



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078390  
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1335 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02F 1/133514 (2013.01)  
G02F 1/133621 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0182312  
(22) 출원일자 2016년12월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
김영구  
경기도 용인시 기흥구 서천동로 60, 407동 1201호  
(서천동, 서천마을4단지)  
정진수  
경기도 화성시 동탄문화센터로 39, 321동 502호  
(반송동, 동탄시범다은마을 포스코더샵아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

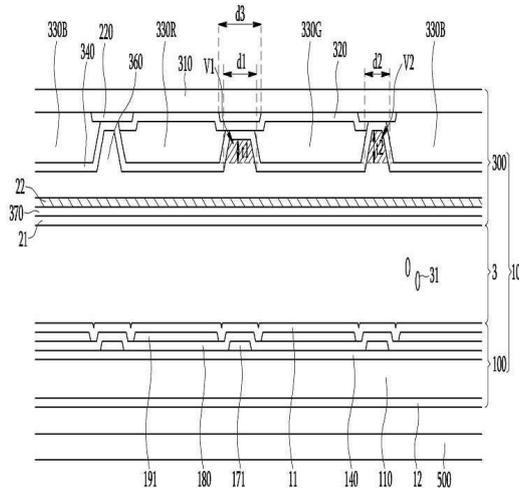
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 색변환 표시판 및 이를 포함하는 표시 장치

**(57) 요약**

일 실시예에 따른 색변환 표시판은 색변환 기관 상에 위치하며 반도체 나노 결정을 포함하는 제1 색변환층 및 제2 색변환층, 그리고 투과층을 포함하고, 이웃하는 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이의 제1 간격과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 인접한 상기 투과층 사이의 제2 간격은 상이하다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*H01L 27/322* (2013.01)

*G02F 2001/133519* (2013.01)

*G02F 2001/133548* (2013.01)

(72) 발명자

**이택준**

경기도 화성시 동탄반석로 71, 453동 1102호 (반송동, 솔빛마을쌍용예가아파트)

**장혜림**

경기도 화성시 메타폴리스로 47-11, 트라이엄프오피스텔 2014호 (반송동)

**전백균**

경기도 용인시 수지구 진산로 90, 503동 803호 (풍덕천동, 진산마을삼성래미안5차아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

색변환 기관 상에 위치하며 반도체 나노 결정을 포함하는 제1 색변환층 및 제2 색변환층, 그리고 투과층을 포함하고,

이웃하는 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이의 제1 간격과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 인접한 상기 투과층 사이의 제2 간격은 상이한 색변환 표시판.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 제2 간격은 상기 제1 간격보다 작은 색변환 표시판.

#### 청구항 3

제1항에서,

상기 색변환 기관과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이에 위치하는 청색광 컷팅 필터를 더 포함하고,

상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터는 서로 연결되는 색변환 표시판.

#### 청구항 4

제1항에서,

이웃하는 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이의 이격된 공간은 제1 골짜기를 포함하고,

상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 이웃하는 상기 투과층 사이의 이격된 공간은 제2 골짜기를 포함하며,

상기 제1 골짜기의 높이는 상기 제2 골짜기의 높이보다 작은 색변환 표시판.

#### 청구항 5

제4항에서,

상기 제1 골짜기의 부피는 상기 제2 골짜기의 부피의 90% 내지 110%인 색변환 표시판.

#### 청구항 6

제3항에서,

상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층의 두께가 상이한 색변환 표시판.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께는 상이한 색변환 표시판.

#### 청구항 8

제1항에서,

상기 제1 색변환층, 상기 제2 색변환층 및 상기 투과층을 덮는 광필터층을 더 포함하는 색변환 표시판.

**청구항 9**

제1항에서,

상기 제1 색변환층, 상기 제2 색변환층 및 상기 투과층을 덮는 오버코팅막, 및 상기 오버코팅막 상에 위치하는 편광층을 더 포함하는 색변환 표시판.

**청구항 10**

제9항에서,

상기 편광층은 와이어 그리드 편광층을 포함하는 색변환 표시판.

**청구항 11**

제9항에서,

상기 오버코팅막은 아크릴계, 폴리이미드계, 카르도(cardo)계 및 실록산계 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 색변환 표시판.

**청구항 12**

제1항에서,

상기 색변환 기관 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함하고,

상기 차광 부재의 폭은 상기 제1 간격 및 상기 제2 간격보다 큰 색변환 표시판.

**청구항 13**

하부 표시판, 그리고

상기 하부 표시판과 중첩하는 색변환 기관을 포함하는 색변환 표시판을 포함하고,

상기 색변환 표시판은,

상기 색변환 기관과 상기 하부 표시판 사이에 위치하며, 반도체 나노 결정을 포함하는 제1 색변환층 및 제2 색변환층, 그리고 투과층을 포함하고,

이웃하는 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이의 제1 간격과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 인접한 상기 투과층 사이의 제2 간격은 상이한 표시 장치.

**청구항 14**

제13항에서,

상기 제2 간격은 상기 제1 간격보다 작은 표시 장치.

**청구항 15**

제13항에서,

상기 색변환 기관과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이에 위치하는 청색광 컷팅 필터를 더 포함하고,

상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터는 서로 연결되는 표시 장치.

**청구항 16**

제13항에서,

이웃하는 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이의 이격된 공간은 제1 골짜기를 포함하고, 상기 제1 색변

환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 이웃하는 상기 투과층 사이의 이격된 공간은 제2 골짜기를 포함하며,

상기 제1 골짜기의 높이는 상기 제2 골짜기의 높이보다 작은 표시 장치.

**청구항 17**

제16항에서,

상기 제1 골짜기의 부피는 상기 제2 골짜기의 부피의 90% 내지 110%인 표시 장치.

**청구항 18**

제16항에서

상기 색변환 표시판은

상기 색변환 기관과 상기 하부 표시판 사이에 위치하는 차광 부재를 더 포함하고,

상기 차광 부재의 폭은 상기 제1 간격 및 상기 제2 간격보다 큰 표시 장치.

**청구항 19**

제13항에서,

상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층의 두께가 상이한 표시 장치.

**청구항 20**

제19항에서,

상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께는 상이한 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서는 색변환 표시판 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 표시 장치로 사용되는 액정 표시 장치는 두 개의 전기장 생성 전극과 액정층, 색필터, 그리고 편광층을 포함할 수 있다. 표시 장치의 편광층과 색필터에서는 광손실이 발생할 수 있다. 이에 광손실을 줄이고 높은 색재현율을 가지는 표시 장치를 구현하기 위하여 색변환 표시판을 포함하는 표시 장치가 제안되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 명세서에 기재된 실시예들은 색변환층 및 투과층을 덮으면서 평탄한 일면을 가지는 오버코팅막 및 오버코팅막 상에 위치하는 편광층을 제공하고자 한다. 이를 포함하는 색변환 표시판 및 표시 장치의 신뢰성 및 표시 품질을 향상시키고자 한다.

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 일 실시예에 따른 색변환 표시판은 색변환 기관 상에 위치하며 반도체 나노 결정을 포함하는 제1 색변환층 및

제2 색변환층, 그리고 투과층을 포함하고, 이웃하는 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이의 제1 간격과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 인접한 상기 투과층 사이의 제2 간격은 상이하다.

- [0006] 상기 제2 간격은 상기 제1 간격보다 작을 수 있다.
- [0007] 상기 색변환 기관과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이에 위치하는 청색광 컷팅 필터를 더 포함하고, 상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터는 서로 연결될 수 있다.
- [0008] 이웃하는 상기 제1 색변환층과 상기 제2 색변환층 사이의 이격된 공간은 제1 골짜기를 포함하고, 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 이웃하는 상기 투과층 사이의 이격된 공간은 제2 골짜기를 포함하며, 상기 제1 골짜기의 높이는 상기 제2 골짜기의 높이보다 작을 수 있다.
- [0009] 상기 제1 골짜기의 부피는 상기 제2 골짜기의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.
- [0010] 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층의 두께가 상이할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께와 상기 제2 색변환층과 중첩하는 상기 청색광 컷팅 필터의 두께는 상이할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 색변환층, 상기 제2 색변환층 및 상기 투과층을 덮는 광필터층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 색변환층, 상기 제2 색변환층 및 상기 투과층을 덮는 오버코팅막, 및 상기 오버코팅막 상에 위치하는 편광층을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 편광층은 와이어 그리드 편광층을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 오버코팅막은 아크릴계, 폴리이미드계, 카르도(cardo)계 및 실록산계 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 색변환 기관 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함하고, 상기 차광 부재의 폭은 상기 제1 간격 및 상기 제2 간격보다 클 수 있다. 일 실시예에 따른 표시 장치는 하부 표시판, 그리고 상기 하부 표시판과 중첩하는 색변환 기관을 포함하는 색변환 표시판을 포함하고, 상기 색변환 표시판은 상기 색변환 기관과 상기 하부 표시판 사이에 위치하며, 반도체 나노 결정층을 포함하는 제1 색변환층 및 제2 색변환층, 그리고 투과층을 포함하고, 이웃하는 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 사이의 제1 간격과 상기 제1 색변환층 및 상기 제2 색변환층 중 어느 하나와 인접한 상기 투과층 사이의 제2 간격은 상이하다.

**발명의 효과**

- [0017] 실시예들에 따르면 색변환층 및 투과층을 덮는 오버코팅막의 일면을 평탄화시킬 수 있다. 또한 오버코팅막 상에 끊임없이 안정적으로 편광층을 형성할 수 있다. 이를 통해 색변환 표시판 및 표시 장치의 신뢰성 및 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 화소의 평면도이다.  
 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.  
 도 3 및 도 4는 도 2의 변형 실시예에 따른 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 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.
- [0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0021] 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 나타

내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 이하에서는 도 1 및 도 2를 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 화소의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500), 라이트 유닛(500) 위에 위치하는 표시 패널(10)을 포함한다. 일 실시예에 따른 표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 이격되어 마주하는 색변환 표시판(300) 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.
- [0027] 라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치하며 광을 발생하는 광원 및 상기 광을 수신하고 수신된 광을 표시 패널(10) 방향으로 가이드하는 도광판(미도시)을 포함할 수 있다. 표시 패널(10)이 유기 발광 표시 패널인 경우 라이트 유닛(500)은 생략될 수 있다.
- [0028] 라이트 유닛(500)은 적어도 하나의 발광 다이오드(light emitting diode)를 포함할 수 있으며 일례로써 청색 발광 다이오드일 수 있다. 일례에 따른 광원은 도광판(미도시)의 적어도 하나의 측면에 배치되는 에지형(edge type)이거나, 라이트 유닛(500)의 광원이 도광판(미도시)의 직하부에 위치하는 직하형일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 표시 패널(10)은 수직 전계를 형성하는 액정 표시 패널을 포함할 수 있으며 이에 제한되지 않고 수평 전계를 형성하는 액정 표시 패널, 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode Display, OLED), 표면 전도형 전자 방출 소자 표시 장치(Surface conduction Electron-emitter Display, SED), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display, FED), 진공 형광 표시 장치(Vacuum Fluorescent Display, VFD), 전자 페이퍼(E-Paper) 등과 같은 표시 패널일 수 있다. 이하에서는 수직 전계를 이루는 표시 패널(10)에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0030] 하부 표시판(100)은 액정층(3)과 라이트 유닛(500) 사이에 위치한다.
- [0031] 하부 표시판(100)은 제1 기관(110)과 라이트 유닛(500) 사이에 위치하는 제1 편광층(12)을 포함한다. 제1 편광층(12)은 라이트 유닛(500)에서 입사되는 광을 편광시킨다.
- [0032] 제1 편광층(12)은 도포형 편광층, 코팅형 편광층, 와이어 그리드 편광층(wire grid polarizer) 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 이러한 제1 편광층(12)은 필름 형태, 도포 형태, 부착 형태, 프린팅 형태 등 다양한 방법으로 제1 기관(110)의 일면에 위치할 수 있다.
- [0033] 제1 기관(110)에는 다수의 화소가 매트릭스 형태로 배치된다. 제1 기관(110)은 제1 편광층(12)과 액정층(3) 사이에 위치한다.
- [0034] 제1 기관(110)과 액정층(3) 사이에는 x 방향으로 연장되며 게이트 전극(124)을 포함하는 게이트선(121), 게이트선(121)과 액정층(3) 사이에 위치하는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140)과 액정층(3) 사이에 위치하는 반도체층(154), 반도체층(154)과 액정층(3) 사이에 위치하며 y 방향으로 연장되고 소스 전극(173)과 연결된 데이터선(171) 및 드레인 전극(175), 데이터선(171)과 액정층(3) 사이에 보호막(180)이 위치할 수 있다.
- [0035] 보호막(180) 위에 화소 전극(191)이 위치한다. 화소 전극(191)은 보호막(180)이 가지는 접촉 구멍(185)을 통해 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0036] 화소 전극(191)과 액정층(3) 사이에 제1 배향막(11)이 위치할 수 있다.

- [0037] 반도체층(154)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)으로 덮이지 않은 부분에서 채널층을 형성하며, 게이트 전극(124), 반도체층(154), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 하나의 박막 트랜지스터를 이룬다.
- [0038] 색변환 표시판(300)은 하부 표시판(100)과 중첩하는 색변환 기관(310)을 포함한다. 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 차광 부재(220)가 위치한다.
- [0039] 차광 부재(220)는 후술할 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이, 투과층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이에 형성된 골짜기(V1, V2)와 중첩하도록 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)이 배치되는 영역을 구획할 수 있다.
- [0040] 차광 부재(220)의 x 방향 폭(d3)은 후술할 색변환층(330R, 330G)과 투과층(330B) 사이의 간격, 다시 말해 제1 골짜기(V1)의 폭(d1) 및 제2 골짜기(V2)의 폭(d2) 보다 클 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격이 상이할 수 있다. 사용자 시선에서 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격이 상이한 경우 방출되는 광의 색상에 따른 화질 차이 등을 감지할 수 있다.
- [0042] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 차광 부재(220)는 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격보다 큰 폭(d3)을 가진다. 이에 따라 사용자 시선에서는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이, 투과층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이의 간격이 동일할 수 있다. 따라서 표시 장치가 제공하는 색상별 화질 차이가 감소할 수 있다.
- [0043] 한편 본 명세서는 차광 부재(220)가 색변환 표시판(300)에 위치하는 실시예에 대해 설명하였으나 이에 제한되지 않고 차광 부재(220)는 하부 표시판(100)에 위치할 수도 있다.
- [0044] 색변환 기관(310) 및 차광 부재(220)와, 하부 표시판(100) 사이에 청색광 컷팅 필터(320)가 위치한다.
- [0045] 청색광 컷팅 필터(320)는 적색 및 녹색을 방출하는 영역과 중첩하도록 위치하고 청색을 방출하는 영역에는 위치하지 않는다. 청색광 컷팅 필터(320)는 청색을 방출하는 영역과 중첩하는 개구부를 가질 수 있다.
- [0046] 청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 영역 및 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 영역을 포함하고, 상기 영역들은 서로 연결될 수 있다. 청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)와 중첩하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0047] 청색광 컷팅 필터(320)는 청색의 파장 대역을 제외한 파장을 갖는 광은 투과시키고 청색 파장 대역을 갖는 광은 차단한다. 청색광 컷팅 필터(320)는 진술한 효과를 수행하기 위한 어떠한 물질도 포함할 수 있으며, 일 예로 황색 색필터(Yellow color filter)일 수 있다.
- [0048] 본 명세서는 청색광 컷팅 필터(320)가 색변환 기관(310)과 맞닿아 있는 실시예를 도시하였다. 그러나 일 실시예에 따른 표시 장치는 이에 제한되지 않고 청색광 컷팅 필터(320)와 색변환 기관(310) 사이에 위치하는 버퍼층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 복수의 색변환층(330R, 330G)은 청색광 컷팅 필터(320)와 액정층(3) 사이에 위치하고 투과층(330B)은 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다.
- [0050] 복수의 색변환층(330R, 330G)은 입사되는 광을 입사되는 광과 다른 파장을 가지는 광으로 변환하여 방출할 수 있다. 복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있으며 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있으며 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다. 투과층(330B)은 색변환 없이 입사되는 광을 방출할 수 있으며 일례로써 청색광이 입사되어 청색광을 방출할 수 있다.
- [0051] 인접한 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 제1 골짜기(V1)가 위치할 수 있으며, 인접한 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 인접한 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 제2 골짜기(V2)가 위치할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이의 제1 간격(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2) 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2)과 상이할 수 있다. 구체적으로 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)의 폭(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 위치하는 제2 골짜기(V2)의 폭(d2) 보다 클 수 있다.

- [0053] 또한 제1 골짜기(V1)의 제1 높이(t1)는 제2 골짜기(V2)의 제2 높이(t2) 보다 작을 수 있다. 구체적으로 제1 높이(t1)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 제1 색변환층(330R) 또는 제2 색변환층(330G)의 일면까지의 거리일 수 있다. 또한 제2 높이(t2)는 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 투과층(330B)의 일면까지의 거리일 수 있다. 제1 높이(t1)는 제2 높이(t2)에 비해 청색광 컷팅 필터(320)의 두께만큼 작을 수 있다.
- [0054] 전술한 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)에 따르면, 제1 골짜기(V1)는 제2 골짜기(V2) 대비 높이가 작은 반면 큰 폭을 가질 수 있다. 제2 골짜기(V2)는 제1 골짜기(V1) 대비 높이가 큰 반면 작은 폭을 가질 수 있다. 이와 같은 형태를 가지는 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 부피는 실질적으로 동일할 수 있으며, 일 예로 제1 골짜기(V1)의 부피는 제2 골짜기(V2)의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.
- [0055] 전술한 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격과 높이에 따르면 후술할 오버코팅막(360)의 일면, 특히 액정층(3)을 향하는 일면의 평탄도가 향상될 수 있다.
- [0056] 한편 제1 색변환층(330R)은 입사되는 청색광을 적색광으로 변환하는 반도체 나노 결정을 포함할 수 있다. 상기 반도체 나노 결정은 형광체 및 양자점 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0057] 제1 색변환층(330R)이 적색 형광체를 포함하는 경우, 적색 형광체는 (Ca, Sr, Ba)S, (Ca, Sr, Ba)<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>, CaAlSiN<sub>3</sub>, CaMoO<sub>4</sub>, Eu<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub> 중 하나의 물질일 수 있으며 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 색변환층(330R)은 적어도 한 종류의 적색 형광체를 포함할 수 있다.
- [0058] 제2 색변환층(330G)은 입사되는 청색광을 녹색광으로 변환하는 반도체 나노 결정을 포함할 수 있다. 상기 반도체 나노 결정은 형광체 및 양자점 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 제2 색변환층(330G)은 녹색 형광체를 포함하는 경우, 녹색 형광체는 이트륨 알루미늄 가닛(yttrium aluminum garnet, YAG), (Ca, Sr, Ba)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, SrGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, 바리움마그네슘알루미늄에이트(BAM), 알파 사이알론( $\alpha$ -SiAlON), 베타 사이알론( $\beta$ -SiAlON), Ca<sub>3</sub>Sc<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>12</sub>, Tb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>, BaSiO<sub>4</sub>, CaAlSiON, (Sr<sub>1-x</sub>Ba<sub>x</sub>)Si<sub>2</sub>O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> 중 하나의 물질일 수 있으며 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 색변환층(330G)은 적어도 한 종류의 녹색 형광체를 포함할 수 있다. 이때 상기 x는 0 내지 1 사이의 임의의 수일 수 있다.
- [0060] 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 형광체 대신 색을 변환하는 양자점(Quantum Dot)을 포함할 수 있다. 양자점(Quantum Dot)은 II-VI족 화합물, III-V족 화합물, IV-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이들의 조합에서 선택될 수 있다.
- [0061] 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 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, GaAlNP, 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.
- [0062] 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.

- [0063] 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.
- [0064] 또한, 양자점의 형태는 당 분야에서 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.
- [0065] 투과층(330B)은 입사되는 청색광을 투과시키는 수지(resin)를 포함할 수 있다. 청색을 방출하는 영역에 위치하는 투과층(330B)은 별도의 반도체 나노 결정을 포함하지 않고 입사된 청색을 그대로 방출한다.
- [0066] 본 명세서는 도시하지 않았으나 실시예에 따라 투과층(330B)은 염료 및 안료 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 전술한 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 일례로써 감광성 수지를 포함할 수 있으며, 포토리소그래피 공정을 통해 제조될 수 있다. 또는 프린팅 공정을 통해 형성될 수 있으며 이러한 제조 공정에 의할 경우, 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 감광성 수지가 아닌 다른 물질을 포함할 수 있다. 본 명세서는 포토리소그래피 공정 또는 프린팅 공정에 의해 형성되는 색변환층 및 투과층에 대해 설명하였으나 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0068] 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 중 적어도 하나는 산란체(미도시)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 각각 산란체를 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않고 투과층(330B)은 산란체를 포함하고 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 산란체를 포함하지 않는 실시예도 가능하다. 또한 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)이 포함하는 각각의 산란체의 함량이 상이할 수 있다.
- [0069] 산란체는 입사되는 광을 고르게 산란시키기 위한 어떠한 물질도 포함할 수 있으며, 일례로써  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $In_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $SnO_2$ ,  $Sb_2O_3$  및 ITO 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0070] 광필터층(340)이 복수의 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다. 제1 골짜기(V1)와 중첩하는 광필터층(340)의 폭은 제2 골짜기(V2)와 중첩하는 광필터층(340)의 폭보다 클 수 있다.
- [0071] 광필터층(340)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)을 형성하고 난 이후의 고온 공정들에서 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G)이 포함하는 형광체 또는 양자점의 손상 및 소광을 방지하거나, 특정 파장의 광을 투과시키고 상기 특정 파장의 광 이외의 광은 반사 또는 흡수하는 필터일 수 있다.
- [0072] 광필터층(340)은 고굴절률을 가지는 무기막과 저굴절률을 가지는 무기막이 약 10 내지 20층을 형성하도록 교번하여 적층된 구조를 포함할 수 있다. 즉, 광필터층(340)은 굴절률이 서로 다른 복수의 층이 적층된 구조를 가질 수 있다. 이때 광필터층(340)은 특정 파장의 광을 반사 또는 흡수할 수 있다. 고굴절률을 가지는 무기막과 저굴절률을 가지는 무기막 사이의 보강 및/또는 상쇄 간섭을 이용하여 특정 파장을 투과 및/또는 반사 시키는 원리를 이용한 것이다.
- [0073] 광필터층(340)은  $TiO_2$ ,  $SiN_x$ ,  $SiO_y$ ,  $TiN$ ,  $AlN$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SnO_2$ ,  $WO_3$ ,  $ZrO_2$  중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 일례로써  $SiN_x$ 와  $SiO_y$ 가 교번하여 적층된 구조일 수 있다.  $SiN_x$ ,  $SiO_y$ 에서 x, y는 화학조성비를 결정하는 요소로서, 막을 형성하는 공정 조건에 따라 조절될 수 있다.
- [0074] 오버코팅막(360)은 광필터층(340)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 오버코팅막(360)은 복수의 색변환층(330R, 330G)과 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면을 평탄화시킨다.
- [0075] 오버코팅막(360)은 유기 물질을 포함할 수 있으며, 일 예로 아크릴계, 폴리이미드계, 카르도(cardo)계 및 실록산계 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0076] 오버코팅막(360)을 형성하는 오버코팅 물질은 제1 골짜기(V1) 내지 제2 골짜기(V2)에 실질적으로 동일한 양으로 제공될 수 있다. 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피는 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피와 실질적으로 동일할 수 있다. 일 예로, 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피는 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.
- [0077] 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)과 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)의 폭 및 높이는 서로 상

이다. 그러나 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)과 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)은 실질적으로 동일한 부피를 가질 수 있다. 따라서 오버코팅 물질의 도포 및 코팅 공정에서 실질적으로 평탄한 일면을 가지는 오버코팅막(360)의 제공이 가능하다.

- [0078] 제2 편광층(22)은 오버코팅막(360)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 제2 편광층(22)은 오버코팅막(360)의 평탄한 일면 상에 위치할 수 있다.
- [0079] 제2 편광층(22)은 도포형 편광층, 코팅형 편광층, 와이어 그리드 편광층(wire grid polarizer) 중 하나 이상이 사용될 수 있으며, 일 예로 제2 편광층(22)은 금속 패턴을 포함하는 와이어 그리드 편광층일 수 있다. 제2 편광층(22)은 필름 형태, 도포 형태, 부착 형태, 프린팅 형태 등 다양한 방법으로 오버코팅막(360)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다. 이때 제2 편광층(22)이 형성되는 오버코팅막(360)의 일면은 평탄하므로 제2 편광층(22)이 안정적으로 형성될 수 있다.
- [0080] 공통 전극(370)은 제2 편광층(22)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 한편 본 명세서는 도시하지 않았으나 제2 편광층(22)이 금속 재질인 경우 공통 전극(370)과 제2 편광층(22) 사이에 절연막(미도시)이 위치할 수 있다.
- [0081] 공통 전압을 인가받는 공통 전극(370)은 화소 전극(191)과 전계를 형성하여, 액정층(3)에 위치하는 복수의 액정 분자(31)들을 배열시킨다.
- [0082] 제2 배향막(21)은 공통 전극(370)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 액정층(3)은 복수의 액정 분자(31)를 포함하고, 액정 분자(31)들은 화소 전극(191)과 공통 전극(370) 사이의 전계에 의해서 움직임이 제어된다. 액정 분자(31)들의 움직임 정도 등에 따라 라이트 유닛(500)으로부터 수신된 광의 투과도를 제어하여 영상을 표시할 수 있다.
- [0083] 전술한 실시예에 따른 표시 장치는, 복수의 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격 변화를 통해 평탄한 일면을 가지는 오버코팅막(360)을 포함할 수 있다. 이에 따르면 오버코팅막(360)의 일면에 배치되는 제2 편광층(22)이 안정적으로 형성될 수 있으며 이를 포함하는 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0084] 이하에서는 도 3 및 도 4 각각을 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 도 3 및 도 4는 도 2의 변형 실시예에 따른 단면도이다. 전술한 구성요소와 동일 유사한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략할 수 있다.
- [0085] 우선 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500)과 표시 패널(10)을 포함할 수 있다. 라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치할 수 있다.
- [0086] 표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 마주하며 이격된 색변환 표시판(300), 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.
- [0087] 색변환 표시판(300)은 색변환 기관(310)을 포함하고, 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 차광 부재(220) 및 청색광 컷팅 필터(320)가 위치할 수 있다.
- [0088] 청색광 컷팅 필터(320)는 적색광을 방출하는 영역과 녹색광을 방출하는 영역에서 두께가 상이할 수 있다. 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)와 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께는 상이할 수 있다. 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)와 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 중 어느 하나의 두께가 나머지 하나보다 두꺼울 수 있다.
- [0089] 본 명세서는 적색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분이 녹색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분보다 얇은 실시예를 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 적색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분이 녹색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분보다 두꺼운 실시예도 가능하다. 실시예에 따라 청색광 컷팅 필터(320)는 두께가 상이한 적어도 2개의 영역을 포함할 수 있다.
- [0090] 복수의 색변환층(330R, 330G)은 청색광 컷팅 필터(320)와 액정층(3) 사이에 위치하고 투과층(330B)은 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다.
- [0091] 복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있다. 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있으며 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다.
- [0092] 본 실시예에서 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 일 예로 본 명세

서는 제1 색변환층(330R)의 두께( $t_R$ )가 제2 색변환층(330G)의 두께( $t_G$ )보다 큰 실시예를 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제2 색변환층(330G)의 두께가 제1 색변환층(330R)의 두께보다 두꺼운 실시예도 가능함은 물론이다. 색변환층의 두께가 두꺼울수록 보다 많은 양의 광 방출이 가능할 수 있다.

- [0093] 본 명세서에 도시된 실시예를 정리하면, 적색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께가 녹색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께보다 작을 수 있다. 이와 동시에 제1 색변환층(330R)의 두께는 제2 색변환층(330G)의 두께보다 클 수 있으며 제1 색변환층(330R)은 제2 색변환층(330G) 보다 많은 양의 적색광을 제공하는 실시예일 수 있다.
- [0094] 또한 본 명세서는 도시하지 않았으나 전술한 실시예와 반대의 경우도 가능하다. 녹색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께가 적색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께보다 작을 수 있으며, 이와 동시에 제2 색변환층(330G)의 두께는 제1 색변환층(330R)의 두께보다 클 수 있다. 제2 색변환층(330G)이 제1 색변환층(330R) 보다 많은 양의 녹색광을 제공하는 실시예도 가능하다.
- [0095] 이러한 조합에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)의 액정층(3)을 향하는 일면으로부터 색변환 기관(310)까지의 거리는 실질적으로 동일하게 제공될 수 있다.
- [0096] 이를 제외한 하부 표시판(100), 색변환 표시판(300) 및 액정층(3)의 구성요소는 도 1 및 도 2를 통해 설명한 구성요소와 동일할 수 있으므로 이하에서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0097] 이하에서는 도 4를 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0098] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500)과 표시 패널(10)을 포함할 수 있다. 라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치할 수 있다.
- [0099] 표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 마주하며 이격된 색변환 표시판(300), 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.
- [0100] 색변환 표시판(300)은 색변환 기관(310)을 포함한다. 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에는 차광 부재(220) 및 청색광 컷팅 필터(320)가 위치할 수 있다.
- [0101] 본 실시예에 따른 청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 부분 및 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 부분에서 동일한 두께를 가질 수 있다.
- [0102] 청색광 컷팅 필터(320) 및 액정층(3) 사이에 복수의 색변환층(330R, 330G)이 위치하고 색변환 기관(310) 및 액정층(3) 사이에 투과층(330B)이 위치할 수 있다. 복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있으며, 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있고, 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다.
- [0103] 도 4의 실시예에 따른 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G)은 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 도 4를 참조하면, 제2 색변환층(330G)의 두께( $t_G$ )는 제1 색변환층(330R)의 두께( $t_R$ )보다 클 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 중 어느 하나의 두께가 더 클 수 있다.
- [0104] 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면은 색변환 기관(310)까지 서로 다른 거리를 가질 수 있다. 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면들은 단차를 가질 수 있다.
- [0105] 인접한 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 제1 골짜기(V1)가 위치할 수 있으며, 인접한 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 인접한 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 제2 골짜기(V2)가 위치할 수 있다. 이때 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 일면은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 중 색변환 기관(310)까지의 거리가 제일 큰 값을 가지는 구성요소의 일면을 기준으로 한다. 본 명세서는 제2 색변환층(330G)의 액정층(3)을 향하는 일면을 기준으로 하였으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0106] 일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이의 제1 간격(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2) 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2)과 상이할 수 있다. 구체적으로 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)의 제1 간격(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 위치하는 제2 골짜기(V2)의 제2 간격(d2) 보다 클 수 있다.

- [0107] 또한 제1 골짜기(V1)의 제1 높이(t1)는 제2 골짜기(V2)의 제2 높이(t2) 보다 클 수 있다. 제1 높이(t1)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 제1 색변환층(330R) 또는 제2 색변환층(330G)의 일면까지의 거리일 수 있다. 제2 높이(t2)는 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 투과층(330B)의 일면까지의 거리이다. 이때 제1 높이(t1)는 제2 높이(t2)에 비해 청색광 컷팅 필터(320)의 두께만큼 작을 수 있다.
- [0108] 전술한 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 크기에 따르면, 제1 골짜기(V1)는 제2 골짜기(V2) 대비 높이가 작은 반면 큰 폭을 가질 수 있다. 제2 골짜기(V2)는 제1 골짜기(V1) 대비 높이가 큰 반면 작은 폭을 가질 수 있다. 이와 같은 형태를 가지는 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 부피는 실질적으로 동일할 수 있으며, 일 예로 제1 골짜기(V1)의 부피는 제2 골짜기(V2)의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.
- [0109] 전술한 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격과 높이에 따르면 후술할 오버코팅막(360)의 일면, 특히 액정층(3)을 향하는 일면의 평탄도가 향상될 수 있다.
- [0110] 이를 제외한 색변환 표시판(300), 액정층(3) 및 하부 표시판(100)의 구성요소는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 실시예와 동일하므로 이하에서는 설명을 생략한다.
- [0111] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**부호의 설명**

- [0112] 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.

본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

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.

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.

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.

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.

이하에서는 도 1 및 도 2를 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 화소의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500), 라이트 유닛(500) 위에 위치하는 표시 패널(10)을 포함한다. 일 실시예에 따른 표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 이격되어 마주하는 색변환 표시판(300) 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.

라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치하며 광을 발생하는 광원 및 상기 광을 수신하고 수신된 광을 표시 패널(10) 방향으로 가이드하는 도광관(미도시)을 포함할 수 있다. 표시 패널(10)이 유기 발광 표시 패널인 경우 라이트 유닛(500)은 생략될 수 있다.

라이트 유닛(500)은 적어도 하나의 발광 다이오드(light emitting diode)를 포함할 수 있으며 일례로써 청색 발

광 다이오드일 수 있다. 일례에 따른 광원은 도광판(미도시)의 적어도 하나의 측면에 배치되는 에지형(edge type)이거나, 라이트 유닛(500)의 광원이 도광판(미도시)의 직하부에 위치하는 직하형일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

표시 패널(10)은 수직 전계를 형성하는 액정 표시 패널을 포함할 수 있으며 이에 제한되지 않고 수평 전계를 형성하는 액정 표시 패널, 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode Display, OLED), 표면 전도형 전자 방출 소자 표시 장치(Surface conduction Electron-emitter Display, SED), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display, FED), 진공 형광 표시 장치(Vacuum Fluorescent Display, VFD), 전자 페이퍼(E-Paper) 등과 같은 표시 패널일 수 있다. 이하에서는 수직 전계를 이루는 표시 패널(10)에 대해 구체적으로 설명한다.

하부 표시판(100)은 액정층(3)과 라이트 유닛(500) 사이에 위치한다.

하부 표시판(100)은 제1 기관(110)과 라이트 유닛(500) 사이에 위치하는 제1 편광층(12)을 포함한다. 제1 편광층(12)은 라이트 유닛(500)에서 입사되는 광을 편광시킨다.

제1 편광층(12)은 도포형 편광층, 코팅형 편광층, 와이어 그리드 편광층(wire grid polarizer) 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 이러한 제1 편광층(12)은 필름 형태, 도포 형태, 부착 형태, 프린팅 형태 등 다양한 방법으로 제1 기관(110)의 일면에 위치할 수 있다.

제1 기관(110)에는 다수의 화소가 매트릭스 형태로 배치된다. 제1 기관(110)은 제1 편광층(12)과 액정층(3) 사이에 위치한다.

제1 기관(110)과 액정층(3) 사이에는 x 방향으로 연장되며 게이트 전극(124)을 포함하는 게이트선(121), 게이트선(121)과 액정층(3) 사이에 위치하는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140)과 액정층(3) 사이에 위치하는 반도체층(154), 반도체층(154)과 액정층(3) 사이에 위치하며 y 방향으로 연장되고 소스 전극(173)과 연결된 데이터선(171) 및 드레인 전극(175), 데이터선(171)과 액정층(3) 사이에 보호막(180)이 위치할 수 있다.

보호막(180) 위에 화소 전극(191)이 위치한다. 화소 전극(191)은 보호막(180)이 가지는 접촉 구멍(185)을 통해 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결될 수 있다.

화소 전극(191)과 액정층(3) 사이에 제1 배향막(11)이 위치할 수 있다.

반도체층(154)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)으로 덮이지 않은 부분에서 채널층을 형성하며, 게이트 전극(124), 반도체층(154), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 하나의 박막 트랜지스터를 이룬다.

색변환 표시판(300)은 하부 표시판(100)과 중첩하는 색변환 기관(310)을 포함한다. 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 차광 부재(220)가 위치한다.

차광 부재(220)는 후술할 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이, 투과층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이에 형성된 골짜기(V1, V2)와 중첩하도록 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)이 배치되는 영역을 구획할 수 있다.

차광 부재(220)의 x 방향 폭(d3)은 후술할 색변환층(330R, 330G)과 투과층(330B) 사이의 간격, 다시 말해 제1 골짜기(V1)의 폭(d1) 및 제2 골짜기(V2)의 폭(d2) 보다 클 수 있다.

일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격이 상이할 수 있다. 사용자 시선에서 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격이 상이한 경우 방출되는 광의 색상에 따른 화질 차이 등을 감지할 수 있다.

그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 차광 부재(220)는 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격보다 큰 폭(d3)을 가진다. 이에 따라 사용자 시선에서는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이, 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이, 투과층(330B)과 제1 색변환층(330R) 사이의 간격이 동일할 수 있다. 따라서 표시 장치가 제공하는 색상별 화질 차이가 감소할 수 있다.

한편 본 명세서는 차광 부재(220)가 색변환 표시판(300)에 위치하는 실시예에 대해 설명하였으나 이에 제한되지 않고 차광 부재(220)는 하부 표시판(100)에 위치할 수도 있다.

색변환 기관(310) 및 차광 부재(220)와, 하부 표시판(100) 사이에 청색광 컷팅 필터(320)가 위치한다.

청색광 컷팅 필터(320)는 적색 및 녹색을 방출하는 영역과 중첩하도록 위치하고 청색을 방출하는 영역에는 위치

하지 않는다. 청색광 컷팅 필터(320)는 청색을 방출하는 영역과 중첩하는 개구부를 가질 수 있다.

청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 영역 및 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 영역을 포함하고, 상기 영역들은 서로 연결될 수 있다. 청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)와 중첩하는 영역을 포함할 수 있다.

청색광 컷팅 필터(320)는 청색의 파장 대역을 제외한 파장을 갖는 광은 투과시키고 청색 파장 대역을 갖는 광은 차단한다. 청색광 컷팅 필터(320)는 전술한 효과를 수행하기 위한 어떠한 물질도 포함할 수 있으며, 일 예로 황색 색필터(Yellow color filter)일 수 있다.

본 명세서는 청색광 컷팅 필터(320)가 색변환 기관(310)과 맞닿아 있는 실시예를 도시하였다. 그러나 일 실시예에 따른 표시 장치는 이에 제한되지 않고 청색광 컷팅 필터(320)와 색변환 기관(310) 사이에 위치하는 버퍼층 등을 더 포함할 수 있다.

복수의 색변환층(330R, 330G)은 청색광 컷팅 필터(320)와 액정층(3) 사이에 위치하고 투과층(330B)은 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다.

복수의 색변환층(330R, 330G)은 입사되는 광을 입사되는 광과 다른 파장을 가지는 광으로 변환하여 방출할 수 있다. 복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있으며 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있으며 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다. 투과층(330B)은 색변환 없이 입사되는 광을 방출할 수 있으며 일례로써 청색광이 입사되어 청색광을 방출할 수 있다.

인접한 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 제1 골짜기(V1)가 위치할 수 있으며, 인접한 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 인접한 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 제2 골짜기(V2)가 위치할 수 있다.

일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이의 제1 간격(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2) 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격(d2)과 상이할 수 있다. 구체적으로 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)의 폭(d1)은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 위치하는 제2 골짜기(V2)의 폭(d2) 보다 클 수 있다.

또한 제1 골짜기(V1)의 제1 높이(t1)는 제2 골짜기(V2)의 제2 높이(t2) 보다 작을 수 있다. 구체적으로 제1 높이(t1)는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 제1 색변환층(330R) 또는 제2 색변환층(330G)의 일면까지의 거리일 수 있다. 또한 제2 높이(t2)는 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 투과층(330B)의 일면까지의 거리일 수 있다. 제1 높이(t1)는 제2 높이(t2)에 비해 청색광 컷팅 필터(320)의 두께만큼 작을 수 있다.

전술한 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)에 따르면, 제1 골짜기(V1)는 제2 골짜기(V2) 대비 높이가 작은 반면 큰 폭을 가질 수 있다. 제2 골짜기(V2)는 제1 골짜기(V1) 대비 높이가 큰 반면 작은 폭을 가질 수 있다. 이와 같은 형태를 가지는 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 부피는 실질적으로 동일할 수 있으며, 일 예로 제1 골짜기(V1)의 부피는 제2 골짜기(V2)의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.

전술한 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격과 높이에 따르면 후술할 오버코팅막(360)의 일면, 특히 액정층(3)을 향하는 일면의 평탄도가 향상될 수 있다.

한편 제1 색변환층(330R)은 입사되는 청색광을 적색광으로 변환하는 반도체 나노 결정을 포함할 수 있다. 상기 반도체 나노 결정은 형광체 및 양자점 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

제1 색변환층(330R)이 적색 형광체를 포함하는 경우, 적색 형광체는 (Ca, Sr, Ba)S, (Ca, Sr, Ba)<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>, CaAlSiN<sub>3</sub>, CaMoO<sub>4</sub>, Eu<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub> 중 하나의 물질일 수 있으며 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 색변환층(330R)은 적어도 한 종류의 적색 형광체를 포함할 수 있다.

제2 색변환층(330G)은 입사되는 청색광을 녹색광으로 변환하는 반도체 나노 결정을 포함할 수 있다. 상기 반도체 나노 결정은 형광체 및 양자점 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

제2 색변환층(330G)은 녹색 형광체를 포함하는 경우, 녹색 형광체는 이트륨 알루미늄 가닛(yttrium aluminum garnet, YAG), (Ca, Sr, Ba)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, SrGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, 바리움마그네슘알루미늄네이트(BAM), 알파 사이알론( $\alpha$ -SiAlON), 베타

사이알론( $\beta$ -SiAlON),  $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ ,  $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,  $\text{BaSiO}_4$ ,  $\text{CaAlSiON}$ ,  $(\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x)\text{Si}_2\text{O}_7\text{N}_2$  중 하나의 물질일 수 있으며 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 색변환층(330G)은 적어도 한 종류의 녹색 형광체를 포함할 수 있다. 이때 상기 x는 0 내지 1 사이의 임의의 수일 수 있다.

제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 형광체 대신 색을 변환하는 양자점(Quantum Dot)을 포함할 수 있다. 양자점(Quantum Dot)은 II-VI족 화합물, III-V족 화합물, IV-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이들의 조합에서 선택될 수 있다.

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 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, GaAlNP, 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.

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.

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.

또한, 양자점의 형태는 당 분야에서 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.

투과층(330B)은 입사되는 청색광을 투과시키는 수지(resin)를 포함할 수 있다. 청색을 방출하는 영역에 위치하는 투과층(330B)은 별도의 반도체 나노 결정을 포함하지 않고 입사된 청색을 그대로 방출한다.

본 명세서는 도시하지 않았으나 실시예에 따라 투과층(330B)은 염료 및 안료 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

전술한 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 일례로써 감광성 수지를 포함할 수 있으며, 포토리소그래피 공정을 통해 제조될 수 있다. 또는 프린팅 공정을 통해 형성될 수 있으며 이러한 제조 공정에 의한 경우, 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 감광성 수지가 아닌 다른 물질을 포함할 수 있다. 본 명세서는 포토리소그래피 공정 또는 프린팅 공정에 의해 형성되는 색변환층 및 투과층에 대해 설명하였으나 이에 제한되지 않을 수 있다.

제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 중 적어도 하나는 산란체(미도시)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)은 각각 산란체를 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않고 투과층(330B)은 산란체를 포함하고 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 산란체를 포함하지 않는 실시예도 가능하다. 또한 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)이 포함하는 각각의 산란체의 함량이 상이할 수 있다.

산란체는 입사되는 광을 고르게 산란시키기 위한 어떠한 물질도 포함할 수 있으며, 일례로써  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $In_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $SnO_2$ ,  $Sb_2O_3$  및 ITO 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

광필터층(340)이 복수의 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다. 제1 골짜기(V1)와 중첩하는 광필터층(340)의 폭은 제2 골짜기(V2)와 중첩하는 광필터층(340)의 폭보다 클 수 있다.

광필터층(340)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)을 형성하고 난 이후의 고온 공정들에서 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G)이 포함하는 형광체 또는 양자점의 손상 및 소광을 방지하거나, 특정 파장의 광을 투과시키고 상기 특정 파장의 광 이외의 광은 반사 또는 흡수하는 필터일 수 있다.

광필터층(340)은 고굴절률을 가지는 무기막과 저굴절률을 가지는 무기막이 약 10 내지 20층을 형성하도록 교번하여 적층된 구조를 포함할 수 있다. 즉, 광필터층(340)은 굴절률이 서로 다른 복수의 층이 적층된 구조를 가질 수 있다. 이때 광필터층(340)은 특정 파장의 광을 반사 또는 흡수할 수 있다. 고굴절률을 가지는 무기막과 저굴절률을 가지는 무기막 사이의 보강 및/또는 상쇄 간섭을 이용하여 특정 파장을 투과 및/또는 반사 시키는 원리를 이용한 것이다.

광필터층(340)은  $TiO_2$ ,  $SiN_x$ ,  $SiO_y$ ,  $TiN$ ,  $AlN$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SnO_2$ ,  $WO_3$ ,  $ZrO_2$  중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 일례로써  $SiN_x$ 와  $SiO_y$ 가 교번하여 적층된 구조일 수 있다.  $SiN_x$ ,  $SiO_y$ 에서  $x$ ,  $y$ 는 화학조성비를 결정하는 요소로서, 막을 형성하는 공정 조건에 따라 조절될 수 있다.

오버코팅막(360)은 광필터층(340)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 오버코팅막(360)은 복수의 색변환층(330R, 330G)과 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면을 평탄화시킨다.

오버코팅막(360)은 유기 물질을 포함할 수 있으며, 일 예로 아크릴계, 폴리이미드계, 카르도(cardo)계 및 실록산계 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

오버코팅막(360)을 형성하는 오버코팅 물질은 제1 골짜기(V1) 내지 제2 골짜기(V2)에 실질적으로 동일한 양으로 제공될 수 있다. 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피는 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피와 실질적으로 동일할 수 있다. 일 예로, 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)의 부피는 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.

제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)과 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)의 폭 및 높이는 서로 상이하다. 그러나 제1 골짜기(V1)를 채우는 오버코팅막(360)과 제2 골짜기(V2)를 채우는 오버코팅막(360)은 실질적으로 동일한 부피를 가질 수 있다. 따라서 오버코팅 물질의 도포 및 코팅 공정에서 실질적으로 평탄한 일면을 가지는 오버코팅막(360)의 제공이 가능하다.

제2 편광층(22)은 오버코팅막(360)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 제2 편광층(22)은 오버코팅막(360)의 평탄한 일면 상에 위치할 수 있다.

제2 편광층(22)은 도포형 편광층, 코팅형 편광층, 와이어 그리드 편광층(wire grid polarizer) 중 하나 이상이 사용될 수 있으며, 일 예로 제2 편광층(22)은 금속 패턴을 포함하는 와이어 그리드 편광층일 수 있다. 제2 편광층(22)은 필름 형태, 도포 형태, 부착 형태, 프린팅 형태 등 다양한 방법으로 오버코팅막(360)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다. 이때 제2 편광층(22)이 형성되는 오버코팅막(360)의 일면은 평탄하므로 제2 편광층(22)이 안정적으로 형성될 수 있다.

공통 전극(370)은 제2 편광층(22)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 한편 본 명세서는 도시하지 않았으나 제2 편광층(22)이 금속 재질인 경우 공통 전극(370)과 제2 편광층(22) 사이에 절연막(미도시)이 위치할 수 있다.

공통 전압을 인가받는 공통 전극(370)은 화소 전극(191)과 전계를 형성하여, 액정층(3)에 위치하는 복수의 액정 분자(31)들을 배열시킨다.

제2 배향막(21)은 공통 전극(370)과 액정층(3) 사이에 위치한다. 액정층(3)은 복수의 액정 분자(31)를 포함하고, 액정 분자(31)들은 화소 전극(191)과 공통 전극(370) 사이의 전계에 의해서 움직임이 제어된다. 액정 분자(31)들의 움직임 정도 등에 따라 라이트 유닛(500)으로부터 수신된 광의 투과도를 제어하여 영상을 표시할 수 있다.

전술한 실시예에 따른 표시 장치는, 복수의 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격 변화를 통해 평탄한 일면을 가지는 오버코팅막(360)을 포함할 수 있다. 이에 따르면 오버코팅막(360)의 일면에 배치되는 제2

편광층(22)이 안정적으로 형성될 수 있으며 이를 포함하는 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

이하에서는 도 3 및 도 4 각각을 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 도 3 및 도 4는 도 2의 변형 실시예에 따른 단면도이다. 전술한 구성요소와 동일 유사한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략할 수 있다.

우선 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500)과 표시 패널(10)을 포함할 수 있다. 라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치할 수 있다.

표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 마주하며 이격된 색변환 표시판(300), 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.

색변환 표시판(300)은 색변환 기관(310)을 포함하고, 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 차광 부재(220) 및 청색광 컷팅 필터(320)가 위치할 수 있다.

청색광 컷팅 필터(320)는 적색광을 방출하는 영역과 녹색광을 방출하는 영역에서 두께가 상이할 수 있다. 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)와 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께는 상이할 수 있다. 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320)와 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 중 어느 하나의 두께가 나머지 하나보다 두꺼울 수 있다.

본 명세서는 적색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분이 녹색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분보다 얇은 실시예를 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 적색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분이 녹색광을 방출하는 영역과 중첩하는 청색광 컷팅 필터(320) 부분보다 두꺼운 실시예도 가능하다. 실시예에 따라 청색광 컷팅 필터(320)는 두께가 상이한 적어도 2개의 영역을 포함할 수 있다.

복수의 색변환층(330R, 330G)은 청색광 컷팅 필터(320)와 액정층(3) 사이에 위치하고 투과층(330B)은 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에 위치할 수 있다.

복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있다. 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있으며 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다.

본 실시예에서 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)은 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 일 예로 본 명세서는 제1 색변환층(330R)의 두께( $t_R$ )가 제2 색변환층(330G)의 두께( $t_G$ )보다 큰 실시예를 도시하였으나 이에 제한되지 않고 제2 색변환층(330G)의 두께가 제1 색변환층(330R)의 두께보다 두꺼운 실시예도 가능함은 물론이다. 색변환층의 두께가 두꺼울수록 보다 많은 양의 광 방출이 가능할 수 있다.

본 명세서에 도시된 실시예를 정리하면, 적색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께가 녹색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께보다 작을 수 있다. 이와 동시에 제1 색변환층(330R)의 두께는 제2 색변환층(330G)의 두께보다 클 수 있으며 제1 색변환층(330R)은 제2 색변환층(330G) 보다 많은 양의 적색광을 제공하는 실시예일 수 있다.

또한 본 명세서는 도시하지 않았으나 전술한 실시예와 반대의 경우도 가능하다. 녹색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께가 적색광을 방출하는 영역에 위치하는 청색광 컷팅 필터(320)의 두께보다 작을 수 있으며, 이와 동시에 제2 색변환층(330G)의 두께는 제1 색변환층(330R)의 두께보다 클 수 있다. 제2 색변환층(330G)이 제1 색변환층(330R) 보다 많은 양의 녹색광을 제공하는 실시예도 가능하다.

이러한 조합에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G)의 액정층(3)을 향하는 일면으로부터 색변환 기관(310)까지의 거리는 실질적으로 동일하게 제공될 수 있다.

이를 제외한 하부 표시판(100), 색변환 표시판(300) 및 액정층(3)의 구성요소는 도 1 및 도 2를 통해 설명한 구성요소와 동일할 수 있으므로 이하에서는 설명을 생략하기로 한다.

이하에서는 도 4를 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치에 대해 설명한다.

도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 라이트 유닛(500)과 표시 패널(10)을 포함할 수 있다. 라이트 유닛(500)은 표시 패널(10)의 배면에 위치할 수 있다.

표시 패널(10)은 하부 표시판(100), 하부 표시판(100)과 마주하며 이격된 색변환 표시판(300), 및 하부 표시판(100)과 색변환 표시판(300) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.

색변환 표시판(300)은 색변환 기관(310)을 포함한다. 색변환 기관(310)과 액정층(3) 사이에는 차광 부재(220) 및 청색광 컷팅 필터(320)가 위치할 수 있다.

본 실시예에 따른 청색광 컷팅 필터(320)는 제1 색변환층(330R)과 중첩하는 부분 및 제2 색변환층(330G)과 중첩하는 부분에서 동일한 두께를 가질 수 있다.

청색광 컷팅 필터(320) 및 액정층(3) 사이에 복수의 색변환층(330R, 330G)이 위치하고 색변환 기관(310) 및 액정층(3) 사이에 투과층(330B)이 위치할 수 있다. 복수의 색변환층(330R, 330G)은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G)을 포함할 수 있으며, 제1 색변환층(330R)은 적색 색변환층일 수 있고, 제2 색변환층(330G)은 녹색 색변환층일 수 있다.

도 4의 실시예에 따른 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G)은 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 도 4를 참조하면, 제2 색변환층(330G)의 두께( $t_G$ )는 제1 색변환층(330R)의 두께( $t_R$ )보다 클 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 중 어느 하나의 두께가 더 클 수 있다.

제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면은 색변환 기관(310)까지 서로 다른 거리를 가질 수 있다. 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B)의 액정층(3)을 향하는 일면들은 단차를 가질 수 있다.

인접한 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 제1 골짜기(V1)가 위치할 수 있으며, 인접한 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 인접한 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 제2 골짜기(V2)가 위치할 수 있다. 이때 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 일면은 제1 색변환층(330R), 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 중 색변환 기관(310)까지의 거리가 제일 큰 값을 가지는 구성요소의 일면을 기준으로 한다. 본 명세서에서는 제2 색변환층(330G)의 액정층(3)을 향하는 일면을 기준으로 하였으나 이에 제한되는 것은 아니다.

일 실시예에 따르면 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이의 제1 간격( $d_1$ )은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격( $d_2$ ) 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이의 제2 간격( $d_2$ )과 상이할 수 있다. 구체적으로 제1 색변환층(330R) 및 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)의 제1 간격( $d_1$ )은 제2 색변환층(330G) 및 투과층(330B) 사이 또는 제1 색변환층(330R) 및 투과층(330B) 사이에 위치하는 제2 골짜기(V2)의 제2 간격( $d_2$ ) 보다 클 수 있다.

또한 제1 골짜기(V1)의 제1 높이( $t_1$ )는 제2 골짜기(V2)의 제2 높이( $t_2$ ) 보다 클 수 있다. 제1 높이( $t_1$ )는 제1 색변환층(330R)과 제2 색변환층(330G) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 제1 색변환층(330R) 또는 제2 색변환층(330G)의 일면까지의 거리일 수 있다. 제2 높이( $t_2$ )는 제2 색변환층(330G)과 투과층(330B) 사이에 위치하는 광필터층(340)의 일면으로부터 투과층(330B)의 일면까지의 거리이다. 이때 제1 높이( $t_1$ )는 제2 높이( $t_2$ )에 비해 청색광 컷팅 필터(320)의 두께만큼 작을 수 있다.

전술한 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 크기에 따르면, 제1 골짜기(V1)는 제2 골짜기(V2) 대비 높이가 작은 반면 큰 폭을 가질 수 있다. 제2 골짜기(V2)는 제1 골짜기(V1) 대비 높이가 큰 반면 작은 폭을 가질 수 있다. 이와 같은 형태를 가지는 제1 골짜기(V1) 및 제2 골짜기(V2)의 부피는 실질적으로 동일할 수 있으며, 일례로 제1 골짜기(V1)의 부피는 제2 골짜기(V2)의 부피의 90% 내지 110%일 수 있다.

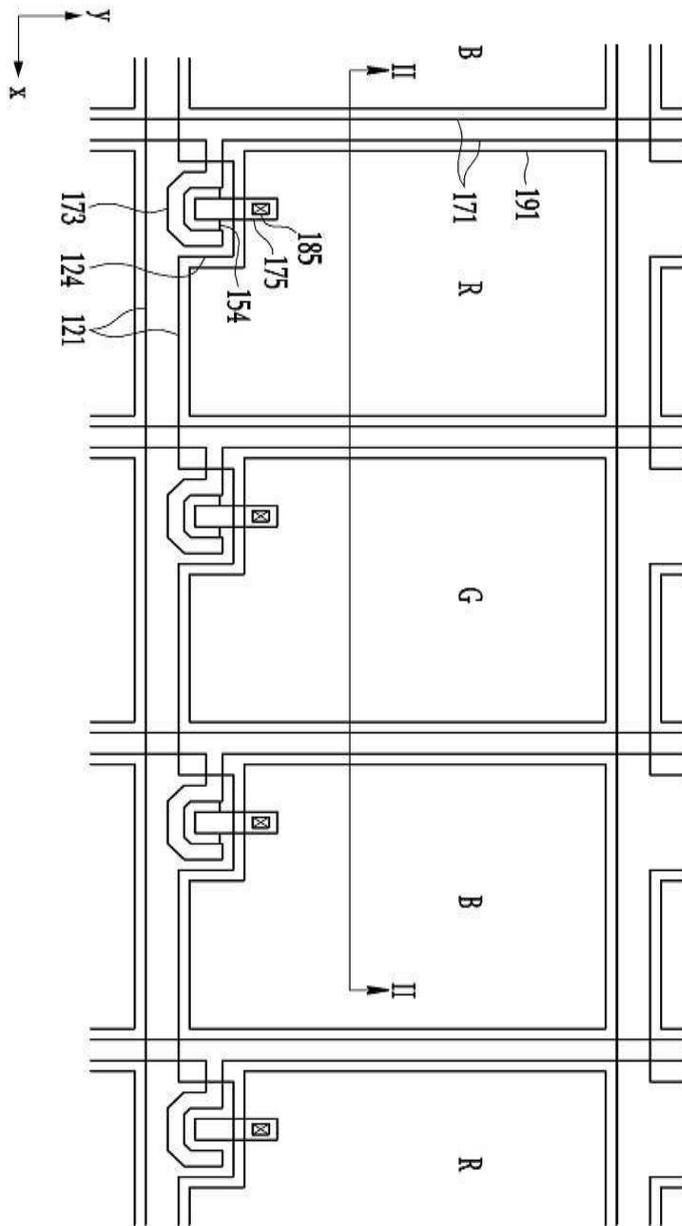
전술한 색변환층(330R, 330G) 및 투과층(330B) 사이의 간격과 높이에 따르면 후술할 오버코팅막(360)의 일면, 특히 액정층(3)을 향하는 일면의 평탄도가 향상될 수 있다.

이를 제외한 색변환 표시판(300), 액정층(3) 및 하부 표시판(100)의 구성요소는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 실시예와 동일하므로 이하에서는 설명을 생략한다.

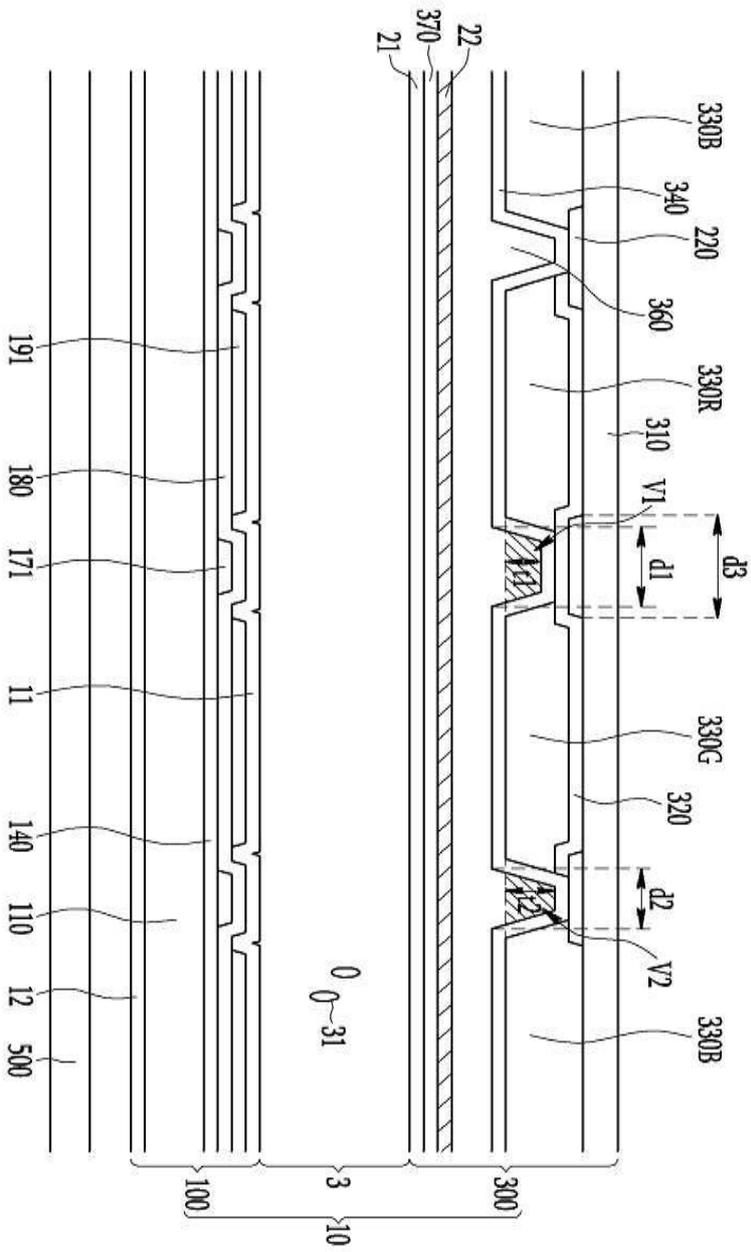
이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

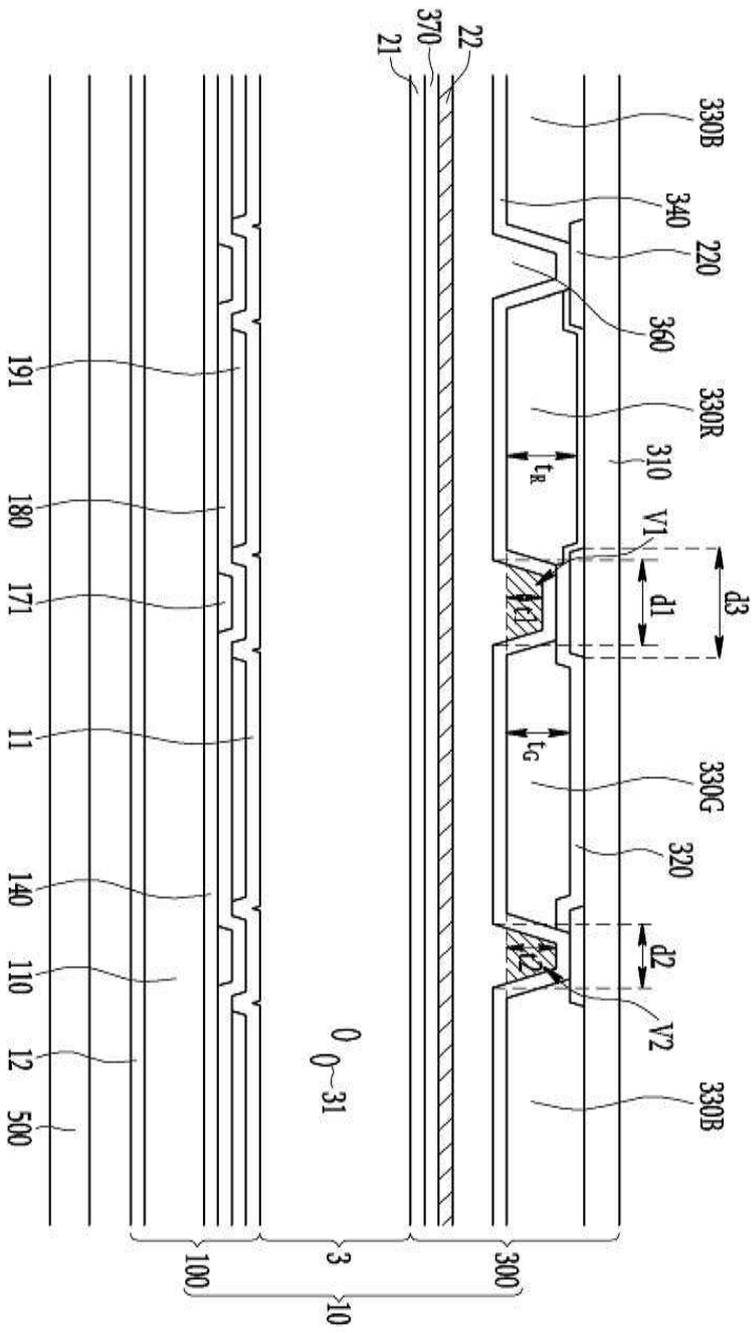
도면1



도면2



도면3



도면4

