



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0078504

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0167918

(22) 출원일자 2013년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

고영조

부산 부산진구 거제대로 37, 207동 2101호 (양정동, 현대2차아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

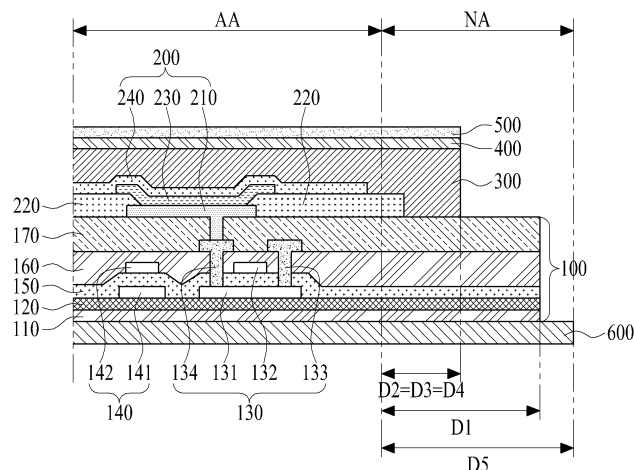
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

제품의 제조 과정 또는 사용 과정 중에 상기 제품에 가해지는 외력에 의해 유발될 수 있는 TFT 기판의 손상을 최소화할 수 있는 구조를 갖는 유기발광 표시장치가 개시된다. 본 발명에 의하면, TFT 기판은 활성 영역으로부터 비활성 영역으로 제1 거리만큼 돌출되어 있고, 봉지 구조는 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제2 거리만큼 돌출되어 있고, 편광판은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제3 거리만큼 돌출되어 있으며, 상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 짧고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 짧지 않다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

활성 영역 및 비활성 영역을 갖는 유기발광 표시장치에 있어서,
박막 트랜지스터를 포함하는 TFT 기관;
상기 TFT 기관의 일면 상에 위치하며 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기발광소자;
상기 유기발광소자를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지 구조; 및
상기 봉지 구조 상의 편광판을 포함하되,
상기 TFT 기관은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제1 거리만큼 돌출되어 있고,
상기 봉지 구조는 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제2 거리만큼 돌출되어 있고,
상기 편광판은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제3 거리만큼 돌출되어 있으며,
상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 짧고,
상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 짧지 않은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 편광판 상의 접착층을 더 포함하되,
상기 접착층은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제4 거리만큼 돌출되어 있고,
상기 제4 거리는 상기 제2 거리보다 짧지 않고 상기 제3 거리보다 길지 않은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 TFT 기관의 다른 면 상의 후방 플레이트를 더 포함하되,
상기 후방 플레이트는 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제5 거리만큼 돌출되어 있고,
상기 제5 거리는 상기 제1 및 제3 거리들보다 짧지 않은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제2 내지 제4 거리들은 동일한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제5 거리는 상기 제1 거리보다 긴 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,
상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 길고,

상기 제4 거리는 상기 제3 거리와 동일한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제5 거리는 상기 제1 거리보다 긴 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 거리는 상기 제3 및 제4 거리들과 동일한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 TFT 기판은 폴리이미드 필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 접착층은 광학 투명 접착제(Optically Clear Adhesive)로 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 제품의 제조 과정 또는 사용 과정 중에 상기 제품에 가해지는 외력에 의해 유발될 수 있는 TFT 기판의 손상을 최소화할 수 있는 구조를 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시장치는 액정 표시장치이다. 그러나, 액정 표시장치는 스스로 빛을 생성하지 못하는 수광 소자(non-emissive device)이기 때문에, 휘도(brightness), 대조비(contrast ratio), 및 시야각(viewing angle) 등의 측면에서 상대적으로 취약하다.

[0003] 이와 같은 액정 표시장치의 단점을 극복할 수 있는 평판 표시장치로서 유기발광 표시장치가 주목을 받고 있다. 유기발광 표시장치는 스스로 빛을 내는 발광 소자(emissive device)이기 때문에 수광 소자에 비해 상대적으로 우수한 휘도, 대조비, 및 시야각을 갖는다. 또한, 유기발광 표시장치는 별도의 백라이트를 요구하지 않기 때문에 액정 표시장치에 비하여 더욱 가볍고, 더욱 얇으며, 더 적은 양의 전력을 소비하도록 구현될 수 있고, 플렉서블 디스플레이 장치를 구현하는데 있어서 더욱 유리하다.

[0004] 도 1에 예시된 바와 같이, 유기발광 표시장치(1000)는 일반적으로 활성 영역(Active Area: AA) 및 비활성 영역(Non-active Area: NA)을 포함한다. 다수의 화소들을 포함하는 활성 영역은 영상을 표시하는 영역이고, 비활성 영역은 유기발광 표시장치의 둘레에 위치한 영상이 표시되지 않는 영역이다.

[0005] 도 2는 종래기술의 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이다.

[0006] 도 2를 참조하면, 종래기술의 유기발광 표시장치는, TFT 기판(10), 상기 TFT 기판(10)의 일 면 상의 유기발광소자(20), 상기 유기발광소자(20)를 전체적으로 덮도록 상기 TFT 기판(10) 상에 형성된 봉지 구조(30), 상기 봉지 구조(30) 상의 편광판(40), 상기 편광판(40) 상에 커버 윈도우 등의 전방 모듈(미도시)을 부착하기 위한 접착층(50), 및 상기 TFT 기판(10)의 다른 면 상의 후방 플레이트(60)를 포함한다.

[0007] 상기 TFT 기판(10)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제1 거리(D1)만큼 돌출되어 있고, 상기 봉지 구조(30)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제2 거리(D2)만큼 돌출되어 있고, 상기 편광판(40)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제3 거리(D3)만큼 돌출되어 있고, 상기 접착층(50)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제4 거리(D4)만큼 돌출되어 있으며, 상

기 후방 플레이트(60)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제5 거리(D5)만큼 돌출되어 있다.

[0008] 도 2에 예시된 바와 같이, 종래기술의 유기발광 표시장치는 다음의 식 1을 만족시키는 계단식 구조를 갖는다.

[0009] * 식 1: $D1 = D5 > D2 > D3 > D4$

[0010] 한편, 유기발광 표시장치는 패널이 완성된 후에도 다양한 검사들이 수행될 것을 요구하는데, 이러한 검사들이 수행되는 동안에 또는 각 검사 장비들 사이의 이송 과정에서 다양한 요인들에 의해 상기 패널에 외력이 가해진다. 예를 들어, 패널을 잡는 사람의 손에 의해 외력이 패널이 가해질 수 있고, 이송되는 중에 패널이 이송용 트레이(tray) 내에서 진동하면서 트레이와 지속적으로 부딪칠 수 있으며, 장비로의 로딩 또는 장비로부터의 언로딩 과정 중에 패널에 외력이 가해질 수 있다.

[0011] 패널에 가해지는 외력은 패널 중에서도 주로 TFT 기관(10)에 크랙(crack)과 같은 손상을 유발한다. TFT 기관(10)의 손상 부위는 수분 및/또는 습기의 침투 경로를 제공함으로써 유기발광소자(20)의 발광 불량을 야기한다. 따라서, 유기발광 표시장치, 특히 외력에 취약한 플렉서블 유기발광 표시장치는 충분한 내충격성을 갖도록 설계될 필요가 있다.

[0012] 패널에 가해지는 외력은 횡방향 외력(Horizontal Force: HF) 성분과 종방향 외력(Vertical Force: VF) 성분을 포함할 수 있는데, 이 중에서도 종방향 외력(VF) 성분이 횡방향 외력(HF) 성분에 비해 더 빈번히 패널에 가해질 뿐만 아니라 힘의 크기 자체도 더 크다.

[0013] 그러나, 종래기술의 유기발광 표시장치의 계단식 구조는 횡방향 외력(HF)에 취약한 구조임은 물론이고 종방향 외력(VF)에 특히 취약한 구조이기 때문에, 그 제조 과정 또는 최종 제품을 사용자가 사용하는 과정에서 유기발광 표시장치에 가해지는 외력에 의해 TFT 기관(10)이 쉽게 손상된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명은 위와 같은 관련 기술의 제한 및 단점들에 기인한 문제점들을 방지할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

[0015] 본 발명의 일 관점은, 제품의 제조 과정 또는 사용 과정 중에 상기 제품에 가해지는 외력에 의해 유발될 수 있는 TFT 기관의 손상을 최소화할 수 있는 구조를 갖는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0016] 위에서 언급된 본 발명의 관점 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 설명되거나, 그러한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 위와 같은 본 발명의 일 관점에 따라, 활성 영역 및 비활성 영역을 갖는 유기발광 표시장치로서, 박막 트랜지스터를 포함하는 TFT 기관; 상기 TFT 기관의 일면 상에 위치하며 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기발광소자; 상기 유기발광소자를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지 구조; 및 상기 봉지 구조 상의 편광판을 포함하되, 상기 TFT 기관은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제1 거리만큼 돌출되어 있고, 상기 봉지 구조는 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제2 거리만큼 돌출되어 있고, 상기 편광판은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제3 거리만큼 돌출되어 있으며, 상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 짧고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 짧지 않은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치가 제공된다.

[0018] 상기 유기발광 표시장치는 상기 편광판 상의 접착층을 더 포함할 수 있는데, 상기 접착층은 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제4 거리만큼 돌출되어 있고, 상기 제4 거리는 상기 제2 거리보다 짧지 않고 상기 제3 거리보다 길지 않다.

[0019] 상기 유기발광 표시장치는 상기 TFT 기관의 다른 면 상의 후방 플레이트를 더 포함할 수 있는데, 상기 후방 플레이트는 상기 활성 영역으로부터 상기 비활성 영역으로 제5 거리만큼 돌출되어 있고, 상기 제5 거리는 상기 제1 및 제3 거리들보다 짧지 않다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 제2 내지 제4 거리들은 동일하고, 상기 제5 거리는 상기 제1 거리보다 길다.

- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 제1, 제3 및 제4 거리들은 동일하고, 상기 제5 거리는 상기 제1, 제3 및 제4 거리들보다 길다.
- [0022] 상기 TFT 기판은 폴리이미드 필름을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 접착층은 광학 투명 접착제(Optically Clear Adhesive)로 형성될 수 있다.
- [0024] 위와 같은 본 발명에 대한 일반적 서술은 본 발명을 예시하거나 설명하기 위한 것일 뿐으로서, 본 발명의 권리 범위를 제한하지 않는다.

발명의 효과

- [0025] 위와 같은 본 발명에 의하면, 유기발광 표시장치의 내충격성이 향상됨으로써, 그 제조 과정 또는 최종 제품을 사용자가 사용하는 과정에서 유기발광 표시장치에 가해지는 외력에 의해 TFT 기판이 손상되는 것이 방지되거나 획기적으로 감소될 수 있다.
- [0026] 따라서, 유기발광 표시장치의 수율이 향상될 수 있을 뿐만 아니라, TFT 기판 손상으로 인해 제품의 신뢰성이 저하되고 브랜드 이미지가 손상되는 것이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 첨부된 도면은 본 발명의 이해를 돕고 본 명세서의 일부를 구성하기 위한 것으로서, 본 발명의 실시예들을 예시하며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명한다.
- 도 1은 유기발광 표시장치의 평면도이고,
- 도 2는 종래기술의 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이고,
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이고,
- 도 4 내지 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이며,
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 실시예들을 상세하게 설명한다.
- [0029] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 어떤 구조물이 다른 구조물의 "상에(on)" 형성된다고(또는 위치한다고) 기재된 경우 이러한 기재는 이 구조물들이 서로 접촉되어 있는 경우는 물론이고 이들 구조물들 사이에 제3의 구조물이 개재되어 있는 경우까지 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 다만, "바로 위에(directly on)"라는 용어가 사용될 경우에는, 이 구조물들이 서로 접촉되어 있는 것으로 제한되어 해석되어야 한다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이다.
- [0031] 본 발명의 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터(130)를 포함하는 TFT 기판(100), 상기 TFT 기판(100)의 일면 상에 위치하며 상기 박막 트랜지스터(130)에 전기적으로 연결된 유기발광소자(200), 상기 유기발광소자(200)를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지 구조(300), 및 상기 봉지 구조(300) 상의 편광판(400)을 포함한다.
- [0032] 상기 TFT 기판(100)은 활성 영역(AA)으로부터 비활성 영역(NA)으로 제1 거리(D1)만큼 돌출되어 있고, 상기 봉지 구조(300)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제2 거리(D2)만큼 돌출되어 있고, 상기 편광판(400)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제3 거리(D3)만큼 돌출되어 있으며,
- [0033] 본 발명에 의하면, 상기 제2 거리(D2)는 상기 제1 거리(D1)보다 짧고, 상기 제3 거리(D3)는 상기 제2 거리(D2)보다 짧지 않다. 즉, 본 발명의 유기발광 표시장치는 다음의 식 2 및 식 3을 만족시키는 적층 구조를 갖는다.
- [0034] * 식 2: $D2 < D1$
- [0035] * 식 3: $D2 \leq D3$
- [0036] 여기서, 상기 제1 및 제2 거리들(D1, D2) 각각은 실질적으로 불가변적인데, 이것은 비활성 영역(NA)에 대응하는 TFT 기판(100) 부분 상에 외부 요소와 전기적으로 연결되어야 하는 패드부(미도시)가 형성되기 때문이다.

- [0037] 본 발명에 의하면, 상기 제3 거리(D3)가 상기 제2 거리(D2)보다 짧지 않도록 상기 편광판(400)을 형성함으로써 [즉, TFT 기관(100) 중에서 상기 봉지 구조(300)에 의해 덮여 있는 모든 부분이 상기 편광판(400)에 의해 이중으로 덮이도록 함으로써], 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력에 대한 완충력을 종래기술의 계단식 구조에 비해 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0038] 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 편광판(400) 상에 커버 윈도우 등의 전방 모듈(미도시)을 부착하기 위한 접착층(500)을 더 포함할 수 있는데, 상기 접착층(500)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제4 거리(D4)만큼 돌출되어 있고, 상기 제4 거리(D4)는 상기 제2 거리(D2)보다 짧지 않고 상기 제3 거리(D3)보다 길지 않다. 즉, 상기 접착층(500)은 다음의 식 4를 만족시킨다.
- [0039] * 식 4: $D2 \leq D4 \leq D3$
- [0040] 위와 같은 본 발명에 의하면, TFT 기관(100) 중에서 상기 봉지 구조(300)에 의해 덮여 있는 모든 부분이 상기 편광판(400) 및 접착층(500)에 의해 삼중으로 덮이도록 함으로써, 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력에 대한 완충력을 종래기술의 계단식 구조에 비해 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0041] 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 TFT 기관(100)의 다른 면 상의 후방 플레이트(600)를 더 포함할 수 있는데, 상기 후방 플레이트(600)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제5 거리(D5)만큼 돌출되어 있고, 상기 제5 거리(D5)는 상기 제1 및 제3 거리들(D1, D3)보다 짧지 않다. 즉, 상기 후방 플레이트(600)는 다음의 식 5 및 식 6을 만족시킨다.
- [0042] * 식 5: $D1 \leq D5$
- [0043] * 식 6: $D3 \leq D5$
- [0044] 위와 같은 본 발명에 의하면, 상기 TFT 기관(100)의 다른 면(후면)의 모든 부분이 상기 후방 플레이트(600)에 의해 덮이도록 함으로써, 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력에 대한 완충력을 제공할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 제5 거리(D5)가 상기 제1 거리(D1)보다 길도록 상기 후방 플레이트(600)가 상기 TFT 기관(100)의 후면 상에 형성될 경우, 상기 후방 플레이트(600)는 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력은 물론이고 횡방향 외력에 대해서도 완충 역할을 수행할 수 있다. 다만, 상기 후방 플레이트(600)를 상기 TFT 기관(100)의 후면에 부착할 때 이용되는 접착제를 통해 이물질이 유입될 위험이 있으므로, 상기 접착제의 외부 노출 면적을 최소화시키는데 유의하여야 한다.
- [0046] 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 도 3에 예시된 바와 같이, 상기 제2 내지 제4 거리들(D2, D3, D4)은 동일하고, 상기 제5 거리(D5)는 상기 제1 거리(D1)보다 길다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다음의 식 7을 만족시키는 적층 구조를 갖는다.
- [0047] * 식 7: $D2 = D3 = D4 < D1 < D5$
- [0048] 따라서, TFT 기관(100) 중에서 상기 봉지 구조(300)에 의해 덮여 있는 모든 부분이 상기 편광판(400) 및 상기 접착층(500)에 의해서도 삼중으로 덮이도록 함으로써, 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력에 대한 높은 완충력이 제공될 수 있다. 또한, 상기 후방 플레이트(600)는 상기 TFT 기관(100)에 가해지는 종방향 외력은 물론이고 횡방향 외력에 대해서도 완충 역할을 수행할 수 있다.
- [0049] 이하에서는, 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0050] 도 3에 예시된 바와 같이, 본 발명의 TFT 기관(100)은, 폴리이미드 필름(110), 상기 폴리이미드 필름(110)의 일면 상의 버퍼층(120), 상기 버퍼층(120) 상에 각각 위치하는 박막 트랜지스터(130) 및 커패시터(140)를 포함한다.
- [0051] 상기 박막 트랜지스터(130)는 반도체층(131), 게이트 전극(132), 및 소스/드레인 전극(133, 134)을 포함하고, 상기 커패시터(140)는 커패시터 하부전극(141) 및 커패시터 상부전극(142)을 포함한다.
- [0052] 상기 반도체층(131)과 게이트 전극(132) 사이 및 상기 커패시터 하부전극(141)과 커패시터 상부전극(142) 사이에 게이트 절연막(150)이 개재되어 있다. 상기 커패시터 상부전극(142) 상에 그리고 상기 게이트 전극(132)과 소스/드레인 전극(133) 사이에 층간 절연막(160)이 위치한다.
- [0053] 상기 박막 트랜지스터(130) 및 커패시터(140)를 보호하고 상기 박막 트랜지스터(130)로 인한 단차를 평탄화하기 위하여, 상기 층간 절연막(160) 및 소스/드레인 전극(133, 134) 상에 오버코트층(170)이 위치한다.

- [0054] 상기 오버코트층(170)에 형성된 홀을 통해 상기 유기발광소자(200)의 제1 전극(210)이 상기 박막 트랜지스터(130)의 드레인 전극(134)에 전기적으로 연결된다.
- [0055] 도 3에 예시된 TFT 기관(100)은 게이트 전극(132)이 반도체층(131) 위에 위치하는 탑-게이트(Top-Gate)형 박막 트랜지스터를 포함하고 있으나, 본 발명이 이와 같은 구조로 제한되는 것은 아니며, 게이트 전극이 반도체층 아래에 위치하는 바텀-게이트(Bottom-Gate)형 박막 트랜지스터를 포함할 수도 있다.
- [0056] 본 발명의 유기발광소자(200)는 상기 TFT 기관(100) 상의 제1 전극(210), 상기 제1 전극(210)이 형성된 TFT 기관(100) 상에 형성되며 발광 영역에 대응하는 상기 제1 전극(210)의 적어도 일부를 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크층(220), 상기 뱅크층(220)의 뱅크홀을 통해 노출된 상기 제1 전극(210) 상의 발광 유기층(230), 및 상기 발광 유기층(230) 상의 제2 전극(240)을 포함한다.
- [0057] 선택적으로, 상기 유기발광소자(200)는 상기 제2 전극(240) 상의 캐핑층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 캐핑층은 상기 발광 유기층(230)으로부터 방출되는 빛이 상기 제2 전극(240) 상부에서 전반사되는 것을 방지하기 위한 것으로서 도전성 무기물질과 유기물질의 혼합물로 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 제1 전극(210)은 상기 TFT 기관(100)의 박막 트랜지스터(130)[더욱 구체적으로는, 드레인 전극(134)]에 전기적으로 연결되어 있다. 상기 제1 전극(210)은 애노드 전극으로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ICO(Indium Cerium Oxide), 또는 ZnO와 같은 높은 일함수를 갖고 투명한 전도성 물질로 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 뱅크층(220)의 뱅크홀은 상기 제1 전극(210)의 적어도 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의한다.
- [0060] 상기 발광 유기층(230)은 발광층, 상기 제1 전극(210)과 발광층 사이의 정공주입층 및/또는 정공수송층, 상기 제2 전극(240) 및 상기 발광층 사이의 전자주입층 및/또는 전자수송층을 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 발광 유기층(230)은 복수의 유기발광 유닛들이 중간 연결부(intermediate connector)(예를 들어, 전하 생성층)(들)을 사이에 두고 적층됨으로써 형성될 수도 있다.
- [0061] 상기 발광 유기층(230) 상에 위치한 제2 전극(240)은 캐소드 전극으로서 일함수가 낮은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 은(Ag), 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0062] 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 발광 유기층(230)으로부터 방출되는 빛이 상기 TFT 기관(100)을 통과하는 후면 발광 타입 또는 상기 발광 유기층(230)으로부터 방출되는 빛이 상기 편광판(400) 및 접착층(500)을 통과하는 전면 발광 타입일 수 있다.
- [0063] 후면 발광 타입의 경우, 상기 제2 전극(240)은 빛을 반사할 수 있을 정도의 충분한 두께를 갖는다.
- [0064] 반면, 전면 발광 타입의 경우, 상기 제2 전극(240)은 빛이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께(예를 들어, 1 내지 50 Å)를 가지며, 상기 제1 전극(210) 아래에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni)로 형성된 반사층(미도시)이 배치될 수 있다.
- [0065] 본 발명의 봉지 구조(300)는 상기 유기발광소자(200)의 발광 유기층(230)을 외부의 수분이나 산소로부터 보호하기 위한 것이다.
- [0066] 글라스 봉지 타입은 외부 충격에 취약하고 플렉서블 디스플레이 장치의 구현을 불가능하게 하기 때문에 본 발명의 봉지 구조(300)는 베리어 필름 봉지 타입 또는 박막 봉지 타입인 것이 바람직하지만, 본 발명이 이들로 제한되는 것은 아니다.
- [0067] 베리어 필름 봉지 타입에 의하면, 상기 유기발광소자(200)가 형성된 TFT 기관(100) 상에 상기 유기발광소자(200)를 덮도록 보호층(예를 들어, 무기/유기/무기의 다중층 구조를 가짐)이 형성되고, 이어서, 상기 보호층이 형성된 TFT 기관(100) 상에 베리어 필름(예를 들어, 지지필름/유기막/무기막/유기막의 다중막 구조를 가짐)이 양면 테이프를 통해 부착된다.
- [0068] 박막 봉지 타입에 의하면, 상기 유기발광소자(200)가 형성된 TFT 기관(100) 상에 상기 유기발광소자(200)를 덮도록 다수의 무기 박막들 및 다수의 유기 박막들이 교번적으로 적층된다.
- [0069] 본 발명의 편광판(400)은 유기발광 소자(200)의 제2 전극(240)에 의해 반사된 외부 광이 유기발광 표시장치로부터 방출되는 것을 방지함으로써 유기발광 표시장치의 시인성 저하를 방지한다.
- [0070] 상기 편광판(400)은 상기 봉지 구조(300) 상의 $\lambda/4$ 위상차 필름 및 상기 $\lambda/4$ 위상차 필름 상의 선형 편광 필

를 포함하는 원형 편광판일 수 있다. 외부 광은 상기 선형 편광 필름을 통과하면서 선편광이 되고, 상기 선편광은 상기 $\lambda/4$ 위상차 필름을 통과하고 상기 제2 전극(240)에서 반사되고 상기 $\lambda/4$ 위상차 필름을 다시 통과하면서 상기 선형 편광 필름의 투과축과 수직한 선편광으로 변환된 후 상기 선형 편광 필름에 흡수된다.

[0071] 선택적으로, 상기 봉지 구조(300)가 베리어 필름 봉지 타입이고 베리어 필름이 $\lambda/4$ 위상차 필름을 지지 필름으로서 포함할 경우, 상기 편광판(400)은 선형 편광 필름일 수 있다.

[0072] 본 발명의 접착층(500)은 상기 편광판(400) 상에 터치패널, 커버 윈도우 등의 전방 모듈(미도시)을 부착하기 위한 것으로서, 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive: PSA), 광학 투명 접착제(Optically Clear Adhesive: OCA) 등의 접착제로 형성될 수 있다.

[0073] 본 발명의 후방 플레이트(600)는 플라스틱으로 형성될 수 있으며, 상기 폴리이미드 필름(110)의 다른 면(후면) 상에 접착제를 통해 부착될 수 있다. 선택적으로, 상기 후방 플레이트(600) 상에 보호 필름(미도시)이 더 부착될 수 있다.

[0074] 이하에서는, 도 4 내지 도 11를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 구체적으로 설명한다.

[0075] 먼저, 도 4에 예시된 바와 같이, 글라스 기판(101) 상에 폴리이미드 필름(110)이 코팅 및 열처리 공정을 통해 형성되고, 상기 폴리이미드 필름(110) 상에 무기 물질로 버퍼층(120)이 형성된다. 선택적으로, 상기 글라스 기판(101)과 폴리이미드 필름(110) 사이에 레이저 조사에 의해 분해될 수 있는 희생층(미도시)이 개재될 수 있다.

[0076] 이어서, 도 5에 예시된 바와 같이, 상기 버퍼층(120) 상에 반도체층(131) 및 커패시터 하부 전극(141)이 서로 이격되게 각각 형성된다. 상기 반도체층(131)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, 또는 산화물 반도체일 수 있다.

[0077] 상기 반도체층(131) 및 커패시터 하부 전극(141)이 형성된 버퍼층(120) 상에 게이트 절연막(150)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(150)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)으로 형성될 수 있다.

[0078] 상기 게이트 절연막(150) 상에 상기 반도체층(131) 및 커패시터 하부 전극(141)에 각각 중첩되도록 게이트 전극(132) 및 커패시터 상부 전극(142)이 각각 형성된다. 상기 게이트 전극(132) 및 커패시터 상부 전극(142)은 Al, Mo, Cr, Au, Ti, Ni, Cu, 또는 이들 중 2 이상의 합금으로 형성될 수 있다.

[0079] 이어서, 상기 게이트 전극(132) 및 커패시터 상부 전극(142)이 형성된 상기 게이트 절연막(150) 상에 층간 절연막(160)을 형성한다. 상기 층간 절연막(160)은 무기 단일막 또는 무기/유기 이중막일 수 있다.

[0080] 상기 게이트 전극(132)을 사이에 두고 그 양쪽에서 상기 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(150)을 각각 선택적으로 식각함으로써 상기 반도체층(131)을 부분적으로 노출시키는 2개의 비아 홀들(via holes)을 형성한다. 이어서, 상기 층간 절연막(160) 상에 Al, Mo, Cr, Au, Ti, Ni, Cu, 또는 이들 중 2 이상의 합금으로 금속층을 형성한 후 포토리소그래피 및 식각 공정을 수행함으로써 소스/드레인 전극들(133, 134)을 각각 형성한다.

[0081] 상기 박막 트랜지스터(130) 및 커패시터(140)를 보호하고 상기 박막 트랜지스터(130)로 인한 단차를 평탄화하기 위한 오버코트층(170)이 소스/드레인 전극들(133, 134)이 형성된 층간 절연막(160) 상에 형성된다. 상기 오버코트층(170)은 무기 단일층 또는 무기/유기 이중층일 수 있다.

[0082] 이렇게 완성된 기판(100a) 상에 유기발광소자(200)를 형성하기 위하여, 상기 오버코트층(170)을 선택적으로 식각함으로써 상기 드레인 전극(134)을 부분적으로 노출시키는 홀을 형성한다. 이어서, 상기 기판(100a) 상에 ITO, IZO, ITZO, ICO, 또는 ZnO와 같은 높은 일함수를 갖는 투명 전도성 물질을 CVD 또는 스퍼터링 공정을 통해 증착한 후 포토리소그래피 및 식각 공정을 수행함으로써 제1 전극(210)을 형성한다.

[0083] 전면 발광 타입의 유기발광 표시장치를 제조할 경우, 상기 제1 전극(210)을 형성하기 전에 상기 기판(100a) 상에 은(Ag) 또는 니켈(Ni)로 반사층(미도시)이 형성될 수 있다.

[0084] 이어서, 도 6에 예시된 바와 같이, 상기 제1 전극(210)이 형성된 오버코트층(170) 상에 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene: BCB), 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지 등과 같은 유기 비전도성 물질을 이용하여 유기 절연층을 형성한 후 선택적 식각 공정을 수행함으로써 상기 제1 전극(210)의 적어도 일부를 노출시키는 뱅크홀을 가진 뱅크층(220)을 형성한다. 이어서, 통상의 방법을 통해 상기 뱅크층(220) 및 제1 전극(210) 상에 발광 유기층(230), 및 제2 전극(240)을 순차적으로 형성한다.

[0085] 이어서, 도 7에 예시된 바와 같이, 상기 유기발광소자(200)를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지 구조

(300)가 형성된다.

- [0086] 베리어 필름 봉지 타입의 경우, 제1 및 2 무기 보호층들 및 이들 사이의 유기층을 포함하는 보호층이 형성된다. 이어서, 별도로 제작된 베리어 필름(예를 들어, 지지필름/유기막/무기막/유기막의 다중막 구조를 가짐)이 양면 테이프를 통해 부착된다. 박막 봉지 타입의 경우, 상기 유기발광소자(200)를 덮도록 다수의 무기 박막들 및 다수의 유기 박막들이 교번적으로 형성된다.
- [0087] 상기 제1 및 2 무기 보호층들 또는 상기 무기 박막들은 Al_2O_3 , SiO_2 , Si_3N_4 , $SiON$, $AlON$, AlN , TiO_2 , ZrO , ZnO , 및 Ta_2O_5 중 하나 이상을 포함하는 소재로 80 내지 $100^{\circ}C$ 의 저온 PECVD 또는 ALD 공정을 통해 형성될 수 있고, 상기 유기 보호층 또는 상기 유기 박막들은 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에틸렌 수지 등과 같이 수분/산소 차단에 적합한 유기물로 증발 증착, 코팅 또는 프린팅을 통해 형성될 수 있다.
- [0088] 이어서, 도 8에 예시된 바와 같이, 상기 봉지 구조(300) 상에 편광판(400)이 부착된다.
- [0089] 이어서, 도 9에 예시된 바와 같이, 터치패널, 커버 윈도우 등의 전방 모듈(미도시)을 부착하기 위한 접착층(500)이 상기 편광판(400) 상에 형성된다. 전술한 바와 같이, 상기 접착층(500)은 감압 접착제(PSA) 또는 광학 투명 접착제(OCA) 등으로 형성될 수 있다.
- [0090] 이어서, 도 10에 예시된 바와 같이, 제조 공정 중에 지지 기능을 수행하였던 글라스 기판(101)을 레이저를 이용하여 폴리이미드 필름(110)으로부터 분리한다.
- [0091] 이어서, 도 11에 예시된 바와 같이, 본 발명의 유기발광 표시장치를 지지하기 위한 후방 플레이트(190)가 감압 접착제(PSA), 광학 투명 접착제(OCA) 등의 접착제를 이용하여 상기 폴리이미드 필름(110)의 후면에 부착된다.
- [0092] 이하에서는, 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명한다. 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 가장자리부의 단면도이다.
- [0093] 도 12에 예시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터(130)를 포함하는 TFT 기판(100), 상기 TFT 기판(100)의 일면 상에 위치하며 상기 박막 트랜지스터(130)에 전기적으로 연결된 유기발광소자(200), 상기 유기발광소자(200)를 수분 및 산소로부터 보호하기 위한 봉지 구조(300), 상기 봉지 구조(300) 상의 편광판(400), 상기 편광판(400) 상에 커버 윈도우 등의 전방 모듈(미도시)을 부착하기 위한 접착층(500), 및 상기 TFT 기판(100)의 다른 면 상의 후방 플레이트(600)를 포함한다.
- [0094] 상기 TFT 기판(100)은 활성 영역(AA)으로부터 비활성 영역(NA)으로 제1 거리(D1)만큼 돌출되어 있고, 상기 봉지 구조(300)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제2 거리(D2)만큼 돌출되어 있고, 상기 편광판(400)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제3 거리(D3)만큼 돌출되어 있고, 상기 접착층(500)은 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제4 거리(D4)만큼 돌출되어 있으며, 상기 후방 플레이트(600)는 상기 활성 영역(AA)으로부터 상기 비활성 영역(NA)으로 제5 거리(D5)만큼 돌출되어 있다.
- [0095] 도 12에 예시된 바와 같이, 상기 제2 거리(D2)는 상기 제1 거리(D1)보다 짧고, 상기 제1, 제3 및 제4 거리들(D1, D3, D4)은 동일하고, 상기 제5 거리는 상기 제1, 제3 및 제4 거리들(D1, D3, D4)보다 길다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다음의 식8을 만족시키는 적층 구조를 갖는다.
- [0096] * 식 8: $D2 < D1 = D3 = D4 < D5$
- [0097] 따라서, 상기 봉지 구조(300)에 의해 덮여 있는 TFT 기판(100)의 모든 부분이 상기 편광판(400) 및 상기 접착층(500)에 의해서도 삼중으로 덮이도록 함과 더불어, 상기 봉지 구조(300)에 의해 덮여 있지 않은 TFT 기판(100)의 부분 위에 상기 편광판(400) 및 상기 접착층(500)이 위치하도록 함으로써, 상기 TFT 기판(100)에 가해지는 종방향 외력에 대한 높은 완충력이 제공될 수 있다. 또한, 상기 후방 플레이트(600)는 상기 TFT 기판(100)에 가해지는 종방향 외력은 물론이고 횡방향 외력에 대해서도 완충 역할을 수행할 수 있다.
- [0098] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들 및 비교예를 통해 본 발명의 종방향 외력에 대한 내충격성 향상 효과를 구체적으로 살펴본다.
- [0099] 실시예 1
- [0100] 도 3의 적층 구조를 갖는 유기발광 표시 패널을 제조하였다.

[0101] 실시예 2

[0102] 도 12의 적층 구조를 갖는 유기발광 표시 패널을 제조하였다.

[0103] 비교예

[0104] 도 2의 적층 구조를 갖는 유기발광 표시 패널을 제조하였다.

[0105] 종방향 외력에 대한 내충격성 측정

[0106] 실시예 1 및 2와 비교예 각각에 대하여 10개씩의 샘플들을 준비하였다. 이어서, 각 샘플당 6개의 포인트들에 30g의 강철 볼을 낙하시킨 후 60℃의 온도 및 90%의 습도 조건에서 상기 샘플들을 48시간 동안 방치하였다. 이어서, 상기 샘플들의 각 포인트별로 투습 불량 발생 여부를 관찰하였고, 그 결과를 아래의 표 1에 나타내었다.

표 1

[0107]

	샘플(총10개)		포인트(총60개)	
	불량 개수	불량율	불량 개수	불량율
실시예 1	5	50%	6	10%
실시예 2	0	0%	0	0%
비교예	10	100%	10	16.6%

[0108] 위 표 1로부터, 계단식 구조를 갖는 종래기술에 비해 본 발명의 유기발광 표시장치가 더욱 우수한 내충격성을 가짐을 알 수 있다. 특히, 봉지 구조에 의해 덮여 있지 않은 TFT 기판 부분까지도 편광판과 접착층에 의해 보호 되도록 한 실시예 2의 유기발광 표시장치가 실시예 1의 유기발광 표시장치에 비해 종방향 외력에 대하여 더 높은 완충력을 제공함을 알 수 있다

부호의 설명

[0109]

100: TFT 기판 200: 유기발광소자

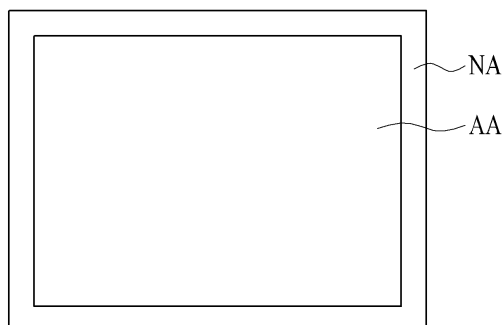
300: 봉지 구조 400: 편광판

500: 접착층 600: 후방 플레이트

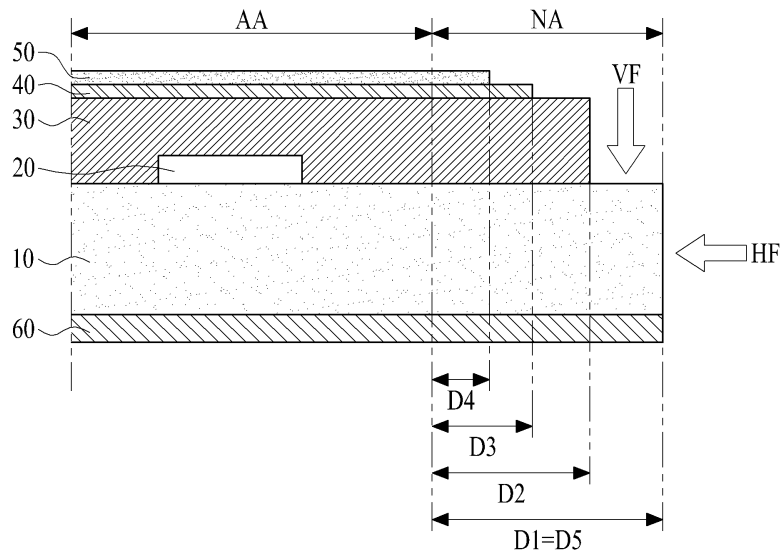
도면

도면1

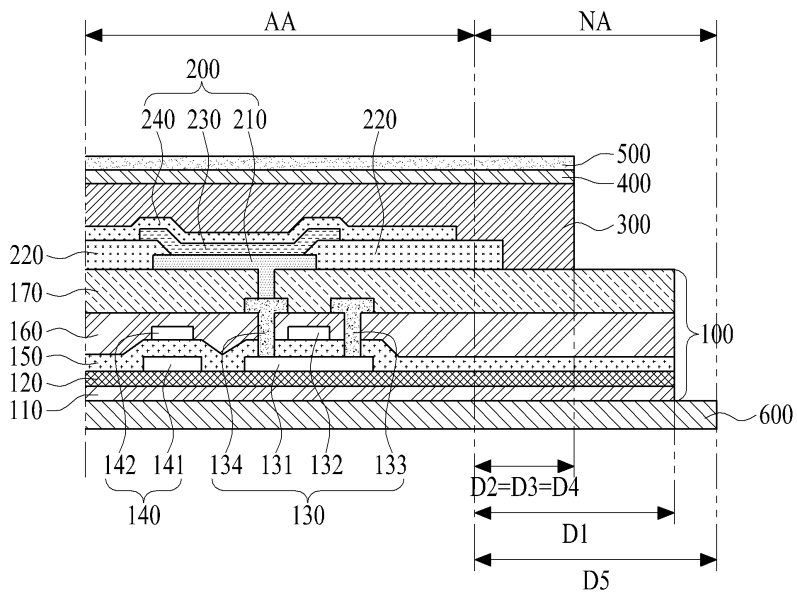
1000



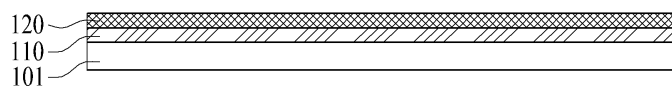
도면2



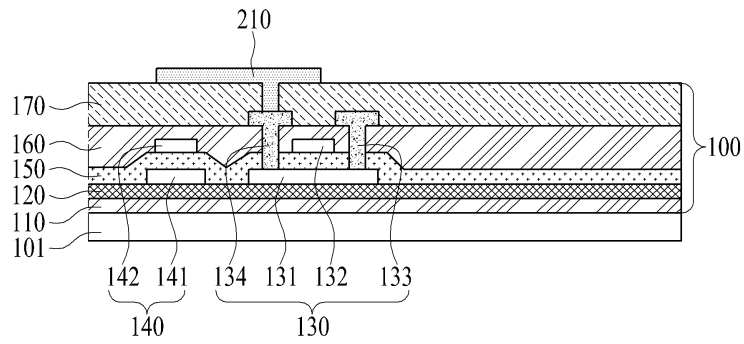
도면3



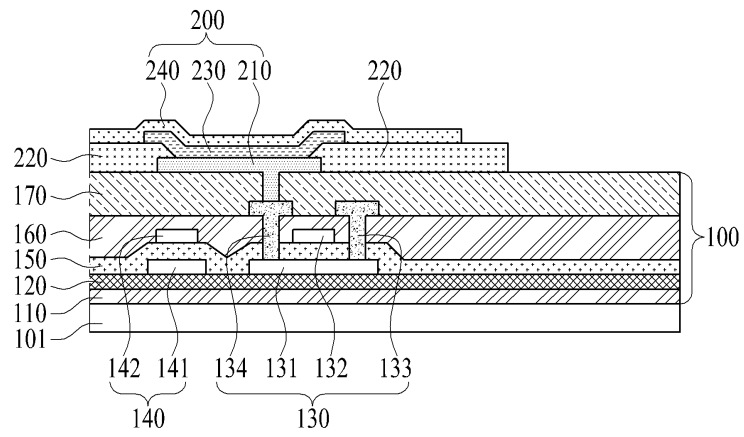
도면4



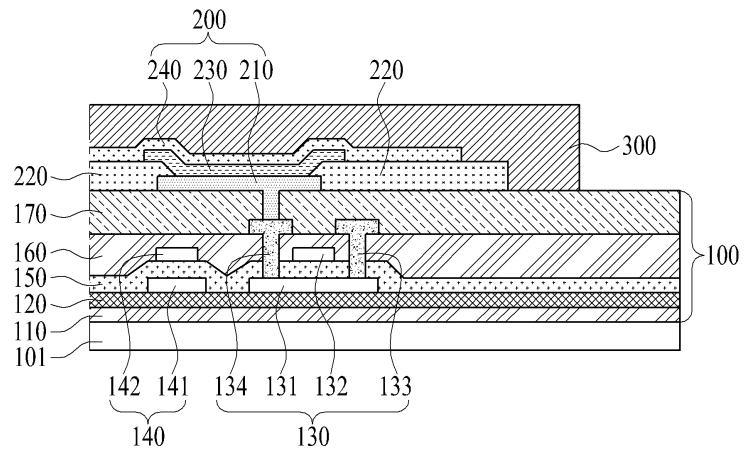
도면5



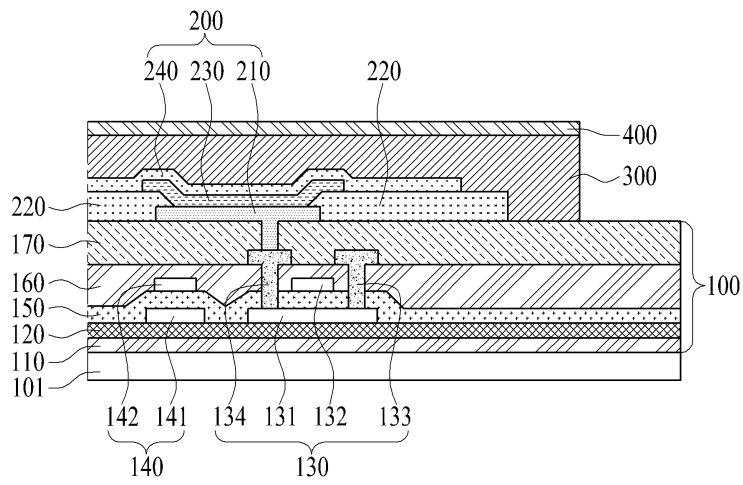
도면6



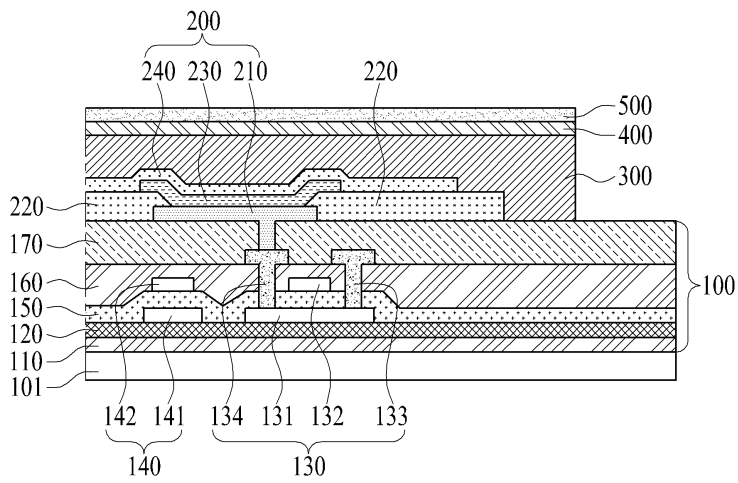
도면7



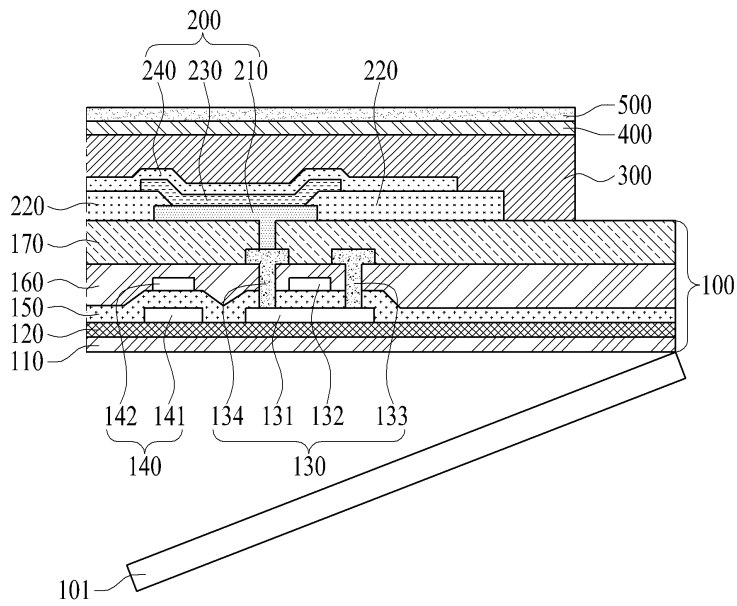
도면8



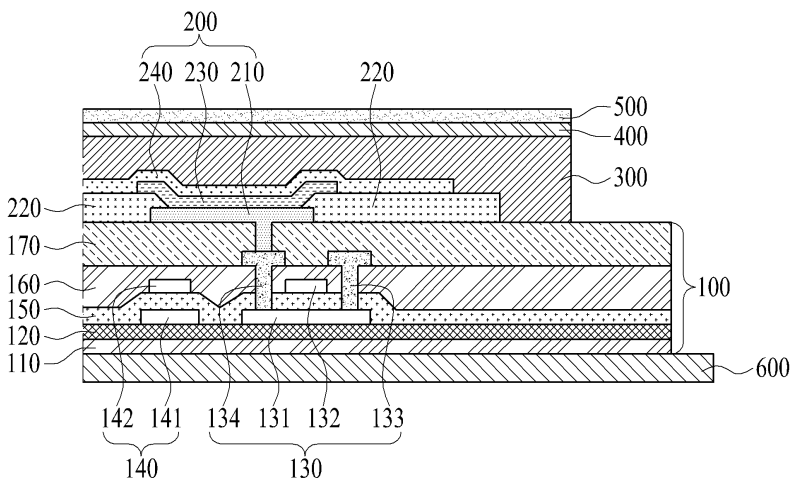
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150078504A	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	KR1020130167918	申请日	2013-12-30
[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	YOUNGJO KO 고영조		
发明人	고영조		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5246		
其他公开文献	KR102127923B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，其具有这样的结构，该结构能够最小化在制造或使用该装置时由施加在有机发光显示装置上的外力引起的对TFT基板的损坏。根据本发明，TFT基板从有源区域向无效区域突出第一距离。封装结构从有源区域朝向无效区域突出第二距离。偏振器从有源区域朝向无效区域突出第三距离。第二距离短于第一距离。第三距离不短于第二距离。COPYRIGHT KIPO 2015

