



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030163
(43) 공개일자 2020년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/525 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0108528
(22) 출원일자 2018년09월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최원우
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
성우용
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

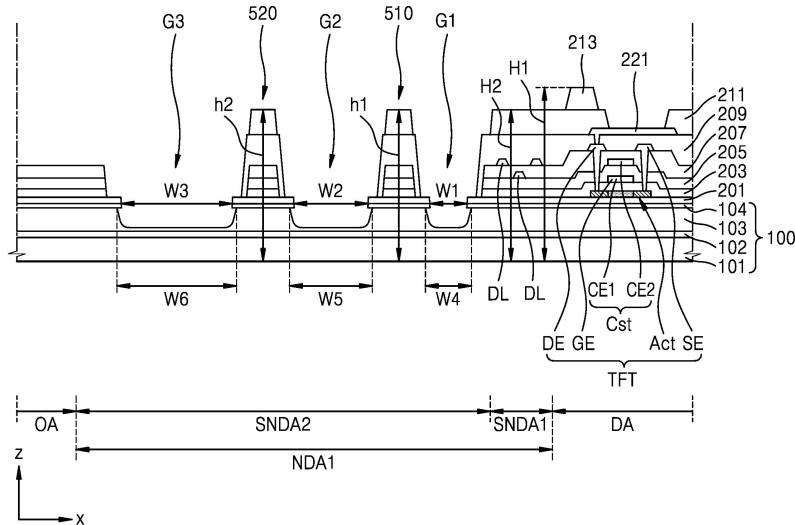
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 패널

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 개구영역 및 상기 개구영역을 둘러싸는 표시영역을 구비한 기관과, 표시영역에 위치하며, 각각 화소전극, 발광층 및 대향전극을 포함하는 복수의 표시요소들과, 표시요소들을 커버하며, 유기봉지층 및 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층과, 개구영역과 표시영역 사이에 위치하고 기관의 깊이 방향으로 오목하며 언더컷 구조를 갖는 복수의 그루브들, 및 그루브들 중 이웃하는 그루브들 사이에 위치하는 격벽을 포함하는, 표시 패널을 개시한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

김수연

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

서정환

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이서연

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이형섭

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

장문원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

채승근

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

개구영역 및 상기 개구영역을 둘러싸는 표시영역을 구비한 기관;

상기 표시영역에 위치하며, 각각 화소전극, 발광층 및 대향전극을 포함하는, 복수의 표시요소들;

상기 표시요소들을 커버하며, 유기봉지층 및 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층;

상기 개구영역과 상기 표시영역 사이에 위치하고, 상기 기관의 깊이 방향으로 오목하며, 언더컷 구조를 갖는 복수의 그루브들; 및

상기 그루브들 중 이웃하는 그루브들 사이에 위치하는 격벽;

을 포함하는, 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 격벽은, 유기 절연물을 포함하는 적어도 하나의 격벽층을 포함하는, 표시 패널.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기관과 상기 적어도 하나의 격벽층 사이에 개재되는 무기층을 더 포함하고, 상기 무기층의 상면과 측면은 상기 격벽층으로 커버되는, 표시 패널.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시영역에 위치하되, 상기 화소전극의 가장자리를 커버하며 상기 화소전극과 대응하는 개구를 포함하는 화소정의막; 및

상기 화소정의막의 상면 위에 배치된 스페이서;를 더 포함하는, 표시 패널.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기관으로부터 상기 격벽의 상면까지의 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 스페이서의 상면까지의 제2높이 보다 작은, 표시 패널.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2높이와 상기 제1높이의 차이는 1 μ m 이거나 그보다 큰, 표시 패널.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1높이는,

상기 기관으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 제3높이 보다 크고 상기 제2높이 보다 작은, 표시 패널.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 화소정의막 및 상기 스페이서는 유기 절연물을 포함하는 표시 패널.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 격벽의 바닥면의 폭은, 상기 이웃하는 그루브들 사이의 수평 거리보다 작은, 표시 패널.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 격벽은, 상기 개구를 둘러싸는 고리 형상인, 표시 패널.

청구항 11

개구를 갖는 기관;

상기 개구를 적어도 부분적으로 둘러싸는 표시영역에 위치한 표시요소들;

상기 표시요소들 상에 위치하며, 유기봉지층 및 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층;

상기 개구와 상기 표시영역 사이의 그루브영역에 위치하는 복수의 그루브들; 및

상기 그루브영역에 위치하되, 상기 복수의 그루브들 중 이웃하는 그루브들 사이에 개재되는 격벽; 을 포함하는, 표시 패널.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기관은 베이스층 및 베이스층 상의 배리어층을 포함하며,

상기 복수의 그루브들 각각은,

상기 배리어층을 관통하는 제1홀; 및

상기 베이스층을 관통하는 제2홀이나 리세스;를 포함하는, 표시 패널.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1홀을 정의하는 상기 배리어층의 측면은, 상기 제2홀 또는 상기 리세스를 정의하는 상기 베이스층의 측면 보다 상기 제1홀의 중심을 향해 더 돌출된, 표시 패널.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 격벽은, 유기 절연물을 포함하는 적어도 하나의 격벽층을 포함하는, 표시 패널.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 기관과 상기 적어도 하나의 격벽층 사이에는 적어도 하나의 무기층이 개재되며, 상기 적어도 하나의 무기층의 상면과 측면은 상기 격벽층으로 커버되는, 표시 패널.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기층 및 상기 격벽은,

상기 이웃하는 그루브들 사이에 위치하되, 상기 개구를 둘러싸는 고리 형상인, 표시 패널.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 표시영역에 위치하되, 상기 각 표시요소의 화소전극의 가장자리를 커버하며 상기 화소전극과 대응하는 개구를 포함하는 화소정의막; 및

상기 화소정의막의 상면 위에 배치된 스페이서;를 더 포함하며,

상기 기관으로부터 상기 격벽의 상면까지의 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 스페이서의 상면까지의 제2높이보다 작은, 표시 패널.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1높이는,

상기 기관으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 제3높이보다 크고 상기 제2높이보다 작은, 표시 패널.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 격벽의 바닥면의 폭은, 상기 이웃하는 그루브들 사이의 수평 거리보다 작은, 표시 패널.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 그루브영역에 위치하는 평탄화층을 더 포함하는, 표시 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 그루브를 포함하는 표시 패널 및 표시 패널을 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 그 용도가 다양해지고 있다. 또한, 표시 장치의 두께가 얇아지고 무게가 가벼워 그 사용의 범위가 광범위해지고 있는 추세이다.

[0003] 표시 장치 중 표시영역이 차지하는 면적을 확대하면서, 표시 장치에 접목 또는 연계하는 다양한 기능들이 추가되고 있다. 면적을 확대하면서 다양한 기능을 추가하기 위한 방안으로서 표시영역에 개구가 형성된 표시 장치의 연구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 개구를 구비하는 표시 장치의 경우, 개구의 측면으로 수분 등의 이물이 침투할 수 있으며, 이 경우 개구를 둘러싸는 표시요소들을 손상시킬 수 있다. 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 개구를 통한 투습을 방지할 수 있는 구조의 표시 패널 및 이를 구비한 표시 장치를 제공한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 개구영역 및 상기 개구영역을 둘러싸는 표시영역을 구비한 기관; 상기 표시영역에 위치하며, 각각 화소전극, 발광층 및 대향전극을 포함하는, 복수의 표시요소들; 상기 표시요소들을 커버하며, 유기

봉지층 및 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층; 상기 개구영역과 상기 표시영역 사이에 위치하고, 상기 기관의 깊이 방향으로 오목하며, 언더컷 구조를 갖는 복수의 그루브들; 및 상기 그루브들 중 이웃하는 그루브들 사이에 위치하는 격벽;을 포함하는, 표시 패널을 개시한다.

- [0006] 본 실시예에서, 상기 격벽은, 유기 절연물을 포함하는 적어도 하나의 격벽층을 포함할 수 있다.
- [0007] 본 실시예에서, 상기 기관과 상기 적어도 하나의 격벽층 사이에는 무기층이 개재되며, 상기 무기층의 상면과 측면은 상기 격벽층으로 커버될 수 있다.
- [0008] 본 실시예에서, 상기 표시영역에 위치하되, 상기 화소전극의 가장자리를 커버하며 상기 화소전극과 대응하는 개구를 포함하는 화소정의막; 및 상기 화소정의막의 상면 위에 배치된 스페이서;를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 본 실시예에서, 상기 기관으로부터 상기 격벽의 상면까지의 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 스페이서의 상면까지의 제2높이 보다 작을 수 있다.
- [0010] 본 실시예에서, 상기 제2높이와 상기 제1높이의 차이는 $1\mu\text{m}$ 이거나 그보다 클 수 있다.
- [0011] 본 실시예에서, 상기 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 제3높이 보다 크고 상기 제2높이 보다 작을 수 있다.
- [0012] 본 실시예에서, 상기 화소정의막 및 상기 스페이서는 유기 절연물을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에서, 상기 격벽의 바닥면의 폭은, 상기 이웃하는 그루브들 사이의 수평 거리보다 작을 수 있다.
- [0014] 본 실시예에서, 상기 격벽은, 상기 개구를 둘러싸는 고리 형상일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예는, 개구를 갖는 기관; 상기 개구를 적어도 부분적으로 둘러싸는 표시영역에 위치한 표시요소들; 상기 표시요소들 상에 위치하며, 무기봉지층 및 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층; 상기 개구와 상기 표시영역 사이의 그루브영역에 위치하는 복수의 그루브들; 및 상기 그루브영역에 위치하되, 상기 복수의 그루브들 중 이웃하는 그루브들 사이에 개재되는 격벽;을 포함하는, 표시 패널을 개시한다.
- [0016] 본 실시예에서, 상기 기관은 베이스층 및 베이스층 상의 배리어층을 포함하며, 상기 복수의 그루브들 각각은, 상기 배리어층을 관통하는 제1홀; 및 상기 베이스층을 관통하는 제2홀이나 리세스;를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에서, 상기 제1홀을 정의하는 상기 배리어층의 측면은, 상기 제2홀 또는 상기 리세스를 정의하는 상기 베이스층의 측면 보다 상기 제1홀의 중심을 향해 더 돌출될 수 있다.
- [0018] 본 실시예에서, 상기 격벽은, 유기 절연물을 포함하는 적어도 하나의 격벽층을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에서, 상기 기관과 상기 적어도 하나의 격벽층 사이에는 적어도 하나의 무기층이 개재되며, 상기 적어도 하나의 무기층의 상면과 측면은 상기 격벽층으로 커버될 수 있다.
- [0020] 본 실시예에서, 상기 적어도 하나의 무기층 및 상기 격벽은, 상기 이웃하는 그루브들 사이에 위치하되, 상기 개구를 둘러싸는 고리 형상일 수 있다.
- [0021] 본 실시예에서, 상기 표시영역에 위치하되, 상기 각 표시요소의 화소전극의 가장자리를 커버하며 상기 화소전극과 대응하는 개구를 포함하는 화소정의막; 및 상기 화소정의막의 상면 위에 배치된 스페이서;를 더 포함하며, 상기 기관으로부터 상기 격벽의 상면까지의 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 스페이서의 상면까지의 제2높이 보다 작을 수 있다.
- [0022] 본 실시예에서, 상기 제1높이는, 상기 기관으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 제3높이 보다 크고 상기 제2높이 보다 작을 수 있다.
- [0023] 본 실시예에서, 상기 격벽의 바닥면의 폭은, 상기 이웃하는 그루브들 사이의 수평 거리보다 작을 수 있다.
- [0024] 본 실시예에서, 상기 그루브영역에 위치하는 평탄화층을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 관한 표시 패널은 그루브들 및 이웃한 그루브들 사이의 격벽의 구조를 통해 표시요소들의

손상을 방지할 수 있다. 그러나 이러한 효과는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 간략하게 나타낸 단면도로서, 도 1의 II-II'선에 따른 단면에 대응할 수 있다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 표시 패널의 어느 한 화소를 개략적으로 나타낸 등가 회로도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널 중 제1비표시영역에 위치하는 신호라인들을 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널 중 제1비표시영역에 위치하는 그루브들을 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 그루브들을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 그루브들을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 8c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 그루브들을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 8d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 그루브들을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 8e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 그루브들을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 10은 도 9의 일부를 확대한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다.
- 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0032] 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.
- [0033] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바

로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1)는 빛을 방출하는 표시영역(DA)과 빛을 방출하지 않는 비표시영역(NDA)을 포함한다. 비표시영역(NDA)은 표시영역(DA)과 인접하게 배치된다. 표시 장치(1)는 표시영역(DA)에 배치된 복수의 화소들에서 방출되는 빛을 이용하여 소정의 이미지를 제공할 수 있다.
- [0039] 표시 장치(1)는 표시영역(DA)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸인 개구영역(OA)을 포함한다. 일 실시예로, 도 1은 개구영역(OA)이 표시영역(DA)에 의해 전체적으로 둘러싸인 것을 도시한다. 비표시영역(NDA)은 개구영역(OA)을 둘러싸는 제1비표시영역(NDA1), 및 표시영역(DA)의 외곽을 둘러싸는 제2비표시영역(NDA2)을 포함할 수 있다. 제1비표시영역(NDA1)은 개구영역(OA)을 전체적으로 둘러싸고, 표시영역(DA)은 제1비표시영역(NDA1)을 전체적으로 둘러싸며, 제2비표시영역(NDA2)은 표시영역(DA)을 전체적으로 둘러쌀 수 있다.
- [0040] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(1)로서, 유기 발광 표시 장치를 예로 하여 설명하지만, 본 발명의 표시 장치는 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 무기 EL 표시 장치(Inorganic Light Emitting Display), 퀀텀닷 발광 표시 장치(Quantum dot Light Emitting Display) 등과 같이 다양한 방식의 표시 장치가 사용될 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 간략하게 나타낸 단면도로서, 도 1의 II-II'선에 따른 단면에 대응할 수 있다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 표시 장치(1)는 표시 패널(10), 표시 패널(10) 상에 배치되는 입력 감지 부재(20), 및 광학적 기능 부재(30)를 포함할 수 있으며, 이들은 윈도우(40)로 커버될 수 있다. 표시 장치(1)는 휴대폰(mobile phone), 노트북, 스마트 워치와 같은 다양한 전자 기기일 수 있다.
- [0043] 표시 패널(10)은 이미지를 표시할 수 있다. 표시 패널(10)은 표시영역(DA)에 배치된 화소들을 포함한다. 화소들은 표시요소 및 이와 연결된 화소회로를 포함할 수 있다. 표시요소는 유기발광다이오드, 무기발광다이오드, 또는 퀀텀닷 발광다이오드 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 입력 감지 부재(20)는 외부의 입력, 예컨대 터치 이벤트에 따른 좌표정보를 획득한다. 입력감지 부재(20)는 감지전극(sensing electrode 또는 touch electrode) 및 감지전극과 연결된 신호라인(trace line)들을 포함할 수 있다. 입력감지 부재(20)는 표시 패널(10) 위에 배치될 수 있다.
- [0045] 입력 감지 부재(20)는 표시 패널(10) 상에 직접 형성되거나, 별도로 형성된 후 광학 투명 점착제(OCA)와 같은 점착층을 통해 결합될 수 있다. 예컨대, 입력 감지 부재(20)는 표시 패널(10)을 형성하는 공정 이후에 연속적으로 이뤄질 수 있으며, 이 경우 점착층은 입력 감지 부재(20)와 표시 패널(10) 사이에 개재되지 않을 수 있다. 도 2에는 입력 감지 부재(20)가 표시 패널(10)과 광학 기능 부재(30) 사이에 개재된 것을 도시하지만, 다른 실시예로서 입력감지 부재(20)는 광학 기능 부재(30) 위에 배치될 수 있다.
- [0046] 광학 기능 부재(30)는 반사 방지층을 포함할 수 있다. 반사 방지층은 윈도우(40)를 통해 외부에서 표시 패널(10)을 향해 입사하는 빛(외부광)의 반사율을 감소시킬 수 있다. 반사 방지층은 위상지연자(retarder) 및 편광자(polarizer)를 포함할 수 있다. 위상지연자는 필름타입 또는 액정 코팅타입일 수 있고, $\lambda/2$ 위상지연자 및/또는 $\lambda/4$ 위상지연자를 포함할 수 있다. 편광자 역시 필름타입 또는 액정 코팅타입일 수 있다. 필름타입은 연

신형 합성수지 필름을 포함하고, 액정 코팅타입은 소정의 배열로 배열된 액정들을 포함할 수 있다. 위상지연자 및 편광자는 보호필름을 더 포함할 수 있다. 위상지연자 및 편광자 자체 또는 보호필름이 반사방지 층의 베이스 층으로 정의될 수 있다.

- [0047] 다른 실시예로, 반사 방지층은 블랙매트릭스와 컬러필터들을 포함할 수 있다. 컬러필터들은 표시 패널(10)의 화소들 각각에서 방출되는 빛의 색상을 고려하여 배열될 수 있다. 또 다른 실시예로, 반사 방지층은 상쇄간섭 구조물을 포함할 수 있다. 상쇄간섭 구조물은 서로 다른 층 상에 배치된 제1 반사층과 제2 반사층을 포함할 수 있다. 제1 반사층 및 제2 반사층에서 각각 반사된 제1 반사광과 제2 반사광은 상쇄 간섭될 수 있고, 그에 따라 외부광 반사율이 감소될 수 있다.
- [0048] 광학 기능 부재(30)는 렌즈층을 포함할 수 있다. 렌즈층은 표시 패널(10)에서 방출되는 빛의 출광 효율을 향상시키거나, 색편차를 줄일 수 있다. 렌즈층은 오목하거나 볼록한 렌즈 형상을 가지는 층을 포함하거나, 및/또는 굴절률이 서로 다른 복수의 층을 포함할 수 있다. 광학 기능 부재(30)는 전술한 반사 방지층 및 렌즈층을 모두 포함하거나, 이들 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0049] 표시 패널(10), 입력 감지 부재(20), 및 광학 기능 부재(30)는 개구를 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 도 2에는 표시 패널(10), 입력 감지 부재(20), 및 광학 기능 부재(30)가 각각 제1 내지 제3개구(10H, 20H, 30H)를 포함하며, 제1 내지 제3개구(10H, 20H, 30H)들이 서로 중첩되는 것을 도시한다. 제1 내지 제3개구(10H, 20H, 30H)들은 개구영역(OA)에 대응하도록 위치한다. 다른 실시예로, 표시 패널(10), 입력 감지 부재(20), 및/또는 광학 기능 부재(30) 중 적어도 하나는 개구를 포함하지 않을 수 있다. 예컨대, 표시 패널(10), 입력 감지 부재(20), 및 광학 기능 부재(30) 중에서 선택된 어느 하나, 또는 두 개의 구성요소는 개구를 포함하지 않을 수 있다.
- [0050] 컴포넌트(50)는 개구영역(OA)에 대응할 수 있다. 컴포넌트(50)는 도 2에 실선으로 도시된 바와 같이 제1 내지 제3개구(10H, 20H, 30H) 내에 위치하거나, 점선으로 도시된 바와 같이 표시 패널(10)의 아래에 배치될 수 있다.
- [0051] 컴포넌트(50)는 전자요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 컴포넌트(50)는 빛이나 음향을 이용하는 전자요소일 수 있다. 예컨대, 전자요소는 적외선 센서와 같이 빛을 수광하여 이용하는 센서, 빛을 수광하여 이미지를 촬상하는 카메라, 빛이나 음향을 출력하고 감지하여 거리를 측정하거나 지문 등을 인식하는 센서, 빛을 출력하는 소형 램프이거나, 소리를 출력하는 스피커 등을 포함할 수 있다. 빛을 이용하는 전자요소의 경우, 가시광, 적외선광, 자외선광 등과 같이 다양한 파장 대역의 빛을 이용할 수 있다. 일부 실시예에서, 개구영역(OA)은 컴포넌트(50)로부터 외부로 출력되거나 외부로부터 전자요소를 향해 진행하는 빛 또는/및 음향이 투과할 수 있는 투과영역(transmission area)으로 이해될 수 있다.
- [0052] 다른 실시예로, 표시 장치(1)가 스마트 워치나 차량용 계기판으로 이용되는 경우, 컴포넌트(50)는 시계 바늘이나 소정의 정보(예, 차량 속도 등)를 지시하는 바늘 등을 포함하는 부재일 수 있다. 표시 장치(1)가 시계 바늘이나 차량용 계기판을 포함하는 경우, 컴포넌트(50)가 윈도우(40)를 관통하여 외부로 노출될 수 있으며, 윈도우(40)는 개구영역(OA)에 대응하는 개구를 포함할 수 있다.
- [0053] 컴포넌트(50)는 전술한 바와 같이 표시 패널(10)의 기능과 관계된 구성요소(들)를 포함하거나, 표시 패널(10)의 심미감을 증가시키는 액세서리와 같은 구성요소 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널을 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 4는 표시 패널의 어느 한 화소를 개략적으로 나타낸 등가 회로도이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 표시 패널(10)은 표시영역(DA) 및 제1 및 제2비표시영역(NDA1, NDA2)를 포함한다. 도 3은 표시 패널(10) 중 기관(100)의 모습으로 이해될 수 있다. 예컨대, 기관(100)이 개구영역(OA), 표시영역(DA), 제1 및 제2비표시영역(NDA1, NDA2)를 갖는 것으로 이해될 수 있다.
- [0056] 표시 패널(10)은 표시영역(DA)에 배치된 복수의 화소(P)들을 포함한다. 각 화소(P)는 도 4에 도시된 바와 같이 화소회로(PC), 및 화소회로(PC)에 연결된 표시요소로서, 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 화소회로(PC)는 제1박막트랜지스터(T1), 제2박막트랜지스터(T2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 각 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED)를 통해 예컨대, 적색, 녹색, 청색 또는 백색의 빛을 방출할 수 있다.
- [0057] 제2박막트랜지스터(T2)는 스위칭 박막트랜지스터로서, 스캔라인(SL) 및 데이터라인(DL)에 연결되며, 스캔라인(SL)으로부터 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터라인(DL)으로부터 입력된 데이터 전압을 제1박막트랜지스터(T1)로 전달할 수 있다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제2박막트랜지스터(T2)와 구동전압선(PL)에 연결되며, 제2박

막트랜지스터(T2)로부터 전달받은 전압과 구동전압선(PL)에 공급되는 제1전원전압(ELVDD)의 차이에 해당하는 전압을 저장할 수 있다.

- [0058] 제1박막트랜지스터(T1)는 구동 박막트랜지스터로서, 구동전압선(PL)과 스토리지 커패시터(Cst)에 연결되며, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압 값에 대응하여 구동전압선(PL)으로부터 유기발광다이오드(OLED)를 흐르는 구동 전류를 제어할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동 전류에 의해 소정의 휘도를 갖는 빛을 방출할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)의 대향전극(예, 캐소드)는 제2전원전압(ELVSS)을 공급받을 수 있다.
- [0059] 도 4는 화소회로(PC)가 2개의 박막트랜지스터와 1개의 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 박막트랜지스터의 개수 및 스토리지 커패시터의 개수는 화소회로(PC)의 설계에 따라 다양하게 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0060] 다시 도 3을 참조하면, 제1비표시영역(NDA1)은 개구영역(OA)을 둘러쌀 수 있다. 제1비표시영역(NDA1)은 빛을 방출하는 유기발광다이오드와 같은 표시요소가 배치되지 않은 영역으로, 제1비표시영역(NDA1)에는 개구영역(OA) 주변에 구비된 화소(P)들에 신호를 제공하는 신호라인들이 지나가거나 후술할 그루브(들)이 배치될 수 있다. 제2비표시영역(NDA2)에는 각 화소(P)에 스캔신호를 제공하는 스캔 드라이버(1100), 각 화소(P)에 데이터신호를 제공하는 데이터 드라이버(1200), 및 제1 및 제2전원전압을 제공하기 위한 메인 전원배선(미도시) 등이 배치될 수 있다. 도 4에는 데이터 드라이버(1200)가 기관(100)의 일 측면에 인접하게 배치된 것을 도시하나, 다른 실시예에 따르면, 데이터 드라이버(1200)는 표시 패널(10)의 일 측에 배치된 패드와 전기적으로 접속된 FPCB(flexible Printed circuit board) 상에 배치될 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일부를 나타낸 평면도로서, 제1비표시영역에 위치하는 신호라인들을 나타낸다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 개구영역(OA)을 중심으로 화소(P)들이 표시영역(DA)에 배치되며, 개구영역(OA)과 표시영역(DA) 사이에는 제1비표시영역(NDA1)이 위치할 수 있다.
- [0063] 화소(P)들은 개구영역(OA)을 중심으로 상호 이격되어 배치될 수 있다. 화소(P)들은 개구영역(OA)을 중심으로 위와 아래에 이격되어 배치되거나, 개구영역(OA)을 중심으로 좌우로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0064] 화소(P)들에 신호를 공급하는 신호라인들 중 개구영역(OA)과 인접한 신호라인들은 개구영역(OA)을 우회할 수 있다. 표시영역(DA)을 지나는 데이터라인들 중 일부 데이터라인(DL)은, 개구영역(OA)을 사이에 두고 위와 아래에 배치된 화소(P)들에 데이터신호를 제공하도록 y방향으로 연장되되, 제1비표시영역(NDA1)에서 개구영역(OA)의 가장자리를 따라 우회할 수 있다. 표시영역(DA)을 지나는 스캔라인들 중 일부 스캔라인(SL)은, 개구영역(OA)을 사이에 두고 좌우에 배치된 화소(P)들에 스캔신호를 제공하도록 x방향으로 연장되되, 제1비표시영역(NDA1)에서 개구영역(OA)의 가장자리를 따라 우회할 수 있다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일부를 나타낸 평면도로서, 제1비표시영역에 위치하는 그루브를 나타낸다.
- [0066] 개구영역(OA)과 표시영역(DA) 사이에는 다수의 그루브들이 위치한다. 이와 관련하여, 도 6에서는 개구영역(OA)과 표시영역(DA) 사이에 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)가 위치한 것을 도시한다. 다른 실시예로서, 제1비표시영역(NDA1)에는 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 보다 더 많은 수의 그루브들, 예컨대 4개 이상의 그루브들이 배치될 수 있다.
- [0067] 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 제1비표시영역(NDA1)에서 개구영역(OA)을 전체적으로 둘러싸는 고리 형상일 수 있다. 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 각각의 직경은 개구영역(OA)의 직경보다는 크게 형성될 수 있으며, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 소정의 간격 이격되어 배치될 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 중 적어도 두 개의 그루브의 폭은 서로 다를 수 있다. 도 5와 도 6을 참조하면, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 개구영역(OA)의 가장자리를 우회하는 데이터라인 또는/및 스캔라인의 우회 부분들 보다 개구영역(OA)에 더 인접하게 위치할 수 있다.
- [0068] 도 7, 도 9, 도 11, 및 도 12는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도들을 나타내고, 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 그루브들을 확대한 단면도로서 도 7의 일부 확대도에 해당하며, 도 8b 내지 도 8e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 그루브들을 확대한 단면도이며, 도 10은 도 9의 일부를 확대한 단면도이다.
- [0069] 먼저, 도 7의 표시영역(DA)을 참조하면, 기관(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)와 스토리지 커패시터(Cst) 및 이

들에 전기적으로 연결된 화소전극(221)을 형성한다.

- [0070] 기관(100)은 고분자 수지를 포함할 수 있다. 기관(100)은 고분자 수지를 포함하는 베이스층, 및 배리어층을 포함할 수 있다. 예컨대, 기관(100)은 순차적으로 적층된, 제1베이스층(101), 제1배리어층(102), 제2베이스층(103), 및 제2배리어층(104)을 포함할 수 있다.
- [0071] 제1 및 제2베이스층(101, 103)은 각각 고분자 수지를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2베이스층(101, 103)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP) 등과 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다. 고분자 수지는 투명할 수 있다.
- [0072] 제1 및 제2배리어층(102, 104)은 각각, 외부 이물질의 침투를 방지하는 배리어층으로서, 실리콘나이트라이드(SiNx) 및/또는 실리콘옥사이드(SiOx)와 같은 무기물을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0073] 기관(100) 상에는 불순물이 박막트랜지스터의 반도체층으로 침투하는 것을 방지하기 위해 형성된 버퍼층(201)이 형성될 수 있다. 버퍼층(201)은 실리콘 나이트라이드 또는 실리콘옥사이드와 같은 무기 절연물을 포함할 수 있으며, 전술한 무기 절연물을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다. 일부 실시예에서, 기관(100)의 제2배리어층(104)은 다층 구조를 갖는 버퍼층(201)의 일부 층으로 이해될 수 있다.
- [0074] 버퍼층(201) 상에는 박막트랜지스터(TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함하는 화소회로(PC)가 배치될 수 있다. 박막트랜지스터(TFT)는 반도체층(Act), 게이트전극(GE), 소스전극(SE), 드레인전극(DE)을 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 박막트랜지스터(TFT)는 도 4를 참조하여 설명한 구동 박막트랜지스터에 대응할 수 있다. 본 실시예에서는 게이트전극(GE)이 게이트절연층(203)을 가운데 두고 반도체층(Act) 상에 배치된 탑 게이트 타입을 도시하였으나, 또 다른 실시예에 따르면 박막트랜지스터(TFT)는 바텀 게이트 타입일 수 있다.
- [0075] 반도체층(Act)은 폴리 실리콘을 포함할 수 있다. 또는, 반도체층(Act)은 아모퍼스 실리콘을 포함하거나, 산화물 반도체를 포함하거나, 유기 반도체 등을 포함할 수 있다. 게이트전극(GE)은 저저항 금속 물질을 포함할 수 있다. 게이트전극(GE)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.
- [0076] 반도체층(Act)과 게이트전극(GE) 사이에는 게이트절연층(203)이 개재되며, 게이트절연층(203)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 탄탈륨옥사이드, hafnium옥사이드 등과 같은 무기 절연물을 포함할 수 있다. 게이트절연층(203)은 전술한 물질을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0077] 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)은 전도성이 좋은 재료를 포함할 수 있다. 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)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. 일 실시예로, 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)은 Ti/Al/Ti의 다층으로 형성될 수 있다.
- [0078] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1층간절연층(205)을 사이에 두고 중첩하는 하부 전극(CE1)과 상부 전극(CE2)을 포함한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 박막트랜지스터(TFT)와 중첩될 수 있다. 이와 관련하여, 도 7은 박막트랜지스터(TFT)의 게이트전극(GE)이 스토리지 커패시터(Cst)의 하부 전극(CE1)인 것을 도시하고 있다. 다른 실시예로서, 스토리지 커패시터(Cst)는 박막트랜지스터(TFT)와 중첩하지 않을 수 있다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제2층간절연층(207)으로 커버될 수 있다.
- [0079] 제1 및 제2층간절연층(205, 207)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 탄탈륨옥사이드, hafnium옥사이드 등과 같은 무기 절연물을 포함할 수 있다. 제1 및 제2층간절연층(205, 207)은 전술한 물질을 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0080] 박막트랜지스터(TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 화소회로는 제1절연층(209)으로 커버될 수 있다. 제1절연층(209)은 평탄화 절연층일 수 있다. 제1절연층(209)은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나 Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의

블렌드 등과 같은 유기 절연물을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 제1절연층(209)은 폴리이미드를 포함할 수 있다. 또는, 제1절연층(209)은 무기 절연물을 포함하거나, 무기 및 유기절연물을 포함할 수 있다.

[0081] 화소전극(221)은 제1절연층(209) 상에 형성될 수 있다. 화소전극(221)은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)와 같은 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 화소전극(221)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크로뮴(Cr) 또는 이들의 화합물을 포함하는 반사막을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 화소전극(221)은 전술한 반사막의 위/아래에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 더 포함할 수 있다.

[0082] 화소전극(221) 상에는 제2절연층(211)이 형성될 수 있다. 제2절연층(211)은 화소정의막으로서, 화소전극(221)의 상면을 노출하는 개구를 포함하되, 화소전극(221)의 가장자리를 커버한다. 제2절연층(211)은 유기 절연물을 포함할 수 있다. 또는, 제2절연층(211)은 실리콘나이트라이드(SiNx)나 실리콘옥시나이트라이드(SiON), 또는 실리콘옥사이드(SiO_x)와 같은 무기 절연물을 포함할 수 있다. 또는, 제2절연층(211)은 유기절연물 및 무기절연물을 포함할 수 있다.

[0083] 제2절연층(211) 상에는 스페이서(213)가 형성될 수 있다. 스페이서(213)는 유기 절연물을 포함하거나, 무기 절연물을 포함하거나, 유기절연물 및 무기절연물을 포함할 수 있다.

[0084] 스페이서(213)는 제2절연층(211)과 다른 물질을 포함할 수 있다. 또는, 스페이서(213)는 제2절연층(211)과 동일한 물질을 포함할 수 있으며, 이 경우 제2절연층(211)과 스페이서(213)는 하프톤 마스크 등을 이용한 마스크 공정에서 함께 형성될 수 있다. 일 실시예로서, 제2절연층(211) 및 스페이서(213)는 폴리이미드를 포함할 수 있다.

[0085] 도 7의 제1비표시영역(NDA1)을 살펴보면, 제1비표시영역(NDA1)은 상대적으로 표시영역(DA)에 인접한 제1서브-비표시영역(SNDA1) 및 상대적으로 개구영역(OA)에 인접한 제2서브-비표시영역(SNDA2)을 포함할 수 있다.

[0086] 제1서브-비표시영역(SNDA1)은 신호라인들, 예컨대 도 7에 도시된 데이터라인(DL)들이 지나가는 영역일 수 있다. 도 7의 도시된 데이터라인(DL)들은 도 5를 참조하여 설명한 개구영역(OA)을 우회하는 데이터라인들에 해당할 수 있다. 제1서브-비표시영역(SNDA1)은 데이터라인(DL)들이 지나가는 배선영역 또는 우회영역일 수 있다.

[0087] 데이터라인(DL)들은 도 7에 도시된 바와 같이 절연층을 사이에 두고 교번적으로 배치될 수 있다. 또는, 도시되지 않는 경우, 데이터라인(DL)들은 동일한 절연층 상에 배치될 수 있다. 이웃한 데이터라인(DL)들이 절연층(예컨대, 제2층간절연층: 207)을 사이에 두고 아래와 위에 각각 배치되는 경우, 이웃한 데이터라인(DL)들 사이의 갭(피치)을 줄일 수 있으며, 제1비표시영역(NDA1)의 폭을 줄일 수 있다. 도 7은 제1서브-비표시영역(SNDA1)에 데이터라인(DL)들이 위치하는 것을 나타내고 있으나, 앞서 도 5를 참조하여 설명한 개구영역(OA)을 우회하는 스캔라인들도 제1서브-비표시영역(SNDA1)에 위치할 수 있다.

[0088] 제2서브-비표시영역(SNDA2)은 그루브들이 배치되는 일종의 그루브영역으로서, 도 7은 제2서브-비표시영역(SNDA2)에 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)가 형성된 것을 도시한다.

[0089] 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 무기층과 유기층을 포함하는 다층 막을 패터닝하여 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 복수 층을 포함하는 기판(100)의 일부를 제거함으로써 형성될 수 있다. 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 기판(100)의 제2베이스층(103) 및 그 위의 제2배리어층(104) 등을 일부 제거하여 형성할 수 있다.

[0090] 도 7 및 도 8a를 참조하면, 제2베이스층(103) 및 제2배리어층(104)의 일부가 제거되어 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)가 형성될 수 있다. 제2배리어층(104) 상의 버퍼층(201)도 제2배리어층(104)과 함께 제거되어 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)를 형성할 수 있다. 예컨대, 제2배리어층(104)과 버퍼층(201)을 관통하는 홀 및 제2베이스층(103)에 형성된 리세스는, 각각 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)를 형성할 수 있다.

[0091] 일 실시예로, 리세스의 깊이(dp1, dp2, dp3)는 제2베이스층(103)의 두께(T)보다 작게 형성될 수 있으며, 이 경우 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면은, 제2베이스층(103)의 상면과 바닥면 사이에 개재된 상면 또는 바닥면과 평행한 가상의 평면 상에 놓일 수 있다.

[0092] 다른 실시예로, 제2베이스층(103)에 형성된 리세스의 깊이(dp1, dp2, dp3)는 제2베이스층(103)의 두께(T)와 동

일할 수 있다. 이 경우 제2베이스층(103)에는 리세스 대신에 제2베이스층(103)을 관통하는 홀이 형성된 것으로 이해할 수 있으며, 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면은 제2베이스층(103)의 바닥면과 동일한 가상의 평면 상에 위치할 수 있다.

- [0093] 제2베이스층(103)에 형성된 리세스 또는 홀의 깊이(dp1, dp2, dp3)는 약 2 μ m 이상일 수 있다. 본 명세서에서는, 버퍼층(201)과 제2배리어층(104)을 별도의 구성요소로 설명하고 있으나, 기판(100)의 제2배리어층(104)은 다층 구조를 갖는 버퍼층(201)의 일부 층으로 이해되거나, 또는 버퍼층(201)은 다층 구조를 갖는 제2배리어층(104)의 일부 층으로 이해될 수 있다.
- [0094] 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3)는 식각(건식 식각 또는 습식 식각)공정에 의해 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 그룹브(G1, G2, G3)를 형성하는 식각 공정은 표시영역(DA)에 위치하는 박막트랜지스터(TFT)의 콘택홀을 형성하는 공정 및 화소전극(221)을 형성하는 공정 등과 별도로 진행되거나, 전술한 공정을 활용하여 진행될 수 있다. 다른 실시예로, 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3)는 레이저 식각을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0095] 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3)는 각각 언더컷 구조를 가질 수 있다. 각각의 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3) 중 제2베이스층(103)을 지나는 부분의 폭은 무기절연층(들), 예컨대 제2배리어층(104) 및/또는 버퍼층(201)을 지나는 부분의 폭 보다 큰 언더컷 구조를 가질 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 제1그룹브(G1) 중 제2배리어층(104) 및/또는 버퍼층(201)을 지나는 부분의 제1폭(W1)은, 제1그룹브(G1) 중 제2베이스층(103)을 지나는 부분의 제4폭(W4) 보다 작게 형성될 수 있다. 일 실시예로, 제1폭(W1)은 6 μ m~14 μ m일 수 있다. 버퍼층(201) 및/또는 제2배리어층(104)의 측면은 제2베이스층(103)의 내 측면 보다 제1그룹브(G1)의 중심을 향해 더 돌출될 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 제1그룹브(G1)의 중심을 향해 기판(100)의 상면과 평행한 방향으로 더 돌출된 버퍼층(201) 및 제2배리어층(104)의 부분들은 한 쌍의 처마(또는 한 쌍의 돌출 팁 또는 팁, PT)를 형성할 수 있다. 제1그룹브(G1)의 중심을 향해 돌출된 한 쌍의 팁(PT)은 각각 제2베이스층(103)의 내 측면보다 제1거리(d11)만큼 돌출될 수 있으며, 제1거리(d11)는 약 0.7 μ m~1.5 μ m 일 수 있다. 일 실시예로, 제1거리(d11)는 1 μ m~1.2 μ m일 수 있다.
- [0097] 마찬가지로, 제2그룹브(G2) 중 제2배리어층(104) 및/또는 버퍼층(201)을 지나는 부분의 제2폭(W2)은, 제2그룹브(G2) 중 제2베이스층(103)을 지나는 부분의 제5폭(W5) 보다 작게 형성될 수 있다. 일 실시예로, 제2그룹브(G2)의 제2폭(W2)은 12 μ m~14 μ m일 수 있다. 버퍼층(201) 및/또는 제2배리어층(104)의 측면은 제2베이스층(103)의 내 측면 보다 제2그룹브(G2)의 중심을 향해 더 돌출될 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 제2그룹브(G2)의 중심을 향해 기판(100)의 상면과 평행한 방향으로 더 돌출된 버퍼층(201) 및 제2배리어층(104)의 부분들은 한 쌍의 처마(또는 한 쌍의 돌출 팁 또는 팁, PT)를 형성할 수 있다. 제2그룹브(G2)의 중심을 향해 돌출된 한 쌍의 팁(PT)은 각각 제2베이스층(103)의 내 측면보다 제2거리(d12)만큼 돌출될 수 있으며, 제2거리(d12)는 약 0.7~1.5 μ m 일 수 있다. 일 실시예로, 제2거리(d12)는 1 μ m~1.2 μ m일 수 있다.
- [0098] 제3그룹브(G3) 중 제2배리어층(104) 및/또는 버퍼층(201)을 지나는 부분의 제3폭(W3)은, 제3그룹브(G3) 중 제2 베이스층(103)을 지나는 부분의 제6폭(W6) 보다 작게 형성될 수 있다. 일 실시예로, 제3그룹브(G3)의 제3폭(W3)은 18 μ m~42 μ m일 수 있다. 버퍼층(201) 및/또는 제2배리어층(104)의 측면은 제2베이스층(103)의 내 측면 보다 제3그룹브(G3)의 중심을 향해 더 돌출될 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 제3그룹브(G3)의 중심을 향해 기판(100)의 상면과 평행한 방향으로 더 돌출된 버퍼층(201) 및 제2배리어층(104)의 부분들은 한 쌍의 처마(또는 한 쌍의 돌출 팁 또는 팁, PT)에 해당할 수 있다. 제3그룹브(G3)의 중심을 향해 돌출된 한 쌍의 팁(PT)은 각각 제2베이스층(103)의 내 측면보다 제3거리(d13)만큼 돌출될 수 있으며, 제3거리(d13)는 약 0.7~1.5 μ m 일 수 있다. 일 실시예로, 제3거리(d13)는 1 μ m~1.2 μ m일 수 있다. 제1 내지 제3거리(d11, d12, d13)는 동일한 값을 가지거나 서로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0099] 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3)의 폭은 서로 같거나 다를 수 있다. 이와 관련하여 도 7에는 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3)의 폭이 서로 다른 것을 나타내고 있다. 여기서, 그룹브의 폭은 그룹브의 중심을 향해 서로 마주 보는 팁과 팁 사이의 거리를 나타낸다. 예컨대, 제2그룹브(G2)의 폭(도 7의 W2에 해당)은 제1그룹브(G1)의 폭(도 7의 W1에 해당) 보다 클 수 있고, 제3그룹브(G3)의 폭(도 7의 W3에 해당)은 제2그룹브(G2)의 폭(도 7의 W2에 해당) 보다 클 수 있다. 일 실시예로, 제1그룹브(G1)의 폭(w1)은 10 μ m이고, 제2그룹브(G2)의 폭(w2)은 20 μ m이며, 제3그룹브(G3)의 폭(w3)은 30 μ m일 수 있다.
- [0100] 다수의 그룹브들, 예컨대 제1 내지 제3그룹브(G1, G2, G3) 사이에는 격벽이 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2그룹브(G1, G2) 사이에 제1격벽(510)이 위치하며, 제2 및 제3그룹브(G2, G3) 사이에 제2격벽(520)이 위치할 수

있다.

- [0101] 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)는 표시영역(DA)에 위치하는 스페이서(213)의 높이(H1) 보다 작게 형성된다. 여기서, 제1격벽(510)의 높이(h1)라 함은 기판(100)으로부터 제1격벽(510)의 상면까지의 수직 거리를 나타내며, 제2격벽(520)의 높이(h2)라 함은 기판(100)으로부터 제2격벽(520)의 상면까지의 수직 거리를 나타낸다. 그리고, 스페이서(213)의 높이(H1)라 함은 기판(100)으로부터 스페이서(213)의 상면까지의 수직 거리를 나타낸다. 본 명세서에서, "A의 높이"라 함은 기판(100)으로부터 "A"의 상면까지의 수직 거리를 의미하는 것으로, 예컨대 기판(100)의 상면으로부터 "A"의 상면까지의 수직 거리를 의미하거나, 기판(100)의 바닥면으로부터 "A"의 상면까지의 수직 거리를 의미할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 높이의 기준점이 기판(100)의 바닥면인 경우로 설명한다.
- [0102] 일 실시예로, 스페이서(213)의 높이(H1)와 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2) 간의 차이는 약 1 μ m 이상일 수 있다. 본 발명의 비교예로서, 만일 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)가 스페이서(213)의 높이(H1)와 같거나 그 보다 크다면, 도 9를 참조하여 후술할 중간층 및 대향전극의 형성 공정 시 사용되는 마스크에 의해 제1 및 제2격벽(510, 520)이 손상될 수 있다. 제1 및 제2격벽(510, 520)이 손상되면, 후술할 유기봉지층을 형성하는 공정에서 모노머의 흐름을 제어하는 것이 어려울 수 있으며, 유기봉지층의 두께를 충분히 확보하기 어렵고, 의도치 않게 유기봉지층 아래의 무기봉지층과 유기봉지층 상의 무기봉지층이 접촉하는 등의 문제가 발생하여 박막봉지층의 품질이 저하될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서와 같이 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)를 스페이서(213)의 높이(H1) 보다 작게 형성하는 경우, 전술한 마스크에 의한 손상(예, 찍힘 등) 및 그에 따른 박막봉지층의 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0103] 일 실시예로, 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)는, 제2절연층(211)의 상면의 높이(H2)와 같을 수 있다. 여기서, 제2절연층(211)의 상면의 높이(H2)는 기판(100)의 바닥면으로부터 제1격벽(510)의 상면까지의 수직 거리를 나타낸다. 또 다른 실시예로, 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)는 스페이서(213)의 높이(H1)보다 작고 제2절연층(211)의 상면의 높이(H2) 보다 클 수 있다.
- [0104] 도 7 및 도 8a를 참조하면, 제1 및 제2격벽(510, 520)은 복수의 절연층들을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 제1 및 제2격벽(510, 520)은 각각 제1격벽층(510A, 520A) 및 제2격벽층(510B, 520B)를 포함할 수 있다. 제1격벽층(510A, 520A)은 제1절연층(209)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며, 제1절연층(209)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 제2격벽층(510B, 520B)은 제2절연층(211)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며, 동일한 물질을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 제1격벽층(510A, 520A) 및 제2격벽층(510B, 520B)은 유기 절연물을 포함할 수 있다. 제2격벽층(510B, 520B)은 제1격벽층(510A, 520A)의 바로 위에 형성될 수 있으며, 제2격벽층(510B, 520B)의 바닥면은 각각 그 아래에 위치하는 제1격벽층(510A, 520A)의 상면과 직접 접촉할 수 있다.
- [0105] 제1격벽층(510A, 520A)의 아래에는 하나 또는 그 이상의 무기층이 배치될 수 있다. 이와 관련하여, 도 7 및 도 8a는, 제1격벽층(510A, 520A)의 아래에 제1 내지 제3서브층(203a, 205a, 207a)이 배치된 것을 도시한다. 제1서브층(203a)은 게이트절연층(203)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며 게이트절연층(203)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 제2서브층(205a)은 제1중간절연층(205)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며 제1중간절연층(205)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 제3서브층(207a)은 제2중간절연층(207)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며 제2중간절연층(207)과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0106] 전술한 하나 또는 그 이상의 무기층(이하, 무기 구조(inorganic structure)라 함: ST)은 제1격벽층(510A, 520A)에 의해 커버될 수 있다. 예컨대, 각 제1격벽층(510A, 520A)은 아래에 구비된 무기 구조(ST)의 상면과 측면을 모두 커버할 수 있으며, 따라서 무기 구조(ST)는 외부로 노출되지 않을 수 있다.
- [0107] 도 8a의 제1격벽(510)을 참조하면, 제1격벽(510)은 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이에 위치하며, 제1격벽(510)의 바닥면의 제7폭(w7)은 이웃한 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이의 제9폭(W9) 보다 작게 형성될 수 있다. 바꾸어 말하면, 제1그루브(G1)의 턱(PT)의 끝단과 제2그루브(G2)의 턱(PT)의 끝단 사이의 수평 거리(W9에 해당)는, 제1격벽(510)의 바닥면의 제7폭(w7) 보다 크게 형성된다.
- [0108] 제1 및 제2그루브(G1, G2)가 각각 언더컷 구조를 가지므로, 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이의 제9폭(W9)은 제1그루브(G1)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제2그루브(G2)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리인 제8폭(W8) 보다 크게 형성된다.
- [0109] 제8폭(W8)은, 도 8a에 도시된 바와 같이, 제7폭(W7) 보다 크게 형성될 수 있다. 또는, 도 8b에 도시된 바와 같이, 제8폭(W8')은 제7폭(W7') 보다 작게 형성될 수 있다. 도 8b에 도시된 실시예에서도 제8폭(W8')과 제7폭

(W7')은 제9폭(W9)보다 작게 형성됨은 앞서 도 8a에 도시된 실시예와 동일하다.

- [0110] 도 8a 및 도 8b를 참조하여 설명한 제1격벽(510)을 중심으로 한 제7 내지 제9폭(W7, W7', W8, W8', W9) 사이의 관계는 제2격벽(520)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0111] 예컨대, 도 8a에 도시된 바와 같이, 제2격벽(520)의 바닥면의 제10폭(W10)은, 제2 및 제3그루브(G2, G3) 사이의 제12폭(W12) 보다 작게 형성될 수 있다. 제2 및 제3그루브(G2, G3) 사이의 제12폭(W12)은, 제2그루브(G2)의 좌측 턱(PT)의 끝단과 제3그루브(G3)의 우측 턱(PT)의 끝단 사이의 수평 거리에 해당한다. 제2 및 제3그루브(G2, G3)가 각각 언더컷 구조를 가지므로, 제2 및 제3그루브(G2, G3) 사이의 제12폭(W12)은, 제2그루브(G2)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제3그루브(G3)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리인 제11폭(W11)보다 크게 형성된다.
- [0112] 제11폭(W11)은, 도 8a에 도시된 바와 같이, 제10폭(W10) 보다 크게 형성될 수 있다. 또는, 도 8b에 도시된 바와 같이, 제11폭(W11')은 제10폭(W10') 보다 작게 형성될 수 있다. 도 8b의 실시예에서도 제11폭(W11')과 제10폭(W10')은 제12폭(W12)보다 작게 형성된다.
- [0113] 도 7, 및 도 8a에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)는 무기 구조(ST)와 제1 및 제2격벽층(510A, 510B, 520A, 520B)에 의해 조절될 수 있다. 바꾸어 말하면, 무기 구조(ST)을 이루는 각 층들, 그리고 제1 및 제2격벽층(510A, 510B, 520A, 520B) 각각의 두께가 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)에 영향을 줄 수 있다.
- [0114] 도 8a와 도 8b는, 제1 및 제2격벽(510, 520) 각각의 높이(h1, h2)가, 제1 내지 제3서브층(203a, 205a, 207a)의 두께와 제1 및 제2격벽층(510A, 510B, 520A, 520B)들의 두께에 기초한 것을 도시하나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로, 제1서브층(203a), 제2서브층(205a), 제3서브층(207a), 제1격벽층(510A), 및 제2격벽층(510B) 중에서 하나 또는 그 이상의 층이 생략될 수 있으며, 남은 층들이 제1격벽(510)의 높이(h1)를 결정할 수 있다. 마찬가지로, 제2격벽(520)의 높이(h2)는 제1서브층(203a), 제2서브층(205a), 제3서브층(207a), 제1격벽층(510A), 및 제2격벽층(510B) 중에서 선택된 층들에 의해 결정될 수 있다. 즉, 제2격벽(520)에 해당하는 제1서브층(203a), 제2서브층(205a), 제3서브층(207a), 제1격벽층(510A), 및 제2격벽층(510B) 중에서 하나 또는 그 이상의 층이 생략될 수 있으며, 남은 층들이 제2격벽(520)의 높이(h2)를 결정할 수 있다. 제1격벽(510)의 높이(h1)와 제2격벽(520)의 높이(h2)는 서로 동일하거나, 다를 수 있다.
- [0115] 도 8a와 도 8b에서 무기 구조(ST)에 포함된 제1 내지 제3서브층(203a, 205a, 207a)이 무기절연층인 것을 도시하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로, 무기 구조(ST)는 금속층을 포함할 수 있다.
- [0116] 도 8c를 참조하면, 무기 구조(ST)는 제1 내지 제3서브층(203a, 205a, 207a)과 제1 내지 제3금속층(204a, 206a, 208a)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1금속층(204a)은 도 7에 도시된 게이트전극 또는 스토리지 커패시터의 하부 전극과 동일한 물질을 포함할 수 있으며, 제2금속층(206a)은 도 7에 도시된 스토리지 커패시터의 상부 전극과 동일한 물질을 포함할 수 있으며, 제3금속층(208a)은 도 7에 도시된 소스전극이나 드레인전극, 또는 데이터라인 등과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0117] 실시예에 따라, 도 8c에 도시된 무기 구조(ST)를 이루는 복수의 층들 중 적어도 어느 하나의 층이 생략될 수 있으며, 남은 층들이 제1 및 제2격벽(510, 520)의 높이(h1, h2)에 영향을 줄 수 있다. 예컨대, 제1격벽(510)에 해당하는 제1서브층(203a), 제1금속층(204a), 제2서브층(205a), 제2금속층(206a), 제3서브층(207a), 제3금속층(208a), 제1격벽층(510A), 및 제2격벽층(510B) 중에서 하나 또는 그 이상의 층이 생략될 수 있으며, 남은 층들이 제1격벽(510)의 높이(h1)를 결정할 수 있다. 마찬가지로, 제2격벽(520)의 높이(h2)도 제1서브층(203a) 부터 제2격벽층(510B)까지의 층들 중 하나 또는 그 이상의 층이 생략되어 결정될 수 있다. 도 8c를 참조하여 설명한 무기 구조(ST)는 도 8b에 도시된 실시예에 따른 무기 구조(ST) 및 후술할 실시예에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0118] 도 8a 내지 도 8c은 제1 및 제2격벽층(510A, 510B, 520A, 520B) 각각의 측면이 순방향 테이퍼진 면이고, 전체적으로 대략 사다리꼴의 단면을 갖는 것을 도시하나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로서, 제1 및 제2격벽층(510A, 510B, 520A, 520B) 각각에 해당하는 측면과 상면이 만나는 코너부는 라운드진 형상을 가질 수 있다.
- [0119] 도 8d를 참조하면, 제1격벽(510)에 해당하는 제1격벽층(510A)의 측면은 순방향 테이퍼진 면을 가질 수 있고, 상면의 중앙부는 편평한 면을 포함할 수 있으며, 측면과 상면이 만나는 코너부는 라운드진 형상, 즉 곡면일 수 있다. 마찬가지로, 제1격벽(510)에 해당하는 제2격벽층(510B)의 측면과 상면이 만나는 코너부도 라운드진 형상일 수 있다. 제1격벽(510)의 제2격벽층(510B)의 측면은 순방향 테이퍼진 형상을 가질 수 있으며, 상면의 중앙부는

편평한 면을 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 제1격벽(510)에 해당하는 제1 및 제2격벽층(510A, 510B)의 상면은 가장자리 부분뿐만 아니라 중앙 부분도 전체적으로 볼록한 곡면일 수 있다.

- [0120] 마찬가지로, 제2격벽(520)에 해당하는 제1격벽층(520A)의 측면은 순방향 테이퍼진 면을 가질 수 있고, 상면의 중앙부는 편평한 면을 포함할 수 있으며, 측면과 상면이 만나는 코너부는 라운드진 형상, 즉 곡면일 수 있다. 마찬가지로, 제2격벽(520)에 해당하는 제2격벽층(520B)의 측면과 상면이 만나는 코너부도 라운드진 형상일 수 있다. 제2격벽층(520B)의 측면은 순방향 테이퍼진 면을 가질 수 있고, 상면의 중앙부는 편평한 면을 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 제2격벽(520)에 해당하는 제1 및 제2격벽층(520A, 520B)의 상면은 가장자리 부분뿐만 아니라 중앙 부분도 전체적으로 볼록한 곡면일 수 있다.
- [0121] 제1절연층(209)은 전술한 바와 같이 제1격벽층(510A, 520A)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며, 따라서 제1절연층(209)의 측면과 상면이 만나는 코너부도 라운드진 형상일 수 있다. 유사하게, 제2절연층(211)도 측면과 상면이 만나는 코너부가 라운드진 형상일 수 있다.
- [0122] 도 8a 및 도 8d는 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면이 제2베이스층(103)의 상면과 바닥면 사이에 배치된 것을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또는, 앞서 언급한 바와 같이 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면은 제2베이스층(103)의 바닥면이자 제1배리어층(102)의 상면과 동일한 가상의 면 상에 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 도 8e에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)는 제2배리어층(104), 제2베이스층(103), 제1배리어층(102) 및 제1베이스층(101)의 일부를 제거하여 형성할 수 있다.
- [0123] 도 8e를 참조하면, 제1 내지 제2그루브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면은, 제1베이스층(101)의 상면과 바닥면 사이의 가상의 면 상에 놓일 수 있다. 제1베이스층(101)의 두께는 도 8e에 도시된 바와 같이 제2베이스층(103)의 두께와 동일하거나, 또는 제2베이스층(103)의 두께 보다 크게 형성될 수 있다.
- [0124] 제1 및 제2그루브(G1, G2, G3) 각각은 깊이 방향(또는 기관의 두께 방향)을 따라 복수의 언더컷 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 제1그루브(G1)에 해당하는 제1베이스층(101)과 제1배리어층(102)은 언더컷 구조를 가질 수 있으며, 제1그루브(G1)에 해당하는 제2베이스층(103)과 제2배리어층(104)은 언더컷 구조를 가질 수 있다. 즉, 제1그루브(G1)는 복수의 언더컷 구조가 중첩된 것으로 이해할 수 있다. 마찬가지로, 제2그루브(G2) 및 제3그루브(G3)도 각각 복수의 언더컷 구조가 중첩되어 형성될 수 있다. 도 8e의 구조는 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 실시예 또는 이들로로부터 파생되는 실시예에도 적용될 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여 도 8a의 구조를 중심으로 설명한다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)가 형성된 기관(100) 상에 중간층(222) 및 대향전극(223)을 형성한다. 중간층(222)과 대향전극(223)은 각각 마스크를 이용하여 형성될 수 있으며, 열 증착법 등에 의해 형성될 수 있다.
- [0126] 도 9의 확대도를 참조하면, 중간층(222)은 발광층(222b)을 포함한다. 중간층(222)은 발광층(222b)의 아래에 배치된 제1기능층(222a) 및/또는 발광층(222b)의 위에 배치된 제2기능층(222c)을 포함할 수 있다. 발광층(222b)은 소정의 색상의 빛을 방출하는 고분자 또는 저분자 유기물을 포함할 수 있다.
- [0127] 제1기능층(222a)은 단층 또는 다층일 수 있다. 예컨대 제1기능층(222a)이 고분자 물질로 형성되는 경우, 제1기능층(222a)은 단층구조인 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)으로서, 폴리에틸렌 디하이드록시 티오펜(PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나 폴리아닐린(PANI: polyaniline)으로 형성할 수 있다. 제1기능층(222a)이 저분자 물질로 형성되는 경우, 제1기능층(222a)은 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과 홀 수송층(HTL)을 포함할 수 있다.
- [0128] 제2기능층(222c)은 언제나 구비되는 것은 아니다. 예컨대, 제1기능층(222a)과 발광층(222b)을 고분자 물질로 형성하는 경우, 제2기능층(222c)을 형성하는 것이 바람직하다. 제2기능층(222c)은 단층 또는 다층일 수 있다. 제2기능층(222c)은 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및/또는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다.
- [0129] 중간층(222) 중 발광층(222b)은 표시영역(DA)에서 각 화소마다 배치될 수 있다. 예컨대, 발광층(222b)은 제2절연층(211)의 개구를 통해 노출된 화소전극(221)의 상면과 중첩하도록 위치할 수 있다. 중간층(222) 중 제1 및 제2기능층(222a, 222c)은 표시영역(DA)뿐만 아니라 제1비표시영역(NDA1)을 커버하도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0130] 대향전극(223)은 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 대향전극(223)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크로뮴(Cr), 리튬

(Li), 칼슘(Ca) 또는 이들의 합금 등을 포함하는 (반)투명층을 포함할 수 있다. 또는, 대향전극(223)은 전술한 물질을 포함하는 (반)투명층 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 과 같은 층을 더 포함할 수 있다. 대향전극(223)은 표시영역(DA)뿐만 아니라 제1비표시영역(NDA1)을 커버하도록 일체로 형성될 수 있다.

- [0131] 도 9 및 도 10을 참조하면, 제1 및 제2기능층(222a, 222c)과 대향전극(223)은 전술한 바와 같이 제1비표시영역(NDA1) 상에 형성되며, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)에 의해 단절될 수 있다. 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)의 언더컷 구조에 의해 제1 및 제2기능층(222a, 222c)과 대향전극(223)은 단절될 수 있다.
- [0132] 기판(100) 상의 층들 중 유기물을 포함하는 층은 이물질, 예컨대 수분의 진행하는 경로가 될 수 있다. 제1 및 제2기능층(222a, 222c)은 유기물을 포함하기에 전술한 투습 경로가 될 수 있으나, 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)에 의해 단절되므로 수분이 측 방향(lateral direction, x방향)으로 진행하면서 화소전극(221)과 중간층(222) 및 대향전극(223)을 포함하는 유기발광다이오드(OLED)를 손상시키는 것을 방지할 수 있다.
- [0133] 도 11을 참조하면, 박막봉지층(300)을 형성한다. 박막봉지층(300)은 표시영역(DA)의 유기발광다이오드를 커버하여 유기발광다이오드가 외부의 불순물에 의해 손상되거나 열화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0134] 박막봉지층(300)은 적어도 하나의 유기봉지층 및 적어도 하나의 무기봉지층을 포함할 수 있다. 도 11은 박막봉지층(300)이 제1 및 제2무기봉지층(310, 330) 및 이들 사이에 개재된 유기봉지층(320)을 포함하는 것을 도시한다. 다른 실시예에서 유기봉지층의 개수와 무기봉지층의 개수 및 적층 순서는 변경될 수 있다.
- [0135] 제1무기봉지층(310)은 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 탄탈륨옥사이드, hafnium옥사이드, 징크옥사이드, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 또는 실리콘옥시나이트라이드와 같은 하나 이상의 무기 절연물을 포함할 수 있으며, 화학기상증착법(CVD) 등에 의해 형성될 수 있다.
- [0136] 제1무기봉지층(310)은 도 9를 참조하여 설명한 제1 및 제2기능층(222a, 222c) 및 대향전극(223)과 달리 스텝 커버리지 상 대적으로 우수하므로, 제1무기봉지층(310)은 단절되지 않은 채 연속적으로 형성될 수 있다.
- [0137] 제1무기봉지층(310)은 도 11에 도시된 바와 같이 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)의 내부 표면(inner surface)을 전체적으로 커버할 수 있다. 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)를 이루는 버퍼층(201)과 제2배리어층(104)의 측면과 하부면, 그리고 제2베이스층(103)의 내 측면과 바닥면은 제1무기봉지층(310)에 의해 커버될 수 있다. 제1무기봉지층(310)은 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3) 각각의 바닥면에 놓인 단절된 제1 및 제2기능층(222a, 222c)과 대향전극(223)도 커버할 수 있다.
- [0138] 유기봉지층(320)은 폴리머(polymer)계열의 소재를 포함할 수 있다. 폴리머 계열의 소재로는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 및 폴리에틸렌 등을 포함할 수 있다.
- [0139] 유기봉지층(320)은 기판(100)에 모노머를 도포한 후 이를 경화하여 형성할 수 있다. 제1 및/또는 제2격벽(510, 520)은 모노머의 흐름을 제어할 수 있으며, 모노머의 두께, 즉 유기봉지층(320)의 두께를 조절할 수 있다. 유기봉지층(320)의 두께가 최소 두께 이하이면, 응력(stress) 및 유기봉지층(320) 아래의 구조나 제조 공정 중 발생하는 불순물(파티클 등)을 충분히 커버할 수 없고, 유기봉지층(320) 위 또는 아래의 막(들)이 박리되거나 압접이 발생하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 제1 및/또는 제2격벽(510, 520)은 모노머의 흐름을 제어함으로써 유기봉지층(320)의 두께를 확보할 수 있으며, 따라서 전술한 문제들을 방지할 수 있다. 이와 관련하여, 도 11은 제1격벽(510)에 의해 모노머의 흐름이 제어되고 유기봉지층(320)의 두께가 확보된 것을 도시하고 있다.
- [0140] 유기봉지층(320)은 표시영역(DA)에서는 비교적 평탄한(편평한) 상면을 가질 수 있으며, 제1 또는 제2격벽(510, 520) 주변, 즉 제1비표시영역(NDA1)에서는 곡면에 해당하는 비교적 매끄러운(smooth) 상면을 가질 수 있다. 유기봉지층(320)은 그 아래에 형성된 층들의 오목하거나 볼록한 구조들을 커버하므로, 위치에 따라 그 두께가 상이할 수 있다.
- [0141] 유기봉지층(320)의 두께는 약 1 μ m 내지 8 μ m의 범위일 수 있다. 실시예에 따라, 유기봉지층(320)의 두께는 예컨대 약 1 μ m 내지 4 μ m의 범위일 수 있다. 예컨대, 유기봉지층(320) 중 제2절연층(211)의 상면과 측면 사이의 지점에서의 최소두께(t1)는 약 1 μ m일 수 있으며, 해당 지점에서의 수직 방향(z방향)으로의 두께는 1 μ m 보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0142] 제2무기봉지층(330)은 알루미늄옥사이드, 티타늄옥사이드, 탄탈륨옥사이드, hafnium옥사이드, 징크옥사이드, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 또는 실리콘옥시나이트라이드와 같은 하나 이상의 무기 절연물을 포함할 수 있으며, 화학기상증착법(CVD) 등에 의해 형성될 수 있다.

- [0143] 제2무기봉지층(330)은 제1무기봉지층(310)과 마찬가지로 기관(100)을 전체적으로 커버할 수 있다. 제2무기봉지층(33)의 일부는 제2서브-비표시영역(SNDA2)상에서 제1무기봉지층(310)과 직접 접촉할 수 있다. 제1그루브(G1) 중 제1무기봉지층(310) 위의 공간은 유기봉지층(320)으로 채워지는데 반해, 제2 및 제3그루브(G2, G3)에는 유기봉지층(320)이 존재하지 않는다. 따라서, 제2무기봉지층(330)은 제2 및 제3그루브(G2, G3) 위에서 제1무기봉지층(310)과 직접 접촉할 수 있다. 제1 및 제2무기봉지층(310, 330)은 제1 및 제2격벽(510, 520)의 상면 위에서도 서로 접촉할 수 있다.
- [0144] 도 11을 참조하여 설명한 바와 같이 박막봉지층(300)을 형성하고, 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정을 진행하면, 도 12에 도시된 바와 같이 개구(10H)를 갖는 표시 패널(10) 형성할 수 있다. 개구(10H)를 형성하는 방법은 레이저 커팅이나, 휠을 이용한 스크라이빙 공정 외에도 기계적 연마법 등 다양한 방법을 이용할 수 있다.
- [0145] 도 12는, 도 11에 도시된 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 표시 패널(10)의 단면도로 이해할 수 있다. 다른 실시예로서, 도 12에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)까지의 영역은 표시 패널의 제조 공정 중 커팅 영역(CA)으로 이해될 수 있다. 즉, 도 12에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)들 중 어느 하나의 라인을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행될 수 있으며, 그에 따른 단면 구조는 본 발명의 실시예(들)에 따른 표시 패널의 단면도에 해당할 수 있다.
- [0146] 도 12에 도시된 구조는 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 구조로 이해할 수 있다. 예컨대, 도 6에서의 VI-VI'선에 따른 단면이 도 12의 단면도에 해당할 수 있다. 도 12에 도시된 제1 내지 제3그루브(G1, G2, G3)가 도 6의 평면상에서 고리 형상인 것과 마찬가지로, 도 12에 도시된 제1 및 제2격벽(510, 520)은, 평면상에서 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 고리 형상으로 이해할 수 있다. 제1 및 제2격벽(510, 520)에 포함된 무기 구조(ST)도 평면상에서 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 고리 형상으로 이해할 수 있다. 평면상에서, 즉 기관(100)의 상면에 수직인 방향에서 보았을 때, 개구영역(OA)의 중심에서 제1격벽(510)까지의 반지름은 개구영역(OA)의 중심에서 제2격벽(520)까지의 반지름 보다 클 수 있다.
- [0147] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다. 도 13은, 도 11을 참조하여 설명한 표시 패널의 제조 공정 이후의 공정으로 이해할 수 있다. 예컨대, 도 11에 도시된 바와 같이 박막봉지층(300)을 형성한 이후, 도 13에 도시된 바와 같이 평탄화층(410)을 형성하는 공정이 더 진행될 수 있다.
- [0148] 평탄화층(410)은 유기절연물을 포함할 수 있다. 일 실시예로서, 평탄화층(410)은 박막봉지층(300) 상에 포토레지스트(네거티브 또는 포지티브)이거나 폴리머(polymer)계열의 유기물을 도포하고 이를 패터닝하여 형성할 수 있다. 패터닝된 평탄화층(410)의 끝단(410E)은 도13에 도시된 바와 같이 제3그루브(G3)에 위치할 수 있다.
- [0149] 다른 실시예로서, 평탄화층(410)의 끝단(410E)은 도 13에 도시된 것보다 개구영역(OA)에 더 인접할 수 있으며, 이 경우 제3그루브(G3) 중 제2무기봉지층(330) 위의 공간은 평탄화층(410)으로 채워질 수 있다.
- [0150] 평탄화층(410)은 제2서브-비표시영역(NDA2) 중 유기봉지층(320)이 존재하지 않는 영역을 커버함으로써, 표시 패널(10)의 평평도를 향상시킬 수 있다. 따라서, 표시 패널(10) 상에 직접 형성되거나 점착층에 의해 결합되는 입력 감지 부재나 광학 기능 부재 등이 표시 패널(10)로부터 분리 또는 이탈 것을 방지할 수 있다.
- [0151] 도 13은, 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 표시 패널(10)의 단면도로 이해할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도 13에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)까지의 영역은 표시 패널의 제조 공정 중 커팅 영역(CA)으로 이해될 수 있다. 즉, 도 13에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)들 중 어느 하나의 라인을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행될 수 있으며, 그에 따른 단면 구조도 본 발명의 실시예(들)에 따른 표시 패널에 해당할 수 있다.
- [0152] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다. 도 14는, 도 11을 참조하여 설명한 표시 패널의 제조 공정 이후의 공정으로 이해할 수 있다. 예컨대, 도 11에 도시된 바와 같이 박막봉지층(300)을 형성한 이후, 도 14에 도시된 바와 같이 평탄화층(410')을 형성하는 공정이 더 진행될 수 있다.
- [0153] 도 14의 평탄화층(410')은 도 13의 평탄화층(410)과 달리 패터닝 공정이 추가되지 않을 수 있다. 따라서, 평탄화층(410') 상의 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 경우, 평탄화층(410')의 측면(410S')은 기관(100)의 끝단(100E)과 동일한 수직 선상에 놓일 수 있다.
- [0154] 도 14는 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 표시 패널(10)의 단면도로 이해할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도 14에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)까지의 영역

은 표시 패널의 제조 공정 중 커팅 영역(CA)으로 이해될 수 있다. 즉, 도 14에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n 번째 라인(SCLn)들 중 어느 하나의 라인을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행될 수 있으며, 그에 따른 단면 구조도 본 발명의 실시예(들)에 따른 표시 패널에 해당할 수 있다.

- [0155] 도 13 및 도 14에 도시된 구조는 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 구조로 이해할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2격벽(510, 520)이 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 고리 형상일 수 있다. 유사하게, 평탄화층(410, 410')은 소정의 폭을 가지면서, 개구영역(OA) 또는/및 개구(10H)를 둘러싸는 고리 형상일 수 있다. 또는, 다른 실시예에서, 평탄화층(410, 410')은 기관(100)의 전면을 커버할 수 있다. 예컨대, 평탄화층(410, 410')은 제1비표시영역(NDA1) 뿐만 아니라 표시영역(DA)의 전체적으로 커버할 수 있다.
- [0156] 도 15 및 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도들을 나타낸다.
- [0157] 도 15를 참조하면, 표시영역(DA) 상의 적층 구조는 앞서 도 7의 표시영역(DA)을 설명한 내용과 동일하므로, 이하에서는 제1비표시영역(NDA1)의 일부인 제2서브-비표시영역(SNDA2)을 중심으로 설명한다. 도 13에 도시된 제1비표시영역(NDA1)도 앞서 도 7을 참조하여 설명한 것과 같이 데이터라인 및/또는 스캔라인 등 배치되는 제1서브-비표시영역을 포함하지만, 도 15에는 생략되었다.
- [0158] 도 15의 제2서브-비표시영역(SNDA2)을 참조하면, 표시영역(DA)으로부터 개구영역(OA)을 향해 제1그루브(G1), 제2그루브(G2), 및 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들이 배치될 수 있다. 제1그루브(G1), 제2그루브(G2), 및 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들 각각은 언더컷 구조를 가질 수 있으며, 그 구체적 설명은 앞서 도 7 내지 도 8a를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0159] 제1그루브(G1), 제2그루브(G2), 및 복수의 제3그루브(G3a, ..., G3j, G3k)들의 폭은 서로 다르거나, 같을 수 있다. 이와 관련하여, 도 15는 제1그루브(G1), 제2그루브(G2), 및 복수의 제3그루브(G3a, ..., G3j, G3k)들의 폭이 서로 다른 것을 도시한다.
- [0160] 일 실시예로, 제2그루브(G2)의 제2폭(W2)은 제1그루브(G1)의 제1폭(W1) 보다 크고, 제3-1그루브(G3a)의 폭(W3a)은 제2그루브(G2)의 제2폭(W2) 보다 작으며, 제3-2그루브(G3b)의 폭(W3b)은 제3-1그루브(G3a)의 폭(W3a) 보다 클 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 상대적으로 폭이 작은 그루브와 상대적으로 폭이 큰 그루브가 표시영역(DA)에서 개구영역(OA)을 향하는 방향을 따라 교번적으로 배치될 수 있다.
- [0161] 다른 실시예로서, 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들 각각의 폭은 제1그루브(G1)와 동일할 수 있다. 이 경우, 제2그루브(G2)는 제1그루브(G1)의 폭보다 큰 폭을 갖거나, 동일한 폭을 가질 수 있다. 또 다른 실시예로서, 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들 각각의 폭은, 제1그루브(G1) 및/또는 제2그루브(G2) 중 적어도 어느 하나의 폭 보다 작을 수 있다.
- [0162] 제1격벽(510)은 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이에 배치될 수 있다. 제3격벽(530)은 제1격벽(510) 보다 개구영역(OA)에 인접하게 배치될 수 있다. 예컨대, 제3격벽(530)은 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들 중 이웃하는 제3그루브들 사이에 배치될 수 있다. 이와 관련하여 도 15는, 제3격벽(530)이 제3-1그루브(G3a)와 제3-2그루브(G3b) 사이에 배치된 것을 개시한다.
- [0163] 제1 및 제3격벽(510, 530) 각각의 높이(h1, h3)는 표시영역(DA)에 위치하는 스페이서(213)의 높이(H1) 보다 작게 형성된다. 예컨대, 스페이서(213)의 높이(H1)와 제1 및 제3격벽(510, 530) 각각의 높이(h1, h3) 간의 차이는 약 1 μ m 이상일 수 있다.
- [0164] 제1 및 제3격벽(510, 530) 각각의 높이(h1, h3)는 제2절연층(211)의 상면의 높이(H2)와 같을 수 있다. 또는, 제1 및 제3격벽(510, 530) 각각의 높이(h1, h3)는 제2절연층(211)의 상면의 높이(H2) 보다는 크고 스페이서(213)의 높이(H1) 보다는 작을 수 있다.
- [0165] 제3격벽(530)은 복수의 절연층들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제3격벽(530)은 제1 및 제2격벽층(530A, 530B)을 포함할 수 있으며, 제1 및 제2격벽층(530A, 530B)은 유기 절연물을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 제1격벽층(530A)은 제1절연층(209)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며, 제1절연층(209)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 제2격벽층(530B)은 제2절연층(211)과 동일한 공정에서 형성될 수 있으며, 동일한 물질을 포함할 수 있다. 제2격벽층(530B)은 제1격벽층(530A)의 바로 위에 형성될 수 있으며, 제2격벽층(530B)의 바닥면은 각각 그 아래에 위치하는 제1격벽층(530A)의 상면과 직접 접촉할 수 있다.
- [0166] 제3격벽(530)에 포함된 제1격벽층(530A)의 아래에는 다수의 무기층들의 무기 구조(ST)가 배치될 수 있다. 예컨대, 무기 구조(ST)는 게이트절연층(203) 내지 제2층간절연층(207)과 동일한 물질을 포함하는 복수의 절연층들을

포함할 수 있다.

- [0167] 도 15는 제1 및 제3격벽(510, 530)이 각각 무기 구조(ST)와 그 위의 격벽층들을 포함하는 것을 도시하며, 각 무기 구조(ST)가 무기절연층인 것을 도시하나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 앞서 도 8c를 참조하여 설명한 바와 같이 무기 구조(ST)는 금속층들을 더 포함할 수 있다. 제1 및 제3격벽(510, 530)의 높이(h1, h3)는 각각, 무기 구조(ST)에 포함된 무기절연층들과 금속층들, 그리고 격벽층들의 두께에 기초할 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다. 또한, 전술한 층들 중 적어도 하나의 층(들)을 생략함으로써 제1 및 제3격벽(510, 530)의 높이(h1, h3)는 조절될 수 있다.
- [0168] 도 15에 도시된 제1격벽(510)의 바닥면의 폭은 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이의 폭 보다 작게 형성되며, 이와 관련된 구조는 앞서 도 8a 내지 도 8b를 참조하여 설명한 바와 같다. 예컨대, 제1격벽(510)의 바닥면의 폭은, 도 8a에서 설명한 바와 같이, 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이의 폭보다는 작고, 제1그루브(G1)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제2그루브(G2)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리 보다 작을 수 있다. 또는, 제1격벽(510)의 바닥면의 폭은, 도 8b에서 설명한 바와 같이, 제1 및 제2그루브(G1, G2) 사이의 폭보다는 작고, 제1그루브(G1)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제2그루브(G2)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리 보다 클 수 있다.
- [0169] 제1격벽(510)과 마찬가지로, 제3격벽(530)의 바닥면의 제13폭(W13)은 이웃한 제3그루브들 사이의 거리(또는 제15폭, W15) 보다 작게 형성될 수 있다.
- [0170] 예컨대, 제3격벽(530)의 바닥면의 제13폭(W13)은, 도 15에 도시된 바와 같이, 제3-1그루브(G3a) 및 제3-2그루브(G3b) 사이의 수평 거리인 제15폭(W15) 보다 작고, 제3-1그루브(G3a)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제3-2그루브(G3b)를 이루는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리인 제14폭(W14) 보다 작을 수 있다.
- [0171] 또는, 도시되지는 않았으나, 제3격벽(530)의 바닥면의 제13폭(W13)은, 제3-1그루브(G3a) 및 제3-2그루브(G3b) 사이의 수평 거리인 제15폭(W15) 보다 작고, 제3-1그루브(G3a)를 형성하는 제2베이스층(103)의 내 측면과 제3-2그루브(G3b)를 이루는 제2베이스층(103)의 내 측면 사이의 최단 수평 거리인 제14폭(W14)보다 클 수 있다.
- [0172] 도 16을 참조하면, 그루브들이 형성된 기관(100) 상에 중간층(222) 및 대향전극(223)을 형성한다. 중간층(222) 중 제1 및 제2기능층과 대향전극(223)은 기관(100)의 전체를 커버하도록 형성하되, 제1 및 제2그루브(G1, G2), 그리고 복수의 제3그루브(G3a, G3b, ..., G3k)들에 의해 단절되며, 이와 관련한 구체적 구성은 앞서 도 10을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0173] 이후, 대향전극(223) 상에 순차적으로 제1무기봉지층(310), 유기봉지층(320), 및 제2무기봉지층(330)을 형성할 수 있다. 박막봉지층(300)을 형성한 후 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정을 진행하면 도 16에 도시된 바와 같이 개구(10H)를 갖는 표시 패널(10)을 형성할 수 있다.
- [0174] 화학기상증착법(CVD) 등에 의해 형성되는 제1무기봉지층(310)은 스텝 커버리지 가 우수하므로 단절되지 않고 그루브들의 내측 표면을 전체적으로 커버할 수 있다.
- [0175] 유기봉지층(320)은 모노머를 도포한 후 이를 경화하여 형성될 수 있는데, 모노머는 표시영역(DA) 및 개구영역(OA)을 커버하도록 도포될 수 있다. 개구영역(OA)에 도포된 모노머는 복수의 제3그루브들 중 개구영역(OA)에 인접한 제3-k그루브(G3k)의 적어도 일부를 채울 수 있다.
- [0176] 박막봉지층(300)을 형성한 후 진행되는 커팅 또는 스크라이빙 공정에 의해, 개구영역(OA) 바로 위에 존재하는 물질(모노머가 경화되면서 형성된 유기물질)은 제거된다. 따라서, 표시 패널(10)은 도 16에 도시된 바와 같이 개구영역(OA)에 인접한 제3그루브(G3k)에만 유기물질(이하, 유기절연층 이라 함, 320B)이 남을 수 있으며, 유기절연층(320B)은 유기봉지층(320)이 동일한 물질을 포함한다. 유기절연층(320B)은 커팅 또는 스크라이빙 공정 중 스트레스 또는 충격을 완화시킬 수 있으며, 따라서 개구(10H) 주변에서 크랙이 발생하거나 막이 들뜨는 현상을 방지하거나 최소화할 수 있다.
- [0177] 유기봉지층(320)을 형성하는 공정 중 모노머는 잉크젯 등의 공정을 통해 기관(100) 상에 적하되는데, 적하되는 모노머 중 일부는 주변으로 떨어져 그대로 경화될 수 있다. 또는, 모노머가 경화되면서 형성된 유기절연물의 일부는 애싱(Ashing) 등의 공정을 통해 제거될 수 있는데, 이때 미처 제거되지 못한 유기절연물이 기관(100) 상에 존재할 수 있다. 예컨대, 도 16에 도시된 바와 같이, 제2그루브(G2) 및 제3-2그루브(G3b) 내에 유기물(320A)이 존재할 수 있으며, 유기물(320A)은 유기봉지층(320)과 동일한 물질을 포함한다. 즉, 유기물(320A)은 유기봉지

층(320)의 형성 공정 중에 기관(100) 상에 잔존하는 구성요소로서, 유기물(320A)은 제2그룹(G2) 및 제3-2그룹(G3b)의 처마 아래, 즉 팁의 아래에 소량 존재할 수 있다.

[0178] 제2무기붕지층(330)은 표시영역(DA)에서 유기붕지층(320)을 커버한다. 제2무기붕지층(33)은 제1비표시영역(NDA1)에서 유기물(320A) 및 유기절연층(320B)을 커버할 수 있다. 제2무기붕지층(330)은 제1비표시영역(NDA1)을 커버하도록 연장되되, 일부 영역, 예컨대 제2서브-비표시영역(SNDA2)상에서 제1무기붕지층(310)과 접촉할 수 있다.

[0179] 도 16은 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 표시 패널(10)의 단면도로 이해할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도 16에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)까지의 영역은 표시 패널의 제조 공정 중 커팅 영역(CA)으로 이해될 수 있다. 즉, 도 16에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)들 중 어느 하나의 라인을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행될 수 있으며, 그에 따른 단면 구조는 본 발명의 실시예(들)에 따른 표시 패널에 해당할 수 있음은 물론이다.

[0180] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 패널의 제조 공정에 따른 단면도이다. 도 17는, 도 16을 참조하여 설명한 표시 패널 중 박막붕지층(300)을 형성하는 공정과 커팅 또는 스크라이빙 공정 사이에 평탄화층(410)을 더 형성하는 공정을 추가한 것으로 이해할 수 있다.

[0181] 도 17을 참조하면, 박막붕지층(300)을 형성한 후 그리고 커팅 또는 스크라이빙 공정을 수행하기 전에, 평탄화층(410)을 기관(100) 상에 형성할 수 있다. 평탄화층(410)은 유기절연물을 포함할 수 있다. 평탄화층(410)은 박막붕지층(300) 상에 포토레지스트(네거티브 또는 포지티브)이거나 폴리머(polymer)계열의 유기물을 도포함으로써 형성할 수 있다. 표시 패널(10)의 제조 공정 중, 평탄화층(410)은 개구영역(OA) 바로 위에도 존재할 수 있으나, 제1라인(SCL1)에 따른 커팅 또는 스크라이빙 공정에 의해 제거된다. 평탄화층(410)은 표시 패널(10) 상에 직접 형성되거나 부착되는 입력 감지 부재나 광학 기능 부재 등이 표시 패널(10)로부터 분리되는 것을 방지할 수 있다.

[0182] 도 17은 제1라인(SCL1)을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행된 표시 패널(10)의 단면도로 이해할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다른 실시예로서, 도 17에 도시된 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)까지의 영역은 표시 패널의 제조 공정 중 커팅 영역(CA)으로 이해될 수 있다. 그러므로, 제1라인(SCL1)으로부터 n번째 라인(SCLn)들 중 어느 하나의 라인을 따라 커팅 또는 스크라이빙 공정이 진행되면서 제조된 표시 패널도 본원의 실시예에 해당할 수 있다.

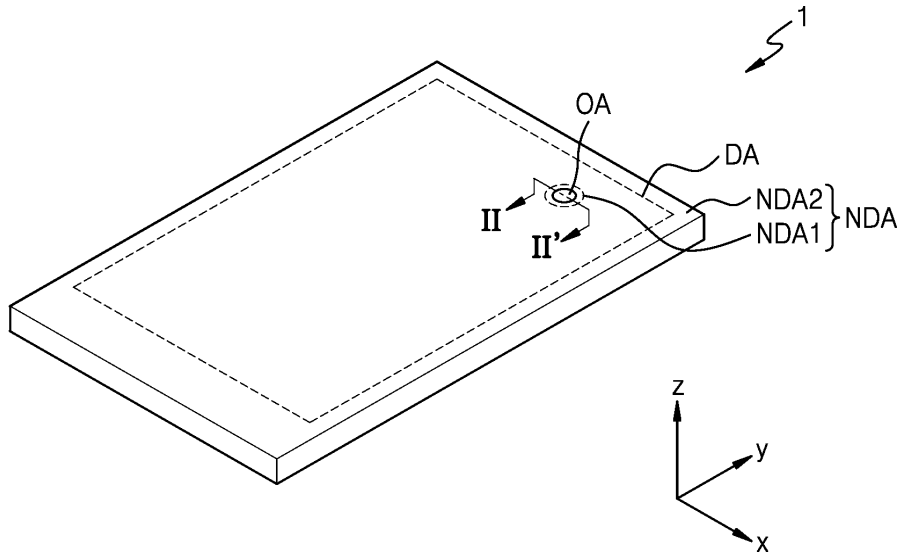
[0183] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

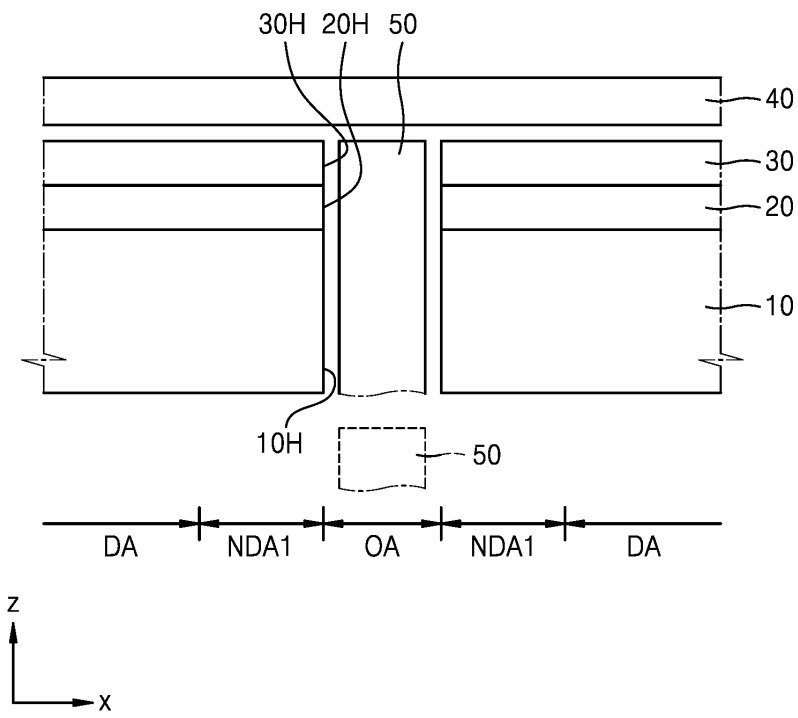
- [0184] 10: 표시 패널
- 510, 520, 530: 격벽
- G1, G2, G3: 그룹
- 211: 제2절연층(화소정의막)
- 213; 스페이서
- 300: 박막붕지층
- 310: 제1무기붕지층
- 320: 유기붕지층
- 330: 제2무기붕지층

도면

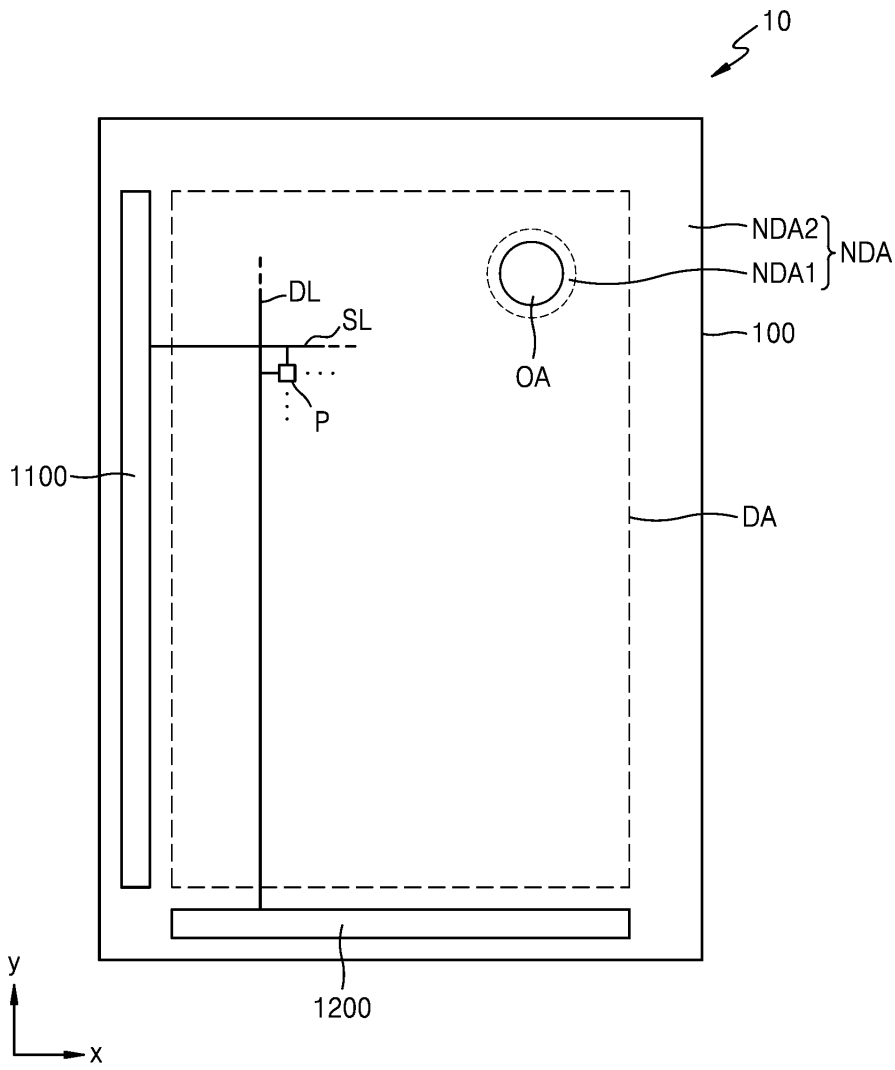
도면1



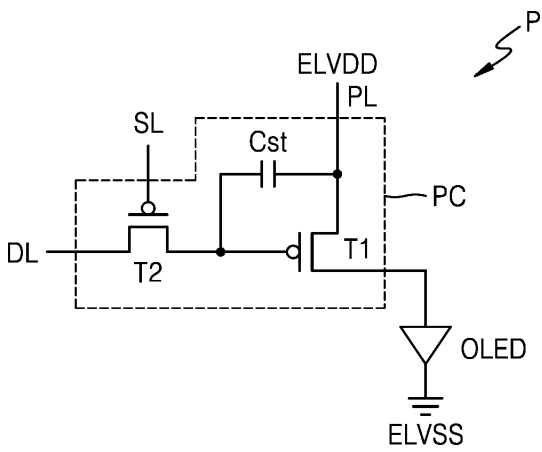
도면2



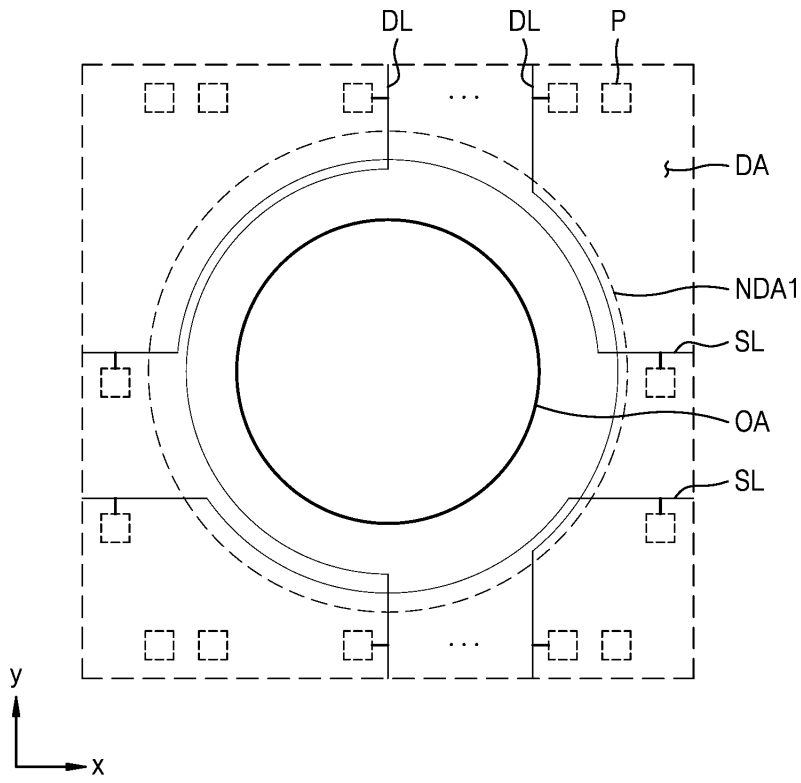
도면3



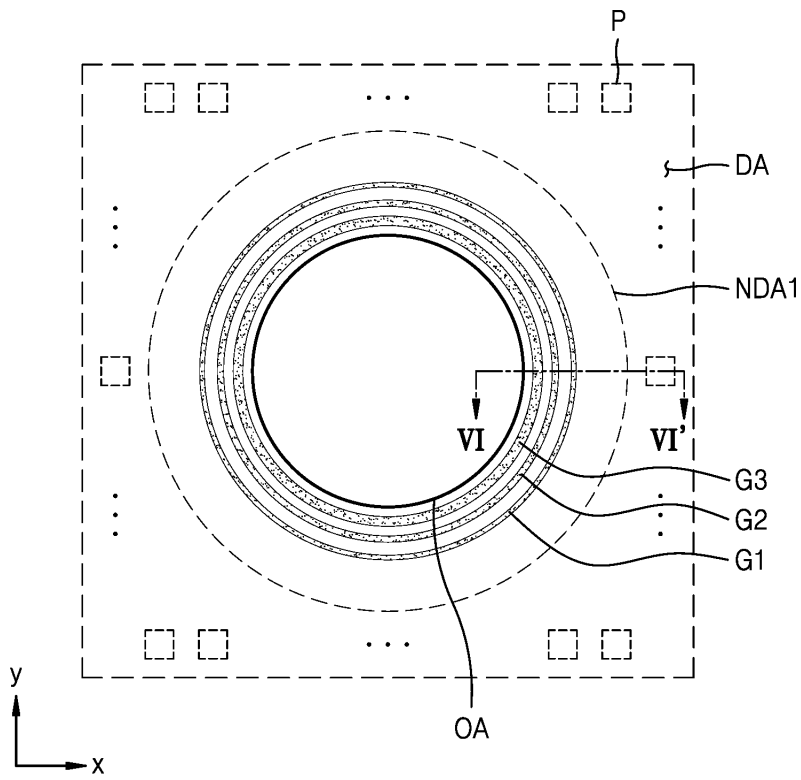
도면4



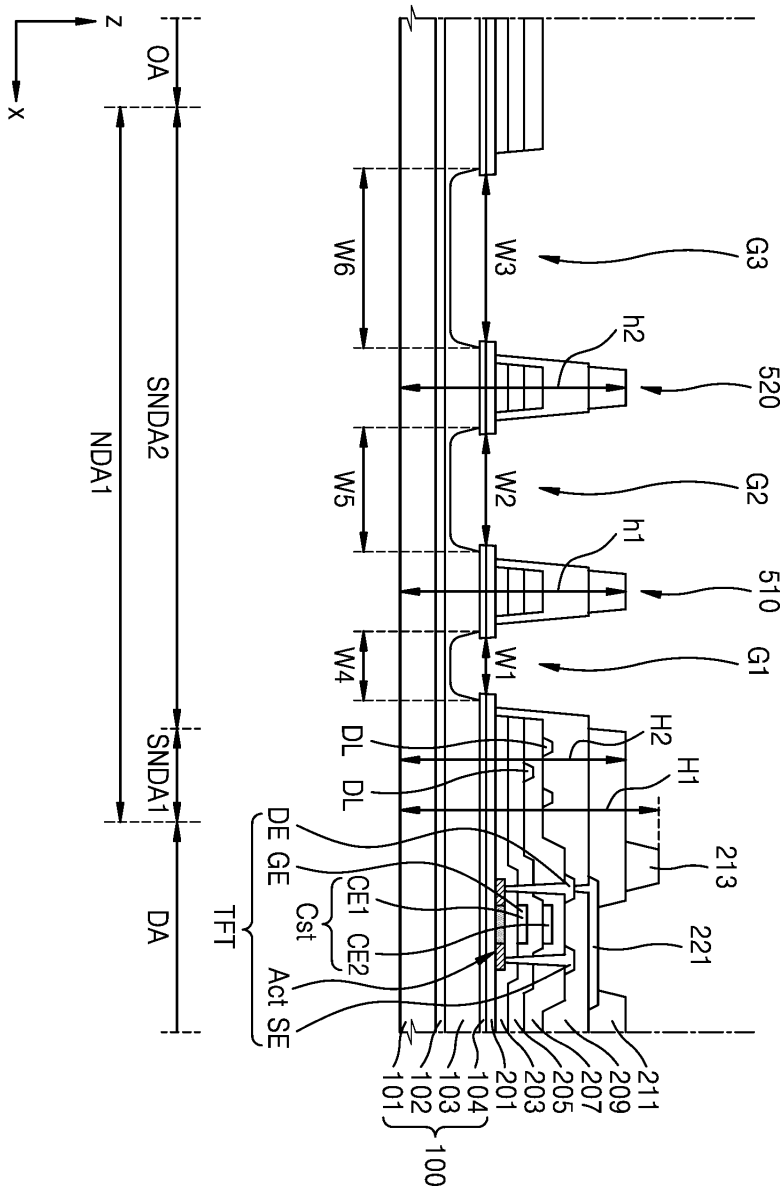
도면5



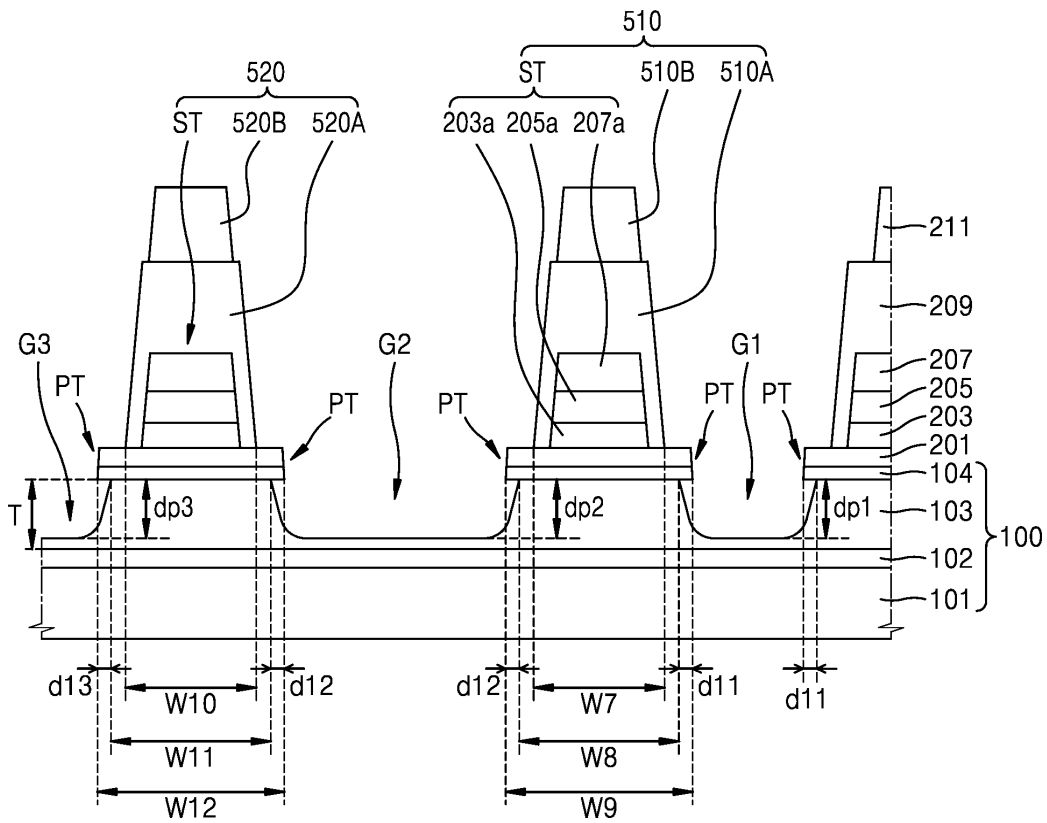
도면6



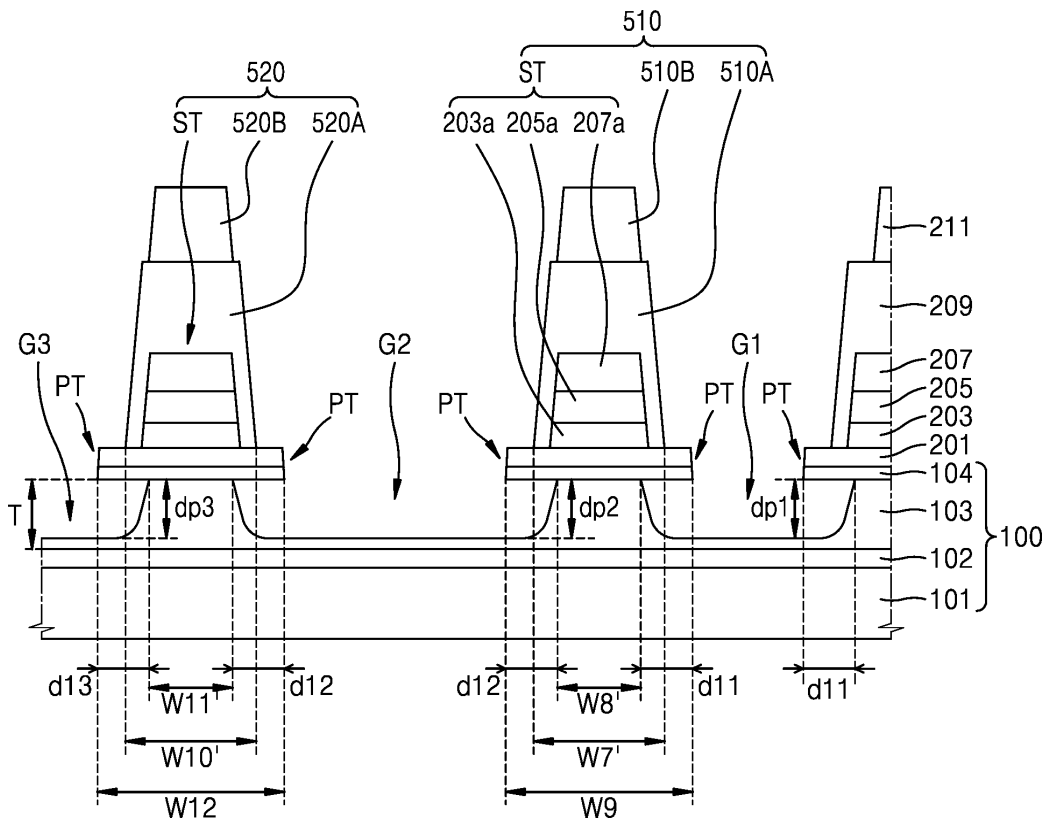
도면7



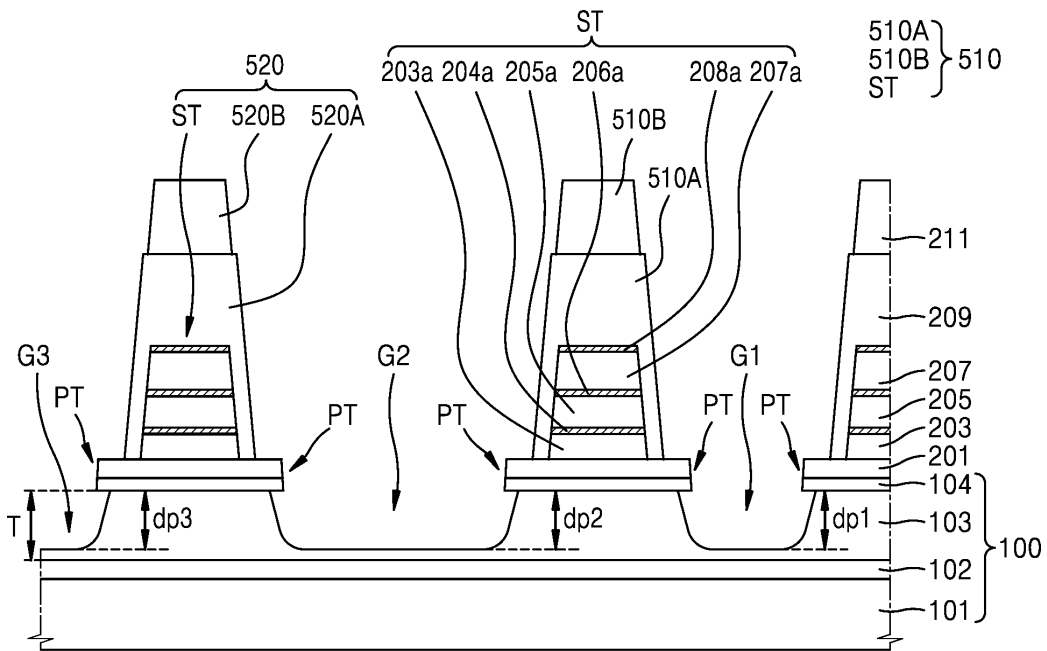
도면8a



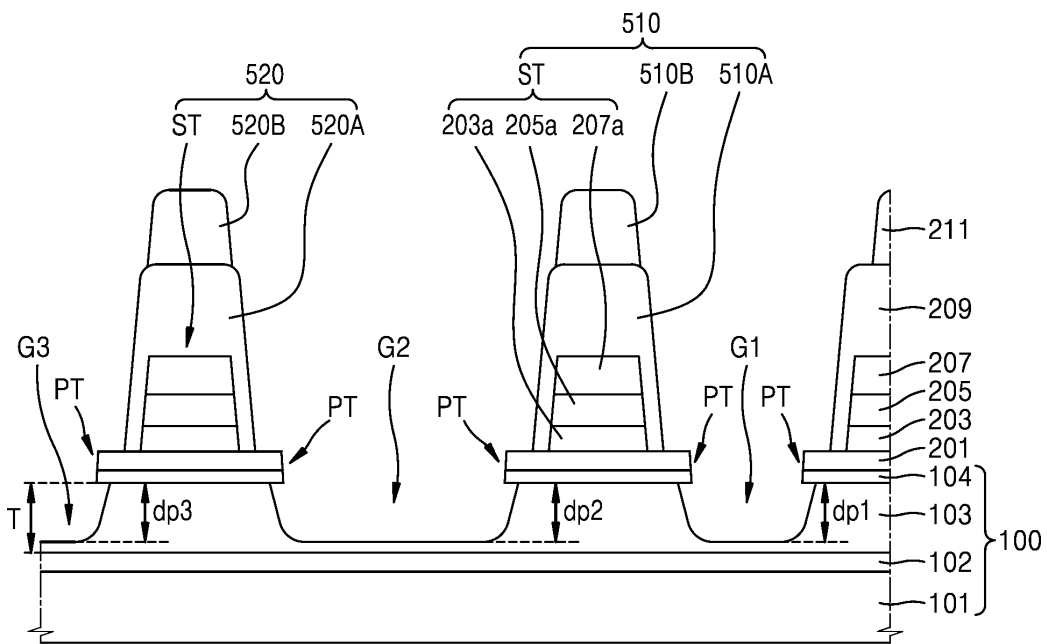
도면8b



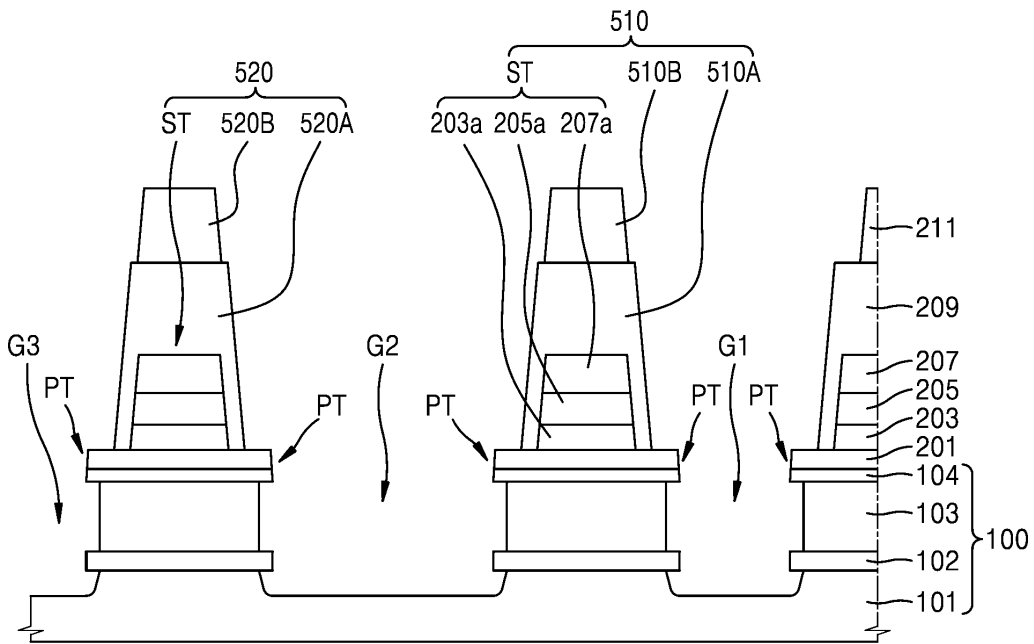
도면8c



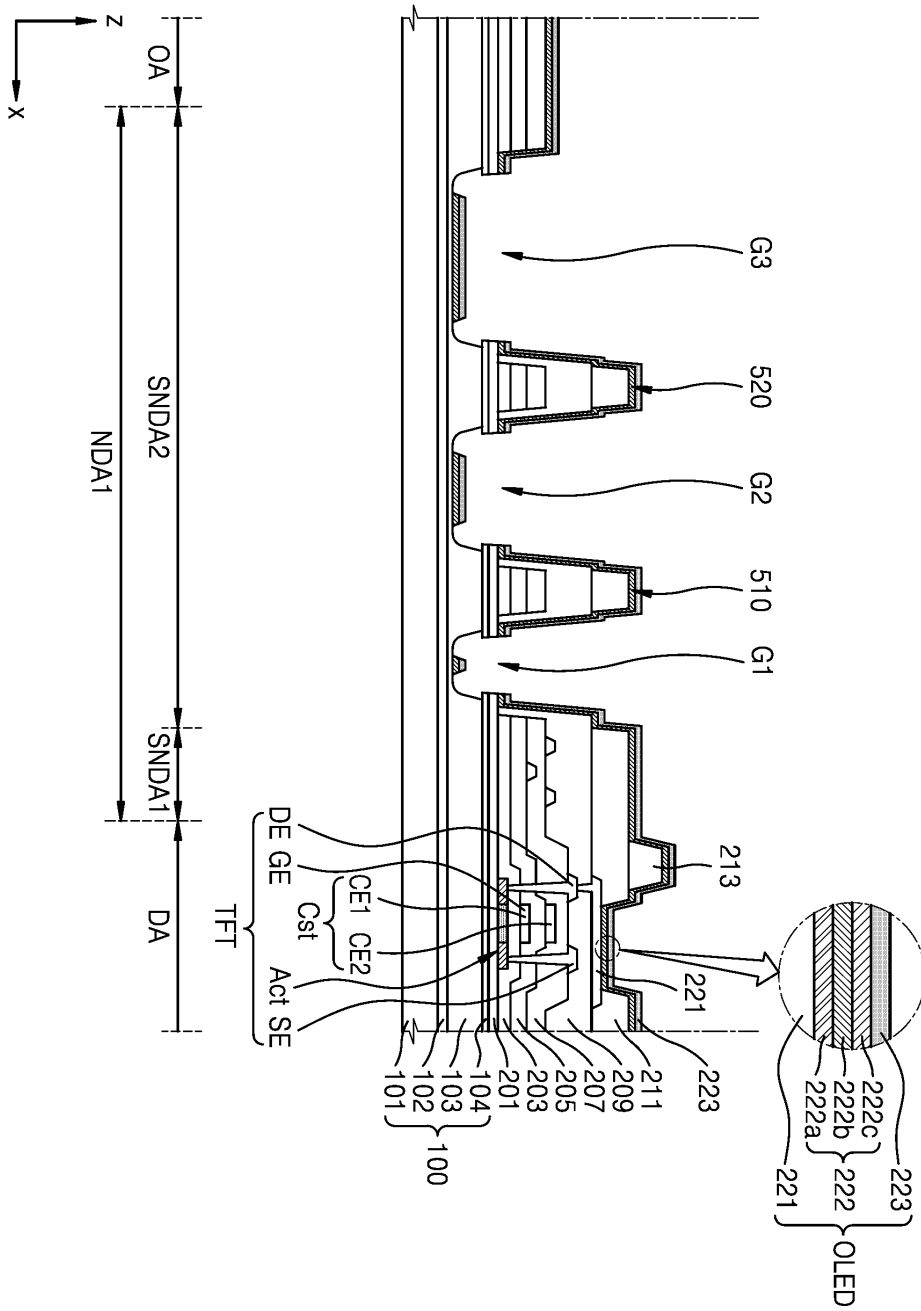
도면8d



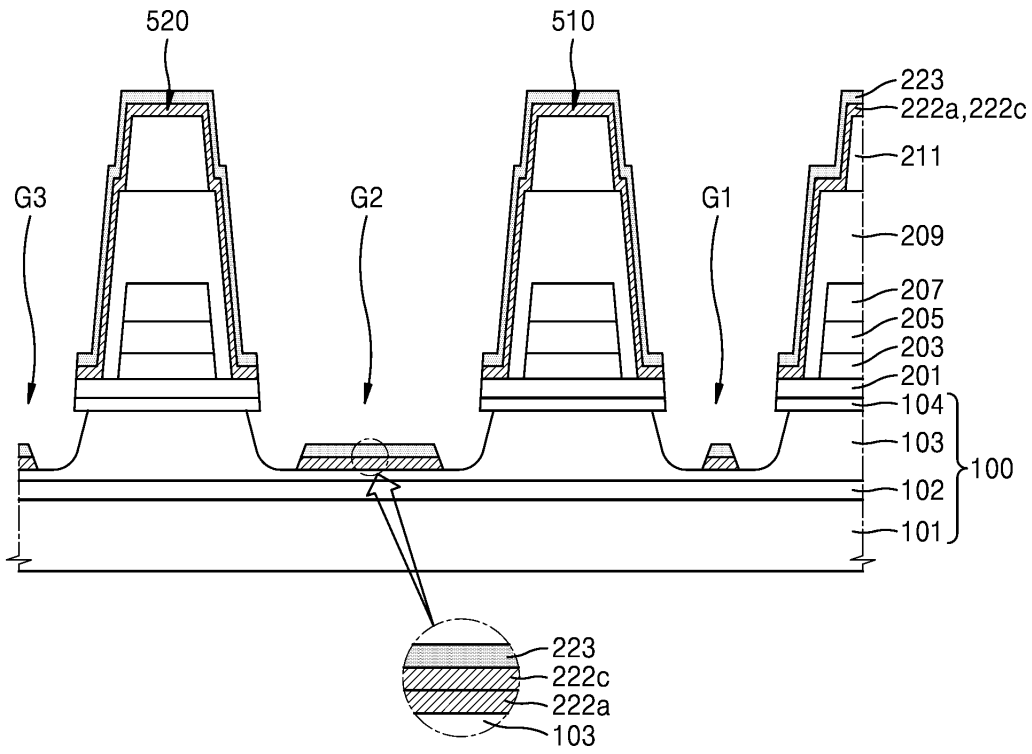
도면8e



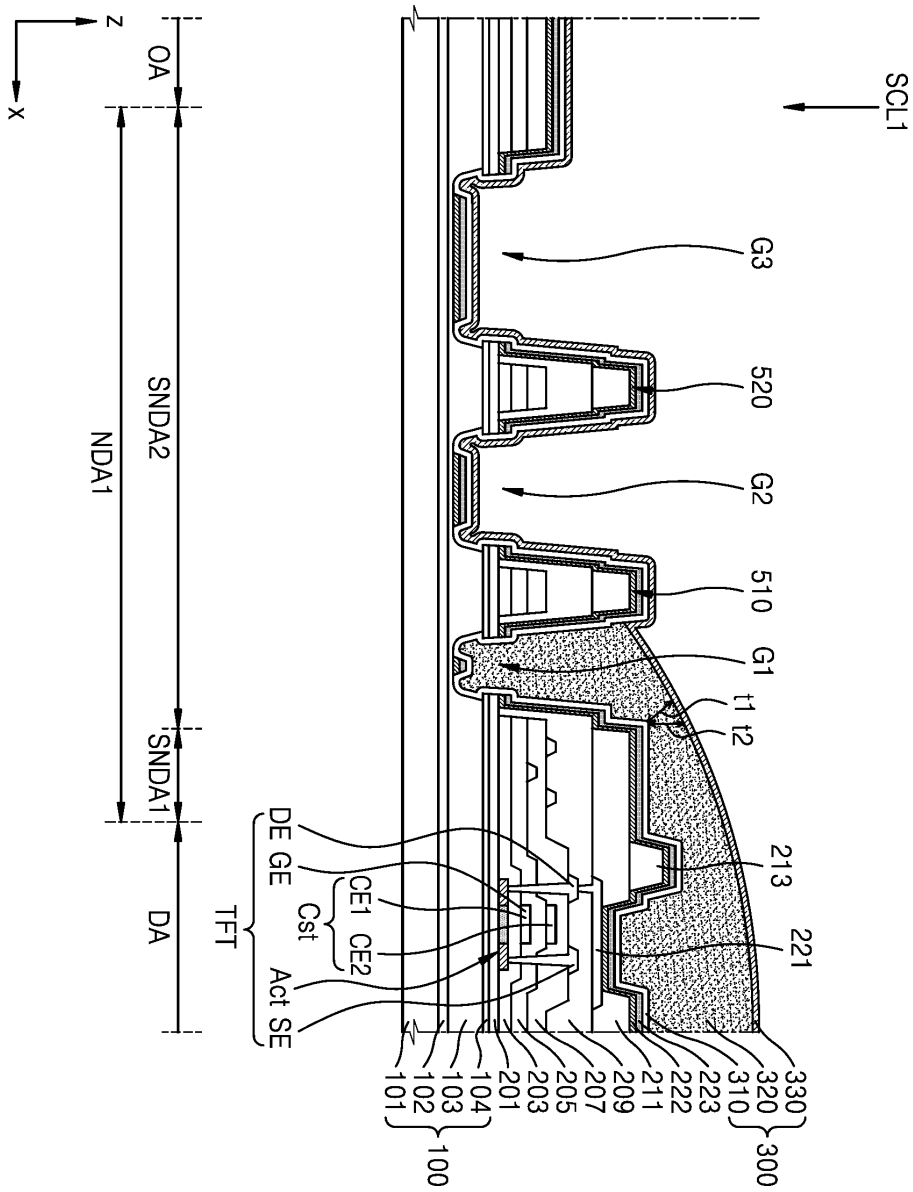
도면9



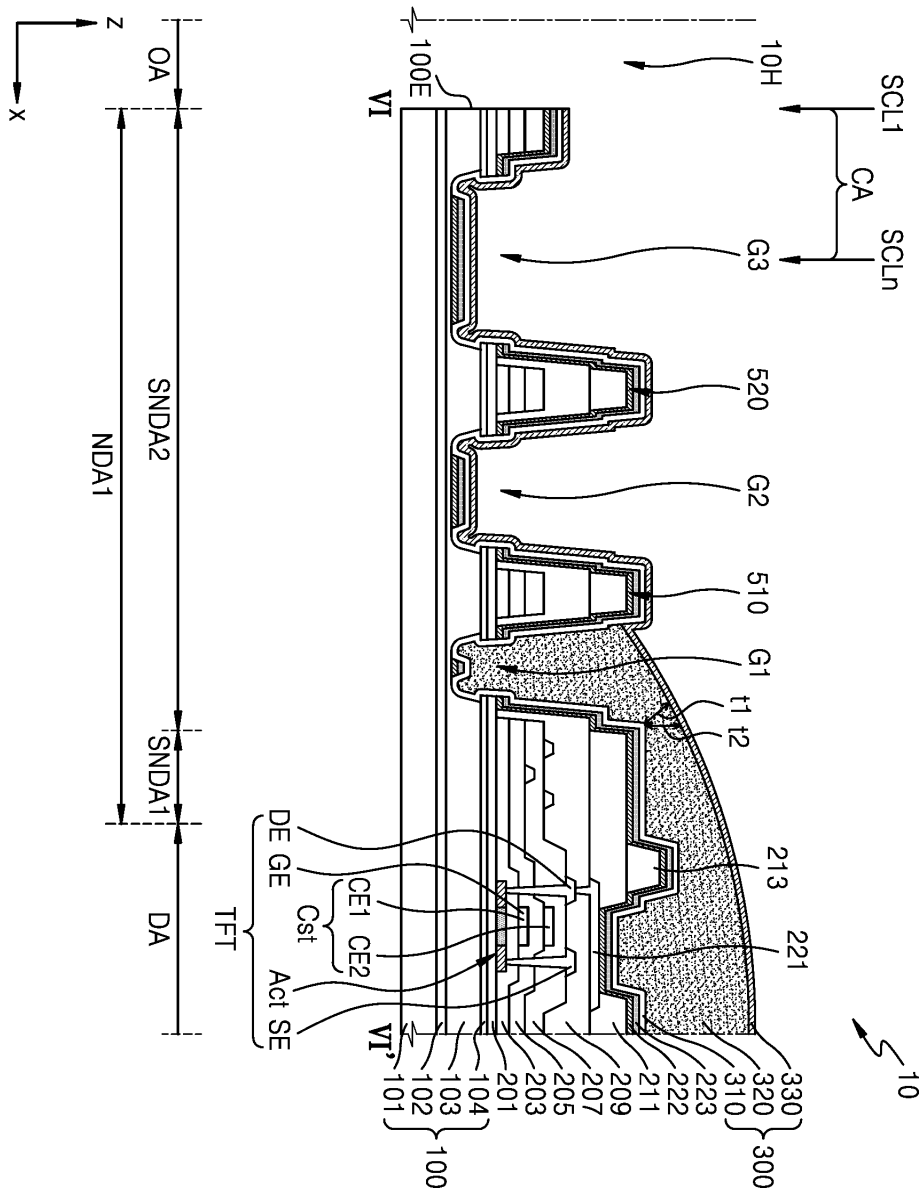
도면10



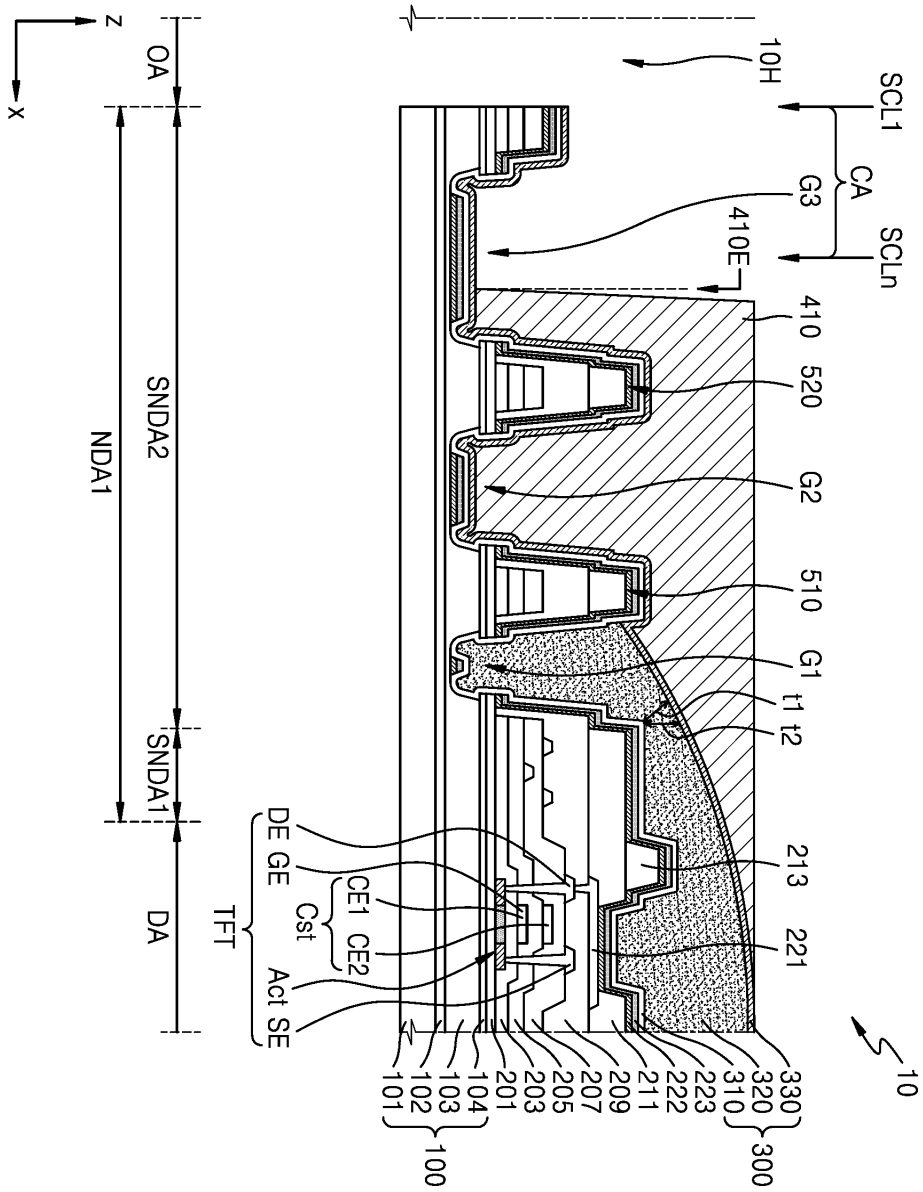
도면11



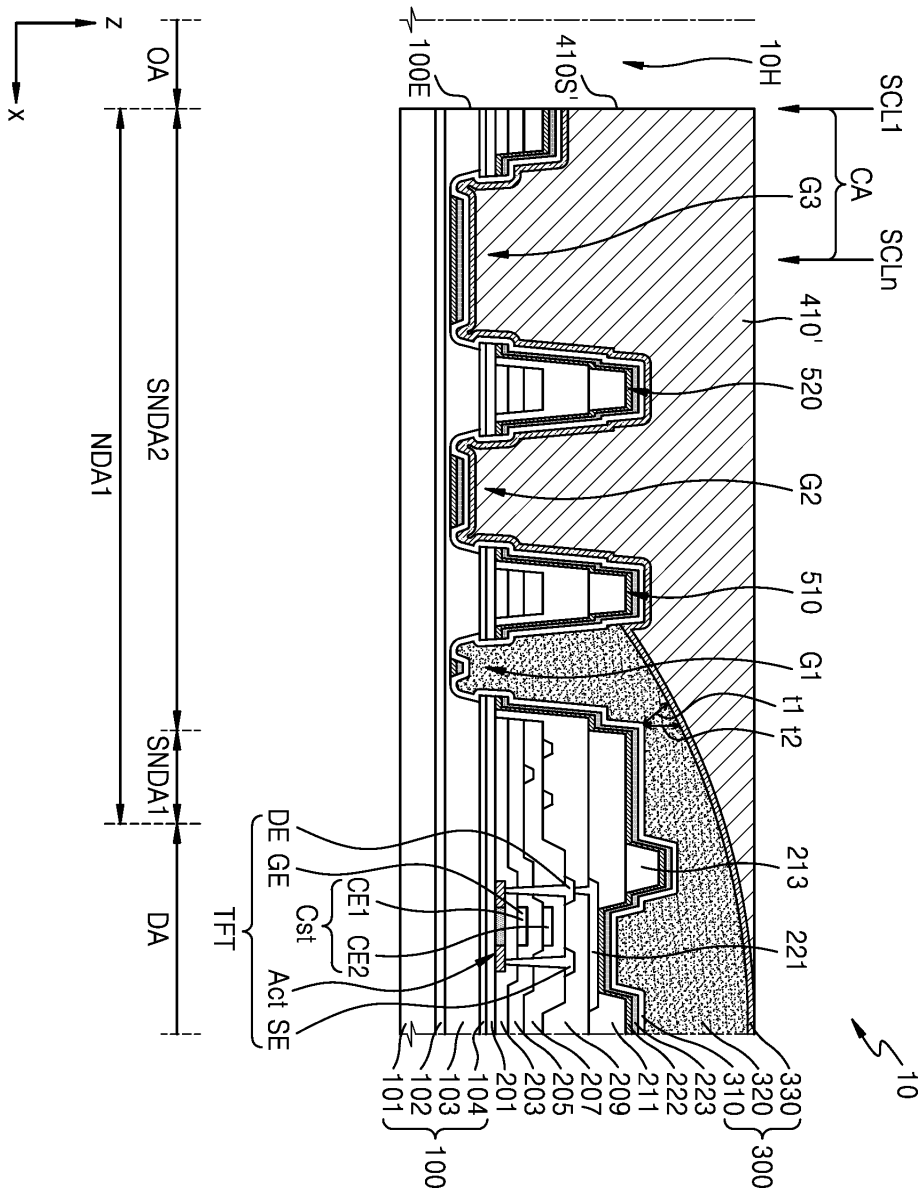
도면12



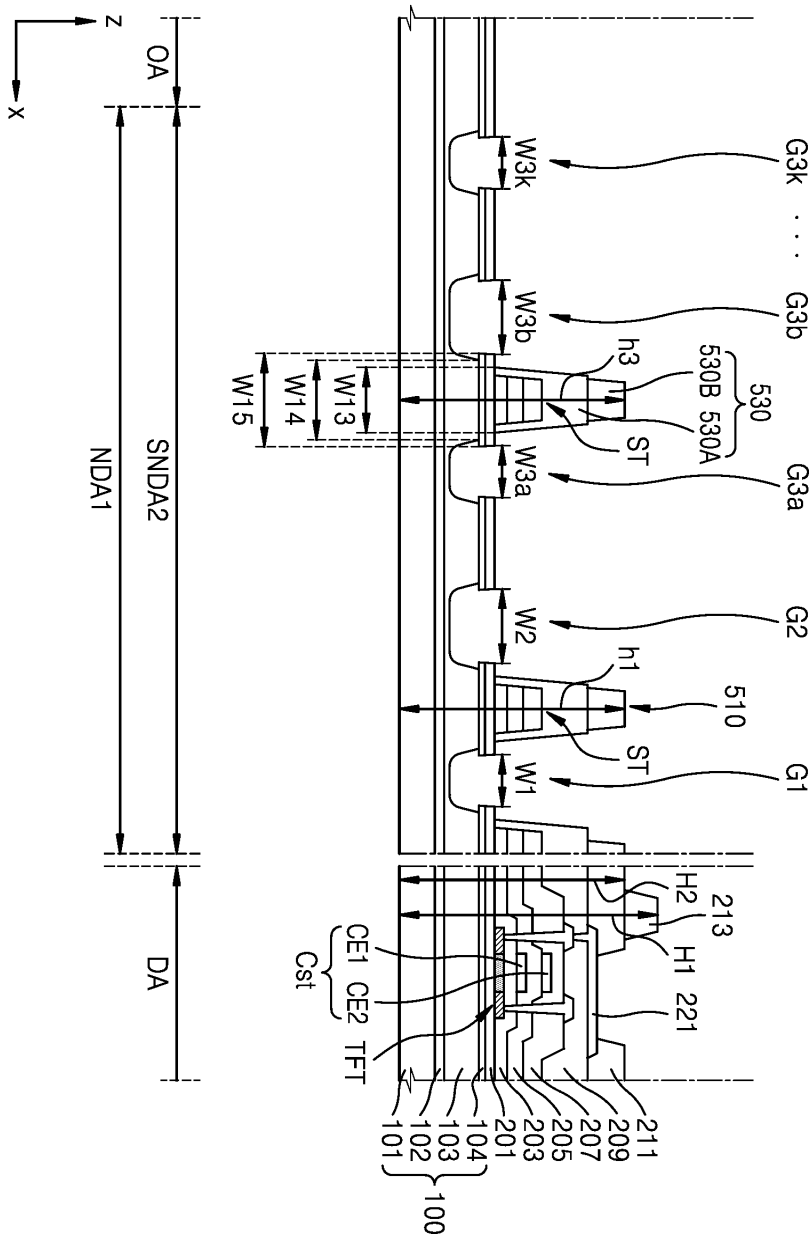
도면13



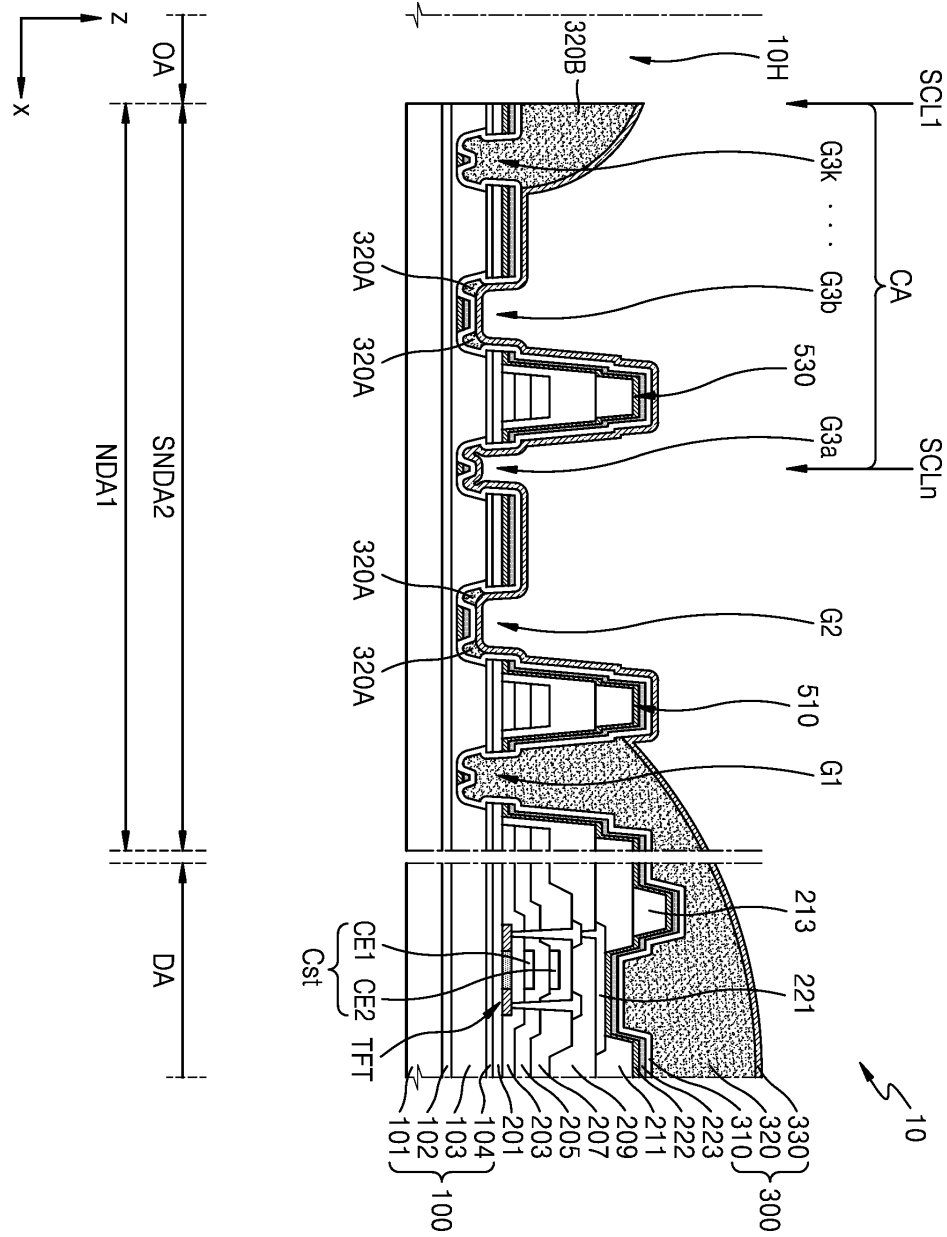
도면14



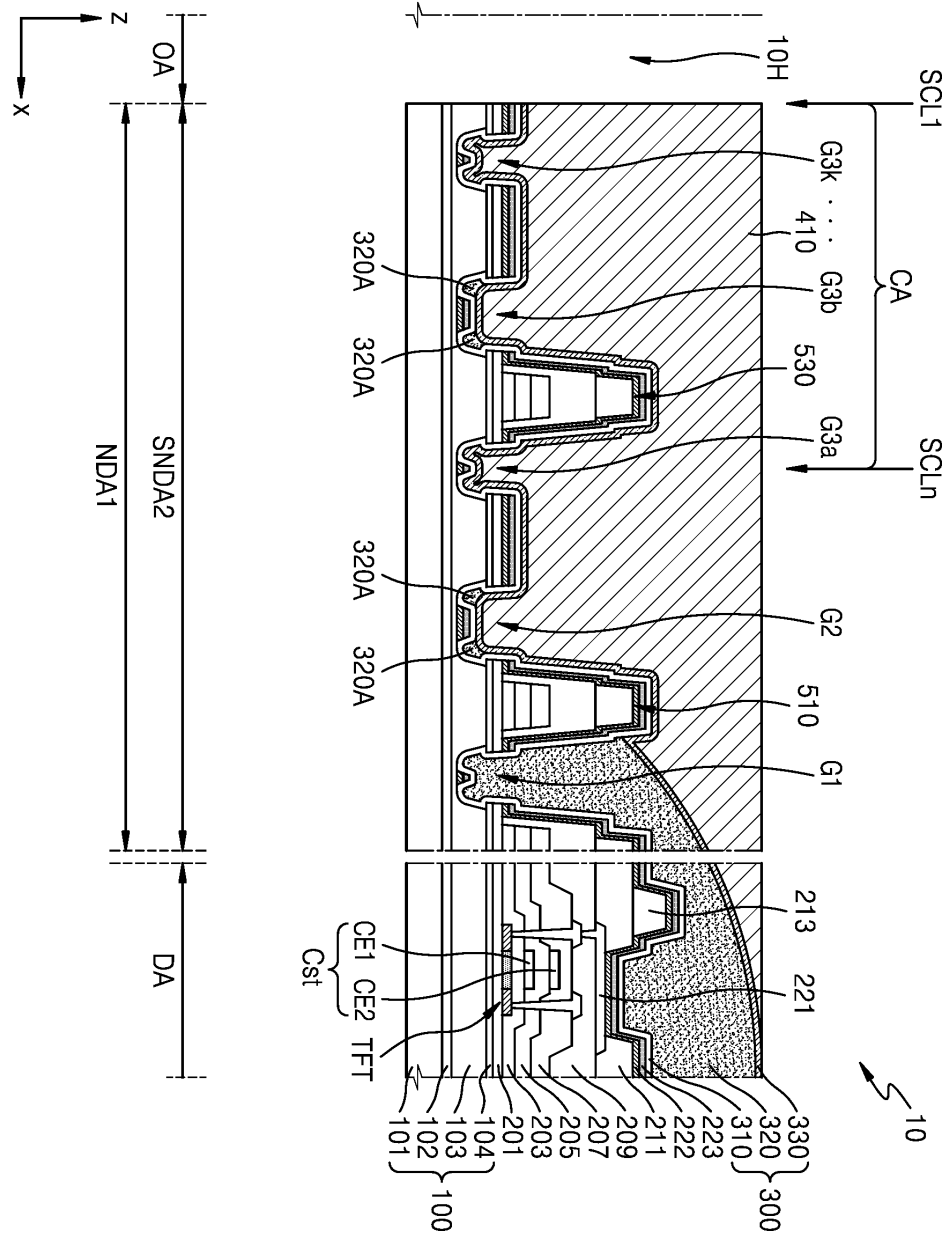
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	显示屏		
公开(公告)号	KR1020200030163A	公开(公告)日	2020-03-20
申请号	KR1020180108528	申请日	2018-09-11
[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		
[标]发明人	최원우 성우용 김수연 서정환 이서연 이형섭 장문원		
发明人	최원우 성우용 김수연 서정환 이서연 이형섭 장문원 채승근		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/525 H01L27/3225 H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/32 H01L51/52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例,公开了一种显示面板,包括:具有开口区域的基板和围绕该开口区域的显示区域;以及具有开口区域的基板。多个显示元件位于显示区域上,分别包括像素电极,发光层和对电极。薄膜封装层,其包括有机封装层和无机封装层并覆盖显示元件;多个凹槽位于开口区域和显示区域之间,在基板的深度方向上凹陷,并具有底切结构;隔壁,位于各凹槽之间的相邻的凹槽之间。

