



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0109301
 (43) 공개일자 2012년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0022735
 (22) 출원일자 2012년03월06일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-068246 2011년03월25일 일본(JP)

(71) 출원인
 소니 주식회사
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
 (72) 발명자
 요시나가 타다히코
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내
 마츠모토 토시키
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내
 (74) 대리인
 최달용

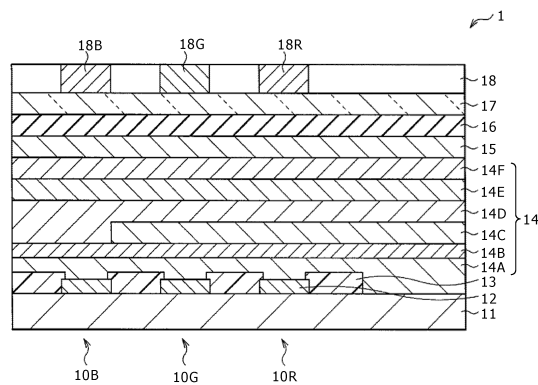
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 유기 EL 표시 장치는, 기관에, 청색의 제1 유기 EL 소자 및 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자의 각각마다 마련된 제1 전극과, 상기 제1 전극상의 전면에 마련된 정공 주입 또는 정공 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 정공 주입/수송층과, 상기 정공 주입/수송층 상의, 상기 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역에 마련된 그 밖의 색의 제2 유기 발광층과, 상기 정공 주입/수송층 및 상기 제2 유기 발광층 상의 전면에 마련된 청색의 제1 유기 발광층과, 상기 제1 유기 발광층 상의 전면에 마련된 전자 주입 또는 전자 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 전자 주입/수송층과, 상기 전자 주입/수송층 상에 마련된 제2 전극과, 상기 제2 전극 상에 마련됨과 함께, 상기 제2 유기 EL 소자 상의 적어도 일부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기판에, 청색의 제1 유기 EL 소자 및 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자의 각각마다 마련된 제1 전극과,
 상기 제1 전극상의 전면에 마련된 정공 주입 또는 정공 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 정공 주입/수송층과,
 상기 정공 주입/수송층 상의, 상기 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역에 마련된 그 밖의 색의 제2 유기 발광층과,
 상기 정공 주입/수송층 및 상기 제2 유기 발광층 상의 전면에 마련된 청색의 제1 유기 발광층과,
 상기 제1 유기 발광층 상의 전면에 마련된 전자 주입 또는 전자 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 전자 주입/수송층과,
 상기 전자 주입/수송층 상에 마련된 제2 전극과,
 상기 제2 전극 상에 마련됨과 함께, 상기 제2 유기 EL 소자 상의 적어도 일부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 정공 주입/수송층 및 상기 제2 유기 발광층과 상기 제1 유기 발광층의 사이에 접속층을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 접속층은 저분자 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제2 유기 발광층은 500nm 이상 750nm 이하의 어느 하나의 영역에 적어도 하나의 피크 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 컬러 필터를 마련함에 의해 상기 제2 유기 발광층의 발광색으로부터 2색 이상의 광을 추출하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제2 유기 EL 소자의 발광색을 상기 컬러 필터에 의해 2분할 함에 의해 형성된 2개의 서브픽셀과, 상기 제1 유기 EL 소자로 이루어지는 청색의 서브픽셀로부터 1화소가 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 제2 유기 EL 소자의 발광색을 상기 컬러 필터에 의해 3분할 함에 의해 형성된 3개의 서브픽셀과, 상기 제1 유기 EL 소자로 이루어지는 청색의 서브픽셀로부터 1화소가 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치

치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 정공 주입/수송층은, 상기 제1 유기 EL 소자 및 제2 유기 EL 소자의 하부 전극 상에 공통층으로서 전면에서 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

기관에 복수의 제1 전극을 청색의 제1 유기 EL 소자 및 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자의 각각마다 형성하는 공정과,

상기 제1 전극의 전면에서 마련된 정공 주입 또는 정공 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 복수의 정공 주입/수송층을 도포 또는 증착에 의해 형성하는 공정과,

상기 정공 주입/수송층 상의, 상기 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역 상에 그 밖의 색의 제2 유기 발광층을 도포 또는 증착에 의해 형성하는 공정과,

상기 정공 주입/수송층 및 상기 제2 유기 발광층 상에 청색의 제1 유기 발광층을 증착법에 의해 형성하는 공정과,

상기 제1 유기 발광층의 전면에서 전자 주입 또는 전자 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 전자 주입/수송층을 증착법에 의해 형성하는 공정과,

상기 전자 주입/수송층의 전면에서 제2 전극을 형성하는 공정과,

상기 제2 전극 상에 마련됨과 함께, 상기 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자 상의 적어도 일부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 정공 주입/수송층 및 상기 제2 유기 발광층과 상기 제1 유기 발광층의 사이에, 증착에 의해 접속층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 도포는, 토출 방식에 의해 직접 묘화하는 스핀 코트법, 잉크젯법 또는 노즐 코트법, 슬릿 코트법, 마이크로 실린지의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 도포는, 판을 이용한 첩판(relief) 인쇄, 플렉소 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 도포는, 유기 EL 재료를 분무한 후, 고정밀한 마스크를 사용하여 서로 별도의 상이한 영역에 도포하는 방식인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 제2 유기 발광층을, 메탈 마스크법 또는 레이저 전사법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시

장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로루미네선스(EL ; ElectroLuminescence) 현상을 이용하여 발광하는 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보 통신 산업의 발달이 가속함에 따라, 고도의 성능을 갖는 표시 소자가 요구되고 있다. 그 중에서도, 차세대 표시 소자로서 주목받고 있는 유기 EL 소자는 자발(self-luminous) 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠르다는 장점이 있다.

[0003] 이 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치의 풀 컬러화에는, 백색 발광을 나타내는 유기 EL 소자를 광원으로 하고, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 분리되어 배치된 컬러 필터를 통하여 발광하는 필터 방식, 청색 유기 EL 소자를 광원으로 하여 색변환층(CCM)을 이용하는 방식 또는, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자를 기판상에 병렬로 배치한 3색 독립 발광 방식 등이 있다.

[0004] 그 중에서도, 필터 방식은 메탈 마스크 등을 이용하여 색마다 발광층을 나누어 배치할 필요가 없고 생산성이 높기 때문에 주목받고 있지만, 컬러 필터를 통하기 때문에 광의 이용 효율이 낮고, 그것에 수반하여 소비 전력이 증가한다는 문제가 있다.

[0005] 소비 전력을 저감하는 방법으로서, 예를 들면 미국 특허출원 제2002/0186214호 공보 또는 일본국 특개2004-311440호 공보(이하, 각각 특허문헌 1 및 2라고 한다)에서, 백색 발광 소자에 더하여 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자를 구비한 유기 EL 표시 장치가 보고되어 있다. 이 표시 장치에서는, 광의 이용 효율이 높은 백색 발광 소자를 이용하여 백색 및 계조색을 표시하고, 적색, 녹색 또는 청색을 필요로 하는 경우에만 각 색의 발광 소자를 이용함으로써 발광 효율을 향상시키고, 소비 전력을 저감하고 있다.

[0006] 한편, 3색 독립 발광 방식은, 색마다 재료 및 소자 구성 등을 최적화할 수 있기 때문에 소비 전력 및 색 재현성의 면에서는 우수하다. 그러나, 3색 독립 발광 방식에서는, 각 색의 색 재현성을 향상시키면 발광 효율이 저하된다는 문제가 있다. 이것은, 인간의 시감도에 원인이 있다. 인간의 시각은 색마다 시감도가 다르고, 555nm 부근의 파장이 가장 시감도가 높고, 555nm로부터 빛나감에 따라 시감도는 낮아진다. 이 때문에 각 색, 특히 피크 파장이 555nm부터 떨어져 있는 적색 및 청색의 발광 효율은 낮다.

[0007] 이 때문에, 예를 들면 일본국 특개2007-95444호 공보(이하, 특허 문헌 3이라고 한다)에서는, 적색, 녹색 및 청색에 더하여, 적색과 녹색의 중간색(즉, 황색)을 추가한 4색 구동하는 유기 EL 표시 장치가 제안되어 있다.

[0008] ISSN-L 1883-2490/17/1353(이하, 비특허문헌 1이라고 한다)에 기재되어 있는 바와 같이, 일반적으로 텔레비전에서 출현한 색은, 백색이 가장 출현 빈도가 높고, 뒤이어 청색과 황색을 잇는 흑체 복사의 라인에 가까운 부분의 빈도가 높다. 특허 문헌 3에서는, 시감도가 높고 발광 효율이 높은 황색을 이용하여 흑체 복사 라인의 색을 표현함에 의해 색역을 유지함과 함께, 유기 EL 표시 장치 전체의 발광 효율을 높이고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나, 필터 방식에서는, 넓은 색역을 재현하기 위해서는 진한 컬러 필터에 의해 색을 분할할 필요가 있고, 3원색이나 중간색을 표현하는 경우에는 광의 이용 효율이 저하되고, 또한, 소비 전력이 대폭적으로 증대한다는 문제가 있다. 또한, 3색 독립 발광 방식에서는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 각각 나누어 배치할 필요가 있고, 특허 문헌 3과 같이 4색 구동하는 경우에는, 상기 3색에 더하여 황색 발광층을 별도로 나누어 배치하는 공정이 추가된다. 따라서 재료비 및 제조 비용이 증가함과 함께, 공정수의 증가에 의한 생산성의 저하라는 문제가 있다.

[0010] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 비용을 억제하면서 저소비 전력화가 가능한 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 의한 유기 EL 표시 장치는, 이하의 (A) 내지 (F)의 구성 요소를 구비한 것이다.
- [0012] (A) 기관에, 청색의 제1 유기 EL 소자 및 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자의 각각마다 마련된 제1 전극
- [0013] (B) 제1 전극상의 전면(whole surface)에 마련된 정공 주입 또는 정공 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 정공 주입/수송층
- [0014] (C) 정공 주입/수송층 상의, 상기 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역에 마련된 그 밖의 색의 제2 유기 발광층
- [0015] (D) 정공 주입/수송층 및 제2 유기 발광층 상의 전면에 마련된 청색의 제1 유기 발광층
- [0016] (E) 제1 유기 발광층 상의 전면에 마련된 전자 주입 또는 전자 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 전자 주입/수송층
- [0017] (F) 전자 주입/수송층 상에 마련된 제2 전극
- [0018] (G) 제2 전극 상에 마련됨과 함께, 제2 유기 EL 소자 상의 적어도 일부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터
- [0019] 본 발명에 의한 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (G)의 공정을 포함하는 것이다.
- [0020] (A) 기관에 복수의 제1 전극을 청색의 제1 유기 EL 소자 및 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자의 각각마다 형성하는 공정
- [0021] (B) 제1 전극의 전면(whole surface)에 마련된 정공 주입 또는 정공 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 복수의 정공 주입/수송층을 도포 또는 증착에 의해 형성하는 공정
- [0022] (C) 정공 주입/수송층 상의, 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역 상에 그 밖의 색의 제2 유기 발광층을 도포 또는 증착에 의해 형성하는 공정
- [0023] (D) 정공 주입/수송층 및 제2 유기 발광층 상에 청색의 제1 유기 발광층을 증착법에 의해 형성하는 공정
- [0024] (E) 제1 유기 발광층의 전면(whole surface)에 전자 주입 또는 전자 수송의 적어도 한쪽의 특성을 갖는 전자 주입/수송층을 증착법에 의해 형성하는 공정
- [0025] (F) 전자 주입/수송층의 전면(whole surface)에 제2 전극을 형성하는 공정
- [0026] (G) 제2 전극 상에 마련됨과 함께, 그 밖의 색의 제2 유기 EL 소자 상의 적어도 일부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 형성하는 공정
- [0027] 본 발명의 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방식에서는, 정공 주입/수송층 상의, 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역 상에, 그 밖의 색의 제2 유기 발광층을 마련하고, 정공 주입/수송층 및 그 밖의 색의 제2 유기 발광층 상의 전면(whole surface)에 청색의 제1 유기 발광층을 마련하여, 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 마련함에 의해, 유기 EL 표시 장치의 제조 공정이 간략화된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 의하면, 정공 주입/수송층 상의, 청색의 제1 유기 EL 소자에 대항하는 영역을 제외한 영역 상에, 그 밖의 색의 제2 유기 발광층을 마련하고, 정공 주입/수송층 및 그 밖의 색의 제2 유기 발광층 상의 전면(whole surface)에 청색의 제1 유기 발광층을 마련하여, 이 제1 유기 발광층의 상부에 단색 또는 복수색을 갖는 컬러 필터를 마련하도록 하였기 때문에, 색마다의 발광층의 나누어 배치하는 공정이 삭감되고, 유기 EL 표시 장치의 제조 공정이 간략화된다. 이에 의해, 소비 전력을 억제하면서, 생산성을 향상하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.
- 도 2는 도 1에 도시한 화소 구동 회로의 한 예를 도시하는 도면.
- 도 3은 도 1에 도시한 표시 영역의 구성을 도시하는 단면도.

- 도 4는 도 1에 도시한 유기 EL 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.
- 도 5A 내지 도 5G는 도 4에 도시한 제조 방법을 공정순으로 도시하는 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 7은 도 6에 도시한 유기 EL 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.
- 도 8은 본 발명의 제3의 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.
- 도 9는 도 8에 도시한 표시 영역의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 10은 본 발명의 제4의 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 11은 상기 실시의 형태의 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도.
- 도 12는 상기 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 1의 외관을 도시하는 사시도.
- 도 13A는 적용례 2의 표면측에서 본 외관을 도시하는 사시도이고, 도 13B는 이면측에서 본 외관을 도시하는 사시도.
- 도 14는 적용례3의 외관을 도시하는 사시도.
- 도 15는 적용례 4의 외관을 도시하는 사시도.
- 도 16A는 적용례 5의 개방 상태의 정면도이고, 도 16B는 그 측면도이고, 도 16C는 닫은 상태의 정면도이고, 도 16D는 좌측면도이고, 도 16E는 우측면도이고, 도 16F는 상면도이고, 도 16G는 하면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해 도면을 참조하여 이하의 순서로 상세히 설명한다.
- [0031] 1. 제1의 실시의 형태 (3 서브픽셀로 이루어지는 유기 EL 표시 장치)
- [0032] 2. 제2의 실시의 형태 (제1 유기 발광층과 제2 유기 발광층의 사이에 접속층을 갖는 유기 EL 표시 장치)
- [0033] 3. 제3의 실시의 형태 (4 서브픽셀로 이루어지는 유기 EL 표시 장치)
- [0034] 4. 제4의 실시의 형태 (제1 유기 발광층과 제2 유기 발광층의 사이에 접속층을 갖는 유기 EL 표시 장치)
- [0035] (제1의 실시의 형태)
- [0036] 도 1은, 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1)의 구성을 도시한 것이다. 이 유기 EL 표시 장치(1)는, 유기 EL 텔레비전 장치 등으로서 이용되는 것이고, 예를 들면, 기관(11)의 위에, 표시 영역(110)으로서, 후술하는 복수의 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)가 매트릭스형상으로 배치된 것이다. 표시 영역(110)의 주변에는, 영상 표시용의 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 마련되어 있다.
- [0037] 표시 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 마련되어 있다. 도 2는, 화소 구동 회로(140)의 한 예를 도시한 것이다. 화소 구동 회로(140)는, 후술하는 하부 전극(12)의 하층에 형성된 액티브형의 구동 회로이다. 즉, 이 화소 구동 회로(140)는, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 이들 트랜지스터(Tr1, Tr2)의 사이의 커패시터(보존용량)(Cs)와, 제1의 전원 라인(Vcc) 및 제2의 전원 라인(GND)의 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 적색 유기 EL 소자(10R)(또는 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))를 갖는다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는, 일반적인 박막 트랜지스터(TFT ; Thin Film Transistor)에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조(이른바 보텀 게이트형)라도 좋고 스택거 구조(탑 게이트 형)라도 좋고 특히 한정되지 않는다.
- [0038] 화소 구동 회로(140)에서, 열방향으로는 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행방향으로는 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)과의 교차점이, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 어느 하나(서브픽셀)에 대응하고 있다. 각 신호선(120A)은, 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되

도록 되어 있다.

- [0039] 또한, 표시 영역(110)에는, 상술한 바와 같이, 적색의 광을 발생하는 적색 유기 EL 소자(10R)와, 녹색의 광을 발생하는 녹색 유기 EL 소자(10G)와, 청색의 광을 발생하는 청색 유기 EL 소자(10B)가, 차례로 전체로서 매트릭스형상으로 배치되어 있다. 또한, 이웃하는 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 조합이 하나의 화소(픽셀)를 구성하고 있다. 여기서 적색의 광을 발생하는 적색 유기 EL 소자(10R)와, 녹색의 광을 발생하는 녹색 유기 EL 소자(10G)는, 황색을 발생하는 발광층부터의 광이 컬러 필터(18)(적색 필터 및 녹색 필터)를 통과함에 의해, 적색 및 녹색의 발광색을 나타낸다.
- [0040] 도 3은 도 1에 도시한 표시 영역(110)의 단면 구성을 도시한 것이다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)는, 각각, 기관(11)의 측부터, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(Tr1) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극으로서의 하부 전극(12)(제1 전극), 격벽(13), 후술하는 발광층(14C)(황색 발광층(14CY), 청색 발광층(14CB))을 포함하는 유기층(14) 및 음극으로서의 상부 전극(15)(상부 전극)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다.
- [0041] 이와 같은 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)는, 보호층(16)에 의해 피복되고, 다시 이 보호층(16)상에 열 경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지 등의 접착층(도시 생략)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 밀봉용 기관(17)이 전면에 걸쳐서 서로 맞붙여짐에 의해 밀봉되어 있다.
- [0042] 기관(11)은, 그 한 주면측에 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)가 배열 형성되는 지지체로서, 공지의 것이라도 좋고, 예를 들면, 석영, 유리, 금속박, 또는 수지체의 필름이나 시트 등이 사용된다. 이 중에서도 석영이나 유리가 바람직하고, 수지체의 경우에는, 그 재질로서 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)로 대표된 메타크릴 수지류, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌나프탈레이트(PBN) 등의 폴리에스테르류, 또는 폴리카보네이트 수지 등을 들 수 있지만, 투수성이나 투가스성을 억제하는 적층 구조, 표면 처리를 행하는 것이 필요하다.
- [0043] 하부 전극(12)은, 기관(11)상에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각 마다 마련되어 있다. 하부 전극(12)은, 예를 들면, 적층 방향의 두께(이하, 단지 두께라고 한다)가 10nm 이상 1000nm 이하이고, 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 들 수 있다. 또한, 하부 전극(12)은, 이들의 금속 원소의 단체 또는 합금으로 이루어지는 금속막과, 인듐과 주석의 산화물(ITO), InZnO(인듐아연옥사이드), 산화 아연(ZnO)과 알루미늄(Al)과의 합금 등의 투명 도전막과의 적층 구조를 갖고 있어도 좋다. 또한, 하부 전극(12)이 양극으로서 쓰여지는 경우에는, 하부 전극(12)은 정공 주입성이 높은 재료에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 단, 알루미늄(Al) 합금과 같이, 표면의 산화 피막의 존재나, 일 함수가 크지 않음에 의한 정공 주입 장벽이 문제가 되는 재료에서도, 적절한 정공 주입층(14A)을 마련함에 의해 하부 전극(12)으로서 사용하는 것이 가능하다.
- [0044] 격벽(13)은, 하부 전극(12)과 상부 전극(15)의 절연성을 확보함과 함께 발광 영역을 소망하는 형상으로 하기 위한 것이다. 격벽(13)의 재료로서는, 예를 들면, SiO₂ 등의 무기 절연 재료 외에, 포지형 감광성 폴리벤조옥사졸, 포지형 감광성 폴리이미드 등의 감광성 수지를 들 수 있다. 격벽(13)에는, 발광 영역에 대응하여 개구가 마련되어 있다. 또한, 유기층(14) 내지 상부 전극(15)은, 개구뿐만 아니라 격벽(13)의 위에도 마련되어 있어도 좋지만, 발광이 생기는 것은 격벽(13)의 개구뿐이다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 격벽(13)은 1종류의 재료로 이루어지는 단층 구조로 하였지만, 격벽(13)을 복수의 재료로 이루어지는 적층 구조로 하여도 좋다. 또한, 격벽(13)을 형성하는 일 없이 하부 전극(12)만을 패터닝하고, 정공 주입층(14A) 이후의 유기층(14)을 공통층으로서 마련하여도 좋다.
- [0045] 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 유기층(14)은, 예를 들면, 하부 전극(12)의 측부터 차례로, 정공 주입층(14A), 정공 수송층(14B), 황색 발광층(14C), 청색 발광층(14D), 전자 수송층(14E) 및 전자 주입층(14F)을 적층한 구성을 갖는다. 이 유기층(14)중, 황색 발광층(14C)을 제외한 층(14A, 14B 및 14D 내지 14F)은 각 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 공통층으로서 마련되어 있고, 황색 발광층(14C)은 청색 유기 EL 소자(10B)를 제외한 적색 유기 EL 소자(10R) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)상에 마련되어 있다.
- [0046] 정공 주입층(14A)은, 황색 발광층(14C) 및 청색 발광층(14D)에의 정공의 주입 효율을 높이기 위한 것임과 함께, 리크를 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 주입층(14A)의 두께는, 예를 들면 5nm 내지 100nm인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 8nm 내지 50nm이다.
- [0047] 정공 주입층(14A)의 구성 재료는, 전극이나 인접하는 층의 재료와의 관계로 적절히 선택하면 좋고, 폴리아닐린,

폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌비닐렌, 포리티에닐렌비닐렌, 폴리퀴놀린, 폴리퀴놀살린 및 그들의 유도체, 방향족 아민 구조를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 중합체 등의 도전성 고분자, 금속프탈로시아닌(구리프탈로시아닌 등), 카본 등을 들 수 있다.

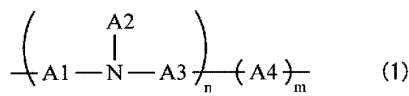
[0048] 정공 주입층(14A)에 사용되는 재료가 고분자 재료인 경우에는, 그 고분자 재료의 중량평균분자량(Mw)은 5000 내지 30만의 범위면 좋고, 특히 1만 내지 20만 정도가 바람직하다. 또한, 2000 내지 5000 정도의 올리고머를 사용하여도 좋지만, Mw가 5000 미만에서는 정공 수송층 이후의 층을 형성할 때에, 정공 주입층이 용해하여 버릴 우려가 있다. 또한 30만을 초과하면 재료가 겔화하고, 성막이 곤란하게 될 우려가 있다.

[0049] 정공 주입층(14A)의 구성 재료로서 사용되는 전형적인 도전성 고분자로서는, 예를 들면 폴리아닐린, 올리고아닐린 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT) 등의 폴리디옥시티오펜을 들 수 있다. 이 밖에, 에이치?씨?스탈쿠제 Nafion(상표)으로 시판되고 있는 폴리머, 또는 상품명 Liquion(상표)으로 용해 형태로 시판되고 있는 폴리머나, 일산화황제셀 소스(상표)나, 소켄화학제도전성 폴리마베라졸(상표) 등이 있다.

[0050] 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 정공 수송층(14B)은, 황색 발광층(14C) 및 청색 발광층(14D)에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 정공 수송층(14B)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 10nm 내지 200nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15nm 내지 150nm이다.

[0051] 정공 수송층(14B)을 구성하는 고분자 재료로서는, 유기 용매에 가용한 재료, 예를 들면, 폴리비닐카르바졸, 폴리플루오렌, 폴리아닐린, 폴리실란 또는 그들의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리피롤 등을 사용할 수 있다.

[0052] 더욱 바람직하게는, 각각 상하에 접하는 정공 주입층(14A) 및 황색 발광층(14C)과의 밀착성이 양호하고, 유기 용매에 가용한 성질을 갖는 식(1)으로 표시되는 고분자 재료를 들 수 있다.



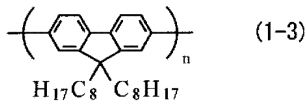
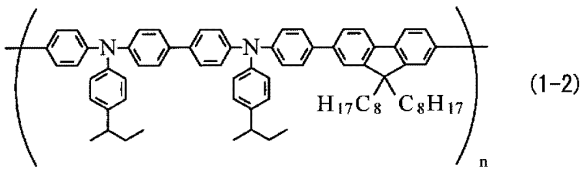
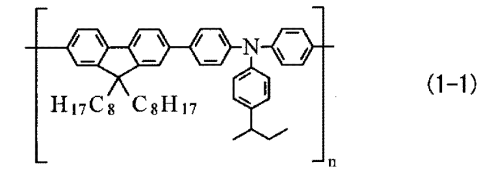
[0053] (A1 내지 A4는, 방향족 탄화 수소기 또는 그 유도체가 1 내지 10개 결합한 기, 또는 복소환기 또는 그 유도체가 1 내지 15개 결합한 기이다. n 및 m은 0 내지 10000의 정수이고, n+m은 10 내지 20000의 정수이다.)

[0054] 또한, n부 및 m부의 배열 순서는 임의이고, 예를 들면 랜덤 중합체, 교호 공중합체, 주기적 공중합체, 블록 공중합체의 어느 것이라도 좋다. 또한, n 및 m은 5 내지 5000의 정수인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 10 내지 3000의 정수이다. 또한, n+m은 10 내지 10000의 정수인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 20 내지 6000의 정수이다.

[0055] 또한, 식(1)으로 표시되는 화합물에서의 A1 내지 A4가 나타내는 방향족 탄화 수소기의 구체예로서는, 예를 들면 벤젠, 플루오렌, 나프탈렌, 안트라센, 또는 이들의 유도체, 또는 페닐렌비닐렌 유도체, 스티릴 유도체 등을 들 수 있다. 복소환기의 구체예로서는, 예를 들면 티오펜, 피리딘, 피롤, 카르바졸, 또는 이들의 유도체를 들 수 있다.

[0056] 또한, 식(1)으로 표시되는 화합물에서의 A1 내지 A4가 치환기를 갖는 경우, 이 치환기는, 예를 들면 탄소수 1 내지 12의 직쇄 또는 분기의 알킬기, 알켄일기이다. 구체적으로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 노닐기, 데실기, 운데실기, 도데실기, 비닐기, 알릴기 등인 것이 바람직하다.

[0057] 식(1)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 예를 들면 이하의 식(1-1) 내지 식(1-3)에 표시한 화합물, 폴리[(9,9-디옥틸플루오렌일-2,7-디일)-co-(4,4'-(N-(4-sec-부틸페닐))디페닐아민)](TFB, 식(1-1)), 폴리[(9,9-디옥틸플루오렌일-2,7-디일)-alt-co-(N,N'-비스{4-부틸페닐}-벤지딘N,N'-{1,4-디페닐렌})](식(1-2)), 폴리[(9,9-디옥틸플루오렌일-2,7-디일)](PFO, 식(1-3))이 바람직하지만, 이것으로 한하지 않는다.



[0059]

[0060]

또한, 정공 주입층(14A) 및 정공 수송층(14B)을 저항가열로 대표되는 증착법에 의해 형성할 때에는, 예를 들면, α -나프틸페닐페닐렌디아민, 포르피린, 금속테트라페닐포르피린, 금속나프탈로시아닌, 헥사시아노아자트리페닐렌, 7,7,8,8-테트라시아노퀴노디메탄(TCNQ), 7,7,8,8-테트라시아노-2,3,5,6-테트라플루오로퀴노디메탄(F4-TCNQ), 테트라시아노4,4,4-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민, N,N,N',N'-테트라키스(p-톨릴)p-페닐렌디아민, N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페닐, N-페닐카르바졸, 4-지-p-톨릴아미노스티벤, 폴리(파파페닐렌비닐렌), 폴리(티오펜비닐렌), 폴리(2,2'-티엔일피롤) 등을 사용하는 것이 바람직하지만, 이것으로 한하지 않는다.

[0061]

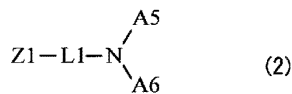
황색 발광층(14C)에서는, 전계를 걸음에 의해 전자와 정공과의 재결합이 일어나 발광한다. 황색 발광층(14C)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 10nm 내지 200nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15nm 내지 100nm이다. 황색 발광층(14C)은, 500nm 이상 750nm 이하의 어느 하나의 영역에 적어도 하나의 피크 파장을 갖는 적어도 1종류의 발광 재료에 의해 구성되어 있다.

[0062]

황색 발광층(14C)은, 상제는 후술하지만, 예를 들면 잉크젯 등의 도포법에 의해 형성한다. 그 때, 고분자 재료 및 저분자 재료를 예를 들면 톨루엔, 크실렌, 아니솔, 시클로헥산온, 메틸렌(1,3,5-트리메틸벤젠), 슈도쿠멘(1,2,4-트리메틸벤젠), 디하이드로벤조푸란, 1,2,3,4-테트라메틸벤젠, 테트라린, 시클로헥실벤젠, 1-메틸나프탈렌, p-아니실알코올, 디메틸나프탈렌, 3-메틸비페닐, 4-메틸비페닐, 3-이소프로필비페닐, 모노소프로필나프탈렌 등의 유기 용매에 적어도 1종류 이상 사용하여 용해하고, 이 혼합 용액을 사용하여 형성한다.

[0063]

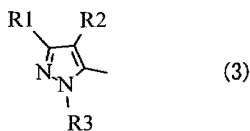
황색 발광층(14C)을 구성하는 발광 재료로서는, 예를 들면 하기 식(2) 내지 식(4)에 표시한 인광성 호스트 재료 및 형광성 호스트 재료를 들 수 있다.



[0064]

[0065]

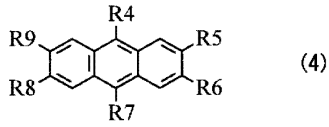
(Z1는 합질소 탄화 수소기 또는 그 유도체이다. L1은 2가의 방향족환기가 1 내지 4개 결합한 기, 구체적으로는 1 내지 4개의 방향족환이 연결한 2가의 기, 또는 그 유도체이다. A5 및 A6는, 방향족 탄화 수소기 또는 방향족 복소환기, 또는 그 유도체이다. 단, A5 및 A6는 서로 결합하여 환상 구조를 형성하여도 좋다.)



[0066]

[0067]

(R1 내지 R3은, 각각 독립적으로 수소 원자, 1 내지 3개의 방향족환이 축합한 방향족 탄화 수소기 또는 그들의 유도체, 탄소수 1 내지 6개의 탄화 수소기를 갖는 1 내지 3개의 방향족환이 축합한 방향족 탄화 수소기 또는 그들의 유도체, 탄소수 6 내지 12개의 방향족 탄화 수소기를 갖는 1 내지 3개의 방향족환이 축합한 방향족 탄화 수소기 또는 그들의 유도체이다.)



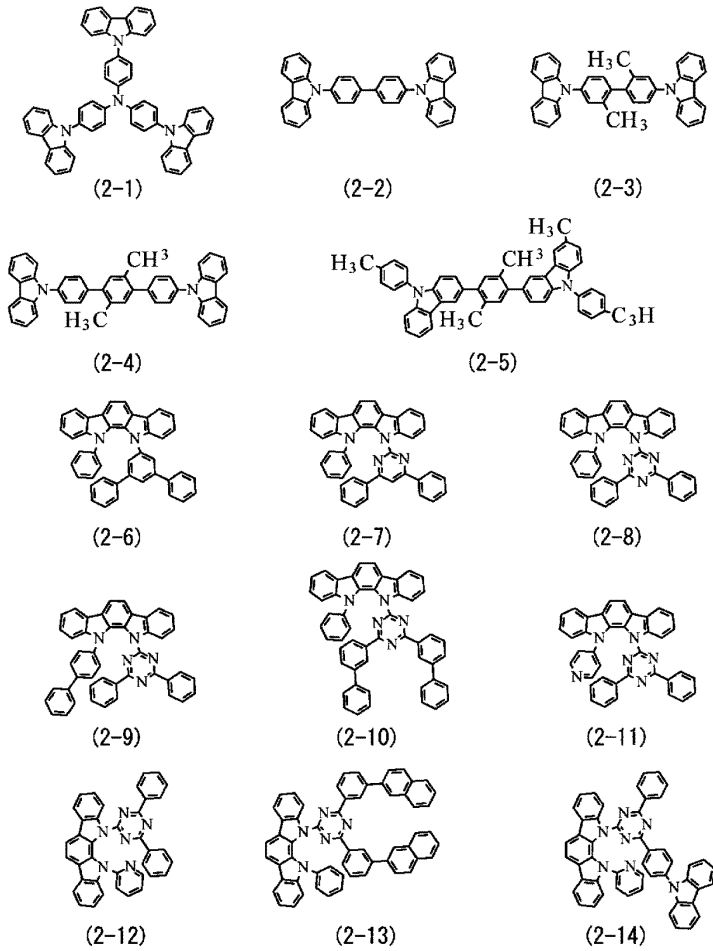
[0068]

[0069]

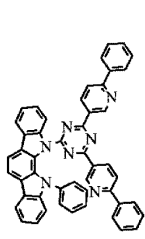
(R4 내지 R9은, 수소 원자, 할로겐 원자, 수산기, 또는 탄소수 20 이하의 알킬기, 알켄일기, 카르보닐기를 갖는 기, 카르보닐에스테르기를 갖는 기, 알콕실기를 갖는 기, 시아노기를 갖는 기, 니트로기를 갖는 기, 또는 그들의 유도체, 탄소수 30 이하의 실릴기를 갖는 기, 아릴기를 갖는 기, 복소환기를 갖는 기, 아미노기를 갖는 기 또는 그들의 유도체이다.)

[0070]

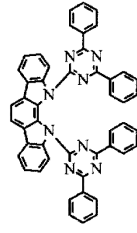
식(2)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(2-1) 내지 식(2-96) 등의 화합물을 들 수 있다.



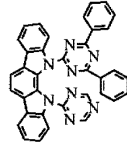
[0071]



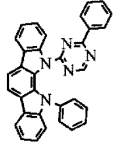
(2-15)



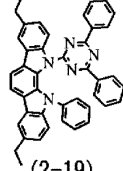
(2-16)



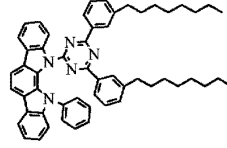
(2-17)



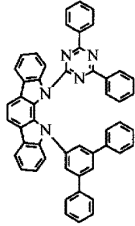
(2-18)



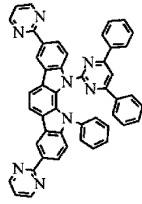
(2-19)



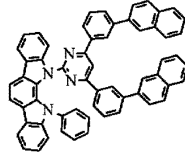
(2-20)



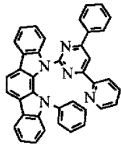
(2-21)



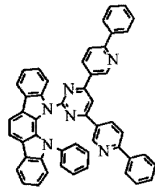
(2-22)



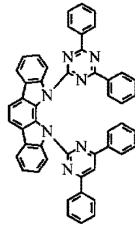
(2-23)



(2-24)

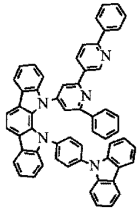


(2-25)

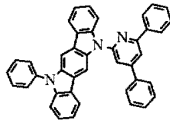


(2-26)

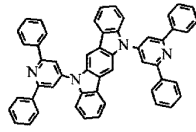
[0072]



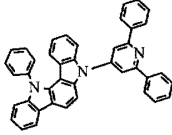
(2-27)



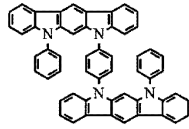
(2-28)



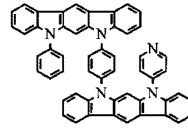
(2-29)



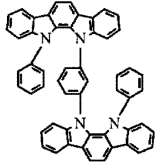
(2-30)



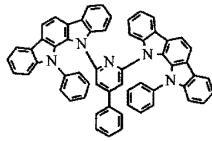
(2-31)



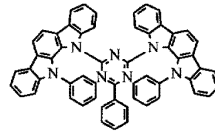
(2-32)



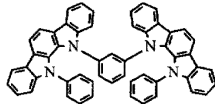
(2-33)



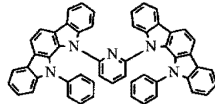
(2-34)



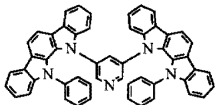
(2-35)



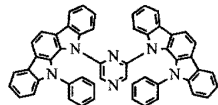
(2-36)



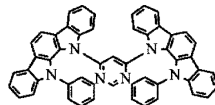
(2-37)



(2-38)

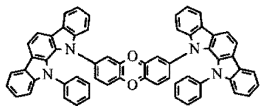


(2-39)

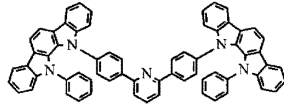


(2-40)

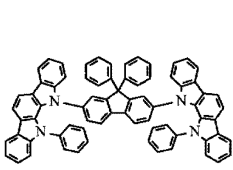
[0073]



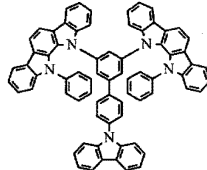
(2-41)



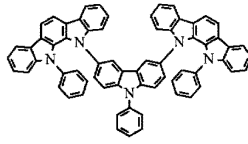
(2-42)



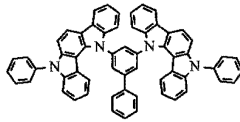
(2-43)



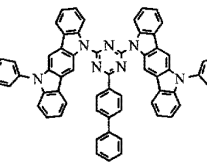
(2-44)



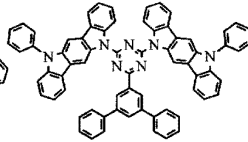
(2-45)



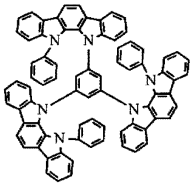
(2-46)



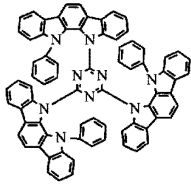
(2-47)



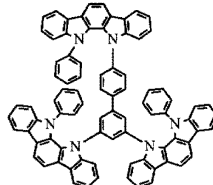
(2-48)



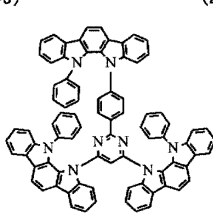
(2-49)



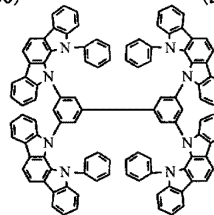
(2-50)



(2-51)

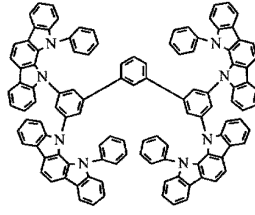


(2-52)

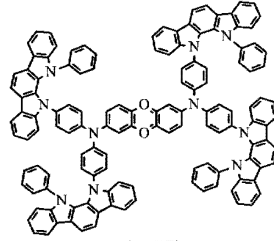


(2-53)

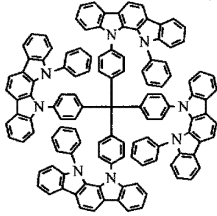
[0074]



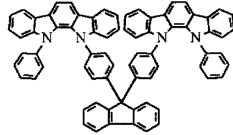
(2-54)



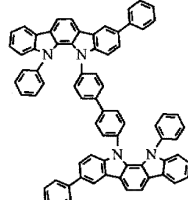
(2-55)



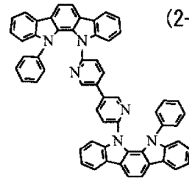
(2-56)



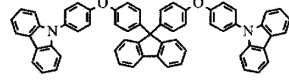
(2-57)



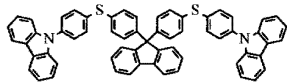
(2-58)



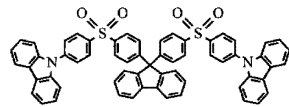
(2-59)



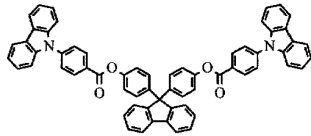
(2-60)



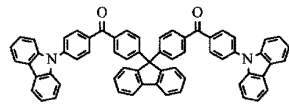
(2-61)



(2-62)

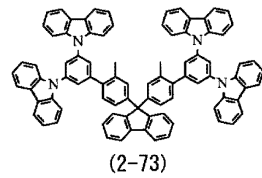
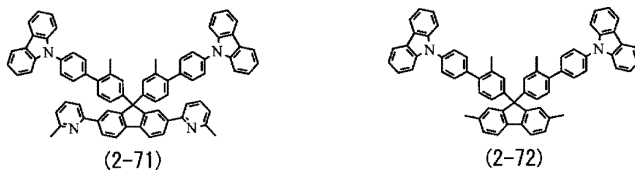
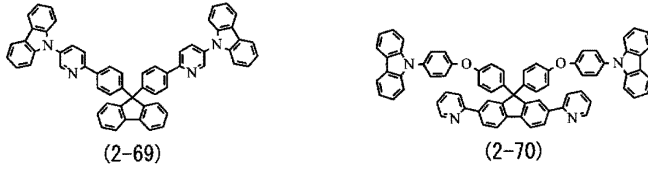
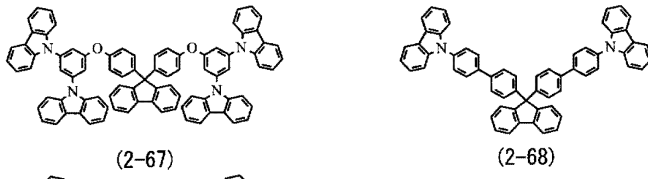
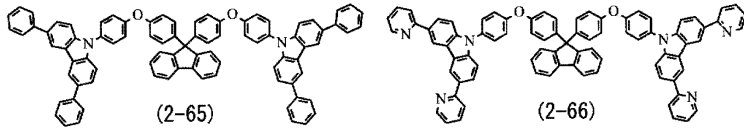


(2-63)

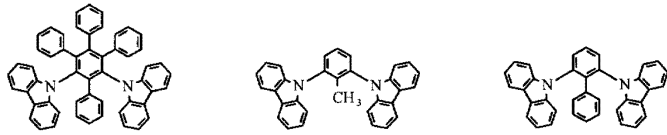


(2-64)

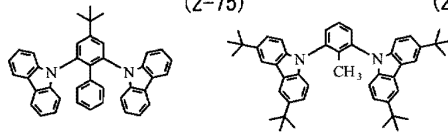
[0075]



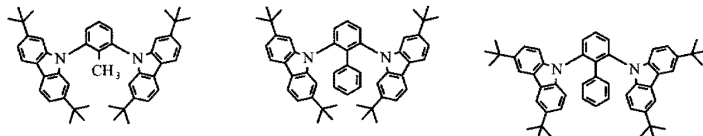
[0076]



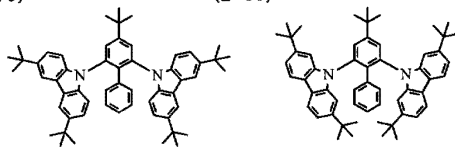
(2-74) (2-75) (2-76)



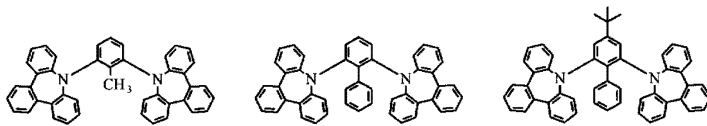
(2-77) (2-78)



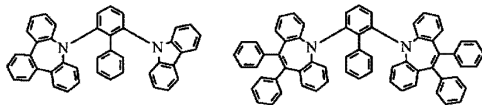
(2-79) (2-80) (2-81)



(2-82) (2-83)

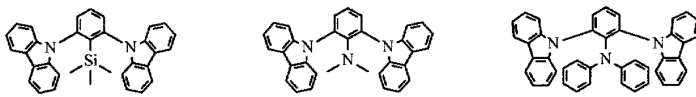


(2-84) (2-85) (2-86)

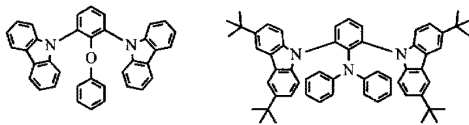


(2-87) (2-88)

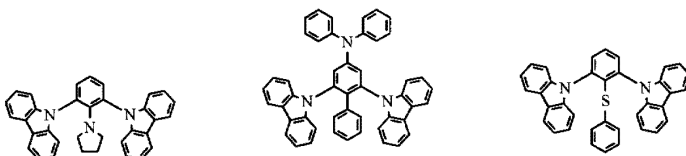
[0077]



(2-89) (2-90) (2-91)



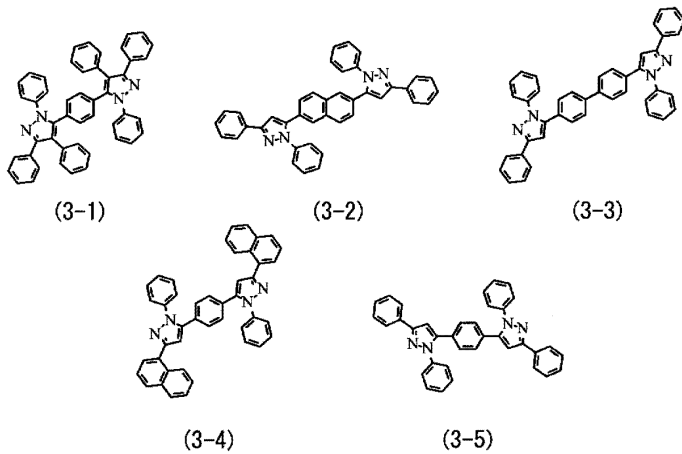
(2-92) (2-93)



(2-94) (2-95) (2-96)

[0078]

[0079] 식(3)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(3-1) 내지 식(3-5) 등의 화합물을 들 수 있다.



[0080]

[0081] 식(4)으로 표시되는 화합물에서의 R4 내지 R9가 나타내는 아릴기를 갖는 기로서는, 예를 들면, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 플루오렌일기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 1-크리센일기, 6-크리센일기, 2-플루오란텐일기, 3-플루오란텐일기, 2-비페닐기, 3-비페닐기, 4-비페닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, p-t-부틸 페닐기 등을 들 수 있다.

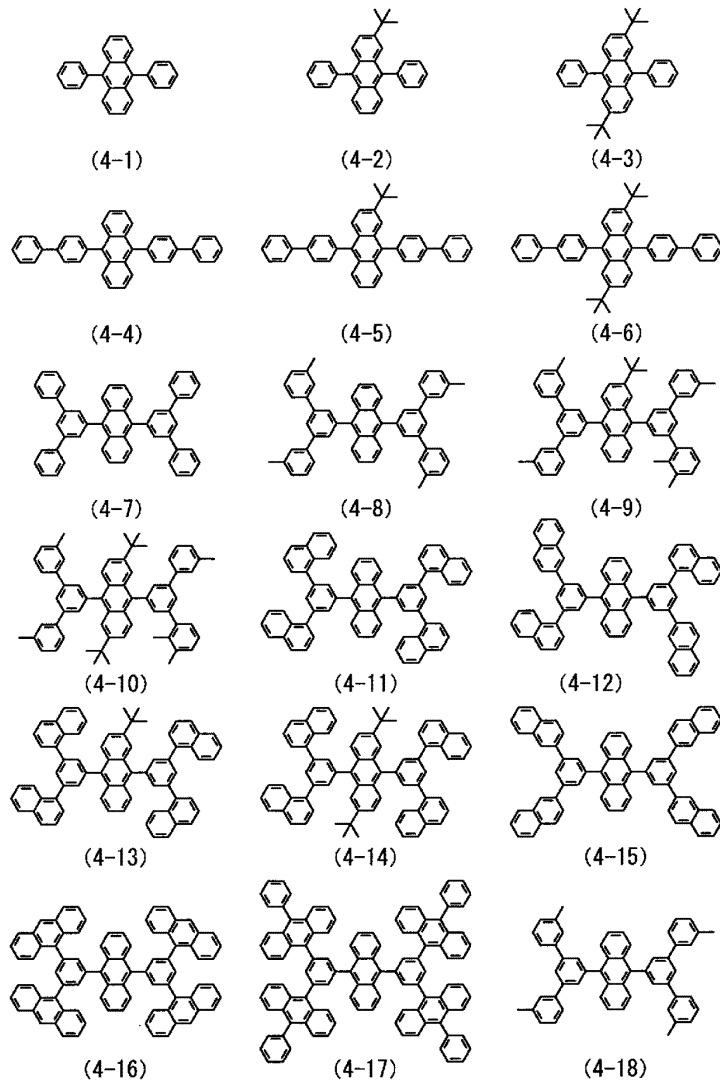
[0082]

또한, R4 내지 R9가 나타내는 복소환기를 갖는 기로서는, 헤테로 원자로서 산소 원자(O), 질소 원자(N), 유황 원자(S)를 함유한 5원환(員環) 또는 6원환의 방향환기이고, 탄소수 2 내지 20의 축합 다환 방향환기를 들 수 있다. 이와 같은 복소환기로서는, 예를 들면 티오펜일기, 푸릴기, 피롤릴기, 피리딜기, 퀴놀릴기, 퀴녹살릴기, 이미다조피리딜기, 벤조티아졸기를 들 수 있다. 대표적인 것으로서는, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라디닐기, 2-피리디닐기, 3-피리디닐기, 4-피리디닐기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-이소인돌릴기, 2-이소인돌릴기, 3-이소인돌릴기, 4-이소인돌릴기, 5-이소인돌릴기, 6-이소인돌릴기, 7-이소인돌릴기, 2-푸릴기, 3-푸릴기, 2-벤조푸란일기, 3-벤조푸란일기, 4-벤조푸란일기, 5-벤조푸란일기, 6-벤조푸란일기, 7-벤조푸란일기, 1-이소벤조푸란일기, 3-이소벤조푸란일기, 4-이소벤조푸란일기, 5-이소벤조푸란일기, 6-이소벤조푸란일기, 7-이소벤조푸란일기, 퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-이소퀴놀릴기, 3-이소퀴놀릴기, 4-이소퀴놀릴기, 5-이소퀴놀릴기, 6-이소퀴놀릴기, 7-이소퀴놀릴기, 8-이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살릴기, 5-퀴녹살릴기, 6-퀴녹살릴기, 1-카르바졸릴기, 2-카르바졸릴기, 3-카르바졸릴기, 4-카르바졸릴기, 9-카르바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 등을 들 수 있다.

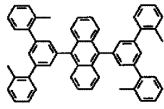
[0083]

R4 내지 R9가 나타내는 아미노기를 갖는 기로서는, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 아랄킬아미노기 등의 어느 것이라도 좋다. 이들은, 탄소수 1 내지 6개의 지방족 탄화 수소기 및/또는 1 내지 4개의 방향환기를 갖는 것이 바람직하다. 이와 같은 기로서는, 디메틸아미노기, 디에틸아미노기, 디부틸아미노기, 디페닐아미노기, 디톨릴아미노기, 비스비페닐아미노기, 디나프틸아미노기를 들 수 있다. 또한, 상기 치환기는 2 이상의 치환기로 이루어지는 축합환을 형성하고 있어도 좋고, 또한 그 유도체라도 좋다.

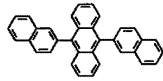
[0084] 식(4)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(4-1) 내지 식(4-18) 등의 화합물을 들 수 있다.



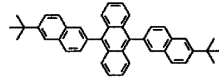
[0085]



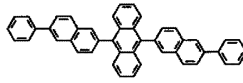
(4-19)



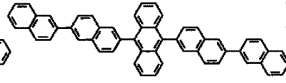
(4-20)



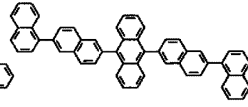
(4-21)



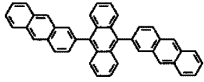
(4-22)



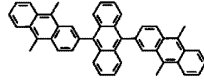
(4-23)



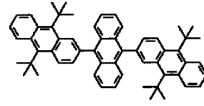
(4-24)



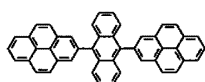
(4-25)



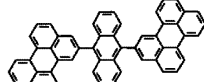
(4-26)



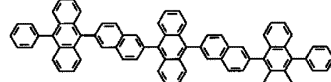
(4-27)



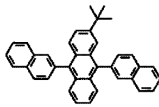
(4-28)



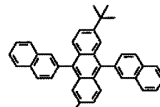
(4-29)



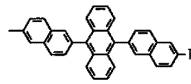
(4-30)



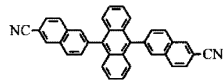
(4-31)



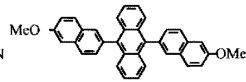
(4-32)



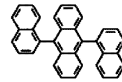
(4-33)



(4-34)

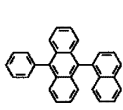


(4-35)

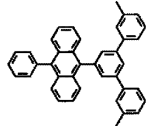


(4-36)

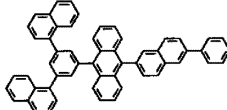
[0086]



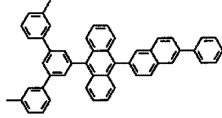
(4-37)



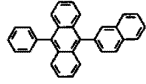
(4-38)



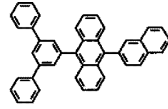
(4-39)



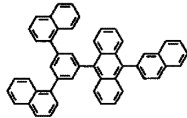
(4-40)



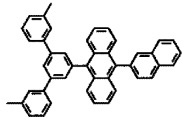
(4-41)



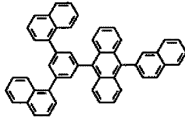
(4-42)



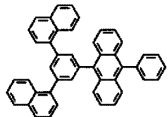
(4-43)



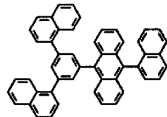
(4-44)



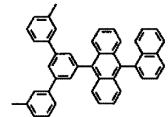
(4-45)



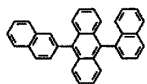
(4-46)



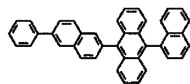
(4-47)



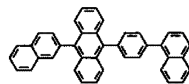
(4-48)



(4-49)



(4-50)

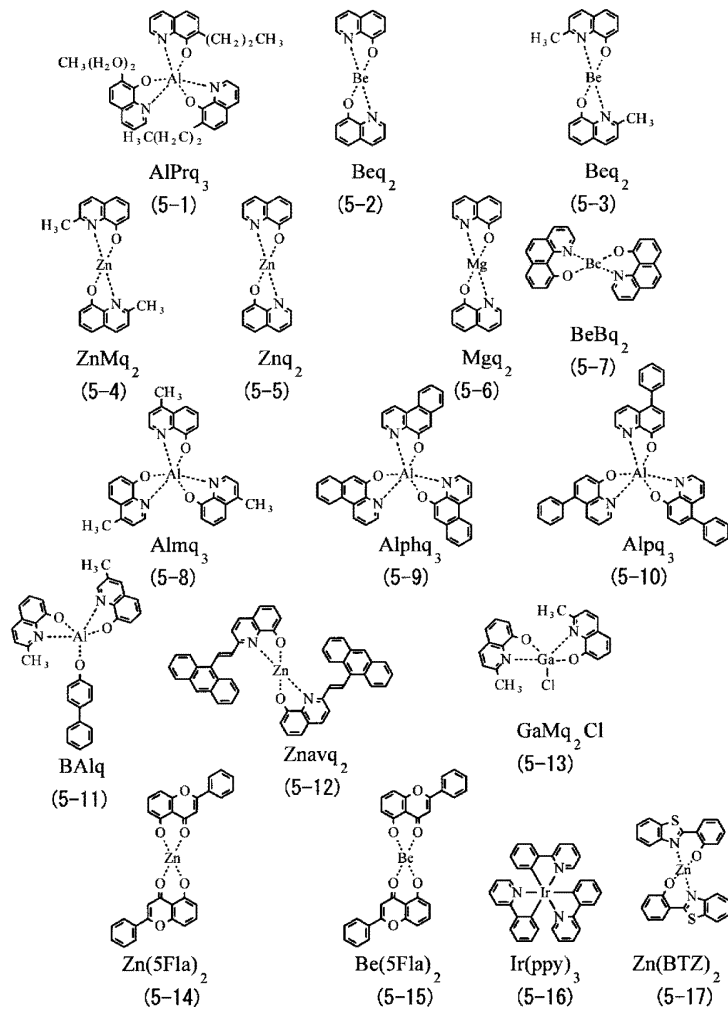


(4-51)

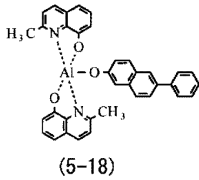
[0087]

[0088]

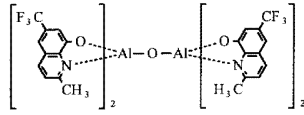
또한, 도펀트로서 인광성 금속 착체 화합물, 구체적으로는, 중심 금속에는 주기표 7 내지 11족으로부터 선택되는 금속, 예를 들면 베릴륨(Be), 붕소(B), 아연(Zn), 카드뮴(Cd), 마그네슘(Mg), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 가돌리늄(Ga), 이트륨(Y), 스칸듐(Sc), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 오스뮴(Os), 이리듐(Ir) 등을 사용하는 것이 바람직하다. 더욱 구체적으로는, 식(5-1) 내지 식(5-29)에 표시되는 화합물을 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것이 아니다. 또한, 상기 도펀트는 1종 또는 2종 이상 사용하여도 좋다. 또한, 중심 금속이 다른 도펀트를 조합시켜도 좋다.



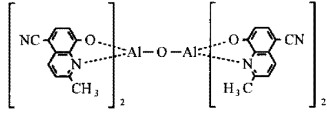
[0089]



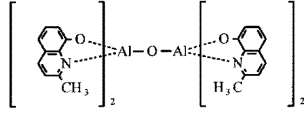
(5-18)



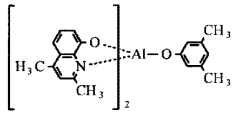
(5-19)



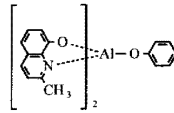
(5-20)



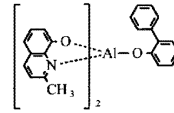
(5-21)



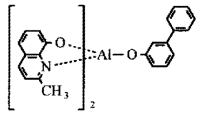
(5-22)



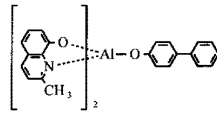
(5-23)



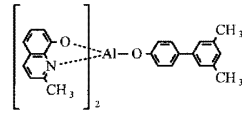
(5-24)



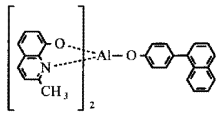
(5-25)



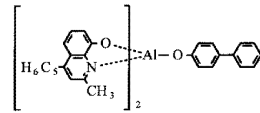
(5-26)



(5-27)



(5-28)

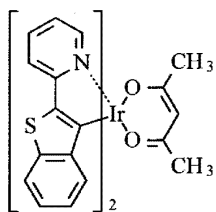


(5-29)

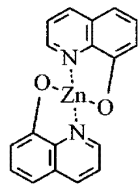
[0090]

[0091]

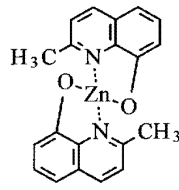
또한, 상기 저분자 재료 외에, 특히 황색광을 발하는 재료로서는, 3중항 상태를 경유하여 인광을 발하는 Bis(2-2'-benzothienyl)pyridinato-N,C3) Iridium(acetylacetonate) (식(6-1), 이하 btp2Ir(acac)로 약기한다) 및 Bis(8-hydroxyquinolato)zinc (식(6-2))을 들 수 있다. 또한, 녹색 발광에서 대표적인 Tris(2-phenylpyridine)iridium (식(6-3), 이하 Ir(ppy)3으로 약기한다)에 황색의 발광재를 첨가하여 황색광을 합성하는 등의 발광 방법도 들 수 있지만, 이것으로 한하지 않는다.



(6-1)



(6-2)



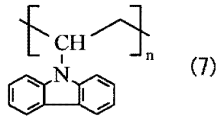
(6-3)

[0092]

[0093]

또한, 황색 발광층(14C)을 구성하는 재료로서는 상기 식(2-1) 내지 식(2-96), 식(3-1) 내지 식(3-5), 식(4-1) 내지 식(4-51), 식(5-1) 내지 식(5-29) 및 식(6-1) 내지 식(6-3)에 표시한 인광성 및 형광성의 저분자 재료로 한하지 않는다. 예를 들면, 고분자 재료에 인광 발광성의 저분자 재료가 첨가된 혼합 재료에 의해 구성되어 있어도 좋다. 이 밖에, 예를 들면 하기한 식(8)에 표시한 폴리비닐카르바졸(n는 10 이상 5000 이하의 정수) 및 식(6-1) 내지 식(6-3)에 표시한 인광성 저분자 재료를 혼합하여 사용하여도 좋다. 또한, 인광 발광성의 발광 유닛을 함유한 인광 발광성의 고분자 재료를 사용하여 구성되어 있어도 좋다. 구체적으로는, 예를 들면 폴리플루오렌계 고분자 유도체나, 폴리페닐렌비닐렌 유도체, 폴리페닐렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리티오펜 유도체 등의 발광성 고분자를 들 수 있다. 또한, 여기서 사용되는 고분자 재료는 공역계 고분자만으로 한하지 않고, 펜던트형의 비공역계 고분자 및 색소 혼합형의 비공역계 고분자를 포함하고, 근래 개발이 진행되고 있는, 코어라고 불리는 중심 분자와, 코어를 덮도록 배치된 덴드론이라고 불리는 측쇄로 구성되는 덴드리머형의 고분

자 발광 재료라도 좋다. 또한, 발광 부위에 관해서는, 1중항 여기자로부터 발광하는 것, 3중항 여기자로부터 발광하는 것, 또는 그 양자로부터 발광하는 것이 있지만, 본 실시의 형태의 황색 발광층(14C)에서는, 3중항 여기자로부터 발광하는 것을 사용하는 것이 바람직하다.



[0094]

[0095] 또한, 황색 발광층(14C)은 도포법으로 한하지 않고, 증착법이나 레이저 전사 등으로 대표되는 열전사법을 이용하여 형성하여도 좋다. 증착법이나 열전사법에 의해 형성할 때의 황색 발광층(14C)의 재료로서는, 예를 들면 식(2-1) 내지 식(2-96), 식(3-1) 내지 식(3-5), 식(4-1) 내지 식(4-51), 식(5-1) 내지 식(5-29) 및 식(6-1) 내지 식(6-3)에 표시한 인광성 및 형광성의 저분자 재료중, 분자량 2000 이하의 것을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다. 분자량 2000 이상의 저분자 재료에서는, 증착 및 전사시에, 보다 고에너지의 가열이 필요해지기 때문에 재료가 변성할 우려가 있다. 구체적으로는, 황색 발광층(14C)에 대응하는 영역에 개구부를 갖는, 예를 들면 스트라이프형상의 마스크를 형성한 후, 황색 발광층(14C)을 증착에 의해 성막한다. 또한, 열전사법을 이용하여 형성하는 경우에는, 종래 이용되고 있는 열전사법을 이용할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면 전사 재료층이 형성된 전사용 기관과, 미리 황색 발광층(14C) 및 청색 유기 EL 소자 14D의 정공 수송층(14B)까지가 형성된 피전사 기관을 대향 배치하고, 광조사한다. 이에 의해, 전사 패턴에 응한 황색 발광층(14C)이 형성된다.

[0096] 청색 발광층(14D)에서는, 전계를 걸음에 의해 전자와 정공과의 재결합이 일어나 발광한다. 청색 발광층(14D)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 2nm 내지 50nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 30nm이다.

[0097] 청색 발광층(14D)은 저분자 재료로 형성되고, 적어도 호스트 재료와 게스트 재료의 2종류의 재료로 구성되어 있다. 호스트 재료로서는, 구체적으로는, 예를 들면 상기 식(4-1) 내지 식(4-51)에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0098] 게스트 재료로서는, 발광 효율이 높은 재료, 예를 들면 저분자 형광 재료 또는 인광 색소 또는 금속 착체 등의 유기 발광 재료를 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 피크 파장이 약 400nm 내지 490nm의 범위 내에 갖는 화합물이다. 이와 같은 화합물로서는, 나프탈렌 유도체, 안트라센 유도체, 나후타센 유도체, 스티릴아민 유도체, 비스(아지닐)메텐붕소 착체 등의 유기물질이 사용된다. 그 중에서도, 아미노나프탈렌 유도체, 아미노안트라센 유도체, 아미노크리센 유도체, 아미노피렌 유도체, 스티릴아민 유도체, 비스(아지닐)메텐붕소 착체로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0099] 전자 수송층(14E)은, 황색 발광층(14C) 및 청색 발광층(14D)에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이고, 청색 발광층(14D)의 전면에 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 수송층(14E)의 두께는 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 5nm 내지 300nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10nm 내지 170nm이다.

[0100] 전자 수송층(14E)의 재료로서는, 예를 들면, 퀴놀린, 페릴렌, 페난트롤린, 비스스티릴, 피라진, 트리아졸, 옥사졸, 플러렌, 옥사디아졸, 플루오레논, 또는 이들의 유도체나 금속 착체를 들 수 있다. 구체적으로는, 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(약칭 Alq3), 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 안트라센, 페릴렌, 부타디엔, 쿠마린, C60, 아크리딘, 스티벤, 1,10-페난트롤린 또는 그들의 유도체나 금속 착체를 들 수 있다.

[0101] 또한, 전자 수송층(14E)에 사용하는 유기 재료는 1종류뿐만 아니라, 복수종류를 혼합 또는 적층하여 사용하여도 좋다. 또한, 상기 화합물은 후술하는 전자 주입층(14F)에 사용하여도 좋다.

[0102] 전자 주입층(14F)은, 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 전자 수송층(14E)의 전면에 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 주입층(14F)의 재료로서는, 예를 들면 리튬(Li)의 산화물인 산화 리튬(LiO₂)이나, 세슘(Cs)의 복합산화물인 탄산 세슘(Cs₂CO₃), 나아가서는 이들의 산화물 및 복합산화물의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 전자 주입층(14F)은, 이와 같은 재료로 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 칼슘(Ca), 바륨(Ba) 등의 알칼리토류 금속, 리튬, 세슘 등의 알칼리 금속, 나아가서는 인듐(In), 마그네슘(Mg) 등의 일 함수가 작은 금속, 나아가서는 이들의 금속의 산화물 및 복합산화물, 불화물 등을, 단체로 또는 이들의 금속 및 산화물 및 복합산화물, 불화의 혼합물이나 합금으로서 안정성을 높여서 사용하여도 좋다. 또한, 상기 전자 수송층(14E)의 재료로서 들은 유기 재료를 사용하여도 좋다.

[0103] 상부 전극(15)은, 예를 들면, 두께가 2nm 이상 15nm 이하이고, 금속 도전막에 의해 구성되어 있다. 구체적으로

는, Al, Mg, Ca 또는 Na의 합금을 들 수 있다. 그 중에서도, 마그네슘과 은과의 합금(Mg-Ag 합금)은, 박막으로의 도전성과 흡수(吸收)의 작음을 겸비하고 있기 때문에 바람직하다. Mg-Ag 합금에서의 마그네슘과 은의 비율은 특히 한정되지 않지만, 막두께비로 Mg:Ag=20:1 내지 1:1의 범위인 것이 바람직하다. 또한, 상부 전극(15)의 재료는, Al와 Li의 합금(Al-Li 합금)이라도 좋다.

[0104] 또한, 상부 전극(15)은, 알루미늄취놀린 착체, 스티릴아민 유도체, 프탈로시아닌 유도체 등의 유기 발광 재료를 함유한 혼합층이라도 좋다. 이 경우에는, 또한 제3 층으로서 MgAg와 같은 광투과성을 갖는 층을 별도 갖고 있어도 좋다. 또한, 상부 전극(15)은, 액티브 매트릭스 구동 방식의 경우, 유기층(14)과 격벽(13)에 의해, 하부 전극(12)과 절연된 상태에서 기관(11)상에 베타막형상으로 형성되고, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 및 황색 유기 EL 소자(10Y)의 공통 전극으로서 이용된다.

[0105] 보호층(16)은, 예를 들면 두께가 2 내지 3 μ m이고, 절연성 재료 또는 도전성 재료의 어느 것에 의해 구성되어 있어도 좋다. 절연성 재료로서는, 무기 어모퍼스성의 절연성 재료, 예를 들면 어모퍼스 실리콘(α -Si), 어모퍼스 탄화 실리콘(α -SiC), 어모퍼스 질화 실리콘(α -Si_{1-x}N_x), 어모퍼스 카본(α -C) 등이 바람직하다. 이와 같은 무기 어모퍼스 성의 절연성 재료는, 그레인을 구성하지 않기 때문에 투수성이 낮고, 양호한 보호막이 된다.

[0106] 밀봉용 기관(17)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 및 황색 유기 EL 소자(10Y)의 상부 전극(15)의 측에 위치하고 있고, 접착층(도시 생략)과 함께 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)를 밀봉하는 것이다. 광을 밀봉 기관의 상방부터 취출하는 톱 이미션 방식에서는, 밀봉용 기관(17)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에서 발생한 광에 대해 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 밀봉용 기관(17)에는, 예를 들면, 컬러 필터(18) 및 블랙 매트릭스로서의 차광막(도시 생략)이 마련되어 있고, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에서 발생한 광을 취출함과 함께, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 및 그 사이의 배선에서 반사된 외광을 흡수하고, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있다. 또한, 광을 하부 전극부터 취출하는 보텀 이미션 방식에서는, 밀봉 기관(40)의 아래에 마찬가지로 컬러 필터(18)를 형성한다.

[0107] 컬러 필터(18)는 적색 필터(18R), 녹색 필터(18G) 및 청색 필터(18B)를 갖고 있고, 각각 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 대응하여 차례로 배치되어 있다. 적색 필터(40R), 녹색 필터(40G) 및 청색 필터(40B)는, 예를 들면 각각 사각형 형상으로 간극 없이 형성되어 있다. 이들 적색 필터(40R), 녹색 필터(40G) 및 청색 필터(40B)는, 안료를 혼합한 수지에 의해 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함에 의해, 목적으로 하는 적, 녹 또는 청의 파장역에서의 광투과율이 높고, 다른 파장역에서 광투과율이 낮아지도록 조정되어 있다.

[0108] 또한, 컬러 필터(18)에서의 투과율이 높은 파장 범위와, 공진기 구조(MC1)로부터 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)은 일치하고 있다. 이에 의해, 밀봉용 기관(17)으로부터 입사하는 외광중, 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)과 같은 파장을 갖는 것만이 컬러 필터(18)를 투과하고, 그 밖의 파장의 외광이 각 색의 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)에 침입하는 것이 방지된다.

[0109] 또한, 컬러 필터(18)는 여기서는 적색 필터(18R), 녹색 필터(18G) 및 청색 필터(18B)를 갖도록 하였지만, 청색 필터(18B)를 형성하지 않고서 청색 발광층(16CB)으로부터의 발광광을 그대로 이용하여도 좋다.

[0110] 차광막(도시 생략)은, 예를 들면 흑색의 착색제를 혼합한 광학 농도가 1 이상의 흑색의 수지막, 또는 박막의 간섭을 이용한 박막 필터에 의해 구성되어 있다. 이 중 흑색의 수지막에 의해 구성하도록 하면, 염가로 용이하게 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 박막 필터는, 예를 들면, 금속, 금속 질화물 또는 금속 산화물로 이루어지는 박막을 1층 이상 적층하고, 박막의 간섭을 이용하여 광을 감쇠시키는 것이다. 박막 필터로서는, 구체적으로는, Cr와 산화 크롬(III)(Cr₂O₃)을 교대로 적층한 것을 들 수 있다.

[0111] 이 유기 EL 표시 장치(1)는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0112] 도 4는, 이 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이고, 도 5A 내지 도 5G는 도 4에 도시한 제조 방법을 공정순으로 도시한 것이다. 우선, 상술한 재료로 되는 기관(11)의 위에 구동 트랜지스터(Tr1)를 포함하는 화소 구동 회로(140)를 형성하고, 예를 들면 감광성 수지로 이루어지는 평탄화 절연막(도시 생략)을 마련한다.

[0113] (하부 전극(12)을 형성하는 공정)

- [0114] 뒤이어, 기관(11)의 전면에 예를 들면 IT0로 이루어지는 투명 도전막을 형성하고, 이 투명 도전막을 패터닝함에 의해, 도 5A에 도시한 바와 같이, 하부 전극(12)을 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각마다 형성한다(스텝 S101). 그 때, 하부 전극(12)을, 평탄화 절연막(도시 생략)의 콘택트 홀(도시 생략)을 통하여 구동 트랜지스터(Tr1)의 드레인 전극과 도통시킨다.
- [0115] (격벽(13)을 형성하는 공정)
- [0116] 계속해서, 마찬가지로 도 5A에 도시한 바와 같이, 하부 전극(12)상 및 평탄화 절연막(도시 생략)상에, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition ; 화학 기상 성장)법에 의해, SiO₂ 등의 무기 절연 재료를 성막하고, 격벽(13)을 형성한다.
- [0117] 격벽(13)을 형성한 후, 기관(11)의 하부 전극(12) 및 격벽(13)을 형성한 측의 표면을 산소 플라즈마 처리하여, 그 표면에 부착한 유기물 등의 오염물을 제거하여 젖음성을 향상시킨다. 구체적으로는, 기관(11)을 소정 온도, 예를 들면 70 내지 80℃ 정도로 가열하고, 계속해서 대기압하에서 산소를 반응 가스로 하는 플라즈마 처리(O₂ 플라즈마 처리)를 행한다(스텝 S103).
- [0118] (정공 주입층(14A)을 형성하는 공정)
- [0119] 플라즈마 처리를 행한 후, 도 5B에 표시한 바와 같이, 상부 격벽(13B)에 둘러 싸여진 영역 내에, 상술한 재료로 이루어지는 정공 주입층(14A)을 형성한다(스텝 S104). 이 정공 주입층(14A)은, 스핀 코트법이나 슬릿 인쇄 및 액적 토출법 등의 도포법에 의해 형성한다. 특히, 상부 격벽(13B)에 둘러싸여진 영역에 정공 주입층(14A)의 형성 재료를 선택적으로 배치하여도 좋고, 그 경우는 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코트 방식이나, 그라비아 인쇄?플렉소 인쇄 등으로 선택적으로 인쇄하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0120] 구체적으로는, 정공 주입층(14A)의 형성 재료인 폴리아닐린이나 폴리티오펜 등의 용액 또는 분산액을 하부 전극(12)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 열처리(건조 처리)를 행함에 의해, 정공 주입층(14A)을 형성한다.
- [0121] 열처리에서는, 용매 또는 분산매를 건조 후, 고온으로 가열한다. 폴리아닐린이나 폴리티오펜 등의 도전성 고분자를 사용하는 경우, 대기 분위기, 또는 산소 분위기가 바람직하다. 산소에 의한 도전성 고분자의 산화에 의해, 도전성이 발현하기 쉬워지기 때문이다.
- [0122] 가열 온도는, 150℃ 내지 300℃가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 180℃ 내지 250℃이다. 시간은, 온도에 의하지만, 5분 내지 300분 정도가 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 10분 내지 240분이다. 이 건조 후의 막 두께는, 5nm 내지 100nm가 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 8nm 내지 50nm이다.
- [0123] (정공 수송층(14B)을 형성하는 공정)
- [0124] 정공 주입층(14A)을 형성한 후, 도 5C에 표시한 바와 같이, 정공 주입층(14A)의 위에, 상술한 고분자 재료를 포함하는 정공 수송층(14B)을 형성한다(스텝 S105). 이 정공 수송층(14B)은, 스핀 코트법이나 슬릿 인쇄 및 액적 토출법 등의 도포법에 의해 형성한다. 특히, 상부 격벽(13B)에 둘러싸여진 영역에 정공 수송층(14BR, 16BG)의 형성 재료를 선택적으로 배치하여도 좋고, 그 경우는 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코트 방식이나, 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄 등으로 선택적으로 인쇄하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0125] 구체적으로는, 예를 들면 슬릿 인쇄 방식에 의해, 정공 수송층(14B)의 형성 재료인 고분자 폴리머 및 저분자 재료의 혼합 용액 또는 분산액을 정공 주입층(14A)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 열처리(건조 처리)를 행함에 의해, 정공 수송층(14B)을 형성한다.
- [0126] 열처리에서는, 용매 또는 분산매를 건조 후, 고온으로 가열한다. 도포한 분위기나 용매를 건조, 가열하는 분위기로서는, 질소(N₂)를 주성분으로 하는 분위기중이 바람직하다. 산소나 수분이 있으면, 작성된 유기 EL 표시 장치의 발광 효율이나 수명이 저하될 우려가 있다. 특히, 가열 공정에서는, 산소나 수분의 영향이 크기 때문에, 주의가 필요하다. 산소 농도는, 0.1ppm 이상 100ppm 이하가 바람직하고, 50ppm 이하면 보다 바람직하다. 100ppm 보다 많은 산소가 있으면, 형성한 박막의 계면이 오염되고, 얻어진 유기 EL 표시 장치의 발광 효율이나 수명이 저하될 우려가 있다. 또한, 0.1ppm 미만의 산소 농도의 경우, 소자의 특성은 문제 없지만, 현재상태의 양산의 프로세스로서, 분위기를 0.1ppm 미만으로 유지하기 위한 장치 비용이 막대하게 될 가능성이 있다.
- [0127] 또한, 수분에 관해서는, 노점이 예를 들면 -80℃ 이상 -40℃ 이하인 것이 바람직하다. 또한, -50℃ 이하면 보다 바람직하고, -60℃ 이하면 더욱 바람직하다. -40℃보다 높은 수분이 있으면, 형성한 박막의 계면이 오염되고,

언어진 유기 EL 표시 장치의 발광 효율이나 수명이 저하될 우려가 있다. 또한, -80℃ 미만의 수분의 경우, 소자의 특성은 문제없지만, 현재상태의 양산의 프로세스로서, 분위기를 -80℃ 미만으로 유지하기 위한 장치 비용이 막대하게 될 가능성이 있다.

- [0128] 가열 온도는, 100℃ 내지 230℃가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 150℃ 내지 200℃이다. 적어도, 정공 주입층(14A) 형성시의 온도보다도 낮은 것이 바람직하다. 시간은, 온도, 분위기에도 의하지만, 5분 내지 300분 정도가 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 10분 내지 240분이다. 건조 후의 막두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 10nm 내지 200nm가 바람직하다. 또한, 15nm 내지 150nm라면 보다 바람직하다.
- [0129] (황색 발광층(14C)을 형성하는 공정)
- [0130] 정공 수송층(14B)을 형성한 후, 도 5(D)에 도시한 바와 같이, 황색 발광층(14C)을 형성한다(스텝 S106). 황색 발광층(14C)의 형성 방법으로서, 예를 들면 스핀 코트법이나 액적 토출법 등의 도포법에 의해 형성한다. 특히, 격벽(13)에 둘러싸여진 영역에 황색 발광층(14C)의 형성 재료를 선택적으로 배치하는 경우에는, 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코트 방식을 이용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해, 적황색 발광층(14C)의 형성 재료인 인광성 호스트 재료에 인광성 도펀트를, 예를 들면 1중량%가 되도록, 크실렌과 시클로헥실벤젠을 2:8로 혼합한 용매에 용해한 혼합 용액 또는 분산액을 정공 수송층(14B)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 상기 황색 발광층(14C)의 정공 수송층(14B)을 형성하는 공정에서 설명한 열처리(건조 처리)와 같은 방법 및 조건의 열처리를 행함에 의해, 황색 발광층(14C)을 형성한다. 또한, 유판(有版)의 인쇄 방식으로서, 그라비아 인쇄?플렉소 인쇄 등으로 선택적으로 인쇄하는 방법을 이용하여 형성하여도 좋다.
- [0131] 또한, 황색 발광층(14C)은 증착법에 의해 형성하여도 좋고, 그 때에는, 진공 증착 장치 내로 이동한 후, 예를 들면 증착 속도 0.1 내지 2Å/s로 성막한다.
- [0132] (청색 발광층(14D), 전자 수송층(14E), 전자 주입층(14F) 및 상부 전극(15)을 형성하는 공정)
- [0133] 황색 발광층(14C)을 형성한 후, 도 5E에 도시한 바와 같이, 정공 수송층(14B) 및 황색 발광층(14C)의 전면에, 증착법에 의해, 상술한 재료로 이루어지는 청색 발광층(14D)을 형성한다(스텝 S107). 계속해서, 도 5F에 표시한 바와 같이, 청색 발광층(14D)의 전면에 증착법에 의해 전자 수송층(14E), 전자 주입층(14F) 및 상부 전극(15)을 형성한다(스텝 S108, S109, S110).
- [0134] 상부 전극(15)을 형성한 후, 도 5G에 도시한 바와 같이, 보호층(16), 밀봉용 기관(17) 및 컬러 필터(18)를 형성한다. 구체적으로는, 우선 보호층(16)을 하지에 대해 영향을 미치는 일이 없을 정도로, 성막 입자의 에너지가 작은 성막 방법, 예를 들면 증착법이나 CVD법에 의해 형성한다. 예를 들면, 어모퍼스 질화 실리콘으로 이루어지는 보호층(16)을 형성하는 경우에는, CVD법에 의해 2 내지 3μm의 막두께로 형성한다. 이 때, 유기층(14)의 열화에 의한 휘도의 저하를 방지하기 위해, 성막 온도를 상온으로 설정함과 함께, 보호층(16)의 벗겨짐을 방지하기 위해 막의 스트레스가 최소가 되는 조건으로 성막하는 것이 바람직하다.
- [0135] 청색 발광층(14D), 전자 수송층(14E), 전자 주입층(14F), 상부 전극(15) 및 보호층(16)은, 마스크를 이용하는 일 없이 전면에 베타막으로서 형성된다. 또한, 청색 발광층(14D), 전자 수송층(14E), 전자 주입층(14F), 상부 전극(15) 및 보호층(16)의 형성은, 바람직하게는, 대기에 폭로되는 일 없이 동일한 성막 장치 내에서 연속하여 행하여진다. 이에 의해 대기중의 수분에 의한 유기층(14)의 열화가 방지된다.
- [0136] 또한, 하부 전극(12)과 동일 공정으로 보조 전극(도시 생략)을 형성한 경우, 보조 전극의 상부에 베타막으로 형성된 유기층(14)을, 상부 전극(15)을 형성하기 전에 레이저 어브레이션 등의 수법에 의해 제거하여도 좋다. 이에 의해 상부 전극(15)을 보조 전극에 직접 접속시키는 것이 가능해지고, 접촉성이 향상한다.
- [0137] 보호층(16)을 형성한 후, 예를 들면, 상술한 재료로 이루어지는 밀봉용 기관(17)에, 상술한 재료로 이루어지는 차광막을 형성한다. 계속해서, 밀봉용 기관(17)에 적색 필터(18R)의 재료를 스핀 코트 등에 의해 도포하고, 포토 리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함에 의해 적색 필터(18R)를 형성한다. 계속해서, 적색 필터(18R)와 마찬가지로 하여, 녹색 필터(18G) 및 청색 필터(18B)를 순차적으로 형성한다.
- [0138] 그 후, 보호층(16)의 위에, 접착층(도시 생략)을 형성하고, 이 접착층을 사이에 두고 밀봉용 기관(17)을 맞붙인다. 이상에 의해 도 1 내지 도 3에 도시한 유기 EL 표시 장치(1)가 완성된다.
- [0139] 이 유기 EL 표시 장치(1)에서는, 각 화소에 대해 주사선 구동 회로(130)로부터 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극을 통하여 주사 신호가 공급됨과 함께, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기록 트랜지스터(Tr2)를 통하여 보존용량(Cs)에 보존된다. 즉, 이 보존용량(Cs)에 보존된 신호에 의하여 구동 트랜지스터(Tr1)가 온 오

프 제어되고, 이에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 구동 전류(Id)가 주입되고, 정공과 전자가 재결합하여 발광이 일어난다. 이 광은, 하면 발광(보텀 이미션)의 경우에는 하부 전극(12) 및 기관(11)을 투과하여, 윗면 발광(탑 이미션)의 경우에는 상부 전극(15), 컬러 필터(18) 및 밀봉용 기관(17)을 투과하여 추출된다.

[0140] 종래의 유기 EL 표시 장치에서는, 전술한 바와 같이, 백색광을 이용한 필터 방식이나 3색(또는 4색) 독립 발광 방식 등에 의해 풀 컬러화가 이루어지고 있다. 그러나, 필터 방식에서는 컬러 필터를 통합에 의한 광의 이용 효율이 저하되고, 소비 전력이 증대한다는 문제가 있다. 또한, 발광층을 갖는 유기층을 복수 적층하고 백색광을 합성하는 스택 구조(탠덤 구조)를 갖는 유기 EL 표시 장치에서는, 발광 효율이 향상하고, 필요 전류가 저감된다. 그러나, 탠덤 구조에서는, 복수의 유기층은 전하 발생층을 통하여 적층됨에 의해, 구동 전압이 상승하고, 소비 전력을 충분히 저감하는 것이 어렵다는 문제가 있다. 더하여, 전술한 바와 같이 표시 장치에서의 출현 빈도가 높은 색은 백색 및 흑색 복사의 라인에 가까운 부분이기 때문에, 백색광을 이용하는 것은 유용하다고 생각되지만, 실제로는 색도점 조절을 위해 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자를 구동할 필요가 있기 때문에, 소비 전력은 더욱 높아진다는 문제가 있다.

[0141] 또한, 3색(또는 4색) 독립 발광 방식에서는, 색 재현성과 발광 효율이 트레이드 오프의 관계에 있다는 문제가 있다. 이에 대해, 시감도가 높고 발광 효율이 높은 황색을 이용함에 의해 색역의 유지와 발광 효율을 양립하는 방법이 보고되어 있다. 그러나, 3색 독립 방식에서는 적어도 각 색의 발광층의 나누어 칠함이 필요하기 때문에 필터 방식에 비하여 공정수가 많다. 또한, 색 재현성을 향상하기 위해 황색 발광층을 추가하는 경우에는, 더욱 공정수가 증가하여, 설비비 및 재료비가 증대하고 생산성이 크게 저하된다는 문제가 있다.

[0142] 이에 대해, 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1)에서는, 정공 수송층(14B)상의, 청색 유기 EL 소자(10B)의 영역을 제외한 영역 상에 황색 발광층(14C)을 마련하여, 적색, 녹색 및 청색을 갖는 컬러 필터에 의해 발광색을 색분할한다. 이에 의해, 발광층의 나누어 칠하는 공정이 삭감된다.

[0143] 이와 같이 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1)에서는, 청색 유기 EL 소자(10B)의 영역을 제외한 정공 수송층(14B)상에 황색 발광층(14C)을, 정공 수송층(14B) 및 황색 발광층(14C)상의 전면에 청색 발광층(16D)을 마련하여, 적색, 녹색 및 청색을 갖는 컬러 필터에 의해 발광색을 색분할하도록 하였기 때문에, 발광층의 나누어 칠하는 공정이 삭감되고, 유기 EL 표시 장치의 제조 공정이 간략화된다. 즉, 비용이 억제되고 생산성이 향상한 전력 절약의 유기 EL 디스플레이를 제작하는 것이 가능해진다.

[0144] 이하, 제2 내지 제4의 실시의 형태에 관해 설명한다. 또한, 제1의 실시의 형태와 동일한 구성 요소에 관해서는 동일 부호를 붙이고 그 설명은 생략한다.

[0145] (제2의 실시의 형태)

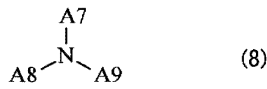
[0146] 도 6은 제2의 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치(2)의 표시 영역의 단면 구성을 도시한 것이다. 적색 유기 EL 소자(20R), 녹색 유기 EL 소자(20G) 및 청색 유기 EL 소자(20B)는, 각각, 기관(11)의 측부에서, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(Tr1) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극으로서의 하부 전극(12)(제1 전극), 격벽(13), 후술하는 발광층(황색 발광층(24C), 청색 발광층(24D))을 포함하는 유기층(24) 및 음극으로서의 상부 전극(15)(제2 전극)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(2)는, 황색 발광층(24C)과 청색 발광층(24D)의 사이에 접속층(24G)을 갖는 것이 상기 제1의 실시의 형태와 다르다.

[0147] 접속층(24G)은, 정공 수송층(24B) 및 황색 발광층(24C)과, 청색 발광층(24D)과의 계면을 개선하고, 정공의 주입 효율을 높임과 함께, 황색 발광층(24C)에서 생기는 여기자를 가두어, 발광 효율을 높이기 위한 것이다. 접속층(16D)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 2nm 내지 30nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 15nm이다.

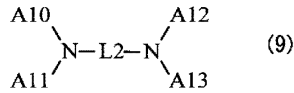
[0148] 접속층(24G)을 구성하는 재료로서는, 예를 들면, 예를 들면, 벤진, 스티릴아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌, 테트라시아노퀴노디메탄, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤 또는 이들의 유도체, 또는, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물 또는 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공역계의 모노머 또는 올리고머를 들 수 있다. 이와 같은 재료를 사용함에 의해, 정공 수송층(24B)과, 청색 발광층(26D)과의 계면의 오염 및 주입 장벽이 개선되고, 하부 전극(12)측부터 청색 발광층(24D)에 공급되는 정공의 주입 효율이 향상한다. 구체적으로는, 접속층(24G)의 기저(基底) 상태(S0G)와 정공 수송층(24B)의 기저 상태(S0B)의 에너지 차를 0.4eV 이하로 함에 의해 청

색 발광층(24D)에의 정공 주입 효율을 유지할 수 있다.

[0149] 접속층(24G)을 구성하는 구체적인 재료로서는, 바람직하게는, 하기한 식(8), (9)에 표시한 저분자 재료를 들 수 있다.

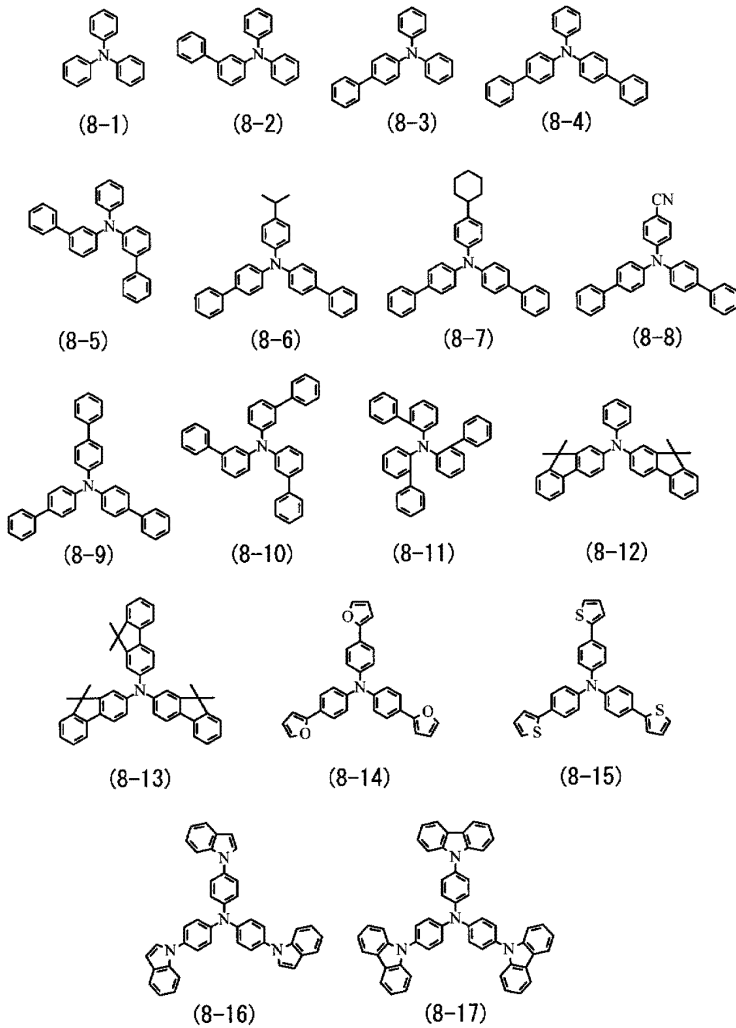


[0150] (A7 내지 A9는 방향족 탄화 수소기, 복소환기 또는 그들의 유도체이다.)

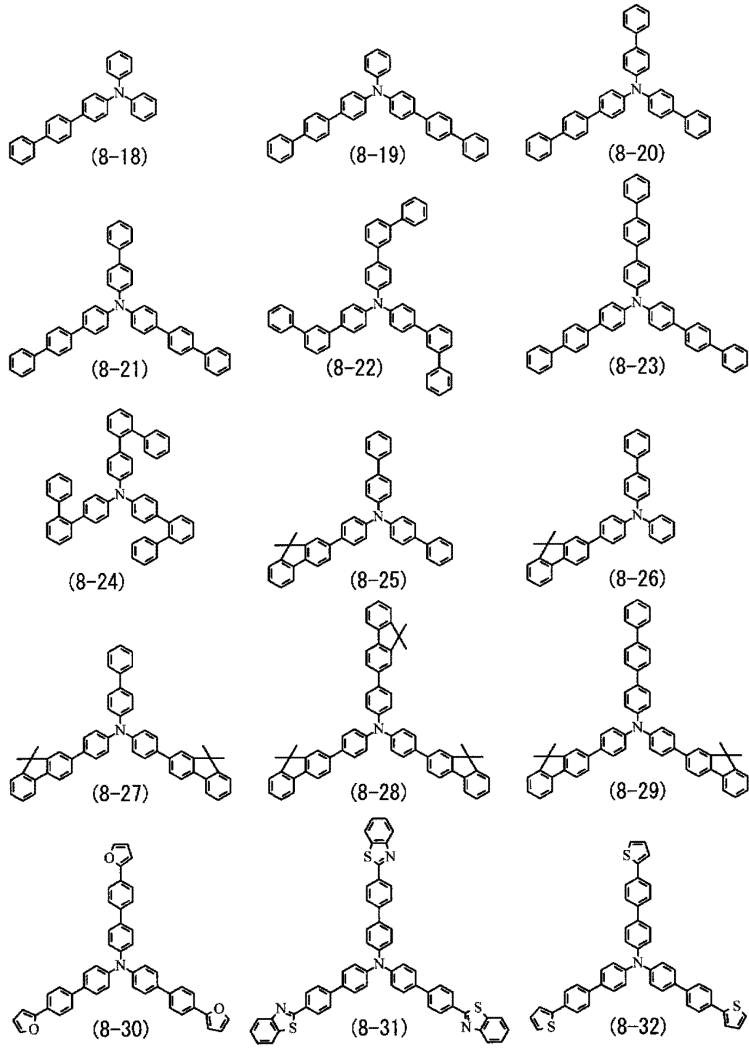


[0152] (L2은 2가의 방향족환기가 2 내지 6개 결합한 기이다. 구체적으로는 2 내지 6개의 방향족환이 연결한 2가의 기, 또는 그 유도체이다. A10 내지 A13은, 방향족 탄화 수소기 또는 복소환기, 또는 그 유도체가 1 내지 10개 결합한 기이다.)

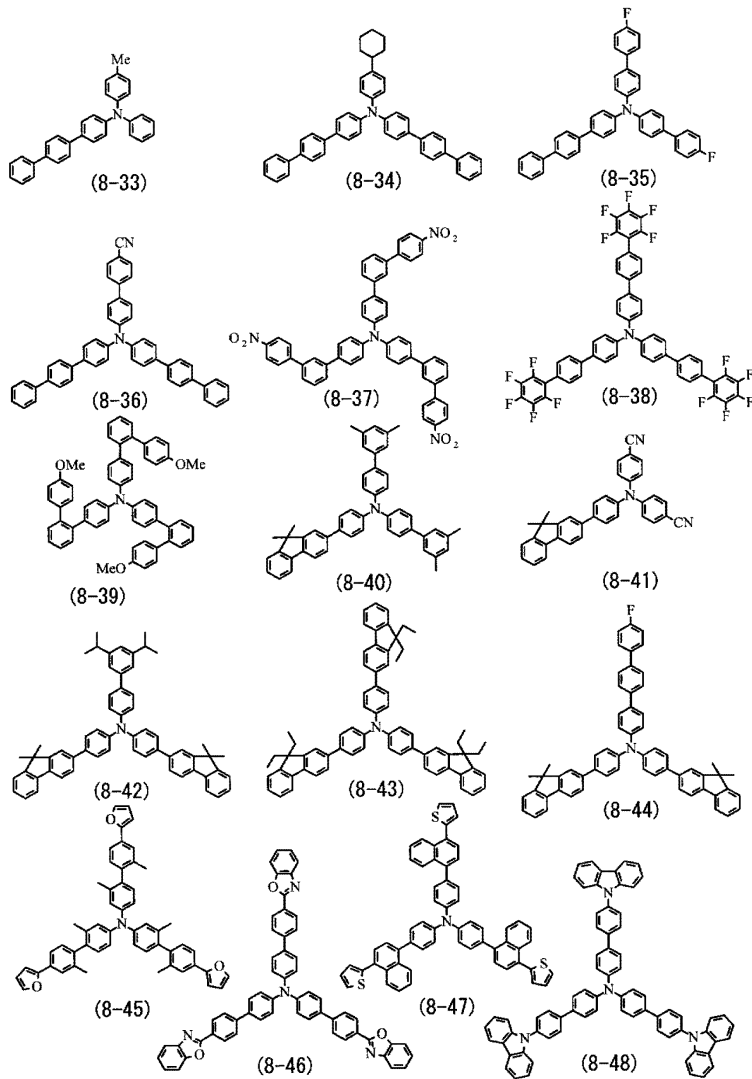
[0154] 식(8)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(8-1) 내지 식(8-48) 등의 화합물을 들 수 있다.



[0155]



[0156]



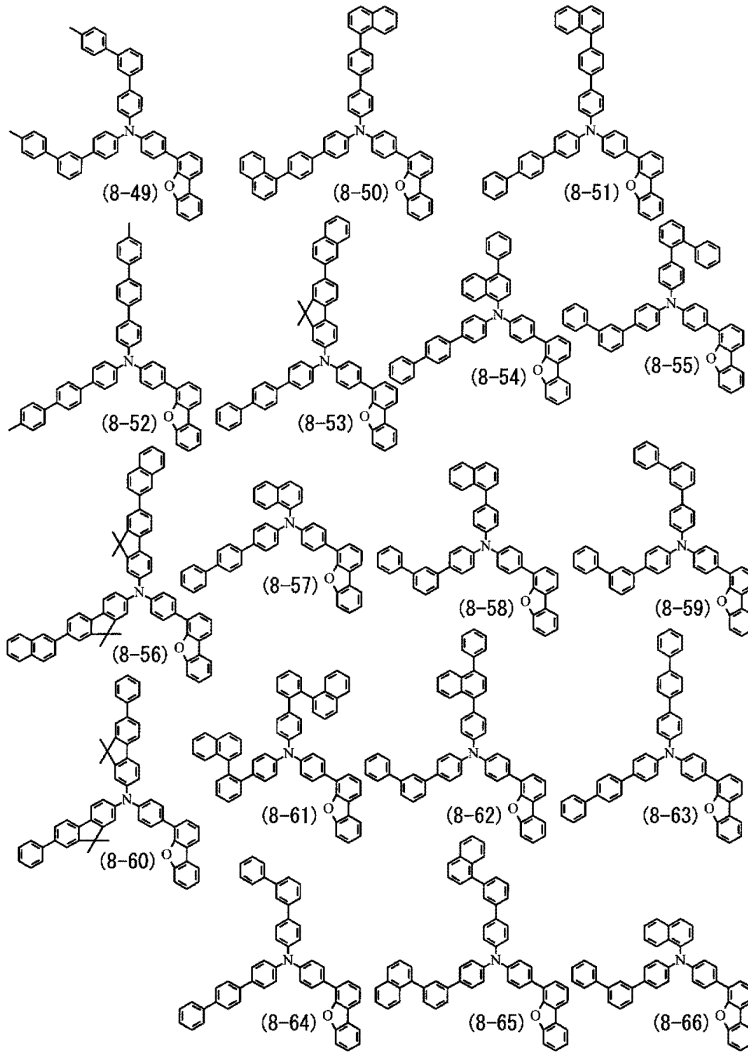
[0157]

[0158]

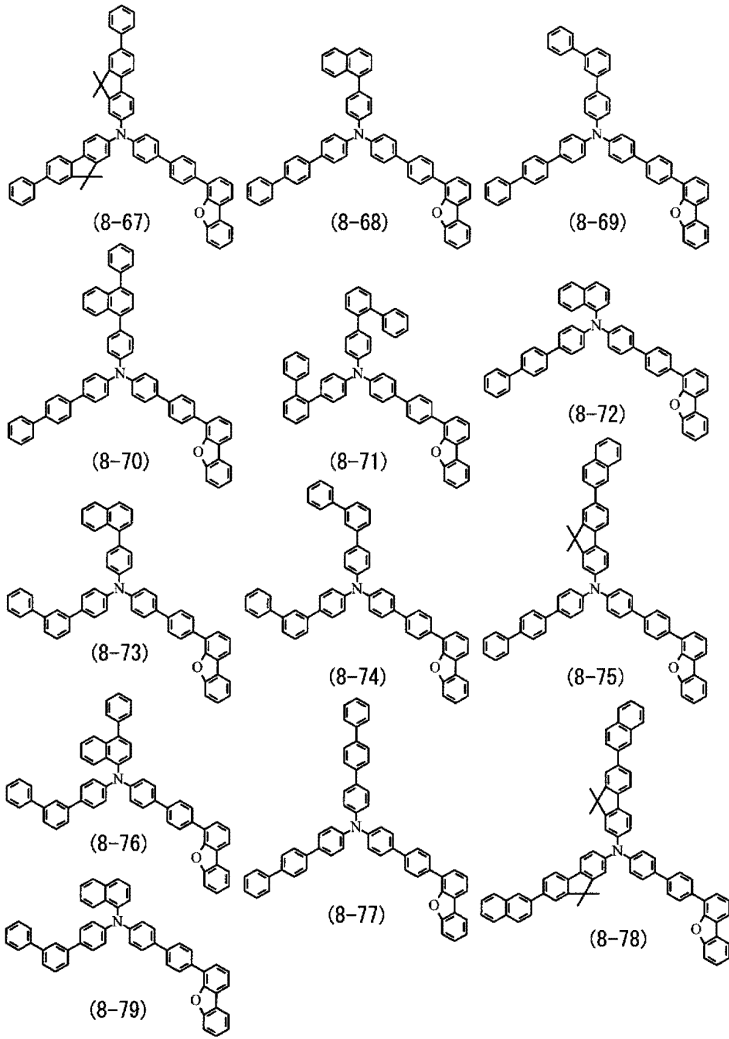
또한, 식(8)에 표시한 화합물 중에서도, 디벤조푸란 구조를 갖는 아릴기 및 카르바졸 구조를 갖는 아릴기를 포함하는 아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 이들 아민 화합물은, 1중항 여기 준위 및 3중항 여기 준위가 크고, 청색 발광층(24D)의 전자를 효과적으로 블록하는 것이 가능하다. 이 때문에, 발광 효율이 향상함과 함께, 정공 수송층(24B)에의 전자의 주입이 억제되기 때문에, 수명 특성이 향상한다. 또한, 황색 발광층(24C)의 미여기자를 높은 3중 여기자 준위를 가두어서 발광 효율을 향상할 수 있다.

[0159]

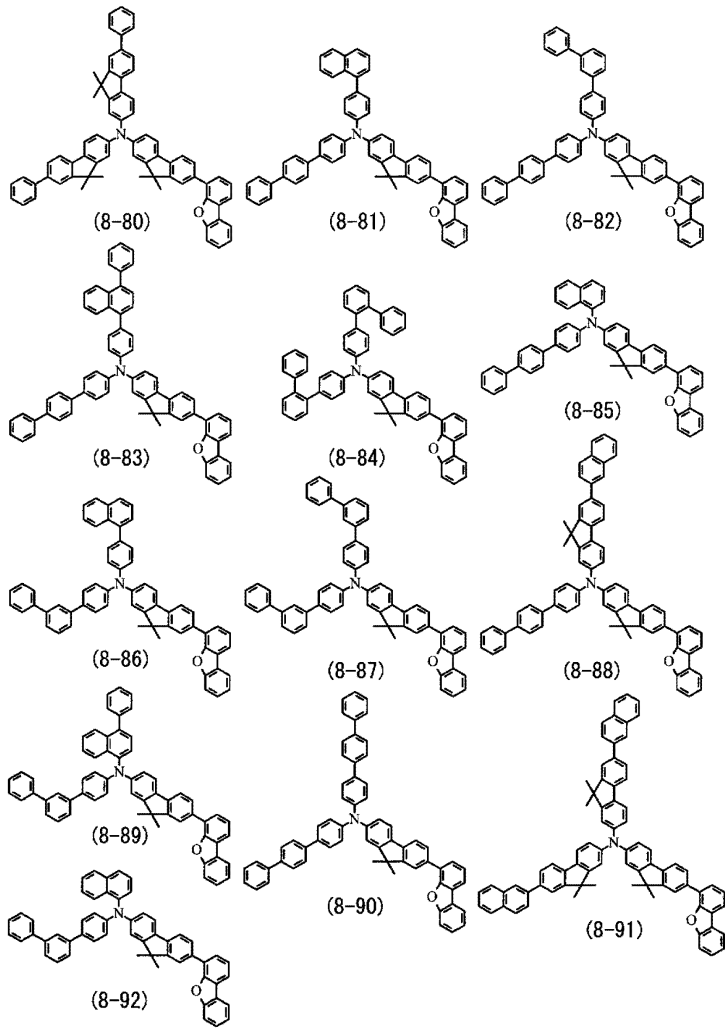
디벤조푸란 구조를 갖는 아릴기 및 카르바졸 구조를 갖는 아릴기를 포함하는 아민 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(8-49) 내지 식(8-323) 등의 화합물을 들 수 있다.



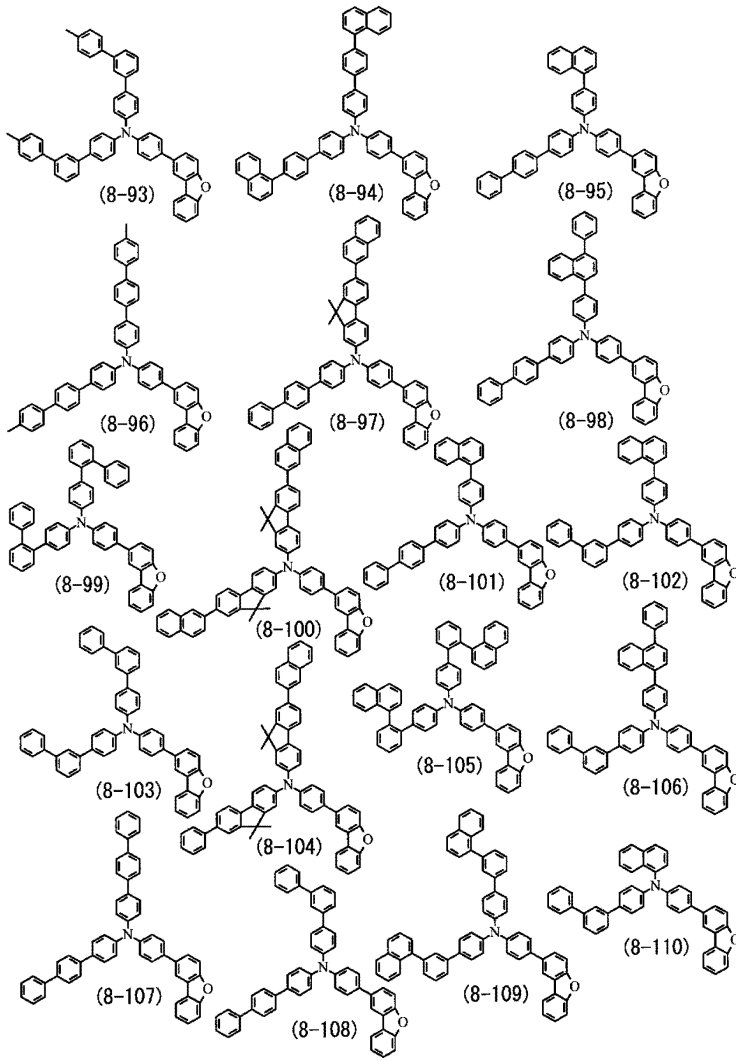
[0160]



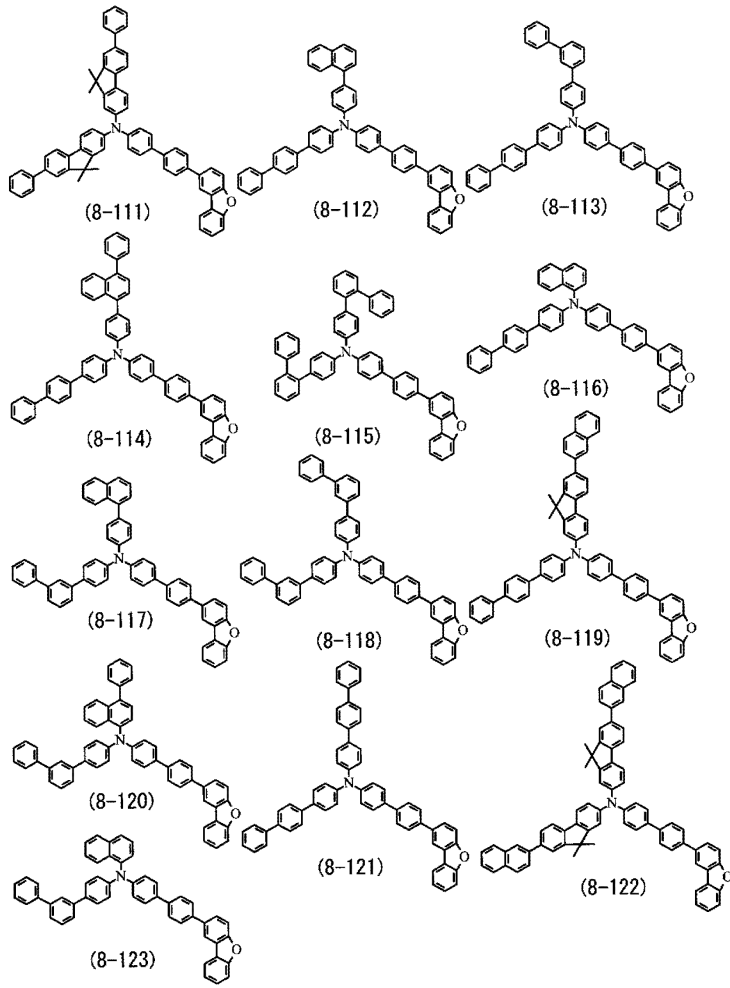
[0161]



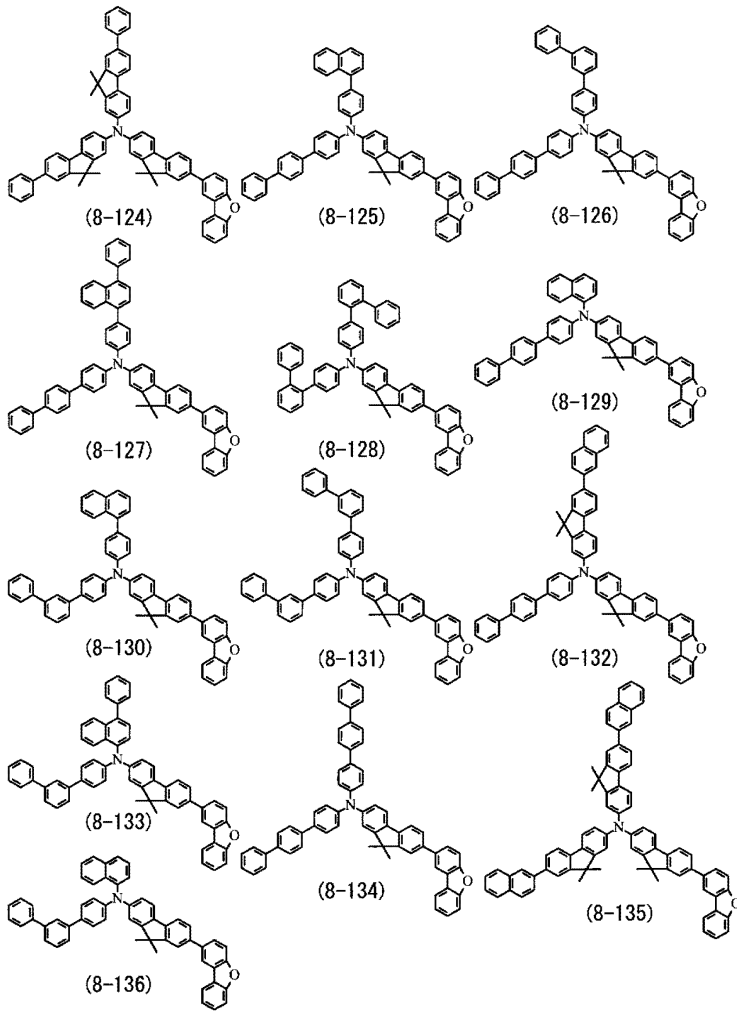
[0162]



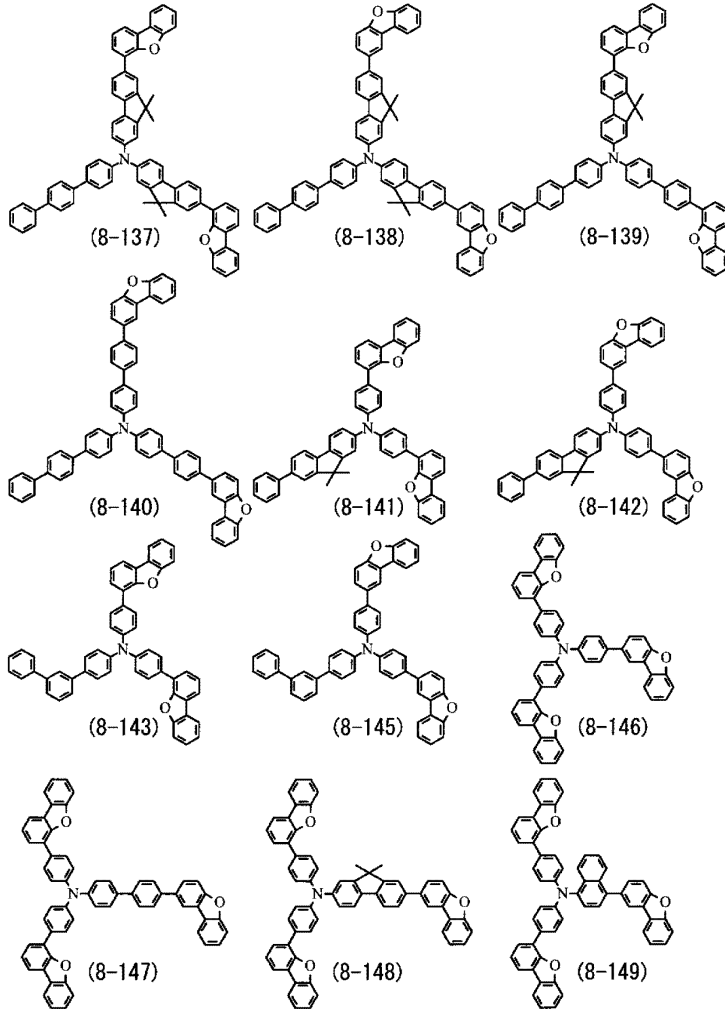
[0163]



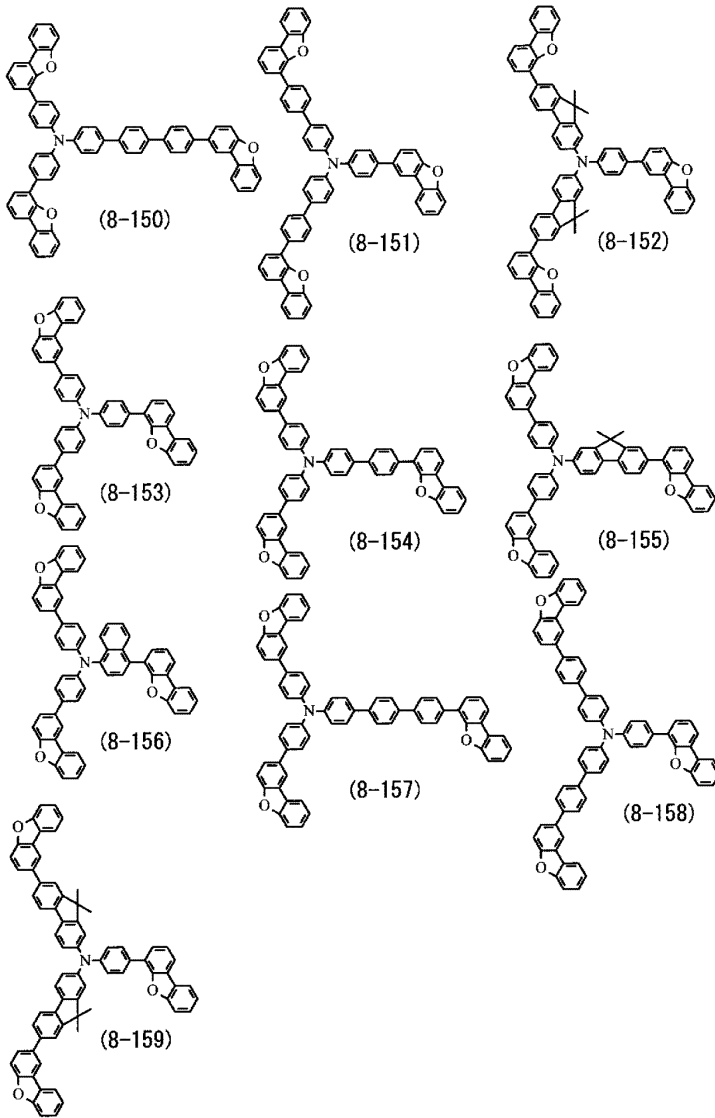
[0164]



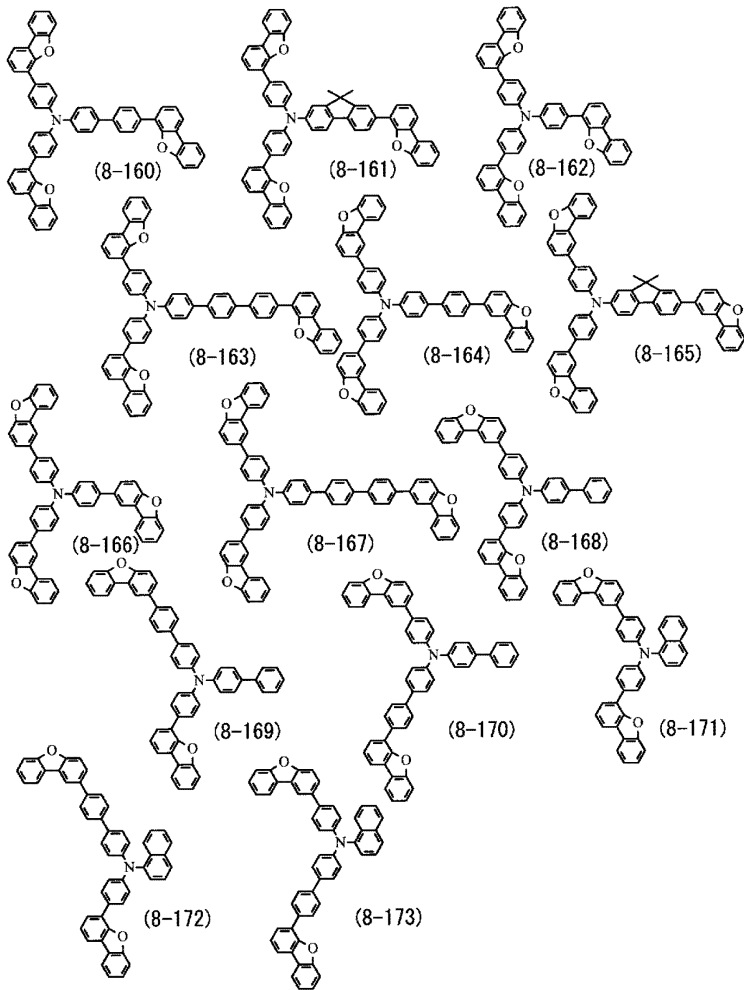
[0165]



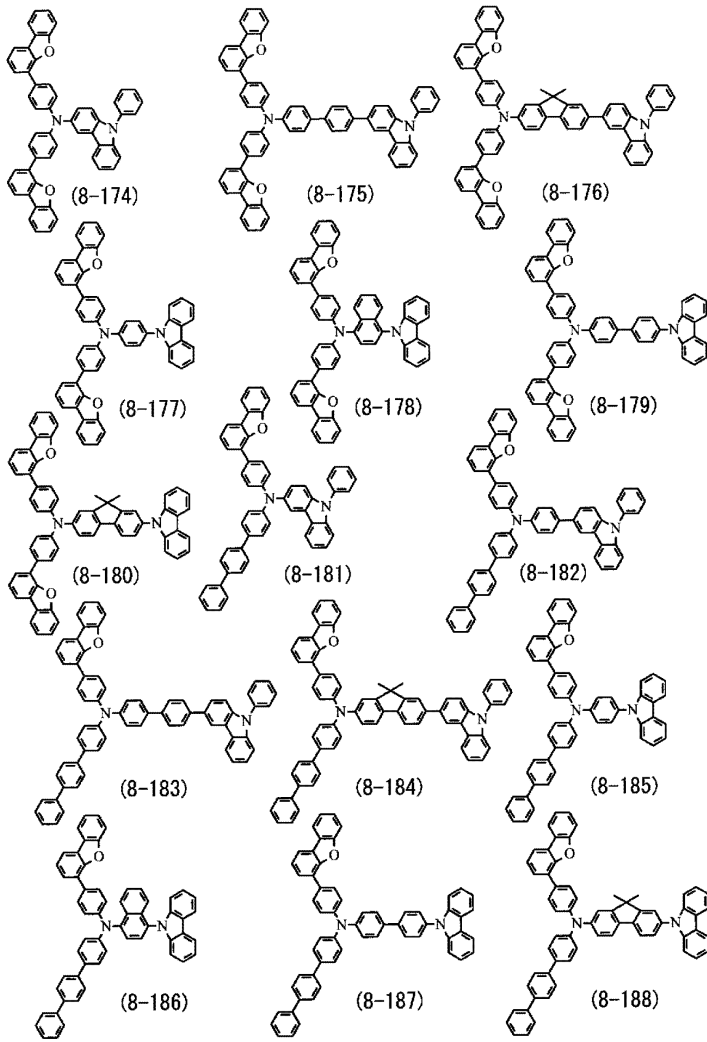
[0166]



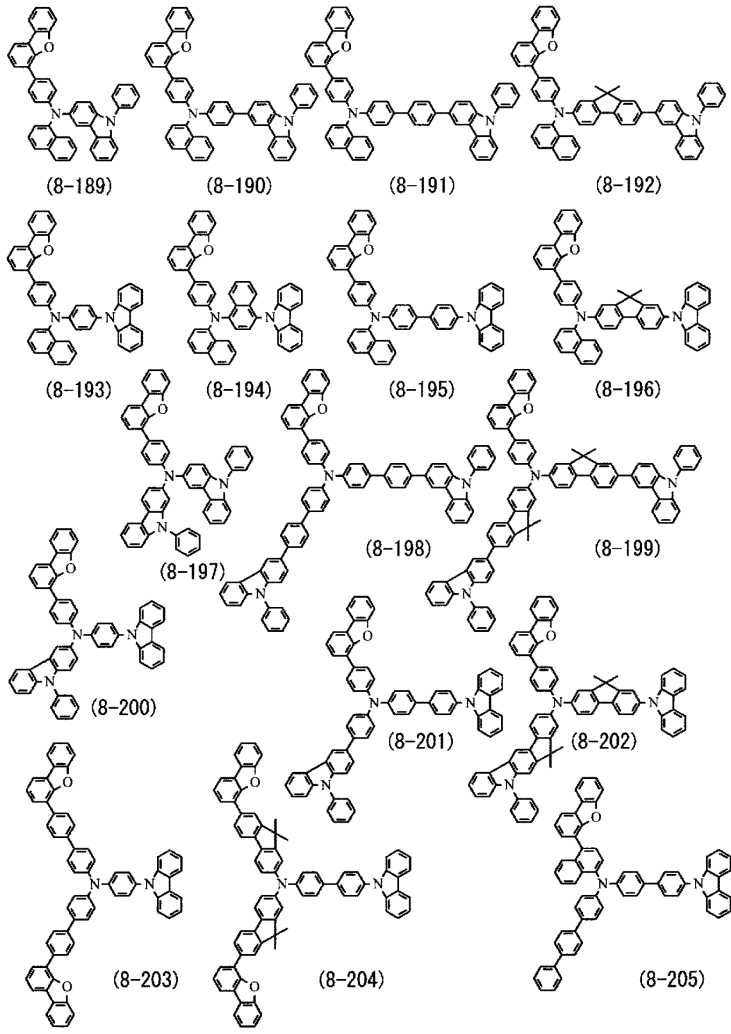
[0167]



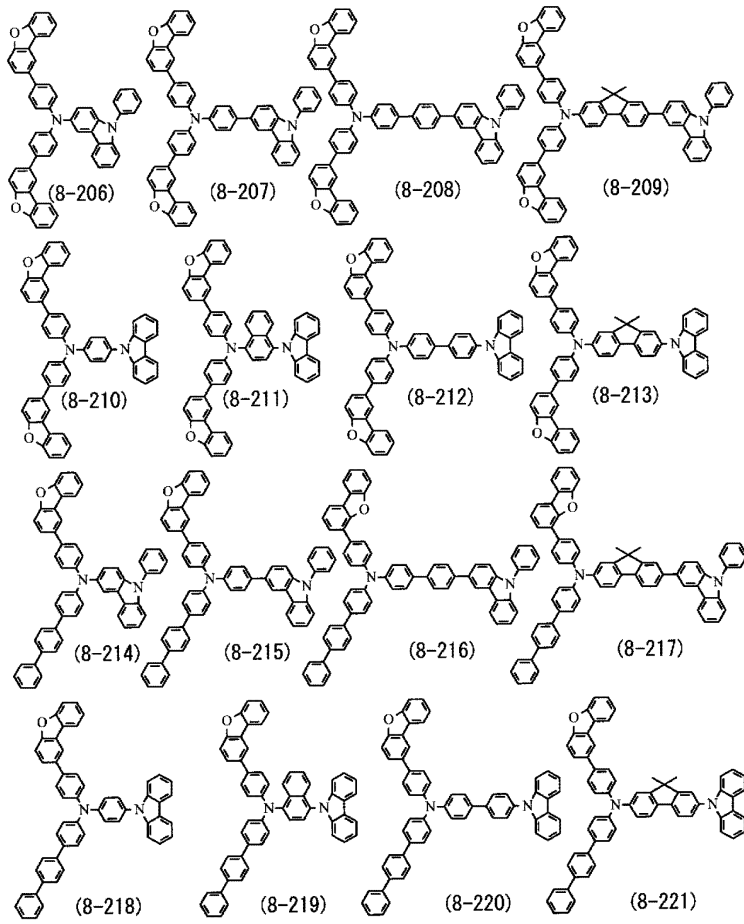
[0168]



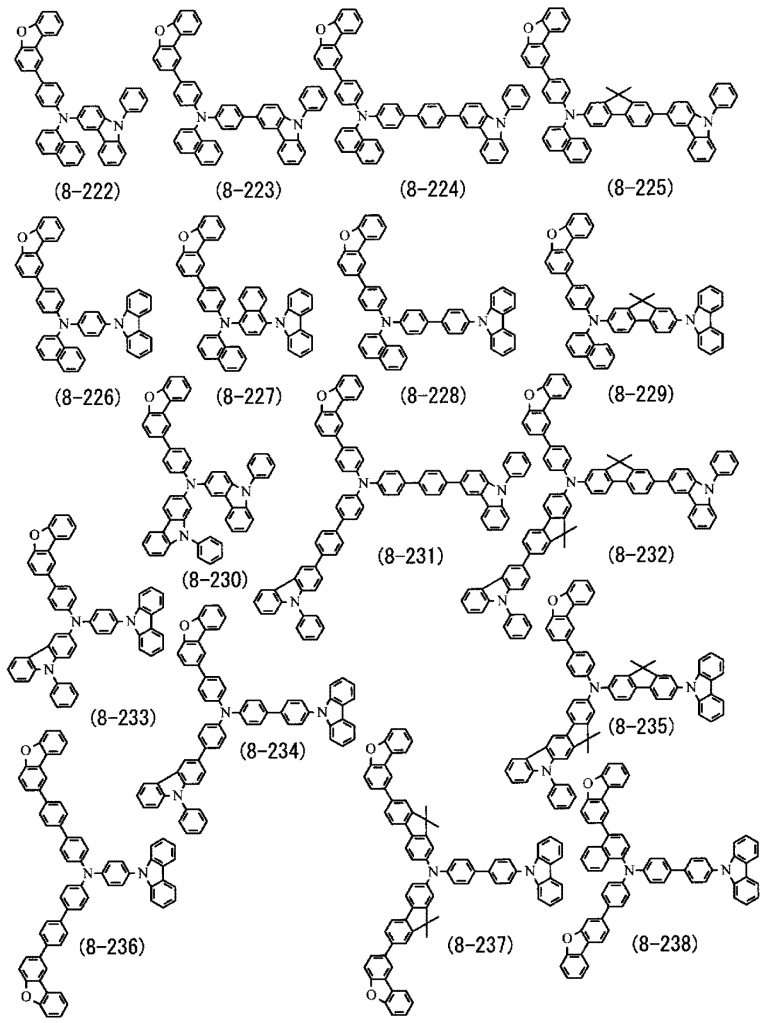
[0169]



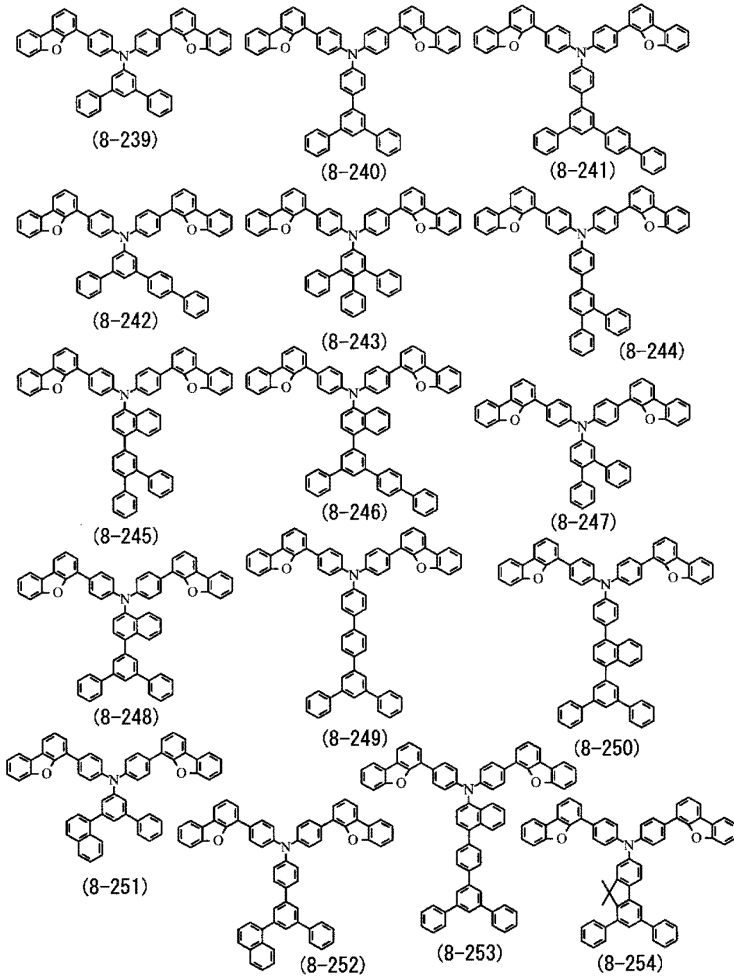
[0170]



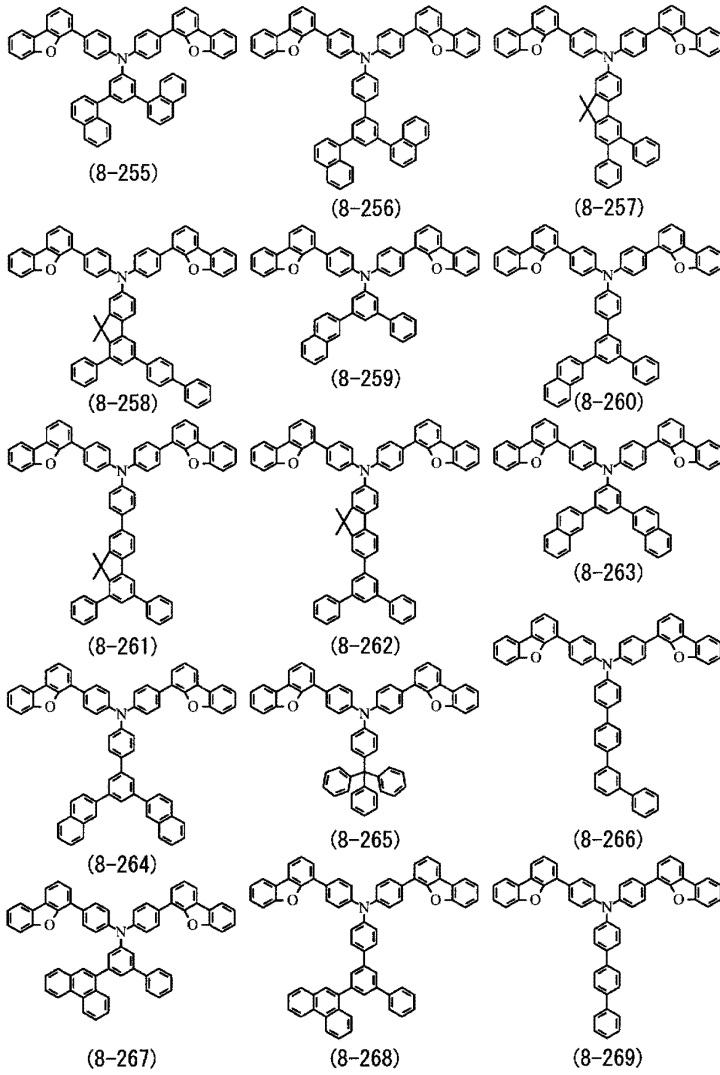
[0171]



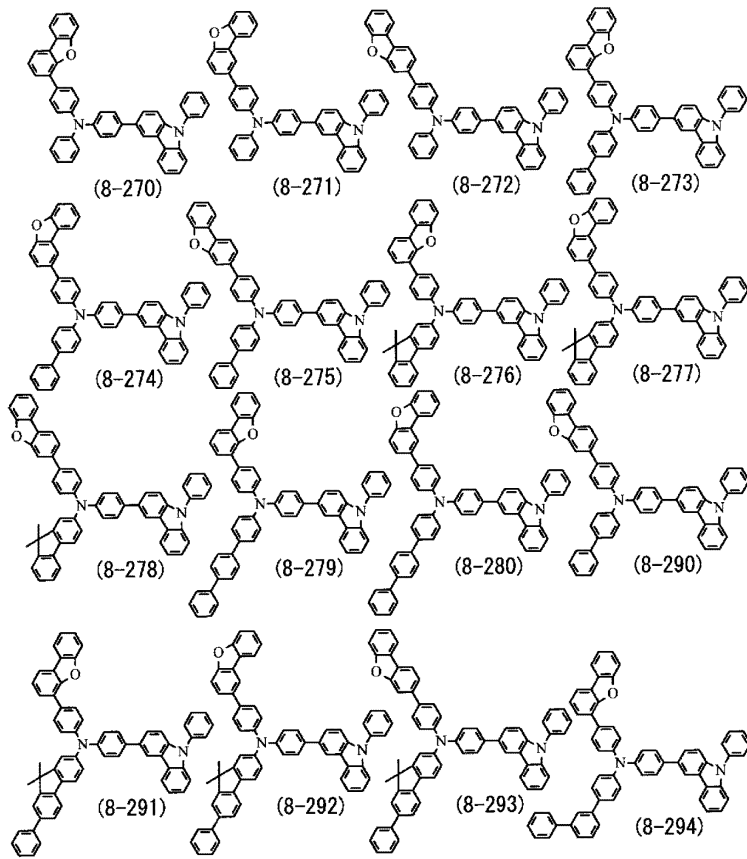
[0172]



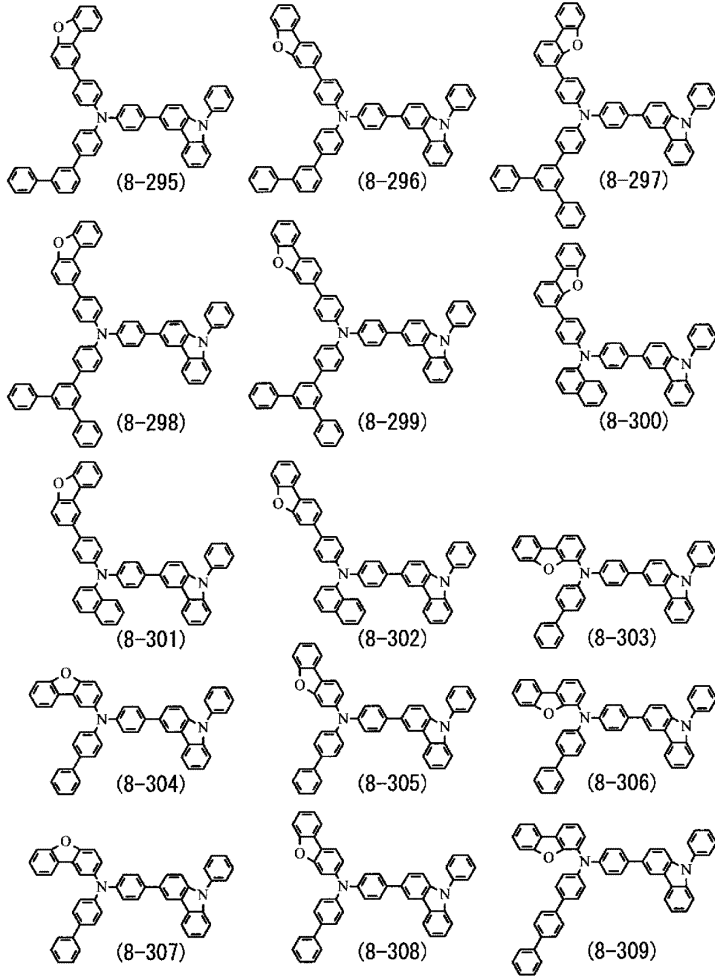
[0173]



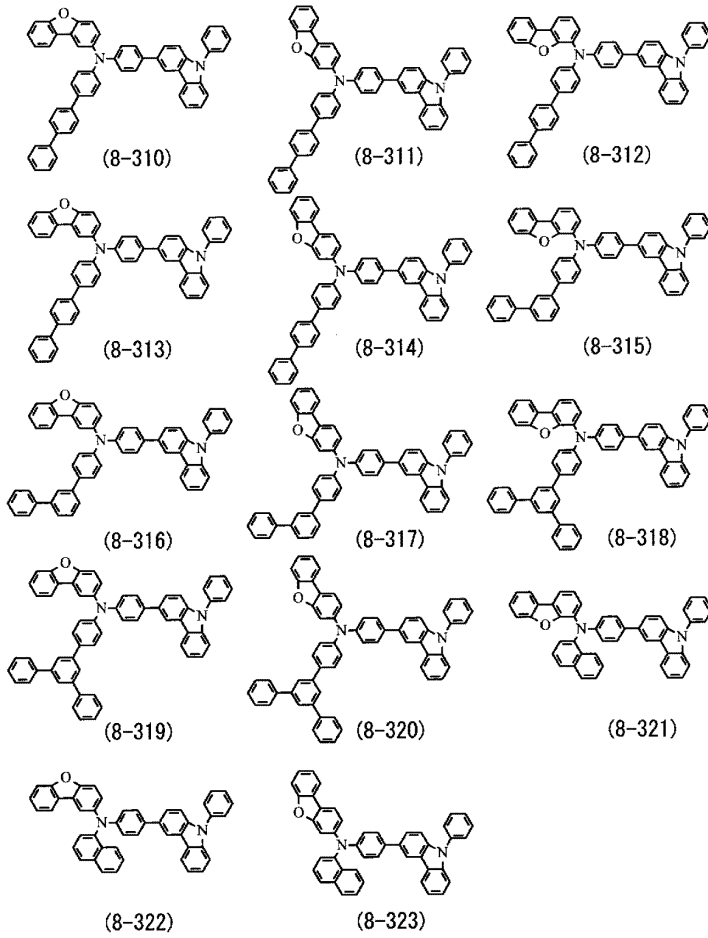
[0174]



[0175]



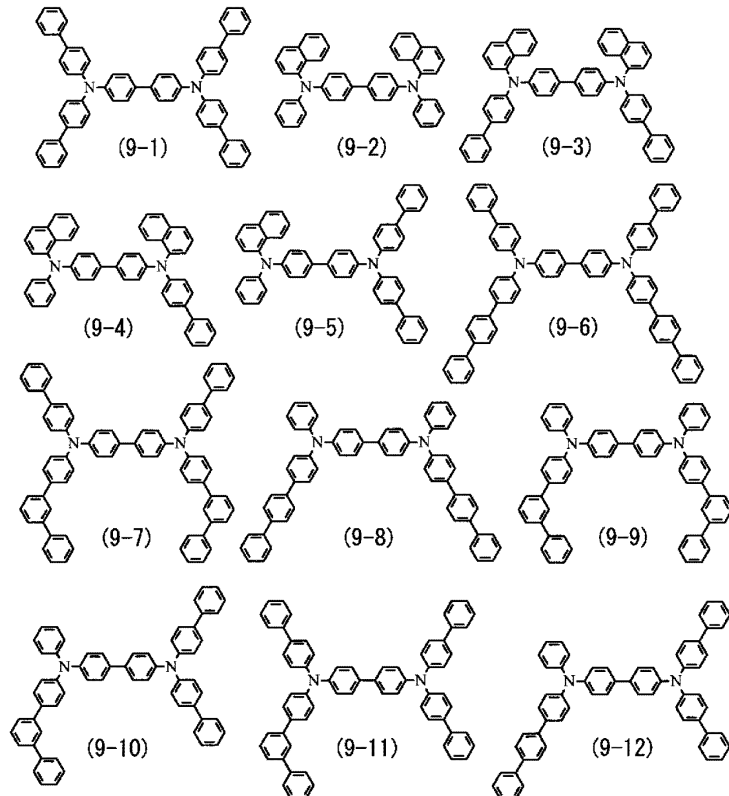
[0176]



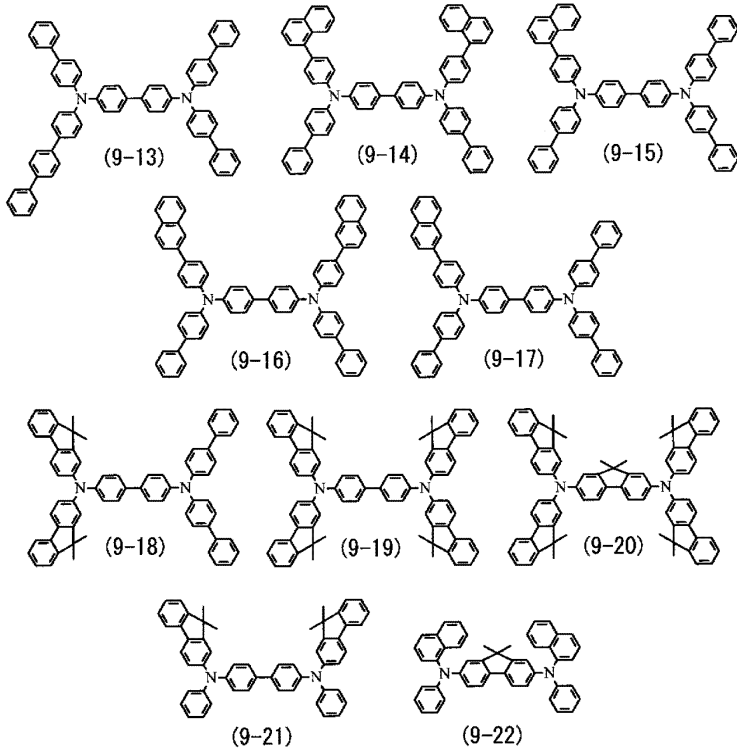
[0177]

[0178]

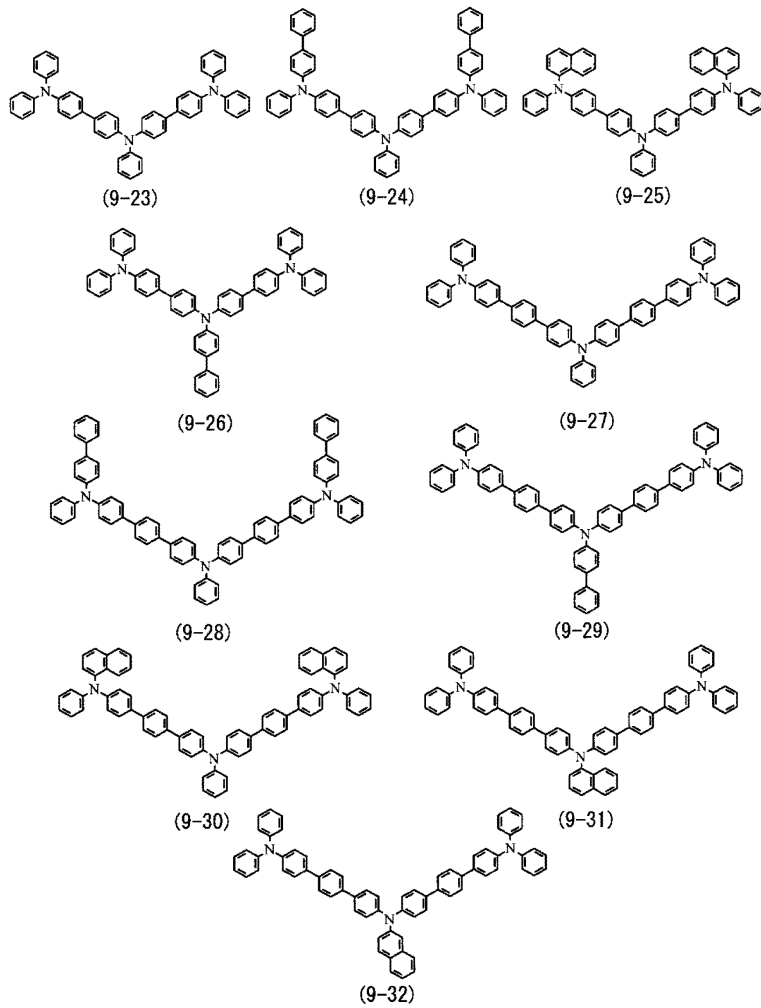
식(9)에 표시한 화합물의 구체예로서는, 이하의 식(9-1) 내지 식(9-12) 등의 화합물을 들 수 있다.



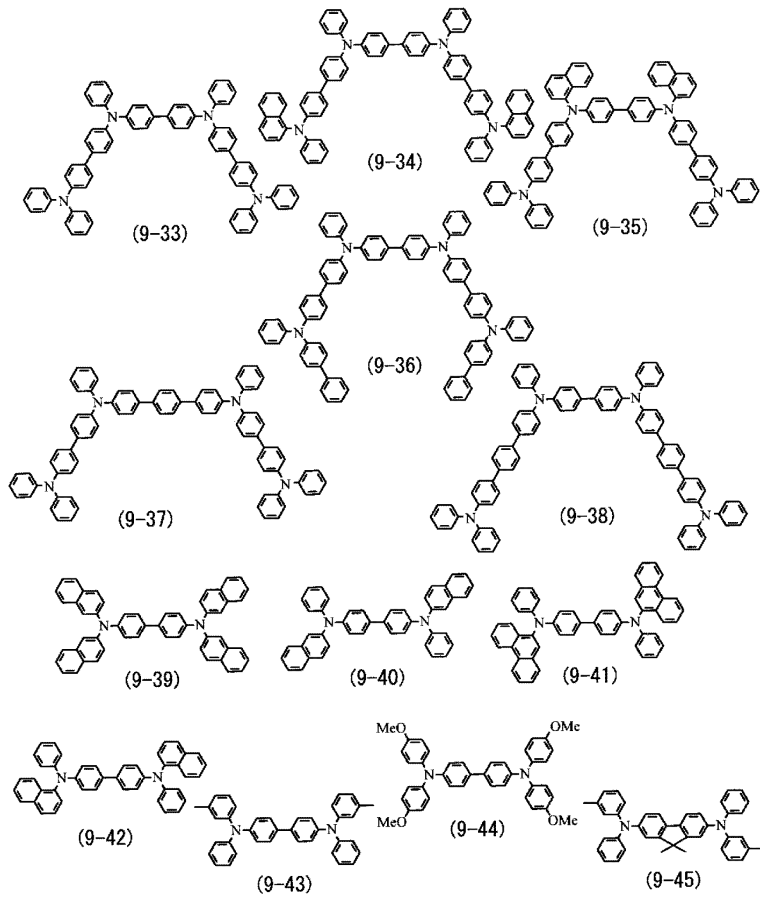
[0179]



[0180]



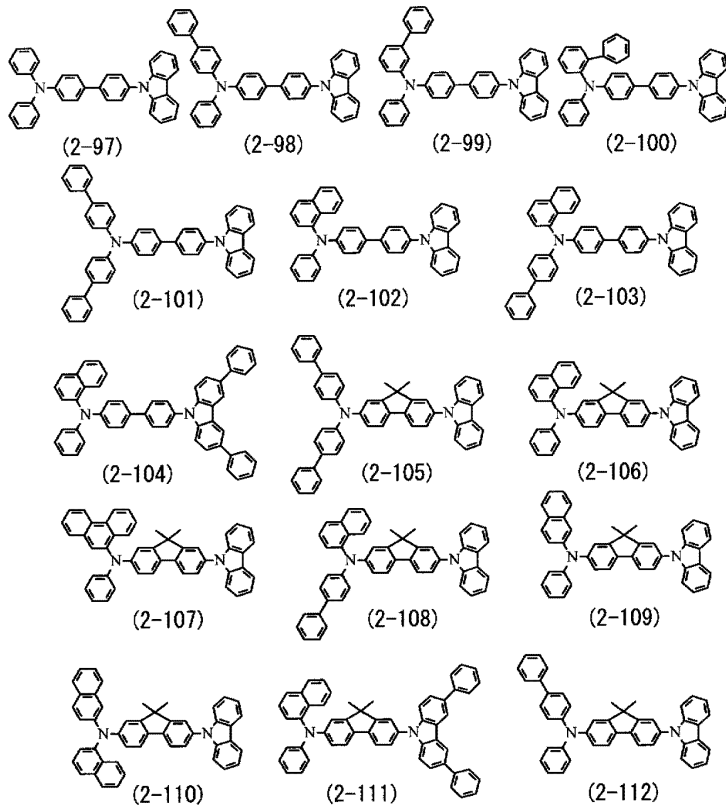
[0181]



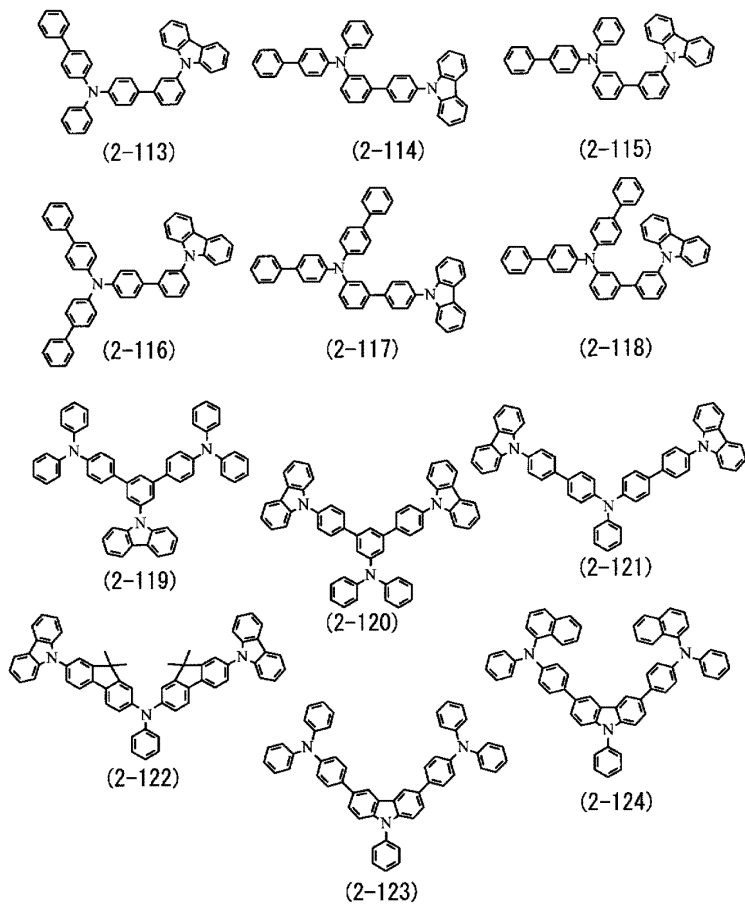
[0182]

[0183]

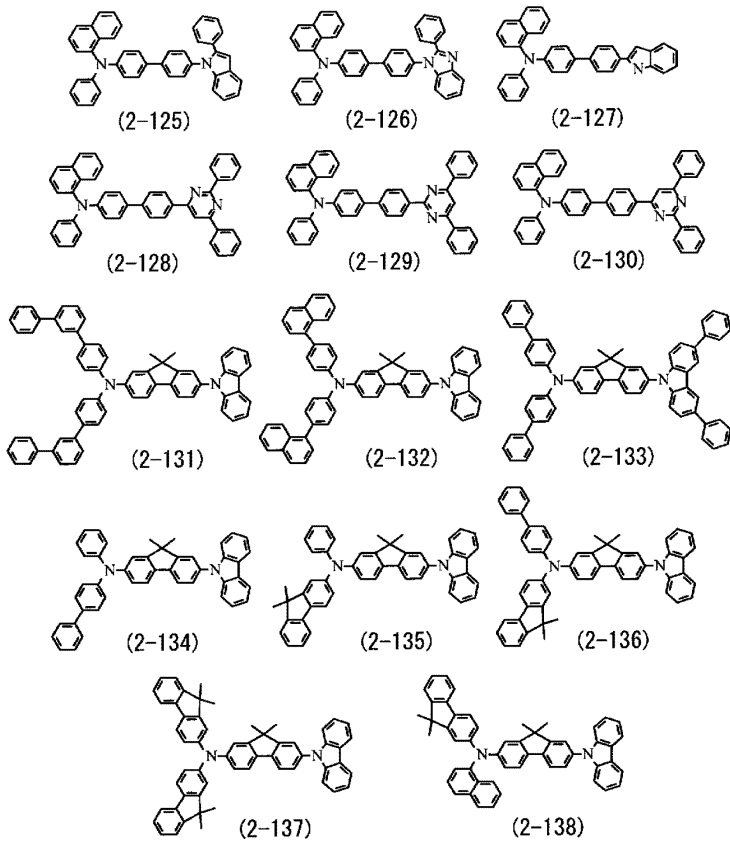
또한, 식(2-1) 내지 식(2-96)에 표시한 인광 호스트 재료 외에, 상기 식(2)의 일반식으로 표현되는 하기한 식(2-97) 내지 식(2-166) 등의 화합물도 사용할 수 있다. 또한, 여기서 L1에 결합하는 합질소 탄화 수소기로서, 예를 들면 카르바졸기나 인돌기를 갖는 화합물을 들었지만 이것으로 한하지 않는다. 예를 들면 이미다졸기를 사용하여도 좋다.



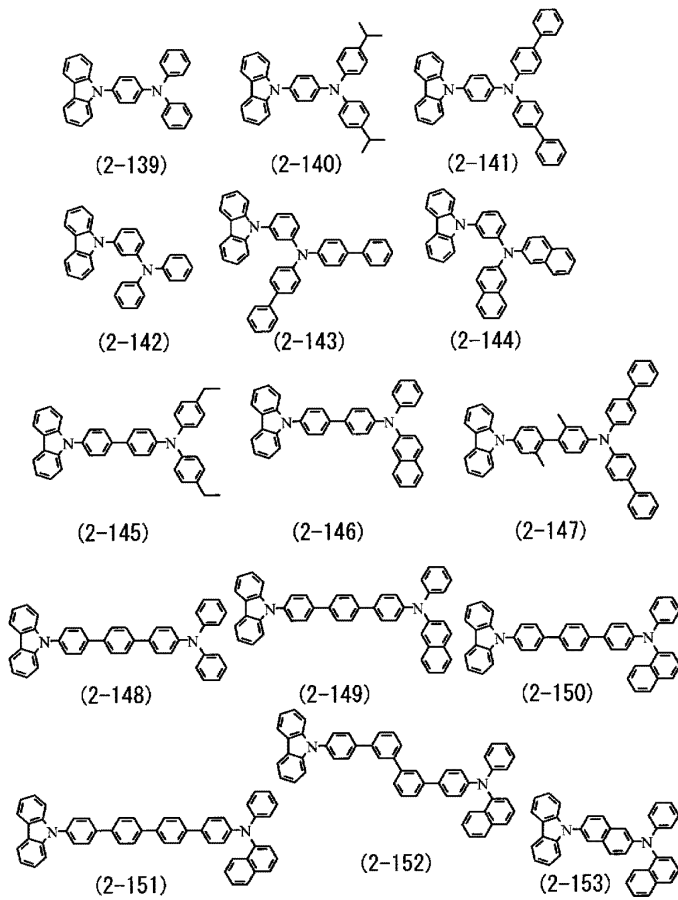
[0184]



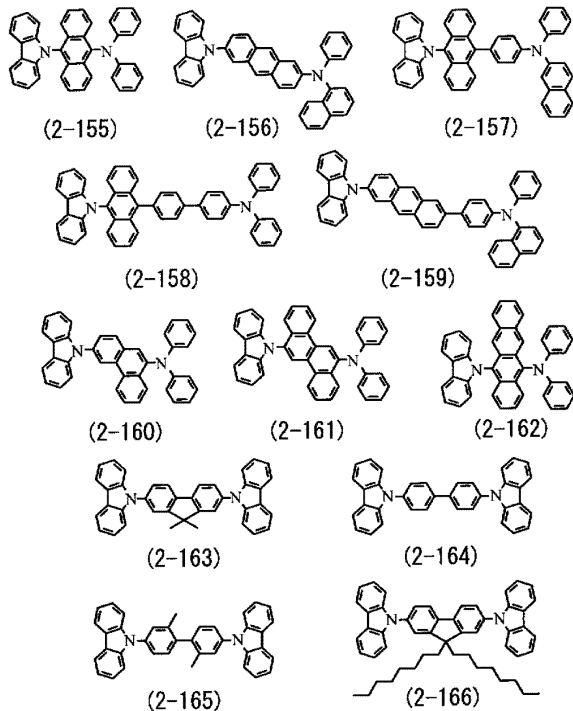
[0185]



[0186]



[0187]



[0188]

[0189] 도 7은 유기 EL 표시 장치(2)의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이고, 구체적으로는 이하와 같이 제조할 수 있다.

[0190] (접속층(24G)을 형성하는 공정)

[0191] 황색 발광층(24C)을 형성한 후, 정공 수송층(24B) 및 황색 발광층(24C)상의 전면에, 예를 들면 증착 속도 0.1 내지 2Å/s로, 상술한 재료로 이루어지는 접속층(24G)을 형성한다(스텝 S201).

[0192] 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(2)에서는, 정공 수송층(24B)과 청색 발광층(24D)의 사이에 접속층(24G)을 마련함에 의해, 청색 발광층(24D)에의 하부 전극(12)측부터 공급된 정공의 주입 효율이 향상한다. 또한, 황색 발광층(24C)과 청색 발광층(24D)의 사이에 접속층(24G)을 마련함에 의해, 황색 발광층(24C)을 인광 재료에 의해 구성하는 경우에 있어서의 3중항 여기자의 청색 발광층(24D)에의 확산을 막을 수 있고, 고효율의 인광 발광을 얻을 수 있다. 이에 의해, 제1의 실시의 형태의 효과에 더하여, 더욱 발광 효율이 향상한다는 효과를 이룬다.

[0193] (제3의 실시의 형태)

[0194] 도 8은 제3의 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치(3)의 구성을 도시하는 것이다. 도 9은 유기 EL 표시 장치(3)의 표시 영역의 단면 구성을 도시한 것이다. 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(3)는, 적색 유기 EL 소자(30R), 녹색 유기 EL 소자(30G), 청색 유기 EL 소자(30B)에 더하여 황색 발광 소자(30Y)를 추가하여, 4서브픽셀이라는 점이 상기 제1의 실시의 형태와 다르다. 적색 유기 EL 소자(30R), 녹색 유기 EL 소자(30G), 청색 유기 EL 소자(30B), 황색 유기 EL 소자(30Y)는, 각각, 기관(11)의 측부터, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(Tr1) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극으로서의 하부 전극(12)(제1 전극), 격벽(13), 발광층(황색 발광층(34C), 청색 발광층 34E)을 포함하는 유기층(34) 및 음극으로서의 상부 전극(15)(제2 전극)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 또한, 상부 전극(15)상에는 상기 제1 및 제2의 실시의 형태와 마찬가지로 보호층(16), 밀봉용 기관(17) 및 컬러 필터(38)가 마련되어 있다. 이 컬러 필터(38)는, 적색 필터(38R), 녹색 필터(38G), 청색 필터(38B) 및 황색 필터(38Y)를 가지며, 각각 적색 유기 EL 소자(30R), 녹색 유기 EL 소자(30G), 청색 유기 EL 소자(30B) 및 황색 유기 EL 소자(30Y)에 대응하여 차례로 배치되어 있다.

[0195] 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(3)에서는, 적색 유기 EL 소자(30R), 녹색 유기 EL 소자(30G), 청색 유기 EL 소자(30B)에 더하여 황색 발광 소자(30Y)를 가하도록 하였다. 전술한 백색에 관해 출현 빈도가 높은 청색과 황색을 잇는 흑체 복사의 라인에 가까운 부분(구체적으로는 살색(肌色) 부근)의 대부분은 청색과 황색의 2색으로 표현할 수 있다. 즉, 상기 제1의 실시의 형태의 효과에 더하여, 전술한 적색, 녹색, 청색 및 백색의 4색을 이용한 유기 EL 표시 장치와 같이, 흑체 복사의 라인에 가까운 부분의 표현을 위해 4색의 유기 EL 소자를 이용할 필요가 없기 때문에, 보다 소비 전력이 저감한다는 효과를 이룬다. 또한, 청색 및 황색의 발광 효율은 높기

때문에, 더욱 저소비 전력화가 가능하게 된다. 즉, 비용의 저감과 소비 전력의 대폭적인 저감을 양립하는 것이 가능해진다.

[0196] (제4의 실시의 형태)

[0197] 도 10은, 제4의 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치(4)의 표시 영역의 단면 구성을 도시한 것이다. 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(4)는, 적색 유기 EL 소자(40R), 녹색 유기 EL 소자(40G), 청색 유기 EL 소자(40B) 및 황색 발광 소자(40Y)는, 각각, 기관(11)의 측부터, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(Tr1) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극으로서의 하부 전극(12)(제1 전극), 격벽(13), 발광층(황색 발광층(44C), 청색 발광층(44D))을 포함하는 유기층(44) 및 음극으로서의 상부 전극(15)(제2 전극)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(4)는, 황색 발광층(44C)과 청색 발광층(44D)의 사이에 접속층(44G)을 갖는 것이 상기 제3의 실시의 형태와 다르다.

[0198] 본 실시의 형태의 접속층(44G)은, 제2의 실시의 형태에서 기재한 접속층(24G)과 마찬가지로, 청색 발광층(44D)에의 정공의 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 접속층(44G)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 2nm 내지 30nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 5nm 내지 15nm이다. 또한, 접속층(44G)을 구성하는 재료도, 접속층(24G)과 같은 재료를 사용할 수 있다.

[0199] 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(4)에서는, 정공 수송층(44B)과 청색 발광층(44D)의 사이에 접속층(44G)을 마련함에 의해, 청색 발광층(46D)에의 하부 전극(12)측부터 공급되는 정공의 주입 효율이 향상한다. 또한, 황색 발광층(44C)과 청색 발광층(44D)의 사이에 접속층(44G)을 마련함에 의해, 황색 발광층(44C)을 인광 재료에 의해 구성하는 경우에 있어서의 3중항 여기자의 청색 발광층(44D)에의 확산을 막을 수 있고, 고효율의 인광 발광을 얻을 수 있다. 이에 의해, 제3의 실시의 형태의 효과에 더하여, 발광 효율이 더욱 향상한다는 효과를 이룬다.

[0200] (모듈 및 적용례)

[0201] 이하, 상기 제1 내지 제4의 실시의 형태에서 설명한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)의 적용례에 관해 설명한다. 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기의 표시 장치에 적용하는 것이 가능하다.

[0202] (모듈)

[0203] 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)는, 예를 들면, 도 11에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용례 1 내지 5 등의 여러가지의 전자 기기에 조립된다. 이 모듈은, 예를 들면, 기관(11)의 한 변에, 보호층(16) 및 밀봉용 기관(17)으로부터 노출한 영역(210)을 마련하고, 이 노출한 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속단자(도시 생략)를 형성한 것이다. 외부 접속단자에는, 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선 기관(FPC ; Flexible Printed Circuit)(220)이 마련되어 있어도 좋다.

[0204] (적용례 1)

[0205] 도 12는, 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 갖고 있고, 이 영상 표시 화면부(300)는, 상기 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)에 의해 구성되어 있다.

[0206] (적용례 2)

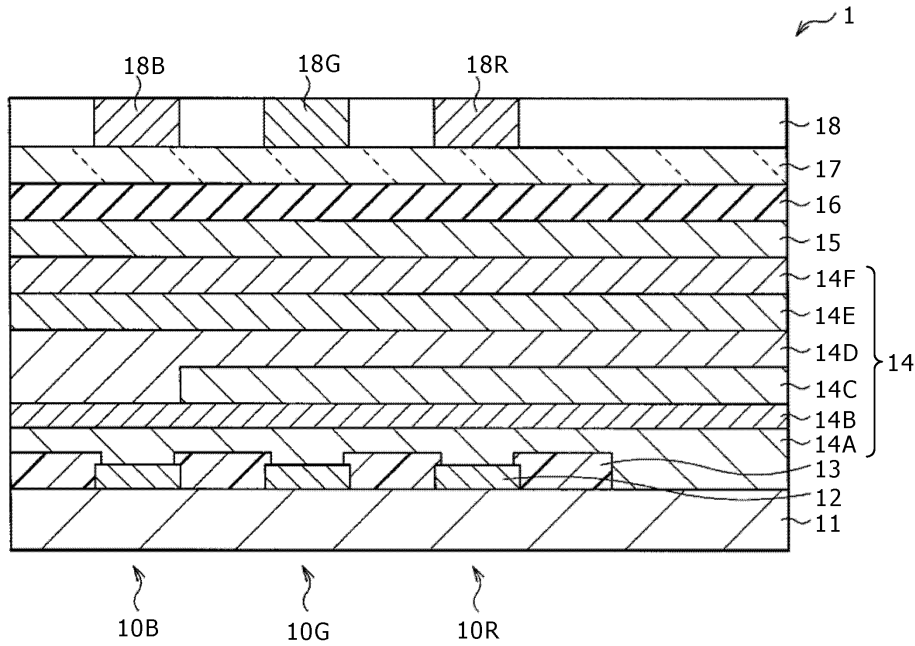
[0207] 도 13은, 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 갖고 있고, 그 표시부(420)는, 상기 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)에 의해 구성되어 있다.

[0208] (적용례 3)

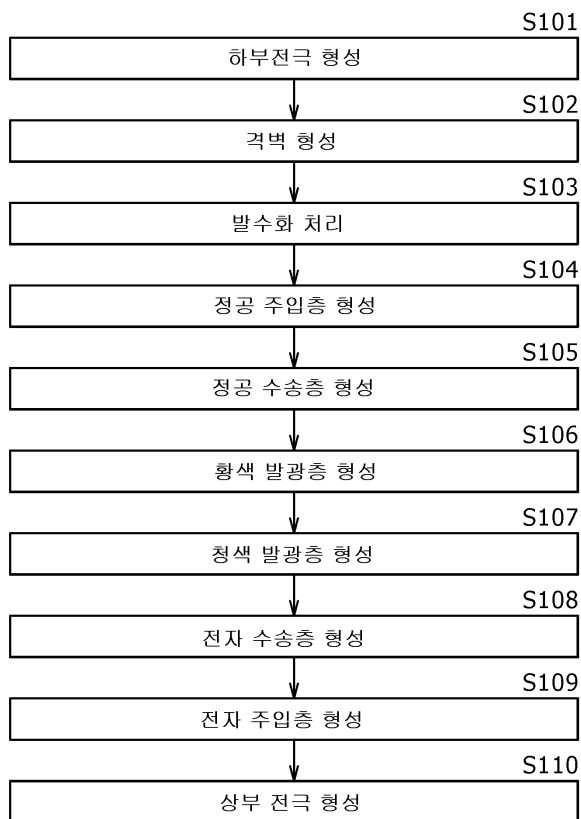
[0209] 도 14는, 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)가 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 갖고 있고, 그 표시부(530)는, 상기 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)에 의해 구성되어 있다.

- [0210] (적용례 4)
- [0211] 도 15는, 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는, 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 갖고 있고, 그 표시부(640)는, 상기 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)에 의해 구성되어 있다.
- [0212] (적용례 5)
- [0213] 도 16A 내지 도 16G는, 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는, 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브디스플레이(750)는, 상기 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 장치(1 내지 4)에 의해 구성되어 있다.
- [0214] 이상, 상기 제1 내지 제4의 실시의 형태를 들어서 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시의 형태 등으로 한정되는 것이 아니고, 여러가지 변형이 가능하다.
- [0215] 예를 들면, 상기 실시의 형태에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 좋고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 하여도 좋다.
- [0216] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 예를 들면, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B, 10Y) 등의 구성을 구체적으로 들어서 설명하였지만, 모든 층을 구비할 필요는 없고, 또한, 다른 층을 더욱 구비하고 있어도 좋다. 예를 들면, 정공 주입층(14A)상에 정공 수송층(14B)을 형성하지 않고, 직접 발광층(16C)을 도포 방식에 의해 형성하여도 좋다.
- [0217] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 예를 들면, 전자 수송층(16G)을 1종류의 재료로 이루어지는 단층으로서 형성하였지만, 이것으로 한하지 않고, 예를 들면 2종류 이상의 재료로 이루어지는 혼합층, 또는 다른 재료로 이루어지는 층을 적층한 다층 구조로 하여도 좋다.
- [0218] 또한, 상기 제2의 실시의 형태에서는 적색 필터(28R), 녹색 필터(28G) 및 청색 필터(28B)의 3색을 갖는 컬러 필터(18)를 이용하고 있지만, 실시의 형태 1에서 기재한 바와 같이, 청색 발광 소자(20B)용의 청색 필터(28B)는 마련하지 않아도 좋다. 마찬가지로, 상기 제3 및 제4의 실시의 형태에서는, 적색 필터(38R)(48R), 녹색 필터(38G)(48G), 청색 필터(38B)(48B) 및 황색 필터(38Y)(48Y)중, 청색 필터(38B)(48B) 및 황색 필터(38Y)(48Y)를 마련하지 않고, 황색 발광층(34C)(44C) 및 청색 발광층(34D)(44D)의 발광광을 그대로 이용하여도 좋다.
- [0219] 또한, 기관(11)상에서의 적색 유기 EL 소자(10R)(20R, 30R, 40R), 녹색 유기 EL 소자(10G)(20G, 30G, 40G), 청색 유기 EL 소자(10B)(20B, 30B, 40B)(및 황색 유기 EL 소자(30Y), 40Y)의 배치는 특히 묻지 않는다. 예를 들면 상기 실시의 형태와 같이 청, 적, 녹 및 황색 유기 EL 소자를 병렬로 배치하였지만, 적, 녹, 황색 유기 EL 소자를 병렬로 형성한 하방 또는 상방에, 적, 녹, 황색 유기 EL 소자의 장축 방향과 직교하도록 청색 유기 EL 소자를 배치하도록 하여도 좋다.
- [0220] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 액티브 매트릭스형의 표시 장치의 경우에 관해 설명하였지만, 본 발명은 패시브 매트릭스형의 표시 장치에의 적용도 가능하다. 또한, 액티브 매트릭스 구동을 위한 화소 구동 회로의 구성은, 상기 실시의 형태에서 설명한 것으로 한정되지 않고, 필요에 응하여 용량 소자나 트랜지스터를 추가하여도 좋다. 그 경우, 화소 구동 회로의 변경에 응하여, 상술한 신호선 구동 회로(120)나 주사선 구동 회로(130) 외에, 필요한 구동 회로를 추가하여도 좋다.

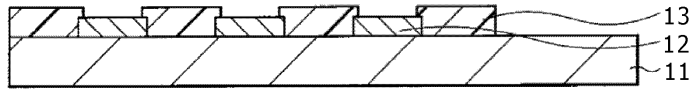
도면3



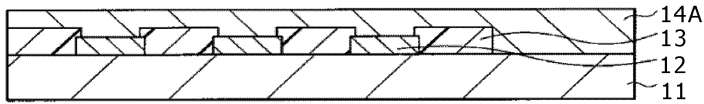
도면4



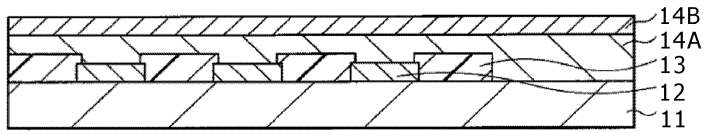
도면5a



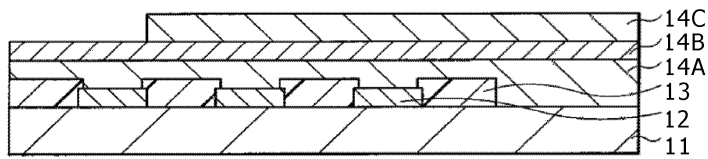
도면5b



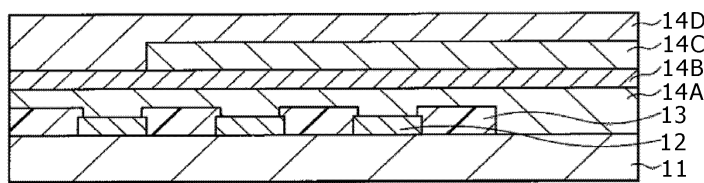
도면5c



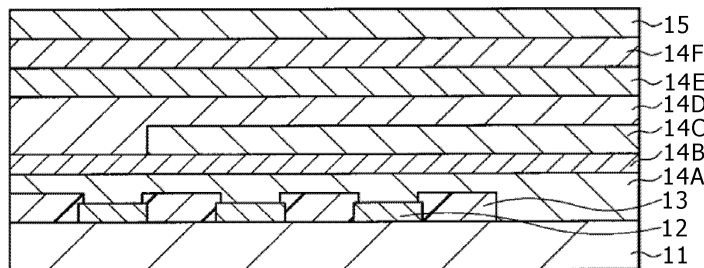
도면5d



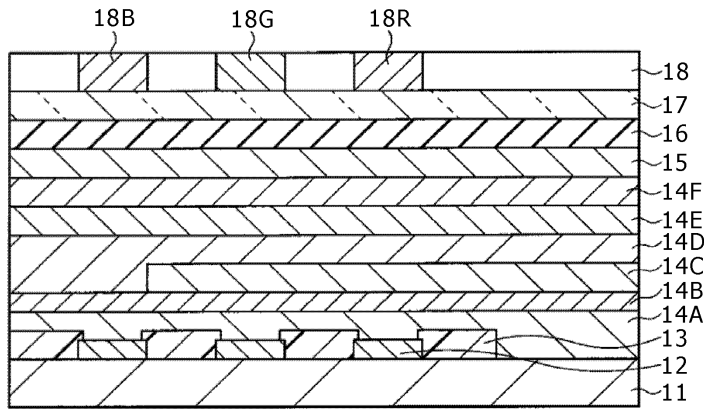
도면5e



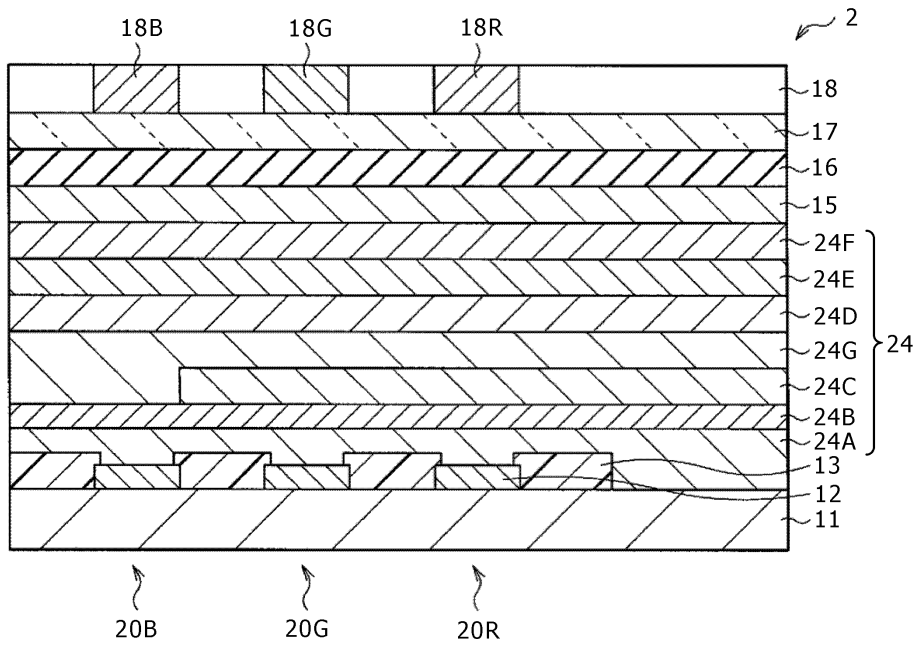
도면5f



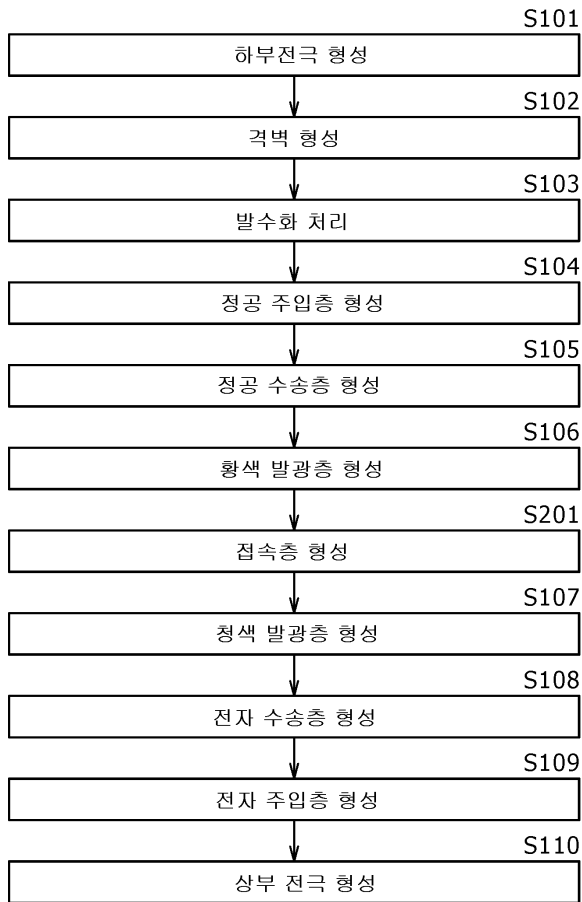
도면5g



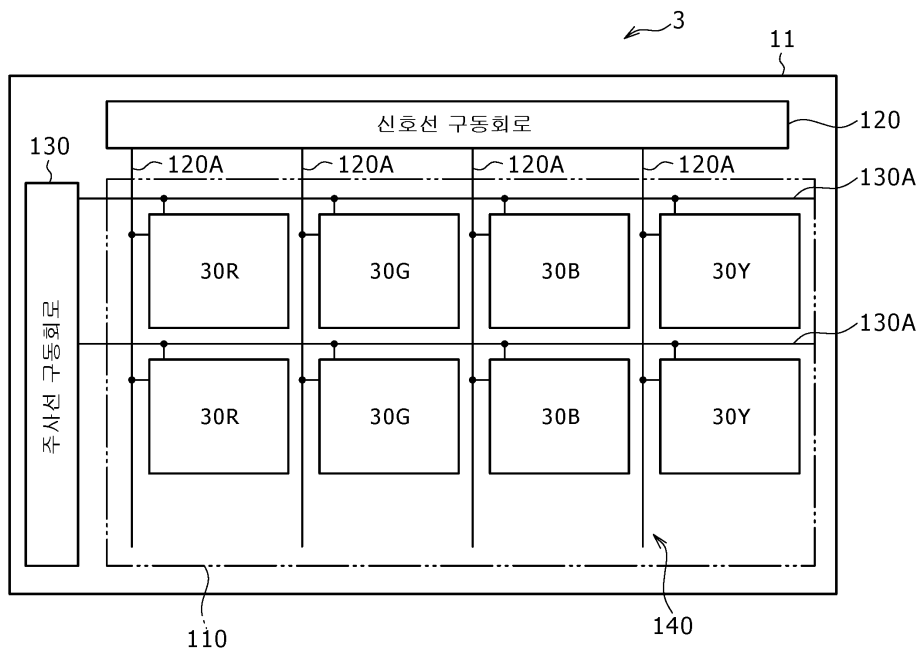
도면6



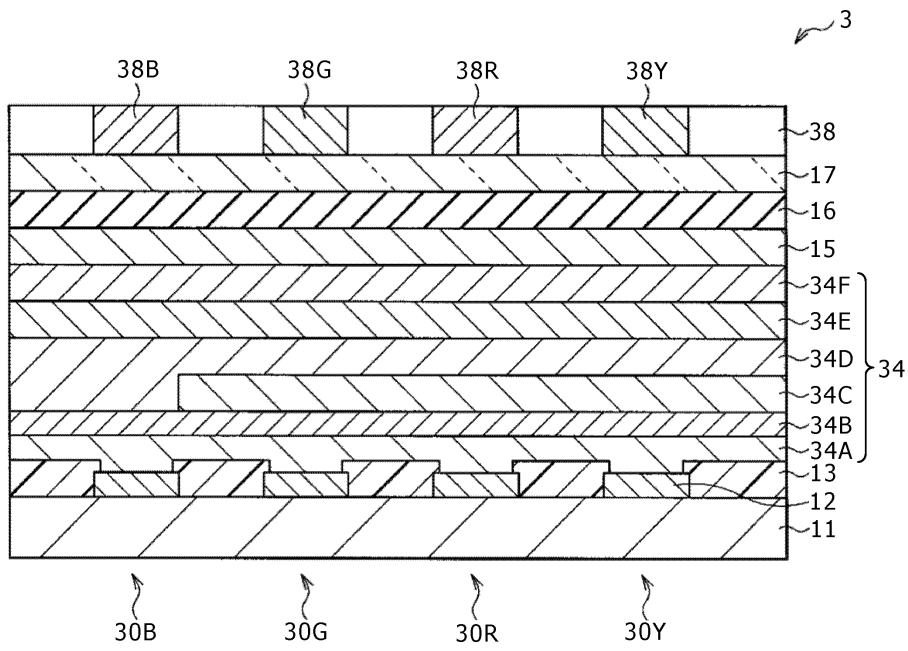
도면7



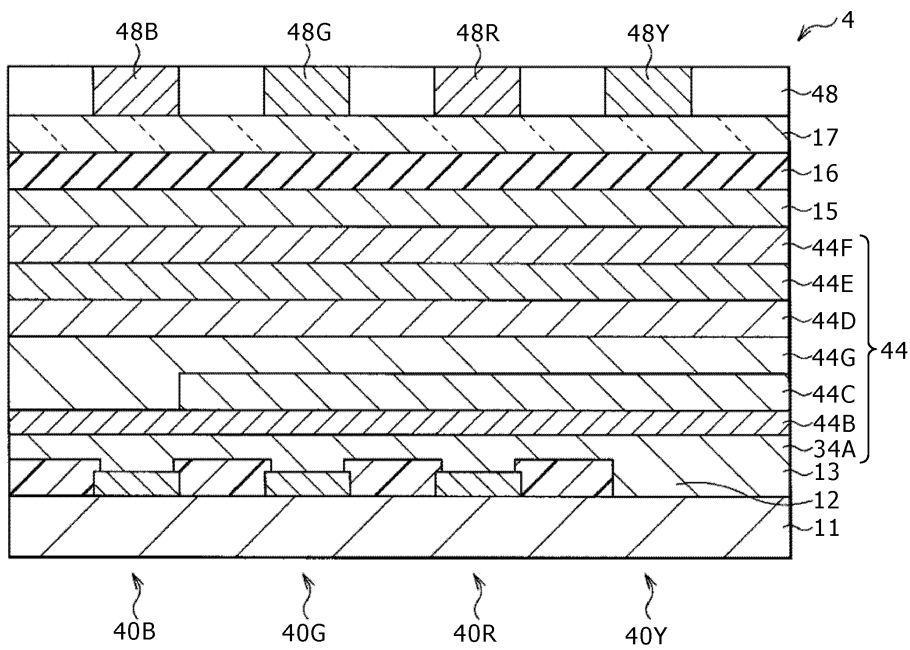
도면8



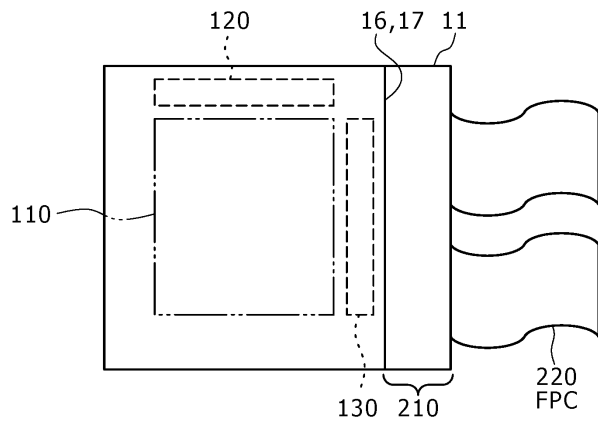
도면9



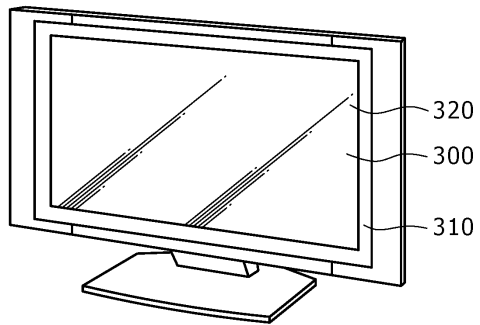
도면10



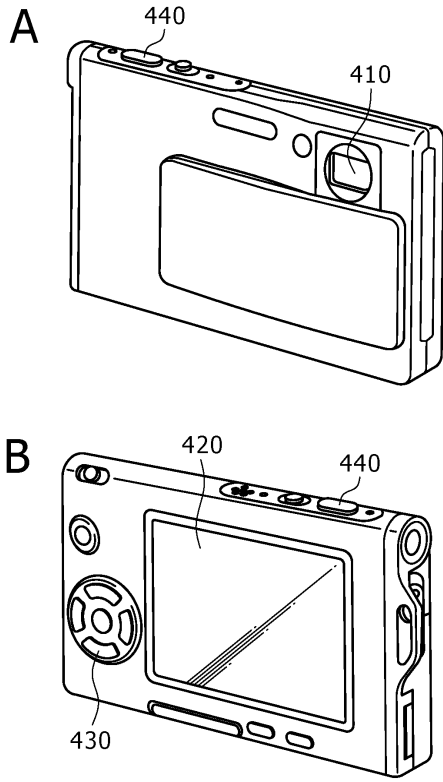
도면11



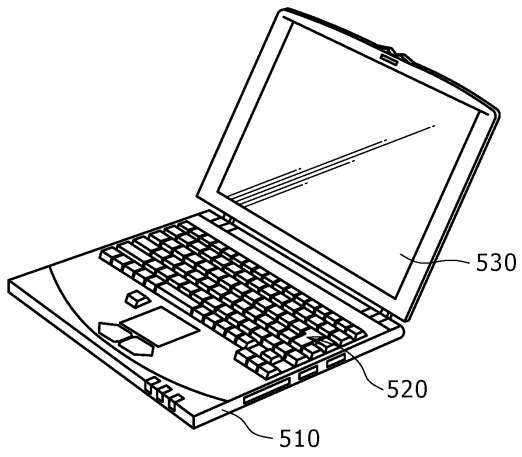
도면12



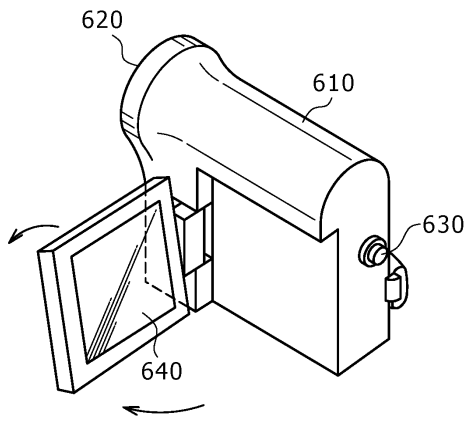
도면13



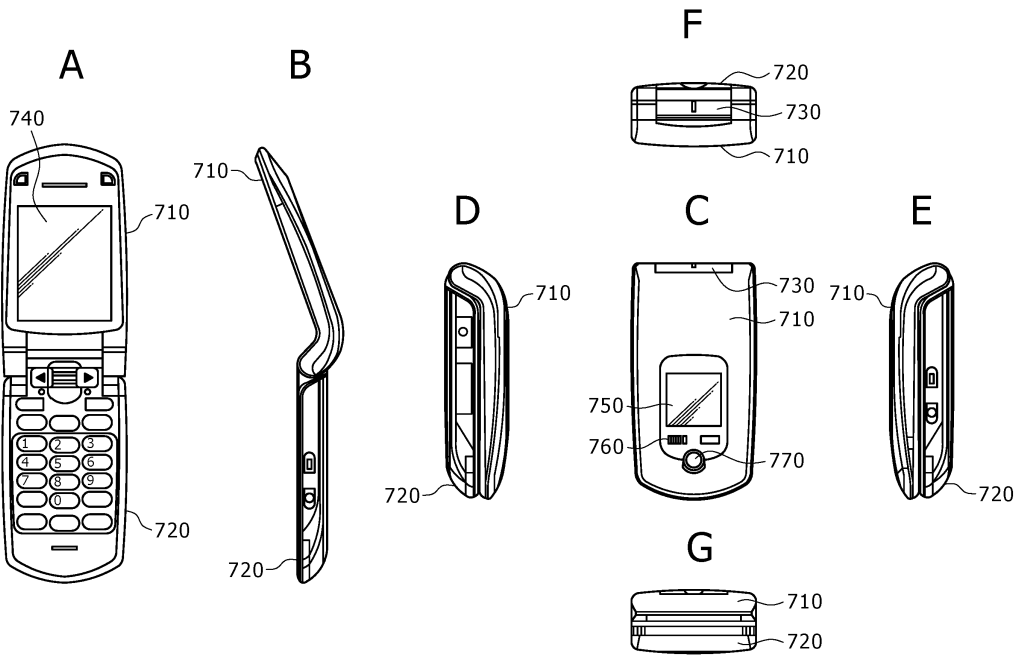
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120109301A	公开(公告)日	2012-10-08
申请号	KR1020120022735	申请日	2012-03-06
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	YOSHINAGA TADAHIKO 요시나가타다히코 MATSUMOTO TOSHIKI 마츠모토토시키		
发明人	요시나가타다히코 마츠모토토시키		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L51/56 H01L27/322 H01L51/5044 H01L27/3211 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072		
优先权	2011068246 2011-03-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机EL显示装置。在第一有机电致发光显示器的蓝色和另一种颜色的第二有机电致发光显示器的每一个中在基板中制备的第一电极，空穴注入/透射层具有在正面准备的空穴注入的至少一侧的性质在第一电极或空穴传输上，在空穴注入/透射层上面对第一有机电致发光显示器的区域以外的区域中制备的另一种颜色的第二有机发光层，第一有机发光层在空穴注入/透射层和第二有机发光层的前侧制备的蓝色，具有在第一有机物的正面制备的电子注入的至少一侧的性质的电子注入/透射层发光层或电转运，以及在第二电极上至少部分具有单色的滤色器在电子注入/透射层和第二有机电致发光显示器上制备的de或在第二电极上制备的多色包括。

