



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0093830
 (43) 공개일자 2019년08월12일

(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 27/3258 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0013080
 (22) 출원일자 2018년02월01일
 심사청구일자 없음

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

전체 청구항 수 : 총 20 항

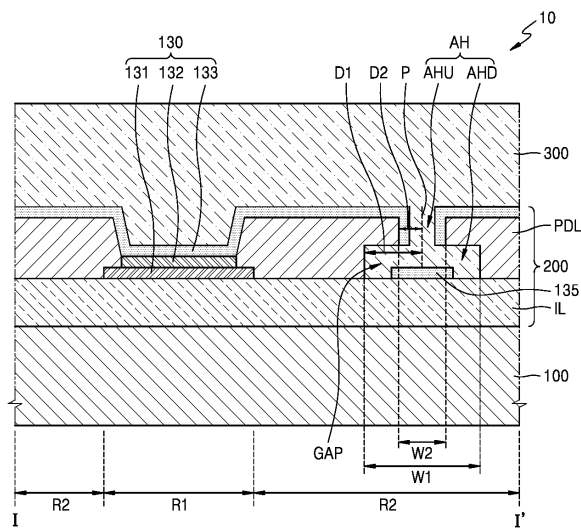
(54) 발명의 명칭 **유기발광표시장치 및 그의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 유기발광표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 발광 영역과 상기 발광 영역 주변의 비발광 영역을 포함하는 기관; 상기 기관의 발광 영역에 배치된 표시소자; 상기 기관의 비발광 영역에, 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는 홀을 구비한 절연층; 및 상기 표시소자 및 상기 절연층을 덮으며 상기 홀 내부를 채우는 봉지부재;를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)

성우용

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

장문원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역과 상기 발광 영역 주변의 비발광 영역을 포함하는 기관;

상기 기관의 발광 영역에 배치된 표시소자;

상기 기관의 비발광 영역에, 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는 홀을 구비한 절연층; 및

상기 표시소자 및 상기 절연층을 덮으며 상기 홀 내부를 채우는 봉지부재;를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 긴, 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하인, 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 홀의 하부의 높이는 상기 절연층의 두께보다 작은, 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 표시소자는,

제1 전극;

상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 발광층;을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 절연층은 상기 제1 전극의 가장자리를 덮고,

상기 제2 전극이 상기 절연층의 상부에 연장된, 유기발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 절연층의 홀 내에 상기 제2 전극과 동일 물질의 도전 물질이 구비된, 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기막을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기막 및 유기막이 교대로 적층된 다층막을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 10

기관;

상기 기관 상의 제1 전극;

상기 제1 전극의 가장자리를 덮으며 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구 및 상기 제1 전극 주변에 홀을 구비한 제1 절연층;

상기 제1 전극 상에 배치되고, 발광층을 포함하는 중간층;

상기 중간층 및 상기 제1 절연층을 덮고, 상기 홀 내에 일부가 배치된 제2 전극; 및

상기 제2 전극을 덮으며 상기 홀 내부를 채우는 봉지부재;를 포함하고,

상기 홀은 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는, 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 긴, 유기발광표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하인, 유기발광표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 홀의 하부의 높이는 상기 절연층의 두께보다 작은, 유기발광표시장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기막을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기막 및 유기막이 교대로 적층된 다층막을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 제1 전극과 전기적으로 연결된 화소회로; 및

상기 제1 전극과 상기 화소회로 사이의 제2 절연층;을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 17

발광 영역과 상기 발광 영역 주변의 비발광 영역을 포함하는 기관을 제공하는 단계;

상기 기관의 비발광 영역에 희생층을 형성하는 단계;
 상기 기관의 발광 영역에 제1 전극을 형성하는 단계;
 상기 희생층 및 제1 전극을 덮는 제1 절연층을 형성하는 단계;
 상기 제1 절연층에 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 제1 개구 및 상기 희생층의 일부를 노출하는 제2 개구를 형성하는 단계;
 상기 희생층을 제거하여 상기 제1 절연층의 상기 제2 개구가 형성된 영역에 홀을 형성하는 단계;
 상기 제1 개구에 발광층을 형성하는 단계;
 상기 발광층 및 상기 제1 절연층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계; 및
 상기 제2 전극 상부에 봉지부재를 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 홀은 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는, 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,
 상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 긴, 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 20

제18항에 있어서,
 상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하인, 유기발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 봉지부재와 표시부의 계면에서 발생하는 봉지부재의 박리를 방지할 수 있는 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 발광 영역과 상기 발광 영역 주변의 비발광 영역을 포함하는 기관; 상기 기관의 발광 영역에 배치된 표시소자; 상기 기관의 비발광 영역에, 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는 홀을 구비한 절연층; 및 상기 표시소자 및 상기 절연층을 덮으며 상기 홀 내부를 채우는 봉지부재;를 포함한다.
- [0006] 일 실시예에서, 상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 길 수 있다.
- [0007] 일 실시예에서, 상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하일 수 있다.
- [0008] 일 실시예에서, 상기 홀의 하부의 높이는 상기 절연층의 두께보다 작을 수 있다.
- [0009] 일 실시예에서, 상기 표시소자는, 제1 전극; 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 발광층;을 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 절연층은 상기 제1 전극의 가장자리를 덮고, 상기 제2 전극이 상기 절연층의 상부에 연장될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 절연층의 홀 내에 상기 제2 전극과 동일 물질의 도전 물질이 구비될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 봉지부재는 무기막을 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 봉지부재는 무기막 및 유기막이 교대로 적층된 다층막을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 기관; 상기 기관 상의 제1 전극; 상기 제1 전극의 가장자리를 덮으며 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구 및 상기 제1 전극 주변에 홀을 구비한 제1 절연층; 상기 제1 전극 상에 배치되고, 발광층을 포함하는 중간층; 상기 중간층 및 상기 제1 절연층을 덮고, 상기 홀 내에 일부가 배치된 제2 전극; 및 상기 제2 전극을 덮으며 상기 홀 내부를 채우는 봉지부재;를 포함하고, 상기 홀은 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 갖는다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 길 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하일 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 홀의 하부의 높이는 상기 절연층의 두께보다 작을 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 봉지부재는 무기막을 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 봉지부재는 무기막 및 유기막이 교대로 적층된 다층막을 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 표시장치는, 상기 제1 전극과 전기적으로 연결된 화소회로; 및 상기 제1 전극과 상기 화소회로 사이의 제2 절연층;을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은, 발광 영역과 상기 발광 영역 주변의 비발광 영역을 포함하는 기관을 제공하는 단계; 상기 기관의 비발광 영역에 희생층을 형성하는 단계; 상기 기관의 발광 영역에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 희생층 및 제1 전극을 덮는 제1 절연층을 형성하는 단계; 상기 제1 절연층에 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 제1 개구 및 상기 희생층의 일부를 노출하는 제2 개구를 형성하는 단계; 상기 희생층을 제거하여 상기 제1 절연층의 상기 제2 개구가 형성된 영역에 홀을 형성하는 단계; 상기 제1 개구에 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층 및 상기 제1 절연층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제2 전극 상부에 봉지부재를 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 홀은 제1 폭을 갖는 하부와 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭을 갖는 상부의 구조를 가질 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 홀의 중심으로부터 모든 방향으로, 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 하부의 측면까지의 거리가 상기 홀의 중심으로부터 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리보다 길 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 홀의 하부의 측면과 상기 홀의 상부의 측면까지의 거리가 1500Å 이하일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치는 봉지부재와 표시부의 계면에서 발생하는 봉지부재의 박리를 방지하여 제품 수율을 높일 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
 도 4는 도 1에 도시된 표시장치의 I-I'를 따라 자른 부분 단면도이다.
 도 5 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 제조하는 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 박리력 테스트 결과를 나타낸 그래프이다.
 도 17 및 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 박리 장애 구조가 적용되는 표시장치의 다른 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 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.

[0028] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0029] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 본 명세서에서 "대응하는" 또는 "대응하게"라는 용어는 문맥에 따라서 동일한 열 또는 행에 배치된다 또는 연결된다는 것을 의미할 수 있다. 예컨대, 제1 부재가 복수의 제2 부재들 중에서 "대응하는" 제2 부재에 연결된다는 것은 제1 부재와 동일 열 또는 동일 행에 배치된 제2 부재에 연결된다는 것을 의미한다.

[0035] 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.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 표시장치의 I-I'를 따라 자른 부분 단면도이다.

[0037] 도 1 내지 도 3을 함께 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(10)는 제3 방향으로 차례로 적층된 기판(100), 기판(100) 상의 표시부(200) 및 표시부(200)를 덮는 봉지부재(300)를 포함한다.

[0038] 표시장치(10)는 액정 표시장치(Liquid crystal display), 유기발광 표시장치 (organic light emitting display), 전기영동 표시장치(electrophoretic display), 또는 일렉트로웨팅 표시장치(electrowetting display panel) 등일 수 있다. 이하에서는 유기발광 표시장치를 예로서 설명한다.

[0039] 기판(100)은 발광 영역(R1) 및 발광 영역(R1) 주변의 비발광 영역(R2)을 포함할 수 있다.

- [0040] 표시부(200)에는 복수의 화소들이 제1 방향(행 방향) 및 제2 방향(열 방향)으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시부(200)에는 복수의 제1 화소(PX1)들, 복수의 제2 화소(PX2)들 및 복수의 제3 화소(PX3)들이 제1 방향 및 제2 방향으로 소정 패턴에 따라 반복 배치될 수 있다.
- [0041] 화소는 표시소자 및 표시소자에 전기적으로 연결된 화소회로를 포함할 수 있다. 화소회로는 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 포함할 수 있다. 표시소자는 유기발광소자(OLED)일 수 있다.
- [0042] 표시소자는 발광영역(R1)에 배치되고, 화소회로는 발광영역(R1) 및/또는 발광영역(R1) 주변의 비발광영역(R2)에 배치될 수 있다. 발광영역(R1)은 표시소자의 제1 전극 또는 발광층이 배치된 영역으로 정의될 수 있다.
- [0043] 봉지부재(300)는 표시부(200) 상에 적층된 하나 이상의 박막을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 봉지부재(300)는 복수의 박막을 포함하여 외부로부터의 수분 및/또는 공기가 표시부(200)로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 봉지부재(300)는 표시부(200)를 덮으며 표시부(200) 외측까지 연장될 수 있다. 봉지부재(300)는 적어도 하나의 무기물로 구비된 무기층 및 적어도 하나의 유기물로 구비된 유기층을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 봉지부재(300)는 제1무기층/유기층/제2무기층이 적층된 구조로 구비될 수 있다.
- [0045] 도시되지 않았으나, 봉지부재(300) 상부에는 외광 반사를 줄이기 위한 편광층, 블랙매트릭스, 컬러필터, 및/또는 터치전극을 구비한 터치스크린층 등 다양한 기능층이 구비될 수 있다. 또한 봉지부재(300) 상부에는 PSA(Pressure Sensitive Adhesive)에 의해 윈도우(window)가 결합될 수 있다.
- [0046] 도 2의 실시예에서, 발광 영역(R1)은 제1 방향 및 제2 방향으로 스트라이프 형태로 일렬로 배열될 수 있다. 각 행에는 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)가 제1 방향을 따라 발광 영역(R1)에 교대로 배치될 수 있다. 제1 열에는 제1 화소(PX1)가 제2 방향을 따라 배치되고, 제1 열에 인접한 제2 열에는 제2 화소(PX2)가 제2 방향을 따라 배치되고, 제2 열에 인접한 제3 열에는 제3 화소(PX3)가 제2 방향을 따라 배치될 수 있다.
- [0047] 도 3의 실시예에서, 발광 영역(R1)은 제1 방향으로 지그재그 형태로 배열되고, 제2 방향으로 스트라이프 형태로 일렬로 배열될 수 있다. 각 행에는 제1 화소(PX1), 제3 화소(PX3), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)가 제1 방향을 따라 지그재그로 발광 영역(R1)에 교대로 배치될 수 있다. 제1 열에는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)가 제2 방향을 따라 교대로 배치되고, 제1 열에 인접한 제2 열에는 제3 화소(PX3)가 제2 방향을 따라 배치되고, 제2 열에 인접한 제3 열에는 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)가 제2 방향을 따라 교대로 배치될 수 있다. 제1 열의 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의 배치와 제3 열의 제1 화소(PX1) 및 제2 화소(PX2)의 배치는 반대일 수 있다.
- [0048] 도 2 및 도 3의 실시예에서, 발광 영역(R1)이 사각형인 예를 도시하고 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않고, 발광 영역(R1)은 다각형, 직사각형, 원형, 원뿔형, 타원형, 삼각형 등 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0049] 비발광 영역(R2)에는 발광 영역(R1)을 둘러싸며 화소정의막으로 기능하는 절연층이 배치되고, 절연층에는 일정 간격으로 홀(AH)이 구비될 수 있다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 표시장치(10)는 기관(100) 상부의 화소가 배치된 표시부(200)와, 표시부(200) 상부의 봉지부재(300)를 포함할 수 있다.
- [0051] 화소는 발광 영역(R1)에 배치된 표시소자(130)를 포함할 수 있다. 기관(100)과 표시소자(130) 사이에는 적어도 하나의 절연층(IL)이 배치될 수 있다.
- [0052] 표시소자(130)는 제1 전극(131), 제1 전극에 대향하는 제2 전극(133) 및 제1 전극(131)과 제2 전극(133) 사이의 중간층(132)을 포함할 수 있다. 도시되지 않았으나, 제1 전극(131)은 하부의 화소회로와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0053] 비발광 영역(R2)에는 홀(AH)을 구비하는 화소정의막(PDL)이 배치될 수 있다.
- [0054] 화소정의막(PDL)의 홀(AH)은 표시소자(130) 주변에 위치하고, 제1 폭(W1)을 갖는 하부(AHD)와 제1 폭(W1)보다 작은 제2 폭(W2)을 갖는 상부(AHU)의 구조를 가질 수 있다. 홀(AH)의 중심(P)에서 홀 하부(AHD)의 측면까지의 거리(D1)는 홀(AH)의 중심(P)에서 홀 상부(AHU)의 측면까지의 거리(D2)보다 크다. 즉, 홀(AH)은 하부 단면이 상부 단면보다 크고 넓게 형성될 수 있다.
- [0055] 즉, 화소정의막(PDL)에 형성된 홀(AH)의 패턴은 화소정의막(PDL)의 하부가 상부보다 더 많이 제거됨에 따라, 평면상 홀의 중심(P)으로부터 모든 방향으로, 화소정의막(PDL)의 상부와 절연층(IL) 사이에 갭(GAP)이 형성되는 언더컷(undercut, UC) 구조를 가질 수 있다.

- [0056] 여기서 "언더컷(undercut)"은 층을 식각할 때, 층의 옆면이 과하게 식각되어 층의 상부 면적보다 층의 하부 면적이 좁아진 형태를 의미한다.
- [0057] 홀(AH) 내에는 표시소자(130)의 제2 전극(133)과 동일 물질의 도전물질(135)이 배치될 수 있다. 도전물질(135)은 표시소자(130)의 제2 전극(133)이 화소정의막(PDL)의 상부면으로 연장되면서 홀(AH) 내부에 잔존한 제2 전극(133)의 일부일 수 있다.
- [0058] 봉지부재(300)는 제2 전극(133)의 상부 및 홀(AH)을 덮도록 배치될 수 있다. 이에 따라 봉지부재(300)는 홀(AH) 내부를 채울 수 있다. 봉지부재(300)는 홀(AH) 내부의 도전물질(135)을 덮을 수 있다.
- [0059] 전술된 실시예에서 홀(AH)이 원형으로 도시되어 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않으며, 홀(AH)의 형태는 다각형, 사각형, 타원형, 삼각형 등 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0060] 도 5 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 제조하는 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 기판(100) 상에 버퍼층(111)이 배치되고, 버퍼층(111) 상에 반도체층을 형성한 후, 반도체층을 패터닝하여 박막 트랜지스터(120)의 활성층(121)을 형성할 수 있다.
- [0062] 기판(100)은 글라스재, 세라믹재, 금속재, 플라스틱재, 또는 플렉서블 또는 벤더블 특성을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기판(100)은 내열성 및 내구성이 우수하며, 곡면 구현이 가능한 특성을 가진 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르이미드, 폴리에테르술폰, 및 폴리이미드 등의 물질을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 가요성 있는 다양한 소재가 사용될 수 있다.
- [0063] 기판(100)은 상기 물질의 단층 또는 다층구조를 가질 수 있으며, 다층 구조의 경우 무기층을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 기판(100)은 유기물/무기물/유기물의 구조를 가질 수 있다.
- [0064] 버퍼층(111)은 무기막 및 유기막 중 적어도 하나의 막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(111)은 기판(100)을 통해 불순 원소가 침투하는 것을 차단하고, 표면을 평탄화하는 기능을 수행하며 실리콘질화물(SiN_x) 및 /또는 실리콘산화물(SiO_x)과 같은 무기물로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 버퍼층(111)은 생략될 수 있다.
- [0065] 반도체층은 다양한 물질을 함유할 수 있다. 예를 들면, 반도체층은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 반도체층은 산화물 반도체를 함유하거나 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다.
- [0066] 활성층(121) 상에 제1 절연층(112)을 형성하고, 제1 절연층(112) 상에 제1 도전층을 형성한 후 패터닝하여 게이트 전극(122)을 형성할 수 있다.
- [0067] 제1 절연층(112)은 무기 절연막일 수 있다. 제1 절연층(112)은 SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 가운데 선택된 하나 이상의 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0068] 제1 도전층은 다양한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0069] 게이트 전극(122) 상에 제2 절연층(113)을 형성하고, 제2 절연층(113)을 패터닝하여 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부를 노출시키는 컨택 홀(125)을 형성할 수 있다.
- [0070] 제2 절연층(113)은 무기 절연막일 수 있다. 제2 절연층(113)은 SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 가운데 선택된 하나 이상의 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 다른 실시예에서 제2 절연층(113)은 유기 절연막일 수 있다.
- [0071] 제2 절연층(113) 상에 제2 도전층을 형성한 후 패터닝하여 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 컨택하는 소스전극(123) 및 드레인전극(124)을 형성할 수 있다.
- [0072] 제2 도전층은 제1 도전층과 동일한 물질로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 소스전극(123) 및 드레인전극(124) 상에 제3 절연층(114)을 형성하고, 제3 절연층(114)을 패

터닝하여 소스전극(123) 및 드레인전극(124) 중 하나(도 6에서는 드레인전극)의 일부를 노출하는 비아홀(VIA)을 형성할 수 있다.

- [0074] 제3 절연층(114)은 유기 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 제3 절연층(114)은 일반 범용 폴리머 (PMMA, PS), phenol 그룹을 갖는 폴리머 유도체, 아크릴계 폴리머, 이미드계 폴리머, 아릴에테르계 폴리머, 아 마이드계 폴리머, 불소계 폴리머, p-자일렌계 폴리머, 비닐알콜계 폴리머 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 절연층(114)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 제3 절연층(114)이 형성된 기판(100) 상부에 희생층(140')을 형성할 수 있다.
- [0076] 일 실시예에서, 희생층(140')은 추후 형성되는 제1 전극(131)을 구성하는 물질과 선택 식각되는 금속으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0077] 다른 실시예에서, 희생층(140')은 실리콘질화물(SiN_x) 및/또는 실리콘산화물(SiO_x)과 같은 무기물로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 희생층(140')을 패터닝하여 비발광 영역(R2)의 제3 절연층(114) 상부에 희생패턴(140)을 형성 할 수 있다.
- [0079] 희생층(140') 상에 포토레지스트를 형성한 후, 마스크를 이용하여 노광 및 현상 공정을 수행함으로써 비발광 영 역(R2)에 포토레지스트 패턴을 형성한다. 포토레지스트 패턴을 마스크로 하여 희생층(140')을 식각함으로써, 비 발광 영역(R2)의 제3 절연층(114) 상에 희생패턴(140)이 형성될 수 있다.
- [0080] 희생패턴(140)의 두께는 제4 절연층(115)의 두께 이하일 수 있다.
- [0081] 도 9를 참조하면, 희생패턴(140)이 형성된 기판(100) 상부에 제3 도전층(131')을 형성할 수 있다. 제3 도전층 (131')은 제3 절연층(114) 및 희생패턴(140)의 상부면을 덮을 수 있다.
- [0082] 제3 도전층(131')은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등을 포함하는 반사층과, 반사 층 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 포함할 수 있다.
- [0083] 도 10을 참조하면, 제3 도전층(131')을 패터닝하여 제1 전극(131)이 형성되고, 제1 전극(131)은 비아홀(VIA)을 통해 소스전극(123) 및 드레인전극(124) 중 하나의 전극(도 10에서는 드레인전극)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 실시예는 희생패턴(140)의 형성 이후에 제1 전극(131)을 형성하는 예를 도시하고 있다. 그러나 본 발 명의 실시예는 제1 전극(131)을 먼저 형성한 후 희생패턴(140)을 형성할 수 있다. 희생패턴(140)을 먼저 형성한 후 제1 전극(131)을 형성하는 경우, 희생패턴(140)의 형성 공정에 의한 제1 전극(131)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0085] 도 11을 참조하면, 제1 전극(131)이 형성된 기판(100) 상부에 제4 절연층(115)을 형성할 수 있다.
- [0086] 제4 절연층(115)은 전술된 무기 절연막 또는 유기 절연막으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0087] 도 12를 참조하면, 제4 절연층(115)을 패터닝하여 제1 전극(131)의 적어도 일부를 노출하는 제1 개구(OP1) 및 희생패턴(140)의 적어도 일부를 노출하는 제2 개구(OP2)를 형성할 수 있다.
- [0088] 제4 절연층(115)은 제1 전극(131)의 가장자리 및 희생패턴(140)의 가장자리를 덮도록 배치될 수 있다.
- [0089] 도 13을 참조하면, 제4 절연층(115)에 삽입된 희생패턴(140)을 제거하여 제4 절연층(115)에 홀(AH)을 형성할 수 있다.
- [0090] 희생패턴(140)은 식각에 의해 제거될 수 있다. 식각 방식은 식각액을 사용하는 습식 식각 또는 플라즈마나 레이 저를 이용하는 건식 식각일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 식각액은 제1 전극(131)의 손상을 주지 않 는 물질을 사용함으로써 소자 특성에 영향을 주지 않도록 한다.
- [0091] 등방성 식각에 의해, 제4 절연층(115)의 하부에 언더컷(undercut, UC)이 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 등방성 식각에 의해 모든 방향으로 홀(AH)의 하부가 제4 절연층(115) 측으로 볼록한 구조를 갖도록 한다. 이에 따라 홀 (AH)은 제4 절연층(115)의 하부에 형성된 제1 폭(W1)의 하부(AHD)와 제4 절연층(115)의 상부에 형성된 제2 폭 (W2)의 상부(AHU) 구조를 가질 수 있다. 제4 절연층(115)의 상부와 제3 절연층(114) 사이에는 홀의 하부(AHD)에 의한 갭(GAP)이 형성될 수 있다.

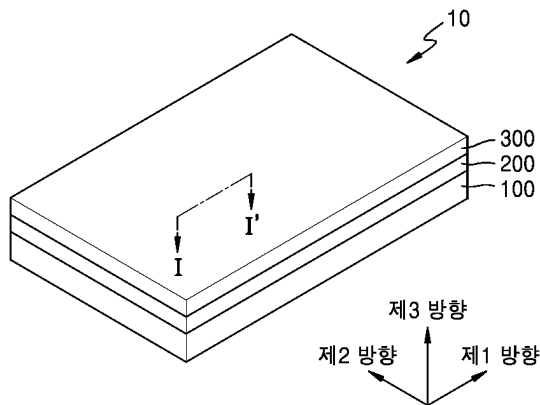
- [0092] 제4 절연층(115)의 하부에 형성된 언더컷(UC)의 길이는 표시소자(130)와 봉지부재(300)의 계면 박리력을 크게 하면서 홀의 하부(AHD)의 상부에 위치한 제4 절연층(115)이 무너지지 않는 길이로 제한될 수 있다. 예를 들어, 언더컷(UC)의 길이는 대략 15000 Å 이하일 수 있다. 일 실시예에서 언더컷(UC)의 길이는 대략 3000 내지 15000 Å일 수 있다.
- [0093] 도 14를 참조하면, 제1 전극(131)이 노출된 제1 개구(OP1)에는 중간층(132)이 형성되고, 중간층(132) 상에 제1 전극(131)에 대향하는 제2 전극(133)이 형성될 수 있다.
- [0094] 중간층(132)은 적어도 발광층(EML: emissive layer)을 포함하며 그 외에 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 어느 하나 이상의 기능층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0095] 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층일 수 있다. 또는 발광층은 백색광을 방출할 수 있도록 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층된 다층 구조를 갖거나, 적색 발광 물질, 녹색 발광 물질 및 청색 발광 물질을 포함한 단일층 구조를 가질 수 있다.
- [0096] 도 14에서는 중간층(132)이 제1 전극(131)에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나 이는 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 중간층(132)은 인접한 발광 영역(R1)의 표시소자(130)의 중간층(132)과 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다. 또한 중간층(132) 중 일부의 층은 발광 영역(R1)별로 형성되고, 다른 층은 인접한 발광 영역(R1)의 중간층(132)과 일체로 형성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0097] 제2 전극(133)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 이루어진 층과, 이 층 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다.
- [0098] 제2 전극(133)은 기관(100)의 발광 영역(R1) 및 비발광 영역(R2)을 포함하여 기관(100) 전면에 형성될 수 있다. 제2 전극(133)은 홀(AH)의 언더컷 구조에 의해 홀(AH) 내에서 절단될 수 있다. 홀(AH)에 의해 절단된 제2 전극(133)의 일부인 도전물질(135)은 홀(AH)의 바닥에 잔존할 수 있다(S1 참조). 즉, 도전물질(135)은 홀(AH) 내에서 제3 절연층(114)의 상부면과 접촉할 수 있다.
- [0099] 다른 실시예에서, 제2 전극(133)은 홀(AH)에 의해 절단되지 않고, 홀(AH)의 측면을 따라 연속 배치될 수 있다(S2 참조).
- [0100] 도 15를 참조하면, 제2 전극(133)이 형성된 기관(100) 상부에 봉지부재(300)를 형성할 수 있다.
- [0101] 봉지부재(300)는 제1 배리어층(310), 유기물층(320) 및 제2 배리어층(330)을 포함할 수 있다.
- [0102] 제1 배리어층(310)은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 산질화막(SiON), 금속 또는 Al₂O₃, AlON, MgO, ZnO, HfO₂, ZrO₂ 등의 금속산화막 중 어느 하나 또는 이들 중 2개 이상의 조합으로 이루어진 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0103] 유기물층(320)은 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함된 유기막이 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0104] 제2 배리어층(330)은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 산질화막(SiON), 금속 또는 Al₂O₃, AlON, MgO, ZnO, HfO₂, ZrO₂ 등의 금속산화막 중 어느 하나 또는 이들 중 2개 이상의 조합으로 이루어진 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0105] 제1 배리어층(310), 유기물층(320) 및 제2 배리어층(330)은 스퍼터(sputter), 열증착(thermal evaporator), CVD(chemical vapor deposition), PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition), IBAD(Ion beam assisted deposition), 및 ALD(atomic layer deposition) 중 선택된 하나의 공법에 의해 형성될 수 있다.
- [0106] 봉지부재(300)는 표시소자(130) 주변의 대략 평탄한 면과 접착력이 약해 박리가 쉽다. 예를 들어, 봉지부재(300) 형성 후 커팅 공정 진행을 위해 봉지부재(300) 상부에 보호필름이 부착되고, 커팅 공정 이후 보호필름이 제거되는 과정에서 봉지부재(300)와 표시부(200) 사이의 계면에서 봉지부재(300)의 박리가 발생할 수 있다. 막 박리가 진행되면 표시장치의 수명에 영향을 줄 수 있다.
- [0107] 또한, 롤러블 표시장치와 같은 플렉서블 표시장치의 접힘 과정에서 봉지부재(300)와 표시부(200) 사이의 계면에

서 봉지부재(300)의 막 박리가 발생할 수 있다.

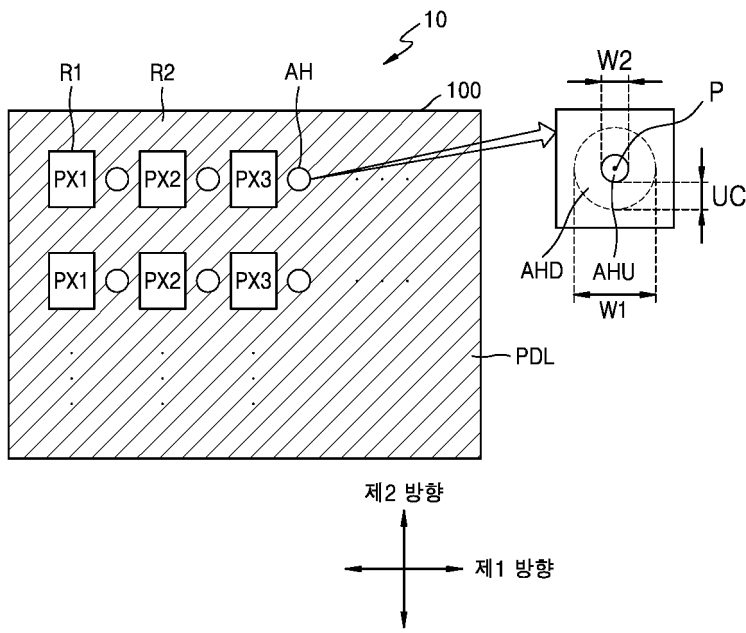
- [0108] 본 발명의 실시예는 봉지부재(300)와 표시소자(130) 사이의 계면에서 발생하는 박리를 최소화하기 위해, 표시부의 비발광 영역에 박리 경로를 증가시킬 수 있는 박리 장애 구조를 형성할 수 있다. 본 발명의 실시예는 표시부의 최상 절연층인 화소정의막에 언더컷 구조의 홀 패턴인 박리 장애 구조를 형성함으로써 박리력을 향상시킬 수 있다.
- [0109] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 박리력 테스트 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0110] 도 16은, 박리 장애 구조가 없는 비교예와, 언더컷 길이가 6000Å인 제1 실시예와 언더컷 길이가 9000Å인 제2 실시예의 박리 길이 당 박리력 테스트의 결과이다.
- [0111] 도 16을 참조하면, 비교예의 박리력(5gf/inch)에 비해 제1 실시예 및 제2 실시예의 박리력(20~50gf/inch)이 증가하였음을 알 수 있다.
- [0112] 도 17 및 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 박리 장애 구조가 적용되는 표시장치의 다른 예이다.
- [0113] 도 17에 도시된 표시장치(20) 및 도 18에 도시된 원형 표시장치(30)에 홈과 같은 커팅영역(CA)이 구비된 경우, 커팅영역(CA) 주변에서 박리 확률이 높다. 따라서, 본 발명의 박리 장애 구조를 커팅영역(CA)에 인접한 주변영역(X, Y)의 비발광 영역에 배치된 화소정의막에 일정 간격으로 형성함으로써 박리 확률을 줄일 수 있다.
- [0114] 본 발명의 실시예에 따른 박리 장애 구조는 표시장치의 형상에 무관하게 표시부의 비발광 영역에 배치된 절연층(예를 들어, 화소정의막)에 형성함으로써 보호 필름 제거시 또는 플렉서블 표시장치의 접합시에 발생하는 박막 봉지부재의 막 분리 현상을 최소화함으로써 봉지부재의 접착력을 높여 제품 수율을 높일 수 있다.
- [0115] 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.

도면

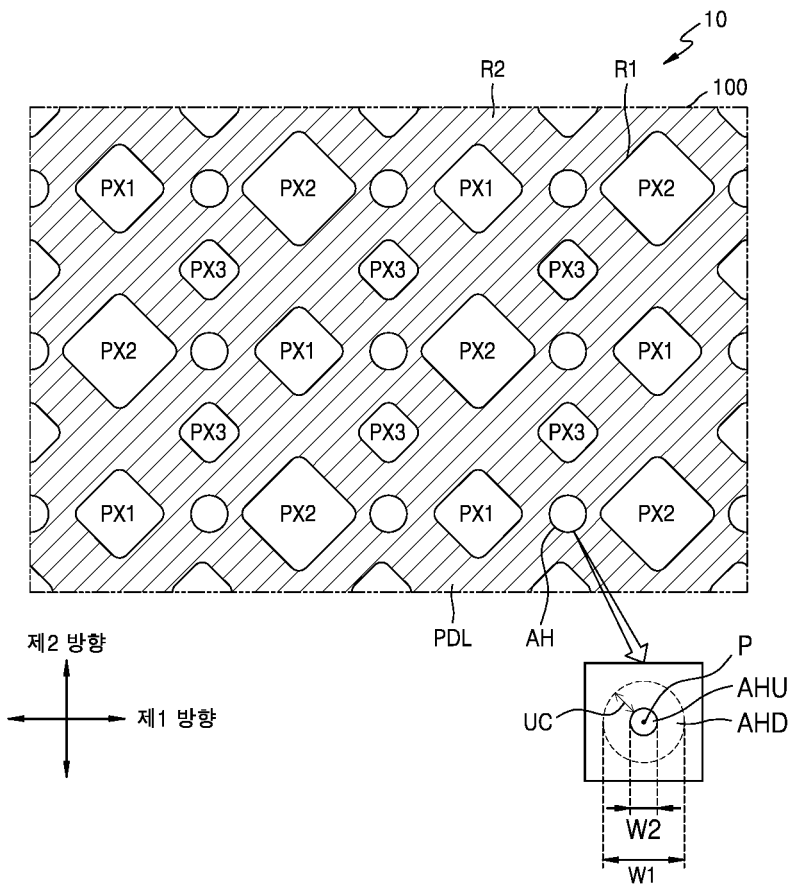
도면1



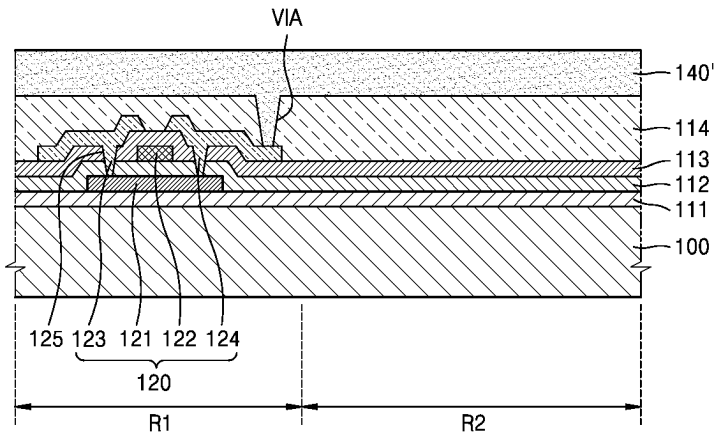
도면2



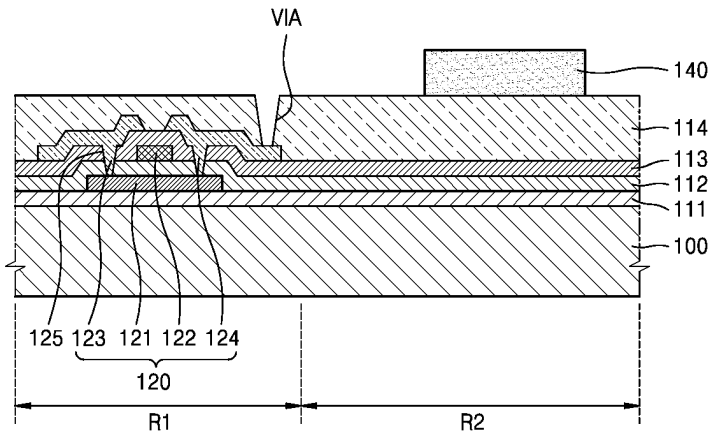
도면3



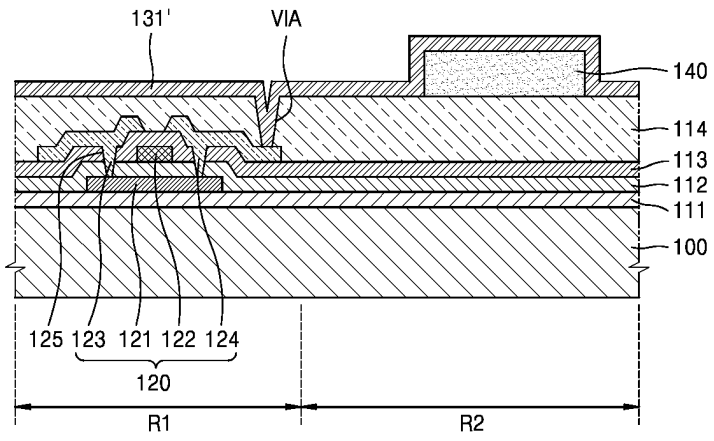
도면7



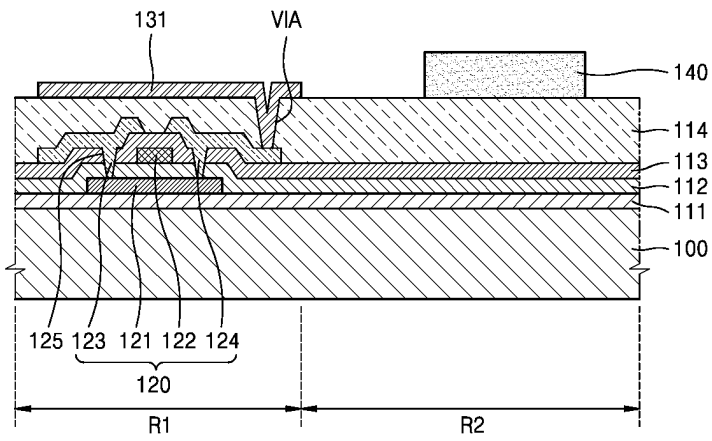
도면8



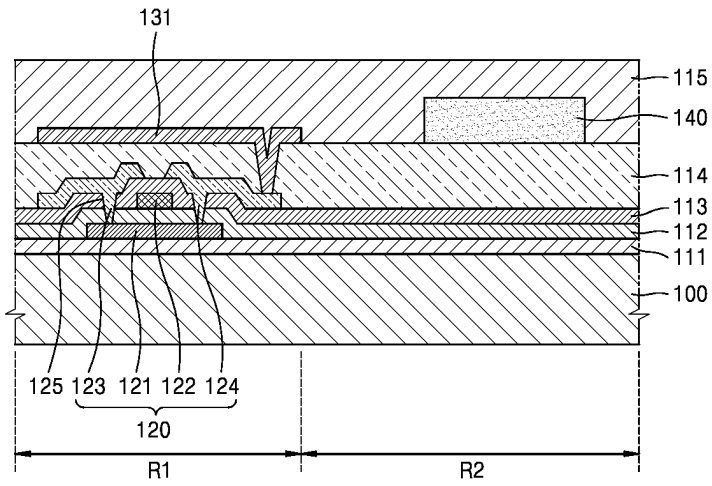
도면9



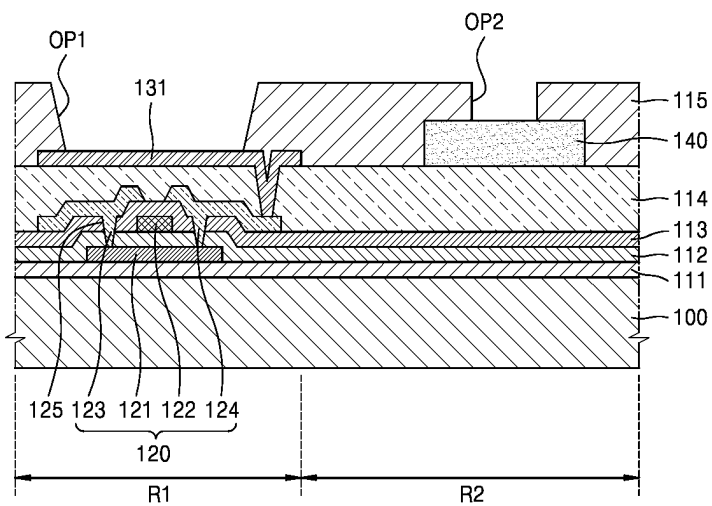
도면10



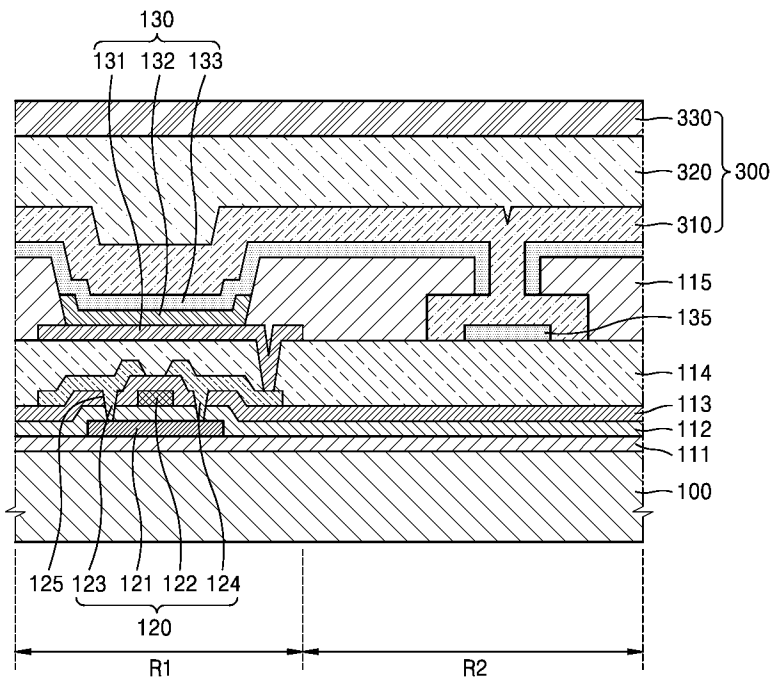
도면11



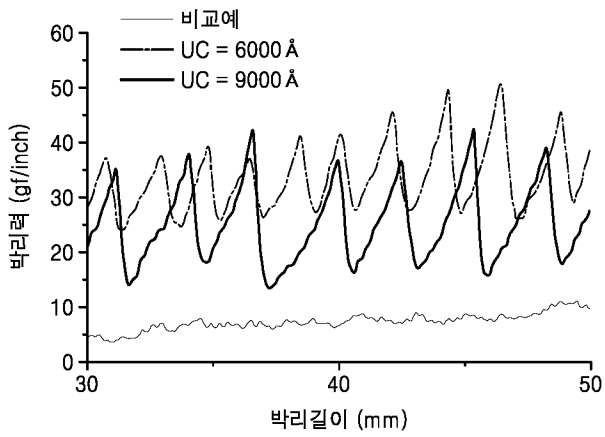
도면12



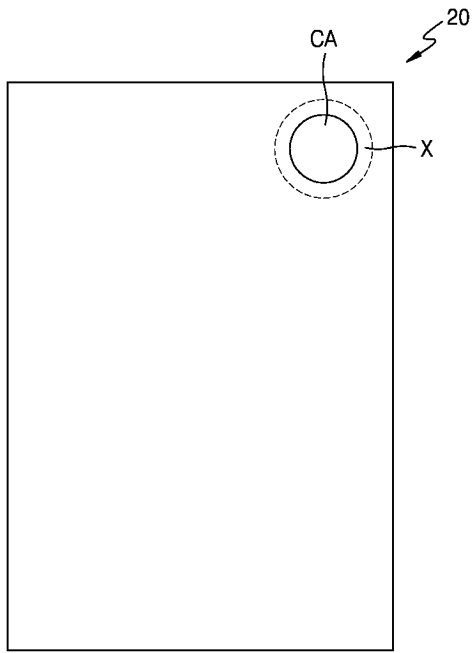
도면15



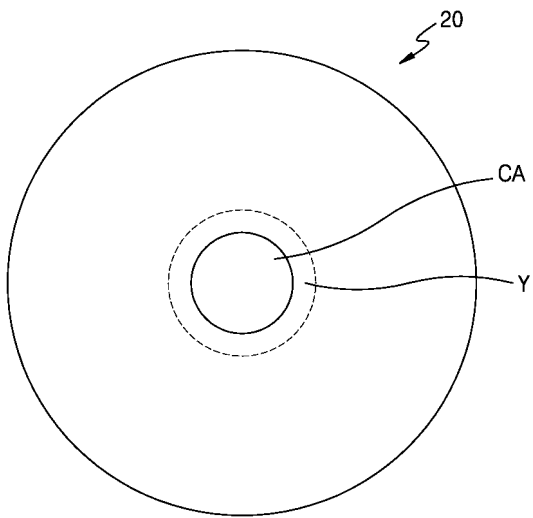
도면16



도면17



도면18



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | OLED显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020190093830A | 公开(公告)日 | 2019-08-12 |
| 申请号 | KR1020180013080 | 申请日 | 2018-02-01 |
| [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 | 김수연 김승훈 장문원 성우용 | | |
| 发明人 | 김수연 김승훈 장문원 성우용 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5237 H01L27/3258 H01L51/56 H01L51/5253 H01L2227/323 H01L27/3246 H01L51/5256 H01L2251/5338 H01L51/5012 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括：基板，其包括发光区域和在发光区域区域周围的非发光区域；以及发光区域。显示元件，设置在基板的发光区域中；绝缘层在基板的非发光区域中具有孔，该孔的下部结构具有第一宽度，下部结构的第二宽度小于第一宽度。密封构件覆盖显示元件和绝缘层并填充孔的内部。可以防止封装在封装构件和显示部分之间的界面处分离。

