



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월19일

(11) 등록번호 10-2022395

(24) 등록일자 2019년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0035958

(22) 출원일자 2013년04월02일

심사청구일자 2018년03월06일

(65) 공개번호 10-2014-0120185

(43) 공개일자 2014년10월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP2011128462 A*

JP2000086996 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김승훈

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

장철

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

송승용

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

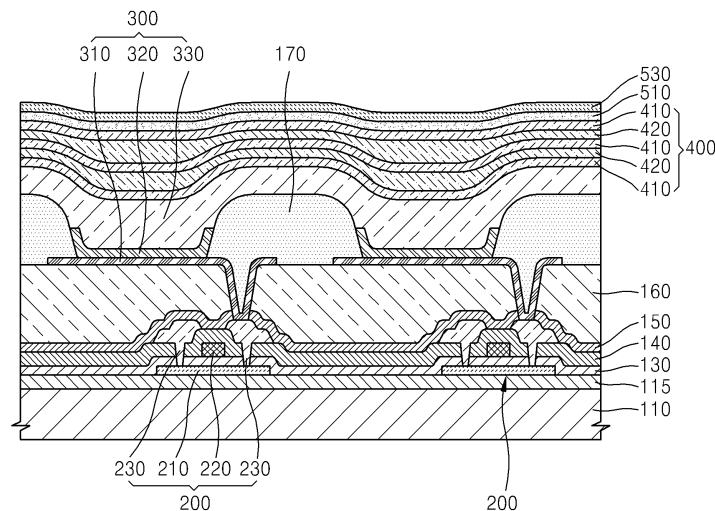
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제조과정에서 봉지층 손상을 방지하고 유기발광소자를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 기관과, 상기 기관 상에 배치된 유기발광소자와, 상기 유기발광소자를 덮는 봉지층과, 상기 봉지층을 덮는 저점착층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 유기발광소자;

상기 유기발광소자를 덮는 봉지층; 및

상기 봉지층을 덮는 저점착층;을 구비하며,

상기 저점착층과 상기 저점착층에 임시로 부착되는 임시보호필름의 점착층과의 점착력은, 상기 저점착층과 상기 봉지층과의 점착력보다 약하고,

상기 저점착층은 플루오르막인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 봉지층은 상기 저점착층과 컨택하는 부분이 무기막이 되도록 유기막과 무기막이 교번하여 배치된 층상구조를 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 저점착층 상에 배치된 최종보호필름을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 저점착층 상에 배치되며 편광필름과 터치필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층과, 상기 기능층 상에 배치된 최종보호필름을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저점착층은 테트라플루오르화 탄소와 수소를 반응시킨 결과물 중 적어도 일부를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

기관 상에 유기발광소자를 형성하는 단계;

상기 유기발광소자를 덮도록 봉지층을 형성하는 단계;

상기 봉지층을 덮는 저점착층을 형성하는 단계;

상기 저점착층 상에 임시보호필름을 부착하는 단계; 및

상기 임시보호필름을 제거하는 단계;를 포함하며,

상기 저점착층과 상기 저점착층에 임시로 부착되는 임시보호필름의 점착층과의 점착력은, 상기 저점착층과 상기 봉지층과의 점착력보다 약하고,

상기 저점착층은 플루오르막인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 저점착층을 형성하는 단계는, 플루오르를 포함하는 저점착층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 봉지층을 형성하는 단계는, 최외곽층이 무기막이 되도록 유기막과 무기막이 교번하여 배치된 층상구조의 봉지층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 임시보호필름이 제거된 상기 저점착층 상에 최종보호필름을 부착하는 단계;를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 임시보호필름을 제거하는 단계와 상기 최종보호필름을 부착하는 단계 사이에, 상기 저점착층 상에 편광필름과 터치필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 저점착층을 형성하는 단계는, 테트라플루오르화 탄소와 수소를 반응시켜 저점착층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 저점착층을 형성하는 단계는, 화학기상증착법을 이용하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 16

봉지층; 및

상기 봉지층을 덮는 저점착층; 및

상기 저점착층에 임시로 부착되는 임시보호필름;을 구비하며,

상기 저점착층과 상기 임시보호필름의 점착층과의 점착력은, 상기 저점착층과 상기 봉지층과의 점착력보다 약하고,

상기 저점착층은 플루오르막인, 적층 구조체.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 봉지층은 상기 저점착층과 접촉하는 부분이 무기막이 되도록 유기막과 무기막이 교번하여 배치된 층상구조를 갖는, 적층 구조체.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 봉지층 하부에 배치된 기관;을 더 포함하는, 적층 구조체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 제조과정에서 봉지층 손상을 방지하고 유기발광소자를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 화소전극, 화소전극에 대향되는 대향전극, 그리고 화소전극과 대향전극 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층을 갖는 유기발광소자를 각 화소로 구비하는 디스플레이 장치이다.

[0003] 이러한 유기발광 디스플레이 장치가 구비하는 유기발광소자는 수분 등에 매우 취약하기 때문에, 유기발광소자를 봉지층으로 덮어 외부의 불순물이 유기발광소자로 침투하지 못하도록 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에는 제조과정에서 봉지층이 손상될 수 있다는 문제점이 있었다. 봉지층이 손상될 경우 봉지층은 그 하부의 유기발광소자를 외부의 불순물로부터 보호하는 기능을 다하지 못할 수 있다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 제조과정에서 봉지층 손상을 방지하고 유기발광소자를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있는 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

[0006] 본 발명의 일 관점에 따르면, 기관과, 상기 기관 상에 배치된 유기발광소자와, 상기 유기발광소자를 덮는 봉지층과, 상기 봉지층을 덮는 저점착층을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0007] 이때, 상기 저점착층은 플루오르를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 저점착층의 점착층과의 점착력은, 상기 봉지층의 점착층과의 점착력보다 약하도록 할 수 있다.

[0009] 한편, 상기 봉지층은 상기 저점착층과 접촉하는 부분이 무기막이 되도록 유기막과 무기막이 교번하여 배치된 층상구조를 가질 수 있다.

[0010] 상기 저점착층 상에 배치된 최종보호필름을 더 구비할 수 있다.

[0011] 또는, 상기 저점착층 상에 배치되며 편광필름과 터치필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층과, 상기 기능층 상에 배치된 최종보호필름을 더 구비할 수 있다.

- [0012] 상기 저점착층은 테트라플루오르화 탄소와 수소를 반응시킨 결과물 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 기관 상에 유기발광소자를 형성하는 단계와, 상기 유기발광소자를 덮도록 봉지층을 형성하는 단계와, 상기 봉지층을 덮는 저점착층을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0014] 이때, 상기 저점착층을 형성하는 단계는, 점착층과의 점착력이 상기 봉지층의 점착층과의 점착력보다 약한 물질을 이용하는 단계일 수 있다.
- [0015] 상기 저점착층을 형성하는 단계는, 플루오르를 포함하는 저점착층을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0016] 상기 봉지층을 형성하는 단계는, 최외곽층이 무기막이 되도록 유기막과 무기막이 교번하여 배치된 층상구조의 봉지층을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0017] 한편, 상기 저점착층 상에 임시보호필름을 부착하는 단계와, 상기 임시보호필름을 제거하는 단계와, 상기 임시보호필름이 제거된 상기 저점착층 상에 최종보호필름을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 이 경우, 상기 임시보호필름을 제거하는 단계와 상기 최종보호필름을 부착하는 단계 사이에, 상기 저점착층 상에 편광필름과 터치필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 한편, 상기 저점착층을 형성하는 단계는, 테트라플루오르화 탄소와 수소를 반응시켜 저점착층을 형성하는 단계일 수 있다. 이때, 상기 저점착층을 형성하는 단계는, 화학기상증착법을 이용하는 단계일 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제조과정에서 봉지층 손상을 방지하고 유기발광소자를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0025] 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 먼저 도 1에 도시된 것과 같이 기관(110) 상에 유기발광소자(300)를 형성한다. 물론 유기발광소자(300)를 형성하기에 앞서, 유기발광소자(300)의 발광여부나 발광정도 등을 제어하는 박막트랜지스터(200)를 형성할 수 있다.
- [0026] 기관(110)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 기관(110)과 박막트랜지스터(200) 사이에는 버퍼층(115)과 같은 다른 층이 추가될 수도 있다. 물론 그러한 버퍼층(115)은 기관(110)의 전면(全面)에 형성될 수도 있고, 패터닝된 형태로 형성될 수도 있다.
- [0027] 기관(110) 상에 박막트랜지스터(200)를 형성할 시, 박막트랜지스터(200) 외에 커패시터(미도시) 등도 함께 형성

할 수 있다.

- [0028] 먼저 버퍼층(115) 상에 반도체층(210)을 형성한다. 반도체층(210)은 비정질 실리콘층, 옥사이드 또는 다결정질 실리콘층으로 형성될 수 있으며, 또는 유기 반도체 물질로 형성될 수도 있다. 도면에서 자세히 도시되지는 않았으나, 필요에 따라 반도체층(210)은 도펀트로 도핑되는 소스 영역 및 드레인 영역과, 채널 영역을 구비할 수 있다. 그 후 반도체층(210)을 덮는 게이트절연막(130)을 형성하고, 게이트절연막(130) 상에 게이트전극(220)을 형성한다. 물론 게이트전극(220)을 형성할 시 제1커패시터전극(미도시)을 동시에 형성할 수 있다.
- [0029] 게이트절연막(130)은 통상적으로 반도체층(210) 및 버퍼층(115)의 전면(全面)을 덮도록 형성될 수 있다. 물론 필요에 따라서는 게이트절연막(130)이 패터닝된 형태로 형성될 수도 있다. 게이트절연막(130)은 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 기타 절연성 유기물질로 형성될 수 있다. 게이트전극(220)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), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질 및 임의의 합금 형태의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0030] 이후 게이트전극(220)과 게이트절연막(130)을 덮도록 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 기타 절연성 유기물질로 층간절연막(140)을 형성하고, 반도체층(210)의 사전설정된 영역이 노출되도록 게이트절연막(130)과 층간절연막(140)의 일부분을 제거하여 콘택홀을 형성한다. 층간절연막(140)은 역시 필요에 따라 부분적으로 패터닝될 수 있다. 그 후, 콘택홀을 통해 반도체층(210)에 콘택하는 소스전극/드레인전극(230)을 형성하여, 박막 트랜지스터(200)가 준비되도록 할 수 있다. 물론 소스전극/드레인전극(230) 형성 시 제2커패시터전극(미도시)을 동시에 형성할 수 있다. 이를 통해 게이트전극(220)과 동일층에 위치한 제1커패시터전극과 소스전극/드레인전극(230)과 동일층에 위치한 제2커패시터전극을 갖는 커패시터가 기판(110) 상에 형성되도록 할 수 있다. 소스전극/드레인전극(230)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), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질 또는 임의의 합금형태의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0031] 이와 같이 박막트랜지스터(200)를 형성한 후, 박막트랜지스터(200)의 소스전극/드레인전극(230)과 층간절연막(140)을 덮도록 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 기타 절연성 유기물질로 보호막(150)을 형성한다. 그리고 도시된 것과 같이 보호막(150) 상에 상면이 충분히 평탄한 평탄화막(160)을 형성한다. 평탄화막(160)은 아크릴계 유기물, 폴리이미드 또는 BCB(benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있고, 필요에 따라서는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성될 수 있다. 이렇게 형성된 평탄화막은 필요에 따라서는 밀링 등의 기계적 공법을 이용하여 상부를 평탄하게 할 수도 있다.
- [0032] 평탄화막(160)을 형성한 후에는 박막트랜지스터(200)의 소스전극/드레인전극 중 어느 하나가 노출되도록 보호막(150)과 평탄화막(160)에 비아홀을 형성한다. 이어 비아홀을 통해 박막트랜지스터(200)에 전기적으로 연결되는 화소전극(310)을 평탄화막(160) 상에 형성하고, 화소전극(310)의 중앙부를 포함하는 일부분이 노출되도록 폴리 아크릴레이트, 폴리이미드 등의 유기물을 이용하거나 또는 임의의 무기막 등의 물질로 단일층 또는 다층 구조의 화소정의막(170)을 형성한다.
- [0033] 화소전극(310)은 (반)투명전극으로 또는 반사전극으로 형성될 수 있다. (반)투명전극으로 형성될 경우, 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 반사전극으로 형성될 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다. 물론 화소전극(310)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0034] 화소정의막(170)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 화소전극(310)의 중앙부 또는 화소전극(310) 전체가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(170)은 화소전극(310)의 단부와 화소전극(310) 상부의 대향전극(330) 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(310)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0035] 그 후, 발광층을 포함하는 중간층(320)을 형성하고, 이어 적어도 화소전극(310)에 대응하도록 또는 기판(110)의 대부분의 영역에 대응하도록 대향전극(330)을 형성함으로써, 박막트랜지스터(200)에 전기적으로 연결된 유기발광소자(300)를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

- [0036] 화소전극(310)과 대향전극(330) 사이에 개재되는 중간층(320)은 저분자 또는 고분자 물질로 구비될 수 있다. 저분자 물질로 형성될 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 있다. 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 진공증착의 방법이나 레이저 전사법(LITI; laser induced thermal imaging) 등으로 형성될 수 있다.
- [0037] 고분자 물질로 형성될 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있는데, 홀 수송층으로는 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline)을 사용하고, 발광층으로는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 사용할 수 있다. 이러한 층들은 스크린 인쇄, 잉크젯 인쇄방법, 레이저 전사법(LITI) 등으로 형성할 수 있다.
- [0038] 물론 중간층은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0039] 대향전극(330)은 복수개의 화소들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 디스플레이 영역(액티브 영역)을 덮을 수 있다. 여기서 디스플레이 영역이라 함은 유기 발광 디스플레이 장치 전체에 있어서 광이 방출될 수 있는 모든 영역을 의미하는바, 예컨대 콘트롤러 등이 위치하게 되는 유기 발광 디스플레이 장치의 가장자리를 제외한 모든 영역을 의미할 수 있다. 물론 유기 발광 디스플레이 장치의 전면(全面)에 데드 에어리어(dead area)가 존재하지 않는 경우에는, 유기 발광 디스플레이 장치의 전면을 디스플레이 영역이라 할 수 있다.
- [0040] 이 대향전극(330)은 디스플레이 영역 외측의 전극전원공급라인에 접촉하여 전극전원공급라인으로부터 전기적 신호를 전달받을 수 있다. 대향전극(330)은 (반)투명전극 또는 반사전극으로 형성될 수 있다. (반)투명전극으로 형성될 경우에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 중간층(320)을 향하도록 증착된 막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 (반)투명물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 포함할 수 있다. 반사전극으로 형성될 경우에는 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함하는 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(330)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0041] 이와 같이 기판(110) 상에 유기발광소자(300)를 형성한 후, 도 2에 도시된 것과 같이 유기발광소자(300)를 덮도록 봉지층(400)을 형성한다. 구체적으로, 최외곽층이 무기막(410)이 되도록 유기막(420)과 무기막(410)이 교번하여 배치된 층상구조의 봉지층(400)을 형성한다.
- [0042] 유기발광소자(300)는 외부의 수분 또는 산소 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어나는 바, 봉지층(400)은 외부의 산소 또는 수분 등이 유기발광소자(300)로 침투하는 것을 방지한다. 이 경우 단일층 구조로 봉지층(400)을 형성할 시에는 봉지층(400)을 통해 외부의 불순물이 침투할 수도 있으므로, 봉지층(400)은 다층막 구조를 갖도록 하는 것이 바람직하다. 이 경우, 유기막만으로 또는 무기막만으로 봉지층(400)을 형성할 시에는 봉지층(400) 내부에 형성된 미세한 통로를 통해 외부로부터 산소나 수분 등이 침투할 수 있다. 따라서 봉지층(400) 내에서 유기발광소자(300)까지 상호 연결된 미세 통로가 발생하지 않도록 하기 위하여, 봉지층(400)이 유기막(420)과 무기막(410)이 교번하여 적층된 층상구조를 갖도록 함으로써 이를 방지할 수 있다.
- [0043] 한편, 봉지층(400)을 형성할 경우 봉지층(400)의 최외곽층은 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥사이드 등과 같은 물질을 이용해 무기막(410)이 되도록 하는 것이 바람직하다. 유기막보다는 무기막이 기계적 강도가 높기 때문이다.
- [0044] 봉지층(400)을 형성한 이후, 도 3에 도시된 것과 같이 봉지층(400)을 덮는 저점착층(510)을 형성한다. 이러한 저점착층(510)을 형성할 시, 추후 접하게 되는 점착층과의 점착력이 봉지층(400)의 점착층과의 점착력보다 약한 물질을 이용한다. 즉, 추후 접하게 되는 점착층과의 점착력이 봉지층(400)의 최외곽층인 무기막(410)의 점착층과의 점착력보다 약한 물질을 이용한다. 구체적으로, 플루오르를 포함하는 저점착층(510)을 형성하는 것일 수 있다.
- [0045] 플루오르를 포함하는 저점착층(510)을 형성하는 것은, 테트라플루오르화 탄소(CF_4)와 수소(H_2)를 반응시켜 저점착층(510)을 형성하는 것일 수 있다. 특히 화학기상증착법을 이용해 저점착층(510)을 형성할 수 있는데, 이 경우 테트라플루오르화 탄소가 수소와 반응하여 메탄(CH_4) 등과 플루오르가 생성되어 플루오르막 또는 플루오르를

포함하는 막이 저점착층(510)이 봉지층(400) 상에 형성된다.

- [0046] 저점착층(510) 형성을 위해 화학기상증착법을 이용할 경우, 봉지층(400)의 마지막 층인 무기막(410)을 화학기상 증착법으로 형성하고 이어 동일 챔버 내에서 저점착층(510)을 형성할 수 있으므로, 생산성을 유지하면서도 저점착층(510)을 효과적으로 형성할 수 있다. 이러한 저점착층(510)은 소수성을 갖는 층이기에 이후 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정이나 제조 완료 후 수분 등에 의해 봉지층(400)의 무기막(410) 등이 부식되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0047] 이와 같이 저점착층(510)을 형성한 후, 후속 제조공정 중 유기발광소자(300)나 봉지층(400)이 손상되지 않도록 도 4에 도시된 것과 같이 저점착층(510) 상에 임시보호필름(530')을 부착할 수 있다. 이러한 임시보호필름(530')을 부착한 후 예컨대 스크라이빙 및/또는 세정공정 등의 후속공정을 거칠 수 있다. 여기서 스크라이빙이라 함은, 하나의 마더기판(mother substrate) 상에 유기발광소자를 화소로 갖는 복수개의 디스플레이영역을 형성하고 봉지층 및 저점착층을 형성한 후 임시보호필름을 부착한 상태에서, 복수개의 디스플레이영역 외곽을 따라 마더기판 등을 절단하여 복수개의 유기발광 디스플레이 장치들을 동시에 제조하는 것을 의미한다.
- [0048] 이러한 스크라이빙 및/또는 세정공정과 같은 후속공정을 거치게 될 경우, 임시보호필름(530')이 존재하지 않는다면 저점착층(510)이나 봉지층(400) 등이 손상될 수 있다. 따라서 이를 방지하기 위해 임시보호필름(530')을 저점착층(510) 상에 부착한 상태에서 후속공정을 거치도록 할 수 있다. 후속공정을 거친 후에는 임시보호필름(530')은 제거하게 된다.
- [0049] 이러한 임시보호필름(530')은 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 물질로 형성된 막과 그 막의 일면에 도포된 점착층을 갖는 구조를 취할 수 있다. 따라서 임시보호필름(530')을 어떤 면 상에 부착하고 후속공정을 거친 후 임시보호필름(530')을 탈착할 시, 점착층의 점착력에 의해 임시보호필름(530')이 부착되었던 면이 손상될 수 있다.
- [0050] 예컨대 저점착층(510)이 형성되기 전인 도 2에 도시된 것과 같은 봉지층(400) 상에 임시보호필름(530')을 부착하는 것을 고려할 수도 있다. 이 경우 봉지층(400)의 최외곽층인 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등과 같은 무기막(410)과 임시보호필름(530')의 점착층 사이의 점착력이 높기에, 후속공정을 거친 후 임시보호필름(530')을 탈착할 시, 무기막(410)의 일부가 임시보호필름(530')에 들러붙어 박리되거나 무기막(410)의 표면이 손상되는 등의 불량이 발생될 수 있다. 이는 결국 봉지층(400)의 기능 저하를 야기하여 추후 외부로부터의 산소나 수분 등으로 인해 유기발광소자가 손상되는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0051] 그러나 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우, 전술한 것과 같이 봉지층(400) 상에 저점착층(510)을 형성하고 이 저점착층(510) 상에 임시보호필름(530')을 부착한다. 이 경우, 임시보호필름(530')의 점착층과 저점착층(510) 사이의 점착력이 임시보호필름(530')의 점착층과 무기막(410) 사이의 점착력보다 약하기에, 후속공정을 거친 후 임시보호필름(530')을 탈착할 시 저점착층(510)의 표면손상을 최소화하면서 임시보호필름(530')을 효과적으로 탈착할 수 있다.
- [0052] 따라서 이와 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 임시보호필름(530')을 제거하여 최종적으로 도 3에 도시된 것과 같이 표면손상이 최소화된 저점착층(510)을 갖는 유기발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0053] 물론 필요에 따라서 임시보호필름(530')을 제거한 후 도 5에 도시된 것과 같이 저점착층(510) 상에 최종보호필름(530)을 부착할 수도 있다. 이러한 최종보호필름(530)은 예컨대 폴리에틸렌테레프탈레이트를 하드코팅처리하여 외부의 기계적 충격 등이 있더라도 유기발광 디스플레이 장치의 표면을 보호하는 역할을 할 수 있다.
- [0054] 필요에 따라서는 임시보호필름(530')을 제거한 후 최종보호필름(530)을 부착하기 전, 저점착층(510) 상에 편광필름과 터치필름 등과 같은 층들 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층을 형성하고 그러한 기능층 상에 최종보호필름(530)을 부착할 수도 있다. 편광필름의 경우에는 유기발광 디스플레이 장치가 완성된 후 이를 사용함에 있어서 유기발광 디스플레이 장치 외부의 광이 유기발광 디스플레이 장치에 입사하여 다시 반사되면서 디스플레이 장치에서 재현되는 이미지의 시인성이 급격히 저하되는 것을 방지하는 기능을 할 수 있다.
- [0055] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 대해서 설명하였으나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이와 같은 방법이나 유사한 방법으로 제조된 유기발광 디스플레이 장치 역시 본 발명의 범위에 속한다.
- [0056] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 도 3에 도시된 것과 같은 구조를 취할 수 있다. 즉, 기판(110)과, 이 기판(110) 상에 배치된 유기발광소자(300)와, 유기발광소자(300)를 덮는 봉지층(400)

과, 봉지층(400)을 덮는 저점착층(510)을 구비할 수 있다.

[0057] 저점착층(510)은 플루오르를 포함할 수 있으며, 이러한 저점착층(510)의 점착층과의 점착력이 봉지층(400)의 점착층과의 점착력보다 약하도록 할 수 있다. 구체적으로는 봉지층(400)은 저점착층(510)과 접촉하는 부분이 무기막(410)이 되도록 유기막(420)과 무기막(410)이 교번하여 배치된 층상구조를 가질 수 있는데, 저점착층(510)의 점착층과의 점착력이 봉지층(400)의 최외곽층인 무기막(410)의 점착층과의 점착력보다 약하도록 할 수 있다. 이를 통해 제조 중 임시보호필름을 저점착층(510)에 부착하여 후속공정을 거친 후 임시보호필름을 탈착할 시, 저점착층(510)이 손상되지 않도록 하면서 임시보호필름을 깨끗이 탈착할 수 있다.

[0058] 물론 플루오르를 포함하는 저점착층(510)은 소수성을 갖는 층이기에, 이후 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정이나 제조 완료 후 수분 등에 의해 봉지층(400)의 무기막(410) 등이 부식되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0059] 한편, 저점착층(510)은 전술한 바와 같이 테트라플루오르화 탄소(CF₄)와 수소(H₂)를 반응시켜 그 결과물 중 적어도 일부를 포함하도록 형성할 수 있는데, 특히 화학기상증착법을 이용해 저점착층(510)을 형성할 수 있다. 이 경우, 봉지층(400)의 마지막 층인 무기막(410)을 화학기상증착법으로 형성하고 이어 동일 챔버 내에서 저점착층(510)을 형성할 수 있으므로, 생산성을 유지하면서도 저점착층(510)을 효과적으로 형성할 수 있다.

[0060] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 도시하는 도 5에 도시된 것과 같이, 저점착층(510) 상에 배치된 최종보호필름(530)을 더 구비할 수도 있다. 이러한 최종보호필름(530)은 예컨대 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 하드코팅처리하여 외부의 기계적 충격 등이 있더라도 유기발광 디스플레이 장치의 표면을 보호하는 역할을 할 수 있다.

[0061] 필요에 따라서는 최종보호필름(530)을 부착하기 전, 저점착층(510) 상에 편광필름과 터치필름 등과 같은 층들 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기능층을 형성하고 그러한 기능층 상에 최종보호필름(530)을 부착할 수도 있다.

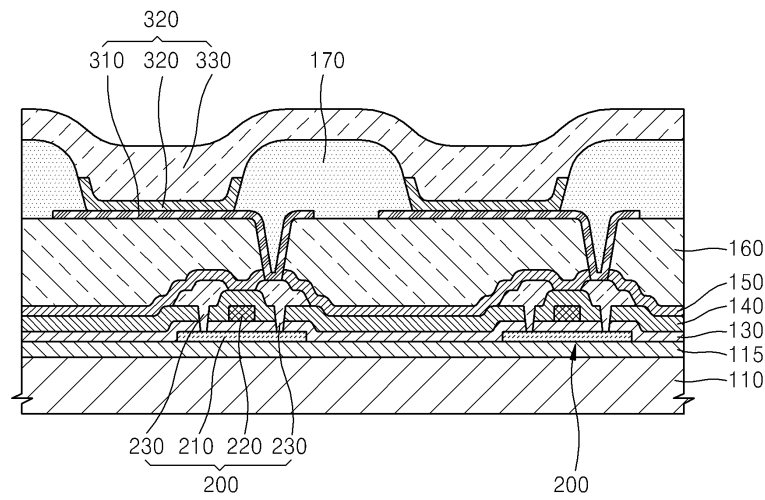
[0062] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

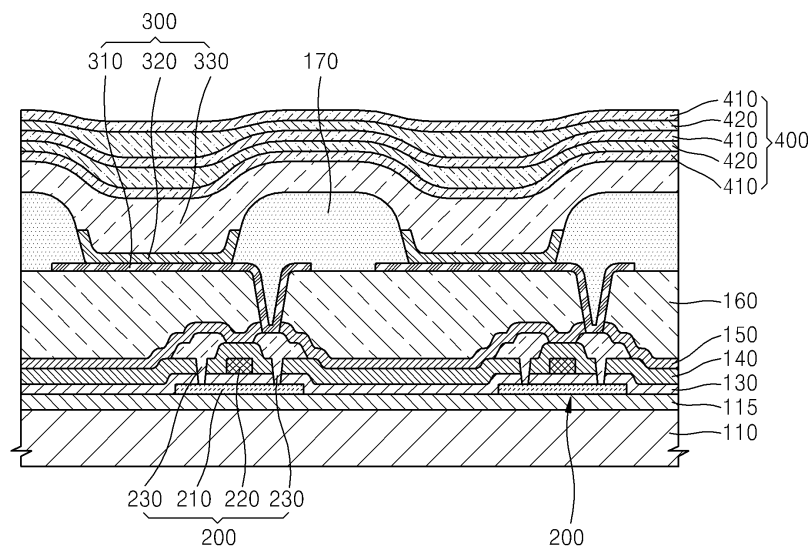
[0063]	110: 기판	200: 박막트랜지스터
	300: 유기발광소자	310: 화소전극
	320: 중간층	330: 대향전극
	400: 봉지층	410: 무기막
	420: 유기막	510: 저점착층
	530': 임시보호필름	530: 최종보호필름

도면

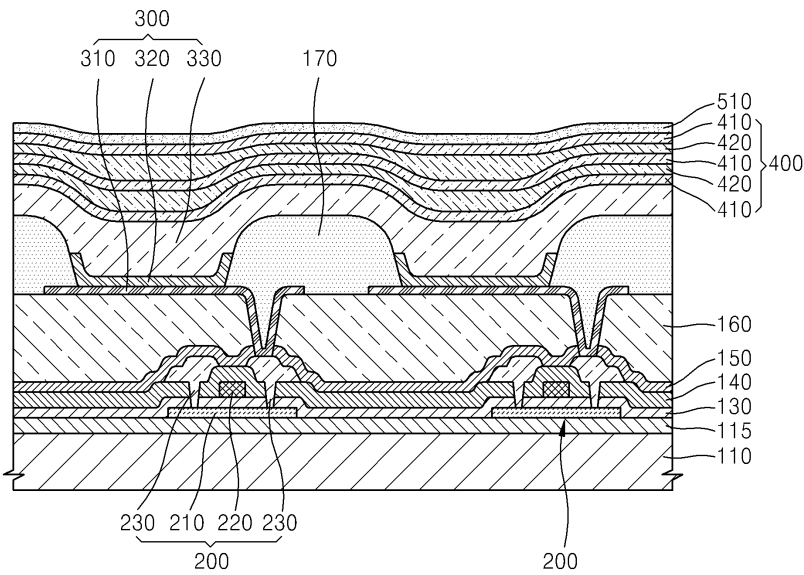
도면1



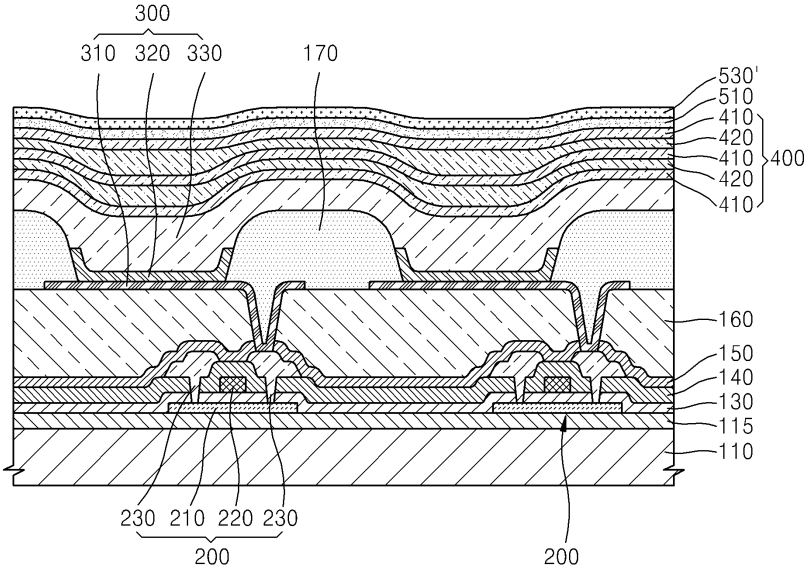
도면2



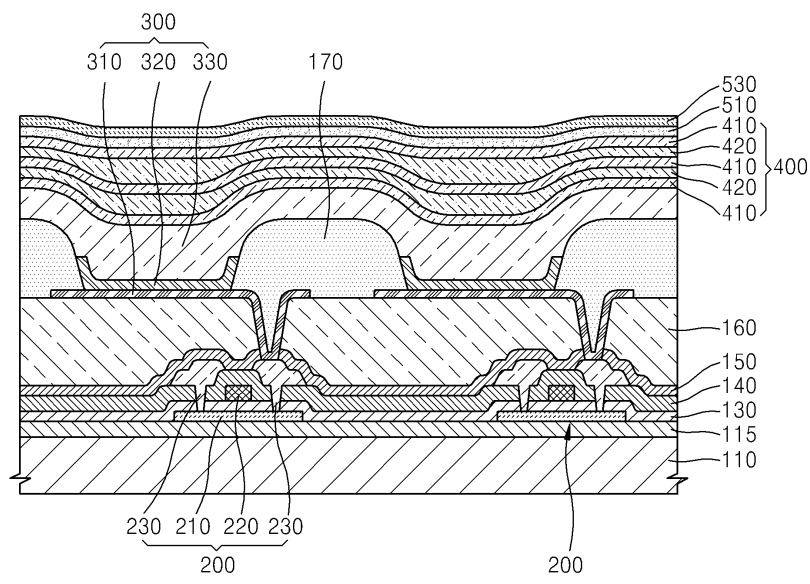
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102022395B1	公开(公告)日	2019-09-19
申请号	KR1020130035958	申请日	2013-04-02
[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	김승훈 장철 송승용		
发明人	김승훈 장철 송승용		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020140120185A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。 有机发光显示装置包括：基板；在基板上的有机发光器件；覆盖有机发光器件的封装层；以及覆盖封装层的低粘层。

