



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월05일
(11) 등록번호 10-1893356
(24) 등록일자 2018년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0068964
(22) 출원일자 2011년07월12일
심사청구일자 2016년07월11일
(65) 공개번호 10-2013-0008297
(43) 공개일자 2013년01월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010040201 A*
JP2005123083 A
KR100830976 B1
US20080315761 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김상열
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박일석
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
한결
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

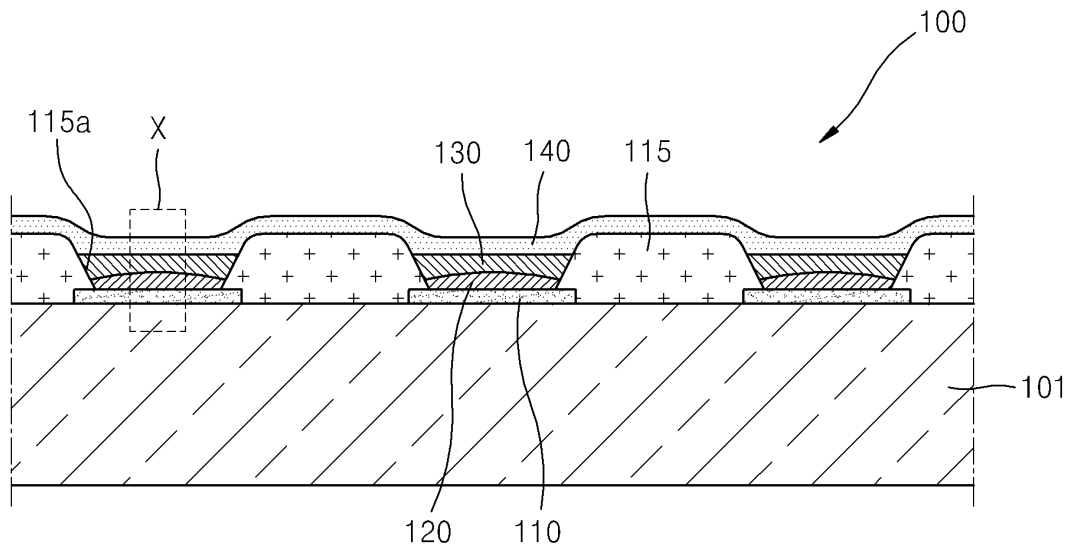
심사관 : 윤난영

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

(57) 요약

화질 특성을 향상하도록 본 발명은 기판, 상기 기판 상부에 형성되고 캐소드 전극인 제1 전극, 상기 제1 전극의 상면과 접하도록 형성되고 Mg를 함유하는 전자 주입층, 상기 전자 주입층 상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층 상에 형성되고 애노드 전극인 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서,

기관;

상기 기관 상부에 형성되고 캐소드 전극인 제1 전극;

상기 제1 전극의 상면과 접하도록 형성되고 Mg를 함유하는 전자 주입층;

상기 전자 주입층 상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층;

상기 제1 전극 상에 배치되고 개구부를 구비하는 화소 정의막; 및

상기 중간층 상에 형성되고 애노드 전극인 제2 전극을 포함하고,

상기 개구부 내에서 상기 전자 주입층과 상기 제1 전극이 접하고,

상기 제1 전극의 면 중 상기 전자 주입층이 형성되는 면에 상기 전자 주입층의 형성 전에 표면 처리가 진행되어,

상기 전자 주입층은 상기 제1 전극과 10° 내지 70° 의 접촉각을 이루면서 상기 화소 정의막의 개구부를 넘어서지 않도록 형성되고,

상기 전자 주입층은 상기 복수의 부화소에 대응되도록 복수 개로 구비되고, 상기 복수의 부화소에 대응되는 복수의 전자 주입층의 각각은 서로 이격되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 ITO를 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 고분자 물질을 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

복수의 부화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법으로서,

기관 상부에 캐소드 전극인 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 배치되고 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 제1 전극의 상면과 접하도록 Mg를 함유하는 전자 주입층을 형성하는 단계;

상기 전자 주입층 상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 상에 애노드 전극인 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 개구부 내에서 상기 전자 주입층과 상기 제1 전극이 접하고,

상기 제1 전극의 면 중 상기 전자 주입층이 형성되는 면에 상기 전자 주입층의 형성 전에 표면 처리가 진행되어,

상기 전자 주입층은 상기 제1 전극과 10° 내지 70°의 접촉각을 이루면서 상기 화소 정의막의 개구부를 넘어서지 않도록 형성되고,

상기 전자 주입층은 상기 복수의 부화소에 대응되도록 복수 개로 구비되고, 상기 복수의 부화소에 대응되는 복수의 전자 주입층의 각각은 서로 이격되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에, 플라즈마 처리 공정을 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 플라즈마 처리 공정은 질소 또는 산소를 이용하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 플라즈마 처리 공정은 30mmTorr 내지 100mmTorr의 압력 및 200W 내지 1000W의 파워 분위기에서 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 플라즈마 처리 공정은 30초 내지 300초 동안 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 플라즈마 처리 공정은 상기 화소 정의막을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 진행하고,

상기 전자 주입층은 상기 개구부 내에 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제7 항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에, 자외선 처리 공정을 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 자외선 처리 공정은 상압 분위기에서 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 자외선 처리 공정은 오존이 혼합되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제14 항에 있어서,

상기 자외선 처리 공정은 10초 내지 60초 동안 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제14 항에 있어서,

상기 자외선 처리 공정은 상기 화소 정의막을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 진행하고,

상기 전자 주입층은 상기 개구부 내에 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제7 항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성하는 단계는 ITO를 이용하여 진행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 화질 특성을 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 중간층, 제1 전극 및 제2 전극을 구비한다. 중간층은 유기 발광층을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극에 전압을 가하면 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 중간층의 유기 발광층의 광효율에 한계가 있어 유기 발광 표시 장치의 화질 특성을 향상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 화질 특성을 용이하게 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 기판, 상기 기판 상부에 형성되고 캐소드 전극인 제1 전극, 상기 제1 전극의 상면과 접하도록 형성되고 Mg를 함유하는 전자 주입층, 상기 전자 주입층 상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층 상에 형성되고 애노드 전극인 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0007] 본 발명에 있어서 상기 전자 주입층과 상기 제1 전극간의 접촉각은 10° 내지 70° 일 수 있다.

[0008] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극은 ITO를 함유할 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극 상에 배치되고 개구부를 구비하는 화소 정의막을 더 포함하고, 상기 개구부 내에서 상기 전자 주입층과 상기 제1 전극이 접할 수 있다.

- [0010] 본 발명에 있어서 상기 전자 주입층은 상기 개구부를 벗어나지 않도록 상기 개구부 내에 배치될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서 상기 화소 정의막은 고분자 물질을 함유할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면 기판 상부에 캐소드 전극인 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극의 상면과 접하도록 Mg를 함유하는 전자 주입층을 형성하는 단계, 상기 전자 주입층 상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계 및 상기 중간층 상에 애노드 전극인 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 전자 주입층을 형성하는 단계는 상기 전자 주입층과 상기 제1 전극간의 접촉각이 10° 내지 70° 가 되도록 수행할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에, 플라즈마 처리 공정을 수행할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서 상기 플라즈마 처리 공정은 질소 또는 산소를 이용할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서 상기 플라즈마 처리 공정은 30mmTorr 내지 100mmTorr의 압력 및 200W 내지 1000W의 파워 분위기에서 수행할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서 상기 플라즈마 처리 공정은 30초 내지 300초 동안 수행할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 상기 제1 전극 상에, 상기 제1 전극에 대응되는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 플라즈마 처리 공정은 상기 화소 정의막을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 진행하고, 상기 전자 주입층은 상기 개구부를 벗어나지 않고 상기 개구부 내에 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에, 자외선 처리 공정을 수행할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서 상기 자외선 처리 공정은 상압 분위기에서 수행할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서 상기 자외선 처리 공정은 오존이 혼합될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서 상기 자외선 처리 공정은 10초 내지 60초 동안 수행할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 상기 제1 전극 상에, 상기 제1 전극에 대응하는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 자외선 처리 공정은 상기 화소 정의막을 형성하고 나서 상기 전자 주입층을 형성하기 전에 진행하고, 상기 전자 주입층은 상기 개구부를 벗어나지 않고 상기 개구부 내에 형성될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극을 형성하는 단계는 ITO를 이용하여 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 화질 특성을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 X의 확대도이다.
- 도 3은 도 1의 제1 전극과 전자 주입층간의 접촉각을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(101), 제1 전극(110), 전자 주입층(120), 중간층(130) 및 제2 전극(140)을 포함한다.
- [0030] 기판(101)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다. 플라스틱 기판은 절연성 유기물로 형성할 수 있는데 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0031] 또한 기판(101)은 금속으로도 형성할 수 있고, 포일 형태일 수도 있다.
- [0032] 기판(101)상에 제1 전극(110)이 배치된다. 제1 전극(110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 도시하지 않았으나 기판(101)과 제1 전극(110)의 사이에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있고, 이를 통하여 기판(101) 상부에 평탄면을 제공하고, 기판(101)으로의 불순 원소의 침투를 차단할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 SiO_2 및/또는 SiN_x 등으로 형성할 수 있다.
- [0033] 제1 전극(110)의 패턴은 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있다. 즉 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 수동 구동형(passive matrix type: PM)이다. 능동 구동형(active matrix type: AM)의 유기 발광 표시 장치는 후술한다.
- [0034] 제1 전극(110)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 또한 제1 전극(110)은 ITO를 함유한다.
- [0035] 제1 전극(110)상에 화소 정의막(115)이 배치된다. 구체적으로 화소 정의막(115)은 개구부(115a)를 구비한다. 개구부(115a)는 제1 전극(110)과 대응된다. 즉 화소 정의막(115)은 제1 전극(110)의 가장자리를 덮고, 개구부(115a)는 제1 전극(110)의 상면의 소정의 영역과 중첩된다. 화소 정의막(115)은 다양한 절연 물질을 이용하여 형성하는데 고분자 물질을 함유하는 것이 바람직하다. 구체적으로 화소 정의막(115)은 폴리 이미드 계열 고분자를 함유할 수 있다.
- [0036] 제1 전극(110)의 상면과 접하도록 전자 주입층(120)이 배치된다. 전자 주입층(120)은 화소 정의막(115)의 개구부(115a)를 벗어나지 않도록 개구부(115a)내에 배치되고, 제1 전극(110)상면과 접한다. 전자 주입층(120)은 중간층(130)으로의 전자 주입 특성을 향상하도록 Mg를 함유한다.
- [0037] 또한 전자 주입층(120)은 제1 전극(110)과 접할 때 10° 내지 70° 의 접촉각(α)을 갖도록 배치된다.
- [0038] 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)이 10° 미만인 경우 전자 주입층(120)이 화소 정의막(115)의 개구부(115a)뿐만 아니라 화소 정의막(115)의 전체 영역에 형성될 우려가 있다. 즉 도 1에 도시된 개구부(115a)들 중 하나의 개구부(115a)는 하나의 부화소에 대응한다고 볼 수 있는데, 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)이 10° 미만인 경우 전자 주입층(120)이 모든 개구부(115a)에 걸쳐서 연장된 형태로 형성될 수 있다.
- [0039] 이 경우 전자 주입층(120)으로 인하여 모든 부화소들(미도시)이 단락되는 불량이 발생한다. 그러므로 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)은 10° 이상이 되도록 한다.
- [0040] 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)이 70° 를 초과하는 경우 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉 특성 및 중간층(130)과 전자 주입층(120)의 접촉 특성이 저하된다. 이로 인하여 중간층(130), 특히 중간층(130)의 유기 발광층에 전계가 제대로 인가되지 않고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(100)의 전기적 특성 및 화질 특성이 저하된다. 그러므로 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)은 70° 이하가 되도록 한다.
- [0041] 전자 주입층(120)상에 중간층(130)이 배치된다. 중간층(130)은 적어도 유기 발광층(132)을 구비한다. 또한 중간층(130)은 전자 수송층(131), 정공 수송층(133) 및 정공 주입층(134)을 구비한다.
- [0042] 유기 발광층(132)은 가시 광선을 발생하는 층으로 다양한 색을 구현할 수 있는데 예를들면 적색, 녹색 및 청색

가시 광선을 발생할 수 있다.

[0043] 구체적으로 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 테트라페닐나프타센 (Tetraphenylanthracene) (루브린: Rubrene), 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐(III) ($\text{Ir}(\text{piq})_3$), 비스(2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘) (아세틸아세토네이트)이리듐(III) ($\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$), 트리스(디벤조일메탄)펜안트롤린 유로퓸(III) ($\text{Eu}(\text{dbm})_3(\text{phen})$), 트리스[4,4'-디-tert-부틸-(2,2')-비피리딘]루테튬(III) 착물($\text{Ru}(\text{dtb-bpy})_3 \cdot 2(\text{PF}_6)$), DCM1, DCM2, Eu (삼불화테노일아세톤: thenoyltrifluoroacetone)3 ($\text{Eu}(\text{TTA})_3$, 부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸 줄로리딜-9-에닐)-4H-피란 (butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJTb) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0044] 또한 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 녹색 발광 재료인 3-(2-벤조티아졸일)-7-(디에틸아미노)쿠마린 (Coumarin 6) 2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-10-(2-벤조티아졸일)퀴놀리지노-[9,9a,1gh]쿠마린 (C545T), N,N'-디메틸-퀸아크리돈 (DMQA), 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0045] 또한 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 청색 발광 재료인 옥사디아졸 다이머 염료 (oxadiazole dimer dyes (Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물 (spiro compounds) (Spiro-DPVB, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물 (triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민 (bis(styryl)amine)(DPVB, DSA), 4,4'-비스(9-에틸-3-카바조비닐렌)-1,1'-비페닐 (BCzVBi), 페릴렌 (perylene), 2,5,8,11-테트라-tert-부틸페릴렌 (TPBe), 9H-카바졸-3,3'-(1,4-페릴렌-디-2,1-에텐-디일)비스[9-에틸-(9C)] (BCzVB), 4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐 (DPAVB), 4-(디-p-톨일아미노)-4'-[(디-p-톨일아미노)스티릴]스티벤 (DPAVB), 4,4'-비스[4-(디페닐아미노)스티릴]비페닐 (BDABi), 비스(3,5-디플루오로-2-(2-피리딜)페닐-(2-카르복시피리딜)이리듐 III (FIrPic) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0046] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 재료를 이용하여 유기 발광층(132)을 형성할 수 있음은 물론이다.

[0047] 전자 주입층(120)상에 전자 수송층(131)이 배치되고, 전자 수송층(131)상에 유기 발광층(132)이 배치되고, 유기 발광층(132)상에 정공 수송층(133)이 배치되고, 정공 수송층(133)상에 정공 주입층(134)이 배치된다.

[0048] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 중간층(130)은 전자 수송층(131), 정공 수송층(133) 및 정공 주입층(134)을 모두 구비하지 않고 이들 중 하나 또는 두 개를 구비할 수도 있다. 또한 중간층(130)은 유기 발광층(132)만을 구비할 수도 있다.

[0049] 중간층(130)상에 제2 전극(140)이 배치된다. 제2 전극(140)은 애노드 기능을 한다. 제2 전극(140)은 수동 구동형 유기 발광 표시 장치의 경우에는 제1 전극(110)의 패턴에 직교하는 스트라이프 형상일 수 있다.

[0050] 제2 전극(140)은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 제2 전극(140)이 반사형 전극일 경우 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등을 배치하여 제2 전극(140)을 형성한다.

[0051] 제2 전극(140)이 투과형 전극일 경우 제2 전극(140)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.

[0052] 도시하지 않았으나 기판(101)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(140)의 상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(130)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 글라스 또는 플라스틱으로 형성할 수 있고, 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

[0053] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 Mg를 함유하는 전자 주입층(120)을 포함하여 전자 주입 특성이 향상된 인버티드 구조(Inverted type)를 용이하게 구현한다. 특히 일함수가 비교적 높은 ITO를 함유하는 제1 전극(110)이 캐소드 전극일 경우 전자 주입 특성이 저하될 수 있는데, 제1 전극(110)과 접하도록 Mg를 함유하는 전자 주입층(120)을 형성하므로 제1 전극(110)을 통한 중간층(130)으로의 전자 주입 특성이 감소되지 않는다.

[0054] 또한 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각(α)을 10° 내지 70° 가 되도록 하여 전자 주입층(120)으로 인한 부화소들이 단락되는 것을 방지하고, 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉 특성 및 중간층(130)과 전자

주입층(120)의 접촉 특성을 향상하여 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성을 향상한다.

- [0055] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0056] 도 4를 참조하면 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(201), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 전극(210), 전자 주입층(220), 중간층(230) 및 제2 전극(240)을 포함한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(203), 게이트 전극(205), 소스 전극(207) 및 드레인 전극(208)을 포함한다.
- [0057] 각 부재의 구성에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0058] 기판(201)상에 버퍼층(202)이 형성된다. 버퍼층(202)은 SiO_2 또는 SiN_x 를 함유할 수 있다. 또한 버퍼층(202)은 복수의 층이 적층된 형태일 수 있다. 버퍼층(202)은 기판(201)의 상부에 평탄한 면을 제공하고 기판(201)방향으로 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지한다.
- [0059] 버퍼층(202)상에 소정 패턴의 활성층(203)이 형성된다. 활성층(203)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다. 활성층(203)의 상부에는 게이트 절연막(204)이 형성된다. 게이트 절연막(204)은 다양한 절연 물질을 함유할 수 있다.
- [0060] 게이트 절연막(204)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(205)이 형성된다. 게이트 전극(205)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 게이트 전극(205)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo, 또는 Al:Nd, Mo:W 합금 등과 같은 금속 또는 금속의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 게이트 전극(205)의 상부로는 층간 절연막(206)을 형성하는데 활성층(203)의 소스 및 드레인 영역을 노출하도록 형성한다. 그리고 활성층(203)의 노출된 소스 및 드레인 영역에 각각 접하도록 소스 전극(207) 및 드레인 전극(208)이 형성된다.
- [0062] 박막 트랜지스터(TFT)를 덮도록 패시베이션막(209)이 형성된다.
- [0063] 패시베이션막(209)상에 제1 전극(210)이 형성된다. 구체적으로 패시베이션막(209)은 드레인 전극(208)을 노출하도록 형성되고 제1 전극(210)은 노출된 드레인 전극(208)과 연결된다.
- [0064] 제1 전극(210)은 캐소드 전극이고, ITO를 함유하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0065] 제1 전극(210)상에는 화소 정의막(215)이 형성된다. 화소 정의막(215)은 다양한 절연 물질을 함유하고 개구부(215a)를 구비한다. 개구부(215a)는 제1 전극(210)과 대응되도록 형성된다. 즉 개구부(215a)는 제1 전극(210)의 상면의 소정의 영역과 중첩되도록 한다.
- [0066] 제1 전극(211)상에 전자 주입층(220)이 배치된다. 전자 주입층(220)은 화소 정의막(215)의 개구부(215a)를 벗어나지 않도록 개구부(215a)내에 배치되고, 제1 전극(210)상면과 접한다. 전자 주입층(220)은 중간층(230)으로의 전자 주입 특성을 향상하도록 Mg를 함유한다.
- [0067] 또한 전자 주입층(220)은 제1 전극(210)과 접할 때 10° 내지 70° 의 접촉각을 갖도록 배치된다.
- [0068] 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉각이 10° 미만인 경우 전자 주입층(220)이 화소 정의막(215)의 개구부(215a)뿐만 아니라 화소 정의막(215)의 전체 영역에 형성될 우려가 있다. 즉 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉각이 10° 미만인 경우 전자 주입층(220)이 도 4에 도시된 개구부(215a)뿐만 아니라 인접한 개구부(미도시)에까지 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0069] 이 경우 전자 주입층(220)으로 인하여 모든 부화소들(미도시)이 단락되는 불량이 발생한다. 그러므로 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉각은 10° 이상이 되도록 한다.
- [0070] 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉각이 70° 를 초과하는 경우 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉 특성 및 중간층(230)과 전자 주입층(220)의 접촉 특성이 저하된다. 이로 인하여 중간층(230), 특히 중간층(230)의 유기 발광층에 전계가 제대로 인가되지 않고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치(200)의 전기적 특성 및 화질 특성이 저하된다. 그러므로 전자 주입층(220)과 제1 전극(210)의 접촉각은 70° 이하가 되도록 한다.
- [0071] 전자 주입층(220)상에 중간층(230)을 형성한다. 중간층(230)은 적어도 유기 발광층(미도시)을 구비한다. 또한 전술한 실시예와 마찬가지로 중간층(230)은 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 들 중 하나 이상을 더 구비할 수 있고, 하나도 구비하지 않을 수도 있다.
- [0072] 중간층(230)상에는 제2 전극(240)이 형성된다. 제2 전극(240)은 애노드 전극 기능을 한다. 제2 전극(240)은 별

도의 패턴없이 전체의 부화소(미도시)들에 걸쳐서 공통적으로 형성할 수 있다.

- [0073] 제1 전극(210) 및 제2 전극(240)을 통하여 전압이 인가되면 중간층(230)의 유기 발광층에서 가시 광선이 구현된다.
- [0074] 제2 전극(240) 상에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(230) 및 기타층을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 글라스 또는 플라스틱으로 형성할 수 있고, 기타 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0075] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0076] 본 실시예는 구체적으로 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하는 방법이다. 도시하지 않았으나 본 발명은 도 4의 유기 발광 표시 장치(200)의 제조 방법에도 적용됨은 물론이다.
- [0077] 도 5a를 참조하면 기판(101)상에 제1 전극(110)을 형성한다. 제1 전극(110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 도시하지 않았으나 기판(101)상에 제1 전극(110)을 형성하기 전에 미리 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0078] 제1 전극(110)은 도전물을 이용하여 형성하는데 ITO를 이용하여 형성한다.
- [0079] 그리고 나서 도 5b를 참조하면 제1 전극(110)상에 화소 정의막(115)을 형성한다. 구체적으로 소정의 패턴으로 형성된 개구부(115a)를 구비하도록 화소 정의막(115)을 형성한다. 화소 정의막(115)은 고분자 물질을 포함하고, 예를들어 폴리 이미드를 함유할 수 있다.
- [0080] 이 때 개구부(115a)는 제1 전극(110)과 대응되도록 형성한다. 즉 화소 정의막(115)은 제1 전극(110)의 가장자리를 덮도록 형성하고, 개구부(115a)는 제1 전극(110)의 상면의 소정의 영역을 노출하도록 형성한다.
- [0081] 그리고 나서 도 5c를 참조하면 표면 처리용 물질(500)을 이용하여 제1 전극(110)의 노출된 표면 및 화소 정의막(115)의 표면을 처리 한다.
- [0082] 구체적인 일 예로서 물질(500)은 플라즈마일 수 있다. 플라즈마를 이용한 표면 처리 공정은 산소 또는 질소 기체를 이용한다.
- [0083] 이러한 플라즈마 처리 공정은 30mmTorr 내지 100mmTorr의 압력 및 200W 내지 1000W의 파워 분위기에서 진행한다. 또한 처리 공정 시간은 30초 내지 300초가 되도록 한다.
- [0084] 이러한 공정 범위의 플라즈마 표면 처리 공정을 통하여 후속 공정에서 형성될 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)간의 접촉각을 원하는 대로 제어할 수 있다. 즉 이러한 플라즈마 처리 공정 범위를 통하여 후술할 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)간의 접촉각을 10° 내지 70° 로 제어할 수 있다.
- [0085] 본 발명의 또 다른 예로서 표면 처리용 물질(500)은 자외선일 수 있다. 특히 자외선을 이용한 표면 처리 공정은 오존을 함께 주입하여 진행하고, 오존은 10 퍼센트 이상 함유되는 것이 바람직하다. 또한 이러한 자외선 처리 공정은 상압 분위기에서 진행한다. 이러한 표면 처리용 물질(500)로 사용되는 자외선은 185nm 또는 254nm의 파장을 갖는 자외선을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0086] 이러한 자외선 표면 처리 공정 시간은 10초 내지 60초가 되도록 한다.
- [0087] 이러한 자외선 표면 처리 공정을 통하여 후속 공정에서 형성될 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)간의 접촉각을 원하는 대로 제어할 수 있다. 즉 이러한 자외선 표면 처리 공정 범위를 통하여 후술한 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)간의 접촉각을 10° 내지 70° 로 제어할 수 있다.
- [0088] 그리고 나서 도 5d를 참조하면 전자 주입층(120)을 형성한다. 구체적으로 제1 전극(110)의 상면과 접하도록 전자 주입층(120)을 형성한다. 전자 주입층(120)은 화소 정의막(115)의 개구부(115a)를 벗어나지 않도록 개구부(115a)내에 배치되고, 제1 전극(110)상면과 접한다.
- [0089] 이때 전자 주입층(120)을 형성하기 위하여 별도의 마스크를 이용하지 않는다. 즉 개구부(115a)에 대응되는 패턴을 갖도록 전자 주입층(120)이 형성될 때 포토 리소그래피 공정을 필요로 하지 않는다.

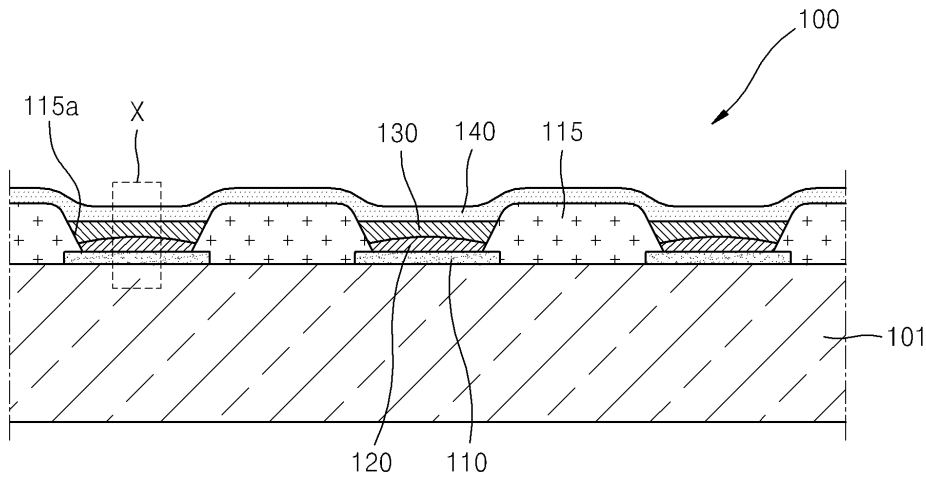
- [0090] 즉 도 5c에서 설명한 대로 플라즈마 처리 공정 또는 자외선 처리 공정을 통하여 화소 정의막(115) 및 제1 전극(110)의 표면 특성이 변한다. 이를 통하여 Mg를 함유하는 전자 주입층(120)은 고분자 물질을 함유하는 화소 정의막(115)의 표면과의 접촉 특성이 저하된다. 즉 전자 주입층(120)은 화소 정의막(115)의 전체 영역에 형성되지 않고, 화소 정의막(115)의 영역 중 개구부(115a)에만 형성된다.
- [0091] Mg를 함유하는 전자 주입층(120)은 제1 전극(110)과의 표면 접촉각이 10° 내지 70° 가 된다.
- [0092] 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 표면 접촉각이 10° 이상이 되도록 하여 전자 주입층(120)은 화소 정의막(115)전체에 대응되지 않고 개구부(115a)내의 제1 전극(110)에 대응된다. 이를 통하여 별도의 마스크를 이용한 리소그래피 공정 없이 전자 주입층(120)이 원하는 형태로 패턴을 갖도록 자연스럽게 형성된다.
- [0093] 또한 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉각은 70° 이하가 되므로 전자 주입층(120)과 제1 전극(110)의 접촉 특성 및 중간층(130)과 전자 주입층(120)의 접촉 특성을 향상한다.
- [0094] 그리고 나서 도 5e를 참조하면 전자 주입층(120)상에 중간층(130) 및 제2 전극(140)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(100)가 제조된다.
- [0095] 중간층(130)은 적어도 유기 발광층(132)을 구비한다. 또한 중간층(130)은 전자 수송층(131), 정공 수송층(133) 및 정공 주입층(134) 중 어느 하나 이상을 구비할 수 있고, 하나도 구비하지 않을 수도 있다.
- [0096] 중간층(130)상에 제2 전극(140)이 배치된다. 제2 전극(140)은 애노드 기능을 한다. 제2 전극(140)은 수동 구동형 유기 발광 표시 장치의 경우에는 제1 전극(110)의 패턴에 직교하는 스트라이프 형상일 수 있다.
- [0097] 도시하지 않았으나 기관(101)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(140)의 상부에 밀봉 부재(미도시)를 형성할 수 있다.
- [0098] 본 실시예의 제조 방법을 이용하여 화질 특성이 향상된 인버티드 구조의 유기 발광 표시 장치(100)를 용이하게 제조할 수 있다. 즉 제1 전극(110)상에 전자 주입층(120)을 형성 시 Mg를 함유하여 제1 전극(110)으로부터 중간층(130)으로의 전자 주입 특성을 향상한다. 이 때 전자 주입층(120)은 금속을 함유하므로 모든 부화소에 걸쳐 연속적으로 형성되면 안되고 각 부화소 별로 독립적으로 형성되어야 한다. 본 실시예에서는 전자 주입층(120)을 형성하기 전에 플라즈마 처리 또는 자외선 처리를 이용하여 별도의 공정 추가 없이 전자 주입층(120)을 패턴닝할 수 있다. 즉 포토 리소그래피법과 같은 공정 없이 전자 주입층(120)을 원하는 패턴으로 형성한다.
- [0099] 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

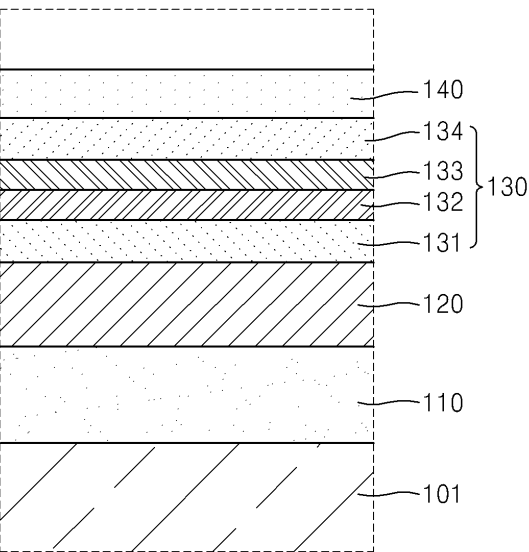
- [0100] 100, 200: 유기 발광 표시 장치 101, 201: 기관
- 110, 210: 제1 전극 120, 220: 전자 주입층
- 130, 230: 중간층 140, 240: 제2 전극
- 115, 215: 화소 정의막

도면

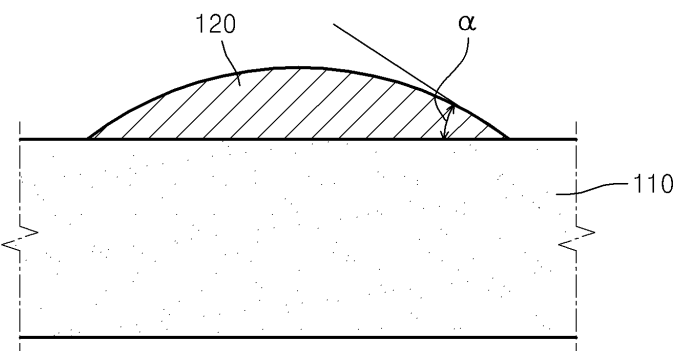
도면1



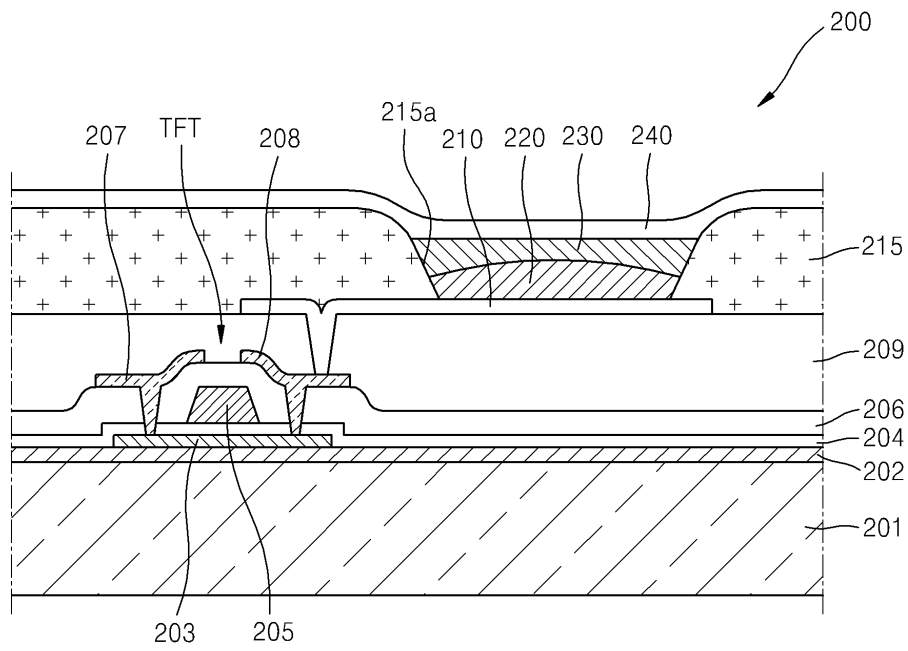
도면2



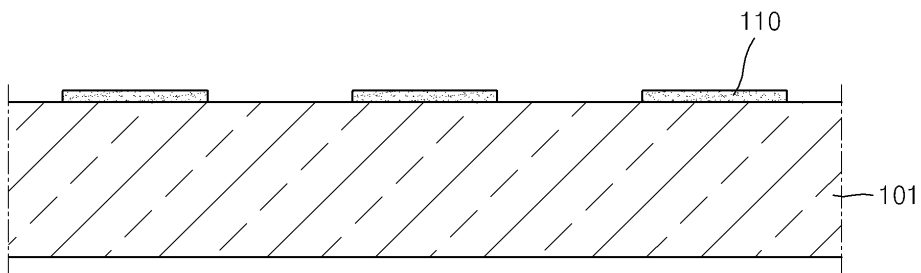
도면3



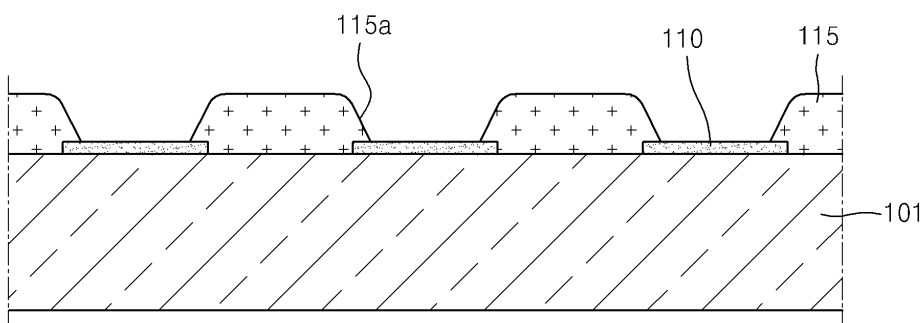
도면4



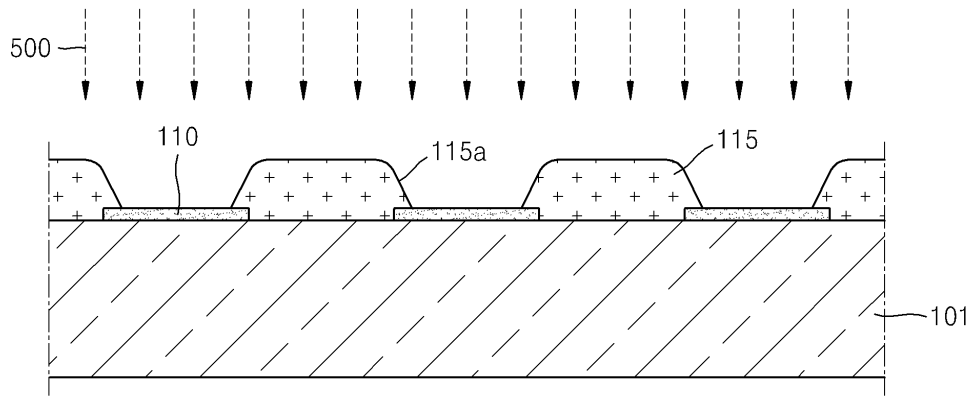
도면5a



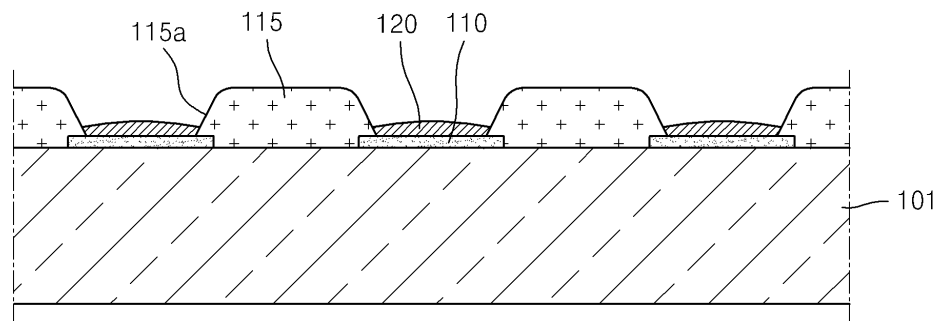
도면5b



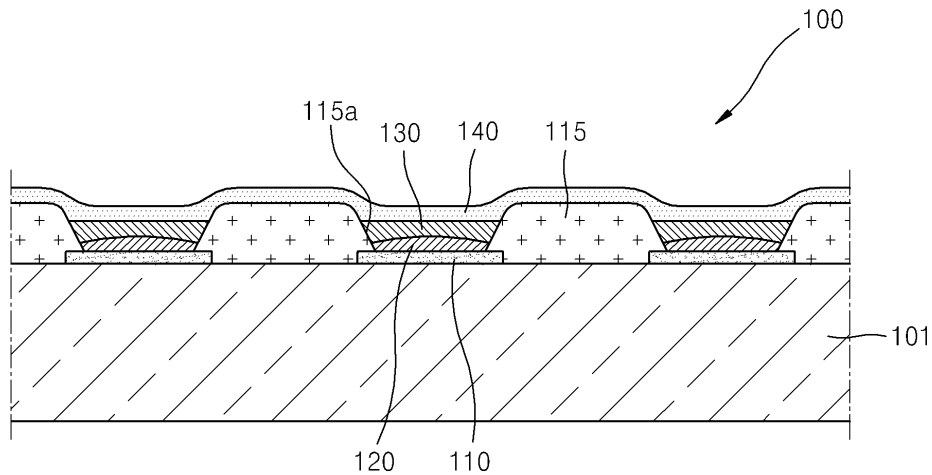
도면5c



도면5d



도면5e



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

제9 항에 있어서, 상기 플라즈마 처리 공정은 30초 내지 300초 동안 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

【변경후】

제9 항에 있어서, 상기 플라즈마 처리 공정은 30초 내지 300초 동안 수행하는 유기 발광 표시 장치 제조

방법.

专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR101893356B1	公开(公告)日	2018-10-05
申请号	KR1020110068964	申请日	2011-07-12
[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 SANG YEOL 김상열 PARK IL SEOK 박일석 HAN KYUL 한결		
发明人	김상열 박일석 한결		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5092 H01L27/3246 H01L51/5203 H01L2251/50		
其他公开文献	KR1020130008297A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过使用电子注入层和中间层来促进UV处理过程。结构：第一电极（110）形成在上部基质。第一电极包括阴极电极。电子注入层（120）接触第一电极的上部。在电子注入层上形成中间层（130）。中间层包括有机发光层。

