



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0067281

(43) 공개일자 2013년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) *C07D 213/06* (2006.01)

C07D 401/04 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0056705(분할)

(22) 출원일자 2013년05월20일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2011-0058676

원출원일자 2011년06월16일

심사청구일자 2011년06월16일

(30) 우선권주장

1020110034049 2011년04월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인

(주)씨에스엘솔라

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)

(72) 발명자

김복영

경기도 용인시 상현동 상현마을 831번지 쌍용2차 218-601호

안중복

서울특별시 도봉구 창2동 809 금용아파트 101-1301

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정중원, 최지연, 이명택

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 화합물 및 이를 이용한 유기 광소자

(57) 요약

본 발명은 유기발광 화합물 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것으로서,

보다 상세하게는 우수한 발광효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명을 구현할 수 있는 유기 발광 소자와 이에 사용되는 anthra[2,3-b]benzo[d]thiophene계 유도체 및 이를 이용한 유기 광소자를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 개발하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킬 수 있다.

(72) 발명자

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼시
아아파트 1506-1102

한근희

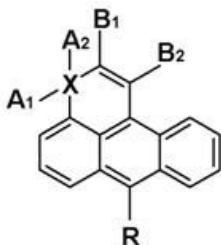
경기도 광명시 광명4동 한진아파트 109-1305

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 광화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

<화학식 F>



상기 화학식에서 상기 X는 C, Si 또는 N 이고,

상기 R, A1, A2, B1 및 B2는 각각 독립적으로

H, D, C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C6~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아릴아미노기, C12~C40의 디아릴아미노기, C7~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 R은 C6~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C6~C40의 아릴아미노기, C12~C40의 디아릴아미노기, C7~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D 및 C1~C40의 알킬기로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 4

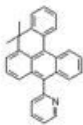
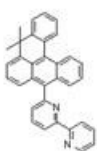
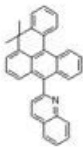
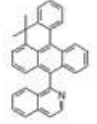
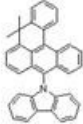
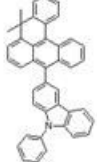
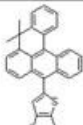
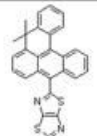
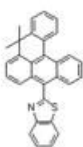
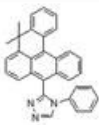
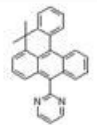
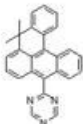
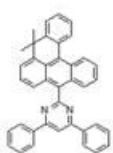
제 1 항에 있어서,

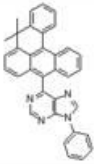
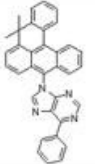
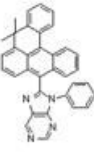
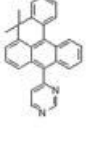
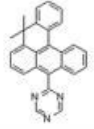
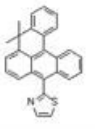
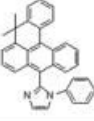
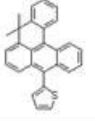
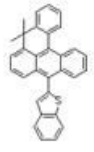
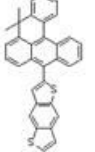
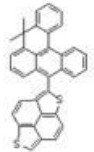
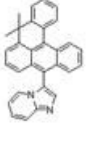
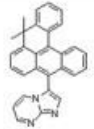
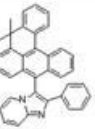
상기 A1 및 A2는 각각 독립적으로 C1~C40의 알킬기 및 C6~C40의 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

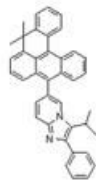
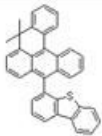
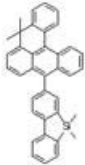
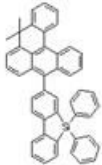
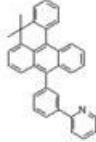
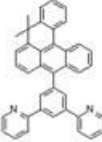
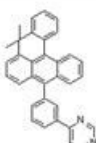
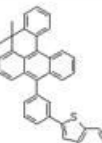
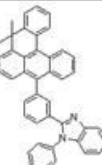
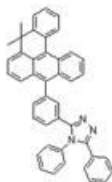
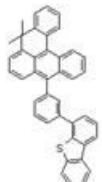
청구항 5

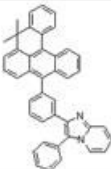
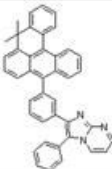
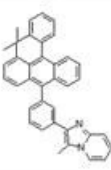
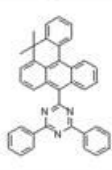
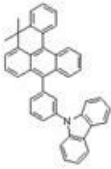
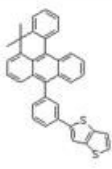
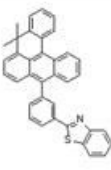
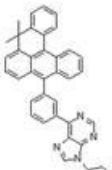
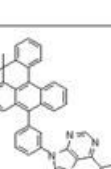
제 1 항에 있어서,

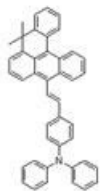
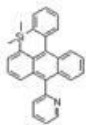
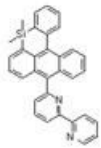
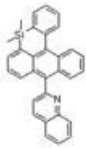
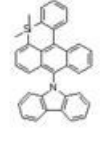
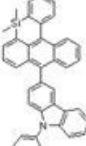
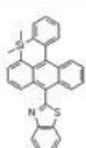
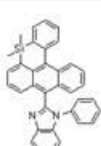
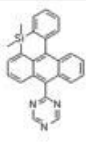
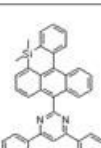
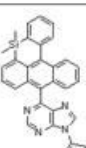
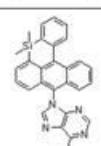
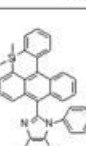
상기 화합물이 하기 화학식 1 내지 170로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

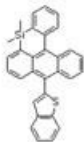
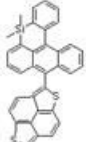
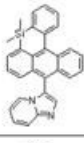
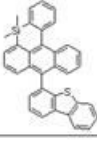
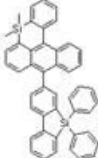
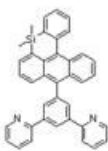
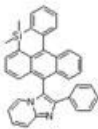
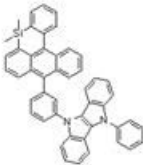
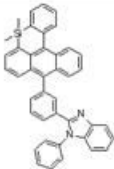
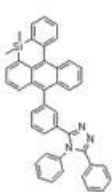
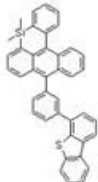
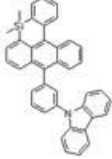
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	

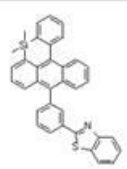
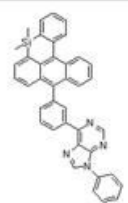
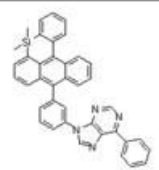
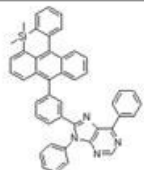
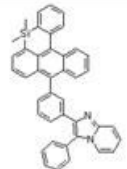
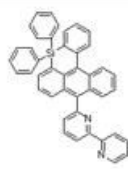
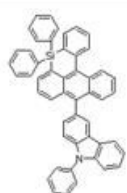
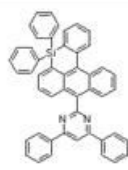
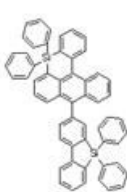
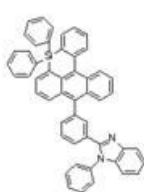
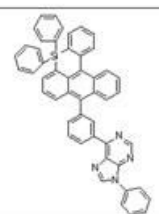
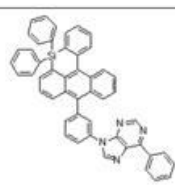
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	

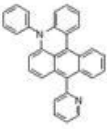
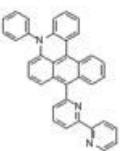
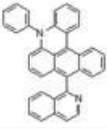
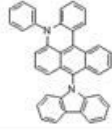
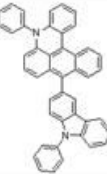
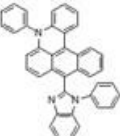
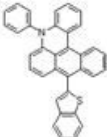
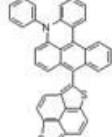
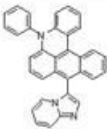
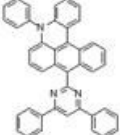
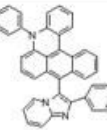
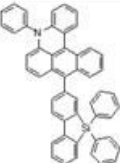
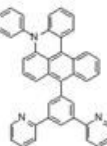
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	

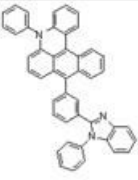
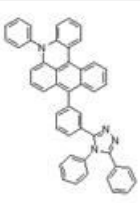
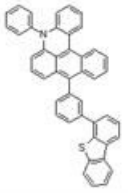
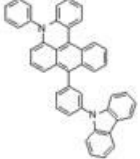
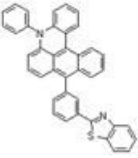
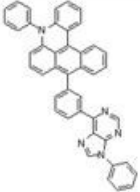
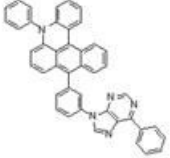
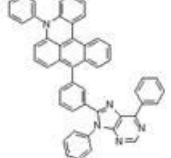
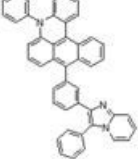
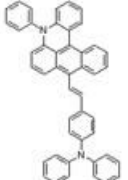
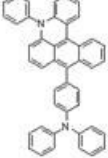
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	

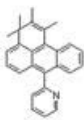
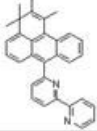
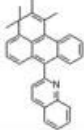
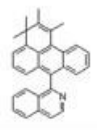
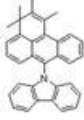
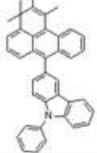
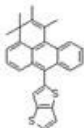
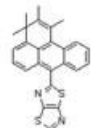
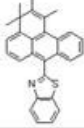
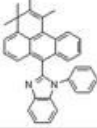
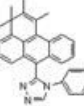
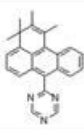
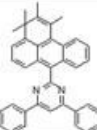
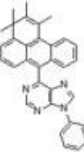
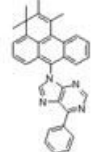
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	

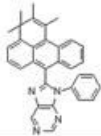
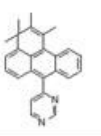
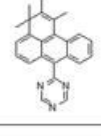
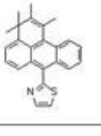
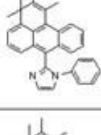
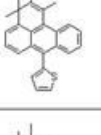
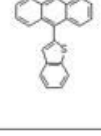
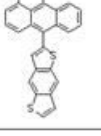
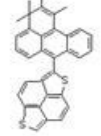
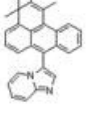
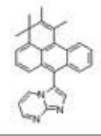
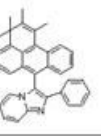
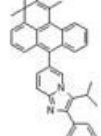
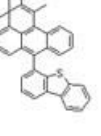
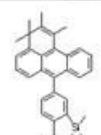
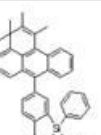
67		68	
69		70	
71		72	
73		74	
75		76	
77		78	

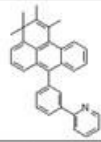
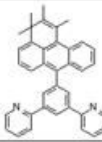
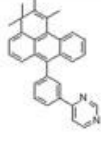
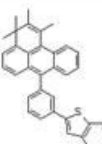
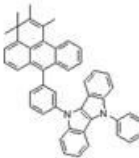
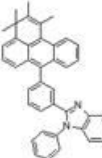
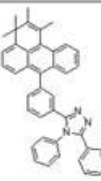
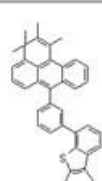
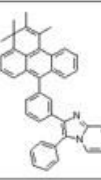
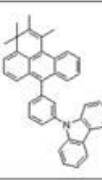
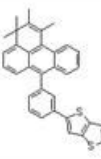
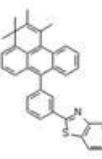
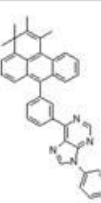
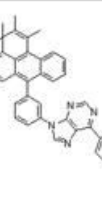
79		80	
81		82	
83		84	
85		86	
87		88	
89		90	

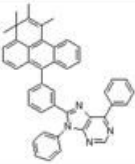
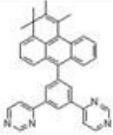
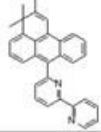
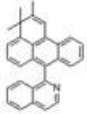
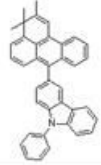
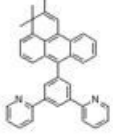
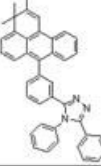
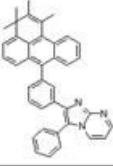
91		92	
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	
101		102	
103		104	

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	

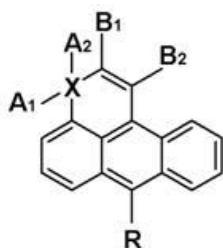
149		150	
151		152	
153		154	
155		156	
157		158	
159		160	
161		162	

163		164	
165		166	
167		168	
169		170	

청구항 6

하기 화학식 F로 표시되는 유기 광화합물:

<화학식 F>



상기 화학식에서 상기 X는 C, Si 또는 N 이고,

상기 R, A1, A2, B1 및 B2는 각각 독립적으로

H, D, C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C6~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아릴아미노기, C12~C40의 디아릴아미노기, C7~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 화합물 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것으로서,

[0002] 보다 상세하게는 우수한 발광효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명을 구현할 수 있는 유기 발광 소자와 이에 사용되는 anthra[2,3-b]benzo[d]thiophene계 유도체 및 이를 이용한 유기 광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 정보화시대로 급속히 진입하면서 전자 정보 기기와 인간의 인터페이스 역할을 하는 디스플레이(Display)의 중요성이 더욱 커지고 있다. 특히 언제 어디서나 편리하게 사용할 수 있고, 현장감 있게 생생한 화면을

- [0004] 보여 줄 수 있는 디스플레이를 개발하기 위한 노력이 절실히 필요하게 되었다. 더 나아가서 디스플레이를 유리 기판 대신에 플라스틱과 같은 유연한 기판 위에 제작하여 더 얇고, 더 가볍고, 깨지지 않는 플렉서블 디스플레이(flexible display)를 개발하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이는 이와 같은 응용에 가장 적합한 차세대 평판디스플레이 기술로 큰 주목을 받고 있다.
- [0005] 유기반도체에서의 전기발광 현상은 1963년 Pope, Kallmann, Magnate에 의해 안트라센 결정에서 처음으로 발견되었고[M. Pope, H. P. Kallmann and P. Magnae, J. Chem. Phys. **38**, 2042 (1963)], 이어서 1965년에 W. Helfrich [W. Helfrich and W. G. Schneider, Phys. Rev. Lett. **14**, 229(1965)] 등의 연구가 이어졌다. 그런데 고순도의 안트라센 결정은 전기전도도가 10^{-20} s/cm 이하의 절연체이므로 수백볼트 이상의 높은 전압을 가해야 전자와 정공이 주입되고 발광효율이 아주 낮았다. 그리고 반응성이 높은 알칼리 금속을 전극으로 사용한 실용적인 측면에서는 큰 문제가 있었다. 이후 1982년에 Vincett 등은 진공 증착 방법으로 비결정질의 안트라센 박막을 형성하고 유기 발광다이오드를 제작하는데 성공하였다. 이 소자의 발광효율은 약 0.05% 수준으로 아주 낮았으나, 이 방법은 현재까지 대표적인 OLED 제작 방법으로 사용되고 있다.
- [0006] 1987년 Kodak사의 Tang등이 발광층과 전자 수송층으로 각각 Alq_3 와 TPD라는 이중 층 저분자 유기물 박막을 형성하여 효율과 안정성이 개선된 녹색의 발광 현상을 발견한 이후로 저분자 OLED 디스플레이의 개발이 급속도로 빠르게 이루어졌다. 이러한 소자 구조에서는 정공 수송 물질과 전자 수송 물질의 전자 에너지 준위의 차이에 의해 전자와 정공이 diamine/ Alq_3 계면에 축적되어 전자-정공의 재결합 확률이 높아진다. 그 결과 이 소자는 10V 이하의 구동 전압에서 1000 cd/m^2 이상의 휘도와 1.5 lm/W 수준의 높은 발광 효율을 나타냈다. 이 결과는 유기박막 발광다이오드를 이용하여 고휘도, 고효율 디스플레이를 개발할 수 있는 가능성을 제시하기 때문에 큰 주목을 끌어서 전 세계적으로 OLED 연구를 활성화하는데 큰 역할을 했다.
- [0007] 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.
- [0008] 그럼에도 유기 전계 발광 소자의 특성을 더욱 향상시키기 위하여, 유기 전계 발광 소자에서 전자 수송용 물질로 사용될 수 있는 보다 안정적이고 효율적인 재료에 대한 개발이 계속 요구된다.

발명의 내용

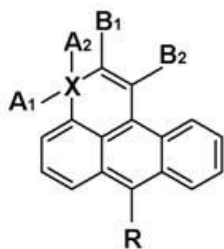
해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 광소자, 특히 유기 전계 발광소자에 적용할 수 있는 새로운 유기 광화합물을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 개발하여 EML, ETM층과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 개발하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화 시킨 물질을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 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.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 F의 유기 광화합물을 기초로 한다:

[0013] <화학식 F>



[0014]

[0015] 상기 화학식에서 상기 X는 C, Si 또는 N 이고,

[0016] 상기 R, A1, A2, B1 및 B2는 각각 독립적으로

[0017] H, D, C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C6~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아릴아미노기, C12~C40의 디아릴아미노기, C7~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

[0018] 또 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 1 내지 170에 해당하는 유기 광화합물을 기초로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 유기 광소자는 높은 발광 효율, 높은 발광 휘도, 높은 색순도 및 현저히 향상된 발광 수명을 제공한다,

[0020] 아울러 본 발명은 이를 유기 발광 소자 및 유기 발광 화합물, 또는 태양광 발전을 위한 유기 광소자 및 광화합물을 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 본 발명은 특히 anthra[2,3-b]benzo[d]thiophene계 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수

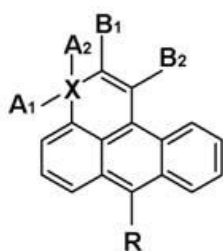
송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 제시하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킨 물질을 개발하고자 한다.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 F의 유기 광화합물을 포함한다.

[0029] <화학식 F>



[0030]

[0031] 상기 화학식에서 상기 X는 C, Si 또는 N 이고,

[0032] 상기 R, A1, A2, B1 및 B2는 각각 독립적으로

[0033] H, D, C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C6~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아릴아미노기, C12~C40의 디아릴아미노기, C7~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

[0034] 본 발명의 발명자는 상기 화학식 F의 유기 광화합물의 치환기에서 A1, A2, B1 및 B2와 X를 선택 특정한,

[0035] 다양한 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막으로 사용될 수 있는 유기 광화합물 및

[0036] 이를 이용한 유기 광소자를 개발하고,

[0037] 유기발광소자로 활용될 경우 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킬 수 있고, 특히 발광 수명이 현저히 향상됨을 발견하였으며,

[0038] 이를 태양광 발전을 위한 광소자 및 광화합물 분야에 응용 적용할 경우 우수한 발전 효율을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

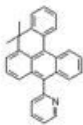
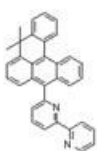
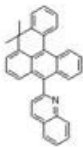
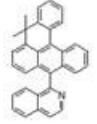
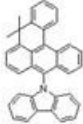
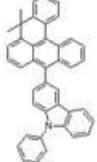
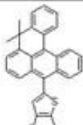
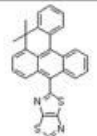
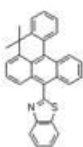
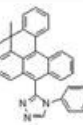
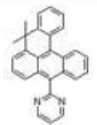
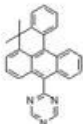
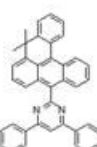
[0039] 이하에서는 화학식 F의 유기 광화합물을 유기 발광 소자와 관련하여 설명할 것이나, 이에 의하여 본 발명이 제한 해석되어서는 안 된다.

[0040] 상기 화학식 F의 유기 광화합물은 유기 광소자 중 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 유기막을 이루는 물질로 적합하다. 상기 화학식 F의 유기 광화합물은 유기 발광 소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하며 호스트 재료뿐만 아니라 도판트 재료로서도 사용된다. 상기 화학식 F의 유기 광화합물은 청색 내지 녹색인 색상을 제공하며 백색 발광 소자에 사용하기에 적합하다.

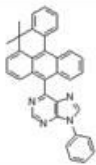
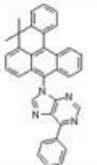
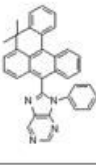
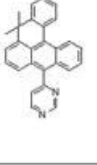
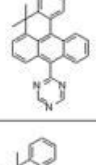
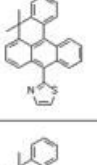
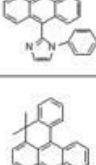
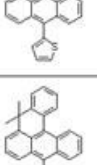
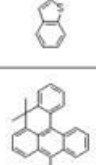
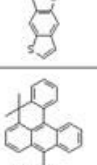
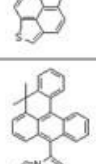
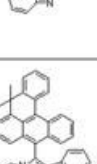
- [0041] 상기 R은 C6~C40의 아틸기, C5~C40의 헤테로아틸기, C6~C40의 아틸아미노기, C12~C40의 디아틸아미노기, C7~C40의 아틸알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기인 것이 바람직하다.
- [0042] 또 상기 X가 N인 경우, A2는 0(zero)이고,
- [0043] 상기 B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D 및 C1~C40의 알킬기로 이루어진 군에서 선택되며,
- [0044] 상기 A1 및 A2는 각각 독립적으로 C1~C40의 알킬기 및 C6~C40의 아틸기로 이루어진 군에서 선택되는 것이 바람직하다.
- [0045] 나아가 상기 R, A1, A2, B1 및 B2의 상기 C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아틸기, C5~C40의 헤테로아틸기, C6~C40의 아틸옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아틸아미노기, C12~C40의 디아틸아미노기, C7~C40의 아틸알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기는
- [0046] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아틸기 및 C5~C40의 헤테로아틸기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환되며,
- [0047] 상기 R, A1, A2, B1 및 B2의 상기 C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아틸기, C5~C40의 헤테로아틸기, C6~C40의 아틸옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아틸아미노기, C12~C40의 디아틸아미노기, C7~C40의 아틸알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기는
- [0048] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아틸기 및 C5~C40의 헤테로아틸기로 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.
- [0049] 또 상기 R, A1, A2, B1 및 B2의 상기 C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아틸기, C5~C40의 헤테로아틸기, C6~C40의 아틸옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아틸아미노기, C12~C40의 디아틸아미노기, C7~C40의 아틸알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기 중에서
- [0050] C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아틸기 및 C5~C40의 헤테로아틸기는
- [0051] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C1~C40의 알콕시기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C6~C40의 아틸기 및 C5~C40의 헤테로아틸기로 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.
- [0052] 나아가 상기 R, A1, A2, B1 및 B2의 상기 C1~C40의 알킬기, C6~C40의 아틸기, C5~C40의 헤테로아틸기, C6~C40의 아틸옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C6~C40의 아틸아미노기, C12~C40의 디아틸아미노기, C7~C40의 아틸알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기는
- [0053] 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, 카르바줄릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜닐기, 티오펜닐기, 인돌릴기,

푸리닐기, 벤즈이미다졸일기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜닐기, 파라티아지닐기, 피롤일기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸일기, 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.

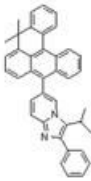
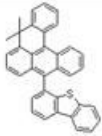
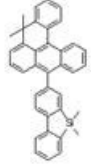
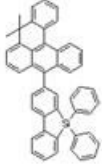
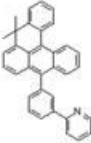
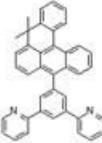
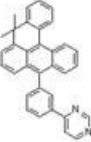
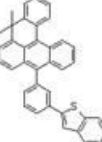
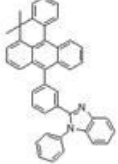
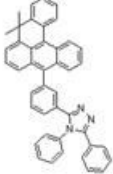
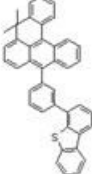
- [0054] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2이상의 고리 시스템은 서로 결합 또는 축합된 형태로 존재할 수 있다. 상기 헤테로아릴기는 상기 아릴기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0055] 한편, 사이클로알킬기는 고리 시스템을 갖는 알킬기를 가리키며, 상기 헤테로사이클로알킬기는 상기 사이클로알킬기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.
- [0056] 상기 아릴기 및 헤테로아릴기의 하나 이상의 수소가 치환될 경우, 이들의 치환기는 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.
- [0057] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자이다.
- [0058] 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 하기 화학식 1 내지 170의 구조(이하 화학식들에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	

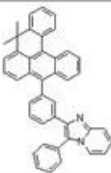
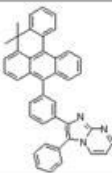
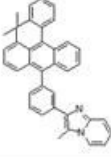
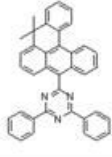
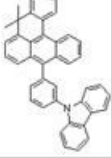
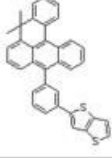
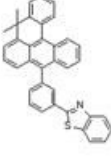
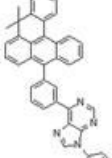
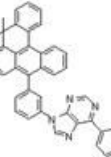
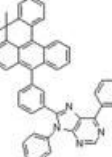
[0059]

15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	

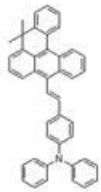
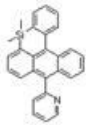
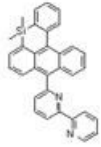
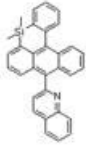
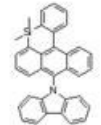
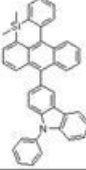
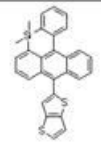
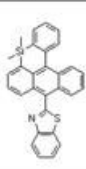
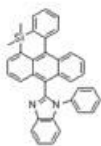
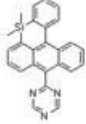
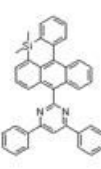
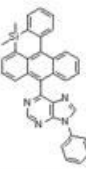
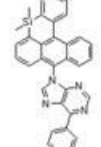
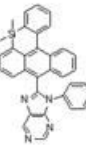
[0060]

29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	

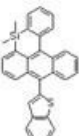
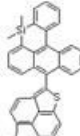
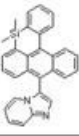
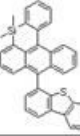
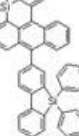
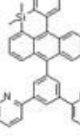
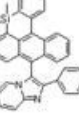
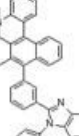
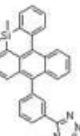
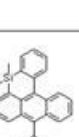
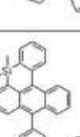
[0061]

41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	

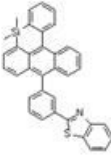
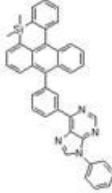
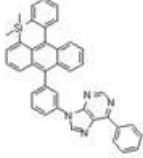
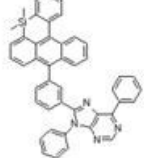
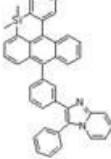
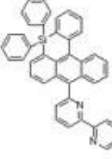
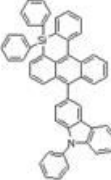
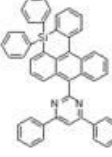
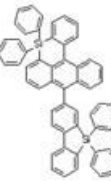
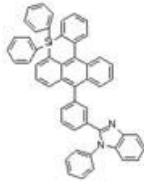
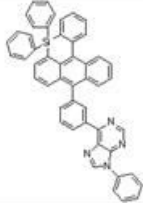
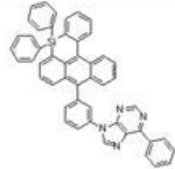
[0062]

53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	

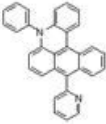
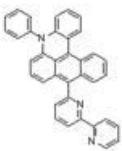
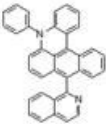
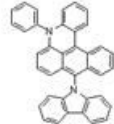
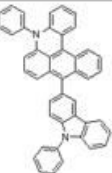
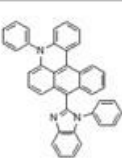
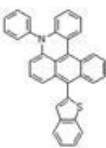
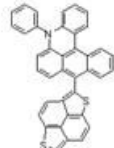
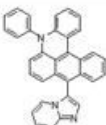
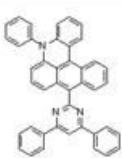
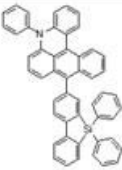
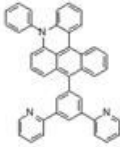
[0063]

67		68	
69		70	
71		72	
73		74	
75		76	
77		78	

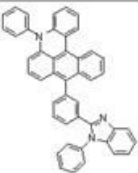
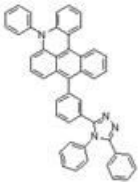
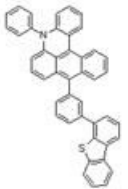
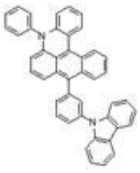
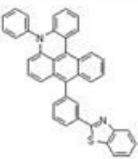
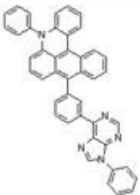
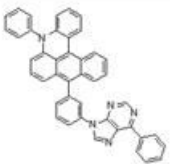
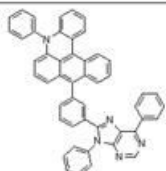
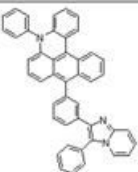
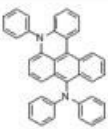
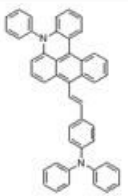
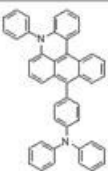
[0064]

79		80	
81		82	
83		84	
85		86	
87		88	
89		90	

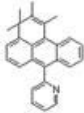
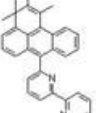
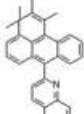
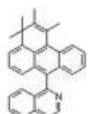
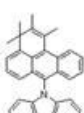
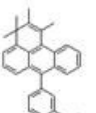
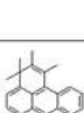
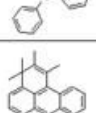
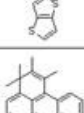
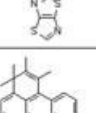
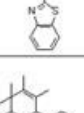
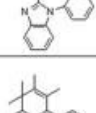
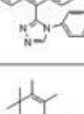
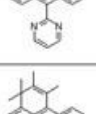
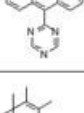
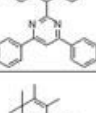
[0065]

91		92	
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	
101		102	
103		104	

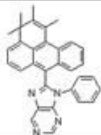
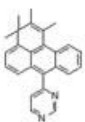
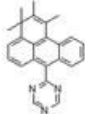
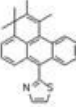
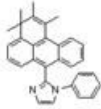
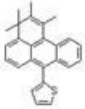
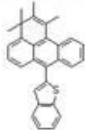
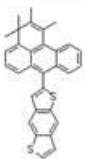
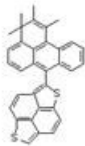
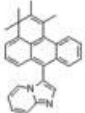
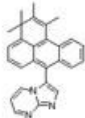
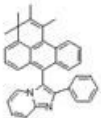
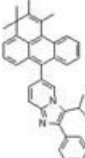
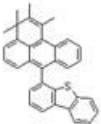
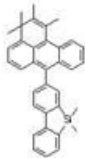
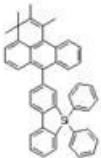
[0066]

105		106	
107		108	
109		110	
111		112	
113		114	
115		116	

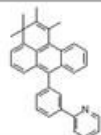
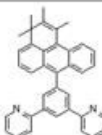
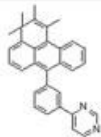
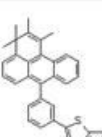
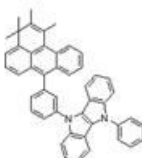
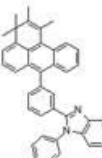
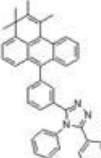
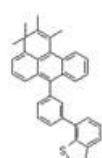
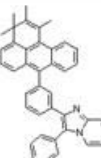
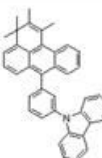
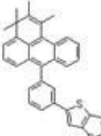
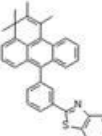
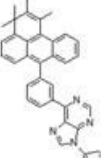
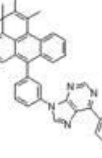
[0067]

117		118	
119		120	
121		122	
123		124	
125		126	
127		128	
129		130	
131		132	

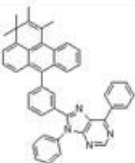
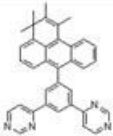
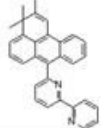
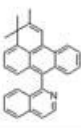
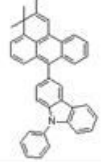
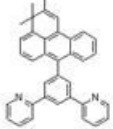
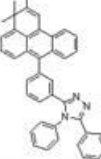
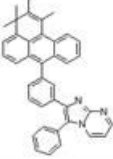
[0068]

133		134	
135		136	
137		138	
139		140	
141		142	
143		144	
145		146	
147		148	

[0069]

149		150	
151		152	
153		154	
155		156	
157		158	
159		160	
161		162	

[0070]

163		164	
165		166	
167		168	
169		170	

[0071]

[0072] 상기 화학식 F의 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 화학식 F의 화합물은 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.

[0073] 보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는

[0074] 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,

[0075] 또 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있으며,

[0076] 나아가 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있다.

[0077] 이때, 상기 정공수송층, 정공주입층 및 발광층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.

[0078] 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.

[0079] 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, 취금용이성 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.

[0080] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스프인코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.

- [0081] 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.
- [0082] 스핀코팅법에 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.
- [0083] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a를 갖는 화합물일 수 있다.
- [0084] 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/도데실벤젠술포산) 또는 PEDOT/PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid:폴리아닐린/캄페르술포산) 또는 PANI/PSS
- [0085] (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0086] 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 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0087] 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.
- [0088] 다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0089] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a의 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.
- [0090] 다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0091] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식 a의 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식 a의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0092] 상기 화학식 a의 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.
- [0093] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바

라사에서 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.

[0094] 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.

[0095] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0096] 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.

[0097] 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.

[0098] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스퍼코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.

[0099] 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-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ, Balq, PBD등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.

[0100] 상기 전자수송층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 500Å일 수 있다. 상기 전자수송층의 두께가 100Å 미만인 경우, 전자수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0101] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.

[0102] 전자 주입층으로서 LiF, NaCl, CsF, Li2O, 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.

[0103] 상기 전자주입층의 두께는 약 1Å 내지 100Å, 바람직하게는 5Å 내지 50Å일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 1Å 미만인 경우, 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 100Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0104] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.

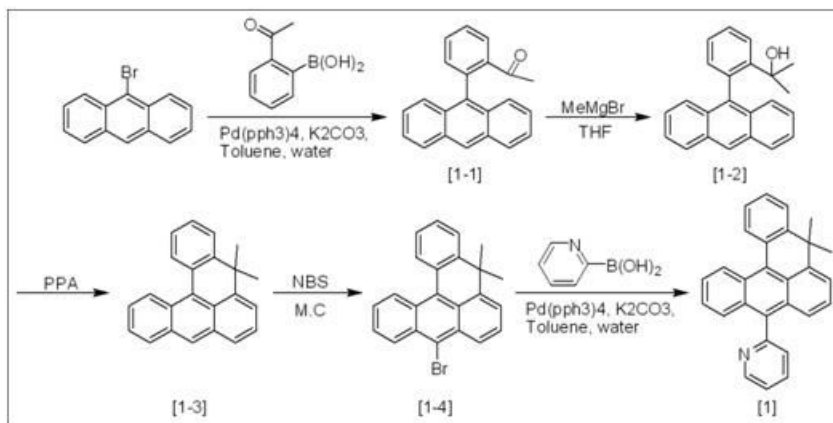
[0105] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성용 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 들 수 있다. 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.

[0106] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식 a로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 170로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.

[0107] 이하에서, 본 발명의 반응예 및 비교예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성에 및 실시예로 한정되

는 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.

[0108] [반응 예 1] 화합물 [1]의 합성



[0109]

[0110] 중간체화합물 [1-1]의 합성

[0111] 반응플라스크에 9-브로모안트라센 20g(77.78mmol), 2-아세틸페닐보론산 14g(85.56mmol), 탄산칼슘 15.1g(108.89mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.89g(0.77mmol)를 넣고 질소하에서 톨루엔과 정제수로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 층분리하여 얻은 유기층을 감압증류한다. 얻은 농축액을 컬럼크로마토그래프로 분리정제하여 노란색고체의 중간체화합물 [1-1] 16.6g(72%)를 수득하였다.

[0113] 중간체화합물[1-2]의 합성

[0114] 중간체 화합물[1-1] 16.6g(56.01mmol)을 THF 200ml에 녹인 후 상온에서 1.4M 메틸마그네슘브로마이드 120.02ml(168.04mmol)을 천천히 적가한다. 반응종결 후 반응액을 염화암모늄수용액에 천천히 넣으면서 교반하고 층분리하여 얻은 유기층을 감압증류한다. 얻은 농축액을 컬럼크로마토그래프로 분리정제하여 노란색고체의 중간체화합물 [1-2] 11g(63%)을 수득하였다.

[0115] 중간체화합물[1-3]의 합성

[0116] 반응플라스크에 중간체 화합물[1-2] 11g(35.21mmol), 폴리인산 200ml을 넣고 80℃에서 교반한다. 반응종결 후 반응액을 상수1L에 천천히 넣으면서 교반하고 생성된 고체를 감압여과한다. 얻어진 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정하여 노란색고체의 중간체화합물 [1-3] 4.8g(47%)을 수득하였다.

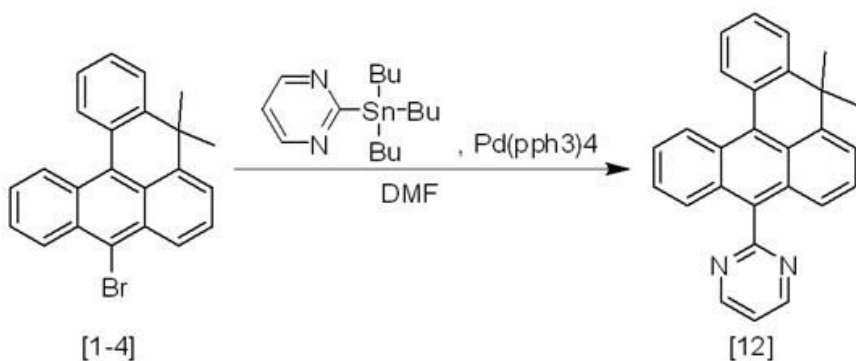
[0117] 중간체화합물[1-4]의 합성

[0118] 반응플라스크에 중간체 화합물[1-3] 4.8g(16.3mmol), N-브로모석시니미드 3.19g(17.9mmol), 디메틸포름아미드 100ml을 넣고 상온에서 교반한다. 반응종결 후 상수를 넣어 생성된 고체를 감압여과하고 상수와 메탄올로 세척한다. 얻어진 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정하여 노란색고체의 중간체화합물 [1-4] 5.1g(85%)을 수득하였다.

[0119] 화합물[1]의합성

[0120] 반응플라스크에 중간체 화합물[1-4] 5g(13.39mmol), 2-피리딘보론산 1.8g(14.73mmol), 탄산칼슘 2.6g(18.75mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.15g(0.13mmol)를 넣고 질소하에서 톨루엔과 정제수로 12 시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각하여 생성된 고체를 감압여과한다. 얻은 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정하여 연두색고체의 목적화합물 [1] 2.3g(47%)를 수득하였다.

[0121] [반응 예 2] 화합물 [12]의 합성



[0122]

[0123] 반응플라스크에 중간체 화합물 [1-4] 5.0g (13.39mmol), 2-트리부틸틴피리미딘 5.9g (16.07mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.15g(0.13mmol)을 투입하고 질소기류하에서 디메틸포름아미드100mL로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 포화 소금물에 붓고 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 분리하고 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압농축하고 컬럼크로마토그래프로 분리정제하여 연두색고체의 목적화합물[12] 2.0g(41%)를 수득하였다.

[0124] 상기 반응예 1과 2의 방법에따라 1~170의 화합물을 제조하였으며, 하기 [제1표군(群)]에 그 결과를 나타내었다.

[0125] [제1표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (8)	MS/FAB (M ⁺)
1	8.6(d, 1H), 7.82~7.92(m, 2H), 7.70~7.77(m, 2H), 7.14~7.52(m, 9H), 6.95(d, 1H), 1.84(s, 6H)	371
2	9.28(d, 1H), 8.88(d, 1H), 8.51(d, 1H), 7.61~7.90(m, 6H), 7.12~7.40(m, 8H), 6.95(d, 1H), 1.84(s, 6H)	448
3	8.05~8.11(m, 2H), 7.89~7.99(m, 3H), 7.59~7.77(m, 4H), 7.14~7.41(m, 8H), 1.84(s, 6H)	421
4	8.43(d, 1H), 7.89~7.93(m, 3H), 7.62~7.76(m, 3H), 7.24~7.51(m, 8H), 7.09~7.18 (m, 2H), 1.84(s, 6H)	421
5	8.54(d, 1H), 8.11(d, 1H), 7.71~7.93(m, 5H), 7.49~7.62(m, 2H), 7.22~7.42(m, 10H), 1.84(s, 6H)	459
6	8.11~8.19(m, 2H), 7.99(d, 1H), 7.92(d, 2H), 7.70~7.78(m, 3H), 7.32~7.64(m, 14H), 7.17(d, 1H), 1.84(s, 6H)	535
7	7.92(d, 2H), 7.70~7.74(m, 2H), 7.15~7.38(m, 8H), 6.94~7.11(m, 2H), 1.84(s, 6H)	432
8	9.12(s, 1H), 7.92(d, 2H), 7.72~7.74(m, 2H), 7.24~7.41(m, 6H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	434
9	8.17(d, 1H), 8.01(d, 1H), 7.71~7.93(m, 4H), 7.25~7.54(m, 8H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	427
10	8.54(d, 1H), 7.48~7.92(m, 2H), 7.71~7.76(m, 2H), 7.24~7.61(m, 15H), 1.84(s, 6H)	486
11	9.12(s, 1H), 7.90(d, 2H), 7.70~7.76(m, 2H), 7.15~7.57(m, 12H), 1.84(s, 6H)	437
12	8.85(d, 2H), 7.90(d, 2H), 7.70~7.76(m, 2H), 7.15~7.41(m, 8H), 1.84(s, 6H)	372
13	8.70(s, 2H), 7.92(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.16~7.41(m, 7H), 1.84(s, 6H)	373
14	8.24(s, 1H), 7.92(d, 2H), 7.70~7.78(m, 6H), 7.25~7.52(m, 12H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	524
15	8.98(s, 1H), 8.66(s, 1H), 7.90(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.25~7.59(m, 11H), 7.15(d, 1H), 1.84(s, 6H)	488
16	8.98(s, 1H), 8.67(s, 1H), 7.89(d, 2H), 7.70~7.79(m, 2H), 7.25~7.59(m, 11H), 7.19(d, 1H), 1.84(s, 6H)	488
17	9.36(s, 1H), 9.01(s, 1H), 7.91(d, 2H), 7.70~7.76(m, 2H), 7.24~7.58(m, 11H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	488

[0126]

18	9.26(s, 1H), 8.84(s, 1H), 8.09(d, 1H), 7.89(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.27~7.41(m, 6H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	372
19	8.69(s, 2H), 7.89(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.27~7.40(m, 6H), 7.18(d, 1H), 1.84(s, 6H)	373
20	7.92(d, 2H), 7.72~7.78(m, 3H), 7.61(d, 1H), 7.27~7.40(m, 6H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	377
21	7.92(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.27~7.59(m, 12H), 7.17~7.19(m, 2H), 1.84(s, 6H)	436
22	7.92(d, 2H), 7.72~7.76(m, 3H), 7.24~7.41(m, 7H), 7.19(d, 2H), 1.84(s, 6H)	376
23	7.92~7.99(m, 3H), 7.72~7.78(m, 3H), 7.52~7.54(m, 2H), 7.27~7.41(m, 7H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	426
24	7.90~7.92(m, 3H), 7.72~7.79(m, 5H), 7.27~7.41(m, 7H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	482
25	8.27(s, 1H), 7.90(d, 2H), 7.72~7.76(m, 4H), 7.57(d, 2H), 7.24~7.41(m, 6H), 7.16(d, 1H), 1.84(s, 6H)	506
26	8.49(d, 1H), 7.92(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.55(d, 1H), 7.46(s, 1H), 7.15~7.37(m, 8H), 6.86(t, 1H), 1.84(s, 6H)	410
27	8.79~8.84(m, 2H), 7.92(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.49(s, 1H), 7.15~7.38(m, 8H), 1.84(s, 6H)	411
28	8.47(d, 1H), 7.89(d, 2H), 7.72~7.76(m, 2H), 7.15~7.55(m, 14H), 6.87(t, 1H), 1.84(s, 6H)	486
29	8.33(s, 1H), 7.92(d, 2H), 7.72~7.78(m, 4H), 7.60(d, 1H), 7.51(d, 2H), 7.18~7.42(m, 9H), 3.43(m, 1H), 1.84(s, 6H), 1.32(s, 6H)	528
30	8.41~8.46(m, 2H), 8.19(w, 1H), 7.90~7.98(m, 3H), 7.70~7.76(m, 2H), 7.49~7.58(m, 3H), 7.15~7.40(m, 7H), 1.84(s, 6H)	476
31	7.90~7.96(m, 4H), 7.81(s, 1H), 7.50~7.76(m, 4H), 7.14~7.42(m, 9H), 1.84(s, 6H), 0.85(s, 6H)	502
32	7.88~7.94(m, 4H), 7.45(s, 1H), 7.25~7.76(m, 22H), 7.15(w, 1H), 1.84(s, 6H)	626
33	8.49(w, 1H), 8.20~8.27(m, 2H), 7.49~7.90(m, 7H), 7.22~7.40(m, 7H), 7.01~7.17(m, 2H), 1.84(s, 6H)	447
34	8.67(w, 1H), 8.21~8.49(m, 4H), 7.69~7.90(m, 4H), 7.24~7.51(m, 10H), 7.02~7.16(m, 3H), 1.84(s, 6H)	524
35	9.25(s, 1H), 8.85(w, 1H), 8.12(w, 1H), 7.72~7.92(m, 6H), 7.48~7.58(m, 2H), 7.16~7.43(m, 7H), 1.84(s, 6H)	448

[0127]

36	7.92~7.99(m, 3H), 7.72~7.80(m, 5H), 7.47~7.56(m, 4H), 7.18~7.39(m, 8H), 1.84(s, 6H)	502
37	8.72~8.74(m, 2H), 8.08(s, 1H), 7.90~7.94(m, 4H), 7.70~7.76(m, 2H), 7.14~7.59(m, 19H), 1.84(s, 6H)	650
38	8.25~8.54(m, 2H), 7.90~7.93(m, 2H), 7.73~7.77(m, 3H), 7.18~7.55(m, 17H), 1.84(s, 6H)	562
39	8.23~8.27(m, 3H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.69~7.78(m, 3H), 7.19~7.58(m, 17H), 1.84(s, 6H)	589
40	8.40~8.47(m, 2H), 8.19(w, 1H), 7.70~7.99(m, 6H), 7.14~7.56(m, 13H), 1.84(s, 6H)	552
41	8.47~8.49(m, 1H), 7.71~7.92(m, 8H), 7.17~7.53(m, 14H), 6.84(s, 1H), 1.84(s, 6H)	562
42	8.77~8.85(m, 2H), 7.90~7.93(m, 2H), 7.72~7.78(m, 6H), 7.17~7.59(m, 13H), 1.84(s, 6H)	563
43	8.43~8.45(m, 1H), 7.70~7.93(m, 6H), 7.46~7.59(m, 3H), 6.87~7.37(m, 9H), 2.27(s, 3H), 1.84(s, 6H)	500
44	8.24~8.26(m, 4H), 7.72~7.92(m, 4H), 7.52~7.58(m, 4H), 7.14~7.43(m, 9H), 1.84(s, 6H)	525
45	8.53(w, 1H), 8.08~8.13(m, 2H), 7.90~7.95(m, 3H), 7.61~7.72(m, 3H), 7.17~7.53(m, 14H), 1.84(s, 6H)	535
46	7.91~7.94(m, 2H), 7.70~7.78(m, 4H), 7.46~7.57(m, 2H), 7.15~7.38(m, 8H), 6.95~7.02(m, 2H), 1.84(s, 6H)	508
47	7.92~8.19(m, 5H), 7.69~7.75(m, 3H), 7.15~7.59(m, 11H), 1.84(s, 6H)	503
48	9.01(s, 1H), 8.67(s, 1H), 7.70~7.93(m, 6H), 7.13~7.59(m, 14H), 1.84(s, 6H)	564
49	9.01(s, 1H), 8.67(s, 1H), 8.10(s, 1H), 7.71~7.92(m, 4H), 7.14~7.53(m, 15H), 1.84(s, 6H)	564
50	9.01(s, 1H), 7.90~8.24(m, 3H), 7.16~7.75(m, 22H), 1.84(s, 6H)	640
51	9.25~9.26(m, 2H), 8.84~8.88(m, 2H), 7.88~8.12(m, 4H), 7.73~7.92(m, 5H), 7.16~7.38(m, 7H), 1.84(s, 6H)	526
52	7.72~7.91(m, 4H), 7.13~7.37(m, 11H), 6.61~6.80(m, 6H), 1.84(s, 6H)	461
53	7.69~7.89(m, 6H), 7.16~7.44(m, 11H), 6.94(s, 2H), 6.59~6.82(m, 8H), 1.84(s, 6H)	563

[0128]

54	8.52(w, 1H), 7.88~8.00(m, 4H), 7.61~7.68(m, 2H), 7.02~7.54(m, 8H), 0.65(s, 6H)	387
55	9.31(w, 1H), 8.92(w, 1H), 8.51(w, 1H), 7.85~8.02(m, 4H), 7.60~7.72(m, 4H), 7.32~7.51(m, 5H), 7.00~7.14(m, 2H), 0.65(s, 6H)	464
56	7.88~8.12(m, 7H), 7.47~7.79(m, 6H), 7.31~7.38(m, 4H), 0.65(s, 6H)	437
57	8.54(w, 1H), 8.13(w, 1H), 7.84~8.02(m, 5H), 7.53~7.71(m, 6H), 7.26~7.43(m, 6H), 0.65(s, 6H)	475
58	8.11~8.19(m, 2H), 7.89~8.01(m, 5H), 7.76(s, 1H), 7.29~7.68(m, 15H), 0.65(s, 6H)	551
59	8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.60~7.66(m, 2H), 7.48~7.51(m, 2H), 7.32~7.38(m, 3H), 7.19(d, 1H), 6.95~6.99(m, 2H), 0.65(s, 6H)	448
60	8.17(s, 1H), 8.00(m, 2H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.48~7.66(m, 6H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.65(s, 6H)	445
61	8.55(m, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.66(m, 13H), 7.21(m, 2H), 0.65(s, 6H)	502
62	8.70(s, 2H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.60~7.66(m, 2H), 7.48~7.51(m, 2H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.65(s, 6H)	389
63	8.22(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.78(m, 4H), 7.60~7.66(m, 2H), 7.32~7.51(m, 11H), 0.65(s, 6H)	540
64	8.99(s, 1H), 8.67(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.66(m, 12H), 0.65(s, 6H)	504
65	8.99(s, 1H), 8.67(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.88~7.89(m, 3H), 7.32~7.66(m, 12H), 0.65(s, 6H)	504
66	9.34(s, 1H), 9.02(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.66(m, 12H), 0.65(s, 6H)	504
67	7.88~8.00(m, 5H), 7.78(m, 1H), 7.48~7.66(m, 6H), 7.29~7.37(m, 4H), 0.65(s, 6H)	442
68	8.28(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.79(d, 2H), 7.48~7.60(m, 6H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.65(s, 6H)	522
69	8.47(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.47~7.66(m, 6H), 7.32~7.38(m, 3H), 7.20(t, 1H), 6.85(t, 1H), 0.65(s, 6H)	426
70	8.40~8.44(m, 2H), 8.19(d, 1H), 7.88~8.00(m, 5H), 7.48~7.66(m, 7H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.66(s, 6H)	492
71	7.88~8.00(m, 6H), 7.45(s, 1H), 7.32~7.66(m, 21H), 0.65(s, 6H)	642

[0129]

72	8.67(s, 1H), 8.49(d, 2H), 8.22(s, 2H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.60~7.66(m, 2H), 7.48~7.51(m, 4H), 7.25~7.38(m, 5H), 6.99(t, 2H), 0.65(s, 6H)	540
73	8.47(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.60(m, 13H), 7.20(t, 1H), 6.85(t, 1H), 0.65(s, 6H)	502
74	8.73(d, 2H), 8.08(s, 1H), 7.88~8.00(m, 6H), 7.24~7.60(m, 19H), 0.65(s, 6H)	666
75	8.55(m, 1H), 8.23(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.60(m, 16H), 7.21(m, 2H), 0.65(s, 6H)	578
76	8.23~8.27(m, 3H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.69(m, 18H), 0.65(s, 6H)	605
77	8.40~8.45(m, 2H), 8.19(d, 1H), 7.88~8.00(m, 5H), 7.47~7.69(m, 11H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.65(s, 6H)	568
78	8.54(d, 1H), 8.08~8.11(m, 2H), 7.88~8.00(m, 5H), 7.60~7.66(m, 3H), 7.32~7.51(m, 12H), 0.65(s, 6H)	551
79	8.17(d, 1H), 7.88~8.00(m, 6H), 7.47~7.69(m, 9H), 7.32~7.38(m, 3H), 0.65(s, 6H)	519
80	8.99(s, 1H), 8.67(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.74(m, 16H), 0.65(s, 6H)	580
81	8.99(s, 1H), 8.67(s, 1H), 8.08(s, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.66(m, 15H), 0.65(s, 6H)	580
82	8.99(s, 1H), 8.23(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.69(m, 20H), 0.65(s, 6H)	656
83	8.47(d, 1H), 8.00(d, 1H), 7.88~7.90(m, 3H), 7.32~7.69(m, 17H), 7.20(t, 1H), 6.85(t, 1H), 0.65(s, 6H)	578
84	9.28(d, 1H), 8.88(d, 1H), 8.51(d, 1H), 7.99(d, 1H), 7.87~7.89(m, 3H), 7.31~7.68(m, 19H), 7.12(t, 1H), 6.98(d, 1H)	588
85	8.10~8.16(m, 2H), 7.98~7.99(m, 2H), 7.87~7.89(m, 3H), 7.75(s, 1H), 7.27~7.65(m, 25H)	675
86	8.21(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.87~7.89(m, 3H), 7.77(m, 4H), 7.31~7.59(m, 23H)	664
87	7.87~7.99(m, 6H), 7.80(s, 1H), 7.31~7.59(m, 31H)	767
88	8.53(d, 1H), 8.21(d, 1H), 7.99(d, 1H), 7.87~7.89(m, 3H), 7.21~7.68(m, 28H)	702
89	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.03(d, 1H), 7.91~7.93(m, 3H), 7.35~7.77(m, 26H)	704

[0130]

90	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.11(s, 1H), 8.03(d, 1H), 7.91~7.93(m, 3H), 7.35~7.77(m, 26H)	704
91	8.48(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.49~7.52(m, 2H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.14~7.24(m, 5H), 6.98(t, 1H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	420
92	9.28(d, 1H), 8.88(d, 1H), 8.51(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.52~7.68(m, 3H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.12~7.20(m, 5H), 6.98(d, 1H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	497
93	8.40(d, 1H), 7.89~7.90(m, 3H), 7.63(d, 1H), 7.37~7.52(m, 6H), 7.08~7.20(m, 5H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	470
94	8.54(d, 1H), 8.11(d, 1H), 7.89~7.93(m, 3H), 7.62(d, 1H), 7.49~7.53(m, 2H), 7.39~7.15(m, 10H), 6.80~6.86(m, 2H), 6.62~6.68(m, 4H)	508
95	8.10~8.16(m, 2H), 7.98(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.75(s, 1H), 7.14~7.61(m, 16H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	584
96	8.54(d, 1H), 7.37~7.89(m, 12H), 7.14~7.20(m, 6H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	535
97	7.89~7.97(m, 3H), 7.77(d, 1H), 7.48~7.52(m, 3H), 7.16~7.39(m, 8H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	475
98	8.27(s, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.78(d, 2H), 7.52~7.56(m, 3H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	555
99	8.46(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.46~7.52(m, 3H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.14~7.20(m, 5H), 6.79~6.85(m, 3H), 6.60~6.67(m, 4H)	459
100	8.21(s, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.77(d, 4H), 7.37~7.52 (m, 10H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	573
101	8.47(d, 1H), 7.38~7.90(m, 12H), 7.15~7.21(m, 5H), 6.81~6.86(m, 3H), 6.61~6.69(m, 4H)	535
102	7.59~7.87(m, 4H), 7.80(s, 1H), 7.31~7.59(m, 18H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	675
103	8.66(s, 1H), 8.48(d, 2H), 8.21(s, 2H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.49~7.52(m, 3H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.14~7.24(m, 6H), 6.98~7.00(m, 2H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	573
104	8.72(d, 2H), 8.07(s, 1H), 7.89~7.92(m, 4H), 7.14~7.56(m, 20H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	699

[0131]

105	8.54(d, 1H), 8.22(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.68(s, 1H), 7.37~7.57(m, 12H), 7.14~7.20(m, 6H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	611
106	8.22~8.26(m, 3H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.68(s, 1H), 7.37~7.56(m, 14H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	638
107	8.39~8.43(m, 2H), 8.18(d, 1H), 7.89~7.96(m, 3H), 7.68(s, 1H), 7.37~7.56(m, 10H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	601
108	8.53(d, 1H), 8.07~8.10(m, 2H), 7.89~7.92(m, 3H), 7.61(d, 1H), 7.14~7.52(m, 15H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	584
109	8.16(d, 1H), 7.89~7.99(m, 4H), 7.68(s, 1H), 7.37~7.55(m, 8H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	552
110	8.98(s, 1H), 8.66(s, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.68~7.73(m, 2H), 7.37~7.56(m, 11H), 7.18~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	613
111	8.98(s, 1H), 8.66(s, 1H), 8.07(s, 1H), 7.89(m, 2H), 7.37~7.52(m, 12H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	613
112	8.98(s, 1H), 8.22(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.68(s, 1H), 7.37~7.56(m, 16H), 7.14~7.20(m, 4H), 6.79~6.85(m, 2H), 6.60~6.67(m, 4H)	689
113	8.46(d, 1H), 7.89~7.91(m, 2H), 7.68~7.77(m, 4H), 7.37~7.55(m, 10H), 7.14~7.20(m, 5H), 6.79~6.85(m, 3H), 6.60~6.67(m, 4H)	611
114	7.83~7.88(m, 2H), 7.52(d, 1H), 7.35~7.38(m, 3H), 7.14~7.20(m, 8H), 6.79~6.85(m, 4H), 6.60~6.67(m, 8H)	510
115	7.89~7.91(m, 2H), 7.75(d, 2H), 7.52(d, 1H), 7.37~7.38(m, 3H), 7.14~7.20(m, 8H), 6.93(s, 2H), 6.79~6.85(m, 4H), 6.60~6.67(m, 10H)	612
116	7.81(m, 2H), 7.44(d, 3H), 7.29~7.30(m, 3H), 7.06~7.12(m, 8H), 6.71~6.77(m, 4H), 6.51~6.59(m, 10H)	586
117	8.40(d, 1H), 7.81(d, 2H), 7.65(d, 1H), 7.41(t, 1H), 7.29(d, 2H), 7.07~7.16(m, 3H), 6.90(t, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	349
118	9.20(d, 1H), 8.80(d, 1H), 8.43(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.53~7.65(m, 3H), 7.29(m, 2H), 7.04~7.16(m, 3H), 6.90(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	426
119	7.96~8.00(m, 2H), 7.81~7.88(m, 3H), 7.65~7.68(m, 2H), 7.50(t, 1H), 7.25~7.29(m, 3H), 7.16(t, 1H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	399

[0132]

120	8.32(d, 1H), 7.81~7.82(m, 3H), 7.65(d, 1H), 7.53(d, 1H), 7.29~7.39(m, 4H), 7.16(t, 1H), 7.00~7.07(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	399
121	8.45(d, 1H), 8.02(d, 1H), 7.80~7.84(m, 3H), 7.70(d, 1H), 7.53(d, 1H), 7.40(t, 1H), 7.15~7.30(m, 6H), 7.10(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	437
122	8.02~8.08(m, 2H), 7.90(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65~7.67(m, 2H), 7.29~7.53(m, 9H), 7.16~7.19(m, 2H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	513
123	7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29(m, 2H), 7.07~7.16(m, 3H), 6.86~6.90(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	410
124	9.01(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29(d, 2H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	412
125	8.08(d, 1H), 7.91(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.43(d, 2H), 7.29(d, 2H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	405
126	8.46(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29~7.49(m, 8H), 7.07~7.16(m, 4H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	464
127	9.04(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29~7.48(m, 7H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	415
128	8.76(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.07~7.29(m, 5H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	350
129	8.61(s, 2H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29(d, 2H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	351
130	8.13(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65~7.69(m, 5H), 7.29~7.41(m, 8H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	502
131	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29~7.48(m, 7H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	466
132	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 7.80(m, 2H), 7.70(d, 1H), 7.30~7.41(m, 7H), 7.10~7.20(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	466
133	9.25(s, 1H), 8.93(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29~7.48(m, 7H), 7.07~7.16(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	466
134	9.17(s, 1H), 8.76(d, 1H), 8.01(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29(m, 2H), 7.16(t, 1H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	350
135	8.61(s, 2H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29(m, 2H), 7.16(t, 1H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	351
136	7.81(m, 2H), 7.65~7.67(m, 2H), 7.50(d, 1H), 7.29(m, 2H), 7.16(t, 1H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	355

[0133]

137	7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.29~7.48(m, 8H), 7.16(t, 1H), 7.06~7.07(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	414
138	7.81(m, 2H), 7.59~7.65(m, 2H), 7.29~7.30(m, 3H), 7.16(t, 1H), 7.07(m, 2H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	354
139	7.81~7.88(m, 3H), 7.65~7.69(m, 2H), 7.40~7.42(m, 2H), 7.29(m, 2H), 7.16~7.20(m, 2H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	404
140	7.80~7.81(m, 3H), 7.65~7.70(m, 3H), 7.55(d, 1H), 7.29(m, 2H), 7.16~7.20(m, 2H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	460
141	8.19(s, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65~7.70(m, 3H), 7.48(d, 2H), 7.29(m, 2H), 7.16(t, 1H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	484
142	8.38(d, 1H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.44(d, 1H), 7.38(s, 1H), 7.29(m, 2H), 7.07~7.16(m, 3H), 6.76(t, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	388
143	8.68~8.73(m, 2H), 7.81(m, 2H), 7.65(d, 1H), 7.41(s, 1H), 7.29(m, 2H), 7.16~7.18(m, 2H), 7.07(d, 1H), 2.32(s, 3H), 1.72(s, 9H)	389
144	8.50(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.56~7.41(m, 8H), 7.28~7.19(m, 3H), 6.88(t, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	775
145	8.33(s, 1H), 7.93(m, 2H), 7.81~7.77(m, 3H), 7.62(d, 1H), 7.53(t, 2H), 7.43~7.41(m, 3H), 7.28~7.27(t, 2H), 7.19(d, 1H), 3.46(m, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H), 1.33(s, 6H)	506
146	8.47~8.43(m, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 3H), 7.28(d, 1H), 7.60~7.52(m, 3H), 7.41(m, 2H), 7.28(t, 1H), 7.18(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	454
147	7.97~7.91(m, 4H), 7.82(d, 1H), 7.77(d, 1H), 7.63(t, 1H), 7.54(d, 1H), 7.41~7.28(m, 5H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H), 0.68(s, 6H)	480
148	7.97~7.91(m, 4H), 7.77(d, 1H), 7.63~7.28(m, 18H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	604
149	8.52(d, 1H), 8.27~8.23(t, 2H), 7.91(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.62~7.53(m, 3H), 7.41(m, 2H), 7.28(m, 2H), 7.19(d, 1H), 7.02(t, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	425
150	8.70(s, 1H), 8.52(d, 2H), 8.25(s, 2H), 7.93(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.53(t, 2H), 7.41(m, 2H), 7.28(m, 3H), 7.19(d, 1H), 7.02(t, 2H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	502
151	9.29(s, 1H), 8.88(d, 1H), 8.13(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 3H), 7.59(t, 1H), 7.50(d, 1H), 7.41(m, 2H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	426

[0134]

152	8.00~7.93(m, 3H), 7.81~7.72(m, 4H), 7.59~7.50(m, 4H), 7.41(m, 2H), 7.5~7.28(m, 2H), 7.19(d, 1H), 2.42(s, 3H), 1.84(s, 9H)	480
153	8.76(d, 2H), 8.11(s, 1H), 7.96~7.93(m, 4H), 7.77(d, 1H), 7.60~7.19(m, 16H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	628
154	8.58(t, 1H), 8.26(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.60~7.41(m, 10H), 7.28~7.19(m, 4H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	540
155	8.30~8.26(m, 3H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.60~7.41(m, 12H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	567
156	8.47~8.43(m, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 3H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.60~7.50(m, 6H), 7.41(m, 2H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	530
157	8.50(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.81~7.72(m, 5H), 7.58~7.41(m, 8H), 7.28~7.19(m, 3H), 6.88(t, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	540
158	8.57(d, 1H), 8.14~8.09(t, 2H), 7.96~7.93(m, 3H), 7.77(d, 1H), 7.65(d, 1H), 7.54~7.28(m, 10H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	513
159	7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 3H), 7.59(t, 1H), 7.50(d, 1H), 7.41(m, 2H), 7.28~7.19(m, 3H), 7.0~6.98(t, 2H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	486
160	8.20(t, 1H), 8.03~8.01(t, 2H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.59~7.50(m, 4H), 7.41(t, 2H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	481
161	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 3H), 7.60~7.41(m, 9H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	542
162	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.11(s, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.54~7.41(m, 10H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	542
163	9.02(s, 1H), 8.26(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.60~7.41(m, 14H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	618
164	9.28(s, 2H), 8.88(d, 2H), 8.13(d, 2H), 7.93(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.68(s, 3H), 7.41(t, 2H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	504
165	9.32(d, 1H), 8.92(d, 1H), 8.55(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(m, 3H), 7.41(m, 2H), 7.28(t, 1H), 7.19~7.16(m, 2H), 7.02(d, 1H), 6.61(s, 1H), 1.84(s, 9H)	412
166	8.44(d, 1H), 7.94~7.93(m, 3H), 7.77(d, 1H), 7.65(d, 1H), 7.51~7.41(m, 4H), 7.28(t, 1H), 7.19~7.12(m, 2H), 6.63(s, 1H), 1.84(s, 9H)	385

[0135]

167	8.20~8.14(m, 2H), 8.02(d, 1H), 7.93(m, 2H), 7.79~7.77(d, 2H), 7.65~7.41(m, 9H), 7.31~7.28(m, 2H), 7.19(d, 1H), 6.63(s, 1H), 1.84(s, 9H)	499
168	8.70(s, 1H), 8.54(d, 2H), 8.25(s, 2H), 7.93(m, 2H), 7.77(d, 1H), 7.52(t, 2H), 7.41(m, 2H), 7.28(m, 3H), 7.19(d, 1H), 7.02(t, 2H), 6.63(s, 1H), 1.84(s, 9H)	488
169	8.52~8.26(m, 3H), 7.93(m, 2H), 7.77~7.72(t, 2H), 7.60~7.41(m, 12H), 7.28(t, 1H), 7.19(d, 1H), 6.63(s, 1H), 1.84(s, 9H)	553
170	8.80~8.85(m, 2H), 7.94(m, 2H), 7.81~7.72(m, 5H), 7.59~7.41(m, 7H), 7.30~7.28(m, 2H), 7.19ds, 1H), 2.44(s, 3H), 1.84(s, 9H)	541

[0136]

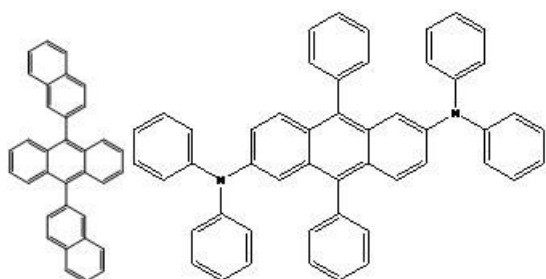
[0137] 비교예 1

[0138] 하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 형광 녹색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 b로 표시되는 화합물 b를 형광 녹색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4''-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α -NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/화합물 a+화합물b(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

[0139] 애노드는 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 b로 표시되는 화합물 b(3% 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, [제2표군(群)]에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

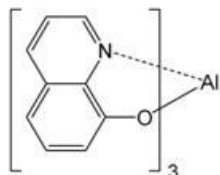
[0140] <화학식 a>

<화학식 b>



[0141]

[0142] <화학식 c>



[0143]

[0144] 실시예 1~170

[0145] 상기 비교예 1 중, 전자수송층 화합물로서 화합물 c(Alq3) 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~170로 표시되는 화합물 1~170를 전자수송층 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/ 화합물a+화합물b(30nm)/전자수송층화합물 1 ~ 364 중 하나/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 170라고 한다.

[0146] 평가예 2: 비교샘플 1 및 샘플 1~170의 발광 특성 평가

[0147] 비교샘플 1 및 샘플 1~170에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 514~524nm 범위에서 녹색 발광피크 값을 보여주었다.

[0148] [제2표군(群)]

샘플 No.	전자수송층 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	c	2032	20.3	516
1	1	1863	18.6	523
2	2	2225	22.3	521
3	3	2035	20.4	524
4	4	2424	24.2	515
5	5	2027	20.3	522
6	6	2121	21.2	515
7	7	2171	21.7	519
8	8	1810	18.1	515
9	9	1963	19.6	518
10	10	2047	20.5	522
11	11	1828	18.3	522
12	12	1929	19.3	523
13	13	1963	19.6	517
14	14	1843	18.4	516
15	15	1877	18.8	514
16	16	2181	21.8	517
17	17	1877	18.8	522
18	18	1827	18.3	517
19	19	1822	18.2	517
20	20	2482	24.8	514
21	21	1917	19.2	517
22	22	1927	19.3	515
23	23	2081	20.8	517
24	24	1991	19.9	524
25	25	2183	21.8	521
26	26	1923	19.2	514
27	27	1910	19.1	522
28	28	2337	23.4	514
29	29	2378	23.8	517
30	30	2344	23.4	519

[0149]

31	31	1946	19.5	519
32	32	2485	24.9	518
33	33	2260	22.6	522
34	34	2045	20.5	524
35	35	2136	21.4	515
36	36	1933	19.3	521
37	37	1987	19.9	516
38	38	2239	22.4	514
39	39	1800	18.0	516
40	40	2443	24.4	524
41	41	2475	24.8	522
42	42	2407	24.1	522
43	43	2080	20.8	516
44	44	2453	24.5	519
45	45	1951	19.5	521
46	46	2235	22.4	516
47	47	2351	23.5	520
48	48	2238	22.4	516
49	49	1854	18.5	524
50	50	2142	21.4	523
51	51	2362	23.6	517
52	52	2335	23.4	520
53	53	1891	18.9	523
54	54	2140	21.4	522
55	55	1993	19.9	522
56	56	2346	23.5	518
57	57	2411	24.1	518

[0150]

58	58	1890	18.9	518
59	59	1987	19.9	520
60	60	1868	18.7	519
61	61	2029	20.3	523
62	62	2077	20.8	518
63	63	1889	18.9	521
64	64	1849	18.5	514
65	65	2159	21.6	519
66	66	2485	24.9	524
67	67	2480	24.8	517
68	68	2447	24.5	524
69	69	2278	22.8	523
70	70	2300	23.0	521
71	71	2477	24.8	520
72	72	2151	21.5	521
73	73	1919	19.2	520
74	74	1927	19.3	523
75	75	2021	20.2	517
76	76	1852	18.5	514
77	77	2292	22.9	518
78	78	2336	23.4	523
79	79	1952	19.5	515
80	80	2272	22.7	515
81	81	2311	23.1	520
82	82	1923	19.2	514
83	83	2053	20.5	519
84	84	2172	21.7	523

[0151]

85	85	2179	21.8	518
86	86	2497	25.0	522
87	87	2272	22.7	524
88	88	2104	21.0	520
89	89	1934	19.3	522
90	90	2044	20.4	520
91	91	2237	22.4	522
92	92	2428	24.3	514
93	93	2054	20.5	515
94	94	2096	21.0	515
95	95	1894	18.9	516
96	96	1876	18.8	518
97	97	2045	20.5	519
98	98	2019	20.2	517
99	99	1948	19.5	514
100	100	2314	23.1	519
101	101	1856	18.6	523
102	102	2278	22.8	519
103	103	2053	20.5	518
104	104	2094	20.9	523
105	105	2098	21.0	514
106	106	2411	24.1	516
107	107	2007	20.1	523
108	108	1982	19.8	516
109	109	2125	21.3	515
110	110	2259	22.6	523
111	111	1861	18.6	521

[0152]

112	112	1871	18.7	523
113	113	1955	19.6	519
114	114	2180	21.8	519
115	115	2360	23.6	521
116	116	1912	19.1	516
117	117	2055	20.6	517
118	118	2426	24.3	516
119	119	2406	24.1	515
120	120	2452	24.5	516
121	121	2016	20.2	516
122	122	1938	19.4	516
123	123	2351	23.5	514
124	124	2438	24.4	524
125	125	2048	20.5	523
126	126	2311	23.1	517
127	127	2362	23.6	523
128	128	1947	19.5	518
129	129	2407	24.1	524
130	130	1920	19.2	517
131	131	2205	22.1	520
132	132	2404	24.0	517
133	133	2316	23.2	517
134	134	2244	22.4	521
135	135	2209	22.1	520
136	136	2324	23.2	516
137	137	2340	23.4	518
138	138	2303	23.0	521

[0153]

139	139	1834	18.3	524
140	140	2178	21.8	519
141	141	2046	20.5	518
142	142	2140	21.4	520
143	143	1983	19.8	517
144	144	2281	22.8	523
145	145	2364	23.6	524
146	146	2356	23.6	521
147	147	2003	20.0	518
148	148	2445	24.5	521
149	149	2047	20.5	518
150	150	2084	20.8	524
151	151	2356	23.6	523
152	152	2181	21.8	521
153	153	2431	24.3	517
154	154	1946	19.5	519
155	155	2165	21.7	524
156	156	2425	24.3	524
157	157	2407	24.1	523
158	158	2180	21.8	518
159	159	2164	21.6	518
160	160	2023	20.2	514
161	161	2042	20.4	515
162	162	2440	24.4	515
163	163	2421	24.2	521
164	164	2127	21.3	516
165	165	2477	24.8	520
166	166	2058	20.6	514
167	167	2410	24.1	517
168	168	2040	20.4	522
169	169	1809	18.1	514
170	170	2395	24.0	524

[0154]

[0155] 상기 [제2표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 170중에는 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내는 화합물이 있었다.

[0156] 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	KR1020130067281A	公开(公告)日	2013-06-21
申请号	KR1020130056705	申请日	2013-05-20
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 PARK NO GIL 박노길 HAN KEUN HEE 한근희		
发明人	김복영 안중복 박노길 한근희		
IPC分类号	C09K11/06 C07D213/06 C07D401/04 H01L51/50		
CPC分类号	C07D213/06 C07D401/04 C09K11/06 C09K2211/1029 H01L51/0062 H01L51/0067 H01L51/0069 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5016 H01L2251/30		
优先权	1020110034049 2011-04-13 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光器件和使用该有机发光器件的有机发光器件技术领域本发明涉及有机发光器件和使用该有机发光器件的有机发光器件。更具体地，本发明涉及能够实现优异的发光效率，发光亮度，色纯度的有机发光器件。苯并[d]噻吩衍生物和使用其的有机光子器件用于形成各种有机层，例如电子传输层（ETM），发光层（EML），空穴传输层（HTM）并提高性能，例如提高效率 and 降低驱动电压，以及最大化作为OLED材料的能力。

