

중앙부가 노출되도록 가장자리를 덮는 화소정의막과, 상기 화소전극 상에 배치되는 발광층을 포함한 중간층과, 상기 화소전극에 대응하는 대향전극과, 상기 하부기관에 대응하는 상부기관과, 상기 하부기관의 주변영역에 위치하며 상기 하부기관과 상기 상부기관을 접합시키는 밀봉부재 및 상기 하부기관의 주변영역에 위치하되 상기 밀봉부재와 이격되어 배치되며 상기 상부기관에 접합하고, 다층구조로 적층되는 상기 하부기관 방향의 제1층과, 제1층 상의 상기 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는 제2층을 구비하는 충격흡수부재를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기판;

상기 하부기판 상에 배치되는 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소전극;

상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 가장자리를 덮는 화소정의막;

상기 화소전극 상에 배치되는 발광층을 포함한 중간층;

상기 화소전극에 대응하는 대향전극;

상기 하부기판에 대응하는 상부기판;

상기 하부기판의 주변영역에 위치하며 상기 하부기판과 상기 상부기판을 접합시키는 밀봉부재; 및

상기 하부기판의 주변영역에 위치하되 상기 밀봉부재와 이격되어 배치되며 상기 상부기판에 접합하고, 다층구조로 적층되는 상기 하부기판 방향의 제1층과, 제1층 상의 상기 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는 제2층을 구비하는 충격흡수부재;

를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충격흡수부재의 상기 제1층은 상기 박막트랜지스터가 포함하는 층들에 대응하는 다층구조를 갖고, 상기 충격흡수부재는 상기 제1층과 상기 제2층 사이에 상기 화소전극과 동일한 물질을 포함하는 금속층을 더 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 제2층 상에 대향전극과 동일한 물질을 포함하는 제3층을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향에 각각 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향 중 어느 한쪽에 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 하부기판의 디스플레이영역을 감싸도록 일주(一周)하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 하부기관의 디스플레이영역의 둘레를 따라 불연속적으로 배치된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기관;

상기 하부기관에 대응하는 상부기관;

상기 하부기관의 주변영역에 위치하며 상기 하부기관과 상기 상부기관을 접합시키는 밀봉부재; 및

상기 하부기관의 주변영역에 위치하되 상기 밀봉부재와 이격되어 배치되며 상기 상부기관에 접합하고, 상기 하부기관의 디스플레이영역 내의 상기 하부기관과 상기 상부기관 사이의 층구조와 동일한 층구조를 갖는 충격흡수부재;

를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 충격흡수부재는 상기 하부기관의 디스플레이영역 내의 상기 하부기관과 상기 상부기관 사이에서 최다층 구조를 갖는 부분의 구조와 동일한 층구조를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 10

디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기관을 준비하는 단계;

하부기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

박막트랜지스터에 전기적으로 연결되도록 화소전극을 형성하는 단계;

화소전극의 중앙부가 노출되도록 화소전극의 가장자리를 덮는 화소정의막을 형성하는 단계;

화소전극 상에 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계;

화소전극에 대응하도록 대향전극을 형성하는 단계;

하부기관의 주변영역에 밀봉부재를 형성하는 단계;

하부기관의 주변영역에, 밀봉부재와 이격되도록, 다층구조의 제1층과 제1층 상에 위치하며 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는 제2층을 포함하는 충격흡수부재를 형성하는 단계; 및

밀봉부재를 통해 상부기관을 하부기관과 접합시키는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는,

다층구조를 갖는 제1층을 형성하는 단계; 및

제1층 상에 제2층을 형성하는 단계;

를 포함하고,

상기 제1층을 형성하는 단계는, 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계와 동시에 진행되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 상기 제1층을 형성하는 단계와 상기 제2층을 형성하는 단계 사이에, 화소전극과 동시에 금속층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 제2층 상에 대향전극과 동시에 제3층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제2층을 형성하는 단계는, 하프톤마스크를 이용하여 화소정의막과 동시에 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 밀봉부재의 디스플레이영역 방향과 그 반대 방향에 각각 충격흡수부재를 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향 중 어느 한쪽에 충격흡수부재를 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17

제10항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 하부기판의 디스플레이영역을 감싸도록 일주(一周)하도록 충격흡수부재를 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 18

제10항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 하부기판의 디스플레이영역의 둘레를 따라 불연속적으로 배치되도록 충격흡수부재를 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 외부로부터의 충격에 의한 손상 발생비율이 줄어든 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 하부기판에 유기발광소자들을 형성하고, 유기발광소자들이 내부에 위치하도록 하부기판과 상부기판을 접합하여 제조한다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 휴대폰 등과 같은 소형

제품의 디스플레이부로 사용되기도 하고, 텔레비전 등과 같은 대형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 한다.

[0004] 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 경우 하부기관과 상부기관을 접합할 시 밀봉부재를 이용하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법에는 외부로부터의 충격에 의해 쉽게 파손된다는 문제점이 존재하였다.

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 외부로부터의 충격에 의한 손상 발생비율이 줄어든 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 관점에 따르면, 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기관과, 상기 하부기관 상에 배치되는 박막트랜지스터와, 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소전극과, 상기 화소전극의 중앙부가 노출되도록 가장자리를 덮는 화소정의막과, 상기 화소전극 상에 배치되는 발광층을 포함한 중간층과, 상기 화소전극에 대응하는 대향전극과, 상기 하부기관에 대응하는 상부기관과, 상기 하부기관의 주변영역에 위치하며 상기 하부기관과 상기 상부기관을 접합시키는 밀봉부재 및 상기 하부기관의 주변영역에 위치하되 상기 밀봉부재와 이격되어 배치되며 상기 상부기관에 접합하고, 다층구조로 적층되는 상기 하부기관 방향의 제1층과, 제1층 상의 상기 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는 제2층을 구비하는 충격흡수부재를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0008] 상기 충격흡수부재의 상기 제1층은 상기 박막트랜지스터가 포함하는 층들에 대응하는 다층구조를 갖고, 상기 충격흡수부재는 상기 제1층과 상기 제2층 사이에 상기 화소전극과 동일한 물질을 포함하는 금속층을 더 가질 수 있다.

[0009] 상기 충격흡수부재는 상기 제2층 상에 대향전극과 동일한 물질을 포함하는 제3층을 더 구비할 수 있다.

[0010] 상기 충격흡수부재는 상기 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향에 각각 배치될 수 있다.

[0011] 상기 충격흡수부재는 상기 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향 중 어느 한쪽에 배치될 수 있다.

[0012] 상기 충격흡수부재는 상기 하부기관의 디스플레이영역을 감싸도록 일주(一周)할 수 있다.

[0013] 상기 충격흡수부재는 상기 하부기관의 디스플레이영역의 둘레를 따라 불연속적으로 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기관과, 상기 하부기관에 대응하는 상부기관과, 상기 하부기관의 주변영역에 위치하며 상기 하부기관과 상기 상부기관을 접합시키는 밀봉부재 및

[0015] 상기 하부기관의 주변영역에 위치하되 상기 밀봉부재와 이격되어 배치되며 상기 상부기관에 접합하고, 상기 하부기관의 디스플레이영역 내의 상기 하부기관과 상기 상부기관 사이의 층구조와 동일한 층구조를 갖는 충격흡수부재를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0016] 상기 충격흡수부재는 상기 하부기관의 디스플레이영역 내의 상기 하부기관과 상기 상부기관 사이에서 최다층 구조를 갖는 부분의 구조와 동일한 층구조를 구비할 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기관을 준비하는 단계와, 하부기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되도록 화소전극을 형성하는 단계와, 화소전극의 중앙부가 노출되도록 화소전극의 가장자리를 덮는 화소정의막을 형성하는 단계와, 화소전극 상에 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계와, 화소전극에 대응하도록 대향전극을 형성하는 단계와, 하부기관의 주변영역에 밀봉부재를 형성하는 단계와, 하부기관의 주변영역에, 밀봉부재와 이격되도록, 다층구조의 제1층과 제1층 상에 위치하며 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는 제2층을 포함하는 충격흡수부재를 형성하는 단계 및 밀봉부재를 통해 상부기관을 하부기관과 접합시키는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.

- [0018] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 다층구조를 갖는 제1층을 형성하는 단계 및 제1층 상에 제2층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1층을 형성하는 단계는, 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계와 동시에 진행될 수 있다.
- [0019] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 상기 제1층을 형성하는 단계와 상기 제2층을 형성하는 단계 사이에, 화소전극과 동시에 금속층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 제2층 상에 대향전극과 동시에 제3층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제2층을 형성하는 단계는, 하프톤마스크를 이용하여 화소정의막과 동시에 형성하는 단계일 수 있다.
- [0022] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 밀봉부재의 디스플레이영역 방향과 그 반대 방향에 각각 충격흡수부재를 형성하는 단계일 수 있다.
- [0023] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 밀봉부재의 디스플레이 방향과 그 반대 방향 중 어느 한쪽에 충격흡수부재를 형성하는 단계일 수 있다.
- [0024] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 하부기판의 디스플레이영역을 감싸도록 일주(一周)하도록 충격흡수부재를 형성하는 단계일 수 있다.
- [0025] 상기 충격흡수부재를 형성하는 단계는, 하부기판의 디스플레이영역의 둘레를 따라 불연속적으로 배치되도록 충격흡수부재를 형성하는 단계일 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 외부로부터의 충격에 의한 손상 발생비율이 줄어든 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
 도 8 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0029] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0030] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.
- [0031] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0032] 먼저 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역(PA)을 갖는 하부기판(100)을 준비한다. 디스플레이영역(DA)은 유기발광소자(200)들이 배치되는 영역이고, 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)은 디스플레이

가 이루어지지 않는 데드 스페이스(dead space)로서, 디스플레이영역(DA)에 전기적 신호를 인가하는 구동부 등은 이러한 주변영역(PA)에 위치할 수 있다. 하부기관(100)은 글라스재, 금속재 및/또는 플라스틱재 등으로 형성할 수 있다. 이는 후술하는 상부기관(500)의 경우도 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0033] 그 후 도 1에 도시된 것과 같이 하부기관(100) 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 박막트랜지스터를 형성하는 단계는 상세하게는, 먼저 하부기관(100) 상에 하부기관(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 반도체층(130)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(120)을 형성한 후 버퍼층(120) 상에 반도체층(130)을 형성할 수 있다.

[0034] 이때 반도체층(130) 상에 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(140)을 형성할 수 있다. 게이트절연막(140)은 반도체층(130)과 후술하는 게이트전극(150)과의 절연성을 확보하기 위하여 형성할 수 있다. 그 후 반도체층(130)의 상부에는 게이트전극(150)을 형성할 수 있는데, 이 게이트전극(150)에 인가되는 신호에 따라 소스/드레인전극(170)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(150)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0035] 그 후 게이트전극(150)의 상부에는 층간절연막(160)이 형성될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0036] 층간절연막(160)의 상부에는 소스/드레인전극(170)이 형성될 수 있다. 소스/드레인전극(170)은 층간절연막(160)과 게이트절연막(140)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체층(130)에 각각 전기적으로 연결된다. 소스/드레인전극(170)은 도전성 등을 고려하여 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0037] 상술한 것과 같이 박막트랜지스터(TFT)가 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA) 상에 형성되는 것과 동시에 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA) 상에는 충격흡수부재(300)가 형성된다. 이에 대해서는 자세히 후술한다.

[0038] 그 후, 도 2에 도시된 것과 같이, 이러한 구조의 박막트랜지스터(TFT)의 보호를 위해 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막인 제1절연막(180)이 박막트랜지스터(TFT) 상에 형성될 수 있다. 제1절연막(180)은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다. 도 2에는 제1절연막(180)이 단층으로 도시되어 있으나 다층구조를 가질 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0039] 제1절연막(180)을 형성하는 단계를 거친 후, 제1절연막(180) 상에는 필요에 따라 제2절연막(190)이 형성될 수 있다. 이 경우 제2절연막(190)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 예컨대 도시된 것과 같이 박막트랜지스터(TFT) 상부에 유기발광소자(200)가 배치될 경우 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 제1절연막(180)의 상면을 대체로 평탄화하기 위한 평탄화막으로서 제2절연막(190)이 배치될 수 있다. 이러한 제2절연막(190)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있다. 도 2에서는 제2절연막(190)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 한편, 제1절연막(180)과 제2절연막(190)을 형성한 후에는 제1절연막(180)과 제2절연막(190)을 패터닝 하여 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(170)에 연결되는 비아홀을 형성할 수 있다. 이를 통해 화소전극(210)이 박막트랜지스터(TFT)의 전극에 전기적으로 연결되도록 할 수 있다.

[0040] 그 후 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 있어서, 제2절연막(190) 상에는 제1절연막(180)과 제2절연막(190) 상에 형성된 비아홀을 덮으며 화소전극(210)이 형성될 수 있다. 화소전극(210)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. (반)투명 전극으로 형성될 때에는 예컨대 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성될 수 있다. 반사형 전극으로 형성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재료로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0041] 상술한 것과 같이 하부기관(100) 상의 디스플레이영역(DA)에 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 제1절연막(180)과 제2절연막(190)을 형성하는 것과 동시에 하부기관(100) 상의 디스플레이영역(DA)의 주변영역(PA)에 충격흡수부재

(300)를 형성할 수 있다. 충격흡수부재(300)는 다층구조를 갖는 제1층(111)을 형성하는 단계를 거쳐, 제1층(111) 상에 제2층(241)을 형성하는 단계를 거친다. 이때 충격흡수부재(300)는 하부기관(100) 상에서 밀봉부재(400, 도 5참조)와 소정 정도 이격되어 형성할 수 있다. 제1층(111)은 박막트랜지스터(TFT)를 형성하는 단계와 동시에 진행되며, 따라서 디스플레이영역(DA)에 형성되는 층들을 포함할 수 있다.

[0042] 구체적으로는, 도 2에 도시된 것과 같이, 충격흡수부재(300)의 제1층(111)은 버퍼층(121), 반도체층(131), 게이트절연막(141), 게이트전극층(151), 층간절연막(161), 소스/드레인전극층(171), 제1절연막(181) 및 제2절연막(191)을 포함할 수 있다. 물론 버퍼층(121)은 디스플레이영역(DA)의 버퍼층(120)과 동시에 형성될 수 있고, 반도체층(131)은 디스플레이영역(DA)의 반도체층(130)과 동시에 형성될 수 있으며, 게이트절연막(141)은 디스플레이영역(DA)의 게이트절연막(140)과 동시에 형성될 수 있다. 또한, 게이트전극층(151)은 디스플레이영역(DA)의 게이트전극(150)과 동시에 형성될 수 있고, 층간절연막(161)은 디스플레이영역(DA)의 층간절연막(160)과 동시에 형성될 수 있으며, 소스/드레인전극층(171)은 디스플레이영역(DA)의 소스/드레인전극(170)과 동시에 형성될 수 있으며, 제1절연막(181) 및 제2절연막(191)은 디스플레이영역(DA)의 제1절연막(180) 및 제2절연막(190)과 동시에 형성될 수 있다. 하부기관(100)의 전면(全面)에 버퍼층(120, 121), 게이트절연막(140, 141), 층간절연막(160, 161), 제1절연막(180, 181) 및 제2절연막(190, 191)을 형성하고 이를 패터닝하여, 디스플레이영역(DA) 내의 버퍼층(120), 층간절연막(160), 제1절연막(180) 및 제2절연막(190)과 물리적으로 이격된 버퍼층(121), 층간절연막(161), 제1절연막(181) 및 제2절연막(191)이 형성되도록 함으로써, 충격흡수부재(300)의 제1층(111)을 형성할 수 있다. 이러한 제1층(111) 상에는 화소전극(210)과 동시에 금속층(211)이 더 형성될 수 있다.

[0043] 그 후 도 3 내지 도 4를 참조하면, 하부기관(100) 상의 디스플레이영역(DA)에 형성된 화소전극(210) 상에 화소정의막(240)을 형성할 수 있다. 화소정의막(240)은 각 부화소들에 대응하는 개구들, 즉 화소전극(210)의 가장자리를 덮으며 각각의 적어도 중앙부가 노출되도록 하는 개구들을 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 화소정의막(240)은 화소전극(210)의 단부와 화소전극(210) 상부의 대향전극(230)과의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(210)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 화소정의막(240)은 예컨대 폴리이미드 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.

[0044] 상술한 것처럼 화소정의막(240)은 화소영역을 정의하며 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA)에 형성될 수 있다. 한편 도 3에 도시된 것과 같이, 디스플레이영역(DA)에 화소정의막(240)이 형성될 시, 충격흡수부재(300)에는 화소정의막(240)과 동일한 물질을 포함하는 제2층(241)이 동시에 형성될 수 있다. 이때 충격흡수부재(300)의 제2층(241)의 높이를 화소정의막(240)의 높이와 다르게 형성하는 것도 가능하다. 이는 전술한 충격흡수부재(300)의 제1층(111)이 포함하는 여러 층들 중에 적어도 어느 한 층을 제외하고 형성하는 경우에는, 충격흡수부재(300)의 제2층(241)의 높이를 화소정의막(240)의 높이보다 높게 형성해야, 하부기관(100)으로부터 제2층(241) 상면까지의 거리와 하부기관(100)으로부터 화소정의막(240) 상면까지의 거리를 동일 또는 유사하게 할 수 있기 때문이다. 따라서 이 경우에는 하프톤 마스크를 이용하여 제2층(241)과 화소정의막(240)을 동시에 형성할 수 있다.

[0045] 그 후 도 4에 도시된 것과 같이, 화소전극(210), 대향전극(230) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(220)을 갖는 유기발광소자(200)를 형성한다. 유기발광소자는 화소전극(210) 상에 발광층을 포함한 중간층(220)을 형성한 후, 화소전극(210)에 대응하도록 대향전극(230)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다.

[0046] 유기발광소자(200)의 중간층(220)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 저분자 물질을 포함할 경우 홀주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 물질이 사용될 수 있다. 이러한 층들은 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.

[0047] 중간층(220)이 고분자 물질을 포함할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 형성될 수 있다. 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법, 레이저열전사방법(LITI; Laser induced thermal imaging) 등으로 형성할 수 있다. 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조로 형성될 수도 있음은 물론이다.

[0048] 대향전극(230)은 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA) 상부 전면(全面)에 걸쳐 배

치되는데, 도 4에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 덮도록 배치될 수 있다. 즉, 대향전극(230)은 복수개의 유기발광소자(200)들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 복수개의 화소전극(210)들에 대응할 수 있다.

[0049] 대향전극(230)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 대향전극(230)이 (반)투명 전극으로 형성될 때에는 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

[0050] 상술한 것과 같이 디스플레이영역(DA)에 중간층(220) 및 대향전극(230)을 형성하는 동안, 전술한 것과 마찬가지로 충격흡수부재(300)가 동시에 형성될 수 있다. 충격흡수부재(300)의 제2층(241) 상에는 대향전극(230)과 동시에 제3층(231)이 더 형성될 수 있다. 제3층(231)은 대향전극(230)과 동일한 물질을 포함하여 형성할 수 있다.

[0051] 그 후 하부기관(100)의 주변영역(PA)에 밀봉부재(400)를 형성한 후, 밀봉부재(400)를 통해 상부기관(500)을 하부기관(100)에 접합시키는 단계를 거칠 수 있다. 상부기관(500)은 하부기관(100)에 대응하는 것으로, 글라스재, 금속재 또는 플라스틱재 등과 같은 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 하부기관(100)과 상부기관(500)은 밀봉부재(400)를 통해 접합될 수 있는데 밀봉부재(400)는 프릿(frit) 또는 에폭시 등으로 형성할 수 있는데, 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 충격흡수부재(300)는, 밀봉부재(400)와 유사하게 하부기관(100)의 주변영역(PA)에 위치하며, 하부기관(100)에서 상부기관(500) 방향(+z)으로 돌출된 형상을 갖는다. 다만 충격흡수부재(300)는 밀봉부재(400)와는 이격되어 형성된다.

[0053] 한편, 도 5에 도시된 것과 같이 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면은 상부기관(500)에 컨택할 수도 있으나, 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면이 상부기관(500)에 컨택하지 않을 수도 있다. 즉, 대향전극(230)과 동시에 형성될 수 있는 제3층(231)이 형성되지 않는 경우 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면과 상부기관(500) 사이에는 공간(230a)이 존재할 수 있다.

[0054] 전술한 바와 같이 디스플레이영역(DA)에서는 화소정의막(240) 등이 존재하는바, 충격흡수부재(300)는 이러한 화소정의막(240)과 동시에 형성되는 제2층(241)을 최상층으로 가질 수 있다.

[0055] 이때, 하부기관(100)에서 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면까지의 거리는 하부기관(100)에서 화소정의막(240)의 상부기관(500) 방향의 단부면까지의 거리와 같게 될 수 있다. 이 경우, 화소정의막(240) 상의 대향전극(230)이 상부기관(500)과 컨택하기에, 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면과 상부기관(500) 사이에는 대향전극(230)의 두께에 대응하는 공간(230a)이 존재하게 된다. 참고로 하부기관(100)이나 상부기관(500)의 두께는 수백 마이크로미터인 반면 대향전극(230)의 두께는 대략 1000Å으로 상대적으로 얇은 편이기에, 상기와 같은 공간(230a)이 존재하는 경우라 하더라도 유기발광 디스플레이 장치 전체적인 면에서 보면 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면이 상부기관(500)에 거의 닿아 있거나 컨택하고 있는 것으로 여겨질 수도 있다.

[0056] 유기발광 디스플레이 장치가 이러한 충격흡수부재(300)를 구비함으로써, 외부로부터 유기발광 디스플레이 장치에 충격이 인가될 시 충격흡수부재(300)가 충격을 완화하는 역할을 할 수 있다.

[0057] 예컨대 유기발광 디스플레이 장치가 휴대용 모바일기기 등에 장착되어 사용될 시, 사용 중 휴대용 모바일기기가 바닥으로 낙하할 경우 유기발광 디스플레이 장치의 가장자리에서 충격이 발생하게 된다. 그러한 충격에 의해 주변영역(PA)에서 상부기관(500)에 크랙이 발생할 수 있으며, 이는 디스플레이영역(DA)으로 상부기관(500)의 크랙이 연장되는 결과를 가져올 수도 있다.

[0058] 하지만 도 5에 도시된 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우에는, 주변영역(PA)에 충격흡수부재(300)가 존재하기에 외부 충격에 의한 손상을 효과적으로 줄일 수 있다. 이는 결과적으로 외부 충격에 의한 유기발광 디스플레이 장치의 파손 발생률을 획기적으로 줄일 수 있도록 한다.

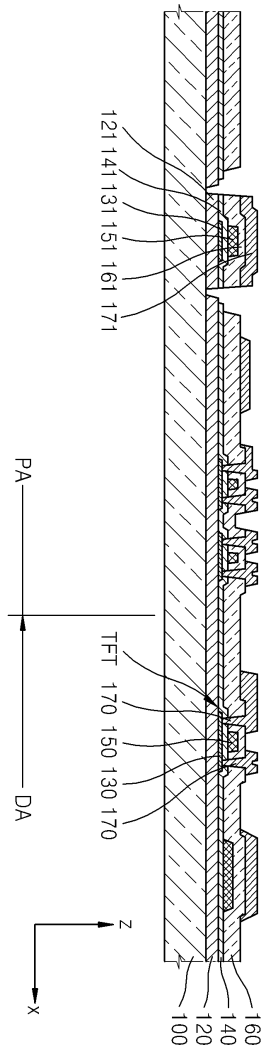
[0059] 또한, 충격흡수부재(300)는 디스플레이영역(DA)의 박막트랜지스터(TFT) 또는 유기발광소자를 형성함과 동시에 형성될 수 있다. 따라서 별도의 공정을 추가하지 않고, 외부 충격에 의한 파손 발생률이 획기적으로 낮은 충격흡수부재(300)를 형성할 수 있다.

- [0060] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법으로 제조된 유기발광 디스플레이 장치 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0061] 도 6 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도들이다. 도 5와 비교했을 때 도 6은 충격흡수부재(300)가 밀봉부재(400)를 기준으로 디스플레이영역(DA)의 반대방향(-x)인 하부기관(100)의 가장자리에 이격되어 배치되어 있으며, 도 7은 충격흡수부재(300)가 밀봉부재(400)를 기준으로 디스플레이영역(DA) 방향(+x)과 디스플레이영역(DA)의 반대방향(-x)에 모두 배치되어 있는 실시예를 도시하고 있다. 따라서 이하 유기발광 디스플레이 장치는 도 5를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 구체적으로, 유기발광 디스플레이 장치는 하부기관(100), 박막트랜지스터(TFT), 화소전극(210), 화소정의막(240), 중간층(220), 대향전극(230), 충격흡수부재(300), 밀봉부재(400) 및 상부기관(500)을 구비한다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 갖는 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA)에 박막트랜지스터(TFT)를 배치한다. 박막트랜지스터(TFT) 상에는 박막트랜지스터(TFT)를 보호하거나 박막트랜지스터(TFT) 상면을 평탄화 하게 하기 위해 제1절연막(180) 및 제2절연막(190)이 더 구비될 수 있다. 제2절연막(190) 상에는 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(170)과 전기적으로 연결되도록 화소전극(210)을 구비할 수 있다. 화소전극(210) 상에는 발광층을 포함한 중간층(220)을 구비할 수 있으며, 중간층(220) 상에는 화소전극(210)과 대응되는 대향전극(230)을 배치할 수 있다.
- [0064] 한편 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)에는 충격흡수부재(300)가 구비될 수 있다. 충격흡수부재(300)는 밀봉부재(400)와 소정 정도 이격되어 배치될 수 있다. 충격흡수부재(300)는 상술한 하부기관(100)의 디스플레이영역(DA) 상에 배치된 층들을 전부 포함할 수 있다. 구체적으로, 충격흡수부재(300)는 다층 구조를 갖는 제1층(111), 화소정의막(240)과 동일한 물질을 포함하는 제2층(241) 및 대향전극(230)과 동일한 물질을 포함하는 제3층(231)을 구비할 수 있다. 제1층(111)과 제2층(241) 사이에는 화소전극(210)과 동일한 물질을 포함하는 금속층(211)이 더 개재될 수 있다.
- [0065] 자세하게는 충격흡수부재(300)의 제1층(111)은 다층구조로 형성되어 있는데, 이는 디스플레이영역(DA)에 박막트랜지스터(TFT)를 구성하는, 버퍼층(120), 게이트절연막(140), 중간절연막(160)을 포함하고, 버퍼층(120)과 게이트절연막(140) 사이에 개재되는 반도체층(130), 반도체층(130) 상면에 구비되는 게이트전극(150), 소스/드레인전극(170)과 동일한 물질을 포함하는 층 및 박막트랜지스터(TFT)를 덮으며 배치된 제1절연막과 제2절연막을 구비할 수 있다. 상술한 것과 같이 디스플레이영역(DA)에 구비된 박막트랜지스터(TFT)를 구성하는 층들과 박막트랜지스터(TFT)를 덮도록 배치된 제1절연막(180) 및 제2절연막(190)을 더 구비할 수 있다.
- [0066] 한편, 도 5에 도시된 것과 같이 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면은 상부기관(500)에 컨택할 수도 있으나, 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면이 상부기관(500)에 컨택하지 않을 수도 있다. 즉, 대향전극(230)과 동시에 형성될 수 있는 제3층(231)이 구비되지 않는 경우 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면과 상부기관(500) 사이에는 공간(230a)이 존재할 수 있다.
- [0067] 전술한 바와 같이 디스플레이영역(DA)에서는 화소정의막(240) 등이 존재하는바, 충격흡수부재(300)는 이러한 화소정의막(240)과 동시에 형성되는 제2층(241)을 최상층으로 가질 수 있다.
- [0068] 이때, 하부기관(100)에서 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면까지의 거리는 하부기관(100)에서 화소정의막(240)의 상부기관(500) 방향의 단부면까지의 거리와 같게 될 수 있다. 이 경우, 화소정의막(240) 상의 대향전극(230)이 상부기관(500)과 컨택하기에, 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면과 상부기관(500) 사이에는 대향전극(230)의 두께에 대응하는 공간(230a)이 존재하게 된다. 참고로 하부기관(100)이나 상부기관(500)의 두께는 수백 마이크로미터인 반면 대향전극(230)의 두께는 대략 1000Å으로 상대적으로 얇은 편이기에, 상기와 같은 공간(230a)이 존재하는 경우라 하더라도 유기발광 디스플레이 장치 전체적인 면에서 보면 충격흡수부재(300)의 상부기관(500) 방향의 단부면이 상부기관(500)에 거의 닿아 있거나 컨택하고 있는 것으로 여겨질 수도 있다.
- [0069] 이러한 충격흡수부재(300)와 소정 정도 이격하여 하부기관(100) 상에 밀봉부재(400)를 배치한다. 밀봉부재(400)는 디스플레이영역(DA)의 주변영역(PA)에 배치되며 하부기관(100)의 가장자리를 따라 구비될 수 있다. 밀봉부재(400)를 이용하여 하부기관(100)과 상부기관(500)을 접합할 수 있다.

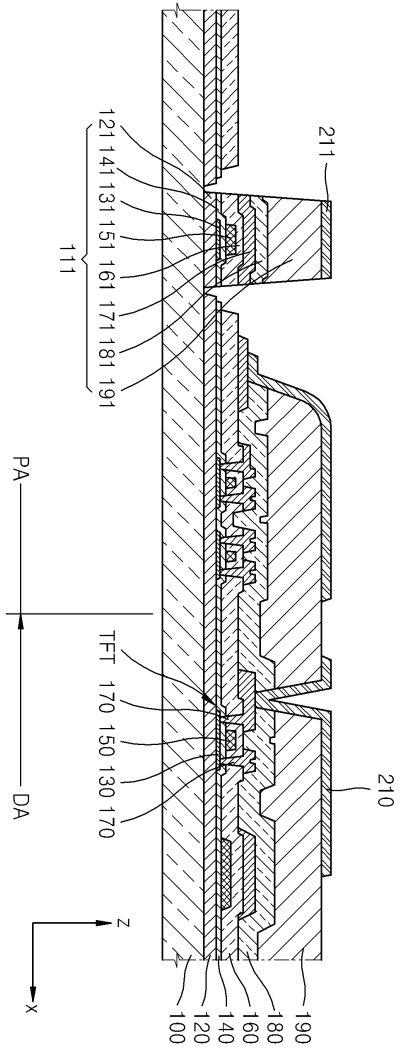
- | | |
|------------------|-----------------|
| 140, 141: 게이트절연막 | 150: 게이트전극 |
| 160, 161: 층간절연막 | 170: 소스/드레인전극 |
| 180, 181: 제1절연막 | 190, 191: 제2절연막 |
| 200: 유기발광소자 | 210: 화소전극 |
| 211: 금속층 | 220: 중간층 |
| 230: 대향전극 | 231: 제3층 |
| 240: 화소정의막 | 241: 제2층 |
| 300: 충격흡수부재 | 400: 밀봉부재 |
| 500: 상부기판 | |

도면

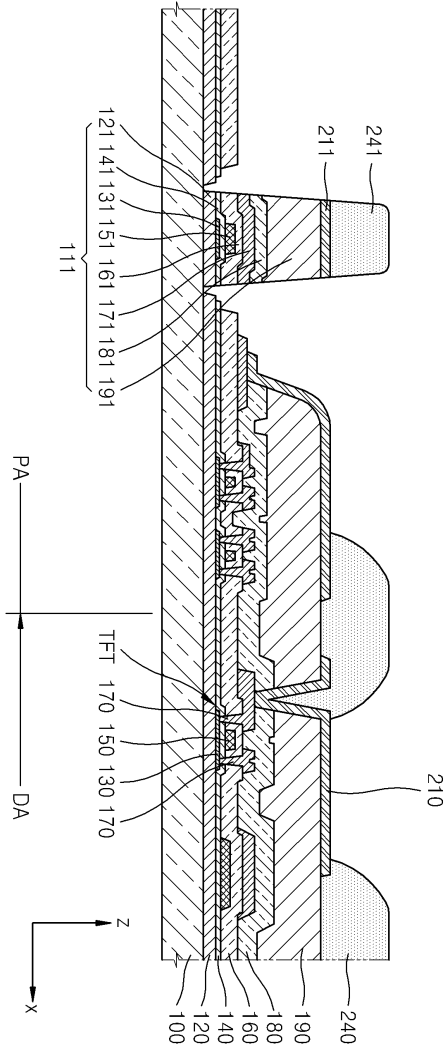
도면1



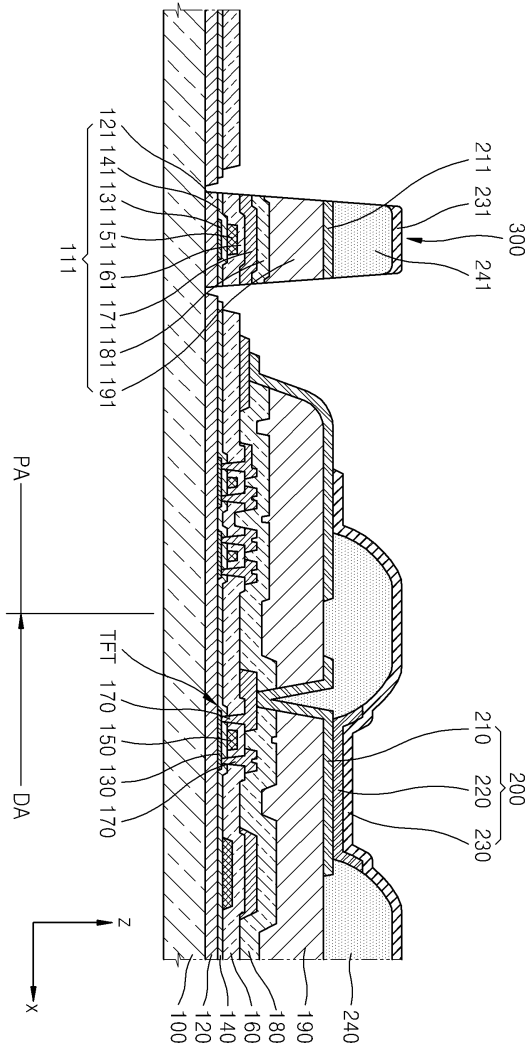
도면2



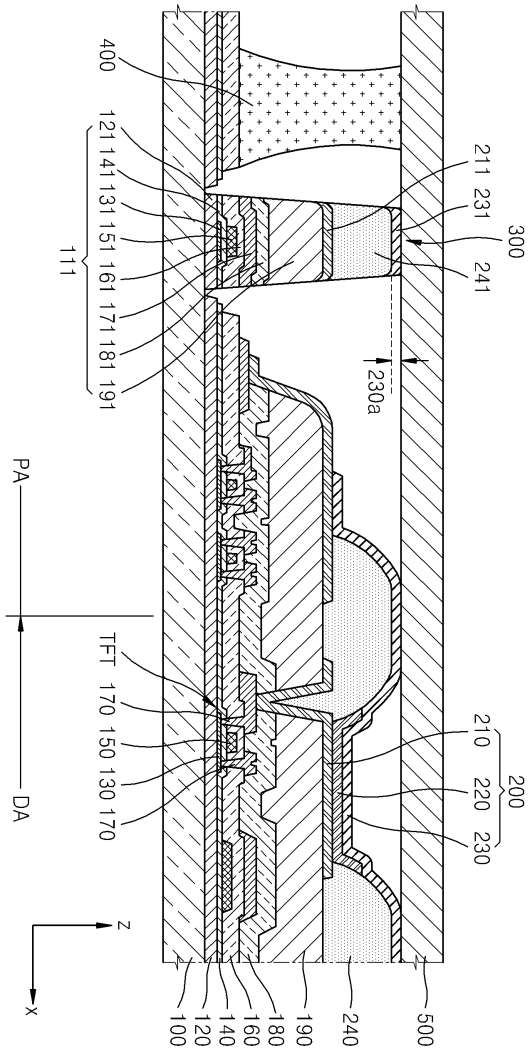
도면3



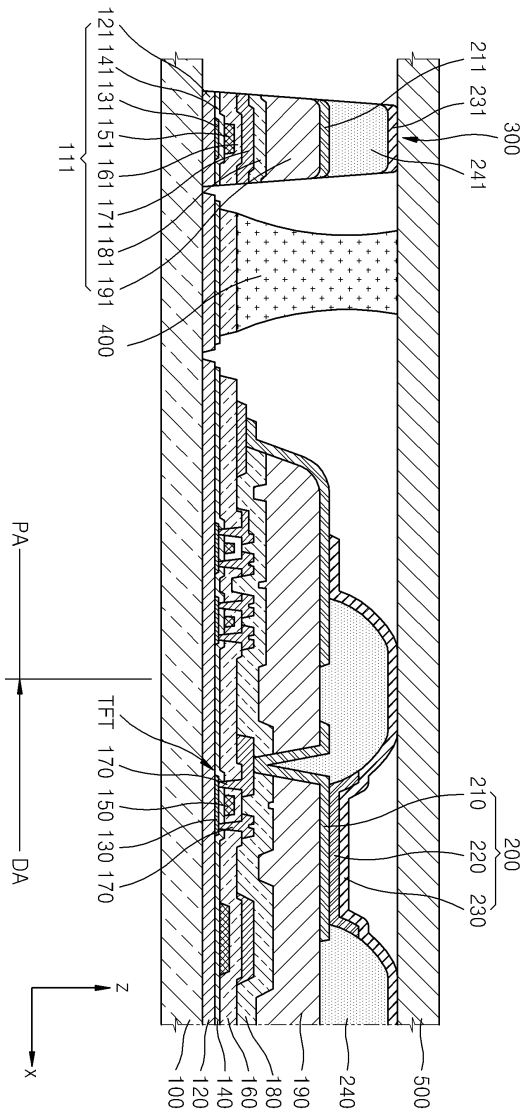
도면4



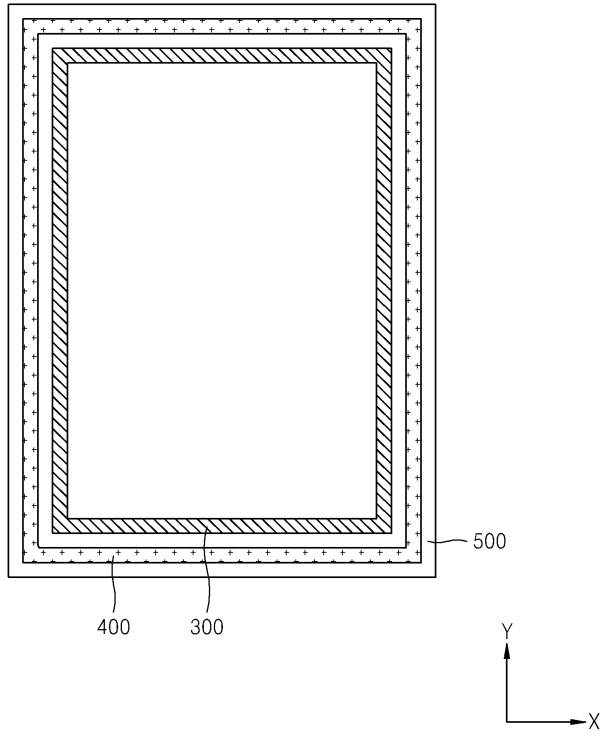
도면5



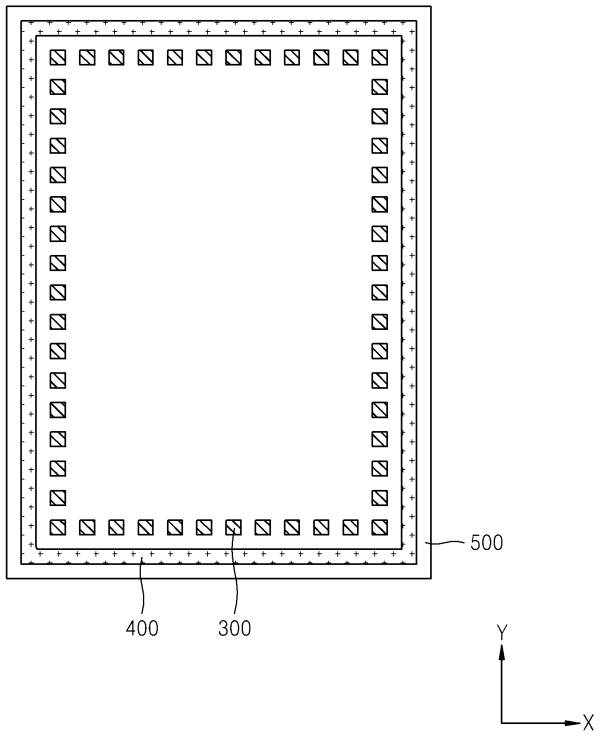
도면6



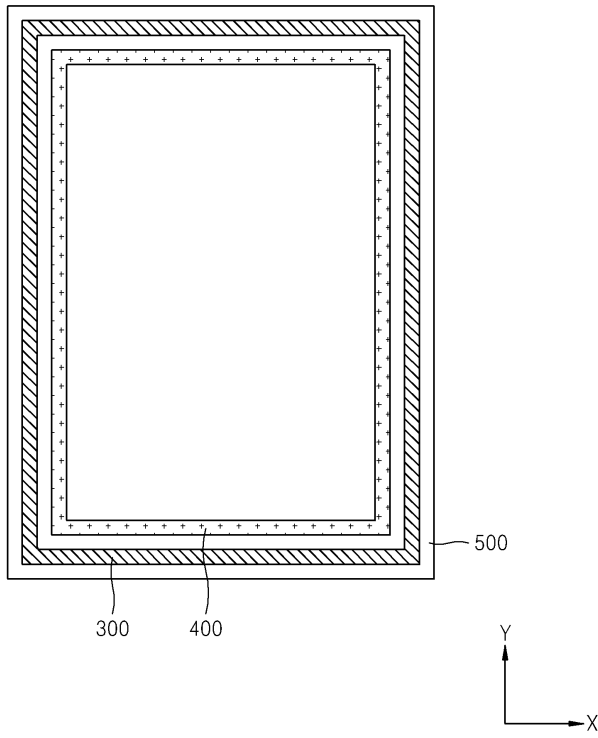
도면8



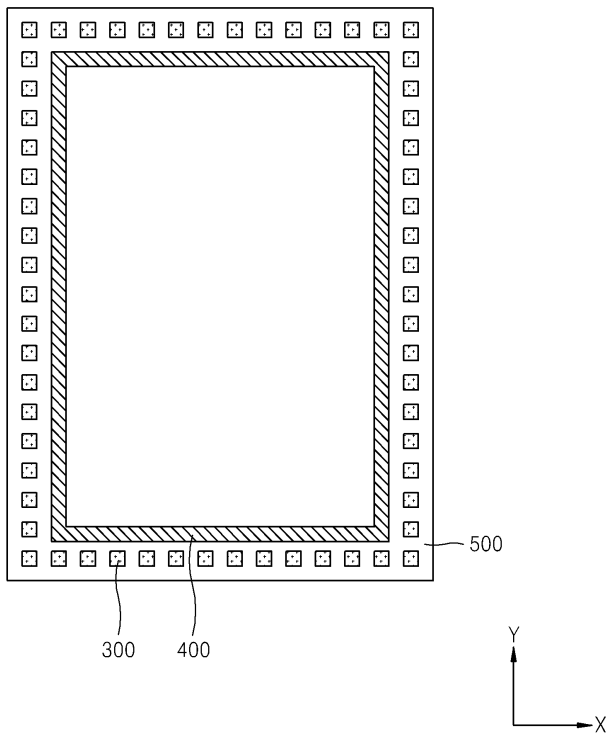
도면9



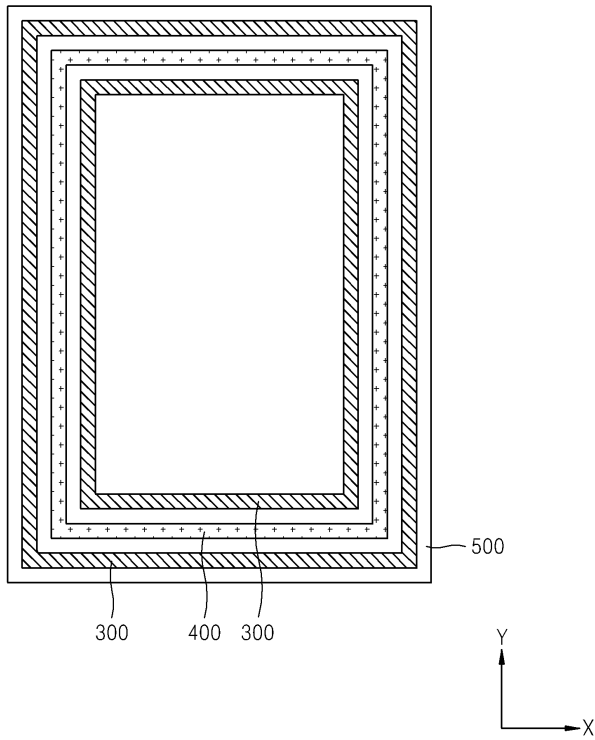
도면10



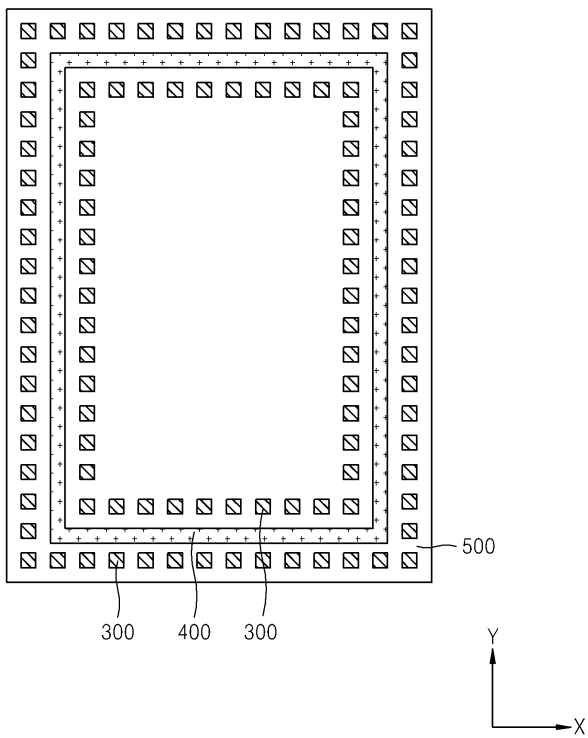
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150017988A	公开(公告)日	2015-02-23
申请号	KR1020130094334	申请日	2013-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HAN BYUNG UK 한병욱		
发明人	한병욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/524 H01L51/56 H01L2251/53 H01L27/3248		
其他公开文献	KR102081288B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为损坏的发生率，本发明根据本发明的一个方面降低有机发光显示装置和来自外部的冲击的制造方法，以及下基板具有围绕显示区域和显示区域，周边区域的下和薄膜晶体管设置在基板上，并电连接到所述薄膜晶体管，其覆盖边缘，使得中央部分设置在像素电极露出的像素限定层，像素电极，以及包括设置在所述像素电极上的发射层的中间层，所述像素对应于下基板的上基板，位于下基板的周边区域中并连接下基板和上基板的密封构件，以及位于下基板的周边区域中的密封构件，密封构件，设置成与密封构件间隔开并连接到上基板，它提供了一种有机发光显示装置，包括具有第二层，其包括相同的材料，该机器的下基板方向的第一层上的像素限定层的第一冲击吸收构件，并且所述第一层。

