(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 2 月 15 日 (15.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/028265 A1

(51) 国际专利分类号:
C09K 11/80 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/084847

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 18 日 (18.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610651787.7 2016年8月10日 (10.08.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳南山区荼光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 田梓峰 (TIAN, Zifeng); 中国广东省深圳南山区荼光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。 许颜正 (XU, Yanzheng); 中国广东省深圳南山区荼光路1089号深圳集成电路设计应用产业园401周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

(54) **Title:** WAVELENGTH CONVERSION DEVICE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, LIGHT-EMITTING DEVICE AND PROJECTION DEVICE

(54) **发明名称**: 一种波长转换装置及其制备方法、发光装置和投影装置

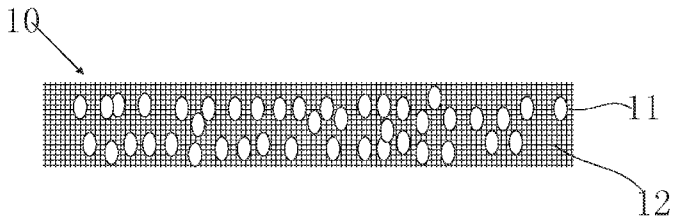


图 1

(57) **Abstract:** Provided are a wavelength conversion device (10) and a preparation method therefor, a light-emitting device and a projection device. The wavelength conversion device (10) comprises: a light-emitting ceramic (12) and scattering particles (11), wherein the scattering particles (11) are uniformly dispersed in the light-emitting ceramic (12); the particle size of the scattering particles (11) is 10 nm - 5000 nm, and the volume fraction of the scattering particles (11) in the wavelength conversion device (10) is 1% - 60%; the light-emitting ceramic (12) is an oxide ceramic with a garnet structure; and the light-emitting ceramic (12) contains a doped ion in a doping amount of 0.01% - 1%. The wavelength conversion device (10) has beneficial effects such as a high thermal stability and a light saturation phenomenon resistance.

(57) **摘要**: 一种波长转换装置（10）及其制备方法、发光装置和投影装置，该波长转换装置（10）包括：发光陶瓷（12）和散射颗粒（11），散射颗粒（11）均匀分散在发光陶瓷（12）中；散射颗粒（11）粒径为10nm～5000nm，散射颗粒（11）在波长转换装置（10）中的体积分数为1%～60%；发光陶瓷（12）为石榴石结构的氧化物陶瓷；发光陶瓷（12）含有掺杂量为0.01%～1%的掺杂离子。该波长转换装置（10）具有高热稳定性，抗光饱和现象的有益效果。

WO 2018/028265 A1

[见续页]

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种波长转换装置及其制备方法、发光装置和投影装置

技术领域

本发明涉及照明和投影技术领域，特别是涉及一种波长转换装置及其制备方法、发光装置和投影装置。

背景技术

随着显示和照明技术的发展，原始的卤素灯泡作为光源越来越不能满足显示和照明高功率和高亮度的需求。采用固态光源如 LD（Laser Diode，激光二极管）发出的激发光以激发波长转换材料的方法能够获得各种颜色的可见光，该技术越来越多的应用于照明和显示中。这种技术具有效率高、能耗少、成本低、寿命长的优势，是现有白光或者单色光光源的理想替代方案。

目前荧光粉的封装方式主要为有机硅胶封装和无机玻璃封装两种，这两种封装方式的热导率均较低（1W/（m·K）以下），且抗热破坏温度不高，硅胶的耐受温度一般在 200℃以下，玻璃的耐受温度一般在 600℃以下。传统的封装方式已经不能满足目前对于大功率激发光源的应用。

现有技术中的另一种荧光粉的封装方式为陶瓷封装。例如，目前 YAG 发光陶瓷的封装主要有两种方式，一种是 YAG 荧光粉与热导粉体 Al_2O_3 混合烧结形成复合发光陶瓷，通过氧化铝来调整散射程度，提高发光陶瓷对激发光的吸收概率，但是 YAG 荧光粉中 Ce^{3+} 掺杂浓度较高，热稳定性较差，容易在高功率蓝光激发光激发下出现发光饱和现象；另一种是采用氧化铝，氧化钇，氧化铈原料（掺杂浓度 3%以上）混合烧结形成纯相发光陶瓷，此方式制备的发光陶瓷热稳定性有所提高，但是仍然存在 Ce^{3+} 掺杂浓度过高，热稳定性不能满足大功率激发光的应用；同时，此种方式也可以通过造孔剂造孔控制散射程度，但是多孔的结构的发光陶瓷热导率较低，制作薄片时，结构强度较差。因此，如何提高

发光陶瓷的热稳定性、避免发光效率饱和现象，同时保证发光陶瓷的良好的机械强度是本领域需要解决的问题。

发明内容

针对上述技术问题，本发明提供了一种具有高热稳定性、抗光饱和及高机械强度适用于大功率激发光源应用的波长转换装置。

本发明提供一种波长转换装置，包括：

所述波长转换装置包括发光陶瓷和散射颗粒，所述散射颗粒均匀分散在所述发光陶瓷中；所述散射颗粒粒径为 10nm~5000nm，所述散射颗粒在所述波长转换装置中的体积分数为 1%~60%；所述发光陶瓷为石榴石结构的氧化物陶瓷；所述发光陶瓷含有掺杂量为 0.01%~1%的掺杂离子。

优选地，所述发光陶瓷厚度为 50um~500um。

优选地，所述发光陶瓷为 $Ca_3(Al, Sc)_2Si_3O_{12}$、$(Gd, Tb, Y, Lu)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ 或 $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}$ 中的至少一种；所述散射颗粒为氧化铝、氧化钇、氧化镧中的至少一种。

优选地，所述掺杂离子为 Ce^{3+}；所述发光陶瓷为 YAG:Ce^{3+} 发光陶瓷，所述散射颗粒为氧化铝。

优选地，所述散射颗粒粒径范围为 100nm~1000nm。

本发明还提供一种波长转换装置的制备方法，包括如下步骤：

步骤一：按照预定比例配制发光陶瓷原料；配置散射颗粒原料，所述散射颗粒原料粒径为 10nm~5000nm；

步骤二：将所述发光陶瓷原料及所述散射颗粒原料在溶剂介质中混合球磨，同时加入粘结剂，使用磨球球磨，将球磨浆料进行干燥，干燥后进行研磨过筛得到粉体；使用钢模对粉体进行单轴压制，压力为 5Mpa-50Mpa，保压时间 30s 至 5min；再进行冷等静压，压力为 100Mpa-300Mpa，得到预成型件；

步骤三：将得到的预成型件进行高温烧结排胶；将排胶后的生坯在高纯氮气气氛高温烧结，烧结温度为 1550℃~1800℃，得到发光陶瓷，将所述发光陶瓷研磨抛光至预定厚度，得到所需结构的波长转换装置。

优选地，所述发光陶瓷原料的粒径为 10nm~500nm。

优选地，所述溶剂介质为酒精；所述粘结剂为聚乙烯醇缩丁醛（PVB），分子量 170000~250000；所述磨球为氧化铝磨球；所述高温烧结采用管式炉高温烧结；所述预定厚度为 50um~500um。

优选地，所述原料为按照 YAG：Ce^{3+}发光陶瓷各个组分化学计量比配置的氧化钇、氧化铝和氧化铈；其中，所述 YAG：Ce^{3+}发光陶瓷 Ce3+掺杂量为 0.01%~1%；所述散射颗粒原料为氧化铝、氧化钇、氧化镧中的至少一种，粒径为 10nm~5000nm。

本发明还提供一种发光装置，包括激发光源及上述任意一项的波长转换装置。

本发明还提供一种投影装置，包括上述的发光装置。

与现有技术相比，本发明包括如下有益效果：

本发明所提供的波长转换装置采用掺杂量较低的发光陶瓷，热稳定性高于采用荧光粉制备具有较高掺杂浓度（3%以上）的发光陶瓷；同时热稳定性也高于采用固相烧结方式、较高掺杂浓度（3%以上）的发光陶瓷；对于大功率激发光应用来说，本发明低掺杂浓度的发光陶瓷的光饱和性能高于高掺杂浓度的发光陶瓷。同时，具有一定粒径和体积比的散射颗粒能够散射激发光，提高激发光被转换的概率，实现更高的波长转换效率；并且，散射颗粒具有高于发光陶瓷基体的热导率，能提高波长转换装置的整体热导率，进一步提高波长转换装置的热稳定性。

附图说明

图 1 为本发明一实施例的波长转换装置的结构示意图；

图 2 为本发明另一实施例的波长转换装置的热稳定性对比图。

具体实施方式

下面结合附图和实施方式对本发明实施例进行详细说明。

实施例

请参阅图 1，图 1 为本发明一实施例的波长转换装置的结构示意图。如图 1 所示，波长转换装置 10 包括发光陶瓷 12 和散射颗粒 11，散射颗

粒 11 均匀分散在发光陶瓷 12 中。

当激发光入射到波长转换装置 10 后，发光陶瓷 12 实现对激发光的转换，散射颗粒 11 对激发光实现散射，散射的激发光改变传播方向，增大了被发光陶瓷的发光中心转换为受激光的概率。从整体上提高了波长转换装置的转换效率。

本实施例中，散射颗粒的粒径为 10nm~5000nm，优选的，粒径范围为 100nm~1000nm。此粒径的散射颗粒对可见光散射最强，散射效果最好；特别是当散射颗粒为氧化铝时，100nm~1000nm 的粒径对可见光的散射效果最好。

本实施例中，发光陶瓷厚度优选为 50um~500um，此时发光陶瓷的强度及发光效率都是最佳的。当发光陶瓷厚度过薄时，其强度较差；当发光陶瓷厚度过厚时，其发光损失较大，不利于发光效率的提高，同时由于热阻较高，不利于提高在大功率激发光照射下发光陶瓷的热稳定性。

本实施例中，发光陶瓷含有掺杂量为 0.01%~1%的掺杂离子。本领域技术人员应当清楚，掺杂离子的比例是相对于它所替换离子的摩尔比；如 1%掺杂浓度的 YAG:Ce^{3+}发光陶瓷中，Ce 离子和 Y 离子的摩尔比为 1%。 本实施例中，由于采用的是直接固相烧结的制备方式，因此制备的波长转换装置的晶粒的粒径较小，相对于采用荧光粉（掺杂离子掺杂浓度高于 3%）直接制备的发光陶瓷有更高的致密性和热稳定性。并且，本实施例相对于采用固相烧结并且高浓度（杂离子掺杂浓度高于 3%）掺杂的发光陶瓷，同样有高于后者的热稳定性；其原因在于，采用高浓度的掺杂离子的发光陶瓷在制备过程中，烧结陶瓷中容易出现掺杂离子的浓度偏析，掺杂离子聚集在发光陶瓷的晶界处，造成掺杂离子在发光陶瓷中的浓度分布不均一，由此造成高浓度掺杂的发光陶瓷的热稳定性较差。但是掺杂浓度太低，热稳定性虽然好，但是发光强度低。因此，采用本发明掺杂量的掺杂离子，即能够保证较高的发光强度，同时也具有良好的热稳定性和抗光饱和性。本文所述的光饱和现象是指发光陶瓷实现波长转换时激发光功率提高到一定值后受激发光功率不再增加或者开始减小的现象。

本实施例中，发光陶瓷选用石榴石结构的氧化物陶瓷，如：$Ca_3(Al, Sc)_2Si_3O_{12}$、$(Gd, Tb, Y, Lu)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ 或 $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}$ 中的一种均可。优选地，发光陶瓷为 YAG:Ce^{3+}发光陶瓷，其中掺杂离子为 Ce^{3+}。本实施例中，散射颗粒为氧化铝、氧化钇、氧化镧中的至少一种。优选地，散射颗粒为氧化铝。上述的散射颗粒均具有良好的热导率，如氧化铝的热导率为 30W/（m·K），而发光陶瓷的热导率为 10W/（m·K），因此能够提高波长转换装置的整体热导率，进而提高波长转换装置的热稳定性；同时，如氧化铝等的散射颗粒在 YAG:Ce^{3+}发光陶瓷同时具有粘结相的作用，能提高发光陶瓷的致密度，提高波长转换装置的强度；进一步地，形成的致密表面能为进一步加工提供条件，如可以在波长转换装置的致密表面蒸镀增透膜等。

在一个具体的实施方式中，发光陶瓷选用 YAG: Ce^{3+}发光陶瓷，其中 Ce^{3+}的掺杂量为 0.5%。其发光效率随温度的变化情况如图 2 所示。同时，选用掺杂量为 3%的 YAG: Ce^{3+}发光陶瓷作为对比例。如图 2 所示，掺杂量为 3%的 YAG: Ce^{3+}发光陶瓷发光效率随着温度的升高发光效率降低比掺杂量为 0.5%的 YAG: Ce^{3+}发光陶瓷更为明显。因此，作为低浓度掺杂的 YAG: Ce^{3+}发光陶瓷具有更高的热稳定性，更适合于大功率的激发光源的应用。

需要说明的是，由于本发明采用原料直接固相烧结的方式制备发光陶瓷，采用高浓度的掺杂离子的发光陶瓷在制备过程中，烧结陶瓷中容易出现掺杂离子的浓度偏析，掺杂离子聚集在发光陶瓷的晶界处，造成掺杂离子在发光陶瓷中的浓度分布不均一，由此造成高浓度掺杂的发光陶瓷的热稳定性较差，容易出现光饱和现象。

本实施例波长转换装置 10 的制备方法，包括如下步骤：

步骤一：按照预定比例配置发光陶瓷原料，发光陶瓷原料的粒径为 10nm~500nm；配置散射颗粒原料，散射颗粒原料粒径为 10nm~5000nm。这些原料粒径过小，分散较为困难，原料粒径过大，烧结动力不足，致密度难以提高。

步骤二：将所述发光陶瓷原料及所述散射颗粒原料在溶剂介质中混合球磨，同时加入粘结剂，使用磨球球磨，将球磨浆料进行干燥，干燥

后进行研磨过筛得到粉体；使用钢模对粉体进行单轴压制，压力为5Mpa-50Mpa，保压时间 30s 至 5min；再进行冷等静压，压力为100Mpa-300Mpa，得到预成型件；

步骤三：将得到的预成型件进行高温烧结排胶；将排胶后的生坯在高纯氮气气氛高温烧结，烧结温度为 1550℃~1800℃，得到发光陶瓷，将所述发光陶瓷研磨抛光至预定厚度，得到所需结构的波长转换装置。

本实施例中，溶剂介质为酒精；粘结剂为聚乙烯醇缩丁醛（PVB），分子量 170000~250000；磨球为氧化铝磨球；高温烧结采用管式炉高温烧结；研磨抛光的预定厚度为 50um~500um。

在一个具体的实施方式中，原料为按照 YAG：Ce^{3+}发光陶瓷各个组分化学计量比配置的氧化钇、氧化铝和氧化铈；其中，YAG：Ce^{3+}发光陶瓷 Ce3+掺杂量为 0.01%~1%；散射颗粒原料为氧化铝，粒径为10nm~5000nm。具体的过程为，称取 5.7059g 粒径为 50nm 的 Y_2O_3（纯度 99.99%）、4.8094g 粒径为 50nm 的 Al_2O_3（纯度 99.99%），在 20g 的酒精介质中混合球磨，同时加入 0.4g 聚乙烯醇缩丁醛（PVB，分子量 170000~250000）做陶瓷粘结剂，使用氧化铝磨球球磨 4h~12h 后，将球磨浆料于 70℃进行干燥，干燥结束后将得到的粉末进行研磨过筛，先使用钢模进行单轴压制，压力为 5Mpa-50Mpa，保压时间 30s 至 5min，再将预成型件进行冷等静压，压力为 100Mpa-300Mpa。将得到的预成型件进行高温烧结排胶，以去除生坯中的有机物（主要为粘结剂等），排胶温度为 600℃~1000℃，时间为 4h~10h。将排胶后的生坯在管式炉中进行高温烧结，以得到所需结构的发光陶瓷。烧结时通有高纯氮气气氛（5N），烧结温度为 1550℃~1800℃，时间为 2h~12h。本实施方式中，原料中过量的粒径为 50nm 的氧化铝作为散射颗粒原料。

在另一个具体的实施方式中，称取 5.7059g 粒径为 50nm 的 Y_2O_3（纯度 99.99%）、4.2941g 50nm 的 Al_2O_3（纯度 99.99%）和 0.4294g 粒径 2um 的 Al_2O_3（纯度 99.99%）在 20g 的酒精介质中混合球磨，同时加入 0.4g 聚乙烯醇缩丁醛（PVB，分子量 170000~250000）做陶瓷粘结剂，使用氧化铝磨球球磨 4h~12h 后，将球磨浆料于 70℃进行干燥，干燥结束后将得到的粉末进行研磨过筛，先使用钢模进行单轴压制，压力为

5Mpa-50Mpa，保压时间 30s 至 5min，再将预成型件进行冷等静压，压力为 100Mpa-300Mpa。将得到的预成型件进行高温烧结排胶，以去除生坯中的有机物（主要为粘结剂等），排胶温度为 600℃~1000℃，时间为 4h~10h。将排胶后的生坯在管式炉中进行高温烧结，以得到所需结构的发光陶瓷。烧结时通有高纯氮气气氛（5N），烧结温度为 1550℃~1800℃，时间为 2~12h。本实施方式中，散射颗粒选用了粒径为 2um 的氧化铝。

本发明还提供了一种发光装置，该发光装置包括激发光源和波长转换装置，其中波长转换装置可以具有上述各实施例中的结构与功能。该发光装置可以应用于投影、显示系统，例如液晶显示器 (LCD，Liquid Crystal Display) 或数码光路处理器 (DLP， Digital Light Processor) 投影机；也可以应用于照明系统，例如汽车照明灯；也可以应用于 3D 显示技术领域中。

本发明还提供了一种投影系统，该投影系统包括发光装置和投影装置，其中所述发光装置可以具有上述发光装置的结构与功能。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种波长转换装置，其特征在于，包括：

所述波长转换装置包括发光陶瓷和散射颗粒，所述散射颗粒均匀分散在所述发光陶瓷中；所述散射颗粒粒径为 10nm~5000nm，所述散射颗粒在所述波长转换装置中的体积分数为 1%~60%；

所述发光陶瓷为石榴石结构的氧化物陶瓷；

所述发光陶瓷含有掺杂量为 0.01%~1%的掺杂离子。

2、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述发光陶瓷厚度为 50um~500um。

3、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述发光陶瓷为 $Ca_3(Al, Sc)_2Si_3O_{12}$、$(Gd, Tb, Y, Lu)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ 或 $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}$ 中的至少一种；

所述散射颗粒为氧化铝、氧化钇、氧化镧中的至少一种。

4、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述掺杂离子为 Ce^{3+}；所述发光陶瓷为 YAG:Ce^{3+}发光陶瓷，所述散射颗粒为氧化铝。

5、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述散射颗粒粒径范围为 100nm~1000nm。

6、一种波长转换装置的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤一：按照预定比例配制发光陶瓷原料；配置散射颗粒原料，所述散射颗粒原料粒径为 10nm~5000nm；

步骤二：将所述发光陶瓷原料及所述散射颗粒原料在溶剂介质中混合球磨，同时加入粘结剂，使用磨球球磨，将球磨浆料进行干燥，干燥后进行研磨过筛得到粉体；使用钢模对粉体进行单轴压制，压力为 5Mpa-50Mpa，保压时间 30s 至 5min；再进行冷等静压，压力为 100Mpa-300Mpa，得到预成型件；

步骤三：将得到的预成型件进行高温烧结排胶；将排胶后的生坯在高纯氮气气氛高温烧结，烧结温度为 1550℃~1800℃，得到发光陶瓷，将所述发光陶瓷研磨抛光至预定厚度，得到所需结构的波长转换装置。

7、根据权利要求 6 所述的制备方法，其特征在于，所述发光陶瓷原料的粒径为 10nm~500nm。

8、根据权利要求 7 所述的制备方法，其特征在于，所溶剂介质为酒精；

所述粘结剂为聚乙烯醇缩丁醛（PVB），分子量 170000~250000；

所述磨球为氧化铝磨球；

所述高温烧结采用管式炉高温烧结；

所述预定厚度为 50um~500um。

9、根据权利要求 6~7 中任意一项所述的制备方法，其特征在于，所述原料为按照 YAG：Ce^{3+}发光陶瓷各个组分化学计量比配置的氧化钇、氧化铝和氧化铈；其中，所述 YAG：Ce^{3+}发光陶瓷 Ce^{3+}掺杂量为 0.01%~1%；

所述散射颗粒原料为氧化铝、氧化钇、氧化镧中的至少一种，粒径为 10nm~5000nm。

10、一种发光装置，其特征在于，包括激发光源及权利要求 1~5 中任意一项所述的波长转换装置。

11、一种投影装置，其特征在于，包括如权利要求 10 所述的发光装置。

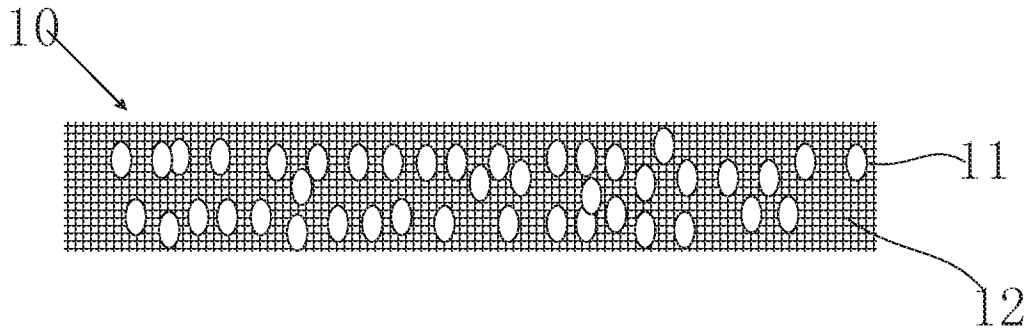

10
11
12

图 1

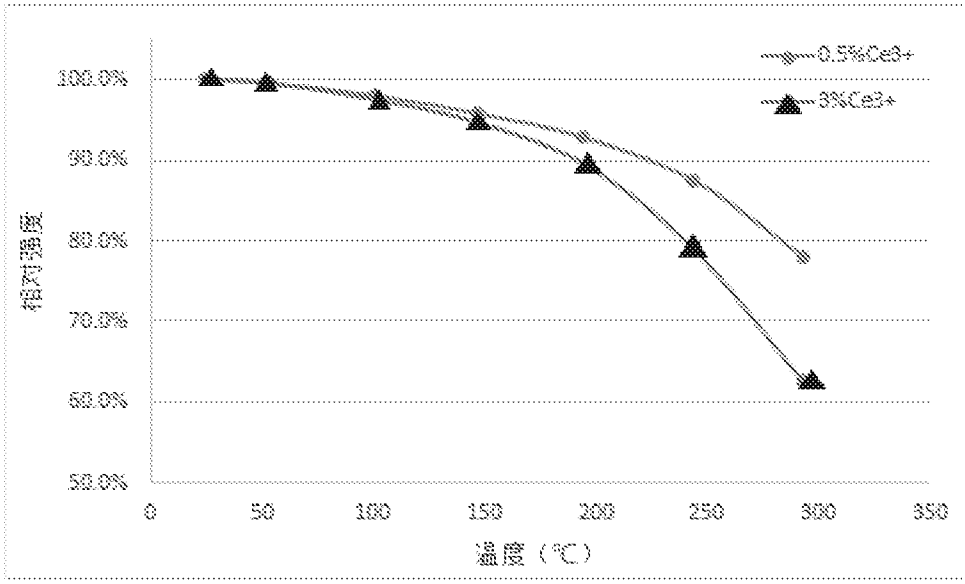

0.5%Ce3+
3%Ce3+
100.0%
90.0%
80.0%
70.0%
60.0%
50.0%
相对强度
0
50
100
150
200
250
300
350
温度（℃）

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/084847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 11/80 (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)

C09K 11/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: APPOTRONICS CORPORATION LTD.; TIAN, Zifeng; XU, Yanzheng; luminescent ceramic, scattering particle, scatter particle, garnet, wavelength conversion, fluorescent, ceramic, scatter+, yttrium aluminum garnet, YAG, rare earth, alumina, yttria, yttrium oxide, lanthanum oxide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102832328 A (FUJIAN INSTITUTE OF RESEARCH ON THE STRUCTURE OF MATTER, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 19 December 2012 (19.12.2012), description, paragraphs [0002]-[0009] and [0018]-[0020]	1-11
Y	CN 104595852 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 06 May 2015 (06.05.2015), description, paragraphs [0007]-[0012], [0032]-[0037]	1-11
A	CN 101699638 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY), 28 April 2010 (28.04.2010), description, paragraphs [0006]-[0015]	1-11
A	CN 1724465 A (SHANGHAI INSTITUTE OF CERAMICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 25 January 2006 (25.01.2006), the whole document	1-11
A	CN 103400910 A (CAO, Yongge), 20 November 2013 (20.11.2013), the whole document	1-11
A	CN 102299237 A (NITTO DENKO CORPORATION), 28 December 2011 (28.12.2011), the whole document	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
20 July 2017 (20.07.2017)	**14 August 2017 (14.08.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **HE, Yandong** Telephone No.: (86-10) **62413510**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/084847

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104100933 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 15 October 2014 (15.10.2014), the whole document	1-11
A	US 2011147778 A1 (NICHIA CORP.), 23 June 2011 (23.06.2011), the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/084847

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102832328 A	19 December 2012	CN 102832328 B	17 February 2016
CN 104595852 A	06 May 2015	CN 104595852 B	24 August 2016
CN 101699638 A	28 April 2010	None	
CN 1724465 A	25 January 2006	CN 100360469 C	09 January 2008
CN 103400910 A	20 November 2013	US 2015021547 A1	22 January 2015
		EP 2830104 A1	28 January 2015
		JP 2015023291 A	02 February 2015
		CN 104332539 A	04 February 2015
		US 9590138 B2	07 March 2017
CN 102299237 A	28 December 2011	US 2011309384 A1	22 December 2011
		KR 20110139154 A	28 December 2011
		CN 102299237 B	25 November 2015
		JP 2012009470 A	12 January 2012
		TW 201214791 A	01 April 2012
		JP 5701523 B2	15 April 2015
		TW I506819 B	01 November 2015
CN 104100933 A	15 October 2014	TW I524130 B	01 March 2016
		WO 2014194864 A1	11 December 2014
		US 2016123557 A1	05 May 2016
		EP 3006823 A1	13 April 2016
		CN 104100933 B	10 August 2016
		KR 20160013181 A	03 February 2016
		TW 201447464 A	16 December 2014
		JP 2016526191 A	01 September 2016
		KR 1739909 B1	26 May 2017
US 2011147778 A1	23 June 2011	JP 5707697 B2	30 April 2015
		US 8552448 B2	08 October 2013
		JP 2011129661 A	30 June 2011
		JP 2015099945 A	28 May 2015
		US 2013316478 A1	28 November 2013
		US 8647906 B2	11 February 2014

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/084847

A. 主题的分类

C09K 11/80(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C09K11/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:深圳市光峰光电技术有限公司，田梓峰，许颜正，波长转换，陶瓷，发光陶瓷，散射粒子，散射颗粒，石榴石，稀土，氧化铝，氧化钇，氧化镧，wavelength conversion, fluorescent, ceramic, scatter+, yttrium aluminum garnet, YAG, rare earth, alumina, yttria, yttrium oxide, lanthanum oxide

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 102832328 A（中国科学院福建物质结构研究所）2012年 12月 19日（2012-12-19） 说明书第[0002]-[0009]、[0018]-[0020]段	1-11
Y	CN 104595852 A（深圳市绎立锐光科技开发有限公司）2015年 5月 6日（2015-05-06） 说明书第[0007]-[0012]、[0032]-[0037]段	1-11
A	CN 101699638 A（中山大学）2010年 4月 28日（2010-04-28） 说明书第[0006]-[0015]段	1-11
A	CN 1724465 A（中国科学院上海硅酸盐研究所）2006年 1月 25日（2006-01-25） 全文	1-11
A	CN 103400910 A（曹永革）2013年 11月 20日（2013-11-20） 全文	1-11
A	CN 102299237 A（日东电工株式会社）2011年 12月 28日（2011-12-28） 全文	1-11

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 7月 20日	2017年 8月 14日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 何彦东 电话号码 (86-10)62413510

表 PCT/ISA/210（第2页）（2009年7月）

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/084847

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104100933 A（深圳市绎立锐光科技开发有限公司）2014年 10月 15日（2014 - 10 - 15） 全文	1-11
A	US 2011147778 A1（NICHIA CORP.）2011年 6月 23日（2011 - 06 - 23） 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/084847

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	102832328	A	2012年 12月 19日	CN	102832328	B	2016年 2月 17日
CN	104595852	A	2015年 5月 6日	CN	104595852	B	2016年 8月 24日
CN	101699638	A	2010年 4月 28日		无		
CN	1724465	A	2006年 1月 25日	CN	100360469	C	2008年 1月 9日
CN	103400910	A	2013年 11月 20日	US	2015021547	A1	2015年 1月 22日
				EP	2830104	A1	2015年 1月 28日
				JP	2015023291	A	2015年 2月 2日
				CN	104332539	A	2015年 2月 4日
				US	9590138	B2	2017年 3月 7日
CN	102299237	A	2011年 12月 28日	US	2011309384	A1	2011年 12月 22日
				KR	20110139154	A	2011年 12月 28日
				CN	102299237	B	2015年 11月 25日
				JP	2012009470	A	2012年 1月 12日
				TW	201214791	A	2012年 4月 1日
				JP	5701523	B2	2015年 4月 15日
				TW	I506819	B	2015年 11月 1日
CN	104100933	A	2014年 10月 15日	TW	I524130	B	2016年 3月 1日
				WO	2014194864	A1	2014年 12月 11日
				US	2016123557	A1	2016年 5月 5日
				EP	3006823	A1	2016年 4月 13日
				CN	104100933	B	2016年 8月 10日
				KR	20160013181	A	2016年 2月 3日
				TW	201447464	A	2014年 12月 16日
				JP	2016526191	A	2016年 9月 1日
				KR	1739909	B1	2017年 5月 26日
US	2011147778	A1	2011年 6月 23日	JP	5707697	B2	2015年 4月 30日
				US	8552448	B2	2013年 10月 8日
				JP	2011129661	A	2011年 6月 30日
				JP	2015099945	A	2015年 5月 28日
				US	2013316478	A1	2013年 11月 28日
				US	8647906	B2	2014年 2月 11日