



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0019886

(43) 공개일자 2015년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0097319

(22) 출원일자 2013년08월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

최수혁

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박진우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최재혁

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤티특허법인

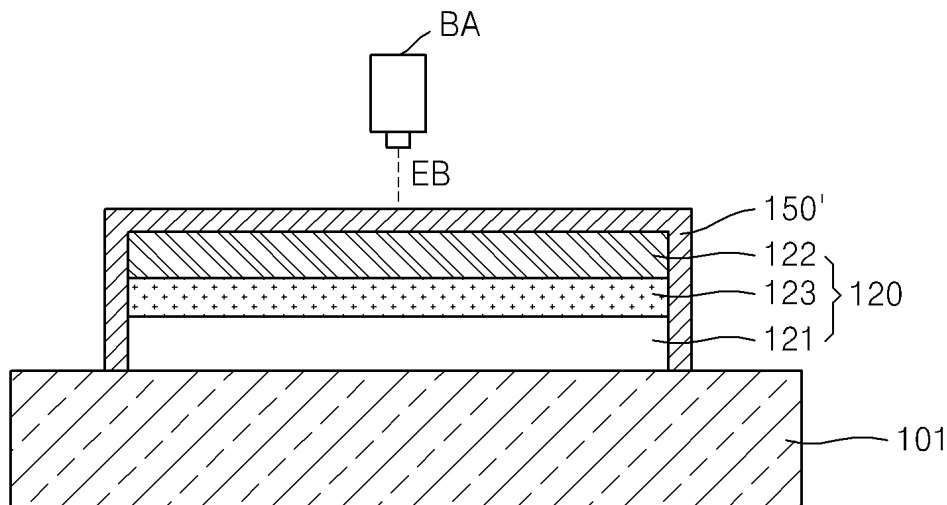
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기판상에 제1 전극, 제2 전극 및 적어도 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 상에 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 예비 박막 봉지층을 형성하는 단계 및 상기 예비 박막 봉지층의 국부적 영역에 대하여 소정의 에너지를 갖는 빔을 선택적으로 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.

대표도 - 도2e



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 제1 전극, 제2 전극 및 적어도 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 소자 상에 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 예비 박막 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 예비 박막 봉지층의 국부적 영역에 선택적으로 소정의 에너지를 갖는 빔을 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 박막 예비 박막 봉지층을 형성하고 나서 상기 빔을 조사하는 단계를 수행하기 전에,

상기 예비 박막 봉지층에 구비된 결함을 검사하는 단계를 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 검사 단계를 통하여 상기 예비 박막 봉지층에 구비된 결함의 위치에 대한 정보를 취득하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 빔을 조사하는 단계는 상기 검사 단계를 통하여 획득한 상기 예비 박막 봉지층의 결함에 대한 정보를 이용하여 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 빔을 조사하는 단계는 상기 검사 단계를 통하여 획득한 상기 예비 박막 봉지층의 결함에 대한 정보를 이용하여 상기 결함에 대응되는 영역 및 이와 인접하는 영역에 국부적으로 빔을 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 검사 단계는 광학적 검사 방법을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 광학적 검사 방법은 광학 부재를 이용하고,

상기 검사 단계는 상기 광학 부재 또는 상기 기관을 이동하면서 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 광학 검사는 자동 광학 검사(AOI: Automatic Optical Inspection) 장치를 이용하여 수행하는 유기 발광

표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제2 항에 있어서,

상기 결합은 환경성 요소, 성막성 요소, 편향, 상기 성막성 요소 주변의 이격 공간 또는 상기 환경성 요소 주변 이격 공간을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 환경성 요소는 상기 유기 발광 표시 장치의 형성 시 존재하거나 생성되는 불순물 입자인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 성막성 요소는 상기 예비 박막 봉지층의 성막시, 성막에 기여하지 못한 LVT 무기물 응집 입자인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 빔을 조사하는 단계는 상기 예비 박막 봉지층의 상기 LVT 무기물이 국부적으로 유동화될 수 있을 정도의 에너지를 제공할 수 있는 빔을 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 빔을 조사하는 단계를 통하여 상기 예비 박막 봉지층에 구비된 하나 이상의 결합들이 치유되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 빔은 레이저빔, 이온빔, 전자빔(e-beam:electron beam), 중성빔(neutral beam) 또는 플라즈마빔(plasma beam)을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 빔을 조사하는 단계는,

상기 기판에 인접하도록 냉각 부재를 배치한 채 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 LVT 무기물에 유동성(fluidity)을 제공할 수 있는 최소 온도인, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 LVT 무기물은 주석 산화물을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 LVT 무기물은 인 산화물, 보론 포스페이트, 주석 불화물, 니오브 화물, 텅스텐 산화물, 알루미늄(Al), 탄소(C), ZnO, B₂O₃ 및 BiO 중 1종 이상을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 LVT 무기물은 SnO; SnO 및 P₂O₅; SnO 및 BPO₄; SnO, SnF₂ 및 P₂O₅; SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO; 또는 SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제1 항에 있어서,

상기 LVT 무기물 제공 단계를, 스퍼터법, 진공 증착법, 저온 증착법, 전자 빔 코팅법, 이온 플레이팅법, CVD(chemical vapor deposition), PLD(pulsed laser deposition) 또는 플라즈마 용사(plasma spraying)를 이용하여 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 표시 장치는 그 용도가 다양해지고 있다. 특히, 표시 장치의 두께가 얇아지고 무게가 가벼워 그 사용의 범위가 광범위해지고 있는 추세이다. 그 중 유기 발광 표시 장치는 소비전력 특성, 시야각 특성 또는 화질 특성 등이 우수한 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 제2 전극 및 그 사이에 배치되고 적어도 유기 발광층을 구비하는 유기 발광 소자를 구비한다.

[0004] 한편, 이러한 유기 발광 소자는 외부의 수분 및 열에 약하여 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지 구조가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시예는 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기관상에 제1 전극, 제2 전극 및 적어도 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 상에 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 예비 박막 봉지층을 형성하는 단계 및 상기 예비 박막 봉지층의 국부적 영역에 대하여 소정의 에너지를 갖는 빔을 선택적으로 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서 상기 박막 예비 박막 봉지층을 형성하고 나서 상기 빔을 조사하는 단계를 수행하기 전에, 상기 예비 박막 봉지층에 구비된 결함을 검사하는 단계를 수행할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서 상기 검사 단계를 통하여 상기 예비 박막 봉지층에 구비된 결함의 위치에 대한 정보를 취득할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서 상기 빔을 조사하는 단계는 상기 검사 단계를 통하여 획득한 상기 예비 박막 봉지층의 결함

에 대한 정보를 이용하여 수행할 수 있다.

- [0010] 본 실시예에 있어서 상기 빔을 조사하는 단계는 상기 검사 단계를 통하여 획득한 상기 예비 박막 봉지층의 결함에 대한 정보를 이용하여 상기 결함에 대응되는 영역 및 이와 인접하는 영역에 국부적으로 빔을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서 상기 검사 단계는 광학적 검사 방법을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서 상기 광학적 검사 방법은 광학 부재를 이용하고, 상기 광학 부재 또는 상기 기관을 이동하면서 수행할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서 상기 광학 검사는 자동 광학 검사(AOI: Automatic Optical Inspection) 장치를 이용하여 수행할 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서 상기 결함은 환경성 요소, 성막성 요소, 핀홀, 상기 성막성 요소 주변의 이격 공간 또는 상기 환경성 요소 주변이 이격 공간을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서 상기 환경성 요소는 상기 유기 발광 표시 장치의 형성 시 존재하거나 생성되는 불순물 입자일 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서 상기 성막성 요소는 상기 예비 박막 봉지층의 성막시, 성막에 기여하지 못한 LVT 무기물 응집 입자일 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서 상기 빔을 조사하는 단계는 상기 예비 박막 봉지층의 상기 LVT 무기물이 국부적으로 유동화될 수 있을 정도의 에너지를 제공할 수 있는 빔을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서 상기 빔을 조사하는 단계를 통하여 상기 예비 박막 봉지층에 구비된 하나 이상의 결함들이 치유될 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서 상기 빔은 레이저빔, 이온빔, 전자빔(e-beam:electron beam), 중성빔(neutral beam) 또는 플라즈마빔(plasma beam)을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서 상기 빔을 조사하는 단계는, 상기 기관에 인접하도록 냉각 부재를 배치한 채 수행할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 LVT 무기물에 유동성(fluidity)을 제공할 수 있는 최소 온도일 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서 상기 LVT 무기물은 주석 산화물을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서 상기 LVT 무기물은 인 산화물, 보론 포스페이트, 주석 불화물, 니오브 화물, 텅스텐 산화물, 알루미늄(Al), 탄소(C), ZnO, B2O3 및 BiO 중 1종 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서 상기 LVT 무기물은 SnO; SnO 및 P₂O₅; SnO 및 BPO₄; SnO, SnF₂ 및 P₂O₅; SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO; 또는 SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서 상기 LVT 무기물 제공 단계를, 스퍼터법, 진공 증착법, 저온 증착법, 전자 빔 코팅법, 이온 플레이팅법, CVD(chemical vapor deposition), PLD(pulsed laser deposition) 또는 플라즈마 용사(plasma spraying)를 이용하여 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 유기 발광 표시 장치의 봉지 특성을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 방법으로 제조된 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
 도 2a 내지 도 2g는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 도시한 도면들이다.
 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 관한 방법으로 제조된 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.

다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 실시예들은 다양한 변환을 가할 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 실시예들의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 내용들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 실시예들은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0029] 이하의 실시예에서 "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.
- [0030] 이하의 실시예에서 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 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, 이하의 실시예는 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 방법으로 제조된 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0034] 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(101), 유기 발광 소자(120) 및 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 박막 봉지층(150)을 포함한다.
- [0035] 기관(101)은 다양한 소재를 이용하여 형성할 수 있다. 예를들면 기관(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 또한 기관(101)은 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다.
- [0036] 유기 발광 소자(120)는 기관(101)상에 형성되고, 제1 전극(121), 제2 전극(122) 및 중간층(123)을 포함한다. 구체적으로 제1 전극(121)은 기관(101)상에 형성되고, 제2 전극(122)은 제1 전극(121)상에 형성되고, 중간층(123)은 제1 전극(121)과 제2 전극(122)사이에 형성된다.
- [0037] 도시하지 않았으나, 제1 전극(121)과 기관(101)상에 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수도 있다. 버퍼층(미도시)은 기관(101)상에 평탄면을 제공하고, 기관(101)을 통하여 침투하는 수분 또는 기체를 차단할 수 있다.
- [0038] 제1 전극(121)은 애노드 기능을 하고, 제2 전극(122)은 캐소드 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이러한 극성의 순서는 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0039] 제1 전극(121)이 애노드 기능을 할 경우, 제1 전극(121)은 일함수가 높은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 또한 목적 및 설계 조건에 따라서 제1 전극(121)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 제2 전극(122)이 캐소드 기능을 할 경우 제2 전극(122)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 또한 제2 전극(122)은 광투과가 가능하도록 IT0, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함할 수도 있다.
- [0041] 중간층(123)은 적어도 유기 발광층을 구비한다. 또한 중간층(123)은 유기 발광층을 구비하고, 추가적으로 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나 이상을 선택적으로 구비할 수 있다.
- [0042] 제1 전극(121) 및 제2 전극(122)에 전압이 인가되면 중간층(123), 특히 중간층(123)의 유기 발광층에서 가시 광선이 발생한다.
- [0043] 도시하지 않았으나 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(120)에 전기적으로 연결되는 하나 이상의 박막 트랜지스터(미도시)를 구비할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(120)에 전기적으로 연결되는 하나 이상의 캐패시터를 구비할 수 있다.
- [0044] 도시하지 않았으나 유기 발광 소자(120)와 박막 봉지층(150)사이에 하나 이상의 평탄화층(미도시) 또는 보호층(미도시)이 형성될 수 있다. 평탄화층 또는 보호층은 유기 발광 소자(120)상에 평탄한 면을 제공하고, 유기 발광 소자(120)를 1차적으로 보호한다. 평탄화층 또는 보호층은 다양한 절연 물질을 이용하여 형성할 수 있는데,

예를들면 평탄화층 또는 보호층은 유기 물질을 이용하여 형성할 수 있다.

[0045] 박막 봉지층(150)은 유기 발광 소자(120)상에 형성된다.

[0046] 박막 봉지층(150)은 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 구비한다.

[0047] 본 명세서 중, "점도 변화 온도"는 상기 LVT 무기물이 고체에서 액체로 완전히 변하는 온도를 의미하는 것은 아니라, 상기 LVT 무기물에 유동성(fluidity)을 제공할 수 있는 최소 온도, 즉, 상기 LVT 무기물의 점도가 변화하는 최소 온도를 의미한다.

[0048] LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도보다 작을 수 있다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 중간 층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값보다 작을 수 있다. 중간층(123)의 변성 온도란 중간층(123)에 포함된 물질의 물리적 변성 및/또는 화학적 변성을 초래할 수 있는 온도를 의미하는 것으로서, 중간층(123)에 포함된 물질의 종류 및 갯수에 따라, 복수개 존재할 수 있다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 및 중간층(123)의 변성 온도는 LVT 무기물의 유리 전이 온도(Tg) 및 중간층(123)에 포함된 유기물의 유리 전이 온도(Tg)를 의미할 수 있다.

[0049] 상기 유리 전이 온도는, LVT 무기물 및 중간층(123)에 포함된 유기물에 대하여 열중량분석법(Thermo Gravimetric Analysis: TGA)를 수행함으로써, 측정될 수 있다. 유리 전이 온도는, 예를 들면, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 TGA(Thermo Gravimetric Analysis) 및 DSC(Differential Scanning Calorimetry)를 이용한 열분석(N_2 분위기, 온도구간: 상온~ 600℃ (10℃/min)-TGA, 상온에서 400℃까지-DSC, Pan Type: Pt Pan in 일회용 Al Pan(TGA), 일회용 Al pan(DSC))을 수행한 결과로부터 도출될 수 있으며, 이는 당업자가 용이하게 인식할 수 있는 것이다.

[0050] 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도는 예를 들면, 130℃를 초과할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 상술한 바와 같은 TGA 분석을 통하여 용이하게 측정할 수 있는 것이다.

[0051] 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은 예를 들면, 130℃ 내지 140℃일 수 있다. 예를 들면, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은 132℃일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 상술한 바와 같은 TGA 분석을 통하여 Tg를 구한 다음, 다양한 Tg 중 최소값을 선택함으로써, 결정될 수 있다.

[0052] 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 80℃ 이상, 예를 들면, 80℃ 이상 및 132℃ 미만의 범위일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 예를 들면, 80℃ 내지 120℃ 또는 100℃ 내지 120℃일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 110℃일 수 있다.

[0053] 상기 LVT 무기물은 1종의 화합물로 이루어지거나, 2종 이상의 화합물로 이루어진 혼합물일 수 있다.

[0054] 상기 LVT 무기물은 주석 산화물(예를 들면, SnO 또는 SnO₂)을 포함할 수 있다. 상기 LVT 무기물이 SnO를 포함할 경우, 상기 SnO의 함량은 20중량% 내지 100중량%일 수 있다.

[0055] 상기 LVT 무기물은 상기 주석 산화물에 더하여, 인 산화물(예를 들면, P₂O₅), 보론 포스페이트(BPO₄), 주석 불화물(예를 들면, SnF₂), 니오브 산화물(예를 들면, NbO) 및 텅스텐 산화물(예를 들면, WO₃) 중 1종 이상을 더 포함할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은,

[0057] - SnO;

[0058] - SnO 및 P₂O₅;

[0059] - SnO 및 BPO₄;

[0060] - SnO, SnF₂ 및 P₂O₅;

[0061] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO; 또는

- [0062] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃;
- [0063] 를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은 하기 조성을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 1) SnO(100wt%);
- [0066] 2) SnO(80wt%) 및 P₂O₅(20wt%);
- [0067] 3) SnO(90wt%) 및 BPO₄(10wt%);
- [0068] 4) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%) 및 P₂O₅(10-30wt%) (여기서, SnO, SnF₂ 및 P₂O₅의 중량 합은 100wt%임);
- [0069] 5) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%), P₂O₅(10-30wt%) 및 NbO(1-5wt%) (여기서, SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO의 중량 합은 100wt%임); 또는
- [0070] 6) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%), P₂O₅(10-30wt%) 및 WO₃(1-5wt%) (여기서, SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃의 중량 합은 100wt%임).
- [0071] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은, SnO(42.5wt%), SnF₂ (40wt%), P₂O₅(15wt%) 및 WO₃(2.5wt%)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 또한 상기 LVT 무기물은 주석 산화물에 추가적으로 알루미늄(Al), 탄소(C), ZnO, B2O3 또는 BiO를 함유할 수 있다.
- [0073] 이러한 조성의 무기막을 포함하는 박막 봉지층(150)을 형성할 경우 점도 변화 온도를 상기 중간층(123)의 변성 온도보다 낮게 유지할 수 있어 후술하는 조사(irradiation) 공정에서 박막 봉지층(150)에 형성될 수 있는 여러 형태의 결함(defect)을 치유할 수 있다.
- [0074] 박막 봉지층(150)은 도시하지 않았으나 성막성 요소(미도시)와 같은 결함을 포함할 수 있다. 성막성 요소(미도시)는 박막 봉지층(150)의 성막 공정 상에 형성된 무기물 파티클 기타 파티클일 수 있는 데, 이는 후술하는 바와 같이 조사 공정에서 치유되어 박막 봉지층(150)의 일 부분을 이룰 수 있다.
- [0075] 도 2a 내지 도 2g는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 도시한 도면들이다.
- [0076] 먼저 도 2a를 참조하면 기판(101)상에 유기 발광 소자(120)를 형성한다. 유기 발광 소자(120)는 제1 전극(121), 제2 전극(122) 및 중간층(123)을 포함한다. 또한, 전술한 대로 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(120)와 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터(미도시) 및 캐패시터(미도시)를 더 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0077] 그리고 나서 도 2b를 참조하면 유기 발광 소자(120)상에 예비 박막 봉지층(150')을 형성한다. 예비 박막 봉지층(150')은 전술한 것과 같이 LVT 무기물을 이용하여 형성한다. 예비 박막 봉지층(150')을 형성하는 단계는, 스퍼터링, 진공 증착법, 저온 증착법, 전자 빔 코팅법 또는 이온 플레이팅법을 이용하여 수행될 수 있다. 또한 예비 박막 봉지층(150')을 형성하는 단계는 CVD(chemical vapor deposition), PLD(pulsed laser deposition) 또는 플라즈마 용사(plasma spraying)를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0078] 도 2c는 도 2b의 확대도이다. 도 2c를 참조하면 예비 박막 봉지층(150')은 다양한 결함을 구비한다. 예를들면 예비 박막 봉지층(150')은 환경성 요소(EE), 성막성 요소(FE), 핀홀(PH) 및 이격 공간(SA1, SA2)을 구비한다.
- [0079] 환경성 요소(EE)는 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 중, 예를들면 유기 발광 소자(120) 형성시 존재 및 생성되는 필수불가결한 불순물 입자로서, 예를 들면, 외부 환경으로부터 유입된 미세 입자(예를 들면, 외부 환경에 존재하는 먼지, 티끌 등), 유기 발광 소자(120) 형성시 사용되고 잔존하는 물질(예를 들면, 제2 전극(122)의 형성 후 잔류하는 제2 전극(122) 형성용 물질로 이루어진 미세 입자 등) 등일 수 있다.
- [0080] 상기 환경성 요소(EE)의 성분은 각종 유기물 또는 무기물일 수 있고, 유기물과 무기물의 복합체일 수 있는 등, 매우 다양할 수 있다. 환경성 요소(EE)는 유기 발광 소자(120) 형성 후 공지의 방법, 예를 들면 세정과 같은 습식 공정에 의하여 제거하는 것이 실질적으로 불가하다.
- [0081] 예를 들어, 상기 환경성 요소(EE)는 5 μ m 이하의 평균 입경을 갖는 입자, 예를 들면, 1 μ m 내지 5 μ m 이하의 평균

입경을 갖는 입자일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0082] 성막성 요소(FE)는 LVT 무기물을 함유하는 예비 박막 봉지층(150')의 성막시, 성막에 기여하지 못한 LVT 무기물 응집 입자를 의미한다.
- [0083] 핀홀(PH)은 LVT 무기물이 제공되지 못하여 유기 발광 소자(120)가 노출된 영역이다. 성막성 요소(FE)의 생성은 핀홀(PH)의 형성에 기여할 수 있다.
- [0084] 이격 공간(SA1)은 성막성 요소(FE)의 주변에 LVT무기물이 제공되지 못하여 형성된 빈공간이고, 이격 공간(SA2)은 환경성 요소(EE)의 주변에 LVT무기물이 제공되지 못하여 형성된 빈공간이다.
- [0085] 이러한 예비 박막 봉지층(150')의 결함은, 유기 발광 장치의 보관 및 구동시, 외부 환경 물질, 예를 들면, 수분, 산소 등의 이동 통로가 될 수 있어, 진행정 암점 형성의 원인이 될 수 있는 바, 유기 발광 장치 수명 저하의 원인이 될 수 있다.
- [0086] 따라서, 예비 박막 봉지층(150')을 형성한 다음, 다음과 같이 이러한 결함을 치유하는 단계를 수행한다.
- [0087] 먼저, 도 2d를 참조하면 검사 단계를 수행한다. 검사 단계는 도 2c에 도시한 것과 같은 다양한 종류의 결함을 검사하여 결함들의 위치를 확인하는 단계이다.
- [0088] 검사 단계는 다양한 방법을 이용하여 수행할 수 있다. 즉, 육안 검사를 통하여 상기 결함의 존재 여부 및 결함의 크기와 위치를 확인할 수 있다.
- [0089] 다만, 전술한 것과 같은 결함들은 매우 작은 크기이고 예비 박막 봉지층(150')의 정상적 영역과 크게 구별되는 색상을 갖지 않을 경우가 많으므로 육안 검사보다는 광학 검사를 이용한다.
- [0090] 광학 검사를 위하여 전술한 예비 박막 봉지층(150')까지 형성된 기관(101)에 대하여 광학 부재(OM)를 예비 박막 봉지층(150')을 향하도록 배치한 후 결함을 확인하는 검사 단계를 수행한다.
- [0091] 검사의 편의성을 위하여 예비 박막 봉지층(150')까지 형성된 기관(101)을 스테이지(ST)에 배치한 채 검사를 수행할 수 있다. 또 다른 예로서, 스테이지(ST) 또는 광학 부재(OM)를 스캐닝 방법과 같은 이동하는 공정을 포함하여 검사를 수행할 수 있다.
- [0092] 선택적인 예로서, 이러한 검사는 자동 광학 검사(AOI: Automatic Optical Inspection)장치를 이용하여 수행할 수 있다.
- [0093] 이러한 방법을 이용한 검사 단계를 수행하여 예비 박막 봉지층(150')의 결함의 위치를 확인하여 위치에 대한 정보를 취득한다. 위치에 대한 정보는 예를들면 기관(101)상에 좌표 형태로 표시된 정보일 수 있다.
- [0094] 또한, 이 때 결함의 크기 및 그 형태에 대한 정보를 결함의 위치와 함께 취득할 수 있다.
- [0095] 그리고 나서, 도 2e를 참조하면 조사(irradiation) 단계를 수행한다. 조사 단계는 도 2d에 도시한 방법을 통하여 취득한 결함의 정보를 이용하여 원하는 곳에 국부적으로 소정의 에너지를 갖는 빔을 조사하는 단계이다.
- [0096] 구체적으로 조사 단계는 조사 장치(BA)를 통하여 소정의 에너지를 갖는 빔(EB)을 조사하는 단계를 구비하고, 빔(EB)은 전술한 결함에 대응되는 영역에만 선택적으로 조사한다. 즉, 전술한 결함중 예를들면 핀홀(PH)을 치유하기 위하여 핀홀(PH) 및 이와 인접한 영역에만 국부적으로 빔(EB)을 조사한다. 이러한 빔(EB)의 조사를 통하여 예비 박막 봉지층(150')의 LVT무기물은 유동화되어 흐름성(flowability)을 갖고 유동화된 무기물이 핀홀(PH)을 충전할 수 있다.
- [0097] 이와 유사하게 성막성 요소(FE) 및 환경성 요소(EE)를 치유하기 위하여 성막성 요소(FE) 및 환경성 요소(EE) 및 이와 인접한 영역에만 국부적으로 빔(EB)을 조사하여 유동화된 LVT무기물이 성막성 요소(FE) 주위의 이격 공간(SA1) 및 환경성 요소(EE)주위의 이격 공간(SA2)을 모두 충전할 수 있다.
- [0098] 조사 장치(BA)는 소정의 에너지를 갖는 빔(EB)을 조사하는데, 빔(EB)이 갖는 에너지는 상기 LVT 무기물의 점도 변화를 발생할 수 있는 범위의 에너지를 갖는다. 즉 상기 LVT 무기물이 점도변화가 일어나는 온도에 도달할 정도의 에너지를 LVT무기물에 공급할 수 있는 빔(EB)을 조사한다.
- [0099] 예를들면 조사 장치(BA)가 조사하는 빔(EB)은 레이저빔, 이온빔, 전자빔(e-beam:electron beam), 중성빔(neutral beam), 플라즈마빔(plasma beam) 기타 다양한 종류의 빔을 조사할 수 있다. 또한, 빔(EB)은 결함에 대하여 정확한 조사가 가능하도록 점(point)형, 선(line)형 등인 것이 바람직하다.

- [0100] 조사 장치(BA)에서 빔(EB)을 조사하는 단계는 산소 분위기, 불활성 기체 분위기 또는 진공 분위기에서 수행될 수 있고, 다양한 온도의 분위기에서 수행될 수 있다.
- [0101] 도시하지 않았으나, 이러한 조사 단계에서 예비 박막 봉지층(150')의 하부의 유기 발광 소자(120)가 열에 의하여 손상되는 것을 최소화하도록 기관(101)의 하부에 냉각 부재(미도시)를 배치할 수 있다.
- [0102] 검사 단계 및 조사 단계를 수행하여 최종적으로 도 2f에 도시한 것과 같이 박막 봉지층(150)을 형성하여 유기 발광 표시 장치(100)가 완성된다.
- [0103] 도 2g는 도 2f의 L의 확대도이다. 도 2g를 참조하면 조사 단계를 통하여 예비 박막 봉지층(150')에 구비된 핀홀(PH), 성막성 요소(FE), 이격 공간(SA1, SA2)은 모두 제거된 것이 도시되어 있다. 구체적으로 예비 박막 봉지층(150')의 LVT무기물이 국부적으로 유동화되어 핀홀(PH), 이격 공간(SA1)등을 충전하였다.
- [0104] 또한, 환경성 요소(EE)주위의 이격 공간(SA2)이 충전되면서 제거되어 환경성 요소(EE)의 계면을 통한 외부의 수분 및 이물의 침투가 차단된다. 도 2g에는 환경성요소(EE)의 크기가 박막 봉지층(150)의 두께보다 큰 경우가 도시되어 있으나, 환경성 요소(EE)의 크기가 박막 봉지층(150)의 두께보다 작은 경우에는 환경성 요소(EE)주변의 이격 공간이 모두 충전될뿐만 아니라 환경성 요소(EE)를 모두 덮도록 박막 봉지층(150)이 형성될 수도 있다.
- [0105] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 박막 봉지층(150)을 형성하여 유기 발광 소자(120)를 용이하게 봉지한다. 또한, 박막 봉지층(150)의 두께를 최소화하여 벤딩 특성이 우수한 유기 발광 표시 장치(100)를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0106] 박막 봉지층(150)은 예비 박막 봉지층(150')을 형성한 후에 검사 단계 및 조사 단계를 진행하여 형성된다.
- [0107] 검사 단계를 통하여 예비 박막 봉지층(150')에 구비된 결함들을 용이하게 확인하고, 조사 단계를 통하여 결함에 대응되는 영역에만 국부적으로 소정의 에너지를 갖는 빔(EB)을 조사하여 결함을 용이하게 치유한다.
- [0108] 이를 통하여 예비 박막 봉지층(150')에 대한 추가적인 열처리 공정없이도 단시간에 결함이 치유된 박막 봉지층(150)을 형성할 수 있다.
- [0109] 특히, 예비 박막 봉지층(150')의 전체에 대한 열처리 공정을 진행하지 않고, 국부적인 영역에 단시간 동안의 조사 단계를 수행하므로 유기 발광 소자(120)이 열로 인하여 손상되는 것을 원천적으로 차단한다.
- [0110] 선택적인 실시예로서 냉각 부재(미도시)를 기관(101)하부에 배치하여 유기 발광 소자(120)의 보호 효과를 배가한다.
- [0111] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0112] 도 3을 참조하면 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(201), 유기 발광 소자(220) 및 박막 봉지층(250)를 포함한다.
- [0113] 유기 발광 소자(220)는 제1 전극(221), 제2 전극(222) 및 중간층(223)을 구비한다.
- [0114] 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0115] 도 3의 실시예는 전술한 실시예와 비교할 때 박막 봉지층(250)의 구조가 상이하다. 박막 봉지층(250)은 유기 발광 소자(220)의 상면 및 측면을 덮는 구조이다. 이를 통하여 유기 발광 소자(220)가 수분, 외부 기체 및 이물로부터 손상되는 것을 방지한다. 또한 박막 봉지층(250)은 기관(201)과 접한다. 이를 통하여 박막 봉지층(250)은 유기 발광 소자(220)를 효과적으로 봉지한다. 박막 봉지층(250)과 기관(201)이 접하여 박막 봉지층(250)이 유기 발광 표시 장치(200)로부터 박리되는 것을 방지하고 박막 봉지층(250)의 내구성이 향상된다. 도시하지 않았으나 박막 봉지층(250)은 기관(201)의 상면에 형성된 추가적인 절연막 또는 도전막과 접할 수도 있다.
- [0116] 유기 발광 소자(220) 및 박막 봉지층(250)을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0117] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 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

[0118]

100, 200: 유기 발광 표시 장치

101, 201: 기판

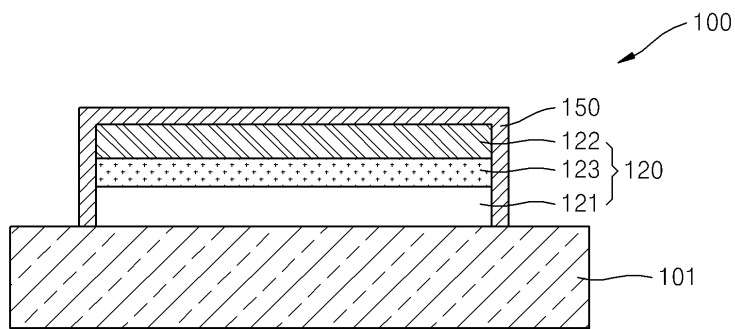
120, 220: 유기 발광 소자

150, 250: 박막 봉지층

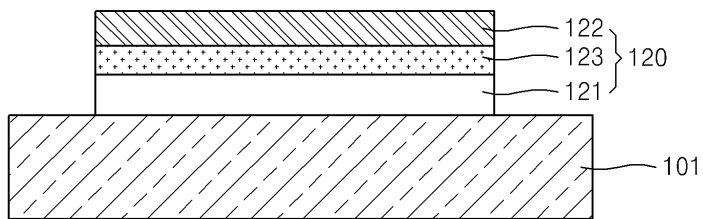
150', 250': 예비 박막 봉지층

도면

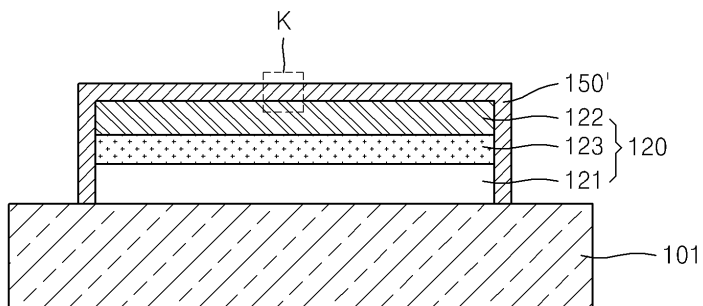
도면1



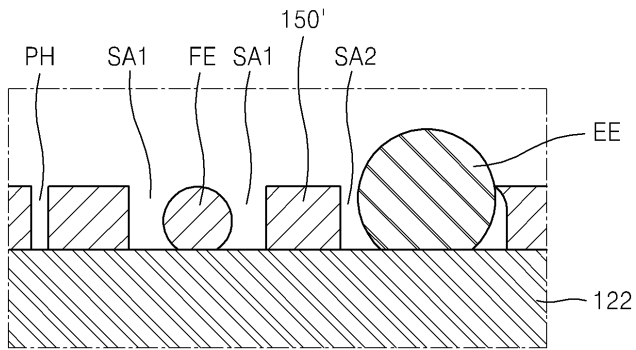
도면2a



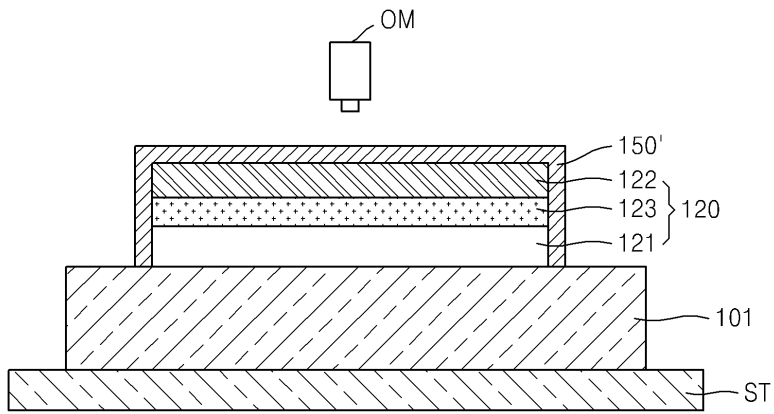
도면2b



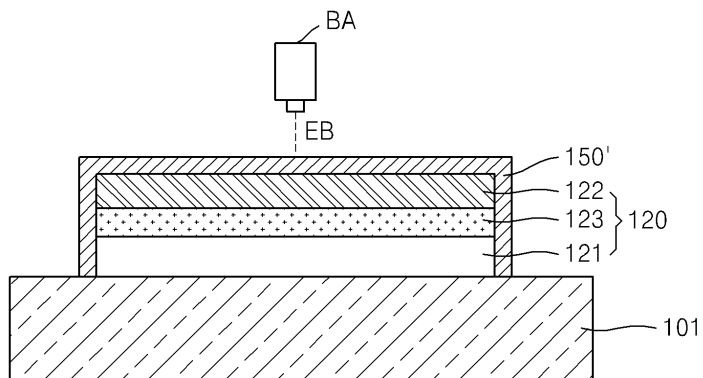
도면2c



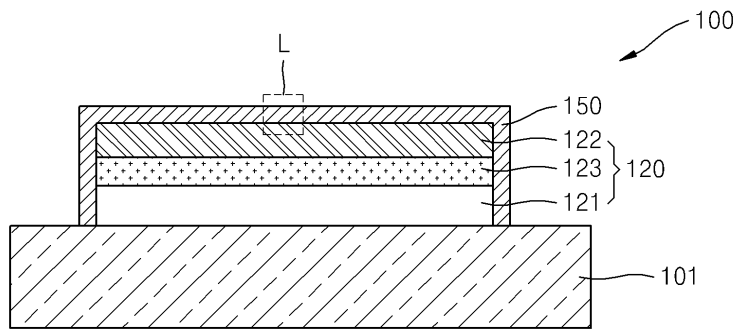
도면2d



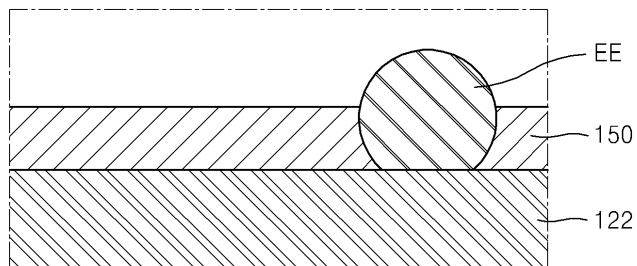
도면2e



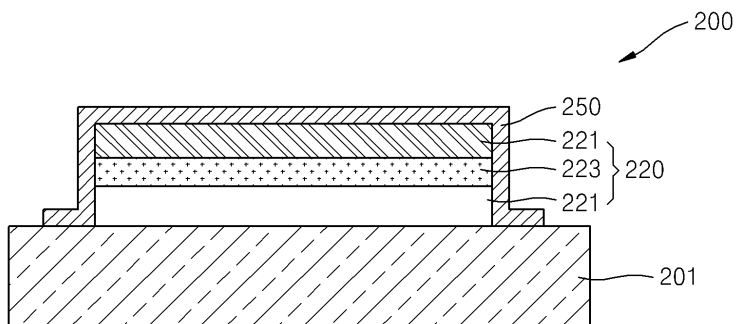
도면2f



도면2g



도면3



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020150019886A	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	KR1020130097319	申请日	2013-08-16
[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	CHOI SU HYUK 최수혁 PARK JIN WOO 박진우 CHOI JAI HYUK 최재혁		
发明人	최수혁 박진우 최재혁		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L22/12 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/529 H01L51/0031 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施方案，公开了一种制造有机发光显示装置的方法，该方法包括以下步骤：形成包括第一电极，第二电极和中间层的有机发光器件，所述有机发光器件包括：至少基板上的有机发光层；在有机发光器件上形成包括至少一个包含低温粘度转变（LVT）无机材料的无机层的初步薄膜密封层；选择性地发射具有预设能量的光束，用于初步薄膜密封层的局部区域。

