



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0026379
(43) 공개일자 2016년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0115150
(22) 출원일자 2014년09월01일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
이종균
경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11 일산 위브
더제니 102동 907호

김종성
경기도 파주시 문산읍 방촌로 1744 파주현대힐스
테이트1차아파트 113동 803호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
오세의

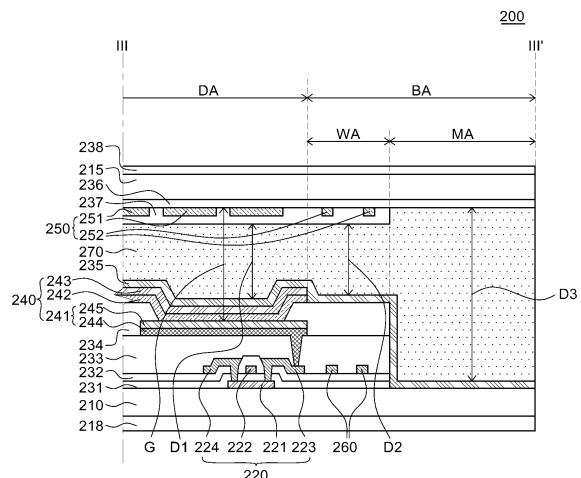
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 하부 기판은 표시 영역 및 베젤 영역을 갖고, 베젤 영역은 표시 영역을 둘러싼다. 하부 기판의 표시 영역에 박막 트래지스터 및 유기 발광 소자가 배치된다. 보호층이 하부 기판의 표시 영역 및 베젤 영역에 배치된다. 보호층은 유기 발광 소자를 덮도록 배치된다. 상부 기판은 하부 기판과 대향하고, 상부 기판과 하부 기판 사이에 접착층이 개재된다. 베젤 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균은 표시 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균보다 크다. 따라서, 보호층에 단차가 발생함에 따라 접착층의 미합착 부분이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 하부 기판과 상부 기판이 미합착되는 문제가 해결될 수 있다. 또한, 하부 기판과 상부 기판 합착 시 압력이 가해짐에 따라 발생될 수 있는 배선 및 절연층의 크랙 현상이 방지되고, 접착층이 미합착됨에 따라 발생될 수 있는 수분 및 산소의 침투가 차단될 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김도만

부산광역시 부산진구 백양대로208번길 144 우드빌
아파트 116동 1307호

김미성

경기도 부천시 원미구 계남로 72 진달래마을 2224
동 1601호

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 베젤 영역을 갖는 하부 기판;
상기 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자;
상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 배치되고, 상기 유기 발광 소자를 덮도록 배치된 보호층;
상기 하부 기판과 대향하는 상부 기판; 및
상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 개재된 접착층을 포함하고,
상기 베젤 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균은 상기 표시 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베젤 영역은 상기 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 상기 배선 영역과 상기 하부 기판의 가장자리 사이의 더미 영역을 포함하고,
상기 더미 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균은 상기 배선 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 접착층 사이에서 상기 표시 영역 및 상기 배선 영역에 대응하도록 배치된 상부 평탄화층을 더 포함하고,
상기 접착층은 상기 배선 영역에서 상기 보호층과 상기 상부 평탄화층 사이의 사이의 공간을 충진하고 상기 더미 영역에서 상기 보호층과 상기 상부 기판 사이의 공간을 충진하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 접착층은 상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 대응하도록 배치된 제1 접착층 및 상기 더미 영역에서 상기 제1 접착층과 상기 하부 기판 사이에 배치된 제2 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 더미 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균은 상기 표시 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균보다 1 내지 $5\mu\text{m}$ 더 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 배치된 하나 이상의 절연층을 더 포함하고,
상기 하부 기판의 가장자리와 상기 상부 기판의 가장자리에 대응하는 상기 절연층의 부분, 상기 보호층의 부분 및 상기 접착층의 부분은 무기물로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 상부 기판의 하면에 배치된 배리어층;

상기 배리어층 아래에서 상기 표시 영역에 대응하도록 배치된 터치 감지 전극 및 상기 배선 영역에 대응하도록 배치된 배선을 포함하는 터치 감지부; 및

상기 터치 감지부 하부를 평탄화하기 위한 상부 평탄화층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 상부 기판의 하면에 배치된 컬러 필터; 및

상기 컬러 필터 하부를 평탄화하기 위한 상부 평탄화층을 더 포함하고,

상기 유기 발광 표시 장치는 편광판 없이 구성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 표시 영역에 대응하는 상기 접착층의 두께의 평균은 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 접착층은 OCA(Optical Clear Adhesive) 또는 OCR(Optical Clear Resin)인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 상부 기판 및 상기 하부 기판은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 베젤 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판을 제공하는 단계;

상기 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 소자를 덮도록 상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 보호층을 형성하는 단계;

상부 원장 기판과 상기 하부 원장 기판 사이에 접착 물질을 배치하는 단계;

상기 접착 물질을 사용하여 상기 상부 원장 기판과 상기 하부 원장 기판을 합착하는 단계; 및

상기 복수의 패널 영역의 경계를 따라 상기 복수의 패널 영역 각각을 분리하는 단계를 포함하고,

상기 베젤 영역에 대응하는 상기 접착 물질의 두께의 평균은 상기 표시 영역에 대응하는 상기 접착 물질의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 베젤 영역은 상기 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 상기 배선 영역과 상기 하부 기판의 가장자리 사이의 더미 영역을 포함하고,

상기 더미 영역에 대응하는 상기 접착 물질의 두께의 평균은 상기 표시 영역에 대응하는 상기 접착 물질의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 접착 물질을 배치하는 단계는 단일의 접착 필름을 상기 상부 원장 기판과 상기 하부 원장 기판 사이에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 접착 물질을 배치하는 단계는,

상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 대응하도록 제1 접착 필름을 상기 상부 원장 기판에 배치하는 단계; 및
상기 더미 영역에 대응하도록 상기 하부 기판에 제2 접착 필름을 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 접착 물질을 배치하는 단계는 스크린 프린팅 방식, 노즐 코팅 방식 및 잉크젯 코팅 방식 중 어느 하나를 사용하여 액상 접착 물질을 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 상부 기판과 하부 기판 합착 시 사용되는 접착층의 미합착 부분을 제거하여 수율 및 신뢰성이 개선된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다. 도 1은 하부 원장 기판(190)과 상부 원장 기판(195)이 합착된 상태의 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)을 도시하였다.

[0004] 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는, 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판(190) 및 상부 원장 기판(195)에 박막 트랜지스터(120), 유기 발광 소자(140), 터치 감지부(150) 등을 배치한 후, 하부 원장 기판(190)과 상부 원장 기판(195)을 합착하고, 각각의 패널 영역을 분리하는 방식으로 유기 발광 표시 장치가 제조된다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 지지 기판(119)이 부착된 하부 원장 기판(190)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120)가 배치되고, 박막 트랜지스터(120)를 배치하는 과정에서 하부 원장 기판(190)의 표시 영역(DA)에는 게이트 절연층(131), 충간 절연층(132) 및 하부 평탄화층(133)이 배치된다. 하부 평탄화층(133) 상에 유기 발광 소자(140)가 배치되고, 유기 발광 소자(140)의 측부에는 뱅크층(134)이 배치된다. 배선 영역(WA)에는 다양 한 배선(160) 및 회로부가 배치될 수 있다. 표시 영역(DA)에 대응하는 상부 원장 기판(195)에는 터치 감지부(150)의 터치 감지 전극(151)이 배치되고, 배선 영역(WA)에 대응하는 상부 원장 기판(195)에는 터치 감지부

(150)의 배선(152)이 배치된다. 상부 원장 기판(195)의 하부를 평탄화하기 위해, 터치 감지부(150)를 덮도록 상부 평탄화층(137)이 배치된다.

[0005] 상부 원장 기판(195)과 하부 원장 기판(190)을 합착하기 이전에 유기 발광 소자(140)를 보호하기 위한 보호층(135)이 배치된다. 원장 단위로 유기 발광 표시 장치를 제조하는 경우, 각각의 패널 영역을 분리하기 위한 영역으로서 더미 영역(MA)이 존재한다. 즉, 원장 단위의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 더미 영역(MA)을 절단하는 방식으로 각각의 패널 영역이 분리된다. 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 시에는 이러한 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이에 단차가 존재하므로, 보호층(135)은 도 1에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에서 단차를 갖도록 배치된다.

[0006] 보호층(135)이 배치된 후 접착층(170)을 사용하여 상부 원장 기판(195)과 하부 원장 기판(190)이 합착된다. 다만, 보호층(135)이 제1 패널 영역(PA1)과 제2 패널 영역(PA2)의 경계, 즉, 더미 영역(MA)에서 단차를 갖도록 배치되므로, 접착층(170)은 더미 영역(MA)에서 상부 원장 기판(195)과 하부 원장 기판(190)에 완전히 접착되지 못하고, 도 1에 도시된 바와 같은 미합착 공간(S)이 더미 영역(MA)에 발생한다. 특히, 유기 발광 표시 장치의 셀 갭(cell gap)을 감소시켜 유기 발광 표시 장치의 시야각을 향상시키기 위해 얇은 두께의 접착층(170)을 사용하는 경우, 상술한 미합착 문제는 보다 심화될 수 있다.

[0007] 상부 원장 기판(195)과 하부 원장 기판(190) 합착 시 상부 원장 기판(195) 상부를 눌러 접착층(170)의 경화가 진행된다. 다만, 더미 영역(MA)에 존재하는 미합착 공간(S) 때문에, 가해지는 압력이 배선 영역(WA)에 집중될 수 있다. 배선 영역(WA)에 압력이 집중되는 경우 상부 원장 기판(195)에 배치된 터치 감지부(150)의 배선(152)이 크랙되거나, 하부 원장 기판(190)에 배치된 배선(160), 게이트 절연층(131), 충간 절연층(132) 등과 같은 다양한 구성요소들이 크랙될 수 있고, 하나의 구성요소에서 발생된 크랙은 매우 쉽게 다른 구성요소의 크랙으로 이어진다. 또한, 상술한 크랙 현상이 접착층 경화 공정 시에 발생하지 않더라도, 각각의 패널 영역을 분리하기 위한 절단 공정, 즉, 레이저 컷팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정 시에도 상부 원장 기판(195) 측에 압력이 가해지므로 여전히 배선(152, 160)이나 절연층들의 크랙 가능성성이 존재한다.

[0008] 또한, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 각각의 패널 영역이 분리된 후 추가적인 공정이 수행될 수 있다. 예를 들어, 지지 기판(119)이 제거된 후 백 플레이트를 롤러를 사용하여 하부 기판에 부착하는 공정, 편광판을 부착하는 공정 등이 수행될 수 있다. 롤러를 사용하여 백 플레이트를 부착하는 공정에서도 하부 기판 측에 압력이 가해지고, 이에 의해 배선(152, 160)이나 절연층들이 크랙될 수 있다. 또한, 편광판을 부착하는 공정에서도 하부 기판 측에 압력이 가해짐에 따라 배선(152, 160)이나 절연층들이 크랙되어 제조 수율 및 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0009] 한편, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 상부 원장 기판(195)과 하부 원장 기판(190)을 합착한 이후에 각각의 패널 영역이 분리되는 경우, 접착층(170)과 하부 기판 사이에 미합착 공간(S)이 존재한다. 따라서, 접착층(170) 및 하부 기판의 들뜸 현상이 발생하고 하부 기판과 상부 기판이 제대로 고정되지 않아, 박리 현상이 발생하거나, 이후에 수행되는 다양한 공정들에서 공정 불량이 발생할 수 있다. 또한, 미합착 공간(S)을 통해 유기 발광 표시 장치의 측면에서 수분 또는 산소가 침투할 수 있으므로, 유기 발광 소자(140)의 수명 및 신뢰성이 저하될 수 있다.

[0010] [관련기술문헌]

[0011] 1. 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법 (한국특허출원번호 제10-2007-0090457호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 사용함에 의해 발생하는 문제 점들을 해결하기 위해 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보호층의 단차에 의해 발생되는 접착층의 미합착 공간이 최소화될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 접착층의 미합착 공간을 최소화하여 합착 공정에서 배선이 크랙되는 것과 기판 들뜸 현상이 발생하는 것이 최소화될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 접착층의 미합착 공간을 통한 수분 및 산소의 침투를 차단할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기판은 표시 영역 및 베젤 영역을 갖고, 베젤 영역은 표시 영역을 둘러싼다. 하부 기판의 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자가 배치된다. 보호층이 하부 기판의 표시 영역 및 베젤 영역에 배치된다. 보호층은 유기 발광 소자를 덮도록 배치된다. 상부 기판은 하부 기판과 대향하고, 상부 기판과 하부 기판 사이에 접착층이 개재된다. 베젤 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균은 표시 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균보다 크다. 따라서, 보호층에 단차가 발생함에 따라 접착층의 미합착 부분이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 하부 기판과 상부 기판이 미합착되는 문제가 해결될 수 있다. 또한, 하부 기판과 상부 기판 합착 시 압력이 가해짐에 따라 발생될 수 있는 배선 및 절연층의 크랙 현상이 방지되고, 접착층이 미합착됨에 따라 발생될 수 있는 수분 및 산소의 침투가 감소될 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 베젤 영역은 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 배선 영역과 하부 기판의 가장자리 사이의 더미 영역을 포함하고, 더미 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균은 배선 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 상부 기판과 접착층 사이에서 표시 영역 및 배선 영역에 대응하도록 배치된 상부 평탄화층을 더 포함하고, 접착층은 배선 영역에서 보호층과 상부 평탄화층 사이의 사이의 공간을 충진하고 더미 영역에서 보호층과 상부 기판 사이의 공간을 충진하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착층은 표시 영역 및 베젤 영역에 대응하도록 배치된 제1 접착층 및 더미 영역에서 제1 접착층과 하부 기판 사이에 배치된 제2 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 더미 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균은 표시 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균보다 1 내지 $5\mu\text{m}$ 더 큰 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 상부 기판과 하부 기판 사이에 배치된 하나 이상의 절연층을 더 포함하고, 하부 기판의 가장자리와 상부 기판의 가장자리에 대응하는 절연층의 부분, 보호층의 부분 및 접착층의 부분은 무기물로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 상부 기판의 하면에 배치된 배리어층, 배리어층 아래에서 표시 영역에 대응하도록 배치된 터치 감지 전극 및 배선 영역에 대응하도록 배치된 배선을 포함하는 터치 감지부 및 터치 감지부 하부를 평탄화하기 위한 상부 평탄화층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 상부 기판의 하면에 배치된 컬러 필터 및 컬러 필터 하부를 평탄화하기 위한 상부 평탄화층을 더 포함하고, 유기 발광 표시 장치는 편광판 없이 구성된 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 표시 영역에 대응하는 접착층의 두께의 평균은 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착층은 OCA(Optical Clear Adhesive) 또는 OCR(Optical Clear Resin)인 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 기판 및 하부 기판은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 베젤 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판을 제공하는 단계, 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 유기 발광 소자를 덮도록 표시 영역 및 베젤 영역에 보호층을 형성하는 단계, 상부 원장 기판과 하부 원장 기판 사이에 접착 물질을 배치하는 단계, 접착 물질을 사용하여 상부 원장 기판과 하부 원장 기판을 합착하는 단계 및 복수의 패널 영역의 경계를 따

라 복수의 패널 영역 각각을 분리하는 단계를 포함하고, 베젤 영역에 대응하는 접착 물질의 두께의 평균은 표시 영역에 대응하는 접착 물질의 두께의 평균보다 크다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 표시 영역과 베젤 영역에서의 보호층의 단차를 접착층으로 보상하여, 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0029] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 베젤 영역은 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 배선 영역과 하부 기판의 가장자리 사이의 더미 영역을 포함하고, 더미 영역에 대응하는 접착 물질의 두께의 평균은 표시 영역에 대응하는 접착 물질의 두께의 평균보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착 물질을 배치하는 단계는 단일의 접착 필름을 상부 원장 기판과 하부 원장 기판 사이에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착 물질을 배치하는 단계는, 표시 영역 및 베젤 영역에 대응하도록 제1 접착 필름을 상부 원장 기판에 배치하는 단계 및 더미 영역에 대응하도록 하부 기판에 제2 접착 필름을 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착 물질을 배치하는 단계는 스크린 프린팅 방식, 노즐 코팅 방식 및 잉크젯 코팅 방식 중 어느 하나를 사용하여 액상 접착 물질을 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 스페이서를 형성하는 단계와 제5 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 표시 영역과 베젤 영역에서의 상이한 두께를 갖는 접착층을 사용하여 접착층의 미합착 공간을 제거할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 상부 기판과 하부 기판을 합착하는 때에 발생될 수 있는 배선 및 절연층의 크랙을 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 수율 및 신뢰성을 개선할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 장치 제조 공정 중에 발생될 수 있는 기판 들뜸 현상 및 박리 현상을 억제하여 공정 불량률을 낮출 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 장치 측면으로의 수분 및 산소의 침투를 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0039] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 기판의 영역들을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 3는 도 2의 III-III'에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0042] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0043] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0044] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치 할 수도 있다.

[0045] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0046] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0047] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0048] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0049] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0050] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 기판의 영역들을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 3은 도 2의 III-III'에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 하부 기판(210), 박막 트랜지스터(220), 유기 발광 소자(240), 보호층(235), 접착층(270) 및 상부 기판(215)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 상부 기판(215)으로 방출되는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치이다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 표시 영역(DA)에 하나의 서브 화소 영역만을 개략적으로 도시하였다.

[0052] 하부 기판(210)은 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 하부 기판(210)은 절연 물질로 형성된다. 구체적으로, 하부 기판(210)은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다. 하부 기판(210)이 플렉서빌리티를 갖는 물질로 형성됨에 따라, 하부 기판(210)을 지지하기 위한 백 플레이트(218)가 사용될 수 있다.

[0053] 도 2를 참조하면, 하부 기판(210)은 표시 영역(DA), 베젤 영역(BA) 및 패드 영역(TA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(200)에서 영상이 표시되는 영역을 의미한다. 베젤 영역(BA)은 유기 발광 표시 장치(200)에서 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 배선(260) 또는 회로부가 형성되는 배선 영역(WA) 및 제조 공정에서 절단 마진을 위한 더미 영역(MA)을 포함한다. 베젤 영역(BA)은 표시 영역(DA)을 둘러싼다. 또한, 도 3을 참조하면, 배선 영역(WA)은 표시 영역(DA)에 인접하고, 더미 영역(MA)은 배선 영역(WA)과 하부 기판(210)의 가장자리 사이의 영역이다. 도 2에서 패드 영역(TA)은 유기 발광 표시 장치(200)의 패드부가 형성되는 영역으로서, 패드 영역(TA)에는 접적 회로가 형성될 수도 있고, 연성 인쇄 회로 기판이 연결될 수도 있다. 패드 영역(TA)은

베젤 영역(BA)의 일측에 인접할 수 있다.

[0054] 하부 기판(210)의 표시 영역(DA)에는 액티브층(221), 게이트 전극(222), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 포함하는 박막 트랜지스터(220)가 배치된다. 구체적으로, 하부 기판(210) 상에 액티브층(221)이 형성되고, 액티브층(221) 상에 액티브층(221)과 게이트 전극(222)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(231)이 형성되고, 게이트 절연층(231) 상에 액티브층(221)과 중첩하도록 게이트 전극(222)이 형성되고, 게이트 전극(222) 및 게이트 절연층(231) 상에 충간 절연층(232)이 형성되고, 충간 절연층(232) 상에 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)은 액티브층(221)과 전기적으로 연결된다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(220)가 코플라너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스태거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0055] 박막 트랜지스터(220) 상에 하부 평탄화층(233)이 배치된다. 하부 평탄화층(233)은 박막 트랜지스터(220) 상부를 평탄화한다. 하부 평탄화층(233)은 박막 트랜지스터(220)와 유기 발광 소자(240)의 애노드(241)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다.

[0056] 하부 평탄화층(233) 상에 유기 발광 소자(240)가 배치된다. 유기 발광 소자(240)는 하부 평탄화층(233)에 형성되어 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결된 애노드(241), 애노드(241) 상에 형성된 유기 발광층(242) 및 유기 발광층(242) 상에 형성된 캐소드(243)를 포함한다. 유기 발광 표시 장치(200)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 애노드(241)는 유기 발광층(242)에서 발광된 광을 상부 기판(215) 측으로 반사시키기 위한 반사층(244) 및 유기 발광층(242)에 정공을 공급하기 위한 투명 도전층(245)을 포함할 수 있다. 도 3에서는 반사층(244)이 애노드(241)에 포함되는 것으로 도시되었으나, 애노드(241)는 투명 도전층(245)만을 포함하고 반사층(244)은 애노드(241)와 별개의 구성요소인 것으로 정의될 수도 있다. 유기 발광층(242)은 특정 색의 광을 발광하기 위한 유기층으로서, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 중 하나일 수 있다. 유기 발광층(242)은 하부 기판(210) 전체에 걸쳐 형성될 수 있고, 이 경우 유기 발광층(242)은 백색 유기 발광층일 수 있다. 도 3에서는 유기 발광 소자(240)의 두께가 과다하게 도시되었으나, 실제로 유기 발광 소자(240)의 두께는 접착층(270)의 두께에 비해 상당히 얇다.

[0057] 애노드(241) 및 하부 평탄화층(233) 상에 뱅크층(234)이 배치된다. 뱅크층(234)은 표시 영역(DA)에서 인접하는 서브 화소 영역을 구분하는 방식으로 서브 화소 영역을 정의한다. 또한, 뱅크층(234)은 복수의 서브 화소 영역으로 구성된 화소 영역을 정의할 수도 있다.

[0058] 하부 기판(210)의 배선 영역(WA)에는 배선(260)이 배치된다. 배선(260)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터(220) 또는 유기 발광 소자(240)와 전기적으로 연결되어 신호를 전달한다. 배선(260)은 표시 영역(DA)에 형성된 다양한 도전성 구성요소 중 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 배선(260)은, 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)과 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 도 3에서는 표시 영역(DA)에 형성된 게이트 절연층(231), 충간 절연층(232), 하부 평탄화층(233) 및 뱅크층(234) 모두가 배선 영역(WA)에도 형성되는 것으로 도시되었으나, 게이트 절연층(231), 충간 절연층(232), 하부 평탄화층(233) 및 뱅크층(234) 중 일부만이 배선 영역(WA)에 형성될 수도 있다.

[0059] 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 보호층(235)이 배치된다. 즉, 보호층(235)은 하부 기판(210)과 상부 기판(215) 사이에서 하부 기판(210) 전체에 걸쳐 배치되어 유기 발광 소자(240)를 덮는다. 보호층(235)은 유기 발광 표시 장치(200) 외부로부터의 수분 또는 산소로부터 유기 발광 소자(240)를 보호할 수 있다. 도 3에서는 보호층(235)을 단일층 구조로 도시되었으나, 보호층(235)으로는 무기막 단독 증착 구조 또는 유기막/무기막 교대 증착 구조 등과 같은 다양한 구조의 보호층(235)이 사용될 수 있다. 보호층(235)으로는, 예를 들어, 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx) 등이 증착된 막이 사용될 수 있다. 보호층(235)으로 유기막/무기막 교대 증착 구조가 사용되는 경우, 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하는 부분에는 보호층(235)의 무기막만이 배치되고, 보호층(235)의 유기막은 하부 기판(210)의 가장자리까지 연장되지 않는다.

[0060] 상부 기판(215)은 하부 기판(210)에 대향하게 배치되어 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 상부 기판(215)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 하부 기판(210)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 본 명세서에서는 하부 기판(210)이 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)을 갖는 것으로 정의하였으나, 하부 기판(210)의 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 대응하도록 상부 기판(215)도 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)을 갖는 것으로 정의될 수 있다.

[0061]

상부 기판(215)의 하면에 배리어층(236)이 배치된다. 배리어층(236)은 상부 기판(215)의 상부로부터 침투하는 수분, 산소로부터 터치 감지부(250) 및 유기 발광 소자(240)를 보호하는 층으로 기능한다. 배리어층(236)은 상부 기판(215)의 하면에서 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 걸쳐서 배치된다. 다만, 배리어층(236)은 선택적인 구성요소로서, 유기 발광 표시 장치(200)에 반드시 포함되는 것은 아니다.

[0062]

상부 기판(215) 아래에 터치 감지부(250)가 배치된다. 구체적으로, 터치 감지부(250)는 상부 기판(215)의 하면에 배치된 배리어층(236)의 하면에 배치된다. 터치 감지부(250)는 표시 영역(DA)에 대응하도록 배치된 터치 감지 전극(251) 및 배선 영역(WA)에 대응하도록 배치된 배선(252)을 포함한다. 배선(252)은 터치 감지 전극(251)으로부터의 터치 감지 신호를 전달한다. 터치 감지부(250)는 도 3에 도시된 바와 같이 상부 기판(215)의 아래에 형성될 수 있고, 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 인-셀 타입의 터치 스크린 패널이 구현될 수 있다.

[0063]

터치 감지부(250) 하부에 상부 평탄화층(237)이 배치된다. 상부 평탄화층(237)은 터치 감지부(250)의 하부를 평탄화하기 위한 층으로서, 상부 기판(215)과 접착층(270) 사이에서 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 대응하도록 배치된다. 상부 평탄화층(237)은 하부 평탄화층(233)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0064]

도 3에 도시된 바와 같이, 상부 기판(215)의 상면에는 편광판(238)이 배치된다. 편광판(238)은 유기 발광 표시 장치(200)의 반사성 물질에 의한 외광 반사를 최소화하기 위한 구성요소로서 상부 기판(215)의 상면에 배치될 수 있다. 다만, 편광판(238)은 유기 발광 표시 장치(200)에 포함되지 않을 수도 있고, 이 경우, 외광 반사를 감소시키기 위한 다른 구성요소가 유기 발광 표시 장치(200)에 포함되거나, 기존의 유기 발광 표시 장치의 구성요소가 일부 변경될 수도 있다.

[0065]

상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에 접착층(270)이 개재된다. 접착층(270)은 상부 기판(215)과 하부 기판(210)을 접착시키기 위한 접착 물질로 구성되고, 상부 기판(215)과 하부 기판(210)을 면 접착시킨다. 접착층(270)은 하부 기판(210)에 형성된 유기 발광 소자(240)를 밀봉하여, 유기 발광 표시 장치(200) 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(240)를 보호하는 기능을 수행할 수도 있다. 접착층(270)으로는 다양한 물질이 사용될 수 있고, 예를 들어, OCA(Optical Clear Adhesive), OCR(Optical Clear Resin) 등과 같은 접착 물질이 사용될 수 있다.

[0066]

접착층(270)은 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)의 배선 영역(WA)에서 보호층(235)과 상부 평탄화층(237) 사이의 공간을 충진한다. 또한, 접착층(270)은 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)에서는 보호층(235)과 상부 기판(215) 사이의 공간을 충진한다. 도 3에 도시된 바와 같이 배리어층(236)이 상부 기판(215)의 하면에 배치된 경우, 접착층(270)은 더미 영역(MA)에서 보호층(235)과 배리어층(236) 사이의 공간을 충진한다.

[0067]

표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균은 베젤 영역(BA) 중 배선 영역(WA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D2)의 평균과 실질적으로 동일하다. 또한, 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균은 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D3)의 평균보다 작다. 즉, 접착층(270)이 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이에서 발생되는 단차를 보상하므로, 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D3)의 평균은 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균 및 배선 영역(WA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D2)의 평균보다 크다. 예를 들어, 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D3)의 평균은 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균보다 1 내지 $5\mu\text{m}$ 더 클 수 있다. 따라서, 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)을 포함하는 베젤 영역(BA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D2, D3)의 평균은 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균보다 크다.

[0068]

표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균은 $5\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 인-셀 타입의 터치 스크린 패널이 구현된 유기 발광 표시 장치(200)의 셀 캡(G)은 애노드(241)의 상면으로부터 배리어층(236)의 하면까지의 수직 거리로 정의될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(200)의 시야각을 향상시키기 위해서는 유기 발광 표시 장치(200)의 셀 캡을 감소시키는 것이 중요하다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서와 같이 인-셀 타입의 터치 스크린 패널이 구현된 경우, 터치 감지부(250)가 하부 기판(210)의 아래에 배치되므로 필연적으로 셀 캡(G)이 증가될 수 있다. 다만, 터치 감지부(250)의 두께, 상부 평탄화층(237)의 두께, 유기 발광층(242)의 두께 및 캐소드(243)의 두께는 터치 감지부(250)의 설계 및 유기 발광 소자(240)의 설계에 의해 결정되므로, 터치 감지부(250)의 두께, 상부 평탄화층(237)의 두께, 유기 발광층(242)의 두께 및 캐소드(243)의 두께를 조절하여 셀 캡(G)을 감소시키는 것은 어렵다. 따라서, 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균을 감소시켜 셀 캡(G)이 감소되는 것이 바람직하다. 그러나, 상술한 바와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 표시 영역(DA)과 베젤 영역(BA)에서 동일한 두께를 갖는 접착층(170)이 사용되

므로, 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(170)의 두께의 평균을 감소시키는 것이 불가능하였다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D3)의 평균이 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균 및 배선 영역(WA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D2)의 평균보다 크도록 접착층(270)을 형성하여, 유기 발광 표시 장치(200)의 셀 캡(G)이 감소되고 유기 발광 표시 장치(200)의 시야각이 개선될 수 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 상술한 바와 같이 베젤 영역(BA)에서의 평균 두께가 표시 영역(DA)에서의 평균 두께보다 두꺼운 접착층(270)을 사용하여, 접착층(270)이 베젤 영역(BA), 특히, 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)에서 배리어층(236)과 보호층(235) 사이의 공간을 충진한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 걸쳐 동일한 두께를 갖는 접착층을 사용함에 따라 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 합착 시 접착층이 미합착되는 공간이 발생하는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 미합착 공간이 최소화되어 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 합착 시 배선(252, 260) 및 절연층이 받는 압력을 감소시킬 수 있고, 미합착 공간을 통해 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(200)의 수율, 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 유기 발광 표시 장치(200)의 측면을 통해 수분 또는 산소가 침투하는 것을 최소화하기 위해, 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에 배치된 절연층들 중 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하는 절연층들의 부분이 무기물로 이루어진다. 여기서, 절연층들의 부분이 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응한다는 것은 절연층의 끝단이 상부 기판(215)의 끝단과 하부 기판(210)의 끝단이 동일 평면 상에 위치한다는 것을 의미한다. 보다 상세한 설명을 위해 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에 하나 이상의 절연층을 포함한다. 유기 발광 표시 장치(200)는 도 3에 도시된 바와 같이, 게이트 절연층(231), 충간 절연층(232), 하부 평탄화층(233), 뱅크층(234), 상부 평탄화층(237) 및 배리어층(236)과 같은 절연층들을 포함한다. 또한, 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에는 보호층(235)과 접착층(270)도 개재된다. 이와 같이 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에 배치되는 다양한 절연층들 중 유기물로 이루어지는 절연층이 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하도록 배치되는 경우, 유기 발광 표시 장치(200)의 측면을 통해 수분 또는 산소가 용이하게 침투할 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 배리어층(236) 중 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하는 부분, 보호층(235) 중 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하는 부분 및 접착층(270) 중 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하는 부분 모두를 무기물로 형성하여, 유기 발광 표시 장치(200)의 측면을 통해 수분 또는 산소가 침투하는 것을 최소화할 수 있다. 즉, 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 사이에 개재된 다양한 절연층들 중 유기물로 이루어지는 절연층은 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리까지 연장되지 않으므로, 유기물을 통한 수분 또는 산소의 침투가 감소될 수 있다. 도 3에서는 배리어층(236), 보호층(235) 및 접착층(270)만이 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리까지 연장하는 것으로 도시되었으나, 무기물로 이루어지는 다른 절연층 또한 상부 기판(215)의 가장자리와 하부 기판(210)의 가장자리에 대응하도록 형성될 수 있다.

[0071] 도 3에 도시되지는 않았으나, 유기 발광층(242)이 백색 유기 발광층인 경우 유기 발광 소자(240) 상부에 컬러 필터가 형성될 수 있다.

[0072] 도 3에서는 접착층(270)이 단일의 층인 것으로 도시되었으나, 접착층(270)은 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함할 수도 있다. 구체적으로 제1 접착층은 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 대응하도록 배치되고 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에서 동일한 두께를 갖고, 제2 접착층은 제1 접착층과 하부 기판(210) 사이에서 더미 영역(MA)에 대응하도록 배치될 수도 있다. 제2 접착층이 더미 영역(MA)에 대응하도록 배치되므로, 표시 영역(DA)에서의 접착층(270)의 두께의 평균은 베젤 영역(BA)에서의 접착층(270)의 두께의 평균보다 작을 수 있다.

[0073] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 편광판(238) 및 터치 감지부(250)가 생략되고 컬러 필터(480)가 추가되었다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 편광판 없이 구성된다.

[0074] 도 4를 참조하면, 상부 기판(215)의 하면에 컬러 필터(480)가 배치된다. 컬러 필터(480)는 표시 영역(DA)에 대응하도록 배치된다. 컬러 필터(480)는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 포함할 수 있다. 컬러 필터(480)는 유기 발광층(242)으로부터 발광된 광 중 특정 파장 영역의 광만을 통과시킬 수 있고, 유기 발

광 표시 장치(400)의 외부로부터 입사되는 외광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있다. 도 4에 도시되지는 않았으나, 컬러 필터(480)의 하면에는 블랙 매트릭스가 배치될 수도 있다. 구체적으로, 블랙 매트릭스는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터 간의 경계에 배치될 수 있다.

[0075] 컬러 필터(480) 하부를 평탄화하기 위한 상부 평탄화층(437)이 배치된다. 상부 평탄화층(437)은 컬러 필터(480) 하부를 평탄화하기 위해 상부 기판(215)의 하면에서 컬러 필터(480)를 덮도록 배치된다. 블랙 매트릭스가 유기 발광 표시 장치(400)에 포함되는 경우 블랙 매트릭스 또한 상부 평탄화층(437)에 의해 덮인다.

[0076] 상술한 바와 같은 편광판 없이 구성되는 유기 발광 표시 장치(400)에서의 셀 캡(G)은 컬러 필터(480)의 하면으로부터 애노드(241)의 상면까지의 수직 거리로 정의될 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 셀 캡(G)을 감소시키기 위해 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균이 5μm 이하로 설정되고, 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D3)의 평균이 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D1)의 평균 및 배선 영역(WA)에 대응하는 접착층(270)의 두께(D2)의 평균보다 크도록 접착층(270)이 형성되어, 유기 발광 표시 장치(400)의 셀 캡(G)이 감소되고 유기 발광 표시 장치(400)의 시야각이 개선될 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 베젤 영역(BA)에서의 두께(D2, D3)의 평균이 표시 영역(DA)에서의 두께(D1)의 평균보다 두꺼운 접착층(270)을 사용하여, 접착층(270)이 베젤 영역(BA), 특히, 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)에서 상부 기판(215)과 보호층(235) 사이의 공간을 충진할 수 있다. 따라서, 상부 기판(215)과 하부 기판(210) 합착 시 접착층(270)이 미합착되는 공간이 발생하는 것이 최소화되고, 미합착 공간을 통해 수분 또는 산소가 침투하는 것이 방지될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(400)의 수율, 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0078] 인-셀 터치 타입의 터치 스크린 패널이 구현된 유기 발광 표시 장치(200) 및 편광판 없이 구성된 유기 발광 표시 장치(400)가 별개로 도 3 및 도 4에 도시되었으나, 인-셀 터치 타입의 터치 스크린 패널이 구현된 유기 발광 표시 장치(200) 또한 편광판(238) 없이 구성될 수 있다. 구체적으로, 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)에서 편광판이 제거되고, 상부 기판(215)의 하부의 임의의 위치에 도 4에 도시된 컬러 필터(480)가 배치될 수 있다.

[0079] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 6a 내지 도 6d에 도시된 공정 단면도들은 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)를 제조하기 위한 공정 단면도들로서 도 3을 참조하여 설명된 부분에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0080] 먼저, 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)을 둘러싸는 베젤 영역(BA)을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판(690)을 제공한다(S50).

[0081] 도 6a를 참조하면, 하부 원장 기판(690)에는 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)이 정의된다. 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2) 각각은 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)을 둘러싸는 베젤 영역(BA)을 갖는다. 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2) 각각은 베젤 영역(BA)의 일측에 형성되는 패드 영역(TA)을 가질 수 있다. 도 6a에서는 설명의 편의를 위해 2개의 패널 영역이 하부 원장 기판(690)에 정의된 것으로 도시하였으나, 하부 원장 기판(690)에 정의된 패널 영역의 개수는 이에 제한되지 않는다.

[0082] 이어서, 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(620) 및 유기 발광 소자(640)를 형성하고(S51), 유기 발광 소자(640)를 덮도록 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 보호층(635)을 형성하고(S52), 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690) 사이에 접착 물질을 배치한다(S53).

[0083] 도 6b를 참조하면, 하부 원장 기판(690)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(620) 및 유기 발광 소자(640)가 형성되고, 박막 트랜지스터(620) 형성 시 하부 원장 기판(690)의 배선 영역(WA)에 배선(660)이 형성된다. 또한, 박막 트랜지스터(620)와 유기 발광 소자(640) 형성 시 게이트 절연층(631), 층간 절연층(632) 하부 평탄화층(633), 뱅크층(634)과 같은 절연층들이 하부 원장 기판(690) 상에 배치된다.

[0084] 박막 트랜지스터(620) 및 유기 발광 소자(640)가 형성된 후, 유기 발광 소자(640)를 덮도록 하부 원장 기판(690)의 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 보호층(635)이 형성된다. 보호층(635)은 하부 원장 기판(690) 전체에 걸쳐서 연속적으로 배치된다. 이 때, 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이에 단차가 존재하므로, 보호층(635) 또한 도 6b에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에서 단차를 갖도록 배치된다.

[0085] 도 6b를 참조하면, 상부 원장 기판(695)에 배리어층(636), 터치 감지부(650) 및 상부 평탄화층(637)이 형성된다. 즉, 상부 원장 기판(695)의 하면에 배리어층(636)이 배치되고, 배리어층(636)의 하면에 터치 감지부(650)의 터치 감지 전극(651) 및 배선(652)이 배치되고, 터치 감지부(650)를 덮도록 상부 평탄화층(637)이 배치된다.

[0086] 도 6b에 도시되지는 않았으나, 몇몇 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(600)가 편광판 없이 구성되기 위한 컬러 필터가 도 4에 도시된 바와 같이 상부 원장 기판(695)에 배치될 수 있다. 이 때, 터치 감지부(650)는 컬러 필터와 함께 상부 원장 기판(695) 하부에 배치될 수도 있고, 터치 감지부(650) 없이 컬러 필터만이 배치될 수도 있다.

[0087] 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690) 사이에 접착 물질로서 접착층(670)이 배치된다. 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(670)의 두께의 평균은 베젤 영역(BA)에 대응하는 접착층(670)의 두께의 평균보다 작다. 구체적으로, 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(670)의 두께의 평균은 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(670)의 두께의 평균보다 크다. 즉, 접착 물질로 사용되는 접착층(670)은 단일의 접착 필름 형태로 형성되나, 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA) 각각에서 서로 상이한 두께를 갖는다.

[0088] 이어서, 접착 물질을 사용하여 상부 원장 기판(695)과 상기 하부 원장 기판(690)을 합착한다(S54).

[0089] 도 6c를 참조하면, 접착 물질로서 접착층(670)이 배치된 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690)을 면 접착 시키는 방식으로 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690)이 합착된다. 접착층(670)이 배치된 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690)을 합착한 후, 예를 들어, 상부 원장 기판(695)에 압력을 가하는 방식으로 접착층(670)을 경화시킬 수 있다.

[0090] 이어서, 복수의 패널 영역의 경계를 따라 복수의 패널 영역 각각을 분리한다(S55).

[0091] 도 6c 및 도 6d를 참조하면, 접착층(670)에 의해 합착된 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690)이 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)으로 분리된다. 구체적으로 레이저 컷팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정을 사용하여 제1 패널 영역(PA1)과 제2 패널 영역(PA2)의 경계를 절단하는 방식으로 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)이 분리될 수 있다.

[0092] 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)을 분리한 후, 모듈 공정이 수행되고, 하부 기판(610)을 지지하고 있던 지지 기판(619)이 레이저 등을 사용하여 제거되고, 하부 기판(610)에 백 플레이트(618)가 부착될 수 있다. 또한, 상부 기판(615)에 편광판(638)이 배치될 수도 있다.

[0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이의 단차를 보상할 수 있도록 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA)에서 상이한 두께를 갖는 접착층(670)을 사용하여, 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690) 합착 시 발생될 수 있는 미합착 공간이 최소화될 수 있다. 특히, 접착층(670)의 형성만을 변경하면 되므로, 추가적인 공정없이 용이하게 미합착 공간이 최소화될 수 있다.

[0094] 도 6a 내지 도 6d에서는 원장 단위로 유기 발광 표시 장치(600)가 제조되는 것으로 설명하였으나, 유기 발광 표시 장치(600)는 각각의 패널 영역 단위로 제조될 수도 있다. 이 때도, 더미 영역(MA)에 대응하는 접착층(670)의 평균 두께가 표시 영역(DA)에 대응하는 접착층(670)의 평균 두께보다 큰 접착층(670)을 사용하여 미합착 공간이 최소화될 수 있다.

[0095] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 7 및 도 8은 접착 물질을 배치하는 다른 방법에 대한 공정 단면도로서, 도 6b에 도시된 공정 단면도의 다른 실시예들이다.

[0096] 먼저, 도 7을 참조하면, 접착 물질로서 사용되는 접착층(770)은 제1 접착층(771) 및 제2 접착층(772)을 포함한다. 즉, 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 대응하도록 상부 원장 기판(695)에 배치된 제1 접착층(771)과 더미 영역(MA)에 대응하도록 하부 기판(610)에 배치된 제2 접착층(772)을 포함한다. 제1 접착층(771) 및 제2 접착층(772) 모두는 필름 형태이다. 상술한 바와 같이, 상부 원장 기판(695) 및 하부 원장 기판(690) 각각에 제1 접착층(771) 및 제2 접착층(772)을 배치한 후 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690)을 합착하여, 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690) 합착 시 발생될 수 있는 미합착 공간이 최소화될 수 있다.

[0097] 다음으로, 도 8을 참조하면, 접착 물질을 배치하는 것은 액상 접착 물질(879)을 도포함에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 액상 접착 물질(879)을 상부 원장 기판(695)에 배치하는데, 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 대응하는 부분에는 상대적으로 적은 양의 액상 접착 물질(879)을 도포하고, 더미 영역(MA)에 대응하는 부분에는 상

대적으로 많은 양의 액상 접착 물질(879)을 도포할 수 있다. 액상 접착 물질(879)을 도포하는 방식으로는 스크린 프린팅 방식, 노즐 코팅 방식, 잉크젯 코팅 방식이 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 표시 영역(DA), 배선 영역(WA) 및 더미 영역(MA) 각각에 도포되는 액상 접착 물질(879)의 양을 조절함에 의해, 상부 원장 기판(695)과 하부 원장 기판(690) 합착 시 발생될 수 있는 미합착 공간이 최소화될 수 있다.

[0098]

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0099]

- 210, 610: 하부 기판
- 215, 615: 상부 기판
- 218, 618: 백 플레이트
- 119, 619: 지지 기판
- 120, 220, 620: 박막 트랜지스터
- 221: 액티브층
- 222: 게이트 전극
- 223: 소스 전극
- 224: 드레인 전극
- 131, 231, 631: 게이트 절연층
- 132, 232, 632: 층간 절연층
- 133, 233, 633: 하부 평탄화층
- 134, 234, 634: 뱅크층
- 135, 235, 635: 보호층
- 136, 236, 636: 배리어층
- 137, 237, 437, 637: 상부 평탄화층
- 238, 638: 편광판
- 140, 240, 640: 유기 발광 소자
- 241: 애노드
- 242: 유기 발광층
- 243: 캐소드
- 244: 반사층
- 245: 투명 도전층
- 150, 250, 650: 터치 감지부
- 151, 251, 651: 터치 감지 전극
- 152, 252, 652: 배선
- 160, 260, 660: 배선

170, 270, 670, 770: 접착층

771: 제1 접착층

772: 제2 접착층

879: 액상 접착 물질

480: 컬러 필터

190, 690: 하부 원장 기판

195, 695: 상부 원장 기판

200, 400, 600: 유기 발광 표시 장치

S: 미합착 공간

DA: 표시 영역

BA: 베젤 영역

WA: 배선 영역

MA: 더미 영역

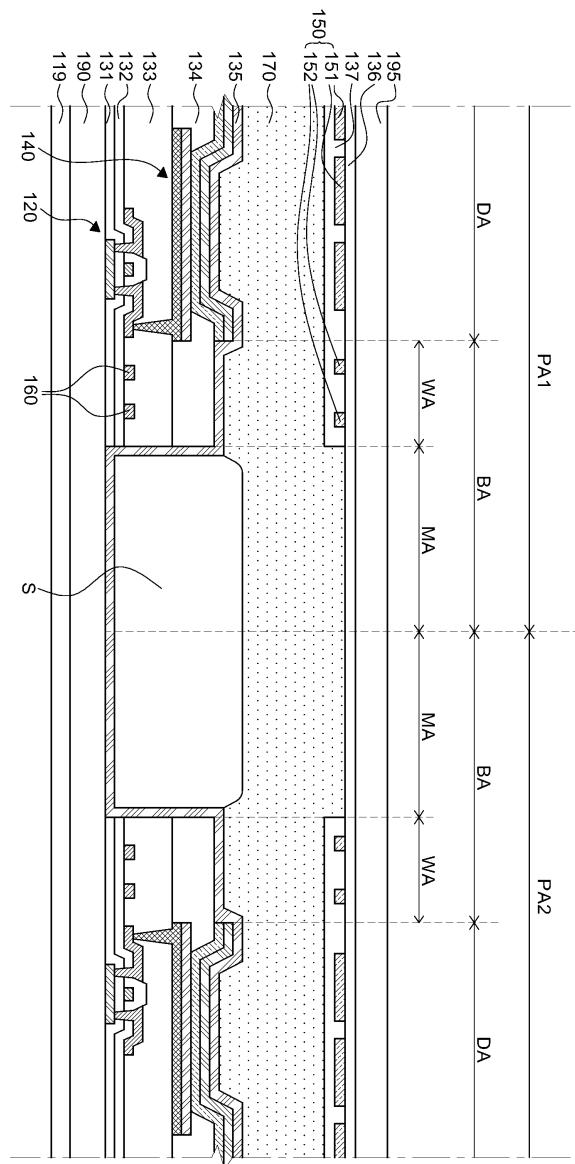
TA: 패드 영역

PA1: 제1 패널 영역

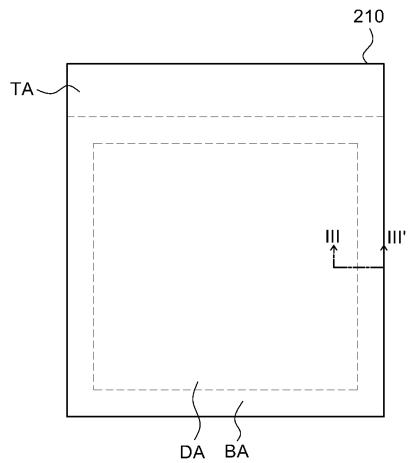
PA2: 제2 패널 영역

도면

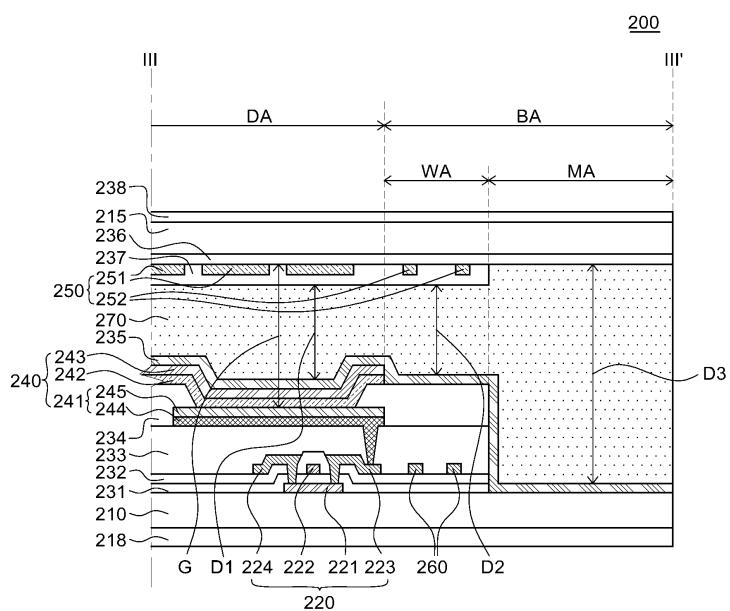
도면1



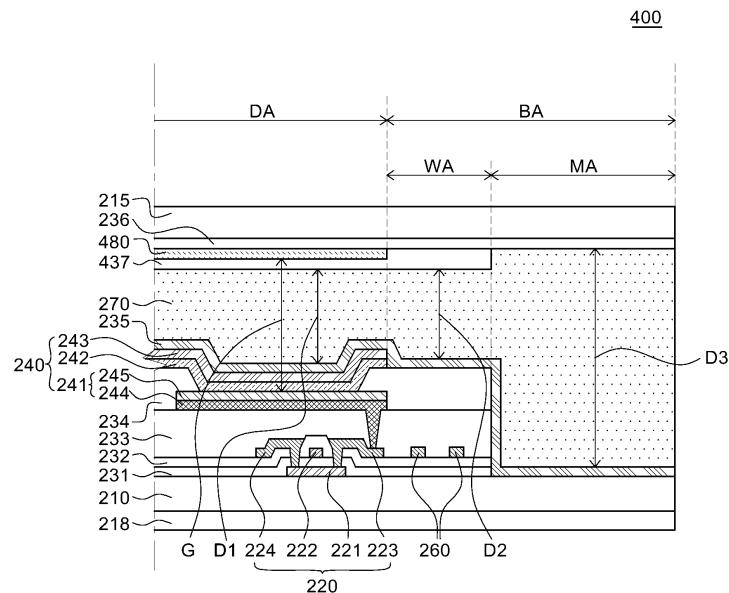
도면2



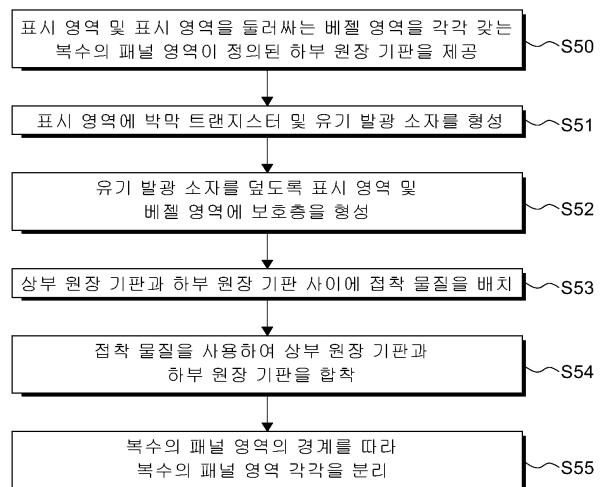
도면3



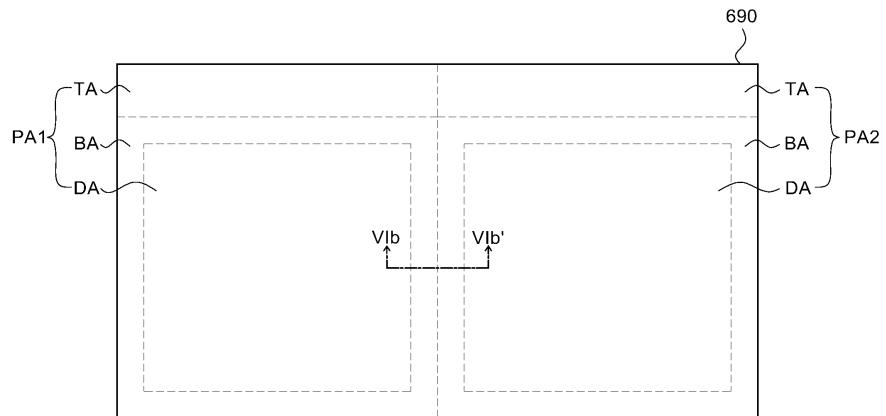
도면4



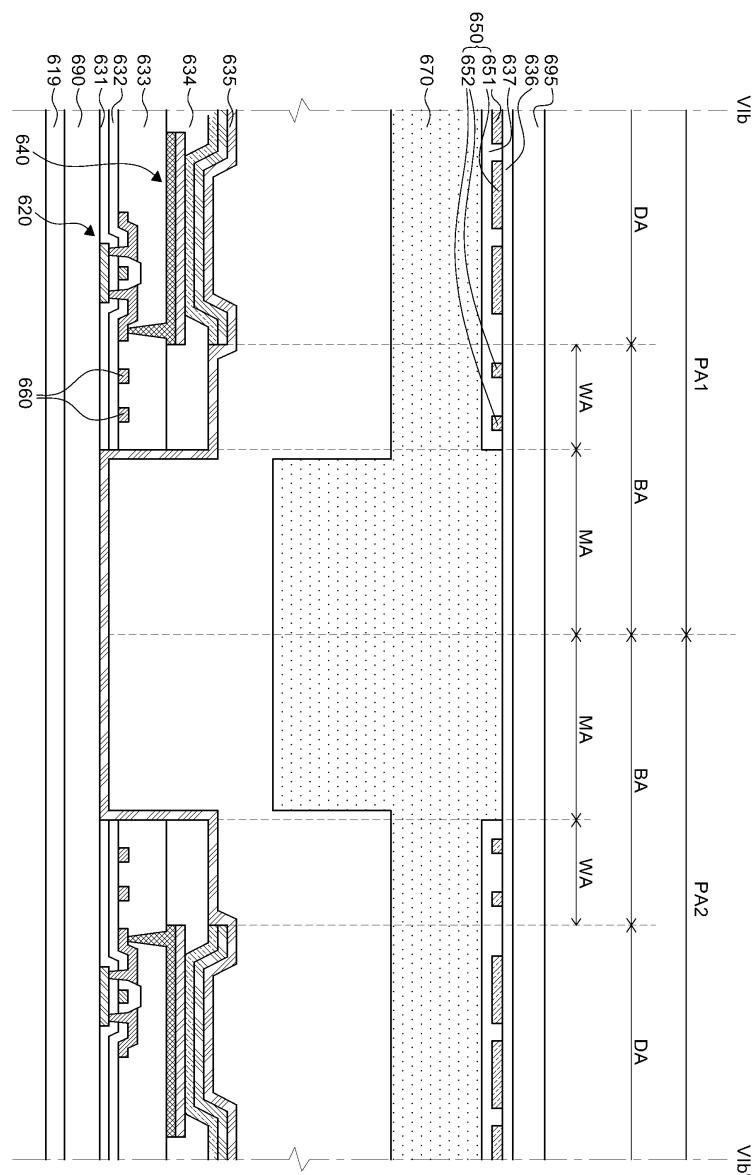
도면5



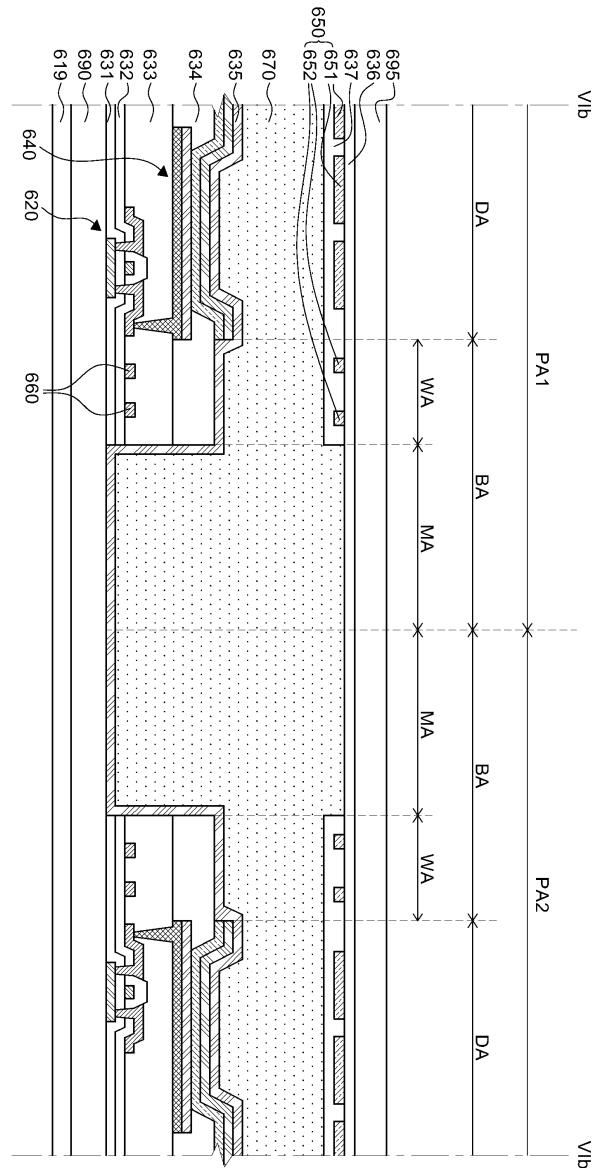
도면6a



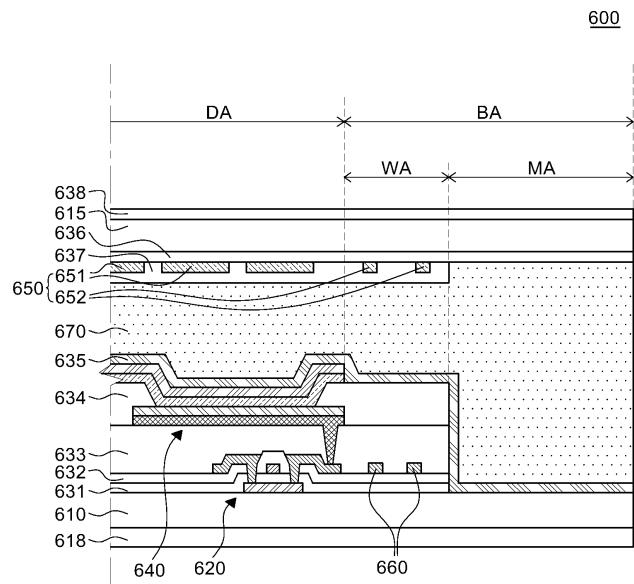
도면6b



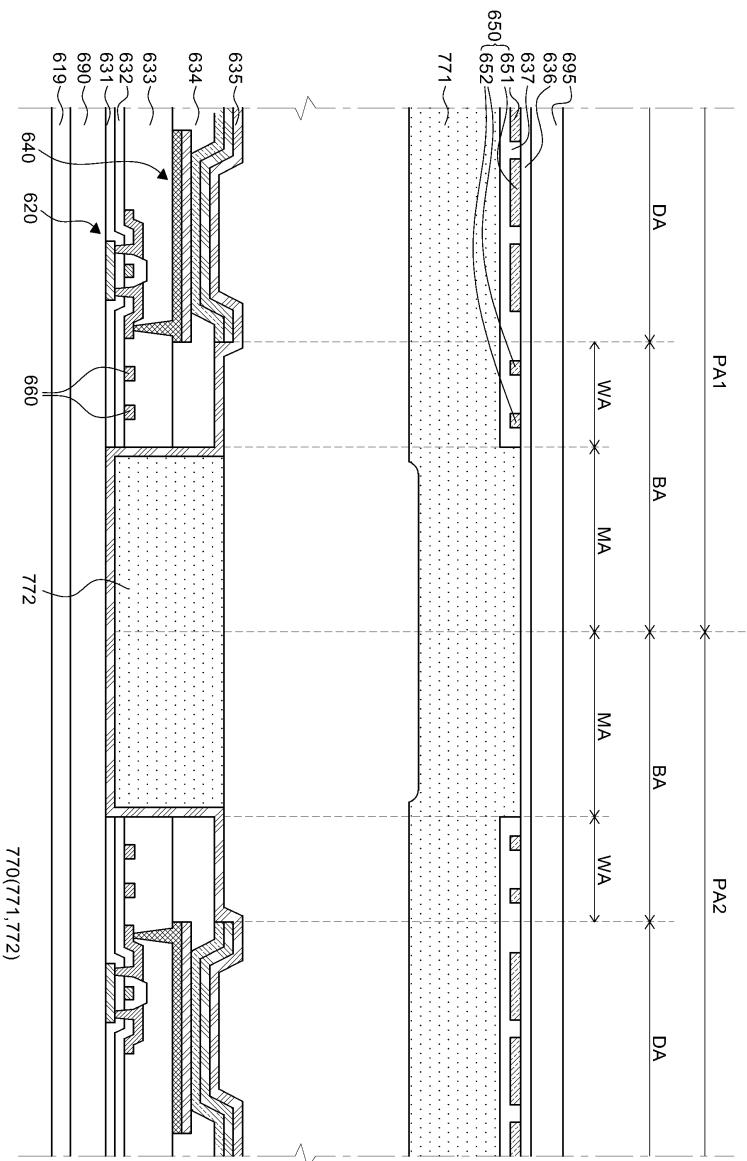
도면6c



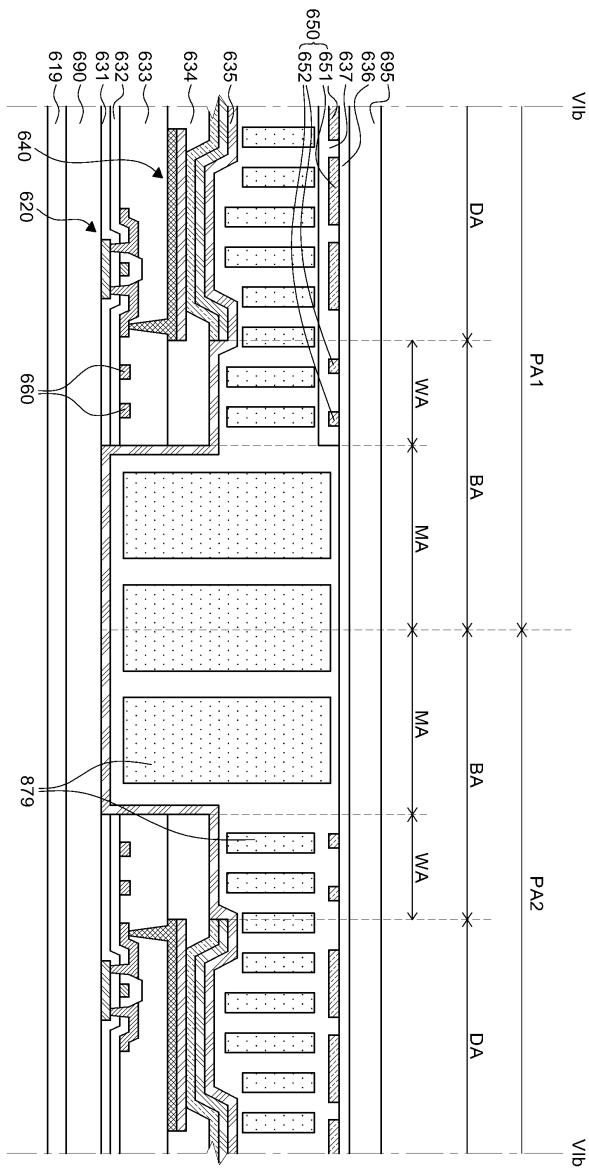
도면6d



도면7



도면8



专利名称(译)	标题 : OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160026379A	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	KR1020140115150	申请日	2014-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JONG KYUN 이종균 KIM JONG SUNG 김종성 KIM DO MAN 김도만 KIM MI SEONG 김미성		
发明人	이종균 김종성 김도만 김미성		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/323 H01L27/3258 H01L51/0024 H01L51/5253 H01L2251/558 H01L2251/566		
代理人(译)	OH SEA IL 오세일		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法。下基板具有显示区域和边框区域，并且边框区域围绕显示区域。薄膜晶体管和有机发光元件布置在下基板的显示区域中。保护层设置在下基板的显示区域和边框区域上。设置保护层以覆盖有机发光元件。上基板与下基板相对，并且粘合层插入在上基板和下基板之间。对应于边框区域的粘合剂层的厚度的平均值大于对应于显示区域的粘合剂层的厚度的平均值。因此，当高度差在保护层中发生，能够防止粘合剂层的非聚结的部分时，存在这样的下基板和上基板，其非附接到彼此可以解决的一个问题。此外，进行了下基板和附连到彼此上基板时，可以产生的压力布线和裂纹按照负载的绝缘层中显影被阻止，并且所述粘合剂层是受该可如产生的水分的渗透非彼此附接和氧气阻隔。

