



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0144892
(43) 공개일자 2015년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0073676
(22) 출원일자 2014년06월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
히라이 아키라
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤폭특허법인

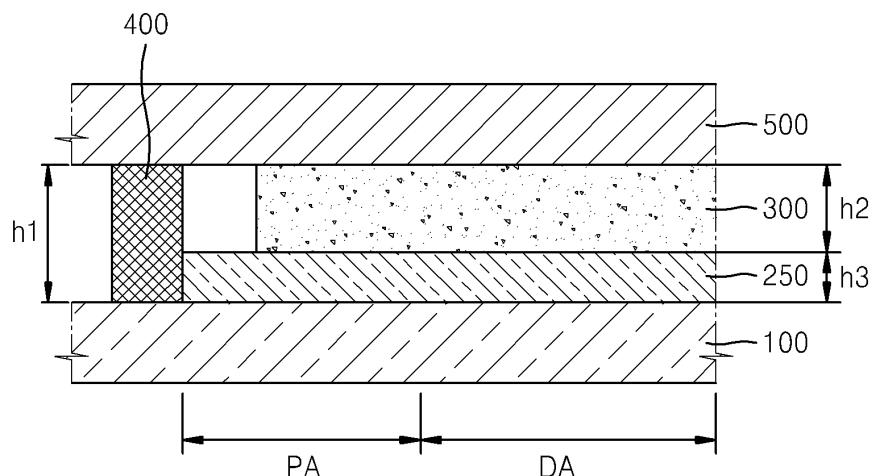
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 데드 스페이스(dead space)를 최소화 하고 외부 충격에 대하여 신뢰성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 위하여, 제1면 및 제2면을 갖는 상부기판을 준비하는 단계, 상부기판의 제1면 상에 밀봉부재를 형성하는 단계, 밀봉부재가 형성된 상부기판의 제1면 상에 점착층 및 필름층이 접합된 점착필름을 점착층이 상부기판의 제1면을 향하도록 부착하는 단계, 점착층이 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계, 점착 필름의 점착층을 레이저를 이용하여 절단하는 단계 및, 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

제1면 및 제2면을 갖는 상부기판을 준비하는 단계;
상부기판의 제1면 상에 밀봉부재를 형성하는 단계;
밀봉부재가 형성된 상부기판의 제1면 상에 점착층 및 필름층이 접합된 점착필름을 점착층이 상부기판의 제1면을 향하도록 부착하는 단계;
점착층이 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계;
점착필름의 점착층을 레이저를 이용하여 절단하는 단계;
점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계;
를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 점착층은 제1영역 및 제2영역을 포함하고, 점착층을 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계는 상기 점착층의 제1영역이 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 레이저를 이용하여 절단하는 단계는, 점착층의 제1영역과 제2영역의 경계를 절단하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 필름층과 필름층에 접합된 점착층의 제2영역을 박리하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 점착층의 제1영역과 상부기판의 제1면이 접합하는 제1접착력과, 점착층과 필름층이 접합하는 제2접착력과, 점착층의 제2영역과 밀봉부재가 접합하는 제3접착력을 갖고, 제1접착력은 제2접착력보다 큰, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 제3접착력은 제2접착력보다 작은, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 점착층은 접착력을 갖는 물질로 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 레이저를 이용하여 절단하는 단계는, 상부기판의 제2면에서 상부기판의 제1면 방향으로 레이저를 조사하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

하부기판 상에 유기발광소자를 포함하는 소자층을 형성하는 단계; 및

상부기판의 제1면이 하부기판을 향하도록 상부기판과 하부기판을 접합하는 단계;

를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 데드 스페이스(dead sapce)를 최소화 하고 외부 충격에 대하여 신뢰성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[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 장치의 제조방법에는, 하부기판과 상부기판 사이에 개재된 밀봉부재로 인하여 상부기판과 유기발광소자 사이에 형성된 공간 때문에 외부 충격에 의해 기판 또는 내부의 소자들이 손상되는 문제점이 존재하였다.

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 데드 스페이스(dead sapce)를 최소화 하고 외부 충격에 대하여 신뢰성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치의 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, 제1면 및 제2면을 갖는 상부기판을 준비하는 단계, 상부기판의 제1면 상에 밀봉부재를 형성하는 단계, 밀봉부재가 형성된 상부기판의 제1면 상에 점착층 및 필름층이 접합된 접착필름을 접착층이 상부기판의 제1면을 향하도록 부착하는 단계, 점착층이 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계, 접착필름의 접착층을 레이저를 이용하여 절단하는 단계 및, 접착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.

[0008] 상기 점착층은 제1영역 및 제2영역을 포함하고, 점착층을 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계는 상기 점착층의 제1영역이 상부기판의 제1면 상에 밀착되도록 부착하는 단계일 수 있다.

- [0009] 상기 레이저를 이용하여 절단하는 단계는, 점착층의 제1영역과 제2영역의 경계를 절단하는 단계일 수 있다.
- [0010] 상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 필름층과 필름층에 접합된 점착층의 제2영역을 박리하는 단계일 수 있다.
- [0011] 상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 점착층의 제1영역과 상부기판의 제1면이 접합하는 제1접착력과, 접착층과 필름층이 접합하는 제2접착력과, 점착층의 제2영역과 밀봉부재가 접합하는 제3접착력을 갖고, 제1접착력은 제2접착력보다 률 수 있다.
- [0012] 상기 점착필름을 상부기판으로부터 박리하는 단계는, 제3접착력은 제2접착력보다 작을 수 있다.
- [0013] 상기 점착층은 접착력을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 레이저를 이용하여 절단하는 단계는, 상부기판의 제2면에서 상부기판의 제1면 방향으로 레이저를 조사하는 단계일 수 있다.
- [0015] 하부기판 상에 유기발광소자를 포함하는 디스플레이층을 형성하는 단계 및 상부기판의 제1면이 하부기판을 향하도록 상부기판과 하부기판을 접합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특히 청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0017] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 테드 스페이스(dead space)를 최소화 하고 외부 충격에 대하여 신뢰성이 향상된 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 제조한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 제조한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별

하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025] 한편, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 막, 영역, 구성요소 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 다른 부분의 "바로 위에" 또는 "바로 상에" 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0026] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 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.

[0027] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 제조한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 제조한 유기발광 디스플레이 장치는 하부기판(100), 하부기판(100) 상에 배치되는 소자층(250), 점착층(300), 밀봉부재(400) 및 하부기판(100)과 대응하는 상부기판(500)을 구비한다.

[0030] 하부기판(100)은 디스플레이영역(DA)과 이 디스플레이영역(DA) 외곽의 주변영역(PA)을 갖는다. 디스플레이영역(DA)은 유기발광소자(200, 도 5 참조)들이 배치되는 영역이고, 디스플레이영역(DA) 외곽의 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, 또는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이는 후술하는 상부기판(500)의 경우도 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0031] 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 및 주변영역(PA) 상에는 소자층(250)이 배치될 수 있다. 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 상에 배치된 소자층(250)은 유기발광 디스플레이층일 수도 있고 액정 디스플레이층일 수도 있다. 또한 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에 배치된 소자층(250)은 디스플레이영역(DA)에 전기적 신호를 인가하는 구동부를 형성하는 박막트랜지스터(TFT) 등이 배치될 수 있다. 소자층(250)의 상세한 구조에 대하여는 이하의 설명에서 자세히 후술한다.

[0032] 이러한 하부기판(100)의 주변영역(PA)의 외곽 상에는 밀봉부재(400)가 배치될 수 있다. 밀봉부재(400)는 하부기판(100)과 상부기판(500)을 접합하여 하부기판(100) 상에 배치된 소자층(250)을 밀봉시킬 수 있다. 이러한 밀봉부재(400)는 예컨대 프릿(frit)과 같은 저연화점 글래스 등으로 형성할 수 있다.

[0033] 한편, 하부기판(100) 상에 배치된 소자층(250)과 상부기판(500) 사이에는 점착층(300)이 개재될 수 있다. 이러한 점착층(300)은 충진제일 수 있다. 하부기판(100)과 상부기판(500) 사이에 개재되는 밀봉부재(400)의 높이로 인해 하부기판(100) 상에 배치되는 소자층(250)과 상부기판(500) 사이의 공간에 충진제 역할을 하는 점착층(300)이 개재될 수 있다. 이러한 점착층(300)은 외부의 충격으로부터 소자층(250)을 보호하는 기능을 수행할 수 있으며, 예컨대 내열 온도가 높은 투명한 점착 재료인 실리콘계 점착제 등으로 형성하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0034] 일반적으로 글래스 재료는 압축응력에는 강하지만, 인장응력에는 약하다. 기판(100, 500)의 기계적인 커팅 브레이킹(Cutting-Breaking)과 같은 진동인가는 국부적으로 압축-인장응력이 반복 된다. 또한 기판(100, 500)의 커팅 시 기판(100, 500)에 가해지는 충격도, 밀봉부재(400) 부분에는 압축-인장으로써 인가된다. 이와 같이, 유기발광소자(200)를 포함하는 디스플레이 장치에 있어서 밀봉부재(400) 즉, 저연화점 글래스봉지는 봉지온도에 제한이 있기 때문에 접합강도의 향상에는 한계가 있다. 또한, 기판(100, 500)을 절단하는 공정에서 기판(100, 500)의 휨진동이 밀봉부재(400)에 전파됨에 따라 밀봉부재(400)가 박리 및 파손 되는 경우가 있다. 또한, 패널에 외부에서 충격이 가해진 경우, 기둥모양의 스페이서(미도시)의 경우는 충격흡수력이 없기 때문에 진동충격이 봉지부분에 전파되어 박리와 파손에 이르는 경우가 있다.

[0035] 한편, 최근의 유기발광 디스플레이 장치에서도 액정디스플레이 등과 같이 슬림베젤 (Narrow-Bezel) 을 구현하여

발광표시영역을 극한까지 디스플레이부를 확대하는 경향이 있다. 그 실현을 위해 밀봉부재(400)의 폭을 극소화하는 것이 필요하지만, 유기발광 디스플레이 장치가 일정한 내충격성을 구비하기 위해서는 밀봉부재(400)의 폭만을 줄이는 것으로는 한계가 있다.

[0036] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 상부기판(500)과 하부기판(100) 간의 간극(틈) 전체를 투명탄성체 등의 접착층(300)으로 충전하여 기판간극의 수치를 안정화시키고 또한 인가된 충격도 흡수하여 밀봉부재(400) 부분의 충격 전파를 대폭으로 저감하여, 슬립베젤 구조에 있어서도 신뢰성을 획기적으로 향상 시킬 수 있다.

[0037] 상술한 것과 같은 상부기판(500)과 하부기판(100) 간에 접착제 등을 충전하는 구조에 대해서는 예를 들면, 액상물질을 하부기판(100) 위에 적하하고, 상부기판(500)과 조립 후에 경화시키거나 혹은 접착체를 첨합하여 형성하는 방법에 있지만, 이들은 밀봉부재(400)의 재료가 수지접착제 이기 때문에 봉지 폭 뿐만이 아니라 비발광영역을 넓게 확보하는 것이 필요하다.

[0038] 밀봉력이 우수한 프릿과 같은 저연화점 글래스를 사용하는 구조는 봉지폭은 좁게 할 수 있지만 이를 형성하는 온도가 높고, 더욱이 슬립베젤과 같이 좁은 비발광영역의 경우 매우 정밀하게 위치를 정해 접착제를 형성할 필요가 있다.

[0039] 따라서 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법은 밀봉부재(400)를 이용하여 상부기판(500)과 하부기판(100)을 봉지한 구조에 있어서, 디스플레이 패널에 간극 치수의 안정화, 계면반사의 저감에 의한 투과율향상 및 외부에서의 충격에 대한 내충격성을 확보하기 위한 접착층(300)을 합리적으로 형성하는 봉지기판의 제조방법을 제공한다. 이하 본 발명의 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 통해 이러한 접착층(300)을 형성하는 방법에 대하여 자세히 후술한다.

[0040] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

[0041] 도 2를 참조하면, 상부기판(500)을 준비하는 단계를 거칠 수 있다. 상부기판(500)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 상부기판(500)은 제1면(500a)과 제2면(500b)을 가질 수 있는데 상부기판(500)의 제1면(500a)은 하부기판(100)을 향하는 측을 의미하고, 상부기판(500)의 제2면(500b)은 외부로 노출되는 측을 의미하는 것으로 이해될 수 있다.

[0042] 그 후 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 밀봉부재(400)를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 밀봉부재(400)를 형성하기 위해서는 상부기판(500)은 글라스재가 바람직하나, 금속재 또는 플라스틱재 등의 재료로 형성된 상부기판(500)도 표면에 접합 가능한 무기막 등을 형성하고, 밀봉부재(400)의 소성 및 기판 간의 봉지 조건에 적합하면 특정한 재료에 한정되지 않는다. 이러한 밀봉부재(400)는 전술한 것과 같이 예컨대 프릿(frit)과 같은 저연화점 글래스 등으로 형성할 수 있다.

[0043] 한편, 도 2에 도시된 것과 같이 밀봉부재(400)와 밀봉부재(402)는 각각 다른 디스플레이 패널을 밀봉하는 밀봉부재를 나타낸 것이며, 하부기판(100)과 상부기판(500)이 접합되어 밀봉된 후에 이러한 밀봉부재(400)와 밀봉부재(402) 사이의 간격을 컷팅라인(CL)을 따라 절단함으로써 하나의 디스플레이 패널을 제조할 수 있다.

[0044] 이러한 밀봉부재(400)는 하부기판(100)과 상부기판(500)이 접합 상태에서 밀봉부재(400)의 높이(h1)로 인하여 접착층(300)이 상부기판(500)에 접착되지 않는 공극(350)이 생긴다. 밀봉부재(400)의 높이(h1)와 접착층(300)의 두께(h2) 및/또는 강성을 조절하여 최적화된 공극(350)의 수치를 제어 할 수 있다. 밀봉부재(400)의 높이(h1)는 사용하는 접착층(300)의 두께(h2)와 소자층(250)의 두께(h3)와의 관계에서 결정되며 접착층(300)의 두께(h2)와 소자층(250)의 두께(h3)의 합은 밀봉부재(400)의 높이(h1)보다 작은 것이 바람직하다.

[0045] 한편, 밀봉부재(400)가 형성된 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 접착층(300) 및 필름층(310)이 접합된 접착필름(320)을 접착층(300)이 상부기판(500)의 제1면을 향하도록 부착하는 단계를 거칠 수 있다. 상세하게는 접착필름(320)은 필름층(310)에 접착층(300)이 접합되어 형성될 수 있으며, 접착층(300)은 접착력을 갖는 투명충전제일 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 의한 상부기판(500)은, 하부기판(100)과 소정의 위치에서 붙일 때, 밀봉부재(400)에 레이저(L)를 조사하여 밀봉부재(400)를 용융 상태로 하여 액상-고상 반응에서 접합할 수 있다. 이 경우 용융된 밀봉부재(400)는 약 400 ~ 500 ? 정도까지 순간적으로 온도가 상승하기 때문에 이 부근에 있는 접착층(300)도 열전도에 의해 온도가 상승한다. 밀봉부재(400)의 온도는 바로 확산되

서 고화됨과 동시에 온도도 하강하지만, 점착층(300)에는 어느 정도의 내열성이 요구된다. 이러한 내열성을 갖는 점착층(300)의 투명 점착 재료로써 아크릴계, 우레탄계, 이소시아네이트계 등 또는 핫-멜트(Hot-Melt)계 및 젤 상태의 재료를 사용할 수도 있으며, 바람직하게는 실리콘계 점착제 등을 사용할 수 있으나, 점착층(300)의 점착 재료는 이에 제한되지 않는다.

[0047] 그 후, 점착층(300)이 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 밀착되도록 부착하는 단계를 거칠 수 있다. 점착층(300)은 제1영역(300a) 및 제2영역(300b)을 포함할 수 있는데, 이때 점착층(300)의 제1영역(300a)은 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 부착되는 영역을 의미하고, 점착층(300)의 제2영역(300b)은 밀봉부재(400)에 부착되고 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에는 부착되지 않는 영역을 의미하는 것으로 이해될 수 있다. 점착층(300)을 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 밀착되도록 부착하는 단계는 상기 점착층(300)의 제1영역(300a)이 상부기판(500)의 제1면(500a) 상에 밀착되도록 부착하는 단계일 수 있다.

[0048] 또한 전술 한 바와 같이, 점착층(300)은 상부기판(500)뿐만 아닌, 하부기판(100)의 소자층(250)과의 밀착성도 중요하며, 박리 기포 등이 발생하는 것을 방지하기 위하여, 점착층(300)은 압축하도록 하는 것이 좋고, 그렇기에 탄성 계수가 낮은 물질이 바람직할 수 있다. 이와 같이 점착층(300)과 상부기판(500) 또는 하부기판(100)과의 밀착성을 향상시키는 방법으로는, 점착층(300) 자체에 밀착력을 향상시키는 성분을 첨가하거나, 외부로부터의 에너지 조사에 의해 반응하는 관능기를 갖는 반응성 재료를 이용하여 점착층(300)을 형성하거나, 실란-커플링(Silane-Coupling)제 및 트리아진(TRIAZINE)계 분자 접합제 등을 사용하는 방법 등의 다양한 밀착력 강화 방법을 이용할 수 있다. 또한, 플라즈마 처리 등을 통해 상부기판(500) 표면에-OH, -COOH 기 등을 발생시켜 이를 효과적으로 사용하는 방법 등도 이용할 수 있다.

[0049] 그 후 도 3을 참조하면, 점착필름(320)의 점착층(300)을 레이저(L)를 이용하여 절단하는 단계를 거칠 수 있다. 상기 레이저(L)를 이용하여 절단하는 단계는, 점착층(300)의 제1영역(300a)과 제2영역(300b)의 경계를 절단하는 단계일 수 있다. 다시 말해 상부기판(500) 측에서 레이저(L)로 밀봉부재(400) 부근, 즉 공극(350) 부근에서 점착층(300)을 절단할 수 있는데, 점착층(300) 중에 상부기판(500)의 제1면(500a)에 부착된 제1영역(300a)과 상부기판(500)의 제1면(500a)에 부착되지 않는 제2영역(300b)의 경계를 절단할 수 있다. 이 경우 필름층(310)은 절단하지 않는 이른바 하프-컷(Half-Cut) 처리를 할 수 있다. 따라서 레이저(L)를 이용하여 점착층(300) 절단 시 가스가 발생하여도 가스는 공극(350) 내에 머물 수 있다. 또한 레이저(L)의 종류와 파장은 특정한 것으로 제한되지 않으며, 점착층(300)의 종류, 가공 정밀도 및 가공면의 형상 등에 따라 사용될 수 있다.

[0050] 상술한 것과 같이 레이저(L)를 이용하여 점착필름(320)을 절단하는 단계에서, 필름층(310)은 절단하지 않고, 점착층(300)만 절단하는 하프-컷 처리를 할 수 있다. 따라서 후술할 단계에서 필름층(310)과 함께 불필요한 점착층(300)을 일괄적으로 쉽게 박리 할 수 있으며, 밀봉부재(400)와 그 내측에 투명점착층으로 형성된 점착층(300)이 부착된 상부기판(500)을 얻을 수 있다.

[0051] 따라서 레이저(L)를 이용하여 점착층(300) 절단 시 가스가 발생하여도 가스는 공극(350) 내에 머물 수 있다. 또한 레이저(L)의 종류와 파장은 특정한 것으로 제한되지 않으며, 점착층(300)의 종류, 가공 정밀도 및 가공면의 형상 등에 따라 사용될 수 있다.

[0052] 또한 상기 레이저(L)를 이용하여 절단하는 단계는, 상부기판(500) 측에서 점착필름(320)에 레이저(L)를 조사할 수 있는데 상세하게는 상부기판(500)의 제2면(500b)에서 상부기판(500)의 제1면(500a) 방향으로 레이저(L)를 조사할 수 있다.

[0053] 그 후 도 4에 도시된 것과 같이, 점착필름(320)을 상부기판(500)으로부터 박리하는 단계를 거칠 수 있다. 상기 점착필름(320)을 상부기판(500)으로부터 박리하는 단계는, 필름층(310)과 필름층(310)에 접합된 점착층(300)의 제2영역(300b)을 박리하는 단계일 수 있다.

[0054] 점착필름(320)을 상부기판(500)으로부터 박리하는 단계는, 점착층(300)의 제1영역(300a)과 상부기판(500)의 제1면(500a)이 접합하는 제1접착력(F1)과, 점착층(300)과 필름층(310)이 접합하는 제2접착력(F2)과, 점착층(300)의 제2영역(300b)과 밀봉부재(400)가 접합하는 제3접착력(F3)을 갖고, 제1접착력(F1)은 제2접착력(F2)보다 클 수 있으며 제3접착력(F3)은 제2접착력(F2)보다 작을 수 있다. 다시 말해, 수식으로 표현하면 '접착력(F1)> 제2접착력(F2)> 제3접착력(F3)' 순서로 형성되는 것을 의미할 수 있다. 이와 같이 접착력을 달리 형성함에 따라 점착필름(320)을 상부기판(500)으로부터 박리하는 과정에서 점착층(300)과 필름층(310)을 용이하게 박리할 수 있다.

[0055] 제1접착력(F1)과 제2접착력(F2)가 비슷한 접착력인 경우 또는 신뢰성시험 등에서 제1접착력(F1)이 작아서 박리 등이 생기는 경우, 점착필름(320)을 상부기판(500)에 첨합한 후에 접착제 등을 이용하여 점착층(300)의 제1영역

(300a)과 상부기판(500)의 제1면(500a)이 접합하는 부분의 제1접착력(F1)이 강화되도록 처리 할 수 있다. 이와 같은 처리는 적외선 가열 및 UV 조사에 의한 반응 등 에너지 조사를 이용할 수 있고, 필요에 따라 상부기판(500)의 표면 처리 및 접착제에 반응기 부여 등을 할 수 있다. 레이저(L) 조사 시 불필요한 부분을 마스크 등을 이용하여 차폐 할 수도 있지만, 도 3을 참조하면 상부기판(500) 상에 밀봉부재(400)가 형성된 부근은 상부기판(500)과 접착층(300) 사이에 공극(350)이 있으므로 마스크를 사용하지 않는 것도 가능하다.

[0056] 그 후 하부기판(100) 상에 유기발광소자(200)를 포함하는 소자층(250)을 형성한 후, 이러한 하부기판(100)과 상부기판(500)을 접합하는 단계를 거칠 수 있다. 이는 상부기판(500)의 제1면(500a)이 하부기판(100)을 향하도록 상부기판(500)과 하부기판(100)을 접합할 수 있다.

[0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 제조한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 이하 도 5의 설명에서는 전술한 소자층(250)의 구조 및 기능 등에 대하여 상세하게 설명한다.

[0058] 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA)에는 복수개의 제1박막트랜지스터(TFT1)들이 배치되는데, 복수개의 제1박막트랜지스터(TFT1)들 외에 복수개의 제1박막트랜지스터(TFT1)들에 전기적으로 연결되는 복수개의 유기발광소자(200)들이 배치될 수 있다. 유기발광소자(200)들이 제1박막트랜지스터(TFT1)들에 전기적으로 연결된다는 것은, 복수개의 화소전극(210)들이 복수개의 제1박막트랜지스터(TFT1)들에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될 수 있다.

[0059] 물론 하부기판(100)의 주변영역(PA)에도 복수개의 제2박막트랜지스터(TFT2)들이 배치될 수 있다. 이러한 제2박막트랜지스터(TFT2)들은 예컨대 디스플레이영역(DA) 내에 인가되는 전기적 신호를 제어하기 위한 구동부의 일부일 수 있다.

[0060] 이러한 제1박막트랜지스터(TFT1)들이나 제2박막트랜지스터(TFT2)들은 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(120), 게이트전극(140), 소스전극(162) 및 드레인전극(160)을 포함한다. 하부기판(100) 상에는 하부기판(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 반도체층(120)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 벼파층(110)이 배치되고, 이 벼파층(110) 상에 반도체층(120)이 위치하도록 할 수 있다.

[0061] 반도체층(120)의 상부에는 게이트전극(140)이 배치되는데, 이 게이트전극(140)에 인가되는 신호에 따라 소스전극(162) 및 드레인전극(160)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(140)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), 텉스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 이때 반도체층(120)과 게이트전극(140)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(130)이 반도체층(120)과 게이트전극(140) 사이에 개재될 수 있다.

[0062] 게이트전극(140)의 상부에는 층간절연막(150)이 배치될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0063] 층간절연막(150)의 상부에는 소스전극(162) 및 드레인전극(160)이 배치된다. 소스전극(162) 및 드레인전극(160)은 층간절연막(150)과 게이트절연막(130)에 형성되는 컨택홀을 통하여 반도체층(120)에 각각 전기적으로 연결된다. 소스전극(162) 및 드레인전극(160)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), 텉스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0064] 이러한 구조의 제1박막트랜지스터(TFT1)들 및/또는 제2박막트랜지스터(TFT2)들 상에는 필요에 따라 제1박막트랜지스터(TFT1)들 및/또는 제2박막트랜지스터(TFT2)들을 덮는 보호막(미도시)이 배치될 수도 있다. 보호막(미도시)은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다.

[0065] 보호막(미도시) 상에는 제1절연층(170)이 배치될 수 있다. 이 경우 제1절연층(170)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 예컨대 도 1에 도시된 것과 같이 제1박막트랜지스터(TFT1)들 상부에 유기발광소자(200)들이 배치될 경우 제1박막트랜지스터(TFT1)들의 상면을 대체로 평탄화하기 위한 평탄화막으로서 제1절연층(170)이 배치될 수 있다. 이러한 제1절연층(170)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수

있다. 도 1에서는 제1절연층(170)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0066] 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 있어서, 제1절연층(170) 상에는, 복수개의 화소전극(210)들, 화소전극(210)들에 대향하는 대향전극(230) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(220)을 갖는 유기발광소자(200)들이 배치된다.

[0067] 제1절연층(170)에는 제1박막트랜지스터(TFT1)들의 소스전극(162) 및 드레인전극(160) 중 적어도 어느 하나를 노출시키는 개구부가 존재하며, 이 개구부를 통해 소스전극(162) 및 드레인전극(160) 중 어느 하나와 컨택하여 제1박막트랜지스터(TFT1)들과 전기적으로 연결되는 복수개의 화소전극(210)들이 제1절연층(170) 상에 배치된다. 화소전극(210)들은 (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 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0068] 제1절연층(170) 상부에는 제2절연층(180)이 배치될 수 있다. 이 제2절연층(180)은 화소정의막으로서, 각 부화소들에 대응하는 개구들, 즉 복수개의 화소전극(210)들의 가장자리를 덮으며 각각의 적어도 중앙부가 노출되도록 하는 개구들을 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2절연층(180)은 화소전극(210)들의 단부와 화소전극(210)들 상부에 배치된 대향전극(230)과의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(210)들의 단부에서 아크가 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 제2절연층(180)은 예컨대 폴리이미드 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.

[0069] 상술한 것처럼 화소정의막으로 이해될 수 있는 제2절연층(180)은 화소영역을 정의하며 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA)에 배치될 수 있다. 이때 도1에 도시된 것과 같이 제2절연층(180)은 하부기판(100)의 디스플레이영역(DA) 외곽의 주변영역(PA)까지 확장해서 배치될 수 있다. 이에 대해서는 자세히 후술하기로 한다.

[0070] 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(ELM: 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 재료로 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤자린 (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.

[0071] 중간층(220)이 고분자 물질을 포함할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(ELM)을 포함하는 구조를 가질 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 구조를 가질 수도 있음을 물론이다.

[0072] 대향전극(230)은 디스플레이영역(DA)과 주변영역(PA) 상부 전면(全面)에 걸쳐 배치되는데, 도 1에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)과 주변영역(PA)의 적어도 일부분을 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.

[0073] 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.

[0074] 한편, 이러한 소자층(250)과 상부기판(500) 사이에는 점착층(300)이 배치될 수 있다. 점착층(300)은 충진제의 기능을 수행하며, 예컨대, 내열 온도가 높은 투명한 점착 재료로서 실리콘계 점착제 등이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 점착층(300)에 대하여 이 외의 설명은 전술한 내용과 중복되는 부분을 인용한다.

[0075] 한편, 하부기판(100)의 주변영역(PA) 상에는 밀봉부재(400)가 배치될 수 있다. 밀봉부재(400)를 통해 상부기판(500)을 하부기판(100)에 접합하여 밀봉시킬 수 있다. 이러한 밀봉부재(400)는 저연화점 클래스, 예컨대 프릿

(frit) 등으로 형성할 수 있는데 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0076] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여, 디스플레이 패널에 간극 치수의 안정화, 계면반사의 저감에 의한 투과율향상 및 외부에서의 충격에 대한 내충격성을 확보하기 위한 점착층(300)을 합리적으로 형성할 수 있다.

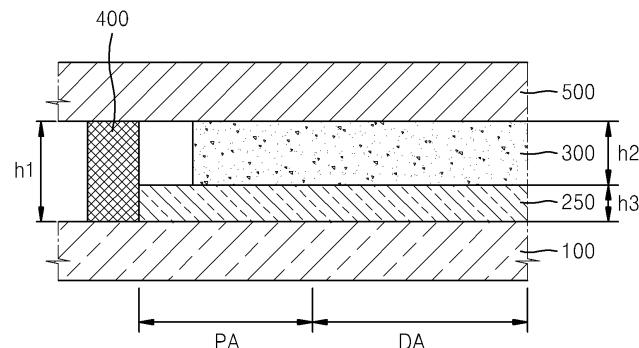
[0077] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

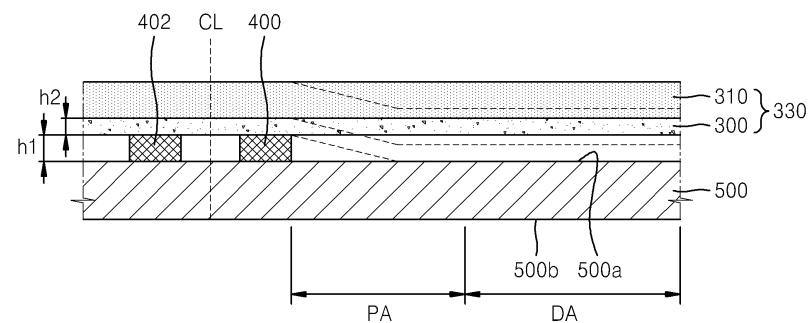
100: 하부기판	200: 유기발광소자
250: 소자층	300: 점착층
300a: 제1영역	300b: 제2영역
310: 필름층	320: 점착필름
350: 공극	400: 밀봉부재
500: 상부기판	

도면

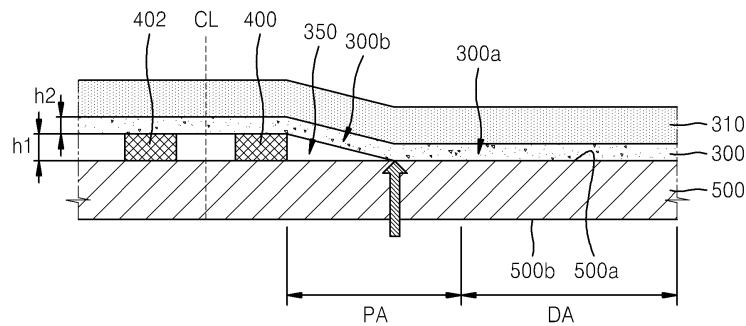
도면1



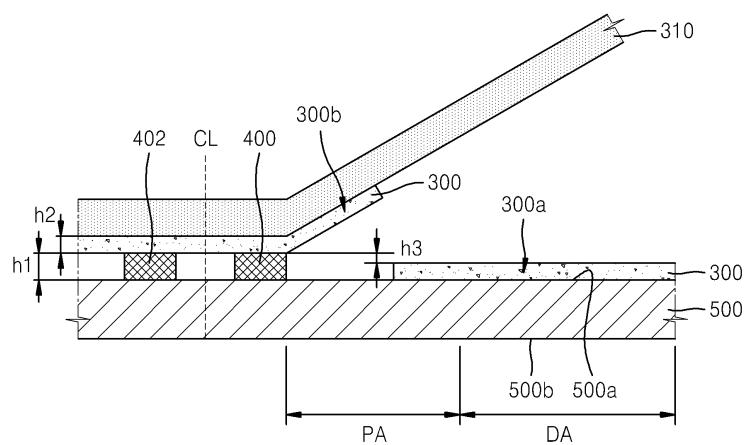
도면2



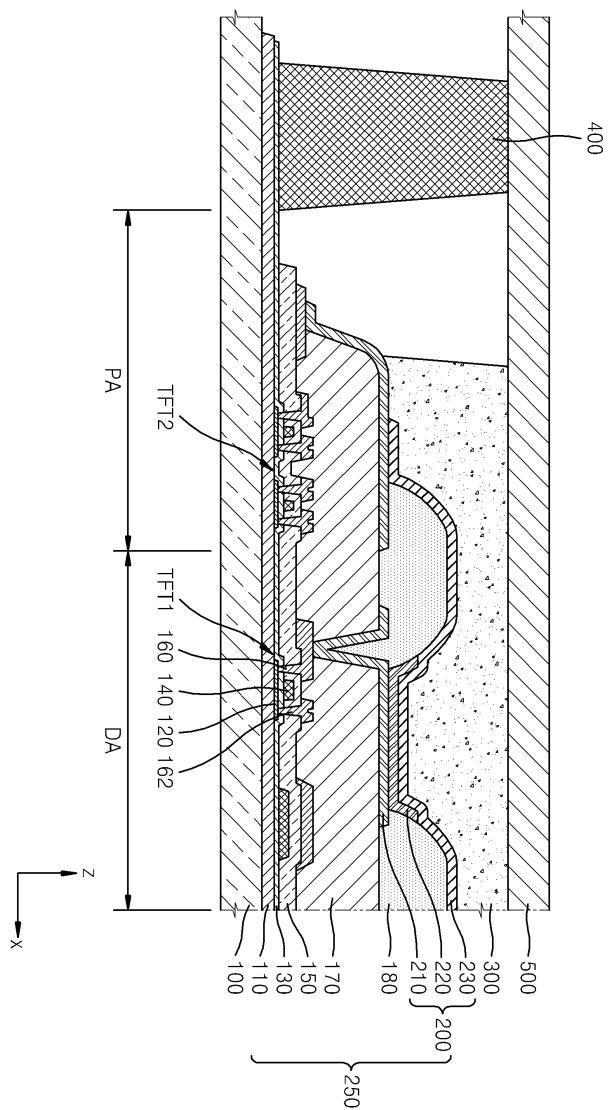
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题 : 制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020150144892A	公开(公告)日	2015-12-29
申请号	KR1020140073676	申请日	2014-06-17
[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	HIRAI AKIRA 히라이아키라		
发明人	히라이아키라		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/003 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制造有机发光显示装置的方法，该有机发光显示装置具有最小化的死区和改善的外部冲击可靠性，并且该方法包括：制备具有第一和第二侧的上基板；在上基板的第一侧上形成密封构件；将形成有密封构件的上基板的第一侧附着有粘合剂层和薄膜层粘合的粘合剂膜，粘合剂层面向上基板的第一侧；将粘合剂层附着到上基板的第一侧以紧密接触；用激光切割粘合膜的粘合层；从上基板上剥离粘合膜。

