



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0074644
(43) 공개일자 2018년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
HO1L 27/322 (2013.01)
HO1L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0072280(분할)
(22) 출원일자 2018년06월22일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2015-0169501
원출원일자 2015년11월30일
심사청구일자 2015년11월30일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
윤정민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이승범
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

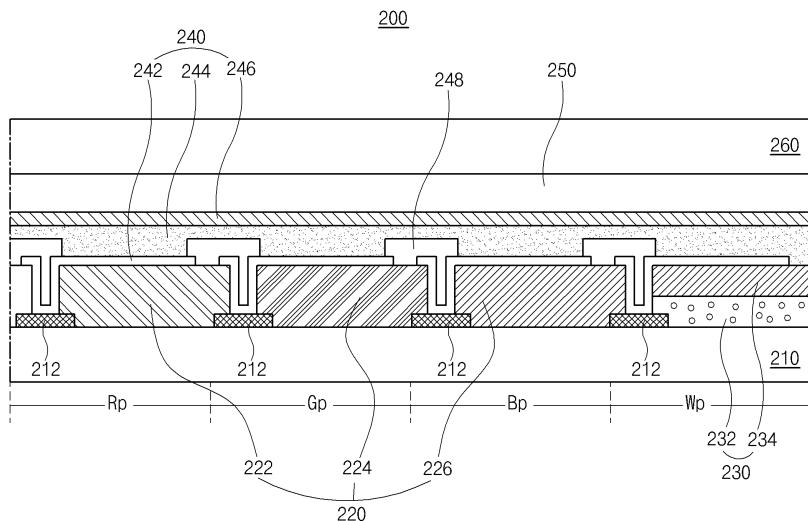
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요 약

본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 백색 화소영역에 대응되고 유기발광다이오드와 기판 사이에 위치하며 청색 컬러필터 물질 패턴과 색 변환 패턴을 포함하는 반사방지층을 포함함으로써, 외부광 반사를 효율적으로 방지할 수 있다.

대 표 도 - 도4



- (52) CPC특허분류
H01L 27/3225 (2013.01)
H01L 27/326 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
- (72) 발명자
김영훈
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
-

김수인
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

백색 화소영역을 포함하는 제 1 기판과;

상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과;

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하며 백색 빛을 발광하는 유기발광다이오드와;

상기 백색 화소영역에 대응되며 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하고, 청색 컬러필터 물질 패턴과 제 1 색 변환 패턴을 포함하는 반사방지층을 포함하고,

상기 청색 컬러필터 물질 패턴은 상기 제 1 색 변환 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하고,

상기 제 1 색 변환 패턴은 청색 과장 영역의 빛을 흡수하여 상기 청색 과장 영역보다 긴 과장 영역의 빛을 발광하는 색 변환 물질을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 적색 화소영역을 더 포함하고,

상기 적색 화소영역에는 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하며 적색 컬러필터 물질 패턴과 제 2 색 변환 패턴을 포함하는 적색 컬러필터 패턴이 위치하고,

상기 제 2 색 변환 패턴은 상기 적색 컬러필터 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 녹색 화소영역을 더 포함하고,

상기 녹색 화소영역에는 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하며 녹색 컬러필터 물질 패턴과 제 3 색 변환 패턴을 포함하는 녹색 컬러필터 패턴이 위치하고,

상기 제 3 색 변환 패턴은 상기 녹색 컬러필터 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 청색 화소영역을 더 포함하고,

상기 청색 화소영역에는 단일층의 청색 컬러필터 패턴이 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 반사방지층과 상기 청색 컬러필터 패턴은 동일한 두께를 갖는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 위치하는 박막트랜지스터를 더 포함하고,

상기 유기발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 마주하며 상기 제 1 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치하는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 유기발광층을 포함하고,

상기 반사방지층은 상기 제 1 전극과 상기 제 1 기판 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 위치하는 박막트랜지스터를 더 포함하고,

상기 유기발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 마주하며 상기 제 1 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치하는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 유기발광층을 포함하고,

상기 반사방지층은 상기 제 2 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 색 변환 물질은 형광 염료 또는 양자점인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광다이오드는 서로 마주하는 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하며 제 1 및 제 2 발광 유닛과 상기 제 1 및 제 2 발광 유닛 사이에 위치하는 전하 생성층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 외부광 반사를 줄일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 종래의 음극선관 표시장치(CRT)에 비해 박형, 경량화된 액정표시장치(liquid crystal display (LCD) device), 플라즈마 표시장치(plasma display panel (PDP)) 또는 유기발광다이오드(organic light emitting diode (OLED)) 표시장치를 포함하는 평판표시장치가 활발하게 연구되고 있다.

- [0004] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 자발광소자인 유기발광다이오드를 필수적 구성 요소로 포함하며, 비발광소자인 액정표시장비에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.
- [0005] 그리고, 액정표시장비에 비해 소비전력 측면에서도 유리하며, 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠른 장점을 가지고 있다.
- [0006] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장비 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0008] 유기발광다이오드 표시장치는, 적색, 녹색 및 청색 화소영역별로 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 형성하여 적색, 녹색, 청색 빛을 발광함으로써, 풀 컬러 영상을 구현한다.
- [0009] 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 각 화소영역별로 형성하기 위해서는 파인메탈 마스크(fine metal mask)를 이용한 중착 공정이 요구된다. 그런데, 이와 같은 구조로는 대면적 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는데 한계가 있기 때문에, 화소영역 전체에 대하여 백색을 발광하는 발광다이오드를 형성하고 컬러필터를 이용하는 적/녹/청/백 구조의 유기발광다이오드(WOLED) 표시장치가 제안되었다.
- [0011] 도 1은 종래 W-OLED 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0012] 도 1에 도시된 바와 같이, W-OLED 표시장치(1)는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)이 정의된 제 1 기판(10), 상기 제 1 기판(10) 상에 위치하는 유기발광다이오드(20)와, 상기 제 1 기판(10)과 마주하는 제 2 기판(30)과, 상기 제 2 기판(30) 상에 위치하며 상기 적색, 녹색, 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp)에 대응되는 컬러필터층(40)을 포함한다.
- [0013] 도시하지 않았으나, 상기 제 1 기판(10) 상에는 각 화소영역 별로 박막트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 같은 구동 소자가 위치하고, 상기 유기발광다이오드(20)는 제 1 전극과, 유기발광층과 제 2 전극을 포함한다. 상기 제 1 전극은 각 화소영역 별로 패턴되고 상기 구동 소자에 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 컬러필터층(40)은 상기 적색, 녹색, 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp) 각각에 대응되는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(42, 44, 46)을 포함한다.
- [0015] 상기 유기발광다이오드(20)로부터 발광된 백색 빛은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(42, 44, 46)을 통과함으로써, W-OLED 표시장치(1)는 풀컬러 영상을 구현한다.
- [0016] 그런데, 상기 백색 화소영역(Wp)에서는 외부광이 유기발광다이오드(20)의 제 1 전극 및/또는 제 2 전극에 의해 반사되어 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 외부광 반사 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 백색 화소영역에 대응되며 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하고 청색 컬러필터 물질 패턴과 색 변환 패턴을 포함하는 반사방지층을 포함하고, 상기 청색 컬러필터 물질 패턴은 상기 색 변환 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0021] 또한, 적색 및 녹색 화소영역 각각에서 컬러필터 패턴은 색 변환 패턴과 컬러필터 물질 패턴을 포함한다.
- [0022] 상기 색 변환 패턴은 단파장 영역의 빛을 흡수하여 장파장 영역의 빛을 발광하는 색 변환 물질을 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에서는, 백색 화소영역에 색 변환 패턴과 청색 컬러필터 패턴을 적층된 구조를 갖는 반사방지층을 형성함으로써, 백색 화소영역에서의 외부광 반사를 줄일 수 있다.
- [0025] 또한, 적색 화소영역에는 적색 컬러필터패턴과 색 변환 패턴을 적층하고 녹색 화소영역에는 녹색 컬러필터패턴과 색 변환 패턴을 적층함으로써, 적색 및 녹색 화소영역에서의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0026] 따라서, 외부광 반사 없이 표시품질과 발광 효율이 향상된 유기발광다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래 W-OLED 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 유기발광다이오드의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 백색 화소영역에서의 적층 구조에 따른 외부광 투과를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 백색 화소영역에서의 적층 구조에 따른 유기발광다이오드로부터의 빛 투과를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 백색 화소영역에서 외부광의 투과 스펙트럼을 보여주는 그래프이다.
- 도 8은 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 백색 화소영역에서 유기발광다이오드로부터의 빛 투과 스펙트럼을 보여주는 그래프이다.
- 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은, 백색 화소영역을 포함하는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하며 백색 빛을 발광하는 유기발광다이오드와, 상기 백색 화소영역에 대응되며 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하고, 청색 컬러필터 물질 패턴과 제 1 색 변환 패턴을 포함하는 반사방지층을 포함하고, 상기 청색 컬러필터 물질 패턴은 상기 제 1 색 변환 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0030] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 기판은 적색 화소영역을 더 포함하고, 상기 적색 화소영역에는 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하며 적색 컬러필터 물질 패턴과 제 2 색 변환 패턴을 포함하는 적색 컬러필터 패턴이 위치하고, 상기 제 2 색 변환 패턴은 상기 적색 컬러필터 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 기판은 녹색 화소영역을 더 포함하고, 상기 녹색 화소영역에는 상기 제 1 기판과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치하며 녹색 컬러필터 물질 패턴과 제 3 색 변환 패턴을 포함하는 녹색 컬러필터 패턴이 위치하고, 상기 제 3 색 변환 패턴은 상기 녹색 컬러필터 패턴과 상기 유기발광다이오드 사이에 위치할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 기판은 청색 화소영역을 더 포함하고, 상기 청색 화소영역에는 단일층의 청색 컬러필터 패턴이 위치할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 반사방지층과 상기 청색 컬러필터 패턴은 동일한 두께를 가질 수 있다.
- [0034] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 상기 제 1 기판 상에 위치하는 박막트랜지스터를 더 포함하고, 상기

유기발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 마주하며 상기 제 1 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치하는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 유기발광층을 포함하고, 상기 반사방지층은 상기 제 1 전극과 상기 제 1 기판 사이에 위치할 수 있다.

[0035] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 상기 제 1 기판 상에 위치하는 박막트랜지스터를 더 포함하고, 상기 유기발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 마주하며 상기 제 1 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치하는 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 유기발광층을 포함하고, 상기 반사방지층은 상기 제 2 전극과 상기 제 2 기판 사이에 위치할 수 있다.

[0036] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 색 변환 패턴은 단파장 영역의 빛을 흡수하여 장파장 영역의 빛을 발광하는 색 변환 물질을 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 색 변환 물질은 형광 염료 또는 양자점일 수 있다.

[0038] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 유기발광다이오드는 서로 마주하는 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하며 제 1 및 제 2 발광 유닛과 상기 제 1 및 제 2 발광 유닛 사이에 위치하는 전하 생성층을 포함할 수 있다.

[0040] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.

[0041] -제 1 실시예-

[0042] 도 2는 본 발명에 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)이 정의된 제 1 기판(110), 상기 제 1 기판(110) 상에 위치하는 유기발광다이오드(120)와, 상기 제 1 기판(110)과 마주하는 제 2 기판(130)과, 상기 제 2 기판(130)의 내측에 상기 유기발광다이오드(120)와 마주하도록 위치하며 상기 적색, 녹색, 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp)에 대응되는 컬러필터층(140)과, 상기 제 2 기판(130)의 외측에 위치하는 편광판(150)을 포함한다.

[0044] 도시하지 않았으나, 상기 제 1 기판(110) 상에는 각 화소영역 별로 박막트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 같은 구동 소자가 위치하고, 상기 유기발광다이오드(120)는 상기 구동 소자에 전기적으로 연결된다.

[0045] 유기발광다이오드의 개략적인 단면도인 도 3을 참조하면, 유기발광다이오드(120)는 양극(anode)인 제 1 전극(160)과, 상기 제 1 전극(160)과 마주하며 음극(cathode)인 제 2 전극(162)과, 상기 제 1 및 제 2 전극(160, 162) 사이에 순차 적층되는 제 1 발광유닛(170), 전하 생성층(190, CGL), 제 2 발광유닛(180)을 포함한다. 즉, 상기 전하 생성층(190)은 상기 제 1 및 제 2 발광유닛(170, 180) 사이에 위치한다.

[0046] 예를 들어, 상기 제 1 발광유닛(170)은, 상기 제 1 전극(160) 상에 순차 적층되는 정공 주입층(172, HIL), 제 1 정공 수송층(174, HTL1), 제 1 발광 물질층(176, EML1), 제 1 전자 수송층(178, ETL1)을 포함하고, 상기 제 2 발광유닛(180)은 상기 전하 생성층(190) 상에 순차 적층되는 제 2 정공 수송층(182, HTL2), 제 2 발광 물질층(184, EML2), 제 2 전자 수송층(186, ETL2), 전자 주입층(188, EIL)을 포함할 수 있다.

[0047] 예를 들어, 제 1 및 제 2 발광 물질층(176, 184) 중 어느 하나는 청색을 발광하고 제 1 및 제 2 발광 물질층(176, 184) 중 다른 하나는 청색보다 장파장인 녹색, 황록색(yellowgreen) 또는 오렌지색을 발광할 수 있다.

[0048] 상기 유기발광다이오드(120)에 전압이 인가되면, 상기 유기발광층으로부터 백색 광이 방출된다.

[0049] 상기 컬러필터층(140)은 상기 적색, 녹색, 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp) 각각에 대응되는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(142, 144, 146)을 포함한다.

[0050] 상기 유기발광다이오드(120)로부터 발광된 백색 빛은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(42, 44, 46)을 통과함으로써 각각 적색, 녹색 및 청색 광이 상기 제 2 기판(130)을 통과하여 표시되고, 상기 백색 화소영역(Wp)에서는 상기 제 2 기판(130)을 통해 백색 광이 표시된다.

[0051] 상기 편광판(150)은 상기 유기발광다이오드 표시장치(100)의 표시면, 즉 상기 제 2 기판(130)의 외측면에 부착되어 외부광이 유기발광다이오드(120)에 반사되는 것을 방지한다. 예를 들어, 상기 편광판(150)은 우원 편광판(right-handed circular polarization plate) 또는 좌원 편광판(left-handed circular polarization plate)일

수 있다.

[0052] 외부광인 제 1 광(L1)은 상기 편광판(150)을 통과하여 우원 편광 또는 좌원 편광 중 어느 한 상태를 갖는 제 2 광(L2)이 되고, 상기 유기발광다이오드(120)에 의해 반사되어 우원 편광 또는 좌원 편광 중 다른 하나의 상태를 갖는 제 3 광(L3)이 된다. 상기 제 3 광(L3)은 상기 편광판(150)에 의해 차단되기 때문에, 유기발광다이오드 표시장치(100)에서 외부광 반사에 의한 외부광 명암비(ambient contrast ratio) 저하의 문제를 방지할 수 있다.

[0053] 그런데, 고가의 편광판(150) 사용에 따라 제조 원가가 상승하고, 편광판(150)에 의해 적색, 녹색 및 청색 화소 영역(R_p , G_p , B_p)에서의 투과도가 저하되는 문제가 발생된다. 또한, 편광판(150)에 의해 유기발광다이오드 표시장치(100)의 두께 증가 문제가 발생한다.

[0055] -제 2 실시예-

[0056] 도 4는 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.

[0057] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(200)는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(R_p , G_p , B_p , W_p)이 정의된 제 1 기판(210)과, 상기 제 1 기판(210)과 마주하는 제 2 기판(260)과, 상기 제 1 기판(210)과 상기 제 2 기판(260) 사이에 위치하는 유기발광다이오드(240)와, 상기 유기발광다이오드(240)와 상기 제 1 기판(210) 사이에 위치하며 적색, 녹색 및 청색 화소영역(R_p , G_p , B_p)에 대응되는 컬러필터층(220)과, 상기 유기발광다이오드(240)와 상기 제 1 기판(210) 사이에 위치하며 백색 화소영역(W_p)에 대응되는 반사방지층(230)을 포함한다.

[0058] 상기 제 1 기판(210)은 투명한 물질로 이루어진다. 예를 들어, 상기 제 1 기판(210)은 폴리이미드와 같은 플라스틱 또는 유리로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 제 2 기판(260)은 투명 또는 불투명한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 기판(260)은 유리, 폴리이미드와 같은 플라스틱, 금속 포일 등으로 이루어질 수 있다.

[0059] 또한, 상기 제 2 기판(260)과 상기 유기발광다이오드(240) 사이에는 접착층(250)이 위치하고, 상기 유기발광다이오드(240)와 상기 접착층(250) 상에는 외부 수분의 침투를 방지하기 위한 배리어층(미도시)이 형성될 수 있다.

[0060] 예를 들어, 상기 배리어층은 상기 유기발광다이오드(240) 상에 순차 적층되는 무기층, 유기층, 무기층의 삼중층 구조를 가질 수 있다.

[0061] 도시하지 않았으나, 상기 제 1 기판(210) 상에는, 서로 교차하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(R_p , G_p , B_p , W_p)을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선이 형성되고, 상기 게이트 배선 또는 상기 데이터 배선과 평행하게 연장되며 이격하는 파워 배선이 형성된다.

[0062] 각 화소영역(R_p , G_p , B_p , W_p)에는 구동 소자인 박막트랜지스터(212)가 위치한다.

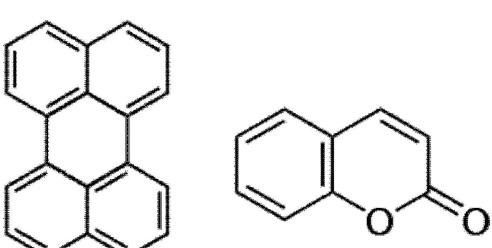
[0063] 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(212)는 반도체층과, 상기 반도체층 상부에 위치하는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부에서 서로 이격하여 상기 반도체층에 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다.

[0064] 또한, 각 화소영역(R_p , G_p , B_p , W_p)에는 상기 박막트랜지스터(212), 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자와, 스위칭 소자와 파워배선에 연결되는 스토리지 캐패시터가 상기 제 1 기판(210) 상에 형성될 수 있다.

[0065] 게이트 배선에 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 소자가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터 배선에 인가된 데이터 신호가 스위칭 소자를 통해 구동 소자인 박막트랜지스터(212)의 게이트전극과 스토리지 캐패시터의 일 전극에 인가된다.

[0066] 구동 소자인 박막트랜지스터(212)는 게이트 전극에 인가된 데이터 신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터 신호에 비례하는 전류가 파워배선으로부터 구동 소자인 박막트랜지스터(212)를 통하여 유기발광다이오드(240)로 흐르게 되고, 유기발광다이오드(240)는 구동 소자인 박막트랜지스터(212)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.

[0067] 이때, 스토리지 캐패시터에는 데이터신호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일 프레임(frame) 동안 구동 소자인 박막트랜지스터(212)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.

- [0068] 상기 컬러필터층(220)은 상기 제 1 기판(210) 상에 또는 상기 제 1 기판(210) 상부에 위치하며 상기 적색, 녹색 및 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp) 각각에 대응하는 적색 컬러필터 패턴(222), 녹색 컬러필터 패턴(224) 및 제 1 청색 컬러필터 패턴(226)을 포함한다.
- [0069] 상기 적색 컬러필터 패턴(222)은 적색 안료(pigment) 또는 적색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 청색 파장부터 녹색 파장 영역의 빛을 흡수하고 적색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0070] 또한, 상기 녹색 컬러필터 패턴(224)은 녹색 안료(pigment) 또는 녹색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 적색 파장 영역의 빛과 청색 파장 영역의 빛을 흡수하고 녹색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0071] 상기 청색 컬러필터 패턴(226)은 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색 파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0072] 상기 반사방지층(230)은 상기 제 1 기판(210) 상에 또는 상기 제 1 기판(210) 상부에 위치한다. 즉, 상기 반사방지층(230)은 백색 화소영역(Wp)에서 상기 제 1 기판(210)과 상기 유기발광다이오드(240) 사이에 위치한다.
- [0073] 상기 반사방지층(230)은 색 변환 패턴(232)과 청색 컬러필터 물질 패턴(234)을 포함한다. 상기 색 변환 패턴(232)은 상기 제 1 기판(210)과 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(234) 사이에 위치한다. 즉, 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(234)은 상기 색 변환 패턴(232)과 상기 유기발광다이오드(240) 사이에 위치한다.
- [0074] 상기 반사방지층(230)은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(222, 224, 226)과 실질적으로 동일한 두께를 가질 수 있다.
- [0075] 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(234)은 상기 청색 컬러필터 패턴(226)과 동일하게 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색 파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0076] 상기 색 변환 패턴(232)은 단파장 영역의 빛을 흡수하여 장파장 영역의 빛을 발광한다. 즉, 백색 광이 상기 색 변환 패턴(232)에 입사되면, 상기 색 변환 패턴(232)은 청색 파장 영역 빛의 일부를 흡수하여 녹색 및 적색 빛을 발광한다. 따라서, 제 1 휘도의 청색 파장 영역 빛과 상기 제 1 휘도보다 큰 제 2 및 제 3 휘도의 녹색 및 적색 파장 영역 빛이 상기 색 변환 패턴(232)을 투과하거나 상기 색 변환 패턴(232)으로부터 발광된다.
- [0077] 상기 색 변환 패턴(232)은 색 변환 물질(color conversion material, CCM)을 포함한다. 예를 들어, 상기 색 변환 물질은 페릴렌(perylene)계 형광염료, 쿠마린(coumarin)계 형광염료, 잔تون(xanthone)계 형광 염료 또는 양자점(quantum dot)일 수 있다.
- [0078] 상기 색 변환 물질은 하기 화학식의 물질로부터 선택될 수 있다.
- [0079] [화학식]
- 
- [0080]
- [0081] 상기 컬러필터층(220)과 상기 반사방지층(230)이 상기 제 1 기판(210)과 접촉하며 위치하는 것으로 보여지고 있으나, 상기 컬러필터층(220)과 상기 반사방지층(230) 각각과 상기 제 1 기판(210) 상에는 절연층(미도시)이 위치할 수 있다.
- [0082] 상기 유기발광다이오드(240)는 상기 컬러필터층(220)과 상기 반사방지층(230) 상에 또는 그 상부에 위치하며, 제 1 전극(242), 제 2 전극(246), 상기 제 1 및 제 2 전극(242, 246) 사이에 위치하는 유기발광층(244)을 포함한다.
- [0083] 상기 제 1 전극(242)은 상기 컬러필터층(220)과 상기 반사방지층(230) 상 또는 그 상부에 위치하며 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성된다. 상기 제 1 전극(242)은 상기 박막트랜지스터(212)에 연결된다.

- [0084] 상기 제 1 전극(242)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(242)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide, ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0085] 상기 유기발광층(244)은 상기 제 1 전극(242) 상에 위치하며 백색 빛을 발광한다.
- [0086] 예를 들어, 도 3에서 보여지는 바와 같이, 상기 유기발광층(244)은, 제 1 발광유닛(170), 전하 생성층(190), 제 2 발광유닛(180)을 포함할 수 있다.
- [0087] 상기 유기발광층(244)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성되는 것이 보여지고 있다. 이와 달리, 상기 유기발광층(244)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0088] 상기 제 2 전극(246)은 상기 유기발광층(244) 상에 위치하며 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성된다.
- [0089] 상기 제 2 전극(246)은 일함수 값이 비교적 작은 도전성 물질로 이루어져 캐소드(cathode)로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(246)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 알루미늄-마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0090] 상기 유기발광층(244) 하부에는 상기 제 1 전극(242)의 가장자리를 덮는 뱅크층(248)이 형성된다. 상기 뱅크층(248)은 생략 가능하다.
- [0091] 상기 유기발광다이오드(240)에 전압이 인가되면, 상기 유기발광다이오드(240)으로부터 백색 빛이 발광되고 발광된 빛은 상기 컬러필터층(220)과 상기 반사방지층(330)을 통해 상기 제 1 기판(210)으로 영상이 표시된다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(200)는 하부 발광(bottom-emission) 방식이다.
- [0092] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(200)에서는, 백색 화소영역(Wp)에 색 변환 패턴(232)과 청색 컬러필터 물질 패턴(234)을 포함하는 반사방지층(230)을 형성함으로써 백색 화소영역(Wp)에서의 외부광 반사를 줄일 수 있다.
- [0093] 도 5a 및 도 5b는 백색 화소영역에서의 적층 구조에 따른 외부광 투과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0094] 도 5a에 도시된 바와 같이, 외부광은 제 1 기판(210, sub)을 투과하여 색 변환 패턴(232, CCM)을 통과하게 되면 청색 파장 영역 빛(B) 중 일부를 흡수하여 녹색 및 적색 파장 영역 빛(G, R)을 발광한다. 즉, 외부광과 비교하면, 청색 파장 영역 빛의 휘도는 감소하고 녹색 및 적색 파장 영역 빛의 휘도는 실질적으로 동일하게 유지된다. 다음, 청색 컬러필터 물질 패턴(234, B-CF)을 통과하면서 적색 및 녹색 파장 영역 빛이 흡수되어 감소된 휘도의 청색 파장 영역 빛만이 유기발광다이오드(도 4의 240)으로 조사된다. 따라서, 백색 화소영역(Wp)에서의 외부광 반사가 감소한다.
- [0095] 한편, 도 5b에 도시된 바와 같이, 색 변환 패턴(CCM)과 청색 컬러필터 물질 패턴(B-CF)의 적층 순서가 변경되면, 유기발광다이오드(240)로 조사되는 외부광이 증가한다.
- [0096] 즉, 본 발명에서와 같이, 백색 화소영역(Wp)에 색 변환 패턴(232)과 청색 컬러필터 물질 패턴(234)을 포함하는 반사방지층(230)을 형성하면서 색 변환 패턴(232)이 청색 컬러필터 물질 패턴(234)과 영상 표시 방향에 위치하는 제 1 기판(210) 사이에 위치하는 경우, 외부광 반사가 최소화된다.
- [0097] 도 6a 및 도 6b는 백색 화소영역에서의 적층 구조에 따른 유기발광다이오드로부터의 빛 투과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0098] 도 6a에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드(240, D)로부터 발광된 백색광은 청색 컬러필터 물질 패턴(234, B-CF)을 통과하면서 청색 빛만이 투과되고, 색 변환 패턴(232, CCM)을 통과하면서 적색, 녹색, 청색의 백색 광이 된다. 따라서, 본 발명에서와 같이, 색 변환 패턴(232)과 청색 컬러필터 물질 패턴(234)을 포함하는 반사방지층(230)이 백색 화소영역(Wp)에 형성되더라도 백색 광 구현에 문제가 발생하지 않는다.
- [0099] 한편, 도 6b에 도시된 바와 같이, 색 변환 패턴(CCM)과 청색 컬러필터 물질 패턴(B-CF)의 적층 순서가 변경되면, 백색 광 구현에 문제가 발생한다.
- [0100] 즉, 본 발명에서와 같이, 색 변환 패턴(232)이 청색 컬러필터 물질 패턴(234)과 영상 표시 방향에 위치하는 제 1 기판(210) 사이에 위치하는 반사방지층(230)이 백색 화소영역(Wp)에 형성되는 유기발광다이오드 표시장치

(200)는 외부광 반사를 최소화하면서 풀컬러 영상을 구현할 수 있다.

[0101] 도 7은 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 백색 화소영역에서 외부광의 투과 스펙트럼을 보여주는 그래프이고, 도 8은 본 발명에 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 백색 화소영역에서 유기발광다이오드로부터의 빛 투과 스펙트럼을 보여주는 그래프이다. ("B-CF"는 백색 화소영역에 청색 컬러필터 물질 패턴만을 형성한 유기발광다이오드 표시장치이고, "B-CF+CCM"은 백색 화소영역에 색 변환 패턴과 청색 컬러필터 물질 패턴을 형성한 유기발광다이오드 표시장치이며, "Ref"는 청색 컬러필터 물질 패턴과 색 변환 패턴이 없는 경우의 유기발광다이오드 표시장치이다.)

[0102] 도 7 및 도 8에서 보여지는 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(200)는, 백색 화소영역(Wp)에 대응하여 색 변환 패턴(232)이 청색 컬러필터 물질 패턴(234)과 영상 표시 방향에 위치하는 제 1 기판(210) 사이에 위치하는 반사방지층(230)을 포함함으로써, 외부광 반사를 줄이고 백색 광을 구현할 수 있다.

[0103] 따라서, 외부광 반사 방지를 위한 편광판 없이, 외부광 반사가 최소화되고 높은 휘도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치(300)를 제공할 수 있다. 또한, 편광판 없이 외부광 반사를 줄일 수 있기 때문에, 박형의 유기발광다이오드 표시장치(200)를 제공할 수 있다.

-제 3 실시예-

[0106] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.

[0107] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(300)는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)이 정의된 제 1 기판(310)과, 상기 제 1 기판(310)과 마주하는 제 2 기판(360)과, 상기 제 1 기판(310)과 상기 제 2 기판(360) 사이에 위치하는 유기발광다이오드(340)와, 상기 유기발광다이오드(340)와 상기 제 2 기판(360) 사이에 위치하며 적색, 녹색 및 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp)에 대응되는 컬러필터층(320)과, 상기 유기발광다이오드(340)와 상기 제 2 기판(360) 사이에 위치하며 백색 화소영역(Wp)에 대응되는 반사방지층(330)을 포함한다.

[0108] 상기 제 1 기판(310)은 투명 또는 불투명한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 기판(310)은 유리, 폴리이미드와 같은 플라스틱, 금속 포일 등으로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 제 2 기판(360)은 투명한 물질로 이루어진다. 예를 들어, 상기 제 2 기판(360)은 폴리이미드와 같은 플라스틱 또는 유리로 이루어질 수 있다.

[0109] 또한, 상기 컬러필터층(320) 및 상기 반사방지층(330) 각각과 상기 유기발광다이오드(340) 사이에는 접착층(350)이 위치하고, 상기 유기발광다이오드(340)와 상기 접착층(350) 상에는 외부 수분의 침투를 방지하기 위한 배리어층(미도시)이 형성될 수 있다.

[0110] 예를 들어, 상기 배리어층은 상기 유기발광다이오드(340) 상에 순차 적층되는 무기층, 유기층, 무기층의 삼중층 구조를 가질 수 있다.

[0111] 도시하지 않았으나, 상기 제 1 기판(310) 상에는, 서로 교차하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선이 형성되고, 상기 게이트 배선 또는 상기 데이터 배선과 평행하게 연장되며 이격하는 파워 배선이 형성된다.

[0112] 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)에는 구동 소자인 박막트랜지스터(312)가 위치한다.

[0113] 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(312)는 반도체층과, 상기 반도체층 상부에 위치하는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부에서 서로 이격하여 상기 반도체층에 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다.

[0114] 또한, 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)에는 상기 박막트랜지스터(312), 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자와, 스위칭 소자와 파워배선에 연결되는 스토리지 캐패시터가 상기 제 1 기판(310) 상에 형성될 수 있다.

[0115] 게이트 배선에 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 소자가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터 배선에 인가된 데이터 신호가 스위칭 소자를 통해 구동 소자인 박막트랜지스터(312)의 게이트전극과 스토리지 커패시터의 일 전극에 인가된다.

[0116] 구동 소자인 박막트랜지스터(312)는 게이트 전극에 인가된 데이터 신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터 신

호에 비례하는 전류가 파워배선으로부터 구동 소자인 박막트랜지스터(312)를 통하여 유기발광다이오드(340)로 흐르게 되고, 유기발광다이오드(340)는 구동 소자인 박막트랜지스터(312)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.

- [0117] 이때, 스토리지 캐패시터에는 데이터신 호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일 프레임(frame) 동안 구동 소자인 박막트랜지스터(312)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0118] 상기 박막트랜지스터(312) 상에는 절연층(314)가 형성된다. 상기 절연층(314)은 산화실리콘, 질화실리콘과 같은 무기절연물질 또는 포토아크릴과 같은 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0119] 상기 절연층(314)은 상기 박막트랜지스터(312)의 드레인 전극을 노출할 수 있다.
- [0120] 상기 유기발광다이오드(340)는 상기 절연층(314) 상에 위치하며, 제 1 전극(342), 제 2 전극(346), 상기 제 1 및 제 2 전극(342, 346) 사이에 위치하는 유기발광층(344)을 포함한다.
- [0121] 상기 제 1 전극(342)은 상기 절연층(314)상에 위치하며 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성된다. 상기 제 1 전극(342)은 상기 박막트랜지스터(312)에 연결된다.
- [0122] 상기 제 1 전극(342)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(342)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide, ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0123] 상기 제 1 전극(342) 하부 및/또는 상부에는 반사전극 또는 반사층이 더욱 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 반사전극 또는 상기 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금으로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(342)은 투명 도전성 전극과 반사전극 또는 반사층의 이중층 구조를 갖거나, 투명 도전성 전극 상부 및 하부에 반사전극 또는 반사층이 위치하는 삼중층 구조를 가질 수 있다.
- [0124] 상기 유기발광층(344)은 상기 제 1 전극(342) 상에 위치하며 백색 빛을 발광한다.
- [0125] 예를 들어, 도 3에서 보여지는 바와 같이, 상기 유기발광층(344)은, 제 1 발광유닛(170), 전하 생성층(190), 제 2 발광유닛(180)을 포함할 수 있다.
- [0126] 상기 유기발광층(344)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성되는 것이 보여지고 있다. 이와 달리, 상기 유기발광층(344)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0127] 상기 제 2 전극(346)은 상기 유기발광층(344) 상에 위치하며 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성된다.
- [0128] 상기 제 2 전극(346)은 일함수 값이 비교적 작은 도전성 물질로 이루어져 캐소드(cathode)로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(346)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 알루미늄-마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0129] 상기 제 2 전극(346)은 얇은 두께를 가져 반투과 특성을 가질 수 있다.
- [0130] 상기 유기발광층(344) 하부에는 상기 제 1 전극(342)의 가장자리를 덮는 뱅크층(348)이 형성된다. 상기 뱅크층(348)은 생략 가능하다.
- [0131] 전술한 바와 같이, 수분에 의해 유기발광다이오드(240)가 손상되는 것을 방지하기 위해, 상기 유기발광다이오드(240) 상에는 배리어층(미도시)이 형성된다.
- [0132] 상기 컬러필터층(320)은 상기 제 2 기판(360) 상에 또는 상기 제 2 기판(360) 상부에 위치하며 상기 적색, 녹색 및 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp) 각각에 대응하는 적색 컬러필터 패턴(322), 녹색 컬러필터 패턴(324) 및 청색 컬러필터 패턴(326)을 포함한다.
- [0133] 상기 적색 컬러필터 패턴(322)은 적색 안료(pigment) 또는 적색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 청색 광로부터 녹색 광 영역의 빛을 흡수하고 적색 광의 빛을 투과시킨다.
- [0134] 또한, 상기 녹색 컬러필터 패턴(324)은 녹색 안료(pigment) 또는 녹색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 적색 광 영역의 빛과 청색 광 영역의 빛을 흡수하고 녹색 광의 빛을 투과시킨다.
- [0135] 상기 청색 컬러필터 패턴(326)은 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색

파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.

[0136] 상기 반사방지층(330)은 상기 제 2 기판(360) 상에 또는 상기 제 2 기판(360) 상부에 위치한다. 즉, 상기 반사방지층(330)은 백색 화소영역(Wp)에서 상기 제 2 기판(360)과 상기 유기발광다이오드(340) 사이에 위치한다.

[0137] 상기 반사방지층(330)은 색 변환 패턴(332)과 청색 컬러필터 물질 패턴(334)을 포함한다. 상기 색 변환 패턴(332)은 상기 제 2 기판(360)과 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(334) 사이에 위치한다. 즉, 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(334)은 상기 색 변환 패턴(332)과 상기 유기발광다이오드(340) 사이에 위치한다.

[0138] 상기 반사방지층(330)은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(322, 324, 326)과 실질적으로 동일한 두께를 가질 수 있다.

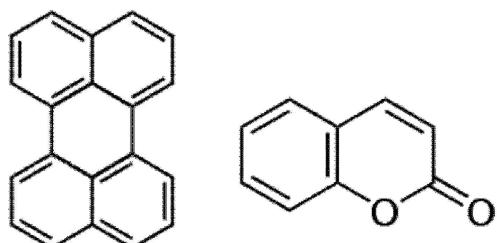
[0139] 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(334)은 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색 파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.

[0140] 상기 색 변환 패턴(332)은 단파장 영역의 빛을 흡수하여 장파장 영역의 빛을 발광한다. 즉, 백색 광이 상기 색 변환 패턴(332)에 입사되면, 상기 색 변환 패턴(332)은 청색 파장 영역 빛의 일부를 흡수하여 녹색 및 적색 빛을 발광한다. 따라서, 제 1 휘도의 청색 파장 영역 빛과 상기 제 1 휘도보다 큰 제 2 및 제 3 휘도의 녹색 및 적색 파장 영역 빛이 상기 색 변환 패턴(332)을 투과하거나 상기 색 변환 패턴(332)으로부터 발광된다.

[0141] 상기 색 변환 패턴(332)은 색 변환 물질(color conversion material, CCM)을 포함한다. 예를 들어, 상기 색 변환 물질은 페릴렌(perylene)계 형광염료, 쿠마린(coumarin)계 형광염료, 잔톤(xanthone)계 형광 염료 또는 양자점(quantum dot)일 수 있다.

[0142] 상기 색 변환 물질은 하기 화학식의 물질로부터 선택될 수 있다.

[화학식]



[0144]

[0145] 컬러필터층(320)과 반사방지층(330)이 형성된 제 2 기판(360)은 상기 접착층(350)에 의해 상기 제 1 기판(310)과 부착된다.

[0146] 상기 유기발광다이오드(340)에 전압이 인가되면, 상기 유기발광다이오드(340)로부터 백색 빛이 발광되고 발광된 빛은 상기 컬러필터층(320)과 상기 반사방지층(330)을 통해 상기 제 2 기판(360)으로 영상이 표시된다. 즉, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(300)는 상부 발광(top-emission) 방식이다.

[0147] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(300)에서는, 백색 화소영역(Wp)에 색 변환 패턴(332)과 청색 컬러필터 물질 패턴(334)을 포함하는 반사방지층(330)을 형성함으로써 백색 화소영역(Wp)에서의 외부광 반사를 줄이고 풀 컬러 영상을 구현할 수 있다.

[0148] 즉, 도 5a를 통해 설명한 바와 같이, 외부광은 색 변환 패턴(332)과 청색 컬러필터 물질 패턴(334)를 순차적으로 통과하면서 광량이 줄어들기 때문에 외부광 반사가 줄어든다.

[0149] 또한, 도 6a를 통해 설명한 바와 같이, 유기발광다이오드(340)로부터 발광된 빛은 청색 컬러필터 물질 패턴(334)과 색 변환 패턴(332)을 순차적으로 통과하면서 백색 광을 구현할 수 있다.

[0150] 따라서, 외부광 반사 방지를 위한 편광판 없이, 외부광 반사가 최소화되고 높은 휘도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치(300)를 제공할 수 있다. 또한, 편광판 없이 외부광 반사를 줄일 수 있기 때문에, 박형의 유기발광다이오드 표시장치(300)를 제공할 수 있다.

[0152] -제 4 실시예-

- [0153] 도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0154] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(400)는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)이 정의된 제 1 기판(410)과, 상기 제 1 기판(410)과 마주하는 제 2 기판(460)과, 상기 제 1 기판(410)과 상기 제 2 기판(460) 사이에 위치하는 유기발광다이오드(440)와, 상기 유기발광다이오드(440)와 상기 제 2 기판(460) 사이에 위치하며 적색, 녹색 및 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp)에 대응되는 컬러필터층(420)과, 상기 유기발광다이오드(440)와 상기 제 2 기판(460) 사이에 위치하며 백색 화소영역(Wp)에 대응되는 반사방지층(430)을 포함한다.
- [0155] 상기 제 1 기판(410)은 투명 또는 불투명한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 기판(410)은 유리, 폴리이미드와 같은 플라스틱, 금속 포일 등으로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 제 2 기판(460)은 투명한 물질로 이루어진다. 예를 들어, 상기 제 2 기판(460)은 폴리이미드와 같은 플라스틱 또는 유리로 이루어질 수 있다.
- [0156] 또한, 상기 컬러필터층(420) 및 상기 반사방지층(430) 각각과 상기 유기발광다이오드(440) 사이에는 접착층(450)이 위치하고, 상기 유기발광다이오드(440)와 상기 접착층(450) 상에는 외부 수분의 침투를 방지하기 위한 배리어층(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0157] 예를 들어, 상기 배리어층은 상기 유기발광다이오드(440) 상에 순차 적층되는 무기층, 유기층, 무기층의 삼중층 구조를 가질 수 있다.
- [0158] 도시하지 않았으나, 상기 제 1 기판(410) 상에는, 서로 교차하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선이 형성되고, 상기 게이트 배선 또는 상기 데이터 배선과 평행하게 연장되며 이격하는 파워 배선이 형성된다.
- [0159] 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)에는 구동 소자인 박막트랜지스터(412)가 위치한다.
- [0160] 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(412)는 반도체층과, 상기 반도체층 상부에 위치하는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부에서 서로 이격하며 상기 반도체층에 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다.
- [0161] 또한, 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)에는 상기 박막트랜지스터(412), 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자와, 스위칭 소자와 파워배선에 연결되는 스토리지 캐패시터가 상기 제 1 기판(410) 상에 형성될 수 있다.
- [0162] 게이트 배선에 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 소자가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터 배선에 인가된 데이터 신호가 스위칭 소자를 통해 구동 소자인 박막트랜지스터(412)의 게이트전극과 스토리지 커패시터의 일 전극에 인가된다.
- [0163] 구동 소자인 박막트랜지스터(412)는 게이트 전극에 인가된 데이터 신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터 신호에 비례하는 전류가 파워배선으로부터 구동 소자인 박막트랜지스터(412)를 통하여 유기발광다이오드(440)로 흐르게 되고, 유기발광다이오드(440)는 구동 소자인 박막트랜지스터(412)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.
- [0164] 이때, 스토리지 캐패시터에는 데이터신호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일 프레임(frame) 동안 구동 소자인 박막트랜지스터(412)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0165] 상기 박막트랜지스터(412) 상에는 절연층(414)가 형성된다. 상기 절연층(414)은 산화실리콘, 질화실리콘과 같은 무기절연물질 또는 포토아크릴과 같은 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0166] 상기 절연층(414)은 상기 박막트랜지스터(412)의 드레인 전극을 노출할 수 있다.
- [0167] 상기 유기발광다이오드(440)는 상기 절연층(414) 상에 위치하며, 제 1 전극(442), 제 2 전극(446), 상기 제 1 및 제 2 전극(442, 446) 사이에 위치하는 유기발광층(444)을 포함한다.
- [0168] 상기 제 1 전극(442)은 상기 절연층(414)상에 위치하며 각 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성된다. 상기 제 1 전극(442)은 상기 박막트랜지스터(412)에 연결된다.
- [0169] 상기 제 1 전극(442)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(442)은 인듐-탄-옥사이드(indium-tin-oxide, ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

- [0170] 상기 제 1 전극(442) 하부 및/또는 상부에는 반사전극 또는 반사층이 더욱 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 반사전극 또는 상기 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금으로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(442)은 투명 도전성 전극과 반사전극 또는 반사층의 이중층 구조를 갖거나, 투명 도전성 전극 상부 및 하부에 반사전극 또는 반사층이 위치하는 삼중층 구조를 가질 수 있다.
- [0171] 상기 유기발광층(444)은 상기 제 1 전극(442) 상에 위치하며 백색 빛을 발광한다.
- [0172] 예를 들어, 도 3에서 보여지는 바와 같이, 상기 유기발광층(444)은, 제 1 발광유닛(170), 전하 생성층(190), 제 2 발광유닛(180)을 포함할 수 있다.
- [0173] 상기 유기발광층(444)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성되는 것이 보여지고 있다. 이와 달리, 상기 유기발광층(444)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 별로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0174] 상기 제 2 전극(446)은 상기 유기발광층(444) 상에 위치하며 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 표시영역 전체에 대하여 일체로 형성된다.
- [0175] 상기 제 2 전극(446)은 일함수 값이 비교적 작은 도전성 물질로 이루어져 캐소드(cathode)로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(446)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 알루미늄-마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0176] 상기 제 2 전극(446)은 얇은 두께를 가져 반투과 특성을 가질 수 있다.
- [0177] 상기 유기발광층(444) 하부에는 상기 제 1 전극(442)의 가장자리를 덮는 뱅크층(448)이 형성된다. 상기 뱅크층(448)은 생략 가능하다.
- [0178] 전술한 바와 같이, 수분에 의해 유기발광다이오드(440)가 손상되는 것을 방지하기 위해, 상기 유기발광다이오드(440) 상에는 배리어층(미도시)이 형성된다.
- [0179] 상기 컬러필터층(420)은 상기 제 2 기판(460) 상에 또는 상기 제 2 기판(460) 상부에 위치하며 상기 적색, 녹색 및 청색 화소영역(Rp, Gp, Bp) 각각에 대응하는 적색 컬러필터 패턴(422), 녹색 컬러필터 패턴(421) 및 청색 컬러필터 패턴(426)을 포함한다.
- [0180] 상기 적색 컬러필터 패턴(422)은 적색 컬러필터 물질 패턴(422b)과 제 1 색 변환 패턴(422a)을 포함한다. 상기 적색 컬러필터 물질 패턴(422b)은 상기 제 2 기판(460)과 상기 제 1 색 변환 패턴(422a) 사이에 위치한다. 즉, 상기 제 1 색 변환 패턴(422a)은 상기 적색 컬러필터 물질 패턴(422b)과 상기 유기발광다이오드(440) 사이에 위치한다.
- [0181] 상기 적색 컬러필터 물질 패턴(422b)은 적색 안료(pigment) 또는 적색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 청색 파장부터 녹색 파장 영역의 빛을 흡수하고 적색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0182] 상기 녹색 컬러필터 패턴(421)은 녹색 컬러필터 물질 패턴(421b)과 제 2 색 변환 패턴(421a)을 포함한다. 상기 녹색 컬러필터 물질 패턴(421b)은 상기 제 2 기판(460)과 상기 제 2 색 변환 패턴(421a) 사이에 위치한다. 즉, 상기 제 2 색 변환 패턴(421a)은 상기 녹색 컬러필터 물질 패턴(421b)과 상기 유기발광다이오드(440) 사이에 위치한다.
- [0183] 상기 녹색 컬러필터 물질 패턴(421b)은 녹색 안료(pigment) 또는 녹색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 적색 파장 영역의 빛과 청색 파장 영역의 빛을 흡수하고 녹색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0184] 상기 청색 컬러필터 패턴(426)은 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색 파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0185] 상기 반사방지층(330)은 상기 제 2 기판(360) 상에 또는 상기 제 2 기판(360) 상부에 위치한다. 즉, 상기 반사방지층(330)은 백색 화소영역(Wp)에서 상기 제 2 기판(360)과 상기 유기발광다이오드(340) 사이에 위치한다.
- [0186] 상기 반사방지층(430)은 제 3 색 변환 패턴(432)과 청색 컬러필터 물질 패턴(434)을 포함한다. 상기 제 3 색 변환 패턴(432)은 상기 제 2 기판(460)과 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(434) 사이에 위치한다. 즉, 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(434)은 상기 제 3 색 변환 패턴(432)과 상기 유기발광다이오드(440) 사이에 위치한다.
- [0187] 상기 반사방지층(430)은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(422, 421, 426)과 실질적으로 동일한 두께를

가질 수 있다.

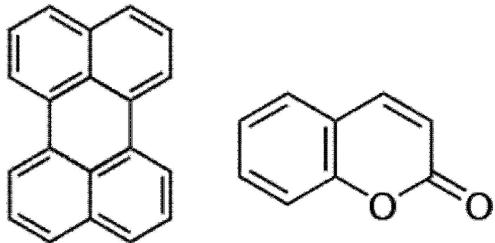
[0188] 상기 청색 컬러필터 물질 패턴(434)은 청색 안료(pigment) 또는 청색 염료(dye)를 포함하며 백색 광이 입사되면 녹색 파장부터 적색 파장 영역의 빛을 흡수하고 청색 파장의 빛을 투과시킨다.

[0189] 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)은 단파장 영역의 빛을 흡수하여 장파장 영역의 빛을 발광한다. 즉, 백색 광이 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)에 입사되면, 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)은 청색 파장 영역 빛의 일부를 흡수하여 녹색 및 적색 빛을 발광한다. 따라서, 제 1 휘도의 청색 파장 영역 빛과 상기 제 1 휘도보다 큰 제 2 및 제 3 휘도의 녹색 및 적색 파장 영역 빛이 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)을 투과하거나 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)으로부터 발광된다.

[0190] 상기 제 1 내지 제 3 색 변환 패턴(422a, 421a, 432)은 색 변환 물질(color conversion material, CCM)을 포함한다. 예를 들어, 상기 색 변환 물질은 페릴렌(perylene)계 형광염료, 쿠마린(coumarin)계 형광염료, 잔톤(xanthone)계 형광 염료 또는 양자점(quantum dot)일 수 있다.

[0191] 상기 색 변환 물질은 하기 화학식의 물질로부터 선택될 수 있다.

[0192] [화학식]



[0193]

[0194] 컬러필터층(420)과 반사방지층(430)이 형성된 제 2 기판(460)은 상기 접착층(450)에 의해 상기 제 1 기판(410)과 부착된다.

[0195] 상기 유기발광다이오드(440)에 전압이 인가되면, 상기 유기발광다이오드(440)으로부터 백색 빛이 발광되고 발광된 빛은 상기 컬러필터층(420)과 상기 반사방지층(430)을 통해 상기 제 2 기판(460)으로 영상이 표시된다. 즉, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(400)는 상부 발광 방식이다.

[0196] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(400)에서는, 백색 화소영역(Wp)에 제 3 색 변환 패턴(432)과 청색 컬러필터 물질 패턴(434)을 포함하는 반사방지층(430)을 형성함으로써 백색 화소영역(Wp)에서의 외부광 반사를 줄이고 풀 컬러 영상을 구현할 수 있다.

[0197] 즉, 도 5a를 통해 설명한 바와 같이, 외부광은 색 변환 패턴(432)과 청색 컬러필터 물질 패턴(434)를 순차적으로 통과하면서 광량이 줄어들기 때문에 외부광 반사가 줄어든다.

[0198] 또한, 도 6a를 통해 설명한 바와 같이, 유기발광다이오드(440)로부터 발광된 빛은 청색 컬러필터 물질 패턴(434)과 제 3 색 변환 패턴(432)을 순차적으로 통과하면서 백색 광을 구현할 수 있다.

[0199] 또한, 적색 컬러필터 패턴(422)이 적색 컬러필터 물질 패턴(422b)과 제 1 색 변환 패턴(422a)을 포함하고 녹색 컬러필터 패턴(421)이 녹색 컬러필터 물질 패턴(421b)과 제 2 색 변환 패턴(421a)을 포함하기 때문에, 적색 및 녹색 화소영역(Rp, Gp)에서의 휘도가 더욱 증가한다.

[0200] 즉, 유기발광다이오드(440)로부터 발광된 백색 광은 제 1 및 제 2 색 변환 패턴(422a, 421a)을 통과하면서 적색 및 녹색 빛의 광량의 증가하기 때문에, 적색 및 녹색 컬러필터 물질 패턴(422b, 421b) 각각을 투과하는 적색 및 녹색 빛의 광량 역시 증가한다.

[0201] 따라서, 유기발광다이오드 표시장치(400)의 휘도가 더욱 증가한다.

[0202] 본 발명은, 외부광 반사 방지를 위한 편광판 없이, 외부광 반사가 최소화되고 높은 휘도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치(300)를 제공할 수 있다. 또한, 편광판 없이 외부광 반사를 줄일 수 있기 때문에, 박형의 유기발광다이오드 표시장치(300)를 제공할 수 있다.

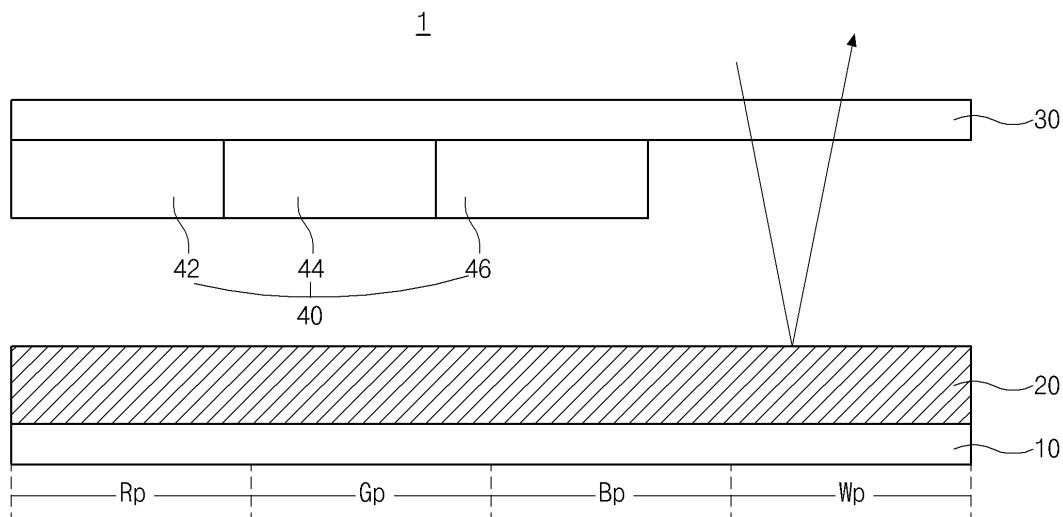
- [0204] 유기발광다이오드 표시장치(100, 200, 300, 400)이 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0205] 즉, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 청색 컬러필터 물질 패턴과 색 변환 패턴을 포함하는 반사방지층이 형성된 백색 화소영역만을 포함하거나 전술한 구성의 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소영역(Rp, Gp, Bp, Wp) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0207] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 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

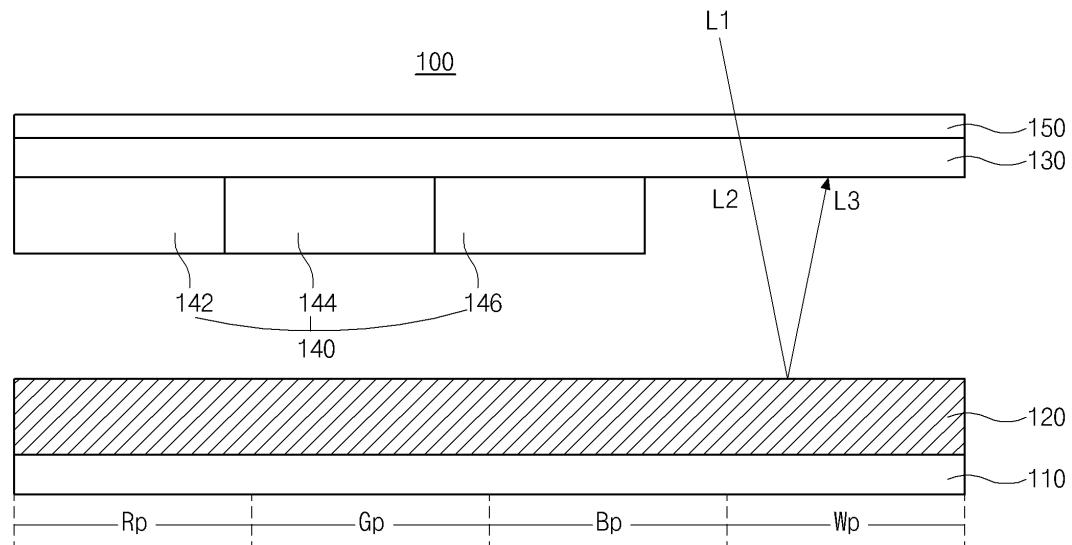
- [0209] 100, 200, 300, 400: 유기발광다이오드 표시장치
 110, 210, 310, 410: 제 1 기판 130, 260, 360, 460: 제 2 기판
 120, 240, 340, 440: 유기발광다이오드
 212, 312, 412: 박막트랜지스터 140, 220, 320, 420: 컬러필터층
 142, 222, 322, 422: 적색 컬러필터 패턴
 144, 224, 324, 421: 녹색 컬러필터 패턴
 146, 226, 326, 426: 청색 컬러필터 패턴
 230, 330, 430: 반사방지층
 232, 332, 432, 422a, 421a: 색 변환 패턴
 234, 334, 434: 청색 컬러필터 물질 패턴
 422b: 적색 컬러필터 물질 패턴 421b: 녹색 컬러필터 물질 패턴

도면

도면1



도면2



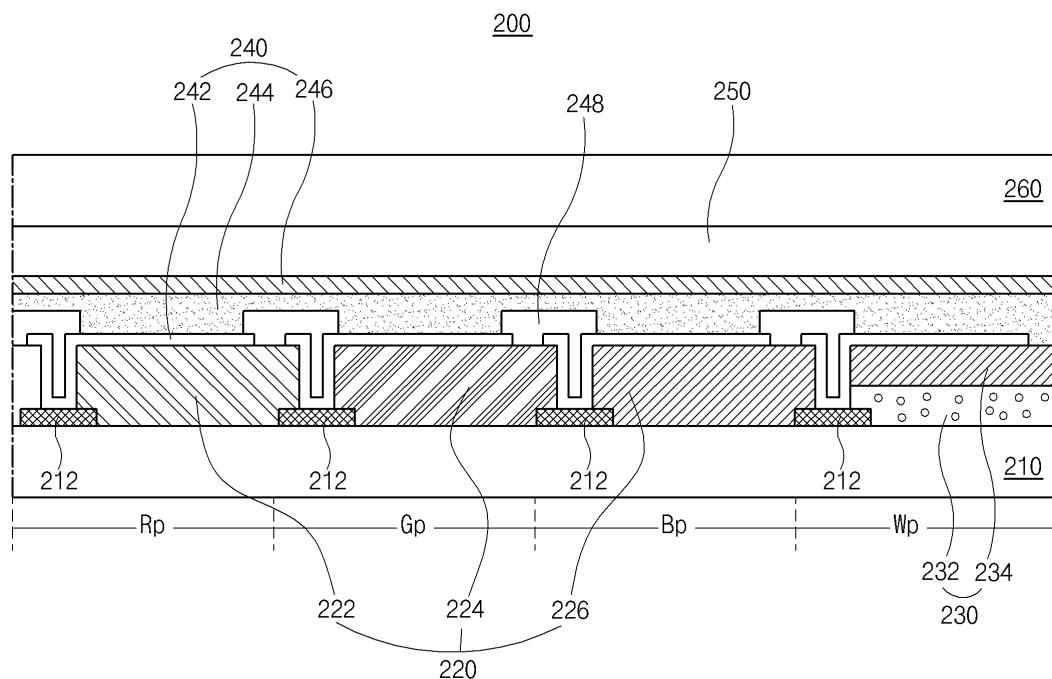
도면3

120

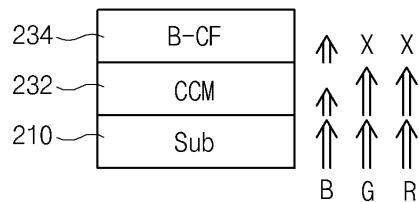
Cathode	162
EIL	188
ETL2	186
EML2	184
HTL2	182
CGL	190
ETL1	178
EML1	176
HTL1	174
HIL	172
Anode	160

The table lists the layers of the device structure '도면3' with their respective thicknesses. The total thickness of the EML2 and HTL2 layers is 180, and the total thickness of the EML1 and HTL1 layers is 170.

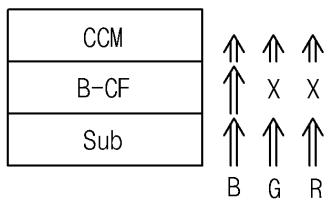
도면4



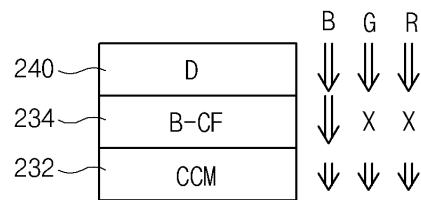
도면5a



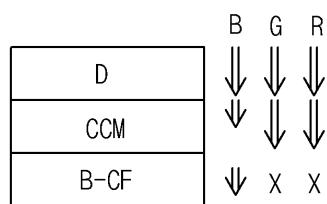
도면5b



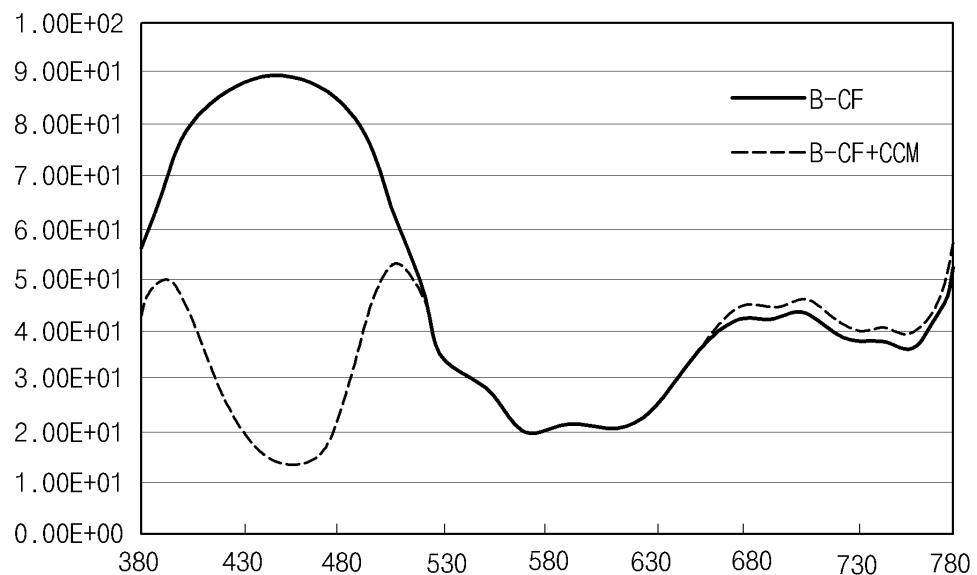
도면6a



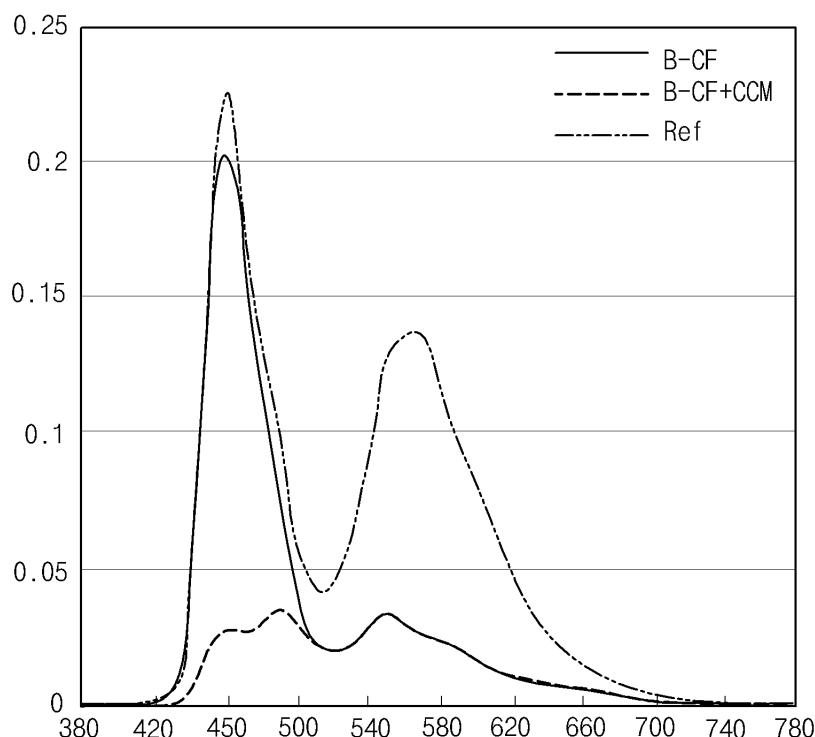
도면6b



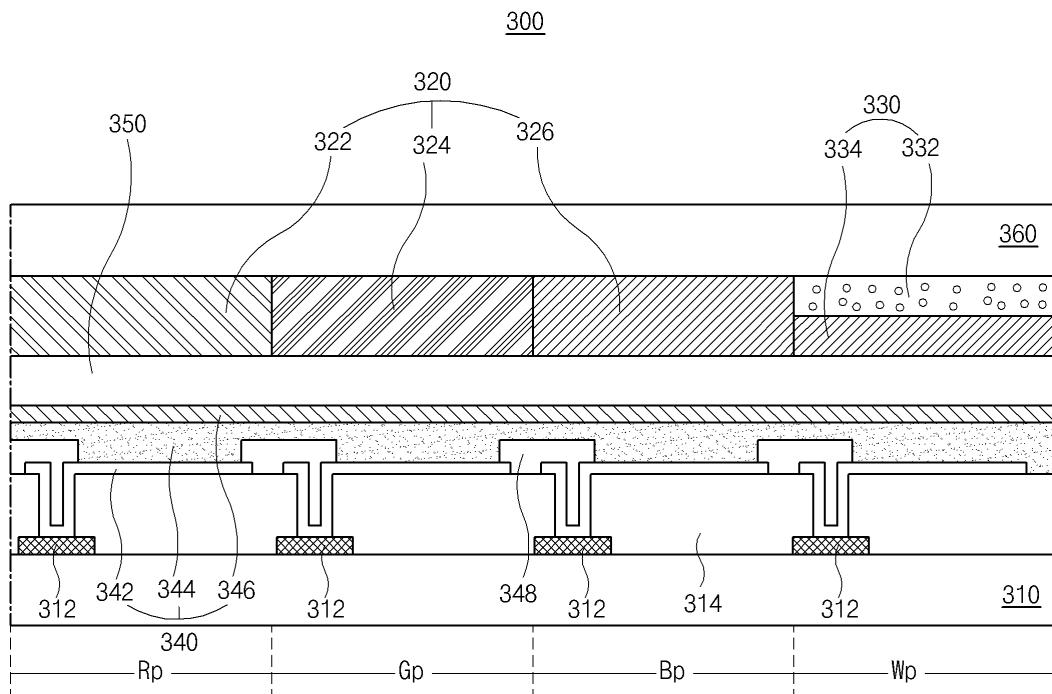
도면7



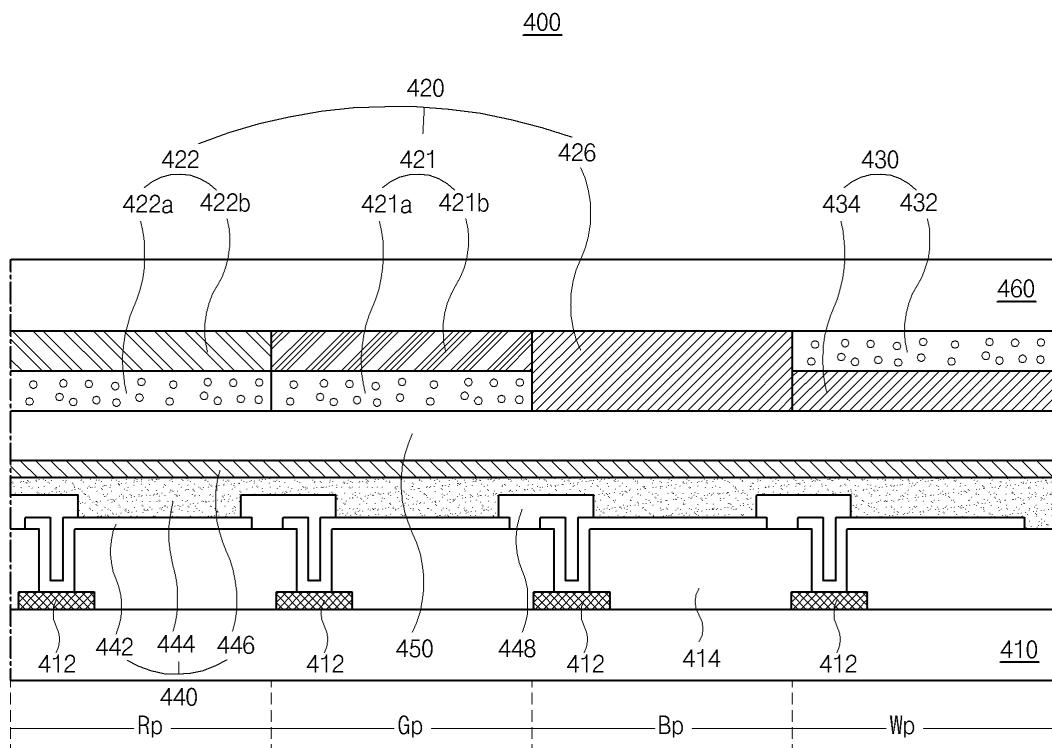
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020180074644A	公开(公告)日	2018-07-03
申请号	KR1020180072280	申请日	2018-06-22
[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	YOON JUNG MIN 윤정민 LEE SEUNG BUM 이승범 KIM YOUNG HOON 김영훈 KIM SOO IN 김수인		
发明人	윤정민 이승범 김영훈 김수인		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3211 H01L27/3225 H01L27/326 H01L27/3262 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机发光二极管显示装置包括对应于白色像素区域并位于有机发光二极管和基板之间并包括蓝色滤色器材料图案和颜色转换图案的抗反射层，可以。

