



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년02월22일
H05B 33/26 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0685423
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년02월14일

(21) 출원번호	10-2004-0097145	(65) 공개번호	10-2006-0057946
(22) 출원일자	2004년11월24일	(43) 공개일자	2006년05월29일
심사청구일자	2004년11월24일		

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 신현억
 경기 군포시 산본동 한라주공아파트 410동 906호

(74) 대리인 박상수

(56) 선행기술조사문헌	
JP2004031324 A	JP2004071365 A
KR1020030030351 A	KR1020050029826 A
US2002047514 A1	
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 추장희

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 기관 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터와, 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접촉되며, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 2중 구조로 이루어진 화소전극, 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 하부 화소전극과 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 3중 구조로 이루어진 화소전극과, 상기 화소전극 상부에 구비되며 최소한 발광층을 구비하는 유기막층과, 상기 유기막층 상부에 구비되는 대향전극을 포함하여 형성된 유기 전계 발광표시장치에서 Ag 또는 Ag합금을 반사막으로 사용하는 화소전극의 상부 화소전극 및 상, 하부 화소전극의 두께를 최적화시킴으로써, 종래의 Al 또는 Al합금 반사막으로 구성된 화소전극에 비해 마스크공정의 감소에 따른 제조비용 감소와, 반사막의 반사율을 향상에 따른 휘도의 상승효과 및 색 좌표의 이동 현상을 방지할 수 있다.

대표도

도 3a

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터;

상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 형성된 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 2중 구조로 이루어진 화소전극;

상기 화소전극 상부에 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상부에 구비되는 대향전극을 포함하는 것을 유기전계 발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 Ag합금은 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu의 합금인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 상부화소전극의 두께는 70 내지 100Å인 유기전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 상부 화소전극은 인듐틴옥사이드(Indium tin oxide ; ITO), 인듐징크옥사이드(Indium zinc oxide ; IZO) 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 유기전계 발광표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 대향전극은 투명전극으로 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 반사막의 두께는 1000Å인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

기관 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터;

상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 50 내지 130Å의 두께를 지닌 하부화소전극과 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 형성된 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 3중 구조로 이루어진 화소전극;

상기 화소전극 상부에 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상부에 구비되는 대향전극을 포함하는 것을 유기전계 발광표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 Ag합금은 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu의 합금인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 상·하부화소전극의 두께는 각각 70 내지 100Å인 유기전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 상·하부의 화소전극은 인듐틴옥사이드(Indium tin oxide ; ITO), 인듐징크옥사이드(Indium zinc oxide ; IZO) 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 유기전계 발광표시장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 대향전극은 투명전극으로 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 반사막의 두께는 1000Å인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

기관 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터의 상부에 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나의 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계;

상기 절연막 상부에 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 형성된 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극으로 이루어진 2중 구조의 화소전극을 형성하는 단계;

상기 상부화소전극 상부에 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 상부에 대향전극을 형성하는 공정을 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 Ag합금은 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu의 합금인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 상부화소전극의 두께는 70 내지 100Å인 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 상부 또는 상, 하부의 화소전극은 인듐틴옥사이드(Indium tin oxide ; ITO), 인듐징크옥사이드(Indium zinc oxide ; IZO) 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 13 항에 있어서,

상기 대향전극은 투명전극으로 형성되는 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 반사막의 두께는 1000Å인 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

기관 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터의 상부에 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나의 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계;

상기 절연막 상부에 50 내지 130Å의 두께를 지닌 하부화소전극, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 형성된 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극으로 이루어진 3중 구조의 화소전극을 형성하는 단계;

상기 상부화소전극 상부에 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 상부에 대향전극을 형성하는 공정을 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 Ag합금은 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu의 합금인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 21.

제 19 항에 있어서,

상기 상·하부화소전극의 두께는 각각 70 내지 100Å인 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22.

제 19 항에 있어서,

상기 상부 또는 상, 하부의 화소전극은 인듐틴옥사이드(Indium tin oxide ; ITO), 인듐징크옥사이드(Indium zinc oxide ; IZO) 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 23.

제 19 항에 있어서,

상기 대향전극은 투명전극으로 형성되는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24.

제 20 항에 있어서,

상기 반사막의 두께는 1000Å인 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 Ag반사막을 사용하는 화소전극의 상부 화소전극 또는 상, 하부 화소전극의 두께를 최적화시킴으로써, 종래의 Al 또는 Al합금으로 반사막을 형성시킨 화소전극에 비해 마스크공정의 감소에 따른 제조비용 감소와, 반사막의 반사율을 향상에 따른 휘도의 상승효과 및 색 좌표의 이동 현상을 방지할 수 있는 특성을 지닌 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상, 평판표시장치(Flat panel display)중에서 유기전계 발광표시장치(Organic electroluminescence display ; OLED)는 다른 평판표시장치보다 사용온도 범위가 넓고, 충격이나 진동에 강하며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빨라 깨끗한 동화상을 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있어서 향후 차세대 평판표시장치로 주목받고 있다.

이와 같은 유기전계 발광표시장치는 구동방식에 따라 별도의 구동원이 필요한 패시브 매트릭스 타입(Passive matrix type)과 스위칭 소자로 기능하는 박막트랜지스터를 일체로 구비한 액티브 매트릭스 타입(Active matrix type)으로 구분할 수 있다.

여기서 액티브 매트릭스 타입의 유기전계 발광표시장치는 각 화소가 스위칭 소자인 박막트랜지스터에 의해서 간접적으로 구동되므로 각 화소에 공급되는 전압은 서로 완전히 독립적이고 지속적일 수 있어서 고해상도, 고화질 및 대면적화 등의 많은 장점을 가지고 있다.

이 외에도 유기전계 발광표시장치는 보다 세부적으로 발광층에서 발광된 빛을 기판의 아래쪽 방향으로 방출하는 배면발광 구조(Bottom Emission Structure)와 기판의 위쪽으로 방출하는 전면발광 구조(Top Emission Structure) 등의 두 가지 형태로 나눌 수 있다.

도 1은 종래기술에 의해 형성된 유기 전계 발광 표시 소자를 도시한 단면도이다.

먼저, 기판(100) 상부에 소정 두께의 버퍼층(110)을 형성하고, 다결정실리콘패턴(122), 게이트전극(132) 및 소오스/드레인 전극(150, 152)을 구비하는 박막트랜지스터를 형성한다. 이때, 상기 반도체층(122)의 양측에 불순물이 이온 주입된 소오스/드레인 영역(120)이 구비되고, 상기 반도체층(122)을 포함한 전체표면 상부에는 게이트 절연막(130)이 구비된다.

그 다음, 전체 표면 상부에 소정 두께의 보호막(160)을 형성하고, 포토리소그래피 공정으로 상기 보호막(160)을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극(150, 152) 중 어느 하나, 예를 들어 드레인 전극(152)을 노출시키는 제1비아홀(도시 안됨)을 형성한다. 상기 보호막(160)은 무기 절연막으로서 실리콘질화물, 실리콘산화물 또는 그 적층 구조가 사용된다.

다음, 전체 표면 상부에 제1절연막(170)을 형성한다. 상기 제1절연막(170)은 폴리이미이드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), SOG(spin on glass) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성할 수 있으며, 화소영역의 평탄화를 위해 형성된 것이다.

이어서, 포토리소그래피 공정으로 상기 제1절연막(170)을 식각하여 상기 제1비아홀을 노출시키는 제2비아홀(도시 안됨)을 형성한다.

다음, 전체표면 상부에 반사막(도시 안됨)과 화소전극용 박막(도시안됨)의 적층 구조를 형성한다. 이때, 상기 반사막은 알루미늄(Al) 또는 이들 금속의 합금 등과 같이 반사율이 높은 금속들 중하나를 사용하여 형성하며, 화소전극용 박막은 ITO (Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전극을 사용하여 형성한다. 이어서, 상기 적층 구조를 식각하여 화소전극(182) 및 반사막(180a)을 형성한다. 상기와 같이 반사막을 형성하는 경우 전면발광형 유기 전계 발광 소자가 형성된다.

그 후, 전체표면 상부에 발광영역을 정의하는 제2절연막 패턴(190)을 형성한다. 상기 제2절연막패턴(190)은 폴리이미이드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 페놀계 수지(phenol resin) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성할 수 있다.

상기한 바와 같은 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치는 반사막과 화소전극을 적층 구조로 형성하는 경우 포토리소그래피 공정에 사용되는 전해질 용액에 동시에 노출되어 상기 적층 구조 중 기전력이 큰 물질이 부식되는 갈바닉 현상이 발생하여 화소전극을 손상시키고, 이로 인하여 휘도 저하 등 광 특성이 저하되는 문제점이 발생하였다.

도 2는 다른 종래 기술에 의해 형성된 유기 전계 발광 표시장치의 단면도로서, 위의 문제점을 해결하기 위하여 반사막(180b)을 섬(island)구조로 형성한 것을 도시한다. 이로 인하여 반사막(180b)과 화소전극(182)이 포토리소그래피에 사용되는 전해질용액에 동시에 노출되는 것을 방지할 수 있다.

상기한 바와 같이 알루미늄을 이용하여 반사막을 형성하는 경우 화소전극과 반사막의 패터닝을 별도로 실시해야함으로 마스크 공정이 늘어나는 번거로움이 있다.

그리고, 위의 동일한 구성을 지니며 Ag 또는 Ag합금을 사용하는 화소전극의 경우 일반적으로 화소전극의 두께를 150Å 이상으로 사용함에 따라 반사 특성이 민감하게 변한다. 이로 인해, 파장이 500nm인 블루영역에서 반사율이 급격히 저하되는 현상이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 Ag 또는 Ag합금을 반사막으로 사용하는 화소전극의 하부 화소전극 또는 상, 하부 화소전극의 두께를 최적화시킴으로써, 종래의 Al 또는 Al합금의 반사막으로 이루어진 화소전극에 비해 마스크공정의 감소에 따른 제조비용 감소와, 반사막의 반사율 향상에 따른 휘도의 상승효과 및 색 좌표의 이동 현상을 방지할 수 있는 유기전계 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 유기 전계발광 표시장치는 기판 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터와, 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 2중 구조로 이루어지는 화소전극과, 상기 상부화소전극 상부에 구비되며 최소한 발광층을 구비하는 유기막층과, 상기 유기막층 상부에 구비되는 대향전극을 포함한다.

삭제

삭제

삭제

이 때, 상기 상부 화소전극이 ITO, IZO 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 것과, 상기 상부화소전극의 두께는 70 내지 100Å인 것과, 상기 대향전극은 투명전극인 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 유기 전계발광 표시장치는 기판 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터와, 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 50 내지 130Å의 두께를 지닌 하부화소전극과 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 3중 구조로 이루어지는 화소전극과, 상기 상부화소전극 상부에 구비되며 최소한 발광층을 구비하는 유기막층과, 상기 유기막층 상부에 구비되는 대향전극을 포함한다.

삭제

삭제

삭제

이 때, 상기 하부 및/또는 상부 화소전극이 ITO, IZO 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극인 것과, 상기 상·하부화소전극의 두께는 각각 70 내지 100Å인 것과, 상기 대향전극은 투명전극인 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계발광 표시장치의 제조방법은, 기판 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터의 상부에 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나의 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 상기 비아홀을 통해 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 2중 구조로 화소전극을 형성하는 단계; 상기 상부화소전극 상부에 최소한 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계; 상기 유기막 상부에 대향전극을 포함한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

이 때, 상기 상부 화소전극이 ITO, IZO 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극으로 형성되는 것과, 상기 상부화소전극의 두께가 70 내지 100Å로 형성되는 것과, 상기 대향전극은 투명전극인 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계발광 표시장치의 제조방법은, 기판 상부에 게이트전극 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터의 상부에 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나의 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 상기 비아홀을 통해 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 접속되며, 50 내지 130Å의 두께를 지닌 하부화소전극, 500 내지 1200Å의 두께를 지닌 Ag 또는 Ag합금으로 이루어진 반사막 및 50 내지 130Å의 두께를 지닌 상부화소전극의 3중 구조로 화소전극을 형성하는 단계; 상기 상부화소전극 상부에 최소한 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계; 상기 유기막 상부에 대향전극을 포함한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

이 때, 상기 하부 및/또는 상부 화소전극이 ITO, IZO 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명 전극으로 형성되는 것과, 상기 상·하부화소전극의 두께가 각각 70 내지 100Å로 형성되는 것과, 상기 대향전극은 투명전극인 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3a는 본 발명의 제1실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도로서, 기판(200) 상부에 2중 구조일 경우, Ag 또는 Ag합금 재료로 형성한 반사막(280) 및 상부화소전극(282b)으로 이루어지는 2중 구조의 화소전극이 구비되는 것을 도시한다.

삭제

먼저, 유리, 석영, 플라스틱 및 금속으로 이루어진 기판(200)의 전면에 실리콘산화물을 플라즈마-강화 화학 기상 증착(plasma-enhanced chemical vapor deposition, PECVD)방법으로 소정 두께의 버퍼층(210)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼층(210)은 후속 공정으로 형성되는 비정질 실리콘층의 결정화 공정 시 상기 기판(200) 내의 불순물이 확산되는 것을 방지하며, 반드시 형성될 필요는 없다.

다음, 상기 버퍼층(210)의 상부에 소정 두께의 비정질 실리콘층(도시안됨)을 증착하고, 상기 비정질 실리콘층을 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), MIC(Metal Induced Crystallization) 또는 MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)법을 사용하여 결정화하고, 패터닝하여 단위 화소 내의 박막 트랜지스터 영역에 반도체층(222)을 형성한다. 상기 반도체층(222)의 영역은 후속공정으로 형성되는 소오스/드레인 영역(220)까지 포함한다.

그 다음, 전체표면 상부에 소정 두께의 게이트 절연막(230)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(230)은 실리콘산화물, 실리콘 질화물 또는 그 적층 구조로 형성될 수 있다.

상기 게이트절연막(230) 상부에 게이트전극물질로 사용되는 금속막(도시안됨)을 형성한다.

이어서, 상기 금속막을 식각하여 게이트전극(232)을 형성한다. 그 후, 상기 게이트전극(232) 양측 하부의 다결정실리콘패턴(222)에 불순물을 이온 주입하여 소오스/드레인 영역(220)을 형성한다.

다음, 전체표면 상부에 소정 두께의 층간 절연막(240)을 형성한다. 일반적으로 상기 층간 절연막(240)은 실리콘 질화막이 사용된다.

그 다음, 상기 층간 절연막(240) 및 게이트절연막(230)을 식각하여 상기 소오스/드레인영역(220)을 노출시키는 콘택홀(도시안됨)을 형성한다. 상기 콘택홀을 포함한 전체표면 상부에 전극물질을 형성하고, 포토리소그래피 공정으로 상기 전극물질을 식각하여 상기 소오스/드레인영역(220)에 접속되는 소오스/드레인전극(250, 252)을 형성한다. 이때, 상기 전극물질로는 몰리브덴(MoW), 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd), Ti 또는 Ag합금이 사용될 수 있고, 여러 층으로 이루어진 다층 구조가 사용될 수도 있다.

그런 다음, 전체표면 상부에 실리콘질화막, 실리콘산화막 또는 그 적층 구조를 소정 두께 증착하여 보호막(260)을 형성한다.

이어서, 상기 보호막(260)을 식각하여 상기 소오스/드레인전극(250, 252) 중 어느 하나, 예를 들어 드레인 전극(252)을 노출시키는 제1비아홀(도시 안됨)을 형성한다.

이어서, 전체표면 상부에 제1절연막(270)을 형성한다. 상기 제1절연막(270)은 박막트랜지스터 영역이 완전히 평탄화 될 수 있을 정도의 두께로 형성되며, 폴리이미이드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), SOG(spin on glass) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.

다음, 상기 제1절연막(270)을 식각하여 상기 제1비아홀을 통하여 소오스/드레인전극(250, 252) 중 어느 하나를 노출시키는 제2비아홀(도시 안됨)을 형성한다.

그 다음, 전체표면 상부에 반사용 박막(280)을 금속 중 반사율이 가장 높은 Ag 또는 Ag합금을 사용하여 500 내지 1200Å의 두께를 지니도록 형성한다. 바람직하게는 1000Å의 두께를 지니도록 형성한다. 이 때, 상기 반사용 박막은 Ag 또는 Ag에 Sm, Tb, Au 및 Cu를 함유한 Ag합금 재료로서 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu로 구성된 Ag합금 재료를 이용하여 형성된다.

이어서, 상기 반사용 박막 상부에 상부 화소전극용 박막(282b)을 형성한다. 이 때, 상기 상부화소전극용 박막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO 및 In_2O_3 와 같은 투명 전극을 사용하여 50 내지 130Å 두께로 형성한다. 바람직하게는 70 내지 100Å 두께를 지니도록 형성한다.

다음, 상기 2중 구조로 형성된 화소전극용 박막을 식각하여 화소전극(282)을 형성한다. 이때, 반사용 박막(280)의 일부가 제2비아홀을 통하여 상기 소오스/드레인 전극(250, 252) 중에 어느 하나, 예를 들어 드레인 전극(252)에 접속된다.

그 다음, 전체표면 상부에 제2절연막(도시 안됨)을 형성한다.

그 후, 상기 제2절연막을 식각하여 발광영역을 정의하는 제2절연막패턴(290)을 형성한다.

이어서, 상기 제2절연막패턴(290)에 의해 노출된 발광영역에 유기막층(292)을 형성한다. 상기 유기막층(292)은 저분자 증착법 또는 레이저 열전사법에 의해 형성된다. 상기 유기막층(292)은 최소한의 유기발광층을 포함하며, 전자주입층, 전자수송층, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층 등을 반드시 포함할 필요는 없는 박막으로 형성될 수 있다.

도시되어 있지는 않지만 대향전극을 형성하여 유기전계 발광장치를 완성한다. 이때, 상기 대향전극은 투명전극으로 형성된다.

본 발명의 일 실시 예에서는 화소 영역에 박막트랜지스터를 포함하는 액티브 매트릭스형 유기전계 발광표시장치를 설명하였으며, 설명의 편의를 위해 상기 박막트랜지스터는 반도체층 상부에 게이트 전극이 형성되는 탑게이트형(Top gate type) 박막트랜지스터에 관하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 게이트 전극이 하부에 형성되며, 반도체층이 게이트 전극 상부에 형성되는 보텀게이트형(Bottom gate type) 박막트랜지스터에도 적용될 수 있다. 이는 이하의 실시 예에서도 동일하다.

또한, 도 3b는 본 발명 제2실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도로서, 기판(200) 상부에 3중 구조일 경우, 하부화소전극(282a)과 Ag 또는 Ag합금 재료로 형성한 반사막(280) 및 상부화소전극(282b)으로 이루어지는 3중 구조의 화소전극이 구비되는 것을 도시한다.

삭제

본 발명의 제2실시 예에서는 하기에서 설명하는 화소전극의 구조를 제외하고, 제1실시 예의 유기전계 발광표시장치와 동일하므로, 중복을 피하기 위하여 설명을 생략한다.

전체 기판 상부에 하부화소전극용 박막(282a)과 반사용 박막 및 상부화소전극용 박막의 3중 구조로 이루어진 화소전극을 형성한다. 이 때, 하부 화소전극용 박막은 50 내지 130Å의 두께를 지니도록 형성하며, 바람직하게는 70 내지 100Å의 두께를 지니도록 형성한다. 그리고, 상기 하부화소전극 용 박막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO 및 In_2O_3 와 같은 투명 전극을 사용하여 형성한다. 이 때, 상기 하부화소전극용 박막의 일반적인 형성 목적은 후속 공정으로 형성되는 반사용 박막(280)과 제1절연막(270) 간의 계면 특성, 즉 접착성을 향상시키기 위하여 형성하는 것이다.

이어서, 형성되는 반사용 박막(280)은 일반적으로 광 반사 역할을 하여 휘도와 광 효율을 증가시키기 위해 형성되고, 금속 중 반사율이 가장 높은 Ag 또는 Ag합금을 사용한다. 상기 Ag 또는 Ag합금은 500 내지 1200Å의 두께를 지니도록 형성하며, 바람직하게는 1000Å의 두께를 지니도록 형성한다. 이 때, 상기 반사용 박막은 Ag 또는 Ag에 Sm, Tb, Au 및 Cu를 함유한 Ag합금 재료로서 Ag와 0.1 내지 0.3원자%의 Sm의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.5원자%의 Tb의 합금이거나, Ag와 0.1 내지 0.4원자%의 Au 및 0.4 내지 1.0원자%인 Cu로 구성된 Ag합금 재료를 이용하여 형성된다.

그 다음, 상기 반사용 박막(280) 상부에 상부화소전극용 박막(282b)을 형성한다. 상기 상부화소전극용 박막은 50 내지 130Å 두께로 형성되며, 바람직하게는 70 내지 100Å 두께로 형성한다. 이 때, 상기 상부 화소용 박막은 하부 화소전극과 동일하게 ITO(Indium Tin Oxide), IZO 및 In_2O_3 와 같은 투명 전극을 사용하여 형성한다.

다음, 3중 구조로 형성된 화소전극용 박막을 식각하여 3중 구조로 이루어진 화소전극을 형성한다. 이때, 하부화소전극(282a)의 일부가 제2비아홀을 통하여 상기 소오스/드레인 전극(250, 252) 중에 어느 하나, 예를 들어 드레인 전극(252)에 접속되게 한다.

이와 같이, 제1실시 예 및 제2실시 예를 통해 설명한 각각의 구조에 따른 반사도 특성을 이하, 본 발명을 첨부한 그래프를 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 화소전극의 구조가 2중 구조일 때, 상부 화소전극인 ITO두께에 따른 반사도를 도시한 그래프이다.

보다 자세하게는, 도 4는 화소전극의 반사막 재료로 1000Å의 Ag를 형성한 후, 상부 화소전극으로 사용한 ITO의 두께가 250Å(A)인 경우, 상부 화소전극으로 사용한 ITO의 두께가 140Å(B)인 경우, 상부 화소전극으로 사용한 ITO의 두께가 100Å(C)인 경우, 상부 화소전극으로 사용한 ITO의 두께가 70Å(D)인 경우, 상부 화소전극으로 사용한 ITO의 두께가 50Å(E)인 경우, 그리고 반사용 박막을 AlNd로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 사용하고, 그 두께를 130Å으로 형성한 경우(F) 및 화소전극을 AlNd 한 가지만 사용한 단일 구조(G)의 경우로 나타냈다.

도 4에서 반사막을 Ag로 1000Å의 두께로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 250Å(A)의 두께로 형성한 경우의 블루영역의 반사도는 85로 나타났고, 반사막을 Ag로 1000Å의 두께로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 140Å(B)의 두께로 형성한 경우의 블루영역의 반사도는 95로 나타났으며, 반사막을 Ag로 1000Å의 두께로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 100Å(C)의 두께로 형성한 경우의 블루영역의 반사도는 103이었고, 반사막을 Ag로 1000Å의 두께로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 70Å(D)의 두께로 형성한 경우의 블루영역의 반사도는 105였으며, 반사막을 Ag로 1000Å의 두께로 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 50Å(E)의 두께로 형성한 경우의 블루영역의 반사도는 107로 나타났다. 반면 종래의 구조인 반사막을 AlNd로 1000Å(G)의 두께로 형성한 경우 블루영역의 반사도는 100이었고, 반사막을 AlNd로 1000Å의 두께를 형성한 후 상부 화소전극으로 ITO를 130Å(F)의 두께로 형성한 경우 블루영역의 반사도는 92로 나타났다. 이 외에도, 다른 그린 또는 레드영역의 반사도도 5 내지 10 정도 상승하는 것을 확인할 수 있었다.

도 5는 화소전극의 구조가 3중 구조일 때, 상, 하부 화소전극인 ITO두께에 따른 반사도를 도시한 그래프이다.

도 5를 참조하여 설명하면, 반사막으로 Ag 또는 Ag합금을 사용하고, 상, 하부 화소전극을 ITO로 형성한 3중 구조일 때, ITO 두께에 따른 반사도 특성을 확인하였다.

도 4에서 확인된 결과와 동일하게 도 5에서도 상, 하부화소전극인 ITO의 두께를 65Å(X) 또는 130Å(Y)으로 적층한 결과, 반사용 박막으로 AlNd를 형성하고 상부 화소전극용 ITO박막을 130Å(Z)으로 형성한 화소전극과 단일 구조의 레퍼런스 화소전극에 비해 블루영역의 반사도와, 그린 및 레드영역의 반사도가 2 내지 10 정도 상승함을 알 수 있었다.

삭제

따라서, 상기의 결과에서 명백하게 나타나듯이 반사막을 Ag 또는 Ag합금을 사용하고, 상부화소전극이 최적의 두께를 지니는 화소전극을 사용할 경우 2중 또는 3중 구조에 상관없이 종래의 Al 합금으로 단일 또는 2중 구조를 형성한 화소전극에 비해 반사도가 2 내지 10정도 증가함으로써, 휘도 특성 역시 15%이상 향상되고 색 좌표의 이동 현상을 방지할 수 있다.

또한, Ag를 반사막으로 사용함으로써, 종래의 Al 또는 Al합금 사용 시에 비해 마스크 공정이 줄어들어 공정 감축에 따른 비용절감 및 양산성을 향상시킨다.

발명의 효과

따라서, 본 발명은 Ag 또는 Ag합금을 반사막으로 사용하고, 반사막의 상부화소전극 또는 상, 하부 화소전극의 두께를 최적화할 경우 종래의 Al 또는 Al합금을 반사막을 사용하는 경우에 비해 공정 및 비용이 줄어들고, 반사 특성이 향상되어 휘도를 15%이상 향상시키고, 색 좌표의 이동 현상을 방지할 수 있는 유기전계 발광표시장치를 제공할 수 있다.

상기에서 설명한 본 발명의 기술은 해당 기술 분야의 숙련된 당업자가 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의해 형성된 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도 2는 다른 종래 기술에 의해 형성된 유기 전계 발광표시장치의 단면도.

도 3a는 본 발명에 따라 2중 화소전극 구조를 지닌 유기 전계 발광표시장치의 단면도.

도 3b는 본 발명에 따라 3중 화소전극 구조를 지닌 유기 전계 발광표시장치의 단면도.

도 4 은 2중 구조를 지닌 화소전극의 반사 특성을 도시한 그래프.

도 5 는 3중 구조를 지닌 화소전극의 반사특성을 도시한 그래프.

<도면 주요부분에 대한 부호의 설명>

100, 200 : 기판 110, 210 : 버퍼층

120, 220 : 소오스/드레인영역 122, 222 : 반도체층

130, 230 : 게이트 절연막 132, 232 : 게이트전극

140, 240 : 층간 절연막 150, 250 : 소오스 전극

152, 252 : 드레인 전극 160, 260 : 보호막

170, 270 : 제1절연막 180a, 180b, 280 : 반사막

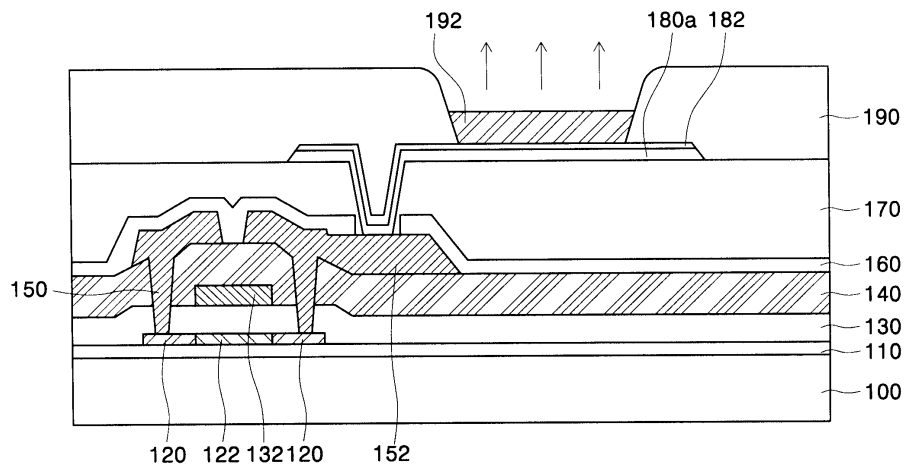
182, 282 : 화소전극 282a : 하부화소전극

282b : 상부화소전극 190, 290 : 제2절연막패턴

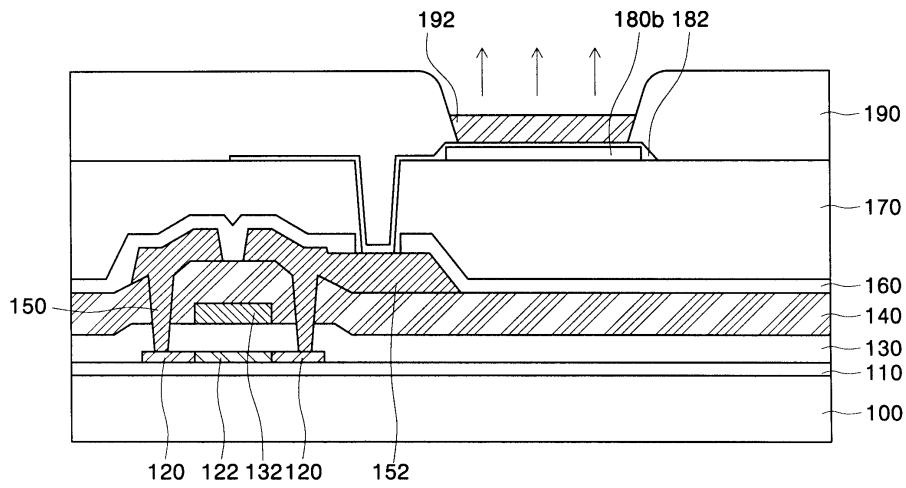
192, 292 : 유기막층

도면

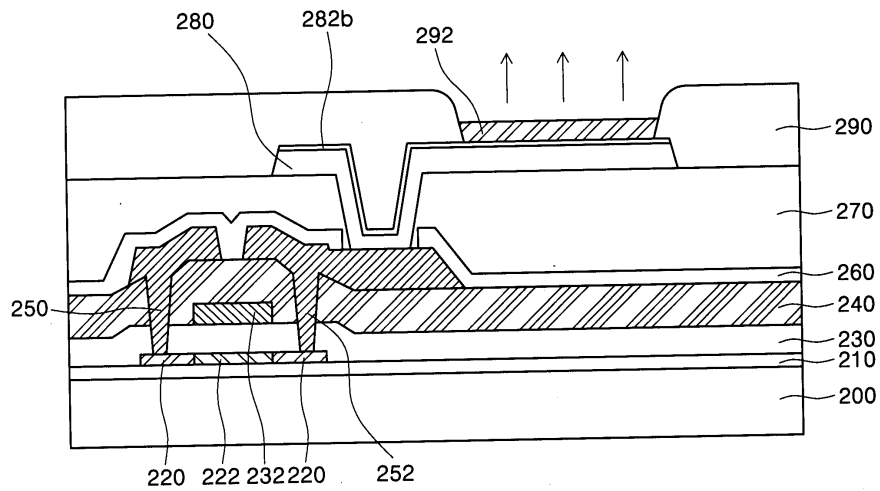
도면1



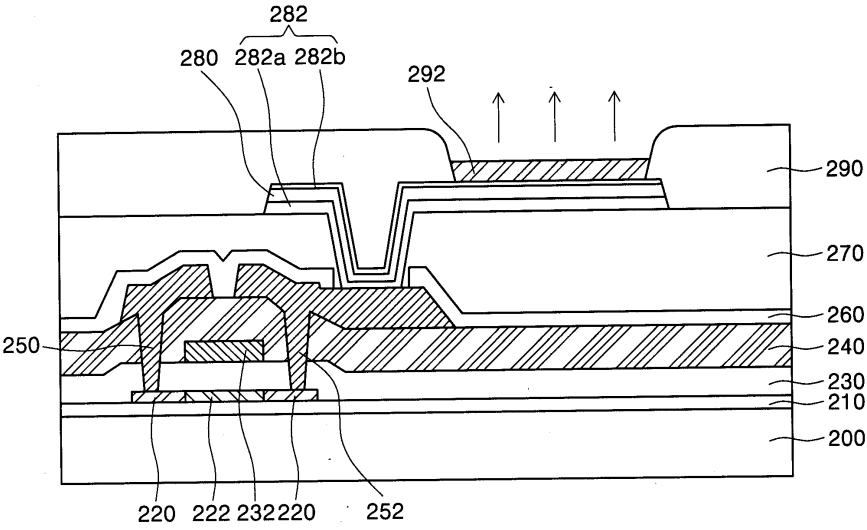
도면2



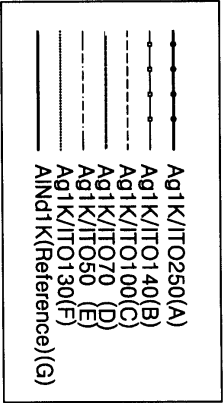
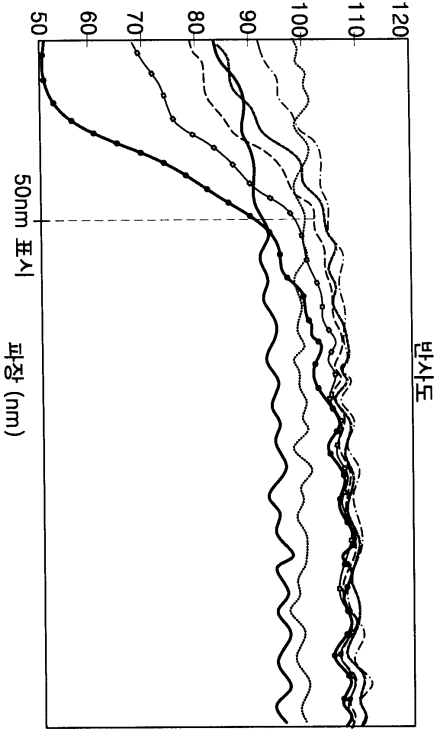
도면3a



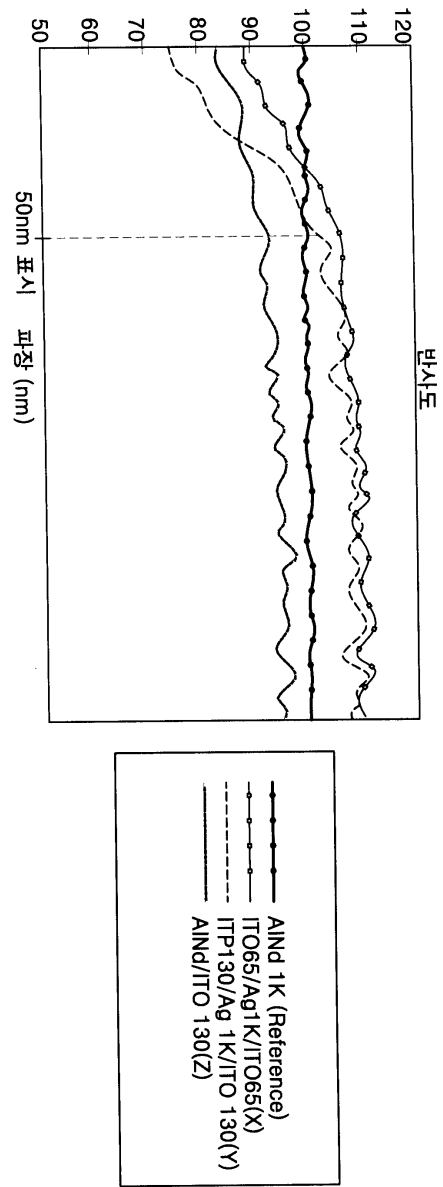
도면3b



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100685423B1	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	KR1020040097145	申请日	2004-11-24
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	SHIN HYUNEOK		
发明人	SHIN, HYUNEOK		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020060057946A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机电致发光显示器及其制造方法，以通过改善反射特性来改善大于15%的亮度。

