



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0011707
(43) 공개일자 2013년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0073049
(22) 출원일자 2011년07월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이정길
경기 파주시 월롱면 덕은리 1007번지
(74) 대리인
특허법인로얄

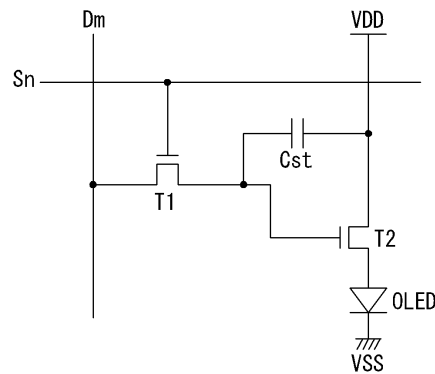
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극 및 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기발광층, 상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층 및 상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극 및 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기발광층;

상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층; 및

상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제3 전극의 면적은 상기 제2 전극의 면적보다 넓은 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제3 전극은 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금으로 이루어진 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제3 전극은 2층 이상의 다층 구조로 이루어진 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제3 전극은 몰리브덴-티타늄/구리/몰리브덴-티타늄(MoTi/Cu/MoTi), 몰리브덴-텅스텐/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴-텅스텐(MoW/Al-Nd/MoW), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 중 어느 하나의 다층으로 이루어진 표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제3 전극은 1 내지 8000 Å의 두께로 이루어진 표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성된 표시장

치.

청구항 8

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극 및 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기발광층;

상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층; 및

상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 포함하며,

상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 또는 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 위치하는 버퍼층을 더 포함하는 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제3 전극의 면적은 상기 제2 전극의 면적보다 넓은 표시장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제3 전극은 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금으로 이루어진 표시장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제3 전극은 2층 이상의 다층 구조로 이루어진 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제3 전극은 몰리브덴-티타늄/구리/몰리브덴-티타늄(MoTi/Cu/MoTi), 몰리브덴-텅스텐/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴-텅스텐(MoW/Al-Nd/MoW), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 중 어느 하나의 다층으로 이루어진 표시장치.

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 제3 전극은 1 내지 8000Å의 두께로 이루어진 표시장치.

청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성된 표시장치.

청구항 15

제8 항에 있어서,

상기 버퍼층은 유기물로 이루어진 표시장치.

청구항 16

제8 항에 있어서,

상기 버퍼층은 상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 및 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 각각 위치하는 표시장치.

청구항 17

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계;

상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;

상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층을 형성하는 단계; 및

상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 또는 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 및 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 버퍼층을 각각 형성하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성되는 표시장치의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치 및 그 제조방법에 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] 그러나, TV용 유기전계발광표시장치가 대화면으로 갈수록 RC Delay에 의한 화면 내 휘도 차이가 발생하게 된다. 따라서, 대화면의 유기전계발광표시장치 내의 휘도 균일성을 확보하기 위해서 캐소드 전극의 저항을 낮추어야 하는 필요성이 있다.

[0006] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0007] 도 1을 참조하면, 유기전계발광표시장치(10)는 기판(12) 상에 제1 전극(15) 및 제2 전극(19)이 형성되고, 제1 전극(15)과 제2 전극(19) 사이에 발광층(17)이 개재되어 유기발광다이오드(20)가 형성된다. 그리고, 유기발광다이오드(20)가 형성된 하부기판(12)의 일 가장자리에는 구동부(21)가 형성된다.

[0008] 기판(12)에 대향하는 봉지기판(22)에는 제2 전극(19)의 저항을 낮추기 위해 보조전극(24)이 형성되고, 기판(12)과 봉지기판(22)은 충전실재(26)를 통해 합착된다. 여기서, 제2 전극(19)과 보조전극(24)은 Ag도트(28)를 통해 전기적으로 연결되고, Ag도트(28)에 의해 접촉되는 제2 전극(19) 및 보조전극(24) 부분을 봉지하기 위해 봉장실재(30)가 더 형성된다.

[0009] 그러나, 전술한 종래 유기전계발광표시장치(10)는 제2 전극(19)의 저항을 낮추기 위해 봉지기판(22)에 보조전극(24)을 형성하는 공정이 추가되어 제조수율이 저하된다. 또한, Ag도트(28)를 형성하여 제2 전극(19)과 보조전극(24)을 접촉시키기 때문에 접촉 불량이 발생할 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 제2 전극이 형성된 기판 상에 추가전극을 형성하여 제2 전극과 추가전극을 직접 접촉시킴으로써, 제2 전극과 추가전극의 접촉불량을 방지하고, 추가전극의 제조공정을 간소화하여 제조수율을 향상시키고, 제2 전극의 저항을 낮출 수 있는 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극 및 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기발광층, 상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층 및 상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 제3 전극의 면적은 상기 제2 전극의 면적보다 넓을 수 있다.
- [0013] 상기 제3 전극은 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기 제3 전극은 2층 이상의 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 제3 전극은 몰리브덴-티타늄/구리/몰리브덴-티타늄(MoTi/Cu/MoTi), 몰리브덴-텅스텐/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴-텅스텐(MoW/Al-Nd/MoW), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 중 어느 하나의 다층으로 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 제3 전극은 1 내지 8000Å의 두께로 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극 및 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기발광층, 상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층 및 상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 포함하며, 상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 또는 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 위치하는 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제3 전극의 면적은 상기 제2 전극의 면적보다 넓을 수 있다.
- [0020] 상기 제3 전극은 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 상기 제3 전극은 2층 이상의 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 제3 전극은 몰리브덴-티타늄/구리/몰리브덴-티타늄(MoTi/Cu/MoTi), 몰리브덴-텅스텐/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴-텅스텐(MoW/Al-Nd/MoW), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 중 어느 하나의 다층으로 이루어질 수 있다.
- [0023] 상기 제3 전극은 1 내지 8000Å의 두께로 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 버퍼층은 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0026] 상기 버퍼층은 상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 및 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 각각 위치할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계, 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계, 상기 제2 전극의 상부 형태를 따라 덮는 보호층을 형성하는 단계 및 상기 보호층의 상부 형태를 따라 덮으며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제3 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 또는 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 보호층과 상기 제2 전극 사이 및 상기 보호층과 상기 제3 전극 사이에 버퍼층을 각각 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제3 전극은 상기 유기발광층으로부터 광이 방출되는 발광영역에 대응되는 위치에 개구부가 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 및 그 제조방법은 제2 전극이 위치한 기판 상에 제3 전극을 형성하여 제2 전극과 제3 전극을 직접 접촉시킴으로써, 제2 전극과 제3 전극의 접촉불량을 방지하고, 제3 전극의 제조공정을

간소화하여 제조수율을 향상시키고, 제2 전극의 저항을 낮출 수 있는 이점이 있다. 또한, 제2 전극 상에 제3 전극을 형성함으로써, 인캡슐레이션 효과를 더욱 증대시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 3은 본 발명의 표시장치의 서브픽셀을 나타낸 회로도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 평면도.
- 도 10 내지 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 13a 내지 도 13e는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 단면도.
- 도 14는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따라 제조된 표시장치의 휘도 균일도를 측정하여 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 3은 본 발명의 표시장치의 서브픽셀을 나타낸 회로도이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 기판(110) 상에 복수의 서브픽셀(SP)이 형성되어 화상을 표시하는 표시부(DA)가 위치하고, 표시부(DA)는 봉지기관(195)으로 밀봉된다. 그리고, 표시부(DA) 내에 위치한 복수의 서브픽셀(SP)에 구동 신호를 인가하는 구동부(177)가 위치한다.
- [0036] 본 발명의 표시장치(100)는 유기전계발광표시장치를 예로 설명하는 것으로 유기전계발광표시장치는 복수의 서브픽셀(SP)로 구성되어 있으나, 설명의 편의를 위하여 하나의 서브픽셀(SP)을 예로 설명하기로 한다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 서브픽셀(SP)은 스캔라인(Sn)으로부터 스캔 신호에 의하여 데이터 신호를 전달하는 스위칭 박막트랜지스터(T1), 데이터 신호를 저장하는 커패시터(Cst), 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 신호와 전원전압(VDD)의 차이에 해당하는 구동 전류를 생성하는 구동 박막트랜지스터(T2) 및 구동전류에 해당하는 빛을 발광하는 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 본 발명에서는 2개의 박막트랜지스터와 1개의 커패시터를 구비하는 2T1C 구조를 예로 설명하였으나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 도 4, 도 5, 도 6 및 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 7 및 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 평면도이며,
- [0039] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)는 기판(110), 상기 기판(110) 상에 위치하는 제1 전극(150) 및 제2 전극(165), 상기 제1 전극(150)과 상기 제2 전극(165) 사이에 위치하는 유기발광층(160) 및 상기 제2 전극(165)의 상부 형태를 따라 덮으며 상기 제2 전극(165)과 전기적으로 연결되는 제3 전극(180)을 포함한다.
- [0040] 보다 자세하게, 기판(110) 상에 박막트랜지스터(TFT)가 위치한다. 박막트랜지스터(TFT)는 반도체층(115), 게이트 전극(125) 및 소스/드레인 전극(135a, 135b)을 포함하며, 반도체층(115)과 게이트 전극(125) 사이에 게이트 절연막(120)이 위치하고, 게이트 전극(125)과 소스/드레인 전극(135a, 135b) 사이에 층간 절연막(130)이 위치한다.

- [0041] 본 발명의 제1 실시예에서는 게이트 전극(125)이 반도체층(115)의 상부에 위치하는 탑-게이트(Top-Gate)형 박막 트랜지스터를 예로 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 전극(125)이 반도체층(115) 하부에 위치하는 바텀-게이트(Bottom-Gate)형 박막트랜지스터도 적용가능하다.
- [0042] 한편, 박막트랜지스터(TFT)가 기판(110) 상에 오버코트층(145)이 위치한다. 오버코트층(145)은 박막트랜지스터(TFT)를 보호하며 박막트랜지스터(TFT)에 의한 단차를 평탄화한다.
- [0043] 오버코트층(145) 상에 제1 전극(150)이 위치한다. 제1 전극(150)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(150)은 오버코트층(145)을 관통하여 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)을 노출하는 비어홀(147)을 통해 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)과 전기적으로 연결된다.
- [0044] 제1 전극(150) 상에 बैं크층(155)이 위치한다. बैं크층(155)은 제1 전극(150)의 일부를 노출하여 화소를 정의하는 화소정의막일 수 있다. बैं크층(155) 및 노출된 제1 전극(150) 상에 유기발광층(160)이 위치한다. 유기발광층(160)은 전자와 정공이 결합하여 빛을 발광하는 층으로, 유기발광층(160)과 제1 전극(150) 사이에 정공주입층 또는 정공수송층을 포함할 수 있으며, 유기발광층(160) 상에 전자수송층 또는 전자주입층을 포함할 수 있다.
- [0045] 유기발광층(160)이 형성된 기판(110) 상에 제2 전극(165)이 위치한다. 제2 전극(165)은 캐소드 전극으로 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 기판(110)의 일측에는 구동부(177)가 위치한다. 구동부(177)는 구동 신호를 인가하는 것으로 제2 전극(165)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치는 유기발광층(160)으로부터 발광하는 빛이 기판(110) 방향으로 방출되는 배면발광형과, 유기발광층(160)으로부터 발광하는 빛이 제2 전극(165) 방향으로 방출되는 전면발광형일 수 있다. 여기서, 배면발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(150)은 빛을 투과하도록 이루어지고, 제2 전극(165)은 빛을 반사할 수 있을 정도로 충분한 두께로 이루어진다. 반면, 전면발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(150)은 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있고, 제2 전극(165)은 빛이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께로 이루어지며 바람직하게는 1 내지 50Å의 두께로 이루어질 수 있다.
- [0047] 제2 전극(165)이 형성된 기판(140) 상에 제2 전극(165)의 상부 형태를 따라 덮는 보호층(170)이 위치한다. 여기서, 제2 전극(165)의 상부 형태를 따라 덮는다는 것은 제2 전극(165)의 스텝 커버리지(step coverage)를 따라 형성되는 것을 의미한다. 보호층(170)은 하부의 소자들을 보호하고 유기발광층(160)에 수분이 침투하는 것을 방지하는 역할을 하며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 무기층과, 아크릴계, 에폭시계, 실록산계, 우레탄계 수지, 폴리카보네이트 등의 유기층 중 어느 하나의 층 또는 이들의 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0048] 보호층(170) 상에 제3 전극(180)이 위치한다. 제3 전극(180)은 제2 전극(165)의 저항을 낮추기 위한 추가전극으로, 보호층(170)의 상부 형태를 따라 덮는다. 제3 전극(180)은 단일층 또는 다층 구조로 이루어진다. 제3 전극(180)이 단일층인 경우, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금으로 이루어진다.
- [0049] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 제3 전극(180)이 2층일 경우에는 1층(181) 및 2층(182)에 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 네오디뮴(Nd), 이터븀(Yb) 중 선택된 하나 또는 둘 이상의 합금이 중복되지 않게 사용할 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 제3 전극(180)이 3층일 경우에는 1층(181)에 몰리브덴-티타늄(MoTi), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 또는 몰리브덴-텅스텐(MoW)을 사용할 수 있고, 2층(182)에 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)을 사용할 수 있으며, 3층(183)에 몰리브덴-티타늄(MoTi), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 또는 몰리브덴-텅스텐(MoW)을 사용할 수 있다. 따라서, 제3 전극(180)은 몰리브덴-티타늄/구리/몰리브덴-티타늄(MoTi/Cu/MoTi), 몰리브덴-텅스텐/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴-텅스텐(MoW/Al-Nd/MoW), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0050] 그리고, 제2 전극(165)은 제3 전극(180)과의 접촉을 위해 일측으로 길게 연장되며, 제3 전극(180)은 제2 전극(165)의 연장된 부분과 접촉하여 전기적으로 연결된다. 보다 자세하게 도 7을 참조하면, 기판(110) 상에 제2 전극(165)과 제3 전극(180)은 기판(110)의 일측에 접촉부(CA)로 도시된 부분에서 서로 접촉한다. 도 7에서는 접촉부(CA)가 기판(110)의 일측에만 위치하는 것으로 도시하였지만, 이에 한정되지 않으며, 기판(110)의 적어도 하

나의 측부 이상에 위치할 수도 있다.

- [0051] 한편, 전술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치(100)는 배면발광형 또는 전면발광형으로 이루어진다. 여기서, 배면발광형 표시장치일 경우, 도 7에 도시된 바와 같이, 제3 전극(180)은 제2 전극(165) 및 보호층(170)을 덮는 형상으로 이루어져 제2 전극(165) 및 보호층(170)의 면적보다 큰 면적으로 이루어진다. 또한, 제3 전극(180)은 1000 내지 8000Å의 두께로 이루어질 수 있다. 여기서, 제3 전극(180)의 두께가 1000Å 이상이면, 제2 전극(165)의 저항을 낮출 수 있는 이점이 있고, 제3 전극(180)의 두께가 8000Å 이하이면, 제3 전극(180)을 형성하는 공정에 의해 유기발광층(160)에 지속적인 데미지를 주어 유기발광층(160)이 열화되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0052] 그리고, 전면발광형 표시장치일 경우, 제3 전극(180)은 유기발광층(160)에서 방출되는 빛이 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 이루어지며, 바람직하게는 1 내지 200Å의 두께로 이루어질 수 있다. 반면, 전면발광형 표시장치일 경우에도 제3 전극(180)은 1000 내지 8000Å의 두께로 두껍게 이루어질 수 있는데, 이때 제3 전극(180)은 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 발광영역(EA)에 개구부(OA)가 형성된다. 여기서 발광영역(EA)은 각 R, G, B 서브픽셀마다 유기발광층(160)의 빛이 전면으로 방출되는 영역일 수 있다. 따라서, 제3 전극(180)에 형성된 개구부(OA)는 각 서브픽셀들의 발광영역(EA)과 대응되게 형성되어, 빛의 투과율을 손실시키지 않고 발광효율이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0053] 한편, 제3 전극(180)이 형성된 기판(110) 상에 봉지기관(190)이 충전실체(185)를 통해 함착된다. 여기서, 충전실체(185)는 기판(110)과 봉지기관(190)을 접착하며, 내부의 소자를 보호하는 역할을 하는 것으로, 소자를 모두 덮는 구조로 이루어질 수 있다. 충전실체(185)는 접착 특성이 우수하며, 빛의 투과율이 우수한 물질을 사용할 수 있다. 예를 들어, 충전실체(185)는 열경화성 또는 광경화성 물질로 이루어질 수 있으며, 에폭시(epoxy)계, 아크릴(acryl)계, 이미드(imide)계 또는 실레인(silane)계 물질로 이루어질 수 있다.
- [0054] 상기와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치는 제2 전극이 위치한 기판 상에 제3 전극을 형성하여 제2 전극과 제3 전극을 직접 접촉시킴으로써, 제2 전극과 제3 전극의 접촉불량을 방지하고, 제3 전극의 제조공정을 간소화하여 제조수율을 향상시키고, 제2 전극의 저항을 낮출 수 있는 이점이 있다. 또한, 제2 전극 상에 제3 전극을 형성함으로써, 인캡슐레이션 효과를 더욱 증대시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0055] 한편, 전술한 본 발명의 제1 실시예와는 달리, 표시장치(100)는 제2 전극(165)과 보호층(170) 사이 또는 보호층(170)과 제3 전극(180) 사이에 버퍼층(167)을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 단면도이다. 하기에서는 전술한 제1 실시예에 따른 표시장치와 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 붙여 중복되는 설명을 생략하기로 한다.
- [0057] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치(100)는 제2 전극(165)과 보호층(170) 사이 또는 보호층(170)과 제3 전극(180) 사이에 버퍼층(167)을 더 포함할 수 있다. 버퍼층(167)은 하부의 소자를 보호하며, 보호층(170) 또는 제3 전극(180)과 같은 무기물을 형성하는 후속 공정에서 유기발광층(160)이 데미지를 받는 것을 완화시켜주는 버퍼(buffer) 역할을 한다. 버퍼층(167)은 유기물로 이루어지며 예를 들어, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 실록산계 수지, 우레탄계 수지 및 폴리카보네이트로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0058] 또한, 도 12에 도시된 바와 같이, 버퍼층(167)은 제2 전극(165)과 보호층(170) 사이와 보호층(170)과 제3 전극(180) 사이에 각각 위치하여, 유기발광층(167)이 데미지를 받는 것을 더욱 완화시켜줄 수 있다.
- [0059] 본 실시예에서는 제2 전극(165)과 보호층(170) 사이 또는 보호층(170)과 제3 전극(180) 사이 중 적어도 어느 한 곳에 버퍼층(167)을 더 형성함으로써, 후속 무기물 공정으로 유기발광층(160)이 데미지를 받아 열화되는 것을 방지하여, 신뢰성을 더욱 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0060] 이하, 전술한 본 발명의 표시장치에 따른 제조방법을 설명한다. 하기에서는 전술한 본 발명의 일 실시예들 중 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 예로 설명하기로 한다.
- [0061] 도 13a 내지 도 13e는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 13a를 참조하면, 기판(110)은 반도체층(115)을 형성한다. 기판(110)은 유리, 플라스틱 또는 도전성 물질로 이루어지고, 반도체층(115)은 비정질 실리콘층 또는 비정질 실리콘층을 적층하고 이를 결정화한 다결정 실리콘층으로 이루어진다.

- [0063] 이어, 반도체층(115)을 포함하는 기판(110) 상에 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층을 적층하여 반도체층(115)을 절연시키는 게이트 절연막(120)을 형성한다. 그리고, 게이트 절연막(120) 상에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 텅스텐(W), 텅스텐 실리사이드(WSi_2)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 적층하고 패터닝하여 반도체층(115)과 대응하는 게이트 전극(125)을 형성한다.
- [0064] 다음, 게이트 전극(125)을 포함하는 기판(110) 상에 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층을 적층하여 게이트 전극(125)을 절연시키는 층간 절연막(130)을 형성한다. 그리고, 층간 절연막(130) 상에 몰리 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 다중층을 적층하고 패터닝하여 소스/드레인 전극(135a, 135b)을 형성한다. 이때, 소스/드레인 전극(135a, 135b)은 층간 절연막(130) 및 게이트 절연막(120)을 관통하여 반도체층(115)을 노출시키는 콘택홀(137a, 137b)을 통해 반도체층(115)과 전기적으로 연결된다.
- [0065] 이어, 기판(110) 상에 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지를 코팅하여 오버코트층(145)을 형성한다. 그리고, 오버코트층(145) 상에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ICO(Indium Cerium Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)와 같은 일함수가 높은 투명도전물질을 적층하고 패터닝하여 제1 전극(150)을 형성한다. 이때, 제1 전극(150)은 오버코트층(145)을 관통하여 드레인 전극(135b)을 노출하는 비어홀(147)을 통해 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다. 그리고, 표시장치가 전면발광형일 경우, 제1 전극(150)의 하부에 반사층을 더 형성할 수 있다.
- [0066] 다음, 도 13b를 참조하면, 제1 전극(150) 상에 폴리이미드, 벤조사이클로부텐계 수지, 아크릴레이트 수지 등을 코팅하고 패터닝하여 제1 전극(150)의 일부를 노출시키는 뱅크층(155)을 형성한다. 그리고, 제1 전극(150) 상에 유기발광층(160)을 형성한다. 유기발광층(160)은 마스크를 이용한 증발법, 스퍼코팅법, 전사법 등으로 형성할 수 있으며, 유기발광층(160)과 제1 전극(150) 사이에 정공주입층 또는 정공수송층을 더 형성할 수 있고, 유기발광층(160) 상에 전자수송층 또는 전자주입층을 더 형성할 수 있다.
- [0067] 이어, 유기발광층(160)을 포함하는 기판(110) 상에 제2 전극(165)을 형성한다. 제2 전극(165)은 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금을 적층하여 형성할 수 있으며, 표시장치가 전면발광형일 경우, 빛이 투과할 수 있을 정도로 얇게 형성하고, 배면발광형일 경우에는 빛을 반사할 수 있을 정도로 두껍게 형성한다.
- [0068] 다음, 제2 전극(165)을 포함하는 기판(110) 상에 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 실록산계 수지, 우레탄계 수지 및 폴리카보네이트로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 코팅하여 버퍼층(167)을 형성한다. 버퍼층(167)은 제2 전극(165) 전체를 덮지 않게 형성하며, 제2 전극(165)의 일측이 노출되도록 형성한다.
- [0069] 이어, 버퍼층(167)이 형성된 기판(110) 상에 보호층(170)을 형성한다. 보호층(170)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 무기층과, 아크릴계, 에폭시계, 실록산계, 우레탄계 수지, 폴리카보네이트 등의 유기층 중 어느 하나의 층 또는 이들의 다층 구조로 형성할 수 있다. 보호층(170)은 제2 전극(165)의 상부 형태를 따라 덮으며, 전술한 버퍼층(167)과 동일하게 제2 전극(165)의 일측이 노출되도록 형성한다.
- [0070] 다음, 보호층(170)이 형성된 기판(110) 상에 제3 전극(180)을 형성한다. 제3 전극(180)은 제2 전극(165)의 저항을 낮추기 위한 것으로, 전술한 바와 같이, 단일층 또는 다층 구조로 이루어진다. 이때, 전술한 제2 전극(165)이 길게 연장된 영역으로 제3 전극(180)이 접촉되도록 형성한다.
- [0071] 또한, 전술한 바와 같이, 표시장치(100)가 배면발광형일 경우, 제3 전극(180)은 제2 전극(165) 및 보호층(170)을 덮는 형상으로 이루어져 제2 전극(165) 및 보호층(170)의 면적보다 큰 면적으로 형성하고, 1000 내지 8000 Å의 두께로 형성한다. 그리고, 표시장치(100)가 전면발광형일 경우, 제3 전극(180)은 유기발광층(160)에서 방출되는 빛이 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께 즉 1 내지 200 Å의 두께로 형성한다. 반면, 도 13c에 도시된 바와 같이, 제3 전극(180)은 1000 내지 8000 Å의 두께로 두껍게 형성하면서 발광영역(EA)에 대응되는 영역에 개구부(OA)를 형성할 수도 있다.
- [0072] 그리고, 도 13d에 도시된 바와 같이, 제2 전극(165)과 보호층(170) 사이 및 보호층(170)과 제3 전극(180) 사이에 각각 버퍼층(167)을 형성할 수도 있다.
- [0073] 이어, 도 13e를 참조하면, 봉지기관(190) 상에 충진실제(185)를 도포한 후, 제3 전극(180)이 형성된 기판(110)과 합착하여 본 발명의 표시장치를 제조한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법에서 버퍼층을

형성하는 공정을 제외하면 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 제조방법일 수 있다.

[0074] 상기와 같이, 본 발명의 표시장치의 제조방법은 제2 전극이 위치한 기관 상에 제3 전극을 형성하여 제2 전극과 제3 전극을 직접 접촉시킴으로써, 제2 전극과 제3 전극의 접촉불량을 방지하고, 제3 전극의 제조공정을 간소화하여 제조수율을 향상시키고, 제2 전극의 저항을 낮출 수 있는 이점이 있다. 또한, 제2 전극 상에 제3 전극을 형성함으로써, 인캡슐레이션 효과를 더욱 증대시킬 수 있는 이점이 있다.

[0075] 이하, 본 발명의 추가 전극을 포함하는 표시장치에 관하여 하기 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0076] 실시예

[0077] 유리 기관 상에 애노드 전극으로 ITO를 500Å의 두께로 성막하고, R, G, B 발광층을 형성한 뒤, 캐소드 전극으로 Al을 1000Å의 두께로 성막하였다. 그리고, 보호층으로 실리콘 질화막을 성막하고, 추가 전극으로 Al을 1000Å의 두께로 성막하여 55인치 표시장치를 제작하였다.

[0078] 비교예

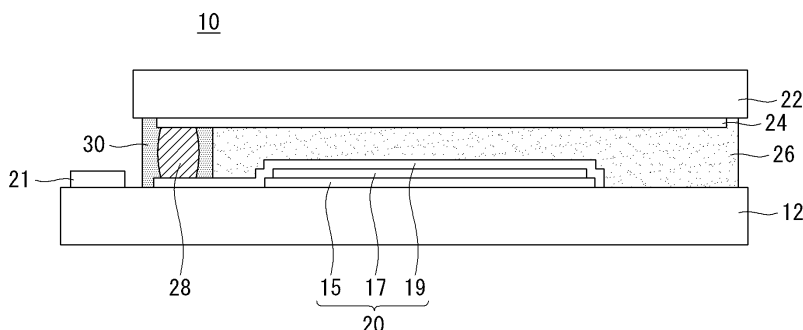
[0079] 전술한 실시예와 동일한 공정 조건 하에, 추가 전극을 성막하지 않고 55인치 표시장치를 제작하였다.

[0080] 상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 표시장치의 휘도 균일도를 측정하여 도 14에 나타내었다. 도 14를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제조된 표시장치는 비교예에 비해 약 20% 이상의 휘도 균일도가 향상된 것을 확인할 수 있었다.

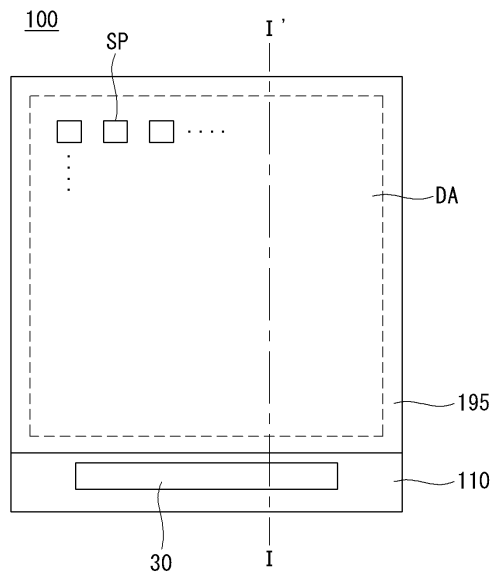
[0081] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

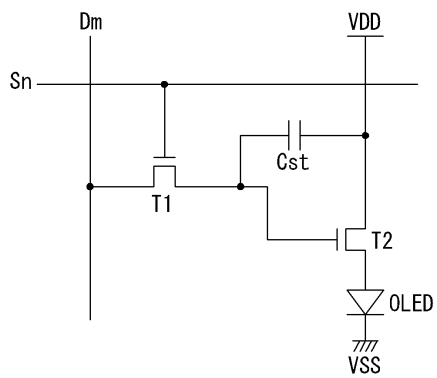
도면1



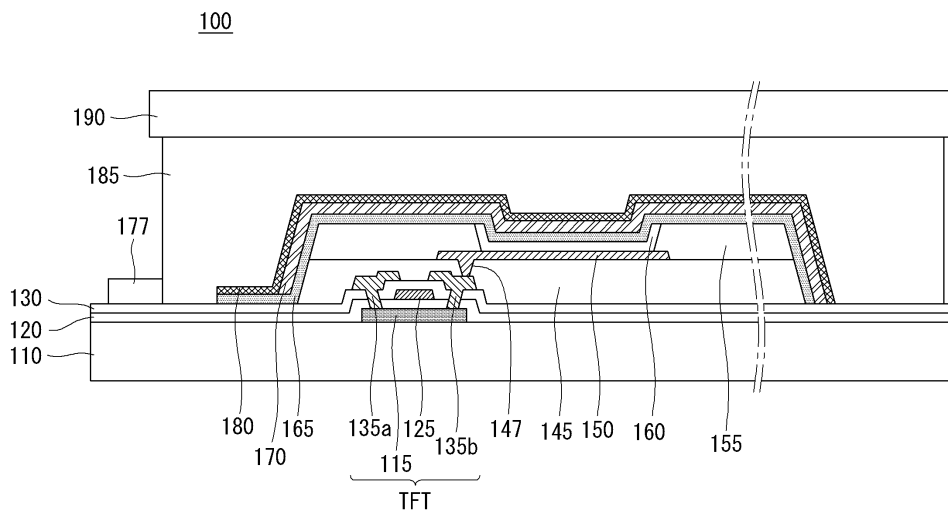
도면2



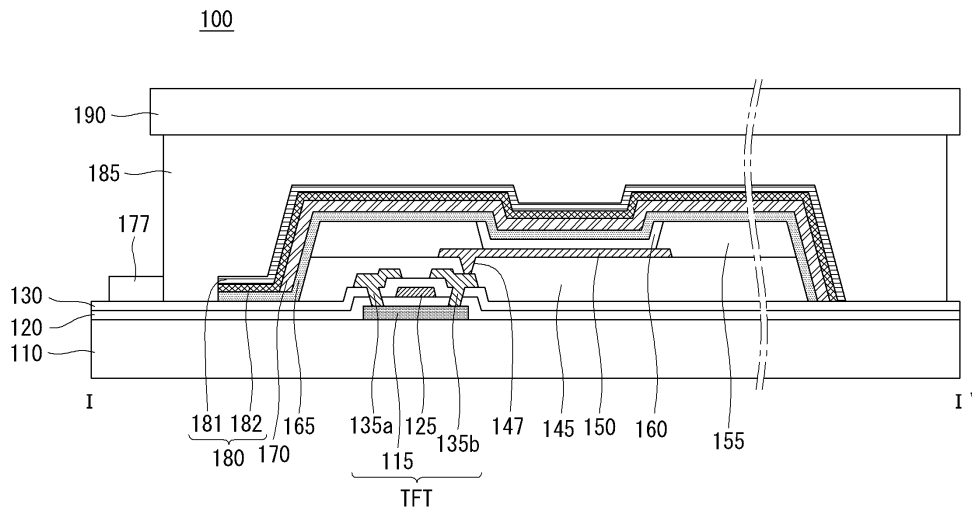
도면3



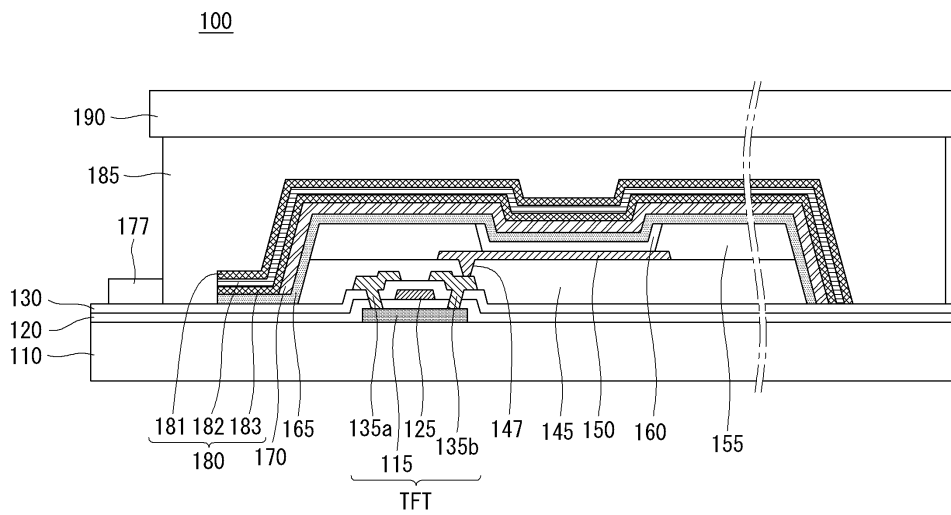
도면4



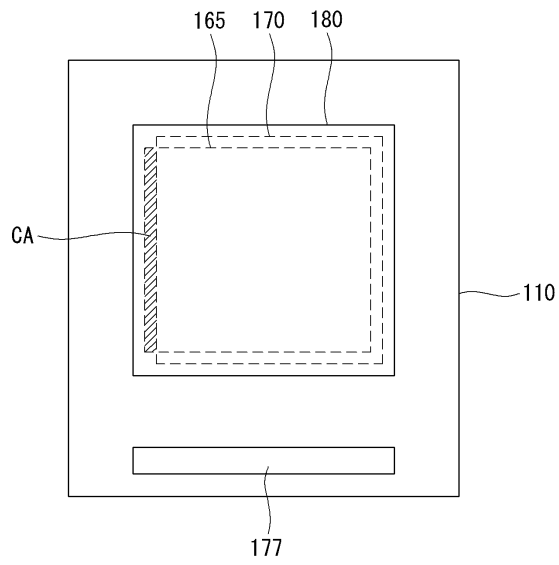
도면5



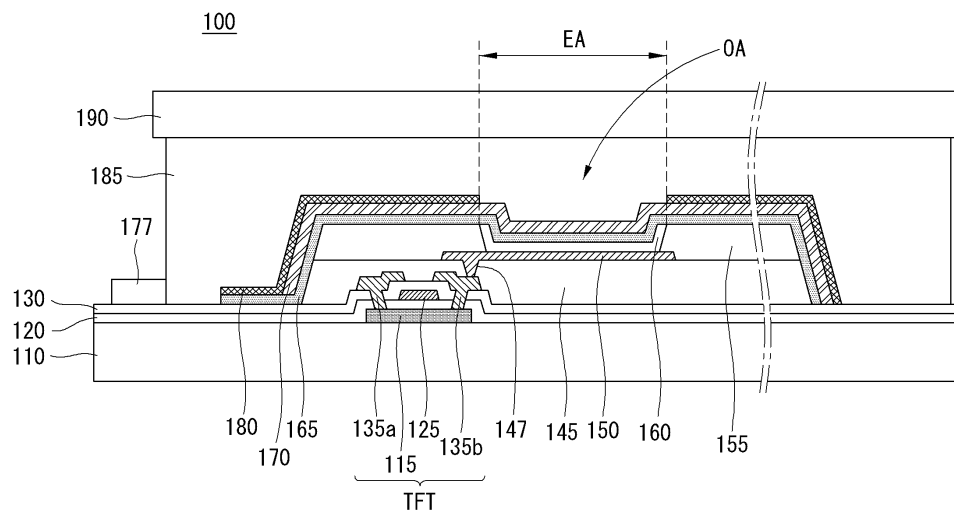
도면6



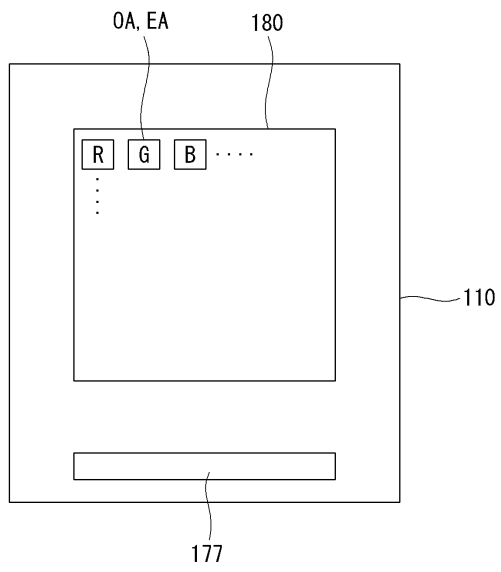
도면7



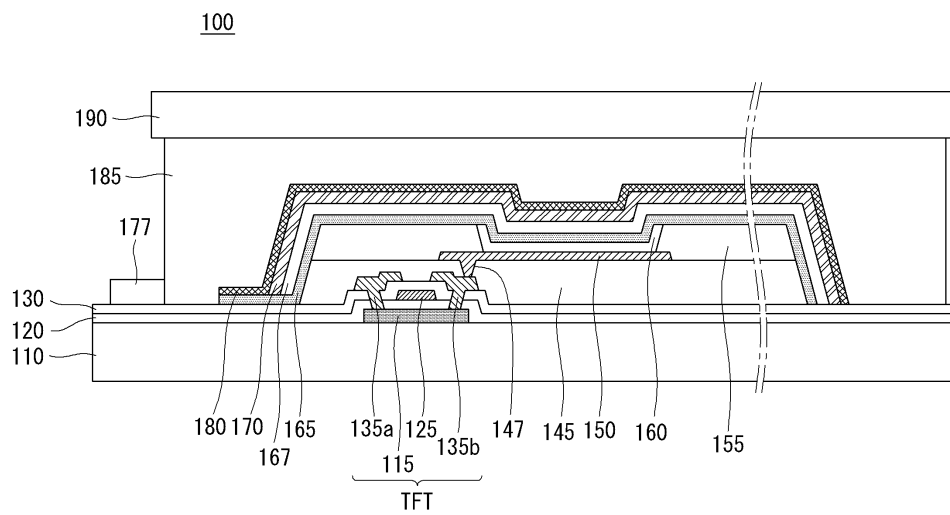
도면8



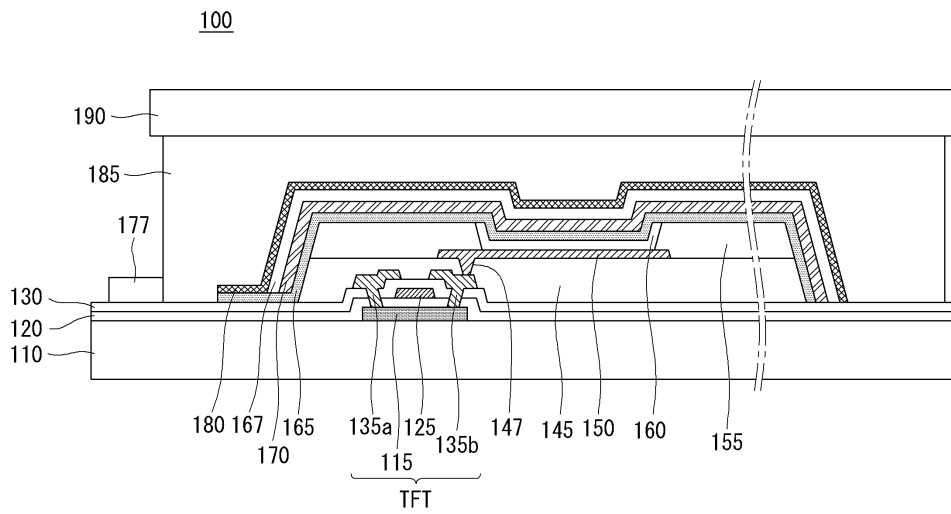
도면9



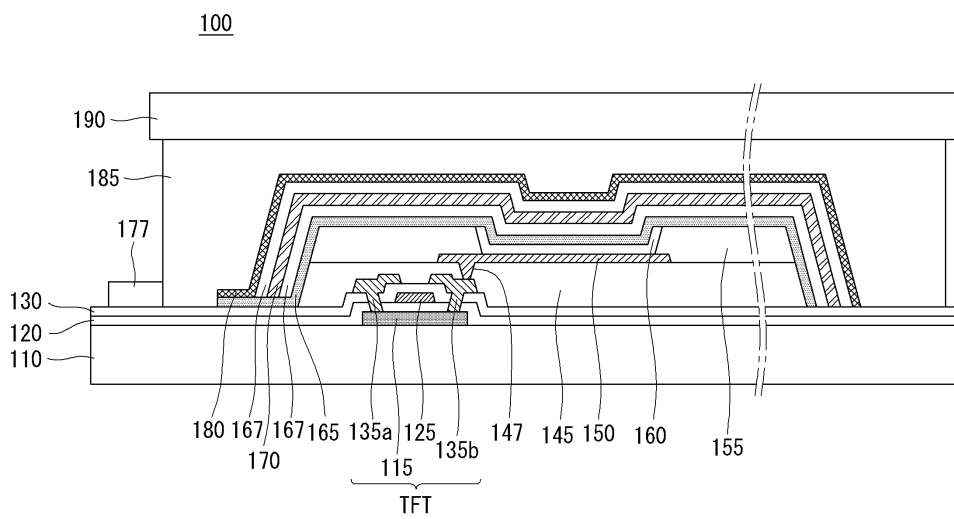
도면10



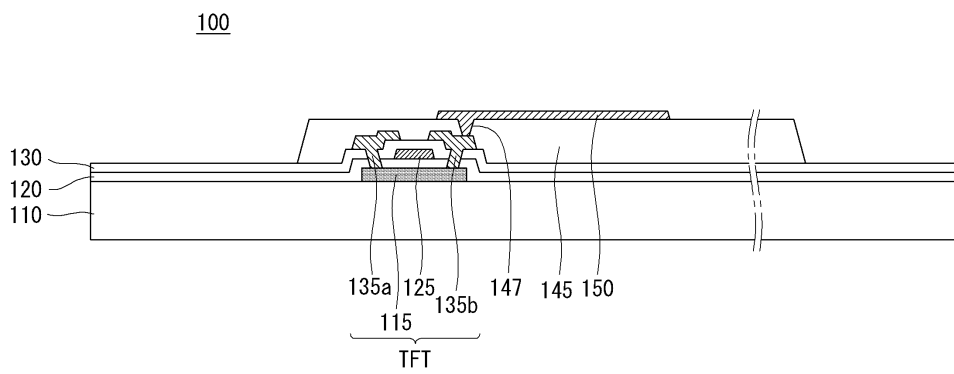
도면11



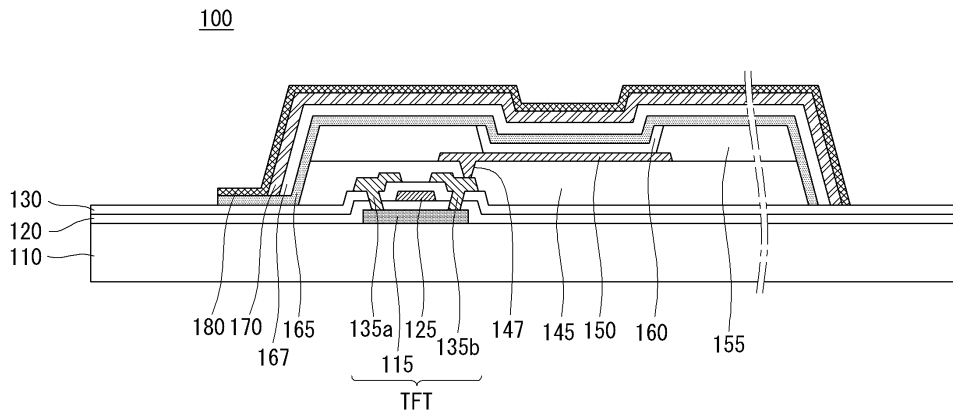
도면12



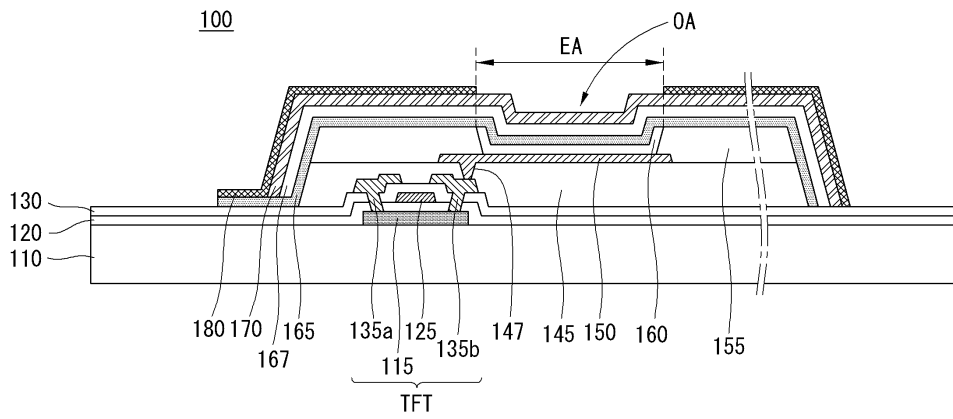
도면13a



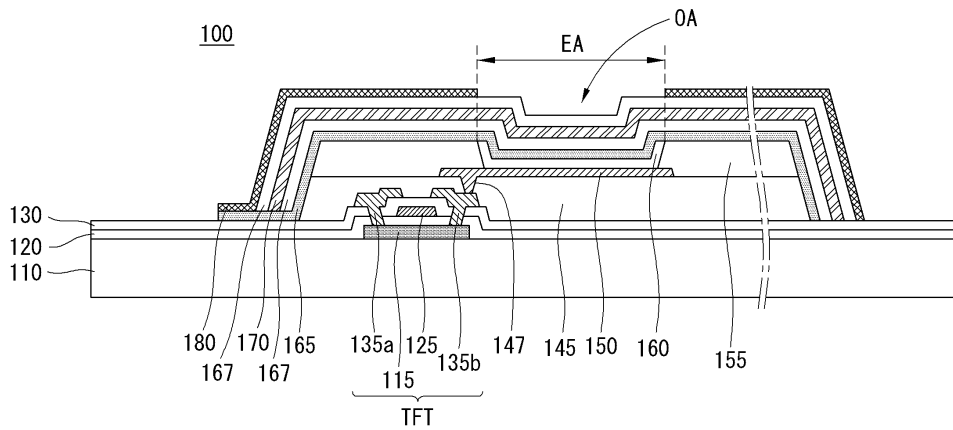
도면13b



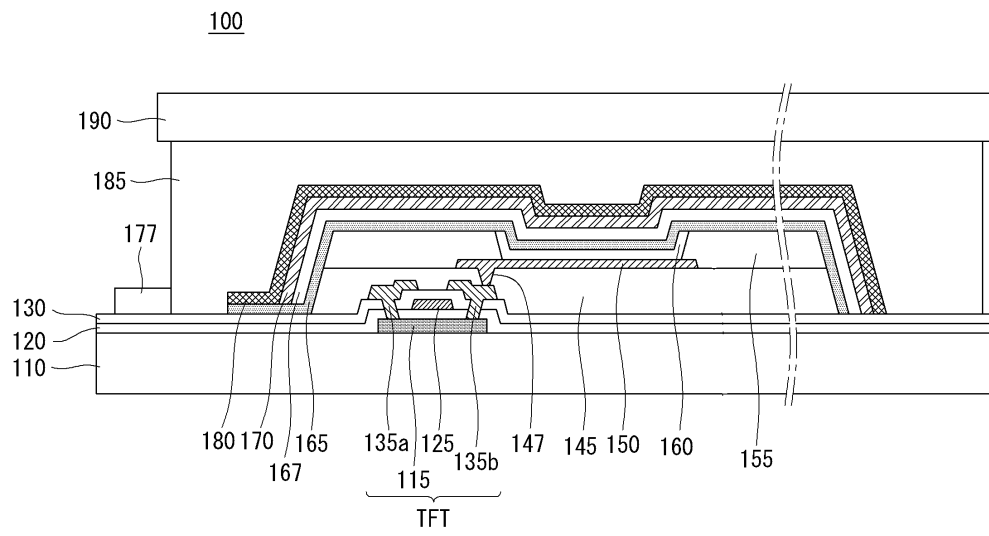
도면13c



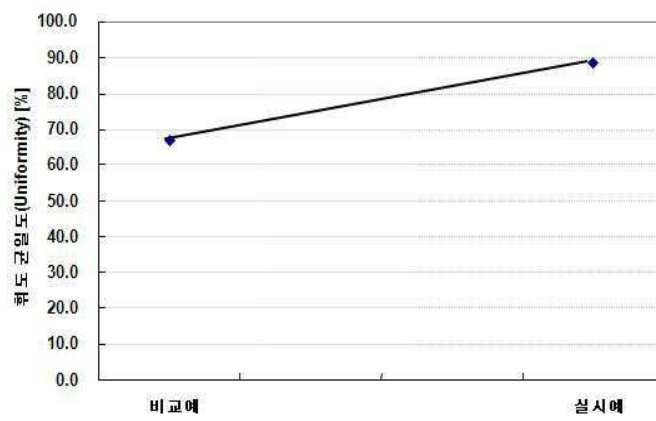
도면13d



도면13e



도면14



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130011707A	公开(公告)日	2013-01-30
申请号	KR1020110073049	申请日	2011-07-22
[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	LEE JUENG GIL 이정길		
发明人	이정길		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L51/5215 H01L2251/50		
其他公开文献	KR101859965B1		
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，位于基板上的第一电极和第二电极，位于第一电极和第二电极之间的有机发光层，并且第三电极覆盖保护层的上部并电连接到第二电极。 专利文献1：JP-A-10-2013-0011707

