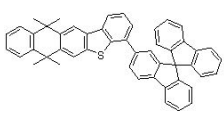
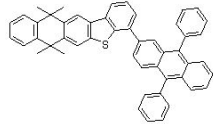
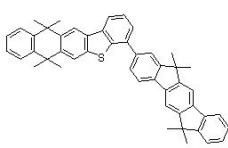
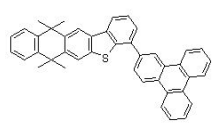
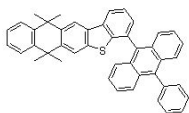
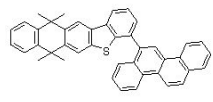
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	

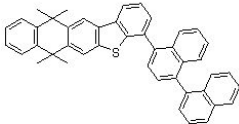
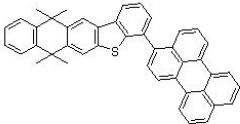
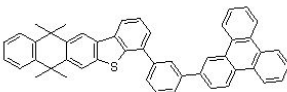
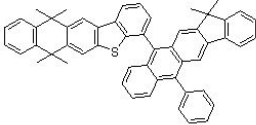
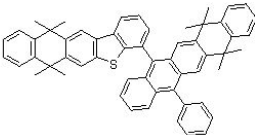
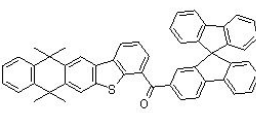
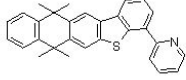
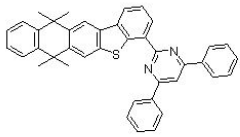
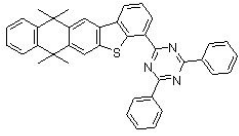
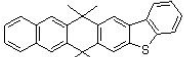
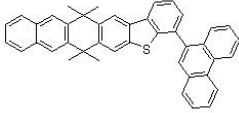
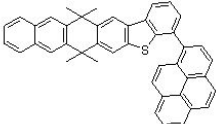
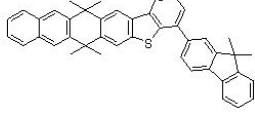
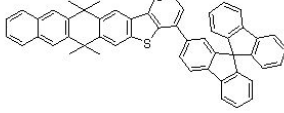
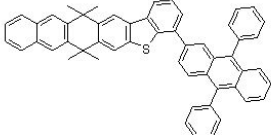
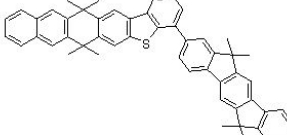
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	

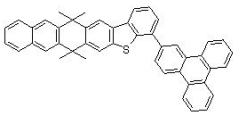
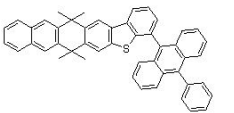
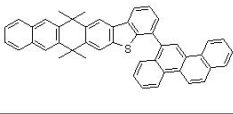
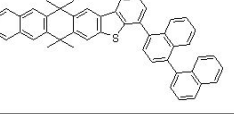
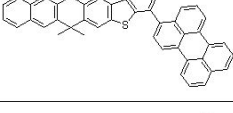
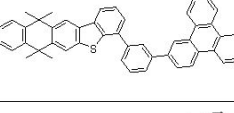
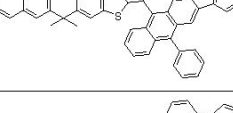
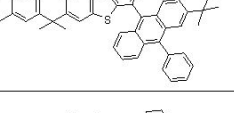
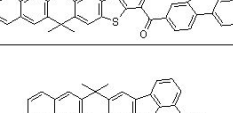
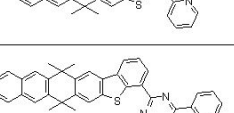
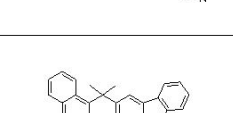
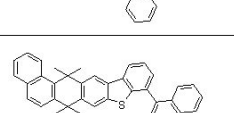
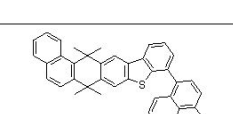
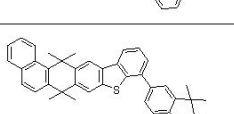
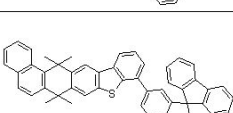
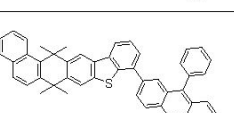
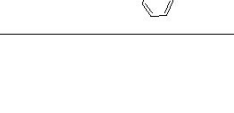
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	

43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	
53		54	
55		56	
57		58	

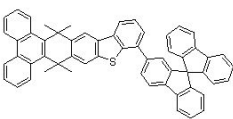
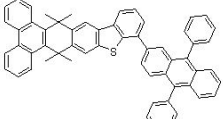
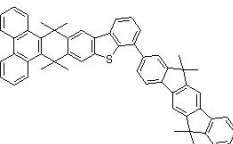
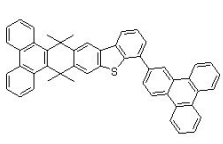
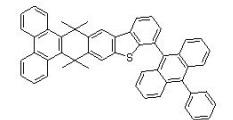
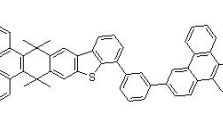
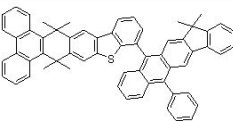
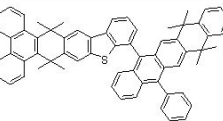
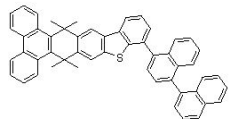
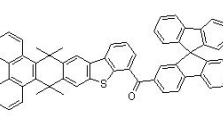
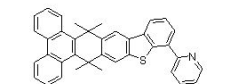
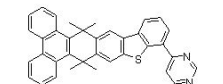
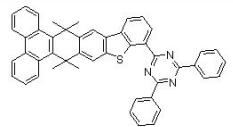
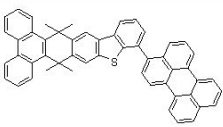
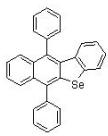
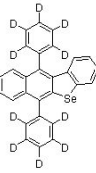
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	
67		68	
69		70	
71		72	
73		74	

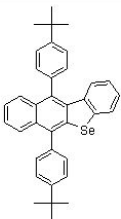
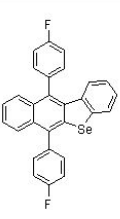
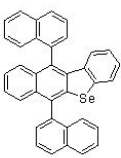
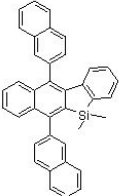
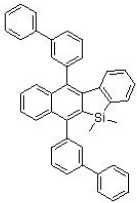
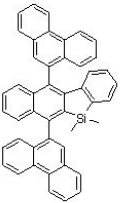
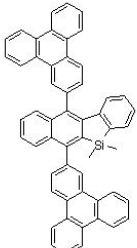
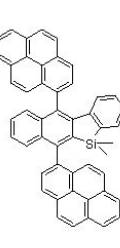
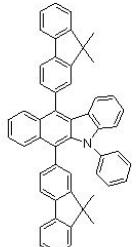
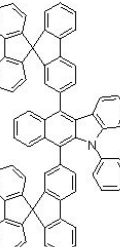
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	

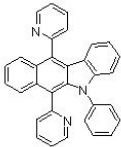
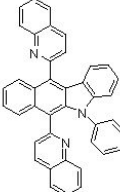
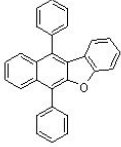
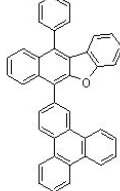
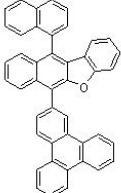
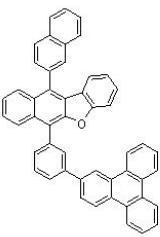
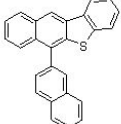
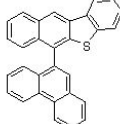
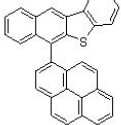
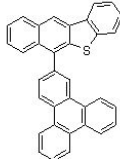
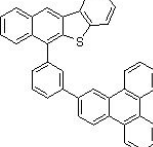
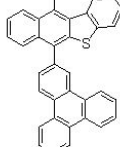
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	
101		102	
103		104	
105		106	
107		108	

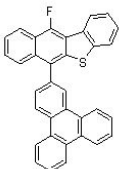
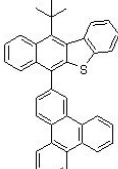
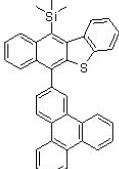
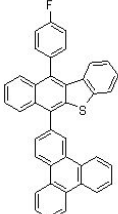
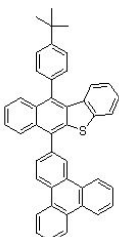
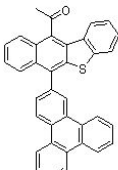
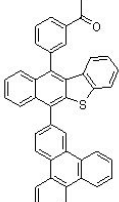
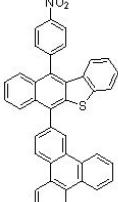
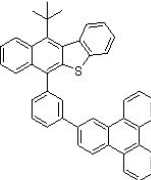
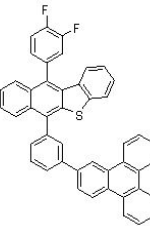
109		110	
111		112	
113		114	
115		116	
117		118	
119		120	
121		122	
123		124	
125		126	

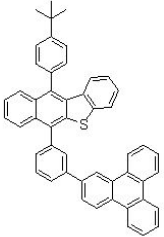
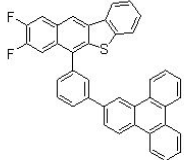
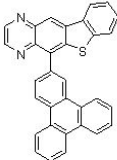
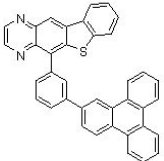
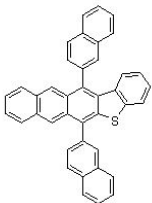
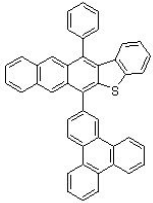
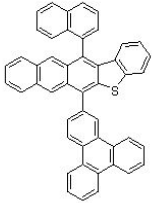
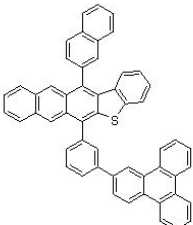
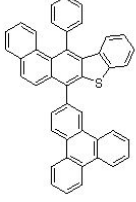
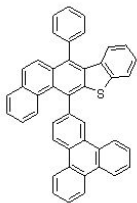
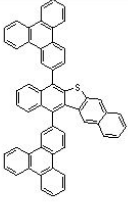
127		128	
129		130	
131		132	
133		134	
135		136	
137		138	
139		140	
141		142	
143		144	

145		146	
147		148	
149		150	
151		152	
153		154	
155		156	
157		158	
159		160	

161		162	
163		164	
165		166	
167		168	
169		170	

171		172	
173		174	
175		176	
177		178	
179		180	
181		182	

183		184	
185		186	
187		188	
189		190	
191		192	

193		194	
195		196	
197		198	
199		200	
201		202	
203		204	

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 유기발광화합물, 특히 티오펜(thiophene)계 유도체 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것으로서, 이를 통하여 인광 Host 물질로 우수한 전하수송 특성을 가지며 Dopant의 흡수 Spectrum과의 Overlap이 잘되는 티오펜계 유도체를 개발하여 향상된 발광 효율과 저전압 구동 그리고 우수한 색발현률을 제공한다.

배경기술

[0002]

1987년 Kodak사의 Tang등이 발광층과 전하수송층으로 각각 Alq₃ 와 TPD라는 이중층 저분자 유기물 박막을 형성하

여 효율과 안정성이 개선된 녹색의 발광현상을 발견한 이후로 저분자 OLED 디스플레이의 개발이 급속도로 빠르게 이루어졌다. 1980년대 후반 저분자 OLED 소자의 구조는 양극(ITO), 정공수송층(Hole Transfer Layer, HTL) 발광층(Emission Layer, EML), 음극(Mg:Ag)의 간단한 구조에서 출발하였다. 이후 형광소자의 경우는 CuPc같은 정공주입층(Hole Injection Layer, HIL)이 도입되었고, Cathode와 전자주입층 재료로 Al:Li이 개발되고 LiF 같은 재료가 개발되면서 구조가 복잡해지게 되었다. 이에 따라서 전기광학적인 특성도 효율과 구동전압이 혁신적으로 개선이 이루어지게 되었다.

[0003] 인광구조는 일반적으로 양극(Anode), 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층(Electron Transfer Layer, ETL), 전자 주입층(Electro Injection Layer, EIL), 그리고 음극(Cathode)으로 구성되어 있으며 추가로 정공저지층(Hole Blocking Layer, HBL) 층이 도입이 되었으나 반드시 꼭 필요한 층은 아닌 것으로 알려져 있다.

[0004] 발광층 물질은 크게 형광소자용 발광재료와 인광소자용 발광재료로 구분되며 다시 발광색에 따라 구분이 된다. 또 발광층 재료는 Host용 물질과 Dopant용 물질로 나뉘어진다. Host 또는 Dopant 물질만으로도 빛을 낼 수 있으나 자체 Quenching 현상으로 효율 및 휘도가 매우 낮아지고, 각각 분자들끼리 Self-aggregation 현상 때문에 각 분자의 고유한 특성이 아닌 Excimer 특성이 함께 나타나기 때문에 발광효율 및 소자안정성을 높이기 위해서는 Host에 Dopant를 도핑하여 발광층을 만든다.

[0005] 인광 호스트 재료로는 정공이동성과 전하이동성이 있는 양극성물질인 CBP가 Red, Green 용으로 현재까지 널리 사용되었다. 하지만 최근에는 전자수송성이 있는 Balq 또는 그것과 비슷한 종류의 Al착제 물질들이 인광 Red Host로 유용하다고 알려져 있다. 그리고 Blue 인광 Host용 재료로서 CBP의 유도체, Artsi계 물질들이 특성이 우수하다고 알려져 있다.

[0006] Host 재료에 필요한 특성으로는 먼저 전하수송 특성이 우수해야 한다. 발광층에서도 정공이나 전자를 이동시켜야 하기 때문에 적절한 이동도가 꼭 필요하다. 또 Host 재료는 에너지를 Dopant에 전달해야 되기 때문에 Host의 발광 Spectrum이 Dopant의 흡수 Spectrum과 잘 Overlap이 되어야 에너지 Transfer가 잘 일어난다. 에너지 측면에서도 Host의 Band Gap이 당연히 Dopant의 Gap 보다는 넓어야 하며 Host의 LUMO Level이 Dopant LUMO보다 높아야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기 광소자, 특히 유기 전계 발광소자에 적용할 수 있는 새로운 유기 광화합물을 제공하는 것이다.

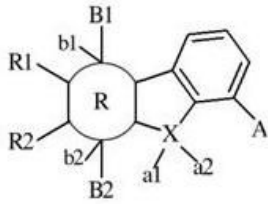
[0008] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 신규 화합물을 포함하여 구동전압이 낮고, 발광효율, 휘도, 색순도, 열적 안정성 및 수명이 향상된 유기 전계 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 유기 광소자를 제공하는 것이다.

[0009] 특히 본 발명은 인광 Host 물질로 우수한 전하수송 특성을 가지며 Dopant의 흡수 Spectrum과의 Overlap이 잘되는 티오펜계 유도체를 개발하여 향상된 발광 효율과 저전압 구동, 그리고 우수한 색발현률을 얻는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물을 기초로 한다:

[0011] <화학식 F>



[0012]

[0013] 상기 화학식 F에서

[0014] X는 N, O, S, Si 또는 Se이고,

[0015] a1 및 a2는 상기 X에 종속되고, 각각 독립적으로 0(zero), C1-C50알킬기 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기이고,

[0016] A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

[0017] R은 방향족 고리 또는 지방족 고리이고,

[0018] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

[0019] b1 및 b2는 R이 방향족 고리인 경우 0(zero)이고, R이 지방족 고리인 경우 C1-C50알킬기이며,

[0020] R1 및 R2는 각각 독립적으로

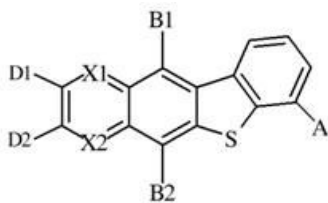
[0021] H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인지, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이거나

[0022] R1 및 R2는 함께 인접하는 고리와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

[0023] 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자에서

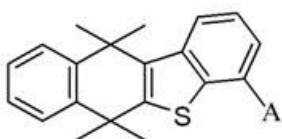
[0024] 상기 화학식 F는 하기 화학식 F1 내지 F11의 유기 발광화합물 중 어느 하나인 것이 바람직하다:

[0025] <화학식 F1>



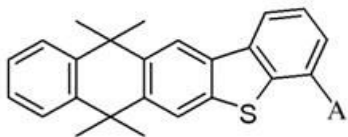
[0026]

[0027] <화학식 F2>



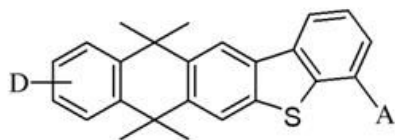
[0028]

[0029] <화학식 F3>



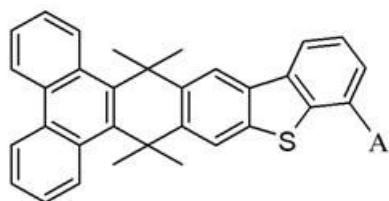
[0030]

[0031] <화학식 F4>



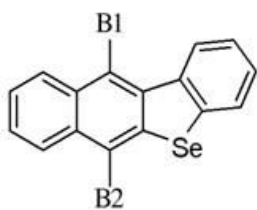
[0032]

[0033] <화학식 F5>



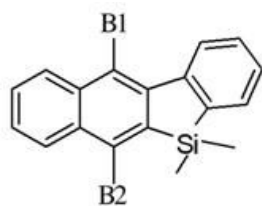
[0034]

[0035] <화학식 F6>



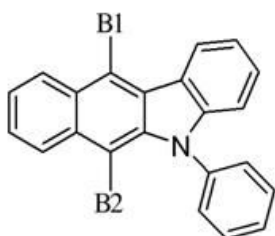
[0036]

[0037] <화학식 F7>



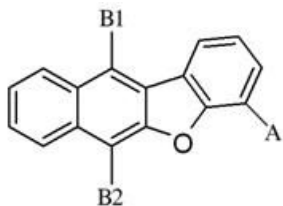
[0038]

[0039] <화학식 F8>



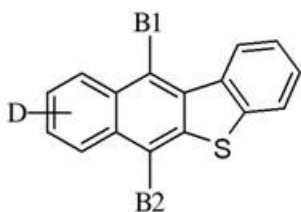
[0040]

[0041] <화학식 F9>



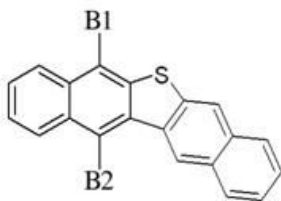
[0042]

[0043] <화학식 F10>



[0044]

[0045] <화학식 F11>



[0046]

[0047] 상기 화학식 F1 내지 F11 각각에서

[0048] A는 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

[0049] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50알킬기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기이고,

[0050] 상기 화학식 F1에서

[0051] X1 및 X2는 각각 C(carbon) 또는N이고,

[0052] D1 및 D2는 각각 H, D, F 중 어느 하나이고,

[0053] 상기 화학식 F4 또는 F10에서

[0054] D는 인접하는 고리와 축합(fused) 방향족 고리, 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

[0055] 나아가 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 1 내지 204에 해당하는 유기 광화합물을 기초로 한다

발명의 효과

[0056] 본 발명에 따른 유기 광소자는 높은 발광 효율, 높은 발광 휘도, 높은 색순도 및 현저히 향상된 발광 수명을 제공한다,

[0057] 아울러 본 발명은 이를 유기 발광 소자 및 유기 발광 화합물, 또는 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물을 제공한다. 무엇보다도 본 발명에 따른 유기 광소자는 인광 Host 물질로 우수한 전하수송 특성을 가지며 Dopant의 흡수 Spectrum과의 Overlap이 잘되는 티오펜계 유도체를 개발하여 향상된 발광 효율과 저전압 구동,

그리고 우수한 색발현률을 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0059] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 구현예(態樣, aspect)(또는 실시예)들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0060] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예(태양, 態樣, aspect)(또는 실시예)를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, ~포함하다~ 또는 ~이루어진다~ 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0061] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0062] 본 발명은 티오펜(thiophene)계 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 제시하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킨 물질을 개발하고자 한다. 특히 상기 티오펜계 유도체는 인광 Host 물질로 우수한 전자수송 특성을 가지며 Dopant의 흡수 Spectrum과의 Overlap이 잘되는 티오펜계 유도체를 개발하여 향상된 발광 효율과 저전압 구동 그리고 우수한 색발현률을 제공한다.

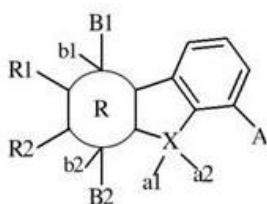
[0063] 본 명세서에서 유기 광화합물은 유기 광소자에 사용되는 화합물이라는 의미로서 반드시 발광이 가능한 화합물로 그 범위가 한정되지 않으며, 그 적용 범위도 유기 발광층에 한정되지 않고, 전하 주입층 및 전하 수송층 등 유기 광소자를 구성하는 어느 층에나 모두 사용될 수 있다.

[0064] 또 본 명세서에서 '광화합물' 및 '광소자'라는 용어는 사전적인 또는 관습적인 정의와 무관하게 본 발명이 유기 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 소자에 모두 적용되는 경우를 고려하여, 이를 포괄하고자 선택한 용어이다.

[0065] 본 발명에 따른 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서,

[0066] 상기 유기막이 하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물을 포함한다:

[0067] <화학식 F>



[0068] 상기 화학식 F에서

[0070] X는 N, O, S, Si 또는 Se이고,

[0071] a1 및 a2는 상기 X에 종속되고, 각각 독립적으로 0(zero), C1-C50알킬기 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기이고,

[0072] A는 H, D, F, C1-C50의 알킬기, C2-C50의 알케닐기, C2-C50의 알키닐기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C5-C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, C5-C50의 아릴옥시기, C1-C50의 알킬옥시기, C5-C50의 아릴아미노기, C5-C50의 디아릴아미노기, 또는 C6-C50의 아릴알킬기이고,

[0073] R은 방향족 고리 또는 지방족 고리, 특히 C6의 방향족 고리 또는 C6의 지방족 고리 이고,

[0074] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1-C50의 알킬기, C2-C50의 알케닐기, C2-C50의 알키닐기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C5-C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, C5-C50의 아릴옥시기, C1-C50의 알킬옥시기, C5-C50의 아릴아미노기, C5-C50의 디아릴아미노기, 또는 C6-C50의 아릴알킬기이고,

[0075] b1 및 b2는 R이 방향족 고리인 경우 0(zero)이고, R이 지방족 고리인 경우 C1-C50알킬기이며,

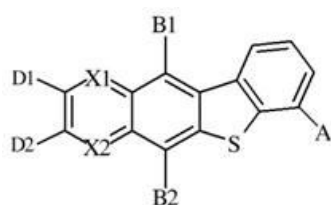
[0076] R1 및 R2는 각각 독립적으로

[0077] H, D, F, C1-C50의 알킬기, C2-C50의 알케닐기, C2-C50의 알키닐기, C1-C50알콕시기, C1-C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C5-C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, C5-C50의 아릴옥시기, C1-C50의 알킬옥시기, C5-C50의 아릴아미노기, C5-C50의 디아릴아미노기, 또는 C6-C50의 아릴알킬기이거나

[0078] R1 및 R2는 함께 인접하는 고리와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 것이다.

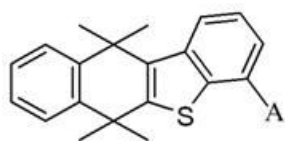
[0079] 나아가 상기 화학식 F는 하기 화학식 F1(하기 화합물 1 내지 204에서 1 내지 63 및 177 내지 197이 해당됨), F2(하기 화합물 1 내지 204에서 64 내지 82가 해당됨), F3(하기 화합물 1 내지 204에서 83 내지 101이 해당됨), F4(하기 화합물 1 내지 204에서 102 내지 139가 해당됨), F5(하기 화합물 1 내지 204에서 140 내지 158이 해당됨), F6(하기 화합물 1 내지 204에서 159 내지 163이 해당됨), F7(하기 화합물 1 내지 204에서 164 내지 168이 해당됨), F8(하기 화합물 1 내지 204에서 169 내지 172가 해당됨), F9(하기 화합물 1 내지 204에서 173 내지 176가 해당됨), F10(하기 화합물 1 내지 204에서 198 내지 203가 해당됨) 또는 F11(하기 화합물 1 내지 204에서 204가 해당됨)의 유기 발광화합물 중 어느 하나인 것이 바람직하다.

[0080] <화학식 F1>



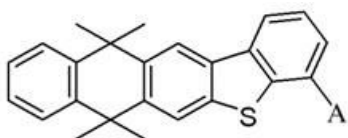
[0081]

[0082] <화학식 F2>



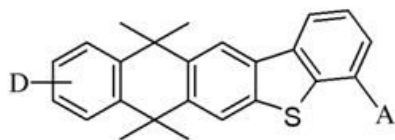
[0083]

[0084] <화학식 F3>



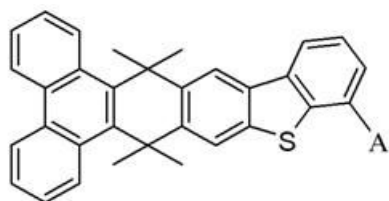
[0085]

[0086] <화학식 F4>



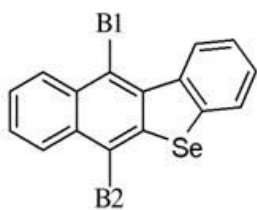
[0087]

[0088] <화학식 F5>



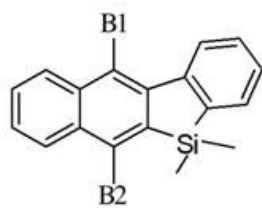
[0089]

[0090] <화학식 F6>



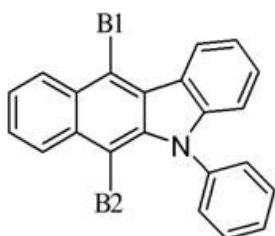
[0091]

[0092] <화학식 F7>



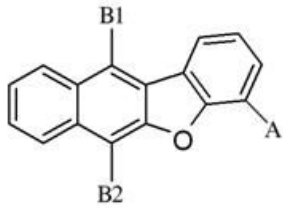
[0093]

[0094] <화학식 F8>



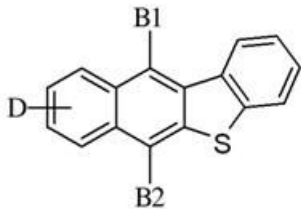
[0095]

[0096] <화학식 F9>



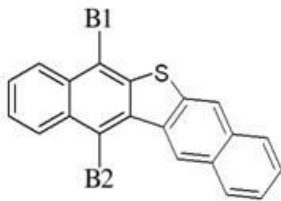
[0097]

[0098] <화학식 F10>



[0099]

[0100] <화학식 F11>



[0101]

[0102] 상기 화학식 F1 내지 F11 각각에서

[0103] A는 H, D, F, C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C2~C50의 알키닐기, C1~C50알콕시기, C1~C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C5~C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2~C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2~C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2~C50헤테로사이클로알킬기, C5~C50의 아릴옥시기, C1~C50의 알킬옥시기, C5~C50의 아릴아미노기, C5~C50의 디아릴아미노기, 또는 C6~C50의 아릴알킬기이고,

[0104] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C2~C50의 알키닐기, C1~C50알콕시기, C1~C50케톤기, 실레인기, 치환 또는 비치환된 C5~C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2~C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2~C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2~C50헤테로사이클로알킬기, C5~C50의 아릴옥시기, C1~C50의 알킬옥시기, C5~C50의 아릴아미노기, C5~C50의 디아릴아미노기, 또는 C6~C50의 아릴알킬기이고,

[0105] 상기 화학식 F1에서

[0106] X1 및 X2는 각각 C(carbon)(하기 화합물 1 내지 204에서 1 내지 63 및 177 내지 1195가 해당됨) 또는 N(하기 화합물 1 내지 204에서 196 및 197이 해당됨)이고,

[0107] D1 및 D2는 각각 H, D, F 중 어느 하나이고,

[0108] 상기 화학식 F4 또는 F10에서

[0109] D는 인접하는 고리와 축합(fused) 방향족 고리, 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

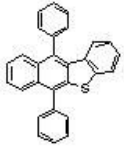
[0110] 이상 상기 화학식 F와 F1 내지 F11에서 각 화학식은 A, B1, B2, C1, C2, D, D1 또는 D2로 작용기를 공통적으로 표현하고 있으나, 각 화학식에서 이들은 상호 무관하다.

- [0111] 한편, 상기 A, B1, B2, R1, R2의 상기 C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C2~C50의 알키닐기, C5~C50의 아릴기, C5~C50의 헤테로아릴기, C5~C50의 아릴옥시기, C1~C50의 알킬옥시기, C5~C50의 아릴아미노기, C5~C50의 디아릴아미노기, C6~C50의 아릴알킬기, C3~C50의 시클로알킬기 및 C3~C50의 헤테로시클로알킬기는
- [0112] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C1~C50의 알콕시기, C1~C50의 아미노기, C3~C50의 시클로알킬기, C3~C50의 헤테로시클로알킬기, C5~C50의 아릴기 및 C5~C50의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환되는 것이 바람직하다.
- [0113] 또 상기 A, B1, B2, R1, R2의 상기 C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C2~C50의 알키닐기, C5~C50의 아릴기, C5~C50의 헤테로아릴기, C5~C50의 아릴옥시기, C1~C50의 알킬옥시기, C5~C50의 아릴아미노기, C5~C50의 디아릴아미노기, C6~C50의 아릴알킬기, C3~C50의 시클로알킬기 및 C3~C50의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기 중에서
- [0114] C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C1~C50의 알콕시기, C1~C50의 아미노기, C3~C50의 시클로알킬기, C3~C50의 헤테로시클로알킬기, C5~C50의 아릴기 및 C5~C50의 헤테로아릴기는
- [0115] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C1~C50의 알콕시기, C1~C50의 아미노기, C3~C50의 시클로알킬기, C3~C50의 헤테로시클로알킬기, C5~C50의 아릴기 및 C5~C50의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제2치환기로 추가적으로 치환되거나; 또는 인접하는 기와 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하거나 스피로 결합을 하는 것이 바람직하다.
- [0116] 나아가 상기 A, B1, B2, R1, R2의 상기 C1~C50의 알킬기, C2~C50의 알케닐기, C2~C50의 알키닐기, C5~C50의 아릴기, C5~C50의 헤테로아릴기, C5~C50의 아릴옥시기, C1~C50의 알킬옥시기, C5~C50의 아릴아미노기, C5~C50의 디아릴아미노기, C6~C50의 아릴알킬기, C3~C50의 시클로알킬기 및 C3~C50의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기는
- [0117] D, F, 페닐기, 톨일기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인테닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜닐기, 티오펜닐기, 인돌일기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸일기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜닐기, 파라티아지닐기, 피롤일기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6~C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하다.
- [0118] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2이상의 고리 시스템은 서로 결합 또는 축합된 형태로 존재할 수 있다. 상기 헤테로아릴기는 상기 아릴기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0119] 한편, 사이클로알킬기는 고리 시스템을 갖는 알킬기를 가리키며, 상기 헤테로사이클로알킬기는 상기 사이클로알킬기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0120] 상기 아릴기 및 헤테로아릴기의 하나 이상의 수소가 치환될 경우, 이들의 치환기는 D, F, C1~C50알킬기; C1~C50알콕시기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C6~C50아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C2~C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C5~C50사이클로알킬기 및 비치환 또는 C1~C20알킬기 또는 C1~C20알콕시기로 치환된 C5~C50헤테로사이클로알킬기, 또는 실레인기로 표시되는 그룹으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0121] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자이다.

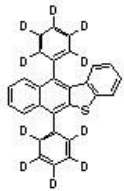
[0122] 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 하기 화학식 1 내지 204의 구조(이하 화학식들에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

[0123] 1



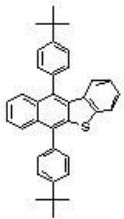
[0124]

[0125] 2



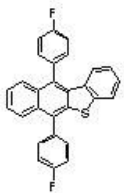
[0126]

[0127] 3



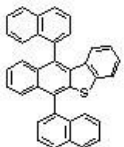
[0128]

[0129] 4



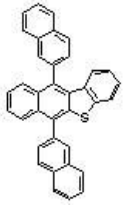
[0130]

[0131] 5



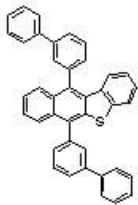
[0132]

[0133] 6



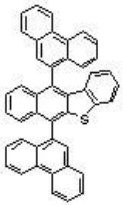
[0134]

[0135] 7



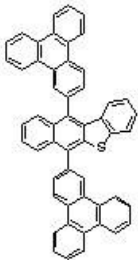
[0136]

[0137] 8



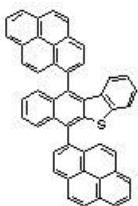
[0138]

[0139] 9



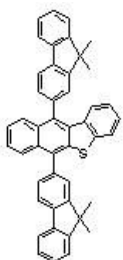
[0140]

[0141] 10



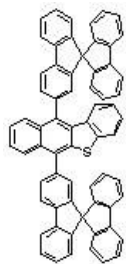
[0142]

[0143] 11



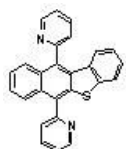
[0144]

[0145] 12



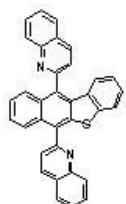
[0146]

[0147] 13



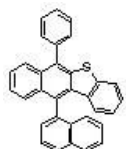
[0148]

[0149] 14



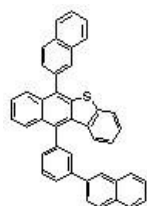
[0150]

[0151] 15



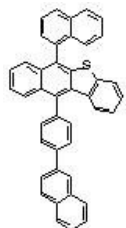
[0152]

[0153] 16



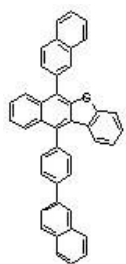
[0154]

[0155] 17



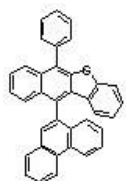
[0156]

[0157] 18



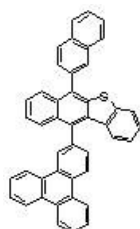
[0158]

[0159] 19



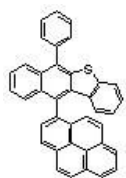
[0160]

[0161] 20



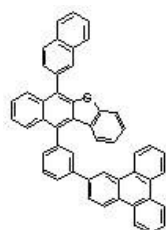
[0162]

[0163] 21



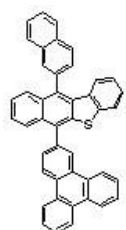
[0164]

[0165] 22



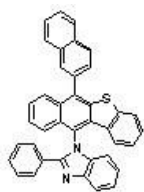
[0166]

[0167] 23



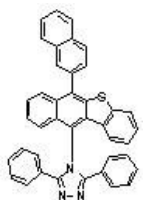
[0168]

[0169] 24



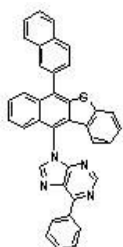
[0170]

[0171] 25



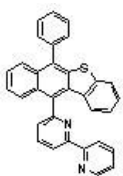
[0172]

[0173] 26



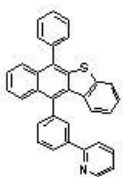
[0174]

[0175] 27



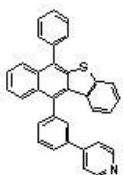
[0176]

[0177] 28



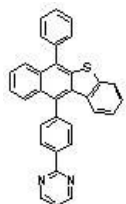
[0178]

[0179] 29



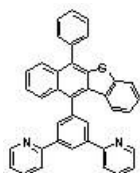
[0180]

[0181] 30



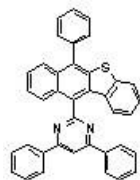
[0182]

[0183] 31



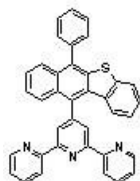
[0184]

[0185] 32



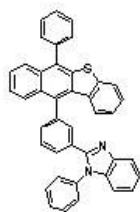
[0186]

[0187] 33



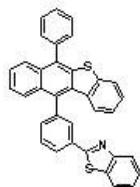
[0188]

[0189] 34



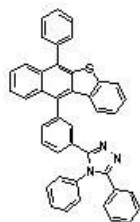
[0190]

[0191] 35



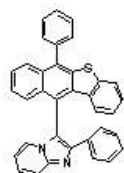
[0192]

[0193] 36



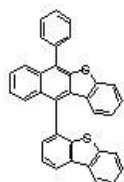
[0194]

[0195] 37



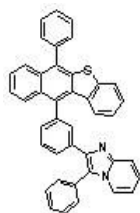
[0196]

[0197] 38



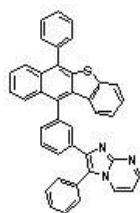
[0198]

[0199] 39



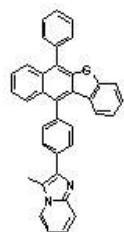
[0200]

[0201] 40



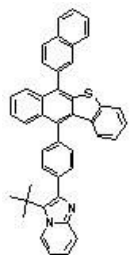
[0202]

[0203] 41



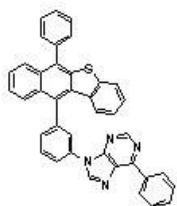
[0204]

[0205] 42



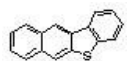
[0206]

[0207] 43



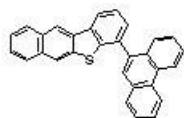
[0208]

[0209] 44



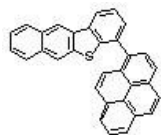
[0210]

[0211] 45



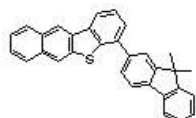
[0212]

[0213] 46



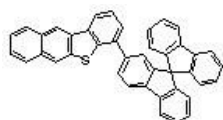
[0214]

[0215] 47



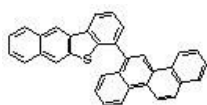
[0216]

[0217] 48



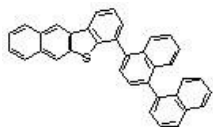
[0218]

[0219] 49



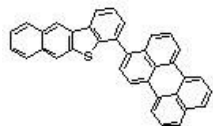
[0220]

[0221] 50



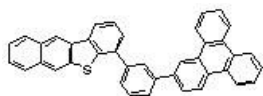
[0222]

[0223] 51



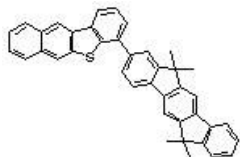
[0224]

[0225] 52



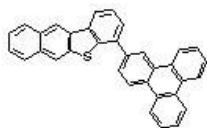
[0226]

[0227] 53



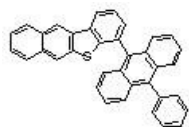
[0228]

[0229] 54



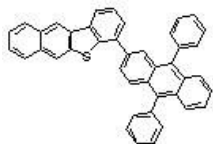
[0230]

[0231] 55



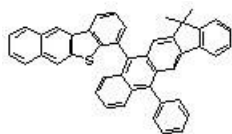
[0232]

[0233] 56



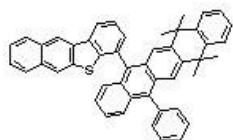
[0234]

[0235] 57



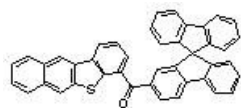
[0236]

[0237] 58



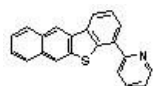
[0238]

[0239] 59



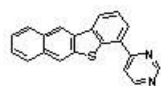
[0240]

[0241] 60



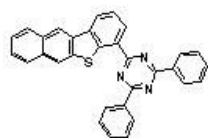
[0242]

[0243] 61



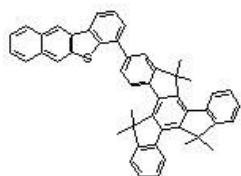
[0244]

[0245] 62



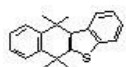
[0246]

[0247] 63



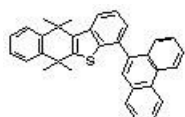
[0248]

[0249] 64



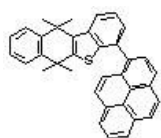
[0250]

[0251] 65



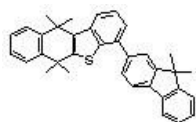
[0252]

[0253] 66



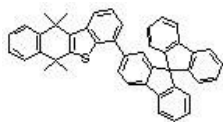
[0254]

[0255] 67



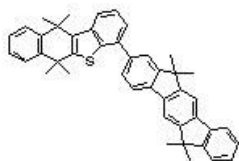
[0256]

[0257] 68



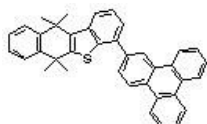
[0258]

[0259] 69



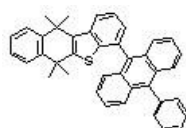
[0260]

[0261] 70



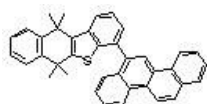
[0262]

[0263] 71



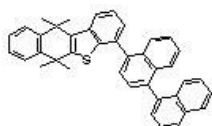
[0264]

[0265] 72



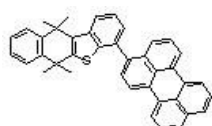
[0266]

[0267] 73



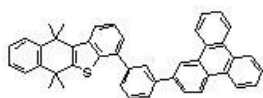
[0268]

[0269] 74



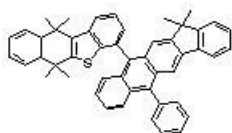
[0270]

[0271] 75



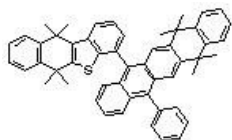
[0272]

[0273] 76



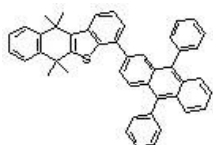
[0274]

[0275] 77



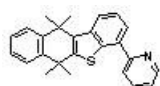
[0276]

[0277] 78



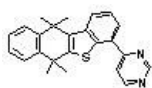
[0278]

[0279] 79



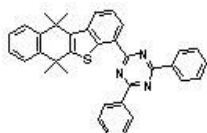
[0280]

[0281] 80



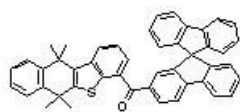
[0282]

[0283] 81



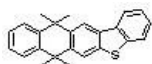
[0284]

[0285] 82



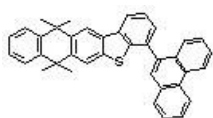
[0286]

[0287] 83



[0288]

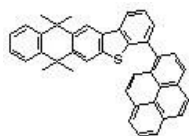
[0289] 84



[0290]

[0291]

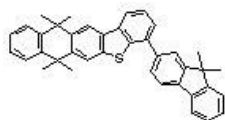
85



[0292]

[0293]

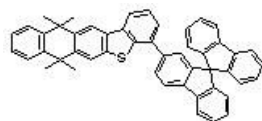
86



[0294]

[0295]

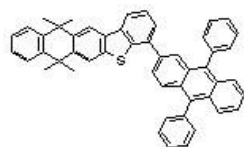
87



[0296]

[0297]

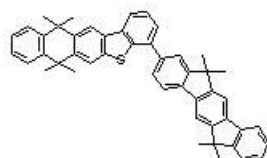
88



[0298]

[0299]

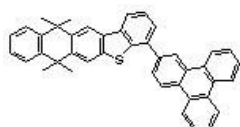
89



[0300]

[0301]

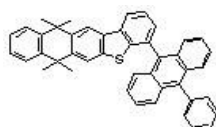
90



[0302]

[0303]

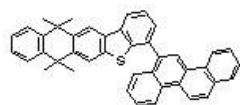
91



[0304]

[0305]

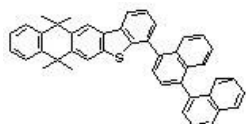
92



[0306]

[0307]

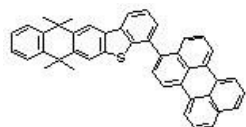
93



[0308]

[0309]

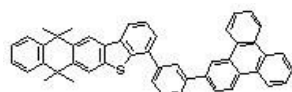
94



[0310]

[0311]

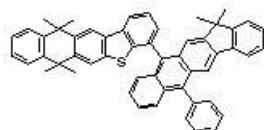
95



[0312]

[0313]

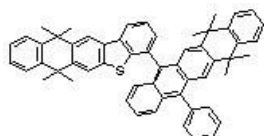
96



[0314]

[0315]

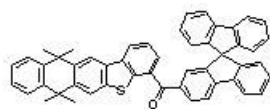
97



[0316]

[0317]

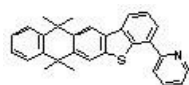
98



[0318]

[0319]

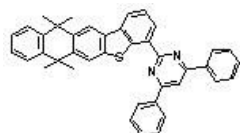
99



[0320]

[0321]

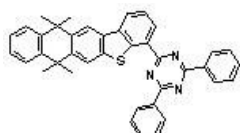
100



[0322]

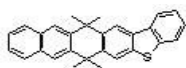
[0323]

101



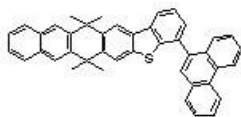
[0324]

[0325] 102



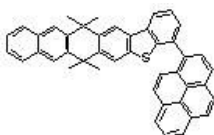
[0326]

[0327] 103



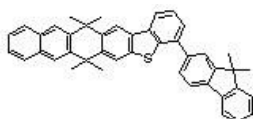
[0328]

[0329] 104



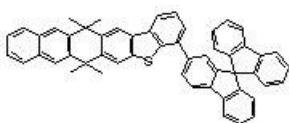
[0330]

[0331] 105



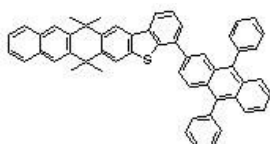
[0332]

[0333] 106



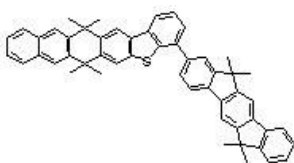
[0334]

[0335] 107



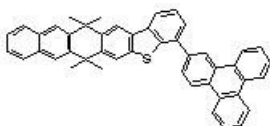
[0336]

[0337] 108



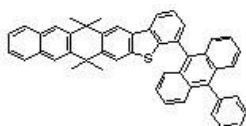
[0338]

[0339] 109



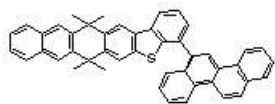
[0340]

[0341] 110



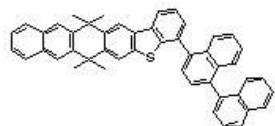
[0342]

[0343] 111



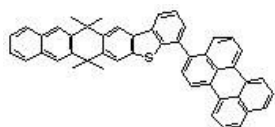
[0344]

[0345] 112



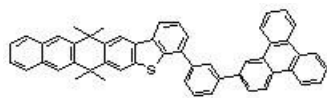
[0346]

[0347] 113



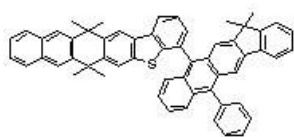
[0348]

[0349] 114



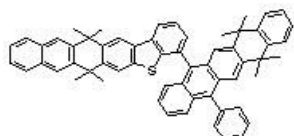
[0350]

[0351] 115



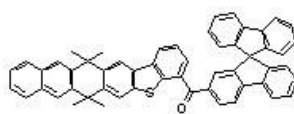
[0352]

[0353] 116



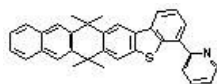
[0354]

[0355] 117



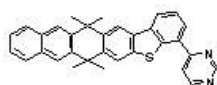
[0356]

[0357] 118



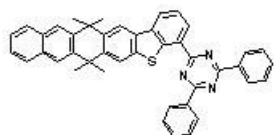
[0358]

[0359] 119



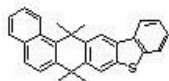
[0360]

[0361] 120



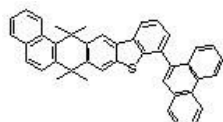
[0362]

[0363] 121



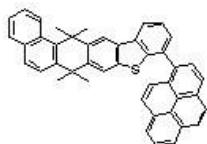
[0364]

[0365] 122



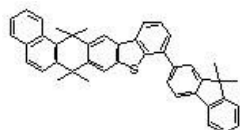
[0366]

[0367] 123



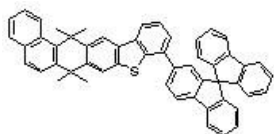
[0368]

[0369] 124



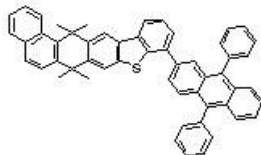
[0370]

[0371] 125



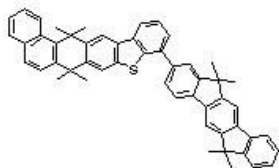
[0372]

[0373] 126



[0374]

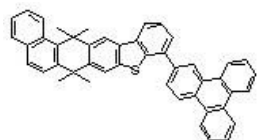
[0375] 127



[0376]

[0377]

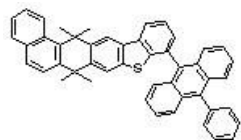
128



[0378]

[0379]

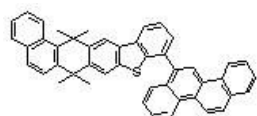
129



[0380]

[0381]

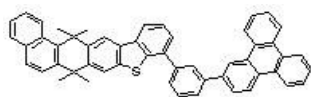
130



[0382]

[0383]

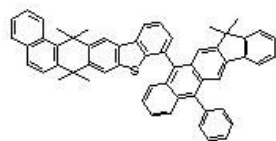
131



[0384]

[0385]

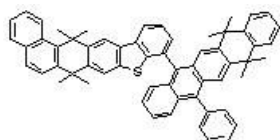
132



[0386]

[0387]

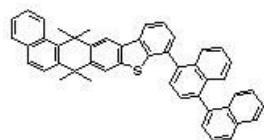
133



[0388]

[0389]

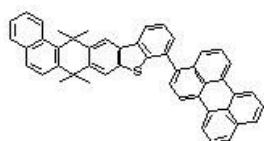
134



[0390]

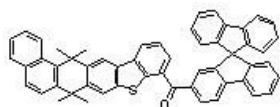
[0391]

135



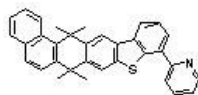
[0392]

[0393] 136



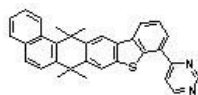
[0394]

[0395] 137



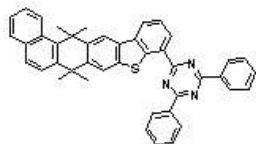
[0396]

[0397] 138



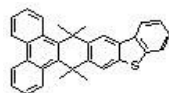
[0398]

[0399] 139



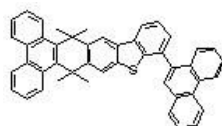
[0400]

[0401] 140



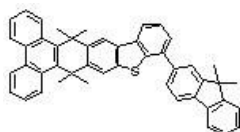
[0402]

[0403] 141



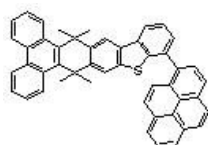
[0404]

[0405] 142



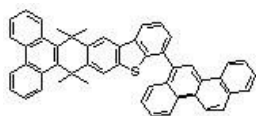
[0406]

[0407] 143



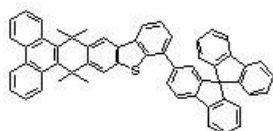
[0408]

[0409] 144



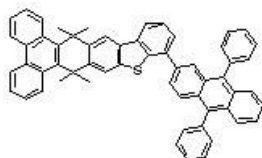
[0410]

[0411] 145



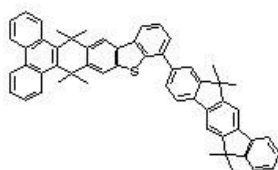
[0412]

[0413] 146



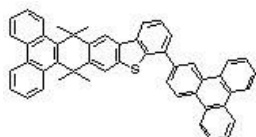
[0414]

[0415] 147



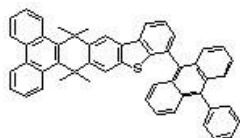
[0416]

[0417] 148



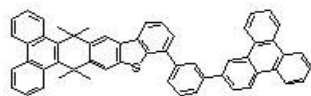
[0418]

[0419] 149



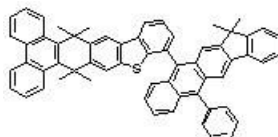
[0420]

[0421] 150



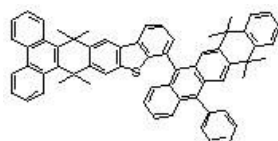
[0422]

[0423] 151



[0424]

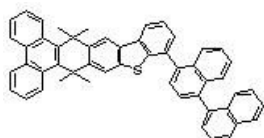
[0425] 152



[0426]

[0427]

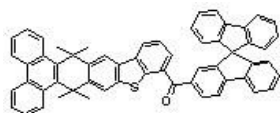
153



[0428]

[0429]

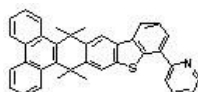
154



[0430]

[0431]

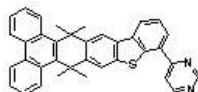
155



[0432]

[0433]

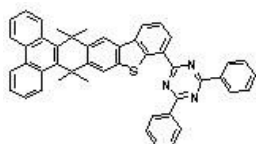
156



[0434]

[0435]

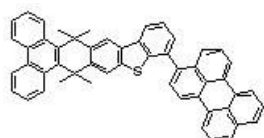
157



[0436]

[0437]

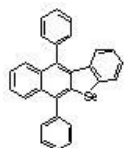
158



[0438]

[0439]

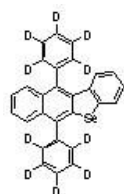
159



[0440]

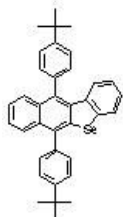
[0441]

160



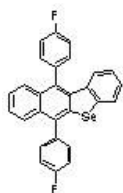
[0442]

[0443] 161



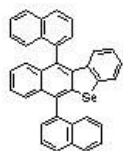
[0444]

[0445] 162



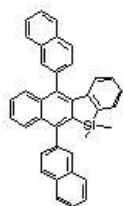
[0446]

[0447] 163



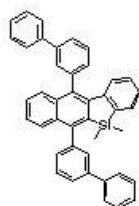
[0448]

[0449] 164



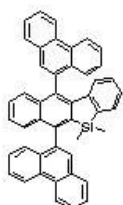
[0450]

[0451] 165



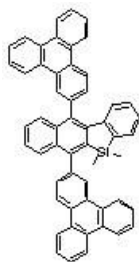
[0452]

[0453] 166



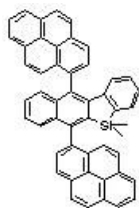
[0454]

[0455] 167



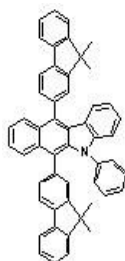
[0456]

[0457] 168



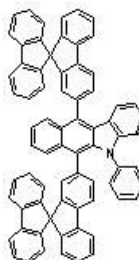
[0458]

[0459] 169



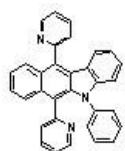
[0460]

[0461] 170



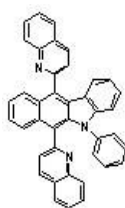
[0462]

[0463] 171



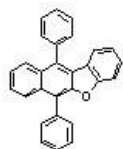
[0464]

[0465] 172



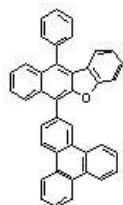
[0466]

[0467] 173



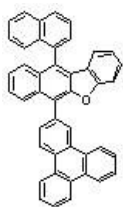
[0468]

[0469] 174



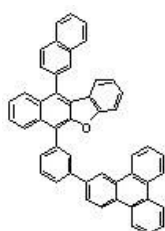
[0470]

[0471] 175



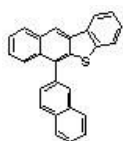
[0472]

[0473] 176



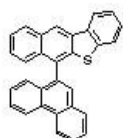
[0474]

[0475] 177



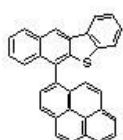
[0476]

[0477] 178



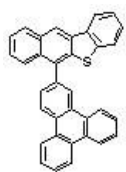
[0478]

[0479] 179



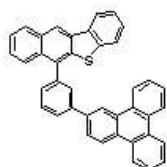
[0480]

[0481] 180



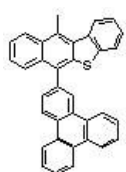
[0482]

[0483] 181



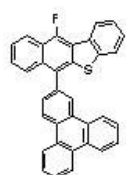
[0484]

[0485] 182



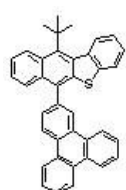
[0486]

[0487] 183



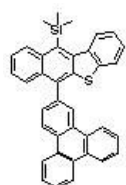
[0488]

[0489] 184



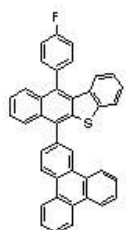
[0490]

[0491] 185



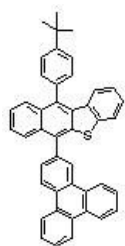
[0492]

[0493] 186



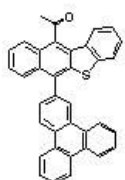
[0494]

[0495] 187



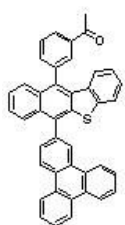
[0496]

[0497] 188



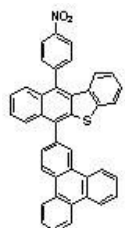
[0498]

[0499] 189



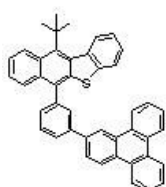
[0500]

[0501] 190



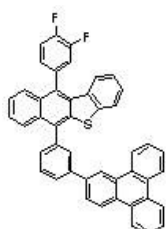
[0502]

[0503] 191



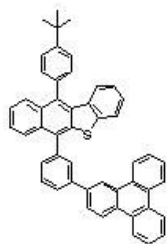
[0504]

[0505] 192



[0506]

[0507] 193



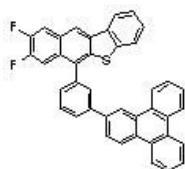
[0508]

[0509] 194



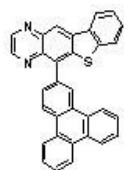
[0510]

[0511] 195



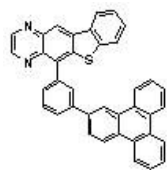
[0512]

[0513] 196



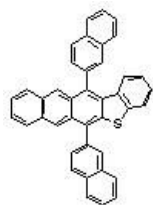
[0514]

[0515] 197



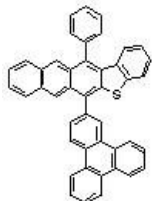
[0516]

[0517] 198



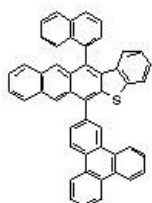
[0518]

[0519] 199



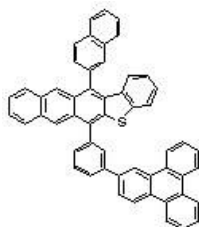
[0520]

[0521] 200



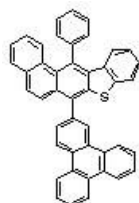
[0522]

[0523] 201



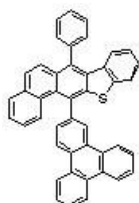
[0524]

[0525] 202



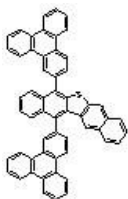
[0526]

[0527] 203



[0528]

[0529] 204



[0530]

[0531] 상기 화학식 1 내지 204의 화합물로 표시되는 본 발명에 따른 유기 광화합물은 통상의 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있으며, 상기 화합물의 보다 상세한 합성 경로는 하기 합성예의 반응식들을 참조한다. 상기 화학식의 화

합물은 유기 광소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하다. 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구조는 매우 다양하다. 상기 제1전극과 제2전극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함할 수 있다.

- [0532] 보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는
- [0533] 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,
- [0534] 또 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있으며,
- [0535] 나아가 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있다.
- [0536] 이때, 상기 정공수송층, 정공주입층 및 발광층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0537] 본 발명을 따르는 유기 광소자의 발광층은 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 포함하는 인광 또는 형광 도펀트를 포함할 수 있다. 이 중, 상기 인광 도펀트는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb 및 Tm으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 원소를 포함하는 유기금속화합물일 수 있다. 또한, 본 발명에 따르는 화합물은 발광층에서 형광 도펀트로도 사용될 수 있다.
- [0538] 이하, 본 발명을 따르는 유기 광소자의 제조 방법을 유기 광소자를 참조하여, 살펴보기로 한다. 먼저 기판 상부에 높은 일함수를 갖는 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성하여 제1전극을 형성한다. 상기 제1전극은 애노드(Anode)일 수 있다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 광소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.
- [0539] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.
- [0540] 진공증착법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착온도 100 내지 500℃, 진공도 10⁻⁵ 내지 10⁻³ torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec, 막 두께는 통상 100Å 내지 1μm 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0541] 스펀코팅법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80℃ 내지 200℃의 온도 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0542] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식을 갖는 화합물일 수 있다.
- [0543] 또는, 예를 들어, 미국특허 제4,356,429호에 개시된 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 Advanced Material, 6, p.677(1994)에 기재되어 있는 스타버스트형 아민 유도체류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-(2-naphtyl)-N-phenylamino)triphenylamine; 4,4',4"-트리스(N-(나프틸)-N-페닐아미노)트리페닐아민), 용해성이 있는 전도성 고분자인 Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid: 폴리아닐린/도데실벤젠설포산) 또는 PEDOT/PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)), PANI/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid: 폴리아닐린/캄페르설포산) 또는 PANI/PSS
- [0544] (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate): 폴리아닐린)/폴리(4-스티렌설포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0545] 상기 정공주입층의 두께는 약 100Å 내지 10000Å, 바람직하게는 100Å 내지 1000Å일 수 있다. 상기 정공주입층의 두께가 100Å 미만인 경우, 정공주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공주입층의 두께가 10000Å를 초과

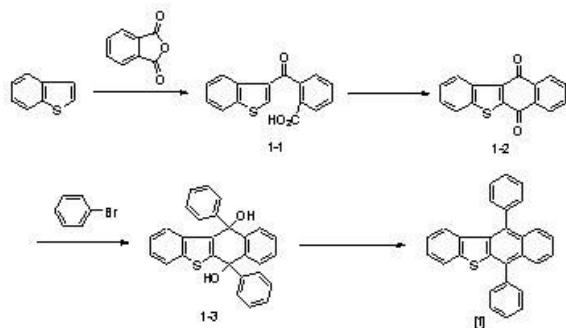
하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

- [0546] 다르게는, 상기 정공주입층은 진공기상증착법에 의해 형성할 수 있다. 구체적인 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적인 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 예를 들어 DNTPD(N,N-bis-[4-(di-m-tolylamino)phenyl]-N,N'-diphenylbiphenyl-4,4'-diamine) 등이 사용될 수 있다.
- [0547] 다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0548] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식의 화합물을 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등과 같은 공지된 정공수송 물질을 사용할 수 있다. 상기 정공수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공수송층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0549] 다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0550] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식의 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0551] 상기 화학식의 화합물을 단독으로 사용하는 것도 가능하다. 호스트 재료의 경우, 예를 들면, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminium) 또는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), 또는 PVK(폴리(n-비닐카바졸)) 등을 사용할 수 있다.
- [0552] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서는 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)3(PPy=2-phenylpyridine), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색 인광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. MQD(N-methylquinacridone), 쿠마린(Coumarine)유도체 등도 사용할 수 있다.
- [0553] 도핑 농도는 특별히 제한 되지 않으나 통상적으로 호스트100 중량부를 기준으로 하여 상기 도펀트의 함량은 0.01 ~ 15 중량부이다. 상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 600Å일 수 있다.
- [0554] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0555] 발광층에 발광 화합물이 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 발광층 상부에 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 정공저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 사용가능한 공지의 정공저지재료, 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, BCP 등을 들 수 있다.
- [0556] 상기 정공저지층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 300Å일 수 있다. 상기 정공저지층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공저지 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공저지층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다. 상기 정공저지층이 생략될 경우 도 1b에 도시된 구조를 가지는 유기발광 소자가 얻어진다.
- [0557] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스퍼코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.
- [0558] 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자수송층 재료는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리

노레이트)알루미늄(Alq_3), TAZ, $BaIq$, PBD등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.

- [0559] 상기 전자수송층의 두께는 약 $100\text{\AA}$ 내지 $1000\text{\AA}$, 바람직하게는 $200\text{\AA}$ 내지 $500\text{\AA}$ 일 수 있다. 상기 전자수송층의 두께가 $100\text{\AA}$ 미만인 경우, 전자수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자수송층의 두께가 $1000\text{\AA}$ 를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0560] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.
- [0561] 전자 주입층으로서는 LiF , $NaCl$, CsF , Li_2O , BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0562] 상기 전자주입층의 두께는 약 $1\text{\AA}$ 내지 $100\text{\AA}$, 바람직하게는 $5\text{\AA}$ 내지 $50\text{\AA}$ 일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 $1\text{\AA}$ 미만인 경우, 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 $100\text{\AA}$ 를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0563] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.
- [0564] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성을 금속으로서는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 들 수 있다. 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.
- [0565] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식으로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 204로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.
- [0566] 이하에서, 본 발명의 반응예 및 비교예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성예 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 이하의 반응예에서 중간체 화합물은 최종 생성물의 번호에 일련번호를 추가하는 방식으로 표기한다. 예를 들어, 화합물 1은 화합물 [1] 로 상기 화합물의 중간체 화합물은 [1-1] 등으로 표기한다. 본 명세서에서 화합물의 번호는 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 화학식 1로 표시되는 화합물은 화합물 1로 표기한다

[0567] [반응 예 1] 화합물 [1]의 합성



[0568]

[0569] 중간체 화합물 [1-1]의 제조

[0570] 3L 반응플라스크에 무수푸탈산 104.8g (0.708mol) 을 무수 디클로로메탄 1L로 상온 질소 분위기에서 교반한다. 알루미늄 클로라이드 236g (1.77mol)를 천천히 3 번 나누어 첨가한다. 벤조[b]티오펜 100.0g(0.745mol)을 무

수 디클로로메탄 300mL 로 녹여 상기 반응액에 천천히 적가시킨다. 상온에서 1시간 교반 후 반응액을 1N 염산 수용액 2L에 붓고 층분리시킨다. 유기층을 포화소금물로 세척 후 유기층 분리한다. 유기층을 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 디클로로메탄과 헥산으로 재결정화하여 중간체 화합물 [1-1] 153g (76%)을 제조하였다.

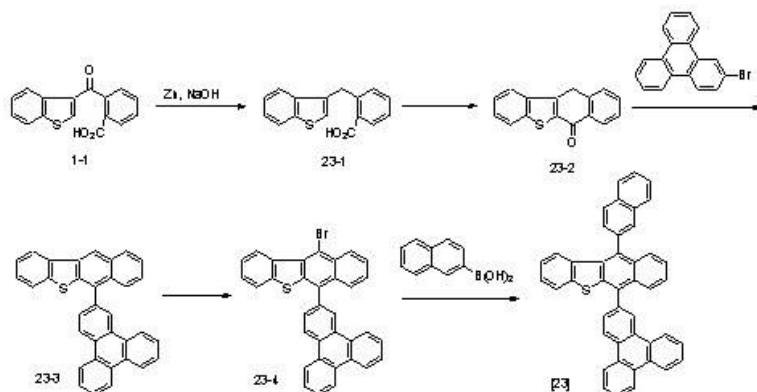
[0572] 중간체 화합물 [1-2]의 제조

[0573] 플라스크에 중간체 화합물 [1-1] 100.0g(0.352mol)을 투입하고 폴리인산 1.5L로 100℃에서 3시간 동안 교반한다. 반응액을 상온으로 냉각 후 정제수 3L에 부어 고체화 시킨다. 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 노란색 중간체 화합물 [1-2] 58g (62%)을 제조하였다.

[0574] 중간체 화합물 [1-3] 과 화합물 [1]의 제조

[0575] 플라스크에 브로모벤젠 8.17g(52.01mmol)을 무수 테트라히드로퓨란 100mL로 녹인다. 78℃에서 노말 부틸리튬 (2.5몰)용액 20.8mL(52.01mmol)를 천천히 적가 시킨다. 동온도에서 중간체 화합물 [1-2] 5.3g(20.80mol)을 투입하고 상온까지 8시간동안 온도를 올린다. 반응액을 포화암모늄 수용액에 200mL에 붓는다. 유기층을 분리하고 포화 소금물로 세척한다. 유기층을 분리하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액을 감압 농축한 중간체 화합물[1-3]을 아세트산 200mL로 교반시킨다. 치아인산나트륨 1수화물 22.0g(0.208mol) 과 요오드화칼륨 17.3g(0.104mol)을 첨가하여 12시간 동안 환류교반한다. 상온으로 냉각하고 생성된 고체를 여과한다. 메탄올로 세척하여 흰색 고체의 목적화합물 [1] 3.0g(37%)을 제조하였다.

[0576] [반응 예 2] 화합물 [23]의 합성



[0577]

[0578] 중간체 화합물 [23-1]의 제조

[0579] 3L 플라스크에 중간체 화합물 [1-1] 100g (0.352mol), 아연 분말 230g(3.52mol), 수산화나트륨140.8g(3.52mol)을 투입하고 디에틸렌글리콜 1.5L 로 150℃에서 12시간 동안 교반한다. 반응온도를 상온으로 냉각 후 규조토에 여과한다. 여과액을 1N 염산 수용액으로 산성화시켜 고체를 여과한다. 컬럼크로마토그래프로 분리 정제하여 흰색 고체의 중간체 화합물[23-1] 69g(73%)을 제조하였다.

[0580] 중간체 화합물 [23-2]의 제조

[0581] 중간체 화합물[23-2] 69g(0.257mol)을 메탄 술폰산 500mL 로 약 60℃에서 4시간 동안 교반후 상온으로 냉각한다. 반응액을 물 1L에 부어 고체화시킨다. 갈색고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하고 컬럼크로마토그래프로 분리정제하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [23-2] 35g(54%)을 제조하였다.

[0582] 중간체 화합물 [23-3]의 제조

[0583] 250mL 삼구 반응플라스크에 2-브로모트리페닐렌 18.4g(59.92mmol), 마그네슘 1.45g (59.92mmol), 1,2-디브로모에탄 0.1mL를 투입하고 질소 분위기에서 4시간 환류교반시킨다. 반응액을 상온으로 냉각시키고 중간체 화합물 [23-2] 5.0g (19.97mmol)을 첨가시킨다. 반응온도를 승온하여 12시간 동안 환류 교반시킨다. 상온으로 냉각하여 반응액을 1N 염산 수용액에 붓고 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층 분리 후 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [23-3] 5.5g(60%)을 제조하였다.

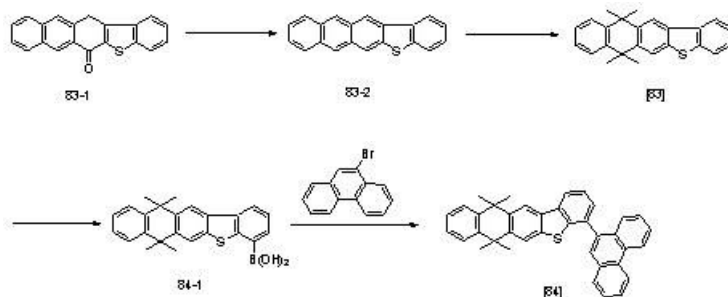
[0584] 중간체 화합물 [23-4]의 제조

[0585] 250mL 삼구 반응플라스크에 중간체 화합물 [23-3] 5.0g (10.85mmol), N-브로모석시니미드2.31g (13.03mmol)을 디메틸포름아미드 100mL 로 5시간 동안 교반한다. 반응액을 정제수에 부어 고체화 시킨다. 고체를 여과하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 중간체 화합물 [23-4] 4.5g(77%)을 제조하였다.

[0586] 화합물 [23]의 제조

[0587] 250mL삼구 반응플라스크에 중간체 화합물 [23-4]] 4.5g (8.34mmol), 2-나프틸보론산1.72g (10.0mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 192mg(0.17mmol), 탄산칼륨 (K_2CO_3) 1.73g (12.51mmol) 을 투입하고 질소기류하에서 1,4-디옥산100mL , 정제수 10mL 로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 여과한다. 여과된 고체는 정제수와 메탄올로 세척하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 흰색 고체의 목적 화합물[23] 3.5g(72%)를 제조하였다.

[0588] [반응 예 3] 화합물 [83]과 [84]의 합성



[0589]

[0590]

[0591] 중간체 화합물 [83-2]의 제조

[0592] 반응 플라스크에 화합물 [83-1] 50.0g (0.166mol)을 이소프로판올 1L 로 현탁 교반시킨다. 상온에서 소듐보로하이드라이드 15.7g (0.416mol)를 천천히 첨가시킨다. 반응 온도를 승온하여 6시간 동안 환류 교반시킨다. 상온으로 냉각 후 1N 염산 수용액 2L 에 아주 천천히 붓는다. 오렌지 고체를 여과하고 메탄올로 세척한다. 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 중간체 화합물 [83-1] 39.0g (83%)을 제조하였다.

[0593] 화합물 [83]의 제조

[0594] 반응 플라스크에 중간체 화합물 [83-2] 39g (0.137mol)을 디글라임 500mL 로 교반시키고 리튬알루미늄하이드라이드 65g (1.715mol)을 여러 번에 걸쳐 천천히 첨가시킨다. 승온하여 160℃로 12시간 동안 가열하고 상온으로 냉각 시킨다. 반응액을 1N 염산 수용액 2L에 천천히 붓고 고체를 여과한다. 정제수로 세척후 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화 하여 흰색 고체의 목적 화합물[83] 25g(53%)을 제조하였다.

[0595] 중간체 화합물 [84-1]의 제조

[0596] 플라스크에 화합물 [83] 20.0g (58.39mmol)을 무수 테트라히드로퓨란 500mL 로 교반하고 0℃에서 2.5몰-부틸리튬 28.0mL (70.07mmol)을 천천히 적가 시킨다. 동온도에서 트리메틸보레이트 7.81mL(70.07mmol)를 천천히 적가 시킨다. 상온까지 10시간 동안 서서히 올리고 반응액을 포화 암모늄 수용액 1L 에 부어 층 분리시킨다. 유기층을 분리하고 포화 소금물 1L로 세척한다. 유기층 분리 후 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여액을 감압 농축하여 디클로로메탄과 노말-헥산으로 재결정화하여 흰색 고체의 중간체 화합물 [84-1] 13g (58%)을 제조하였다.

[0597] 화합물 [84]의 제조

[0598] 250mL 둥근바닥플라스크에 9-브로모펜안트렌 3.0g (11.67mmol), 중간체 화합물[84-1] 5.4g(14.0mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 270mg(0.233mmol), 2몰-탄산나트륨수용액 10mL, 1,4-디옥산 100mL를 가한 후 질소 분위기에서 10시간 동안 환류교반한다. 상온에서 메탄올을 가하여 결정화 시킨다. 고체를 여과하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 미색고체의 목적화합물 [84] 3.7g(61%)을 제조 하였다.

[0599] 상기 반응예 1, 2, 3의 방법에 따라 1내지 204의 화합물을 제조하였으며, 하기 [제1표군(群)]에 그 결과를 나타내었다.

[0600] [제1표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.31(m, 14H)	386
2	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.40(m, 4H)	396
3	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.40(m, 4H), 7.28~7.27(s, 8H), 1.25(s, 18H)	498
4	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.40(m, 4H), 7.29~7.20(m, 8H)	422
5	8.45(m, 4H), 8.35~8.32(m, 3H), 7.98~7.88(m, 5H), 7.51~7.40(m, 10H)	486
6	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.90~7.82(m, 7H), 7.63(m, 2H), 7.49~7.40(m, 10H)	486
7	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.60(m, 2H), 7.47~7.31(m, 20H)	538
8	8.83(m, 4H), 8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.02(m, 4H), 7.88~7.72(m, 11H), 7.45~7.40(m, 4H)	586
9	9.05(m, 2H), 8.83(m, 4H), 8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.08~7.72(m, 17H), 7.45~7.40(m, 4H)	686
10	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.08~8.02(m, 4H), 7.94~7.88(m, 3H), 7.78~7.72(m,, 4H), 7.61(m, 8H), 7.45~7.40(m, 4H)	634
11	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88~7.77(m, 5H), 7.67(m, 2H), 7.53(m, 2H), 7.45~7.40(m, 6H), 7.28(m, 2H), 7.18(m, 2H), 1.62(s, 12H)	618
12	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88~7.77(m, 5H), 7.67~7.65(m, 6H), 7.53~7.40(m, 8H), 7.28~7.06(m, 16H)	862
13	8.45~8.35(m, 5H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.40(m, 6H), 7.16(m, 2H), 6.90(m, 2H)	388
14	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.00~7.88(m, 7H), 7.68(m, 2H), 7.50~7.40(m, 6H), 7.25(m, 2H)	488
15	8.45(m, 3H), 8.35~8.32(m, 2H), 7.98~7.88(m, 3H), 7.45~7.31(m, 12H)	436
16	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.90~7.82(m, 7H), 7.63~7.60(m, 3H), 7.49~7.381(m, 13H)	562
17	8.45(d, 3H), 8.35~8.32(m, 2H), 7.98~7.82(m, 6H), 7.63(d, 1H), 7.51~7.40(m, 10H), 7.15(s, 4H)	562

[0601]

18	8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 7.90~7.82(m, 7H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.40(m, 10H), 7.15(s, 4H)	562
19	8.83(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.88~7.72(m, 6H), 7.45~7.31(m, 9H)	486
20	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.63(m, 13H), 7.49~7.40(m, 7H)	586
21	8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~8.02(m, 2H), 7.94~7.88(m, 2H), 7.78~7.72(m, 2H), 7.61(s, 4H), 7.45~7.31(m, 9H)	510
22	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.60(m, 14H), 7.49~7.38(m, 10H)	662
23	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.63(m, 14H), 7.40~7.49(m, 7H)	586
24	8.46~8.45(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.18(d, 2H), 7.98~7.82(m, 5H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.31(m, 11H), 7.12(d, 2H)	552
25	8.45(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.18(d, 4H), 7.98~7.82(m, 5H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.31(m, 13H)	579
26	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.45(d, 1H), 8.35(d, 1H), 7.98~7.82(m, 5H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.31(m, 12H)	554
27	9.20(d, 1H), 8.80(d, 1H), 8.45~8.35(m, 4H), 7.88(d, 1H), 7.60~7.31(m, 11H), 7.04(t, 1H), 6.90(d, 1H)	464
28	8.45~8.35(m, 4H), 8.16~8.11(m, 2H), 7.88(d, 1H), 7.5~7.31(m, 12H), 7.16(d, 1H), 6.90(t, 1H)	463
29	8.65(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 7.89~7.88(m, 3H), 7.60(s, 1H), 7.47~7.31(m, 12H)	463
30	8.76(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 7.88(d, 1H), 7.75(d, 2H), 7.45~7.40(m, 8H), 7.31~7.15(m, 4H)	464
31	8.58(s, 1H), 8.45~8.35(m, 5H), 8.13(s, 2H), 7.88(d, 1H), 7.45~7.31(m, 11H), 7.16(d, 2H), 6.90(t, 2H)	540
32	8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.13(s, 1H), 7.88(m, 1H), 7.69(m, 4H), 7.45~7.31(m, 15H)	540
33	9.20(m, 2H), 9.05(s, 2H), 8.45~8.35(m, 5H), 7.88(m, 1H), 7.60(m, 2H), 7.31~7.45(m, 9H), 7.04(t, 2H)	541
34	8.46~8.45(m, 3H), 7.60(m, 1H), 8.14(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.60(s, 1H), 7.49~7.31(m, 17H), 7.12(m, 2H)	578
35	8.45(m, 2H), 7.60(m, 1H), 8.08(m, 1H), 7.91~7.88(m, 3H), 7.60(s, 1H), 7.45~7.31(m, 13H)	519

[0602]

36	8.45(m, 2H), 7.60(m, 1H), 8.18~8.14(m, 3H), 7.88(m, 1H), 7.60(s, 1H), 7.48~7.31(m, 19H)	605
37	8.45~8.35(m, 4H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.31(m, 15H), 7.11(m, 1H), 6.76(m, 1H)	502
38	8.45(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88(m, 2H), 7.48~7.31(m, 12H)	492
39	8.45~8.35(m, 4H), 7.88(m, 1H), 7.69~7.60(m, 4H), 7.45~7.31(m, 15H), 7.11(m, 1H), 6.76(m, 1H)	578
40	8.73~8.68(m, 2H), 8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.88(m, 1H), 7.69~7.60(m, 4H), 7.45~7.31(m, 14H), 7.18(t, 1H)	579
41	8.45~8.35(m, 4H), 8.20(d, 2H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.31(m, 10H), 7.15~7.11(m, 3H), 6.76(t, 1H), 2.15(s, 3H)	516
42	8.45~8.35(m, 4H), 8.20(d, 2H), 7.90~7.82(m, 4H), 7.63(m, 1H), 7.49~7.40(m, 8H), 7.15~7.11(m, 3H), 6.76(t, 1H), 1.27(s, 9H)	608
43	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.45(m, 2H), 8.35(m, 1H), 7.99(s, 1H), 7.88(m, 1H), 7.45~7.31(m, 17H)	580
44	8.35(d, 1H), 8.06(m, 2H), 7.88(d, 1H), 7.76(s, 1H), 7.68(s, 1H), 7.57(m, 2H), 7.42~7.40(m, 2H)	234
45	8.83(m, 2H), 8.31(m, 1H), 8.10~8.02(m, 5H), 7.83~7.72(m, 7H), 7.57~7.48(m, 3H)	410
46	8.31(m, 1H), 8.10~8.02(m, 5H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.48(m, 11H)	434
47	8.31(m, 1H), 8.10~8.06(m, 3H), 7.83~7.76(m, 3H), 7.68~7.61(m, 2H), 7.57~7.45(m, 5H), 7.28(t, 1H), 7.18(t, 1H), 1.68(s, 6H)	426
48	8.32(d, 1H), 8.10~8.06(m, 3H), 7.83~7.76(m, 3H), 7.68~7.45(m, 9H), 7.28~7.06(m, 8H)	548
49	8.83(m, 3H), 8.31(d, 1H), 8.10~8.02(m, 5H), 7.83~7.68(m, 8H), 7.57~7.48(m, 3H)	460
50	8.45(m, 3H), 8.32~8.31(m, 2H), 8.10~7.91(m, 7H), 7.76(s, 1H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.45(m, 8H)	486
51	8.31(d, 1H), 8.10~8.06(m, 3H), 7.81~7.76(m, 5H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.48(m, 4H), 7.29(m, 6H)	484
52	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.31(d, 1H), 8.10~7.94(m, 7H), 7.78~7.68(m, 6H), 7.60~7.38(m, 7H)	536
53	8.31(d, 1H), 8.10~8.05(m, 4H), 7.76~7.73(m, 3H), 7.68~7.67(m, 2H), 7.59~7.57(m, 4H), 7.48~7.45(m, 2H), 7.28(t, 1H), 7.18(t, 1H), 1.62(s, 12H)	542

[0603]

54	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.31(d, 1H), 8.10~7.94(m, 7H), 7.78~7.68(m, 6H), 7.57~7.48(m, 3H)	460
55	8.31(d, 1H), 8.10~8.06(m, 3H), 7.81~7.76(m, 5H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.29(m, 12H)	486
56	8.31(d, 1H), 8.10~8.03(m, 4H), 7.87~7.76(m, 4H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.29(m, 16H)	562
57	8.31(d, 1H), 8.10~7.97(m, 5H), 7.81~7.76(m, 3H), 7.68~7.66(m, 2H), 7.57~7.29(m, 12H), 7.14(t, 1H), 1.68(s, 6H)	602
58	8.31(d, 1H), 8.10~8.06(m, 3H), 7.81~7.76(m, 3H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.29(m, 12H), 7.21(m, 2H), 7.09(m, 2H), 1.68(s, 12H)	644
59	8.54(d, 1H), 8.06(m, 2H), 7.89~7.87(m, 2H), 7.77~7.45(m, 11H), 7.28~7.06(m, 8H)	576
60	8.40~8.37(m, 2H), 8.21(d, 1H), 8.06(m, 2H), 7.78(s, 1H), 7.68(s, 1H), 7.57~7.41(m, 4H), 7.16(d, 1H), 6.90(t, 1H)	311
61	9.17(s, 1H), 8.76(d, 1H), 8.31(d, 1H), 8.06~8.01(m, 3H), 7.70~7.68(m, 3H), 7.57~7.48(m, 3H)	312
62	8.31(d, 1H), 8.18(m, 4H), 8.06(m, 2H), 7.70~7.68(m, 3H), 7.57~7.31(m, 9H)	465
63	8.41(d, 1H), 8.20~8.09(m, 5H), 7.87~7.83(m, 3H), 7.78(s, 1H), 7.69~7.55(m, 6H), 7.44~7.38(m, 2H), 7.28~7.24(m, 2H), 1.62(s, 18H)	658
64	7.98~7.97(m, 1H), 7.73~7.72(m, 1H), 7.58~7.50(m, 4H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	292
65	8.93(d, 2H), 8.20(d, 1H), 8.12(d, 2H), 7.93~7.82(m, 5H), 7.69(d, 1H), 7.58~7.54(m, 3H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	468
66	8.20~8.12(m, 3H), 8.04(d, 1H), 7.88~7.82(m, 2H), 7.71~7.69(m, 5H), 7.58~7.54(m, 3H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	492
67	8.20(d, 1H), 7.93~7.87(m, 2H), 7.77(s, 1H), 7.69~7.55(m, 6H), 7.38~7.37(m, 1H), 7.28~7.27(m, 1H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 18H)	484
68	8.20(d, 1H), 7.93~7.87(m, 2H), 7.77~7.55(m, 9H), 7.38~7.28(m, 4H), 7.21~7.16(m, 6H), 1.62(s, 12H)	606
69	8.20~8.15(m, 2H), 7.87~7.83(m, 2H), 7.77(s, 1H), 7.69~7.65(m, 3H), 7.58~7.55(m, 4H), 7.38~7.27(m, 1H), 7.28~7.27(m, 1H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 24H)	600

[0604]

70	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.20~8.12(m, 4H), 8.04(d, 1H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.69(d, 1H), 7.58~7.55(m, 3H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	518
71	8.20(d, 1H), 7.91~7.85(m, 4H), 7.69(d, 1H), 7.58~7.51(m, 7H), 7.41~7.39(m, 6H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	544
72	8.93~8.91(m, 3H), 8.20(d, 1H), 8.12(d, 2H), 7.93~7.82(m, 6H), 7.69(d, 1H), 7.58~7.55(m, 3H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	518
73	8.55~8.52(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.20(d, 2H), 8.08~8.01(m, 4H), 7.69(d, 1H), 7.61~7.55(m, 8H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	544
74	8.20(d, 1H), 7.97~7.91(m, 4H), 7.69(d, 1H), 7.61~7.56(m, 4H), 7.39~7.35(m, 6H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	542
75	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.20~8.12(m, 4H), 8.04(d, 1H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.70~7.69(m, 2H), 7.58~7.56(m, 4H), 7.48~7.46(m, 2H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	594
76	8.20(d, 1H), 8.09~8.07(m, 2H), 7.91~7.89(m, 2H), 7.76(s, 1H), 7.69(d, 1H), 7.61~7.39(m, 12H), 7.24~7.19(m, 3H), 1.68(s, 6H), 1.62(s, 12H)	660
77	8.20(d, 1H), 7.91~7.89(m, 2H), 7.69~7.51(m, 10H), 7.41~7.39(m, 3H), 7.31~7.29(m, 2H), 7.21~7.19(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	702
78	8.20(d, 1H), 8.13(s, 1H), 7.97~7.91(m, 3H), 7.69(d, 1H), 7.61~7.51(m, 12H), 7.41~7.39(m, 4H), 7.21~7.19(m, 2H), 1.62(s, 12H)	620
79	8.52(d, 1H), 8.33(d, 1H), 7.77(d, 1H), 7.63~7.53(m, 4H), 7.28~7.21(m, 3H), 7.02(t, 1H), 1.74(s, 12H)	369
80	9.29(s, 1H), 8.88(d, 1H), 8.13(d, 1H), 7.82(d, 1H), 7.71(d, 1H), 7.60(m, 3H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	370
81	8.30(d, 4H), 7.82(d, 1H), 7.71 (d, 1H), 7.60~7.53(m, 7H), 7.43(t, 2H), 7.21(t, 2H), 1.74(s, 12H)	523
82	8.01~7.84(m, 5H), 7.77~7.73(m, 3H), 7.64~7.57(m, 4H), 7.40~7.30(m, 4H), 7.21~7.18(m, 6H), 1.74(s, 12H)	634
83	8.47(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.67(s, 1H), 7.62(s, 1H), 7.54~7.52(m, 2H), 7.33(t, 2H), 7.21(t, 2H), 1.74(s, 12H)	342
84	8.95(d, 2H), 8.43(d, 1H), 8.22(d, 1H), 8.14(d, 2H), 7.95~7.84(m, 5H), 7.67(s, 1H), 7.62~7.60(t, 2H), 7.33(m, 2H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	518

[0605]

85	8.43(d, 1H), 8.22~8.14(m, 3H), 8.06(d, 1H), 7.90~7.84(m, 2H), 7.73(s, 4H), 7.67(s, 1H), 7.62~7.60(t, 2H), 7.33(m, 2H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	542
86	8.43(d, 1H), 8.22(d, 1H), 7.95~7.89(m, 2H), 7.79(s, 1H), 7.67~7.57(m, 5H), 7.40~7.30(m, 4H), 7.21(m, 2H), 7.74(s, 16H)	534
87	8.43(d, 1H), 8.22(d, 1H), 7.95~7.89(m, 2H), 7.79~7.77(m, 3H), 7.67~7.57(m, 5H), 7.40~7.18(m, 12H), 1.74(s, 12H)	666
88	8.15(s, 1H), 8.07(t, 1H), 7.99~7.93(m, 3H), 7.63(d, 1H), 7.54~7.41(m, 15H), 7.33(m, 2H), 7.21~7.19(t, 3H), 4.14(s, 2H), 1.74(s, 12H)	704
89	8.43(d, 1H), 8.22~8.17m, 2H), 7.89~7.85(t, 2H), 7.79(s, 1H), 7.71~7.67(m, 3H), 7.62~7.57(m, 3H), 7.40~7.30(m, 4H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 24H)	650
90	9.17(s, 1H), 8.95(d, 2H), 8.43(d, 1H), 8.22~8.14(m, 4H), 8.06(d, 1H), 7.90~7.84(m, 4H), 7.67(s, 1H), 7.62~7.60(t, 2H), 7.33(m, 2H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	568
91	8.43(d, 1H), 8.22(d, 1H), 7.93(t, 4H), 7.67(s, 1H), 7.62~7.53(m, 6H), 7.43~7.33(m, 7H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	594
92	8.95(d, 3H), 8.43(d, 1H), 8.22(d, 1H), 8.14(d, 2H), 7.95~7.84(m, 6H), 7.67(s, 1H), 7.62~7.60(t, 2H), 7.33(m, 2H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	568
93	8.57(m, 3H), 8.44~8.43(m, 2H), 8.22(d, 1H), 8.10~8.03(m, 4H), 7.67~7.57(m, 6H), 7.22(m, 2H), 7.21(m, 2H), 1.74(s, 12H)	594
94	8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.55~7.48(m, 4H), 7.29(d, 6H), 7.21(m, 2H), 7.09(m, 2H), 1.62(s, 12H)	592
95	9.05(d, 1H), 8.83(d, 2H), 8.31(d, 1H), 8.10~7.94(m, 5H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.60~7.47(m, 5H), 7.38(d, 2H), 7.21~7.09(m, 4H), 1.62(s, 12H)	644
96	8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.99~7.97(m, 2H), 7.81(d, 2H), 7.66(s, 1H), 7.55~7.29(m, 12H), 7.21~7.09(m, 5H), 1.68(s, 6H), 1.62(s, 12H)	710
97	8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.81(d, 2H), 7.55~7.41(m, 9H), 7.31~7.21(m, 7H), 7.09(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	753
98	8.54(d, 1H), 7.89~7.87(m, 2H), 7.77~7.61(m, 5H), 7.55~7.45(m, 4H), 7.28~7.06(m, 12H), 1.62(s, 12H)	684

[0606]

99	8.40~8.37(m, 2H), 8.21(d, 1H), 7.55~7.50(m, 3H), 7.41(t, 1H), 7.21~7.09(m, 5H), 6.90(t, 1H), 1.62(s, 12H)	419
100	9.17(s, 1H), 8.76(d, 1H), 8.31(d, 1H), 8.01(d, 1H), 7.70(d, 1H), 7.55~7.48(m, 3H), 7.21~7.09(m, 4H), 1.62(s, 12H)	420
101	8.31(d, 1H), 8.18(d, 4H), 7.70(d, 1H), 7.55~7.41(m, 7H), 7.31(d, 2H), 7.21~7.09(m, 4H), 1.62(s, 12H)	573
102	8.35(d, 1H), 7.88(d, 3H), 7.55~7.50(m, 2H), 7.44~7.40(m, 4H), 7.30(d, 2H), 1.68(s, 12H)	392
103	8.83(d, 2H), 8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.88~7.72(m, 7H), 7.55~7.44(m, 5H), 7.30(d, 2H), 1.68(s, 12H)	568
104	8.31(d, 1H), 8.10~8.02(m, 3H), 7.94~7.88(m, 3H), 7.78~7.72(m, 2H), 7.61(d, 4H), 7.55~7.44(m, 5H), 7.30(d, 2H), 1.68(s, 12H)	592
105	8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.77(m, 4H), 7.67(d, 1H), 7.55~7.44(m, 7H), 7.30~7.28(m, 3H), 7.18(t, 1H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 6H)	584
106	8.31(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.77(m, 4H), 7.67~7.65(m, 3H), 7.55~7.44(m, 7H), 7.30~7.18(m, 6H), 7.09~7.06(m, 4H), 1.68(s, 12H)	706
107	8.31(d, 1H), 8.10~8.03(m, 2H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.55~7.41(m, 14H), 7.31~7.29(m, 6H), 1.68(s, 12H)	720
108	8.31(d, 1H), 8.10~8.05(m, 2H), 7.88(d, 2H), 7.77~7.73(m, 2H), 7.67(s, 1H), 7.59~7.55(m, 3H), 7.50~7.44(m, 5H), 7.30~7.18(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	700
109	9.05(d, 1H), 8.83(d, 2H), 8.31(d, 1H), 8.10~8.02(m, 4H), 7.94~7.88(m, 3H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.55~7.44(m, 5H), 7.30(d, 2H), 1.68(s, 12H)	618
110	8.21(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 6H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.50(m, 8H), 7.40~7.38(m, 7H), 1.68(s, 12H)	644
111	8.43(d, 3H), 8.21(d, 1H), 8.10(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.97~7.81(m, 8H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.53(m, 4H), 7.39(s, 2H), 1.68(s, 12H)	618
112	8.25(d, 3H), 8.21(d, 2H), 8.10(d, 1H), 8.07~7.97(m, 6H), 7.64~7.53(m, 10H), 7.39(s, 2H), 1.68(s, 12H)	644
113	8.21(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 6H), 7.64~7.53(m, 6H), 7.39~7.38(m, 8H), 1.68(s, 12H)	642

114	8.65(s, 1H), 8.43(d, 2H), 8.21(d, 1H), 8.10~7.97(m, 7H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.69(s, 1H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.47(m, 7H), 7.39(s, 2H), 1.68(s, 12H)	694
115	8.21(d, 1H), 8.10(d, 1H), 8.08~8.06(m, 2H), 7.97~7.90(m, 4H), 7.75(s, 1H), 7.60~7.38(m, 16H), 7.23(t, 1H), 1.68(s, 16H)	761
116	8.21(d, 1H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.50(m, 15H), 7.40~7.18(m, 9H), 1.68(s, 24H)	803
117	8.34(d, 1H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.686~7.70(m, 5H), 7.64~7.54(m, 6H), 7.39~7.27(m, 6H), 7.18~7.15(m, 4H), 1.68(s, 12H)	734
118	8.20~8.17(m, 2H), 8.11(d, 1H), 7.97(d, 2H), 7.64~7.50(m, 6H), 7.39(s, 2H), 7.25(d, 1H), 6.99(t, 1H), 1.68(s, 12H)	469
119	8.77(s, 1H), 8.36(d, 1H), 8.11(d, 1H), 8.01(d, 1H), 7.98~7.97(m, 2H), 7.79(d, 1H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.53(m, 4H), 7.39(s, 2H), 1.68(s, 12H)	470
120	8.11(d, 1H), 8.08(d, 4H), 7.98~7.97(m, 2H), 7.79(d, 1H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.50(m, 8H), 7.40~7.39(m, 4H), 1.68(s, 12H)	623
121	8.15(d, 1H), 8.05(d, 1H), 8.01(d, 1H), 7.97(d, 1H), 7.85(d, 1H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.47(m, 5H), 6.94(d, 1H), 1.68(s, 12H)	392
122	8.43(d, 2H), 8.11(d, 1H), 8.10~8.05(m, 5H), 7.92~7.81(m, 6H), 7.64~7.47(m, 5H), 6.94(d, 1H), 1.68(s, 12H)	568
123	8.11(d, 1H), 8.10~8.03(m, 6H), 7.87~7.81(m, 3H), 7.70(d, 4H), 7.64(s, 1H), 7.59~7.47(m, 4H), 6.94(d, 1H), 1.68(s, 12H)	592
124	8.11(d, 1H), 8.10~8.05(m, 3H), 7.92~7.85(m, 3H), 7.76(s, 1H), 7.64~7.47(m, 7H), 7.37(t, 1H), 7.27(t, 1H), 6.94(d, 1H), 1.68(s, 18H)	584
125	8.31(m, 1H), 8.05~8.02(m, 2H), 7.96(m, 1H), 7.83~7.76(m, 3H), 7.67~7.65(m, 3H), 7.55~7.38(m, 7H), 7.25~7.06(m, 8H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	706
126	8.31(m, 1H), 8.10~8.03(m, 3H), 7.96(m, 1H), 7.87~7.76(m, 4H), 7.51~7.29(m, 18H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	720
127	8.31(m, 1H), 8.10~8.05(m, 3H), 7.96(m, 1H), 7.77~7.73(m, 3H), 7.67(s, 1H), 7.59~7.55(m, 3H), 7.50~7.38(m, 5H), 7.28(m, 1H), 7.18(m, 1H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H), 1.62(s, 12H)	700
128	9.05(m, 1H), 8.83(m, 2H), 8.31(m, 1H), 8.10~7.94(m, 7H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.55~7.38(m, 5H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	618

129	8.31(m, 1H), 8.10~8.05(m, 2H), 7.96(m, 1H), 7.81~7.76(m, 5H), 7.55(s, 1H), 7.50~7.29(m, 13H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	644
130	8.83(m, 3H), 8.31(m, 1H), 8.10~7.96(m, 5H), 7.83~7.72(m, 7H), 7.55~7.38(m, 5H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	618
131	9.05(m, 1H), 8.83(m, 2H), 8.31(m, 1H), 8.10~7.94(m, 7H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.60~7.38(m, 9H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	694
132	8.31(m, 1H), 8.10~7.96(m, 5H), 7.81~7.76(m, 3H), 7.66(s, 1H), 7.51~7.29(m, 14H), 7.14(m, 1H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 12H)	761
133	8.31(m, 1H), 8.10~8.05(m, 2H), 7.96(m, 1H), 7.81~7.76(m, 3H), 7.50~7.29(m, 14H), 7.21(m, 2H), 7.09(m, 2H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 18H)	803
134	8.45(m, 3H), 8.32~8.31(m, 2H), 8.05~7.91(m, 7H), 7.76(m, 1H), 7.55~7.68(m, 10H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	644
135	8.31(m, 1H), 8.10~8.05(m, 2H), 7.96(m, 1H), 7.87~7.76(m, 5H), 7.55~7.29(m, 12H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	642
136	8.54(m, 1H), 8.05(m, 1H), 7.96(m, 1H), 7.89~7.87(m, 2H), 7.77~7.61(m, 6H), 7.55~7.38(m, 6H), 7.28~7.06(m, 8H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	734
137	8.40~8.37(m, 2H), 8.21(m, 1H), 8.05(m, 1H), 7.96(m, 1H), 7.77(m, 1H), 7.55~7.38(m, 6H), 7.16(m, 1H), 6.90~6.85(m, 2H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	469
138	9.17(s, 1H), 8.76(d, 1H), 8.31(m, 1H), 8.05~7.96(m, 3H), 7.76~7.70(m, 2H), 7.55~7.38(m, 5H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	470
139	8.31(m, 1H), 8.18(m, 4H), 8.05(m, 1H), 7.96(m, 1H), 7.76~7.70(m, 2H), 7.55(s, 1H), 7.50~7.31(m, 10H), 6.85(d, 1H), 1.75(s, 6H), 1.68(s, 6H)	623
140	8.83(m, 2H), 8.35(m, 1H), 8.02(m, 2H), 7.88(m, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.55(s, 1H), 7.50(s, 1H), 7.42~7.40(m, 2H), 1.75(s, 12H)	442
141	8.93(d, 4H), 8.41(d, 1H), 8.22~8.10(m, 5H), 7.94~7.77(m, 9H), 7.68~7.55(m, 3H), 1.85(s, 12H)	618

[0609]

142	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.20~8.11(m, 3H), 7.98~7.82(m, 7H), 7.65~7.52(m, 5H), 7.38~7.25(m, 2H), 1.85(s, 12H), 1.72(s, 6H)	634
143	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.25~8.01(m, 6H), 7.88~7.82(m, 6H), 7.74~7.55(m, 7H), 1.85(s, 12H)	642
144	8.93(d, 5H), 8.41(d, 1H), 8.20~8.07(m, 5H), 7.95~7.77(m, 10H), 7.67~7.58(m, 3H), 1.85(s, 12H)	668
145	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.22~8.12(m, 3H), 7.94~7.73(m, 9H), 7.64~7.55(m, 5H), 7.41~7.13(m, 8H), 1.85(s, 12H)	756
146	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.21~8.09(m, 4H), 7.99~7.81(m, 7H), 7.66~7.35(m, 16H), 1.85(s, 12H)	771
147	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.20~8.12(m, 4H), 7.89~7.74(m, 7H), 7.69~7.52(m, 6H), 7.39~7.27(m, 2H), 1.85(s, 12H), 1.72(s, 12H)	751
148	9.15(s, 1H), 8.93(d, 4H), 8.41(d, 1H), 8.23~8.02(m, 7H), 7.88~7.81(m, 8H), 7.65~7.57(m, 3H), 1.85(s, 12H)	668
149	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.23~8.09(m, 3H), 7.94~7.79(m, 8H), 7.66~7.49(m, 7H), 7.42~7.36(m, 5H), 1.85(s, 12H)	694
150	9.15(s, 1H), 8.93(d, 4H), 8.41(d, 1H), 8.21~8.04(m, 7H), 7.89~7.82(m, 8H), 7.72~7.44(m, 7H), 1.85(s, 12H)	744
151	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.22~8.06(m, 5H), 7.92~7.74(m, 7H), 7.67~7.23(m, 13H), 1.85(s, 12H), 1.78(s, 6H)	811
152	8.93(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.21~8.11(m, 3H), 7.91~7.80(m, 6H), 7.68~7.50(m, 9H), 7.43~7.31(m, 5H), 7.19(m, 2H), 1.85(s, 12H), 1.78(s, 12H)	853
153	8.93(d, 2H), 8.56~8.41(m, 5H), 8.24~7.99(m, 7H), 7.89~7.82(m, 4H), 7.66~7.53(m, 8H), 1.85(s, 12H)	694
154	8.93(d, 2H), 8.64(d, 1H), 8.12(m, 2H), 8.02~7.52(m, 15H), 7.39~7.13(m, 8H), 1.85(s, 12H)	785
155	8.93(d, 2H), 8.52~8.45(m, 2H), 8.31~8.12(m, 3H), 7.91~7.80(m, 4H), 7.65~7.51(m, 4H), 7.26(m, 1H), 7.00(m, 1H), 1.85(s, 12H)	519
156	9.27(s, 1H), 8.95~8.84(m, 3H), 8.41(d, 1H), 8.13~8.09(m, 3H), 7.88~7.80(m, 5H), 7.67~7.56(m, 3H), 1.85(s, 12H)	520
157	8.95(d, 2H), 8.43~8.12(m, 7H), 7.89~7.43(m, 14H), 1.95(s, 12H)	673
158	8.95(d, 2H), 8.43~8.14(m, 4H), 7.93~7.59(m, 12H), 7.41(d, 6H), 1.95(s, 12H)	692
159	8.57(t, 2H), 7.81(d, 1H), 7.57~7.32(m, 15H)	433

[0610]

160	8.57(t, 2H), 7.81(d, 1H), 7.57~7.32(m, 5H)	443
161	8.57(t, 2H), 7.81(d, 1H), 7.57~7.32(m, 13H), 1.45(s, 18H)	545
162	8.57(t, 2H), 7.81(d, 1H), 7.57~7.32(m, 13H)	469
163	8.57~8.44(m, 6H), 8.09~7.81(m, 5H), 7.63~7.32(m, 11H)	533
164	8.57(t, 2H), 8.02~7.75(m, 9H), 7.63~7.35(m, 11H), 0.76(s, 6H)	512
165	8.57(t, 2H), 7.91~7.72(m, 3H), 7.63~7.35(m, 21H), 0.76(s, 6H)	564
166	8.95~8.57(m, 6H), 8.14~7.84(m, 15H), 7.57~7.35(m, 5H), 0.76(s, 6H)	612
167	9.15~8.95(m, 6H), 8.57(d, 2H), 8.14~7.84(m, 17H), 7.63~7.35(m, 5H), 0.76(s, 6H)	712
168	8.57(t, 2H), 8.19~8.06(m, 6H), 7.91~7.73(m, 13H), 7.63~7.35(m, 5H), 0.76(s, 6H)	660
169	8.57(t, 2H), 8.44~7.89(m, 5H), 7.79(s, 2H), 7.65~7.31(m, 18H), 1.82(s, 12H)	677
170	8.57(t, 2H), 8.44~7.79(m, 11H), 7.65~7.18(m, 30H)	922
171	8.57~8.52(m, 4H), 8.14(d, 1H), 7.57~7.52(m, 11H), 7.31~7.02(m, 5H)	447
172	8.57(t, 2H), 8.08~7.79(m, 9H), 7.65~7.31(m, 14H)	547
173	8.55(d, 2H), 7.89(d, 1H), 7.66(d, 1H), 7.55~7.32(m, 14H)	370
174	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 2H), 8.18~8.04(m, 4H), 7.89~7.82(m, 5H), 7.66(d, 1H), 7.55~7.32(m, 9H)	520
175	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55~8.53(m, 3H), 8.42(d, 1H), 8.18~8.04(m, 6H), 7.89~7.82(m, 5H), 7.66~7.55(m, 6H), 7.38~7.32(m, 2H)	570
176	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 2H), 8.18~7.48(m, 23H), 7.38~7.32(m, 2H)	646
177	8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.08~7.92(m, 5H), 7.74~7.73(m, 2H), 7.59~7.50(m, 7H)	360
178	8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.12~7.74(m, 10H), 7.55~7.50(m, 4H)	410
179	8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.98(m, 5H), 7.88~7.82(m, 2H), 7.74~7.71(m, 5H), 7.55~7.50(m, 4H)	434
180	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.74(m, 11H), 7.55~7.50(m, 4H)	460

[0611]

181	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.70(m, 12H), 7.57~7.48(m, 7H)	536
182	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.98(m, 6H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.55~7.50(m, 4H), 2.54(s, 3H)	474
183	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.82(m, 10H), 7.55~7.50(m, 4H)	478
184	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.98(m, 6H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.55~7.50(m, 4H), 1.38(s, 9H)	516
185	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.98(m, 6H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.55~7.50(m, 4H), 0.15(s, 9H)	532
186	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55~8.45(m, 3H), 8.18~7.82(m, 9H), 7.55~7.50(m, 4H), 7.39~7.30(m, 4H)	554
187	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55~8.53(m, 2H), 8.45(d, 1H), 8.18~8.12(m, 3H), 8.04~7.98(m, 2H), 7.88~7.82(m, 4H), 7.55~7.50(m, 4H), 7.38~7.36(m, 4H), 1.25(s, 9H)	592
188	9.15(s, 1H), 8.93(d, 2H), 8.55(d, 1H), 8.45(d, 1H), 8.18~7.82(m, 10H), 7.55~7.50(m, 4H), 2.40(s, 3H)	502
189	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45~8.35(m, 4H), 8.08~7.72(m, 10H), 7.61~7.42(m, 6H), 2.40(s, 3H)	578
190	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45~8.35(m, 3H), 8.22(m, 2H), 8.35~7.70(m, 11H), 7.45~7.40(m, 4H)	581
191	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45(d, 1H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.88(m, 6H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.60(s, 1H), 7.47~7.38(m, 7H), 1.38(s, 9H)	592
192	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.88(m, 5H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.60(s, 1H), 7.47~7.38(m, 8H), 7.18(d, 1H), 7.06(d, 1H)	648
193	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45(d, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.97~7.88(m, 2H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.60(s, 1H), 7.47~7.38(m, 7H), 7.27(m, 4H), 1.25(s, 9H)	668
194	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.64(m, 10H), 7.42~7.40(m, 2H), 7.26(m, 2H)	496
195	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.60(m, 11H), 7.42~7.38(m, 5H), 7.26(m, 2H)	572
196	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.64(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.72(m, 10H), 7.42~7.40(m, 2H)	462

[0612]

197	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.64(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.72(m, 10H), 7.60(s, 1H), 7.42~7.38(m, 5H)	538
198	8.35(d, 1H), 8.21(m, 2H), 7.90~7.81(m, 9H), 7.63(m, 2H), 7.49~7.40(m, 8H), 7.29(m, 2H)	536
199	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.35(d, 1H), 8.21(m, 2H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.94~7.72(m, 8H), 7.42~7.29(m, 9H)	586
200	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.45(d, 1H), 8.35~8.32(m, 2H), 8.21(m, 2H), 8.08~7.72(m, 13H), 7.51~7.40(m, 5H), 7.29(m, 2H)	636
201	9.05(s, 1H), 8.83(m, 2H), 8.48(d, 1H), 8.21(m, 2H), 8.08~7.60(m, 16H), 7.49~7.29(m, 10H)	712
202	9.05(s, 1H), 8.83(m, 3H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.88(m, 6H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.61(m, 2H), 7.42~7.31(m, 7H)	586
203	9.05(s, 1H), 8.83(m, 3H), 8.35(d, 1H), 8.08~7.72(m, 6H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.61(m, 2H), 7.42~7.31(m, 7H)	586
204	9.15(s, 2H), 8.93(m, 4H), 8.55(m, 2H), 8.18~8.04(m, 10H), 7.88~7.78(m, 10H), 7.67(m, 2H), 7.55(m, 2H)	736

[0613]

[0614] 비교예 1

[0615] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 호스트로 사용하고, 하기 화학식 b로 표시되는 화합물을 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(80nm)/α-NPD(30nm)/화합물a/화합물b(30nm)/Alq3(30nm)

[0616] /LiF(0.5nm)/Al(60nm).

[0617] 애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm² (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 아세톤, 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 b로 표시되는 화합물 b(8% 도핑)를 진공 증착하여 30nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 도 1b에 도시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

[0618] 비교예 2

[0619] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 호스트로 사용하고, 하기 화학식 c로 표시되는 화합물 c을 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(80nm)/α-NPD(30nm)/화합물a/화합물c(30nm)/Alq3(30nm)

[0620] /LiF(0.5nm)/Al(60nm).

[0621] 애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm² (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 아세톤, 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 c로 표시되는 화합물 c(10% 도핑)를 진공 증착하여 30nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 도 1b에 도시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 2이라고 한다.

[0622] 비교예 3

[0623] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 호스트로 사용하고, 하기 화학식 d로 표시되는 화합물 d를 도판트로 사용

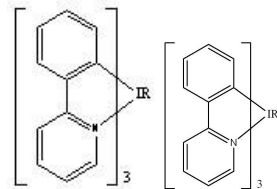
하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α -NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/화합물a+화합물d(30nm)/Alq3(30nm)

/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

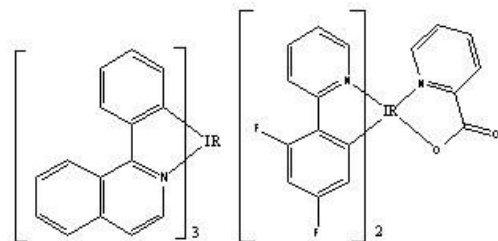
에노드는 코닝(Corning)사의 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 아세톤, 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α -NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 d로 표시되는 화합물 d(8% 도핑)를 진공 증착하여 30nm두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 도 1b에 도시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 3이라고 한다.

본 비교예 및 이하의 비교예 및 실시예들에서는 디오브이사에서 제작한 EL 증착기를 사용하여 소자를 제작하였다.

<화학식 a> <화학식 b>



<화학식 c> <화학식 d>



실시예 1~145

상기 비교예 1 중, 발광층 호스트 화합물로서 화합물 a 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~204로 표시되는 화합물 1~204중 하나를 발광층 호스트 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/[호스트 화합물 1~204 중 하나+화합물b](30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 145이라고 한다.

평가예 1: 비교샘플 1 및 샘플 1~145의 발광 특성 평가

비교샘플 1 및 샘플 1~145에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 516~525nm 범위에서 녹색 발광피크 값을 보여주었다.

[0635] [제2표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	a	b	2325	23.2	516
1	1	b	2860	28.6	520
2	2	b	2843	28.4	520
3	3	b	2751	27.5	516
4	4	b	2643	26.4	516
5	5	b	2752	27.5	516
6	6	b	2936	29.4	520
7	7	b	2972	29.7	520
8	8	b	2856	28.6	520
9	9	b	4338	43.4	516
10	11	b	2895	28.9	516
11	12	b	2673	26.7	516
12	13	b	2809	28.1	520
13	14	b	2942	29.4	520
14	15	b	2753	27.5	520
15	16	b	2860	28.6	516
16	17	b	2863	28.6	516
17	18	b	3022	30.2	516
18	19	b	2943	29.4	520
19	20	b	4046	40.5	516
20	22	b	2776	27.8	520
21	23	b	3841	38.4	516
22	24	b	2763	27.6	520

[0636]

23	25	b	2923	29.2	516
24	26	b	2643	26.4	516
25	27	b	2684	26.8	516
26	28	b	2761	27.6	520
27	29	b	2840	28.4	520
28	30	b	2976	29.7	520
29	31	b	2758	27.6	516
30	32	b	2669	26.7	516
31	33	b	2758	27.6	520
32	34	b	2842	28.4	516
33	35	b	2963	29.6	520
34	36	b	3021	30.2	516
35	37	b	2743	27.4	520
36	38	b	2864	28.6	516
37	39	b	2741	27.4	516
38	40	b	2763	27.6	520
39	41	b	2938	29.4	520
40	42	b	2953	29.5	520
41	43	b	2991	29.9	516
42	44	b	2674	26.7	516
43	45	b	2630	26.3	516
44	47	b	2561	25.6	516
45	48	b	3018	30.2	520
46	49	b	2853	28.5	516
47	50	b	2945	29.4	516
48	52	b	3660	36.6	520
49	53	b	2843	28.4	520

[0637]

50	54	b	3751	37.5	516
51	59	b	2643	26.4	516
52	60	b	2752	27.5	516
53	61	b	2936	29.4	520
54	62	b	2972	29.7	520
55	63	b	2856	28.6	520
56	65	b	2638	26.4	516
57	67	b	2895	28.9	516
58	68	b	2673	26.7	516
59	69	b	2809	28.1	520
60	70	b	3942	39.4	520
61	72	b	2753	27.5	520
62	73	b	2860	28.6	516
63	75	b	4463	44.6	516
64	79	b	3022	30.2	516
65	80	b	2943	29.4	520
66	81	b	3046	30.5	516
67	82	b	2776	27.8	520
68	84	b	2841	28.4	516
69	86	b	2763	27.6	520
70	87	b	2923	29.2	516
71	89	b	2643	26.4	516
72	90	b	2684	26.8	516
73	92	b	2761	27.6	520
74	93	b	2840	28.4	520
75	95	b	2976	29.7	520
76	96	b	2758	27.6	516

[0638]

77	99	b	2669	26.7	516
78	100	b	2758	27.6	520
79	101	b	2842	28.4	516
80	103	b	2963	29.6	520
81	105	b	3021	30.2	516
82	106	b	2743	27.4	520
83	108	b	2864	28.6	516
84	109	b	2741	27.4	516
85	114	b	4263	42.6	520
86	117	b	2938	29.4	520
87	118	b	2953	29.5	520
88	119	b	2991	29.9	516
89	120	b	2674	26.7	516
90	122	b	2630	26.3	516
91	124	b	2561	25.6	516
92	125	b	3018	30.2	520
93	127	b	2853	28.5	516
94	128	b	2945	29.4	516
95	131	b	2860	28.6	520
96	134	b	2843	28.4	520
97	136	b	2751	27.5	516
98	137	b	2643	26.4	516
99	138	b	2752	27.5	516
100	139	b	2936	29.4	520
101	141	b	2972	29.7	520
102	142	b	2856	28.6	520
103	145	b	2638	26.4	516

[0639]

104	147	b	2895	28.9	516
105	148	b	2673	26.7	516
106	150	b	2809	28.1	520
107	154	b	2942	29.4	520
108	155	b	2753	27.5	520
109	156	b	2860	28.6	516
110	157	b	2863	28.6	516
111	159	b	3022	30.2	516
112	160	b	2943	29.4	520
113	161	b	3046	30.5	516
114	162	b	2776	27.8	520
115	163	b	2841	28.4	516
116	164	b	2763	27.6	520
117	165	b	2923	29.2	516
118	166	b	2643	26.4	516
119	167	b	2684	26.8	516
120	169	b	2761	27.6	520
121	171	b	2840	28.4	520
122	174	b	2976	29.7	520
123	175	b	2758	27.6	516
124	176	b	2669	26.7	516
125	180	b	4230	42.3	516
126	181	b	4125	41.2	516
127	182	b	4425	44.2	520
128	183	b	3021	30.2	516
129	184	b	4632	46.3	520
130	185	b	4453	44.5	516

[0640]

131	186	b	3994	39.9	516
132	187	b	3843	38.4	520
133	188	b	2938	29.4	520
134	189	b	2953	29.5	520
135	190	b	2991	29.9	516
136	191	b	4221	42.2	516
137	192	b	3979	39.8	516
138	193	b	4027	40.2	516
139	194	b	3018	30.2	520
140	195	b	2853	28.5	516
141	196	b	2945	29.4	516
142	197	b	2741	27.4	516
143	202	b	2763	27.6	520
144	203	b	2938	29.4	520
145	204	b	2243	22.4	525

[0641]

[0642] 상기 [제2표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 145은 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0643] 실시예 146~165

[0644] 상기 비교예 2 중, 발광층 인광 호스트 화합물로서 화합물 a 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 10으로 표시되

는 화합물 10등의 화합물들을 발광층 호스트 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 2와 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/[호스트 화합물 10등중 하나 + 화합물 c](30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 146 내지 165이라고 한다.

[0645] 평가예 2: 비교샘플 2 및 샘플 146~165의 발광 특성 평가

[0646] 비교샘플 2 및 샘플 146~165에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제3표]에 나타내었다. 상기 샘플들은 610~616nm 범위에서 적색 발광피크값을 보여주었다.

[0647] [제3표]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 2	a	c	795	7.9	616
146	10	c	953	9.5	610
147	21	c	938	9.4	616
148	46	c	884	8.8	610
149	51	c	979	9.8	616
150	55	c	1020	10.2	610
151	57	c	938	9.4	616
152	58	c	872	8.7	610
153	66	c	980	9.8	616
154	113	c	884	8.8	610
155	116	c	938	9.4	616
156	143	c	872	8.7	610
157	146	c	979	9.8	616
158	158	c	931	9.3	610
159	198	c	938	9.4	616
160	199	c	870	8.7	610
161	200	c	1048	10.4	616
162	201	c	1010	10.1	615
163	202	c	870	8.7	610
164	203	c	1048	10.4	616
165	204	c	1010	10.1	615

[0648]

[0649] 상기 [제3표]에 보여지는 바와 같이 샘플 146 내지 165은 비교샘플 2에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0650] 평가예 4: 비교샘플 1 및 샘플 9, 21, 48, 60, 63, 85의 수명특성 평가

[0651] 비교샘플 1 및 샘플 9, 21, 48, 60, 63, 85에 대하여, 수명평가장비(LTS-1004C)를 이용하여 DC모드로 휘도 5000nit를 기준으로 발광의 세기가 최초값의 70%까지 감소하는 시간으로 수명을 평가하여, 그 결과를 하기 [제4표]에 나타내었다.

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	수명 [70% - 시간]
비교샘플 1	a	b	50 시간 00 분
9	9	b	100 시간 31 분
21	23	b	92 시간 26 분
48	52	b	75 시간 55 분
60	70	b	70 시간 08 분
63	75	b	89 시간 41 분
85	114	b	87 시간 22 분

[0652]

[0653]

상기 [제4표]에서 보여주는 바와 같이 샘플 9, 21, 48, 60, 63, 85은 비교샘플 1에 비하여 향상된 수명특성을 보여주었다.

[0654]

이상의 설명에서 통상의 공지된 기술을 생략되어 있으나, 당업자라면 용이하게 이를 추측 및 추론하고 재현할 수 있다.

专利名称(译)	有机发光化合物和使用其的有机光子器件		
公开(公告)号	KR1020120104067A	公开(公告)日	2012-09-20
申请号	KR1020110032112	申请日	2011-04-07
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	KIM BOK YOUNG 김복영 AHN JUNG BOK 안중복 LEE JEA SUNG 이재성 CHIN SUNG MIN 진성민 KANG JI SOUNG 강지승 AHN DO HWAN 안도환 PARK NO GIL 박노길 HAN KEUN HEE 한근희		
发明人	김복영 안중복 이재성 진성민 강지승 안도환 박노길 한근희		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C07D209/82		
CPC分类号	C07D495/00 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/0074 H01L51/5012 H05B33/20		
代理人(译)	李明博泽		
优先权	1020110022100 2011-03-11 KR		
其他公开文献	KR101399636B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光化合物技术领域本发明涉及有机发光化合物，特别是噻吩衍生物，以及使用该有机发光化合物的有机光子器件。更具体地，本发明涉及作为磷光主体材料具有良好电荷传输性能并且与掺杂剂的吸收光谱具有良好重叠的噻吩衍生物。提供更高的发光效率，低电压驱动和出色的显色率。

