

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 10일 (10.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/135584 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 33/50 (2010.01) C09K 11/77 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000293
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 9일 (09.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0014520 2016년 2월 4일 (04.02.2016) KR
- (71) 출원인: 주식회사 효성 (HYOSUNG CORPORATION)
[KR/KR]; 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이상준 (LEE, Sang Jun); 15628 경기도 안산시 상록구 항호 1길 30, 302호, Gyeonggi-do (KR). 경몽권 (JUNG, Mong Kwon); 15041 경기도 시흥시 정왕대로 28번길 29, 110-105, Gyeonggi-do (KR). 김영식 (KIM, Young Sic); 05336 서울시 강동구 천호대로 1055, 105-502, Seoul (KR).

(74) 대리인: 조철현 (CHO, Chul Hyun); 06133 서울시 강남구 테헤란로 123, 1301 우리특허법률사무소, Seoul (KR).

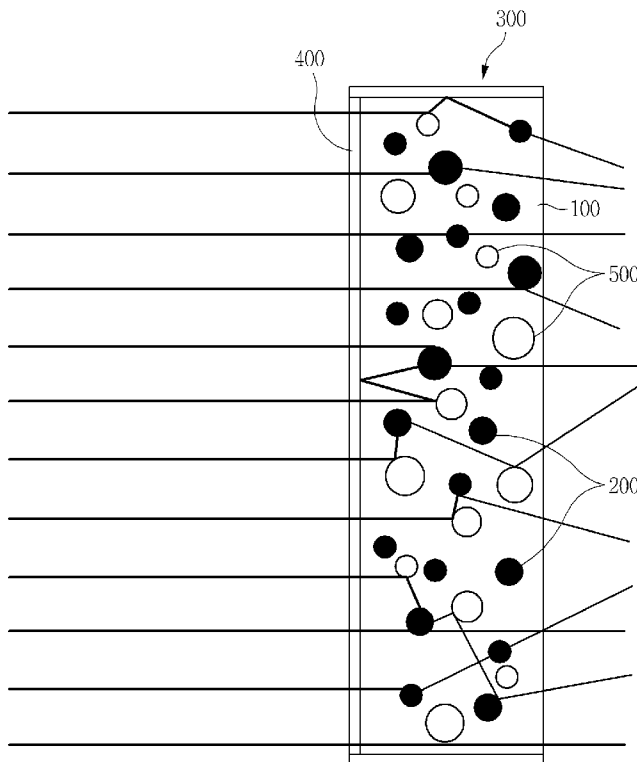
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PHOSPHOR PLATE USING LIGHT DIFFUSER

(54) 발명의 명칭 : 광 확산제를 사용한 형광체 플레이트



(57) Abstract: The present invention relates to a phosphor plate using a light diffuser and, more specifically, to a phosphor plate into which a light diffuser is added so as to diffuse light within the plate, thereby increasing the efficiency of light to be converted.

(57) 요약서: 본 발명은 광 확산제를 사용한 형광체 플레이트에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 형광체 플레이트 내부에 광 확산제를 첨가함으로써 플레이트 내부에서 광을 확산시켜서 변환되는 광 효율을 증가시킨 형광체 플레이트에 관한 것이다.

WO 2017/135584 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 광 확산제를 사용한 형광체 플레이트

기술분야

- [1] 본 발명은 광 확산제를 사용한 형광체 플레이트에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 형광체 플레이트 내부에 광 확산제를 첨가함으로써 플레이트 내부에서 광을 확산시켜서 변환되는 광 효율을 증가시킨 형광체 플레이트에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래 광 시스템 중에서 LED를 이용한 백색 발광 소자 구현 방법은, 자외선 LED 광원을 이용하고 빛의 삼원색인 적색, 녹색, 청색 형광체를 여기시켜 백색을 구현하는 방식, 청색 LED를 광원으로 사용하고 적색 및 녹색 형광체를 여기시켜 백색을 구현하는 방식, 및 청색 LED를 광원으로 사용하여 황색 형광체를 여기시켜 백색을 구현하는 방식 등의 3가지 방식으로 크게 구분된다.
- [3] 그 중에서 백색 LED는 고효율, 고신뢰성의 백색 조명광원으로서 널리 사용되고 있으나, 일반적으로 현재 많이 사용되고 있는 방법으로서는 청색 LED 소자를 황색 형광체와 함께 수지를 매트릭스화하여 사용하고 있다. 그러나 청색광은 에너지가 강하기 때문에 수지를 열화 시키기 쉽기 때문에 변색이 일어나거나, 열 발산이 잘 되지 않음으로 인해 온도 상승으로 발광색이 황색 쪽으로 변화하는 문제점이 있다.
- [4] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 세라믹 소결체를 형광체의 매트릭스 물질로 사용한 형광체 플레이트가 적용되고 있다.
- [5] 종래의 형광체 플레이트에 관한 기술로서, 한국공개특허 제10-2015-0091614호에서는 산화 규소(SiO_2), 산화 붕소(B_2O_3) 및 산화 아연(ZnO)으로 이루어진 산화물 혼합체; 및 I족 또는 II족의 금속을 포함하는 산화물 중 어느 하나 이상의 산화물을 포함하고, 상기 산화 붕소 및 상기 I족 또는 II족의 금속을 포함하는 산화물의 함량이 전체 조성물 중 35 중량% 이하인 광변환 소자용 유리 조성물, 및 상기 광변환 소자용 유리 조성물을 유리화하여 수득되는 유리 프리트(glass frit)를 매트릭스로 하고, 적어도 1종의 형광체를 소결하여 수득되는 세라믹 형광체 플레이트에 관하여 제안하고 있는 등, 기존의 형광체 플레이트는 형광체에 함유된 각종 성분을 특정화하거나 미립자 혼합 또는 다양한 층을 구성하여 형광체의 특성을 개선하는데 치중하고 있다.
- [6] 다른 예로서, 일본공개특허 제2011-188001호에서는 고체 발광 디바이스로서, 고체 발광 다이와 포토 발광 요소, 굴절 요소, 필터 요소, 산란 요소, 확산 요소 또는 반사 요소 등의 광학적 요소의 하나 또는 그 이상을 포함한 투명하고 비가요성이 딱딱한 플레이트와 고체 발광 다이를 이용하여, 광학적으로 결합하는 층을 구비하는 상기 고체 발광 디바이스를 제안하고 있다. 이 경우는

- 발광 효과의 개선을 추구하고 있으나, 소재 구성이 복잡하여 비경제적이다.
- [7] 또한, 한국공개특허 제10-2014-0035553호에서는 유리에 형광체를 삽입하여 형광막을 형성하는 방법을 제안하고 있다. 그러나 이 경우는 세라믹 플레이트와 비교 하여 고출력 발광 다이오드 적용 시 열적 안정성이 떨어지는 문제점을 가지고 있다.
- [8] 위와 같이, 기존의 형광체 플레이트의 경우 대부분 구조에 특성을 부여하여 발광특성을 개선하는 것이 대부분이고, 형광체 플레이트 자체에 대한 발광 특성에 대한 개선효과를 기대하기 어렵다.
- [9] *특히, 종래기술들은 레이저 및 LD가 조사되었을 때 변환되는 광의 효율이 낮은 문제점을 가지고 있다.
- [10] 또한, LED들과는 대조적으로, 레이저 다이오드(LD)는 발광 효율 손실을 보이지 않으며, 많은 경우 전류가 증가함에 따라 증가된 효율을 나타내고, 색 안정성을 유지한다. 따라서, LD들에 의존하는 향상된 고상 백색 조명 소자들을 위한 기술적 요구가 존재한다.
- [11] [선행기술문헌]
- [12] [특허문헌]
- [13] (특허문헌 1) 한국공개특허 제10-2015-0091614호
- [14] (특허문헌 2) 일본공개특허 제2011-188001호
- [15] (특허문헌 3) 한국공개특허 제10-2014-0035553호
- [16] (특허문헌 4)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [17] 상기와 같은 종래기술의 문제점을 개선하기 위하여, 본 발명은 형광체 플레이트에 레이저 또는 LD가 조사되었을 때 변환되는 광의 변환 효율을 향상시키는 것을 해결 과제로 한다.
- [18] 따라서 본 발명의 목적은 형광체 플레이트를 제조할 때 광 확산제를 사용하여 광 변환 효율을 향상시킨 형광체 플레이트를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [19] 위와 같은 과제 해결을 위해, 본 발명은 형광체가 분산된 광변환 매트릭스에 광 확산제가 함유되어 있되, 상기 광변환 매트릭스에 대하여 광 확산제가 30 내지 60 중량%로 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트를 제공한다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 따르면, 형광체 플레이트에 광 확산제를 적용함으로써 인하여, 종래의 페이스트 패키징과 비교할 때 정밀 면가공으로 플레이트의 두께 균일도가 우수하므로 100:1 이상의 높은 색 대비와 동시에 낮은 색 산포를 구현할 수 있다.
- [21] 또한, 열 색 좌표(Thermal color shift) 이동 감소, 우수한 발광각 균일도(Radiation

uniformity), 플레이트의 실장 전 단계에서 형광특성 스크리닝을 통한 비닝(binning) 문제 해결, 고출력 LED 및 LD 적용 시 안정성 및 신뢰성 확보 등의 효과를 기대할 수 있다.

- [22] 특히, 본 발명에 따른 형광체 플레이트는 광 확산제의 사용으로 인해 기존 형광체 플레이트에 비하여 광 변환 효율을 현저하게 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 종래 기술에 따른 형광 플레이트의 구성을 도식화한 도면이다.
 [24] 도 2는 상기 도 1의 구성에 본 발명에 따라 광 확산제를 사용하여 구성한 형광체 플레이트를 도식화하여 나타낸 도면이다.
 [25] 도 3은 본 발명의 광 확산제를 사용하는 형광체 플레이트의 제조공정을 도식화한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 이하, 본 발명을 하나의 구현예로서 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
 [27] 본 발명은 기존의 형광체 플레이트에 광 확산제를 첨가하여 광 변환율을 향상시킨 것이다.
 [28] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 본 발명에서 사용되는 형광체 플레이트의 광활성 매트릭스로서는 순수한 형광체만으로 이루어진 플레이트가 적용될 수 있다.
 [29] 또한, 본 발명은 형광체 플레이트를 구성하는 광변환 매트릭스로서, 통상의 수지성분이 추가 사용될 수도 있다.
 [30] 본 발명에서 형광체 플레이트의 기재성분인 광변환 매트릭스에 적용하는 광 확산제로서, 바람직한 것은 Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 또는 하기 화학식 1의 Spinel 구조를 가지는 물질 중에서 선택된 하나 이상이며, 이중 더욱 바람직하게는 Al_2O_3 또는 Al_2O_3 와 하기 화학식 1의 Spinel 구조를 가지는 물질의 혼합물이 사용될 수 있다.
 [31] [화학식 1]
 [32] AB_2O_4
 [33] 여기서, A와 B는 각각 상이한 금속원소로서, 바람직하게는 A는 Mg, B는 Al이다.
 [34] 본 발명에 따른 광 확산제는 예컨대 평균 입경이 100 nm 내지 1 μm 인 것이 사용될 수 있다. 특히, YAG 전구체와 비슷한 크기의 입자를 가지는 것이 소성 중 공극 발생을 최소화할 수 있어서 바람직하다.
 [35] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 형광체는 광학적으로 활성화된 요소를 도핑한 무기물 수용체 물질로 구성될 수 있다. 대부분의 수용체들은 화학식이 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}$ 를 가진 가넷이 사용될 수 있다. 여기서 A와 B는 적용 가능한 화학적 성분을 의미한다. 본 발명에서 사용될 수 있는 가넷의 예로서는, 이트륨-알루미늄-가넷(yttrium aluminum garnet, YAG)인 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 이 사용될 수 있다. 그 외에도, 형광체로서는 루테튬-알루미늄-가넷(Lutetium aluminium garnet;

LuAG)계, 질화물계, 황화물계, 규산염계 또는 이들의 2 이상의 혼합물을 사용할 수 있다.

- [36] 본 발명에서 사용되는 형광체 전구체의 입자는 예컨대 평균 입경이 100 nm 내지 1 μm 인 형광체 전구체 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 가 사용될 수 있다. 만일, 입자크기가 1 μm 보다 큰 평균 입경을 가질 시 결정립 크기가 커짐으로 공극이 많아져 효율 및 신뢰성 저하의 문제를 가질 수 있다.
- [37] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 광학적 활성화된 도판트(active dopant)로 사용되는 희토류(rare-earth) 물질로 희토류 산화물과 희토류 화합물들을 포함할 수 있다. 대부분의 희토류 원소들은 광학적으로 활성화될 수 있다. 희토류 발광체들은 백색광 YAG 형광체에 사용되는 세륨(Ce), 레이저에 사용되는 네오디움(Nd), 광학 증폭기에 사용되는 에르븀(Er) 및 가시광 차단제로 사용되는 토륨(Th) 산화물 등이 사용될 수 있다.
- [38] 본 발명에서 형광체 입자로 사용하기에 가장 적합한 성분으로서는, YAG 플레이트 소성 시 YAG의 결정 형성에 방해 되지 않으며, 광을 확산 할 수 있어야 함으로 등방구조가 아니어야 한다. 만일, 등방구조를 가지는 경우는 광 확산이 이루어지지 않고 투과될 수 있어 사용이 불가하다.
- [39] 백색LED 램프에서 형광체의 공간적 분포는 램프의 색 균일도와 효율에 크게 영향을 준다. 이러한 형광체 분포는 근접하여 있는 형광체와 멀리 떨어진 형광체의 분포로 구별할 수 있다. 원거리 형광체 분포는 형광체를 반도체 다이로부터 공간적으로 분리시킨 구조이다. 형광체 입자들은 중력, 부양력 및 마찰력 등의 복합적인 작용으로 분포 상태가 달라질 수 있는데, 일반적으로 큰 형광체 입자들은 하부방향으로 이동되며 LED 다이 표면에 더 두껍게 형광체가 분포하게 된다.
- [40] 본 발명에 따르면, 균일한 두께의 형광체 분포는 적은 발광영역 및 높은 휘도를 제공할 수 있다.
- [41] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기와 같은 형광체 플레이트에는 광 확산제로서는 예컨대 아크릴계 유기입자, 실리콘계 유리입자, 실리카 비드 중에서 선택된 어느 하나 이상이 사용될 수 있다.
- [42] 한편, 본 발명에 따른 광 확산제는 그 평균입경의 입자크기가 100 nm 미만일 경우에는 투과광의 색상이 적색 또는 황색 계통으로 변하며 확산 효과도 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 입자크기가 1 μm 를 초과할 경우에도 광 확산 효과가 부족하여 지나치게 다량의 확산제를 첨가해야 하므로 이로 인해 다른 물성의 저하를 가져오는 문제가 발생할 수 있다.
- [43] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기와 같은 광 확산제는 광변환 매트릭스에 대하여 30 내지 60 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 40 내지 60 중량%로 포함하는 것이 좋다. 만일, 그 함량이 너무 적은 경우에는 충분한 광 확산 효과를 얻을 수 없으며, 60 중량% 초과 시 광 효율이 저하되며 Blue 레이저 광의 투과율이 높아져 색도 튜닝에 어려움이 있다.

- [44] 상기와 같이, 본 발명은 종래 형광체 플레이트의 경우 레이저 및 LED를 조사하여 변환되는 광 효율이 낮은 문제점을 해결하기 위하여, 형광체 플레이트 내부에 광 확산제를 첨가함으로써, 변환되는 못하는 광을 내부에서 분산시켜 줌으로서 변환되는 광 효율을 증가시킬 수 있는 것이다.
- [45] 본 발명에 대한 특징을 분명하게 확인하기 위하여, 기존의 형광체 플레이트의 구성은 도 1에서 개념적으로 도식화하여 나타내었다.
- [46] 여기서는 기존의 형광체(20)가 분산된 광변환 매트릭스(10)의 구조를 보여주고 있다. 여기서 형광체 플레이트(30)의 표면은 다이크로이틱 미러(dichroitic mirror)(40)로 덮여 있다. 그러므로 광변환 매트릭스(10)에 광 조사가 이루어지면 광 변환 효율이 그다지 크지 못하다.
- [47] 도 2는 본 발명에 따른 광 확산제(500)가 사용된 형광체 플레이트(300)를 도식화한 도면이다. 여기서는 상기 도 2의 구성에 더하여 광 확산제(500)가 형광체 플레이트(300)에 분산되어 있는 구조를 보여주고 있다. 본 발명에 따르면, 여기서는 광 조사가 이루어지는 경우 광 확산제(500)에 의하여 광변환 매트릭스(100) 내에서 광 분산이 이루어지기 때문에 광 변환 효율이 크게 향상되는 효과를 나타내게 되는 것이다. 여기서, 도면부호 200은 형광체, 400은 다이크로이틱 미러를 의미한다.
- [48] 도 3은 본 발명에 따른 광 확산제의 사용에 의한 형광체 플레이트의 제조공정을 하나의 실시예로서 도식화한 것이다.
- [49] 도 3에서는 본 발명에 따른 광 확산제를 사용하여 형광체 플레이트를 제조하는 과정에서 각 공정별로 각 공정 조건을 자세하게 예시하여 설명하고 있다.
- [50] 특히, 본 발명에 따르면 종래의 페이스트 패키징과 비교할 때 형광체 플레이트의 장점으로는 정밀 면 가공으로 플레이트의 두께 균일도가 우수하므로 100:1 이상의 높은 색 대비와 동시에 낮은 색 산포를 구현, 열 색 좌표(Thermal color shift) 이동 감소, 우수한 발광각 균일도(Radiation uniformity), 플레이트의 실장 전 단계에서 형광특성 스크리닝을 통한 비닝(binning) 문제 해결, 고출력 LED 및 LD 적용 시 안정성 및 신뢰성 확보 등을 들 수 있다.
- [51] 또한, 본 발명은 기존 형광체 플레이트 대비 광 변환 효율을 증가시킬 수 있다.
- [52] 이하 본 발명을 실시예에 의거 설명하겠는 바, 본 발명이 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [53] 실시예 1 ~ 4
- [54] 원료물질로서 $Y_2O_3/Al_2O_3/CeO_2$ 를 사용하여 도 3의 공정에 따라 형광체 플레이트를 제조하였다.
- [55] 상기 원료물질을 이용하여, 원료무게(Weighing) 및 볼밀 조건은 300 rpm에서 20 시간 동안 진행하고, 사용된 전구체 물질에 대한 1 차 소성은 1200 °C에서 12시간 소성하였다.
- [56] 광 확산제를 볼밀로 혼합하고 300 rpm으로 회전하면서 20 시간 혼합하고, 성형압력 3000 kgf/cm²로 플레이트를 성형하였다. 이때 광 확산제의 첨가량을

각각 30 중량%, 40 중량%, 50 중량% 및 60 중량%로 변화하여 각각 시료를 제조하였다.

[57] 성형 후에는 소성온도 900 °C에서 2 시간 소성하고, 소성온도 1600 °C에서 12 시간 플레이트 소성하였다. 그리고 마지막 열처리는 소성온도 1400 °C에서 20 시간 열처리하여 광 확산제가 함유된 형광체 플레이트를 제조하였다.

[58] 비교예

[59] 상기 실시예와 동일한 조건으로 형광체 플레이트를 제조하되 광 확산제를 첨가하지 않거나 30~60 중량%를 벗어난 경우에 대하여 형광체 플레이트를 제조하였다.

[60] 실험예

[61] 상기 실시예 1~4 및 비교예에서 제조된 형광체 플레이트에 대하여 물성을 측정된 결과는 다음 표 1과 같다. 물성 측정 방법은 레이저 모듈에 플레이트를 장착하여 적분구 삽입 후 광 특성을 측정하는 방법으로 시행하였다.

[62] [표1]

시료정보	항목	광 확산제 첨가량 (중량 %)									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Y3Al ₅ O ₁₂ :C e _{0.01}	광량(l m)	144	151	162	183	194	195	183	159	143	90

[63] 상기 표 1에서 보면, 실시예의 경우 비교예에 비해 광량과 색 좌표 물성치에서 현저하게 우수한 결과를 나타냄을 확인할 수 있다.

[64] [부호의 설명]

[65] 10, 100 광변환 매트릭스

[66] 20, 200 형광체

[67] 30, 300 형광체 플레이트

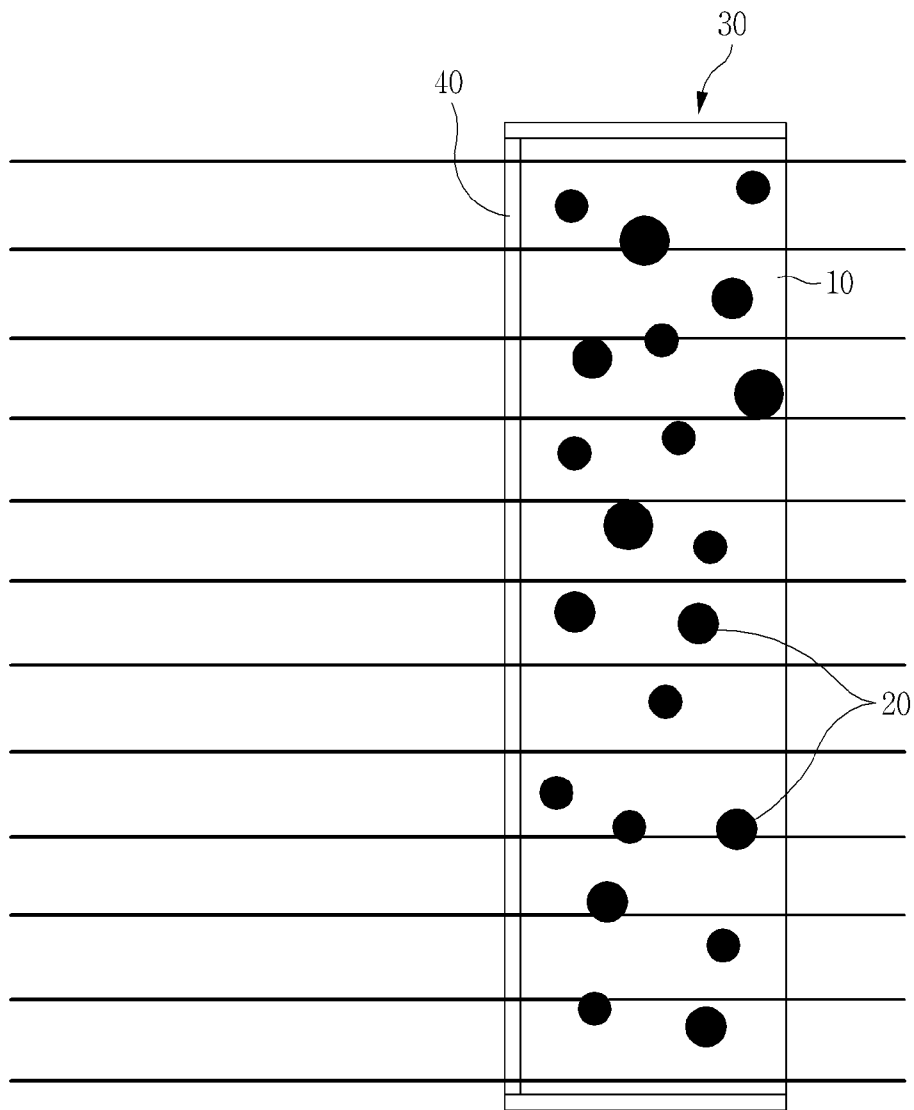
[68] 40, 400 다이크로이틱 미러

[69] 500 광 확산제

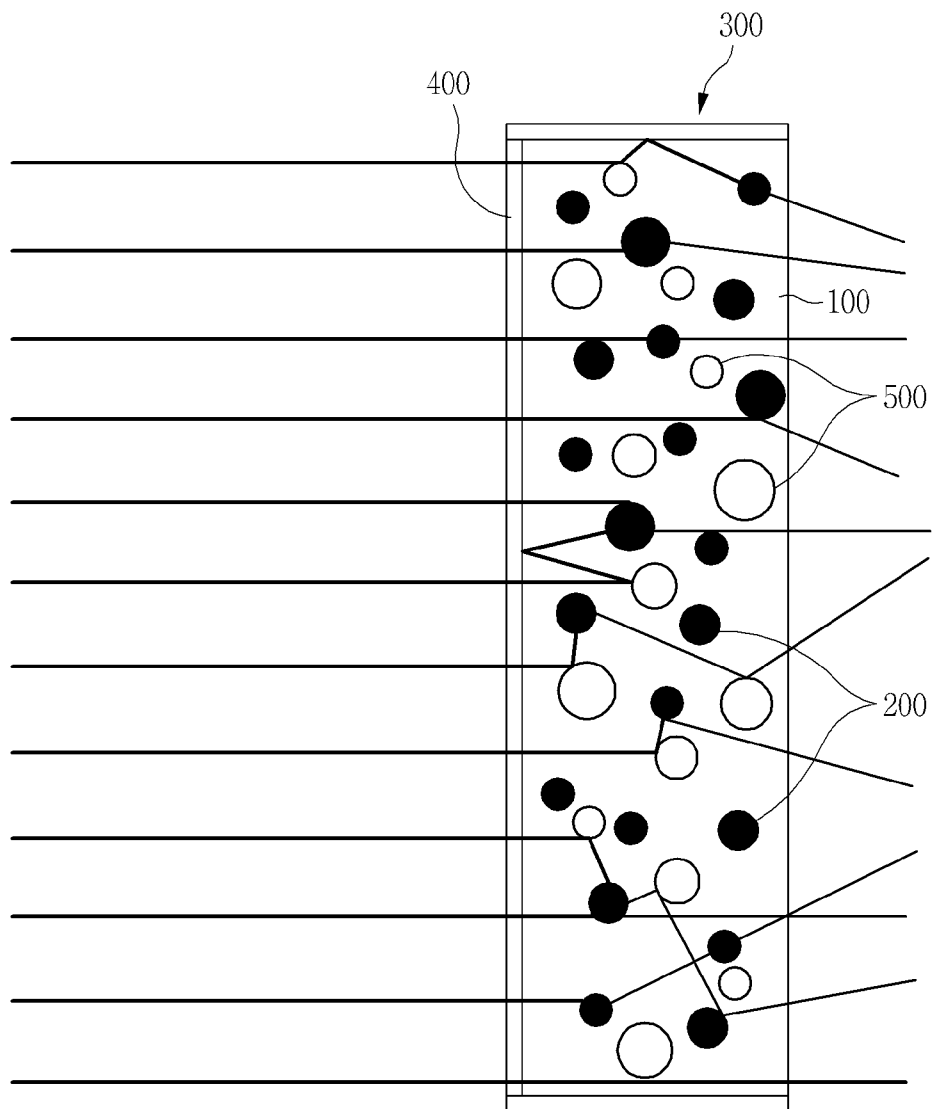
청구범위

- [청구항 1] 형광체가 분산된 광변환 매트릭스에 광 확산제가 함유되어 있되, 상기 광변환 매트릭스에 대하여 광 확산제가 30 내지 60 중량%로 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 광변환 매트릭스는 순수한 형광체만으로 이루어진 플레이트인 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 형광체는 이트륨-알루미늄-가넷계, 루테튬-알루미늄-가넷계, 질화물계, 황화물계, 규산염계 또는 이들의 2 이상의 혼합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 광 확산제는 아크릴계 유기입자, 실리콘계 유리입자, 실리카 비드 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 광 확산제는 Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 또는 하기 화학식 1의 Spinel 구조를 가지는 물질 중에서 선택된 하나 이상으로서, 평균 입경이 100 nm 내지 1 μm 인 것을 특징으로 하는 광 확산제가 사용된 형광체 플레이트:
- [화학식 1]
- $$\text{AB}_2\text{O}_4$$
- 여기서, A 와 B 는 각각 상이한 금속원소로서 A는 Mg, B는 Al이다.

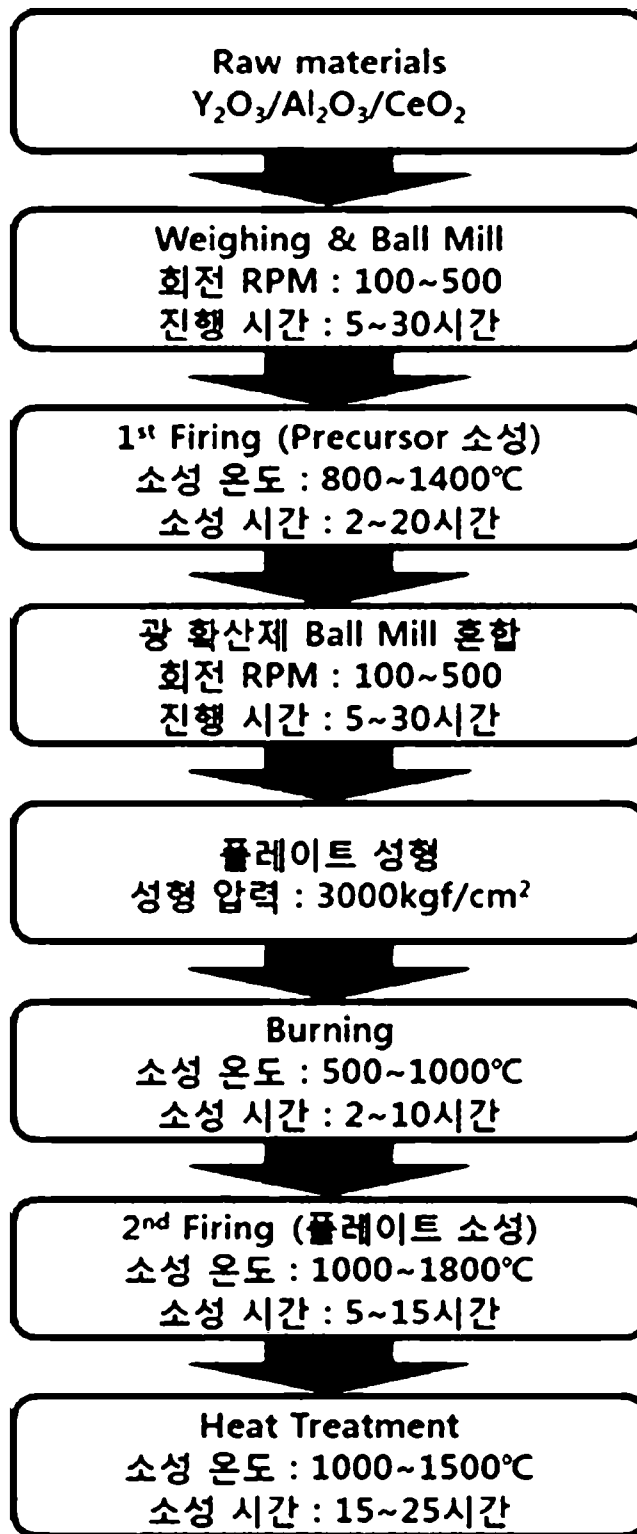
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/50(2010.01)i, G02B 5/02(2006.01)i, C09K 11/77(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 33/50; B32B 7/02; G02B 1/10; F21S 8/04; H01L 33/00; F21V 13/02; G02B 5/02; C09K 11/77

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: photoconversion, matrix, phosphor, light diffuser

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014-0146518 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 29 May 2014 See paragraphs [10]-[17], claims 1-10 and figure 1.	1-5
Y	KR 20-0321798 Y1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD. et al.) 31 July 2003 See page 2, claims 1-4 and figure 1.	1-5
Y	KR 10-2015-0089599 A (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 05 August 2015 See paragraphs [30]-[40], claims 1-6 and figures 1-3.	2
Y	KR 10-0507844 B1 (MAXFIL INC.) 17 August 2005 See paragraphs [30]-[40], claims 1-6 and figures 1-3.	5
A	JP 2009-032524 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 12 February 2009 See paragraphs [19]-[25], claims 1-2 and figures 1-4.	1-5



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

13 APRIL 2017 (13.04.2017)

Date of mailing of the international search report

14 APRIL 2017 (14.04.2017)

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/KR2017/000293

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0146518 A1	29/05/2014	TW 201421126 A TW 1528083 B	01/06/2014 01/04/2016
KR 20-0321798 Y1	31/07/2003	NONE	
KR 10-2015-0089599 A	05/08/2015	KR 10-2016-0061943 A	01/06/2016
KR 10-0507844 B1	17/08/2005	NONE	
JP 2009-032524 A	12/02/2009	CN 101765923 A CN 101765923 B EP 2172984 A1 JP 2009-049000 A JP 2009-224074 A JP 5432478 B2 JP 5452877 B2 KR 10-1134996 B1 US 2010-0207134 A1 US 8729573 B2 WO 2009-014219 A1	30/06/2010 16/01/2013 07/04/2010 05/03/2009 01/10/2009 05/03/2014 26/03/2014 09/04/2012 19/08/2010 20/05/2014 29/01/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/50(2010.01)i, G02B 5/02(2006.01)i, C09K 11/77(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/50; B32B 7/02; G02B 1/10; F21S 8/04; H01L 33/00; F21V 13/02; G02B 5/02; C09K 11/77

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: 광변환, 매트릭스, 형광체, 광 확산제

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2014-0146518 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2014.05.29 단락 10-17, 청구항 1-10 및 도면 1 참조.	1-5
Y	KR 20-0321798 Y1 (서울반도체 주식회사 등) 2003.07.31 페이지 2, 청구항 1-4 및 도면 1 참조.	1-5
Y	KR 10-2015-0089599 A (전남대학교산학협력단) 2015.08.05 단락 30-40, 청구항 1-6 및 도면 1-3 참조.	2
Y	KR 10-0507844 B1 (주식회사 맥스필) 2005.08.17 단락 30-40, 청구항 1-6 및 도면 1-3 참조.	5
A	JP 2009-032524 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 2009.02.12 단락 19-25, 청구항 1-2 및 도면 1-4 참조.	1-5

☐ 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 04월 13일 (13.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 14일 (14.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



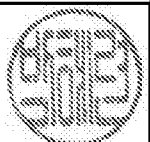
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0146518 A1	2014/05/29	TW 201421126 A TW I528083 B	2014/06/01 2016/04/01
KR 20-0321798 Y1	2003/07/31	없음	
KR 10-2015-0089599 A	2015/08/05	KR 10-2016-0061943 A	2016/06/01
KR 10-0507844 B1	2005/08/17	없음	
JP 2009-032524 A	2009/02/12	CN 101765923 A CN 101765923 B EP 2172984 A1 JP 2009-049000 A JP 2009-224074 A JP 5432478 B2 JP 5452877 B2 KR 10-1134996 B1 US 2010-0207134 A1 US 8729573 B2 WO 2009-014219 A1	2010/06/30 2013/01/16 2010/04/07 2009/03/05 2009/10/01 2014/03/05 2014/03/26 2012/04/09 2010/08/19 2014/05/20 2009/01/29