



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0082362
(43) 공개일자 2019년07월10일

(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 27/3246 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0184805
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
이지황
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
최영서
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
리엔목특허법인

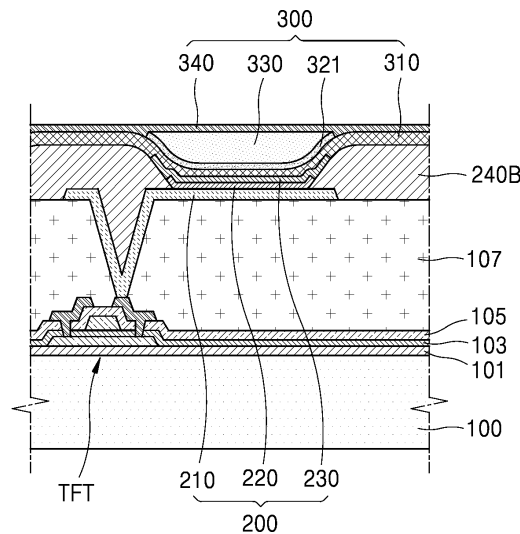
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 장치 및 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관과, 기관 상에 배치된 구동 박막트랜지스터와, 구동 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극과, 화소전극과 중첩하는 개구를 포함하는 화소정의막과, 개구를 통해 노출된 상기 화소전극과 중첩하며 발광층을 포함하는 중간층과, 중간층 상에 배치되는 대향전극과, 대향전극 상에 배치되는 친수성의 유기 제어층과, 유기 제어층 상에 배치되는 유기 봉지층, 및 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층을 포함하는, 디스플레이 장치 디스플레이 장치를 개시한다.

대표도 - 도1g



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

송문화

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이용혁

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 구동 박막트랜지스터;

상기 구동 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극;

상기 화소전극과 중첩하는 개구를 포함하는 화소정의막;

상기 개구를 통해 노출된 상기 화소전극과 중첩하며, 발광층을 포함하는 중간층;

상기 중간층 상에 배치되는 대향전극;

상기 대향전극 상에 배치되는 친수성의 유기 제어층;

상기 유기 제어층 상에 배치되는 유기 봉지층; 및

상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층;을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기 봉지층은,

상기 대향전극과 상기 유기 제어층 사이에 개재되는 제1무기 봉지층, 및

상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2무기 봉지층을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유기 봉지층의 단부와 인접한 영역에서 상기 제1무기 봉지층과 상기 제2무기 봉지층은 서로 접촉하는, 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소전극과 인접한 이웃한 화소전극; 상기 이웃한 화소전극 상에 배치되며, 상기 중간층의 발광층과 다른 색상의 빛을 방출하는 이웃한 발광층을 포함하는 이웃한 중간층; 및 상기 이웃한 중간층 상에 배치된 이웃한 대향전극;을 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 대향전극 상에 배치되는 친수성의 이웃한 유기 제어층; 상기 이웃한 유기 제어층에 직접 접촉하는 이웃한 유기 봉지층; 및 상기 이웃한 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층을 더 포함하되,

상기 이웃한 유기 제어층과 상기 유기 제어층은 상호 이격되고, 상기 이웃한 유기 봉지층과 상기 유기 봉지층은 상호 이격되는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 이웃한 대향전극과 상기 대향전극은 일체로 연결된, 디스플레이 장치.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 이웃한 대향전극과 상기 대향전극은 상호 이격된, 디스플레이 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층은 상기 적어도 하나의 무기 봉지층과 일체로 연결된, 디스플레이 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층은 상기 적어도 하나의 무기 봉지층과 상호 이격된, 디스플레이 장치.

청구항 10

기판;

상기 기판 상에 배치되되, 순차적으로 적층된 화소전극, 발광층을 포함하는 중간층, 및 대향전극을 각각 구비하는 복수의 단위 표시부들;

각 단위 표시부에 중첩하는 친수성의 유기 제어층;

상기 유기 제어층에 직접 접촉하는 유기 봉지층; 및

상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층;을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기 봉지층은,

상기 각 단위 표시부와 상기 유기 제어층 사이에 개재되는 제1무기 봉지층, 및

상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2무기 봉지층을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 유기 봉지층은 상기 각 단위 표시부에 대응하여 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 13

기판 상에 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극을 형성하는 단계;

상기 화소전극을 노출하는 개구를 포함하는 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 개구를 통해 노출된 상기 화소전극과 중첩하며, 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 대향전극을 형성하는 단계;

각 대향전극 상에 친수성의 제1영역을 구비한 유기 제어층을 형성하는 단계;

상기 제1영역 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층을 형성하는 단계;

를 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 유기 제어층을 형성하는 단계는,
 빛에 의해 습윤성이 조절되는 유기물 층을 형성하는 단계, 및
 상기 유기물 층의 일부에 소정의 광을 조사하여 친수성의 제1영역 및 소수성의 제2영역을 구비한 유기 제어층을 형성하는 단계를 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 제2영역을 제거하는 단계를 더 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,
 상기 유기물 층은,
 아조벤젠(Azobenzene)기, 스피로피란 아민(spiropyran amine)기, 트리플루오로 메틸페니아조페녹시펜탄산)7-[(trifluoro methylphenylazo)phenoxy]pentanoic acid)기, 시나메이트기(cinnamate groups), 트리플루오로메탄설포산트리메틸실릴에스테르(trifluoromethanesulfonic acid trimethylsilylester)기, 폴리아릴설포(polyarylsulfone)기, 다이아릴에텐(diarylethene)기, 다이에틸시클로펜텐(diethylcyclopentene)기, 쿠마린기(coumarin groups), 및 오르토-니트로벤질 에스테르(ONB(ortho-nitrobenzyl ester)기 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기물을 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,
 상기 제1영역의 폭은 상기 개구의 폭 보다 큰, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 무기 봉지층을 형성하는 단계는,
 상기 대향전극과 상기 유기 제어층 사이에 개재되는 제1무기 봉지층을 형성하는 단계, 및
 상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 제2무기 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제13항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 무기 봉지층이 아일랜드 형태가 되도록 상기 적어도 하나의 무기 봉지층을 식각하는 단계를 더 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 디스플레이 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기적 신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이 장치가 발전함에 따라, 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 우

수한 특성을 지닌 다양한 디스플레이 장치가 소개되고 있다. 최근에는, 접거나 롤(Roll) 형상으로 말 수 있는 플렉서블한 디스플레이 장치들이 연구 및 개발되고 있으며, 더 나아가 다양한 형태로의 변화가 가능한 스트레처블(stretchable) 디스플레이 장치에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있다.

[0003] 디스플레이 장치는 외부로부터 수분이나 산소 등의 침투를 차단시키기 위해 박막 형태의 봉지층을 포함할 수 있다. 박막 봉지층은 적어도 하나의 무기층과 적어도 하나의 유기층을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 박막 봉지층의 적어도 하나의 무기층과 적어도 하나의 유기층은, 디스플레이 장치에 전체적으로 형성됨에 따라, 디스플레이 장치의 가요성을 저하시키고, 디스플레이 장치의 형상 변화시 손상될 수 있다. 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 디스플레이 장치의 형상 변화에도 손상되지 않는 박막 봉지층을 구비한 디스플레이 장치 및 제조 방법을 제공한다. 그러나, 이러한 과제는 예시적인 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 기관; 상기 기관 상에 배치된 구동 박막트랜지스터; 상기 구동 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극; 상기 화소전극과 중첩하는 개구를 포함하는 화소정의막; 상기 개구를 통해 노출된 상기 화소전극과 중첩하며, 발광층을 포함하는 중간층; 상기 중간층 상에 배치되는 대향전극; 상기 대향전극 상에 배치되는 친수성의 유기 제어층; 상기 유기 제어층 상에 배치되는 유기 봉지층; 및 상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층;을 포함하는, 디스플레이 장치를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기 봉지층은, 상기 대향전극과 상기 유기 제어층 사이에 개재되는 제1무기 봉지층, 및 상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2무기 봉지층을 포함할 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 봉지층의 단부와 인접한 영역에서 상기 제1무기 봉지층과 상기 제2무기 봉지층은 서로 접촉할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 화소전극과 인접한 이웃한 화소전극; 상기 이웃한 화소전극 상에 배치되며, 상기 중간층의 발광층과 다른 색상의 빛을 방출하는 이웃한 발광층을 포함하는 이웃한 중간층; 및 상기 이웃한 중간층 상에 배치된 이웃한 대향전극;을 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 대향전극 상에 배치되는 친수성의 이웃한 유기 제어층; 상기 이웃한 유기 제어층에 직접 접촉하는 이웃한 유기 봉지층; 및 상기 이웃한 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층을 더 포함하되,

[0010] 상기 이웃한 유기 제어층과 상기 유기 제어층은 상호 이격되고, 상기 이웃한 유기 봉지층과 상기 유기 봉지층은 상호 이격될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 이웃한 대향전극과 상기 대향전극은 일체로 연결될 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 이웃한 대향전극과 상기 대향전극은 상호 이격될 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층은 상기 적어도 하나의 무기 봉지층과 일체로 연결될 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 이웃한 무기 봉지층은 상기 적어도 하나의 무기 봉지층과 상호 이격될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예는, 기관; 상기 기관 상에 배치되며, 순차적으로 적층된 화소전극, 발광층을 포함하는 중간층, 및 대향전극을 각각 구비하는 복수의 단위 표시부들; 각 단위 표시부에 중첩하는 친수성의 유기 제어층; 상기 유기 제어층에 직접 접촉하는 유기 봉지층; 및 상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층;을 포함하는 디스플레이 장치를 개시한다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기 봉지층은, 상기 각 단위 표시부와 상기 유기 제어층 사이에 개재

되는 제1무기 봉지층, 및 상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2무기 봉지층을 포함할 수 있다.

- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 봉지층은 상기 각 단위 표시부에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예는, 기관 상에 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극을 형성하는 단계; 상기 화소전극을 노출하는 개구를 포함하는 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 개구를 통해 노출된 상기 화소전극과 중첩하며, 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 상기 중간층 상에 대향전극을 형성하는 단계; 상기 대향전극 상에 친수성의 제1영역을 구비한 유기 제어층을 형성하는 단계; 상기 제1영역 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 봉지층과 중첩하는 적어도 하나의 무기 봉지층을 형성하는 단계;를 포함하는, 디스플레이 장치의 제조 방법을 개시한다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 제어층을 형성하는 단계는, 빛에 의해 습윤성이 조절되는 유기물 층을 형성하는 단계, 및 상기 유기물 층의 일부에 소정의 광을 조사하여 친수성의 제1영역 및 소수성의 제2영역을 구비한 유기 제어층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 제2영역을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 유기물 층은, 아조벤젠(Azobenzene)기, 스피로피란 아민(spiropyran amine)기, 트리플루오로 메틸페닐아조페녹시펜타노산 7-[(trifluoro methylphenylazo)phenoxy]pentanoic acid)기, 시나메이트기(cinnamate groups), 트리플루오로메탄설폰산트리메틸실릴에스테르(trifluoromethanesulfonic acid trimethylsilylester)기, 폴리아릴설폰(polyarylsulfone)기, 다이아릴에텐(diarylethene)기, 다이에틸시클로펜텐(diethylcyclopentene)기, 쿠마린기(coumarin groups), 및 오르토-니트로벤질 에스테르(ONB(ortho-nitrobenzyl ester)기 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기물을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1영역의 폭은 상기 개구의 폭 보다 클 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 대향전극과 상기 유기 제어층 사이에 개재되는 제1무기 봉지층을 형성하는 단계, 및 상기 제1무기 봉지층과의 사이에 상기 유기 봉지층이 개재되도록 상기 유기 봉지층 상에 제2무기 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 무기 봉지층이 아일랜드 형태가 되도록 상기 적어도 하나의 무기 봉지층을 식각하는 단계를 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 실시예들은, 유기 봉지층을 형성하는 공정에서 사용되는 모노머의 흐름을 용이하게 제어할 수 있고, 단위 표시부를 개별적으로 또는/및 독립적으로 밀봉할 수 있으며, 디스플레이 장치의 형상 변화시 발생하는 응력(stress) 등을 효율적으로 분산시킬 수 있다. 전술한 효과는 예시적인 것으로, 실시예들에 따른 효과는 후술하는 내용을 통해 자세하게 설명한다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1a 내지 도 1h는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법에 따른 공정을 나타낸 단면도들이다.
- 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법 중 일부 공정에 따른 단면도들이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법 중 일부 공정에 따른 단면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 IV-IV' 선을 취한 단면의 일 실시예를 나타낸다.
- 도 6은 도 4의 IV-IV' 선을 취한 단면의 다른 실시예를 나타낸다.

- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 디스플레이 장치의 형상이 변화된 상태를 나타낸 평면도이다.
- 도 9는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 일 실시예를 나타낸다.
- 도 10은 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 다른 실시예를 나타낸다.
- 도 11은 도 7의 VIIb-VIIb' 선에 따른 단면의 일 실시예를 나타낸다.
- 도 12는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 다른 실시예를 나타낸다.
- 도 13은 도 7의 VIIb-VIIb' 선에 따른 단면의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- 도 14는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치에서 배선을 도시한 평면도이다.

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 바로 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] 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.
- [0038] 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치는 화상을 표시하는 장치로서, 이하에서는 설명의 편의 상 유기 발광 표시 장치인 예에 대하여 설명하지만, 본 발명의 디스플레이 장치는 이에 제한되지 않는다. 예컨대, 디스플레이 장치는 무기 EL 표시 장치(Inorganic Light Emitting Display) 등일 수 있음은 물론이다.
- [0039] 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치에서의 단위 봉지부는, 유기 제어층, 유기 봉지층, 및 적어도 하나

의 무기층을 포함하는 적층체로서, 단위 봉지부는 유기 봉지층에 의해, 또는 유기제어층과 유기 봉지층에 의해 정의될 수 있다. 디스플레이 장치는 상호 이격되도록 패터닝된 유기 봉지층들을 포함하는데, 하나의 단위 봉지부는 하나의 유기 봉지층에 대응하는 것으로 이해될 수 있다. 유기 봉지층들 각각의 하부에는 유기 제어층이 배치되며, 유기 봉지층과 마찬가지로 디스플레이 장치에 상호 이격되도록 배치될 수 있다.

- [0040] 도 1a 내지 도 1h는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법에 따른 공정을 나타낸 단면도들이다. 설명의 편의상 도 1a 내지 도 1h는 하나의 단위 표시부(PU)를 도시하고 있으나, 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 복수의 단위 표시부(PU)를 포함하는 디스플레이 장치로서, 도 1a 내지 도 1h를 참조하여 후술하는 공정은 복수의 단위 표시부(PU)들에 대하여 동일하게 진행됨은 물론이다.
- [0041] 도 1a를 참조하면, 기판(100) 상에 단위 표시부(PU)를 형성한다. 표시부(PU)는 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 빛을 방출하는 표시소자(200)를 포함할 수 있다. 표시소자(200, display element)는 화소전극(210), 대향전극(230) 및 이들 사이에 개재되는 중간층(220)을 포함하는 유기발광다이오드(organic light emitting diode)일 수 있다. 도 1a는 하나의 표시소자(200)가 하나의 단위 표시부(PU)에 대응하는 것을 나타내고 있다.
- [0042] 기판(100)은 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기판(100) 상에는 불순물이 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층으로 침투하는 것을 방지하기 위한 버퍼층(101), 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층과 게이트전극을 절연시키기 위한 게이트절연층(103), 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극/드레인전극과 게이트전극을 절연시키기 위한 층간절연층(105) 및 박막트랜지스터(TFT)를 덮으며 상면이 대략 평평한 평탄화층인 유기 절연층(107)이나 다른 구성요소들을 형성할 수 있다.
- [0043] 화소전극(210)은 유기 절연층(107) 상에 형성된다. 화소전극(210)은 유기 절연층(107)에 구비된 콘택홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다.
- [0044] 화소전극(210)은 반사전극일 수 있다. 일 실시예로, 화소전극(210)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투광성 전극층을 구비할 수 있다. 투광성 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다. 예컨대, 화소전극(210)은 ITO/Ag/ITO의 다층일 수 있다.
- [0045] 화소정의막(240)은 화소전극(210) 상에 형성된다. 화소정의막(240)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로, 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 화소정의막(240)은 화소전극(210)의 소정의 영역을 노출하는 개구(2400P) 및 이웃한 유기발광다이오드와의 사이에 배치되는 둔턱부(240B)를 포함한다.
- [0046] 중간층(220)은 화소정의막(240)의 개구(2400P)를 통해 노출된 화소전극(210) 상에 형성된다. 중간층(220)은 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나의 색상의 빛을 방출하는 발광층, 예컨대 유기 발광층을 포함한다. 중간층(220)은 전술한 발광층 뿐만 아니라 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 대향전극(230)은 투광성 전극일 수 있다. 예컨대, 대향전극(230)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 또는 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성되거나, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 대향전극(230)은 Ag와 Mg의 합금을 포함할 수 있다.
- [0048] 도 1b를 참조하면, 표시소자(200) 상에 제1무기 봉지층(310)을 형성한다. 제1무기 봉지층(310)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화질화물(SiON)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 제1무기 봉지층(310)은 화학기상 증착법(CVD)을 통해 형성될 수 있으며, 표시소자(200)를 전체적으로 커버하도록 형성된다.
- [0049] 제1무기 봉지층(310)을 형성하기 이전에, 캡핑층 또는/및 LiF(플루오르화리튬)층을 형성하는 공정을 더 진행할 수 있다. 캡핑층 또는/및 LiF층은 제1무기 봉지층(310)의 형성시 발생하는 플라즈마 등으로부터 표시소자(200)를 보호할 수 있다.

- [0050] 도 1c를 참조하면, 제1무기 봉지층(310) 상에 빛에 의해 습윤성이 조절되는 유기물 층(polymer layer with light-tunable wettability, 320A)을 형성한다. 전술한 유기물 층(320A)은 아조벤젠(Azobenzene)기, 스피로피란 아민(spiropyran amine)기, 트리플루오로 메틸페닐아조페녹시펜탄산7-[(trifluoromethylphenylazo)phenoxy]pentanoic acid)기, 시나메이트기(cinnamate groups), 트리플루오로메탄설폰산트리메틸실릴에스테르(trifluoromethanesulfonic acid trimethylsilylester)기, 폴리aryl설폰(polyarylsulfone)기, 다이아릴에텐(diarylethene)기, 다이에틸시클로펜텐(diethylcyclopentene)기, 쿠마린기(coumarin groups), 및 오르토-니트로벤질 에스테르(ONB(ortho-nitrobenzyl ester)기 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기물을 포함할 수 있다. 유기물 층(320A)은 화학기상증착법에 의해 형성될 수 있다.
- [0051] 도 1c 및 도 1d를 참조하면, 유기물 층(320A)의 일부에 소정의 빛을 조사한다. 빛은 유기물 층(320A)에 포함된 유기물의 종류에 따라 자외선, 가시광선 대역 등의 빛이 선택될 수 있다.
- [0052] 일 실시예로서, 소수성의 유기물 층(320A) 상에 투광부(410) 및 차광부(420)를 갖는 마스크를 배치한 후, 투광부(410)를 통해 유기물 층(320A)의 일부 영역에 빛을 조사하면, 빛이 조사된 일부 영역은 친수성으로 바뀔 수 있다. 이하에서는, 빛에 의해 소수성의 영역과 친수성의 영역을 구비하는 층을 유기 제어층(320B)이라 한다. 도 1d는 표시소자(200)와 중첩하는 유기 제어층(320B)의 제1영역(321)이 친수성이고, 표시소자(200)와 비중첩하는 제2영역(322)이 소수성인 것을 도시하고 있다. 제1영역(321)은 화소정의막(240)의 개구(2400P)의 폭(OW), 또는 화소정의막(240)을 통해 노출된 화소전극(210)의 폭보다 큰 폭을 가질 수 있다.
- [0053] 도 1c 및 도 1d를 참조하여 설명한 실시예에 따르면, 소수성의 유기물 층(320A)을 형성하고, 빛을 조사함으로써 유기 제어층(320B)의 제1영역(321)이 친수성으로 바뀌는 것을 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로서, 제1무기 봉지층(310) 상에 친수성의 유기물 층을 형성하고, 마스크를 이용하여 유기물 층 중 일부 영역(예컨대, 표시소자와 비중첩하는 영역)에 빛을 조사하여 해당 영역을 소수성으로 바꿀 수 있다. 이 때 사용되는 마스크의 투광부의 위치와 차광부의 위치는 각각 도 1d에 도시된 마스크(400)의 차광부 및 투광부의 위치와 대응될 수 있다.
- [0054] 도 1e를 참조하면, 친수성의 제1영역(321) 및 소수성의 제2영역(322)을 갖는 유기 제어층(320B) 상에 유기 봉지층(330)을 형성한다. 유기 봉지층(330)은 모노머를 잉크젯 등의 방법을 통해 도포한 후 열이나 빛을 이용하여 모노머를 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 경화되기 전의 모노머는 유기 제어층(320B)의 제1영역(321)에서 용이하게 이동하는데 반해 제2영역(322)과는 반발하므로, 제2영역(322)으로는 이동하지 않는다. 따라서, 유기 봉지층(330)은 유기 제어층(320B) 중 제1영역(321)과 접촉한 채 제1영역(321)에 배치될 수 있다. 즉, 서로 다른 성질의 제1 및 제2영역(321, 322)을 갖는 유기 제어층(320B)은 모노머의 흐름을 제어하는 층에 해당한다.
- [0055] 유기 봉지층(330)은 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 폴리에틸렌 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 도 1e 및 도 1f를 참조하면, 유기 제어층(320B)의 제2영역(322)을 제거한다. 제2영역(322)을 제거함으로써, 제2영역(322) 및 제2영역(322)과 이웃한 층(들) 사이의 계면을 통해 외부의 이물질이나 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있고 제2영역(322)이 들뜨는 현상 등을 방지할 수 있다. 도 1f에는 제2영역(322)이 제거된 제1영역(321)만 구비된 유기 제어층(320B)을 도시하고 있다. 이하에서는 편의 상, 제2영역(322)이 제거되기 전의 유기 제어층(320B)과 제2영역(322)이 제거된 후의 유기 제어층(320B, 도 1f)을 구별하도록, "제2영역(322)의 제거공정 이후의 유기 제어층"을 "유기 제어층(321)"으로 설명한다.
- [0057] 도 1g를 참조하면, 유기 봉지층(330) 상에 제2무기 봉지층(340)을 형성한다. 제2무기 봉지층(340)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화질화물(SiON)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 제2무기 봉지층(340)은 화학기상 증착법(CVD)을 통해 형성될 수 있다.
- [0058] 제2무기 봉지층(340)은 유기 봉지층(330) 및 제1무기 봉지층(310)과 접촉할 수 있다. 예컨대, 제2무기 봉지층(340)은 화소정의막(240)의 둔턱부(240B) 상에서 1무기 봉지층(310)과 접촉할 수 있다. 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 수분(H₂O) 또는 산소(O₂)와 같은 이물질의 투과를 방지할 수 있다.
- [0059] 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330) 및 제2무기 봉지층(340)의 적층체(stack)는 단위 표시부(PU, 도 1 참조)에 해당하는 표시소자(200)를 밀봉하는 단위 봉지부(300)에 해당할 수 있다.

- [0060] 도 1h를 참조하면, 제1 및 제2무기 봉지층(310', 340')은 패터닝될 수 있다. 패터닝 공정은 예컨대 건식 식각 등의 식각 공정을 포함할 수 있다. 패터닝은 표시소자(200)와 비중첩하는 영역, 예컨대 표시소자(200)의 외측 가장자리와 인접한 부분을 제거하도록 수행될 수 있다. 패터닝된 제1 및 제2무기 봉지층(310', 340')을 구비한 단위 봉지부(300')는 표시소자(200)와 중첩한 채 표시소자(200)와 대응하도록 아일랜드 형상일 수 있다. 제1 및 제2무기 봉지층(310', 340')의 폭은 표시소자(200)의 폭 보다 크게 형성된다.
- [0061] 진술한 실시예에서는 도 1h를 참조하여 제1 및 제2무기 봉지층(310', 340')을 패터닝하는 단계를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법은 도 1a 내지 도 1g를 참조하여 설명한 단계들만 포함할 수 있다. 즉, 도 1a에 도시된 단위 표시부(PU)는, 도 1g에서 설명한 바와 같은 단위 봉지부(300)에 의해 밀봉되거나, 도 1h에서 설명한 단위 봉지부(300')에 의해 밀봉될 수 있다.
- [0062] 도 1a 내지 도 1g, 또는 도 1a 내지 도 1h를 참조한 실시예들에서와 같이 표시소자(200)의 대향전극(230)이 단위 표시부(PU)에 대응하도록 패터닝된 경우, 대향전극(230)은 대향전극(230)과 전기적으로 연결된 전압선(미도시)을 통해 소정의 전압을 제공받을 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 대향전극(230)은 도 2a 및 도 2b에서 후술하는 바와 같이 복수의 표시소자에 대응하도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0063] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법 중 일부 공정에 따른 단면도들이다.
- [0064] 도 2a를 참조하면, 기관(100) 상에 단위 표시부(PU)들을 형성한다. 단위 표시부(PU)는 앞서 도 1a를 참조하여 설명한 바와 같이 하나의 표시소자가 하나의 단위 표시부(PU)에 대응할 수 있다. 도 2a는 적색의 빛을 방출하는 중간층(220R)을 포함하는 표시소자(200R)를 구비한 단위 표시부(PU), 녹색의 빛을 방출하는 중간층(220G)을 포함하는 표시소자(200G)를 구비한 단위 표시부(PU), 및 청색의 빛을 방출하는 중간층(220B)을 포함하는 표시소자(200B)를 구비한 단위 표시부(PU)를 도시하고 있다.
- [0065] 각 표시소자(200R, 200G, 200B)는 아래와 같은 공정을 통해 형성될 수 있다. 아일랜드 형태의 화소전극(210)들을 형성한 후 개구(240OP)와 둔턱부(240B)를 포함하는 화소정의막(240)을 형성하고, 각각의 중간층(220R, 220G, 220B)을 형성한다. 화소전극(210)들은 동일 공정에서 함께 패터닝될 수 있고, 각각의 중간층(220R, 220G, 220B)은 별도의 공정에서 개별적으로 형성될 수 있다. 이 후, 대향전극(230)을 형성한다. 대향전극(230)은 표시소자(200R, 200G, 200B)들과 대응하도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0066] 표시소자(200R, 200G, 200B)들을 형성한 후, 제1무기 봉지층(310)을 형성한다. 제1무기 봉지층(310)은 표시소자(200R, 200G, 200B)들과 대응하도록 일체로 형성될 수 있다. 제1무기 봉지층(310)의 물질 및 공정은 앞서 도 1b를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0067] 이후, 빛에 의해 습윤성이 조절되는 유기물 층을 형성하고, 마스크(400)를 이용하여 소정의 빛(예컨대, UV)을 조사하여 친수성의 제1영역(321) 및 소수성의 제2영역(322)을 구비하는 유기 제어층(320B)을 형성한다. 마스크(400)의 투광부(410)들은 도 2a에 도시된 바와 같이 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B) 각각에 대응하도록 배치될 수 있다. 빛을 이용하여 유기 제어층(320B)의 소수성 및 친수성을 조절하는 공정 등은 앞서 도 1c 및 1d를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0068] 이후, 유기 제어층(320B)의 제1 및 제2영역(321, 322)을 이용하여 모노머의 흐름을 제어함으로써, 도 2b에 도시된 바와 같이 유기 봉지층(330)을 형성한다. 유기 봉지층(330)은 각 단위 표시부(PU)에 대응하여 아일랜드 형태로 형성될 수 있으며, 유기 봉지층(330)을 형성한 이후에는 제2영역(322, 도 2a)을 제거한다. 유기 봉지층(330)의 형성 및 제2영역(322)을 제거하는 공정은 앞서 도 1e 및 1f를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0069] 다음으로, 유기 봉지층(330) 상에 제2무기 봉지층(340)을 형성한다. 제2무기 봉지층(340)은 복수의 단위 표시부(PU)들과 대응하도록 일체로 형성될 수 있다. 제2무기 봉지층(340)의 물질 및 공정은 앞서 도 1g를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0070] 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한 공정은, 대향전극(230)이 복수의 표시소자(200R, 200G, 200B)를 커버하도록 일체로 형성된 점을 제외하고는 앞서 도 1a 내지 도 1g를 참조하여 설명한 실시예에 따른 공정과 실질적으로 동일하다.
- [0071] 각 단위 표시부(PU)의 표시소자(200R, 200G, 200B)와 중첩하는 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330), 및 제2무기 봉지층(340)의 적층체(stack)는 각 단위 봉지부(300R, 300G, 300B)로서, 각 표시소자(200R, 200G, 200B)를 밀봉할 수 있다.

- [0072] 도 1a 내지 도 2b를 참조하여 설명한 실시예들에 따르면, 하나의 표시소자(200, 200R, 200G, 또는 200B)가 하나의 단위 표시부(PU)에 해당하는 것을 경우를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로, 도 3a 및 도 3b를 참조하여 후술하는 바와 같이, 하나의 단위 표시부(PU)는 적색, 녹색, 또는 청색의 빛을 방출하는 복수의 표시소자(200R, 200G, 200B)들을 포함할 수 있다. 예컨대, 적색, 녹색, 또는 청색의 빛을 방출하는 각 표시소자(200R, 200G, 200B)는 하나의 단위 표시부(PU)를 이룰 수 있다.
- [0073] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법 중 일부 공정에 따른 단면도들이다.
- [0074] 도 3a는 하나의 단위 표시부(PU)가 적색의 빛을 방출하는 표시소자(200R), 녹색의 빛을 방출하는 표시소자(200G), 및 녹색의 빛을 방출하는 표시소자(200B)를 포함하는 것을 도시하고 있다. 표시소자(200R, 200G, 200B)를 형성하는 공정, 및 표시소자(200R, 200G, 200B)들 상에 제1무기 봉지층(310)을 형성하는 공정은 앞서 도 2a를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0075] 이후, 제1무기 봉지층(310) 상에 빛에 의해 습윤성이 조절되는 유기물 층을 형성하고, 마스크(400')를 이용하여 소정의 빛(예컨대, UV)을 조사하여 친수성의 제1영역(321) 및 소수성의 제2영역(322)을 구비하는 유기 제어층(320B)을 형성한다. 마스크(400')의 투광부(410')는 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)에 대응하도록, 앞서 도 2a를 참조하여 설명한 마스크(400)의 투광부(410)보다 크게 형성될 수 있으며, 친수성의 제1영역(321)은 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)들을 모두 커버하도록 일체로 형성될 수 있다. 빛을 이용하여 유기 제어층(320B)의 소수성 및 친수성을 조절하는 공정 등은 앞서 도 1c 및 1d를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0076] 이후, 유기 제어층(320B)의 제1 및 제2영역(321, 322)을 이용하여 모노머의 흐름을 제어함으로써, 도 3b에 도시된 바와 같이 유기 봉지층(330)을 형성한다. 유기 봉지층(330)은 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)를 모두 커버하도록, 제1영역(321)의 바로 위에 형성된다. 유기 봉지층(330)을 형성한 이후에는 제2영역(322, 도 3a)을 제거한다. 유기 봉지층(330)의 형성 및 제2영역(322)을 제거하는 공정은 앞서 도 1e 및 1f를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0077] 다음으로, 유기 봉지층(330) 상에 제2무기 봉지층(340)을 형성한다. 제2무기 봉지층(340)은 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)를 모두 커버하도록 일체로 형성될 수 있다. 제2무기 봉지층(340)의 물질 및 공정은 앞서 도 1g를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0078] 단위 표시부(PU)의 표시소자(200R, 200G, 200B)들에 중첩하는 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330), 및 제2무기 봉지층(340)의 적층체(stack)는 단위 봉지부(300U)으로서, 표시소자(200R, 200G, 200B)들을 밀봉할 수 있다.
- [0079] 도 3a 및 도 3b에서는, 각 단위 표시부(PU)가 적색, 녹색 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)를 구비하는 것을 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로, 각 단위 표시부(PU)는 적색, 녹색, 청색 및 백색의 표시소자들을 구비할 수 있다.
- [0080] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 5는 도 4의 IV-IV' 선을 취한 단면의 일 실시예를 나타낸다.
- [0081] 도 4 및 도 5를 참조하면, 디스플레이 장치(10)는 기판(100) 및 기판(100) 상의 단위 표시부(PU)들, 및 각 단위 표시부(PU)들을 밀봉하는 단위 봉지부(EU)들을 포함할 수 있다. 각 단위 봉지부(EU)의 사이즈는 단위 표시부(PU)의 사이즈 보다 크게 형성되어, 각 단위 표시부(PU)를 커버한 채로 밀봉할 수 있다.
- [0082] 기판(100)은 휘어지거나, 구부러지거나, 접거나 돌돌 말 수 있거나 잡아당길 수 있는 플렉서블한 재료로 형성될 수 있다. 기판(100)은 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 와 같은 폴리머를 포함하는 유기재 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다.
- [0083] 일 실시예로 기판(100)은 도 5에 도시된 바와 같이, 순차적으로 적층된 제1 배리어층(100a), 제1 기재층(100b), 제2 배리어층(100c) 및 제2 기재층(100d)의 다층을 포함할 수 있다. 이때, 제1 배리어층(100a)이 기판(100)상에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT)에 가장 인접하게 배치될 수 있다.
- [0084] 제1 배리어층(100a)과 제2 배리어층(100c)은 무기재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 배리어층(100a)과 제2 배리어층(100c)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화질화물

(SiON)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.

- [0085] 제1 기재층(100b)과 제2 기재층(100d)은 유기재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 기재층(100b)과 제2 기재층(100d)은 폴리이미드(PI), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 폴리에틸렌 등을 포함할 수 있다.
- [0086] 일 실시예로, 각 단위 표시부(PU)는 제1색상의 빛을 방출하는 표시소자를 포함할 수 있다. 제1색상은 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나의 색상일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 적색의 표시소자(200R)와 녹색의 표시소자(200G)에 해당하는 디스플레이 장치의 단면을 도시한 도 5를 중심으로 설명한다.
- [0087] 적색의 표시소자(200R)와 녹색의 표시소자(200G) 각각은 화소전극(210), 대향전극(230), 및 이들 사이에 개재되는 유기 발광층을 포함하는 중간층(220R, 220G)을 구비한다.
- [0088] 표시소자(200)는 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다. 박막트랜지스터(TFT)는 구동 박막트랜지스터일 수 있으며, 반도체층(Act) 및 반도체층(Act)의 채널영역과 중첩하는 게이트전극(G), 소스전극(S) 및 드레인전극(D)을 포함할 수 있다. 기판(100)과 반도체층(Act) 사이에는 버퍼층(101)이 개재되고, 반도체층(Act)과 게이트전극(G) 사이에는 게이트절연층(103)이 개재되며, 게이트전극(G)과 소스전극(S) 및 드레인전극(D) 사이에는 층간절연층(105)이 개재된다. 버퍼층(101), 게이트절연층(103) 및 층간절연층(105)은 무기 절연층일 수 있다. 예컨대, 버퍼층(101), 게이트절연층(103) 및 층간절연층(105)은 실리콘 질화물, 실리콘 산화물, 실리콘 산화질화물 등을 포함한 단일층 또는 다층일 수 있다.
- [0089] 도 5에는 구동 박막트랜지스터의 박막트랜지스터(TFT)가 도시되어 있으나, 구동 박막트랜지스터 이외에 스위칭 박막트랜지스터, 스토리지 커패시터, 및 다른 박막트랜지스터들이 더 포함될 수 있음은 물론이다.
- [0090] 도 5에는 박막트랜지스터(TFT)가 탑 게이트 타입인 것을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로서, 박막트랜지스터(TFT)는 게이트전극이 반도체층의 아래에 배치되는 바텀 게이트 타입일 수 있다.
- [0091] 박막트랜지스터(TFT)는 평탄화층인 유기 절연층(107)으로 커버될 수 있으며, 유기 절연층(107)의 콘택홀을 통해 표시소자(200R, 200G)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기 절연층(107)의 물질은 유기 물질로 이루어진 단일층 또는 다층을 구비할 수 있다. 유기 물질은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나, Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다.
- [0092] 각 단위 봉지부(EU)는 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330), 및 제2무기 봉지층(340)의 적층체를 포함하며, 이들의 물질은 앞서 설명한 바와 같다. 각 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 각 단위 봉지부(EU)가 커버하는 단위 표시부(PU)에 대응하도록 아일랜드 타입으로 배치될 수 있으나, 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 단위 봉지부(EU)의 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)과 일체로 연결될 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이 각 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 각 단위 표시부(PU)에 구비된 하나의 표시소자(200R, 200G)와 대응하도록 아일랜드 타입으로 배치될 수 있다. 즉, 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 이웃한 단위 표시부(PU) 사이의 이격영역(BA)에서 서로 분리되어 있으나, 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 표시소자(200R, 200G)들을 커버하도록 이격영역(BA) 상에서 일체로 연결될 수 있다.
- [0093] 각 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321)의 레벨, 즉 기판(100)으로부터 유기 제어층(321)의 상부면까지의 수직 거리는 유기 제어층(321)의 아래에 배치된 구성요소들에 따라 영역별로 다양하게 변경되는데 반해, 유기 봉지층(330)의 레벨, 즉 기판(100)으로부터 유기 봉지층(330)의 상부면까지의 거리는 전술한 구성요소들에 무관하게, 즉 영역에 무관하게 비교적 일정하게 형성될 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 유기 제어층(321) 중 화소정의막(240)의 개구(2400P)에 해당하는 영역의 레벨과 제어층(321) 중 화소정의막(240)의 둔턱부(240B)에 해당하는 영역의 레벨은 후자가 큰 값을 가지게 형성되는 것과 같이 서로 다르다. 반면, 유기 봉지층(330) 중 화소정의막(240)의 개구(2400P)에 해당하는 영역의 레벨과 제어층(321) 중 화소정의막(240)의 둔턱부(240B)에 해당하는 영역의 레벨은 비교적 일정한 값을 가질 수 있으며, 따라서 유기 봉지층(330) 중 화소정의막(240)의 개구(2400P) 및 개구(2400P)에 인접한 화소정의막(240)의 둔턱부(240B)의 경사면과 대응하는 부분의 상부면은 비교적 편평한 면을 가질 수 있다. 여기서, 비교적 일정한 값을 갖는다고 함은, 그 차이가 최고치의 10%이내인 것을 의미할 수 있다.
- [0095] 도 5는 각 단위 표시부(PU)가 부화소인 경우, 즉 하나의 표시소자(200)를 포함하는 경우를 설명하고 있으나, 본

발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로서, 각 단위 표시부(PU)는 도 6을 참조하여 후술할 바와 같이 서로 다른 색상의 빛을 방출하는 부화소들의 그룹에 해당할 수 있다.

- [0096] 도 6은 도 4의 IV-IV' 선을 취한 단면의 다른 실시예를 나타낸다.
- [0097] 도 6을 참조하면, 각 단위 표시부(PU)는 적색, 녹색, 청색의 빛을 방출하는 표시소자(200R, 200G, 200B)를 포함할 수 있다. 도 6에는 단위 표시부(PU)가 3개의 표시소자를 포함하는 것을 도시하고 있으나, 다른 실시예로서, 단위 표시부(PU)는 적색, 녹색, 청색, 및 백색의 빛을 방출하는 4개의 표시소자를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0098] 각 단위 봉지부(EU)는 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330), 및 제2무기 봉지층(340)을 포함하며, 이들의 물질은 앞서 설명한 바와 같다. 각 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 각 단위 봉지부(EU)가 커버하는 단위 표시부(PU)에 대응하도록 아일랜드 타입으로 배치될 수 있으나, 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 단위 봉지부(EU)의 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)과 일체로 연결될 수 있다. 예컨대, 도 6에 도시된 바와 같이 각 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 각 단위 표시부(PU)에 구비된 적색, 녹색, 및 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)와 대응하도록 아일랜드 타입으로 배치될 수 있다. 즉, 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 이웃한 단위 표시부(PU) 사이의 이격영역(BA)에서 서로 분리되어 있으나, 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 표시소자(200)들을 커버하도록 이격영역(BA) 상에서 일체로 연결될 수 있다.
- [0099] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 각 단위 봉지부(EU)의 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 단위 표시부(PU) 사이의 둔턱부(240B)에서 서로 접촉할 수 있다.
- [0100] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 8은 도 7의 디스플레이 장치의 형상이 변화된 것을 나타낸 평면도이며, 도 9는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 일 실시예를 나타내고, 도 10은 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 다른 실시예를 나타낸다.
- [0101] 도 7을 참조하면, 디스플레이 장치(20)는 기관(100) 및 기관(100) 상의 단위 표시부(PU)들, 및 각 단위 표시부(PU)들을 밀봉하는 단위 봉지부(EU)들을 포함할 수 있다. 각 단위 봉지부(EU)의 사이즈는 단위 표시부(PU)의 사이즈 보다 크게 형성되어, 각 단위 표시부(PU)를 커버한 채로 밀봉할 수 있다.
- [0102] 기관(100)은 서로 이격된 복수의 아일랜드(1101)들, 복수의 아일랜드(1101)들을 연결하는 복수의 연결부(1102)들, 및 복수의 연결부(1102)들 사이에 기관(100)을 관통하는 복수의 관통부(V)들을 포함할 수 있다.
- [0103] 아일랜드(1101)들은 상호 이격 되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 아일랜드(1101)들은 X방향(제1방향) 및 Y방향(제2방향)을 따라 반복 배치되어 평면 격자 패턴을 이룰 수 있다. 일 예로, X방향(제1방향) 및 Y방향(제2방향)은 직각, 둔각 또는 예각을 이루도록 교차하는 방향일 수 있다.
- [0104] 연결부(1102)들은 아일랜드(1101)들을 서로 연결할 수 있다. 구체적으로, 아일랜드(1101)들 각각에는 네 개의 연결부(1102)들이 연결될 수 있으며, 하나의 아일랜드(1101)에 연결된 네 개의 연결부(1102)들은 서로 다른 방향으로 연장되며, 전술한 하나의 아일랜드(1101)에 인접한 다른 네 개의 아일랜드(1101)들과 각각 연결될 수 있다. 아일랜드(1101)들과 복수의 연결부(1102)들은 동일한 재질을 포함하며, 일체적으로 형성될 수 있다.
- [0105] 관통부(V)들은 기관(100)의 두께방향을 따라 기관(100)을 관통하도록 형성된다. 관통부(V)는 도 7의 평면상에서 보았을 때, 폐곡선(CL)으로 둘러싸인 영역으로 정의될 수 있다. 관통부(V)는 기관(100)의 무게를 감소시키고, 기관(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다. 또한, 기관(100)에 대한 휨, 구부림, 롤링 등의 발생 시 관통부(V)들의 형상이 변화함으로써, 기관(100) 변형 시의 응력 발생을 효과적으로 감소시켜, 기관(100)의 비정상적 변형을 방지하고 내구성을 향상시킬 수 있다. 관통부(V)는 이웃한 네개의 아일랜드(1101)들과 인접하게 배치될 수 있다.
- [0106] 관통부(V)는 기관(100)의 일부를 식각 등의 방법으로 제거하여 형성된 것일 수 있다. 다른 실시예로서, 기관(100)의 제조 시에 관통부(V)를 구비하도록 형성할 수 있다. 또 다른 실시예로서, 기관(100) 상에 단위 표시부(PU) 등을 형성한 후, 기관(100)을 패터닝하여 관통부(V)를 형성할 수 있다. 기관(100)에 관통부(V)를 형성하는 공정은 전술한 실시예 외에 한정되지 않고 다양하게 선택될 수 있다.
- [0107] 전술한 구조의 기관(100)의 아일랜드(1101)들 상에는 단위 표시부(PU) 및 단위 표시부(PU)를 밀봉하는 단위 봉지부(EU)가 각각 배치된다. 기관(100)의 아일랜드(1101), 단위 표시부(PU) 및 단위 봉지부(EU)는 하나의 단위패턴(U)으로서, 도 7에 도시된 바와 같이 반복적으로 배치될 수 있다. 즉, 디스플레이 장치(20)는 X방향 및 Y방향을 따라 반복 배치된 단위패턴(U)들이 서로 결합되어 형성된 것으로 이해될 수 있다. 예컨대, 이웃한 단위패턴

(U)들은 X방향을 따라 및/또는 Y방향을 따르는 축을 중심으로 대칭이 되도록 배치될 수 있다.

- [0108] 연결부(1102)의 연장 방향 및 연결부(1102)와 연결된 아일랜드(1101)의 일 측면이 이루는 각도(θ)는 예각일 수 있다. 따라서, 아일랜드(1101)들 및 각 아일랜드(1101) 상의 단위 표시부(PU)들이 조밀하게 배치되어, 연결부(1102)의 길이를 최소화할 수 있으며, 기관(100)의 연신 특성을 향상시킬 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(20)가 X방향 또는 Y방향으로 신장될 때, 연결부(1102)의 일 측면 및 아일랜드(1101)의 일 측면이 이루는 각도는 모두 증가 ($\theta' > \theta$)하며, 이에 의해 관통부(V)의 면적이 증가할 수 있고 이웃한 단위 표시부(PU) 사이의 거리도 변경될 수 있다.
- [0109] 단위 표시부(PU)들은 아일랜드(1101)들 상에 각각 배치되며, 단위 봉지부(EU)들에 의해 커버된다. 각 단위 봉지부(EU)의 사이즈는 단위 표시부(PU)의 사이즈 보다 크게 형성되어 단위 표시부(PU)를 커버한다. 도 7에는 이웃한 단위 표시부(PU)들 사이의 영역인 이격영역(BA)이 도시되어 있다. 이격영역(BA)은 연결부(1102)와 아일랜드(1101)의 가장자리(OS)에 대응할 수 있다.
- [0110] 단위 표시부(PU)는 적어도 하나의 표시소자를 포함한다. 일 실시예로, 도 9에 도시된 바와 같이 단위 표시부(PU)는 화소전극(210), 제1색상의 빛을 방출하는 발광층을 포함하는 중간층(220) 및 대향전극(230)을 구비하며, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 표시소자(200)를 포함한다. 제1색상은 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나의 색이며, 이 경우 도 9의 단위 표시부(PU)는 전술한 제1색상을 빛을 방출하는 부화소에 대응한다. 또 다른 실시예로, 도 10에 도시된 바와 같이 단위 표시부(PU)는 서로 다른 색상의 빛을 방출하는 표시소자(200R, 200G, 200B)들을 포함한다. 도 10은 적색, 녹색, 청색의 빛을 방출하는 표시소자(200R, 200G, 200B)가 하나의 단위 표시부(PU)에 구비된 것을 도시하며, 이 경우 단위 표시부(PU)는 단위 화소에 대응한다. 도 10에서는, 단위 표시부(PU)가 적색, 녹색, 청색의 표시소자(200R, 200G, 200B)를 포함하는 것을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 단위 표시부(PU)가 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 네개의 표시소자를 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0111] 도 9 및 도 10에 도시된 단위 표시부(PU) 각각은 단위 봉지부(EU)로 커버되어 보호된다. 단위 봉지부(EU)는 적어도 하나의 무기 봉지층과 적어도 하나의 유기 봉지층을 포함한다. 예컨대, 단위 봉지부(EU)는 제1무기 봉지층(310), 제2무기 봉지층(340), 이들 사이에 개재되는 유기 봉지층(330) 및 유기 봉지층(330)의 바로 아래에 배치되는 유기 제어층(321)을 포함할 수 있다. 제1무기 봉지층(310), 유기 제어층(321), 유기 봉지층(330) 및 제2무기 봉지층(340)의 물질 및 공정은 앞서 설명한 내용과 동일하므로 반복 설명은 생략한다.
- [0112] 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 단위 표시부(PU)의 표시소자(200, 200R, 200G, 200B)의 아래에 있는 절연층, 예컨대 유기 절연층(107)은 패터닝될 수 있다. 유기 절연층(107)의 형성 공정 또는 그 이후의 공정에서, 유기 절연층(107)의 일부(1070, 이하, 관통부라 함)는 제거될 수 있으며, 유기 절연층(107)의 관통부(1070)에 의해 유기 절연층(107) 아래에 배치된 무기 절연층, 예컨대 층간절연층(105)이 노출될 수 있다. 유기 절연층(107)의 관통부(1070)는 평면에서 보았을 때 앞서 도 7을 참조하여 설명한 관통부(V)와 닮음꼴의 형상일 수 있다. 바꾸어 말하면, 유기 절연층(107)은 기관(100)의 아일랜드(1101, 도 7 참조)에 배치되는 것으로 이해될 수 있다.
- [0113] 단위 봉지부(EU)의 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)은 유기 절연층(107) 상에서 각 단위 표시부(PU)와 대응하도록 배치되고, 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 유기 절연층(107)의 관통부(1070)를 통해 무기 절연층, 예컨대 층간절연층(105)과 직접 접촉할 수 있다. 예컨대, 1 및 제2무기 봉지층(310, 340) 및 층간절연층(105)은 서로 접촉할 수 있다.
- [0114] 도 7, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 단위 봉지부(EU)들 각각은 단위 표시부(PU)를 커버하도록 단위 표시부(PU)와 중첩하게 배치되며, 단위 봉지부(EU)에 구비된 제1 및 제2무기 봉지층(310, 340)은 이웃한 단위 표시부(PU)들의 이격영역(BA)에서 후술하는 바와 같이 서로 연결되거나, 서로 분리될 수 있다.
- [0115] 도 11은 도 7의 VIIb-VIIb' 선에 따른 단면의 일 실시예를 나타내고, 도 12는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따른 단면의 다른 실시예를 나타낸다.
- [0116] 도 11 및 도 12를 참조하면, 이웃한 단위 봉지부(EU)들의 유기 제어층(321)과 유기 봉지층(330)은 각각의 단위 표시부(PU)에 대응하여 아일랜드 형태로 배치된다. 이웃한 단위 봉지부(EU)들의 제1무기 봉지층(310) 및 제2무기 봉지층(340)은 이격영역(BA)에서 서로 연결되거나(도 11), 이격영역(BA)에서 서로 분리 및 이격될 수 있다(도 12). 이격영역(BA)에서 제1무기 봉지층(310)은 유기 절연층(107)의 관통부(1070)를 통해 무기 절연층인 층간절연층(105)과 접촉할 수 있다.
- [0117] 도 13은 도 7의 VIIb-VIIb' 선에 따른 단면의 또 다른 실시예를 나타내고, 도 14는 도 7의 VIIa-VIIa' 선에 따

른 단면의 또 다른 실시예를 나타낸다.

- [0118] 도 13 및 도 14를 참조하면, 이웃한 단위 봉지부(EU)들의 유기 제어층(321)과 유기 봉지층(330)은 각각의 단위 표시부(PU)에 대응하여 아일랜드 형태로 배치된다. 이웃한 단위 봉지부(EU)들의 제1무기 봉지층(310) 및 제2무기 봉지층(340)은 이격영역(BA)에서 서로 연결되거나(도 13), 이격영역(BA)에서 서로 분리 및 이격될 수 있다(도 14). 또한, 이격영역(BA)에서 제1무기 봉지층(310)은 유기 절연층(107)의 관통부(1070)를 통해 무기 절연층인 층간절연층(105)과 접촉할 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0119] 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 유기 절연층(107) 상에는 댐(250)이 더 배치될 수 있다. 댐(250)은 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)의 외측에서 유기 제어층(321) 및 유기 봉지층(330)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 유기 봉지층(330)을 형성하는 공정에서 모노머는 유기 제어층(321)에 의해 1차적으로(주로) 제어되고, 댐(250)에 의해 2차적으로(부수적으로) 제어될 수 있다. 댐(250)은 예컨대 화소정의막과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0120] 도 12 및 도 14에는, 단위 봉지부(EU)의 제1무기 봉지층(310) 및 제2무기 봉지층(340)이 이격영역에서 서로 분리 및 이격된 것을 도시하고 있으며, 제1무기 봉지층(310)의 아래의 무기 절연층인 층간 절연층(105)와 접촉한 것을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로서, 제1무기 봉지층(310) 및 제2무기 봉지층(340)의 패터닝시 무기 절연층(들), 예컨대, 층간 절연층(105), 게이트절연층(103), 및 버퍼층(101) 중 적어도 어느 하나가 제1무기 봉지층(310) 및 제2무기 봉지층(340)의 패터닝시 함께 패터닝될 수 있다.
- [0121] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치에서 배선을 도시한 평면도이다.
- [0122] 도 15를 참조하면, 배선, 예컨대 제1전압선(V1), 제2전압선(V2), 적어도 하나의 데이터선(DL) 및 적어도 하나의 스캔선(SL)이 기판(100) 상에 형성될 수 있다. 제1전압선(V1), 제2전압선(V2), 적어도 하나의 데이터선(DL) 및 적어도 하나의 스캔선(SL)은, 아일랜드(1101)들을 지나도록 연장된다. 예컨대, 제1전압선(V1), 제2전압선(V2) 및 적어도 하나의 데이터선(DL)은, X방향을 따라 연장되되, X방향으로 배치된 아일랜드(1101)들 및 이들 사이의 연결부(1102)들의 형상을 따라 굴곡질수 있다. 적어도 하나의 스캔선(SL)은 Y방향을 따라 연장되되, Y방향으로 배치된 아일랜드(1101)들 및 이들 사이의 연결부(1102)들의 형상을 따라 굴곡지게 연장될 수 있다.
- [0123] 도 4 및 도 6을 참조하여 전술한 단위 표시부(PU) 각각의 대향전극(230)은 서로 일체로 연결된 구조인 반면, 도 7 내지 도 14를 참조하여 설명한 전술한 단위 표시부(PU)의 각각의 대향전극(230)은 단위 표시부(PU)마다 패터닝되어 이웃한 단위 표시부(PU)의 대향전극(230)과 상호 이격될 수 있으며, 후술할 제2전압선(V2)에 의해 전압을 인가받을 수 있다.
- [0124] 예컨대, 도 7 내지 도 14에 도시된 단위 표시부(PU)는, 박막트랜지스터(TFT) 및 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 표시소자(200, 200R, 200G, 200B)를 포함한다. 각 단위 표시부(PU)의 박막트랜지스터(TFT)는 제1전압선(V1), 데이터선(DL) 및 스캔선(SL)에 전기적으로 연결될 수 있다. 대향전극(230)은 각 단위 표시부(PU)에 대응하도록 아일랜드 형태로 배치되므로, 대향전극(230)은 제2전압선(V2)을 통해 소정의 전압을 제공받을 수 있다.
- [0125] 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.

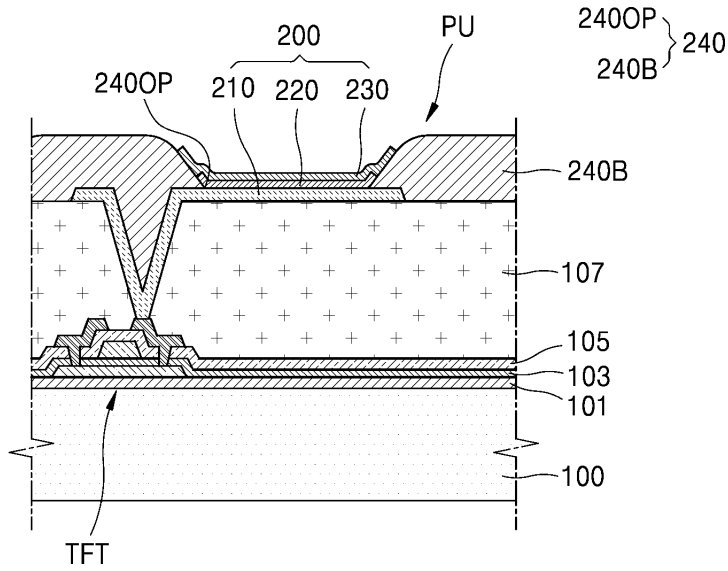
부호의 설명

- [0126] 10, 20: 디스플레이 장치
- 100: 기판
- 200, 200R, 200G, 200B,: 표시소자
- 300, 300', 300R, 300G, 300B, 300U, EU: 단위 봉지부
- 310: 제1무기 봉지층
- 321: 유기 제어층 또는 유기 제어층의 제1영역

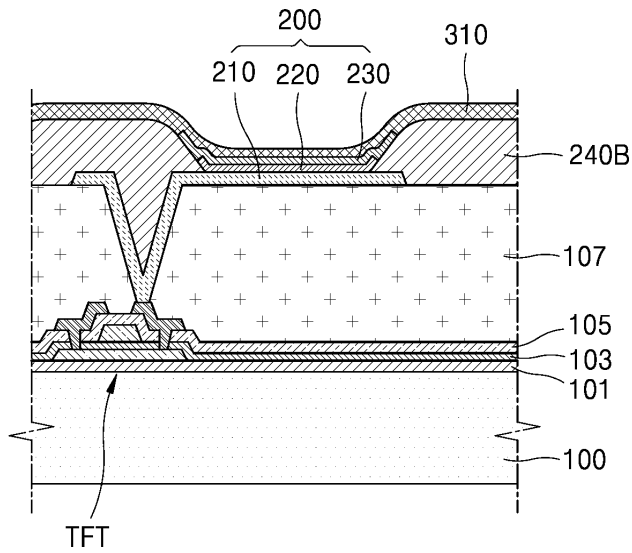
330: 유기 봉지층
 340: 제2무기 봉지층
 PU: 단위 표시부

도면

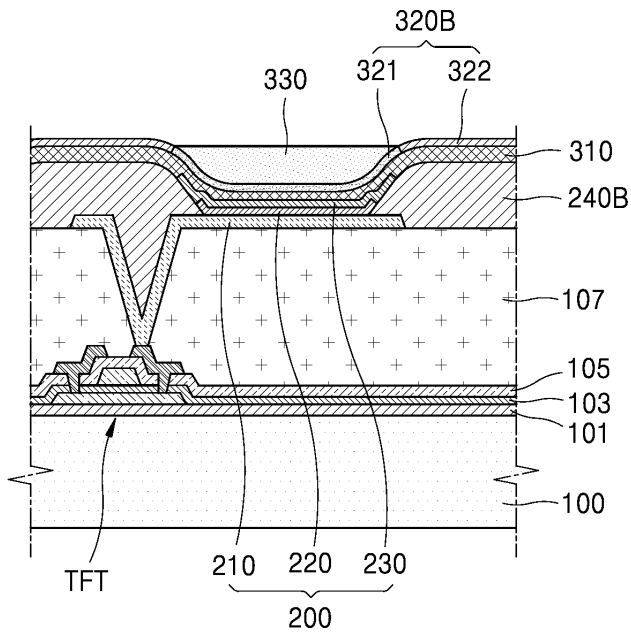
도면1a



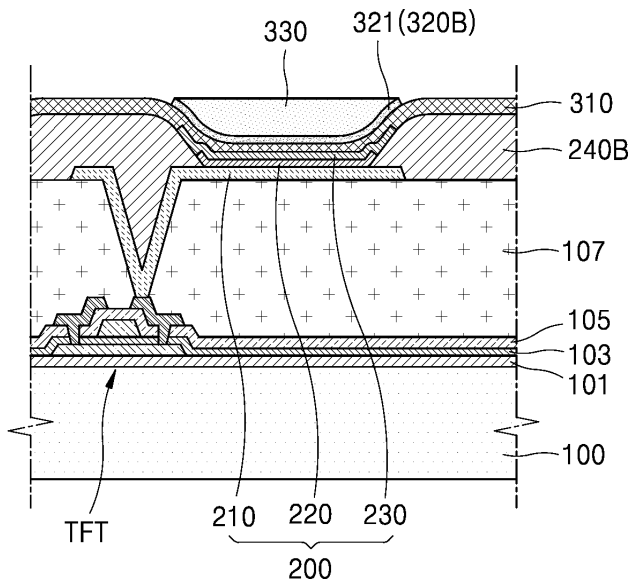
도면1b



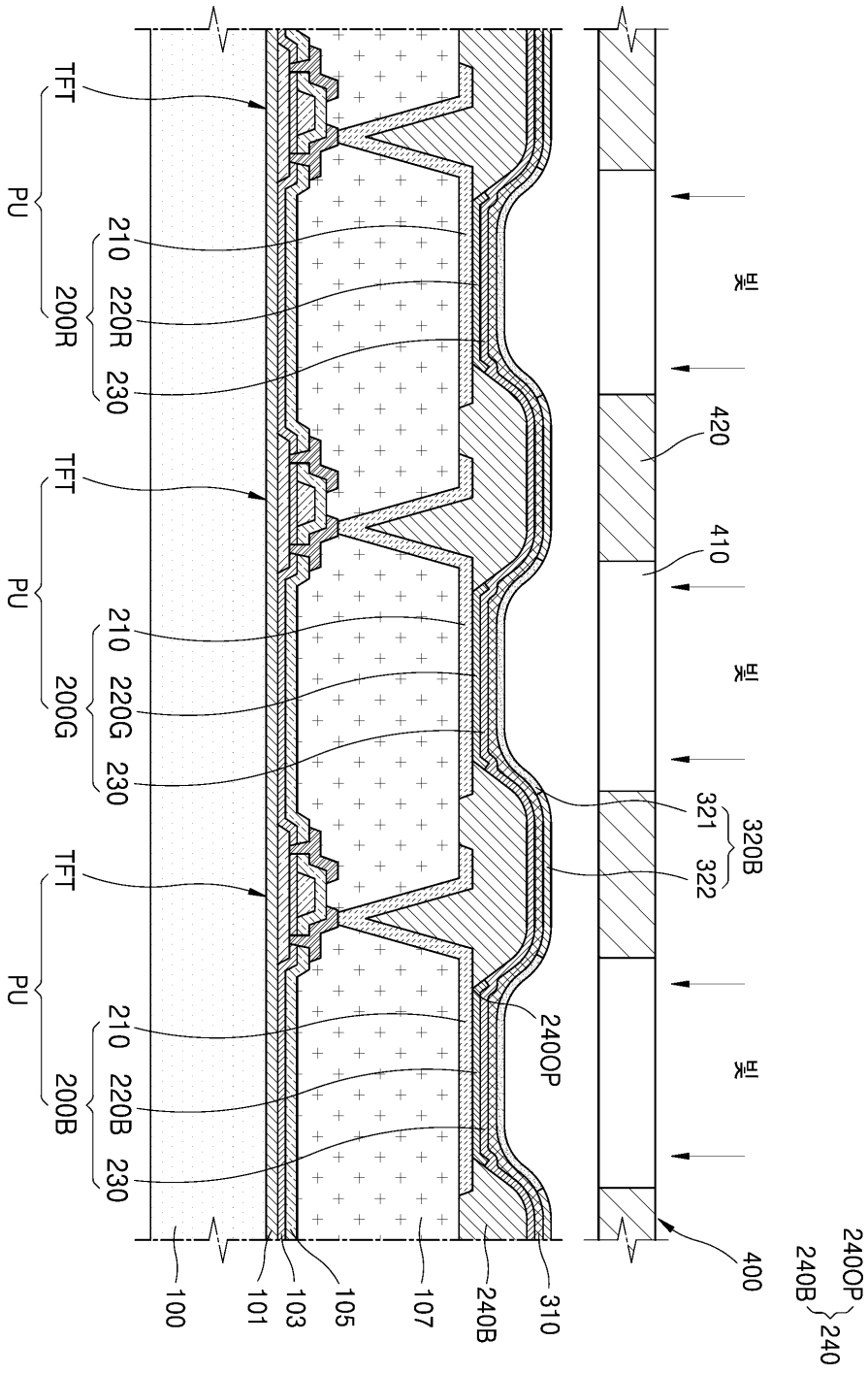
도면1e



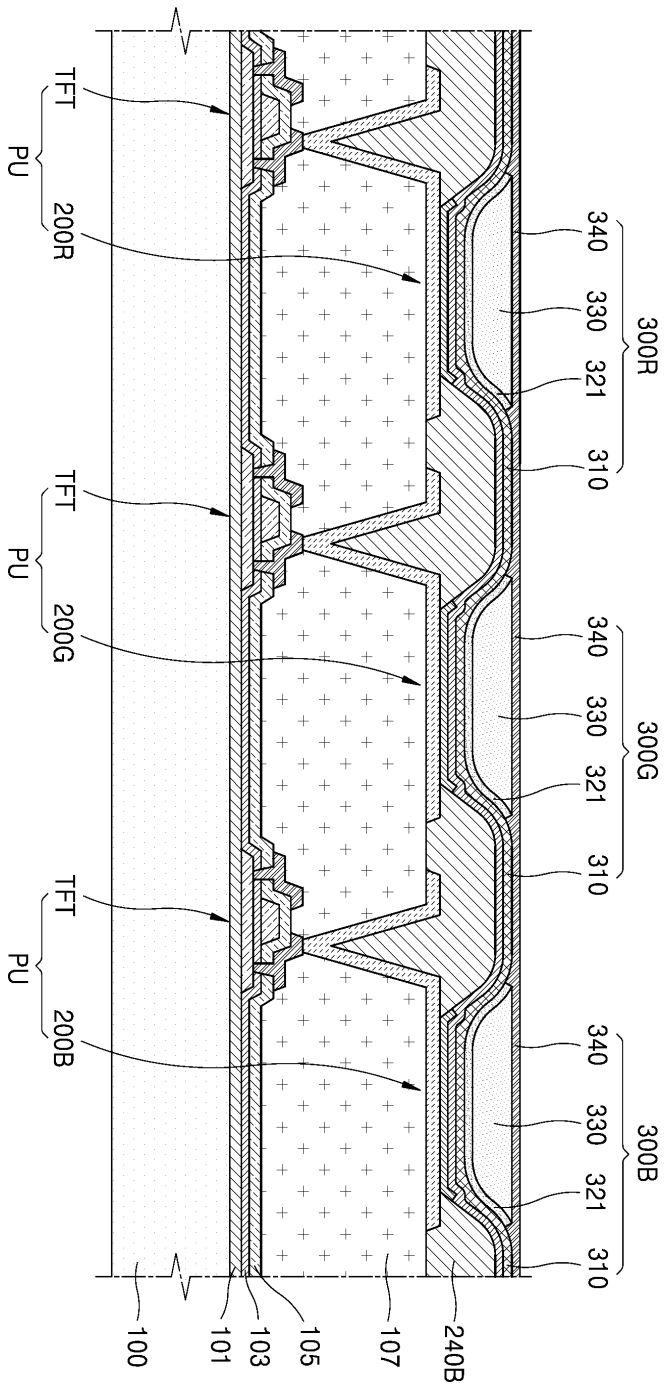
도면1f



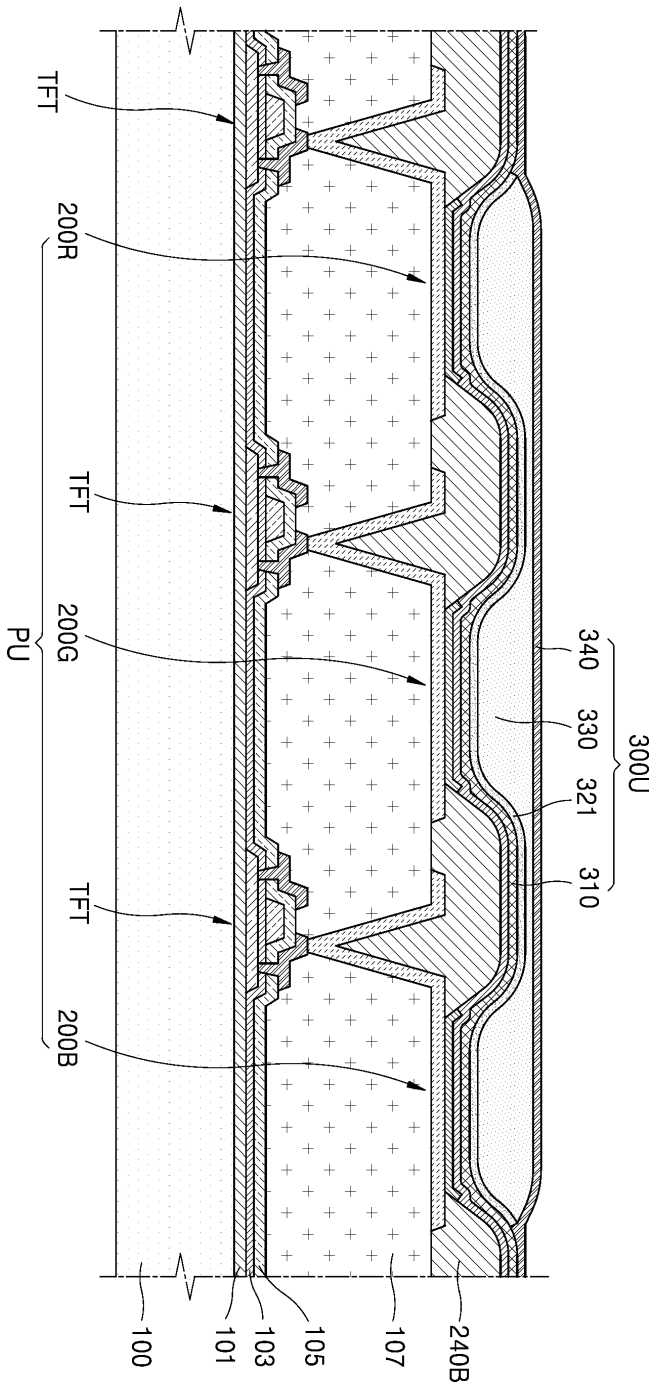
도면2a



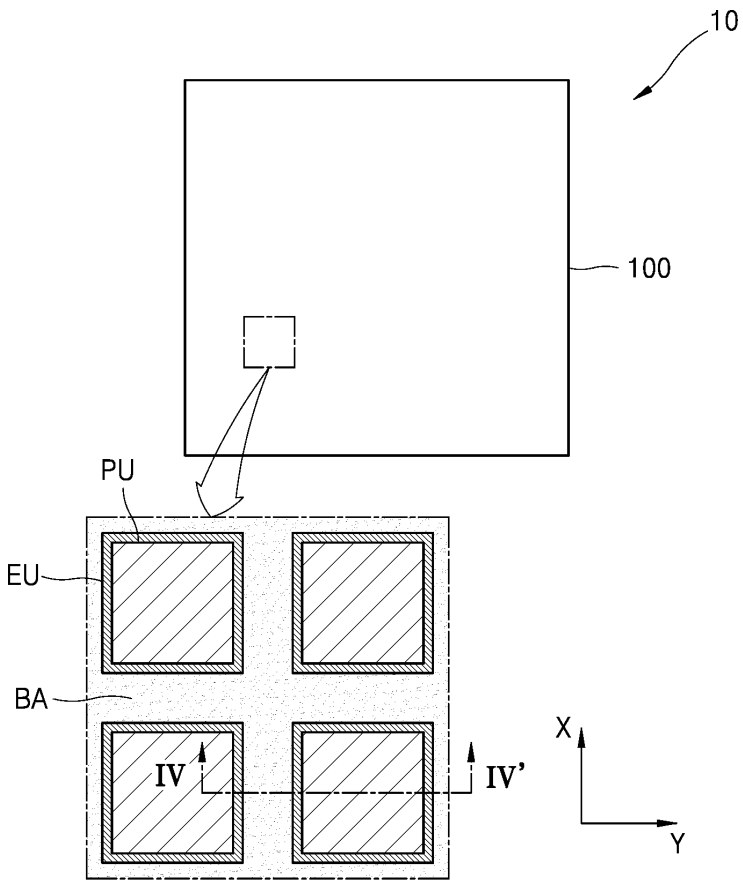
도면2b



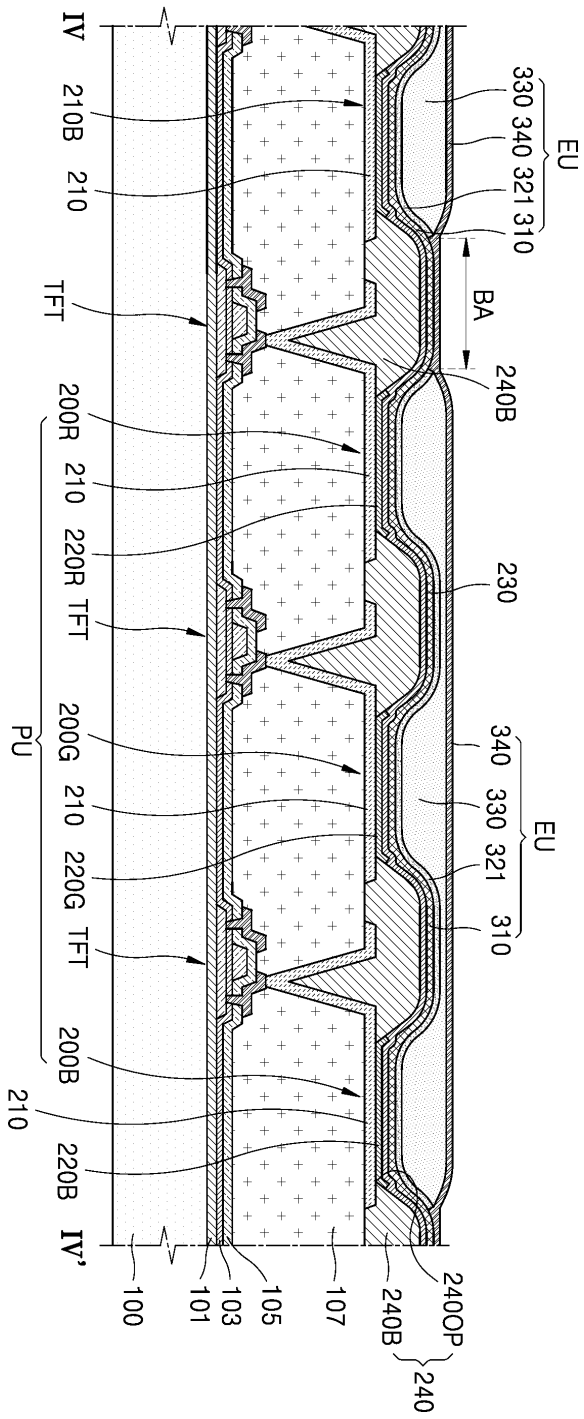
도면3b



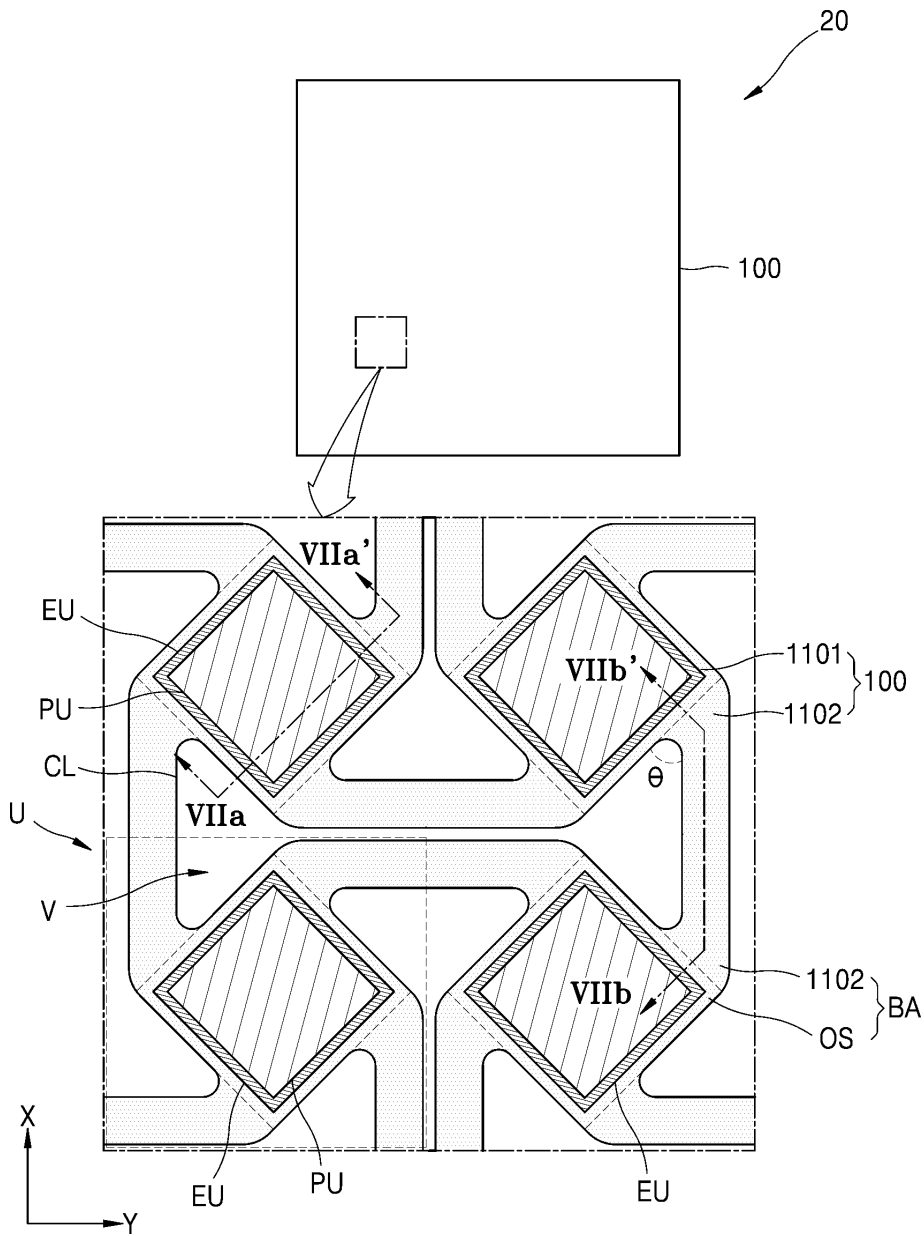
도면4



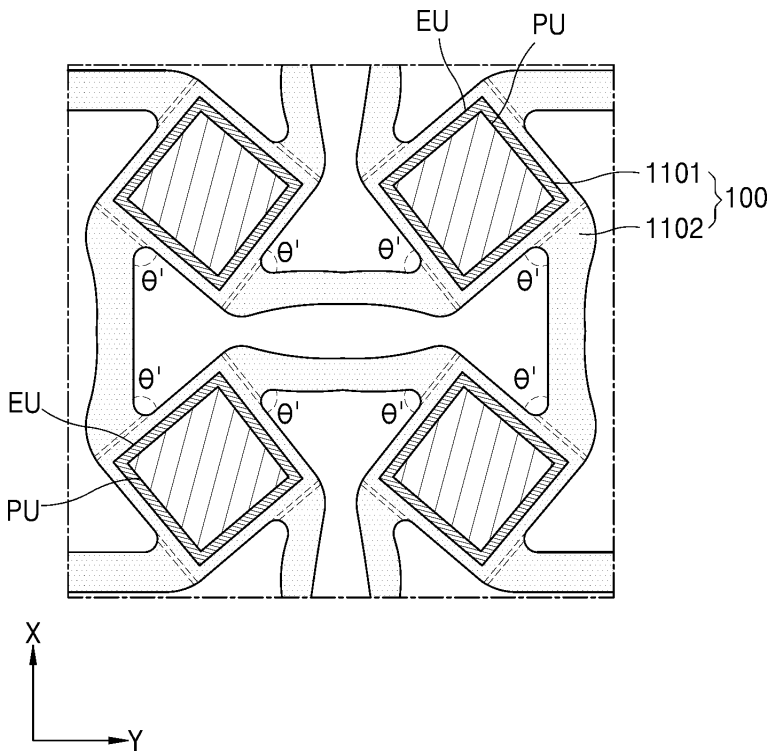
도면6



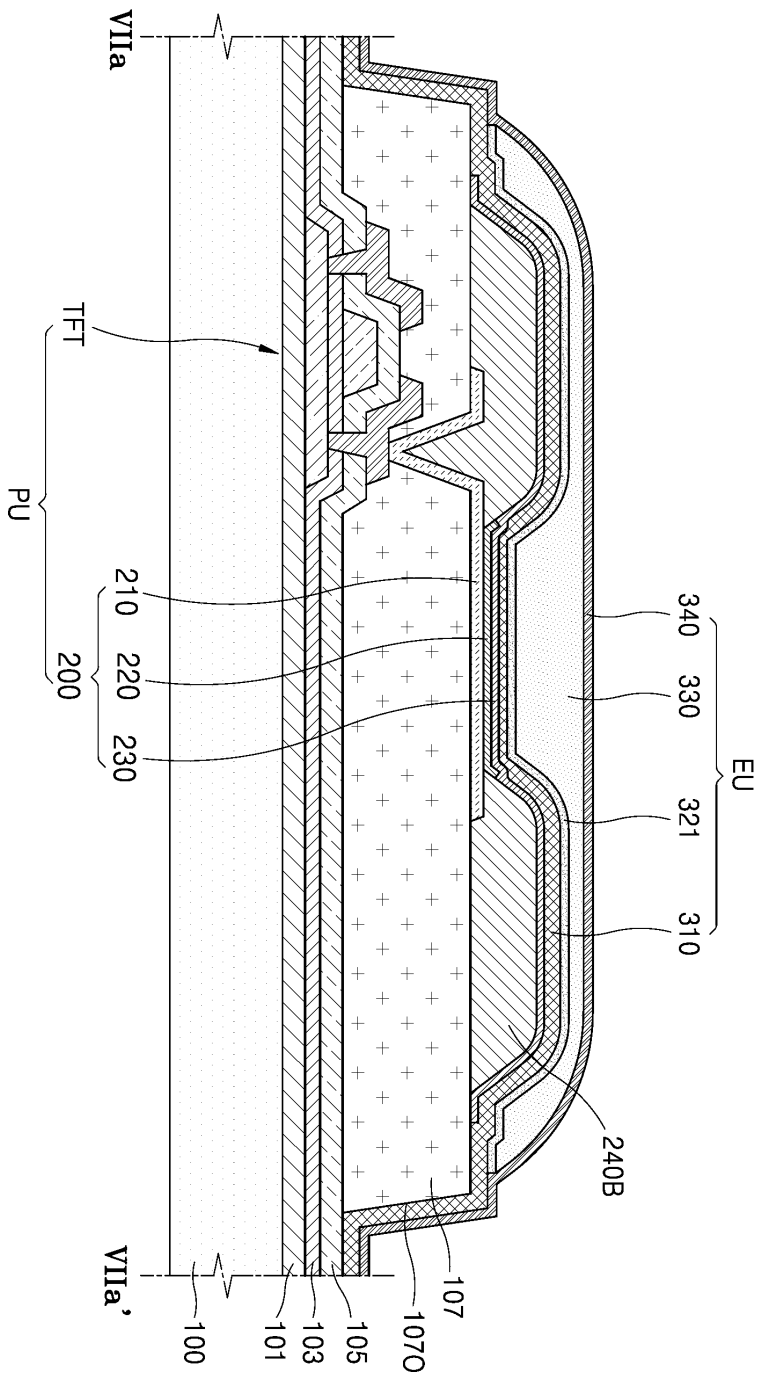
도면7



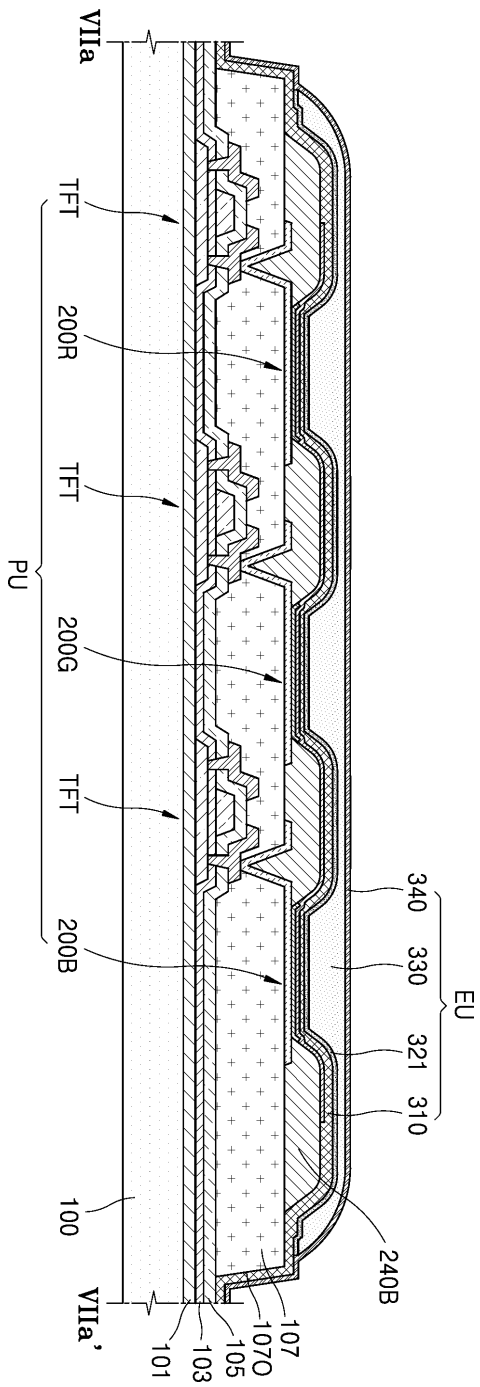
도면8



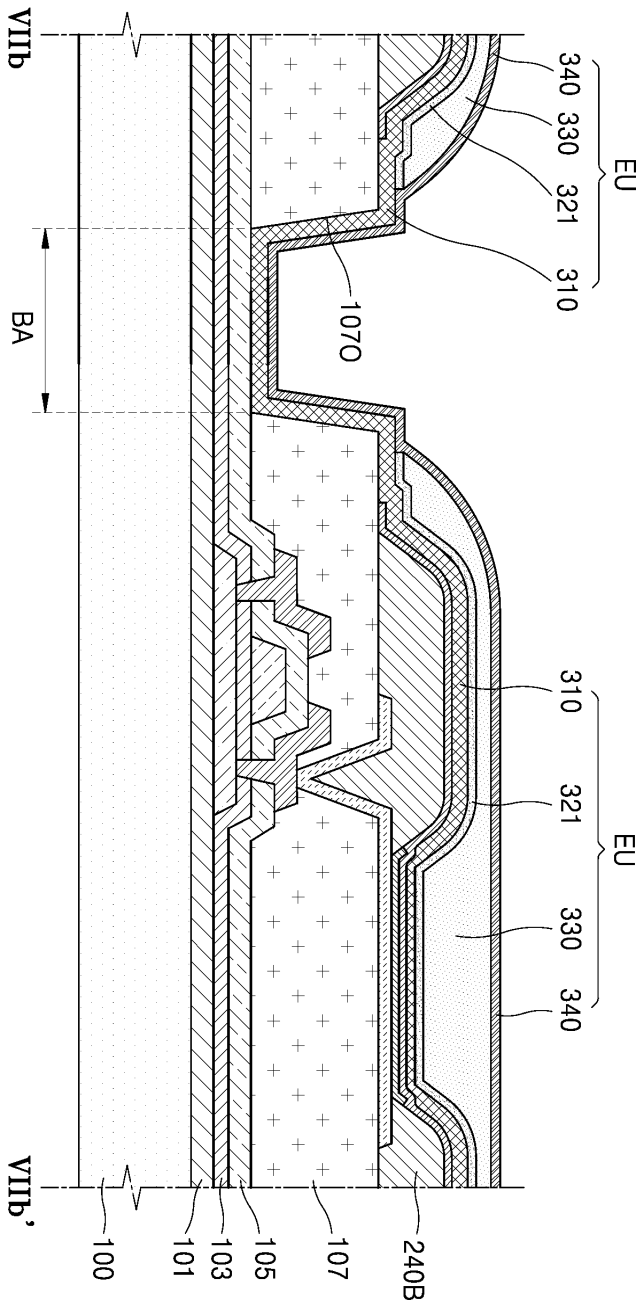
도면9



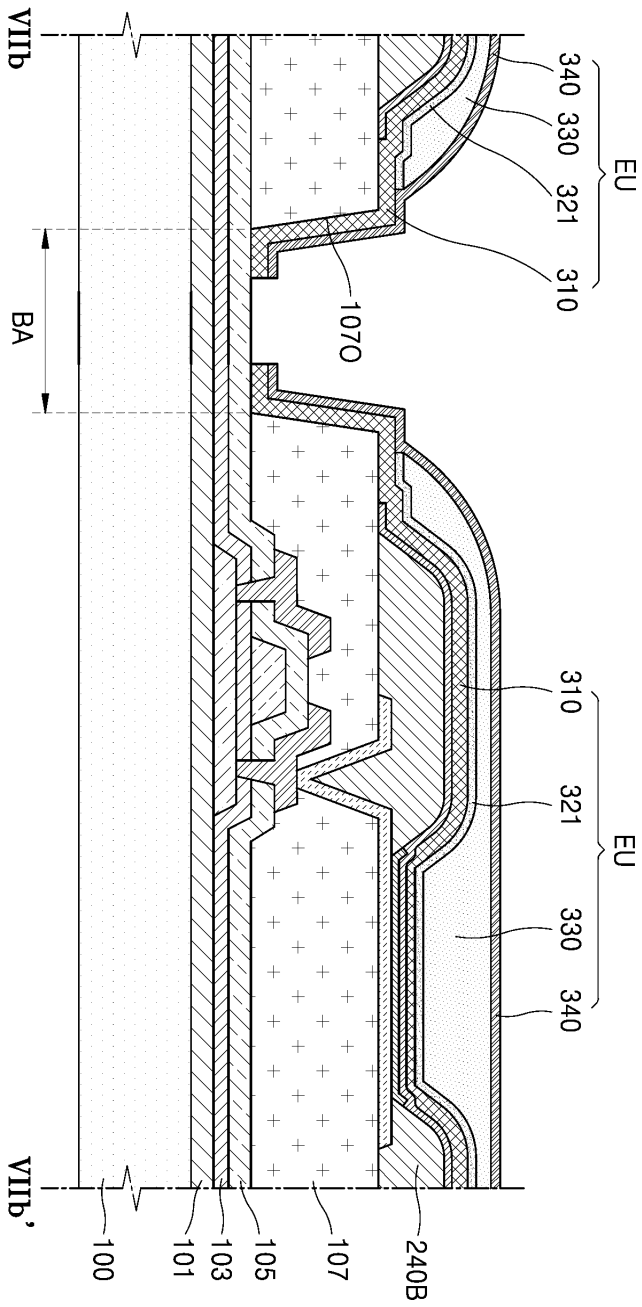
도면10



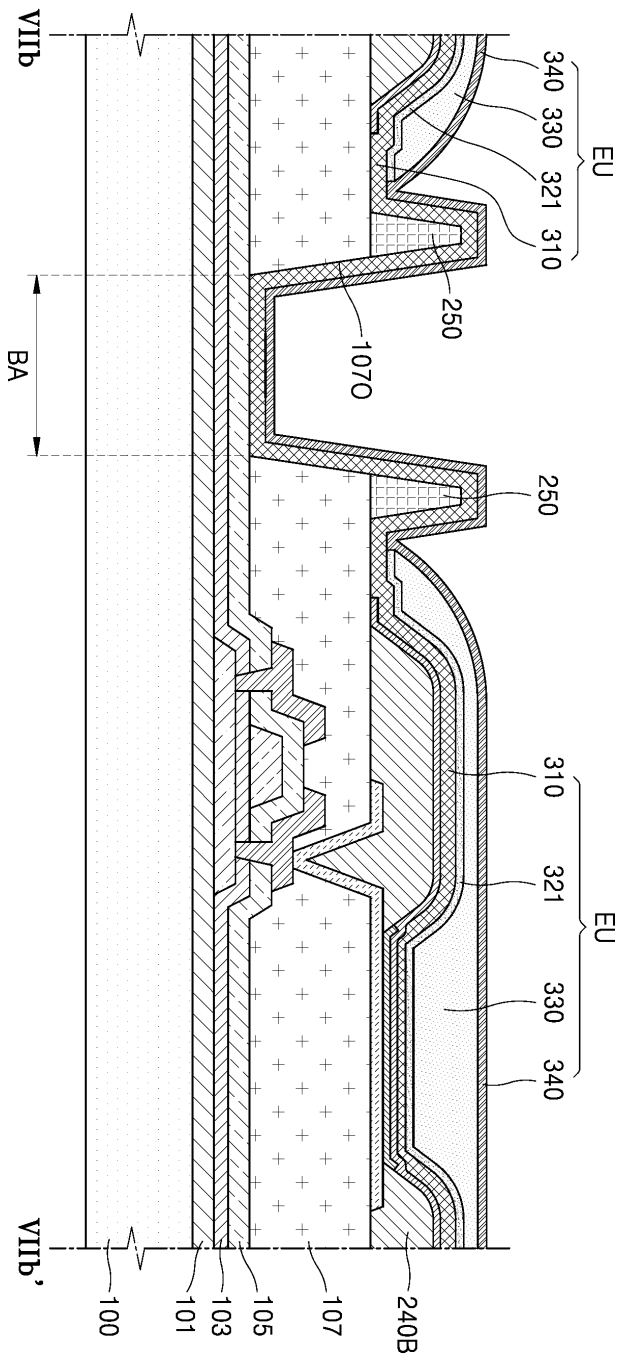
도면11



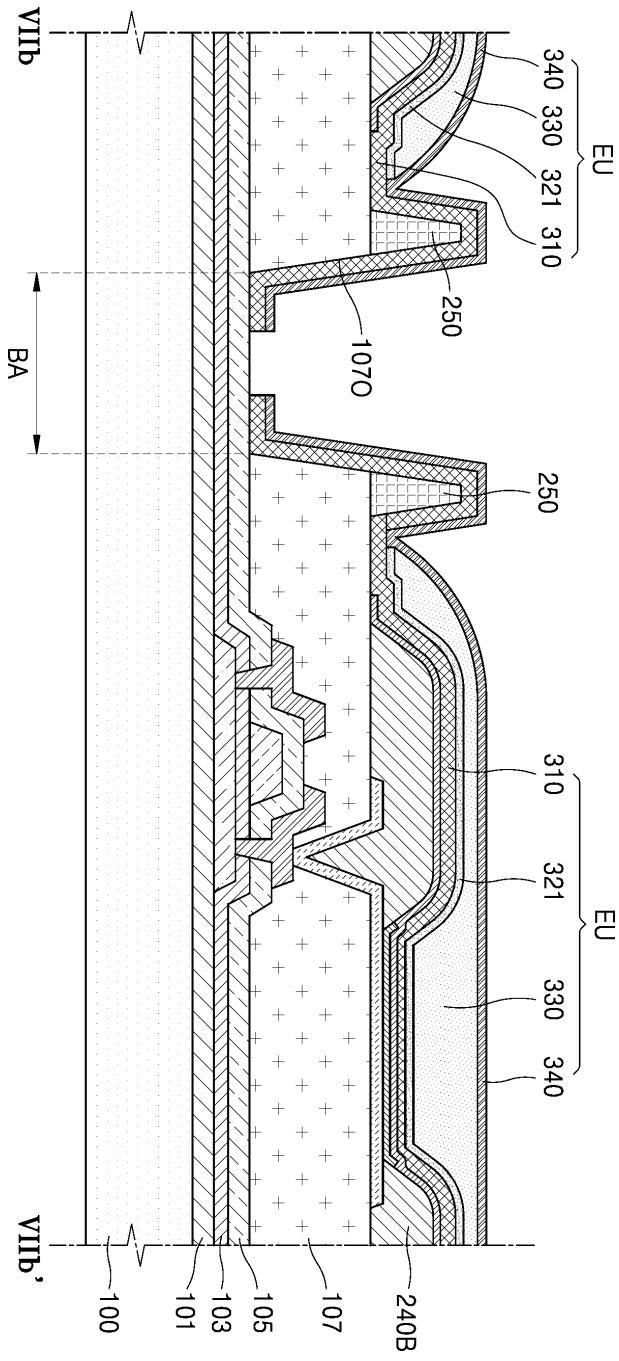
도면12



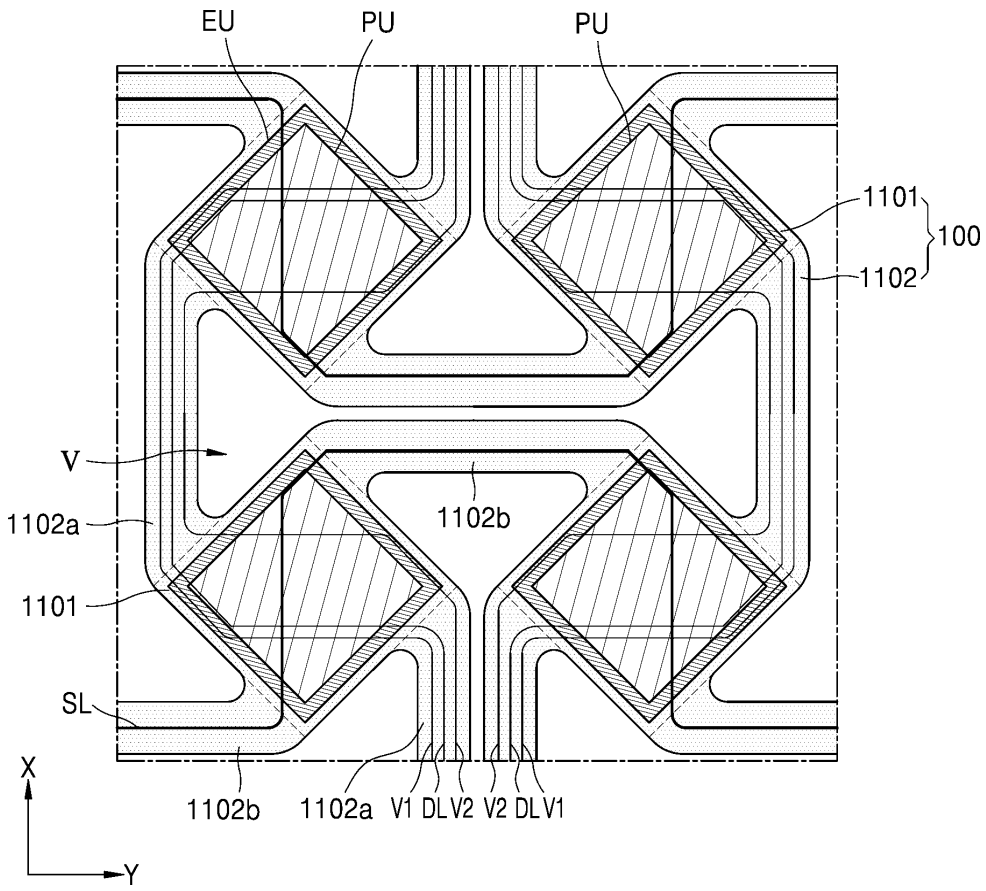
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	显示装置和制造方法		
公开(公告)号	KR1020190082362A	公开(公告)日	2019-07-10
申请号	KR1020170184805	申请日	2017-12-29
[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	이지항 최영서 이용혁		
发明人	이지항 최영서 송문화 이용혁		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L51/5203 H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L27/1248 H01L2227/323 H01L27/1214		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方式公开了一种显示装置。该显示装置包括：基板；设置在基板上的驱动薄膜晶体管；电连接至驱动薄膜晶体管的像素电极；像素限定层，其包括与像素电极重叠的开口；中间层，其包括发光层并且与通过开口暴露的像素电极重叠；对电极设置在中间层上；设置在对电极上的亲水性有机控制层；有机封装层设置在有机控制层上；至少一个无机封装层与有机封装层重叠。本发明提供一种具有薄的封装层的显示装置，该封装层即使被显示装置的形状变化也不会损坏。

