

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 7월 7일 (07.07.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/145672 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/015327
- (22) 국제출원일: 2021년 10월 28일 (28.10.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0186850 2020년 12월 29일 (29.12.2020) KR
- (71) 출원인: 엘지디스플레이(주) (**LG DISPLAY CO., LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 서울특별시 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김보성 (**KIM, Bo Seong**); 10845 경기도 파주시 월릉면 엘지로 245, Gyeonggi-do (KR). 김문성 (**KIL, Moon Sung**); 10845 경기도 파주시 월릉면 엘지로 245, Gyeonggi-do (KR). 김광종 (**KIM, Kwang Jong**); 10845 경기도 파주시 월릉면 엘지로 245, Gyeonggi-do (KR).

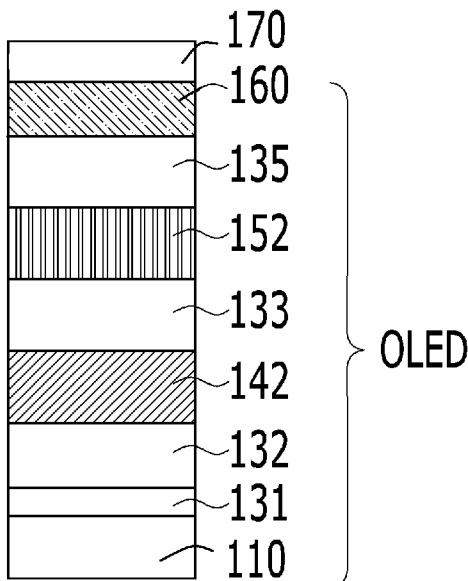
- MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

- (74) 대리인: 박병석 (**PARK, Byeong Suk**); 06604 서울시 서초구 서초중앙로 24길 19 나라빌딩 3층 호성특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭: 발광 표시 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a light-emitting display device in which the upper structure of a light-emitting device has been changed to omit a polarizing plate, and which thus has an improved color reproduction range and power consumption and also reduces luminance degradation resulting from a viewing angle change.

(57) 요약서: 본 발명은 발광 소자 상부 구조를 변경하여 편광판을 생략하고, 이에 따라 색재현율을 높이고 소비 전력을 개선하며, 또한 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 감소시킨 발광 표시 장치에 관한 발명이다.

WO 2022/145672 A1

명세서

발명의 명칭: 발광 표시 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 발광 소자 상부 구조를 변경하여, 색재현율을 높이고 소비 전력을 개선하며, 또한 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 감소시킨 발광 표시 장치에 관한 발명이다.

배경기술

- [2] 최근 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시장치(Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

- [3] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 콤팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 별도 광원을 구비하지 않고, 발광 소자를 표시 패널 내에 갖는 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션(application)으로 고려되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 발광 표시 장치는 발광 소자를 표시 패널 내부에 갖고 광이 발광되는 것으로, 각 발광 소자는 정면 발광에 최적화되어 설계된다. 따라서, 시야각이 변화하며 휘도가 저하되는 경향이 있다.
- [5] 본 발명의 발광 표시 장치는 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 해결하고자 하는 것을 그 일 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 발광 표시 장치는, 동일 색을 나타내는 서브 화소들에서 발광부 외측의 구조를 변경하여, 색재현율을 높이고 소비 전력을 개선하며, 또한 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 감소시킨 발광 표시 장치에 관한 발명이다.
- [7] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 기판 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 서브 화소들 및 제 2 서브 화소들과, 상기 제 1, 제 2 서브 화소와 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 서브 화소들과, 제 4 서브 화소들과, 상기 제 1 서브 화소들에 각각 구비되며, 상기 제 1 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터와, 상기 제 2 서브 화소들에 각각 구비되며, 상기 제 2 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장에서 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터 및 상기 제 3, 제 4 서브 화소들에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터를 포함할 수 있다.

- [8] 또한, 다른 실시예에 따른 본 발명의 발광 표시 장치는, 기관 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 발광 소자들 및 제 2 발광 소자들과, 상기 제 1, 제 2 발광 소자들과 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 발광 소자들과, 제 4 발광 소자들과, 상기 제 1 내지 제 4 발광 소자와 각각 접속된 제 1 내지 제 4 트랜지스터와, 상기 제 1 발광 소자들 상에 구비되며, 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터와, 상기 제 2 발광 소자들 상에 구비되며, 상기 제 2 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장에서 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터 및 상기 제 3, 제 4 발광 소자들 상에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [9] 본 발명의 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [10] 첫째, 기관 상의 발광 소자들 상부에, 외부 광의 반사를 방지할 수 있는 컬러 필터를 더 구비하여, 편광판을 생략할 수 있으며, 이에 따라 색재현율과 소비 전력을 저감시킬 수 있다.
- [11] 둘째, 컬러 필터와 컬러 필터가 투과시키는 파장의 광을 발광하는 발광 소자간의 대응에 있어서, 적어도 하나의 색을 발광하는 발광 소자들을 이원화하여, 다른 피크 광에 대해 투과성을 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터를 적용함으로써, 시야각 변화에 따라 휘도가 저하되는 현상을 방지하거나 완화시킬 수 있다.
- [12] 셋째, 서로 교번하여 배치된 동일 색을 발광하는 제 1, 제 2 발광 소자에 대해 각각 서로 다른 피크 투과성을 갖는 다른 컬러 필터들을 대응시킨 구조를 적용한다. 이 구조에서, 저계조 구동시 상대적으로 단파장의 투과성을 갖는 컬러 필터를 통한 발광 비중을 늘려 단파장측으로 네거티브 쉬프트시켜 저계조 구동의 타색 발광에 의한 시인을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 본 발명의 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [14] 첫째, 기관 상의 발광 소자들 상부에, 외부 광의 반사를 방지할 수 있는 컬러 필터를 더 구비하여, 편광판을 생략할 수 있으며, 이에 따라 색재현율과 소비 전력을 저감시킬 수 있다.
- [15] 둘째, 컬러 필터와 컬러 필터가 투과시키는 파장의 광을 발광하는 발광 소자간의 대응에 있어서, 적어도 하나의 색을 발광하는 발광 소자들을 이원화하여, 다른 피크 광에 대해 투과성을 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터를 적용함으로써, 시야각 변화에 따라 휘도가 저하되는 현상을 방지하거나 완화시킬 수 있다.
- [16] 셋째, 서로 교번하여 배치된 동일 색을 발광하는 제 1, 제 2 발광 소자에 대해

각각 서로 다른 피크 투과성을 갖는 다른 컬러 필터들을 대응시킨 구조를 적용한다. 이 구조에서, 저계조 구동시 상대적으로 단파장의 투과성을 갖는 컬러 필터를 통한 발광 비중을 늘려 단파장측으로 네거티브 쉬프트시켜 저계조 구동의 타색 발광에 의한 시인을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 제 1, 제 2 서브 화소에 구비된 발광 소자를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 3은 도 1의 I~I' 선상의 단면도이다. 또한, 도 4는 본 발명의 발광 표시 장치의 제 1 컬러 필터 및 제 2 컬러 필터의 투과 특성을 나타낸 그래프와, 제 1, 제 2 컬러 필터의 1:1 배치에 의한 투과 특성의 효과를 나타낸 그래프이다.
- [18] 도 1 및 도 2와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 표시 장치는, 기판(100) 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 서브 화소들(GS1) 및 제 2 서브 화소들(GS2)과, 상기 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)와 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 서브 화소들(BS)과, 제 4 서브 화소들(RS)과, 상기 제 1 서브 화소들(GS1)에 각각 구비되며, 상기 제 1 서브 화소(GS1)로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터(321a)와, 상기 제 2 서브 화소들(GS2)에 각각 구비되며, 상기 제 2 서브 화소(GS2)로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장의 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터(321b) 및 상기 제 3, 제 4 서브 화소들(BS, RS)에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터(322, 323)를 포함한다.
- [19] 본 발명의 발광 표시 장치는 도 4와 같이, 동일 색을 발광하는 제 1 서브 화소들(GS1)과 제 2 서브 화소들(GS2)이 다른 투과성을 갖도록 한 것으로, 다른 제 1 컬러 필터(G_CF1)(도 3의 321a)와 제 2 컬러 필터(G_CF2)(도 3의 321b)를 갖는 것으로, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)에서 최종 투과시키는 광의 피크가 상이하다. 여기서, 제 1 컬러 필터(321a)의 제 1 피크(P1)보다 제 2 컬러 필터(321b)의 제 2 피크(P2)가 장파장이다. 서로 다른 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b) 적용시 단일 컬러 필터 적용시 대비 도 4의 Average 로 표현된 바와 같이, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)을 합산하여 출사된 광의 반치 폭을 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b) 각각의 반치 폭보다 늘리는 효과를 갖는다. 또한, 이러한 반치 폭 증가는 휘도를 보상하여 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 방지하거나 완화할 수 있다.
- [20] 편광판은 전 파장에서 발광 소자로부터 발광하는 광의 광 투과율을 반감시킨다. 이에 따라 편광판을 적용하는 구조에서는 편광판에서 반감시키는 광 투과율을 고려하여 소비 전력을 높여 구동시켜야 한다. 반면, 본 발명의 발광 표시 장치에서, 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)는 특정 파장에

투과성을 갖는 것으로, 해당 서브 화소는 각 발광 소자가 발광하는 발광 색의 투과율을 높일 수 있으며, 이에 따라 색재현율을 향상시키고, 편광판을 구비한 구조 대비 발광 소자를 턴온시키는 전류를 낮출 수 있어 소비 전력을 향상시킬 수 있다.

- [21] 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 피크 차(P2-P1)는 그 차가 클수록 반치 폭이 늘어나는 관점에서 유리하나, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 배치된 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)는 동일 색을 발광하고 그 발광 색상의 이질감이 없어야 한다. 이 점에서, 상기 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 투과하는 광의 피크 차(P2-P1)는 20nm 이하 일 수 있다. 또한, 하기 실험에서는 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 피크 차는 대략 4nm 이상일 때 유의미하게 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 완화시키는 것을 확인한 바 있다. 즉, 본 발명의 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 제 1, 제 2 피크 차는 4 nm 내지 20nm 일 때, 동일 색상의 발광 특성을 유지하며 시야각 휘도에 따른 휘도 저하를 개선할 수 있다.
- [22] 이 때, 상대적으로 단파장인 제 1 피크(P1)는 510nm 내지 550nm의 파장에 있을 수 있으며, 제 2 피크(P2)는 514nm 내지 570nm에 있을 수 있다. 어느 경우나 제 2 피크(P2)가 제 1 피크(P1)에 비해 장파장에 있다.
- [23] 상기 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 도 1과 같이, 서로 나란하며, 제 3, 제 4 서브 화소(BS, RS)의 발광부(BE, RE)를 중첩하지 않도록 배치할 수 있다. 이 경우, 도 1과 같이, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)이 수직한 방향으로 길게 배치될 때, 대각선의 길이 방향을 갖는 제 1, 제 2 발광부(GE1, GE2)가 위치한 영역에서 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 상대적으로 넓은 폭을 갖고, 수평선 상으로 제 1, 제 2 발광부(GE1, GE2)가 위치하는 영역에 대응하여서는 청색 발광부(BE) 및 적색 발광부(RE)와 이웃하지 않도록 작은 폭을 가질 수 있다. 그리고, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 도 1과 같이, 수직으로 서로 나란할 수도 있고, 경우에 따라 수평하게 서로 나란할 수도 있다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 발광부(GE1, GE2)의 대각선상의 배치를 따라 대각선 방향을 따라 나란할 수도 있다.
- [24] 본 발명의 발광 표시 장치에서, 다른 투과성을 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 적용된 서브 화소는 일예로 녹색 서브 화소로 도시되었다. 이는 일 예로, 백색을 나타내는데, 가장 녹색 발광의 기여도가 높아 상대적으로 녹색 서브 화소의 배치를 늘린 구조를 예로 든 것이다. 만일 발광 표시 장치가 다른 색 서브 화소에 가중치를 더 갖는 구조라면 상대적으로 더 많은 비율로 배치된 색 서브 화소에 대해, 이원화된 그룹으로 나누어 일정 파장 이내로 피크 차를 갖는 투과성을 갖도록 다른 컬러 필터를 적용하며 해당 색에 대한 시야각 변화에 따른 휘도를 개선할 수 있을 것이다.
- [25] 도 1에 도시된 서브 화소에 배열에 대해 GE1, GE2는 녹색 발광부, BE는 청색 발광부, RE는 적색 발광부로 한 예를 들어 간략히 설명한다.
- [26] 제 1 녹색 발광부(GE1)와 그 주변의 बैंक(180)의 일부분을 포함하여 제 1 서브

화소(GS1)가 되며, 제 2 녹색 발광부(GE2)와 그 주변의 बैंक(180)의 일부분을 포함한 제 2 녹색 서브화소(GS2)가 된다. 또한, 청색 발광부(BE)와 그 주변의 बैंक(180)의 일부분을 포함하여 제 3 서브 화소(BS)가 되며, 적색 발광부(RE)와 그 주변의 बैंक(180)의 일부분을 포함한 제 4 서브 화소(RS)가 된다.

- [27] 그리고, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)는 대칭적 및 보완적 효과로 동일 크기 및 동일 형상인 것이 바람직하다.
- [28] 청색 발광부(BE) 및 적색 발광부(RE)는 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)와 동일 형상일 수도 있지만, 각 발광부의 효율 및 수명 특성, 투과율 등을 고려하여, 그 형상 및 크기는 조절될 수 있다.
- [29] 도시된 예에서는, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)가 대각선 방향으로 길게 배치되고 양 끝이 라운드되어 있고, 청색 발광부(BE)는 대략 마름모꼴이며 마름모꼴의 각 꼭지점이 라운드 처리되어 있고, 적색 발광부(RE)는 원형으로 되어 있다. 이는 일 예이며, 다른 형상으로 변경될 수 있다.
- [30] 도 1과 같이, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)를 갖는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)은 행 또는 열에서 교번되어 배치될 수 있다.
- [31] 이 경우, 상기 제 1 서브 화소들(GS1)과 상기 제 2 서브 화소들(GS2)은 서로 나란하게 배치되며, 인접하며 나란한 상기 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 사이에서, 상기 제 3 서브 화소(BS)와 상기 제 4 서브 화소(RS)가 서로 교번되며 상기 제 1 서브 화소들(GS1)의 배열과 나란하게 배치될 수 있다.
- [32] 상기 제 1 내지 제 4 서브 화소(GS1, GS2, BS, RS)는 가상의 마름모꼴을 단위로 하여 반복 배치될 수 있다.
- [33] 한편, 제 1 내지 제 4 서브 화소(GS1, GS2, BS, RS)들의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 बैंक(180)에 둘러싸여 그 영역이 정의된다.
- [34] 도 2 및 도 3을 참조하며 본 발명의 발광 표시 장치의 단면 구성을 구체적으로 살펴본다.
- [35] 도 3에서 각각의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)에 위치한 발광 소자(OLED)의 구성은, 애노드(110)와 캐소드(110)와, 상기 애노드(110) 및 캐소드(160) 사이에 위치하는 유기 스택을 포함할 수 있다.
- [36] 각 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 적어도 하나의 발광층(152, 152, 153, 151)을 최소 구성으로 하며, 발광층 하부와 상부에 각각 공통층을 포함할 수 있다. 공통층 외에도 특정 발광부에 선택적으로 광학 거리를 조정하기 위한 광학 보상층이나 정공 저지 기능이나 전자 기능을 갖는 조절층을 더 포함할 수 있다.
- [37] 도 2는 일 예에 따른, 유기 스택의 구성을 나타낸 것이다.
- [38] 도 2를 참조하여, 제 1 서브 화소(GS1) 및 제 2 서브 화소(GS2)의 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [39] 제 1 애노드(110) 상에는, 차례로, 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 제 1 정공 수송 보조층(142), 전자 저지층(133), 녹색 발광층(152), 전자 수송층(135)의 유기 스택이 구비될 수 있다. 그리고, 전자 수송층(135) 상에는 전자 주입층(136)이

구비되고 상기 전자 주입층(136) 상에 캐소드(160)이 구비된다.

- [40] 전자 주입층(136)은 캐소드(160)과 직접 접한 구성으로, 무기물 성분인 도펀트가 포함되거나 무기물만으로 이루어질 수 있어, 캐소드(160)의 구성으로 보기도 한다. 상기 전자 주입층(136)은 캐소드(160)의 전단계에서 캐소드(160)와 함께 구성할 수 있다. 즉, 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)를 동일 챔버에서 공급 재료만을 달리하여 연속적으로 형성할 수 있다.
- [41] 유기 스택 중 녹색 발광의 광학 거리를 조정하기 위해 구비되는 제 1 정공 수송 보조층(142)이 선택적으로 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)에 형성된 점을 제외하고 나머지 정공 주입층(131), 전자 저지층(133), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135)들은 서브 화소들의 구분없이 형성되는 공통층들이다. 또한, 상기 전자 수송층(135) 상부에 형성되는 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)들 역시 서브 화소들의 구분없이 형성되는 공통층들이다. 공통층은 FMM(Fine Metal Mask) 과 같은 미세한 개구부를 갖는 마스크 없이 형성할 수 있으며, 기판(100)의 표시 영역에 구비된 모든 서브 화소들을 커버하도록 일체형으로 형성되는 층이다.
- [42] 한편, 도 2는 발광 소자(OLED)가 단일 스택의 유기 스택을 갖는 점을 나타냈지만, 이에 한하지 않으며, 복수 스택을 구비하는 것도 가능하다.
- [43] 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 제 1 녹색 발광층(152)은 녹색 호스트(gh)와 녹색 도펀트(gd)를 포함할 수 있다. 녹색 호스트(gh)는 복수개의 서로 다른 호스트를 포함할 수 있다. 녹색 호스트(gh)의 예로, Alq3를 모체로 사용하는 C-545T(10-(2-benzothia-zylyl)-1,1,7,7-tetramethyl-2, 3, 6, 7-tetrahydro-1H,5H, 11H-[1]benzo-pyrano[6,7,8-ij]quinolizin-11-ne)와 그 유도체들과 Quinacridone 유도체들 및 카바졸 유도체들을 포함할 수 있다. Alq3를 호스트로 할 경우 그 자체로 녹색 발광이 가능하지만, 녹색 발광의 효율 향상을 위해 다른 녹색 도펀트를 포함할 수 있다.
- [44] 제 3 서브 화소(BS)는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)이나 제 4 서브 화소(RS)들과 같은 정공 수송 보조층을 갖지 않는다. 정공 수송 보조층(141, 142)은 각각 서로 다른 발광 색의 발광층은 광학 거리가 상이함에 의해 이를 조절하기 위해 구비되는 것으로, 상대적으로 애노드(110)로부터 짧은 거리에 발광 영역이 생성되기 때문에 청색을 발광하는 제 3 서브 화소(BS)는 정공 수송 보조층을 갖지 않는다.
- [45] 청색 서브 화소(BS)에서 발광 소자의 적층 순서는 애노드(110), 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 전자 저지층(133), 청색 발광층(153), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135), 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)의 순이다.
- [46] 상기 청색 발광층(153)의 재료로는 적어도 하나 이상의 청색 호스트와 적어도 하나 이상의 청색 도펀트를 포함할 수 있다. 구체적으로, 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 형광 호스트 물질에 파이렌 계 또는 보론계의 형광 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 청색 도펀트로 안정적인 인광 청색 재료의

개발이 있다면, 대체가 가능할 것이다.

- [47] 청색 서브 화소(BS) 대비 각 발광층 내 최적의 발광 영역이 애노드(110)으로부터 거리가 먼 제 1, 제 2 녹색 서브 화소(GS1, GS2)는 제 1 정공 수송 보조층(142)을 구비하고, 적색 서브 화소(RS)는 제 2 정공 수송 보조층(141)을 구비한다. 적색과 녹색의 광학적 거리도 상이하므로 그리고, 제 1 정공 수송 보조층(142)과 제 2 정공 수송 보조층(141)간 두께 차이를 가질 수 있다. 또한, 상기 각 발광층(152, 153, 151)의 두께 차를 통해 각 발광층의 광학 거리를 조절할 수도 있다. 경우에 따라 색화소별 다른 정공 수송 보조층의 적용과 발광층의 다른 두께를 함께 적용할 수도 있다.
- [48] 제 4 서브 화소(RS)는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)의 제 1 정공 수송 보조층(142), 제 1 녹색 발광층(152a) 대신 제 2 정공 수송 보조층(141)을 갖는 점 및 적색 발광층(151)을 갖는 점에서는 차이점이 있고, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)과 동일하게 나머지 공통층들(131, 132, 133, 134, 135, 136, 160)을 구비한다. 제 4 서브 화소(RS)에서 발광 소자의 적층 순서는 애노드(110), 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 제 2 정공 수송 보조층(141), 전자 저지층(133), 적색 발광층(153), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135), 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)의 순이다.
- [49] 상기 적색 발광층(151)에 이용하는 호스트 재료는 아릴기를 코어로 하며, 상기 아릴기와 탄소수 6 내지 24의 치환 또는 비치환 아릴기, 치환 또는 비치환된 헥테로 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 10 내지 30의 축합아릴기, 탄소수 2 내지 24의 치환 또는 비치환된 헥테로 아릴기, 탄소수 1 내지 24의 치환 또는 비치환된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 치환 또는 비치환된 헥테로 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 24의 사이클로 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴 옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴 실릴기, 시아노기, 할로젠기, 중수소 및 수소로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, R~R14는 이웃하는 치환기와 축합링을 형성할 수 있다.
- [50] 그리고, 코어로 이루어하는 성분은 아릴기로, 페닐, 나프탈렌, 플루오렌, 카바졸, 페나진, 페난트롤린, 페난트리딘, 아크리딘, 시놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티트린, 프탈라진, 퀴놀라잔, 인돌, 인다졸, 피리다진, 피라진, 피리미딘, 피리딘, 피라졸, 이미다졸, 피롤로 구성되는 군으로부터 선택될 수 있다.
- [51] 이러한 상기 적색 발광층(151)의 호스트 재료로 일례로, CBP, CDBP, mCP, BCP, BA1q, TAZ 등을 들 수 있으며, 이러한 재료는 하나 또는 복수개 포함될 수 있다.
- [52] 그리고, 상기 적색 발광층(151)에 적색을 발광하기 위해 도펀트가 포함되는데, 인광 도펀트로는 Ir(piz)3(Tris(1-phenylisoquinoline)iridium(III), Ir(piq)2(acac)(Bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III),

Ir(bip)2(acac)(Bis(2-benzolbithiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(BT)2(acac)(Bis(2-phenylbenzothiazolato)(acetylacetonate)iridium(III) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[53] 그리고, 적색 발광층(151)에 포함될 수 있는 형광 도펀트의 예로는 Rubrene(5, 6, 11, 12-tetraphenylanthracene), DCJTb(4-(dicyanomethylene)-2-tert-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidin-4-yl-vinyl)-4 H) 등 일 수 있다.

[54] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치에 있어, 상기 청색 발광층(153)의 발광 피크는 420nm 내지 500nm의 파장에서 이루어지며, 녹색 발광층(152)의 발광 피크는 500nm 내지 590nm에서 가지며, 적색 발광층(151)의 발광 피크는 590nm 내지 660nm의 파장에서 갖는다.

[55] 한편, 상기 각 서브 화소의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 बैं크(180)의 오픈 영역에 정의될 수 있으며, 적어도 각 서브 화소의 발광부에 녹색 발광층(152), 청색 발광층(153) 및 적색 발광층(151)이 구비될 수 있다.

[56] 각 발광층의 발광 피크는 상부에 위치한 컬러 필터가 투과하는 파장에 포함되어 있다. 즉, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 투과하는 파장에 상기 녹색 발광층(152)의 발광 피크가 포함되어 있으며, 이에 따라 녹색 발광층(152)이 발광하는 광의 큰 손실없이 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)를 통해 투과할 수 있다. 마찬가지로, 청색 발광층(153)이 발광하는 광이 제 3 컬러 필터(322)를 통해 투과되며, 적색 발광층(151)이 발광하는 광이 제 4 컬러 필터(323)를 통해 투과할 수 있다.

[57] 각 발광층(151, 153, 152)의 크기는 발광부(GE, BE, RE)를 적어도 중첩하며, 중첩시 마진을 고려하여, 발광부(GE, BE, RE) 주변의 बैं크(180)의 상면 일부와 중첩하여 형성될 수 있다.

[58] 상기 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)는 인접한 서브 화소들끼리 서로 닿을 수도 있고, 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 발광층(151, 153, 152)의 크기에 상응하여 형성되고, 발광층(151, 153, 152)이 블랙 매트릭스(310)를 더 구비할 수 있다. 블랙 매트릭스(310)는 경우에 따라 생략될 수 있다. 블랙 매트릭스(310)가 더 구비될 때, 블랙 매트릭스(310)는 인접 서브 화소들에 대해 혼색을 방지하는 기능을 겸할 수 있다.

[59] 한편, 상기 캐소드(160) 상부에는 각 서브 화소에 공통적으로 캐핑층(170)을 형성한다. 캐핑층(170)은 발광 소자로부터 나오는 광의 추출 효과 향상과 발광 소자를 보호하기 위해 구비될 수 있다.

[60] 예를 들어, 캐핑층(170)이 일례로 유기 캐핑층 및 무기 캐핑층으로 적층되어 구비된 예를 나타내었다. 이는 일례이며, 유기 캐핑층 단일로 구비되거나 무기 캐핑층 단일로 구비되거나 유기/무기 복합 캐핑층이 구비될 수도 있을 것이다. 유기 캐핑층일 때, 유기 스택 중 어느 한 층의 재료를 포함할 수 있으며, 무기 캐핑층이거나 무기 재료를 포함시 그 재료는 LiF, YbF, MgF 등의 불화물, 혹은

- Yb 등의 전이 금속을 포함하여 캐소드(160)로부터 광 투과율을 높일 수 있다.
- [61] 그리고, 상기 캐핑층(170)을 상부에는 기판(100) 내의 내부 발광 소자의 보호 및 외부 투습에 대한 방지를 위해 무기 봉지막(210, 230)과 유기 봉지막(220)이 적층된 봉지층 구조(200)를 적용할 수 있다. 경우에 따라 봉지층 구조(200)를 대체하여, 보호막을 캐핑층(170) 상에 덮고 페이스 씸을 통해 상기 봉지 기판을 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000) 상에 대응시켜 합착할 수 있다.
- [62] 그리고, 봉지 기판 또는 상기 봉지층 구조(200) 상부에는, 외부 광 방지 기능을 갖고, 각 서브 화소로부터 나오는 광의 투과 기능을 갖는 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)를 더 구비할 수 있다.
- [63] 애노드(110)와 접속되는 박막 트랜지스터(TFT)의 구성에 대해 설명한다.
- [64] 기판(100)과 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이 구성을 포함하여 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000)으로 칭한다.
- [65] 각 서브 화소(GS1, BS, GS2, RS)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하며, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(102), 상기 게이트 전극(102)과 중첩한 액티브층(104), 상기 액티브층(104) 상의 양측과 접속된 드레인 전극(106a) 및 소스 전극(106b)을 포함할 수 있다.
- [66] 액티브층(104)의 채널 상측에는 채널을 보호하기 위해 채널 보호층(105)이 더 구비될 수 있다. 게이트 전극(102)과 액티브층(104) 사이에는 게이트 절연막(103)이 더 구비될 수 있다.
- [67] 액티브층(104)은 산화물 반도체층, 폴리 실리콘층, 비정질 실리콘층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [68] 그리고, 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000)은 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 보호하도록 제 1 보호막(107) 및 제 2 보호막(108)을 포함할 수 있다. 상기 제 1, 제 2 보호막(107, 108) 중 어느 하나는 무기 보호막일 수 있고, 나머지 하나는 유기 보호막일 수 있다.
- [69] 소스 전극(106b) 중 일부가 노출되도록 제 1, 제 2 보호막(107, 108)을 관통한 콘택홀(CT)을 통해 발광 소자의 애노드(110)가 접속될 수 있다.
- [70] 각 서브 화소들의 발광부는 뱅크(180)의 개구부에 의해 정의될 수 있다.
- [71] 한편, 상술한 유기 스택 구조는 각각의 서브 화소가 단일 발광층을 갖는 구조에 대해 설명했지만, 본 발명의 발광 표시 장치는 이에 한하지 않고, 유기 스택이 복수 스택인 경우도 가능하다. 유기 스택이 복수 스택을 갖는 경우에는, 스택과 스택 사이에 인접한 스택으로 정공과 전자를 공급하여 주는 전하 생성층이 더 구비될 수 있으며, 각 스택은 상부에 위치한 컬러 필터가 투과시키는 색의 광을 발광하는 발광층을 구비하고, 발광층의 하부와 상부에 정공 수송과 관련된 공통층과 전자 수송에 관련된 공통층을 더 구비할 수 있다. 즉, 복수 스택 구조에서, 각 스택은 동일 색을 발광하는 발광층을 구비할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [72] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.
- [73] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [74] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [75] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [76] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [77] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1~', '제 2~' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1~'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2~'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.
- [78] 본 발명의 여러 다양한 실시예 내의 각각의 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [79] 본 명세서에서 '도핑된'이란, 어떤 층의 대부분의 중량비를 차지하는 물질에, 대부분의 중량비를 차지하는 물질과 다른 물성(서로 다른 물성이란, 예를 들어, N-타입과 P-타입, 유기물질과 무기물질)을 가지는 물질이 중량비 30 % 미만으로

첨가가 되어 있음을 의미한다. 달리 말하면, '도핑된' 층이란, 어떤 층의 호스트 물질과 도펀트 물질을 중량비의 비중을 고려하여 분별해 낼 수 있는 층을 의미한다. 그리고 '비도핑된'이란, 도핑된'에 해당하는 경우 이외의 모든 경우를 칭한다. 예를 들어, 어떤 층이 단일 물질로 구성되었거나, 서로 성질이 동일 유사한 물질들이 혼합되어 구성되는 경우, 그 층은 '비도핑된' 층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들 중 적어도 하나가 P-타입이고, 그 층을 구성하는 물질 모두가 N-타입이 아니라면, 그 층은 '비도핑된' 층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들 중 적어도 하나가 유기 물질이고, 그 층을 구성하는 물질 모두가 무기 물질은 아니라면, 그 층은 '비도핑된' 층에 포함된다. 예를 들어, 어떤 층을 구성하는 물질들이 모두 유기 물질인데, 그 층을 구성하는 물질들 중 적어도 어느 하나가 N-타입이고 또 다른 적어도 어느 하나가 P-타입인 경우에, N-타입인 물질이 중량비 30 % 미만이거나 또는 P-타입인 물질이 중량비 30% 미만인 경우에 '도핑된' 층에 포함된다.

- [80] 한편, 본 명세서에서 EL (전계발광, electroluminescence) 스펙트럼이라 함은, (1) 유기 발광층에 포함되는 도펀트 물질이나 호스트 물질과 같은 발광 물질의 고유한 특성을 반영하는 PL(광발광, photoluminescence) 스펙트럼과, (2) 전자 수송층 등과 같은 유기층들의 두께를 포함한 유기 발광 소자의 구조와 광학적 특성에 따라 결정되는, 아웃 커플링(out coupling) 에미턴스(emittance) 스펙트럼 커브의 곱으로써 산출된다.
- [81] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 제 1, 제 2 서브 화소에 구비된 발광 소자를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 3은 도 1의 I~I' 선상의 단면도이다. 또한, 도 4는 본 발명의 발광 표시 장치의 제 1 컬러 필터 및 제 2 컬러 필터의 투과 특성을 나타낸 그래프와, 제 1, 제 2 컬러 필터의 1:1 배치에 의한 투과 특성의 효과를 나타낸 그래프이다.
- [82] 도 1 및 도 2와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 표시 장치는, 기판(100) 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 서브 화소들(GS1) 및 제 2 서브 화소들(GS2)과, 상기 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)와 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 서브 화소들(BS)과, 제 4 서브 화소들(RS)과, 상기 제 1 서브 화소들(GS1)에 각각 구비되며, 상기 제 1 서브 화소(GS1)로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터(321a)와, 상기 제 2 서브 화소들(GS2)에 각각 구비되며, 상기 제 2 서브 화소(GS2)로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장의 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터(321b) 및 상기 제 3, 제 4 서브 화소들(BS, RS)에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터(322, 323)를 포함한다.
- [83] 본 발명의 발광 표시 장치는 도 4와 같이, 동일 색을 발광하는 제 1 서브 화소들(GS1)과 제 2 서브 화소들(GS2)이 다른 투과성을 갖도록 한 것으로, 다른

제 1 컬러 필터(G_CF1)(도 3의 321a)와 제 2 컬러 필터(G_CF2)(도 3의 321b)를 갖는 것으로, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)에서 최종 투과시키는 광의 피크가 상이하다. 여기서, 제 1 컬러 필터(321a)의 제 1 피크(P1)보다 제 2 컬러 필터(321b)의 제 2 피크(P2)가 장파장이다. 서로 다른 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b) 적용시 단일 컬러 필터 적용시 대비 도 4의 Average 로 표현된 바와 같이, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)을 합산하여 출사된 광의 반치 폭을 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b) 각각의 반치 폭보다 늘리는 효과를 갖는다. 또한, 이러한 반치 폭 증가는 휘도를 보상하여 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 방지하거나 완화할 수 있다.

- [84] 편광판은 전 파장에서 발광 소자로부터 발광하는 광의 광 투과율을 반감시킨다. 이에 따라 편광판을 적용하는 구조에서는 편광판에서 반감시키는 광 투과율을 고려하여 소비 전력을 높여 구동시켜야 한다. 반면, 본 발명의 발광 표시 장치에서, 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)는 특정 파장에 투과성을 갖는 것으로, 해당 서브 화소는 각 발광 소자가 발광하는 발광 색의 투과율을 높일 수 있으며, 이에 따라 색재현율을 향상시키고, 편광판을 구비한 구조 대비 발광 소자를 턴온시키는 전류를 낮출 수 있어 소비 전력을 향상시킬 수 있다.
- [85] 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 피크 차(P2-P1)는 그 차이가 클수록 반치 폭이 늘어나는 관점에서 유리하나, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 배치된 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)는 동일 색을 발광하고 그 발광 색상의 이질감이 없어야 한다. 이 점에서, 상기 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 투과하는 광의 피크 차(P2-P1)는 20nm 이하 일 수 있다. 또한, 하기 실험에서는 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 피크 차는 대략 4nm 이상일 때 유의미하게 시야각 변화에 따른 휘도 저하를 완화시키는 것을 확인한 바 있다. 즉, 본 발명의 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 제 1, 제 2 피크 차는 4 nm 내지 20nm 일 때, 동일 색상의 발광 특성을 유지하며 시야각 휘도에 따른 휘도 저하를 개선할 수 있다.
- [86] 이 때, 상대적으로 단파장인 제 1 피크(P1)는 510nm 내지 550nm의 파장에 있을 수 있으며, 제 2 피크(P2)는 514nm 내지 570nm에 있을 수 있다. 어느 경우나 제 2 피크(P2)가 제 1 피크(P1)에 비해 장파장에 있다.
- [87] 상기 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 도 1과 같이, 서로 나란하며, 제 3, 제 4 서브 화소(BS, RS)의 발광부(BE, RE)를 중첩하지 않도록 배치할 수 있다. 이 경우, 도 1과 같이, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)이 수직한 방향으로 길게 배치될 때, 대각선의 길이 방향을 갖는 제 1, 제 2 발광부(GE1, GE2)가 위치한 영역에서 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 상대적으로 넓은 폭을 갖고, 수평선 상으로 제 1, 제 2 발광부(GE1, GE2)가 위치하는 영역에 대응하여서는 청색 발광부(BE) 및 적색 발광부(RE)와 이웃하지 않도록 작은 폭을 가질 수 있다. 그리고, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 도 1과 같이, 수직으로 서로 나란할 수도 있고, 경우에 따라 수평하게 서로 나란할 수도 있다. 경우에 따라, 상기 제 1,

제 2 발광부(GE1, GE2)의 대각선상의 배치를 따라 대각선 방향을 따라 나란할 수도 있다.

- [88] 본 발명의 발광 표시 장치에서, 다른 투과성을 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 적용된 서브 화소는 일예로 녹색 서브 화소로 도시되었다. 이는 일 예로, 백색을 나타내는데, 가장 녹색 발광의 기여도가 높아 상대적으로 녹색 서브 화소의 배치를 늘린 구조를 예로 든 것이다. 만일 발광 표시 장치가 다른 색 서브 화소에 가중치를 더 갖는 구조라면 상대적으로 더 많은 비율로 배치된 색 서브 화소에 대해, 이원화된 그룹으로 나누어 일정 파장 이내로 피크 차를 갖는 투과성을 갖도록 다른 컬러 필터를 적용하며 해당 색에 대한 시야각 변화에 따른 휘도를 개선할 수 있을 것이다.
- [89] 도 1에 도시된 서브 화소에 배열에 대해 GE1, GE2는 녹색 발광부, BE는 청색 발광부, RE는 적색 발광부로 한 예를 들어 간략히 설명한다.
- [90] 제 1 녹색 발광부(GE1)와 그 주변의 बैं크(180)의 일부분을 포함하여 제 1 서브 화소(GS1)가 되며, 제 2 녹색 발광부(GE2)와 그 주변의 बैं크(180)의 일부분을 포함한 제 2 녹색 서브 화소(GS2)가 된다. 또한, 청색 발광부(BE)와 그 주변의 बैं크(180)의 일부분을 포함하여 제 3 서브 화소(BS)가 되며, 적색 발광부(RE)와 그 주변의 बैं크(180)의 일부분을 포함한 제 4 서브 화소(RS)가 된다.
- [91] 그리고, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)는 대칭적 및 보완적 효과로 동일 크기 및 동일 형상인 것이 바람직하다.
- [92] 청색 발광부(BE) 및 적색 발광부(RE)는 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)와 동일 형상일 수도 있지만, 각 발광부의 효율 및 수명 특성, 투과율 등을 고려하여, 그 형상 및 크기는 조절될 수 있다.
- [93] 도시된 예에서는, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)가 대각선 방향으로 길게 배치되고 양 끝이 라운드되어 있고, 청색 발광부(BE)는 대략 마름모꼴이며 마름모꼴의 각 꼭지점이 라운드 처리되어 있고, 적색 발광부(RE)는 원형으로 되어 있다. 이는 일 예이며, 다른 형상으로 변경될 수 있다.
- [94] 도 1과 같이, 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)를 갖는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)은 행 또는 열에서 교번되어 배치될 수 있다.
- [95] 이 경우, 상기 제 1 서브 화소들(GS1)과 상기 제 2 서브 화소들(GS2)은 서로 나란하게 배치되며, 인접하며 나란한 상기 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 사이에서, 상기 제 3 서브 화소(BS)와 상기 제 4 서브 화소(RS)가 서로 교번되며 상기 제 1 서브 화소들(GS1)의 배열과 나란하게 배치될 수 있다.
- [96] 상기 제 1 내지 제 4 서브 화소(GS1, GS2, BS, RS)는 가상의 마름모꼴을 단위로 하여 반복 배치될 수 있다.
- [97] 한편, 제 1 내지 제 4 서브 화소(GS1, GS2, BS, RS)들의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 बैं크(180)에 둘러싸여 그 영역이 정의된다.
- [98] 도 2 및 도 3을 참조하며 본 발명의 발광 표시 장치의 단면 구성을 구체적으로 살펴본다.

- [99] 도 3에서 각각의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)에 위치한 발광 소자(OLED)의 구성은, 애노드(110)와 캐소드(110)와, 상기 애노드(110) 및 캐소드(160) 사이에 위치하는 유기 스택을 포함할 수 있다.
- [100] 각 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 적어도 하나의 발광층(152, 152, 153, 151)을 최소 구성으로 하며, 발광층 하부와 상부에 각각 공통층을 포함할 수 있다. 공통층 외에도 특정 발광부에 선택적으로 광학 거리를 조정하기 위한 광학 보상층이나 정공 저지 기능이나 전자 기능을 갖는 조절층을 더 포함할 수 있다.
- [101] 도 2는 일 예에 따른, 유기 스택의 구성을 나타낸 것이다.
- [102] 도 2를 참조하여, 제 1 서브 화소(GS1) 및 제 2 서브 화소(GS2)의 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [103] 제 1 애노드(110) 상에는, 차례로, 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 제 1 정공 수송 보조층(142), 전자 저지층(133), 녹색 발광층(152), 전자 수송층(135)의 유기 스택이 구비될 수 있다. 그리고, 전자 수송층(135) 상에는 전자 주입층(136)이 구비되고 상기 전자 주입층(136) 상에 캐소드(160)이 구비된다.
- [104] 전자 주입층(136)은 캐소드(160)과 직접 접한 구성으로, 무기물 성분인 도펀트가 포함되거나 무기물만으로 이루어질 수 있어, 캐소드(160)의 구성으로 보기도 한다. 상기 전자 주입층(136)은 캐소드(160)의 전단계에서 캐소드(160)와 함께 구성할 수 있다. 즉, 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)를 동일 챔버에서 공급 재료만을 달리하여 연속적으로 형성할 수 있다.
- [105] 유기 스택 중 녹색 발광의 광학 거리를 조정하기 위해 구비되는 제 1 정공 수송 보조층(142)이 선택적으로 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)에 형성된 점을 제외하고 나머지 정공 주입층(131), 전자 저지층(133), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135)들은 서브 화소들의 구분없이 형성되는 공통층들이다. 또한, 상기 전자 수송층(135) 상부에 형성되는 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)들 역시 서브 화소들의 구분없이 형성되는 공통층들이다. 공통층은 FMM(Fine Metal Mask) 과 같은 미세한 개구부를 갖는 마스크 없이 형성할 수 있으며, 기판(100)의 표시 영역에 구비된 모든 서브 화소들을 커버하도록 일체형으로 형성되는 층이다.
- [106] 한편, 도 2는 발광 소자(OLED)가 단일 스택의 유기 스택을 갖는 점을 나타냈지만, 이에 한하지 않으며, 복수 스택을 구비하는 것도 가능하다.
- [107] 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 제 1 녹색 발광층(152)은 녹색 호스트(gh)와 녹색 도펀트(gd)를 포함할 수 있다. 녹색 호스트(gh)는 복수개의 서로 다른 호스트를 포함할 수 있다. 녹색 호스트(gh)의 예로, Alq3를 모체로 사용하는 C-545T(10-(2-benzothia-zylyl)-1,1,7,7-tetramethyl-2, 3, 6, 7-tetrahydro-1H,5H, 11H-[1]benzo-pyrano[6,7,8-ij]quinolizin-11-ne)와 그 유도체들과 Quinacridone 유도체들 및 카바졸 유도체들을 포함할 수 있다. Alq3를 호스트로 할 경우 그 자체로 녹색 발광이 가능하지만, 녹색 발광의 효율 향상을 위해 다른 녹색 도펀트를 포함할 수 있다.
- [108] 제 3 서브 화소(BS)는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)이나 제 4 서브

화소(RS)들과 같은 정공 수송 보조층을 갖지 않는다. 정공 수송 보조층(141, 142)은 각각 서로 다른 발광 색의 발광층은 광학 거리가 상이함에 의해 이를 조절하기 위해 구비되는 것으로, 상대적으로 애노드(110)로부터 짧은 거리에 발광 영역이 생성되기 때문에 청색을 발광하는 제 3 서브 화소(BS)은 정공 수송 보조층을 갖지 않는다.

[109] 청색 서브 화소(BS)에서 발광 소자의 적층 순서는 애노드(110), 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 전자 저지층(133), 청색 발광층(153), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135), 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)의 순이다.

[110] 상기 청색 발광층(153)의 재료로는 적어도 하나 이상의 청색 호스트와 적어도 하나 이상의 청색 도펀트를 포함할 수 있다. 구체적으로, 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 형광 호스트 물질에 파이렌 계 또는 보론계의 형광 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 청색 도펀트로 안정적인 인광 청색 재료의 개발이 있다면, 대체가 가능할 것이다.

[111] 청색 서브 화소(BS) 대비 각 발광층 내 최적의 발광 영역이 애노드(110)으로부터 거리가 먼 제 1, 제 2 녹색 서브 화소(GS1, GS2)는 제 1 정공 수송 보조층(142)을 구비하고, 적색 서브 화소(RS)는 제 2 정공 수송 보조층(141)을 구비한다. 적색과 녹색의 광학적 거리도 상이하므로 그리고, 제 1 정공 수송 보조층(142)과 제 2 정공 수송 보조층(141)간 두께 차이를 가질 수 있다. 또한, 상기 각 발광층(152, 153, 151)의 두께 차를 통해 각 발광층의 광학 거리를 조절할 수도 있다. 경우에 따라 색화소별 다른 정공 수송 보조층의 적용과 발광층의 다른 두께를 함께 적용할 수도 있다.

[112] 제 4 서브 화소(RS)는 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)의 제 1 정공 수송 보조층(142), 제 1 녹색 발광층(152a) 대신 제 2 정공 수송 보조층(141)을 갖는 점 및 적색 발광층(151)을 갖는 점에서는 차이점이 있고, 제 1, 제 2 서브 화소들(GS1, GS2)과 동일하게 나머지 공통층들(131, 132, 133, 134, 135, 136, 160)을 구비한다. 제 4 서브 화소(RS)에서 발광 소자의 적층 순서는 애노드(110), 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 제 2 정공 수송 보조층(141), 전자 저지층(133), 적색 발광층(153), 정공 저지층(134), 전자 수송층(135), 전자 주입층(136) 및 캐소드(160)의 순이다.

[113] 상기 적색 발광층(151)에 이용하는 호스트 재료는 아릴기를 코어로 하며, 상기 아릴기와 탄소수 6 내지 24의 치환 또는 비치환 아릴기, 치환 또는 비치환된 헥테로 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 10 내지 30의 축합아릴기, 탄소수 2 내지 24의 치환 또는 비치환된 헥테로 아릴기, 탄소수 1 내지 24의 치환 또는 비치환된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 치환 또는 비치환된 헥테로 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 24의 사이클로 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴 옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6

내지 24의 아릴 실릴기, 시아노기, 할로젠기, 중수소 및 수소로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, R~R14는 이웃하는 치환기와 축합링을 형성할 수 있다.

- [114] 그리고, 코어로 이루어하는 성분은 아릴기로, 페닐, 나프탈렌, 플루오렌, 카바졸, 페나진, 페난트롤린, 페난트리딘, 아크리딘, 시놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티트린, 프탈라진, 퀴놀라잔, 인돌, 인다졸, 피리다진, 피라진, 피리미딘, 피리딘, 피라졸, 이미다졸, 피롤로 구성되는 군으로부터 선택될 수 있다.
- [115] 이러한 상기 적색 발광층(151)의 호스트 재료로 일례로, CBP, CDBP, mCP, BCP, BAlq, TAZ 등을 들 수 있으며, 이러한 재료는 하나 또는 복수개 포함될 수 있다.
- [116] 그리고, 상기 적색 발광층(151)에 적색을 발광하기 위해 도펀트가 포함되는데, 인광 도펀트로는 Ir(piz)3(Tris(1-phenylisoquinoline)iridium(III), Ir(piq)2(acac)(Bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III), Ir(bip)2(acac)(Bis(2-benzolbithiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(BT)2(acac)(Bis(2-phenylbenzothiazolato)(acetylacetonate)iridium(III) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [117] 그리고, 적색 발광층(151)에 포함될 수 있는 형광 도펀트의 예로는 Rubrene(5, 6, 11, 12-tetraphenylanthracene), DCJTB(4-(dicyanlmethylene)-2-tert-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidin-4-yl-viyl)-4 H) 등 일 수 있다.
- [118] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치에 있어, 상기 청색 발광층(153)의 발광 피크는 420nm 내지 500nm의 파장에서 이루어지며, 녹색 발광층(152)의 발광 피크는 500nm 내지 590nm에서 가지며, 적색 발광층(151)의 발광 피크는 590nm 내지 660nm의 파장에서 갖는다.
- [119] 한편, 상기 각 서브 화소의 발광부(GE1, GE2, BE, RE)는 बैंक(180)의 오픈 영역에 정의될 수 있으며, 적어도 각 서브 화소의 발광부에 녹색 발광층(152), 청색 발광층(153) 및 적색 발광층(151)이 구비될 수 있다.
- [120] 각 발광층의 발광 피크는 상부에 위치한 컬러 필터가 투과하는 파장에 포함되어 있다. 즉, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)가 투과하는 파장에 상기 녹색 발광층(152)의 발광 피크가 포함되어 있으며, 이에 따라 녹색 발광층(152)이 발광하는 광의 큰 손실없이 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)를 통해 투과할 수 있다. 마찬가지로, 청색 발광층(153)이 발광하는 광이 제 3 컬러 필터(322)를 통해 투과되며, 적색 발광층(151)이 발광하는 광이 제 4 컬러 필터(323)를 통해 투과할 수 있다.
- [121] 각 발광층(151, 153, 152)의 크기는 발광부(GE, BE, RE)를 적어도 중첩하며, 중첩시 마진을 고려하여, 발광부(GE, BE, RE) 주변의 बैंक(180)의 상면 일부와 중첩하여 형성될 수 있다.
- [122] 상기 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)는 인접한 서브 화소들끼리

서로 닿을 수도 있고, 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 발광층(151, 153, 152)의 크기에 상응하여 형성되고, 발광층(151, 153, 152)이 블랙 매트릭스(310)을 더 구비할 수 있다. 블랙 매트릭스(310)는 경우에 따라 생략될 수 있다. 블랙 매트릭스(310)가 더 구비될 때, 블랙 매트릭스(310)는 인접 서브 화소들에 대해 혼색을 방지하는 기능을 겸할 수 있다.

[123] 한편, 상기 캐소드(160) 상부에는 각 서브 화소에 공통적으로 캐핑층(170)을 형성한다. 캐핑층(170)은 발광 소자로부터 나오는 광의 추출 효과 향상과 발광 소자를 보호하기 위해 구비될 수 있다.

[124] 예를 들어, 캐핑층(170)이 일예로 유기 캐핑층 및 무기 캐핑층으로 적층되어 구비된 예를 나타내었다. 이는 일예이며, 유기 캐핑층 단일로 구비되거나 무기 캐핑층 단일로 구비되거나 유무기 복합 캐핑층이 구비될 수도 있을 것이다. 유기 캐핑층일 때, 유기 스택 중 어느 한 층의 재료를 포함할 수 있으며, 무기 캐핑층이거나 무기 재료를 포함시 그 재료는 LiF, YbF, MgF 등의 불화물, 혹은 Yb 등의 전이 금속을 포함하여 캐소드(160)로부터 광 투과율을 높일 수 있다.

[125] 그리고, 상기 캐핑층(170)을 상부에는 기판(100) 내의 내부 발광 소자의 보호 및 외부 투습에 대한 방지를 위해 무기 봉지막(210, 230)과 유기 봉지막(220)이 적층된 봉지층 구조(200)를 적용할 수 있다. 경우에 따라 봉지층 구조(200)를 대체하여, 보호막을 캐핑층(170) 상에 덮고 페이스 씰을 통해 상기 봉지 기판을 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000) 상에 대응시켜 합착할 수 있다.

[126] 그리고, 봉지 기판 또는 상기 봉지층 구조(200) 상부에는, 외부 광 방지 기능을 갖고, 각 서브 화소로부터 나오는 광의 투과 기능을 갖는 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)를 더 구비할 수 있다.

[127] 애노드(110)와 접속되는 박막 트랜지스터(TFT)의 구성에 대해 설명한다.

[128] 기판(100)과 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이 구성을 포함하여 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000)으로 칭한다.

[129] 각 서브 화소(GS1, BS, GS2, RS)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하며, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(102), 상기 게이트 전극(102)과 중첩한 액티브층(104), 상기 액티브층(104) 상의 양측과 접속된 드레인 전극(106a) 및 소스 전극(106b)을 포함할 수 있다.

[130] 액티브층(104)의 채널 상측에는 채널을 보호하기 위해 채널 보호층(105)이 더 구비될 수 있다. 게이트 전극(102)과 액티브층(104) 사이에는 게이트 절연막(103)이 더 구비될 수 있다.

[131] 액티브층(104)은 산화물 반도체층, 폴리 실리콘층, 비정질 실리콘층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[132] 그리고, 박막 트랜지스터 어레이 기판(1000)은 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 보호하도록 제 1 보호막(107) 및 제 2 보호막(108)을 포함할 수 있다. 상기 제 1, 제 2 보호막(107, 108) 중 어느 하나는 무기 보호막일 수 있고, 나머지 하나는 유기 보호막일 수 있다.

- [133] 소스 전극(106b) 중 일부가 노출되도록 제 1, 제 2 보호막(107, 108)을 관통한 콘택홀(CT)을 통해 발광 소자의 애노드(110)가 접속될 수 있다.
- [134] 각 서브 화소들의 발광부는 뱅크(180)의 개구부에 의해 정의될 수 있다.
- [135] 한편, 상술한 유기 스택 구조는 각각의 서브 화소가 단일 발광층을 갖는 구조에 대해 설명했지만, 본 발명의 발광 표시 장치는 이에 한하지 않고, 유기 스택이 복수 스택인 경우도 가능하다. 유기 스택이 복수 스택을 갖는 경우에는, 스택과 스택 사이에 인접한 스택으로 정공과 전자를 공급하여 주는 전하 생성층이 더 구비될 수 있으며, 각 스택은 상부에 위치한 컬러 필터가 투과시키는 색의 광을 발광하는 발광층을 구비하고, 발광층의 하부와 상부에 정공 수송과 관련된 공통층과 전자 수송에 관련된 공통층을 더 구비할 수 있다. 즉, 복수 스택 구조에서, 각 스택은 동일 색을 발광하는 발광층을 구비할 수 있다.
- [136] 이하, 다른 실시예에 대해 설명한다.
- [137] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이다.
- [138] 도 5와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 표시 장치는, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)를 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)에 대응시켜 구비한 것이다. 이 경우, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 라인 상이 아닌 섬상(island shape)일 수 있다.
- [139] 도 5에 도시된 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 제 1, 제 2 녹색 발광부(GE1, GE2)의 대응되는 크기로 형성되었으나, 이에 한하지 않으며, 인접한 다른 색의 발광부와 접하지 않는다면, 상기 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)는 비발광부와 더 중첩하도록 발광부 외측으로도 연장될 수 있다.
- [140] 그리고, 도 5에 도시되지 않았지만, 제 3 컬러 필터(도 3의 322)는 같은 방식으로 청색 발광부(BE)에 대응되어 섬상으로 구비되고, 제 4 컬러 필터(도 3의 323)이 적색 발광부(RE)에 대응되어 섬상으로 구비될 수 있다. 제 3, 제 4 컬러 필터(322, 323) 모두 타색 발광부와 중첩하지 않는 수준에서 청색 발광부(BE) 및 적색 발광부(RE)의 크기 이상으로 형성될 수 있다.
- [141] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치는 봉지층 구조(200) 혹은 봉지 기판 상에 제 1 내지 제 4 컬러 필터(321a, 321b, 322, 323)를 구비하여 각 컬러 필터의 선택적 파장의 투과성을 이용하여 외부광을 흡수하는 할 수 있다.
- [142] 도 6은 발광부 상측에 편광판 적용시와 컬러 필터 적용시 시야각에 따른 백색 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [143] 도 6과 같이, 발광부 상측 편광판을 적용하는 경우(POL) 대비, 발광부 상측에 각 서브 화소별로 단일의 컬러 필터를 적용한 경우(COE)에, 상술한 색재현율 향상의 이점과 소비 전력을 감소시키는 이점은 있으나, 시야각을 변동시킬 때, 비발광부에 블랙 매트릭스가 있거나 컬러 필터가 구비되어 있어, 이로 인해 시야각이 커질수록 휘도 저하 경향이 편광판을 적용(POL)시 보다 크다. 대략 45° 시야각에서, 편광판 적용 구조는 휘도가 정면 휘도의 42%인데 반해, 컬러 필터 적용시는 정면 휘도의 37%로, 상대적 휘도 저하가 관찰된다.

[144] 본 발명은 이러한 시야각 변화에서의 휘도 저하 경향을 해소하고자 한 것으로, 제 1, 제 2 서브 화소에 대해 각 피크 투과성이 상이한 제 1, 제 2 컬러 필터를 적용한다.

[145] 도 7은 제 1 내지 제 4 실험예에 따른 시야각에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

[146] [표1]

시야각(°)	피크 차(P2-P1) 구분에 따라 휘도 효율(%)			
	Ex1(0nm)	Ex2(4nm)	Ex3(8nm)	Ex4(12nm)
0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	99.1	99.4	99.6	99.8
10	96.9	97.7	98.3	98.9
15	93.3	94.8	96.0	97.3
20	87.0	89.3	91.1	93.1
25	78.8	81.8	84.1	86.8
30	68.7	72.3	75.1	78.3
35	57.1	61.0	64.0	67.5
40	46.0	49.4	52.3	55.7
45	36.8	39.7	42.1	45.2
50	29.9	32.1	34.0	36.6
55	25.0	26.7	28.2	30.2
60	21.3	22.6	23.8	25.5
65	18.5	19.6	20.6	22.0
70	16.3	17.3	18.1	19.3

[147] 도 7 및 표 1의 제 2 내지 제 4 실험예(Ex2~Ex4)는 도 1의 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)에 서로 피크 차가 각각 4nm, 8nm, 12nm인 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)를 적용한 것이고, 제 1 실험예(Ex1)는 단일 컬러 필터를 적용한 것이다. 도 7 및 표 1과 같이, 제 1 실험예(Ex1) 대비 제 2 내지 제 4 실험예(Ex2~Ex4)는 시야각이 커지더라도 (정면으로부터 기울여 보는 각도가 커지더라도), 휘도 저하 효율이 완화된 것을 알 수 있다. 그리고, 제 1, 제 2 컬러 필터(321a, 321b)의 투과 광의 피크 차가 클수록 시야각 변화에 따른 휘도 저하 개선 효과는 향상됨을 알 수 있다. 위의 실험에서는 피크 차를 12nm로 한 경우에 대해 실험하였지만, 피크 차가 커질수록 도 4에서 살펴본 2개의 컬러 필터 적용에 의한 합산된 반치 폭이 커지고 이로 인해 시야각 변화에 따른 휘도 저하

특성을 개선될 것이다.

- [148] 다만, 본 발명에서는 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)에서의 동일 색을 발광하는 점에서 시인되는 색감의 이질성을 방지하도록 피크 차는 20nm 이하로 할 수 있다.
- [149] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치의 시야각 변화에 따른 휘도 저하 개선 외에 다른 효과가 대해 검토한다.
- [150] 도 8a는 제 1 실험예의 녹색 서브 화소에서 저계조 발광시 파장에 따른 광 세기를 나타낸 그래프이고, 도 8b는 제 1 실험예의 녹색 서브 화소에서 계조에 따른 CIE_x의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [151] 각 색 발광층의 발광을 위한 임계 전압을 비교하여 보면, 적색 발광층보다 녹색 발광층이 높은 경향이 있다. 이로 인해, 도 8a와 같이, 녹색 서브 화소들에 대해 단일 녹색 컬러 필터만을 적용한 제 1 실험예(Ex1)에서 녹색 발광층만을 저계조로 약하게 턴온시킨 경우에, 적색이 의도하지 않게 발광하는 현상이 발생한다. 이 경우, 적색의 약한 발광에 의해 도 8b와 같이, 녹색의 CIE_x 색좌표 값이 상승하는 현상이 발생한다. 이와 같이, 제 1 실험예(Ex1)는 저계조 녹색 발광시 의도하지 않은 적색 광의 누설이라는 현상이 관찰되는데, 하기 본 발명에 따른 발광 표시 장치는 서로 다른 제 1, 제 2 컬러 필터를 적용하고, 제 1, 제 2 서브 화소의 발광 소자의 구동을 조절하여 이러한 누설 전류 및 누설 광을 해결하고자 한다.
- [152] 참고로 저계조는 10mA/cm² 이하의 전류 밀도로 구동한 것을 의미한다.
- [153] 도 9는 본 발명의 제 1, 제 2 컬러 필터 각각의 투과 특성을 나타낸 그래프와, 제 1, 제 2 컬러 필터를 1:1로 기판에 배치시 투과 특성을 나타낸 그래프이며, 도 10은 본 발명의 제 1, 제 2 서브 화소 각각의 저계조 발광시와 제 1, 제 2 서브 화소를 모두 저계조 발광시 파장에 따른 광 세기를 나타낸 그래프이다.
- [154] 본 발명의 발광 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)들이 1:1로 배치되고, 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2) 각각에 대해 제 1 피크의 투과능을 갖는 제 1 컬러 필터(G_CF1)와 상기 제 1 피크와 4nm 내지 20nm 장파장의 제 2 피크의 투과능을 갖는 제 2 컬러 필터(G_CF2)를 대응한 것이다.
- [155] 이 경우, 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 발광 소자를 턴온시켰을 때, 제 1, 제 2 컬러 필터(G_CF1, G_CF2)를 통과한 녹색 발광 출사시에는 도 9의 제 1, 제 2 컬러 필터(G_CF1, G_CF2)의 투과 그래프가 중첩된 영역과 각각 중첩된 영역의 좌우측에 제 1, 제 2 컬러 필터(G_CF1, G_CF2)의 좌우측의 투과 그래프 영역까지 확장되어 투과하는 효과를 갖는다.
- [156] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치는 10mA/cm²를 넘는 고계조나 중간 계조의 구동시 표 2와 같이, 제 1, 제 2 서브 화소의 발광 비를 조절하여 고계조와 유사한 특성을 갖도록 하며, 이에 따라 적색의 누설 발광의 시인을 방지할 수 있다.
- [157] 하기 표 2는 본 발명 발광 표시 장치와 같이, 서로 다른 피크를 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터를 구비한 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)를 갖는 구조에서, 저계조

구동시(전류 밀도 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 이하) 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2)의 발광 비중을 제 5 내지 제 7 실험예(Ex5, Ex6, Ex7, Ex8)에서 달리하여 색좌표 변화를 측정하였다. 이 중 도 10은 제 1, 제 2 서브 화소(GS1, GS2) 발광 비를 1:1, 2:1, 1:0을 한 경우를 나타내었다.

[158] 여기서, 비교된 정상 고계조의 녹색 색좌표(CIE_x, CIE_y)는 (0.252, 0.712)이다. 그리고, 제 1 서브 화소(GS1)에 구비된 제 1 컬러 필터(321a)가 도 9의 단파장 투과능을 갖는 G_CF1 이다.

[159] [표2]

구분	GS1: GS2 발광비	G _x (CIE _x)	G _y (CIE _y)	ΔG _x (비교된 CIE _x =0.252)
Ex5	1:1	0.281	0.685	0.029
Ex6	2:1	0.268	0.692	0.017
Ex7	10:1	0.253	0.698	0.001
Ex8	1:0	0.248	0.700	-0.004

[160] 표 2 및 도 10과 같이, 상대적으로 단파장 투과능을 갖는 제 1 컬러 필터(321a)에 대응된 제 1 서브 화소(GS1)를 상대적으로 장파장 투과능을 갖는 제 2 컬러 필터(321b)에 대응된 제 2 서브 화소(GS2)보다 더 많이 발광시킬 경우, 정상 고계조의 색좌표의 G_x(CIE_x) 값과 유사해짐을 알 수 있다. 표 2에 따르면 제 1 서브 화소(GS1)를 10의 비중으로 하고 제 2 서브 화소(GS2)를 1의 비중으로 하였을 때, 거의 G_x(CIE_x) 값이 정상 고계조의 G_x 값과 유사하다. 그리고, 이는 상대적으로 단파장 투과능을 갖는 컬러 필터가 대응된 서브 화소의 비중을 크게 하였을 때 G_x 값이 낮아져 파장의 네거티브 쉬프트 효과를 갖는 것으로, 발광시의 단파장의 광 세기를 늘려 장파장의 약한 누설 광의 시인을 방지하여 광학 보상을 실현한 것이다. 한편, 상술한 누설 광의 시인을 방지하는 정도는 누설 전류의 크기에 따라 달라질 수 있으나, 공통적으로 단파장에 대해 투과능을 더 갖는 컬러 필터에 대응된 발광 소자를 상대적으로 더 많이 턴온시킴으로 실현 가능하다.

[161] 그리고, 발광 소자의 상대적인 발광 비중은 상기 발광 소자에 접속된 박막 트랜지스터를 턴온시켜 가능하다.

[162] 상술한 본 발명의 발광 표시 장치는 기판 상의 발광 소자들 상부에, 외부 광의 반사를 방지할 수 있는 컬러 필터를 더 구비하여, 편광판을 생략할 수 있으며, 이에 따라 색재현율과 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

[163] 그리고, 본 발명의 발광 표시 장치는, 컬러 필터와 컬러 필터가 투과시키는 파장의 광을 발광하는 발광 소자간의 대응에 있어서, 적어도 하나의 색을 발광하는 발광 소자들을 이원화하여, 다른 피크 광에 대해 투과성을 갖는 제 1, 제 2 컬러 필터를 적용함으로써, 시야각 변화에 따라 휘도가 저하되는 현상을

방지하거나 완화시킬 수 있다.

[164] 또한, 본 발명의 발광 표시 장치는, 서로 교번하여 배치된 동일 색을 발광하는 제 1, 제 2 발광 소자에 대해 각각 서로 다른 피크 투과성을 갖는 다른 컬러 필터들을 대응시킨 구조를 적용한다. 이 구조에서, 저계조 구동시 상대적으로 단파장의 투과성을 갖는 컬러 필터를 통한 발광 비중을 늘려 단파장측으로 네거티브 쉬프트시켜 저계조 구동에서의 타색 발광에 의한 시인을 방지할 수 있다.

[165] 한편, 본 발명의 발광 표시 장치는, 제 1, 제 2 서브 화소의 배치를 1:1 외에 다른 배치로 할 수 있다. 그런데, 제 1, 제 2 서브 화소의 배치를 1:1이 아닌 다른 비로 할 때, 발광 표시 장치의 대칭성을 위해 배치 비가 작은 측의 투과능을 보상하기 위해 요구되는 제 1, 제 2 서브 화소에 대응된 제 1, 제 2 컬러 필터의 피크 차는 달라질 수 있다.

[166] 시야각 변화에 따른 휘도 저하 관점에서, 제 1, 제 2 컬러 필터의 피크 차를 줄이고 저계조시 고계조와 유사한 시감 특성을 갖기 위해서는 제 1, 제 2 컬러 필터가 대응된 제 1, 제 2 서브 화소를 1:1로 배치시키는 것이 유리하다.

[167] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

산업상 이용가능성

[168] 본 발명은 발광 소자를 포함한 발광 표시 장치 및 조명 장치 등에 이용될 수 있다.

청구범위

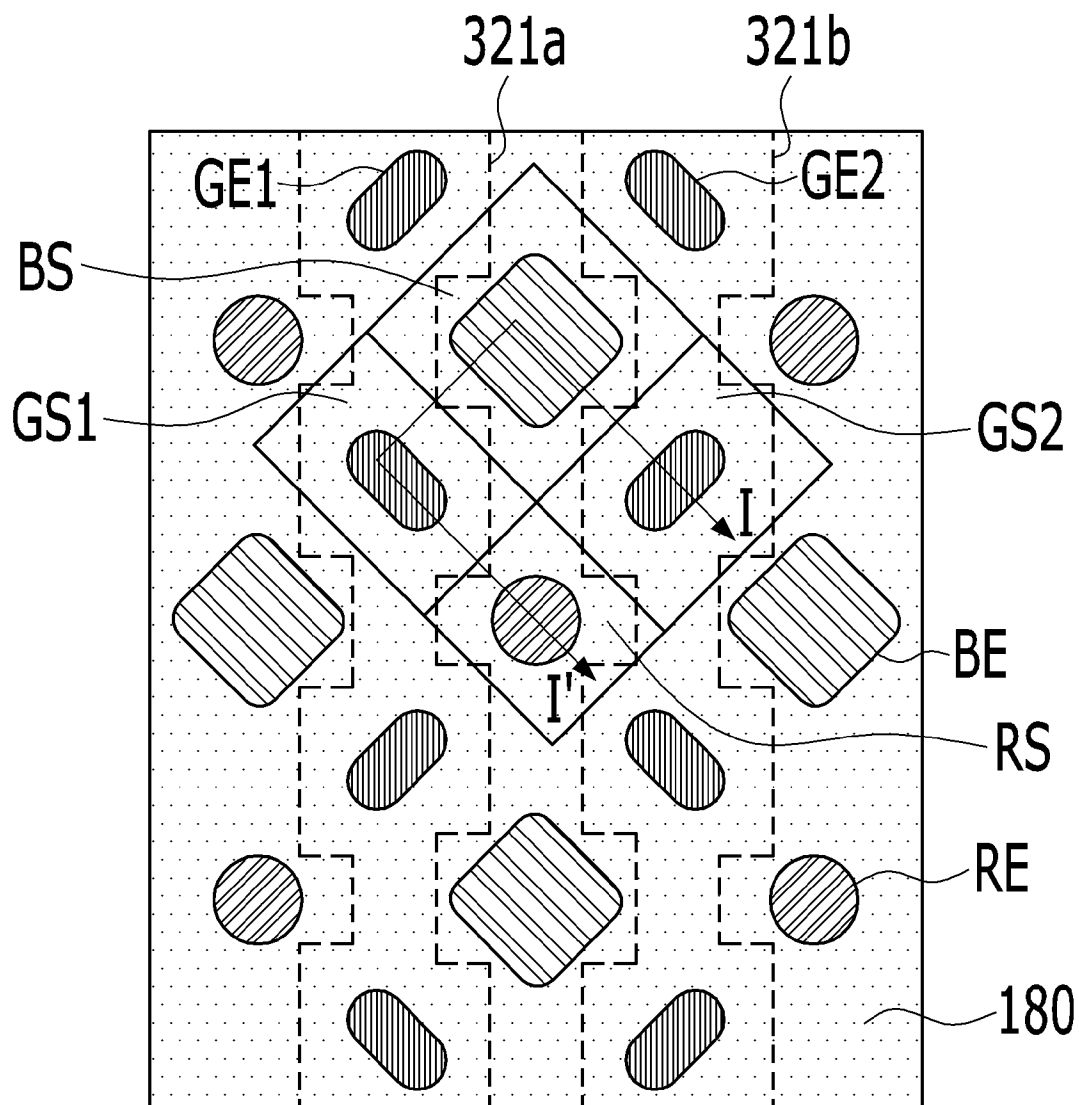
- [청구항 1] 기관 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 서브 화소들 및 제 2 서브 화소들;
 상기 제 1, 제 2 서브 화소와 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 서브 화소들과, 제 4 서브 화소들;
 상기 제 1 서브 화소들에 각각 구비되며, 상기 제 1 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터;
 상기 제 2 서브 화소들에 각각 구비되며, 상기 제 2 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장에서 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터; 및
 상기 제 3, 제 4 서브 화소들에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터를 포함한 발광 표시 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 피크와 제 2 피크의 차이는 4nm 내지 20nm인 발광 표시 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 피크는 510nm 내지 550nm의 파장에 있는 발광 표시 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1, 제 2 서브 화소들은 행 또는 열에서 교번되거나 대각선 방향에서 교번되어 배치된 발광 표시 장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 서브 화소들과 상기 제 2 서브 화소들은 서로 나란하게 배치되며,
 인접하며 나란한 상기 제 1, 제 2 서브 화소의 사이에서, 상기 제 3 서브 화소와 상기 제 4 서브 화소가 서로 교번되며 상기 제 1 서브 화소들의 배열과 나란하게 배치된 발광 표시 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 서브 화소들은 제 1 대각선을 따라 상기 제 3 서브 화소들과 교번되어 배치되며,
 상기 제 2 서브 화소들은 상기 제 1 대각선과 교차하는 제 2 대각선을 따라 상기 제 4 서브 화소들과 교번되어 배치된 발광 표시 장치.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 내지 제 4 서브 화소들의 각각의 발광부들 사이에 블랙 매트릭스를 더 포함한 발광 표시 장치.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 내지 제 4 서브 화소는 각각 서로 대향된 애노드와 캐소드를 갖고,

상기 제 1 및 제 2 서브 화소는 각각 상기 애노드와 캐소드 사이에, 적어도 하나의 상기 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 발광층을 포함하고,
 상기 제 3 서브 화소는 상기 애노드와 캐소드 사이에 적어도 하나의 상기 제 2 색을 발광하는 제 2 발광층을 포함하고,
 상기 제 4 서브 화소는 상기 애노드와 캐소드 사이에 적어도 하나의 상기 제 3 색을 발광하는 제 3 발광층을 포함한 발광 표시 장치.

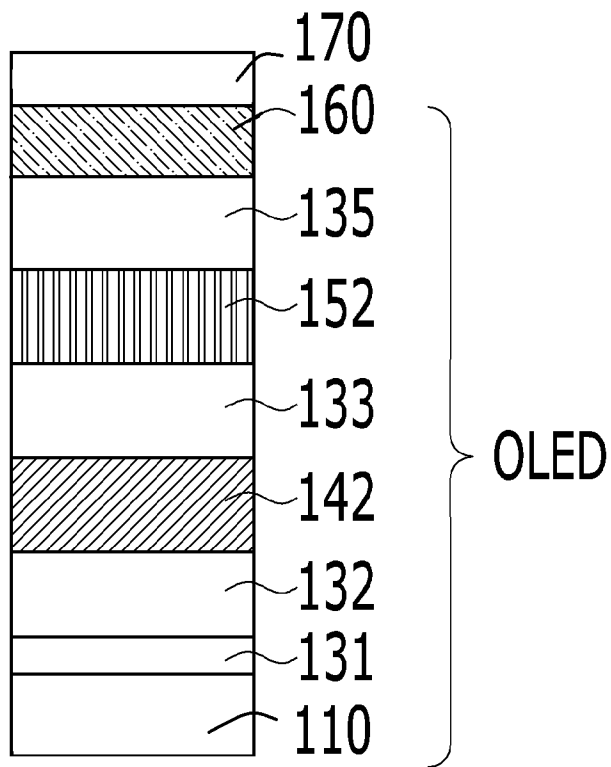
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
 상기 제 1 내지 제 4 컬러 필터는 상기 캐소드 상부면으로부터 동일한 수직적 간격을 갖고 위치한 발광 표시 장치.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
 상기 캐소드와 상기 제 1 내지 제 4 컬러 필터 사이에, 캐핑층 및 봉지층이 차례로 구비된 발광 표시 장치.
- [청구항 11] 기판 상에, 서로 이격하여 각각 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 발광 소자들 및 제 2 발광 소자들;
 상기 제 1, 제 2 발광 소자들과 각각 이격하고, 각각 제 1 색과 다른 제 2 색의 광 및 제 3 색의 광을 발광하는 제 3 발광 소자들과, 제 4 발광 소자들;
 상기 제 1 내지 제 4 발광 소자와 각각 접속된 제 1 내지 제 4 트랜지스터;
 상기 제 1 발광 소자들 상에 구비되며, 상기 제 1 색의 광에 대해 제 1 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 1 컬러 필터;
 상기 제 2 발광 소자들 상에 구비되며, 상기 제 2 서브 화소로부터 나오는 상기 제 1 색의 광에 대해, 상기 제 1 피크보다 장파장에서 제 2 피크를 갖고 광을 투과시키는 제 2 컬러 필터; 및
 상기 제 3, 제 4 발광 소자들 상에 구비되며, 각각 상기 제 3 색의 광과 상기 제 4 색의 광을 투과시키는 제 3 및 제 4 컬러 필터를 포함한 발광 표시 장치.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
 상기 제 1 피크와 제 2 피크의 차이는 4nm 내지 20nm 인 발광 표시 장치.
- [청구항 13] 제 11항에 있어서,
 상기 제 1 피크는 510nm 내지 550nm의 파장에 있는 발광 표시 장치.
- [청구항 14] 제 11항에 있어서,
 상기 제 1 발광 소자들과 제 2 발광 소자들은 행 또는 열에서 교번되거나 대각선 방향에서 교번되어 배치된 발광 표시 장치.
- [청구항 15] 제 11항에 있어서,
 상기 제 1, 제 2 발광 소자를 통한 발광은 10mA/cm² 이하의 전류로 구동시 상기 제 2 발광 소자 보다 상기 제 1 발광 소자를 더 많이 턴온시키는 발광 표시 장치.
- [청구항 16] 제 11항에 있어서,
 상기 제 1 내지 제 4 발광 소자는 각각 서로 대향된 애노드와 캐소드를

갖고,
상기 제 1 및 제 2 발광 소자는 각각 상기 애노드와 캐소드 사이에, 적어도 하나의 상기 제 1 색의 광을 발광하는 제 1 발광층을 포함하고,
상기 제 3 발광 소자는 상기 애노드와 캐소드 사이에 적어도 하나의 상기 제 2 색을 발광하는 제 2 발광층을 포함하고,
상기 제 4 발광 소자는 상기 애노드와 캐소드 사이에 적어도 하나의 상기 제 3 색을 발광하는 제 3 발광층을 포함한 발광 표시 장치.

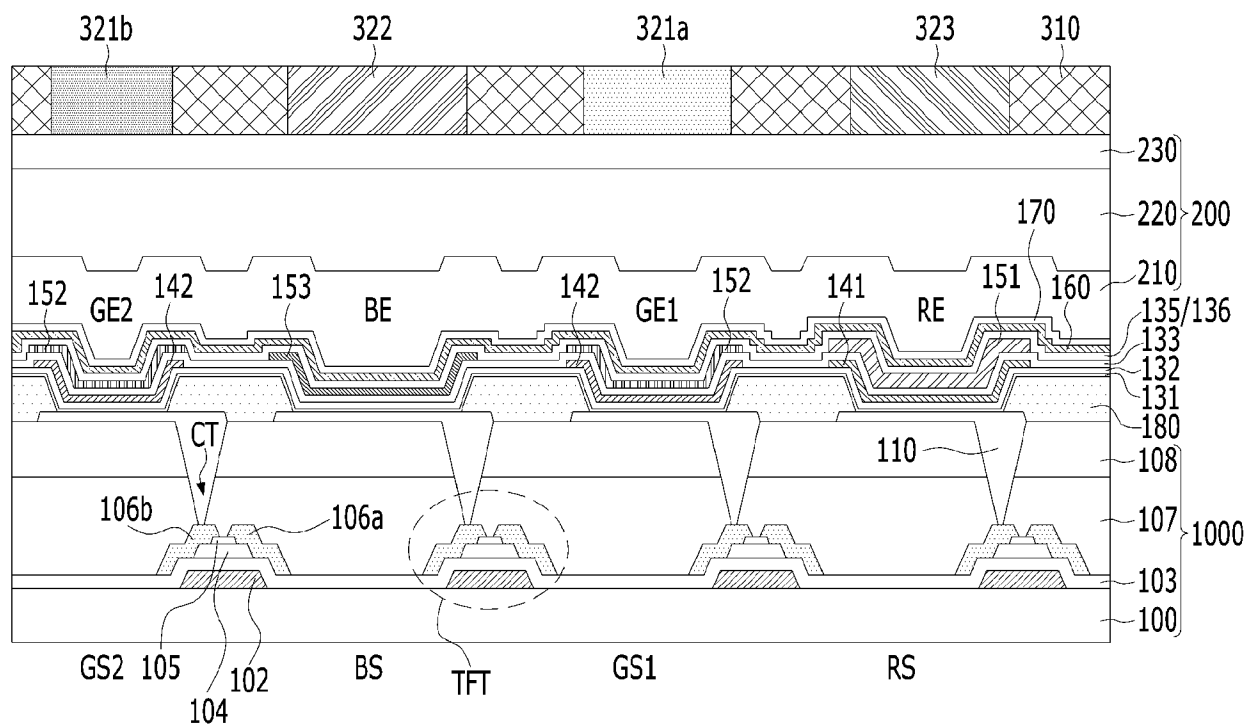
[도1]



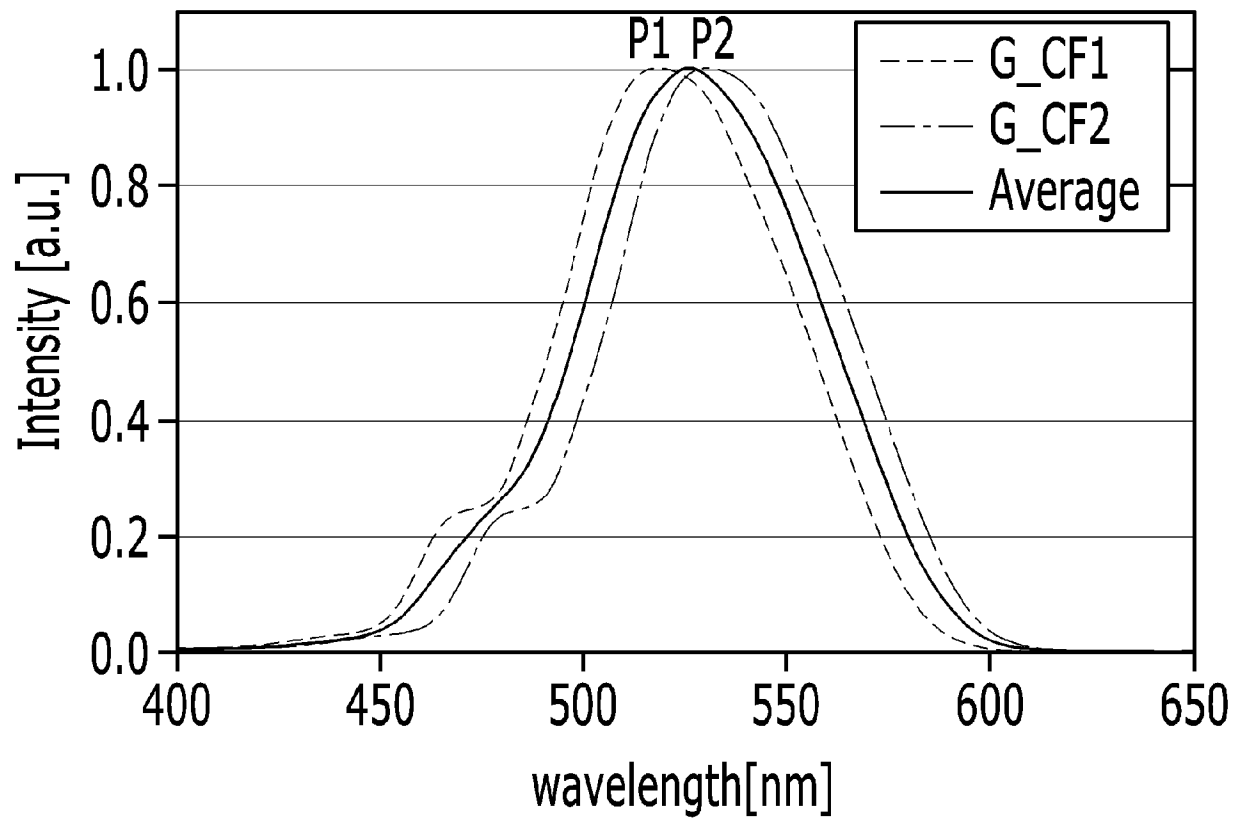
[도2]



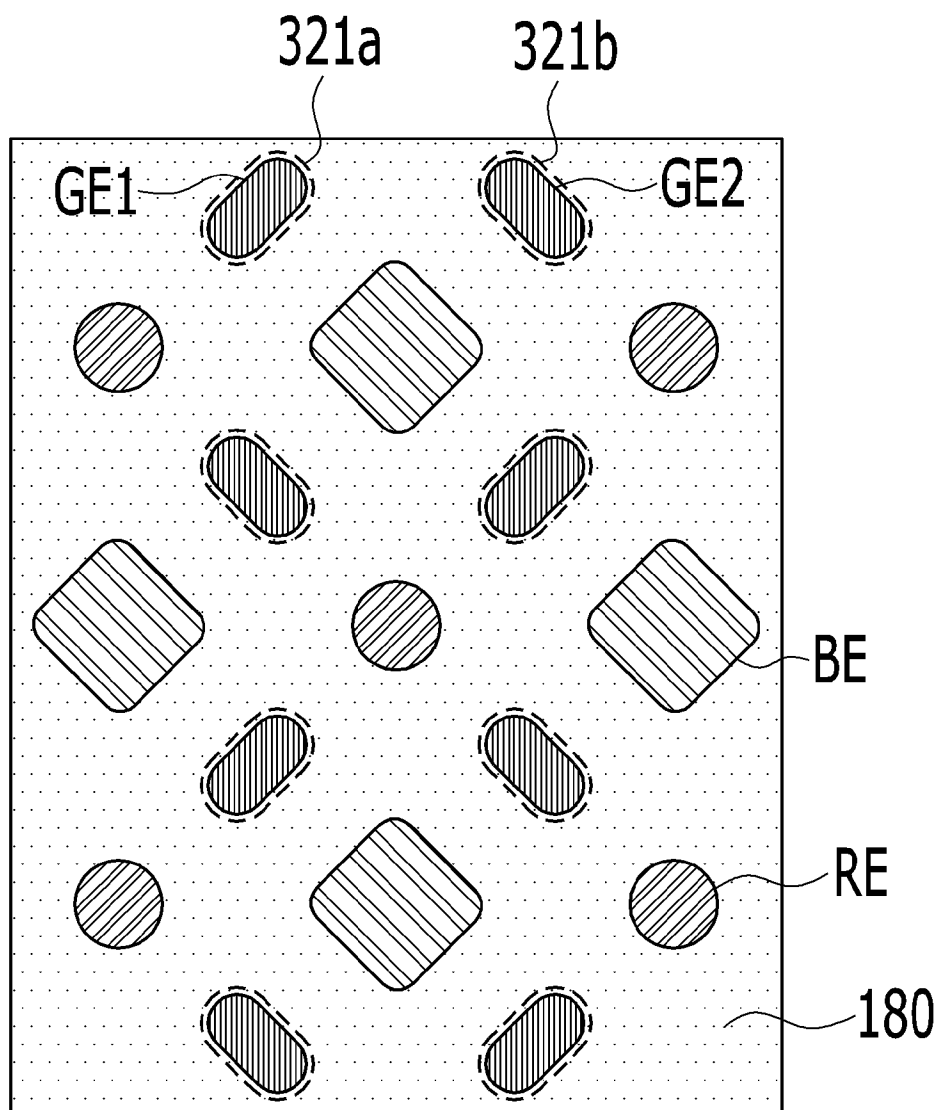
[도3]



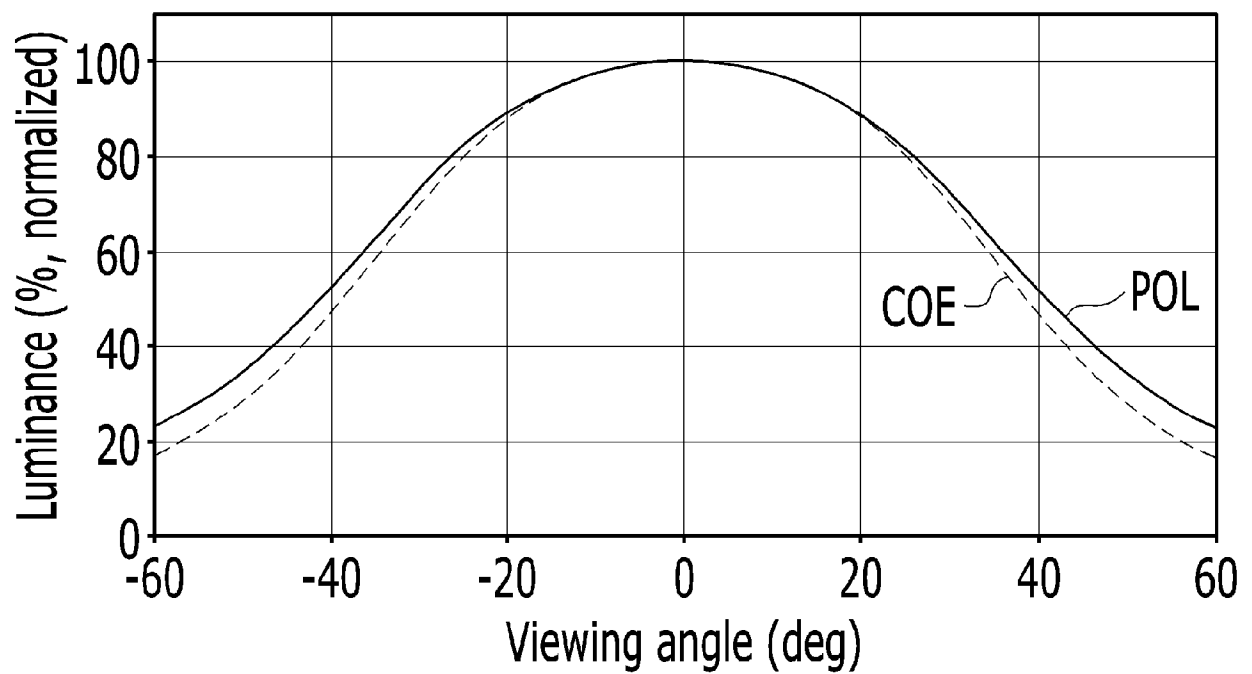
[도4]



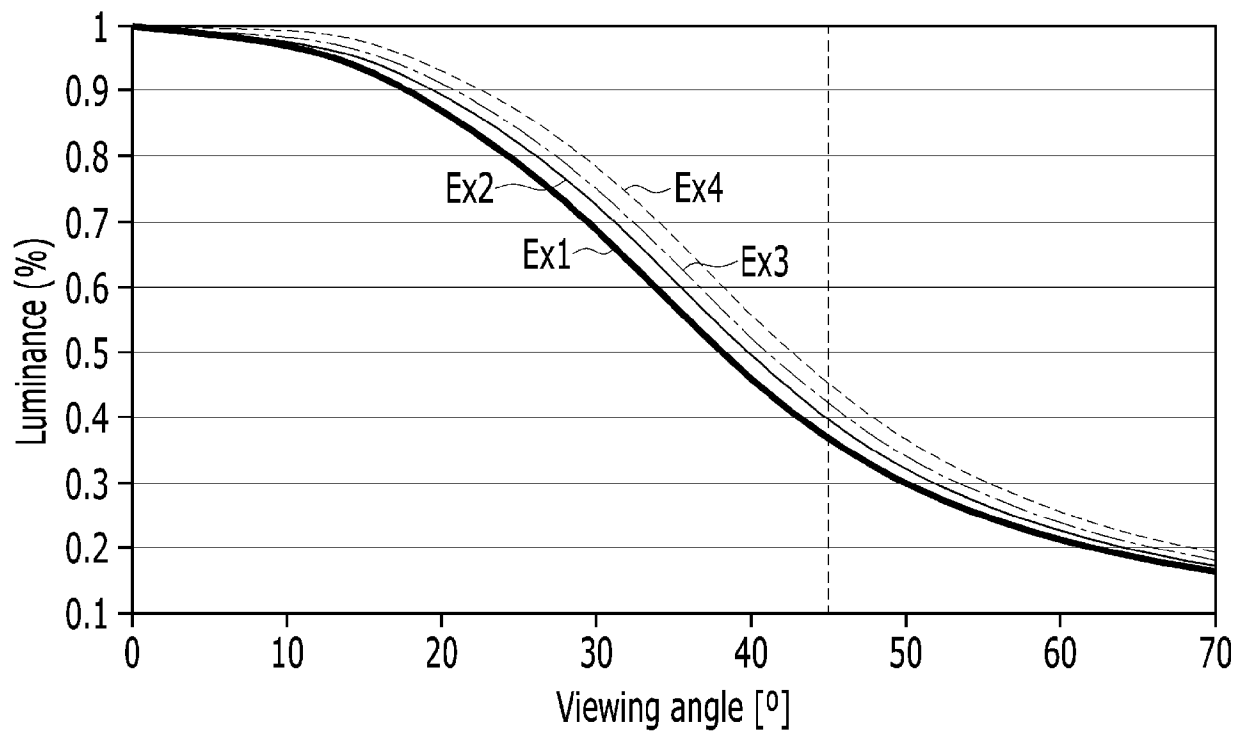
[도5]



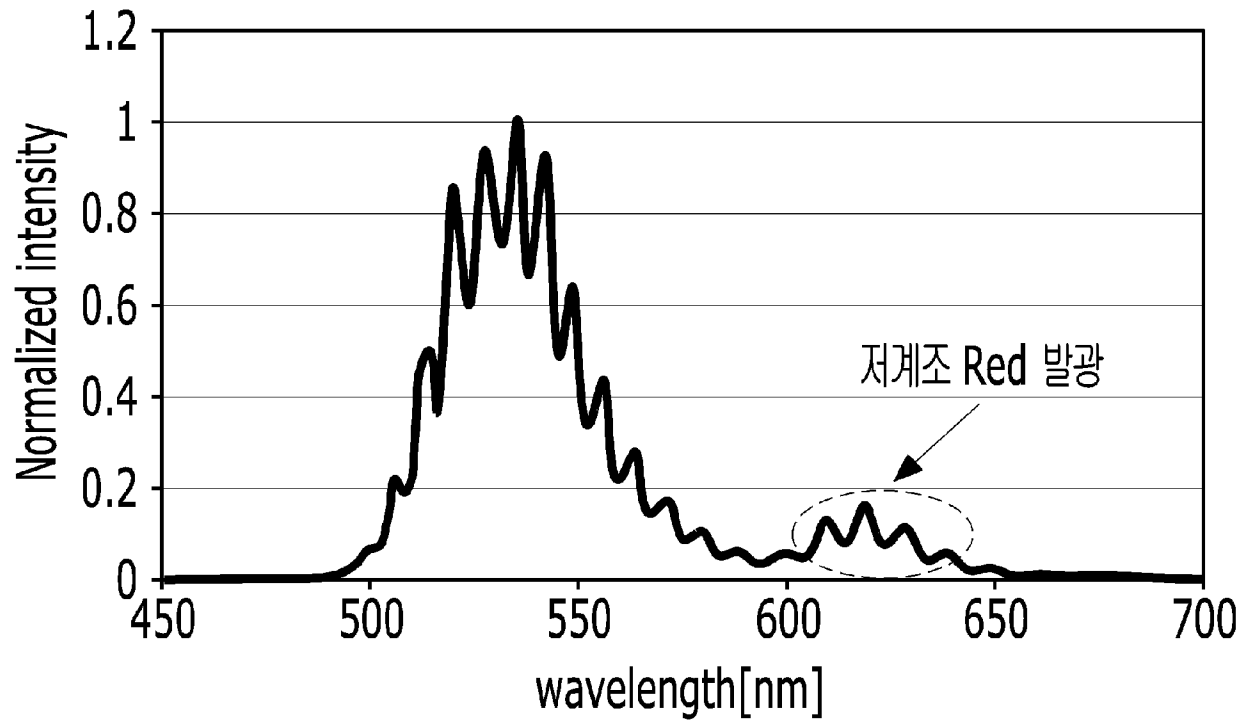
[도6]



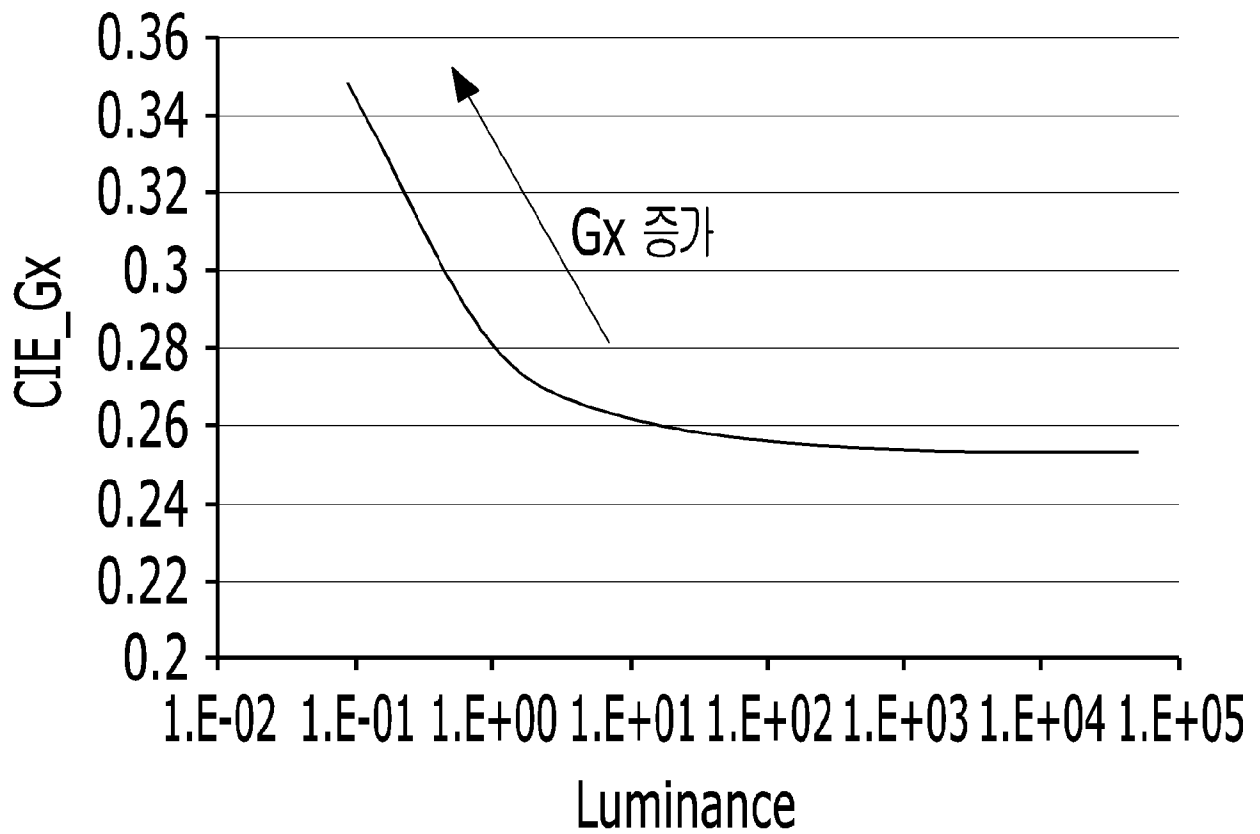
[도7]



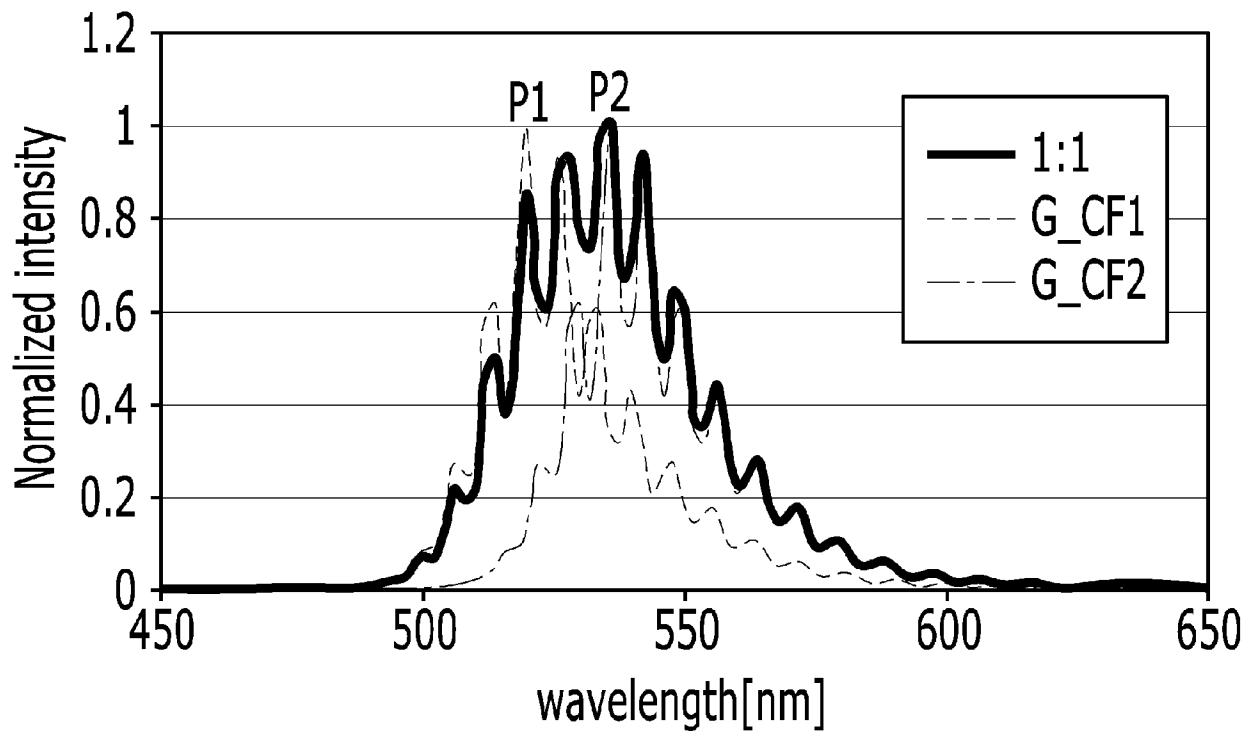
[도8a]



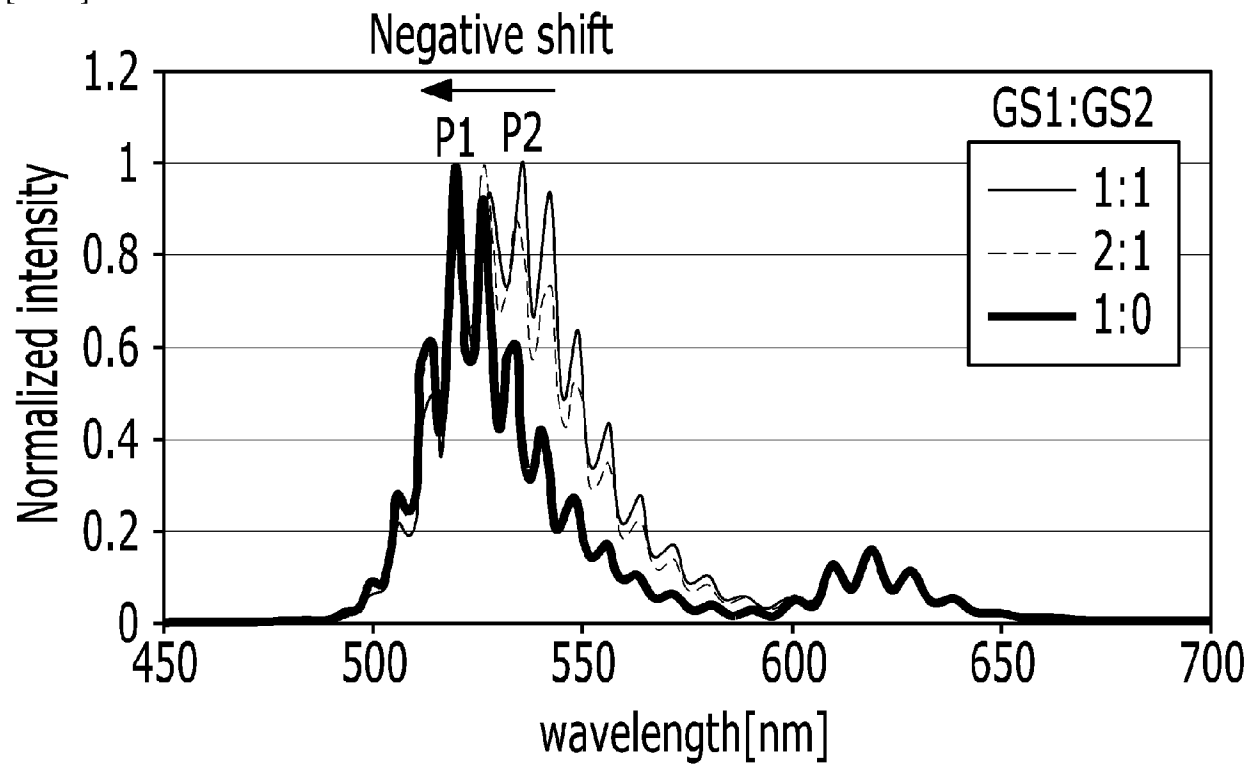
[도8b]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/015327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L 27/32(2006.01); G02F 1/1335(2006.01); G02F 1/13357(2006.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H04N 5/335(2011.01); H04N 9/07(2006.01); H05B 33/12(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 표시장치(display), 발광소자(light-emitting diode), 컬러필터(color filter), 파장(wavelength)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0059702 A (SONY CORPORATION) 04 June 2010 (2010-06-04) See paragraphs [0017] and [0035], claim 3 and figures 1 and 3.	1-16
A	JP 2014-154354 A (JAPAN DISPLAY INC.) 25 August 2014 (2014-08-25) See paragraphs [0017]-[0019], claim 1 and figures 3-4.	1-16
A	JP 2010-224096 A (SEIKO EPSON CORP.) 07 October 2010 (2010-10-07) See claims 1-6 and figures 2 and 6.	1-16
A	KR 10-2016-0015815 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 15 February 2016 (2016-02-15) See claims 1, 7-9 and 12 and figures 2-4.	1-16
A	KR 10-2019-0069940 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 20 June 2019 (2019-06-20) See claims 1 and 12 and figure 1a.	1-16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 February 2022		Date of mailing of the international search report 15 February 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/015327

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2010-0059702	A	04 June 2010	CN	101740598	A	16 June 2010
				JP	2010-129548	A	10 June 2010
				JP	4978614	B2	18 July 2012
				TW	201030954	A	16 August 2010
				TW	I418022	B	01 December 2013
				US	2010-0140453	A1	10 June 2010
				US	8415602	B2	09 April 2013
JP	2014-154354	A	25 August 2014	CN	103985731	A	13 August 2014
				US	2014-0225118	A1	14 August 2014
				US	9087797	B2	21 July 2015
JP	2010-224096	A	07 October 2010	None			
KR	10-2016-0015815	A	15 February 2016	KR	10-2214977	B1	09 February 2021
KR	10-2019-0069940	A	20 June 2019	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 27/32(2006.01); G02F 1/1335(2006.01); G02F 1/13357(2006.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H04N 5/335(2011.01); H04N 9/07(2006.01); H05B 33/12(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 표시장치(display), 발광소자(light-emitting diode), 컬러필터(color filter), 파장(wavelength)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0059702 A (소니 주식회사) 2010.06.04 단락 [0017], [0035], 청구항 3 및 도면 1, 3	1-16
A	JP 2014-154354 A (JAPAN DISPLAY INC.) 2014.08.25 단락 [0017]-[0019], 청구항 1 및 도면 3-4	1-16
A	JP 2010-224096 A (SEIKO EPSON CORP.) 2010.10.07 청구항 1-6 및 도면 2, 6	1-16
A	KR 10-2016-0015815 A (엘지디스플레이 주식회사) 2016.02.15 청구항 1, 7-9, 12 및 도면 2-4	1-16
A	KR 10-2019-0069940 A (엘지디스플레이 주식회사) 2019.06.20 청구항 1, 12 및 도면 1a	1-16
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년02월15일(15.02.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년02월15일(15.02.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0059702 A	2010/06/04	CN 101740598 A	2010/06/16
		JP 2010-129548 A	2010/06/10
		JP 4978614 B2	2012/07/18
		TW 201030954 A	2010/08/16
		TW I418022 B	2013/12/01
		US 2010-0140453 A1	2010/06/10
		US 8415602 B2	2013/04/09
JP 2014-154354 A	2014/08/25	CN 103985731 A	2014/08/13
		US 2014-0225118 A1	2014/08/14
		US 9087797 B2	2015/07/21
JP 2010-224096 A	2010/10/07	없음	
KR 10-2016-0015815 A	2016/02/15	KR 10-2214977 B1	2021/02/09
KR 10-2019-0069940 A	2019/06/20	없음	