

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 17일 (17.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/138762 A1

- (51) 국제특허분류:
H05B 37/00 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)
H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001468
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 10일 (10.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0016266 2016년 2월 12일 (12.02.2016) KR
- (71) 출원인: 광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 61005 광주 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 이동선 (LEE, Dong Seon); 61005 광주 북구 첨단과기로 123 광주과학기술원, Gwangju (KR). 공특 조 (KONG, Duk Jo); 61005 광주 북구 첨단과기로 123 광주과학기술원, Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 신용현 (SHIN, Yong Hyun) 등; 06158 서울 서 강남구 테헤란로 437 삼성빌딩 2층, 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, 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.

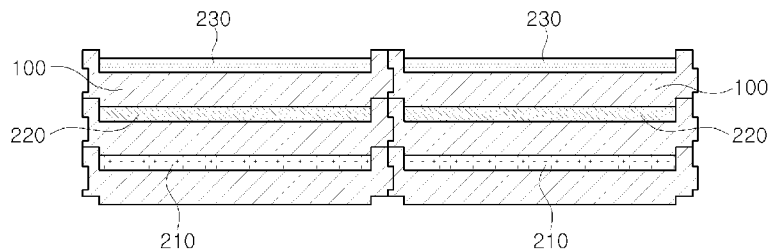
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭 : 마이크로 LED 디스플레이용 기판 구조 및 이를 이용한 디스플레이 장치



(57) Abstract: A substrate structure for an LED display according to the present invention is a substrate structure for an LED display formed by joining two or more transparent unit substrate units so as to extend in the vertical or horizontal direction, said unit substrate unit comprising: an element seating portion which is recessed on the upper surface thereof so as to seat an LED display; a first electrode formed by one or more electrode lines on the upper surface thereof; and a second electrode formed by the one or more electrode lines on the lower surface thereof.

(57) 요약서: 본 발명에 의한 LED 디스플레이용 기판 구조는 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 디스플레이용 기판 구조로서, 상기 단위 기판 유닛은 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제 1 전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제 2 전극을 포함한다.



WO 2017/138762 A1

명세서

발명의 명칭: 마이크로 LED 디스플레이용 기판 구조 및 이를 이용한 디스플레이 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 마이크로 LED 디스플레이용 기판 구조 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마이크로 LED 디스플레이 장치에서 하나의 픽셀에 하나 이상의 적색, 녹색, 청색 발광다이오드 소자를 배열할 수 있도록 형성되는 기판 구조 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 지금까지 시장에 알려진 LED TV는 기존의 LCD TV의 CCFL(cold cathode fluorescent lamp) 백라이트를 대신하여 백신 또는 삼원색의 LED 백라이트를 채용한 LCD TV로서 엄밀하게 말하자면 LED 백라이트를 사용한 LCD TV이다. 현재 상용화된 LED 풀 컬러 디스플레이는 3원색 LED 소자를 수 만개를 배치한 초대형 옥외전광판이 시장에서 접할 수 있는 유일한 제품으로 알려져 있다.

- [4] 따라서 정확한 개념의 LED 풀 컬러 디스플레이는 현재 가정용 TV나 컴퓨터 모니터로는 채용하지 못하고 있다. 기존의 LED 소자를 TV나 모니터 사이즈의 디스플레이로 사용하지 못하는 데는 LED 소자를 제조하는 기술적 한계와 풀 컬러를 구현하는 방법에 기인한다.

- [5] 제조기술 및 실현 가능성의 한계에도 불구하고 LED TV를 꼭 개발해야 하는 이유는 기존의 LCD 디스플레이의 저발광 효율에 있다. 알려진 바와 같이 현재 TV와 모니터 시장을 석권하고 있는 풀 컬러 TFT-LCD는 백라이트에서 발생한 빛 중에서 약 5% 정도만 전면으로 방출하고 있다. LCD의 경우 빛을 투과/차단시키는 on/off 과정에서 2장의 편광자를 사용하여 액정을 투과한 백색 빛을 삼원색으로 만들기 위해서 컬러필터를 사용하고 또한 백라이트 램프에서 발생한 빛을 균일하게 분산시키는 과정에서 다수의 광학 필름을 사용하기 때문에 95% 정도의 광손실이 생긴다. 구체적으로 60 lm/W급 백라이트 램프를 사용하는 경우 풀 컬러 LCD 디스플레이의 발광 효율은 2~3 lm/W로 알려져 있다. 따라서 LED-LCD TV의 경우 LED의 효율이 크게 향상되더라도 실제 디스플레이의 효율 향상에는 한계가 있게 된다. 최근에 개발된 백색 LED의 경우 이미 효율이 100 lm/W 이상으로 보고되고 있고 향후 몇 년 내에 200 lm/W에 도달할 예정이다. 따라서 LCD 백라이트 램프로 고효율 LED를 사용하여 디스플레이를 제작하는 것 보다 고효율 LED를 직접 사용해서 직접 풀 컬러 디스플레이를 제작하는 것이 발광효율의 관점에서 가장 적합한 방법임을 알 수 있다.

- [6] 현재까지 개발이 진행된 LED 디스플레이 제조 및 소자기술은 픽셀 한 개에

LED 소자를 한 개를 배열해서 디스플레이를 구현하는 방법이다. 한 개의 픽셀에 한 개의 마이크로 LED 배열을 대응시켜서 디스플레이를 제조하는 기술은 초소형 마이크로 LED 디스플레이를 개발하는 데는 용이하지만 대면적화하는데 문제가 있다. 또한, 디스플레이를 구성하는 LED 중 일부 불량인 경우 전체 디스플레이가 불량이 될 수 있기 때문에 전체를 교체해야 하는 문제점이 있다.

- [7] 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국 특허공개 제10-2012-0122645호에는 단위 픽셀상에 5개 이상의 초소형 LED 소자를 부착하여 다른 LED 소자가 작동을 하지 않는 경우 다른 소자들을 통하여 발광이 가능하도록 하여 발광효율을 극대화 시킨 마이크로 LED 디스플레이 장치가 개시되어 있다. 이 경우에는 각 픽셀에 위치하는 LED 소자가 5개 이상 소모되므로 불 필요하게 제조비용이 증가되는 문제점이 있다. 또한 상기 선행기술에서는 각기 다른 색의 LED 소자를 수평으로 배열하고 있으나, 해상도와 효율을 증가시키기 위해서는 수직으로 다른색의 LED 소자를 적층하는 기술이 필요한 실정이다.

[8]

- [9] 상기한 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 대면적의 마이크로 LED 디스플레이를 제조하는 데 적합하고, 개별 LED 소자의 불량 또는 파손에도 수리가 편리한 기판 구조 및 이를 이용한 LED 디스플레이 장치를 제공하는 데 있다.

[12]

과제 해결 수단

- [13] 위 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 디스플레이용 기판 구조는 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 디스플레이용 기판 구조로서, 상기 단위 기판 유닛은 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극을 포함한다.

- [14] 상기 단위 기판 유닛은 수직방향으로 연장하여 결합할 수 있도록 상기 소자 안착부와 대응하는 위치에 돌출 형성되는 수직결합부가 형성될 수 있다.

- [15] 상기 단위 기판 유닛은 일측면에 인접한 단위 기판 유닛과 결합할 수 있도록 수평결합 돌출부가 형성되고 타측면에 상기 수평결합돌출부와 대응되도록 수평결합 함입부가 형성될 수 있다.

- [16] 상기 단위 기판 유닛이 수직방향으로 결합되어 형성되며, 밑에서부터 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 순서대로 각 소자 안착부에 안착될 수 있다.
- [17] 상기 단위 기판 유닛이 수평방향으로 결합되어 형성되며, 하나의 픽셀 위치에 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착될 수 있다.
- [18] 상기 제1전극부는 전극선이 일 방향으로 간격을 유지하며 배열될 수 있다.
- [19] 상기 제2 전극부는 전극선이 일 방향으로 간격을 유지하며 배열될 수 있다.
- [20] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 디스플레이 장치는 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극을 포함하는 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 소자부 및 상가 LED 소자부와 전기적으로 접속하여 LED 소자부의 발광을 제어하는 제어모듈을 포함한다.
- [21] 상기 LED 소자부 윗면에 형성되는 투명패키징층이 형성되고, 상기 LED 소자부 밑면에 상기 제어모듈이 형성될 수 있다.
- [22] 상기 LED 소자부의 윗면과 밑면에 각각 투명패키징층이 형성되고, 상기 LED 소자부의 측면에 상기 제어모듈이 형성될 수 있다.
- [23] 상기 단위 기판 유닛이 수직방향으로 결합되어 형성되며, 밑에서부터 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착될 수 있다.
- [24] 상기 단위 기판 유닛이 수평방향으로 결합되어 형성되며, 하나의 픽셀 위치에 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착될 수 있다.

[25]

발명의 효과

- [26] 본 발명에 의한 LED 디스플레이용 기판 구조 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [27] 첫째, LED 소자를 단위 기판 유닛에 별도로 안착시켜 이를 확장하여 디스플레이를 제조할 수 있도록 하여 간단하게 수직방향으로 적층시키는 것이 가능하다.
- [28] 둘째, 특정 LED 소자가 불량 또는 고장이 나는 경우에도, 전체를 교체하는 일 없이 그 부분의 단위 기판 유닛을 교체하도록 하여 간단하게 수리하여 유지비용이 적은 효과가 있다.
- [29] 셋째, 수직방향으로 LED 소자를 적층하여 하나의 발광지점이 차지하는 비율이 작아 고해상도의 대면적 디스플레이를 구현하는 것이 가능하다.
- [30] 넷째, 무기 LED 소자를 이용하여 풀 컬러 디스플레이를 구현하는 것이 가능하여 기존의 디스플레이 보다 소모 전력을 현저하게 줄일 수 있다.

[31]

도면의 간단한 설명

[32] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 윗측면의 사시도이다.

[33] 도2는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 아랫측면의 사시도이다.

[34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 측면 단면도이다.

[35] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 수평방향 또는 수직방향으로 확장시키는 과정을 나타낸 도면이다.

[36] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 수평방향으로 결합한 상태를 나타낸 평면도이다.

[37] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 적층한 상태를 나타내는 단면도이다.

[38] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 LED 디스플레이 장치를 간단하게 나타낸 모식도이다.

[39]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 여기서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

[41] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

[42] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 LED 디스플레이 기판구조에 대하여 설명하기로 한다.

[43] 기존의 마이크로 LED 소자에 관한 기술들은 웨이퍼상에 다수의 LED 소자를 수평적으로 배열하거나, 청색 LED 소자를 배열하고 색상을 구현하는 필터를 적용하여 개별 LED 소자가 불량인 경우에는 전체 패널을 교체해야 하는 문제가 있었다. 이를 해결하기 위해 하나의 픽셀위치에 다수의 LED 소자를 배열하는 경우에는 제조비용이 증가하는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 적색 LED 소자는 단파장의 빛을 흡수하는 성질을 가지므로 수직 배열이 어려운 문제가 있다. 본 발명자는 마이크로 LED 소자를 별도로 안착시킬 수 있는 단위 기판 유닛을 도입하고 이를 수평방향으로 배열하거나, 수직방향으로 적층하여 디스플레이

장치를 제조하도록 함으로써 상기 문제점을 해결하고자 하였다.

- [44] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 디스플레이용 기판 구조는 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 디스플레이용 기판 구조로서, 상기 단위 기판 유닛은 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극을 포함한다. 동일한 형태의 단위 기판 유닛의 개념을 도입하여 각각의 기판을 수평방향 또는 수직방향으로 확장하여 대면적의 디스플레이를 제조할 수 있도록 하였다.

- [45] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 윗측면의 사시도이다. 도2는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 아랫측면의 사시도이다. 도3은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛의 측면 단면도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명일 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛(100)은 소자 안착부(110), 제1전극(120) 및 제2전극(130)을 포함한다. 단위 기판 유닛(100)에 형성되는 소자 안착부(110)는 윗면에 함입 형성되어 직육면체 형태의 공간으로 형성될 수 있다. 소자 안착부(110)는 도시한 바와 같이 직육면체를 형태의 공간으로 형성되어 있지만 안착되는 LED 소자의 형태와 개수에 따라 다양하게 형성될 수 있다. 예를 들면 원형의 LED 소자가 안착되는 경우에는 소자 안착부를 원형으로 형성할 수 있다. 이때 함입 형성되는 소자 안착부의 깊이는 안착되는 LED 소자의 높이 보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다. 수직방향으로 적층시 LED 소자가 차지하고 남은 공간에 단위 기판 유닛의 수직결합 돌출부가 결합되도록 하기 위함이다.

- [46] 한편, 상기 단위 기판 유닛(100)은 투명한 소재일 수 있다. 글래스, 플라스틱 소재 등 다양한 소재가 사용될 수 있으며, 외부로 LED 소자에서 발생하는 빛에 방출되도록 하기 위함이다.

- [47] 또한 상기 단위 기판 유닛(100)의 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극(120)이 형성된다. 제1전극(120)은 전극선이 수평방향 또는 수직방향으로 일정한 간격을 유지하면서 형성될 수 있으며, 소자 안착부(110)에서 측면부까지 연장형성되며 안착되는 LED 소자와 후술할 제어모듈을 전기적으로 접속시킨다. 또한 상기 단위 기판 유닛(100)의 밑면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2 전극(130)이 형성된다. 제2 전극(130)은 전극선이 제1전극과 마찬가지로 수평방향 또는 수직방향으로 일정한 간격을 유지하면서 형성될 수 있다. 바람직하게는 제 1전극(120)과 제 2전극(130)의 전극선 배열방향이 서로 소정의 각도를 이루는 것이 바람직하다. 제 1전극(120)과 제 2전극(130)은 통상적으로 사용할 수 있는 전자빔 증착기(E-beam evaporator) 또는 스퍼터(sputter)와 같은 장치를 이용하여 형성하며, 상기 단위 기판 유닛(100)에 배열될 LED의 픽셀에 따라 전극개수를 정할 수 있다. 예를 들어, 하나의 LED 소자 안에 3개의 픽셀이 어레이 되어 있을 경우, 전극은 4개를

배열할 수 있다.

- [48] 본 발명에서 핵심적인 구성은 각각의 LED 소자를 별도의 기판을 사용하여 수평방향으로 확장하거나 수직방향으로 적층하는 것이다. 이러한 확장성을 확보하기 위해서는 다양한 형태로 연결부분이 필요하다. 본 발명의 실시예에서는 함입부분과 돌출부분을 형성시켜 수직방향 및 수평방향으로 단위 기판 유닛을 반복적으로 배열하여 확장할 수 있도록 하였으나, 특별히 이에 한정되지 않는다. 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 단위 기판 유닛(100)의 밑면에는 상기 소자 안착부(110)와 대응되는 형상으로 수직결합부(140)가 형성될 수 있다. 이러한 수직결합부(140)는 소자 안착부(110)의 형상에 따라 다양한 형상으로 제조될 수 있으며, 수직결합부(140)의 높이는 소자 안착부(110)의 깊이보다 작을 수 있다. LED 소자가 조자 안착부에 안착되면 그만큼의 높이차이만큼 수직결합부(140)의 높이가 소자 안착부(110)의 깊이보다 작게 형성하여 상하 단위 기판 유닛(100)이 밀착되도록 하여 안정성을 높일 수 있기 때문이다. 전기적 접속을 위해서는 LED 소자가 장착된 상태의 단위 기판 유닛(100)이 상하 밀착되도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 단위 기판 유닛(100)의 측면에는 인접한 단위 기판 유닛(100)과 수평방향으로 결합할 수 있도록 수평결합 돌출부(150)와 수평결합 함입부(160)가 형성될 수 있다. 수평결합 돌출부(150)와 수평결합 함입부(160)는 여러 형태가 가능하다. 도시된 바와 같이 안정적인 확장을 위해 수평방향으로 끼움방식으로 결합할 수 있도록 수평결합 돌출부(150)는 직육면체 형상으로 측면으로 돌출된 상태로 형성될 수 있다. 수평결합 돌출부(150)는 단위 기판 유닛(100)이 반복적으로 결합될 수 배열할 수 있도록 일정 방향으로만 형성되는 것이 바람직하다. 또한 수평결합 함입부(160)는 수평결합 돌출부(150)가 끼워질수 있는 공간을 제공하는 것으로서 서로 밀착될 수 있는 깊이로 형성되는 것이 바람직하다. 수평결합 돌출부(150)와 수평결합 함입부(160)는 끼움 방식으로 안정적으로 고정할 수 있다면 어떠한 형태를 형성되어도 무방하다.
- [49] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 수평방향 또는 수직방향으로 확장시키는 과정을 나타낸 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에서 단위 기판 유닛(100)을 수평결합 돌출부(150)를 수평결합 함입부(160)에 끼워 수평방향으로 확장하고 이를 수직방향으로 적층하여 패널을 형성할 수 있다.
- [50] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 수평방향으로 결합한 상태를 나타낸 평면도이다. 이와 같이 수평방향으로 결합하는 경우 안정적으로 수평방향으로 LED 소자를 배열하는 것이 가능하다. 또한 수리가 필요한 경우에는 단위 기판 유닛(100)을 분리하여 다른 단위 기판 유닛과 교체하는 것이 가능하다.
- [51] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 단위 기판 유닛을 적층한 상태를 나타내는 단면도이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 각각의 단위 기판 유닛(100)에 청색 LED

소자(230), 녹색 LED 소자(220), 적색 LED 소자(210)를 안착한 후에 차례대로 적층한 것이다. 특히 LED 소자(210, 220, 230)를 수직배열을 하는 경우에는 외부로 빛이 노출되는 방향으로 장파장의 LED 소자가 위치하게 되면 단파장의 LED 소자의 빛을 흡수하는 현상에 의해 색상의 표시가 어려운 문제가 발생하게 된다. 기존의 마이크로 LED 소자를 이용한 디스플레이 장치들은 대부분 하나의 기판에 다수의 LED 소자를 수평방향으로 형성하고 어레이를 형성하여 구성하게 되므로 상술한 바와 같이 소자의 불량이나 고장에 전체를 다 교체해야 하는 어려움이 있었다. 본 발명에서는 단위 기판 유닛을 활용하여 수직방향으로 LED 소자를 적층함으로써 이를 해결할 수 있다. 빛이 방출되는 방향으로 방향성을 갖도록 적색 LED 소자(210), 녹색 LED 소자(220), 청색 LED 소자(230)를 차례를 적층하여 이를 구현 함으로써 외부로 컬러를 구현하는 경우에 단파장의 빛을 흡수하는 문제점을 해결할 수 있다. 본 실시예에서는 수직방향으로 3개의 단위 기판 유닛을 적층하여 제조하였지만, 각 LED 소자의 수명에 맞추어 적층되는 단위 기판 유닛의 수를 조절하는 것이 가능하다. 예를 들어 다른 소자에 비해 수명이 낮은 LED 소자는 2개 이상 장착하여 다른 LED 소자와의 수명을 고려하여 적층하는 것이 가능하다.

[52] 일반적으로, 청색 LED의 경우 약 10만, 녹색의 경우 약 6만, 그리고 적색의 경우 약 10만시간의 수명시간을 가지게 되는데, 이는 제작자의 공정상, 기술상 서로 상이할 수 있다. 또한 적색, 녹색, 청색 소자로만 디스플레이를 구성하려면 전체적인 소자의 수명이 줄어 들 수 있으므로, 추가적으로 백색 소자 층을 삽입하여, 이에 적색, 녹색, 청색을 섞어 사용할 수 있다.

[53] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 LED 디스플레이 장치를 간단하게 나타낸 모식도이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 LED 디스플레이 장치(200)는 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부(110), 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극(120) 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극(130)을 포함하는 투명한 단위 기판 유닛(100)을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 소자부 및 상가 LED 소자부와 전기적으로 접속하여 LED 소자부의 발광을 제어하는 제어모듈(250)을 포함한다. LED 소자부는 앞서 설명한 바와 같이 단위 격자 유닛(100)을 수평방향과 수직방향으로 반복적으로 연결하여 형성된다. 도면에서는 수평방향으로 3개의 단위 기판 유닛(100)을 연결한 상태를 표시하였지만, 이는 발명의 설명을 위한 것일 뿐 더욱 확장할 수 있다. 기본적으로 맨 밑층에 제어모듈(250)이 형성된다. 제어모듈을 LED 디스플레이 장치의 각 소자들의 발광하는 빛을 조절하는 외부로 컬러를 표시하기 위함이고 공지의 TFT의 패널이 사용될 수 있다. 제어모듈(250) 상에 단위 기판 유닛(100)이 결합한 상태로 설치되고 밑에서부터 적색 LED 소자(210), 녹색 LED 소자(220), 청색 LED 소자(230) 순으로 적층되어 있다. 최상층에는 외부로부터 보호할 수 있도록 투명패키징층(240)이 형성된다.

제어모듈(250)과 투명패키징층(240)를 밀착시킬 수 있도록 양측면에 결합부재(260)로 결속된다. 결합부재(260)는 고정할 수 있는 부재이며 어떤 것이든 사용이 가능하며 볼트-너트 구조를 사용할 수 있다.

[54] 내부에 채워질 수 있는 것은 SiO₂, BCB, PMMA, 에폭시 등 산화계 물질 혹은 유기물질을 포함할 수 있다.

[55] 픽셀 단위의 크기는 50 nm 내지 50 μ m를 가지며, 이에 사용되는 LED 칩의 크기는 50 μ m 이상이며, 이에 대응하는 단위기판의 크기는 LED 칩 크기에 따라 결정되므로, 50 μ m 이상이다. 픽셀 단위의 크기는 각각 LED 소자의 전류별 색 차이에 따라 크기가 결정될 수 있으므로, 각 층의 픽셀 크기가 상이하게 적용될 수 있다.

[56] 한편, 본 발명에 의한 디스플레이 장치를 투명 디스플레이로 구현할 수 있도록 제어모듈을 측면으로 위치하고 제일 밑면에 투명패키징층을 형성할 수 있다. 이 경우 외부에서 빛이 디스플레이 장치를 투과할 수 있기 때문에 투명한 상태를 유지할 수 있으며, 제어모듈에 의해 각각의 LED 소자가 작동하는 경우 원하는 색상과 모양의 디스플레이를 구현하는 것이 가능하다.

[57] 이와 같이 본 발명에 따르면 무기물의 LED 소자를 사용함으로써, 종래 상용화된 OLED 디스플레이 또는 LED-LCD 디스플레이와 비교하여 사용 전력을 감소할 수 있다. 또한 단일 LED 소자의 불량이나 고장에도 이를 쉽게 분리하여 교체하는 것이 가능하여 수리가 간편하고 유지비용을 감소시킬 수 있다.

[58]

[59] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[60] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이지 않은 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변경된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[61] [부호의 설명]

[62] 100: 단위 기판 유닛 110: 소자 안착부

[63] 120: 제1전극 130: 제2 전극

[64] 140: 수직결합부 150: 수평결합 돌출부

[65] 160: 수평결합 함입부 200: LED 디스플레이 장치

[66] 210: 적색 LED 소자 220: 녹색 LED 소자

[67] 230: 청색 LED 소자 240: 투명패키징층

[68] 250: 제어모듈 260: 결합부재

[69]

[70]

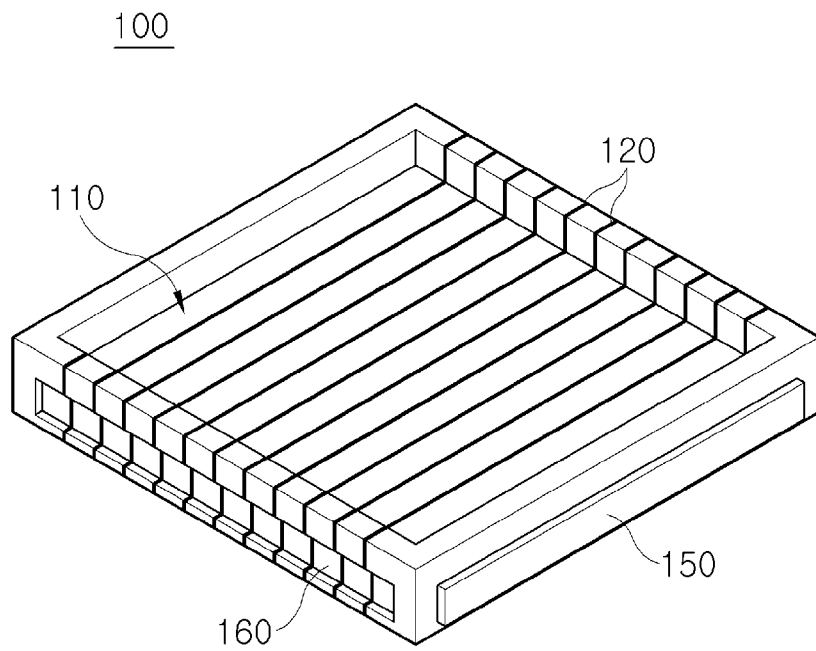
청구범위

- [청구항 1] 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 디스플레이용 기판 구조로서,
상기 단위 기판 유닛은 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극을 포함하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 2] 청구항1에 있어서,
상기 단위 기판 유닛은 수직방향으로 연장하여 결합할 수 있도록 상기 소자 안착부와 대응하는 위치에 돌출 형성되는 수직결합부가 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 3] 청구항1에 있어서,
상기 단위 기판 유닛은 일측면에 인접한 단위 기판 유닛과 결합할 수 있도록 수평결합 돌출부가 형성되고 타측면에 상기 수평결합돌출부와 대응되도록 수평결합 함입부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 단위 기판 유닛이 수직방향으로 결합되어 형성되며, 밑에서부터 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 순서대로 각 소자 안착부에 안착되어 있는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 5] 청구항1에 있어서,
상기 단위 기판 유닛이 수평방향으로 결합되어 형성되며, 하나의 픽셀 위치에 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착되어 있는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제1전극부는 전극선이 일 방향으로 간격을 유지하며 배열되는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제2 전극부는 전극선이 일 방향으로 간격을 유지하며 배열되는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이용 기판 구조.
- [청구항 8] 윗면에 LED 소자가 안착될 수 있도록 함입되어 형성되는 소자 안착부, 윗면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제1전극 및 아랫면에 하나 이상의 전극선에 의해 형성되는 제2전극을 포함하는 투명한 단위 기판 유닛을 수직 또는 수평방향으로 연장되도록 2개 이상 결합하여 형성되는 LED 소자부 및

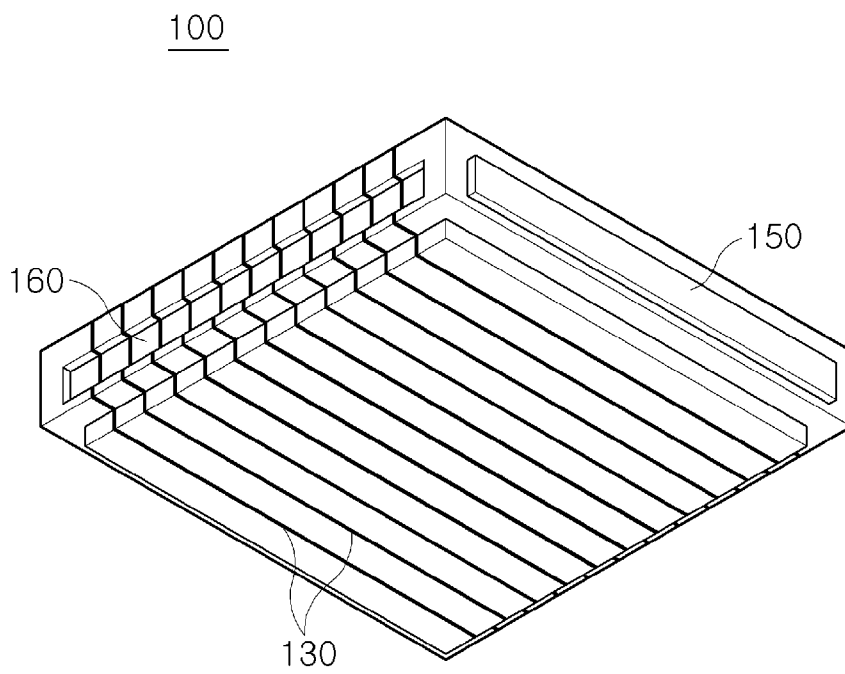
상기 LED 소자부와 전기적으로 접속하여 LED 소자부의 발광을 제어하는 제어모듈을 포함하는 LED 디스플레이 장치.

- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 LED 소자부 윗면에 형성되는 투명패키징층이 형성되고, 상기 LED 소자부 밑면에 상기 제어모듈이 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이 장치.
- [청구항 10] 청구항 8에 있어서,
상기 LED 소자부의 윗면과 밑면에 각각 투명패키징층이 형성되고, 상기 LED 소자부의 측면에 상기 제어모듈이 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이 장치.
- [청구항 11] 청구항 8에 있어서,
상기 단위 기판 유닛이 수직방향으로 결합되어 형성되며, 밑에서부터 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착되어 있는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이 장치.
- [청구항 12] 청구항 8에 있어서,
상기 단위 기판 유닛이 수평방향으로 결합되어 형성되며, 하나의 픽셀 위치에 적색 LED소자, 녹색 LED 소자 및 청색 LED 소자가 각 소자 안착부에 안착되어 있는 것을 특징으로 하는 LED 디스플레이 장치.

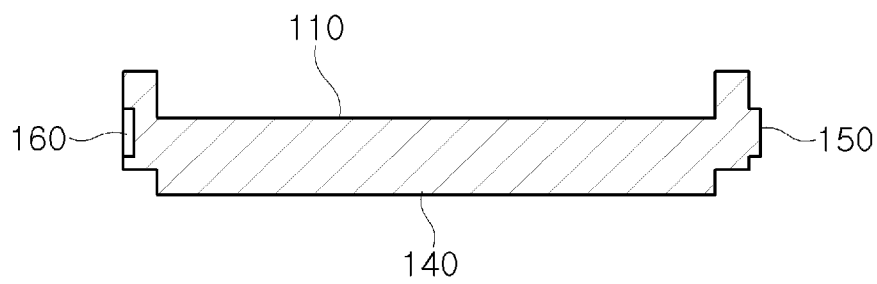
[도1]



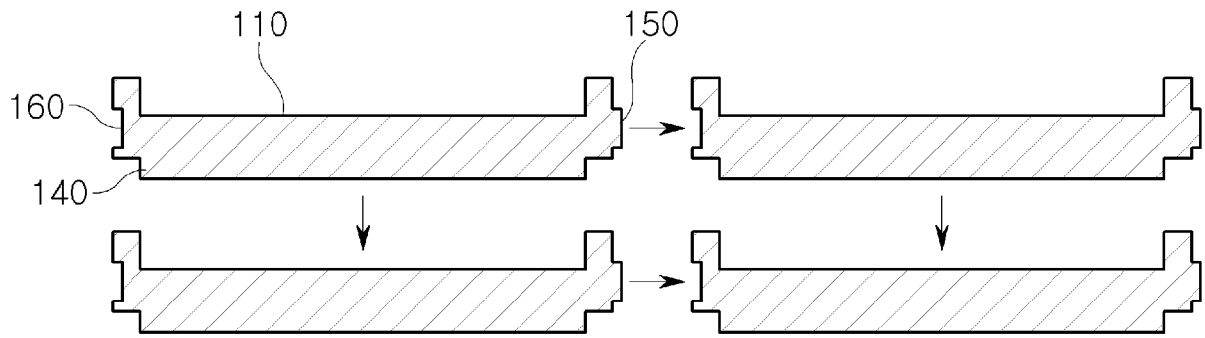
[도2]



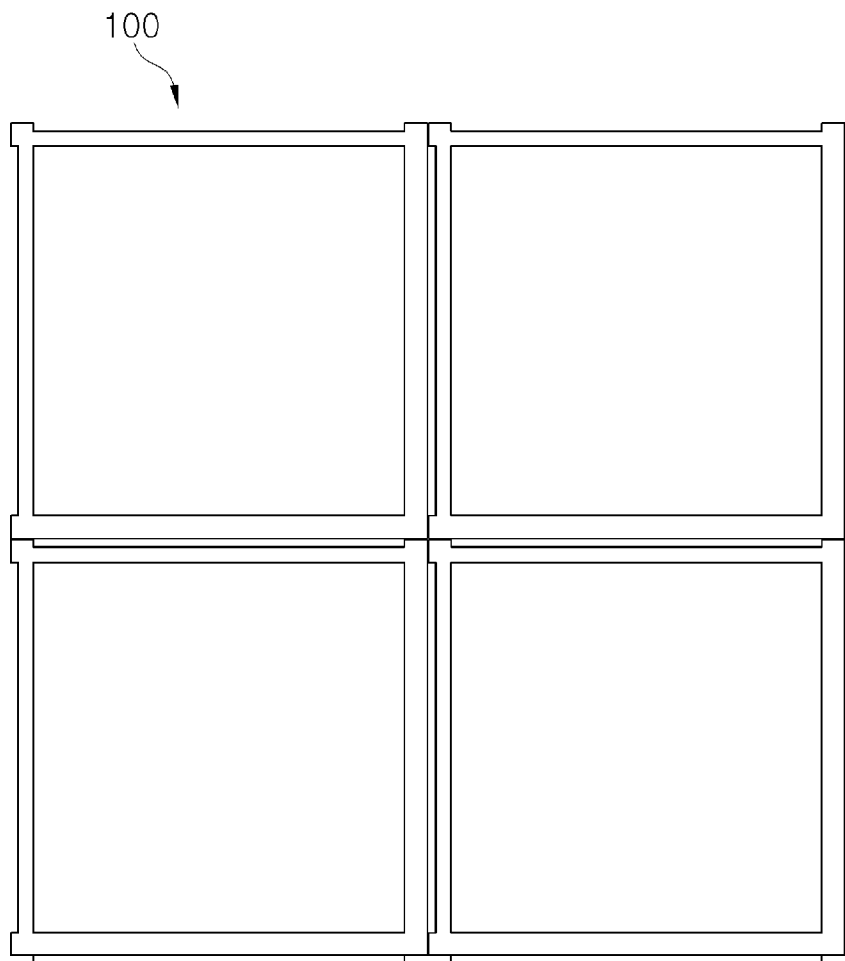
[도3]



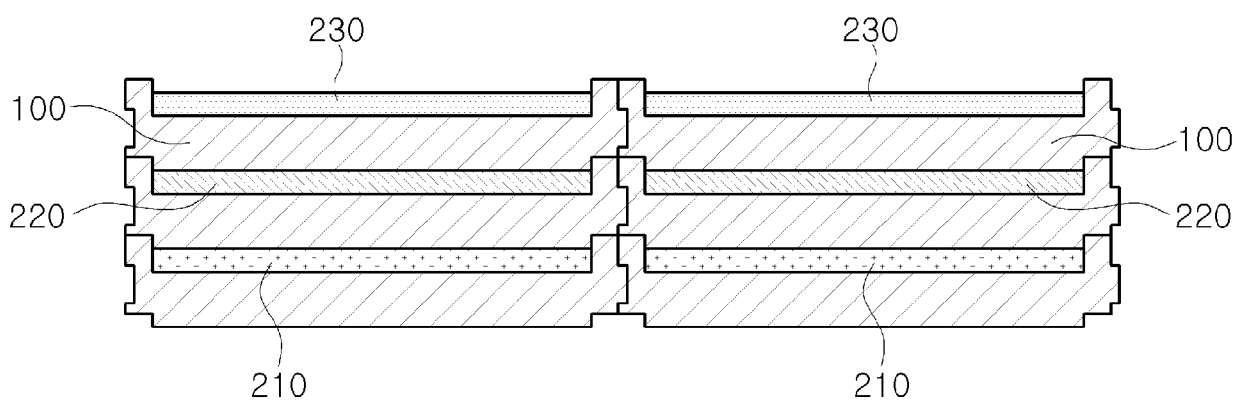
[도4]



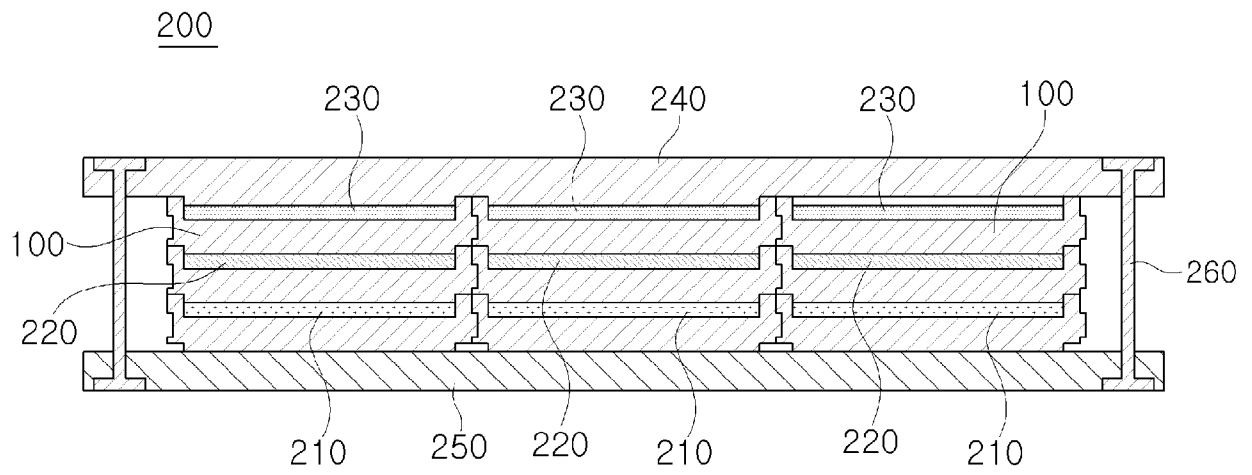
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 37/00(2006.01)i, H05B 33/14(2006.01)i, H01L 33/48(2010.01)i, H05B 33/10(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)

H05B 37/00; F21S 2/00; H05B 33/14; H05B 37/02; G02B 6/42; H01L 33/00; H01L 33/48; H01L 33/62; H05B 33/10

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: unit substrate unit, extension, coupling, LED, electrode, depression.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0638877 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 27 October 2006 See paragraphs [0027] and [0039]-[0048]; claims 1-2, 4 and 7; and figures 3-7.	1-12
Y	KR 20-2009-0009273 U (KIM, Hyun Soo) 16 September 2009 See paragraphs [0001] and [0025]-[0029]; and figure 3.	1-12
Y	KR 10-2007-0008071 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 January 2007 See paragraphs [0029]-[0032] and figures 5-7.	2,4,11
Y	KR 20-0474052 Y1 (KOREA SOUTH POWER CO., LTD. et al.) 19 August 2014 See paragraphs [0036]-[0042] and figures 2, 4.	8-12
Y	JP 2005-148115 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 09 June 2005 See paragraphs [0016]-[0021]; claim 3; and figures 1-2.	10



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

19 MAY 2017 (19.05.2017)

Date of mailing of the international search report

19 MAY 2017 (19.05.2017)

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/KR2017/001468

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0638877 B1	27/10/2006	NONE	
KR 20-2009-0009273 U	16/09/2009	KR 20-0449377 Y1	06/07/2010
KR 10-2007-0008071 A	17/01/2007	NONE	
KR 20-0474052 Y1	19/08/2014	NONE	
JP 2005-148115 A	09/06/2005	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H05B 37/00(2006.01)i, H05B 33/14(2006.01)i, H01L 33/48(2010.01)i, H05B 33/10(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05B 37/00; F21S 2/00; H05B 33/14; H05B 37/02; G02B 6/42; H01L 33/00; H01L 33/48; H01L 33/62; H05B 33/10 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: 단위 기관 유닛, 연장, 결합, LED, 전극, 함입.																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-0638877 B1 (삼성전기주식회사) 2006.10.27 단락 [0027]과 [0039]-[0048]; 청구항 1-2, 4와 7; 및 도면 3-7 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 20-2009-0009273 U (김현수) 2009.09.16 단락 [0001]과 [0025]-[0029]; 및 도면 3 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2007-0008071 A (엘지전자 주식회사) 2007.01.17 단락 [0029]-[0032] 및 도면 5-7 참조.</td> <td>2, 4, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 20-0474052 Y1 (한국남부발전 주식회사 등) 2014.08.19 단락 [0036]-[0042] 및 도면 2, 4 참조.</td> <td>8-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-148115 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.06.09 단락 [0016]-[0021]; 청구항 3; 및 도면 1-2 참조.</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	KR 10-0638877 B1 (삼성전기주식회사) 2006.10.27 단락 [0027]과 [0039]-[0048]; 청구항 1-2, 4와 7; 및 도면 3-7 참조.	1-12	Y	KR 20-2009-0009273 U (김현수) 2009.09.16 단락 [0001]과 [0025]-[0029]; 및 도면 3 참조.	1-12	Y	KR 10-2007-0008071 A (엘지전자 주식회사) 2007.01.17 단락 [0029]-[0032] 및 도면 5-7 참조.	2, 4, 11	Y	KR 20-0474052 Y1 (한국남부발전 주식회사 등) 2014.08.19 단락 [0036]-[0042] 및 도면 2, 4 참조.	8-12	Y	JP 2005-148115 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.06.09 단락 [0016]-[0021]; 청구항 3; 및 도면 1-2 참조.	10
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	KR 10-0638877 B1 (삼성전기주식회사) 2006.10.27 단락 [0027]과 [0039]-[0048]; 청구항 1-2, 4와 7; 및 도면 3-7 참조.	1-12																		
Y	KR 20-2009-0009273 U (김현수) 2009.09.16 단락 [0001]과 [0025]-[0029]; 및 도면 3 참조.	1-12																		
Y	KR 10-2007-0008071 A (엘지전자 주식회사) 2007.01.17 단락 [0029]-[0032] 및 도면 5-7 참조.	2, 4, 11																		
Y	KR 20-0474052 Y1 (한국남부발전 주식회사 등) 2014.08.19 단락 [0036]-[0042] 및 도면 2, 4 참조.	8-12																		
Y	JP 2005-148115 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.06.09 단락 [0016]-[0021]; 청구항 3; 및 도면 1-2 참조.	10																		
☐ 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 “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 신구성 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 2017년 05월 19일 (19.05.2017)		국제조사보고서 발송일 2017년 05월 19일 (19.05.2017)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 노지명 전화번호 +82-42-481-8528 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2017/001468

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0638877 B1	2006/10/27	없음	
KR 20-2009-0009273 U	2009/09/16	KR 20-0449377 Y1	2010/07/06
KR 10-2007-0008071 A	2007/01/17	없음	
KR 20-0474052 Y1	2014/08/19	없음	
JP 2005-148115 A	2005/06/09	없음	