



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월28일
(11) 등록번호 10-1643012
(24) 등록일자 2016년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0135824
(22) 출원일자 2011년12월15일
심사청구일자 2013년05월15일
(65) 공개번호 10-2013-0036693
(43) 공개일자 2013년04월12일
(30) 우선권주장
1020110100731 2011년10월04일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100077474 A*
US20040056589 A1*
JP2004228067 A*
KR1020050076838 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
송은아
경기 과천시 월릉면 덕은리 과주LCD산업단지 LGD
기숙사 회성 106동 305호
김명섭
경기도 고양시 일산서구 강선로 33, 1409동 2002
호 (주엽동, 강선마을)
이선희
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27 905동
604호 (영통동, 벽적골9단지아파트)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

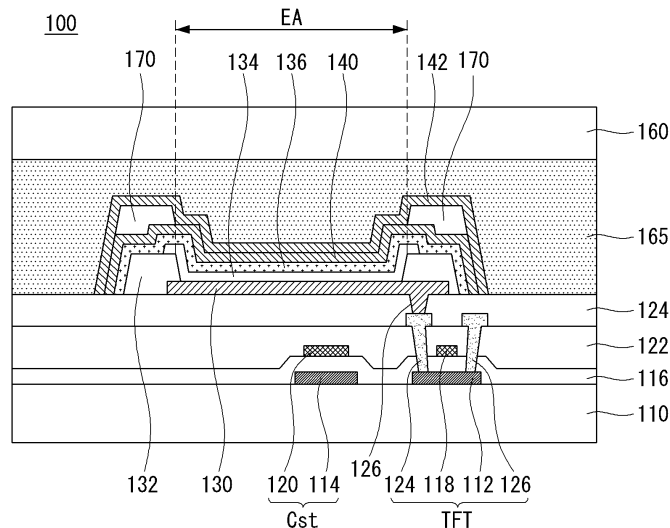
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기발광층, 상기 제2 전극 상에 위치하며, 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막 및 상기 유기절연막을 덮는 제1 보호막을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기발광층;

상기 제2 전극 상에 위치하며, 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역을 제외한 영역에 위치하고, 상기 제2 전극 상에서 이물에 의해서 발생한 갭을 채우는 유기절연막; 및

상기 제2 전극 및 상기 유기절연막을 덮는 제1 보호막을 포함하고,

상기 기관과 합착되는 봉지기관을 더 포함하며,

상기 기관상의 상기 제1 보호막과 상기 봉지기관 사이에 충진실체가 형성되어, 상기 기관과 상기 봉지기관이 합착된 표시장치.

청구항 2

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기발광층;

상기 제2 전극 상에 위치하는 제2 보호막;

상기 제2 보호막 상에 위치하며, 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역을 제외한 영역에 위치하고, 상기 제2 보호막 상에서 이물에 의해서 발생한 갭을 채우는 유기절연막; 및

상기 제2 보호막 및 상기 유기절연막을 덮는 제1 보호막을 포함하고,

상기 기관과 합착되는 봉지기관을 더 포함하며,

상기 기관상의 상기 제1 보호막과 상기 봉지기관 사이에 충진실체가 형성되어, 상기 기관과 상기 봉지기관이 합착된 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 유기절연막의 폭은 1 내지 30mm인 표시장치.

청구항 6

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 유기절연막의 두께는 0.5 내지 200 μ m인 표시장치.

청구항 7

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 유기절연막은 에폭시계, 실록산계, 아크릴계, 우레탄계 모노머 및 이들의 조합 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어진 표시장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 보호막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 산화알루미늄 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어진 표시장치.

청구항 10

제2 항에 있어서,

상기 제1 보호막 및 상기 제2 보호막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 산화알루미늄 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어진 표시장치.

청구항 11

제2 항에 있어서,

상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이에 위치하는 금속산화막을 더 포함하는 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이는 상기 발광영역을 둘러싸는 영역과 대응하는 표시장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제2 보호막 상에 상기 제2 보호막과 콘택하는 상기 금속산화막이 위치하고, 상기 금속산화막 상에 상기 금속산화막과 콘택하는 상기 제1 보호막이 위치하는 표시장치.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 외부의 수분과 산소가 침투되는 것을 방지하고, 수명을 향상시킬 수 있는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(CRT : Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 개발되고 있다. 이러한, 평판표시장치의 예로는, 액정표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 전계방출표시장치(FED : Field Emission Display), 플라즈마표시장치(PDP : Plasma Display Panel) 및 유기전계발광표시장치(OLED : Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 이 중에서 유기전계발광표시장치는 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 표시장치이다. 유기전계발광표시장치는 액정표시장치에서 사용되는 백라이트가 필요하지 않아 경량박형이 가능할 뿐만 아니라 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 낮은 소비 전력, 넓은 시야각 및 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성을 나타낸다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 포함하고 있어 애노드 전극으로부터 공급받는 정공과 캐소드 전극으로부터 받은 전자가 발광층 내에서 결합하여 정공-전자쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0005] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 수축 불량이 발생한 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 종래 유기전계발광표시장치는 기판(10) 상에 제1 전극(12)이 형성되고, 제1 전극(12) 상에 बैं크층(13)이 형성된다. बैं크층(13)에 의해 노출된 제1 전극(12) 상에 유기발광층(14)이 형성되고, 유기발광층(14) 상에 제2 전극(15)이 형성된다. 제2 전극(15)을 포함하는 하부 소자를 덮는 보호막(17)이 형성되고, 봉지 기판(24)이 전면 봉지재(22)를 통해 기판(10)을 봉지한다.

[0007] 전술한 종래 유기전계발광표시장치(10)는 제2 전극(15) 상부에 보호막(17)을 형성하여, 하부의 소자를 보호하고 있지만, 보호막(17)의 제조 공정 시, 직경이 큰 이물(20)이 부착되는 경우가 발생한다. 이 경우, 이물(20)에 의해 들뜬 보호막(17) 사이로 외부의 수분이나 산소가 유기발광층(14)으로 침투된다. 도 2에 나타나는 바와 같이, 유기발광층(14)은 침투된 수분과 산소에 의해 열화되어 발광하지 않는 수축 불량이 발생하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 외부의 수분과 산소가 침투되는 것을 방지하고, 수명을 향상시킬 수 있는 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기발광층, 상기 제2 전극 상에 위치하며, 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막 및 상기 유기절연막을 덮는 제1 보호막을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기발광층, 상기 제2 전극 상에 위치하는 제2 보호막, 상기 제2 보호막 상에 위치하며, 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막 및 상기 제2 보호막 및 상기 유기절연막을 덮는 제1 보호막을 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 기판 상에 상기 제1 전극과 연결되는 박막트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 유기절연막은 상기 발광영역을 제외한 영역에 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 유기절연막은 상기 발광영역의 일부를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 유기절연막의 폭은 1 내지 30mm일 수 있다.
- [0015] 상기 유기절연막의 두께는 0.5 내지 200 μ m일 수 있다.
- [0016] 상기 유기절연막은 에폭시계, 실록산계, 아크릴계, 우레탄계 모노머 및 이들의 조합 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기 기판과 합착되는 봉지기관을 더 포함하며, 상기 기판과 상기 봉지기관 사이에 충진실제가 형성되어, 상기 기판과 상기 봉지기관이 합착될 수 있다.
- [0018] 상기 제1 보호막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 산화알루미늄 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 제1 보호막 및 상기 제2 보호막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 산화알루미늄 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이에 위치하는 금속산화막을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이는 상기 발광영역을 둘러싸는 영역과 대응할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 보호막 상에 상기 제1 보호막과 콘택하는 상기 금속산화막이 위치하고, 상기 금속산화막 상에 상기 금속산화막과 콘택하는 상기 제2 보호막이 위치할 수 있다.
- [0023] 상기 유기절연막은 상기 발광영역을 덮도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막을 형성하여, 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단하고, 이물에 의한 갭을 유기절연막이 채워 보호막이 균일하게 형성됨에 따라 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치는 제1 보호막과 제2 보호막 사이에 금속산화막을 형성하여, 제1 보호막과 제2 보호막 사이에서 발생할 수 있는 버블(bubble)과 같은 결함을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 보호막과 제2 보호막 사이의 결함을 통해 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 2는 수축 불량이 발생한 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 4는 도 3의 표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 6은 도 5의 표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 9는 도 8의 표시장치를 나타낸 평면도.

도 10a는 상기 유기절연막이 형성된 표시장치의 좌측을 나타낸 도면이고, 도 10b는 표시장치의 상측을 나타낸 도면.

도 11은 본 발명의 비교예 2 및 실시예 2에 따라 제조된 표시장치의 SEM 및 AFM 측정하여 나타낸 사진.

도 12는 본 발명의 비교예 2 및 실시예 2에 따라 제조된 표시장치의 산소의 함량을 ToF-SIMS depth profile을 이용하여 분석한 결과를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 3 및 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 4는 도 3의 표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 6은 도 5의 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)는 기판(110), 상기 기판(110) 상에 위치하는 제1 전극(130), 제2 전극(136) 및 상기 제1 전극(130)과 상기 제2 전극(136) 사이에 개재된 유기발광층(134), 상기 제2 전극(136) 상에 위치하는 제2 보호막(140), 상기 제2 보호막(140) 상에 위치하며 상기 유기발광층(134)으로부터 광이 방출되는 발광영역(EA)을 둘러싸는 유기절연막(170) 및 상기 제2 보호막(140)과 상기 유기절연막(170)을 덮는 제1 보호막(142)을 포함한다.
- [0030] 보다 자세하게, 기판(110) 상에 박막트랜지스터(TFT) 및 캐패시터(Cst)가 위치한다. 박막트랜지스터(TFT)는 반도체층(112), 게이트 전극(118) 및 소스/드레인 전극(126, 124)을 포함하며, 반도체층(112)과 게이트 전극(118) 사이에 게이트 절연막(116)이 위치하고, 게이트 전극(118)과 소스/드레인 전극(126, 124) 사이에 층간 절연막(122)이 위치한다. 캐패시터(Cst)는 게이트 절연막(116)을 사이에 두고 캐패시터 하부전극(114)과 캐패시터 상부전극(120)으로 구성된다.
- [0031] 본 발명의 제1 실시예에서는 게이트 전극(118)이 반도체층(112)의 상부에 위치하는 탑-게이트(Top-Gate)형 박막트랜지스터를 예로 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 전극(118)이 반도체층(112) 하부에 위치하는 바텀-게이트(Bottom-Gate)형 박막트랜지스터도 적용가능하다.
- [0032] 한편, 박막트랜지스터(TFT) 및 캐패시터(Cst)가 형성된 기판(110) 상에 오버코트층(124)이 위치한다. 오버코트층(124)은 박막트랜지스터(TFT) 및 캐패시터(Cst)를 보호하며 박막트랜지스터(TFT)에 의한 단차를 평탄화한다.
- [0033] 오버코트층(124) 상에 제1 전극(130)이 위치한다. 제1 전극(130)은 애노드 전극으로, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ICO(Indium Cerium Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)와 같은 일함수가 높고 빛이 투과할 수 있는 투명도전물질로 형성할 수 있다. 제1 전극(130)은 오버코트층(124)을 관통하여 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(124)을 노출하는 비어홀(126)을 통해 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결된다.
- [0034] 제1 전극(130) 상에 बैं크층(132)이 위치한다. बैं크층(132)은 제1 전극(130)의 일부를 노출하여 화소를 정의하는 화소정의막일 수 있다. बैं크층(132) 및 노출된 제1 전극(130) 상에 유기발광층(134)이 위치한다. 유기발광층(134)은 전자와 정공이 결합하여 빛을 발광하는 층으로, 유기발광층(134)과 제1 전극(130) 사이에 정공주입층 또는 정공수송층을 포함할 수 있으며, 유기발광층(134) 상에 전자수송층 또는 전자주입층을 포함할 수 있다.
- [0035] 유기발광층(134)이 형성된 기판(110) 상에 제2 전극(136)이 위치한다. 제2 전극(136)은 캐소드 전극으로 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 유기발광층(134)으로부터 발광하는 빛이 기판(110) 방향으로 방출되는 배면발광형과, 유기발광층(134)으로부터 발광하는 빛이 제2 전극(136) 방향으로 방출되는 전면발광형일 수 있다. 여기서, 배면발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(130)은 빛을 투과하도록 이루어지고, 제2 전극(136)은 빛을 반사할 수 있을 정도로 충분한 두께로 이루어진다. 반면, 전면발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(130)은 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있고, 제2 전극(136)은 빛이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께로 이루어지며 바람직하게는 1 내지 50Å의 두께로 이루어질 수 있다.
- [0037] 제2 전극(136)이 형성된 기판(110) 상에 제2 전극(136)의 상부 형태를 따라 덮는 제2 보호막(140)이 위치한다. 여기서, 제2 전극(136)의 상부 형태를 따라 덮는다는 것은 제2 전극(136)의 스텝 커버리지(step coverage)를 따

라 형성되는 것을 의미한다. 제2 보호막(140)은 하부의 소자들을 보호하고 유기발광층(134)에 수분이 침투하는 것을 방지하는 역할을 하며, 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 산화알루미늄 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어지며, 단층 또는 이들의 다층 구조로 이루어질 수 있다.

[0038] 제2 보호막(140) 상에 유기절연막(170)이 위치한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 유기절연막(170)은 발광영역(EA)의 주변에 위치하여 발광영역(EA)을 둘러싸는 형상으로 형성된다. 여기서 발광영역(EA)은 각 R, G, B 서브픽셀마다 유기발광층(134)의 빛이 방출되어 화상이 구현되는 영역이다. 유기절연막(170)은 발광영역(EA)을 제외한 주변에 위치하여, 발광영역(EA)으로부터 방출되는 광의 투과율이 저하되는 것을 방지한다. 유기절연막(170)은 수분이나 산소의 차단 효과가 우수한 에폭시계 모노머로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않고 에폭시계, 실록산계, 아크릴계, 우레탄계 모노머 및 이들의 조합 중 선택된 적어도 하나 이상으로 이루어질 수 있다.

[0039] 표시장치(100)의 발광영역(EA)을 둘러싸는 유기절연막(170)의 폭(w)은 1 내지 30mm로 이루어진다. 여기서, 유기절연막(170)의 폭(w)이 1mm 이상이면 표시장치(100)의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단할 수 있는 이점이 있고, 유기절연막(170)의 폭(w)이 30mm 이하이면 유기절연막(170)에 의해 표시장치(100)의 베젤(bezel)이 넓어지는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0040] 또한, 유기절연막(170)의 두께는 0.5 내지 200 μ m로 이루어진다. 여기서, 유기절연막(170)의 두께가 0.5 μ m 이상이면 이물에 의한 제2 보호막(140)의 갭(gap)을 채워 추후 형성되는 제2 보호막(140)이 균일하게 형성됨에 따라 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 유기절연막(170)의 두께가 200 μ m 이하이면 유리절연막(170)의 공정 시간이 길어지고 재료비가 많이 소비되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0041] 유기절연막(170)은 전술한 도 1과 같이, 하부의 제2 보호막(140) 또는 제2 전극(136) 등의 무기막에서 이물에 의한 갭(gap)이 발생하였을 경우, 액상으로 형성되는 유기절연막(170)이 갭을 채우게 되어 제2 보호막(140)이 균일하게 형성됨에 따라 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 또한, 표시장치(100)의 발광영역(EA)을 둘러싸도록 형성하기 때문에, 표시장치(100)의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단하는 댐과 같은 역할을 한다.

[0042] 유기절연막(170)과 제2 보호막(140) 상에 유기절연막(170)과 제2 보호막(140)을 덮는 제1 보호막(142)이 위치한다. 제1 보호막(142)은 전술한 제2 보호막(140)과 동일한 물질로 이루어지며, 하부의 소자들을 보호하며, 외부로부터 산소 및 수분이 침투되는 것을 방지할 수 있다.

[0043] 제1 보호막(142)이 형성된 기판(110) 상에 봉지기관(160)이 충전실체(165)를 통해 합착된다. 여기서, 충전실체(165)는 기판(110)과 봉지기관(160)을 접착하며, 내부의 소자를 보호하는 역할을 하는 것으로, 소자를 모두 덮는 구조로 이루어질 수 있다. 충전실체(165)는 접착 특성이 우수하며, 빛의 투과율이 우수한 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 충전실체(185)는 열경화성 또는 광경화성 물질로 이루어질 수 있으며, 에폭시계, 아크릴계, 이미드계 또는 실레인계 물질로 이루어질 수 있다.

[0044] 이상과 같이, 본 발명의 표시장치는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막을 형성하여, 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단하고, 이물에 의한 갭을 유기절연막이 채워 갭을 제2 보호막이 균일하게 형성됨에 따라 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0045] 한편, 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치는 유기절연막(170)이 발광영역(EA)의 일부를 덮도록 형성된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 유기절연막(170)은 폭(w)을 넓게 형성하여, 발광영역(EA)의 안쪽까지 덮도록 형성된다. 유기절연막(170)의 폭(w)이 넓어지면 넓어질수록 외부로부터 침투되는 수분과 산소를 차단하는 효과는 우수해진다. 그러나, 유기절연막(170)의 폭(w)이 넓어짐에 따라 표시장치의 베젤이 커지게 됨으로 본 실시예에서는 유기절연막(170)이 발광영역(EA)의 일부를 덮도록 형성한다. 이때, 유기발광층(134)에서 방출되는 광의 투과율을 저하시키지 않도록 유기절연막(170)은 발광영역(EA)의 일부를 최소한으로만 덮는 것이 바람직하다.

[0046] 한편, 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도이다. 하기에서는 전술한 제1 실시예와 동일한 구성요소에 대해서 동일한 도면부호를 붙여 그 설명을 생략하기로 한다.

[0047] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치는 기판(110), 상기 기판(110) 상에 위치하는 제1 전극(130), 제2 전극(136) 및 상기 제1 전극(130)과 상기 제2 전극(136) 사이에 개재된 유기발광층(134), 상기 제2 전극(136) 상에 위치하며 상기 유기발광층(134)으로부터 광이 방출되는 발광영역(EA)을 둘러싸는 유기절연막(170) 및 상기 유기절연막(170)을 덮는 제1 보호막(142)을 포함한다.

- [0048] 특히, 본 발명의 제2 실시예에서는 제2 전극(136) 상에 제2 전극(136)과 접촉하는 유기절연막(170)이 형성되고, 유기절연막(170)을 덮는 제1 보호막(142)이 형성된다. 본 발명의 제2 실시예는 전술한 제1 실시예의 제2 보호막이 생략된 구조이다. 제2 보호막이 생략되면, 유기발광층(134)으로부터 방출되는 광의 투과율이 향상되는 이점이 있고, 유기절연막(170) 상에 제1 보호막(142)이 형성되기 때문에 수분과 산소의 차단 효과도 유지할 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치는 전술한 제1 실시예와 동일하게, 유기절연막(170)이 발광영역(EA)의 일부를 덮거나 덮지 않도록 형성될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치는 제2 전극(136)의 제조 공정 이후에 이물이 발생하였을 때, 유기절연막(170)이 이물의 갭을 채워 추후 형성되는 제1 보호막(142)이 균일하게 형성되도록 한다. 이에 따라, 제1 보호막(142)의 수분 및 산소의 차단 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0050] 한편, 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 9는 도 8의 표시장치를 나타낸 평면도이다. 하기에서는 전술한 제1 실시예와 동일한 구성요소에 대해서 동일한 도면부호를 붙여 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0051] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치는 기관(110), 상기 기관(110) 상에 위치하는 제1 전극(130), 제2 전극(136) 및 상기 제1 전극(130)과 상기 제2 전극(136) 사이에 개재된 유기발광층(134), 상기 제2 전극(136)을 덮는 제2 보호막(140)을 포함한다.
- [0052] 본 발명의 제3 실시예에서는, 제2 보호막(140) 상에 유기절연막(170)이 위치하는데, 유기절연막(170)은 전술한 제1 및 제2 실시예와는 달리, 상기 유기발광층(134)으로부터 광이 방출되는 발광영역(EA)을 덮도록 형성된다. 유기절연막(170)은 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140) 사이의 접촉층으로 작용하여 소자의 고온고습 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0053] 유기절연막(170) 상에 유기절연막(170)과 제2 보호막(140)을 덮는 제1 보호막(142)이 위치한다. 제1 보호막(142)은 전술한 제2 보호막(140)과 동일한 물질로 이루어지며, 하부의 소자들을 보호하며, 외부로부터 산소 및 수분이 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치는 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140) 사이에 형성된 금속산화막(150)을 더 포함한다. 보다 자세하게는, 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140)이 서로 마주보는 계면에 금속산화막(150)이 형성된다. 즉, 제1 보호막(142) 상에 제1 보호막(142)과 콘택하는 금속산화막(150)이 형성되고, 금속산화막(150) 상에 금속산화막(150)과 콘택하는 제2 보호막(140)이 형성된다.
- [0055] 금속산화막(150)은 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140)의 불안정한 계면을 완충하는 역할을 한다. 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140)은 PECVD와 같은 플라즈마를 이용하는 화학기상증착법으로 형성되는데, 본 발명의 경우, 제2 보호막(140)이 PECVD로 먼저 형성되고, 다른 챔버에서 유기절연막(170)이 형성되고, 다시 PECVD로 제1 보호막(142)이 형성된다. 따라서, 불연속적인 플라즈마 공정으로 인해 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140) 사이의 계면 특성이 좋지 않게 된다.
- [0056] 본 발명에서는 제2 보호막(140)을 형성하고 유기절연막(170)을 형성한 후, 추후 제1 보호막(142)과 접촉될 제2 보호막(140) 상에 금속산화막(150)을 형성한다. 금속산화막(150)은 알루미늄 산화물, 마그네슘 산화물, 인듐틴 옥사이드와 같은 금속산화물로 이루어지며, 스퍼터링, 화학기상증착법, 원자층증착법, 대향타겟스퍼터링(FTS) 등의 저온 성막 공정으로 형성된다. 금속산화막(150)은 500 내지 2000 μm 의 두께로 형성되어, 제1 보호막(142)과 제2 보호막(140) 사이의 계면을 완충한다.
- [0057] 도 9를 참조하면, 금속산화막(150)은 유기발광층(134)으로부터 광이 방출되는 발광영역(EA)을 둘러싸도록 형성되고, 발광영역(EA) 외에 형성되어 유기발광층(134)으로부터 방출되는 광을 차단하지 않도록 한다. 한편, 제1 보호막(142)이 형성된 기관(110) 상에 봉지기관(160)이 충전실제(165)를 통해 합착된다.
- [0058] 이상과 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치는 제1 보호막과 제2 보호막 사이에 금속산화막을 형성하여, 제1 보호막과 제2 보호막 사이에서 발생할 수 있는 버블(bubble)과 같은 결함을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 보호막과 제2 보호막 사이의 결함을 통해 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단할 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실험예를 개시한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는

것일 뿐 본 발명이 하기 실험예에 한정되는 것은 아니다.

[0060] <실험예 1>

[0061] 비교예 1

[0062] 전술한 도 1의 구조를 갖는 표시장치를 제조하였다. 이때, 보호막은 단층으로 실리콘 질화막을 0.5 μm 의 두께로 형성하였다.

[0063] 실시예 1

[0064] 전술한 도 5의 구조를 갖는 표시장치를 제조하였다. 제1 보호막은 실리콘 질화막을 0.5 μm 의 두께로 형성하였고, 유기절연막은 에폭시 수지를 10 μm 의 두께로 형성하였고, 제2 보호막은 실리콘 질화막을 1.5 μm 의 두께로 형성하였다. 이렇게 형성된 실시예의 표시장치는 도 10a 및 도 10b에 나타난 바와 같이, 유기절연막(점선 표시)이 복수의 픽셀들이 형성된 발광영역의 일부를 덮도록 형성하였다.

[0065] 전술한 비교예 1 및 실시예 1에 따라 제조된 표시장치에 대해 신뢰성 테스트를 수행하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 하기 신뢰성 테스트는 비교예 1 및 실시예 1의 패널들을 각각 30개씩 준비한 뒤, 85℃의 온도 및 85%의 습도 분위기에서 100, 200, 300, 400 및 500시간 동안 방치하여 테스트하였다.

표 1

시간	작동 패널 개수(괄호 안은 양품율%)	
	비교예	실시예
500	0	17(56%)
400	0	19
300	0	19
200	0	20
100	2(6%)	24

[0067] 상기 표 1을 참조하면, 본 발명의 비교예 1에 따른 표시장치는 신뢰성 테스트 시간이 200, 300, 400 및 500 시간일 때에 정상 작동하는 패널이 한개도 없었고, 100 시간일 때에 2개의 패널이 정상 작동하였다. 이에 반해, 본 발명의 실시예 1에 따른 표시장치는 각 시간대 별로 최소 17개 이상의 패널이 정상 작동하는 것을 확인할 수 있었다.

[0068] <실험예 2>

[0069] 실시예 2

[0070] 도 8에 도시된 구조의 표시장치를 제조하였다. 제1 보호막은 실리콘 질화막을 0.5 μm 의 두께로 형성하였고, 유기절연막은 에폭시 수지를 10 μm 의 두께로 형성하였고, 제2 보호막은 실리콘 질화막을 1.5 μm 의 두께로 형성하였다. 그리고, 금속산화막으로 알루미늄 산화막을 500 μm 의 두께로 형성하였다.

[0071] 비교예 2

[0072] 전술한 실시예 2와 동일한 조건 하에, 금속산화막을 형성하지 않고 표시장치를 제조하였다.

[0073] 전술한 비교예 2 및 실시예 2에 따라 제조된 표시장치의 SEM 및 AFM 측정 사진을 도 11에 나타내었고, 비교예 2 및 실시예 2에 따라 제조된 표시장치의 산소의 함량을 ToF-SIMS depth profile을 이용하여 분석한 결과를 나타내었다.

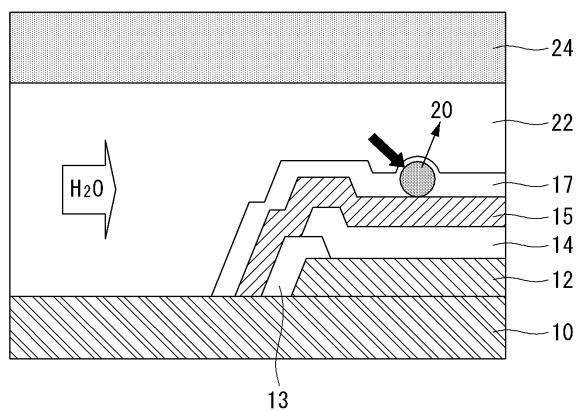
- [0074] 도 11 및 도 12를 참조하면, 비교예 2에 따라 금속산화막이 형성되지 않은 제1 보호막과 제2 보호막은 표면의 러프니스(roughness)가 나쁘고, 제1 보호막과 제2 보호막이 맞닿는 계면에서 산소 함량이 많은 것을 확인할 수 있었다. 반면, 실시예 2에 따라 제1 보호막과 제2 보호막 사이에 금속산화막을 형성한 경우에는 표면의 러프니스가 좋고, 금속산화막에 의해 제1 보호막과 제2 보호막이 마주보는 영역에서 산소의 함량이 현저하게 감소된 것을 확인할 수 있었다.
- [0075] 상기와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치는 발광영역을 둘러싸는 유기절연막을 형성하여, 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단하고, 이물에 의한 겹을 유기절연막이 채워 보호막이 균일하게 형성됨에 따라 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0076] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치는 제1 보호막과 제2 보호막 사이에 금속산화막을 형성하여, 제1 보호막과 제2 보호막 사이에서 발생할 수 있는 버블(bubble)과 같은 결함을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 보호막과 제2 보호막 사이의 결함을 통해 표시장치의 외곽으로부터 침투되는 수분과 산소를 차단할 수 있는 이점이 있다.
- [0077] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

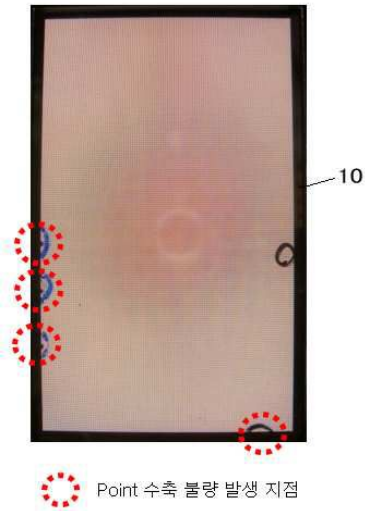
- | | |
|-------------------|--------------|
| [0078] 100 : 표시장치 | 110 : 기판 |
| 130 : 제1 전극 | 134 : 유기발광층 |
| 136 : 제2 전극 | 140 : 제2 보호막 |
| EA : 발광영역 | 142 : 제1 보호막 |
| 150 : 금속산화막 | 170 : 유기절연막 |

도면

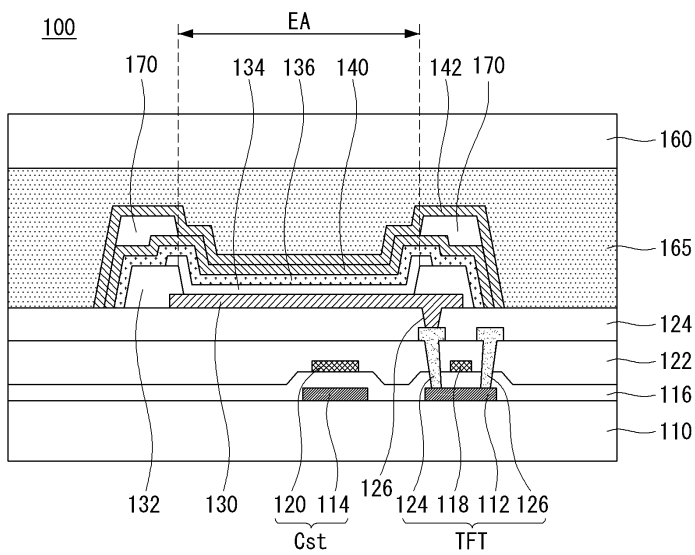
도면1



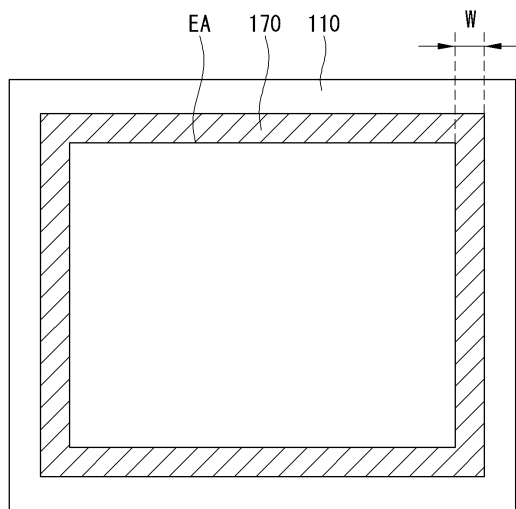
도면2



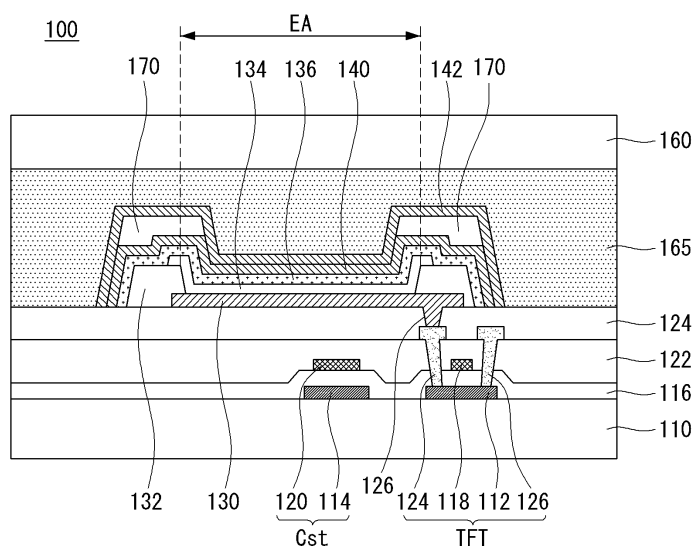
도면3



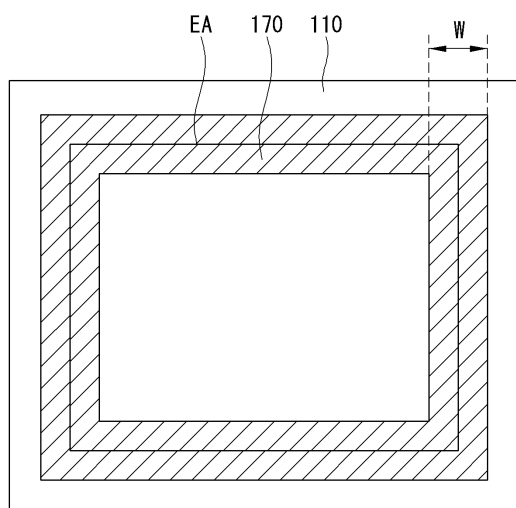
도면4



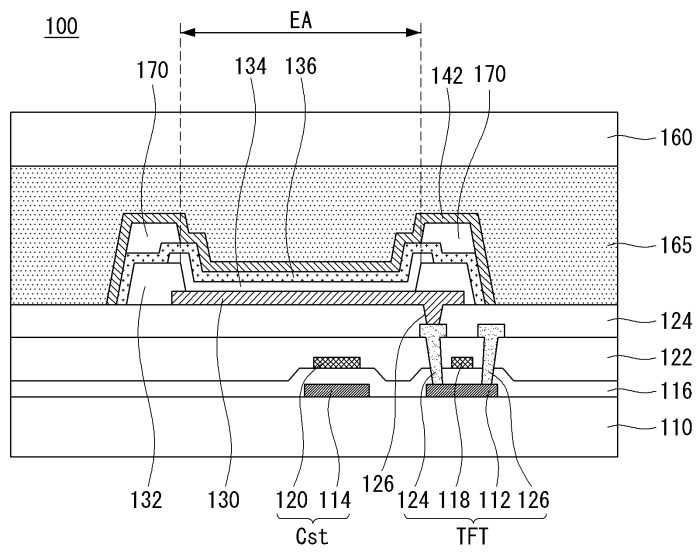
도면5



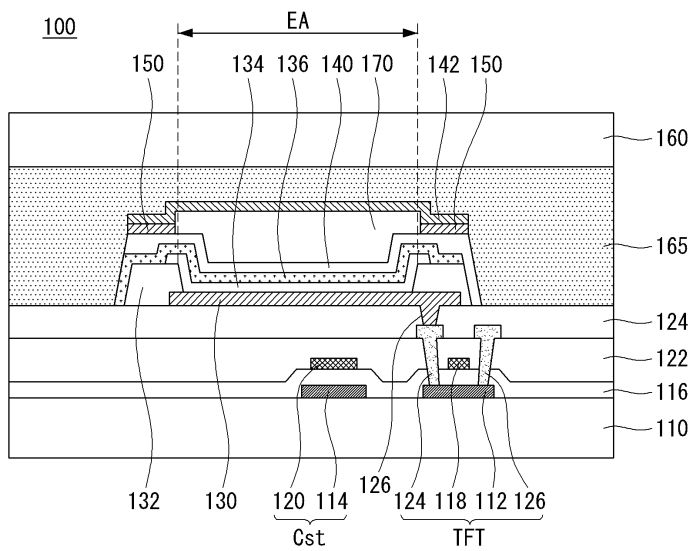
도면6



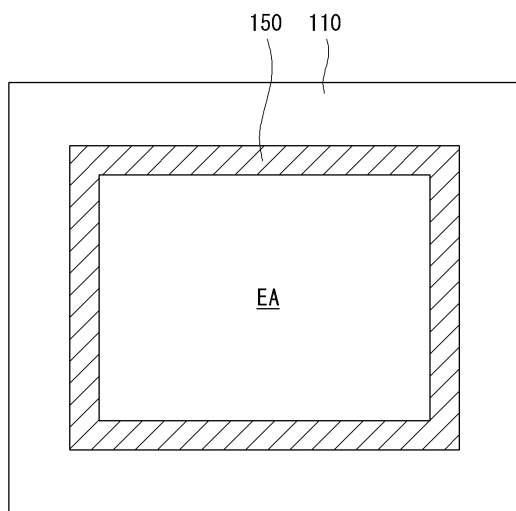
도면7



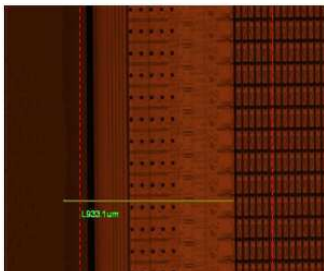
도면8



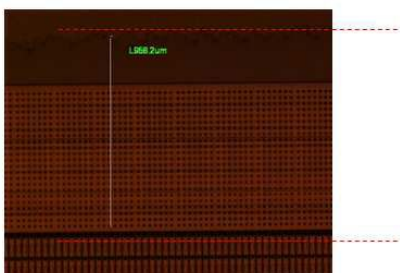
도면9



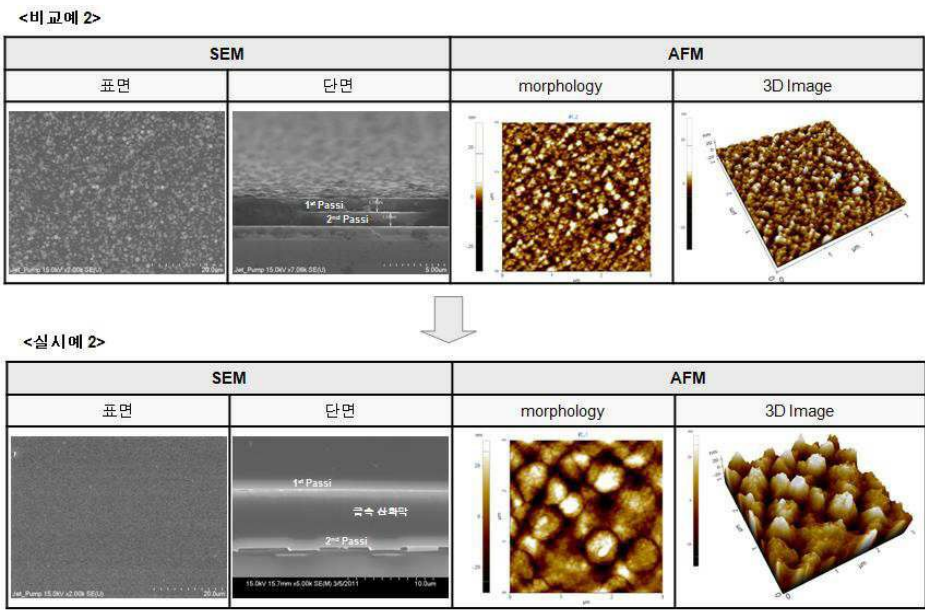
도면10a



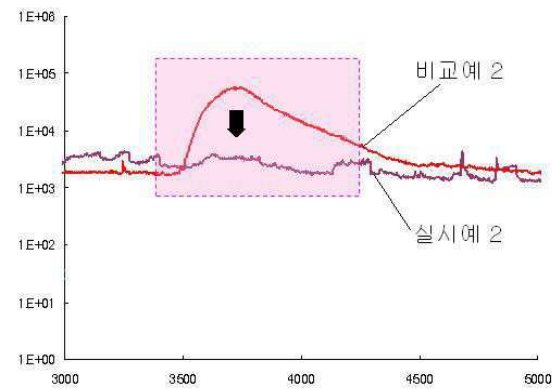
도면10b



도면11



도면12



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	KR101643012B1	公开(公告)日	2016-07-28
申请号	KR1020110135824	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SONG EUN AH 송은아 KIM MYUNG SEOP 김명섭 LEE SUN HEE 이선희		
发明人	송은아 김명섭 이선희		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H05B33/04		
优先权	1020110100731 2011-10-04 KR		
其他公开文献	KR1020130036693A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的显示装置包括基板，设置在基板上的第一电极，第二电极，以及夹在第一电极和第二电极之间的有机发光层，围绕发光区域的有机绝缘层，其中光从有机发光层发射，并且第一钝化层覆盖有机绝缘层。

