



- (51) 국제특허분류:
G01R 31/26 (2006.01) H05B 37/03 (2006.01)
G01R 31/28 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009582
- (22) 국제출원일: 2016년 8월 29일 (29.08.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0130413 2015년 9월 15일 (15.09.2015) KR
- (71) 출원인: 서울반도체주식회사 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김경남 (KIM, Gyeong Nam); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 97-11, Gyeonggi-do (KR).
김혁준 (KIM, Hyuck Jun); 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, 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, KN, KP, 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.

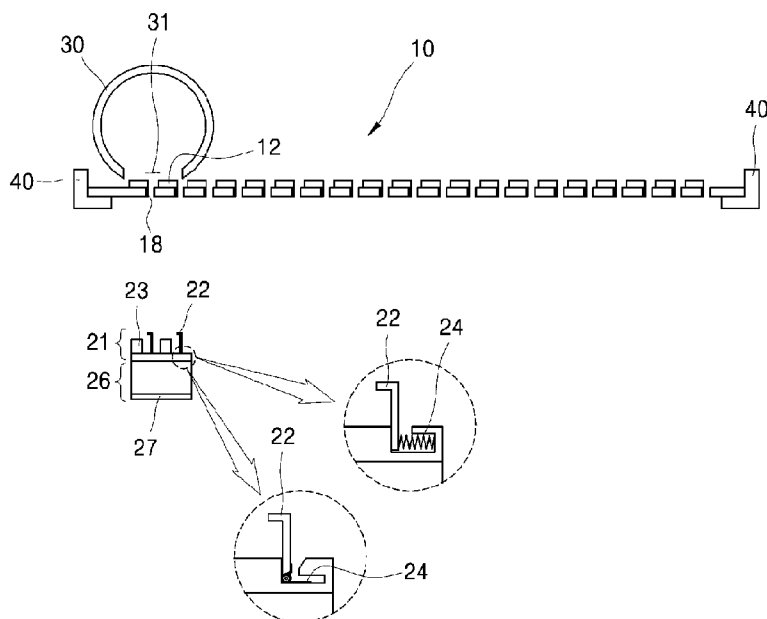
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE, AND COLOR COORDINATE MEASUREMENT APPARATUS AND COLOR COORDINATE CORRECTION METHOD OF LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 발광 디바이스, 발광 디바이스의 색좌표 측정 장치 및 색좌표 보정 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a color coordinate measurement apparatus and a color coordinate correction method of a light-emitting device. The color coordinate measurement apparatus according to one embodiment comprises: a rail on which a substrate having a plurality of LEDs is held; a transfer device provided at a lower part of the rail so as to approach a target area of the substrate or to move away from the target area; a plurality of electrode pins provided on the transfer device so as to make contact, simultaneously, with electrodes of the plurality of LEDs in the target area, respectively, when the transfer device has approached the target area; a control unit for sequentially supplying power to each of the plurality of electrode pins; and a measurement unit provided at an upper part of the rail and disposed at an upper part of the target area with which the plurality of electrode pins makes contact.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 발광 디바이스의 색좌표 측정 장치 및 색좌표 보정 방법에 관한 것이다. 일 실시예에 따른 색좌표 측정 장치는 복수 개의 LED가 형성된 기판이 거치되는 레일; 상기 레일의 하부에 설치되어 적어도 상기 기판의 타겟 영역을 향해 접근하거나 타겟 영역으로부터 퇴피하는 이송장치; 상기 이송장치 상에 설치되어 상기 이송장치가 타겟 영역을 향해 접근하였을 때 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시 접촉하는 복수 개의 전극핀; 상기 복수 개의 전극핀에 각각 순차적으로 전원을 공급하는 제어부; 및 상기 레일의 상부에 설치되며 상기 복수 개의 전극핀이 접촉한 타겟 영역의 상부에 배치되는 측정부;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 발광 디바이스, 발광 디바이스의 색좌표 측정 장치 및 색좌표 보정 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 발광 디바이스의 색좌표 측정 및 색좌표 보정에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 디바이스(LED)는 발광효율과 긴 수명 등의 장점을 가지고 있어 종래의 램프 조명을 빠른 속도로 대체해 가고 있다.
- [3] 발광 디바이스는 장방형의 기판(예컨대, 리드프레임)에 LED 칩이 복수 개 실장되는 형태로 제조되며, 최종 단계에서는 각 디바이스 별로 기판을 절단하여 사용하게 된다. 이렇게 발광 디바이스 별로 절단하기 전에는 각 발광 디바이스가 제대로 발광하는지 확인하는 검사 절차가 필요하다.
- [4] 특히 조명 중 가장 활용도가 높은 광원의 색은 백색광인데, LED를 사용하여 백색광을 구현하는 방법은 청색광의 LED 칩과 청색광에 의해 여기 가능한 형광체 조합으로 할 수 있다. 이러한 방식은 청색 광원의 스펙트럼 특성에 의해 형광체의 발광 스펙트럼이 좌우되는 연동관계가 있어 대량생산 체제에 적합하며 제작 또한 용이하다.
- [5] 형광체를 이용한 백색광 구현방법에 있어 가장 널리 사용하는 방법은, 투명한 에폭시 수지 또는 실리콘 수지와 원하는 색좌표를 얻기 위한 적정량의 형광체를 혼합하고 이를 주입하여 특정온도의 열처리를 통해 경화시키는 방법이다. 그런데 이러한 방법의 경우 형광체 침전과 유동 문제로 수지 단위 부피당 형광체 개수를 정밀하게 제어할 수 없기 때문에 LED의 색좌표 산포가 커져 양품 색좌표 빈(bin)을 벗어나는 불량 발생하게 된다.
- [6] 이 경우 LED의 색좌표를 측정한 후 불량 좌표를 가지는 제품에 대해서 보정 작업하여 양품 색좌표 빈으로 회생 가능하다.
- [7] 대한민국 등록특허 제1059729호에는 LED의 색좌표를 측정한 후 불량 좌표를 가지는 제품에 대해서 보정 작업하여 양품 색좌표 빈으로 회생하기 위해 필요한 LED 색좌표 측정 장비가 개시되어 있다. 이러한 종래의 색좌표 측정 장비는 기판 상의 복수의 LED에 대해 LED마다 개별적으로 측정을 진행한다. 즉, 하나의 LED를 측정할 때마다 전극핀을 해당 LED의 전극에 접촉시키고 전원을 공급하여 측정을 진행한 후, 이웃하는 LED를 측정하기 위해 전극핀과 기판을 이동시키는 동작을 반복하게 된다.
- [8] 이러한 동작을 위해서는 전극핀이 LED의 전극을 향해 접근하였다가 퇴피하는 동작, 그리고 기판을 하나씩 이동시키는 동작을, 하나의 LED를 측정할 때마다 지속적으로 반복하여야 하는데, 기계적으로 이들을 이동시키는 데에 드는 소요시간이 상당하기 때문에 측정을 진행하는 속도가 매우 더딜 수밖에 없었다.

따라서 대량 생산 체제를 구축하고 다른 생산 라인과의 속도를 맞추기 위해서는 이러한 장비를 대거 투입하는 수밖에 없었다. 이는 생산 효율을 크게 저해하는 원인이 되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 기판 상에 있는 복수 개의 발광 디바이스의 색좌표 측정을 매우 신속하게 진행할 수 있는 색좌표 측정 장치와 측정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수 개의 발광 디바이스(LIGHT EMITTING DEVICE: LED)가 형성된 기판이 거치되는 레일; 상기 레일의 하부에 설치되어 적어도 상기 기판의 타겟 영역을 향해 접근하거나 타겟 영역으로부터 퇴피하는 이송장치; 상기 이송장치 상에 설치되어 상기 이송장치가 타겟 영역을 향해 접근하였을 때 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 발광 디바이스의 전극에 각각 동시 접촉하는 복수 개의 전극핀; 상기 복수 개의 전극핀에 각각 순차적으로 전원을 공급하는 제어부; 및 상기 레일의 상부에 설치되며 상기 복수 개의 전극핀이 접촉한 타겟 영역의 상부에 배치되는 측정부;를 포함하는 색좌표 측정 장치가 제공된다.
- [11] 상기 LED의 전극은 하향노출형 전극이며, 상기 이송장치는 상기 전극의 하부에서 전극을 향해 상방으로 접근함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉할 수 있다. 여기서 상기 복수 개의 전극핀은 각각 독립적으로 상방으로 탄성 지지될 수 있다.
- [12] 상기 LED의 전극은 측면노출형 전극이며, 상기 이송장치는 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근한 후 측면으로 이동함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉할 수 있다. 여기서 상기 이송장치에는 컨택트 블록이 설치되어 있어서, 상기 이송장치가 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근하였을 때 상기 기판의 하면을 받쳐주어 기판의 처짐을 보정함으로써, 상기 측면노출형 전극의 위치를 상기 복수 개의 전극핀에 정렬되도록 할 수 있다. 또한, 여기서 상기 복수 개의 전극핀은 각각 독립적으로 측방으로 탄성 지지될 수 있다.
- [13] 상기 복수 개의 전극핀은 컨버전 모듈로 구성되어 상기 이송장치에 착탈 가능하게 설치될 수 있다.
- [14] 상기 복수 개의 전극핀과 컨택트 블록은 컨버전 모듈로 구성되어 상기 이송장치에 착탈 가능하게 설치될 수 있다.
- [15] 상기 이송장치에는 상기 컨버전 모듈이 탈착되는 베이스파트가 구비되며, 상기 베이스파트에는 각 전극핀으로 전류를 분배하는 PCB가 설치될 수 있다.

- [16] 상기 이송장치는 기판 면과 평행한 x방향, 기판 면과 평행하면서 상기 x방향과 수직방향인 y방향, 상기 기판 면과 수직을 이루는 z방향으로 이송 가능하다.
- [17] 상기 측정부는 기판 면과 평행한 x방향, 기판 면과 평행하면서 상기 x방향과 수직방향인 y방향으로 이송 가능하다.
- [18] 또한, 본 발명은, 레일 상에 복수 개의 LED가 형성된 기판을 거치하는 단계; 상기 기판 상의 복수 개의 LED를 복수 개의 타겟 영역으로 구분하는 단계; 측정 대상이 된 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED 상부에 측정부를 배치하는 단계; 측정 대상이 된 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED 하부로부터 복수 개의 전극핀을 접근시켜 상기 복수 개의 LED의 전극에 접촉시키는 단계; 및 상기 복수 개의 전극핀에 각각 순차적으로 전원을 공급하여 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 색좌표를 순차적으로 측정하는 단계;를 포함하는 색좌표 측정 방법을 제공한다.
- [19] 상기 LED의 전극은 하향노출형 전극이며, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 전극의 하부에서 전극을 향해 상방으로 접근함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉할 수 있다.
- [20] 상기 LED의 전극은 측면노출형 전극이며, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근한 후 측면으로 이동함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉할 수 있다. 여기서 상기 전극핀과 함께 콘택트 블록을 일체로 거동시켜, 상기 전극핀이 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근하였을 때 상기 콘택트 블록이 상기 기판의 하면을 받쳐주어 기판의 처짐을 보정함으로써, 상기 측면노출형 전극의 위치를 상기 복수 개의 전극핀에 정렬시킬 수 있다.
- [21] 또한 복수 개의 LED의 색좌표를 순차적으로 측정한 결과 LED가 점등되지 아니한 것을 검출한 경우, 측정이 이루어지지 않은 LED를 기억하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서 상기 측정이 이루어지지 않은 LED 상에 측정부를 이동 배치하는 단계; 복수 개의 전극핀들 중 측정이 이루어지지 않았을 당시 접촉하였던 전극핀과는 다른 전극핀이 상기 측정이 이루어지지 않은 LED의 전극에 접촉하도록 전극핀을 이송시키는 단계; 및 상기 전극에 접촉한 전극핀에 전원을 공급하여 해당 LED의 색좌표를 측정하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 측정 결과 LED가 여전히 점등되지 아니한 것을 검출한 경우, 해당 LED가 불량임을 기억할 수 있다.
- [22] 측정이 완료된 후 다음 타겟 영역으로 측정부를 이동 배치하는 단계; 및 측정이 완료된 타겟 영역으로부터 상기 전극핀을 퇴피시키고, 상기 다음 타겟 영역으로 전극핀을 이동한 후, 다음 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED 하부로부터 복수 개의 전극핀을 접근시켜 상기 복수 개의 LED의 전극에 접촉시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [23] 상기 전극핀은 기판 면과 평행한 x방향, 기판 면과 평행하면서 상기 x방향과

- 수직방향인 y방향, 상기 기판 면과 수직을 이루는 z방향으로 이송 가능하다.
- [24] 상기 측정부는 기판 면과 평행한 x방향, 기판 면과 평행하면서 상기 x방향과 수직방향인 y방향으로 이송 가능하다.
- [25] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 캐비티를 갖는 패키지 본체; 상기 캐비티 내에 실장된 발광 다이오드 칩; 상기 캐비티 내에서 상기 발광 다이오드 칩을 덮는 수지; 및 상기 수지 내에 위치하되, 상기 발광 다이오드 칩 상에 침전된 형광체층을 포함하고, 상기 형광체층은 상기 발광 다이오드 칩 상부 영역에서 볼록부 또는 오목부를 가지는 발광 디바이스가 제공된다.
- [26] 상기 오목부 또는 볼록부는 상기 발광 다이오드 칩의 중앙 영역에 위치할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 오목부 또는 볼록부는 상기 발광 다이오드 칩의 가장자리 영역에 위치할 수도 있다.
- [27] 한편, 상기 발광 디바이스는 상기 발광 다이오드 칩에 본딩된 두개 이상의 본딩 와이어를 더 포함할 수 있으며, 상기 오목부 또는 볼록부는 상기 본딩 와이어들 사이에 위치할 수 있다.
- [28] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기판 상에 형성된 복수개의 발광 디바이스의 색좌표를 측정하는 상기 색좌표 측정 장치; 및 상기 색좌표 측정 장치를 이용하여 측정된 색좌표를 기초로 타겟 빈을 벗어난 발광 디바이스에 형광체를 함유하는 수지 및 형광체를 함유하지 않는 수지를 토출하기 위한 디스펜서들을 포함하는 색좌표 보정 시스템이 제공된다. 색좌표 측정 장치와 색좌표 보정을 위한 디스펜서가 하나의 시스템으로 통합됨으로써 색좌표 보정 작업 시간을 줄일 수 있다.

발명의 효과

- [29] 본 발명에 의하면, 복수 개의 LED에 동시에 전기적으로 접속한 후 순차적으로 LED를 발광시켜 복수 개의 LED에 대한 색좌표 측정을 동시에 진행하기 때문에 전극핀과 측정부(적분구)의 기계적인 이동 궤적을 최소화할 수 있어 기판 상에 형성된 복수 개의 LED에 대한 색좌표 측정을 매우 신속하게 진행할 수 있다. 따라서 대량 생산 체제 하에서도 색좌표 측정 장치를 다수 개 도입할 필요 없이 대량 생산 체제에 대응할 수 있다.
- [30] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 복수 개의 LED가 실장된 리드프레임의 평면도,
- [32] 도 2는 색좌표 측정 장치에 하향노출형 전극을 가진 리드프레임이 거치된 상태를 측면에서 바라본 도면,
- [33] 도 3은 도 2의 색좌표 측정 장치에서 전극핀과 적분구의 이동 순서와 방향을 나타낸 도면,
- [34] 도 4는 색좌표 측정 장치에 측면노출형 전극을 가진 리드프레임이 거치된

상태를 측면에서 바라본 도면,

- [35] 도 5는 도 4의 색좌표 측정 장치에서 전극핀과 적분구의 이동 순서와 방향을 나타낸 도면이다.
- [36] 도 6은 동일 공정으로 제조된 발광 디바이스들의 색좌표 분포를 나타내는 그래프이다.
- [37] 도 7는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 도시한 공정 순서도이다.
- [38] 도 8은 본 발명에 따른 색좌표 보정 방법을 설명하기 위한 그래프이다.
- [39] 도 9 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 도시한 단면도들이다.
- [40] 도 15은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 디바이스를 도시한 단면도이다.
- [41] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조 방법을 도시한 공정 순서도이다.
- [42] 도 17 내지 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 도시한 단면도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [44] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [45] [본 발명에 따른 색좌표 측정 방법의 개념]
- [46] 도 1은 복수 개의 LED가 실장된 리드프레임의 평면도이다.
- [47] 도 1에 도시된 기관인 리드프레임(10) 상에는 복수 개(8×14개)의 LED(12)가 x방향과 y방향으로, 즉 가로 세로 방향으로 일정한 간격을 두고 격자 형태로 실장되어 있다. 종래에는 이러한 LED의 전극에 하나씩 전극핀을 접촉시켜 전원을 인가한 후 색좌표를 측정하였기 때문에 8×14 번의 전극핀 이동, 그리고 8×14번의 적분구 또는 기관 이동이 이루어져야 했다.
- [48] 하지만 본 발명에 의하면 복수 개의 LED에 동시에 복수 개의 전극핀을 접촉시킨 후 접촉되어 있는 복수 개의 LED에 순차적으로 전원을 공급하여 색좌표 측정을 하기 때문에 전극핀과 적분구의 이동 횟수를 획기적으로 줄일 수 있다.
- [49] 가령 도 1의 타겟영역(a1) 내에 있는 4개의 LED에 동시에 전극핀을 접촉시킨 후 일거에 4개의 LED에 대한 색좌표를 측정하고, 이어서 다음 타겟영역(a2) 내에 있는 4개의 LED에 동시에 전극핀을 접촉시킨 후 일거에 4개의 LED에 대한 색좌표를 측정하는 방식을 반복하면, 전극핀의 이동 횟수를 종래에 비해 1/4로 줄일 수 있고, 적분구 또는 기관의 이동 횟수 역시 종래에 비해 1/4로 줄일 수

있다.

- [50] 복수 개의 LED에 순차적으로 전원을 공급하여 색좌표를 측정하는 데에는 하나의 LED 당 0.1초 이내의 시간이 소요된다. 반면 전극편을 퇴피한 후 이웃하는 LED에 전극편을 접촉시키는 데에는 최소 1초 이상의 시간이 소요된다. 따라서 위와 같이 4개의 전극편을 동시에 접촉시킨 후 색좌표를 측정하는 방식은 기존 방식에 비해 최대 1/4만큼 시간이 절약된다.
- [51] 앞서 설명한 바에 의하면 4개의 LED에 동시에 접촉한 후 전원을 인가하는 방식을 예시하였지만, 6개, 8개, 9개를 동시에 접촉하는 타겟 영역(b1,c1,d1)을 설정하여 색좌표 측정을 진행하는 것 역시 가능하며, 이 외에도 다양한 개수로 타겟 영역을 설정하여 색좌표를 측정하는 것이 가능하다. 즉 색좌표를 측정하는 적분구의 측정 입구 면적 내에 포함될 수 있다면 복수 개의 LED를 별도의 기계적인 이송 없이 순차적으로 일거에 색좌표 측정하는 것이 가능하다.
- [52] 색좌표 측정 개수는 이렇듯 적분구의 측정 입구의 면적, 리드 프레임(10) 상에 배열된 LED의 가로 세로 개수를 감안하여 적절히 선택할 수 있다.
- [53]
- [54] [하향노출형 전극을 가지는 LED에 대한 색좌표 측정 장치 및 방법]
- [55] 도 2는 색좌표 측정 장치에 하향노출형 전극을 가진 리드프레임이 거치된 상태를 측면에서 바라본 도면이고, 도 3의 (a)와 (b)는 도 2의 색좌표 측정 장치에서 컨택터와 측정부의 이동 순서와 방향을 나타낸 도면이다.
- [56] 복수 개의 LED(12)가 실장된 리드프레임(10)은 도시된 바와 같이 가장자리 부분이 레일(40) 상에 거치되어 위치가 정렬된다. 위치의 정렬은 레일(40)을 도시된 바와 같이 단턱 형태로 구성하여 그 내부에 리드프레임이 거치되도록 함으로써 이루어질 수 있으며, 이 외에도 다양한 방식이 적용 가능하다.
- [57] 도 2에 도시한 LED는 리드프레임을 기준으로 하향노출형 전극(16)을 갖는 형태이다. 따라서 이러한 전극(16)에 접속하기 위해서는 밑에서 위로 전극편(22)이 접근하여야 한다.
- [58] 도 2에서는 2개의 LED에 동시에 전극편이 접속할 수 있는 구조가 개시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위해 가장 간단한 형태를 예시한 것일 뿐 동시에 접속할 수 있는 개수가 2개에 한정되는 것은 아니다. 2개의 LED에 동시에 접속할 수 있는 전극편(22)은 컨버전 모듈(21)에 설치되어 있다. 전극편(22)은 탄성체인 스프링(24)에 의해 상방으로 탄성 지지된 형태이다. 따라서 전극편을 누르는 방향으로 힘이 가해지면 전극편은 아래쪽으로 변위가 발생할 수 있다. 컨버전 모듈(21)은 베이스파트(26) 상에 착탈 가능하게 설치된다. 그리고 베이스파트(26)에는 상기 컨버전 모듈(21)의 각 전극편(22)에 전원을 분배하는 PCB(27)가 설치되어 있다. 전극편이 설치된 컨버전 모듈(21)을 착탈 가능하게 베이스파트(26) 상에 설치한 이유는, 전극편과 스프링 등이 잦은 접촉과 마찰로 소모되거나 하여 교체가 필요한 경우, 그리고 동시에 접속하는 LED의 개수를 조정하고자 할 때 해당 개수에 대응하는 전극편을 가지는 컨버전 모듈(21)을

교체 설치할 경우 등을 대비한 것이다.

- [59] 이러한 컨버전 모듈(21)과 베이스파트(26)는 컨택터(20)를 이룬다.
- [60] 상기 컨택터(20)의 베이스 파트(26)는 이송장치(미도시) 상에 설치되어 이송장치의 이동에 따라 이동하게 된다. 이송장치는 x방향, y방향, 그리고 z방향으로 이동 가능한 스텝 모터 내지 리니어 모터일 수 있다. 이송 장치는 변위 제어가 유리한 다양한 이송장치가 적용될 수 있고 반드시 위와 같은 이송 장치에 한정되는 것은 아니다.
- [61] 측정부인 적분구(30)는 기관(10) 상에 위치하며 x방향, 그리고 y방향으로 이동 가능하다. 적분구의 측정입구(31)는 측정 대상인 복수 개의 LED(본 실시예에서는 2개)를 모두 커버하는 면적을 가진다.
- [62] 도 2와 같이 구성된 색좌표 측정 장치를 이용한 측정 방법은 도 2와 도 3을 참조하여 설명한다. 먼저 색좌표를 측정할 LED들이 실장된 복수 개의 리드 프레임이 놓여져 있는 메거진에서 하나의 리드 프레임(10)을 이송하여 위치 정렬된 레일(40) 상에 거치한다. 이때 리드 프레임(10)은 레일(40) 상의 단턱부 내에 놓여져 역시 정렬이 이루어지게 된다.
- [63] 다음으로 타겟영역이 되는 LED의 하부로 컨택터(20)를 이송한다. 이러한 이송은 이송장치의 x방향, 그리고 y방향 이송수단을 통해 이루어진다.
- [64] 그리고 이송장치가 z방향인 ①의 방향으로 컨택터(20)를 상승시켜 전극핀(22)이 전극(16)에 접촉되도록 한다. 이때, 전극핀(22)은 상방으로 탄성 지지된 형태이기 때문에, 전극(16)에 전극핀(22)이 접촉하는 순간 전극핀(22)의 상단부가 전극(16)과 접촉된 상태에서 하방으로 변위 가능하다. 따라서 복수 개의 전극핀 사이에 공차가 있고, 리드프레임(10)이 자중에 의해 처짐이 발생하여 전극의 높이 차가 존재한다 하더라도, 타겟 영역 내에 있는 모든 LED의 전극에 전극핀이 모두 확실히 접촉하게 된다. 즉 이송장치가 ①방향으로 정해진 변위만큼 컨택터(20)를 상향 이동시키면, 전극핀(22)이 전극에 닿아 처진 리드프레임을 올려주어 수평을 맞추게 되는 한편, 전극핀 자체가 상방으로 탄성 지지되어 하향 이동 가능한 구조이기 때문에 서로 높이 차가 있을 수 있는 모든 전극에 확실히 접촉하게 된다.
- [65] 컨택터(20)가 ①의 방향으로 이동하여 전극핀(22)이 전극(16)에 접촉된 상태에서 순차적으로 LED에 전원이 인가된다. 전원이 인가되는 시간적 간격은 0.1초 이내이다. 이렇게 전원이 인가되어 발광한 LED의 색좌표는 적분구(30)에 의해 측정된다.
- [66] 타겟 영역 내에 있는 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면, 이송장치가 ②의 방향으로 컨택터(20)를 하강시킨 후, 이웃하는 다음 타겟 영역으로 컨택터를 이송시킨다. 이렇게 다음 타겟 영역을 향해 ③의 방향으로 컨택터를 이동시키는 동안 적분구 역시 ③의 방향으로 함께 이동한다.
- [67] 이러한 동작은 반복된다. 즉 이송장치는 z방향인 ④의 방향으로 컨택터(20)를 상승시켜 전극핀(22)이 전극(16)에 접촉되도록 한다. 그리고 순차적으로 LED에

- 전원을 인가하여 발광한 LED의 색좌표는 적분구(30)에 의해 측정된다.
- [68] 타겟 영역 내에 있는 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면, 이송장치가 ⑤의 방향으로 컨택터(20)를 하강시킨 후, 이웃하는 다음 타겟 영역으로 컨택터를 이송시킨다. 이렇게 다음 타겟 영역을 향해 ⑥의 방향으로 컨택터를 이동시키는 동안 적분구 역시 ⑥의 방향으로 함께 이동한다.
- [69] 이러한 방식으로 기판 내의 모든 타겟 영역의 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면 기판은 다음 공정으로 이송된다.
- [70] 본 발명은 측정이 완료된 기판을 다음 공정으로 이송하기 전, 측정이 제대로 이루어지지 않은 LED에 대한 재측정을 하는 과정을 포함할 수 있다.
- [71] 이를 위해 본 발명의 색좌표 측정 장치는, 복수 개의 LED의 색좌표를 순차적으로 측정한 결과, LED가 점등되지 아니한 것을 검출한 경우, 측정이 이루어지지 않은 LED의 위치를 기억하는 과정을 수행한다.
- [72] 그리고 기판 내의 모든 타겟 영역의 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되었을 때, 측정이 이루어지지 않은 LED가 있음이 확인된 경우, 측정이 이루어지지 않은 LED 상에 측정부(30)를 이동 배치하고, 복수 개의 전극핀들 중 측정이 이루어지지 않았을 당시 접촉하였던 전극핀과는 다른 전극핀이 상기 측정이 이루어지지 않은 LED의 전극에 접촉하도록 전극핀을 이송시킨다. 그리고 상기 LED의 전극에 접촉한 전극핀에 전원을 공급하여 해당 LED의 색좌표를 다시 측정하는 과정을 수행한다.
- [73] 이때 상기 측정 결과 LED가 여전히 점등되지 아니한 것을 검출한 경우, 해당 LED가 불량이라고 판별할 수 있게 된다. 반면 측정 결과 LED가 점등되어 제대로 측정이 되었다면, 측정이 이루어지지 않았을 당시 접촉하였던 전극핀에 대한 점검이 필요하다고 판별할 수 있다.
- [74] 상기 실시예에서는 적분구(30)와 컨택터(20)가 x,y방향(도 3의 ③,⑥ 방향)으로 이동하는 구조를 기준으로 설명하였으나, 이는 상대적인 이동인 것으로, 반드시 적분구(30)와 컨택터(20)가 x,y방향(도 3의 ③,⑥ 방향)으로 이동하여야 하는 것은 아니다. 가령 적분구(30)와 컨택터(20)는 x,y방향으로 이송되지 않고, 리드프레임(10)이 거치된 레일(40)이 x,y방향(도 3의 ③,⑥ 방향의 반대방향)으로 이동하여도 색좌표 측정이 가능할 수 있다. 이러한 이송의 구현 방향은 색좌표 측정 장치의 내부 공간, 이송장치의 종류 및 구조 등을 고려하여 적절히 구현 가능하다.
- [75]
- [76] [측면노출형 전극을 가지는 LED에 대한 색좌표 측정 장치 및 방법]
- [77] 도 4는 색좌표 측정 장치에 측면노출형 전극을 가진 리드프레임이 거치된 상태를 측면에서 바라본 도면이고, 도 5의 (a)와 (b)는 도 4의 색좌표 측정 장치에서 컨택터와 측정부의 이동 순서와 방향을 나타낸 도면이다.
- [78] 본 실시예에서는 LED의 전극이 측면노출형이다. 따라서 앞서 실시예와는 달리 이러한 전극에 전극핀을 접촉시키는 이송 방향에 차이가 발생한다. 이하에서는

이러한 점을 중점적으로 설명하고, 중복되는 사항에 대한 설명은 최소화하거나 생략한다.

- [79] 리드프레임(10)은 정렬이 이루어진 레일(40) 상에 거치됨으로써 위치가 정렬된다.
- [80] 도 4에 도시한 LED는 리드프레임을 기준으로 측면노출형 전극(18)을 갖는 형태이다. 따라서 이러한 전극(18)에 접속하기 위해서는 먼저 밑에서 위로 전극핀(22)이 접근한 후 다시 측방으로 전극핀이 이동하여 전극(18)에 접촉하여야 한다.
- [81] 도 4에서도 역시 2개의 LED에 동시에 전극핀이 접속할 수 있는 구조가 개시되어 있다. 측면노출형 전극(18)에 접촉하는 전극핀(22)은 "ㄱ" 자 형태를 한다. "ㄱ" 형태의 전극핀 중 수평부의 길이는 수직부의 길이보다 매우 짧게 구성된다. 수평부의 길이가 너무 길게 구성되면 전극핀이 리드프레임과 간섭될 수 있기 때문에 전극핀의 수평부의 길이는 전극과의 접촉에 이상이 없는 범위 내에서 짧으면 짧을수록 좋다. 전극핀(22)은 컨버전 모듈(21)에 설치되어 있다. 전극핀(22)은 탄성체인 스프링(24)에 의해 측방으로 탄성 지지된 형태를 가진다. 탄성체는 도시된 형태와 같은 코일스프링 형태나 비틀림스프링 형태일 수 있다. 이와 달리 전극핀(22) 자체가 탄성 재질로 이루어지도록 구현하는 것도 가능하다. 가령 전극핀의 수평부가 측방으로 힘을 받으면 수직부가 쉽게 탄성 변형하는 탄성 재질일 수 있다. 따라서 전극핀의 수평부가 수평 방향으로 힘을 받으면 전극핀은 힘을 받는 방향의 반대쪽으로 변위가 발생할 수 있다.
- [82] 또한 상기 컨버전 모듈(21)에는 컨택터 블록(23)이 설치되어 있다. 컨버전 모듈(21)이 이송장치에 의해 상승하여 리드프레임에 접근하였을 때, 컨택터 블록(23)은 리드프레임의 하부를 받쳐주게 된다. 이는 얇고 넓은 면적의 리드프레임이 레일(40)에 거치된 상태에서 처진 것을 받쳐 올려 처짐을 없애준다. 후술하겠지만, 이는 측면에서 전극(18)과 접촉하여야 하는 전극핀(22)과 전극(18)의 높이를 서로 일치시키어 줌으로써 전극핀이 전극에 정위치에서 접속되도록 하기 위한 것이다.
- [83] 상기 컨버전 모듈(21)이 설치된 컨택터(20)의 베이스 파트(26)는 이송장치(미도시) 상에 설치되어 x방향, y방향, 그리고 z방향으로 이송된다. 또한 측정부인 적분구(30)는 기판(10) 상에 위치하며 x방향, 그리고 y방향으로 이동 가능하다.
- [84] 도 4와 같이 구성된 색좌표 측정 장치를 이용한 측정 방법은 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다. 먼저 색좌표를 측정할 LED들이 실장된 복수 개의 리드프레임이 놓여져 있는 매거진에서 하나의 리드프레임(10)을 이송하여 위치 정렬된 레일(40) 상에 거치한다. 이때 리드프레임(10)은 레일(40) 상의 단턱부 내에 놓여져 역시 정렬이 이루어지게 된다.
- [85] 다음으로 타겟영역이 되는 LED의 하부로 컨택터(20)를 이송한다. 이러한 이송은 이송장치의 x방향, 그리고 y방향 이송수단을 통해 이루어진다.

- [86] 그리고 이송장치가 z방향인 ①의 방향으로 컨택터(20)를 상승시킨다. 이때 컨버전 모듈(21)의 컨택터 블록(23)은 리드프레임(10)의 저면에 접하여 리드프레임을 받쳐주게 된다. 특히 이송장치가 ①의 방향으로 완전히 이동하면 컨택터 블록(23)은 자중에 의해 처진 리드프레임을 받쳐 올려 처짐에 의해 생긴 변위를 해소하게 된다. 이렇게 리드프레임의 처짐을 해소한 상태에서 리드프레임에 실장된 LED의 전극(18)의 높이와 전극핀(22)의 수평부의 높이는 서로 일치하게 된다. 이어서 이송장치가 x방향인 ②의 방향으로 이동하여 전극핀(22)이 측면에서 전극(18)에 접촉되도록 한다. 이때, 전극핀(22)은 탄성 지지된 형태이거나 탄성 재질이기 때문에, 전극(18)에 전극핀(22)이 접촉하는 순간 전극핀(22)의 수평부가 전극(18)과 접촉된 상태에서 측방으로 변위 가능하다. 따라서 복수 개의 전극핀 사이에 공차가 있다 하더라도, 타겟 영역 내에 있는 모든 LED의 전극에 전극핀이 모두 확실하게 접촉하게 된다. 즉 이송장치가 ①방향으로 정해진 변위만큼 컨택터(20)를 상향 이동시키면, 컨택터 블록(23)이 리드프레임을 올려주어 수평을 맞추게 되고, 이송장치가 ②의 방향으로 정해진 변위만큼 이동하면 탄성지지된 전극핀의 구조에 의해 전극핀이 모든 전극에 확실하게 접촉하게 된다.
- [87] 전극핀(22)이 전극(18)에 접촉된 상태에서 순차적으로 LED에 전원이 인가된다. 전원이 인가되는 시간적 간격은 0.1초 이내이다. 이렇게 전원이 인가되어 발광한 LED의 색좌표는 적분구(30)에 의해 측정된다.
- [88] 타겟 영역 내에 있는 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면, 이송장치가 ③의 방향으로 컨택터(20)를 측방으로 퇴피시킨 후, ④의 방향으로 하강하게 된다. 그 후 이송장치는 이웃하는 다음 타겟 영역으로 컨택터를 이송시킨다. 이렇게 다음 타겟 영역을 향해 ⑤의 방향으로 컨택터를 이동시키는 동안 적분구 역시 ⑤의 방향으로 함께 이동한다.
- [89] 이러한 동작은 반복된다. 즉 이송장치는 z방향인 ⑥의 방향으로 컨택터(20)를 상승시켜 컨택터 블록(23)으로 리드프레임을 받치고 x방향인 ⑦의 방향으로 이동하여 전극핀(22)이 전극(18)에 접촉되도록 한다. 그리고 순차적으로 LED에 전원을 인가하여 발광한 LED의 색좌표는 적분구(30)에 의해 측정된다.
- [90] 타겟 영역 내에 있는 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면, 이송장치가 ⑧의 방향으로 컨택터를 퇴피시키고 다시 ⑨의 방향으로 컨택터(20)를 하강시킨 후, 이웃하는 다음 타겟 영역으로 컨택터를 이송시킨다. 이렇게 다음 타겟 영역을 향해 ⑩의 방향으로 컨택터를 이동시키는 동안 적분구 역시 ⑩의 방향으로 함께 이동한다.
- [91] 이러한 방식으로 기판 내의 모든 타겟 영역의 LED들에 대한 색좌표 측정이 완료되면 기판은 다음 공정으로 이송된다.
- [92] 이러한 실시예에서도 앞서 설명한 바와 같이 측정이 제대로 이루어지지 않은 LED에 대한 재측정을 하는 과정을 포함할 수 있음은 물론이다.
- [93] 상기 실시예에서는 적분구(30)와 컨택터(20)가 x,y방향(도 5의 ②,③,⑤,⑧,⑨,⑩

방향)으로 이동하는 구조를 기준으로 설명하였으나, 이는 상대적인 이동인 것으로, 반드시 적분구(30)와 컨택터(20)가 x,y방향(도 5의 ②,③,⑤,⑧,⑨,⑩ 방향)으로 이동하여야 하는 것은 아니다. 가령 적분구(30)과 컨택터(20)는 x,y방향으로 이송되지 않고, 리드프레임(10)이 거치된 레일(40)이 x,y방향(도 5의 ②,③,⑤,⑧,⑨,⑩ 방향의 반대방향)으로 이동하여도 색좌표 측정이 가능할 수 있다. 리드프레임(10)이 거치된 레일(40)이 x,y방향(도 5의 ⑤, ⑩ 방향의 반대방향)으로 이동하고, 컨택터(20)가 x방향(도 5의 ②,③,⑧,⑨ 방향)으로 이동할 수도 있다. 이러한 이송의 구현 방향은 색좌표 측정 장치의 내부 공간, 이송장치의 종류 및 구조 등을 고려하여 적절히 구현 가능하다.

- [94] 상기 색좌표 측정 장치를 통해 LED의 색좌표를 측정한 후 불량 좌표를 가지는 제품에 대해서 보정 작업하여 양품 색좌표 빈으로 회생 가능하다. 이하에서는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 디바이스의 색좌표 보정에 대해 구체적으로 설명한다.
- [95] 우선, 도 6은 동일 공정을 거쳐 제조된 발광 디바이스들의 색좌표 분포를 나타내는 그래프이다.
- [96] 여기서, 청색 발광 다이오드 칩과 황색 형광체를 사용하여 제조된 다수의 발광 디바이스의 색좌표 분포를 나타낸다. 색좌표 상의 사각형 박스는 원하는 색좌표 타겟 범위를 빈(Bin) 코드로 나타낸 것이다.
- [97] 단일 종류의 황색 형광체를 사용하므로, 발광 디바이스들은 청색광이 상대적으로 강한 부분에서 황색광이 상대적으로 강한 부분에 걸쳐 분산되어 있다. 이러한 색좌표 분포를 갖는 발광 디바이스들 중, 타겟 빈(Bin) 내에 있는 발광 디바이스들이 양호한 것으로 선별되고, 나머지 발광 디바이스들은 불량품으로 선별된다.
- [98] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 설명하기 위한 공정 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 색좌표 보정 방법을 설명하기 위한 그래프이고, 도 9 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [99] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법의 제1 단계(110)는 발광 다이오드 칩이 실장된 패키지 본체의 캐비티에 형광체를 포함하는 제1 수지를 형성한다. 복수개의 패키지 본체가 하나의 리드 프레임에 제공될 수 있다. 여기서, 상기 제1 수지를 캐비티 내에 형성하지만, 경화공정은 상기 제1 단계(110)에서 생략된다.
- [100] 제2 단계(120)는 제1 수지가 형성된 발광 디바이스의 색좌표를 측정한다. 색좌표는 앞에서 설명한 색좌표 측정 장치를 이용하여 측정된다. 여기서, 상기 제2 단계(120)는 상기 제1 수지의 형광체가 발광 다이오드 칩의 주변으로 침전되는 일정 시간이 지난 후에 수행될 수 있다. 예컨대, 상기 제2 단계(120)는 상기 제1 단계(110)가 완료된 후, 대략 30분 내지 1시간 후에 시작될 수 있다.
- [101] 제3 단계(130)는 측정된 색좌표에 따라 보정을 위해 형광체가 포함되거나

비포함된 제2 수지를 혼합한다. 발광 디바이스의 색좌표가 타겟 빈(bin)을 벗어나는 경우, 형광체가 포함되거나 비포함된 제2 수지를 상기 제1 수지에 혼합하여 색좌표를 보정할 수 있다.

- [102] 제4 단계(140)는 경화공정을 통해서 제1 및 제2 수지를 경화하여 파장변환부의 형성 공정을 완료한다.
- [103] 본 발명은 경화공정을 생략한 제1 수지의 색좌표를 측정하고, 타겟 빈을 벗어난 발광 디바이스를 보정한 후에 경화공정을 진행함으로써, 발광 디바이스의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [104] 색좌표를 보정하기 위해 디스펜서를 이용하여 형광체가 함유된 제2 수지 또는 형광체를 함유하지 않는 제2 수지를 제1 수지 상에 토출할 수 있다. 상술한 색좌표 측정 장치와 디스펜서 등의 색좌표 보정 장치는 하나의 색좌표 보정 시스템으로 통합될 수 있다. 여기서, 형광체를 함유하는 제2 수지를 토출하는 디스펜서와 형광체를 함유하지 않는 제2 수지를 토출하는 디스펜서가 각각 제공될 수 있다.
- [105] 도 7 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [106] 도 7 및 도 9를 참조하면, 본 발명은 패키지 본체(121)에 실장된 발광 다이오드 칩(123) 상에 제1 수지(125)이 형성된다. 상기 패키지 본체(121)는 캐비티(122)를 가질 수 있으며, 발광 다이오드 칩(123)은 캐비티(122)의 바닥면에 실장될 수 있다. 상기 패키지 본체(121)는 리드 전극들(도시하지 않음)을 갖고 발광 다이오드 칩(123)은 리드 전극들에 전기적으로 연결된다.
- [107] 상기 제1 수지(125)는 상기 캐비티(122)의 일정 높이만큼 형성될 수 있다. 즉, 상기 제1 수지(125)는 캐비티(122)를 완전히 채우지 않고 일부를 남길 수 있다.
- [108] 상기 제1 수지(125)는 제1 형광체(126)를 함유하는 몰딩 수지를 디스펜서를 이용하여 패키지 본체(121)의 캐비티(122) 내에 도포하여 형성될 수 있다. 이외에도 다양한 몰딩 방식을 이용하여 캐비티(122) 내에 제1 수지(125)를 형성할 수 있다. 상기 제1 수지(125)는 발광 다이오드 칩(123)을 덮는다.
- [109] 도 7 및 도 10을 참조하면, 일정 시간 동안 지연되어 제1 형광체(126)가 발광 다이오드 칩(123) 주변에 침전된 후, 발광 다이오드 칩(123)을 동작시켜 색좌표를 측정한다. 이에 따라, 상기 발광 디바이스가 타겟 빈을 벗어난 정도를 확인할 수 있다.
- [110] 도 7, 도 8 및 도 11을 참조하면, 상기 타겟 빈을 벗어난 색좌표의 발광 디바이스는 상기 제1 수지(도 10의 125)에 형광체를 함유하지 않는 제2 수지가 혼합된다. 본 발명은 측정된 색좌표가 B 지점에 위치할 경우, 형광체가 비포함된 제2 수지를 제1 수지에 혼합하여 발광 다이오드 칩(123)의 주변에 위치한 제2 형광체(135)의 농도를 줄여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킨다.
- [111] 여기서, 상기 제2 수지가 제1 수지에 혼합되어 파장변환부는 상기 캐비티(122)를 완전히 채울 수 있다. 또한, 제1 형광체(126)는 발광 다이오드

- 칩(123)으로부터 멀어지는 수지의 상부 표면으로 갈수록 농도가 낮아진다.
- [112] 도 7 및 도 12를 참조하면, 본 발명은 패키지 본체(121)에 실장된 발광 다이오드 칩(123) 상에 제1 수지(125)가 형성된다. 상기 패키지 본체(121)는 캐비티(122)를 가질 수 있으며, 발광 다이오드 칩(123)은 캐비티(122)의 바닥면에 실장될 수 있다. 상기 패키지 본체(121)는 리드 전극들(도시하지 않음)을 갖고 발광 다이오드 칩(123)은 리드 전극들에 전기적으로 연결된다.
- [113] 상기 제1 수지(125)은 제1 형광체(126)를 함유하는 몰딩 수지를 디스펜서를 이용하여 패키지 본체(121)의 캐비티(122) 내에 도포하여 형성될 수 있다. 이외에도 다양한 몰딩 방식을 이용하여 캐비티(122) 내에 제1 수지(125)를 형성할 수 있다. 상기 제1 수지(125)는 발광 다이오드 칩(123)을 덮는다.
- [114] 도 7 및 도 13을 참조하면, 일정 시간 동안 지연되어 제1 형광체(126)가 발광 다이오드 칩(123) 주변에 침전된 후, 발광 다이오드 칩(123)을 동작시켜 색좌표를 측정한다. 이에 따라, 상기 발광 디바이스가 타겟 빈을 벗어난 정도를 확인할 수 있다.
- [115] 도 7, 도 8 및 도 14를 참조하면, 상기 타겟 빈을 벗어난 색좌표의 발광 디바이스는 상기 제1 수지(도 13의 125)에 형광체를 함유한 제2 수지가 혼합되어 과장변환부(135)가 형성된다. 본 발명은 측정된 색좌표가 A 지점에 위치할 경우, 형광체가 포함된 제2 수지를 제1 수지에 혼합하여 발광 다이오드 칩(123)의 주변에 위치한 형광체(126)의 농도를 높여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킨다. 여기서, 상기 제2 수지에 포함된 형광체는 상기 제1 수지(도 13의 125)의 제1 형광체(도 13의 126)와 동일한 종류일 수도 있고 다른 종류일 수도 있다.
- [116] 이상에서와 같이 본 발명은 경화공정을 생략한 제1 수지의 색좌표를 측정하고, 타겟 빈을 벗어난 경우, 형광체를 함유하거나 함유하지 않은 몰딩 수지를 제1 수지에 혼합하여 보정한 후에 경화공정을 진행함으로써, 발광 디바이스의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [117] 한편, 제2 단계(120)에서 측정된 색좌표가 C 또는 D 지점에 위치할 경우에는, 색좌표를 보정하기에 적합한 형광체들을 함유하는 몰딩 수지를 제1 수지가 혼합할 수 있다. 색좌표가 타겟 빈을 벗어나 C 또는 D 지점에 위치하는 것은, 제1 수지가 두 종류 이상의 형광체를 함유할 경우에 보통 발생할 수 있다. 이 경우, 제1 수지에 함유된 복수의 형광체의 동일한 형광체를 사용하되 이들 형광체의 농도 비율을 조절하거나 제1 수지에 함유된 형광체와 다른 형광체를 혼합하여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킬 수 있다.
- [118] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스를 도시한 단면도이다.
- [119] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 디바이스는 발광 다이오드 칩(123)이 실장된 패키지 본체(121)의 캐비티(122)에 일정 높이만큼 제1 수지(125)이 형성된다. 상기 제1 수지(125)는 제1 형광체(126)를 포함한다.
- [120] 상기 발광 디바이스는 상기 제1 수지(125)의 경화공정을 생략한 상태에서 색좌표를 측정한다. 여기서, 상기 발광 디바이스는 제1 수지(125)를 형성하고,

일정 시간 동안 지연되어 제1 형광체(126)가 발광 다이오드 칩(123) 주변에 침전될 수 있다.

- [121] 측정된 색좌표가 타겟 빈 내에 위치하는 경우, 별도의 보정단계를 진행하지 않고, 상기 제1 수지(125)를 경화한다. 제1 수지(125)를 경화한 후에 상기 제1 수지(125) 상부에 실리콘 등의 몰딩부(155)가 추가로 형성될 수 있다. 상기 몰딩부(155)는 상기 패키지 본체(121)의 상부면과 수평면을 이루도록 캐비티(122)를 완전히 채울 수 있다.
- [122] 여기서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법은 색좌표 측정시에 타겟 빈 내에 색좌표가 위치한 경우, 제1 수지(125) 상에 몰딩부(155)가 형성됨을 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 몰딩부(155)는 생략될 수도 있다.
- [123] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법을 설명하기 위한 공정 순서도이고, 도 17 내지 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [124] 도 16에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 디바이스의 제조방법의 제1 단계(210)에서 발광 다이오드 칩이 실장된 패키지 본체의 캐비티에 제1 수지를 형성한다. 여기서, 상기 제1 수지는 캐비티 내에서 일정한 높이만큼 채워진다. 즉, 상기 캐비티의 상부영역은 상기 제1 수지로부터 노출될 수 있다.
- [125] 제2 단계(220)는 상기 제1 수지를 반경화한다. 여기서, 상기 제1 수지는 온도 및 시간에 따라 반경화될 수 있다. 즉, 제2 단계(220)는 상기 제1 수지를 완전히 경화시키지 않고, 반경화시키는 단계이다.
- [126] 제3 단계(230)는 상기 제1 수지가 형성된 발광 디바이스의 색좌표를 측정한다.
- [127] 제4 단계(240)는 측정된 색좌표에 따라 보정을 위해 형광체가 포함되거나 비포함된 제2 수지를 상기 제1 수지 상에 형성한다.
- [128] 본 발명은 색좌표가 타겟 빈(bin)을 벗어나는 경우, 형광체가 포함되거나 비포함된 제2 수지가 상기 제1 수지 상에 형성되어 색좌표를 보정할 수 있다.
- [129] 제5 단계(250)는 경화공정을 통해서 상기 제1 수지 및 제2 수지를 모두 경화하여 파장변환부의 형성 공정을 완료한다.
- [130] 본 발명은 캐비티의 일정 높이만큼 제1 수지를 반경화한 후에 제1 수지의 색좌표를 측정하고, 제2 수지로 이를 보정함으로써, 발광 디바이스의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [131] 도 16 및 도 17를 참조하면, 본 발명은 패키지 본체(221)에 실장된 발광 다이오드 칩(223) 상에 제1 수지(225)가 형성된다. 상기 패키지 본체(221)는 캐비티(222)를 가질 수 있으며, 발광 다이오드 칩(223)은 캐비티(222)의 바닥면에 실장될 수 있다. 상기 패키지 본체(221)는 리드 전극들(도시하지 않음)을 갖고 발광 다이오드 칩(223)은 리드 전극들에 전기적으로 연결된다.
- [132] 상기 제1 수지(225)는 제1 형광체(226)를 함유하는 몰딩 수지를 디스펜서를

이용하여 패키지 본체(221)의 캐비티 내에 도포하여 형성될 수 있다. 이외에도 다양한 몰딩 방식을 이용하여 캐비티 내에 제1 수지(225)를 형성할 수 있다. 상기 제1 수지(225)는 발광 다이오드 칩(223)을 덮는다.

- [133] 상기 제1 수지(225)는 캐비티(222)내의 일정 높이만큼 채워지며, 상기 캐비티(222)의 상부 일부는 상기 제1 수지(225)로부터 노출된다.
- [134] 도 16 및 도 18을 참조하면, 상기 제1 수지(225)는 일정 시간 및 일정 온도에 의해 반경화된다.
- [135] 도 16, 도 8 및 도 19를 참조하면, 반경화된 상기 제1 수지(225) 상에 제2 수지(235)가 형성된다. 상기 제2 수지(235)는 제2 형광체(236)를 함유하고, 디스펜서를 이용하여 패키지 본체(221)의 캐비티(222) 내에 도포하여 형성될 수 있다.
- [136] 색좌표가 A 지점에 위치할 경우, 상기 타겟 빈을 벗어난 색좌표의 발광 디바이스는 상기 제1 수지(225)에 제2 형광체(236)를 함유한 제2 수지가 형성되어 제2 수지(235)에 의해 캐비티(222)의 형광체 농도를 높여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킨다.
- [137] 도 16 및 도 20를 참조하면, 상기 제1 수지(225) 및 상기 제2 수지(235)를 경화하여 파장변환부의 제조를 완료한다. 여기서, 상기 제1 및 제2 형광체는 일정시간이 경과함에 따라 침전된다. 즉, 상기 제1 형광체(226)는 제1 수지(225)의 상부 표면으로 갈수록 농도가 낮아지고, 상기 제2 형광체(236)는 제2 수지(235)의 상부 표면으로 갈수록 농도가 낮아진다.
- [138] 이상에서와 같이 본 발명은 캐비티 내에 일정 높이까지 제1 수지(225)를 형성한 후, 반경화하여 색좌표를 측정하고, 상기 제1 수지(225) 상에 제2 수지(235)를 형성하여 색좌표를 보정한 후, 경화공정을 진행함으로써, 발광 디바이스의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [139] 도 16 및 도 21을 참조하면, 본 발명은 패키지 본체(221)에 실장된 발광 다이오드 칩(223) 상에 제1 수지(225)가 형성된다.
- [140] 상기 제1 수지(225)는 제1 형광체(226)를 함유하는 몰딩 수지이고, 디스펜서를 이용하여 패키지 본체(221)의 캐비티(222) 내에 도포하여 형성될 수 있다. 이외에도 다양한 몰딩 방식을 이용하여 캐비티(222) 내에 제1 수지(225)를 형성할 수 있다. 상기 제1 수지(225)는 발광 다이오드 칩(223)을 덮는다.
- [141] 상기 제1 수지(225)는 캐비티(222)내의 일정 높이만큼 채워지며, 상기 캐비티(222)의 상부 일부는 상기 제1 수지(225)로부터 노출된다.
- [142] 도 16 및 도 22을 참조하면, 상기 제1 수지(225)는 일정 시간 및 일정 온도에 의해 반경화된다.
- [143] 도 16, 도 8 및 도 23을 참조하면, 반경화된 상기 제1 수지(225) 상에 제2 수지(235)가 형성된다. 상기 제2 수지(235)는 형광체를 함유하지 않은 몰딩 수지이고, 디스펜서를 이용하여 패키지 본체(221)의 캐비티(222) 내에 도포하여 형성될 수 있다.

- [144] 색좌표가 B 지점에 위치할 경우, 상기 타겟 빈을 벗어난 색좌표의 발광 디바이스는 상기 제1 수지(225) 상에 형광체가 비포함된 제2 수지(235)가 형성되어 캐비티(222)의 형광체 농도를 높여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킨다.
- [145] 색좌표가 보정되면, 상기 제1 수지(225) 및 상기 제2 수지(235)를 경화하여 파장변환부의 제조를 완료한다.
- [146] 이상에서와 같이 본 발명은 캐비티 내에 일정 높이까지 제1 수지(225)를 형성한 후, 반경화하여 색좌표를 측정하고, 상기 제1 수지(225) 상에 제2 수지(235)를 형성하여 색좌표를 보정한 후, 경화공정을 진행함으로써, 발광 디바이스의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [147] 한편, 제3 단계(230)에서 측정된 색좌표가 C 또는 D 지점에 위치할 경우에는, 색좌표를 보정하기에 적합한 형광체들을 함유하는 몰딩 수지를 제1 수지에 혼합할 수 있다. 색좌표가 타겟 빈을 벗어나 C 또는 D 지점에 위치하는 것은, 제1 수지에 두 종류 이상의 형광체를 함유할 경우에 보통 발생할 수 있다. 이 경우, 제1 수지에 함유된 복수의 형광체의 동일한 형광체를 사용하되 이들 형광체의 농도 비율을 조절하거나 제1 수지에 함유된 형광체와 다른 형광체를 혼합하여 타겟 빈 내로 색좌표를 이동시킬 수 있다.
- [148] 본 발명의 색좌표 보정 기술은 다양한 발광 디바이스에 적용할 수 있다. 예를 들어, 형광체가 수지 내에 상대적으로 고르게 분산된 파장변환부를 가지는 발광 디바이스에서 색좌표를 보정하기 위해 사용될 수 있으며, 형광체가 수지에서 가라앉아 침전된 형광체층이 형성된 발광 디바이스에서 색좌표를 보정하기 위해 사용될 수 있다.
- [149] 도 24는 본 발명의 실시예에 따라 색좌표 보정 없이 제조된 발광 디바이스의 일 예를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [150] 도 24를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 캐비티(322)를 갖는 패키지 본체(321), 리드 단자들(321a, 321b), 발광 다이오드 칩(323), 본딩 와이어(324), 침전된 형광체층(326) 및 수지(325)를 포함한다.
- [151] 패키지 본체(321), 리드 단자들(321a, 321b) 및 발광 다이오드 칩(323)은 앞서 설명한 실시예에서 설명한 바와 유사하므로 중복을 피하기 위해 상세한 설명은 생략한다. 한편, 본 실시예에서, 발광 다이오드 칩(323)은 수평형 구조를 가질 수 있으며, 따라서, 두 개의 본딩 와이어들(324)이 발광 다이오드 칩(323)을 리드 단자들(321a, 321b)에 전기적으로 연결한다.
- [152] 한편, 발광 다이오드 칩(323)의 상면 및 리드 단자들(321a, 321b)의 상면에 침전된 형광체층(326)이 형성된다. 형광체층(326)은 수지 중에 분산되어 있던 형광체 입자가 침전하여 형성된다. 형광체 입자가 발광 다이오드 칩(323) 상면에 묻쳐 있기 때문에, 열팽창 등 외적 요인에 의한 형광체 유동이 적다. 따라서 표면 실장을 위한 고온 공정 등에 의해 색편차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [153] 또한, 형광체층(326)이 대체로 균일한 두께를 가지므로, 발광 다이오드 칩(323)의 위치에 따라 파장변환된 광이 균일하게 방출되며, 따라서 색수차가

적다. 형광체 입자들이 일정한 두께 내에 밀집되어 있기 때문에, 발광 다이오드 칩(323)에서 방출된 광이 형광체에 부딪치는 거리가 수지 내에 형광체가 분산된 파장변환부에서의 거리보다 짧다. 따라서, 일반적으로 침전형의 파장변환부를 형성하기 위한 수지 내 형광체 농도는 형광체 입자를 분산시킨 파장변환부를 형성하기 위한 수지 내 형광체 농도에 비해 상대적으로 높다. 이에 따라, 디스펜서의 노즐 구멍이 형광체에 의해 막히는 문제가 발생되기 쉽다. 이를 방지하기 위해, 수지의 점도를 낮출 필요가 있으며, 수지 점도는 대략 100~2500 mPa·sec 범위 내일 수 있다. 한편, 형광체 입자의 침전이 더 빠르게 발생하도록 수지 점도를 낮출 필요가 있으며, 이를 위해 수지 점도는 100~1500 mPa·sec 범위 내일 수 있다. 또한, 크기가 작은 사이드뷰 발광 다이오드 패키지와 같이 캐비티의 한쪽 폭이 좁은 발광 디바이스의 경우 형광체가 혼합된 수지를 토출하는 것이 어려울 수 있으며, 따라서 수지 점도를 더 낮출 필요가 있다. 이 경우, 수지 점도는 100~1000 mPa·sec 범위 내일 수 있다.

[154] 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 제1 수지를 디스펜싱한 후 측정된 색좌표가 타겟 빈 내에 있기 때문에 색좌표 보정을 수행하지 않고 수지를 경화시킨다. 색좌표 측정은 앞서 설명한 측정 장치를 이용하여 복수개의 발광 디바이스를 동시에 접촉하고 개별적으로 측정하는 방법을 이용하여 수행될 수 있으며, 따라서 측정 시간을 단축시킬 수 있다. 한편, 색좌표 보정없이 수지를 경화시키기 때문에, 수지의 상측 높이는 패키지 본체(321)의 상단보다 아래에 위치할 수 있으며, 침전된 형광체층(326)은 대체로 균일한 두께를 유지한다.

[155] 도 25는 본 발명의 실시예에 따라 형광체를 추가하여 색좌표 보정한 발광 디바이스의 일 예를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[156] 도 25를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 도 24를 참조하여 설명한 발광 디바이스와 대체로 유사하나 형광체층(426)의 형상에 차이가 있다. 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 제1 수지를 경화한 후 측정된 색좌표가 A 지점에 위치하는 것으로, 색좌표 보정을 위해 형광체가 혼합된 수지가 추가된 것이다. 형광체가 혼합된 수지는 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역 상에 추가되며, 이에 따라, 형광체층(426)은 중앙 영역에 볼록부를 갖는다. 색좌표 보정을 위해 형광체가 혼합된 수지를 디스펜서를 이용하여 발광 다이오드 칩(323) 상부에 토출하는데, 특히, 본딩 와이어들(324)에 영향을 주지 않기 위해 본딩 와이어들(324) 사이에 토출한다. 이에 따라, 본딩 와이어들(324) 사이의 영역에 볼록부가 형성된다.

[157] 본 실시예에서는 2개의 본딩 와이어들이 본딩된 발광 다이오드 칩(323)을 사용하므로, 형광체층(426) 내의 볼록부가 본딩 와이어들 사이에 위치하나, 하나의 본딩 와이어를 사용하거나 또는 플립칩과 같이 본딩 와이어를 사용하지 않는 발광 다이오드 칩(323)을 채택할 경우, 외관상 대칭 구조를 갖도록 볼록부가 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역에 배치될 수도 있으나, 반드시 중앙 영역에 배치되어야 하는 것은 아니며, 필요에 따라 발광 다이오드 칩(323)의 가장자리

근처에 배치될 수도 있다.

[158] 한편, 형광체를 혼합한 수지를 추가하기 때문에, 수지(325)의 상면은 도 24의 수지보다 더 높게 위치하며, 패키지 본체(321)의 상단면과 일치할 수 있다.

[159] 도 26은 본 발명의 실시예에 따라 수지를 추가하여 색좌표 보정한 발광 디바이스의 일 예를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[160] 도 26을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 도 24를 참조하여 설명한 발광 디바이스와 대체로 유사하나 형광체층(526)의 형상에 차이가 있다. 본 실시예에 따른 발광 디바이스는 제1 수지를 경화한 후 측정된 색좌표가 B 지점에 위치하는 것으로, 색좌표 보정을 위해 형광체가 없는 수지가 추가된 것이다. 수지는 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역 상에 추가되며, 추가되는 수지는 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역에 위치하는 형광체 입자들을 바깥쪽으로 밀어낸다. 이에 따라, 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역 상에 형광체층(526)의 오목부가 형성된다. 색좌표 보정을 위해 수지를 디스펜서를 이용하여 발광 다이오드 칩(323) 상부에 토출하는데, 특히, 본딩 와이어들(324)에 영향을 주지 않기 위해 본딩 와이어들(324) 사이에 토출한다. 이에 따라, 본딩 와이어들(324) 사이의 영역에 오목부가 형성된다.

[161] 본 실시예에서는 2개의 본딩 와이어들이 본딩된 발광 다이오드 칩(323)을 사용하므로, 형광체층(426) 내의 오목부가 본딩 와이어들 사이에 위치하나, 하나의 본딩 와이어를 사용하거나 또는 플립칩과 같이 본딩 와이어를 사용하지 않는 발광 다이오드 칩(323)을 채택할 경우, 외관상 대칭 구조를 갖도록 오목부가 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역에 배치될 수도 있으나, 발광 다이오드 칩(323)의 중앙 영역에 반드시 배치되어야 하는 것은 아니며, 발광 다이오드 칩(323)의 가장자리 근처에 배치될 수도 있다.

[162] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다.

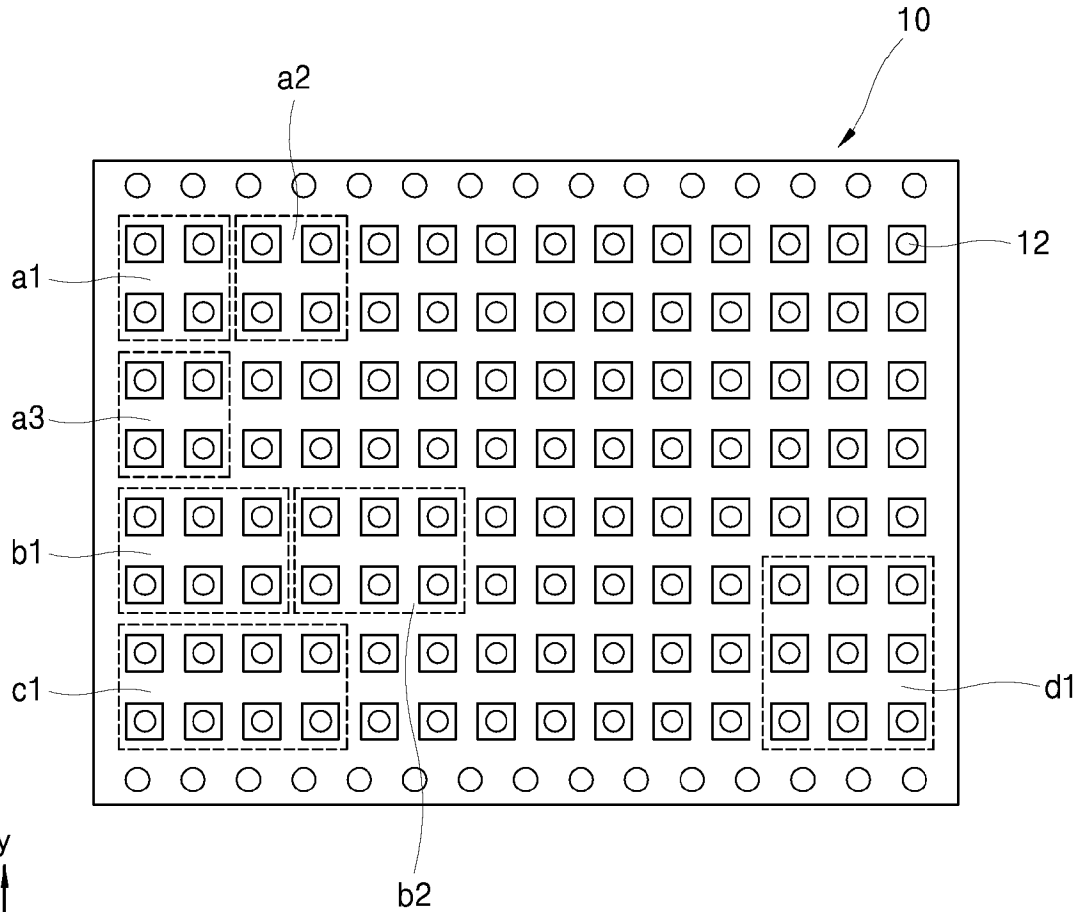
청구범위

- [청구항 1] 복수 개의 발광 디바이스(LED)가 형성된 기판이 거치되는 레일;
상기 레일의 하부에 설치되어 상기 기판의 타겟 영역을 향해 접근하거나 타겟 영역으로부터 퇴피하는 이송장치;
상기 이송장치 상에 설치되어 상기 이송장치가 타겟 영역을 향해 접근하였을 때 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시 접촉하는 복수 개의 전극핀;
상기 복수 개의 전극핀에 각각 순차적으로 전원을 공급하는 제어부; 및
상기 레일의 상부에 설치되며 상기 복수 개의 전극핀이 접촉한 타겟 영역의 상부에 배치되는 측정부;를 포함하는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 LED의 전극은 하향노출형 전극이며,
상기 이송장치는 상기 전극의 하부에서 전극을 향해 상방으로 접근함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉하는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 LED의 전극은 측면노출형 전극이며,
상기 이송장치는 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근한 후 측면으로 이동함에 따라, 상기 복수 개의 전극핀이 상기 타겟 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 전극에 각각 동시에 접촉하는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 이송장치에는 컨택트 블록이 설치되어 있어서,
상기 이송장치가 상기 기판의 하부에서 기판을 향해 상방으로 접근하였을 때 상기 기판의 하면을 받쳐주어 기판의 처짐을 보정함으로써, 상기 측면노출형 전극의 위치를 상기 복수 개의 전극핀에 정렬되도록 하는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
상기 복수 개의 전극핀은 각각 독립적으로 상방으로 탄성 지지되는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 6] 청구항 3에 있어서,
상기 복수 개의 전극핀은 각각 독립적으로 측방으로 탄성 지지되는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 복수 개의 전극핀은 컨버전 모듈로 구성되어 상기 이송장치에 착탈 가능하게 설치되는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 8] 청구항 4에 있어서,
상기 복수 개의 전극핀과 컨택트 블록은 컨버전 모듈로 구성되어 상기

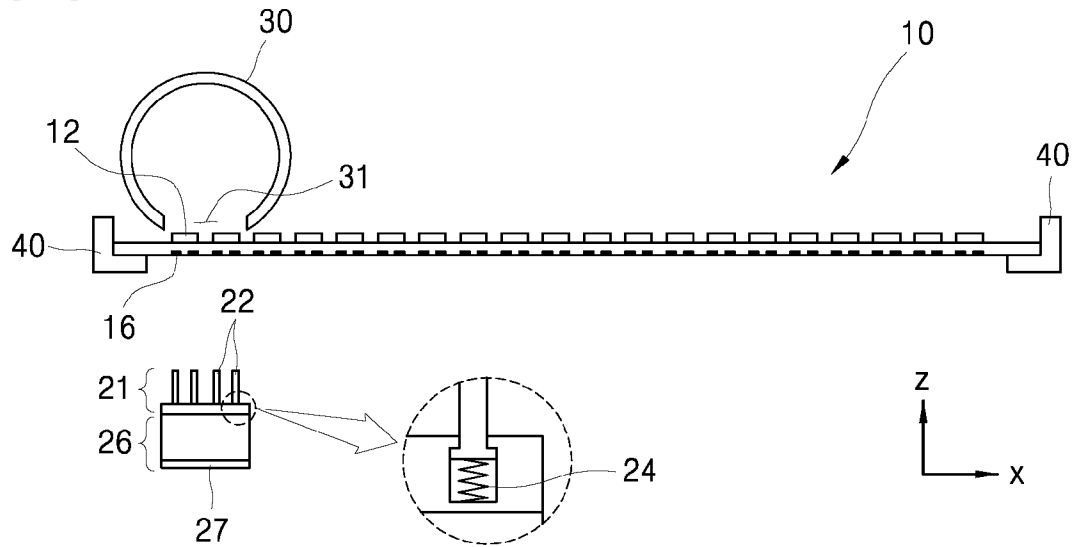
- 이송장치에 착탈 가능하게 설치되는 색좌표 측정 장치.
- [청구항 9] 청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,
상기 이송장치에는 상기 컨버전 모듈이 탈착되는 베이스파트가 구비되며, 상기 베이스파트에는 각 전극핀으로 전류를 분배하는 PCB가 설치된 색좌표 측정 장치.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 이송장치는 기관 면과 평행한 x방향, 기관 면과 평행하면서 상기 x방향과 수직방향인 y방향, 상기 기관 면과 수직을 이루는 z방향으로 이송 가능한 색좌표 측정 장치.
- [청구항 11] 청구항 1 또는 청구항 10에 있어서,
상기 측정부는 기관 면과 평행한 x방향, 기관 면과 평행하면서 상기 x방향과 수직방향인 y방향으로 이송 가능한 색좌표 측정 장치.
- [청구항 12] 레일 상에 복수 개의 발광 디바이스(LED)가 형성된 기관을 거치하는 단계;
측정 대상 영역 내에 있는 복수 개의 LED 상부에 측정부를 배치하는 단계;
측정 대상 영역 내에 있는 복수 개의 LED 하부로부터 복수 개의 전극핀을 접근시켜 상기 복수 개의 LED의 전극에 접촉시키는 단계;
상기 복수 개의 전극핀에 각각 순차적으로 전원을 공급하여 측정 대상 영역 내에 있는 복수 개의 LED의 색좌표를 순차적으로 측정하는 단계; 및
상기 측정된 각 LED의 색좌표를 기초로 타겟 빈을 벗어난 LED에 대해 색좌표 보정을 수행하는 단계를 포함하는 색좌표 보정 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 색좌표 보정을 수행하는 단계는 형광체가 함유된 수지를 타겟 빈을 벗어난 LED에 추가하는 것을 포함하는 색좌표 보정 방법.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 색좌표 보정을 수행하는 단계는 형광체를 함유하지 않는 수지를 타겟 빈을 벗어난 LED에 추가하는 것을 포함하는 색좌표 보정 방법.
- [청구항 15] 캐비티를 갖는 패키지 본체;
상기 캐비티 내에 실장된 발광 다이오드 칩;
상기 캐비티 내에서 상기 발광 다이오드 칩을 덮는 수지부; 및
상기 수지부 내에 위치하되, 상기 발광 다이오드 칩 상에 침전된 형광체층을 포함하고,
상기 형광체층은 상기 발광 다이오드 칩 상부 영역에서 볼록부 또는 오목부를 가지는 발광 디바이스.
- [청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 오목부 또는 볼록부는 상기 발광 다이오드 칩의 중앙 영역에 위치하는 발광 디바이스.

- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,
상기 발광 다이오드 칩에 본딩된 두개 이상의 본딩 와이어를 더 포함하되,
상기 오목부 또는 볼록부는 상기 본딩 와이어들 사이에 위치하는 발광
디바이스.
- [청구항 18] 기관 상에 형성된 복수개의 발광 디바이스의 색좌표를 측정하는 청구항 1
내지 청구항 11에 기재된 색좌표 측정 장치; 및
상기 색좌표 측정 장치를 이용하여 측정된 색좌표를 기초로 타겟 빈을
벗어난 발광 디바이스에 형광체를 함유하는 수지 및 형광체를 함유하지
않는 수지를 토출하기 위한 디스펜서들을 포함하는 색좌표 보정 시스템.

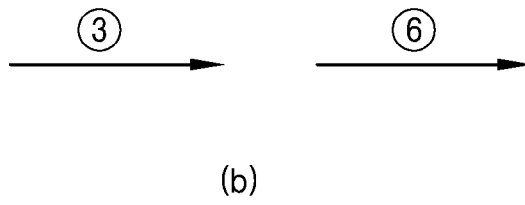
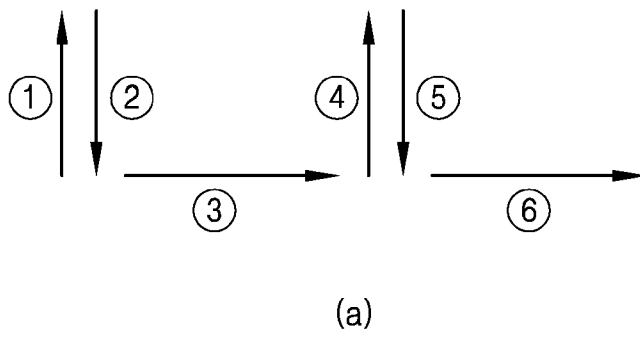
[도1]



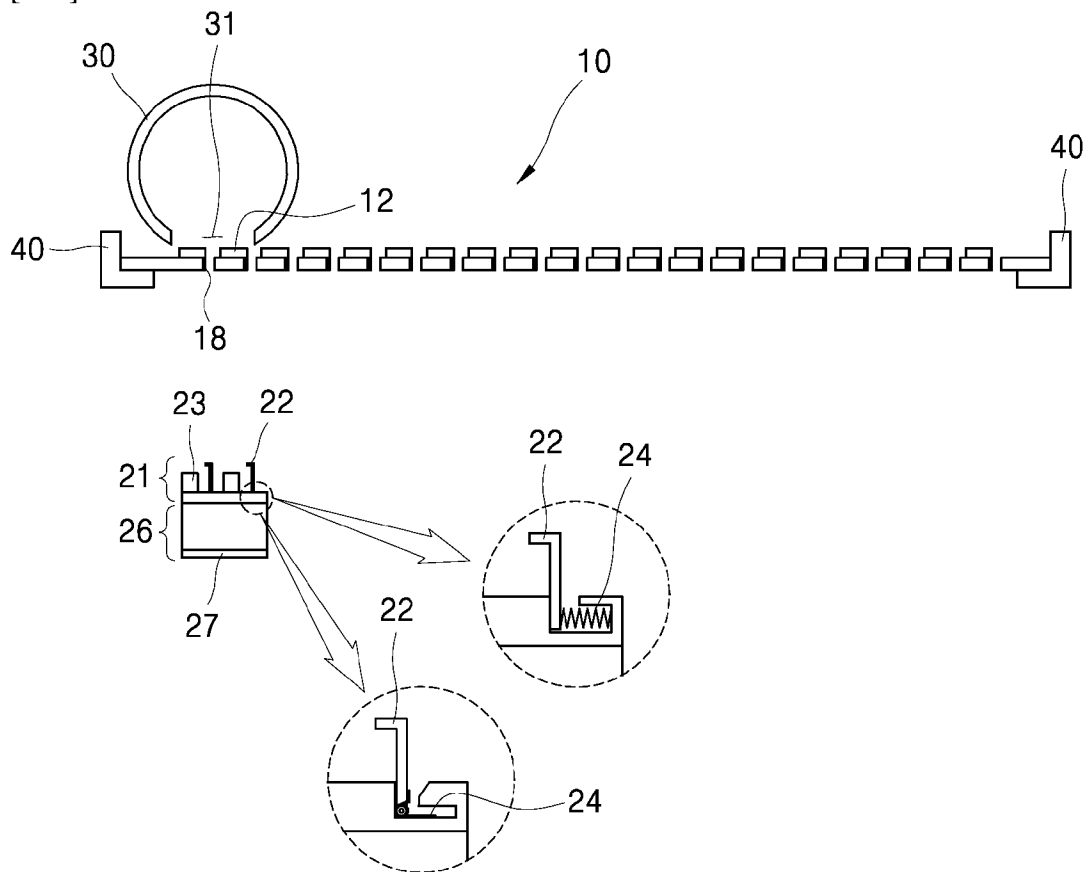
[도2]



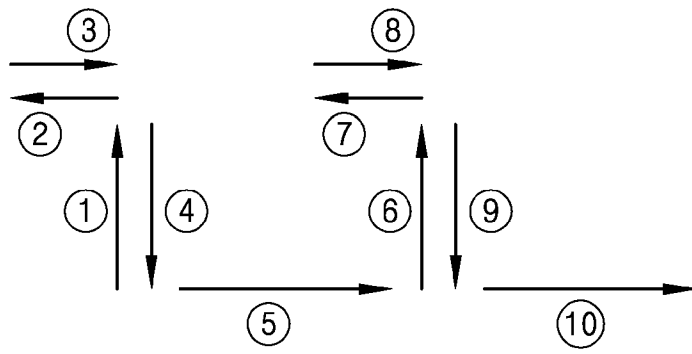
[도3]



[도4]



[도5]

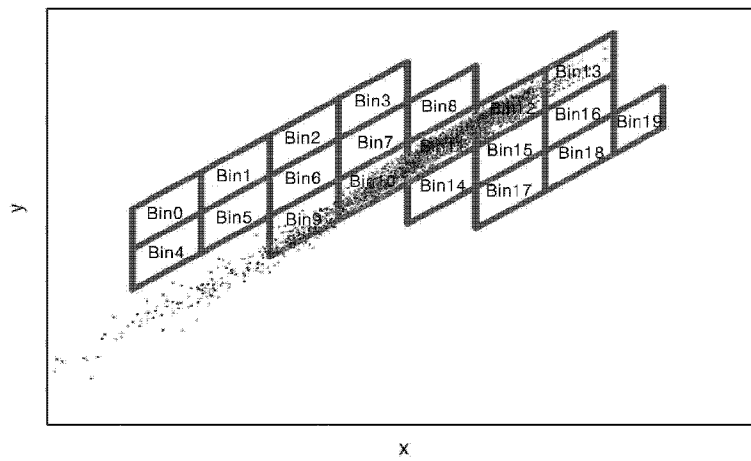


(a)

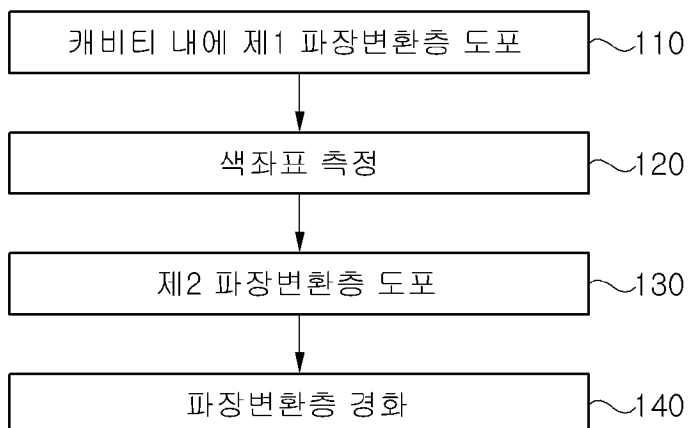


(b)

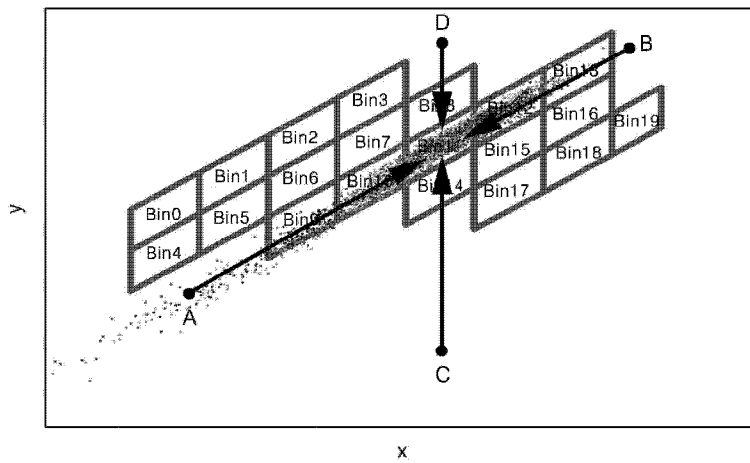
[도6]



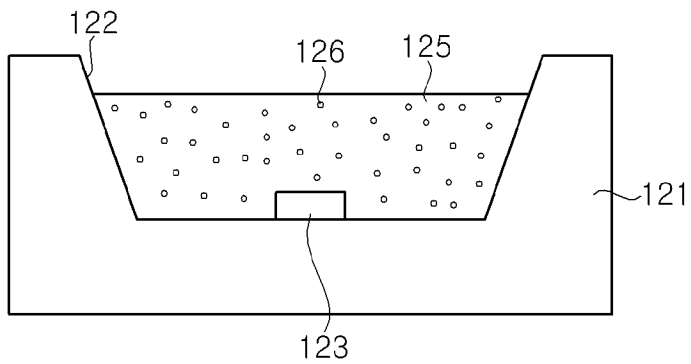
[도7]



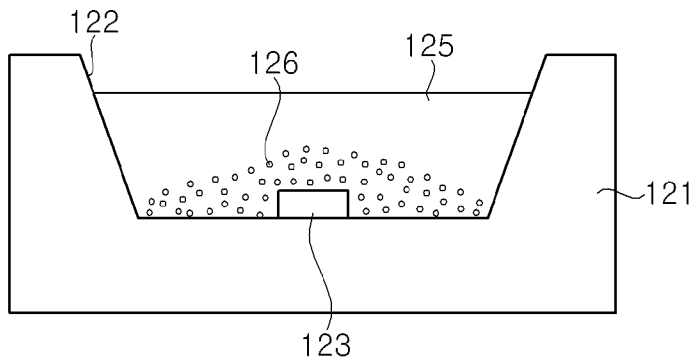
[도8]



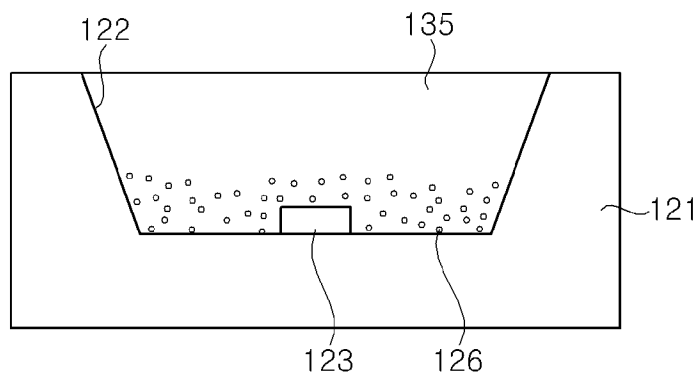
[도9]



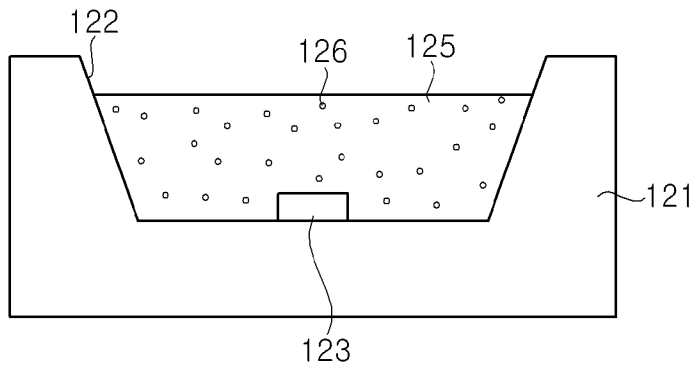
[510]



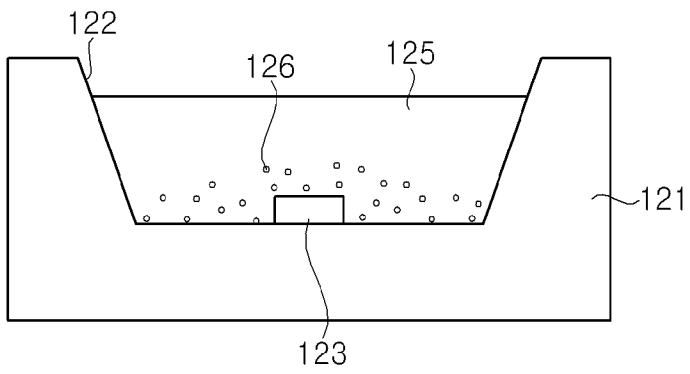
[511]



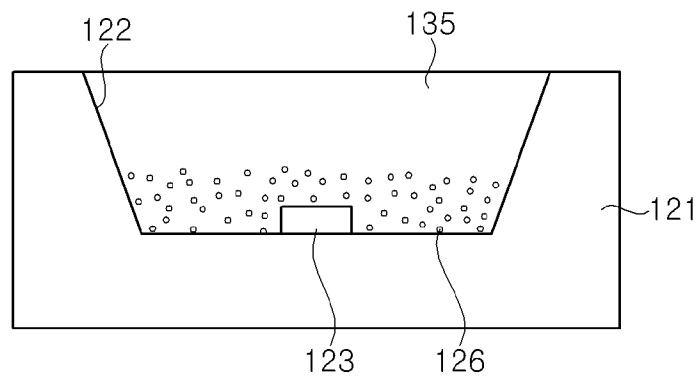
[도12]



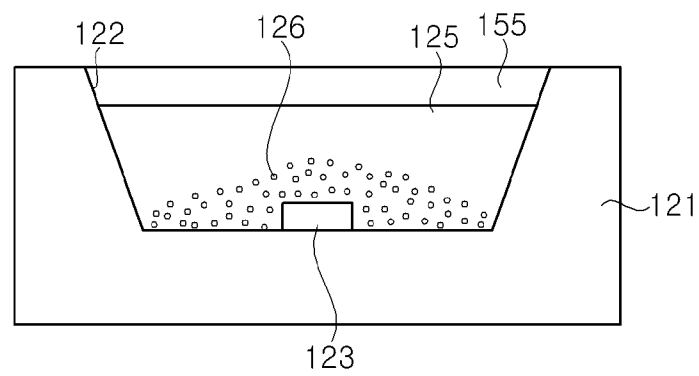
[도13]



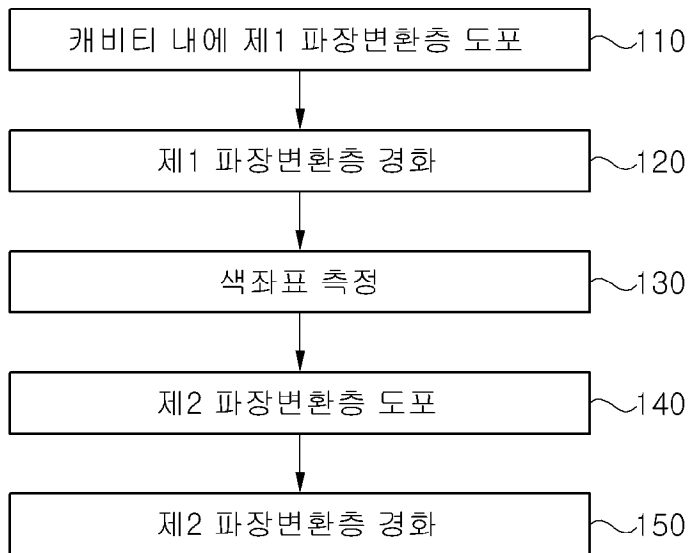
[도14]



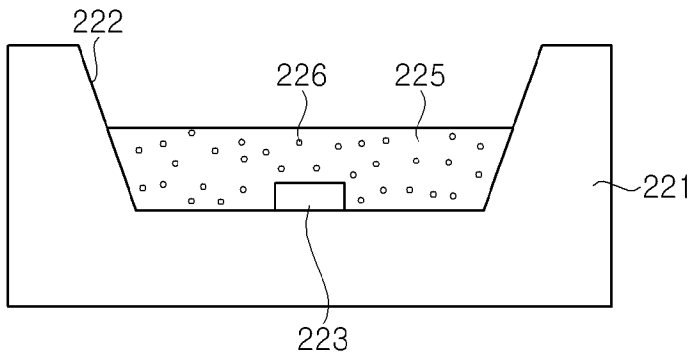
[도15]



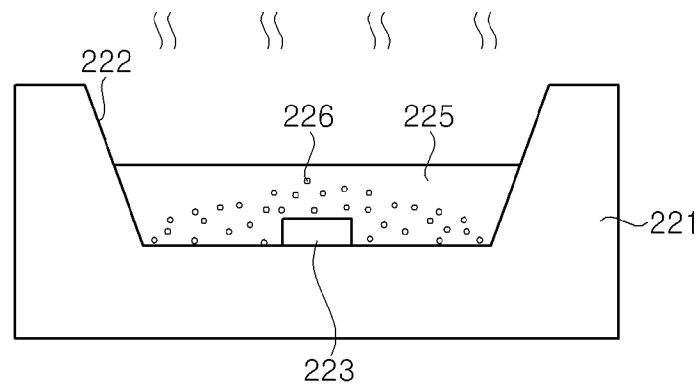
[도16]



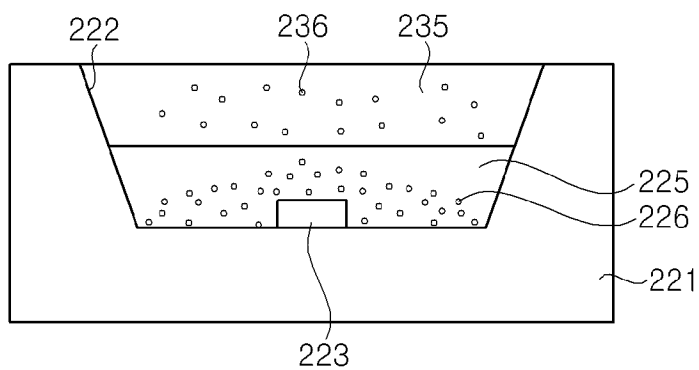
[도17]



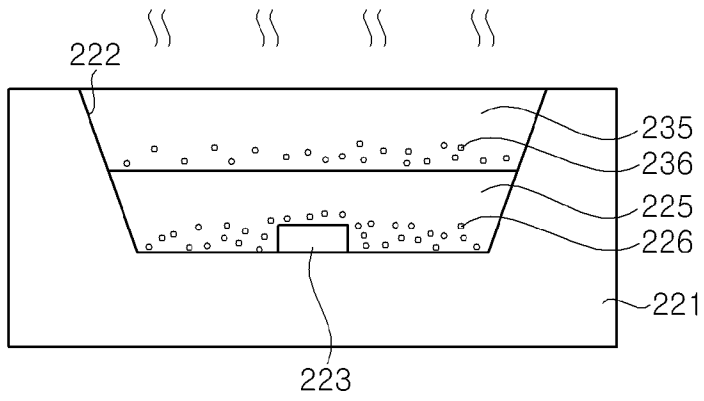
[도18]



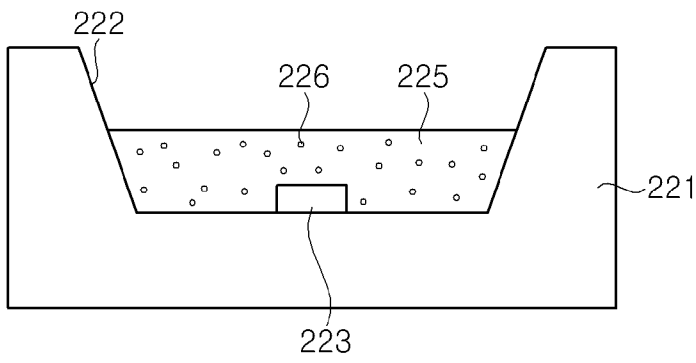
[도19]



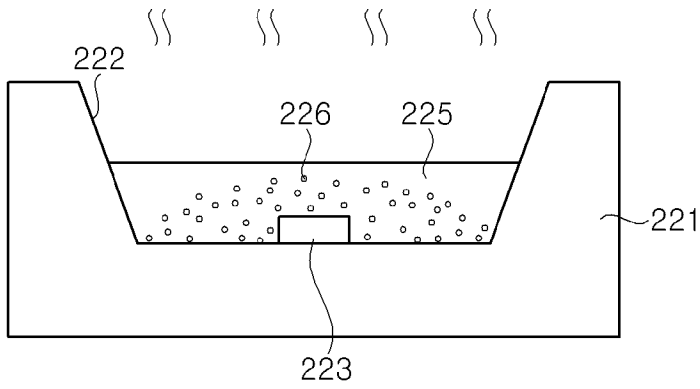
[도20]



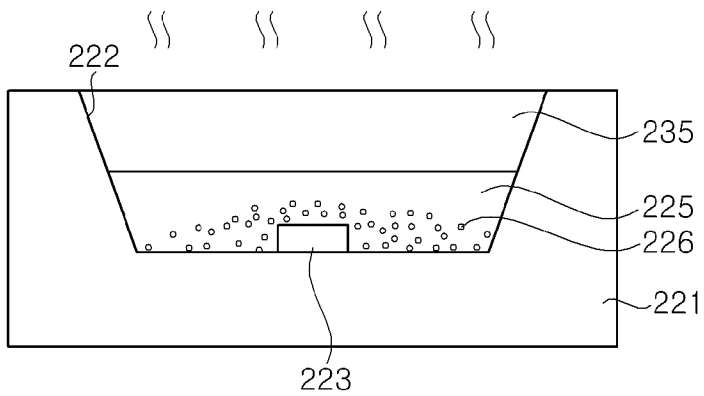
[도21]



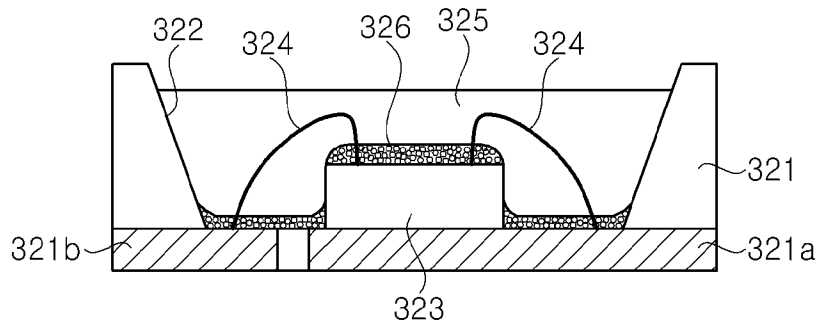
[도22]



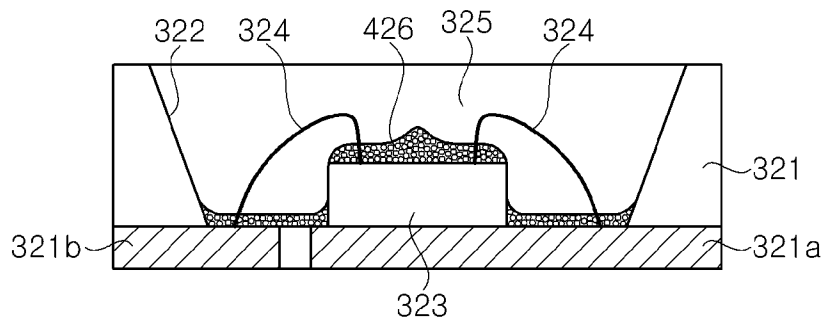
[도23]



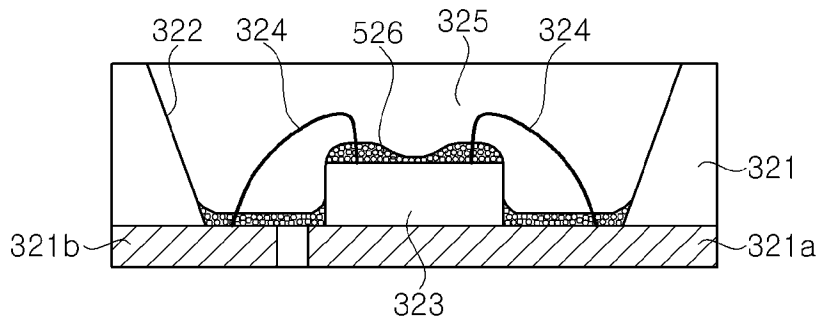
[도24]



[도25]



[도26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009582**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01R 31/26(2006.01)i, G01R 31/28(2006.01)i, H05B 37/03(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)

G01R 31/26; H01L 21/02; H01L 21/66; B23K 26/00; H01L 33/48; H01L 33/50; G01R 31/28; H05B 37/03

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: LED, chromaticity coordinates, measurement, compensation, moving, electrode pin

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1059729 B1 (JOSUNG CO., LTD.) 26 August 2011 See claim 1 and figures 1, 6.	1-14,18
Y	KR 10-1537044 B1 (TSE CO., LTD.) 16 July 2015 See abstract, paragraphs [41]-[64] and claim 9.	1-14,18
A	KR 10-2011-0121788 A (LUMENS CO., LTD.) 09 November 2011 See claims 1-10 and figure 8.	1-14,18
A	KR 10-2011-0070517 A (SAMSUNG LED CO., LTD.) 24 June 2011 See claims 1-12 and figure 4.	1-14,18
A	JP 2005-526386 A (GSI LUMONICS CORPORATION) 02 September 2005 See claim 1 and figures 1a-1d.	1-14,18



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

20 JANUARY 2017 (20.01.2017)

Date of mailing of the international search report

20 JANUARY 2017 (20.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009582

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claims 1-11, 12-14, and 18 pertain to a color coordinate measuring device comprising a rail, on which a plurality light emitting devices are provided, a transfer device, a plurality of electrode pins respectively coming into contact with a plurality of LED electrodes at the same time, a control part, a measurement part; a color coordinate correction method; and a color coordinate correction system.

The invention of group 2: claims 15-17 pertain to a package body having a cavity, a light emitting diode chip, a resin part covering the chip, and a phosphor layer provided in the resin part.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims : 1-14, 18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009582

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1059729 B1	26/08/2011	KR 10-2010-0099945 A	15/09/2010
KR 10-1537044 B1	16/07/2015	NONE	
KR 10-2011-0121788 A	09/11/2011	KR 10-1123183 B1	21/03/2012
KR 10-2011-0070517 A	24/06/2011	CN 102000657 A	06/04/2011
		CN 102000657 B	11/03/2015
		KR 10-1168315 B1	25/07/2012
		KR 10-2011-0074098 A	30/06/2011
		US 2011-0053295 A1	03/03/2011
		US 2014-0212995 A1	31/07/2014
		US 8679865 B2	25/03/2014
		US 9373553 B2	21/06/2016
JP 2005-526386 A	02/09/2005	AU 2003-239502 A1	02/12/2003
		KR 10-0914053 B1	28/08/2009
		KR 10-2005-0024275 A	10/03/2005
		TW 200414488 A	01/08/2004
		TW 1290363 B	21/11/2007
		US 2004-0031779 A1	19/02/2004
		US 2004-0060910 A1	01/04/2004
		US 2004-0144760 A1	29/07/2004
		US 2004-0152233 A1	05/08/2004
		US 2006-0054608 A1	16/03/2006
		US 2006-0180580 A1	17/08/2006
		US 2006-0186096 A1	24/08/2006
		US 2007-0031993 A1	08/02/2007
		US 2008-0316504 A1	25/12/2008
		US 7015418 B2	21/03/2006
		US 7067763 B2	27/06/2006
		US 7119351 B2	10/10/2006
		WO 03-097290 A1	27/11/2003

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 31/26(2006.01)i, G01R 31/28(2006.01)i, H05B 37/03(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 31/26; H01L 21/02; H01L 21/66; B23K 26/00; H01L 33/48; H01L 33/50; G01R 31/28; H05B 37/03

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: 엘이디, 색좌표, 측정, 보정, 이동, 전극핀

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1059729 B1 (주식회사 조성) 2011.08.26 청구항 1 및 도면 1,6 참조.	1-14, 18
Y	KR 10-1537044 B1 ((주)티에스이) 2015.07.16 요약, 문단번호 [41]-[64] 및 청구항 9 참조.	1-14, 18
A	KR 10-2011-0121788 A (주식회사 루멘스) 2011.11.09 청구항 1-10 및 도면 8 참조.	1-14, 18
A	KR 10-2011-0070517 A (삼성엘이디 주식회사) 2011.06.24 청구항 1-12 및 도면 4 참조.	1-14, 18
A	JP 2005-526386 A (GSI LUMONICS CORPORATION) 2005.09.02 청구항 1 및 도면 1a-1d 참조.	1-14, 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 01월 20일 (20.01.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 01월 20일 (20.01.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명: 청구항 제1항-제11항, 제12항-제14항 및 제18항은 복수개의 발광다이오드가 형성된 기판이 거치되는 레일, 이송장치, 복수개의 LED 전극에 각각 동시에 접촉하는 복수개의 전극핀, 제어부 및 측정부를 포함한 색좌표 측정장치, 색좌표 보정방법 및 색좌표 보정 시스템에 관한 것이고,

제2군 발명: 청구항 제15항-제17항은 캐비티를 갖는 패키지 본체, 발광다이오드 칩, 칩을 덮는 수지부 및 수지부 내에 위치한 형광체층을 포함한 발광 디바이스에 관한 것입니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☒ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.
청구항: 1-14, 18

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1059729 B1	2011/08/26	KR 10-2010-0099945 A	2010/09/15
KR 10-1537044 B1	2015/07/16	없음	
KR 10-2011-0121788 A	2011/11/09	KR 10-1123183 B1	2012/03/21
KR 10-2011-0070517 A	2011/06/24	CN 102000657 A	2011/04/06
		CN 102000657 B	2015/03/11
		KR 10-1168315 B1	2012/07/25
		KR 10-2011-0074098 A	2011/06/30
		US 2011-0053295 A1	2011/03/03
		US 2014-0212995 A1	2014/07/31
		US 8679865 B2	2014/03/25
		US 9373553 B2	2016/06/21
JP 2005-526386 A	2005/09/02	AU 2003-239502 A1	2003/12/02
		KR 10-0914053 B1	2009/08/28
		KR 10-2005-0024275 A	2005/03/10
		TW 200414488 A	2004/08/01
		TW I290363 B	2007/11/21
		US 2004-0031779 A1	2004/02/19
		US 2004-0060910 A1	2004/04/01
		US 2004-0144760 A1	2004/07/29
		US 2004-0152233 A1	2004/08/05
		US 2006-0054608 A1	2006/03/16
		US 2006-0180580 A1	2006/08/17
		US 2006-0186096 A1	2006/08/24
		US 2007-0031993 A1	2007/02/08
		US 2008-0316504 A1	2008/12/25
		US 7015418 B2	2006/03/21
		US 7067763 B2	2006/06/27
		US 7119351 B2	2006/10/10
		WO 03-097290 A1	2003/11/27