



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0036842
(43) 공개일자 2018년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) C09B 11/10 (2006.01)

C09B 11/28 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

C09B 11/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0126547

(22) 출원일자 2016년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임채경

서울특별시 용산구 새창로 70, 108동 1101호(도원동, 삼성래미안아파트)

김수인

서울특별시 광진구 광나루로56길 32 201동 1501호(구의동, 현대2차아파트)

(74) 대리인

특허법인 대아

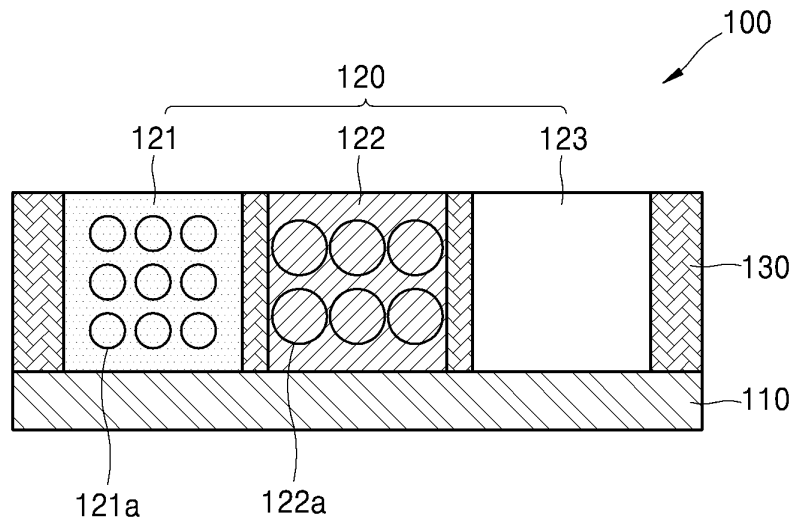
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 컬러필터 어레이 기판 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기판 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치는 청색 컬러필터층 또는 시안 컬러필터층을 포함하여 편광판을 구비하지 않고도 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있고, 컬러필터층 및 색 변환층을 통해 녹색광, 적색광 및 청색광을 구현할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

C09B 11/28 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5262 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

청색 파장 영역의 광을 투과시키는 청색 컬러필터층; 및

상기 청색 컬러필터층 상에 구비되고 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브 픽셀 영역을 포함하는 색 변환층;을 포함하고,

상기 색 변환층의 녹색 서브픽셀 영역은 상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 상기 적색 서브픽셀 영역은 상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 청색 컬러필터층은 염료를 포함하는 컬러필터 어레이 기판

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 염료는 트리아릴메탄(TAM)계 및 크산텐(Xanthene)계로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질은 쿠마린(coumarin) 계열의 형광 염료를 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질은 쿠마린(coumarin) 계열의 형광 염료 및 페릴렌(perylene) 계열의 형광 염료를 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 6

녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브픽셀 영역을 포함하는 색 변환층; 및

상기 색 변환층 상부에 구비되는 시안(cyan) 컬러필터층;을 포함하고,

상기 색 변환층의 녹색 서브픽셀 영역은 유기발광소자에서 발광된 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 상기 적색 서브픽셀 영역은 유기발광소자에서 발광된 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 청색 서브 픽셀 영역은 유기 발광소자에서 발광된 광을 청색광으로 변환하는 청색 컬러필터 물질을 더 포함하는 컬러필터 어레이 기판.

청구항 8

베이스 기판,

상기 베이스 기판 상에 구비되는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터 상에 구비되고, 애노드, 광을 발광하는 유기 발광층 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자 및

상기 유기발광소자 상에 구비되는 패시베이션층을 포함하는 하부 기판; 및

상기 하부 기판 상에 구비되는 수지층,

상기 수지층 상에 구비되고, 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브픽셀 영역을 포함하는 색 변환층,

상기 색 변환층의 상부 또는 하부에 구비되는 컬러필터층 및

상기 색 변환층 상에 구비되는 투명 기판을 포함하고,

상기 색 변환층의 녹색 서브픽셀 영역은 상기 컬러필터층을 통과한 광 또는 상기 유기발광소자에서 발광된 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 상기 적색 서브픽셀 영역은 상기 컬러필터층을 통과한 광 또는 상기 유기발광소자에서 발광된 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하는 상부 기판;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 색 변환층의 하부에 컬러필터층이 구비되는 경우 상기 컬러필터층은 청색 컬러필터층인 유기발광 표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 색 변환층의 상부에 컬러필터층이 구비되는 경우 상기 컬러필터층은 시안(cyan) 컬러필터층인 유기발광 표시장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 유기발광소자는 청색광을 발광하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 애노드는 투명 전극층 및 금속층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

베이스 기판;

상기 베이스 기판 상에 구비되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 구비되고 애노드, 광을 발광하는 유기 발광층 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자;

상기 유기발광소자 상에 구비되는 패시베이션층;

상기 패시베이션층 상에 구비되는 청색 컬러필터층;

상기 청색 컬러필터층 상에 구비되고, 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브 픽셀 영역을 포함하는 색 변환층; 및

상기 색 변환층 상에 구비되는 투명 기판;을 포함하고,

상기 색 변환층의 녹색 서브픽셀 영역은 상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 상기 적색 서브픽셀 영역은 상기 청색 컬러필터층을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 편광판(POL)을 포함하지 않으면서 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있는 컬러필터 어레이 기판 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 다수의 픽셀을 포함하며, 하나의 픽셀(pixel)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 또는 백색(W)을 발광하는 서브 픽셀을 포함한다. 각각의 서브 픽셀에서는 광이 독립적으로 발광될 수 있으며, 각각의 서브 픽셀은 블랙 매트릭스(Black Matrix; BM)에 의해 구분될 수 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 광을 발광하는 유기발광소자를 포함하며, 유기발광소자는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함한다. 유기발광표시 장치는 탑 에미션(top emission) 방식 또는 바텀 에미션(bottom emission) 방식으로 발광할 수 있으며, 애노드와 캐소드의 구성에 따라 유기발광 표시장치의 발광 방식이 상이해질 수 있다.

[0004] 도 1은 탑 에미션 방식의 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다. 도 1을 참조하면, 탑 에미션 방식의 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터(10), 유기발광소자(20), 패시베이션층(30), 수지층(40), 컬러필터층(50), 투명 기판(60) 및 편광판(70)이 순차적으로 적층된 구조이다.

[0005] 유기발광소자(20)는 애노드(21), 유기 발광층(22) 및 캐소드(23)를 포함하고, 컬러필터층(50)은 적색 서브픽셀 영역(51), 녹색 서브픽셀 영역(52), 청색 서브픽셀 영역(53) 및 백색 서브픽셀 영역(54)을 포함한다.

[0006] 탑 에미션 방식의 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터(10)에서 상부의 투명 기판(60) 방향으로 발광하는 방식으로, 유기 발광층(22)에서 발광되는 광을 상부로 방출하기 위해 애노드(21)는 반사층을 포함할 수 있고 캐소드(23)는 투명한 전극으로 구성될 수 있다.

[0007] 바텀 에미션 방식의 유기발광 표시장치는 하부 기판을 향하여 발광하는 방식으로, 유기 발광층에서 발광되는 광을 하부로 방출하기 위해 애노드는 투명한 전극으로 구성될 수 있고 캐소드는 불투명한 전극으로 구성될 수 있다.

- [0008] 유기발광 표시장치(10)는 적색 서브픽셀 영역(51), 녹색 서브픽셀 영역(52), 청색 서브픽셀 영역(53) 및 백색 서브픽셀 영역(54) 전체에서 백색광을 발광하는 유기발광 소자(20)를 포함하고, 적색 서브픽셀 영역(51)에는 적색 컬러 필터, 녹색 서브픽셀(52)에는 녹색 컬러 필터, 청색 서브픽셀 영역(53)에는 청색 컬러 필터가 배치되는 구성을 포함할 수 있다.
- [0009] 이에 따라, 컬러 필터를 포함하는 유기발광 표시장치는 적색 서브 픽셀(51)에서 적색 컬러 필터를 통해 적색광을 발광하고, 녹색 서브픽셀(52)에서 녹색 컬러 필터를 통해 녹색광을 발광하며, 청색 서브픽셀(53)에서 청색 컬러 필터를 통해 청색광을 발광한다. 여기서, 컬러 필터가 없는 백색 서브픽셀(54)은 유기발광소자에서 발광된 백색광을 발광한다
- [0010] 일반적으로, 유기발광 표시장치는 외부광에 의한 야외시인성 문제를 방지하기 위해 투명 기관(60) 상에는 편광판(Polarizer, 70)이 구비된다.
- [0011] 유기발광 표시장치에 사용되는 편광판은 원편광필름으로서 선편광 필름과 위상지연필름이 합쳐진 형태이다. 선편광 필름을 지난 빛은 위상지연필름(45°)을 지나 원편광 빛(135°)이 되고, 이 빛은 TFT나 OLED 전극에 반사되어 다시 빛이 들어온 방향으로 나가게 된다.
- [0012] 애노드(21)에 반사된 빛은 다시 위상지연필름을 거치게 되고, 135°의 원편광 빛은 180° 선편광으로 변화되며, 마지막에 만나는 필름이 처음 빛이 들어올 때 거쳤던 X축 선편광(90°) 필름이므로, 빛은 통과하지 못하고 편광판에 막혀버리게 된다. 이러한 원리로 유기발광 표시장치는 전면에 편광판을 붙여 외부에서 들어온 빛이 반사되어 나가지 못하게 할 수 있다.
- [0013] 그러나, 이러한 편광판 사용으로 인해 유기발광소자에서 발생된 광의 투과율이 43%까지 감소하여 유기발광 표시장치의 휘도가 감소하고, 편광판 설치를 위한 추가 공정으로 인해 제조비용이 증가하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 유기발광 표시소자에 편광판을 구비하지 않고도 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 복수의 컬러필터를 사용하지 않고 청색 컬러필터 또는 시안 컬러필터만을 사용하여 외부광에 대한 반사율을 저감시키면서 녹색광, 적색광 및 청색광을 발광시킬 수 있는 컬러필터 어레이 기관을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여, 다음과 같은 컬러필터 어레이 기관을 제공한다.
- [0017] 컬러필터 어레이 기관은 청색 컬러필터층 및 청색 컬러필터층 상에 구비되는 색 변환층을 포함하고, 색 변환층은 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브픽셀 영역을 포함한다.
- [0018] 또한, 색 변환층의 녹색 서브픽셀 영역은 청색 컬러필터층을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역은 청색 컬러필터층을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함한다.
- [0019] 이때, 컬러필터 어레이 기관은 청색 컬러필터층이 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있어 편광판이 구비될 필요가 없으며, 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터로 이루어지는 복수의 컬러필터를 사용하지 않고도, 청색 과장 영역의 광을 투과시키는 청색 컬러필터와 각각의 서브픽셀에 포함된 색 변환물질의 조합으로 색을 구현할 수 있으므로, 청색 컬러필터층의 패터닝을 위한 노광 공정이 생략될 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기관은 색 변환층 및 색 변환층 상에 구비되는 시안 컬러필터층을 포함할 수 있다. 이때, 시안 컬러필터층은 색 변환층의 상부에 구비되어 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있다.
- [0021] 나아가, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 베이스 기관, 박막 트랜지스터, 유기발광소자 및 패시베이션층을

포함하는 하부 기관 및 수지층, 색 변환층, 색 변환층의 상부 또는 하부에 구비되는 컬러필터층을 포함하는 상부 기관을 포함한다.

- [0022] 이때, 색 변환층의 하부에 컬러필터층이 구비되는 경우 컬러필터층은 청색 컬러필터층이고, 유기 발광층에서 청색광이 발광되면, 청색광과 청색 컬러필터의 조합으로 인해 색순도가 향상되고 색재현율이 증가하는 이점이 있다.
- [0023] 또한, 색 변환층의 상부에 컬러필터층이 구비되는 경우에는 컬러필터층이 시안 컬러필터층이고, 색 변환층의 상부에 구비됨으로써 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0024] 아울러, 본 발명은 상부 기관 및 하부 기관의 접합 방식이 아닌 일체형의 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0025] 일체형의 유기발광 표시장치는 베이스 기관, 박막 트랜지스터, 유기발광소자, 패시베이션층, 청색 컬러필터층, 색 변환층 및 투명 기관이 순차적으로 적층되고, 상부 기관 및 하부 기관의 접합을 위한 수지층이 포함되지 않아 광투과도 및 광효율이 향상된다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 상부 기관에 청색 컬러필터층이 구비되어 외부광에 대한 반사율을 저감시킬 수 있어 편광판이 필요하지 않으며, 청색 컬러필터층과 각각의 서브픽셀에 포함된 색 변환물질만으로 녹색, 적색, 청색을 구현할 수 있다.
- [0027] 또한, 청색 컬러필터층만이 구비되어 적색 컬러필터 및 녹색 컬러필터를 구비하기 위한 PR공정 및 노광 공정을 생략할 수 있어 제조공정을 단순화시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0028] 또한, 상부 기관에 컬러필터층 및 색 변환층이 구비되어 하부 기관 제조시 수행되는 고온 공정에 노출되지 않아 저온 공정으로 컬러필터층을 형성할 수 있으므로, 컬러필터층에 형광 염료를 포함할 수 있고, 이를 통해 유기발광소자에 발생된 광의 투과율 및 명암비를 향상시킬 수 있으며, 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 유기발광소자에서 백색광 대신 청색광을 발광하게 하여 백색광 구현을 위한 첨가 물질이 필요하지 않으며, 유기발광소자에서 발광된 청색광 및 청색 컬러필터층의 조합으로 색순도를 향상시킬 수 있고, 색재현율을 증가시킬 수 있다.
- [0030] 또한, 유기발광소자의 애노드를 투명 전극층과 금속층으로 구성하여 유기발광소자에서 발광된 광에 대한 반사율 저하를 최소화할 수 있다.
- [0031] 아울러, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 상부 기관 및 하부 기관의 분리 없이 일체형으로 제조할 수 있어 상부 기관 및 하부 기관을 접합시키기 위한 수지층이 필요하지 않으며, 공정시간을 크게 단축시킬 수 있고, 광투과도 및 광효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 탑 에미션 방식의 유기발광 디스플레이 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기관을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기관을 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기관을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 방출되는 광의 스펙트럼 변화를 나타낸 것이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 발광되는 광 및 청색 컬러필터층을 통과한 광의 스펙트럼 변화를

나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 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.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판 및 이를 포함하는 유기발광 표시장치에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판을 나타낸 단면도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판(100)은 청색 컬러필터층(110) 및 청색 컬러필터층(110) 상에 구비되고, 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역(121), 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역(122) 및 청색광을 방출하는 청색 서브 픽셀 영역(123)을 포함하는 색 변환층(120)을 포함한다.
- [0037] 색 변환층(120)의 녹색 서브픽셀 영역(121)은 청색 컬러필터층(110)을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질(121a)을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역(122)은 청색 컬러필터층(110)을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질(122a)을 포함한다.
- [0038] 색 변환물질(121a, 122a)은 흡광과 발광의 특성을 가지며 단파장의 빛을 흡수한 후 장파장의 빛으로 시프트하는 특징이 있고, 색 변환물질(121a, 122a)을 포함함으로써, 광효율을 개선시킬 수 있고, 고색재현을 구현할 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 녹색 서브픽셀 영역(121)에 포함되는 색 변환물질(121a)은 쿠마린(coumarin) 계열의 형광 염료를 포함할 수 있고, 적색 서브픽셀 영역(122)에 포함되는 색 변환물질(122a)은 쿠마린(coumarin) 계열의 형광 염료 및 페틸렌(perylene) 계열의 형광염료를 포함할 수 있다.
- [0040] 유기발광소자에서 발광된 광은 청색 컬러필터층(110)을 통과하여 청색광으로 변환되고, 녹색 서브픽셀 영역(121)에 포함된 색 변환물질(121a)에 의해 청색광은 최종적으로 녹색광으로 출력되며, 적색 서브픽셀 영역(122)에 포함된 색 변환물질(122a)에 의해 청색광은 최종적으로 적색광으로 출력된다.
- [0041] 청색광이 방출되는 청색 서브픽셀 영역(123)은 유기발광소자에서 발광된 광이 청색 컬러필터층(110)에 의해 청색광이 최종적으로 출력되기 때문에 청색 서브픽셀 영역(123)에는 색 변환물질이 포함되지 않는다.
- [0042] 본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기판(100)은 청색 컬러필터층(110)이 유기발광 표시장치의 상부 기판에 구비됨으로써 청색 컬러필터층(110)이 외부광의 반사율을 저감시킬 수 있으므로, 외부광 반사율 저감을 위한 편광판(POL)을 생략할 수 있다.
- [0043] 또한, 청색 컬러필터층(110)을 사용함으로써 넓은 대역의 파장을 갖는 외부광에 의한 반사를 다른 색의 컬러필터층보다 효과적으로 저감시킬 수 있고, 유기발광소자에서 발광되는 내부광으로 청색광, 녹색광, 적색광을 구현할 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기판(100)은 청색 컬러필터층(110)만을 구비하고, 녹색 컬러필터 및 적색 컬러필터는 구비되지 않으므로, 각각의 컬러필터를 제조하기 위한 노광 공정을 생략할 수 있어 비용 절감의 효과가 있다.
- [0045] 또한, 본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기판(100)은 하부 기판에서 수행되는 고온 소성 공정에 영향을 받지 않아 180 °C 이하의 저온에서 청색 컬러필터층(110) 및 색 변환층(130)을 형성시킬 수 있어 내부광의 투과율이 증가하고, 저온 공정으로 인해 소자 수명이 향상된다.
- [0046] 또한, 내열성이 상대적으로 약한 염료(dye)를 청색 컬러필터층(110)에 포함시킬 수 있어 종래 안료를 사용하는 경우보다 내부광의 투과율 및 명암비를 향상시킬 수 있다. 이때, 사용될 수 있는 형광 염료로는 트리아릴메탄(TAM)계 및 크산텐(Xanthene)계가 있고, 이들 중 적어도 하나의 물질이 청색 컬러필터층에 포함된다.

- [0047] 따라서, 본 발명에 따른 컬러필터 어레이 기판은 컬러필터층이 TFT와 인접하게 구비되는 바텀 에미션 방식의 유기발광 표시장치가 아닌 유기발광소자에서 발광된 광이 상부로 방출되는 탑 에미션 방식의 유기발광 표시장치에 사용될 수 있다.
- [0048] 색 변환층(120)의 녹색 서브픽셀 영역(121), 적색 서브픽셀 영역(122) 및 청색 서브픽셀 영역(123)은 각각의 서브픽셀 사이에는 블랙 매트릭스(130)가 구비되어 각각의 서브픽셀 영역은 블랙 매트릭스(130)에 의해 구분될 수 있다.
- [0049] 즉, 블랙 매트릭스(130)는 유기발광소자에서 발광된 광을 녹색 서브픽셀 영역(121), 적색 서브픽셀 영역(122) 및 청색 서브픽셀 영역(123) 각각에서만 발광되도록 한다. 이에 따라, 블랙 매트릭스(130)는 각각의 서브픽셀 영역의 경계에서 색이 혼색되는 것을 방지할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판(200)을 나타낸 단면도이다.
- [0051] 도 3을 참고하면, 본 발명의 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판(200)은 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역(221), 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역(222) 및 청색광을 방출하는 청색 서브픽셀 영역(223)을 포함하는 색 변환층(220) 및 시안(cyan) 컬러필터층(210)을 포함한다. 여기서, 시안 컬러필터층은 하늘색, 즉 시안색이다.
- [0052] 색 변환층(220)의 녹색 서브픽셀 영역(221)은 유기발광소자에서 발광된 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질(221a)을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역(222)은 유기발광소자에서 발광된 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질(222a)을 포함한다.
- [0053] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판(200)에서는 색 변환층(220) 상에 시안 컬러필터층(210)이 구비되어 외부광과 인접하게 구비되므로, 외부광에 대한 반사율을 더욱 저감시킬 수 있고, 컬러필터층(210)이 시안색으로 형성되어 각각의 서브픽셀 영역에서 방출되는 녹색광, 적색광 및 청색광을 큰 파장의 변화 없이 외부로 방출할 수 있다.
- [0054] 전술한 바와 같이, 각각의 서브픽셀 영역은 블랙 매트릭스(230)에 의해 구분될 수 있고, 블랙 매트릭스(230)를 포함하여 각각의 서브픽셀 영역의 경계에서 색이 혼색되는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 컬러필터 어레이 기판(200)을 나타낸 단면도이다.
- [0056] 이때, 색 변환층(220) 및 시안 컬러필터층(210)은 도 3에서 설명된 바와 동일하나, 추가적으로 색 변환층(220)의 청색 서브픽셀 영역(223)에 청색 컬러필터 물질(223a)이 포함된다.
- [0057] 청색 컬러필터 물질(223a)로는 청색 컬러필터층을 구성하는 물질은 모두 가능하나, 전술한 바와 같이 컬러필터층은 저온에서 형성될 수 있으므로 트리아릴메탄(TAM)계 및 크산텐(Xanthene)계와 같은 형광 염료를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0059] 도 5를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치(300)는 상부 기판(300a) 및 하부 기판(300b)을 포함하고, 상부 기판(300a) 및 하부 기판(300b)을 접합시켜 유기발광 표시장치를 구성할 수 있다.
- [0060] 상부 기판(300a)은 청색 컬러필터층(360) 및 색 변환층(370)을 포함하고, 색 변환층(370)은 청색 컬러필터층(360) 상에 구비되며 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역(371), 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역(372) 및 청색광을 방출하는 청색 서브픽셀 영역(373)을 포함한다.
- [0061] 또한, 색 변환층(370)의 녹색 서브픽셀 영역(371)은 청색 컬러필터층(360)을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역(372)은 청색 컬러필터층(360)을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질을 포함한다.
- [0062] 청색 컬러필터층(360) 및 색 변환층(370)은 상부 기판(300a)에 구비되어 고온 소성 공정에 의한 영향을 최소화할 수 있어 저온에서도 제조될 수 있으므로, 광의 투과율을 향상시키고 소자 수명을 향상시킬 수 있다.

- [0063] 또한, 청색 컬러필터층(360)에는 투과율 및 명암비 향상을 위한 형광 염료가 포함될 수 있고, 이를 위한 형광 염료로는 트리아릴메탄(TAM)계 및 크산텐(Xanthene)계가 있으며, 트리아릴메탄(TAM)계 및 크산텐(Xanthene)계를 1종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0064] 이때, 색 변환층(370)의 상부에는 투명 기관(380)이 구비되고, 투명 기관(380)은 유리 또는 투명한 플라스틱, 예를 들어 폴리이미드 등을 사용할 수 있으며, 유기발광 표시장치의 최상부에 구비되어 외부 환경의 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지할 수 있고, 색 변환층(370)에서 구현된 광을 상부로 방출한다.
- [0065] 청색 컬러필터층(360)의 하부에는 상부 기관(300a)과 하부 기관(300b)을 결합시키는 수지층(350)이 구비되며, 상부 기관(300a)은 하부 기관(300b)의 유기발광소자(330)를 향하도록 정렬하고 각각의 서브픽셀 영역에 대응되도록 배치하여 상부 기관(300a)과 하부 기관(300b)을 결합시킬 수 있다.
- [0066] 하부 기관(300b)은 베이스 기관(310), 베이스 기관(310) 상에 구비되는 박막 트랜지스터(320), 박막 트랜지스터(320) 상에 구비되고, 애노드(331), 광을 발광하는 유기 발광층(332) 및 캐소드(333)를 포함하는 유기발광소자(330) 및 유기발광소자(330) 상에 구비되는 패시베이션층(340)을 포함한다.
- [0067] 베이스 기관(310)은 예를 들어, 폴리에스터계 고분자, 실리콘계 고분자, 아크릴계 고분자, 폴리올레핀계 고분자, 및 이들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 하나를 포함하는 필름 형태일 수 있다.
- [0068] 베이스 기관(310) 상에는 액티브층, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터(320)가 구비된다.
- [0069] 박막 트랜지스터(320) 상에는 애노드(331), 광을 발광하는 유기 발광층(332) 및 캐소드(333)를 포함하는 유기발광소자(330)이 구비된다.
- [0070] 애노드(331)는 투명 도전성 물질로 형성되며, 예를 들어 ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), ATD(ITO/Ag합금/ITO) 및 ITO/APC(Ag-Pd-Cu 합금)/ITO로 형성될 수 있다.
- [0071] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(300)의 애노드(331)는 투명 도전성 물질로 형성된 투명 전극층 및 투명 전극층의 하부에 반사층 역할을 하는 금속층을 포함할 수 있다. 이는 유기발광소자에서 발광된 광의 하부 반사율 저하를 최소화하기 위한 것으로, 유기발광소자에서 발광되는 광을 최대한 반사시켜 광이 상부로 방출되도록 한다.
- [0072] 금속층은 광을 반사시킬 수 있는 Mo, MoW, Cr, Ag, APC(Ag-Pd-Cu 합금), Al 및 Al 합금을 포함할 수 있고, 이들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0073] 애노드(331) 상에는 유기 발광층(332)이 형성되고, 유기 발광층(332)은 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0074] 유기 발광층(332) 상에는 캐소드(333)가 형성된다. 캐소드(333)는 투명 도전성 물질로 형성될 수 있고, 투명 도전성 물질은 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide)일 수 있다.
- [0075] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(300)의 유기발광소자(330)에서는 백색광 또는 청색광이 발광될 수 있다.
- [0076] 다만, 백색광을 발광시키기 위해서는 청색광보다 유기 발광층에 추가되어야 하는 물질이 많다. 또한, 본 발명에서는 청색 컬러필터층이 구비됨으로써, 유기발광소자에서 발광되는 청색광과 청색 컬러필터층의 조합으로 색순도가 향상되고 색재현율이 증가하는 효과가 있으므로, 본 발명의 유기발광 표시장치의 유기발광소자에서는 청색광이 발광되는 것이 더 효과적이다.
- [0077] 유기발광소자(330) 상에는 보호층 역할을 하는 패시베이션층(340)이 구비되고, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 물질 중 하나로 구성된 단일층 또는 이들의 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0078] 전술한 바와 같이, 컬러필터층(360)이 하부 기관(300b)에 구비되면 하부 기관(300b)에서는 최소 6단계의 소성공정이 수행되어 청색 컬러필터층(360)에서 색빠짐 현상이 발생되고 형광 염료를 사용할 수 없어 광의 투과율이 저하되는 문제가 있으나, 본 발명에서는 컬러필터층(360)이 상부 기관(300a)에 구비되어 전술한 문제가 발생하지 않으며, 컬러필터층(360)에 안료(pigment) 대신 형광 염료(dye)를 사용할 수 있어 투과율과 명암비를 향상시킬 수 있다.
- [0079] 또한, 고온 소성 공정에 영향을 받지 않는 상부 기관에 청색 컬러필터층 및 색 변환층이 제조되어 저온에서도

청색 컬러필터층 및 색 변환층을 제조할 수 있으므로, 발광된 광의 투과율을 향상시킬 수 있으며, 소자의 수명이 향상되는 효과를 나타낼 수 있다.

- [0080] 이상의 도 5에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광소자에서 발광된 광이 상부로 방출되는 탑 에미션 방식으로, 박막 트랜지스터와 인접하게 구비되는 유기발광 표시장치에서는 전술한 본 발명의 효과를 도출할 수 없다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0082] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치(400)는 상부 기관(400a)에 구비되는 색 변환층(470) 및 시안 컬러필터층(460)을 포함하고, 색 변환층(470)의 상부에 시안 컬러필터층(460)이 구비된다.
- [0083] 색 변환층(470)은 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역(471), 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역(472) 및 청색광을 방출하는 청색 서브 픽셀 영역(473)을 포함한다.
- [0084] 또한, 색 변환층(470)의 녹색 서브픽셀 영역(471)은 유기발광소자(430)에서 발광된 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질들을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역(472)은 유기발광소자(430)에서 발광된 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질들을 포함한다.
- [0085] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치(400)는 색 변환층(470)의 상부에 시안 컬러필터층(450)이 구비되어 유기발광 표시장치의 상면과 인접하게 구비되므로, 외부광에 대한 반사율을 더욱 저감시킬 수 있다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0087] 도 7을 참고하면, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 유기발광 표시장치(500)는 상부 기관과 하부 기관의 구분 없이 일체형으로 적층된 유기발광 표시장치를 나타낸 것이다.
- [0088] 도 5에서 설명한 바와 같이, 베이스 기관(510), 박막 트랜지스터(520), 유기발광소자(530) 및 패시베이션층(540)이 순차적으로 적층된 후 패시베이션층(540) 상에는 청색 컬러필터층(550)이 구비되고, 청색 컬러필터층(550) 상에는 색 변환층(560)이 구비되며, 색 변환층(560) 상에는 투명 기관(570)이 구비된다.
- [0089] 색 변환층(560)은 녹색광을 방출하는 녹색 서브픽셀 영역, 적색광을 방출하는 적색 서브픽셀 영역 및 청색광을 방출하는 청색 서브 픽셀 영역을 포함한다.
- [0090] 또한, 색 변환층(560)의 녹색 서브픽셀 영역은 청색 컬러필터층(550)을 통과한 광을 녹색광으로 변환하는 색 변환물질들을 포함하고, 적색 서브픽셀 영역은 청색 컬러필터층을 통과한 광을 적색광으로 변환하는 색 변환물질들을 포함한다.
- [0091] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치(500)는 상부 기관 및 하부 기관의 분리 없이 일체형으로 제조할 수 있어 상부 기관 및 하부 기관을 접합시키기 위한 수지층이 필요하지 않으며, 공정시간을 크게 단축시킬 수 있고, 광투과도 및 광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 방출되는 광의 스펙트럼 변화를 나타낸 것이다.
- [0093] 도 8을 참고하면, 유기발광 표시장치는 유기발광소자에서 발생하는 광이 청색 컬러필터층 및 색 변환층을 통과하여 청색광, 녹색광 및 적색광이 구현되는 것을 알 수 있다.
- [0094] 유기발광 표시장치의 유기발광소자에서 백색광이 발광되는 경우에는 청색광이 발광되는 경우보다 휘도가 높은 것을 알 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 유기발광소자에서 청색광이 발광되는 경우 청색광과 청색 컬러필터층의 조합으로 인해 청색광이 나타나는 피크의 폭이 좁아져 색순도가 높아지고 색재현율이 증가하는 효과를 나타낼 수 있다.
- [0095] 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 발광되는 광과 청색 컬러필터층을 통과한 광의 스펙트럼 변화를 나타낸 것으로, 전술한 청색광과 청색 컬러필터층의 조합으로 나타나는 효과를 보여준다.
- [0096] 도 9에 나타난 바와 같이, 유기발광소자에서 청색광이 발광하는 경우 청색 파장에서의 피크 폭이 가장 넓으며,

청색광 OLED와 청색 컬러필터층의 조합으로 반치폭이 좁은 가장 샤프(sharp)한 피크가 발생되므로, 색순도가 향상되고 색재현율이 증가할 것으로 판단된다.

[0097] 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 이해될 수 있을 것이다.

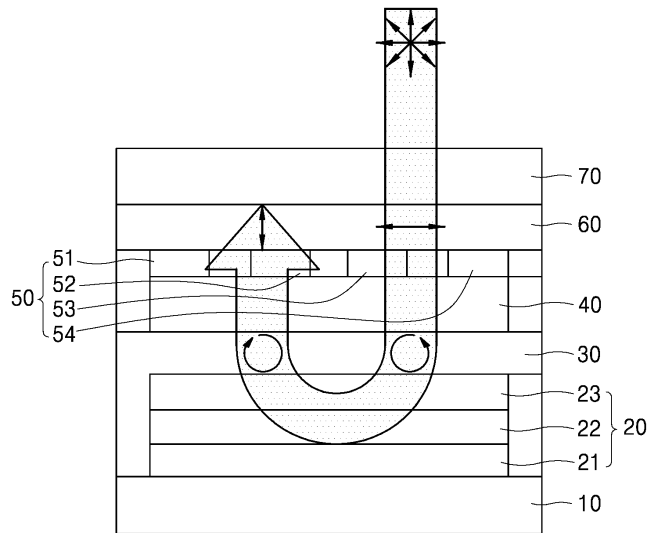
부호의 설명

[0098] 10: 박막 트랜지스터 20: 유기발광소자
 21: 애노드 22: 유기 발광층
 23: 캐소드 30: 패시베이션층
 40: 수지층 50: 컬러필터층
 51: 적색 서브픽셀 52: 녹색 서브픽셀
 53: 청색 서브픽셀 54: 백색 서브픽셀
 60: 투명 기판 70: 편광판
 100, 200: 컬러필터 어레이 기판
 110: 청색 컬러필터층 120, 220: 색 변환층
 121, 221: 녹색 서브픽셀 영역 121a, 221a: 색 변환물질
 122, 222: 적색 서브픽셀 영역 122a, 222a: 색 변환물질
 123, 223: 청색 서브픽셀 영역 130, 230: 블랙 매트릭스
 210: 시안 컬러필터층 223a: 청색 컬러필터 물질
 300, 400, 500: 유기발광 표시장치
 310, 410, 510: 베이스 기판
 320, 420, 520: 박막 트랜지스터
 330, 430, 530: 유기발광소자
 331, 431, 531: 애노드
 332, 432, 532: 유기 발광층
 333, 433, 533: 캐소드
 340, 440, 540: 패시베이션층
 350, 450: 수지층
 360: 청색 컬러필터층
 370, 470: 색 변환층
 460: 시안 컬러필터층
 380, 480: 투명 기판
 550: 청색 컬러필터층
 560: 색 변환층

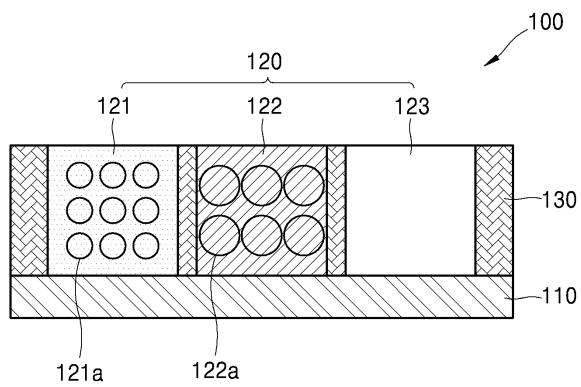
570: 투명 기관

도면

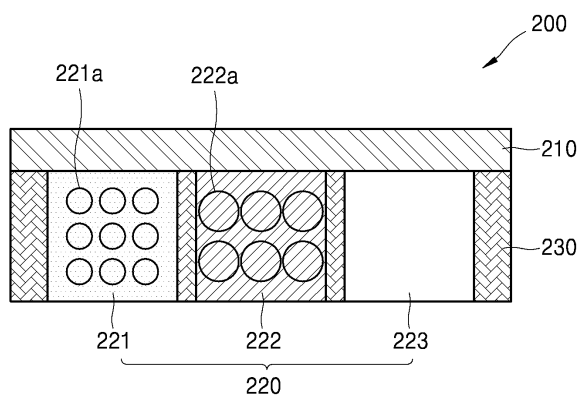
도면1



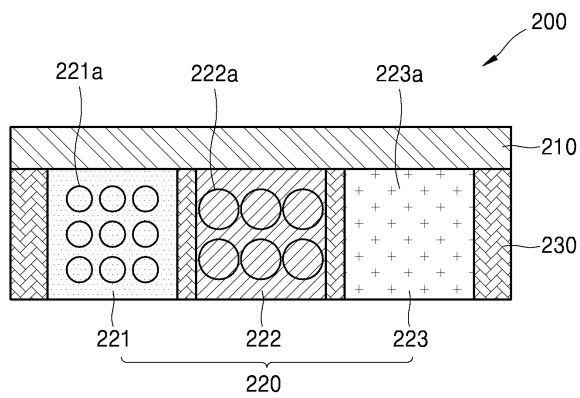
도면2



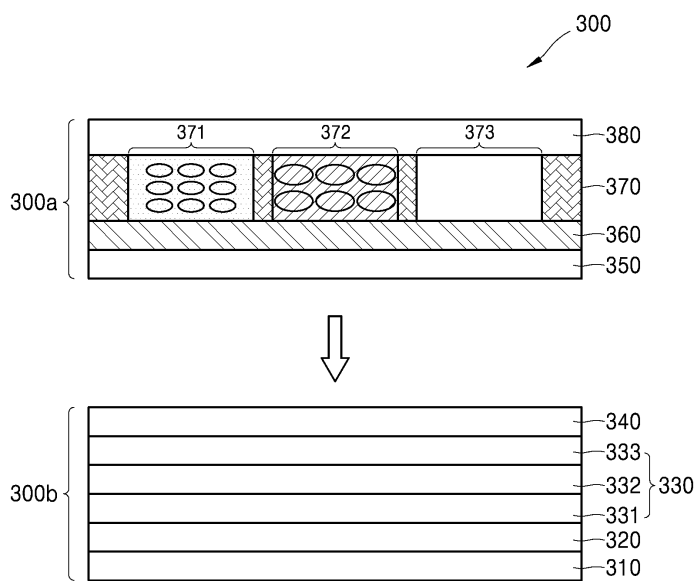
도면3



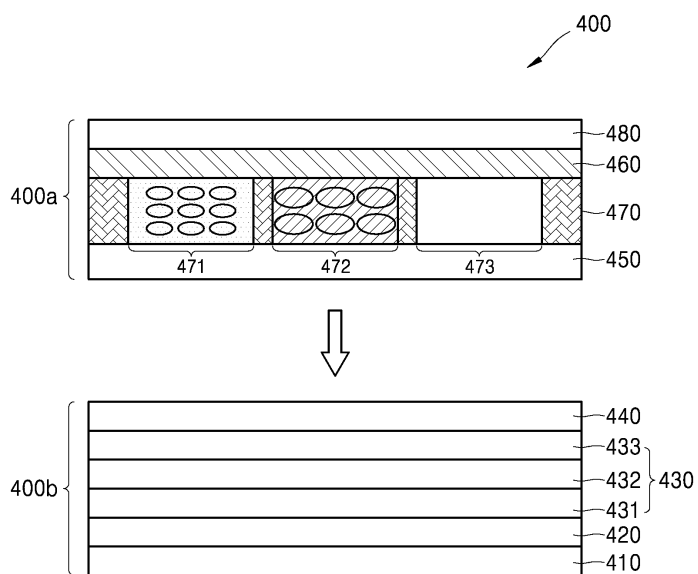
도면4



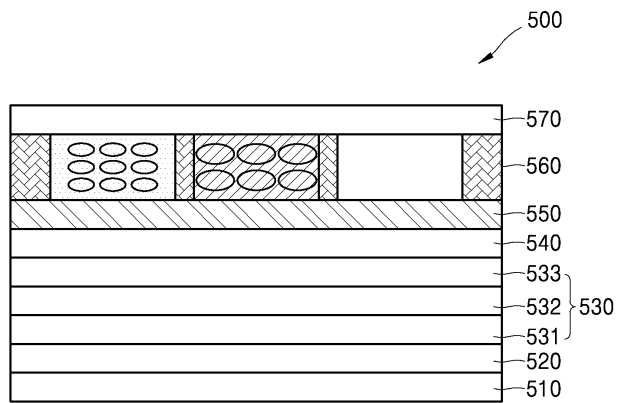
도면5



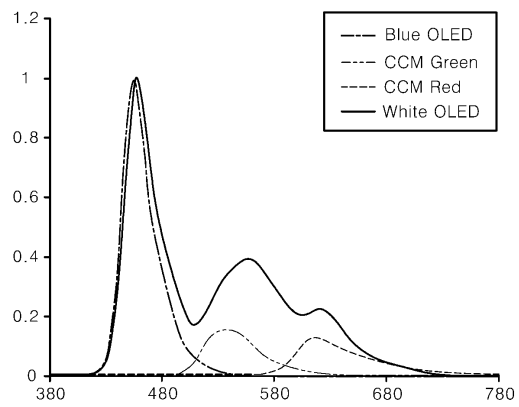
도면6



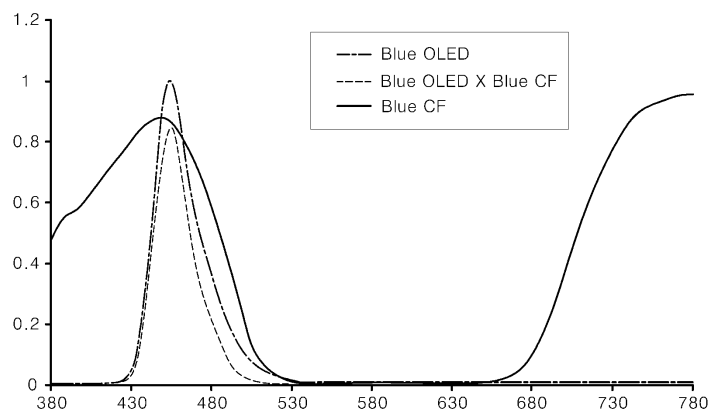
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	滤色器阵列基板和包括其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180036842A	公开(公告)日	2018-04-10
申请号	KR1020160126547	申请日	2016-09-30
[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	CHAE KYUNG LIM 임채경 SOO IN KIM 김수인		
发明人	임채경 김수인		
IPC分类号	H01L27/32 C09B11/10 C09B11/28 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5281 H01L51/5262 H01L51/5237 H01L51/5203 H01L27/3211 C09B11/10 C09B11/28		

摘要(译)

即使根据本发明的滤色器阵列基板和包括该滤色器阵列基板的有机发光显示装置不包括包含蓝色滤色器层或氰基滤色器层和绿色滤色器层的偏振片，也可以降低关于外部光的反射率光，并且红光和蓝光可以通过滤色器层和变色层来实现。

