



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월23일

(11) 등록번호 10-1695082

(24) 등록일자 2017년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0037925

(22) 출원일자 2015년03월19일

심사청구일자 2015년03월19일

(65) 공개번호 10-2015-0113848

(43) 공개일자 2015년10월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2014-071441 2014년03월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130107883 A*

JP2009054603 A*

JP2008147072 A*

JP2010225288 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시키가이샤 재팬 디스플레이

일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3쵸메 7반 1
고

(72) 발명자

모리타, 타케오미

105-0003 일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3쵸
메 7반 1고 가부시키가이샤 재팬 디스플레이 내
쿠라나가, 타카히데105-0003 일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3쵸
메 7반 1고 가부시키가이샤 재팬 디스플레이 내
오쿠, 노리오

(74) 대리인

특허법인청맥

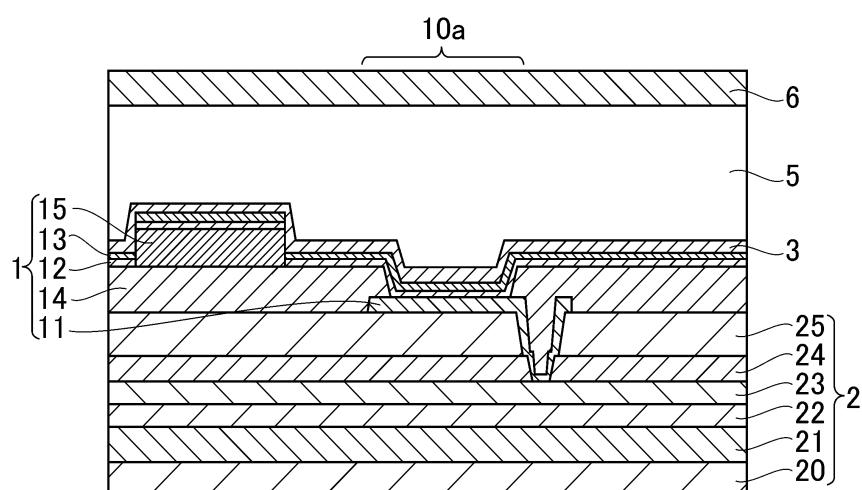
전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요 약

유기 EL 소자와 접하는 충과의 사이의 충간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 유기 EL 표시장치를 제공한다. 표시장치는, 제1 면 상에, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 발광 소자의 발광 영역을 구비하는 복수의 화소를 구비하는 제1 기판과, 제1 전극 상에 배치되고, 발광 영역에 대응하는 위치에 발광층과 접속되는 제1 전극을 개구하는 개구부를 구비하는 제1 절연층과, 제1 절연층 상의 개구부가 형성되어 있지 않는 영역에 소정의 두께를 갖고 배치되는 제2 절연층과, 제2 전극 상에, 발광 소자를 덮도록 배치되는 봉지막을 구비하고, 발광층은, 제1 절연층 및 제2 절연층 상에 배치되고 제2 절연층의 측면 상에는 배치되지 않는 영역을 포함하고, 제2 절연층의 측면 상의 발광층이 배치되지 않는 영역에 있어서, 제2 절연층과, 제2 전극 또는 봉지막이 접한다.

대 표 도

(52) CPC특허분류

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 면 상에, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 발광 소자의 발광 영역을 구비하는 화소를 구비하는 제1 기판과,

상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 발광 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하는 제1 절연층과,

상기 제1 절연층 상의 상기 개구부가 형성되어 있지 않는 영역에 소정의 두께를 갖고 배치되는 제2 절연층과,

상기 제2 전극 상에, 상기 발광 소자를 덮도록 배치되는 봉지막을 구비하고,

상기 발광층은, 상기 개구부 상, 상기 제1 절연층 상 및 상기 제2 절연층 상에 배치되어 상기 제2 절연층의 측면 상에는 배치되지 않는 영역을 포함하고,

상기 개구부는 평면으로 보아 상기 제2 절연층의 인접한 두변을 따라서 L자 형상을 가지며,

상기 제2 전극은 상기 제2 절연층의 상면에서 상기 제2 절연층의 측면을 통해 상기 제1 절연층의 상면까지 연속적으로 형성되고,

상기 제2 절연층의 측면 상의 상기 발광층이 배치되어 있지 않는 영역에 있어서, 상기 제2 절연층과 상기 제2 전극이 접하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 봉지막은, 질화 실리콘 또는 산화 실리콘으로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 절연층 및 상기 제2 절연층은, 수지로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은, 광을 투과하는 도전막인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

제1 기판과 대향하여 배치되는 제2 기판을 더 포함하고,

상기 제1 기판 및 제2 기판은, 수지로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소는, 상기 발광 영역을 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하고, 상기 제2 절연층은, 상기 화소의 중앙부에 상기 복수의 서브 화소에 둘러싸여 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 화소는, 상기 L자 형상을 갖는 상기 발광 영역을 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하고, 상기 제2 절연층은, 상기 화소의 중앙부에 상기 복수의 서브 화소에 둘러싸여 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 절연층은, 상기 제1 기판의 수평면에 대하여 수직의 측면을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 절연층은, 매끄러운 경사면을 갖는 산형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 절연층은, 상기 제1 기판의 수평면에 대하여 45도 이상의 각도의 측면을 갖는 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11

제1 면 상에, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 발광 소자의 발광 영역을 구비하는 화소를 구비하는 제1 기판과,

상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 발광 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 전극을 노출하도록 제1 개구부를 구비하는 제1 절연층과,

상기 제2 전극 상에, 상기 발광 소자를 덮도록 배치되는 봉지막을 구비하고,

상기 발광층 및 상기 제2 전극은, 상기 제1 개구부 상 및 상기 제1 절연층 상에 배치되고, 상기 발광 영역 이외의 영역에 상기 제1 절연층을 노출하는 제2 개구부를 구비하고,

상기 제1 개구부는 평면으로 보아 상기 제2 개구부의 인접한 두변을 따라서 L자 형상을 가지며,

상기 발광층의 상기 제2 개구부를 통하여, 상기 제1 절연층의 상면과 상기 봉지막이 접하고,

상기 봉지막 상면은 상기 제2 개구부에 중첩하는 오목부를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 봉지막은, 질화 실리콘 또는 산화 실리콘으로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 절연층은, 수지로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제2 전극은, 광을 투과하는 도전막인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 기판과 대향하여 배치되는 제2 기판을 더 갖고,

상기 제1 기판 및 제2 기판은, 수지로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 화소는, 상기 발광 영역을 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하고, 상기 제2 개구부는, 상기 화소의 중앙부에 상기 복수의 서브 화소에 둘러싸여 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 봉지막에 발광 영역 및 상기 제2 개구부를 덮도록 형성된 수지층을 더 포함하며,

상기 수지층은 상기 오목부를 평탄화하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 발광 소자를 이용한 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유기 전계 발광 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자(이하, 「발광 소자」라고 한다.)는, 유기 재료를 선택하는 것으로, 또는 발광 소자의 구조를 적당한 것으로 하는 것으로, 백색 발광은 원래 가시광 대역에 있어서 각 색의 발광을 실현할 수 있다. 이 때문에 발광 소자를 이용한 표시장치나 조명 기구의 개발이 진행되고 있다.

[0003]

발광 소자를 이용한 표시장치는, 각 화소에 발광 소자를 구비하고 있으며, 각 화소에 있어서의 발광 소자는 트랜지스터와 접속되고, 상기 트랜지스터를 통하여 발광이 제어된다. 발광 소자는 트랜지스터가 형성된 소자 기판에 형성된다. 표시장치는, 이와 같은 화소가 매트릭스 형상으로 배열된 화소 어레이를 갖고 구성되고, 발광 소자에서 발광한 광이, 소자 기판 또는 소자 기판 상에 대향 배치되는 대향 기판 측으로 출사됨으로써, 그 면에 표시 화면이 형성된다.

[0004]

화소 구조에 있어서, 발광 소자와 트랜지스터의 사이에는 충간 절연막이 구비되어 있는 것이 통상이다. 그리고, 발광 소자는, 한 쌍의 전극 간에 발광 재료로 유기 전계 발광 재료를 포함하는 층(이하, 「발광층」이라고 한다.)을 구비하고 있고, 발광 소자의 한 쪽 전극과 트랜지스터의 소스·드레인 전극은, 충간 절연층에 형성된 콘택트 홀에서 전기적으로 접속된다. 또한, 발광 소자는, 분위기 중의 수분·산소 등에 노출되면 급속히 열화하기 때문에, 그 표면이, 질화 실리콘막 등으로 이루어진 봉지막에 의해 덮여져 있다.

[0005]

이와 같은 구성을 구비하는 표시장치는, 표시장치에 대하여 외력이 가해지면, 발광 소자에 포함되는 발광층과 전극 등의 사이의 계면, 또는 봉지막과 발광 소자 사이의 계면에 있어서 충간 박리가 생기는 경우가 있었다.

[0006]

일본 공개특허 제2013-077382호 공보에 개시되는 표시장치는, 이와 같은 충간 박리를 억제하기 위해, 인접하는 화소의 전극 사이에 끼워진 영역에, 전극과 동일한 재료를 이용하여 복수의 볼록 형상의 구조물을 형성하고, 이 볼록 형상 구조물 상에 유기화합물층부터 봉지층에 이르는 각 층을 형성함으로써, 각 층의 표면에 형성된 요철에 의해 적층 방향에 인접하는 충간의 접촉 면적을 늘리고, 충간의 계면에 있어서의 밀착력을 높이려고 하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007]

상술한 종래의 발광 소자를 이용한 표시장치는, 유기화합물층, 전극, 및 봉지층의 각 층을 볼록형상 구조물의 요철 모양으로 형성함으로써, 적층되는 각 층에 있어서 인접하는 충간의 접촉 면적을 증가시키고, 충간 박리의 억제를 도모하려고 한다. 그러나, 각 층에 요철 면이 형성되거나, 적층되는 박막에 있어서 인접하는 층 자체에 변화는 없기 때문에, 하층에 위치하는 층과 그 상층에 적층되는 층에서 그 부착력도 변화하지 않기 때문에

예, 충간 박리를 억제할 수 없을 우려가 있다.

[0008] 또한, 상술한 종래의 발광 소자를 이용한 표시장치는, 볼록 형상 구조물 상에 배치되는 복수층에 요철면을 형성 하려고 하면, 상층에 가까울수록, 하층의 두께에 의해 표면의 요철이 작아지고, 요철면이 평탄화됨으로써 적층 방향에 인접하는 충간 밀착력이 약해지고, 충간 박리가 발생할 우려가 있다.

[0009] 따라서, 본 발명의 일 실시예는, 발광 소자와 인접하는 충과의 사이의 충간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 표시장치를 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다. 또한, 이와 같은 구성을, 제조 공정을 대폭으로 변경하지 않고, 간소한 구조로 실현하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 제1 면 상에, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 발광 소자의 발광 영역을 구비하는 복수의 화소를 구비하는 제1 기판과, 상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 발광 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 전극을 노출하도록 개구부를 구비하는 제1 절연층과, 상기 제1 절연층 상의 상기 개구부가 형성되어 있지 않는 영역에 소정의 두께를 갖고 배치되는 제2 절연층과, 상기 제2 전극 상에, 상기 발광 소자를 덮도록 배치되는 봉지막을 구비하고, 상기 발광층은, 상기 제1 절연층 및 상기 제2 절연층 상에 배치되어 상기 제2 절연층의 측면 상에는 배치되지 않는 영역을 포함하며, 상기 제2 절연층의 측면 상의 상기 발광층이 배치되지 않는 영역에 있어서, 상기 제2 절연층과, 상기 제2 전극 또는 상기 봉지막이 접한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 제1 면 상에, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 발광 소자의 발광 영역을 구비하는 복수의 화소를 구비하는 제1 기판과, 상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 발광 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 전극을 노출하도록 제1 개구부를 구비하는 제1 절연층과, 상기 제2 전극 상에, 상기 발광 소자를 덮도록 배치되는 봉지막을 구비하고, 상기 발광층은, 상기 제1 절연층 상에 배치되고, 상기 발광 영역 이외의 영역에 상기 제1 절연층을 개구하는 제2 개구부를 구비하고, 상기 발광층의 상기 제2 개구부를 통하여, 상기 제1 절연층과, 상기 제2 전극 또는 상기 봉지막이 접한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 표시장치 및 그 제조 방법에 의하면, 발광층과 인접하는 충과의 사이의 충간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 표시장치를 제공할 수 있다. 또한, 이와 같은 표시장치를, 제조 공정을 대폭으로 변경하지 않고, 간소한 구조로 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략 구성을 도시하는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 적층 구조를 도시하는 단면도이다.

도 3A은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하는 화소의 평면도이다.

도 3B는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하고, 도 3A에 도시하는 A-A'선의 단면도이다.

도 4A는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 4B는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.

도 5A는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 다른 예를 도시하는 평면도이다.

도 5B는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 다른 예를 도시하고, 도 5A에 도시하는 B-B'선의 단면도이다.

도 6A 및 도 6B는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 다른 예를 도시하는 평면도이다.

도 7A은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하는 평면도이다.

도 7B는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치에 포함되는 화소의 개략 구성을 도시하고, 도 7A에 도시하는 C-C'선의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 또한, 본 발명은, 이하의 실시예에 한정되지 않고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 다양하게 실시할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)의 개략 구성에 대하여, 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0016] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)의 개략 구성을 도시하는 평면도이다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 표시장치(100)의 중앙부에는, 기판(2) 상에, 예를 들어, 삼원색(적(R), 녹(G), 청(B)) 및 백색(W)을 각각 발하는 것으로 하나의 화소(10)를 구성한다. 4개 한 조의 서브 화소(10a)가 매트릭스 형상으로 복수 배치되어 구성된다. 복수의 화소(10)에 포함되는 각 서브 화소(10a)가 선택적 또한 발광량을 조정하여 구동됨으로써, 화상이 표시되는 표시영역(50)이 형성된다. 또한, 표시영역(50)의 주변 영역에는, 표시영역(50) 내의 각 화소(10)를 선택적 또한 발광량을 조정하여 구동하기 위한 구동회로(X드라이버, Y드라이버, 시프트 레지스터 등)(30,40)가 배치된다.
- [0017] 기판(2) 상의 표시 영역(50)에는, 각 구동 회로(30,40)에 도통한 복수의 제어 신호선과 복수의 데이터 신호선이 서로 교차하여 배치되고, 제어 신호선과 데이터 신호선의 교차부에 대응하는 위치에는, 복수의 화소(10)가 매트릭스 형상으로 배치된다. 각 화소(10)에는, 제어 신호선에서 공급되는 제어 신호에 따라 화소(10)에 공급되는 데이터 전압의 기입을 제어하는 것에 의해 화소(10)의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터와, 데이터 신호선에서 공급되는 데이터 전압을 유지하는 용량 소자 등을 구비하는 화소 회로가 배치된다.
- [0018] 또한, 기판(2) 상에는, 각 구동회로(30,40)에 도통하여 각 구동 회로(30,40)에 대하여 전원 전압이나 구동 신호를 공급함과 동시에 그라운드로의 접지를 행하기 위한 복수의 배선 패턴이 형성된다. 각 배선 패턴의 단부는, 기판(2) 상의 금속 전극(60a)에 각각 접속된다. 각 금속 전극(60a)은, 예를 들어, 외부로부터 구동 전력, 구동 신호 및 접지 전위 등을 공급하는 플렉시블 프린트 회로 기판(미도시)에 접속되는 단자 영역(60)으로 구성될 수도 있다.
- [0019] 다음으로, 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)의 적층 구조에 대하여 설명한다. 도 2는, 표시장치(100)의 적층 구조를 도시하는 종단면도이다.
- [0020] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)의 적층 구조를 도시하는 단면도이다. 표시장치(100)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 기판(2) 상에, 표시영역(50)에 있어서 각 화소(10)를 구성하는 발광 소자층(1)을 구비한다. 발광 소자층(1)은, 기판(2) 측에서 순서대로, 예를 들어, 제1 전극(애노드), 발광층, 제2 전극(캐소드)가 적층되는 것으로 구성된다. 제1 전극은, 예를 들어, 반사 전극이며, 제2 전극은, 광을 투과하는 전극이고, 예를 들어, 투명전극일 수도 있다. 발광층은, 예를 들어, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 적층되어 구성된다.
- [0021] 발광 소자층(1)은, 분위기 중의 수분에 노출되면 급속하게 열화하기 때문에, 외기로부터 밀폐될 필요가 있다. 이 때문에, 발광 소자층(1)의 표면은, 예를 들어, CVD성막된 질화 실리콘막 또는 산화 실리콘막 등의 투명한 무기막으로 이루어진 봉지막(3)에 의해 덮여짐과 동시에, 투명 부재로 이루어진 기판(6)에 의해 덮여진다. 이하, 기판(2) 상에 발광 소자층(1) 및 봉지막(3)이 형성된 구성을 「제1 기판(7)」으로 하고, 이에 합쳐지는 기판(6)을 「제2 기판(6)」이라고 한다. 제2 기판(6)은, 컬러 필터를 포함하고, 표시장치(100)의 사양에 따라서는 터치 패널 기능을 구비한 박막 디바이스 등을 포함하는 것 일 수도 있다. 또한, 제1 기판(7) 및 제2 기판(6)은, 수지로 이루어진 기판을 포함하여 구성되어, 플렉시블한 표시장치(100)가 구성될 수도 있다.
- [0022] 제1 기판(7)과 제2 기판(6)의 간극에는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 양자 간의 거리를 일정하게 유지하는 것으로 발광 소자층(1)의 표면과 제2 기판(6)의 표면을 평행으로 유지함과 동시에, 양자의 계면에 있어서의 반사나 굴절을 방지하기 위해, 예를 들어, 에폭시 수지 등의 투명한 수지(4,5)가 충전될 수도 있다. 또한, 수지(4,5) 이외에도, 셀재 등의 공지의 재료를 이용하여 제1 기판(7)과 제2 기판(6)의 간극을 유지할 수도 있고, 제1 기판(7)과 제2 기판(6)과의 간극이 셀재 등을 이용하여 유지되는 구성이면, 제1 기판(7)과 제2 기판(6)과의 사이에 공간을 갖는 구성을 할 수도 있다.
- [0023] 이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 대하여 설명한다.
- [0024] (제1 실시예)

- [0025] 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 대하여, 도 3A, 도 3B, 도 4A 및 도 4B를 참조하여 설명한다.
- [0026] 도 3A 및 도 3B는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 개략 구성을 도시한다. 도 3A는 화소(10)의 평면도이고, 도 3B는 도 3A에 도시하는 A-A'선의 단면도이다. 도 4A는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 개략 구성을 도시하는 도면이고, 화소(10)의 평면도와, 화소(10)의 단면도를 관련지어 도시한다. 도 4B는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 개략 구성을 도시하는 단면도이며, 도 4A에 도시하는 점선(3a)으로 둘러싸인 부분의 확대 단면도이다.
- [0027] 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)는, 도 3A에 도시하는 바와 같이, 대략 L자형의 발광 영역을 갖는 4개의 서브 화소(10a)가, 각각 사각형상의 화소(10)의 모서리 부분에, 발광 영역의 대략 L자형의 모서리 부분이 맞춰져 배치될 수 있다. 도 3A에 도시하는 각 서브 화소(10a)의 발광 영역은, 발광 소자층(1)의 제1 전극(11)과 발광층(12)과 제2 전극(13)이 적층되어 구성된다. 제1 전극(11) 상에는 제1 절연층(14)이 배치되고, 제1 절연층(14)의 제1 전극(11)을 개구하는 개구부를 통하여 제1 전극(11)과 발광층(12)이 접속된다. 또한, 제1 절연층(14) 상의, 제1 전극(11)을 개구하는 개구부가 형성되어 있지 않는 영역에는, 소정의 두께(예를 들어, 1μm 이상의 두께)를 갖는 제2 절연층(15)이 배치된다. 제2 절연층(15)은, 각 서브 화소(10a)의 발광 영역이 형성되지 않는 영역에 배치되고, 도 3A에 도시하는 바와 같이, 화소(10)의 대략 중앙부에 배치될 수도 있다.
- [0028] 도 3B를 참조하여, 표시장치(100)의 구성을 보다 상세하게 설명한다. 도 3B는, 도 3A에 도시하는 화소(10)의 A-A'선의 단면도이다. 도 3B에 도시하는 바와 같이, 기판(2)은, 유리 기판(20) 상에, 수지층(21), 제1 절연막(22), 배선층(23), 제2 절연막(24), 평탄화막(25)이 적층되어 구성될 수도 있다.
- [0029] 수지층(21)은, 폴리 이미드나 폴리 에스테르 등의 수지를 이용하여 유리 기판(20)의 전면 상에 형성된다. 제1 절연막(22)은, 무기 절연막이며, 수지층(21) 상에, 예를 들어, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 또는 질화 실리콘과 산화 실리콘의 적층막을 이용하여 형성된다. 배선층(23)에는, 티탄 및 알루미늄 등을 이용하여 형성된 복수의 금속 배선이 배치된다. 제2 절연막(24)은, 질화 실리콘막 등의 무기 절연막이며, 배선층(23)을 덮도록 형성된다. 제2 절연막(24) 상에는, 폴리 이미드나 아크릴 등의 수지를 이용하여 평탄화막(25)이 형성된다.
- [0030] 유리 기판(20)은, 제조 공정 상, 수지층(21)의 지지 기판으로 이용되고, 최종적으로, 유리 기판(20)이 수지층(21)에서 박리되는 것으로, 표시장치(100)가 형성될 수도 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는, 딱딱한 유리 기판(20)을 이용하여 형성되지 않고, 제1 기판(7) 및 제2 기판(6)이 유연성을 갖는 수지층(21)을 이용하여 형성되는 것으로, 플렉시블한 표시장치(100)를 구성할 수도 있다. 한편, 수지층(21)을 구비하지 않고, 유리 기판(20) 상에 수지층(21)을 제외한 기판(2)의 각 구성(22 ~ 25)을 형성하는 것으로, 표시장치(100)가 형성될 수도 있다.
- [0031] 도 3B에 도시하는 바와 같이, 기판(2) 상에는, 발광 소자층(1)의 제1 전극(11)이 ITO 등의 투명한 도전막을 이용하여 형성된다. 발광 소자층(1)의 제1 전극(11)은, 제2 절연막(24) 및 평탄화막(25)에 형성된 콘택트 홀을 통하여, 배선층(23)의 배선에 접속된다. 이에 의해, 발광 소자층(1)의 제1 전극(11)과, 각 화소(10)에 대응하여 형성된 트랜지스터의 소스·드레인 전극이, 전기적으로 접속된다.
- [0032] 제1 전극(11) 상에는, 제1 절연층(14)이, 제1 전극(11)을 덮도록 형성된 후, 제1 절연층(14)에는, 각 서브 화소(10a)의 발광 영역에 대응시켜 제1 전극(11)의 일부를 노출시키는 개구부가 형성된다. 이 개구부에 의해 제1 전극(11)의 일부가 노출된 영역 상에, 후술하는 제조 공정에 있어서, 발광층(12) 및 제2 전극(13)이 적층되어 접속된다. 이와 같이, 제1 절연층(14)은, 각 서브 화소(10a)에 있어서 제1 전극(11), 발광층(12), 및 제2 전극(13)이 적층되어 구성되는 발광 영역을 각각 구획하는 뱅크층으로 기능하는 층일 수도 있다.
- [0033] 제1 절연층(14) 상에는, 화소(10)의 대략 중앙부이며 각 서브 화소(10a)의 발광 영역이 형성되지 않은 영역에, 소정의 두께를 갖는 제2 절연층(15)이 형성된다. 제1 절연층(14) 및 제2 절연층(15)은, 아크릴, 폴리 이미드 등의 수지를 이용하여 형성된다.
- [0034] 이하, 도 4A 및 도 4B를 참조하여, 제1 절연층(14) 및 제2 절연층(15)의 구성 및 제조 공정을 상세히 설명한다.
- [0035] 제2 절연층(15)은, 도 3B에는, 화소(10)의 대략 중앙부에만 배치된 구성을 도시하지만, 도 4A에 도시하는 바와 같이, 제2 절연층(15)이 제1 절연층(14)의 전면 상에 배치된 후, 패터닝에 의해 화소(10)의 대략 중앙부에서 두껍게 되도록, 제2 절연층(15)을 형성할 수도 있다.
- [0036] 도 3B 및 도 4A에 도시하는 바와 같이, 화소(10)의 대략 중앙부의 제1 절연층(14) 상에 배치된 제2 절연층(15)

은, 기판(2)의 수평면에 대하여 수직에 가까운 각도의 측면을 갖는 기둥 형상을 가질 수도 있다. 또한, 4B에 도시하는 바와 같이, 제2 절연층(15)은, 측면에 매끄러운 경사면을 갖는 산 형상을 가질 수도 있다. 이와 같이, 제2 절연층(15)은, 소정의 두께를 갖고, 기판(2)의 수평면에서 돌출한 볼록 형성을 갖는 것이면, 도 3A, 도 3B, 도 4A 및 도 4B에 도시한 구성에 한정되지 않는다. 이와 같은 제2 절연층(15)은, 수평면에 대하여 45도 이상의 각도의 측면을 갖는 테이퍼 또는 역 테이퍼 형상을 갖는 것이 바람직하다.

[0037] 이와 같은 형상을 갖는 제2 절연층(15)은, 감광성의 수지를 패터닝하여 형성한다. 감광성 수지로는, 예를 들어, 아크릴, 폴리 이미드 등의 수지를 이용할 수도 있다. 또한, 제1 절연층(14)에 대해서도, 제2 절연층(15)과 동일한 재료를 이용하여 패터닝에 의해 형성될 수도 있다. 이와 같은 제1 절연층(14) 및 제2 절연층(15)을 성막한 후, 각 서브 화소(10a)의 발광 영역에 대응시켜 제1 전극(11)의 일부를 노출시키는 콘택트 홀을 패터닝에 의해 형성할 수도 있다.

[0038] 제2 절연층(15) 상에, 발광층(12)을, 메탈 마스크를 이용한 진공 증착법에 의해 형성한다. 발광층(12)을 증착법에 의해 형성하면, 증착의 특성상, 도 4B에 도시하는 바와 같이, 제2 절연층(15)의 측벽에는 발광층(12)이 형성되지 않는 영역(3b)이 생긴다.

[0039] 발광층(12) 상에는, 진공 증착법 또는 스퍼터법을 이용하여 제2 전극(13)을 형성한다. 제2 전극(13)은, IZO 등의 투명한 도전막을 성막하여 형성한다. 진공 증착법을 이용하여 제2 전극(13)을 형성한 경우, 도 4B에 도시하는 바와 같이, 제2 절연층(15)의 측면 영역(3b) 상에 제2 전극(13)을 형성하지 않도록 할 수 있다.

[0040] 또한, 제2 전극(13)은, 스퍼터법을 이용하여 형성할 수도 있고, 이 경우에는, 제2 절연층(15)의 측면 영역(3b) 상에 제2 전극(13)이 형성된다. 즉, 도 4A 및 도 4B에는, 발광층(12) 및 제2 전극(13)을 한 층의 것으로 도시하고 있고, 제2 전극(13)이 발광층(12)과 마찬가지로 제2 절연층(15)의 측면 상에 형성되지 않는 구성을 도시하지만, 제2 전극(13)은, 스퍼터법을 이용하여 형성되는 것에 의해 측면 영역(3b)을 덮도록 형성될 수도 있다.

[0041] 이와 같이 형성된 제2 전극(13) 상에, 봉지막(3)을 형성한다. 봉지막(3)은, 질화 실리콘, 산화 실리콘 등의 무기 절연막을 이용하여, CVD(Chemical Vapor Deposition)법이나 ALD(Atomic Layer Deposition)법 등에 의해, 발광 소자층(1)이 형성된 기판(2)의 전면 위를 덮도록 형성된다. 이에 의해, 제2 절연층(15)에 의해 요철이 형성된 기판(2) 상에서도 부착성이 좋은 CVD법이나 ALD법 등의 성막 방법을 이용함으로써, 도 4B에 도시하는 바와 같이, 제2 절연층(15)의 측면 영역(3b)에 봉지막(3)을 형성할 수 있다.

[0042] 이와 같이, 발광 소자층(1)이 형성된 기판(2)의 전면 위를 덮고 형성되는 봉지막(3)은, 도 4B에 도시하는 바와 같이 제2 절연층(15)의 측면 상의 발광층(12) 및 제2 전극(13)이 형성되지 않는 영역(3b)에 있어서, 제2 절연층(15)에 접하여 형성하게 된다. 이와 같은 무기막과 유기막으로 이루어진 봉지막(3)과 제2 절연층(15)의 사이의 계면의 밀착성은, 서로 유기막으로 이루어진 발광층(12)과 제2 절연층(15)과의 사이의 계면과 비교하여 그 밀착성을 높은 것으로 할 수 있다. 따라서, 제2 절연층(15)에 대한 밀착성이 발광층(12)보다도 높은 봉지막(3)을, 측면 영역(3b)에 있어서는 제2 절연층(15)에 밀착시키면서, 발광층(12) 및 제2 전극(13)의 전면 위를 덮는 것으로 형성할 수 있다. 이에 의해, 한 층의 봉지막(3)에 의해서 발광 소자층(1)을 봉지막(3)과 제2 절연층(15)이 밀착하는 부분의 높은 밀착성에 의해, 봉지막(3)에 의한 발광 소자층(1)의 고정을 보다 강고한 것으로 할 수 있으므로, 발광 소자층(1)의 박리를 억제하는 것이 가능해 진다.

[0043] 또한, 상술한 바와 같이, 제2 전극(13)이, 제2 절연층(15)의 측면 상의 영역(3b)에 형성되는 경우에도, 도전막과 유기막으로 이루어진 제2 전극(13)과 제2 절연층(15)과의 사이의 계면의 밀착성은, 서로 유기막으로 이루어진 발광층(12)과 제2 절연층(15)과의 사이의 계면의 밀착성보다도 높은 것으로 할 수 있다. 따라서, 영역(3b)에 제2 전극(13)이 형성된 경우에도, 봉지막(3)이 제2 절연층(15)의 측면 상의 영역(3b)에 형성되는 경우와 마찬가지로, 제2 전극(13)과 제2 절연층(15)이 밀착하는 부분의 높은 밀착성에 의해 발광층(12)의 박리를 억제하는 것이 가능해 진다.

[0044] 이와 같이, 발광층(12)을, 화소(10)의 대략 중앙부에 배치된 제2 절연층(15) 상에, 증착법을 이용하여 형성하는 것으로, 제2 절연층(15)의 측면 상에는 발광층(12)이 형성되지 않는 영역(3b)을 형성할 수 있다. 즉, 발광층(12)은 증착법에 의해 형성하기 때문에, 엇갈림이나 회절성이 크서, 치밀한 패턴을 형성할 수 없다. 그래서, 패터닝이 용이하고 엇갈림도 1μm정도로 할 수 있는 아크릴 등의 수지를 이용하여 제2 절연층(15)을 형성하면, 소망의 테이퍼 형상으로 용이하게 형성할 수 있고, 이 제2 절연층(15) 상에 발광층(12)을 증착하는 것에 의해, 증착의 특성상, 제2 절연층(15) 측벽 상의 일부 영역(3b)에 발광층(12)을 형성하지 않도록 할 수 있다. 이와 같은 발광층(12)을 형성한 후에 CVD법이나 ALD법 등의 부착성이 좋은 성막 방법으로, 봉지막(3) 또는 제2 전극(13)을

형성하면, 제2 절연층(15)의 측벽에 제2 절연층(15)과 봉지막(3) 또는 제2 전극(13)이 직접 접하는 영역(3b)이 생긴다. 따라서, 이 영역(3b)은, 발광층(12)을 개재하는 다른 영역보다도 밀착성이 높기 때문에, 발광층(12)의 박리 발생을 억제하는 것이 가능해 진다.

[0045] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100) 및 그 제조 방법에 의하면, 발광층(12)과 인접하는 층과의 사이의 충간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보 할 수 있는 표시장치(100)를 제공할 수 있다. 또한, 이와 같은 표시장치(100)를, 제조 공정을 대폭으로 변경하지 않고, 간소한 구조로 실현 할 수 있다.

[0046] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)는, 도 3A, 도 3B, 도 4A 및 도 4B를 참조하여 상술한 화소(10)의 구성에 한정되지 않고, 다른 화소(10)의 구성에 대해서도 적용 가능하다. 이하, 도 5A, 도 5B, 도 6A 및 도 6B를 참조하여, 화소(10)의 다른 구성 예에 대해서도 설명한다.

[0047] 도 5A는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 다른 예를 도시하는 화소(10)의 평면도이다. 도 5B는 도 5A에 도시하는 B-B'선의 단면도이다. 도 6A 및 도 6B는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 다른 예를 도시하는 평면도이다.

[0048] 도 5A에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)는, 6개의 서브 화소(10a)가 일 조가 되어 구성될 수도 있고, 이 때, 화소(10)의 대략 중앙부이며, 대향하는 3개의 서브 화소(10a)와 3개의 서브 화소(10a)의 사이에, 제2 절연층(15)이 배치될 수도 있다.

[0049] 또한, 6A에 도시하는 바와 같이, 화소(10)의 비발광 영역에 있어서, 4개의 서브 화소(10a)를 둘러싸는 액자 형상으로 제2 절연층(15)이 배치될 수도 있다. 또한, 6B에 도시하는 바와 같이, 6개의 서브 화소(10a)를 둘러싸는 액자 형상으로 제2 절연층(15)이 배치될 수도 있다.

[0050] 이와 같이, 제2 절연층(15)은, 화소(10)의 비발광 영역이면, 다양한 위치에 배치될 수 있다. 또한, 화소(10)가 구비하는 서브 화소(10a)의 수에 대해서도, 도시한 구성에 한정되지 않고, 예를 들어, RGB의 3원색의 서브 화소(10a)를 구비하는 화소(10)일 수도 있다. 도 5A, 도 5B, 도 6A 및 도 6B에 예시한 화소(10)의 구성에 대해서도, 도 3A, 도 3B, 도 4A 및 도 4B에 예시한 화소(10)의 구성과 마찬가지로, 발광층(12)을 덮고 형성되는 봉지막(3) 또는 제2 전극(13)과, 제2 절연층(15)의 측벽이 밀착하는 부분을 형성할 수 있다. 이와 같은 구성을 구비하는 것으로, 발광층(12)과 인접하는 층과의 사이의 충간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보하는 것이 가능한 표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0051] (제2 실시예)

[0052] 이하, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 대해서, 도 7을 참조하여 설명한다.

[0053] 도 7은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)의 개략 구성을 도시하는 도면이며, 7A는 화소(10)의 평면도이고, 7B는 7A에 도시하는 C-C'선의 단면도이다.

[0054] 도 7A에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)와 마찬가지로, 대략 L자형의 발광 영역을 갖는 4개의 서브 화소(10a)가, 각각 사각형상의 화소(10)의 모서리 부분에, 발광 영역의 대략 L자형의 모서리 부분이 맞추어져서 배치된 구성을 구비할 수도 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)와는, 제2 절연층(15)을 구비하지 않는 점에 있어서, 그 구성이 다르다. 이하, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)에 포함되는 화소(10)과 동일한 구성에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0055] 도 7B에 도시하는 바와 같이, 각 서브 화소(10a)의 발광 영역을 구획하여 제1 전극(11)을 노출시키는 제1 절연층(14) 상에 발광층(12) 및 제2 전극(13)을 형성한 후, 화소(10)의 대략 중앙부이며, 각 서브 화소(10a)의 발광 영역이 형성되지 않는 비발광 영역의 발광층(12) 및 제2 전극(13)을, 레이저 광의 조사 등의 기준의 방법을 이용하여 제거한다. 이에 의해, 도 7B에 점선(16b)으로 둘러싼 범위에 도시하는 바와 같이, 제1 절연층(14)이 발광층(12) 및 제2 전극(13)에서 노출되는 개구부가 형성된다. 이와 같은 개구부를 구비하는 발광 소자층(1) 상에, 봉지막(3)이 발광 소자층(1)을 덮고 형성되는 것에 의해, 봉지막(3)과 제1 절연층(14)이 직접 접하는 영역(16a)이 형성된다.

[0056] 이와 같이 형성된 봉지막(3)과 제1 절연층(14)이 직접 접하는 영역(16a)은, 서로 유기막으로 이루어진 발광층

(12)과 제1 절연층(14)과의 사이의 계면의 밀착성에 비해, 그 밀착성이 높은 것으로 할 수 있다. 따라서, 제1 절연층(14)에 대한 밀착성이 발광층(12)보다도 높은 봉지막(3)을, 영역(16a)에 있어서는 제1 절연층(14)에 밀착시키면서, 발광층(12) 및 제2 전극(13)의 전면 위를 덮는 것으로 형성할 수 있다. 이에 의해, 한 층의 봉지막(3)에 의해 발광 소자층(1)을 봉지하면서, 봉지막(3)과 제1 절연층(14)이 밀착하는 부분의 높은 밀착성에 의해, 봉지막(3)에 의한 발광 소자층(1)의 고정을 보다 강고한 것으로 할 수 있기 때문에, 발광 소자층(1)의 박리를 억제할 수 있다.

[0057] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 의하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)와 마찬가지로, 발광 소자층(1)의 박리를 방지하는 것이 가능한 구성을, 제조 공정을 대폭으로 변경하지 않고, 간소한 구조로 실현할 수 있다.

[0058] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)의 화소(10)의 구성도, 도 7에 도시하는 화소(10)의 구성에 한정되지 않고, 예를 들어, 도 5A, 도 5B, 도 6A, 도 6B에 도시하여 상술한 화소(10)의 구성에 있어서, 제2 절연층(15)이 배치되는 위치에, 봉지막(3)과 제1 절연층(14)이 접하는 영역(16a)을 구비할 수도 있다. 또한, 발광층(12)을 형성한 후, 레이저 광의 조사 등에 의해 발광층(12)을 일부 제거하여 제1 절연층(14)을 노출시키고, 영역(16a)에 있어서 발광층(12) 상에 형성되는 제2 전극(13)과 제1 절연층(14)이 직접 접하는 구성을 구비할 수도 있다. 이와 같이, 봉지막(3) 또는 제2 전극(13)과, 제1 절연층(14)이 직접 접하는 영역(16a)을 구비하는 것으로, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)에 의하면, 발광층(12)의 박리 발생을 억제 하는 것이 가능해진다.

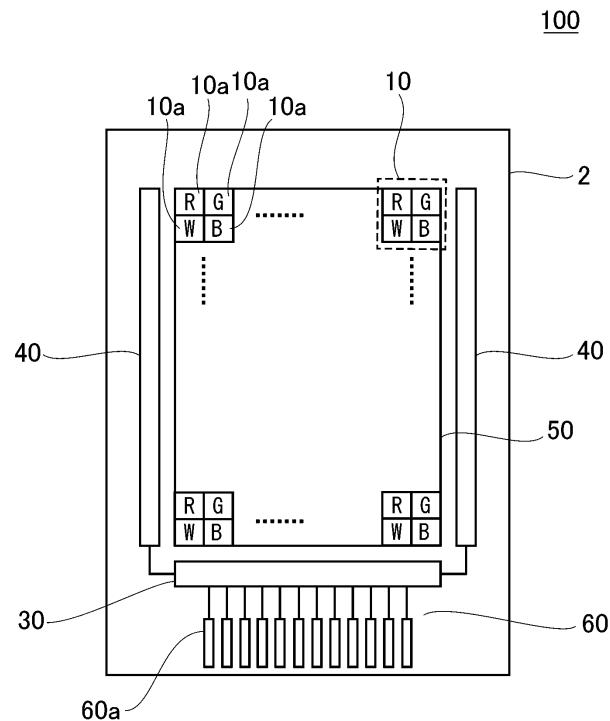
[0059] 이상과 같이, 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 표시장치(100) 및 그 제조 방법에 의하면, 발광층(12)과 인접하는 층과의 사이의 층간 박리를 방지하고, 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 표시장치(100)를 제공할 수 있다. 또한, 이와 같은 표시장치(100)를, 제조 공정을 대폭으로 변경하지 않고, 간소한 구조에 의해 제조 비용을 저감 시킬 수 있다.

부호의 설명

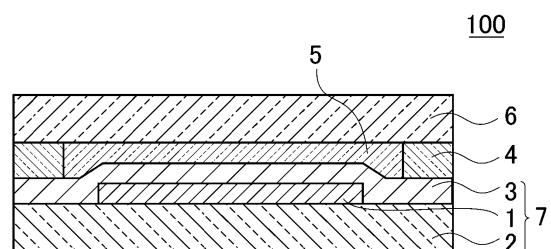
1: 유기 EL 소자층	2: 기판
3: 봉지막	4,5: 수지
6: 제2 기판	7: 제1 기판
10a: 서브 화소	11: 제1 전극
121: 유기 EL 층	13: 제2 전극
14: 제1 절연층	15: 제2 절연층
20: 유리 기판	21: 수지층
22: 제1 절연막	23: 배선층
24: 제2 절연막	25: 평탄화막
100: 유기 EL 표시장치	

도면

도면1

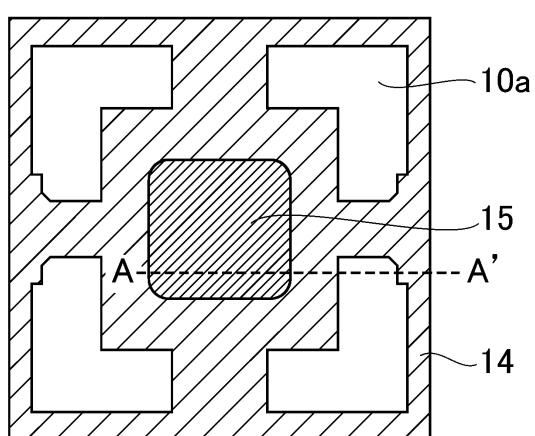


도면2

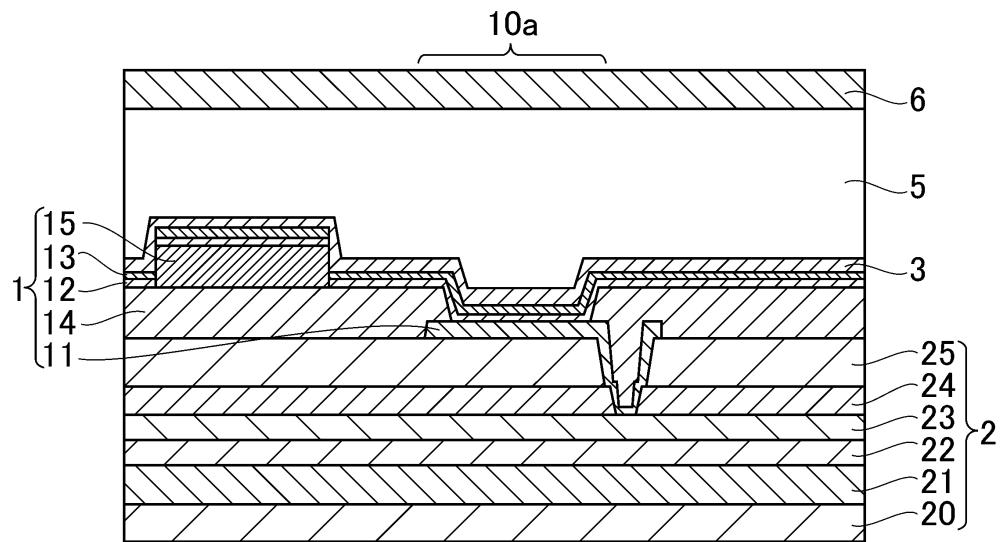


도면3a

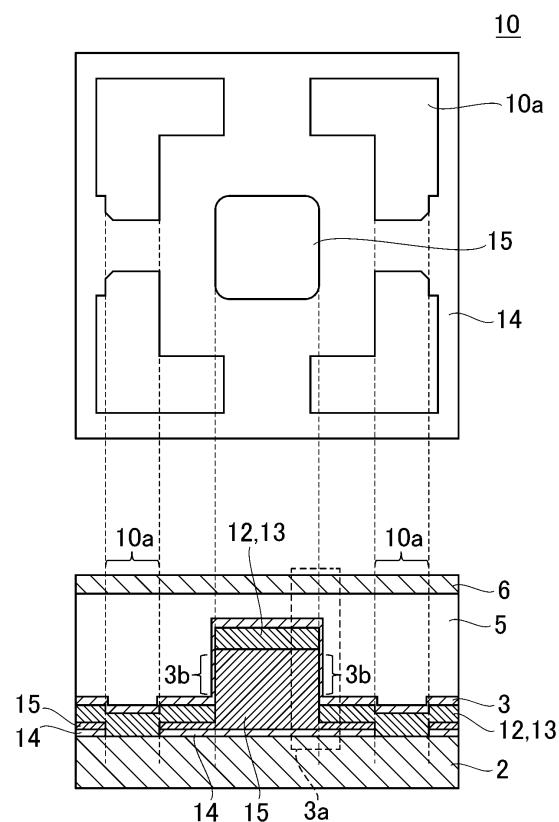
10



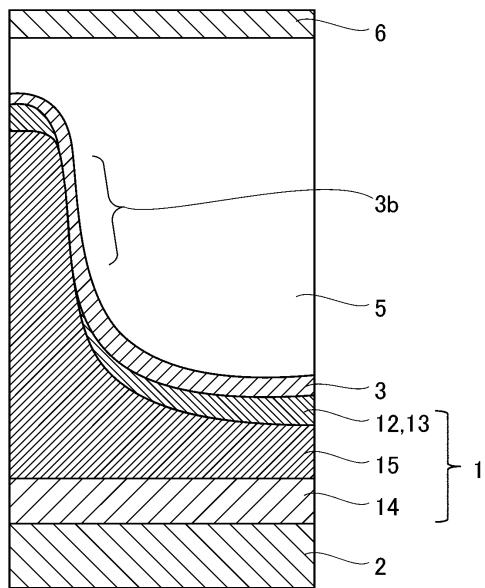
도면3b



도면4a

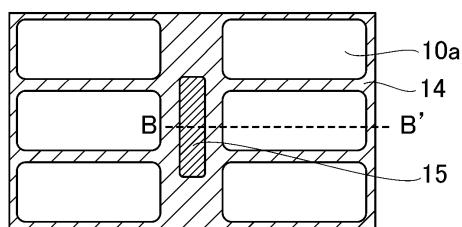


도면4b

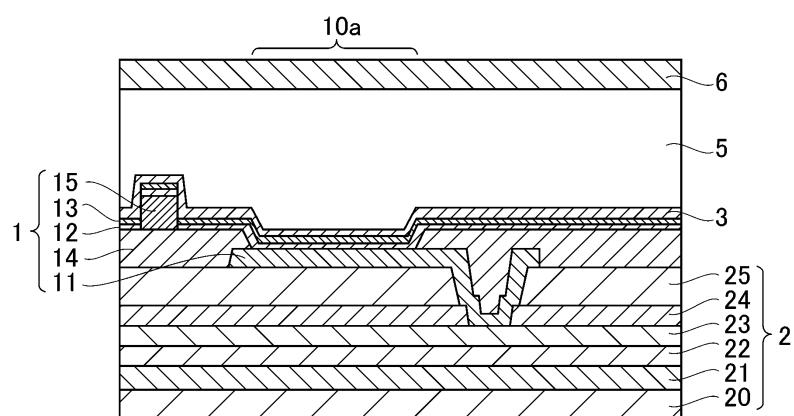


도면5a

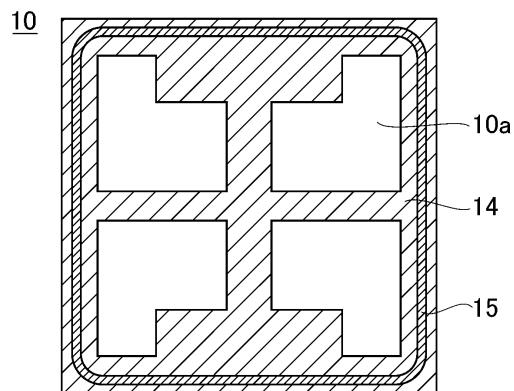
10



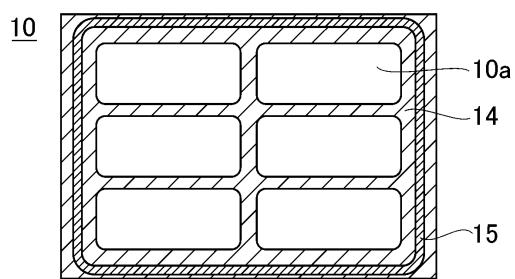
도면5b



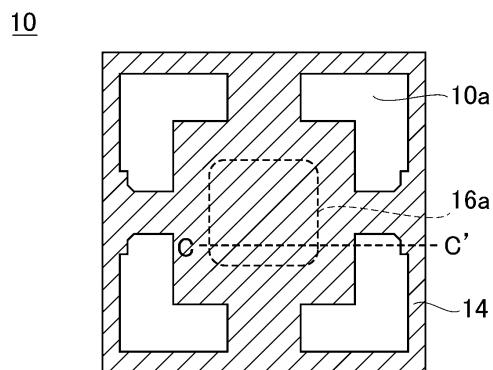
도면6a



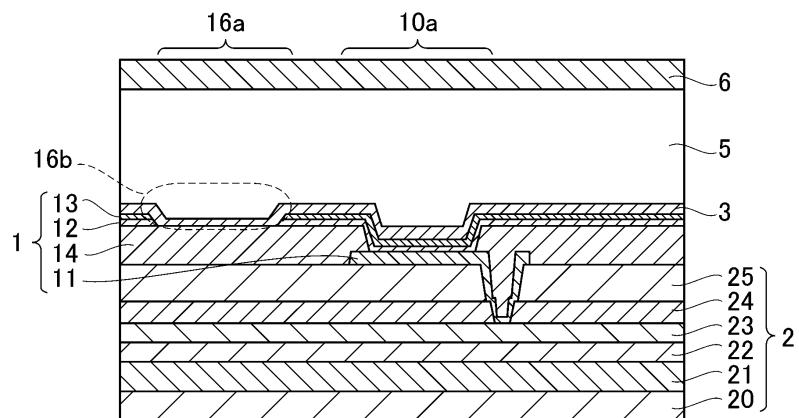
도면6b



도면7a



도면7b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항7의 4번째 행

【변경전】

둘러 쌓여

【변경후】

둘러싸여