



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0145417

(43) 공개일자 2015년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0074762

(22) 출원일자 2014년06월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최봉기

경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 22 일산휴먼빌아파트1차 109동 904호

(74) 대리인

오세일

전체 청구항 수 : 총 20 항

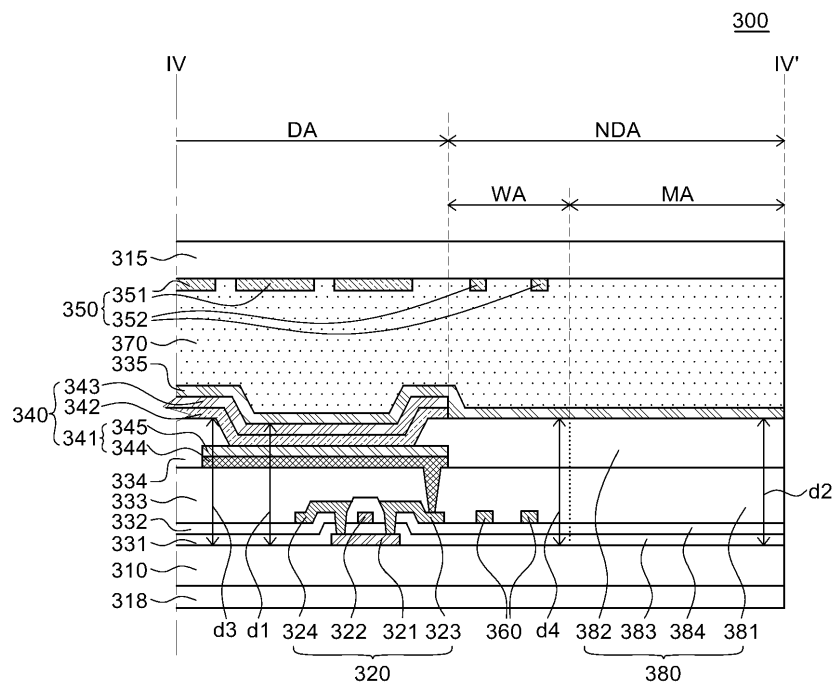
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 하부 기판에 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역이 정의된다. 박막 트랜지스터가 표시 영역에 형성되고, 유기 발광 소자는 박막 트랜지스터 상에 형성된다. 보호층은 표시 영역 및 비표시 영역에 형성되고, 유기 발광 소자 상에 형성된다. 단차 보상층이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



비표시 영역에서 하부 기관과 보호층 사이에 형성되고, 보호층에 발생할 수 있는 단차를 보상한다. 하부 기관에 대향하는 상부 기관에 터치 감지부가 형성되고, 상부 기관과 하부 기관 사이에 접착층이 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 접착층과 접하게 되는 보호층에 단차가 발생함에 따라 접착층의 미합착 부분이 발생하는 것을 방지하기 위해, 보호층의 단차를 보상하기 위한 단차 보상층을 채용한다. 이에, 접착층이 하부 기관 및 상부 기관과 미합착되는 것을 최소화하여, 하부 기관과 상부 기관 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.

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는 하부 기관;

상기 표시 영역에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 유기 발광 소자;

상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역 모두에 형성되고, 상기 유기 발광 소자 상에 형성된 보호층;

상기 비표시 영역에서 상기 하부 기관과 상기 보호층 사이에 형성되고, 상기 표시 영역과 상기 비표시 영역에서의 상기 보호층의 단차를 보상하기 위한 단차 보상층;

상기 하부 기관에 대향하는 상부 기관;

상기 상부 기관에 형성된 터치 감지부; 및

상기 상부 기관과 상기 하부 기관을 접촉시키기 위한 접촉층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역에서의 상기 보호층의 높이와 상기 표시 영역에서의 상기 보호층의 높이의 차이는 $2\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

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

상기 단차 보상층은 상기 더미 영역에 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 터치 감지부는 상기 표시 영역에 대응하도록 형성된 터치 감지 전극 및 상기 배선 영역에 대응하도록 형성된 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 하부 기관에서 상기 배선 영역에 형성된 배선 또는 회로부를 더 포함하고,

상기 배선 또는 상기 회로부는 상기 박막 트랜지스터 또는 상기 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 단차 보상층은 상기 배선 영역과 상기 더미 영역에서의 상기 보호층의 단차를 보상하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하도록 상기 표시 영역에 형성된 평탄화층; 및

상기 표시 영역에서 서브 화소 영역을 정의하는 बैं크층을 더 포함하고,

상기 단차 보상층은 상기 평탄화층과 동일한 물질로 형성된 제1 단차 보상층 및 상기 बैं크층과 동일한 물질로 형성된 제2 단차 보상층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 표시 영역에 형성된 게이트 절연층 및 층간 절연층을 더 포함하고,

상기 단차 보상층은 상기 게이트 절연층과 동일한 물질로 형성된 제3 단차 보상층 및 상기 층간 절연층과 동일한 물질로 형성된 제4 단차 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 बैं크층 상에 형성된 스페이서를 더 포함하고,

상기 단차 보상층은 상기 스페이서와 동일한 물질로 형성된 제5 단차 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 하부 기관의 상면으로부터 상기 बैं크층의 상면까지의 수직 거리는 상기 하부 기관의 상면으로부터 상기 제2 단차 보상층의 상면까지의 수직 거리는 동일한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 터치 감지부는 상기 상부 기관의 하면에 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

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

청구항 13

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

상기 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 비표시 영역에 단차 보상층을 형성하는 단계;

상기 표시 영역의 상기 유기 발광 소자 상에 그리고 상기 비표시 영역의 단차 보상층 상에 보호층을 형성하는 단계;

상부 원장 기관에 터치 감지부를 형성하는 단계;

상기 상부 원장 기관에 접촉층을 배치하는 단계;

상기 접촉층을 사용하여 상기 상부 원장 기관과 상기 하부 원장 기관을 합착하는 단계; 및

상기 복수의 패널 영역의 경계를 따라 상기 복수의 패널 영역 각각을 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 비표시 영역은 상기 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 상기 배선 영역에 인접한 더미 영역을 포함하고,

상기 단차 보상층을 형성하는 단계는 상기 더미 영역에 상기 단차 보상층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하도록 상기 표시 영역에 평탄화층을 형성하는 단계; 및

상기 표시 영역에서 서브 화소 영역을 정의하는 뱅크층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 단차 보상층을 형성하는 단계는 상기 평탄화층과 동일한 물질로 제1 단차 보상층을 형성하는 단계 및 상기 뱅크층과 동일한 물질로 제2 단차 보상층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 평탄화층을 형성하는 단계와 상기 제1 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되고,

상기 뱅크층을 형성하는 단계와 상기 제2 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는,

상기 표시 영역에 게이트 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 표시 영역에 층간 절연층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 단차 보상층을 형성하는 단계는,

상기 게이트 절연층과 동일한 물질로 제3 단차 보상층을 형성하는 단계; 및

상기 층간 절연층과 동일한 물질로 제4 단차 보상층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 게이트 절연층을 형성하는 단계와 상기 제3 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되고,

상기 층간 절연층을 형성하는 단계와 상기 제4 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 बैं크층 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 단차 보상층은 상기 스페이서와 동일한 물질로 제5 단차 보상층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 스페이서를 형성하는 단계와 상기 제5 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 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 기관과 하부 기관 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 1 및 도 2는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다. 도 1은 하부 원장 기관(190)과 상부 원장 기관(195)이 합착된 상태의 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)을 도시하였으며, 도 2는 제2 패널 영역(PA2)과 분리된 제1 패널 영역(PA1)만을 도시하였다.

[0004] 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는, 복수의 패널 영역(PA1, PA2)이 정의된 하부 원장 기관(190) 및 상부 원장 기관(195)에 박막 트랜지스터(120), 유기 발광 소자(140), 터치 감지부(150) 등을 형성한 후, 하부 원장 기관(190)과 상부 원장 기관(195)을 합착하고, 각각의 패널 영역(PA1, PA2)을 분리하는 방식으로 유기 발광 표시 장치(100)가 제조된다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 지지 기관(119)이 부착된 하부 원장 기관(190)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120)가 형성되고, 박막 트랜지스터(120)를 형성하는 과정에서 하부 원장 기관(190)의 표시 영역(DA)에는 게이트 절연층(131), 층간 절연층(132) 및 평탄화층(133)이 형성된다. 평탄화층(133) 상에 유기 발광 소자(140)가 형성되고, 유기 발광 소자(140)의 측부에는 बैं크층(134)이 형성된다. 배선 영역(WA)에는 다양한 배선(160) 및 회로부가 형성될 수 있다. 표시 영역(DA)에 대응하는 상부 원장 기관(195)에는 터치 감지부(150)의 터치 감지 전극(151)이 형성되고, 배선 영역(WA)에 대응하는 상부 원장 기관(195)에는 터치 감지부(150)의 배선(152)이 형성된다.

[0005] 상부 원장 기관(195)과 하부 원장 기관(190)을 합착하기 이전에 유기 발광 소자(140)를 보호하기 위한 보호층(135)이 형성된다. 원장 단위로 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하는 경우, 각각의 패널 영역(PA1, PA2)을 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 영역(PA1, PA2)이 분리된다. 종래의 유기 발광 표시 장치(100) 제조 시에는 이러한 더미 영역(MA)과 표시 영역(DA) 및 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 형성된다.

[0006] 보호층(135)이 형성된 후 접착층(170)을 사용하여 상부 원장 기관(195)과 하부 원장 기관(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 형성되므로, 접착층(170)은 더미 영역(MA)에서 상부 원장 기관(195)과 하부 원장 기관(190)에 완전히 접착되지 못하고, 도 1에 도시된 바와 같은 미합착 공간(S)이 더미 영역(MA)에 발생한다.

[0007] 상부 원장 기관(195)과 하부 원장 기관(190) 합착 시 상부 원장 기관(195) 상부를 프레스(press)로 눌러 접착층

(170)의 경화가 진행된다. 다만, 더미 영역(MA)에 존재하는 미합착 공간(S) 때문에, 프레스에 의해 가해지는 압력이 배선 영역(WA)에 집중될 수 있다. 배선 영역(WA)에 압력이 집중되는 경우 상부 원장 기관(195)에 형성된 터치 감지부(150)의 배선(152)이 크랙(crack)되거나, 하부 원장 기관(190)에 형성된 배선(160), 게이트 절연층(131), 층간 절연층(132) 등과 같은 다양한 구성요소들이 크랙될 수 있고, 하나의 구성요소에서 발생된 크랙은 매우 쉽게 다른 구성요소의 크랙으로 이어진다. 또한, 상술한 크랙 현상이 접착층(170) 경화 공정 시에 발생하지 않더라도, 각각의 패널 영역(PA1, PA2)을 분리하기 위한 절단 공정, 즉, 레이저 커팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정 시에도 상부 원장 기관(195) 측에 압력이 가해지므로 여전히 배선(152, 160)이나 절연층들의 크랙 가능성이 존재한다.

[0008] 또한, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 각각의 패널 영역(PA1, PA2)이 분리된 후 추가적인 공정이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 지지 기관(119)이 제거된 후 백 플레이트(118)를 롤러(199)를 사용하여 하부 기관(110)에 부착하는 공정, 편광판을 부착하는 공정 등이 수행될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 롤러(199)를 사용하여 백 플레이트(118)를 부착하는 공정에서도 하부 기관(110) 측에 압력이 가해지고, 이에 의해 배선(152, 160)이나 절연층들이 크랙될 수 있다. 또한, 도 2에 도시되지는 않았으나 편광판을 부착하는 공정에서도 하부 기관(110) 측에 압력이 가해짐에 따라 배선(152, 160)이나 절연층들이 크랙될 수 있다. 따라서, 더미 영역(MA)에 존재하는 미합착 공간(S)에 의해 배선(152, 160)이나 절연층들이 크랙되어 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 수율 및 신뢰성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0009] 한편, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 각각의 패널 영역(PA1, PA2)을 분리한 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 접착층(170)과 하부 기관(110) 사이 그리고 접착층(170)과 상부 기관(115) 사이에 미합착 공간(S)이 존재한다. 따라서, 접착층(170) 및 상부 기관(115)의 들뜸 현상이 발생하게 되고, 들뜸 현상에 의해 상부 기관(115)이 제대로 고정되지 않아 이후에 수행되는 다양한 공정들에서 공정 불량 발생할 수 있다.

[0010] 또한, 미합착 공간(S)을 통해 유기 발광 표시 장치(100)의 측면에서 수분 또는 산소가 침투할 수 있으므로, 유기 발광 소자(140)의 수명 및 신뢰성이 저하될 수 있다.

[0011] [관련기술문헌]

[0012] 1. 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법 (한국특허출원번호 제10-2007-0090457호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 사용함에 의해 발생하는 문제점들을 해결하기 위해 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0014] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보호층의 단차에 의해 발생하는 접착층의 미합착 공간이 최소화될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 접착층의 미합착 공간을 최소화하여 상부 기관과 하부 기관 합착 시 배선이 크랙되는 것이 최소화되고 기관 들뜸 현상이 발생하는 것이 최소화될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0016] 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.

[0017] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기관에 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역이 정의된다. 박막 트랜지스터가 표시 영역에 형성되고, 유기 발광 소자는 박막 트랜지스터 상에 형성된다. 보호층은 표시 영역 및 비표시 영역에 형성되고, 유기 발광 소자 상에 형성된다. 단차 보상층이 비표시 영역에서 하부 기관과 보호층 사이에 형성되고, 보호층에 발생할 수 있는 단차를 보상한다. 하부 기관에 대향하는 상부 기관에 터치 감지부가 형성되고, 상부 기관과 하부 기관 사이에 접착층이 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 접착층과 접하게 되는 보호층에 단차가 발생함에 따라 접착층의 미합착

부분이 발생하는 것을 방지하기 위해, 보호층의 단차를 보상하기 위한 단차 보상층을 채용한다. 이에, 접착층이 하부 기판 및 상부 기판과 미합착되는 것을 최소화하여, 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.

- [0019] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 비표시 영역에서의 보호층의 높이와 표시 영역에서의 보호층의 높이의 차이는 2 μm 이하인 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 비표시 영역은 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 배선 영역과 하부 기판의 가장자리 사이의 더미 영역을 포함하고, 단차 보상층은 더미 영역에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 감지부는 표시 영역에 대응하도록 형성된 터치 감지 전극 및 배선 영역에 대응하도록 형성된 배선을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하부 기판에서 배선 영역에 형성된 배선 또는 회로부를 더 포함하고, 배선 또는 회로부는 박막 트랜지스터 또는 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 단차 보상층은 배선 영역과 더미 영역에서의 보호층의 단차를 보상하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하도록 표시 영역에 형성된 평탄화층 및 표시 영역에서 서브 화소 영역을 정의하는 뱅크층을 더 포함하고, 단차 보상층은 평탄화층과 동일한 물질로 형성된 제1 단차 보상층 및 뱅크층과 동일한 물질로 형성된 제2 단차 보상층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 표시 영역에 형성된 게이트 절연층 및 층간 절연층을 더 포함하고, 단차 보상층은 게이트 절연층과 동일한 물질로 형성된 제3 단차 보상층 및 층간 절연층과 동일한 물질로 형성된 제4 단차 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 상에 형성된 스페이서를 더 포함하고, 단차 보상층은 스페이서와 동일한 물질로 형성된 제5 단차 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하부 기판의 상면으로부터 뱅크층의 상면까지의 수직 거리는 하부 기판의 상면으로부터 제2 단차 보상층의 상면까지의 수직 거리는 동일한 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 감지부는 상부 기판의 하면에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 기판 및 하부 기판은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판을 제공하는 단계, 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 표시 영역에서 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 비표시 영역에 단차 보상층을 형성하는 단계, 표시 영역의 유기 발광 소자 상에 그리고 비표시 영역의 단차 보상층 상에 보호층을 형성하는 단계, 상부 원장 기판에 터치 감지부를 형성하는 단계, 상부 원장 기판에 접착층을 배치하는 단계, 접합층을 사용하여 상부 원장 기판과 하부 원장 기판을 합착하는 단계 및 복수의 패널 영역의 경계를 따라 복수의 패널 영역 각각을 분리하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 표시 영역과 비표시 영역에서의 보호층의 단차를 보상하기 위한 단차 보상층을 형성하여, 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 광산란층을 형성하는 단계는, 마스크를 사용하여 광추출용 감광성 수지 조성물을 부분 노광하는 단계 및 광추출용 감광성 수지 조성물을 현상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 비표시 영역은 표시 영역에 인접한 배선 영역 및 배선 영역에 인접한 더미 영역을 포함하고, 단차 보상층을 형성하는 단계는 더미 영역에 단차 보상층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하도록 표시 영역에 평탄화층을 형성하는 단계 및 표시 영역에서 서브 화소 영역을 정의하는 뱅크층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 단차 보상층을 형성하는 단계는 평탄화층과 동일한 물질로 제1 단차 보상층을 형성하는 단계 및 뱅크층과 동일한 물질로 제2 단차 보상층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0034] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 평탄화층을 형성하는 단계와 제1 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되고, बैं크층을 형성하는 단계와 제2 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는, 표시 영역에 게이트 절연층을 형성하는 단계 및 표시 영역에 층간 절연층을 형성하는 단계를 포함하고, 단차 보상층을 형성하는 단계는, 게이트 절연층과 동일한 물질로 제3 단차 보상층을 형성하는 단계 및 층간 절연층과 동일한 물질로 제4 단차 보상층을 형성하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 게이트 절연층을 형성하는 단계와 제3 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되고, 층간 절연층을 형성하는 단계와 제4 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, बैं크층 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하고, 단차 보상층은 스페이서와 동일한 물질로 제5 단차 보상층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 스페이서를 형성하는 단계와 제5 단차 보상층을 형성하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0040] 본 발명은 표시 영역과 비표시 영역에서의 보호층의 단차를 보상하기 위한 단차 보상층을 사용하여 접착층의 미합착 공간을 제거할 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명은 상부 기관과 하부 기관을 합착하는 때에 발생될 수 있는 배선 및 절연층의 크랙을 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 수율 및 신뢰성을 개선할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 장치 제조 공정 중에 발생될 수 있는 기관 들뜸 현상을 억제하여 공정 불량률을 낮출 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 장치 측면으로의 수분 및 산소의 침투를 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1 및 도 2는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 기관의 영역들을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV'에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 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.

- [0047] 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.
- [0048] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0049] 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 위치할 수도 있다.
- [0050] 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.
- [0051] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 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.
- [0052] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0053] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 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.
- [0055] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 기관의 영역들을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 4는 도 3의 IV-IV'에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 하부 기관(310), 박막 트랜지스터(320), 유기 발광 소자(340), 보호층(335), 단차 보상층(380), 접착층(370), 터치 감지부(350) 및 상부 기관(315)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 유기 발광 소자(340)에서 발광된 광이 상부 기관(315)으로 방출되는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치이다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 표시 영역(DA)의 하나의 서브 화소 영역만을 개략적으로 도시하였다.
- [0057] 하부 기관(310)은 유기 발광 표시 장치(300)의 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 하부 기관(310)은 절연 물질로 형성된다. 구체적으로, 하부 기관(310)은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 폴리이미드(PI) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다. 하부 기관(310)이 플렉서빌리티를 갖는 물질로 형성됨에 따라, 하부 기관(310)을 지지하기 위한 백 플레이트(318)가 사용될 수 있다.
- [0058] 하부 기관(310)은 표시 영역(DA), 비표시 영역(NDA) 및 패드 영역(TA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(300)에서 영상이 표시되는 영역을 의미한다. 비표시 영역(NDA)은 유기 발광 표시 장치(300)에서 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 배선(360) 또는 회로부가 형성되는 배선 영역(WA) 및 제조 공정에서 절단 마진을 위한 더미 영역(MA)을 포함한다. 도 3을 참조하면, 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 둘러싼다. 또한, 도 4를 참조하면, 배선 영역(WA)은 표시 영역(DA)에 인접하고, 더미 영역(MA)은 배선 영역(WA)과 하부 기관(310)의 가장자리 사이의 영역이다. 도 3에서 패드 영역(TA)은 유기 발광 표시 장치(300)의 패드부가 형성되는 영역으로서, 패드 영역(TA)에는 집적 회로(IC)가 형성될 수도 있고, 연성 인쇄 회로 기판(FPCB)이 연결될 수도 있다. 패드 영역(TA)은 비표시 영역(NDA)의 일측에 인접할 수 있다.
- [0059] 하부 기관(310)의 표시 영역(DA)에는 액티브층(321), 게이트 전극(322), 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324)을 포함하는 박막 트랜지스터(320)가 형성된다. 구체적으로, 하부 기관(310) 상에 액티브층(321)이 형성되고, 액티브층(321) 상에 액티브층(321)과 게이트 전극(322)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(331)이 형성되고, 게이트 절연층(331) 상에 액티브층(321)과 중첩하도록 게이트 전극(322)이 형성되고, 게이트 전극(322) 및 게이트 절연층(331) 상에 층간 절연층(332)이 형성되고, 층간 절연층(332) 상에 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324)이 형

성된다. 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324)은 액티브층(321)과 전기적으로 연결된다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(300)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(320) 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(320)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0060] 박막 트랜지스터(320) 상에 평탄화층(333)이 형성된다. 평탄화층(333)은 박막 트랜지스터(320) 상부를 평탄화한다. 평탄화층(333)은 박막 트랜지스터(320)와 유기 발광 소자(340)의 애노드(341)를 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.

[0061] 평탄화층(333) 상에 유기 발광 소자(340)가 형성된다. 유기 발광 소자(340)는 평탄화층(333)에 형성되어 박막 트랜지스터(320)와 전기적으로 연결된 애노드(341), 애노드(341) 상에 형성된 유기 발광층(342) 및 유기 발광층(342) 상에 형성된 캐소드(343)를 포함한다. 유기 발광 표시 장치(300)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 애노드(341)는 유기 발광층(342)에서 발광된 광을 상부 기관(315) 측으로 반사시키기 위한 반사층(344) 및 유기 발광층(342)에 정공(hole)을 공급하기 위한 투명 도전층(345)을 포함할 수 있다. 도 4에서는 반사층(344)이 애노드(341)에 포함되는 것으로 도시되었으나, 애노드(341)는 투명 도전층(345)만을 포함하고 반사층(344)은 애노드(341)와 별개의 구성요소인 것으로 정의될 수도 있다. 유기 발광층(342)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(342)은 하부 기관(310) 전체에 형성될 수 있고, 이 경우 유기 발광층(342)은 백색 유기 발광층일 수 있다. 도 4에서는 유기 발광 소자(340)의 두께가 과다하게 도시되었으나, 실제로 유기 발광 소자(340)의 두께는 1 μ m 이하로서, 접착층(370)의 두께에 비해 상당히 얇다.

[0062] 애노드(341) 및 평탄화층(333) 상에 뱅크층(334)이 형성된다. 뱅크층(334)은 표시 영역(DA)에서 인접하는 서브 화소 영역을 구분하는 방식으로 서브 화소 영역을 정의한다. 또한, 뱅크층(334)은 복수의 서브 화소 영역으로 구성된 화소 영역을 정의할 수도 있다.

[0063] 하부 기관(310)의 배선 영역(WA)에는 배선(360)이 형성된다. 배선(360)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터(320) 또는 유기 발광 소자(340)와 전기적으로 연결되어 신호를 전달한다. 배선(360)은 표시 영역(DA)에 형성된 다양한 도전성 구성요소 중 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 배선(352)은, 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324)과 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 도 4에서는 표시 영역(DA)에 형성된 게이트 절연층(331), 층간 절연층(332), 평탄화층(333) 및 뱅크층(334)이 배선 영역(WA)에도 형성되는 것으로 도시하였으나, 게이트 절연층(331), 층간 절연층(332), 평탄화층(333) 및 뱅크층(334) 중 일부만이 배선 영역(WA)에 형성될 수도 있다.

[0064] 상부 기관(315)은 하부 기관(310)에 대향하게 배치되어 유기 발광 표시 장치(300)의 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 상부 기관(315)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 하부 기관(310)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 본 명세서에서는 하부 기관(310)이 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 갖는 것으로 정의하였으나, 하부 기관(310)의 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)에 대응하도록 상부 기관(315)도 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 갖는 것으로 정의될 수 있다.

[0065] 상부 기관(315)에 터치 감지부(350)가 형성된다. 터치 감지부(350)는 하부 기관(310)의 표시 영역(DA)에 대응하도록 형성된 터치 감지 전극(351) 및 배선 영역(WA)에 대응하도록 형성된 배선(352)을 포함한다. 배선(352)은 터치 감지 전극(351)으로부터의 터치 감지 신호를 전달한다. 터치 감지부(350)는 도 4에 도시된 바와 같이 상부 기관(315)의 하면에 형성될 수 있고, 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 인-셀(In-Cell) 타입의 터치 스크린 패널이 구현될 수 있다.

[0066] 하부 기관(310)의 비표시 영역(NDA)에 단차 보상층(380)이 형성된다. 단차 보상층(380)은 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)에서의 보호층(335)의 단차를 보상하기 위한 층으로서, 하부 기관(310)의 더미 영역(MA)에 형성된다.

[0067] 단차 보상층(380)은 표시 영역(DA)에 형성된 절연층들과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 단차 보상층(380)은 평탄화층(333)과 동일한 물질로 형성된 제1 단차 보상층(381) 및 제1 단차 보상층(381) 상에 뱅크층(334)과 동일한 물질로 형성된 제2 단차 보상층(382)을 포함한다. 제1 단차 보상층(381)은 평탄화층(333)과 동일한 두께로 형성되고, 제2 단차 보상층(382)은 뱅크층(334)과 동일한 두께로 형성된다.

[0068] 도 4를 참조하면, 단차 보상층(380)은 게이트 절연층(331)과 동일한 물질로 형성된 제3 단차 보상층(383) 및 제3 단차 보상층(383) 상에 층간 절연층(332)과 동일한 물질로 형성된 제4 단차 보상층(384)을 더 포함한다. 제3

단차 보상층(383)은 게이트 절연층(331)과 동일한 물질로 형성되고, 제4 단차 보상층(384)은 층간 절연층(332)과 동일한 물질로 형성된다. 도 4에서는 단차 보상층(380)이 제3 단차 보상층(383) 및 제4 단차 보상층(384) 모두를 포함하는 것으로 도시되었으나, 단차 보상층(380)은 제3 단차 보상층(383) 및 제4 단차 보상층 중 어느 하나만을 포함할 수도 있다. 즉, 게이트 절연층(331)이 하부 기판(310) 전체에 형성되지 않고 표시 영역(DA)에만 형성되는 경우 제3 단차 보상층(383)이 형성되지 않을 수 있고, 층간 절연층(332)이 표시 영역(DA)에만 형성되는 경우 제4 단차 보상층(384)이 형성되지 않을 수 있다.

[0069]

하부 기판(310)의 상면으로부터 बैं크층(334)의 상면까지의 수직 거리(d3, d4)는 하부 기판(310)의 상면으로부터 단차 보상층(380)의 상면까지의 수직 거리(d2)와 동일하다. 구체적으로, 하부 기판(310)의 상면으로부터 단차 보상층(380)의 최상층인 제2 단차 보상층(382)의 상면까지의 수직 거리(d2)가 하부 기판(310)의 상면으로부터 표시 영역(DA)의 बैं크층(334)의 상면까지의 수직 거리(d3) 및 하부 기판(310)의 상면으로부터 배선 영역(WA)의 बैं크층(334)의 상면까지의 수직 거리(d4)와 동일하도록 단차 보상층(380)을 형성하여, 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)에서의 보호층(335)의 단차 및 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)에서의 보호층(335)의 단차를 보상할 수 있다. 본 명세서에서 2개의 수직 거리가 동일하다는 것은 2개의 수직 거리가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라 공정 편차 등에 의한 약간의 차이가 존재하지만 2개의 수직 거리가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다.

[0070]

표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)에 보호층(335)이 형성된다. 보호층(335)은 하부 기판(310) 전체에 형성된다. 보호층(335)은 유기 발광 표시 장치(300) 외부로부터의 수분 또는 산소로부터 유기 발광 소자(340)를 보호할 수 있다. 보호층(335)으로는 다양한 유기막 또는 무기막이 사용될 수 있으며, 유기막 단독 증착 구조, 무기막 단독 증착 구조 또는 유기막/무기막 교대 증착 구조 등과 같은 다양한 구조의 보호층(335)이 사용될 수 있다. 보호층(335)으로는, 예를 들어, 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx) 등이 증착된 막이 사용될 수 있다.

[0071]

보호층(335)은 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)의 배선 영역(WA)에서 유기 발광 소자(340) 및 बैं크층(334) 상에 형성되고, 비표시 영역(NDA)의 더미 영역(MA)에서는 단차 보상층(380) 상에 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 상술한 바와 같은 단차 보상층(380)을 채용하여 보호층(335)이 실질적으로 평평하게 형성될 수 있다.

[0072]

표시 영역(DA)에서의 보호층(335)의 높이와 비표시 영역(NDA)에서의 보호층(335)의 높이는 동일할 수 있다. 구체적으로, 표시 영역(DA)에서의 하부 기판(310)의 상면으로부터 보호층(335)의 하면까지의 수직 거리(d1)와 더미 영역(MA)에서의 하부 기판(310)의 상면으로부터 보호층(335)의 상면까지의 거리(d2)는 동일할 수 있다. 다만, 상술한 바와 같이 표시 영역(DA)에서는 보호층(335) 하부에 유기 발광 소자(340)가 형성된다는 점에서 표시 영역(DA)에서의 보호층(335)의 높이와 비표시 영역(NDA)에서의 보호층(335)의 높이 사이에 차이가 있을 수 있다. 다만, 표시 영역(DA)에서의 보호층(335)의 높이와 비표시 영역(NDA)에서의 보호층(335)의 높이의 차이가 2 μ m 이하가 되도록 단차 보상층(380)을 형성하여, 보호층(335)의 단차가 최소화될 수 있다.

[0073]

상부 기판(315)과 하부 기판(310) 사이에 접착층(370)이 배치된다. 접착층(370)은 상부 기판(315)과 하부 기판(310)을 접착시키기 위한 접착제로 구성되고, 상부 기판(315)과 하부 기판(310)을 면 접착시킨다. 접착층(370)은 하부 기판(310)에 형성된 유기 발광 소자(340)를 밀봉하여, 유기 발광 표시 장치(300) 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(340)를 보호하는 기능을 수행할 수도 있다. 접착층(370)으로는 다양한 물질이 사용될 수 있고, 예를 들어, OCA(Optical Clear Adhesive), OCR(Optical Clear Resin), PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 등과 같은 접착 물질이 사용될 수 있다.

[0074]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 보호층(335)에 발생할 수 있는 단차를 최소화하기 위한 단차 보상층(380)이 사용된다. 단차 보상층(380)은 표시 영역(DA)에 형성되는 다양한 절연층들과 동일한 물질로 형성되어, 표시 영역(DA)에서의 보호층(335)의 높이와 비표시 영역(NDA), 특히 더미 영역(MA)에서의 보호층(335)의 높이가 동일하게 된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 보호층(335)에 단차가 존재함에 따라 상부 기판(315)과 하부 기판(310) 합착 시 접착층(370)이 미합착되는 공간이 발생하는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 미합착 공간이 최소화되어 상부 기판(315)과 하부 기판(310) 합착 시 배선(352, 360) 및 절연층이 받는 압력을 감소시킬 수 있고, 미합착 공간을 통해 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(300)의 수율, 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0075]

도 4에 도시되지는 않았으나, 배선 영역(WA)에는 회로부가 형성될 수 있다. 회로부에는 다양한 박막 트랜지스터, 커패시터 등이 형성될 수 있고, 회로부는 박막 트랜지스터(320)나 유기 발광 소자(340)를 구동하기 위한 회로일 수 있다. 회로부는, 예를 들어, GIP(Gate In Panel)일 수 있다.

- [0076] 도 4에서는 표시 영역(DA)에 형성된 게이트 절연층(331), 층간 절연층(332), 평탄화층(333) 및 बैं크층(334)이 배선 영역(WA)에도 형성되는 것으로 도시하였으나, 게이트 절연층(331), 층간 절연층(332), 평탄화층(333) 및 बैं크층(334) 중 일부만이 배선 영역(WA)에 형성될 수도 있다. 이 경우 단차 보상층(380)은 배선 영역(WA)에도 형성될 수 있고, 배선 영역(WA)에 형성된 단차 보상층(380)은 게이트 절연층(331), 층간 절연층(332), 평탄화층(333) 및 बैं크층(334) 중 배선 영역(WA)에 형성되지 않은 절연층의 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0077] 도 4에 도시되지는 않았으나, 유기 발광층(342)이 백색 유기 발광층(342)인 경우 상부 기판(315)에 컬러 필터가 형성될 수 있다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)는 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)와 비교하여 유기 발광 소자(540) 및 단차 보상층(580)이 상이하고 스페이서(536)가 추가되었다.
- [0079] 도 5를 참조하면, 유기 발광 소자(540)의 유기 발광층(542)은 बैं크층(334)에 의해 정의되는 공간 내에 형성될 수 있다. 즉, 유기 발광층(542)은 각각의 서브 화소 영역 별로 분리되어 형성될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층(542)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 중 하나일 수 있다.
- [0080] 유기 발광층(542)을 서브 화소 영역 별로 형성하기 위해 마스크를 사용할 수 있다. 구체적으로, 각각의 서브 화소 영역에 대응하는 오픈부를 갖는 마스크를 बैं크층(334) 상에 근접하게 배치한 후 유기 발광 물질을 증착함에 의해 유기 발광층(542)을 형성할 수 있다. 상술한 바와 같은 마스크를 사용하여 유기 발광층(542)을 형성하는 경우, 마스크를 지지하기 위한 스페이서(536)가 사용될 수 있다. 스페이서(536)는, 도 5에 도시된 바와 같이 बैं크층(334) 상에 형성된다. 스페이서(536)가 형성된 후 캐소드(543)가 하부 기판(310) 전체에 형성되고, 캐소드(543) 및 스페이서(536) 상에 보호층(535)이 형성된다.
- [0081] 상술한 바와 같이 बैं크층(334) 상에 스페이서(536)가 형성되는 경우, 보호층(535)은 배선 영역(WA)에서 스페이서(536) 상에 형성될 수 있고, 스페이서(536)에 의한 보호층(535)의 단차가 발생할 수도 있다. 일반적으로, 스페이서(536)는 유기 발광 소자(540) 등 다른 구성에 비해 두껍게 형성되므로, 스페이서(536)에 의한 보호층(535)의 단차로 인해 접착층(370)의 미합착 문제가 발생할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서는 유기 발광층(542) 형성을 위해 스페이서(536)가 사용되는 경우, 단차 보상층(580)은 스페이서(536)와 동일한 물질로 형성된 제5 단차 보상층(585)을 더 포함한다. 도 5를 참조하면, 제5 단차 보상층(585)은 제2 단차 보상층(382) 상에 형성되고, 스페이서(536)에 의한 보호층(535)의 단차가 발생하는 것을 방지한다. 이에 따라, 스페이서(536)에 의해 접착층(370)이 합착되지 않는 미합착 공간이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 유기 발광 표시 장치(500)의 수율, 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(700) 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 7a 내지 도 7g에 도시된 공정 단면도들은 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)를 제조하기 위한 공정 단면도들로서 도 4를 참조하여 설명된 부분에 대한 중복 설명을 생략한다.
- [0083] 먼저, 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시 영역(NDA)을 각각 갖는 복수의 패널 영역(PA1, PA2)이 정의된 하부 원장 기판(790)을 제공한다(S60).
- [0084] 도 7a를 참조하면, 하부 원장 기판(790)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 비표시 영역(NDA)을 갖는다. 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2) 각각은 비표시 영역(NDA)의 일측에 형성되는 패드 영역(TA)을 가질 수 있다. 도 7a에서는 설명의 편의를 위해 2개의 패널 영역이 하부 원장 기판(790)에 정의된 것으로 도시하였으나, 하부 원장 기판(790)에 정의된 패널 영역의 개수는 이에 제한되지 않는다.
- [0085] 이어서, 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(720)를 형성하고(S61), 비표시 영역(NDA)에 단차 보상층(780)을 형성한다(S63). 도 6에서 단계 S63이 단계 S61 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, 단계 S63은 단계 S61과 동시에 수행될 수 있다.
- [0086] 도 7b를 참조하면, 지지 기판(719)에 의해 지지된 하부 원장 기판(790) 상에 박막 트랜지스터(720)가 형성된다. 박막 트랜지스터(720)는 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에 형성된다. 박막 트랜지스터(720) 형성 시, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에 게이트 절연층(731) 및 층간 절연층(732)이 형성된다. 또한, 박막 트랜지스터(720)를 형성한 후 박막 트랜지스터(720) 상부를 평탄화하기 위

한 평탄화층(733)이 형성되고, 박막 트랜지스터(720)가 유기 발광 소자(740)와 전기적으로 연결되기 위한 콘택홀이 평탄화층(733)에 형성된다. 박막 트랜지스터(720) 형성 시 표시 영역(DA)에 인접한 비표시 영역(NDA)의 배선 영역(WA)에 배선(760)이 형성될 수 있다.

[0087] 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에 게이트 절연층(731) 및 층간 절연층(732)이 형성되는 때에, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 배선 영역(WA)에 인접한 더미 영역(MA)에 제3 단차 보상층(783) 및 제4 단차 보상층(784)을 포함하는 단차 보상층(780)이 형성될 수 있다. 구체적으로, 게이트 절연층(731) 형성 시 게이트 절연층(731)과 동일한 물질로 제3 단차 보상층(783)이 형성되고, 층간 절연층(732) 형성 시 층간 절연층(732)과 동일한 물질로 제4 단차 보상층(784)이 형성될 수 있다. 따라서, 제3 단차 보상층(783) 및 제4 단차 보상층(784)은 별도의 추가적인 공정 없이 박막 트랜지스터(720) 제조 공정 중에 형성될 수 있다.

[0088] 또한, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에 평탄화층(733)이 형성되는 때에, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 더미 영역(MA)에 제1 단차 보상층(781)이 형성될 수 있다. 따라서, 평탄화층(733) 형성 시 평탄화층(733)과 동일한 물질로 제1 단차 보상층(781)이 형성될 수 있고, 제1 단차 보상층(781)은 별도의 추가적인 공정 없이 박막 트랜지스터(720) 제조 공정 중에 형성될 수 있다.

[0089] 이어서, 표시 영역(DA)에서 박막 트랜지스터(720) 상에 유기 발광 소자(740)를 형성하고(S62), 비표시 영역(NDA)에 단차 보상층(780)을 형성한다(S63). 도 6에서 단계 S63이 단계 S62 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, 단계 S63은 단계 S62와 동시에 수행될 수 있다.

[0090] 도 7c를 참조하면, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에서 평탄화층(733) 상에 유기 발광 소자(740)가 형성된다. 유기 발광 소자(740) 형성 시 서브 화소 영역을 정의하는 뱅크층(734)이 형성된다. 표시 영역(DA)에 뱅크층(734)이 형성되는 때에, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 더미 영역(MA)에 제2 단차 보상층(782)이 형성될 수 있다. 구체적으로, 뱅크층(734) 형성 시 뱅크층(734)과 동일한 물질로 제2 단차 보상층(782)이 형성될 수 있고, 제2 단차 보상층(782)은 별도의 추가적인 공정 없이 유기 발광 소자(740) 제조 공정 중에 형성될 수 있다.

[0091] 도 7c에 도시되지는 않았으나, 도 5에 도시된 바와 같이 유기 발광층 형성을 위한 스페이서가 뱅크층(734) 상에 형성될 수 있다. 스페이서가 뱅크층(734) 상에 형성되는 경우, 스페이서 형성 시 스페이서와 동일한 물질로 제5 단차 보상층이 제2 단차 보상층(782) 상에 형성될 수도 있다.

[0092] 이어서, 표시 영역(DA)의 유기 발광 소자(740) 상에 그리고 비표시 영역(NDA)의 단차 보상층(780) 상에 보호층(735)을 형성한다(S64).

[0093] 도 7d를 참조하면, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)에 보호층(735)이 형성된다. 보호층(735)은 하부 원장 기관(790) 전체에 형성된다. 보호층(735)은 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)의 배선 영역(WA)에서 유기 발광 소자(740) 및 뱅크층(734) 상에 형성되고, 비표시 영역(NDA)의 더미 영역(MA)에서는 단차 보상층(780) 상에 형성된다.

[0094] 이어서, 상부 원장 기관(795)에 터치 감지부(750)를 형성하고(S65), 상부 원장 기관(795)에 접착층(770)을 배치한다(S66).

[0095] 도 7e를 참조하면, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 표시 영역(DA)에 터치 감지부(750)의 터치 감지 전극(751)이 형성되고, 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)의 비표시 영역(NDA)의 배선 영역(WA)에 터치 감지부(750)의 배선(752)이 형성된다. 터치 감지부(750)가 형성된 후, 상부 원장 기관(795)에 접착층(770)이 배치된다.

[0096] 이어서, 접합층을 사용하여 상부 원장 기관(795)과 하부 원장 기관(790)을 합착한다(S67).

[0097] 도 7f를 참조하면, 접착층(770)이 배치된 상부 원장 기관(795)과 하부 원장 기관(790)을 면 접촉시키는 방식으로 상부 원장 기관(795)과 하부 원장 기관(790)이 합착된다. 접착층(770)이 배치된 상부 원장 기관(795)과 하부 원장 기관(790)을 합착한 후, 상부 원장 기관(795)에 프레스로 압력을 가하는 방식으로 접착층(770)을 경화시킬 수 있다.

[0098] 이어서, 복수의 패널 영역(PA1, PA2)의 경계를 따라 복수의 패널 영역(PA1, PA2) 각각을 분리한다(S68).

[0099] 도 7f 및 도 7g를 참조하면, 접착층(770)에 의해 합착된 상부 원장 기관(795)과 하부 원장 기관(790)을 제1 패

널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)으로 분리한다. 구체적으로 레이저 커팅 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)을 분리한다.

[0100] 제1 패널 영역(PA1) 및 제2 패널 영역(PA2)을 분리한 후, 모듈 공정이 수행되고, 하부 기판(710)을 지지하고 있던 지지 기판(719)을 레이저 등을 사용하여 제거하고, 하부 기판(710)에 백 플레이트(718)를 부착할 수 있다.

[0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 별도의 추가적인 공정을 사용함이 없이 표시 영역(DA)에 형성되는 절연층들의 제조 공정에서 단차 보상층(780)이 형성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(700)의 수율, 수명 및 신뢰성을 개선시킴과 동시에 추가적인 공정 시간, 공정 비용 등이 발생되지 않는 효과가 있다.

[0102] 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.

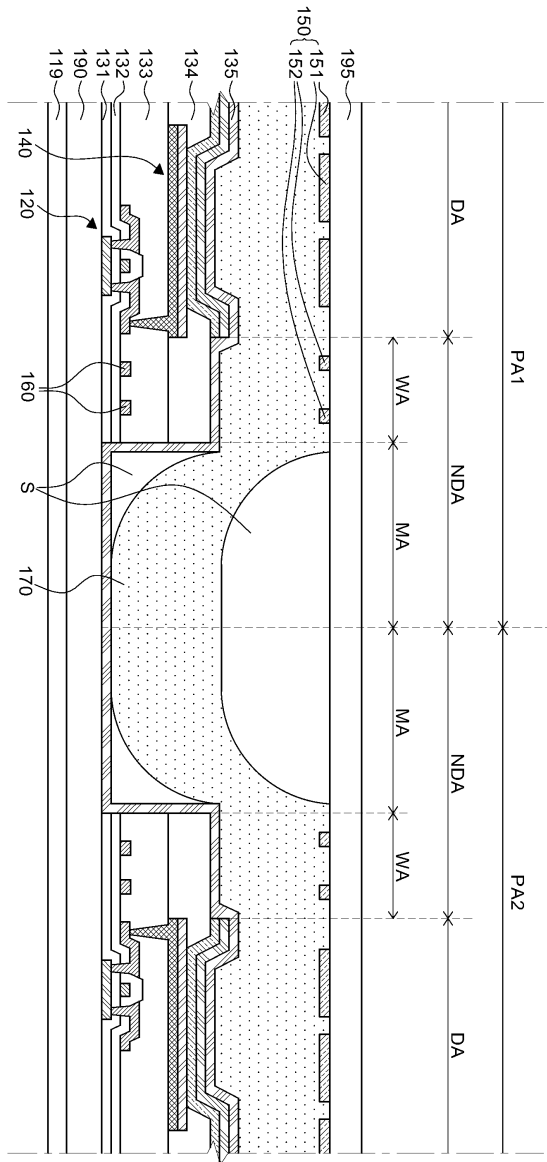
부호의 설명

[0103] 110, 310, 710: 하부 기판
115, 715: 상부 기판
118, 318, 718: 백 플레이트
119, 719: 지지 기판
120, 320, 720: 박막 트랜지스터
321: 액티브층
322: 게이트 전극
323: 소스 전극
324: 드레인 전극
131, 331, 731: 게이트 절연층
132, 332, 732: 층간 절연층
133, 333, 733: 평탄화층
134, 334, 734: बैं크층
135, 335, 535, 735: 보호층
536: 스페이서
140, 340, 540, 740: 유기 발광 소자
341: 애노드
342, 542: 유기 발광층
343, 543: 캐소드
344: 반사층
345: 투명 도전층
150, 350, 750: 터치 감지부
151, 351, 751: 터치 감지 전극

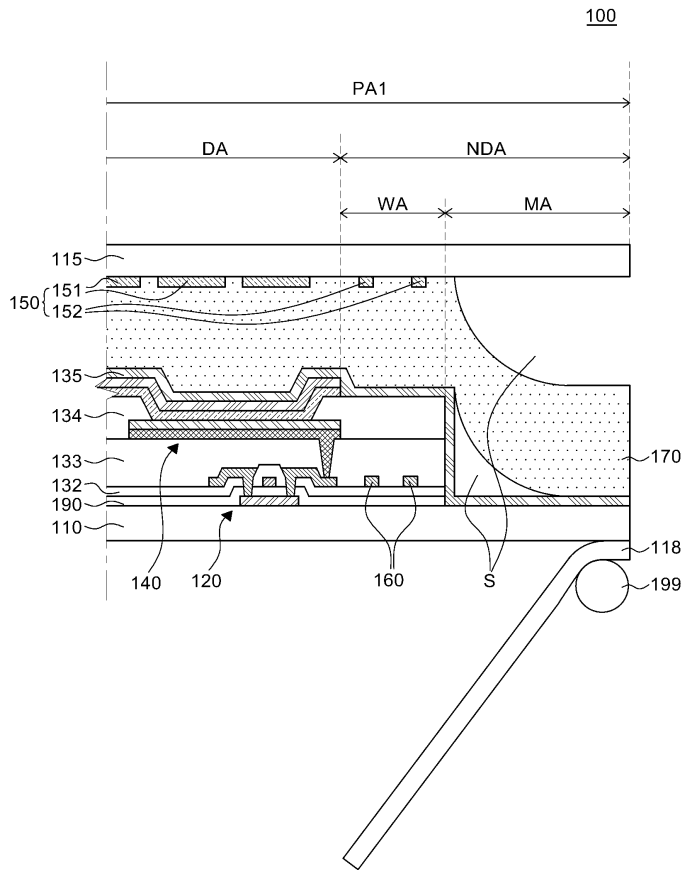
152, 352, 752: 배선
160, 360, 760: 배선
170, 370, 770: 접촉층
380, 580, 780: 단차 보상층
381, 781: 제1 단차 보상층
382, 782: 제2 단차 보상층
383, 783: 제3 단차 보상층
384, 784: 제4 단차 보상층
585: 제5 단차 보상층
190, 790: 하부 원장 기관
195, 795: 상부 원장 기관
199: 롤러
100, 300, 500, 700: 유기 발광 표시 장치
S: 미합착 공간
DA: 표시 영역
NDA: 비표시 영역
WA: 배선 영역
MA: 더미 영역
TA: 패드 영역
PA1: 제1 패널 영역
PA2: 제2 패널 영역

도면

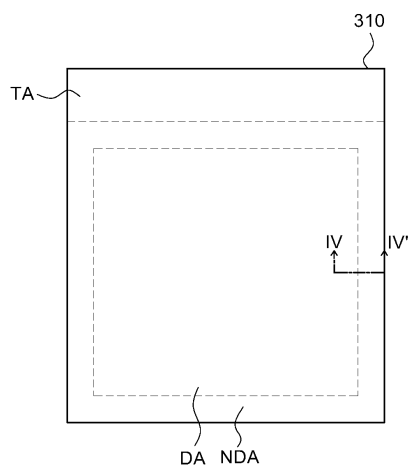
도면1



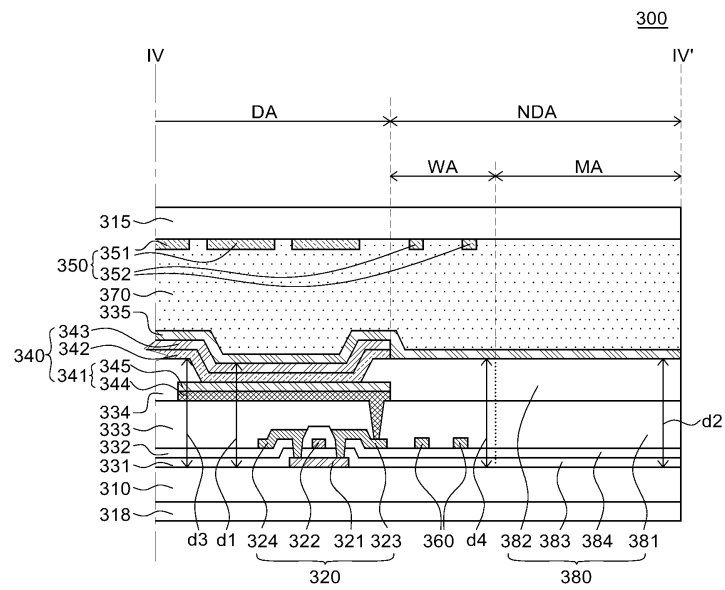
도면2



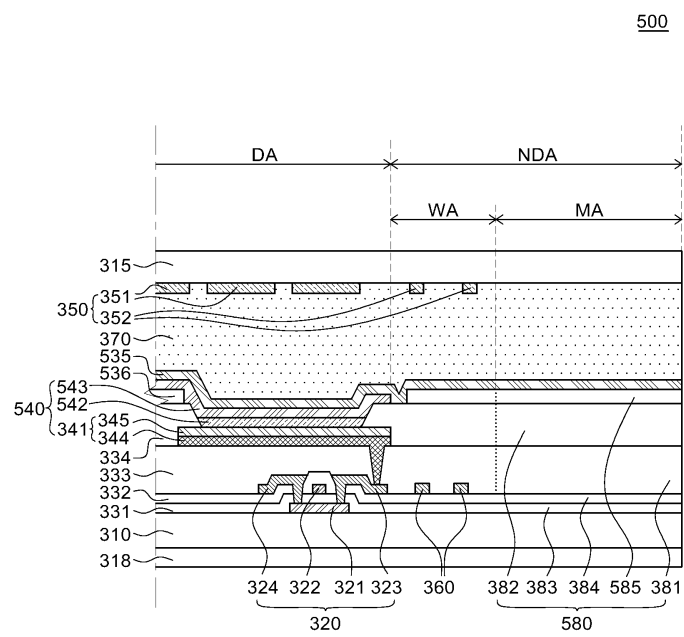
도면3



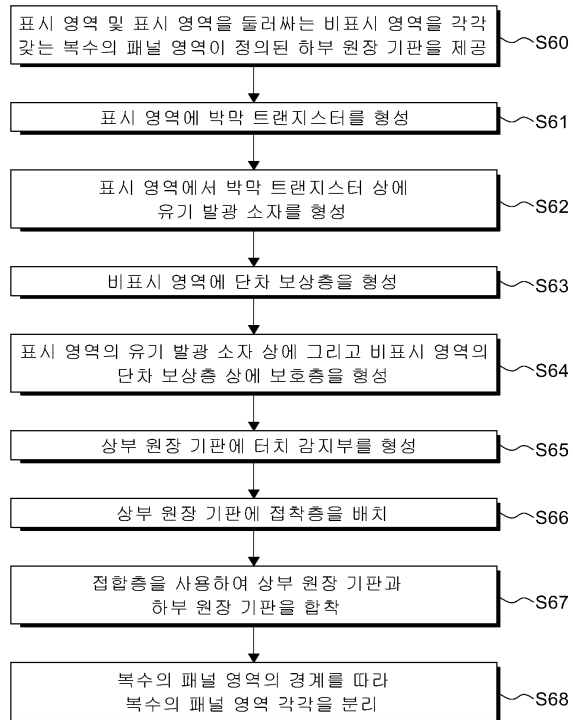
도면4



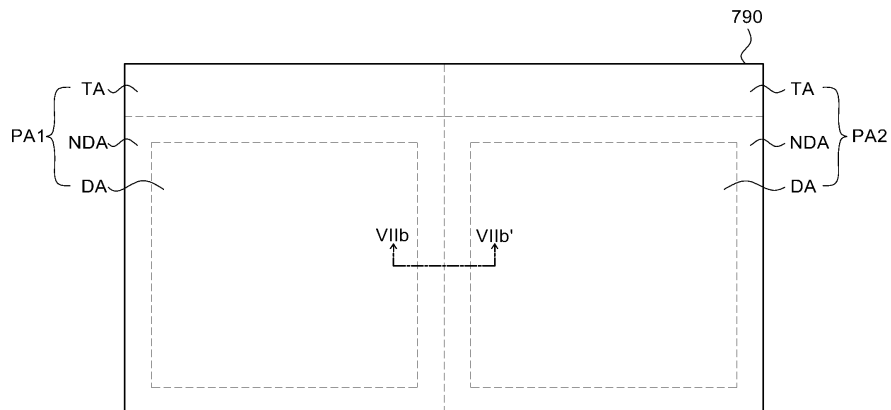
도면5



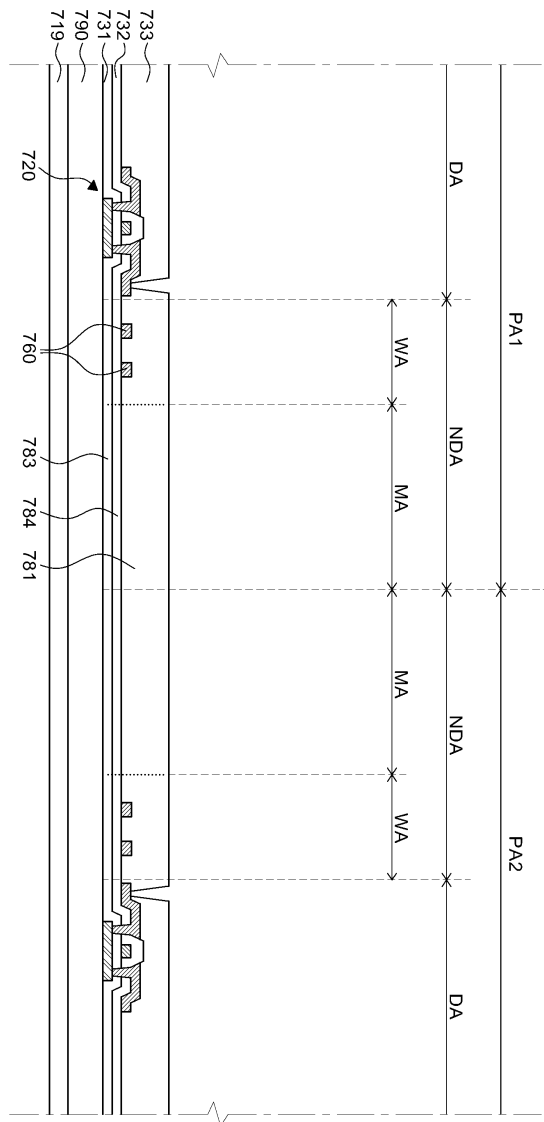
도면6



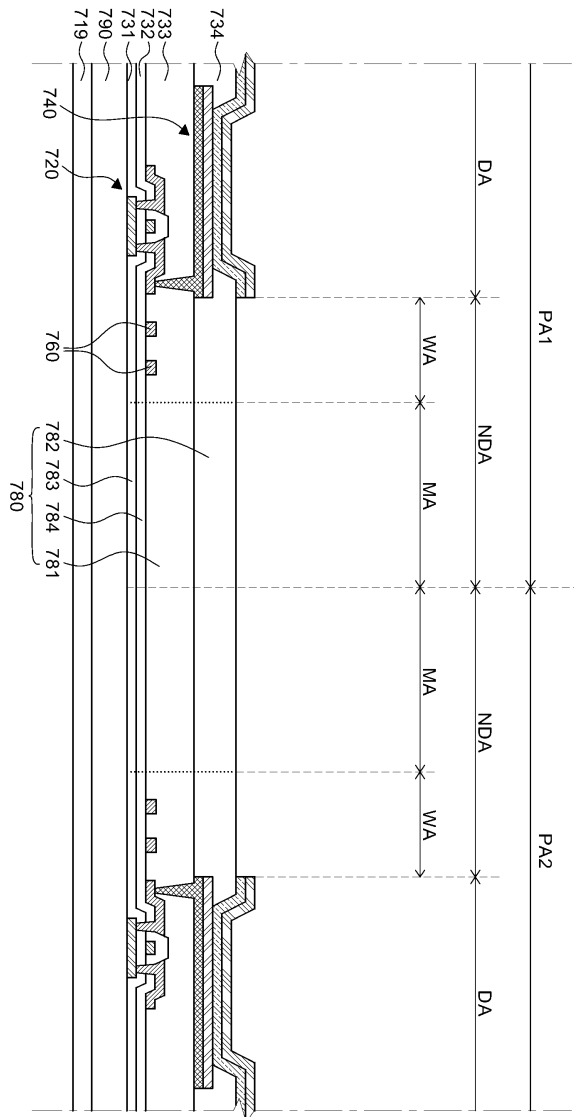
도면7a



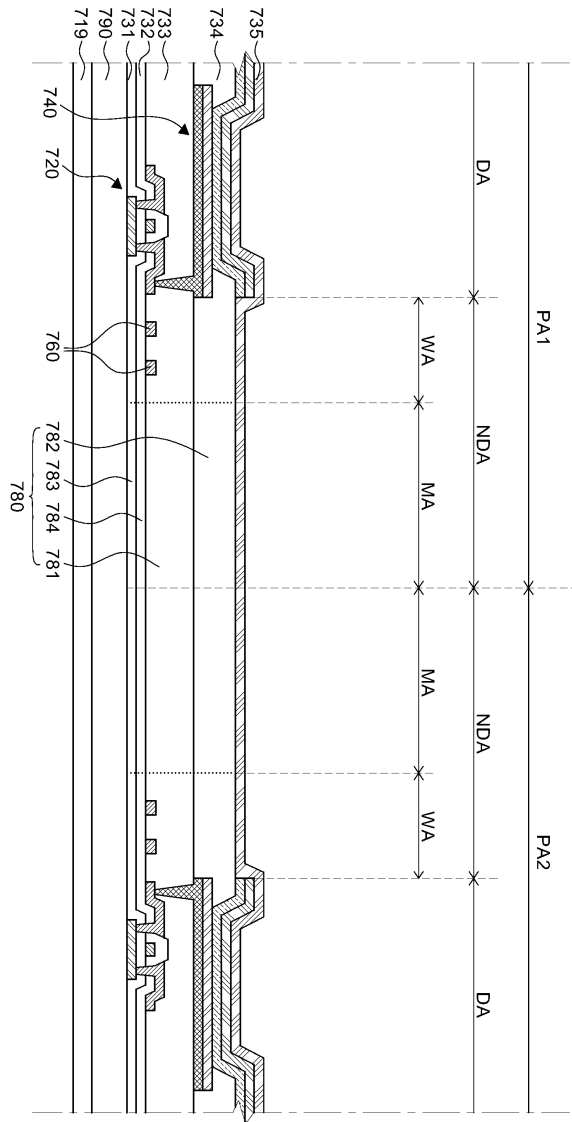
도면7b



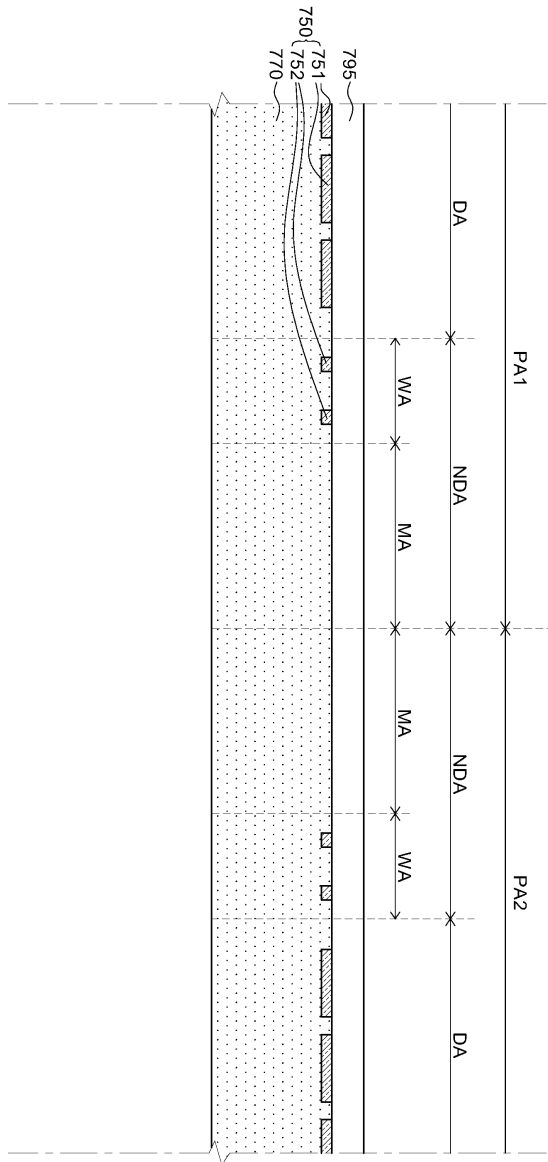
도면7c



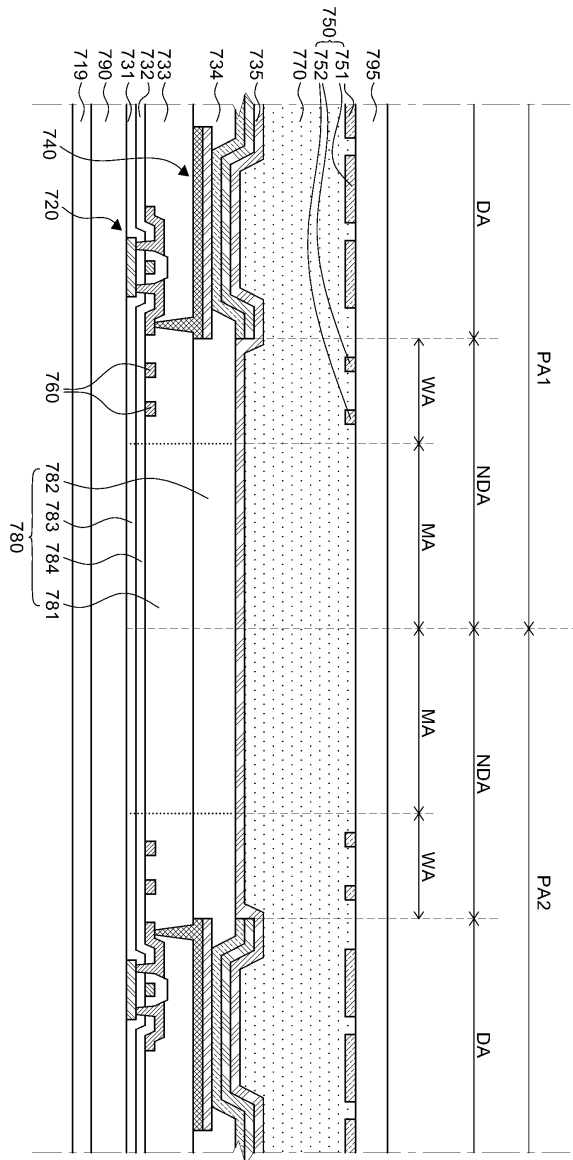
도면7d



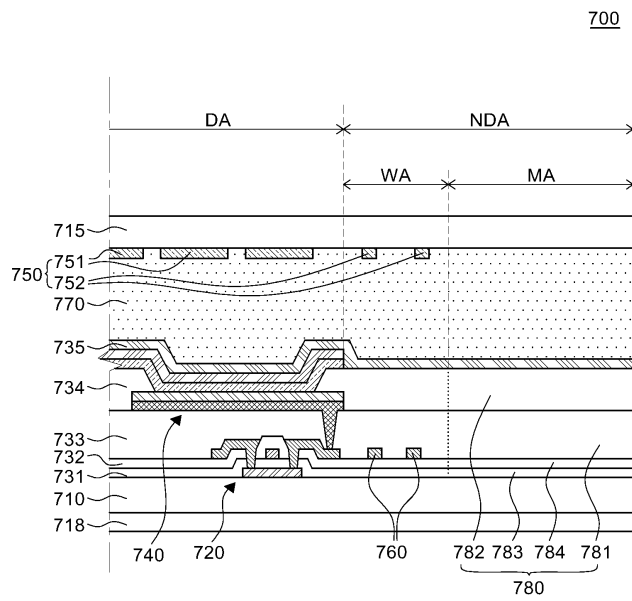
도면7e



도면7f



도면7g



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	KR1020150145417A	公开(公告)日	2015-12-30
申请号	KR1020140074762	申请日	2014-06-19
[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	CHOI BONG KI 최봉기		
发明人	최봉기		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/323 H01L27/3246 H01L51/525 H01L51/5253		
代理人(译)	OH THE SEA		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法。显示区域和围绕显示器的非显示区域限定在底部基板上。在显示区域中形成薄膜晶体管，并且在薄膜晶体管上形成有机发光器件。保护层形成在显示区域和非显示区域中，并形成在有机发光器件上。在底部基板和非显示区域中的保护层之间形成台阶补偿层，并补偿可能在保护层中发生的台阶。触摸感测部分形成在与底部基板相对的顶部基板上，并形成粘合层在顶部基板和底部基板之间。根据本发明实施例的有机发光显示装置采用台阶补偿层来补偿保护层的台阶，以防止粘合层的非粘合部分的产生，作为与粘合剂接壤的保护层图层有步骤。因此，本发明可以通过最小化粘合剂层与底部基板的非粘合来防止在底部基板和顶部基板的粘合期间施加压力时可能发生的线和绝缘层的裂缝现象。顶部基板，并且还可以防止在粘合剂层不存在时可能发生的水分和氧气的渗透结合。

