



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.		(45) 공고일자	2007년04월18일
H05B 33/22 (2006.01)		(11) 등록번호	10-0709195
H05B 33/10 (2006.01)		(24) 등록일자	2007년04월12일
(21) 출원번호	10-2005-0111688	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	2005년11월22일	(43) 공개일자	
심사청구일자	2005년11월22일		

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	오상헌 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	유미특허법인

(56) 선행기술조사문헌	
KR1020030049385 A	KR1020030054777 A
KR1020050069939 A	
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 기관위에 형성되는 평탄화막, 평탄화막의 위로 소정의 패턴으로 형성되는 제1 전극, 제1 전극의 위로 화소 개구부를 구비하며 형성되는 화소 정의막, 제1 전극의 위로 화소 개구부에 형성되는 유기 발광층, 화소 정의막 및 유기 발광층 위로 형성되는 제2 전극을 포함하고, 평탄화막은 제1 전극이 형성된 부분보다 제1 전극이 형성되지 않은 부분이 낮게 형성된다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관위에 형성되는 평탄화막;

상기 평탄화막의 위에 형성되는 제1 전극;

상기 제1 전극의 위로 화소 개구부를 구비하며 형성되는 화소 정의막;

상기 제1 전극의 위로 상기 화소 개구부에 형성되는 유기 발광층;

상기 화소 정의막 및 상기 유기 발광층 위로 형성되는 제2 전극

을 포함하고,

상기 평탄화막은 상기 제1 전극이 형성된 부분보다 상기 제1 전극이 형성되지 않은 부분이 낮게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 평탄화막은 상기 제1 전극에 대응하는 패턴으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 평탄화막의 하부 전면에 보호막이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 평탄화막이 0.5 μm 내지 1 μm 의 단차를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 서로 다른 물질로 이루어진 다층으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 제1 전극은,

투명 재질로 형성되는 제1 막층;

상기 제1 막층 위에 금속으로 형성되는 제2 막층; 및

상기 제2 막층 위에 투명 재질로 형성되는 제3 막층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7.

기관위에 평탄화 물질막을 형성하는 단계;

상기 평탄화 물질막 위에 도전막을 형성하는 단계;

상기 도전막과 및 상기 평탄화 물질막을 패터닝 하여 평탄화막 및 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 위로 화소 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 개구부에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 화소 정의막 및 상기 유기 발광층을 덮는 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 평탄화막은 상기 제1 전극이 형성된 부분보다 상기 제1 전극이 형성되지 않은 부분이 낮게 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제7 항에 있어서,

상기 도전막과 및 상기 평탄화 물질막을 패터닝 하여 평탄화막 및 제1 전극을 형성하는 단계는,

상기 도전막 위로 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 포토레지스트 패턴에 대응하여 도전막 및 평탄화 물질막을 식각하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제7 항에 있어서,

상기 도전막과 및 상기 평탄화 물질막을 패터닝 하여 평탄화막 및 제1 전극을 형성하는 단계는,

상기 도전막 위로 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 패턴에 대응하여 상기 도전막을 식각하는 단계; 및

상기 제1 전극에 대응하여 평탄화 물질막을 식각하여 상기 평탄화막을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제7 항에 있어서,

상기 평탄화막이 0.5 μ m 내지 1 μ m의 단차를 갖는 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 평탄화막의 구조를 개선함으로써 화소의 암점 발생을 최소화하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

유기 발광 표시 장치는 유기물질에 애노드 전극과 캐소드 전극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다.

따라서 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 액정 표시 장치에 비해 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.

한편, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 광이 발광되는 방향에 따라 배면 발광구조와 전면 발광구조 및 양면 발광구조로 구분된다. 전면 발광형 유기 발광 표시 장치는 화소가 배열된 기관과 반대방향으로 빛이 방출되는 것으로서, 화소가 배열된 기관방향으로 빛이 방출되는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치보다 개구율이 높다는 장점이 있다.

전면 발광형 유기 발광 표시 장치는 화소의 유기 발광층으로부터 방출되는 빛이 기관과 반대방향으로 방출되므로, 유기 발광층을 사이에 두고 배치되는 2개의 전극 중 광이 방출되는 방향으로 형성된 전극이 투명전극으로 형성되어야 한다.

이때, 전면 발광형 유기 발광 표시 장치에서 발광 효율 높이기 위해 광이 방출되는 반대방향에 형성된 전극에는 빛의 반사 효과가 우수한 금속을 포함하는 다층 구조로 형성된다.

그런데, 이와 같은 다층 구조로 형성되는 전극의 패턴을 형성하는 과정에서 서로 다른 재질로 형성되는 각 층의 식각률의 차이에 의해 전극 재료의 파티클이 발광부에 잔류하게 된다. 이러한 잔류 파티클은 발광부에서 전극간 단락을 일으켜 암점 불량을 일으키는 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 발광부에 파티클이 잔류하는 것을 방지함으로써 암점의 발생을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 기관위에 형성되는 평탄화막, 평탄화막의 위로 소정의 패턴으로 형성되는 제1 전극, 제1 전극의 위로 화소 개구부를 구비하며 형성되는 화소 정의막, 제1 전극의 위로 화소 개구부에 형성되는 유기 발광층, 화소 정의막 및 유기 발광층 위로 형성되는 제2 전극을 포함하고, 평탄화막은 제1 전극이 형성된 부분보다 제1 전극이 형성되지 않은 부분이 낮게 형성된다. 이때, 단차는 0.5 μ m 내지 1 μ m로 형성될 수 있다.

이때, 평탄화막은 제1 전극에 대응하는 패턴으로 형성될 수 있다.

또한, 평탄화마그이 하부 전면에는 보호막이 더 형성될 수 있다.

이때, 평탄화막이 0.5 μ m 내지 1 μ m의 단차를 가질 수 있다.

또한, 제1 전극은 서로 다른 물질로 이루어진 다층으로 형성될 수 있으며, 투명 재질로 형성되는 제1 막층, 제1 막층 위에 금속으로 형성되는 제2 막층 및 제2 막층 위에 투명 재질로 형성되는 제3 막층을 포함할 수 있다.

한편, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판위에 평탄화 물질막을 형성하는 단계, 평탄화막에 도전막을 형성하는 단계, 도전막과 평탄화 물질막을 패터닝 하여 평탄화막 및 제1 전극을 형성하는 단계, 제1 전극 위에 화소 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 화소 개구부에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 화소 정의막 및 유기 발광층을 덮는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 평탄화막은 제1 전극이 형성된 부분보다 제1 전극이 형성되지 않은 부분이 낮게 형성된다.

또한, 도전막과 평탄화 물질막을 패터닝 하여 평탄화막 및 제1 전극을 형성하는 단계는, 도전막 위로 포토레지스트 패터를 형성하는 단계 및 포토레지스트 패터에 대응하여 도전막 및 평탄화 물질막을 식각하는 단계를 포함하거나, 또는 도전막 위로 포토레지스트 패터를 형성하는 단계, 포토레지스트 패터에 대응하여 도전막을 식각하는 단계 및 제1 전극에 대응하여 평탄화 물질막을 식각하여 평탄화막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소(P)를 나타낸 평면도로서, 여기에서는 2개의 화소(P)를 도시하였다. 도 1에 도시한 바와 같이, 기판에는 화소(P)가 매트릭스 형태로 배열된다.

화소(P)에는 기판의 일 방향을 따라 스캔 라인(SL)이 배치되고 스캔 라인(SL)에 교차하는 방향을 따라 이격되어 데이터 라인(DL)과 전원 라인(VDD)이 배치되며, 스캔 라인(SL), 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(VDD)에 의해 정의되는 영역에 제1 및 제2 박막 트랜지스터(이하, 'TFT'라 한다.)(T1, T2), 캐패시터(Cst) 및 발광 소자(L)가 각각 형성된다.

제1 TFT(T1)는 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)에 각각 연결되어 스캔 라인(SL)의 스위칭 신호에 따라 데이터 라인(DL)에서 입력되는 데이터 전압을 제2 TFT(T2)의 게이트 전극에 인가하고, 캐패시터(Cst)는 제1 TFT(T1) 및 전원 라인(VDD)에 각각 연결되어 데이터 라인(DL)으로부터 인가되는 전압에 따라 제2 TFT(T2)의 게이트 전극과 전원 라인(VDD)의 전압차만큼의 전하를 축적한다.

또한, 제2 TFT(T2)는 전원 라인(VDD) 및 캐패시터(Cst)에 각각 연결되어 캐패시터(Cst)에 저장된 전압차와 제2 TFT(T2)의 V_{th} 의 전압값의 차의 제곱에 비례하는 출력전류를 발광 소자(L)로 공급한다. 출력 전류 (I_d)는 아래의 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$I_d = (\beta/2) \times (V_{gs} - V_{th})^2$$

여기서, β 는 상수, V_{gs} 는 캐패시터(Cst)에 저장된 전압차, V_{th} 는 문턱 전압(threshold voltage)을 나타낸다.

도면에서는 일례로 화소에 2개의 TFT와 1개의 캐패시터(Cst)가 형성되는 것을 도시하였으나, 본 발명은 TFT 및 캐패시터의 개수 및 배열에 한정되지 않는다.

도 2는 도 1의 II-II'선을 따른 단면도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 제2 TFT(T2)는 기판(10) 위에 게이트 절연막(220)을 사이에 두고 액티브층(210)과 게이트 전극(230)이 순차적으로 형성되고, 층간 절연막(240)을 사이에 두고 게이트 전극(230) 위로 소오스 전극(251)과 드레인 전극(252)이 형성되는 구조를 갖는다.

액티브층(210)은 불순물이 도핑된 소오스 및 드레인 영역(211, 212)과 이들 사이의 채널 영역(213)으로 이루어지고, 게이트 전극(230)은 채널 영역(213)에 대응하여 형성되며 MoW, Al, Cr, Al/Cr과 같은 금속으로 이루어진다.

소오스 전극(251)과 드레인 전극(252)은 게이트 절연막(220)과 층간 절연막(24)에 구비된 각각의 콘택홀(221, 222)(241, 242)을 통하여 액티브층(210)의 소오스 영역(211) 및 드레인 영역(212)과 전기적으로 연결되며, Ti/Al, Ti/Al/Ti와 같은 금속으로 이루어진다.

본 실시예에서 제2 TFT(T2)가 액티브층(210) 위로 게이트 전극(230)과 소오스 및 드레인 전극(251, 252)이 배치되는 구조로 이루어진 경우를 나타내었지만, 액티브층(210), 게이트 전극(230)과 소오스 및 드레인 전극(251, 252)의 배치 구조는 이에 한정되지 않는다.

다음으로, 발광 소자(L)는 평탄화막(260)을 사이에 두고 제2 TFT(T2) 위로 형성되며, 양극의 제1 전극(310), 유기 발광층(330) 및 음극의 제2 전극(340)이 순차적으로 적층된 구조로 이루어진다.

이 경우, 평탄화막(260)의 아래로는 소오스 및 드레인 전극(251, 252)의 손상을 방지하기 위한 보호막(262)이 형성될 수 있다.

이때, 평탄화막(260)은 BCB(BenzoCycloButene), 아크릴(acryl) 또는 폴리이미드(polyimide)와 같은 유기물로 이루어질 수 있으며, 보호막(262)은 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2), 실리콘 질화산화막(SiN_xO_y) 또는 이들의 적층막으로 이루어진 물질로 이루어질 수 있다.

평탄화막(260)은 제1 전극(310)에 대응하는 형상으로 배치되는데, 이에 대하여는 후술하도록 한다.

제1 전극(310)은 평탄화막(260)에 구비된 비아홀(261)을 통하여 드레인 전극(252)과 전기적으로 연결되고, 평탄화막(260) 위에 화소 개구부(321)를 구비하는 화소 정의막(320)이 형성되어 해당 화소(P)가 인접 화소(미도시)와 전기적으로 분리된다.

또한, 제1 전극(310)은 ITO, IZO의 단일층 또는 이들이 2층 이상 적층된 복합층으로 이루어질 수 있고, 제2 전극(340)은 MgAg, ITO, Al 등으로 이루어질 수 있다.

특히, 유기 발광 표시 장치가 제2 전극(340)의 방향으로 발광하는 전면 발광형 구조를 갖는 경우에는 제1 전극(310)은 각각 ITO/Ag/ITO로 이루어지는 제1, 제2 및 제3 막층(311, 312, 313)을 포함하는 다층 구조로 형성될 수 있고, 제2 전극(340)은 MgAg와 같은 투명 전극으로 이루어질 수 있다.

유기 발광층(330)은 화소 개구부(321)를 통하여 제1 전극(310)에 접촉되고, 코퍼 프탈로시아닌(copper phthalocyanine; CuPc), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페틸-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine; NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등과 같은 저분자 유기물로 이루어지거나 고분자 유기물로 이루어질 수 있다.

예컨대, 유기 발광층(330)이 저분자 유기물로 이루어지는 경우, 홀 주입층(Hole Injection layer; HIL), 홀 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML) 및 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL)이 더 형성될 수 있다.

또한, 유기 발광층(330)이 고분자 유기물로 이루어지는 경우, 홀 수송층(Hole Transport Layer; HTL) 및 발광층(Emitting Layer; EML)으로 이루어질 수 있으며, 이때 HTL은 폴리-에틸렌디옥시티오펜(Poly-Ethylenedioxythiophene; PEDOT) 물질로 이루어지고 EML은 폴리-페닐렌비닐렌(Poly-Phenylenevinylene; PPV)계 또는 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 물질로 이루어질 수 있다.

도 3은 도 1의 III-III'선에 따른 단면도이다. 도면을 참고하여 평탄화막(260) 및 제1 전극(310)의 구조에 대하여 설명하도록 한다.

도시한 바와 같이, 평탄화막(260)은 제1 전극(310)에 대응하는 패턴을 갖는다. 즉, 평탄화막(260)은 제1 전극(310)이 형성되지 않은 부분에서 식각되어 제1 전극(310)이 형성된 부분에서 보다 낮게 형성되는 단차를 갖게 된다.

이와 같은 구성에서, 제1 전극(310) 패턴 형성 시 생성되는 미세 파티클은 제1 전극(310) 패턴의 외부로 배출되고, 미세 파티클이 상기한 평탄화막(260)의 단차에 의해 제1 전극(310)의 위로 다시 올라오지 못하게 된다. 이에 따라 제1 전극(310)상의 잔류 파티클에 의한 암점 불량이 최소화될 수 있다.

다만, 단차가 $0.5\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 미세 파티클이 제1 전극(310)의 위로 다시 올라오게 되는 것을 효과적으로 방지하기 어렵고, 평탄화막(260) 자체의 두께를 고려할 때, $1\mu\text{m}$ 이하로 형성한다. 따라서 단차는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 로 형성하는 것이 바람직하다.

도면에서는 일례로 제1 전극(310)이 형성되지 않은 부분에서 평탄화막(260)이 전부 식각되어 화소 정의막(320)과 보호막(262)이 직접 접촉하는 구조를 도시하였다.

도 4a 내지 도 4c에는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개략적으로 도시하였다. 먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이, 기판(10) 위에 게이트 절연막(220), 층간 절연막(240), 데이터 라인(DL)과 전원 라인(VDD), 보호막(262), 평탄화 물질막(260a) 및 도전막(310a)을 적층하여 형성한다.

한편, 도시하지 않았으나 제1 및 제2 TFT가 형성되는 영역에는 액티브층과 게이트 전극을 게이트 절연막(220) 사이에 형성하고, 층간 절연막(240) 사이에 게이트 전극위로 소오스 전극과 드레인 전극을 형성한다.

다음으로, 도 4b에 도시한 바와 같이, 평탄화 물질막(260a) 및 도전막(310a)을 패터닝하여 제1 전극(310) 및 이에 대응하는 패턴을 갖는 평탄화막(260)을 형성한다. 이 경우, 평탄화막(260)은 제1 전극(310)의 패턴 형성을 위한 포토레지스트(PR)를 마스크로 하여 도전막(310a)과 함께 식각하여 형성하거나, 제1 전극(310)을 형성한 후, 제1 전극(310)을 마스크로 하여 식각 형성할 수 있다.

이때, 도전막(310a)을 패터닝하여 제1 전극(310)을 형성할 때, 발생하는 미세 파티클(P)은 도시한 바와 같이, 평탄화막(260)의 단차에 의해 제1 전극(310)의 위로 올라오지 못하게 된다. 또한, 전술한 바와 같이, 상기한 단차는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 로 형성할 수 있다.

다음으로, 도 4c에 도시한 바와 같이, 화소 개구부(321)을 구비하여 제1 전극(310)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(320)을 형성하고, 상기한 화소 개구부(321)에 제1 전극(310) 위로 유기 발광층(330)을 형성하며, 그 위로 제2 전극(340)을 형성한다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 따르면, 평탄화막의 단차에 의해 제1 전극의 패턴 형성 시 발생하는 미세 파티클이 제1 전극의 위에 남지 않게 되어 화소의 암점 불량을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소를 나타낸 평면도이다.

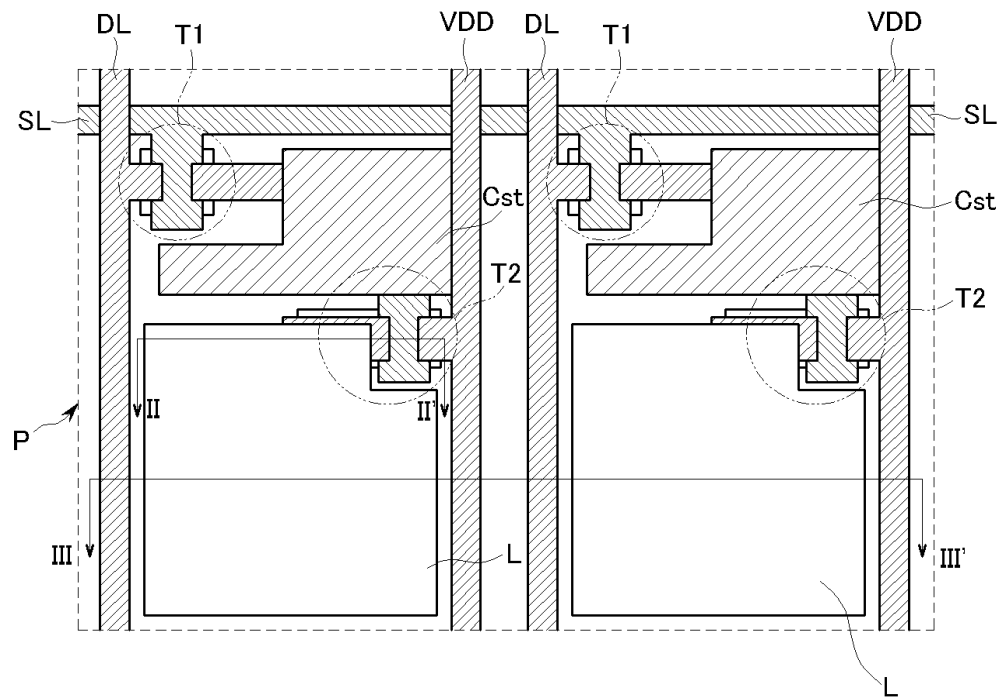
도 2는 도 1의 II-II'선에 따른 단면도이다.

도 3은 도 1의 III-III'선에 따른 단면도이다.

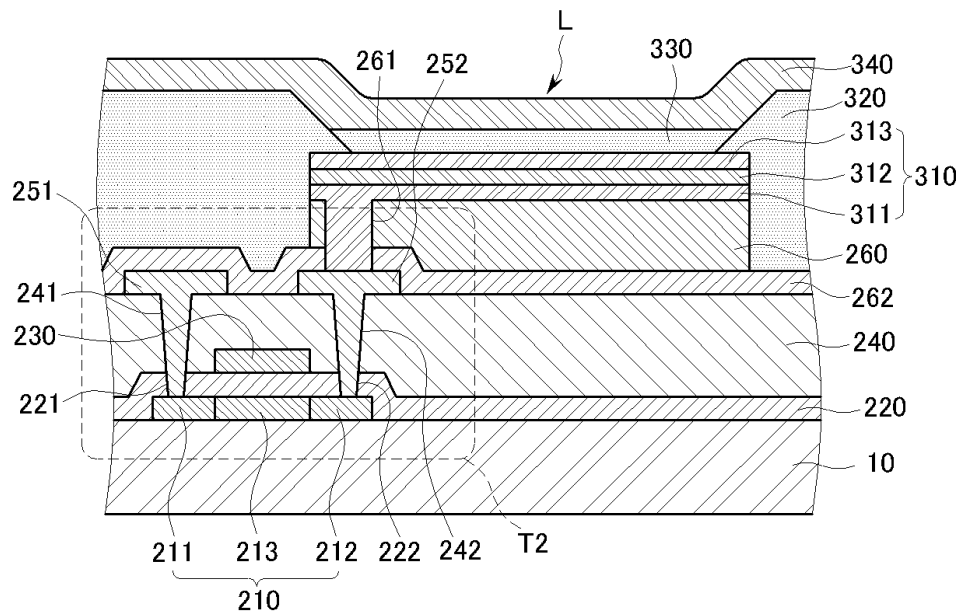
도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 개략도이다.

도면

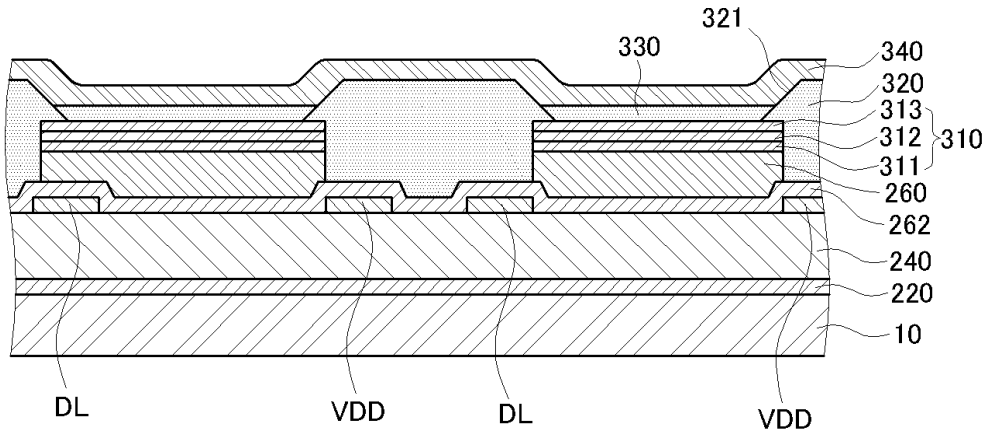
도면1



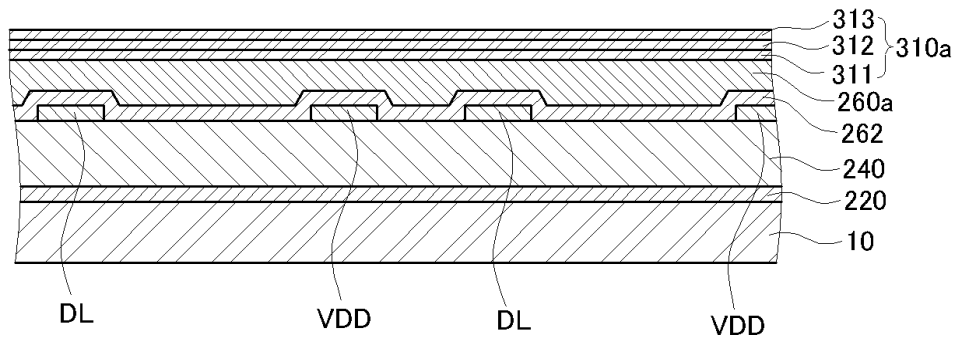
도면2



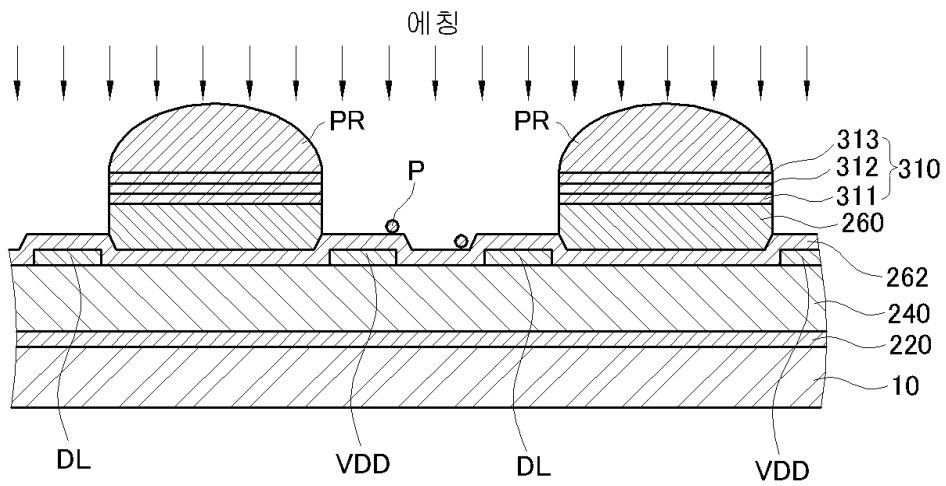
도면3



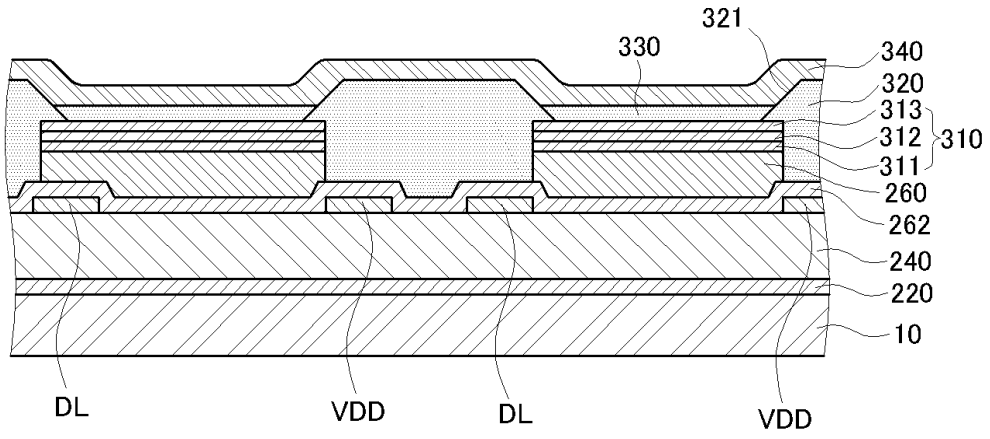
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100709195B1	公开(公告)日	2007-04-12
申请号	KR1020050111688	申请日	2005-11-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	OH SANG HUN		
发明人	OH, SANG HUN		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/0017 H01L51/56		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过防止微粒残留在第一电极上来减少像素的暗点。组成：有机发光显示装置包括基板（10），平坦化膜（260），第一电极（310），像素限定膜（320），有机发光层（330）和第二电极（340）。平坦化膜形成在基板上。第一电极形成在平坦化膜上。像素限定膜布置在第一电极上并包括像素开口单元。有机发光层形成在第一电极上的像素开口单元上。第二电极形成在像素限定膜和有机发光层上。平坦化膜中具有第一电极的第一区域的高度低于没有第一电极的第二区域的高度。

