



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0042989

(43) 공개일자 2015년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0121890
(22) 출원일자 2013년10월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이준석
서울 관악구 난곡로 55, 214동 601호 (신림동, 관악산휴먼시아2단지아파트)
김은아
충남 아산시 아산로117번길 17, 105동 1001호 (실옥동, 대우푸르지오아파트)
이재성
서울 송파구 양재대로 1218, 239동 202호 (방이동, 올림픽선수기자촌아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

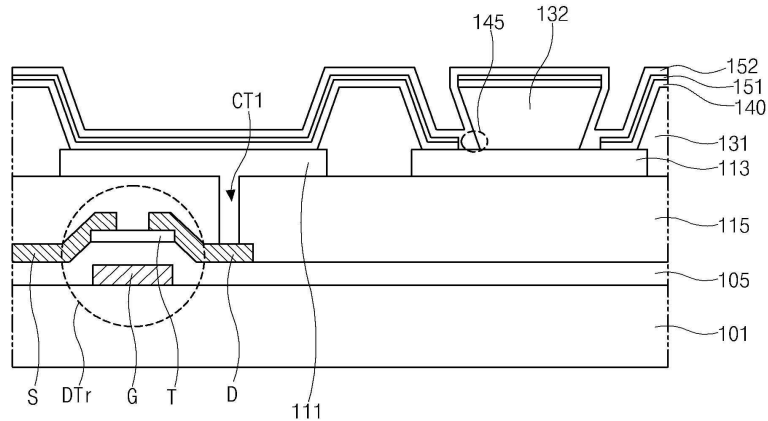
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 형성되며, 소스 전극과 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 상부에 위치하는 절연막과, 상기 절연막의 상부에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 어노드 전극과, 상기 어노드 전극에 이웃하며, 서로 이격된 보조 접지 전극과, 상기 보조 접지 전극의 상부에 위치하는 역 테이퍼 형상의 격벽과, 상기 어노드 전극과 상기 보조 접지 전극을 구분하는 बैं크와, 상기 어노드 전극 및 상기 격벽의 상부에 증착되는 유기막과, 상기 유기막 및 상기 격벽의 상부에 증착되는 캐소드 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 기관과;

상기 제 1 기관에 형성되며, 각각 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체로 형성되는 구동 및 스위칭 트랜지스터와;

상기 구동 및 스위칭 트랜지스터의 상부에 위치하는 절연막과,

상기 절연막의 상부에 위치하며, 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 어노드 전극과,

상기 어노드 전극에 이웃하며, 서로 이격된 보조 접지 전극과;

상기 보조 접지 전극의 상부에 위치하는 역 테이퍼 형상의 격벽과;

상기 격벽과 동일층 동일물질로 형성되며, 어노드 전극과 상기 보조 접지 전극을 구분하는 बैं크와;

상기 어노드 전극 및 상기 격벽의 상부에 적층되는 유기막과;

상기 유기막 및 상기 격벽의 상부에 증착되는 캐소드 전극과

상기 캐소드 전극의 상부에 도포되는 투명 전극층

을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 어노드 전극은 빛의 투과율과 전기 전도성이 높은 투명 전극 물질로 형성된 것을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 격벽과 상기 बैं크는 네거티브 포토 레지스트로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극이 서로 연결된 것을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 구동 및 스위칭 트랜지스터는 산화물 반도체, 또는 저온 폴리 실리콘을 반도체로 사용하는 것을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 Mg, Ag, Ca, Mg:Ag, Al:Li와 같은 불투명 전도성 물질인 것으로, 상기 유기막의 상부에 200 Å의 두께로 형성되는 것을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 투명 전극층은 ITO, IZO, IGZO와 같이 빛의 투과율과 전기 전도성이 높은 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 기판에 각각 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체를 포함하는 구동 및 스위칭 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판에 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막에 콘택홀을 형성하여 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 어노드 전극을 형성하고, 동시에 상기 어노드 전극과 이격된 위치에 보조 접지 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판에 포토 레지스트층을 적층하는 단계와;

상기 어노드 전극과 보조 접지 전극이 이격된 사이에 대응하는 위치에 투과부가 형성되고, 상기 보조 접지 전극에 대응하는 위치에 반투과부가 형성되고, 상기 투과부와 상기 반투과부가 형성된 이외의 영역에 차단부가 형성된 마스크 레이어로 노광한 후 제거하는 단계와;

상기 제 1 기판에 유기막을 적층하는 단계와;

상기 제 1 기판에 캐소드 전극을 증착하는 단계와;

상기 제 1 기판에 투명 전극층을 도포하는 단계

를 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 포토 레지스트층은 네거티브 포토 레지스트인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 포토 레지스트층을 노광하고 제거하는 단계는 노광 시간 및 노광 각도를 조절하여 상기 뱅크가 테이퍼 형상을 나타내도록 하고, 상기 격벽이 역 테이퍼 형상을 나타내도록 하는 단계를 더욱 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법에 있어서 격벽을 형성하는데 요구되는 마스크 레이어의 수를 감소시키는 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에 주로 브라운관을 사용하던 디스플레이 장치는 기술의 발전에 따라 액정 패널을 활용한 장치에서 현재는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, 이하 OLED) 패널을 사용하는 장치로 발전했다. OLED 패널은 초기에는 주로 소형 디스플레이 장치에 적용되었으나 점차 대형 디스플레이 장치에도 적용되어 여러 분야에 걸쳐 사용되고 있다.

[0003] 전면 방출 유기 발광 다이오드(Top Emission Organic Light Emitting Diode, 이하 TE OLED)는 회로가 형성된 면에서 발광이 일어나는 것으로, 빛을 차단하는 회로를 통과하지 않고, 투명 기관으로 직접 발광하여 개구율이 매우 높은 특징이 있다.

[0004] TE OLED 디스플레이 장치는 일반적으로 캐소드 전극을 접지 전극으로 사용하는데, 캐소드 전극은 일반적으로 Mg, Ag, Ca, Mg:Ag, Al:Li 등으로 형성되기 때문에 발생한 빛을 투과시키기 위해서는 200Å 정도로 형성되어야 한다.

[0005] 이러한 구조의 캐소드 전극은 높은 면 저항을 갖게 되는 것으로, 패널의 면적이 점차 넓어질수록 증가하는 면 저항에 의해 전하와 재결합하는 정공을 생성하기 어려워져 휘도 표현이 점차 감소되고, 이에 따라 패널에서 나타내는 휘도가 불균일해지는 문제를 발생시킨다.

[0006] 이를 해결하기 위해, 일 화소 내에 보조 접지 전극을 형성한 후, 이를 캐소드 전극과 연결하여 캐소드 전극의 면 저항을 보완시키는 구조를 제조하는 방법이 제안되었는데, 이는 아래 도 1을 들어 설명하도록 한다.

[0007] 도 1은 뱅크가 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 어레이 기관을 나타낸 단면도이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 TE OLED 디스플레이 장치의 어레이 기관은 제 1 기관(1)과, 제 1 기관(1)상에 형성되는 스위칭 트랜지스터(미도시) 및 구동 트랜지스터(DTr)와, 상기 구동 트랜지스터(DTr)를 덮도록 형성되는 절연막(15)과, 상기 절연막(15)에 형성되는 제 1 콘택홀(CT1)을 통하여 상기 구동 트랜지스터(DTr)와 연결되는 어노드 전극(11)과, 상기 어노드 전극(11)과 동일층에 형성되며, 상기 구동 트랜지스터(DTr) 및 상기 어노드 전극(11)과 이격되는 보조 접지 전극(13)이 형성되고, 상기 보조 접지 전극(13) 및 상기 어노드 전극(11)이 이격된 사이에 뱅크(31)가 형성된 구조이다.

[0009] 스위칭 트랜지스터(미도시)와 구동 트랜지스터(DTr)는 동일한 구조로 형성되는데, 구동 트랜지스터(DTr)의 경우, 게이트 전극(G)과 소스 전극(S), 드레인 전극(D), 반도체(T)을 포함하도록 형성되고, 게이트 전극(G)은 게이트 절연막(5)이 적층되어 상기 소스 전극(S)과 드레인 전극(D), 반도체(T)와 이격되며, 드레인 전극(D)은 상기 어노드 전극(11)과 연결된다.

[0010] 이때, 뱅크(31)는 상기 어노드 전극(11)과 상기 보조 접지 전극(13)이 이격된 사이에 형성되는 것으로, 노광시 가용성이 되어 형상시 노광면이 제거되는 포지티브 포토 레지스트(Positive Photo Resist)로 형성된다.

[0011] 이와 같은 구조에 유기막(미도시)을 적층할 경우, 보조 접지 전극(13)은 적층되는 유기막(미도시)에 의해 가려지게 되어 캐소드 전극(미도시)과 연결될 수 없게 된다.

[0012] 이를 방지하기 위한 격벽을 형성하는 공정을 아래 도 2를 들어 설명하도록 한다.

[0013] 도 2는 뱅크와 격벽이 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 어레이 기관을 나타낸 단면도이다.

[0014] 도 2에 도시된 바와 같이, 격벽(32)이 형성된 TE OLED 디스플레이 장치 어레이 기관은 보조 접지 전극(13)의 상

부에 형성되는 것으로, 네거티브 포토 레지스트(Negative Photo Resist)로 형성된다.

[0015] 이때, 격벽(32)은 상측이 하측에 비해 긴 역테이퍼 형상을 나타내는데, 이는 노광시 불용성이 나타나 현상시 노광되지 않은 면이 제거되고, 노광량에 따라 수축이 발생하는 네거티브 포토 레지스트(Negative Photo Resist)의 특성에 의한 것으로, 노광량을 감소시켜 하부의 포토 레지스트가 상부의 포토 레지스트에 비해 불용성을 느리게 나타내도록 함으로써 형성할 수 있다.

[0016] 이와 같이 형성된 격벽(32)은 보조 접지 전극(13)을 가리게 되어 유기막(40)이 보조 접지 전극(13)에 적층되는 것을 방지할 수 있고, 유기막(40) 적층 이후, 캐소드 전극(51)을 증착한 후, 투명 전극층(52)을 도포할 경우, 캐소드 전극(51)과 보조 접지 전극(13)이 연결되어 중앙 휘도 보상이 가능한 TE OLED 디스플레이 장치가 제조된다.

[0017] 상기와 같은 구조를 통하여 제조되는 TE OLED 디스플레이 장치는 캐소드 전극(51)을 보조 접지 전극(13)에 연결하기 용이한 장점을 나타내고 있으나, 뱅크(31)와 격벽(32)을 형성하는 물질의 특성이 서로 달라 제조 공정의 횃수가 증가하게 되며, 이에 따른 마스크 레이어를 제조하는 비용이 추가되어 TE OLED 디스플레이 장치의 제조 비용이 증가하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치의 면적이 넓어질 경우, 캐소드 전극의 면 저항에 의해 위치별 휘도가 불균일하게 나타나는 문제와, 보조 접지 전극과 캐소드 전극을 연결하기 위해 유기막 증착을 방지하는 격벽을 형성할 경우 추가되는 마스크 공정에 따라 총 제조 비용이 증가하는 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명은, 상기한 문제를 해결하기 위하여, 제 1 기판과; 상기 제 1 기판에 형성되며, 각각 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체로 형성되는 구동 및 스위칭 트랜지스터와; 상기 구동 및 스위칭 트랜지스터의 상부에 위치하는 절연막과, 상기 절연막의 상부에 위치하며, 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 어노드 전극과, 상기 어노드 전극에 이웃하며, 서로 이격된 보조 접지 전극과; 상기 보조 접지 전극의 상부에 위치하는 역 테이퍼 형상의 격벽과; 상기 격벽과 동일층 동일물질로 형성되며, 어노드 전극과 상기 보조 접지 전극을 구분하는 뱅크와; 상기 어노드 전극 및 상기 격벽의 상부에 적층되는 유기막과; 상기 유기막 및 상기 격벽의 상부에 증착되는 캐소드 전극과상기 캐소드 전극의 상부에 도포되는 투명 전극층을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치를 제공한다.

[0020] 그리고, 상기 어노드 전극은 빛의 투과율과 전기 전도성이 높은 투명 전극 물질로 형성된 것을 포함한다.

[0021] 그리고, 상기 격벽과 상기 뱅크는 네거티브 포토 레지스트로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0022] 그리고, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극이 서로 연결된 것을 포함한다.

[0023] 그리고, 상기 구동 및 스위칭 트랜지스터는 산화물 반도체, 또는 저온 폴리 실리콘을 반도체로 사용하는 것을 포함한다.

[0024] 그리고, 상기 캐소드 전극은 Mg, Ag, Ca, Mg:Ag, Al:Li와 같은 불투명 전도성 물질인 것으로, 상기 유기막의 상부에 200Å의 두께로 형성되는 것을 포함한다.

[0025] 그리고, 상기 투명 전극층은 ITO, IZO, IGZO와 같이 빛의 투과율과 전기 전도성이 높은 것을 특징으로 한다.

[0026] 한편, 본 발명은, 제 1 기판에 각각 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체를 포함하는 구동 및 스위칭 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판에 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막에 콘택홀을 형성하여 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 어노드 전극을 형성하고, 동시에 상기 어노드 전극과 이

격된 위치에 보조 접지 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판에 포토 레지스트층을 적층하는 단계와; 상기 어노드 전극과 보조 접지 전극이 이격된 사이에 대응하는 위치에 투과부가 형성되고, 상기 보조 접지 전극에 대응하는 위치에 반투과부가 형성되고, 상기 투과부와 상기 반투과부가 형성된 이외의 영역에 차단부가 형성된 마스크 레이어로 노광한 후 제거하는 단계와; 상기 제 1 기판에 유기막을 적층하는 단계와; 상기 제 1 기판에 캐소드 전극을 증착하는 단계와; 상기 제 1 기판에 투명 전극층을 도포하는 단계를 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0027] 그리고, 상기 포토 레지스트층은 네거티브 포토 레지스트인 것을 특징으로 한다.

[0028] 그리고, 상기 포토 레지스트층을 노광하고 제거하는 단계는 노광 시간 및 노광 각도를 조절하여 상기 बैं크가 테이퍼 형상을 나타내도록 하고, 상기 격벽이 역 테이퍼 형상을 나타내도록 하는 단계를 더욱 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법은 두 장의 마스크 레이어를 이용하여 격벽을 형성하던 종래와 달리, 반투과부와 투과부, 차단부가 형성된 마스크 레이어와 네거티브 포토 레지스터를 사용함으로써 제조 비용을 절감할 수 있으며, 이에 따라 제조된 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치는 면적이 넓어질 경우에도 위치별 휘도를 균일하게 표현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 बैं크가 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 어레이 기판을 나타낸 단면도이다.

도 2는 बैं크와 격벽이 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 어레이 기판을 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TE OLED 디스플레이 장치를 나타낸 단면도이다.

도 4 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 बैं크와 격벽이 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 제조 공정에 따른 단면도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 설명하도록 한다.

[0032] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TE OLED 디스플레이 장치를 나타낸 단면도이다.

[0033] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 TE OLED 디스플레이 장치는 구동 및 스위칭 트랜지스터(DTr, 미도시)가 형성된 제 1 기판(101)과, 상기 제 1 기판(101)의 상부에 형성되는 절연막(115)과, 절연막(115)에 형성된 제 1 콘택홀(CT1)을 통하여 상기 구동 트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(D)과 연결되는 어노드 전극(111)과, 상기 드레인 전극(D) 및 어노드 전극(111)과 이격되며, 상기 절연막(115)의 상부에 형성되는 보조 접지 전극(113)과, 상기 어노드 전극(111)과 보조 접지 전극(113) 사이에 형성되는 बैं크(131)와, 상기 보조 접지 전극(113)의 상부에 형성되는 격벽(132)과, 상기 격벽(132)이 형성된 제 1 기판(101)에 적층된 유기막(140)과, 상기 유기막(140)의 상부에 증착된 캐소드 전극(151)과, 상기 캐소드 전극(151)의 상부에 도포된 투명 전극층(152)을 포함하며, 정류 공급을 위해 다이오드(미도시)를 포함한다.

[0034] 이때, 제 1 기판(101)은 절연 기판이며, 제 1 기판(101)의 상부에 형성되는 구동 트랜지스터(DTr)는 게이트 전극(G)에 전압이 인가될 때 소스 전극(S)의 전압이 저온 폴리 실리콘(Low Temperture Polycrystalline Silicon), 또는 산화물 반도체(Oxide Thin Film Transistor) 등으로 형성된 반도체(T)를 통해 드레인 전극(D)으로 인가되는 것으로, 스위칭 트랜지스터(미도시)의 드레인 전극(미도시)과 연결된 게이트 전극(G)에 의해 구동하는 것이다.

[0035] 상기 스위칭 트랜지스터(미도시)는 구동 트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로 형성될 수 있으며, 스위칭 트랜지스터(미도시) 및 구동 트랜지스터(DTr)의 구조 및 이를 형성하는 물질은 전술한 내용에 한정되지 않는다.

- [0036] 상기 구동 트랜지스터(DTr)의 상부에 위치하는 절연막(115)은 어노드 전극(111) 및 보조 접지 전극(113)을 구동 트랜지스터(DTr)의 소스 전극(S), 또는 드레인 전극(D)으로부터 이격시키는 것으로, 도면에서는 평탄화된 것을 나타내고 있으나 이는 본 발명의 실시예를 설명하기 용이하도록 하나의 예로 든 것으로 평탄화된 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 어노드 전극(111)은 구동 트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(D)과 제 1 콘택홀(CT1)을 통해 연결된 것으로, 상부에 증착된 유기막(140)에 전자를 전달하여 빛을 발생시키도록 형성되는 것이다.
- [0038] 보조 접지 전극(113)은 종래의 캐소드 전극(151)이 면 저항에 의하여 중앙 휘도가 감소되는 구조를 개선시키기 위한 것으로, 어노드 전극(111) 및 드레인 전극(D)과 이격되며, 절연막(115)의 상부에 형성된다.
- [0039] 본 발명의 실시예에서, 뱅크(131) 및 격벽(132)은 동일층에 동일물질로 형성되는 것으로, 절연성을 나타내는 네거티브 포토 레지스트로 형성되는 것이 특징이다.
- [0040] 뱅크(131)는 상측이 하측에 비해 짧은 형태의 테이퍼 형상을 나타내는 것으로, 어노드 전극(111)과 보조 접지 전극(113)을 구분하는 역할을 한다.
- [0041] 격벽(132)의 경우, 상측이 하측에 비해 길게 형성되어 가림 영역(145)을 나타낼 수 있는 역 테이퍼 형태로 나타나는 것이 특징인 것으로, 보조 접지 전극(113)에 유기막(140)이 적층되는 것을 가림으로써 보조 접지 전극(113)이 적층된 유기막(140)의 외부로 노출되도록 한다.
- [0042] 캐소드 전극(151)은 제 1 및 제 2 어노드 전극(111, 112)에서 유기막(140)으로 전달하는 전자가 재결합을 일으킬 수 있도록 정공을 생성하는 것이다.
- [0043] TE OLED 디스플레이 장치에 형성되는 캐소드 전극(151)은 빛이 출력되는 위치에 형성되기 때문에 일반적으로 Mg, Ag, Ca, Mg:Ag, Al:Li 등의 물질이 200Å의 두께로 형성되어 빛의 투과율이 감소되지 않도록 증착하는 것이 바람직하다.
- [0044] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 TE OLED 디스플레이 장치의 격벽(132)은 보조 접지 전극(113)과 게이트 배선(미도시)이 교차하는 위치에 형성될 수 있으나, 보조 접지 전극(113)이 형성된 위치의 전면에 데이터 배선(미도시)의 방향으로 형성되거나, 게이트 배선(미도시) 방향으로 연장하여 형성될 수도 있다.
- [0045] 투명 전극층(152)은 종래에 200Å로 형성되던 캐소드 전극(151)의 면 저항을 감소시키기 위하여 적층되는 것으로, 상기 격벽(132)에 의해 노출된 보조 접지 전극(113)과 전기적으로 연결하기 위해 도포될 수 있다.
- [0046] 상기와 같은 TE OLED 디스플레이 장치의 뱅크와 격벽은 반투과부와 투과부, 차단부가 형성된 마스크 레이어에 의해 제조될 수 있는데, 이는 아래 도 4 내지 도 10을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0047] 도 4 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 뱅크와 격벽이 형성된 TE OLED 디스플레이 장치의 제조 공정에 따른 단면도를 나타낸 것이다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 TE OLED 디스플레이 장치를 제조하기 위해서, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 기판(101)의 상부에 게이트 전극(G)을 형성하고, 게이트 전극(G)의 상부에 게이트 절연막(105)을 형성하고, 게이트 절연막(105)의 상부에 반도체(108)를 통해 연결되는 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)을 형성하여 구동 트랜지스터(DTr)와 스위칭 트랜지스터(미도시)를 형성한 후, 이의 상부에 절연막(115)과, 상기 드레인 전극(D)에 대응하는 위치의 절연막(115)에 형성된 제 1 콘택홀(CT1)을 통해 상기 드레인 전극(D)과 연결되도록 어노드 전극(111)을 형성하고, 상기 어노드 전극(111)과 동일층에 동일공정으로 상기 어노드 전극(111) 및 드레인 전극(D)과 이격된 위치에 보조 접지 전극(113)을 형성하는 공정을 필요로 한다.
- [0049] 또한, 정류 공급을 위한 다이오드(미도시)를 생성하는 공정이 추가되어야 한다.
- [0050] 이때, 도면에는 구동 트랜지스터(DTr)가 역 스테거드(Reverse Staggered) 구조로 형성된 것을 도시하였으나, 이는 하나의 실시예로 도시한 것이며, 박막 트랜지스터를 형성하는 공정 및 구조는 그 형태와 종류에 구애받지 않는 것임을 밝혀둔다.
- [0051] 이후, 도 5에 도시된 바와 같이, 뱅크와 격벽을 형성하기 위하여 제 1 기판(101)의 상부에 포토 레지스트층

(120)을 적층한다.

- [0052] 이때, 포토 레지스트층(120)은 네거티브 포토 레지스트인 것으로, 일반적으로 UV광에 반응하며, 빛에 의해 불용성을 나타내는 특성이 있어 현상시 노광된 부분이 제거되지 않으며, 노광량에 따라 수축이 발생하는 것을 사용한다.
- [0053] 이후, 도 6에 도시된 바와 같이, 포토 레지스트층(120)의 상부에 반투과부(H)와 투과부(O), 차단부(C)가 형성된 마스크 레이어(M)를 위치시킨 후, 빛을 노광한다.
- [0054] 이때, 보조 접지 전극(113)의 상부에 위치하는 마스크 레이어(M)는 반투과부(H)가 위치하고, 서로 이격된 보조 접지 전극(113)과 어노드 전극(111) 사이의 상부에는 투과부(O)가 위치하며, 어노드 전극(111)의 상부에는 차단부(C)가 위치하도록 하는 것이 특징이다.
- [0055] 이와 같은 마스크 레이어(M)를 사용하여 포토 레지스트층(120)을 노광할 경우, 투과부(O)에 위치하는 포토 레지스트층(120)은 노광되는 양이 증가함에 따라 불용성을 나타내면서 하측에 비해 노광량이 많은 상측이 점차 수축하게 된다.
- [0056] 이에 따라, 투과부(O)에 위치하는 포토 레지스트층(120)은 테이퍼 형상을 나타낼 수 있다.
- [0057] 또한, 반투과부(H)에 위치하는 포토 레지스트층(120)은 투과부(O)에 비해 노광량이 적기 때문에 투과부(O)에 비해 포토 레지스트층(120)이 불용성을 나타내는 시간이 오래 걸리고, 하측에 비취지는 노광량은 상측에 비해 더욱 적어 노광되는 면적 중 중앙에 위치한 일부만 불용성을 나타내게 된다.
- [0058] 특히, 상측의 경우, 하측의 일부에 불용성이 나타나도록 노광하는 경우에도 노광량이 적기 때문에 수축이 크게 발생하지 않아 상측의 길이를 유지할 수 있으며, 하측의 경우, 반투과부(H)와 수직하는 위치에서부터 불용성을 나타내기 때문에 노광량이 증가함에 따라 불용성을 나타내는 하측의 영역도 증가하게 된다.
- [0059] 이에 따라, 반투과부(H)에 위치하는 포토 레지스트층(120)은 역테이퍼 형상을 나타낼 수 있다.
- [0060] 상기 테이퍼 및 역테이퍼는 네거티브 포토 레지스트로 형성되어 노광량에 따라 수축량이 변화하기 때문에 시간, 노광 각도 또는 노광량 등을 조절함으로써 테이퍼 및 역테이퍼 구조의 각도를 조절할 수 있다.
- [0061] 이후, 도 7에 도시된 바와 같이 포토 레지스트층(도 5의 120)을 현상한다.
- [0062] 이때, 마스크 레이어(도 3의 M)의 차단부(도 3의 C)에 의해 노광되지 않은 포토 레지스트는 현상에 의해 전부 제거되고, 마스크 레이어(도 3의 M)의 투과부(도 3의 O)에 의해 노광된 포토 레지스트는 전술한 바와 같이 포토 레지스트층(120)의 상측이 수축되면서 테이퍼 형상으로 불용화되어 현상 후 테이퍼 형상을 나타내는 뱅크(131)로 사용되며, 마스크 레이어(도 3의 M)의 반투과부(도 3의 H)에 의해 노광된 포토 레지스트는 상측에서 하측 방향으로 불용화되지 않은 포토 레지스트의 양이 점차 증가하기 때문에, 포토 레지스트 현상시 불용화되지 않은 포토 레지스트가 제거되어 역 테이퍼 형상으로 경화되어 격벽(132)으로 사용된다.
- [0063] 이후, 도 8에 도시된 바와 같이 유기막(140)을 적층한다.
- [0064] 이때, 격벽(132)은 상측이 하측에 비해 길기 때문에 격벽(132)의 상측과 대응하는 영역의 보조 접지 전극(113)에 유기막(140)이 적층되지 않도록 할 수 있고, 이에 따라 보조 접지 전극(113)을 유기막(140) 외부로 노출시킬 수 있다.
- [0065] 이후, 도 9에 도시된 바와 같이 캐소드 전극(151)을 증착한다.
- [0066] 캐소드 전극(151)은 Mg, Ag, Ca, Mg:Ag, Al:Li 등의 물질로 형성되는 것으로, 200Å의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0067] 이후, 도 10에 도시된 바와 같이 투명 전극층(152)을 증착한다.

[0068] 투명 전극층(152)은 빛의 투과율과 전기 전도율이 높은 것으로, 캐소드 전극(151)과 격벽(132)에 의해 노출된 보조 접지 전극(113)을 전기적으로 연결할 수 있어 면 저항이 높은 캐소드 전극(151)에 의해 전기 전도율이 떨어지는 문제를 보상할 수 있다.

[0069] 상기 투명 전극층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zic Oxide) 등의 투명 물질로 형성될 수 있으며, 투과율이 높으며, 전기 전도성이 높은 다른 물질로 대체할 수도 있다.

[0070] 또한, 상기와 같은 구조의 TE OLED 디스플레이 장치는 제 1 기판(101)을 투명한 절연 기판으로 사용할 경우 양면에서 빛을 출력할 수 있으므로, 제 1 기판(101)을 불투명한 재질로 사용하거나 빛을 한 방면으로 반사시키기 위한 반사판을 더욱 추가하여 일면에서 빛을 출력하도록 할 수 있다.

[0071] 이와 같이 제조되는 TE OLED 디스플레이 장치는 캐소드 전극(151)의 면 저항을 감소시킬 수 있도록 보조 접지 전극(113)과, 보조 접지 전극(113)을 유기막(140)으로부터 노출시키는 격벽(132)을 구비하여 위치별 휘도가 균일하도록 할 수 있으며, 이를 제조하는 제조 방법 또한 격벽(132) 및 보조 접지 전극(113)을 포함하지 않는 TE OLED 디스플레이 장치의 제조시 사용되는 마스크의 수와 동일하여 제조 비용이 절감되는 효과를 나타낸다.

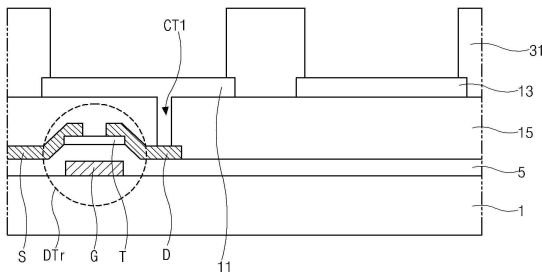
[0072] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

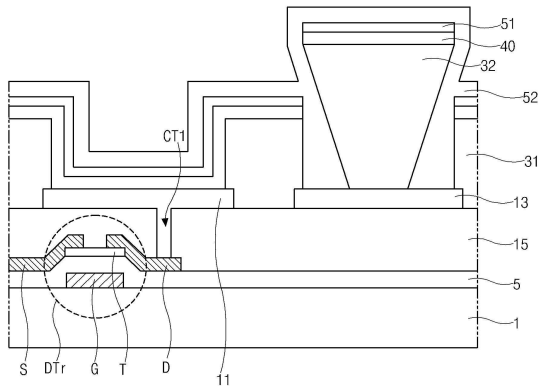
- | | | |
|--------|------------------|------------------|
| [0073] | TR : 박막 트랜지스터 | 111 : 제 1 어노드 전극 |
| | 112 : 제 2 어노드 전극 | 113 : 보조 접지 전극 |
| | 120 : 포토 레지스트층 | 131 : 뱅크 |
| | 132 : 격벽 | 140 : 유기막 |
| | 145 : 가림 영역 | 151 : 캐소드 전극 |
| | 152 : 투명 전극 | |

도면

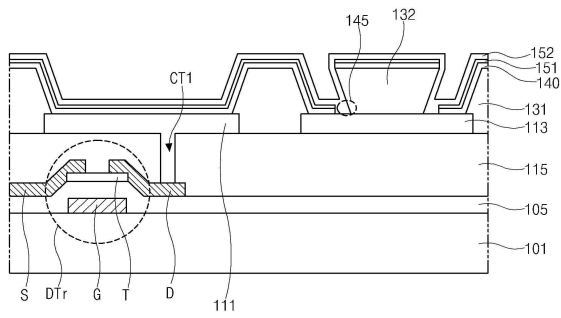
도면1



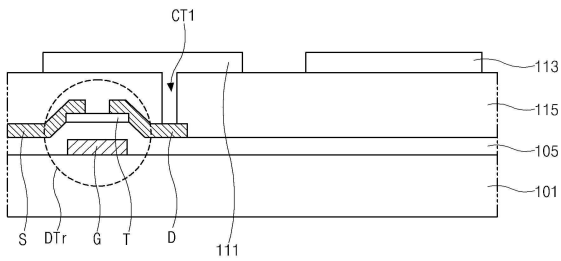
도면2



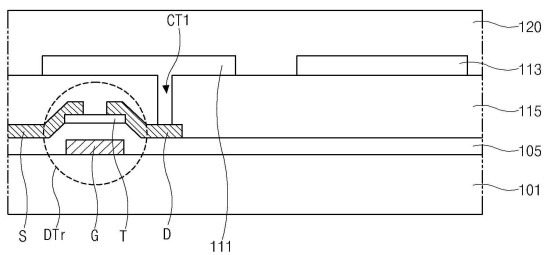
도면3



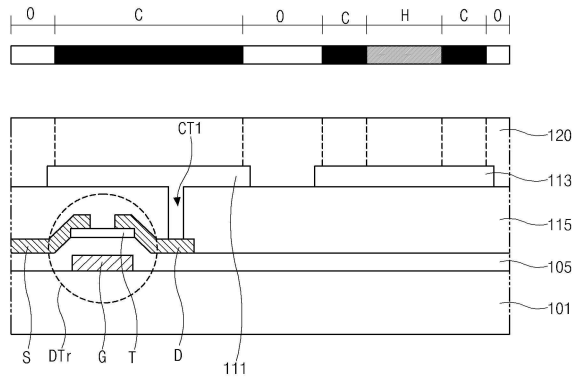
도면4



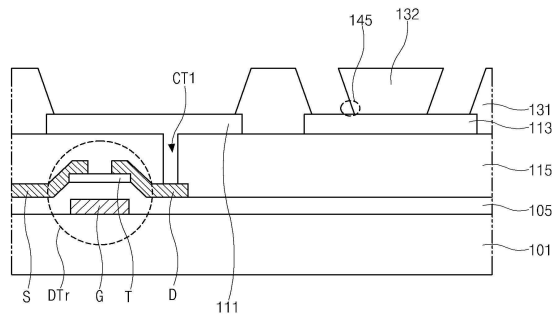
도면5



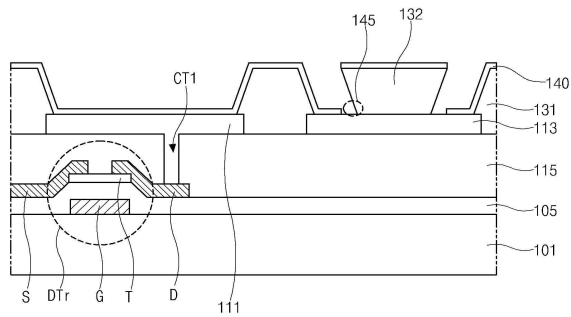
도면6



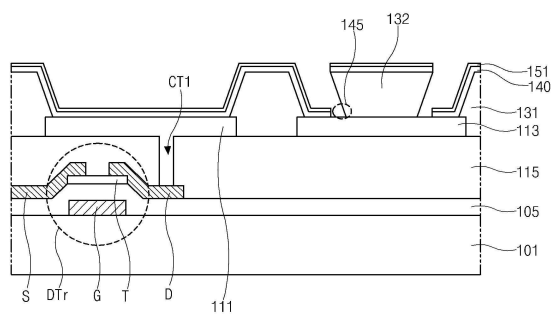
도면7



도면8



도면9



도면10

