(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0044720
(43) 공개일자 2015년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0124140
(22) 출원일자 2013년10월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박나래
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

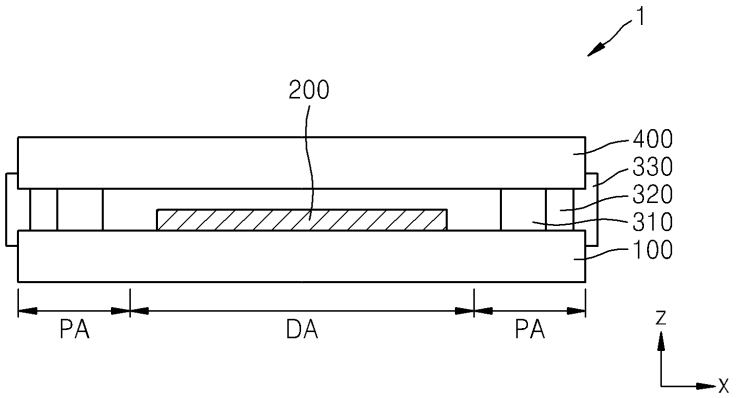
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 외부 충격에 대해 내구성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법을 위하여, 본 발명의 일 관점에 따르면, 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기판, 상기 하부기판에 대응하도록 배치된 상부기판, 상기 하부기판의 디스플레이영역 상에 배치된 유기발광소자, 상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 개재되며 상기 하부기판의 주변영역 상에 배치된 밀봉재, 상기 밀봉재를 중심으로 상기 하부기판의 외측 방향에 배치된 보강재 및 상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 게재되며 상기 밀봉재와 상기 보강재 사이에 배치된 완충재를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기판;

상기 하부기판에 대응하도록 배치된 상부기판;

상기 하부기판의 디스플레이영역 상에 배치된 유기발광소자;

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 개재되며, 상기 하부기판의 주변영역 상에 배치된, 밀봉재;

상기 밀봉재를 중심으로 상기 하부기판의 외측 방향에 배치된 보강재; 및

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 게재되며, 상기 밀봉재와 상기 보강재 사이에 배치된, 완충재;

를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 완충재는 실리콘젤을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 보강재는 탄성이 있는 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 밀봉재는 실링 글래스 프릿인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기판을 준비하는 단계;

하부기판의 디스플레이영역 상에 유기발광소자를 형성하는 단계;

하부기판의 주변영역 상에 밀봉재를 형성하는 단계;

하부기판에 대응하도록 상부기판을 배치하여 하부기판과 상부기판을 합착하는 단계;

밀봉재를 중심으로 하부기판의 외측 방향에 위치하도록 완충재를 형성하는 단계; 및

보강재를 중심으로 하부기판의 외측 방향에 보강재를 형성하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 완충재는 실리콘젤을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보강재는 탄성이 있는 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 밀봉재는 실링 글래스 프릿인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보강재를 형성하는 단계는, 모세관현상을 이용하여 실시하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 완충재를 형성하는 단계는, 모세관현상을 이용하여 실시하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 외부 충격에 대하여 내구성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 컨트라스트가 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 하부기판과 상부기판을 접합할 시 밀봉부재를 이용하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

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

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 외부 충격에 대하여 내구성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치 및 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 하부기판, 상기 하부기판에 대응하도록 배치된 상부기판, 상기 하부기판의 디스플레이영역 상에 배치된 유기발광소자, 상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 개재되며 상기 하부기판의 주변영역 상에 배치된 밀봉재, 상기 밀봉재를 중심으로 상기 하부기판의 외측 방향에 배치된 보강재 및 상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 게재되며 상기 밀봉재와 상기 보강재 사이에 배치된 완충재를 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0008] 상기 완충재는 실리콘젤을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 보강재는 탄성이 있는 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 밀봉재는 실링 글래스 프릿일 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 디스플레이영역과 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 하부기판을 준비하는 단계, 하부기판의 디스플레이영역 상에 유기발광소자를 형성하는 단계, 하부기판의 주변영역 상에 밀봉재를 형성하는 단계, 하부기판에 대응하도록 상부기판을 배치하여 하부기판과 상부기판을 합착하는 단계, 밀봉재를 중심으로 하부기판의 외측 방향에 위치하도록 완충재를 형성하는 단계 및보강재를 중심으로 하부기판의 외측 방향에 보강재를 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.

[0012] 상기 완충재는 실리콘젤을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 보강재는 탄성이 있는 물질을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 밀봉재는 실링 글래스 프릿일 수 있다.

[0015] 상기 보강재를 형성하는 단계는, 모세관현상을 이용하여 실시하는 단계일 수 있다.

[0016] 상기 완충재를 형성하는 단계는, 모세관현상을 이용하여 실시하는 단계일 수 있다.

발명의 효과

[0017] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 외부 충격에 대해 내구성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 2 은 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 II-II방향으로 자른 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 II-II방향으로 자른 단면의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조과정의일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 5는 도 4의 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 2 는 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 II-II 방향으로 자른 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

[0022] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 하부기판(100), 상부기판(400), 유기발광소자(200), 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 배치되는 밀봉재(310), 보강재(330) 및 완충재(320)를 포함한다.

[0023] 도 1 내지 도 2에 도시된 것과 같이, 하부기판(100)은 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 가질 수 있다. 디스플레이영역(DA)은 유기발광소자(200)들이 배치되는 영역이고, 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)은 디스플레이가 이루어지지 않는 데드 스페이스(dead space)로서, 디스플레이영역(DA)에 전기적 신호를 인가하는 구동부 등은 이러한 주변영역(PA)에 위치할 수 있다. 하부기판(100)은

글라스재, 금속재 및/또는 플라스틱재 등으로 형성할 수 있다. 이는 후술하는 상부기판(400)의 경우도 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0024] 하부기판(100) 상에는 유기발광소자(200)가 배치될 수 있다. 유기발광소자(200)는 화소전극(210), 대향전극(230) 및 화소전극(210)과 대향전극(230) 사이에 개재되는 발광층을 포함한 중간층(220)을 포함한다. 여기서 유기발광소자(200)가 하부기판(100) 상에 배치된다고 함은, 하부기판(100) 상에 유기발광소자(200)가 직접 배치되는 경우뿐만 아니라, 하부기판(100) 상에 각종 층들이 형성되고 그러한 층들 상에 유기발광소자(200)가 배치되는 경우를 포함하는 것은 물론이다. 예컨대, 자세히 후술하겠지만(도 3 참조), 하부기판(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)가 배치되고, 평탄화막이 이러한 박막트랜지스터(TFT)를 덮도록 하며, 유기발광소자(200)가 그러한 평탄화막 상에 위치하도록 할 수도 있다. 도2 에서는 편의상 하부기판(100) 상에 직접 유기발광소자(200)가 위치하는 것으로 도시하였으며, 이하의 설명에서도 편의상 그와 같이 설명한다.

[0025] 하부기판(100)과 상부기판(400) 사이에 개재되며, 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 밀봉재(310)가 배치될 수 있다. 밀봉재(310)는 상부기판(400)과 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 배치되어 외부의 습기 등이 유기발광소자(200) 내부로 침투하지 못하도록 디스플레이영역(DA)을 밀봉한다. 이때 밀봉재(310)는 실링 글라스 프릿(sealing glass frit) 일 수 있다. 실링 글라스 프릿(sealing glass frit, 이하 프릿)은 본래 첨가제가 포함된 파우더형태의 유리원료를 의미하나, 유리 기술분야에서는 통상적으로 프릿이 용융되어 형성된 유리를 의미하기도 하므로 이하의 설명에서 이를 모두 포함하는 것으로 사용한다.

[0026] 밀봉재(310)는 상부기판(400)과 하부기판(100)이 합착되는 면의 모서리로부터 일정한 간격으로 이격되어 라인을 형성하면서 배치되는 것이 바람직하다. 이는 후술할 완충재(320) 및 보강재(330)를 형성하는 공간을 확보하기 위함이다. 이때 이격되는 거리는 0.3㎜~0.7㎜인 것이 바람직하다. 0.3㎜미만의 경우에는 완충재(320) 및 보강재(330)의 폭이 협소해져 보강의 효과가 떨어지고, 0.7㎜초과의 경우에는 데드스페이스가 넓어져 제품의 품위가 떨어지기 때문이다.

[0027] 밀봉재(310)는 유리재료, 레이저를 흡수하기 위한 흡수재, 열팽창계수를 감소하기 위한 필러(Filler)등을 포함하는 구성되며, 프릿 페이스트 상태로 상부기판(400)에 도포되어, 상부기판(400)과 하부기판(100) 사이에서 레이저 또는 적외선으로 용융된 후 경화되면서 상부기판(400)과 하부기판(100)을 밀봉한다.

[0028] 이 때, 밀봉재(310)가 형성하는 라인은 폭이 0.5㎜~1.5㎜인 것이 바람직하다. 0.5m이하인 경우 실링시 불량이 발생할 수 있으며, 접착력에서도 문제를 일으킬 수 있고, 1.5㎜이상인 경우 소자의 데드스페이스(Dead Space)가 커져 제품품위가 떨어지기 때문이다.

[0029] 한편, 밀봉재(310)가 직접 접촉하는 하부기판(100)면의 구성 및 재료는 본 발명에서 제한되지 않으나, 구동집적회로와 직접 연결되는 금속배선의 구간을 제외하고는 가능한 한 금속배선과 겹쳐지지 않는 것이 바람직하나 이에 제한되는 것은 아니다. 전술한 바와 같이 밀봉재(310)는 레이저 또는 적외선이 조사되므로, 밀봉재(310)와 금속배선이 겹쳐질 경우, 금속배선이 손상될 우려가 있기 때문이다.

[0030] 한편 도 1에 도시된 것과 같이, 밀봉재(310)를 중심으로 하부기판(100)의 외측방향에 보강재(330)가 배치될 수 있다. 보강재(330)는 밀봉재(310)에 의해 접합되어 있는 상부기판(400)과 하부기판(100)이 밀봉재(310)에 조사되는 레이저의 열 때문에 기판의 절단 공정 시 쉽게 손상되는 것을 방지함과 동시에, 낙하 시 받는 충격으로 인해 패널의 깨짐을 방지하는 역할을 수행한다.

[0031] 보강재(330)는 밀봉재(310)와 소정의 간격 떨어져서 배치될 수 있는데, 이는 밀봉재(310)와 보강재(330) 사이에 후술할 완충재(320)가 배치되기 때문이다. 보강재(330)는 도 1에 도시된 것과 같이 밀봉재(310)를 중심으로 하부기판(100)의 외측 방향에 상부기판(400)과 하부기판(100)이 합착되는 면의 모서리 부분의 가장자리에 라인을 형성하면서 배치되는 것이 바람직하다. 이때 보강재(330)는 도 2에 도시된 것과 같이 상부기판(400)과 하부기판(100)을 합착한 후 상부기판(400)과 하부기판(100)의 외곽방향으로 돌출되어 배치될 수 있다. 다만 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 보강재(330)는 밀봉재(310)를 중심으로 하부기판(100)의 외측 방향에 상부기판(400)과 하부기판(100)이 합착되는 면의 모서리로부터 소정의 간격으로 이격되어 배치될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0032] 보강재(330)의 재료는 액상으로 도포되어 자연경화, 열경화, 또는 UV경화되는 수지(resin)들이 사용될 수 있다. 예컨대, 자연경화되는 재료로서 시안화아크릴레이트가, 80?미만의 온도에서 열경화되는 재료로서 아크릴레이트가, UV경화되는 재료로 에폭시(Epoxy), 아크릴레이트(Acrylate), 우레탄아크릴레이트(Urethane Acrylate) 등을 포함할 수 있다.

[0033] 한편 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보강재(330)는 탄성이 있는 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 실리콘 패드 또는 경화 실리콘 등이 사용될 수 있으며, 탄성이 있는 재료라면 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 보강재(330)가 이러한 탄성이 있는 물질을 포함하는 경우, 후술할 완충재(320)와 보강재(330)가 패널을 이중으로 보호하여 낙하시 패널에 가해지는 충격을 획기적으로 감소시킬 수 있다.

[0034] 한편 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이, 상부기판(400)과 하부기판(100) 사이에 개재되며, 밀봉재(310)와 보강재(330) 사이에 완충재(320)가 배치된다. 즉, 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)에서 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA) 방향으로 밀봉재(310), 완충재(320), 보강재(330)가 순차적으로 배치된다. 이때 밀봉재(310), 완충재(320), 보강재(330)는 서로 이격되지 않고 밀착되어 배치된다.

[0035] 완충재(320)는 하부기판(100)의 외측방향으로 밀봉재(310)의 외곽에 밀봉재(310)와 같은 라인을 형성하며 배치될 수 있다. **완충재(320)가 배치되는 폭은 0.1㎜~0.4㎜ 인 것이 바람직하다.** 이러한 완충재(320)는 실리콘 젤(Silicon gel)로 형성될 수 있다. 실리콘 젤은 유동성이 있는 물질로 실리콘 젤이 외부로 빠져나가지 못하도록 보강재(330)가 이를 막는 역할을 한다.

[0036] 기존에는 완충재(320) 없이 하나의 보강재(330)만을 사용하여 낙하강도를 보안했지만, 패널의 두께가 점차 얇아짐에 따라 패널이 외부 충격에 더욱 취약하게 된다. 따라서 상술한 것과 같은 완충재(320)를 배치함에 따라 완충재(320)와 보강재(330)가 패널을 이중으로 보완하여, 낙하시에 패널이 받는 충격을 최외각부에 보강재(330)가 일차적으로 충격을 흡수하고 밀봉재(310)와 보강재(330) 사이에 배치된 완충재(320)가 이차적으로 충격을 흡수하므로, 낙하 시 실제적으로 유기발광 디스플레이 패널이 받는 충격이 획기적으로 감소하여 낙하강도가 보완되고 유기발광 디스플레이 장치의 내구성이 향상될 수 있다.

[0037] 도 3은 도 1의 유기발광 디스플레이 장치를 II-II 방향으로 자른 단면을 좀 더 상세히 도시하는 단면도이다.

[0038] 이하 도 3을 참조하여 상술한 구성요소 이외의 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 설명한다. 도 3에 도시된 것과 같이, 하부기판(100)은 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 갖는다. 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 상에는 유기발광소자(200)가 배치되는 영역이고, 이러한 유기발광소자(200)는 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기발광소자(200)이 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결된다는 것은, 화소전극(210) 이 박막트랜지스터(TFT) 에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될 수 있다.

[0039] 이러한 박막트랜지스터(TFT)는 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(130), 게이트전극(150) 및 소스/드레인전극(170)을 포함한다. 하부기판(100) 상에는 하부기판(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 반도체층(130)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(120)이 배치되고, 이 버퍼층(120) 상에 반도체층(130)이 위치하도록 할 수 있다.

[0040] 반도체층(130)의 상부에는 게이트전극(150)이 배치되는데, 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. 이때 반도체층(130)과 게이트전극(150)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(140)이 반도체층(130)과 게이트전극(150) 사이에 개재될 수 있다.

[0041] 게이트전극(150)의 상부에는 층간절연막(160)이 배치될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0042] 층간절연막(160)의 상부에는 소스/드레인전극(170)이 배치된다. 소스/드레인전극(170)은 층간절연막(160)과 게이트절연막(140)에 형성되는 컨택홀을 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.

[0043] 이러한 구조의 박막트랜지스터(TFT) 등의 보호를 위해 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막인 제1절연막(180)이 배치될 수 있다. 제1절연막(180)은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다. 도 3에는 제1절연막(180)이 단층으로 도시되어 있으나 다층구조를 가질 수

도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0044] 제1절연막(180) 상에는 필요에 따라 제2절연막(190)이 배치될 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 3에서는 제2절연막(190) 이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0045] 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 있어서, 제2절연막(190) 상에는, 화소전극(210), 대향전극(230) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(220)을 갖는 유기발광소자(200)가 배치된다.

[0046] 제1절연막(180)과 제2절연막(190)에는 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(170) 중 적어도 어느 하나를 노출시키는 개구부가 존재하며, 이 개구부를 통해 소스/드레인전극(170) 중 어느 하나와 컨택하여 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 화소전극(210)이 제2절연막(190) 상에 배치된다. 화소전극(210)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. (반)투명 전극으로 형성될 때에는 예컨대 ITO, IZO, ZnO, In_2O_3, 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, In_2O_3, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0047] 제2절연막(190) 상부에는 제3절연막(240)이 배치될 수 있다. 이 제3절연막(240)은 화소정의막으로서, 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 화소전극(210) 의 가장자리를 덮으며 각각의 적어도 중앙부가 노출되도록 하는 개구들을 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 제3절연막(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 제3절연막(240)은 예컨대 폴리이미드 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.

[0048] 상술한 것처럼 화소정의막으로 이해될 수 있는 제3절연막(240)은 화소영역을 정의하며 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA)에 배치될 수 있다. 이때 도면에 도시된 것과 같이 제3절연막(240)은 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)까지 확장해서 배치될 수 있다. 이에 대해서는 자세히 후술하기로 한다.

[0049] 유기발광소자(200)의 중간층(220)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 저분자 물질을 포함할 경우 홀 주입층(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'-diphenyl-benzidine: 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.

[0050] 중간층(220)이 고분자 물질을 포함할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로PPV(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 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.

[0051] 대향전극(230)은 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA) 상부 전면(全面)에 걸쳐 배치되는데, 도 3에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 덮도록 배치될 수 있다. 즉, 대향전극(230)은 유기발광소자(200)들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 화소전극(210) 에 대응할 수 있다.

[0052] 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 In_2O_3 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는Li, 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.

[0053] 상부기판(400)은 하부기판(100)에 대응하는 것으로 하부기판(100)과 상부기판(400) 사이에 배치되는 밀봉재(310)에 의해 상부기판(400)과 하부기판(100)을 접합 할 수 있다.

[0054] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 유기발광 디스플레이 장치를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

[0055] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조과정의일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다. 이하 도 4 및 도 1을 참조하여 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 설명한다.

[0056] 도 4 및 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법은, 먼저 디스플레이영역(DA)과 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 갖는 하부기판(100)을 준비한다. 하부기판(100)은 글라스재, 금속재 및/또는 플라스틱재 등으로 형성할 수 있다.

[0057] 도 4에는 도시되지 않았으나, 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 상에 다층구조로 이루어진 박막트랜지스터(TFT)를 형성한 후, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되도록 유기발광소자(200)를 형성할 수 있다. 유기발광소자(200)이 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결된다는 것은, 화소전극(210) 이 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될 수 있다.

[0058] 상술한 것과 같이 하부기판(100) 상에는 유기발광소자(200)를 형성할 수 있다. 여기서 유기발광소자(200)가 하부기판(100) 상에 형성된다고 함은, 하부기판(100) 상에 유기발광소자(200)가 직접 형성되는 경우뿐만 아니라, 하부기판(100) 상에 각종 층들이 형성되고 그러한 층들 상에 유기발광소자(200)가 형성되는 경우를 포함하는 것은 물론이다. 도 4에서는 편의상 하부기판(100) 상에 직접 유기발광소자(200)가 위치하는 것으로 도시하였으나, 이하의 설명에서는 도 3을 함께 참조하여 설명한다.

[0059] 유기발광소자(200)는 평탄화층 또는 보호층의 역할을 하는 제2절연막(도 3 참조) 상에 형성될 수 있다. 상세하게는, 먼저 제2절연막 상에 화소전극(210)을 형성하는데, 화소전극(210)은 제2절연막에 형성된 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 그 후 화소전극(210)의 가장자리를 덮으며 화소전극(210)의 중앙부를 노출시키도록 화소정의막 역할을 하는 제3절연막을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 제3절연막에 의해 정의된 화소전극(210) 상에 발광층을 포함한 중간층(220)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 중간층(220)을 형성하는 단계 후, 화소전극(210)과 대응하며 하부기판(100) 전체에 대향전극(230)을 형성할 수 있다.

[0060] 상술한 것과 같이 유기발광소자(200)를 형성하는 단계를 거친 후, 하부기판(100)과 상부기판(400) 사이에 개재되도록 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 밀봉재(310)를 형성할 수 있다. 밀봉재(310)는 상부기판(400)과 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 형성되어 외부의 습기 등이 유기발광소자(200) 내부로 침투하지 못하도록 디스플레이영역(DA)을 밀봉한다. 밀봉재(310)는 실링 글라스 프릿(sealing glass frit) 일 수 있다.

[0061] 이때 밀봉재(310)는 상부기판(400)과 하부기판(100)이 합착되는 면의 모서리로부터 일정한 간격으로 이격되어 라인을 형성하는 것이 바람직하다. 이는 후술할 완충재(320) 및 보강재(330)를 형성하는 공간을 확보하기 위함이다. 이 경우 이격되는 거리는 0.3㎜~0.7㎜로 형성하는 것이 바람직하다. 0.3㎜미만의 경우에는 완충재(320) 및 보강재(330)의 폭이 협소해져 보강의 효과가 떨어지고, 0.7㎜초과의 경우에는 데드스페이스가 넓어져 제품의 품위가 떨어지기 때문이다.

[0062] 또한, 밀봉재(310)가 형성하는 라인은 폭이 0.5㎜~1.5㎜로 형성되는 것이 바람직하다. 0.5㎜이하인 경우 실링시 불량이 발생할 수 있으며, 접착력에서도 문제를 일으킬 수 있고, 1.5㎜이상인 경우 소자의 데드스페이스(Dead Space)가 커져 제품품위가 떨어지기 때문이다.

[0063] 한편 도 2에 도시된 것과 같이, 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 밀봉재(310)를 형성한 후, 하부기판(100)에 대응하도록 상부기판(400)을 배치하여 하부기판(100)과 상부기판(400)을 합착하는 단계를 거칠 수 있다. 상부기판(400)은 글라스재, 금속재 및/또는 플라스틱재 등으로 형성할 수 있다. 하부기판(100)과 상부기판(400)을 합착하는 단계는 밀봉재(310)에 레이저 또는 적외선을 조사하여 밀봉재(310)를 용융시킨 후 경화되도록 한다. 이때, 밀봉재(310)의 열팽창 계수를 조절하기 위한 필러(미도시) 및 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재(미도시)를 그 내부에 포함한다. 이때 밀봉재(310)를 용융시키기 위한 바람직한 레이저 세기의 범위는 25 내지 60W이다. 이와 같이 밀봉재(310)가 용융됨으로 인해, 하부기판(100)과 상부기판(400)이 접합된다.

[0064] 한편 도 1에 도시된 것과 같이, 상부기판(400)과 하부기판(100) 사이에 완충재(320)를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 완충재(320)는 하부기판(100)에 밀봉재(310)가 형성된 라인의 외곽방향을 따라 라인을 형성하도록 할 수 있다. 이때 완충재(320)가 배치되는 폭은 0.1㎜~0.4㎜ 인 것이 바람직하다.

[0065] 완충재(320)는 실리콘젤을 포함하여 형성될 수 있다. 실리콘젤은 탄성력이 있는 물질로 이러한 완충재(320)를 형성함으로써 후술할 보강재(330)와 완충재(320)가 이중으로 패널을 보호하여 유기발광 디스플레이 장치의 충격강도 및 내구성이 향상된다.

[0066] 실리콘젤은 유동성이 있는 물질로서 실리콘젤로 형성된 완충재(320)가 흘러나오지 못하도록 하부기판(100)의 최외각에 보강재(330)를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 즉, 도 1에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)에서 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA) 방향으로 밀봉재(310), 완충재(320), 보강재(330)가 순차적으로 형성된다. 이때 밀봉재(310), 완충재(320), 보강재(330)는 서로 이격되지 않고 밀착된 형태로 형성된다. 보강재(330)는 하부기판(100)에 완충재(320)가 형성된 라인의 외곽방향을 따라 라인을 형성하도록 할 수 있다.

[0067] 한편 완충재(320) 및 보강재(330)를 형성하는 단계는 모세관 현상을 이용하여 실시하는 단계일 수 있다. 이는 밀봉재(310)가 상부기판(400)과 하부기판(100)이 합착되는 면의 모서리로부터 일정한 간격으로 이격되어 형성되므로 이러한 하부기판(100)의 최외각 모서리로부터 밀봉재(310)가 이격된 부분의 미세한 틈 사이에 완충재(320) 및 보강재(330)를 형성하는 것이다.

[0068] 밀봉재(310)를 중심으로 하부기판(100)의 외측방향에 형성된 보강재(330)는 밀봉재(310)에 의해 접합되어 있는 상부기판(400)과 하부기판(100)이 밀봉재(310)에 조사되는 레이저의 열 때문에 기판의 절단 공정 시 쉽게 손상되는 것을 방지함과 동시에, 낙하 시 받는 충격으로 인해 패널의 깨짐을 방지하는 역할을 한다.

[0069] 기존에는 완충재(320) 없이 하나의 보강재(330)만을 사용하여 낙하강도를 보안했지만, 패널의 두께가 점차 얇아짐에 따라 패널이 외부 충격에 더욱 취약하게 된다. 따라서 상술한 것과 같은 완충재(320)를 배치함에 따라 완충재(320)와 보강재(330)가 패널을 이중으로 보완하여, 낙하시에 패널이 받는 충격을 최외각부에 보강재(330)가 일차적으로 충격을 흡수하고 밀봉재(310)와 보강재(330) 사이에 배치된 완충재(320)가 이차적으로 충격을 흡수하므로, 낙하 시 실제적으로 유기발광 디스플레이 패널이 받는 충격이 획기적으로 감소하여 낙하강도가 보완되고 유기발광 디스플레이 장치의 내구성이 향상될 수 있다.

[0070] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것 이다.

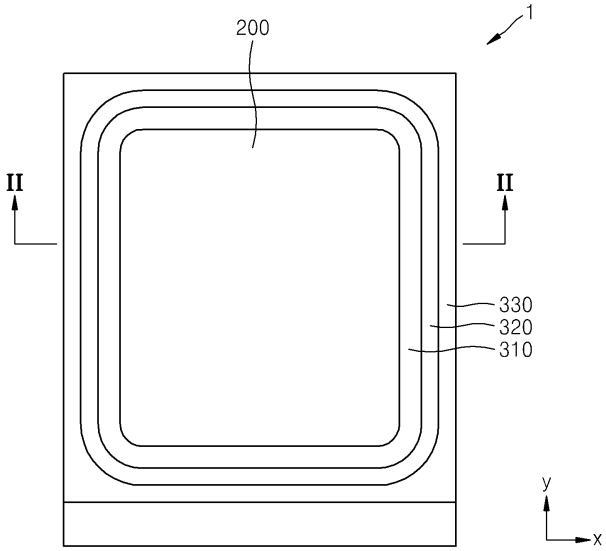
부호의 설명

[0071]

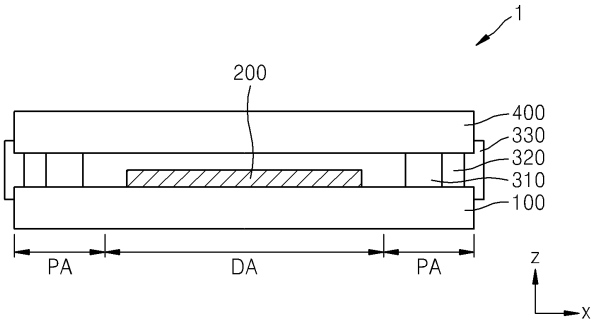
100: 하부기판	120: 버퍼층
130: 반도체층	140: 게이트절연막
150: 게이트전극	160: 층간절연막
170: 소스/드레인전극	180: 제1절연막
190: 제2절연막	200: 유기발광소자
210: 화소전극	220: 중간층
230: 대향전극	240: 제3절연막
310: 밀봉재	320: 완충재
330: 보강재	400: 상부기판

도면

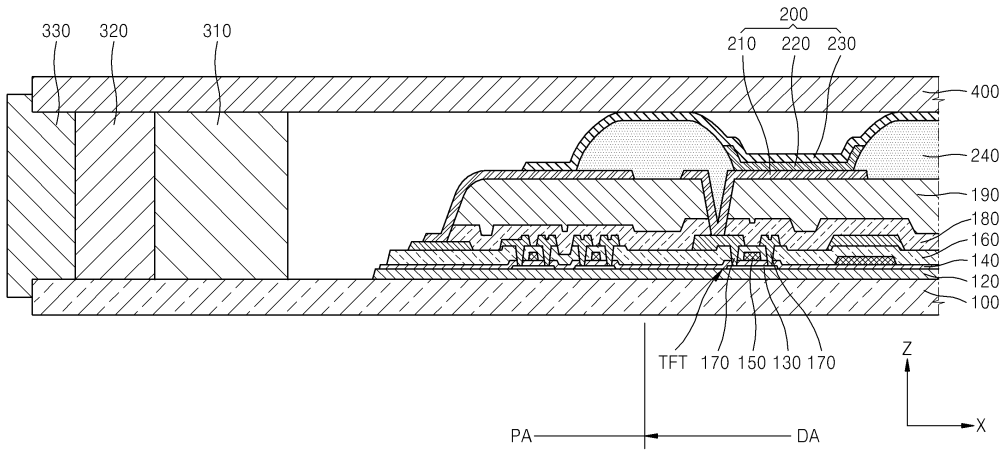
도면1



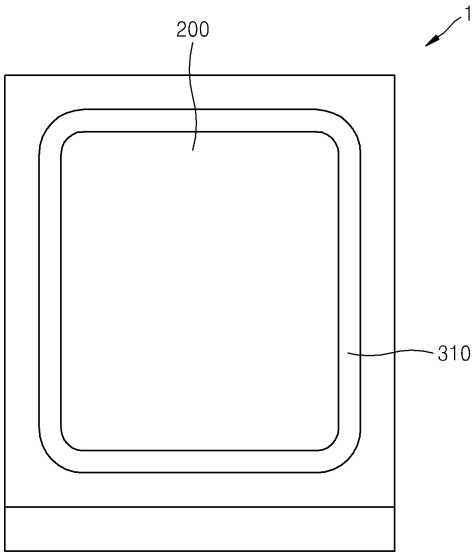
도면2



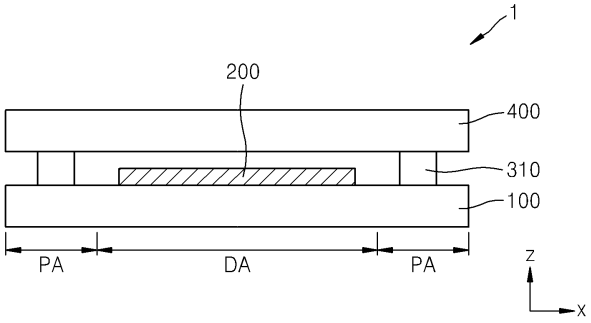
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150044720A	公开(公告)日	2015-04-27
申请号	KR1020130124140	申请日	2013-10-17
[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	PARK NA RAE		
发明人	PARK, NA RAE		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/53 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种改进的耐久的有机发光显示装置和用于外部冲击的制造方法，根据本发明的一个方面，所述下基板具有围绕显示区域和显示区域的周边区域，它设置为对应于下基板上基板，设置在下基板的显示区域上的有机发光元件，密封材料设置在下基板和上基板之间并设置在下基板的周边区域上，加强件设置在下基板的相对于密封材料的外侧，密封构件设置在下基板和上基板之间，并且缓冲材料设置在密封材料和增强材料之间。

