



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0063618
(43) 공개일자 2019년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0162538
(22) 출원일자 2017년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김수인
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이승범
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 12 항

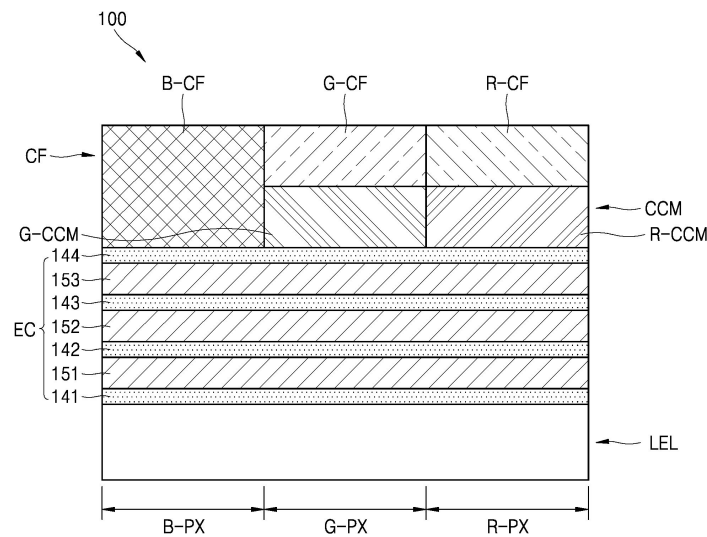
(54) 발명의 명칭 자체 발광 표시장치

(57) 요약

자체 발광 표시장치가 개시된다. 상기 자체 발광 표시장치는, 봉지막, 컬러 리파이너 및 유기 발광원을 포함한다. 상기 컬러 리파이너는, 상기 봉지막 상에 직접 배치되고, 상기 유기 발광원은, 상기 봉지막 및 상기 컬러 리파이너로 빛을 제공한다.

상기 컬러 리파이너는, 파장 변환층과 색필터층을 포함한다. 상기 파장 변환층과 상기 색필터층은, 상기 봉지막 상에 순서대로 배치된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 51/524 (2013.01)

H01L 51/5293 (2013.01)

(72) 발명자

김영훈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

임채경

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

붕지막;

상기 붕지막 상에 직접 배치된 컬러 리파이너; 및

상기 붕지막 및 상기 컬러 리파이너로 빛을 제공하는 유기 발광원;

을 포함하고,

상기 컬러 리파이너는, 파장 변환층과 색필터층이 순서대로 상기 붕지막 상에 배치된, 자체 발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 컬러 리파이너는, 상기 파장 변환층과 상기 색필터층의 사이에 배치되고, 상기 파장 변환층에 비해 굴절률이 낮은 저굴절률층;을 더 포함하는,

자체 발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 저굴절률층은, 굴절률이 1.05 이하인 저굴절 매질로 구성된,

자체 발광 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 컬러 리파이너는,

상기 파장 변환층이 저굴절률 입자들을 포함하고,

상기 색필터층이 상기 파장 변환층 상에 직접 배치되며,

상기 저굴절률 입자들은, 상기 파장 변환층에 비해 굴절률이 낮은,

자체 발광 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 파장 변환층은 상기 저굴절률 입자들의 농도가 높은 고농도 영역과 상기 저굴절률 입자들의 농도가 낮은 저농도 영역을 포함하며,

상기 고농도 영역이, 상기 저농도 영역에 비해, 상기 색필터층과 인접하게 배치된,

자체 발광 표시장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 파장 변환층은, 상기 색필터층에서 상기 붕지막의 방향으로, 상기 저굴절률 입자들의 농도가 감소하는 기공률 경사를 가진,

자체 발광 표시장치.

청구항 7

제4 항에 있어서,
상기 저굴절률 입자들은, 굴절률이 1.05 이하인,
자체 발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 컬러 리파이너는,
상기 파장 변환층이 굴절률이 1.05 이하인 기체가 채워진 기공들을 포함하고,
상기 색필터층이 상기 파장 변환층 상에 직접 배치된,
자체 발광 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
상기 파장 변환층은 고기공률 영역과 저기공률 영역을 포함하며,
상기 고기공률 영역이, 상기 저기공률 영역에 비해, 상기 색필터층과 인접하게 배치된,
자체 발광 표시장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,
상기 파장 변환층은, 상기 색필터층에서 상기 봉지막의 방향으로, 기공률이 감소하는 기공률 경사를 가진,
자체 발광 표시장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,
상기 파장 변환층은, 상기 기공들의 크기가 100 nm 이하인,
자체 발광 표시장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,
상기 파장 변환층은, 녹색 화소에 중첩되게 배치된 제1 변환부와 적색 화소에 중첩되게 배치된 제2 변환부로 구성되며,
상기 색필터층은, 상기 녹색 화소에 중첩되게 배치된 제1 필터부와 상기 적색 화소에 중첩되게 배치된 제2 필터부 및 청색 화소에 중첩되게 배치된 제3 필터부를 포함하는,
자체 발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 발명은 자체 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 디스플레이 장치는 데이터를 시각적으로 표시하는 장치이다. 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 디스플레이 장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: liquid crystal display)와, 유기발광다이오드 표시장치(OLED: organic light emitting diode display device)가 디스플레이 장치(display device)로 주로 활용되고 있다.

[0004] 기존의 디스플레이 장치는, 제1 기판 상에 색필터층을 형성시킨 색필터 어레이 기판과 제2 기판 상에 스위칭 소자 어레이, 유기 발광원, 봉지막 등을 형성시킨 스위칭 소자 어레이 기판을 합착시키는 방식으로 제작되었는데, 색필터 어레이 기판과 스위칭 소자 어레이 기판을 정렬 오차로 인한 불량, 색필터 어레이 기판과 스위칭 소자 어레이 기판의 합착을 위해, 봉지막과 색필터층의 사이에 채워지는 합착재로 인한, 셀 갭(cell gap)의 증가 등의 단점이 있다. 이로 인해, 기존의 디스플레이 장치는, 혼색으로 인한 시야각 특성 저하의 단점이 있었다.

[0005] 색필터(color filter)는 광원에서 나오는 빛에서, 예를 들어, 적색 파장대의 빛, 녹색 파장대의 빛, 청색 파장대의 빛을 투과시키고 그 이외의 다른 파장의 빛을 흡수하여 디스플레이 장치가 적색, 녹색, 청색을 구현할 수 있도록 하는 광학부품이다. 색필터는 표현하고자 하는 소정 색상의 파장대의 빛을 제외한 다른 파장대의 빛을 흡수하므로, 광 투과율 내지 광 효율이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 발명은, 고해상도 구현이 가능하며, 시야각 특성, 색재현 특성 및 소비전력이 개선된 자체 발광 표시장치를 제공하고자 한다.

[0008] 발명은, 고해상도 구현이 가능하며, 광효율, 시야각 특성, 색재현 특성 및 소비전력이 개선된 자체 발광 표시장치를 제공하고자 한다.

[0010] 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 자체 발광 표시장치는, 봉지막, 컬러 리파이너(color refiner) 및 유기 발광원을 포함한다. 상기 컬러 리파이너는, 상기 봉지막 상에 직접 배치되고, 상기 유기 발광원은, 상기 봉지막 및 상기 컬러 리파이너로 빛을 제공한다. 상기 컬러 리파이너는, 파장 변환층과 색필터층을 포함한다.

[0013] 상기 파장 변환층과 상기 색필터층은, 상기 봉지막 상에 순서대로 배치된다. 다시 말하면, 상기 파장 변환층은, 상기 봉지막과 상기 색필터층의 사이에 배치된다.

[0014] 예를 들어, 상기 컬러 리파이너는, 상기 파장 변환층에 비해 굴절률이 낮은 저굴절 매질로 구성된 저굴절층을 더 포함할 수 있다. 상기 저굴절층은, 상기 파장 변환층과 상기 색필터층의 사이에 배치될 수 있다.

[0015] 예를 들어, 상기 컬러 리파이너는, 상기 파장 변환층에 비해 굴절률이 낮은 저굴절물 입자들을 포함할 수 있다. 상기 저굴절물 입자들은, 상기 파장 변환층에 포함될 수 있다. 이 때, 상기 색필터층은, 상기 파장 변환층 상에 직접 배치될 수 있다.

[0016] 예를 들어, 상기 파장 변환층이, 상기 저굴절물 입자들을 포함하는 경우, 상기 파장 변환층은, 상기 저굴절물 입자들의 농도가 높은 고농도 영역과 상기 저굴절물 입자들의 농도가 낮은 저농도 영역을 포함할 수 있으며, 이 때, 상기 고농도 영역은, 상기 저농도 영역에 비해, 상기 색필터층과 인접하게 배치된,

- [0017] 예를 들어, 상기 파장 변환층이, 상기 저굴절률 입자들을 포함하는 경우, 상기 파장 변환층은, 상기 선틸터층에서 상기 봉지막의 방향으로, 상기 저굴절률 입자들의 농도가 감소하는 기공률 경사를 가질 수 있다.
- [0018] 상기 저굴절 매질 및 저굴절률 입자들의 굴절률은 1.05 이하일 수 있다.
- [0019] 예를 들어, 상기 컬러 리파이너는, 상기 파장 변환층이 굴절률이 1.05 이하인 기체로 채워진 기공들을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 선틸터층은, 상기 파장 변환층 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0020] 상기 파장 변환층이 기공들을 포함하는 경우, 상기 파장 변환층은, 고기공률 영역과 저기공률 영역을 포함할 수 있다. 상기 고기공률 영역은, 상기 저기공률 영역에 비해, 상기 선틸터층과 인접하게 위치될 수 있다.
- [0021] 상기 파장 변환층이 기공들을 포함하는 경우, 상기 파장 변환층은 상기 선틸터층에서 상기 봉지막의 방향으로, 기공률이 감소하는 기공률 경사를 가질 수 있다.
- [0022] 상기 파장 변환층이 기공들을 포함하는 경우, 상기 파장 변환층의 상기 기공들의 크기는 100 nm 이하일 수 있다.
- [0024] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0026] 발명은, 고해상도 구현이 가능하며, 시야각 특성, 색재현 특성 및 소비전력을 개선된 자체 발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0027] 발명은, 고해상도 구현이 가능하며, 광효율, 시야각 특성, 색재현 특성 및 소비전력이 개선된 자체 발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0029] 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치의 모식적인 단면도이다.
- 도 2는 다른 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치의 모식적인 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 A 영역의 모식적인 확대도이다..
- 도 4는 또 다른 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치의 모식적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시형태들과 실험예들을 참조하면 명확해질 것이다. 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다.
- [0033] 또한, 발명은 이하에서 개시되는 내용에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하에서 개시되는 내용은 발명의 개시가 완전하도록 하며, 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이고, 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0034] 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략할 수 있다.
- [0035] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인

크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.

- [0036] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것으로, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 제1 구성요소는 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0037] 명세서 전체에서, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 각 구성요소는 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다.
- [0038] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함하는(including)", "가진(having)" 이라고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0039] 명세서 전체에서, "A 및/또는 B" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, A, B 또는 A 및 B 를 의미하며, "C 내지 D" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, C 이상이고 D 이하인 것을 의미한다.
- [0040] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위 뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- [0041] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다.
- [0042] 이하, 도면을 참고하여, 발명에 대해 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0043] 도 1은 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치(100)의 모식적인 단면도이다.
- [0044] 자체 발광 표시장치(100)는, 유기 발광원(LEL), 봉지막(EC) 및 컬러 리파이너를 포함한다. 컬러 리파이너는, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)을 포함한다. 유기 발광원(LEL), 봉지막(EC), 및 컬러 리파이너는 순서대로 배치되며, 유기 발광원(LEL)과 컬러 리파이너의 사이에 봉지막(EC)이 배치된다. 유기 발광원(LEL)은, 봉지막(EC) 및 컬러 리파이너로 빛을 제공하며, 유기 발광원(LEL)으로부터 출사된 빛은, 봉지막(EC)과 컬러 리파이너를 순서대로 통과되며, 소정의 색상을 가진 빛으로 자체 발광 표시장치(100)에서 외부로 출사된다.
- [0045] 예를 들어, 유기 발광원(LEL)은, 백색광을 봉지막(EC)과 컬러 리파이너로 출사할 수 있고, 봉지막(EC)과 컬러 리파이너로 입사된 백색광은, 컬러 리파이너를 통과하면서, 적색광, 녹색광, 청색광으로 변환될 수 있으며, 자체 발광 표시장치(100)는, 적색, 녹색, 청색을 구현할 수 있다.
- [0046] 컬러 리파이너는, 봉지막(EC) 상에 직접 배치된다. 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)은, 봉지막(EC) 상에 순서대로 배치된다. 다시 말하면, 파장 변환층(CCM)은, 봉지막(EC)과 색필터층(CF)의 사이에 배치된다. 파장 변환층(CCM)은 봉지막(EC) 상에 직접 배치된 코팅층일 수 있고, 색필터층(CF)은 파장 변환층(CCM) 상에 직접 배치된 코팅층일 수 있다.
- [0047] 도시하지는 않았지만, 자체 발광 표시장치(100)는, 유기 발광원(LEL)의 하부에 배치된 스위칭 소자 어레이 기판(미도시)을 더 포함한다. 스위칭 소자 어레이 기판(미도시) 기판(미도시)과 기판(미도시) 및 유기 발광원(LEL)의 사이에 배치된, 데이터 배선(미도시), 게이트 배선(미도시), 스위칭 소자 어레이(미도시) 등을 포함한다. 예를 들어, 기판(미도시)은, 유리 기판, 투명 플라스틱 기판 등일 수 있다. 예를 들어, 스위칭 소자는, 박막트랜지스터(thin film transistor)일 수 있다.
- [0048] 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차 배열되는 것에 의해, 화소가 정의될 수 있으며, 화소는 부화소들로 구획될 수 있다. 부화소들은, 제1 부화소, 제2 부화소, 제3 부화소, 제4 부화소 등으로 구분될 수 있고, 예를 들어, 제1 부화소(미도시)는 적색 화소(R-PX)일 수 있으며, 제2 부화소(미도시)는 녹색 화소(G-PX)일 수 있고, 제3 부화소(미도시)는 청색 화소(B-PX)일 수 있으며, 제4 부화소는 백색 화소(미도시)일 수 있다.
- [0049] 유기 발광원(LEL)은, 화소의 스위칭 소자(미도시)와 연결된 제1 전극(미도시), 유기 발광층(미도시), 및 유기 발광층(미도시)과 봉지막(EC)의 사이에 배치된 제2 전극(미도시)을 포함하여 구성될 수 있다. 제1 전극(미도시)은, 양극(anode)으로 제2 전극(미도시)에 비해 일함수가 큰 도전성 물질로 구성될 수 있고, 제2 전극(미도시)은, 음극(cathode)로 제1 전극(미도시)에 비해 일함수가 작은 도전성 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 양극은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO), 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO) 등의

투명 도전성 물질로 구성될 수 있고, 음극은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag) 등으로 구성될 수 있다.

- [0050] 유기 발광층(미도시)은, 양극과 음극의 사이에 배치될 수 있다. 유기 발광층(미도시)은, 예를 들어, 정공수송층(미도시), 발광물질층(미도시), 전자수송층(미도시) 순으로 양극에서 음극의 방향으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 경우에 따라, 양극과 정공수송층의 사이에 정공주입층(미도시), 전자수송층(미도시)과 음극의 사이에 전자주입층(미도시)을 더 포함할 수도 있다. 유기 발광층(미도시)에서 발광되는 빛은 황색-녹색 파장대의 520 nm 내지 590nm 의 빛, 청색 파장대의 430 nm 내지 490 nm의 빛을 포함할 수 있으며, 이 경우, 유기 발광층(미도시)은, 이들이 혼합된 백색광을 봉지막(EC)과 컬러 리파이너로 출사할 수 있다.
- [0051] 봉지막(EC)은, 외부의 수분 또는 공기가 침투하는 것을 방지하고, 외부의 충격으로부터 유기 발광원(LEL)을 보호할 수 있다. 봉지막(EC)은 유기막(141, 142, 143, 144)과 무기막(151, 152, 153)이 교대로 적층된 구조를 가질 수 있다. 봉지막(EC)의 두께는, 대략 10 μm 내지 1000 μm 일 수 있다.
- [0052] 유기막(141, 142, 143, 144)은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 실록산계 수지, 우레탄계 수지 및 폴리카보네이트 수지 등을 포함하여 구성될 수 있다. 유기막(141, 142, 143, 144)의 두께는 대략 1 μm 내지 100 μm 일 수 있다. 무기막(151, 152, 153)은 실리콘산화막(SiO_x), 실리콘질화막(SiN_x), 실리콘질산화막(SiO_xN_y) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 무기막(151, 152, 153)의 두께는 대략 0.01 μm 내지 5 μm 일 수 있다.
- [0053] 파장 변환층(CCM)은, 단파장의 빛을 장파장의 빛으로 변환하여 출사할 수 있다. 파장 변환층(CCM)은 제1 변환부와 제2 변환부를 포함하여 구성될 수 있다. 제1 변환부와 제2 변환부는 서로 다른 파장대의 빛을 선택필터층(CF)으로 출사하는 것이면, 변환부들의 개수와 각 변환부가 출사하는 빛의 파장대는 특별히 제한되지 않는다. 파장 변환층(CCM)에는 단파장의 빛을 흡수하여 장파장의 빛으로 변환시켜 방출하는 색변환 물질(color conversion material)이포함된다.
- [0054] 제1 변환부와 제2 변환부는, 색변환 물질과 감광성 수지 등을 포함하는 전구체 물질을 봉지막(EC) 상에 도포하고, 후속하여, 노광 공정, 베이킹 공정, 현상 공정 등을 하는 것에 의해 얻어질 수 있다. 파장 변환층(CCM)은, 제1 변환부와 제2 변환부가 서로 이격되게 배열된, 스트라이프형, 모자이크형, 델타형 등의 소정의 패턴을 가질 수도 있다.
- [0055] 예를 들어, 제1 변환부는, 제2 변환부에 비해 단파장대의 빛을 출사하는 것일 수 있으며, 구체적으로, 제1 변환부가 녹색광을 선택필터층(CF)으로 출사하는 경우, 제2 변환부는, 적색광을 선택필터층(CF)으로 출사할 수 있다. 반대로, 예를 들어, 제1 변환부는, 제2 변환부에 비해 장파장대의 빛을 출사하는 것일 수 있으며, 구체적으로, 제1 변환부가 적색광을 선택필터층(CF)으로 출사하는 경우, 제2 변환부는, 녹색광을 선택필터층(CF)으로 출사할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 도시된 바와 같이, 제1 변환부는 녹색 화소(G-PX)에 중첩되게 배치되어, 입사된 빛을 녹색광으로 변환하여 선택필터층(CF)으로 녹색광을 출사하는 녹색 변환부(G-CCM)일 수 있고, 제2 변환부는 적색 화소(R-PX)에 중첩되게 배치되어, 입사된 빛을 적색광으로 변환하여 선택필터층(CF)으로 적색광을 출사하는 적색 변환부(R-CCM)일 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 도시된 바와 같이, 파장 변환층(CCM)은, 녹색 화소(G-PX)에 중첩되게 배치되고 선택필터층(CF)으로 녹색광을 출사하는 녹색 변환부(G-CCM)와 적색 화소(R-PX)에 중첩되게 배치되고 선택필터층(CF)으로 적색광을 출사하는 적색 변환부(R-CCM)로만 구성될 수 있다. 이 때, 청색 화소(B-PX)에 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에는, 예를 들어, 도시된 바와 같이, 청색 필터부(B-CF)가 채워질 수도 있고, 또는 봉지막(EC)을 구성하는 물질들이 채워질 수도 있다. 청색 화소(B-PX)에 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 봉지막(EC)을 구성하는 물질들이 채워진 경우는, 도 2를 참조할 수 있다.
- [0058] 색변환 물질은, 예를 들어, 양자점(Quantum Dot), 형광염료 또는 이들의 조합일 수 있다. 형광염료는, 예를 들어, 유기 형광물질, 무기 형광물질 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0059] 양자점은, II-VI족 화합물, III-V족 화합물, IV-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이들의 조합에서 선택될 수 있지만, 이들 만으로 제한되지 않는다. II-VI족 화합물은 CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, MgZnSe, MgZnS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 HgZnTeS, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. III-V족 화합물은 GaN, GaP,

GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV-VI족 화합물은 SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 원소로는 Si, Ge 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 화합물로는 SiC, SiGe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물일 수 있다.

- [0060] 이때, 이원소 화합물, 삼원소 화합물 또는 사원소 화합물은 균일한 농도로 입자 내에 존재하거나, 농도 분포가 부분적으로 다른 상태로 나누어져 동일 입자 내에 존재하는 것일 수 있다. 또한 하나의 양자점이 다른 양자점을 둘러싸는 코어/셸 구조를 가질 수도 있다. 코어와 셸의 계면은 셸에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다.
- [0061] 양자점은 약 45nm 이하, 바람직하게는 약 40nm 이하, 더욱 바람직하게는 약 30nm 이하의 발광 파장 스펙트럼의 반치폭(full width of half maximum, FWHM)을 가질 수 있으며, 이 범위에서 색순도나 색재현성을 향상시킬 수 있다. 또한 이러한 양자점을 통해 발광되는 광은 전 방향으로 방출되는바, 광 시야각이 향상될 수 있다.
- [0062] 또한, 양자점의 형태는 일반적으로 사용하는 형태의 것으로 특별히 한정하지 않지만, 보다 구체적으로 구형, 피라미드형, 다중 가지형(multi-arm), 또는 입방체(cubic)의 나노 입자, 나노 튜브, 나노와이어, 나노 섬유, 나노 판상 입자 등의 형태의 것을 사용할 수 있다.
- [0063] 형광염료는, 예를 들어, 적색 형광염료, 녹색 형광염료, 그 이외의 제3의 색상의 빛을 발광하는 염료 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0064] 적색 형광염료는, 녹색 파장대의 빛을 흡수하여 적색 파장대의 빛을 발광하는 물질로, 예를 들어, (Ca, Sr, Ba)S, (Ca, Sr, Ba)₂Si₅N₈, 카즌(CaAlSiN₃), CaMoO₄, Eu₂Si₅N₈ 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 적색 형광염료는, 예를 들어, 617 nm 내지 637 nm 에서 최대 발광피크를 가지며, 반치폭(FWHM)이 40 nm 내지 50 nm인 물질일 수 있다. 구체 예에서, 적색 형광염료로는, 627 nm 에서 최대 발광피크를 가지며, 반치폭(FWHM)이 44 nm 인 물질이 사용될 수 있다. 다만, 적색 형광염료가 전술한 예들 만으로 제한되지 않는다.
- [0065] 녹색 형광염료는 청색 파장대의 빛을 흡수하여 녹색 파장대의 빛을 발광하는 물질로, 예를 들어, 이트륨 알루미늄 가닛(yttrium aluminum garnet, YAG), (Ca, Sr, Ba)₂SiO₄, SrGa₂S₄, 바륨마그네슘알루미늄네이트(BAM), 알파 사이알론(α -SiAlON), 베타 사이알론(β -SiAlON), Ca₃Sc₂Si₃O₁₂, Tb₃Al₅O₁₂, BaSiO₄, CaAlSiON, (Sr_{1-x}Ba_x)Si₂O₂N₂ 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 녹색 형광염료는, 예를 들어, 510 nm 내지 525 nm 에서 최대 발광피크를 가지며, 반치폭(FWHM)이 60 nm 내지 70 nm인 물질일 수 있다. 구체 예에서, 녹색 형광염료로는, 520 nm 에서 최대 발광피크를 가지며, 반치폭(FWHM)이 62 nm인 제1 녹색 형광염료와, 511 nm 에서 최대 발광피크를 가지며, 반치폭(FWHM)이 64 nm인 제2 녹색 형광염료가 사용될 수 있다. 다만, 녹색 형광염료가 전술한 예들 만으로 제한되지 않는다.
- [0066] 색필터층(CF)은, 입사된 빛 중 특정 파장대의 빛 만을 선택적으로 투과시키고, 나머지 파장대의 빛을 흡수할 수 있다. 색필터층(CF)은 소정의 색소(예를 들어, 적색필터 형성 시에는 적색 안료, 녹색필터 형성 시에는 녹색 안료, 청색필터 형성 시에는 청색 안료 등), 감광성 수지 및 단파장 흡수 광개시제를 포함하는 코팅액을 파장 변환층(CCM) 및 봉지막(EC) 상에 도포하고, 후속하여, 노광 공정, 베이킹 공정, 현상 공정 등을 수행하는 것에 의해 얻어질 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 도식된 바와 같이, 파장 변환층(CCM)이, 녹색 화소(G-PX)에 증착되게 배치된 녹색 변환부(G-CCM)와 적색 화소(R-PX)에 증착되게 배치된 적색 변환부(R-CCM)로만 구성된 때, 청색 화소(B-PX)에 증착되는 파장 변환층(CCM)의 영역에는, 청색 색소를 포함하는 코팅액이 봉지막(EC) 상에 도포될 수 있다.
- [0068] 색필터층(CF)은, 제1 필터부, 제2 필터부, 제3 필터부를 포함하여 구성될 수 있다. 색필터층(CF)은, 제1 필터부와 제2 필터부, 및 제3 필터부가 서로 이격되게 배열된, 스트라이프형, 모자이크형, 델타형 등의 소정의 패턴을

가질 수도 있다. 제1 필터부, 제2 필터부, 제3 필터부는 서로 다른 색상을 구현하는 것이면, 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 제1 필터부는, 제2 필터부에 비해 단파장대의 색상을 구현하는 것일 수 있고, 제2 필터부는 제3 필터부에 비해 단파장대의 색상을 구현하는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 필터부가 청색을 구현하는 경우, 제2 필터부, 녹색을 구현할 수 있으며, 제3 필터부는 적색을 구현할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제1 필터부는, 제2 필터부에 비해 단파장대의 색상을 구현하는 것일 수 있고, 제2 필터부는 제3 필터부에 비해 장파장대의 색상을 구현하는 것일 수 있으며, 제3 필터부는 제1 필터부에 비해 단파장의 색상을 구현하는 것일 수도 있다.

[0069] 예를 들어, 도시된 바와 같이, 제1 필터부가 녹색을 구현하는 녹색 필터부(G-CF)인 때, 제1 필터부는 녹색 화소(G-PX)에 중첩되게 배치될 수 있으며, 제2 필터부가, 적색을 구현하는 적색 필터부(R-CF)인 때, 제2 필터부는 적색 화소(R-PX)에 중첩되게 배치될 수 있으며, 제3 필터부가 청색을 구현하는 청색 필터부(B-CF)인 때, 제3 필터부는 청색 화소(B-PX)에 중첩되게 배치될 수 있다. 또한, 예를 들어, 도시된 바와 같이, 파장 변환층(CCM)이, 녹색 화소(G-PX)에 중첩되게 배치된 녹색 변환부(G-CCM)와 적색 화소(R-PX)에 중첩되게 배치된 적색 변환부(R-CCM)로만 구성된 때, 녹색 필터부(G-CF)는 녹색 화소(G-PX) 및 녹색 변환부(G-CCM)에 중첩되게 배치될 수 있으며, 적색 필터부(R-CF)는 적색 화소(R-PX) 및 적색 변환부(R-CCM)에 중첩되게 배치될 수 있고, 청색 필터부(B-CF)는 청색 화소(B-PX)에 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역을 채우면서, 청색 화소(B-PX)에 중첩되게 배치될 수 있다. 이 때, 청색 필터부(B-CF)는 녹색 필터부(G-CF) 및 적색 필터부(R-CF)에 비해 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 청색 필터부(B-CF)가 녹색 필터부(G-CF) 및 적색 필터부(R-CF)에 비해 두꺼운 두께로 형성된 자체 발광 표시장치(100)는, 청색 필터부(B-CF)가 녹색 필터부(G-CF) 및 적색 필터부(R-CF)와 실질적으로 동일한 두께로 형성된 경우에 비해, 진한 청색을 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0070] 적색 필터부(R-CF)는 적색 파장대의 빛 만을 투과시키며, 예를 들어, 녹색 파장대와 청색 파장대의 빛을 흡수한다. 적색 필터부(R-CF)에는, 적색 안료가 포함된다. 적색 안료는, 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, C.I. 피그먼트 레드 177, C.I. 피그먼트 레드 254, C.I. 피그먼트 레드 7, C.I. 피그먼트 레드 9, C.I. 피그먼트 레드 14, C.I. 피그먼트 레드 41, C.I. 피그먼트 레드 81, C.I. 피그먼트 레드 97, C.I. 피그먼트 레드 122, C.I. 피그먼트 레드 123, C.I. 피그먼트 레드 146, C.I. 피그먼트 레드 149, C.I. 피그먼트 레드 155, C.I. 피그먼트 레드 166, C.I. 피그먼트 레드 168, C.I. 피그먼트 레드 169, C.I. 피그먼트 레드 176, C.I. 피그먼트 레드 178, C.I. 피그먼트 레드 180, C.I. 피그먼트 레드 184, C.I. 피그먼트 레드 185, C.I. 피그먼트 레드 187, C.I. 피그먼트 레드 192, C.I. 피그먼트 레드 200, C.I. 피그먼트 레드 220, C.I. 피그먼트 레드 223, C.I. 피그먼트 레드 224, C.I. 피그먼트 레드 226, C.I. 피그먼트 레드 227, C.I. 피그먼트 레드 228, C.I. 피그먼트 레드 240, C.I. 피그먼트 레드 242, C.I. 피그먼트 레드 246, C.I. 피그먼트 레드 255, C.I. 피그먼트 레드 264, C.I. 피그먼트 레드 270, C.I. 피그먼트 레드 272, C.I. 피그먼트 레드 273, C.I. 피그먼트 레드 276 또는 C.I. 피그먼트 레드 277 등일 수 있다.

[0071] 녹색 필터부(G-CF)는 녹색 파장대의 빛 만을 투과시키며, 예를 들어, 적색 파장대와 청색 파장대의 빛을 흡수한다. 녹색 필터부(G-CF)에는, 녹색 안료가 포함된다. 녹색 안료는, 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, C.I. 피그먼트 그린 7 또는 C.I. 피그먼트 그린 PG36 등의 프탈로시아닌계 화합물일 수 있다.

[0072] 청색 필터부(B-CF)는 청색 파장대의 빛 만을 투과시키며, 예를 들어, 적색 파장대와 녹색 파장대의 빛을 흡수한다. 청색 필터부(B-CF)에는, 청색 안료가 포함된다. 청색 안료는, 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, C.I. 피그먼트 블루 15, C.I. 피그먼트 블루 15:1, C.I. 피그먼트 블루 15:2, C.I. 피그먼트 블루 15:3, C.I. 피그먼트 블루 15:4, C.I. 피그먼트 블루 15:6, C.I. 피그먼트 블루 16, C.I. 피그먼트 블루 22, C.I. 피그먼트 블루 60, 또는 C.I. 피그먼트 블루 64 등일 수 있다.

[0073] 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 봉지막(EC) 상에 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)을 직접 형성하는 방식으로, 봉지막(EC) 상에 컬러 리파이너를 직접 배치시키는 것에 의해, 셀 갭(cell gap)을 감소시키고, 유기 발광원(LEL)과 파장 변환층(CCM)의 사이에 간격을 최소화함으로써, 혼색을 줄이고, 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 액정표시장치에서와 달리, 유기 발광원(LEL)으로부터 발생된 빛의 위상을 제어하는 것이 요구되지 않으므로, 유기 발광원(LEL)과 파장 변환층(CCM)의 사이에 편광판을 개재하는 것이 요구되지 않는다. 이와 관련하여, 파장 변환층이 적용된 발광형 액정표시장치의 경우, 파장 변환층과 액정층의 사이에 액정층으로부터 출사된 편광된 빛의 편광을 제어하기 위한 반사형 편광판, 예를 들어 와이어 그리드 편광판(WGP)이, 개재되지만, 와이어 그리드 편광판의 경우, 도전체 선의 배열주기가 100 nm 이하여야 높은 편광 효율을 가지게 되어, 높은 패터닝 기술이 필요하기 때문에, 높은 편광 효율을 확보하는 것에 어려운 면이 있으며, 와이어 그리드 편광판의 대면적화가 실질적으로 어렵다.

- [0074] 기존의 디스플레이 장치는, 제1 기판 상에 색필터층을 형성시킨 색필터 어레이 기판과 제2 기판 상에 스위칭 소자 어레이, 유기 발광원, 봉지막 등을 형성시킨 스위칭 소자 어레이 기판을 합착시키는 방식으로 제작되었는데, 색필터 어레이 기판과 스위칭 소자 어레이 기판을 정렬 오차로 인한 불량, 색필터 어레이 기판과 스위칭 소자 어레이 기판의 합착을 위해, 봉지막과 색필터층의 사이에 채워지는 합착재로 인한, 셀 갭(cell gap)의 증가 등의 단점이 있다. 이로 인해, 기존의 디스플레이 장치는, 혼색으로 인한 시야각 특성 저하의 단점이 있었다.
- [0075] 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 봉지막(EC) 상에 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)을 직접 형성하는 방식으로, 봉지막(EC) 상에 컬러 리파이너를 직접 배치시키는 것에 의해, 전술한 합착 공정을 생략할 수 있으므로, 전술한 기존의 디스플레이 장치에 비해, 고개구율 확보 및 고해상도 구현에 유리한 장점이 있다.
- [0076] 한편, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 파장 변환층(CCM)에서 소정의 색상의 파장대의 빛으로 변환된 빛이, 해당 색상을 구현하는 각 색필터부로 직접 입사되는 방식으로, 각 색필터부로 입사되는 빛의 파장이 서로 섞이지 않게 되어, 파장 변환층(CCM)이 부존재하는 경우에 비해, 향상된 색재현율, 광효율, 및 소비전력을 가질 수 있는 장점이 있다. 또한, 파장 변환층(CCM)은, 색변환 물질에 의해 변환된 빛이 전 방향으로 발광하므로, 파장 변환층(CCM)이 부존재하는 경우에 비해, 디스플레이 장치의 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다. 구체적으로, 발명자들에 의해, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 파장 변환층이 구비되지 않은 기존의 디스플레이 장치에 비해, 5.4 % 이상의 BT.2020 중첩비 향상이 확인되었다.
- [0078] 도 2는 다른 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치(200)의 모식적인 단면도이다. 이하에서는, 도 2에 도시된 자체 발광 표시장치(200)와 도 1에 도시된 자체 발광 표시장치(100)의 차이점에 대해서만 상세하게 설명하기로 하고, 다른 구성요소에 관한 상세한 설명은 앞서 설명한 바 있으므로, 생략하기로 한다.
- [0079] 도 2를 참조하면, 컬러 리파이너는, 파장 변환층(CCM)에 비해 굴절률이 낮은 저굴절률층(REF)을 더 포함할 수 있다. 저굴절률층(REF)은, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0080] 저굴절률층(REF)은, 저굴절 매질로서, 굴절률이 1.05 이하인 물질로 구성된 것일 수 있으며, 굴절률이 1.05 이하인 물질은, 예를 들어, 공기, 질소, 아르곤, 또는 이들의 혼합 기체, 또는 에어로겔(aerogel) 등 일 수 있다. 에어로겔의 굴절률은, 예를 들어, 1.007 내지 1.05 일 수 있다. 에어로겔은 머리카락 1만분의 1 굵기인 SiO_2 나노구조체가 극히 성글게 얹혀 이루어진 구조로, 나노구조체에 들어 있는 공기 분자들이 전체 부피의 90% 이상을 차지한다. 에어로겔은 고다공성 망목구조를 형성하는 습윤겔 제조공정과 나노기공구조를 유지한 채로, 기공 사이를 채우고 있는 액체를 기체로 교환하는 건조공정을 거쳐 제조될 수 있다. 전자로는 졸-겔공정을, 후자로는 초임계(또는 상압) 건조공정을 사용하는 것이 가장 일반적인 방법이다. 에어로겔은 Si, Ti, Zr, Ce, Sn, Al을 포함한 금속 산화물을 기반으로 하는 무기소재, 유기소재, 유무기하이브리드 등의 다양한 형태로 제조 가능하나, 실리카를 기반으로 하는 에어로겔이 가장 널리 사용된다. 저굴절률층(REF)은, 공기 등과 같은 기체를 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 사이에 충전하거나, 에어로겔을 포함하는 코팅액을 파장 변환층(CCM) 상에 코팅하는 등의 방식으로 얻어질 수 있다.
- [0081] 도 1 및 도 2를 참조하면, 도 1의 컬러 리파이너는, 저굴절률층(REF)을 포함하지 않는 반면에, 도 2의 컬러 리파이너는, 저굴절률층(REF)을 포함하는 점에서 도 1의 자체 발광 표시장치(100)와 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는 차이가 있다.
- [0082] 또한, 도 2를 참조하면, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에는, 봉지막(EC)을 구성하는 물질, 구체적으로, 무기층(154)과 유기층(145)을 포함하는 충전층(EC-1)이 채워져 있다.
- [0083] 도 1 및 도 2를 참조하면, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 청색 필터부(B-CF)가 채워져 있는 반면에, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 충전층(EC-1)이 채워져 있는 점에서, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)와 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는 차이가 있다. 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 청색 필터부(B-CF)가 채워져 있어서, 청색 필터부(B-CF)의 두께가 적색 필터부(R-CF) 및 녹색 필터부(G-CF)에 비해 두껍게 형성되는 반면에, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 충전층(EC-1)이 채워져 있어서, 청색 필터부(B-CF)의 두께가 적색 필터부(R-CF) 및 녹색 필터부(G-CF)의 두께와 실질적으로 동일할 수 있다. 충전층(EC-1)은 봉지막(EC)을 구성하는 유기막(141, 142, 143, 144)과 실질적으로 동일한 유기층(145)과 봉지막(EC)을 구성하는 무기막(151, 152, 153)과 실질적으로 동일한 무기층(154)으로 구성될 수 있어서, 청색 필터부(B-CF)의 두께가 적색 필터부

(R-CF) 및 녹색 필터부(G-CF)에 비해 두껍게 형성된 자체 발광 표시장치(100)에 비해, 자체 발광 표시장치(200)의 수분 또는 공기에 대한 배리어 특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0084] 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 영역에서 수분 또는 공기에 대한 배리어 특성을 더 향상시킬 수 있다.

[0085] 도시하지는 않았지만, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 충전층(EC-1)과 청색 필터부(B-CF)가 동시에 채워진 구조를 가질 수도 있으며, 이 경우, 청색 필터부(B-CF)의 두께가 적색 필터부(R-CF) 및 녹색 필터부(G-CF)에 비해 두껍게 형성될 수도 있다.

[0086] 도 3은 도 2의 A 영역의 모식적인 확대도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 적색 필터부(R-CCM)에서 출사되어 저굴절률층(REF)으로 입사되는 빛 중에서, 임계각 이상의 입사광은, 적색 필터부(R-CCM)과 저굴절률층(REF)의 계면에서 전반사될 수 있는데, 이렇게 전반사된 빛은, 적색 필터부(R-CCM)과 봉지막(EC)의 계면, 봉지막(EC)과 유기 발광원(LEL)의 계면 등에서 다시 전반사되어 적색 필터부(R-CCM)로 재입사될 수 있으며, 이렇게 자체 발광 표시장치(200)에서 내부 전반사가 일어나게 됨으로써, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)에 비해 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는 광 효율을 향상시킬 수 있다. 도 1의 자체 발광 표시장치(100)는, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 사이에 배치된 저굴절률층(REF)을 포함하지 않는 까닭에, 파장 변환층(CCM)에서 색필터층(CF)으로 출사된 빛 중 일부만이 색필터층(CF)으로 입사되는데, 색필터층(CF)으로 입사되지 못한 나머지 빛을 다시 색필터층(CF)으로 재입사시킬 수 없어서, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)에 비해 광 효율이 낮을 수 있다.

[0087] 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)와 마찬가지로, 고색재현율 구현, 소비전력 감소, 고해상도 구현 등이 가능하며, 내부 전반사를 통해, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)에 비해 향상된 광 효율을 가질 수 있는 장점이 있다. 구체적으로, 발명자들에 의해, 도 1의 자체 발광 표시장치(100)에 비해 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 7.7 % 이상의 휘도 향상이 확인되었고, 5.2 % 이상의 BT.2020 중첩비 향상이 확인되었다.

[0089] 도 4는 또 다른 일 실시예에 따른 자체 발광 표시장치(300)의 모식적인 단면도이다. 이하에서는, 도 4에 도시된 자체 발광 표시장치(300)와 도 2에 도시된 자체 발광 표시장치(200)의 차이점에 대해서만 상세하게 설명하기로 하고, 다른 구성요소에 관한 상세한 설명은 앞서 설명한 바 있으므로, 생략하기로 한다.

[0090] 도 4를 참조하면, 컬러 리파이너는, 파장 변환층(CCM)에 비해 굴절률이 낮은 저굴절률 물질(RP)들을 포함할 수 있다. 저굴절률 물질(RP)들은, 파장 변환층(CCM)에 포함될 수 있다. 이 때, 색필터층(CF)은, 파장 변환층(CCM)상에 직접 배치될 수 있다.

[0091] 도 2 및 도 4를 참조하면, 도 2의 컬러 리파이너는, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 사이에 배치된 저굴절률층(REF)을 포함하는 반면에, 도 4의 컬러 리파이너는, 저굴절률층을 포함하지 않고, 파장 변환층(CCM)이 저굴절률 물질(RP)을 포함한다. 이 점에서 도 2의 자체 발광 표시장치(200)와 도 4의 자체 발광 표시장치(300)는 차이가 있다.

[0092] 또한, 도 4를 참조하면, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에는, 청색 필터부(B-CF)가 채워져 있다.

[0093] 도 2 및 도 4를 참조하면, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 충전층(EC-1)이 채워져 있는 반면에, 도 4의 자체 발광 표시장치(300)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에는, 청색 필터부(B-CF)가 채워져 있는 점에서, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)와 도 4의 자체 발광 표시장치(400)는 차이가 있다. 도 4의 자체 발광 표시장치(400)는, 청색 화소(B-PX)와 중첩되는 파장 변환층(CCM)의 영역에, 청색 필터부(B-CF)가 채워져 있어서, 청색 필터부(B-CF)의 두께가 적색 필터부(R-CF) 및 녹색 필터부(G-CF)에 비해 두껍게 형성될 수 있다.

[0094] 저굴절률 물질(RP)들의 굴절률은 1.05 이하일 수 있다. 저굴절률 물질(RP)들은, 예를 들어, 공기, 질소, 아르곤, 또는 이들의 혼합 기체와 같은, 기체상 물질이거나, 또는 에어로겔(aerogel) 등과 같은 입자상 물질일 수 있다. 저굴절률 물질(RP)들이 기체상 물질인 경우, 파장 변환층(CCM)은 기체상 물질이 채워진 기공을 가질 수 있다. 저굴절률 물질(RP)들이 기체상 물질인 경우, 발포체 등을 이용하여 파장 변환층(CCM)에 기공을 형성할 수 있다. 다시 말하면, 파장 변환층(CCM)은 다공성 물질로 구성될 수 있다. 파장 변환층(CCM)이 기공들을 포함하는 경우, 파장 변환층(CCM)의 기공들의 최대 크기는 100 nm 이하일 수 있다. 기공들의 크기가 100 nm를 초과하는 경우, 핀홀(pinhole)이 발생되며, 파장 변환층(CCM)의 강성이 저하될 수 있다.

- [0095] 저굴절률 물질(RP)이 에어로겔 등과 같은 입자상 물질인 경우, 파장 변환층(CCM)에 에어로겔 등과 같은 입자상 물질을 첨가하는 등의 방식으로 저굴절률 물질(RP)이 함유된 파장 변환층(CCM)을 얻을 수 있다.
- [0096] 저굴절률 물질(RP)들이 입자상 물질로 구성된 경우, 파장 변환층(CCM)은, 저굴절률 물질(RP)들의 농도가 높은 고농도 영역과, 저굴절률 물질(RP)들의 농도가 낮은 저농도 영역을 포함할 수 있다. 파장 변환층(CCM)이 고농도 영역과, 저농도 영역을 포함하는 경우, 고농도 영역은, 저농도 영역에 비해, 색필터층(CF)과 인접하게 위치할 수 있다. 고농도 영역이 저농도 영역에 비해 색필터층(CF)과 인접하게 위치하게 함으로써, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 계면에서 색필터층(CF)으로 입사되는 빛의 전반사 효율을 높일 수 있다.
- [0097] 또한, 파장 변환층(CCM)이 고농도 영역과, 저농도 영역을 포함하는 경우, 파장 변환층(CCM)은 색필터층(CF)에서 봉지막(EC)의 방향으로, 저굴절률 물질(RP)들의 농도가 감소하는 농도 기울기를 가질 수 있다. 저굴절률 물질(RP)들의 농도가 색필터층(CF)에서 봉지막(EC)의 방향으로 감소하는 농도 기울기에 의해, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 계면에서 색필터층(CF)으로 입사되는 빛의 전반사 효율을 높일 수 있다.
- [0098] 저굴절률 물질(RP)이 기체상 물질로 구성된 경우, 파장 변환층(CCM)은, 고기공률 영역과 저기공률 영역을 포함할 수 있다. 고기공률 영역은, 저기공률 영역에 비해, 색필터층(CF)과 인접하게 위치될 수 있다. 고기공률 영역이 저기공률 영역에 비해 색필터층(CF)과 인접하게 위치하게 함으로써, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 계면에서 색필터층(CF)으로 입사되는 빛의 전반사 효율을 높일 수 있다.
- [0099] 저굴절률 물질(RP)들이 기체상 물질로 구성된 경우, 파장 변환층(CCM)은 색필터층(CF)에서 봉지막(EC)의 방향으로, 기공률이 감소하는 기공률 경사를 가질 수 있다. 색필터층(CF)에서 봉지막(EC)의 방향으로 감소하는 기공률 경사에 의해, 파장 변환층(CCM)과 색필터층(CF)의 계면에서 색필터층(CF)으로 입사되는 빛의 전반사 효율을 높일 수 있다.
- [0100] 도 4의 자체 발광 표시장치(300)는, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)와 마찬가지로, 고색재현을 구현, 고풍투과율 구현, 소비전력 감소, 고해상도 구현 등이 가능하며, 색변환 물질이 발광한 빛이 저굴절률층을 거치지 않고, 직접 색필터층(CF)으로 입사되므로, 도 2의 자체 발광 표시장치(200)에 비해 향상된 시야각 특성을 가질 수 있다.
- [0102] 이상 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 설명하였으나, 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 각 실시예에 개시된 내용들을 조합하여 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0104] 100, 200, 300: 자체 발광 표시장치

CCM: 파장 변환층

CF: 색필터층

R-PX: 적색 화소 G-PX: 녹색 화소 B-CF: 청색 화소

EL: 봉지막

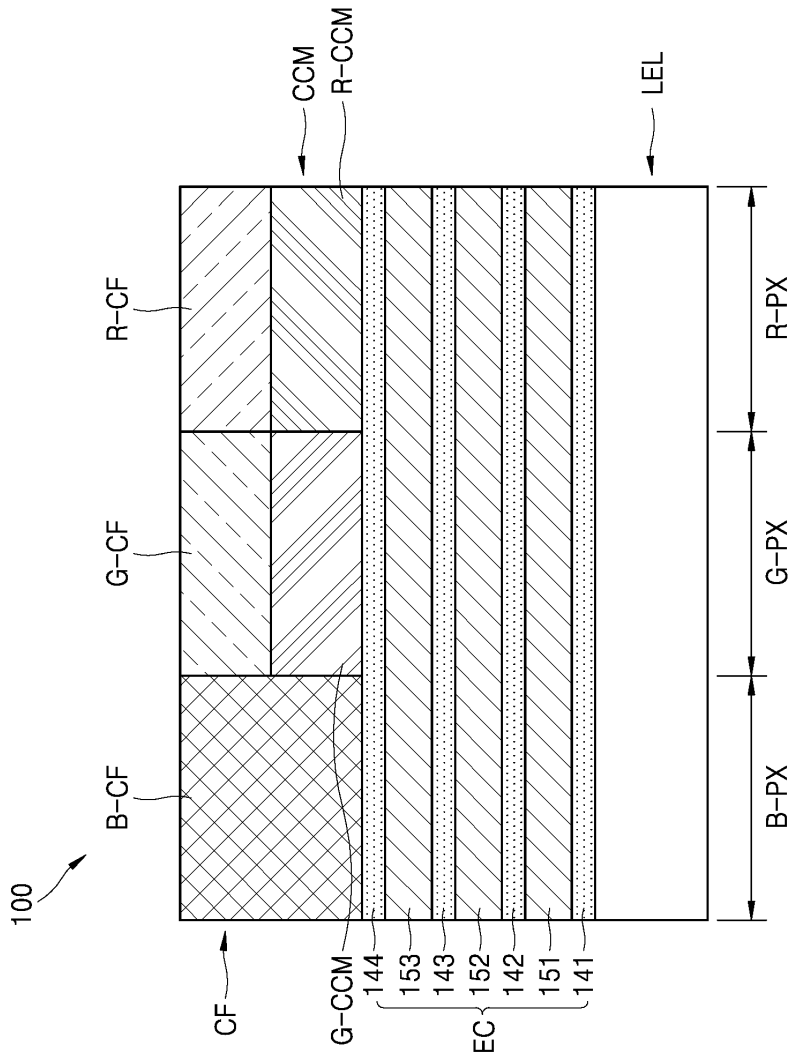
LEL: 유기 발광원

REF: 저굴절률층

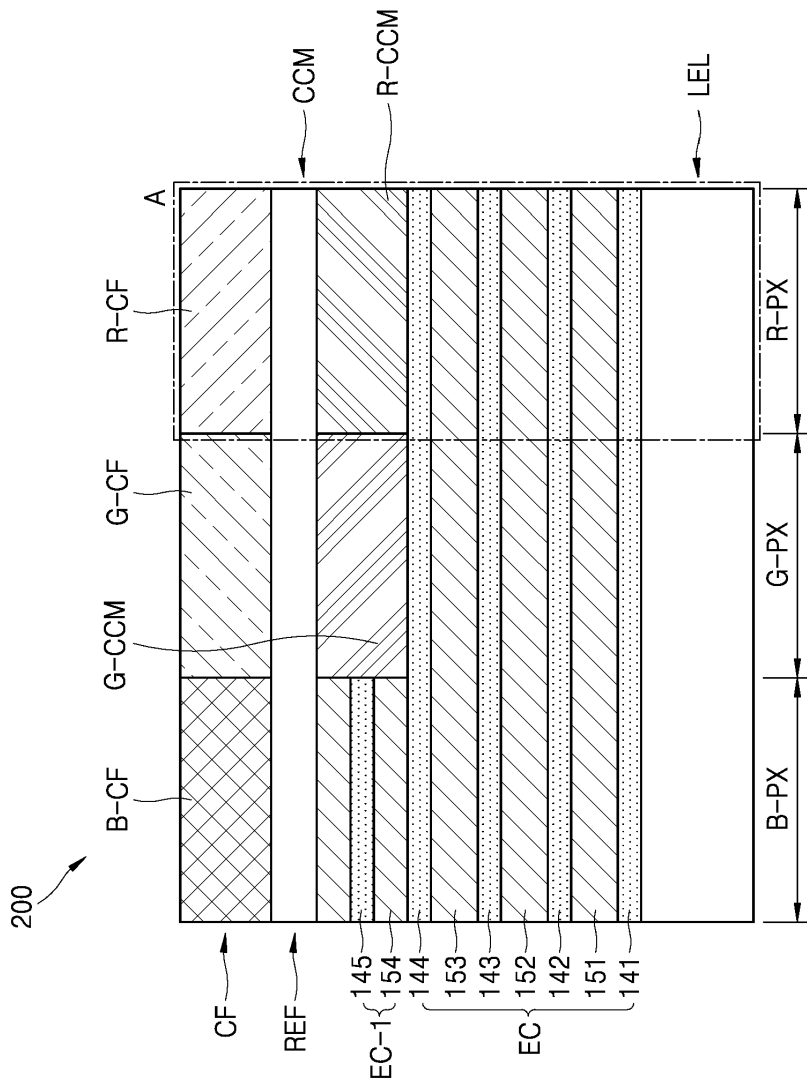
RP: 저굴절률 물질

도면

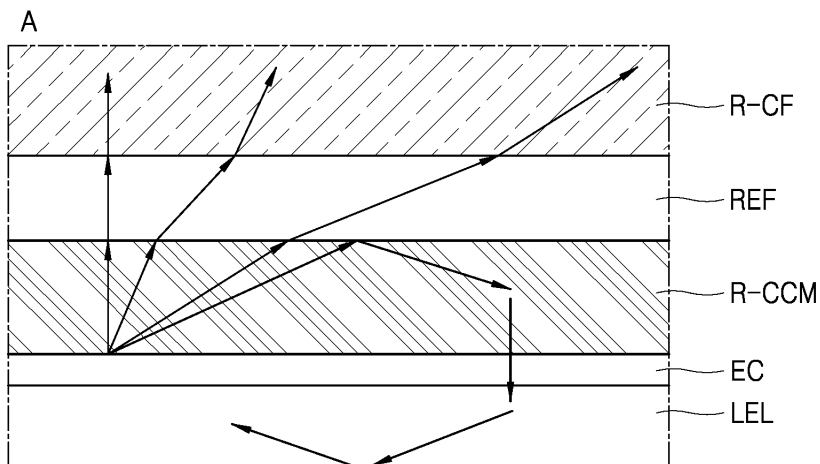
도면1



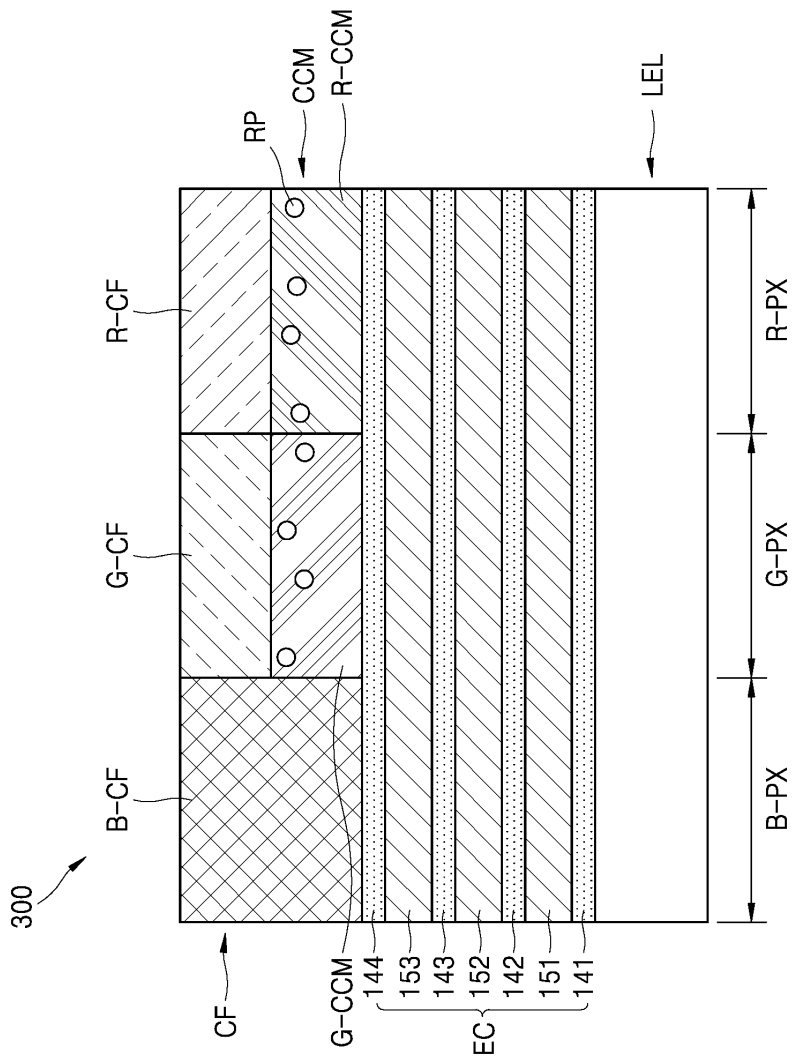
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	自发光显示		
公开(公告)号	KR1020190063618A	公开(公告)日	2019-06-10
申请号	KR1020170162538	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	김수인 이승범 김영훈 임채경		
发明人	김수인 이승범 김영훈 임채경		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/524 H01L51/5293		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种自发光显示器。该自发光显示装置包括封装膜，颜色精制器和有机发光源。所述颜色精制器直接设置在所述封装膜上，并且所述有机发光源向所述封装膜和所述颜色精制器提供光。所述颜色精制器包括波长转换层和滤色器层。波长转换层和滤色器层依次设置在封装膜上。

