

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0016164 (43) 공개일자 2013년02월14일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)		(71) 출원인 (주)씨에스엘솔라 경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)
(21) 출원번호 10-2012-0152375(분할)	(22) 출원일자 2012년12월24일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 김복영 경기도 용인시 상현동 상현마을 831번지 쌍용2차 218-601호
(62) 원출원 특허 10-2011-0017382 원출원일자 2011년02월25일 심사청구일자 2011년02월25일	(30) 우선권주장 1020110011633 2011년02월09일 대한민국(KR)	안중복 서울특별시 도봉구 창2동 809 금용아파트 101-1301 (뒷면에 계속)
		(74) 대리인 정중원, 최지연, 이명택

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유기발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자

(57) 요약

본 발명은 유기 광소자 및 이에 사용되는 유기 발광화합물에 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 아민계 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 조원동 한일아파트 126동
303호

안도환

서울시 종로구 창신2동 639-20 창림아파트 501호

강지승

서울시 강서구 화곡1동 352-20

박노길

경기도 용인시 기흥구 동백동 575 호수마을 휴먼시
아아파트 1506-1102

한근희

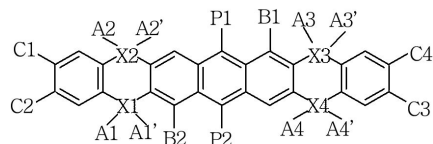
경기도 광명시 광명4동 한진아파트 109-1305

특허청구의 범위

청구항 1

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

<화학식 F1>



상기 화학식 F에서

X1, X2, X3 및 X4는 각각 독립적으로 C, N, Si, O, S 또는 SE이고,

A1, A1', A2, A2', A3, A3' 및 A4 및 A4'는 각각 독립적으로 X1, X2, X3 및 X4에 종속되며, 0(zero), D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

P1 및 P2는 각각 독립적으로 D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

C1, C2, C3 및 C4는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이거나,

C1은 C2와, 그리고 C3은 C4와 각각 독립적으로 상호 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 A1, A1', A2, A2', A3, A3', A4, A4', P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4 중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기로 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,

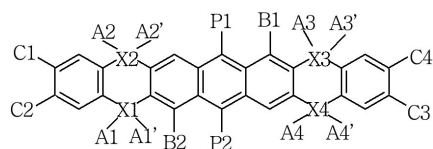
상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기의 치환기가,

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 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 광소자.

청구항 4

하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물:

<화학식 F1>



상기 화학식 F에서

X1, X2, X3 및 X4는 각각 독립적으로 C, N, Si, O, S 또는 SE이고,

A1, A1', A2, A2', A3, A3' 및 A4 및 A4' 는 각각 독립적으로 X1, X2, X3 및 X4에 종속되며, 0(zero), D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리를 형성하는 기이고,

P1 및 P2는 각각 독립적으로 D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

C1, C2, C3 및 C4는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이거나,

C1은 C2와, 그리고 C3은 C4와 각각 독립적으로 상호 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 A1, A1', A2, A2', A3, A3', A4, A4', P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4 중 하나 이상은 치환 또는

비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기로 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 발광화합물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광화합물, 특히 아민계 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] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질에 전기에너지를 가했을 때 빛이 나타나는 현상을 말한다. 즉, 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기물층을 위치시켰을 때 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되고, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0003] 유기전계발광소자 (이하, 유기 EL 소자라 함)는 정공주입전극인 제 1 전극 (애노드 전극)과 전자주입전극인 제2 전극 (캐소드 전극) 사이에 형성된 형광성 또는 유기 화합물 박막 (이하, 유기막이라고 함)에 전자 및 정공을 주입하면, 전자와 정공이 결합하여 쌍을 이루으로써 생성된 엑시톤 (exciton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 소멸하여 발광하는 원리를 이용한 능동 발광형 표시 소자로서, 경량화가 가능하며, 부품이 간소하여 제작공정이 간단하고, 응답속도가 빠르며, 고화질의 넓은 시야각을 확보하고 있다는 등의 장점들을 갖는다.

[0004] 또한, 동영상을 완벽하게 구현할 수 있고, 고색순도 구현이 가능하며, 조박형화 및 초경량화가 가능하고, 소비 전력 및 구동전압이 낮아서 휴대용 전자기기에 적합한 전기적 특성을 갖고 있다.

[0005] 초창기의 대표적 유기전계발광소자는 1969년 구르니 (Gurnee)에 의해서 공지된 단층구조의 것으로서 (미국등록 특허 제3,172,862호 및 미국등록특허 제3,173,050호), 100V 이상의 과도한 구동전압을 필요로 하기 때문에 실용화되기 어렵다는 문제점이 있었다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하고자, 1987년 이스트만 코닥사 (Eastman Kodak co.)의 Tang에 의해 약 6 내지 14V 정도의 현저히 낮은 구동전압을 갖는 다층구조의 유기전계발광소자가 개발되었으며 (C. W. Tang et al., Appl. Phys. Lett., 51, 913(1987); J. Applied Phys., 65, 3610(1989);US4,356,429), 현재는 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 등과 같은 다양한 기능성 적층구조들을 갖는 유기전계발광소자들이 지속적으로 개발되고 있는 추세이다.

[0006] 따라서 현재 다양한 적층구조의 유기전계발광소자에 사용될 수 있는 화합물에 관한 많은 연구가 이루어지고 있지만, 현재까지는 요구되는 휘도, 효율, 구동 안정성 및 수명 등의 특성을 충분히 만족시키지 못하고 있는 실정이며, 따라서 이를 해결하기 위한 다양한 기술개발이 시급한 실정이다. 특히, 발광층 호스트 (host)에 도펀트 (dopant)를 도핑하는 호스트-게스트 시스템에 있어서, 발광층 도펀트 물질로서 새로운 화합물에 대한 많은 연구가 필요한 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

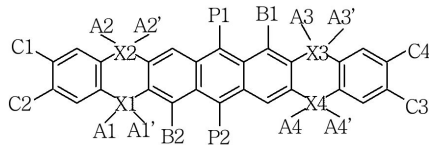
[0007] 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기 광소자, 특히 유기 전계 발광소자에 적용할 수 있는 새로운 유기 발광화합물을 제공하는 것이다.

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

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 F로 표시되는 유기 발광화합물을 기초로 한다:

[0010] <화학식 F1>



[0011]

[0012] 상기 화학식 F에서

[0013] X1, X2, X3 및 X4는 각각 독립적으로 C, N, Si, O, S 또는 SE이고,

[0014] A1, A1', A2, A2', A3, A3' 및 A4 및 A4'는 각각 독립적으로 X1, X2, X3 및 X4에 종속되며, 0(zero), D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

[0015] P1 및 P2는 각각 독립적으로 D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

[0016] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

[0017] C1, C2, C3 및 C4는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이거나,

[0018] C1은 C2와, 그리고 C3은 C4와 각각 독립적으로 상호 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.

[0019] 나아가 본 발명에 따른 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 광소자는 하기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물을 기초로 한다:

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 유기 광소자는 높은 발광 효율, 높은 발광 휘도, 높은 색순도 및 현저히 향상된 발광 수명을 제공한다,

[0021] 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

[0022]

이하 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0023]

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.

[0024]

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.

[0025]

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.

[0026]

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

[0027]

본 명세서에서 유기 발광화합물은 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.

[0028]

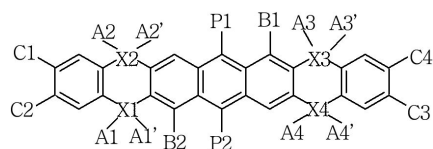
또 본 명세서에서 '광화합물' 및 '광소자'라는 용어는 사전적인 또는 관습적인 정의와 무관하게 본 발명이 유기 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 소자에 모두 적용되는 경우를 고려하여, 이를 포괄하고자 선택한 용어이다.

[0029]

본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자로서, 상기 유기막이 하기 화학식 F의 유기 발광화합물을 포함한다:

[0030]

<화학식 F1>



[0031]

상기 화학식 F에서

[0033]

X1, X2, X3 및 X4는 각각 독립적으로 C, N, Si, O, S 또는 SE이고,

[0034]

A1, A1', A2, A2', A3, A3' 및 A4 및 A4' 는 각각 독립적으로 X1, X2, X3 및 X4에 종속되며, 0(zero), D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,

- [0035] P1 및 P2는 각각 독립적으로 D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,
- [0036] B1 및 B2는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이고,
- [0037] C1, C2, C3 및 C4는 각각 독립적으로 H, D, F, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1-C50알콕시기, 또는 치환 또는 비치환된 실레인기로 이루어진 군에서 선택되거나; 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이거나,
- [0038] C1은 C2와, 그리고 C3은 C4와 각각 독립적으로 상호 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기이다.
- [0039] 본 발명의 발명자는 상기 화학식 F의 유기 발광화합물의 치환기에서 A1, A1' , A2, A2' , A3, A3' , A4, A4' , P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4를 선택 특정한,
- [0040] 다양한 유도체를 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막으로 사용될 수 있는 유기 발광화합물 및
- [0041] 이를 이용한 유기 광소자를 개발하고,
- [0042] 유기발광소자로 활용될 경우 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킬 수 있고, 특히 발광 수명이 현저히 향상됨을 발견하였으며,
- [0043] 이를 태양광 발전을 위한 광소자 및 광화합물 분야에 응용 적용할 경우 우수한 발전 효율을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.
- [0044] 이하에서는 화학식 F의 유기 발광화합물 또는 하기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물을 유기 발광 소자와 관련하여 설명할 것이나, 이에 의하여 본 발명이 제한 해석되어서는 안 된다.
- [0045] 화학식 F의 유기 발광화합물 또는 하기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물은 유기 광소자 중 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 유기막을 이루는 물질로 적합하다. 화학식 F의 유기 발광화합물 또는 하기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물은 유기 발광 소자의 유기막, 특히 정공수송층, 정공주입층 또는 발광층에 사용되기 적합하며 호스트 재료뿐만 아니라 도판트 재료로서도 사용된다. 상기 화학식 F의 유기 발광화합물은 청색 내지 녹색 인 색상을 제공하며 백색 발광 소자에 사용하기에 적합하다.
- [0046] 한편, 상기 A1, A1' , A2, A2' , A3, A3' , A4, A4' , P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4 중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C5-C50아릴기, 치환 또는 비치환된 C2-C50헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되거나 또는 인접하는 기와 축합(fused) 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리 또는 축합 헤테로방향족 고리를 형성하는 기인 것이 바람직하다.

- [0047] 또 상기 아릴기, 헤테로아릴기, 사이클로알킬기 및 헤테로사이클로알킬기의 치환기가,
- [0048] 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 치환기인 것이 바람직하다.
- [0049] 상기 A1, A1' , A2, A2' , A3, A3' , A4, A4' , P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4 의 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
- [0050] 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.
- [0051] 또 상기 A1, A1' , A2, A2' , A3, A3' , A4, A4' , P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4의 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
- [0052] 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
- [0053] 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 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.
- [0054] 나아가 상기 A1, A1' , A2, A2' , A3, A3' , A4, A4' , P1, P2, B1, B2, C1, C2, C3 및 C4 또는
- [0055] 이들의 의 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
- [0056] D, F, 페닐기, 톨릴기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인테닐기, 나프틸기, 비페닐레닐기, 안트라세닐기, 벤조안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 메틸안트릴기, 페난트레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네닐기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 플루오레닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기, 카르바졸릴기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜닐기, 티오펜닐기, 인돌릴기, 푸리닐기, 벤즈이미다졸릴기, 퀴놀리닐기, 벤조티오펜닐기, 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.
- [0057] 상기 아릴기는 방향족 고리 시스템을 갖는 1가 그룹으로서, 2 이상의 고리시스템을 포함할 수 있으며, 상기 2이

상의 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.

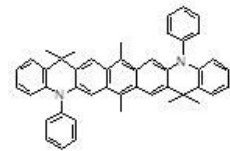
[0058] 한편, 사이클로알킬기는 고리 시스템을 갖는 알킬기를 가리키며, 상기 헤테로사이클로알킬기는 상기 사이클로알킬기 중 하나 이상의 탄소가 N, O, S, P, Si 및 Se로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 그룹을 가리킨다.

[0059] 상기 아릴기 및 헤테로아릴기의 하나 이상의 수소가 치환될 경우, 이들의 치환기는 C1-C50알킬기; C1-C50알콕시기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C6-C50아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C2-C50헤테로아릴기; 비치환 또는 C1-C50알킬기 또는 C1-C50알콕시기로 치환된 C5-C50사이클로알킬기 및 비치환 또는 C1-C20알킬기 또는 C1-C20알콕시기로 치환된 C5-C50헤테로사이클로알킬기, 또는 실레인기로 표시되는 그룹으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0060] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자이다.

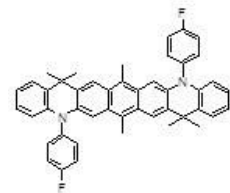
[0061] 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 발광화합물은 하기 화학물 1 내지 188의 구조(이하 화학식들에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

[0062] 1



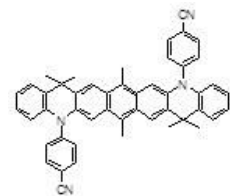
[0063]

[0064] 2



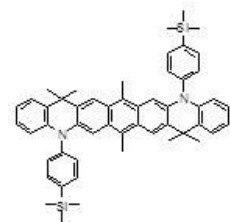
[0065]

[0066] 3



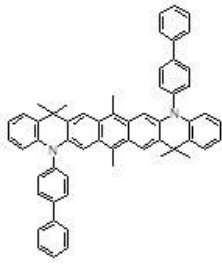
[0067]

[0068] 4



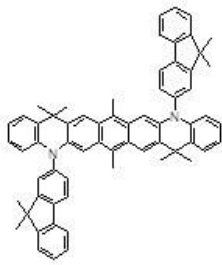
[0069]

[0070] 5



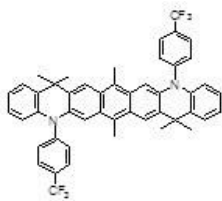
[0071]

[0072] 6



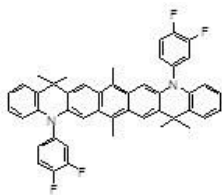
[0073]

[0074] 7



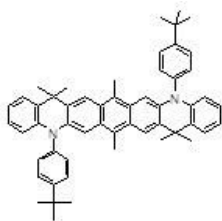
[0075]

[0076] 8



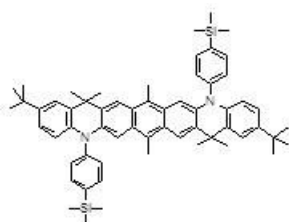
[0077]

[0078] 9



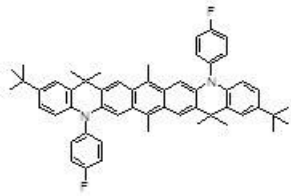
[0079]

[0080] 10



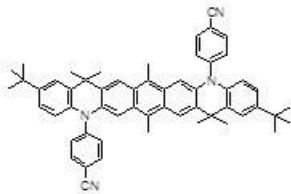
[0081]

[0082] 11



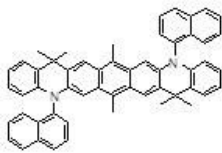
[0083]

[0084] 12



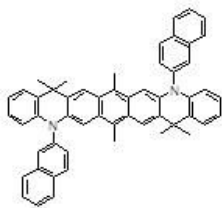
[0085]

[0086] 13



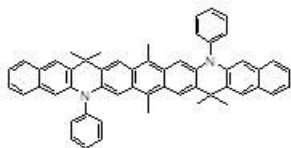
[0087]

[0088] 14



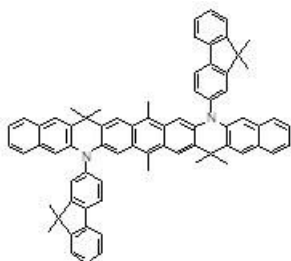
[0089]

[0090] 15



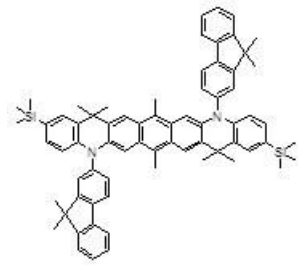
[0091]

[0092] 16



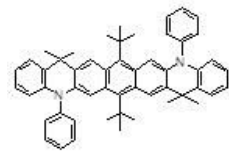
[0093]

[0094] 17



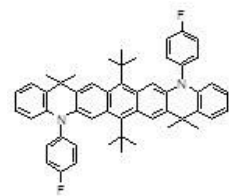
[0095]

[0096] 18



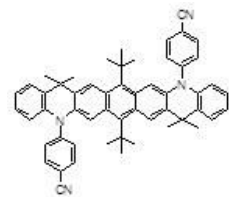
[0097]

[0098] 19



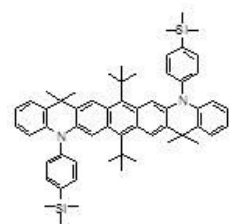
[0099]

[0100] 20



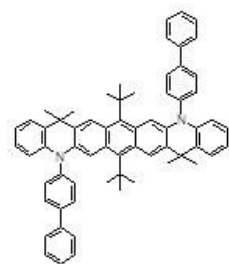
[0101]

[0102] 21



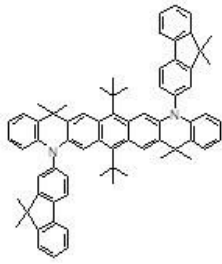
[0103]

[0104] 22



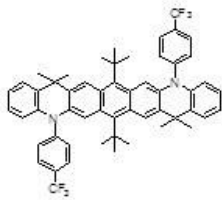
[0105]

[0106] 23



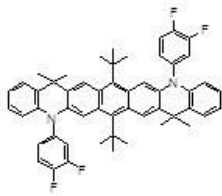
[0107]

[0108] 24



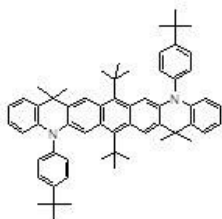
[0109]

[0110] 25



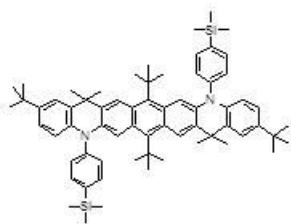
[0111]

[0112] 26



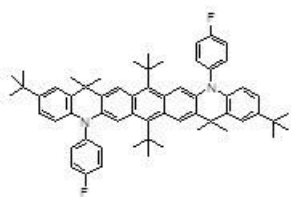
[0113]

[0114] 27



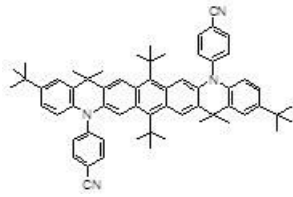
[0115]

[0116] 28

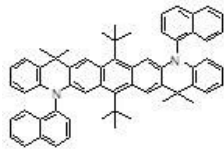


[0117]

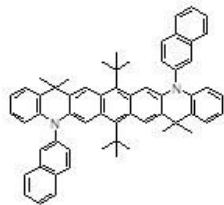
[0118] 29



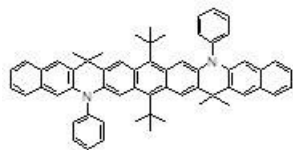
[0119]
[0120] 30



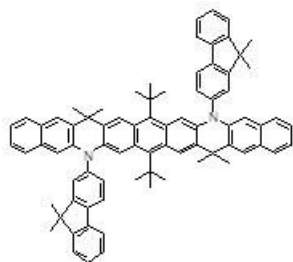
[0121]
[0122] 31



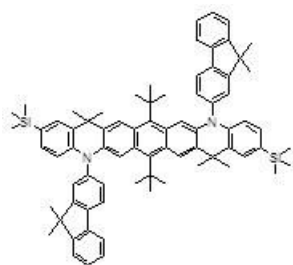
[0123]
[0124] 32



[0125]
[0126] 33

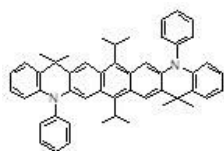


[0127]
[0128] 34



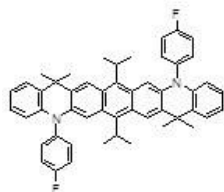
[0129]

[0130] 35



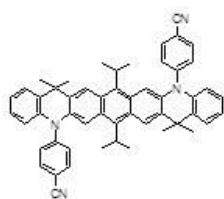
[0131]

[0132] 36



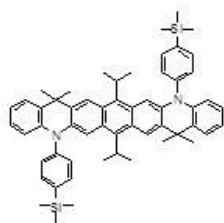
[0133]

[0134] 37



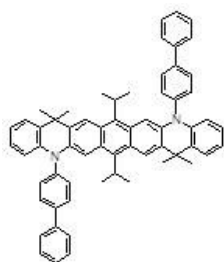
[0135]

[0136] 38



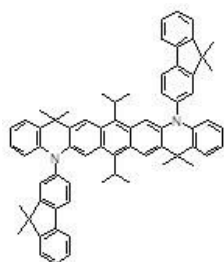
[0137]

[0138] 39



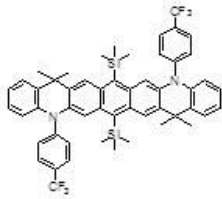
[0139]

[0140] 40



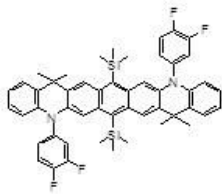
[0141]

[0142] 41



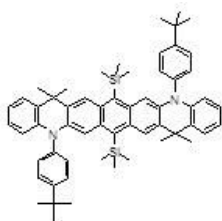
[0143]

[0144] 42



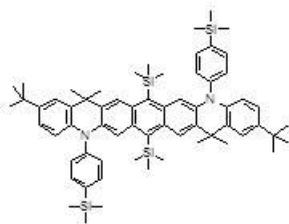
[0145]

[0146] 43



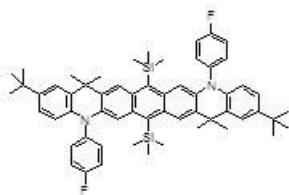
[0147]

[0148] 44



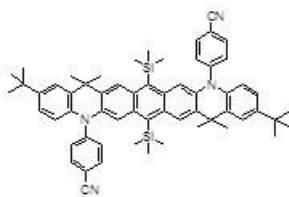
[0149]

[0150] 45



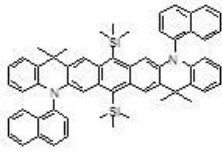
[0151]

[0152] 46



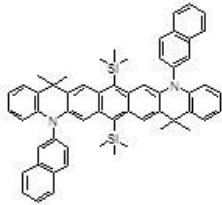
[0153]

[0154] 47



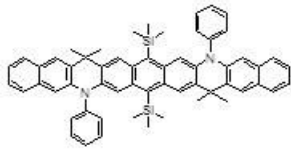
[0155]

[0156] 48



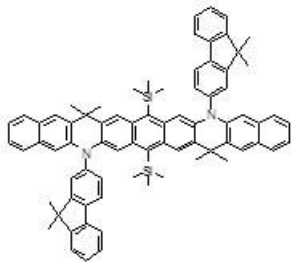
[0157]

[0158] 49



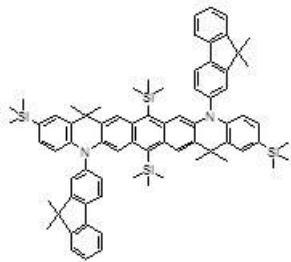
[0159]

[0160] 50



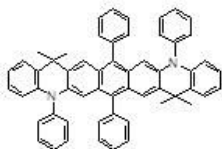
[0161]

[0162] 51



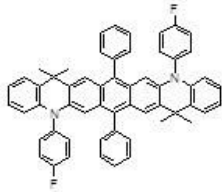
[0163]

[0164] 52



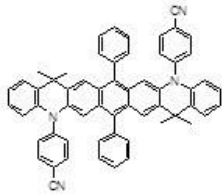
[0165]

[0166] 53



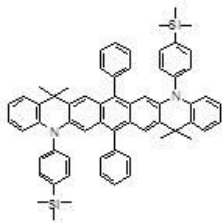
[0167]

[0168] 54



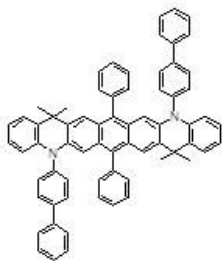
[0169]

[0170] 55



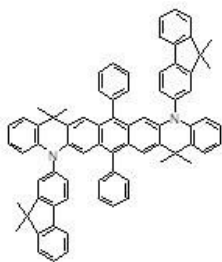
[0171]

[0172] 56



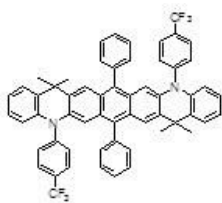
[0173]

[0174] 57



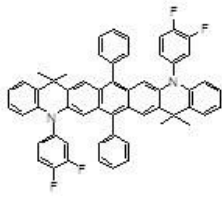
[0175]

[0176] 58



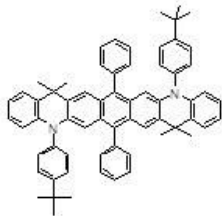
[0177]

[0178] 59



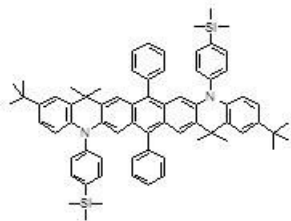
[0179]

[0180] 60



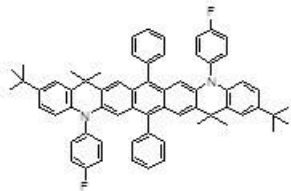
[0181]

[0182] 61



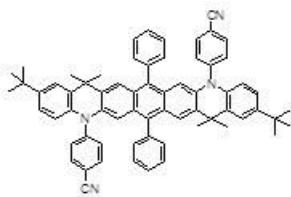
[0183]

[0184] 62



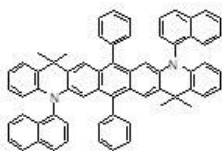
[0185]

[0186] 63



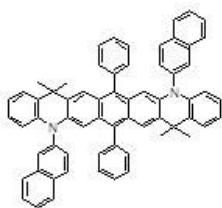
[0187]

[0188] 64



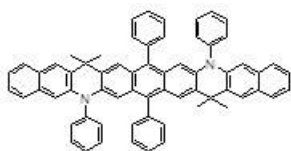
[0189]

[0190] 65



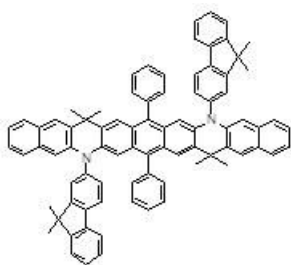
[0191]

[0192] 66



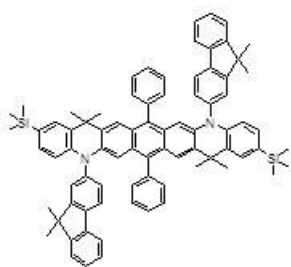
[0193]

[0194] 67



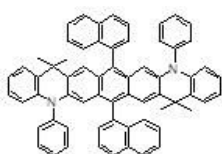
[0195]

[0196] 68



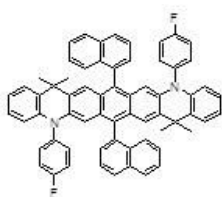
[0197]

[0198] 69



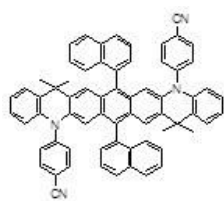
[0199]

[0200] 70



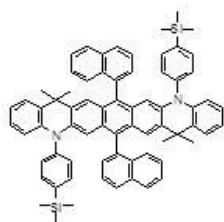
[0201]

[0202] 71



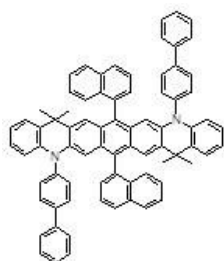
[0203]

[0204] 72



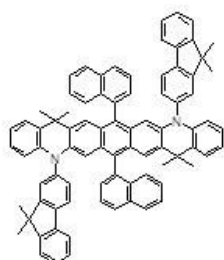
[0205]

[0206] 73



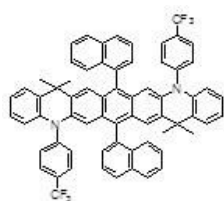
[0207]

[0208] 74



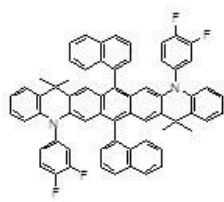
[0209]

[0210] 75



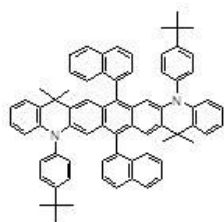
[0211]

[0212] 76



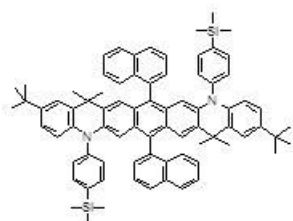
[0213]

[0214] 77



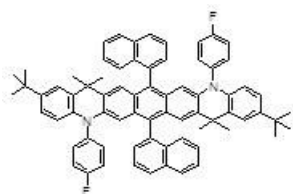
[0215]

[0216] 78



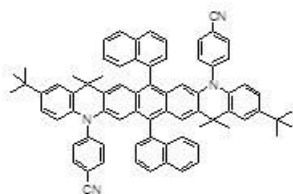
[0217]

[0218] 79



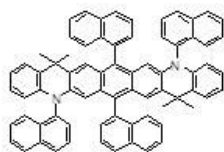
[0219]

[0220] 80



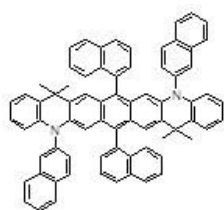
[0221]

[0222] 81



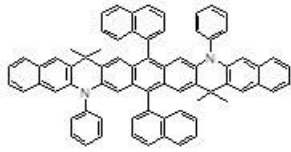
[0223]

[0224] 82



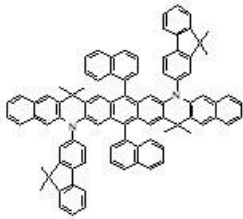
[0225]

[0226] 83



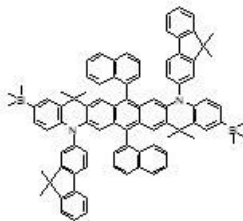
[0227]

[0228] 84



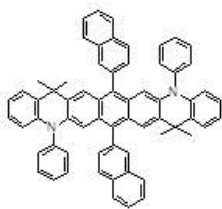
[0229]

[0230] 85



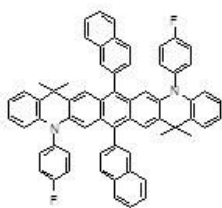
[0231]

[0232] 86



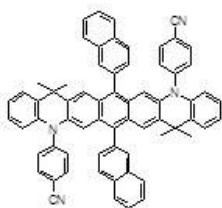
[0233]

[0234] 87



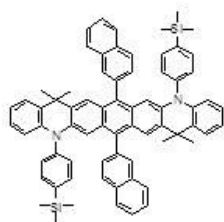
[0235]

[0236] 88



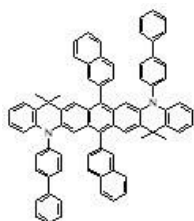
[0237]

[0238] 89



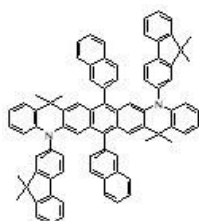
[0239]

[0240] 90



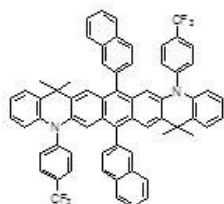
[0241]

[0242] 91



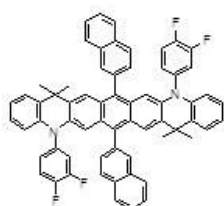
[0243]

[0244] 92



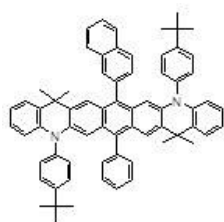
[0245]

[0246] 93



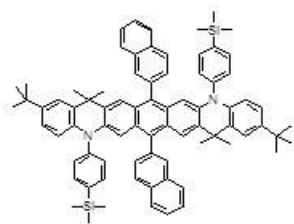
[0247]

[0248] 94



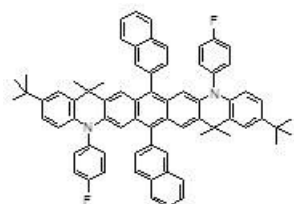
[0249]

[0250] 95



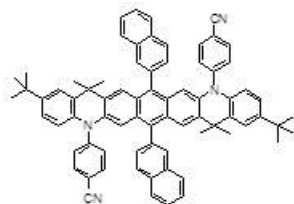
[0251]

[0252] 96



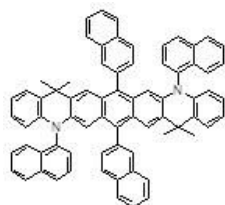
[0253]

[0254] 97



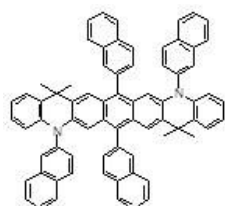
[0255]

[0256] 98



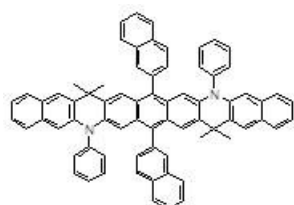
[0257]

[0258] 99



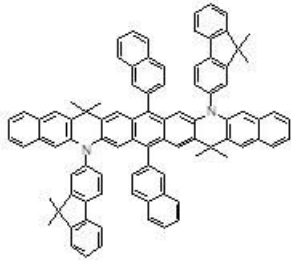
[0259]

[0260] 100



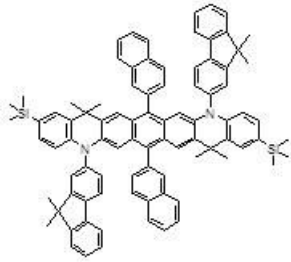
[0261]

[0262] 101



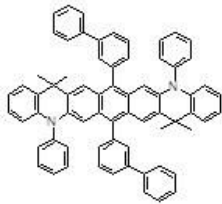
[0263]

[0264] 102



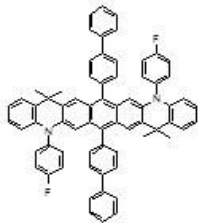
[0265]

[0266] 103



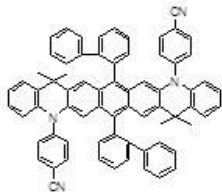
[0267]

[0268] 104



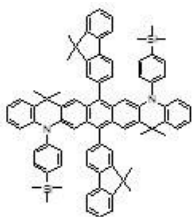
[0269]

[0270] 105



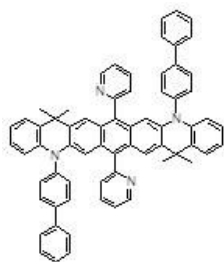
[0271]

[0272] 106



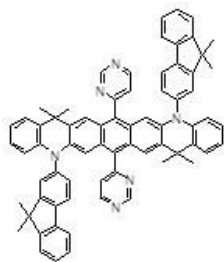
[0273]

[0274] 107



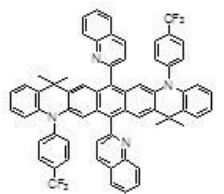
[0275]

[0276] 108



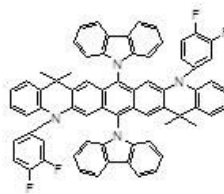
[0277]

[0278] 109



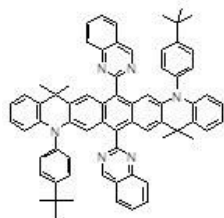
[0279]

[0280] 110



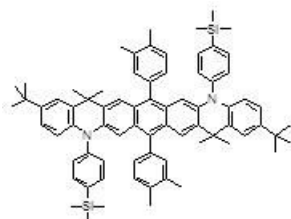
[0281]

[0282] 111



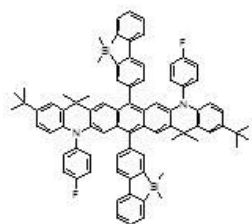
[0283]

[0284] 112



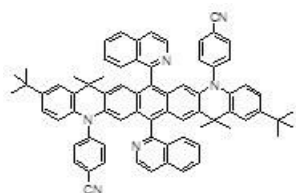
[0285]

[0286] 113



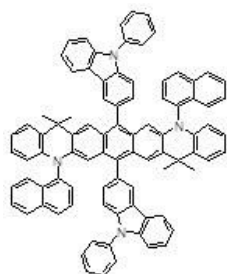
[0287]

[0288] 114



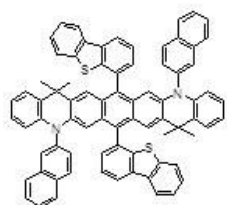
[0289]

[0290] 115



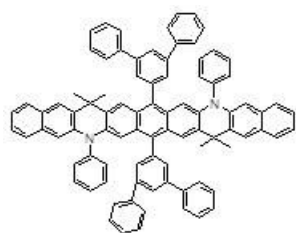
[0291]

[0292] 116



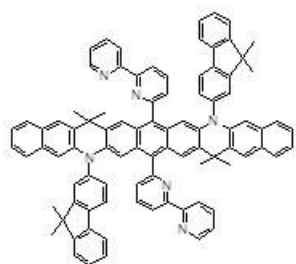
[0293]

[0294] 117



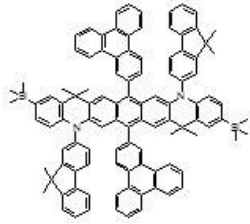
[0295]

[0296] 118



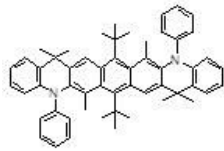
[0297]

[0298] 119



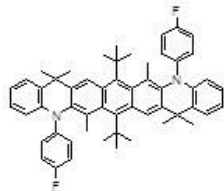
[0299]

[0300] 120



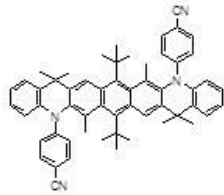
[0301]

[0302] 121



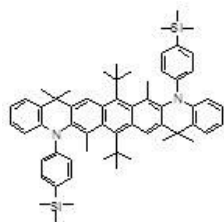
[0303]

[0304] 122



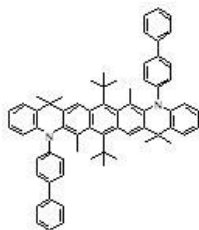
[0305]

[0306] 123



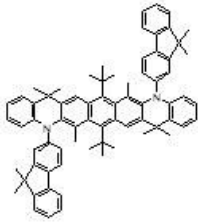
[0307]

[0308] 124



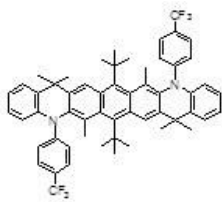
[0309]

[0310] 125



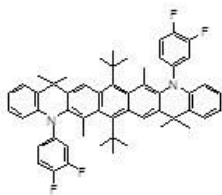
[0311]

[0312] 126



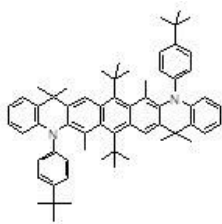
[0313]

[0314] 127



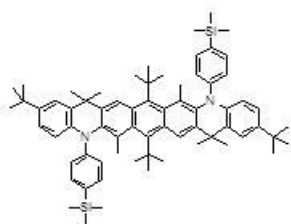
[0315]

[0316] 128



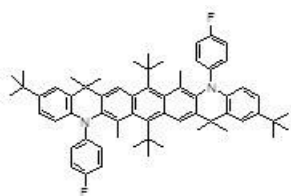
[0317]

[0318] 129



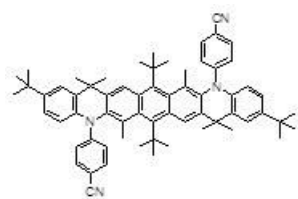
[0319]

[0320] 130



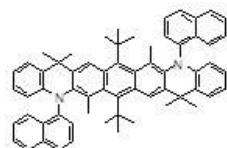
[0321]

[0322] 131



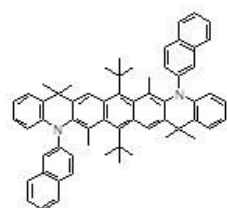
[0323]

[0324] 132



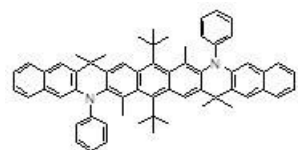
[0325]

[0326] 133



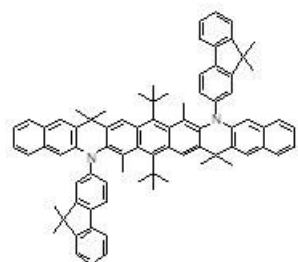
[0327]

[0328] 134



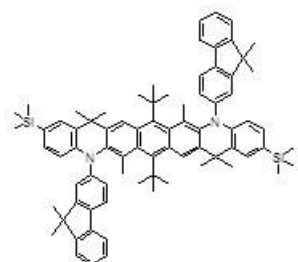
[0329]

[0330] 135



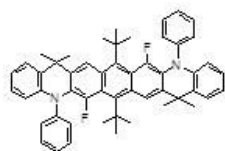
[0331]

[0332] 136



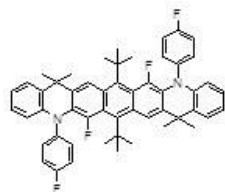
[0333]

[0334] 137



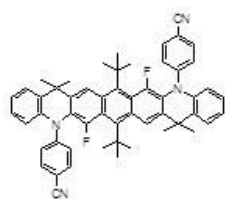
[0335]

[0336] 138



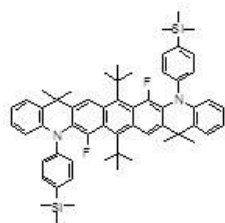
[0337]

[0338] 139



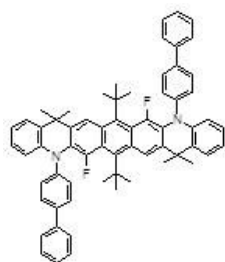
[0339]

[0340] 140



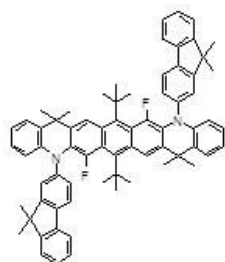
[0341]

[0342] 141



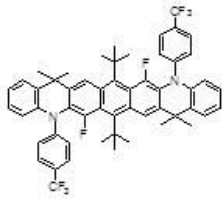
[0343]

[0344] 142



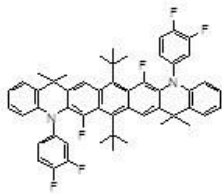
[0345]

[0346] 143



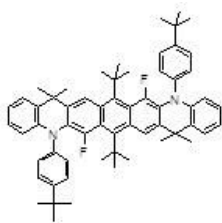
[0347]

[0348] 144



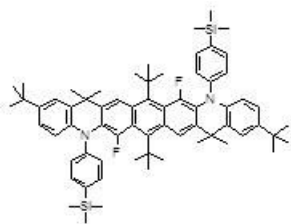
[0349]

[0350] 145



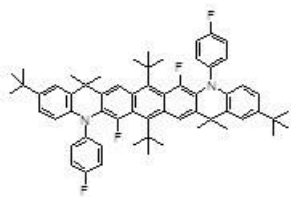
[0351]

[0352] 146



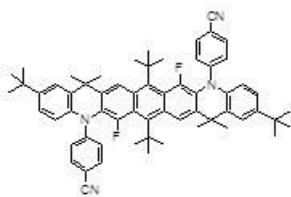
[0353]

[0354] 147



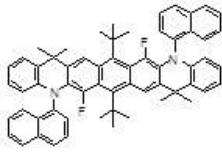
[0355]

[0356] 148



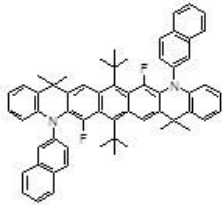
[0357]

[0358] 149



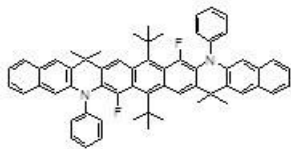
[0359]

[0360] 150



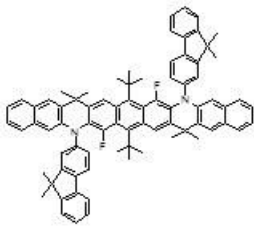
[0361]

[0362] 151



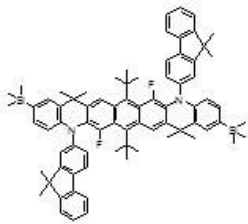
[0363]

[0364] 152



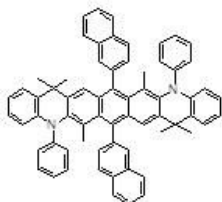
[0365]

[0366] 153



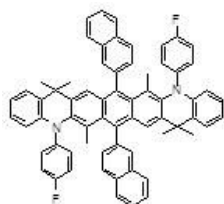
[0367]

[0368] 154



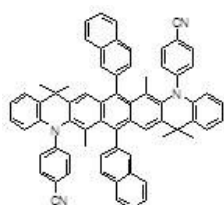
[0369]

[0370] 155



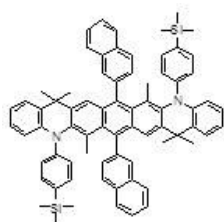
[0371]

[0372] 156



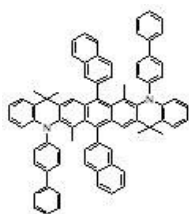
[0373]

[0374] 157



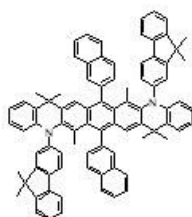
[0375]

[0376] 158



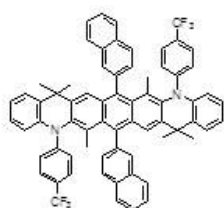
[0377]

[0378] 159



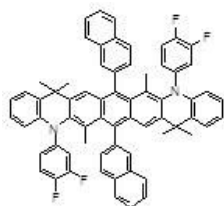
[0379]

[0380] 160



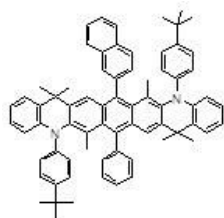
[0381]

[0382] 161



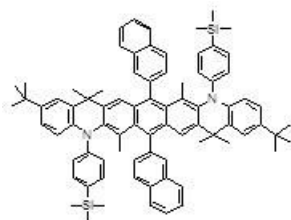
[0383]

[0384] 162



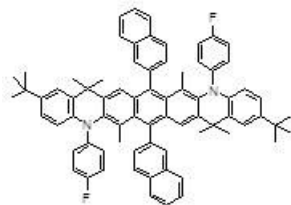
[0385]

[0386] 163



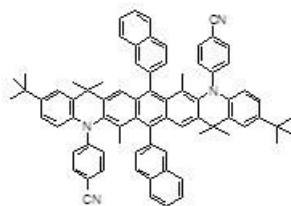
[0387]

[0388] 164



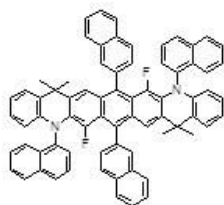
[0389]

[0390] 165



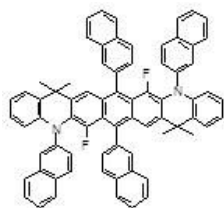
[0391]

[0392] 166



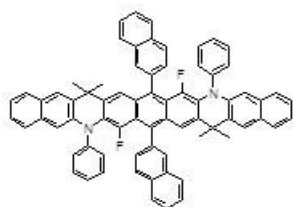
[0393]

[0394] 167



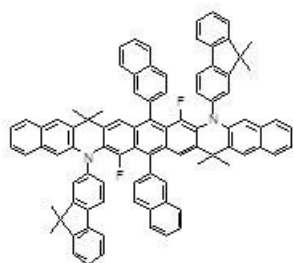
[0395]

[0396] 168



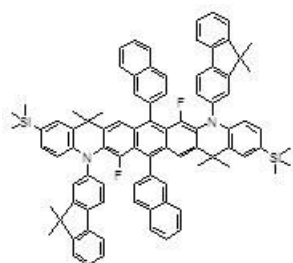
[0397]

[0398] 169



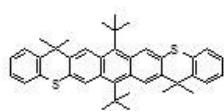
[0399]

[0400] 170



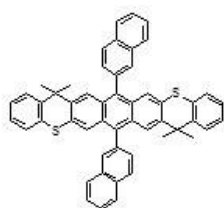
[0401]

[0402] 171



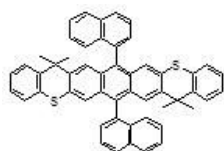
[0403]

[0404] 172



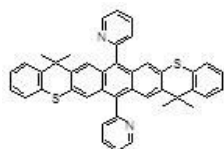
[0405]

[0406] 173



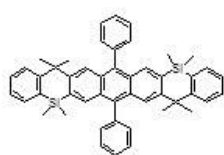
[0407]

[0408] 174



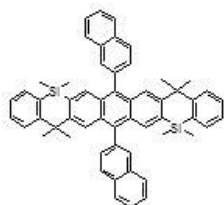
[0409]

[0410] 175



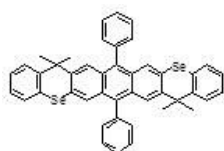
[0411]

[0412] 176



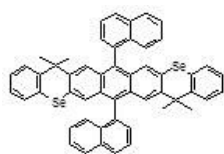
[0413]

[0414] 177



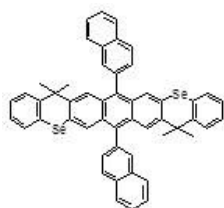
[0415]

[0416] 178



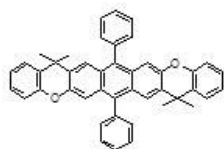
[0417]

[0418] 179



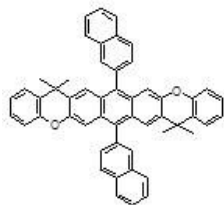
[0419]

[0420] 180



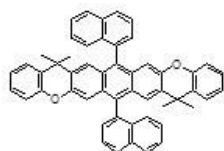
[0421]

[0422] 181



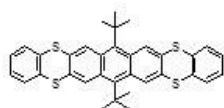
[0423]

[0424] 182



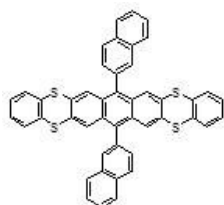
[0425]

[0426] 183



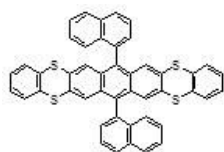
[0427]

[0428] 184



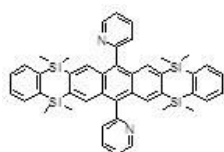
[0429]

[0430] 185



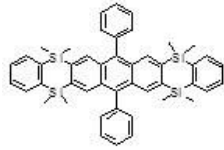
[0431]

[0432] 186



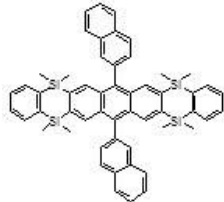
[0433]

[0434] 187



[0435]

[0436] 188



[0437]

[0438] 상기 화학식 F로 표시되는 본 발명에 따른 유기 발광화합물 또는 상기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물은 통상의 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있으며, 상기 화합물의 보다 상세한 합성 경로는 하기 합성예의 반응식들을 참조한다. 상기 화학식 F의 유기 발광화합물 또는 상기 화학식 1 내지 188의 유기 발광화합물은 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.

[0439] 보다 구체적으로, 본 발명을 따르는 유기 발광 소자의 구현에는

[0440] 먼저, 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있고,

[0441] 또 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/제2전극으로 이루어진 구조를 가질 수 있으며,

[0442] 나아가 유기 발광 소자는 제1전극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있다.

[0443] 이때, 상기 정공수송층, 정공주입층 및 발광층 중 하나 이상은 본 발명을 따르는 화합물을 포함할 수 있다.

[0444] 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.

[0445] 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 사용하는 데 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.

[0446] 다음으로, 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공주입층(HIL)을 형성할 수 있다.

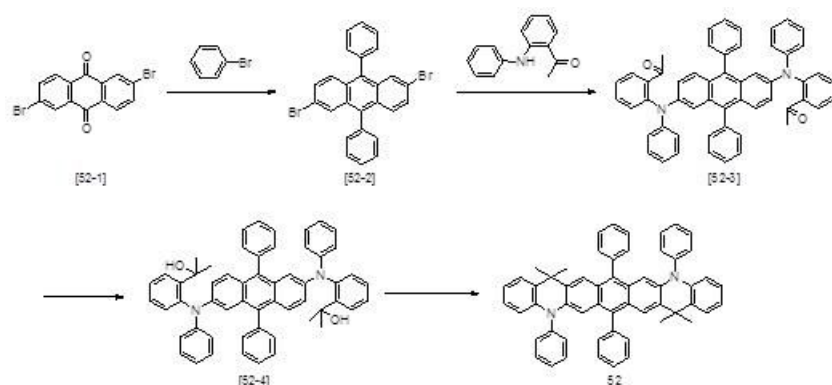
[0447] 진공증착법에 의하여 정공주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착온도 100 내지 500℃, 진공도 10⁻⁵ 내지 10⁻³ torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec, 막 두께는 통상 100Å 내지 1μm 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

- [0448] 스펀코팅법에 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 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0449] 상기 정공주입층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a를 갖는 화합물일 수 있다.
- [0450] 또는, 예를 들어, 미국특허 제4,356,429호에 개시된 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 Advanced Material, 6, p.677(1994)에 기재되어 있는 스타버스트형 아민 유도체류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-(2-naphtyl)-N-phenylamino)triphenylamine:4,4',4"-트리스(N-(나프틸)-N-페닐아미노)트리페닐아민), 용해성이 있는 전도성 고분자인 Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid:폴리아닐린/도데실벤젠술포산) 또는 PEDOT/PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid:폴리아닐린/캄퍼술포산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0451] (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0452] 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.
- [0453] 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.
- [0454] 다음으로 상기 정공주입층 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스펀코팅법에 의하여 정공수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0455] 상기 정공수송층 물질은 전술한 바와 같은 화학식 a의 화합물을 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등과 같은 공지된 정공수송 물질을 사용할 수 있다. 상기 정공수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공수송층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공수송층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0456] 다음으로 상기 정공수송층 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(EML)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스펀코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0457] 상기 발광층은 전술한 바와 같이 본 발명을 따르는 화학식 a의 화합물을 포함할 수 있다. 이 때, 화학식 a의 화합물은 적합한 공지의 호스트 재료와 함께 사용될 수 있거나, 공지의 도펀트 재료와 함께 사용될 수 있다.
- [0458] 상기 화학식 a의 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.
- [0459] 도펀트 재료의 경우, 형광 도펀트로서는 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서는 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)3(PPy=2-phenylpyridine), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색 인광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. MQD(N-methylquinacridone), 쿠마린(Coumarine)유도체 등도 사용할 수 있다.
- [0460] 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.

- [0461] 상기 발광층의 두께가 100Å 미만인 경우, 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.
- [0462] 발광층에 발광 화합물이 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 발광층 상부에 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 정공저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 사용가능한 공지의 정공저지재료, 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, BCP 등을 들 수 있다.
- [0463] 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.
- [0464] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스퍼코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.
- [0465] 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자수송층 재료는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ, Balq, PBD등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.
- [0466] 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.
- [0467] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.
- [0468] 전자 주입층으로서 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0469] 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.
- [0470] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.
- [0471] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성에 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.
- [0472] 본 발명의 다른 구현예에 따르는 유기 전계 발광 화합물은 상기 화학식 a로 표현될 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 화학식 1 내지 188로 표현될 수 있다. 상기 화합물들에 대한 구체적인 내용은 상술한 유기 발광 소자에 대하여 설명한 부분과 동일하다.
- [0473] 이하에서, 본 발명의 반응예 및 비교예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 합성예 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 이하의 반응예에서 중간체 화합물은 최종 생성물의 번호에 일련번호를 추가하는 방식으로 표기한다. 예를 들어, 화합물 1은 화합물 [1]로 상기 화합물의 중간체 화합물은 [1-1]등으로 표기한다. 본 명세서에서 화합물의 번호는 화학식의 번호로서 표기한다. 예를 들어, 화학식 1로 표시되는 화합물은 화합물 1로 표기한다.

[0474] [반응 예 1] 화합물 [52]의 합성



[0475]

[0476] 중간체 화합물 [52-2]의 합성

[0477] 삼구 반응플라스크에 브로모벤젠 11.2g(71.04mmol)을 무수테트라히드로푸란 150mL로 -78℃에서 교반시킨다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 28.4mL(71.04mmol)를 동온도에서 적가시키고 30분 후에 중간체 화합물 [52-1] 10g(27.32mmol)을 고체로 첨가시킨다. 반응온도를 상온까지 서서히 6시간 동안 올리고 에틸아세테이트와 포화암모늄 수용액으로 추출한다. 유기층을 감압 농축 후 아세트산 200mL로 교반한다. 반응액에 요오드화 칼륨 18.14g(109.29mmol) 치아인산나트륨 1수화물 23.15g(218.58mmol)을 첨가하여 6시간 환류교반시킨다. 반응온도를 상온으로 냉각시키고 생성된 고체를 여과한다. 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 연두빛 노란색고체의 목적화합물 [52-2] 7.47g(56%)을 수득하였다.

[0479] 중간체 화합물 [52-3]의 합성

[0480] 중간체 화합물 [52-2] 7.4g(15.16mmol), 1-(2-(페닐아미노)페닐)에탄논 7.04g(33.35mmol), 요오드화(I)구리 0.86g(4.55mmol), 인산칼륨 8.04g(37.89mmol), 1,2-다이아미노사이클로헥산 0.17g(1.52mmol), 톨루엔 250ml을 넣고 10시간동안 환류 교반한다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 후 반응액을 층분리하여 얻은 유기층을 감압증류하여 생성된 고체를 감압여과 후 디클로로메탄과 메탄올로 재결정하여 노란색고체의 목적화합물 [52-3] 5.3g(47%)을 수득하였다.

[0481] 중간체 화합물 [52-4]의 합성

[0482] 중간체 화합물 [52-3] 5g (6.67mmol)을 무수 테트라히드로푸란 100ml 로 녹이고 질소기류, 0℃에서 1M 리튬 트리에틸보로 히드라이드 1.4ml (14.68mmol)를 천천히 적가시킨다. 상기온도에서 2시간동안 교반후 반응액을 포화암모늄 수용액에 붓는다. 에틸아세테이트로 추출하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 노란색 고체의 중간체 화합물 [52-4] 4.38g (84%)을 수득하였다.

[0483] 화합물 [52]의 합성

[0484] 중간체 화합물 [52-4] 4g(5.12mmol)을 디클로로메탄 50mL 로 녹이고 질소 기류하에서 보론 트리플로라이드 디에틸에테르 착물 1.9ml(15.36mmol)을 천천히 적가시킨다. 상온에서 1시간 동안 교반후 에탄올과 물을 붓는다. 반응액을 디클로로메탄으로 추출하고 물로 세척한다. 유기층을 분리하여 무수황산 마그네슘으로 건조하고 여과한다. 여과액은 감압 농축하여 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 분리정제하여 노란색 고체의 화합물 [52] 2.7g (72%)을 수득하였다.

[0485] 상기 반응예 1의 방법에 따라 1~188의 화합물을 제조하였으며, 하기 [제1표군(群)]에 그 결과를 나타내었다.

[0486] [제1표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	7.58~7.56(m, 2H), 7.23~7.19(m, 4H), 7.07~7.00(m, 6H), 6.77~6.71(m, 4H), 6.65~6.61(m, 4H), 6.55(d, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	620
2	7.57~7.55(m, 2H), 7.06~6.98(m, 10H), 6.74~6.71(m, 2H), 6.62~6.54(m, 6H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	656
3	7.57(s, 2H), 7.40~7.36(m, 4H), 7.07~6.99(m, 6H), 6.80~6.73(m, 6H), 6.55(d, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	670
4	7.57(s, 2H), 7.16~7.13(m, 4H), 7.06~6.99(m, 6H), 6.75~6.72(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 0.25(s, 18H)	764
5	7.56~7.50(m, 14H), 7.42~7.39(m, 2H), 7.06~7.00(m, 6H), 6.73~6.68(m, 6H), 6.55(d, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	772
6	7.88~7.86(m, 2H), 7.61~7.56(m, 6H), 7.35~7.30(m, 4H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.78~6.71(m, 4H), 6.59~6.54(m, 4H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.72(s, 12H)	852
7	7.57(s, 2H), 7.38~7.34(m, 4H), 7.05~6.98(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.57~6.53(m, 6H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	756
8	7.57(s, 2H), 7.36~7.34(m, 2H), 7.06~7.00(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.56~6.53(m, 4H), 6.39~6.37(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	692
9	7.58(s, 2H), 7.06~6.98(m, 10H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.56~6.53(m, 6H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.35(s, 18H)	732
10	7.57(s, 2H), 7.16~7.13(m, 6H), 7.01~6.99(m, 2H), 6.84~6.82(m, 2H), 6.63~6.60(m, 4H), 6.48~6.45(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.35(s, 18H), 0.25(s, 18H)	876
11	7.58(s, 2H), 7.16~7.14(m, 2H), 7.02~6.98(m, 6H), 6.84~6.82(m, 2H), 6.63~6.59(m, 4H), 6.48~6.45(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.35(s, 18H)	768
12	7.58(s, 2H), 7.40~7.37(m, 4H), 7.16~7.14(m, 2H), 7.01~6.99(m, 2H), 6.85~6.81(m, 6H), 6.48~6.45(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.35(s, 18H)	782
13	8.06~8.01(m, 4H), 7.58~7.52(m, 8H), 7.39~7.36(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.56~6.53(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	720

[0487]

14	7.88~7.83(m, 4H), 7.77~7.72(m, 4H), 7.57(s, 2H), 7.51~7.48(m, 4H), 7.38~7.36(m, 2H), 7.07~6.99(m, 6H), 6.74~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H)	720
15	7.83~7.79(m, 4H), 7.68(s, 2H), 7.57(s, 2H), 7.47~7.45(m, 2H), 7.36~7.31(m, 4H), 7.21~7.18(m, 4H), 7.00(s, 2H), 6.82~6.80(m, 2H), 6.65~6.61(m, 4H), 2.64(s, 6H), 1.84(s, 12H)	720
16	7.88~7.84(m, 6H), 7.68(s, 2H), 7.61~7.53(m, 6H), 7.44~7.29(m, 10H), 7.00(s, 2H), 6.76~6.74(m, 2H), 6.59~6.57(m, 2H), 2.64(s, 6H), 1.84(s, 12H), 1.72(s, 12H)	952
17	7.88~7.86(m, 2H), 7.61~7.54(m, 6H), 7.35~7.29(m, 4H), 7.13~7.10(m, 2H), 7.01~6.96(m, 4H), 6.76~6.74(m, 2H), 6.58~6.53(m, 4H), 2.64(s, 6H), 1.78(s, 12H), 1.72(s, 12H)	996
18	7.57(s, 2H), 7.22~7.19(m, 4H), 7.07~7.00(m, 6H), 6.79~6.74(m, 4H), 6.64~6.62(m, 4H), 6.55(d, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	704
19	7.57(s, 2H), 7.06~6.98(m, 10H) 6.74~6.71(m, 2H), 6.62~6.56(m, 6H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	740
20	7.58(s, 2H), 7.40~7.36(m, 4H), 7.06~6.99(m, 6H), 6.83~6.80(m, 4H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	754
21	7.57(s, 2H), 7.17~7.13(m, 4H), 7.05~7.00(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.61~6.56(m, 6H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H), 0.25(s, 18H)	848
22	7.58~7.50(m, 14H), 7.43~7.41(m, 2H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.73~6.68(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	856
23	7.88~7.86(m, 2H), 7.61~7.56(m, 6H), 7.34~7.29(m, 4H), 7.05~6.98(m, 6H), 6.76~6.73(m, 4H), 6.59~6.55(m, 4H), 1.78(s, 12H), 1.72(s, 12H), 1.48(s, 18H)	936
24	7.57(s, 2H), 7.38~7.35(m, 4H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.57~6.53(m, 6H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	840
25	7.58(s, 2H), 7.36~7.34(m, 2H), 7.06~7.00(m, 6H), 6.74~6.71(m, 2H), 6.56~6.53(m, 4H), 6.39~6.37(m, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	776
26	7.57(s, 2H), 7.06~6.99(m, 10H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.57~6.53(m, 6H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H), 1.35(s, 18H)	816
27	7.57(s, 2H), 7.17~7.13(m, 6H), 7.01(s, 2H), 6.85~6.83(m, 2H), 6.62~6.59(m, 4H), 6.48~6.45(m, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H), 1.35(s, 18H), 0.25(s, 18H)	960

28	7.58(s, 2H), 7.14(s, 2H), 7.01~6.98(m, 6H), 6.84~6.82(m, 2H), 6.62~6.58(m, 4H), 6.49~6.46(m, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H), 1.35(s, 18H)	852
29	7.57(s, 2H), 7.40~7.37(m, 4H), 7.16(s, 2H), 6.99(s, 2H), 6.84~6.79(m, 6H), 6.47~6.45(m, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H), 1.35(s, 18H)	866
30	8.07~8.02(m, 4H), 7.58~7.52(m, 8H), 7.39~7.36(m, 2H), 7.05~6.98(m, 8H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	804
31	7.89~7.84(m, 4H), 7.76~7.73(m, 4H), 7.57(s, 2H), 7.51~7.48(m, 4H), 7.37~7.35(m, 2H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.78(s, 12H), 1.48(s, 18H)	804
32	7.82~7.77(m, 4H), 7.68(s, 2H), 7.57(s, 2H), 7.47~7.45(m, 2H), 7.36~7.30(m, 4H), 7.22~7.19(m, 4H), 7.01(s, 2H), 6.82~6.79(m, 2H), 6.65~6.61(m, 4H), 1.84(s, 12H), 1.48(s, 18H)	804
33	7.88~7.83(m, 6H), 7.68(s, 2H), 7.63~7.56(m, 6H), 7.47~7.45(m, 2H), 7.39~7.31(m, 10), 7.00(s, 2H), 6.75(s, 2H), 6.59~6.56(m, 2H), 1.84(s, 12H), 1.72(s, 12H), 1.48(s, 18H)	1036
34	7.88~7.86(m, 2H), 7.61~7.56(m, 6H), 7.34~7.29(m, 4H), 7.12(s, 2H), 7.01~6.96(m, 4H), 6.75(s, 2H), 6.59~6.53(m, 4H), 1.78(s, 12H), 1.72(s, 12H), 1.48(s, 18H), 0.25(s, 18H)	1080
35	7.57(s, 2H), 7.22~7.18(m, 4H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.78~6.73(m, 4H), 6.65~6.61(m, 4H), 6.54(d, 2H), 2.87(dd, 2H), 1.78(s, 12H), 1.33(d, 12H)	676
36	7.56(s, 2H), 7.06~6.98(m, 10H), 6.74~6.71(m, 2H), 6.62~6.55(m, 6H), 2.87(dd, 2H), 1.78(s, 12H), 1.33(d, 12H)	712
37	7.57(s, 2H), 7.41~7.38(m, 4H), 7.05~6.99(m, 6H), 6.83~6.78(m, 4H), 6.74~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 2.87(dd, 2H), 1.78(s, 12H), 1.33(d, 12H)	726
38	7.57(s, 2H), 7.17~7.14(m, 4H), 7.05~7.00(m, 6H), 6.74~6.72(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 2.87(dd, 2H), 1.78(s, 12H), 1.33(d, 12H)	820
39	7.57~7.51(m, 14H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.05~7.00(m, 6H), 6.73~6.69(m, 6H), 6.55(d, 2H), 2.77(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.23(d, 12H)	829

40	7.87~7.86(m, 2H), 7.62~7.55(m, 6H), 7.38~7.28(m, 4H), 7.05~7.00(m, 6H), 6.75~6.73(m, 4H), 6.58~6.55(m, 4H), 2.77(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 1.23(d, 12H)	909
41	7.54(s, 2H), 7.37~7.35(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.72(m, 2H), 6.56~6.54(m, 6H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	873
42	7.54(s, 2H), 7.35~7.34(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55~6.53(m, 4H), 6.38~6.36(m, 2H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	809
43	7.54(s, 2H), 7.05~6.97(m, 10H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55~6.53(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	849
44	7.54(s, 2H), 7.15~7.11(m, 6H), 6.97(s, 2H), 6.83~6.81(m, 2H), 6.61~6.59(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 36H)	993
45	7.54(s, 2H), 7.15(s, 2H), 6.99~6.97(m, 6H), 6.83~6.81(m, 2H), 6.61~6.59(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	885
46	7.54(s, 2H), 7.39~7.35(m, 4H), 7.15(s, 2H), 6.97(s, 2H), 6.83~6.81(m, 6H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	899
47	8.07~8.02(m, 4H), 7.57~7.53(m, 8H), 7.38~7.36(m, 2H), 7.05~6.97(m, 8H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	837
48	7.88~7.84(m, 4H), 7.77~7.74(m, 4H), 7.54~7.49(m, 6H), 7.36~7.34(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	837
49	8.785~7.83(m, 2H), 7.78~7.76(m, 2H), 7.68(s, 2H), 7.54(s, 2H), 7.46~7.44(m, 2H), 7.35~7.30(m, 4H), 7.20~7.16(m, 4H), 6.97(s, 2H), 6.81~6.79(m, 2H), 6.63~6.60(m, 4H), 1.74(s, 12H), 0.15(s, 18H)	837
50	7.87~7.78(m, 6H), 7.68(s, 2H), 7.62~7.60(m, 2H), 7.55~7.54(m, 4H), 7.46~7.28(m, 10H), 6.97(s, 2H), 6.75(s, 2H), 6.58(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1069
51	7.87~7.85(m, 2H), 7.62(d, 2H), 7.55~7.54(m, 4H), 7.38~7.36(m, 2H), 7.28~7.26(m, 2H), 7.12(s, 2H), 6.97~6.95(m, 4H), 6.75(s, 2H), 6.58~6.53(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 36H)	1113
52	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.22~7.20(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.81~6.73(m, 4H), 6.64~6.60(m, 4H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	744

53	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.05~6.97(m, 10H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H)	780
54	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.39(m, 6H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.81~6.73(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	794
55	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.15~7.12(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	889
56	7.54~7.41(m, 26H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.69(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	897
57	7.87(d, 2H), 7.62~7.51(m, 14H), 7.41~7.38(m, 4H), 7.28~7.26(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.75~6.73(m, 4H), 6.58~6.55(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	977
58	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.37(m, 6H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.56~6.54(m, 6H), 1.68(s, 12H)	880
59	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.35(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55~6.53(m, 4H), 6.38~6.36(m, 2H), 1.68(s, 12H)	816
60	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.05~6.97(m, 10H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55~6.51(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	857
61	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.15~7.11(m, 6H), 6.97(s, 2H), 6.83(d, 2H), 6.65~6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1001
62	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.40(m, 2H), 7.15(s, 2H), 6.99~6.97(m, 6H), 6.83~6.81(m, 2H), 6.65~6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	893
63	7.54~7.51(m, 10H), 7.41~7.39(m, 6H), 7.15(s, 2H), 6.97(s, 2H), 6.83~6.81(m, 6H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	907
64	8.07~8.02(m, 4H), 7.57~7.51(m, 16H), 7.41~7.38(m, 4H), 7.05~6.97(m, 8H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	845
65	7.88~7.74(m, 8H), 7.54~7.36(m, 18H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	845
66	7.85~7.78(m, 4H), 7.68(s, 2H), 7.54~7.30(m, 16H), 7.24~7.20(m, 4H), 6.97(s, 2H), 6.81~6.79(m, 2H), 6.63~6.61(m, 4H), 1.74(s, 12H)	845
67	7.87~7.78(m, 6H), 7.68(s, 2H), 7.62(d, 2H), 7.55~7.28(m, 24H), 6.97(s, 2H), 6.75(s, 2H), 6.58(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1077

68	7.87(d, 2H), 7.62~7.51(m, 14H), 7.41~7.38(m, 4H), 7.28~7.26(m, 2H), 7.12(s, 2H), 6.97~6.95(m, 4H), 6.75(s, 2H), 6.58~6.53(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1121
69	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.22~7.20(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.81~6.73(m, 4H), 6.65~6.61(m, 4H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	845
70	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.05~6.97(m, 10H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H)	881
71	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.39~7.37(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.81~6.73(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	895
72	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.15~7.13(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.61~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	989
73	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.54~7.41(m, 22H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.69(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	997
74	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.87(d, 2H), 7.62~7.54(m, 12H), 7.38~7.36(m, 2H), 7.28~7.26(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.75~6.73(m, 4H), 6.58~6.55(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1077
75	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.37~7.35(m, 4H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.57~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H)	981
76	8.55~8.53(m, 2H), 8.42(d, 2H), 8.08~8.04(m, 4H), 7.61~7.54(m, 8H), 7.35~7.33(m, 2H), 7.05~6.97(m, 6H), 6.73~6.71(m, 2H), 6.55~6.51(m, 4H), 6.38~6.36(m, 2H), 1.68(s, 12H)	917
77	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.51~7.44(m, 8H), 6.95~6.87(m, 10H), 6.63(t, 2H), 6.55(d, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	957
78	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.51~7.44(m, 8H), 7.05~7.00(m, 6H), 6.87(s, 2H), 6.73(d, 2H), 6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1101

[0492]

79	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.51~7.44(m, 8H), 7.05(s, 2H), 6.89~6.87(m, 6H), 6.73(d, 2H), 6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	993
80	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.51~7.44(m, 8H), 7.29(m, 4H), 7.05(s, 2H), 6.87(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	1007
81	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.92(m, 8H), 7.51~7.44(m, 14H), 7.51(t, 2H), 6.95~6.87(m, 8H), 6.63(t, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	945
82	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.78~7.64(m, 8H), 7.51~7.39(m, 12H), 7.26(t, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	945
83	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.75~7.68(m, 4H), 7.58~7.36(m, 12H), 7.25~7.20(m, 4H), 7.10(m, 4H), 6.87(s, 2H), 6.71(t, 2H), 6.63(m, 4H), 1.74(s, 12H)	945
84	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.77~7.68(m, 6H), 7.58~7.18(m, 24H), 6.87(s, 2H), 6.65(s, 2H), 6.58(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1177
85	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.96(m, 4H), 7.77(d, 2H), 7.52~7.44(m, 12H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 7.02(s, 2H), 6.87(m, 4H), 6.65(s, 2H), 6.58~6.53(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 24H), 0.15(s, 18H)	1221
86	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.10(m, 4H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.71~6.63(m, 4H), 6.53(m, 4H), 6.50(d, 2H), 1.68(s, 12H)	845
87	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 6.95~6.87(m, 10H), 6.63(t, 2H), 6.51~6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H)	881
88	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.29(m, 4H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.71~6.63(m, 6H), 6.50(d, 2H), 1.68(s, 12H)	895
89	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.05(m, 4H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.51~6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H), 0.15(d, 18H)	989
90	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.41(m, 20H), 7.31(t, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63~6.59(m, 6H), 6.50(d, 2H), 1.68(s, 12H)	997
91	7.90(m, 4H), 7.82~7.77(m, 4H), 7.63(d, 2H), 7.52~7.45(m, 12H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.65~6.63(m, 4H), 6.55~6.50(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(m, 12H)	1077

[0493]

92	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.27(m, 4H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.56~6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H)	981
93	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.25(d, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.50(m, 4H), 6.38(d, 2H), 1.68(s, 12H)	917
94	7.90(m, 2H), 7.82(d, 1H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.41(m, 9H), 7.31(t, 1H), 6.95~6.87(m, 10H), 6.63(t, 2H), 6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(18H)	907
95	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.05(m, 6H), 6.87(s, 2H), 6.73(d, 2H), 6.51(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(18H), 0.15(s, 18H)	1101
96	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.05(s, 2H), 6.89~6.87(m, 6H), 6.73(d, 2H), 6.51(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(18H)	993
97	7.90(m, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.29(m, 4H), 7.05(s, 2H), 6.87(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(18H)	1007
98	7.97~7.82(m, 10H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.43(m, 14H), 7.28(t, 2H), 6.95~6.87(m, 8H), 6.63(t, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	945
99	7.90~7.63(m, 16H), 7.49~7.39(m, 12H), 7.26(t, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	945
100	7.90~7.58(m, 14H), 7.49~7.44(m, 8H), 7.36(t, 2H), 7.25~7.20(m, 4H), 7.10(m, 4H), 6.87(s, 2H), 6.71(t, 2H), 6.63(m, 4H), 1.74(s, 12H)	945
101	7.90(m, 4H), 7.82~7.58(m, 12H), 7.52~7.44(m, 12H), 7.36~7.18(m, 10H), 6.87(s, 2H), 6.65(s, 2H), 6.58(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1177
102	7.90(m, 4H), 7.82~7.77(m, 4H), 7.63(d, 2H), 7.52~7.44(m, 12H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 7.02(s, 2H), 6.87(m, 4H), 6.65(s, 2H), 6.58~6.53(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1221
103	7.60(s, 2H), 7.47~7.31(m, 18H), 7.10(m, 4H), 6.95~6.87 (m, 6H), 6.71~6.63(m, 4H), 6.53(m, 4H), 6.50(d, 2H), 1.68(s, 12H)	897
104	7.42~7.41(m, 8H), 7.31(t, 2H), 7.15(m, 8H), 6.95~6.87(m, 10H), 6.63(t, 4H), 6.51~6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H)	933
105	7.75~7.67(m, 8H), 7.44~7.29(m, 16H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.71~6.63(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	947

[0494]

106	7.83~7.77(m, 4H), 7.67(s, 2H), 7.53(d, 2H), 7.45~7.44(m, 4H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 7.05(s, 4H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.51~6.50(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1121
107	8.40(d, 2H), 7.44~7.31(m, 18H), 7.16(d, 2H), 6.95~6.87(m, 8H), 6.63~6.59(m, 6H), 6.55(d, 2H), 1.68(s, 12H)	899
108	9.17(s, 2H), 8.76(d, 2H), 8.01(d, 2H), 7.77(d, 2H), 7.52~7.44(m, 6H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.65~6.63(m, 4H), 6.58~6.55(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	981
109	8.00~7.96(m, 4H), 7.88(d, 2H), 7.68(t, 2H), 7.50~7.44(m, 4H), 7.27~7.25(m, 6H), 6.95~6.87(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.56~6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H)	983
110	8.45(d, 2H), 8.02(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.53(d, 2H), 7.40(m, 4H), 7.25~7.15(m, 8H), 6.95~6.90(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.55(m, 4H), 6.48(d, 2H), 1.68(s, 12H)	995
111	9.45(s, 2H), 8.06(d, 2H), 7.74~7.73(m, 4H), 7.48~7.44(m, 4H), 6.95~6.87(m, 10H), 6.63(t, 2H), 6.55(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	961
112	7.57(s, 2H), 7.44(s, 2H), 7.07~7.04(m, 10H), 6.87(s, 2H), 6.73(d, 2H), 6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 2.24(s, 12H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1057
113	7.85~7.79(m, 4H), 7.72(s, 2H), 7.51(t, 2H), 7.44~7.42(m, 4H), 7.25~7.23(m, 4H), 7.05(s, 2H), 6.89~6.87(m, 6H), 6.73(d, 2H), 6.61(m, 4H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.55(s, 12H)	1157
114	8.32(d, 2H), 7.82(d, 2H), 7.53(d, 2H), 7.44~7.29(m, 10H), 7.05~7.00(m, 4H), 6.89(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.47(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	1009
115	8.28~8.10(m, 10H), 7.87(m, 2H), 7.73~7.39(m, 26H), 7.15~7.07(m, 8H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 2H), 1.68(s, 12H)	1175
116	8.35~8.31(m, 4H), 8.10(m, 2H), 7.88(m, 2H), 7.78~7.64(m, 8H), 7.48~7.39(m, 12H), 7.26(m, 2H), 7.15~7.07(m, 6H), 6.83(m, 2H), 6.75(m, 2H), 1.68(s, 12H)	1057
117	8.05~7.98(m, 4H), 7.88~7.86(m, 8H), 7.64~7.30(m, 32H), 7.17(m, 2H), 7.01(m, 2H), 6.83(m, 4H), 1.68(s, 12H)	1149
118	8.90(d, 2H), 8.70(d, 2H), 8.33(d, 2H), 7.77~7.44(m, 18H), 7.36~7.18(m, 10H), 7.04(t, 2H), 6.90~6.87(m, 4H), 6.65~6.48(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H)	1233

[0495]

119	9.05(m, 2H), 8.83(m, 4H), 8.08~8.02(m, 6H), 7.94(m, 2H), 7.78~7.72(m, 10H), 7.52~7.44(m, 6H), 7.28(t, 2H), 7.18(t, 2H), 7.02(s, 2H), 6.87(m, 4H), 6.65(m, 2H), 6.48~6.43(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1422
120	7.51(s, 2H), 7.30(t, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.91~6.83(m, 4H), 6.73(m, 4H), 6.65(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	733
121	7.51(s, 2H), 7.15~7.09(m, 8H), 6.83(t, 2H), 6.71~6.65(m, 6H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	769
122	7.51~7.49(m, 6H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.91(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	783
123	7.51(s, 2H), 7.25(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.71~6.65(m, 6H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 0.15(s, 18H)	877
124	7.44~7.41(m, 12H), 7.31(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.63~6.59(m, 6H), 6.45(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	885
125	7.77(d, 2H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 2H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.85~6.83(m, 4H), 6.68~6.65(m, 4H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H), 1.28(s, 18H)	965
126	7.51~7.47(m, 6H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.66~6.65(m, 6H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	869
127	7.51~7.45(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 4H), 6.48(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	805
128	7.51 (m, 2H), 7.15~7.11(m, 8H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 6H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	845
129	7.51 (m, 2H), 7.25(m, 6H), 6.93(m, 2H), 6.71(d, 4H), 6.57(d, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H), 0.17(s, 18H)	989
130	7.51 (m, 2H), 7.25(m, 2H), 7.09(t, 4H), 6.93(d, 2H), 6.71(m, 4H), 6.57(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	881
131	7.51~7.49 (m, 6H), 7.25(m, 2H), 6.93~6.91(m, 6H), 6.57(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	895
132	7.97~7.92 (m, 4H), 7.47~7.43(m, 6H), 7.31~7.28(m, 4H), 6.95~6.88(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.45(d, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	833
133	7.78~7.74 (m, 4H), 7.67~7.64(m, 4H), 7.40~7.39(m, 4H), 7.31~7.26(m, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63(t, 2H), 6.45(d, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	833

[0496]

134	7.75(m, 2H), 7.68(m, 2H), 7.58(m, 2H), 7.36~7.20(m, 8H), 7.10(m, 4H), 6.71(t, 2H), 6.53(m, 4H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	833
135	7.77~7.68(m, 6H), 7.58(m, 2H), 7.52(m, 2H), 7.45(m, 2H), 7.36~7.18(m, 12H), 6.85(s, 2H), 6.78(m, 2H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H), 1.28(s, 18H)	1065
136	7.77 (m, 2H), 7.52(d, 2H), 7.45(m, 2H), 7.31~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 7.02(s, 2H), 6.87(d, 2H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.43(m, 4H), 2.44(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H), 1.28(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1109
137	7.44 (m, 2H), 7.30(t, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.91~6.83(m, 4H), 6.73(m, 4H), 6.65(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	740
138	7.24 (s, 2H), 7.15~7.09(m, 8H), 6.83(t, 2H), 6.71~6.65(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	776
139	7.29~7.24 (m, 6H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.71(m, 4H), 6.63(m, 2H), 6.45(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	790
140	7.24 (s, 2H), 7.25(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.71~6.65(m, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 0.15(s, 18H)	885
141	7.64~7.61 (m, 12H), 7.51~7.44(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83~6.79(m, 6H), 6.65(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	893
142	7.77(m, 2H), 7.75(d, 2H), 7.45(d, 2H), 7.28~7.18(m, 6H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.65~6.63(m, 4H), 6.48~6.45(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.65(s, 12H) 1.28(s, 18H)	973
143	7.29~7.24(m, 6H), 7.05(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.37(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	903
144	7.45~7.44(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 4H), 6.48(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	812
145	7.44(m, 2H), 7.15~7.11(m, 8H), 6.83(m, 2H), 6.65(d, 6H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	853
146	7.24(s, 2H), 7.05(m, 6H), 6.73(m, 2H), 6.51(m, 4H), 6.37(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H), 0.15(s, 18H)	997
147	7.24(s, 2H), 7.05(s, 2H), 6.89(m, 4H), 6.73(m, 2H), 6.51(m, 4H), 6.37(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	889
148	7.29~7.24(m, 6H), 7.05(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.37(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H), 1.15(s, 18H)	903
149	8.17~8.12(m, 4H), 7.47~7.43(m, 6H), 7.28~7.24(m, 4H), 7.15~7.08(m, 6H), 6.83(t, 2H), 6.65(m, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	841

[0497]

150	7.78~7.74(m, 4H), 7.67~7.64(m, 4H), 7.40~7.37(m, 4H), 7.26~7.24(m, 4H), 7.15~7.12(m, 4H), 6.83(t, 2H), 6.45(d, 2H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	841
151	7.75~7.68(m, 4H), 7.58(s, 2H), 7.36(t, 2H), 7.25~7.20(m, 6H), 7.10(m, 4H), 6.71(t, 2H), 6.53(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.28(s, 18H)	841
152	7.77~7.68(m, 6H), 7.58(s, 2H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 2H), 7.36~7.18(m, 12H), 6.65(s, 2H), 6.48(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.72(s, 12H), 1.48(s, 18H)	1073
153	7.77(d, 2H), 7.52(d, 2H), 7.45(d, 2H), 7.28~7.18(m, 6H), 7.02(s, 2H), 6.87(d, 2H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.43(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 1.38(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1117
154	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28(s, 2H), 7.10(t, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.71(t, 2H), 6.63(t, 2H), 6.53(d, 4H), 6.45(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	873
155	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28(s, 2H), 6.95~6.89(m, 8H), 6.63(t, 2H), 6.51~6.45(m, 6H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	909
156	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.29~7.28(m, 6H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.71~6.63(m, 6H), 6.45(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	923
157	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28(s, 2H), 7.05(d, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63(t, 2H), 6.51~6.45(m, 6H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1017
158	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.41(m, 18H), 7.31~7.28(m, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63~6.59(m, 6H), 6.45(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	1025
159	7.90(d, 4H), 7.82~7.77(m, 4H), 7.63(d, 2H), 7.52~7.45(m, 10H), 7.27~7.28(m, 4H), 7.18(t, 2H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.65~6.63(m, 4H), 6.48~6.45(m, 4H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1105
160	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28~7.27(m, 6H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63(t, 2H), 6.46~6.45(m, 6H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	1009
161	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28~7.25(m, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63(t, 2H), 6.44~6.45(m, 4H), 6.28(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H)	945

[0498]

162	7.90(d, 2H), 7.82(d, 1H), 7.63(d, 1H), 7.49~7.48(m, 3H), 7.42~7.41(m, 4H), 7.31~7.28(m, 3H), 6.95~6.91(m, 8H), 6.63(t, 2H), 6.45(d, 6H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	935
163	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28(s, 2H), 7.05(d, 6H), 6.73(d, 2H), 6.51(d, 4H), 6.37(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H), 0.15(s, 18H)	1129
164	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.28(s, 2H), 7.05(s, 2H), 6.89(d, 4H), 6.73(d, 2H), 6.51(d, 4H), 6.37(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	1021
165	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.29~7.28(m, 6H), 7.05(s, 2H), 6.73~6.71(m, 6H), 6.37(d, 2H), 2.54(s, 6H), 1.68(s, 12H), 1.25(s, 18H)	1035
166	7.97~7.82(m, 10H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.43(m, 12H), 7.28(t, 2H), 7.21(s, 2H), 6.95~6.88(m, 6H), 6.63(t, 2H), 6.45(d, 2H), 1.68(s, 12H)	981
167	7.90~7.63(m, 16H), 7.49~7.39(m, 10H), 7.26~7.21(m, 4H), 6.95~6.92(m, 4H), 6.63(t, 2H), 6.45(d, 2H), 1.68(s, 12H)	981
168	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.75(d, 2H), 7.68~7.58(m, 6H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.36(t, 2H), 7.25~7.20(m, 6H), 7.10(t, 4H), 6.71(t, 2H), 6.53(d, 4H), 1.74(s, 12H)	981
169	7.90(d, 4H), 7.82~7.58(m, 12H), 7.52~7.45(m, 10H), 7.36~7.18(m, 12H), 6.65(s, 2H), 6.48(d, 2H), 1.74(s, 12H), 1.62(s, 12H)	1213
170	7.90(d, 4H), 7.82~7.77(m, 4H), 7.63(d, 2H), 7.52~7.45(m, 10H), 7.28(t, 2H), 7.21~7.18(m, 4H), 7.02(s, 2H), 6.87(d, 2H), 6.65(s, 2H), 6.48~6.43(m, 4H), 1.68(s, 12H), 1.62(s, 12H), 0.15(s, 18H)	1257
171	7.72(s, 2H), 7.59(d, 2H), 7.43(s, 2H), 7.24(t, 2H), 7.01~7.00(s, 4H), 1.68(s, 12H), 1.38(s, 18H)	586
172	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.69(s, 2H), 7.63~7.59(m, 4H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.40(s, 2H), 7.24(t, 2H), 7.01~7.00(m, 4H), 1.68(s, 12H)	726
173	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.94(m, 4H), 7.69(s, 2H), 7.59~7.40(m, 10H), 7.24(t, 2H), 7.01~7.00(m, 4H), 1.68(s, 12H)	726
174	8.40(d, 2H), 7.69(s, 2H), 7.59(d, 2H), 7.41~7.40(m, 4H), 7.24(t, 2H), 7.16(d, 2H), 7.01~7.00(m, 4H), 6.90(t, 2H), 1.68(s, 12H)	628
175	8.03(s, 2H), 7.70(s, 2H), 7.42~7.28(m, 16H), 7.09(t, 2H), 1.68(s, 12H), 0.56(s, 12H)	679

[0499]

176	8.03(s, 2H), 7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.70(s, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.37~7.28(m, 6H), 7.09(t, 2H), 1.68(s, 12H), 0.56(s, 12H)	779
177	7.82(s, 2H), 7.63(s, 2H), 7.42~7.41(m, 8H), 7.31~7.17(m, 8H), 7.12(d, 2H), 1.68(s, 12H)	720
178	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.94(m, 4H), 7.82(s, 2H), 7.63(s, 2H), 7.51~7.45(m, 6H), 7.27~7.17(m, 6H), 7.12(s, 2H), 1.68(s, 12H)	820
179	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.83(s, 2H), 7.63~7.62(m, 4H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.27~7.17(m, 6H), 7.12(d, 2H), 1.68(s, 12H)	820
180	7.55(s, 2H), 7.42~7.41(m, 8H), 7.31(t, 2H), 7.16~7.13(m, 6H), 7.06(s, 2H), 6.99(t, 2H), 1.68(s, 12H)	594
181	7.90(d, 4H), 7.82(s, 2H), 7.63(d, 2H), 7.55(s, 2H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.16~7.13(m, 6H), 7.06(s, 2H), 6.99(t, 2H), 1.68(s, 12H)	694
182	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.94(m, 4H), 7.55~7.45(m, 8H), 7.16~7.13(m, 6H), 7.06(s, 2H), 6.99(t, 2H), 1.68(s, 12H)	694
183	7.58(s, 4H), 7.11(d, 4H), 6.89(t, 4H), 1.38(s, 18H)	566
184	7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.55(s, 4H), 7.49~7.48(m, 6H), 7.11(d, 4H), 6.89(t, 4H)	706
185	8.45(d, 2H), 8.32(d, 2H), 7.98~7.94(m, 4H), 7.55~7.45(m, 10H), 7.11(d, 4H), 6.89(t, 4H)	706
186	8.40(d, 2H), 8.19(s, 4H), 7.46~7.37(m, 10H), 7.16(d, 2H), 6.90(t, 2H), 0.56(s, 24H)	713
187	8.19(s, 4H), 7.46~7.31(m, 18H), 0.56(s, 24H)	711
188	8.19(s, 4H), 7.90(d, 4H), 7.82(d, 2H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.46(m, 10H), 7.37(t, 4H), 0.56(s, 24H)	811

[0500]

[0501]

비교예 1

[0502]

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

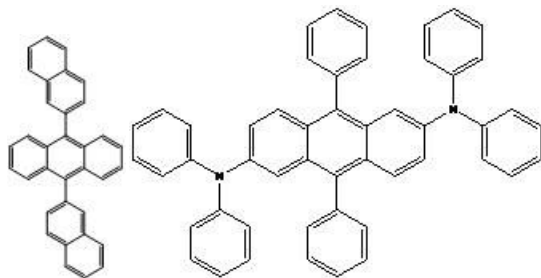
[0503]

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 1에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

[0504]

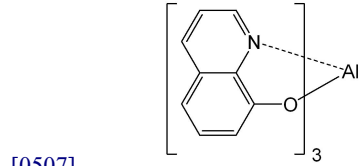
<화학식 a>

<화학식 b>



[0505]

[0506] <화학식 c>



[0508] 실시예 1~265

[0509] 상기 비교예 1 중, 발광층 인광 도판트 화합물로서 화합물 b 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~170로 표시되는 화합물 1~170을 발광층 형광도판트 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α-NPD(30nm)/화합물a + 형광 도판트 화합물 1~170 중 하나 (3%)(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 170라고 한다.

[0510] 평가예 1: 비교샘플 1 및 샘플 1~170의 발광 특성 평가

[0511] 비교샘플 1 및 샘플 1~170에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 514~524nm 범위에서 녹색 발광피크 값을 보여주었다.

[0512] [제2표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	a	b	2325	23.2	516
1	a	1	2865	28.7	521
2	a	2	1939	19.4	519
3	a	3	2872	28.7	516
4	a	4	2301	23.0	522
5	a	5	2492	24.9	523
6	a	6	2586	25.9	520
7	a	7	2325	23.3	517
8	a	8	2067	20.7	523
9	a	9	2395	24.0	519
10	a	10	2373	23.7	518
11	a	11	2433	24.3	519
12	a	12	2437	24.4	514
13	a	13	1919	19.2	523
14	a	14	1801	18.0	515
15	a	15	2337	23.4	519
16	a	16	2023	20.2	515
17	a	17	2330	23.3	523

[0513]

18	a	18	1910	19.1	516
19	a	19	2876	28.8	523
20	a	20	2632	26.3	523
21	a	21	1833	18.3	514
22	a	22	1800	18.0	515
23	a	23	1850	18.5	522
24	a	24	2394	23.9	521
25	a	25	2098	21.0	516
26	a	26	2383	23.8	519
27	a	27	1965	19.7	514
28	a	28	2086	20.9	518
29	a	29	1941	19.4	520
30	a	30	1925	19.3	522
31	a	31	2433	24.3	520
32	a	32	1830	18.3	520
33	a	33	2595	26.0	521
34	a	34	2287	22.9	517
35	a	35	2680	26.8	515
36	a	36	2253	22.5	521
37	a	37	2091	20.9	514
38	a	38	2540	25.4	522
39	a	39	2220	22.2	521
40	a	40	2812	28.1	519
41	a	41	2592	25.9	519
42	a	42	2066	20.7	516
43	a	43	2415	24.2	517
44	a	44	2090	20.9	514

[0514]

45	a	45	2500	25.0	518
46	a	46	2727	27.3	519
47	a	47	2681	26.8	516
48	a	48	2815	28.2	524
49	a	49	2324	23.2	523
50	a	50	2435	24.4	514
51	a	51	1846	18.5	519
52	a	52	2359	23.6	517
53	a	53	2236	22.4	514
54	a	54	2172	21.7	515
55	a	55	2059	20.6	515
56	a	56	2884	28.8	514
57	a	57	1953	19.5	520
58	a	58	2371	23.7	524
59	a	59	2385	23.9	518
60	a	60	2706	27.1	514
61	a	61	2192	21.9	518
62	a	62	2303	23.0	521
63	a	63	2847	28.5	517
64	a	64	2787	27.9	518
65	a	65	2090	20.9	520
66	a	66	2693	26.9	520
67	a	67	2497	25.0	519
68	a	68	2427	24.3	516
69	a	69	2197	22.0	520
70	a	70	2081	20.8	521
71	a	71	2496	25.0	516

[0515]

72	a	72	1801	18.0	520
73	a	73	1970	19.7	516
74	a	74	2262	22.6	522
75	a	75	2141	21.4	514
76	a	76	2847	28.5	520
77	a	77	2373	23.7	515
78	a	78	2223	22.2	523
79	a	79	2058	20.6	514
80	a	80	2147	21.5	523
81	a	81	2723	27.2	516
82	a	82	2717	27.2	520
83	a	83	2183	21.8	520
84	a	84	2564	25.6	524
85	a	85	2755	27.6	514
86	a	86	1979	19.8	514
87	a	87	2083	20.8	518
88	a	88	2829	28.3	516
89	a	89	1827	18.3	523
90	a	90	2086	20.9	518
91	a	91	2225	22.3	515
92	a	92	2876	28.8	522
93	a	93	2791	27.9	516
94	a	94	1943	19.4	517
95	a	95	2037	20.4	521
96	a	96	1960	19.6	516
97	a	97	2657	26.6	516
98	a	98	2011	20.1	519

[0516]

99	a	99	2630	26.3	518
100	a	100	2442	24.4	523
101	a	101	2857	28.6	522
102	a	102	2384	23.8	522
103	a	103	1963	19.6	520
104	a	104	2663	26.6	518
105	a	105	2379	23.8	514
106	a	106	1899	19.0	523
107	a	107	2310	23.1	517
108	a	108	2664	26.6	521
109	a	109	1931	19.3	521
110	a	110	2872	28.7	522
111	a	111	2804	28.0	514
112	a	112	1829	18.3	522
113	a	113	2734	27.3	519
114	a	114	2628	26.3	522
115	a	115	2425	24.3	514
116	a	116	2156	21.6	521
117	a	117	2012	20.1	518
118	a	118	2326	23.3	520
119	a	119	2653	26.5	523
120	a	120	2545	25.5	520
121	a	121	2073	20.7	518
122	a	122	2803	28.0	518
123	a	123	2577	25.8	519
124	a	124	1920	19.2	519
125	a	125	2110	21.1	521

[0517]

126	a	126	1920	19.2	514
127	a	127	2557	25.6	517
128	a	128	2190	21.9	521
129	a	129	2559	25.6	515
130	a	130	1921	19.2	517
131	a	131	2077	20.8	516
132	a	132	2066	20.7	522
133	a	133	2217	22.2	523
134	a	134	2207	22.1	524
135	a	135	2048	20.5	514
136	a	136	1992	19.9	518
137	a	137	2587	25.9	517
138	a	138	2328	23.3	521
139	a	139	1909	19.1	521
140	a	140	1846	18.5	523
141	a	141	2320	23.2	523
142	a	142	2721	27.2	514
143	a	143	2652	26.5	516
144	a	144	1871	18.7	515
145	a	145	1827	18.3	524
146	a	146	1924	19.2	524
147	a	147	2250	22.5	521
148	a	148	2895	29.0	523
149	a	149	2050	20.5	524
150	a	150	2776	27.8	523
151	a	151	2131	21.3	517
152	a	152	2335	23.4	522

[0518]

153	a	153	1800	18.0	516
154	a	154	2344	23.4	524
155	a	155	1874	18.7	523
156	a	156	2088	20.9	520
157	a	157	1961	19.6	519
158	a	158	2151	21.5	518
159	a	159	2749	27.5	516
160	a	160	2026	20.3	518
161	a	161	2670	26.7	521
162	a	162	2880	28.8	522
163	a	163	2626	26.3	520
164	a	164	2652	26.5	520
165	a	165	2666	26.7	518
166	a	166	2345	23.5	520
167	a	167	2441	24.4	522
168	a	168	2205	22.1	524
169	a	169	2461	24.6	519
170	a	170	1895	19.0	521

[0519]

[0520]

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

[0521] 실시예 171~188

[0522] 상기 비교예 1 중, 전자수송층 화합물로서 화합물 d(Alq3) 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 171~188로 표시되는 화합물 171~188를 전자수송층 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/ 화합물a+화합물b(30nm)/전자수송층화합물 171~188 중 하나/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 171 내지 188라고 한다.

[0523] 평가예 2: 비교샘플 1 및 샘플 171~188의 발광 특성 평가

[0524] 비교샘플 1 및 샘플 171~188에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제3표]에 나타내었다. 상기 샘플들은 514~524nm 범위에서 녹색 발광피크값을 보여주었다.

[0525] [제3표]

샘플 No.	전자수송층 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	d	2032	20.3	516
1	171	2124	21.2	520
2	172	1852	18.5	516
3	173	2769	27.7	521
4	174	1938	19.4	524
5	175	2464	24.6	516
6	176	1949	19.5	519
7	177	2428	24.3	516
8	178	2508	25.1	514
9	179	2306	23.1	516
10	180	2015	20.2	519
11	181	2241	22.4	522
12	182	2358	23.6	518
13	183	2114	21.1	524
14	184	1945	19.5	523
15	185	2039	20.4	516
16	186	2779	27.8	523
17	187	1959	19.6	517
18	188	1867	18.7	521

[0526]

[0527] 상기 [제3표]에 보여지는 바와 같이 샘플 171 내지 188중에는 비교샘플 1에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0528] 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	KR1020130016164A	公开(公告)日	2013-02-14
申请号	KR1020120152375	申请日	2012-12-24
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 AHN DO HWAN 안도환 KANG JI SOUNG 강지승 PARK NO GIL 박노길 HAN KEUN HEE 한근희		
发明人	김복영 안중복 이재성 안도환 강지승 박노길 한근희		
IPC分类号	C09K11/06 C09K H01L H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0094 Y02E10/50		
代理人(译)	李明博泽		
优先权	1020110011633 2011-02-09 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光器件和用于其中的有机发光化合物。并且具有优异的发光效率，实现发光亮度的有机发光装置，色纯度和发光寿命以及用于该太阳能发电的光学装置和由此使用的光活性化合物中使用的有机发光化合物特别地，胺基衍生物和使用其的有机发光器件更具体地开发，并且可以像第二电极和电子传输层（ETM）之间的所有种类的有机层那样多边形使用的材料，发光层（EML），空穴传输层（HTM）等，开发出第一电极。可以最大化作为性能改善的能力，例如降低效率增加和驱动电压以及OLED材料。

