



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0073531
(43) 공개일자 2016년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0181950
(22) 출원일자 2014년12월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조광남
경기도 의정부시 신촌로 18-7 의정부에스케이-뷰
아파트 203동 2203호
김중기
서울특별시 노원구 동일로242길 16-12 3층
(74) 대리인
오세일

전체 청구항 수 : 총 14 항

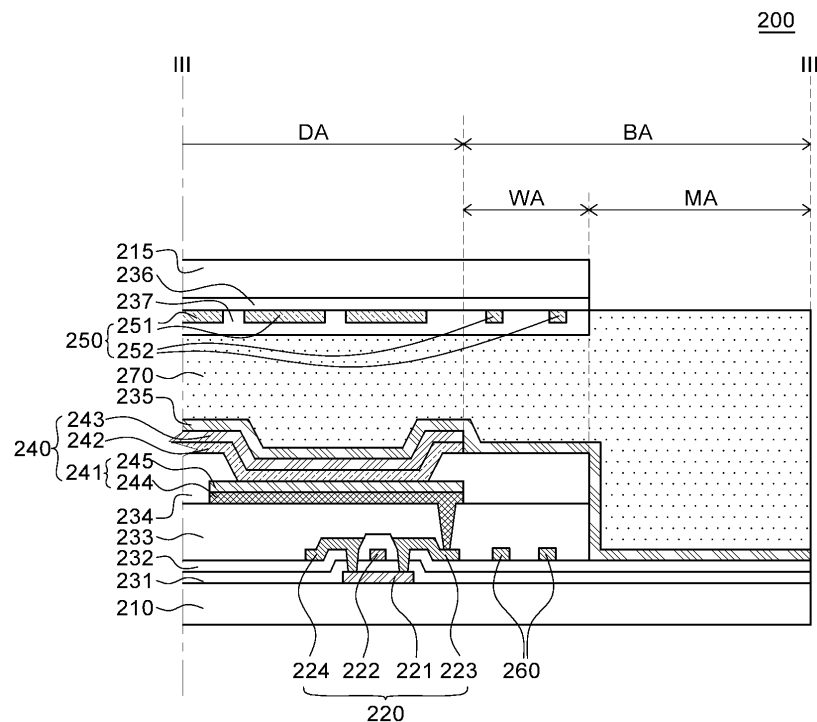
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 하부 플렉서블 기판은 표시 영역, 베젤 영역 및 패드 영역을 갖는다. 베젤 영역은 표시 영역을 둘러싸는 배선 영역과 배선 영역의 양 측으로부터 연장된 더미 영역을 갖는다. 패드 영역은 베젤 영역의 일 측에 인접한다. 유기 발광 소자가 표시 영역에 배치된다. 상부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



플렉서블 기판은 하부 플렉서블 기판의 표시 영역 및 배선 영역에 대향한다. 터치 감지부가 상부 플렉서블 기판의 하부에 배치된다. 터치 감지부는 터치 감지 전극 및 터치 감지 전극과 연결된 터치 배선을 포함한다. 터치 배선은 배선 영역에만 대응하도록 배치된다. 접착층이 상부 플렉서블 기판과 하부 플렉서블 기판을 접착시킨다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 상부 플렉서블 기판이 하부 플렉서블 기판의 표시 영역 및 배선 영역에만 대향하고 더미 영역에는 대향하지 않으므로, 상부 플렉서블 기판과 하부 플렉서블 기판 사이의 미합착 공간에 의해 터치 감지부의 터치 배선이 크랙되는 것이 억제될 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 배선 영역과 상기 배선 영역의 양 측으로부터 연장된 더미 영역을 갖는 베젤 영역, 및 상기 베젤 영역의 일 측에 인접한 패드 영역을 갖는 하부 플렉서블 기관;

상기 표시 영역에 배치된 유기 발광 소자;

상기 하부 플렉서블 기관의 상기 표시 영역 및 상기 배선 영역에 대향하는 상부 플렉서블 기관;

상기 상부 플렉서블 기관의 하부에 배치되고, 터치 감지 전극 및 상기 터치 감지 전극과 연결된 터치 배선을 포함하는 터치 감지부; 및

상기 상부 플렉서블 기관과 상기 하부 플렉서블 기관을 접착시키기 위한 접착층을 포함하고,

상기 터치 배선은 상기 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 터치 감지부와 상기 상부 플렉서블 기관 사이에 배치된 배리어층을 더 포함하고,

상기 배리어층은 상기 표시 영역 및 상기 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배리어층은 무기물로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 터치 감지부 하부를 평탄화하기 위한 상부 오버 코팅층을 더 포함하고,

상기 상부 오버 코팅층은 상기 표시 영역 및 상기 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 상부 오버 코팅층은 유기물로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 접착층은 상기 상부 오버 코팅층과 동일 평면 상에서 상기 더미 영역에 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 접착층은 상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 대응하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장

치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터와 연결되고, 상기 배선 영역에 대응하도록 배치된 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상부 플렉서블 기관의 상부 및 상기 하부 플렉서블 기관의 하부에 배치된 보호 필름을 더 포함하고,

상기 보호 필름은 상기 더미 영역에서 접착층과 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 더미 영역은, 상기 패드 영역과 접하는 상기 배선 영역의 가장자리 부분을 제외한 다른 상기 배선 영역의 가장자리 부분과 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

표시 영역, 상기 표시 영역에 둘러싸는 배선 영역과 상기 배선 영역의 양 측으로부터 연장된 더미 영역을 갖는 베젤 영역, 및 상기 베젤 영역의 일 측에 인접한 패드 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 플렉서블 원장 기관을 제공하는 단계;

상기 표시 영역에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상부 플렉서블 원장 기관에 터치 감지 전극 및 상기 터치 감지 전극과 연결된 터치 배선을 포함하는 터치 감지부를 형성하는 단계;

상기 패드 영역의 테두리에 대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 상기 배선 영역과 상기 더미 영역의 경계에 대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분을 커팅(cutting)하는 단계;

상기 유기 발광 소자와 상기 터치 감지부가 대향하도록 접착층을 사용하여 상기 하부 플렉서블 원장 기관과 상기 상부 플렉서블 원장 기관을 합착하는 단계;

상기 패드 영역에 대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 상기 더미 영역에 대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분을 제거하는 단계; 및

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

상기 터치 배선은 상기 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 터치 감지부 및 상기 상부 플렉서블 원장 기관 사이에서 상기 표시 영역 및 상기 베젤 영역에 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 커팅하는 단계는 상기 상부 플렉서블 원장 기관과 함께 상기 배리어층을 커팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제거하는 단계는 상기 패드 영역에 대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 상기 더미 영역에

대응하는 상기 상부 플렉서블 원장 기관의 부분과 함께 상기 더미 영역에 배치된 상기 배리어층의 부분을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 상부 플렉서블 기관의 상부 및 상기 하부 플렉서블 기관의 하부에 보호 필름을 배치하는 단계를 더 포함하고,

상기 보호 필름은 상기 더미 영역에서 접착층과 접하는 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 접착층이 미접착됨에 따라 발생될 수 있는 배선의 크랙(crack)이 최소화되고, 유기 발광 표시 장치를 폴딩(folding) 또는 벤딩(bending)하는 경우 발생될 수 있는 무기막의 크랙 또한 최소화된 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 대비비도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 1은 하부 플렉서블 원장 기관(190)과 상부 플렉서블 원장 기관(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 플렉서블 원장 기관(190) 및 상부 플렉서블 원장 기관(195)에 박막 트랜지스터(120), 유기 발광 소자(140), 터치 감지부(150) 등을 배치한 후, 하부 플렉서블 원장 기관(190)과 상부 플렉서블 원장 기관(195)을 합착하고, 각각의 패널 영역을 분리하는 방식으로 유기 발광 표시 장치가 제조된다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 하부 지지 기관(119)이 부착된 하부 플렉서블 원장 기관(190)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120)가 배치되고, 박막 트랜지스터(120)를 배치하는 과정에서 하부 플렉서블 원장 기관(190)의 표시 영역(DA)에는 게이트 절연층(131), 층간 절연층(132) 및 하부 오버 코팅층(133)이 배치된다. 하부 오버 코팅층(133) 상에 유기 발광 소자(140)가 배치되고, 유기 발광 소자(140)의 측부에는 뱅크층(134)이 배치된다. 배선 영역(WA)에는 다양한 배선(160) 및 회로부가 배치될 수 있다. 상부 지지 기관(118)이 부착된 상부 플렉서블 원장 기관(195)이 하부 플렉서블 원장 기관(190)과 대향한다. 표시 영역(DA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(195)에는 터치 감지부(150)의 터치 감지 전극(151)이 배치되고, 배선 영역(WA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(195)에는 터치 감지부(150)의 터치 배선(152)이 배치된다. 터치 감지부(150)와 상부 플렉서블 원장 기관(195) 사이에는 무기물로 이루어지는 배리어층(136)이 배치되고, 상부 플렉서블 원장 기관(195)의 하부를 평탄화하기 위해 터치 감지부(150)를 덮도록 상부 오버 코팅층(137)이 배치된다.

[0005] 상부 플렉서블 원장 기관(195)과 하부 플렉서블 원장 기관(190)을 합착하기 이전에 유기 발광 소자(140)를 보호하기 위한 봉지층(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 커팅(cutting)하는 방식으로 각각의 패널 영역이 분리된다. 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 시에는 이러한 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이에 단차가 존재하므로, 봉지층(135)은 도 1에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에서 단차를 갖도록 배치된다.

[0006] 봉지층(135)이 배치된 후 접착층(170)을 사용하여 상부 플렉서블 원장 기관(195)과 하부 플렉서블 원장 기관(190)이 합착된다. 다만, 봉지층(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 플렉서블 원장 기관(195)과 하부 플렉서블 원장 기관(190) 모두에 완전히 접착되지 않을 수 있다. 이에 따라, 도 1에 도시된 바와 같은 미합착 공간

(S)이 더미 영역(MA)에 발생할 수 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치의 셀 갭을 감소시켜 유기 발광 표시 장치의 시야각을 향상시키기 위해 얇은 두께의 접착층(170)을 사용하는 경우, 상술한 미합착 문제는 보다 심화될 수 있다.

[0007] 상부 플렉서블 원장 기관(195)과 하부 플렉서블 원장 기관(190) 합착 시 상부 플렉서블 원장 기관(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 플렉서블 원장 기관(195)에 배치된 터치 감지부(150)의 터치 배선(152) 또는 무기물로 이루어진 배리어층(136)이 크랙되거나, 하부 플렉서블 원장 기관(190)에 배치된 배선(160), 게이트 절연층(131), 층간 절연층(132) 등과 같은 다양한 구성요소들이 크랙될 수 있고, 하나의 구성요소에서 발생한 크랙은 매우 쉽게 다른 구성요소의 크랙으로 이어진다. 또한, 상술한 크랙 현상이 접착층(170) 경화 공정 시에 발생하지 않더라도, 각각의 패널 영역을 분리하기 위한 커팅 공정, 즉, 레이저 커팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정 시에도 상부 플렉서블 원장 기관(195) 측에 압력이 가해지므로 여전히 배선(160)들이나 절연층들의 크랙 가능성이 존재한다.

[0008] 또한, 유기 발광 표시 장치가 플렉서블 표시 장치로서 구현되는 경우, 반복적인 벤딩이나 폴딩 과정에서 유기 발광 표시 장치의 끝단까지 연장되고 무기물로 이루어진 배리어층(136)에 크랙이 발생할 수 있다. 이와 같이 유기 발광 표시 장치의 끝단의 배리어층(136)에서 발생한 크랙은 표시 영역(DA)까지 전파되어, 표시 영역(DA)에 배치된 터치 감지 전극(151)의 크랙으로 이어질 수도 있고, 이에 따라 터치 감지부(150)가 정상적으로 동작하지 않을 수 있다.

[0009] [관련기술문헌]

[0010] 1. 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법 (한국특허출원번호 제10-2007-0090457호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 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.

[0012] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 더미 영역과 배선 영역 사이에서의 단차에 의해 미합착 공간이 발생하더라도, 유기 발광 표시 장치 제조 중에 터치 배선 및 배리어층이 크랙되는 것이 최소화된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 유기 발광 표시 장치를 반복적으로 폴딩 또는 벤딩함에 의해 발생하는 배리어층의 크랙에 의해 터치 감지부의 신뢰성이 저하되는 것이 방지되는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 플렉서블 기관은 표시 영역, 베젤 영역 및 패드 영역을 갖는다. 베젤 영역은 표시 영역을 둘러싸는 배선 영역과 배선 영역의 양 측으로부터 연장된 더미 영역을 갖는다. 패드 영역은 베젤 영역의 일 측에 인접한다. 유기 발광 소자가 표시 영역에 배치된다. 상부 플렉서블 기관은 하부 플렉서블 기관의 표시 영역 및 배선 영역에 대향한다. 터치 감지부가 상부 플렉서블 기관의 하부에 배치된다. 터치 감지부는 터치 감지 전극 및 터치 감지 전극과 연결된 터치 배선을 포함한다. 터치 배선은 배선 영역에만 대응하도록 배치된다. 접착층이 상부 플렉서블 기관과 하부 플렉서블 기관을 접착시킨다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 상부 플렉서블 기관이 하부 플렉서블 기관의 표시 영역 및 배선 영역에만 대향하고 더미 영역에는 대향하지 않으므로, 상부 플렉서블 기관과 하부 플렉서블 기관 사이의 미합착 공간에 의해 터치 감지부의 터치 배선이 크랙되는 것이 억제될 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 터치 감지부와 상부 플렉서블 기관 사이에 배치된 배리어층을 더 포함하고, 배리어층은 표시 영역 및 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 배리어층은 무기물로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 터치 감지부 하부를 평탄화하기 위한 상부 오버 코팅층을 더 포함하고, 상부 오버 코팅층은 표시 영역 및 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 오버 코팅층은 유기물로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착층은 상부 오버 코팅층과 동일 평면 상에서 더미 영역에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 접착층은 표시 영역 및 베젤 영역에 대응하도록 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 연결되고, 배선 영역에 대응하도록 배치된 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 상부 플렉서블 기관의 상부 및 하부 플렉서블 기관의 하부에 배치된 보호 필름을 더 포함하고, 보호 필름은 더미 영역에서 접착층과 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 더미 영역은, 패드 영역과 접하는 배선 영역의 가장자리 부분을 제외한 다른 배선 영역의 가장자리 부분과 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역, 표시 영역에 둘러싸는 배선 영역과 배선 영역의 양 측으로부터 연장된 더미 영역을 갖는 베젤 영역, 및 베젤 영역의 일 측에 인접한 패드 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 플렉서블 원장 기관을 제공하는 단계, 표시 영역에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상부 플렉서블 원장 기관에 터치 감지 전극 및 터치 감지 전극과 연결된 터치 배선을 포함하는 터치 감지부를 형성하는 단계, 패드 영역의 테두리에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 배선 영역과 더미 영역의 경계에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분을 컷팅(cutting)하는 단계, 유기 발광 소자와 터치 감지부가 대향하도록 접착층을 사용하여 하부 플렉서블 원장 기관과 상부 플렉서블 원장 기관을 합착하는 단계, 패드 영역에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 더미 영역에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분을 제거하는 단계 및 복수의 패널 영역의 경계를 따라 복수의 패널 영역 각각을 분리하는 단계를 포함하고, 터치 배선은 배선 영역에만 대응하도록 배치된 것을 특징으로 한다. 따라서, 별도의 공정 추가 없이 용이하게 더미 영역에 배치된 상부 플렉서블 원장 기관의 부분이 제거될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 터치 감지부 및 상부 플렉서블 원장 기관 사이에서 표시 영역 및 베젤 영역에 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 컷팅하는 단계는 상부 플렉서블 원장 기관과 함께 배리어층을 컷팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제거하는 단계는 패드 영역에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분 및 더미 영역에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관의 부분과 함께 더미 영역에 배치된 배리어층의 부분을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 상부 플렉서블 기관의 상부 및 하부 플렉서블 기관의 하부에 보호 필름을 배치하는 단계를 더 포함하고, 보호 필름은 더미 영역에서 접착층과 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명은 상부 플렉서블 기관과 하부 플렉서블 기관이 미합착되어 발생하는 미합착 공간에 의해 유기 발광 표시 장치 취급 시에 터치 감지부의 터치 배선이 크랙되거나, 터치 감지부 상의 배리어층이 크랙되는 것을 억제할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 폴딩 또는 벤딩함에 의해 발생하는 응력에 의해 상부 플렉서블 기관 측에 형성된 배리어층의 끝단에서부터 크랙이 전파되는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 플렉서블 기관의 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 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 하부 플렉서블 기관의 개략적인 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 8a 내지 도 8h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0037] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 백泰黹이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0038] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0039] 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.
- [0040] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0041] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 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.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 플렉서블 기관의 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 플렉서블 기관(210), 박막 트랜지스터(220), 유기 발광 소자(240), 봉지층(235), 접착층(270), 터치 감지부(250) 및 상부 플렉서블 기관(215)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 유기 발광 소자(240)에서 발광된 광이 상부 플렉서블 기관(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.

[0045] 하부 플렉서블 기관(210)은 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 하부 플렉서블 기관(210)은 절연 물질로 형성된다. 구체적으로, 하부 플렉서블 기관(210)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0046] 도 2를 참조하면, 하부 플렉서블 기관(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 형성되고 표시 영역(DA)을 둘러싸는 배선 영역(WA) 및 배선 영역(WA)의 양 측으로부터 연장된 더미 영역(MA)을 포함한다. 또한, 도 2 및 도 3을 참조하면, 배선 영역(WA)은 표시 영역(DA)에 인접하는 영역이고, 더미 영역(MA)은 배선 영역(WA)과 하부 플렉서블 기관(210)의 가장자리 사이의 영역이다. 패드 영역(TA)은 유기 발광 표시 장치(200)의 패드부가 형성되는 영역으로서, 패드 영역(TA)에는 집적 회로가 형성될 수도 있고, 연성 인쇄 회로 기관이 연결될 수도 있다. 패드 영역(TA)은 베젤 영역(BA)의 일측에 인접할 수 있다.

[0047] 하부 플렉서블 기관(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 플렉서블 기관(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 층간 절연층(232)이 형성되고, 층간 절연층(232) 상에 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 게이트 절연층(231) 및 층간 절연층(232)은 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 형성될 수 있다. 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(220) 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(220)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스태거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0048] 박막 트랜지스터(220) 상에 하부 오버 코팅층(233)이 배치된다. 하부 오버 코팅층(233)은 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 배치된다. 하부 오버 코팅층(233)은 박막 트랜지스터(220) 상부를 평탄화한다. 하부 오버 코팅층(233)은 박막 트랜지스터(220)와 유기 발광 소자(240)의 애노드(241)를 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다. 하부 오버 코팅층(233)은 유기물로 이루어질 수 있다.

[0049] 하부 오버 코팅층(233) 상에 유기 발광 소자(240)가 배치된다. 유기 발광 소자(240)는 하부 오버 코팅층(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 장치(200)이므로, 애노드(241)는 유기 발광층(242)에서 발광된 광을 상부 플렉서블 기관(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 플렉서블 기관(210) 전체에 걸쳐 형성될 수 있고, 이 경우 유기 발광층(242)은 백색 유기 발광층일 수 있다.

[0050] 애노드(241) 및 하부 오버 코팅층(233) 상에 뱅크층(234)이 배치된다. 구체적으로, 뱅크층(234)은 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에서 애노드(241) 및 하부 오버 코팅층(233) 상에 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.

[0051] 하부 플렉서블 기관(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.

- [0052] 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 봉지층(235)이 배치된다. 즉, 봉지층(235)은 하부 플렉서블 기관(210)과 상부 플렉서블 기관(215) 사이에서 하부 플렉서블 기관(210) 전체에 걸쳐 배치되어 유기 발광 소자(240)를 덮는다. 봉지층(235)은 유기 발광 표시 장치(200) 외부로부터의 수분 또는 산소로부터 유기 발광 소자(240)를 보호할 수 있다. 도 3에서는 봉지층(235)을 단일층 구조로 도시하였으나, 봉지층(235)으로는 무기막 단독 증착 구조 또는 유기막/무기막 교대 증착 구조 등과 같은 다양한 구조의 봉지층(235)이 사용될 수 있다. 봉지층(235)으로는, 예를 들어, 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥사이드(SiOx) 등이 증착된 막이 사용될 수 있다. 봉지층(235)으로 유기막/무기막 교대 증착 구조가 사용되는 경우, 하부 플렉서블 기관(210)의 가장자리에 대응하는 부분에는 봉지층(235)의 무기막만이 배치되고, 봉지층(235)의 유기막은 하부 플렉서블 기관(210)의 가장자리까지 연장되지 않는다.
- [0053] 상부 플렉서블 기관(215)은 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 상부 플렉서블 기관(215)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 하부 플렉서블 기관(210)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0054] 상부 플렉서블 기관(215)은 하부 플렉서블 기관(210)의 일부 영역에 대향하게 배치된다. 구체적으로, 상부 플렉서블 기관(215)은 하부 플렉서블 기관(210)의 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 대향하도록 배치되고, 하부 플렉서블 기관(210)의 패드 영역(TA) 및 더미 영역(MA)에 대향하지 않는다.
- [0055] 상부 플렉서블 기관(215)의 하면에 배리어층(236)이 배치된다. 배리어층(236)은 상부 플렉서블 기관(215)의 상부로부터 침투하는 수분, 산소로부터 터치 감지부(250) 및 유기 발광 소자(240)를 보호하는 층으로 기능한다. 배리어층(236)은 상부 플렉서블 기관(215)의 하면에서 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에만 대응하도록 배치된다. 즉, 배리어층(236)은 상부 플렉서블 기관(215)의 하면에서 더미 영역(MA)에는 배치되지 않는다. 배리어층(236)은 하나 이상의 무기막을 포함할 수 있다. 예를 들어, 배리어층(236)은 실리콘 나이트라이드 또는 알루미늄 옥사이드(Al_2O_3) 등과 같은 무기물로 이루어질 수 있다. 다만, 배리어층(236)은 선택적인 구성요소로서, 유기 발광 표시 장치(200)에 반드시 포함되는 것은 아니다.
- [0056] 상부 플렉서블 기관(215) 하부에 터치 감지부(250)가 배치된다. 구체적으로, 터치 감지부(250)는 상부 플렉서블 기관(215)의 하면에 배치된 배리어층(236)의 하면에 배치되고, 이에 따라 배리어층(236)은 터치 감지부(250)와 상부 플렉서블 기관(215) 사이에 배치된다. 터치 감지부(250)는 터치 감지 전극(251) 및 터치 감지 전극(251)과 연결된 터치 배선(252)을 포함한다. 터치 감지 전극(251)은 표시 영역(DA)에 대응하도록 배치되고, 터치 배선(252)은 배선 영역(WA)에만 대응하도록 배치된다. 터치 배선(252)은 터치 감지 전극(251)으로부터의 터치 감지 신호를 전달한다. 터치 감지부(250)는 도 3에 도시된 바와 같이 상부 플렉서블 기관(215)의 하부에 형성될 수 있고, 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 인-셀(in-cell) 타입의 터치 스크린 패널이 구현될 수 있다.
- [0057] 터치 감지부(250) 하부에 상부 오버 코팅층(237)이 배치된다. 상부 오버 코팅층(237)은 터치 감지부(250)의 하부를 평탄화하기 위한 층으로서, 상부 플렉서블 기관(215)과 접착층(270) 사이에서 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에만 대응하도록 배치된다. 상부 오버 코팅층(237)은 하부 오버 코팅층(233)과 동일한 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0058] 상부 플렉서블 기관(215)과 하부 플렉서블 기관(210) 사이에 접착층(270)이 개재된다. 접착층(270)은 상부 플렉서블 기관(215)과 하부 플렉서블 기관(210)을 접촉시키기 위한 접착 물질로 구성되고, 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA) 모두에 대응하도록 배치되어 상부 플렉서블 기관(215)과 하부 플렉서블 기관(210)을 면 접촉시킨다. 접착층(270)은 하부 플렉서블 기관(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.
- [0059] 접착층(270)은 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)의 배선 영역(WA)에서 봉지층(235)과 상부 오버 코팅층(237) 사이의 공간을 충진한다. 또한, 접착층(270)은 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)에서는 봉지층(235) 상에 배치되고, 더미 영역(MA)에서 접착층(270)의 상면은 다른 구성요소에 의해 덮이지 않는다. 이에, 도 3에 도시된 바와 같이, 접착층(270)은 더미 영역(MA)에서 상부 오버 코팅층(237)과 동일 평면 상에 배치되어, 더미 영역(MA)에서 접착층(270)의 상면은 노출된다.

- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 상부 플렉서블 기관(215) 및 무기물로 이루어지는 배리어층(236)이 도 2에 도시된 바와 같은 평면도 상에서 유기 발광 표시 장치(200)의 양 측단에 대응하게 배치되지 않는다. 즉, 유기물로 이루어지는 상부 오버 코팅층(237)이나 접착층(270)에 비해 상대적으로 크랙 발생이 용이한 상부 플렉서블 기관(215)과 배리어층(236)은 유기 발광 표시 장치(200)의 양 측단으로부터 이격되어, 하부 플렉서블 기관(210)의 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에만 대응하도록 배치된다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치 제조 공정 중 각각의 패널 단위로 유기 발광 표시 장치(200)를 분리하는 커팅 공정, 예를 들어, 레이저 커팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정에서 터치 감지부(250)의 터치 배선(252)이 크랙되거나 무기물로 이루어지는 배리어층(236)이 크랙되는 것이 최소화될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 커팅 공정에서 가장 강한 힘을 받는 부분인 유기 발광 표시 장치(200)의 양 측단에 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)을 배치하지 않음으로써, 레이저 커팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정에서 발생하는 힘이 상부 플렉서블 기관(215)이나 배리어층(236)에 직접적으로 전달되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 이에 따라 배선 영역(WA)에 배치된 배선(260)이 크랙되는 것이 방지될 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)가 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 구현되는 경우, 도 2에 도시된 바와 같은 평면 구조에서 유기 발광 표시 장치(200)를 상하로 폴딩하거나 벤딩할 수 있다. 상술한 바와 같이 유기 발광 표시 장치(200)를 폴딩하거나 벤딩하는 경우 응력이 발생하는데, 이와 같이 발생하는 응력은 유기 발광 표시 장치(200)의 양 측단에 집중된다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 유기 발광 표시 장치(200)의 양 측단에 인접한 더미 영역(MA)에는 응력에 의한 크랙에 취약한 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)을 배치하지 않고 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)을 표시 영역(DA) 및 더미 영역(MA)에만 배치하여, 반복적인 폴딩 또는 벤딩에 의해 무기물로 이루어지는 배리어층(236)에 크랙이 발생되는 것이 저감될 수 있다. 이에 따라, 배리어층(236)의 끝단에서부터 배선 영역(WA)에 배치된 터치 배선(252)이나 표시 영역(DA)에 배치된 터치 감지 전극(251)으로 크랙이 전파되어, 터치 감지부(250)가 정상적으로 동작하지 않는 것이 방지될 수 있다.
- [0062] 도 3에 도시되지는 않았으나, 유기 발광층(242)이 백색 유기 발광층인 경우 유기 발광 소자(240) 상부에 컬러 필터가 형성될 수 있다.
- [0063] 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 2 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 접착층(470)의 형상이 변경되었다는 것만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 더미 영역(MA)에서 접착층(470)이 봉지층(235)과 접촉되지 않을 수도 있다. 즉, 베젤 영역(BA)의 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA) 사이의 단차에 의해 접착층(470)은 더미 영역(MA)에서 상부 플렉서블 기관(215)과 하부 플렉서블 기관(210) 모두에 완전히 접촉되지 않을 수 있다. 이에 따라, 도 4에 도시된 바와 같은 미합착 공간(S)이 더미 영역(MA)에 발생할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 도 4에 도시된 바와 같은 미합착 공간(S)이 더미 영역(MA)에 발생하더라도 터치 배선(252)이나 터치 감지 전극(251)에 크랙이 발생하는 것이 억제될 수 있다.
- [0066] 상술한 바와 같이, 상부 플렉서블 기관(215) 및 무기물로 이루어지는 배리어층(236)이 도 4에 도시된 바와 같이 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에만 대응하도록 배치된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치 제조 공정 중 각각의 패널 단위로 유기 발광 표시 장치(400)를 분리하는 커팅 공정에서 발생하는 충격이 미합착 공간(S)에 의해 증폭되더라도, 커팅 공정에 의한 충격이 직접적으로 전달되는 더미 영역(MA)에는 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)이 배치되지 않으므로 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)에 전달되는 충격이 감소될 수 있다. 또한, 플렉서블 기관 및 배리어층(236)에 전달되는 충격이 감소됨에 따라, 배리어층(236) 및 배선 영역(WA)에 배치된 터치 배선(252)이 크랙되는 것도 저감될 수 있고 배리어층(236)에서 발생된 크랙이 표시 영역(DA)의 터치 감지 전극(251)에 전달되는 것도 저감될 수 있다.
- [0067] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)가 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 구현되는 경우, 유기 발광 표시 장치(400)를 폴딩하거나 벤딩하는 경우 응력이 발생한다. 다만, 이러한 응력은 미합착 공간(S)에 의해 증가될 수 있고, 증가된 응력이 배리어층(236)에 직접적으로 전달되는 경우 무기물로 이루어지는 배리어층(236)이 쉽게 크랙될 수도 있다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 더미 영역(MA)에 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)이 배치되지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(400)를 폴딩 또는 벤딩함에 의해 발생하는 응력이 상부 플렉서블 기관(215) 및 배리어층(236)에 직접적으로 전달되는 것이 저감될 수 있다. 이에 따라, 배리어층(236)의 끝단에서부터 배선 영역(WA)에 배치된 터치 배선(252)이나

표시 영역(DA)에 배치된 터치 감지 전극(251)으로 크랙이 전파되어, 터치 감지부(250)가 정상적으로 동작하지 않는 것이 방지될 수 있다.

[0068] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)는 도 2 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 보호 필름(580)이 추가되었다는 것만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.

[0069] 도 5를 참조하면, 상부 플렉서블 기관(215)의 상부 및 하부 플렉서블 기관(210)의 하부에 보호 필름(580)이 배치된다. 보호 필름(580)은 상부 플렉서블 기관(215)의 상부에 배치된 상부 보호 필름(581) 및 하부 플렉서블 기관(210)의 하부에 배치된 하부 보호 필름(582)을 포함한다. 상부 보호 필름(581) 및 하부 보호 필름(582)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어지고, 서로 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 상부 보호 필름(581) 및 하부 보호 필름(582)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0070] 상부 보호 필름(581) 및 하부 보호 필름(582)은 상부 플렉서블 기관(215)으로부터 하부 플렉서블 기관(210)까지의 거리보다 두꺼울 수 있다. 예를 들어, 상부 보호 필름(581)의 두께 및 하부 보호 필름(582)의 두께는 약 150 μm 일 수 있고, 상부 플렉서블 기관(215)으로부터 하부 플렉서블 기관(210)까지의 거리는 약 50 μm 이하일 수 있다.

[0071] 상부 보호 필름(581)은 더미 영역(MA)에서 접착층(270)과 접한다. 즉, 더미 영역(MA)에서는 접착층(270) 상부에 배리어층(236) 및 상부 플렉서블 기관(215)이 배치되지 않으므로, 더미 영역(MA)에서 상부 보호 필름(581)의 하면은 접착층(270)의 상면과 접한다.

[0072] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서는 상부 플렉서블 기관(215)의 상부 및 하부 플렉서블 기관(210)의 하부에 보호 필름(580)이 배치된다. 또한, 보호 필름(580)의 상부 보호 필름(581) 및 하부 보호 필름(582) 각각의 두께는 상부 플렉서블 기관(215)으로부터 하부 플렉서블 기관(210)까지의 거리보다 두꺼울 수 있다. 따라서, 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어지는 상부 플렉서블 기관(215) 및 하부 플렉서블 기관(210)이 보호 필름(580)에 의해 보호될 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에서는 외부로 노출될 수 있는 더미 영역(MA)에서의 접착층(270)의 상면이 상부 보호 필름(581)과 접한다. 즉, 더미 영역(MA)에서 상부 보호 필름(581)이 접착층(270)의 상면을 덮으므로, 접착층(270)이 유기 발광 표시 장치(500) 외부로 노출되어 손상되는 것이 방지될 수 있다.

[0074] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 하부 플렉서블 기관의 개략적인 평면도이다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(600)는 도 2 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 하부 플렉서블 기관(610)에 정의되는 베젤 영역(BA) 및 상부 플렉서블 기관의 형상이 변경되었다는 것만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(600)의 하부 플렉서블 기관(610)만을 도시하였다.

[0075] 도 6을 참조하면, 하부 플렉서블 기관(610)은 표시 영역(DA), 베젤 영역(BA) 및 패드 영역(TA)을 갖는다. 여기서, 베젤 영역(BA)의 배선 영역(WA)은 표시 영역(DA)을 둘러싸고, 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)은 배선 영역(WA)의 가장자리의 적어도 일부를 둘러싼다. 구체적으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 더미 영역(MA)은 패드 영역(TA)과 접하는 배선 영역(WA)의 가장자리 부분을 제외한 다른 배선 영역(WA)의 가장자리 부분과 접한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 표시 영역(DA)이 직사각형 형상인 경우, 베젤 영역(BA)의 배선 영역(WA)은 사각형 형상이고, 베젤 영역(BA)의 더미 영역(MA)은 배선 영역(WA)의 4개의 측단 중 좌측단, 우측단, 하측단과 접할 수 있다.

[0076] 도 6에 도시되지는 않았지만, 상술한 바와 같이 상부 플렉서블 기관은 하부 플렉서블 기관(610)의 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 대향한다. 이에 따라, 상부 플렉서블 기관은 하부 플렉서블 기관(610)의 패드 영역(TA) 및 더미 영역(MA)에는 대응하지 않는다.

[0077] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(600)에서는 더미 영역(MA)이 패드 영역(TA)과 접하는 배선 영역(WA)의 가장자리 부분을 제외한 다른 배선 영역(WA)의 가장자리 부분과 접한다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 하부 플렉서블 기관(610)의 최하단 사이에는 더미 영역(MA)이 배치하게 되고, 더미 영역(MA)에는 상부 플렉서블 기관 및 배리어층이 형성되지 않는다. 이에, 상부 플렉서블 기관 및 배리어층이 유기 발광 표시 장치(600)의 모든 끝단에 대응하지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(600)를 임의의 방향으로 폴딩

또는 벤딩하더라도 이에 의한 응력에 의해 배리어층이 크랙되거나 터치 배선이 크랙되는 것이 억제될 수 있다.

- [0078] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 8a 내지 도 8h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 8a 내지 도 8h에 도시된 공정 단면도들은 도 2 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)를 제조하기 위한 공정 단면도들로서 도 2 및 도 3을 참조하여 설명된 부분에 대한 중복 설명을 생략한다.
- [0079] 먼저, 표시 영역(DA), 표시 영역(DA)에 둘러싸는 배선 영역(WA)과 배선 영역(WA)의 양 측으로부터 연장된 더미 영역(MA)을 갖는 베젤 영역(BA), 및 베젤 영역(BA)의 일 측에 인접한 패드 영역(TA)을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 플렉서블 원장 기관(290)을 제공한다(S70).
- [0080] 도 8a를 참조하면, 하부 플렉서블 원장 기관(290)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), 베젤 영역(BA) 및 패드 영역(TA)을 갖는다. 도 6a에서는 설명의 편의를 위해 2개의 패널 영역이 하부 플렉서블 원장 기관(290)에 정의된 것으로 도시하였으나, 하부 플렉서블 원장 기관(290)에 정의된 패널 영역의 개수는 이에 제한되지 않는다. 하부 플렉서블 원장 기관(290)의 용이한 취급을 위해 하부 지지 기관(219)이 하부 플렉서블 원장 기관(290)에 부착된다.
- [0081] 이어서, 표시 영역(DA)에 유기 발광 소자(240)를 형성한다(S71).
- [0082] 도 8b를 참조하면, 하부 플렉서블 원장 기관(290)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(220) 및 유기 발광 소자(240)가 형성되고, 박막 트랜지스터(220) 형성 시 하부 플렉서블 원장 기관(290)의 배선 영역(WA)에 배선(260)이 형성된다. 또한, 박막 트랜지스터(220)와 유기 발광 소자(240) 형성 시 게이트 절연층(231), 층간 절연층(232), 하부 오버 코팅층(233), बैं크층(234)과 같은 절연층들이 하부 플렉서블 원장 기관(290) 상에 배치된다.
- [0083] 박막 트랜지스터(220) 및 유기 발광 소자(240)가 형성된 후, 유기 발광 소자(240)를 덮도록 하부 플렉서블 원장 기관(290)의 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)에 봉지층(235)이 형성된다. 봉지층(235)은 하부 플렉서블 원장 기관(290) 전체에 걸쳐서 연속적으로 배치된다. 이 때, 더미 영역(MA)과 배선 영역(WA) 사이에 단차가 존재하므로, 봉지층(235) 또한 도 8b에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에서 단차를 갖도록 배치된다.
- [0084] 이어서, 상부 플렉서블 원장 기관(295)에 터치 감지 전극(251) 및 터치 감지 전극(251)과 연결된 터치 배선(252)을 포함하는 터치 감지부(250)를 형성한다(S72).
- [0085] 도 8c를 참조하면, 상부 플렉서블 원장 기관(295)에 배리어층(236), 터치 감지부(250) 및 상부 오버 코팅층(237)이 형성된다. 즉, 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 하면에 배리어층(236)이 배치되고, 배리어층(236)의 하면에서 표시 영역(DA)에 터치 감지 전극(251)이 배치되고, 배선 영역(WA)에 배선(260)이 배치된다. 또한, 상부 오버 코팅층(237)이 터치 감지부(250)를 덮도록 표시 영역(DA) 및 배선 영역(WA)에 배치된다. 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 용이한 취급을 위해 상부 지지 기관(218)이 상부 플렉서블 원장 기관(295)에 부착된다.
- [0086] 이어서, 패드 영역(TA)의 테두리에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분 및 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분을 커팅(cutting)한다(S73).
- [0087] 도 8d를 참조하면, 패드 영역(TA)의 테두리에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분 및 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분이 레이저를 사용하여 커팅된다. 즉, 도 8d에 도시된 상부 플렉서블 원장 기관(295)에서 일점 쇄선을 따라 레이저를 조사하는 방식으로, 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분이 커팅된다. 도 8d에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(200)의 상부 플렉서블 원장 기관(295)만을 도시하였다. 레이저를 사용한 커팅 공정이 완료됨에 따라, 도 8e에 도시된 바와 같이 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에서 상부 지지 기관(218), 상부 플렉서블 원장 기관(295) 및 배리어층(236)이 커팅된다. 즉, 상부 플렉서블 원장 기관(295)을 커팅하는 과정에서, 상부 플렉서블 원장 기관(295)과 함께 상부 지지 기관(218) 및 배리어층(236)이 커팅될 수 있다.
- [0088] 몇몇 실시예에서, 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분을 커팅하기 위해 레이저 커팅 공정이 아닌 기계적 스크라이빙 공정이 적용될 수도 있다.
- [0089] 이어서, 유기 발광 소자(240)와 터치 감지부(250)가 대향하도록 접착층(270)을 사용하여 하부 플렉서블 원장 기관(290)과 상부 플렉서블 원장 기관(295)을 합착한다(S74).
- [0090] 도 8f를 참조하면, 접착층(270)이 배치된 상부 플렉서블 원장 기관(295)과 하부 플렉서블 원장 기관(290)을 먼

접착시키는 방식으로 상부 플렉서블 원장 기관(295)과 하부 플렉서블 원장 기관(290)이 합착된다. 접착층(270)이 배치된 상부 플렉서블 원장 기관(295)과 하부 플렉서블 원장 기관(290)을 합착한 후, 예를 들어, 상부 플렉서블 원장 기관(295)에 압력을 가하는 방식으로 접착층(270)을 경화시킬 수 있다.

[0091] 이어서, 패드 영역(TA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분 및 더미 영역(MA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분을 제거한다(S75).

[0092] 도 8g를 참조하면, 상부 지지 기관(218)이 제거된다. 구체적으로, 상부 지지 기관(218)의 상부에서 레이저를 조사하여 상부 지지 기관(218)이 상부 플렉서블 원장 기관(295)으로부터 릴리즈(release)될 수 있다. 이와 같이 상부 지지 기관(218)이 제거되는 과정에서 패드 영역(TA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분 및 더미 영역(MA)에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분이 함께 제거된다. 또한, 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분이 제거됨과 동시에 더미 영역(MA)에서 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 하면에 배치된 배리어층(236)도 함께 제거된다.

[0093] 이어서, 복수의 패널 영역의 경계를 따라 복수의 패널 영역 각각을 분리한다(S76).

[0094] 도 8g 및 도 8h를 참조하면, 접착층(270)에 의해 합착된 상부 플렉서블 원장 기관(295)과 하부 플렉서블 원장 기관(290)의 제1 패널 영역(PA1)과 제2 패널 영역이 분리된다. 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)이 분리될 수 있다. 제1 패널 영역(PA1)과 제2 패널 영역(PA2)이 분리됨에 따라 도 8h에 도시된 바와 같은 유기 발광 표시 장치(200)가 제조된다.

[0095] 몇몇 실시예에서, 상부 플렉서블 기관(215)의 상부 및 하부 플렉서블 기관(210)의 하부에 보호 필름(580)이 배치될 수 있다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같은 상부 보호 필름(581) 및 하부 보호 필름(582) 각각이 상부 플렉서블 기관(215)의 상부 및 하부 플렉서블 기관(210)의 하부에 배치되고, 상부 보호 필름(581)은 더미 영역(MA)에서 접착층(270)과 접할 수 있다.

[0096] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드 영역(TA)의 테두리에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분을 커팅하는 과정에서 배선 영역(WA)과 더미 영역(MA)의 경계에 대응하는 상부 플렉서블 원장 기관(295)의 부분을 동시에 커팅하고, 상부 지지 기관(219)을 제거하는 과정에서 더미 영역(MA)에 배치된 상부 플렉서블 원장 기관(295)을 동시에 제거하여, 더미 영역(MA)에 상부 플렉서블 기관(215)이 배치되지 않도록 한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 별도의 공정 추가 없이, 기존에 사용되던 공정을 일부만 변경하여 용이하게 더미 영역(MA)에 상부 플렉서블 기관(215)이 배치되지 않게 할 수 있다.

[0097] 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

[0098] 210, 610: 하부 플렉서블 기관

215: 상부 플렉서블 기관

118, 218: 상부 지지 기관

119, 219: 하부 지지 기관

120, 220: 박막 트랜지스터

221: 액티브층

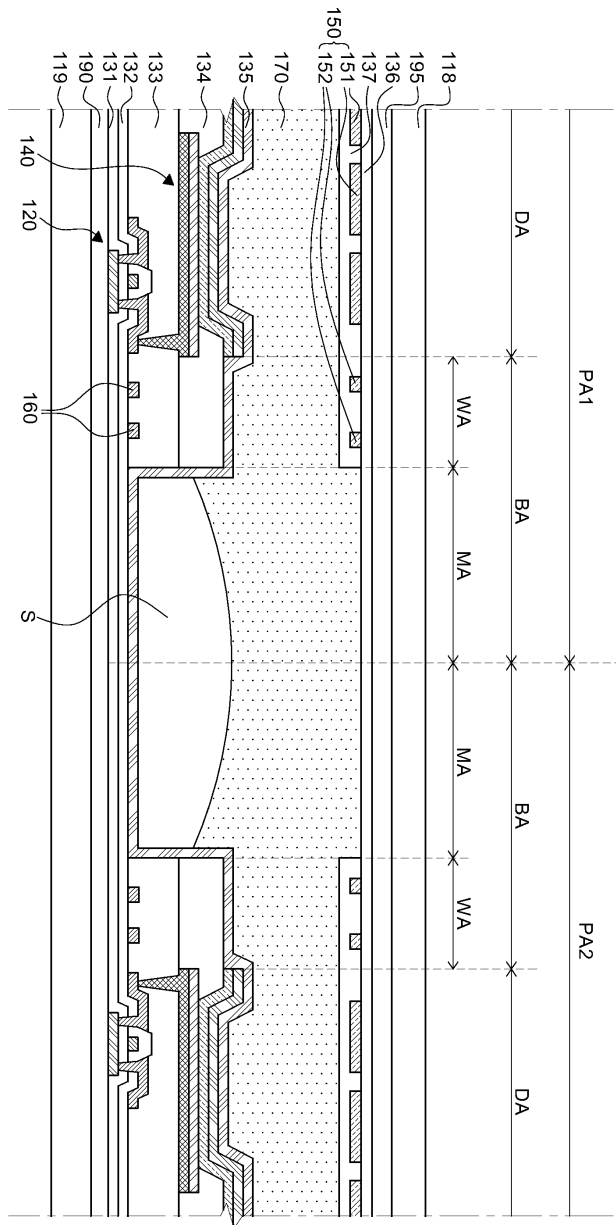
222: 게이트 전극

223: 소스 전극

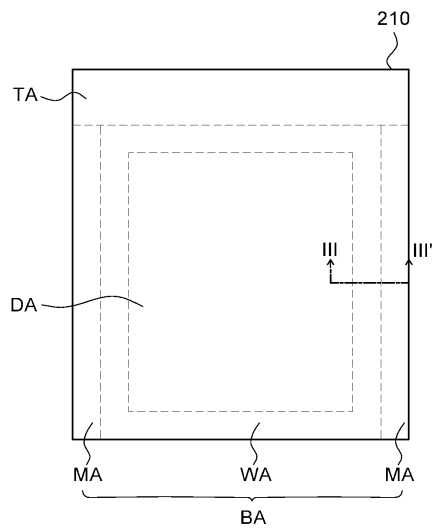
224: 드레인 전극
131, 231: 게이트 절연층
132, 232: 층간 절연층
133, 233: 하부 오버 코팅층
134, 234: बैं크층
135, 235: 봉지층
136, 236: 배리어층
137, 237: 상부 오버 코팅층
140, 240: 유기 발광 소자
241: 애노드
242: 유기 발광층
243: 캐소드
244: 반사층
245: 투명 도전층
150, 250: 터치 감지부
151, 251: 터치 감지 전극
152, 252: 터치 배선
160, 260: 배선
170, 270, 470: 접촉층
580: 보호 필름
581: 상부 보호 필름
582: 하부 보호 필름
190, 290: 하부 플렉서블 원장 기관
195, 295: 상부 플렉서블 원장 기관
200, 400, 500, 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

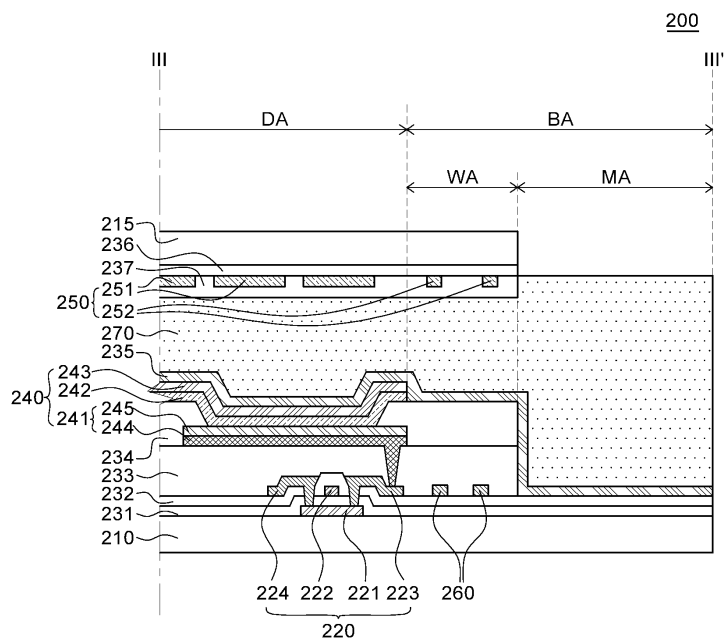
도면1



도면2

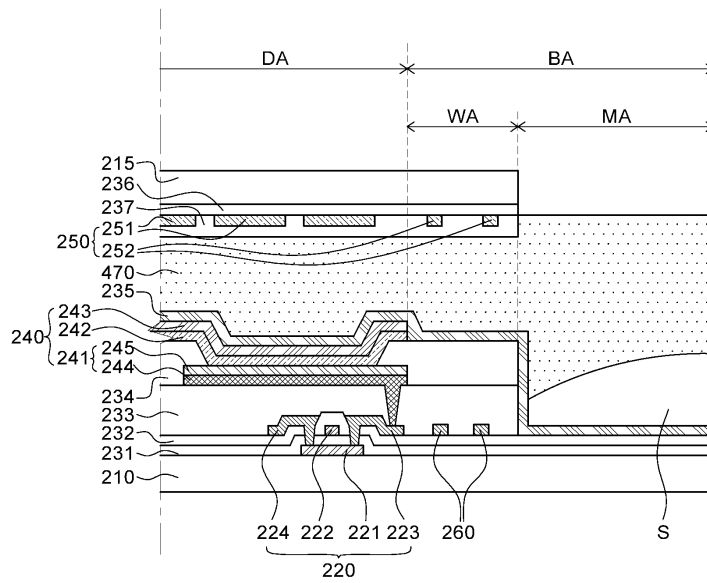


도면3



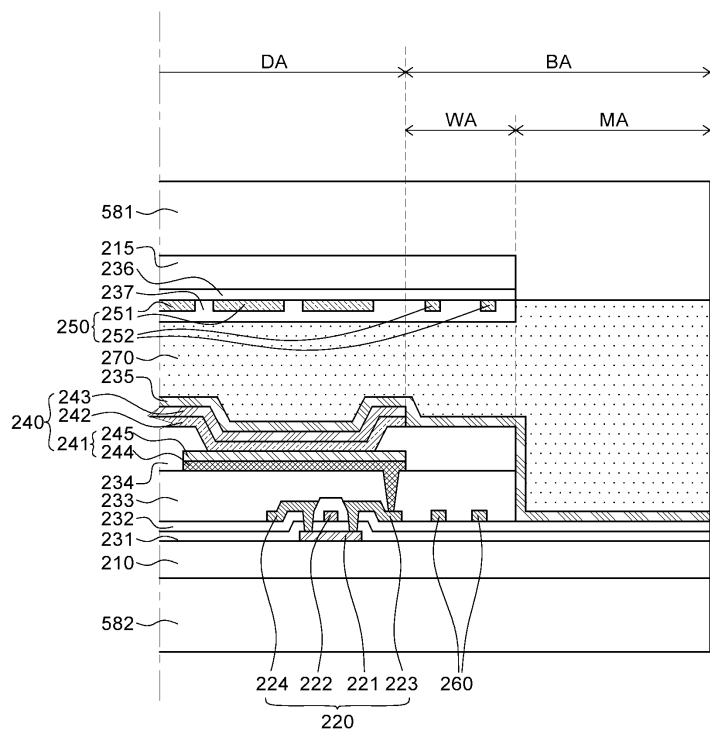
도면4

400



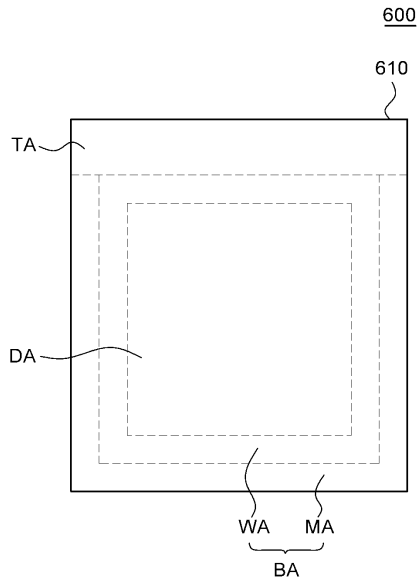
도면5

500

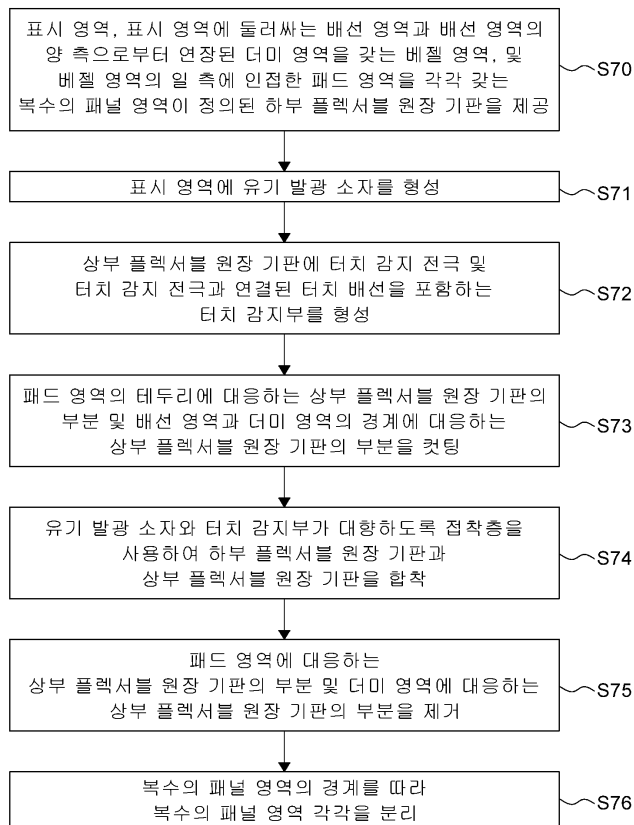


580(581,582)

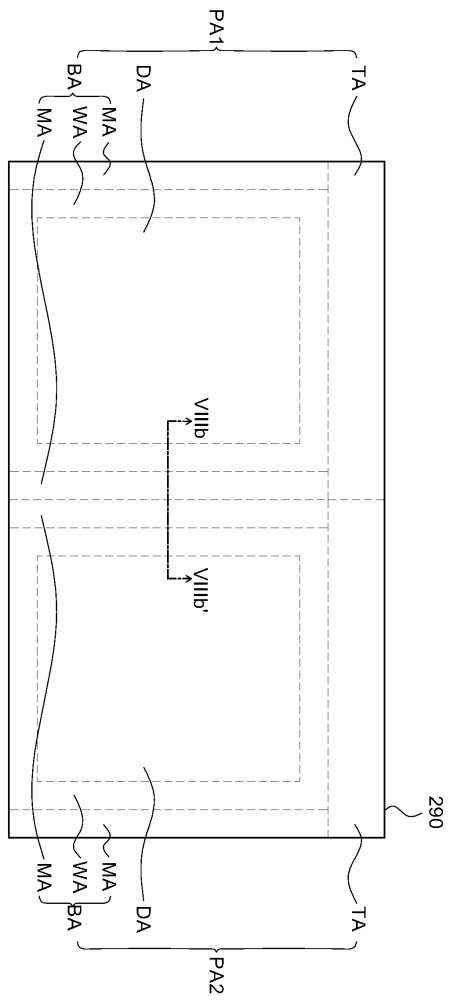
도면6



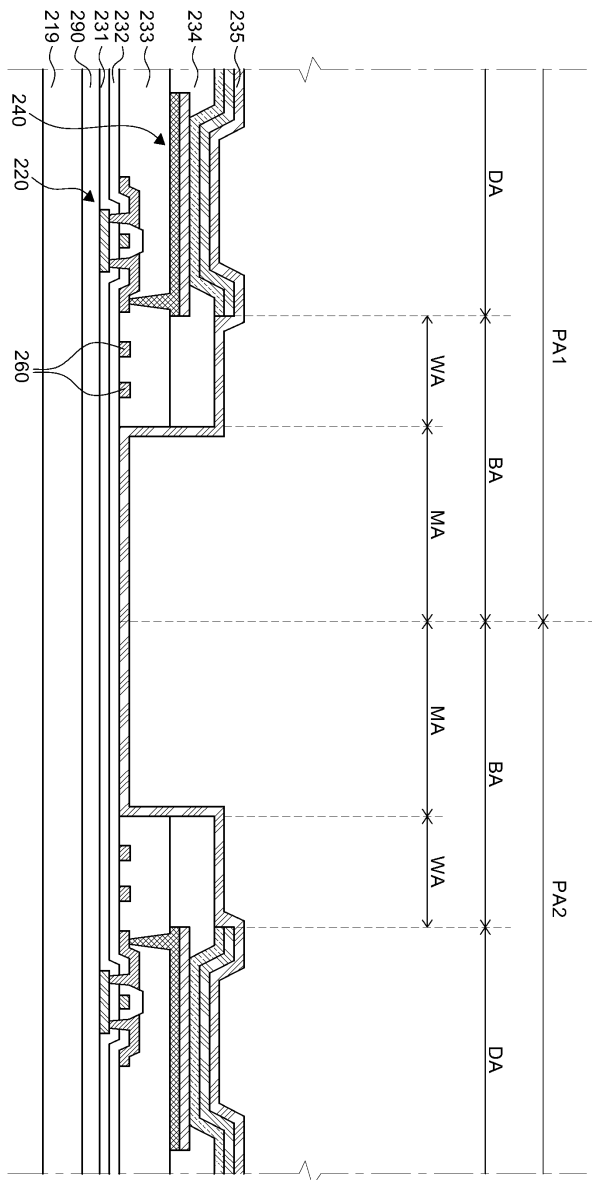
도면7



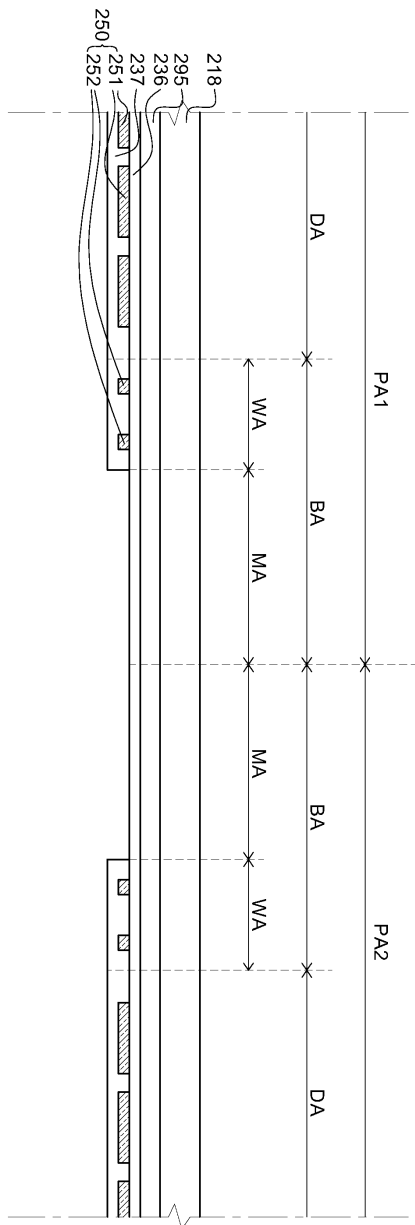
도면8a



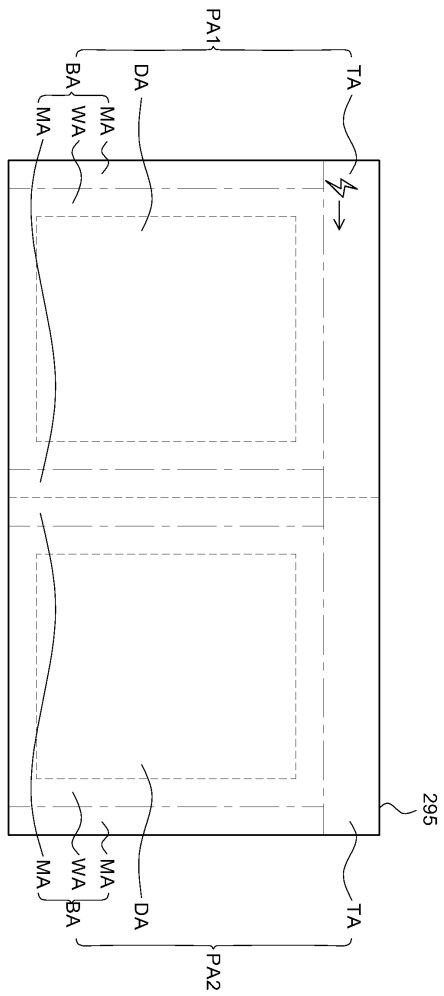
도면8b



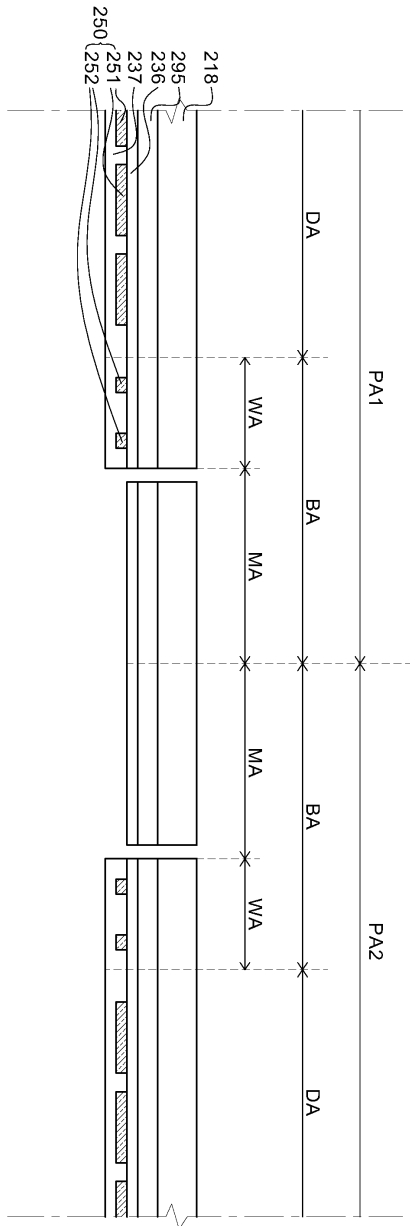
도면8c



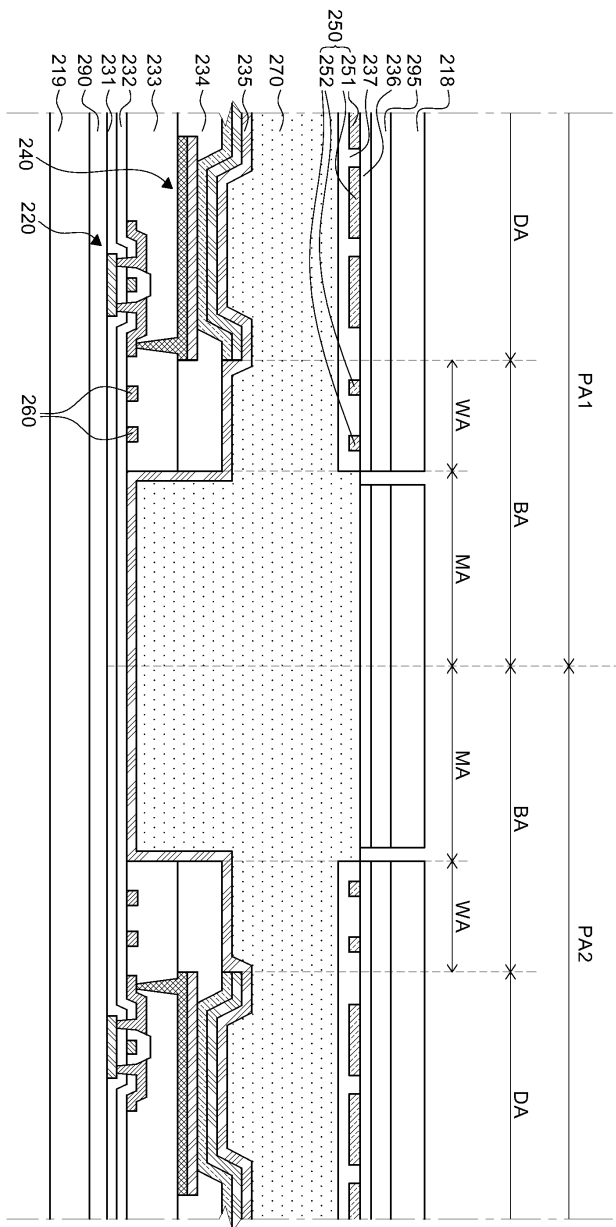
도면8d



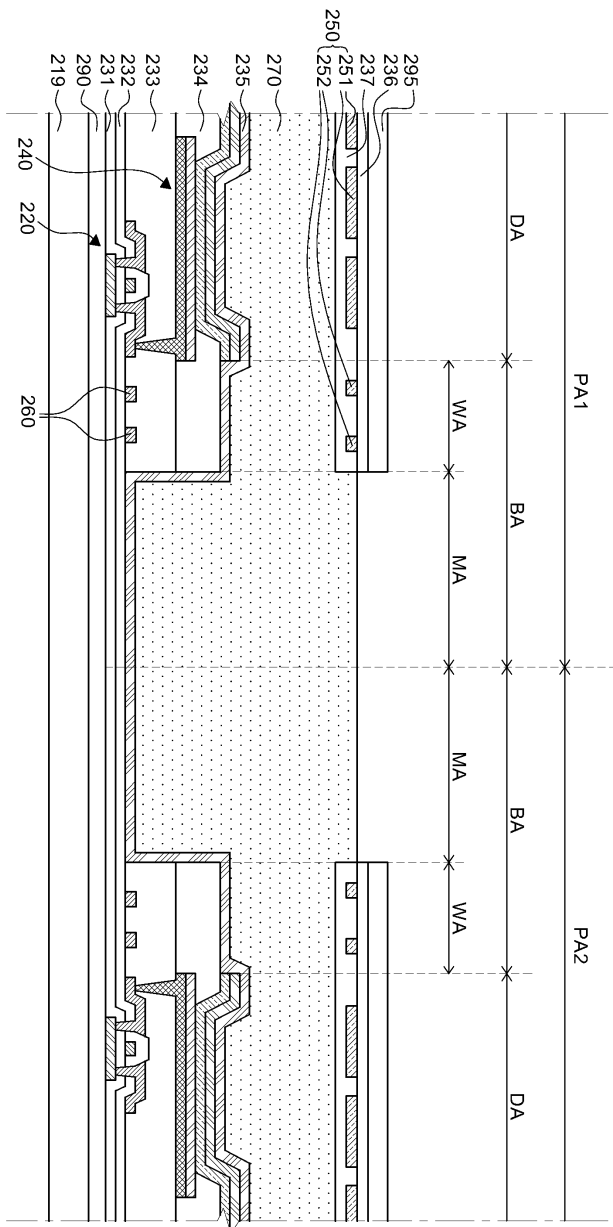
도면 8e



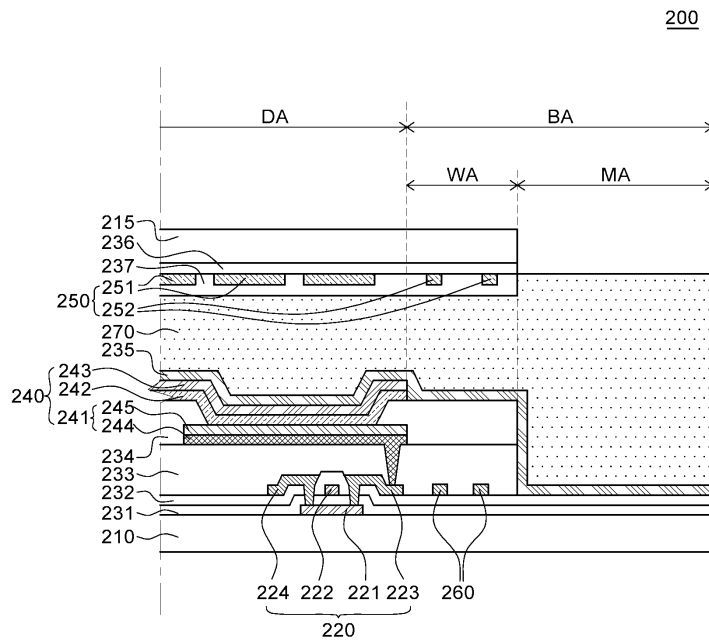
도면8f



도면8g



도면8h



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	KR1020160073531A	公开(公告)日	2016-06-27
申请号	KR1020140181950	申请日	2014-12-17
[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	CHO KWANG NAM 조광남 KIM JUNG GI 김중기		
发明人	조광남 김중기		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
代理人(译)	Ohseil		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置和有机发光显示装置的制造方法。下部柔性印刷电路板具有显示区域，边框域和焊盘区域。边框域具有围绕显示区域的布线区域和从布线区域的两侧延伸的虚设区域。焊盘区域与边框域的一侧相邻。有机发光装置布置在显示区域中。上部柔性印刷电路板面对下部柔性印刷电路板的显示区域和布线区域。触摸检测部分布置在上部柔性印刷电路板的下部。触摸检测部分包括触摸感应电极，触摸感应电极和连接的触摸线。触摸布线被布置为对应于布线区域。粘合层粘附上部柔性印刷电路板和下部柔性印刷电路板。在根据本发明优选实施例的有机发光显示装置中，上部柔性印刷电路板面对下部柔性印刷电路板的显示区域和布线区域，并且它不面对虚设区域。因此，可以通过下部柔性印刷电路板和上部柔性印刷电路板之间的美国密封空间来抑制触摸检测部件的触摸布线是破解。

