



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월06일  
(11) 등록번호 10-1032696  
(24) 등록일자 2011년04월26일

- (51) Int. Cl.  
C09K 11/06 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-7012260  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년12월19일  
심사청구일자 2008년12월18일  
(85) 번역문제출일자 2005년06월29일  
(65) 공개번호 10-2005-0089993  
(43) 공개일자 2005년09월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/040731  
(87) 국제공개번호 WO 2004/061048  
국제공개일자 2004년07월22일
- (30) 우선권주장  
10/334,359 2002년12월31일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP10130211 A\*  
W01998051757 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
글로벌 오엘이디 테크놀러지 엘엘씨  
미국 델라웨어 19801 월밍턴 1209 오렌지 스트리트
- (72) 발명자  
쟁 쉬잉  
미국 뉴욕주 14580 웨스터 린드세이 서클 821  
배트 캐틀린 미셸  
미국 뉴욕주 14610 로체스터 파라데이 스트리트 42  
벤네트 그레이스 에이  
미국 뉴욕주 14546 스코츠빌 노쓰 로드 1430
- (74) 대리인  
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 6 항

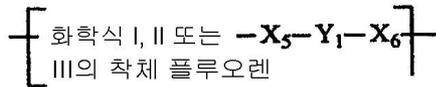
심사관 : 오현식

(54) 착체 플루오렌-함유 화합물 및 전기발광 장치

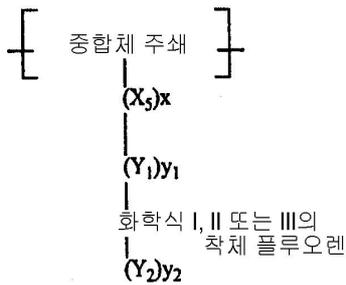
(57) 요약

하기 화학식 V 또는 VI의 반복 단위로 표시되는 중합체인 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물:

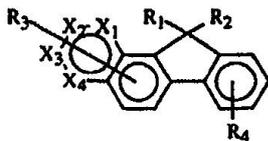
화학식 V



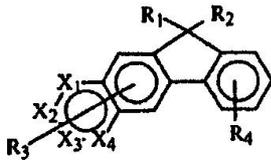
화학식 VI



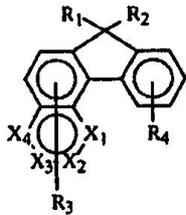
화학식 I



화학식 II



화학식 III



상기 중합체는 초분지쇄 구조를 포함하며,

상기 화학식I, 화학식 II 및 화학식 III 에서,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> 및 X<sub>4</sub>는 각각 동일하거나 상이하고, CH 또는 N을 함유하는 잔기를 포함하고;

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 각각 수소; 또는 탄소원자수 1 내지 40의 알킬, 알켄일, 알킨일 또는 알콕시; 또는 탄소원자수 6 내지 60의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 니트로 기이거나; 또는 R<sub>3</sub> 또는 R<sub>4</sub> 또는 둘다가 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 환을 형성하는 기이며,

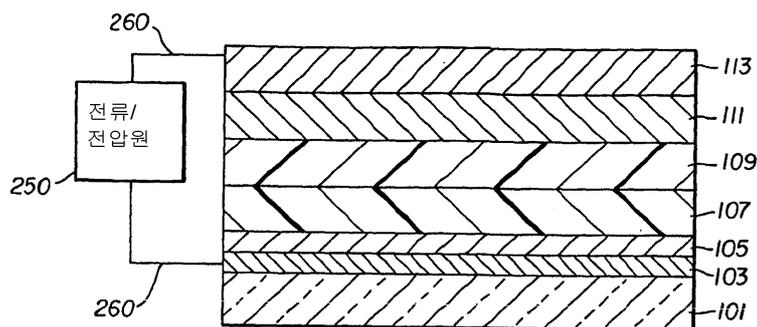
상기 화학식V 및 화학식VI 에서,

X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 연결 기이고;

Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>는 동일하거나 상이하고, 각각 치환되거나 비치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 기타 공액화된 기이고;

x, y<sub>1</sub> 및 y<sub>2</sub>는 0 내지 6의 정수이다.

**대표도** - 도1

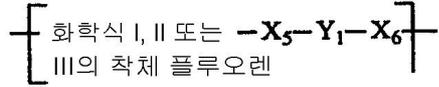


특허청구의 범위

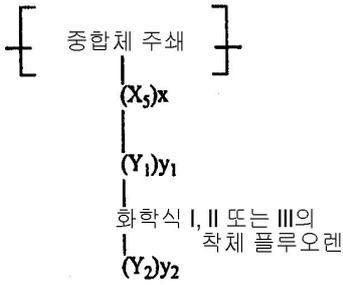
청구항 1

하기 화학식 V 또는 VI의 반복 단위로 표시되는 중합체인 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물:

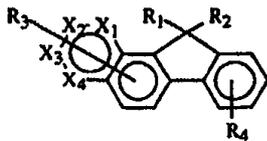
화학식 V



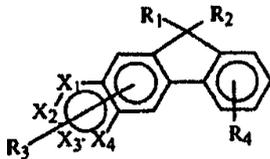
화학식 VI



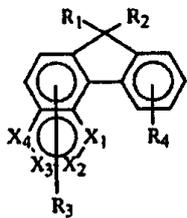
화학식 I



화학식 II



화학식 III



상기 중합체는 초분지쇄 구조를 포함하며,

상기 화학식 I, 화학식 II 및 화학식 III 에서,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> 및 X<sub>4</sub>는 각각 동일하거나 상이하고, CH 또는 N을 함유하는 잔기를 포함하고;

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 각각 수소; 또는 탄소원자수 1 내지 40의 알킬, 알켄일, 알킨일 또는 알콕시; 또는 탄소원자수 6 내지 60의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 나이트로 기이거나; 또는 R<sub>3</sub> 또는 R<sub>4</sub> 또는 둘다가 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 환을 형성하는 기이며,

상기 화학식V 및 화학식VI 에서,

$X_5$  및  $X_6$ 은 연결 기이고;

$Y_1$  및  $Y_2$ 는 동일하거나 상이하고, 각각 치환되거나 비치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 기타 공액화된 기이고;

$x$ ,  $y_1$  및  $y_2$ 는 0 내지 6의 정수이다.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

소분자 또는 상기 중합체 또는 그의 화합물이며,

상기 소분자는 덴드리머(dendrimer)를 포함하는 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항의 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물 하나 이상을 포함하는 전기발광 물질.

**청구항 6**

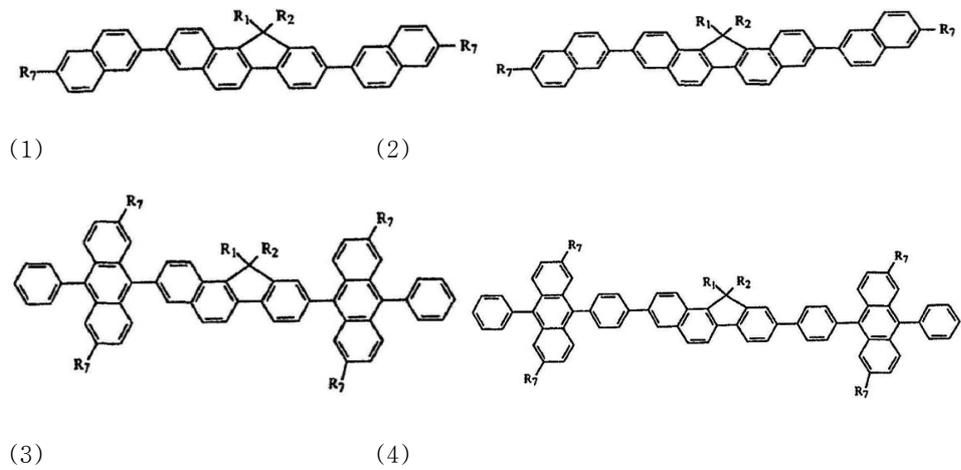
선택적으로 추가의 층을 포함하는 기판상에 필름으로서 제 1 항의 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물 하나 이상을 적용하는 단계를 포함하는, 제 1 항의 전기발광 물질의 제조방법.

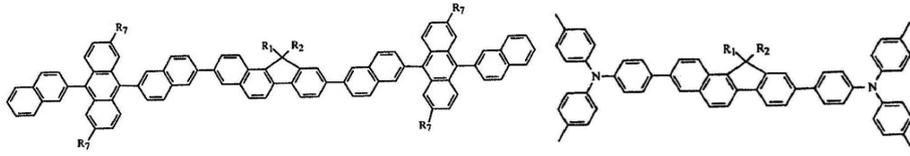
**청구항 7**

하나 이상의 활성 층을 포함하는 전기발광 장치로서, 상기 활성 층의 하나 이상이 제 1 항의 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물 하나 이상을 포함하는, 전기발광 장치.

**청구항 8**

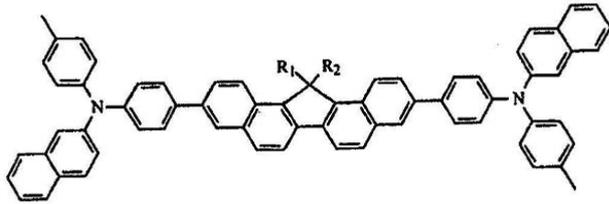
하기 화학식 (1) 내지 (85) 중 하나가 선택되는 착체 플루오렌 구조를 갖는 유기 화합물:



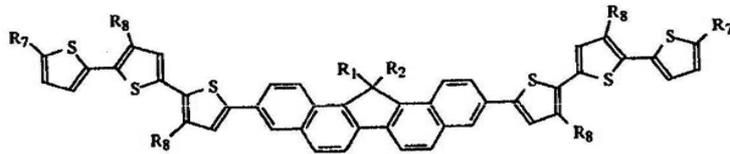


(5)

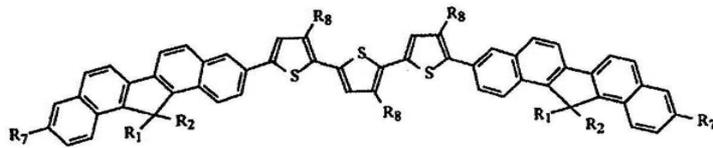
(6)



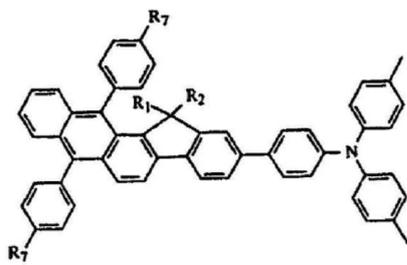
(7)



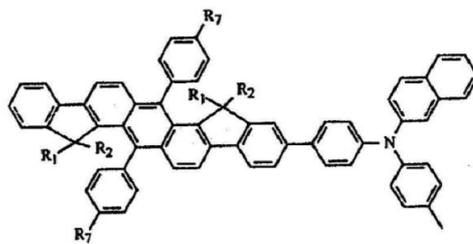
(8)



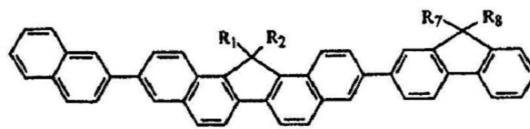
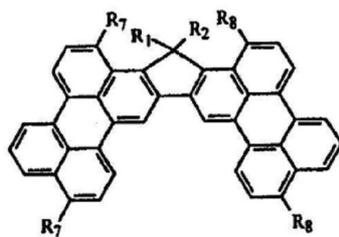
(9)



(10)

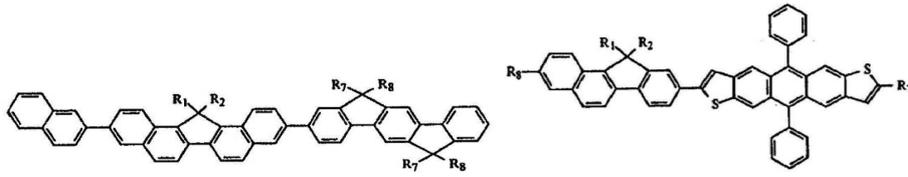


(11)



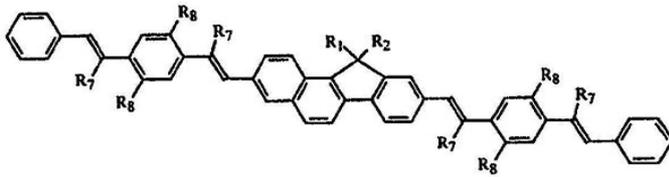
(12)

(13)

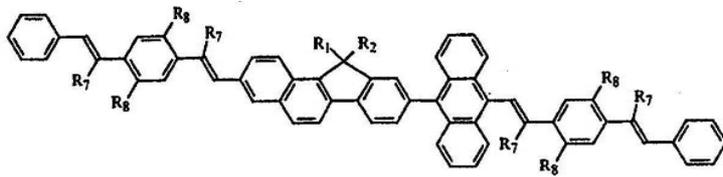


(14)

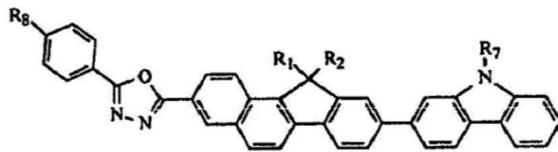
(15)



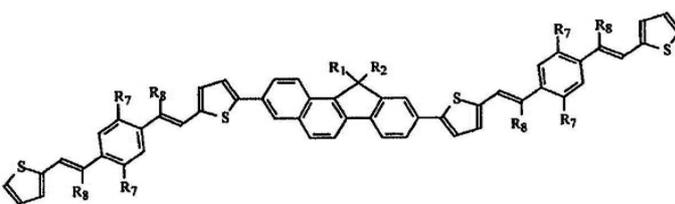
(16)



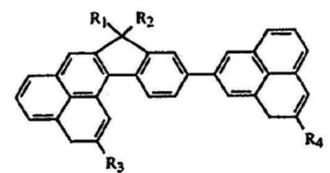
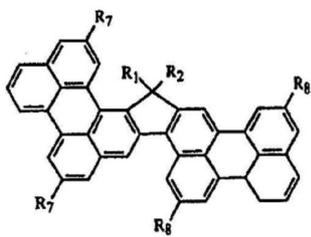
(17)



(18)

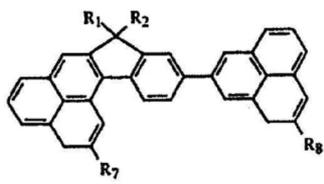


(19)

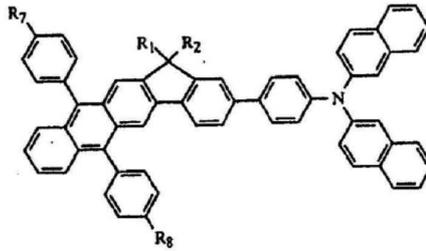


(20)

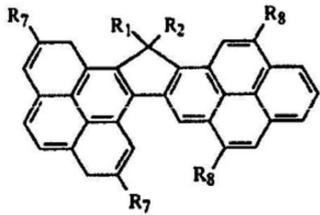
(21)



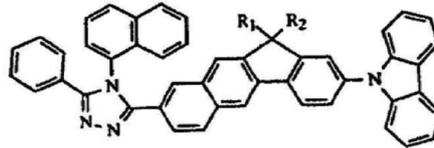
(22)



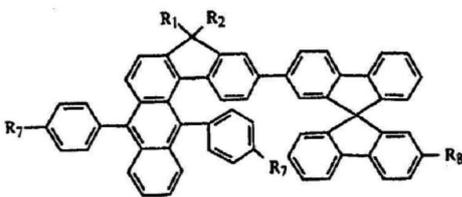
(23)



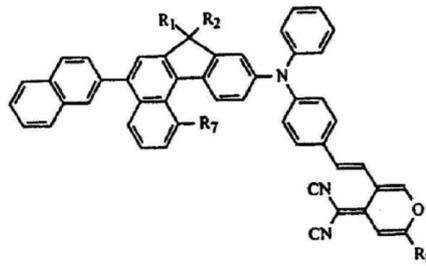
(24)



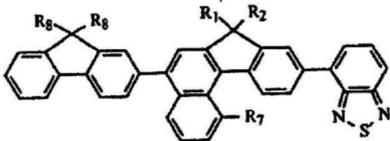
(25)



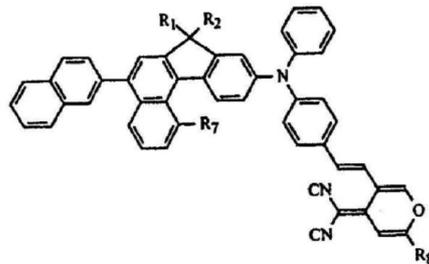
(26)



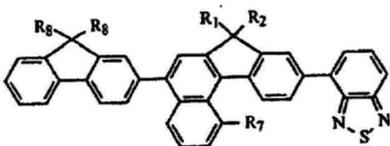
(27)



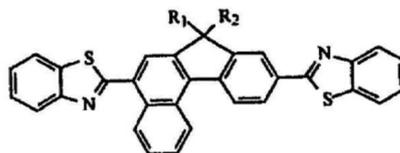
(28)



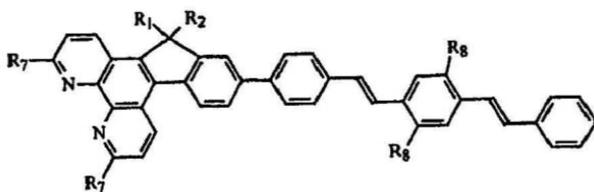
(29)



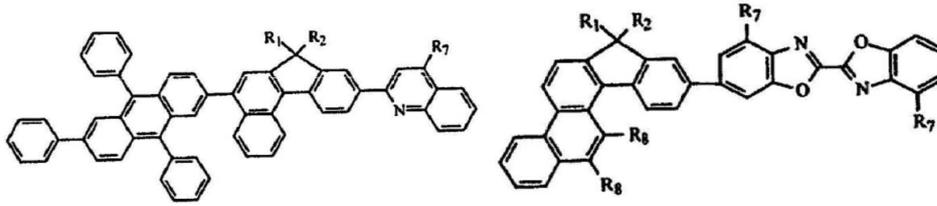
(30)



(31)

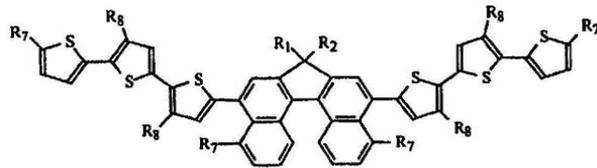


(32)

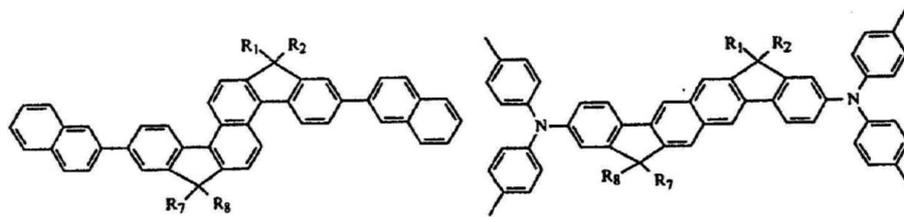


(33)

(34)

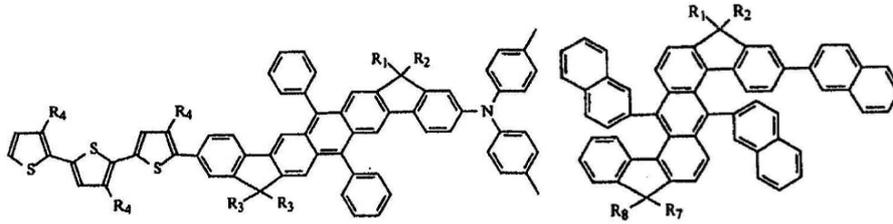


(35)



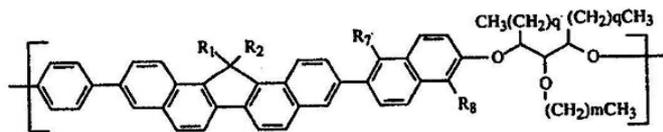
(36)

(37)

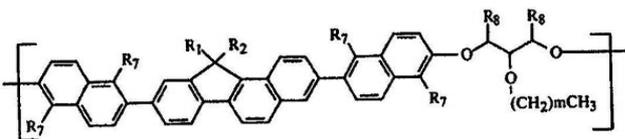


(38)

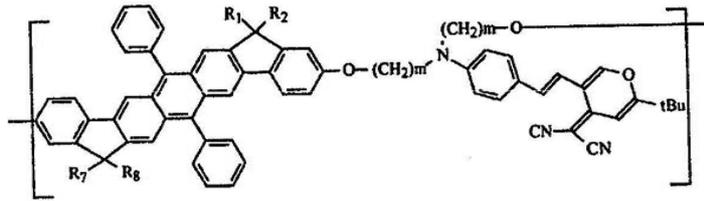
(39)



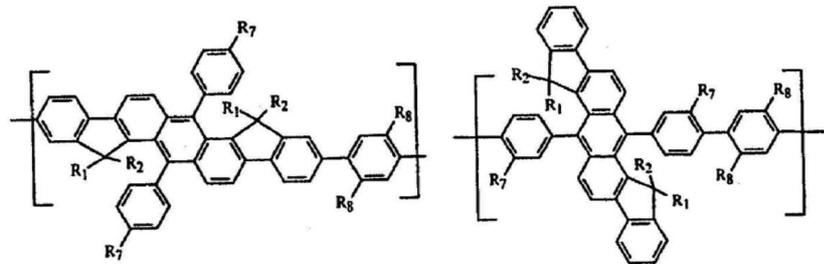
(40)



(41)

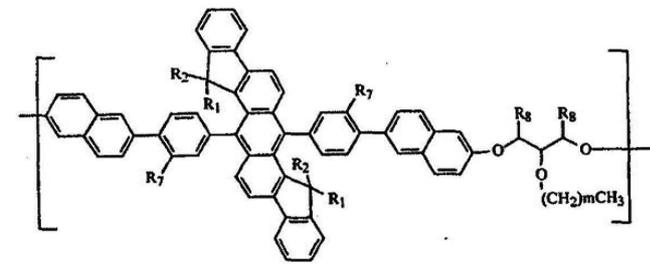


(42)

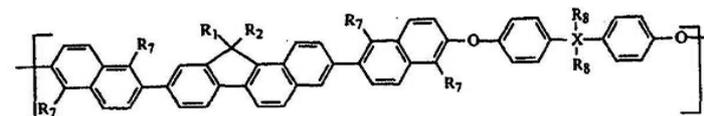


(43)

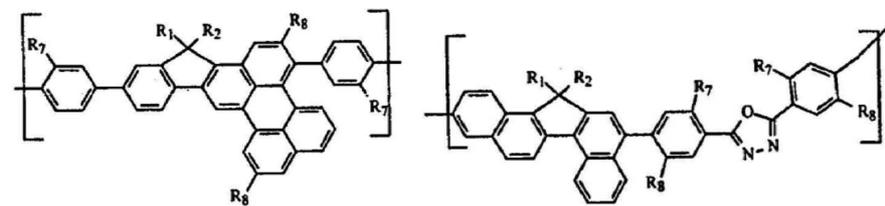
(44)



(45)

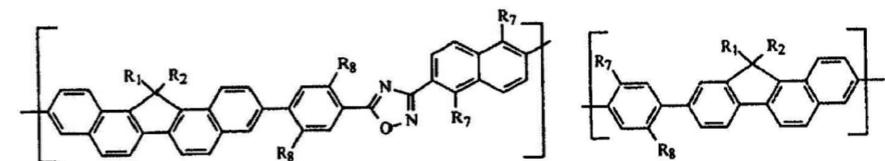


(46)

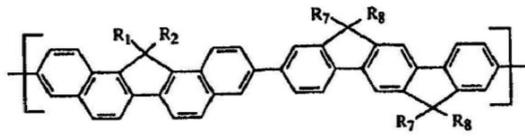


(47)

(48)

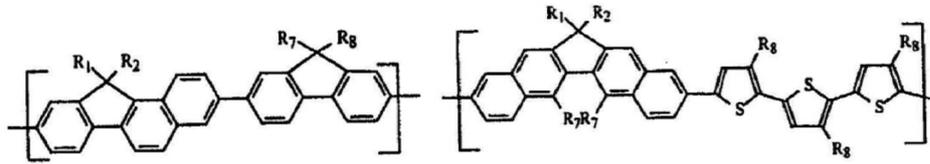


(49)

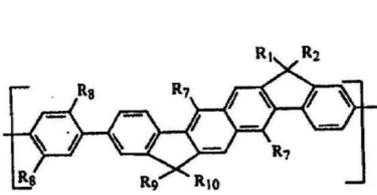


(50)

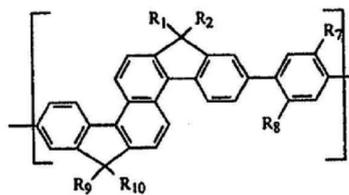
(51)



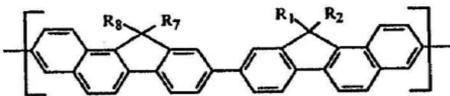
(52)



(53)

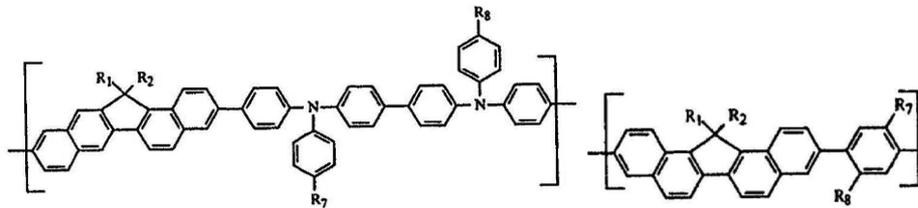


(54)

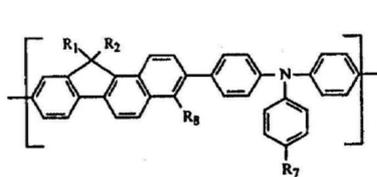


(55)

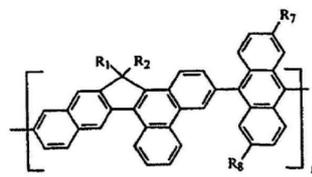
(56)



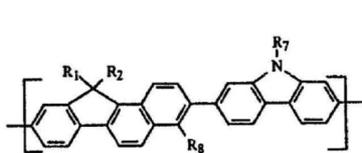
(57)



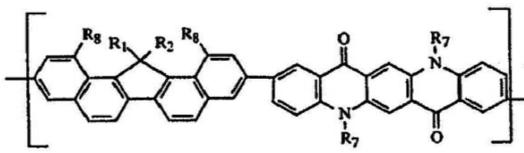
(58)



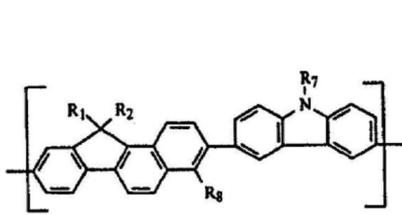
(59)



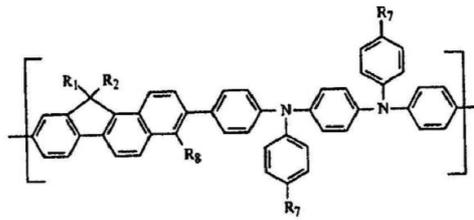
(60)



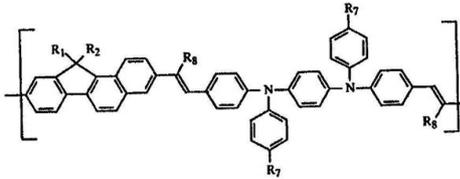
(61)



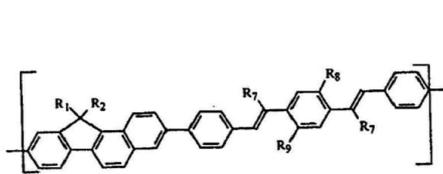
(62)



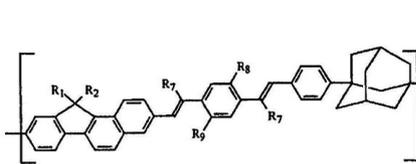
(63)



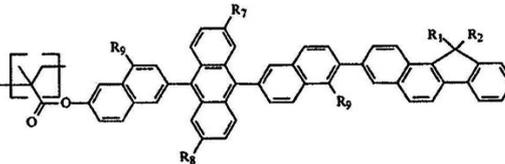
(64)



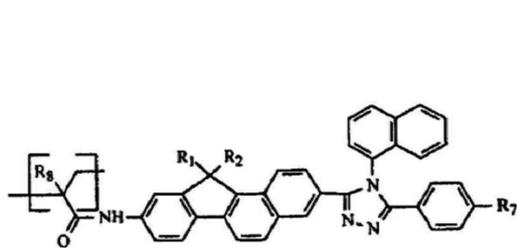
(65)



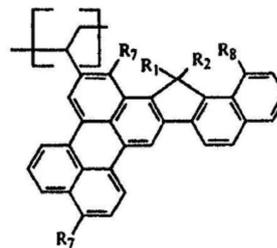
(66)



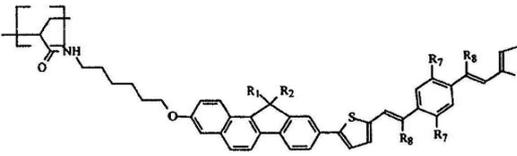
(67)



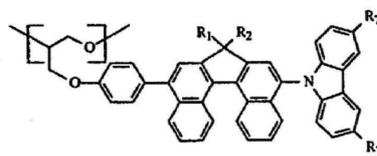
(68)



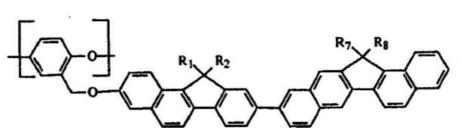
(69)



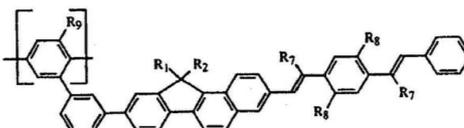
(70)



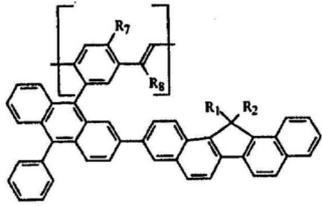
(71)



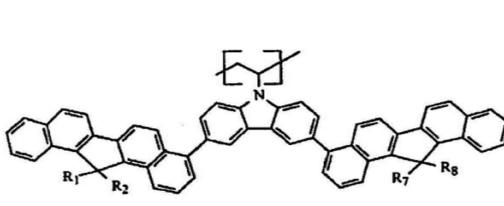
(72)



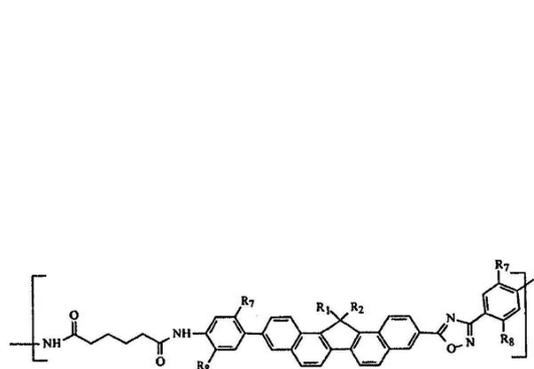
(73)



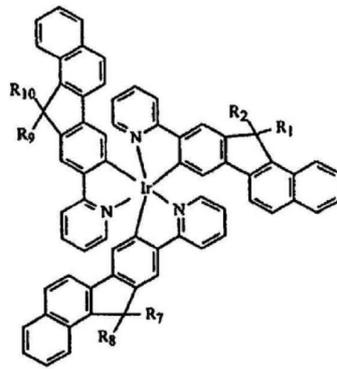
(74)



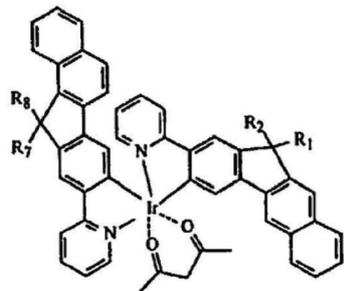
(75)



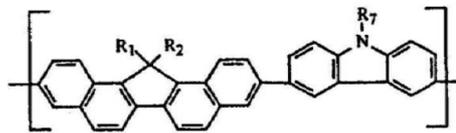
(76)



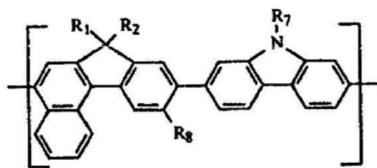
(77)



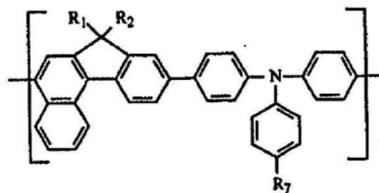
(78)



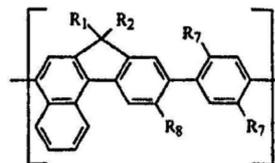
(79)



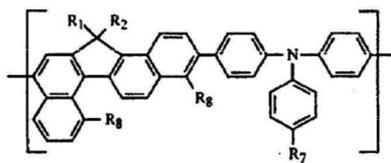
(80)



(81)

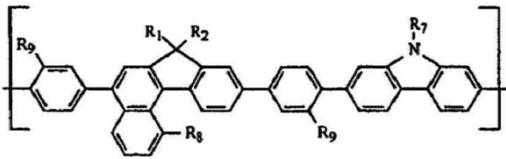


(82)



(83)

(84)



(85)

상기 식에서,

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> 및 R<sub>7</sub> 은 각각 동일하거나 상이하고, n-헥실, H, n-옥틸, 2-에틸헥실, t-부틸, 2-에틸헥실옥시, 페닐, 4-(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐, 4-n-데실페닐, CN, 4-t-부틸페닐, 다이페닐아미노 화합물, 3,7-다이메틸옥틸, 3,7-다이메틸옥틸옥시, 4-(N-카바졸)페닐, n-데실, (4-다이페닐아미노)페닐, CF<sub>3</sub>, 4-데실페닐, 메톡시 중 어느 하나로 형성하는 기이다.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 착체 플루오렌 구조를 함유하는 유기 화합물에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일련의 용도에서 특히 디스플레이 소자 및 광 공학의 파일에서 대면적 고체 상태 광원에 대한 큰 수요가 있다. 상기 요구는 임의의 현존 기법에 의해서는 충분하게 만족스럽게 부합될 수 없다. 전기발광 장치, 예컨대 발광 다이오드가 통상적인 디스플레이 및 광 소자에 대한 대안이다. 전기발광 장치는 광-전자 장치이고, 이때 발광은 장치를 통해서 전류에 반응해서 제조된다. EL에 대한 물리적인 모델은 전자 및 정공의 방사성 재조합이다. 유기 및 무기 물질의 둘다가 LED의 제작을 위해 사용되었다. 무기 물질, 예컨대 ZnS/Sn, Ga/Bs, Ga/As는 반도체 레이저, 소구역 디스플레이, LED 램프 등에서 사용되었다. 그러나, 무기 물질의 단점은 대표면적 및 효율적인 청색광을 처리하고 수득하기가 어렵다는 점이다.

[0003] 소분자 및 중합체성 물질 둘다를 포함하는 유기 물질은 LED용 무기 물질에 대한 몇가지 이점, 예컨대 보다 단순한 제작법, 낮은 조작 전압, 넓은 면적 및 풀-컬러 디스플레이 제조 가능성을 제공한다. 공액화된 중합체, 예컨대 폴리(페닐바이닐렌)(PPV)는 EL 물질로서 버로스(Burroughes) 등에 의해(문헌[Burroughes, J. H. Nature 1990, 347, 539-41]) 1990년에 처음으로 도입되었다. 그 후, 중합체성 LED의 안정성, 효율성 및 내구성을 향상시킨 이래로 거대한 진보가 달성되었다(Bernius, M. T. et al, Adv. Mater. 2000, 12, 1737). 유기 LED(OLE D)는 음극-선 튜브 및 액정 디스플레이(LCD), 특히 대면적 디스플레이를 기초로 한 우수하게 정립된 디스플레이 기법에 대한 대안이다. OLED는 LCD 보다 선명하고, 보다 얇고, 보다 밝고, 보다 빠른 것으로 증명되었다. 게다가, 보다 낮은 작동 전압을 요구하고, 보다 높은 콘트라스트 및 넓은 시야각(165도 초과)을 제공하고, 특히 중합체성 LED(PLED)를 제작하는데 보다 저렴할 수 있는 큰 잠재력을 갖는다.

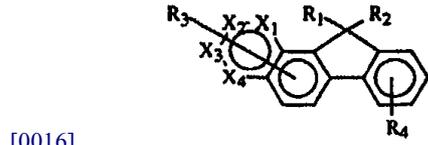
[0004] OLED 기법은 모든 분야에 걸쳐서 집중적인 연구 활동이 촉진되었다. 최근에, 물질 연구에서 큰 노력은 풀-컬러 유연성 장치에 대한 신규한 물질에 초점을 맞추었다. 풀-컬러 디스플레이는 3개의 기본 색, 적색, 녹색 및 청색을 필요로 하고, 유연한 기관은 낮은 온도 및 유기 물질의 용이한 처리를 필요로 한다. 발광 컬러가 화학적 구조의 변조에 의해 조절될 수 있고 용액 처리가 잉크젯 인쇄 기법에 의해 정교한 멀티컬러 픽셀의 미세-패턴화 하므로 PLED 장치가 두가지 요구에 부합하는 우수한 전망을 나타낸다(문헌[Yang, Y. et al, J. Mater. Sci.: Mater. Elecron., 2000, 11, 89]). 그러나, 상기 도전에 부응하기 위해서는, 가공가능하고, 안정하고 효율적인 청색을 발광하는 유기 물질이 여전히 매우 필요하다. 청색 광은 넓은 에너지 밴드를 필요로 한다. 1 차 물질로서의 청색 발광 중합체로써 하강 에너지 전달 과정에 의해 다른 컬러를 제공하는 것이 가능하다. 예를 들어, 청색 EL 호스트 물질을 소량의 녹색 또는 적색 발광 물질로 도핑함에 의해 녹색 또는 적색 EL 발광 물

질을 수득할 수 있다.

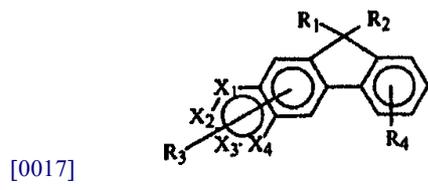
**발명의 상세한 설명**

- [0012] 본 발명의 목적은 신규한 크게 효율적인 발광 물질을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 또다른 목적은 넓은 에너지 밴드 갭 발광 물질을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 추가의 목적은 용이한 가공을 위해서 신규한 가공성 물질을 제공하는 것이다.
- [0015] 이들 목적은 유기 전기발광 장치에 대해 하기 유기 물질을 제공함에 의해 달성된다. 유기 물질은 하기 화학식 I, II 또는 III으로 표시되는 착체 플루오렌 구조를 포함한다:

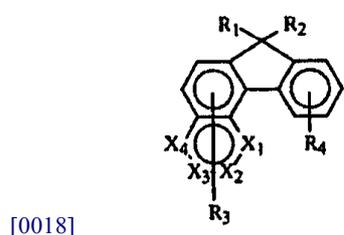
**화학식 I**



**화학식 II**



**화학식 III**



- [0019] 상기 식에서,
- [0020] X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> 및 X<sub>4</sub>는 각각 동일하거나 상이하고, CH 또는 N을 함유하는 잔기를 포함하고;
- [0021] R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 각각 수소, 탄소원자수 1 내지 40의 알킬, 알켄일, 알킨일 또는 알콕시인 치환체; 또는 탄소 원자수 6 내지 60의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 나이트로 기이거나; 또는 R<sub>3</sub> 또는 R<sub>4</sub> 또는 둘다가 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 환을 형성하는 기이다.
- [0022] 본 발명은 우수한 용해성 및 열 안정성, 양호한 컬러 조율성, 높은 효율 및 낮은 구동 전압을 포함하는 수많은 이점을 갖는 유기 발광 물질을 제공한다.
- [0023] 본 발명은 양호한 컬러 조율성, 우수한 용해성 및 열 안정성 및 증강된 전자 및/또는 정공 수송 능력을 갖는 착체 플루오렌 구조를 포함하는 크게 효율적인 유기 광-발광 물질을 제공한다. 착체 플루오렌은 화학식 I, II 또는 III으로 표시되고, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> 및 X<sub>4</sub>는 각각 동일하거나 상이하고 CH 또는 N을 함유하는 잔기를 포함하고; R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 각각 수소, 탄소원자수 1 내지 40의 알킬, 알켄일, 알킨일 또는 알콕시인 치환체이고; 탄소원자수 6 내지 60의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또

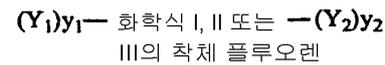
는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 나이트로 기이거나; 또는 R<sub>3</sub> 또는 R<sub>4</sub> 또는 둘다가 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 환을 형성하는 기이다.

[0024] 예를 들어, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 각각 수소, 메틸, 에틸, 프로필, 아이소프로필, 뷰틸, 아이소뷰틸, t-뷰틸, 펜틸, 헥실, 에틸헥실, 헵틸, 옥틸, 논일, 데실, 도데실, 헥사데실, 사이클로헥실, 사이클로펜틸, 메톡시, 에톡시, 뷰톡시, 헥실옥시, 에틸헥실옥시, 메톡시에톡시에틸, 메톡시에틸옥시에톡시에틸, 페닐, 톨릴, 나프틸, 자일렌, 안트라센, 펜안트렌, 페닐메틸렌페닐, 벤질, 펜옥시, 피리딜, 싸이오펜일이다. R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 융합된 방향족 또는 헤테로방향족 환, 예컨대 나프탈렌, 안트라센, 페릴렌, 펜안트렌, 파이렌, 테트라센, 펜타센, 트라이페닐렌 및 벤조[a]파이렌을 형성하는 기이다. 바람직하게, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 수소, t-뷰틸, 헥실, 2-에틸헥실, 옥틸, 3,7-다이메틸옥틸, 데실, 헵틸, 페닐, 2-에틸헥실옥시 또는 4-메톡시페닐; 다이페닐아미노, (4-다이페닐아미노)페닐이고; R<sub>3</sub>은 융합된 방향족 안트라센 또는 페릴렌 또는 파이렌, 펜안트렌 또는 테트라센을 형성하고, R<sub>4</sub>는 나프탈렌 또는 안트라센을 형성하거나; 또는 R<sub>3</sub> 또는 R<sub>4</sub> 또는 둘다가 하나의 치환체 보다는 하나 이상을 나타낸다.

[0025] 착체 플루오렌 구조를 포함하는 유기 물질은 소분자 또는 중합체이고 그의 둘 이상의 조합에서 사용될 수 있다. 소분자는 덴드리머(dendrimer)를 포함하고 중합체는 초분지쇄 구조를 포함한다.

[0026] 착체 플루오렌 구조를 포함하는 소분자는 하기 화학식 IV로 표시된다:

**화학식 IV**



[0027]

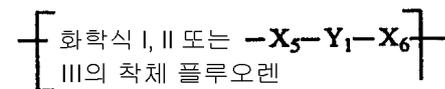
[0028] 상기 식에서,

[0029] Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>는 동일하거나 상이하고, 각각 치환되거나 비치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 기타 공액화된 기로서 표시되고,

[0030] y<sub>1</sub> 및 y<sub>2</sub>는 0 내지 6의 정수이다.

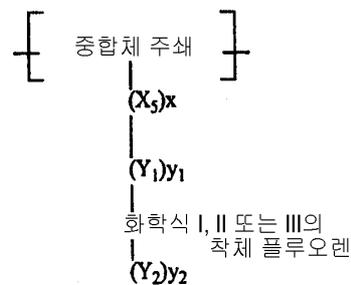
[0031] 착체 플루오렌 구조를 포함하는 중합체는 중합체 주쇄의 부분으로서 착체 플루오렌 구조를 포함하는 하기 화학식 V의 반복 단위 및 중합체 측쇄의 부분으로서 착체 구조를 포함하는 하기 화학식 VI의 반복 단위로 표시된다:

**화학식 V**



[0032]

**화학식 VI**



[0033]

[0034] 상기 식에서,

[0035] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 연결 기이고;

[0036] Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>는 각각 치환되거나 비치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 아릴 또는 헤테로아릴 또는 기타 공액화된 기이고;

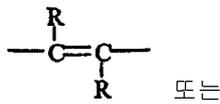
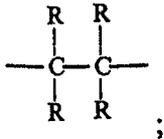
[0037] x, y<sub>1</sub> 및 y<sub>2</sub>는 0 내지 6의 정수이다.

[0038] 화학식 IV, V 및 VI로 표시되는 착체 플루오렌 구조를 포함하는 화합물내로 Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>를 혼입하는 단계는 추가로 용해성 또는 전자 또는 정공 수송 이동성을 향상시키거나 미세하게 발광 컬러를 조정할 수 있다.

[0039] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 각각 연결 기를 나타내고 다음 군을 포함하지만 이에 한정되지 않는다:

[0040] 군 I:

[0041] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 탄소-탄소 결합 연결 기이다:



[0042]

[0043] [상기 식에서,

[0044] R은 수소, 탄소원자수 1 내지 40을 함유하는 알킬, 알킨일 또는 알켄일 기이고; 탄소원자수 6 내지 60을 함유하는 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 또는 니트로 기이다]

[0045] 군 II:

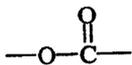
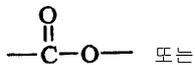
[0046] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 에터 또는 싸이오에터 연결 기이다:

[0047] -O-; 또는

[0048] -S-

[0049] 군 III:

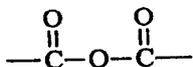
[0050] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 에스터 연결 기이다:



[0051]

[0052] 군 IV:

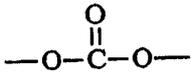
[0053] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 무수화물 연결 기이다:



[0054]

[0055] 군 V:

[0056] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 탄산 연결 기이다:



[0057]

[0058] 군 VI:

[0059] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 설펜 또는 설펜 연결 기이다:



[0060]

[0061]

[0062] 군 VII:

[0063] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 아민 연결 기이다:



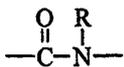
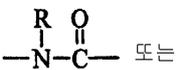
[0064]

[0065] [상기 식에서,

[0066] R은 상기 정의된 바와 같다]

[0067] 군 VIII:

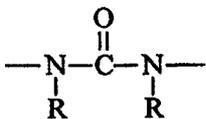
[0068] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 아마이드 연결 기이다:



[0069]

[0070] 군 IX:

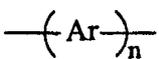
[0071] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 유레아 연결 기이다:



[0072]

[0073] 군 IX:

[0074] X<sub>5</sub> 및 X<sub>6</sub>은 아릴 또는 헤테로아릴 연결 기이다:



[0075]

[0076] [상기 식에서,

[0077] Ar은 탄소원자수 6 내지 60을 함유하는 아릴 또는 치환된 아릴 기; 또는 탄소원자수 4 내지 60을 함유하는 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴기이고;

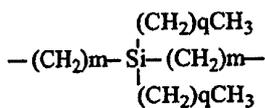
[0078] n은 1 내지 6의 정수이다].

- [0079]  $X_5$  및  $X_6$ 은 상기 기중 하나 또는 하나 이상의 조합일 수 있다.
- [0080]  $Y_1$  및  $Y_2$ 는 치환되거나 비치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 아릴, 헤테로아릴 또는 기타 공액화된 기를 나타내고 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0081] 알킬, 알켄일 및 알킨일 기는 탄소원자수 1 내지 40를 함유한다.
- [0082] 치환되거나 비치환된 아릴 기는 페닐, 바이페닐, 나프틸, 안트라센, 플루오렌, 펜안트렌, 스피로페닐, 페틸렌 또는 파이렌 기를 포함하는 6개 내지 60개의 탄소원자를 함유한다.
- [0083] 치환되거나 비치환된 헤테로아릴 기는 피리딘, 싸이오펜, 피롤, 바이싸이오펜, 퓨란, 벤조퓨란, 벤즈이미다졸, 벤조사졸, 퀴놀린, 페닐퀴놀린, 다이페닐옥사다이아졸 또는 카바졸을 포함하는 4개 내지 60개의 탄소원자를 함유한다.
- [0084] 상기 언급된 모든 치환체는 탄소원자수 1 내지 40을 함유하는 알킬 또는 알콕시 기, 탄소원자수 6 내지 60을 함유하는 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60을 함유하는 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl, 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 나이트로 기를 포함하지만 이에 한정되지 않는다.
- [0085]  $Y_1$  및  $Y_2$ 는 다음 군으로 나뉘질 수 있다.
- [0086] 군 I:
- [0087]  $Y_1$  및  $Y_2$ 는 하기 화학식 VII의 알킬, 알켄일 또는 알킨일 기이고:

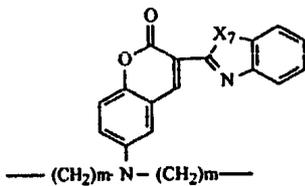
**화학식 VII**

- [0088] -W-
- [0089] [상기 식에서,
- [0090] W는 1개 내지 28개의 탄소원자를 함유하고, 또한 O, N, S, F, Cl 또는 Br 또는 Si 원자를 함유할 수 있다.
- [0091] 다음 구조는 하기 화학식 VII의 구체적인 예를 구성한다:

- [0092]  $-(CH_2)_m-$
- [0093] [상기 식에서,
- [0094] m은 1 내지 6의 정수이다]

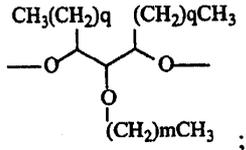
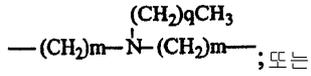
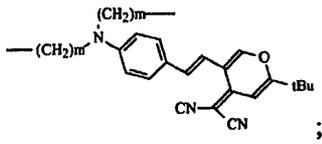


- [0095]
- [0096] [상기 식에서,
- [0097] q는 0 내지 12의 정수이다]



- [0098]
- [0099] [상기 식에서,

[0100] X<sub>7</sub>은 C, O, N 또는 S 원자이다]



[0101]

[0102] 군 II:

[0103] Y<sub>5</sub> 및 Y<sub>6</sub>은 하기 화학식 VIII의 연결기 Z에 의해 연결된 2개의 아릴 또는 헤테로 아릴 기이다:

**화학식 VIII**

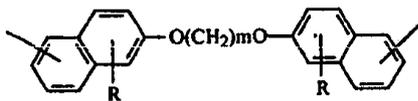
[0104] -(Ar<sub>1</sub>)-Z-(Ar<sub>2</sub>)-

[0105] [상기 식에서,

[0106] Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 탄소원자수 6 내지 60을 함유하는 아릴 기 또는 탄소원자수 4 내지 60을 함유하는 헤테로아릴 기로 치환되거나 비치환되고;

[0107] Z는 탄소원자수 0 내지 40을 함유하는 2개의 연결 기이고, N, Si, O, Cl, F, Br 또는 S 원자를 함유할 수 있다].

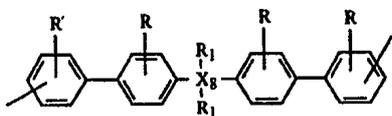
[0108] 다음 구조는 하기 화학식 VIII의 구체적인 예를 구성한다:



[0109]

[0110] [상기 식에서,

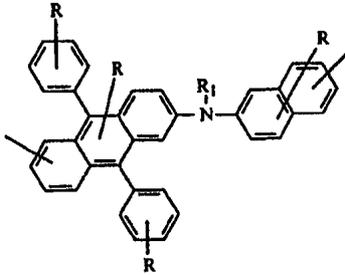
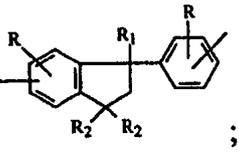
[0111] R은 상기와 같이 정의되고, 하나 이상의 이러한 치환체로 표시된다]



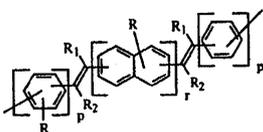
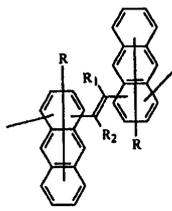
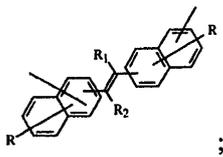
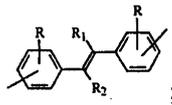
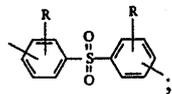
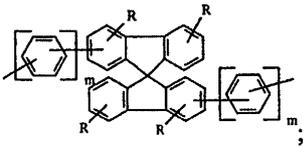
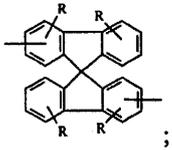
[0112]

[0113] [상기 식에서,

[0114]  $X_8$ 은 C 또는 Si이다]



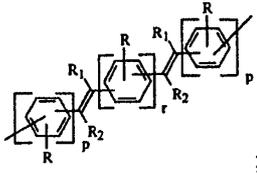
[0115]



[0116]

[0117] [상기 식에서,

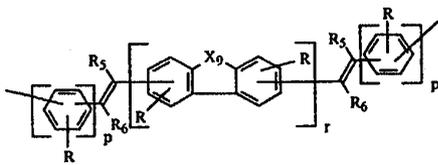
[0118] p 및 r은 1 내지 4의 정수이다]



[0119]

[0120] [상기 식에서,

[0121] R<sub>5</sub> 및 R<sub>6</sub>은 각각 수소, 또는 탄소원자수 1 내지 40의 알킬, 또는 알켄일, 또는 알킨일 또는 알콕시; 탄소원자수 6 내지 60의 아릴 또는 치환된 아릴; 또는 탄소원자수 4 내지 60의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴; 또는 F, Cl 또는 Br; 또는 사이아노 기; 또는 나이트로 기인 치환체이다] 또는



[0122]

[0123] [상기 식에서,

[0124] X<sub>0</sub>는 O 또는 S 원자 또는 N-R이다]

[0125] 군 III:

[0126] Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>는 하기 화학식 IX의 아릴 또는 헤테로아릴 기이다:

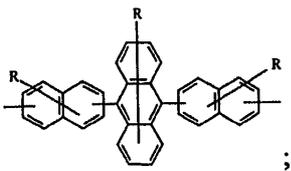
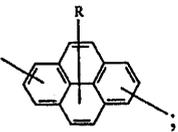
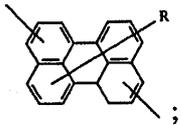
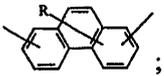
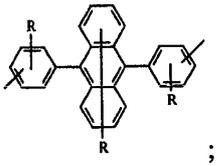
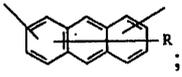
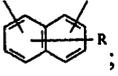
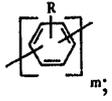
**화학식 IX**

[0127] -Ar-

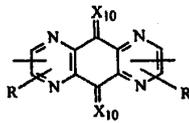
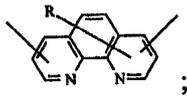
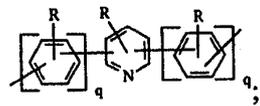
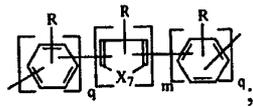
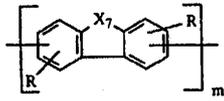
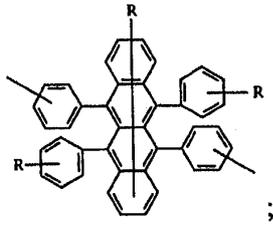
[0128] [상기 식에서,

[0129] Ar은 치환되거나 비치환된 탄소원자수 6 내지 60을 갖는 아릴 기, 또는 탄소원자수 4 내지 60을 갖는 치환되거나 비치환된 헤테로아릴 기 및 하나 이상의 N, S 또는 O 원자이다].

[0130] 다음 구조는 하기 화학식 IX의 구체적인 예를 구성한다:



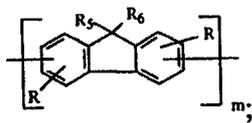
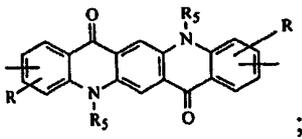
[0131]



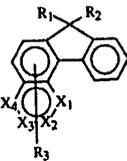
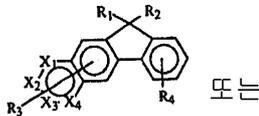
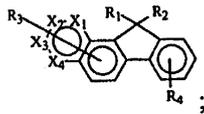
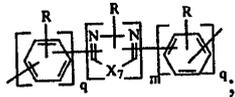
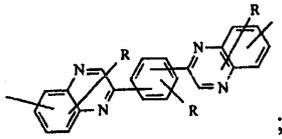
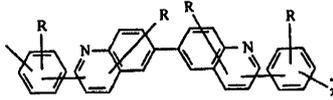
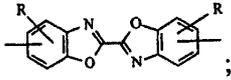
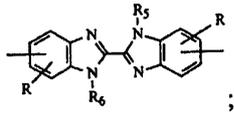
[0132]

[0133] [상기 식에서,

[0134] X<sub>10</sub>은 0 원자 또는 2개의 사이아노 기이다]



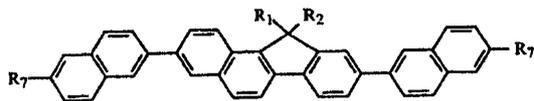
[0135]



[0136]

[0137] Y<sub>1</sub> 및 Y<sub>2</sub>는 상기 기중 하나 또는 하나 이상의 조합일 수 있다.

[0138] 다음 분자 구조는 본 발명의 요건을 만족시키는 바람직한 화합물의 구체적인 예를 구성한다:



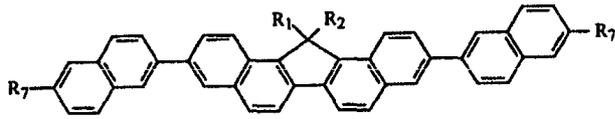
[0139]

[0140] 화합물 1 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=H

[0141] 화합물 2 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-옥틸, R<sub>7</sub>=H

[0142] 화합물 3 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=2-에틸헥실, R<sub>7</sub>=n-헥실

[0143] 화합물 4  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=H$

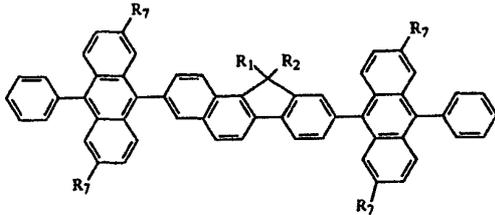


[0144]

[0145] 화합물 5  $R_1=R_2=n$ -옥틸,  $R_7=H$

[0146] 화합물 6  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=H$

[0147] 화합물 7  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=H$



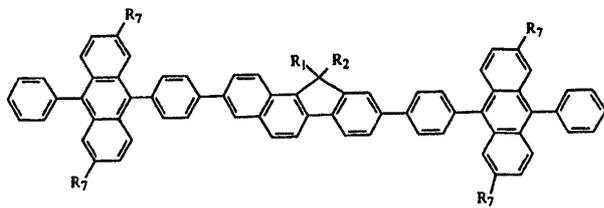
[0148]

[0149] 화합물 8  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=t$ -부틸

[0150] 화합물 9  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실

[0151] 화합물 10  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실옥시

[0152] 화합물 11  $R_1=R_2=R_7=2$ -에틸헥실



[0153]

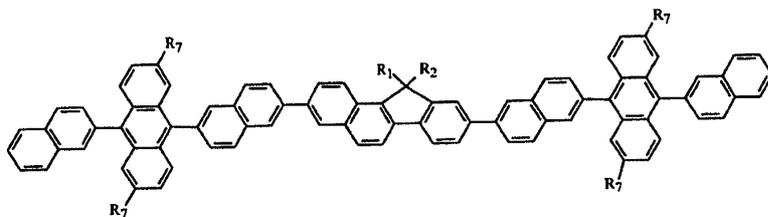
[0154] 화합물 12  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=t$ -부틸

[0155] 화합물 13  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_7=2$ -에틸헥실

[0156] 화합물 14  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실옥시

[0157] 화합물 15  $R_1=R_2=R_7=2$ -에틸헥실

[0158] 화합물 16  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=H$



[0159]

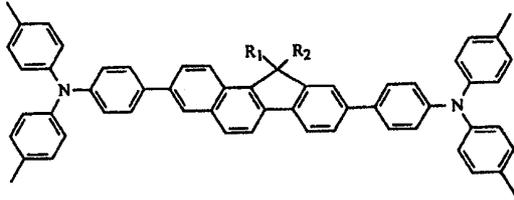
[0160] 화합물 17  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=t$ -부틸

[0161] 화합물 18  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_7=2$ -에틸헥실

[0162] 화합물 19  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실옥시

[0163] 화합물 20  $R_1=R_2=R_7=2$ -에틸헥실

[0164] 화합물 21  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=n$ -옥틸



[0165]

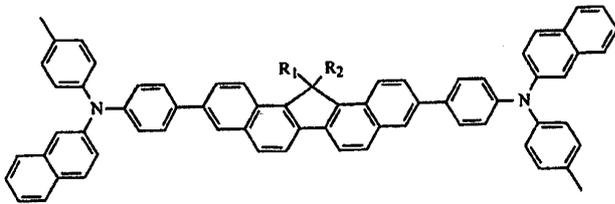
[0166] 화합물 22  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실

[0167] 화합물 23  $R_1=R_2=n$ -헥실

[0168] 화합물 24  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실

[0169] 화합물 25  $R_1=R_2=페닐$

[0170] 화합물 26  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐

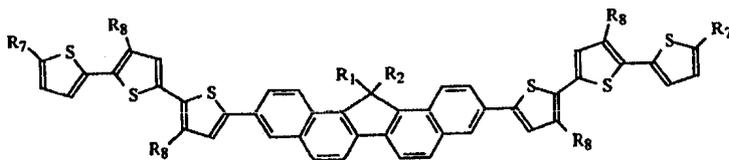


[0171]

[0172] 화합물 27  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실

[0173] 화합물 28  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐

[0174] 화합물 29  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -옥틸

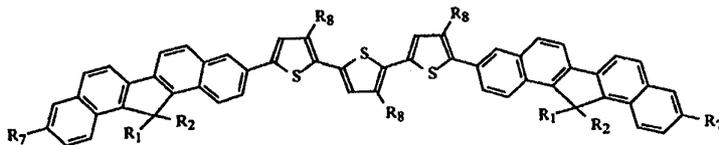


[0175]

[0176] 화합물 30  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0177] 화합물 31  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0178] 화합물 32  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$



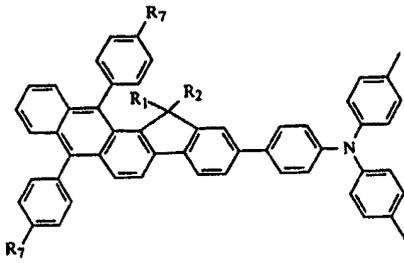
[0179]

[0180] 화합물 33  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0181] 화합물 34  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0182] 화합물 35  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$

[0183] 화합물 36  $R_1=R_2=R_7=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_8=n\text{-}$ 헥실



[0184]

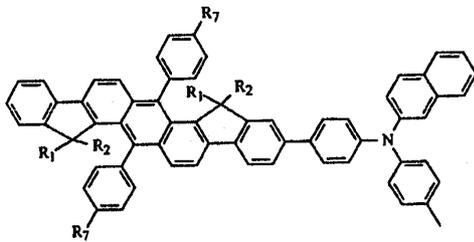
[0185] 화합물 37  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=2\text{-}$ 에틸헥실,  $R_7=t\text{-}$ 부틸

[0186] 화합물 38  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=R_7=2\text{-}$ 에틸헥실

[0187] 화합물 39  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=2\text{-}$ 에틸헥실,  $R_7=2\text{-}$ 에틸헥실옥시

[0188] 화합물 40  $R_1=R_2=2\text{-}$ 에틸헥실,  $R_7=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐

[0189] 화합물 41  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-}n\text{-}$ 데실페닐,  $R_7=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐



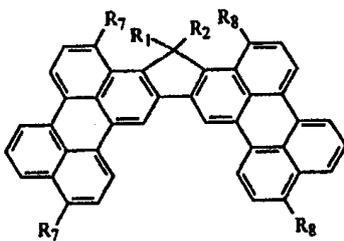
[0190]

[0191] 화합물 42  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=R_7=2\text{-}$ 에틸헥실

[0192] 화합물 43  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=2\text{-}$ 에틸헥실,  $R_7=2\text{-}$ 에틸헥실옥시

[0193] 화합물 44  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-}n\text{-}$ 데실페닐,  $R_7=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐

[0194] 화합물 44  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-}n\text{-}$ 데실페닐,  $R_7=2\text{-}$ 에틸헥실옥시



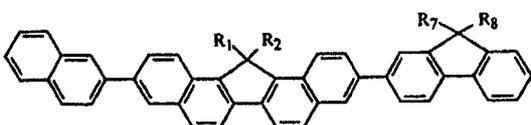
[0195]

[0196] 화합물 45  $R_1=R_3=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=R_8=2\text{-}$ 에틸헥실

[0197] 화합물 46  $R_1=n\text{-}$ 헥실,  $R_2=2\text{-}$ 에틸헥실,  $R_7=2\text{-}$ 에틸헥실옥시,  $R_8=\text{다이페닐아미노}$

[0198] 화합물 47  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-}n\text{-}$ 데실페닐,  $R_7=R_8=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐

[0199] 화합물 48  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-}n\text{-}$ 데실페닐,  $R_7=2\text{-}$ 에틸헥실옥시,  $R_8=4\text{-}(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐

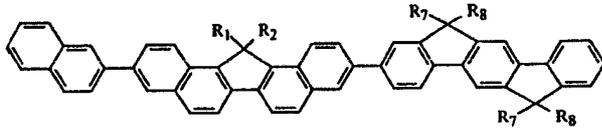


[0200]

[0201] 화합물 49  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0202] 화합물 50  $R_1=R_7=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=R_8=H$

[0203] 화합물 51  $R_1=R_2=R_7=R_8=4$ -n-데실페닐



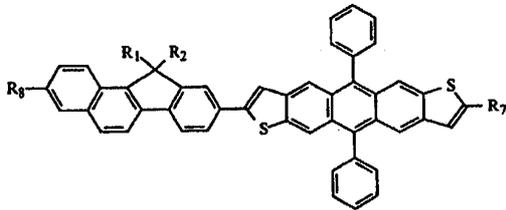
[0204]

[0205] 화합물 52  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0206] 화합물 53  $R_1=R_7=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=R_8=H$

[0207] 화합물 54  $R_1=R_2=R_7=R_8=4$ -n-데실페닐

[0208] 화합물 55  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -옥틸

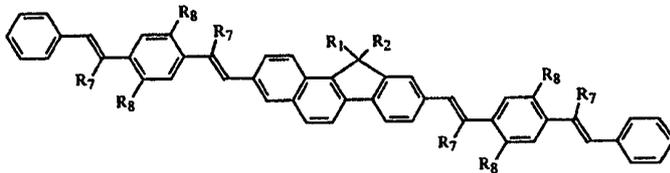


[0209]

[0210] 화합물 56  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0211] 화합물 57  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=R_8=H$

[0212] 화합물 58  $R_1=R_2=R_7=R_8=4$ -n-데실페닐

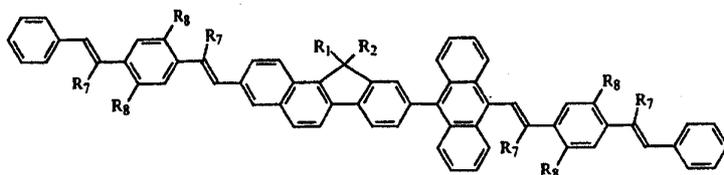


[0213]

[0214] 화합물 59  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=H$ ,  $R_8=2$ -에틸헥실

[0215] 화합물 60  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=H$ ,  $R_8=n$ -헥실옥시

[0216] 화합물 61  $R_1=R_2=R_8=4$ -n-데실페닐,  $R_7=CN$

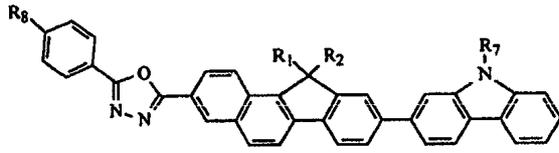


[0217]

[0218] 화합물 62  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=H$ ,  $R_8=2$ -에틸헥실

[0219] 화합물 63  $R_1=R_2=R_8=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=H$

[0220] 화합물 64  $R_1=R_2=4\text{-n-데실페닐}$ ,  $R_7=CN$ ,  $R_8=n\text{-헥실옥시}$



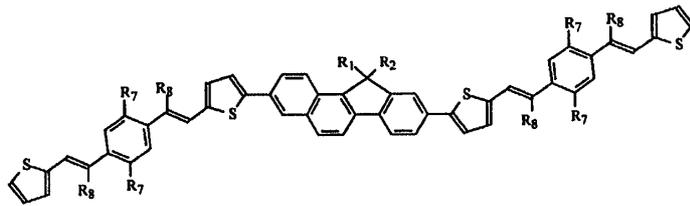
[0221]

[0222] 화합물 65  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실}$ ,  $R_8=t\text{-부틸}$

[0223] 화합물 66  $R_1=R_2=4\text{-}(비스(4\text{-메틸페닐})아미노)페닐}$ ,  $R_7=4\text{-t-부틸페닐}$ ,  $R_8=t\text{-부틸}$

[0224] 화합물 67  $R_1=헥실$ ,  $R_2=4\text{-n-데실페닐}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실}$ ,  $R_8=페닐$

[0225]

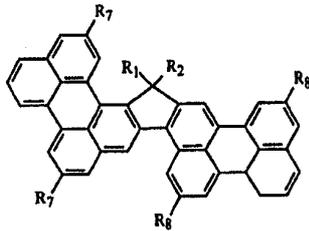


[0226] 화합물 68  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실}$ ,  $R_8=CN$

[0227] 화합물 69  $R_1=R_2=4\text{-}(비스(4\text{-메틸페닐})아미노)페닐}$ ,  $R_7=페닐$ ,  $R_8=H$

[0228] 화합물 70  $R_1=헥실$ ,  $R_2=4\text{-n-데실페닐}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실옥시}$ ,  $R_8=페닐$

[0229]

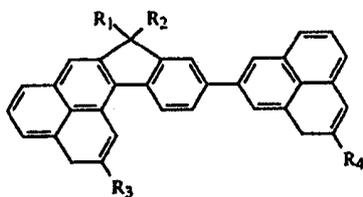


[0230] 화합물 71  $R_1=R_7=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=R_8=2\text{-에틸헥실}$

[0231] 화합물 72  $R_1=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=2\text{-에틸헥실}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실옥시}$ ,  $R_8=다이페닐아미노$  화합물 화합물 73  $R_1=H$ ,  $R_2=4\text{-n-데실페닐}$ ,  $R_7=R_8=4\text{-}(비스(4\text{-메틸페닐})아미노)페닐$

[0232] 화합물 74  $R_1=H$ ,  $R_2=R_8=4\text{-n-데실페닐}$ ,  $R_7=2\text{-에틸헥실옥시}$

[0233]

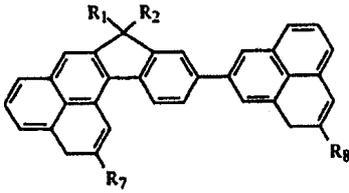


[0234] 화합물 71  $R_1=R_3=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=R_4=2\text{-에틸헥실}$

[0235] 화합물 72  $R_1=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=2\text{-에틸헥실}$ ,  $R_3=R_4=2\text{-에틸헥실옥시}$

[0236] 화합물 73  $R_1=R_2=4\text{-}(비스(4\text{-메틸페닐})아미노)페닐}$ ,  $R_3=R_4=4\text{-}(t\text{-부틸페닐})$

[0237] 화합물 74  $R_1=H$ ,  $R_2=4-n$ -데실페닐,  $R_3=2$ -에틸헥실옥시,  $R_4=2$ -에틸헥실



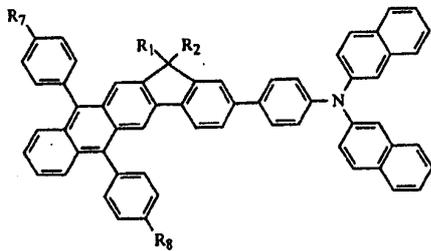
[0238]

[0239] 화합물 75  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=R_8=2$ -에틸헥실

[0240] 화합물 76  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0241] 화합물 77  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=R_8=H$

[0242] 화합물 78  $R_1=H$ ,  $R_2=4-n$ -데실페닐,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

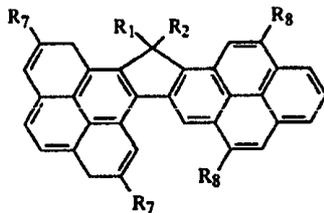


[0243]

[0244] 화합물 79  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=R_8=2$ -에틸헥실

[0245] 화합물 80  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

[0246] 화합물 81  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=R_8=t$ -부틸

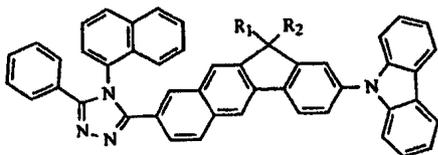


[0247]

[0248] 화합물 82  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=R_8=t$ -부틸

[0249] 화합물 83  $R_1=H$ ,  $R_2=4$ -옥틸페닐,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0250] 화합물 84  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실옥시,  $R_8=3,7$ -다이메틸옥틸

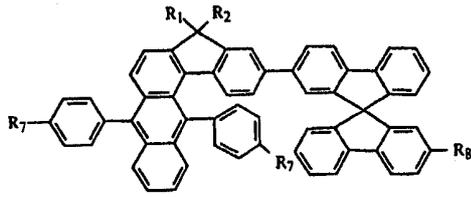


[0251]

[0252] 화합물 85  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실

[0253] 화합물 86  $R_1=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_2=4$ -옥틸페닐

[0254] 화합물 87  $R_1=R_2=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐

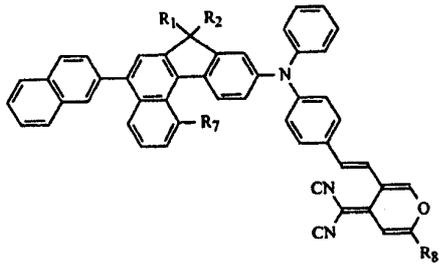


[0255]

[0256] 화합물 88  $R_1=R_2=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=R_8=n$ -헥실

[0257] 화합물 89  $R_1=H$ ,  $R_2=4$ -옥틸페닐,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

[0258] 화합물 90  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=4$ -*t*-부틸페닐,  $R_8=3,7$ -다이메틸옥틸

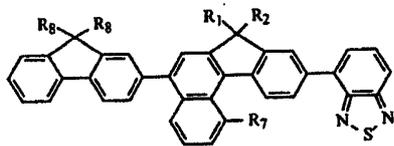


[0259]

[0260] 화합물 91  $R_1=R_2=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=n$ -헥실,  $R_8=t$ -부틸

[0261] 화합물 92  $R_1=H$ ,  $R_2=4$ -옥틸페닐,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0262] 화합물 93  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=n$ -헥실

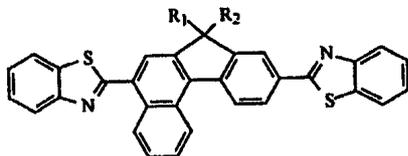


[0263]

[0264] 화합물 94  $R_1=R_2=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=n$ -헥실,  $R_8=페닐$

[0265] 화합물 95  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=3,7$ -다이메틸옥틸옥시,  $R_8=n$ -헥실

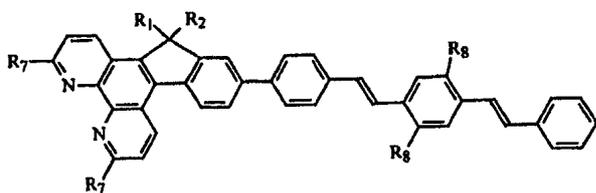
[0266] 화합물 96  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=3,7$ -다이메틸옥틸옥시,  $R_8=n$ -헥실



[0267]

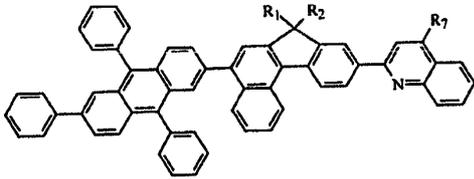
[0268] 화합물 97  $R_1=R_2=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐

[0269] 화합물 98  $R_1=에틸=R_2$

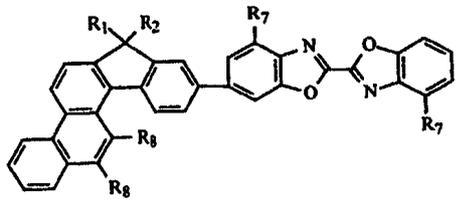


[0270]

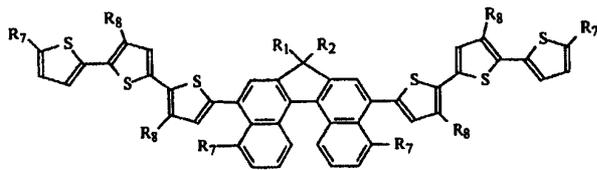
- [0271] 화합물 99  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실
- [0272] 화합물 100  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=4$ -옥틸페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실옥시
- [0273] 화합물 101  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8$ =다이페닐아미노
- [0274] 화합물 102  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=H$ ,  $R_8$ =페닐



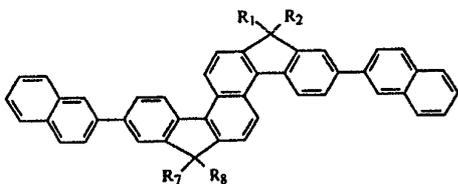
- [0275] 화합물 103  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7$ =다이메틸아미노
- [0276] 화합물 104  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=4$ -옥틸페닐,  $R_7=t$ -부틸
- [0277] 화합물 105  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=H$



- [0279] 화합물 106  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=R_8$ =페닐
- [0280] 화합물 107  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=4$ -옥틸페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실옥시
- [0281] 화합물 108  $R_1=R_2=n$ -옥틸,  $R_7$ =다이페닐아미노,  $R_8=t$ -부틸
- [0282] 화합물 109  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8$ =페닐



- [0284] 화합물 110  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실
- [0285] 화합물 111  $R_1=R_2=R_8=n$ -헥실,  $R_7$ =페닐
- [0286] 화합물 112  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=(4$ -다이페닐아미노)페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실
- [0287] 화합물 113  $R_1=H$ ,  $R_2=4$ -데실페닐,  $R_7=n$ -헥실,  $R_8=3,7$ -다이메틸옥틸

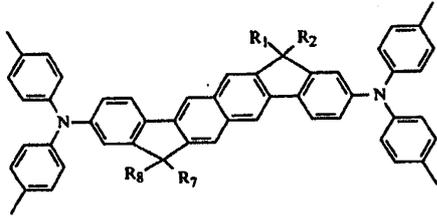


- [0289] 화합물 114  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=R_8$ =페닐

[0291] 화합물 115  $R_1=R_7=H$ ,  $R_2=R_8=4$ -옥틸페닐

[0292] 화합물 116  $R_1=R_2=n$ -옥틸,  $R_7=(4$ -다이페닐아미노)페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실

[0293] 화합물 117  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=n$ -데실,  $R_8=3,7$ -다이메틸옥틸

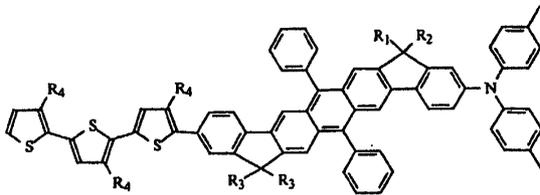


[0294]

[0295] 화합물 118  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0296] 화합물 119  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=R_8=4$ -옥틸페닐

[0297] 화합물 120  $R_1=R_2=n$ -옥틸,  $R_7=(4$ -다이페닐아미노)페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실



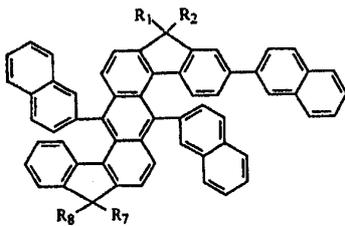
[0298]

[0299] 화합물 121  $R_1=R_2=R_7=2$ -에틸헥실,  $R_8=4$ -헥실페닐

[0300] 화합물 122  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=2$ -에틸헥실

[0301] 화합물 123  $R_1=R_7=(4$ -다이페닐아미노)페닐,  $R_2=n$ -옥틸,  $R_8=n$ -헥실

[0302] 화합물 124  $R_1=R_2=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_7=n$ -데실,  $R_8=H$

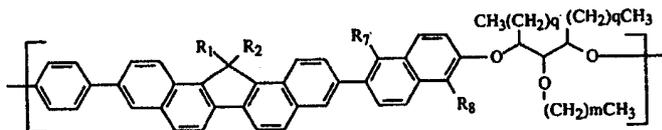


[0303]

[0304] 화합물 125  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0305] 화합물 126  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0306] 화합물 127  $R_1=R_7=4$ -(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=R_8=n$ -데실

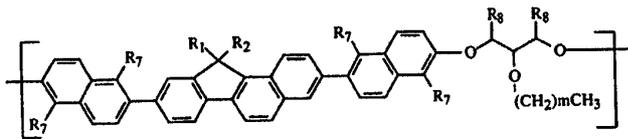


[0307]

[0308] 화합물 128  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실,  $m=10$ ,  $q=6$

[0309] 화합물 129  $R_1=H$ ,  $R_2=4$ -데실페닐,  $R_7=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸,  $m=2$ ,  $q=5$

[0310] 화합물 130  $R_1=R_7=4$ - (비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=R_8=n$ -데실,  $m=q=1$



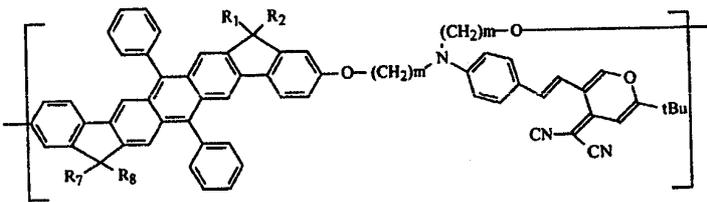
[0311]

[0312] 화합물 131  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=n$ -헥실옥시,  $R_8=에틸$ ,  $m=10$

[0313] 화합물 132  $R_1=R_2=4$ -데실페닐,  $R_7=H$ ,  $R_8=n$ -헥실,  $m=1$

[0314] 화합물 133  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=H$ ,  $m=11$

[0315] 화합물 134  $R_1=R_2=4$ - (비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_3=다이페닐아미노$ ,  $R_4=H$ ,  $m=17$

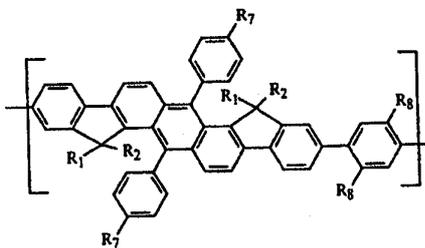


[0316]

[0317] 화합물 135  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실,  $m=3$

[0318] 화합물 136  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4-다이페닐아미노)페닐$ ,  $m=2$

[0319] 화합물 137  $R_1=R_7=4$ - (비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=R_8=n$ -데실,  $m=3$

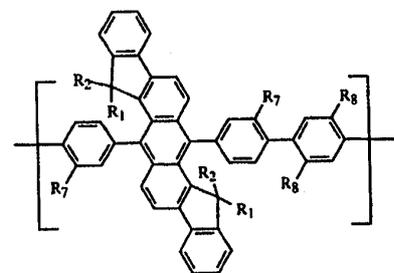


[0320]

[0321] 화합물 137  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0322] 화합물 138  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4-다이페닐아미노)페닐$

[0323] 화합물 139  $R_1=4$ - (비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=n$ -헥실옥시



[0324]

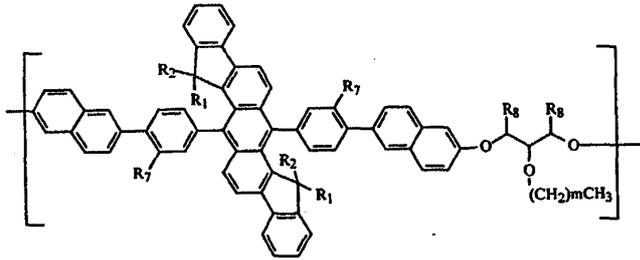
[0325] 화합물 140  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0326] 화합물 141  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4-다이페닐아미노)페닐$

[0327] 화합물 142  $R_1=4$ - (비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=n$ -헥실옥시

[0328] 화합물 143 R<sub>1</sub>=4-(N-카바졸)페닐, R<sub>2</sub>=n-데실, R<sub>7</sub>=2-에틸헥실옥시, R<sub>8</sub>=n-헥실

[0329] 화합물 144 R<sub>1</sub>=4-(n-데실)페닐, R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=H



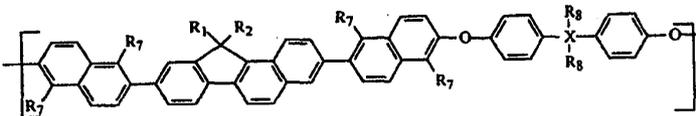
[0330]

[0331] 화합물 145 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=2-에틸헥실, R<sub>7</sub>=n-헥실옥시, R<sub>8</sub>=에틸, m=10

[0332] 화합물 146 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=4-데실페닐, R<sub>7</sub>=H, R<sub>8</sub>=n-헥실, m=1

[0333] 화합물 147 R<sub>1</sub>=R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=H, R<sub>2</sub>=4-데실페닐, m=11

[0334] 화합물 148 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=4-(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐, R<sub>7</sub>=다이페닐아미노, R<sub>8</sub>=H, m=17



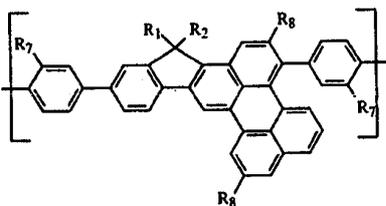
[0335]

[0336] 화합물 149 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=2-에틸헥실, R<sub>7</sub>=n-헥실옥시, R<sub>8</sub>=에틸, X=C

[0337] 화합물 150 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=2-에틸헥실, R<sub>7</sub>=n-헥실, R<sub>8</sub>=CF<sub>3</sub>, X=C

[0338] 화합물 151 R<sub>1</sub>=R<sub>7</sub>=4-데실페닐, R<sub>2</sub>=H, R<sub>8</sub>=n-부틸, X=Si

[0339] 화합물 152 R<sub>1</sub>=H, R<sub>2</sub>=4-(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐, R<sub>7</sub>=다이페닐아미노, R<sub>8</sub>=n-헥실, X=Si



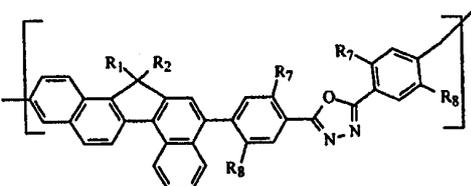
[0340]

[0341] 화합물 153 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=2-에틸헥실

[0342] 화합물 154 R<sub>1</sub>=H, R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=3,7-다이메틸옥틸, R<sub>8</sub>=(4-다이페닐아미노)페닐

[0343] 화합물 155 R<sub>1</sub>=4-(비스(4-메틸페닐)아미노)페닐, R<sub>2</sub>=n-데실, R<sub>7</sub>=t-부틸, R<sub>8</sub>=n-헥실옥시

[0344] 화합물 156 R<sub>1</sub>=4-(N-카바졸)페닐, R<sub>2</sub>=n-데실, R<sub>7</sub>=2-에틸헥실옥시, R<sub>8</sub>=n-헥실

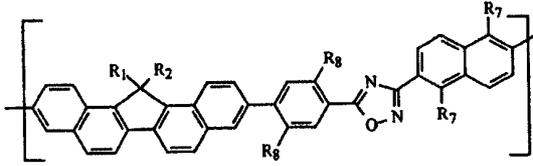


[0345]

[0346] 화합물 157 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=2-에틸헥실옥시

[0347] 화합물 158  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0348] 화합물 159  $R_1=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=n$ -헥실옥시

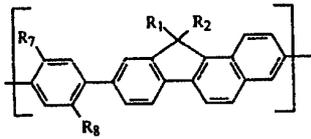


[0349]

[0350] 화합물 160  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

[0351] 화합물 161  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0352] 화합물 162  $R_1=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=n$ -헥실옥시



[0353]

[0354] 화합물 163  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

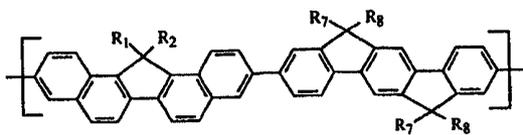
[0355] 화합물 164  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0356] 화합물 165  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=H$

[0357] 화합물 166  $R_1=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=n$ -헥실옥시

[0358] 화합물 167  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -옥틸

[0359] 화합물 168  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -헥실옥시

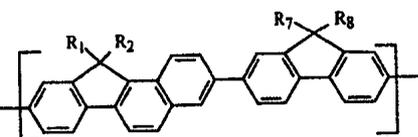


[0360]

[0361] 화합물 169  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0362] 화합물 170  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0363] 화합물 171  $R_1=4$ -비스(4-메틸페닐)아미노)페닐,  $R_2=n$ -데실,  $R_7=R_8=n$ -헥실



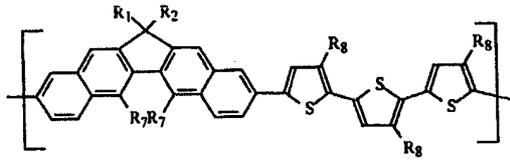
[0364]

[0365] 화합물 172  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=4$ -옥틸페닐

[0366] 화합물 173  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0367] 화합물 174  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0368] 화합물 175  $R_1=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=n\text{-데실}$ ,  $R_7=R_8=n\text{-옥틸}$



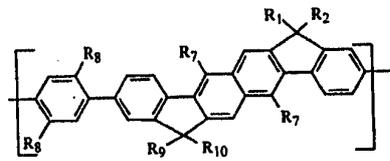
[0369]

[0370] 화합물 176  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=n\text{-헥실옥시}$ ,  $R_8=2\text{-에틸헥실}$

[0371] 화합물 177  $R_1=R_7=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=3,7\text{-다이메틸옥틸}$ ,  $R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0372] 화합물 178  $R_1=R_2=R_7=R_8=n\text{-헥실}$

[0373] 화합물 179  $R_1=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=n\text{-데실}$ ,  $R_7=\text{메틸}$ ,  $R_8=n\text{-헥실}$



[0374]

[0375] 화합물 180  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=2\text{-에틸헥실옥시}$

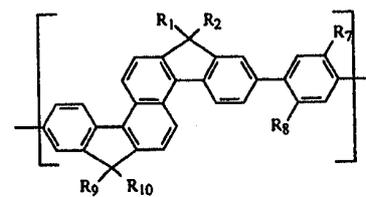
[0376] 화합물 181  $R_1=R_9=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=R_7=R_{10}=3,7\text{-다이메틸옥틸}$ ,  $R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0377] 화합물 182  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=n\text{-헥실옥시}$ ,  $R_8=H$

[0378] 화합물 183  $R_1=R_9=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=R_{10}=n\text{-데실}$ ,  $R_7=t\text{-부틸}$ ,  $R_8=n\text{-헥실옥시}$

[0379] 화합물 184  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=n\text{-헥실옥시}$ ,  $R_8=n\text{-옥틸}$

[0380] 화합물 185  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=n\text{-헥실옥시}$



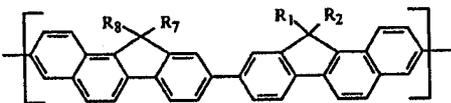
[0381]

[0382] 화합물 186  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=n\text{-헥실옥시}$ ,  $R_8=H$

[0383] 화합물 187  $R_1=R_2=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0384] 화합물 188  $R_1=R_2=R_7=R_8=R_9=R_{10}=n\text{-헥실}$

[0385] 화합물 189  $R_1=R_9=4\text{-데실페닐}$ ,  $R_2=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8=n\text{-헥실옥시}$

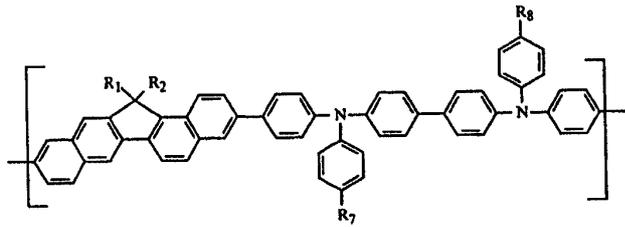


[0386]

[0387] 화합물 190  $R_1=R_2=R_7=R_8=n\text{-헥실}$

[0388] 화합물 191  $R_1=H$ ,  $R_2=R_7=3,7\text{-다이메틸옥틸}$ ,  $R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0389] 화합물 192  $R_1=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=n\text{-데실}$ ,  $R_7=R_8=n\text{-헥실}$



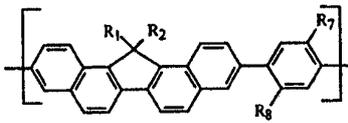
[0390]

[0391] 화합물 193  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=n\text{-부틸}$

[0392] 화합물 194  $R_1=R_2=2\text{-에틸}$ 헥실,  $R_7=R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0393] 화합물 195  $R_1=R_2=R_7=R_8=n\text{-헥실}$

[0394] 화합물 196  $R_1=4\text{-데실}$ 페닐,  $R_2=H$ ,  $R_7=R_8=CF_3$



[0395]

[0396] 화합물 197  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=2\text{-에틸}$ 헥실옥시

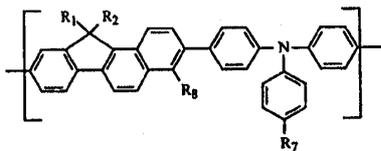
[0397] 화합물 198  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=H$

[0398] 화합물 199  $R_1=2\text{-에틸}$ 헥실,  $R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=H$

[0399] 화합물 200  $R_1=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=R_7=3,7\text{-다이메틸}$ 옥틸,  $R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0400] 화합물 201  $R_1=2\text{-에틸}$ 헥실,  $R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=n\text{-헥실}$ 옥시

[0401] 화합물 202  $R_1=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=n\text{-데실}$ ,  $R_7=t\text{-부틸}$ ,  $R_8=n\text{-헥실}$ 옥시



[0402]

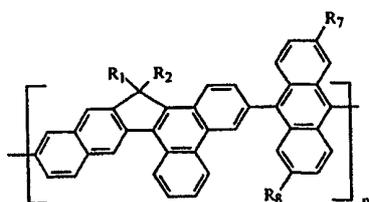
[0403] 화합물 203  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=2\text{-에틸}$ 헥실

[0404] 화합물 204  $R_1=2\text{-에틸}$ 헥실,  $R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=R_8=H$

[0405] 화합물 205  $R_1=n\text{-헥실}$ ,  $R_2=R_8=3,7\text{-다이메틸}$ 옥틸,  $R_7=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0406] 화합물 206  $R_1=R_2=n\text{-헥실}$ ,  $R_7=t\text{-부틸}$ ,  $R_8=H$

[0407] 화합물 207  $R_1=4-(\text{비스}(4\text{-메틸페닐)})\text{아미노}$ 페닐,  $R_2=n\text{-데실}$ ,  $R_7=n\text{-부틸}$ ,  $R_8=n\text{-헥실}$ 옥시



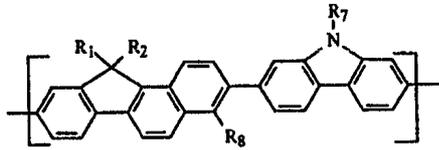
[0408]

[0409] 화합물 208  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실옥시

[0410] 화합물 209  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -부틸

[0411] 화합물 210  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$ ,  $R_7=H$ ,  $R_8=3,7\text{-다이메틸옥틸}$

[0412] 화합물 211  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=4\text{-}(비스(4\text{-메틸페닐})\text{아미노})\text{페닐}$



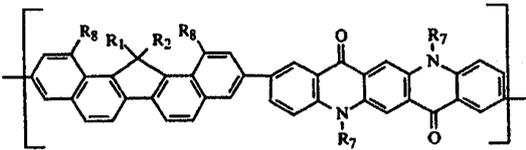
[0413]

[0414] 화합물 212  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0415] 화합물 213  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=4\text{-t-부틸페닐}$ ,  $R_8=H$

[0416] 화합물 214  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_8=3,7\text{-다이메틸옥틸}$ ,  $R_7=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0417] 화합물 215  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$

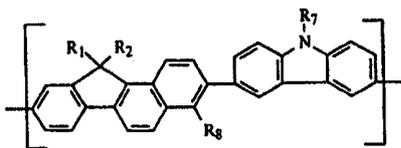


[0418]

[0419] 화합물 216  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0420] 화합물 217  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=4\text{-t-부틸페닐}$ ,  $R_8=H$

[0421] 화합물 218  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=3,7\text{-다이메틸옥틸}$ ,  $R_7=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$ ,  $R_8=n$ -헥실옥시

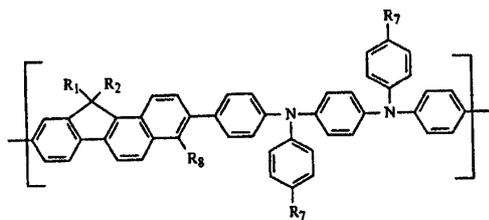


[0422]

[0423] 화합물 219  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0424] 화합물 220  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=4\text{-t-부틸페닐}$ ,  $R_8=n$ -헥실옥시

[0425] 화합물 221  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$



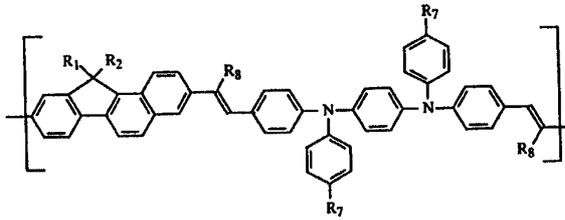
[0426]

[0427] 화합물 222  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -부틸

[0428] 화합물 223  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=R_8=(4\text{-다이페닐아미노})\text{페닐}$

[0429] 화합물 224  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0430] 화합물 225  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=H$ ,  $R_7=R_8=CF_3$

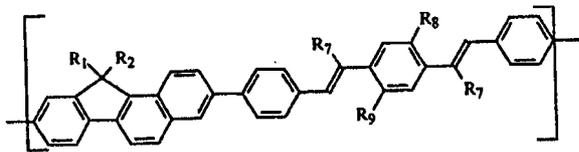


[0431]

[0432] 화합물 226  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -부틸,  $R_8=H$

[0433] 화합물 227  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=4$ -t-부틸페닐,  $R_8=CN$

[0434] 화합물 228  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=H$ ,  $R_7=CF_3$ ,  $R_8=페닐$



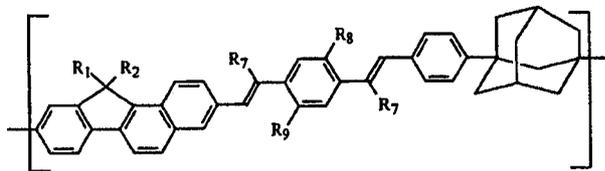
[0435]

[0436] 화합물 229  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=페닐$ ,  $R_8=R_9=2$ -에틸헥실

[0437] 화합물 230  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=H$ ,  $R_9=4$ -t-부틸페닐

[0438] 화합물 231  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=H$ ,  $R_8=메톡시$ ,  $R_9=3,7$ -다이메틸옥틸옥시

[0439] 화합물 232  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=H$ ,  $R_9=(4$ -다이페닐아미노)페닐

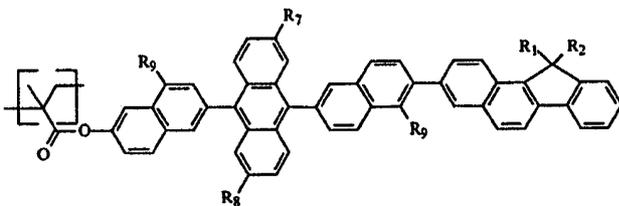


[0440]

[0441] 화합물 233  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=CN$ ,  $R_8=R_9=4$ -t-부틸페닐

[0442] 화합물 234  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=H$ ,  $R_9=2$ -에틸헥실

[0443] 화합물 235  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=H$ ,  $R_9=(4$ -다이페닐아미노)페닐

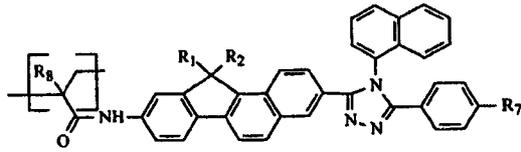


[0444]

[0445] 화합물 236  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=CN$ ,  $R_8=R_9=4$ -t-부틸페닐

[0446] 화합물 237  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=H$ ,  $R_9=2$ -에틸헥실

[0447] 화합물 238  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=R_3=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=H$ ,  $R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

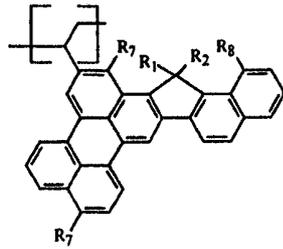


[0448]

[0449] 화합물 239  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$

[0450] 화합물 240  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=페닐$ ,  $R_8=CN$

[0451] 화합물 241  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=메틸$

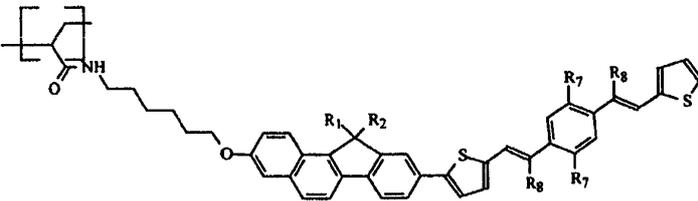


[0452]

[0453] 화합물 242  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0454] 화합물 243  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=4$ -테실페닐,  $R_8=2$ -에틸헥실옥시

[0455] 화합물 244  $R_1=(4$ -다이아미노페닐)1페닐,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=H$

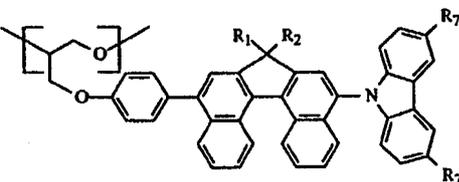


[0456]

[0457] 화합물 245  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$

[0458] 화합물 246  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -옥틸옥시,  $R_8=CN$

[0459] 화합물 247  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=R_7=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=CN$



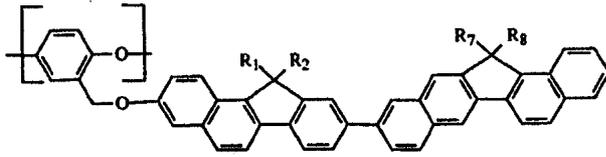
[0460]

[0461] 화합물 248  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=t$ -부틸

[0462] 화합물 249  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=페닐$

[0463] 화합물 250  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=n$ -옥틸,  $R_7=CN$

[0464] 화합물 251  $R_1=4$ -다이페닐아미노)페닐,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -헥실옥시

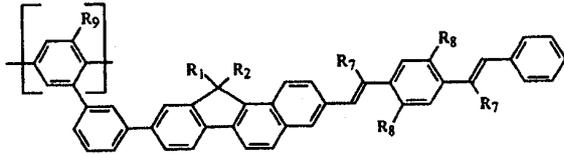


[0465]

[0466] 화합물 252  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=R_8=4$ -t-부틸페닐

[0467] 화합물 253  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -옥틸

[0468] 화합물 254  $R_1=R_7=4$ -테실페닐,  $R_2=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸

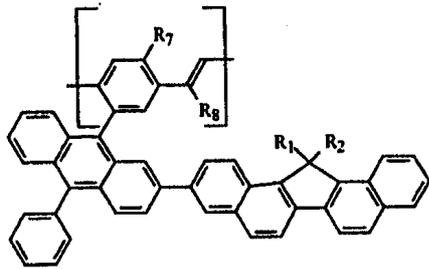


[0469]

[0470] 화합물 255  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=CN$ ,  $R_8=R_9=4$ -t-부틸페닐

[0471] 화합물 256  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=H$ ,  $R_8=n$ -헥실옥시,  $R_9=2$ -에틸헥실

[0472] 화합물 257  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=H$ ,  $R_9=(4$ -다이페닐아미노)페닐

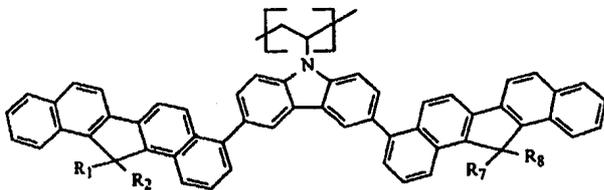


[0473]

[0474] 화합물 258  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -헥실,  $R_8=H$

[0475] 화합물 259  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -옥틸옥시,  $R_8=CN$

[0476] 화합물 260  $R_1=R_7=4$ -테실페닐,  $R_2=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_8=CN$

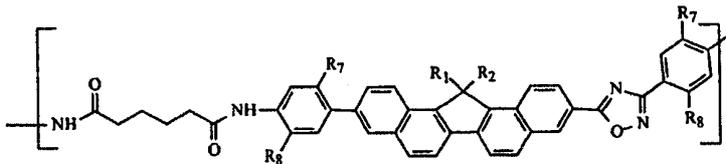


[0477]

[0478] 화합물 261  $R_1=R_2=R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0479] 화합물 262  $R_1=R_7=n$ -헥실,  $R_2=R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0480] 화합물 263 R<sub>1</sub>=n-헥실, R<sub>2</sub>=(4-다이페닐아미노)페닐, R<sub>7</sub>=H, R<sub>8</sub>=4-테실페닐

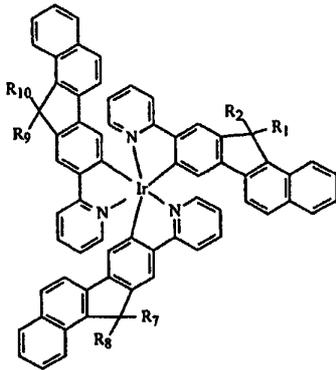


[0481]

[0482] 화합물 264 R<sub>1</sub>=2-에틸헥실, R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=t-부틸, R<sub>8</sub>=n-부틸옥시

[0483] 화합물 265 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=페닐, R<sub>8</sub>=H

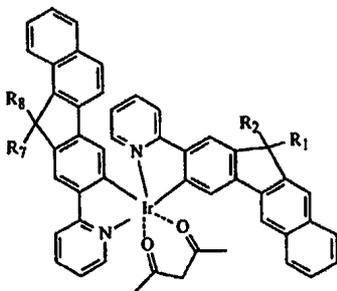
[0484] 화합물 266 R<sub>1</sub>=4-테실페닐, R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=3,7-다이메틸옥틸, R<sub>8</sub>=메톡시



[0485]

[0486] 화합물 267 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=R<sub>9</sub>=R<sub>10</sub>=2-에틸헥실

[0487] 화합물 268 R<sub>1</sub>=R<sub>7</sub>=R<sub>9</sub>=n-헥실, R<sub>2</sub>=R<sub>8</sub>=R<sub>10</sub>=4-t-부틸페닐

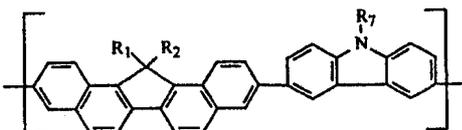


[0488]

[0489] 화합물 269 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=R<sub>8</sub>=2-에틸헥실

[0490] 화합물 270 R<sub>1</sub>=R<sub>7</sub>=H, R<sub>2</sub>=R<sub>8</sub>=4-t-부틸페닐

[0491] 화합물 271 R<sub>1</sub>=4-(다이페닐아미노)페닐, R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=n-헥실, R<sub>8</sub>=4-t-부틸페닐

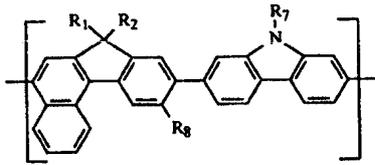


[0492]

[0493] 화합물 272 R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=n-헥실, R<sub>7</sub>=2-에틸헥실

[0494] 화합물 273 R<sub>1</sub>=n-헥실, R<sub>2</sub>=R<sub>7</sub>=2-에틸헥실

[0495] 화합물 274  $R_1=R_2=2$ -에틸헥실,  $R_7=4$ -t-부틸페닐



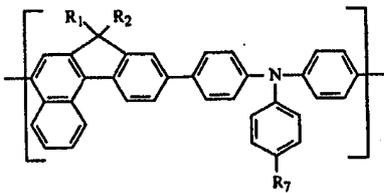
[0496]

[0497] 화합물 275  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=2$ -에틸헥실

[0498] 화합물 276  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=4$ -t-부틸페닐,  $R_8=H$

[0499] 화합물 277  $R_1=n$ -헥실,  $R_2=R_8=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0500] 화합물 278  $R_1=$ 페닐,  $R_2=4$ -데실페닐,  $R_7=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$



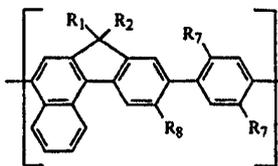
[0501]

[0502] 화합물 279  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -부틸

[0503] 화합물 280  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$

[0504] 화합물 281  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0505] 화합물 282  $R_1=4$ -데실페닐,  $R_2=$ 페닐,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$



[0506]

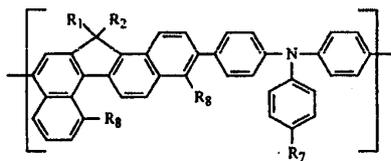
[0507] 화합물 283  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -부틸

[0508] 화합물 284  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -헥실옥시,  $R_8=H$

[0509] 화합물 285  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0510] 화합물 286  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=n$ -옥틸,  $R_8=H$

[0511] 화합물 287  $R_1=4$ -데실페닐,  $R_2=$ 페닐,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$



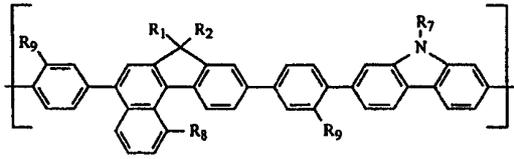
[0512]

[0513] 화합물 288  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=n$ -부틸

[0514] 화합물 289  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$

[0515] 화합물 290  $R_1=R_2=R_7=R_8=n$ -헥실

[0516] 화합물 291  $R_1=4$ -테실페닐,  $R_2=페닐$ ,  $R_7=t$ -부틸,  $R_8=H$



[0517]

[0518] 화합물 292  $R_1=R_2=n$ -헥실,  $R_7=R_8=R_9=2$ -에틸헥실

[0519] 화합물 293  $R_1=2$ -에틸헥실,  $R_2=n$ -헥실,  $R_7=4$ -t-부틸페닐,  $R_8=R_9=H$

[0520] 화합물 294  $R_1=R_2=R_9=3,7$ -다이메틸옥틸,  $R_7=R_8=(4$ -다이페닐아미노)페닐

[0521] 화합물 295  $R_1=페닐$ ,  $R_2=4$ -테실페닐,  $R_7=2$ -에틸헥실,  $R_8=H$ ,  $R_9=다이(4$ -메틸페닐)아미노.

[0522] 구체적 분자 구조는 일부의 상기 그려진 구조의 조합일 수 있다.

[0523] 착체 플루오렌 구조 I, II 또는 III을 포함하는 유기 화합물은 공지된 방법을 사용하여 합성할 수 있다. 중합체에 대해서, 본 발명에서 사용되는 중합 방법 및 생성된 중합체의 분자량은 특히 제한될 필요가 없다. 중합체의 분자량은 1000 이상, 바람직하게는 2000 이상이다. 중합체는 축합 중합, 예컨대 Pd-촉매화된 스즈키(Suzuki) 커플링, 스틸(Stille) 커플링 또는 헤크(Heck) 커플링 또는 Ni-매개 야마모토(Yamamoto) 커플링을 포함하는 커플링 반응에 의해 또는 다이-(산 클로라이드)를 염기의 존재하에 다이-아민, 다이-알콜 또는 다이-페놀과 축합 반응에 의해 또는 기타 축합 반응, 예컨대 위티그(Wittig) 반응 또는 호르너-엠몬(Horner-Emmon) 반응 또는 크노에베나겔(Knoevenagel) 반응 또는 다이벤질 할라이드의 비할로겐화 또는 바이닐 화합물 또는 고리-열기 중합 환 화합물의 자유 라디칼 중합에 의해 또는 환-열기 기전 중합에 의해 제조될 수 있다. 바람직하게 중합체는 스즈키 커플링 반응에 의해 제조된다.

[0524] 스즈키 커플링 반응은 먼저 스즈키 등에 의해 보고되었고 방향족 보론산 유도체를 방향족 할라이드와 커플링하는 것이다(문헌[Suzuki, A. et al Synthetic Comm. 1981, 11(7), 513]). 그 이후에, 이 반응은 다양한 용도에서 중합체를 제조하는데 널리 사용되었다(문헌[Ranger, M. et al Macromolecules 1997, 30, 7686]). 반응은 팔라듐-계 촉매, 예컨대 Pd(II) 또는 Pd(0)의 상태중 하나에서 용해성 Pd 화합물, 염기, 예컨대 수성 무기 알칼린 탄산 또는 중탄산 및 반응물 및/또는 생성물에 대한 용매의 사용과 관련이 있다. 바람직한 Pd 촉매는 Pd(0) 착체, 예컨대 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 또는 Pd(II) 염, 예컨대 3급 포스핀 리간드를 갖는 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 또는 Pd(OAc)<sub>2</sub>이고, 반응물의 작용기를 기준으로 0.01 내지 10몰%의 범위로 사용된다. 극성 용매, 예컨대 THF 및 비-극성 용매 톨루엔이 사용되지만, 비-극성 용매는 반응을 낮추는 것으로 믿어진다. 방향족 할라이드 및 방향족 보론 유도체의 스즈키 커플링으로부터 EL 장치에 대해 공액화된 중합체를 제조하는 변형된 방법이 보고되었다(인바세카란 엠(Inbasekaran M) 등의 미국 특허 제 5,777,070 호 (1998); 타운스 씨 알(Towns, C. R.) 등의 PCT 제 WO00/53656, 200 호). 다양한 스즈키 커플링 반응은 방향족 할라이드를 방향족 트라이플루오로메탄설포네이트(트라이플레이트)로 교체한다(문헌[Ritter, K. Synthesis, 1993, 735]). 방향족 트라이플레이트는 상응하는 페놀 유도체로부터 용이하게 제조된다. 방향족 트라이플레이트를 사용하는 이점은 페놀 유도체가 이용하기 용이하고 착체 합성 동안에 보호/비보호될 수 있다. 예를 들어, 방향족 할라이드는 정상적으로 다양한 커플링 조건하에서 반응하여 원치않는 부산물을 발생시키고 훨씬 더욱 복잡한 합성 반응식을 초래한다. 그러나, 페놀 유도체는 작용기 변환을 방해하는 다양한 보호기에 의해 용이하게 보호되고 비보호되어 그 후 트라이플레이트로 전환될 수 있는 페놀기로 역발생될 수 있다. 다이보론 유도체는 상응하는 다이할라이드 또는 다이트라이플레이트로부터 제조될 수 있다.

[0525] 또한, 본 발명은 중합 반응 혼합물중에 (a) 둘 이상의 반응성 트라이플레이트기를 갖는 방향족 단량체 및 보론산, 보론산 에스터 또는 보란 기로부터 선택된 둘 이상의 보론 유도체기를 갖는 방향족 단량체 또는 하나의 반응성 트라이플레이트기를 갖는 및 보론산, 보론산 에스터 또는 보란 기로부터 선택된 하나의 보론 유도체기, (b) 팔라듐 촉매의 촉매량, (c) 유기 또는 무기 염기 및 (d) 유기 용매를 포함하는 공액 중합체를 제조하는 방법을 제공한다. 본 발명의 과정은 상대적으로 낮은 반응 시간내에 상대적으로 낮은 다분산성, 높은 분자량을 갖는 공액 중합체를 제조한다. 용어 "공액 중합체"는 그의 쇠의 총 길이를 따라서 공액화되고 쇠를 따라서 옮

거진 pi-전자 계 또는 공액화 및 비공액화 세그먼트 둘다를 함유하는 부분적으로 공액화된 중합체를 처리하는 완전하게 공액화된 중합체를 지칭한다.

[0526] 본 발명의 공액 중합체를 형성하는데 사용되는 방향족 단량체는 적당한 작용기: 트라이플레이트 및 보론 유도체 기를 가져야한다. 용어 방향족 또는 아릴은 방향족 또는 헤테로환 고리에 직접 부착한 트라이플레이트 또는 보론 유도체 기를 갖는 임의의 단량체를 지칭한다. 이 과정은 선형 중합체를 형성하는 두 개의 계를 중합하는데 사용될 수 있다: (1) 두 개의 반응성 트라이플레이트 기를 함유하는 아릴 다이-트라이플레이트 단량체 및 두 개의 반응성 보론 유도체 작용기를 함유하는 아릴 다이-보론 단량체; 및 (2) 반응성 트라이플레이트 및 보론 유도체 작용기 둘다를 함유하는 아릴 단량체. 본 발명의 방법을 사용하여 분지된 또는 초분지된 중합체를 제조하기 위해서 두 개의 단량체 계에서, 아릴 단량체 둘다는 둘 이상의 반응성 트라이플레이트 또는 보론 유도체 기를 함유하고; 하나의 단량체 계에서, 단량체는 하나 이상의 트라이플레이트 또는 보론 유도체 기 및 하나 이상의 다른 기를 함유한다. 보론 유도체 작용 기는 B(OH)<sub>2</sub>로 표시되는 보론산 기, B(OR<sub>12</sub>)(OR<sub>13</sub>)으로 표시되는 보론산 에스터 기이고, 이때, R<sub>12</sub>는 탄소원자수 1 내지 6의 치환되거나 비치환된 알킬이고, R<sub>13</sub>은 수소 또는 탄소 원자수 1 내지 6으로 치환되거나 비치환된 알킬이고, R<sub>12</sub> 및 R<sub>13</sub>은 동일하거나 상이할 수 있고, R<sub>12</sub> 및 R<sub>13</sub>은 연결되어서 환식 보론산 에스터, 바람직하게는 5- 또는 6-원 고리를 형성할 수 있고; BR<sub>14</sub>R<sub>15</sub>로 표시되는 보론 기, 이때 R<sub>14</sub> 및 R<sub>15</sub>는 각각 탄소원자수 1 내지 20으로 치환되거나 비치환된다. 보론 유도체 기는 바람직하게 보론산 또는 환식 보론산 에스터 기이다. 중합체를 단량체의 혼합물을 사용하여 제공하여 바람직한 특성 및 구조를 갖는 공중합체를 형성한다. 선형 중합체를 제조하기 위해서, 중합 계는 바람직하게 반응성 트라이플레이트 및 보론 유도체 기의 대략 동일 몰%을 포함한다. 반응성 기의 이들 두 부류의 몰 비는 바람직하게 0.98 내지 1.10, 더욱 바람직하게는 1.05, 가장 바람직하게는 1.00이다. 필요하다면, 단일-작용성 트라이플레이트 또는 보론 유도체를 사용하여 쇠 말단을 말단-캡핑할 수 있다.

[0527] 단량체에 대한 아릴 기의 예는 방향족 탄화수소, 예컨대 페닐, 나프틸, 안트라센, 플루오렌, 벤조플루오렌, 다이벤조플루오렌, 펜안트렌, 페틸렌, 파이렌, 루브렌, 크리센, 테트라센, 펜타센, 트라이페닐렌, 다이페닐안트라센, 디아나프틸안트라센 및 벤조[a]파이렌; 및 헤테로방향족 기, 예컨대 싸이오펜, 피롤, 퓨란, 피리딘, 트리아진, 테트라아젠, 옥사졸, 이미다졸, 옥사다리아졸, 싸이아다리아졸, 벤족사졸, 퀴놀린, 벤즈이미다졸, 카바졸, 벤조싸이아졸 및 아크리딘; 및 트리아릴아민, 예컨대 트라이페닐아민, 디아나프틸페닐아민 및 N,N'-다이페닐벤지딘을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 바람직하게는, 아릴 기가 플루오렌, 벤조플루오렌, 다이페닐안트라센, 디아나프틸안트라센, 싸이오펜, 옥사다리아졸, 벤조싸이아졸, 벤즈이미다졸 및 카바졸로부터 선택된다.

[0528] 본 발명의 공정에서 사용하기 적당한 염기는 무기 수성 염기, 예컨대 알칼리 금속 수산화물, 탄산 아세테이트 및 중탄산, 알칼리 토금속 수산화물, 탄산 아세테이트 및 중탄산, 알칼리 토금속 알콕사이드 및 알칼리 금속 알콕사이드 및 유기 염기, 예컨대 하이드록실 이온의 원료 및 루이스 염기, 예컨대 물의 존재하에 하이드록실 이온의 원료를 야기하는 것을 포함한다. 유기 염기는 유기 용매 및/또는 물에서 용해성이다. 수성 무기 염기의 예는 리튬, 나트륨, 칼륨, 세슘 및 바륨의 수산화물, 탄산 및 중탄산을 포함한다. 바람직하게는, 수성 염기는 1 내지 2M의 농도에서 나트륨, 칼륨 또는 탄산 세슘의 용액이다. 유기 염기의 예는 수산화 알킬 암모늄, 탄산, 중탄산, 플루오라이드 및 보레이트 피리딘, 유기 아민을 포함한다. 바람직하게, 본 발명의 공정에서 사용되는 유기 염기는 수산화 테트라알킬암모늄, 탄산 또는 중탄산, 예컨대 테트라메틸-, 테트라에틸- 또는 수산화 테트라프로필-암모늄, 탄산 또는 중탄산을 포함한다. 공정에서 사용되는 염기의 양은 염기의 몰 수가 단량체의 것보다 동일하거나 높은 한 특히 중요하지 않다. 바람직하게, 보론-유도체 작용 기 당 염기의 1 내지 10 몰 당량이 사용될 수 있다. 보다 바람직하게, 염기의 1 내지 5 몰 당량이 사용된다. 가장 바람직하게, 염기의 1.5 내지 4 몰 당량, 특히 1.8 내지 2.5당량이 사용된다. 단일의 염기 또는 상이한 염기의 혼합물을 본 발명의 공정에서 사용할 수 있다.

[0529] 본 발명의 공정에서 사용되는 촉매는 바람직하게는 리간드 또는 Pd(II) 염과 함께 Pd(0) 또는 Pd(II) 착체의 형태로 팔라듐 촉매이다. 팔라듐 착체에 대해 적당한 리간드의 예는 포스핀, 예컨대 트라이알킬포스핀, 트리아사이클로알킬포스핀 및 트리아릴포스핀이고, 이때 인 상에 3개의 치환체는 동일하거나 상이할 수 있고 리간드의 하나 이상이 다수의 포스핀의 인 기를 연결하고, 이때 이 연결의 부분은 또한 하나 이상의 금속 원자, 다이케톤, 예컨대 다이벤질리덴아세톤(dba), 아세틸아세톤 및 옥타플루오로아세틸아세톤 및 3급 아민, 예컨대 트라이에틸아민, 트라이메틸아민, 트라이프로필아민일 수 있다. 이들 리간드는 또한 양이온성 또는 음이온성 기의 부착에 의해 유도되어 수 용해성을 부여할 수 있다. 하나 이상의 리간드의 혼합물을 사용하는 것 또한 가

능한다. 본 발명의 공정에서 사용되는 포스핀 리간드의 특정한 예는 트라이메틸포스핀, 트라이부틸포스핀, 트라이사이클로헥실포스핀, 트라이톨릴포스핀, 1,2-비스(다이페닐포스피노)에탄, 트라이페닐포스핀, 1,3-비스(다이페닐포스피노)프로판 및 1,1'-(다이페닐포스피노)페로센(dppf)이다. 바람직하게, 리간드는 트라이페닐포스핀( $\text{Ph}_3\text{P}$ ), 1,1'-(다이페닐포스피노)페로센(dppf), 1,2-비스(다이페닐포스피노)에탄, 및 1,3-(비스다이페닐포스피노)프로판, 더욱 바람직하게 트라이페닐포스핀( $\text{Ph}_3\text{P}$ ) 및 1,1'-(다이페닐포스피노)페로센(dppf)이다. 가장 바람직한 Pd(0) 착체는  $\text{Ph}(\text{Ph}_3\text{P})_4$ 이다. 바람직한 Pd(II) 염은 팔라듐 아세테이트, 팔라듐(II) 프로피오네이트, 팔라듐(II) 뷰타노에이트 및 팔라듐(II) 클로라이드, 보다 바람직하게 Pd(II) 염은 팔라듐(II) 아세테이트이다. 팔라듐(II) 염이 사용되는 경우, 기타 리간드, 예컨대 Pd 염의 몰당  $\text{Ph}_3\text{P}$  또는 dppf의 2 내지 4몰 당량을 반응 혼합물에 첨가하는 것이 유리하다. Pd(II) 착체, 예컨대  $\text{PdCl}_3(\text{PPh}_3)_2$ , 비스(아세트나이트릴)팔라듐 다이클로라이드, 다이클로로비스(다이메틸설폭사이드)팔라듐(II), 비스(벤조나이트릴)팔라듐 다이클로라이드 또는  $\text{PdCl}_2(\text{dppf})$ 가 대응물로서 사용될 수 있다. 팔라듐 촉매는 지지 물질, 예컨대 불활성 유기 수지 상에 존재할 수 있다. 전형적으로, 반응 혼합물내에 사용되는 팔라듐 촉매의 양은 단량체의 각 몰에 대해 0.001 내지 1몰%, 바람직하게는 0.01 내지 1몰%이다.

[0530] 공정에서 사용하기 적당한 유기 용매는 1% 이상, 바람직하게는 2% 이상의 용액 농도로 단량체에 용해될 수 있는 것을 포함한다. 바람직한 공정에서 적당한 용매의 예는 탄화수소, 예컨대 헥산, 헵탄, 페트롤륨 에터, 사이클로헥산, 벤젠, 클로로벤젠, 에틸벤젠, 메시틸렌, 톨루엔, 자일렌, 에터, 예컨대 아니솔, 다이에틸 에터, 테트라하이드로퓨란, 다이옥산, 다이옥솔란, 다이아이소프로필 에터, 다이메톡시에탄, t-부틸 메틸 에터 및 다이에틸렌 글라이콜 다이메틸 에터, 케톤, 예컨대 아세톤, 메틸 에틸 케톤 및 아이소부틸 메틸 케톤, 알콜, 예컨대 메탄올, 에탄올, 프로판올, 에틸렌 글라이콜 및 부탄올 및 아마이드, 예컨대 다이메틸포름아미드, 다이메틸아세트아미드 및 N-메틸피롤리돈 및 그의 불화된 유사체 및 그의 혼합물이다.

[0531] 바람직한 유기 용매는 중합체가 용해성인 하나의 용매를 포함한다. 바람직한 용매의 예는 에터, 예컨대 테트라하이드로퓨란, 다이옥산, 다이메티옥시에탄, 다이에틸렌, 글라이콜 다이메틸 에터, 다이아이소프로필 에터, 탄화수소, 예컨대 벤젠, 클로로벤젠, 톨루엔, 자일렌, 헵탄 및 사이클로헥산, 케톤, 예컨대 메틸 에틸 케톤 및 아이소부틸 메틸 케톤, 아마이드, 예컨대 다이메틸포름아미드, 다이메틸아세트아미드 및 N-메틸피롤리돈 및 그의 혼합물이다.

[0532] 보다 바람직한 유기 용매는 에터, 예를 들어 테트라하이드로퓨란, 다이메티옥시에탄 및 다이옥산, 탄화수소, 예를 들어 톨루엔, 클로로벤젠 및 자일렌 및 아마이드, 예를 들어 다이메틸포름아미드 및 다이메틸아세트아미드이다.

[0533] 본 발명의 공정의 가장 바람직한 유기 용매는 하나 이상의 수-불용성 용매, 예컨대 톨루엔 또는 자일렌 또는 테트라하이드로퓨란 또는 그의 혼합물이다. 본 발명의 공정의 용매의 부피는 환류에서 효과적인 혼합 및 교반에 대한 수준을 유지하고 반응 혼합물은 확립된 중합체 분자량을 갖는 보다 점성이 된다.

[0534] 중합체 반응 혼합물을 또한 미국 특허 제 5,777,070 호에 개시된 바와 같이 상 전달 촉매를 함유할 수 있다. 본 발명의 공정에서 사용하기 적당한 상 전달 촉매는 4급 암모늄 및 포스포늄 염, 크라운 에터 및 주머니형을 포함한다. 바람직하게, 상 전달 촉매는 테트라알킬암모늄 할라이드 또는 바이실레이트이다. 가장 바람직한 상 전달 촉매는 테트라부틸암모늄 클로라이드 및 트라이카프틸메틸암모늄 클로라이드(알드리치 케미칼로부터 엘리퀘이트(등록 상표)로서 공지됨)이다. 상 전달 촉매의 양의 바람직한 범위는 단량체의 몰당 0.01 내지 0.5몰, 보다 바람직하게는 0.05 내지 0.1몰이다.

[0535] 중합 반응은 0 내지 200°C, 바람직하게는 30 내지 170°C, 보다 바람직하게는 50 내지 150°C, 가장 바람직하게는 60 내지 120°C의 온도에서 수행된다. 반응 시간은 1 내지 100시간, 바람직하게는 5 내지 70시간, 보다 바람직하게는 5 내지 50시간, 가장 바람직하게는 5 내지 48시간이다.

[0536] 또한, 본 발명의 공정은 반응성 작용 기의 일부 또는 전부가 방향족 환, 특히 불포화 단량체의 기타 종류에 직접 부착하지 않는 단량체의 용도로 확장될 수 있다.

[0537] 본 발명에 따른 화합물의 합성 반응식은 반응식 1 내지 11에 예시되어 있다.

[0538] 본 발명의 공정은 광학 장치에서 특히 유용한 광액 중합체를 제공한다. 광학 장치는 본 발명의 중합체 또는 소분자가 음극과 양극 사이에 침착되는 발광 장치, 예컨대 EL 장치를 포함한다. 중합체 또는 소분자 또는 그의

조합은 증착 방법 또는회전-피복, 분무-피복, 담금-피복, 롤러-피복 또는 잉크젯 전달에 의한 용액으로부터 박막으로서 침착될 수 있다. 박막을 기관, 바람직하게는 투명 기관에 의해 직접 또는 기관에 의해 간접적으로 지지할수 있고, 이때 기관과 박막 사이에 하나 이상의 불활성층이 존재한다. 박막을 발광 층으로서 사용하거나 담체 수송 층을 충전시킬 수 있다.

[0539] 일반적인 EL 장치 구조

[0540] 본 발명은 대부분 유기 EL 장치 배치에서 사용될 수 있다. 이들은 단일 양극 및 음극 내지 보다 많은 착체 장치, 예컨대 양극의 직각 정렬을 포함하는 수동 매질 디스플레이를 포함하는 매우 단순한 구조를 포함하여 픽셀 및 활성-매질 디스플레이를 형성하고 이때 각 픽셀은 예를 들어 필름 트랜지스터(TFT)와 함께 독립적으로 조절된다.

[0541] 유기층의 수많은 배치가 존재하고, 이때 본 발명은 성공적으로 수행될 수 있다. 전형적인 구조는 도 1에서 제시되고 기관(101), 양극(103), 정공-수송층(105), 정공-수송층(107), 발광층(109), 전자-수송층(111) 및 음극(113)을 포함한다. 이들 층은 다음에 상술되어 있다. 이 도면은 한가지만 예시하고 개별적인 층 두께는 실제적인 두께에 따른 규모가 아니다. 기관이 교대로 음극에 인접하거나 기관은 실제적으로 양극 또는 음극으로 구성될 수 있다. 양극과 음극 사이에 유기층은 용이하게 유기 EL 소자로서 지칭된다. 또한, 유기층의 총 조합된 두께는 바람직하게 500nm 미만이다.

[0542] OLED의 양극 및 음극은 전기 전도체(260)을 통해서 전압/전류 원천(250)으로 연결된다. OLED는 양극이 음극 보다 양극성 전위인 것처럼 양극과 음극 사이에 전위에 적용됨에 의해 조작된다. 정공은 양극으로부터 유기 EL 소자로 주입되고 전자는 양극에서 유기 EL 소자내로 주입된다. 증강된 장치 안정성은 OLED가 AC 모드에서 조작되는 경우에 달성되고, 이때 주기동안 일부의 시간에서 잠재적인 바이아스가 역전되고 전류가 없다. AC 구동 OLED의 예는 미국 특허 제 5,552,678 호에 기술되어 있다.

[0543] 기관

[0544] 본 발명의 OLED는 전형적으로 지지하는 기관(101) 위에 제공되고 이때 음극 또는 양극은 기관과 접촉할 수 있다. 기관과 접촉하는 전극은 용이하게 바닥 전극으로 지칭된다. 용이하게, 바닥 전극은 양극이지만, 본 발명은 그 배치에 한정되지 않는다. 기관은 발광의 의도된 방향에 따라서 광 투과성 또는 불투명성일 수 있다. 광 투과 특성은 기관을 통해서 EL 발광을 관측하는데 바람직하다. 투명 유리 또는 플라스틱은 통상적으로 이러한 경우에 사용된다. 기관은 물질의 다중층을 포함하는 착체 구조일 수 있다. 이는 전형적으로 활성 매질 기관인 경우이고, 이때 TFT는 EL층 아래 제공된다. 여전히 발광성 픽셀화된 영역에서 적어도 기관은 크게 투명한 물질, 예컨대 유리 또는 중합체로 구성될 필요가 있다. EL 발광이 상단 전극을 통해 관측되는 용도에서, 바닥 지지체의 투과 특성은 무형적이고, 따라서 광 투과, 광 흡수 또는 광 반사될 수 있다. 이 경우에 사용되는 기관은 유리, 플라스틱, 반도체 물질, 실리콘, 세라믹 및 회로판 물질을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 부연해서, 기관은 활성 매질 TFT 디자인에서 관찰되는 바와 같은 물질의 다중층을 포함하는 착체 구조일 수 있다. 물론 이들 장치에서 광-수송 상단 전극 배열을 제공하는 것이 필요하다.

[0545] 양극

[0546] EL 발광이 기관(103)을 통하여 보이는 경우, 양극은 투과성이 있거나 실질적으로 대상의 발광에 투과성이 있어야 한다. 본 발명에서 사용되는 통상적인 투명한 양극은 인듐-주석 산화물(ITO), 인듐-아연 산화물(IZO) 및 주석 산화물이며, 알루미늄- 또는 인듐-도핑된 아연 산화물, 마그네슘-인듐 산화물, 및 니켈-텅스텐 산화물을 포함하나 이에 한정되지 않는 다른 금속 산화물이다. 이들 산화물에 추가로, 갈륨 질화물과 같은 금속 질화물, 아연 셀레나이드와 같은 금속 셀레나이드 및 아연 황화물과 같은 금속 황화물이 양극(103)으로 사용될 수 있다. 양극은 플라즈마-침착된 불화탄소로 변형될 수 있다. EL 발광이 음극 전극으로부터 보이는 경우에 있어서, 양극 물질의 투과성은 중요하지 않고 어떤 전도성 있는 물질도 사용될 수 있고, 투명, 불투명, 또는 반사성이 있을 수도 있다. 이러한 경우의 예시 도체는 금, 이리듐, 몰리브데늄, 팔라듐, 및 백금 등을 포함하며, 이에 한정되지 않는다. 바람직한 양극 물질은 투명하거나 그렇지 않거나 4.1eV 이상의 일함수를 갖는다. 바람직한 양극 물질은 증발, 스퍼터링(sputtering), 화학 증착, 또는 전기 화학적 수단과 같은 적당한 수단에 의해 침착될 수 있다. 양극 물질은 잘 알려진 사진석판 공정을 이용하여 패터닝될 수 있다. 선택적으로, 양극은 다른 층의 경우 이전에 연마하여 표면 거칠기를 감소시켜 단락을 최소화하거나 반사성을 증가시킬 수 있다.

[0547] 정공-주입층(HIL)

[0548] 항상 필요하지는 않지만, 정공주입층(105)이 양극(103)과 정공수송층(107) 사이에 형성되는 것이 종종

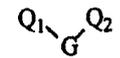
유용하다. 정공주입 물질은 연속적인 유기층의 필름형성능력을 향상시키고 정공-수송층으로 정공의 주입을 용이하게 할 수 있다. 정공-주입층(22)에서의 사용을 위한 적당한 물질은 미국 특허 4,720,432 호에서 기술된 바와 같은 포르피린 화합물 및 미국 특허 6,208,075 호에서 기술된 바와 같은 플라즈마-침착된 불화탄소 중합체이고, 일부의 방향족 아민, 예를 들어 m-MTDATA(4,4',4"-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트라이페닐아민)을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 유기 EL 장치에 유용한 것으로 보고된 다른 정공-주입 물질은 제 EP 0 891 121 A1 호 및 제 EP 1,029,909 A1 호에 기술되어 있다.

[0549] 정공-수송층(HTL)

[0550] 일반적으로 유기 EL 장치의 정공-수송층(107)은 하나 이상의 정공-수송 화합물, 예컨대 방향족 3급 아민을 함유하고, 이때 후자는 탄소원자에만 결합하는 하나의 3가 질소원자, 방향족 환의 원료인 하나 이상을 함유하는 화합물로 이해된다. 하나의 형태에서 3급 아민은 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민 또는 중합체성 아릴아민과 같은 아릴아민일 수 있다. 대표적인 단량체성 트리아릴아민이 미국 특허 제 3,180,730 호에 클루펠(Klupfel) 등에 의하여 예시되어 있다. 하나 이상의 비닐 라디칼로 치환 및/또는 하나 이상의 활성 수소-함유군을 포함하는 다른 적당한 트리아릴아민은 미국 특허 제 3,567,450 호 및 3,658,520 호에 브란트리(Brantley) 등에 의하여 개시되어 있다.

[0551] 방향족 3급 아민의 보다 바람직한 부류는 미국 특허 제 4,720,432 호 및 제 5,061,569 호에 기술된 2개 이상의 방향족 3급 아민 잔기를 포함하는 것이다. 이러한 화합물은 하기 구조 화학식 A에 의하여 나타낸 것을 포함한다.

**화학식 A**



[0552]

[0553] 상기 식에서:

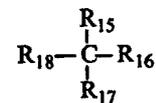
[0554] Q<sub>1</sub> 및 Q<sub>2</sub>는 독립적으로 선택된 방향족 3급 아민 잔기이고;

[0555] G는 아릴렌, 사이클로알킬렌, 또는 탄소 간 탄소 결합의 알킬렌 기와 같은 연결 기이다.

[0556] 하나의 양태에서, Q<sub>1</sub> 또는 Q<sub>2</sub>중 적어도 하나는 예컨대, 나프탈렌과 같은 다환 결합 환 구조를 함유한다. G가 아릴 기인 경우, 용이하게 페닐렌, 바이페닐렌 또는 나프탈렌 잔기이다.

[0557] 구조 화학식 A를 만족시키고 2개의 트리아릴아민 잔기를 포함하는 트리아릴아민의 유용한 부류는 하기 구조 화학식 B로 나타내고 있다.

**화학식 B**



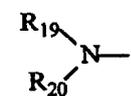
[0558]

[0559] 상기 식에서:

[0560] R<sub>15</sub> 및 R<sub>16</sub>은 각각 독립적으로 수소 원자, 아릴기 또는 알킬기를 나타내거나 R<sub>15</sub> 및 R<sub>16</sub> 모두 사이클로알킬기를 완성하는 원자를 나타내고;

[0561] R<sub>17</sub> 및 R<sub>18</sub>는 각각 독립적으로 아릴기를 나타내고, 이는 하기 구조 화학식 C에서 지시된 바와 같이 디아릴 치환된 아미노기로 차례로 치환된다.

**화학식 C**



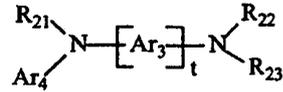
[0562]

[0563] 상기 식에서, R<sub>19</sub> 및 R<sub>20</sub>은 독립적으로 선택된 아릴기이다.

[0564] 하나의 양태에서, 적어도 하나의 R<sub>19</sub> 또는 R<sub>20</sub>은 예컨대, 나프탈렌과 같은 다환 결합 환 구조를 포함한다.

[0565] 방향족 3급 아민의 다른 부류는 테트라아릴다이아민이다. 바람직한 테트라아릴다이아민은 아릴렌기를 통해 연결되며, 화학식 C에서 지시된 바와 같이, 2 개의 다이아릴아미노기를 포함한다. 유용한 테트라아릴다이아민은 하기 화학식 D에 의해 나타낸 것을 포함한다.

**화학식 D**



[0566]

[0567] 상기 식에서:

[0568] 각 Ar<sub>3</sub>은 페닐렌 또는 안트라센 잔기와 같은 독립적으로 선택된 아릴렌기이고;

[0569] n은 1 내지 4의 정수이고;

[0570] Ar<sub>4</sub>, R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub> 및 R<sub>23</sub>은 독립적으로 선택된 아릴기이다.

[0571] 전형적인 양태에서, 적어도 하나의 Ar<sub>4</sub>, R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub> 및 R<sub>23</sub>은 다환 결합 환 구조, 예컨대 나프탈렌이다.

[0572] 상기 구조 화학식 A, B, C, D의 여러 가지 알킬, 알킬렌, 아릴 및 아릴렌 잔기는 각각 차례로 치환될 수 있다. 전형적인 치환기는 알킬기, 알콕시 기, 아릴 기, 아릴옥시 기 및 할로젠, 예컨대 불소, 염소 및 브롬을 포함한다. 여러 가지 알킬 및 알킬렌 잔기는 전형적으로 1 내지 약 6개의 탄소원자를 함유한다. 사이클로알킬 잔기는 3 내지 약 10개의 탄소원자를 함유하지만, 전형적으로 5, 6, 또는 7 개의 환 탄소원자, 예를 들어, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 및 사이클로헥틸 환 구조를 함유한다. 아릴 및 아릴렌 잔기는 일반적으로 페닐 및 페닐렌 잔기이다.

[0573] 정공-수송층은 방향족 3급 아민 화합물의 단일물 또는 혼합물로부터 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 화학식 D에 의하여 지시된 바와 같이, 테트라아릴다이아민과 조합하여, 상기 화학식 B를 만족시키는 트리아릴아민과 같은 트리아릴아민을 이용할 수 있다. 트리아릴아민이 테트라아릴다이아민과 조합하여 사용될 때, 후자는 트리아릴아민과 전자 주입층과 수송층 사이에 개재된 층으로 위치한다. 유용한 방향족 3급 아민의 예는 다음과 같다:

[0574] 1,1-비스(4-다이-p-톨릴아미노페닐)사이클로헥세인

[0575] 1,1-비스(4-다이-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐사이클로헥세인

[0576] 4,4'-비스(다이페닐아미노)퀴드리페닐

[0577] 비스(4-다이메틸아미노-2-메틸페닐)-페닐메탄

[0578] N,N,N-트라이(p-톨릴)아민

[0579] 4-(다이-p-톨릴아미노)-4'-[4(다이-p-톨릴아미노)-스티릴]스티벤

[0580] N,N,N',N'-테트라-p-톨릴-4,4'-다이아미노바이페닐

[0581] N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-다이아미노바이페닐

[0582] N,N,N',N'-테트라-1-나프틸-4,4'-다이아미노바이페닐

[0583] N,N,N',N'-테트라-2-나프틸-4,4'-다이아미노바이페닐

[0584] N-페닐카바졸

[0585] 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐

[0586] 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]바이페닐

- [0587] 4,4"-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-p-터페닐
- [0588] 4,4'-비스[N-(2-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0589] 4,4'-비스[N-(3-아세나프텐일)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0590] 1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌
- [0591] 4,4'-비스[N-(9-안트릴)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0592] 4,4"-비스[N-(1-안트릴)-N-페닐아미노]-p-터페닐
- [0593] 4,4'-비스[N-(2-펜안트릴)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0594] 4,4'-비스[N-(8-플루오르안테닐)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0595] 4,4'-비스[N-(2-피렌일)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0596] 4,4'-비스[N-(2-나프타센일)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0597] 4,4'-비스[N-(2-페릴렌일)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0598] 4,4'-비스[N-(1-코로넨일)-N-페닐아미노]바이페닐
- [0599] 2,6-비스(다이-p-톨릴아미노)나프탈렌
- [0600] 2,6-비스[다이-(1-나프틸)아미노]나프탈렌
- [0601] 2,6-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]나프탈렌
- [0602] N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4' '-다이아미노-p-터페닐
- [0603] 4,4'-비스{N-페닐-N-[4-(1-나프틸)-페닐]아미노}바이페닐
- [0604] 4,4'-비스[N-페닐-N-(2-피렌일)아미노]바이페닐
- [0605] 2,6-비스[N,N-다이(2-나프틸)아민]플루오렌
- [0606] 1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌
- [0607] 4,4',4"-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트라이페닐아민.
- [0608] 또다른 부류의 유용한 정공-수송 물질로는 제 EP 1 009 041 호에 기술된 바와 같은 다환식 방향족 화합물을 포함한다. 둘 이상의 아민기를 갖는 3급 방향족 아민은 올리고머 물질을 포함하여 사용될 수 있다. 또한, 중합체성 정공 수송 물질은 예컨대 폴리(N-비닐카바졸)(PVK), 폴리싸이오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린(문헌[Yang, Y. et al. Appl. Phys. Lett. 1994, 64,1245]) 및 PEDOT/PSS(문헌[Groenendaal, L. B. et al. Adv. Mater. 2000, 12, 481])로도 불리는 폴리(3,4-에틸렌다이옥시싸이오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)와 같은 공중합체도 사용될 수 있다.
- [0609] 발광층(LEL)
- [0610] 일반 양도된 미국 특허 제 4,769,292 호 및 미국 특허 제 5,935,721 호에 보다 상세하게 기술된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층(LEL)(109)은 이 영역에서 전자-정공 쌍의 재조합의 결과로서 전자발광이 생성되는 발광 또는 형광 물질을 포함한다. 발광층은 소분자 및 중합체 둘다를 포함하는 단일 물질로 구성될 수 있지만 보다 통상적으로는 게스트 화합물, 또는 발광이 주로 도판트로부터 기인하는 임의의 컬러일 수 있는 화합물로 도핑된 호스트 물질로 구성된다. 발광층의 호스트 물질은 하기에서 정의된 바와 같은 전자 수송 물질, 상이에서 정의된 바와 같은 정공-수송 물질, 또는 또다른 물질 또는 정공-전자 재조합을 지지하는 물질의 조합일 수 있다. 도판트는 일반적으로 고휘광성 염료로부터 선택되지만, 인광성 화합물, 예를 들어 제 WO 98/55561 호, 제 WO 00/18851 호, 제 WO 00/57676 호 및 제 WO 00/70655 호에 기술된 전이 금속 착체도 또한 유용하다. 동시에, EL 장치의 컬러는 상이한 발광 파장의 도판트를 사용하여 변환될 수 있다. 도판트의 혼합물을 사용함에 의해, 개별적인 도판트의 조합 스펙트럼의 EL 컬러 특성을 생성한다. 이 도판트 반응식은 형광 염료에 대해 일반 양도된 미국 특허 4,769,292 호에 EL 장치에 대한 상당히 상세하게 기술되어 있다. 도판트는 전형적으로 0.01 내지 10중량%로서 호스트 물질에 코팅된다. 중합체성 물질, 예컨대 폴리플루오렌 및 폴리(아릴렌 바이닐렌)(예를 들어, 폴리(p-페닐렌바이닐렌), PPV)은 또한 호스트 물질로서 사용될 수 있다. 이 경우에, 소분자 도판트는 중합

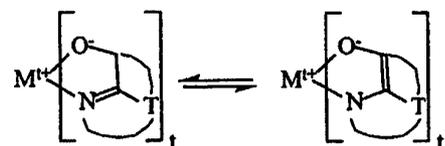
체성 호스트내로 분자적으로 분산될 수 있거나 도판트를 호스트 중합체내로 최소 성분으로 공중합하는 단계에 의해 첨가할 수 있다.

[0611] 염료를 도판트로서 선택하기 위한 중요한 관계는 분자의 채워진 가장 높은 분자 궤도(HOMO)와 채워지지 않은 가장 낮은 분자 궤도(LUMO) 사이의 에너지 차로써 정의되는 밴드 갭 전위를 비교하는 것이다. 호스트로부터 도판트 분자로의 효과적인 에너지 수송을 위해, 필요한 조건은 도판트의 밴드 갭을 호스트 물질의 밴드 갭보다 좁게 하는 것이다. 인광성 이미터에 대해서, 호스트의 호스트 3중 에너지 수준이 호스트에서 도판트로의 에너지 전달을 가능하게 충분한 만큼 높은 것 또한 중요하다.

[0612] 소분자에서, 사용되는 것으로 공지된 호스트 및 발광 분자로써 미국 특허 제 4,768,292 호, 미국 특허 제 5,141,671 호, 미국 특허 제 5,150,006 호, 미국 특허 제 5,151,629 호, 미국 특허 제 5,405,709 호, 미국 특허 제 5,484,922 호, 미국 특허 제 5,593,788 호, 미국 특허 제 5,645,948 호, 미국 특허 제 5,683,823 호, 미국 특허 제 5,755,999 호, 미국 특허 제 5,928,802 호, 미국 특허 제 5,935,720 호, 미국 특허 제 5,935,721 호 및 미국 특허 제 6,020,078 호에 개시된 분자를 포함하지만 이들에 한정되지 않는다.

[0613] 예를 들어, 8-하이드록시퀴놀린의 소분자 금속 착체 및 유사한 유도체(화학식 E)는 전자발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트 화합물의 하나의 부류를 구성하고, 500nm 보다 장파장, 예를 들어 녹색, 황색, 오렌지색 및 적색의 발광에 특히 적당하다.

**화학식 E**



[0614] 상기 식에서,  
 [0615] M은 금속을 나타내고,

[0616] M은 금속을 나타내고,

[0617] t는 1 내지 4의 정수이고,

[0618] T는 각각의 경우 독립적으로 2개 이상의 결합된 방향족 환을 갖는 핵을 완성시키는 원자를 나타낸다.

[0619] 상기에서, 금속은 1가, 2가, 3가 또는 4가 금속일 수 있음이 자명하다. 금속은 예를 들어 리튬, 나트륨 또는 칼륨과 같은 알칼리 금속; 마그네슘 또는 칼슘과 같은 알칼리 토금속; 알루미늄 또는 갈륨과 같은 토금속; 또는 아연 또는 지르코늄과 같은 전이 금속일 수 있다. 일반적으로, 유용한 킬레이트 금속인 것으로 공지된 임의의 1가, 2가, 3가 또는 4가 금속을 사용할 수 있다.

[0620] T는 2개 이상의 융합된 방향족 환(이들 중 하나 이상은 아졸 또는 아진 고리임)를 함유하는 헤테로환식 핵을 완성시킨다. 지방족 및 방향족 환을 둘다를 포함하는 추가의 고리는 필요한 경우 2개의 필요한 고리와 결합될 수 있다. 기능성 개선시키지 않고 분자 크기를 증가시키는 것을 피하기 위해, 고리 원자의 수는 일반적으로 18 이하로 유지된다.

[0621] 유용한 킬레이트화 옥시노이드 화합물의 예는 다음과 같다:

[0622] CO-1: 알루미늄 트리스옥신[일명, 트리스(8-퀴놀린올레이트)알루미늄(III)]

[0623] CO-2: 마그네슘, 비스옥신[일명, 비스(8-퀴놀린올레이트)마그네슘(II)]

[0624] CO-3: 비스[벤조{f}-8-퀴놀린올레이트]아연(II)

[0625] CO-4: 비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄(III)-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄(III)

[0626] CO-5: 인듐 트리스옥신[일명, 트리스(8-퀴놀린올레이트)인듐]

[0627] CO-6: 알루미늄 트리스(5-메틸옥신)[일명, 트리스(5-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄(III)]

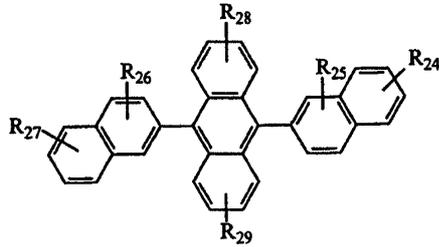
[0628] CO-7: 리튬 옥신[일명, (8-퀴놀린올레이트)리튬(I)]

[0629] CO-8: 갈륨 옥신[일명, 트리스(8-퀴놀린올레이트)갈륨(III)]

[0630] CO-9: 지르코늄 옥신[일명, 테트라(8-퀴놀린올레이트)지르코늄(IV)]

[0631] 9,10-다이-(2-나프틸)안트라센(화학식 F)의 유도체는 광발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트의 하나의 부류를 구성하고, 400nm 보다 장파장, 예를 들어 청색, 녹색, 황색, 오렌지색 또는 적색의 발광에 특히 적당하다.

**화학식 F**



[0632]

상기 식에서,

[0633]

[0634] R<sub>24</sub>, R<sub>25</sub>, R<sub>26</sub>, R<sub>27</sub>, R<sub>28</sub> 및 R<sub>29</sub>는 각 환 상에 하나 이상의 치환체를 나타내고, 이때 각 치환체는 각각 다음 군에서 선택된다:

[0635]

군 1: 수소 또는 탄소원자수 1 내지 24 알킬;

[0636]

군 2: 탄소원자수 5 내지 20의 아릴 또는 치환된 아릴;

[0637]

군 3: 안트라센일, 파이렌일 또는 페릴렌일의 결합된 방향족 환을 완성하는데 필요한 4 내지 24의 탄소원자;

[0638]

군 4: 퓨릴, 싸이엔일, 피리딜, 퀴놀린일 또는 기타 헤테로환 계의 결합된 헤테로방향족 환을 완성하는데 필요한 탄소원자수 5 내지 24의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴;

[0639]

군 5: 탄소원자수 1 내지 24의 알콕시아미노, 알킬아미노 또는 아릴아미노; 및

[0640]

군 6: 불소, 염소, 브롬 또는 사이아노.

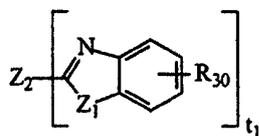
[0641]

대표적인 예는 9,10-다이-(2-나프틸)안트라센 및 2-t-부틸-9,10-다이-(2-나프틸) 안트라센을 포함한다. 기타 안트라센 유도체는 9,10-비스[4-(2,2-다이페닐에텐일)페닐]안트라센의 유도체를 포함하는 LEL내에 호스트로서 사용될 수 있다.

[0642]

벤조아졸 유도체(화학식 G)는 광발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트의 또다른 부류를 구성하고 특히 400nm 보다 장파장의 광 방사전, 예를 들어 청색, 녹색, 황색, 오렌지색 또는 적색에 적당하다:

**화학식 G**



[0643]

상기 식에서,

[0644]

t<sub>1</sub>은 3 내지 8의 정수이고,

[0645]

Z<sub>1</sub>은 O, NR<sub>31</sub> 또는 S이고,

[0646]

[0647] R<sub>30</sub> 및 R<sub>31</sub>은 각각 수소; 1개 내지 24개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 예를 들어, 프로필, t-부틸, 헵틸 등; 5개 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 아릴 또는 헤테로-원자 치환된 아릴, 예를 들어 페닐 및 나프틸, 퓨릴, 티에닐, 피리딜, 퀴놀린일 및 기타 헤테로환식 계; 또는 염소, 불소와 같은 할로; 또는 결합된 방향족 환을 완성시키는데 필요한 원자; 및

[0648] Z<sub>2</sub>는 다수의 벤즈아졸을 함께 공역 또는 비공역 연결시키는 알킬, 아릴, 치환된 알킬 또는 치환된 아릴로 구성된

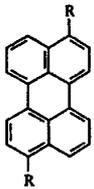
연결 단위이다.

[0649] 유용한 벤즈아졸의 예는 2,2',2''-(1,3,5-페닐렌)트리스[1-페닐-1H-벤즈이미다졸]이다.

[0650] 다이스티릴아릴 유도체는 또한 미국 특허 제 5,121,029 호에 기술된 바와 같이 유용한 호스트이다. 카바졸 유도체는 인광성 이미터에 대한 특히 유용한 호스트이다.

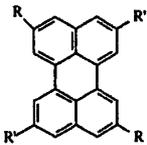
[0651] 화학식 E, F 및 G로 표시되는 상기 소분자 잔기를 혼입하는 중합체는 유용한 호스트 물질이다. 9,10-다이-(2-나프틸)안트라센-함유 중합체의 예는 미국 특허 제 6,361,887 호에 개시되어 있다.

[0652] 유용한 형광 도판트(FD)는 안트라센, 테트라센, 크산텐, 페릴렌, 루브렌, 쿠마린, 로다민, 퀴아크리돈, 다이시아노메틸렌피리란 화합물, 싸이오피리란 화합물, 폴리메틴 화합물, 파이릴륨 및 싸이아피릴륨 화합물, 플루오렌 유도체 페리플란텐 유도체, 인데노페릴렌 유도체, 비스(아진일)아민 보론 화합물, 비스(아진일)메탄 화합물 및 카보스티릴 화합물의 유도체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 유용한 인광성 도판트(PD)는 이리듐, 백금, 팔라듐 또는 오스뮴의 전이 금속의 유기금속 착체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 유용한 도판트의 실례로는 하기의 화합물들을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다:



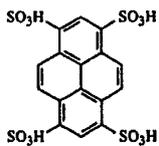
FD 1 R = H

FD 2 R = CO<sub>2</sub>Pr-i

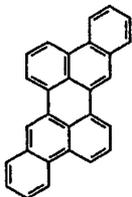


FD 3 R = H, R' = t-Bu

FD 4 R = R' = t-Bu



FD 5

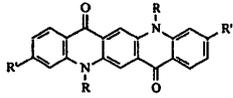


FD 6

[0653]



FD 7



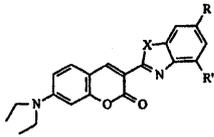
FD 8 R = R' = H

FD 9 R = Me, R' = H

FD 10 R = Pr-i, R' = H

FD 11 R = Me, R' = F

FD 12 R =  $\text{Ph} \equiv \text{C}$ , R' = H



FD 13 R = R' = H, X = O

FD 14 R = H, R' = Me, X = O

FD 15 R = Me, R' = H, X = O

FD 16 R = Me, R' = Me, X = O

FD 17 R = H, R' = t-Bu, X = O

FD 18 R = t-Bu, R' = H, X = O

FD 19 R = R' = t-Bu, X = O

FD 20 R = R' = H, X = S

FD 21 R = H, R' = Me, X = S

FD 22 R = Me, R' = H, X = S

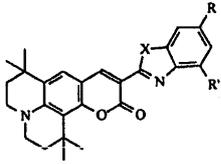
FD 23 R = Me, R' = Me, X = S

[0654]

FD 24 R = H, R' = t-Bu, X = S

FD 25 R = t-Bu, R' = H, X = S

FD 26 R = R' = t-Bu, X = S



FD 27 R = R' = H, X = O

FD 28 R = H, R' = Me, X = O

FD 29 R = Me, R' = H, X = O

FD 30 R = Me, R' = Me, X = O

FD 31 R = H, R' = t-Bu, X = O

FD 32 R = t-Bu, R' = H, X = O

FD 33 R = R' = t-Bu, X = O

FD 34 R = R' = H, X = S

FD 35 R = H, R' = Me, X = S

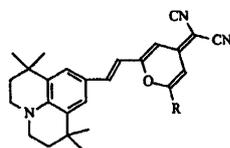
FD 36 R = Me, R' = H, X = S

FD 37 R = Me, R' = Me, X = S

FD 38 R = H, R' = t-Bu, X = S

FD 39 R = t-Bu, R' = H, X = S

FD 40 R = R' = t-Bu, X = S



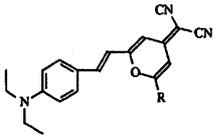
FD 41 R = 페닐

FD 42 R = Me

FD 43 R = t-Bu

[0655]

FD 44 R = 메시틸

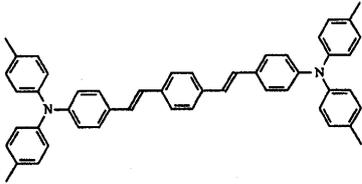


FD 45 R = 페닐

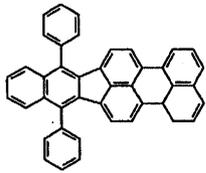
FD 46 R = Me

FD 47 R = t-Bu

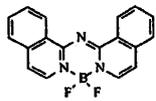
FD 48 R = 메시틸



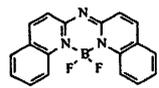
FD 49



FD 50

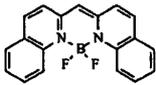


FD 51

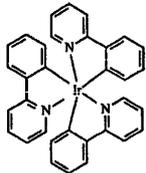


[0656]

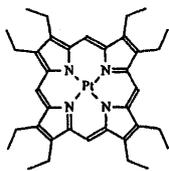
FD 52



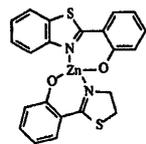
FD 53



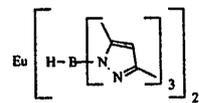
PD 1



PD 2



PD 3



PD 4

[0657]

[0658]

전자-수송층(ETL)

[0659]

본 발명의 유기 EL 장치의 전자-수송 층(111)을 형성하는데 사용되는 바람직한 박막-형성 물질은 옥신 그자체의 킬레이트(또한, 통상적으로 8-퀴놀린을 또는 8-하이드록시퀴놀린으로 지칭됨)를 비롯한, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물이다. 이러한 화합물은 전자를 주입 및 수송하는 것을 도와주고, 돌다에서 높은 수준의 성능을 나타내고, 박막의 형태로 용이하게 제작된다. 고려되는 옥시노이드 화합물의 예는 이미 기술된 구조 화학식 E를 만족시키는 것이다.

[0660]

기타 전자-수송 물질은 미국 특허 제 4,356,429 호에서 개시된 바와 같은 다양한 뷰타다이엔 유도체 및 미국 특허 제 4,539, 507 호에 기술된 바와 같은 다양한 헤테로환식 광학 광택제를 포함한다. 구조 화학식 G을 만족시키는 벤즈아졸도 또한 유용한 전자 수송 물질이다. 또한, 트리아진은 전자 수송 물질로서 유용한 것으로 공지되어 있다. 소분자 및 중합체를 포함하는 옥사디아아졸 화합물은 미국 특허 제 6,451,457 호에 기술된 바와 같은 유용한 전자 수송 물질이다.

[0661]

음극

[0662]

발광이 양극을 통해서만 관측되는 경우, 본 발명에서 사용되는 음극(113)은 대략 일부의 전도성 물질로 구성될 수 있다. 바람직한 물질은 기저를 이루는 유기 층과의 양호한 접촉을 확보하기 위해 양호한 제막 특성을 갖고, 낮은 전압에서 전자 주입을 증진시키고, 양호한 안정성을 갖는다. 유용한 음극 물질은 낮은 일 함수 금속 (<4.0eV) 또는 금속 합금을 종종 함유한다. 하나의 바람직한 음극 물질은 미국 특허 제 4,885,221 호에 기술된 바와 같이 은의 비율이 1 내지 20%의 범위인 Mg:Ag 합금으로 구성된다. 또다른 적당한 부류의 음극 물질은 보

다 두꺼운 전도성 금속의 층으로 캡핑된 유기 층과 접촉한(예를 들어, ETL) 전자-주입층(EIL)을 포함하는 2층을 포함한다. 본원에서, EIL은 바람직하게 낮은 일 함수 금속 또는 금속 염을 포함하고, 그렇다면 보다 두꺼운 캡핑 층은 낮은 일 함수를 가질 필요가 없다. 이러한 하나의 음극은 일반-양도된 미국 특허 제 5,677,572 호에 기술된 바와 같이 LiF의 박층, 이어서 보다 두꺼운 Al의 층으로 구성된다. 기타 유용한 음극 물질은 일반-양도된 미국 특허 제 5,059,861 호, 미국 특허 제 5,059,862 호 및 미국 특허 제 6,140,763 호에 개시된 물질을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.

[0663] 발광이 음극을 통하여 관측되는 경우, 음극은 투명하거나 거의 투명해야 한다. 이러한 용도에서, 금속은 얇거나, 투명한 전도성 산화물 또는 이들 물질의 조합을 사용해야 한다. 광학적으로 투명한 음극은 미국 특허 제 4,885,211 호; 제 5,247,190 호; 제 5,703,436 호; 제 5,608,287 호; 제 5,837,391 호; 제 5,677,572 호; 제 5,776,622 호; 제 5,776,623 호; 제 5,714,838 호; 제 5,969,474 호; 제 5,739,545 호; 제 5,981,306 호; 제 6,137,223 호; 제 6,140,763 호; 제 6,172,459 호; 제 6,278,236 호; 제 6,284,393 호; 유럽 특허 제 1 076 368 호 및 일본 특허 제 3,234,963 호에 보다 상세하게 기술되어 있다. 음극 물질은 증발, 스퍼터링 또는 화학 증착법에 의해서 증착될 수 있다. 필요한 경우, 패터닝은 마스크를 통한 증착(through-mask deposition), 미국 특허 제 5,276,380 호 및 EP 0 732 868에 기술된 통합 섀도우 마스크킹(integral shadow masking), 레이저 삭마 및 선택적 화학 증착법을 포함하지만 이에 한정되지 않는, 널리 공지된 많은 방법을 통해서 달성될 수 있다.

[0664] 기타 유용한 유기층 및 장치 구조

[0665] 일부의 경우에서, 층(109) 및 (111)은 발광 및 전자 수송 둘다를 지지하는 기능을 제공하는 단일의 층으로 광학적으로 합쳐질 수 있다. 다르게는, 층(107), (109) 및 (111)은 발광 및 정공 및 전자 수송 둘다를 지지하는 기능을 제공하는 단일 층으로 광학적으로 합쳐질 수 있다. 이는 본 발명의 바람직한 EL 장치 구조이고 "단일층" 장치로서 지칭된다.

[0666] 발광 도판트는 정공-수송층에 첨가될 수 있고 호스트로서 제공될 수 있음이 공지되어 있다. 다중 도판트를 백색-발광 EL 장치, 예를 들어 청색- 및 황색-발광 물질, 시아아노- 및 적색 발광 물질 또는 적색-, 녹색- 및 청색-발광 물질의 조합에 의해 창조하기 위해서 하나 이상의 층에 첨가할 수 있다. 백색-발광 장치는 예를 들어 유럽 특허 제 EP 1 187 235 호, 제 EP 1 182 244 호, 미국 특허 공보 제 20020025419 호 및 미국 특허 제 5,683,823 호; 제 5,503,910 호; 제 5,405,709 호; 및 제 5,283,182 호에 기술되어 있다.

[0667] 당분야에서 교시된 바와 같이 추가의 층, 예컨대 전자 또는 정공-차단층은 본 발명의 장치에서 사용될 수 있다. 정공-차단층은 예를 들어 미국 특허 공보 제 20020015859 호에서와 같이 일반적으로 인광성 이미터 장치의 효율성을 향상시키는데 사용된다.

[0668] 본 발명은 예를 들어 미국 특허 제 5,703,436 및 제 6,337,492 호에서 교시된 바와 같이 소위 스택화된 장치 구조에서 사용될 수 있다.

[0669] 상기에서 언급된 유기 물질은 다양한 방법, 예컨대 증착 또는 승화 방법, 전자-빔 방법, 스퍼터링 방법, 열 전달 방법, 분자 적층 방법 및 피복 방법, 예컨대 용액 캐스팅, 회전-피복 또는 잉크젯 인쇄에 의해 광학적 결합제와 함께 투명한 박막을 높은 질로서 침착하여 필름 형성을 개선시킬 수 있다. 물질이 중합체이면, 용매 침착이 일반적으로 바람직하다. 승화에 의해 침착된 물질은 종종 탄탈륨 물질로 구성된, 예를 들어 미국 특허 제 6,237,529 호에 기술된 바와 같이 승화 "보트"로부터 증발시킬 수 있거나 도너 시트 상에 첫 번째로 피복된 후 기관에 보다 근접하게 승화될 수 있다. 물질의 혼합물과 함께 층은 분리된 승화장치 보트를 이용하거나 단일의 보트 또는 도너 시트로부터 예비혼합되고 피복될 수 있다. 패터닝된 침착은 섀도우 마스크, 통합 섀도우 마스크(미국 특허 제 5,294,870 호), 도너 시트로부터 공간적으로-정의된 열 염료 전달(미국 특허 5,688,551 호; 제 5,851,709 호 및 제 6,066,357 호) 및 잉크젯 방법(미국 특허 제 6,066,357 호)을 사용하여 달성할 수 있다.

[0670] 바람직하게, 회전-피복 또는 잉크젯 인쇄 기법을 본 발명의 유기 물질 침착에 사용하고, 유일한 하나의 화합물을 단일 층 장치내에 침착한다.

[0671] 캡슐화

[0672] 대부분 유기 EL 장치는 습도 또는 산소, 또는 둘다에 민감해서 이들은 통상적으로 불활성 대기, 예컨대 질소 또는 아르곤을 건조제, 예컨대 알루미늄, 보크사이드, 황산 칼슘, 점토, 실리카 겔, 제올라이트, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토금속 산화물, 셀레이트 또는 금속 할라이드 및 퍼클로레이트와 함께 밀봉된다. 캡슐화 및 건조를 위한 방법은 미국 특허 제 6,226,890 호에 기술된 것을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 또한, 벽층

(barrier layer), 예컨대 SiO<sub>x</sub>, 테플론 및 교대로 무기성/중합체층은 캡슐화에 대해 당분야에 공지되어 있다.

[0673] 광학적 최적화

[0674] 본 발명의 유기 EL 장치는 필요하다면 이의 특성을 개선시키기 위해서 널리 공지된 다양한 광학 효과를 사용할 수 있다. 이는 최대 광 투과를 산출하는 층 두께를 최적화하는 단계, 유전체 거울 구조를 제공하는 단계, 반사 전극을 광-흡수 전극으로 교체하는 단계, 항-섬광 또는 항-반사 피복을 디스플레이 상에 제공하는 단계, 디스플레이 상에 극성 매질을 제공하는 단계 또는 착색되고 중성 밀도 또는 컬러 전환 필터를 디스플레이 상에 제공하는 단계를 포함한다. 필터, 편광기 및 항-섬광 또는 항-반사 피복은 구체적으로 커버 상에 또는 커버의 부분으로 제공될 수 있다.

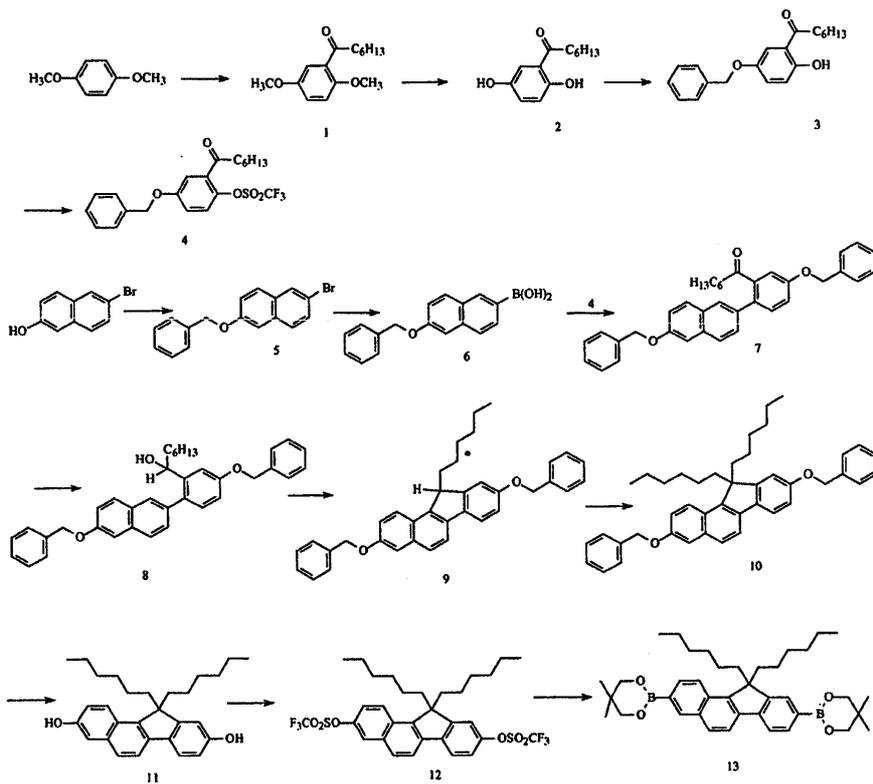
실시예

[0675] 본 발명 및 그의 이점은 다음 구체적인 실시예에서 추가로 도시한다.

[0676] 소분자의 합성

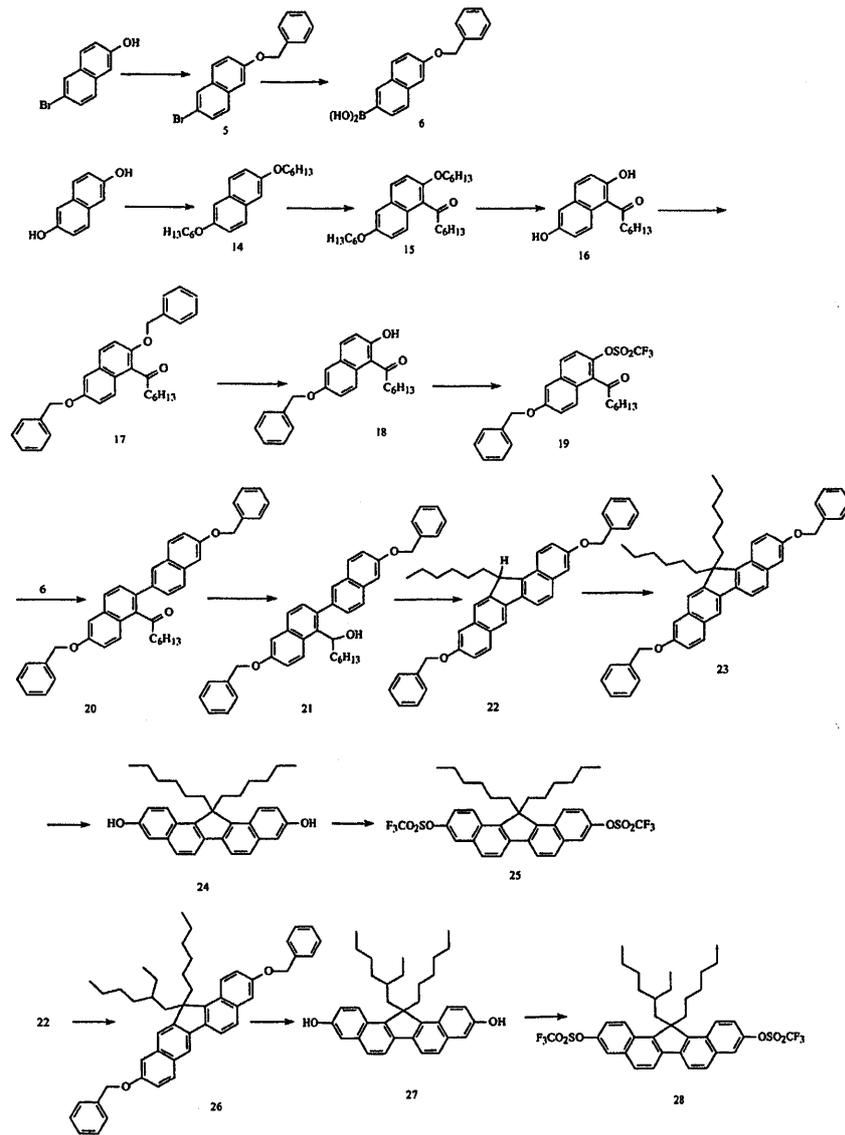
[0677] 중합체를 구성하는 본 발명에서 사용되는 단량체는 특히 제한될 필요가 없다. 형성된 중합체가 화학식 V 및 VI 을 만족시키는 중합체인 한 임의의 단량체를 사용할 수 있다. 전형적인 합성은 반응식 1 내지 11에서 예시하고 있다.

반응식 1



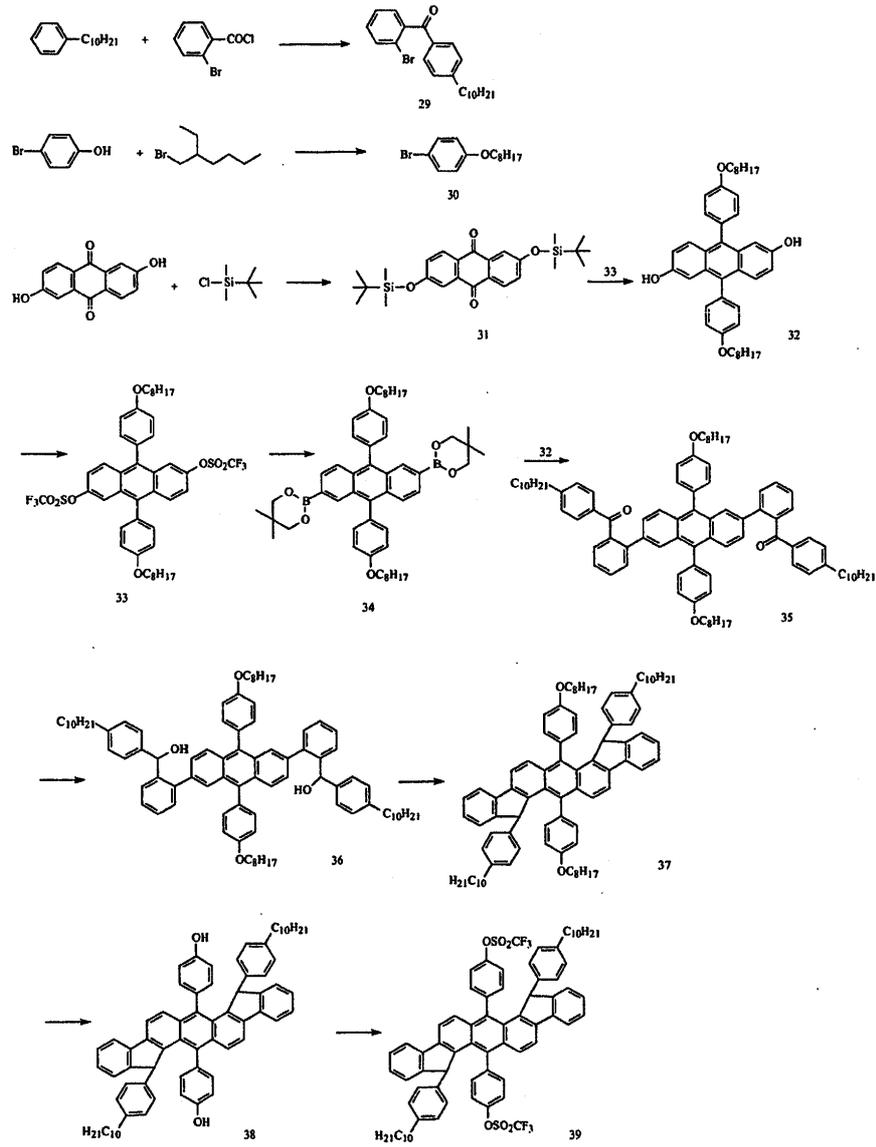
[0678]

반응식 2



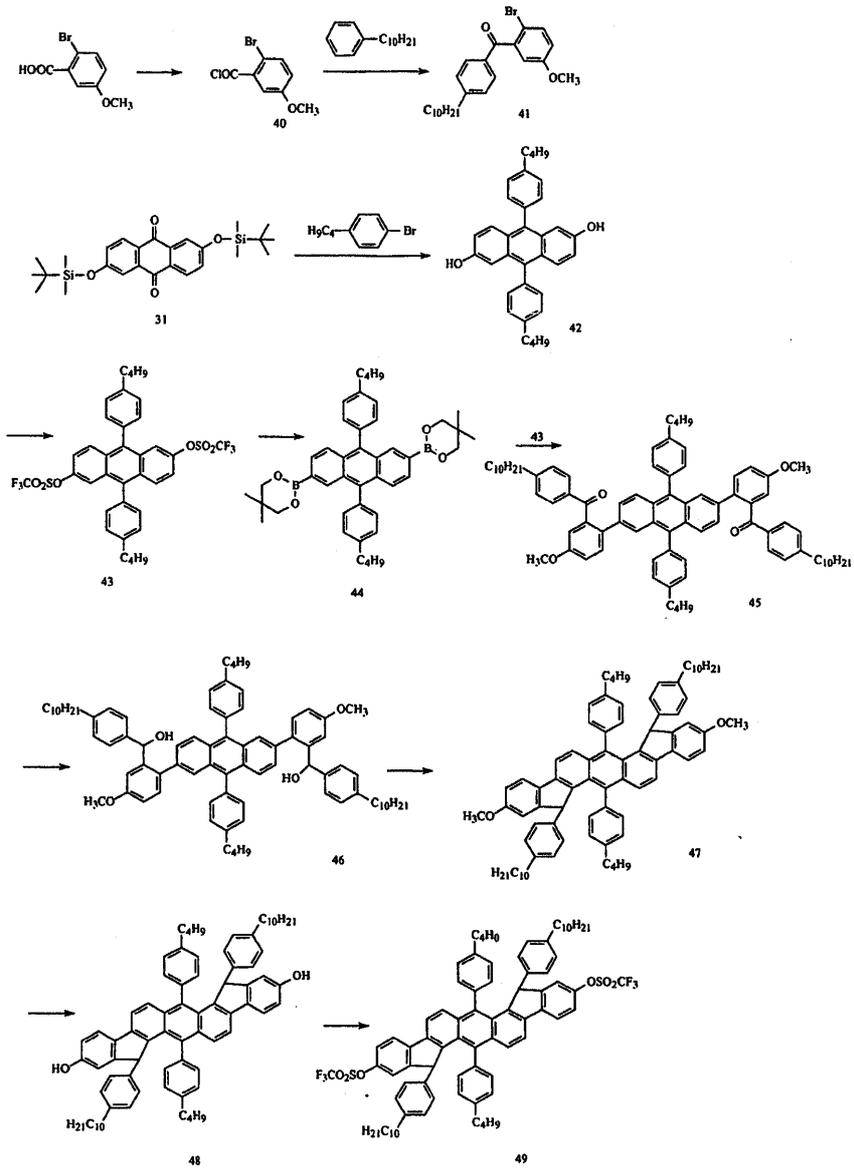
[0679]

반응식 3



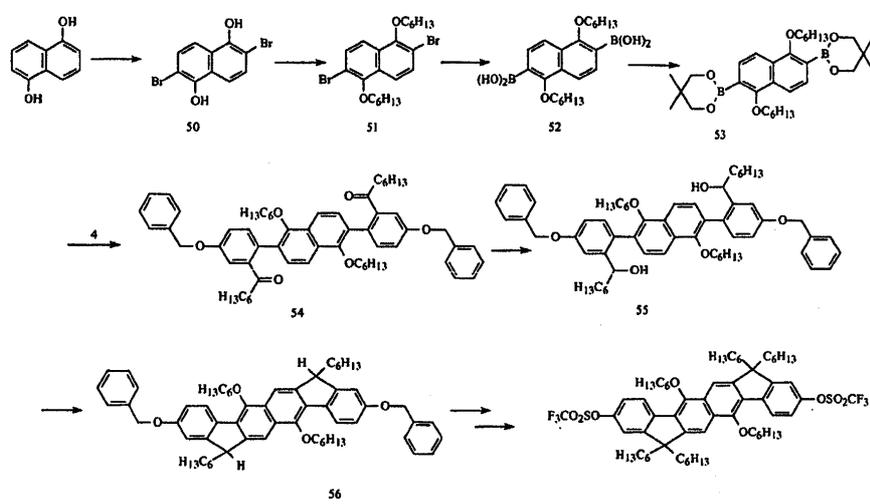
[0680]

반응식 4



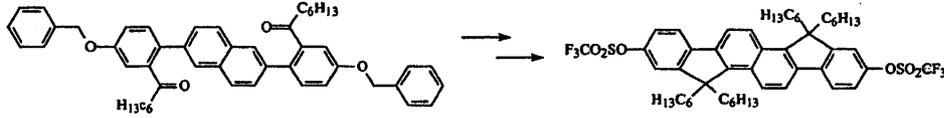
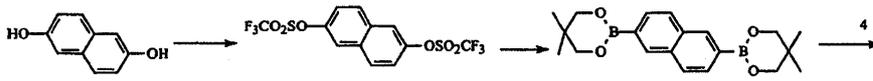
[0681]

반응식 5



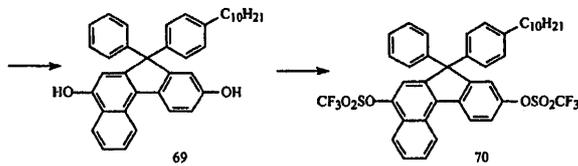
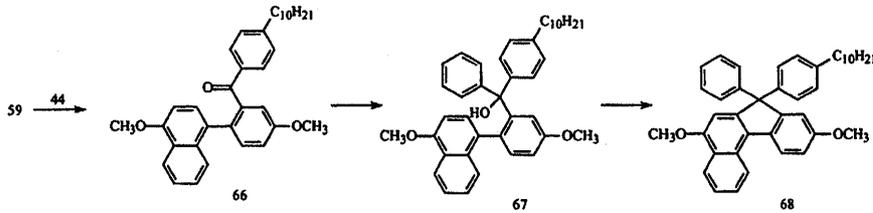
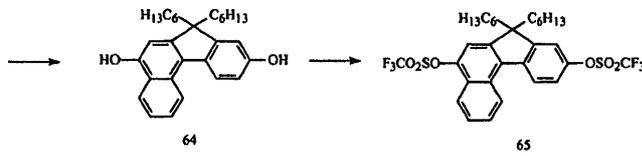
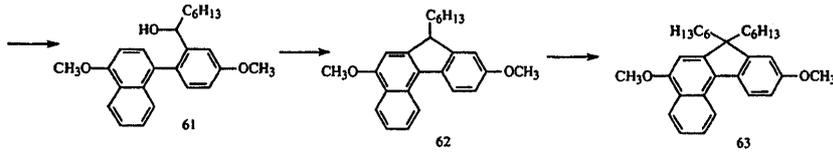
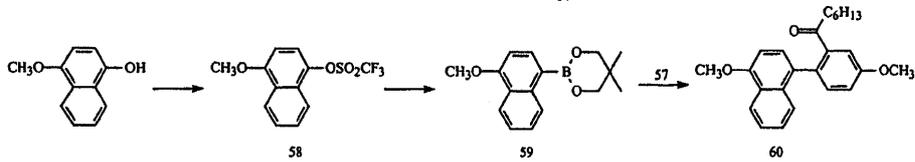
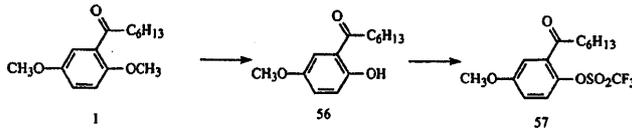
[0682]

반응식 6



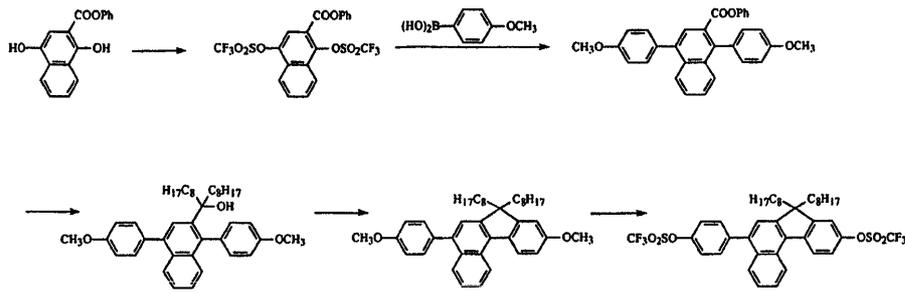
[0683]

반응식 7

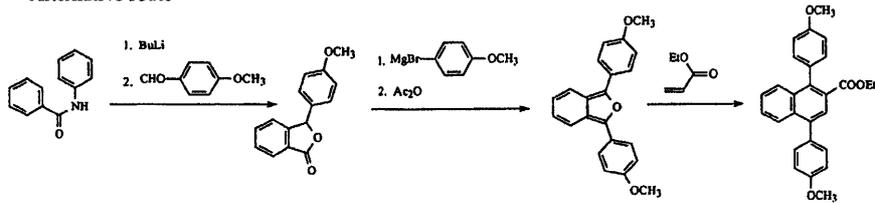


[0684]

반응식 8

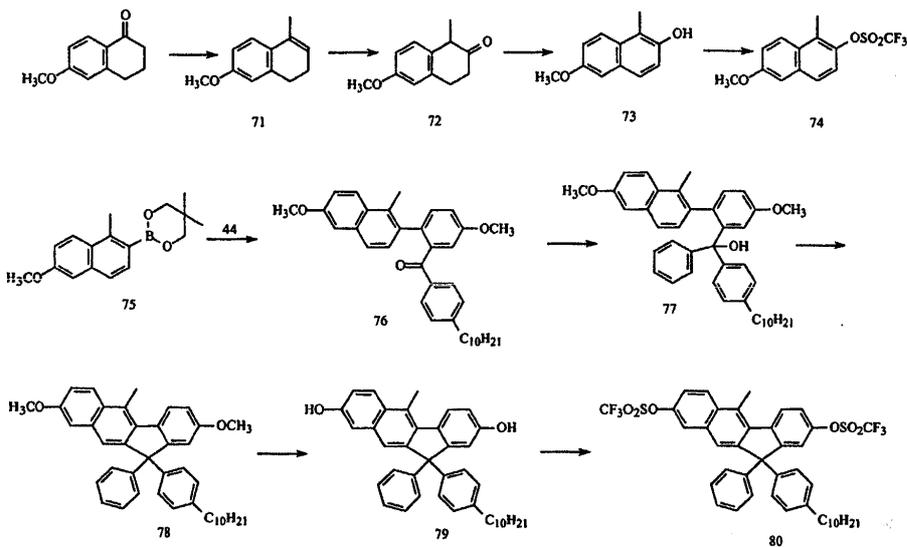


Alternative route



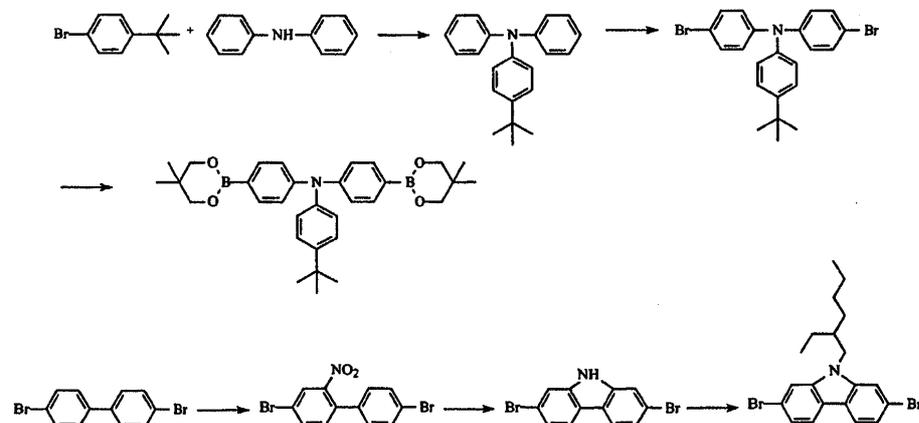
[0685]

반응식 9



[0686]

반응식 10



[0687]



**[0701] 실시예 5****[0702] 화합물 5(2-브로모-6-벤질옥시나프탈렌)의 합성**

**[0703]** 6-브로모-2-나프톨(50.0 g, 0.22 mol)을 DMF 150 mL중에 용해시키고, 탄산 칼륨(123.92 g, 0.90 mol)을 첨가하였다. 혼합물을 10분동안 교반하고 벤질 브로마이드(95.84 g, 0.56 mol)를 첨가하였다. 반응 혼합물을 90°C에서 4시간동안 가열하고 물에 쏟아부었다. 조질의 생성물을 황색의 분말로써 수집하고 에탄올로부터 재결정화에 의해 정제하여 순수한 생성물 68.05 g을 반짝이는 백색의 침상물(97% 수율)로서 수득하였다.  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 5.17(s, 2 H), 7.18(d,  $J=2.4$  Hz, 1 H), 7.25(dd,  $J_1=8.9$  Hz,  $J_2=2.5$  Hz, 1 H), 7.35-7.52(m, 6H), 7.60(d,  $J=8.8$  Hz, 1 H), 7.67(d,  $J=8.9$  Hz, 1 H), 7.92(d,  $J=1.6$  Hz, 1 H);  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ ): 70.08, 107.09, 109.74, 117.15, 120.08, 127.56, 128.11, 128.42, 128.55, 128.64, 129.62, 130.09, 132.96, 136.57; FD-MS: 313( $\text{M}^+$ ).

**[0704] 실시예 6****[0705] 화합물 6(6-벤질옥시-2-나프탈렌 보론산)의 합성**

**[0706]** 화합물 5(15.65 g, 0.050 mol)을 무수 THF 200 mL중에 용해시키고 -78°C로 냉각하였다. 차가운 용액에 n-BuLi(30 mL, 헥세인중 2.5 M, 0.075 mol)를 적가하고 온도를 -60°C 미만으로 유지하였다. 1시간 후, 트라이메틸보레이트(10.39 g, 0.10 mol)를 첨가하고 반응물을 3시간동안 교반하였다. 묽은 HCl에 의해 반응을 중단시키고, 실온에서 1시간동안 교반하고, 염화 메틸렌으로 추출하였다. 유기 상을  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하고 농축하였다. 조질의 생성물을 톨루엔으로부터 재결정화하고 메탄올중에서 다시 재결정화 하여 불용해성 부산물을 제거한 밝은 회색의 고체를 수득하였다. 순수한 생성물을 여과물로부터 백색의 고체 6.1 g로서 수득하였다 (44% 수율). FD-MS: 278( $\text{M}^+$ ).

**[0707] 실시예 7****[0708] 화합물 7의 합성**

**[0709]** 화합물 4(24.16 g, 0.054 mol) 및 화합물 6(13.60 g, 0.049 mol)을 톨루엔 100 mL중에 용해시키고  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (36 mL, 0.072 mol) 및 상 전달 시약 아쿠에이트(Aquat, 등록상표) 336의 몇 방울의 2 M 용액을 첨가하였다. 혼합물을 10분동안 질소로 기포화하고 촉매 테트라키스(트라이페닐포스핀) 팔라듐(0.85 g, 1.5 mol%)을 첨가하였다. 반응물을 105°C에서 3시간동안 가열하였다. 냉각한 후, 유기 상을 분리하고 수성 상을 염화 메틸렌으로 추출하였다. 합한 유기 상을  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 2회 재결정화하여 순수한 생성물 15.13 g을 백색의 분말(58% 수율)로서 수득하였다.  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 0.73(t,  $J=7.2$  Hz, 3 H), 0.92-0.97(m, 4 H), 1.04-1.10(m, 2 H), 1.35-1.40(m, 2 H), 2.22(t,  $J=7.4$  Hz, 2 H), 5.15(s, 2 H), 5.21(s, 2 H), 7.11-7.16(m, 2 H), 7.26-7.52(m, 14 H), 7.67(d,  $J=1.3$  Hz, 1 H), 7.76(d,  $J=8.4$  Hz, 2 H);  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ ): 14.04, 22.36, 24.56, 28.59, 31.35, 42.92, 70.06, 70.24, 106.87, 113.39, 117.12, 119.62, 127.12, 127.31, 127.37, 127.44, 127.96, 128.01, 128.53, 128.83, 129.51, 131.51, 135.40, 136.61, 142.18, 156.89, 157.82, 208.15; FD-MS: 528( $\text{M}^+$ ).

**[0710] 실시예 8****[0711] 화합물 8의 합성**

**[0712]** 화합물 7(11.20 g, 0.021 mol)을 무수 THF 100 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. LAH(1.60 g, 0.042 mol)를 조금씩 질소 하에서 첨가하였다. 첨가한 후, 반응물을 15분동안 교반하고, 나트륨 셀레이트 데카하이드레이트로 조심스럽게 반응을 중단시켰다. 반응물을 여과하고 침전된 고체를 염화 메틸렌으로 세척하였다. 여과물을 농축하여 순수한 생성물을 11.35 g 수율의 양으로 수득하였다.  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 0.78(t,  $J=7.1$  Hz, 3 H), 1.11-1.69(m, 10 H), 4.81-4.85(m, 1 H, OH), 5.15(s, 2 H), 5.21(s, 2 H), 6.96(dd,  $J_1=8.5$  Hz,  $J_2=2.6$  Hz, 2 H), 7.20-7.52(m, 14 H), 7.65(s, 1H), 7.73(d,  $J=2.2$  Hz, 1 H), 7.73-7.77(m, 1 H);  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ ):

14.00, 22.50, 25.81, 28.95, 31.60, 38.76, 70.07, 70.48, 106.97, 109.76, 111.76, 113.77, 119.47, 126.49, 127.55, 127.98, 128.03, 128.54, 128.59, 128.63, 128.79, 129.46, 131.37, 133.26, 133.54, 136.82, 143.92, 156.84; FD-MS: 530(M<sup>+</sup>).

[0713] **실시예 9**

[0714] 화합물 9의 합성

[0715] 화합물 8(14.10 g, 0.028 mol)을 염화 메틸렌 100 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 용액에 보론 트라이플루오라이드 에테레이트(5.9 g, 0.042 mol)를 첨가하였다. 20분 후, 포화 중탄산 나트륨 용액으로 반응을 조심스럽게 중단시켰다. 유기 상을 분리하고 수성 상을 염화 메틸렌으로 추출하였다. 합한 유기 상을 MgSO<sub>4</sub> 상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 2회 재결정화하여 생성물 8.21 g을 희백색의 고체(56% 수율)로서 수득하였다. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ ppm: 0.72(t, J=7.1 Hz, 3 H), 0.80-0.83(m, 2 H), 1.03-1.12(m, 6 H); 2.02-2.14(m, 1 H), 2.17-2.27(m, 1 H), 4.26-4.29(m, 1 H), 5.10(s, 2 H), 5.14(s, 2 H), 6.96(dd, J<sub>1</sub>=8.3 Hz, J<sub>2</sub>=2.2 Hz, 1 H), 7.16-7.47(m, 14 H), 7.59(d, J=8.3 Hz, 1 H), 7.65-7.73(m, 2 H), 7.93(d, J=8.7 Hz, 1 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 14.00, 22.57, 24.41, 29.52, 31.52, 33.66, 47.10, 70.03, 70.40, 108.66, 111.51, 113.19, 118.79, 119.16, 119.70, 125.36, 126.83, 127.56, 127.60, 127.94, 128.01, 128.57, 128.61, 133.82, 135.35, 136.64, 136.93, 137.15, 142.34, 149.97, 155.86, 157.93; FD-MS: 512(M<sup>+</sup>).

[0716] **실시예 10**

[0717] 화합물 10의 합성

[0718] 화합물 9(8.20 g, 0.016 mol)를 DMSO 16 mL중에 현탁시키고 혼합물을 10분동안 질소로 기포화하여 기체를 제거하였다. 이 혼합물에 질소 하에서 상 전달 시약 아쿠에이트(등록상표) 336 및 50% NaOH 수용액(2.56 g, 0.032 mol) 3방울을 첨가하였다. 반응물은 즉시 빛나는 오렌지 색으로 변하였다. 그후, n-헥실브로마이드(3.20 g, 0.019 mol)를 적가하고 반응물을 80°C로 가열하였다. 오렌지 색상이 사라지고 반응물이 밝은 황색 및 투명하게 되었다. 20분 후, 반응물을 물에 쏟아붓고 에터로 추출하였다. 합한 유기 상을 물로 세척하고 MgSO<sub>4</sub>상에서 건조하였다. 용매를 제거한 후, 순수한 생성물을 밝은 황갈색의 오일로 수득하였다(정량적 수율). <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ ppm: 0.44-0.52(m, 4 H), 0.76(t, J=7.1 Hz, 6 H), 0.94-1.12(m, 12 H), 2.13-2.23(m, 2 H), 2.42-2.52(m, 2H), 5.21(s, 2 H), 5.24(s, 2 H), 7.05(dd, J<sub>1</sub>=8.2 Hz, J<sub>2</sub>=2.3 Hz, 1 H), 7.11(d, J=2.1 Hz, 1 H), 7.33-7.58(m, 14 H), 7.68(d, J=8.2 Hz, 1 H), 7.76-7.84(m, 2 H), 8.16(d, J=9.2 Hz); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.94, 22.50, 23.50, 29.54, 31.31, 40.52, 57.22, 69.97, 70.35, 108.93, 109.42, 112.98, 118.68, 118.82, 119.41, 124.78, 125.97, 127.01, 127.62, 127.91, 127.99, 128.52, 128.58, 134.22, 135.02, 136.94, 137.01, 137.09, 143.56, 153.66, 155.55, 158.24; FD-MS: 596(M<sup>+</sup>).

[0719] **실시예 11**

[0720] 화합물 11의 합성

[0721] 화합물 10(9.55 g, 0.016 mol)을 염화 메틸렌 100 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 용액에 보론 트라이브로마이드(6.05g, 0.024 mol)를 적가하였다. 30분 후, 포화 중탄산 나트륨을 첨가하여 반응을 중단시켰다. 수성 층을 염화 메틸렌으로 추출하고 합한 유기 층을 물로 세척하고 MgSO<sub>4</sub> 상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 최소량의 염화 메틸렌으로 세척하고 순수한 생성물 4.21 g을 밝은 황갈색 고체로 수득하고 여과물을 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하여 생성물 1.42 g을 수득하였다(총 수율 84%). <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ ppm: 0.34-0.47(m, 4 H), 0.69(t, J=7.0 Hz, 6 H), 0.90-1.05(m, 12 H), 2.05-2.13(m, 2 H), 2.33-2.43(m, 2 H), 4.78(br, 1 H), 4.93(br, 1 H), 6.82(dd, J<sub>1</sub>=8.1 Hz, J<sub>2</sub>=2.3 Hz, 1 H), 6.90(d, J=2.2 Hz, 1 H), 7.15(J<sub>1</sub>=9.0 Hz, J<sub>2</sub>=2.3 Hz, 1 H), 7.24(d, J=2.4 Hz, 1 H), 7.57(d, J=8.0 Hz, 1 H), 7.67(d, J=8.2 Hz, 1 H), 7.75(d, J=8.4 Hz, 1 H), 8.06(d, J=9.1 Hz, 1 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.93, 22.50, 23.51, 29.55, 31.34,

40.53, 109.45, 109.75, 111.37, 113.78, 117.60, 118.85, 118.88, 119.61, 125.09, 126.58, 128.80, 128.80, 134.92, 143.47, 152.08, 154.80; FD-MS: 416(M<sup>+</sup>).

[0722] **실시예 12**

[0723] 화합물 12의 합성

[0724] 화합물 11(5.60 g, 0.013 mol) 및 트라이에틸아민(3.56 g, 0.035 mol)을 염화 메틸렌 80 mL중에 용해시키고, 용액을 0°C로 냉각하였다. 트라이플레이트 무수화물(9.10 g, 0.032 mol)을 천천히 첨가하였다. 30분 후, 물에 의해 반응을 중단시키고, 수성 상을 염화 메틸렌으로 추출하였다. 합한 유기 상을 물로 세척하고 MgSO<sub>4</sub> 상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 재결정화하여 순수한 생성물 7.12 g을 밝은 크림색 침상물(79% 수율)로서 수득하였다. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ ppm: 0.30-0.40(m, 4H), 0.69(t, J=6.9 Hz, 6 H), 0.88-1.04(m, 12 H), 2.17-2.67(m, 2 H), 2.38-2.48(m, 2 H), 7.31-7.34(m, 2 H), 7.48(dd, J<sub>1</sub>=9.2 Hz, J<sub>2</sub>=2.5 Hz, 1 H), 7.83(d, J=8.2 Hz, 1 H), 7.87(d, J=2.5 Hz, 1 H), 7.91-7.98(m, 2 H), 8.25(d, J=9.3 Hz, 1 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.80, 22.32, 23.40, 29.22, 31.15, 40.03, 58.08, 115.56, 120.12, 120.23, 120.27, 120.76, 120.98, 125.93, 128.91, 129.10, 133.98, 138.58, 140.81, 145.08, 146.56, 149.20, 154.48; FD-MS: 680(M<sup>+</sup>).

[0725] **실시예 13**

[0726] 화합물 13의 합성

[0727] 화합물 12(1.81 g, 0.003 mol), 비스(네오펜틸 글라이콜라)다이보론(1.31 g, 0.006 mol) 및 칼륨 아세테이트(1.55 g, 0.016 mol)를 다이옥산 15 mL중에 혼합하였다. 혼합물을 5분동안 질소로 기포화하고 촉매 비스(다이페닐포스피노)페로센 팔라듐 클로라이드(Pd(dppf)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)(70 mg, 0.03 mol%) 및 리간드 dppf(40 mg, 0.03 mol%)를 첨가하였다. 반응물을 80°C에서 질소 하에서 밤새도록 가열하였다. 반응물을 염화 메틸렌 및 물로 추출하고, 조질의 생성물을 실리카 겔의 짧은 칼럼을 통과시켜 순수한 생성물 1.31 g을 밝은 황색의 발포체(82% 수율)로서 수득하였다. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>): 0.26-0.40(m, 4 H), 0.66(t, J=7.0 Hz, 6 H), 0.83-0.98(m, 12 H), 1.07(s, 12 H), 2.21-2.31(m, 2 H), 2.42-2.52(m, 2 H), 3.83(s, 4 H), 3.84(s, 4 H), 7.75(d, J=8.8 Hz, 1 H), 7.83(d, J=8.4 Hz, 1 H), 7.85-7.92(m, 4 H), 8.18(d, J=8.5 Hz, 1 H), 8.44(s, 1 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.91, 21.95, 22.04, 22.49, 23.48, 29.54, 31.31, 31.92, 31.97, 40.09, 57.31, 72.35, 72.44, 109.77, 118.47, 122.62, 127.10, 129.00, 130.06, 131.75, 132.61, 133.18, 136.64, 139.72, 144.00, 144.78, 151.40; FD-MS: 608(M<sup>+</sup>).

[0728] **실시예 14**

[0729] 화합물 14(2,6-다이헥실옥시나프탈렌)의 합성

[0730] 2,6-다이하이드록시나프탈렌(30.0 g, 0.19 mol)을 DMF 400 mL중 탄산 칼륨(129.6 g, 0.94 mol)의 존재하에 95°C에서 3시간동안 n-헥실브로마이드(68.06 g, 0.41 mol)와 반응시켰다. 반응물을 물 700 mL중에 쏟아붓고 침전물을 여과하고, 물 및 메탄올로 세척하고, 건조하였다. 조질의 생성물을 에탄올로부터 재결정화하여 순수한 생성물 54.5 g(88% 수율)을 백색의 결정으로 수득하였다. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 0.91(t, J=6.9 Hz, 6 H), 1.32-1.40(m, 8H), 1.44-1.54(m, 4H), 1.77-2.86(m, 4H), 4.02(t, J=6.6 Hz, 4H), 7.06-7.12(m, 4H), 7.60(d, J=8.8 Hz, 2H); 융점 78-79°C.; FD-MS: 328(M<sup>+</sup>).

[0731] **실시예 15**

[0732] 화합물 15의 합성

[0733] 화합물 14(25.5 g, 0.078 mol)를 염화 메틸렌 250 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 용액에 염화 알루미늄(12.7 g, 0.085 mol)을 조금씩 첨가하고 헵타노일 클로라이드(12.4 g, 0.093 mol)를 부가 깔대기에 의해 첨가하였다. 반응물을 TLC에 의해 검사하고 2N HCl 용액으로 조심스럽게 반응을 중단시켰다. 반응물을 염화

메틸렌으로 추출하고 합한 유기 상을  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 재결정화하여 25.4 g(74% 수율)을 밝은 황색의 분말로서 수득하였다.  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.77-0.85(m, 9 H), 1.21-1.39(m, 18 H), 1.61-1.76(m, 6 H), 2.84(t,  $J=7.4$  Hz, 2 H), 3.91-4.00(m, 4 H), 6.98(d,  $J=2.4$  Hz, 1 H), 7.04(dd,  $J_1=9.1$  Hz,  $J_2=2.4$  Hz, 1 H), 7.09(d,  $J=9.1$  Hz, 1 H), 7.48(d,  $J=9.2$  Hz, 1 H), 7.61(d,  $J=9.1$  Hz, 1 H); FD-MS: 440( $\text{M}^+$ ).

## [0734] 실시예 16

## [0735] 화합물 16의 합성

[0736] 화합물 15(20.0 g, 0.045 mol)을 염화 메틸렌 200 mL중에 용해시키고  $0^\circ\text{C}$ 로 냉각하였다. 용액에 보론 트라이브로마이드(34.45 g(13.0 mL), 0.14 mol)를 천천히 첨가하였다. 반응물을 1시간동안 교반하고 포화  $\text{NaHCO}_3$  용액으로 조심스럽게 반응을 중단시켰다. 반응물을 염화 메틸렌으로 추출하고 합한 유기 상을  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 재결정화하여 순수한 생성물 10.2 g(83% 수율)을 황색의 고체로서 수득하였다.  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.85(t,  $J=7.0$  Hz, 3 H), 1.29-1.35(m, 6 H), 1.77-1.84(m, 2 H), 3.13(t,  $J=7.4$  Hz, 2 H), 5.04(br, 1 H), 7.10-7.19(m, 3 H), 7.72(d,  $J=9.9$  Hz, 1 H), 7.94(d,  $J=9.3$  Hz, 1 H), 12.75(s, 1 H); FD-ES: 273( $\text{M}+1$ ) $^+$ .

## [0737] 실시예 17

## [0738] 화합물 17의 합성

[0739] 화합물 16(30.02 g, 0.11 mol)을 200 mL 아세톤중에 용해시켰다. 용액에 탄산 칼륨(38.05 g, 0.28 mol)을 첨가하고 촉매량의 18-크라운-6을 첨가하였다. 혼합물을 5분동안 교반하고 벤질 브로마이드(47.2 g, 0.28 mol)를 첨가하였다. 반응물을 2시간동안 환류가열한 후 용매를 제거하였다. 잔류물을 염화 메틸렌/물로 추출하였다. 순수한 생성물을 헵탄을 사용하여 재결정화하여 수득하였다(40.1 g, 80% 수율).  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.72(t,  $J=7.4$  Hz, 3 H), 1.12-1.19(m, 6 H), 1.52-1.61(m, 2 H), 2.78(t,  $J=7.5$  Hz, 2 H), 5.01(s, 2 H), 5.04(s, 2 H), 7.03(d,  $J=2.5$  Hz, 1 H), 7.09(d,  $J=9.4$  Hz, 1 H), 7.10(d,  $J=9.1$  Hz, 1 H), 7.18-7.34(m, 10 H), 7.46(d,  $J=9.2$  Hz, 1 H), 7.56(d,  $J=9.1$  Hz, 1 H); FD-ES: 453( $\text{M}+1$ ) $^+$ .

## [0740] 실시예 18

## [0741] 화합물 18의 합성

[0742] 화합물 17(16.0 g, 0.035 mol)을 200 mL 톨루엔중에 용해시켰다. 용액에 무수 마그네슘 브로마이드/에터 착체(9.12 g, 0.035 mol)를 첨가하였다. 반응물을 밤새도록 환류하였다. 반응물을 냉각하고 물을 첨가하였다. 유기 상을 분리하고 수성 상을 에터로 추출하였다. 합한 유기 상을  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 용리액으로서 헵탄/에터를 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 순수한 생성물을 수득하였다(11.5 g, 90% 수율).  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.85(t,  $J=7.0$  Hz, 3 H), 1.29-1.35(m, 6 H), 1.77-1.84(m, 2 H), 3.08(t,  $J=7.4$  Hz, 2 H), 5.11(s, 2 H), 7.93-7.46(m, 8 H), 7.68(d,  $J=9.1$  Hz, 1 H), 7.92(d,  $J=9.2$  Hz, 1 H), 12.74(s, 1 H); FD-MS: 362( $\text{M}^+$ ).

## [0743] 실시예 19

## [0744] 화합물 19의 합성

[0745] 화합물 18(3.02 g, 0.0083 mol)을 염화 메틸렌 30 mL중에 용해시키고  $0^\circ\text{C}$ 로 냉각하였다. 이 용액에 트리아에틸아민(1.01 g, 0.0099 mol) 및 트라이플루오로메탄 설폰산 무수화물(2.85 g, 0.01 mol)을 적가하였다. 20분 후, 물로 반응을 중단시키고 염화 메틸렌으로 추출하였다. 순수한 생성물을 짧은 실리카 겔 칼럼을 통과시켜 수득하였다(4.0 g, 정량적인 수율). FD-MS: 494( $\text{M}^+$ ).

## [0746] 실시예 20

[0747] 화합물 20의 합성

[0748] 화합물 6(9.27 g, 0.033 mol) 및 화합물 19(15.0 g, 0.030 mol)을 톨루엔 150 mL중에 용해시켰다. 이 용액에 2 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(30 mL, 0.060 mol) 및 상 전달 시약 엘리쿠에이트(Aliquat, 등록상표) 336 한 방울을 첨가하였다. 혼합물을 10분 동안 질소로 기포화하고 촉매 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(0.52 g, 1.5mol%)를 첨가하였다. 반응물을 105°C로 3시간동안 가열하고 냉각시켰다. 반응물을 염화 메틸렌으로 추출하고 합한 유기 상을 MgSO<sub>4</sub> 상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 재결정화하여 순수한 생성물 10.34 g(60% 수율)을 밝은 황색의 고체로 수득하였다. FD-MS: 578(M<sup>+</sup>).

[0749] **실시예 21**

[0750] 화합물 21의 합성

[0751] 화합물 20(1.0 g, 1.7 mmol)을 무수 THF 10 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 냉각된 용액에 LiAlH<sub>4</sub>(0.10 g, 2.6 mmol)를 첨가하였다. 반응물을 20분 동안 교반하고 나트륨 설페이트 데카하이드레이트로 반응을 중단시킨 후 여과하였다. 침전물을 격렬하게 염화 메틸렌으로 세척하였다. 여과물을 증발시켜 순수한 생성물 0.81 g(81% 수율)을 황색의 고체로서 수득하였다. FD-MS: 580(M<sup>+</sup>).

[0752] **실시예 22**

[0753] 화합물 22의 합성

[0754] 화합물 21(8.85 g, 0.015 mol)을 염화 메틸렌중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 용액에 트라이플루오로아세트산(2.47 g, 0.022 mol)을 첨가하였다. 20분 후, 물로 반응을 중단시키고 염화 메틸렌으로 추출하였다. 순수한 생성물을 헵탄으로부터 조질의 생성물의 재결정화에 의해 수득하여 백색의 펄프와 같은 고체를 제공하였다 (6.36 g, 75% 수율). <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 0.32-0.37(m, 2 H), 0.61(t, J=7.0 Hz, 3 H), 0.83-0.92(m, 4 H), 1.26-1.38(m, 2 H), 2.53-2.55(m, 2 H), 4.86(br, 1 H), 5.21(s, 4 H), 7.25-7.53(m, 17 H), 7.68(d, J=8.3 Hz, 1 H), 7.92(d, J=8.3 Hz, 1 H), 8.09(d, J=8.8 Hz, 1 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.87, 22.42, 29.38, 31.29, 33.79, 46.36, 70.06, 108.61, 118.85, 119.26, 125.45, 125.81, 126.73, 127.62, 128.03, 128.63, 133.96, 136.94, 137.77, 143.45, 155.95; FD-MS: 562(M<sup>+</sup>).

[0755] **실시예 23**

[0756] 화합물 23의 합성

[0757] 화합물 22(1.0 g, 1.78 mmol)를 DMSO 2 mL중에 현탁시켰다. 현탁액을 5분동안 질소로 기포화하여 기체를 제거하고 50% NaOH 수용액(0.28 g, 3.56 mmol) 및 상 전달 시약 엘리쿠에이트(등록상표) 336 한 방울을 첨가한 후 n-헥실브로마이드(0.35 g, 2.13 mmol)를 천천히 첨가하였다. 반응물은 NaOH를 첨가하여 밝은 오렌지색으로 변하고, n-헥실브로마이드를 첨가했을 때 밝은 황색으로 변하였다. 반응물이 투명한 밝은 황색의 용액이 될 때 반응물을 80°C로 20분동안 가열하였다. 반응물을 물에 쏟아붓고, 에터로 추출하고 건조하여 정량적 순수한 생성물을 회백색의 고체로서 수득하였다. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 0.21-0.25(m, 4 H), 0.59(t, J=7.0 Hz, 6H), 0.74-0.92(m, 8 H), 1.26-1.34(m, 4 H), 2.65-2.70(m, 4 H), 5.19(s, 4 H), 7.30-7.44(m, 10 H), 7.51(d, J=7.2 Hz, 4 H), 7.77(d, J=8.3 Hz, 2 H), 7.90(d, J=8.3 Hz, 2 H), 8.30(d, J=9.2 Hz, 2 H); <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>): 13.83, 22.36, 23.54, 29.39, 31.15, 40.12, 59.95, 69.99, 109.15, 118.58, 118.77, 124.67, 125.38, 127.11, 127.64, 128.01, 128.60, 134.65, 136.92, 137.48, 145.14, 155.54; FD-MS: 646(M<sup>+</sup>).

[0758] **실시예 24**

[0759] 화합물 24의 합성

[0760] 화합물 23(1.0 g, 1.5 mmol)을 염화 메틸렌 30 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 용액에 보론 트라이브로마이드(0.85 g, 3.4 mmol)를 적가하였다. 30분 후, 포화 중탄산 나트륨으로 반응을 중단시켰다. 수성 층을 염화 메틸렌으로 추출하고 합한 유기 층을 물로 세척하고 MgSO<sub>4</sub> 상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 최소량의

염화 메틸렌으로 세척하여 순수한 생성물 0.41 g을 밝은 황갈색의 고체로 수득하고 여과물을 용리액으로서 에터/헵탄을 사용하여 실리카 겔 상에서 크로마토그래피에 의해 정제하여 생성물을 0.19 g(총 수율 74%)을 수득하였다.  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 0.18-0.28(m, 4 H), 0.60(t,  $J=7.0$  Hz, 6 H), 0.74-0.98(m, 8 H), 1.12-1.31(m, 4 H), 2.63-2.68(m, 4 H), 5.08(br, 2 H), 7.20(dd,  $J_1=9.1$  Hz,  $J_2=2.6$  Hz, 2 H), 7.30(d,  $J=2.6$  Hz, 2 H), 7.73(d,  $J=8.4$  Hz, 2 H), 7.89(d,  $J=8.4$  Hz, 2 H); FD-MS: 466( $\text{M}^+$ ).

## [0761] 실시예 25

## [0762] 화합물 25의 합성

[0763] 화합물 24(1.0 g, 2.14 mmol)를 염화 메틸렌에서 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 용액에 트라이에틸아민(0.54 g, 5.36 mmol)을 첨가한 후 트라이플루오로메탄설폰산 무수화물(1.51 g, 5.36 mmol)을 천천히 첨가하였다. 반응물을 실온에서 30분동안 교반하고 물로 반응을 중단시켰다. 반응물을 염화 메틸렌으로 추출하고 유기 상을  $\text{MgSO}_4$ 로 건조하였다. 조질의 생성물을 헵탄으로부터 재결정화하여 순수한 생성물 1.1 g을 밝은 황색의 결정(70% 수율)으로 수득하였다.  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 0.13-0.23(m, 4 H), 0.59(t,  $J=7.0$  Hz, 6 H), 0.74-0.89(m, 12 H), 2.66-2.72(in, 4 H), 7.50(dd,  $J_1=9.3$  Hz,  $J_2=2.5$  Hz, 2 H), 7.90(d,  $J=2.6$  Hz, 2 H), 7.97(d,  $J=8.4$  Hz, 2 H), 8.09(d,  $J=8.4$  Hz, 2 H), 8.44(d,  $J=9.4$  Hz, 2 H); 13.74, 22.24, 23.39, 29.13, 31.04, 40.06, 60.53, 119.88, 120.07, 121.18, 125.61, 128.59, 128.81, 133.98, 139.87, 145.87, 146.25, FD-MS: 730( $\text{M}^+$ ).

## [0764] 실시예 26

## [0765] 화합물 26의 합성

[0766] 화합물 22(7.0 g, 12.46 mmol)를 DMSO 15 mL중에 현탁시켰다. 현탁액을 5분동안 질소로 기포화하여 기체를 제거하고, 50% NaOH 수용액(1.96 g, 24.92 mmol) 및 상 전달 시약 엘리쿠에이트(등록상표) 336을 첨가한 후, 2-에틸헥실브로마이드(2.89 g, 14.94 mmol)를 천천히 첨가하였다. 반응물은 NaOH를 첨가하여 빛나는 오렌지색으로 변하고, 2-에틸헥실브로마이드를 첨가했을 때 밝은 황색으로 변하였다. 반응물이 투명한 밝은 황색의 용액이 될 때 80°C까지 20분동안 가열하였다. 반응물을 물에 쏟아붓고, 에터로 추출하고 건조하여 순수한 생성물 6.8 g의 양을 밝은 황색의 점성의 오일(92% 수율)로 수득하였다. FD-MS: 674( $\text{M}^+$ ).

## [0767] 실시예 27

## [0768] 화합물 27의 합성

[0769] 화합물 26(8.0 g, 11.87 mmol)을 염화 메틸렌중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 용액에 보론 트라이브로마이드(7.47 g, 29.68 mmol)를 적가하였다. 반응물을 20분동안 교반하고 포화  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  용액으로 반응을 중단시키고, 염화 메틸렌으로 추출하였다. 조질의 생성물을 용리액으로서 1/1 염화 메틸렌/헵탄을 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하여 순수한 생성물 3.5 g을 밝은 갈색의 고체(60% 수율)로서 수득하였다.  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  ppm: 0.16-0.87(m, 26 H), 2.62-2.67(m, 4 H), 7.20(dd,  $J_1=9.1$  Hz,  $J_2=1.3$  Hz, 2 H), 7.28(d,  $J=2.6$  Hz, 2 H), 7.73(d,  $J=8.3$  Hz, 2 H), 7.88(dd,  $J_1=8.3$  Hz,  $J_2=1.2$  Hz, 2 H), 8.28(dd,  $J_1=9.1$  Hz,  $J_2=2.6$  Hz, 2 H);  $^{13}\text{C NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ): 10.34, 13.86, 13.96, 22.46, 22.55, 23.25, 26.51, 27.70, 29.42, 31.22, 32.79, 35.64, 41.18, 43.51, 59.70, 111.47, 111.50, 131.31, 117.33, 117.36, 118.76, 125.35, 125.47, 125.54, .61, 126.68, 126.73, 134.53, 134.62, 137.25, 137.32, 145.34, 145.46, 151.85; FD-MS: 494( $\text{M}^+$ ).

## [0770] 실시예 28

## [0771] 화합물 28의 합성

[0772] 화합물 27(3.50 g, 7.1 mmol)을 염화 메틸렌 100 mL중에 용해시키고 0°C로 냉각하였다. 이 용액에 트라이에틸아민(1.43 g, 14.1 mmol)을 첨가한 후 트라이플릭(triflic) 무수화물(4.41 g, 15.6 mmol)을 천천히

첨가하였다. 반응물을 실온에서 20분동안 교반하고 물로 반응을 중단시켰다. 반응물을 염화 메틸렌으로 추출하고 유기 상을  $MgSO_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 용리액으로서 염화 메틸렌/헵탄(5/95)을 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하여 순수한 생성물 2.35 g을 밝은 크림색의 고체(44% 수율)로서 수득하였다.  $^1H$  NMR ( $CDCl_3$ )  $\delta$  ppm: 0.11-1.26(m, 26 H), 2.67-2.71(m, 4 H), 7.50(d, J=9.4 Hz, 2 H), 7.89(d, J=2.4 Hz, 2 H), 7.97(d, J=8.4 Hz, 2 H), 8.08(d, J=8.4 Hz, 2 H), 8.45(d, J=9.3 Hz, 1 H), 8.47(d, J=9.3 Hz, 1 H);  $^{13}C$  NMR ( $CDCl_3$ ): 10.12, 13.50, 13.66, 22.23, 22.36, 22.72, 23.09, 26.56, 27.54, 29.09, 31.03, 32.79, 35.76, 40.96, 43.36, 60.27, 119.74, 120.09, 121.05, 121.13, 126.09, 128.87, 128.97, 133.94, 133.99, 139.91, 139.93, 146.22, 146.33, 146.37, 146.38; FD-MS: 758( $M^+$ ).

[0773] **실시예 29**

[0774] 화합물 29의 합성

[0775] 500 mL들이 환저 플라스크에 염화 메틸렌 및 페닐데칸(37.6 g, 0.17 mol) 200 mL를 첨가하였다. 용액을 0°C로 냉각하고, 염화 알루미늄(18.4 g, 0.14 mol)을 조금씩 첨가한 후 o-브로모벤조일 클로라이드(25.2 g, 0.11 mol)를 첨가하였다. 반응을 완료할 때까지 실온에서 교반하고 0°C로 냉각하고 2 N HCl 용액으로 조심스럽게 반응을 중단시켰다. 반응물을 염화 메틸렌으로 추출하고, 합한 유기 상을  $MgSO_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 실리카 겔 상에서 칼럼에 의해 정제하여 생성물 41.6 g을 투명한 오일로서(90% 수율) 수득하였다. FD-MS: m/z 401( $M^+$ ).

[0776] **실시예 30**

[0777] 화합물 30(4-(2-에틸헥실옥시)-브로모벤젠)의 합성

[0778] 1-L들이 환저 플라스크에 4-브로모페놀(60.0 g, 0.35 mol), 탄산 칼륨(52.7 g, 0.38 mol), 2-에틸헥실 브로마이드(73.7 g, 0.38 mol) 및 DMF 200 mL를 첨가하였다. 반응 혼합물을 90°C에서 질소 하에서 밤새도록 교반하였다. 반응물을 물에 쏟아붓고 에터로 3회 추출하고 합한 유기 상을 물로 3회 세척하고  $MgSO_4$  상에서 건조하였다. 용매를 제거한 후, 조질의 생성물을 밝은 갈색의 액체로 수득하였다. 순수한 생성물을 용리액으로서 에터/헥산(10/90)을 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 밝은 황색의 액체로서, 71.2 g(72% 수율)을 수득하였다.  $^1H$  NMR ( $CDCl_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.88-0.93(m, 6H,  $CH_3$ ), 1.27-1.46(m, 8H), 1.65-1.74(m, 1H), 3.78(d, J=5.7 Hz, 2H,  $OCH_2$ ), 6.76(d, J=8.9 Hz, 2H), 7.33(d, J=8.9 Hz, 2H);  $^{13}C$  NMR ( $CDCl_3$ ): 11.08, 14.08, 23.03, 23.80, 29.05, 30.46, 39.29, 70.72, 112.42, 116.29, 132.11, 158.47; FD-MS: m/z 285( $M^+$ ).

[0779] **실시예 31**

[0780] 화합물 31(2,6-비스(t-뷰틸다이메틸실릴옥시)안트라퀴논)의 합성

[0781] 2-L들이 환저 플라스크에 2,6-다이하이드록시안트라퀴논(80.0 g, 0.33 mol), 이미다졸(108.8 g, 1.6 mol), t-뷰틸다이메틸실릴 클로라이드(115.5 g, 0.77 mol) 및 DMF 600 mL를 첨가하였다. 질은 적색 혼합물을 90°C로 3 시간동안 가열하였다. TLC가 반응이 완료됨을 나타냈다. 반응물을 냉각하고 냉수 2 L에 쏟아부었다. 침전물과 같은 질은 녹색 침상물을 여거하고 물 및 메탄올로 세척하였다. 질은 녹색 결정을 에터중에 용해시키고 흑색 불용성 부분을 여거하였다. 빛나는 황색의 여과물을 농축하고 조질의 생성물을 비등시킨 메탄올중에 현탁시키고 여과하여 순수한 생성물 85.1 g을 황색의 부드러운(silky) 결정(54% 수율)을 수득하였다.  $^1H$  NMR ( $CDCl_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.28(s, 12H), 1.00(s, 18H), 7.14(dd,  $J_1=8.5$  Hz,  $J_2=2.5$  Hz, 2H), 7.64(d, J=2.5 Hz, 2H), 8.17(d, J=8.5 Hz, 2H);  $^{13}C$  NMR ( $CDCl_3$ ): -4.36, 25.53, 117.35, 125.34, 127.57, 129.73, 135.73, 161.26, 182.17; 융점 131-133°C.; FD-MS: m/z 468( $M^+$ ).

[0782] **실시예 32**

[0783] 화합물 32(2,6-다이하이드록시-9,10-다이(4-(2-에틸헥실옥시)페닐)안트라센)의 합성

[0784] 화합물 30(18.3 g, 0.064 mol)을 무수 THF 60 mL중에 용해시키고  $-78^{\circ}\text{C}$ 로 냉각하였다. 이 용액에 n-BuLi(헥세인 2.5 M중, 25.6 mL, 0.064 mol)를 천천히 첨가하고 온도를  $60^{\circ}\text{C}$  미만으로 유지하였다. 첨가한 후, 오렌지-황색 용액을  $-78^{\circ}\text{C}$ 에서 1시간동안 교반하였다. 화합물 31(10.0 g, 0.021 mol)을 무수 THF 30 mL중에 용해시키고 상기 냉각된 용액에 적가하였다. TLC 분석은 3시간 후 반응이 완료를 나타냈다. 반응물을 약간 가운하고 HI 용액(물중에 47%, 39 mL, 0.21 mol)을 천천히 첨가하여 반응을 중단시키고 TBDMS 기를 비보호하였다. 질은 갈색 반응물을 10분동안 환류 가열하고 용매의 대부분을 감압하에서 제거하였다. 그후, 반응 혼합물을 염화 메틸렌으로 3회 추출하였다. 합한 유기 상을 포화 나트륨 메타바이설피이트 용액, 물 및 염수로 세척하고,  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을 갈색의 점성 오일로서 수득하고 용리액으로서 15/85 에터/헥세인을 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하였다. 순수한 생성물을 밝은 녹색의 고체 5.5 g(42% 수율)을 수득하였다.  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.92-1.01(m, 12H,  $\text{CH}_3$ ), 1.26-1.46(m, 16H), 1.77-1.86(m, 2H), 3.96(d, J 5.7 Hz, 4H,  $\text{OCH}_2$ ), 4.93(s, br, 2H, OH), 6.91(d, J=2.3 Hz, 2H), 6.95(dd, J<sub>1</sub>=9.5 Hz, J<sub>2</sub>=2.4 Hz, 2H), 7.09(d, J=8.6 Hz, 4H, 페닐), 7.31(d, J=8.6 Hz, 4H, 페닐), 7.60(d, J=9.4 Hz, 2H);  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ ): 11.17, 14.13, 23.09, 23.91, 29.13, 30.58, 39.46, 70.62, 106.88, 114.49, 118.59, 127.33, 129.00, 129.93, 131.02, 132.21, 151.75, 158.72; 융점  $195\text{--}197^{\circ}\text{C}$ .; FD-MS: m/z 618(M<sup>+</sup>).

[0785] **실시예 33**

[0786] 화합물 33(2,6-다이(트라이플레이트)-9,10-다이(4-(2-에틸헥실옥시)페닐)안트라센)의 합성

[0787] 화합물 32(4.5 g, 0.007 mol)을 무수 피리딘 50 mL중에 용해시키고  $0^{\circ}\text{C}$ 로 냉각하였다. 이 적갈색의 용액에 트라이플레이트 무수화물(6.2 g, 0.022 mol)을 천천히 첨가하였다. 질은 녹색 반응물을 실온에서 20분동안 교반하였다. TLC가 반응이 완료했음을 나타냈다. 반응물을 물에 쏟아붓고 에터(3x200 mL)로 추출하였다. 합한 유기 상을 2N HCl(2x200 mL)로 세척하고  $\text{MgSO}_4$  상에서 건조하였다. 조질의 생성물을  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ /헥산(10/90)을 사용하여 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 정제하여 청색의 형광성 황색의 결정 생성물 5.9 g을 수득하였다(92% 수율).  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.94-1.04(m, 12H,  $\text{CH}_3$ ), 1.38-1.60(m, 16H), 1.81-1.88(m, 2H), 4.01(d, J=5.7 Hz, 4H,  $\text{OCH}_2$ ), 7.16(d, J=8.5 Hz, 4H, 페닐), 7.25(dd, J<sub>1</sub>=9.5 Hz, J<sub>2</sub>=2.4 Hz, 2H), 7.35(d, J=8.5 Hz, 4H, 페닐), 7.66(d, J=2.3 Hz, 2H), 7.88(d, J=9.5 Hz, 2H); 융점  $103\text{--}104^{\circ}\text{C}$ ; FD-MS: m/z 882(M<sup>+</sup>).

[0788] **실시예 34**

[0789] 화합물 34(2,6-다이(2,2-다이메틸트라이메틸렌 다이보로네이트)-9,10-다이(4-(2-에틸헥실옥시)페닐)안트라센)의 합성

[0790] 화합물 33(4.1 g, 0.005 mol), 비스(네오펜틸 글라이콜레이트)다이보론(2.3 g, 0.01 mol), 1,1'-비스(다이페닐 포스피노)페로센다이클로로팔라듐(II)/다이클로로메탄 착체(0.23 g, 화합물 33에 대해 6 mol%), 1,1'-비스(다이페닐포스피노)페로센(0.15 g, 화합물 33에 대해 6 mol%) 및 칼륨 아세테이트(2.7 g, 0.028 mol)를 다이옥산 50 mL와 혼합하였다. 혼합물을 10분동안 질소와 함께 기체를 제거한 후  $80^{\circ}\text{C}$ 까지 밤새도록 가열하였다. 반응물을 냉각하고 빙수 50 mL를 첨가하였다. 갈색의 침전물을 형성하고 여거하고, 물 및 헥세인으로 세척하였다. 황갈색의 고체를 에터 중에 용해시키고, 물 (5x100 mL)로 세척하고 부산물 네오펜틸 글라이콜을 제거하고 생성물 3.3 g을 밝은 황갈색의 고체(88% 수율)로서 수득하였다.  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 0.94-1.04(m, 24H,  $\text{CH}_3$ ), 1.21-1.43(m, 16H), 1.80-1.88(m, 2H), 3.72(s, 8H), 4.02(d, J=5.7 Hz, 4H,  $\text{OCH}_2$ ), 7.14(d, J=8.5 Hz, 4H, 페닐), 7.38(d, J=8.5 Hz, 4H, 페닐), 7.62-7.70(m, 4H), 8.28(s, 2H);  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ ): 11.24, 14.16, 21.95, 23.12, 23.95, 29.20, 30.64, 31.83, 39.57, 70.71, 72.24, 114.38, 126.02, 128.25, 130.20, 130.98, 131.26, 132.38, 132.49, 134.41, 134.52, 137.47, 158.59; 융점  $191\text{--}193^{\circ}\text{C}$ .; FD-MS: m/z 810(M<sup>+</sup>).

[0791] 중합체의 합성

[0792] **실시예 35**

[0793] 스즈키 커플링 반응에 의한 중합체의 합성에 대한 일반적인 과정

- [0794] 방향족 다이-브로마이드 또는 다이-트라이플레이트의 및 방향족 다이-보론 화합물의 동량 몰 및 상 전달 시약 (등록상표) 336(단량체에 대해 0.10 당량)을 톨루엔(톨루엔 대 몰의 비(v/v)가 약 3/1이다)중에 용해시켰다. 이 용액에 2 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액(단량체에 대해 3.3 당량)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 15분동안 무수 질소로 기포화하고 촉매 테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(단량체에 대해 0.03 당량)을 첨가하였다. 반응물을 격렬한 환류 하에서 12 내지 24시간동안 가열하고, 소량의 페닐보론산을 브로모 기의 말단-캡핑에 대해 첨가하였다. 반응물을 5시간동안 가열하고 브로모벤젠을 말단-캡핑 보조제에 첨가하였다. 반응물을 추가 4시간동안 가열한 후 메탄올 200 mL에 쏟아부었다. 침전된 중합체를 메탄올, 묽은 HCl 용액으로 세척하고, 건조하였다. 중합체를 2회 다이에틸 다이사이오카바메이트로 처리하고: 중합체를 톨루엔중에 용해시키고, 물중에 나트륨 다이에틸 다이사이오카바메이트(몰 10 mL중 1 g)를 첨가하고, 혼합물을 질소 하에 60°C에서 밤새도록 교반하였다. 톨루엔 층을 분리하고 농축하고 중합체를 메탄올에서 2회 침전시켰다. 그후, 중합체를 속스레트(Sohxlet) 기구를 사용하여 아세톤으로 밤새도록 추출하여 올리고머를 제거하였다. 중합체를 진공 하에 45°C에서 건조하였다.
- [0795] EL 장치 제작 및 성능
- [0796] **실시예 36**
- [0797] 본 발명의 요건을 만족시키는 EL 장치를 다음 방식으로 구축하였다. 유기 EL 매질은 본 발명에서 기술된 유기 화합물의 단일 층을 갖는다.
- [0798] (a) 유리 기판으로 피복된 인듐-주석-산화물(ITO)은 순서상으로 시판되는 세정제에서 초음파분해하는 단계, 탈이온수로 세정하는 단계, 톨루엔 증기중에 유지를 제거하는 단계 및 수분동안 자외선 및 오존에 노출시키는 단계이다.
- [0799] (b) PEDOT(물중에 1.3%, 에이치 씨 스타르크(H. C. Stark)의 베이트론 P 트라이알 프로덕트 알(Baytron P Trial Product Al) 4083)의 수용액을 조절된 회전 속도 하에서 ITO 상에 회전-피복하여 500Å의 두께를 획득하였다. 피복물을 110°C에서 10분동안 구웠다.
- [0800] (c) 화합물의 톨루엔 용액(용매 30 mL중 300 mg)을 0.2μm 테플론 여과기를 통하여 여과하였다. 그후, 용액을 조절된 회전 속도 하에서 PEDOT 상에서 회전-피복하였다. 필름의 두께는 500 내지 700Å이다.
- [0801] (d) 유기 박막의 상단에 CsF 염 15Å 다음에 Mg 및 Ag의 10:1 원자 비의 2000Å으로 구성된 음극 층을 침착하였다.
- [0802] 상기 순서로 EL 장치의 침착을 완료하였다. 그후, 장치를 주변 환경에 보호하기 위해서 건식 글러브 박스에서 밀폐 포장하였다.
- [0803] 하기 표 1은 본 발명에서 제조된 중합체의 특성을 요약하고 있다. 흡수(AB) 및 광발광(PL) 스펙트럼을 묽은 용액 및 중합체의 고체 박막으로부터 획득하고 EL 스펙트럼을 ITO/PEDOT/유기 화합물/CsF/Mg:Ag EL 장치로부터 획득하였다. EL 장치의 제작은 실시예 36에서 예시하였다. 도 2 및 5는 각각 화합물 231 및 206의 AB 및 PL의 스펙트럼을 나타내고 있다. 도 3 및 6은 각각 화합물 231 및 206의 EL 스펙트럼을 나타내고 있다. 그리고 화합물 231 및 206의 EL 장치의 전압-전류 특성은 각각 도 4 및 7에 나타내고 있다.

**표 1**

실시예에 따른 중합체의 특성

화합물	M <sub>w</sub> <sup>a</sup>	PDI	T <sub>d</sub> (°C)	T <sub>g</sub> (°C)	UV <sup>b</sup> (λ <sub>max</sub> nm)	PL <sup>c</sup> (λ <sub>max</sub> nm)	EL (λ <sub>max</sub> nm)
165	16300	1.70	428	183	380	420 (382)	452
167	23200	2.30	441	50	342	396 (342)	412
168	29200	1.97	418	86	376	420 (380)	452
174	34400	2.01	429	138	392	424 (394)	456
190	7000	1.85	426	137	378	424 (394)	476
221	14100	1.80	430	190	362	410 (364)	440
206	38200	2.15	358	NO <sup>j</sup>	392	432 (394)	468
231	39300	2.62	405	123	428	522 (430)	520
215	13100	1.65	433	140	388	426 (384)	456
133	29000	2.27	420	72	358	422 (360)	468
280	976	1.21	278	70	NA <sup>d</sup>	NA	NA
282	4920	1.57	454	182	394 <sup>e</sup>	448 (396) <sup>e</sup>	488
278	2550	1.35	449	128	380 <sup>e</sup>	428 (382) <sup>e</sup>	NA
284	1860	1.28	236	54	368 <sup>e</sup>	430 (370) <sup>e</sup>	NA
198	7990	2.52	436	174	384	448 (386)	452
199	6890	1.50	421	NO	384	424 (386)	NA
201	14100	1.68	405	76	388	450 (378)	460
273	5190	1.38	409	175	364	442 (366)	468

<sup>a</sup> 폴리스티렌 표준을 사용하여 THF 중 크기 배제 크로마토그래피에 의해 결정된 중량 평균 분자량, <sup>b</sup> 고체 상태의 박막으로서, <sup>c</sup> 고체 상태의 박막으로서, 괄호안의 수는 여기 파장이다. <sup>d</sup> 이용 불가능, <sup>e</sup> 톨루엔 용액중, <sup>j</sup> 관찰 안됨.

[0804]

**도면의 간단한 설명**

[0005]

도 1은 EL 장치의 기본적인 구조의 단면도를 도시하고 있다.

[0006]

도 2는 화합물 231의 흡수(AB) 및 광발광(PL) 스펙트럼을 도시하고 있다.

[0007]

도 3은 화합물 231로부터 제작된 EL 장치의 EL 스펙트럼을 도시하고 있다.

[0008]

도 4는 화합물 231로부터 제작된 EL 장치의 전압-전류 밀도 및 발광 특성을 도시하고 있다.

[0009]

도 5는 화합물 206의 흡수(AB) 및 광발광(PL) 스펙트럼을 도시하고 있다.

[0010]

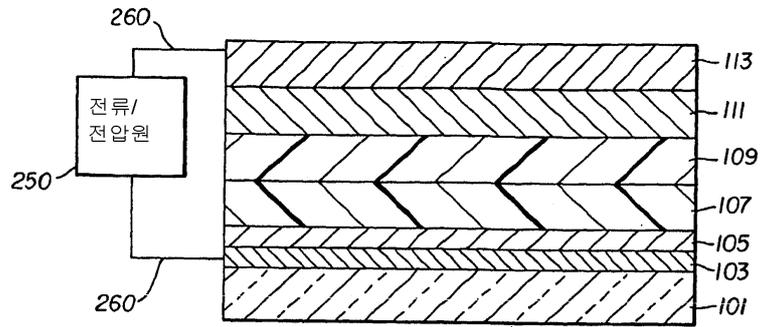
도 6은 화합물 206으로부터 제작된 EL 장치의 EL 스펙트럼을 도시하고 있다.

[0011]

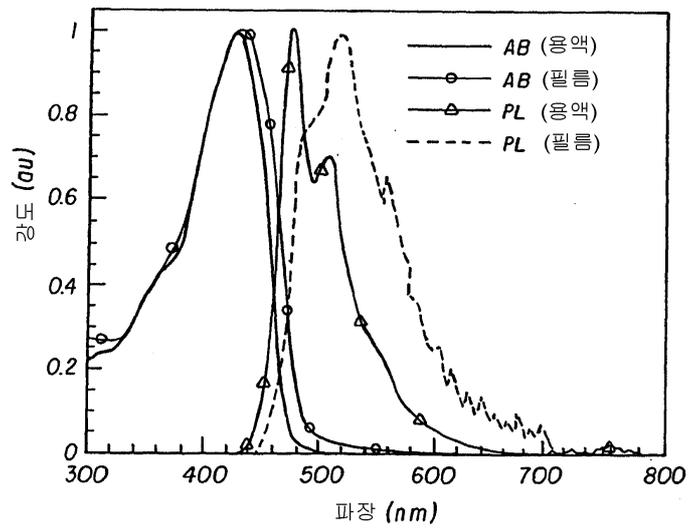
도 7은 화합물 206으로부터 제작된 EL 장치의 전압-전류 밀도 및 발광 특성을 도시하고 있다.

도면

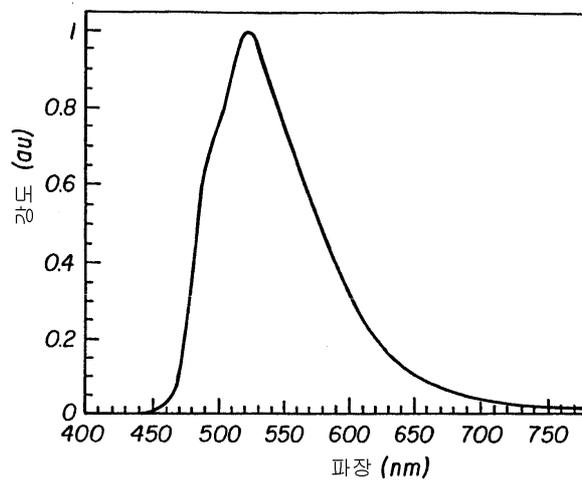
도면1



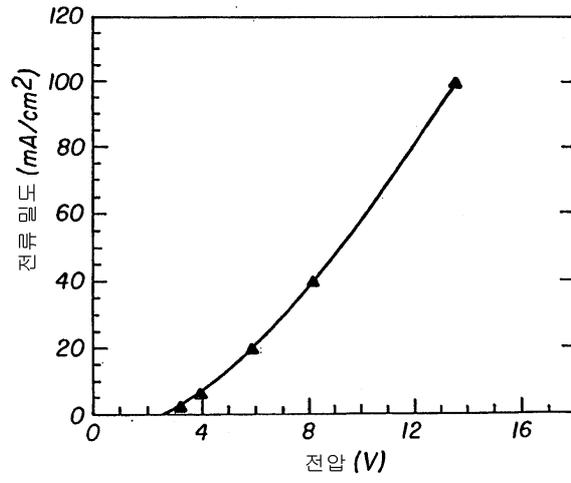
도면2



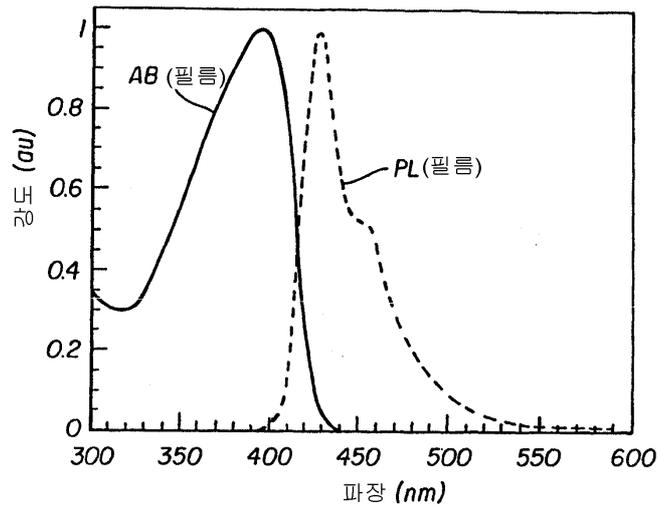
도면3



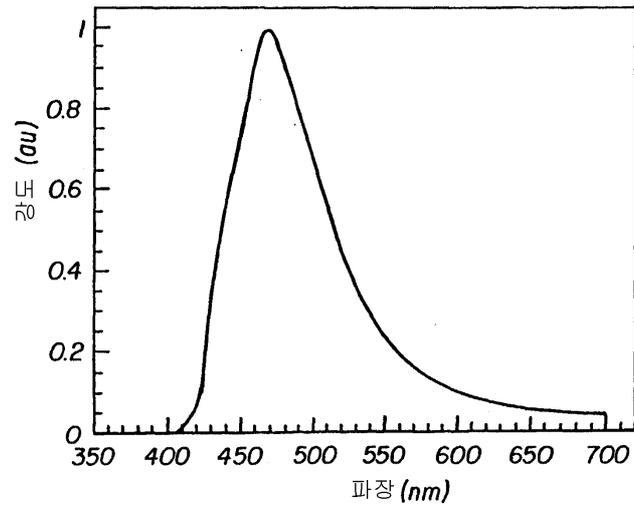
도면4



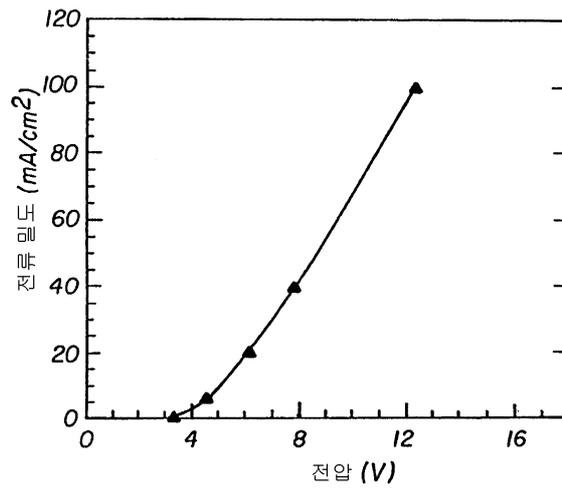
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	复杂的含芴化合物和电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR101032696B1</a>	公开(公告)日	2011-05-06
申请号	KR1020057012260	申请日	2003-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
[标]发明人	ZHENG SHIYING 정쉬잉 VAETH KATHLEEN MICHELLE 배트캐틀린미셸 BENNETT GRACE A 벤네트그레이스에이		
发明人	정쉬잉 배트캐틀린미셸 벤네트그레이스에이		
IPC分类号	C09K11/06 H05B33/14 C03C25/14 C08G61/02 C08G61/12 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C08G61/02 C08G61/122 C09B1/00 C09B3/14 C09B23/145 C09B57/00 C09B57/001 C09B57/007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 H01L51/0036 H01L51/0037 H01L51/0039 H01L51/004 H01L51/0043 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0055 H01L51/0056 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0062 H01L51/0068 H01L51/007 H01L51/0071 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/0084 H01L51/0085 H01L51/5012 H01L2251/308 H05B33/14 Y10S428/917		
代理人(译)	Gimyongjin Bakyounbok		
优先权	10/334359 2002-12-31 US		
其他公开文献	KR1020050089993A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

包含由下式之一表示的络合芴结构的有机化合物，其中：X1，X2，X3和X4各自相同或不同，并且包括含有CH或N的部分；R1，R2，R3和R4各自为氢，或烷基，或链烯基，或炔基，或1-40个碳原子的烷氧基；芳基或取代的芳基，含有6至60个碳原子；或4至60个碳的杂芳基或取代的杂芳基；或F，Cl或Br；或氰基；或硝基；或R3，或R4或两者是形成稠合芳香环或杂芳环的基团。©KIPO & WIPO 2007

