



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0127220
(43) 공개일자 2009년12월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0044480

(22) 출원일자 2009년05월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2008-149263 2008년06월06일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 가부시키 가이사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

하나와 고지

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이사내

(74) 대리인

유미특허법인

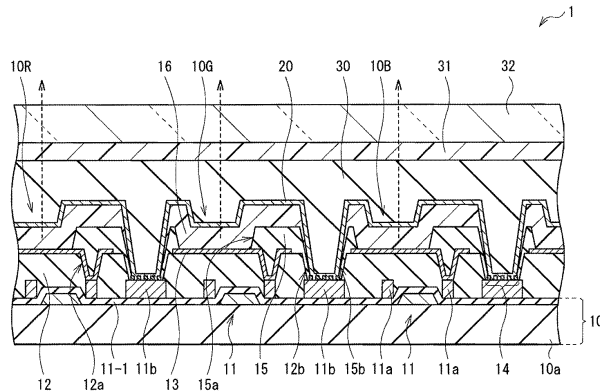
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 유기 발광 소자, 그 제조 방법, 표시 장치, 및 전자 기기

(57) 요약

화소 분리용 마스크를 사용하지 않고 보조 배선층과 제2 전극 사이에 양호한 전기적 접촉을 확보할 수 있는 유기 발광 소자, 그 제조 방법, 표시 장치, 및 전자 기기를 제공한다. 상기 유기 발광 소자에서는, 예를 들면, 기판 상에, 보조 배선층, 양극으로서의 제1 전극, 화소간 절연막, 발광층을 포함하는 유기층, 및 음극으로서의 제2 전극이 차례로 형성된다. 유기층의 보조 배선층에 대응하는 영역에는, 개구부가 설치된다. 보조 배선층 상에는, 복수의 볼록부(14a)를 가지는 접속부가 형성된다. 유기층의 개구부에서, 접속부에 의해 보조 배선층과 제2 전극이 전기적으로 접속된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관 위의 제1 전극;

상기 제1 전극과는 절연되는, 상기 기관 상의 보조 배선층;

발광층과, 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부를 포함하는, 상기 제1 전극 상의 제1 유기층;

상기 제1 유기층과 상기 개구부를 덮는 제2 전극;

상기 제2 전극을 상기 보조 배선층에 전기적으로 접속하고 하나 이상의 불록부를 가지는, 상기 보조 배선층 상의 접속부; 및

상기 접속부의 불록부 근방의 제2 유기층

을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 불록부의 측면 중 적어도 일부와 상기 불록부의 상면을 덮는, 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 접속부는 복수의 불록부를 가지고,

상기 제2 유기층은 상기 복수의 불록부 중 인접하는 불록부들 사이에 오목부 영역이 각각 형성되는, 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 불록부는 도전성 재료로 이루어지는, 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 유기층은 도전성 재료를 함유하는, 유기 발광 소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 불록부는 상기 보조 배선층의 상기 제2 전극 측의 적어도 일부인, 유기 발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 불록부는 절연 재료로 이루어지는, 유기 발광 소자.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기관 상에,

구동용 소자; 및

상기 구동용 소자를 덮는 평탄화층
을 포함하고,
상기 볼록부는 상기 평탄화층의 재료와 동일한 재료로 형성되는, 유기 발광 소자.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 기관 상에,
구동용 소자; 및
상기 구동 소자와 상기 제1 전극을 접속하기 위한 배선층
을 포함하고,
상기 보조 배선층은 상기 배선층의 재료와 동일한 재료로 이루어지는, 유기 발광 소자.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 볼록부는 상기 제1 전극의 재료와 동일한 재료로 이루어지는, 유기 발광 소자.

청구항 11

기관 상에 보조 배선층을 형성하는 단계;
상기 기관 위에, 상기 보조 배선층과 절연되어 있는 제1 전극을 형성하는 단계;
상기 보조 배선층 상에 하나 이상의 볼록부를 가지는 접속부를 형성하는 단계;
상기 제1 전극 및 상기 접속부를 덮도록, 발광층을 포함하는 제1 유기층을 형성하는 단계;
상기 제1 유기층의 상기 접속부에 대향하는 영역을 선택적으로 제거하여, 상기 접속부의 볼록부 근방에 제2 유기층으로서의 나머지 부분을 남기는 단계; 및
상기 제1 유기층 및 상기 접속부를 덮도록 제2 전극을 형성하는 단계
를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 제1 유기층의 상기 접속부에 대향하는 영역을, 복사선을 조사하여 용융시켜 제거하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,
상기 제1 유기층의 상기 접속부에 대향하는 영역을, 상기 제1 유기층을 용해시키는 용제를 사용하여 제거하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 용제에 도전성 재료를 혼합시키는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 블록부를 도전성 재료로 형성하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 기관 상에, 구동용 소자, 및 상기 구동용 소자와 상기 제1 전극을 접속하는 배선층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 보조 배선층을 상기 배선층과 함께 형성하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 접속부의 블록부와 상기 제1 전극을 동일 단계에서 형성하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 블록부를 상기 보조 배선층의 상면 측의 영역에 형성하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 기관 상에 구동용 소자를 형성하는 단계; 및

상기 구동용 소자 및 상기 보조 배선층을 덮도록 평탄화층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 블록부를 상기 평탄화층의 상기 보조 배선층에 대향하는 영역을 패터닝하여 형성하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 20

기관 위에 복수의 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 발광 소자는,

기관 위의 제1 전극;

상기 제1 전극과는 절연되는, 상기 기관 상의 보조 배선층;

발광층과, 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부를 포함하는, 상기 제1 전극 상의 제1 유기층;

상기 제1 유기층과 상기 개구부를 덮는 제2 전극;

상기 제2 전극을 상기 보조 배선층에 전기적으로 접속하고 하나 이상의 블록부를 가지는, 상기 보조 배선층 상의 접속부; 및

상기 접속부의 블록부 근방의 제2 유기층

을 포함하는, 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 기관 위에, 상기 복수의 유기 발광 소자를 서로 전기적으로 분리하는 절연막을 포함하고,

상기 블록부는 상기 절연막과 동일층 내에, 동일 재료로 형성되는, 표시 장치.

청구항 22

기관 위에 복수의 유기 발광 소자가 형성된 표시 장치를 탑재하고,

상기 유기 발광 소자는,

기관 위의 제1 전극;

상기 제1 전극과는 절연되는, 상기 기관 상의 보조 배선층;

발광층과, 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부를 포함하는, 상기 제1 전극 상의 제1 유기층;

상기 제1 유기층과 상기 개구부를 덮는 제2 전극;

상기 제2 전극을 상기 보조 배선층에 전기적으로 접속하고 하나 이상의 불록부를 가지는, 상기 보조 배선층 상의 접속부; 및

상기 접속부의 불록부 근방의 제2 유기층

을 포함하는, 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은, 예를 들면, 전압 강하를 억제하기 위한 보조 배선이 설치된 유기 발광 소자, 그 제조 방법 및 이를 사용한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 최근, 유기 발광 소자를 사용한 유기 발광 디스플레이가 주목받고 있다. 유기 발광 소자에서는, 기관 상에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층, 및 제2 전극을 차례로 적층한다. 유기층에 사용되는 재료로서는 저분자 재료와 고분자 재료가 있다. 이 중, 저분자 유기층의 형성에는, 진공 증착법이 일반적으로 사용되고 있다.
- <3> 한편, 몇몇 경우에, 전압 강하를 억제하여 화면 내의 휘도의 불균일을 방지하기 위하여, 기관 상에 제1 전극과 절연된 보조 배선을 설치하고, 이 보조 배선을 제2 전극과 전기적으로 접속한다(예를 들면, 일본 공개특허공보 제2001-195000호).
- <4> 전술한 경우에는, 진공 증착법으로 유기층을 형성할 때, 유기층이 형성될 위치에 대응하여 개구를 가지는 화소 분리용 마스크를 사용하여, 보조 배선이 유기층에 의해 덮이는 것을 방지한다. 그 후, 기관의 거의 전체 면에 제2 전극을 형성함으로써, 보조 배선과 제2 전극을 전기적으로 접속한다.
- <5> 전술한 화소 분리용 마스크는, 기관과 증착원 사이에 설치되어 사용된다. 따라서, 디스플레이의 대형화가 진행됨에 따라 마스크 자체도 대형화가 요구된다. 그러나, 화소 분리용 마스크가 대형화되면, 휨이 생기고, 화소 분리용 마스크의 반송이 곤란하게 되므로, 정렬이 어려워진다. 그 결과, 개구율이 저하되어 소자 특성이 저하될 우려가 있다. 또한, 화소 분리용 마스크에 부착되어 있는 입자가 유기층 등에 부착되면, 회로 단락을 일으킬 수도 있다. 따라서, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고 유기층을 형성하는 것이 바람직하다. 하지만, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고 유기층을 형성하는 경우, 유기층이 기관의 거의 전체 면에 형성되므로, 보조 배선과 제2 전극 사이의 전기적 접속이 곤란하다.
- <6> 그러므로, 보조 배선이 형성된 기관 위에 유기층의 막을 형성하는 단계에서, 보조 배선의 단차(두께)를 사용하여, 유기층을 보조 배선의 측면에 의해 분리하는 기술이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 공개특허공보 제2005-93398호 참조). 즉, 보조 배선의 측면이 노출되고, 이 노출된 측면을 덮도록 제2 전극을 형성함으로써, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고, 보조 배선과 제2 전극 사이의 전기적 접속을 확보한다.

발명의 내용

- <7> 전술한 일본 공개특허공보 제2005-93398호의 기술에서는, 보조 배선의 단차에 의해 유기층을 분리한다. 따라서, 보조 배선의 두께는 적어도 유기층의 두께보다 두꺼워야 한다. 또한, 전기적 접속을 확실하게 확보하기 위해서는, 보조 배선의 측면에 테이퍼(taper)를 형성하는 것이 바람직하는데, 결과적으로 제조 공정이 복잡해

진다. 또한, 보조 배선의 상면에는 유기층이 형성되므로, 보조 배선의 측면에서만 제2 전극과의 접속이 확보된다. 따라서, 보조 배선과 제2 전극 사이의 전기적인 접속이 불충분해질 우려가 있다.

- <8> 전술한 문제점을 감안하여, 본 발명에서는, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고 보조 배선층과 제2 전극 사이의 양호한 전기적 접속을 확보할 수 있는 유기 발광 소자, 그 제조 방법, 및 표시 장치를 제공하는 것이 바람직하다.
- <9> 본 발명의 실시예에 따르면, 기판 위의 제1 전극; 제1 전극과는 절연된, 기판 상의 보조 배선층; 발광층과, 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부를 포함하는, 제1 전극 상의 제1 유기층; 제1 유기층과 개구부를 덮는 제2 전극; 제2 전극을 보조 배선층에 전기적으로 접속하고 하나 이상의 불록부를 가지는, 보조 배선층 상의 접속부; 및 접속부의 불록부 근방의 제2 유기층을 포함하는 유기 발광 소자가 제공된다.
- <10> 본 발명의 실시예에 따르면, 기판 상에 보조 배선층을 형성하는 단계; 기판 위에, 보조 배선층과 절연된 제1 전극을 형성하는 단계; 보조 배선층 상에 하나 이상의 불록부를 가지는 접속부를 형성하는 단계; 제1 전극 및 접속부를 덮도록, 발광층을 포함하는 제1 유기층을 형성하는 단계; 제1 유기층의 접속부에 대향하는 영역을 선택적으로 제거하여 접속부의 불록부 근방에 제2 유기층으로서 나머지 부분을 남기는 단계; 및 제1 유기층 및 접속부를 덮도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법이 제공된다.
- <11> 본 발명의 실시예에 따르면, 기판 위에 본 발명의 전술한 실시예의 유기 발광 소자를 복수 개 포함하는 표시 장치가 제공된다.
- <12> 본 발명의 실시예에 따르면, 본 발명의 표시 장치를 탑재한 전자 기기가 제공된다.
- <13> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 기판 상에 설치된 보조 배선층 상에, 하나 이상의 불록부를 가지는 접속부를 형성하고, 이 접속부와 제1 전극을 덮도록 제1 유기층을 형성한다. 그 후, 제1 유기층의 접속부에 대향하는 영역을 선택적으로 용융시킨다. 이로써, 제1 유기층의 용융된 영역이 접속부의 불록부 근방에 모여 고체화되고, 제2 유기층으로서 잔존한다. 이로써, 보조 배선층 상에 형성된 불록부 중 적어도 일부가 노출된다. 그 후, 제1 유기층 및 접속부를 덮도록 제2 전극을 형성하여, 접속부에 통하여 보조 배선층과 제2 전극이 전기적으로 접속된다.
- <14> 본 발명의 실시예의 유기 발광 소자 및 표시 장치에서는, 제1 유기층의 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부가 형성된다. 이로써, 보조 배선층 상에 형성된 접속부에 의해, 보조 배선층과 제2 전극이 전기적으로 접속된다. 접속부가 하나 이상의 불록부를 가지므로, 접속부가 평탄한 면에 의해 구성되어 있는 경우보다 표면적이 증대하고, 제2 전극과의 전기적인 접촉 면적이 쉽게 확보된다.
- <15> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에 의하면, 제1 전극과 보조 배선층 상의 접속부를 덮도록 형성한 제1 유기층의 접속부에 대향하는 영역을 선택적으로 용융시키고, 제1 유기층의 용융된 영역을 제2 유기층으로서 불록부 근방에 잔존시킨다. 그 후, 접속부와 제1 유기층을 덮도록 제2 전극을 형성한다. 따라서, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고, 보조 배선층과 제2 전극 사이의 전기적 접속을 양호하게 확보할 수 있다.
- <16> 본 발명의 실시예의 유기 발광 소자 및 표시 장치에 의하면, 제1 유기층의 보조 배선층에 대응하는 영역에 개구부를 설치한다. 또, 보조 배선층 상에 하나 이상의 불록부를 가지는 접속부를 설치한다. 따라서, 보조 배선층과 제2 전극 사이의 전기적 접속을 양호하게 확보할 수 있다. 이로써, 제2 전극에서의 전압 강하를 억제할 수 있고, 화면 내의 휘도의 불균일을 억제할 수 있다. 따라서, 표시 품질이 양호한 전자 기기를 실현할 수 있다.
- <17> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점은 이하의 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <19> [제1 실시예]
- <20> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(1)의 단면 구조를 나타낸 것이다. 표시 장치(1)는, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(32)이 대향 배치되고, 예를 들면, 열경화성 수지로 이루어지는 접착층(31)에 의해 구동 패널(10)과 밀봉 패널(32)의 전체 면이 접합되어 있는, 박형의 유기 발광 디스플레이로서 바람직하게 사용된다. 구동 패널(10)에서, 예를 들면, 유리 등의 절연 재료를 포함하는 기판(10a) 위에, TFT(11) 및 평탄화층(12)을 사이에 두고, 적색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10R), 녹색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10G), 및 청색의

광을 발생하는 유기 발광 소자(10B)가 차례로 전체적으로 매트릭스형으로 설치되어 있다.

- <21> TFT(11)는 각각의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 대응하는 구동 소자이다. 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 액티브 매트릭스 방식으로 구동된다. TFT(11)의 게이트 전극(도시하지 않음)은 주사 회로(도시하지 않음)에 접속된다. TFT(11)의 소스 및 드레인(모두 도시하지 않음)은, 예를 들면, 산화 실리콘 또는 PSG(Phospho-Silicate Glass) 등을 함유하는 층간 절연막(11-1)이 형성된 배선층(11a)에 접속되어 있다. 배선층(11a)은 층간 절연막(11-1)에 설치된 접속 구멍(도시하지 않음)을 통하여 TFT(11)의 소스 및 드레인에 접속되고, 신호선으로서 사용된다. 배선층(11a)은, 예를 들면, 알루미늄(Al) 단체(single substance) 또는 알루미늄 합금을 함유하는 단층막, 티탄(Ti)/알루미늄의 적층막, 또는 티탄/알루미늄/티탄의 3층막으로 구성되어 있다. TFT(11)의 구성은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, TFT(11)의 구성은 보텀 게이트형 또는 탑 게이트형일 수도 있다.
- <22> 평탄화층(12)은, TFT(11)가 형성된 기판(10a)의 표면을 평탄화하고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 각 층의 막 두께를 균일하게 형성하기 위한 것이다. 또한 평탄화층(12)은, 후술하는 제1 전극(13)과 배선층(11a)이 서로 불필요하게 접촉하는 것을 방지하는 역할도 한다. 평탄화층(12)에는, 각각의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에, 제1 전극(13)을 배선층(11a)에 접속하는 개구부(12a)와, 보조 배선층(11b)에 대응하여 개구부(12b)가 설치되어 있다. 평탄화층(12)의 재료로서는, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지 및 노볼락 수지 등의 유기 재료, 또는 산화 실리콘(SiO_2) 등의 무기 재료를 사용할 수 있다.
- <23> 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에는, 예를 들면, 기판(10a)의 측으로부터, TFT(11) 및 평탄화층(12)을 사이에 두고, 양극으로서의 제1 전극(13), 화소간 절연막(15), 발광층을 포함하는 유기층(제1 유기층)(16), 및 음극으로서의 제2 전극(20)이 차례로 적층되어 있다. 또한, 기판(10a)에는, 제1 전극(13)과는 전기적으로 절연된 보조 배선층(11b)이 형성되어 있다. 보조 배선층(11b) 상에는 접속부(14)가 설치되어 있다. 제2 전극(20)의 상에는, 필요에 따라 보호막(30)이 형성되어 있다.
- <24> 보조 배선층(11b)은 제2 전극(20)에서의 전압 강하를 억제하기 위한 것이다. 보조 배선층(11b)은, 예를 들면, 평탄화층(12)의 개구부(12b), 화소간 절연막(15)의 개구부(15b), 및 유기층(16)의 개구부(16a)(모두 후술함)에 형성되어 있다. 보조 배선층(11b)은, 예를 들면, 배선층(11a)과 동일 재료로 구성되어 있다. 이로써, 후술하는 제조 단계에서, 보조 배선층(11b)을 배선층(11a)과 동일 단계에서 형성할 수 있다. 보조 배선층(11b)의 재료 및 구성은 반드시 배선층(11a)과 동일할 필요는 없다.
- <25> 제1 전극(13)은 유기층(16)[정공 수송층(17)]에 정공을 주입하는 전극으로서 기능한다. 또한, 제1 전극(1)이 반사층으로서 사용되는 경우, 제1 전극(13)은 가능한 한 높은 반사율을 가지는 것이 발광 효율을 높이는 데 있어 바람직하다. 제1 전극(13)의 구성 재료의 예로는, 은(Ag), 알루미늄, 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 포함한다. 제1 전극(13)은, 예를 들면, 100nm 이상 500nm 이하의 두께이다. 제1 전극(13)은 단층 구조이거나 복수의 층으로 구성된 적층 구조일 수 있다.
- <26> 접속부(14)는 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20)을 전기적으로 접속하기 위한 것이다. 접속부(14)는, 예를 들면, 복수의 볼록부를 포함한다. 접속부(14)의 구체적인 구성에 대하여는 후술한다.
- <27> 화소간 절연막(15)은 제1 전극(13)과 제2 전극(20)/보조 배선층(11a)을 각각 절연시키기 위해 설치된다.
- <28> 화소간 절연막(15)은, 예를 들면, 산화 실리콘 또는 폴리이미드 등의 절연 재료를 포함한다. 이 화소간 절연막(15)에는, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광 영역에 대응하여 개구부(15a)가 설치되고, 보조 배선층(11b)에 대응하여 개구부(15b)가 설치되어 있다.
- <29> 유기층(16)은 제1 전극(13) 및 화소간 절연막(15) 상에 형성되어 있다. 이 유기층(16)의 구성 및 재료에 대하여는 후술한다.
- <30> 제2 전극(20)은, 유기층(16)[전자 수송층(19)]에 전자를 주입하는 전극으로서 기능한다. 제2 전극(20)의 구성 재료의 예로서는, 투과성을 가지는 재료를 포함한다. 그 예로는, 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 마그네슘(Mg) 등의 금속 또는 합금, 또는 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 아연(ZnO) 및 인듐 아연 산화물(IZO) 등이 포함된다.
- <31> 보호막(30)은, 예를 들면, 두께가 500nm 이상 10000nm 이하이다. 보호막(30)은 투명 유전체로 이루어진다. 보호막(30)은, 예를 들면, 산화 실리콘(SiO_2), 질화 실리콘(SiN) 등을 포함한다.
- <32> 밀봉 패널(32)은 구동 패널(10)의 제2 전극(20) 측에 위치하고 있고, 접착층(31)과 함께 유기 발광 소자(10R,

10G, 10B)를 밀봉하기 위한 것이다. 밀봉 패널(32)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 광에 대하여 투명한 유리 등의 재료로 이루어진다. 밀봉 패널(32)에는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 배치에 각각 대응하여, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 이로써, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 각각 발생한 광이 3원색의 광으로서 인출되고, 각 층에 의해 반사된 외광이 흡수되어, 콘트라스트가 개선된다. 컬러 필터는, 구동 패널(10)의 측에 설치될 수도 있다.

- <33> 이어서, 도 2를 참조하여 유기층(16)의 구체적인 구성에 대하여 설명한다. 도 2는 도 1에서의 각 유기 발광 소자에 대응하는 영역을 확대한 도면이다.
- <34> 유기층(16)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 관계없이 동일한 구조를 가진다. 유기층(16)에는, 예를 들면, 제1 전극(13)의 측으로부터 정공 수송층(17), 적색 발광층(18R), 녹색 발광층(18G), 청색 발광층(18B), 및 전자 수송층(19)이 차례로 적층되어 있다. 이 유기층(16)은 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 개구부(16a)를 가진다.
- <35> 정공 수송층(17)은 각 색의 발광층에의 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 본 실시예에서, 정공 수송층(17)은 또한 정공 주입층으로서 기능한다. 정공 수송층(17)은, 예를 들면, 두께가 40nm 정도이며, 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 또는 α -나프틸페닐디아민(α -NPD)를 포함한다.
- <36> 적색 발광층(18R)은 전계를 인가함으로써 제1 전극(13)으로부터 정공 수송층(17)을 통하여 주입된 정공의 일부와 제2 전극(20)으로부터 전자 수송층(19)을 통하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 적색의 광을 발생한다. 발광층(18G)은 전계를 인가함으로써 제1 전극(13)으로부터 정공 수송층(17)을 통하여 주입된 정공의 일부와 제2 전극(20)으로부터 전자 수송층(19)을 통하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 녹색의 광을 발생한다. 청색 발광층(18B)은 전계를 인가함으로써 제1 전극(13)으로부터 정공 수송층(17)을 통하여 주입된 정공의 일부와 제2 전극(20)으로부터 전자 수송층(19)을 통하여 주입된 전자의 일부가 재결합하여, 청색의 광을 발생한다.
- <37> 적색 발광층(18R)은 적색 발광 재료를 포함하고, 또한 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료, 및 양전하(both charge) 수송성 재료 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 적색 발광 재료는 형광성 또는 인광성일 수 있다. 본 실시예에서는, 적색 발광층(18R)은, 예를 들면, 두께가 5nm 정도이며, 4,4'-비스(2,2'-디페닐비닐)비페닐(DPVBi)에 2,6-비스[(4'-메톡시디페닐아미노)스티릴]-1,5-디시아노나프탈렌(BSN)을 30 wt% 혼합한 화합물을 포함한다.
- <38> 녹색 발광층(18G)은 녹색 발광 재료를 포함하고, 또한 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료 및 양전하 수송성 재료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 녹색 발광 재료는 형광성 또는 인광성일 수 있다. 본 실시예에서는, 녹색 발광층(18G)은, 예를 들면, 두께가 10nm 정도이며, DPVBi에 쿠마린6을 5 wt% 혼합한 화합물을 포함한다.
- <39> 청색 발광층(18B)은 청색 발광 재료를 포함하고, 또한 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료 및 양전하 수송성 재료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 청색 발광 재료는 형광성 또는 인광성일 수 있다. 본 실시예에서는, 청색 발광층(18B)은, 예를 들면, 두께가 30nm 정도이며, DPVBi에 4,4'-비스[2-{4-(N,N-디페닐아미노)페닐}비닐]비페닐(DPAVB)을 2.5 wt% 혼합한 화합물을 포함한다.
- <40> 전자 수송층(19)은 각 색의 발광에의 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 전자 수송층(19)은, 예를 들면, 두께가 20nm 정도이며, 8-히드록시퀴놀린 알루미늄(Alq_3)을 포함한다.
- <41> 이어서, 도 3을 참조하여 접속부(14)의 구체적인 구성에 대하여 설명한다. 도 3은 도 1에서 접속부가 형성되어 있는 영역의 확대도이다.
- <42> 접속부(14)는, 예를 들면, 보조 배선층(11b) 상에 형성된 복수의 블록부(14a)를 포함한다. 각 블록부(14a)는, 예를 들면, 은(Ag), 알루미늄, 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금 등의 도전성을 가지는 재료를 포함한다. 1개의 접속부(14)에서의 블록부(14a)의 개수는, 예를 들면 2~10개이다. 각 블록부(14a) 사이의 간격은, 예를 들면, 3 μm 이상 10 μm 이하이다. 각 블록부(14a)의 두께(높이)는, 예를 들면, 100nm 이상 1000nm 이하이다.
- <43> 본 실시예에서는, 복수의 블록부(14a)는 제1 전극(13)의 재료와 동일한 재료를 포함하고, 제1 전극(13)의 두께와 동일한 두께를 가진다. 이로써, 블록부(14a)와 제1 전극(13)을 동일 단계에서 형성할 수 있다. 블록부(14a)의 근방의 영역, 즉 복수의 블록부(14a)들 사이의 영역[오목부(14b)라고 함]의 바닥면에는, 유기층(제2 유기층)(14c)이 설치되어 있다. 유기층(14c)은, 예를 들면, 유기층(16)을 구성하는 재료를 용융 및 고체화함으로써 형성된다. 이들 복수의 블록부(14a) 및 유기층(14c)을 덮도록 제2 전극(20)이 형성된다. 각 블록부(14a)의 상면 및 측면의 일부가 제2 전극(20)에 의해 매립되어 있다. 또한, 본 실시예에서는, 오목부(14b)는 보조 배선

층(11b)의 상면에까지 내려가도록 형성되어 있다. 유기층(14c)은 보조 배선층(11b)의 상면에 접하여 형성되어 있다.

- <44> 상기한 표시 장치(1)는, 예를 들면, 다음과 같이 제조할 수 있다. 도 4~도 9는 표시 장치(1)의 제조 방법을 단계 순으로 나타내는 것이다. 먼저, 도 4에 나타낸 바와 같이, 전술한 재료를 포함하는 기관(10a) 상에, TFT(11) 및 층간 절연막(11-1)을 형성한다. 이어서, 형성한 층간 절연막(11-1) 상에, 전술한 재료를 포함하는 배선층(11a)을 형성한다. 이 때, 층간 절연막(11-1) 상에, 예를 들면, 스퍼터법 등에 의해 전술한 재료를 포함하는 단층막 또는 적층막을 형성하고, 예를 들면, 포토리소그래피법을 사용하여 배선층(11a)과 보조 배선층(11b)을 동시에 패터닝 형성한다(pattern-formed). 그 후, 기관(10a)의 전체 면을, 예를 들면, 스핀 코팅법에 의해 전술한 재료로 코팅한다. 노광 및 현상에 의해 평탄화층(12)을 소정의 형상으로 패터닝한다. 배선층(11a)에 대응하는 영역에 개구부(12a)를 형성하고, 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 개구부(12b)를 형성한다.
- <45> 이어서, 도 5에 나타낸 바와 같이, 평탄화층(12) 상에, 예를 들면, 전술한 두께로 재료를 포함하는 제1 전극(13)을 형성한다. 이 때, 접속부(14)를 제1 전극(13)을 형성하는 단계와 동일 단계에서 형성하는 것이 바람직하다. 즉, 기관(10a)의 전체 면에, 전술한 재료로 이루어지는 금속막을, 예를 들면, 스퍼터법에 의해 성막한다. 그 후, 포토리소그래피법을 사용하여, 제1 전극(13)으로서 사용되는 부분과, 접속부(14)로서 사용되는 부분을 동시에 패터닝함으로써 형성한다.
- <46> 다음에, 도 6에 나타낸 바와 같이, 기관(10a)의 전체 면에, 전술한 재료를 포함하는 화소간 절연막(15)을, 예를 들면, CVD(Chemical Vapor Deposition)법에 을 증착한다. 예를 들면 리소그래피 기술을 사용하여, 화소간 절연막(15) 중 발광 영역에 대응하는 부분 및 보조 배선층(11b)에 대응하는 부분을 선택적으로 제거하여 개구부(15a, 15b)를 형성한다.
- <47> 이어서, 도 7에 나타낸 바와 같이, 기관(10a)의 전체 면에, 전술한 재료를 포함하는 정공 수송층(17), 적색 발광층(18R), 녹색 발광층(18G), 청색 발광층(18B), 및 전자 수송층(19)을 차례로 증착하여, 유기층(16)을 형성한다.
- <48> 다음에, 도 8에 나타낸 바와 같이, 형성한 유기층(16) 중 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 레이저광(복사선)(L)을 조사한다. 이 조사광이 보조 배선층(11b)에 흡수됨으로써 온도가 상승한다. 그 결과, 보조 배선층(11b) 상의 유기층(16)이 용융된다. 이 때, 레이저광(L)의 강도 및 조사 시간과, 보조 배선층의 구성 재료의 광 흡수율 등을 적당히 조절하여, 유기층(16)의 용점보다 높은 정도로 까지 온도를 상승시킨다. 이와 같은 레이저 조사에 의해, 유기층(16)의 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 개구부(16a)를 형성한다(도 9). 또한, 레이저 조사에 의해 용융된 유기층(16)은 그 표면 장력에 의해 접속부(14)의 오목부(14b)에 고인다. 고인 유기층(16)은 그대로 냉각되어 고체화된다. 고체화된 부분은 유기층(14c)으로서 잔존한다. 따라서, 블록부(14a)의 상면 및 측면의 일부가 노출된다.
- <49> 이어서, 기관(10a)의 전체 면에 걸쳐서, 전술한 재료를 포함하는 제2 전극(20)을, 예를 들면, 스퍼터법 등에 의해 형성한다. 이로써, 유기층(16)의 개구부(16a)에서, 제2 전극(20)이 보조 배선층(11b)에 전기적으로 접속된다. 그 후, 제2 전극(20) 상에, 전술한 재료를 포함하는 보호막(30)을 형성한다.
- <50> 끝으로, 보호막(30)을, 예를 들면, 열경화성 수지를 포함하는 접착층(31)으로 코팅한 후, 개재하는 접착층(31)과 함께 보호막(30)에 밀봉 패널(32)을 접합시킨다. 그 후, 밀봉 패널(32)의 컬러 필터와 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 상대 위치를 정렬하고 나서, 소정의 가열 처리를 행하여 접착층(31)의 열경화성 수지를 경화시킨다. 따라서, 도 1에 나타낸 표시 장치(1)가 완성된다.
- <51> 본 실시예의 표시 장치(1)에서는, 제1 전극(13)과 제2 전극(20) 사이에 소정의 전압이 인가되면, 유기층(16)의 적색 발광층(18R), 녹색 발광층(18G), 및 청색 발광층(18B)에 전류가 주입되고, 정공과 전자가 재결합함으로써, 적색 발광층(18R)에서는 적색의 광이 발생하고, 녹색 발광층(18G)에서는 녹색의 광이 발생하며, 청색 발광층(18B)에서는 청색의 광이 발생한다. 적색의 광, 녹색의 광, 및 청색의 광은 밀봉 패널(32)에 형성된 컬러 필터를 투과하여, 3원색의 광으로서 인출된다.
- <52> 유기층(16)이 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 개구부(16a)를 가지므로, 보조 배선층(11b) 상에 형성된 접속부(14)에 의해 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20)이 전기적으로 접속된다. 이로써, 제2 전극(20)에서의 전압 강하가 억제된다. 또한, 접속부(14)가 복수의 블록부(14a)를 가지므로, 각 블록부(14a)의 상면과 측면 중 적어도 일부가 제2 전극(20)으로 덮여, 제2 전극(20)과의 전기적인 접촉 면적이 증대한다.

- <53> 볼록부(14a)의 개수, 볼록부(14a) 사이의 거리, 높이 등은 특별히 한정되지 않는다. 하지만, 이들의 패턴이 미세할수록, 접속부(14)의 표면적이 확대된다. 따라서, 패턴이 보다 미세한 경우에, 전기적 접속을 효과적으로 확보할 수 있다.
- <54> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 유기층(16)의 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 개구부(16a)를 설치하고, 보조 배선층(11b) 상에 접속부(14)를 설치하며, 접속부(14)를 덮도록 제2 전극을 형성한다. 따라서, 화소 분리용 마스크를 사용하지 않고도 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20) 사이의 전기적인 접속을 확보할 수 있다. 또한, 접속부(14)가 복수의 볼록부(14a)를 가지므로, 제2 전극(20)과 접속부(14) 사이의 전기적인 접촉 면적을 증대시킬 수 있고, 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20) 사이의 전기적 접속을 양호하게 확보할 수 있다. 따라서, 제2 전극에서의 전압 강하를 억제할 수 있고, 화면 내의 휘도의 불균일을 억제할 수 있다.
- <55> [제1 변형예]
- <56> 도 10은 상기한 제1 실시예의 제1 변형예에 따른 접속부(21)의 단면 구조를 나타낸 것이다. 본 변형예에는, 접속부(21)의 구성을 제외하고는 상기한 제1 실시예의 표시 장치(1)의 구성과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 상기한 제1 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.
- <57> 접속부(21)는 복수의 볼록부(21a)를 가진다. 복수의 볼록부(21a) 사이의 영역은 오목부(21b)이다. 본 변형예에서는, 오목부(21b)는 보조 배선층(11b)에까지 형성되지 않고, 접속부(21)의 상면 측의 일부 영역이 요철 형상으로 패터닝된다. 오목부(21b)의 바닥면에는, 유기층(21c)이 형성되어 있다. 접속부(21)의 구성 재료로서는, 상기한 제1 실시예의 접속부(14)의 재료와 같은 것을 사용할 수 있다. 또한, 오목부(21b)가 보조 배선층(11b)에까지 형성되지 않도록 패터닝하는 것 이외에는, 상기한 제1 실시예의 접속부(14)를 형성하는 것과 마찬가지로 하여, 접속부(21)를 형성할 수 있다. 또한, 유기층(21c)은, 전술한 유기층(14c)과 마찬가지로, 유기층(16)이 용융하여 고체화하여 형성된다.
- <58> 전술한 바와 같이, 접속부(21)의 오목부(21b)는 보조 배선층(11b)에까지 형성될 필요는 없으며, 용융된 유기층을 고일 수 있을 정도의 사이즈의 공간이면 충분하다. 이와 같이 구성한 경우에도, 상기한 제1 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <59> [제2 변형예]
- <60> 도 11은 상기한 제1 실시예의 제2 변형예에 따른 접속부(22)의 단면 구조를 나타낸다. 본 변형예는 접속부(22)의 구성을 제외하고는, 상기한 제1 실시예의 표시 장치(1)와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 상기 제1 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.
- <61> 접속부(22)는 1개의 볼록부(22a)를 포함한다. 이 볼록부(22a)의 근방의 영역, 즉 오목부(22b)에는 유기층(22c)이 형성되어 있다. 접속부(22)의 구성 재료로서는, 상기한 제1 실시예의 접속부(14)의 재료와 마찬가지로 하여 사용할 수 있다. 볼록부(22a)의 개수가 상이한 것 외에는, 상기한 제1 실시예의 접속부(14)를 형성한 것과 마찬가지로 하여 패터닝 형성할 수 있다. 또한, 전술한 유기층(14c)과 마찬가지로, 유기층(22c)은 유기층(16)을 용융하여 고체화함으로써 형성된다.
- <62> 이상에서 설명한 바와 같이, 접속부(22)의 볼록부(22a)는 1개 이상 있으면 충분하다. 이와 같은 구성에 의해, 평면 구성인 경우에 비하여, 제2 전극(20)과의 접촉 면적이 쉽게 확보된다. 그러므로, 상기한 제1 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <63> [제2 실시예]
- <64> 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치에서 접속부(14)가 형성된 영역을 확대하여 나타낸 것이다. 본 실시예는, 유기층(23c)의 구성을 제외하고, 상기한 제1 실시예의 구성과 마찬가지로 구성을 가진다. 따라서, 제1 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.
- <65> 유기층(23c)은 접속부(14)의 오목부(14b)의 바닥면에 형성되어 있다. 이 유기층(23c)은 전술한 유기층(16)의 구성 재료에 더하여, 예를 들면, 도전성의 미립자를 함유하고 있다. 제2 전극(20)은 유기층(23c)과 볼록부(14a)를 덮도록 형성되어 있다. 도전성의 미립자의 예에는, 금, 은, 알루미늄 등의 금속 미립자나 ITO 및 ZnO 등의 도전성 미립자 등이 포함된다.
- <66> 이와 같은 유기층(23c)은, 예를 들면, 다음과 같이 형성할 수 있다. 기판(10a)의 전체 면에 걸쳐서 유기층(16)을 형성하기까지의 단계는, 상기한 제1 실시예의 단계들과 같다. 즉, 도 13에 나타낸 바와 같이, 유기층(16)

6)의 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에, 도전성 미립자를 함유하고 유기층(16)을 용해시키는 용제(P)를 도포하거나 적하한다. 이 때, 유기층(16)을 용해시키는 용제로서는, 예를 들면, N-메틸-2-피롤리돈(NMP) 등을 사용할 수 있다. 이로써, 유기층(16)에 개구부(16a)가 형성되고, 용제(P)에 의해 용해된 유기층(16)은 접속부(14)의 오목부(14b)에 흘러든다. 그 후, 기판(10a)를 가열하여 용제(P)를 증발시킴으로써, 오목부(14b)의 바닥면에, 유기층(16)의 용해된 성분 재료와 도전성 미립자로 이루어진 혼합층으로서의 유기층(23c)이 형성된다(도 14). 이어서, 상기한 제1 실시예와 마찬가지로 하여, 제2 전극(20)을 형성함으로써, 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20)을 전기적으로 접속한다. 이상에서 설명한 바와 같이, 전술한 레이저 조사에 의해서만 아니라, 도전성의 미립자를 함유하는 용제(P)를 사용하여 유기층(16)을 용해시킴으로써, 유기층(16)에 개구부(16a)를 형성할 수 있다. 이후의 단계들은 상기한 제1 실시예와 같다.

<67> 본 실시예에서는, 상기한 제1 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다. 또, 접속부(14)의 오목부(14a)에 형성된 유기층(23c)이 도전성을 가지므로, 볼록부(14a)의 상면 및 측면뿐 아니라, 유기층(23c)의 표면에서도 제2 전극(20)과의 전기적인 접촉을 얻을 수 있다. 따라서, 전기적인 접촉 면적이 보다 효과적으로 쉽게 확보된다.

<68> 유기층(23c)은 반드시 도전성을 가질 필요는 없다. 유기층(23c)이도전성을 가지지 않는 경우에는, 유기층을 용해하는 용제만을 사용하여 개구부(16a)를 형성할 수 있다. 유기층(23c)이 도전성을 가지지 않는 경우에도, 접속부(14)의 볼록부(14a)에 의해 전기적인 접속은 충분히 확보된다. 이에 반하여, 유기층(23c)이 전술한 바와 같이 도전성을 가지면, 접속부(14)의 볼록부(14a)는 반드시 도전성을 가질 필요는 없다. 즉, 재료는 전술한 재료로 한정되지 않고, 다른 절연 재료 등을 사용할 수도 있다.

<69> [제3 변형예]

<70> 도 15는 상기한 제2 실시예의 제3 변형예에 따른 표시 장치에서의 하나의 유기 발광 소자에 대응하는 영역의 단면 구조를 나타낸 것이다. 본 변형예는 접속부(24)의 구성을 제외하고는, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 표시 장치와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.

<71> 본 변형예에서는, 접속부(24)가 전술한 보조 배선층(11b)으로서도 기능한다. 즉, 보조 배선층(11b) 자체에 복수의 볼록부가 형성된다. 이 경우, 접속부(24)는 배선층(11a)을 형성하는 단계에서 패터닝 형성할 수 있다. 이로써, 보조 배선층과 접속부(24)를 동시에 형성할 수 있어, 제조 단계를 간략화할 수 있다. 도 15에서는, 보조 배선층(11b)에 형성된 요철 패턴에서, 오목부가 보조 배선층의 하면에까지 형성된 구성이지만, 오목부가 보조 배선층의 하면에까지 반드시 형성될 필요는 없다.

<72> [제4 변형예]

<73> 도 16은 상기한 제2 실시예의 제4 변형예에 따른 표시 장치에서의 하나의 유기 발광 소자에 대응하는 영역의 단면 구조를 나타낸 것이다. 본 변형예는 평탄화층(25) 및 접속부(25a)의 구성을 제외하고는, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 표시 장치와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.

<74> 본 변형예에서는, TFT(11), 배선층(11a), 및 보조 배선층(11b)을 덮도록 평탄화층(25)이 형성된다. 평탄화층(25)에는, 배선층(11a)에 대응하는 영역에 개구부(25a)가 설치되고, 보조 배선층(11b)에 대응하는 영역에 접속부(25-1)로서의 복수의 볼록부가 형성된다. 요철 패턴에서의 오목부는 보조 배선층(11b)의 상면에까지 형성된다. 보조 배선층(11b)의 상면에까지 형성된 이 오목부에 전술한 바와 같은 도전성을 가지는 유기층(23c)(도 16에는 도시하지 않음)이 설치된다. 이로써, 유기층(23c)에 의해 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20) 사이의 전기적인 접속이 확보된다. 따라서, 상기한 제2 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.

<75> [제5 변형예]

<76> 도 17은 상기한 제2 실시예의 제5 변형예에 따른 표시 장치에서의 하나의 유기 발광 소자에 대응하는 영역의 단면 구조를 나타낸 것이다. 본 변형예는, 평탄화층(26), 보조 배선층(27), 화소간 절연막(28), 및 접속부(28-1)의 구성을 제외하고는, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 표시 장치와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 상기한 제1 실시예 및 제2 실시예의 구성요소와 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고, 적당히 설명을 생략한다.

<77> 본 변형예에서는, TFT(11)와 배선층(11a)을 덮도록 평탄화층(26)이 형성된다. 평탄화층(26)은 배선층(11a)에 대응하는 영역에, 제1 전극(13)과의 접속을 위한 개구부(26a)를 가진다. 평탄화층(26)의 상에는, 개구부(26a)

를 덮도록 제1 전극(13)이 형성되고, 보조 배선층(27)이 설치된다. 제1 전극(13) 및 보조 배선층(27) 상에는, 이들을 절연시키기 위한 화소간 절연막(28)이 형성되어 있다. 화소간 절연막(28)은 발광 영역에 대응하는 영역에 개구부(28a)를, 그리고 보조 배선층(27)에 대응하는 영역에 접속부(28-1)로서의 복수의 볼록부를 가진다. 상기한 제4 변형예와 마찬가지로, 요철 패턴에서의 오목부는 보조 배선층(11b)의 상면에까지 형성된다. 보조 배선층(11b)의 상면에까지 형성된 이 오목부에 전술한 바와 같은 도전성을 가지는 유기층(23c)(도 17에는 도시하지 않음)이 설치된다. 이로써, 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20) 사이의 전기적인 접속이 확보된다. 따라서, 상기한 제2 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.

<78> 이 관통한 오목부에 전술한 바와 같은 도전성을 가지는 유기층(23c)(도 16에는 도시하지 않음)가 설치되는 것에 의해, 보조 배선층(11b)과 제2 전극(20)과의 전기적인 접속이 확보된다.

<79> 따라서, 상기 제2 실시 형태와 동등한 효과를 얻을 수 있다.

<80> [적용예 및 모듈]

<81> 이하, 상기한 실시예에서 설명한 표시 장치의 모듈 및 적용예에 대하여 설명한다. 표시 장치는, 텔레비전 장치, 디지털 스틸 카메라, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화기 등의 휴대 단말기 장치 또는 비디오 카메라 등, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를 표시하는 모든 분야의 전자 기기에 적용될 수 있다.

<82> [모듈]

<83> 표시 장치는, 예를 들면, 도 18에 나타난 바와 같은 모듈로서 후술하는 제1 적용예~제5 적용예 등의 각종 전자 기기에 내장된다. 이 모듈에서는, 구동용 기관(50)의 한 변에, 밀봉용 기관(25)으로부터 노출된 영역(210)이 설치되고, 이 영역(210)에 후술하는 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장시켜 외부 접속 단자(도시하지 않음)를 형성한다. 외부 접속 단자에는 신호의 입출력을 위한 플렉시블 인쇄 회로(Flexible Printed Circuit, FPC)(220)가 설치될 수 있다.

<84> 예를 들면, 도 19에 나타난 바와 같이, 구동용 기관(50)에는 표시 영역(110)과, 영상 표시용 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 형성되어 있다. 표시 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 형성되어 있다. 표시 영역(110)에서, 유기 발광 소자(14R, 14G, 14B)는 전체적으로 매트릭스형으로 배치되어 있다. 유기 발광 소자(14R, 14G, 14B)는 리드형(reed-like)의 평면 형상을 가지고, 서로 인접하는 유기 발광 소자(40R, 40G, 40B)의 조합이 1개의 화소를 구성하고 있다.

<85> 도 20에 나타난 바와 같이, 화소 구동 회로(140)는 제1 전극(51)의 하층에 형성된다. 화소 구동 회로(140)는 구동 트랜지스터(Tr1), 기록 트랜지스터(Tr2), 이들 트랜지스터 사이의 커패시터(유지 용량)(Cs), 및 제1 전원 라인(Vcc)과 제2 전원 라인(GND) 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 유기 발광 소자(10R)(또는 10G, 10B)를 가지는 액티브형의 구동 회로이다. 구동 트랜지스터(Tr1)와 기록 트랜지스터(Tr2)는 일반적인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)에 의해 구성된다. 그 구성은 예를 들면, 역스태거 구조(inversely staggered structure)(이른바 보텀 게이트형) 또는 스테거 구조(이른바 탑 게이트형)일 수도 있으며, 특별히 한정되지 않는다.

<86> 화소 구동 회로(140)에서는, 열방향으로 복수의 신호선(120A)이 배치되고, 행방향으로 복수의 주사선(130A)이 배치된다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)의 교차점이 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 중 어느 하나(서브 픽셀)에 대응한다. 각 신호선(120A)은 신호선 구동 회로(120)에 접속된다. 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급된다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속된다. 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 차례로 공급된다.

<87> [제1 적용예]

<88> 도 21은 상기한 실시예의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 나타낸 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프론트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 가진다.

<89> [제2 적용예]

<90> 도 22a 및 도 22b는 상기한 실시예의 표시 장치가 적용되는 디지털 스틸 카메라의 외관을 나타낸 것이다. 이 디지털 스틸 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430), 및 셔터 버튼

(440)을 가진다.

<91> [제3 적용예]

<92> 도 23은 상기한 실시예의 표시 장치가 적용되는 노트북형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 나타낸 것이다. 이 노트북형 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520), 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 가진다.

<93> [제4 적용예]

<94> 도 24는 상기한 실시예의 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 나타낸 것이다. 이 비디오 카메라는, 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 설치된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영 시의 스타트/스톱 스위치(630), 및 표시부(640)를 가진다.

<95> [제5 적용예]

<96> 도 25의 (A)~(G)는 상기한 실시예의 표시 장치가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 나타낸 것이다. 이 휴대 전화기에서는, 예를 들면, 상부 패키지(710)와 하부 패키지(720)는 연결부(힌지부)(730)에 의해 연결된다. 휴대 전화기는 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760), 및 카메라(770)를 가진다.

<97> 이상, 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예로 한정되지 않으며, 여러 가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기한 실시예에서는, 접속부(14)에서의 볼록부로서 직사각형의 단면을 가지는 것을 예로 들어 설명하였다. 그러나, 볼록부의 형상은 이에 한정되지 않으며, 예를 들면, 삼각형의 단면 및 사다리꼴의 단면 등과 같은 다른 형상일 수도 있다. 또한, 볼록부의 개수나 각 볼록부 사이의 거리, 그 높이 등도 전술한 구성에 한정되는 것은 아니다. 또한, 복수의 볼록부를 형성하는 경우에, 각 볼록부는 반드시 동일한 형상과 두께일 필요도 없으며, 각각의 형상이나 두께는 상이할 수도 있다.

<98> 또한, 각 층의 재료, 두께, 성막 방법 및 성막 조건 등은 상기한 실시예에서 설명한 것에 한정되지 않으며, 다른 재료, 다른 두께, 다른 성막 방법, 및 다른 성막 조건을 채택할 수도 있다.

<99> 또한, 예를 들면, 상기한 실시예에서는, 유기 발광 소자 및 표시 장치의 구성에 대해 구체적으로 예를 들어 설명하였다. 그러나, 보호막(30)과 같은 층은 반드시 설치될 필요는 없으며, 다른 층을 추가로 설치할 수도 있다.

<100> 또한, 상기한 실시예에서는, 유기층(16)의 발광층으로서 전체적으로 백색광을 발생시켜, 컬러 필터에 의해 3원색 광을 인출하는 구성을 예로 들어 설명하였다. 그러나, 이와 같은 컬러 필터 대신에 특정한 파장의 광만을 투과시키는 광학 필터 등을 사용하여 컬러 표시를 할 수도 있다.

<101> 또한, 상기한 실시예에서는, 유기층(16)의 발광층으로서 3층[적색 발광층(18R), 녹색 발광층(18G) 및 청색 발광층(18B)]을 포함하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 백색 발광용의 발광층의 구성은 이에 한정되지 않는다. 오렌지색 발광층과 청색 발광층의 조합, 그리고 청녹색 발광층과 적색 발광층의 조합과 같은 서로 보색인 2색의 2층 발광층의 구조를 채택할 수도 있다. 유기층(16)의 발광층은 반드시 백색광을 발생시킬 필요는 없다. 본 발명은, 예를 들면, 녹색 발광층(18G)만을 형성한 단색의 표시 장치에도 적용할 수 있다.

<102> 또한, 상기한 실시예에서는, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(32)을 그 사이의 접착층(31)을 사용하여 접합시킴으로써 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 밀봉 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 구동 패널(10)의 배면에 밀봉 캔을 설치함으로써 밀봉할 수도 있다.

<103> 또한, 예를 들면, 상기 실시예에서는, 제1 전극(13)을 양극으로 사용하고 제2 전극(20)을 음극으로 하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 이와는 반대로, 제1 전극(13)을 음극으로 사용하고 제2 전극(20)을 양극으로 사용할 수도 있다. 이 경우, 제2 전극(20)의 재료로서는, 금, 은, 백금, 동 등의 단체 또는 합금이 바람직하다. 또한, 제1 전극(13)을 음극으로 사용하고 제2 전극(20)을 양극으로 사용한 경우에는, 적색 발광층(18R), 녹색 발광층(18G), 및 청색 발광층(18B)이 제2 전극(20)의 측으로부터 차례로 적층되는 것이 바람직하다.

<104> 본 출원은 2008년 6월 6일자로 일본특허청에 출원된 일본 우선권주장 특허출원 제2008-149263호에 개시된 발명의 내용을 포함하며, 상기 특허출원의 내용 전부는 참조에 의해 본 명세서에 포함된다.

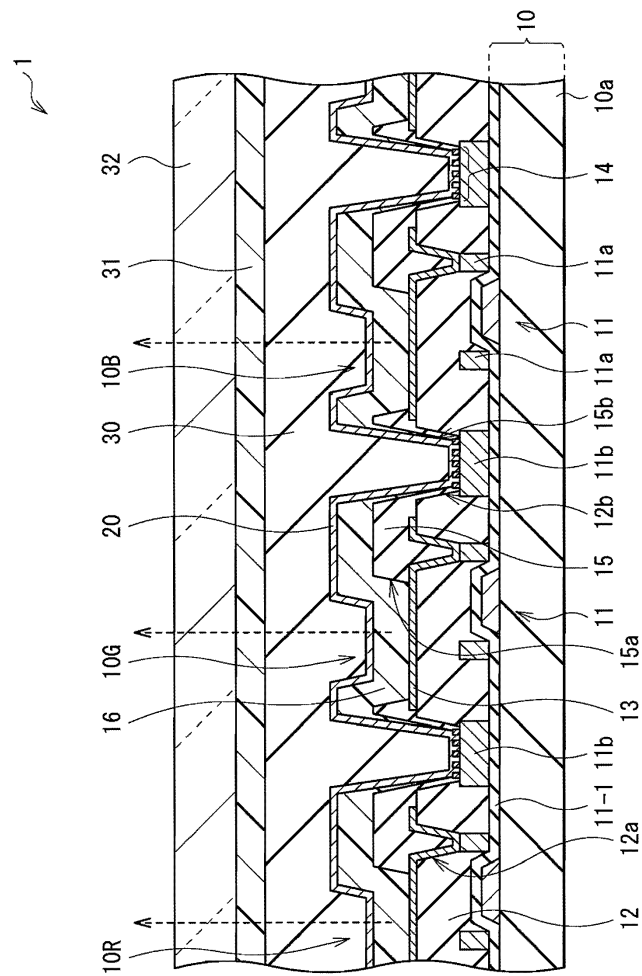
<105> 해당 기술분야의 당업자는 첨부된 특허청구범위 또는 그 등가물의 범위를 벗어나지 않고, 설계 요건 및 다른 요인에 따라 본 발명에 대한 다양한 변경, 조합, 부조합, 및 개조가 가능하다는 것을 알아야 한다.

도면의 간단한 설명

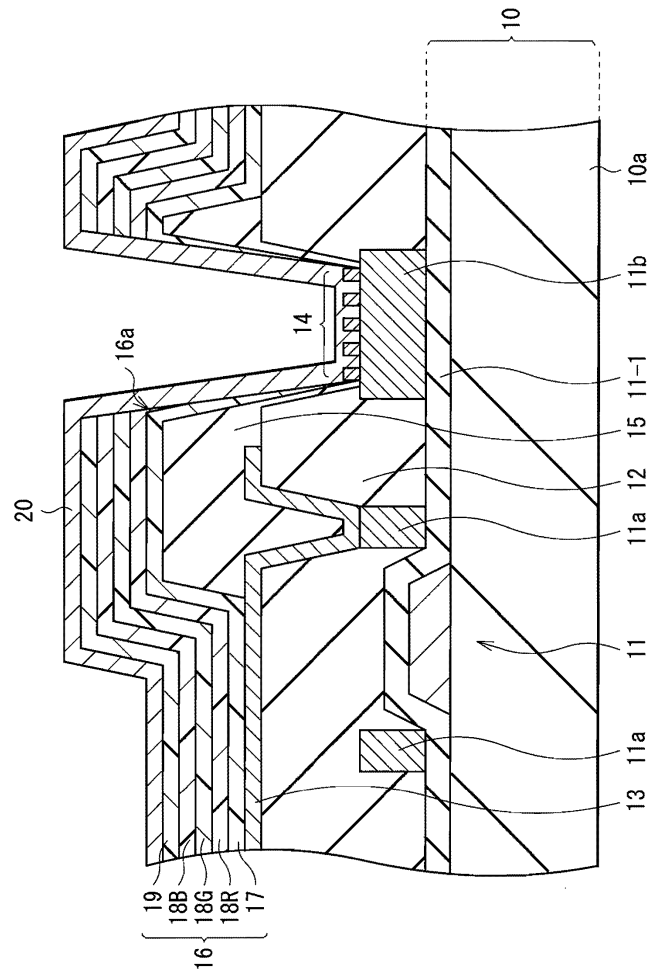
- <106> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 구성을 나타낸 단면도이다.
- <107> 도 2는 도 1에 나타낸 유기 발광 소자의 확대 단면도이다.
- <108> 도 3은 도 1에 나타낸 접속부가 형성된 영역의 확대 단면도이다.
- <109> 도 4는 도 1에 나타낸 표시 장치의 제조 방법을 단계 순으로 나타낸 단면도이다.
- <110> 도 5는 도 4에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <111> 도 6은 도 5에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <112> 도 7은 도 6에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <113> 도 8은 도 7에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <114> 도 9는 도 8에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <115> 도 10은 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 접속부가 형성된 영역의 확대 단면도이다.
- <116> 도 11은 본 발명의 제1 실시예의 다른 변형예에 따른 접속부가 형성된 영역의 확대 단면도이다.
- <117> 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치에서의 접속부가 형성된 영역의 확대 단면도이다.
- <118> 도 13은 도 12에 나타낸 표시 장치의 제조 방법을 단계 순으로 나타낸 단면도이다.
- <119> 도 14는 도 13에 계속되는 단계를 나타낸 단면도이다.
- <120> 도 15는 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 유기 발광 소자의 확대 단면도이다.
- <121> 도 16은 본 발명의 제2 실시예의 다른 변형예에 따른 유기 발광 소자의 확대 단면도이다.
- <122> 도 17은 본 발명의 제2 실시예의 다른 변형예에 따른 유기 발광 소자의 확대 단면도이다.
- <123> 도 18은 본 실시예의 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 나타낸 평면도이다.
- <124> 도 19는 도 18에 나타낸 모듈에서의 표시 장치의 구동 회로의 구성을 나타낸 평면도이다.
- <125> 도 20은 도 19에 나타낸 화소 구동 회로의 일례를 나타낸 등가 회로도이다.
- <126> 도 21은 본 실시예의 표시 장치의 제1 적용예의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <127> 도 22a 및 도 22b는 본 실시예들의 표시 장치의 제2 적용예의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <128> 도 23은 본 실시예의 표시 장치의 제3 적용예의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <129> 도 24는 본 실시예의 표시 장치의 제4 적용예의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <130> 도 25의 (A)~(G)는 본 실시예의 표시 장치의 제5 적용예의 외관을 나타낸 사시도이다.

도면

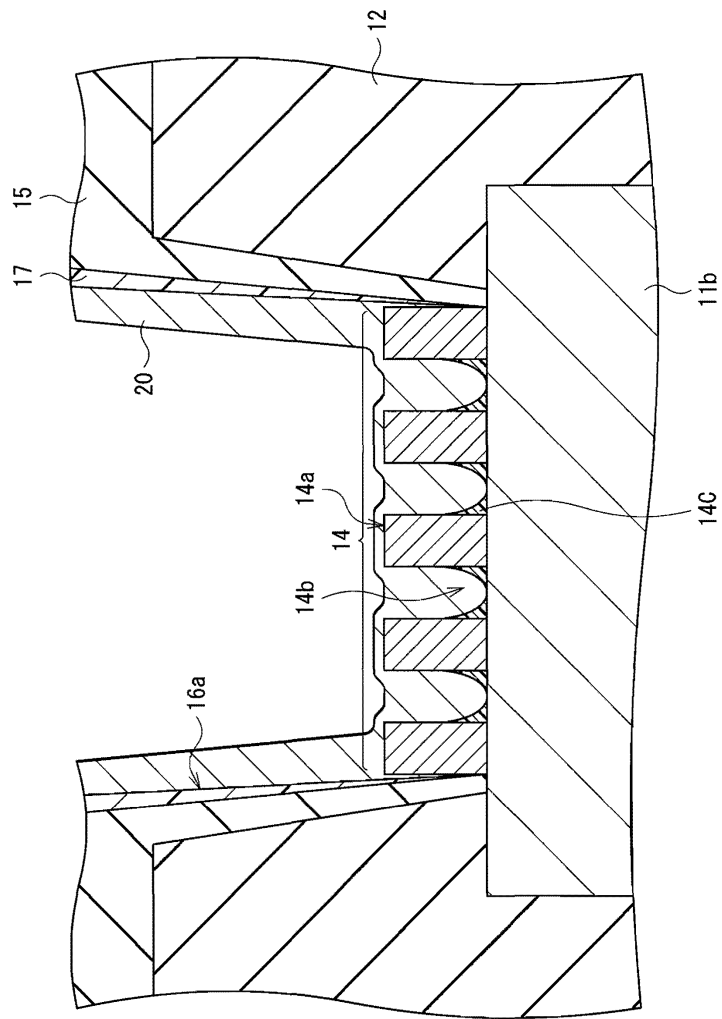
도면1



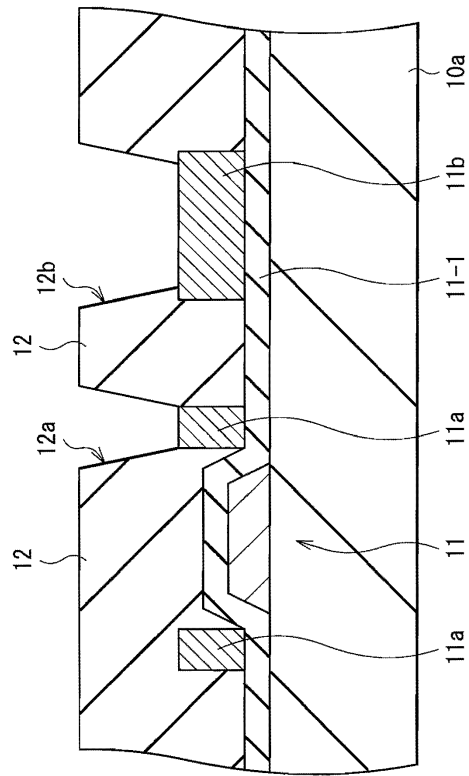
도면2



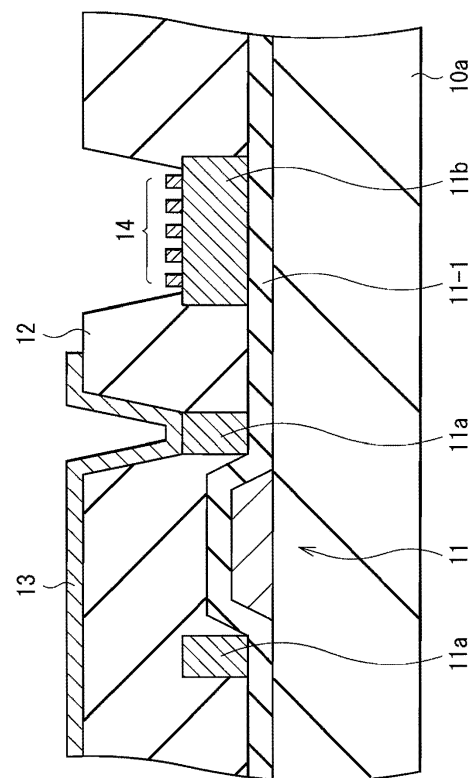
도면3



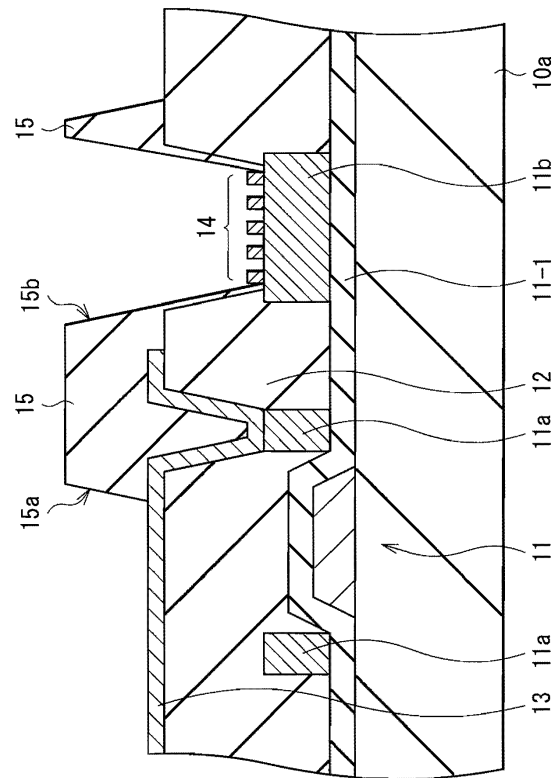
도면4



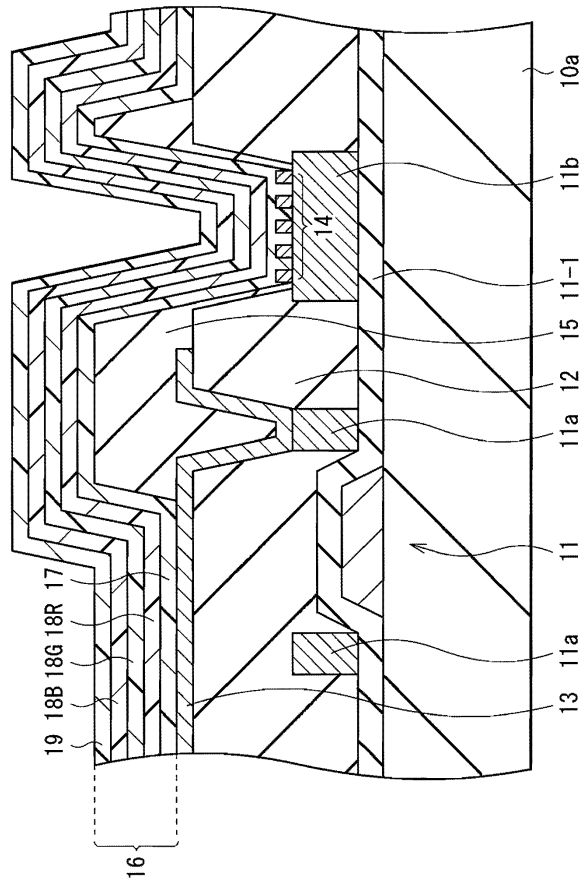
도면5



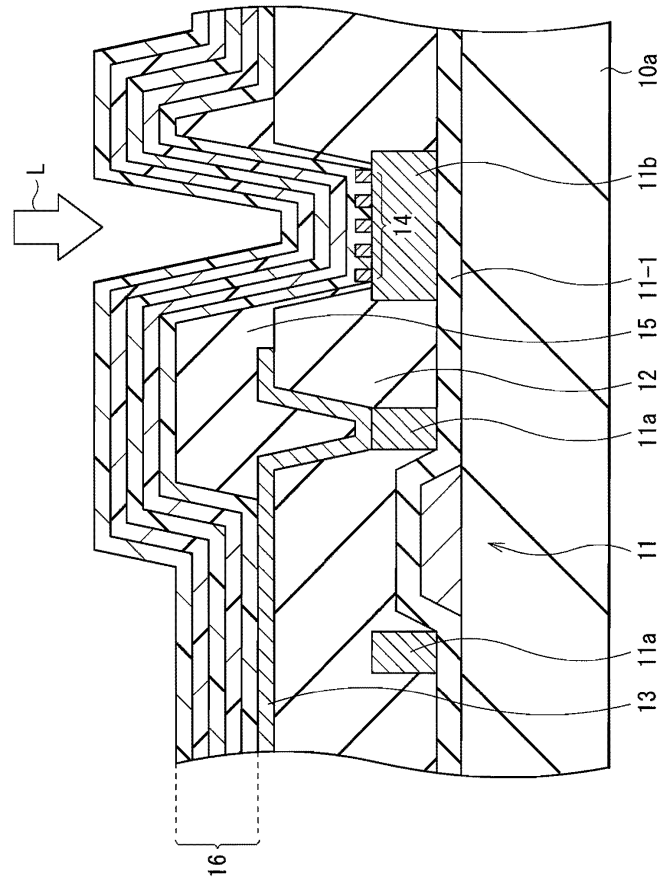
도면6



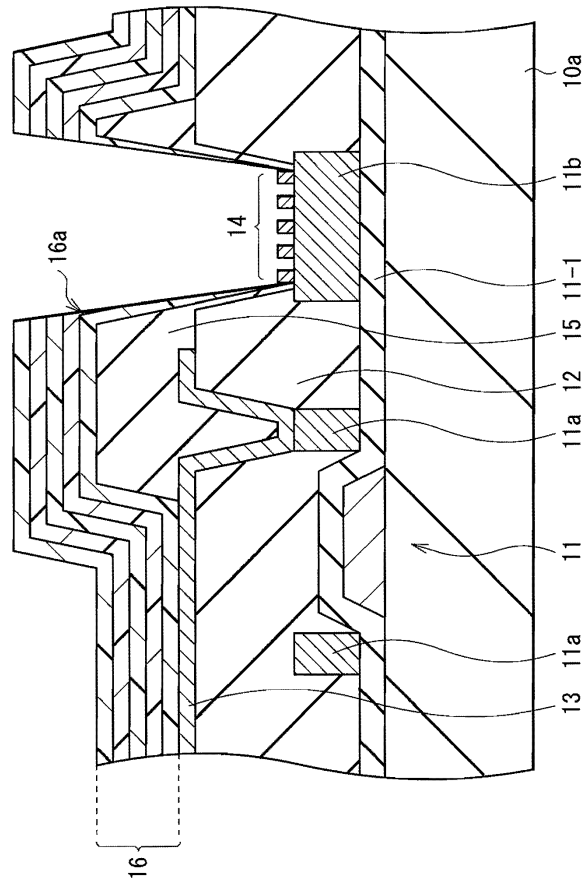
도면7



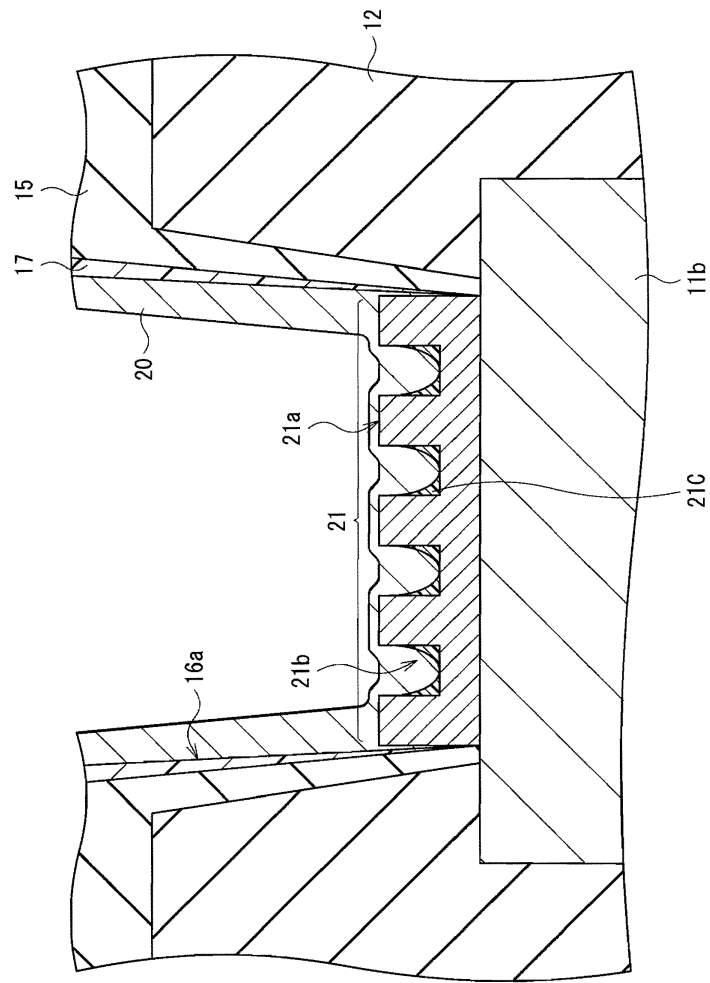
도면8



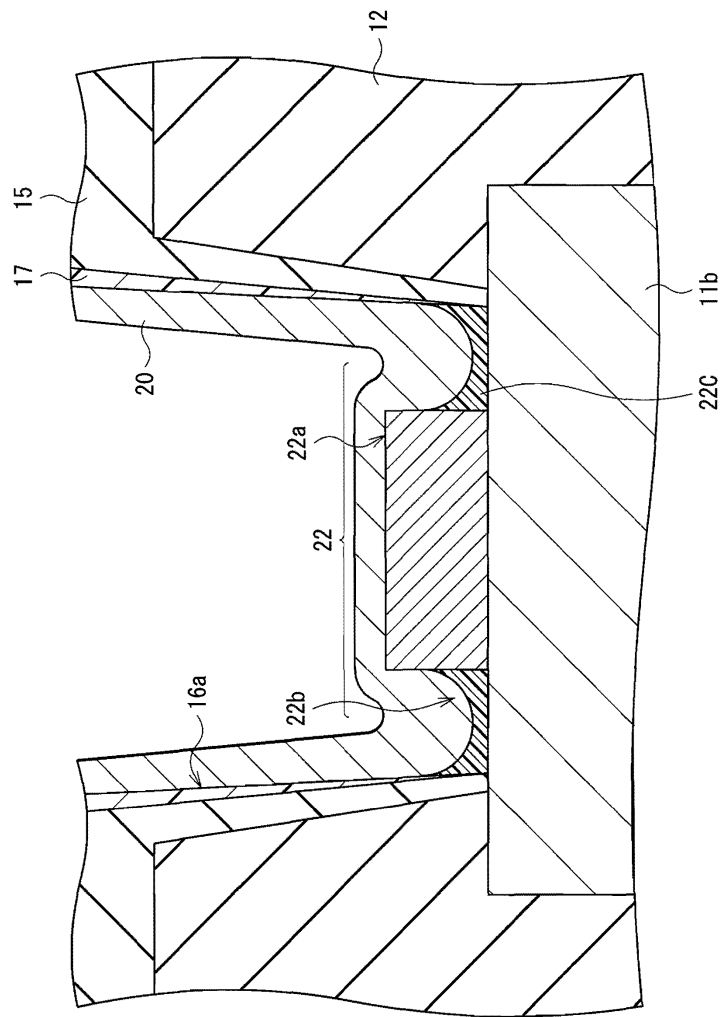
도면9



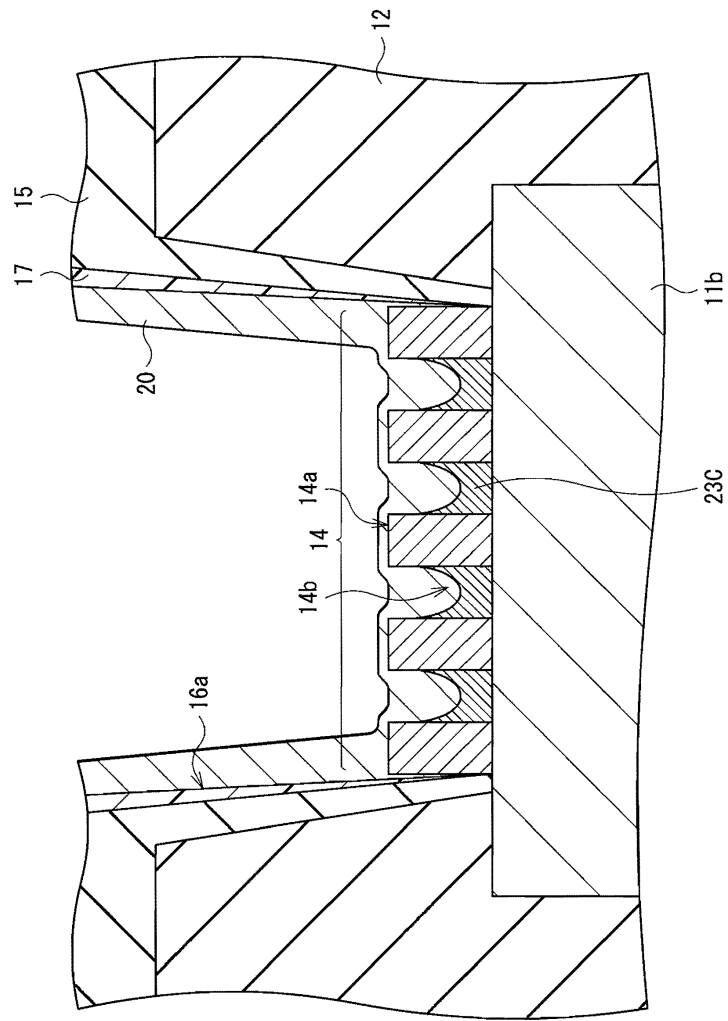
도면10



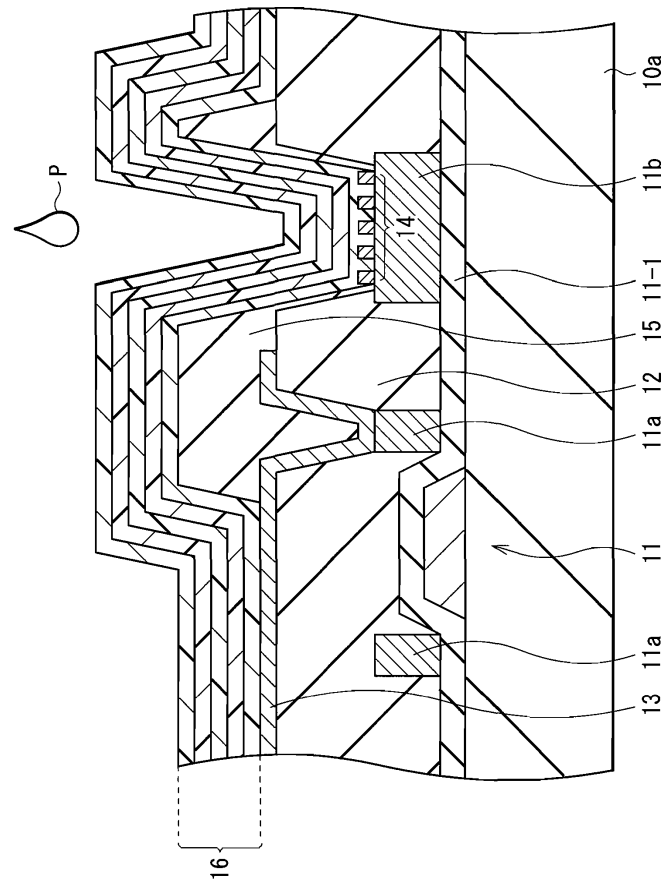
도면11



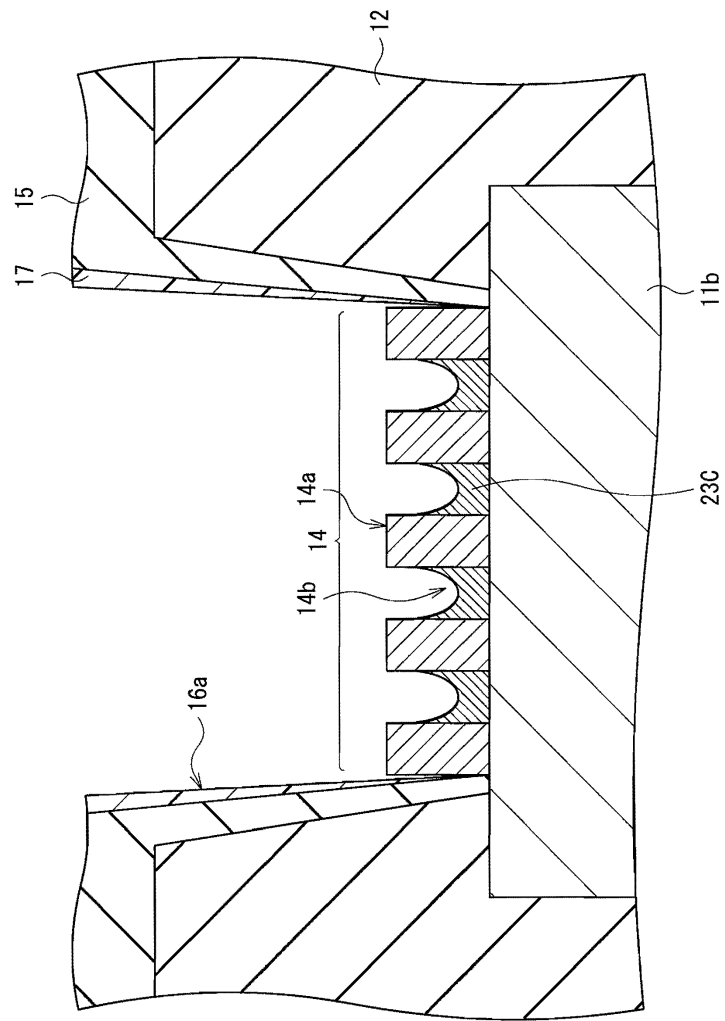
도면12



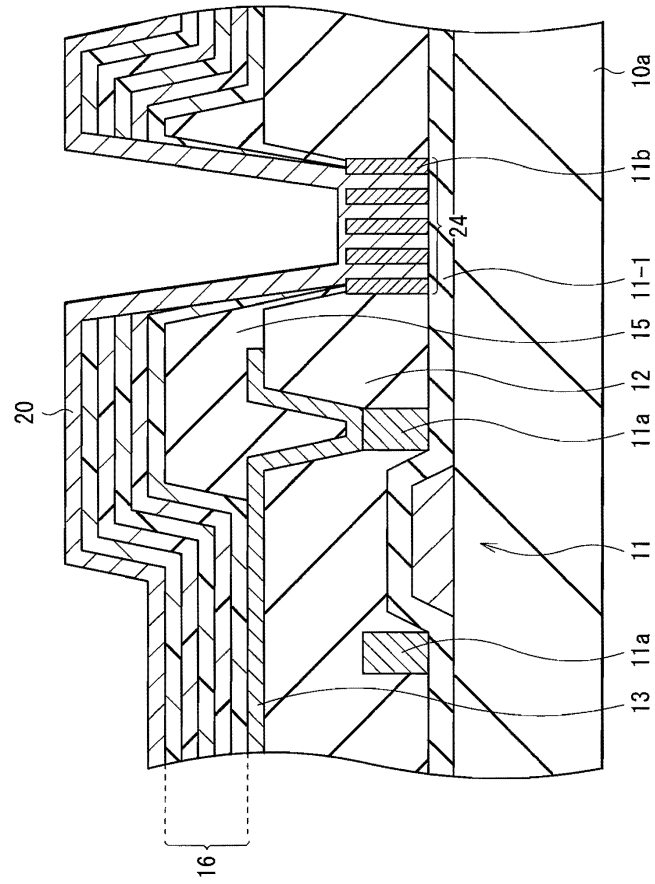
도면13



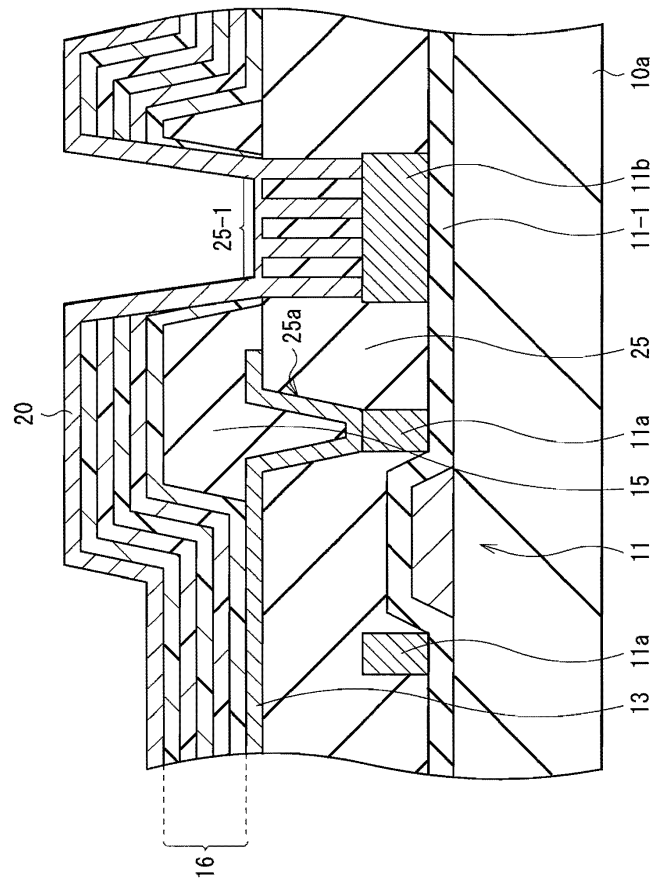
도면14



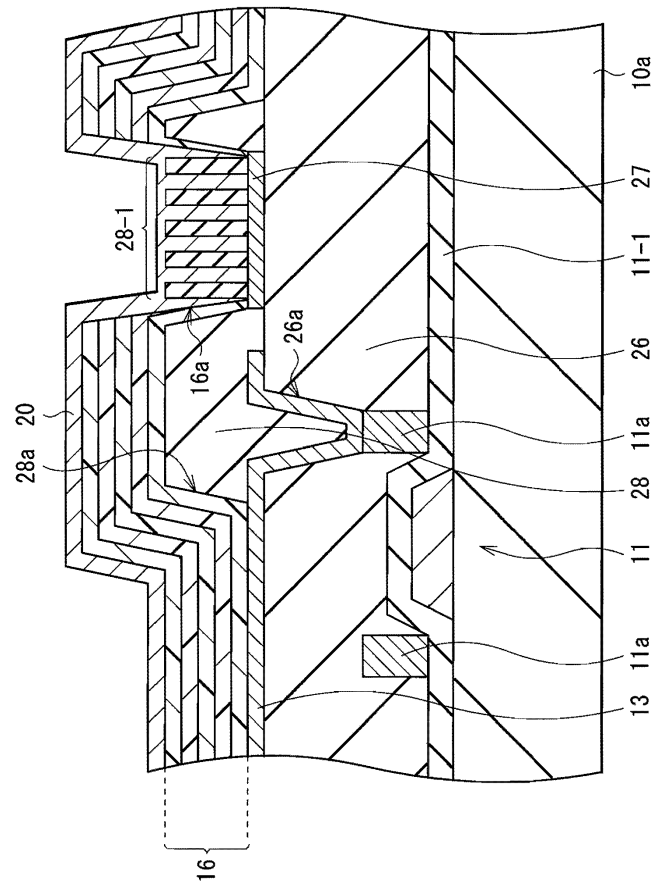
도면15



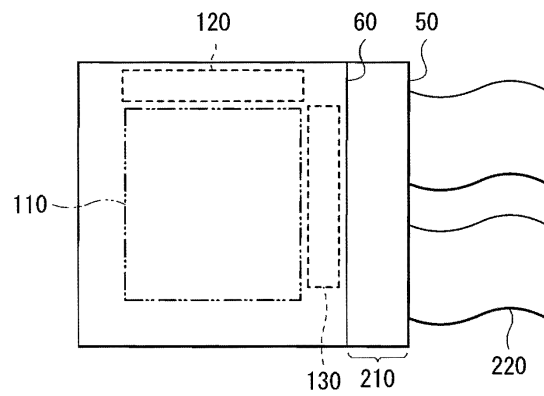
도면16



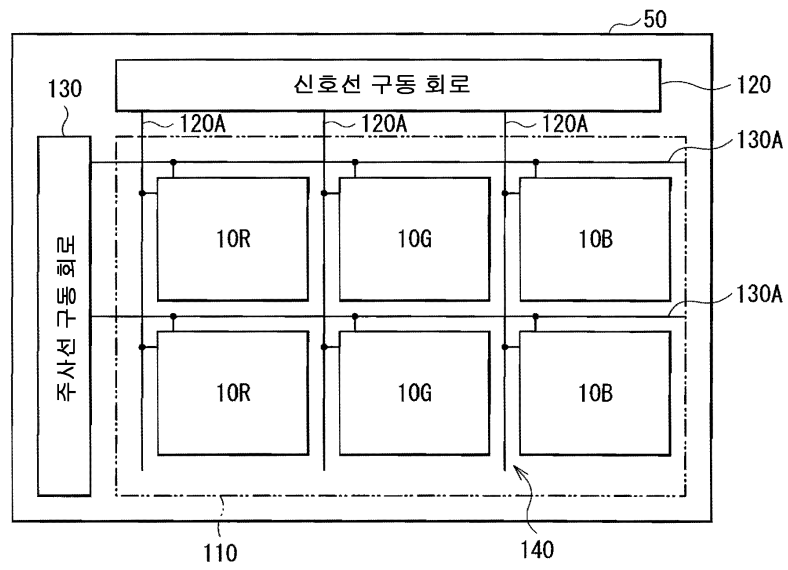
도면17



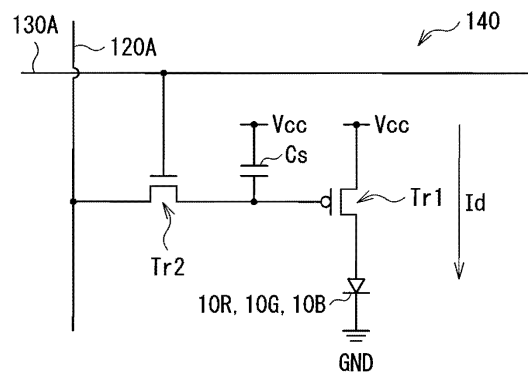
도면18



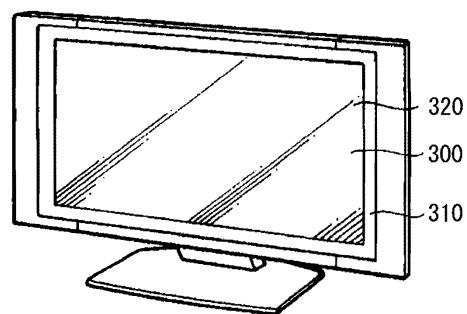
도면19



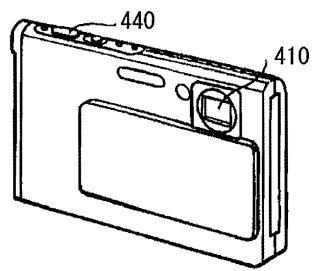
도면20



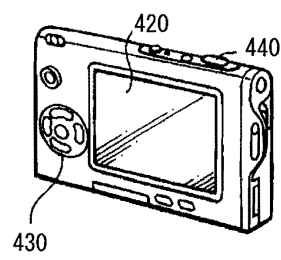
도면21



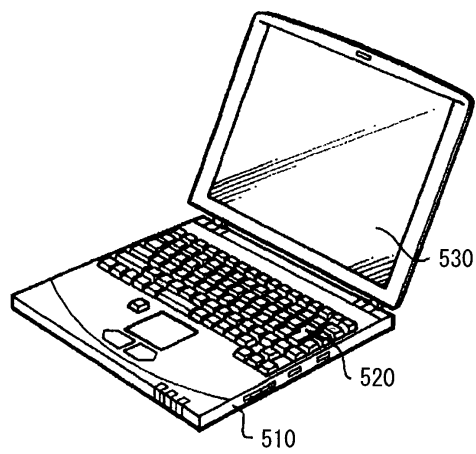
도면22a



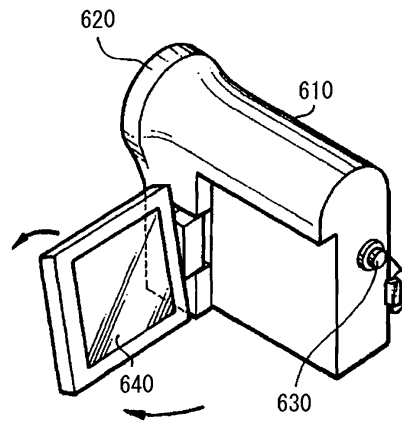
도면22b



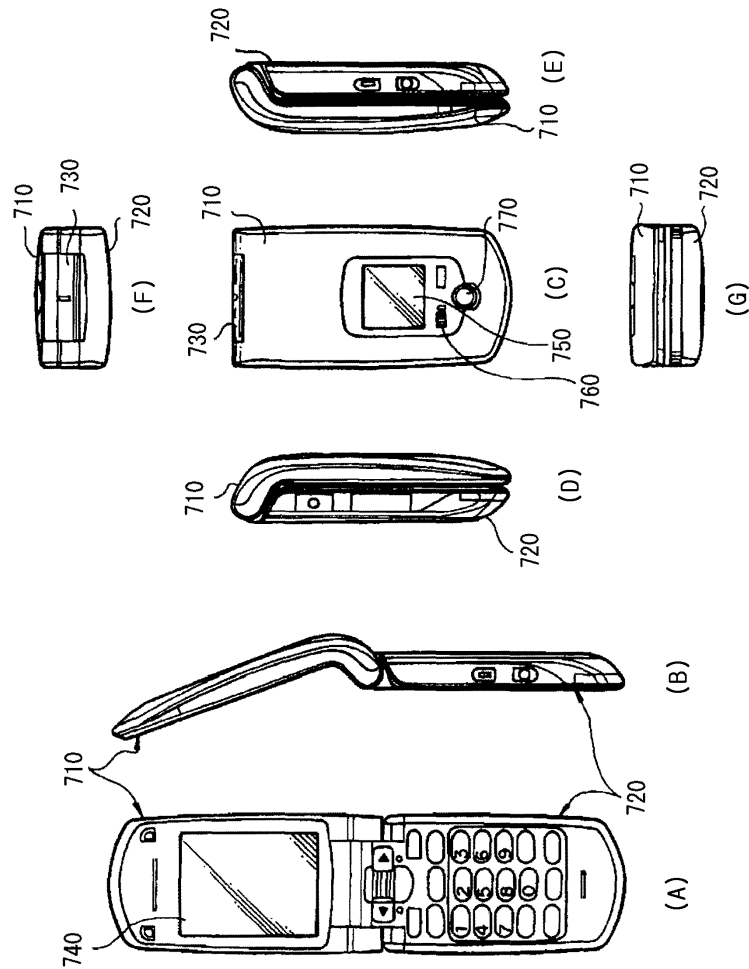
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	有机发光器件，其制造方法，显示器件和电子器件		
公开(公告)号	KR1020090127220A	公开(公告)日	2009-12-10
申请号	KR1020090044480	申请日	2009-05-21
[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	HANAWA KOHJI		
发明人	HANAWA, KOHJI		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5228 H01L27/3211 Y10S428/917		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
优先权	2008149263 2008-06-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光装置，其不能使用掩模用于像素分离并且确保辅助布线层和第二电极之间的良好电连接及其制造方法，以及显示装置和电子设备。作为包括有机发光器件的有机层的第二电极，例如，基板上的辅助布线层，作为阳极的第一电极，像素之间的绝缘层，以及发光层和阴极连续形成。开口部分可以安装在与有机层的辅助布线层对应的区域中。形成在辅助布线层上具有多个球锁定器（14a）的连接单元。在有机层的开口部分中，辅助布线层和第二电极与连接单元电连接。

