



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0071041
(43) 공개일자 2017년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0178905
(22) 출원일자 2015년12월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김동윤
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231, G동 201호
(LG디스플레이 정다운마을)
유운열
경기도 고양시 일산서구 홀트로 11, 303동 603호
(탄현동, 탄현마을3단지아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

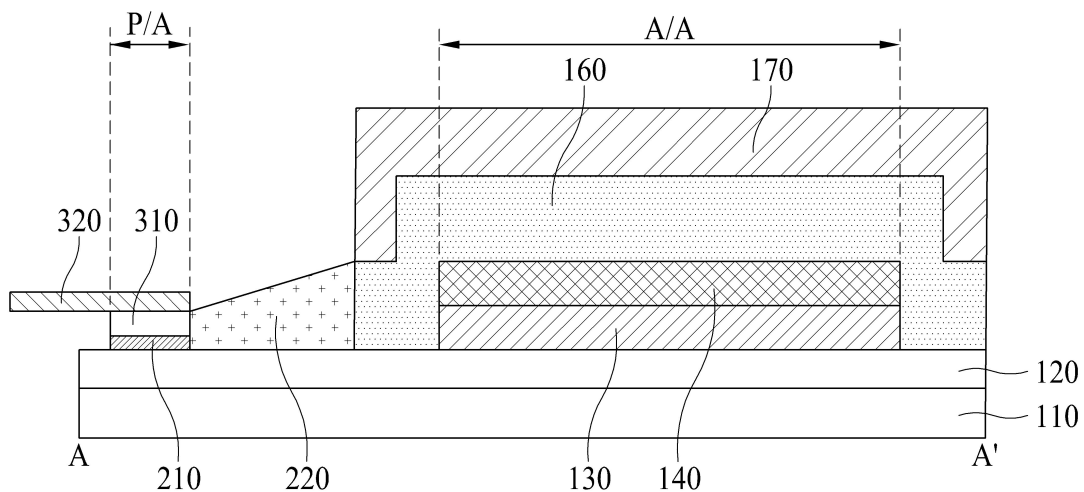
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 베이스 기판의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층과 유기 발광 소자층을 보호할 수 있도록 봉지(encapsulation)하는 봉지층을 포함하되, 봉지층은 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 구비된 접착층 및 봉지 기판으로 구비되고, 유기 발광 소자층 측면을 통한 투습을 방지할 수 있도록 봉지 기판은 액티브 영역과 액티브 영역 외곽에서 다른 두께로 구비된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5221 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5278 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기관의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층; 및
상기 유기 발광 소자층을 보호할 수 있도록 봉지(encapsulation)하는 봉지층을 포함하되,
상기 봉지층은 상기 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 상기 유기 발광 소자층 상에 구비된 접착층; 및
상기 접착층 상에 구비된 봉지 기관으로 구비되고,
상기 봉지 기관은 상기 액티브 영역 및 상기 액티브 영역의 외곽에서 다른 두께로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

베이스 기관의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층; 및
상기 유기 발광 소자층을 보호할 수 있도록 봉지(encapsulation)하는 봉지층을 포함하되,
상기 봉지층은 상기 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 상기 유기 발광 소자층 상에 구비된 접착층; 및
상기 접착층 상에 구비된 봉지 기관으로 구비되고,
상기 봉지 기관은 상기 액티브 영역 및 상기 액티브 영역의 외곽에서 단차를 갖도록 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 봉지 기관은 상기 액티브 영역의 외곽에서 상기 액티브 영역 보다 더 하부에 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,
상기 액티브 영역에 구비된 상기 봉지 기관은 상기 액티브 영역의 외곽에 구비된 상기 봉지 기관 보다 얇은 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 유기 발광 소자층은,
상기 기관의 액티브 영역에 구비된 게이트 전극 및 소스 전극을 포함하는 박막 트랜지스터층;
상기 소스 전극과 연결되도록 구비된 애노드 전극층;
상기 애노드 전극 상에 구비된 유기 발광층; 및
상기 유기 발광층 상에 구비된 캐소드 전극층을 포함하며,
상기 액티브 영역에 구비된 상기 접착층 및 상기 봉지 기관은 중립면(Neutral Plane)이 상기 박막 트랜지스터층에 위치하도록 하는 두께로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 베이스 기관의 패드 영역에 구비된 신호 패드; 및

상기 신호 패드와 상기 접착층 사이에 구비된 커버층을 더 포함하고,

상기 커버층과 상기 봉지 기관은 상기 액티브 영역의 외곽에서 접하도록 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 베이스 기관은 투명 폴리이미드(polyimide)로 구비되고,

상기 베이스 기관의 하면 상에는 상기 베이스 기관을 지지하기 위한 백 필름이 더 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

베이스 기관의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층;

상기 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 상기 유기 발광 소자층 상에 구비된 접착층; 및

상기 접착층 상에 구비된 봉지 기관을 포함하되,

상기 유기 발광 소자층은, 상기 기관의 액티브 영역에 구비된 게이트 전극 및 소스 전극을 포함하는 박막 트랜지스터층;

상기 소스 전극과 연결되도록 구비된 애노드 전극층;

상기 애노드 전극 상에 구비된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 구비된 캐소드 전극층을 포함하며,

상기 액티브 영역에 구비된 상기 접착층 및 상기 봉지 기관은 중립면(Neutral Plane)이 상기 박막 트랜지스터층에 위치하도록 하는 두께로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기 발광 소자층의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자발광 소자로서, 소비전력이 낮고, 고속의 응답 속도, 높은 발광 효율, 높은 휘도 및 광시야각을 가지고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 유기 발광 소자를 통해 발광된 광의 투과 방향에 따라 상부 발광 방식(top emission type)과 하부 발광 방식(bottom emission type)으로 나뉜다. 상기 하부 발광 방식은 발광층과 화상 표시면 사이에 회로 소자가 위치하기 때문에 상기 회로 소자로 인해서 개구율이 저하되는 단점이 있는 반면에, 상기 상부 발광 방식은 발광층과 화상 표시면 사이에 회로 소자가 위치하지 않기 때문에 개구율이 향상되는 장점이 있다.

[0004] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이, 기관(10) 상의 액티브 영역(Active Area; AA)에는 박막 트랜지스터층(11), 유기 발광 소자층(12), 접착층(13) 및 봉지 기관(14)이 형성되어 있다.

[0006] 상기 박막 트랜지스터층(11)은 액티브층(미도시), 게이트 절연막(미도시), 게이트 전극(미도시), 층간 절연막(미도시), 소스 전극(미도시) 및 드레인 전극(미도시)을 포함하여 이루어지며, 유기 발광 소자층(12)의 발광에 필요한 신호를 전달한다.

- [0007] 상기 유기 발광 소자층(12)은 애노드 전극(미도시), 유기 발광층(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)을 포함하여 이루어지며, 상기 유기 발광층에서 발광되어 상기 캐소드 전극을 통과한 광을 이용하여 영상을 표시한다.
- [0008] 상기 접착층(13)은 상기 유기 발광 소자층(12)의 상면 및 측면을 덮도록 구비되어 상기 봉지 기관(14)을 상기 유기 발광 소자층(12)에 접착시킨다.
- [0009] 상기 봉지 기관(14)은 상기 접착층(13) 상에 구비되어 상기 유기 발광 소자층(12)이 구비된 상기 기관(10)을 봉지함으로써 상기 기관(10)에 구비된 소자들을 보호한다.
- [0010] 이와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.
- [0011] 상기 봉지 기관(14)은 재료 특성상 투습 방지 효과가 강하지만 상기 접착층(13)은 투습 방지 효과가 약하기 때문에, 상기 유기 발광 소자층(12)의 측면에 구비된 접착층(13)의 S 영역으로 물과 같은 분자가 침투하게 되어 상기 유기 발광 소자층(12)을 열화시키는 문제가 있었다.
- [0012] 종래에는 이러한 문제를 해결할 수 있도록 상기 접착층(13)을 얇게 구비하는 방식이 개발되었으나, 이러한 경우 상기 유기 발광 소자층(12)의 측면을 통한 투습은 방지할 수 있었지만 상기 접착층(13)이 얇아짐에 따라 외부 충격에 의한 물리적 데미지로 유기 발광 표시 장치에 크랙이 발생하는 문제가 있었다.
- [0013] 즉, 유기 발광 소자층(12)의 측면을 통한 투습 방지를 위해서 접착층(13)을 얇게 부착함에 따라 유기 발광 표시 장치에 크랙이 발생하였고, 그로 인해서 유기 발광 표시 장치의 일부 영역에 암점이 발생하고 있었다.
- [0014] 또한, 종래의 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.
- [0015] 플렉서블 화면을 구현하기 위해서는 도 1에 도시된 복수의 적층 구조 내에서 중립면(Neutral Plane)의 위치를 조절하여 내부의 힘을 적절하게 분배해야 한다. 그러나, 종래의 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서는 복수의 적층 구조 중에서 상기 봉지 기관(14)이 상대적으로 가장 큰 두께를 갖도록 구비되기 때문에, 중립면이 상기 접착층(13)과 상기 봉지 기관(14)의 경계 영역에 위치하게 된다.
- [0016] 그로 인해서, 유기 발광 표시 패널이 하부로 볼록해지도록 벤딩(bending)할 경우 상기 접착층(13) 하부의 상기 유기 발광 소자층(12)으로 강한 인장력(tensile)이 가해지고 상기 유기 발광 소자층(12)의 유기 발광층과 캐소드 전극이 박리되는 문제가 발생하고 있었다.
- [0017] 도 2는 종래의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층과 캐소드 전극 간의 박리 현상을 나타내는 도면이다.
- [0018] 따라서, 유기 발광 소자층(12)의 측면을 통한 투습을 방지하고, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 안정성을 향상시킬 수 있는 기술에 대한 필요성이 증가하고 있는 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 물리적 충격에 대한 신뢰성을 유지하면서 유기 발광 소자층의 측면을 통한 투습을 방지하고, 유기 발광 소자층에서의 박리 현상 발생을 방지함으로써 유기 발광 소자층의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 베이스 기관의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층과 유기 발광 소자층을 보호할 수 있도록 봉지(encapsulation)하는 봉지층을 포함하되, 봉지층은 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 구비된 접착층 및 봉지 기관으로 구비되고, 유기 발광 소자층 측면을 통한 투습을 방지할 수 있도록 봉지 기관은 액티브 영역과 액티브 영역 외곽에서 다른 두께로 구비된다.
- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 베이스 기관의 액티브 영역에 구비된 유기 발광 소자층과 유기 발광 소자층을 보호할 수 있도록 봉지(encapsulation)하는 봉지층을 포함하되, 봉지층은 유기 발광 소자층의 상면 및 측면을 덮도록 구비된 접착층 및 봉지 기관으로 구비되고, 유기 발광 소자층 측면을 통한 투습을 방지할 수 있도록 봉지 기관은 액티브 영역과 액티브 영역 외곽에서 단차를 갖도록 구비된다.

발명의 효과

- [0022] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0023] 본 발명에 따르면, 액티브 영역과 액티브 영역의 외곽에서 봉지 기관이 서로 다른 두께를 갖도록 구비하되 액티브 영역의 외곽에서 봉지 기관이 유기 발광 소자층을 커버하는 길이를 증가시킴으로써, 상기 유기 발광 소자층의 측면에서의 투습을 방지할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따르면, 액티브 영역과 액티브 영역의 외곽에서 봉지 기관이 단차를 갖도록 구비하되 액티브 영역의 외곽에서 봉지 기관이 유기 발광 소자층을 커버하는 길이를 증가시킴으로써, 상기 유기 발광 소자층의 측면에서의 투습을 방지할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 중립면(Neutral Plane)이 박막 트랜지스터층에 위치할 수 있는 두께로 액티브 영역 내의 접착층과 봉지 기관을 구비함으로써, 유기 발광 소자층에는 약한 인장력 또는 압축력만이 가해지도록 하여 안정적인 플렉서빌리티를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 종래의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층과 캐소드 전극 간의 박리 현상을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 “A-A’ ” 라인을 따라 절취한 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 “A-A’ ” 라인을 따라 절취한 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6은 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 휨이 발생한 경우 중립면을 기준으로 인장력 및 압축력의 상대적인 크기를 나타낸 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 종래의 유기 발광 표시 장치에서 중립면의 위치와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 중립면의 위치를 비교한 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다.
- 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0028] 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 언급한 '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.
- [0029] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0030] 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.

- [0031] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0032] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0033] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0034] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 패널(100), 게이트 구동부(200), 연성필름(320), 드라이브 IC(330), 회로기관(400) 및 타이밍 제어부(410)를 포함하여 이루어진다.
- [0037] 상기 유기 발광 표시 패널(100)은 베이스 기관(120) 및 봉지 기관(170)을 포함하여 이루어진다.
- [0038] 상기 베이스 기관(120)은 영상이 표시되는 액티브 영역(Active Area; A/A) 및 비표시 영역(N/A)으로 이루어지는데, 상기 액티브 영역(AA)에는 게이트 라인(미도시)들과 데이터 라인(미도시)들이 형성되며, 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 영역들에 발광부들이 각각 형성되어 영상이 표시된다.
- [0039] 상기 비표시 영역(N/A)은 상기 표시 영역(A/A)의 일측 가장자리에 위치한다. 상기 비표시 영역(N/A)에는 복수의 박막 트랜지스터(미도시)들을 포함하는 게이트 구동부(200)가 구비될 수 있다.
- [0040] 상기 베이스 기관(120)은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 절연 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 베이스 기관(120)은 TAC(triacetyl cellulose) 또는 DAC(diacyetyl cellulose) 등과 같은 셀룰로오스 수지, 노르보르넨 유도체(Norbornene derivatives) 등의 COP(cyclo olefin polymer), COC(cyclo olefin copolymer), PMMA(poly(methylmethacrylate) 등의 아크릴 수지, PC(polycarbonate), PE(polyethylene) 또는 PP(polypropylene) 등의 폴리올레핀(polyolefin), PVA(polyvinyl alcohol), PES(poly ether sulfone), PEEK(polyetheretherketone), PEI(polyetherimide), PEN(polyethylenenaphthalate), PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르(polyester), PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지(fluoride resin) 등을 포함하는 시트 또는 필름일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0041] 또한, 도 4에는 도시되지 않았으나, 상기 베이스 기관(120)의 하면 상에는 상기 베이스 기관(120)을 지지하기 위한 백 필름이 더 구비된다. 구체적으로 상기 백 필름은 라미네이션(lamination) 공정을 통해 상기 베이스 기관(120)의 하면에 부착되어, 상기 베이스 기관(120)을 평면 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0042] 상기 봉지 기관(170)은 상기 베이스 기관(120) 상에 구비된다. 상기 봉지 기관(170)은 금속 호일과 같은 금속 필름 형태로 구비되어 상기 베이스 기관(120) 상에 구비된 소자들을 보호한다. 구체적으로, 상기 봉지 기관(170)은 외부의 충격으로부터 박막 트랜지스터(미도시) 및 유기 발광 소자층(미도시) 등을 보호하고, 상기 유기 발광 표시 패널(100) 내부로 수분이 침투하는 것을 방지한다. 상기 봉지 기관(170)은 상기 베이스 기관(120) 보다 작게 형성되며, 이로 인해 상기 베이스 기관(120)의 일부는 상기 봉지 기관(170)에 덮이지 않고 노출될 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 베이스 기관(120)과 상기 봉지 기관(170) 사이에는 상기 베이스 기관(120)과 상기 봉지 기관(170)을 접착시키기 위한 접착층(미도시)이 추가로 구비되어 있다. 접착층은 상기 베이스 기관(120)에 구비된 유기 발광 소자층(미도시)의 상면 및 측면에 구비되어 상기 봉지 기관(170)이 상기 베이스 기관(120)을 봉지할 수 있도록 상기 봉지 기관(170)을 접착시킨다.
- [0044] 전술한 바와 같이, 상기 베이스 기관(120)의 일부는 상기 봉지 기관(170)에 의해 덮이지 않고 노출될 수 있다. 상기 봉지 기관(170)에 의해 덮이지 않고 노출된 상기 베이스 기관(120)의 일부 영역에는 데이터 패드와 같은 신호 패드(미도시)들이 마련된다.
- [0045] 상기 게이트 구동부(200)는 상기 타이밍 제어부(410)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인에 게이트 신호를 공급한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 게이트 구동부(200)가 상기 유기 발광 표시 패널(100)의 액티브 영역(A/A)의 일 측 바깥쪽에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 본 발명은

이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 게이트 구동부(200)는 상기 유기 발광 표시 패널(100)의 액티브 영역(A/A)의 양 측 바깥쪽에 GIP 방식으로 형성될 수 있을 뿐만 아니라, 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 상기 유기 발광 표시 패널(100)에 부착되는 것도 가능하다.

- [0046] 상기 연성필름(320)에는 신호 패드들과 상기 드라이브 IC(330)를 연결하는 배선들, 신호 패드들과 상기 회로기판(400)의 배선들을 연결하는 배선들이 구비될 수 있다. 상기 연성필름(320)은 이방성 도전 필름(Antisotropic Conducting Film; ACF)(미도시)을 이용하여 신호 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 신호 패드들과 상기 연성필름(320)의 배선들이 연결될 수 있다.
- [0047] 상기 드라이브 IC(Integrated Circuit)(330)는 상기 타이밍 제어부(410)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 상기 드라이브 IC(330)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 데이터 라인에 공급한다. 상기 드라이브 IC(330)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(Chip On Film) 또는 COP(Chip On Plastic) 방식으로 상기 연성필름(320)에 실장될 수 있다.
- [0048] 상기 회로기판(400)은 상기 연성필름(320)들에 부착될 수 있다. 상기 회로기판(400)에는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 상기 회로기판(400)에는 상기 타이밍 제어부(410)가 실장될 수 있다. 상기 회로기판(400)은 인쇄회로기판(Printed Circuit Board; PCB) 또는 연성 인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)일 수 있다.
- [0049] 상기 타이밍 제어부(Timing Controller; T-con)(410)는 외부의 시스템 보드(미도시)로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 상기 타이밍 제어부(410)는 타이밍 신호에 기초하여 상기 게이트 구동부(200)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호와 상기 드라이브 IC(330)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 상기 타이밍 제어부(410)는 게이트 제어신호를 상기 게이트 구동부(200)에 공급하고, 소스 제어신호를 상기 드라이브 IC(310)들에 공급한다.
- [0050] 전술한 바와 같이, 상기 봉지 기판(170)은 접착층을 통해서 상기 베이스 기판(120) 상에 접착되는데, 금속 시트 형태로 구비되는 상기 봉지 기판(170)은 물질 자체의 특성으로 인해 물과 같은 분자의 투습을 효과적으로 방지할 수 있지만, 상기 접착층은 물질 자체의 특성으로 인해 투습을 효과적으로 방지하지 못하기 때문에 상기 유기 발광 소자층의 측면을 통한 투습이 상기 유기 발광 표시 패널(100)의 신뢰성을 저하시킬 수 있다. 즉, 투습으로 인해 상기 유기 발광 표시 패널(100)의 유기 발광 소자가 열화될 수 있다.
- [0051] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 상기 봉지 기판(170)이 상기 유기 발광 소자층의 측면을 가리는 영역을 확장시킴으로써 상기 유기 발광 소자층의 측면을 통한 투습을 방지한다.
- [0052] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 봉지 기판을 통해 투습을 방지하는 구조에 대해서 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0053] 도 5는 도 4의 “A-A’ ” 라인을 따라 절취한 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0054] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 베이스 기판(120) 상에 구비된 액티브 영역(Active Area; A/A) 및 패드 영역(Pad Area; P/A)을 포함하여 이루어진다.
- [0055] 상기 베이스 기판(120) 상의 액티브 영역(A/A)에는 박막 트랜지스터층(130), 유기 발광 소자층(140), 접착층(160) 및 봉지 기판(170)이 형성되어 있다.
- [0056] 도 5에는 도시되지 않았으나, 상기 박막 트랜지스터층(130)은 액티브층, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스 전극 및 드레인 전극 등을 포함하여 이루어진다.
- [0057] 상기 액티브층은 상기 게이트 전극과 중첩되도록 상기 베이스 기판(120) 상에 형성된다. 상기 게이트 절연막은 상기 액티브층 상에 형성된다. 상기 게이트 절연막은 상기 액티브층과 게이트 전극을 절연시키는 기능을 수행한다. 상기 게이트 전극은 상기 게이트 절연막 상에 형성된다. 상기 게이트 전극은 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 액티브층과 중첩되도록 형성된다.
- [0058] 상기 층간 절연막은 상기 게이트 전극 상에 형성된다. 상기 층간 절연막은 상기 게이트 절연막과 동일한 무기 절연 물질로 형성될 수 있지만, 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 층간 절연막 상에서 서로 마주하도록 형성된다. 상기 소스 전극은 콘택홀을 통해서 상기 액티브층의 타단 영역과 연결되고, 상기 드레인 전극은 콘택홀을 통해서 상기 액티브층의 일단 영역과 연결된다.
- [0059] 이상과 같은 박막 트랜지스터층(130)의 구성은 도시된 구조로 한정되지 않고, 당업자에게 공지된 구성으로 다양

하게 변형 가능하다. 예로서, 도면에는 게이트 전극이 액티브층의 아래에 형성되는 바텀 게이트 구조(Bottom Gate) 구조로 이루어질 수도 있다.

- [0060] 도 5에는 도시되지 않았지만, 상기 유기 발광 소자층(140)은 애노드 전극, 유기 발광층 및 캐소드 전극을 포함하여 이루어진다.
- [0061] 상기 애노드 전극은 상기 박막 트랜지스터층(130) 상에 형성되어 있다. 상기 애노드 전극은 콘택홀을 통하여 상기 박막 트랜지스터층(130)의 소스 전극과 연결된다.
- [0062] 상기 애노드 전극은 상기 유기 발광층에서 발광된 광을 상부 방향으로 반사시키는 역할을 하며, 따라서, 반사도가 우수한 물질을 포함하여 이루어진다.
- [0063] 상기 유기 발광층은 상기 애노드 전극 상에 형성된다. 상기 유기 발광층은 정공 주입층(Hole Injecting Layer), 정공 수송층(Hole Transporting Layer), 발광층(Emitting Layer), 전자 수송층(Electron Transporting Layer), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 유기 발광층의 구조는 당업계에 공지된 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- [0064] 상기 캐소드 전극은 상기 유기 발광층 상에 형성되어 있다. 상기 캐소드 전극은 광이 방출되는 면에 형성되기 때문에 투명한 도전물질로 이루어진다. 상기 캐소드 전극은 투명한 도전물질로 이루어지기 때문에 저항이 높게 되고, 따라서 상기 캐소드 전극의 저항을 줄이기 위해서 상기 캐소드 전극은 상기 애노드 전극과 이격되어 추가로 구비되는 보조 전극과 연결될 수 있다.
- [0065] 이상과 같은 유기 발광 소자층(140)의 구성은 도시된 구조로 한정되지 않고, 당업자에게 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0066] 상기 접착층(160)은 상기 유기 발광 소자층(140) 상에서 상기 유기 발광 소자층(140)의 상면 및 측면을 덮도록 구비되어, 상기 유기 발광 소자층(140)과 상기 봉지 기판(170)을 접착시킨다. 구체적으로 상기 봉지 기판(170)에 상기 접착층(160)을 라미네이션(lamination)한 후, 이를 상기 유기 발광 소자층(140)이 구비된 상기 베이스 기판(120)에 합착하는 방식으로 상기 베이스 기판(120)을 밀봉할 수 있다.
- [0067] 상기 접착층(160)은 열경화형 또는 자연경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 상기 접착층(160)은 PSA(pressure sensitive adhesive), OCA(optical clear adhesive) 또는 OCR(optical clear resin)과 같은 물질로 형성될 수 있다.
- [0068] 상기 봉지 기판(170)은 상기 접착층(160) 상에 구비되어 상기 유기 발광 소자층(140)을 봉지한다. 전술한 바와 같이, 상기 접착층(160)은 상기 유기 발광 소자층(140)의 상면뿐만 아니라 측면까지 덮도록 구비되기 때문에 상기 접착층(160)은 상기 베이스 기판(120) 상에서 상기 액티브 영역(A/A)뿐만 아니라 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에도 구비되고, 상기 접착층(160) 상에 구비되는 상기 봉지 기판(170)도 상기 액티브 영역(A/A) 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된다.
- [0069] 상기 접착층(160) 및 상기 봉지 기판(170)은 모두 상기 유기 발광 소자층(140)을 보호하기 위해 구비되는 레이 어이기 때문에, 이들을 모두 포함하여 봉지층이라고 호칭할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 제1실시예에 따른 상기 봉지 기판(170)은 도 5에 도시된 바와 같이 상기 액티브 영역(A/A) 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 다른 두께로 구비됨으로써, 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면에 구비된 상기 접착층(160)을 통해 수분이 침투하는 것을 방지한다.
- [0071] 구체적으로, 상기 액티브 영역(A/A)에 구비된 상기 봉지 기판(170)은 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된 상기 봉지 기판(170) 보다 얇게 구비된다. 즉, 본 발명의 제1실시예에서는 투습 방지 효과가 뛰어난 상기 봉지 기판(170)이 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 더 두껍게 구비되도록 함으로써 상기 접착층(160)을 통한 수분 침투를 방지할 수 있다.
- [0072] 더불어, 상기 접착층(160)을 얇게 구비할수록 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면을 통한 수분 침투 방지 효과는 커지지만, 외부 충격에 의한 물리적 데미지로 인해서 상기 유기 발광 소자층(140)의 유기물에 크랙(crack)이 발생할 우려가 있다.
- [0073] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된 상기 봉지 기판(170)의 두께만을 증가시키고 상기 액티브 영역(A/A)에 있어서는 종래의 유기 발광 표시 장치에 비해서 상기 봉지 기판(170)의 두께를 감소시키면서 상기 접착층(160)의 두께를 증가시킬 수 있다. 일례로 상기 액티브 영역(A/A)에 구비된 상기 접착

층(160)이 상기 봉지 기판(170) 보다 두꺼운 두께를 가질 수 있다.

- [0074] 상기 베이스 기판(120) 상의 패드 영역(P/A)에는 신호 패드(210), 이방성 도전 필름(Antisotropic Conducting Film; ACF)(310) 및 연성필름(320)이 형성되어 있다.
- [0075] 상기 신호 패드(210)는 상기 베이스 기판(120) 상에서 상기 박막 트랜지스터층(130)과 이격되어 형성되며, 상기 연성필름(320)을 통해 외부의 구동 회로와 연결되어 상기 박막 트랜지스터층(130)의 구동을 위한 신호를 입력받는다.
- [0076] 상기 이방성 도전 필름(310)은 상기 신호 패드(210) 상에 구비되어 상기 연성필름(320)을 상기 신호 패드(210)에 부착시킨다.
- [0077] 상기 연성필름(320)은 상기 이방성 도전 필름(310)을 통해 상기 신호 패드(210) 상에 부착된다. 도시되지는 않았지만, 상기 연성필름(320)에는 상기 신호 패드(210)와 드라이브 IC를 연결하는 배선들, 상기 신호 패드(210)와 회로기판의 배선들을 연결하는 배선들이 구비될 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 베이스 기판(120) 상의 액티브 영역(A/A)과 패드 영역(P/A) 사이에는 커버층(220)이 더 구비될 수 있다.
- [0079] 상기 커버층(220)은 폴리머 재질을 포함하는 것으로 상기 박막 트랜지스터층(130)과 상기 신호 패드(210) 사이의 링크 라인을 덮도록 상기 베이스 기판(120) 상에 코팅된다. 이러한 커버층(220)은 “tuffy” 라고 불리는 방습제 물질로 형성되어 외부 충격으로부터 링크 라인을 보호하면서 링크 라인으로의 투습을 방지할 수 있다.
- [0080] 특히, 본 발명의 실시예에서 상기 커버층(220)은 상기 액티브 영역(A/A)과 접하는 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 상기 접착층(160) 보다 높게 구비되어, 상기 접착층(160)을 통한 투습을 방지할 수 있다.
- [0081] 즉, 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된 상기 봉지 기판(170)의 두께가 상기 액티브 영역(A/A)에 구비된 상기 봉지 기판(170)의 두께 보다 두껍게 구비되고, 특히 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면이 상기 접착층(160)을 통해 노출되지 않도록 상기 봉지 기판(170)과 상기 커버층(220)은 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 서로 접하도록 구비될 수 있다.
- [0082] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 유기 발광층(140)의 측면은 상기 봉지 기판(170) 및 상기 커버층(220)에 의해서 모두 가려지기 때문에 상기 접착층(160)을 통한 투습이 방지될 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 베이스 기판(120)의 하면 상에는 상기 베이스 기판(120)을 지지하기 위한 백 필름(110)이 더 구비될 수 있다. 구체적으로 상기 백 필름(110)은 라미네이션(lamination) 공정을 통해 상기 베이스 기판(120)의 하면에 부착되어, 상기 베이스 기판(120)을 평평한 평면 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0084] 도 6은 도 4의 “A-A” 라인을 따라 절취한 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 액티브 영역(A/A)과 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 봉지 기판(170)이 서로 단차를 갖도록 구비된 것을 제외하고는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0085] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상기 봉지 기판(170)은 액티브 영역(A/A) 및 액티브 영역(A/A) 외곽에서 단차를 갖도록 구비됨으로써, 유기 발광 소자층(140)의 측면에 구비된 접착층(160)을 통해 수분이 침투하는 것을 방지한다.
- [0086] 구체적으로, 상기 접착층(160)은 상기 유기 발광 소자층(140)의 상면뿐만 아니라 측면까지 덮도록 구비되기 때문에 상기 접착층(160)은 베이스 기판(120) 상에서 상기 액티브 영역(A/A)뿐만 아니라 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에도 구비되고, 상기 접착층(160) 상에 구비되는 상기 봉지 기판(170)도 상기 액티브 영역(A/A) 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된다.
- [0087] 특히, 본 발명의 제2실시예에 따른 상기 봉지 기판(170)은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 액티브 영역(A/A) 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 단차를 갖도록 구비되며, 구체적으로 상기 봉지 기판(170)은 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 상대적으로 하부 즉, 더 낮은 위치에 구비되도록 단차를 가짐으로써, 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면에 구비된 상기 접착층(160)을 통해 수분이 침투하는 것을 방지한다.
- [0088] 이 때, 상기 봉지 기판(170)은 상기 액티브 영역(A/A) 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 동일한 두께를 갖되 단차만 갖도록 구비되는 것도 가능하지만, 본 발명의 제2실시예에서는 상기 봉지 기판(170)이 상기 액티브

영역(A/A)의 외곽에서 더 두껍게 구비됨으로써 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면에서의 수분 침투를 보다 효과적으로 방지할 수 있다.

- [0089] 또한, 본 발명의 제2실시예에서도 상기 베이스 기관(120) 상의 액티브 영역(A/A)과 패드 영역(P/A) 사이에 커버층(220)이 더 구비된 경우, 상기 커버층(220)은 상기 액티브 영역(A/A)과 접하는 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 상기 접착층(160) 보다 높게 구비되어 상기 접착층(160)을 통한 투습을 방지할 수 있다.
- [0090] 즉, 전술한 바와 같이 본 발명의 제2실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에 구비된 상기 봉지 기관(170)의 두께가 상기 액티브 영역(A/A)에 구비된 상기 봉지 기관(170)의 두께 보다 두껍게 구비되고, 특히 상기 유기 발광 소자층(140)의 측면이 상기 접착층(160)을 통해 노출되지 않도록 상기 봉지 기관(170)과 상기 커버층(220)은 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 서로 접하도록 구비될 수 있다.
- [0091] 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 유기 발광층(140)의 측면은 상기 봉지 기관(170) 및 상기 커버층(220)에 의해서 모두 가려지기 때문에 상기 접착층(160)을 통한 투습이 방지될 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명의 실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)에 구비된 상기 봉지 기관(170)의 두께를 종래의 유기 발광 표시 장치에 비해서 얇게 하고, 상기 접착층(160)의 두께를 종래의 유기 발광 표시 장치에 비해서 두껍게 함으로써 유기 발광 표시 장치의 안정적인 플렉서빌리티(flexibility)를 구현할 수 있다.
- [0093] 이하에서는 유기 발광 표시 장치의 안정적인 플렉서빌리티 구현을 위한 본 발명의 실시예에 따른 특징을 살펴보기로 한다.
- [0094] 구체적으로, 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 표시 장치의 굽힘 강도(Flexural rigidity)는 아래의 수학적 식 1과 같이 연산된다. 이 때, 유기 발광 표시 장치의 굽힘 강도가 큰 값을 갖는다는 것은 유기 발광 표시 장치가 잘 휘지 않음, 즉 플렉서빌리티가 좋지 않음을 의미한다.

수학적 식 1

$$FlexuralRigidity = \frac{E \times h^3}{12(1 - \nu^2)}$$

- [0095]
- [0096] 이 때, E는 각 레이어의 모듈러스(modulus), h는 각 레이어의 높이, ν 는 푸아송비(Poisson's ratio)를 의미한다.
- [0097] 즉, 유기 발광 표시 패널의 굽힘 강도는 패널에 적층된 다양한 레이어의 모듈러스 및 두께에 따라 달라지게 된다. 특히, 유기 발광 표시 장치의 적층 구조에서 상기 봉지 기관(170)은 수백 GPa의 모듈러스 값을 갖고 가장 두꺼운 두께로 구비되는데, 상기 봉지 기관(170)을 제외한 나머지 레이어는 모두 수 GPa 이하에 불과한 모듈러스 값을 갖는다.
- [0098] 따라서, 유기 발광 표시 패널의 플렉서빌리티는 상기 봉지 기관(170)의 특성에 따라 지배적으로 결정되며, 상기 봉지 기관(170)의 두께를 낮추어야 유기 발광 표시 패널의 플렉서빌리티를 극대화할 수 있다.
- [0099] 도 7은 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 휨이 발생한 경우 중립면을 기준으로 인장력 및 압축력의 상대적인 크기를 나타낸 도면이다.
- [0100] 도 7은 도 5 및 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치가 상부로 볼록하게 벤딩(bending)된 경우에 중립면(Neutral Plane; NP)을 기준으로 상하부에서 발생하는 인장력(tensile) 및 압축력(compressive)의 상대적인 크기를 나타낸 도면이다.
- [0101] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이 유기 발광 표시 장치가 상부로 볼록하게 벤딩된 경우에 중립면을 기준으로 상부로 갈수록 인장력이 상대적으로 커지고, 하부로 갈수록 압축력이 상대적으로 커짐을 알 수 있다.
- [0102] 이 때, 유기 발광 표시 장치는 다양한 레이어가 적층되어 있기 때문에, 적층된 레이어의 특성에 따라서 너무 큰 인장력이나 압축력이 가해질 경우에는 유기 발광 표시 장치 전체의 안정성을 해칠 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 상기 중립면은 중립면을 기준으로 상부에 적층된 레이어들의 굽힘 강도와, 중립면을 기준으로 하부

에 적층된 레이어들의 굽힘 강도가 동일한 값을 갖는 위치로 결정되는데, 종래의 유기 발광 표시 장치에서는 봉지 기관의 두께가 두꺼웠기 때문에 중립면이 상대적으로 높은 위치 즉, 접착층과 봉지 기관의 경계 영역에 형성되고 있었다.

- [0104] 따라서 종래의 유기 발광 표시 장치를 벤딩(bending)할 경우 유기 발광 소자층으로 강한 인장력 또는 압축력이 가해졌으며, 유기 발광 소자층에 구비된 유기 발광층과 캐소드 전극 간에 박리가 발생하는 문제가 있었다. 즉, 유기물로 구비되는 유기 발광층과 금속으로 구비되는 캐소드 전극은 각 물질 특성의 차이로 인해서 접착력이 약한데 유기 발광 소자층으로 강한 인장력 또는 압축력이 가해질 경우 이들이 박리된다는 문제가 있었다.
- [0105] 이러한 문제를 해결할 수 있도록 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층 및 봉지 기관은 중립면이 유기 발광 소자층 하부의 박막 트랜지스터층에 위치할 수 있는 두께로 구비될 수 있다.
- [0106] 도 8a 및 도 8b는 종래의 유기 발광 표시 장치에서 중립면의 위치와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 중립면의 위치를 비교한 도면이다.
- [0107] 도 8 a는 종래의 유기 발광 표시 장치에 포함된 봉지 기관의 두께로 인해서 중립면이 접착층과 봉지 기관의 경계 영역에 위치하는 경우를 나타내고, 도 8b는 본 발명의 실시예에 따라 구비된 접착층과 봉지 기관의 두께로 인해서 중립면이 박막 트랜지스터층에 위치하는 경우를 나타낸다.
- [0108] 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 종래의 유기 발광 표시 장치와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 백 필름(15, 110), 베이스 기관(10, 120), 박막 트랜지스터층(11, 130), 유기 발광 소자층(12, 140), 접착층(13, 160) 및 봉지 기관(14, 170)을 각각 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0109] 이 때, 도 8b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 유기 발광 표시 장치에 비해서 액티브 영역(A/A)에서 상기 봉지 기관(170)의 두께가 상대적으로 더 얇고 상기 접착층(160)의 두께가 상대적으로 더 두껍게 구비됨을 확인할 수 있고, 이로 인해서 본 발명의 실시예에서는 중립면이 상기 박막 트랜지스터층(130)에 위치하게 된다.
- [0110] 구체적으로 상기 박막 트랜지스터층(130) 상부에 적층된 구성들의 굽힘 강도와, 상기 박막 트랜지스터층(130) 하부에 적층된 구성들의 굽힘 강도가 서로 동일한 값을 갖도록 상기 접착층(160)의 두께를 늘리고, 상기 봉지 기관(170)의 두께를 줄임으로써 중립면의 위치를 조절할 수 있다.
- [0111] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 벤딩할 경우 상기 유기 발광 소자층(140)으로는 약한 인장력 또는 압축력만이 가해지기 때문에 유기 발광 표시 장치의 안정적인 플렉서빌리티를 구현할 수 있다.
- [0112] 이 때, 중립면이 유기 발광 소자층에 구비되는 두께로 접착층 및 봉지 기관의 두께를 조절함으로써, 유기 발광 소자층에 최소한의 인장력이나 압축력만이 가해지도록 할 수도 있으나, 본 발명의 실시예에서는 전술한 바와 같이 중립면이 상기 박막 트랜지스터층(130)에 위치하도록 구비된다.
- [0113] 즉, 중립면이 상기 유기 발광 소자층(140)에 구비될 경우에는 도 7에 도시된 바와 같이 상기 유기 발광 소자층(130)에 최소한의 인장력이나 압축력만이 가해질 수 있지만, 유기 발광 표시 장치를 벤딩할 경우 상기 유기 발광 소자층(130) 내부에서 상기 중립면 기준으로 상부 영역과 하부 영역에는 서로 다른 외력, 즉 일측에는 인장력이나 압축력이 가해지고 타측에는 압축력이나 인장력이 가해지게 된다.
- [0114] 이 경우, 동일한 레이어의 상부 영역과 하부 영역에 서로 다른 외력이 가해지기 때문에 상기 유기 발광 소자층(130)은 전단 응력(shear stress)에 의해서 유기 발광층과 캐소드 전극 간에 박리 현상이 발생하게 된다.
- [0115] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 상기 유기 발광 소자층(130)이 아닌 상기 박막 트랜지스터층(130)에 중립면이 위치할 수 있도록 액티브 영역(A/A)과 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 다른 두께를 갖도록 상기 접착층(160) 및 상기 봉지 기관(170)을 구비하되, 상기 액티브 영역(A/A)에서 상기 접착층(160)은 두꺼운 두께로 구비되고 상기 봉지 기관(170)은 얇은 두께로 구비되는 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 박막 트랜지스터층(130)을 구성하는 전극들은 가장 안정적으로 적층되어 전단 응력에 대해서도 잘 견딜 수 있기 때문에 본 발명의 실시예에서는 중립면이 상기 박막 트랜지스터층(130)에 위치하도록 상기 접착층(160) 및 상기 봉지 기관(170)을 구비한다.
- [0116] 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법을 보여주는 공정 단면도로서, 이는 전술한 도 5에 도시된 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법에 관한 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 물질 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

- [0117] 먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 액티브 영역(A/A)에 대응되는 중심 영역이 블록하게 구비된 롤러(r) 및 봉지 기관(170)을 준비한다.
- [0118] 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 롤러(r)로 상기 봉지 기관(170)을 압연함으로써, 상기 액티브 영역(A/A)에 대응되는 영역에서 더 얇은 두께로 구비되는 상기 봉지 기관(170)을 획득한다. 특히, 본 발명의 제1실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)에서 중립면을 원하는 위치에 형성할 수 있도록 상기 봉지 기관(170)의 두께를 얇게 형성해야 한다. 따라서, 상기 액티브 영역(A/A)에서 상기 봉지 기관(170)의 두께가 원하는 수준으로 구비될 수 있는 힘으로 상기 롤러(r)를 통한 압연을 수행한다.
- [0119] 다음, 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 봉지 기관(170) 및 접착층(160)을 형성하는 접착제를 준비하고, 상기 봉지 기관(170)에 상기 접착층(160)을 라미네이션(lamination)한다.
- [0120] 다음, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 액티브 영역(A/A)에 대응되는 영역 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 다른 두께로 구비된 봉지 기관(170) 및 접착층(160)을 획득하게 된다.
- [0121] 그리고, 도 9d의 과정을 통해 획득된 봉지 기관(170) 및 접착층(160)을 베이스 기관 상에 구비된 유기 발광 소자층에 합착함으로써 유기 발광 소자층이 봉지된 유기 발광 표시 장치를 획득할 수 있다.
- [0122] 도 9c에서는 상기 액티브 영역(A/A)에 대응되는 영역에서 더 얇은 두께로 구비되는 상기 봉지 기관(170)에 상기 접착층(160)을 전면 라미네이션하는 것으로 도시하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 도 9c에서는 롤러를 통해서 상기 봉지 기관(170)에 상기 접착층(160)을 라미네이션하는 것도 가능하다.
- [0123] 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법을 보여주는 공정 단면도로서, 이는 전술한 도 6에 도시된 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접착층과 봉지 기관의 제조방법에 관한 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 물질 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0124] 먼저, 도 10a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자층(미도시)의 상면 및 측면을 덮을 수 있는 길이로 라미네이션된 접착층(160)과 봉지 기관(170)을 준비한다.
- [0125] 다음, 도 10b에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 액티브 영역(A/A)에 대응되는 중심 영역이 오목하게 구비된 롤러(r)를 준비하고, 상기 롤러(r)로 상기 접착층(160) 및 상기 봉지 기관(170)의 상면을 압연한다. 특히, 본 발명의 제2실시예에서는 상기 액티브 영역(A/A)에서 중립면을 원하는 위치에 형성할 수 있도록 상기 봉지 기관(170)의 두께를 얇게 형성해야 한다. 따라서, 상기 액티브 영역(A/A)에서 상기 봉지 기관(170)의 두께가 원하는 수준으로 구비될 수 있는 힘으로 상기 롤러(r)를 통한 압연을 수행한다.
- [0126] 다음, 도 10c에 도시된 바와 같이, 상기 액티브 영역(A/A)에 대응되는 영역 및 상기 액티브 영역(A/A)의 외곽에서 단차를 갖도록 구비된 봉지 기관(170) 및 접착층(160)을 획득하게 된다.
- [0127] 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

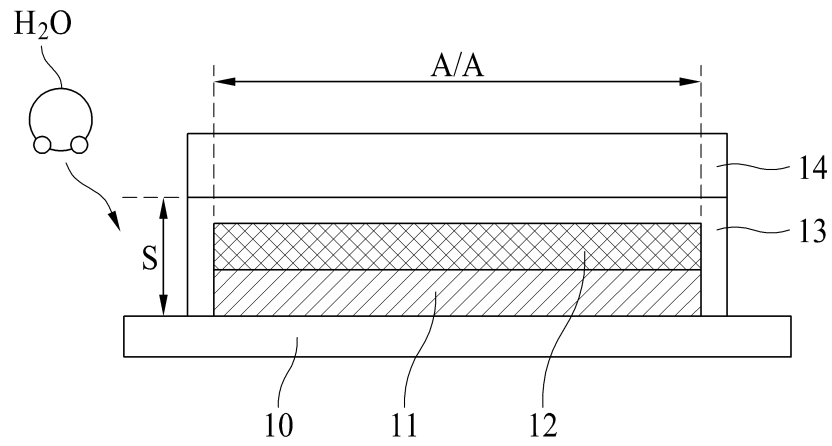
- [0128] 100: 유기 발광 표시 패널 110: 백 필름
120: 베이스 기관 130: 박막 트랜지스터층
140: 유기 발광 소자층 160: 접착층
170: 봉지 기관 200: 게이트 구동부
210: 신호 패드 220: 커버층
310: 이방성 도전 필름 320: 연성필름

330: 드라이브 IC 400: 회로기판

410: 타이밍 제어부

도면

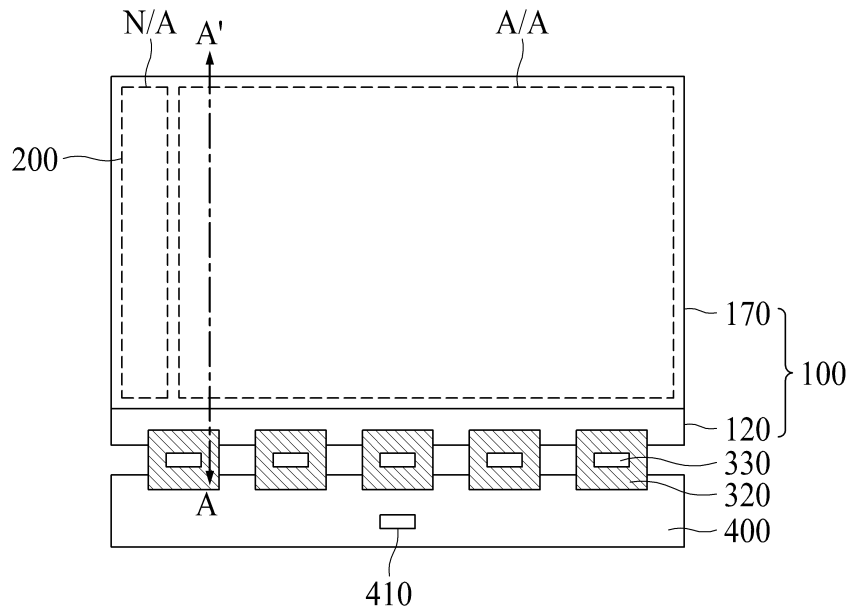
도면1



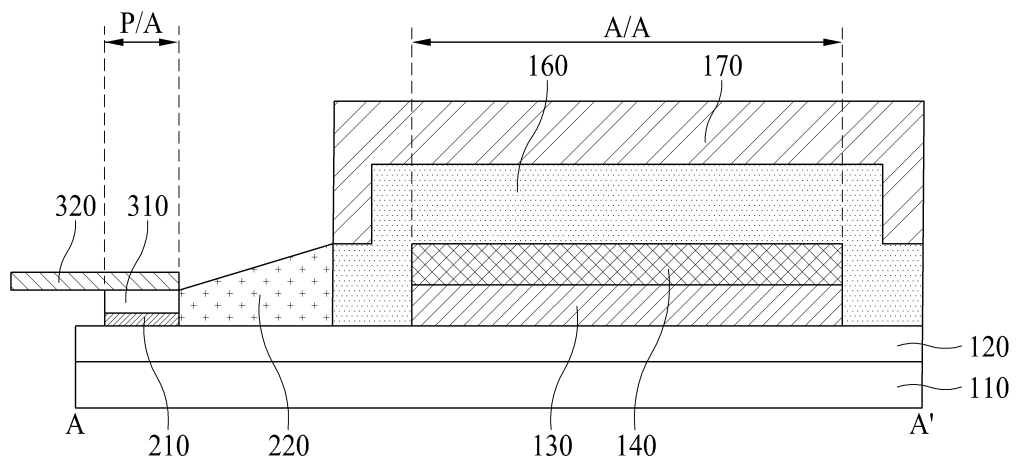
도면2



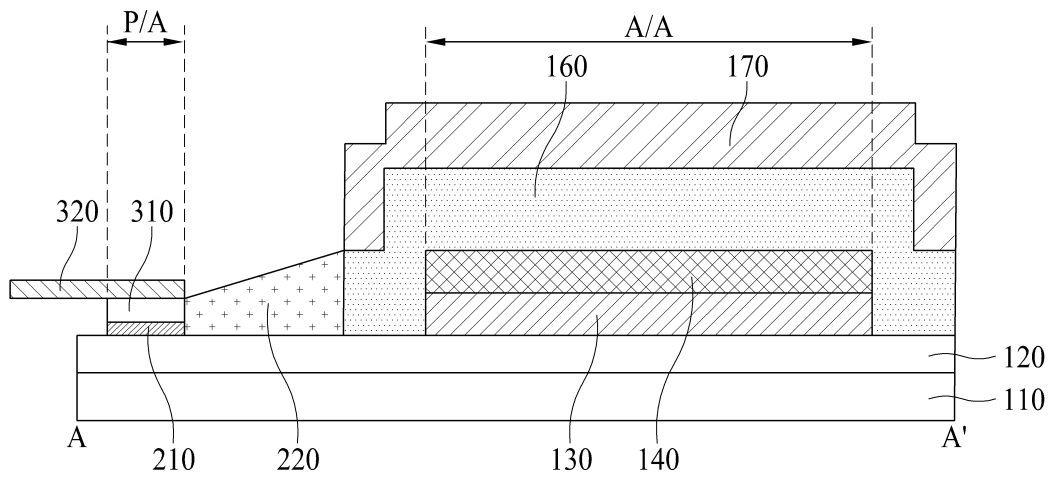
도면3



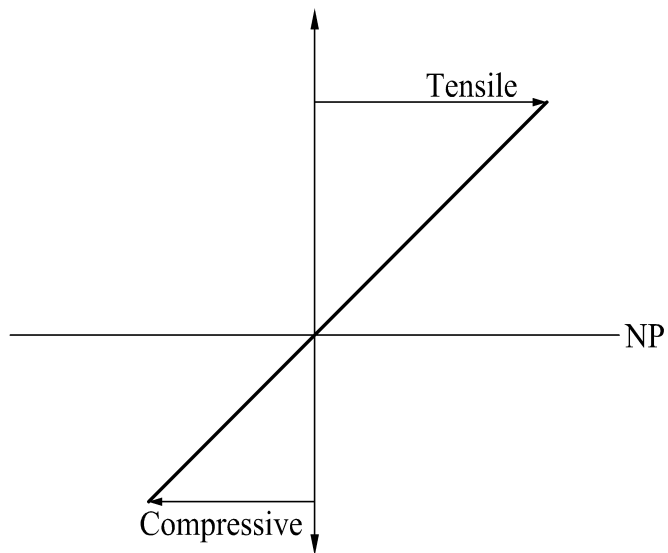
도면4



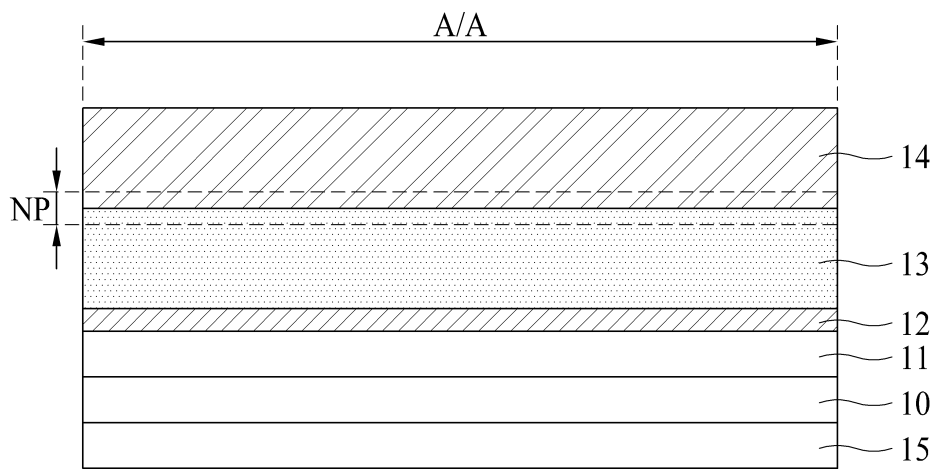
도면5



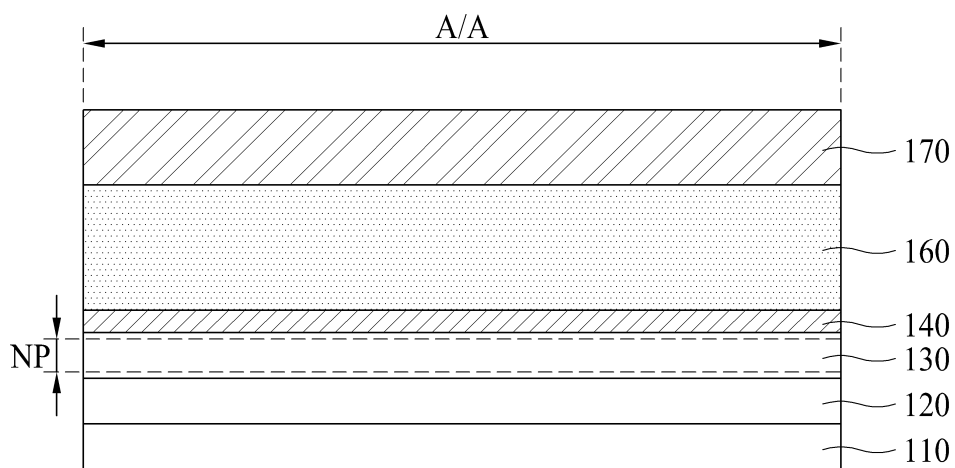
도면6



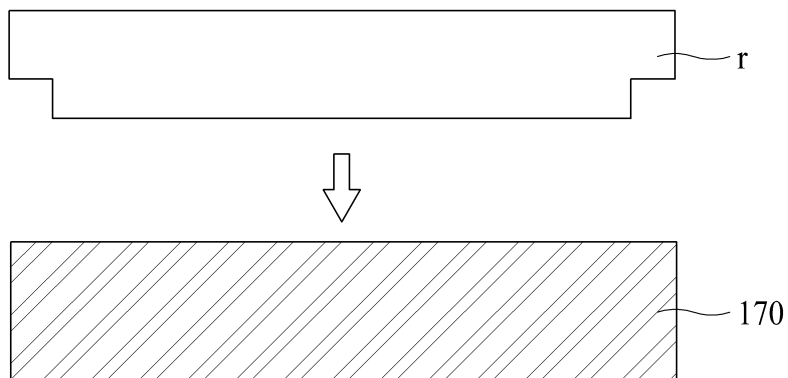
도면7a



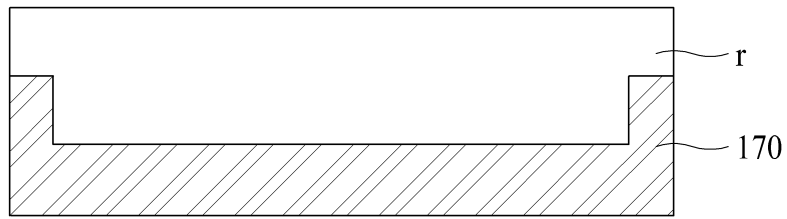
도면7b



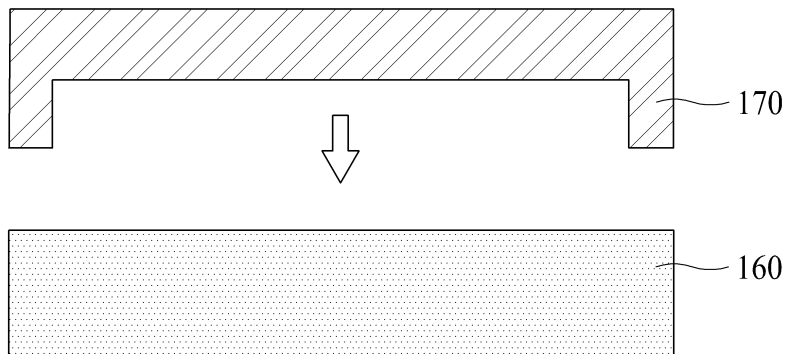
도면8a



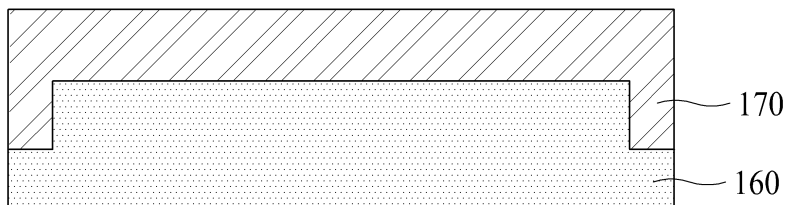
도면8b



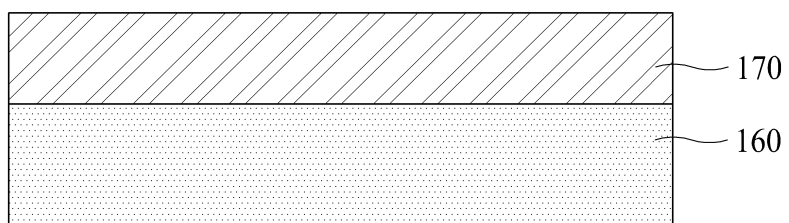
도면8c



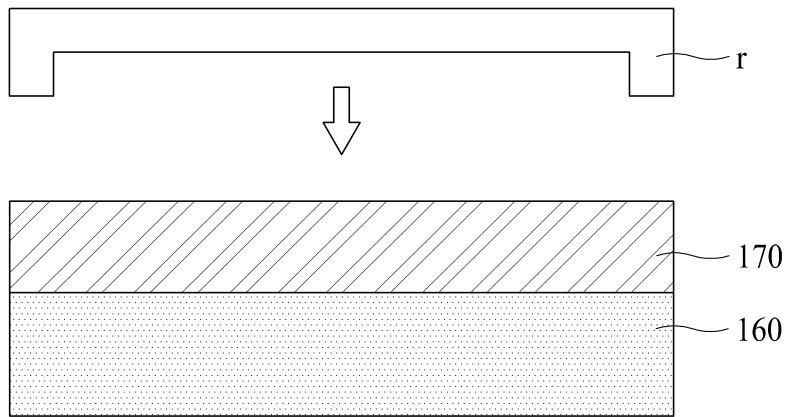
도면8d



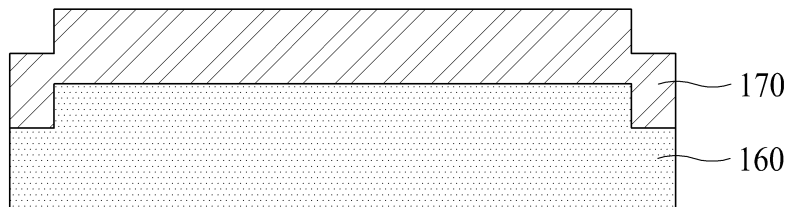
도면9a



도면9b



도면9c



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170071041A	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	KR1020150178905	申请日	2015-12-15
[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		
[标]发明人	DONGYOON KIM 김동윤 YOUNYEOL YU 유윤열		
发明人	김동윤 유윤열		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3262 H01L51/5278 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5237 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

包括袋 (封装) 的钝化层是为了保护有机发光器件层和有机发光器件层，其中根据本发明优选实施例的有机发光显示器件配备有源层基础衬底的面积。它配备有粘合层和袋基底，其配备使得钝化层覆盖有机发射器件层的上侧和侧面，并且袋基板配备到有源区域并且外部有源区域上的厚度不同为了防止湿气透过有机发光器件层侧。

