



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0052664
(43) 공개일자 2019년05월16일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G02F 1/133516 (2013.01)
G02F 1/133512 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0052592(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2019년05월03일
심사청구일자 2019년05월03일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2012-0142503
원출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 2017년12월08일</p> | <p>(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)</p> <p>(72) 발명자
조현민
서울특별시 서초구 남부순환로 2614(양재동, 한솔
로이젯), 402호
김대현
경기도 화성시 동탄반석로 231(석우동, 동탄예당
마을 롯데캐슬), 146동 1603호
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
박영우</p> |
|---|--|

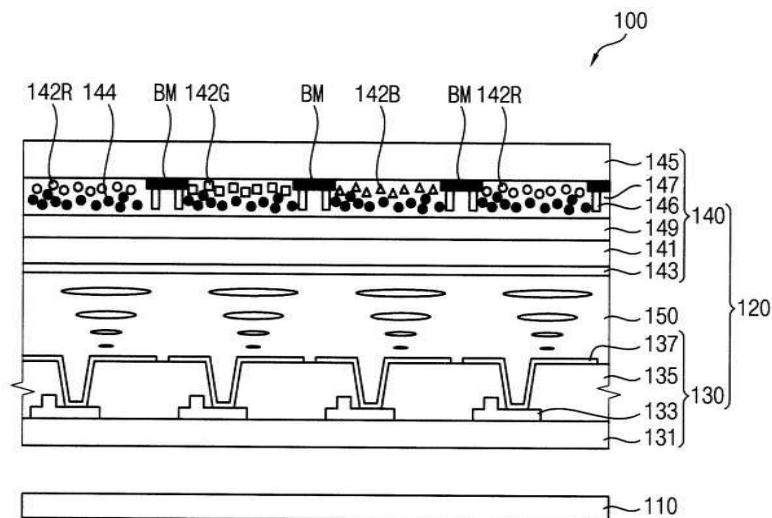
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 포토루미네센트 패널, 이를 갖는 포토루미네센트 표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

포토루미네센트 패널은, 하부 기관, 하부 기관에 대항하는 상부 기관, 상부 기관 상에 배치되는 색전환층을 포함한다. 색전환층은, 일정 파장대의 광을 흡수하여 여기광을 방출하는 광여기 부재 및 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/133553 (2013.01)

G02F 2203/03 (2013.01)

(72) 발명자

강재웅

전라북도 전주시 완산구 안행5길 11(삼천동1가, 금호청솔아파트), 104동 1203호

박재병

서울특별시 서초구 반포대로 275(반포동, 래미안퍼스티지아파트), 119동 2203호

이광근

경기도 오산시 양산로398번길 58-5(양산동, 늘푸른오스카빌), 101동 501호

명세서

청구범위

청구항 1

하부 기관;

상기 하부 기관에 대항하는 상부 기관; 및

상기 상부 기관 상에 배치되며, 일정 과장대의 광을 흡수하여 여기광을 방출하는 광여기 부재 및 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함하는 색전환층을 포함하고,

상기 색전환층은

차광 패턴; 및

상기 차광 패턴이 배치되는 영역 내에 배치되며 상기 여기광을 반사하는 한 쌍의 반사 격벽을 더 포함하며,

상기 한 쌍의 반사 격벽은 상기 차광 패턴과 접촉하고,

상기 광여기 부재, 상기 산란 부재 및 상기 한 쌍의 반사 격벽은 수지층 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 색전환층의 내에서 상기 광여기 부재가 분포하는 제1 영역은, 상기 산란 부재가 분포하는 제2 영역에 비해 상부에 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 색전환층의 내에서 상기 광여기 부재가 분포하는 제1 영역은, 상기 산란 부재가 분포하는 제2 영역에 비해 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 광여기 부재와 상기 산란 부재는 상기 색전환층의 내에서 혼합되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 한 쌍의 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 하면에 수직한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 차광 패턴은 측면이 굴곡진 형상을 갖고,

상기 한 쌍의 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 상기 측면에 접촉하여 상기 측면을 커버하며, 상기 한 쌍의 반사 격벽의 일단은 상기 차광 패턴의 하면에 수직한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 색전환층은 상기 한 쌍의 반사 격벽을 기준으로 서로 다른 색의 광여기 부재가 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 차광 패턴은 상면의 폭과 하면의 폭이 상이한 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 차광 패턴은 측면이 경사지고,

상기 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 측면에 접촉하여 상기 측면을 커버하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 광여기 부재는, 녹색 형광체, 적색 형광체 및 황색 형광체 중 적어도 2 색의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 광여기 부재는, 녹색 양자점, 적색 양자점 및 청색 양자점 중 적어도 2색의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 산란 부재는 티타늄 산화물 또는 규소 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널.

청구항 13

일정한 과장대의 광을 출사하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛 상에 배치되는 제1 기관;

상기 제1 기관에 대향하며 상기 제1 기관 상에 배치되는 제2 기관; 및

상기 제2 기관 상에 배치되며, 상기 광을 흡수하여 서로 다른 색의 여기광을 방출하는 3색의 광여기 부재 및 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함하는 색전환층을 포함하고,

상기 색전환층은

차광 패턴; 및

상기 차광 패턴이 배치되는 영역 내에 배치되며 상기 여기광을 반사하는 한 쌍의 반사 격벽을 더 포함하며,

상기 한 쌍의 반사 격벽은 상기 차광 패턴과 접촉하고,

상기 광여기 부재, 상기 산란 부재 및 상기 한 쌍의 반사 격벽은 수지층 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 한 쌍의 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 하면에 수직한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 색전환층 및 상기 제2 기관의 사이에, 광학 필터층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 표시장치.

청구항 16

기관 상에 서로 이격된 복수의 색영역 공간들을 갖는 차광 패턴을 형성하는 단계;

상기 색영역 공간들 사이의 상기 차광 패턴에 대응하는 위치 상에 갭이 형성되도록, 상기 색영역 공간들에, 소정의 색을 갖는 여기광을 방출하는 광여기 부재를 포함하는 광여기 패턴을 형성하는 단계;

상기 광여기 패턴의 상기 갭에 의해 노출되는 부분에 접촉하는 한 쌍의 반사 부재를 형성하는 단계; 및

상기 한 쌍의 반사 부재가 형성된 광여기 패턴 상에 평탄화층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 한 쌍의 반사 부재는 상기 차광 패턴이 배치되는 영역 내에 배치되며,

상기 한 쌍의 반사 부재는 상기 차광 패턴과 접촉하고,

상기 광여기 부재 및 상기 한 쌍의 반사 부재는 수지층 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 평탄화층은 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널의 제조방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 색영역 공간들은 제1 색영역 공간, 제2 색영역 공간 및 제3색영역 공간을 포함하며, 상기 광여기 패턴을 형성하는 단계는

제1색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 제1 광여기 패턴을 상기 제1 색영역 공간에 형성하는 단계;

제2 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 제2 광여기 패턴을 상기 제2 색영역 공간에 형성하는 단계; 및

제3색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 제3 광여기 패턴을 상기 제3 색영역 공간에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 포토루미네선트 패널의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 포토루미네선트 패널, 이를 갖는 포토루미네선트 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 출광 효율을 개선시키는 포토루미네선트 패널, 이를 갖는 포토루미네선트 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 포토루미네선트 표시장치는 기존의 표시장치에 사용되는 컬러필터 패턴 및 형광 램프를, 형광 패턴 및 자외선(Ultra-Violet;UV) 램프로 대체한 표시장치이다. 상기 포토루미네선트 표시장치는 광원으로부터 발생된 자외선 또는 청색광 등 저과장대역의 광이 색전환층(Color Conversion Layer; CCL)에 조사될 때 발생하는 가시광을 이용하여 영상을 표시한다. 상기 포토루미네선트 표시장치는, 기존의 표시장치에서 백라이트 광원으로부터 출사된 광이 적색(R) 컬러필터, 녹색(G) 컬러필터, 청색(B) 컬러필터를 통과할 때, 각각의 컬러필터에 의해 광량이 약 1/3로 감소되는 단점을 해결하기 위하여, 컬러필터 대신 서로 다른 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재를 사용한다.

[0003] 그러나, 색전환층에 포함되는 광여기 부재의 여기광은, 상기 색전환층을 커버하는 기판 또는 공기 층으로 출사될 때, 매질 간의 굴절률의 차이로 인해 광량의 상당 부분이 계면에서 전반사되어 상기 색전환층의 내부로 하향 진행된다. 그 결과, 실제로는 백라이트 광원으로부터 출사된 광량의 약 10% 만이 외부로 출광되며, 기존의 표시장치에서보다 출광 효율이 더 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 본 발명의 목적은 출광 효율이 향상된 포토루미네선트 패널을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 포토루미네선트 패널을 갖는 포토루미네선트 표시장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 포토루미네선트 패널의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 포토루미네선트 패널은, 하부 기판; 상기 하부 기판

에 대항하는 상부 기관; 및 상기 상부 기관 상에 배치되며, 일정 파장대의 광을 흡수하여 여기광을 방출하는 광 여기 부재 및 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함한다.

- [0008] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층은 상기 여기광을 반사하는 반사 격벽을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층의 내에서 상기 광여기 부재가 분포하는 제1 영역은, 상기 산란 부재가 분포하는 제2 영역에 비해 상부에 배치될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층의 내에서 상기 광여기 부재가 분포하는 제1 영역은, 상기 산란 부재가 분포하는 제2 영역에 비해 하부에 배치될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 광여기 부재와 상기 산란 부재는 상기 색전환층의 내에서 혼합될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층은 차광 패턴을 더 포함하고, 상기 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 하면에 수직인 방향으로 연장될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 차광 패턴은 측면이 굴곡진 형상을 갖고, 상기 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 상기 측면에 접촉하여 상기 측면을 커버하며, 상기 반사 격벽의 일단은 상기 차광 패턴의 하면에 수직인 방향으로 연장될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층은 상기 반사 격벽을 기준으로 서로 다른 색의 광여기 부재가 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층은 상면의 폭과 하면의 폭이 상이한 차광 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 차광 패턴은 측면이 경사지고, 상기 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 측면에 접촉하여 상기 측면을 커버할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 광여기 부재는, 녹색 형광체, 적색 형광체 및 황색 형광체 중 적어도 2 색의 물질을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 광여기 부재는, 녹색 양자점, 적색 양자점 및 청색 양자점 중 적어도 2색의 물질을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 산란 부재는 티타늄 산화물 또는 규소 산화물을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치는, 일정한 파장대의 광을 출사하는 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛 상에 배치되는 제1 기관; 상기 제1 기관에 대항하며 상기 제1 기관 상에 배치되는 제2 기관; 및 상기 제2 기관 상에 배치되며, 상기 광을 흡수하여 서로 다른 색의 여기광을 방출하는 3색의 광여기 부재 및 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함하는 색전환층을 포함한다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층은, 상기 여기광을 반사하는 반사 격벽 및 상기 광을 차단하는 차광 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 반사 격벽은 상기 차광 패턴의 하면에 수직인 방향으로 연장될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색전환층 및 상기 제2 기관의 사이에, 광학 필터층을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 포토루미네선트 패널의 제조방법은, 기관 상에 서로 이격된 복수의 색영역 공간들을 갖는 차광 패턴을 형성하는 단계; 상기 색영역 공간들 사이의 상기 차광 패턴에 대응하는 위치 상에 갭이 형성되도록, 상기 색영역 공간들에, 소정의 색을 갖는 여기광을 방출하는 광여기 부재를 포함하는 색전환 수지를 형성하는 단계; 상기 색전환 수지의 상기 갭에 의해 노출되는 부분에 접촉하는 반사 부재를 형성하는 단계; 및 상기 반사 부재가 형성된 색전환 수지 상에 평탄화층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 평탄화층은 상기 여기광을 산란하는 산란 부재를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 색영역 공간들은 제1 색영역 공간, 제2 색영역 공간 및 제3색영역 공간을 포함하며, 상기 색전환 수지를 형성하는 단계는 제1색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 색전환 수지를 상기 제1 색영역 공간에 형성하는 단계; 제2 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 색전환 수지를 상기 제2 색영역 공간에 형성하는 단계; 및 제3색의 여기광을 방출하는 광여기 부재가 포함된 색전환 수지를 상기 제3 색영역 공간에 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따르면, 광여기 부재로부터 방출된 여기광이 색전환층에 포함된 산란 부재에 의해 산란됨으로써, 출광 효율이 향상될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 여기광, 또는 상기 산란 부재에 의해 산란된 여기광이 반사 격벽에 의해 반사됨으로써 포토루미네선트 패널의 출광 효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 포토루미네선트 표시장치에 의해 서로 다른 파장대역을 갖는 가시광이 출사되는 모습을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 3은 도 2의 A부분을 확대하여 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 포토루미네선트 패널에서 출광각에 따른 휘도 분포를 도시한 그래프이다.
- 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 패널의 대향 기관의 제조방법을 도시한 단면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제6 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0031] 실시예 1
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(100)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다.
- [0034] 상기 백라이트 유닛(110)은 자외선(Ultra-Violet; UV) 또는 청색광 등 일정한 파장대역을 갖는 광을 상기 포토루미네선트 패널(120)에 출사한다. 상기 백라이트 유닛(110)은 상기 파장대역의 광을 출사하는 광원을 포함한다. 예를 들어, 상기 광원은 200 내지 400 nm의 파장대역을 갖는 광을 출사할 수 있다. 상기 백라이트 유닛(110)은 상기 광원으로부터 출사된 광을 상기 포토루미네선트 패널(120)에 안내하는 도광판(미도시됨)을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 포토루미네선트 패널(120)은 어레이 기관(130), 대향 기관(140) 및 상기 어레이 기관(130)과 대향 기관(140) 사이에 배치되는 액정층(150)을 포함하며, 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광의 투과율을 조절하여 영상을 표시한다.
- [0036] 상기 어레이 기관(130)은 제1 투명기관(131), 상기 제1 투명기관(131) 위의 화소영역에 형성된 스위칭 소자(133), 상기 스위칭 소자(133)의 일부 전극을 노출시키는 절연막(135) 및 상기 화소영역에 형성되어 상기 절연막(135)에 의해 노출된 스위칭 소자(133)의 출력 전극에 전기적으로 연결되는 화소 전극(137)을 포함한다. 상기 어레이 기관(130)은 상기 제1 투명기관(131) 상에 배치되고 제1 방향으로 연장되는 게이트 라인(GL)과, 상기 제1 투명기관(131) 상에 배치되고 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되는 데이터 라인(DL)을 더 포함한다.
- [0037] 상기 스위칭 소자(133)는 소스 전극, 드레인 전극 및 게이트 전극을 갖는 박막 트랜지스터(Thin Film

Transistor; TFT)를 포함한다. 예를 들어, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 전극이 하부에 형성되고, 상기 소스 및 드레인 전극이 상부에 형성되는 바텀-게이트 구조를 가질 수 있다. 또는, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 소스 및 드레인 전극이 하부에 형성되고, 상기 게이트 전극이 상부에 형성되는 탑-게이트 구조를 가질 수 있다.

- [0038] 상기 대향 기관(140)은 제2 투명기관(141), 상기 제2 투명기관(141)의 일면에 형성된 공통전극(143), 상기 제2 투명기관(141)의 타면 상에 배치되며 상기 제2 투명기관(141)에 대항하는 제3 투명기관(145), 상기 제2 투명기관(141) 및 상기 제3 투명기관(145)의 사이에 배치되는 색전환층(147)을 포함한다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 중간층(149)을 더 포함할 수 있다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 편광 필름(미도시됨)을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 제2 투명기관(141) 및 상기 제3 투명기관(145)은 투명한 재질로 형성된다. 예를 들어, 상기 제2 및 제3 투명기관(141, 145)은 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 공통전극(143)은 투명한 도전성 물질로 형성되며, 공통 전압을 인가받는다.
- [0041] 상기 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 광여기 부재(142), 상기 산란 부재(144) 및 상기 반사 격벽(146)은 수지층 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 수지층은 실리콘 수지 또는 감광성(Photoresist; PR) 수지로 형성될 수 있다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(Black Matrix; BM)을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 광여기 부재(142)는 일정한 파장대의 광을 흡수하여 여기 상태가 되었다가 바닥 상태로 돌아가면서 상기 흡수한 광 에너지를 방출한다. 상기 광여기 부재(142)는 형광체 또는 양자점(QD)을 포함한다. 예를 들어, 상기 광여기 부재(142)는 산화질화물(oxynitride), 질화물(nitride), 실리케이트(silicate), 알루미늄계(aluminated), 스칸테이트(scandate) 또는 옥시플루오르계(oxyfluoride)의 물질을 포함할 수 있다. 상기 광여기 부재(142)가 형광체인 경우, 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147) 내에 약 3 내지 4 g/cm³의 농도로 분포될 수 있다. 또한, 상기 광여기 부재(142)는 입자 크기가 약 5 내지 20 μm 일 수 있다. 상기 광여기 부재(142G)가 β-SiAlON (Si_{6-z}Al_zO_zN_{8-z}), (Ba,Sr)₂SiO₄:Eu 또는 CaSc₂₀:Ce 를 포함하는 경우, 상기 광여기 부재(142G)는 녹색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 상기 형광체로서 α-SiAlON 이 사용되는 경우, 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147) 내에 약 3.2 g/cm³의 농도로 분포될 수 있다. 상기 광여기 부재(142R)가 CaAlSiN₃:Eu, (Sr,Ca)AlSiN₃:Eu 또는 CaAlSi(ON)₃:Eu 를 포함하는 경우, 상기 광여기 부재(142R)는 적색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 상기 광여기 부재(142B)가 Y₃Al₅O₁₂:Ce 또는 Tb₃Al₅O₁₂:Ce 를 포함하는 경우, 상기 광여기 부재(142B)는 황색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 청색광이 조사되고, 상기 광여기 부재(142B)가 상기 Y₃Al₅O₁₂:Ce 또는 Tb₃Al₅O₁₂:Ce 를 포함하는 경우, 상기 광여기 부재(142B)로부터 방출되는 여기광과 상기 청색광이 혼합되어, 백색광이 출사될 수 있다.
- [0043] 상기 광여기 부재(142)가 양자점(QD)인 경우, 상기 광여기 부재(142)는 CdSe/ZnS, CdSe/CdS/ZnS, ZnSe/ZnS 또는 ZnTe/ZnSe 을 포함하는 II-VI 계 양자점일 수 있다. 또는, 상기 광여기 부재(142)는 InP/ZnS 를 포함하는 III-V 계 양자점이거나, CuInS₂/ZnS를 포함하는 양자점일 수 있다. 이 경우, 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147) 내에 약 4 내지 5 g/cm³의 농도로 분포될 수 있다. 상기 광여기 부재(142)는 입자 크기가 약 10 nm 이하일 수 있다. 상기 광여기 부재(142)가 양자점(QD)을 포함하는 경우, 상기 양자점(QD)의 크기에 따라 상기 여기광의 파장대역이 달라질 수 있다. 예를 들어, 상기 양자점(QD)의 여기광은 상기 양자점(QD)의 크기에 따라, 적색광, 녹색광 또는 청색광일 수 있다. 예를 들어, 상기 양자점(QD)으로 CdSe/ZnS 가 사용되는 경우, 상기 양자점(QD)은 상기 색전환층(147) 내에 약 4.43 g/cm³의 농도로 분포될 수 있다.
- [0044] 상기 산란 부재(144)는 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 상기 여기광을 산란한다. 상기 산란 부재(144)는 티타늄 산화물 또는 규소 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 산란 부재(144)는 TiO₂ 또는 SiO₂를 포함할 수 있다. 상기 산란 부재(144)는 입자 크기가 약 1 μm 이하 일 수 있다. 상기 산란 부재(144)는 상기 색전환층(147) 내에, 예를 들어, 약 4.23 g/cm³의 농도로 분포될 수 있다.
- [0045] 상기 반사 격벽(146)은 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광 또는 상기 산란 부재(144)로부터 산란된 여기광을 반사한다. 상기 반사 격벽(146)은 가시광 또는 자외선을 반사하는 반사 물질을 포함한다. 예를 들어, 상기 반사 격벽(146)은 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 차광 패턴(BM)은 화소영역의 외곽 영역에 대응하게 배치되어 광을 차단한다. 상기 차광 패턴(BM)은 상기

게이트 라인(GL) 및 상기 데이터 라인(DL)과 중첩되게 배치된다. 상기 차광 패턴(BM)은 흡광도(optical density)가 높은 금속 또는 유기물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 차광 패턴(BM)은 크롬(Cr)을 포함할 수 있다.

- [0047] 상기 중간층(149)은 광학투명접착(Optical Clean Adhesive; OCA) 필름, 광학 필터층 또는 공기층을 포함한다. 상기 중간층(149)은 상기 산란 부재(144)로부터 산란되거나 상기 반사 격벽(146)으로부터 반사되어, 상기 액정층(150)을 향하여 하향 산란 또는 하향 반사되는 여기광의 일부를, 상기 제3 투명기관(145)을 향하도록 상향 반사시킬 수 있다.
- [0048] 도 2는 도 1의 포토루미네선트 표시장치에 의해 서로 다른 파장대역을 갖는 가시광이 출사되는 모습을 도시한 단면도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 제1 광(L1)은 상기 어레이 기관(130)을 투과하여 상기 액정층(150)에 도달한다. 상기 액정층(150)에 포함된 액정들의 배향은 상기 화소 전극(137) 및 상기 공통전극(143)에 인가되는 전압에 따라 변화한다. 상기 액정층(150)을 투과하는 상기 제1 광(L1)의 광량은 상기 변화된 액정들의 배향에 의해 조절된다. 상기 액정층(150)에 의해 광량이 조절된 제2 광(L2)은 상기 색전환층(147)에 도달한다. 상기 색전환층(147)에 포함된 상기 광여기 부재(142)는 상기 제2 광(L2)의 전부 또는 일부를 흡수하여 여기되며, 여기된 광여기 부재(142)가 바닥 상태로 돌아올 때에 여기광이 방출된다. 상기 색전환층(147)의 제1 색영역(160R)에 포함된 광여기 부재(142R)는 적색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 상기 색전환층(147)의 제2 색영역(160G)에 포함된 광여기 부재(142G)는 녹색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 상기 색전환층(147)의 제3 색영역(160B)에 포함된 광여기 부재(160B)는 청색 파장대역을 갖는 여기광을 방출할 수 있다. 또는, 상기 제1 광(L1)이 청색광인 경우, 상기 색전환층(147)의 상기 제3 색영역(160B)에 포함된 상기 광여기 부재(160B)의 여기광과 상기 청색광이 혼합되어, 상기 제3 색영역(160B)로부터 백색광이 출사될 수 있다.
- [0050] 도 2에서는 상기 제3 색영역(160B)에 상기 광여기 부재(142B)가 포함되는 것으로 도시되었으나, 상기 제1 광(L1)이 청색광인 경우, 상기 색전환층(147)의 상기 제3 색영역(160B)에는 상기 광여기 부재(142B)가 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 상기 제3 색영역(160B)에 대응하는 상기 액정층(150)의 제어만으로 상기 제3 색영역(160B)으로부터 출사되는 상기 청색광의 휘도가 제어될 수 있다.
- [0051] 도 3은 도 2의 A부분을 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0052] 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147)의 제1 두께 영역(DA1)에 분포된다. 상기 산란 부재(144)는 상기 색전환층(147)의 제2 두께 영역(DA2)에 분포된다. 상기 제1 두께 영역(DA1)은 상기 색전환층(147)의 내부에서 상기 제2 두께 영역(DA2)보다 상부에 위치한다.
- [0053] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)이 하면의 폭(LW)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0054] 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 외면에 인접하여 배치된다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)은 상기 색전환층(146) 내의 상부에 배치되고, 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 반사 격벽(146)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 수직하게 배치될 수 있다.
- [0055] 이하, 상기 제2 광(L2)이 상기 색전환층(147)을 투과하면서 일정한 색을 갖는 가시광(즉, 제3 광)으로 전환되어 상기 색전환층(147)의 상 경계면을 통과하여 출사되는 과정을 설명한다.
- [0056] 상기 액정층(150)을 투과한 상기 제2 광(L2)은 상기 색전환층(147)에 도달한다. 상기 색전환층(147)에 도달한 상기 제2 광(L2)의 일부는 상기 광여기 부재(142)에 의해 흡수되어 여기광으로 방출된다. 실시예에 따라, 상기 광여기 부재(142)에 의해 흡수되지 않은 상기 제2 광(L2)의 다른 일부는 상기 색전환층(147)을 그대로 투과할 수 있다. 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 상기 여기광의 일부는 상기 산란 부재(144)에 의해 산란된다. 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 상기 여기광의 다른 일부는 상기 반사 격벽(146)에 의해 반사된다. 즉, 상기 색전환층(147)으로부터 출사되는 상기 제3 광(L3)은, 상기 광여기 부재(142)로부터 직접 방출된 여기광, 상기 산란 부재(144)에 의해 상향 산란된 여기광, 상기 반사 격벽(146)에 의해 상향 반사된 여기광을 포함할 수 있다. 또한, 상기 색전환층(147)으로부터 출사되는 상기 제3 광(L3)은, 상기 광여기 부재(142)로부터 방출되어 상기 산란 부재(144)에 의해 산란되며, 다시 상기 반사 격벽(146)에 의해 상향 반사되는 여기광을 포함할 수 있다. 또한, 상기 색전환층(147)으로부터 출사되는 상기 제3 광(L3)은, 상기 광여기 부재(142)로부터 방출되어 상기 반사 격벽(146)에 의해 반사되며, 다시 상기 산란 부재(144)에 의해 상향 산란되는 여기광을 포함할 수

있다. 즉, 상기 제3 광(L3)은, 상기 산란 부재(144) 및 상기 반사 격벽(146)에 의해 산란 및/또는 반사되어 상향 출사되는 모든 광을 포함한다.

[0057] 상기 색전환층(147) 및 상기 제2 투명기관(141)의 사이에 상기 중간층(149)이 배치된 경우, 상기 광여기 부재(142)로부터 하향으로 방출된 여기광, 상기 산란 부재(144)에 의해 하향 산란된 여기광 또는 상기 반사 격벽(146)에 의해 하향 반사된 여기광은 상기 중간층(149) 및 상기 색전환층(147)의 하 경계면에서 반사되어 다시 상향으로 진행될 수 있다. 또한, 상기 상향으로 진행되는 여기광은 상기 산란 부재(144) 및 상기 반사 격벽(146)에 의해 다시 산란 및/또는 반사되어, 상기 색전환층(147)의 상 경계면을 지나 외부로 출사될 수 있다.

[0058] 이와 같이, 상기 액정층(150)을 투과한 일정한 파장대의 상기 광(L2)은 상기 색전환층(147)에 의해 일정한 색을 갖는 가시광(L3)으로 전환되며, 상기 산란 부재(142) 및 상기 반사 격벽(146)에 의해 산란 및 반사되어 상향으로 출사된다. 따라서, 상기 색전환층(147)의 출광 효율이 증가할 수 있다.

[0059] [표 1]은 광여기 부재로서 양자점(QD)이 분포된 경우, 산란 부재(TiO2)의 존재 유무에 따라 외부로 출사되는 여기광의 광량을 비교한 것이다. 상기 양자점(QD)은 492-590 nm 파장대역의 여기광을 방출하는 녹색 양자점이 사용되었다. [표 1]을 참조하면, 산란 부재가 존재하는 경우, 출광 효율이 약 40% 증가되는 것을 확인할 수 있다.

표 1

	비교예	실시에
산란 부재 유무	산란 부재 없음	두께 100nm 를 갖는 TiO2층이 분포됨
녹색 여기광의 출광량 [단위: W/sr]	1.45×10 ⁻⁵	2.02×10 ⁻⁵

[0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 포토루미네선트 패널에서 출광각에 따른 휘도 분포를 도시한 그래프이다.

[0062] 도 4는 폴리메틸메타크릴레이트(polymethyl methacrylate; PMMA) 수지 내의 일정 영역에 산란 부재로서 지름 2 μm 크기의 TiO2가 200 개/mm³의 농도로 분포된 경우, 상기 PMMA 수지 내에서 상기 산란 부재를 향하여 진행되는 광이, 상기 PMMA 수지의 상면을 지나 외부로 출사될 때의 출광각에 따른 휘도 분포를 도시한 그래프이다. 도 4에서, 출광각 0도의 지점은 상기 PMMA 수지 내에서 상기 산란 부재가 분포하는 영역을 가리키며, 양의 출광각을 갖는 우측은 상기 PMMA 수지 내에서 상기 광의 진행 방향을, 음의 출광각을 갖는 좌측은 상기 PMMA 수지 내에서 상기 광이 진행되는 방향의 역방향을 가리킨다. 도 4를 참조하면, 상기 광이 상기 산란 부재에 의해서만 산란되어 출광될 때보다, 반사 격벽에 의해 반사되어 함께 출광될 때에, 상기 역방향에서의 휘도가 크게 증가한다. 구체적으로, 상기 반사 격벽이 배치된 경우, 출광각 0도의 지점에서는 휘도가 약 10% 증가하며, 출광각 -40도의 지점에서는 휘도가 약 2배 증가한다.

[0063] 이와 같이, 광여기 부재로부터 방출된 여기광이 색전환층에 포함된 산란 부재 및 반사 격벽에 의해 반사 및 상향 산란됨으로써, 출광 효율이 향상될 수 있다. 또한, 여기광이 외부로 출사될 때, 색전환층의 상부 계면에서 색전환층의 내부로 전반사되는 여기광이 감소함으로써, 포토루미네선트 표시장치의 광효율이 향상될 수 있다.

[0064] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토루미네선트 패널의 대향 기관의 제조방법을 도시한 단면도들이다.

[0065] 도 5a를 참조하면, 제3 투명기관(145)의 일면에 크롬막을 형성하고, 상기 크롬막 위에 포토레지스트(PR)를 제공한다. 그리고, 소정의 마스크를 사용하여 상기 포토레지스트(PR)를 선택적으로 노광한 후 현상하여, 일정한 영역에 차광 패턴(BM)을 형성한다. 상기 차광 패턴(BM)은, 이후 어레이 기관에 형성되는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)에 대응하도록, 제3 투명기관(145) 상에서 격자 형상을 가질 수 있다.

[0066] 도 5b를 참조하면, 상기 차광 패턴(BM)이 형성된 제3 투명기관(145) 상의 제1 색영역(160R)에, 제1 색의 광여기를 방출하는 광여기 부재(142R)가 분포된 제1 광여기 패턴(148R)을 형성한다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)이 형성된 제3 투명기관(145) 상에 상기 제1색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142R)가 분포된 수지층을 제공하고, 상기 수지층을 선택적으로 노광 및 현상하여, 상기 제1 색영역(160R)에 제1 색의 광여기 부재(142R)가 분포된 제1 광여기 패턴(148R)을 형성한다.

[0067] 도 5c를 참조하면, 상기 제1 광여기 패턴(148R)이 형성된 제3 투명기관(145) 상의 제2 색영역(160G)에, 제2 색

의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142G)가 분포된 제2 광여기 패턴(148G)을 형성한다. 구체적으로, 상기 제1 광여기 패턴(148R)이 형성된 제3 투명기판(145) 상에 상기 제2 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142G)가 분포된 수지층을 제공하고, 상기 수지층을 선택적으로 노광 및 현상하여, 상기 제2 색영역(160G)에 제2 색의 광여기 부재(142G)가 분포된 제2 광여기 패턴(148G)을 형성한다. 상기 제2 광여기 패턴(148G)은 상기 제1 광여기 패턴(148R)과의 사이에 제1 겹(GA1)을 갖는다. 상기 제1 겹(GA1)은 상기 제1 광여기 패턴(148R) 및 상기 제2 광여기 패턴(148G) 사이의 차광 패턴에 대응하여 위치한다. 또한, 상기 제1 겹(GA1)에 의해, 상기 제1 광여기 패턴(148R) 및 상기 제2 광여기 패턴(148G)의 측면의 일부가 노출된다.

[0068] 도 5d를 참조하면, 상기 제2 광여기 패턴(148G)이 형성된 제3 투명기판(145) 상의 제3 색영역(160B)에, 제3 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142B)가 분포된 제3 광여기 패턴(148B)을 형성한다. 구체적으로, 상기 제2 광여기 패턴(148G)이 형성된 제3 투명기판(145) 상에 상기 제3 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142B)가 분포된 수지층을 제공하고, 상기 수지층을 선택적으로 노광 및 현상하여, 상기 제3 색영역(160B)에 제3 색의 광여기 부재(142B)가 분포된 제3 광여기 패턴(148B)을 형성한다. 상기 제3 광여기 패턴(148B)은 상기 제2 광여기 패턴(148G)과의 사이에 제2 겹(GA2)을 갖는다. 상기 제2 겹(GA2)은 상기 제2 광여기 패턴(148G) 및 상기 제3 광여기 패턴(148B) 사이의 차광 패턴에 대응하여 위치한다. 또한, 상기 제2 겹(GA2)에 의해, 상기 제2 광여기 패턴(148G) 및 상기 제3 광여기 패턴(148B)의 측면의 일부가 노출된다. 한편, 상기 제3 광여기 패턴(148B)은 상기 제1 광여기 패턴(148R)과의 사이에 제3 겹(GA3)을 갖는다. 상기 제3 겹(GA3)은 상기 제3 광여기 패턴(148B) 및 상기 제1 광여기 패턴(148R) 사이의 차광 패턴에 대응하여 위치한다. 또한, 상기 제3 겹(GA3)에 의해, 상기 제3 광여기 패턴(148B) 및 상기 제1 광여기 패턴(148R)의 측면의 일부가 노출된다.

[0069] 도 5b 내지 도 5d에서는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 순서에 따라 광여기 패턴들(148)을 형성하는 과정을 설명하였으나, 상기 광여기 패턴들(148)이 형성되는 순서는 다양하게 바뀔 수 있다. 또한, 도 5b 내지 도 5d에서는, 제1 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142R)가 포함된 제1 광여기 패턴(148R), 제2 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142G)가 포함된 제2 광여기 패턴(148G) 및 제3 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재(142B)가 포함된 제3 광여기 패턴(148B)을 순차적으로 형성하는 과정을 설명하였으나, 실시예에 따라, 상기 광여기 패턴들(148)은, 광여기 부재들(142)이 포함되지 않은 수지 패턴을 먼저 형성하고, 이어서 각각의 색영역에 대응되도록 상기 광여기 부재들(142R, 142G, 142B)을 상기 수지 패턴 내에 분산시키는 과정으로 형성될 수 있다.

[0070] 도 5e를 참조하면, 상기 광여기 패턴들(148) 간의 상기 제1 겹(GA1), 제2 겹(GA2) 및 제3 겹(GA3)에 의해 노출되는 상기 광여기 패턴들(148)의 각 측면들에 접촉하도록 반사 부재를 형성한다. 상기 반사 부재는 상기 제1 겹(GA1), 제2 겹(GA2) 및 제3 겹(GA3) 각각의 전부 또는 일부를 채우도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 물리기상증착(Physical Vapor Deposition; PVD), 화학기상증착(Cheical Vapor Deposition; CVD), 전기도금(Electroplating) 등의 방법으로 상기 광여기 패턴 및 상기 차광 패턴 위에 반사층을 형성한다. 이어서, 상기 겹들(GA1, GA2, GA3)의 위치에 대응되도록 에치마스크(etch mask)를 형성하고, 상기 반사층을 식각하여 반사 격벽(146)이 형성될 수 있다. 또는, 상기 겹들(GA1, GA2, GA3)의 위치에 대응되는 반사층을 비등방 건식 식각(anisotropic dry etch)함으로써, 반사 격벽(146)이 형성될 수 있다. 그에 따라, 상기 겹들(GA1, GA2, GA3)의 전부 또는 일부분에는 소정의 단면 모양을 갖는 반사 격벽(146)이 형성된다.

[0071] 상기 반사 부재(146)가 형성되는 단면의 모양은 실시예에 따라 다양할 수 있다. 도 5e 내지 도 5g에서는, 상기 반사 부재(146)의 단면이 상기 차광 패턴(BM)의 일면에 수직하게 나란한 모양을 갖는 것으로 도시되었다.

[0072] 도 5f를 참조하면, 상기 광여기 패턴들(148)이 형성된 제3 투명기판(145) 상에 평탄화층(FL)을 형성한다. 상기 평탄화층(FL)은 산란 부재(144)을 포함한다. 상기 평탄화층(FL)은 상기 광여기 패턴들(148)과 동일한 재질로 형성될 수 있다. 실시예에 따라, 상기 평탄화층(FL)은 각각의 색영역에 대응하여 서로 다른 색의 여기광을 방출하는 광여기 부재들(142)을 더 포함할 수 있다.

[0073] 도 5g를 참조하면, 일면에 공통전극층(143)이 형성된 제2 투명기판(141)의 타면에 상기 평탄화층(FL)이 형성된 제3 투명기판(145)을 결합한다. 실시예에 따라, 상기 제2 및 제3 투명기판들(141, 145)은, 상기 평탄화층(FL)이 형성된 제3 투명기판(145) 및 상기 제2 투명기판(141)의 사이에, 편광 필름, 광학 필터층 또는 OCA 필름이 포함되도록 결합될 수 있다.

[0074]

[0075] 실시예 2

[0076] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.

- [0077] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(200)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다. 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(200)는 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)에서 광여기 부재(142) 및 산란 부재(144)가 분포하는 두께 영역(DA1, DA2)을 제외하면, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다.
- [0078] 상기 백라이트 유닛(110)은 자외선(UV) 또는 청색광 등 일정한 파장대역을 갖는 광을 상기 포토루미네선트 패널(120)에 출사한다. 상기 백라이트 유닛(110)은 상기 파장대역의 광을 출사하는 광원을 포함한다. 상기 포토루미네선트 패널(120)은 어레이 기관(130), 대향 기관(140) 및 상기 어레이 기관(130)과 대향 기관(140) 사이에 배치되는 액정층(150)을 포함하며, 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시한다. 상기 어레이 기관(130)은 제1 투명기관(131), 상기 제1 투명기관(131) 위의 화소영역에 형성된 스위칭 소자(133), 상기 스위칭 소자(133)의 일부 전극을 노출시키는 절연막(135) 및 상기 화소영역에 형성되어 상기 절연막(135)에 의해 노출된 스위칭 소자(133)의 일부 전극에 전기적으로 연결되는 화소 전극(137)을 포함한다.
- [0079] 상기 대향 기관(140)은 제2 투명기관(141), 상기 제2 투명기관(141)의 일면에 형성된 공통전극(143), 상기 제2 투명기관(141)의 타면 상에 배치되며 상기 제2 투명기관(141)에 대향하는 제3 투명기관(145), 상기 제2 투명기관(141) 및 상기 제3 투명기관(145)의 사이에 배치되는 색전환층(147)을 포함한다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 중간층(149)을 더 포함할 수 있다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 편광 필름을 더 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 광여기 부재(142), 상기 산란 부재(144) 및 상기 반사 격벽(146)은 수지층 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 수지층은 실리콘 수지 또는 감광성(PR) 수지로 형성될 수 있다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(BM)을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 광여기 부재(142)는 일정한 파장대의 광을 흡수하여 여기 상태가 되었다가 바닥 상태로 돌아가면서 상기 흡수한 광 에너지를 방출한다. 상기 광여기 부재(142)는 형광체 또는 양자점(QD)을 포함한다. 상기 산란 부재(144)는 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 상기 여기광을 산란한다. 상기 반사 격벽(146)은 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광 또는 상기 산란 부재(144)로부터 산란된 여기광을 반사한다. 상기 차광 패턴(BM)은 화소영역의 외곽 영역에 대응하게 배치되어 광을 차단한다. 상기 차광 패턴(BM)은 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 중첩되게 배치된다.
- [0082] 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147)의 제1 두께 영역(DA1)에 분포된다. 상기 산란 부재(144)는 상기 색전환층(147)의 제2 두께 영역(DA2)에 분포된다. 상기 제1 두께 영역(DA1)은 상기 색전환층(147)의 내부에서 상기 제2 두께 영역(DA2)보다 하부에 위치한다.
- [0083] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)이 하면의 폭(LW)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0084] 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 외면에 인접하여 배치된다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)은 상기 색전환층(146) 내의 상부에 배치되고, 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 반사 격벽(146)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 수직하게 배치될 수 있다.
- [0085] 실시예 3
- [0086] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- [0087] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(300)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다. 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(300)는 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)에서 광여기 부재(142) 및 산란 부재(144)이 혼합되어 분포하는 것을 제외하면, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다.
- [0088] 상기 백라이트 유닛(110)은 자외선(UV) 또는 청색광 등 일정한 파장대역을 갖는 광을 상기 포토루미네선트 패널(120)에 출사한다. 상기 백라이트 유닛(110)은 상기 파장대역의 광을 출사하는 광원을 포함한다. 상기 포토루미네선트 패널(120)은 어레이 기관(130), 대향 기관(140) 및 상기 어레이 기관(130)과 대향 기관(140) 사이에 배

치되는 액정층(150)을 포함하며, 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시한다. 상기 어레이 기관(130)은 제1 투명기관(131), 상기 제1 투명기관(131) 위의 화소영역에 형성된 스위칭 소자(133), 상기 스위칭 소자(133)의 일부 전극을 노출시키는 절연막(135) 및 상기 화소영역에 형성되어 상기 절연막(135)에 의해 노출된 스위칭 소자(133)의 일부 전극에 전기적으로 연결되는 화소 전극(137)을 포함한다.

[0089] 상기 대향 기관(140)은 제2 투명기관(141), 상기 제2 투명기관(141)의 일면에 형성된 공통전극(143), 상기 제2 투명기관(141)의 타면 상에 배치되며 상기 제2 투명기관(141)에 대항하는 제3 투명기관(145), 상기 제2 투명기관(141) 및 상기 제3 투명기관(145)의 사이에 배치되는 색전환층(147)을 포함한다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 중간층(149)을 더 포함할 수 있다. 상기 대향 기관(140)은 상기 제2 투명기관(141)과 상기 색전환층(147)의 사이에 편광 필름을 더 포함할 수 있다.

[0090] 상기 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 광여기 부재(142), 상기 산란 부재(144) 및 상기 반사 격벽(146)은 수지층 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 수지층은 실리콘 수지 또는 감광성(PR) 수지로 형성될 수 있다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(BM)을 더 포함할 수 있다.

[0091] 상기 광여기 부재(142)는 일정한 과장대의 광을 흡수하여 여기 상태가 되었다가 바닥 상태로 돌아가면서 상기 흡수한 광 에너지를 방출한다. 상기 광여기 부재(142)는 형광체 또는 양자점(QD)을 포함한다. 상기 산란 부재(144)는 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 상기 여기광을 산란한다. 상기 반사 격벽(146)은 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광 또는 상기 산란 부재(144)로부터 산란된 여기광을 반사한다. 상기 차광 패턴(BM)은 화소영역의 외곽 영역에 대응하게 배치되어 광을 차단한다. 상기 차광 패턴(BM)은 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 중첩되게 배치된다.

[0092] 상기 광여기 부재(142) 및 상기 산란 부재(144)는 상기 색전환층(147) 내에서 혼합된다. 즉, 상기 광여기 부재(142)는 상기 색전환층(147) 내의 상부 및 하부에 모두 분포하고, 상기 산란 부재(144) 또한 상기 색전환층(147) 내의 상부 및 하부에 모두 분포한다.

[0093] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)이 하면의 폭(LW)과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0094] 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 외면에 인접하여 배치된다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)은 상기 색전환층(146) 내의 상부에 배치되고, 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 반사 격벽(146)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 수직하게 배치될 수 있다.

[0095] 실시예 4

[0096] 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.

[0097] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(400)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다. 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(400)는 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)에서 차광 패턴(BM) 및 반사 격벽(146)의 단면 모양을 제외하면, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 이하, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.

[0098] 본 실시예에 따른 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(BM)을 더 포함할 수 있다.

[0099] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)과 하면의 폭(LW)이 상이하다. 또한, 상기 차광 패턴(BM)은 측면이 굴곡진 형상을 가진다. 상기 반사 격벽(146)의 일부는 상기 차광 패턴(BM)의 상기 측면에 인접하여 배치된다. 또한, 상기 반사 격벽(146)의 다른 일부는 상기 차광 패턴(BM)의 하면에 수직하게 배치된다. 상기 반사 격벽(146)의 단면이 이런 형상을 가짐에 따라, 상기 색전환층(147)의 각 색영역의 경계 부분에서, 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광이 보다 잘 반사될 수 있다.

[0100] 실시예 5

[0101] 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.

- [0102] 도 9을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(500)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다. 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(500)는 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)에서 차광 패턴(BM) 및 반사 격벽(146)의 단면 모양을 제외하면, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 이하, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0103] 본 실시예에 따른 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(BM)을 더 포함할 수 있다.
- [0104] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)과 하면의 폭(LW)이 상이하다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)이 하면의 폭(LW)보다 작다. 또한, 상기 차광 패턴(BM)은 측면이 경사진 형상을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)의 두께(D)는 상기 색전환층(147)의 두께와 실질적으로 같거나 상기 색전환층(147)의 두께보다 작다. 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 상기 측면에 인접하여 배치된다.
- [0105] 상기 차광 패턴(BM)의 단면이 사다리꼴 형상을 가짐에 따라, 상기 색전환층(147)의 각 색영역의 경계 부분에서, 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광이 상향으로 보다 잘 반사될 수 있다.
- [0106] **실시예 6**
- [0107] 도 10은 본 발명의 제6 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치의 단면도이다.
- [0108] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(600)는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)으로부터 출사된 광에 응답하여 영상을 표시하는 포토루미네선트 패널(120)을 포함한다. 본 실시예에 따른 포토루미네선트 표시장치(600)는 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)에서 차광 패턴(BM) 및 반사 격벽(146)의 단면 모양을 제외하면, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 이하, 도 1에 도시된 포토루미네선트 표시장치(100)와 실질적으로 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0109] 본 실시예에 따른 포토루미네선트 패널(120)에 포함된 색전환층(147)은 광여기 부재(142), 산란 부재(144) 및 반사 격벽(146)을 포함한다. 상기 색전환층(147)은 차광 패턴(BM)을 더 포함할 수 있다.
- [0110] 상기 차광 패턴(BM)은 단면에서 볼 때, 상기 색전환층(147)의 내부에서 일정한 두께(D) 및 폭을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)과 하면의 폭(LW)이 상이하다. 구체적으로, 상기 차광 패턴(BM)은 상면의 폭(UW)이 하면의 폭(LW)보다 크다. 또한, 상기 차광 패턴(BM)은 측면이 경사진 형상을 가진다. 상기 차광 패턴(BM)의 두께(D)는 상기 색전환층(147)의 두께와 실질적으로 같거나 상기 색전환층(147)의 두께보다 작다. 상기 반사 격벽(146)은 상기 차광 패턴(BM)의 상기 측면에 인접하여 배치된다.
- [0111] 상기 차광 패턴(BM)의 단면이 역사다리꼴 형상을 가짐에 따라, 상기 색전환층(147)의 각 색영역의 경계 부분에서, 상기 광여기 부재(142)로부터 방출된 여기광이 보다 잘 반사될 수 있다.

산업상 이용가능성

- [0112] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 색전환층에 포함된 광여기 부재로부터 방출된 여기광이 산란 부재 및 반사 격벽에 의해 산란 및 반사되어, 색전환층의 상 경계면에 대하여 임계각 이하의 각도로 조사됨으로써, 색전환층의 상부로 출사되는 광량이 증가할 수 있다.
- [0113] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

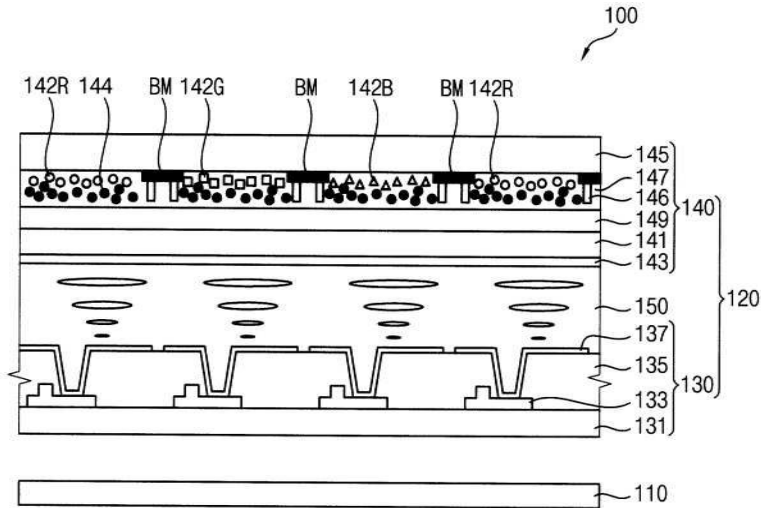
부호의 설명

- [0114] 110: 백라이트 유닛 120: 포토루미네선트 패널
- 130: 어레이 기관 131, 141, 145: 투명기관
- 140: 대향 기관 142: 광여기 부재
- 144: 산란 부재 146: 반사 격벽

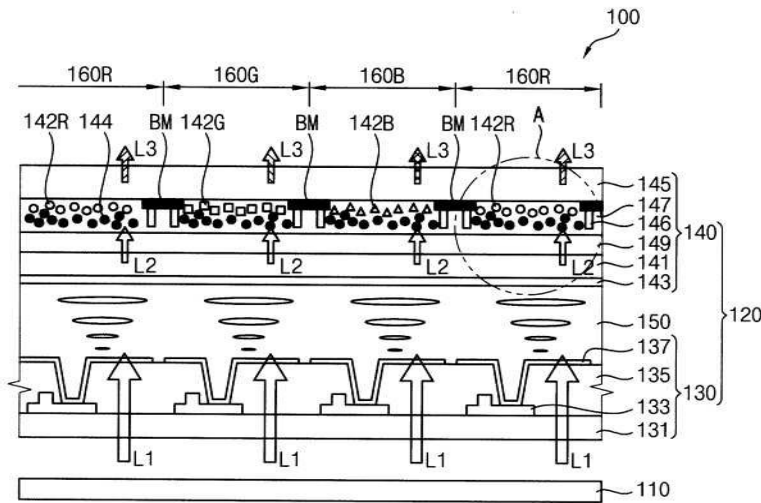
147: 색전환층 148: 광여기 패턴
 150: 액정층 160: 색영역

도면

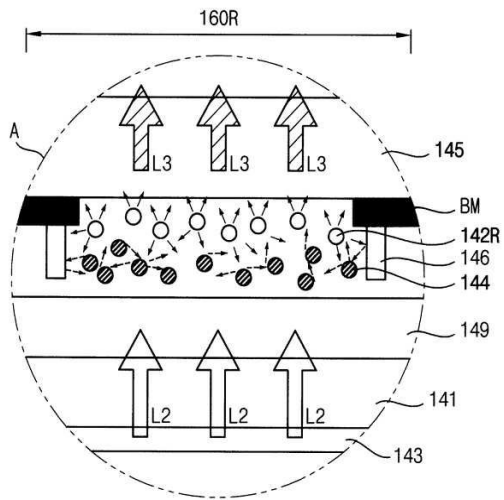
도면1



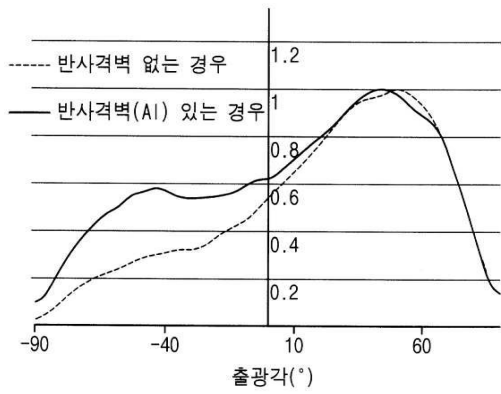
도면2



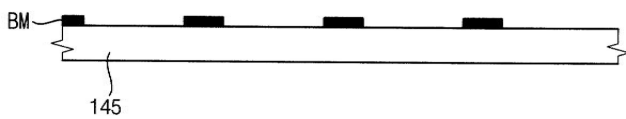
도면3



도면4



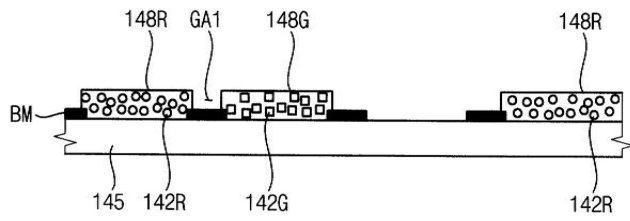
도면5a



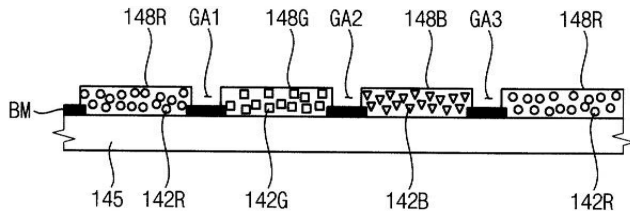
도면5b



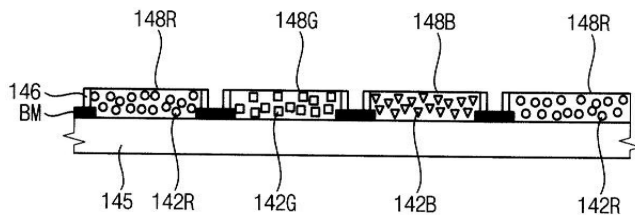
도면5c



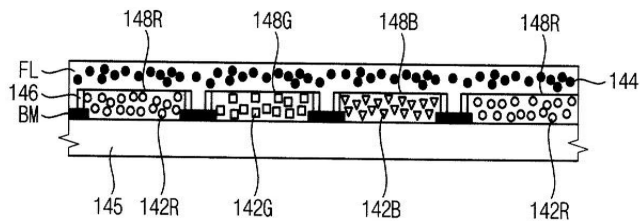
도면5d



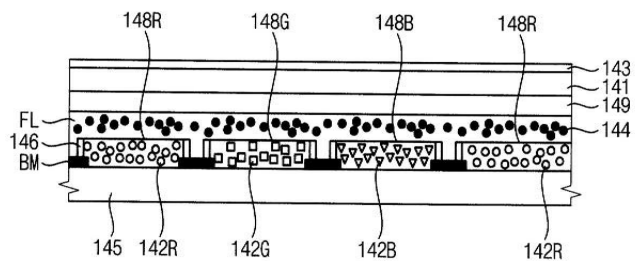
도면5e



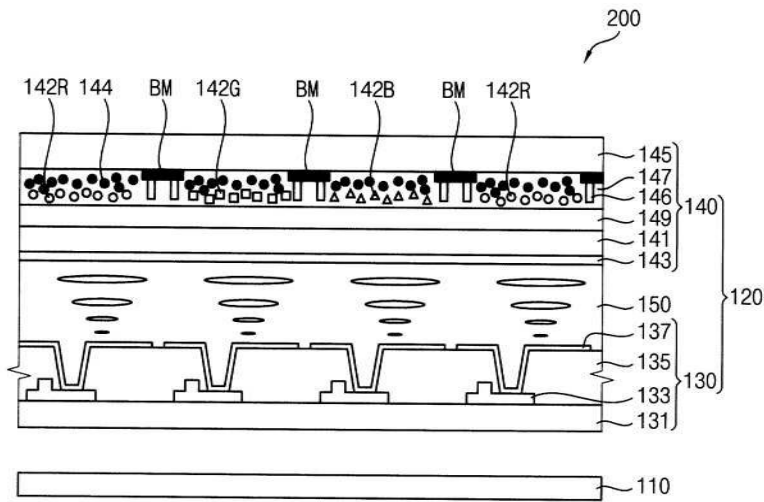
도면5f



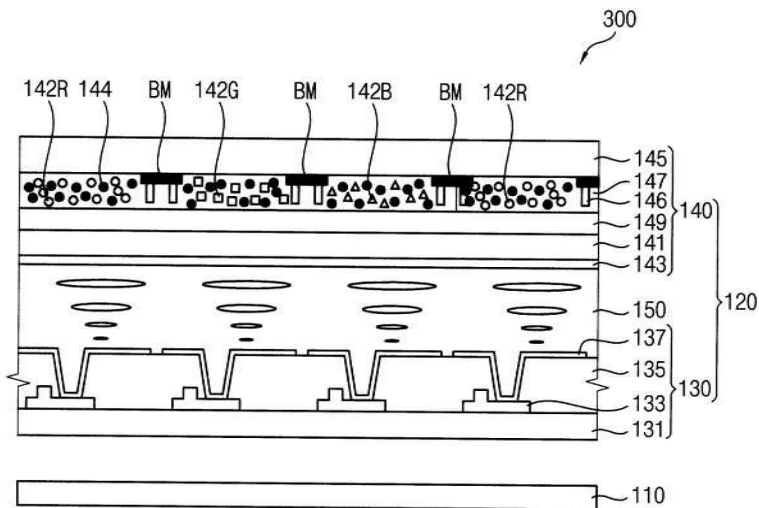
도면5g



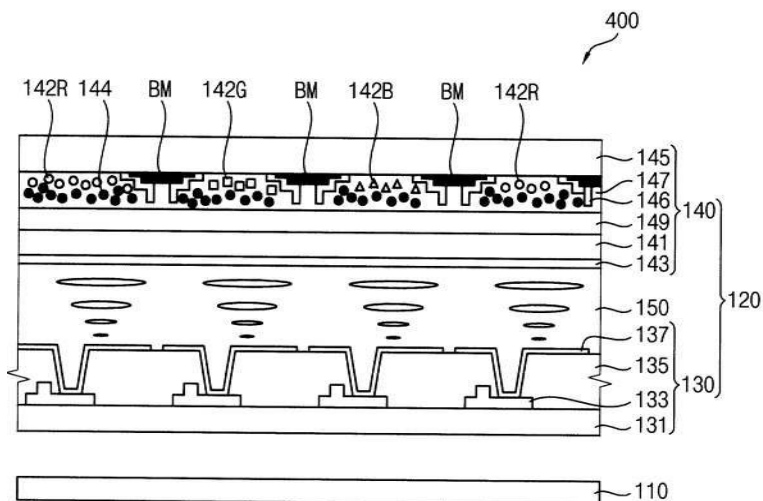
도면6



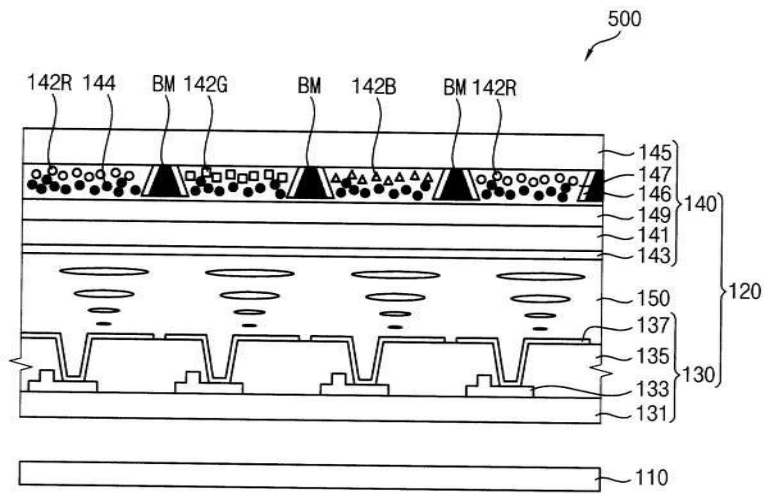
도면7



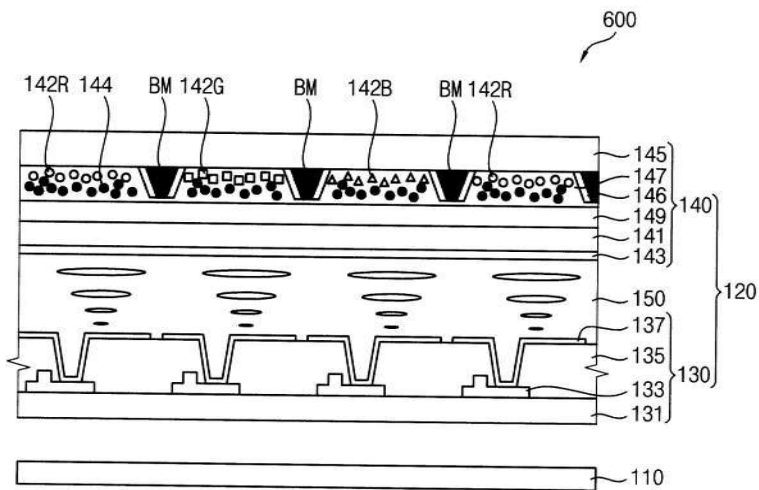
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	光致发光板，具有该光致发光板的光致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190052664A	公开(公告)日	2019-05-16
申请号	KR1020190052592	申请日	2019-05-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	조현민 김대현 강재웅 박재병 이광근		
发明人	조현민 김대현 강재웅 박재병 이광근		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133516 G02F1/133512 G02F1/133553 G02F2203/03		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该光致发光面板包括下基板，面对下基板的上基板以及设置在上基板上的颜色转换层。色彩转换层包括吸收预定波长带的光并发射激发光的光激发构件，以及散射激发光的散射构件。

