

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 31일 (31.08.2017)



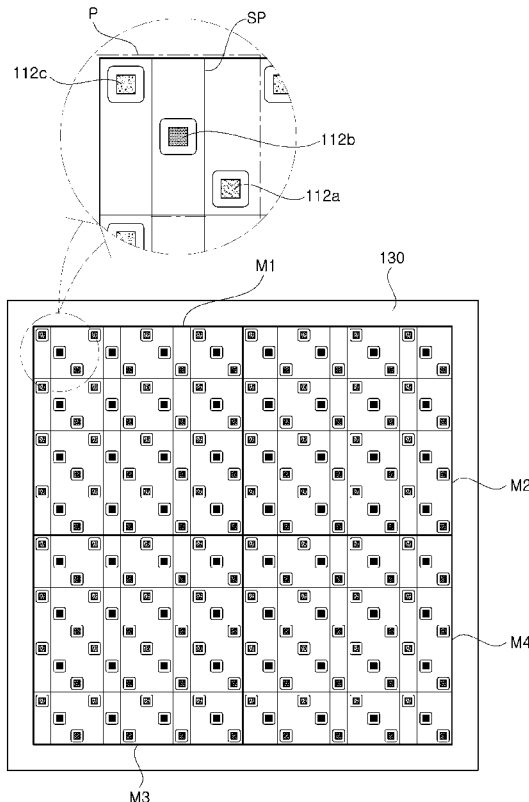
(10) 국제공개번호
WO 2017/146477 A1

- (51) 국제특허분류:
H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001985
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 23일 (23.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/300,249 2016년 2월 26일 (26.02.2016) US
62/379,501 2016년 8월 25일 (25.08.2016) 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.

[다음 쪽 계속]

(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 plurality of light-emitting diode modules, each 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. Each light-emitting diode and TFT can be electrically connected by joining the plurality of light-emitting diode modules to the TFT panel unit so that one surface of each faces the other. According to the present invention, the display apparatus can be structured using micro light-emitting diodes utilizing a nitride semiconductor, and by structuring light-emitting diode units, each comprising a plurality of micro light-emitting diodes, into modules of set units, the light-emitting diode unit and TFT panel unit can be more conveniently joined.

(57) 요약서: 본 발명은 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 복수의 발광 다이오드 모듈; 및 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT를 포함하는 TFT 패널부를 포함하고, 상기 TFT 패널부에 상기 복수의 발광 다이오드 모듈이 서로 일면이 대향하도록 결합되어 상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명에 의하면, 질화물 반도체를 이용한 마이크로 발광 다이오드를 이용하여 디스플레이 장치를 구성할 수 있으며, 다수의 마이크로 발광 다이오드가 포함된 발광 다이오드부를 소정의 단위로 모듈로 구성함으로써, 발광 다이오드부와 TFT 패널부를 보다 편리하게 결합할 수 있는 효과가 있다.

WO 2017/146477 A1



(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))

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 복수의 발광 다이오드 모듈; 및 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 기판을 포함하고, 상기 기판과 상기

복수의 발광 다이오드 모듈이 서로 일면이 대향하도록 결합되며, 상기 구동부와 상기 복수의 발광 다이오드가 전기적으로 연결될 수 있다.

- [8] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드 모듈을 제조하는 단계; 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 규칙적으로 배열되도록 TFT 패널부를 제조하는 단계; 및 상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결되도록 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 TFT 패널부에 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

- [9] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드 모듈을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 구동기판을 제조하는 단계; 및 상기 복수의 발광 다이오드가 상기 구동부와 전기적으로 연결되도록 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상과 상기 구동기판이 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [10] 본 발명에 의하면, 질화물 반도체를 이용한 마이크로 발광 다이오드를 이용하여 디스플레이 장치를 구성할 수 있으며, 다수의 마이크로 발광 다이오드가 포함된 발광 다이오드부를 소정의 단위로 모듈로 구성함으로써, 발광 다이오드부와 TFT 패널부를 보다 편리하게 결합할 수 있는 효과가 있다.
- [11] 그리고 발광 다이오드부를 소정의 단위 크기로 제조함으로써, 다양한 크기로 제작된 TFT 패널부에 필요한 개수의 발광 다이오드부를 결합할 수 있어, 다양한 크기의 디스플레이 장치를 보다 용이하게 제작할 수 있는 효과가 있다.
- [12] 또한, 이렇게 발광 다이오드부가 다수의 모듈로 구성됨에 따라 다수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나에 불량 발생하였을 때, 해당 발광 다이오드 모듈만 다른 모듈로 교체할 수 있어, 양품의 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 효과가 있다. 더욱이, 사전에 발광 다이오드 모듈 단위로 검사를 수행할 수 있으므로, 디스플레이 장치를 제조할 때의 최종 제품에 대한 불량률을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 평면도이다.
- [14] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [15] 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치의 발광 다이오드 모듈을 TFT 패널부에 결합시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 평면도이다.
- [17] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [18] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [19] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치의 발광 다이오드 모듈을

구동기관에 결합시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[20] 도 9는 본 발명의 제4 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 복수의 발광 다이오드 모듈; 및 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 기관을 포함하고, 상기 기관과 상기 복수의 발광 다이오드 모듈이 서로 일면이 대향하도록 결합되며, 상기 구동부와 상기 복수의 발광 다이오드가 전기적으로 연결될 수 있다.

[22] 그리고 상기 구동부는 복수의 TFT를 포함하고, 상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결될 수 있다.

[23] 여기서, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은 상기 기관보다 작은 크기로 형성되고, 상기 기관에 상기 복수의 발광 다이오드 모듈이 연결되어 결합될 수 있다.

[24] 이때, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은, 지지기관; 상기 지지기관 상부에 배열된 복수의 청색 발광 다이오드; 상기 지지기관 상부에 배열되고, 상기 복수의 청색 발광다이오드와 인접하게 배열된 녹색 발광 다이오드; 및 상기 지지기관 상부에 배열되며, 상기 복수의 청색 발광 다이오드 및 복수의 녹색 발광 다이오드 중 어느 하나와 인접하게 배열된 복수의 적색 발광 다이오드를 포함할 수 있다.

[25] 또한, 상기 복수의 청색 발광 다이오드, 복수의 녹색 발광 다이오드 및 복수의 적색 발광 다이오드 각각은, n형 반도체층; p형 반도체층; 상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층; 상기 n형 반도체층에 결합된 n형 전극; 상기 p형 반도체층에 결합된 p형 전극; 및 상기 p형 전극을 둘러싸도록 형성된 벽부를 포함할 수 있다.

[26] 또는, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은, 지지기관; 상기 지지기관 상부에 배열되고, 청색광 또는 자외선을 방출하는 복수의 발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드의 상부에 각각 배치되고, 상기 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장 변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함할 수 있다.

[27] 그리고 상기 복수의 발광 다이오드 모듈과 상기 기관을 전기적으로 결합하는 이방성 전도필름을 더 포함할 수 있다.

[28] 또, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈은, 하나 이상의 발광 다이오드로 구성된 복수의 서브 픽셀(sub pixel)을 포함하고, 상기 복수의 서브 픽셀은 행렬을 이루도록 규칙적으로 배열될 수 있다.

[29] 또한, 상기 발광 다이오드 모듈은, 제1 전극단자 및 제2 전극단자를 포함하고, 상기 제1 및 제2 전극단자는 전기적으로 절연된 전극기관; 상기 전극기관 상에 규칙적으로 배열되고, 상기 제1 및 제2 전극단자와 전기적으로 연결된 복수의

발광 다이오드; 상기 복수의 발광 다이오드 측면에 이격되게 상기 복수의 발광 다이오드를 둘러싸도록 배치된 복수의 차단부를 포함하고, 상기 구동부는 상기 제1 및 제2 전극단자를 통해 상기 복수의 발광 다이오드와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [30] 이때, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은, n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하는 발광구조체; 상기 발광구조체의 하부에 배치되고, 상기 n형 반도체층과 전기적으로 연결된 n형 전극; 및 상기 발광구조체의 하부에 배치되며, 상기 p형 반도체층과 전기적으로 연결된 p형 전극을 포함하고, 상기 n형 전극은 상기 제1 전극단자와 전기적으로 연결되며, 상기 p형 전극을 상기 제2 전극단자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [31] 그리고 상기 복수의 발광 다이오드 각각은, 상기 발광구조체 상부에 배치되고, 상기 발광구조체에서 방출된 광을 파장 변환하는 형광체층을 더 포함할 수 있다.
- [32] 또는, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은, 제1 반도체층, 상기 제1 반도체층 상부에 배치된 제2 반도체층 및 상기 제1 반도체층과 제2 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하는 발광구조체를 포함하고, 상기 발광구조체는 상기 제1 전극단자 상부에 배치되고, 상기 제1 반도체층과 제1 전극단자와 전기적으로 연결되며, 상기 제2 반도체층은 상기 제2 전극단자와 와이어를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [33] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드 모듈을 제조하는 단계; 상기 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 규칙적으로 배열되도록 TFT 패넬부를 제조하는 단계; 및 상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결되도록 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 TFT 패넬부에 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [34] 이때, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 TFT 패넬부에 결합하는 단계는, 상기 TFT 패넬부의 일면에 이방성 전도필름을 부착하는 단계; 및 상기 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 이방성 전도필름 상에 결합하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 결합하는 단계는, 상기 이방성 전도필름 상에 올려진 상기 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상에 상기 TFT 패넬부 방향으로 압력을 가하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상을 상기 TFT 패넬부에 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [36] 또 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조 방법은, 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드 모듈을 제조하는 단계; 상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 구동기판을 제조하는 단계; 및 상기 복수의 발광 다이오드가 상기 구동부와 전기적으로 연결되도록 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상과

상기 구동기판이 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

- [37] 그리고 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상과 상기 구동기판이 서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 더 포함하고, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상은 상기 구동기판에 결합된 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 하나 이상에 인접한 위치에 결합될 수 있다.

[38]

- [39] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.

- [40] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 평면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

- [41] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(120) 및 이방성 전도필름(150)을 포함한다.

- [42] 발광 다이오드부(110)는 발광 다이오드(112), 지지기판(114), 투명전극(116), 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)을 포함한다. 그리고 발광 다이오드부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이, 지지기판(114) 상부에 투명전극(116), 발광 다이오드(112), 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)이 수직적 구조로 형성되어 디스플레이 장치(100)에서 하나의 서브 픽셀(SP, sub pixel)을 이루며, 다수의 서브 픽셀(SP)들이 모여 발광 다이오드부(110)를 형성할 수 있다.

- [43] 또한, 본 실시예에서 발광 다이오드부(110)는 도 1에 도시된 바와 같이, 다수의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)을 구성할 수 있다. 본 실시예에서 세 개의 서브 픽셀(SP)이 하나의 픽셀(P)을 구성하며, 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 다수의 픽셀(P)들을 모듈로 구성된 것이다. 즉, 발광 다이오드 모듈은 복수의 픽셀을 포함한다.

- [44] 발광 다이오드(112)는 복수 개가 구비될 수 있으며, 지지기판(114) 상에 복수의 발광 다이오드(112)가 규칙적으로 배열된다. 일례로, 복수의 발광 다이오드(112)는 도 1에 도시된 바와 같이, 행렬로 배열될 수 있다. 본 실시예에서 복수의 발광 다이오드(112)는 청색광을 방출하는 복수의 청색 발광 다이오드(122a), 녹색광을 방출하는 복수의 녹색 발광 다이오드(122b) 및 적색광을 방출하는 적색 발광 다이오드(122c)를 포함한다. 이때, 복수의 청색 발광 다이오드(122a), 복수의 녹색 발광 다이오드(122b) 및 복수의 적색 발광 다이오드(122c)는 각각 서로 교대로 배열되며, 각각 서로 인접한 상태로 배열된다.

- [45] 본 실시예에서 발광 다이오드부(110)는 외부에서 인가된 전원에 의해 그 자체로 디스플레이 장치(100)로 구동될 수 있는데, 발광 다이오드(112)들의 온-오프 조합에 의해 이미지를 구현할 수 있어 별도의 LCD가 필요하지 않다.

- [46] 도 2를 참조하면, 본 실시예에서 하나의 발광 다이오드(112)는 n형

반도체층(23), 활성층(25), p형 반도체층(27), n형 전극(31), p형 전극(33) 및 벽부(35)를 포함한다.

- [47] 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.
- [48] 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 개재되며, 다중 양자우물 구조(MQW)를 포함할 수 있고, 원하는 피크 파장의 광을 방출할 수 있도록 조성비가 결정될 수 있다.
- [49] 그리고 n형 반도체층(23), 활성층(25) 및 p형 반도체층(27)을 포함하는 발광구조체는 수직형 발광 다이오드와 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.
- [50] 또한, 도 2에 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.
- [51] 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.
- [52] 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.
- [53] 투명전극(116)은 지지기판(114) 상에 형성되고, 발광 다이오드(112)의 p형 전극(33)과 전기적으로 연결될 수 있다. 본 실시예에서 투명전극(116)은 지지기판(114) 상에 다수 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, 다수의 투명전극(116)은 지지기판(114) 상에 서로 이격된 상태로 배치될 수 있다. 그리고

일례로, 투명전극(116)은 ITO 등이 이용될 수 있다.

- [54] 차단부(118)는 지지기판(114) 상에 형성되고, 다수 개가 구비될 수 있다. 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 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 차단부(118)는 알루미늄(Al)이나 크롬(Cr) 등이 이용될 수 있다.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] TFT 패널부(120)는 패널기판(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함하고, 발광 다이오드부(110)와 결합되며, 발광 다이오드부(110)에 전원을 공급하기 위해 구비된다. 또한, TFT 패널부(120)는 발광 다이오드부(110)에 공급되는 전원을 제어하여 발광 다이오드부(110)에 포함된 복수의 발광 다이오드(112) 중 일부만 발광시킬 수 있다.
- [58] 패널기판(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.
- [59] 제2 연결전극(134)은 패널기판(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.
- [60] 이방성 전도필름(anisotropic conductive film, 150)은 발광 다이오드부(110)와 TFT 패널부(120)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(120)를 서로 접합할 수 있다. 특히, 이방성 전도필름(150)은 ITO와 같이 고온으로 솔더링하기 어려운 전극을 접속하는데 유용할 수 있다.
- [61] 상기와 같이 이방성 전도필름(150)을 이용하여 발광 다이오드부(110)와 TFT

패널부(120)를 결합하면, 발광 다이오드부(110)의 제1 연결전극(122)과 TFT 패널부(120)의 제2 연결전극(134)이 전극 연결부(152)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

[62] 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 장치의 발광 다이오드 모듈을 TFT 패널부에 결합시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[63] 도 3을 참조하면, 대면적으로 형성된 하나의 TFT 패널부(120)에 다수의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)을 결합시킬 수 있다. 도 3은 대면적 TFT 패널부(120)에 제1 내지 제3 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3)이 결합된 상태에서 제4 발광 다이오드 모듈(M4)을 결합하는 것을 나타낸 것이다.

[64] TFT 패널부(120)는 상기에서 설명한 바와 같이, 내부에 다수의 TFT 구동회로가 형성된 패넬기판(132)의 상부에 다수의 제2 연결전극(134)들이 형성되어 있으며, TFT 구동회로가 발광 다이오드부(110)에 공급되는 전원을 제어하기 위한 용도로 형성됨에 따라 TFT 패널부(120)는 대면적으로 제작되더라도 TFT 회로부에 불량이 발생하는 경우가 적다.

[65] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, TFT 패널부(120)의 상부에 이방성 전도필름(150)을 형성하고, 이방성 전도필름(150) 상부에 다수의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)을 각각 올려 TFT 패널부(120)와 결합할 수 있다. 이때, 각 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 대면적의 TFT 패널부(120)의 일부에 결합될 수 있으며, 각 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 서로 인접한 상태로 TFT 패널부(120)에 결합될 수 있다.

[66] 이방성 전도필름(150)은 상기에서 설명한 바와 같이, 점착성 유기 재료가 포함될 수 있으며, 두께 방향으로 도전성을 가진다. 그리고 이방성 전도필름(150)은 소정의 압력이 가해져 압착됨에 따라 두께 방향으로 도전성을 가질 수 있다. 그러므로 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)이 이방성 전도필름(150) 상에 올려진 상태에서 해당 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)에 압력을 가해 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)과 TFT 패널부(120)를 결합시킬 수 있다.

[67] 이렇게 각 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)이 이방성 전도필름(150) 상에 올려진 상태에서 각각의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)에 압력을 가함으로써, 대면적 TFT 패널부(120)에 다수의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)을 각각 결합할 수 있다.

[68] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 평면도이고, 도 6는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

[69] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110), TFT 패널부(130) 및 이방성 전도필름(150)을 포함한다. 이때, 발광 다이오드부(110)는, 발광 다이오드, 지지기판(114), 투명전극(116), 차단부(118), 절연층(120) 및 제1 연결전극(122)을 포함한다. 그리고 TFT 패널부(130)는 패넬기판(132) 및 제2 연결전극(134)을 포함한다. 본

실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.

- [70] 본 실시예에서 발광 다이오드는 청색광을 방출하는 청색 발광 다이오드(112a)가 이용된다. 이러한 청색 발광 다이오드(112a)는 도 5에 도시된 바와 같이, 지지기판(114) 상에 복수 개가 규칙적으로 배열된다. 그에 따라 다수의 청색 발광 다이오드(112a)가 배열된 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)이 형성될 수 있다. 본 실시예에서 이러한 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 도 5에서와 같이, 복수 개가 구비될 수 있다.
- [71] 그에 따라 복수의 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 각각 대면적으로 제조된 하나의 TFT 패널부(130)에 인접하게 배치되어 결합될 수 있다. 여기서, 각 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)은 TFT 패널부와 이방성 전도필름(150)에 의해 결합될 수 있다.
- [72] 또한, 본 실시예에서 각 발광 다이오드 모듈(M1, M2, M3, M4)에 청색 발광 다이오드(112a)가 배열됨에 따라 디스플레이 장치(100)에서 청색광, 녹색광 및 적색광을 외부로 방출하기 위해 형광체층(126)이 더 포함될 수 있다.
- [73] 형광체층(126)은 청색 발광 다이오드(112a)에서 방광된 청색광을 녹색광 또는 적색광으로 파장변환하여 외부로 방출할 수 있다. 이를 위해 형광체층(126)은 지지기판(114) 상부에 형성되며, 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 있고, 일정 거리 이상 이격된 상태로 배치될 수 있다.
- [74] 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.
- [75] 그리고 형광체층(126) 상부에 보호기판(128)이 형성될 수 있다. 보호기판(128)은 형광체층(126)이 외부로 직접 노출되는 것을 방지하여 외부로부터 보호할 수 있다. 그리고 보호기판(128)은 지지기판(114)과 마찬가지로 투명한 재질로 형성될 수 있다.
- [76] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [77] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110) 및 구동기판(160)을 포함한다. 본 실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [78] 발광 다이오드부(110)는, 발광 다이오드(112), 전극기판(115) 및 차단부(118)를 포함하고, 필요에 따라 보호기판(128)을 더 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 바와

같이, 전극기관(115) 상부에 복수의 발광 다이오드(112)가 배치되고, 복수의 발광 다이오드(112)들 사이에 차단부(118)가 각각 배치될 수 있다. 그에 따라 차단부(118)에 의해 형성된 영역은 제1 실시예에서와 같이, 디스플레이 장치(100)의 각 서브 픽셀일 수 있다.

[79] 발광 다이오드(112)는 복수 개가 구비될 수 있고, 전극기관(115) 상에 복수의 발광 다이오드(112)가 규칙적으로 배열될 수 있다. 본 실시예에서 발광 다이오드(112)는 청색광 또는 자외선을 방출할 수 있다. 이를 위해 각 발광 다이오드(112)는, n형 반도체층(23), p형 반도체층(27) 및 n형 반도체층(23)과 p형 반도체층(27) 사이에 개재된 활성층(25)을 포함하는 발광구조체를 포함하고, 발광구조체 상부에 배치된 형광체층(126)을 더 포함할 수 있다. 또한, 발광구조체의 하부에 n형 전극(31) 및 p형 전극(33)이 배치될 수 있다.

[80] 본 실시예에서 발광 다이오드(112)는 하부에 n형 반도체층(23)이 배치된 것에 대해 설명함에 따라 n형 전극(31)은 n형 반도체층(23)과 직접 전기적으로 접촉되고, p형 전극(33)은 p형 반도체층(27)과 비아홀 등을 통해 전기적으로 접촉될 수 있다.

[81] 그리고 발광구조체의 상부에 형광체층(126)이 배치될 수 있다. 형광체층(126)은 발광 다이오드(112)에서 방출된 광을 파장변환하기 위해 구비되며, 필요에 따라 다양한 종류의 형광체층(126)이 이용될 수 있다. 본 실시예에서, 발광 다이오드(112)는 청색광 또는 자외선을 방출하는 것에 대해 설명함에 따라 형광체층(126)은, 청색 형광체층, 녹색 형광체층 및 적색 형광체층 중 어느 하나가 이용될 수 있다.

[82] 즉, 서브 픽셀에서 방출하고자 하는 광이 적색광이고, 발광 다이오드(112)가 청색 발광 다이오드 또는 자외선 발광 다이오드인 경우, 형광체층(126)은 적색 형광체층이 이용된다. 그리고 서브 픽셀에서 방출하고자 하는 광이 녹색광이고, 발광 다이오드(112)가 청색 발광 다이오드 또는 자외선 발광 다이오드인 경우, 형광체층(126)은 녹색 형광체층이 이용된다. 그리고 자외선 발광 다이오드가 이용되고, 청색광을 방출하고자 할 때, 형광체층(126)은 청색 형광체층이 이용될 수 있다.

[83] 전극기관(115)은 본 실시예에서 복수의 발광 다이오드(112)가 실장되는 기관으로, 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)가 형성될 수 있다. 전극기관(115)은 대체로 절연성 물질로 이루어지고, 일부에 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)가 형성된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)는 각각 전극기관(115)의 상면에서 하면까지 관통된 상태로 배치된다. 그리고 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)는 전극기관(115)의 상면과 하면에 소정의 너비를 가질 수 있다.

[84] 이때, 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)는 서로 이격되어 전기적으로 절연될 수 있다. 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 전극기관(115)의 상면 및 하면에 노출된 제1 전극단자(115a)와 제2 전극단자(115b) 사이에 절연성 물질이

채워질 수 있다.

- [85] 제1 전극단자(115a)는 상면에서 제1 전극과 접촉되어 전기적으로 연결되고, 제2 전극단자(115b)는 상면에서 제2 전극과 접촉되어 전기적으로 연결된다.
- [86] 구동기관(160)은 발광 다이오드부(110)의 하부에 배치되며, 발광 다이오드부(110)의 하부에 노출된 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해 구동기관(160)은 전극단자 연결부(162)가 상부에 노출될 수 있다. 구동기관(160)의 전극단자 연결부(162)는 복수 개가 구비될 수 있으며, 각각 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)와 전기적으로 연결된다. 그에 따라 외부에서 공급된 전원은 후술할 구동부(164)와 전극단자 연결부(162)를 통해 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)로 공급될 수 있다.
- [87] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 디스플레이 장치의 발광 다이오드 모듈을 구동기관에 결합시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [88] 도 8을 참조하면, 대면적을 가지는 하나의 구동기관(160) 상에 다수의 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)이 결합될 수 있다. 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)은 도 7을 이용하여 설명한 발광 다이오드부(110)가 소정의 개수를 가지도록 모듈화된 것이다.
- [89] 즉, 하나의 구동기관(160) 상에 복수의 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)이 각각 결합될 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)은 각각 하나 씩 구동기관(160) 상에 결합된다. 제1 발광 다이오드 모듈(M1)이 구동기관(160) 상에 결합되고, 제2 발광 다이오드 모듈(M2)이 제1 발광 다이오드 모듈(M1)에 인접한 위치에 결합되며, 제2 발광 다이오드 모듈(M2)이 결합된 상태에서 제3 발광 다이오드 모듈(M3)이 결합된다.
- [90] 여기서, 각 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)과 구동기관(160)의 결합은 SMT 방식으로 결합될 수 있으며, 별도의 접착물질을 이용하여 결합될 수도 있다. 다만, 복수의 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)의 하면에 노출된 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)와 구동기관(160)의 전극단자 연결부(162)가 전기적으로 연결되도록 결합된다.
- [91] 구동부(164)는 구동기관(160)의 일 측에 배치될 수 있으며, 제1 실시예에서 설명한 TFT 구동회로를 포함할 수 있다. 구동부(164)는 전극단자 연결부(162)와 전기적으로 연결되며, 전극단자 연결부(162)를 통해 복수의 발광 다이오드 모듈(M1 ~ M3)에 포함된 각 발광 다이오드(112)의 발광 여부를 제어할 수 있다.
- [92] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [93] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 디스플레이 장치(100)는, 발광 다이오드부(110) 및 구동기관(160)을 포함한다. 본 실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예 및 제3 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [94] 발광 다이오드(112)는 복수 개가 구비될 수 있고, 전극기관(115) 상에 복수의 발광 다이오드(112)가 규칙적으로 배열될 수 있다. 본 실시예에서 발광 다이오드(112)는 수직형 발광 다이오드를 이용한 것에 대해 설명한다. 발광

다이오드(112)는 전극기관(115)의 제1 전극단자(115a) 상에 실장되고, 제1 전극단자(115a)와 전기적으로 연결된다. 제3 실시예에서와 같이, 발광 다이오드(112)는 n형 반도체층(23)이 하부에 배치되고, p형 반도체층(27)이 상부에 배치됨에 따라 제1 전극단자(115a)와 n형 반도체층(23)이 전기적으로 연결된다. 그리고 p형 반도체층(27)은 와이어(W)를 통해 전극기관(115)에 형성된 제2 전극단자(115b)와 전기적으로 연결된다.

[95] 또한, 본 실시예에서 발광 다이오드(112)는 청색 발광 다이오드(112a), 녹색 발광 다이오드(112b) 및 적색 발광 다이오드(112c) 각각이 각 제1 전극단자(115a) 상에 실장될 수 있다. 청색 발광 다이오드(112a)는 청색광을 방출하고, 녹색 발광 다이오드(112b)는 녹색광을 방출하며, 적색 발광 다이오드(112c)는 적색광을 방출한다. 본 실시예에서, 복수의 청색 발광 다이오드(112a), 복수의 녹색 발광 다이오드(112b) 및 복수의 적색 발광 다이오드(112c)는 각각 서로 교대로 배열되며, 각각 서로 인접한 상태로 배치될 수 있다.

[96] 전극기관(115)은 제3 실시예에서와 동일한 구조를 가지며, 제1 전극단자(115a) 및 제2 전극단자(115b)를 포함한다. 본 실시예에서 제1 전극단자(115a)는 상부에 발광 다이오드(112)가 실장됨에 따라 제2 전극단자(115b)에 비해 전극기관(115)의 상면에 형성된 면적이 상대적으로 더 넓을 수 있다.

[97] 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.

[98] <부호의 설명>

[99] 100: 디스플레이 장치

[100] 110: 발광 다이오드부 112: 발광 다이오드

[101] 112a: 청색 발광 다이오드 112b: 녹색 발광 다이오드

[102] 112c: 적색 발광 다이오드

[103] 23: n형 반도체층 25: 활성층

[104] 27: p형 반도체층 31: n형 전극

[105] 33: p형 전극 35: 벽부

[106] 114: 지지기관

[107] 115: 전극기관 115a: 제1 전극단자

[108] 115b: 제2 전극단자

[109] 116: 투명전극 118: 차단부

[110] 120: 절연층 122: 제1 연결전극

[111] 126: 형광체층 126b: 녹색 형광체층

[112] 126c: 적색 형광체층 126d: 차단층

[113] 126e: 투명층 128: 보호기관

- [114] 130: TFT 패널부 132: 패널기관
- [115] 134: 제2 연결전극
- [116] 150: 이방성 전도필름 152: 전극 연결부
- [117] 160: 구동기관 162: 전극단자 연결부
- [118] 164: 구동부
- [119] P: 픽셀 SP: 서브 픽셀
- [120] S: 접착부 W: 와이어
- [121] M1 ~ M4: 제1 내지 제4 발광 다이오드 모듈

청구범위

- [청구항 1] 규칙적으로 배열된 복수의 발광 다이오드를 포함하는 복수의 발광 다이오드 모듈; 및
상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 기판을 포함하고,
상기 기판과 상기 복수의 발광 다이오드 모듈이 서로 일면이 대향하도록 결합되며, 상기 구동부와 상기 복수의 발광 다이오드가 전기적으로 연결된 디스플레이 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 구동부는 복수의 TFT를 포함하고,
상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결된 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은 상기 기판보다 작은 크기로 형성되고,
상기 기판에 상기 복수의 발광 다이오드 모듈이 연결되어 결합된 디스플레이 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은,
지지기판;
상기 지지기판 상부에 배열된 복수의 청색 발광 다이오드;
상기 지지기판 상부에 배열되고, 상기 복수의 청색 발광다이오드와 인접하게 배열된 녹색 발광 다이오드; 및
상기 지지기판 상부에 배열되며, 상기 복수의 청색 발광 다이오드 및 복수의 녹색 발광 다이오드 중 어느 하나와 인접하게 배열된 복수의 적색 발광 다이오드를 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 복수의 청색 발광 다이오드, 복수의 녹색 발광 다이오드 및 복수의 적색 발광 다이오드 각각은,
n형 반도체층;
p형 반도체층;
상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층;
상기 n형 반도체층에 결합된 n형 전극;
상기 p형 반도체층에 결합된 p형 전극; 및
상기 p형 전극을 둘러싸도록 형성된 벽부를 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 각각은,
지지기판;
상기 지지기판 상부에 배열되고, 청색광 또는 자외선을 방출하는 복수의 발광 다이오드;

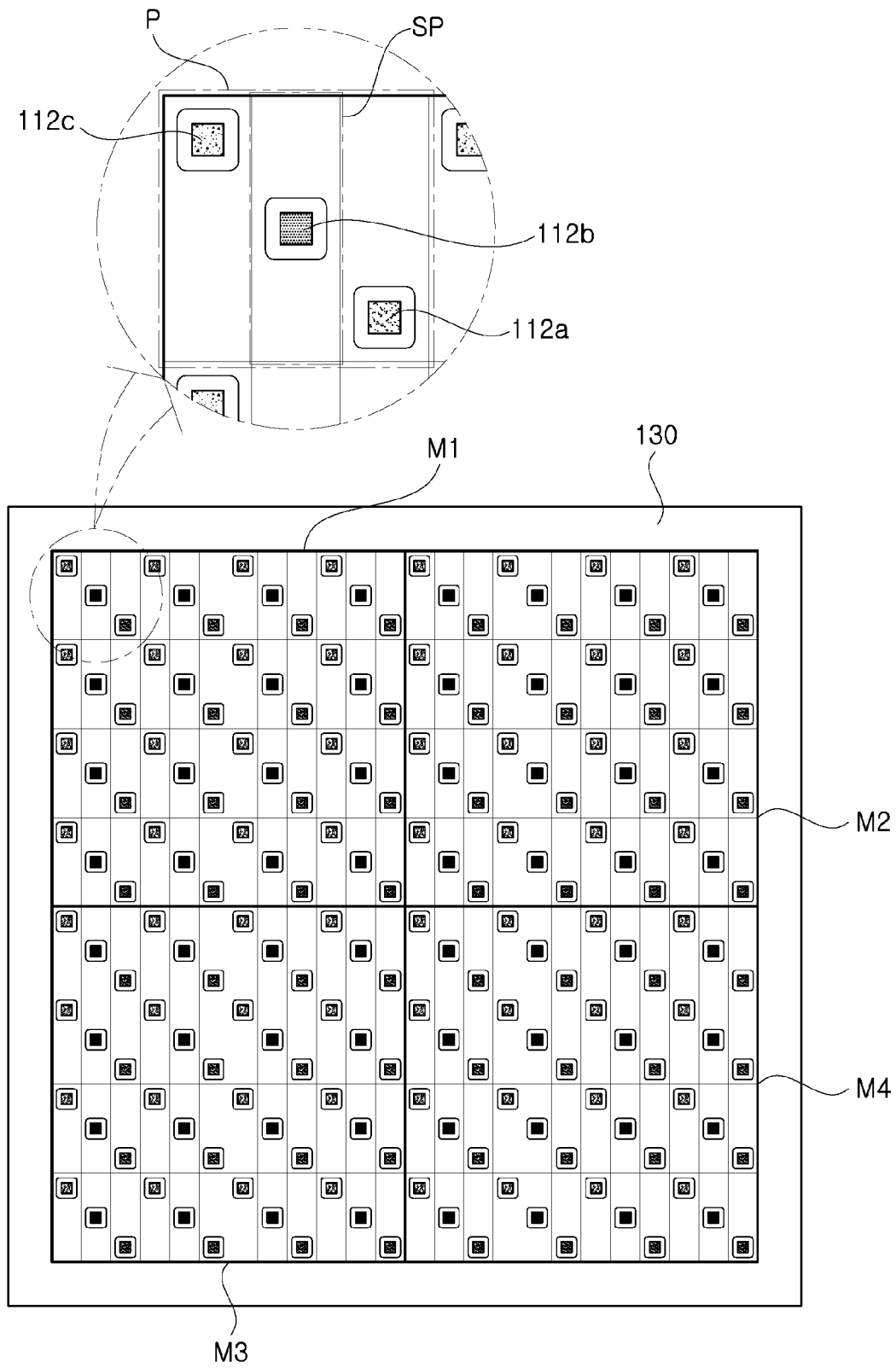
상기 복수의 발광 다이오드의 상부에 각각 배치되고, 상기 발광 다이오드에서 방출된 광의 일부 또는 전체를 파장 변환하여 청색광, 녹색광 및 적색광 중 어느 하나 이상의 광을 방출하는 형광체층을 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 7] 청구항 2에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈과 상기 기판을 전기적으로 결합하는 이방성 전도필름을 더 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈은, 하나 이상의 발광 다이오드로 구성된 복수의 서브 픽셀(sub pixel)을 포함하고,
상기 복수의 서브 픽셀은 행렬을 이루도록 규칙적으로 배열된 디스플레이 장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 발광 다이오드 모듈은,
제1 전극단자 및 제2 전극단자를 포함하고, 상기 제1 및 제2 전극단자는 전기적으로 절연된 전극기판;
상기 전극기판 상에 규칙적으로 배열되고, 상기 제1 및 제2 전극단자와 전기적으로 연결된 복수의 발광 다이오드;
상기 복수의 발광 다이오드 측면에 이격되게 상기 복수의 발광 다이오드를 둘러싸도록 배치된 복수의 차단부를 포함하고,
상기 구동부는 상기 제1 및 제2 전극단자를 통해 상기 복수의 발광 다이오드와 전기적으로 연결된 디스플레이 장치.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은,
n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 n형 반도체층과 p형 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하는 발광구조체;
상기 발광구조체의 하부에 배치되고, 상기 n형 반도체층과 전기적으로 연결된 n형 전극; 및
상기 발광구조체의 하부에 배치되며, 상기 p형 반도체층과 전기적으로 연결된 p형 전극을 포함하고,
상기 n형 전극은 상기 제1 전극단자와 전기적으로 연결되며, 상기 p형 전극을 상기 제2 전극단자와 전기적으로 연결된 디스플레이 장치.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은,
상기 발광구조체 상부에 배치되고, 상기 발광구조체에서 방출된 광을 파장 변환하는 형광체층을 더 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서, 상기 복수의 발광 다이오드 각각은,
제1 반도체층, 상기 제1 반도체층 상부에 배치된 제2 반도체층 및 상기 제1 반도체층과 제2 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하는 발광구조체를 포함하고,
상기 발광구조체는 상기 제1 전극단자 상부에 배치되고, 상기 제1

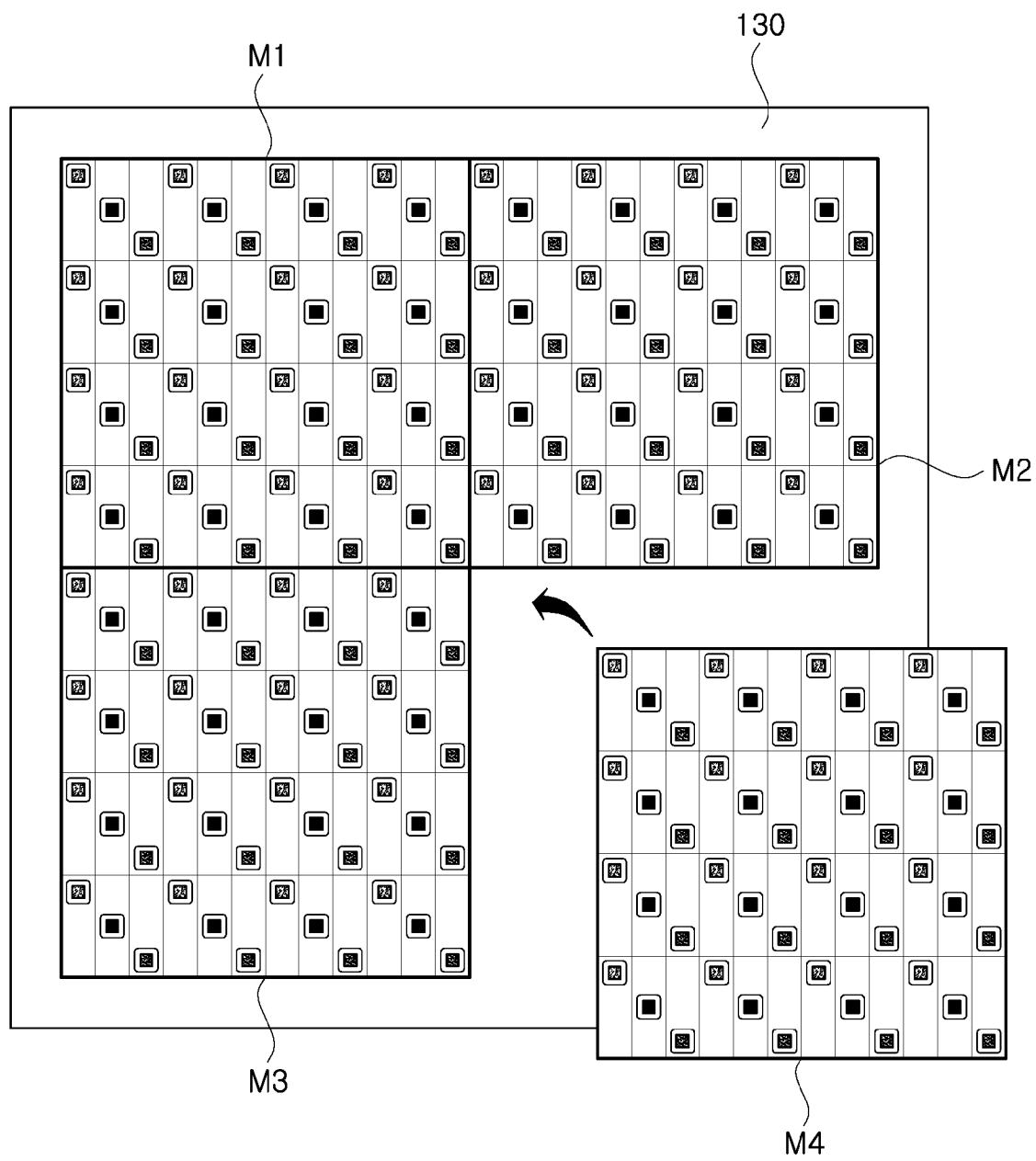
반도체층과 제1 전극단자와 전기적으로 연결되며,
상기 제2 반도체층은 상기 제2 전극단자와 와이어를 통해 전기적으로
연결된 디스플레이 장치.

- [청구항 13] 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드
모듈을 제조하는 단계;
상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 복수의 TFT가 규칙적으로
배열되도록 TFT 패널부를 제조하는 단계; 및
상기 각 발광 다이오드와 각 TFT가 전기적으로 연결되도록 상기 복수의
발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상과 상기 TFT 패널부가 서로 일면이
대향하게 결합하는 단계를 포함하는 디스플레이 장치 제조 방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 TFT 패널부에
결합하는 단계는,
상기 TFT 패널부의 일면에 이방성 전도필름을 부착하는 단계; 및
상기 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상을 상기 이방성 전도필름 상에
결합하는 단계를 포함하는 디스플레이 장치 제조 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서, 상기 결합하는 단계는,
상기 이방성 전도필름 상에 올려진 상기 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나
이상에 상기 TFT 패널부 방향으로 압력을 가하는 단계를 더 포함하는
디스플레이 장치 제조 방법.
- [청구항 16] 청구항 13에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상과 상기 TFT 패널부가
서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 더 포함하는 디스플레이 장치
제조 방법.
- [청구항 17] 복수의 발광 다이오드가 규칙적으로 배열되도록 복수의 발광 다이오드
모듈을 제조하는 단계;
상기 복수의 발광 다이오드를 구동시키는 구동부를 포함하는 구동기판을
제조하는 단계; 및
상기 복수의 발광 다이오드가 상기 구동부와 전기적으로 연결되도록
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 어느 하나 이상과 상기 구동기판이
서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 포함하는 디스플레이 장치 제조
방법.
- [청구항 18] 청구항 17에 있어서,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상과 상기 구동기판이
서로 일면이 대향하게 결합하는 단계를 더 포함하고,
상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 다른 하나 이상은 상기 구동기판에
결합된 상기 복수의 발광 다이오드 모듈 중 하나 이상에 인접한 위치에
결합되는 디스플레이 장치 제조 방법.

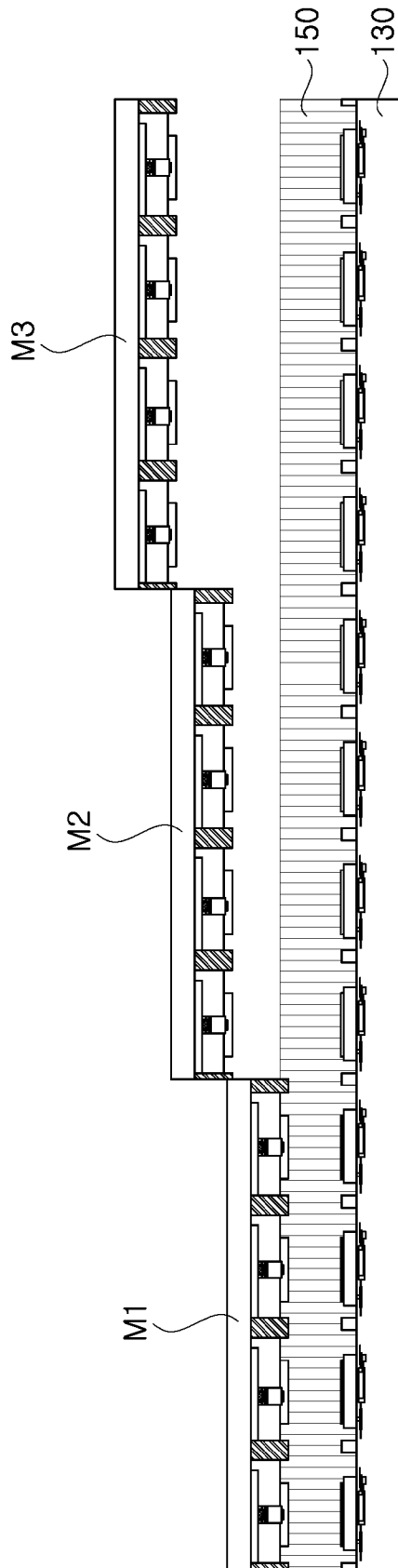
[도1]



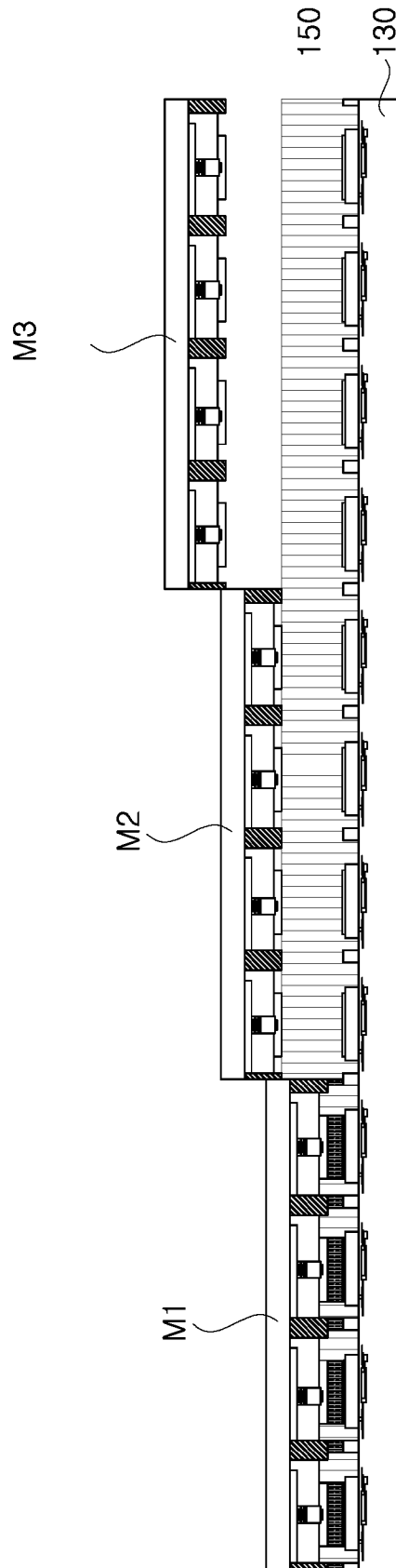
[도3]



[도4]

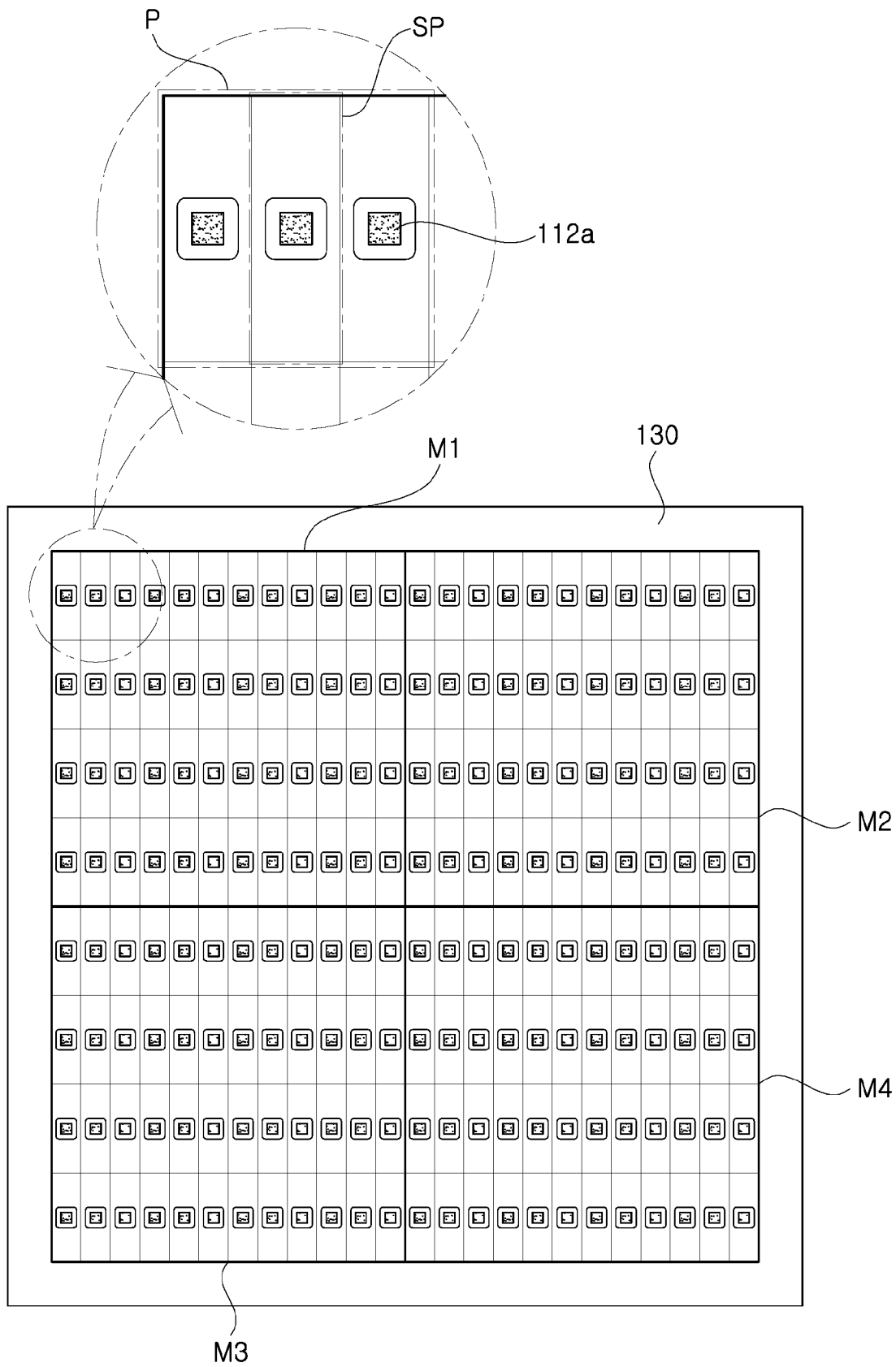


(a)

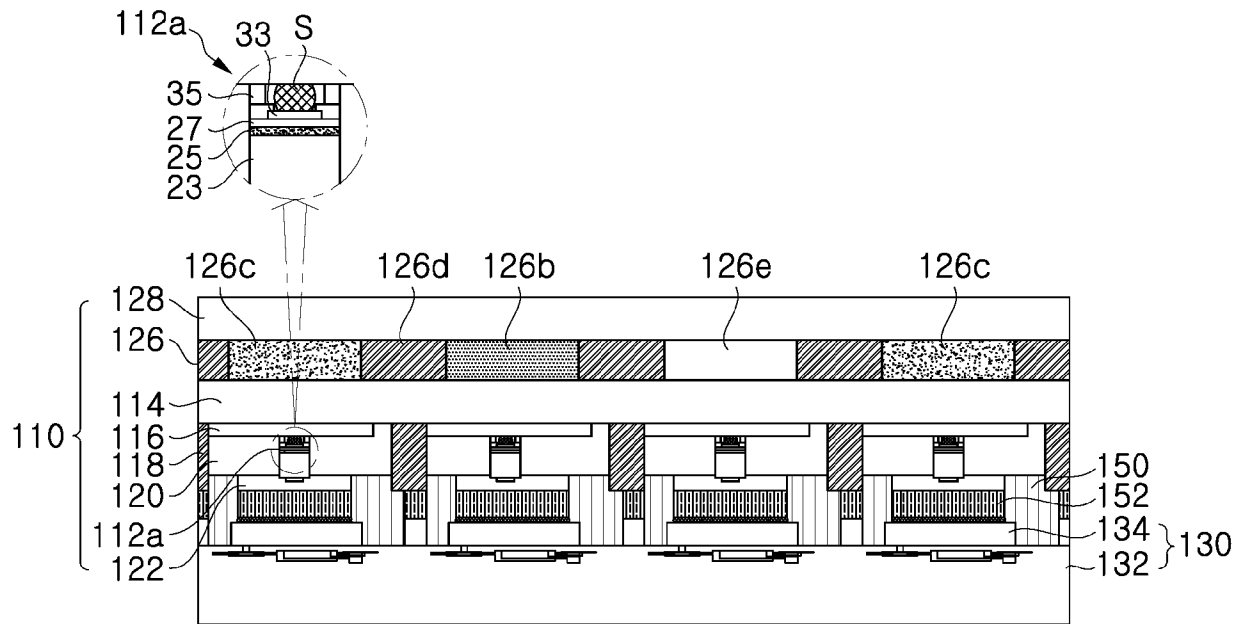


(b)

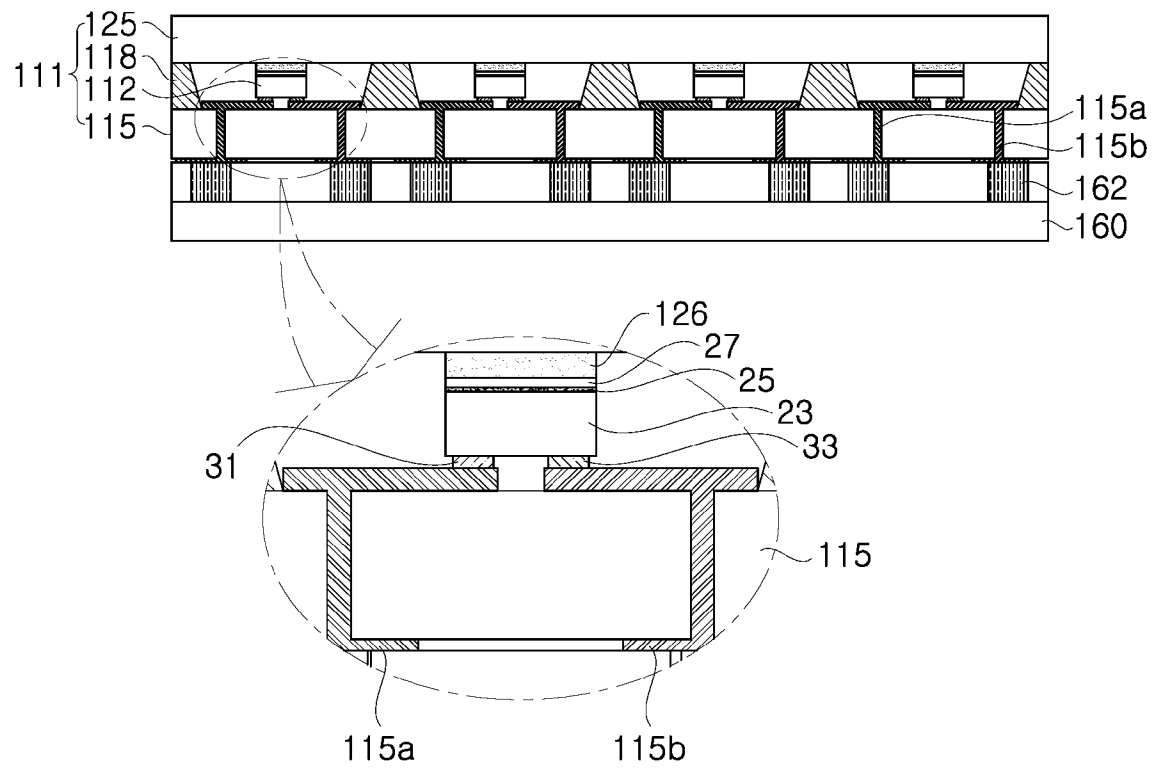
[도5]



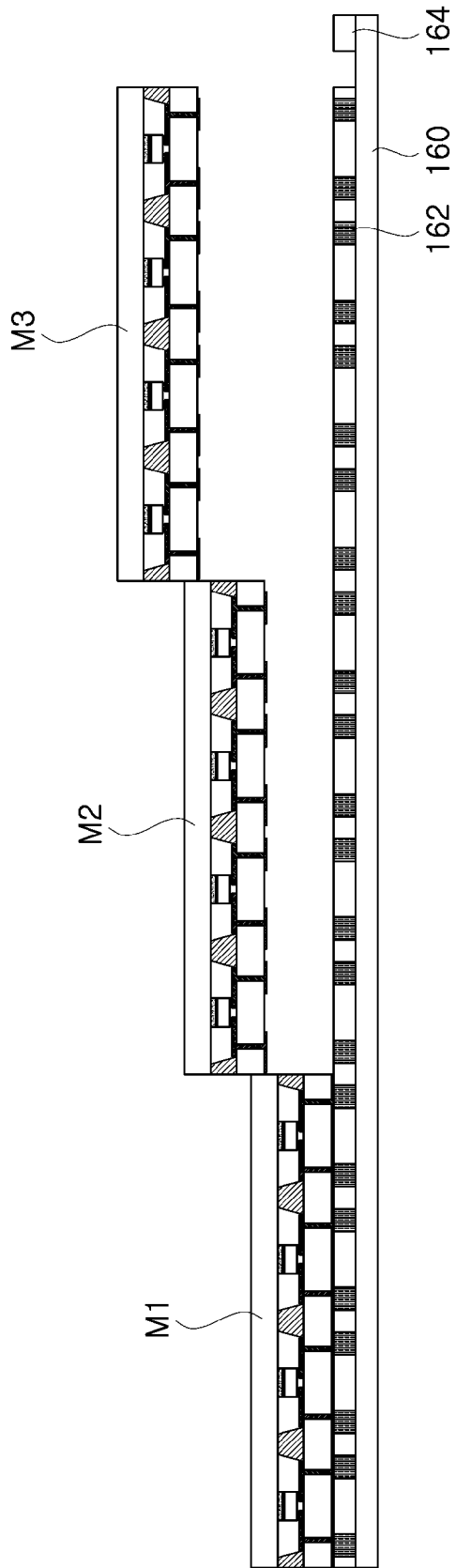
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 33/14(2006.01)i, H01L 33/50(2010.01)i, H05B 33/10(2006.01)i, H01L 33/62(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; G02F 1/136; G09F 9/33; H01L 25/075; H05B 33/02; G02F 1/13; H01L 27/12; H01L 33/50; H05B 33/10; H01L 33/62

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, transistor substrate, electrode terminal, partition wall, fluorescent body layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0137985 A (LG ELECTRONICS INC.) 18 December 2013 See paragraphs [0039]-[0083]; claim 1; and figures 1-5.	1-3,6-8,13-18
Y		4-5,9-12
Y	KR 10-2007-0087291 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 August 2007 See paragraphs [0039]-[0050]; claims 8-10; and figure 1.	4-5
Y	KR 10-2013-0092896 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 August 2013 See paragraphs [0039]-[0046]; claim 4; and figure 3.	9-12
A	US 2015-0221619 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 August 2015 See paragraphs [0133]-[0150]; claim 1; and figures 10-11.	1-18
A	US 2014-0159067 A1 (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION) 12 June 2014 See paragraphs [0032]-[0041]; claim 1; and figures 3A-3D.	1-18



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

08 JUNE 2017 (08.06.2017)

Date of mailing of the international search report

08 JUNE 2017 (08.06.2017)

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/KR2017/001985

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
KR 10-2007-0087291 A	28/08/2007	CN 101067698 A	07/11/2007
		CN 101067698 B	21/03/2012
		JP 2007-226246 A	06/09/2007
		JP 5148895 B2	20/02/2013
		KR 10-1198374 B1	07/11/2012
		US 2007-0195044 A1	23/08/2007
		US 7683981 B2	23/03/2010
KR 10-2013-0092896 A	21/08/2013	NONE	
US 2015-0221619 A1	06/08/2015	CN 104584110 A	29/04/2015
		EP 2888729 A1	01/07/2015
		KR 10-1452768 B1	21/10/2014
		KR 10-2014-0025055 A	04/03/2014
		US 9391051 B2	12/07/2016
		WO 2014-030830 A1	27/02/2014
US 2014-0159067 A1	12/06/2014	GB 2522816 A	05/08/2015
		KR 10-1729328 B1	21/04/2017
		TW 201423242 A	16/06/2014
		US 2014-0159043 A1	12/06/2014
		US 2014-0159064 A1	12/06/2014
		US 2016-0013170 A1	14/01/2016
		US 9029880 B2	12/05/2015
		US 9159700 B2	13/10/2015
		US 9178123 B2	03/11/2015
		US 9343448 B2	17/05/2016
		WO 2014-093063 A1	19/06/2014
		WO 2014-093064 A1	19/06/2014
		WO 2014-093065 A1	19/06/2014

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 33/62(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05B 33/14; G02F 1/136; G09F 9/33; H01L 25/075; H05B 33/02; G02F 1/13; H01L 27/12; H01L 33/50; H05B 33/10; H01L 33/62

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, 트랜지스터기판, 전극단자, 격벽, 형광체층

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0137985 A (엘지전자 주식회사) 2013.12.18 단락 [0039]-[0083]; 청구항 1; 및 도면 1-5 참조.	1-3, 6-8, 13-18
Y		4-5, 9-12
Y	KR 10-2007-0087291 A (삼성전자주식회사) 2007.08.28 단락 [0039]-[0050]; 청구항 8-10; 및 도면 1 참조.	4-5
Y	KR 10-2013-0092896 A (엘지전자 주식회사) 2013.08.21 단락 [0039]-[0046]; 청구항 4; 및 도면 3 참조.	9-12
A	US 2015-0221619 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.08.06 단락 [0133]-[0150]; 청구항 1; 및 도면 10-11 참조.	1-18
A	US 2014-0159067 A1 (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION) 2014.06.12 단락 [0032]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 3A-3D 참조.	1-18

☐ 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 06월 08일 (08.06.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 06월 08일 (08.06.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0137985 A	2013/12/18	KR 10-1476207 B1	2014/12/24
KR 10-2007-0087291 A	2007/08/28	CN 101067698 A	2007/11/07
		CN 101067698 B	2012/03/21
		JP 2007-226246 A	2007/09/06
		JP 5148895 B2	2013/02/20
		KR 10-1198374 B1	2012/11/07
		US 2007-0195044 A1	2007/08/23
		US 7683981 B2	2010/03/23
KR 10-2013-0092896 A	2013/08/21	없음	
US 2015-0221619 A1	2015/08/06	CN 104584110 A	2015/04/29
		EP 2888729 A1	2015/07/01
		KR 10-1452768 B1	2014/10/21
		KR 10-2014-0025055 A	2014/03/04
		US 9391051 B2	2016/07/12
		WO 2014-030830 A1	2014/02/27
US 2014-0159067 A1	2014/06/12	GB 2522816 A	2015/08/05
		KR 10-1729328 B1	2017/04/21
		TW 201423242 A	2014/06/16
		US 2014-0159043 A1	2014/06/12
		US 2014-0159064 A1	2014/06/12
		US 2016-0013170 A1	2016/01/14
		US 9029880 B2	2015/05/12
		US 9159700 B2	2015/10/13
		US 9178123 B2	2015/11/03
		US 9343448 B2	2016/05/17
		WO 2014-093063 A1	2014/06/19
		WO 2014-093064 A1	2014/06/19
		WO 2014-093065 A1	2014/06/19