



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0063620
(43) 공개일자 2019년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0162540
(22) 출원일자 2017년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
임채경
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김원래
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
윤정민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 9 항

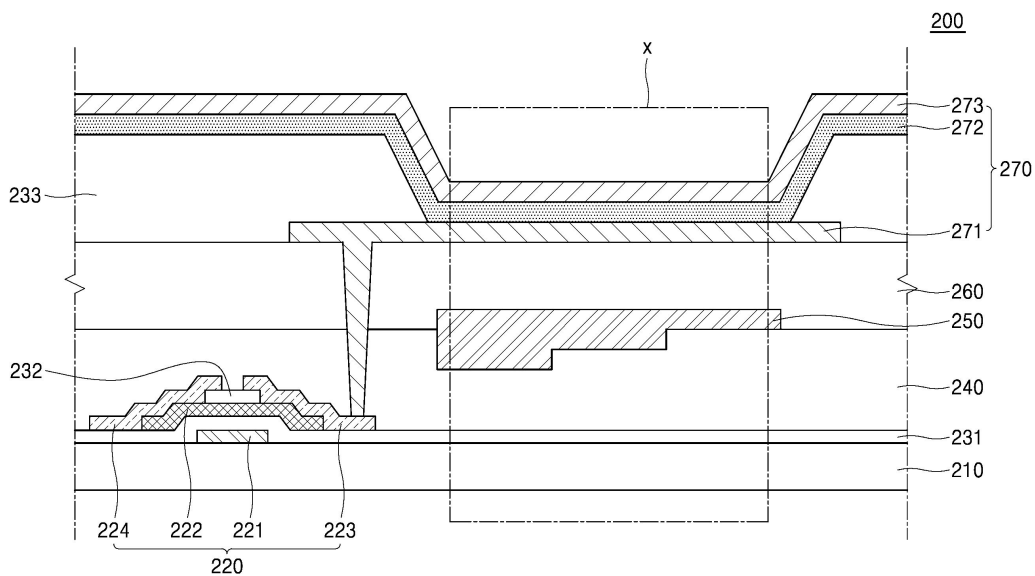
(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 광 추출 효율 및 색 재현성을 향상시키는 것이 가능한 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 컬러필터층의 하부에 위치하는 절연층에 단차를 부여함으로써 컬러필터층의 단차를 완화 및/또는 제거함과 동시에 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 통해 추출되는 광의 휘도를 개선하는 것이 가능하다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5262 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하며, 상부면에 단차가 형성된 절연층;

상기 기관 상에 배치된 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터를 포함하는 컬러필터층;

상기 컬러필터층 상에 위치하는 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 위치하는 유기 발광소자;

를 포함하며,

상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 두께는 서로 상이하되, 상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 두께차는 상기 절연층의 단차에 의해 보상되는,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적색 컬러필터의 두께는 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 두께보다 큰,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적색 컬러필터에 함유된 착색재의 함량은 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터에 함유된 착색재의 함량보다 많은,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 상부면의 단차는 4,000 Å 이하인,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적색 컬러필터의 하부에 위치하는 절연층의 두께는 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 하부에 위치하는 절연층의 두께보다 작은,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

기관;

상기 기관 상에 위치하며, 상부면에 단차가 형성된 절연층;

상기 기관 상에 배치된 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터를 포함하는 컬러필터층;

상기 컬러필터층 상에 위치하는 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 위치하는 유기 발광소자;

를 포함하되,

상기 절연층은 상부를 향해 단차를 형성하도록 적층된 복수의 절연막으로 구성되며,

상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 두께는 서로 상이하되, 상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 두께차는 상기 복수의 절연막이 형성하는 단차에 의해 보상되는,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 복수의 절연막은,

상기 기관 상에 위치하는 제1 절연막;

상기 제1 절연막 상에 위치하며, 상기 제1 절연막보다 좁은 면적을 가지는 제2 절연막;

상기 제2 절연막 상에 위치하며, 상기 제2 절연막보다 좁은 면적을 가지는 제3 절연막;

을 포함하는,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적색 컬러필터는 상기 제1 절연막과 접하며,

상기 녹색 컬러필터는 상기 제2 절연막과 접하며,

상기 청색 컬러필터는 상기 제3 절연막과 접하는,

유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 적색 컬러필터, 상기 녹색 컬러필터 및 상기 청색 컬러필터의 상부면의 단차는 4,000 Å 이하인,

유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 추출 효율 및 색 재현성을 향상시키는 것이 가능한 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 디스플레이 장치(flat panel display device)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.
- [0004] 평판 디스플레이 장치 중에서 유기 전계발광 디스플레이 장치 또는 유기 전기발광 디스플레이 장치라고도 불리는 유기 발광 디스플레이 장치는 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 구비된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 발광소자를 사용한다.
- [0005] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 플라스틱과 같은 유연성 기판(flexible substrate) 상에 구현하는 것이 가능할 뿐만 아니라, 자체 발광형이기 때문에 콘트라스트비(contrast ratio)가 크다는 등과 같은 이점이 있다.
- [0006] 초창기 제안된 유기 발광 디스플레이 장치는 하나의 화소가 적색, 녹색 및 청색의 부화소(sub pixel)를 포함하고, 적색, 녹색 및 청색의 부화소는 각각 적색, 녹색 및 청색 광을 발광하는 유기 발광층을 포함함으로써, 각 부화소로부터 발광된 광을 조합하여 영상을 표시한다.
- [0007] 다만, 서로 다른 색의 광을 발광하는 유기 발광층은 서로 다른 물질로 형성됨에 따라 서로 다른 발광 효율을 가질뿐만 아니라 각 부화소의 수명도 차이가 난다는 문제가 있다.
- [0008] 따라서, 근래에는 유기 발광층으로부터 발광하는 광이 컬러필터를 통과함으로써 서로 다른 색의 광을 나타내도록 하는 유기 발광 디스플레이 장치가 제안되고 있다.
- [0009] 도 1은 컬러필터가 적용된 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다. 참고로, 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치는 하부 발광(bottom emission) 방식의 디스플레이 장치이다.
- [0010] 도 1을 참조하면, 종래의 유기 발광 디스플레이 장치(10)는 박막 트랜지스터 및 각종 회로가 실장된 기판(110), 기판(110) 상에 배치된 유기 발광소자(150)를 포함한다.
- [0011] 유기 발광소자(150)는 기판(110)의 박막 트랜지스터와 동통하는 제1 전극(151), 백색 광을 출사하는 유기 발광층(152) 및 제2 전극(153)을 포함한다.
- [0012] 기판(110)과 유기 발광소자(150) 사이에는 절연층(120)과 평탄화층(140)이 구비되며, 절연층(120)과 평탄화층(140) 사이에는 컬러필터층(130)이 위치한다.
- [0013] 컬러필터층(130)은 적색, 녹색 및 청색 부화소에 각각 대응되는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터를 포함한다. 이에 따라, 유기 발광층(152)으로부터 출사된 백색광은 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 또는 청색 컬러필터를 통과하여 적색, 녹색 또는 청색 광을 나타내게 된다.
- [0014] 이 때, 예를 들어, 유기 발광층(152)으로부터 출사된 백색광은 컬러필터층(130)을 통과하면서 특정 파장대의 광이 흡수됨에 따라 실제 유기 발광층(152)으로부터 출사된 백색광 대비 컬러필터층(130)을 통과하여 방출되는 광의 추출 효율이 감소될 수 밖에 없다.
- [0015] 예를 들어, 상대적으로 장파장대 광을 방출하는 적색 컬러필터(17a)는 유기 발광층(152)으로부터 출사된 백색광으로부터 단파장대 광을 흡수하고 장파장대 광만을 선택적으로 방출하기 때문에 실제 유기 발광층(152)으로부터 출사된 백색광 대비 적색 컬러필터를 통과하여 방출되는 적색광의 추출 효율이 감소된다.
- [0016] 최근에는 컬러필터층을 통과하여 방출되는 광의 색 재현성을 더욱 향상시키기 위해 컬러필터층(130)에 함유되는 착색제(colorant)의 함량을 늘리는 시도가 이루어지고 있다.
- [0017] 컬러필터층(130)에 함유되는 착색제의 함량만을 증가시키고 컬러필터층(130)의 두께를 종전과 동일하게 유지할 경우, 컬러필터층(130)을 투과하는 광의 추출 효율이 현저히 감소되기 때문에 착색제의 함량을 증가시킴과 동시에 컬러필터층(130)의 두께를 두껍게 형성하여야 한다.
- [0018] 이 때, 높은 색 재현성의 구현을 위해 요구되는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터에 함유되는 착색제의 함량이 각각 다르기 때문에 도 2에 도시된 바와 같이 컬러필터층(130)을 형성하는 각 컬러필터의 두께가

상이할 수 밖에 없다.

- [0019] 이 경우, 적색 컬러필터(131), 녹색 컬러필터(132) 및 청색 컬러필터(133)의 높이 차에 의해 발생하는 단차에 의해 컬러필터층(130) 상에 위치하는 평탄화층(140)의 상부면에도 단차가 형성될 수 있다. 또한, 평탄화층(140) 상에 형성된 단차는 제1 전극(151)과 제2 전극(153)에도 단차를 형성함으로써 제1 전극(151) 및/또는 제2 전극(153)이 단락(short)되는 현상을 야기할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 컬러필터층의 단차를 보상하기 위한 별도의 층을 개재할 필요없이 서로 상이한 두께를 가지는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터에 의해 형성되는 단차를 완화 및/또는 제거함으로써 유기 발광소자가 단락될 가능성을 줄일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은 컬러필터층의 하부에 위치하는 절연층에 단차를 부여함으로써 컬러필터층의 단차를 완화 및/또는 제거함과 동시에 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 통해 추출되는 광의 휘도를 개선하는 것이 가능한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터의 두께차가 절연층의 단차에 의해 보상됨으로써 컬러필터층 상에 위치하는 유기 발광소자의 단락을 방지하는 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0025] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터의 두께차가 상부를 향해 단차를 형성하도록 적층된 복수의 절연막에 의해 보상됨으로써 컬러필터층 상에 위치하는 유기 발광소자의 단락을 방지하는 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0026] 아울러, 본 발명에 따르면, 컬러필터층의 하부에 위치하는 절연층 또는 복수의 절연막의 두께는 절연층 또는 복수의 절연막의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율을 고려하여 결정됨으로써 절연층 또는 복수의 절연막이 컬러필터층의 단차를 보상함과 동시에 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 휘도가 향상된 유기 발광 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따르면, 컬러필터층의 단차를 보상하기 위한 별도의 층을 개재할 필요없이 서로 상이한 두께를 가지는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터에 의해 형성되는 단차를 완화 및/또는 제거하는 것이 가능하다. 이에 따라, 컬러필터층 상에 위치하는 유기 발광소자가 단락될 가능성을 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따르면, 컬러필터층의 단차를 보상하는 절연층 또는 복수의 절연막의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율과 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 스펙트럼을 매칭시켜 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 컬러필터가 적용된 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 도 1의 X 영역에 대한 확대도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 4는 도 3의 X 영역에 대한 확대도이다.

도 5는 절연층의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 7은 도 6의 X 영역에 대한 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명의 다양한 양태에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 일반적으로, 유기 발광 디스플레이 장치는 광의 출사 방향에 따라 상부 발광(top emission) 방식과 하부 발광(bottom emission)으로 나뉠 수 있다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 발광 방식의 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다. 특히, 도 3은 하나의 화소(pixel)에 대응하는 영역을 도시한 것으로서, 하나의 화소는 적색, 녹색 및 청색 부화소(sub pixel)에 대응하는 영역을 포함한다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터의 두께차가 절연층의 단차에 의해 보상됨으로써 컬러필터층 상에 위치하는 유기 발광소자의 단락을 방지하도록 마련된다.
- [0037] 보다 구체적으로, 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 박막 트랜지스터 및 각종 회로가 실장된 기판(210)과 기판(210) 상에 배치된 유기 발광소자(270)를 포함한다.
- [0038] 기판(210)은 유리 또는 플라스틱 등과 같은 재질의 기판일 수 있다. 특히, 하부 발광 방식의 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 기판(210)은 컬러필터층(250)을 통과한 광이 외부로 방출되는 기판으로서 투명한 재질의 기판인 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 기판(210)은 박막 트랜지스터 기판으로서, 유기 발광소자(270)와 대면하는 기판(210)의 내면에는 박막 트랜지스터(220)가 구비된다.
- [0040] 구체적으로, 기판(210) 상에 게이트 전극(221)이 위치하고, 기판(210) 및 게이트 전극(221) 상에 게이트 전극(221)과 액티브층(222)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(231)이 위치한다.
- [0041] 또한, 게이트 절연층(231) 상에 액티브층(222)과 에치 스탑퍼(etch stopper; 232)가 위치하고, 액티브층(222) 및 에치 스탑퍼(232) 상에 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 위치한다.
- [0042] 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)은 액티브층(222)과 접하는 방식으로 액티브층(222)과 전기적으로 연결되고, 에치 스탑퍼(232) 상의 일부 영역을 점유한다.
- [0043] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(220)가 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조인 것으로 설명하나, 코플래너(coplanar) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.
- [0044] 이어서, 박막 트랜지스터(220) 상에 절연층(240)이 위치하고, 절연층(240) 상에 컬러필터층(250)이 위치한다. 컬러필터층(250)은 유기 발광층(272)에서 출사된 백색광의 색을 변환시키기 위한 층으로서, 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터를 포함할 수 있다. 여기서, 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터는 각각 적색, 녹색 및 청색 부화소에 대응되는 영역에 위치한다.
- [0045] 또한, 컬러필터층(250)은 절연층(240) 상에서 발광 영역에 대응하는 영역에 위치한다. 여기서, 발광 영역은 유기 발광층(272)이 발광하는 영역을 의미할 수 있다.
- [0046] 절연층(240) 및 컬러필터층(250) 상에는 평탄화층(260)이 위치한다. 평탄화층(260)은 절연층(240)과 컬러필터층(250) 사이의 단차를 완화 및/또는 제거하여 평탄한 상부면을 형성함으로써 평탄화층(260) 상에 구비되는 유기 발광소자(270)의 제1 전극(271) 및/또는 제2 전극(273)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0047] 평탄화층(260)은 예를 들어, 아크릴계 수지, 페놀 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 또는 포토투레지스트 등과 같

은 소재로 형성될 수 있다.

- [0048] 평탄화층(260) 상에는 백색광을 출사하는 유기 발광소자(270)와 발광 영역을 구획하는 बैं크층(233)이 위치한다.
- [0049] 여기서, 유기 발광소자(270)는 평탄화층(260) 상에 위치하며, 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결되는 제1 전극(271), 제1 전극(120) 상에 위치하며, 백색광을 출사하는 유기 발광층(272) 및 유기 발광층(272) 상에 위치하는 반사성 캐소드(reflective cathode)로서 제2 전극(273)을 포함한다.
- [0050] 제1 전극(271)은 유기 발광층(272)으로부터 출사된 광이 하부를 향해 방출될 수 있도록 투명 도전성 산화물로 형성되는 것이 바람직하다. 제1 전극(271)의 소재로서 투명 도전성 산화물은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(Gallium doped Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), GTO(Gallium Tin Oxide) 또는 FTO(Fluorine doped Tin Oxide) 등이 있다.
- [0051] 한편, 제2 전극(273)은 유기 발광층(272)으로부터 출사된 광을 하부를 향해 반사시킬 수 있도록 Mo, MoW, Cr, Ag, APC(Ag-Pd-Cu 합금), Al 또는 Al 합금 등과 같은 반사성 금속 또는 이의 합금으로 형성될 수 있다. 또는, 투명 전도성 산화물 상에 반사성 금속 또는 이의 합금으로 형성된 반사막이 구비된 형태일 수 있다.
- [0052] 유기 발광층(272)은 제1 전극(271)의 상부로부터 정공 수송층, 정공 주입층, 발광 물질층, 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0053] 도 3의 X 영역에 대한 확대도인 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)의 컬러필터층(250)은 서로 두께가 상이한 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)을 포함한다.
- [0054] 이 때, 적색 컬러필터(251)의 두께(d1)는 녹색 컬러필터(252)의 두께(d2) 및 청색 컬러필터(253)의 두께(d3)보다 클 수 있다. 또한, 녹색 컬러필터(252)의 두께는 청색 컬러필터(253)의 두께보다 클 수 있다.
- [0055] 이러한 컬러필터의 두께차는 각각의 컬러필터의 특성을 구현하기 위해 컬러필터에 함유되는 착색제(colorant)의 함량의 차이에 기인할 수 있다.
- [0056] 즉, 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 두께보다 큰 두께를 가지는 적색 컬러필터(251)에 함유되는 착색제의 함량은 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)에 함유되는 착색제의 함량보다 많을 수 있다.
- [0057] 이 때, 적색 컬러필터(251)의 두께를 실질적으로 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)와 동일 또는 유사하게 형성하되, 착색제의 함량만 증가시킬 경우, 적색 컬러필터(251) 내 착색제의 밀도가 높아져 적색 컬러필터(251)를 통한 광 추출 효율이 현저하게 저하될 우려가 있다.
- [0058] 이에 따라, 컬러필터 내 착색제의 밀도는 유사하게 하되, 컬러필터의 두께를 달리 형성함으로써 착색제의 색 특성을 고려하여 컬러필터를 투과하는 광의 색 재현성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 지금까지 알려진 대부분의 적색 착색제의 경우, 녹색 착색제 및 청색 착색제 대비 색 재현율이 떨어지기 때문에 높은 색 재현율 구현을 위해 녹색 착색제 및 청색 착색제 대비 적색 착색제의 함유량이 높은 컬러필터를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0060] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)의 컬러필터층(250)은 서로 두께가 상이한 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)을 포함하되, 여기서 적색 컬러필터(251)의 두께가 다른 컬러필터의 두께보다 크게 마련된다.
- [0061] 또한, 비슷한 이유로서 녹색 컬러필터(252)는 청색 컬러필터(253)보다 두껍게 형성될 수 있으며, 녹색 컬러필터(252)에 함유된 착색제의 함량은 청색 컬러필터(253)에 함유된 착색제의 함량보다 많을 수 있다.
- [0062] 일반적으로, 평탄화층(260) 또는 평탄화층(260)과 별개로 구비되는 단차 보상층은 절연층(240)과 컬러필터층(250) 사이의 단차를 완화 및/또는 제거하여 평탄한 상부면을 형성하도록 마련될 수 있다. 또한, 단차 보상층은 컬러필터층(250)에 포함되는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 상부면 사이의 높이차를 보상하도록 마련될 수 있다.
- [0063] 다만, 단순히 평탄화층(260)을 이용할 경우, 컬러필터층(250)에 포함되는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253) 사이의 두께차를 보상하는 것은 가능하지만, 평탄화층(260)은 컬러필터층(250)을 통해 추출되는 광의 휘도에 아무런 영향을 끼치지 않는다.
- [0064] 이에 따라, 본 발명에 따르면, 컬러필터층(250)의 하부에 위치하는 절연층(240)을 통해 컬러필터층(250)에 포함

되는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253) 사이의 두께차를 보상함과 동시에 절연층(240)의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율과 컬러필터층(250)을 통해 추출되는 광의 스펙트럼을 매칭시켜 컬러필터층(250)을 통해 추출되는 광의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0065] 이를 위해, 적색 컬러필터(251)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께(h1)는 녹색 컬러필터(252)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께(h2) 및 청색 컬러필터(253)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께(h3)보다 작을 수 있다. 이와 같이, 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 절연층(240)의 두께를 달리함으로써 컬러필터층(250)에 포함되는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253) 사이의 두께차를 완화 및/또는 제거하는 것이 가능하다.

[0066] 여기서, 절연층(240)은 SiO_2 , SiN_x 및/또는 SiO_xN_y 와 같은 소재로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 SiO_2 절연층일 수 있다. 상술한 절연층(240)의 두께차는 단일 층의 절연층을 형성한 후 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 절연층이 각기 다른 높이를 가지도록 수행되는 에칭에 의해 부여될 수 있다.

[0067] 도 5는 SiO_2 절연층의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율을 나타낸 그래프이다.

[0068] 도 5를 참조하면, 절연층(240)은 스펙트럼에 따라 각기 다른 투과율을 나타내며, 이러한 투과율의 변화는 절연층의 두께에 따라 다른 양상을 나타낸다.

[0069] 따라서, 절연층(240)의 상부에 위치하는 컬러필터를 통해 추출되는 광의 스펙트럼을 고려하여 절연층(240)의 두께를 달리할 경우, 컬러필터를 통해 추출되는 광의 휘도를 더욱 향상시키는 것이 가능하다.

[0070] 예를 들어, 절연층(240)이 550 nm 내지 650 nm에서의 투과율이 높은 경우, 적색 컬러필터(251)와의 매칭을 통해 적색 컬러필터(251)를 통과하는 적색광이 절연층(240)에 의해 흡수될 가능성을 줄여 결과적으로 적색광의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0071] 하기의 표 1 내지 표 3은 서로 상이한 두께를 가지는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 하부에 위

[0072] 치하는 SiO_2 절연층(240)의 두께에 따른 색 좌표 및 휘도 특성을 나타낸 것이다.

표 1

두께(μm)	SiO_2 두께	색 좌표		휘도
적색 컬러필터	(Å)	x	y	Y
3.1	1000	0.677	0.319	0.80
	2000	0.677	0.319	0.91
	3000	0.677	0.319	0.81
	4000	0.677	0.319	0.90
	5000	0.677	0.318	0.82
	6000	0.676	0.320	0.88
	7000	0.678	0.318	0.84
	8000	0.676	0.320	0.86
	9000	0.678	0.318	0.85
	10000	0.676	0.320	0.85

표 2

두께(μm)	SiO_2 두께	색 좌표		휘도
녹색 컬러필터	(Å)	x	y	Y

2.5	1000	0.263	0.663	2.96
	2000	0.265	0.664	3.36
	3000	0.261	0.663	3.02
	4000	0.268	0.663	3.28
	5000	0.258	0.664	3.10
	6000	0.270	0.661	3.19
	7000	0.257	0.666	3.18
	8000	0.269	0.659	3.13
	9000	0.259	0.668	3.22
	10000	0.267	0.658	3.11

표 3

[0076]

두께(μm)	SiO ₂ 두께	색 좌표		휘도
청색 컬러필터	(Å)	x	y	Y
2.4	1000	0.143	0.049	0.55
	2000	0.142	0.051	0.58
	3000	0.143	0.048	0.59
	4000	0.143	0.050	0.55
	5000	0.142	0.051	0.60
	6000	0.143	0.048	0.57
	7000	0.142	0.051	0.56
	8000	0.142	0.049	0.59
	9000	0.143	0.049	0.57
	10000	0.142	0.051	0.58

[0078]

상기의 표 1 내지 표 3에 나타낸 SiO₂ 절연층(240)의 두께에 따른 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 색 좌표 및 휘도 특성을 고려하여 절연층(240)의 단차는 하기의 표 와 같이 설계할 수 있다.

표 4

[0080]

구분	두께(μm)				휘도			단차 (μm)
	항목	적색	녹색	청색	적색	녹색	청색	
설계 1	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.90 (ref)	3.28 (ref)	0.55 (ref)	0.7
	절연층	0.4	0.4	0.4				
	총 두께	3.5	2.9	2.8				
설계 2	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.91 (1.4%)	3.36 (2.6%)	0.60 (8.4%)	0.6
	절연층	0.2	0.2	0.5				
	총 두께	3.3	2.7	2.9				
설계 3	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.80 (-11.1%)	3.18 (-3.1%)	0.59 (7.9%)	0
	절연층	0.1	0.7	0.8				
	총 두께	3.2	3.2	3.2				
설계 4	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.91 (1.4%)	3.13 (-4.4%)	0.57 (2.9%)	0
	절연층	0.2	0.8	0.9				
	총 두께	3.3	3.3	3.3				
설계 5	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.81 (-10.3%)	3.22 (-1.9%)	0.58 (4.7%)	0
	절연층	0.3	0.9	1				
	총 두께	3.4	3.4	3.4				

설계 6	컬러필터	3.1	2.5	2.4	0.90 (0.0%)	3.22 (-1.9%)	0.59 (7.9%)	0.3
	절연층	0.4	0.9	0.8				
	총 두께	3.5	3.4	3.2				

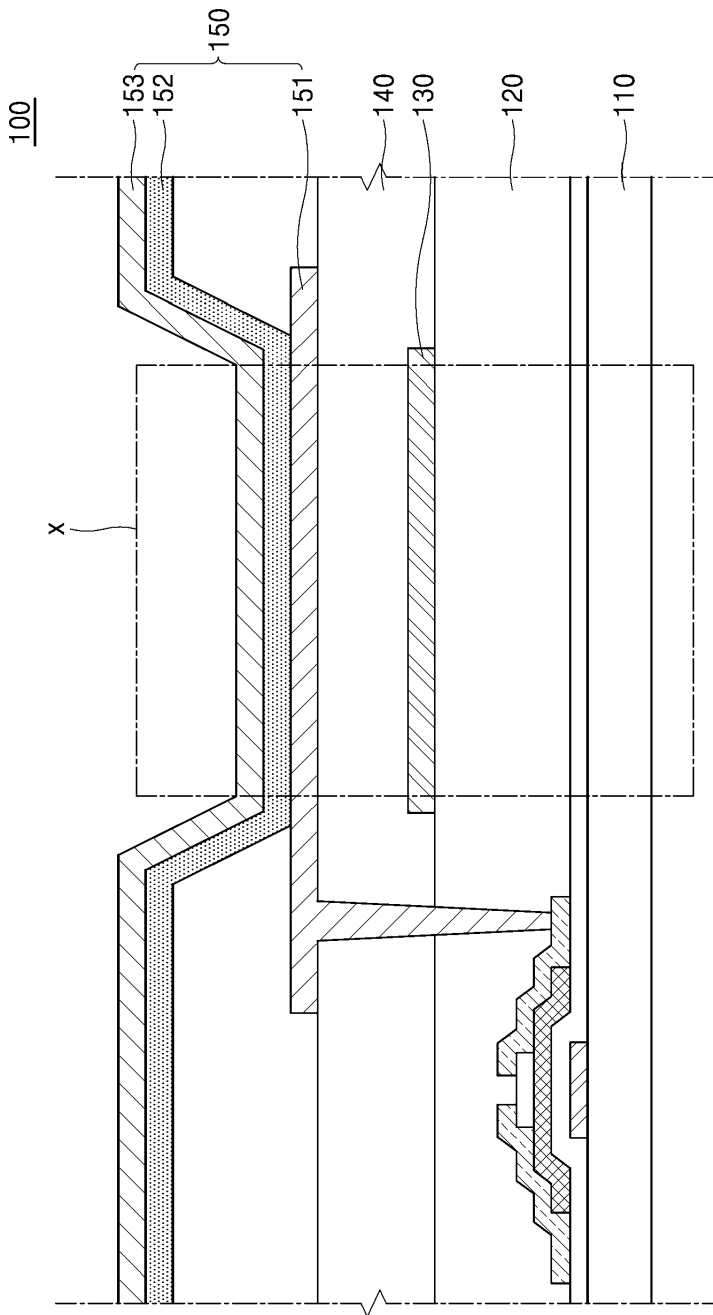
- [0082] 표 4의 설계 1을 참조하면, 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)는 서로 상이한 두께를 가지되, 각 컬러필터의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께는 0.4 μm 로 동일하게 설계하였다.
- [0083] 그 결과, 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 상부면의 단차는 최대 7,000 Å으로서, 평탄화층(260)뿐만 아니라 평탄화층(260) 상에 구비되는 유기 발광소자(270)의 제1 전극(271) 및/또는 제2 전극(273)에 단락을 발생시킬 수준의 단차가 존재한다.
- [0084] 설계 2는 설계 1과 컬러필터의 두께를 동일하게 형성하되, 설계 1 대비 적색 컬러필터(251) 및 녹색 컬러필터(252)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께를 0.2 μm 로 형성하고, 청색 컬러필터(253)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께를 0.5 μm 로 설계하였다.
- [0085] 그 결과, 설계 1 대비 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)를 투과하는 광의 휘도가 모두 증가하였으나, 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 상부면의 단차가 최대 6,000 Å인 것을 확인할 수 있다.
- [0086] 한편, 설계 3 내지 설계 5의 경우, 적색 컬러필터(251)와 적색 컬러필터(251)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께의 합, 녹색 컬러필터(252)와 녹색 컬러필터(252)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께의 합 및 청색 컬러필터(253)와 청색 컬러필터(253)의 하부에 위치하는 절연층(240)의 두께의 합이 동일하도록 절연층(240)의 두께를 설계하였다.
- [0087] 그 결과, 컬러필터와 절연층(240)의 두께의 합이 3.2 μm 가 되도록 설계한 설계 3과 3.4 μm 가 되도록 설계한 설계 5의 경우, 비록 절연층(240)에 의해 서로 상이한 두께를 가지는 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 단차가 완전히 제거되었으나, 특히 적색 컬러필터(251)를 투과하는 적색광의 휘도가 약 10% 가량 감소한 것을 확인할 수 있다.
- [0088] 반면, 컬러필터와 절연층(240)의 두께의 합이 3.3 μm 가 되도록 설계한 설계 4의 경우, 녹색 컬러필터(252)를 투과하는 녹색광의 휘도가 약 4% 가량 감소하였으나, 적색 컬러필터(251)를 투과하는 적색광 및 청색 컬러필터(253)를 투과하는 청색광의 휘도가 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0089] 또한, 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 상부면의 단차가 최대 3,000 Å이 되도록 설계한 설계 6의 경우, 녹색 컬러필터(252)를 투과하는 녹색광의 휘도의 저하를 최소로 함과 동시에 적색 컬러필터(251)를 투과하는 적색광 및 청색 컬러필터(253)를 투과하는 청색광의 휘도를 다른 설계값과 유사하거나 증가시킬 수 있다.
- [0090] 설계 4 및 설계 6의 결과를 토대로, 본 발명에 따르면, 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 상이한 높이를 가지도록 단차가 부여된 절연층(240)에 의해 컬러필터층(250)의 단차를 완화 및/또는 제거함과 동시에 절연층의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율과 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 스펙트럼을 매칭시켜 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0091] 이에 따라, 본 발명에 따르면, 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 상이한 높이를 가지도록 단차가 부여된 절연층(240)은 적색 컬러필터(251), 녹색 컬러필터(252) 및 청색 컬러필터(253)의 상부면의 단차가 4,000 Å 이하가 되도록 함으로써 컬러필터층(250)의 상부에 위치하는 유기 발광소자(270)의 제1 전극(271) 및/또는 제2 전극(273)에 단락이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0093] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터의 두께차는 상부를 향해 단차를 형성하도록 적층된 복수의 절연막에 의해 보상됨으로써 컬러필터층 상에 위치하는 유기 발광소자의 단락을 방지하도록 마련된다.
- [0094] 보다 구체적으로, 유기 발광 디스플레이 장치(300)는 박막 트랜지스터 및 각종 회로가 실장된 기판(310)과 기판(310) 상에 배치된 유기 발광소자(370)를 포함한다. 또한, 기판(310)은 박막 트랜지스터 기판으로서, 유기 발광

소자(370)와 대면하는 기관(310)의 내면에는 박막 트랜지스터(320)가 구비된다.

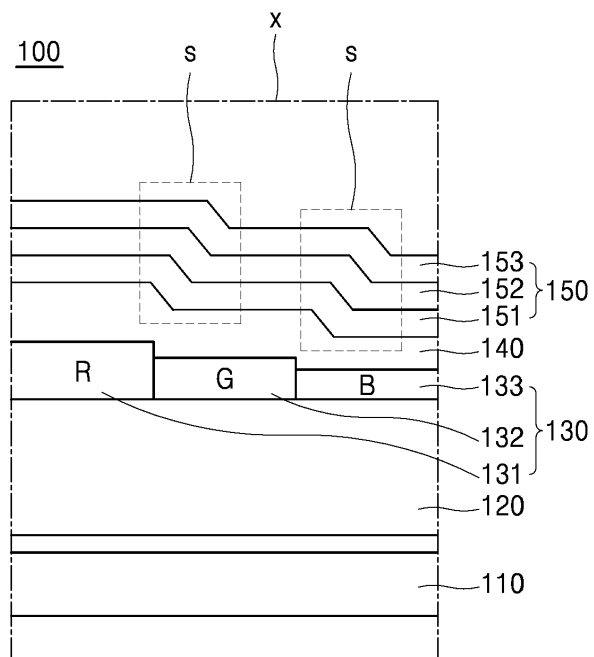
- [0095] 구체적으로, 기관(310) 상에 게이트 전극(321)이 위치하고, 기관(310) 및 게이트 전극(321) 상에 게이트 전극(321)과 액티브층(322)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(331)이 위치한다.
- [0096] 또한, 게이트 절연층(331) 상에 액티브층(322)과 에치 스타퍼(332)가 위치하고, 액티브층(322) 및 에치 스타퍼(332) 상에 소스 전극(323) 및 드레인 전극(324)이 위치한다.
- [0097] 이어서, 박막 트랜지스터(320) 상에 절연층(340)이 위치하고, 절연층(340) 상에 컬러필터층(350)이 위치한다. 절연층(340) 및 컬러필터층(350) 상에는 평탄화층(360)이 위치한다. 평탄화층(360)은 절연층(340)과 컬러필터층(350) 사이의 단차를 완화 및/또는 제거하여 평탄한 상부면을 형성함으로써 평탄화층(360) 상에 구비되는 유기 발광소자(370)의 제1 전극(371) 및/또는 제2 전극(373)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0098] 평탄화층(360) 상에는 백색광을 출사하는 유기 발광소자(370)와 발광 영역을 구획하는 बैं크층(333)이 위치한다. 유기 발광소자(370)는 평탄화층(360) 상에 위치하며, 박막 트랜지스터(320)와 전기적으로 연결되는 제1 전극(371), 제1 전극(320) 상에 위치하며, 백색광을 출사하는 유기 발광층(372) 및 유기 발광층(372) 상에 위치하는 제2 전극(373)을 포함한다.
- [0099] 도 6의 X 영역에 대한 확대도인 도 7을 참조하면, 컬러필터층(350)은 서로 상이한 두께를 가지는 적색 컬러필터(351), 녹색 컬러필터(352) 및 청색 컬러필터(353)를 포함하되, 적색 컬러필터(351), 녹색 컬러필터(352) 및 청색 컬러필터(353) 사이의 두께차는 상부를 향해 단차를 형성하도록 적층된 복수의 절연막(341, 342, 343)에 의해 보상될 수 있다.
- [0100] 이를 위해, 절연층(340)의 최하층을 구성하는 제1 절연막(341)은 적색 컬러필터(351)와 접하며, 제1 절연막(341) 상에 위치하며, 제1 절연막(341)보다 좁은 면적을 가짐으로써 제1 절연막(341)과의 단차를 형성하는 제2 절연막(342)은 녹색 컬러필터(352)와 접한다. 또한, 제2 절연막(342) 상에 위치하며, 제2 절연막(342)보다 좁은 면적을 가짐으로써 제2 절연막(342)과의 단차를 형성하는 제3 절연막(343)은 청색 컬러필터(353)와 접한다.
- [0101] 본 실시예에서는, 적색 컬러필터(351)를 통해 추출되는 적색광의 스펙트럼과 제1 절연막(341)의 두께에 따른 스펙트럼별 투과율을 매칭시켜 적색 컬러필터(351)를 통해 추출되는 적색광의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0102] 또한, 녹색 컬러필터(352) 또는 청색 컬러필터(353)의 경우, 이를 통해 추출되는 녹색광 또는 청색광의 스펙트럼과 제1 절연막(341) 및 제2 절연막(342)의 두께의 합 또는 제1 절연막(341), 제2 절연막(342) 및 제3 절연막(343)의 두께의 합에 따른 스펙트럼별 투과율을 매칭시켜 녹색 컬러필터(352) 또는 청색 컬러필터(353)를 통해 추출되는 녹색광 또는 청색광의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0103] 이에 따라, 본 발명에 따르면, 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 상이한 높이를 가지도록 적층된 복수의 절연막(341, 342, 343)에 의해 컬러필터층(350)의 단차를 완화 및/또는 제거함과 동시에 적층된 절연막의 두께에 따른 각 스펙트럼별 투과율과 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 스펙트럼을 매칭시켜 컬러필터층을 통해 추출되는 광의 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0104] 또한, 상부에 위치하는 컬러필터의 종류에 따라 상이한 높이를 가지도록 적층된 복수의 절연막(341, 342, 343)은 적색 컬러필터(351), 녹색 컬러필터(352) 및 청색 컬러필터(353)의 상부면의 단차가 4,000 Å 이하가 되도록 함으로써 컬러필터층(350)의 상부에 위치하는 유기 발광소자(370)의 제1 전극(371) 및/또는 제2 전극(373)에 단락이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였지만, 통상의 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 따라서, 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 이해할 수 있을 것이다.

도면

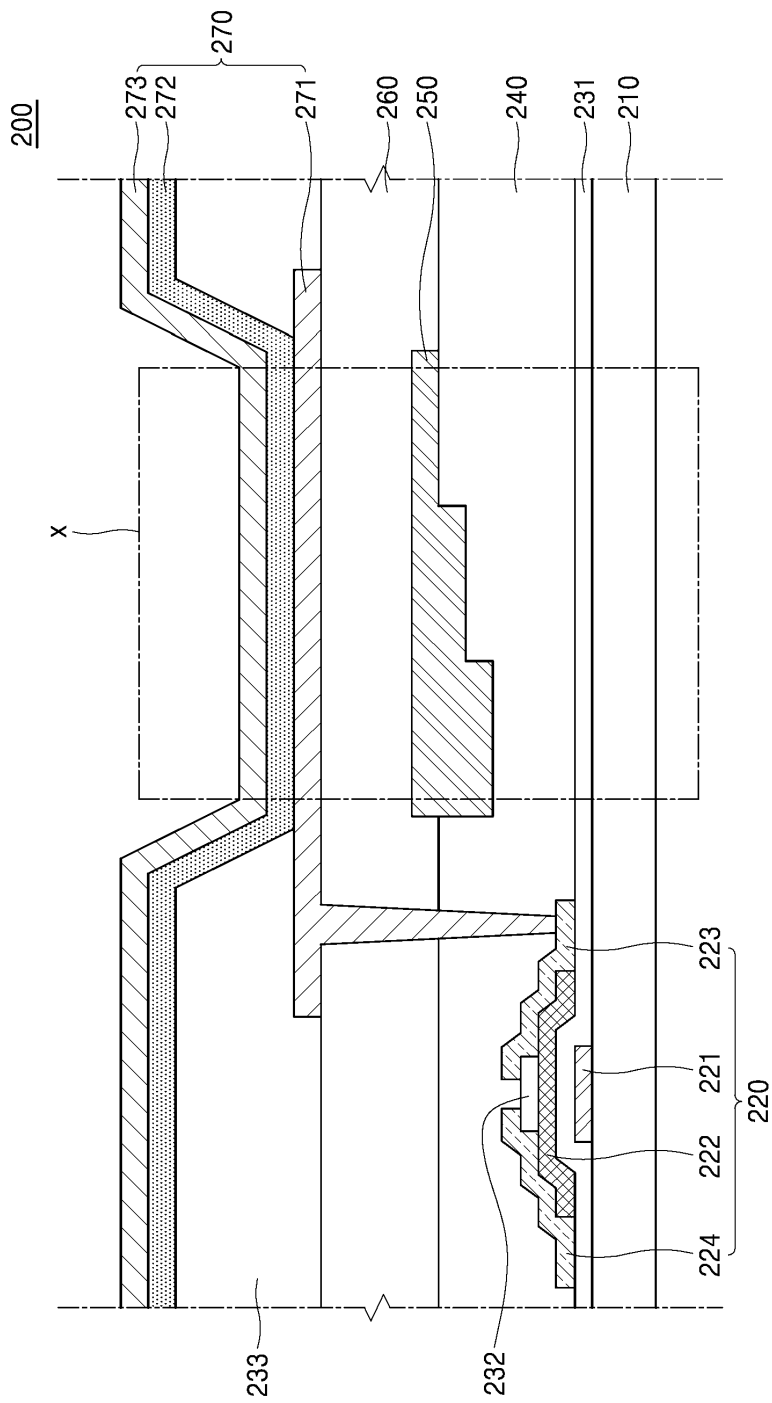
도면1



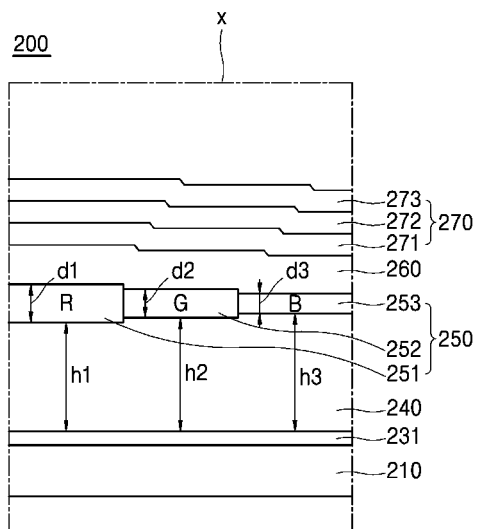
도면2



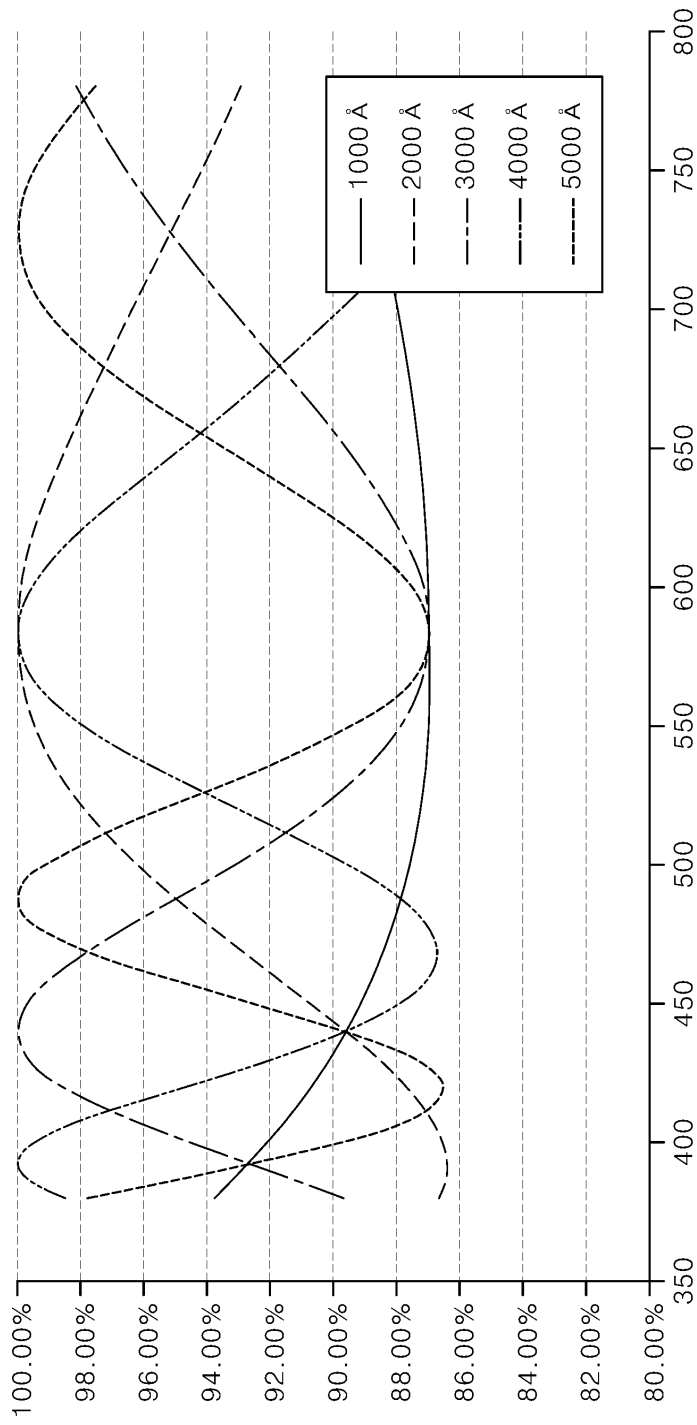
도면3



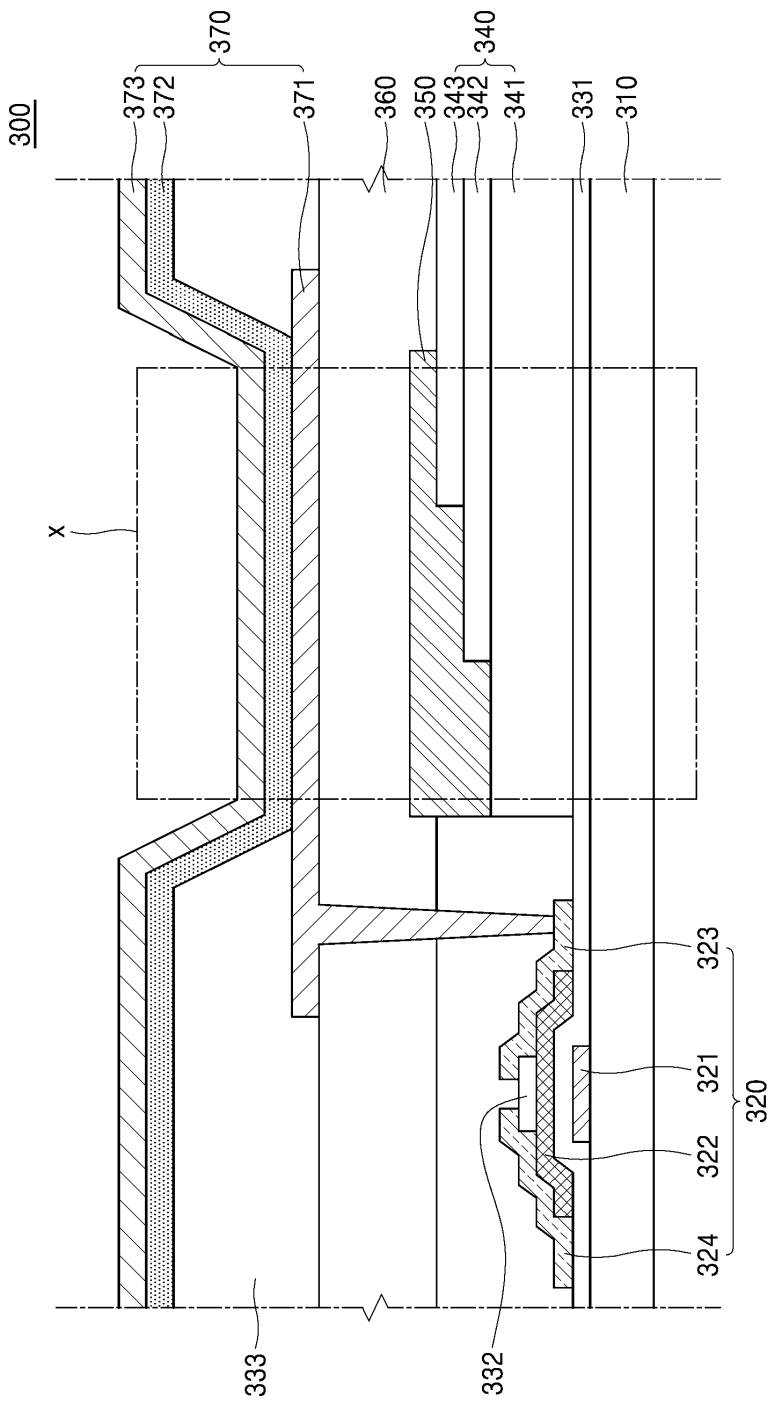
도면4



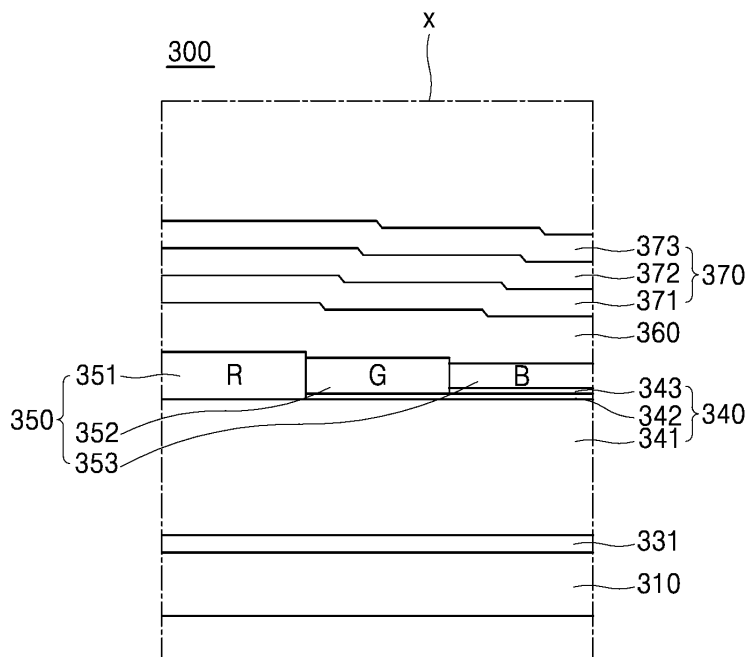
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020190063620A	公开(公告)日	2019-06-10
申请号	KR1020170162540	申请日	2017-11-30
[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	임채경 김원래 윤정민		
发明人	임채경 김원래 윤정민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3258 H01L51/5237 H01L51/5262		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种能够提高光提取效率和颜色再现性的有机发光显示装置。根据本发明的有机发光显示装置向滤色器层下方的绝缘层提供台阶以减轻和/或消除滤色器层的台阶，并且同时提高通过红色，绿色和蓝色滤色器提取的光的亮度。可以做

