



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0059864
(43) 공개일자 2017년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0191024
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150163351 2015년11월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최종현
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
강기녕
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

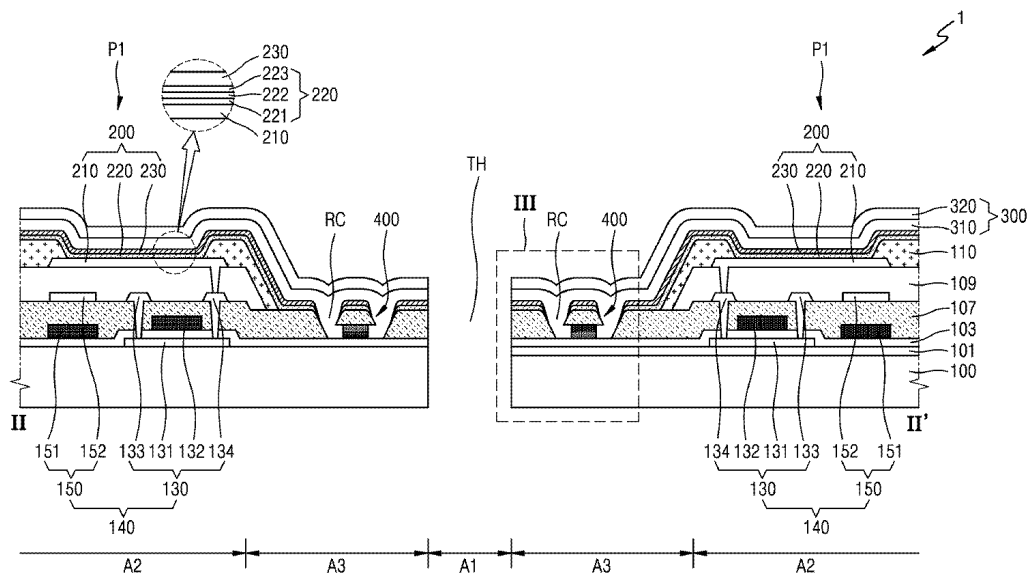
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 기판, 기판 상에 배치된 절연층, 기판과 절연층을 관통하는 관통공, 및 절연층 위에 배치되며 관통공을 둘러싸도록 배열된 복수의 화소들을 포함하는 화소 어레이를 구비하고, 복수의 화소들 중 관통공과 인접한 제1화소는, 화소전극층, 화소전극층 위에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 중간층 위에 배치된 대향전극층을 포함하며, 절연층은 단차부를 포함하고, 중간층 및 대향전극층 중 적어도 어느 하나의 층은, 관통공을 향해 연장되되 상기 단차부에 의해 단선된, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3265 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

김선광

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

심수연

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 절연층;

상기 기관과 상기 절연층을 관통하는 관통공;

상기 절연층 위에 배치되며, 상기 관통공을 둘러싸도록 배열된 복수의 화소들을 포함하는 화소 어레이; 및

상기 기관 상에서 상기 관통공과 인접하게 배치되며, 언더-컷 형상의 단차를 갖는 단차부;를 구비하고,

상기 복수의 화소들 중 상기 관통공과 인접한 제1화소는, 화소전극층, 상기 화소전극층 위에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 위에 배치된 대향전극층을 포함하며,

상기 중간층 및 상기 대향전극층 중 적어도 어느 하나의 층은, 상기 관통공을 향해 연장되되 상기 단차부에 의해 단선된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기관은,

상기 관통공과 대응하는 제1영역;

상기 화소 어레이와 대응하는 제2영역; 및

상기 제1영역과 상기 제2영역 사이에 개재되는 제3영역;을 포함하며,

상기 단차부는 상기 제3영역에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 절연층은 상기 절연층의 두께 방향으로 오목한 리세스를 포함하고,

상기 단차부는 상기 리세스 내에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 단차부는,

상기 리세스 내에 위치하는 제1층; 및

상기 제1층 상에 위치하는 제2층;을 포함하며

상기 제1층의 상면의 폭은 상기 제2층의 하면의 폭 보다 작은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1층과 상기 제2층은 서로 다른 물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1층은 금속을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1화소는,

상기 화소전극층과 전기적으로 연결된 화소회로를 더 포함하고,

상기 화소회로는, 게이트전극, 활성층, 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터, 및 하부전극 및 상부전극을 포함하는 스토리지 커패시터를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1층은,

상기 게이트전극, 상기 소스전극, 상기 드레인전극, 상기 하부전극, 및 상기 상부전극 중 어느 하나의 전극과 동일한 물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 제2층은 상기 절연층과 동일한 물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제4항에 있어서,

상기 제1층의 두께는 상기 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 적어도 어느 하나의 층을 커버하는 보호층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 보호층은 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층 및 무기층 중 적어도 어느 하나를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1영역, 제2영역 및 상기 제1영역과 상기 제2영역 사이의 제3영역을 포함하는 기관 상에 절연층을 형성하는 단계;

상기 기관의 상기 제3영역에 배치되며 언더-컷 형상의 단차를 갖는 단차부를 형성하는 단계;

상기 기관의 상기 제2영역에 배치되고 복수의 화소들을 포함하는 화소 어레이를 형성하는 단계; 및

상기 제1영역과 대응하며, 상기 기관 및 상기 절연층을 관통하는 관통공을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 화소 어레이를 형성하는 단계는,

화소전극층을 형성하는 단계;

상기 화소전극층 위에 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 위에 대향전극층을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 중간층 및 상기 대향전극층 중 적어도 어느 하나의 층은, 상기 관통공을 향해 연장되되 상기 단차부에 의

해 단선된, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 단차부는, 금속을 포함하는 제1층 및 상기 제1층 위에 배치되는 제2층을 포함하며,

상기 제1층의 상면의 폭은 상기 제2층의 하면의 폭 보다 작은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 단차부를 형성하는 단계는,

상기 절연층의 아래에 예비-제1층을 형성하는 단계;

상기 예비-제1층 상에 남은 상기 절연층이 상기 단차부의 상기 제2층을 형성하고 상기 예비-제1층의 단부가 노출되도록, 상기 절연층의 일부를 식각하는 단계; 및

상기 예비-제1층의 단부를 제거하여 상기 제1층을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 노출된 상기 제1층의 단부를 식각하는 단계는,

상기 화소전극층을 형성하는 단계와 동일한 식각 공정에서 수행되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 기판의 상기 제2영역에 위치하며, 상기 화소전극층과 연결되고, 게이트전극, 활성층, 소스전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막트랜지스터 및 하부전극 및 상부전극을 구비하는 스토리지 커패시터를 포함하는 화소회로를 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1층은, 상기 게이트전극, 상기 소스전극, 상기 드레인전극, 상기 하부전극 및 상기 상부전극 중 어느 하나의 전극과 동일한 물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 제1층의 두께는 상기 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 큰, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 적어도 어느 하나의 층의 단락 부분을 덮는 보호층을 형성하는 단계;를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 근래에 디스플레이 장치는 그 용도가 다양해지고 있다. 또한, 디스플레이 장치의 두께가 얇아지고 무게가 가벼워 그 사용의 범위가 광범위해지고 있는 추세이다.
- [0003] 특히, 근래에 디스플레이 장치는 평판 형태의 표시 장치로도 많이 연구 및 제조되고 있는 추세이다.
- [0004] 디스플레이 장치를 평판 형태로 형성할 수 있음에 따라 디스플레이 장치의 형태를 설계하는데 다양한 방법이 있을 수 있고, 또한 디스플레이 장치에 접목 또는 연계할 수 있는 기능이 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 실시예들은, 관통공을 구비한 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예는 기관; 상기 기관 상에 배치된 절연층; 상기 기관과 상기 절연층을 관통하는 관통공; 및 상기 절연층 위에 배치되며, 상기 관통공을 둘러싸도록 배열된 복수의 화소들을 포함하는 화소 어레이;를 구비하고, 상기 복수의 화소들 중 상기 관통공과 인접한 제1화소는, 화소전극층, 상기 화소전극층 위에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 위에 배치된 대향전극층을 포함하며, 상기 절연층은 단차부를 포함하고, 상기 중간층 및 상기 대향전극층 중 적어도 어느 하나의 층은, 상기 관통공을 향해 연장되되 상기 단차부에 의해 단선된, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.
- [0007] 본 실시예에서, 상기 기관은, 상기 관통공과 대응하는 제1영역; 상기 화소 어레이와 대응하는 제2영역; 및 상기 제1영역과 상기 제2영역 사이에 개재되는 제3영역;을 포함하며, 상기 단차부는 상기 제3영역에 위치할 수 있다.
- [0008] 본 실시예에서, 상기 절연층은 상기 절연층의 두께 방향으로 오목한 리세스를 포함하고, 상기 단차부는 상기 리세스 내에 위치할 수 있다.
- [0009] 본 실시예에서, 상기 단차부는, 상기 리세스 내에 위치하는 제1층; 및 상기 제1층 위에 위치하며, 상기 제1층과 단차를 이루는 제2층;을 포함할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에서, 상기 제1층의 상면의 폭은 상기 제2층의 하면의 폭 보다 작을 수 있다.
- [0011] 본 실시예에서, 상기 제1층은 금속을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에서, 상기 제1화소는, 상기 화소전극층과 전기적으로 연결된 화소회로를 더 포함하고, 상기 화소회로는, 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에서, 상기 제1층은, 상기 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 스토리지 커패시터의 전극들 중 어느 하나의 전극과 동일 층에 배치될 수 있다.
- [0014] 본 실시예에서, 상기 제2층은 상기 절연층과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에서, 상기 제1층의 두께는 상기 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 클 수 있다.
- [0016] 본 실시예에서, 상기 적어도 어느 하나의 층을 커버하는 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에서, 상기 보호층은 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층 및 무기층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에는, 제1영역, 제2영역 및 상기 제1영역과 상기 제2영역 사이의 제3영역을 포함하는 기관 상에 절연층을 형성하는 단계; 상기 기관의 상기 제3영역에 배치되는 단차부를 형성하는 단계; 상기 기관의 상기 제2영역에 배치되고 복수의 화소들을 포함하는 화소 어레이를 형성하는 단계; 및 상기 제1영역과 대응하며, 상기 기관 및 상기 절연층을 관통하는 관통공을 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 화소 어레이를 형성하는 단계는, 화소전극층을 형성하는 단계; 상기 화소전극층 위에 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 중간층 위에 대향전극층을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 중간층 및 상기 대향전극층 중 적어도 어느 하나의 층은, 상기 관통공을 향해 연장되되 상기 단차부에 의해 단선된, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

을 개시한다.

- [0019] 본 실시예에서, 상기 단차부는, 금속을 포함하는 제1층 및 상기 제1층 위에 배치되는 제2층을 포함하며, 상기 제1층의 상면의 폭은 상기 제2층의 하면의 폭 보다 작을 수 있다.
- [0020] 본 실시예에서, 상기 단차부를 형성하는 단계는, 상기 절연층의 아래에 예비-제1층을 형성하는 단계; 상기 예비-제1층 상에 남은 상기 절연층이 상기 단차부의 상기 제2층을 형성하고 상기 예비-제1층의 단부가 노출되도록, 상기 절연층의 일부를 식각하는 단계; 및 상기 예비-제1층의 단부를 제거하여 상기 제1층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에서, 상기 노출된 상기 제1층의 단부를 식각하는 단계는, 상기 화소전극층을 형성하는 단계와 동일한 식각 공정에서 수행될 수 있다.
- [0022] 본 실시예에서, 상기 기관의 상기 제2영역에 위치하며, 상기 화소전극층과 연결되고, 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터를 포함하는 화소회로를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에서, 상기 제1층은, 상기 박막트랜지스터의 게이트전극 및 상기 스토리지 커패시터의 전극들 중 어느 하나의 전극과 동일 층에 위치할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에서, 상기 제1층의 두께는 상기 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 클 수 있다.
- [0025] 본 실시예에서, 상기 적어도 어느 하나의 층의 단락 부분을 덮는 보호층을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들은, 관통공 주변에 언더-컷 구조를 갖는 단차부를 배치하여, 측면 방향으로의 투습 경로를 차단한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 나타낸다.
- 도 3은 도 2의 III 부분을 발췌하여 나타낸 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 10a 내지 도 10e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다.
- 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 구비한 전자 기기를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0034] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 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.
- [0036] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0037] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 표시영역(DA) 및 비표시영역(NA)이 구비된다.
- [0040] 표시영역(DA)에는 관통공(TH)이 배치되며, 관통공(TH)을 둘러싸는 화소들(P)을 포함하는 화소 어레이(10)가 위치한다. 화소 어레이(10)의 각 화소(P)는 화소회로 및 화소회로와 전기적으로 연결된 유기발광소자(organic light emitting diode)를 구비하며, 유기발광소자에서 방출되는 빛을 통해 소정의 이미지를 제공한다.
- [0041] 비표시영역(NA)은 표시영역(DA)을 둘러싸도록 배치될 수 있으며, 표시영역(DA)의 각 화소(P)에 소정의 신호를 전달하기 위한 주사 구동부(미도시) 및 데이터 구동부(미도시)와 같은 구동부가 위치할 수 있다.
- [0042] 도 1은 관통공(TH)이 유기 발광 표시 장치(1)의 표시영역(DA)의 중심에 위치하도록 도시되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 관통공(TH)은 화소들(P)에 의해 둘러싸인 상태로 표시영역(DA)에 어디든 위치할 수 있으며, 그 구체적인 위치를 한정할 것은 아니다.
- [0043] 도 1은 관통공(TH)이 원형인 경우를 도시하고 있으며 하나의 관통공(TH)이 형성된 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 관통공(TH)의 형상은 사각형과 같은 다각형 또는 타원형 등 다양한 형상을 가질 수 있으며, 관통공(TH)의 개수도 제한할 것은 아니다.
- [0044] 도 1에는 표시영역(DA)이 원형인 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 표시영역(DA)은 사각형과 같은 다각형이거나, 타원형 등 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0045] 도 2는 도 1의 II-II'선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 나타내고, 도 3은 도 2의 III 부분을 발췌하여 나타낸 단면도이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 기관(100)은 유리, 금속 또는 유기물과 같은 재료로 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기관(100)은 유연한 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 기관(100)은 잘 휘어지고 구부러지거나 돌돌 말 수 있는 폴리이미드(PI)와 같은 재료로 형성될 수 있으나, 이는 예시적인 것일 뿐 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0047] 기관(100)은 관통공(TH)과 대응되는 제1영역(A1), 복수의 화소들(P)이 위치하는 제2영역(A2), 및 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 사이에 개재되는 제3영역(A3)을 포함한다.
- [0048] 기관(100)의 제1영역(A1)은 관통공(TH)이 위치하는 영역으로, 관통공(TH)은 기관(100)을 관통한다. 관통공(TH)

은 기판(100)뿐만 아니라 기판(100) 상에 위치하는 복수의 층들, 예컨대 절연층(101, 103, 107), 유기 발광층을 포함하는 중간층(220), 대향전극층(230), 및 보호층(300) 등을 관통한다.

- [0049] 기판(100)의 제2영역(A2)에는 복수의 화소들(P)이 위치한다. 도 2에서는 설명의 편의상 복수의 화소들(P) 중 관통공(TH)에 인접한 화소(P1, 이하, 제1화소라 함)가 도시되었다.
- [0050] 기판(100) 상에는 버퍼층(101)이 배치된다. 버퍼층(101)은 기판(100)의 하부로부터 이물, 수분 또는 외기의 침투를 감소 또는 차단할 수 있고, 기판(100) 상에 평탄면을 제공할 수 있다. 버퍼층(101)은 산화물 또는 질화물과 같은 무기물을 포함할 수 있다.
- [0051] 버퍼층(101) 상에는 박막트랜지스터(130) 및 스토리지 커패시터(150)를 포함하는 화소회로(140)가 위치한다.
- [0052] 박막트랜지스터(130)는 활성층(131), 게이트전극(132), 소스전극(133), 드레인전극(134)을 포함한다. 활성층(131)과 게이트전극(132) 사이에는 게이트 절연층(103)이 개재되며, 게이트전극(132)과 소스 및 드레인전극(133, 134) 사이에는 층간 절연층(107)이 개재된다. 본 실시예에서는 게이트전극(132)이 활성층(131) 상에 배치된 탑 게이트 타입을 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 실시예로, 박막트랜지스터는 바텀 게이트 타입일 수 있다.
- [0053] 활성층(131)은 비정질 실리콘을 포함하거나, 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예로, 활성층(131)은 인듐(In), 갈륨(Ga) 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), 마나뎀(V), 하프늄(Hf) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge) 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 및 아연(Zn)을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질의 산화물을 포함할 수 있다.
- [0054] 게이트 절연층(103)은 산화물 또는 질화물을 포함하는 무기물을 포함할 수 있다. 예컨대, 게이트 절연층(103)은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO_2)등을 포함할 수 있다.
- [0055] 게이트전극(132)은 저저항 금속 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 게이트전극(132)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다.
- [0056] 층간 절연층(107)은 산화물 또는 질화물을 포함하는 무기물을 포함할 수 있다. 예컨대, 층간 절연층(107)은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO_2)등을 포함할 수 있다.
- [0057] 소스 및 드레인전극(133, 134)은 전도성이 좋은 재료를 포함할 수 있다. 예컨대, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 비제한적인 실시예로, 소스 및 드레인전극(133, 134)은 Ti/Al/Ti의 다층으로 형성될 수 있다.
- [0058] 스토리지 커패시터(150)는 층간 절연층(107)을 사이에 두고 서로 다른 층에 위치하는 하부전극(151) 및 상부전극(152)을 포함한다. 일 실시예로, 하부전극(151)은 게이트전극(132)과 동일 층에 배치될 수 있고, 상부전극(152)은 소스 및 드레인전극(133, 134)과 동일 층에 배치될 수 있다.
- [0059] 유기발광소자(200)는 평탄화 절연층(109)을 사이에 두고 화소회로(140)와 전기적으로 연결된다. 유기발광소자(200)는 화소전극층(210), 화소전극층(210) 위에 배치되는 중간층(220), 및 중간층(220) 위에 배치되는 대향전극층(230)을 포함한다.
- [0060] 화소전극층(210)은 (반)투명전극이 또는 반사전극일 수 있다. (반)투명전극은, 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In_2O_3 indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)를 포함할 수 있다. 반사전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등을 포함하는 반사막을 포함할 수 있고, 반사막 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 막을 더 포함할 수 있다.
- [0061] 중간층(220)은 도 2의 확대된 부분에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(222) 및 유기 발광층(222)의 하부 및 상부에 각각 배치된 제1기능층(221) 및 제2기능층(223)을 포함할 수 있다.

- [0062] 제1기능층(221)은 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 및/또는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer)을 포함할 수 있고, 제2기능층(223)은 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및/또는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다. 중간층(220)은, 실시예에 따라 홀 수송층, 홀 주입층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0063] 대향전극층(230)은 반사전극이거나 (반)투명 전극일 수 있다. 반사전극은, 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. (반)투명 전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물로 된 막을 포함할 수 있고, 이 막 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 (반)투명물질로 형성된 막을 더 포함할 수 있다.
- [0064] 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층은 관통공(TH)을 향해 연장되어 도 2에 도시된 바와 같이 기관(100)의 제3영역(A3)을 커버한다. 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여, 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 모두 관통공(TH)을 향해 연장되어 제3영역(A3)을 커버하는 경우를 설명한다.
- [0065] 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 이루는 층들 사이의 계면은 외부의 수분이 침투하는 경로가 될 수 있다. 수분이 침투하는 경우 유기발광소자(200)가 열화되는 문제가 있다.
- [0066] 기관(100)의 제3영역(A3)에는 단차부(400)가 위치하여, 외부의 수분이 침투하는 경로를 차단한다.
- [0067] 도 2 및 도 3을 참조하면, 단차부(400)는 층간 절연층(107)에 구비된 리세스(RC) 내에 위치한다. 리세스(RC)는 층간 절연층(107)의 두께 방향을 따라 오목한 형상을 갖는다. 단차부(400)는 제1층(410) 및 제1층(410) 위에 배치된 제2층(420)을 포함하며, 제1층(410)의 상면의 폭(W1)이 제2층(420)의 하면의 폭(W2) 보다 작은 언더-컷 구조를 갖는다.
- [0068] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 단차부(400)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)은 제3영역(A3)에서 단선(disconnection)된다. 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 단차부(400)에 의해 끊어져 있으므로, 수분이 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 이루는 층들 사이의 계면을 따라 침투하더라도 유기발광소자(200)를 향해 진행하는 것을 차단할 수 있다.
- [0069] 제1층(410)의 두께(T)는 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께(t) 보다 크게 형성될 수 있다. 이 경우, 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 단선이 보다 효과적으로 유도될 수 있다.
- [0070] 제1층(410)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1층(410)은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및/또는 스토리지 커패시터(150)의 하부전극(151)과 동일한 층에 배치되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0071] 제2층(420)은 층간 절연층(107)과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0072] 보호층(300)은 단차부(400)에 의해 단선된 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층을 커버하도록 기관(100) 상에 배치된다.
- [0073] 보호층(300)은 무기층(310) 및 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0074] 무기층(310)은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO)등을 포함할 수 있다.
- [0075] 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320)은, 자유 부피(free volume) 내에 유기-무기 복합 입자가 포함된 유기층이다.
- [0076] 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320)은, 자유 부피(free volume)내에 유기-무기 복합 입자가 형성된 유기층이다. 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320)은, 순차기상침투법(SVI: sequential vapor infiltration)에 의해 형성될 수 있다.
- [0077] 예컨대, 아크릴, 폴리올레핀, 폴리이미드(PI), 폴리우레탄, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), PBT(polybutylene terephthalate), PES(polyethersulfone) 등을 포함하는 유기층을 형성한다. 이 후, 유기층 내에 존재하는 자유 부피에 무기물을 침투시킴으로써 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320)을 형성될 수 있다. 자유 부피 내에 침투한 무기입자는 유기층을 형성하는 유기물의 반응기와 화학적으로 결합하여 유기-무기 복합 입자를 형성한다. 자유 부피 내의 유기-무기 복합 입자를 통해 수분을 차단하는 배리어 특성이 향상될 수 있다.

- [0078] 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다. 도 4a 내지 도 4g는 도 2 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대응된다.
- [0079] 도 4a를 참조하면, 제1 내지 제3영역(A1, A2, A3)을 구비한 기판(100) 상에 버퍼층(101)을 형성하고, 버퍼층(101) 상에 반도체층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)을 형성한다. 버퍼층(101)은 산화물 또는 질화물과 같은 무기물을 포함할 수 있다.
- [0080] 활성층(131)은 비정질 실리콘을 포함하거나, 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예로, 활성층(131)은 인듐(In), 갈륨(Ga) 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), 마나듐(V), 하프늄(Hf) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge) 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 및 아연(Zn)을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질의 산화물을 포함할 수 있다.
- [0081] 이후, 기판(100) 상에 게이트 절연층(103)을 형성하고, 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150)의 하부전극(151), 및 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(410')을 형성한다.
- [0082] 게이트 절연층(103)은 산화물 또는 질화물을 포함하는 무기물을 포함할 수 있으며, 구체적인 물질은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0083] 게이트전극(132), 하부전극(151) 및 예비-제1층(410')은 동일 층에 위치하며 동일한 물질을 포함한다. 예비-제1층(410'), 게이트전극(132) 및 하부전극(151)은 저저항 금속 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 예비-제1층(410'), 게이트전극(132) 및 하부전극(151)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다.
- [0084] 다음으로, 기판(100) 상에 층간 절연층(107)을 형성한다. 층간 절연층(107)은 산화물 또는 질화물을 포함하는 무기물을 포함할 수 있으며, 구체적인 물질은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0085] 도 4b를 참조하면, 식각 공정을 수행하여 층간 절연층(107)에 홀들을 형성한다. 습식 또는 건식 식각 공정을 통해 층간 절연층(107)에는 제1홀(H1) 및 제2홀(H2)이 형성된다. 제1홀(H1)은 제2영역(A2)에, 제2홀(H2)은 제3영역(A3)에 위치한다.
- [0086] 제1홀(H1)을 통해 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역이 노출된다. 제2홀(H2)을 통해 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(410')의 단부가 노출된다.
- [0087] 제2홀(H2)을 형성하는 식각 공정에서, 예비-제1층(410') 상에 층간 절연층(107)의 일 부분이 남는다. 예비-제1층(410') 상의 층간 절연층(107)의 일 부분은 도 2를 참조하여 설명한 단차부(400)의 제2층(420)에 해당한다.
- [0088] 도 4c를 참조하면, 층간 절연층(107) 상에 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 박막트랜지스터(130)의 소스 및 드레인전극(133, 134), 및 스토리지 커패시터(150)의 상부전극(152)을 형성한다.
- [0089] 소스 및 드레인전극(133, 134)은 각각 제1홀(H1)을 통해 노출된 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역에 접속된다. 상부전극(152)은 층간 절연층(107)을 사이에 두고 하부전극(151)과 중첩한다.
- [0090] 소스 및 드레인전극(133, 134)과 상부전극(152)은 동일 층에 위치하며 동일한 물질을 포함한다. 예컨대, 소스 및 드레인전극(133, 134)과 상부전극(152)은 전도성이 좋은 재료를 포함할 수 있다. 예컨대, 소스 및 드레인전극(133, 134)과 상부전극(152)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 비제한적인 실시예로, 소스 및 드레인전극(133, 134)은 Ti/Al/Ti의 다층으로 형성될 수 있다.
- [0091] 도 4d를 참조하면, 기판(100)의 제2영역(A2)에 평탄화 절연층(109)을 형성한다.
- [0092] 평탄화 절연층(109)은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나 Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계 고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다.
- [0093] 이후, 평탄화 절연층(109) 상에 도전층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 화소전극층(210)을 형성한다. 화소전극층(210)은 습식 식각 공정에 의해 패터닝될 수 있다.
- [0094] 화소전극층(210)의 형성 공정과 동일 공정에서 단차부(400)가 형성된다. 화소전극층(210)을 형성하기 위한 식각 공정에 사용되는 에천트에 의해 제2홀(H2)을 통해 노출된 예비-제1층(410')의 단부가 식각(언더-컷 식각)되면서

제2층(420) 보다 폭이 작은 제1층(410)이 형성된다. 언더-컷 식각에 의해 제1층(410) 및 제1층(410) 상에 기 형성된 제2층(420)은 단차부(400)를 이룬다. 제1층(410)의 상면의 폭은 제2층(420)의 하면의 폭 보다 작다.

[0095] 도 4e를 참조하면, 기판(100) 상에 화소전극층(210)을 노출하는 화소정의막(110)을 형성하고, 화소정의막(110) 상에 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 형성한다.

[0096] 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층은 기판(100)을 전체적으로 커버하도록 형성된다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 모두 기판(100)을 전체적으로 커버하도록 형성되는 경우를 설명한다.

[0097] 중간층(220)은 유기 발광층을 포함한다. 중간층(220)은 실시예에 따른 홀 수송층, 홀 주입층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 어느 하나의 층을 더 포함할 수 있다. 비제한적인 실시예로, 중간층(220)은 파인 메탈 마스크(FMM)를 이용한 증착 공정을 통해 형성될 수 있으며, 대향전극층(230)은 진공증착법 등으로 형성될 수 있다.

[0098] 언더-컷 구조를 갖는 단차부(400)에 의해, 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시, 중간층(220) 및 대향전극층(230)은 단차부(400)에서 단선된다. 단차부(400)의 제1층(410)의 두께가 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 포함하는 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 더 크게 형성되어 단선을 보다 효과적으로 유효할 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.

[0099] 도 4f를 참조하면, 기판(100) 상에 보호층(300)을 형성한다. 보호층(300)은 무기층(310) 및 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0100] 무기층(310)은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO_2)등을 포함할 수 있으며, 화학기상 증착법에 의해 형성될 수 있다.

[0101] 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320)은 순차기상 침투법에 의해 형성될 수 있다.

[0102] 먼저, 기판(100) 상에 고분자와 같은 유기물을 포함하는 유기층을 형성한다. 유기층은 예컨대, 아크릴, 폴리에테렌, 폴리이미드(PI), 폴리우레탄, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), PBT(polybutylene terephthalate), PES(polyethersulfone) 등을 포함할 수 있다.

[0103] 이 후, 순차기상 침투법을 통해 유기층 내에 존재하는 자유 부피 내로 무기물을 침투시킨다. 무기물은 Al 또는 Si 등을 포함하는 무기물일 수 있다. 자유 부피 내에 침투한 무기물은 유기층의 반응기와 화학적으로 결합하여 유기-무기 복합 입자를 형성한다. 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층은 수분을 차단하는 배리어 특성을 갖는다.

[0104] 도 4g를 참조하면, 레이저 등을 이용하여 기판(100)의 제1영역(A1)을 관통하는 관통공(TH)을 형성한다.

[0105] 도 4g의 확대된 부분을 참조하면, 관통공(TH) 형성 공정에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 이루는 층들이 외부로 노출된다. 관통공(TH)으로 노출된 이들 층들의 계면을 통해 외부의 수분(H_2O)이 유기발광소자(200)를 향해 진행할 수 있다.

[0106] 그러나, 본 발명의 실시예에 따르면, 단차부(400)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 이루는 층들이 끊어져 있으므로, 이들 층들 사이의 계면을 따라 침투하던 수분이 유기발광소자(200)를 향해 진행하는 것이 차단될 수 있다.

[0107] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0108] 도 5의 유기 발광 표시 장치는, 도 2를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치와 비교할 때, 스토리지 커패시터(150'), 층간 절연층(107'), 단차부(400A, 400B)에서 차이가 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여 차이점을 위주로 설명한다.

[0109] 기판(100)의 제2영역(A2)에 위치하는 스토리지 커패시터(150')는 박막트랜지스터(130)와 중첩될 수 있다.

[0110] 일 실시예에 따르면, 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132)과 동일 층에 배치되고 동일 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132)은 커패시터(150')의 하부전극(151')의 기능을 수행할 수 있다.

- [0111] 일 실시예에 따르면, 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152')은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132)과 소스 및 드레인전극(133, 134) 사이에 배치될 수 있다.
- [0112] 상부전극(152')은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 비제한적인 실시예로, 상부전극(152')은 Mo/Al/Mo의 다층으로 형성될 수 있다.
- [0113] 층간 절연층(107')은 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')과 상부전극(152') 사이에 개재되는 제1층간 절연층(105)을 포함하고, 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152')과 박막트랜지스터(130)의 소스 및 드레인전극(133, 134) 사이에 개재되는 제2층간 절연층(106)을 포함할 수 있다.
- [0114] 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)은 무기물을 포함할 수 있다. 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)은 산화물 또는 질화물을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), hafnium산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO_2)등을 포함할 수 있다.
- [0115] 기관(100)의 제3영역(A3)에는 층간 절연층(107')에 구비된 리세스(RC) 내에 위치하고, 언더-컷 구조를 갖는 복수의 단차부(500A, 500B)가 구비된다. 이하 설명의 편의를 위하여 복수의 단차부(500A, 500B) 중 하나를 제1단차부(500A)라 하고, 다른 하나를 제2단차부(500B)라 한다.
- [0116] 제1단차부(500A)는 제1층(510A) 및 제1층(510A) 위에 배치된 제2층(520A)을 포함하며, 제1층(510A)의 상면의 폭이 제2층(520A)의 하면의 폭 보다 작은 언더-컷 구조를 갖는다.
- [0117] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 제1단차부(500A)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 단선(disconnection)된다. 제1단차부(500A)의 제1층(510A)의 두께는 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 크게 형성되어 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 단선을 보다 효과적으로 유도할 수 있다.
- [0118] 제1단차부(500A)의 제1층(510A)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1층(510A)은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')과 동일 층에 배치되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0119] 제1단차부(500A)의 제2층(520A)은 층간 절연층(107')과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 제2층(520A)은 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)과 동일한 물질을 포함하는 2중층으로 형성될 수 있다.
- [0120] 제2단차부(500B)는 제1층(510B) 및 제1층(510B) 위에 배치된 제2층(520B)을 포함하며, 제1층(510B)의 상면의 폭이 제2층(520B)의 하면의 폭 보다 작은 언더-컷 구조를 갖는다.
- [0121] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 제2단차부(500B)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 단선(disconnection)된다. 제2단차부(500B)의 제1층(510B)의 두께는 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 크게 형성되어 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 단선을 보다 효과적으로 유도할 수 있다.
- [0122] 제2단차부(500B)의 제1층(510B)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1층(510B)은 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152')과 동일 층에 배치되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0123] 제2단차부(500B)의 제2층(520A)은 제2층간 절연층(106)과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0124] 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다. 도 6a 내지 도 6f는 도 5를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대응된다.
- [0125] 도 6a를 참조하면, 제1 내지 제3영역(A1, A2, A3)을 구비한 기관(100) 상에 버퍼층(101)을 형성하고, 버퍼층(101) 상에 반도체층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)을 형성한다. 버퍼층(101) 및 활성층(131)의 구체적 물질은 전술한 바와 같다.
- [0126] 이후, 기관(100) 상에 게이트 절연층(103)을 형성하고, 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151'), 및 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(510A', 이하 제1 예비-제1층이라 함)을 형성한다.

- [0127] 다음으로, 기관(100) 상에 제1층간 절연층(105)을 형성하고, 금속층(미도시)을 형성한 후, 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152'), 및 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(510B', 이하 예비 제2층이라 함)을 형성한다.
- [0128] 제1예비-제1층(510A')은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')과 동일 층에 동일한 물질을 포함하며, 제2예비-제1층(510B')은 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152')과 동일 층에 동일한 물질을 포함한다.
- [0129] 제1예비-제1층(510A') 및 제2예비-제1층(510B')을 덮도록 기관(100)상에 제2층간 절연층(106)을 형성된다.
- [0130] 도 6b를 참조하면, 식각 공정을 수행하여 층간 절연층(107')을 관통하는 홀들을 형성한다. 예를 들어, 습식 또는 건식 식각 공정을 통해 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)을 관통하는 제1홀(H1) 및 제2홀(H2)이 형성된다. 제1홀(H1)은 제2영역(A2)에, 제2홀(H2)은 제3영역(A3)에 위치한다.
- [0131] 제1홀(H1)을 통해 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역이 노출된다. 제2홀(H2)을 통해 제3영역(A3)에 위치하는 제1 및 제2예비-제1층(510A', 510B')의 단부가 노출된다.
- [0132] 도 6c를 참조하면, 층간 절연층(107') 상에 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133) 및 드레인전극(134)을 형성한다. 소스전극(133) 및 드레인전극(134)은 각각 제1홀(H1, 도 6b 참조)을 통해 노출된 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역에 접속된다.
- [0133] 도 6d를 참조하면, 기관(100)의 제2영역(A2)에 평탄화 절연층(109)을 형성하고, 평탄화 절연층(109) 상에 도전층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 화소전극층(210)을 형성한다.
- [0134] 화소전극층(210)의 형성 공정과 동일 공정에서 제1 및 제2단차부(500A, 500B)가 형성된다. 예컨대, 화소전극층(210)을 형성하기 위한 식각 공정에 사용되는 에천트에 의해 제2홀(H2)을 통해 노출된 제1 및 제2예비-제1층(510A', 510B') 각각의 단부가 식각(언더-컷 식각)되면서 제2층(520A, 520B) 보다 폭이 작은 제1층(510A, 510B)이 형성된다.
- [0135] 제1층(510A, 510B) 및 제2층(520A, 520B)은 제1 및 제2단차부(500A, 500B)를 이룬다. 제1층(510A, 510B)의 상면의 폭은 제2층(520A, 520B)의 하면의 폭 보다 작다.
- [0136] 도 6e를 참조하면, 기관(100) 상에 화소전극층(210)을 노출하는 화소정의막(110)을 형성하고, 화소정의막(110) 상에 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 형성한다. 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층은 기관(100)을 전체적으로 커버하도록 형성되되, 제1 및 제2단차부(500A, 500B)에 의해 단선된다.
- [0137] 도 6f를 참조하면, 기관(100) 상에 보호층(300)을 형성한 후, 기관(100)의 제1영역(A1)을 관통하는 관통공(TH)을 형성한다.
- [0138] 보호층(300)은 무기층(310) 및 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320) 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 그 구체적 물질은 전술한 바와 같다.
- [0139] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0140] 도 7을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는, 단차부의 구조에서 전술한 도 5의 유기 발광 표시 장치와 차이가 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 차이점을 위주로 설명한다.
- [0141] 제1단차부(600A)는 제1층(610A) 및 제1층(610A) 위에 배치된 제2층(620A)을 포함하며, 제1층(610A)의 상면의 폭이 제2층(620A)의 하면의 폭 보다 작은 언더-컷 구조를 갖는다.
- [0142] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 제1단차부(600A)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 단선(disconnection)된다. 제1단차부(600A)의 제1층(610A)의 두께는 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 크게 형성되어 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 단선을 보다 효과적으로 유도할 수 있다.
- [0143] 제1단차부(600A)의 제1층(610A)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1층(610A)은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')과 동일 층에 배치되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0144] 제1단차부(600A)의 제2층(620A)은 층간 절연층(107')과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 제2층(620A)은

제1 및 제2층간 절연층(105, 106)과 동일한 물질을 포함하는 2중층으로 형성될 수 있다.

- [0145] 제2단차부(600B)는 교번적으로 적층된 제1층들(610B1, 610B2) 및 제2층들(620B1, 620B2)을 포함할 수 있다. 제1층들(610B1, 610B2) 각각의 상면의 폭은 바로 위에 위치한 제2층들(620B1, 620B2) 각각의 하면의 폭 보다 작게 형성된다.
- [0146] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 제2단차부(600B)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 單旋(disconnection)된다. 제2단차부(600B)의 최상층에 해당하는 제2층(620B2)의 아래에 배치된 층들(610B1, 620B1, 610B2)의 두께의 합은 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 크게 형성될 수 있으며, 이 경우 단선이 효과적으로 유도될 수 있다.
- [0147] 제2단차부(600B)의 제1층들(610B1, 610B2)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 제1층(610B1)은 박막 트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151')과 동일 층에 배치되며 동일 한 물질을 포함하고, 다른 하나의 제1층(610B2)은 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152')과 동일 층에 배치 되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0148] 제2단차부(600B)의 제2층들(620B1, 620B2)은 절연층(107')을 이루는 절연 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 제2층(620B1)은 제1층간 절연층(105)과 동일 층에 배치되고 동일한 물질을 포함하고, 다른 하나의 제2층 (620B2)은 제2층간 절연층(106)과 동일 층에 배치되고 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0149] 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다. 도 8a 내지 도 8e는 도 7를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대응된다.
- [0150] 도 8a를 참조하면, 제1 내지 제3영역(A1, A2, A3)을 구비한 기판(100) 상에 버퍼층(101)을 형성하고, 버퍼층 (101) 상에 반도체층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)을 형성한다. 버퍼층(101) 및 활성층(131)의 구체적 물질은 전술한 바와 같다.
- [0151] 이후, 기판(100) 상에 게이트 절연층(103)을 형성하고, 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제2영역 (A2)에 위치하는 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(151'), 및 제 3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(610A', 이하 제1예비-제1층이라 함)을 형성한다.
- [0152] 다음으로, 기판(100) 상에 제1층간 절연층(105)을 형성하고, 금속층(미도시)을 형성한 후, 이를 패터닝하여 제2 영역(A2)에 위치하는 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152'), 및 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층 (610B', 이하 제2예비-제1층이라 함)을 형성한다.
- [0153] 제1예비-제1층(610A')은 박막트랜지스터(130)의 게이트전극(132) 및 스토리지 커패시터(150')의 하부전극(15 1')과 동일 층에 동일한 물질을 포함하며, 제2예비-제1층(610B')은 스토리지 커패시터(150')의 상부전극(152') 과 동일 층에 동일한 물질을 포함한다. 제2예비-제1층(610B')은 제1예비-제1층(610A')과 일부 중첩될 수 있다.
- [0154] 제2층간 절연층(106)은 제1예비-제1층(610A') 및 제2예비-제1층(610B')을 덮도록 기판(100)상에 형성된다.
- [0155] 도 8b를 참조하면, 식각 공정을 수행하여 층간 절연층(107')을 관통하는 홀들을 형성한다. 예를 들어, 습식 또 는 건식 식각 공정을 통해 제1 및 제2층간 절연층(105, 106)을 관통하는 제1홀(H1) 및 제2홀(H2)을 형성한다. 제1홀(H1)은 제2영역(A2)에, 제2홀(H2)은 제3영역(A3)에 위치한다.
- [0156] 제1홀(H1)을 통해 제2영역(A2)에 위치하는 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역이 노출된 다. 제2홀(H2)을 통해 제3영역(A3)에 위치하는 제1예비-제1층(610A') 및 제2예비-제1층(610B')의 단부가 노출되 고, 제1예비-제1층(610A') 및 제2예비-제1층(610B') 상에는 절연층이 남는다. 남은 절연층은 후술할 제1 및 제2 단차부(600A, 600B)의 제2층들(620A, 620B1, 620B2)을 형성한다.
- [0157] 도 8c를 참조하면, 층간 절연층(107') 상에 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 박막트랜지스터(130) 의 소스 및 드레인전극(133, 134)을 형성한다. 소스전극(133) 및 드레인전극(134)은 각각 제1홀(H1, 도 8b참 조)을 통해 노출된 활성층(131)의 일부 영역, 예컨대 소스영역 및 드레인영역에 접속된다.
- [0158] 이 후, 기판(100)의 제2영역(A2)에 평탄화 절연층(109)을 형성하고, 평탄화 절연층(109) 상에 도전층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 화소전극층(210)을 형성한다.
- [0159] 화소전극층(210)의 형성 공정과 동일 공정에서 제1 및 제2단차부(600A, 600B)가 형성된다. 예컨대, 화소전극층 (210)을 형성하기 위한 식각 공정에 사용되는 에천트에 의해 제2홀(H2)을 통해 노출된 제1 및 제2예비-제1층

(610A', 610B') 각각의 단부가 식각(언더-컷 식각)되면서 제2층들(620A, 620B1, 620B2) 보다 폭이 작은 제1층들(610A, 610B1, 610B2)이 형성된다.

- [0160] 언더-컷 식각에 의해 서로 다른 폭을 갖는 제1층들(610A, 610B1, 610B2) 및 제2층들(620A, 620B1, 620B2)은 제1 및 제2단차부(600A, 600B)를 이룬다. 제1층들(610A, 610B1, 610B2) 각각의 상면의 폭은 제2층들(620A, 620B1, 620B2) 각각의 하면의 폭 보다 작다.
- [0161] 도 8d를 참조하면, 기판(100) 상에 화소전극층(210)을 노출하는 화소정의막(110)을 형성하고, 화소정의막(110) 상에 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 형성한다. 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층은 기판(100)을 전체적으로 커버하도록 형성되되, 제1 및 제2단차부(600A, 600B)에 의해 단선된다.
- [0162] 도 8e를 참조하면, 기판(100) 상에 보호층(300)을 형성한 후, 기판(100)의 제1영역(A1)을 관통하는 관통공(TH)을 형성한다.
- [0163] 보호층(300)은 무기층(310) 및 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320) 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 그 구체적 물질은 전술한 바와 같다.
- [0164] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0165] 도 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는, 단차부의 구조에서 전술한 도 5의 유기 발광 표시 장치와 차이가 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 차이점을 위주로 설명한다.
- [0166] 단차부(700)는 제1층(710) 및 제1층(710) 위에 배치된 제2층(720)을 포함하며, 제1층(710)의 상면의 폭이 제2층(720)의 하면의 폭 보다 작은 언더-컷 구조를 갖는다.
- [0167] 언더-컷 형상의 단차를 갖는 단차부(700)에 의해 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 형성시 중간층(220) 및 대향전극층(230)이 단선(disconnection)된다. 단차부(700)의 제1층(710)의 두께는 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층의 두께 보다 크게 형성되어 중간층(220) 및 대향전극층(230)의 단선을 보다 효과적으로 유도할 수 있다.
- [0168] 단차부(700)의 제1층(710)은 금속을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1층(710)은 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일 층에 배치되며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0169] 단차부(700)의 제2층(720)은 중간절연층(107') 상에 위치한 보호 절연층(108)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 보호 절연층(108)은 산화물 또는 질화물을 포함하는 무기물일 수 있다.
- [0170] 도 10a 내지 도 10e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 단면도이다. 도 10a 내지 도 10e는 도 9를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대응된다.
- [0171] 도 10a를 참조하면, 제1 내지 제3영역(A1, A2, A3)을 구비한 기판(100) 상에 버퍼층(101)을 형성하고, 제2영역(A2) 상에 박막트랜지스터(130) 및 스토리지 커패시터(150')를 형성한다. 박막트랜지스터(130) 및 스토리지 커패시터(150')의 구체적 형성 방법은 앞서 도 6a 내지 도 6f, 도 8a 내지 도 8e를 참조하여 설명한 내용으로 같음한다.
- [0172] 예비-제1층(710')은 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일한 공정에서 형성된다. 예비-제1층(710')은 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일 층에 형성되며, 동일한 물질을 포함한다.
- [0173] 소스전극(133) 및 드레인전극(134), 예비-제1층(710') 상에는 보호 절연층(108)이 형성된다.
- [0174] 도 10b를 참조하면, 식각 공정을 수행하여 보호 절연층(108)을 관통하는 홀들을 형성한다. 예를 들어, 습식 또는 건식 식각 공정을 통해 보호 절연층(108)을 관통하는 제1홀(H1') 및 제2홀(H2')이 형성된다. 제1홀(H1')은 제2영역(A2)에, 제2홀(H2')은 제3영역(A3)에 위치한다.
- [0175] 제1홀(H1')을 통해 제2영역(A2)에 위치하는 소스전극(133) 및 드레인전극(134) 중 어느 하나의 전극이 노출된다. 제2홀(H2')을 통해 제3영역(A3)에 위치하는 예비-제1층(710')의 단부가 노출되고, 예비-제1층(710') 상에는 절연층이 남는다. 남은 절연층은 후술할 단차부(700)의 제2층(720)을 형성한다.
- [0176] 도 10c를 참조하면, 기판(100)의 제2영역(A2)에 평탄화 절연층(109)을 형성하고, 평탄화 절연층(109) 상에 도전층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 화소전극층(210)을 형성한다.
- [0177] 화소전극층(210)의 형성 공정과 동일 공정에서 단차부(700)가 형성된다. 화소전극층(210)을 형성하기 위한 식각

공정에 사용되는 에칭트에 의해 제2홀(H2')을 통해 노출된 예비-제1층(710') 각각의 단부가 식각(언더-컷 식각)되면서 제2층(720) 보다 폭이 작은 제1층(710A)이 형성된다.

- [0178] 언더-컷 식각에 의해 서로 다른 폭을 갖는 제1층(710) 및 제2층(720)은 단차부(700)를 이룬다. 제1층(710)의 상면의 폭은 제2층(720)의 하면의 폭 보다 작다.
- [0179] 도 10d를 참조하면, 기관(100) 상에 화소전극층(210)을 노출하는 화소정의막(110)을 형성하고, 화소정의막(110) 상에 중간층(220) 및 대향전극층(230)을 형성한다. 중간층(220) 및 대향전극층(230) 중 적어도 어느 하나의 층은 기관(100)을 전체적으로 커버하도록 형성되되, 단차부(700)에 의해 단선된다.
- [0180] 도 10e를 참조하면, 기관(100) 상에 보호층(300)을 형성한 후, 기관(100)의 제1영역(A1)을 관통하는 관통공(TH)을 형성한다.
- [0181] 보호층(300)은 무기층(310) 및 유기-무기 복합 입자를 포함하는 유기층(320) 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 그 구체적 물질은 전술한 바와 같다.
- [0182] 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 구비한 전자 기기를 나타낸다.
- [0183] 도 11a를 참조하면, 전술한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 휴대폰(1000)에 구비될 수 있다. 전술한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 어레이는 휴대폰(1000)의 디스플레이(1100)를 형성할 수 있으며, 관통공(TH) 내에는 카메라와 같은 부품(1200)이 위치할 수 있다.
- [0184] 관통공(TH)의 위치는 도 11a에 도시된 위치에 제한되지 않는다. 또 다른 실시예로서, 관통공(TH)은 휴대폰(1000)의 디스플레이의 하측 중앙에 배치되며, 이 경우 관통공(TH) 내에는 버튼이 위치할 수 있다.
- [0185] 도 11b를 참조하면, 전술한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 스마트 워치(2000)에 구비될 수 있다. 전술한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 어레이는 스마트 워치(2000)의 디스플레이(2100)를 형성할 수 있으며, 관통공(TH) 내에는 분침과 시침을 포함하는 구동부품(DU)이 배치될 수 있다.
- [0186] 도 11c를 참조하면, 전술한 실시예들에 따른 표시 장치는 차량용 계기판(3000)에 구비될 수 있다. 전술한 실시예들에 따른 표시 장치의 화소 어레이는 차량용 계기판(3000)의 디스플레이(3100)를 형성할 수 있으며, 관통공(TH)은 복수 개 구비될 수 있다.
- [0187] 일 실시예에 따르면, 각 관통공(TH)에는 엔진회전수(RPM)를 표시하는 바늘을 포함하는 제1구동부(DU1), 및 속도를 표시하는 바늘을 포함하는 제2구동부(DU2)가 구비될 수 있다.
- [0188] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0189] 1: 유기 발광 표시 장치

TH: 관통공

400, 500A, 500B, 600A, 600B, 700: 단차부

210: 화소전극층

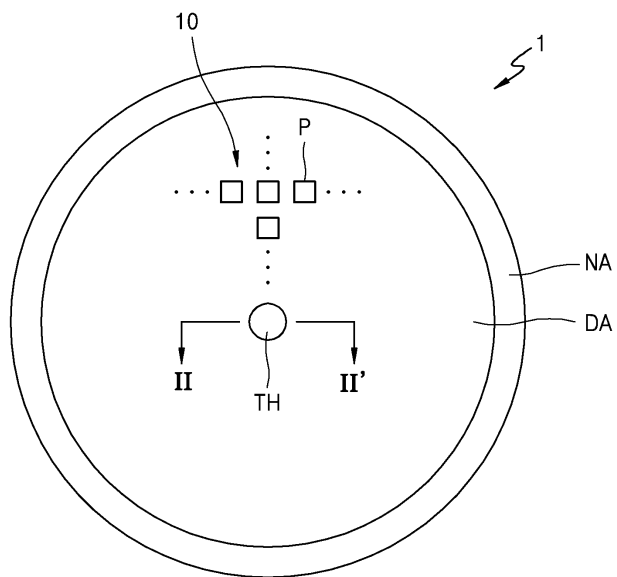
220: 중간층

230: 대향전극층

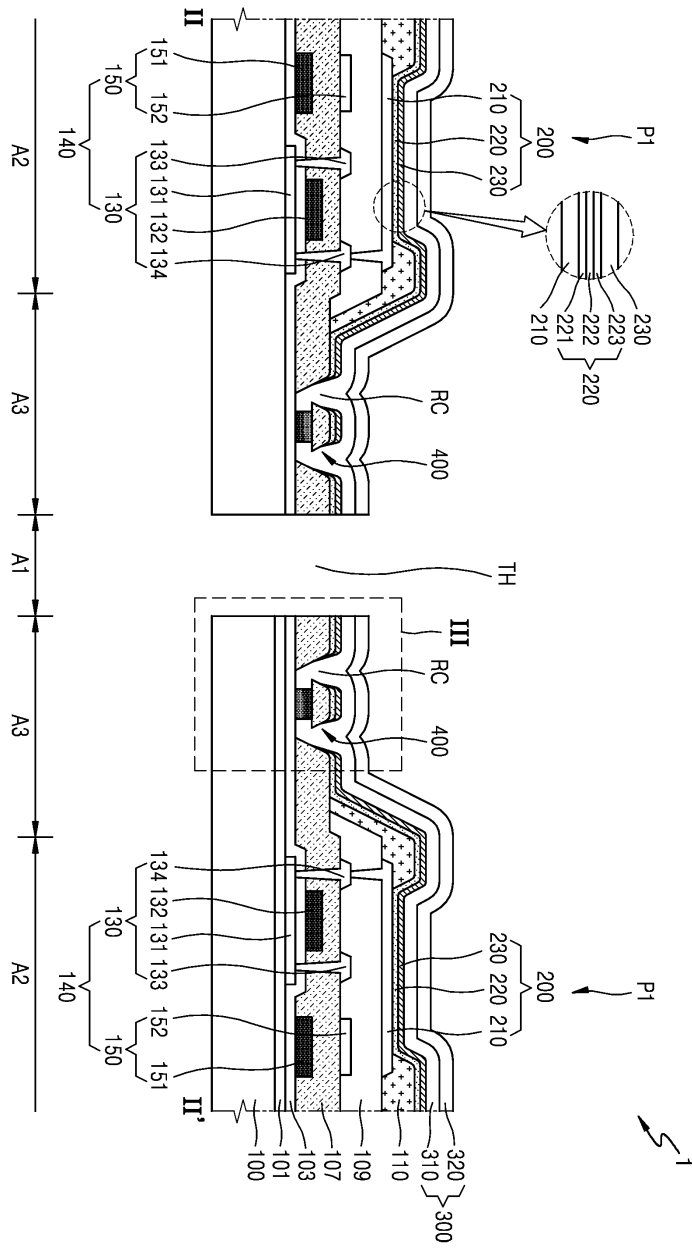
300: 보호층

도면

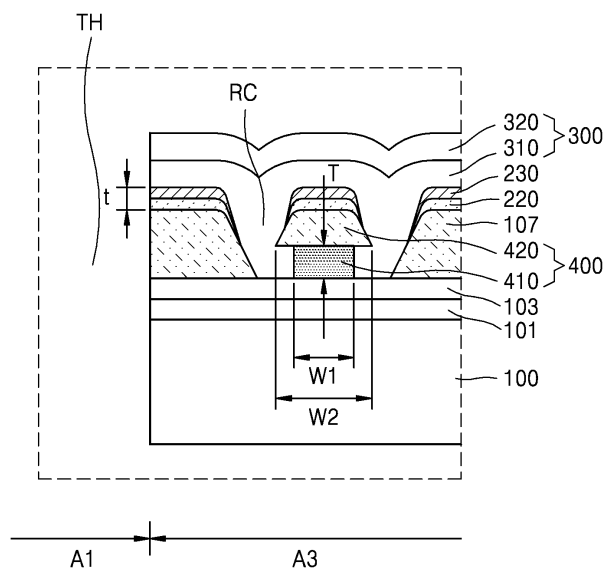
도면1



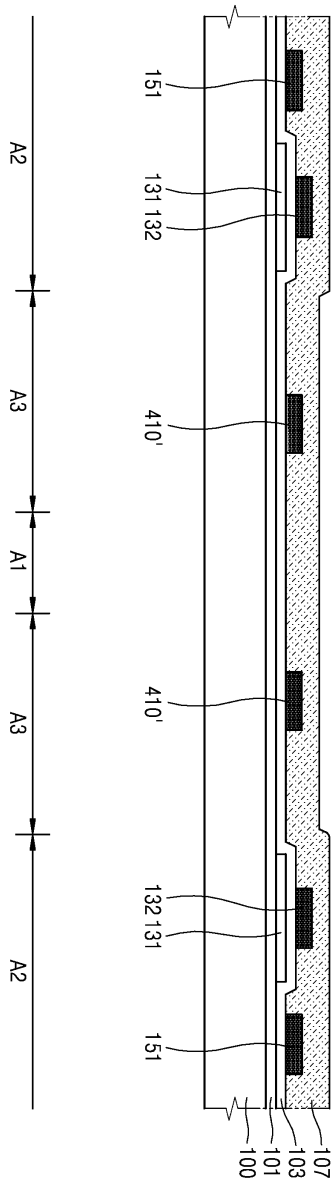
도면2



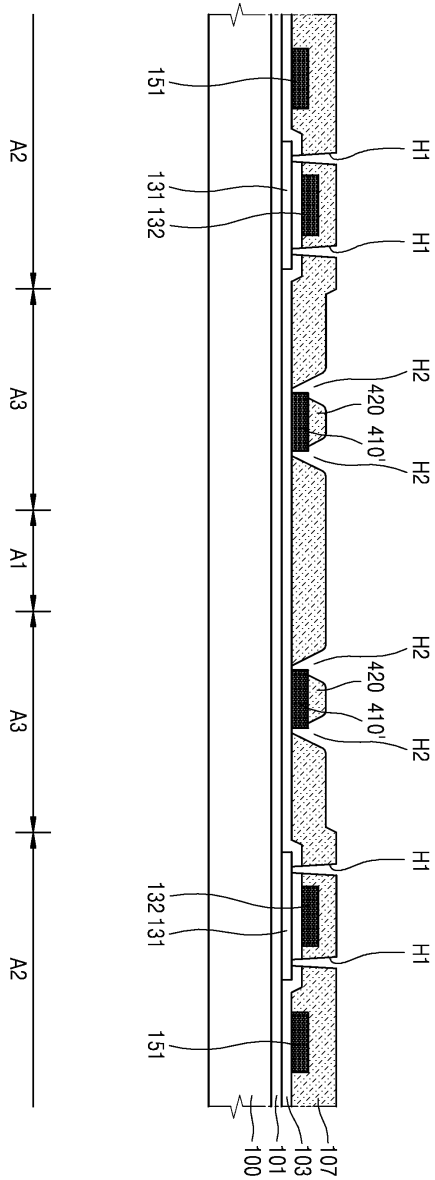
도면3



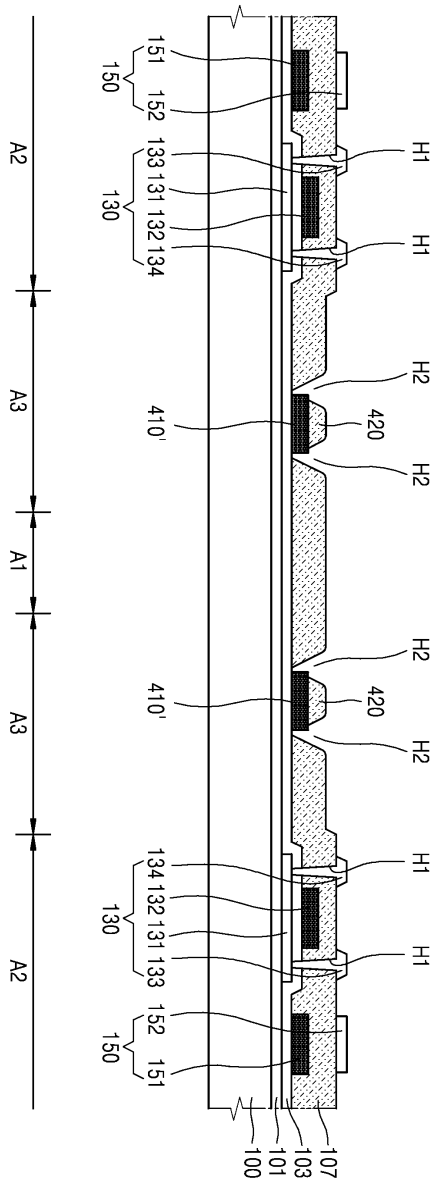
도면4a



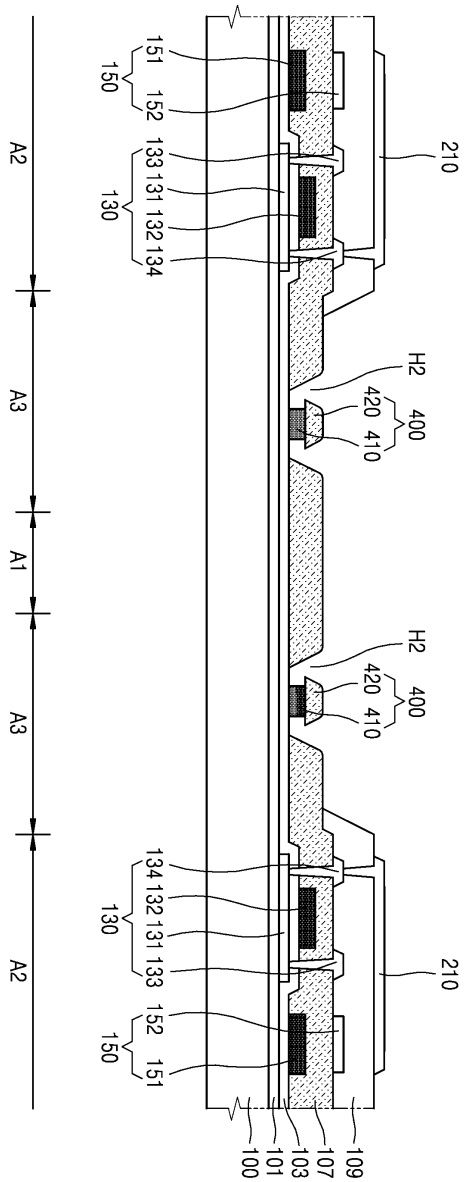
도면4b



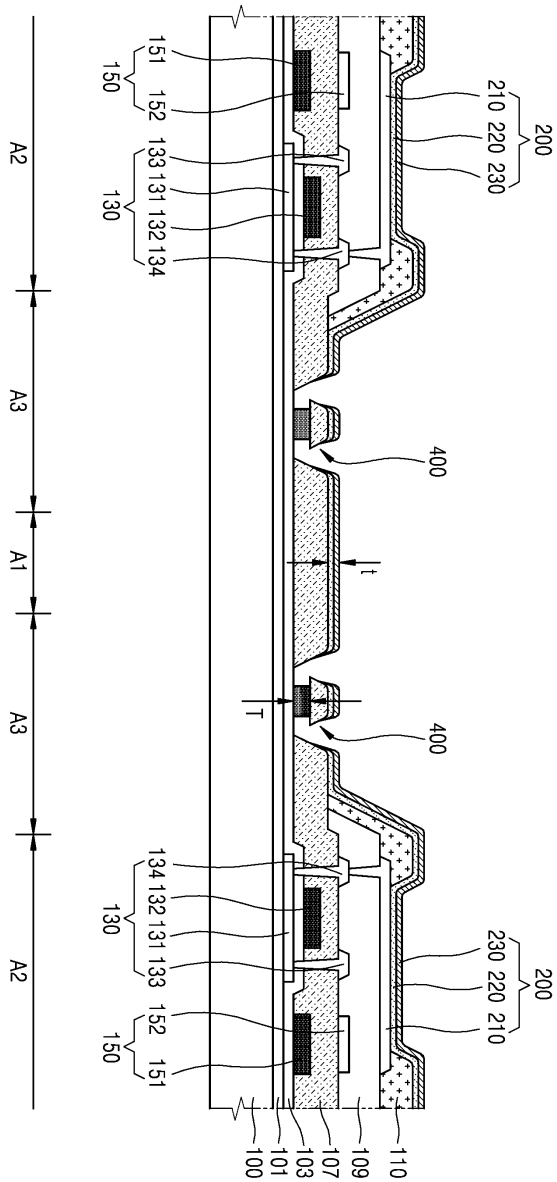
도면4c



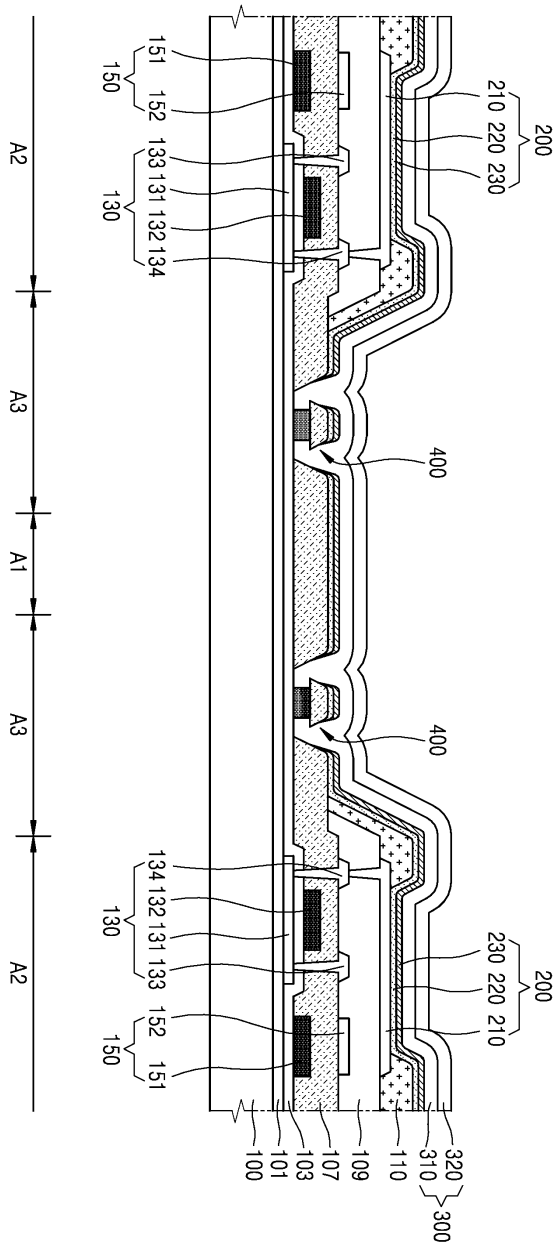
도면4d



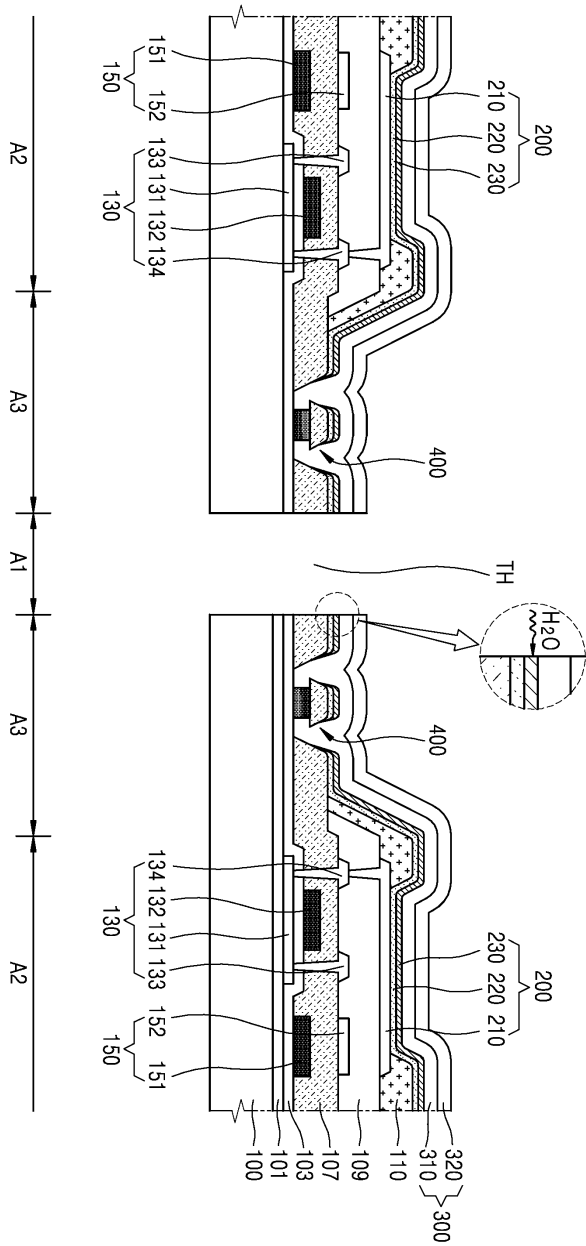
도면4e



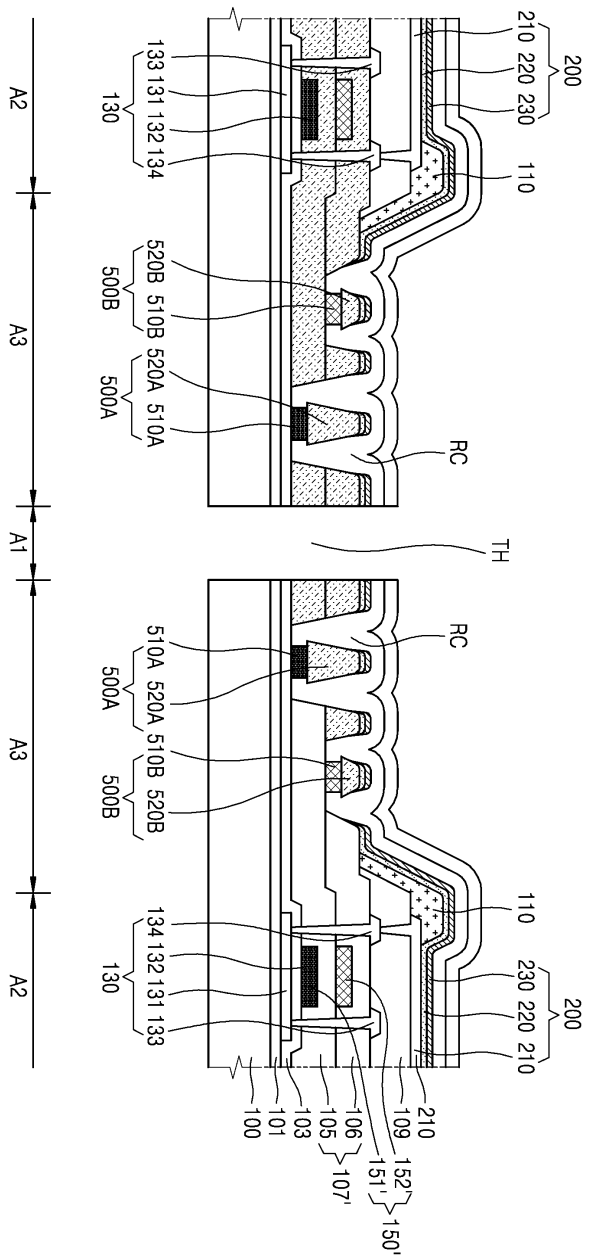
도면4f



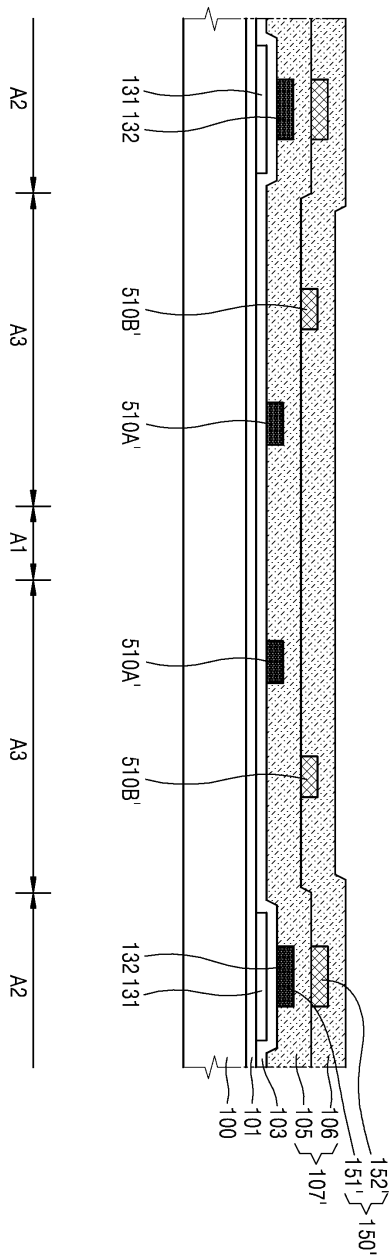
도면4g



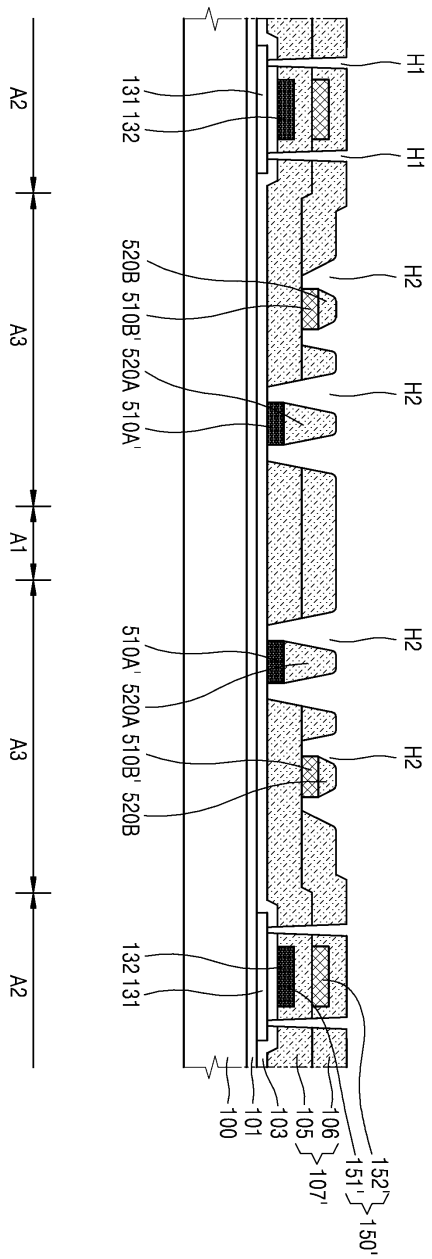
도면5



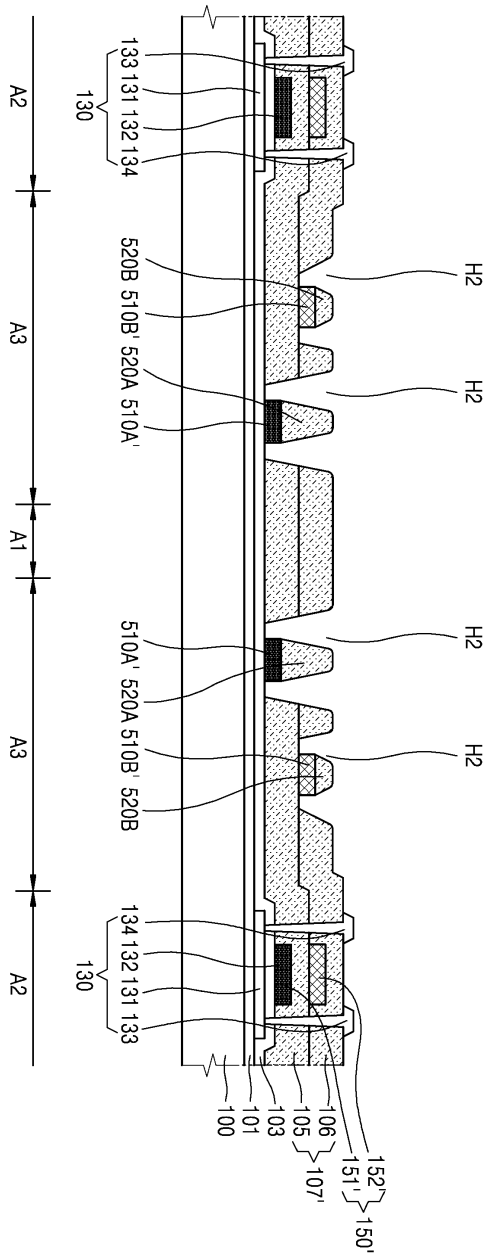
도면6a



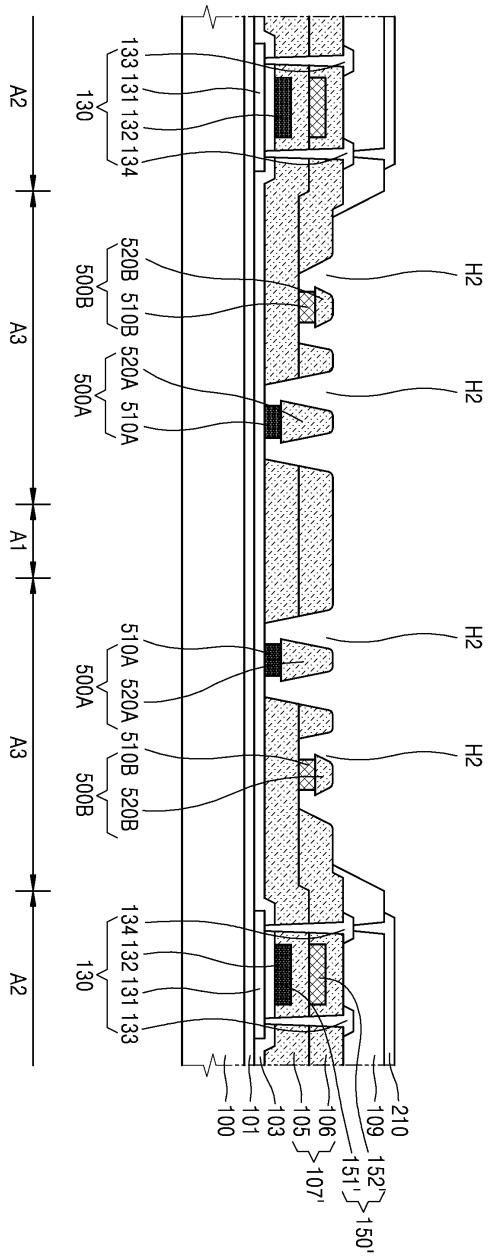
도면6b



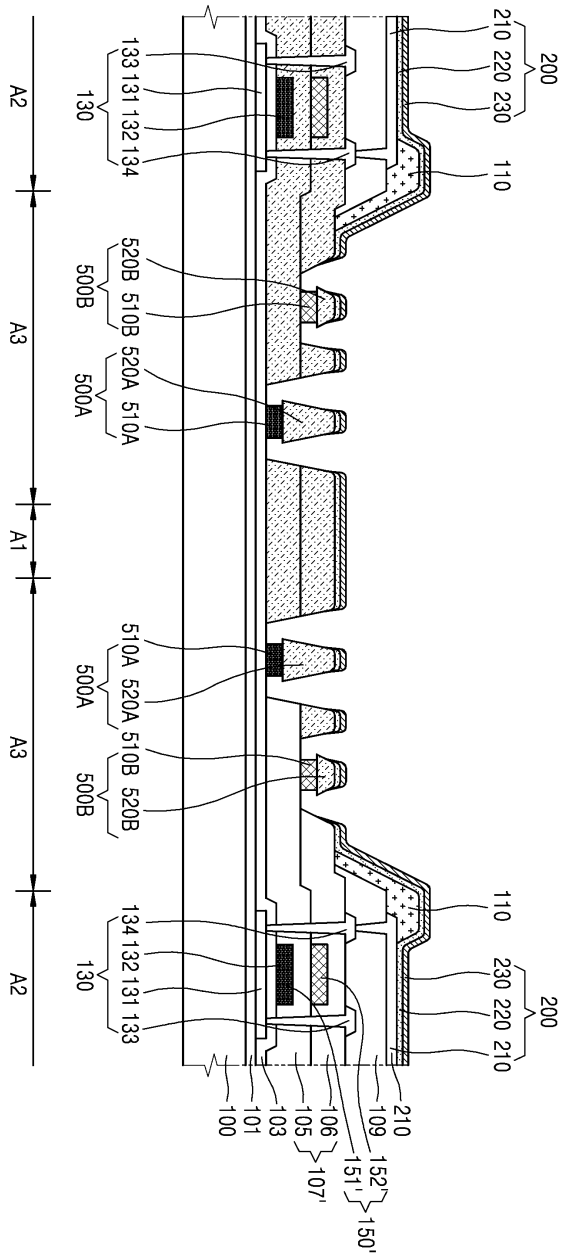
도면6c



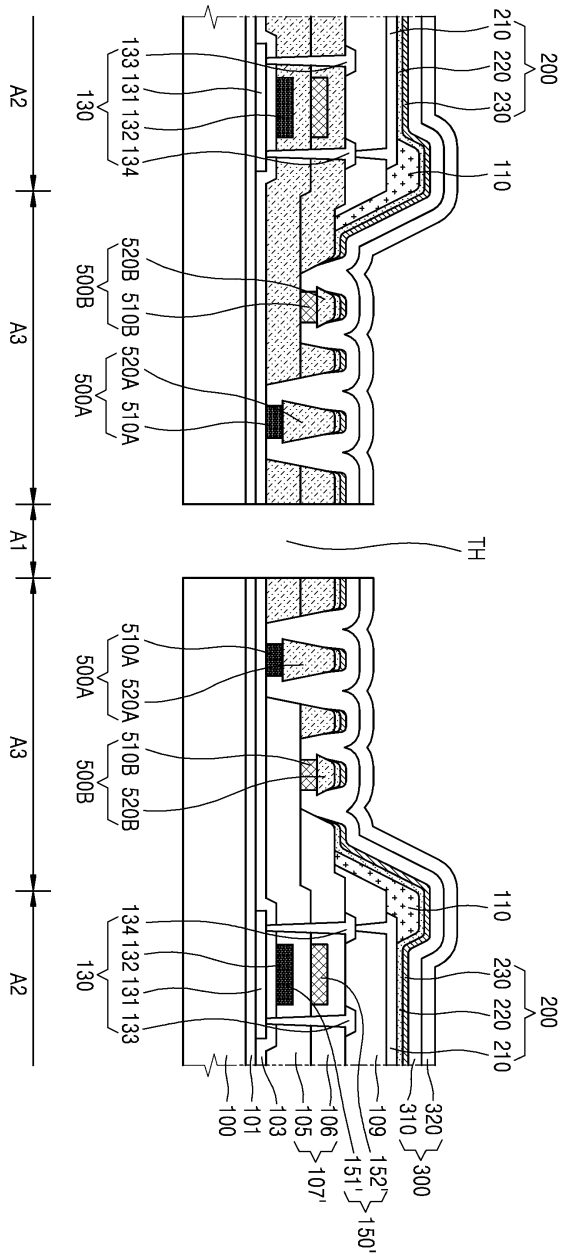
도면6d



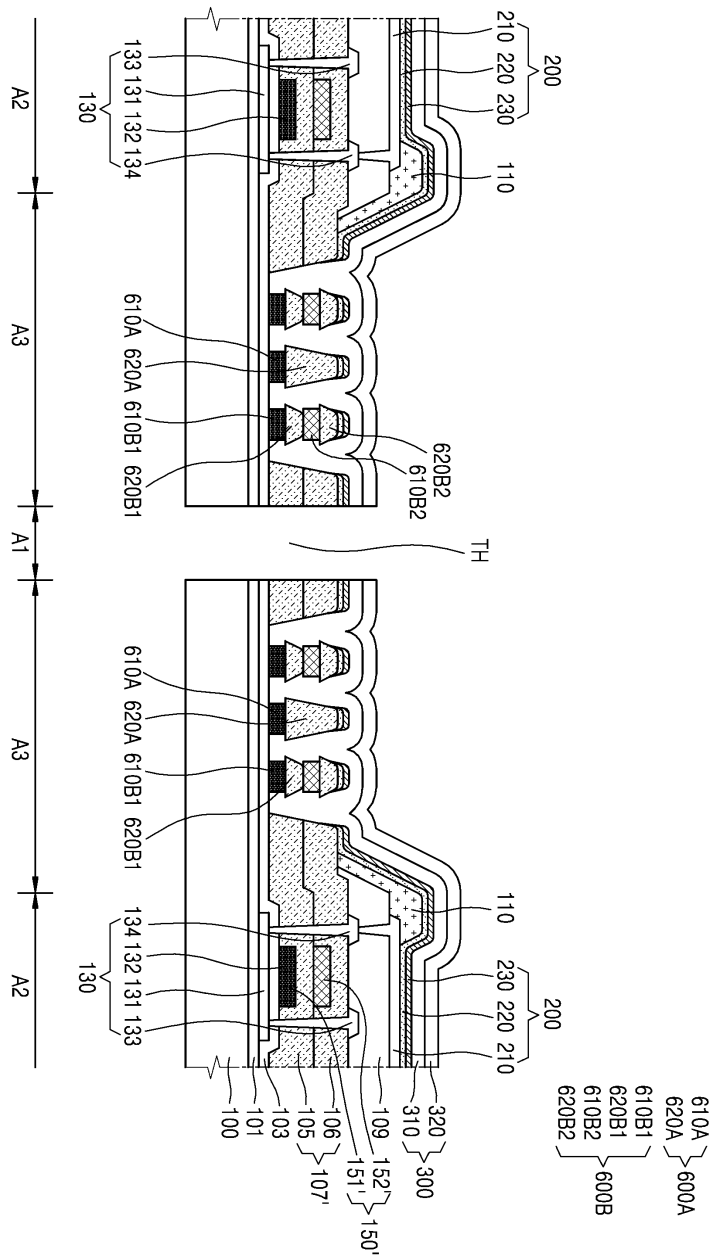
도면6e



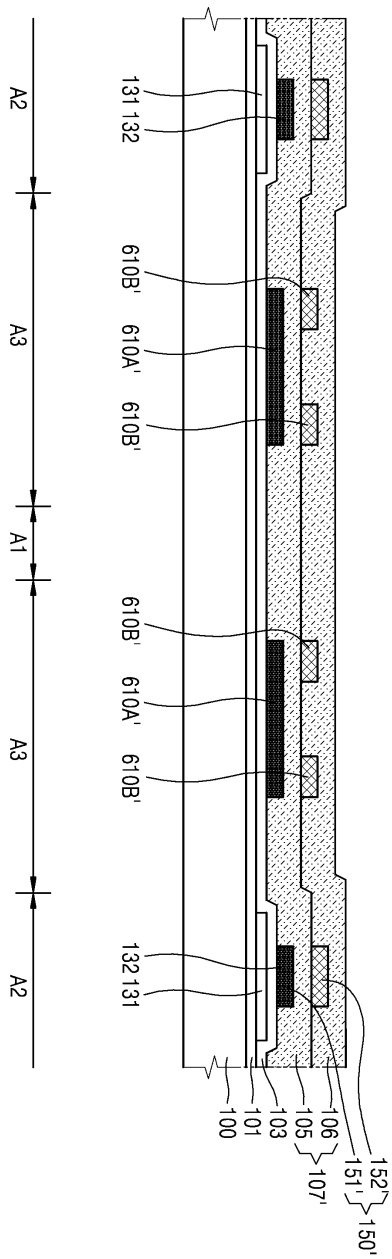
도면6f



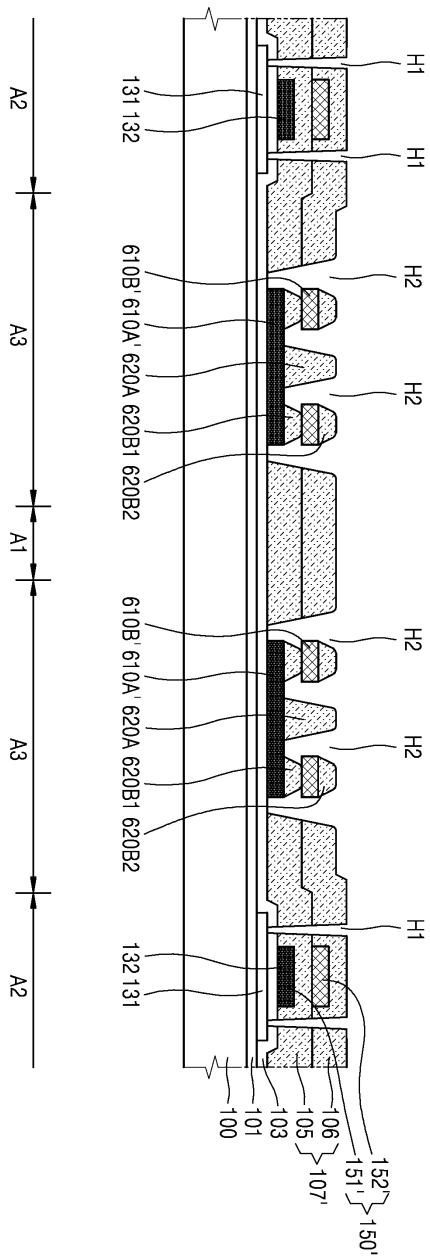
도면7



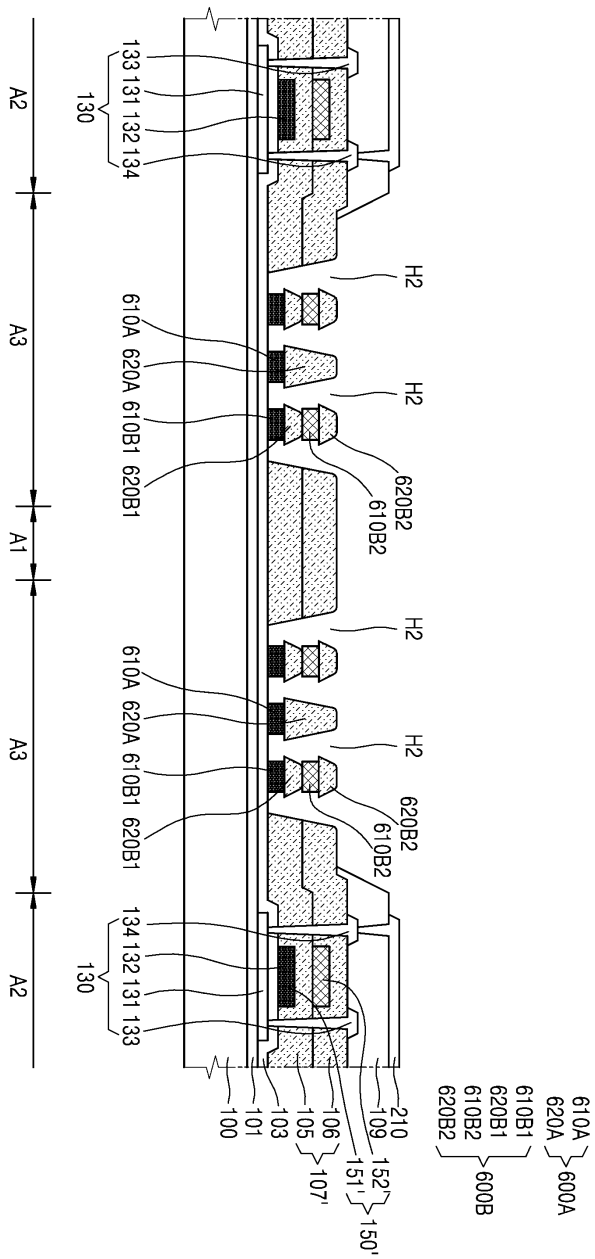
도면8a



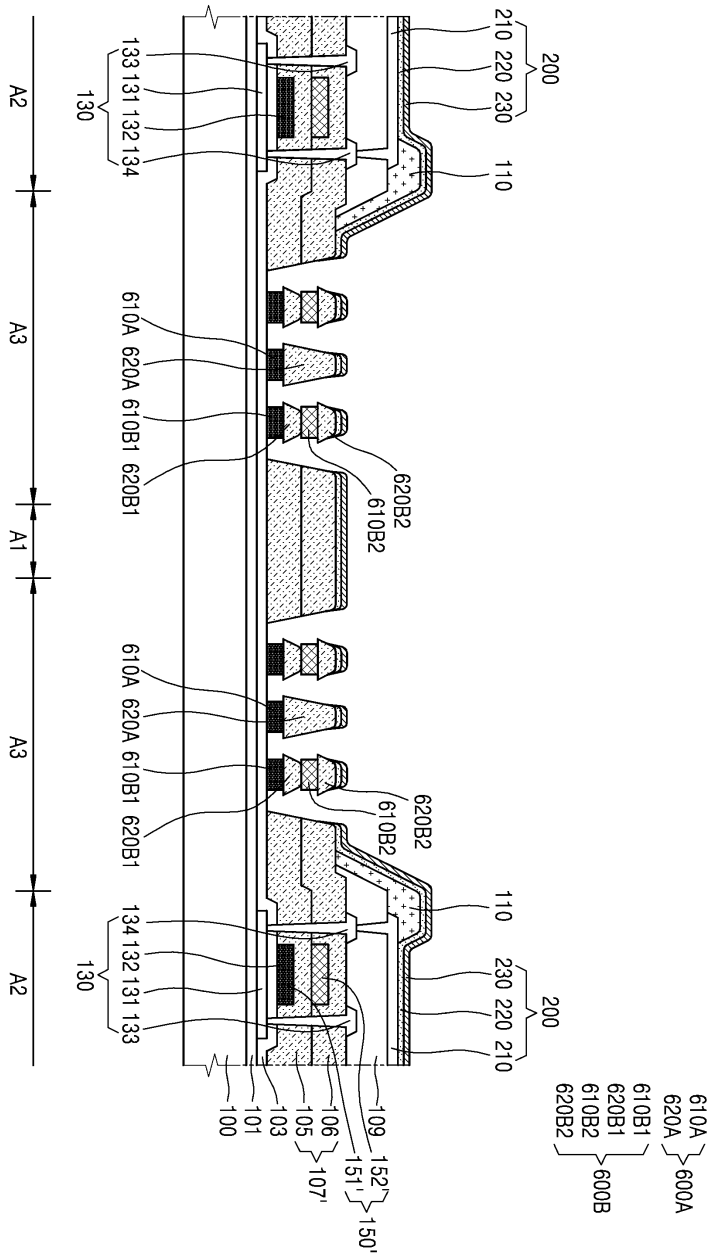
도면8b



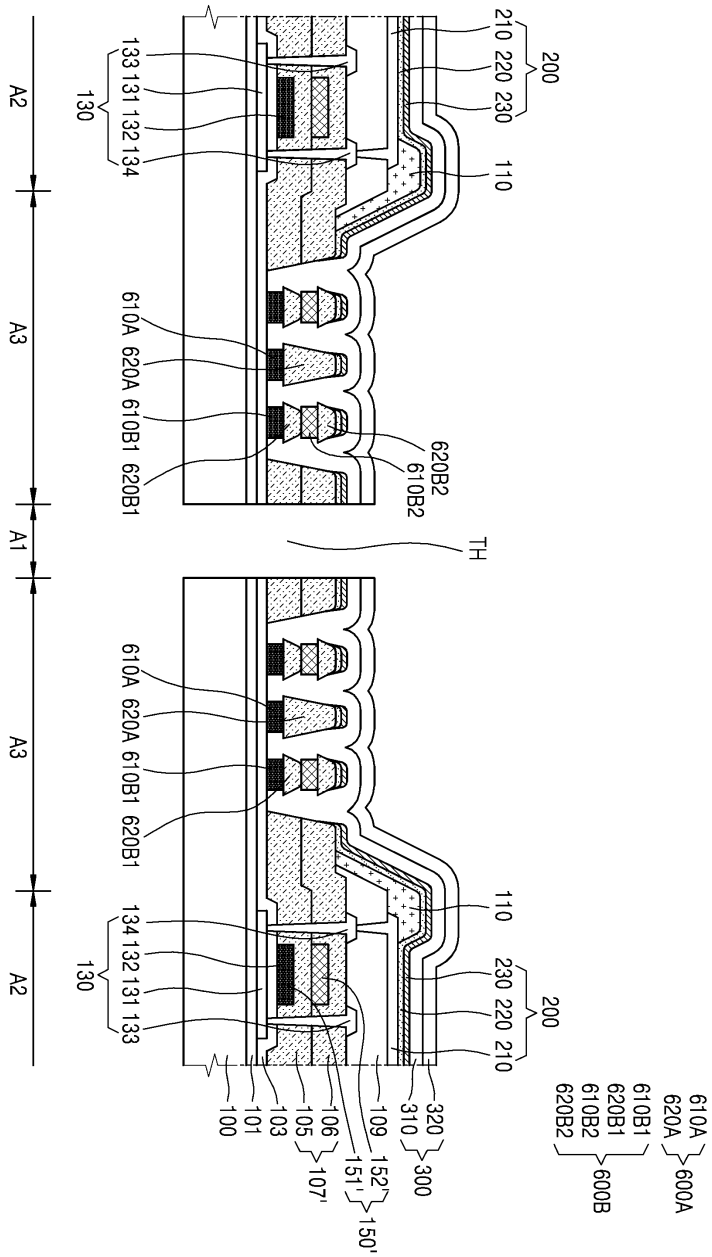
도면8c



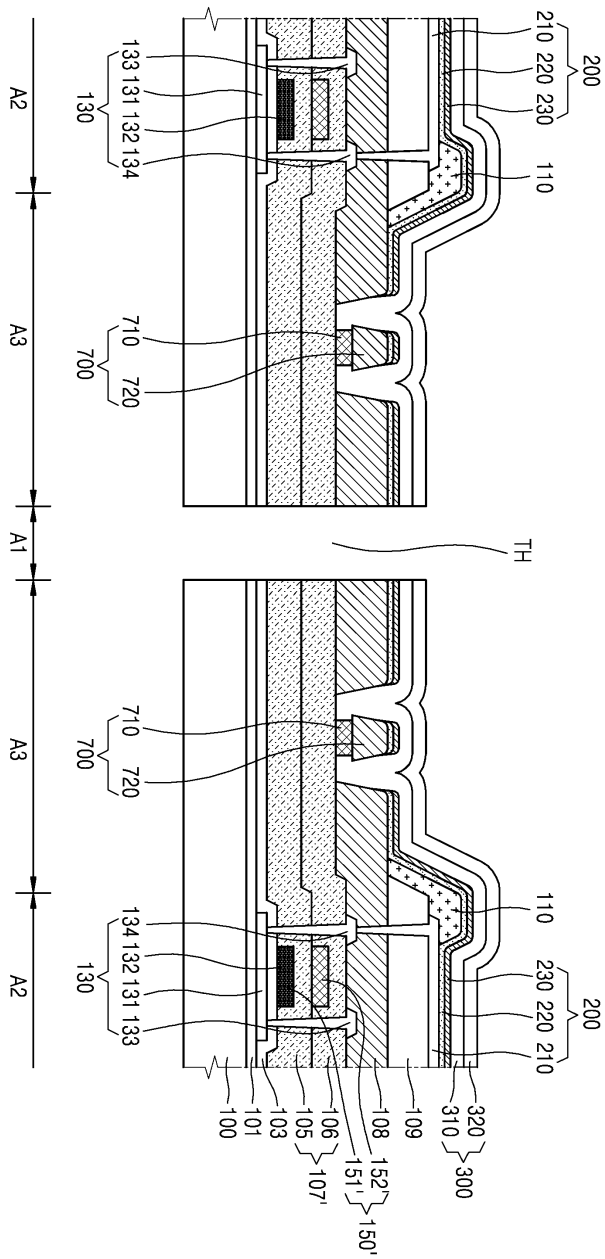
도면8d



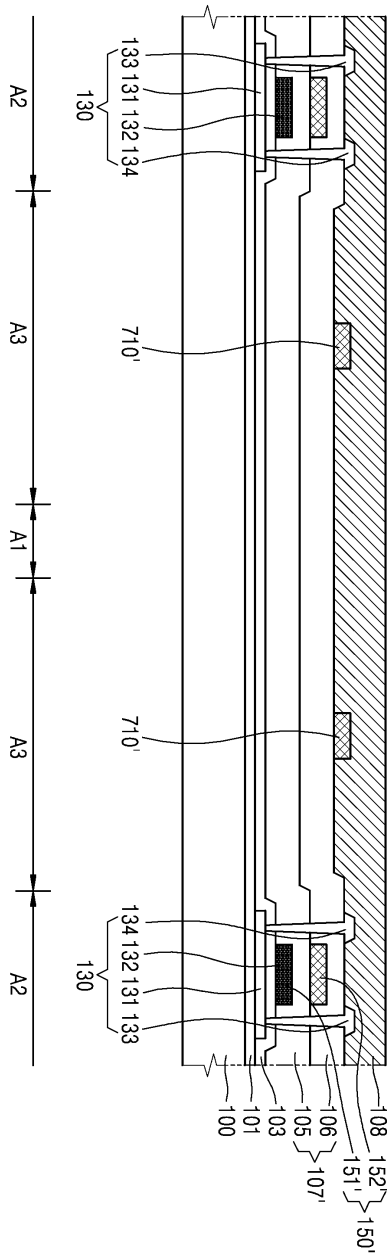
도면8e



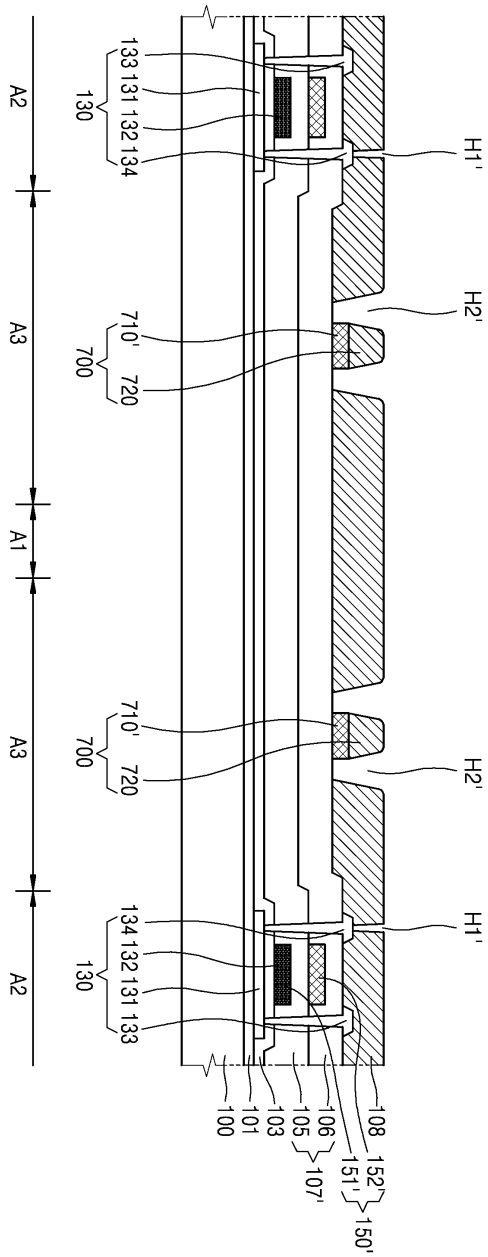
도면9



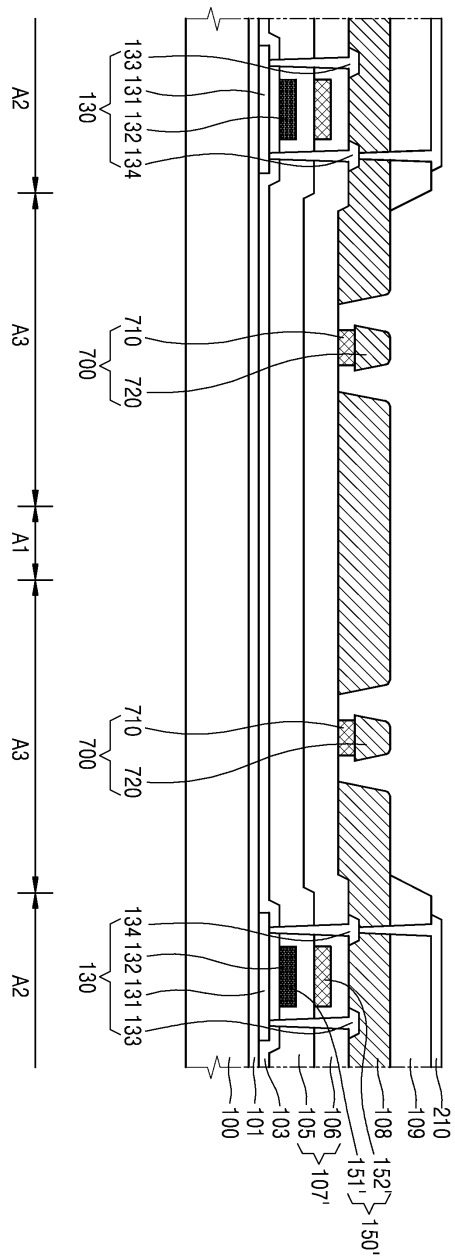
도면10a



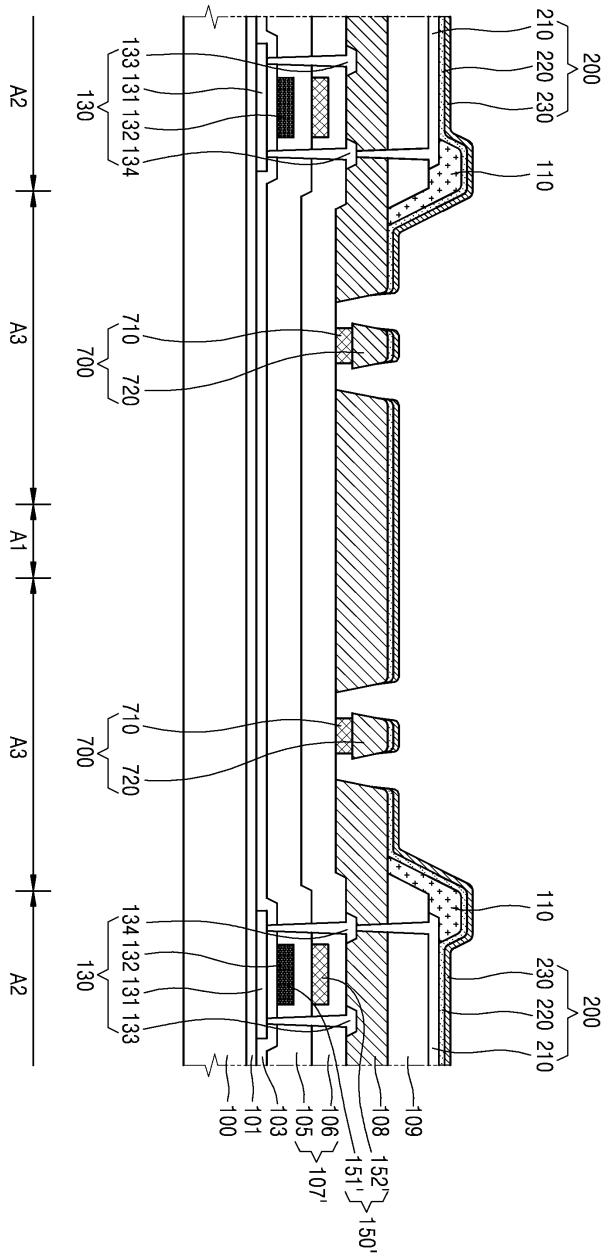
도면10b



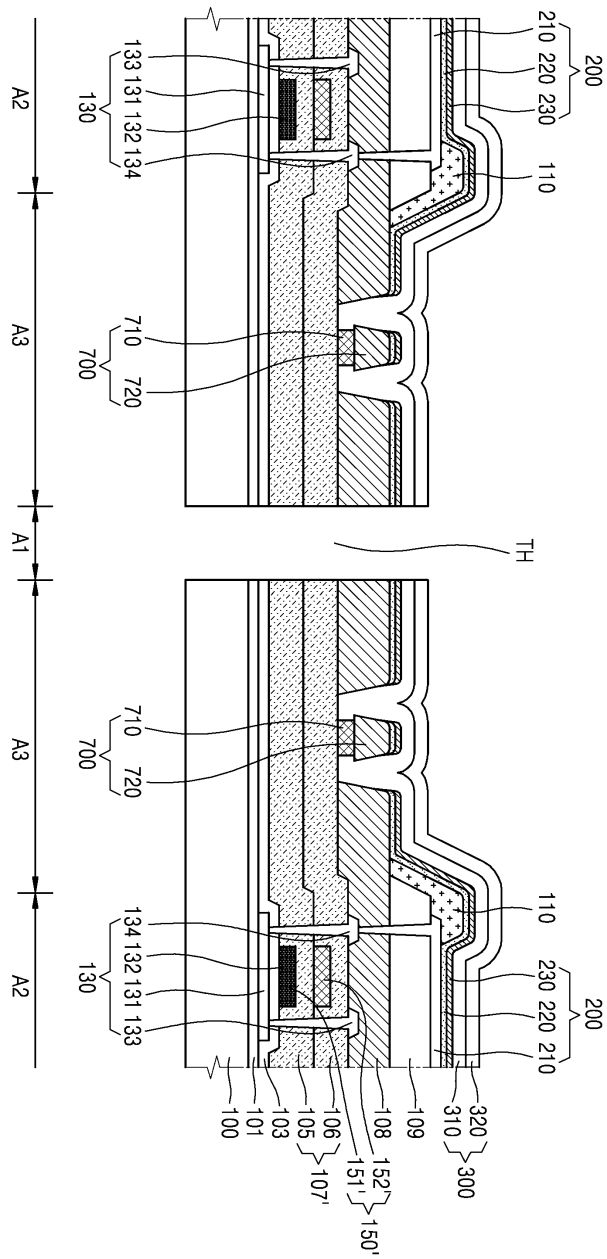
도면10c



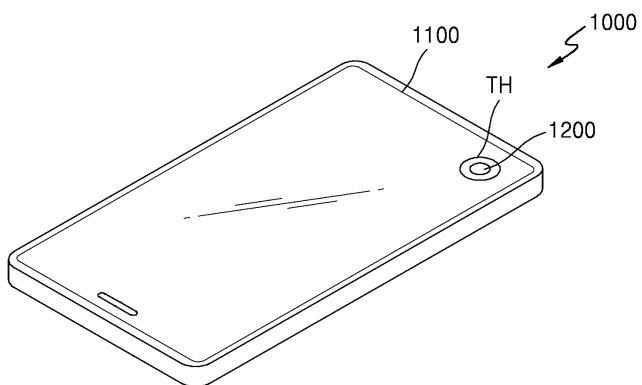
도면10d



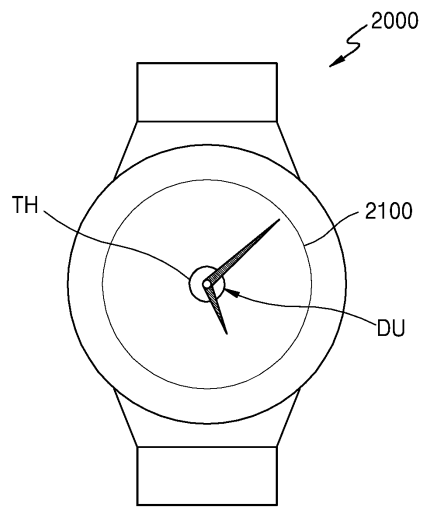
도면10e



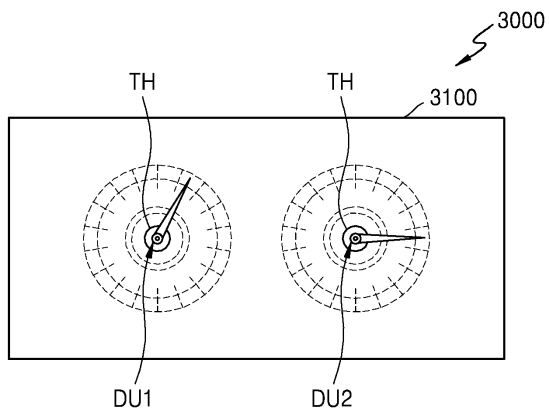
도면11a



도면11b



도면11c



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170059864A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	KR1020150191024	申请日	2015-12-31
[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	CHOI JONG HYUN 최종현 KANG KI NYENG 강기녕 KIM SUN KWANG 김선광 SIM SU YEON 심수연		
发明人	최종현 강기녕 김선광 심수연		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5203 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3258 H01L51/56 H01L2227/32 H01L27/3244 H01L27/326 H01L51/0097 H01L51/50		
优先权	1020150163351 2015-11-20 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个优选实施例包括像素阵列，该像素阵列包括穿过基板的穿透孔，布置在基板上的绝缘层，以及基板和绝缘层以及多个像素，其布置成使得它围绕穿透孔，同时在多个像素中布置在绝缘层上并且与穿透孔相邻的第一像素公开了包括像素阳极层的中间层，并且有机发光层布置在像素阳极层和有机发光显示装置上。包括设置在中间层上的相对电极层和绝缘层包括台阶部分，并且它延伸到穿透孔，并且在中间层和相对电极层之间用台阶部分切割一个或多个层。

