



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0130697
(43) 공개일자 2019년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/322 (2013.01)
H01L 51/447 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0054711
(22) 출원일자 2018년05월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
송인석
경기도 포천시 이동면 화동로 2068-13
주선규
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 76, 634동
1601호 (영통동, 동보.신명 아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

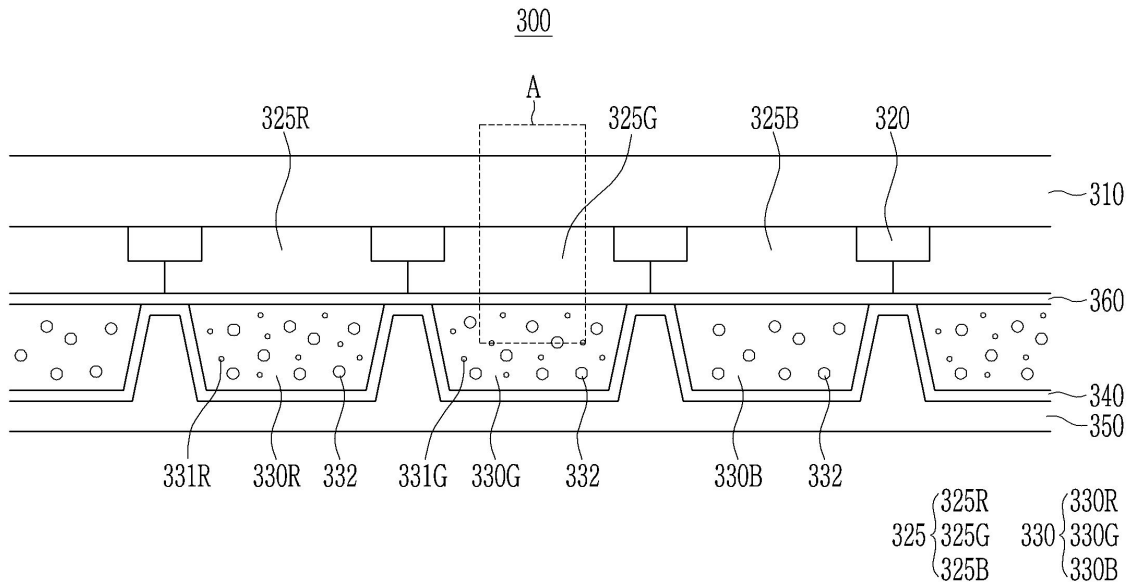
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 색변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 패널; 상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고, 상기 색변환 표시판은 기관; 상기 기관 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층; 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층; 상기 제1 광차단층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층; 및 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층은 연결된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

김병철

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 833동
2001호 (영통동, 벽적골주공 휴먼시아8단지)

김인욱

경기도 오산시 수목원로 615, 103동 1801호 (세교
동, 잔다리마을1단지아파트)

이각석

경기도 화성시 동탄중앙로 171, 349동 2004호 (반
송동, 시범다운마을우남퍼스트빌아파트)

장창순

서울특별시 노원구 공릉로34길 74, 14동 508호 (공
릉동, 태릉현대아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널;

상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고,

상기 색변환 표시판은

기관;

상기 기관 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층;

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층;

상기 제1 광차단층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층; 및

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층은 연결된 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 기관 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 상기 제3 색필터층과 상기 제1 색필터층 사이 중 하나 이상에 위치하는 제1 차광부재를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 하나 이상에 위치하는 제2 차광부재를 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 제1 차광부재의 높이는 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 높이보다 높은 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 어느 하나 이상에 위치하는 제2 차광부재를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 기관 아래에 위치하는 제2 광차단층을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 굴절률보다 크고, 상기 제1 광차단층의 굴절률은 굴절률은 1.9 내지 2.1 인 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색변환층, 제2 색변환층 또는 제3 색변환층의 굴절률보다 작고, 상기 제1 광차단층의 굴절률은 1.2 내지 1.5 인 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 광차단층은 저굴절률층과 고굴절률층을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10

표시 패널;

상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고,

상기 색변환 표시판은

기관;

상기 기관 아래에 위치하는 제2 광차단층;

상기 제2 광차단층 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층; 및

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층을 포함하고,

상기 제2 광차단층은 연결된 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 기관 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 제3 색필터층과 제1 색필터층 사이 중 적어도 하나 이상에 위치하는 제1 차광부재를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제2 차광부재를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층과 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 사이에 위치하는 제1 광차단층을 더 포함하고,

상기 제1 광차단층은 연결된 유기 발광 표시장치.

청구항 14

제10항에서,

상기 제2 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 굴절률보다 작고, 상기 제2 광차단층의 굴절률은 1.2 내지 1.5 인 유기 발광 표시장치.

청구항 15

제10항에서,

상기 제2 광차단층의 굴절률은 상기 기관의 굴절률 보다 크고, 상기 제2 광차단층의 굴절률은 1.9 내지 2.1 인 유기 발광 표시장치.

청구항 16

표시 패널;

상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고,

상기 색변환 표시판은

기관;

상기 기관 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층;

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층;

상기 제1 광차단층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층; 및

상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 적어도 하나 이상에 위치하는 제2 차광부재를 포함하고,

상기 제1 광차단층은 평면도 상에서 상기 제2 차광부재와 중첩하는 제1 부분 및 상기 제1 부분 사이에 위치하는 제2 부분을 포함하고,

상기 제1 부분은 상기 제2 차광부재 아래에 위치하는 유기 발광 표시장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 색변환 표시판은

상기 기관 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 상기 제3 색필터층과 상기 제1 색필터층 사이 중 적어도 하나 이상에 위치하는 제1 차광부재를 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 18

제16항에서,

상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층은 양자점을 포함하고, 상기 제3 색변환층은 산란체를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 19

제17항에 있어서,
상기 기판 위에 반사 방지층을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 20

제16항에 있어서,
상기 제1 광차단층은 ITO, IZO, SiNx 중 적어도 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 색변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극인 캐소드(cathode)로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드(anode)로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 유기 발광층을 포함하는 표시장치는 발광하는 광의 파장에 따라 적색, 녹색, 청색 등을 구현할 수 있다. 최근에는 우수한 색 재현을 및 휘도를 구현하기 위해 양자점을 이용한 색변환 표시판을 포함하는 표시장치가 제안되고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 색변환 표시판은 외부에서 색변환 표시판으로 입사된 광이 양자점 또는 산란체에 의해 반사되어 출광 효율이 떨어지고 반사된 외광이 사용자에게 시인되어 표시 품질이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 외부에서 입사되는 광이 양자점 또는 산란체에 의해 반사되는 것을 방지하여, 출광 효율과 표시 품질이 향상된 색변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 패널; 상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고, 상기 색변환 표시판은 기판; 상기 기판 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층; 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층; 상기 제1 광차단층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층; 및 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층은 연결된다.

[0007] 상기 색변환 표시판은 상기 기판 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 상기 제3 색필터층과 상기 제1 색필터층 사이에 위치하는 제1 차광부재를 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기 색변환 표시판은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 하나 이상에 위치하는 제2 차광부재를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1 차광부재의 높이는 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 높이보다 높을 수 있다.

[0010] 상기 색변환 표시판은 상기 기판 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 상기 제3 색필터층과 상기 제1 색필터층 사이 중 적어도 하나 이상에 위치하는 제1 차광부재; 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변

환층 사이 중 어느 하나 이상에 위치하는 제2 차광부재를 모두 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 색변환 표시판은 상기 기관 아래에 위치하는 제2 광차단층을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 굴절률보다 크고, 상기 제1 광차단층의 굴절률은 굴절률은 1.9 내지 2.1 일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색변환층, 제2 색변환층 또는 제3 색변환층의 굴절률보다 작고, 상기 제1 광차단층의 굴절률은 1.2 내지 1.5 일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 광차단층은 저굴절률층과 고굴절률층을 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 패널; 상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고, 상기 색변환 표시판은 기관; 상기 기관 아래에 위치하는 제2 광차단층; 상기 제2 광차단층 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층; 및 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층을 포함하고, 상기 제2 광차단층은 연결되어 있다.
- [0016] 상기 색변환 표시판은 상기 기관 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 제3 색필터층과 제1 색필터층 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제1 차광부재를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 색변환 표시판은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제2 차광부재를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층과 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 사이에 위치하는 제1 광차단층을 더 포함하고, 상기 제1 광차단층은 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 제2 광차단층의 굴절률은 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 또는 제3 색필터층의 굴절률보다 작고, 상기 제2 광차단층의 굴절률은 1.2 내지 1.5 일 수 있다.
- [0020] 상기 제2 광차단층의 굴절률은 상기 기관의 굴절률 보다 크고, 상기 제2 광차단층의 굴절률은 1.9 내지 2.1 일 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 패널; 상기 표시 패널 위에 위치하는 색변환 표시판을 포함하고, 상기 색변환 표시판은 기관; 상기 기관 아래에 위치하는 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층; 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하는 제1 광차단층; 상기 제1 광차단층 아래에 위치하는 제1 색변환층, 제2 색변환층 및 제3 색변환층; 및 상기 제1 색필터층, 제2 색필터층 및 제3 색필터층 아래에 위치하고, 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이, 상기 제2 색변환층과 상기 제3 색변환층 사이 및 상기 제3 색변환층과 상기 제1 색변환층 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제2 차광부재를 포함하고, 상기 제1 광차단층은 평면도 상에서 상기 제2 차광부재와 중첩하는 제1 부분 및 상기 제1 부분 사이에 위치하는 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 제2 차광부재 아래에 위치한다.
- [0022] 상기 색변환 표시판은 상기 기관 아래에 위치하고, 상기 제1 색필터층과 상기 제2 색필터층 사이, 상기 제2 색필터층과 상기 제3 색필터층 사이 및 상기 제3 색필터층과 상기 제1 색필터층 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제1 차광부재를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층은 양자점을 포함하고, 상기 제3 색변환층은 산란체를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 기관 위에 반사 방지층을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제1 광차단층은 ITO, IZO, SiNx 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 실시예들에 따르면, 외부에서 입사되는 광이 양자점 또는 산란체에 의해 반사되는 것을 방지하여 출광 효율과 표시 품질이 향상된 색변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 색변환 표시판의 단면도이다.

도 2 및 도 3은 도 1의 색변환 표시판의 A 부분에 대한 확대도이다.
 도 4, 도 5 및 도 6은 각각 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판의 단면도이다.
 도 7 및 도 8은 도 6의 색변환 표시판의 B 부분에 대한 확대도이다.
 도 9 내지 도 17은 각각 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판의 단면도이다.
 도 18 및 도 19는 도 17의 색변환 표시판의 C 부분에 대한 확대도이다.
 도 20은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
 도 21은 일 실시예에 따른 색변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0030] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0031] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0032] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0034] 이하에서는 도 1, 도 2 및 도 3를 참조하여 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대해 설명한다.
- [0035] 도 1은 일 실시예에 따른 색변환 표시판의 단면도이다.
- [0036] 일 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310), 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320) 및 색필터층(325), 색필터층(325) 아래에 위치하는 제1 광차단층(360), 제1 광차단층(360) 아래에 위치하는 색변환층(330), 색변환층(330) 아래에 위치하는 광필터층(340) 및 광필터층(340) 아래에 위치하는 평판화층(350)을 포함한다.
- [0037] 도 1의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310)을 포함한다. 제2 기관(310)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성될 수 있고, 가요성(flexible) 기관일 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다양한 소재가 사용될 수 있다.
- [0038] 제2 기관(310) 아래에 제1 차광부재(320)가 위치한다. 제1 차광부재(320)는 화상을 표시하는 공간을 개구부로 형성하는 격자 구조를 가지며, 빛을 차단하는 물질로 형성되어 있다. 도 1에서는 단면만을 도시하고 있어, 일정한 간격으로 떨어져 위치하는 구조가 도시되어 있다.
- [0039] 색필터층(325)은 제1 색필터층(325R), 제2 색필터층(325G) 및 제3 색필터층(325B)을 포함한다. 제1 색필터층(325R)은 적색을 표시하는 화소에 위치하며, 적색의 파장 대역을 갖는 광은 투과시키고 그 외 파장 대역을 갖는 광은 차단한다. 제2 색필터층(325G)은 녹색을 표시하는 화소에 위치하며, 녹색의 파장대역을 갖는 광은 투과시키고 그 외 파장 대역을 갖는 광은 차단한다. 제3 색필터층(325B)은 청색을 표시하는 화소에 위치하며, 청색의 파장 대역을 갖는 광은 투과시키고 그 외 파장 대역을 갖는 광은 차단한다. 색필터층(325)은 방출되는 색과 다

른 색의 파장 대역을 가지는 외광이 색변환 표시판(300)으로 입사하는 것을 방지한다.

- [0040] 제1 차광부재(320)는 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다. 즉, 제1 차광부재(320)의 개구부 내에 색필터층(325)이 위치한다.
- [0041] 제1 광차단층(360)은 색필터층(325) 아래에 위치한다. 제1 광차단층(360)은 일자 형태로 위치할 수 있고, 색필터층(325) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다.
- [0042] 제1 광차단층(360)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 작을 수 있다. 도 1의 실시예의 경우, 제1 광차단층(360)의 굴절률은 색변환층(330)의 굴절률보다 작을 수 있고, 일 예로 제1 광차단층(360)의 굴절률은 1.2 내지 1.5 일 수 있다.
- [0043] 한편, 제1 광차단층(360)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 클 수 있다. 도 1의 실시예의 경우, 제1 광차단층(360)의 굴절률은 색필터층(325)의 굴절률보다 클 수 있고, 일 예로 제1 광차단층(360)의 굴절률은 1.9 내지 2.1 일 수 있다. 제1 광차단층(360)은 ITO, IZO 등의 투명 도전막이나, SiNx 등의 질화막을 포함하는 무기 절연막 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0044] 제1 광차단층(360)의 굴절률이 1.5 초과 1.9 미만인 경우 인접하는 층과의 굴절률 차이가 충분하지 않아 발명의 효과를 기대하기 어렵고, 1.2 미만 또는 2.1 초과인 경우 표시장치에서 방출되는 광의 경로에 영향을 주어 출광 효율이 오히려 낮아질 수 있다.
- [0045] 제1 광차단층(360)은 고굴절률(즉, 1.9 내지 2.1의 굴절률) 또는 저굴절률(즉, 1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가짐으로써, 외부에서 색변환 표시판(300)으로 들어오는 광이 색변환층(330)에 입사되는 것을 막을 수 있고 출광 효율을 높일 수 있다. 제1 광차단층(360)의 구체적인 효과는 후술하는 도 2 및 도 3에서 상세하게 설명한다.
- [0046] 제1 광차단층(360)의 아래에는 색변환층(330)이 위치하며, 색변환층(330)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 제3 색변환층(330B)을 포함한다.
- [0047] 제1 색변환층(330R)은 공급되는 광을 적색으로 변환할 수 있다. 이를 위해 제1 색변환층(330R)은 적색 형광체를 포함할 수 있으며, 적색 형광체는 (Ca, Sr, Ba)S, (Ca, Sr, Ba)₂Si₃N₈, (CaAlSiN₃), CaMoO₄ 및 Eu₂Si₅N₈ 중 적어도 하나의 물질일 수 있다. 또한 제1 색변환층(330R)은 양자점(331R)을 포함할 수 있다. 양자점(331R)은 입사된 광을 적색광으로 변환할 수 있다. 제1 색변환층(330R)은 산란체(332)를 더 포함할 수 도 있다. 제1 색변환층(330R)에 공급되는 광은 청색광 일 수 있다.
- [0048] 제2 색변환층(330G)은 공급되는 광을 녹색으로 변환할 수 있다. 제2 색변환층(330G)은 녹색 형광체를 포함할 수 있으며, 상기 녹색 형광체는 이트륨 알루미늄 가닛(yttrium aluminum garnet, YAG), (Ca, Sr, Ba)₂SiO₄, SrGa₂S₄, 바리움마그네슘알루미늄네이트(BAM), 알파 사이알론(α -SiAlON), 베타 사이알론(β -SiAlON), Ca₃Sc₂Si₃O₁₂, Tb₃Al₅O₁₂, BaSiO₄, CaAlSiON 및 (Sr_{1-x}Ba_x)Si₂O₂N₂ 중 적어도 하나의 물질일 수 있다. 이때, (Sr_{1-x}Ba_x)Si₂O₂N₂의 x는 0 내지 1 사이의 임의의 수일 수 있다. 또한 제2 색변환층(330G)은 양자점(331G)을 포함할 수 있다. 양자점(331G)은 입사된 광을 녹색광으로 변환할 수 있다. 제2 색변환층(330G)은 산란체(332)를 더 포함할 수 도 있다. 제2 색변환층(330G)에 공급되는 광은 청색광 일 수 있다.
- [0049] 제3 색변환층(330B)은 공급되는 광을 청색으로 변환할 수 있다. 공급되는 광이 청색광인 경우 제3 색변환층(330B)은 입사되는 청색광을 투과시키는 투과층 일 수 있다. 제3 색변환층(330B)이 투과층인 경우, 제3 색변환층(330B)은 투명 폴리머를 포함할 수 있으며 공급된 청색광이 투과하며 청색을 나타낸다. 또한, 청색을 출광하는 영역에 해당하는 제3 색변환층(330B)은 별도의 형광체 또는 양자점 없이 입사된 청색을 출광하는 물질을 포함하며, 산란체(332)를 포함할 수 도 있다. 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 제3 색변환층(330B)은 기판 아래에서 반복 배열될 수 있고, 배열 순서는 변경될 수 있다.
- [0050] 제1 색변환층(330R)은 적색을 표시하는 화소에 위치하고, 제1 색필터층(325R)과 중첩하여 위치한다. 제2 색변환층(330G)은 녹색을 표시하는 화소에 위치하고, 제2 색필터층(325G)과 중첩하여 위치한다. 제3 색변환층(330B)은 청색을 표시하는 화소에 위치하고, 제3 색필터층(325B)과 중첩하여 위치한다.
- [0051] 도 1의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 색변환층(330) 아래에 위치하는 광필터층(340)를 포함한다. 광필터층(340)은 굴절률이 서로 다른 복수의 층이 적층된 구조를 가질 수 있다. 일 예로, 광필터층(340)은 고굴절률을

가지는 무기막과 저굴절률을 가지는 무기막이 약 10 내지 20층을 형성하도록 교번하여 적층된 구조를 포함할 수 있다. 광필터층(340)은 입사되는 광을 보다 효율적으로 공급할 수 있으며, 도 1과 달리 실시예에 따라 생략될 수 있다.

- [0052] 또한, 광필터층(340) 아래에 위치하는 평탄화층(350)을 포함한다. 평탄화층(350)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G), 제3 색변환층(330B)의 서로 다른 높이에 의해 유발되는 단차를 제거하고 평탄한 표면을 제공한다. 실시예에 따라 평탄화층(350)은 생략될 수도 있다.
- [0053] 이하에서는 도 2와 도 3를 참고로 하여 제1 광차단층(360)에 따른 광특성에 대하여 구체적으로 설명한다. 이하 녹색 화소를 중심으로 설명하나, 이는 적색 및 청색 화소에 위치하는 제1 광차단층(360)에도 동일하게 적용된다.
- [0054] 도 2 및 도 3는 도 1의 색변환 표시판의 A 부분에 대한 확대도이며, 먼저 도 2를 살펴본다.
- [0055] 도 2는 제1 광차단층(360)이 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가지는 경우 도 1의 색변환 표시판(300) A 부분의 확대도이다. 제1 광차단층(360)을 포함하지 않는 경우에 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310), 제2 색필터층(325G)을 차례로 통과하여 제2 색변환층(330G)에 도달한다. 제2 색변환층(330G)에 도달한 외광은 산란체(332) 또는 양자점(331G)에 의해 반사 되어 제2 기관(310)을 향해 되돌아 나간다. 따라서, 외광의 반사에 의해 출광 효율이 낮아지고 외광이 사용자에 시인되어 표시품질이 낮아진다.
- [0056] 일반적으로, 광이 굴절률이 상이한 층을 통과할 때, 굴절 및 반사가 모두 일어난다. 이때, 광이 저굴절률층에서 고굴절률층으로 진행하는 경우 그 반대의 경우에 비해 계면에서의 반사율이 높아진다. 즉, 도 2를 참고하면, 저굴절률을 가지는 제1 광차단층(360)을 포함하는 색변환 표시판(300)의 경우, 제2 색변환층(330G)의 굴절률이 제1 광차단층(360)의 굴절률에 비해 크다. 따라서, 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310), 제2 색필터층(325G)을 차례로 통과하여 제2 색변환층(330G)에 비해 저굴절률을 가지는 제1 광차단층(360)에 입사한 후 제1 광차단층(360)과 제2 색변환층(330G)의 굴절률 차이에 의해 제2 색변환층(330G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다.
- [0057] 한편, 도 3은 제1 광차단층(360)이 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가지는 경우를 도시하고 있으며, 도 1의 색변환 표시판(300) A 부분의 확대도이다. 이 경우에는 제1 광차단층(360)의 굴절률이 제2 색필터층(325G)의 굴절률에 비해 크다. 따라서, 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310), 제2 색필터층(325G)을 차례로 통과한 후, 제2 색필터층(325G)과 제1 광차단층(360)의 굴절률 차이에 의해 제2 색변환층(330G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다.
- [0058] 상술한 바와 같이, 도 1의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 색필터층(325)과 색변환층(330) 사이에 위치하고, 저굴절률 또는 고굴절률을 가지는 제1 광차단층(360)을 포함하여 외광이 색변환층(330)에 도달하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0059] 도 1의 경우 제1 차광부재(320)가 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이에 위치하는 것으로 설명하였으나, 일부 색필터층(325) 사이에만 위치할 수도 있다. 예를 들면, 제1 차광부재(320)는 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이에만 위치할 수 있다. 제1 차광부재(320)는 색변환층(330) 사이에 위치할 수도 있고, 색필터층(325) 사이와 색변환층(330) 사이에 이중으로 위치할 수도 있다. 제1 차광부재(320)의 높이는 도 1과는 달리 색필터층(325)의 높이 보다 높을 수 있다.
- [0060] 본 실시예의 경우 제1 광차단층(360)이 색필터층(325) 아래에 위치하는 것으로 설명하였으나, 제2 기관(310) 아래에 위치하는 것도 가능하며, 제1 광차단층(360)은 색필터층(325)과 인접한 것으로 한정되지 않는다.
- [0061] 본 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 위의 구성요소에 한정되지 않으며 다른 구성요소를 더 포함할 수 있고, 각 구성요소의 위치관계는 다를 수 있다.
- [0062] 이하에서는 도 4의 실시예를 살펴본다.
- [0063] 도 4는 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판의 단면도이다.
- [0064] 도 4의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 도 1의 실시예와 달리, 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320) 대신 색필터층(325) 아래에 위치하는 제2 차광부재(321)를 포함한다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략하며, 차이가 있는 부분을 중심으로 설명한다.

- [0065] 도 4의 실시예에 따르면, 색필터층(325) 사이에 위치하는 제1 차광부재(320)를 포함하지 않으므로, 제1 색필터층(325R), 제2 색필터층(325G) 및 제3 색필터층(325B)은 서로 인접할 수 있다.
- [0066] 제2 차광부재(321)는 화상을 표시하는 공간을 개구부로 형성하는 격자 구조를 가지며, 빛을 차단하는 물질로 형성되어 있다. 도 4에서는 단면만을 도시하고 있어, 일정 간격으로 떨어져 위치하는 구조가 도시되어 있다. 도 4를 참고하면, 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다. 즉, 제2 차광부재(321)의 개구부 내에 색변환층(330)이 위치한다.
- [0067] 제1 광차단층(360)은 평면도 상에서 제2 차광부재(321)와 중첩하는 제1 부분 및 제1 부분 사이에 위치하는 제2 부분을 포함할 수 있다. 제1 부분은 단면도상에서 제2 차광부재(321) 아래에 위치할 수 있다. 즉, 도 1과는 달리 제1 광차단층(360)은 일자 형태가 아니고 제2 차광부재(321) 아래에 일부 위치할 수 있다. 이 경우, 제1 광차단층(360)은 제2 차광부재(321) 옆면을 따라 연결되어 위치할 수도 있다. 또한, 제1 광차단층(360)은 색필터층(325)과 제2 차광부재(321) 사이에 일자 형태로 위치할 수 있고, 색필터층(325) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다.
- [0068] 제2 차광부재(321)는 색변환층(330)과 인접하게 위치하여 색변환층(330)에서 방출되는 광의 혼색을 방지하고, 외부에서 입사되는 광 또는 외부에서 입사되어 색변환층(330)에서 반사된 광을 흡수한다. 따라서, 도 4의 실시예에 의한 색변환 표시판(300)은 제1 광차단층(360)에 의해 외광이 색변환층(330)으로 입사하는 것을 최소화할 수 있고, 외광이 제1 광차단층(360)을 통과하여 색변환층(330)에 도달하더라도 색변환층(330)에서 반사된 외광을 제2 차광부재(321)가 흡수하므로, 외광이 사용자에게 시인되는 것을 최소화 할 수 있다.
- [0069] 도 4와는 달리, 제2 차광부재(321)는 일부 색변환층(330) 사이에만 위치하는 것이 가능하다. 일 예로, 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에만 제2 차광부재(321)가 위치할 수 있다. 제2 차광부재(321)의 높이는 색변환층(330) 보다 낮은 것으로 한정되지 않고, 도 4와 달리 색변환층(330) 보다 높을 수 있다.
- [0070] 도 5를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 5의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)를 모두 포함하는 것을 제외하면 도 1 및 도 4의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)과 유사하다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0071] 도 5의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320)와 색필터층(325) 아래에 위치하는 제2 차광부재(321)를 모두 포함한다. 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)는 모두 혼색을 방지하는 차광부재(320, 321)에 해당한다.
- [0072] 도 5를 참고하면, 제1 차광부재(320)는 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다. 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다.
- [0073] 도 5는 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)가 중첩하여 위치하는 것으로 도시하였으나, 중첩하지 않을 수 있다.
- [0074] 차광부재(320, 321)가 제2 기관(310)과 색필터층(325) 아래에 모두 위치하여 색변환층(330)에서 방출되는 광의 혼색을 방지하고, 외부에서 입사되는 광 또는 양자점(331R, 331G)과 산란체(332)에 의해 반사되어 나오는 외광을 더 효과적으로 흡수할 수 있다.
- [0075] 이하에서는, 도 6, 도 7 및 도 8를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 6의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 도 1과는 달리 제1 광차단층(360) 대신에 제2 광차단층(361)을 포함한다. 도 6의 실시예는 제1 차광부재(320)를 포함하며 그에 대한 내용은 도 1의 실시예에 관해 기술한 바와 같다.
- [0076] 제2 광차단층(361)은 제2 기관(310) 아래에 위치한다. 제2 광차단층(361)은 일자 형태로 위치할 수 있고, 제2 기관(310) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다.
- [0077] 제2 광차단층(361)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 작을 수 있다. 도 6의 실시예의 경우, 제2 광차단층(361)의 굴절률은 색필터층(325)의 굴절률보다 작을 수 있고, 일 예로 제2 광차단층(361)의 굴절률은 1.2 내지 1.5 일 수 있다.

- [0078] 한편, 제2 광차단층(361)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 클 수 있다. 도 6의 실시예의 경우, 제2 광차단층(361)의 굴절률은 제2 기관(310)의 굴절률보다 클 수 있고, 일 예로 제2 광차단층(361)의 굴절률은 1.9 내지 2.1 일 수 있다. 제2 광차단층(361)은 ITO, IZO 등의 투명 도전막이나, SiNx 등의 질화막을 포함하는 무기 절연막 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0079] 제2 광차단층(361)의 굴절률이 1.5 초과 1.9 미만인 경우 인접하는 층과의 굴절률 차이가 충분하지 않아 발명의 효과를 기대하기 어렵고, 1.2 미만 또는 2.1 초과인 경우 표시장치에서 방출되는 광의 경로에 영향을 주어 출광 효율이 오히려 낮아질 수 있다.
- [0080] 제2 광차단층(361)은 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률) 또는 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가짐으로써, 외부에서 들어오는 광이 색변환층(330)에 입사되는 것을 막을 수 있고 출광 효율을 높일 수 있다.
- [0081] 이하에서는 도 7과 도 8을 참고로 하여 제2 광차단층(361)에 따른 광특성에 대하여 구체적으로 설명한다. 이하 녹색 화소를 중심으로 설명하나, 이는 적색 및 청색 화소에 위치하는 제2 광차단층(361)에도 동일하게 적용된다.
- [0082] 도 7 및 도 8은 도 6의 색변환 표시판(300)의 B 부분에 대한 확대도이며, 먼저 도 7을 살펴본다.
- [0083] 도 7은 제2 광차단층(361)이 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가지는 경우 도 6의 색변환 표시판(300) B 부분의 확대도이다.
- [0084] 이 경우, 제2 색필터층(325G)의 굴절률은 제2 광차단층(361)의 굴절률 보다 크다. 따라서, 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310)을 통과하여 제2 색필터층(325G)에 비해 저굴절률을 가지는 제2 광차단층(361)에 입사한 후 제2 광차단층(361)과 제2 색필터층(325G)의 굴절률 차이에 의해 제2 색필터층(325G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다.
- [0085] 도 8은 제2 광차단층(361)이 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가지는 경우 도 6의 색변환 표시판(300) B 부분의 확대도이다.
- [0086] 이 경우에는 제2 광차단층(361)의 굴절률이 제2 기관(310)의 굴절률에 비해 크다. 따라서, 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310)을 통과한 후, 제2 기관(310)과 제2 광차단층(361)의 굴절률 차이에 의해 제2 색필터층(325G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다.
- [0087] 상술한 바와 같이, 도 6의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310)과 색필터층(325) 사이에 위치하고, 저굴절률 또는 고굴절률을 가지는 제2 광차단층(361)을 포함하여 외광이 색변환층(330)에 도달하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0088] 본 실시예의 경우 제2 광차단층(361)이 제2 기관(310) 아래에 위치하는 것으로 설명하였으나, 색필터층(325) 아래에 위치하는 것도 가능하며, 제2 광차단층(361)은 제2 기관(310)과 인접한 것으로 한정되지 않는다.
- [0089] 이하에서는, 도 9를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다.
- [0090] 도 9의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 도 6의 실시예와 달리, 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320) 대신 색필터층(325) 아래에 위치하는 제2 차광부재(321)를 포함한다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0091] 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치할 수 있다. 제2 차광부재(321)의 구체적인 내용은 도 4의 실시예의 제2 차광부재(321)와 동일하다.
- [0092] 도 10의 실시예를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 10의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)를 모두 포함하는 것을 제외하면 도 6 및 도 9의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)과 유사하다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0093] 도 10의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320)와 색필터층(325) 아래에 위치하는 제2 차광부재(321)를 모두 포함한다. 제1 차광부재(320)는 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다. 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G)

사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치한다. 차광부재(320, 321)의 구체적인 내용은 도 5의 실시예와 동일하다.

- [0094] 도 11을 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 11의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 도 1의 실시예와 달리, 색필터층(325)과 색변환층(330) 사이에 위치하는 제1 광차단층(360)과 제2 기관(310)과 색필터층(325) 사이에 위치하는 제2 광차단층(361)을 모두 포함한다. 제1 광차단층(360)은 일자 형태로 위치할 수 있고, 색필터층(325) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다. 제2 광차단층(361)은 일자 형태로 위치할 수 있고, 제2 기관(310) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다.
- [0095] 도 11의 실시예는 제1 차광부재(320)를 포함하며 그에 대한 내용은 도 1의 실시예에 관해 기술한 바와 같다.
- [0096] 제1 광차단층(360) 또는 제2 광차단층(361)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 작을 수 있다. 본 실시예의 경우, 제1 광차단층(360)의 굴절률은 색변환층(330)의 굴절률보다 작을 수 있다. 또는, 제2 광차단층(361)의 굴절률은 색필터층(325)의 굴절률보다 작을 수 있다. 일 예로 제1 광차단층(360) 또는 제2 광차단층(361)의 굴절률은 1.2 내지 1.5 일 수 있다.
- [0097] 제1 광차단층(360) 또는 제2 광차단층(361)의 굴절률은 인접한 색변환 표시판(300)의 일 구성요소의 굴절률보다 클 수 있다. 본 실시예의 경우, 제1 광차단층(360)의 굴절률은 색필터층(325)의 굴절률보다 클 수 있다. 또는, 제2 광차단층(361)의 굴절률은 제2 기관(310)의 굴절률보다 클 수 있다. 일 예로 제1 광차단층(360) 또는 제2 광차단층(361)의 굴절률은 1.9 내지 2.1 일 수 있다. 제1 또는 제2 광차단층(360, 361)은 ITO, IZO 등의 투명 도전막이나, SiNx 등의 절화막을 포함하는 무기 절연막 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0098] 제1 광차단층(360)과 제2 광차단층(361)의 굴절률은 다를 수 있다. 뿐만 아니라, 제1 광차단층(360)은 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가지고 제2 광차단층(361)은 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가지거나, 반대로 제1 광차단층(360)은 저굴절률을 가지고 제2 광차단층(361)은 고굴절률을 가지는 것이 가능하다. 제1, 2 광차단층(360, 361)의 구체적인 효과는 기술한 바와 같다.
- [0099] 도 12의 실시예를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 12의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 도 11의 실시예와는 달리, 제2 기관(310) 아래에 위치하는 제1 차광부재(320) 대신 색필터층(325) 아래에 위치하는 제2 차광부재(321)를 포함한다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0100] 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나 이상에 위치할 수 있다. 제2 차광부재(321)에 관한 내용은 도 4의 실시예와 동일하다.
- [0101] 도 13을 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다. 도 13의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)를 모두 포함하는 것을 제외하면 도 11 및 도 12의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)과 유사하다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0102] 제1 차광부재(320)는 제2 기관(310) 아래에 위치하고, 제2 차광부재(321)는 색필터층(325) 아래에 위치한다. 제1 차광부재(320)는 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이 중 적어도 하나에 위치한다. 제2 차광부재(321)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 제3 색변환층(330B) 사이, 제3 색변환층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이 중 적어도 하나에 위치한다.
- [0103] 차광부재(320, 321)에 관한 구체적인 내용은 도 5의 실시예와 동일하여 생략한다.
- [0104] 도 14의 실시예를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시판에 대하여 설명한다.
- [0105] 도 14의 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 색필터층(325) 아래에 위치하는 제1 광차단층(360)을 포함하며, 제1 광차단층(360)에 관한 내용은 도 1의 실시예와 동일하여 생략한다.
- [0106] 본 실시예에 따른 색변환 표시판(300)은 제2 기관(310) 아래에 위치하고, 제1 색필터층(325R)과 제2 색필터층(325G) 사이, 제2 색필터층(325G)과 제3 색필터층(325B) 사이 및 제3 색필터층(325B)과 제1 색필터층(325R) 사이 중 적어도 하나에 위치하는 제3 차광부재(322)를 포함한다. 제3 차광부재(322)의 단면도상의 높이는 색필터층(325)의 단면도상의 높이와 같거나 그보다 높을 수 있다.
- [0107] 차광부재(322)가 색필터층(325)의 측면과, 색변환층(330)의 측면의 일부까지 인접하여 위치하므로, 방출되는 광

의 혼색을 방지할 수 있고, 외부에서 입사되는 광 또는 양자점(331R, 331G)과 산란체(332)에 의해 반사되어 나오는 외광을 더 효과적으로 흡수할 수 있다.

- [0108] 도 15를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시관에 대하여 설명한다. 도 15의 실시예에 따른 색변환 표시관(300)은 도 14의 실시예와 달리, 제1 광차단층(360) 대신 제2 광차단층(361)을 포함한다. 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0109] 도 15의 실시예에 따른 색변환 표시관(300)은 제2 기관(310)과 색필터층(325) 사이에 위치하는 제2 광차단층(361)을 포함한다. 제2 광차단층(361)에 관한 내용은 도 6의 실시예와 동일하여 생략한다.
- [0110] 도 16를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시관에 대하여 설명한다.
- [0111] 도 16의 실시예에 따른 색변환 표시관(300)은 색필터층(325)과 색변환층(330) 사이에 위치하는 제1 광차단층(360)과 제2 기관(310)과 색필터층(325) 사이에 위치하는 제2 광차단층(361)을 모두 포함한다. 제1, 2 광차단층(360, 361)의 구체적인 내용은 도 11의 실시예와 같다.
- [0112] 도 17, 도 18 및 도 19를 참고로 하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 색변환 표시관에 대하여 설명한다.
- [0113] 도 17의 실시예는 제1 광차단층(360)이 제1 굴절층(360-1)과 제2 굴절층(360-2)을 포함하는 것을 제외하면 도 5의 실시예와 동일하다.
- [0114] 제1 광차단층(360)은 평면도 상에서 제2 차광부재(321)와 중첩하는 제1 부분 및 제1 부분 사이에 위치하는 제2 부분을 포함할 수 있다. 제1 부분은 단면도 상에서 제2 차광부재(321) 아래에 위치할 수 있다. 즉, 도 1과는 달리 제1 광차단층(360)은 일자 형태가 아니고 제2 차광부재(321) 아래에 일부 위치할 수 있다. 이 경우, 제1 광차단층(360)은 제2 차광부재(321) 옆면을 따라 연결되어 위치할 수도 있다. 또한, 제1 광차단층(360)은 색필터층(325)과 제2 차광부재(321) 사이에 일자 형태로 위치할 수 있고, 색필터층(325) 아래에서 연결되어 전면에 위치할 수 있다.
- [0115] 제1 광차단층(360)은 제1 굴절층(360-1)과 제2 굴절층(360-2)을 포함한다. 제1 굴절층(360-1)은 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률), 제2 굴절층(360-2)은 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가질 수 있다. 반대로 제1 굴절층(360-1)은 고굴절률, 제2 굴절층(360-2)은 저굴절률을 가질 수 있다.
- [0116] 이하에서는 도 18과 도 19를 참고로 하여 제1 굴절층(360-1)과 제2 굴절층(360-2)에 따른 광특성에 대하여 구체적으로 설명한다. 이하 녹색 화소를 중심으로 설명하나, 이는 적색 및 청색 화소에 위치하는 제1 광차단층(360)에도 동일하게 적용된다.
- [0117] 도 18은 제1 굴절층(360-1)이 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가지고, 제2 굴절층(360-2)은 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가지는 경우 도 17의 색변환 표시관(300) C 부분의 확대도이다.
- [0118] 도 18을 참고하면, 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310), 제2 색필터층(325G)을 차례로 통과하여 제1 굴절층(360-1)에 비해 저굴절률을 가지는 제2 굴절층(360-2)에 입사한다. 제2 굴절층(360-2)에 입사한 광은 제2 굴절층(360-2)과 제1 굴절층(360-1)의 굴절률 차이에 의해 제2 색변환층(330G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다. 따라서, 외광이 제2 색변환층(330G)에 도달하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0119] 도 19는 제1 굴절층(360-1)이 저굴절률(1.2 내지 1.5의 굴절률)을 가지고, 제2 굴절층(360-2)은 고굴절률(1.9 내지 2.1의 굴절률)을 가지는 경우 도 17의 색변환 표시관(300) C 부분의 확대도이다. 이 경우, 제2 굴절층(360-2)의 굴절률이 제2 색필터층(325G)의 굴절률에 비해 크다.
- [0120] 외부에서 들어오는 광은 제2 기관(310), 제2 색필터층(325G)을 차례로 통과한 후, 제2 색필터층(325G)과 제2 굴절층(360-2)의 굴절률 차이에 의해 제2 굴절층(360-2)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다.
- [0121] 본 실시예의 경우, 제2 색변환층(330G)의 굴절률에 비해 작은 굴절률을 가지는 제1 굴절층(360-1)을 더 포함한다. 그 결과 외부에서 입사하는 광이 제2 굴절층(360-2)을 투과하더라도 제1 굴절층(360-1)과 제2 색변환층(330G)의 굴절률 차이에 의해 제2 색변환층(330G)에 입사하지 않고 반사되어 되돌아 나간다. 따라서, 외광이 제2 색변환층(330G)에 도달하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0122] 도 17에서는 제1 차광부재(320)와 제2 차광부재(321)를 모두 포함하지만, 제1 차광부재(320) 또는 제2 차광부재(321)만 포함할 수 있다. 또한, 제1 광차단층(360)은 두 층을 포함하는 것으로 한정되지 않고, 굴절률이 상이한 두 층 이상의 복수의 층을 포함할 수 있다.

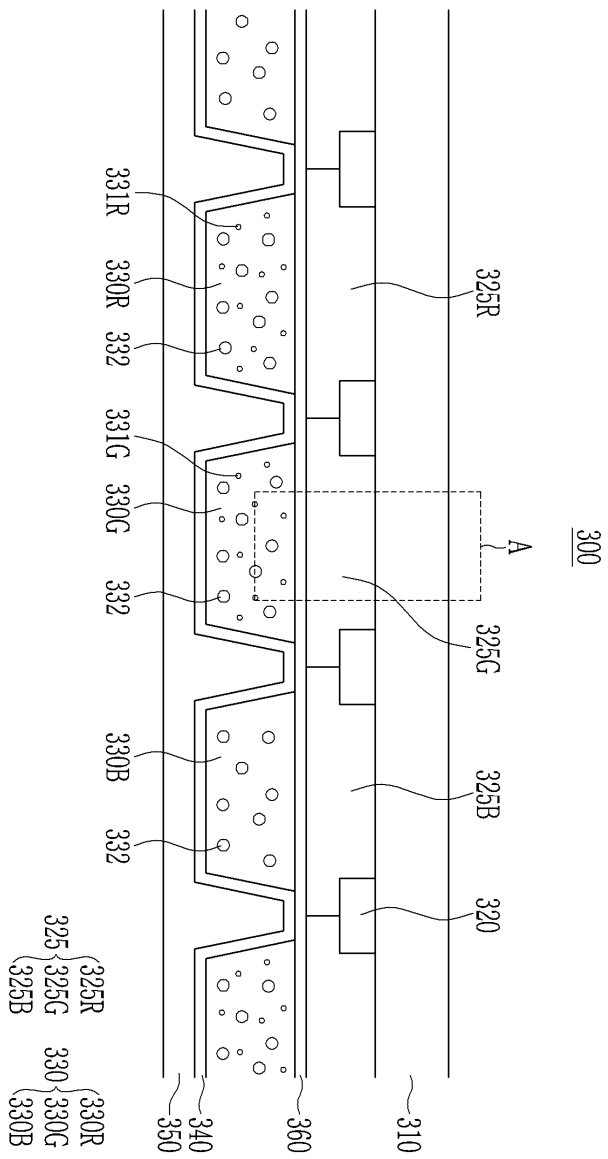
- [0123] 이하에서는 도 20 및 도 21을 통하여 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 대해서 살펴본다.
- [0124] 먼저, 도 20을 살펴본다.
- [0125] 도 20은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- [0126] 도 20을 참조하면, 화소(PX)는 복수개의 신호선(151, 152, 171, 172, 192), 복수개의 트랜지스터(T1, T2, T3), 제1 유지 축전기(Cst), 제2 유지 축전기(CoLed) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0127] 트랜지스터(T1, T2, T3)는 구동 트랜지스터(T1; 제1 트랜지스터라고도 함), 제2 트랜지스터(T2; 스위칭 트랜지스터라고도 함), 제3 트랜지스터(T3; 초기화 트랜지스터라고도 함)를 포함할 수 있다,
- [0128] 신호선(151, 152, 171, 172, 192)은 스캔 신호(SC)를 전달하는 스캔선(151), 초기화 제어 신호(SS)를 전달하는 초기화 제어 신호선(152), 데이터 전압(DATA)을 전달하는 데이터선(171), 구동 전압(ELVDD)를 전달하는 구동 전압선(172), 초기화 전압(Vint)을 전달하는 초기화 전압선(192)을 포함할 수 있다.
- [0129] 한편, 도 20의 실시예에서는 세 개의 트랜지스터와 두 개의 커패시터를 포함하는 구조를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 추가적으로 트랜지스터 또는 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0130] 구동 트랜지스터(T1)는 제1 유지 축전기(Cst)의 제1 전극과 연결되는 게이트 전극, 구동 전압(ELVDD)을 인가 받는 제1 전극 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1 전극과 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 구동 트랜지스터(T1)는 제1 유지 축전기(Cst)에 저장된 데이터 신호에 따라 구동 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 출력한다. 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극은 제3 트랜지스터(T3), 제1 유지 축전기(Cst)의 제2 전극 및 제2 유지 축전기(CoLed)의 제1 전극과도 연결되어 있다.
- [0131] 제2 트랜지스터(T2)는 스캔선(151)과 연결되는 게이트 전극, 데이터선(171)과 연결되는 제1 전극 및 제1 유지 축전기(Cst)의 제1 전극과 연결되는 제2 전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과도 연결되어 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 스캔선(151)에 연결되어 스캔 신호(SC)에 응답하여 턴 온 되며, 스위칭 트랜지스터(T2)가 턴 온되는 경우, 데이터선(171)을 통해 공급되는 데이터 전압(DATA)이 제1 유지 축전기(Cst)의 제1 전극에 공급될 수 있다.
- [0132] 제3 트랜지스터(T3)는 초기화 제어 신호선(152)과 연결되는 게이트 전극, 초기화 전압선(192)과 연결되는 제1 전극 및 구동 트랜지스터(T1)와 연결되는 제2 전극을 포함한다. 제3 트랜지스터(T3)는 초기화 제어 신호(SS)에 응답하여 턴 온 되며, 초기화 전압(Vint)을 출력하여 제1 유지 축전기(Cst)의 제2 전극, 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1 전극, 및 제2 유지 축전기(CoLed)의 제1 전극을 초기화시킨다. 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극, 제1 유지 축전기(Cst)의 제2 전극, 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1 전극, 제2 유지 축전기(CoLed)의 제1 전극, 및 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극이 연결되어 있는 노드를 구동 트랜지스터(T1)의 출력 노드(DN)라고도 한다.
- [0133] 제1 유지 축전기(Cst)는 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극 및 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 연결되는 제1 전극 및 구동 트랜지스터(T1)의 출력 노드(DN)와 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 유지 축전기(Cst)는 제2 트랜지스터(T2)를 통해서 공급되는 데이터 전압(DATA)을 저장할 수 있다. 제1 유지 축전기(Cst)에 저장된 데이터 전압(DATA)은 구동 트랜지스터(T1)가 턴 온되는 정도를 조절하여 구동 전류의 크기를 정한다.
- [0134] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(즉, 구동 트랜지스터(T1)의 출력 노드(DN))과 연결되는 제1 전극 및 공통 전압(ELVSS)이 인가되는 공통 전압선(741)과 연결되는 제2 전극을 포함한다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T1)로부터 출력되는 구동 전류에 따라 발광하여 그 밝은 정도에 따라서 계조를 표현한다.
- [0135] 제2 유지 축전기(CoLed)의 제1 전극 및 제2 전극은 각각 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1, 2 전극에 연결된다. 제2 유지 축전기(CoLed)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 양단에 걸리는 전압을 유지할 수 있도록 한다. 즉, 구동 트랜지스터(T1)의 출력 노드(DN)의 전압이 공통 전압(ELVSS)에 대하여 일정 전압을 가지도록 하고, 그에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 휘도가 일정할 수 있도록 한다.
- [0136] 도 20과 같은 화소(PX)는 제2 트랜지스터(T2)가 턴 온 될 때 인가되는 데이터 전압(DATA)이 제1 유지 축전기(Cst)에 저장되고, 데이터 전압(DATA)에 따라서 구동 트랜지스터(T1)가 구동 전류를 출력하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 그에 따라 휘도를 나타낸다. 한편, 제3 트랜지스터(T3)가 턴 온 되면, 초기화 전압(Vint)이 구동 트랜지스터(T1)의 출력 노드(DN)로 인가되어, 유기 발광 다이오드(OLED)의 제1 전극, 제2 유지 축전기(CoLed)의 제1 전극 및 제1 유지 축전기(Cst)의 제2 전극이 초기화되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하지 않도록 할

수 있다.

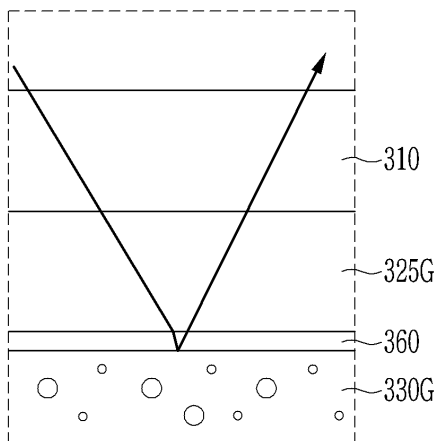
- [0137] 이하에서는 도 21을 참조하여 다른 일 실시예에 따른 표시장치에 대해 설명한다. 도 21은 일 실시예에 따른 색 변환 표시판을 포함하는 유기 발광 표시장치의 단면도이다.
- [0138] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 표시 패널(100) 및 색변환 표시판(300)을 포함한다. 색변환 표시판(300)은 앞서 도 5를 참조하여 설명한 색변환 표시판(300)과 동일하므로 이하에서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0139] 일 실시예에 따른 표시 패널(100)은 제1 기판(110)을 포함한다. 제1 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판일 수 있다.
- [0140] 제1 기판(110) 위에는 버퍼층(120)이 위치한다. 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등을 포함할 수 있다.
- [0141] 버퍼층(120) 위에는 반도체층(130)이 위치한다. 반도체층(130)은 다결정 규소 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다.
- [0142] 반도체층(130)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체 물질을 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0143] 반도체층(130)은 N형 불순물 또는 P형 불순물로 채널 도핑이 되어 있는 채널영역(131)과, 채널영역(131)의 양 옆에 위치하고, 채널영역(131)에 도핑된 도핑 불순물보다 도핑 농도가 높은 소스 전극(136) 및 드레인 전극(137)을 포함한다.
- [0144] 버퍼층(120)은 제1 기판(110)과 반도체층(130) 사이에 위치하여, 다결정 규소를 형성하기 위한 결정화 공정 시 제1 기판(110)으로부터 불순물을 차단하여 다결정 규소의 특성을 향상시키고, 제1 기판(110)을 평탄화시켜 버퍼층(120) 위에 형성되는 반도체층(130)의 스트레스를 완화할 수 있다.
- [0145] 반도체층(130) 위에는 이를 덮는 게이트 절연막(140)이 위치한다. 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(155)이 위치한다. 게이트 전극(155)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 몰리브덴(Mo), 및 몰리브덴 합금 중 어느 하나를 포함하는 금속막이 적층된 다중막일 수 있다.
- [0146] 게이트 전극(155) 및 게이트 절연막(140) 위에는 층간 절연막(160)이 위치한다. 층간 절연막(160)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등을 포함할 수 있다.
- [0147] 층간 절연막(160)에는 드레인 전극(137)을 노출하는 접촉 구멍(66)이 위치한다. 층간 절연막(160) 위에는 데이터선(171)과 연결 부재(179)를 포함하는 데이터 배선(171, 179)이 위치한다. 데이터 배선(171, 179)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 몰리브덴(Mo), 및 몰리브덴 합금 중 어느 하나를 포함하는 금속막이 적층된 다중막일 수 있으며, 예컨대, 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti)의 3중막, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 또는 몰리브덴/구리/몰리브덴(Mo/Cu/Mo)의 3중막 등을 포함할 수 있다.
- [0148] 데이터 배선(171, 179) 및 층간 절연막(160) 위에는 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)은 데이터 배선(171, 179)을 덮어 평탄화시키므로 보호막(180) 위에 화소 전극(191)을 단차 없이 형성할 수 있다. 이러한 보호막(180)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin) 등의 유기물 또는 유기물과 무기물의 적층막 등으로 만들어질 수 있다.
- [0149] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)이 위치한다. 연결 부재(179)는 보호막(180)에 형성된 접촉 구멍(81)을 통해 화소 전극(191)과 연결되어 있다.
- [0150] 보호막(180)과 화소 전극(191)의 위에는 이를 덮는 화소 정의막(Pixel Defined Layer, PDL)(450)이 위치하고, 화소 정의막(450)은 화소 전극(191)을 드러내는 화소 개구부(451)를 가진다. 화소 정의막(450)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin) 등의 유기물 또는 실리카 계열의 무기물을 포함할 수 있다.
- [0151] 화소 개구부(451)에 의해 노출된 화소 전극(191) 위에는 발광층(470)이 위치하고, 유기 발광층(470) 상에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 복수의 화소(PX)에 걸쳐 위치할 수 있다. 화소 전극(191), 발광층(470)과 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 구성할 수 있다.
- [0152] 여기서, 화소 전극(191)은 정공 주입 전극인 애노드이며, 공통 전극(270)은 전자 주입 전극인 캐소드 일 수 있다. 그러나 본 발명에 따른 일 실시예는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시장치의 구동 방법에

도면

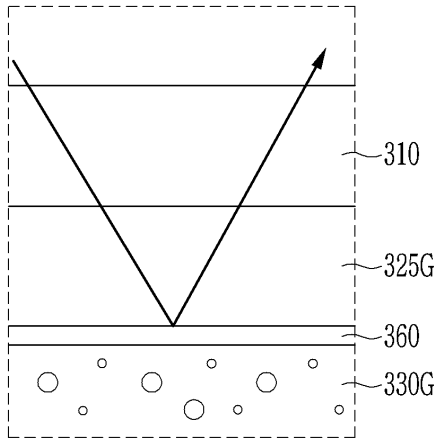
도면1



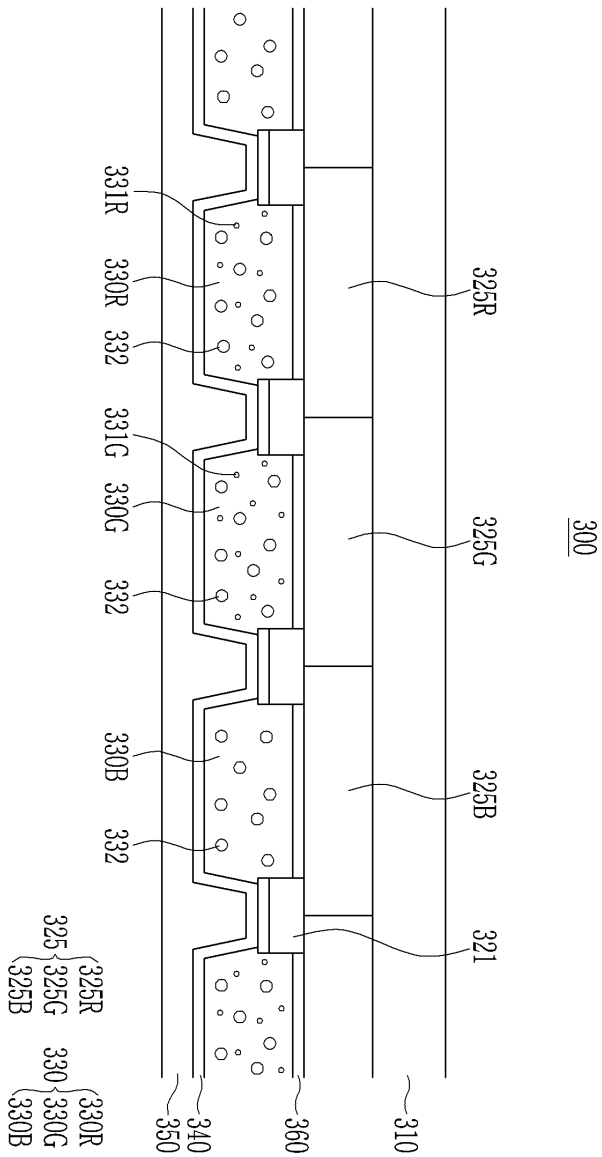
도면2



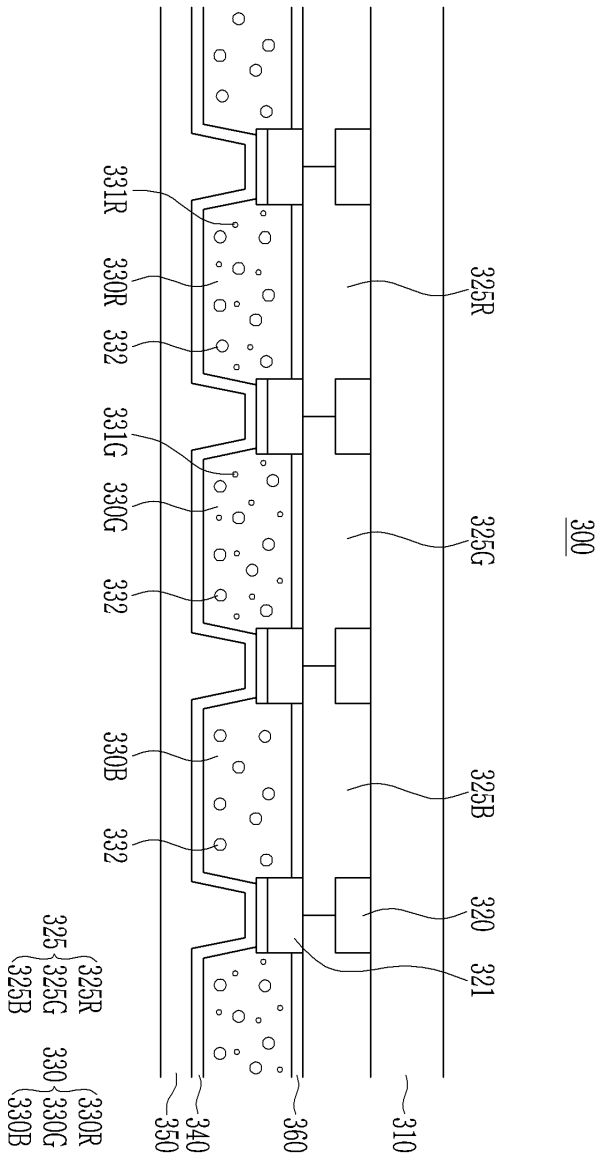
도면3



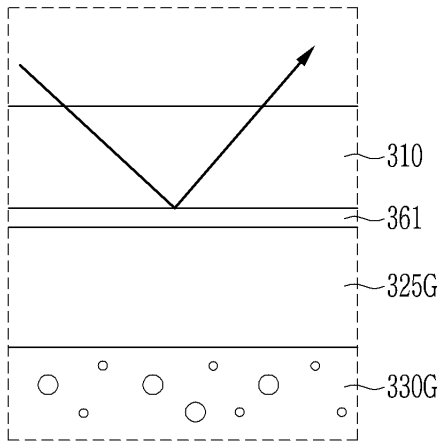
도면4



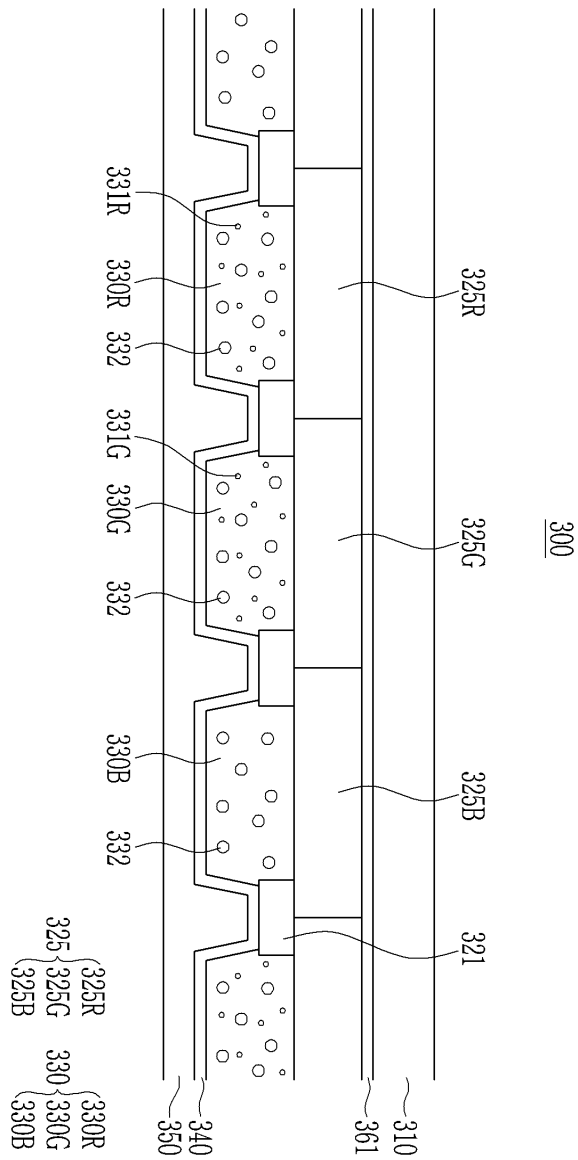
도면5



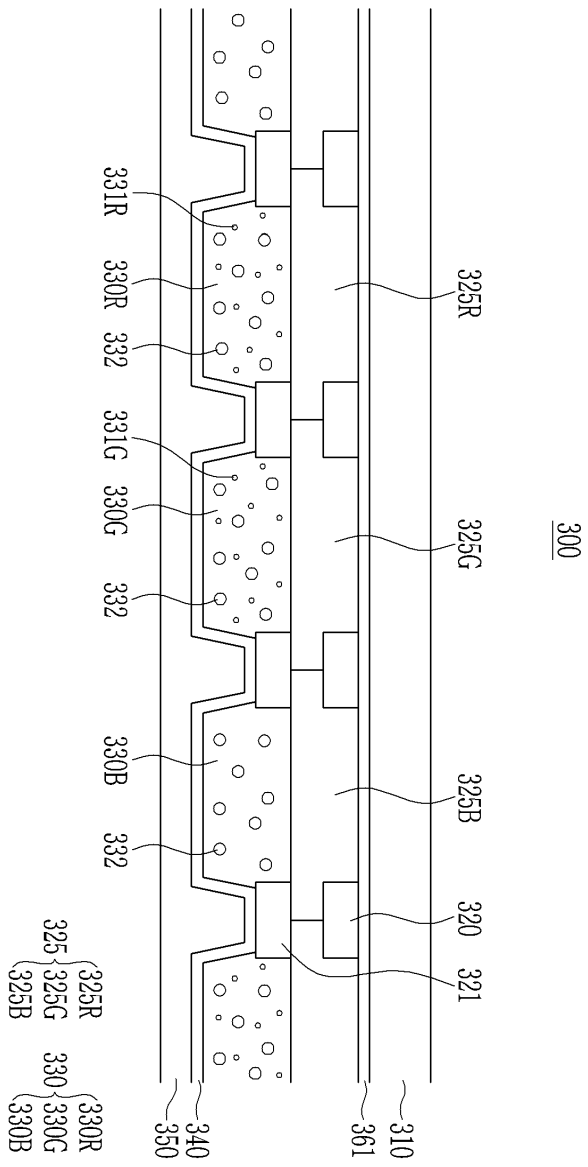
도면8



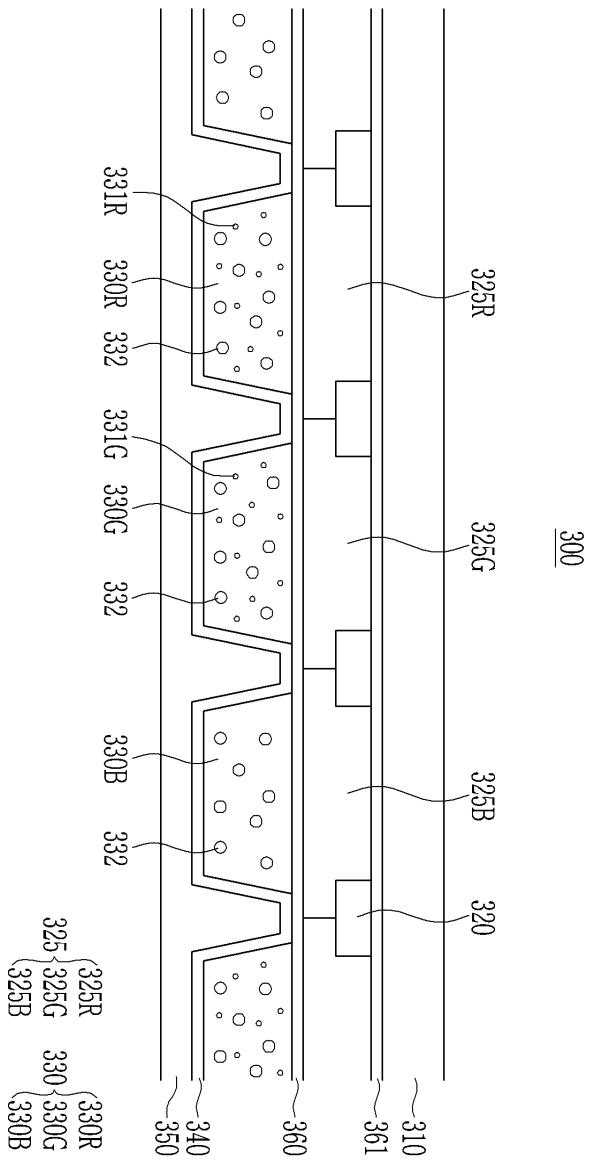
도면9



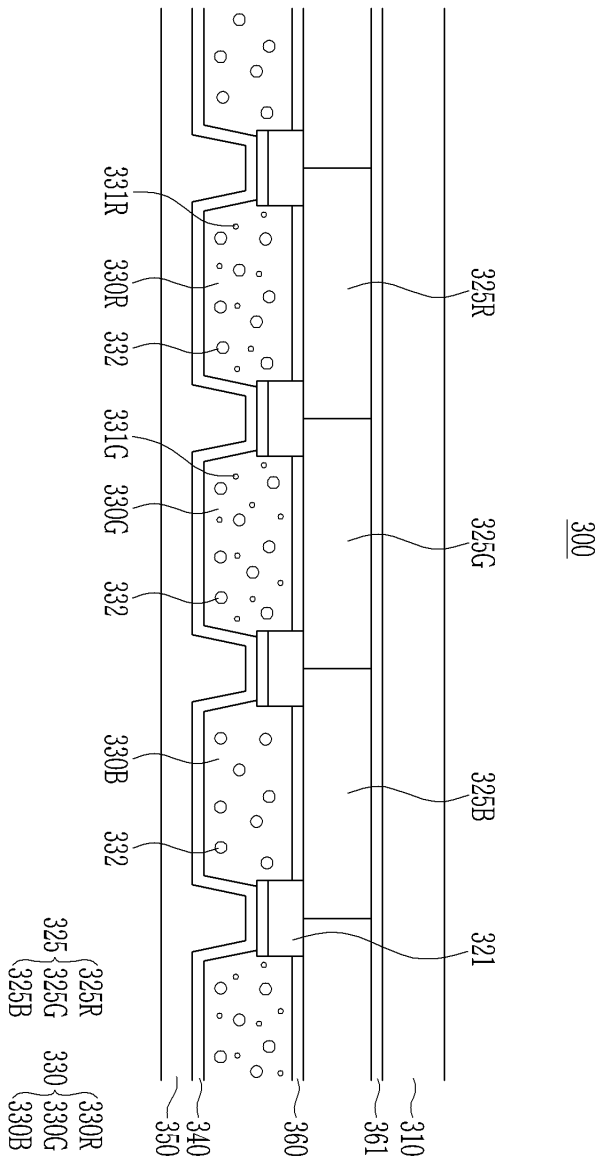
도면10



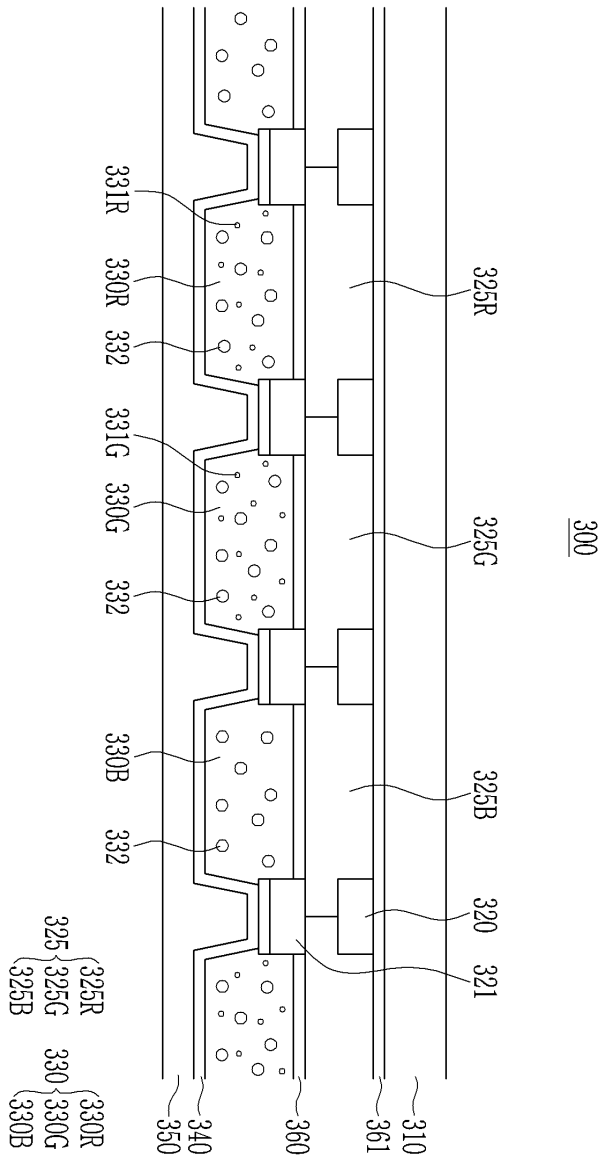
도면11



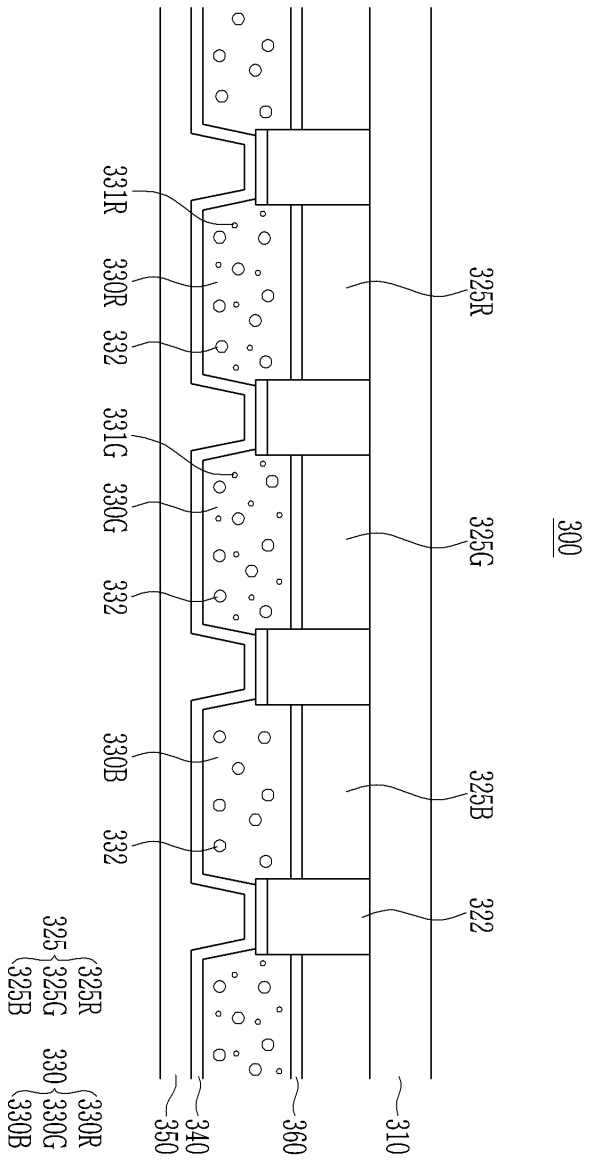
도면12



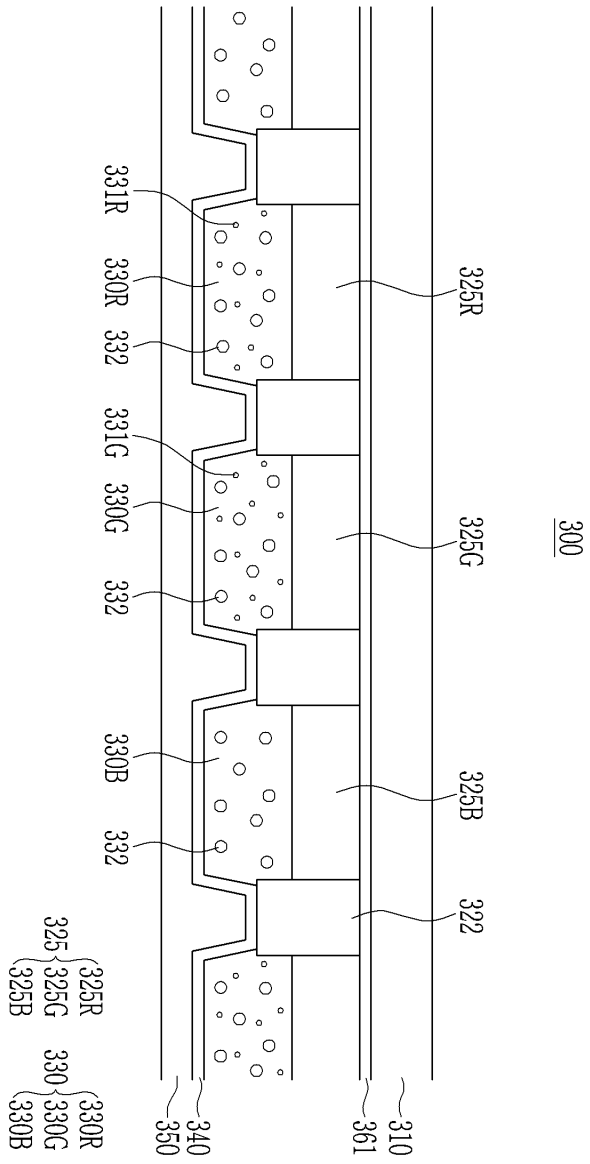
도면13



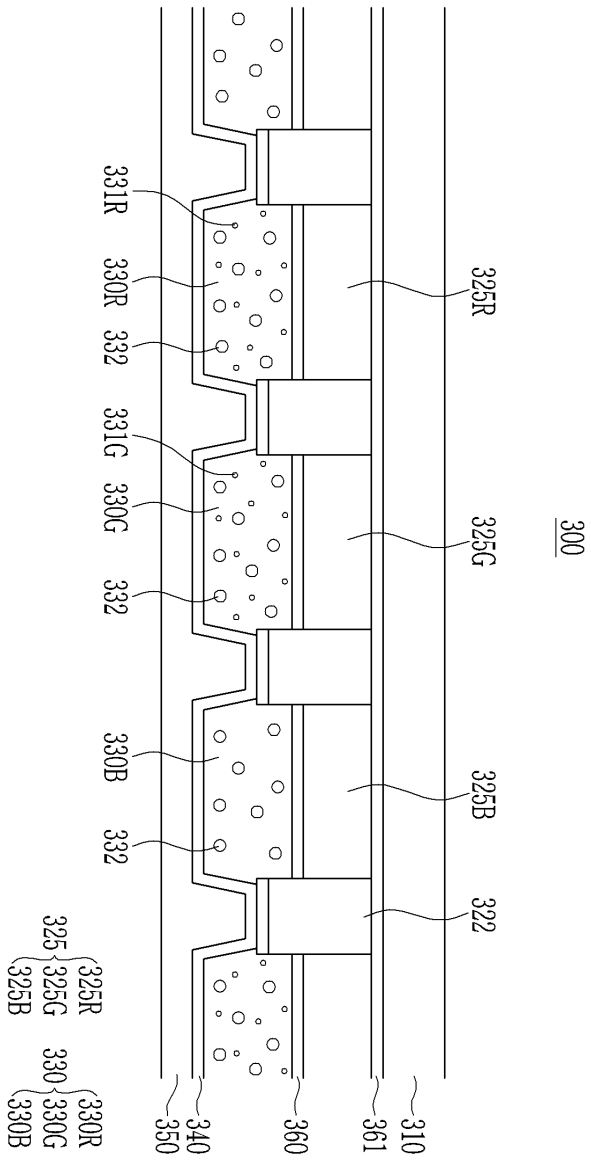
도면14



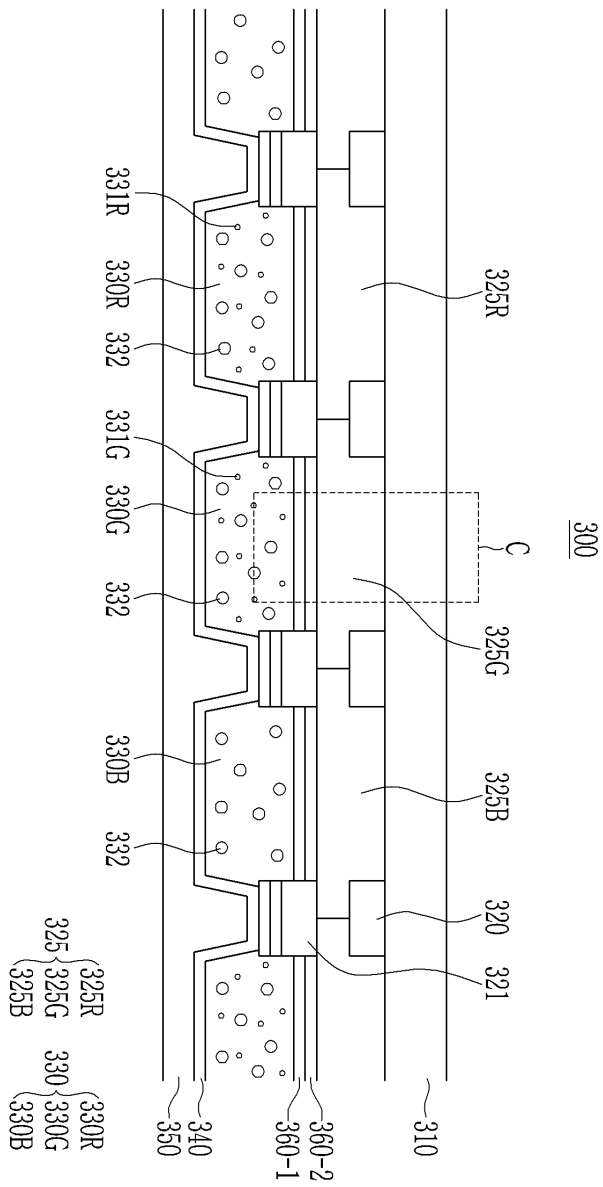
도면15



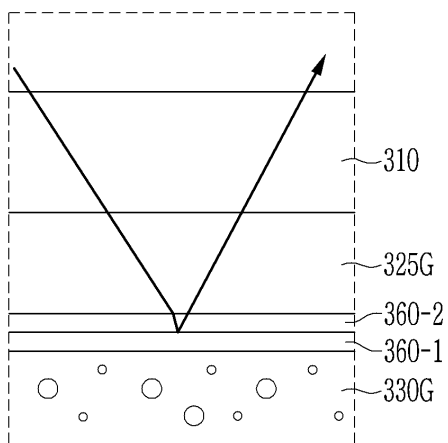
도면16



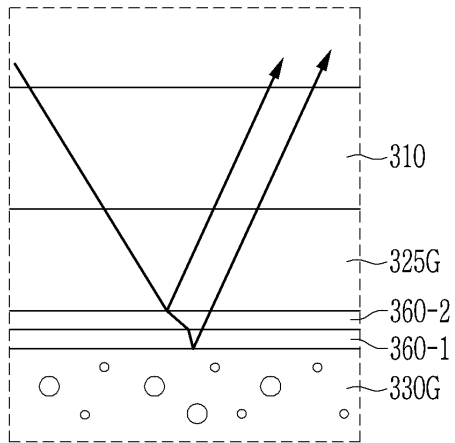
도면17



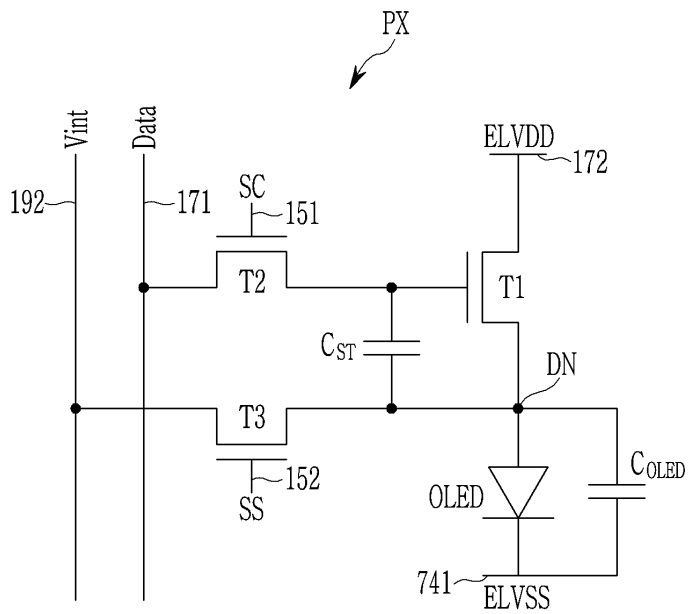
도면18



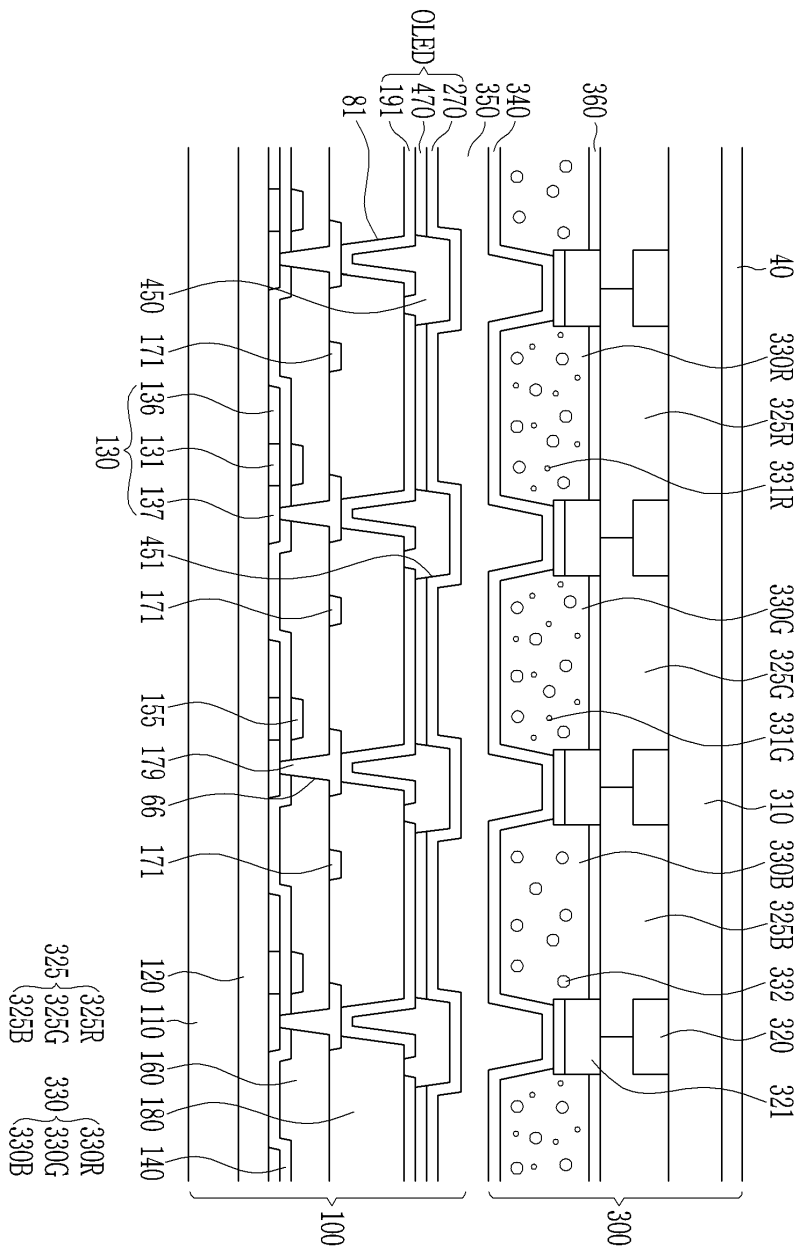
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR1020190130697A	公开(公告)日	2019-11-25
申请号	KR1020180054711	申请日	2018-05-14
[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	송인석 주선규 김병철 김인옥 이각석 장창순		
发明人	송인석 주선규 김병철 김인옥 이각석 장창순		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/44		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/447 H01L51/56 H01L51/5275 H01L51/5281 H01L27/3272 H01L51/5268		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据一个实施方案的有机发光显示装置包括显示面板；和显示面板。显示面板上的颜色转换显示面板。彩色转换显示面板包括基板；在基板下方的第一滤色器层，第二滤色器层和第三滤色器层；第一遮光层，位于第一滤色器层，第二滤色器层和第三滤色器层的下方；第一颜色转换层，第二颜色转换层和位于第一光阻挡层下方的第三颜色转换层。连接位于第一滤色器层，第二滤色器层和第三滤色器层下方的第一遮光层。可以提高光效率和显示质量。

