

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 31일 (31.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/146476 A1

- (51) 국제특허분류:
H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/00 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001983
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 23일 (23.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/300,348 2016년 2월 26일 (26.02.2016) US
- (71) 출원인: 서울반도체주식회사 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 타케야모토노부 (TAKEYA, Motonobu); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR). 김영현 (KIM, Young Hyun); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR). 이종익 (LEE, Jong Ik); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

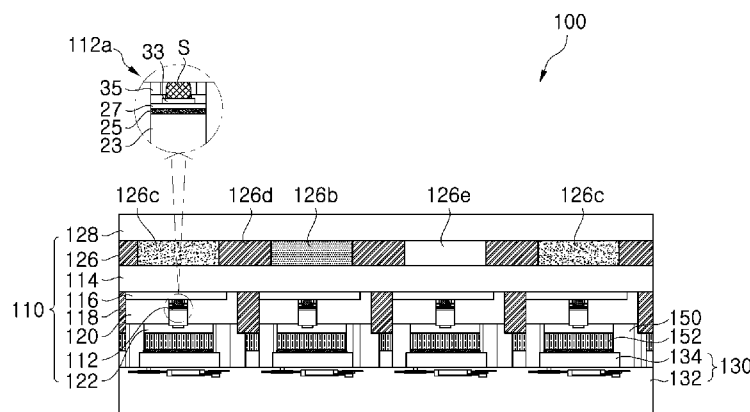
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 발명의 명칭 : 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a display apparatus and a method for producing same, the display apparatus according to one embodiment of the present invention comprising a light-emitting diode unit comprising a plurality of regularly arranged light-emitting diodes, and a TFT panel unit comprising a plurality of TFTs for driving the light-emitting diodes, wherein the light-emitting diode unit, disposed on top of the TFT panel unit, comprises: a plurality of light-emitting diodes driven by the TFT panel unit; a transparent substrate positioned on the plurality of light-emitting diodes; and a fluorescent substance layer, arranged on the substrate, for emitting one or more beams of light from among blue, green and red light by wavelength conversion of all or a part of the light emitted from the plurality of light-emitting diodes, wherein the substrate can be thinner relative to the fluorescent substance layer. Here, the thickness of the substrate may be 10 μ m or less.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/146476 A1



본 발명은 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패넬부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기판; 및 상기 기판 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 과장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며, 상기 기판은 상기 형광체층에 비해 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 이때, 상기 기판은 $10\mu\text{m}$ 이하의 두께로 형성될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 마이크로 발광 다이오드를 이용한 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 다이오드는 전자와 정공의 재결합으로 발생하는 광을 외부로 방출하는 무기 반도체 소자로, 최근에 디스플레이, 자동차 램프, 일반 조명 등의 여러 분야에서 사용되고 있다. 이러한 발광 다이오드는 수명이 길고, 소비전력이 낮으며, 응답 속도가 빠른 장점이 있다. 그에 따라 발광 다이오드를 이용한 발광 장치는 다양한 분야에서 광원으로 사용되고 있다.
- [3] 최근 스마트 텔레비전이나 모니터는 TFT LED 패널을 이용하여 색을 재현하고, 색의 재현을 위한 백라이트 광원으로 발광 다이오드를 이용하는 경향이 있으며, OLED를 이용하여 디스플레이 장치를 제조하는 경우도 있다.
- [4] TFT-LCD의 경우, 한 개의 LED가 넓은 화소의 광원으로 사용되는데, 그로 인해 백라이트 광원은 항상 켜져 있어야 한다. 따라서 디스플레이되는 화면이 밝거나 어두운 것에 상관없이 사용되는 소비전력은 일정한 문제가 있다. 또한, OLED의 경우, 기술발전을 통해 지속적으로 소비전력이 낮아지고 있지만, 아직까지 무기 반도체 소자인 LED에 비해 소비전력이 상당히 커 효율성이 떨어지는 문제 있다.
- [5] 더욱이, PM 구동방식의 OLED는 큰 용량을 가진 유기 EL을 PAM(pulse amplifier modulation) 제어함에 따라 응답속도가 낮아지는 문제가 발생할 수 있고, 낮은 듀티(duty)를 구현하기 위한 PWM(pulse width modulation) 제어를 하여 고전류 구동을 하기 때문에 수명저하가 발생하는 문제가 있다. 또한, AM 구동 방식으로 OLED를 구동시키면, 각 화소마다 TFT가 연결될 필요가 있어, 생산비용이 증가될 수 있으며, TFT 특성에 따라 휘도가 불균일해 질 수 있는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 웨어러블 장치나 스마트폰 또는 텔레비전 등에 적용할 수 있고 소비전력이 낮은 마이크로 발광 다이오드를 이용한 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 발광

다이오드부는, 상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기관; 및 상기 기관 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며, 상기 기관은 상기 형광체층에 비해 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다.

- [8] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패넬부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기관; 및 상기 기관 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며, 상기 기관은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고, 상기 복수의 기관 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함할 수 있다.

- [9] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패넬부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 백색광으로 파장변환하는 백색형광체를 포함하는 기관; 및 상기 기관에서 방출된 백색광에서 청색광을 통과시키는 청색광부, 녹색광을 통과시키는 녹색광부 및 적색광을 통과시키는 적색광부를 포함하는 컬러필터를 포함하고, 상기 기관은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고, 상기 복수의 기관 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함할 수 있다.

- [10] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열된 기관을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패넬부와 상기 기관을 결합하는 단계; 상기 기관을 에칭 또는 그라인딩하여 두께를 얇게 형성하는 단계; 및 상기 기관 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 기관을 얇게 형성하는 단계에서 상기 기관은 상기 형광체층보다 얇은 두께로 형성할 수 있다.

- [11] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 복수의 발광

다이오드가 규칙적으로 배열된 기판을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패넬부와 상기 기판을 결합하는 단계; 상기 기판의 일부를 에칭하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드에 발광된 광이 인접한 발광 다이오드에서 발광된 광과 혼색되지 않도록 상기 에칭된 기판에 차단부를 형성하는 단계; 및 상기 기판 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [12] 본 발명에 의하면, 질화물 반도체를 이용한 마이크로 발광 다이오드를 이용하여 디스플레이 장치를 구성할 수 있어, 웨어러블 장치에 적용할 수 있는 고효율 고해상도를 가지며 낮은 소비전력을 가지는 효과가 있다.
- [13] 또한, 발광 다이오드에서 발광된 광이 형광체층을 통해 방출되는 동안, 투명한 지지기판에서 혼색되는 것을 방지하기 위한 차단부가 형성됨에 따라 하나의 발광 다이오드에서 방출된 광은 지정된 서브 픽셀이 아닌 다른 서브 픽셀로 광이 전달되는 것을 방지하여, 원하는 색을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [15] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [16] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [18] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [19] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [20] 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패넬부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기판; 및 상기 기판 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며, 상기 기판은 상기 형광체층에 비해 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 이때, 상기 기판은 10 μ m 이하의 두께로 형성될 수 있다.

- [22] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패널부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패널부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기판; 및 상기 기판 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며, 상기 기판은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고, 상기 복수의 기판 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함할 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 차단부는 금속을 포함할 수 있다.
- [24] 그리고 상기 형광체층은, 상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 녹색광으로 파장변환하는 녹색형광체층; 및 상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 적색광으로 파장변환하는 적색형광체층을 포함할 수 있다.
- [25] 또한, 상기 발광 다이오드는 청색광을 방출하는 청색 발광 다이오드이고, 상기 형광체층은, 상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 그대로 방출하는 투명층을 더 포함할 수 있다.
- [26] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는, 상기 TFT 패널부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패널부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 백색광으로 파장변환하는 백색형광체를 포함하는 기판; 및 상기 기판에서 방출된 백색광에서 청색광을 통과시키는 청색광부, 녹색광을 통과시키는 녹색광부 및 적색광을 통과시키는 적색광부를 포함하는 컬러필터를 포함하고, 상기 기판은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고, 상기 복수의 기판 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함할 수 있다.
- [27] 이때, 상기 컬러필터는 상기 기판에서 방출된 백색광을 그대로 통과시키는 투명부를 더 포함할 수 있다.
- [28] 여기서, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은, n형 반도체층; p형 반도체층; 상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층; 상기 n형 반도체층에 결합된 n형 전극; 및 상기 p형 반도체층에 결합된 p형 전극을 포함할 수 있다.
- [29] 또한, 상기 발광 다이오드부와 TFT 패널부를 전기적으로 결합하는 이방성 전도필름을 더 포함할 수 있다.
- [30] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 복수의 발광

다이오드가 규칙적으로 배열된 기판을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패널부와 상기 기판을 결합하는 단계; 상기 기판을 에칭 또는 그라인딩하여 두께를 얇게 형성하는 단계; 및 상기 기판 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 기판을 얇게 형성하는 단계에서 상기 기판은 상기 형광체층보다 얇은 두께로 형성할 수 있다.

- [31] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열된 기판을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패널부와 상기 기판을 결합하는 단계; 상기 기판의 일부를 에칭하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드에 발광된 광이 인접한 발광 다이오드에서 발광된 광과 혼색되지 않도록 상기 에칭된 기판에 차단부를 형성하는 단계; 및 상기 기판 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [32] 이때, 상기 기판을 TFT 패널부와 결합하는 단계는, 이방성 전도필름을 이용하여 결합할 수 있다.
- [33] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.
- [34] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [35] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함한다.
- [36] 발광 다이오드부(110)는 발광 다이오드(112), 지지기판(114), 투명전극(116), 제1 차단부(118), 절연층(120), 제1 연결전극(122), 형광체층(126) 및 보호기판(128)을 포함한다.
- [37] 발광 다이오드(112)는 복수개가 구비되고, 지지기판(114) 상에 복수의 발광 다이오드(112)가 규칙적으로 배열된다. 일례로, 복수의 발광 다이오드(112)는 행과 열을 따라 일정한 간격으로 이격된 상태로 배열될 수 있다. 본 실시예에서 복수의 발광 다이오드(112)는 청색광을 방출하는 청색 발광 다이오드가 이용될 수 있으며, 필요에 따라 자외선을 방출하는 자외선 발광 다이오드가 이용될 수도 있다.
- [38] 그리고 본 실시예에서 발광 다이오드부(110)는 외부에서 인가된 전원으로 그 자체로 디스플레이 장치(100)로 구동될 수 있다. 즉, 발광 다이오드부(110)의 발광 다이오드(112)들은 온-오프 조합에 의해 점멸될 수 있으며, 발광 다이오드(112)들의 발광에 의해 형광체층(126)을 통해 적색광, 녹색광 및 청색광이 외부로 방출될 수 있어, 별도의 LCD를 필요로 하지 않는다. 본 실시예에서 하나의 발광 다이오드(112)가 포함된 영역은 디스플레이

장치(100)에서 하나의 서브 픽셀(sub pixel)로 이용될 수 있다. 발광 다이오드부(110)에서 하나의 서브 픽셀 크기는 서브 픽셀 내에 배치된 발광 다이오드(112)의 크기보다 상대적으로 크게 형성될 수 있다.

- [39] 상기와 같은, 발광 다이오드(112)는, n형 반도체층(23), 활성층(25), p형 반도체층(27), n형 전극(31), p형 전극(33) 및 벽부(35)를 포함한다.
- [40] n형 반도체층(23), 활성층(25) 및 p형 반도체층(27)은 III-V족 계열의 화합물 반도체를 포함할 수 있다. 일례로, (Al, Ga, In)N과 같은 질화물 반도체를 포함할 수 있다. 이때, n형 반도체층(23)과 p형 반도체층(27)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.
- [41] n형 반도체층(23)은, n형 불순물(일례로, Si)을 포함할 수 있고, p형 반도체층(27)은 p형 불순물(일례로, Mg)을 포함할 수 있다. 활성층(25)은 n형 반도체층(23)과 p형 반도체층(27) 사이에 개지되며, 다중 양자우물 구조(MQW)를 포함할 수 있고, 원하는 파장대의 광을 방출할 수 있도록 조성비가 결정될 수 있다.
- [42] 그리고 n형 반도체층(23), 활성층(25) 및 p형 반도체층(27)을 포함하는 발광구조체는 수직형 발광 다이오드(112)와 유사하게 형성될 수 있다. 그에 따라 n형 반도체층(23)의 외면에 n형 전극(31)이 형성되고, p형 반도체층(27)의 외면에 p형 전극(33)이 형성될 수 있다.
- [43] 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 수직형과 유사하게 형성된 발광 다이오드(112)를 지지기판(114)에 형성된 투명전극(116)에 결합하기 위해 p형 전극(33)과 투명전극(116) 사이에 접착부(S)가 형성될 수 있다. 이때, 발광 다이오드(112)에는 접착부(S)가 p형 전극(33)과 투명전극(116) 사이에서 외부로 벗어나지 않도록 벽부(35)가 형성될 수 있다.
- [44] 벽부(35)는 p형 반도체층(27) 상에 p형 전극(33)이 노출되도록 p형 전극(33)의 일부를 덮으면서 형성될 수 있으며, 도시된 바와 같이, 복수의 층으로 형성될 수 있다. 벽부(35)는 제1 층과 제2 층을 포함할 수 있고, SiN을 포함하는 제1 층이 p형 반도체층(27) 상에 p형 전극(33)의 일부를 덮도록 형성된 다음, SiO₂를 포함하는 제2 층이 제1 층상에 형성될 수 있다. 이때, 제2 층은 제1 층의 두께보다 두껍게 형성될 수 있으며, 제1 층보다 좁은 너비로 형성될 수 있다.
- [45] 지지기판(114)은 복수의 발광 다이오드(112)가 실장되는 기판으로, 절연성 기판, 도전성 기판 또는 인쇄회로기판 등일 수 있다. 일례로, 지지기판(114)은, 사파이어 기판, 질화갈륨 기판, 유리 기판, 실리콘 카바이드 기판, 실리콘 기판, 금속 기판 및 세라믹 기판 중 하나 일 수 있다. 이때, 본 실시예에서 지지기판(114)은 발광 다이오드(112)에서 발광된 광을 투과할 수 있도록 투명한 투명기판으로 형성된 것에 대해 설명한다. 일례로, 지지기판(114)은 소정의 두께를 가지는 플렉시블한 유리 기판일 수 있다(일례로, 지지기판(114)의 두께는 30 내지 100 μ m).
- [46] 투명전극(116)은 지지기판(114) 상에 형성되고, 발광 다이오드(112)의 p형 전극(33)과 전기적으로 연결될 수 있다. 본 실시예에서 투명전극(116)은

지지기관(114) 상에 복수 개가 형성될 수 있으며, 하나의 투명전극(116) 상에 하나의 발광 다이오드(112)가 결합될 수 있고, 필요에 따라 하나의 투명전극(116) 상에 복수의 발광 다이오드(112)가 결합될 수도 있다. 또한, 복수의 투명전극(116)은 지지기관(114) 상에 서로 이격된 상태로 배치될 수 있다. 그리고 일례로, 투명전극(116)은 ITO 등이 이용될 수 있다.

[47] 제1 차단부(118)는 지지기관(114) 상에 형성되고, 복수 개가 구비될 수 있다.

제1 차단부(118)는 발광 다이오드(112)에서 발광된 광이 투명전극(116)을 통해 외부로 방출될 때, 인접한 발광 다이오드(112) 측으로 방출되는 것을 방지할 수 있다. 그에 따라 제1 차단부(118)는 서로 이격되어 배치된 투명전극(116)들 사이에 형성될 수 있고, 필요에 따라 투명전극(116)의 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 본 실시예에서 차단부는 알루미늄(Al)이나 크롬(Cr)이 이용될 수 있다.

[48] 절연층(120)은 발광 다이오드(112)를 둘러싸도록 형성될 수 있고, 투명전극(116)을 덮도록 형성되되, 투명전극(116)에 발광 다이오드(112)가 결합된 면 중 노출된 면을 덮도록 형성될 수 있다. 상기와 같이, 형성됨에 따라 발광 다이오드(112) 중 n형 반도체층(23) 및 n형 전극(31)은 절연층(120)에 덮이지 않고 노출될 수 있다.

[49] 제1 연결전극(122)은 절연층(120)을 덮도록 형성되며, 절연층(120)이 덮지 않은 n형 반도체층(23) 및 n형 전극(31)을 덮도록 형성될 수 있다. 그에 따라 제1 연결전극(122)은 n형 반도체층(23)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[50] 형광체층(126)은, 지지기관(114) 상부에 형성될 수 있고, 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c) 및 투명층(126e)을 포함할 수 있다. 그리고 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c) 및 투명층(126e) 사이에 차단층(126d)이 형성될 수 있다. 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c) 및 투명층(126e)은 각각 서로 인접하게 교대로 배열될 수 있으며, 일정 거리 이상 이격된 상태로 배치될 수 있다.

[51] 이때, 녹색 형광체층(126b)은 발광 다이오드(112)에서 방출된 청색광을 파장변환하여 녹색광을 방출시키고, 적색 형광체층(126c)은 발광 다이오드(112)에서 방출된 청색광을 파장변환하여 적색광을 방출시킨다. 또한, 녹색 형광체층(126b)과 적색 형광체층(126c)에 인접하여 투명층(126e)이 위치하여, 발광 다이오드(112)에서 방출된 청색광이 그대로 방출될 수 있다. 상기와 같이, 형광체층(126)이 형성됨에 따라 외부로 적색광, 녹색광 및 청색광이 각각 방출될 수 있다.

[52] 그리고 형광체층(126) 상부에 보호기관(128)이 형성될 수 있다. 보호기관(128)은 형광체층(126)이 외부로 직접 노출되는 것을 방지하여 외부로부터 보호할 수 있다. 그리고 보호기관(128)은 지지기관(114)과 마찬가지로 투명한 재질로 형성될 수 있다(일례로, 30 내지 100 μ m 두께의 유리기관일 수 있다).

[53] TFT 패널부(130)는 패널기관(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함하고, 발광

다이오드부(110)와 결합되며, 발광 다이오드부(110)에 전원을 공급하기 위해 구비된다. 또한, TFT 패널부(130)는 발광 다이오드부(110)에 공급되는 전원을 제어하여 발광 다이오드부(110)에 포함된 복수의 발광 다이오드(112) 중 일부만 발광시킬 수 있다.

- [54] 패널기관(132)은 내부에 TFT 구동회로가 형성될 수 있다. TFT 구동회로는 액티브 매트릭스(AM, active matrix) 구동을 위한 회로일 수 있으며, 또는 패시브 매트릭스(PM, passive matrix) 구동을 위한 회로일 수도 있다.
- [55] 제2 연결전극(134)은 패널기관(132)의 TFT 구동회로와 전기적으로 연결되고, 발광 다이오드부(110)의 제1 연결전극(122)과 전기적으로 연결될 수 있다. 그에 따라 TFT 구동회로를 통해 공급된 전원이 제1 및 제2 연결전극(122, 134)을 통해 각 발광 다이오드(112)로 공급될 수 있다. 이때, 제2 연결전극(134)은 별도의 보호층에 덮일 수 있으며, 보호층은 일례로, SiNx를 포함할 수 있다.
- [56] 이방성 전도필름(anisotropic conductive film, 150)은 발광 다이오드부(110)와 TFT 패널부(130)를 서로 전기적으로 연결하기 위해 구비된다. 이방성 전도필름(150)은 절연성을 갖는 접착성 유기 재료가 포함될 수 있고, 내부에 전기적 연결을 위한 도전성 입자가 균일하게 분산된다. 그리고 이방성 전도필름(150)은 두께 방향으로 도전성을 가지지만, 면 방향으로 절연성을 가지는 성질이 있고, 또한, 접착성이 있다. 그에 따라 전기적으로 연결되면서, 접착될 필요가 있는 발광 다이오드부(110)와 TFT 패널부(130)를 서로 접합할 수 있다. 특히, 이방성 전도필름(150)은 ITO와 같이 고온으로 솔더링하기 어려운 전극을 접속하는데 유용할 수 있다.
- [57] 상기와 같이 이방성 전도필름(150)을 이용하여 발광 다이오드부(110)와 TFT 패널부(130)를 결합하면, 발광 다이오드부(110)의 제1 연결전극(122)과 TFT 패널부(130)의 제2 연결전극(134)이 전극 연결부(152)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [58] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [59] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함하고, 발광 다이오드부(110)는, 발광 다이오드(112), 지지기관(114), 투명전극(116), 제1 차단부(118), 절연층(120), 제1 연결전극(122), 형광체층(126) 및 보호기관(128)을 포함한다. 그리고 TFT 패널부(130)는, 패널기관(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함한다. 이러한 본 실시예에 대해서 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [60] 본 실시예에서 지지기관(114)은 투명하게 형성됨에 따라 복수의 발광 다이오드(112)에서 발광된 광은 지지기관(114)을 통해 지지기관(114) 상부에 배치된 형광체층(126)을 통해 외부로 방출될 수 있다. 그런데, 발광

다이오드(112)에서 방출된 광이 지지기판(114)을 투과하여 해당 발광 다이오드(112) 상부에 배치된 형광체층(126)을 통해서만 외부로 방출될 필요가 있다. 이는 하나의 발광 다이오드(112)에서 방출된 광이 해당 발광 다이오드(112)의 상부에 위치한 형광체층(126)만이 아닌 인접한 형광체층(126)으로도 방출되면, 디스플레이 장치(100)에서 원하는 색이 명확히 구현되지 않을 수 있기 때문이다.

- [61] 즉, 하나의 발광 다이오드(112)는 하나의 서브 픽셀로 역할을 하고, 하나의 서브 픽셀은 청색, 녹색 및 적색 중 하나의 색을 구현하는데, 하나의 발광 다이오드(112)에서 방출된 광이 상부의 적색 형광체로만 방출되지 않고, 인접한 녹색 형광체층(126b)이나 투명층(126e)을 통해 방출되면, 외부에는 적색광만 방출되지 않고, 녹색광이나 청색광이 같이 방출될 수 있다.
- [62] 그에 따라 본 실시예에서 지지기판(114)은 제1 실시예에서보다 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 제1 실시예에서 지지기판(114)은 30 내지 100 μm 의 두께로 형성된 것에 대해 설명하였는데, 본 실시예에서의 지지기판(114)은 10 μm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 그에 따라 하나의 발광 다이오드(112)에서 방출된 광이 상부에 위치한 적색 형광체층(126c), 녹색 형광체층(126b) 및 투명층(126e) 중 어느 하나로만 방출되도록 할 수 있다.
- [63] 이렇게 본 실시예에서, 지지기판(114)은 발광 다이오드부(110)를 제작하기 위해 구비되며, 얇은 두께를 가지는 지지기판(114)을 포함하는 디스플레이 장치(100)를 제조하는 방법에 대해 도 3을 참조하여 설명한다.
- [64] 도 3a에 도시된 바와 같이, 지지기판(114) 상부에 복수의 투명전극(116), 복수의 발광 다이오드, 제1 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)이 형성된 상태에서, TFT 패널부(130)와 이방성 전도필름(150)을 이용하여 결합시킨다.
- [65] 그리고 TFT 패널부(130)와 결합된 디스플레이 장치(100)를 지지기판(114)이 상부에 오도록 회전시키면, 도 3b에 도시된 바와 같다. 그리고 지지기판(114)의 상부를 습식 에칭(etching)하거나 그라인딩(grinding)하여 지지기판(114)의 두께를 얇게 할 수 있다. 그에 따라 지지기판(114)은 약 30 내지 100 μm 의 두께에서 10 μm 이하가 될 때까지 에칭하거나 그라인딩하여 얇은 두께로 형성할 수 있다. 도 3c는 지지기판(114)의 두께를 얇게 가공한 상태를 도시한 도면이다.
- [66] 그리고 도 3d에 도시된 바와 같이, 가공된 지지기판(114)의 상부에 형광체층(126) 및 보호기판(128)을 각각 접착하여 도 2에 도시된 바와 같은, 디스플레이 장치(100)를 제조할 수 있다.
- [67] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [68] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함하고, 발광

다이오드부(110)는, 발광 다이오드(112), 지지기관(114), 투명전극(116), 제1 차단부(118), 절연층(120), 제1 연결전극(122), 형광체층(126), 보호기관(128) 및 제2 차단부(129)를 포함한다. 그리고 TFT 패널부(130)는, 패널기관(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함한다. 이러한 본 실시예에 대해서 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.

- [69] 본 실시예에서 지지기관(114)은 투명하게 형성되며, 복수의 발광 다이오드(112)에서 발광된 광은 지지기관(114)을 통해 지지기관(114) 상부에 배치된 형광체층(126)을 통해 외부로 방출될 수 있다. 이때, 지지기관(114)은 복수 개로 분리되며, 발광 다이오드(112)의 상부에만 형성되도록 분리된 상태로 서로 이격된 상태로 형성될 수 있다. 즉, 지지기관(114)들 사이에 제2 차단부(129)가 형성될 수 있다.
- [70] 제2 차단부(129)는 복수 개가 구비되어 복수 개로 분리된 지지기관(114) 사이에 각각 배치될 수 있다. 그에 따라 발광 다이오드(112)에서 발광된 광이 지지기관(114)을 통해 형광체층(126)으로 조사될 때, 인접한 발광 다이오드(112) 측으로 분산되는 것이 제2 차단부(129)에 의해 차단될 수 있다.
- [71] 즉, 제2 차단부(129)가 지지기관(114)들 사이에 형성됨에 따라 하나의 발광 다이오드(112)에서 발광된 광은 발광 다이오드(112) 상부의 지지기관(114)을 통해 그 상부에 형성된 형광체층(126)을 통해서 외부로 방출될 수 있다.
- [72] 이때, 지지기관(114)은 발광 다이오드부(110)를 제작하기 위해 구비되는데, 상기와 같이, 제2 차단부(129)가 형성된 지지기관(114)을 포함하는 디스플레이 장치(100)를 제조하는 방법에 대해 도 5를 참조하여 설명한다.
- [73] 도 5a에 도시된 바와 같이, 지지기관(114) 상부에 복수의 투명전극(116), 복수의 발광 다이오드(112), 제1 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)이 형성된 상태에서, TFT 패널부(130)와 이방성 전도필름(150)을 이용하여 결합시킨다.
- [74] 그리고 TFT 패널부(130)와 결합된 디스플레이 장치(100)를 지지기관(114)이 상부에 오도록 회전시키면, 도 5b에 도시된 바와 같다. 이 상태에서 지지기관(114)의 일부를 습식 에칭할 수 있다. 본 실시예에서 지지기관(114)의 에칭은 제1 차단부(118)의 상부에 위치한 지지기관(114)에 대해 이루어질 수 있다. 그에 따라 도 5c에 도시된 바와 같이, 지지기관(114)은 복수 개로 분리될 수 있으며, 에칭된 지지기관(114) 사이로 제1 차단부(118)가 노출될 수 있다.
- [75] 여기서, 도시하지 않았지만, 경우에 따라 제1 차단부(118)의 상부에 투명전극(116)이 형성될 수 있는데, 지지기관(114)을 에칭하는 과정에서 투명전극(116)도 같이 에칭될 수 있다.
- [76] 상기와 같이, 제1 차단부(118)의 위치한 지지기관(114)을 에칭함에 따라 지지기관(114)은 발광 다이오드(112) 상부에만 위치하도록 형성될 수 있다.
- [77] 그리고 도 5d에 도시된 바와 같이, 지지기관(114)이 에칭되어 형성된 홈에 제2 차단부(129)를 형성할 수 있다. 제2 차단부(129)는 제1 차단부(118)와

마찬가지로, 알루미늄(Al) 또는 크롬(Cr)로 형성될 수 있다. 이렇게 제2 차단부(129)가 형성됨에 따라 제2 차단부(129)는 제1 차단부(118)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 제1 및 제2 차단부(118, 129)는 투명전극(116)과 전기적으로 연결된 공통전극으로써의 역할을 할 수 있다.

- [78] 그리고 상기와 같이, 도 5de에 도시된 바와 같이, 지지기관(114) 및 제2 차단부(129)가 형성된 상태에서 지지기관(114)의 상부에 형광체층(126) 및 보호기관(128)을 각각 접착하여 도 4에 도시된 바와 같은 디스플레이 장치(100)를 제조할 수 있다.
- [79] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [80] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함한다. 그리고 발광 다이오드부(110)는, 발광 다이오드(112), 지지기관(114), 투명전극(116), 제1 차단부(118), 절연층(120), 제1 연결전극(122), 제2 차단부(129) 및 컬러필터(127)를 포함한다. 본 실시예에 대해 설명하면서 상기의 실시예들에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [81] 본 실시예에서, 지지기관(114)은 투명하게 형성되고, 내부에 백색형광체를 포함할 수 있다. 이를 위해 지지기관(114)은 복수의 백색형광체와 복수의 백색형광체를 단비하기 위한 담지부를 포함할 수 있다. 담지부는 폴리머 수지, 유리 및 세라믹과 같은 재질로 형성될 수 있으며, 본 실시예에서 담지부는 유리가 이용된 것에 대해 설명한다. 즉, 지지기관(114)은 투명한 유리로 형성된 담지부 내에 복수의 백색형광체가 분포된 상태로 형성될 수 있다.
- [82] 그리고 상기와 같이 형성된 지지기관(114)에 투명전극(116), 복수의 발광 다이오드(112), 제1 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)이 제1 실시예에서와 같이 형성될 수 있다. 그리고 백색형광체가 포함된 지지기관(114)은 제3 실시예에서와 같이, 부분적으로 에칭되어 복수의 지지기관(114)으로 분리되고, 그 사이에 제2 차단부(129)가 형성될 수 있다.
- [83] 그에 따라 발광 다이오드(112)에서 발광된 광은 발광 다이오드(112)의 상부에 형성된 지지기관(114)을 통해 백색광으로 파장변환되어 방출될 수 있다.
- [84] 그리고 지지기관(114) 상부에 컬러필터(127)가 형성될 수 있다. 컬러필터(127)는, 필름 형상으로 형성될 수 있고, 백색형광체가 포함된 지지기관(114)을 통해 방출된 백색광에 포함된 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나를 남기고 필터링한다. 이를 위해 컬러필터(127)는 백색광을 필터링하여 청색광을 통과시키는 청색광부(127a), 백색광을 필터링하여 녹색광을 통과시키는 녹색광부(127b) 및 백색광을 필터링하여 적색광을 통과시키는 적색광부(127c)를 포함할 수 있다. 그리고 또한, 컬러필터(127)는, 필요에 따라 백색광이 그대로 방출될 수 있는 투명부(127e)를 더 포함할 수 있다.
- [85] 상기와 같은 청색광부(127a), 녹색광부(127b), 적색광부(127c) 및

- 투명부(127e)는 서로 인접하게 배치되거나, 청색광부(127a), 녹색광부(127b), 적색광부(127c) 및 투명부(127e) 사이에 광차단부(127d)가 더 형성될 수 있다.
- [86] 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [87] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패넬부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함하고, 발광 다이오드부(110)는, 발광 다이오드(112), 지지기판(114), 투명전극(116), 제1 차단부(118), 절연층(120), 제1 연결전극(122), 형광체층(126), 보호기판(128) 및 제2 차단부(129)를 포함한다. 그리고 TFT 패넬부(130)는, 패넬기판(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함한다. 본 실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예 및 제3 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [88] 본 실시예에서 발광 다이오드(112)는 청색 발광 다이오드가 이용되며, 형광체층(126)은 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c), 차단층(126d), 투명층(126e) 및 백색 형광체층(126f)이 포함된다. 그에 따라 발광 다이오드(112)에서 방출된 청색광을, 녹색광, 적색광, 청색광 및 백색광으로 각각 파장변환하여 방출할 수 있다.
- [89] 이때, 백색광으로 파장변환하기 위한 형광체는 YAG 형광체가 이용될 수 있고, 백색 형광체층(126f)은 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c) 및 투명층(126e)과 인접하여 배치될 수 있다. 또한, 녹색 형광체층(126b), 적색 형광체층(126c), 투명층(126e) 및 백색 형광체층(126f) 사이에 각각 차단층(126d)이 배치될 수 있다.
- [90] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어야 할 것이다.
- [91] <부호의 설명>
- [92] 100: 디스플레이 장치
- [93] 110: 발광 다이오드부 112: 발광 다이오드
- [94] 23: n형 반도체층 25: 활성층
- [95] 27: p형 반도체층 31: n형 전극
- [96] 33: p형 전극 35: 벽부
- [97] 114: 지지기판 116: 투명전극
- [98] 118: 제1 차단부 120: 절연층
- [99] 122: 제1 연결전극
- [100] 126: 형광체층 126b: 녹색 형광체층
- [101] 126c: 적색 형광체층 126d: 차단층
- [102] 126e: 투명층 126f: 백색 형광체층
- [103] 127: 컬러필터 127a: 청색광부

- [104] 127b: 녹색광부 127c: 적색광부
- [105] 127d: 광차단부 127e: 투명부
- [106] 128: 보호기판 129: 제2 차단부
- [107] 130: TFT 패널부 132: 패널기판
- [108] 134: 제2 연결전극
- [109] 150: 이방성 전도필름 152: 전극 연결부
- [110] S: 접착부

청구범위

- [청구항 1] 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및
 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는,
 상기 TFT 패널부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패널부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드;
 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기판; 및
 상기 기판 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며,
 상기 기판은 상기 형광체층에 비해 상대적으로 얇은 두께로 형성된 디스플레이 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 기판은 10 μ m 이하의 두께로 형성된 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및
 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는,
 상기 TFT 패널부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패널부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드;
 상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 투명하게 형성된 기판; 및
 상기 기판 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하며,
 상기 기판은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고,
 상기 복수의 기판 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 차단부는 금속을 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 5] 청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 상기 형광체층은,
 상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 녹색광으로 파장변환하는 녹색형광체층; 및
 상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 적색광으로 파장변환하는 적색형광체층을 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,

상기 발광 다이오드는 청색광을 방출하는 청색 발광 다이오드이고, 상기 형광체층은,

상기 발광 다이오드에서 방출된 광을 그대로 방출하는 투명층을 더 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 7] 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 다이오드부; 및
상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패넬부를 포함하고, 상기 발광 다이오드부는,
상기 TFT 패넬부의 상부에 위치하고, 상기 TFT 패넬부에 의해 구동되는 복수의 발광 다이오드;
상기 복수의 발광 다이오드 상부에 배치되고, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 백색광으로 파장변환하는 백색형광체를 포함하는 기판; 및
상기 기판에서 방출된 백색광에서 청색광을 통과시키는 청색광부, 녹색광을 통과시키는 녹색광부 및 적색광을 통과시키는 적색광부를 포함하는 컬러필터를 포함하고,
상기 기판은 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 상부에 형성되도록 복수개가 구비되고,
상기 복수의 기판 사이에 형성되며, 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광을 차단하는 차단부를 더 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 컬러필터는 상기 기판에서 방출된 백색광을 그대로 통과시키는 투명부를 더 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 9] 청구항 1, 청구항 3 및 청구항 7 중 어느 하나에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은,

n형 반도체층;

p형 반도체층;

상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층;

상기 n형 반도체층에 결합된 n형 전극; 및

상기 p형 반도체층에 결합된 p형 전극을 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 10] 청구항 1, 청구항 3 및 청구항 7 중 어느 하나에 있어서,
상기 발광 다이오드부와 TFT 패넬부를 전기적으로 결합하는 이방성 전도필름을 더 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 11] 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열된 기판을 제조하는 단계;
상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패넬부와 상기 기판을 결합하는 단계;
상기 기판을 에칭 또는 그라인딩하여 두께를 얇게 형성하는 단계; 및
상기 기판 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는

전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 기판을 얇게 형성하는 단계에서 상기 기판은 상기 형광체층보다 얇은 두께로 형성하는 디스플레이 제조 방법.

[청구항 12] 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열된 기판을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 포함된 TFT 패넬부와 상기 기판을 결합하는 단계;

상기 기판의 일부를 에칭하는 단계;

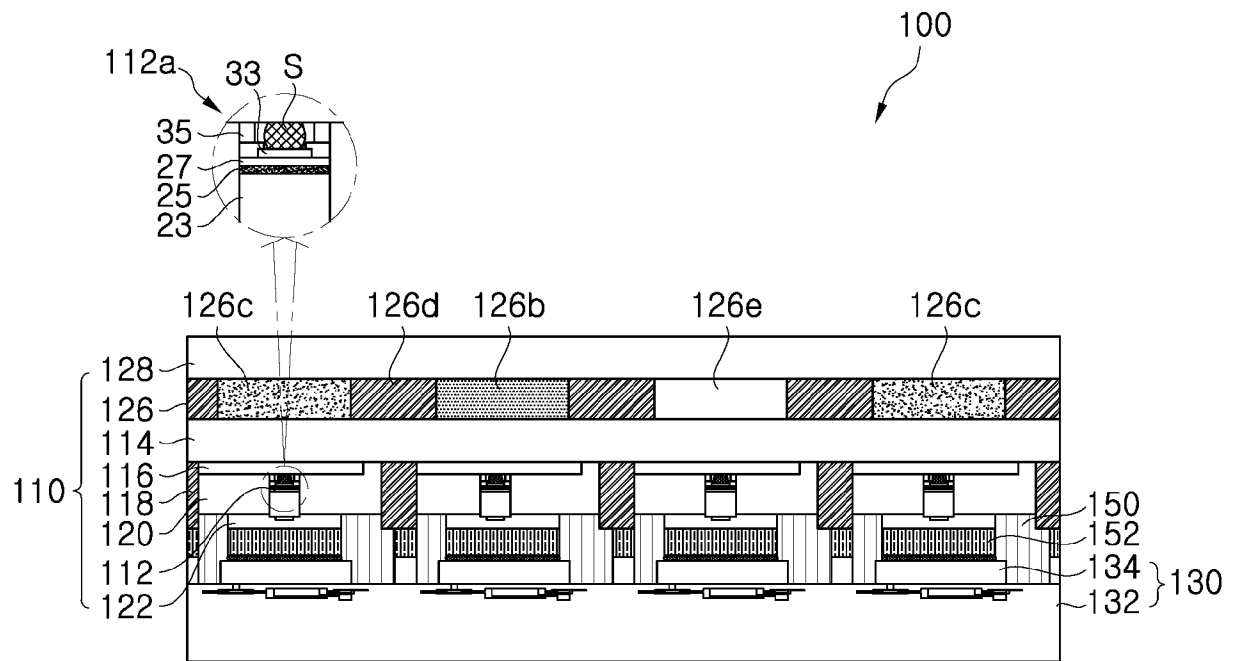
상기 복수의 발광 다이오드에 발광된 광이 인접한 발광 다이오드에서 발광된 광과 혼색되지 않도록 상기 에칭된 기판에 차단부를 형성하는 단계; 및

상기 기판 상부에 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 형성하는 단계를 포함하는 디스플레이 제조 방법.

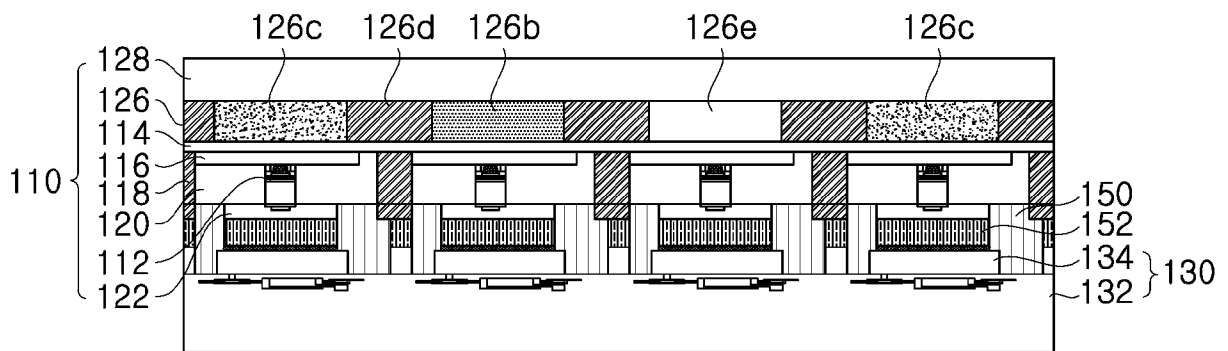
[청구항 13] 청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,

상기 기판을 TFT 패넬부와 결합하는 단계는, 이방성 전도필름을 이용하여 결합하는 디스플레이 제조 방법.

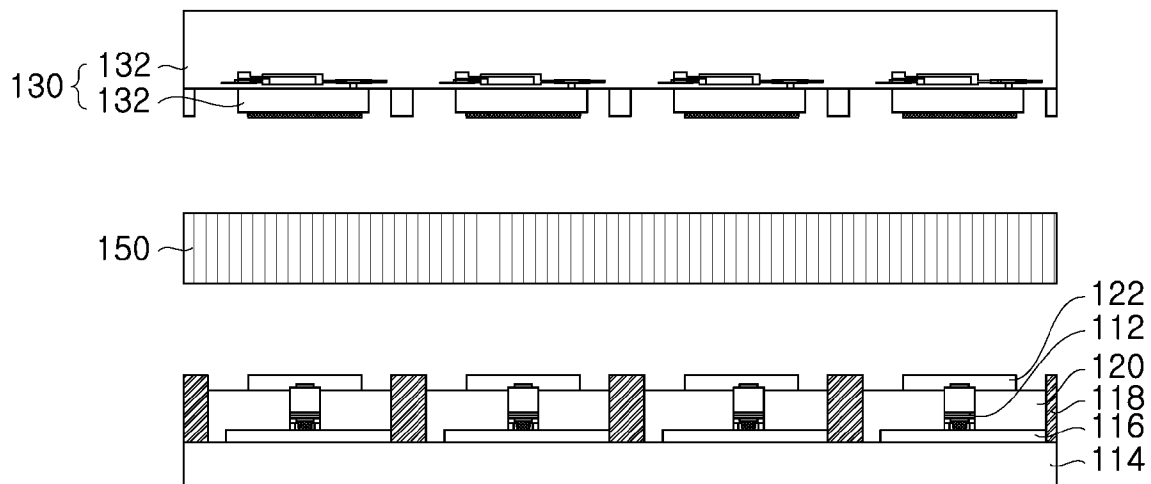
[도1]



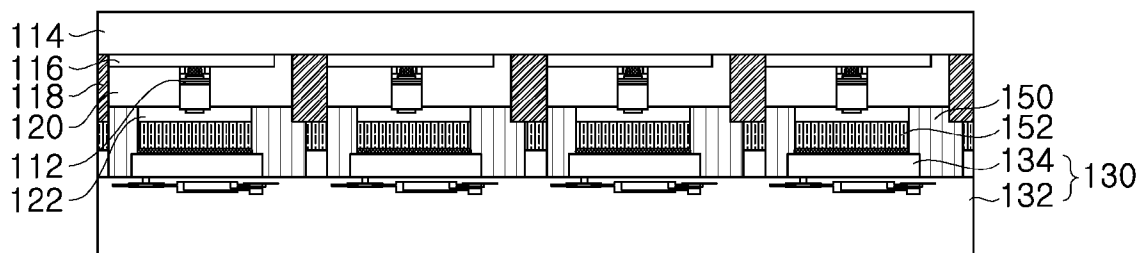
[도2]



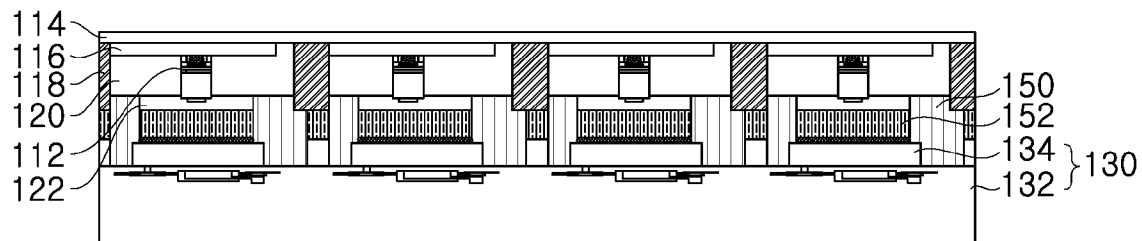
[도3a]



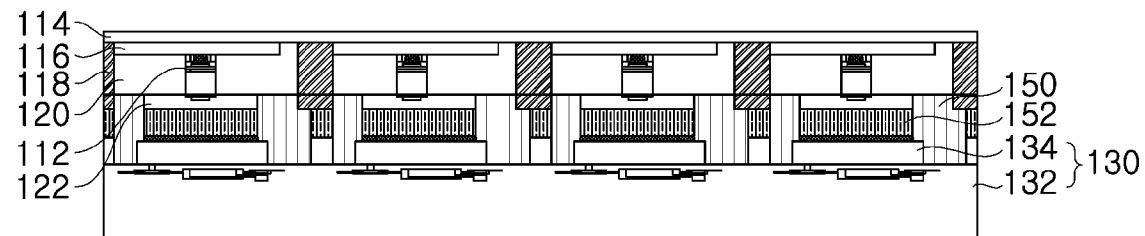
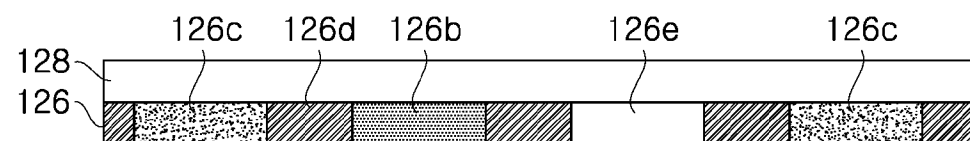
[도3b]



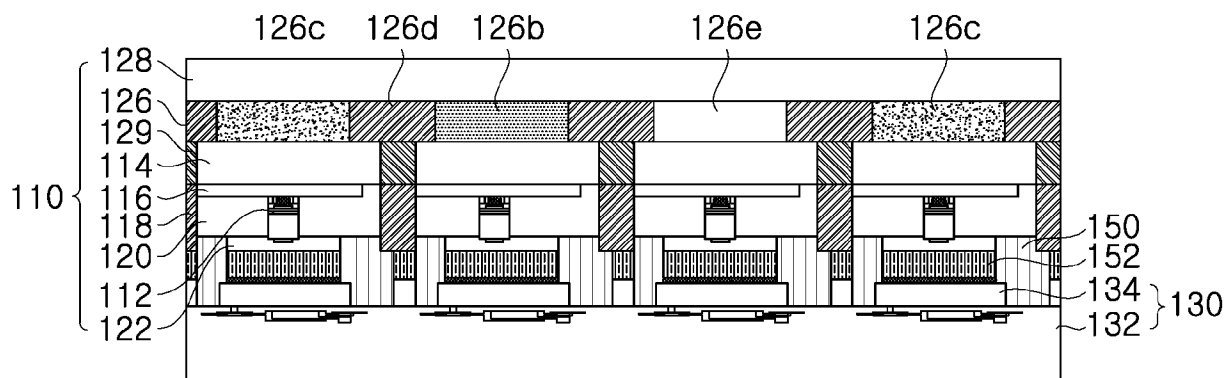
[도3c]



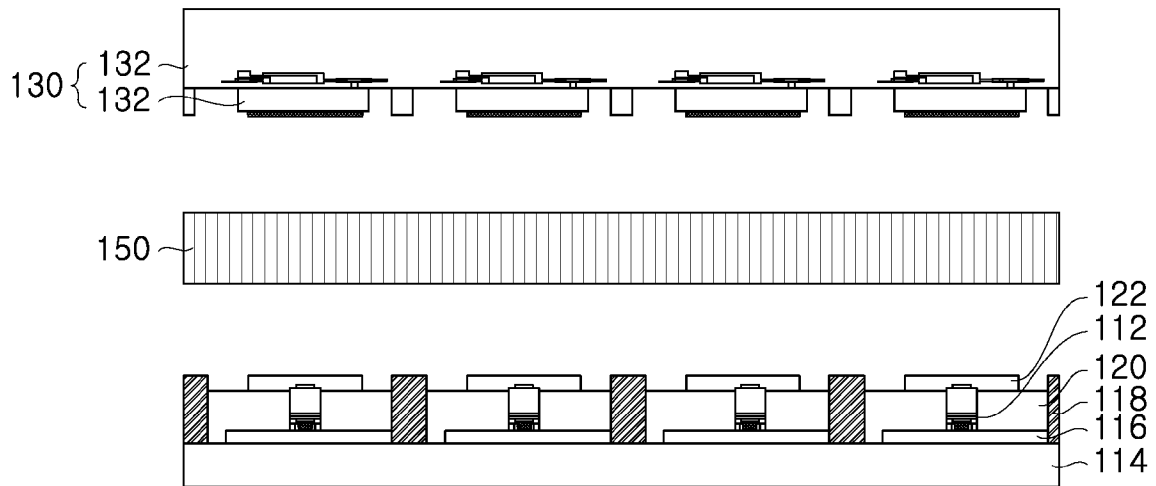
[도3d]



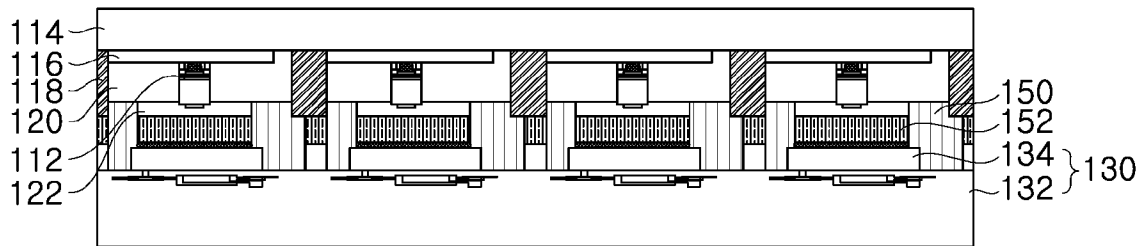
[도4]



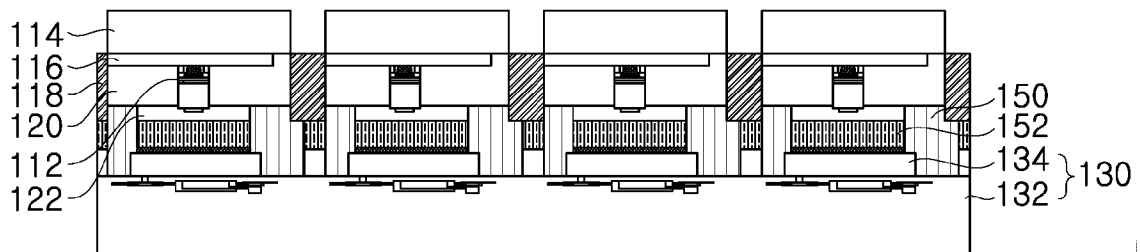
[도5a]



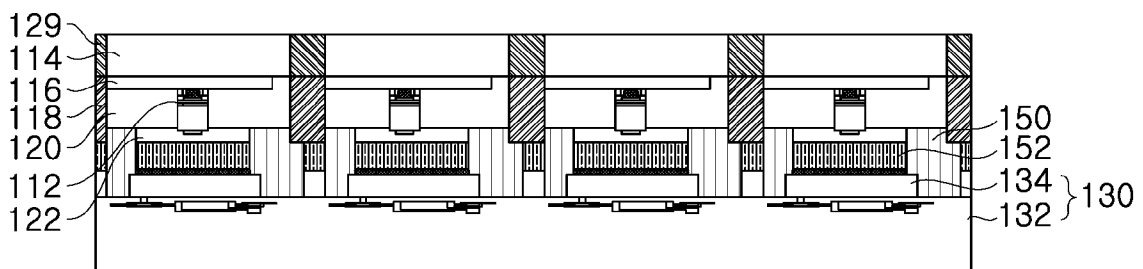
[도5b]



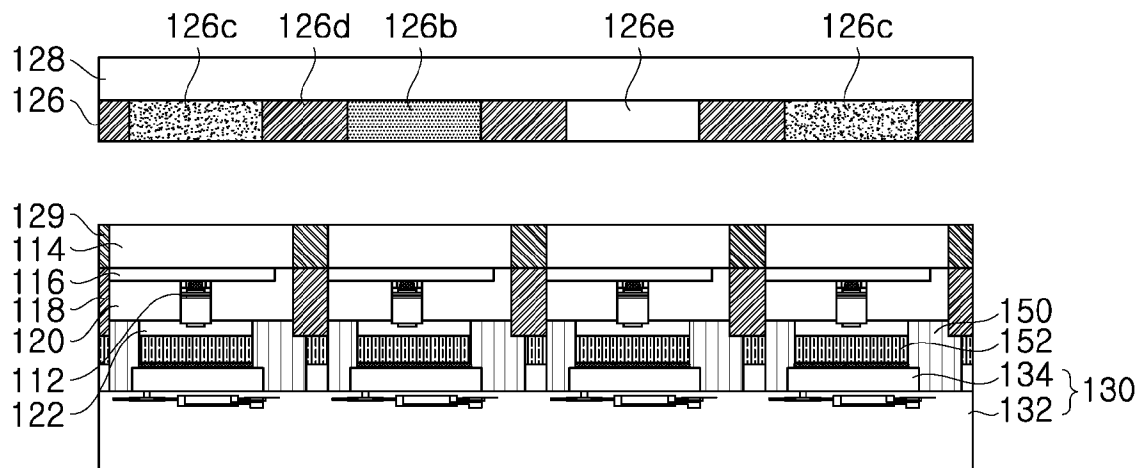
[도5c]



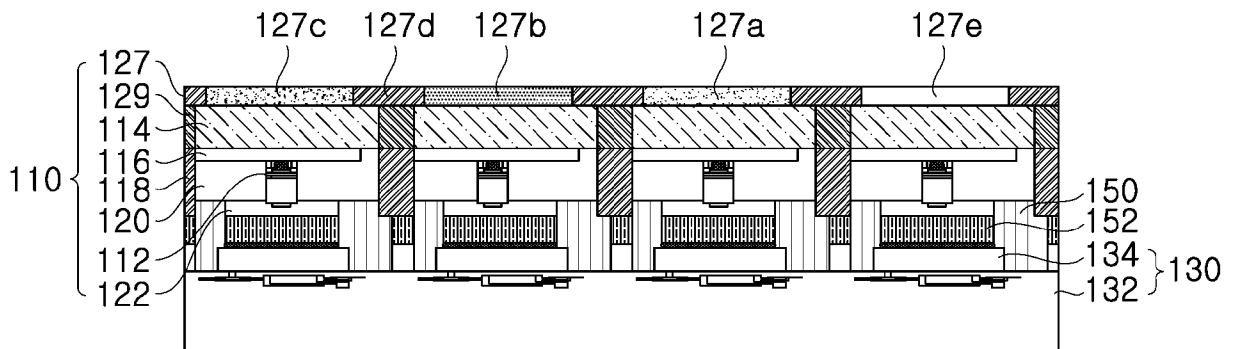
[도5d]



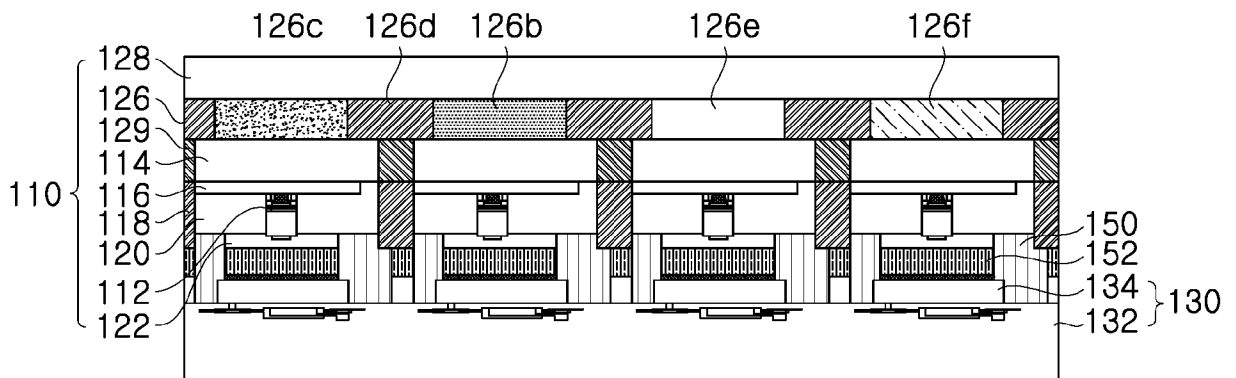
[도5e]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 33/14(2006.01)i, H01L 33/50(2010.01)i, H05B 33/10(2006.01)i, H01L 33/00(2010.01)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)

H05B 33/14; G09F 9/33; H05B 33/02; H01L 33/60; F21V 8/00; G02F 1/1335; H01L 33/50; H05B 33/10; H01L 33/00

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: light emitting diode, phosphor, substrate, thickness, light interruption part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0137985 A (LG ELECTRONICS INC.) 18 December 2013 See paragraphs [0038]-[0066], [0073]-[0099]; claims 1-2; and figures 1-5.	1-13
Y	WO 2015-193763 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 23 December 2015 See page 4, line 13-page 7, line 15; claim 1; and figure 11.	1-2, 11
Y	KR 10-2012-0075042 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2012 See paragraphs [0013]-[0050]; claim 1; and figure 3.	3-10, 12-13
Y	KR 10-2006-0036131 A (LG.PHILIPS LCD CO., LTD.) 28 April 2006 See paragraphs [0033]-[0041]; claim 1; and figures 2a-2b.	6, 8
A	KR 10-2013-0092896 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 August 2013 See paragraphs [0023]-[0035]; claims 1-2; and figure 1.	1-13



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

“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

22 MAY 2017 (22.05.2017)

Date of mailing of the international search report

23 MAY 2017 (23.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/001983

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0137985 A	18/12/2013	KR 10-1476207 B1	24/12/2014
WO 2015-193763 A1	23/12/2015	KR 10-2017-0023097 A TW 201608739 A	02/03/2017 01/03/2016
KR 10-2012-0075042 A	06/07/2012	NONE	
KR 10-2006-0036131 A	28/04/2006	FR 2877105 B1 KR 10-1080134 B1 US 2006-0087603 A1 US 7545466 B2	09/03/2007 04/11/2011 27/04/2006 09/06/2009
KR 10-2013-0092896 A	21/08/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05B 33/14(2006.01)i, H01L 33/50(2010.01)i, H05B 33/10(2006.01)i, H01L 33/00(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05B 33/14; G09F 9/33; H05B 33/02; H01L 33/60; F21V 8/00; G02F 1/1335; H01L 33/50; H05B 33/10; H01L 33/00

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: 발광다이오드, 형광체, 기관, 두께, 광차단부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0137985 A (엘지전자 주식회사) 2013.12.18 단락 [0038]-[0066], [0073]-[0099]; 청구항 1-2; 및 도면 1-5 참조.	1-13
Y	WO 2015-193763 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 2015.12.23 페이지 4, 라인 13 - 페이지 7, 라인 15; 청구항 1; 및 도면 11 참조.	1-2, 11
Y	KR 10-2012-0075042 A (엘지디스플레이 주식회사) 2012.07.06 단락 [0013]-[0050]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	3-10, 12-13
Y	KR 10-2006-0036131 A (엘지.필립스 엘시디 주식회사) 2006.04.28 단락 [0033]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 2a-2b 참조.	6, 8
A	KR 10-2013-0092896 A (엘지전자 주식회사) 2013.08.21 단락 [0023]-[0035]; 청구항 1-2; 및 도면 1 참조.	1-13

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 05월 22일 (22.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 23일 (23.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0137985 A	2013/12/18	KR 10-1476207 B1	2014/12/24
WO 2015-193763 A1	2015/12/23	KR 10-2017-0023097 A TW 201608739 A	2017/03/02 2016/03/01
KR 10-2012-0075042 A	2012/07/06	없음	
KR 10-2006-0036131 A	2006/04/28	FR 2877105 B1 KR 10-1080134 B1 US 2006-0087603 A1 US 7545466 B2	2007/03/09 2011/11/04 2006/04/27 2009/06/09
KR 10-2013-0092896 A	2013/08/21	없음	