

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0096383
(43) 공개일자 2012년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0028182
(22) 출원일자 2011년03월29일
심사청구일자 2011년03월29일
(30) 우선권주장
1020110015322 2011년02월22일 대한민국(KR)

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

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자**

(57) 요 약

본 발명은 유기 광소자 및 이에 사용되는 유기 광화합물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 발광효율, 발광 휘도, 색순도 및 발광 수명을 구현할 수 있는 유기 발광 소자와 이에 사용되는 유기 발광 화합물 또는 태양광 발전용 광소자 및 이에 사용되는 광화합물에 관한 것으로, 특히 안트라벤조티오펜계, 보다 상세하게는 비대칭 안트라[1,2-b]벤조[d]티오펜계 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

이재성

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

진성민

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

강지승

서울특별시 강서구 강서로17나길 45 (화곡동)

안도환

서울특별시 종로구 창신7길 22, 창림아파트 501호
(창신동)

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼
시아아파트 1506-1102

한근희

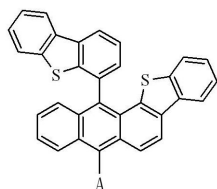
경기도 광명시 광명로 877, 한진아파트 109동
1305호 (광명동)

특허청구의 범위

청구항 1

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

<화학식 F>



상기 화학식 F에서

A는 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 포화 또는 불포화 탄화수소이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 A는 C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기로 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 A는 C5~C40의 헤테로아릴기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 A는 C5~C40의 헤테로아릴기로 치환된 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 헤테로 아릴기는 N, O 및 S의 일부 또는 모두를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기는

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; 비치환 또는 C1-C20알킬기 또는 C1-C20알콕시기로 치환된 C5-C50헤테로사이클로알킬기; 또는 실레인기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

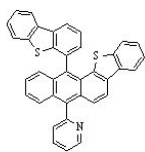
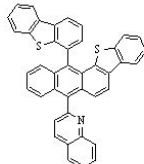
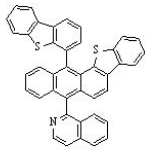
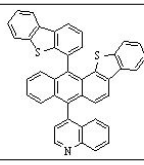
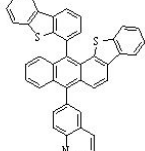
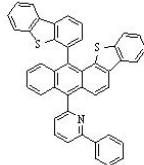
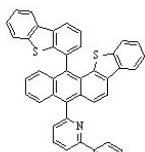
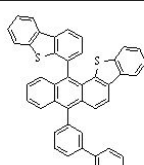
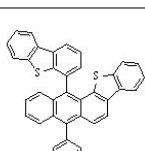
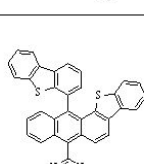
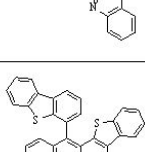
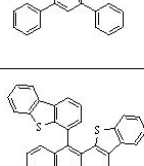
상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기는

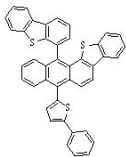
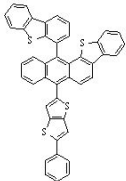
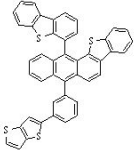
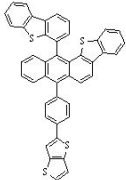
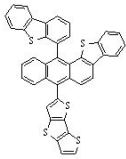
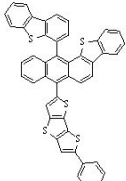
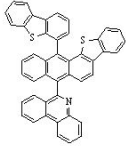
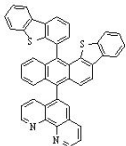
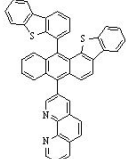
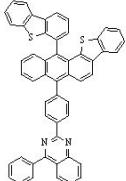
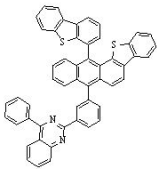
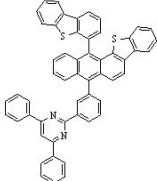
수소, 페닐기, 톨릴기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜기, 티오펜기, 인돌릴기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸릴기,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

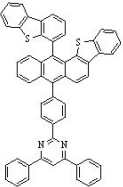
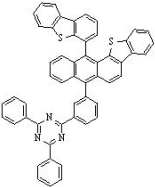
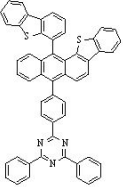
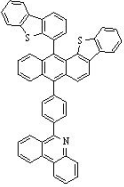
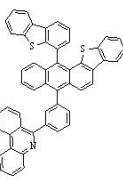
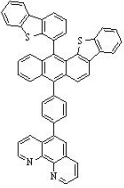
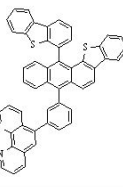
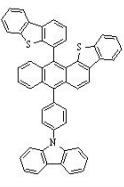
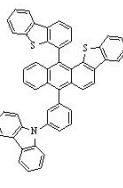
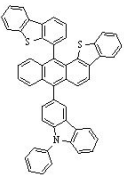
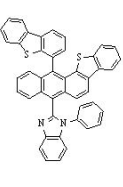
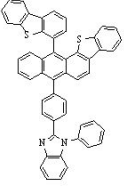
청구항 8

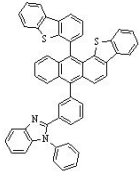
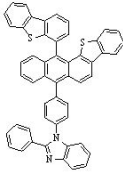
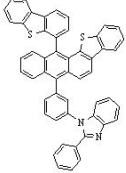
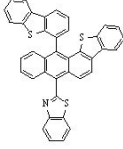
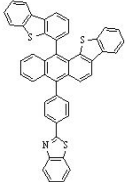
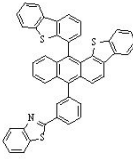
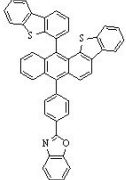
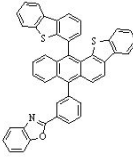
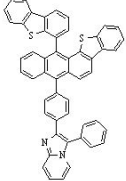
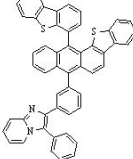
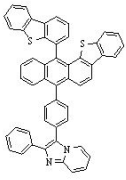
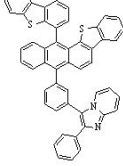
제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

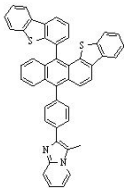
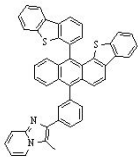
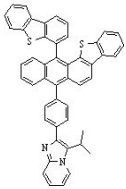
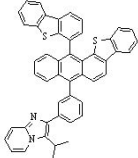
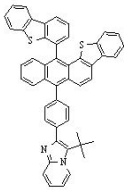
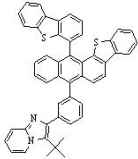
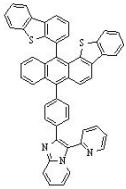
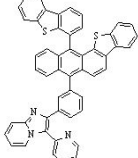
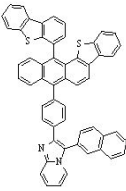
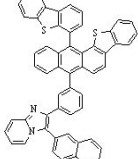
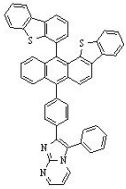
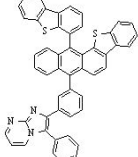
상기 유기 발광화합물이 하기 화학식 1 내지 143으로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 광소자:

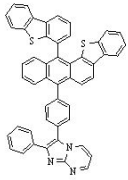
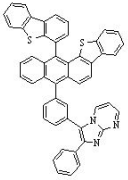
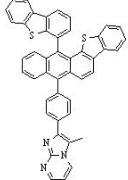
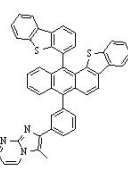
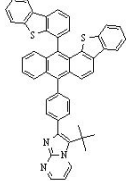
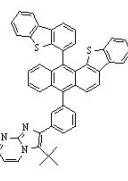
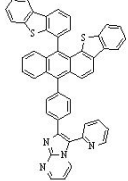
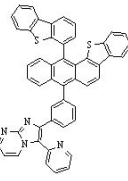
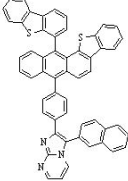
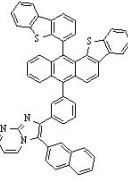
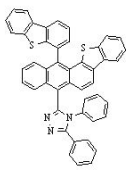
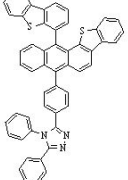
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

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

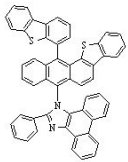
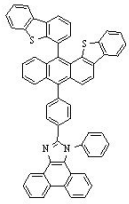
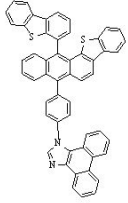
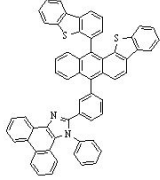
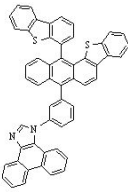
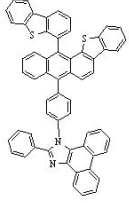
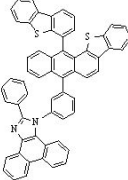
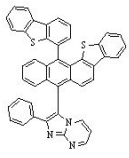
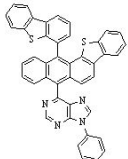
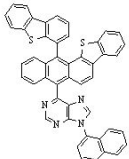
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	

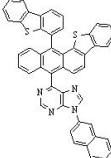
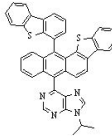
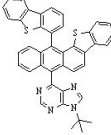
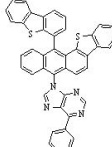
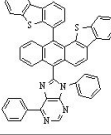
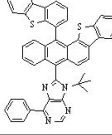
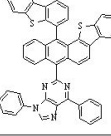
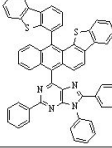
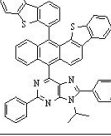
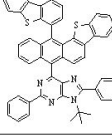
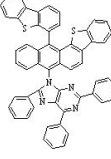
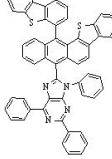
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	

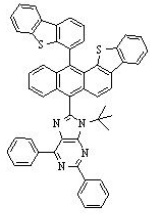
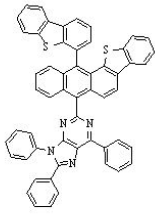
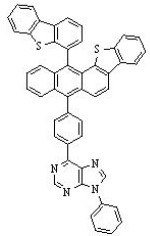
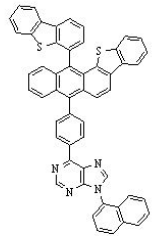
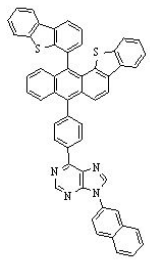
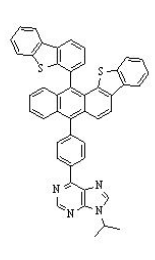
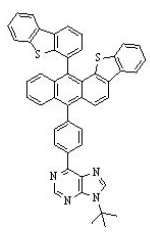
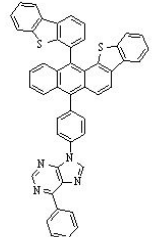
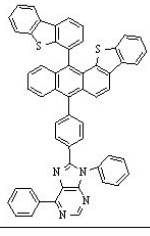
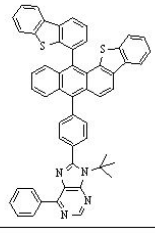
49		50	
51		52	
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	

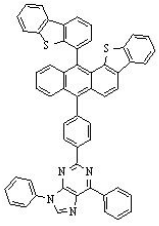
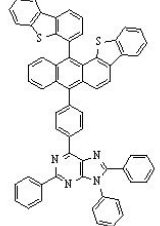
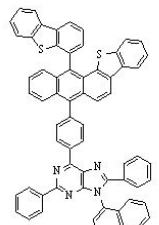
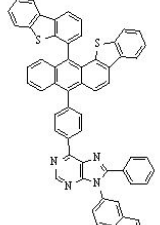
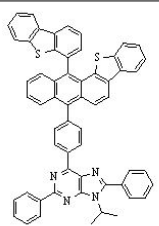
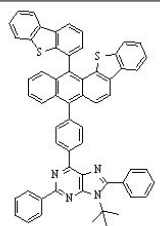
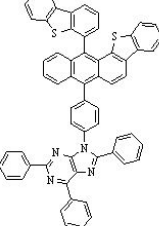
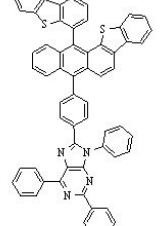
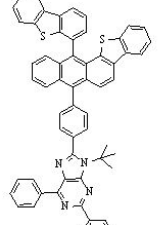
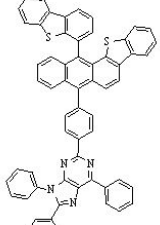
61		62	
63		64	
65		66	
67		68	
69		70	
71		72	

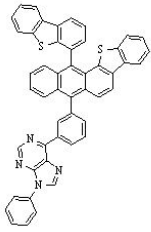
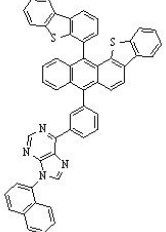
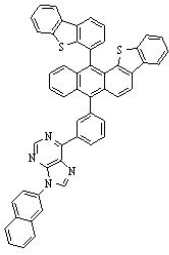
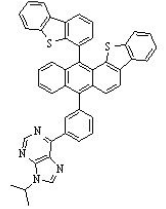
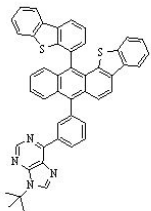
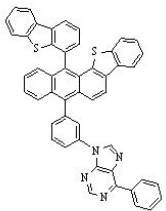
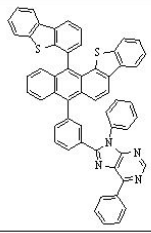
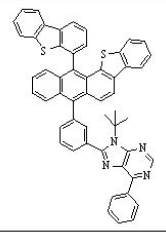
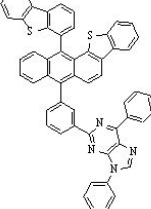
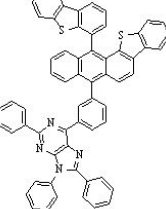
73		74	
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	

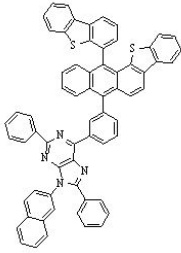
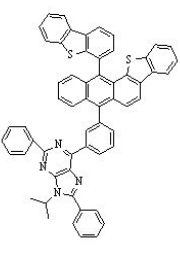
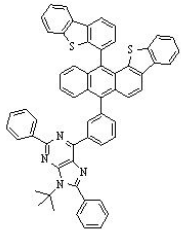
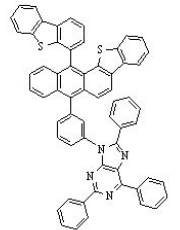
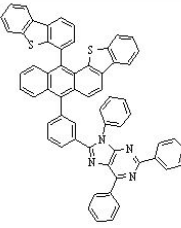
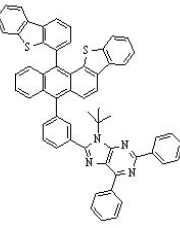
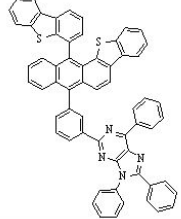
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	
93		94	

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	

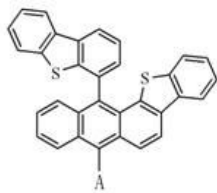
127		128	
129		130	
131		132	
133		134	
135		136	

137		138	
139		140	
141		142	
143		144	

청구항 9

하기 화학식 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물:

<화학식 F>



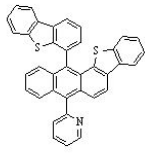
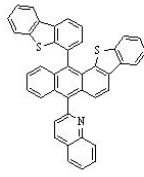
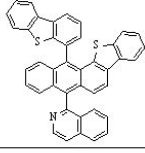
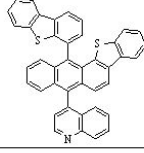
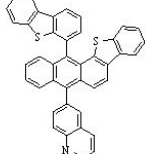
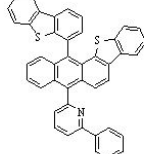
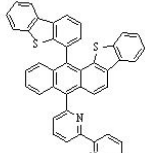
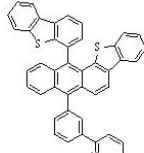
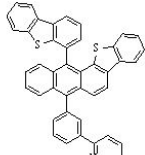
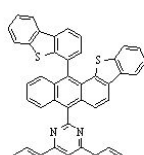
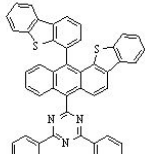
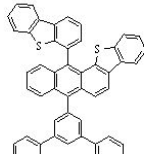
상기 화학식 F에서

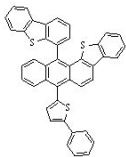
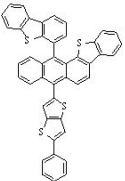
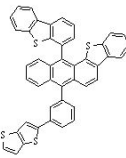
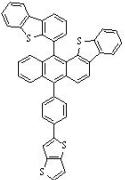
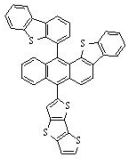
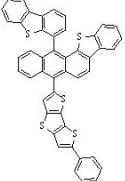
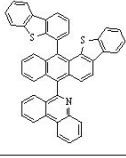
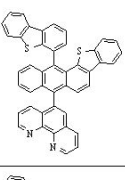
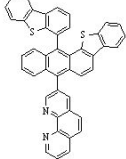
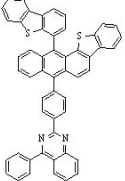
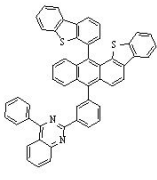
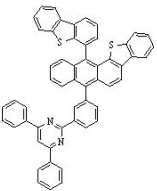
A는 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 포화 또는 불포화 탄화수소이다.

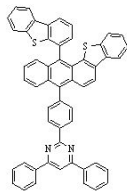
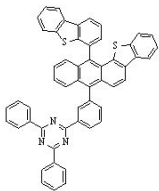
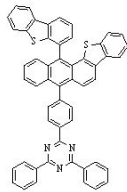
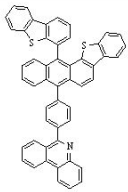
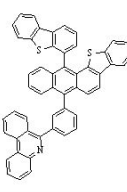
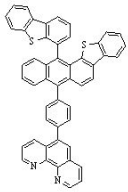
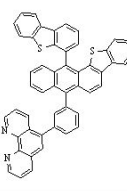
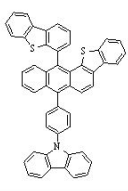
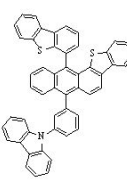
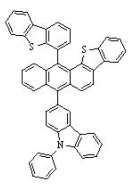
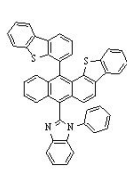
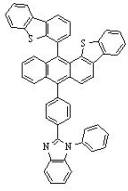
청구항 10

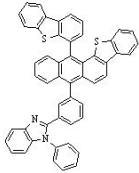
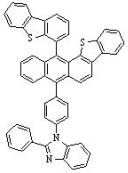
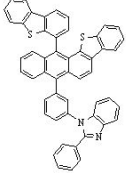
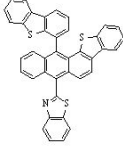
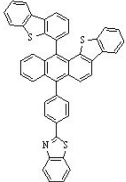
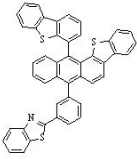
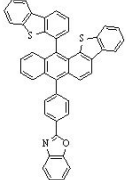
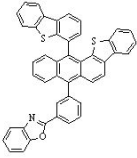
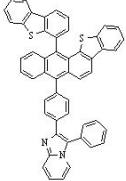
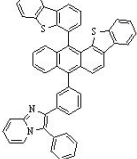
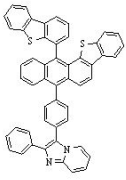
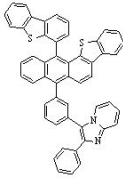
제 9 항에 있어서,

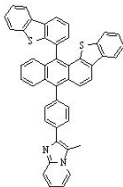
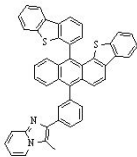
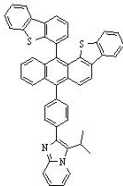
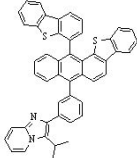
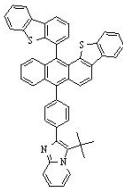
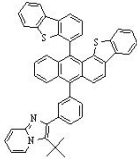
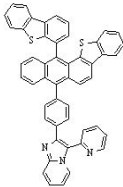
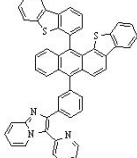
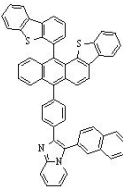
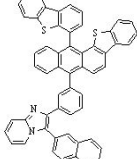
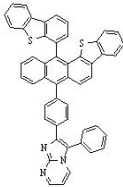
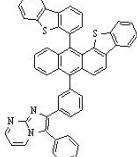
상기 유기 발광화합물이 하기 화학식 1 내지 143로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 발광화합물:

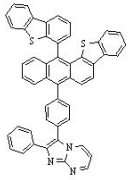
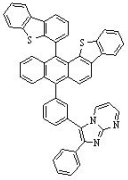
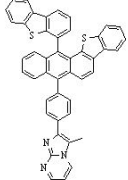
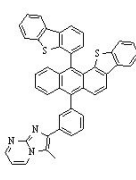
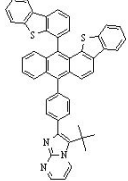
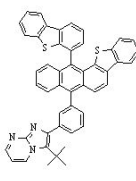
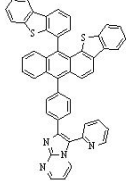
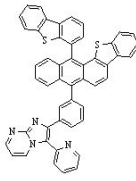
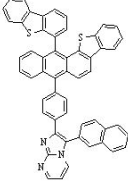
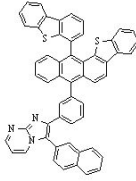
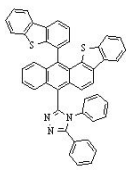
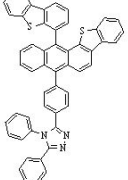
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

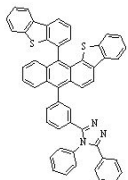
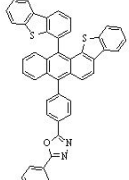
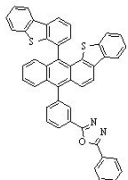
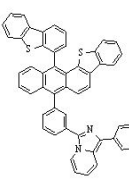
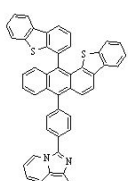
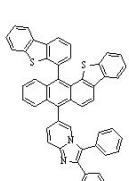
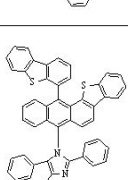
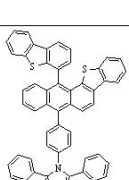
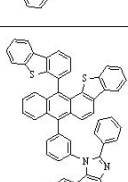
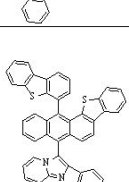
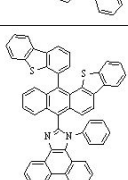
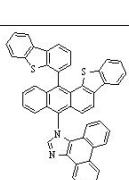
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	

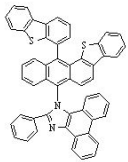
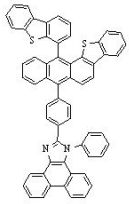
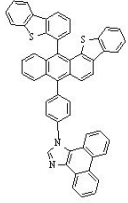
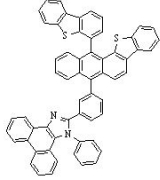
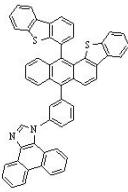
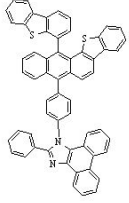
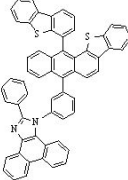
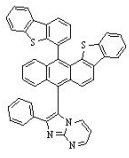
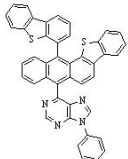
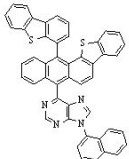
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	

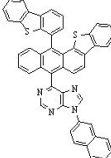
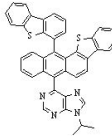
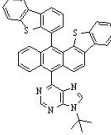
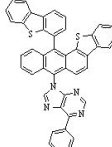
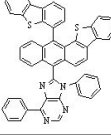
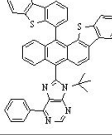
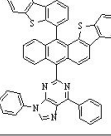
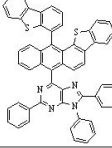
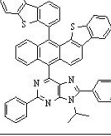
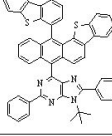
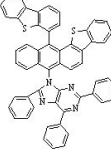
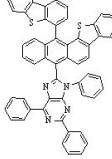
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	

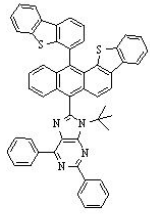
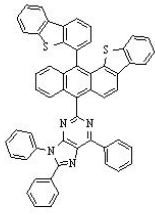
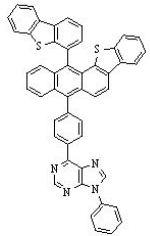
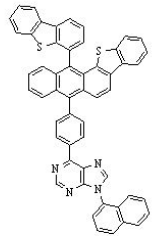
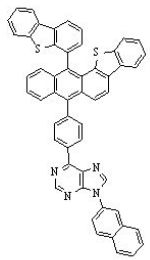
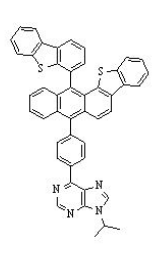
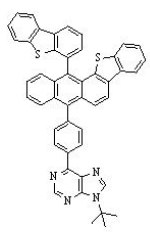
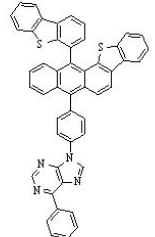
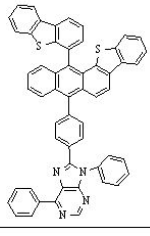
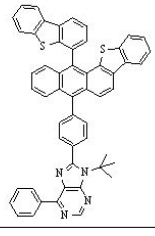
49		50	
51		52	
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	

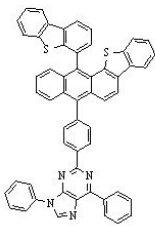
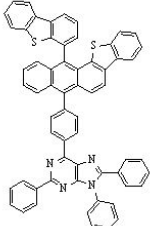
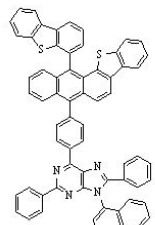
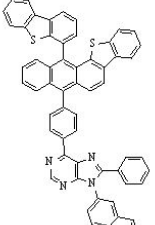
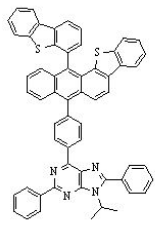
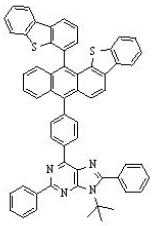
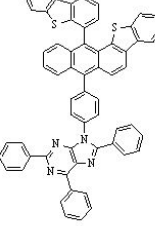
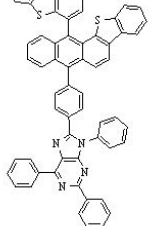
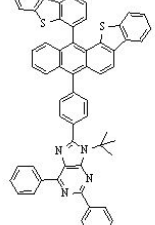
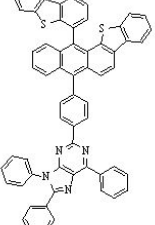
61		62	
63		64	
65		66	
67		68	
69		70	
71		72	

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

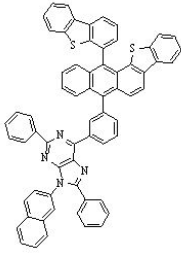
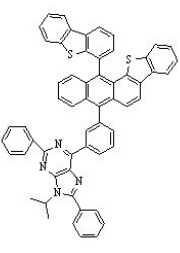
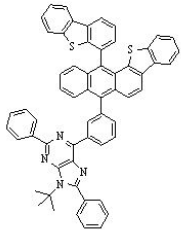
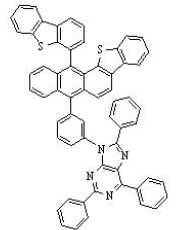
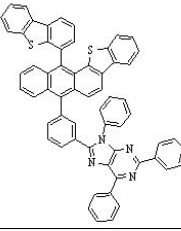
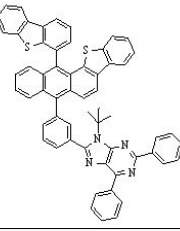
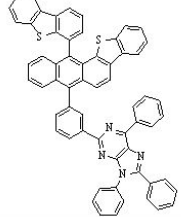
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	
93		94	

95		96	
97		98	
99		100	
101		102	
103		104	
105		106	

107		108	
109		110	
111		112	
113		114	
115		116	

117		118	
119		120	
121		122	
123		124	
125		126	

127		128	
129		130	
131		132	
133		134	
135		136	

137		138	
139		140	
141		142	
143		144	

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광화합물, 상세하게는 안트라벤조티오펜계, 보다 상세하게는 비대칭 안트라[1,2-b]벤조[d]티오펜계 유도체 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 유기 발광 화합물 또는 태양광 발전용 광소자 및 이에 사용되는 광화합물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전자소자란 유기 반도체 물질을 이용한 전자소자로서, 전극과 유기 반도체 물질 사이에서의 정공 및/또는 전자의 교류를 필요로 한다. 유기전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물질층에서 엑시톤(exiton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다. 둘째는 2개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기반도체 물질층에 정공 및/또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 작동하는 형태의 전자소자이다.

[0003] 유기전자소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 드럼, 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들 모두는 소자의 구동을 위하여 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광물질을 필요로 한다. 이하에서는 주로 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기전자소자들에서는 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광 물질이 모두 유사한 원리로 작용한다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.

- [0005] 유기 발광 현상을 이용하는 유기발광소자는 통상 양극과 음극 및 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기발광소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.
- [0006] 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도판트계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 주로 구성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작고 발광 효율이 우수한 도판트를 발광층에 소량 혼합하여, 호스트에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.
- [0007] 전술한 유기발광소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 한다.
- [0008] 그 중, 전자수송 물질로는 유기 단분자 물질로서 전자에 대한 안정도와 전자 이동속도가 상대적으로 우수한 유기금속착제들이 바람직하다. 그 중에서 안정성이 우수하고 전자 친화도가 큰 Alq3가 가장 우수한 것으로 보고되었으나 청색 발광소자에 사용할 경우 엑시톤 디퓨전(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 산요(sanyo)사의 플라본(Flavon) 유도체 또는 치소(Chisso)사의 게르마늄 및 실리콘클로페타디엔 유도체 등이 알려져 있다.(일본공개특허공보 제1998-017860호, 일본공개특허공보 제 1999-087067호).
- [0009] 또한, 상기 유기 단분자 물질로는 스피로(Spiro)화합물에 결합된 PBD (2-biphenyl-4-yl-5-(4-t-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole)유도체와 정공차단능력과 우수한 전자 수송능력을 모두 가지고 있는 TPBI (2,2',2''-(benzene-1,3,5-triyl)-tris(1-phenyl-1H-benzimidazole)등이 있다(Adv. Mater. 10, 1998, 1136 & Tao et al, Appl. Phys. Lett. 77, 2000, 1575). 특히, LG화학에서 발표한 벤조 이미다졸 유도체는 우수한 내구성으로 널리 알려져 있다.
- [0010] 상기 유기 단분자 물질을 전자 수송층으로 이용한 유기발광소자는 발광수명이 짧고, 보존내구성 및 신뢰성이 낮은 문제점들을 가지고 있다. 상기 발생하는 문제점들은 유기물질의 물리 또는 화학적인 변화, 유기물질의 광화학적 또는 전기화학적 변화, 음극의 산화, 박리현상 및 내구성이 결여되어 있기 때문이다.
- [0011] 따라서 유기발광소자에 이용되는 유기 단분자 물질의 구조를 변화시켜 임의의 발광색을 얻거나, 호스트 도판트시스템에 의한 여러 가지의 고효율을 얻는 방법을 이용한 유기발광소자들이 제안되고 있으나, 아직 만족스러운 휘도, 특성, 수명 및 내구성이 결여되어 있다.
- [0012] 상기 문제점들을 해결하는 것으로서, 예를 들면, 한국공개특허공보 2003-0067773호에는 벤조 이미다졸(benzimidazole) 바퀴 및 안트라센(anthracene) 골격을 가지는 화합물이 기재되어 있다.
- [0013] 그러나, 이러한 화합물을 이용한 유기 EL 소자보다도 더욱 향상된 발광 휘도 및 발광 효율, 수명 등을 갖는 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

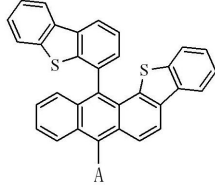
- [0014] 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기 광소자, 특히 유기 전계 발광소자에 적용할 수 있는 새로운 유기 광화합물을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 신규 화합물을 포함하여 구동전압이 낮고, 발광효율, 휘도, 색순도, 열적 안정성 및 수명이 향상된 유기 전계 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 유기 광소자를 제

공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명에 따른 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물을 기초로 한다:

[0017] <화학식 F>



[0018]

[0019] 상기 화학식 F에서

[0020] A는 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 포화 또는 불포화 탄화수소이다.

[0021] 나아가 본 발명에 따른 유기 광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 1 내지 143에 해당하는 유기 광화합물을 기초로 한다

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 유기 광소자는 높은 발광 효율, 높은 발광 휘도, 높은 색순도 및 현저히 향상된 발광 수명을 제공하며,

[0023] 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

[0024] 이하 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 본 발명은 특히 안트라벤조티오펜계, 보다 상세하게는 비대칭 안트라[1,2-b]벤조[d]티오펜계 유도체를 개발하

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

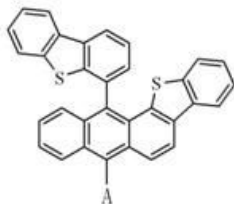
[0029] 본 명세서에서 유기 광화합물은 유기 광소자에 사용되는 화합물이라는 의미로서 반드시 발광이 가능한 화합물로 그 범위가 한정되지 않으며, 그 적용 범위도 유기 발광층에 한정되지 않고, 전하 주입층 및 전하 수송층 등 유기 광소자를 구성하는 어느 층에나 모두 사용될 수 있다.

[0030] 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.

[0031] 본 발명에 따른 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서,

[0032] 상기 유기막이 하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물을 포함한다:

[0033] <화학식 F>



[0034]

[0035] 상기 화학식 F에서 A는 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C6-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 포화 또는 불포화 탄화수소이다.

[0036] 또 상기 A는 C5-C40의 아릴기, C5-C40의 헤테로아릴기, C5-C40의 아릴옥시기, C5-C40의 아릴아미노기, C5-C40의 디아릴아미노기, C6-C40의 아릴알킬기로 이루어진 군에서 선택되거나 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

[0037] 상세하게는 상기 A는 C5-C40의 헤테로아릴기이거나, 상기 A는 C5-C40의 헤테로아릴기로 치환된 것이 바람직하며, 보다 상세하게는 이들 헤테로 아릴기는 N, O 및 S의 일부 또는 모두를 포함하는 것이 더 바람직하다.

[0038] 한편, 상기 A의 상기 C1-C40의 알킬기, C2-C40의 알케닐기, C2-C40의 알키닐기, C5-C40의 아릴기, C5-C40의 헤테로아릴기, C5-C40의 아릴옥시기, C1-C40의 알킬옥시기, C5-C40의 아릴아미노기, C5-C40의 디아릴아미노기, C6-C40의 아릴알킬기, C3-C40의 시클로알킬기 및 C3-C40의 헤테로시클로알킬기는

[0039] 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, C5-C40의 아릴기 및 C5-C40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 치환되거나 비치환되는 것이 바람직하다.

[0040] 또 상기 A의 상기 C1-C40의 알킬기, C2-C40의 알케닐기, C2-C40의 알키닐기, C5-C40의 아릴기, C5-C40의 헤테로아릴기, C5-C40의 아릴옥시기, C1-C40의 알킬옥시기, C5-C40의 아릴아미노기, C5-C40의 디아릴아미노기, C6-C40의 아릴알킬기, C3-C40의 시클로알킬기 및 C3-C40의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기 중에서

[0041] C1-C40의 알킬기, C2-C40의 알케닐기, C1-C40의 알콕시기, C1-C40의 아미노기, C3-C40의 시클로알킬기, C3-C40의 헤테로시클로알킬기, C5-C40의 아릴기 및 C5-C40의 헤테로아릴기는

[0042] 각각 독립적으로 D, F, 할로젠, 니트릴기, 니트로기, C1-C40의 알킬기, C2-C40의 알케닐기, C1-C40의 알콕시

기, C1~C40의 아미노기, C3~C40의 시클로알킬기, C3~C40의 헤테로시클로알킬기, C5~C40의 아릴기 및 C5~C40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제2치환기로 추가적으로 치환되거나; 또는 인접하는 기와 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하거나 스피로 결합을 하는 것이 바람직하다.

[0043] 나아가 상기 A의 상기 C1~C40의 알킬기, C2~C40의 알케닐기, C2~C40의 알키닐기, C5~C40의 아릴기, C5~C40의 헤테로아릴기, C5~C40의 아릴옥시기, C1~C40의 알킬옥시기, C5~C40의 아릴아미노기, C5~C40의 디아릴아미노기, C6~C40의 아릴알킬기, C3~C40의 시클로알킬기 및 C3~C40의 헤테로시클로알킬기에 도입되는 치환기는

[0044] D, F, 페닐기, 톨일기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜릴기, 티오펜릴기, 인돌릴기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜릴기, 파라티아지닐기, 피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 이미다졸리닐기, 옥사졸릴기, 티아졸릴기, 트리아졸릴기, 테트라졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리디닐기, 피리다지닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 티안트레닐기(thianthrenyl), 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 옥시라닐기, 피롤리디닐기, 피라졸리디닐기, 이미다졸리디닐기, 피페리디닐기, 피페라지닐기, 모르폴리닐기, 디(C6~C50아릴)아미노기, 실레인기 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 것이 바람직하다.

[0045] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2 이상의 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.

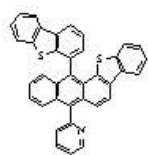
[0046] 한편, 사이클로알킬기는 고리 시스템을 갖는 알킬기를 가리키며, 상기 헤테로사이클로알킬기는 상기 사이클로알킬기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.

[0047] 상기 아릴기 및 헤테로아릴기의 하나 이상의 수소가 치환될 경우, 이들의 치환기는 D, F, C1~C50알킬기; C1~C50알콕시기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C6~C50아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C2~C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1~C50알킬기 또는 C1~C50알콕시기로 치환된 C5~C50사이클로알킬기 및 비치환 또는 C1~C20알킬기 또는 C1~C20알콕시기로 치환된 C5~C50헤테로사이클로알킬기, 또는 실레인기로 표시되는 그룹으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0048] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자이다.

[0049] 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 하기 화학식 1 내지 143의 구조(이하 화학식들에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

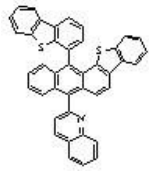
[0050] 1



[0051]

[0052]

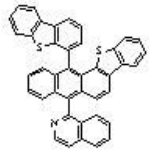
2



[0053]

[0054]

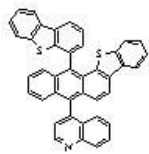
3



[0055]

[0056]

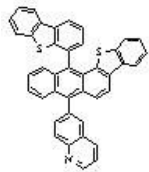
4



[0057]

[0058]

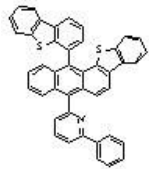
5



[0059]

[0060]

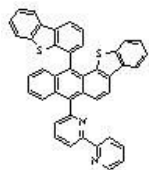
6



[0061]

[0062]

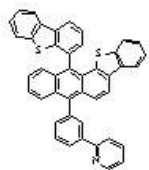
7



[0063]

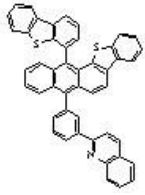
[0064]

8

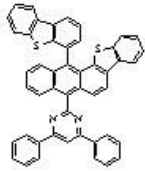


[0065]

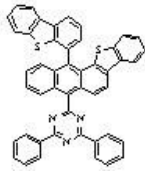
[0066] 9



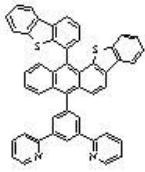
[0067]
[0068] 10



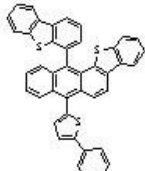
[0069]
[0070] 11



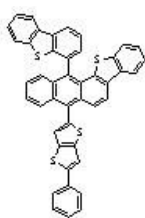
[0071]
[0072] 12



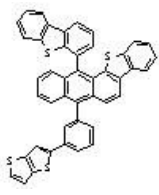
[0073]
[0074] 13



[0075]
[0076] 14

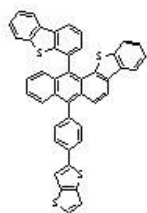


[0077]
[0078] 15



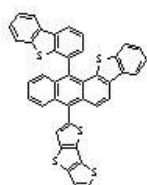
[0079]

[0080] 16



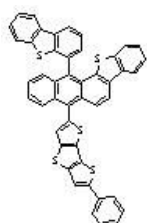
[0081]

[0082] 17



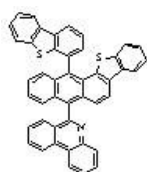
[0083]

[0084] 18



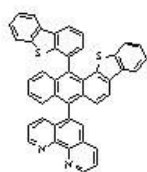
[0085]

[0086] 19



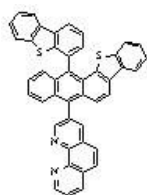
[0087]

[0088] 20



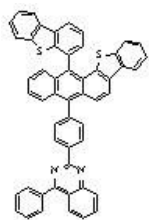
[0089]

[0090] 21



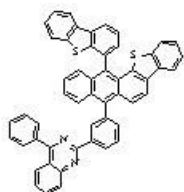
[0091]

[0092] 22



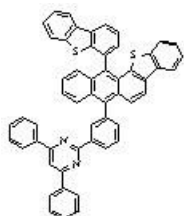
[0093]

[0094] 23



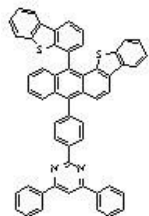
[0095]

[0096] 24



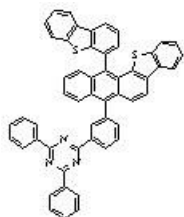
[0097]

[0098] 25



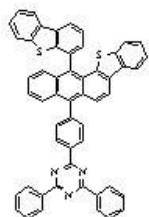
[0099]

[0100] 26



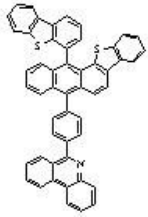
[0101]

[0102] 27



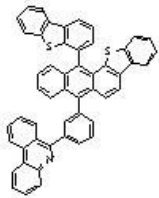
[0103]

[0104] 28



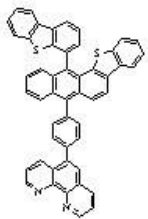
[0105]

[0106] 29



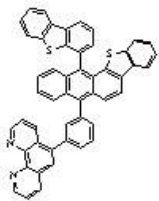
[0107]

[0108] 30



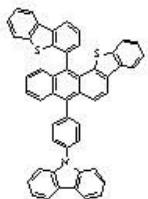
[0109]

[0110] 31



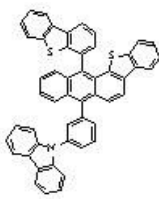
[0111]

[0112] 32



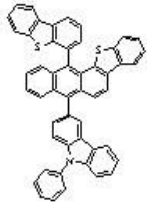
[0113]

[0114] 33



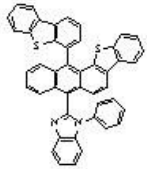
[0115]

[0116] 34



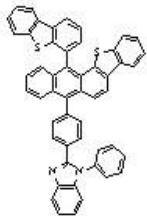
[0117]

[0118] 35



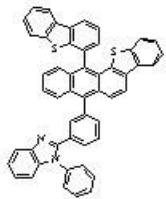
[0119]

[0120] 36



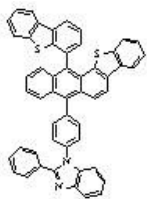
[0121]

[0122] 37



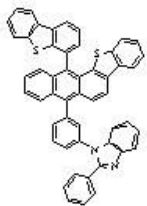
[0123]

[0124] 38



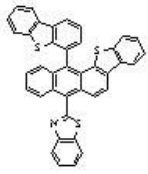
[0125]

[0126] 39



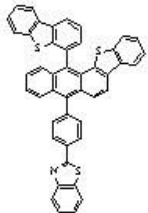
[0127]

[0128] 40



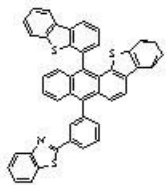
[0129]

[0130] 41



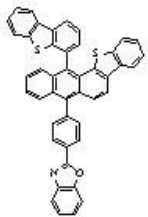
[0131]

[0132] 42



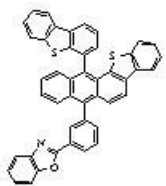
[0133]

[0134] 43



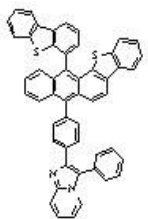
[0135]

[0136] 44



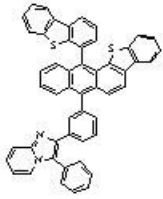
[0137]

[0138] 45



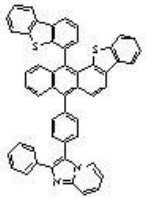
[0139]

[0140] 46



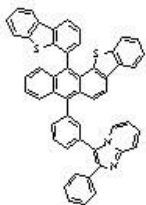
[0141]

[0142] 47



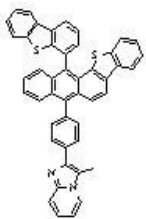
[0143]

[0144] 48



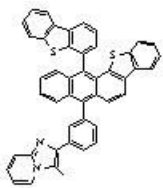
[0145]

[0146] 49



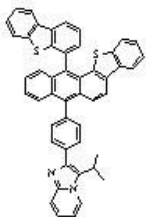
[0147]

[0148] 50



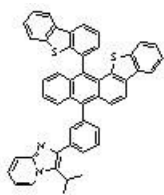
[0149]

[0150] 51



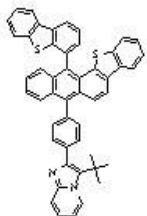
[0151]

[0152] 52



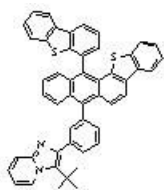
[0153]

[0154] 53



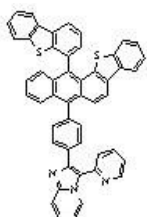
[0155]

[0156] 54



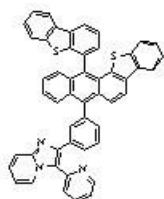
[0157]

[0158] 55



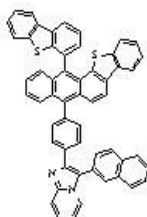
[0159]

[0160] 56



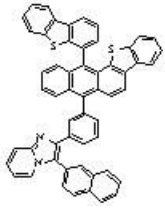
[0161]

[0162] 57



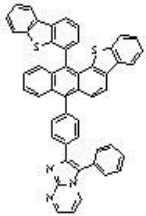
[0163]

[0164] 58



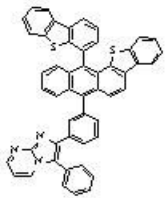
[0165]

[0166] 59



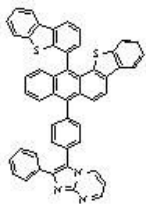
[0167]

[0168] 60



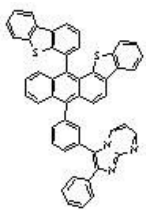
[0169]

[0170] 61



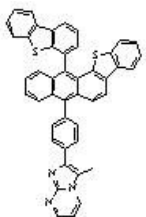
[0171]

[0172] 62



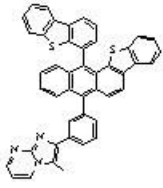
[0173]

[0174] 63



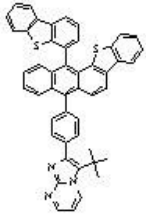
[0175]

[0176] 64



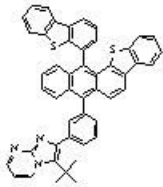
[0177]

[0178] 65



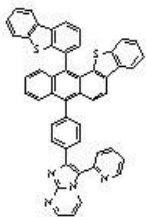
[0179]

[0180] 66



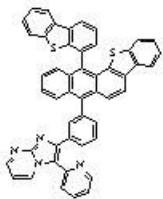
[0181]

[0182] 67



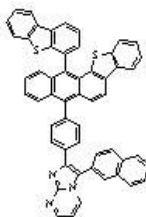
[0183]

[0184] 68



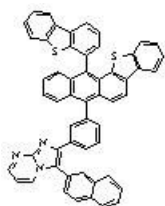
[0185]

[0186] 69



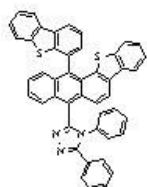
[0187]

[0188] 70



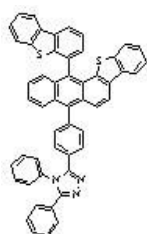
[0189]

[0190] 71



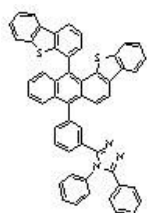
[0191]

[0192] 72



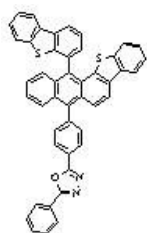
[0193]

[0194] 73



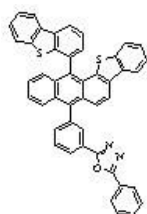
[0195]

[0196] 74



[0197]

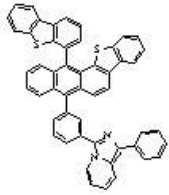
[0198] 75



[0199]

[0200]

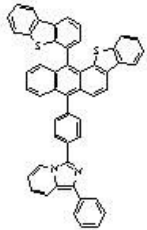
76



[0201]

[0202]

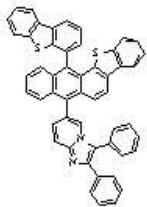
77



[0203]

[0204]

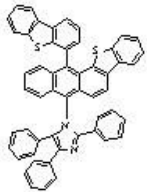
78



[0205]

[0206]

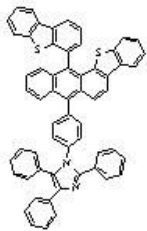
79



[0207]

[0208]

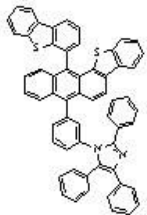
80



[0209]

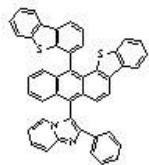
[0210]

81



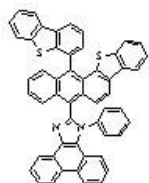
[0211]

[0212] 82



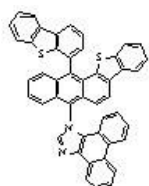
[0213]

[0214] 83



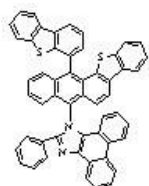
[0215]

[0216] 84



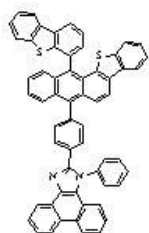
[0217]

[0218] 85



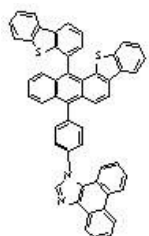
[0219]

[0220] 86



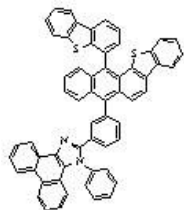
[0221]

[0222] 87



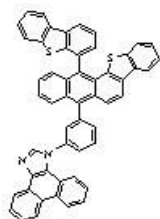
[0223]

[0224] 88



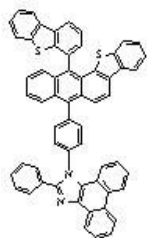
[0225]

[0226] 89



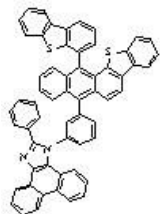
[0227]

[0228] 90



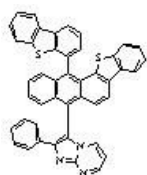
[0229]

[0230] 91



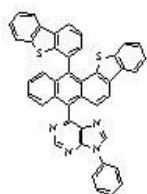
[0231]

[0232] 92



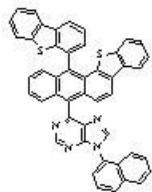
[0233]

[0234] 93



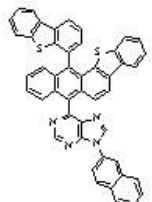
[0235]

[0236] 94



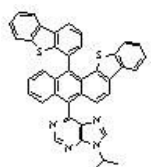
[0237]

[0238] 95



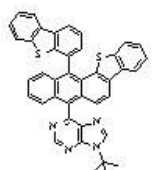
[0239]

[0240] 96



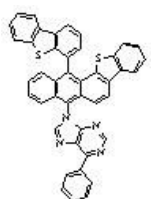
[0241]

[0242] 97



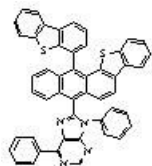
[0243]

[0244] 98



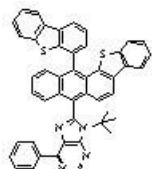
[0245]

[0246] 99



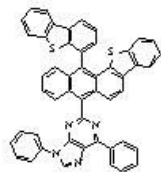
[0247]

[0248] 100



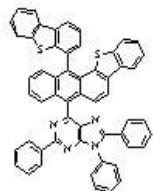
[0249]

[0250] 101



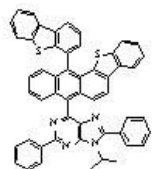
[0251]

[0252] 102



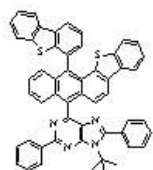
[0253]

[0254] 103



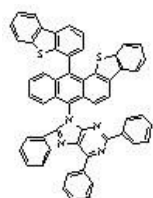
[0255]

[0256] 104



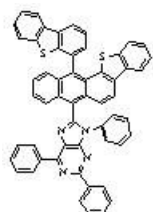
[0257]

[0258] 105



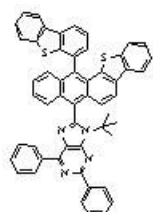
[0259]

[0260] 106



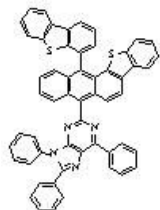
[0261]

[0262] 107



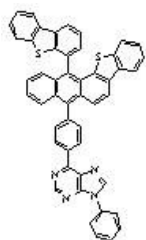
[0263]

[0264] 108



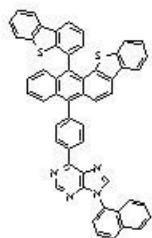
[0265]

[0266] 109



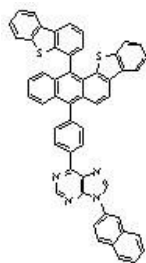
[0267]

[0268] 110



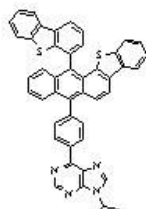
[0269]

[0270] 111



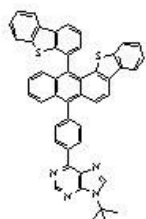
[0271]

[0272] 112



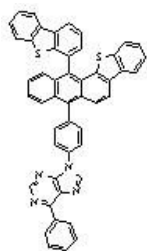
[0273]

[0274] 113



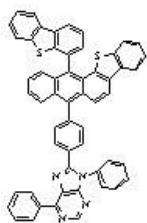
[0275]

[0276] 114



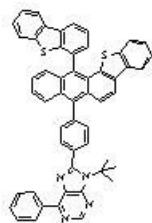
[0277]

[0278] 115



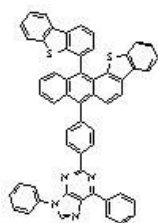
[0279]

[0280] 116



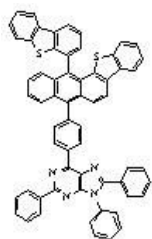
[0281]

[0282] 117



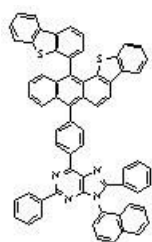
[0283]

[0284] 118



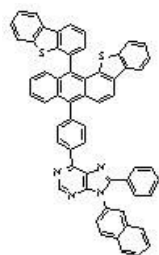
[0285]

[0286] 119



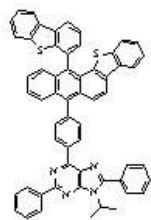
[0287]

[0288] 120



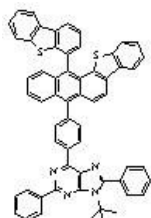
[0289]

[0290] 121



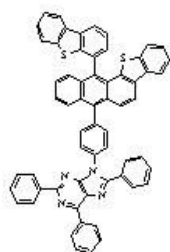
[0291]

[0292] 122



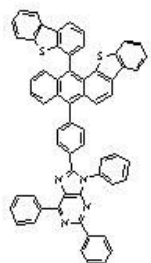
[0293]

[0294] 123



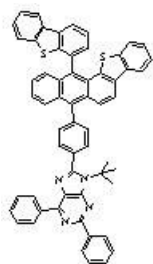
[0295]

[0296] 124



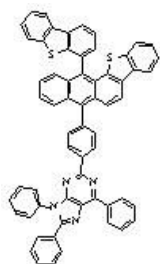
[0297]

[0298] 125



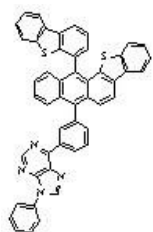
[0299]

[0300] 126



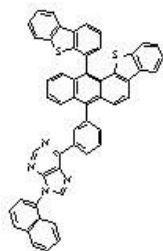
[0301]

[0302] 127



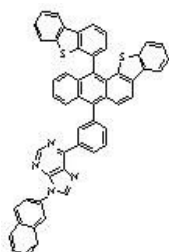
[0303]

[0304] 128



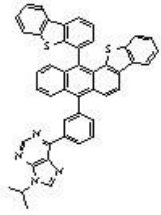
[0305]

[0306] 129



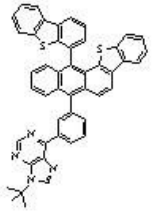
[0307]

[0308] 130



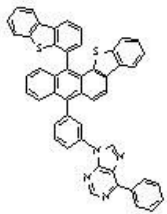
[0309]

[0310] 131



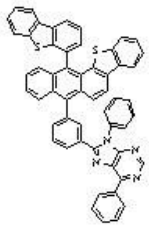
[0311]

[0312] 132



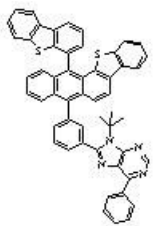
[0313]

[0314] 133



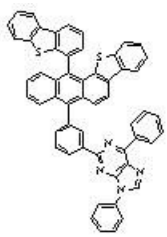
[0315]

[0316] 134



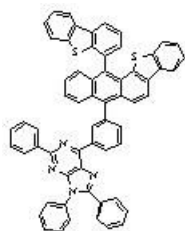
[0317]

[0318] 135



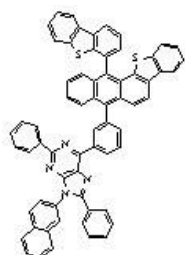
[0319]

[0320] 136



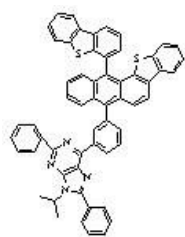
[0321]

[0322] 137



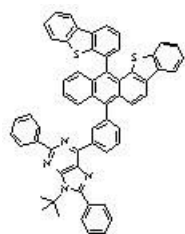
[0323]

[0324] 138



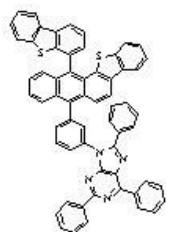
[0325]

[0326] 139



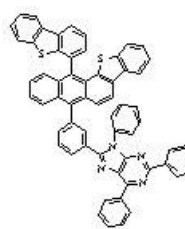
[0327]

[0328] 140



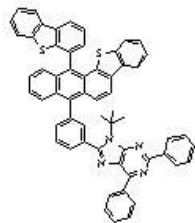
[0329]

[0330] 141



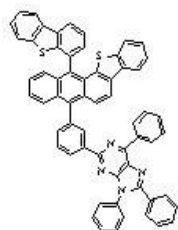
[0331]

[0332] 142



[0333]

[0334] 143



[0335]

[0336] 상기 화학식 1 내지 143의 화합물로 표시되는 본 발명에 따른 유기 광화합물은 통상의 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있으며, 상기 화합물의 보다 상세한 합성 경로는 하기 합성예의 반응식들을 참조한다. 상기 화학식의 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.

[0337] 보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는

[0338] 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,

[0339] 또 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있으며,

[0340] 나아가 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있다.

[0341] 이때, 상기 정공수송층, 정공주입층 및 발광층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.

[0342] 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.

[0343] 이하, 본 발명을 따르는 유기 광소자의 제조 방법을 유기 광소자를 참조하여, 살펴보기로 한다. 먼저 기판 상부에 높은 일함수를 갖는 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등에 의해 형성하여 제1전극을 형성한다. 상기 제1전극은 애노드(Anode)일 수 있다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 광소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

[0344] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.

[0345] 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.

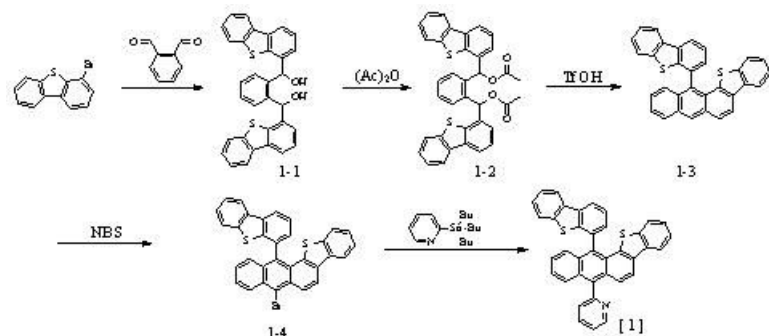
- [0346] 스핀코팅법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80℃ 내지 200℃의 온도 범위 에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0347] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식을 갖는 화합물일 수 있다.
- [0348] 또는, 예를 들어, 미국특허 제4,356,429호에 개시된 구리프탈로시아닌 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 sulfonicacid:폴리아닐린/캄페르술포산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0349] 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.
- [0351] 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.
- [0352] 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.
- [0353] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식의 화합물을 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘 (α -NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등과 같은 공지된 정공수송 물질을 사용할 수 있다. 상기 정공수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공수송층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0354] 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.
- [0355] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식의 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0356] 상기 화학식의 화합물을 단독으로 사용하는 것도 가능하다. 호스트 재료의 경우, 예를 들면, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolatealuminium) 또는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), 또는 PVK(폴리(n-비닐카바졸)) 등을 사용할 수 있다.
- [0357] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서는 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)3(PPy=2-phenylpyridine), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색 인광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. MQD(N-methylquinacridone), 쿠마린(Coumarine)유도체 등도 사용할 수 있

다.

- [0358] 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.
- [0359] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0360] 발광층에 발광 화합물이 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 발광층 상부에 진공증착법, 스퍼터링법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼터링법에 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.
- [0361] 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.
- [0362] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스퍼터링법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.
- [0363] 진공증착법 및 스퍼터링법에 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.
- [0364] 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.
- [0365] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.
- [0366] 전자 주입층으로서는 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.
- [0367] 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.
- [0368] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.
- [0369] 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.
- [0370] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식으로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 143로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.
- [0371] 이하에서, 본 발명의 반응예 및 비교예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성에 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 이하의 반응예에서 중간체 화합물은 최종 생성물의 번호에 일련번호를 추가하는 방식으로 표기한다. 예를 들어, 화합물 1은 화합물 [1] 로 상기 화합물의 중간체 화합물은 [1-1] 등으로 표기한다. 본

명세서에서 화학물의 번호는 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 화학식 1로 표시되는 화합물은 화합물 1로 표기한다

[0372] [반응 예1] 화합물 [1]의 합성



[0373]

[0374] 중간체화합물[1-1]의 합성

[0375] 4-브로모디벤조[b,d]티오펜(29.4g, 111.8mmol)을 500ml둥근플라스트에 넣고 THF 300ml로 녹인뒤 -78℃로 냉각한 뒤 질소분위기에서 2.5M 노르말 부틸리튬 44.7ml를 적가하고 30분간 교반한뒤 프탈알데하이드(5g, 37.3mmol)를 투입하고 4시간동안 교반한다.

[0376] 과포화염화암모늄수용액을 넣어 반응을 종결하고 포화염화나트륨수용액으로 씻어준 뒤 실리카겔이 충전된 컬럼으로 분리하여 오일 형태의 목적화합물 [1-1] 11.1g(59%)를 얻었다.

[0377] 중간체화합물[1-2]의 합성

[0378] 중간체화합물[1-1] 11.1g를 디클로로메탄 200ml에 녹인 후 무수아세트산(9g, 88.3

[0379] mmol), 트리에틸아민(13.4g, 132.5mmol), DMAP(3.23g, 26.5mmol)을 넣고 질소분위기에서 10시간동안 환류교반하고 포화염화나트륨수용액으로 씻어준뒤 무수황산마그네슘으로 건조하여 오일형태의 목적화합물[1-2] 12g(93%)를 얻었다

[0380] 중간체화합물[1-3]의 합성

[0381] 중간체화합물[1-2] 12g를 디클로로메탄 200ml에 녹인 후 질소분위기에서 트리플로로메탄 술폰산 (0.3g, 2.05mmol) 첨가하고 10분간 교반한 뒤 탄산수소 나트륨 수용액을 첨가하여 반응을 종료하고 포화염화나트륨수용액으로 씻어주고 무수황산마그네슘으로 건조한 뒤 실리카겔이 충전된 컬럼으로 분리하여 노란색고체의 목적화합물[1-3] 7.5g(78%)를 얻었다.

[0382] 중간체화합물[1-4]의 합성

[0383] 중간체화합물[1-3] 7.5g을 DMF 150ml에 녹인 후 N-브로모석신이마이드 3.4g(19.2mmol)을 넣고 4시간 동안 상온교반한 뒤 석출되 고체를 여과하고 정제수와 아세톤으로 씻어주어 노란색고체의 목적화합물[1-4] 7.9g(91%)를 얻었다.

[0384] 화합물[1]의 합성

[0385] 2-트리메틸실릴피리딘 (5.32g, 22mmol)을 N,N-디메틸포름아미드로(100ml) 녹인 뒤 5-브로모-13-(디벤조[b,d]티오펜-4-닐)-안트라[1,2-b]벤조[d]티오펜(10g, 18.33mmol), 테트라키스포스포노 팔라듐(0.2g, 0.183mmol)을 넣고 3시간동안 120℃로 교반하고 상온으로 냉각한 뒤 메탄올 100ml를 투입하여 생성된 고체를 여과하고 증류수와 메탄올로 씻어주어 목적화합물 [1] 7g(70%)을 제조하였다.

[0386] 상기 반응예 1의 방법에 따라 상기 1 내지 143의 화합물을 제조하였으며, 하기 [제1표군(群)]에 그 결과를 나타내었다

[0387] [제1표군(群)]

화합물 번호	수율 (%)	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	70	8.50~8.39(m, 4H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.58~7.24(m, 10H), 7.01(t, 1H)	544
2	69	8.50~8.41(m, 3H), 8.20~7.79(m, 10H), 7.62~7.49(m, 6H), 7.35~7.40(m, 4H)	594
3	71	8.49~8.41(m, 4H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.90(m, 6H), 7.63~7.37(m, 11H), 7.11(d, 1H)	594
4	71	8.88(d, 1H), 8.45~8.41(m, 3H), 8.20~7.79(m, 9H), 7.60~7.38(m, 10H)	594
5	68	8.84(d, 1H), 8.49~8.41(m, 4H), 8.22~8.20(m, 2H), 8.05~7.89(m, 2H), 7.59~7.38(m, 9H)	594
6	65	8.45~8.40(m, 3H), 8.30~8.20(m, 3H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.56~7.38(m, 12H), 6.90~6.87(m, 2H)	620
7	69	9.01~8.92(m, 2H), 8.53~8.42(m, 4H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.70~7.50(m, 10H), 7.12~7.02(m, 2H)	621
8	70	8.51~8.44(m, 4H), 8.26~8.20(m, 3H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.60~7.38(m, 12H), 7.01(t, 1H)	620
9	72	8.45~8.41(m, 3H), 8.22~7.79(m, 12H), 7.60~7.35(m, 12H)	670
10	75	8.45~8.41(m, 3H), 8.23~8.20(m, 2H), 7.98~7.79(m, 9H), 7.58~7.40(m, 14H)	697
11	74	8.45~8.40(m, 3H), 8.28~8.20(m, 5H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.52~7.40(m, 14H)	698
12	74	8.69(s, 1H), 8.50~8.41(m, 5H), 8.23~8.20(m, 3H), 7.98~7.90(m, 5H), 7.58~7.26(m, 12H), 7.02(t, 2H)	697
13	70	8.45.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.79~7.72(m, 4H), 7.52~7.38(m, 1H)	624
14	71	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.79(m, 7H), 7.52~7.39(m, 11H), 7.01(s, 1H), 7.05(s, 1H)	681
15	69	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.79(m, 5H), 7.73~7.39(m, 12H), 7.19~7.05(m, 3H)	681
16	68	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.84(m, 7H), 7.58~7.39(m, 8H), 7.25~7.05(m, 5H)	681
17	70	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.90(m, 5H), 7.58~7.39(m, 8H), 7.19~7.05(m, 3H)	681

[0388]

18	72	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.79(m, 7H), 7.58~7.38(m, 11H), 7.01(s, 1H), 7.05(s, 1H)	737
19	71	8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.74(m, 10H), 7.60~7.38(m, 11H)	644
20	73	8.83~8.81(m, 2H), 8.45~8.41(m, 3H), 8.19(d, 1H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.65~7.38(m, 11H)	644
21	68	8.83(d, 1H), 8.50~8.40(m, 5H), 8.21~8.19(m, 2H), 8.03~7.91(m, 7H), 7.58~7.38(m, 9H)	644
22	65	8.47~8.18(m, 5H), 7.99~7.81(m, 11H), 7.59~7.41(m, 12H), 7.27(d, 2H)	746
23	64	8.47~8.18(m, 6H), 7.99~7.81(m, 9H), 7.72(s, 1H), 7.59~7.41(m, 14H)	746
24	73	8.47~8.22(m, 6H), 7.99~7.81(m, 9H), 7.72(s, 1H), 7.59~7.41(m, 16H)	772
25	73	8.47~8.22(m, 5H), 7.99~7.87(m, 11H), 7.54~7.41(m, 14H), 7.27(d, 2H)	772
26	69	8.47~8.22(m, 9H), 7.99~7.93(m, 5H), 7.72(s, 1H), 7.61~7.41(m, 16H)	773
27	68	8.47~8.22(m, 8H), 7.99~7.87(m, 7H), 7.54~7.41(m, 14H), 7.27(d, 2H)	773
28	73	8.83(d, 2H), 8.47~8.22(m, 4H), 8.08~7.93(m, 8H), 7.79~7.41(m, 13H), 7.29(d, 2H)	719
29	72	8.47~8.22(m, 6H), 8.08~7.93(m, 8H), 7.79~7.41(m, 15H)	719
30	71	8.85(d, 2H), 8.49~8.39(m, 5H), 8.22~7.93(m, 6H), 7.67~7.39(m, 11H), 7.25(s, 4H)	720
31	70	8.85(d, 2H), 8.49~8.22(m, 6H), 7.99~7.93(m, 5H), 7.72~7.41(m, 15H)	720
32	72	8.57~8.43(m, 4H), 8.22~7.93(m, 8H), 7.81(d, 2H), 7.69~7.54(m, 9H), 7.41~7.27(m, 6H)	707
33	73	8.57~8.43(m, 4H), 8.22~7.93(m, 8H), 7.81(d, 2H), 7.69~7.54(m, 9H), 7.41~7.27(m, 6H)	707
34	75	8.57~8.43(m, 3H), 8.22~7.93(m, 9H), 7.79(d, 1H), 7.65~7.31(m, 16H)	707
35	71	8.58~8.43(m, 4H), 8.22~7.93(m, 6H), 7.61~7.41(m, 14H), 7.24(m, 2H)	658

[0389]

36	71	8.58~8.43(m, 4H), 8.22~7.93(m, 8H), 7.61~7.41(m, 14H), 7.27~7.24(m, 4H)	734
37	72	8.58~8.43(m, 4H), 8.26~7.93(m, 7H), 7.72(s, 1H), 7.61~7.41(m, 16H), 7.24(d, 2H)	734
38	71	8.58~8.43(m, 4H), 8.29~7.93(m, 8H), 7.81(d, 2H), 7.61~7.41(m, 12H), 7.24(d, 2H)	734
39	73	8.58~8.43(m, 4H), 8.29~7.93(m, 8H), 7.61~7.41(m, 15H), 7.24(d, 2H)	734
40	76	8.47~8.43(m, 3H), 8.22~7.93(m, 8H), 7.55~7.51(m, 7H), 7.41(d, 3H)	599
41	69	8.47~8.43(m, 3H), 8.22~7.87(m, 10H), 7.55~7.41(m, 10H), 7.27(d, 2H)	675
42	69	8.47~8.43(m, 3H), 8.22~7.93(m, 9H), 7.72(s, 1H), 7.55~7.41(m, 12H)	675
43	70	8.47~8.41(m, 3H), 8.20(d, 1H), 7.99~7.72(m, 9H), 7.58~7.38(m, 10H), 7.25(d, 2H)	659
44	69	8.45~8.40(m, 3H), 8.20(d, 1H), 8.02~7.90(m, 6H), 7.77~7.70(m, 3H), 7.59~7.35(m, 12H)	659
45	68	8.49~8.20(m, 7H), 7.98~7.78(m, 7H), 7.58~7.37(m, 12H), 7.27~7.20(m, 3H), 6.86(m, 1H)	734
46	70	8.49~8.41(m, 4H), 8.20(d, 1H), 7.99~7.70(m, 9H), 7.61~7.20(m, 15H), 6.86(m, 1H)	734
47	62	8.48~8.15(m, 7H), 7.99~7.90(m, 5H), 7.58~7.21(m, 17H), 6.86(m, 1H)	734
48	69	8.52~8.41(m, 4H), 8.20(d, 1H), 7.99~7.88(m, 5H), 7.76~7.15(m, 19H), 6.86(m, 1H)	734
49	68	8.49~8.40(m, 4H), 8.31~8.20(m, 3H), 7.99~7.85(m, 5H), 7.62~7.20(m, 12H), 6.86(m, 1H), 2.25(s, 3H)	672
50	69	8.53~8.35(m, 4H), 8.20(d, 1H), 7.98~7.88(m, 5H), 7.77~7.70(m, 2H), 7.57~7.21(m, 12H), 6.86(m, 1H), 2.25(s, 3H)	672
51	70	8.48~8.17(m, 7H), 7.99~7.90(m, 5H), 7.62~7.17(m, 12H), 6.86(m, 1H), 3.44(m, 1H), 1.31(d, 6H)	700
52	70	8.48~8.41(m, 4H), 8.20(d, 1H), 7.98~7.87(m, 5H), 7.77~7.36(m, 13H), 7.21(m, 1H), 6.86(m, 1H), 3.44(m, 1H), 1.31(d, 6H)	700

[0390]

53	71	8.52~8.20(m, 7H), 7.99~7.84(m, 5H), 7.59~7.49(m, 6H), 7.39~7.31(m, 3H), 7.27~7.22(m, 3H), 6.86(m, 1H), 1.35(s, 9H)	714
54	72	8.51~8.37(m, 4H), 8.20(d, 1H), 7.98~7.91(m, 5H), 7.76~7.70(m, 2H), 7.58~7.37(m, 11H), 7.21(m, 1H), 6.86(m, 1H), 1.35(s, 9H)	714
55	69	8.59(d, 1H), 8.49~8.20(m, 8H), 7.99~7.82(m, 6H), 7.62~7.20(m, 13H), 6.86(m, 1H)	735
56	65	8.61~8.28(m, 6H), 8.20(d, 1H), 7.99~7.65(m, 8H), 7.59~7.21(m, 13H), 6.86(m, 1H)	735
57	70	8.51~8.30(m, 7H), 8.20(d, 1H), 8.04~7.91(m, 9H), 7.64~7.17(m, 14H), 6.86(m, 1H)	784
58	60	8.49~8.33(m, 5H), 8.20(d, 1H), 8.02~7.85(m, 9H), 7.78~7.19(m, 16H), 6.86(m, 1H)	784
59	61	8.85~8.76(m, 2H), 8.45~8.18(m, 6H), 7.98~7.76(m, 7H), 7.58~7.24(m, 14H)	735
60	73	8.89~8.75(m, 2H), 8.46~8.41(m, 3H), 8.20(d, 1H), 7.98~7.88(m, 5H), 7.79~7.70(m, 4H), 7.59~7.27(d, 14H)	735
61	71	8.82~8.78(m, 2H), 8.45~8.20(m, 6H), 7.99~7.90(m, 5H), 7.61~7.22(m, 16H)	735
62	72	8.83~8.76(m, 2H), 8.47~8.38(m, 3H), 8.20(d, 1H), 7.99~7.88(m, 5H), 7.75~7.28(m, 18H)	735
63	73	8.86~8.78(m, 2H), 8.49~8.20(m, 6H), 7.99~7.91(m, 5H), 7.54~7.49(m, 5H), 7.39~7.24(m, 6H), 2.25(s, 3H)	673
64	70	8.63~8.58(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(m, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.65~7.60(m, 2H), 7.47~7.29(m, 10H), 7.18(t, 1H), 2.15(s, 3H)	673
65	70	8.63~8.58(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.20(m, 2H), 8.10(m, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.40(m, 5H), 7.29(m, 3H), 7.15(m, 3H), 1.25(s, 9H)	715
66	71	8.63~8.58(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(m, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.65~7.60(m, 2H), 7.48~7.38(m, 7H), 7.29(m, 3H), 7.18(t, 1H), 1.25(s, 9H)	715
67	73	8.63~8.58(m, 2H), 8.49(d, 1H), 8.35~8.30(m, 4H), 8.20(d, 2H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.75(m, 6H), 7.48~7.40(m, 5H), 7.29~7.15(m, 7H)	736

[0391]

68	68	8.63~8.58(m, 2H), 8.49(d, 1H), 8.35~8.30(m, 4H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.75(m, 6H), 7.65~7.60(m, 2H), 7.48~7.18(m, 12H)	736
69	65	8.63~8.58(m, 2H), 8.35~8.20(m, 6H), 8.10(d, 1H), 7.90~7.77(m, 9H), 7.49~7.40(m, 7H), 7.29(m, 3H), 7.18~7.15(m, 3H)	785
70	69	8.63~8.58(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.24(s, 1H), 8.10(d, 1H), 7.90~7.77(m, 9H), 7.65~7.60(m, 2H), 7.49~7.29(m, 12H), 7.18(t, 1H)	785
71	70	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(m, 2H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81 (m, 5H), 7.48~7.29(m, 16H)	685
72	73	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(m, 2H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.75 (m, 7H), 7.48~7.29(m, 16H), 7.15(m, 2H)	761
73	69	8.25~8.21(m, 3H), 8.18~8.10(m, 4H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.60(s, 1H), 7.48~7.29(m, 18H)	761
74	68	8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.95~7.75(m, 9H), 7.48~7.29(m, 11H), 7.15(m, 2H)	686
75	62	8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.95~7.81(m, 8H), 7.60(s, 1H), 7.48~7.29(m, 13H)	686
76	70	8.50(d, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.14~8.10(m, 2H), 7.94~7.81 (m, 6H), 7.60(s, 1H), 7.48~7.29(m, 15H), 6.94(t, 1H), 6.77(t, 1H)	734
77	71	8.50(d, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.94~7.75(m, 8H), 7.48~7.29(m, 13H), 7.15(d, 2H), 6.94(t, 1H), 6.77(t, 1H)	734
78	73	8.35~8.31(m, 3H), 8.21(s, 1H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81 (m, 5H), 7.69(m, 2H), 7.50~7.29(m, 17H), 7.15(d, 1H)	734
79	71	8.35~8.31(m, 3H), 8.18(m, 2H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.80 (m, 5H), 7.69(m, 2H), 7.48~7.30(m, 19H)	760
80	63	8.35~8.31(m, 3H), 8.18(m, 2H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81 (m, 5H), 7.69(m, 4H), 7.58(m, 2H), 7.48~7.29(m, 19H)	837
81	69	8.35~8.31(m, 3H), 8.18(m, 2H), 8.10(d, 1H), 7.99(s, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.69(m, 2H), 7.48~7.29(m, 22H)	837
82	72	8.38~8.31(m, 4H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 14H), 7.11(t, 1H), 6.76(t, 1H)	658

[0392]

83	73	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.48~7.29(m, 13H)	758
84	71	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10~7.98(m, 4H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.48~7.30(m, 8H)	682
85	70	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.18~8.02(m, 5H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.42~7.30(m, 11H)	758
86	72	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10~8.02(m, 3H), 7.88~7.72(m, 11H), 7.48~7.29(m, 13H), 7.15(d, 2H)	835
87	73	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10~7.98(m, 4H), 7.88~7.69(m, 11H), 7.58~7.29(m, 10H)	758
88	70	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.14~8.02(m, 4H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.60(d, 1H), 7.48~7.29(m, 15H)	835
89	72	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10~7.98(m, 5H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.48~7.29(m, 11H)	758
90	68	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.18~8.02(m, 5H), 7.88~7.69(m, 11H), 7.58~7.29(m, 13H)	835
91	65	8.83(d, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.18~7.99(m, 6H), 7.88~7.72(m, 9H), 7.48~7.29(m, 14H)	835
92	62	8.73~8.68(m, 2H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.18(m, 14H)	659
93	69	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 13H)	660
94	63	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.98~7.81(m, 8H), 7.48~7.40(m, 8H), 7.29~7.20(m, 4H)	710
95	70	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.90~7.73(m, 9H), 7.49~7.26(m, 11H)	710
96	72	8.90(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.95~7.81(m, 6H), 7.48~7.29(m, 8H), 5.11(m, 1H), 1.52(d, 6H)	626
97	73	8.90(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.95~7.81(m, 6H), 7.48~7.40(m, 5H), 7.29(m, 3H), 1.25(s, 9H)	640
98	71	8.90(s, 1H), 8.58(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.80(m, 5H), 7.48~7.30(m, 13H)	660
99	74	8.90(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 18H)	736
100	72	8.90(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 13H), 1.25(s, 9H)	716

[0393]

101	76	8.58(s, 1H), 8.35~8.31(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 18H)	736
102	72	8.35~8.31(m, 3H), 8.18~8.10(m, 5H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 19H)	813
103	69	8.35~8.31(m, 3H), 8.18~8.10(m, 5H), 7.88~7.81(m, 5H), 7.48~7.29(m, 14H), 5.11(m, 1H), 1.52(d, 6H)	778
104	64	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 4H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 14H), 1.37(s, 9H)	793
105	62	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 4H), 8.20(s, 1H), 8.00~7.95(m, 5H), 7.60~7.43(m, 19H)	813
106	70	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.14(m, 21H)	813
107	62	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 16H), 1.37(s, 9H)	739
108	72	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 21H)	813
109	63	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 13H), 7.27(d, 2H)	736
110	69	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.10~7.93(m, 8H), 7.60~7.52(m, 8H), 7.41~7.27(m, 6H)	786
111	68	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.02~7.85(m, 9H), 7.61~7.52(m, 7H), 7.41~7.38(m, 4H), 7.27(d, 2H)	786
112	62	9.02(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.07(s, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.52(m, 5H), 7.41(m, 3H), 7.27(d, 2H), 5.23(m, 1H), 1.64(d, 6H)	702
113	71	9.02(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32(d, 2H), 8.22(d, 1H), 8.07(s, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.52(m, 5H), 7.41(m, 3H), 7.27(d, 2H), 1.37(s, 9H)	716
114	72	9.02(s, 1H), 8.70(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.81(d, 2H), 7.70(d, 2H), 7.60~7.41(m, 13H)	736
115	65	9.02(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.87(m, 7H), 7.60~7.41(m, 18H), 7.27(d, 2H)	813

[0394]

116	73	9.02(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.87(m, 7H), 7.60~7.41(m, 13H), 7.27(d, 2H), 1.37(s, 9H)	793
117	68	8.70(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.87(m, 7H), 7.60~7.41(m, 18H), 7.27(d, 2H)	813
118	70	8.47~8.43(m, 3H), 8.32~8.30(m, 6H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 19H), 7.27(d, 2H)	889
119	69	8.47~8.43(m, 3H), 8.32~8.22(m, 7H), 8.10(d, 3H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 20H)	939
120	73	9.02(s, 1H), 8.47~8.43(m, 3H), 8.32~8.22(m, 5H), 8.02~7.93(m, 8H), 7.85(s, 1H), 7.61~7.38(m, 14H), 7.27(d, 2H)	863
121	67	8.47~8.43(m, 3H), 8.32~8.22(m, 7H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 14H), 7.27(d, 2H), 5.23(m, 1H), 1.64(d, 6H)	855
122	69	8.47~8.43(m, 3H), 8.32~8.30(t, 6H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.60~7.41(m, 14H), 7.27(d, 2H), 1.37(s, 9H)	869
123	70	8.47~8.43(m, 3H), 8.30(d, 4H), 8.22(d, 1H), 8.00~7.93(m, 5H), 7.81(d, 2H), 7.70(d, 2H), 7.60~7.41(m, 19H)	889
124	63	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 2H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.84(m, 7H), 7.57~7.38(m, 21H), 7.24(d, 2H)	889
125	72	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 2H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.84(m, 7H), 7.57~7.38(m, 16H), 7.24(d, 2H), 1.34(s, 9H)	869
126	7971	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 2H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.84(m, 7H), 7.57~7.38(m, 21H), 7.24(d, 2H)	889
127	62	8.50(s, 1H), 8.38(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.38(m, 15H)	736
128	68	8.50(s, 1H), 8.38(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 8.07~8.06(m, 3H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.29(m, 14H)	786
129	70	8.50(s, 1H), 8.38(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 7.99~7.82(m, 9H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.58~7.38(m, 13H)	786
130	72	8.50(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 8.04(s, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.56~7.47(m, 7H), 7.39~7.38(m, 3H), 5.20(m, 1H), 1.61(s, 6H)	702

[0395]

131	71	8.50(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 8.04(s, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.47(m, 7H), 7.39~7.38(m, 3H), 1.34(s, 9H)	716
132	73	8.50(s, 1H), 8.38(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.10(d, 1H), 8.08(s, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.57~7.38(m, 16H)	736
133	74	8.50(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.23~8.19(m, 2H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.38(m, 20H)	813
134	75	8.50(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.23~8.19(m, 2H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.38(m, 15H), 1.34(s, 9H)	793
135	70	8.38(s, 1H), 8.25~8.21(m, 3H), 8.23~8.19(m, 2H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.39(m, 20H)	813
136	69	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 4H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.38(m, 21H)	889
137	70	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 4H), 8.10(d, 1H), 7.99~7.90(m, 8H), 7.82(s, 1H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.58~7.37(m, 19H)	939
138	68	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 4H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.38(m, 16H), 5.21(m, 1H), 1.61(s, 6H)	855
139	73	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 4H), 8.10(d, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.74~7.69(m, 2H), 7.57~7.38(m, 16H), 1.34(s, 9H)	869
140	62	8.25~8.21(m, 3H), 8.18(d, 4H), 8.10(d, 1H), 8.08(s, 1H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.57~7.38(m, 22H)	889
141	69	8.25~8.21(m, 3H), 8.18~8.10(m, 4H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.38(m, 23H)	889
142	72	8.25~8.21(m, 3H), 8.18~8.10(m, 4H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.38(m, 18H), 1.34(s, 9H)	869
143	73	8.25~8.21(m, 3H), 8.18~8.10(m, 4H), 7.97~7.90(m, 5H), 7.69(s, 1H), 7.57~7.38(m, 23H)	889

[0396]

[0397]

비교예 1

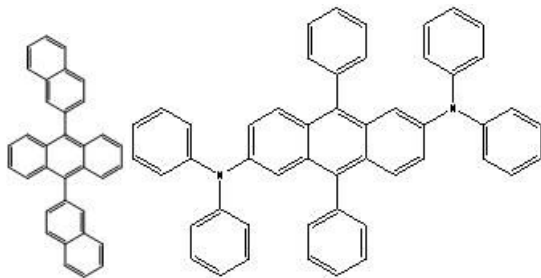
[0398]

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)/화합물a+화합물b(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

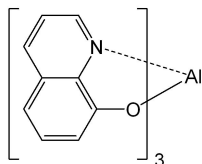
[0399] 애노드는 코닝(Corning)사의 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 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, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

[0400] <화학식 a> <화학식 b>



[0401]

[0402] <화학식 c>



[0403]

[0404] 실시예1~143

[0405] 상기 비교예 1 중, 전자수송층 화합물로서 화합물 c(Alq3) 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~143으로 표시되는 화합물 1~143을 전자수송층 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/α-NPD(30nm)/화합물a+화합물b(30nm)/전자수송층화합물 1~143 중 하나/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 143라고 한다.

[0406] 평가예1: 비교샘플1 및샘플 1~143의발광 특성평가

[0407] 비교샘플 1 및 샘플 1~143에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 514~524nm 범위에서 녹색 발광 피크값을 보여주었다.

[0408] [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	2368	23.7	519
2	2	1887	18.9	516
3	3	2460	24.6	515
4	4	2242	22.4	518
5	5	2248	22.5	514
6	6	1850	18.5	519
7	7	2037	20.4	522
8	8	2701	27.0	516
9	9	2321	23.2	517
10	10	2229	22.3	520
11	11	2688	26.9	522
12	12	2725	27.3	515
13	13	1839	18.4	520
14	14	2440	24.4	516
15	15	2641	26.4	518
16	16	2297	23.0	514
17	17	2757	27.6	520
18	18	1863	18.6	517
19	19	2538	25.4	518
20	20	1812	18.1	515
21	21	2388	23.9	520
22	22	2321	23.2	520
23	23	2652	26.5	519

[0409]

24	24	1852	18.5	519
25	25	2603	26.0	519
26	26	2041	20.4	517
27	27	2330	23.3	524
28	28	2047	20.5	517
29	29	1946	19.5	517
30	30	2502	25.0	517
31	31	1915	19.2	519
32	32	2105	21.1	516
33	33	1886	18.9	519
34	34	2462	24.6	519
35	35	2748	27.5	524
36	36	1965	19.7	522
37	37	2101	21.0	518
38	38	2120	21.2	516
39	39	2543	25.4	514
40	40	2267	22.7	514
41	41	1851	18.5	519
42	42	2398	24.0	514
43	43	2053	20.5	522
44	44	2764	27.6	517
45	45	2693	26.9	518
46	46	1923	19.2	519
47	47	1857	18.6	522
48	48	2329	23.3	516
49	49	2277	22.8	523
50	50	2505	25.1	524
51	51	2067	20.7	521
52	52	2072	20.7	516
53	53	2053	20.5	524
54	54	1890	18.9	515
55	55	1874	18.7	518
56	56	2629	26.3	515
57	57	2732	27.3	523
58	58	2592	25.9	515
59	59	1926	19.3	524

[0410]

60	60	2766	27.7	516
61	61	1879	18.8	521
62	62	2389	23.9	517
63	63	2629	26.3	516
64	64	2140	21.4	519
65	65	1895	19.0	516
66	66	2532	25.3	524
67	67	2169	21.7	516
68	68	2723	27.2	514
69	69	2005	20.1	516
70	70	1871	18.7	515
71	71	2069	20.7	522
72	72	2253	22.5	521
73	73	2371	23.7	522
74	74	2683	26.8	523
75	75	1800	18.0	523
76	76	2091	20.9	520
77	77	2038	20.4	523
78	78	1899	19.0	518
79	79	2639	26.4	522
80	80	2517	25.2	515
81	81	1809	18.1	514
82	82	2031	20.3	516
83	83	2553	25.5	524
84	84	2599	26.0	524
85	85	2453	24.5	521
86	86	2308	23.1	516
87	87	2322	23.2	517
88	88	2278	22.8	524
89	89	2678	26.8	516
90	90	2482	24.8	515
91	91	2324	23.2	514
92	92	2073	20.7	515
93	93	1897	19.0	514
94	94	1904	19.0	523
95	95	1913	19.1	522

[0411]

96	96	2500	25.0	520
97	97	2336	23.4	518
98	98	2630	26.3	524
99	99	2628	26.3	521
100	100	2568	25.7	518
101	101	2299	23.0	514
102	102	2607	26.1	517
103	103	2510	25.1	516
104	104	1974	19.7	514
105	105	2662	26.6	518
106	106	2186	21.9	517
107	107	2598	26.0	517
108	108	2464	24.8	522
109	109	2737	27.4	519
110	110	2034	20.3	517
111	111	2686	26.9	515
112	112	2748	27.5	523
113	113	2132	21.3	520
114	114	2267	22.7	521
115	115	2753	27.5	518
116	116	2705	27.1	515
117	117	1969	19.7	514
118	118	1846	18.5	515
119	119	2341	23.4	524
120	120	2516	25.2	514
121	121	2021	20.2	521
122	122	2141	21.4	514
123	123	2339	23.4	515
124	124	1963	19.6	519
125	125	2334	23.3	522
126	126	2508	25.1	519
127	127	1932	19.3	521
128	128	2800	28.0	520
129	129	2596	26.0	521
130	130	2776	27.8	519
131	131	1876	18.8	517

[0412]

132	132	2539	25.4	521
133	133	1885	18.9	516
134	134	2324	23.2	517
135	135	1846	18.5	515
136	136	2455	24.6	515
137	137	1950	19.5	515
138	138	1855	18.6	522
139	139	2492	24.9	523
140	140	1928	19.3	519
141	141	2368	23.9	521
142	142	2390	23.9	521
143	143	2318	23.2	521

[0413]

[0414] 상기 [제2표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 143중에는 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0415] 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	KR1020120096383A	公开(公告)日	2012-08-30
申请号	KR1020110028182	申请日	2011-03-29
申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
[标]发明人	KIM BOK YOUNG 김복영 AHN JUNG BOK 안중복 LEE JEA SUNG 이재성 CHIN SUNG MIN 진성민 KANG JI SOUNG 강지승 AHN DO HWAN 안도환 PARK NO GIL 박노길 HAN KEUN HEE 한근희		
发明人	김복영 안중복 이재성 진성민 강지승 안도환 박노길 한근희		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54 C07D333/74		
代理人(译)	李明博泽		
优先权	1020110015322 2011-02-22 KR		
其他公开文献	KR101324785B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

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，更具体地说，不对称的蒽[1,2-b]苯并[d]噻吩衍生物和使用它的有机光子器件，有必要开发可以以各种方式使用的材料，例如第一电极和第二电极之间的有机层，例如发光层（EML），发光层（EML）和空穴传输层（HTM）。可以最大化相同的性能改进和OLED材料的能力。

