



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0130072
(43) 공개일자 2016년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3209 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0062085
(22) 출원일자 2015년04월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김기현
대구광역시 수성구 달구벌대로661길 7, 102동 90
5호 (사월동, 시지푸르지오아파트)
김선호
경기도 성남시 분당구 성남대로 275 B동 1001호
(정자동, 삼성아테나팰리스아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

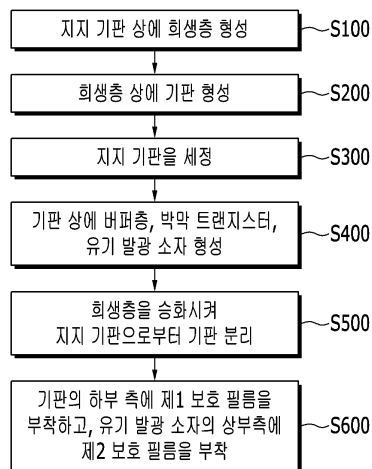
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

플렉서블 유기 발광 표시 장치는 금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기관, 및 상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

김정호

서울특별시 마포구 와우산로 162-10, 202호 (서교동, 목시빌딩)

구현우

경기도 화성시 영통로50번길 14, 205동 303호 (반월동, 반달마을두산위브아파트)

김태웅

경기도 용인시 수지구 푸른솔로 20, 554동 603호 (죽전동, 꽃메마을현대홈타운4차4단지아파트)

모연곤

경기도 용인시 기흥구 강남동로 45, 404동 606호 (구갈동)

명세서

청구범위

청구항 1

금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기관; 및
상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자
를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 기관의 배면에는 상기 제1 재료에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제2 재료를 포함하는 승화(sublimation)된 물질이 부착되어 있는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 제1 재료는 상기 제2 재료 대비 녹는점이 높은 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
상기 제1 재료는 상기 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성(insolubility)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,
상기 금속은 몰리브덴(Mo)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 제2 재료는 금속 산화물인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,
상기 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2)이며, 상기 제2 재료는 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,
상기 제1 재료는 몰리브덴(Mo)이며, 상기 제2 재료는 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 금속은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴

(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 재료는 몰리브덴(Mo)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 기판과 상기 유기 발광 소자 사이에 위치하며, 상기 유기 발광 소자와 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 재료는 상기 박막 트랜지스터를 구성하는 재료 대비 녹는점이 높은 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에서,

상기 기판과 상기 박막 트랜지스터 사이에 위치하며, 무기 재료를 포함하는 버퍼층을 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제12항에서,

상기 기판의 하부 측에 위치하는 제1 보호 필름; 및

상기 유기 발광 소자의 상부 측에 위치하는 제2 보호 필름

을 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 보호 필름 및 상기 제2 보호 필름 각각의 두께는 상기 기판, 상기 박막 트랜지스터, 상기 유기 발광 소자를 합한 두께 대비 두꺼운 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 제1 보호 필름 및 상기 제2 보호 필름 각각은 유기 재료를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

지지 기판 상에 희생층을 형성하는 단계;

상기 희생층 상에 상기 희생층에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기판을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 및

상기 희생층을 승화(sublimation)시켜, 상기 지지 기판으로부터 상기 기판을 분리하는 단계를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 희생층은 상기 제1 재료에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제2 재료를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 재료는 상기 제2 재료 대비 녹는점이 높은 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제19항에서,

용매를 이용해 상기 희생층 및 상기 기판이 형성된 상기 지지 기판을 세정하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 재료는 상기 제2 재료를 녹이는 상기 용매에 대해 불용성(insolubility)인 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제18항에서,

상기 희생층을 승화(sublimation)시켜, 상기 지지 기판으로부터 상기 기판을 분리하는 단계는 레이저 빔을 상기 지지 기판을 통해 상기 희생층에 조사하여 수행하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제18항에서,

상기 기판의 하부 측에 제1 보호 필름을 부착하고, 상기 유기 발광 소자의 상부 측에 제2 보호 필름을 부착하는 단계를 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 금속을 포함하는 기판을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode), 기판과 함께 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 포함한다.

[0005] 최근, 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 개발되었는데, 이러한 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 지지 기판 상에

폴리이미드 등의 수지를 포함하는 기판을 형성하고, 기판 상에 유기 발광 소자를 형성한 후, 지지 기판으로부터 기판을 분리하여 제조되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 실시예는, 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.
- [0007] 또한, 제조 시 불량률이 발생하는 것이 억제된 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 또한, 제조 용이성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기판, 및 상기 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 기판의 배면에는 상기 제1 재료에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제2 재료를 포함하는 승화(sublimation)된 물질이 부착되어 있을 수 있다.
- [0011] 상기 제1 재료는 상기 제2 재료 대비 녹는점이 높을 수 있다.
- [0012] 상기 제1 재료는 상기 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성(insolubility)일 수 있다.
- [0013] 상기 금속은 몰리브덴(Mo)일 수 있다.
- [0014] 상기 제2 재료는 금속 산화물일 수 있다.
- [0015] 상기 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2)이며, 상기 제2 재료는 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)일 수 있다.
- [0016] 상기 제1 재료는 몰리브덴(Mo)이며, 상기 제2 재료는 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)일 수 있다.
- [0017] 상기 금속은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2)일 수 있다.
- [0019] 상기 제1 재료는 몰리브덴(Mo)일 수 있다.
- [0020] 상기 기판과 상기 유기 발광 소자 사이에 위치하며, 상기 유기 발광 소자와 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 재료는 상기 박막 트랜지스터를 구성하는 재료 대비 녹는점이 높을 수 있다.
- [0022] 상기 기판과 상기 박막 트랜지스터 사이에 위치하며, 무기 재료를 포함하는 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 기판의 하부 측에 위치하는 제1 보호 필름, 및 상기 유기 발광 소자의 상부 측에 위치하는 제2 보호 필름을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 보호 필름 및 상기 제2 보호 필름 각각의 두께는 상기 기판, 상기 박막 트랜지스터, 상기 유기 발광 소자를 합한 두께 대비 두꺼울 수 있다.
- [0025] 상기 제1 보호 필름 및 상기 제2 보호 필름 각각은 유기 재료를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 다른 측면은 지지 기판 상에 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 상에 상기 희생층에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기판을 형성하는 단계, 상기 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 및 상기 희생층을 승화(sublimation)시켜, 상기 지지 기판으로부터 상기 기판을 분리하는 단계

를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0027] 상기 회생층은 상기 제1 재료에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제2 재료를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 제1 재료는 상기 제2 재료 대비 녹는점이 높을 수 있다.

[0029] 상기 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 용매를 이용해 상기 회생층 및 상기 기관이 형성된 상기 지지 기관을 세정하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 재료는 상기 제2 재료를 녹이는 상기 용매에 대해 불용성(insolubility)일 수 있다.

[0030] 상기 회생층을 승화(sublimation)시켜, 상기 지지 기관으로부터 상기 기관을 분리하는 단계는 레이저 빔을 상기 지지 기관을 통해 상기 회생층에 조사하여 수행할 수 있다.

[0031] 상기 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 상기 기관의 하부 측에 제1 보호 필름을 부착하고, 상기 유기 발광 소자의 상부 측에 제2 보호 필름을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0032] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

[0033] 또한, 제조 시 불량률이 발생하는 것이 억제된 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

[0034] 또한, 제조 용이성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 8은 도 7의 A부분을 구체적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0037] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0038] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0039] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0040] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0041] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.
- [0043] 우선, 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이, 지지 기판(MS) 상에 희생층(SL)을 형성한다(S100).
- [0044] 구체적으로, 글라스(glass), 금속, 무기 재료(ceramic) 등으로 이루어진 지지 기판(MS) 상에 희생층(SL)을 형성한다. 희생층(SL)은 챔버 내에서 화학 기상 증착(CVD), 스퍼터링(sputtering) 등의 증착 공정을 이용해 지지 기판(MS) 상에 형성될 수 있다. 희생층(SL)은 금속을 포함하는 제2 재료를 포함한다. 여기서, 금속은 몰리브덴(Mo)일 수 있으며, 제2 재료는 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)일 수 있다.
- [0045] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 희생층(SL)에 포함된 제2 재료에 포함된 금속은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 제2 재료는 티타늄 산화물(TiO_2), 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 탄탈 산화물(Ta_2O_5), 텅스텐 산화물(WO_3), 구리 산화물(Cu_2O), 크롬 산화물(Cr_2O_3), 네오디뮴 산화물(Nd_2O_3), 철 산화물(Fe_2O_3), 니켈 산화물(Ni_2O_3), 코발트 산화물(CoO), 루테튬 산화물(RuO_2), 로듐 산화물(Rh_2O_3), 팔라듐 산화물(PdO), 이리듐 산화물(IrO_2), 지르코늄 산화물(ZrO_2), 아연 산화물(ZnO), 오스뮴 산화물(OsO_4) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0046] 다음, 희생층(SL) 상에 희생층(SL)에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제1 재료를 포함하는 기판(SUB)을 형성한다(S200).
- [0047] 구체적으로, 기판(SUB)은 희생층(SL)을 형성한 동일한 챔버 내에서 화학 기상 증착(CVD), 스퍼터링(sputtering) 등의 증착 공정을 이용해 희생층(SL) 상에 형성될 수 있다. 기판(SUB)이 희생층(SL)이 형성된 동일한 챔버 내에서 형성됨으로써, 파티클 제거를 위한 추가적인 세정 공정이 필요치 않다. 기판(SUB)은 희생층(SL)에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제1 재료를 포함한다. 여기서, 금속은 몰리브덴(Mo)일 수 있으며, 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2) 또는 몰리브덴(Mo)일 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료에 포함된 금속은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 제1 재료는 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴 산화물(OsO_2) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 기판(SUB) 및 희생층(SL) 각각은 서로 동일한 금속을 포함하는 서로 다른 재료인 제1 재료 및 제2 재료 각각을 포함한다. 기판(SUB)에 포함된 제1 재료는 희생층(SL)에 포함된 제2 재료 대비 녹는점이 높을 수 있다. 또한, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료는 희생층(SL)에 포함된 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성(insolubility)일 수 있다.
- [0050] 다음, 용매를 이용해 희생층(SL) 및 기판(SUB)이 형성된 지지 기판(MS)을 세정한다(S300).
- [0051] 구체적으로, 기판(SUB) 상에 위치할 수 있는 파티클 등의 필요치 않은 재료를 제거하기 위해 용매를 이용해 희생층(SL) 및 기판(SUB)이 형성된 지지 기판(MS)을 세정한다. 이때, 용매에 의해 희생층(SL)의 일부가 녹을 수 있으나, 기판(SUB)이 희생층(SL)에 포함된 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성인 제1 재료를 포함함으로써, 의도치 않게 용매에 의해 희생층(SL)의 일부가 녹는 것이 억제된다.
- [0052] 다음, 도 3에 도시된 바와 같이, 기판(SUB) 상에 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성한다(S400).
- [0053] 구체적으로, 기판(SUB) 상에 증착 공정을 이용해 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등을 포함하는 단층 또는 복층의 버퍼층(BL)을 형성하고, 이 버퍼층(BL) 상에 포토리소그래피 공정 등의 맴스(MEMS) 기술을 이용해 하나 이상의 박막 트랜지스터(TFT)를 형성한 후, 박막 트랜지스터(TFT) 상에 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극을 순차적으로 적층하여 빛을 발광 하는 유기 발광 소자(OLED)를 형성한다. 이후, 유기 발광 소자(OLED) 상에 밀봉부(EN)를 형성한다. 여기서, 밀봉부(EN)는 박막 밀봉부(thin film encapsulation) 또는 밀봉 기판(encapsulation substrate) 등의 형태를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않고 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉한다

면 어떠한 형태로도 형성될 수 있다.

- [0054] 또한, 기판(SUB) 상에 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성하면서, 용매를 이용한 세정 공정이 한 번 이상 수행될 수 있으나, 기판(SUB)이 회생층(SL)에 포함된 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성인 제1 재료를 포함함으로써, 의도치 않게 용매에 의해 회생층(SL)의 일부가 녹는 것이 억제된다.
- [0055] 또한, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료가 회생층(SL)에 포함된 제2 재료 대비 녹는점이 높음으로써, 기판(SUB) 상에 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성하면서 발생하는 열에 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제된다. 일례로, 회생층(SL)에 포함된 제2 재료가 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)이고, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료가 몰리브덴 이산화물(MoO_2)인 경우, 제2 재료의 녹는 점은 대략 700°C 내지 900°C 이나, 제1 재료의 녹는 점이 대략 1900°C 내지 2100°C 이기 때문에, 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성하면서 발생하는 열에 의해 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제된다.
- [0056] 다음, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 회생층(SL)을 승화시켜 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)을 분리한다(S500).
- [0057] 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이 지지 기판(MS)을 통해 레이저 빔(LB)을 회생층(SL)에 조사하여 회생층(SL)을 고체로부터 기체로 승화(sublimation)시킴으로써, 도 5에 도시된 바와 같이 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)을 분리한다. 이때, 기판(SUB)은 회생층(SL)의 제2 재료 대비 녹는점이 높은 제1 재료를 포함함으로써, 회생층(SL)을 승화시키는 레이저 빔(LB)에 의해 변형되지 않는다. 지지 기판(MS)으로부터 분리된 기판(SUB)의 배면에는 기체로부터 고체로 승화된 물질(SM)이 불규칙적으로 부착된다. 이 승화된 물질은 회생층(SL)과 동일한 제2 재료를 포함할 수 있다. 회생층(SL)이 승화됨으로써, 기판(SUB)의 배면에는 몰리브덴 6가 양이온(Mo^{6+})들이 검출될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 한편, 본 발명이 다른 실시예에서는 기판(SUB)의 배면에 부착된 승화된 물질(SM)을 제거할 수 있다.
- [0058] 이와 같이, 레이저 빔(LB)을 이용해 회생층(SL)이 기체로 승화되어 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)이 용이하게 분리됨으로써, 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)이 분리되면서 정전기가 발생되지 않기 때문에, 의도치 않게 발생하는 정전기에 의해 박막 트랜지스터(TFT)가 파손되는 것이 억제된다.
- [0059] 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 기판(SUB)의 하부 측에 제1 보호 필름(PF1)을 부착하고, 유기 발광 소자(OLED)의 상부 측에 제2 보호 필름(PF2)을 부착한다(S600).
- [0060] 구체적으로, 기판(SUB)의 하부 측에 위치하는 기판(SUB)의 배면에 제1 보호 필름(PF1)을 부착하고, 유기 발광 소자(OLED)의 상부 측에 위치하는 밀봉부(EN)의 전면에 제2 보호 필름(PF2)을 부착하여 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제조한다. 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 등의 유기 재료를 포함하며, 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각이 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)함으로써, 플렉서블 유기 발광 표시 장치 전체가 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다.
- [0061] 도 6에서는 설명의 편의를 위해 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각의 두께가 기판(SUB), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN) 모두를 합한 두께보다 얇게 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각의 두께는 기판(SUB), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN) 모두를 합한 두께 대비 5배 내지 50배의 두께를 가질 수 있다.
- [0062] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(SUB) 및 회생층(SL) 각각이 동일한 금속을 포함하는 제1 재료 및 제2 재료 각각을 포함함으로써, 기판(SUB)이 회생층(SL)이 형성된 동일한 챔버 내에서 형성되기 때문에, 파티클 제거를 위한 추가적인 세정 공정이 필요치 않다. 즉, 회생층(SL)을 형성한 후, 파티클 제거를 위한 추가적인 세정 공정이 필요치 않기 때문에, 전체적인 제조 시간 및 제조 비용이 절감된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0063] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(SUB) 및 회생층(SL) 각각이 동일한 금속을 포함하는 제1 재료 및 제2 재료 각각을 포함함으로써, 기판(SUB)이 회생층(SL)이 형성된 동일한 챔버 내에서 형성되기 때문에, 기판(SUB)을 형성하기 위해 회생층(SL)이 형성된 지지 기판(MS)을 다른 챔버

로 이동시킬 필요가 없다. 즉, 전체적인 제조 시간 및 제조 비용이 절감된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

- [0064] 또한, 종래에는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 기판으로서 폴리이미드를 포함하는 기판을 이용하였는데, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(SUB)이 희생층(SL)에 포함된 동일한 금속을 포함하는 제1 재료인 폴리브덴 또는 폴리브덴 이산화물을 포함함으로써, 폴리이미드를 포함하는 기판을 형성하기 위한 추가적인 재료 및 추가적인 공정이 필요치 않다. 이로 인해, 전체적인 제조 시간 및 제조 비용이 절감된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0065] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 희생층(SL)에 포함된 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성인 제1 재료를 포함하는 기판(SUB)이 희생층(SL)을 덮고 있음으로써, 전체적인 제조 공정 중 파티클 등의 필요치 않은 재료를 제거하기 위해 용매를 이용해 지지 기판(MS)을 세정하더라도, 의도치 않게 용매에 의해 희생층(SL)의 일부가 녹는 것이 억제된다. 즉, 전체적인 제조 신뢰성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0066] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 레이저 빔(LB)을 이용해 희생층(SL)이 고체로부터 기체로 승화되어 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)이 용이하게 분리됨으로써, 지지 기판(MS)으로부터 기판(SUB)이 분리되면서 정전기가 발생되지 않기 때문에, 의도치 않게 발생하는 정전기에 의해 박막 트랜지스터(TFT)가 파손되는 것이 억제된다. 즉, 전체적인 제조 신뢰성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0067] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(SUB)에 포함된 제1 재료가 희생층(SL)에 포함된 제2 재료 대비 녹는점이 높음으로써, 기판(SUB) 상에 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성하면서 발생하는 열에 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제된다. 즉, 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 형성하는 공정 온도에 따라 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제되기 때문에, 기판(SUB)이 변형되는 온도에 의해 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED) 각각의 공정 온도가 제한되지 않는다. 즉, 전체적인 제조 용이성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0068] 이하, 도 7 및 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 이하에서 설명하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이용해 형성할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 또 다른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이용해 형성할 수 있다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 도 8은 도 7의 A부분을 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- [0070] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(SUB), 승화된 물질(SM), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN), 제1 보호 필름(PF1), 제2 보호 필름(PF2)을 포함한다.
- [0071] 기판(SUB)은 기판(SUB)의 배면에 부착된 승화된 물질(SM)에 포함된 금속과 동일한 금속을 포함하는 제1 재료를 포함한다. 여기서, 금속은 폴리브덴(Mo)일 수 있으며, 제1 재료는 폴리브덴 이산화물(MoO_2) 또는 폴리브덴(Mo)일 수 있다.
- [0072] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에서, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료에 포함된 금속은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 제1 재료는 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴 산화물(OsO_2) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0073] 기판(SUB)에 포함된 제1 재료는 승화된 물질(SM)에 포함된 제2 재료 대비 녹는점이 높을 수 있다. 일례로, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료의 녹는점은 대략 1900°C 내지 2100°C 일 수 있으며, 승화된 물질(SM)에 포함된 제2 재료의 녹는점은 대략 700°C 내지 900°C 일 수 있다.
- [0074] 또한, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료의 녹는점은 박막 트랜지스터(TFT)를 구성하는 구성들 각각의 녹는점 대비

높을 수 있다.

- [0075] 또한, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료는 승화된 물질(SM)에 포함된 제2 재료를 녹이는 용매에 대해 불용성(insolubility)일 수 있다.
- [0076] 기판(SUB)의 배면에는 몰리브덴 6가 양이온(Mo^{6+})들이 검출될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0077] 승화된 물질(SM)은 기판(SUB)의 배면에 부착되어 있으며, 기체로부터 고체로 승화된 물질일 수 있다. 승화된 물질(SM)은 금속을 포함하는 제2 재료를 포함한다. 여기서, 금속은 몰리브덴(Mo)일 수 있으며, 제2 재료는 금속 산화물인 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)일 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에서, 승화된 물질(SM)에 포함된 제2 재료에 포함된 금속은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 오스뮴(Os) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 제2 재료는 티타늄 산화물(TiO_2), 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 탄탈 산화물(Ta_2O_5), 텅스텐 산화물(WO_3), 구리 산화물(Cu_2O), 크롬 산화물(Cr_2O_3), 네오디뮴 산화물(Nd_2O_3), 철 산화물(Fe_2O_3), 니켈 산화물(Ni_2O_3), 코발트 산화물(CoO), 루테튬 산화물(RuO_2), 로듐 산화물(Rh_2O_3), 팔라듐 산화물(PdO), 이리듐 산화물(IrO_2), 지르코늄 산화물(ZrO_2), 아연 산화물(ZnO), 오스뮴 산화물(OsO_4) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0079] 이와 같이, 승화된 물질(SM)에 포함된 제2 재료가 몰리브덴 삼산화물(MoO_3)인 경우, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료는 몰리브덴 이산화물(MoO_2)이거나 또는 몰리브덴(Mo)일 수 있다.
- [0080] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에서, 승화된 물질(SM)은 기판(SUB)의 배면에 부착되어 있지 않을 수 있으나, 이 경우에도 기판(SUB)의 배면에는 몰리브덴 6가 양이온(Mo^{6+})들이 검출될 수 있다.
- [0081] 버퍼층(BL)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등의 무기 재료를 포함하는 단층 또는 복층으로 기판(SUB) 상에 위치하고 있다. 버퍼층(BL)은 기판(SUB)과 박막 트랜지스터(TFT) 사이에 위치하고 있다.
- [0082] 박막 트랜지스터(TFT)는 기판(SUB)과 유기 발광 소자(OLED) 사이에 위치하며, 유기 발광 소자(OLED)와 연결되어 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 설명의 편의를 위해 하나만을 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 박막 트랜지스터(TFT)는 하나 이상의 스캔 배선, 하나 이상의 데이터 배선, 복수의 박막 트랜지스터, 하나 이상의 커패시터 각각과 연결될 수 있으며, 상술한 구성들은 공지된 다양한 구조를 가지고 박막 트랜지스터(TFT)와 연결될 수 있다.
- [0083] 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브층(AC), 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 포함한다.
- [0084] 액티브층(AC)은 버퍼층(BL) 상에 위치하며, 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO_4), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0085] 액티브층(AC)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, N형 불순물 또는 P형 불순물이 가능하다. 액티브층(AC)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온에 노출되는 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0086] 게이트 전극(GE)은 액티브층(AC) 상에 위치하며, 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 각각은 게이트 전극(GE) 상측에 위치하여 콘택홀을 통해 액티브층(AC)의 소스 영역 및 드레인 영역 각각과 연결되어 있다.

- [0087] 박막 트랜지스터(TFT)의 구성들인 액티브층(AC), 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 간의 단락을 방지하기 위해 박막 트랜지스터(TFT)의 구성들 간에 하나 이상의 절연층이 위치하고 있다. 이러한 절연층은 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물 등의 무기 재료를 포함하며, 일례로 절연층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)의 구성들인 액티브층(AC), 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 각각의 녹는점은 기판(SUB)에 포함된 제1 재료 대비 낮을 수 있다.
- [0088] 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)은 유기 발광 소자(OLED)와 연결된다.
- [0089] 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)과 연결된 제1 전극(E1), 제1 전극(E1) 상에 위치하는 유기 발광층(OL), 유기 발광층(OL) 상에 위치하는 제2 전극(E2)을 포함한다.
- [0090] 제1 전극(E1)은 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으며, 광 반사성, 광 반투과성, 광 투과성 전극 중 어느 하나의 전극일 수 있다. 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에서 제1 전극(E1)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다.
- [0091] 유기 발광층(OL)은 제1 전극(E1) 상에 위치하고 있다. 유기 발광층(OL)은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(OL)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다. 유기 발광층(OL)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 유기 발광층(OL)으로서 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 유기 발광층(OL)으로서 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않을 수 있다. 또 다른 예에서 설명한 유기 발광층(OL)으로서 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 일례로, 유기 발광층(OL)은 적어도 하나의 옐로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등을 포함할 수 있다.
- [0092] 제2 전극(E2)은 유기 발광층(OL) 상에 위치하며, 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제2 전극(E2)은 광 반사성, 광 반투과성, 광 투과성 전극 중 어느 하나의 전극일 수 있다. 제2 전극(E2)은 유기 발광층(OL)을 덮도록 기판(SUB) 전체에 걸쳐서 위치할 수 있다. 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에서 제2 전극(E2)은 정공 주입 전극인 양극일 수 있다.
- [0093] 밀봉부(EN)는 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED)를 사이에 두고 기판(SUB) 상에 위치하고 있다. 밀봉부(EN)는 기판(SUB) 전체에 걸쳐서 기판(SUB) 상에 위치하고 있으며, 기판(SUB)과 함께 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하고 있다. 밀봉부(EN)는 박막 밀봉부(thin film encapsulation) 또는 밀봉 기판(encapsulation substrate)로 형성될 수 있다. 밀봉부(EN)가 박막 밀봉부로 형성된 경우, 밀봉부(EN)는 유기층 및 유기층 상에 위치하는 무기층을 포함할 수 있다. 일례로, 밀봉부(EN)는 상호 교호적으로 적층된 하나 이상의 유기층 및 하나 이상의 무기층을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 무기층 또는 유기층 각각은 복수일 수 있으며, 복수의 무기층 및 복수의 유기층 각각은 상호 교호적으로 적층될 수 있다. 밀봉부(EN)는 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 밀봉부(EN)의 최상층에 위치하는 무기층은 다른 층인 유기층의 단부를 덮도록 유기층 대비 넓은 면적으로 적층될 수 있다. 밀봉부(EN)의 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 일례로, 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 여기서, 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있으며, 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 밀봉부(500)의 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나 이상을 포

합할 수 있다. 이와 같은 밀봉부(EN)의 상부 측 전면 및 기판(SUB) 하부 측 배면 각각에는 제2 보호 필름(PF2) 및 제1 보호 필름(PF1) 각각이 부착되어 있다.

[0094] 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각은 외부의 간섭으로부터 기판(SUB) 및 밀봉부(EN) 각각을 보호하며, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 등의 유기 재료를 포함한다. 도 7에서는 설명의 편의를 위해 기판(SUB), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN) 모두를 합한 제1 두께(T1)가 제1 보호 필름(PF1)의 제2 두께(T2) 및 제2 보호 필름(PF2)의 제3 두께(T3) 각각보다 두껍게 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 제1 보호 필름(PF1)의 제2 두께(T2) 및 제2 보호 필름(PF2) 제3 두께(T3) 각각은 기판(SUB), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN) 모두를 합한 제1 두께(T1) 대비 두꺼울 수 있다. 일례로, 제1 보호 필름(PF1)의 제2 두께(T2) 및 제2 보호 필름(PF2) 제3 두께(T3) 각각은 기판(SUB), 버퍼층(BL), 박막 트랜지스터(TFT), 유기 발광 소자(OLED), 밀봉부(EN) 모두를 합한 제1 두께(T1) 대비 5배 내지 50배의 두께를 가질 수 있다.

[0095] 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각은 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 제1 보호 필름(PF1) 및 제2 보호 필름(PF2) 각각이 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)함으로써, 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000) 전체가 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다.

[0096] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(SUB)에 포함된 제1 재료의 녹는점이 박막 트랜지스터(TFT)를 구성하는 구성들 각각의 녹는점 대비 높음으로써, 제조 공정 시 박막 트랜지스터(TFT)를 형성하면서 발생하는 열에 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제된다. 즉, 제조 공정 시 발생하는 열에 의해 기판(SUB)이 변형되는 것이 억제되기 때문에, 제품 자체의 신뢰성이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0097] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(SUB)이 금속을 포함하는 제1 재료인 몰리브덴 또는 몰리브덴 이산화물을 포함함으로써, 기판(SUB)에 포함된 제1 재료가 유기 재료 대비 치밀한 구조를 가지기 때문에, 외부의 습기가 기판(SUB)을 통해 박막 트랜지스터(TFT) 또는 유기 발광 소자(OLED)로 침투되는 것이 억제된다. 이로 인해, 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED) 각각의 수명이 향상되기 때문에, 전체적인 수명이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0098] 또한, 종래에는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 기판으로서 폴리이미드를 포함하는 기판을 이용하였는데, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(SUB)이 폴리이미드 대비 치밀한 구조를 가지는 금속인 몰리브덴을 포함하는 몰리브덴 또는 몰리브덴 이산화물을 포함하는 제1 재료를 포함함으로써, 외부의 습기가 기판(SUB)을 통해 박막 트랜지스터(TFT) 또는 유기 발광 소자(OLED)로 침투되는 것이 억제된다. 이로 인해, 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED) 각각의 수명이 향상되기 때문에, 전체적인 수명이 향상된 플렉서블 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

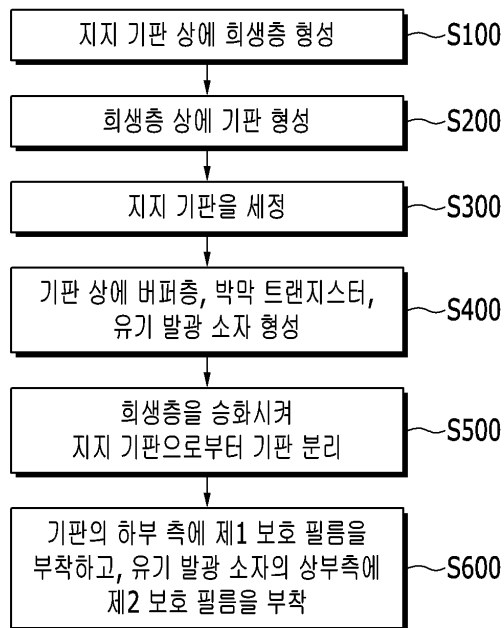
[0099] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

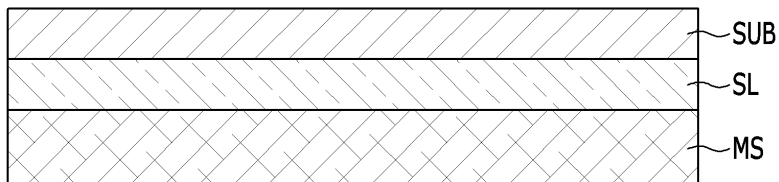
[0100] 기판(SUB), 유기 발광 소자(OLED)

도면

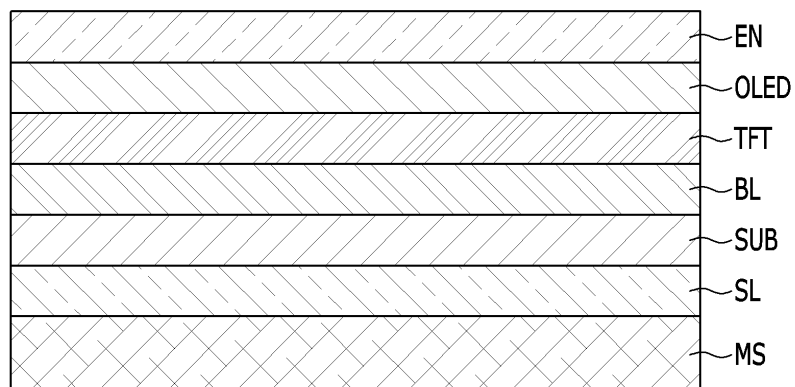
도면1



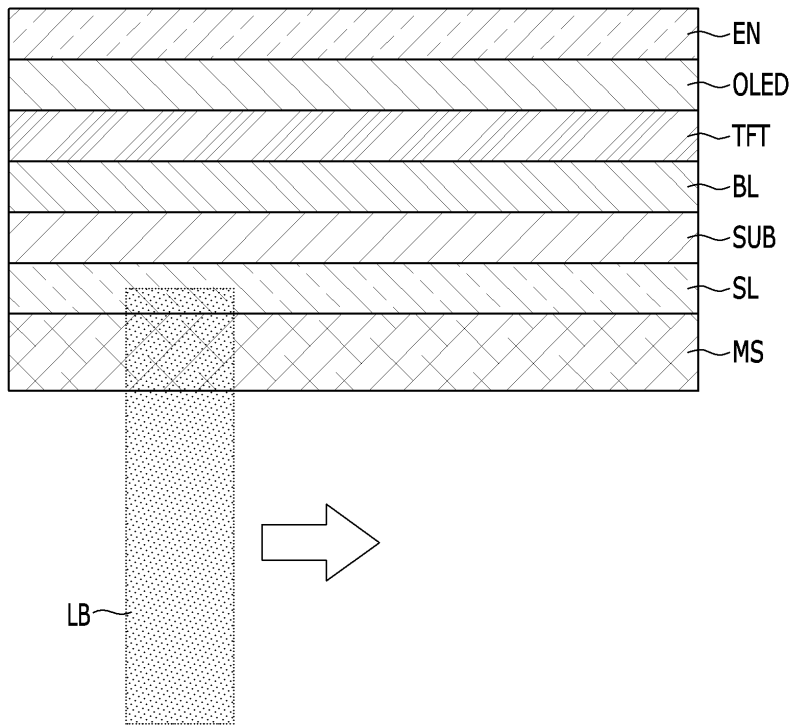
도면2



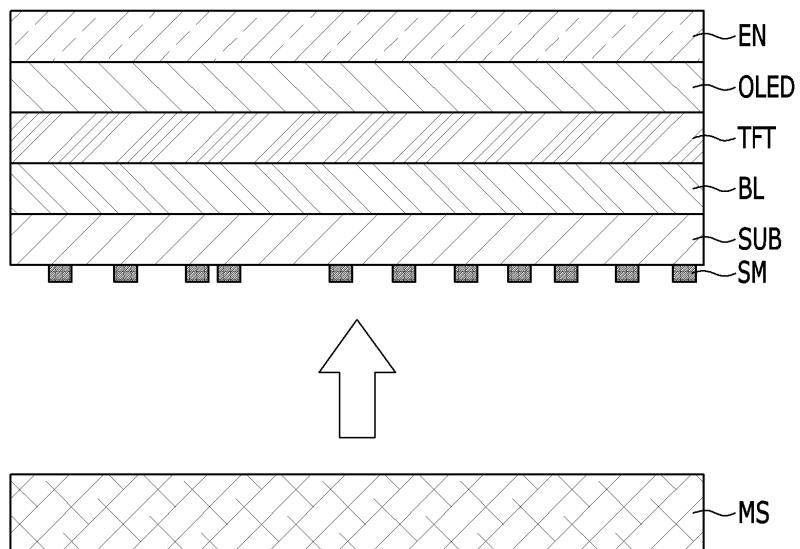
도면3



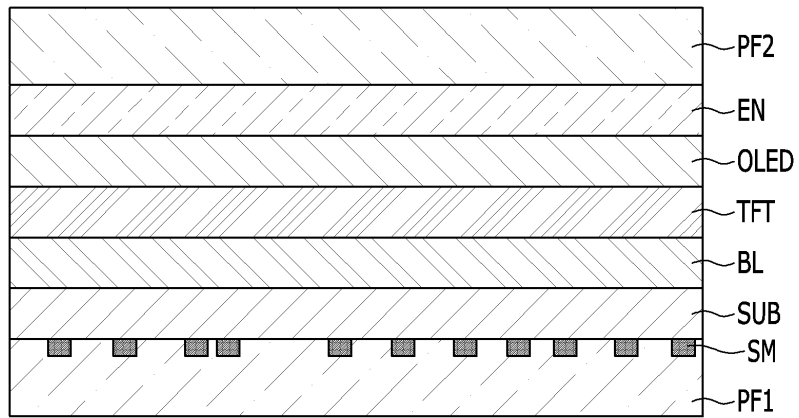
도면4



도면5

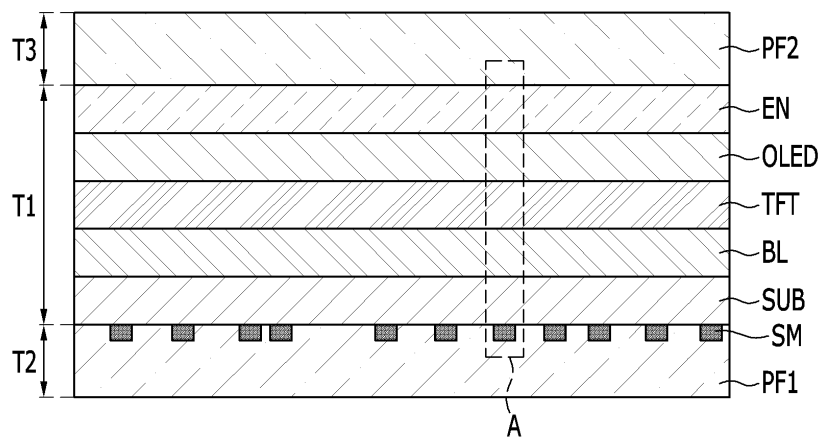


도면6

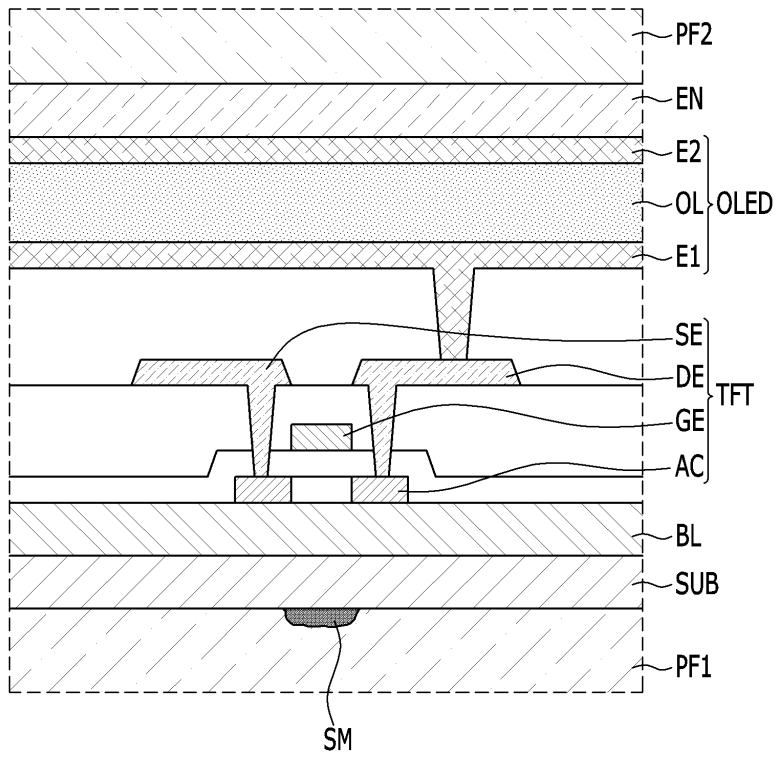


도면7

1000



도면8



专利名称(译)	标题：柔性有机发光显示装置和制造柔性有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160130072A	公开(公告)日	2016-11-10
申请号	KR1020150062085	申请日	2015-04-30
[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	KIM KI HYUN 김기현 KIM SUN HO 김선호 KIM JEONG HO 김정호 KOO HYUN WOO 구현우 KIM TAE WOONG 김태웅 MO YEON GON 모연곤		
发明人	김기현 김선호 김정호 구현우 김태웅 모연곤		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L51/0097 H01L27/3262 H01L51/56 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性有机发光二极管显示器包括：基板，其包括包含金属的第一材料；以及有机发光二极管，其布置在基板上。 金泰雄

