



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0066363
(43) 공개일자 2016년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0170642
(22) 출원일자 2014년12월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유선아
경기도 화성시 동탄반석로 230 동탄신일유토빌
135동 602호
최재경
경기도 고양시 일산서구 탄중로 523 에이스11차아
파트 202동 907호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
오세일

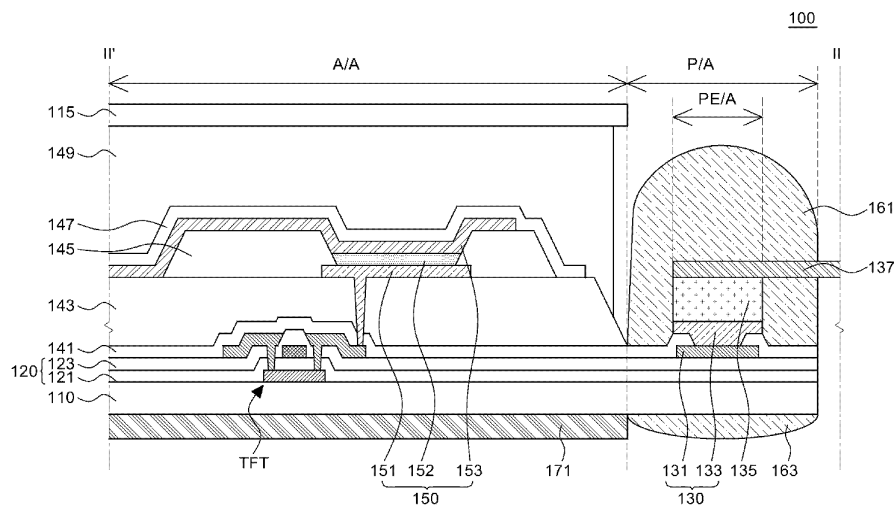
전체 청구항 수 : 총 16 항

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

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 하부 기판을 포함한다. 무기층이 하부 기판 상에 배치된다. 제1 패드 전극은 무기층 상에 배치된다. 패시베이션층은 제1 패드 전극의 측부를 덮도록 배치된다. 제2 패드 전극은 패시베이션층 상에 배치되고, 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된다. 도전성 필름층은 제2 패드 전극 상에 배치된다. 회로 기판은 도전성 필름층 상에 배치된다. 상부 봉지층은 패시베이션층 및 회로 기판 상부에 배치된다. 하부 봉지층은 하부 기판의 하부에 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 패드 영역에서의 하부 기판에 인장 응력(tensile stress)을 제공하여 하부 기판의 말림 현상이 억제될 수 있다.

대표도



(72) 발명자

권희용

부산광역시 동래구 명륜로 185 삼덕건재

이권형

서울특별시 은평구 진관2로 111-7(진관동, 은평뉴
타운우물골) 214동 101호

이미름

경상남도 김해시 금관대로1180번길 63 (외동)

명세서

청구범위

청구항 1

하부 기관;

상기 하부 기관 상에 배치된 무기층;

상기 무기층 상에 배치된 제1 패드 전극;

상기 제1 패드 전극의 측부를 덮도록 배치된 패시베이션층;

상기 패시베이션층 상에 배치되고, 상기 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된 제2 패드 전극;

상기 제2 패드 전극 상에 배치된 도전성 필름층;

상기 도전성 필름층 상에 배치된 회로 기관;

상기 패시베이션층 및 상기 회로 기관 상부에 배치된 상부 봉지층; 및

상기 하부 기관의 하부에 배치된 하부 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부 봉지층 및 상기 하부 봉지층이 배치된 패드 영역; 및

상기 하부 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 애노드, 유기 발광층 및 캐소드가 순차적으로 적층된 유기 발광 소자가 배치된 액티브 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 패드 전극은 상기 애노드와 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 도전성 필름층의 측면을 둘러싸도록 배치되는 오버 코팅층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 오버 코팅층은 인장 응력(tensile stress)을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하부 기관은 광 등방성 폴리이미드(polyimide)로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하부 기관의 열팽창 계수가 상기 무기층의 열팽창 계수보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 상부 봉지층과 상기 하부 봉지층은 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 상부 봉지층과 상기 하부 봉지층은 투명하고 접성이 없는 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 상부 봉지층과 상기 하부 봉지층은 레진(resin)으로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 상부 봉지층 및 상기 하부 봉지층은 인장 응력을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

하부 기관의 액티브 영역 및 패드 영역에 배치된 무기층 상에 오버 코팅층용 물질을 배치하는 단계;

상기 패드 영역에 배치된 제1 패드 전극의 상부를 노출시키도록 상기 오버 코팅층용 물질을 제거하여 오버 코팅층을 형성하는 단계;

상기 액티브 영역에서 상기 오버 코팅층 상에 애노드를 형성하고, 상기 패드 영역에서 상기 제1 패드 전극 상에 제2 패드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드의 측부를 덮도록 상기 오버 코팅층 상에 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 애노드 상에 유기 발광층 및 캐소드를 형성하는 단계;

상기 캐소드를 덮도록 봉지층을 형성하는 단계;

접착층을 사용하여 상기 하부 기관과 상부 기관을 합착하는 단계;

도전성 필름층을 사용하여 상기 제2 패드 전극 상에 회로 기관을 배치하는 단계;

상기 회로 기관의 적어도 일부를 덮도록 상기 패드 영역의 상기 오버 코팅층 상에 상부 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 패드 영역에서 상기 하부 기관의 아래에 하부 봉지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 액티브 영역에서 상기 하부 기관의 아래에 하부 필름층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 하부 봉지층의 최대 두께는 상기 하부 필름층의 두께와 같거나 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 상부 봉지층의 최고 높이는 상기 상부 기판이 배치된 높이보다 낮거나 같은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 패드 영역에 배치된 상기 오버 코팅층은 상기 하부 기판의 압축 응력을 상쇄하는 인장 응력을 갖는 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 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치에서 패드 영역의 말림을 억제하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 박형 및 다양한 형상으로 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] 최근에 유기 발광 표시 장치는 차세대 디스플레이로서 둥근 면을 갖거나 벤딩(bending) 가능한 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 연구되고 있다. 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 상부 기판 및 하부 기판 중 적어도 하나가 플렉서블 기판을 포함하여, 연성이 우수하다. 예를 들어, 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 PI(polyimide) 물질로 이루어진 하부 기판을 포함할 수 있고, 여기서 PI는 연성이 우수하다.

[0004] 다만, 하부 기판의 플렉서블 특성으로 인해 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에서 하부 기판의 이동 및 증착시 취급하기 어려운 문제점이 있다. 이에 따라, 하부 기판의 아래에 강성이 우수한 유리(glass) 기판을 배치하여 하부 기판의 형상을 지지하여 증착 공정을 진행할 수 있고, 그 이후 유리 기판을 제거하여 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다. 여기서, 하부 기판을 지지하기 위해 유리 기판을 사용함에 따라 플렉서블 유기 발광 표시 장치 제조 공정 중 유리 기판이 깨지거나 금이 가는 문제점과 함께 유리 기판을 제거하면서 하부 기판이 아래로 말려들어가는 문제점이 여전히 존재하고 있다.

[0005] 또한, 하부 기판 상에 열이 필요한 고온 증착 공정시 PI로 이루어진 하부 기판에 변형이 발생할 수 있다. 구체적으로, 하부 기판 상에 배치된 무기층과 하부 기판 사이의 열 팽창율이 상이하여, 고온 증착 공정시 하부 기판이 무기층보다 크게 팽창할 수 있다. 이에 따라, 고온 공정 이후 상온에서 이루어지는 공정에서 하부 기판이 수축하면서 하부 기판의 아래로 유기 발광 표시 패널이 말리게 된다. 특히, 대면적의 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서는 패드 영역에서부터 하부 기판이 말리는 현상이 발생하여 액티브 영역도 일부 말릴 수 있다. 이에 따라 액티브 영역의 하부에 하부 필름을 부착하기 어려운 문제점이 있다.

[0006] 이에 따라, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 패드 영역에서 하부 기판이 말리는 현상을 억제할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 대한 필요성이 존재한다.

[0007] [관련기술문헌]

[0008] 1. 전원공급배선 구조가 개선된 유기 발광 표시 장치 (특허출원번호 제10-2010-0137217호)

[0009] 2. FPCB와의 전기적 접속이 원활한 표시소자 (특허출원번호 제10-2012-0149820호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같이 유기 발광 표시 장치에서 하부 기관으로부터 유리 기관을 제거하면서 하부 기관이 하부 기관의 아래로 말리는 문제점을 해결하기 위해, 패드 영역에 봉지층을 배치하는 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조 및 그 제조 방법을 발명하였다.
- [0011] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패드 영역에서 하부 기관의 상부 및 하부에 봉지층을 배치하여 하부 기관이 아래로 말리는 현상을 억제시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 패드 영역에서 패드 전극의 상부 영역을 제외한 나머지 영역에 오버 코팅층을 배치하여, 하부 기관이 아래로 말리는 현상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 하부 기관을 포함한다. 무기층이 하부 기관 상에 배치된다. 제1 패드 전극은 무기층 상에 배치된다. 패시베이션층은 제1 패드 전극의 측부를 덮도록 배치된다. 제2 패드 전극은 패시베이션층 상에 배치되고, 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된다. 도전성 필름층은 제2 패드 전극 상에 배치된다. 회로 기관은 도전성 필름층 상에 배치된다. 상부 봉지층은 패시베이션층 및 회로 기관 상부에 배치된다. 하부 봉지층은 하부 기관의 하부에 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 패드 영역에서의 하부 기관에 인장 응력(tensile stress)을 제공하여 하부 기관의 말림 현상이 억제될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층 및 하부 봉지층이 배치된 패드 영역, 및 하부 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 애노드, 유기 발광층 및 캐소드가 순차적으로 적층된 유기 발광 소자가 배치된 액티브 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 패드 전극은 애노드와 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 도전성 필름층의 측면을 둘러싸도록 배치되는 오버 코팅층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 오버 코팅층은 인장 응력(tensile stress)을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하부 기관은 광 등방성 폴리이미드(polyimide)로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하부 기관의 열팽창 계수가 무기층의 열팽창 계수보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층과 하부 봉지층은 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층과 하부 봉지층은 투명하고 점성이 없는 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층과 하부 봉지층은 레진(resin)으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층 및 하부 봉지층은 인장 응력을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 하부 기관의 액티브 영역 및 패드 영역에 배치된 무기층 상에 오버 코팅층용 물질을 배치하는 단계, 패드 영역에 배치된 제1 패드 전극의 상부를 노출시키도록 오버 코팅층용 물질을 제거하여 오버 코팅층을 형성하는 단계, 액티브 영역에서 오버 코팅층 상에 애노드를 형성하고, 패드 영역에서 제1 패드 전극 상에 제2 패드 전극을 형성하는 단계, 애노드의 측부를 덮도록 오버 코팅층 상에 뱅크층을 형성하는 단계, 애노드 상에 유기 발광층 및 캐소드를 형성하는 단계, 캐소드를 덮도록 봉지층을 형성하는 단계, 접착층을 사용하여 하부 기관과 상부 기관을 합착하는 단계, 도전성 필름층을 사용하여

제2 패드 전극 상에 회로 기판을 배치하는 단계, 회로 기판의 적어도 일부를 덮도록 패드 영역의 오버 코팅층 상에 상부 봉지층을 형성하는 단계, 및 패드 영역에서 하부 기판의 아래에 하부 봉지층을 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 오버 코팅층이 패드 전극의 상부 영역을 제외한 패드 영역에 배치될 수 있고, 이에 따라 오버 코팅층에 의해 하부 기판에 인장 응력이 제공되어 하부 기판의 말림 현상이 최소화될 수 있다.

- [0026] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 액티브 영역에서 하부 기판의 아래에 하부 필름층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하부 봉지층의 최대 두께는 하부 필름층의 두께와 같거나 작은 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 봉지층의 최고 높이는 상부 기판이 배치된 높이보다 낮거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패드 영역에 배치된 오버 코팅층은 하부 기판의 압축 응력을 상쇄하는 인장 응력을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명은 연성을 갖고, 압축 응력을 갖는 하부 기판에 인장 응력을 제공하여 하부 기판의 말림 현상이 억제될 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명은 패드 전극 상부 영역을 제외한 패드 영역에 오버 코팅층을 배치하여 하부 기판에 인장 응력을 추가로 제공하여 최대한 평평한 유기 발광 표시 패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II' 로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도 1의 II-II' 로 절단된 면의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 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.
- [0036] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 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. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0037] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0042] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 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.
- [0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II'로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 액티브 영역(A/A) 및 패드 영역(P/A)로 구분된다. 여기서, 패드 영역(P/A)은 액티브 영역(A/A)을 둘러싼다.
- [0046] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 액티브 영역(A/A)에서 하부 기관(110), 무기층(120), 박막 트랜지스터(TFT), 패시베이션층(141), 오버 코팅층(143), बैं크층(145), 유기 발광 소자(150), 봉지층(147), 접착층(149) 및 상부 기관(115)을 포함한다. 도 1에 도시되지 않았으나, 액티브 영역(A/A)에는 복수의 픽셀들이 배치되어 있고, 각각의 픽셀들이 독립적으로 발광한다. 하부 기관(110) 상에서 게이트 전극과 반도체층을 절연시키기 위한 게이트 절연층(121) 및 게이트 전극과 소스/드레인 전극을 절연시키기 위한 층간 절연층(123)을 포함하는 무기층(120)과 박막 트랜지스터(TFT)가 배치되고, 박막 트랜지스터(TFT)를 덮도록 패시베이션층(141)이 배치된다. 박막 트랜지스터(TFT) 상부를 평탄화하는 오버 코팅층(143)이 패시베이션층(141) 상에 배치되고, 오버 코팅층(143) 상에 애노드(151), 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)를 포함하는 유기 발광 소자(150)와 बैं크층(145)이 배치된다. 이에, 유기 발광 소자(150)의 캐소드(153)와 बैं크층(145)의 일부 상에 봉지층(147)이 배치되고, 봉지층(147) 상에 접착층(149)이 배치되어 상부 기관(115)과 하부 기관(110)이 접착된다.
- [0047] 액티브 영역(A/A)은 상부 기관(115)에 의해 정의될 수 있다. 즉, 상부 기관(115)은 액티브 영역(A/A)에만 배치될 수 있으며, 액티브 영역(A/A)에 완전히 중첩되도록 접착층(149) 상에 배치되고, 상부 기관(115)의 일 측의 단부가 액티브 영역(A/A)과 패드 영역(P/A)의 경계선에 일치한다.
- [0048] 액티브 영역(A/A)에서 하부 기관(110)의 아래에 하부 필름층(171)이 배치된다. 여기서, 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 발광되는 경우, 하부 필름층(171)은 백 필름(back film)일 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)가 바텀 에미션(bottom emission) 방식으로 발광되는 경우, 하부 필름층(171)은 편광판일 수 있다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110), 무기층(120), 패시베이션층(141), 패드 전극(130), 도전성 필름층(135), 회로 기관(137), 상부 봉지층(161) 및 하부 봉지층(163)을 포함한다.
- [0050] 하부 기관(110)은 연성을 갖는 투명한 물질로 이루어진다. 예를 들어, 하부 기관(110)은 폴리이미드(polyimide; PI)로 이루어진 기관이다. 여기서, 하부 기관(110)은 광 등방성 폴리이미드로 이루어질 수 있다. 광 등방성 폴리이미드는 압축 응력(compressive stress)을 갖는 물질로 하부 기관(110)도 압축 응력을 갖는다. 또한, 하부 기관(110)은 열팽창 계수가 큰 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 하부 기관(110)의 열팽창 계수는 유리나 금속의 열팽창 계수보다 크다.
- [0051] 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110) 상에 배치된 무기층(120)이 배치된다. 무기층(120)은 게이트 절연층(121) 및 층간 절연층(123)을 포함한다. 게이트 절연층(121) 및 층간 절연층(123)은 액티브 영역(A/A)으로부터 연장되

어 형성된 것이다.

- [0052] 무기층(120)은 무기물로 이루어진다. 구체적으로, 게이트 절연층(121) 및 층간 절연층(123)은 모두 무기물로 이루어진다. 또한, 게이트 절연층(121) 및 층간 절연층(123)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 게이트 절연층(121) 및 층간 절연층(123)은 실리콘 나이트라이드(SiN_x) 및 실리콘 옥사이드(SiO_x)와 같은 절연 물질로 구성될 수 있다. 여기서, 무기층(120)은 하부 기판(110)보다 열팽창 계수가 작은 물질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 무기층(120)은 고온에서 하부 기판(110)보다 적게 팽창하고, 다시 저온으로 돌아가면 하부 기판(110)보다 적게 수축한다.
- [0053] 도 1 및 도 2를 참조하면, 패드 전극 영역(PE/A)은 패드 영역(P/A) 내에 포함된다. 패드 전극 영역(PE/A)은 패드 전극(130)이 패드 영역(P/A)에서 차지하는 영역으로, 제1 패드 전극(131) 또는 제2 패드 전극(133)이 배치되어 패드 영역(P/A)에서 차지하는 영역이다.
- [0054] 도 1을 참조하면, 복수의 패드 전극(130)은 액티브 영역(A/A)의 적어도 일 변을 따라 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 패드 전극(130)은 서로 이격되어 패드 영역(P/A) 내에 배치된다.
- [0055] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 패드 전극(131)은 패드 영역(P/A) 내에서 무기층(120) 상에 배치된다. 구체적으로, 제1 패드 전극(131)은 패드 영역(P/A)에서 층간 절연층(123) 상부에 배치된다. 제1 패드 전극(131)은 액티브 영역(A/A)에 배치된 박막 트랜지스터(TFT)에 전압을 인가하도록 배치된다. 구체적으로, 도 2에 도시되지 않았으나, 제1 패드 전극(131)은 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극, 소스 전극 또는 드레인 전극에 연결되는 배선과 전기적으로 연결된다.
- [0056] 제1 패드 전극(131)은 도전성 물질로 이루어진다. 구체적으로, 제1 패드 전극(131)은 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 제1 패드 전극(131)은 몰리브덴-티타늄(MoTi) 및 구리(Cu) 중 적어도 하나를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.
- [0057] 패시베이션층(141)은 무기층(120) 상에 배치된다. 패시베이션층(141)은 제1 패드 전극(131)의 측부를 덮도록 배치된다. 패시베이션층(141)도 무기층(120)과 같이 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0058] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제2 패드 전극(133)은 패드 영역(P/A) 내에서 무기층(120) 상에 배치된다. 구체적으로, 제2 패드 전극(133)은 패드 영역(P/A)에서 제1 패드 전극(131) 상부에서 제1 패드 전극(131)과 전기적으로 연결되도록 배치되고, 제2 패드 전극(133)은 패시베이션층(141)의 일부를 덮도록 배치된다. 또한, 제2 패드 전극(133)은 제1 패드 전극(131)의 상부 영역에 완전히 중첩되도록 배치될 수 있다. 제2 패드 전극(133)은 패드 전극 영역(PE/A)을 정의할 수 있고, 패드 전극 영역(PE/A) 내의 제1 패드 전극(131)과 전기적으로 연결된다.
- [0059] 제2 패드 전극(133)은 애노드(151)와 동일한 물질로 구성될 수 있다. 구체적으로, 제2 패드 전극(133)은 도전성 물질로 구성되며, 애노드(151)와 동일한 물질인 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0060] 도전성 필름층(135)은 패드 영역(P/A)에서 제2 패드 전극(133) 상에 배치된다. 구체적으로, 도전성 필름층(135)은 패드 전극 영역(PE/A)에서 제2 패드 전극(133) 상면에 접촉하도록 배치된다. 도전성 필름층(135)은 도전성 물질로 이루어진 접착제로서, 패드 전극(130)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도전성 필름층(135)은 도전성 입자를 포함하고, 도전성 입자를 통해 필름형 접착제로 회로 기판(137)을 패드 전극(130)과 전기적으로 연결되도록 도통시켜준다. 예를 들어, 도전성 필름층(135)은 접착력을 갖는 에폭시 수지에 금속 입자들로 코팅된 고분자 입자가 분산된 물질로 이루어진다.
- [0061] 회로 기판(137)은 유기 발광 표시 패널 외부에서 액티브 영역(A/A)으로 다양한 전압을 인가하기 위해 도전성 필름층(135) 상에 배치되어 도전성 필름층(135)에 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 회로 기판(137)은 이미드(imide) 필름에 금속 배선이 배치된 것으로, 여기서 금속 배선은 구리 배선일 수 있다.
- [0062] 상부 봉지층(161)은 투명하고 점성이 없는(tacky free) 물질로 이루어진다. 또한, 상부 봉지층(161)은 액티브 영역(A/A)으로 투습을 방지하는 절연 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상부 봉지층(161)은 투명하고 점성이 없는 레진으로 이루어진다.
- [0063] 또한, 상부 봉지층(161)은 인장 응력을 갖는 물질로 이루어진다. 이에 따라, 상부 봉지층(161)은 패드 영역(P/A)에서 하부 기판(110)에 인장 응력을 제공할 수 있다. 구체적으로, 패드 영역(P/A)에서는 하부 기판(110)이 아래로 휘어지는 압축 응력이 작용하고, 상부 봉지층(161)은 하부 기판(110)의 상부에 인장 응력을 제공할 수

있다. 즉, 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110)의 압축 응력에 의해 하부 기관(110)이 말리는 현상은 하부 기관(110)의 압축 응력에 반대 방향으로 작용하는 상부 봉지층(161)의 인장 응력에 의해 억제될 수 있다.

[0064] 도 2를 참조하면, 상부 봉지층(161)은 패시베이션층(141) 및 회로 기관(137) 상부에 배치된다. 구체적으로, 상부 봉지층(161)은 패드 영역(P/A)에서 패시베이션층(141)의 상부, 제2 패드 전극(133)의 측부, 도전성 필름층(135)의 측부 및 회로 기관(137)을 덮도록 배치된다. 즉, 상부 봉지층(161)은 접성이 없는 물질로 이루어져 패드 전극 영역(PE/A)을 제외한 패드 영역(P/A)을 채우도록 배치될 수 있다.

[0065] 도 2를 참조하면, 상부 봉지층(161) 상부는 곡면을 포함할 수 있다. 상부 봉지층(161)은 레진으로 형성되므로, 도 2에 도시된 상부 봉지층(161)의 형상은 예시적인 것이고 다양한 형상을 가질 수 있다. 구체적으로, 상부 봉지층(161)은 액티브 영역(A/A)의 접착층 또는 상부 기관(115)의 측면에 접촉하도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 상부 봉지층(161) 상부의 형상은 액티브 영역(A/A)으로 기울어진 형상일 수 있다.

[0066] 상부 봉지층(161)의 최고 높이는 상부 기관(115)이 배치된 높이보다 낮거나 같을 수 있다. 상부 봉지층(161)의 높이는 공정상 단차를 완화할 수 있도록 결정될 수 있으며, 상부 봉지층(161)이 형성되는 높이에 대해서는 도 4 내지 도 5g를 참조하여 후술한다.

[0067] 상부 봉지층(161)은 인장 응력을 통해 상부 봉지층(161)은 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110)의 말림 현상을 억제할 수 있다. 구체적으로, 하부 기관(110)은 하부 기관(110)의 아래로 향하는 압축 응력을 갖고, 상부 봉지층(161)은 하부 기관(110)의 위로 향하는 인장 응력을 갖는다. 이에 따라, 상부 봉지층(161)의 인장 응력은 하부 기관(110)의 아래로 향하는 압축 응력을 반대 방향으로 상쇄시켜 하부 기관(110)이 아래로 말리는 현상을 방지할 수 있다.

[0068] 하부 봉지층(163)은 상부 봉지층(161)과 동일한 물질로 구성될 수 있다. 즉, 하부 봉지층(163)도 투명하고 접성이 없고 투습을 방지할 수 있는 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 인장 응력을 갖는 물질로 이루어질 수 있다.

[0069] 도 2를 참조하면, 하부 봉지층(163)은 하부 기관(110)의 하부에 배치된다. 구체적으로, 하부 봉지층(163)은 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110)의 하부에 배치되고, 액티브 영역(A/A)에 배치된 하부 필름층(171)의 측부에 배치된다.

[0070] 또한, 하부 봉지층(163) 하부는 곡면을 포함할 수 있다. 하부 봉지층(163)은 도 2에 도시된 바와 같은 형상을 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않고 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 하부 봉지층(163)은 하부 필름층(171)의 측부에 더 두껍게 형성되고 패드 영역(P/A)의 가장자리로 갈수록 더 얇게 형성될 수 있다.

[0071] 하부 봉지층(163)은 상부 봉지층(161)의 인장 응력에 의해 하부 기관(110)이 상부로 휘어지는 것을 방지할 수 있다. 즉, 하부 봉지층(163)은 하부 기관(110)이 상부 또는 하부로 휘지 않고 평평해질 수 있도록, 하부 기관(110)이 하부를 향하게 하는 압축 응력과 하부 기관(110)이 상부를 향하게 하는 인장 응력 사이의 평형을 맞출 수 있다. 또한, 하부 필름층(171)이 배치되기 전에 하부 봉지층(163)의 하부에 배치되어 하부 기관(110)을 하부로 말려들어가지 않도록 중력에 의해 억제할 수 있으며, 하부 봉지층(163)의 공정상 배치에 따른 하부 기관(110)의 말림 현상 억제의 구체적인 효과에 대해서는 도 4 내지 도 5g를 참조하여 후술한다.

[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 패드 영역(P/A)에서 패드 전극(130)의 상부에 상부 봉지층(161)이 배치되고 하부 기관(110)의 하부에 하부 봉지층(163)이 배치되어, 하부 기관(110)의 패드 영역(P/A)에서 말림 현상이 감소될 수 있다. 구체적으로, 하부 기관(110)은 하부 기관(110) 상에 배치된 무기층(120)과의 열팽창 계수의 차이로 인해 압축 응력을 받아 패드 영역(P/A)에서 하부로 휘어진다. 이에, 하부 기관(110)에 적용된 압축 응력을 상쇄하도록 하부 기관(110)에 인장 응력이 제공된다. 즉, 패드 영역(P/A)에서 패드 전극(130)의 상부에 상부 봉지층(161)이 배치되어, 하부 기관(110)이 하부로 말려들어가려는 현상을 억제할 수 있다. 또한, 상부 봉지층(161)에 의해 하부 기관(110)이 패드 영역(P/A)에서 상부로 휘어지는 것을 방지하도록 하부 봉지층(163)이 하부 기관(110)의 하부에 배치된다. 이에 따라, 패드 영역(P/A)에서 하부 기관(110)에 작용하는 압축 응력과 인장 응력이 평형을 이루어 하부 기관(110)이 평평하게 유지되고, 하부 기관(110)의 말림 현상이 억제될 수 있다.

[0073] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도 1의 II-II'로 절단된 면의 단면도이다. 도 3의 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 패드 영역(P/A)에서 오버 코팅층(343)의 배치 및 상부 봉지층(361)의 형상이 변경되었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

- [0074] 도 3을 참조하면, 오버 코팅층(343)이 액티브 영역(A/A) 및 패드 영역(P/A)에 배치된다. 구체적으로, 오버 코팅층(343)은 패드 전극 영역(PE/A)을 제외한 나머지 패드 영역(P/A)에서 패시베이션층(141) 상에 배치된다. 즉, 오버 코팅층(343)은 패드 전극 영역(PE/A)에 배치된 제2 패드 전극(133) 및 도전성 필름층(135)의 측부를 둘러싸도록 배치된다. 오버 코팅층(343)이 패드 영역(P/A)에도 배치됨에 따라, 접착층(349)의 일부도 평면인 오버 코팅층(343) 상에 배치될 수 있다.
- [0075] 오버 코팅층(343)은 포토레지스트(photoresist)로 이루어지고, 인장 응력을 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 오버 코팅층(343)은 패드 영역(P/A)에 배치되어 하부 기판(110) 상부에 인장 응력을 제공할 수 있다. 즉, 오버 코팅층(343)은 패드 영역(P/A)에서 패드 전극 영역(PE/A)을 제외한 나머지 영역에 배치되어, 하부 기판(110)이 하부로 말리는 현상을 억제하는데 필요한 인장 응력을 제공할 수 있다.
- [0076] 도 3을 참조하면, 상부 봉지층(361)은 패드 영역(P/A)에서 오버 코팅층(343) 및 회로 기판(137) 상에 배치된다. 상부 봉지층(361)은 인장 응력을 갖는 투명하고 점성이 없는 절연 물질로 이루어지므로, 패드 영역(P/A)에서 하부 기판(110)에 적용되는 압축 응력을 상쇄하여 하부 기판(110)이 하부로 말리는 현상을 억제할 수 있다. 특히, 오버 코팅층(343)도 인장 응력을 가지므로, 상부 봉지층(361)은 오버 코팅층(343)과 함께 하부 기판(110)에 강한 인장 응력을 제공할 수 있다. 즉, 상부 봉지층(361)은 적은 양으로 하부 기판(110)에 오버 코팅층(343)과 함께 효율적으로 인장 응력을 제공할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 패드 전극 영역(PE/A)을 제외한 패드 영역(P/A)에도 오버 코팅층(343)이 배치되고, 오버 코팅층(343) 상에 상부 봉지층(361)이 배치되어, 하부 기판(110)에 작용하는 압축 응력을 보다 효과적으로 상쇄시킬 수 있다. 구체적으로, 오버 코팅층(343)이 패드 영역(P/A)에도 배치되어 패드 영역(P/A)을 평탄화시켜 회로 기판(137) 및 상부 봉지층(361)이 용이하게 배치될 수 있다. 또한, 오버 코팅층(343)도 하부 기판(110)에 인장 응력을 제공할 수 있으므로, 상부 봉지층(361)과 함께 하부 기판(110)에 더 큰 인장 응력을 제공할 수 있다. 이에 따라, 상부 봉지층(361)은 작은 두께로 형성되더라도 오버 코팅층(343)과 함께 하부 기판(110)에 충분한 인장 응력을 제공하여 하부 기판(110)의 말림 현상이 방지될 수 있다.
- [0078] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 도 5a 내지 도 5g는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 3을 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.
- [0079] 먼저, 오버 코팅층용 물질(383)이 하부 기판(110)의 액티브 영역(A/A) 및 패드 영역(P/A)에 배치된 무기층(120) 상에 배치된다(S410).
- [0080] 도 5a를 참조하면, 유리 기판(389) 상에 하부 기판(110)이 배치되고, 하부 기판(110) 상에 하부 기판(110)보다 열팽창 계수가 작은 무기층(120)이 배치된다. 또한, 액티브 영역(A/A)에서 하부 기판(110) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치되고, 패드 영역(P/A)에서 무기층(120) 상에는 제1 패드 전극(131)이 배치된다.
- [0081] 패시베이션층(141)은 무기 물질로 이루어지고, 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지스터(TFT)로의 투습을 방지하도록 박막 트랜지스터(TFT) 상부 형상을 따라 컨포멀(conformal)하게 배치된다. 또한, 패시베이션층(141)은 패드 영역(P/A)에서 제1 패드 전극(131) 측부를 덮도록 배치된다.
- [0082] 오버 코팅층용 물질(383)은 액티브 영역(A/A) 및 패드 영역(P/A) 전체에 배치된다. 구체적으로, 오버 코팅층용 물질(383)은 무기층(120) 상에 배치된 패시베이션층(141) 및 제1 패드 전극(131) 상을 평탄화하도록 배치된다.
- [0083] 이어서, 패드 영역(P/A)에 배치된 제1 패드 전극(131)의 상부를 노출시키도록 오버 코팅층용 물질(383)을 제거하여 오버 코팅층(343)이 형성된다(S415).
- [0084] 도 5b를 참조하면, 오버 코팅층용 물질(383)이 일부 제거되어 오버 코팅층(343)이 형성되고, 오버 코팅층(343)은 콘택홀(contact hole)을 포함한다. 구체적으로, 오버 코팅층(343)은 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극을 향하여 생성된 콘택홀을 포함하고, 패드 영역(P/A)에서는 제1 패드 전극(131) 상의 패드 전극 영역(PE/A)에 대응되도록 생성된 콘택홀을 포함한다. 여기서, 콘택홀은 오버 코팅층용 물질(383)이 제거되어 형성된다.
- [0085] 오버 코팅층용 물질(383)은 포토레지스트로 이루어져 패터닝(patterning) 될 수 있다. 구체적으로, 오버 코팅층(343)은 포지티브(positive) 포토레지스트로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지

스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극을 향하여 생성된 컨택홀은 오버 코팅층(343)이 정 테이퍼 형상으로 생성되어 형성된다.

- [0086] 상부 봉지층(361)이 패드 영역(P/A)에서 오버 코팅층(343) 상에 배치되지 않으면, 하부 기판(110)은 무기층(120)과의 열팽창 계수 차이로 인해 압축 응력을 받아 패드 영역(P/A)에서 아래로 휘거나 말린다. 구체적으로, 하부 기판(110)의 열팽창 계수가 크고 무기층(120)의 열팽창 계수가 작으므로, 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(150)를 적층하는 공정 중 고온의 증착 공정에 의해 하부 기판(110)은 무기층(120)보다 크게 팽창할 수 있다. 다시 저온(예를 들어, 상온)으로 돌아오면, 하부 기판(110)은 다시 수축하면서 무기층(120)과의 열팽창 계수 차이에 의해 압축 응력을 받아 아래로 휘거나 말리게 된다. 또한, 액티브 영역(A/A)에 비해 패드 영역(P/A) 상에는 적층된 구성들이 적어 패드 영역(P/A)에 적층된 구조의 두께는 얇다. 이에 따라, 패드 영역(P/A)에서 하부 기판(110)이 아래로 용이하게 말릴 수 있다.
- [0087] 여기서, 오버 코팅층용 물질(383)이 인장 응력을 가지므로, 오버 코팅층(343)은 하부 기판(110)에 인장 응력을 제공할 수 있다. 즉, 패드 영역(P/A)에 배치된 오버 코팅층(343)은 압축 응력과 반대 방향으로 작용하는 인장 응력을 하부 기판(110)에 제공하여 하부 기판(110)이 아래로 말리는 현상을 억제할 수 있다.
- [0088] 이어서, 액티브 영역(A/A)에서 오버 코팅층(343) 상에 애노드(151)가 형성되고, 패드 영역(P/A)에서 제1 패드 전극(131) 상에 제2 패드 전극(133)이 형성된다(S420).
- [0089] 도 5c를 참조하면, 애노드(151)는 오버 코팅층(343)의 컨택홀을 통해 액티브 영역(A/A)에서 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 연결되도록 형성된다. 여기서, 애노드(151)는 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 애노드(151)는 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0090] 제2 패드 전극(133)은 패드 전극 영역(PE/A)의 제1 패드 전극(131) 및 패시베이션층(141)의 일부 상에서 제1 패드 전극(131)과 전기적으로 연결되도록 배치된다. 여기서, 제2 패드 전극(133)은 애노드(151)와 동시에 형성되고, 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0091] 이어서, 애노드(151)의 측부를 덮도록 오버 코팅층(343) 상에 बैं크층(145)이 형성된다(S425). 이어서, 애노드(151) 상에 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)가 형성된다(S430). 이어서, 캐소드(153)를 덮도록 봉지층(147)이 형성된다(S435). 이어서, 접착층(349)을 사용하여 하부 기판(110)과 상부 기판(115)이 합착된다(S440).
- [0092] 도 5d를 참조하면, 액티브 영역(A/A)에서 오버 코팅층(343) 상에 유기 발광 소자(150) 및 유기 발광 소자(150)를 덮는 봉지층(147), 접착층(349) 및 상부 기판(115)이 형성된다. 여기서, 유기 발광 소자(150)는 애노드(151), 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)를 포함하고, 유기 발광 소자(150) 및 박막 트랜지스터(TFT)로의 투습을 방지하기 위해 유기 발광 소자(150) 상에 봉지층(147)이 형성된다. 봉지층(147)은 무기층 및 유기층 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 봉지층(147)은 복수의 층으로 이루어질 수 있고, 복수의 층은 무기층 및 유기층이 교대로 적층되어 형성될 수도 있다. 접착층(349)은 상부 기판(115)에 도포된 후 하부 기판(110)과 합착되도록 봉지층(147) 상으로 배치될 수 있다.
- [0093] 이어서, 도전성 필름층(135)을 사용하여 제2 패드 전극(133) 상에 회로 기판(137)이 배치된다(S445).
- [0094] 도 5e를 참조하면, 액티브 영역(A/A)에서의 적층 공정이 완료된 이후 패드 영역(P/A)에서 도전성 필름층(135) 및 회로 기판(137)이 배치된다.
- [0095] 도전성 필름층(135)은 도전성 입자를 포함하는 필름형 접착체로서, 접착력을 갖는 에폭시 수지에 금속 입자들로 코팅된 고분자 입자가 분산되어 있다. 도전성 필름층(135)은 제2 패드 전극(133) 상에 배치된 후 열과 압력을 가하여, 제2 패드 전극(133)과 회로 기판(137) 사이를 접착한다. 또한, 도전성 필름층(135)은 내부의 도전성 입자를 통해 제2 패드 전극(133)과 회로 기판(137) 사이를 전기적으로 연결시켜준다.
- [0096] 회로 기판(137)은 금속 배선을 포함하는 기판으로서, 액티브 영역(A/A)에 인가되는 전압을 공급하기 위한 다양한 배선들을 모아놓은 기판이다. 회로 기판(137)은 도전성 필름층(135)에 의해 패드 전극(130)과 전기적으로 연결된다.
- [0097] 이어서, 회로 기판(137)의 적어도 일부를 덮도록 패드 영역(P/A)의 오버 코팅층(343) 상에 상부 봉지층(361)이 형성된다(S450).

- [0098] 도 5f를 참조하면, 패드 영역(P/A)의 오버 코팅층(343) 상에 상부 봉지층(361)이 형성된다. 즉, 패드 영역(P/A) 상부 전체를 덮도록 상부 봉지층(361)이 형성된다. 여기서, 상부 봉지층(361)은 코팅(coating) 방식으로 패드 영역(P/A) 상에 도포될 수 있다.
- [0099] 상부 봉지층(361)은 인장 응력을 갖는 물질로 이루어지므로, 상부 봉지층(361)은 하부 기판(110)에 인장 응력을 제공할 수 있다. 즉, 패드 영역(P/A)에서 상부 봉지층(361)은 오버 코팅층(343)과 함께 하부 기판(110)에 인장 응력을 제공하여 하부 기판(110)이 아래로 휘거나 말리는 현상을 억제할 수 있다.
- [0100] 이어서, 하부 기판(110)의 하부에서 형상을 지지하는 유리 기판(389)이 제거된다. 여기서, 유리 기판(389)을 제거하기 위해 유기 발광 표시 패널을 뒤집어서 상부 기판(115)이 하부를 향하고 척(chuck)(미도시) 상에 고정된다. 이에 따라, 유리 기판(389) 상에 레이저를 조사하여 유리 기판(389)을 박리시킨다.
- [0101] 여기서, 하부 기판(110)으로부터 상부 봉지층(361)의 최대 높이는 하부 기판(110)으로부터 상부 기판(115)까지의 높이와 같거나 낮을 수 있다. 이러한 공정 중에서 패드 영역(P/A)은 상부 기판(115)과 상부 봉지층(361)의 높이 차이로 인해 상부 기판(115)을 향하여 기울어질 수 있다. 하부 기판(110)으로부터 상부 봉지층(361)의 최대 높이는 하부 기판(110)으로부터 상부 기판(115)까지의 높이와 같으면, 유리 기판(389)을 박리하는 공정에서 하부 기판(110)의 단차로 인한 문제점이 발생하지 않을 수 있다. 예를 들어, 패드 영역(P/A)에서의 봉지 물질과 접착층(349) 또는 상부 기판(115) 사이에 기포가 생성되지 않을 수 있다. 나아가, 상부 봉지층(361)은 투명하고 점성이 없는 투습 방지 절연 물질로 이루어지므로, 하부 기판(110)으로부터 상부 봉지층(361)의 최대 높이가 하부 기판(110)으로부터 상부 기판(115)까지의 높이보다 낮아 하부 기판(110)에 단차가 발생하더라도, 패드 영역(P/A)에서의 상부 봉지층(361)과 접착층(349) 또는 상부 기판(115) 사이에 기포가 생성되지 않을 수 있다.
- [0102] 이어서, 패드 영역에서 하부 기판의 아래에 하부 봉지층이 형성된다(S455).
- [0103] 도 5g를 참조하면, 유리 기판(389)이 제거된 하부 기판(110)의 하부에 하부 봉지층(163) 및 하부 필름층(171)이 형성된다. 여기서, 유리 기판(389)이 제거된 후, 유기 발광 표시 패널이 뒤집어진 상태에서 하부 봉지층(163) 및 하부 필름층(171)이 배치된다. 구체적으로, 유기 발광 표시 패널이 뒤집어진 상태에서 액티브 영역(A/A)의 하부 기판(110) 상에는 하부 필름층(171)이 배치되고, 패드 영역(P/A)의 하부 기판(110) 상에는 하부 봉지층(163)이 배치된다. 여기서, 하부 봉지층(163)이 하부 필름층(171)보다 먼저 배치될 수 있고, 하부 필름층(171)이 하부 봉지층(163)보다 먼저 배치될 수도 있다. 하부 필름층(171)이 패드 영역(P/A)의 하부 기판(110) 상에 배치됨에 따라, 하부 필름층(171)은 패드 영역(P/A)의 하부 기판(110)에 중력을 제공하여, 하부 기판(110)이 상부 기판(115)을 향하여 말리지 않도록 한다.
- [0104] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드 영역(P/A)에도 패드 전극 영역(PE/A)을 제외하고 오버 코팅층(343)을 배치하여 상부 봉지층(361) 및 하부 봉지층(163)과 함께 하부 기판(110)이 하부로 말리는 현상을 억제한다. 구체적으로, 오버 코팅층(343)도 인장 응력을 가지므로, 상부 봉지층(361)과 함께 패드 영역(P/A)에서 하부 기판(110)에 압착 응력의 반대 방향으로 인장 응력을 제공한다. 이에 따라, 하부 기판(110)에 작용하는 압착 응력이 인장 응력에 의해 상쇄되어 하부 기판(110)이 하부로 말리는 현상을 억제할 수 있다. 나아가, 하부 봉지층(163)과 함께 상부 봉지층(361) 및 오버 코팅층(343)에 의해 패드 영역(P/A)에서 하부 기판(110)에 작용하는 압착 응력과 인장 응력이 평형을 이룰 수 있고, 이 경우, 하부 기판(110)은 평평하게 유지될 수 있다.
- [0105] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 투명하고 점성이 없으며 투습을 방지할 수 있는 절연 물질로 이루어진 상부 봉지층(361)에 의해 유리 기판(389)을 제거하는 공정에서도 상부 봉지층(361)과 상부 기판(115) 및 접착층(349) 사이에 기포가 생성되지 않는다.
- [0106] 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.

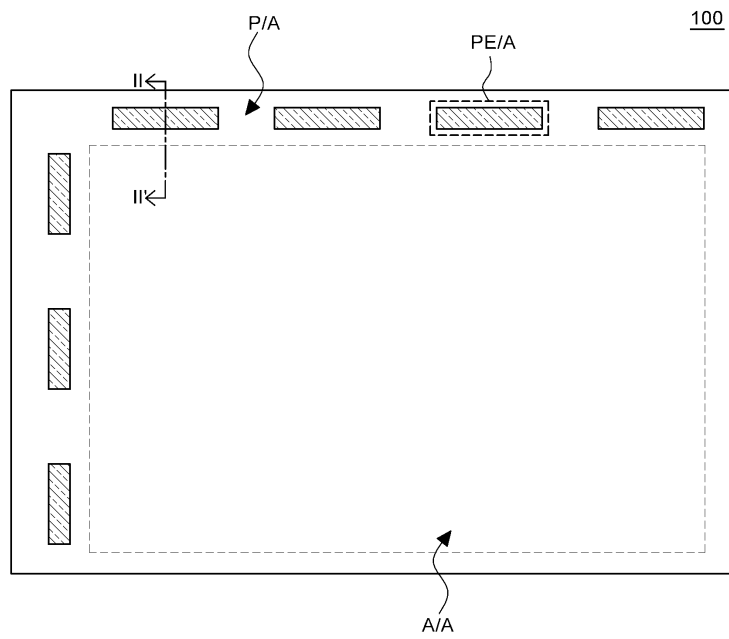
부호의 설명

- [0107] 100, 300: 유기 발광 표시 장치

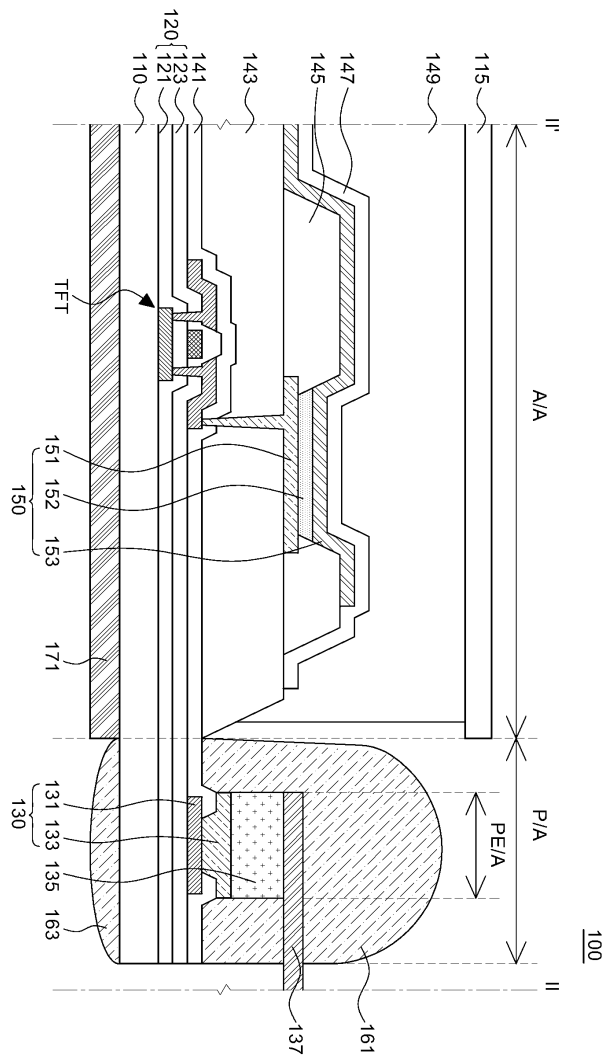
- 110: 하부 기관
- 115: 상부 기관
- 120: 무기층
- 121: 게이트 절연층
- 122: 층간 절연층
- 130: 패드 전극
- 131: 제1 패드 전극
- 133: 제2 패드 전극
- 135: 도전성 필름층
- 137: 회로 기관
- 141: 패시베이션층
- 143, 343: 오버 코팅층
- 145: बैं크층
- 147: 봉지층
- 149, 349: 접착층
- 150: 유기 발광 소자
- 151: 애노드
- 152: 유기 발광층
- 153: 캐소드
- 161, 361: 상부 봉지층
- 163: 하부 봉지층
- 171: 하부 필름층
- 383: 오버 코팅층용 물질
- 389: 유리 기관

도면

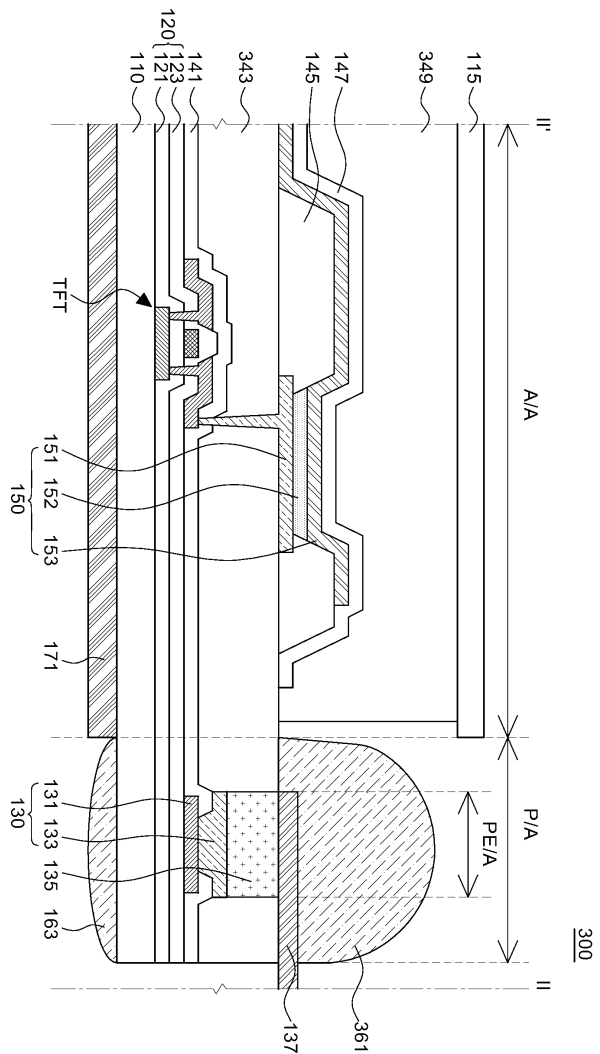
도면1



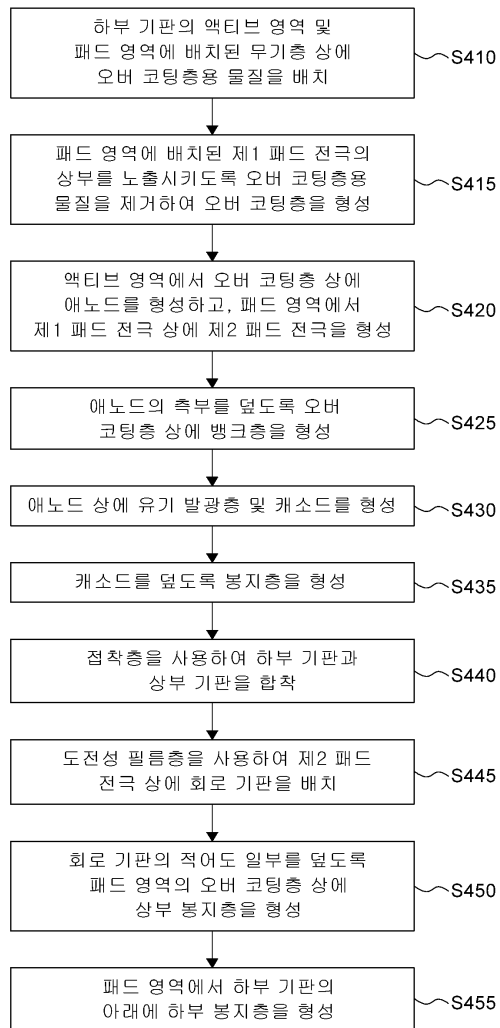
도면2



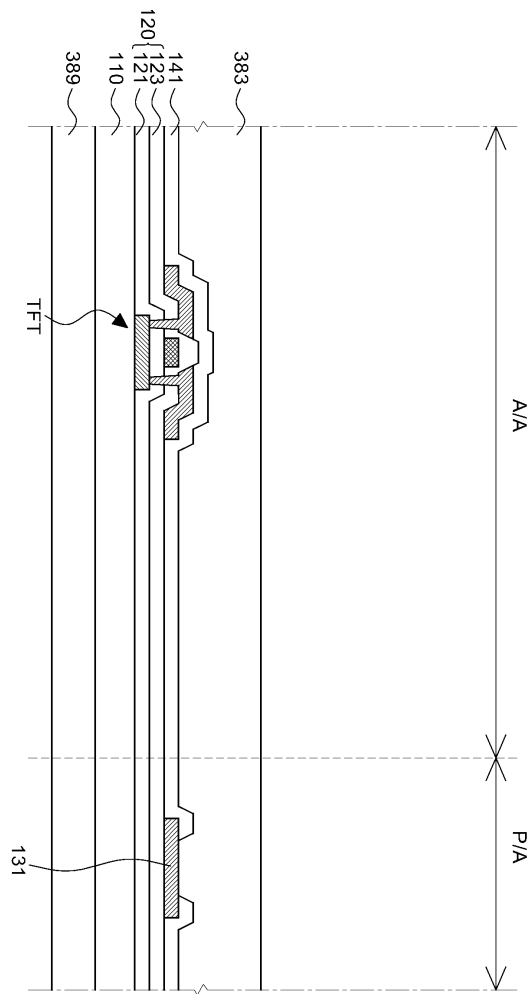
도면3



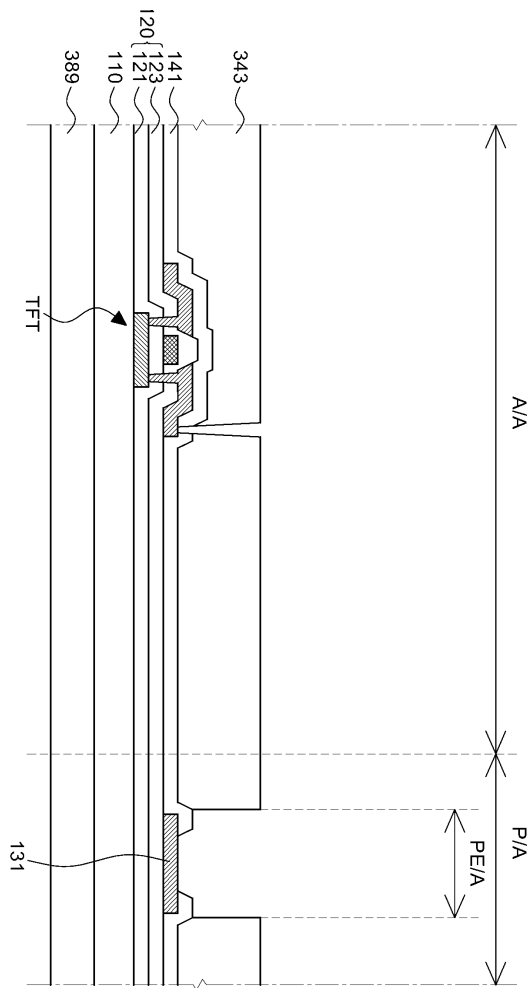
도면4



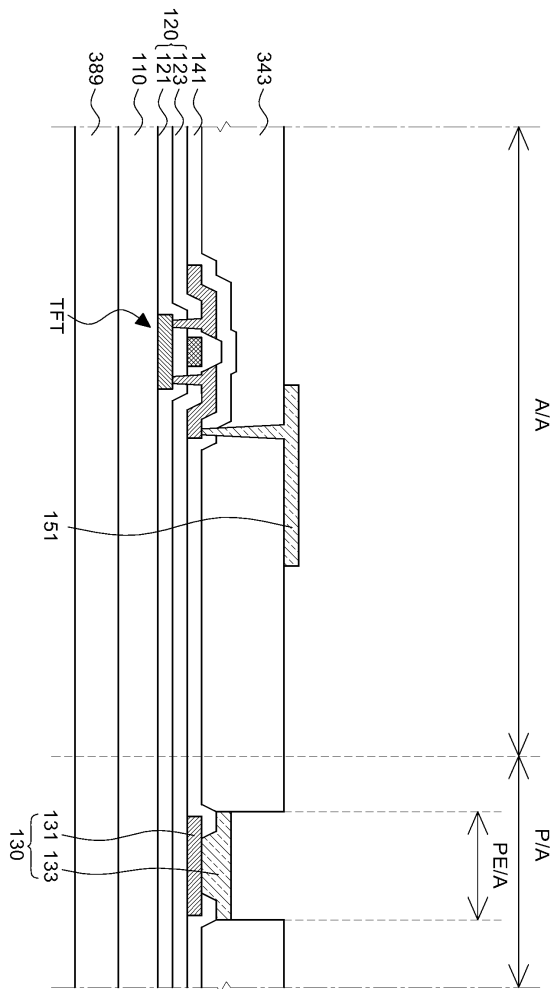
도면5a



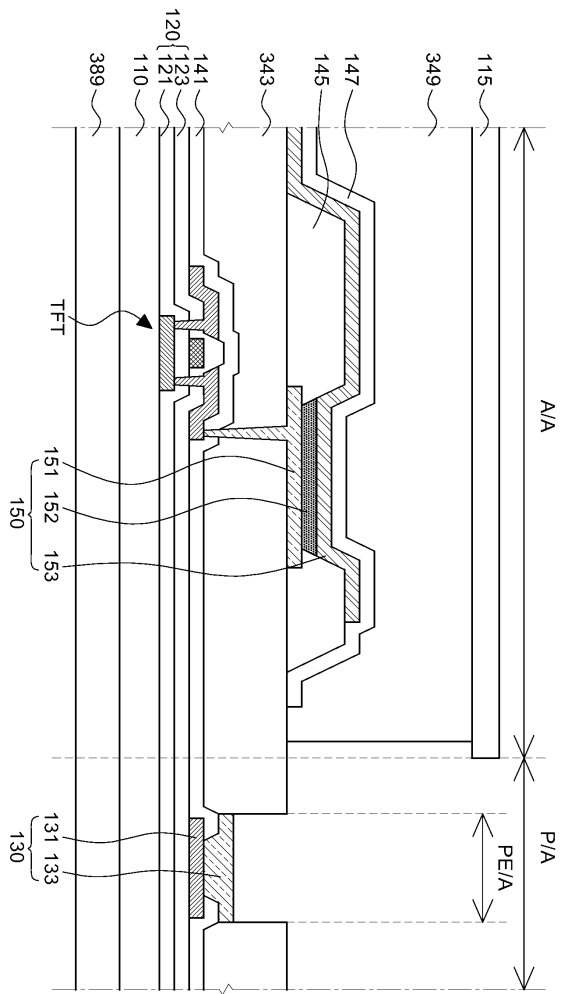
도면5b



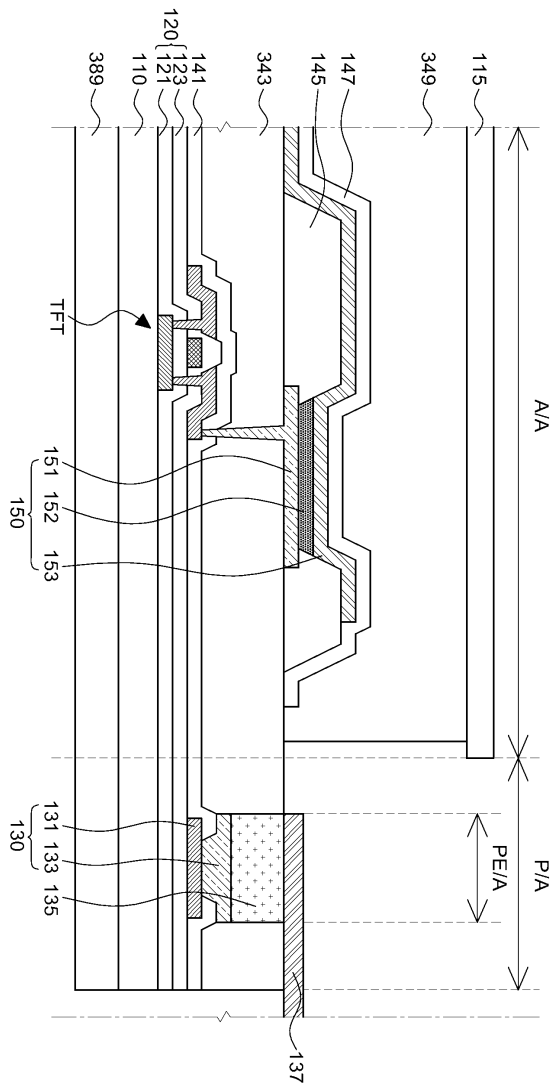
도면5c



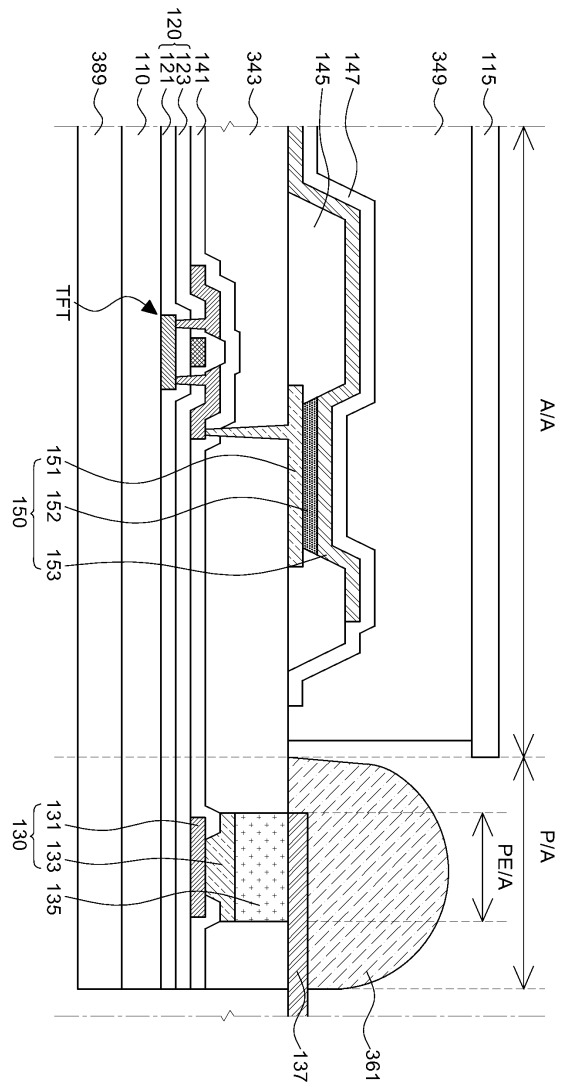
도면5d



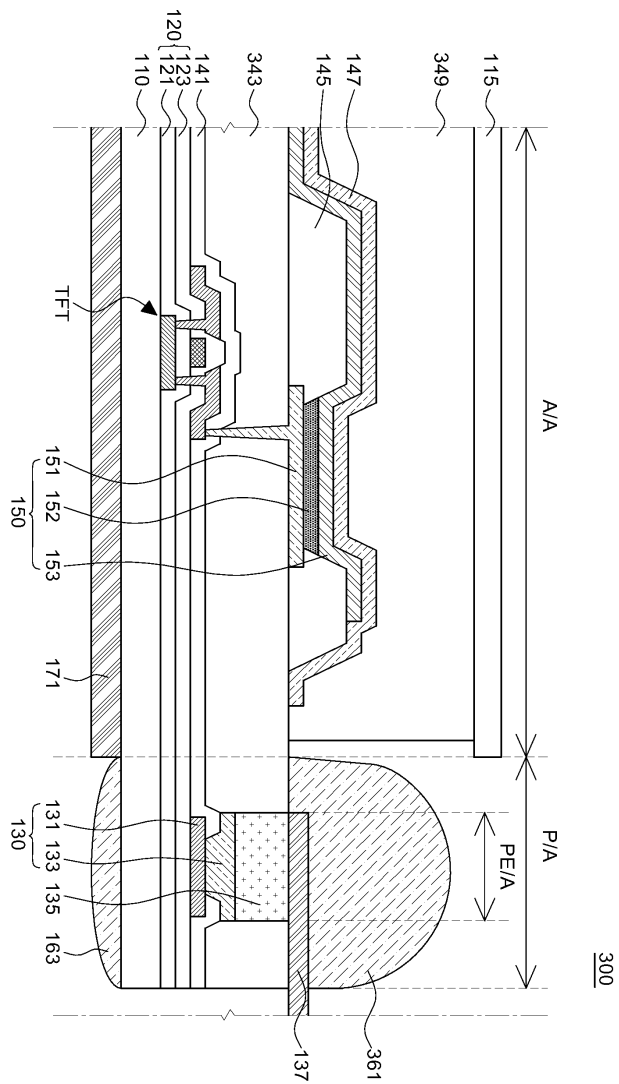
도면5e



도면5f



도면5g



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 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 | KR1020160066363A | 公开(公告)日 | 2016-06-10 |
| 申请号 | KR1020140170642 | 申请日 | 2014-12-02 |
| [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 | YOU SUN AH 유선아 CHOI JAE KYUNG 최재경 KWON HOI YONG 권회용 LEE KWON HYUNG 이권형 LEE MI REUM 이미름 | | |
| 发明人 | 유선아 최재경 권회용 이권형 이미름 | | |
| 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。有机发光显示装置包括下板。无机层布置在下板上。第一焊盘电极布置在无机层上。设置钝化层以覆盖第一焊盘电极的侧面。第二焊盘电极设置在钝化层上，并与第一焊盘电极电连接。导电膜层设置在第二焊盘电极上。电路板布置在导电膜层上。顶部棒层设置在钝化层和电路衬底的上侧。下部条形层布置在下板的下部。在根据本发明优选实施例的有机发光显示装置中，拉伸应力在焊盘区域处提供给下板，并且可以抑制下板的卷曲。

