



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0081851
(43) 공개일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5221 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0184676

(22) 출원일자 2017년12월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유태선

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김용환

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

최홍석

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인(유한) 대야

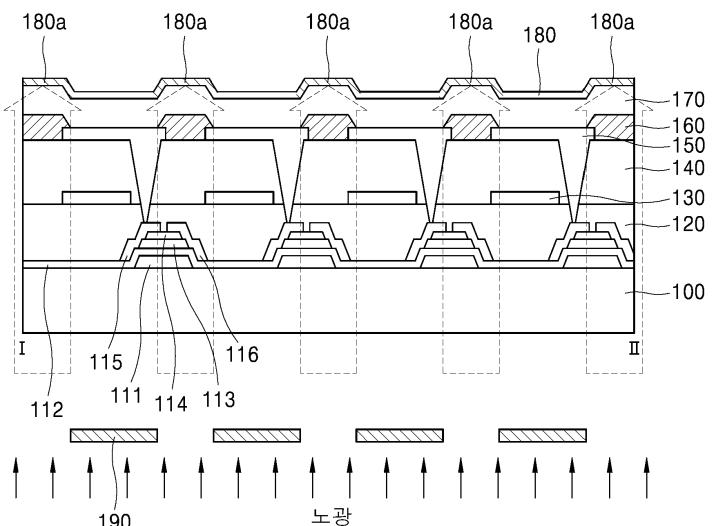
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 발광 서브 화소의 주변 서브 화소 일부가 발광하거나, 서브 화소 사이의 뱅크 절연막 영역에서 발광하는 색 빼짐 현상 방지를 통해 혼색으로 인한 색재현율 저하를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 복수의 서브 화소 영역을 포함하는 기판, 각각의 상기 서브 화소 영역에 형성되는 제1 전극, 상기 제1 전극의 상면의 일부를 노출시키는 뱅크홀을 포함하고, 상기 제1 전극의 일측에 위치하는 뱅크 절연막, 상기 제1 전극과 상기 뱅크 절연막을 덮는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상면을 덮는 제2 전극을 포함하고, 상기 제2 전극은, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 산화 영역을 포함하는 되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도5f



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/0018 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브 화소 영역을 포함하는 기판;

각각의 상기 서브 화소 영역에 형성되는 제1 전극;

상기 제1 전극의 상면의 일부를 노출시키는 뱅크홀을 포함하고, 상기 제1 전극의 일측에 위치하는 뱅크 절연막;

상기 제1 전극과 상기 뱅크 절연막을 덮는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상면을 덮는 제2 전극을 포함하고,

상기 제2 전극은, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 산화 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 전하 발생층(CGL)과, 전하 발생층(CGL)을 사이에 두고 형성되는 발광유닛을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은, 상기 유기 발광층과 접촉되는 하부 면이 산화되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제2 전극은, 산화되는 하부 면의 두께가 최소 5nm 이상의 두께로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 기판 및 상기 제 1 전극 사이에 형성되는 구동 박막 트랜지스터와,

상기 구동 박막 트랜지스터 상면을 덮은 보호막과,

상기 보호막 상부에 복수의 서브 화소 영역 각각에 형성되는 컬러 필터와,

상기 컬러 필터 상에 형성되는 오퍼 코드층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide: ITO), IZO(Indium Zinc Oxide: IZO) 등의 투명 도전 재질로 형성되는

유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등과 같은 물질로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

기판 상의 각각의 서브 화소 영역에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극의 일측에, 상기 제1 전극의 상면 일부를 노출시키는 뱅크홀을 가지는 뱅크 절연막을 형성하는 단계;

상기 제1 전극과 상기 뱅크 절연막 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 기판 상부 또는 하부에서 포토마스크를 이용한 노광 공정을 통해, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 일부를 산화시키는 단계를 포함하는

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성하는 단계는

상기 기판 상에 스퍼터링 방법의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide: ITO) 및 IZO(Indium Zinc Oxide: IZO)를 포함하는 투명 도전 재질이 형성되는 단계와,

포토마스크를 이용한 노광 및 현상 공정을 통해 포토리소그래피 패턴으로 식각하여 각각의 서브 화소 영역 상에 제 1 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 뱅크 절연막을 형성하는 단계는

상기 기판 전면에 포토 아크릴을 포함하는 유기 절연 물질을 도포하는 단계와,

상기 전면에 도포된 유기 절연 물질을 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 상기 제1 전극의 상면 일부가 노출된 뱅크홀을 가지도록 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제2 전극을 산화시키는 단계는

상기 노광 공정이 기판 상부에서 이루어지는 경우, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 상부 면에서 하부 면까지 산화시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제2 전극을 산화시키는 단계는

상기 노광 공정이 기판 하부에서 이루어지는 경우, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 하부 면을 산화시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 산화되는 제2 전극의 하부면은 최소 5nm 이상의 두께로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 제2 전극은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등과 같은 물질로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 색재현율 저하를 줄이고 기생전류로 인한 소비전력 상승을 방지할 수 있는 하부 발광형 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시 장치 등이 각광을 받고 있다.

[0004]

유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting: OLED)는 기본적으로 3색(Red, Green, Blue)의 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다.

[0005]

특히 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 대비비(Contrast Ratio: CR) 측면에서도 우수하다.

[0006]

유기 발광 표시 장치는 색상을 표현하는 방식에 따라 각 화소 영역마다 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 자체를 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식과, 백색광을 발광하는 유기 발광 소자를 모두 화소 영역에 형성함과 함께 컬러 필터를 사용하는 방식이 사용되고 있다. 이러한 방식 중, 각 화소 영역마다 상이한 색을 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식은 제조 공정 측면에서 어려움이 있는 반면, 백색 유기 발광 소자 및 컬러 필터를 사용하는 방식은 생산성, 고해상도 구현 등의 측면에서 유리함이 있어 널리 연구되고 있다.

[0007]

백색 유기 발광 소자 기술을 사용하는 유기 발광 표시 장치는 2 스택 또는 3 스택 텐덤(stack tandem) 구조를 적용할 수 있으며, 각 스택 사이에는 전하 발생층(Charge Generation Layer: CGL)을 포함한다. 3 스택의 경우 B//R/YG//B, B//R/YG/G//B, B//YG//B 등의 구조가 있으며, 이외에 2개 이상의 발광 스택이 있는 구조이다.

[0008]

도 1은 종래의 백색 유기 발광 소자를 갖는 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0009]

도 1에서 도시하고 있는 것과 같이, 종래의 백색 유기 발광 소자를 갖는 유기 발광 표시 장치는 제1 전극(화소

전극)(10)과 제2 전극(캐소드)(40) 사이에 형성된 유기 발광층(20a)(20b)이 형성된다. 그리고 발광 효율을 높이기 위해 유기 발광층(20a)(20b) 사이에 전화 발생층(CGL)(30)을 형성한다. 즉, 유기 발광층(20a)(20b)은 전화 발생층(30)을 사이에 두고 형성되는 제 1 및 제 2 발광유닛(20a)(20b)으로 이루어진다. 이때, 전화 발생층(CGL)은 리튬(Lithium: Li)이 도핑(doping)된다.

[0010] 따라서, 전화 발생층(CGL)에 도핑된 리튬(Li)으로 인해, 제1 전극(화소전극)(10)에서 제2 전극(캐소드)(40)로 전류가 흐르는 정상 발광 경로(A)가 발생된다. 그러나 정상 발광 경로(A) 외에 서브 화소(sub pixel)의 주변 서브 화소(side sub pixel)로 비정상 발광 경로(B)가 발생된다. 그리고 제1 전극(화소전극)(10)에서 제2 전극(캐소드(cathode))(40)로 전류가 비정상 발광 경로(B)로 흐르게 되어 누설전류가 발생한다.

[0011] 이러한 누설전류로 인해, 발광 서브 화소는 발광시킨 서브 화소의 주변 서브 화소 일부 또는 서브 화소 사이의 뱅크 절연막(50) 영역으로도 일부 발광할 수 있다.

[0012] 도 2 는 종래의 백색 유기 발광 소자를 갖는 유기 발광 표시 장치에서 누설전류로 인해 색이 혼색되는 경우를 나타낸 이미지이다.

[0013] 도 2에서 도시하고 있는 것과 같이, 서브 화소에서 발광되는 색이 비정상 발광 경로(B)로 흐르게 되어 누설전류로 인해 서브 화소의 주변 서브 화소 일부 및 서브 화소 사이의 뱅크 절연막 영역(60)에서 발광하게 된다. 이처럼 비 발광 영역(60)에서의 발광으로 혼색되어 색재현율이 떨어지게 된다. 특히, 적색(Red) 서브 화소에서의 색빠짐 현상이 더욱 심하다. 이로 인해, 적색(Red) 영역의 색재현율이 더욱 감소하는 문제점이 있다.

[0014] 또한, 기생발광으로 인해 소비전력이 증가하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 발광 서브 화소의 주변 서브 화소 일부가 발광하거나, 서브 화소 사이의 뱅크 절연막 영역에서 발광하는 색 빠짐 현상 방지를 통해 혼색으로 인한 색재현율 저하를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명은 전화 발생층(CGL)에서 발생되는 기생전류로 인한 소비전력 상승을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0018] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특히 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 복수의 서브 화소 영역을 포함하는 기판, 각각의 상기 서브 화소 영역에 형성되는 제1 전극, 상기 제1 전극의 상면의 일부를 노출시키는 뱅크홀을 포함하고, 상기 제1 전극의 일측에 위치하는 뱅크 절연막, 상기 제1 전극과 상기 뱅크 절연막을 덮는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상면을 덮는 제2 전극을 포함하고, 상기 제2 전극은, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 산화 영역을 포함한다.

[0021] 또한, 상기 유기 발광층은 전하 발생층(CGL)과, 전하 발생층(CGL)을 사이에 두고 형성되는 발광유닛을 포함한다.

[0022] 또한, 상기 제2 전극은, 상기 유기 발광층과 접촉되는 하부 면이 산화된다.

[0023] 또한, 상기 제2 전극은, 산화되는 하부 면의 두께가 최소 5nm 이상의 두께로 형성된다.

[0024] 또한, 상기 기판 및 상기 제 1 전극 사이에 형성되는 구동 박막 트랜지스터와, 상기 구동 박막 트랜지스터 상면을 덮은 보호막과, 상기 보호막 상부에 복수의 서브 화소 영역 각각에 형성되는 컬러 필터와, 상기 컬러 필터

상에 형성되는 오퍼 코드층을 더 포함한다.

[0025] 또한, 상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide: ITO), IZO(Indium Zinc Oxide: IZO) 등의 투명 도전 재질로 형성된다.

[0026] 또한, 상기 제2 전극은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등과 같은 물질로 형성된다.

[0027] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상의 각각의 서브 화소 영역에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극의 일측에, 상기 제1 전극의 상면 일부를 노출시키는 뱅크 홀을 가지는 뱅크 절연막을 형성하는 단계, 상기 제1 전극과 상기 뱅크 절연막 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계, 및 상기 기판 상부 또는 하부에서 포토마스크를 이용한 노광 공정을 통해, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 일부를 산화시키는 단계를 포함한다.

[0028] 또한, 상기 제1 전극을 형성하는 단계는 상기 기판 상에 스퍼터링 방법의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide: ITO) 및 IZO(Indium Zinc Oxide: IZO)를 포함하는 투명 도전 재질이 형성되는 단계와, 포토마스크를 이용한 노광 및 현상 공정을 통해 포토레지스트 패턴으로 식각하여 각각의 서브 화소 영역 상에 제1 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0029] 또한, 상기 뱅크 절연막을 형성하는 단계는 상기 기판 전면에 포토 아크릴을 포함하는 유기 절연 물질을 도포하는 단계와, 상기 전면에 도포된 유기 절연 물질을 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 상기 제1 전극의 상면 일부가 노출된 뱅크홀을 가지도록 패터닝하는 단계를 포함한다.

[0030] 또한, 상기 제2 전극을 산화시키는 단계는 상기 노광 공정이 기판 상부에서 이루어지는 경우, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 상부면에서 하부면까지 산화시킨다.

[0031] 또한, 상기 제2 전극을 산화시키는 단계는 상기 노광 공정이 기판 하부에서 이루어지는 경우, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 하부면을 산화시킨다.

[0032] 또한, 상기 산화되는 제2 전극의 하부면은 최소 5nm 이상의 두께로 형성된다.

[0033] 또한, 상기 제2 전극은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등과 같은 물질로 형성된다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 서브 화소 사이 영역에 위치하는 제2 전극(캐소드)을 부분적으로 산화시켜, 색 빠짐 현상 방지를 통해 혼색으로 인한 색재현율 저하를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0036] 또한, 전화 발생층(CGL)에서 발생되는 기생전류로 인한 소비전력 상승을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래의 백색 유기 발광 소자를 갖는 유기 발광 표시 장치의 단면도

도 2는 종래의 백색 유기 발광 소자를 갖는 유기 발광 표시 장치에서 누설전류로 인해 색이 혼색되는 경우를 나타낸 실시예

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 등가 회로도

도 4는 도 3에서 도시된 R,G,B 서브 화소 영역에 따른 유기 발광 표시 장치에 단면도

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 나타내는 단면도들

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 통해 개선된 색재현율을 나타낸 그래프

도 7은 유기 발광층을 상세히 나타내는 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분

야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다. 또한, 단일 화소는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 서브 화소 영역으로 구성되어 있으며, 각각의 서브 화소 영역은 일정한 간격을 가지고 이격되어 있다.

- [0040] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관하여 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.
- [0041] 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 등가 회로도이고, 도 4 는 도 3에서 도시된 R,G,B 서브 화소 영역에 따른 유기 발광 표시 장치에 단면도이다.
- [0042] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)의 교차로 형성된 다수의 서브 화소 영역을 구비한다.
- [0043] 다수의 서브 화소 영역은 적색(R) 서브 화소 영역, 녹색(G) 서브 화소 영역, 청색(B) 서브 화소 영역, 백색(W) 서브 화소 영역으로 구성된다. 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W) 서브 화소 영역들은 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 이러한 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W) 서브 화소 영역 각각에는 셀 구동부(200)와, 셀 구동부(200)와 접속된 유기 발광 소자를 구비한다.
- [0044] 셀 구동부(200)는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 스위치 박막 트랜지스터(TS)와, 스위치 박막 트랜지스터(TS) 및 전원 라인(PL)과 유기 전계 발광 소자의 제1 전극(180) 사이에 접속된 구동 박막 트랜지스터(TD)와, 전원 라인(PL)과 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 드레인 전극 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(C)를 구비한다.
- [0045] 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)과 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인(DL)과 접속되며, 드레인 전극은 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터(C)와 접속된다. 구동 박막 트랜지스터(TD)의 소스 전극은 전원 라인(PL)과 접속되고, 드레인 전극은 제1 전극(180)과 접속된다. 스토리지 캐패시터(C)는 전원 라인(PL)과 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 사이에 접속된다.
- [0046] 스위치 박막 트랜지스터(TS)는 게이트 라인(GL)에 스캔 웨尔斯가 공급되면, 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(C) 및 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극으로 공급한다. 구동 박막 트랜지스터(TD)는 게이트 전극으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 공급되는 전류(I)를 제어함으로써, 유기 발광 소자의 발광량을 조절하게 된다. 그리고 스위치 박막 트랜지스터(TS)가 턴-오프되더라도 스토리지 캐패시터(C)에 충전된 전압에 의해 구동 박막 트랜지스터(TD)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 유기 발광 소자가 발광을 유지하게 한다.
- [0047] 유기 발광 표시 장치는 도 4에서 도시하고 있는 것과 같이, 기판(100) 상에 게이트 라인(GL)과 접속되는 구동 박막 트랜지스터(110)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(110)는 기판(100) 상에 형성된 게이트 전극(111)과, 게이트 전극(111) 상에 형성된 게이트 절연막(112)과, 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(111)과 중첩되도록 형성된 산화물 반도체층(113)과, 산화물 반도체층(113)의 손상을 방지하며, 산소의 영향을 받지 않도록 보호하기 위해 산화물 반도체층(113) 상에 형성된 에치 스토퍼층(114)과, 데이터 라인(DL)과 접속된 소스 전극(116)과, 소스 전극(116)과 마주보며 형성된 드레인 전극(115)을 포함한다.
- [0048] 구동 박막 트랜지스터(110) 상에는 구동 박막 트랜지스터가 형성된 기판(100)을 평탄화시키기 위해 보호막(120)이 형성된다.
- [0049] 보호막(120) 상부에는 컬러 필터(130)가 형성된다. 컬러 필터(130)는 적색(R) 서브 화소 영역의 보호막(120) 상에 적색(R) 컬러 필터가 형성되어 적색(R) 광원을 출사한다. 또한, 컬러 필터(130)는 녹색(G) 서브 화소 영역의 보호막(120) 상에 녹색(G) 컬러 필터가 형성되어 녹색(G) 광원을 출사한다. 또한 컬러 필터(130)는 청색(B) 서브 화소 영역의 보호막(120) 상에 청색(B) 컬러 필터가 형성되어 청색(B) 광원을 출사한다. 한편, 백색(W) 서브 화소 영역의 보호막(120) 상에는 컬러 필터(130)가 형성되지 않으며, 백색(W) 광원을 출사한다.
- [0050] 컬러 필터(130)가 형성된 기판(100) 상에는 화소 컨택홀(미도시)을 가지는 오버 코드층(140)이 형성된다.
- [0051] 오버 코드층(140)이 형성된 기판(100) 상에는 컬러 필터(130)의 서브 화소 영역과 중첩되는 위치에 제 1 전극(150)이 형성된다. 제 1 전극(150)은 ITO(Indium Tin Oxide: ITO), IZO(Indium Zinc Oxide: IZO) 등의 투명 도

전 재질로 형성된다.

[0052] 제 1 전극(150)이 형성된 기판(100) 상에는 제 1 전극(150)의 상면 일부를 노출시키는 뱅크홀을 가지는 뱅크 절연막(160)이 형성된다. 그리고 뱅크 절연막(160)이 형성된 기판(100) 상에는 유기 발광층(170)이 형성된다.

[0053] 이어서, 유기 발광층(170)이 형성된 기판(100) 상에는 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등과 같은 물질로 제 2 전극(180)이 형성된다. 이때, 제 2 전극(180)은 컬러필터(130)의 서브 화소 영역 간, 즉 뱅크 절연막(160)과 오버랩되는 산화 영역(180a)을 포함한다. 산화 영역(180a)은 포토마스크를 이용한 노광 공정을 통해, 상기 뱅크 절연막과 오버랩되는 제2 전극의 일부가 산화된 영역(180a)을 의미한다.

[0054] 제2 전극(180)의 산화 영역(180a)은 제1 전극(150)에서 제2 전극(180)으로 전류가 흐를 때, 정상 발광 경로 외에 제 2 전극(180)을 통해 발광 서브 화소의 주변 서브 화소로 전류가 흘러가는 것을 차단한다. 따라서, 제 2 전극(180)의 산화 영역(180a)은 발광 서브 화소의 주변 서브 화소 일부가 발광하거나, 서브 화소 사이의 뱅크(bank) 영역에서 발광하는 색 빠짐 현상이 차단되도록 한다.

[0056] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 도 4와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 수행하는 동일한 부재를 지칭한다.

[0057] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 나타내는 단면도들이다.

[0058] 도 5a를 참조하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 등의 절연물질로 이루어진 기판(100) 상에 구동 박막 트랜지스터(110), 보호막(120), 컬러필터(130) 및 오버 코드층(140)이 형성된다.

[0059] 구동 박막 트랜지스터(110)는 기판(100) 상에 형성된 게이트 전극(111)과, 게이트 전극(111) 상에 형성된 게이트 절연막(112)과, 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(111)과 중첩되도록 형성된 산화물 반도체층(113)과, 산화물 반도체층(113)의 손상을 방지하며, 산소의 영향을 받지 않도록 보호하기 위해 산화물 반도체층(113) 상에 형성된 에치 스토퍼층(114)과, 데이터 라인(DL)과 접속된 소스 전극(116)과, 소스 전극(116)과 마주보며 형성된 드레인 전극(115)을 포함한다.

[0060] 구체적으로 구동 박막 트랜지스터(110)는 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Al 합금, Mo-Ti 합금 등과 같이 금속물질이 이용된다. 이어서 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써, 게이트 전극(102)이 형성된다.

[0061] 이어서, 게이트 전극(102)이 형성된 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연물질이 전면에 형성됨으로써, 게이트 절연막(112)이 형성된다. 그리고 게이트 절연막(112)이 형성된 기판(100) 상에 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 산화물 반도체층(113)과 에치 스토퍼층(114)이 순차적으로 형성된다.

[0062] 이어서, 반도체 패턴이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 데이터 금속층이 형성된다. 여기서 데이터 금속층으로는 티타늄(Ti), 텉스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등이 이용된다. 그리고 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층이 패터닝됨으로써 소스 전극(116) 및 드레인 전극(115)이 형성된다.

[0063] 이어서, 구동 박막 트랜지스터(110)가 형성된 기판(100) 상에 보호막(120)이 형성되며, 컬러필터(130)가 해당 서브 화소 영역에 각각 형성된다.

[0064] 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터(110)가 형성된 기판(100) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성됨으로써, 보호막(120)이 형성된다. 이어서, 보호막(120) 상에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)이 각각 착색된 컬러 레지스트를 해당 서브 화소 영역에 각각 도포한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 각 서브 화소 영역의 보호막(120) 상에 컬러 필터(130)가 형성된다.

[0065] 이어서, 컬러 필터(130)가 형성된 기판(100) 상에 화소 컨택홀을 가지는 오버 코드층(140)이 형성된다.

[0066] 구체적으로, 컬러 필터(130)가 형성된 기판(100) 상에 아크릴계 수지와 같은 감광성 유기막이 형성되므로, 오버 코드층(140)이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 보호막(120)과 오버 코드층(140)을 패터닝함으로써, 화소 컨택층이 형성된다. 이 화소 컨택층은 해당 서브 화소 영역의 구동 박막 트랜지스터의 드레

인 전극(115)을 노출시킨다.

[0067] 도 5b를 참조하면, 오버 코드층(140)이 형성된 기판(100) 상의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 화소 영역 상에 제1 전극(150)이 형성된다.

[0068] 구체적으로, 오버 코드층(140)이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide: ITO), IZO(Indium Zinc Oxide: IZO) 등의 투명 도전 재질이 형성된다. 이어서, 투명 도전 재질은 포토마스크를 이용한 노광 및 현상 공정을 통해 포토레지스트 패턴으로 식각됨으로써, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 화소 영역 상에 제 1 전극(150)이 형성된다.

[0069] 도 5c를 참조하면, 제1 전극(150)이 형성된 기판(100) 상에는 제1 전극의 상면 일부를 노출시키는 뱅크홀을 가지는 뱅크 절연막(160)이 형성된다.

[0070] 구체적으로, 제1 전극(150)이 형성된 기판(100) 상에는 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 뱅크 절연막(160)이 전면 도포된다. 이어서, 전면 도포된 뱅크 절연막(160)은 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써, 제1 전극(150)의 상면 일부가 노출된 뱅크홀을 가지는 뱅크 절연막(160)이 형성된다.

[0071] 도 5d를 참조하면, 뱅크 절연막(160)이 형성된 기판(100) 상에는 유기 발광층(170)이 형성된다. 도 7 은 유기 발광층을 상세히 나타내는 단면도이다.

[0072] 도 7을 참조하면, 유기 발광층(170)은 전하 발생층(CGL)과, 전하 발생층(CGL)(170c)을 사이에 두고 형성되는 제 1 및 제 2 발광유닛(170a)(170b)으로 이루어진다. 제 1 및 제 2 발광유닛(170a)(170b)은 각각 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL)으로 이루어진다. 특히, 제 1 발광유닛(170a)의 발광층(EML1)은 청색 형광 도편트와 호스트가 포함되어 청색광을 출사하고, 제 2 발광유닛(170b)의 발광층(EML2)은 노란색-녹색 인광 도편트와 호스트가 포함되어 노란색-녹색광을 출사한다. 이에 따라, 제 1 발광유닛(170a)의 청색광과, 제 2 발광유닛(170b)의 노란색-녹색광이 혼합되어 유기 발광층(170)은 백색광이 구현될 수 있다. 이 외에도 유기 발광층(170)은 다른 형광 도편트 및 인광 도편트를 이용하여 백색광을 구현할 수 있다.

[0073] 도 5e를 참조하면, 유기 발광층(170)이 형성된 기판(100) 상에는 알루미늄(Al), 은(Ag)이 증착됨으로써, 제2 전극(180)이 형성된다.

[0074] 도 5f를 참조하면, 제 2 전극(180)이 형성된 기판(100)의 하부 또는 상부에서는 포토마스크(190)를 이용한 노광 공정을 통해 컬러필터(130)의 서브 화소 영역 간, 즉 뱅크 절연막(160)과 오버랩되는 제2 전극의 일부 영역(180a)을 산화시킨다.

[0075] 이때, 노광 공정은 기판(100)의 하부 또는 상부에서 이루어질 수 있다. 노광 공정은 제 2 전극(180)을 통해 비정상 발광 경로로, 발광 서브 화소의 주변 서브 화소로 전류가 흘러가는 것을 차단하기 위한 것이다. 즉, 노광 공정을 통해 산화되는 제 2 전극(180)의 산화 영역(180a)은 유기 발광층(170), 특히 전화 발생층(CGL)으로 인해, 제 1 전극(150)에서 제2 전극(180)으로 전류가 흐를 때, 정상 발광 경로 외에 제 2 전극(180)을 통해 발광 서브 화소의 주변 서브 화소로 전류가 흘러가는 것을 차단한다.

[0076] 따라서, 노광 공정은 유기 발광층(170)과 접촉되는 제 2 전극(180)의 하부 면을 노광시켜, 제 2 전극(180)의 하부 면이 산화되도록 하는 것이 바람직하다.

[0077] 그러므로, 노광 공정이 기판(100)의 상부에서 이루어질 경우, 노광 공정은 제2 전극(180)의 하부 면까지 산화될 수 있도록, 상부 면에서 하부 면까지 전체 두께가 모두 산화되도록 하여, 제 2 전극(180)의 하부 면이 산화되도록 하여야 한다.

[0078] 또한, 노광 공정이 기판(100)의 하부에서 이루어질 경우, 노광 공정은 제 2 전극(180)의 하부 면을 산화시키게 되므로, 제 2 전극(180) 하부 면의 일부 두께까지만 산화되도록 노광시켜도 된다. 노광 공정으로 산화되도록 하는 두께는 비정상 발광 경로로 전류가 흘러가는 것을 차단하기 위한 두께로, 통상적으로 최소 5nm 이상의 두께를 가져야 한다. 따라서, 산화되는 제 2 전극(180)의 하부 면은 최소 5nm 이상의 산화된 두께를 가질 때까지 노광시킨다.

[0079] 한편, 기판(100)의 하부에서 노광 공정이 이루어지는 경우, 도 5f에서 도시하고 있는 것과 같이, 구동 박막 트랜지스터(110)는 일반적으로 형성되는 위치가 산화 영역(180a)과 오버랩되는 위치에 형성될 수 있다. 따라서, 기판(100)의 하부에서 노광하여 제2 전극(180)의 산화 영역(180a)을 산화시키는 경우는 구동 박막 트랜지스터(110)에 의해 노광시키는 광원이 제2 전극(180)의 산화 영역(180)에 조사되는데 방해가 될 수 있다.

[0080] 이를 해소하기 위해, 구동 박막 트랜지스터(110)의 형성되는 위치를 뱅크 절연막(160)의 일측으로 이동시켜 형성하거나, 제2전극(180)의 산화 영역(180a) 중 노출되는 영역만을 산화시킬 수도 있다. 그러나 이는 하나의 일 실시예일 뿐, 기판(100)의 하부에서 노광 공정이 이루어지는 경우 구동 박막 트랜지스터(110)에 의한 노광시키는 광원의 방해를 다양한 실시예에 의해 해소할 수 있을 것이다.

[0081] 도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 통해 개선된 색재현율을 나타낸 그래프이다.

표 1

	본 발명에 따른 색재현율	증례의 색재현율
Rx	0.678	0.600
Ry	0.319	0.319
Gx	0.258	0.258
Gy	0.669	0.669
Bx	0.142	0.142
By	0.051	0.051
sRGB_면적	130.4	106.4
sRGB_중첩	100.0	94.3
BT2020_면적	75.7	61.7
BT2020_중첩	75.7	61.7
DCI_면적	103.9	84.7
DCI_중첩	98.6	81.9

[0082]

[0083] 도 6 및 표 1에서 나타내고 있는 것과 같이, 적색(R)의 색재현율이 색영역 DCI(Digital Cinema Initiatives)를 기준으로, 기존 구조에서는 0.600까지 색 빠짐 현상이 나타난다. 그러나, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구조에서는 0.678까지 색 빠짐 현상이 나타나고 있어, 기존 구조에 비해 감소되는 것을 확인할 수 있다.

[0084]

또한, 색영역 DCI와 겹쳐지는 면적을 나타내는 DCI_중첩에 있어서도, 기존 구조는 98.6이었던 중첩 면적이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 구조에서는 98.6까지 그 중첩 면적이 기존 구조에 비해 커지는 것을 확인할 수 있다.

[0085]

따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 발광 서브 화소의 주변 서브 화소 일부가 발광하거나, 서브 화소 사이의 뱅크 절연막 영역에서 발광하는 색 빠짐 현상 방지를 통해 혼색으로 인한 색재현율 저하를 줄일 수 있는 효과가 있음을 알 수 있다.

[0087]

전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

[0089]

100: 기판 110: 구동 박막 트랜지스터

120: 보호막 130: 컬러 필터

140: 오버 코드층 150: 제1 전극

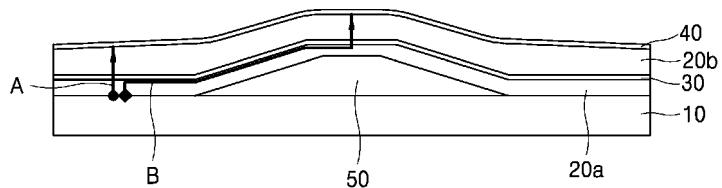
160: 뱅크 절연막 170: 유기 발광층

180: 제2 전극 180a : 산화 영역

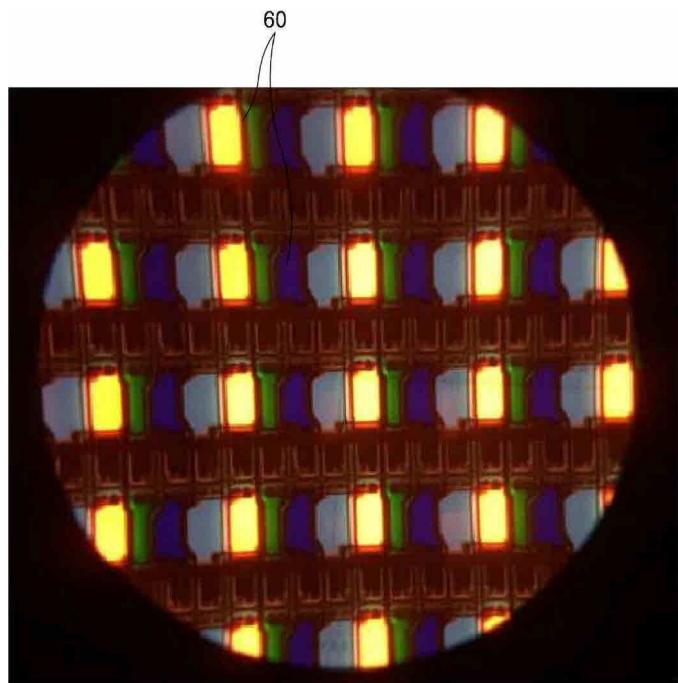
190: 포토마스크

도면

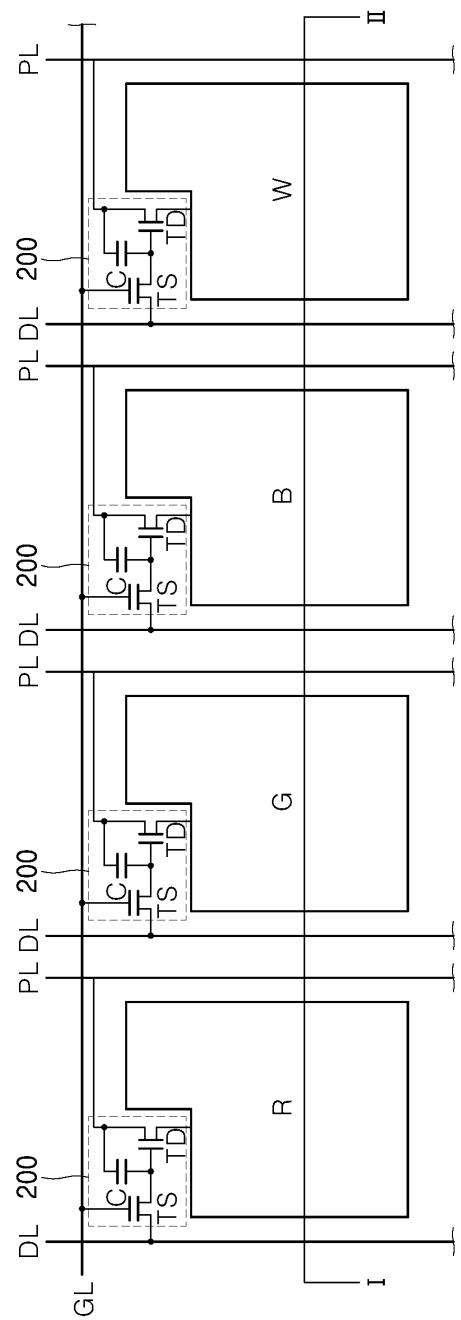
도면1



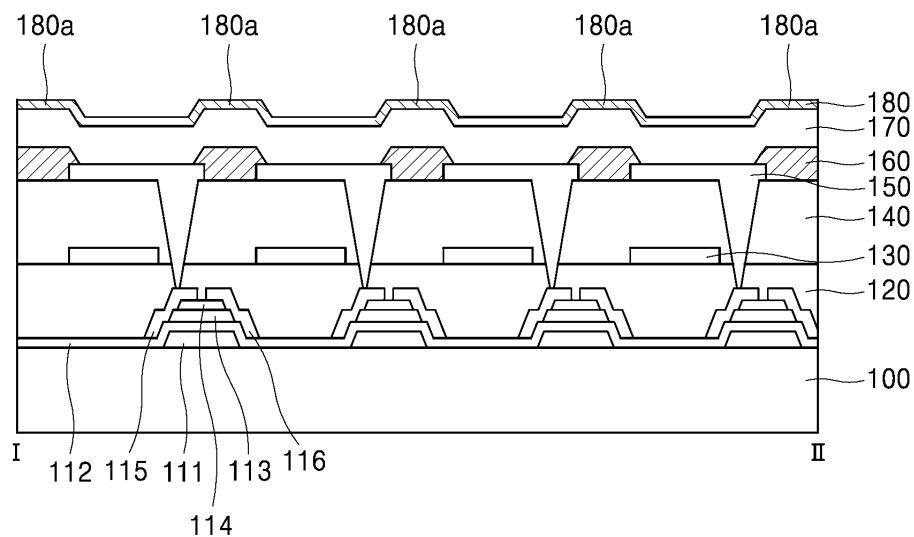
도면2



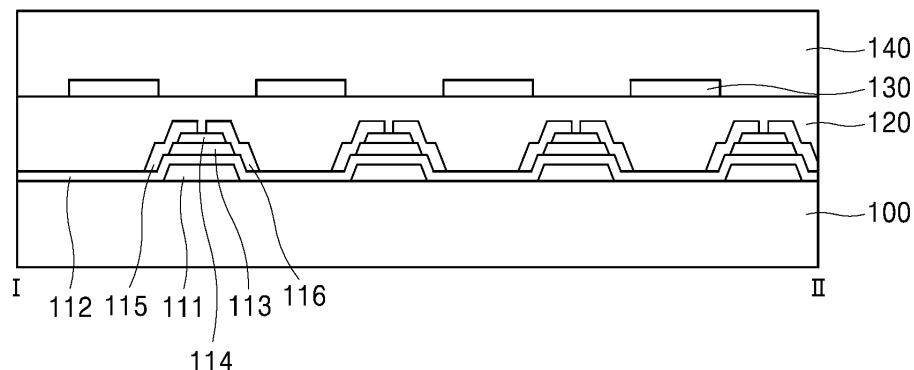
도면3



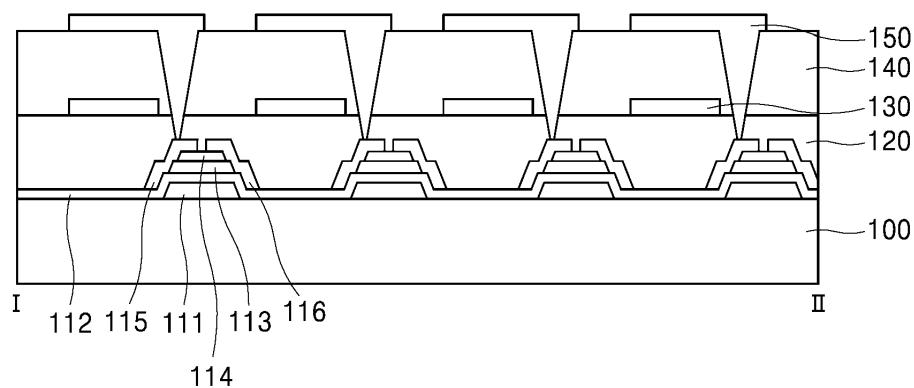
도면4



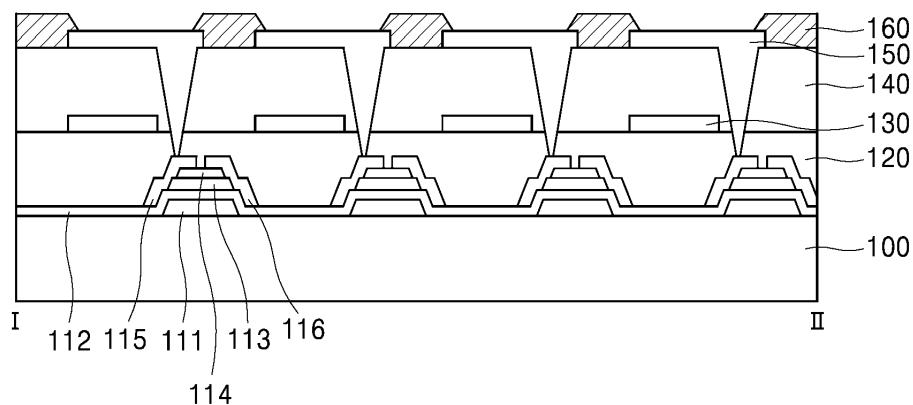
도면5a



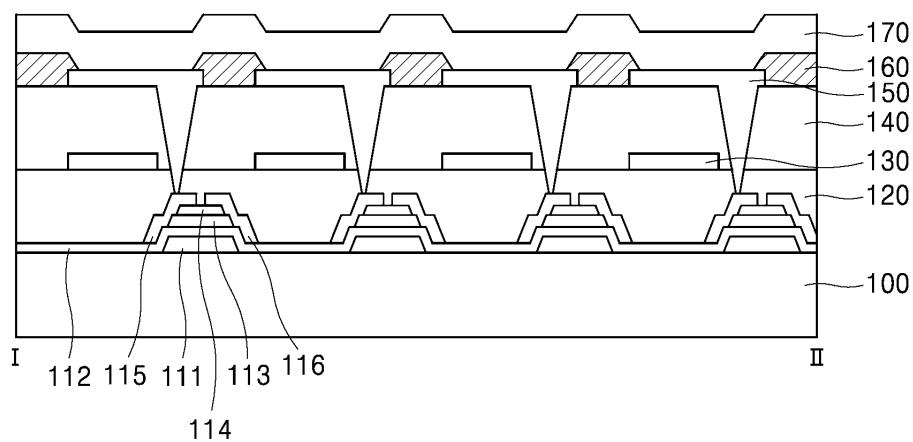
도면5b



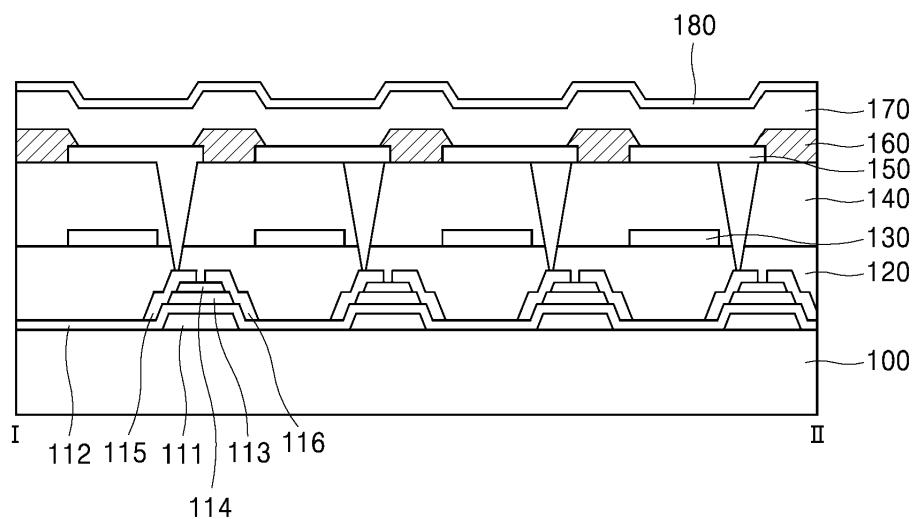
도면5c



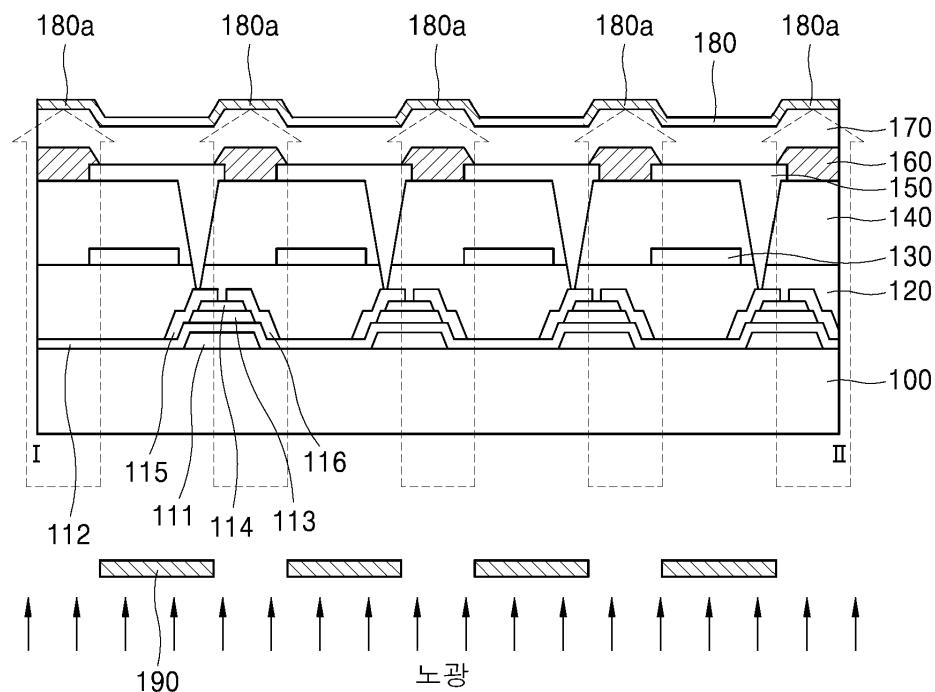
도면5d



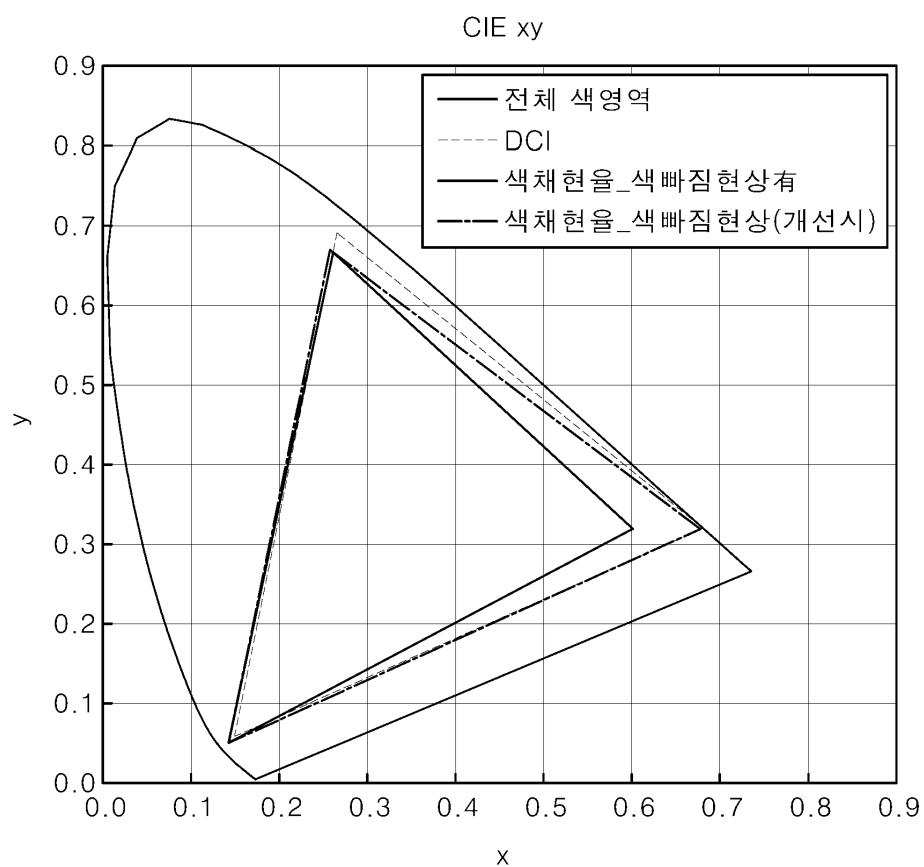
도면5e



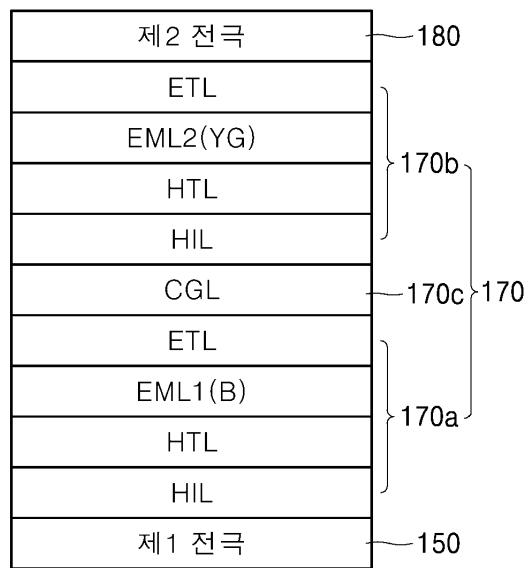
도면5f



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190081851A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	KR1020170184676	申请日	2017-12-29
[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		
[标]发明人	유태선 김용환 최홍석		
发明人	유태선 김용환 최홍석		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/0018 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5253 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置及其制造方法可通过防止其中子发光像素的外围子像素的一部分发光或在子像素之间的堤绝缘层区域中发光的色差现象来降低由于混合色而导致的颜色再现性。关于。本发明的有机发光二极管显示器包括：基板，其包括多个子像素区域；形成在每个子像素区域中的第一电极；以及暴露第一电极的上表面的一部分的堤孔。堤绝缘膜位于第一电极的一侧，有机发光层覆盖第一电极和堤绝缘膜，第二电极覆盖有机发光层的上表面，其中第二电极与堤绝缘膜重叠。其特征在于包括氧化区域。

