



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월12일

(11) 등록번호 10-2121984

(24) 등록일자 2020년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0162849

(22) 출원일자 2013년12월24일

심사청구일자 2018년11월21일

(65) 공개번호 10-2015-0075188

(43) 공개일자 2015년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130025806 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박재희

경상북도 구미시 인동36길 23-34 708동 1504호
(구평동, 부영7단지)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

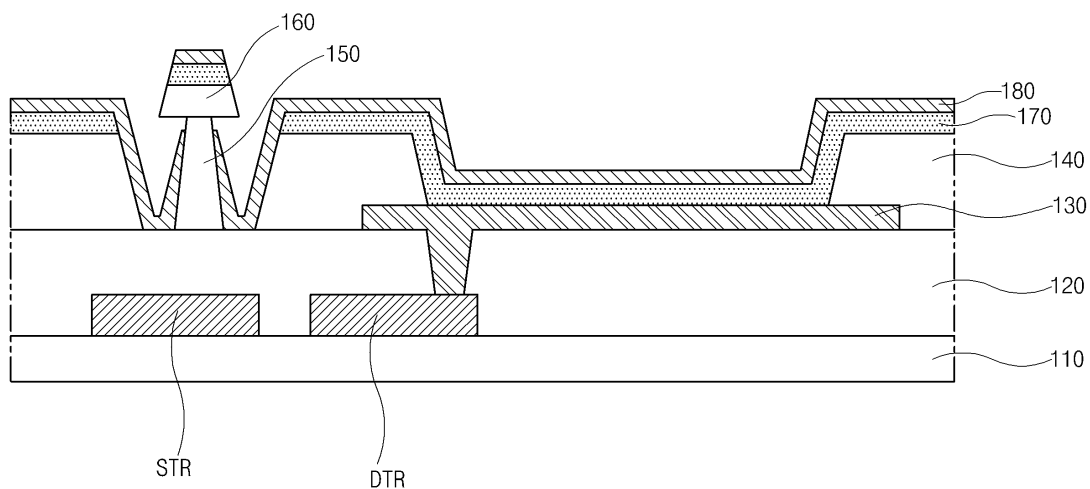
심사관 : 구본재

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 기관 상에 위치한 화소 전극; 상기 화소 전극의 가장자리와 중첩되는 बैं크층; 상기 बैं크층 사이에 위치하며, 도전 물질을 포함하는 제 1 격벽층; 상기 제 1 격벽층 상에 위치한 제 2 격벽층; 상기 화소 전극 상에 위치한 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 제 1 격벽층과 연결되는 공통 전극;을 포함하고, 상기 제 1 격벽층은 공통 전극이 공급받는 전압과 동일한 전압을 공급 받는 것을 특징으로 한다

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

기관 상의 화소에 위치한 화소 전극;

상기 화소 전극의 가장자리와 중첩되는 बैं크층;

상기 बैं크층 사이에 위치하며, 도전 물질을 포함하는 제 1 격벽층;

상기 제 1 격벽층 상에 위치한 제 2 격벽층;

상기 화소 전극 및 상기 बैं크층 상에 위치한 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 제 1 격벽층과 연결되는 공통 전극;을 포함하고,

상기 제 1 격벽층은 공통 전극이 공급받는 전압과 동일한 전압을 공급 받고,

상기 공통 전극은 상기 제 1 격벽층의 측면을 덮고 상기 제 2 격벽층의 측면을 노출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층의 폭은 상기 제 2 격벽층의 폭보다 더 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층의 폭은 상기 제 1 격벽층의 높이보다 더 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 도전성 산화물층을 포함하고,

상기 도전성 산화물층이 상기 제 1 격벽층에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 제 1 격벽층의 측면과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층 및 상기 기관 사이에 위치하는 보조 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 공통 전극이 공급받는 전압과 동일한 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 제 1 격벽층 및 상기 보조 전극 중 적어도 하나와 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층이 상기 공통 전극과 연결되는 면적은 상기 보조 전극이 상기 공통 전극과 연결되는 면적보다 더 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

기관 상에 화소 전극 및뱅크층을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 및 상기 뱅크층 상에 제 1 격벽층 물질 및 제 2 격벽층 물질을 도포하는 단계;

상기 제 1 격벽층 물질 및 상기 제 2 격벽층 물질을 패터닝하여 제 1 격벽층 및 제 2 격벽층을 형성하는 단계;

상기 화소 전극, 상기 뱅크층 및 상기 제 2 격벽층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 제 1 격벽층과 연결되는 공통 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 공통 전극은 상기 제 1 격벽층의 측면을 덮고 상기 제 2 격벽층의 측면을 노출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층은 도전 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층 물질 및 제 2 격벽층 물질을 패터닝하는 단계는,

상기 제 1 격벽층 물질 및 제 2 격벽층 물질을 습식 식각하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층의 폭은 상기 제 1 격벽층의 높이보다 더 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 공통 전극은 스퍼터링 방식으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 제 1 격벽층과 연결되는 도전성 산화물층을 포함하고,

상기 도전성 산화물층은 스퍼터링 방식으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 격벽층과 상기 기관 사이에 보조 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층 상부의 상기 유기 발광층 및 상기 공통 전극은 각각 상기 제 2 격벽층에 의하여 분리되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 유기 발광층 및 상기 공통 전극은 상기 제 2 격벽층 상에 차례로 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 능동형 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정보화 시대가 발전하고 정보를 표시하는 표시 장치가 발달하면서, 경량 박형의 평판표시장치(Flat Panel Display, FPD)가 눈부신 발전을 거듭하고 있다. 평판표시장치는 가볍고 얇다는 장점으로 인해, 가정에서 개인적인 이용뿐만 아니라, 공공 시설 전반에 있어서, 시시각각 변하는 정보를 표시하는 수단으로 다양하게 사용되고 있다.
- [0003] 평판표시장치에는 대표적으로 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD) 및 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED)가 있다. 유기전계발광표시장치는 액정표시장치에 비해 경량 박형에 유리하여 차세대 표시 장치로 각광 받고 있으며, 현재 중소형 및 대형 유기전계발광표시장치가 제품화되어 활발하게 출시되고 있다.
- [0004] 유기전계발광표시장치는 발광 방향에 따라 크게 상면 발광 방식(top emission type)과 배면 발광 방식(bottom emission type)으로 나뉜다. 상면 발광 방식은 구동소자(driving element)의 반대 방향의 전극인 공통 전극(common electrode) 방향으로 유기 발광층(Emission Layer, EML)에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며 캐소드 전극(cathode)이 공통 전극인 경우, 캐소드 전극 방향으로 빛이 출사한다.
- [0005] 배면 발광 방식은 구동소자와 연결되기 위해 구동소자 쪽에 위치한 전극인 화소 전극(pixel electrode) 방향으로 유기 발광층에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며, 애노드 전극(anode)이 화소 전극인 경우, 애노드 전극 방향으로 빛이 출사한다.
- [0006] 캐소드 전극은 유기 발광층에 전자(electron)를 공급하는 역할을 하므로, 일함수(work function)가 낮은 금속(metal)으로 형성되어야 하는데, 상면 발광 방식의 유기전계발광소자에서는 상기 설명과 같이 캐소드 전극이 공통 전극인 경우, 캐소드 전극을 통해 빛이 출사하기 때문에, 캐소드 전극이 일정값 이상의 투명도를 유지하여야 한다.
- [0007] 금속으로 형성되는 공통 전극이 투명도를 유지하기 위해서는 얇은 박막으로 형성되어야 가능하나, 공통 전극은 기관의 단부에서만 전압단과 연결되기 때문에, 공통 전극의 중앙부에서는 저항이 높아져 휘도가 저하됨으로써, 휘도 균일도가 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 휘도 균일도가 향상될 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 기관 상에 위치한 화소 전극; 상기 화소 전극의 가장자리와 중첩되는 बैं크층; 상기 बैं크층 사이에 위치하며, 도전 물질을 포함하는 제 1 격벽층; 상기 제 1 격벽층 상에 위치한 제 2 격벽층; 상기 화소 전극 상에 위치한 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 제 1 격벽층과 연결되는 공통 전극;을 포함하고, 상기 제 1 격벽층은 공통 전극이 공급받는 전압과 동일한 전압을 공급 받는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기관 상에 화소 전극 및 बैं크층을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 및 상기 बैं크층 상에 제 1 격벽층 물질 및 제 2 격벽층 물질을 도포하는 단계; 상기 제 1 격벽층 물질 및 상기 제 2 격벽층 물질을 패터닝하여 제 1 격벽층 및 제 2 격벽층을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 및 상기 제 2 격벽층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 제 1 격벽층과 연결되는 공통 전극;을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따르면, 공통 전극이 중앙부에서 추가적으로 전압을 공급받음으로써, 공통 전극의 국부적 전압 강하 현상을 방지할 수 있어, 화면 전체의 휘도 균일도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따르면, 공통 전극이 중앙부에서 추가적으로 전압을 공급받기 위해 연결되는 격벽의 높이를 폭보다 더 크게 형성하고, 공통 전극이 격벽의 측면에 연결되도록 함으로써, 공통 전극이 보다 안정적으로 추가 전압단에 연결될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 ~ 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도; 및
도 5a ~ 도 5f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0015] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0016] 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기판(110), 스위칭 트랜지스터(STR), 구동 트랜지스터(DTR), 평탄화층(120), 화소 전극(130), बैं크층(140), 제 1 격벽층(150), 제 2 격벽층(160), 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)을 포함한다.

[0017] 우선, 기판(110) 상에 스위칭 트랜지스터(STR) 및 구동 트랜지스터(DTR)가 위치한다. 기판(110)은 유리(glass), 플라스틱(plastic) 및 금속(metal) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 기판(110)은 상기 물질 중 어느 하나가 포함되어, 구부러질 수 있는 플렉서블(flexible) 기판으로 구현될 수 있다.

[0018] 상기 플라스틱은 폴리에테르술폰(Polyethersulphone; PES), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate; PAR), 폴리에테르 이미드(Polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylenen Napthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene Sulfide; PPS), 폴리아릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(Cellulose Acetate Propionate; CAP) 중 어느 하나일 수 있다.

[0019] 스위칭 트랜지스터(STR) 및 구동 트랜지스터(DTR)는 기판(110) 상에 간략히 도시되었으며, 구동 소자(driving element)를 구성한다. 구동 소자는 이외에 스위칭 트랜지스터(STR)와 구동 트랜지스터(DTR)를 연결하는 배선, 캐패시터(capacitor) 및 추가 트랜지스터 등이 더 포함될 수 있다. 구동 소자는 유기 발광층(170)의 발광을 위해 요구되는 다양한 회로 구성 요소를 폭넓게 포함한다고 할 수 있다.

[0020] 일반적으로, 스위칭 트랜지스터(STR)의 게이트 전극(미도시)의 신호에 따라 스위칭 트랜지스터(STR)로 공급되는 데이터 신호가 구동 트랜지스터(DTR)로 연결되고, 구동 트랜지스터(DTR)로 공급되는 데이터 신호가 전원 전압을 화소 전극(130)으로 전달하면서 유기 발광층(170)에 정공(hole)이 공급된다. 또한, 공통 전극(180)을 통해 전자(electron)가 공급되면서, 유기 발광층(170)에는 전류가 흐르게 된다. 상기 정공 및 전자가 유기 발광층(170)에서 결합하여 여기자(exciton)을 형성하고, 상기 여기자가 여기 상태(excited state)에서 기저 상태(ground state)로 천이(transition)되면서, 유기 발광층(170)에서 발광하게 된다. 이때, 발광되는 빛은 유기 발광층(170)을 구성하는 물질의 밴드갭 에너지(band-gap energy)에 따라 다양한 파장을 갖는다.

[0021] 화소 전극(130)과 연결되는 구동 트랜지스터(DTR)는 소스 전극(미도시) 및 드레인 전극(미도시)을 포함하며, 화소 전극(130)과 연결되는 전극은 구동 트랜지스터(DTR)의 타입에 따라 달라지게 된다. 구동 트랜지스터(DTR)가 P-타입인 경우, 화소 전극(130)은 구동 트랜지스터(DTR)의 드레인 전극과 연결되고, 구동 트랜지스터(DTR)가 N-타입인 경우, 화소 전극(130)은 구동 트랜지스터(DTR)의 소스 전극과 연결된다. 또한, 구동 소자의 회로 설계에 따라 화소 전극(130)과 연결되는 구동 트랜지스터(DTR)의 전극은 가변적이며, 화소 전극(130)과 구동 트랜지스터(DTR) 사이에 추가적인 회로 구성 요소가 더 연결될 수 있다.

[0022] 다음으로, 스위칭 트랜지스터(STR) 및 구동 트랜지스터(DTR) 상에 평탄화층(120)이 위치한다. 평탄화층(120)은 화소 전극(130), 공통 전극(180) 및 유기 발광층(170)이 안정적으로 형성될 수 있도록 기판(110)을 평탄화시킨다.

[0023] 평탄화층(120)은 하부에 형성된 구동 소자의 요철과 상관없이 상부 표면을 평탄화시킬 수 있는 유기물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(120)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화

폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 포토 아크릴(photo acryl, PAC) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0024] 평탄화층(120)과 스위칭 트랜지스터(STR) 및 구동 트랜지스터(DTR) 사이에는 실리콘 산화물(SiO_x)나 실리콘 질화물(SiNx)와 같은 무기물로 형성되는 보호막(미도시)이 더 형성될 수 있다.
- [0025] 기판(110) 상에는 화소 전극(130)이 위치한다. 더욱 구체적으로, 화소 전극(130)은 기판(110) 상에 위치하는 평탄화층(120) 상에 위치할 수 있다. 화소 전극(130)이 애노드 전극(anode)인 경우, 화소 전극(130)은 유기 발광층(170)에 정공을 공급하기 위해 일함수(work function)가 높은 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide)을 포함할 수 있다. 특히, 화소 전극(130)은 유기 발광층(170)과 접하는 영역에 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0026] 따라서, 화소 전극(130)은 인듐(Indium), 은(Ag), 아연(Zinc), 주석(Tin), 은 아연 산화물(AZO), 갈륨 아연 산화물(GZO), 아연 산화물(ZnO), 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(ITZO) 중 적어도 하나를 포함하는 단일층 혹은 다중층으로 형성될 수 있다. 화소 전극(130)이 다중층으로 형성되는 경우, 적어도 하나의 투명 도전성 산화물층 및 적어도 하나의 금속층을 포함할 수 있다.
- [0027] 예컨대, 화소 전극(130)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zink Oxide, ITZO)과 같은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0028] 뱅크층(140)은 화소 전극(130) 상에 위치하며, 화소 전극(130)의 가장자리와 중첩된다. 화소 전극(130)과 중첩되지 않은 영역은 유기 발광층(170)이 화소 전극(130)과 인접하게 되며, 이 영역에서 유기 발광층(170)의 발광이 일어 나게 된다. 더욱 자세하게는, 화소 전극(130), 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)이 인접하는 영역이 발광 영역일 수 있다. 즉, 뱅크층(140)은 발광 영역을 정의할 수 있다.
- [0029] 뱅크층(140)은 화소 전극(130)의 가장자리를 덮음으로써, 화소 전극(130)의 단부에서 유기 발광층(170)과 접하지 않게 하여, 전하의 이동이 상대적으로 더 많아질 수 있는 화소 전극(130)의 단부에서 전하의 이동을 방지함으로써, 유기 발광층(170)에서의 균일한 발광을 유도할 수 있다.
- [0030] 뱅크층(140)은 화소 전극(130)이 위치하지 않은 영역인 화소의 경계 영역에서 일부 분리 형성되며, 상기 분리 형성된 뱅크층(140) 사이에 제 1 격벽층(150)이 위치할 수 있다. 제 1 격벽층(150)은 도전 물질을 포함하여 도전성을 가지며, 전원단(미도시)과 연결되어 전원 전압을 공급받을 수 있다.
- [0031] 제 1 격벽층(150)은 공통 전극(180)과 연결되며, 공통 전극(180)이 공급받는 전원 전압과 동일한 전원 전압을 공급받을 수 있다. 공통 전극(180)이 캐소드 전극인 경우, 공통 전극(180)은 저전위 전압(V_{ss})을 공급받으며, 제 1 격벽층(150)도 공통 전극(180)과 마찬가지로 동일한 전압인 저전위 전압(V_{ss})을 공급받을 수 있다.
- [0032] 제 1 격벽층(150)은 공통 전극(180)과 보다 안정적으로 연결될 수 있도록, 제 1 격벽층(150)의 폭보다 제 1 격벽층(150)의 높이가 더 크게 형성될 수 있다. 여기서 폭은 제 1 격벽층(150)의 장변 방향의 폭이 아닌, 도 1에 도시된 바와 같이, 단변 방향의 폭을 의미한다. 즉, 단변 방향의 가로 길이보다는 세로 길이를 더 길게 설계하여, 제 1 격벽층(150)의 측면과 공통 전극(180)이 연결될 수 있다. 뱅크층(140) 사이의 공간은 화소의 경계 영역에 있기 때문에, 공간이 넓을 수 없다. 따라서, 제 1 격벽층(150)과 공통 전극(180)의 보다 안정적인 연결을 위해서, 제 1 격벽층(150)의 높이를 높게 형성하고 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)의 측면에 연결되게 할 수 있다.
- [0033] 유기 발광층(170)에 의해 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)과의 연결이 불가능하게 되는 것을 방지하도록 제 1 격벽층(150) 상에 폭이 더 넓은 제 2 격벽층(160)이 위치할 수 있다. 제 1 격벽층(150)과 제 2 격벽층(160)을 식각비가 서로 상이한 물질로 형성하게 되면 도 1에 도시된 바와 같이, 서로 폭이 상이한 격벽이 형성될 수 있다.
- [0034] 제 2 격벽층(160)이 제 1 격벽층(150)을 덮은 상태에서 유기 발광층(170)을 기판(110) 상에 도포하면, 스텝 커버리지가 낮은 유기 발광층(170)은 뱅크층(140)과 제 1 격벽층(150) 사이에 도포되지 않고, 화소 전극(130), 뱅크층(140) 및 제 2 격벽층(160) 상에만 도포될 수 있다. 이후, 스텝 커버리지가 상대적으로 높은 공통 전극(180)이 유기 발광층(170) 상에 도포되면서 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)과 연결될 수 있다.
- [0035] 따라서, 유기 발광층(170)은 화소 전극(130) 상에 위치하며, 뱅크층(140) 및 제 2 격벽층(160) 상에 위치할 수 있다. 또한, 공통 전극(180)은 유기 발광층(170) 상에 위치하며, 뱅크층(140) 사이에서 제 1 격벽층(150)과 연

결될 수 있다. 공통 전극(180)도 제 2 격벽층(160) 상에 위치하여, 제 2 격벽층(160) 상에는 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)이 차례로 적층될 수 있다.

- [0036] 또한, 유기 발광층(170)은 유기물질의 박막으로 형성되어, 화소 전극(130)과 공통 전극(180)을 통해 주입된 정공과 전자를 이용하여 광을 생성하며, 정공주입층(Hole Injection Layer: HIL), 정공수송층(Hole Transport Layer: HTL), 발광층(Emission Layer: EML), 전자수송층(Electron Transport Layer: ETL) 및 전자 주입층(Electron Transport Layer: EIL)을 포함할 수 있다. 발광층은 저분자 또는 고분자 계열의 유기물질의 박막으로 형성되며, 발광층을 형성하는 유기물질에 따라, 발광 색상이 달라질 수 있다.
- [0037] 유기 발광층(170) 상에는 공통 전극(180)이 위치한다. 공통 전극(180)은 기판(110) 상에 배치된 복수의 화소 상에 공통으로 형성되는 전극이며, 공통 전극(180)이 캐소드 전극일 경우, 일함수(work function)가 낮고 전기 전도성이 높은 금속(metal)으로 형성되어, 유기 발광층(170)에 전자를 공급할 수 있다.
- [0038] 공통 전극(180)이 캐소드 전극인 경우, 공통 전극(180)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li) 및 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 또한, LiF/Al, CsF/Al, Mg:Ag, Ca/Ag, Ca:Ag, LiF/Mg:Ag, LiF/Ca/Ag, LiF/Ca:Ag 과 같은 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 도 2는 도 1에 도시된 실시예와 다른 실시예를 도시한다. 도 2에 도시된 실시예는 제 1 격벽층(150) 및 기판(110) 사이에 위치하는 보조 전극(135)을 더 포함한다. 더욱 구체적으로, 보조 전극(135)은 기판(110) 상에 위치하는 평탄화층(120)과 제 1 격벽층(150) 사이에 위치할 수 있다.
- [0040] 보조 전극(135)은 화소 전극(130)과 동일한 층에 형성되므로, 동시에 형성될 수 있다. 따라서, 보조 전극(135)은 화소 전극(130)과 적어도 하나의 동일한 물질을 포함할 수 있다. 특히, 화소 전극(130)이 다중층으로 형성될 경우, 보조 전극(135)은 화소 전극(130)의 다중층 중 적어도 하나의 층과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0041] 보조 전극(135)은 전압단과 연결될 수 있으며, 공통 전극(180)이 공급받는 전원 전압과 동일한 전원 전압을 공급받을 수 있다. 공통 전극(180)이 캐소드 전극인 경우, 공통 전극(180)은 저전위 전압(Vss)을 공급받으며, 보조 전극(135)도 공통 전극(180)과 마찬가지로 동일한 전압인 저전위 전압(Vss)을 공급받을 수 있다. 보조 전극(135)은 공급받은 저전위 전압(Vss)을 제 1 격벽층(150)으로 전달한다.
- [0042] 공통 전극(180)은 제 1 격벽층(150)과 연결되며, 특히, 공통 전극(180)은 대부분 제 1 격벽층(150)의 측면과 연결될 수 있다. 또한, 공통 전극(180)은 뱅크층(140)에 의해 노출된 보조 전극(135)과도 연결될 수 있다. 즉, 공통 전극(180)은 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135) 중 적어도 어느 하나와 연결될 수 있다. 공통 전극(180)이 추가적으로 저전위 전압(Vss)을 공급받을 수 있는 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135)과의 연결 면적이 늘어날수록, 보다 효과적으로 전압 강하 현상을 방지할 수 있다.
- [0043] 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135)과 연결되는 경우, 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)과 연결되는 영역의 면적은 공통 전극(180)이 보조 전극(135)과 연결되는 영역의 면적보다 더 클 수 있다. 제 1 격벽층(150)은 앞서 설명한 바와 같이, 공통 전극(180)과의 안정적인 연결을 위해 폭보다 높이가 더 크도록 형성되기 때문에, 공통 전극(180)이 전원 전압을 공급받는 영역의 대부분은 제 1 격벽층(150)의 측면이 될 수 있고, 나머지는 뱅크층(140) 사이로 노출된 보조 전극(135)이 될 수 있다.
- [0044] 도 3은 공통 전극(180)이 다중층으로 형성된 실시예를 도시하고 있다. 공통 전극(180)은 제 1 층(181) 및 제 2 층(182)을 포함하며, 제 1 층(181) 및 제 2 층(182)은 순차적으로 적층될 수 있다. 제 1 층(181)은 일함수가 낮고, 전기 도전성이 좋은 금속(metal)으로 형성되며, 유기 발광층(170)과 인접하여 유기 발광층(170)에 전자를 전달할 수 있다. 제 2 층(182)은 제 1 격벽층(150)과 연결된다. 제 2 층(182)은 제 1 격벽층(150)과 보다 안정적으로 연결되도록 스텝 커버리지(step coverage)가 높은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 즉, 제 2 층(182)은 도전성 산화물층일 수 있다.
- [0045] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에서, 공통 전극(180)은 단일층으로 형성되어 있으며, 공통 전극(180)이 캐소드 전극일 경우, 유기 발광층(170)에 전자를 전달할 수 있도록, 일함수가 낮고, 전도성이 높은 금속으로 형성될 수 있다. 이와 대비하여, 도 3에 도시된 실시예에서는 공통 전극(180)이 금속보다 스텝 커버리지가 더 높은 투명 도전성 산화물을 포함하는 제 2 층(182)을 더 포함하여, 공통 전극(180)과 제 1 격벽층(150)과의 연결을 보다 안정적으로 구현할 수 있다.
- [0046] 도 4에 도시된 실시예에서는, 공통 전극(180)은 제 1 층(181) 및 제 2 층(182)을 포함하고, 제 2 층(182)이 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135)과 연결되는 것이 특징이다. 즉, 도 4에 도시된 실시예에서 유기전계발광표시

장치는 기관(110) 및 제 1 격벽층(150) 사이에 보조 전극(135)을 더 포함한다. 여기서, 공통 전극(180)의 제 2 층(182)이 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135)과 연결될 수 있으며, 또한, 제 2 층(182)은 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135) 중 적어도 어느 하나와 연결될 수도 있다.

[0047] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.

[0048] 먼저, 도 5a에 도시된 바와 같이, 기관(110) 상에 스위칭 트랜지스터(STR) 및 구동 트랜지스터(DTR)를 포함하는 구동 소자를 형성하고, 평탄화층(120)을 형성한 후, 화소 전극(130) 및 बैं크층(140)을 순차적으로 형성한다. 즉, 기관(110) 상에 화소 전극(130) 및 बैं크층(140)을 형성한다. बैं크층(140)은 화소 전극(130)의 가장자리 일부와 중첩되도록 위치하며, 화소의 경계 영역에서 분리 형성될 수 있다.

[0049] 이후, 도 5b 내지 도 5c에 도시된 바와 같이, 제 1 격벽층 물질(250') 및 제 2 격벽층 물질(260')을 순차적으로 도포한다. 이후, 제 1 격벽층 물질(250') 및 제 2 격벽층 물질(260')을 패터닝하여 제 1 격벽층(150) 및 제 2 격벽층(160)을 형성한다. 제 1 격벽층 물질(250') 및 제 2 격벽층 물질(260')을 패터닝할 때, 습식 식각(wet etch)을 이용하여 제 1 격벽층(150)의 폭이 제 2 격벽층(160)의 폭보다 더 작은 언더 컷(under cut) 구조를 구현할 수 있다.

[0050] 제 1 격벽층 물질(250')은 추후 제 1 격벽층(150)이 되기 때문에, 도전 물질 이거나 도전 물질을 포함할 수 있다. 제 2 격벽층 물질(260')은 추후 제 2 격벽층(160)이 되며, 동일한 식각물질(etchant)에 대해서 제 1 격벽층 물질(250')의 식각비와 상이한 식각비를 갖는 물질로 형성될 수 있다. 즉, 제 1 격벽층(150)이 제 2 격벽층(160)보다 많이 식각될 수 있는 재료로 형성될 수 있다.

[0051] 예를 들어, 제 1 격벽층 물질(250')은 금속으로 형성될 수 있고, 제 2 격벽층 물질(260')은 유기물 또는 금속을 제외한 무기물로 형성될 수 있다. 제 1 격벽층 물질(250')은 공통 전극(180)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li) 및 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0052] 또한, 제 1 격벽층(150)의 폭은 제 1 격벽층(150)의 높이보다 더 작게 형성될 수 있다. 즉, 제 1 격벽층(150)을 식각할 때, 높이를 폭보다 더 길게 가느다란 막대 형상으로 식각할 수 있다. 상기와 같은 모양으로 형성하여 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)의 측면에 연결될 수 있도록 한다.

[0053] 제 1 격벽층(150)의 폭은 제 2 격벽층(160)의 폭보다 더 작은 언더 컷 구조를 형성하기 때문에 제 1 격벽층(150)의 높이를 조절함으로써, 저항 조절이 가능한 장점이 있고, 언더 컷 구조의 깊이가 최적화가 가능하다. 또한, 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)과 연결될 때, 각도에 대한 의존성이 없으므로, 대면적에서 공통 전극(180)과 제 1 격벽층(150)의 연결 균일도가 향상될 수 있다.

[0054] 그 다음으로, 도 5e에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(170)이 화소 전극(130) 및 बैं크층(140) 상에 형성된다. 유기 발광층(170)은 제 2 격벽층(160)에 의해 분리되면서, 제 2 격벽층(160) 상에 위치할 수 있다. 제 1 격벽층(150) 및 제 2 격벽층(160)은 화소를 완전히 분리시키도록 화소의 경계 영역마다 형성될 수도 있지만, 특정 지점마다 최소화되어 형성됨으로써, 전압 강하 현상을 방지하면서도 공정 효율을 향상시키면서, 공통 전극(180)과 제 1 격벽층(150)의 연결 불량률을 감소시킬 수 있다.

[0055] 그 다음으로, 도 5f에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(170) 상에 공통 전극(180)을 스퍼터링 방식으로 형성한다. 스퍼터링 방식은 물질의 스텝 커버리지를 향상시키는데 도움이 될 수 있다. 공통 전극(180)은 유기 발광층(170)보다 스텝 커버리지가 더 높은 금속 물질을 선택하여 스퍼터링 방식으로 형성할 수 있으며, 제 1 격벽층(150)이 형성된 बैं크층(140) 사이 공간에 침투하여 제 1 격벽층(150)과 연결될 수 있다. 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)과 연결되는 대부분의 영역은 제 1 격벽층(150)의 측면이 될 수 있다.

[0056] 또한, 도 5a 내지 도 5f에는 도시되지 않았지만, 기관(110)과 제 1 격벽층(150) 사이에 보조 전극(135)이 더 형성될 수도 있으며, 공통 전극(180)은 제 1 격벽층(150) 및 보조 전극(135) 중 적어도 하나와 연결될 수 있다. 보조 전극(135)은 화소 전극(130)과 동시에 형성될 수 있다.

[0057] 그리고, 공통 전극(180)은 제 1 층(181) 및 제 2 층(182)을 포함하는 다중층으로 구성될 수 있고, 제 1 격벽층(150)과 연결되는 제 2 층(182)은 도전성 산화물층으로써, 스퍼터링 방식으로 형성될 수 있다.

[0058] 상기와 같이 본 발명에 따르면, 제 1 격벽층(150) 및 제 2 격벽층(160)을 형성하여 공통 전극(180)을 추가적인 전압단에 연결하여 전압 강하를 방지함으로써, 화면 전체의 휘도 균일도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0059] 또한, 본 발명에 따르면, 공통 전극(180)이 중앙부에서 추가적으로 전압을 공급받기 위해 연결되는 제 1 격벽층(150)의 높이를 폭보다 더 크게 형성하고, 공통 전극(180)이 제 1 격벽층(150)의 측면에 연결되도록 함으로써, 공통 전극(180)이 보다 안정적으로 추가 전압단에 연결될 수 있는 효과가 있다.

[0060] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0061] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

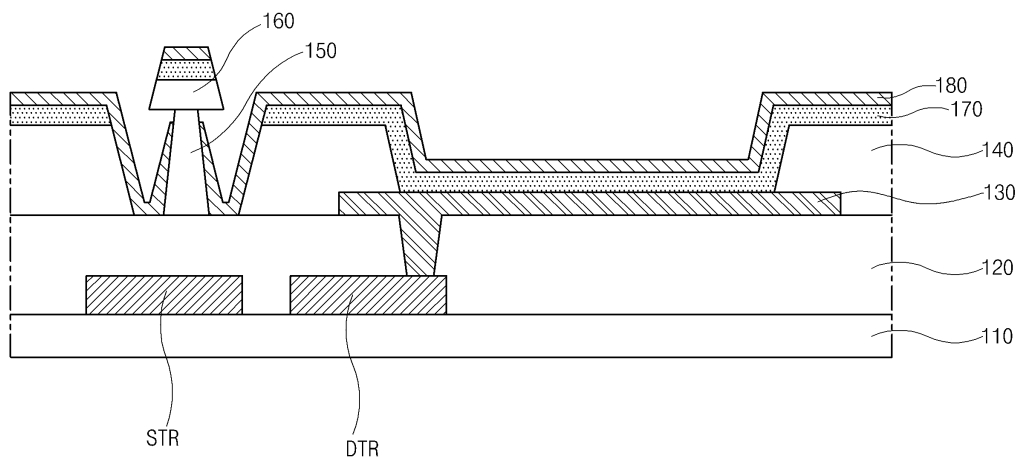
부호의 설명

[0062]

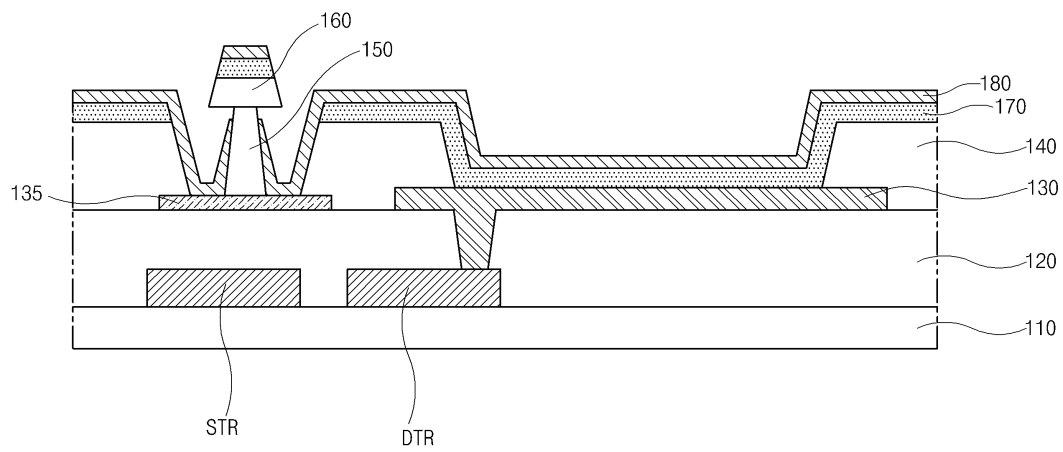
110: 기판	120: 평탄화층
130: 화소 전극	140: 뱅크층
150: 제 1 격벽층	160: 제 2 격벽층
170: 유기 발광층	180: 공통 전극
STR: 스위칭 트랜지스터	DTR: 구동 트랜지스터

도면

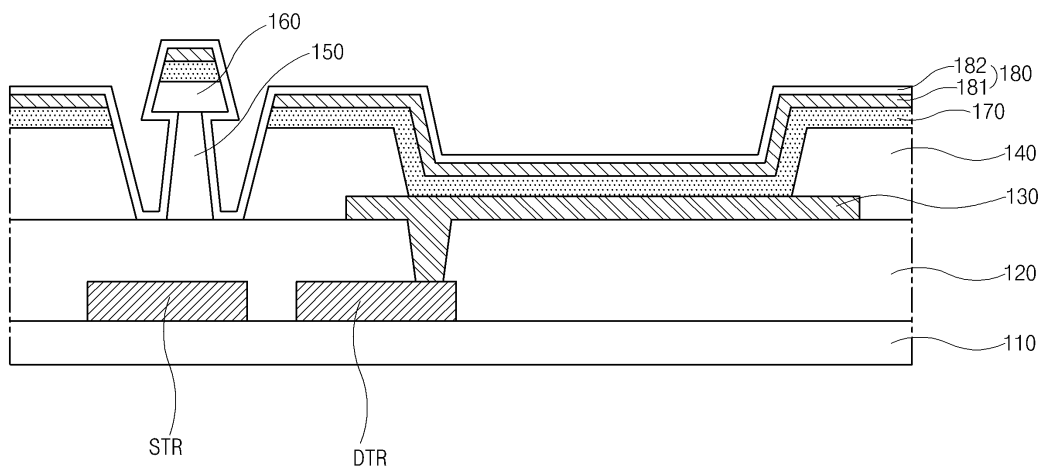
도면1



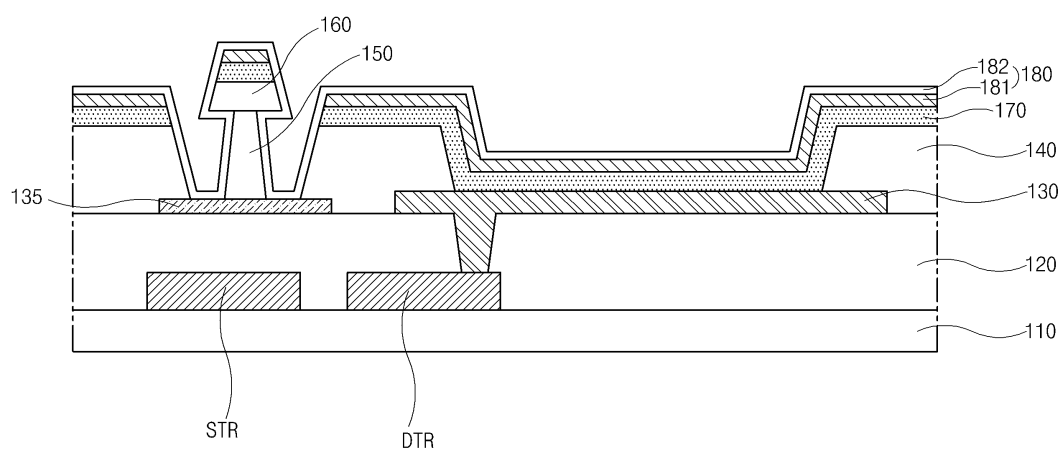
도면2



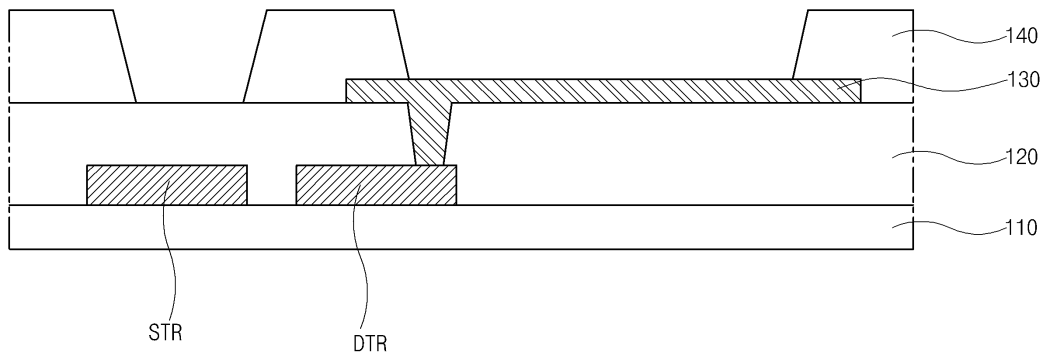
도면3



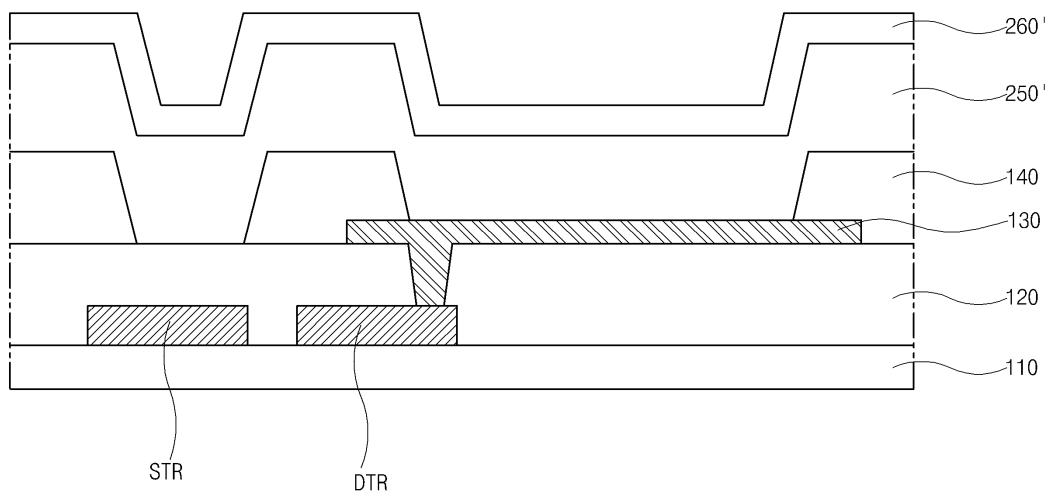
도면4



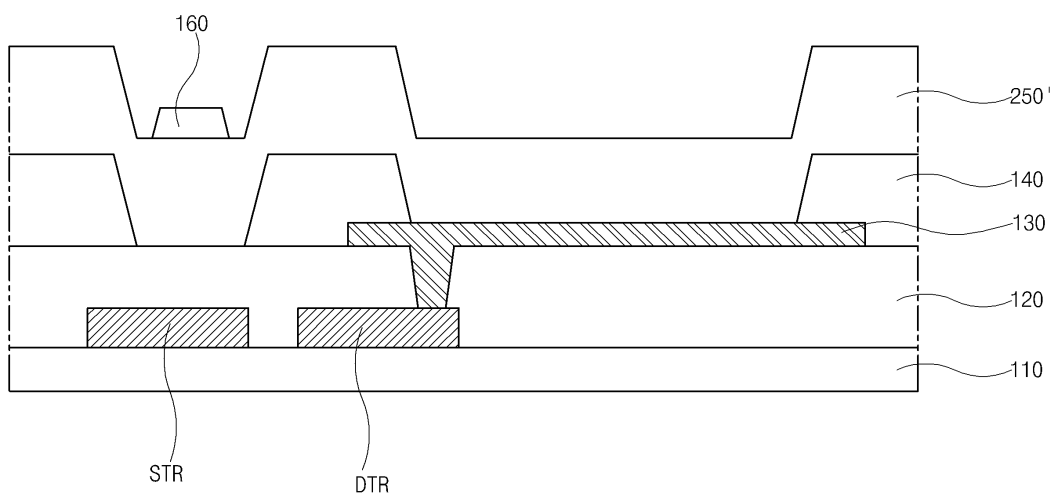
도면5a



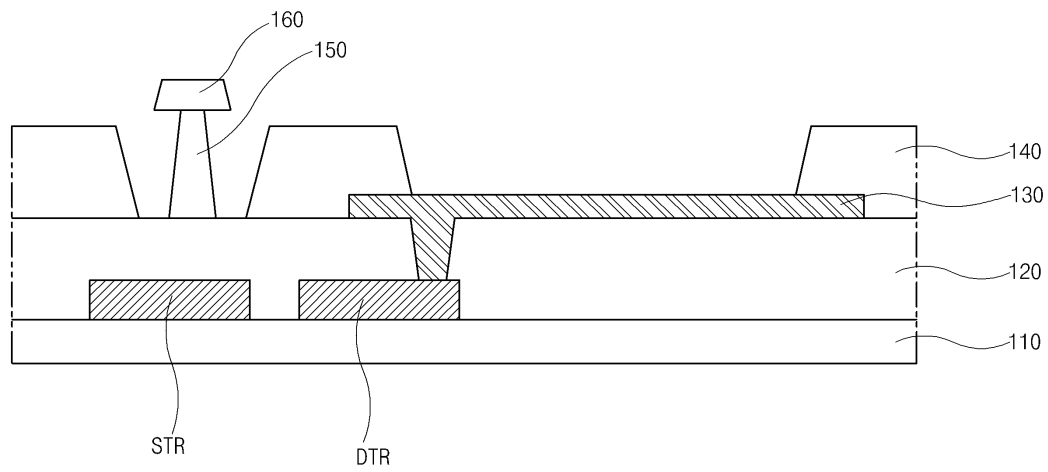
도면5b



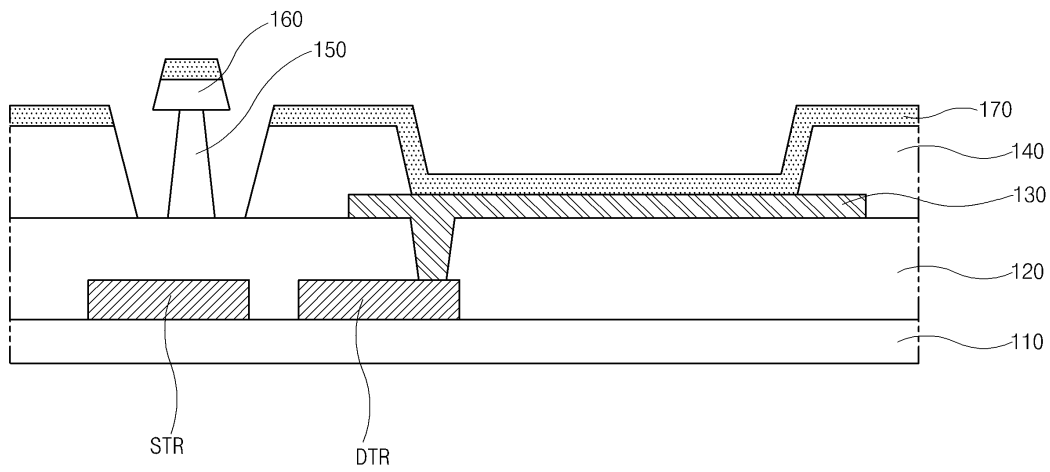
도면5c



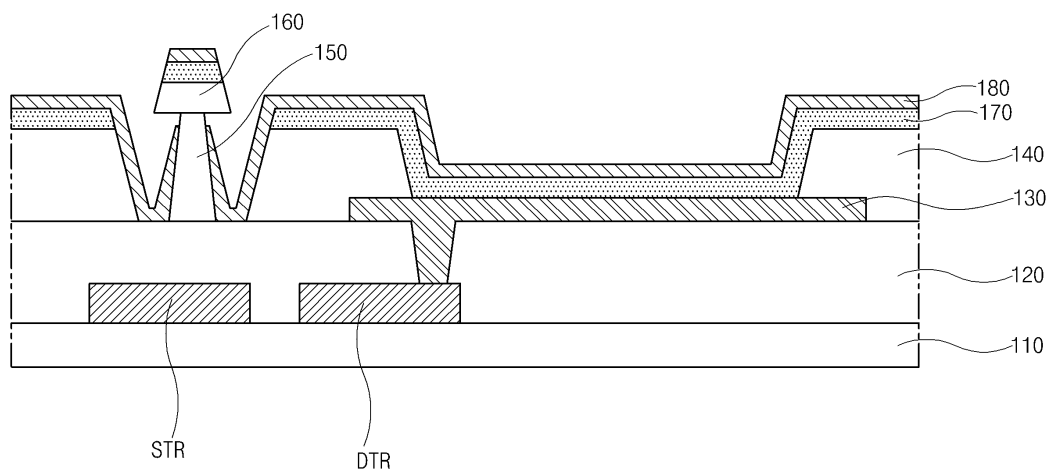
도면 5d



도면5e



도면5f



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	KR102121984B1	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	KR1020130162849	申请日	2013-12-24
[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	박재희		
发明人	박재희		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5228		
审查员(译)	Gubonjae		
其他公开文献	KR1020150075188A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面,一种有机发光显示装置包括:基板;和 位于基板上的像素电极; 与像素电极的边缘重叠的堤层; 第一隔离层,位于堤层之间并包括导电材料; 位于第一分隔层上的第二分隔层; 位于像素电极上的有机发光层; 以及位于有机发光层上并连接至第一分隔层的公共电极,其中第一分隔层接收与第一分隔层接收的电压相同的电压。

