



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0046645

(43) 공개일자 2015년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0126113

(22) 출원일자 2013년10월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이대원

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

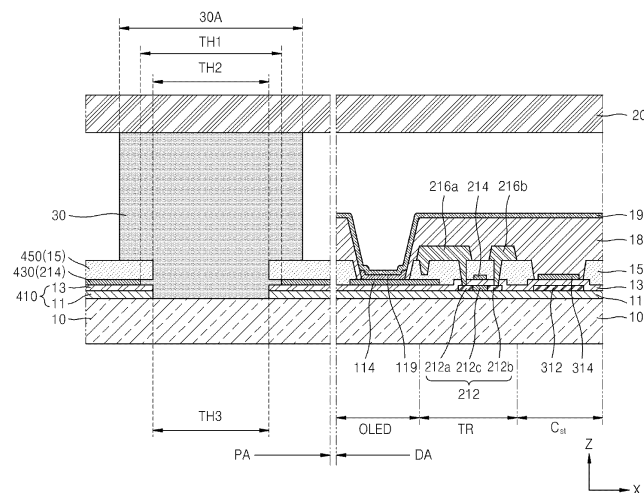
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 유기 발광 표시 장치는 표시 영역 및 주변 영역을 포함하는 제1 기판, 제1 기판과 대면하는 제2 기판 및 제1 기판과 제2 기판을 접합시키는 밀봉 부재를 포함하고, 제1 기판상에는, 제1 절연층, 제1 절연층상에 배치되며 주변 영역에 적어도 하나의 제1 관통홀이 형성된 금속층 및 제1 금속층상에 배치되며 제1 관통홀과 중첩되면서 제1 관통홀보다 작은 제2 관통홀이 형성된 제2 절연층이 배치되며, 밀봉 부재는 제1 및 제2 관통홀의 내부를 채운다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 및 주변 영역을 포함하는 제1 기관;

상기 제1 기관과 대면하는 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 접합시키는 밀봉 부재;를 포함하고,

상기 제1 기관상에는,

제1 절연층, 상기 제1 절연층상에 배치되며 상기 주변 영역에 적어도 하나의 제1 관통홀이 형성된 금속층 및 상기 제1 금속층상에 배치되며 상기 제1 관통홀과 중첩되면서 상기 제1 관통홀보다 작은 제2 관통홀이 형성된 제2 절연층이 배치되며,

상기 밀봉 부재는 상기 제1 및 제2 관통홀의 내부를 채우는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 금속층은 상기 밀봉 부재와 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 절연층도 상기 제1 관통홀과 중첩되면서 상기 제1 관통홀보다 작은 제3 관통홀이 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2 관통홀과 상기 제3 관통홀은 동일한 크기인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 표시 영역은 버퍼층, 게이트 절연막 및 층간 절연막을 포함하고,

상기 제1 절연층은 상기 버퍼층 및 상기 게이트 절연막 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성되고,

상기 제2 절연층은 상기 층간 절연막과 동일한 물질로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 표시 영역은 게이트 전극을 포함하는 트랜지스터를 포함하고,

상기 금속층은 상기 게이트 전극과 동일한 물질로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 금속층은 상기 게이트 전극과 동일한 층상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 밀봉 부재의 최대 폭은 $750\mu\text{m}$ 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제1 관통홀의 반경은 상기 제2 관통홀의 반경보다 $3\mu\text{m}$ 이상 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 밀봉 부재의 측면과 접하는 금층(Au layer);을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 금층은,

상기 밀봉 부재의 내측과 접하는 제1 금층;과 상기 밀봉 부재의 외측과 접하는 제2 금층; 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 밀봉 부재는 상기 표시 영역을 감싸고,

일단은 상기 밀봉 부재와 접하고 타단은 상기 밀봉 부재와 접하지 않으면서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접합시키는 복수 개의 밀봉 브랜치(sealing branch);를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 타단은 외부로 노출된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 복수 개의 밀봉 브랜치는 서로 이격 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 복수 개의 밀봉 브랜치 중 이웃하는 두 개의 밀봉 부재 사이에는 상기 제1 기판과 제2 기판의 접합을 보완하는 보강재가 채워진 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 보강재는 폴리머 레진을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 복수 개의 밀봉 브랜치 중 적어도 하나는,

상기 밀봉 부재와 수직하게 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

표시 영역과 상기 표시 영역을 감싸는 주변 영역을 갖는 제1 기판을 준비하는 단계;
상기 주변 영역상에 제1 절연층, 금속층 및 제2 절연층을 순차적으로 형성하는 단계;
상기 제1 절연층, 상기 금속층 및 상기 제2 절연층에 제1 관통홀을 형성하는 단계;
상기 금속층에 상기 제1 관통홀보다 큰 제2 관통홀을 형성하는 단계; 및
상기 제1 및 제2 관통홀을 채우는 밀봉 부재를 이용하여 상기 제1 기판과 상기 제1 기판에 대응하는 제2 기판을 접합시키는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,
상기 제1 관통홀은 건식 식각 방법으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 18항에 있어서,
상기 제2 관통홀은 습식 식각 공정으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20항에 있어서,
식각액은 몰리브덴을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지 또는 영상과 같은 시각 정보를 사용자에게 제공하기 위하여 사용되는 장치이다. 이러한 표시 장치는 이미지 또는 영상과 같은 시각 정보를 표현하기 위하여 다양한 형태로 제작되고 있다.

[0003] 특히, 유기 발광 표시 장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 표시로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치의 경우 하부 기판과 상부 기판을 접합할 시 밀봉 부재를 이용하게 되는데, 이러한 밀봉 부재가 위치하는 영역은 표시가 이루어지지 않는 데드 스페이스(dead space)가 된다. 그리하여, 데드 스페이스를 줄이면도 접합력을 향상시키는 방안이 강구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 밀봉 부재의 접합력을 향상시키는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명은 데드 스페이스를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 표시 영역 및 주변 영역을 포함하는 제1 기판; 상기 제1 기판과 대면하는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접합시키는 밀봉 부재;를 포함하고, 상기 제1 기판상에는, 제1 절연층, 상기 제1 절연층상에 배치되며 상기 주변 영역에 적어도 하나의 제1 관통홀이 형성된

금속층 및 상기 제1 금속층상에 배치되며 상기 제1 관통홀과 중첩되면서 상기 제1 관통홀보다 작은 제2 관통홀이 형성된 제2 절연층이 배치되며, 상기 밀봉 부재는 상기 제1 및 제2 관통홀의 내부를 채운다.

[0008] 그리고, 상기 금속층은 상기 밀봉 부재와 접할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제1 절연층도 상기 제1 관통홀과 중첩되면서 상기 제1 관통홀보다 작은 제3 관통홀이 형성될 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 제2 관통홀과 상기 제3 관통홀은 동일한 크기일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 표시 영역은 버퍼층, 게이트 절연막 및 층간 절연막을 포함하고, 상기 제1 절연층은 상기 버퍼층 및 상기 게이트 절연막 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성되고, 상기 제2 절연층은 상기 층간 절연막과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 표시 영역은 게이트 전극을 포함하는 트랜지스터를 포함하고, 상기 금속층은 상기 게이트 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 금속층은 상기 게이트 전극과 동일한 층상에 배치될 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 밀봉 부재의 최대 폭은 $750\mu\text{m}$ 이하일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 관통홀의 반경은 상기 제2 관통홀의 반경보다 $3\mu\text{m}$ 이상 클 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 밀봉 부재의 측면과 접하는 금층(Au layer);을 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 금층은, 상기 밀봉 부재의 내측과 접하는 제1 금층;과 상기 밀봉 부재의 외측과 접하는 제2 금층; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 밀봉 부재는 상기 표시 영역을 감싸고, 일단은 상기 밀봉 부재와 접하고 타단은 상기 밀봉 부재와 접하지 않으면서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접합시키는 복수 개의 밀봉 브랜치(sealing branch);를 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 타단은 외부로 노출될 수 있다.

[0020] 그리고, 상기 복수 개의 밀봉 브랜치는 서로 이격 배치될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 복수 개의 밀봉 브랜치 중 이웃하는 두 개의 밀봉 부재 사이에는 상기 제1 기판과 제2 기판의 접합을 보완하는 보강재가 채워질 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 보강재는 폴리머 레진을 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 복수 개의 밀봉 브랜치 중 적어도 하나는, 상기 밀봉 부재와 수직하게 접할 수 있다.

[0024] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 표시 영역과 상기 표시 영역을 감싸는 주변 영역을 갖는 제1 기판을 준비하는 단계; 상기 주변 영역상에 제1 절연층, 금속층 및 제2 절연층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 제1 절연층, 상기 금속층 및 상기 제2 절연층에 제1 관통홀을 형성하는 단계; 상기 금속층에 상기 제1 관통홀보다 큰 제2 관통홀을 형성하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 관통홀을 채우는 밀봉 부재를 이용하여 상기 제1 기판과 상기 제1 기판에 대응하는 제2 기판을 접합시키는 단계;를 포함한다.

[0025] 그리고, 상기 제1 관통홀은 건식 식각 방법으로 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 제2 관통홀은 습식 식각 공정으로 형성될 수 있다.

[0027] 그리고, 식각액은 몰디브텐을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 접합력을 향상시킬 수 있다.

[0029] 또한, 유기 발광 표시 장치의 데드 스페이스를 줄일 수 있다.

[0030] 뿐만 아니라, 밀봉 부재의 산화 또는 휘발을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I를 절취한 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 도면 중 표시부와 밀봉 부재를 구체적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3의 밀봉 부재에 대한 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0033] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0034] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0035] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에"있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에"있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 배치된 경우도 포함한다.
- [0037] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I를 절취한 단면도이다.
- [0038] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는, 표시부(40)를 포함하는 제1 기판(10), 제1 기판(10)과 대면하는 제2 기판(20), 표시부(40)를 감싸며 제1 기판(10)과 제2 기판(20)을 접합시키는 밀봉 부재(30)를 포함한다.
- [0039] 제1 기판(10)은 표시부(40)가 형성된 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)을 감싸는 주변 영역(PA)으로 구분될 수 있다. 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(10)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 유연성이 있는 플렉서블한 기판일 수도 있다. 상기 플렉서블한 기판은 글래스 기판에 비하여 비중이 작아 가볍고, 잘 깨어지지 않으며, 휘어질 수 있는 특성을 가진 소재, 예컨대, 플렉서블 플라스틱 필름과 같은 고분자 소재로 제조하는 것이 바람직하다.
- [0040] 제1 기판(10)의 표시부(40)는 기판(10) 상에 구동용 박막트랜지스터인 트랜지스터(TR), 캐패시터(Cst), 및 유기 발광소자(OELD) 등을 포함할 수 있다. 표시부(40)에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0041] 제2 기판(20)은 제1 기판(10)에 대응하는 것으로, 글래스재, 금속재 또는 플라스틱재 등과 같은 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 제1 기판(10)과 제2 기판(20)은 밀봉 부재(30)를 통해 접합될 수 있다. 밀봉 부재(30)는 글래스 프리트 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 구체적으로, 밀봉 부재(30)는 표시부(40)를 감싸서 주변 영역상에 배치될 수 있다. 밀봉 부재(30)는 표시부(40)를 밀폐시켜 외부로부터 보호한다.

- [0043] 도 3은 도 1에 도시된 도면 중 표시부(40)와 밀봉 부재(30)를 구체적으로 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 밀봉 부재(30)에 대한 개략적인 평면도이다.
- [0044] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 기판(10) 상에 버퍼층(11)이 더 형성될 수 있다. 상기 버퍼층(11)은 SiO_x , SiN_x , SiON , AlO , AlON 등의 무기물이나, 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 이루어지거나, 유기물과 무기물이 교대로 적층될 수 있다. 상기 버퍼층(11)은 산소와 수분을 차단하는 역할을 수행하고, 상기 기판(10)으로부터 발생하는 수분이나, 불순물의 확산을 방지하고, 결정화시 열의 전달 속도를 조절함으로써, 반도체의 결정화가 잘 이루어질 수 있는 역할을 수행한다.
- [0045] 한편, 제1 기판(10)의 표시부(40)에는 기판(10) 상에 구동용 박막트랜지스터인 트랜지스터(TR), 캐패시터(Cst) 및 유기 발광소자(OELD)가 포함되어 있다. 구체적으로, 상기 버퍼층(11)의 상부에는 트랜지스터(TR)가 형성되어 있다. 본 실시예의 박막 트랜지스터는 바텀 게이트(Bottom gate) 방식의 박막 트랜지스터를 예시하나, 탑 게이트(Top gate) 방식 등 다른 구조의 박막 트랜지스터가 포함될 수 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 버퍼층(11)의 상부에는 활성층(212)이 형성되어 있다. 상기 활성층(212)이 폴리 실리콘으로 형성될 경우에는 아몰퍼스 실리콘을 형성하고, 이를 결정화시켜 폴리 실리콘으로 변화시키게 된다.
- [0047] 아몰퍼스 실리콘의 결정화 방법으로는 RTA(Rapid Thermal Annealing)법, SPC(Solid Phase Crystallization)법, ELA(Eximer Laser Annealing)법, MIC(Metal Induced Crystallization)법, MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)법, SLS(Sequential Lateral Solidification)법 등 다양한 방법이 적용될 수 있으나, 본 발명에 따른 기판을 적용하기 위해서는 고온의 가열 공정이 요구되지 않는 방법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0048] 예컨대, 저온 폴리 실리콘(Low temperature poly-silicon, LTPS) 공정에 의한 결정화시, 상기 활성층(212)의 활성화를 레이저를 단시간 조사하여 진행함으로써, 기판(10)이 300? 이상의 고온에 노출되는 시간을 제거하여 전체 공정을 300? 이하에서 진행가능하다. 이에 따라, 고분자 소재를 적용한 기판을 적용하여 트랜지스터(TR)를 형성할 수 있다.
- [0049] 상기 활성층(212)에는 N형이나, P형 불순물 이온을 도핑하여 소스 영역(212b)과, 드레인 영역(212a)이 형성되어 있다. 상기 소스 영역(212b)과, 드레인 영역(212a) 사이의 영역은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(212c)이다. 상기 활성층(212) 상부에는 게이트 절연막(13)이 형성되어 있다. 상기 게이트 절연막(13)은 SiO_2 로 된 단일층이나, SiO_2 와 SiN_x 의 이중층 구조로 형성되어 있다.
- [0050] 상기 게이트 절연막(13) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(214)이 형성되어 있다. 상기 게이트 전극(214)은 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 상기 게이트 전극(214)은 단일이나, 다층의 도전층으로 형성될 수 있다.
- [0051] 게이트 전극(214)상에는 층간 절연층(15)을 사이에 두고 활성층(212)의 소스영역(212b) 및 드레인영역(212a)에 각각 접속하는 드레인 전극(216a) 및 소스 전극(216b)이 형성된다. 상기 층간 절연층(15)은 SiO_2 나, SiN_x 등과 같은 절연성 소재로 형성될 수 있으며, 절연성 유기물 등으로도 형성될 수 있다.
- [0052] 층간 절연층(15) 상에는 드레인 전극(216a) 및 소스 전극(216b)을 덮도록 화소 정의막(18)이 포함된다. 그리고, 버퍼층(11) 및 게이트 절연막(13) 상에 게이트 전극(214)과 동일한 투명도전물로 형성된 화소 전극(114)이 형성될 수 있다. 드레인 전극(216a) 및 소스 전극(216b)의 저항은 게이트 전극(214)의 저항보다 작을 수 있다.
- [0053] 화소 전극(114)는 일 함수가 작은 금속, 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 중간층(119) 상에 증착된 후, 그 위에 ITO , IZO , ZnO , In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극을 형성할 수 있다. 화소 전극(114)는 이에 한정되지 않고, 반사형 전극일 수도 있다.
- [0054] 화소 전극(114) 상에는 화소 정의막(18)의 일부를 식각하여 중간층(119)이 형성된다. 중간층(119)은 가시 광선을 발광하도록 적어도 유기 발광층을 포함한다.
- [0055] 중간층(119) 상에는 공통 전극으로 대향 전극(19)이 형성된다. 상기 중간층(119)에 서로 다른 극성의 전압을 가하여 중간층(119)에서 발광이 이루어지도록 한다.
- [0056] 상기 중간층(119)의 유기 발광층은 저분자 유기물이나 고분자 유기물로 포함될 수 있다.
- [0057] 상기 중간층(119)의 유기 발광층이 저분자 유기물을 사용할 경우, 상기 중간층(119)은 정공 주입층(Hole injection layer, HIL), 정공 수송층(Hole transport layer, HTL), 유기 발광층(Emissive layer, EML), 전자 수송층(Electron transport layer, ETL), 전자 주입층(Electron injection layer, EIL) 등이 단일이나, 복합의

구조로 적층되어 형성될 수 있다.

- [0058] 또한, 상기 중간층(119)에 이용 가능한 유기 재료는 구리 프탈로시아닌(Copper phthalocyanine, CuPc), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine, NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공 증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0059] 중간층(119)의 유기 발광층이 고분자 유기물을 사용할 경우, 중간층(119)은 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함한 구조를 가질 수 있다. 이때, 정공 수송층으로는 PEDOT를 사용하고, 발광층으로는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다. 이들 고분자 유기물은 스크린 인쇄법이나 잉크젯 인쇄 방법 등으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 중간층(119)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0060] 대향 전극(19)은 화소 전극(114)과 마찬가지로 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성할 수 있다. 상기 대향 전극(19)이 투명 전극으로 사용될 경우, 상기 대향 전극(19)은 일 함수가 작은 금속, 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 중간층(119) 상에 증착된 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, In2O3 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극을 형성할 수 있다.
- [0061] 대향 전극(19)이 반사형 전극으로 사용될 경우, 대향 전극(19)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- [0062] 한편, 화소 전극(114)은 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성시에 각 서브 픽셀의 개구 형태에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 대향 전극(19)은 투명 전극이나, 반사형 전극을 디스플레이 영역 전체에 전면 증착하여 형성될 수 있다. 상기 대향 전극(19)은 반드시 전면 증착될 필요는 없으며, 다양한 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 이때, 상기 화소 전극(114)과, 대향 전극(19)은 서로 위치가 반대로 적층될 수 있음은 물론이다.
- [0063] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 화소 전극(114)은 애노드로 사용되고, 대향 전극(19)은 캐소드로 사용된다. 물론 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0064] 한편, 제1 기관(10)의 주변 영역에는, 제1 절연층(410), 제1 절연층(410)상에 배치되며 주변 영역에 적어도 하나의 제1 관통홀(TH1)이 형성된 금속층(430) 및 금속층(430)상에 배치되며 제1 관통홀(TH1)과 중첩되면서 제1 관통홀(TH1)보다 작은 제2 관통홀(TH2)이 형성된 제2 절연층(450)이 배치되며, 밀봉 부재(30)는 제1 및 제2 관통홀(TH1, TH2)의 내부를 채우면서 제1 기관(10)과 제2 기관(20)을 접합시킨다. 여기서 제1 절연층(410)은 버퍼층(11) 및 게이트 절연막(13) 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있고, 제2 절연층(450)은 층간 절연층(15)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 도면에서는 제1 절연층(410)으로 버퍼층(11) 및 게이트 절연막(13)을 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 게이트 절연막(13)만이 제1 절연층(410)이 될 수 있다.
- [0065] 또한, 제1 절연층(410)도 제1 관통홀(TH1)과 중첩되면서 제1 관통홀(TH1)보다 작은 제3 관통홀(TH3)이 형성될 수 있다. 도면에는 제2 관통홀(TH2)과 제3 관통홀(TH3)의 반경이 동일한 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제3 관통홀(TH3)은 제2 관통홀(TH2)보다 클 수도 있고 작을 수도 있다. 다만 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)은 제1 관통홀(TH1)과 중첩되면서 제1 관통홀(TH1)보다 작다.
- [0066] 제1 절연층(410)과 제2 절연층(450) 사이에 배치되는 금속층(430)은 전술한 반막트랜지스터 (TFT)의 게이트 전극(214)과 동일물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 금속층(430)은 게이트 전극(214)과 동일층 상에 위치한 것일 수 있다. 예를 들어, 금속층(430)은 게이트 전극(214)으로부터 연장되어 형성될 수 있다.
- [0067] 도면에서는 금속층(430)이 게이트 전극(214)과 마찬가지로 게이트 절연막(13) 상에 위치한 것으로 도시하고 있다. 물론 경우에 따라서는 금속층(430)은 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(216a) 또는 소스 전극(216b)과 동일물질을 포함하고 동일층 상에 위치한 것일 수도 있다. 이하에서는 편의상 금속층(430)이 게이트 전극(214)과 동일물질을 포함하고 동일층 상에 위치한 경우에 대해 설명한다.
- [0068] 밀봉 부재(30)를 이용하여 제1 기관(10)과 제2 기관(20)을 접합할 시, UV광이나 레이저빔 등을 조사하여 밀봉 부재(30)를 경화시킬 수 있다. 구체적으로 UV광이나 레이저빔 등을 제2 기관(20)을 통과시켜 밀봉 부재(30)로 조사할 수 있는데, 밀봉 부재(30) 하부에 금속층(430)을 배치시키면, 밀봉 부재(30)를 통과한 UV광이나 레이저빔 등이 금속층(430)으로부터 반사되어 다시 밀봉 부재(30)를 향하여 UV광이나 레이저빔 등의 조사 효율성을 높일 수 있다. 다만, UV광이나 레이저빔의 조사폭의 한계로 인해 접합되는 밀봉 부재(30)의 폭에 제한이 따른다. 일반적으로 밀봉 부재(30)의 폭은 약 750 μ m이하일 수 있다.

- [0069] 한편, 밀봉 부재(30)가 제2 기관(20)과 접촉하고 있는 면적은 투명한 재질의 제2 기관(20)을 통해 쉽게 관찰할 수 있으나, 밀봉 부재(30)가 제1 기관(10)과 접촉하고 있는 면적은 불투명한 금속층(430)으로 인해 관찰할 수 없을 수 있다. 따라서 금속층(430)이 적어도 하나의 제1 관통홀(TH1)을 갖도록 함으로써, 밀봉 부재(30)와 제1 기관(10) 사이의 접촉면적을 확인할 수 있다.
- [0070] 뿐만 아니라, 금속층(430)의 제1 관통홀(TH1)은 금속층(430)과 인접한 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)에 비해 크기 때문에 제1 및 제2 절연층(410, 450)이 제1 관통홀(TH1)을 채운 밀봉 부재(30)를 잡아주는 역할을 한다. 제1 관통홀(TH1)의 반경은 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)의 반경보다 $3\mu\text{m}$ 이상 큰 것이 바람직하다. 그리하여, 밀봉 부재(30)에 대한 제1 및 제2 절연층(410, 450)과 금속층(430)의 접합 면적을 증가시킬 뿐만 아니라, 밀봉 부재(30)가 제1 절연층(410), 제2 절연층(450) 또는 금속층(430)으로부터 박리되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 도 3 및 도 4에서는 밀봉 부재(30)의 폭 방향으로 각각 하나의 제1 내지 제3 관통홀(TH1, TH2, TH3)이 형성되어 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 밀봉 부재(30)의 폭 방향으로 각각 복수 개의 제1 내지 제3 관통홀(TH1, TH2, TH3)이 형성될 수도 있다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면이다. 도 3과 비교하면, 도 5의 유기 발광 표시 장치는 데드 스페이스를 줄이기 위해 밀봉 부재(30)와 접하는 금층(Au layer)(60)을 더 포함할 수 있다. 밀봉 부재(30)를 기준으로 표시 영역(DA)을 밀봉 부재(30)의 내측이라고 하고 주변 영역(PA)을 외측이라고 할 때, 금층(60)은 밀봉 부재(30)의 내측과 접하는 제1 금층(61)과 밀봉 부재(30)의 외측과 접하는 제2 금층(62)을 포함할 수 있다.
- [0073] 도 1에는 제1 및 제2 금층(61, 62)이 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 금층(60)은 제1 금층(61)만으로 형성될 수도 있고, 제2 금층(62)만으로 형성될 수도 있다. 그리고, 상기한 금층(60)은 제1 기관(10)상에서 상기한 밀봉 부재(30)의 일부 영역과 동일층상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 밀봉 부재(30)의 가장자리 영역은 제2 절연층(450)상에 배치되고, 금층(60)도 제2 절연층(450)상에서 밀봉 부재(30)와 접하게 배치될 수 있다.
- [0074] 금층(60)은 연성이 크기 때문에 글래스 프리트로 형성된 밀봉 부재(30)와 접착력이 우수하다. 구체적으로, 레이저 가공시 금층(60)은 부피가 늘어나 밀봉 부재(30)와의 공간을 채우면서 밀봉 부재(30)와 접착하게 된다. 또한, 금은 자연 산화되는 특성이 없으므로, 밀봉 부재(30)가 외부 공기와 접촉하는 것을 차단하여 밀봉 부재(30)의 산화 또는 휘발을 방지할 수 있다. 그리하여, 금층(60)은 작은 면적의 밀봉 부재(30)를 구현할 수 있고, 데드 스페이스를 줄일 수 있다. 예를 들어, 밀봉 부재(30)의 폭을 $680\mu\text{m}$ 이하로 제작할 수 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 3과 비교하면, 도 6의 유기 발광 표시 장치는 일단(32E1)은 밀봉 부재(30)와 접하고 타단(32E2)은 밀봉 부재(30)와 접하지 않으며, 제1 기관(10)과 제2 기관(20)을 접합시키는 복수 개의 밀봉 브랜치(sealing branch)(32)를 더 포함할 수 있다. 밀봉 브랜치는 밀봉 부재(30)와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 밀봉 부재(30) 및 밀봉 브랜치(32)는 글래스 프리트 등을 포함할 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 밀봉 부재(30)는 표시부(40)를 밀폐시켜 외부로부터 표시부(40)를 보호한다. 그리고, 밀봉 브랜치(32)는 밀봉 부재(30)의 외측에 배치되면서 일단(32E1)이 밀봉 부재(30)와 접할 수 있고, 타단(32E2)은 외부로 노출될 수 있다.
- [0077] 밀봉 부재(30) 이외에도 밀봉 브랜치(32)가 배치됨으로써 제1 및 제2 기관(10, 20)에 대한 밀봉 물질의 접촉 면적으로 넓힐 수 있다. 그리고, 접촉 면적이 넓어짐으로써 제1 기관(10)과 제2 기관(20)간의 접합력을 증가시킬 수 있다. 물론 주변 영역 중 패드부(50)를 제외한 모든 영역에 밀봉 부재(30)를 배치시키면 접촉 면적을 최대로 넓힐 수 있지만, 크랙이 발생할 있다. 그리하여, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 접촉 면적을 넓히면서 크랙 발생을 저지할 수 있도록 밀봉 브랜치(32)를 포함한 것이다.
- [0078] 또한, 복수 개의 밀봉 브랜치(32)는 서로 이격 배치될 수 있다. 그리고, 복수 개의 밀봉 브랜치(32) 중 적어도 하나는 상기 밀봉 부재(30)와 수직하게 접할 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 밀봉 브랜치(32) 중 적어도 하나의 길이 방향은 상기 밀봉 부재(30)의 법선과 수직할 수 있다. 도 6에서는 모든 복수 개의 밀봉 브랜치(32)가 밀봉 부재(30)와 수직하게 접하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 일부의 밀봉 브랜치(32)는 밀봉 부재(30)와 수직하게 배치될 수 있고, 다른 일부의 밀봉 브랜치(32)는 밀봉 부재(30)와 경사지게 배치될 수도 있다. 밀봉 브랜치(32)가 밀봉 부재(30)와 경사지게 배치됨으로써 제1 및 제2 기관(10, 20)에 대한 밀봉 부재(30)의 접촉 면적을 더 넓힐 수 있다.

- [0079] 한편, 복수 개의 밀봉 브랜치(32) 중 이웃하는 두 개의 밀봉 브랜치(32) 사이에는 밀봉 브랜치(32)의 접합을 보완하는 보강재(70)가 형성될 수 있다. 보강재(70)는 레진, 예를 들어, 폴리머 레진 등으로 형성될 수 있다. 보강재(70)는 밀봉 부재(30)의 글래스 프리트와 제1 및 제2 기관(10, 20)의 글래스 사이의 열점합 불일치에 따라 발생될 수 있는 썬열 쇼크 및 스트레스에 의하여 약화된 기구 강도를 보완할 수 있다.
- [0080] 지금까지는 유기 발광 표시 장치에 대해 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 유기 발광 표시 장치의 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0081] 도 7a 내지 도 7d는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- [0082] 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해서는 표시 영역(DA)과 이 표시 영역(DA)을 감싸는 주변 영역(PA)을 갖는 제1 기관(10)을 준비한다. 그리고 제1 기관(10)상에 표시부 및 패드부를 형성한다. 예컨대, 제1 기관(10)의 표시 영역(DA)과 주변 영역(PA)에 걸쳐 버퍼층(11), 게이트 절연막(13), 금속층(430) 및 층간 절연층(15) 등을 형성하고, 표시 영역에는 유기 발광 소자(OLED), 트랜지스터(TR) 및 커패시터(Cst)를 형성할 수 있다. 특히, 주변 영역에는, 도 7a에 도시된 바와 같이, 제1 기관(10)상에 제1 절연층(410), 금속층(430) 및 제2 절연층(450)이 순차적으로 형성될 수 있다. 여기서 제1 절연층(410)은 버퍼층(11) 및 게이트 절연막(13) 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있고, 금속층(430)은 트랜지스터의 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 제2 절연층(450)은 층간 절연층(15)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0083] 그리고, 제1 기관(10)의 주변 영역에 배치된 제1 절연층(410), 금속층(430) 및 제2 절연층(450)에, 도 7b에 도시된 바와 같이, 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)을 형성할 수 있다. 상기한 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)은 건식 식각 공정으로 형성될 수 있다. 제2 및 제3 관통홀(TH2, TH3)은 동일한 크기의 관통홀로서, 금속층(430)에도 관통홀이 형성된다.
- [0084] 또한, 도 7c에 도시된 바와 같이, 금속층(430)에 제1 관통홀(TH1)을 형성할 수 있다. 제1 관통홀(TH1)은 습식 식각 공정으로 형성될 수 있다. 식각액으로 물디브렌을 포함한 용액을 이용할 수 있다. 식각액을 제2 관통홀(TH2)에 유입시키고 일정 시간이 경과하면, 식각액에 의해 금속층(430)의 측면이 식각되어 금속층(430)에 제1 관통홀(TH1)이 형성될 수 있다. 제1 관통홀(TH1)의 반경은 제2 관통홀(TH2)의 반경보다 3 μ m 이상 크도록 습식 식각이 진행될 수 있다.
- [0085] 그리고 나서, 도 7d에 도시된 바와 같이, 밀봉 부재(30)를 형성하는 물질을 제1 및 제2 관통홀(TH1, TH2)을 채우고, 밀봉 부재(30)를 이용하여 밀봉 부재(30)를 이용하여 제1 기관(10)과 제1 기관(10)에 대응하는 제2 기관(20)을 접합할 수 있다. 제1 기관(10)과 제2 기관(20)을 서로 정렬하고, 제2 기관(20)의 상부에서 자외선 또는 레이저 빔을 조사하게 되면, 제1 기관(10) 및 제2 기관(20) 사이에 배치된 밀봉 부재(30)가 경화된다. 자외선 또는 레이저 빔이 밀봉 부재(30)로 조사될 때, 제1 기관(10) 상에 밀봉 부재(30)에 대하여 중첩되게 형성된 금속층(430)은 레이저 빔을 반사시킨다. 이에 따라 밀봉 부재(30)는 제2 기관(20)의 상부로부터 조사되는 빔에 의하여 1차로 경화되고, 금속층(430)을 통하여 반사되는 레이저 빔에 의하여 2차로 경화된다. 따라서, 밀봉 부재(30)는 견고하게 경화될 수 있다. 뿐만 아니라, 제1 관통홀(TH1)에 채워진 밀봉 부재(30)를 제1 및 제2 절연층(410, 450)이 잡아주기 때문에 밀봉 부재(30)의 박리를 최소화할 수 있다.
- [0086] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0087]
- | | |
|-------------|------------|
| 10 : 기관 | 11 : 버퍼층 |
| 13: 게이트 절연막 | 15: 층간 절연층 |
| 18: 화소 정의막 | 19: 대향 전극 |
| 20: 제2 기관 | 30: 밀봉 부재 |
| 60: 금속 | 70: 보강재 |
| DA: 표시 영역 | PA: 주변 영역 |
| 410: 제1 절연층 | 430: 금속층 |

450: 제2 절연층

HT1: 제1 관통홀

HT2: 제2 관통홀

TH3: 제3 관통홀

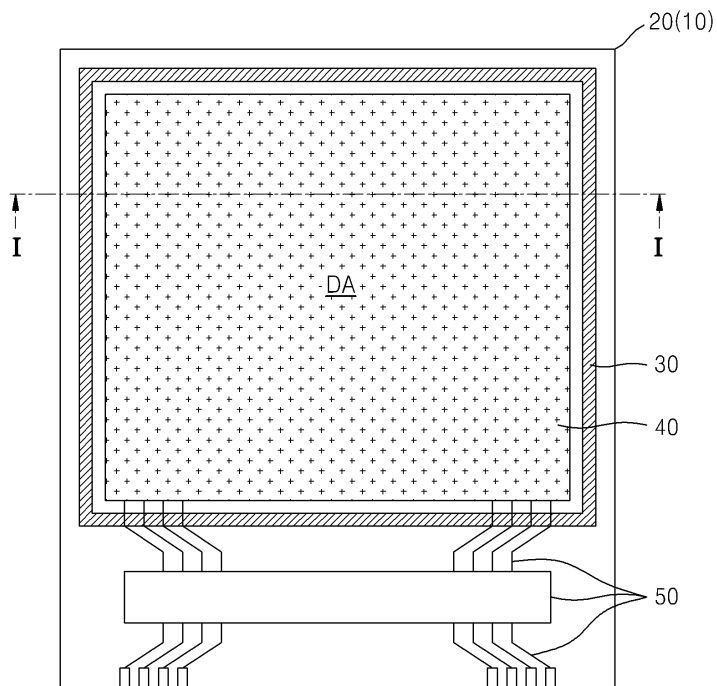
OLED: 유기 발광 소자

TR: 트랜지스터

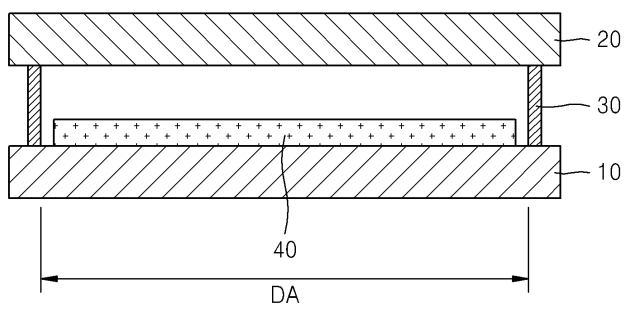
Cst: 커패시터

도면

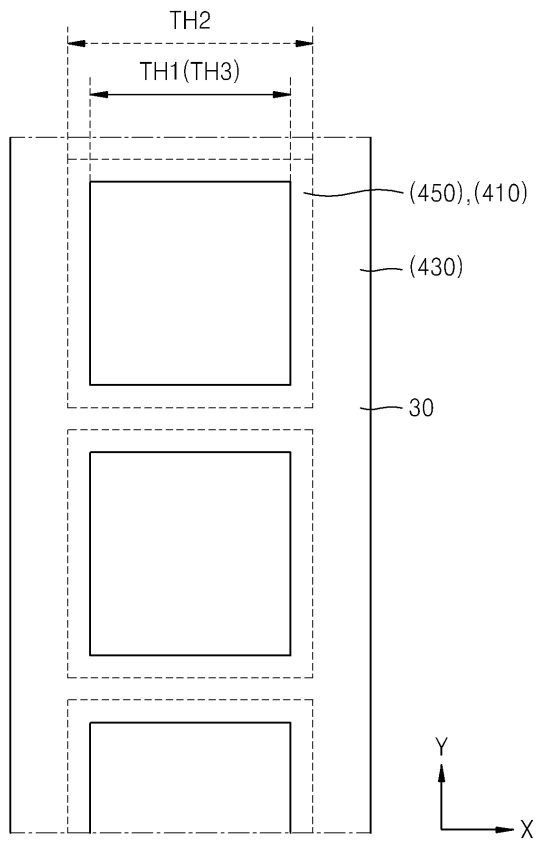
도면1



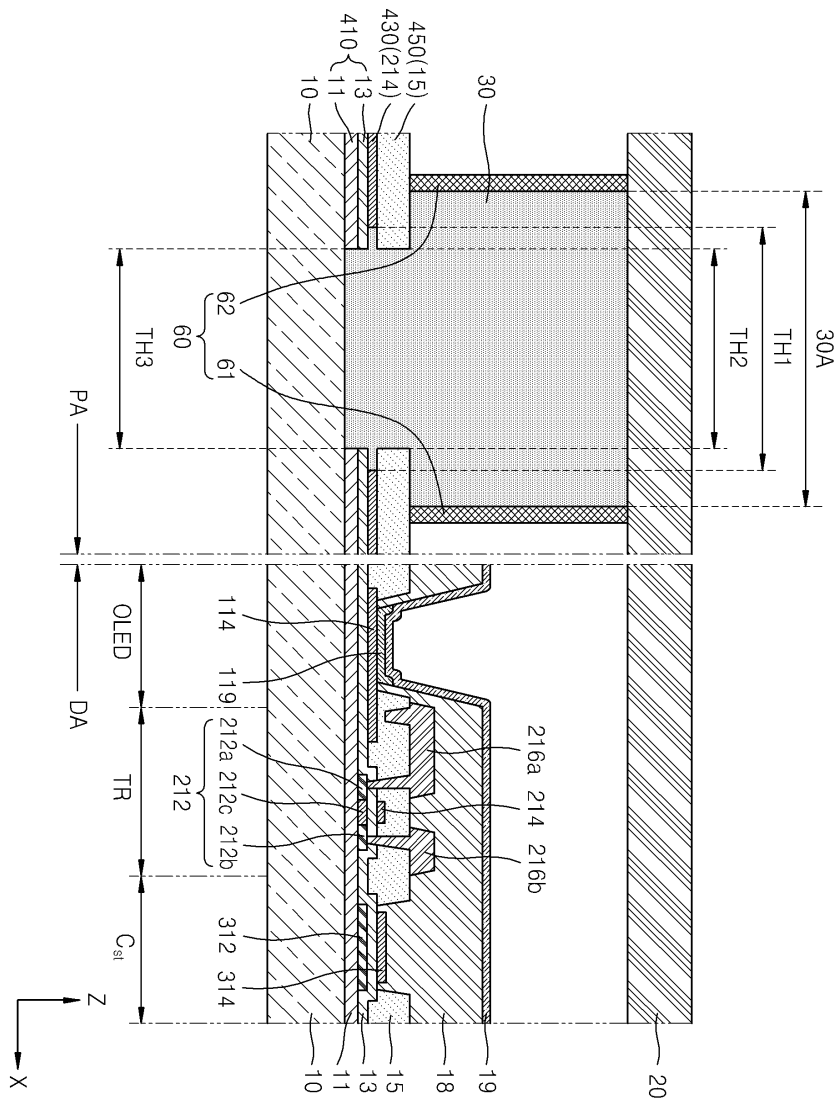
도면2



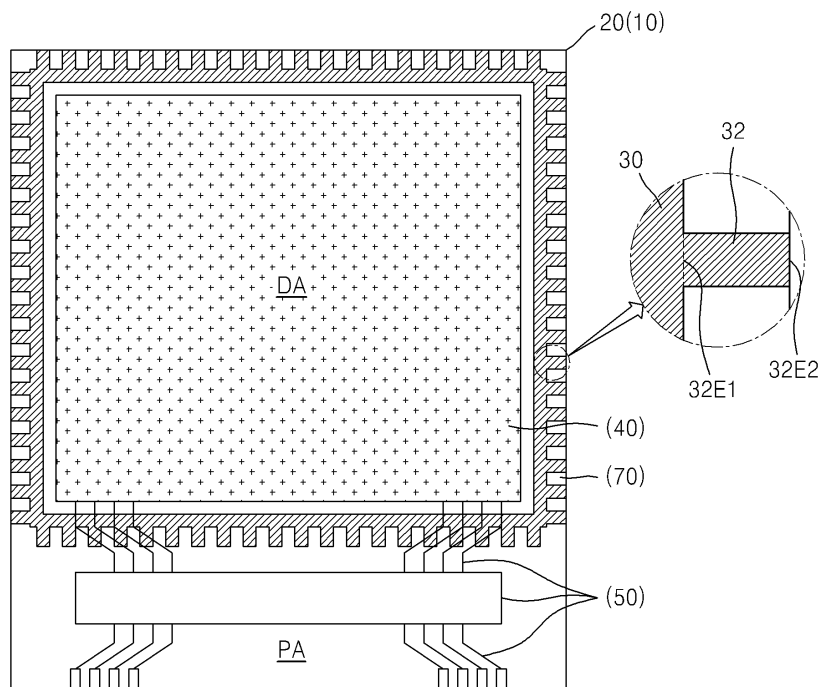
도면4



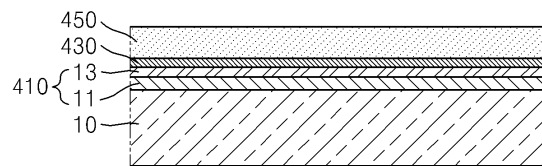
도면5



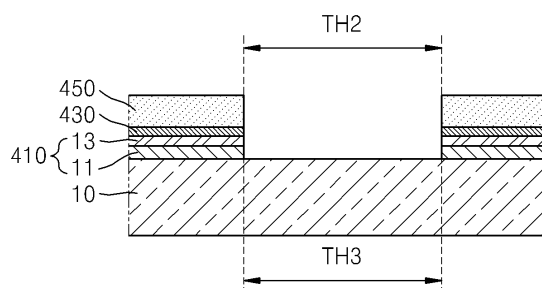
도면6



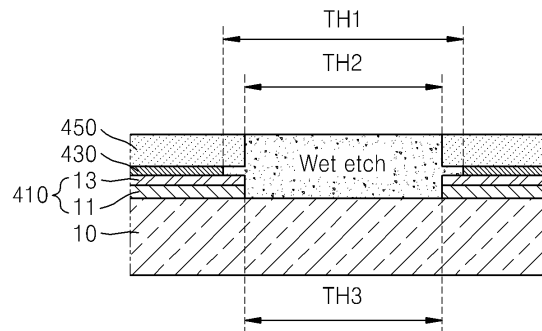
도면7a



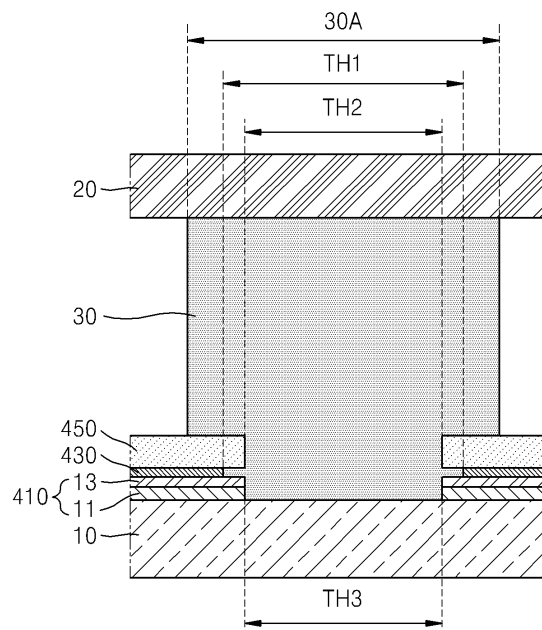
도면7b



도면7c



도면7d



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150046645A	公开(公告)日	2015-04-30
申请号	KR1020130126113	申请日	2013-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE DAE WON		
发明人	LEE, DAE WON		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/5237 H01L2251/53 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示器及其制造方法。一个发明方面包括第一基板，第二基板，以及形成在第一绝缘层上的第一绝缘层，金属层和第二绝缘层。金属层形成在第一绝缘层上并具有第一通孔。第二绝缘层形成在金属层上并具有第二通孔。本发明的方面还包括通过填充第一和第二通孔而形成的密封构件，以将第一基板密封到第二基板。

