

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/00
H05B 33/26
H05B 33/10(11) 공개번호 10-2005-0028803
(43) 공개일자 2005년03월23일(21) 출원번호 10-2004-0074165
(22) 출원일자 2004년09월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00328979 2003년09월19일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고
(72) 발명자 야마다히로카즈
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼
가이샤 내
히라노다카시
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼
가이샤 내
하나와고지
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼
가이샤 내(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 없음

(54) 유기발광소자, 그 제조방법 및 표시장치

요약

화소 분할도포용 마스크를 이용하지 않고서 보조배선과 제2 전극과의 전기적 접속을 행할 수 있는 유기발광소자 및 그 제조방법 및 표시장치를 제공한다.

유기발광소자(10R, 10G, 10B)는, 예를 들면, 기관(11) 측으로부터, 양극으로서의 제1 전극(14), 절연막(15), 발광층을 포함하는 유기층(16), 및 음극으로서의 제2 전극(17)이 이 순서로 적층되어 있다. 유기층(16)은 보조배선(18)의 측면에서 도중에 끊긴 단절부(16A)를 갖고 있고, 이 단절부(16A)에서, 보조배선(18)과 제2 전극(17)이 전기적으로 접속되어 있다.

대표도

도 1

색인어

유기 EL, 단절부, 보조배선, 발광층, 정공수송층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 표시장치의 구성을 나타내는 단면도.

도 2는 도 1에 도시한 유기발광소자의 확대 단면도.

도 3은 도 1에 도시한 표시장치의 제조방법을 공정 순으로 나타내는 단면도.

도 4는 도 3에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 5는 도 4에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 6은 도 5에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 7은 도 6에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 8은 도 7에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 9는 도 8에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 10은 도 9에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 11은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 표시장치의 구성을 나타내는 단면도.
도 12는 도 11에 도시한 표시장치의 제조방법을 공정 순으로 나타내는 단면도.
도 13은 도 12에 계속되는 공정을 나타내는 단면도.
도 14는 도 1에 도시한 보조배선의 변형예를 나타내는 평면도.
도 15는 도 1에 도시한 보조배선의 변형예를 나타내는 평면도.
도 16은 종래의 표시장치의 구성을 나타내는 평면도.
도 17은 종래의 화소 분할도포용 마스크를 나타내는 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 구동패널
11 : 기관
12 : TFT
13 : 평탄화막
14 : 제1 전극
15 : 절연막
16 : 유기층
17 : 제2 전극
18, 68 : 보조배선
19 : 보호막
20 : 밀봉패널
21 : 밀봉용 기관
22 : 컬러필터
30 : 접착층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화소 사이에 보조배선을 구비한 유기발광소자 및 그 제조방법 및 이것을 이용한 표시장치에 관한 것이다.

최근, 플랫 패널 디스플레이의 하나로서, 유기발광소자를 이용한 유기발광 디스플레이가 주목받고 있다. 유기발광 디스플레이는 자발광형이기 때문에 시야각이 넓고, 소비 전력이 낮다고 하는 특성을 가지며, 또한 고정밀도의 고속 비디오 신호에 대해서 충분한 응답성을 갖는 것으로 생각되고 있어, 실용화를 위하여 개발이 진행되고 있다.

유기발광소자로서는 예를 들면, 도 16에 도시한 바와 같이, 기관(110)에, 제1 전극(111), 발광층을 포함하는 유기층(112) 및 제2 전극(113)이 순차로 적층된 것이 알려져 있다. 또한, 제2 전극(113)은 전압 강하를 억제하여 화면 내의 휘도 변동을 방지하기 위해서, 저 저항의 보조배선(113A)에 전기적으로 접속되는 경우가 있다 (예를 들면, 특허 문헌1 참조).

유기층(112)의 재료로서는 저분자계의 것과 고분자계의 것이 있는데, 저 분자계의 유기층(112)의 형성에는 진공 증착법이 일반적으로 이용되고 있다. 진공 증착법으로 유기층(112)을 형성하는 경우, 도 17에 도시한 바와 같이, 유기층(112)의 형성 예정 위치에 대응하여 개구부(121)를 갖는 화소 분할도포용 마스크(120)를 이용해서, 보조배선(113A)이 유기층(111)에 의해 피복되지 않도록 하고 있다. 그 후, 기관(110)의 거의 전면에서 제2 전극(113)을 형성함으로써, 보조배선(113A)과 제2 전극(113)을 전기적으로 접속한다.

<특허 문헌1> 일본 특허 공개 2001-195008호 공보

<특허 문헌2> 일본 특허 공개 2002-226722호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 고정밀의 유기발광 디스플레이를 제작하는 경우, 화소 분할도포용 마스크(120)의 열 팽창의 영향에 의해, 유기층(112)을 정밀도 좋게 형성하는 것이 곤란해졌다. 또한, 화소 분할도포용 마스크(120)에 부착되어 있는 파티클(particle)이 유기층(112) 등에 부착되면, 쇼트(short)의 원인으로 될 우려가 있었다. 이러한 것때문에, 화소 분할도포용 마스크(120)를 이용하지 않고서 유기층(112)을 형성하는 것이 바람직하지만, 그 경우, 유기층(112)이 기관(110)의 거의 전체면에 형성되기 때문에, 보조배선(113A)과 제2 전극(113)의 전기적 접속이 불가능하게 되어 버린다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 화소 분할도포용 마스크를 이용하지 않고서 보조배선과 제2 전극과의 전기적 접속을 행할 수 있는 유기발광소자, 그 제조방법 및 표시장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 유기발광소자는, 기관 위에 형성된 제1 전극과, 기관 위에 제1 전극과는 절연되어 형성된 보조배선과, 발광층을 포함함과 함께, 기관 위에서 적어도 제1 전극 및 보조배선을 피복하고, 또한 보조배선의 측면에 있어서 단절부를 갖는 유기층과, 이 유기층을 피복함과 함께, 유기층의 단절부에서 보조배선에 전기적으로 접속된 제2 전극을 구비한 것이다. 여기서 보조배선의 「측면」이란, 보조배선의 기관과 접촉하는 면에 교차하는 면을 말한다.

본 발명에 따른 유기발광소자의 제조방법은, 기관 위에 제1 전극 및 이 제1 전극과는 절연된 보조배선을 형성하는 공정과, 적어도 제1 전극 및 보조배선의 위에, 발광층을 포함하는 유기층을 형성함과 함께, 보조배선의 측면의 단차에 의해 유기층을 도중에 끊어 단절부를 형성하는 공정과, 유기층의 위에 제2 전극을 형성함과 함께, 유기층의 단절부에서 제2 전극과 보조배선을 전기적으로 접속하는 공정을 포함하는 것이다.

본 발명에 따른 표시장치는, 기관에 복수의 유기발광소자를 갖는 것으로서, 유기발광소자는, 기관 위에 형성된 제1 전극과, 기관 위에 제1 전극과는 절연하여 형성된 보조배선과, 발광층을 포함함과 함께, 기관 위에서 적어도 제1 전극 및 보조배선을 피복하고, 또한 보조배선의 측면에 있어서 단절부를 갖는 유기층과, 이 유기층을 피복함과 함께, 유기층의 단절부에서 보조배선에 전기적으로 접속된 제2 전극을 구비한 것이다.

본 발명에 따른 유기발광소자 및 본 발명에 따른 표시장치에서는, 유기층이, 보조배선의 측면에 단절부를 갖고, 이 단절부에서 보조배선과 제2 전극이 전기적으로 접속되도록 했기 때문에, 제2 전극의 시트 저항이 저하되고, 제2 전극에 있어서의 전압 강하가 억제된다. 따라서, 표시 화면의 주변부와 중앙부의 휘도의 변동이 억제된다.

본 발명에 따른 유기발광소자의 제조방법에서는, 기관 위에 제1 전극 및 이 제1 전극과는 절연된 보조배선이 형성된다. 계속해서, 적어도 제1 전극 및 보조배선의 위에, 발광층을 포함하는 유기층이 형성됨과 함께, 보조배선의 측면의 단차에 의해 유기층이 도중에 끊겨 단절부가 형성된다. 그 후, 유기층의 위에 제2 전극이 형성됨과 함께, 유기층의 단절부에서 제2 전극과 상기 보조배선이 전기적으로 접속된다.

<실시예>

이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[제1 실시형태]

도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 표시장치의 단면 구조를 나타내는 것이다. 이 표시장치는 극박형(極薄型)의 유기발광 디스플레이로서 이용되는 것이며, 구동패널(10)과 밀봉패널(20)이 대향 배치되고, 예를 들면 열경화성 수지로 이루어지는 접착층(30)에 의해 전면(全面)이 접합되어 있다. 구동패널(10)은 예를 들면, 유리 등의 절연 재료로 이루어지는 기판(11) 위에, TFT(12) 및 평탄화층(13)을 개재하여, 적색의 빛을 발생하는 유기발광소자(10R)와, 녹색의 빛을 발생하는 유기발광소자(10G)와, 청색의 빛을 발생하는 유기발광소자(10B)가, 순차로 전체적으로 매트릭스 형상으로 마련되어 있다.

TFT(12)는 유기발광소자(10R, 10G, 10B) 각각에 대응하는 능동 소자이고, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)는 액티브 매트릭스 방식에 의해 구동되도록 되어 있다. TFT(12)의 게이트 전극(도시하지 않음)은, 도시하지 않은 주사 회로에 접속되고, 소스 및 드레인(모두 도시하지 않음)은, 예를 들면 산화 실리콘 혹은 PSG(Phospho-Silicate Glass) 등으로 이루어지는 층간 절연막(12A)을 개재하여 마련된 배선(12B)에 접속되어 있다. 배선(12B)은 층간 절연막(12A)에 마련된 도시하지 않은 접속 구멍을 통하여 TFT(12)의 소스 및 드레인에 접속되고, 신호선으로서 이용된다. 배선(12B)은 예를 들면 알루미늄(Al) 혹은 알루미늄(Al)-구리(Cu) 합금에 의해 구성되어 있다. 또, TFT(12)의 구성은 특별히 제한되지는 않으며, 예를 들면, 바닥 게이트(bottom gate)형이어도 되고, 톱 게이트(top gate)형이어도 된다.

평탄화층(13)은 TFT(12)가 형성된 기판(11)의 표면을 평탄화하여, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 각 층의 막 두께를 균일하게 형성하기 위한 것이다. 평탄화층(13)에는 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 제1 전극(14)과 배선(12B)을 접속하는 접속 구멍(13A)이 마련되어 있다. 평탄화층(13)은 미세한 접속 구멍(13A)이 형성되기 때문에, 패턴 정밀도가 좋은 재료에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 평탄화층(13)의 재료로서는 폴리이미드 등의 유기 재료 혹은 산화 실리콘(SiO_2) 등의 무기 재료를 이용할 수 있다.

유기발광소자(10R, 10G, 10B)는 예를 들면, 기판(11) 측으로부터, TFT(12) 및 평탄화층(13)을 개재하여, 양극으로서의 제1 전극(14), 절연막(15), 발광층을 포함하는 유기층(16), 및 음극으로서의 제2 전극(17)이 이 순서대로 적층되어 있다. 또한, 기판(11)에는 제1 전극(14)과는 전기적으로 절연된 보조배선(18)이 형성되어 있고, 이 보조배선(18)의 측면과 제2 전극(17)이 전기적으로 접속되어 있다. 제2 전극(17)의 위에는 필요에 따라서 보호막(19)이 형성되어 있다.

제1 전극(14)은 반사층으로서의 기능도 겸하고 있으며, 될 수 있는 한 높은 반사율을 갖도록 하는 것이 발광효율을 높이는 데에 있어서 바람직하다. 예를 들면, 제1 전극(14)을 구성하는 재료로서는, 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 크롬(Cr) 혹은 텅스텐(W) 등의 금속원소의 단체 또는 합금을 들 수 있으며, 제1 전극(14)의 적층 방향의 두께(이하, 단순히 두께라고 함)는 100nm 이상 300nm 이하로 되는 것이 바람직하다. 제1 전극(14)은 단층 구조여도 되고 복수 층의 적층구조여도 된다.

절연막(15)은 제1 전극(14)과 제2 전극(17)의 절연성을 확보함과 함께, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 발광영역의 형상을 정확하게 원하는 형상으로 하기 위한 것이다. 절연막(15)은 예를 들면, 막 두께가 600nm 정도이고, 산화 실리콘 혹은 폴리이미드 등의 절연 재료에 의해 구성되어 있다. 절연막(15)은, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 발광영역에 대응하여 개구부(15A)가 마련됨과 함께, 보조배선(18)에 대응하여 개구부(15B)가 마련되어 있다.

유기층(16)은 제1 전극(14), 절연막(15) 및 보조배선(18)의 위에 형성되어 있다. 유기층(16)은 보조배선(18)의 측면에서 도중에 끊긴 단절부(16A)를 갖고 있고, 이 단절부(16A)에서 보조배선(18)과 제2 전극(17)이 전기적으로 접속되어 있다. 유기층(16)의 구성 및 재료에 대해서는 후술한다.

제2 전극(17)은 예를 들면, 발광층에서 발생한 빛에 대하여 반 투과성을 갖는 반 투과성 전극(17A)과, 발광층에서 발생한 빛에 대하여 투과성을 갖는 투명전극(17B)이, 유기층(16)의 측으로부터 이 순서대로 적층된 구조를 갖고 있다. 반 투과성 전극(17A)은 두께가 10nm 정도이고, 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 금속 또는 합금에 의해 구성되어 있다. 본 실시형태에서는, 예를 들면 마그네슘(Mg)과 은의 합금(Mg Ag 합금)에 의해 구성되어 있다.

투명전극(17B)은, 반 투과성 전극(17A)의 전기 저항을 낮춤과 함께, 제2 전극(17)과 보조배선(18)의 접촉면적을 증가시켜 양자간의 접촉 저항을 저감하기 위한 것으로, 발광층에서 발생한 빛에 대하여 충분한 투과성을 갖는 도전성 재료에 의해 구성되어 있다. 투명전극(17B)을 구성하는 재료로서는, 예를 들면, 인듐 산화물(InOx), 주석 산화물(SnOx) 및 아연 산화물(ZnOx) 중의 적어도 1종에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면, 인듐과 아연(Zn)과 산소를 포함하는 화합물(IZO)이 바람직하다. 실온에서 성막해도 양호한 도전성 및 높은 투과율을 얻을 수 있기 때문이다. 투명전극(17B)의 두께는 예를 들면 200nm 정도로 하는 것이 바람직하다.

보조배선(18)은 제2 전극(17)에 있어서의 전압 강하를 억제하는 것이다. 보조배선(18)은 예를 들면, 절연막(15)의 개구부(15B)에 형성되어 있고, 제1 전극(14)과 동일한 재료에 의해 구성되어 있다. 보조배선(18)을 제1 전극(14)과 동일한 재료에 의해 구성함으로써, 후술하는 제조공정에서 보조배선(18)과 제1 전극(14)을 동일 공정으로 형성할 수 있다. 또, 보조배선(18)의 재료 및 구성은 반드시 제1 전극(14)과 동일하지 않아도 된다.

보조배선(18)의 두께는 유기층(16)의 두께보다도 큰 것이 바람직하다. 후술하는 제조공정에서 유기층(16)을 성막할 때에 보조배선(18)의 측면의 단차에 의해 유기층(16)을 도중에 끊어 단절부(16A)를 형성할 수 있기 때문이다. 또, 여기서 말하는 보조배선(18)의 두께 또는 유기층(16)의 두께는, 보조배선(18) 또는 유기층(16)이 복수의 층의 적층 구조를 갖는 경우에는, 이들 복수의 층의 합계 두께를 말한다.

또한, 보조배선(18)의 측면은 기관(11)에 대하여 수직 또는 역 테이퍼 형상인 것이 바람직하다. 후술하는 제조공정에 있어서, 보조배선(18)의 측면이 유기층(16)에 피복되어 버리는 것을 방지하고, 단절부(16A)를 형성하기 쉽게 할 수 있기 때문이다. 보조배선(18)의 측면의 기관(11)의 평탄면(11A)에 대한 테이퍼각(θ)은, 예를 들면 90° 내지 120° 정도로 하는 것이 바람직하다. 테이퍼각(θ)이 너무 커지면, 보조배선(18)의 측면에 제2 전극(17)을 접촉시키는 것이 곤란해질 우려가 있기 때문이다.

보호막(19)은 예를 들면, 두께가 500nm 이상 10000nm 이하이고, 투명 유전체로 이루어지는 패시베이션(passivation)막이다. 보호막(19)은 예를 들면, 산화 실리콘(SiO_2), 질화 실리콘(SiN) 등에 의해 구성되어 있다.

밀봉패널(20)은 구동패널(10)의 제2 전극(17) 측에 위치하고, 접착층(30)과 함께 유기발광소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하는 밀봉용 기관(21)을 갖고 있다. 밀봉용 기관(21)은 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 빛에 대하여 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 밀봉용 기관(21)에는 예를 들면, 컬러필터(22)가 마련되어 있고, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 빛을 추출함과 함께, 유기발광소자(10R, 10G, 10B) 및 그 사이의 배선에 있어서 반사된 외광을 흡수하여, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있다.

컬러필터(22)는 밀봉용 기관(21)의 어느 측의 면에 마련되어도 되지만, 구동패널(10)의 측에 마련되는 것이 바람직하다. 컬러필터(22)를 표면에 노출하지 않고, 접착층(30)에 의해 보호할 수 있기 때문이다. 컬러필터(22)는 적색필터(22R), 녹색필터(22G) 및 청색필터(22B)를 갖고 있으며, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 대응하여 순차로 배치되어 있다.

적색필터(22R), 녹색필터(22G) 및 청색필터(22B)는 각각 예를 들면 구형 형상으로 간극없이 형성되어 있다. 이들 적색필터(22R), 녹색필터(22G) 및 청색필터(22B)는 안료를 혼입한 수지에 의해 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함으로써, 목적으로 하는 적, 녹 혹은 청의 파장영역에 있어서의 빛의 투과율이 높고, 다른 파장영역에 있어서의 빛 투과율이 낮아지도록 조정되어 있다.

도 2의 (A)~(C)는 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 구성을 각각 확대하여 도시한 것이다. 제1 전극(14)은 예를 들면, 기관(11) 측으로부터, 밀착층(14A), 반사층(14B) 및 배리어층(14C)이 이 순서대로 적층된 것이 바람직하다. 밀착층(14A)은 반사층(14B)이 평탄화층(13)으로부터 박리하는 것을 방지하는 것이다. 반사층(14B)은 발광층에서 발생한 빛을 반사시키는 것이다. 배리어층(14C)은 반사층(14B)을 구성하는 은 혹은 은을 포함하는 합금이 공기 중의 산소 혹은 유황 성분과 반응하는 것을 방지함과 함께, 반사층(14B)을 형성한 후의 제조공정에서도 반사층(14B)이 손상되는 것을 완화하는 보호막으로서의 기능을 갖추고 있다.

밀착층(14A)은 예를 들면, 두께가 5nm 이상 50nm 이하, 본 실시형태에서는 예를 들면 20nm이고, 인듐(In)과 주석(Sn)과 산소(O)를 포함하는 화합물(ITO; Indium Tin Oxide)에 의해 구성되어 있다. 반사층(14B)은 예를 들면, 두께가 50nm 이상 200nm 이하, 본 실시형태에서는 예를 들면 200nm이고, 빛의 흡수손실을 작게 하여 반사율을 높이기 위해서, 은(Ag) 또는 은을 포함하는 합금에 의해 구성되어 있다. 배리어층(14C)은 예를 들면, 두께가 1nm 이상 50nm 이하이고, ITO에 의해 구성되어 있다. 본 실시형태에서는, 배리어층(14C)의 두께는 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 후술하는 공진기 구조를 도입하기 때문에, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 따라 다르다.

유기층(16)은 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 관계없이 동일한 구조를 갖고 있으며, 예를 들면, 정공 수송층(41), 발광층(42) 및 전자 수송층(43)이 제1 전극(14)의 측으로부터 이 순서로 적층되어 있다. 정공 수송층(41)은 발광층(42)으로의 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 본 실시형태에서는 정공 수송층(41)이 정공 주입층을 겸하고 있다. 발광층(42)은 전계를 가함으로써 전자와 정공의 재결합이 발생하여, 빛을 발생하는 층이며, 절연막(15)의 개구부(15A)에 대응한 영역에서 발광하도록 되어 있다. 전자 수송층(43)은 발광층(16B)으로의 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이다.

정공 수송층(41)은 예를 들면 두께가 40nm 정도이고, 4, 4', 4"-트리스(3-메틸 페닐 페닐 아미노) 트리 페닐 아민(m-MTDATA), 또는 α -나프틸 페닐 디아민(aNPD)에 의해 구성되어 있다.

발광층(42)은 백색 발광용의 발광층으로, 예를 들면, 제1 전극(14)과 제2 전극(17)의 사이에 상호 적층하여 마련된 적색 발광층(42R), 녹색 발광층(42G) 및 청색 발광층(42B)을 갖고 있다. 적색 발광층(42R), 녹색 발광층(42G) 및 청색 발광층(42B)은, 양극인 제1 전극(14)의 측으로부터 이 순서로 적층되어 있다. 적색 발광층(42R)은 전계를 가함으로써, 제1 전극(14)으로부터 정공 수송층(41)을 개재하여 주입된 정공의 일부와, 제2 전극(17)으로부터 전자 수송층(43)을 개재하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 적색의 빛을 발생하는 것이다. 녹색 발광층(42G)은 전계를 가함으로써, 제1 전극(14)으로부터 정공 수송층(41)을 개재하여 주입된 정공의 일부와, 제2 전극(17)으로부터 전자 수송층(43)을 개재하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 녹색의 빛을 발생하는 것이다. 청색 발광층(42B)은 전계를 가함으로써, 제1 전극(14)으로부터 정공 수송층(41)을 개재하여 주입된 정공의 일부와, 제2 전극(17)으로부터 전자 수송층(43)을 개재하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 청색의 빛을 발생하는 것이다.

적색 발광층(42R)은 예를 들면, 적색 발광재료, 정공 수송성재료, 전자 수송성재료 및 양 전하 수송성재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 적색 발광재료는 형광성의 것이어도 인광성의 것이어도 된다. 본 실시형태에서는, 적색 발광층(42R)은 예를 들면, 두께가 5nm 정도이고, 4, 4'-비스(2, 2'-디페닐 비닐) 비페닐(DPVB)에 2, 6-비스[(4'-메톡시 디페닐 아미노) 스티릴]-1, 5-디시아노 나프탈렌(BSN)을 30 중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다.

녹색 발광층(42G)은 예를 들면, 녹색 발광재료, 정공 수송성재료, 전자 수송성재료 및 양전하 수송성재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 녹색 발광재료는 형광성의 것이어도 인광성의 것이어도 된다. 본 실시형태에서는, 녹색 발광층(42G)은 예를 들면, 두께가 10nm 정도이고, DPVB에 쿠마린 6을 5 중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다.

청색 발광층(42B)은 예를 들면, 청색 발광재료, 정공 수송성재료, 전자 수송성재료 및 양전하 수송성재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 청색 발광재료는 형광성의 것이어도 인광성의 것이어도 된다. 본 실시형태에서는, 청색 발광층(42B)은 예를 들면, 두께가 30nm 정도이고, DPVBi에 4, 4'-비스[2-(4-(N, N-디페닐 아미노) 페닐) 비닐] 비페닐(DPAVBi)을 2.5 중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다.

전자 수송층(43)은 예를 들면, 두께가 20nm 정도이고, 8-히드록시 키놀린 알루미늄(AIq3)에 의해 구성되어 있다.

반 투과성 전극(17A)은, 발광층(42)에서 발생한 빛을 제1 전극(14)의 반사층(14B)과의 사이에서 반사시키는 반 투과성 반사층으로서의 기능을 겸하고 있다. 즉, 이 유기발광소자(10R, 10G, 10B)는, 제1 전극(14)의 반사층(14B)과 배리어층(14C)의 계면을 제1 단부 P1, 반 투과성 전극(17A)의 발광층(42)측의 계면을 제2 단부(P2)로 하고, 유기층(16) 및 배리어층(14C)을 공진부로 하여, 발광층(42)에서 발생한 빛을 공진시켜 제2 단부(P2)의 측으로부터 추출하는 공진기 구조를 갖고 있다.

이와 같이 공진기 구조를 갖도록 하면, 발광층(42)에서 발생한 빛이 다중간섭을 일으켜, 일종의 협대역 필터로서 작용함으로써, 추출되는 빛의 스펙트럼의 반값 폭이 감소하고, 색 순도를 향상시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 상술한 바와 같이 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 의해 배리어층(14C)의 두께를 조정하여, 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학적 거리(L)를 다르게 하도록 하면, 적색 발광층(42R)에서 발생하는 적색의 빛, 녹색 발광층(42G)에서 발생하는 녹색의 빛 및 청색 발광층(42B)에서 발생하는 청색의 빛 가운데 추출하고자 하는 빛만을 공진시켜 제2 단부(P2)의 측으로부터 추출할 수 있기 때문에 바람직하다.

또한, 밀봉패널(20)로부터 입사한 외광에 대해서도 다중간섭에 의해 감소시킬 수 있고, 도 1에 도시한 컬러필터(22)와의 조합에 의해 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 외광 반사율을 매우 작게 할 수 있기 때문에 바람직하다. 즉, 컬러필터(22)에 있어서의 투과율이 높은 파장 범위와, 공진기 구조로부터 추출하는 빛의 스펙트럼의 피크 파장(λ)을 일치시키도록 함으로써, 밀봉패널(20)로부터 입사하는 외광 중, 추출하는 빛의 스펙트럼의 피크 파장(λ)과 동일한 파장을 갖는 것만이 컬러필터(22)를 투과하고, 그 밖의 파장의 외광이 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에 침입하는 것이 방지된다.

이를 위해서는, 공진기의 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학적 거리(L)는 수학식 1을 만족하도록 하고, 공진기의 공진파장(추출되는 빛의 스펙트럼의 피크 파장)과, 추출하고자 하는 빛의 스펙트럼의 피크 파장을 일치시키는 것이 바람직하다. 광학적 거리(L)는, 실제로는 수학식 1을 만족하는 플러스의 최소값이 되도록 선택하는 것이 바람직하다.

$$\text{수학식 1} \\ (2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$$

(식 중, L은 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학적 거리, Φ 는 제1 단부(P1)에서 발생하는 반사광의 위상 시프트(Φ_1)와 제2 단부(P2)에서 발생하는 반사광의 위상 시프트 Φ_2 의 합($\Phi = \Phi_1 + \Phi_2$)(rad), λ 는 제2 단부(P2)의 측으로부터 추출하고자 하는 빛의 스펙트럼의 피크 파장, m은 L이 플러스로 되는 정수를 각각 나타낸다. 또, 수학식 1에 있어서 L 및 λ 는 단위가 공통되면 좋지만, 예를 들면 (nm)를 단위로 한다.

이 표시장치는 예를 들면, 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

도 3 내지 도 10은 이 표시장치의 제조방법을 공정 순으로 나타내는 것이다. 우선, 도 3의 (A)에 도시한 바와 같이, 상술한 재료로 이루어지는 기판(11)의 위에, TFT(12), 층간 절연막(12A) 및 배선(12B)을 형성한다.

다음에, 도 3의 (B)에 도시한 바와 같이, 기판(11)의 전면에, 예를 들면 스퍼 코팅법에 의해 상술한 재료로 이루어지는 평탄화층(13)을 형성하고, 노광 및 현상에 의해 평탄화층(13)을 소정의 형상으로 패터닝함과 함께 접속 구멍(13A)을 형성한다.

계속해서, 도 4의 (A)에 도시한 바와 같이, 평탄화층(13)의 위에, 예를 들면 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 제1 전극(14)을 형성한다. 이 때, 보조배선(18)을 제1 전극(14)과 동일 공정으로 형성하는 것이 바람직하다.

제1 전극(14) 및 보조배선(18)은 예를 들면, 밀착층(14A), 반사층(14B) 및 배리어층(14C)(모두 도 2 참조)을 순차로 형성한 후, 예를 들면 리소그래피 기술을 이용하여, 배리어층(14C), 반사층(14B) 및 밀착층(14A)을 에칭함으로써 형성할 수 있다. 밀착층(14A) 및 배리어층(14C)은 예를 들면 직류 스퍼터링법에 의해, 스퍼터 가스로서 예를 들면 아르곤(Ar) 및 산소(O₂)의 혼합 가스를 이용하고, 압력은 예를 들면 0.4Pa, 출력은 예를 들면 300W로서 형성한다. 반사층(14B)은 예를 들면 직류 스퍼터링법에 의해, 스퍼터 가스로서 예를 들면 아르곤(Ar) 가스를 이용하고, 압력은 예를 들면 0.5Pa, 출력은 예를 들면 300W로 하여 형성한다. 에칭을 할 때는, 배리어층(14C)의 두께를 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 따라 다르게 한다.

그 후, 도 4의 (B)에 도시한 바와 같이, 기판(11)의 전면에 걸쳐, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition; 화학적 기상 성장)법에 의해 절연막(15)을 상술한 두께로 성막하고, 예를 들면 리소그래피 기술을 이용하여 절연막(15) 중 발광영역에 대응하는 부분 및 보조배선(18)에 대응하는 부분을 선택적으로 제거하여 개구부(15A, 15B)를 형성한다. 이 때, 개구부(15B)를, 보조배선(18)의 측면을 노출시키도록 형성한다.

다음에, 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 전극(14), 절연막(15) 및 보조배선(18) 위에, 예를 들면 증착법에 의해, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 정공 수송층(41), 발광층(42) 및 전자 수송층(43)(모두 도 2 참조)을 순차적으로 형성하여, 유기층(16)을 형성한다. 그 때, 도 6에 도시한 바와 같이, 형성 예정영역에 대응하여 개구(51A)를 갖는 금속성의 에리어 마스크(51)를 이용하여, 기관(11)의 주위 및 도시하지 않은 추출전극이 형성되는 부분을 제외하고 전면에 유기층(16)을 형성한다. 이에 의해, 보조배선(18)의 상면은 유기층(16)으로 피복되지만, 보조배선(18)의 측면 단차에 의해 유기층(16)이 도중에 끊겨, 단절부(16A)가 형성된다.

계속해서, 도 7에 도시한 바와 같이, 유기층(16) 위에, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 반 투과성 전극(17A) 및 투명전극(17B)을 순차로 형성하여, 제2 전극(17)을 형성한다. 이에 의해, 유기층(16)의 단절부(16A)에 있어서, 제2 전극(17)이 보조배선(18)에 전기적으로 접속된다.

구체적으로는 우선, 반 투과성 전극(17A)을 예를 들면 증착법에 의해 형성한다. 즉, 예를 들면, 반 투과성 전극(17A)을 형성하는 예를 들면 마그네슘 및 은을, 예를 들면 별개의 저항 가열용의 보우트(boat)에 마그네슘을 0.1g, 은을 0.4g씩 충전하고, 도시하지 않은 진공 증착장치의 소정의 전극에 부착한다. 계속해서, 도시하지 않은 진공 증착장치 내의 분위기를 예를 들면 1.0×10^{-4} Pa까지 감압한 후, 각 저항 가열용의 보우트에 전압을 인가하고, 가열하여, 마그네슘과 은을 모두 증착시킨다. 마그네슘과 은과의 성장 속도비는 예를 들면 9:1로 한다.

그 후, 반 투과성 전극(17A)의 위에, 투명전극(17B)을 형성한다. 이에 의해, 보조배선(18)과 제2 전극(17)의 접촉면적을 증가시켜 양자간의 접촉 저항을 저감시킬 수 있다. 투명전극(17B)은 직류 스퍼터링법 등의 스퍼터링법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 스퍼터링법은 진공 증착법에 비해 피복성이 높아, 보조배선(18)의 측면에 투명전극(17B)을 양호하게 형성할 수 있기 때문이다. 스퍼터 가스로서는 예를 들면 아르곤과 산소의 혼합 가스(체적비 Ar:O₂=1000:5)를 이용하고, 압력은 예를 들면 0.3Pa, 출력은 예를 들면 400W로 한다.

이상에 의해, 도 1 및 도 2에 도시한 유기발광소자(10R, 10G, 10B)가 형성된다.

다음에, 도 8에 도시한 바와 같이, 제2 전극(17)의 위에, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 보호막(19)을 형성한다. 이에 의해, 도 1에 도시한 구동패널(10)이 형성된다.

또한, 도 9의 (A)에 도시한 바와 같이, 예를 들면, 상술한 재료로 이루어지는 밀봉용 기관(21) 위에, 적색필터(22R)의 재료를 스핀 코팅 등에 의해 도포하고, 포토리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함으로써 적색필터(22R)를 형성한다. 계속해서, 도 9의 (B)에 도시한 바와 같이, 적색필터(22R)와 같이 하여, 청색필터(22B) 및 녹색필터(22G)를 순차적으로 형성한다. 이에 의해, 밀봉패널(20)이 형성된다.

밀봉패널(20) 및 구동패널(10)을 형성한 후, 도 10에 도시한 바와 같이, 기관(11)의 유기발광소자(10R, 10G, 10B)를 형성한 측에, 열경화성 수지로 이루어지는 접착층(30)을 도포 형성한다. 도포는, 예를 들면, 슬릿 노즐(slit-nozzle)형 디스펜서(dispenser)로부터 수지를 도출시켜 행하도록 하여도 되고, 롤-코팅 혹은 스크린 인쇄 등에 의해 행하도록 하여도 된다. 계속해서, 도 1에 도시한 바와 같이, 구동패널(10)과 밀봉패널(20)을 접착층(30)을 사이에 넣어 접합한다. 이 때, 밀봉패널(20) 중 컬러필터(22)를 형성한 측의 면을, 구동패널(10)과 대향시켜 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 접착층(30)에 기포 등이 혼입하지 않도록 하는 것이 바람직하다. 그 후, 밀봉패널(20)의 컬러필터(22)와 구동패널(10)의 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 상대 위치를 정합시키고 나서, 소정 온도로 소정 시간 가열 처리를 행하여, 접착층(30)의 열경화성 수지를 경화시킨다. 이상에 의해, 도 1 및 도 2에 도시한 표시장치가 완성된다.

이 표시장치에서는 예를 들면, 제1 전극(14)과 제2 전극(17)의 사이에 소정의 전압이 인가되면, 유기층(16)의 적색 발광층(42R), 녹색 발광층(42G) 및 청색 발광층(42B)에 전류가 주입되고, 정공과 전자가 재결합하는 것에 의해, 적색 발광층(42R)에서는 적색의 빛, 녹색 발광층(42G)에서는 녹색의 빛, 청색 발광층(42B)에서는 청색의 빛이 발생한다. 이들 적색, 녹색 및 청색의 빛은, 유기발광소자(10R, 10G, 10B)의 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학적 거리(L)에 따라서, 유기발광소자(10R)에서는 적색의 빛 h_R 만, 유기발광소자(10G)에서는 녹색의 빛 h_G 만, 유기발광소자(10B)에서는 청색의 빛 h_B 만이 제1 단부(P1)과 제2 단부(P2)의 사이에서 다중 반사하고, 제2 전극(17)을 투과하여 추출된다. 여기서는, 유기층(16)이 보조배선(18)의 측면에 단절부(16A)를 갖고, 이 단절부(16A)에서 보조배선(18)과 제2 전극(17)이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 제2 전극(17)에서의 전압 강하가 억제된다. 따라서, 표시 화면의 주변부와 중앙부의 휘도 변동이 억제된다.

이와 같이 본 실시형태에서는, 유기층(16)이, 보조배선(18)의 측면에 단절부(16A)를 갖고, 이 단절부(16A)에서 보조배선(18)과 제2 전극(17)이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 보조배선(18)에 의해 제2 전극(17)의 전압 강하를 억제하여, 화면 내의 휘도변동을 억제할 수 있다. 따라서, 표시 품질을 높일 수 있다.

또한 본 실시형태에서는, 보조배선(18)의 측면의 단차에 의해 유기층(16)을 도중에 끊어 단절부(16A)를 형성한 후, 이 단절부(16A)에서 제2 전극(17)과 보조배선(18)을 전기적으로 접속하도록 했기 때문에, 화소분할 도포마스크를 사용하지 않고서 유기층(16)을 형성해도 보조배선(18)과 제2 전극(17)을 전기적으로 접속할 수 있다. 따라서, 화소분할 도포 마스크의 위치 어긋남 혹은 열 팽창의 영향에 의한 유기층(16)의 부족 등의 막형성시의 불량을 방지하여, 수율을 향상시킬 수 있어, 고정밀화에 매우 유리하다. 또한, 화소분할 도포마스크에 부착되어 있는 더스트 등이 유기층(16) 등에 부착하여 쇼트의 원인으로 되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제2 전극(17)과 보조배선(18)을 전기적으로 접속하기 위한 특별한 가공을 필요로 하지 않아, 공정 수가 적게 든다.

(제2 실시형태)

도 11은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 표시장치의 단면 구조를 도시한 것이다. 이 표시장치는 보조배선(68)이 절연막(15)의 위에 마련되어 있는 것을 제외하고는, 상기 제1 실시형태의 표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

보조배선(68)은 예를 들면, 알루미늄(Al) 혹은 크롬(Cr)과 같은 낮은 저항의 도전성 재료를 단층 혹은 적층구조로 한 것에 의해 구성되어 있다. 보조배선(68)의 폭 및 두께는 화면의 치수 혹은 제2 전극의 재료 및 두께 등에 따라 서로 다르다. 본 실시형태에서는 보조배선(68)을 제1 전극(14)과 다른 구성으로 하는 것이 가능하고, 제1 전극(14)의 재료 혹은 두께에 구속되지 않기 때문에, 예를 들면, 제1 전극(14)보다도 보조배선(68)의 두께를 크게 함으로써 제2 전극(17)의 시트 저항을 낮추는 것도 가능하다.

이 표시장치는 예를 들면, 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

우선, 제1 실시형태에 있어서 도 3의 (A) 내지 도 4의 (A)에 도시한 바와 같이, 상술한 재료로 이루어지는 기판(11) 위에, TFT(12), 평탄화층(13) 및 제1 전극(14)을 형성한다.

그 후, 도 12의 (A)에 도시한 바와 같이, 기판(11)의 전면에 걸쳐서, 예를 들면 CVD법에 의해 절연막(15)을 상술한 두께로 성막하고, 예를 들면 리소그래피 기술을 이용하여 절연막(15) 중 발광영역에 대응하는 부분을 선택적으로 제거하여 개구부(15A)를 형성한다.

계속해서, 도 12의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연막(15) 위에, 상술한 재료로 이루어지는 보조배선(68)을 형성한다.

그 후, 도 13의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 실시형태와 같이 하여, 제1 전극(14), 절연막(15) 및 보조배선(68)의 위에 유기층(16)을 형성함과 함께, 보조배선(68)의 측면에 단절부(16A)를 형성한다.

계속해서, 도 13(B)에 도시한 바와 같이, 제1 실시형태와 같이 하여, 유기층(16)의 위에, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 반 투과성 전극(17A) 및 투명전극(17B)을 형성한다. 이에 의해, 유기층(16)의 단절부(16A)에 있어서, 제2 전극(17)이 보조배선(68)에 전기적으로 접속된다.

그 후, 제1 실시형태와 같이 하여, 제2 전극(17)의 위에, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 보호막(19)을 형성하여 구동패널(10)을 형성하고, 이 구동패널(10)과 밀봉패널(20)을 접착층(30)을 개재하여 접합한다. 이상에 의해, 도 11에 도시한 표시장치가 완성된다.

이 표시장치는 제1 실시형태와 같이 작용하고, 마찬가지로 효과를 얻을 수 있다.

이상, 실시형태를 들어 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 여러 가지로 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 보조배선(18, 68)의 양측의 측면에 단절부(16A)를 형성하는 경우에 대해 설명했지만, 단절부(16A)는 보조배선(18, 68)의 측면 중 적어도 일부에 형성하면 된다. 예를 들면, 보조배선(18, 68)의 편측의 측면에만 단절부(16A)를 형성하도록 하여도 무방하다.

또한, 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 보조배선(18, 68)이 단순한 선분 형상의 평면형상을 갖는 경우에 대해 설명했지만, 보조배선(18, 68)의 형상은 특별히 제한되지는 않는다. 예를 들면, 보조배선(18, 68)의 측면의 면적을 크게 하여 제2 전극(17)과의 접촉면적을 증대시킬 목적으로, 도 14에 도시한 바와 같이 구멍(18A)이 마련된 것, 혹은, 도 15에 도시한 바와 같이 측면에 절취(18B)가 마련된 것 등이 생각된다. 또, 구멍(18A) 또는 절취(18B)의 형상, 수 혹은 위치 등은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 구멍(18A)과 절취(18B)를 병용해도 된다.

또한, 예를 들면, 상기 제1 실시형태에서는 절연막(15)의 개구부(15B)를 보조배선(18)의 양측 측면을 노출시키도록 형성하는 경우에 대해 설명했지만, 절연막(15)의 개구부(15B)는, 보조배선(18)의 측면 중 적어도 일부를 노출시키도록 형성하면 된다. 예를 들면, 개구부(15B)를, 보조배선(18)의 편측의 측면만을 노출시키도록 형성해도 된다.

덧붙여, 예를 들면, 상기 실시형태에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 되고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 하여도 된다. 예를 들면, 밀착층(14A) 및 배리어층(14C)의 재료는 상술한 ITO에 한정되지 않고, 예를 들면, 인듐(In), 주석(Sn) 및 아연(Zn)으로 이루어지는 군 중의 적어도 1종의 원소를 포함하는 금속 화합물 또는 도전성 산화물, 구체적으로는, ITO, IZO, 산화인듐(In_2O_3), 산화주석(SnO_2) 및 산화아연(ZnO)으로 이루어지는 군 중의 적어도 1종이어도 된다. 또한, 밀착층(14A)의 재료는 반드시 투명할 필요는 없다.

그리고 또한, 예를 들면, 상기 실시형태에서는 유기발광소자 및 표시장치의 구성을 구체적으로 들어 설명했지만, 보호막(19) 등의 모든 층을 구비할 필요는 없으며, 또한 다른 층을 더 구비하고 있어도 무방하다. 예를 들면, 제2 전극(17)에 있어서, 투명전극(17B)을 생략하고 반 투과성 전극(17A)만으로 하여도 된다. 혹은, 제2 전극(17)에 있어서 반 투과성 전극(17A)을 생략하고 투명전극(17B)만으로 하여도 좋다. 이와 같이 제2 전극(17)을 투명전극(17B)만으로 구성한 경우, 배리어층(14C)을 유기발광소자(10R, 10G, 10B)에서 동일한 두께로 하고, 상술한 공진기 구조를 생략해도 된다.

또한 덧붙여, 상기 실시형태에서는, 제1 전극(14)이 밀착층(14A), 반사층(14B) 및 배리어층(14C)을 기판(11) 측으로부터 이 순서로 형성한 구성을 갖는 경우에 대해 설명했지만, 밀착층(14A) 및 배리어층(14C) 중 어느 한쪽 또는 양쪽을 생략해도 된다.

그리고 또한, 상기 실시형태에서는, 유기층(16)의 발광층(42)으로서 백색 발광층의 발광층을 형성하고, 상술한 공진기 구조 및 컬러필터(22)를 이용하여 컬러 표시를 행하는 경우에 대해 설명했지만, 공진기 구조를 이용하지 않고 컬러필터(22)만을 이용하여 컬러 표시를 행하도록 하여도 된다. 또한, 컬러필터(22) 대신에 특정한 파장의 빛만을 투과시키는 광학 필터 등을 이용하여 컬러 표시를 행하도록 하여도 무방하다.

덧붙여 또한, 상기 실시형태에서는, 유기층(16)의 발광층(42)으로서 적색 발광층(42R), 녹색 발광층(42G) 및 청색 발광층(42B)의 3층을 포함하는 백색 발광층의 발광층을 형성한 경우에 대해 설명했지만, 백색 발광층의 발광층(42)의 구성은 특별히 한정되지 않고, 등자색 발광층 및 청색 발광층, 혹은 청녹색 발광층 및 적색 발광층 등, 상호 보색 관계에 있는 2색의 발광층을 적층한 구조로 하여도 된다.

그리고 또한, 유기층(16)의 발광층(42)은, 반드시 백색 발광층의 발광층일 필요는 없고, 본 발명은 예를 들면, 청색 발광층으로부터 청색 발광 외에 색 변환층을 통하여 녹색 발광, 적색 발광을 얻는 색 변환식의 풀컬러 표시장치나, 녹색 발광층(42G)만을 형성한 단색의 표시장치에도 적용 가능하다.

덧붙여 또한, 상기 실시형태에서는, 구동패널(10)과 밀봉패널(20)을 접착층(30)을 개재하여 접합함으로써 유기발광소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하는 경우에 대해 설명했지만, 밀봉 방법은 특별히 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 구동패널(10)의 배면에 밀봉판을 배치함으로써 밀봉하도록 하여도 된다.

그리고 또한, 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 제1 전극(14)을 양극, 제2 전극(17)을 음극으로 하는 경우에 대해 설명했지만, 양극 및 음극을 반대로 하여, 제1 전극(14)을 음극, 제2 전극(17)을 양극으로 하여도 무방하다. 이 경우, 제2 전극(17)의 재료로서는, 금, 은, 백금, 구리 등의 단체 또는 합금이 적합하지만, 제2 전극(17)의 표면에 상기 실시형태에서의 배리어층(14C)과 마찬가지로 층을 마련함으로써 다른 재료를 이용하는 것도 가능하다. 또한, 제1 전극(14)을 음극, 제2 전극(17)을 양극으로 한 경우에는, 발광층(42)에 있어서, 적색 발광층(42R), 녹색 발광층(42G) 및 청색 발광층(42B)이 제2 전극(17)의 측으로부터 이 순서대로 적층되어 있는 것이 바람직하다.

덧붙여 또한, 상기 실시형태에서는, 밀봉용 기관(21)에 컬러필터(22)를 마련하는 경우에 대해 설명했지만, 필요에 따라서, 블랙 매트릭스로서의 반사광 흡수막을, 적색필터(22R), 녹색필터(22G) 및 청색필터(22B)의 경계를 따라서 마련하도록 해도 된다. 반사광 흡수막은, 예를 들면 흑색의 착색제를 혼합한 광학 농도가 1 이상의 흑색의 수지막, 또는 박막의 간섭을 이용한 박막 필터에 의해 구성할 수 있다. 이 중 흑색의 수지막에 의해 구성하도록 하면, 염가로 용이하게 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 박막 필터는 예를 들면, 금속, 금속 질화물 혹은 금속 산화물로 이루어지는 박막을 1층 이상 적층하고, 박막의 간섭을 이용하여 빛을 감쇠시키는 것이다. 박막 필터로서는 구체적으로는 크롬과 산화 크롬(III) (Cr_2O_3)을 교대로 적층한 것을 들 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 유기 발광소자 및 본 발명의 표시장치에 따르면, 유기층이, 보조배선의 측면에 단절부를 갖고, 이 단절부에서 보조배선과 제2 전극이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 보조배선에 의해 제2 전극에 있어서의 전압 강하를 억제하고, 화면 내의 휘도의 변동을 억제할 수 있다. 따라서, 표시 품질을 높일 수 있다.

본 발명의 유기발광소자의 제조방법에 따르면, 보조배선의 측면 단차에 의해 유기층을 도중에 끊어 단절부를 형성한 후, 이 단절부에서 제2 전극과 보조배선을 전기적으로 접속하도록 했기 때문에, 화소 분할 도포 마스크를 사용하지 않고서 유기층을 형성해도 보조배선과 제2 전극을 전기적으로 접속할 수 있다. 따라서, 화소 분할 도포 마스크의 위치 어긋남 혹은 열 팽창의 영향에 의한 유기층의 부족 등의 성막 불량을 방지하고, 수율을 향상시킬 수 있어, 고정밀화에 매우 유리하다. 또한, 화소 분할 도포 마스크에 부착되어 있는 더스트 등이 유기층 등에 부착되어 쇼트의 원인으로 되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제2 전극과 보조배선을 전기적으로 접속하기 위한 특별한 가공을 필요로 하지 않아, 공정 수가 적어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 위에 형성된 제1 전극과,

상기 기관 위에 상기 제1 전극과는 절연하여 형성된 보조배선과,

발광층을 포함함과 함께, 상기 기관 위에서 적어도 상기 제1 전극 및 상기 보조배선을 피복하고, 또한 상기 보조배선의 측면에서 단절부를 갖는 유기층과,

상기 유기층을 피복함과 함께, 상기 유기층의 단절부에서 상기 보조배선에 전기적으로 접속된 제2 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 보조배선의 적층 방향에서의 두께는, 상기 유기층의 적층 방향에 있어서의 두께보다도 큰 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 보조배선의 측면은, 상기 기판에 대하여 수직 또는 역 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 발광층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극의 사이에 상호 적층하여 마련된 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 제2 전극은, 복수의 층으로 이루어지는 적층구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은, 투명전극을 포함하는 복수의 층의 적층구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 투명전극은, 인듐 산화물(InOx), 주석 산화물(SnOx) 및 아연 산화물(ZnOx) 중의 적어도 1종에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 8.

기판 위에 제1 전극 및 이 제1 전극과는 절연된 보조배선을 형성하는 공정과,

적어도 상기 제1 전극 및 상기 보조배선의 위에, 발광층을 포함하는 유기층을 형성함과 함께, 상기 보조배선의 측면의 단차에 의해 상기 유기층을 도중에 끊어 단절부를 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제2 전극을 형성함과 함께, 상기 유기층의 단절부에서 상기 제2 전극과 상기 보조배선을 전기적으로 접속하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 보조배선을 동일 공정으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 보조배선을 형성하는 공정 후에, 상기 보조배선의 측면 중 적어도 일부를 노출시키도록 절연막을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 11.

제8항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성한 후에 절연막을 형성함으로써 상기 제1 전극을 전기적으로 분리하고, 상기 절연막의 위에 상기 보조배선을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 제2 전극으로서, 투명전극을 포함하는 복수의 층의 적층구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 투명전극을 스퍼터링법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 제조방법.

청구항 14.

기관에 복수의 유기발광소자를 갖는 표시장치에 있어서,

상기 유기발광소자는,

상기 기관 위에 형성된 제1 전극과,

상기 기관 위에 상기 제1 전극과는 절연하여 형성된 보조배선과,

발광층을 포함함과 함께, 상기 기관 위에서 적어도 상기 제1 전극 및 상기 보조배선을 피복하고, 또한 상기 보조배선의 측면에 있어서 단절부를 갖는 유기층과,

이 유기층을 피복함과 함께, 상기 유기층의 단절부에 있어서 상기 보조배선에 전기적으로 접속된 제2 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 표시장치.

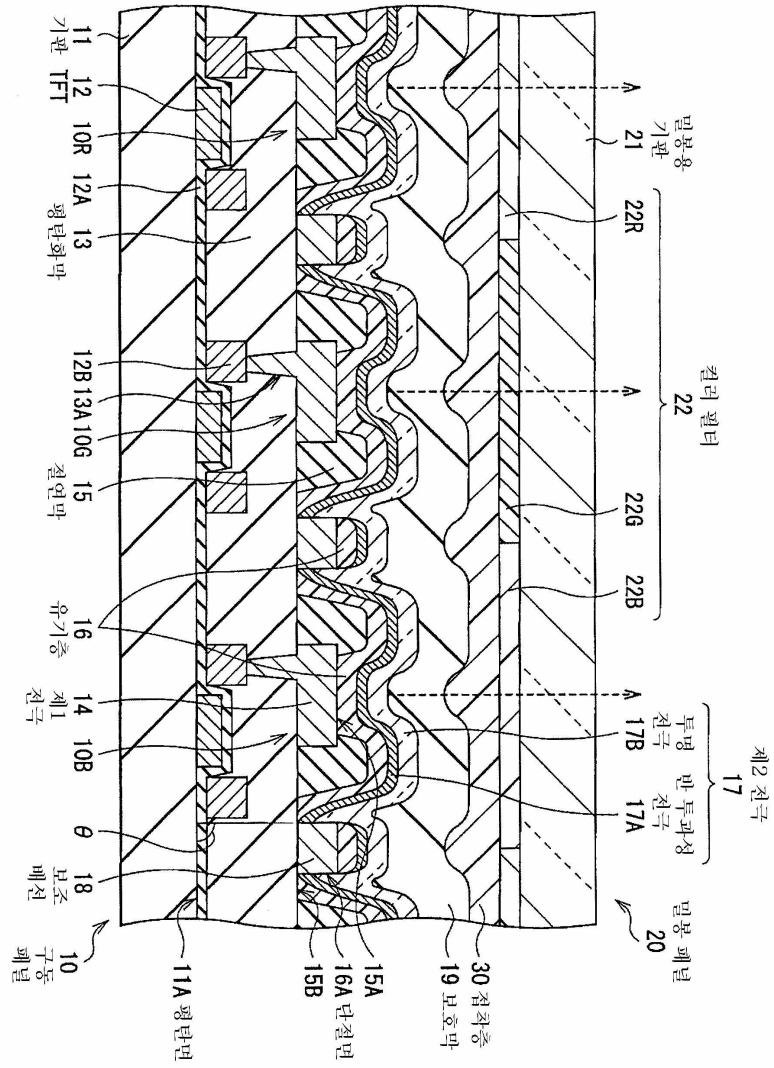
청구항 15.

제14항에 있어서,

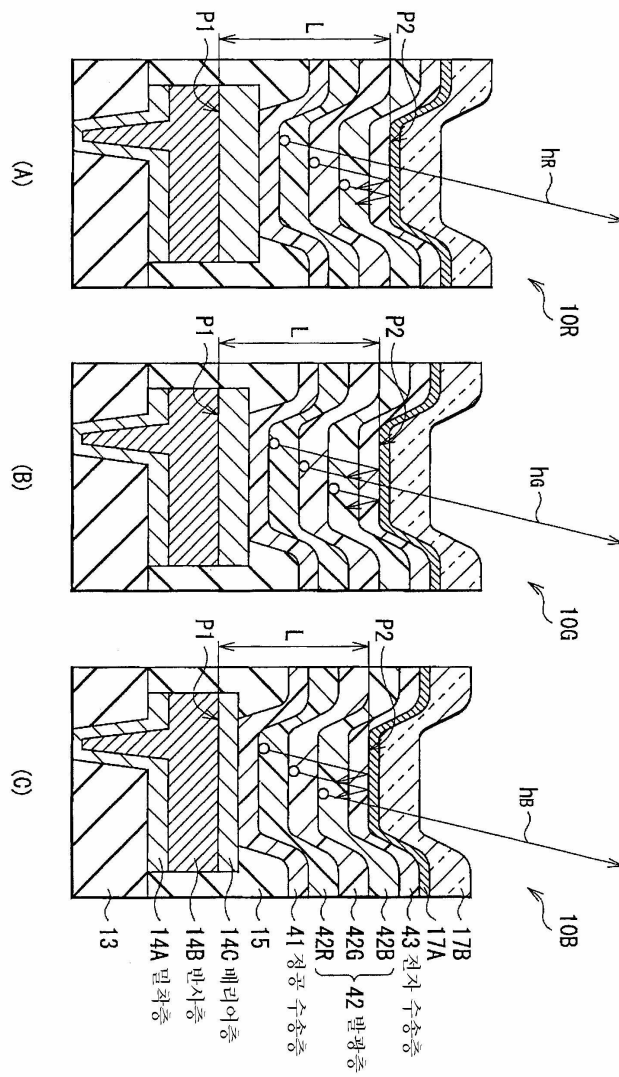
상기 복수의 유기발광소자 각각에 대응하는 능동 소자를 갖고, 액티브 매트릭스 방식에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

도면

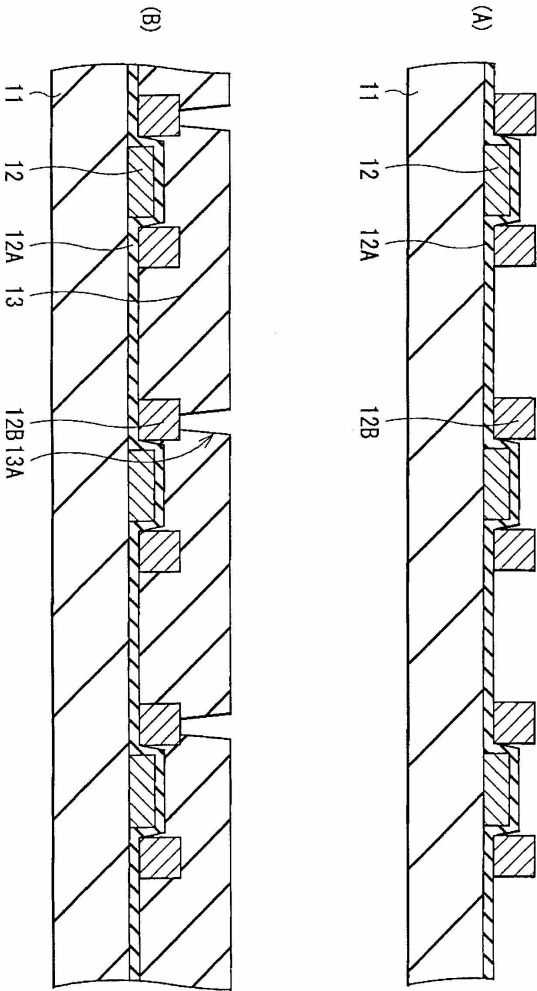
도면1



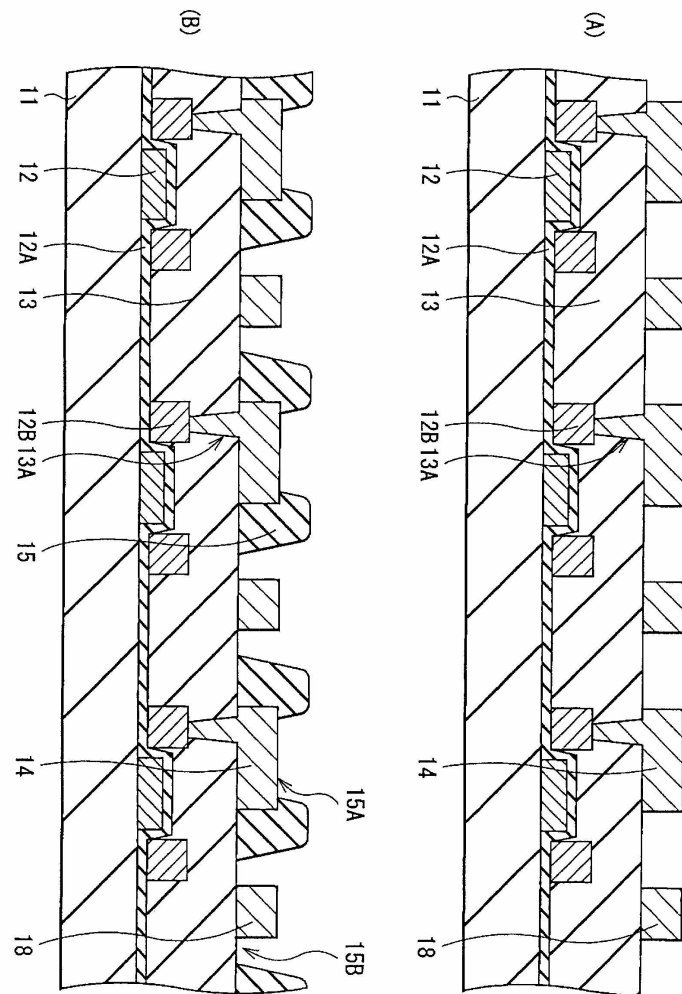
도면2



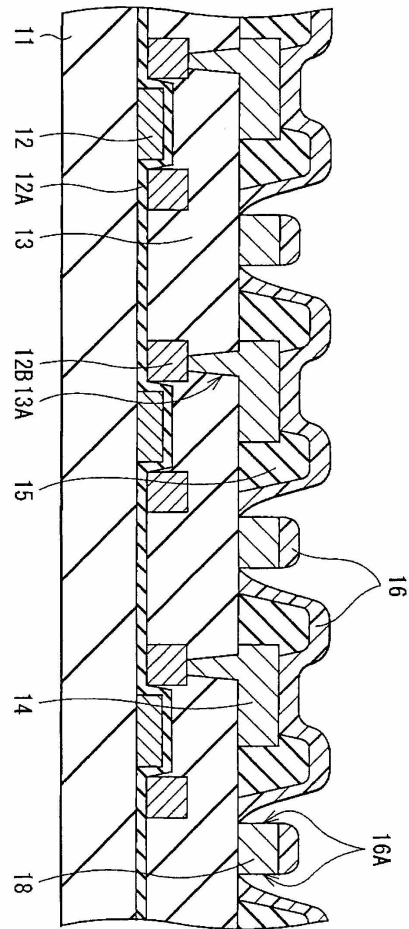
도면3



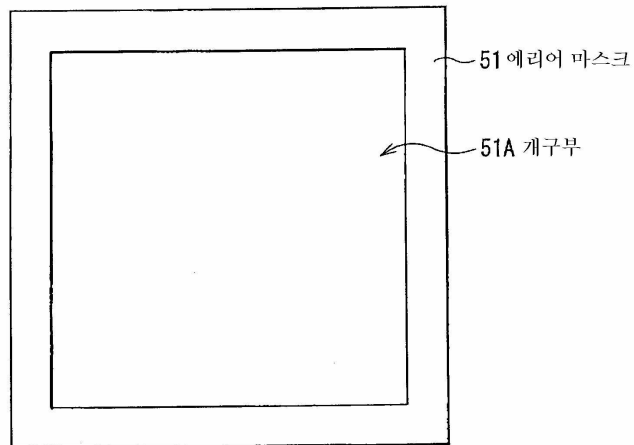
도면4



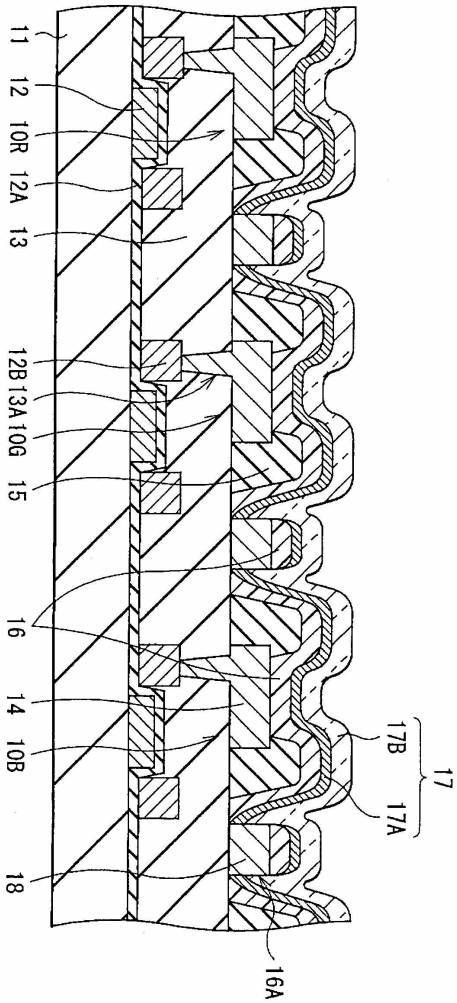
도면5



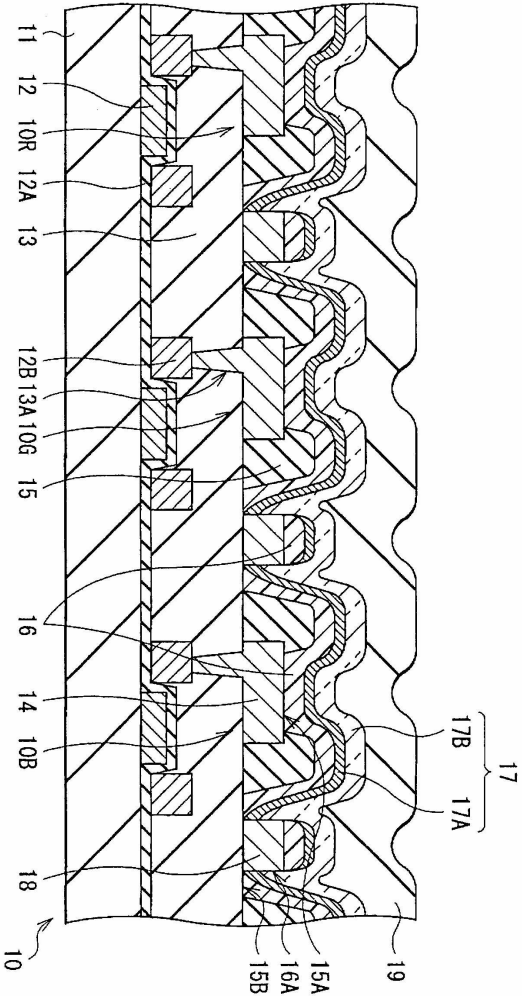
도면6



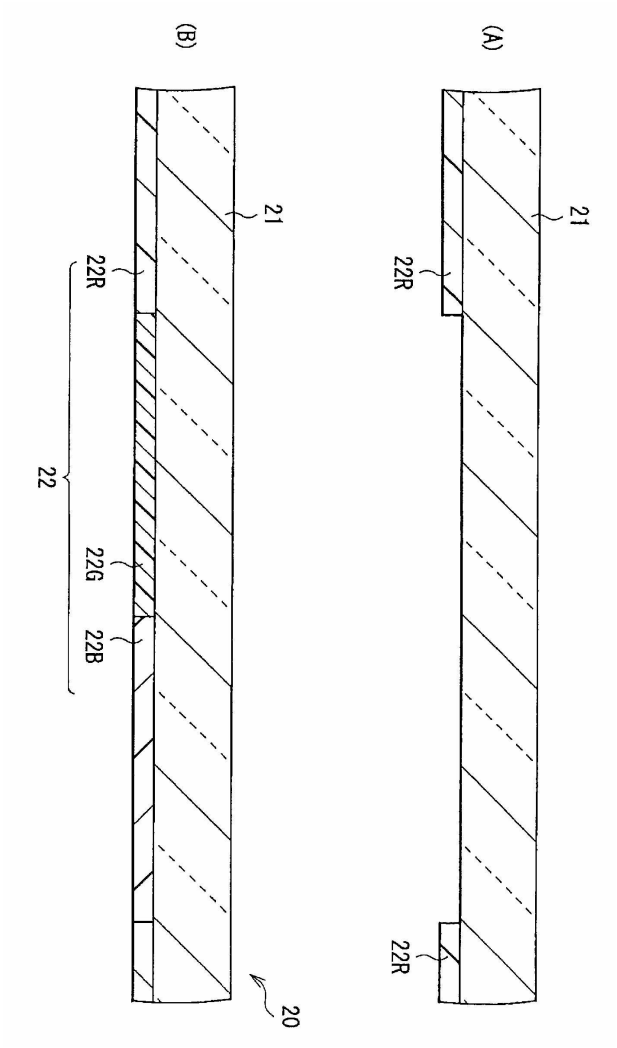
도면7



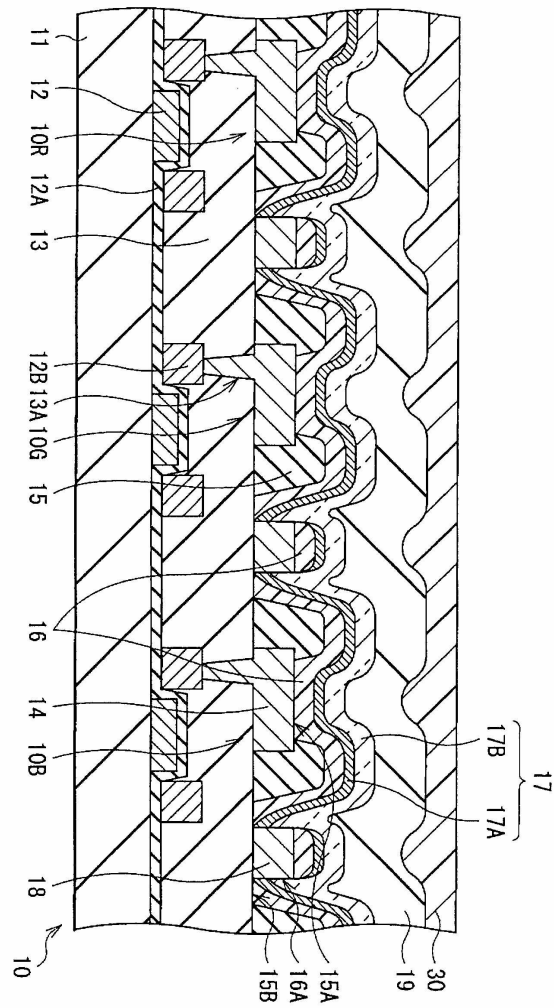
도면8



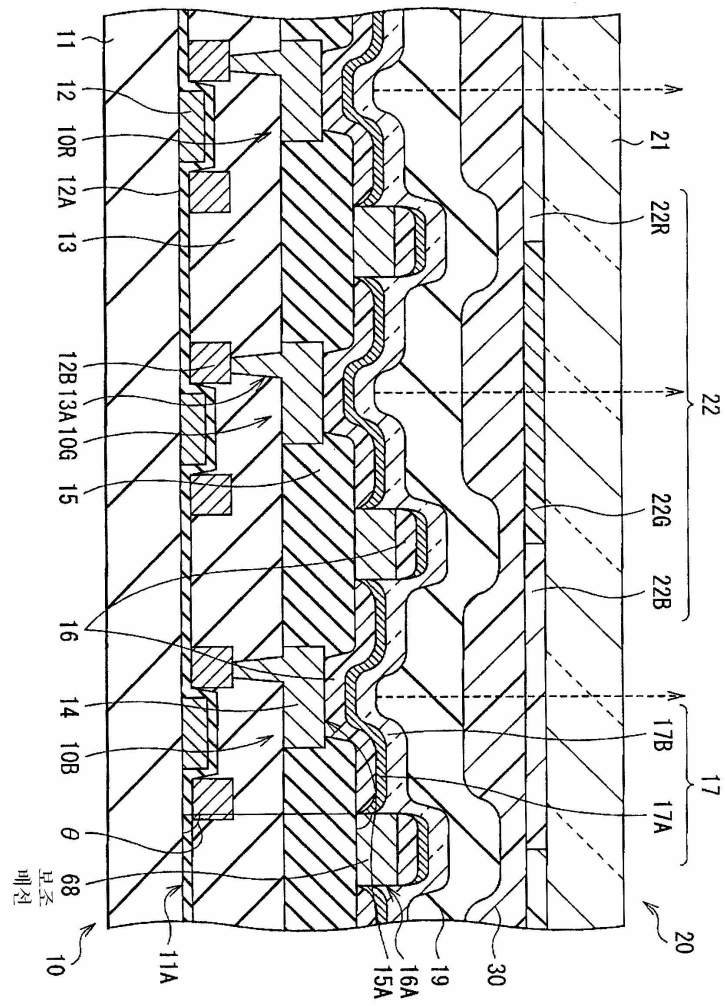
도면9



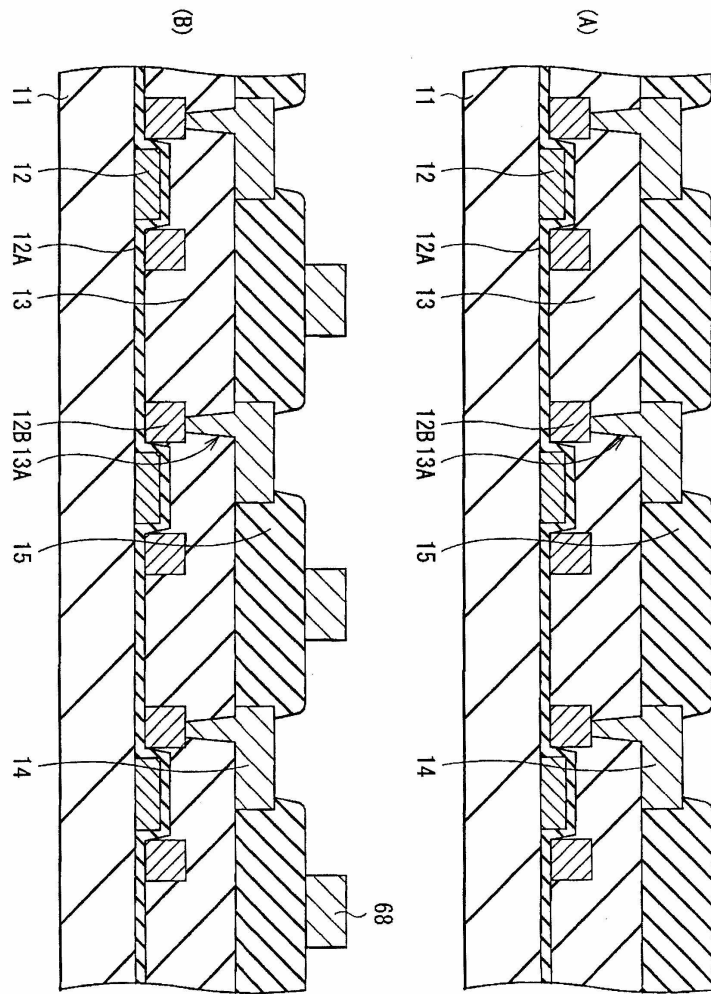
도면10



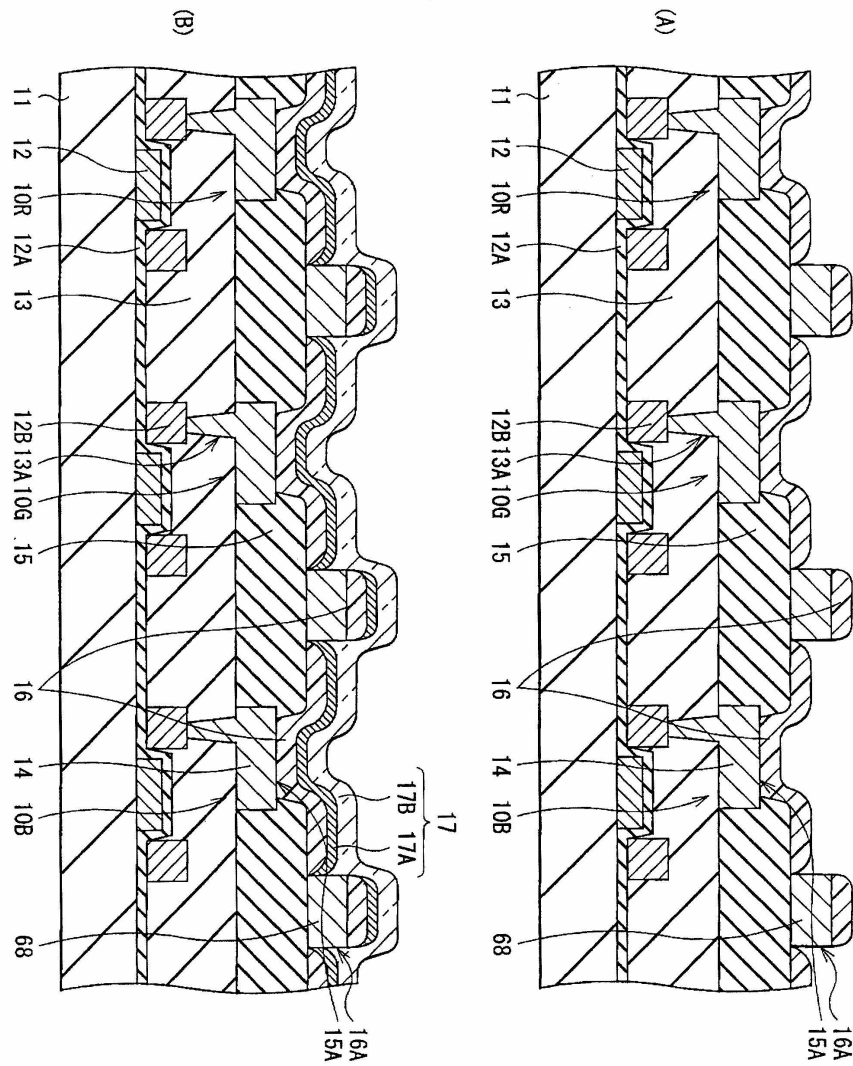
도면11



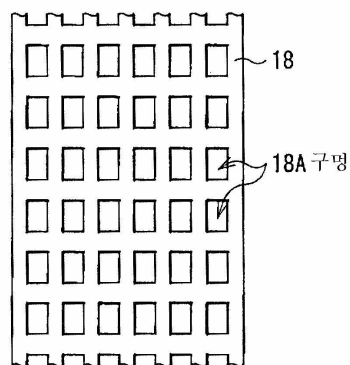
도면12



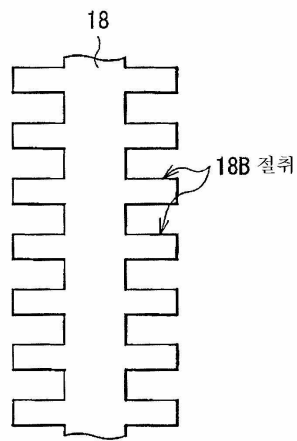
도면13



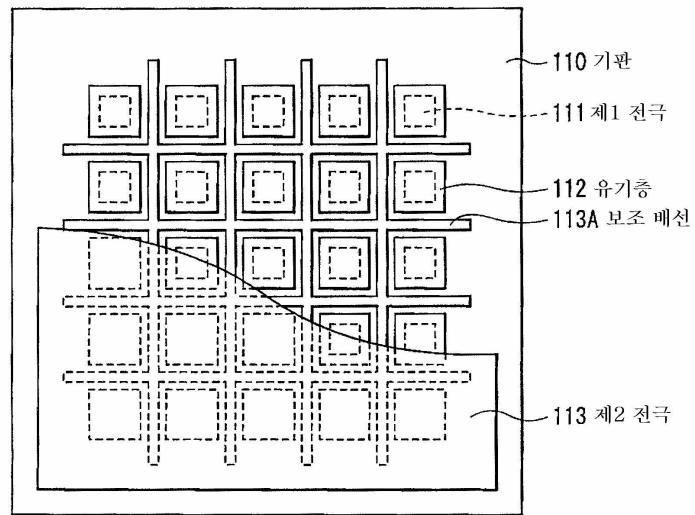
도면14



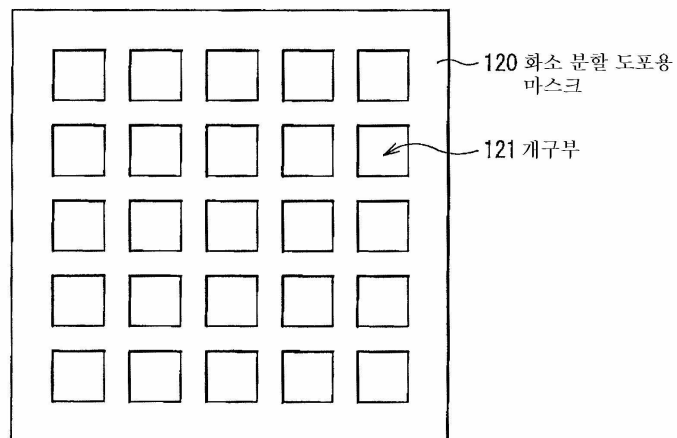
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	有机发光器件，其制造方法和显示器件		
公开(公告)号	KR1020050028803A	公开(公告)日	2005-03-23
申请号	KR1020040074165	申请日	2004-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	YAMADA HIROKAZU 야마다히로카즈 HIRANO TAKASHI 히라노다까시 HANAWA KOHJI 하나와고지		
发明人	야마다히로카즈 히라노다까시 하나와고지		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H01L27/32 G09G3/30 H05B33/26 H05B33/08 H05B33/14 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/10 H05B33/00		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L2251/5315 H01L51/5218 H01L27/3246 H01L51/5234 H01L51/5228		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2003328979 2003-09-19 JP		
其他公开文献	KR101086580B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光器件及其制造方法和显示装置，使有机层在辅助线的侧面具有切割部分，而辅助线在切割部分与第二电极电连接，从而抑制电压降和亮度变化。

