

(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
2016 年 11 月 3 日 (03.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/173527 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 33/46 (2010.01) *H01L 33/50* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/080643
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 29 日 (29.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510210137.4 2015 年 4 月 29 日 (29.04.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPO-
TRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中
国广东省深圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路设计
应用产业园 4 楼/周艺, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 李乾 (LI, Qian); 中国广东省深圳南山茶光
路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼/周艺,
Guangdong 518055 (CN)。 陈雨叁 (CHEN, Yusan);
中国广东省深圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路
设计应用产业园 4 楼/周艺, Guangdong 518055
(CN)。 王艳刚 (WANG, Yangang); 中国广东省深
圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业
园 4 楼/周艺, Guangdong 518055 (CN)。 许颜正

(XU, Yanzheng); 中国广东省深圳南山茶光路 1089
号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼/周艺, Guang-
dong 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, 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, KR, 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, 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)。

[见续页]

- (54) Title: WAVELENGTH CONVERSION DEVICE, FLUOROCHROMATIC WHEEL, AND LIGHT EMITTING DEVICE
- (54) 发明名称: 一种波长转换装置、荧光色轮及发光装置

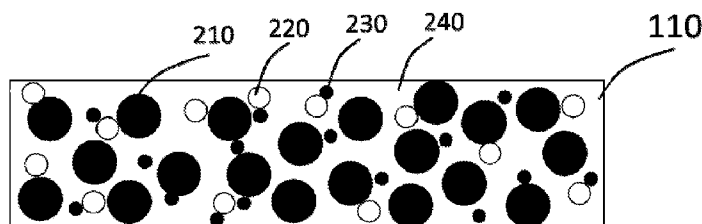


图 1

(57) Abstract: Provided are a wavelength conversion device, a fluorochromatic wheel comprising same, and a light emitting device. The wavelength conversion device comprises a light emitting-reflecting layer (110), the light emitting-reflecting layer (110) being prepared from a wavelength conversion material (210), aluminum oxide (220), titanium oxide (230), and an adhesive (240). Not only can heat caused by spreading of exciting light in a light emitting-reflecting layer (110) be reduced, but also density and heat dissipation of the light emitting-reflecting layer (110) can be increased, thereby enabling the wavelength conversion device to be applicable to a larger-power excitation light source.

(57) 摘要: 提供一种波长转换装置以及包括该波长转换装置的荧光色轮和发光装置。其中波长转换装置包括发光-反射层 (110), 该发光-反射层 (110) 包含波长转换材料 (210)、氧化铝 (220)、氧化钛 (230) 和粘接剂 (240), 不仅减少了激发光在发光-反射层 (110) 中传播而导致的发热, 而且提高了发光-反射层 (110) 的致密度和散热性能, 从而能够适用于更大功率的激发光源。



WO 2016/173527 A1



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、荧光色轮及发光装置

技术领域

- [1] 本发明涉及波长转换发光领域，特别是涉及一种适用于大功率激光光源的波长转换装置、荧光色轮及发光装置。

背景技术

- [2] 在目前的照明和投影领域，随着人们在生产和生活中对亮度的需求逐渐提高，直接发出白光的灯泡作为光源越来越无法满足发光需要。LED 和 LD 的固态光源在高亮度高功率照明领域扮演着越来越重要的角色。

对发明的公开

技术问题

- [3] 然而 LED 和 LD 都无法直接提供白光，因此以 LED 或 LD 为发光元件的光源，都是通过获得红绿蓝三基色光后合光而得到白光。尤其在激发光激发荧光色轮的应用中，通常利用多色段色轮获得各基色光，然后通过时序合光的方式来获得白光，以这种方式获得白光效率低，且不利于白光的独立调制。
- [4] 另一方面，白光 LED 照明采用蓝 LED 与 YAG 荧光粉结合的方式获得白光，其通过蓝光 LED 激发 YAG 荧光粉获得黄光，然后将黄光与蓝光合光得到白光。该技术方案中，将 YAG 荧光粉用透明介质包覆成层，蓝光在穿过该透明介质时被部分吸收，导致透明介质和 YAG 荧光粉的温度升高，导致荧光粉的发光效率下降。这种情况随着激发光功率的逐渐提高而愈发明显

问题的解决方案

技术解决方案

- [5] 针对上述现有技术中的 YAG 荧光粉层发热的缺陷，本发明提供一种适用于大功率激发光源的波长转换装置，其对激发光的吸收更少，发热量少、可靠性良好。
- [6] 本发明提供了一种波长转换装置，包括发光 - 反射层，该发光 - 反射层包含波长转换材料、氧化铝、氧化钛和粘接剂。

[7] 本发明还提供了一种荧光色轮，包括上述波长转换装置，该波长转换装置的发光 - 反射层呈圆环形或扇环形分布。

[8] 本发明还提供了一种发光装置，包括上述波长转换装置，还包括一激发光源，该激发光源为固态光源。

发明的有益效果

有益效果

[9] 与现有技术相比，本发明包括如下有益效果：

[10] 通过采用包含波长转换材料、氧化铝、氧化钛和粘接剂的发光 - 反射层，将波长转换材料与反射材料置于同一个层内，使得激发光在入射于该层时，部分激发光可以被直接反射出该层，减少了激发光在层内传播而导致的介质温度升高；同时，氧化铝和氧化钛以较少的量实现较高的反射率，并填充了波长转换材料大颗粒之间的空隙，提高了发光 - 反射层的致密度和导热性能，不仅减少波长转换装置的发热量，而且增强了波长转换装置的散热性能，从而使其能够适用于更大功率的激发光源。

对附图的简要说明

附图说明

[11] 图 1 为本发明实施例一的波长转换装置的结构示意图；

[12] 图 2 为本发明实施例二的波长转换装置的结构示意图；

[13] 图 3 为本发明实施例三的波长转换装置的结构示意图；

[14] 图 4 为本发明实施例四的荧光色轮的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[15] 下面结合附图和实施方式对本发明实施例进行详细说明。

[16] 实施例一

[17] 请参见图 1，图 1 为本发明实施例一的波长转换装置的结构示意图，该波长转换装置包括发光 - 反射层 110，该发光 - 反射层 110 包括波长转换材料 210、氧化钛颗粒 220、氧化铝颗粒 230 和粘接剂 240，发光 - 反射层 110 既有反射入射

光的功能，同时也具有受激发后发出受激光的功能。

- [18] 其中，波长转换材料用于将来自激发光源的激发光波长转换为受激光，波长转换材料 210 分布于发光 - 反射层 110 中，形成发光中心和发热中心。氧化钛颗粒 220 和氧化铝颗粒 230 起反射作用，分布于波长转换材料 210 颗粒的间隙中，其中氧化钛颗粒 220 对波长大于 550nm 的光具有较好的反射率，对短波可见光的反射率不佳，而氧化铝颗粒 230 对蓝光尤其是波长小于 480nm 的光具有较好的反射率。对于宽谱光尤其是白光，单独采用一种反射颗粒（即氧化铝颗粒或氧化钛颗粒）无法达到理想的反射，因此本发明采用将氧化铝颗粒 230 与氧化钛颗粒 220 相结合的方式。此外，发明人将氧化铝颗粒和氧化钛颗粒结合后发现，该混合反射颗粒极易成膜并填补颗粒间的空隙，使得该混合层能够以较少的量达到较高的反射率。粘接剂 240 用于将波长转换材料 210、氧化钛颗粒 220 和氧化铝颗粒 230 粘接成层。
- [19] 在本实施例中，波长转换材料 210 为 YAG:Ce 荧光粉，该荧光粉的发光效率高，荧光粉的粒径大于氧化钛颗粒 220 和氧化铝颗粒 230 的粒径，一方面，大粒径的 YAG:Ce 荧光粉的发光效率高，另一方面，氧化钛颗粒和氧化铝颗粒的粒径较小则可以填充到大粒径荧光粉的空隙中，使发光 - 反射层更加致密。在本发明的其他实施例中，波长转换材料也可以选择两种或两种以上荧光粉的组合，例如绿色荧光粉与红色荧光粉的混合荧光粉，在蓝光的照射下，该发光 - 反射层同时发出红绿蓝三基色光，而且可以分别调节绿色荧光粉和红色荧光粉的量来调节白平衡。
- [20] 荧光粉的粒径范围为 1~50 μm ，在本实施例的一个更优选的实施方案中，荧光粉的粒径范围为 10~20 μm ，粒径过小则发光强度偏低，而粒径过大则不容易成型。
- [21] 氧化铝和氧化钛的粒径范围为 0.05~5 μm ，在本实施例的一个更优选的实施方案中，氧化铝和氧化钛的粒径范围为 0.1~1 μm ，粒径过小则容易使粘接剂出现多孔状结构，影响发光 - 反射层的导热性能，而粒径过大则不利于填充荧光粉颗粒间隙，导致发光 - 反射层厚度增加。
- [22] 本实施例中，波长转换材料荧光粉 210 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为

20%~60%，氧化钛颗粒 220 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为 0.1%~5%，氧化铝颗粒 230 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为 0.1%~5%。氧化钛颗粒和氧化铝颗粒的粒径较小，小粒径颗粒容易导致粘接剂包覆时产生空隙，因此氧化钛颗粒和氧化铝颗粒的含量不能过多。同时，为保证最够的反射率，氧化钛颗粒和氧化铝颗粒也需要保证足够多的量。

[23] 在一个更优选的实施方案中，波长转换材料荧光粉 210 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为 35%~55%，氧化钛颗粒 220 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为 0.1%~1%，氧化铝颗粒 230 占发光 - 反射层 110 的质量百分比为 0.1%~1%。

[24] 本实施例中，粘接剂呈连续分布，即发光 - 反射层 110 中的粘接剂中任一点都可以不跨过任何界面而到达粘接剂中的另一点，或着仅有部分区域内的粘接剂需要跨过界面到达其他区域内的粘接剂。这种连续分布的结构具有良好的导热和抗压性能，热量在其内部传输不需要经过界面，即减少了界面热阻。为达到这种连续分布，必须有足够多的粘接剂含量，同时为保证波长转换材料的利用率，粘接剂的量不能过多。在本实施例中，粘接剂的质量百分比为 40%~80%，在一个更优的实施方式中，粘接剂的质量百分比为 45%~65%。

[25] 本实施例中的粘接剂为玻璃介质，该玻璃介质呈连续分布。为保证透光性、导热性和耐温性，该玻璃介质可以选择 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 为 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 为 Li、Na、K 中的一种或多种。

[26] 在本发明的其他实施方式中，粘接剂也可以为硅胶或硅树脂，该粘接剂适用于较低功率的激发光源发光。

[27] 实施例二

[28] 请参见图 2，图 2 为本发明实施例二的波长转换装置的结构示意图。其中波长转换装置包括发光 - 反射层 110 和基板 130。

[29] 发光 - 反射层 110 参照实施例一中的设置，基板 130 为氮化铝陶瓷基板，该基板热导率高，且与包含氧化铝和氧化钛的发光 - 反射层 110 具有更好的结合性能。

[30] 在其他的变形实施方案中，基板 130 也可以为其他陶瓷基板，如氧化铝基板、

氮化硼基板、氮化硅基板、碳化硅基板、氧化铍基板。

[31] 基板 130 也可以为金属基板，例如铝基板或铜基板，金属基板具有更优异的导热性能。当发光 - 反射层 110 中的粘接剂为玻璃介质时，金属基板与发光 - 反射层之间还包括一金属化层或焊接层，以使两者结合更加稳定；当粘接剂为硅胶或硅树脂时，则不需要增加金属化层。

[32] 此外，基板 130 还可以是金属与陶瓷的合金层，例如铝金属与氮化铝的合金层，该层兼顾铝金属的高导热与氮化铝的低热膨胀系数，而且易与发光 - 反射层结合。

[33] 实施例三

[34] 请参见图 3，图 3 为本发明实施例三波长转换装置的结构示意图。其中波长转换装置包括发光 - 反射层 110、纯反射层 120 和基板 130。与实施例二相比，实施例三的区别仅在于增加了位于发光 - 反射层 110 和基板 130 之间的纯反射层 120，纯反射层 120 用于将穿过发光 - 反射层 110 的光反射回去。

[35] 纯反射层 120 包含氧化铝、氧化钛和粘接剂，该粘接剂为与发光 - 反射层相同的粘接剂，从而使得两层能够紧密结合，不因外力或温度的变化而发生剥离等现象。

[36] 氧化铝对可见光有优良的反射率，纯的氧化铝层对可见光的反射率可达到 90%，然而由于氧化铝各颗粒间的空隙大，光线会绕过氧化铝颗粒透射，因此需要堆叠较厚的氧化铝层才能够达到上述反射率，而氧化铝层厚度越大，层体的导热性能越差。氧化钛本身具有一定的反射率，尤其对波长大于 550nm 的光具有较好的反射率，然而氧化钛对波长小于 480nm 的光反射率不佳，不能满足反射层反射率的性能需求。将氧化铝和氧化钛后结合发现，该混合反射层极易成膜，氧化钛填补了氧化铝颗粒间的空隙，同时利用自身的反射特性保证从氧化铝颗粒之间部分穿过的光被反射回去。因此使得该混合层能够在较薄的厚度下达到较高的反射率。此外，氧化钛相对于氧化铝，与软化后的粘接剂（如玻璃粉、硅胶或硅树脂）具有更好的浸润性，不易在内部形成封闭气泡。

[37] 本实施例中，为达到更好的反射效果，氧化铝颗粒占纯反射层 120 质量百分比为 1%~60%，氧化钛颗粒占纯反射层 120 的质量百分比为 1%~40%，粘接剂占

纯反射层 120 的质量百分比为 30%~70%。

[38] 在本实施例中，发光 - 反射层 110 和纯反射层 120 是通过共同烧结的方式结合的，烧结前，两者以烘干的浆料的形态叠加成层，这样两者可以经过相同的烧结过程后成层，保证了整体波长转换装置的均匀性。

[39] 实施例四

[40] 请参见图 4，图 4 为本发明实施例四的荧光色轮的结构示意图。荧光色轮 100 包括发光 - 反射层 110、纯反射层 120、基板 130 和驱动装置 140。发光 - 反射层 110、纯反射层 120 和基板 130 的设置参见上述实施例中的描述。驱动装置 140 用于驱动基板绕其中心轴旋转。

[41] 本实施例中，基板 130 为圆盘形，发光 - 反射层 110 和纯反射层 120 呈圆环形。在本发明的其他实施方式中，发光 - 反射层 110 也可以为多各扇环形拼接而成。参照实施例一中的描述，纯反射层 120 并非必须的，在发光 - 反射层 110 无法被光穿过的情况下，也可以直接将发光 - 反射层 110 与基板 130 连结。

[42] 实施例五

[43] 本实施例在实施例四的基础上进一步变形，本实施例的荧光色轮为多段式色轮，当激发光以形成光斑的形式照射到旋转的色轮的发光面上时，色轮依时序发射出不同波长范围的光。色轮的发光层包括如上述实施例一所述的发出白光的发光 - 反射层，发光层还包括由荧光粉和粘接剂组成（不含氧化钛和氧化铝）的能够发出其他光的发光色段。例如，发光层可以由发出白光的发光 - 反射层、绿光荧光粉层、红光荧光粉层和透明扩散层组成，该色轮配合蓝色激发光源可以实现出射红绿蓝白四段色，极大的提升了发光亮度和发光效率。当然，发光层也可以由发出白光的发光 - 反射层和其他光谱范围窄于白光的发光色段组成，该种类型属于与上述出射红绿蓝白四段色的荧光色轮为简单替代的技术方案。

[44] 本发明还提供了一种发光装置，该发光装置应用上述实施例中的波长转换装置作为发光组件，还包括一激发光源，该激发光源为固态光源，如 LD 或 LED 了，激发光源用于激发波长转换装置发出受激光。

[45] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

- [46] 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

- [权利要求 1] 1、一种波长转换装置，其特征在于，包括发光 - 反射层，所述发光 - 反射层包含波长转换材料、氧化铝、氧化钛和粘接剂。
- [权利要求 2] 2、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述波长转换材料为荧光粉，该荧光粉的粒径大于所述氧化铝和氧化钛的粒径，所述荧光粉为 YAG:Ce 荧光粉，或者为绿色荧光粉与红色荧光粉的混合荧光粉。
- [权利要求 3] 3、根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述荧光粉的粒径为 $1\sim 50\mu\text{m}$ ，氧化铝的粒径为 $0.05\sim 5\mu\text{m}$ ，氧化钛的粒径为 $0.1\sim 5\mu\text{m}$ 。
- [权利要求 4] 4、根据权利要求 3 所述的波长转换装置，其特征在于，所述荧光粉的粒径为 $10\sim 20\mu\text{m}$ ，氧化铝的粒径为 $0.1\sim 1\mu\text{m}$ ，氧化钛的粒径为 $0.1\sim 1\mu\text{m}$ 。
- [权利要求 5] 5、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述波长转换材料占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $20\%\sim 60\%$ ，氧化铝占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $0.1\%\sim 5\%$ ，氧化钛占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $0.1\%\sim 5\%$ 。
- [权利要求 6] 6、根据权利要求 5 所述的波长转换装置，其特征在于，所述波长转换材料占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $35\%\sim 55\%$ ，氧化铝占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $0.1\%\sim 1\%$ ，氧化钛占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $0.1\%\sim 1\%$ 。
- [权利要求 7] 7、根据权利要求 1~5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述粘接剂占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $40\%\sim 80\%$ 。
- [权利要求 8] 8、根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述粘接剂占所述发光 - 反射层的质量百分比为 $45\%\sim 65\%$ 。
- [权利要求 9] 9、根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述粘接剂为玻璃介质，玻璃介质为连续玻璃介质，该玻璃介质为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其

中 R 为 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 为 Li、Na、K 中的一种或多种。

- [权利要求 10] 10、根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述粘接剂为硅胶或硅树脂。
- [权利要求 11] 11、根据权利要求 1~5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，还包括位于所述发光 - 反射层一侧表面的基板，该基板为陶瓷基板、金属基板或陶瓷与金属的复合基板。
- [权利要求 12] 12、根据权利要求 11 所述的波长转换装置，其特征在于，还包括位于所述基板和所述发光 - 反射层之间的纯反射层，该纯反射层包含氧化铝、氧化钛和粘接剂。
- [权利要求 13] 13、一种荧光色轮，包括权利要求 1~12 中任一项所述的波长转换装置，所述波长转换装置的发光 - 反射层呈圆环形或扇环形分布。
- [权利要求 14] 14、一种发光装置，包括权利要求 1~12 中任一项所述的波长转换装置，还包括一激发光源，该激发光源为固态光源。

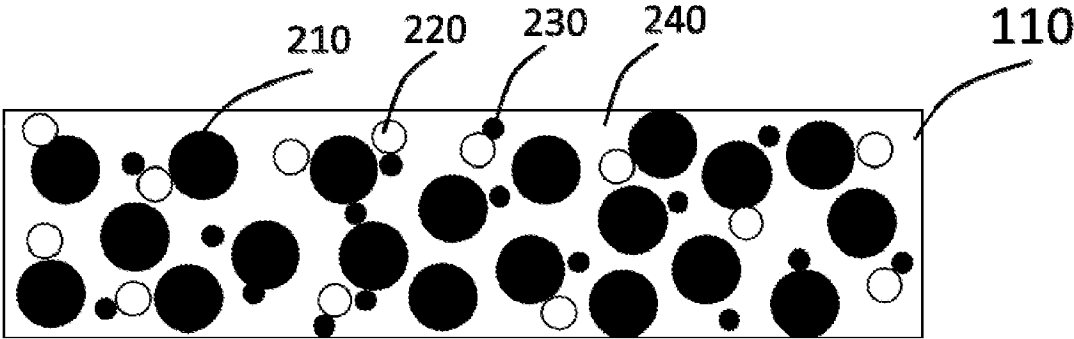


图 1

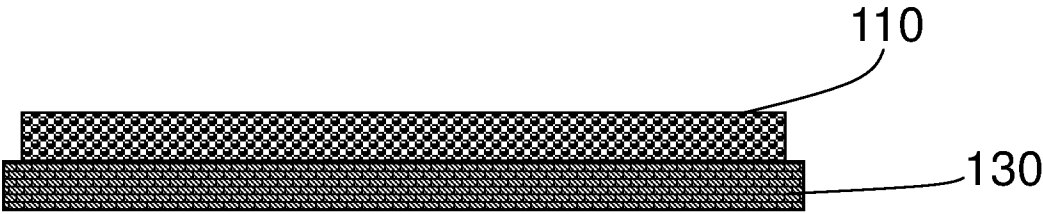


图 2



图 3

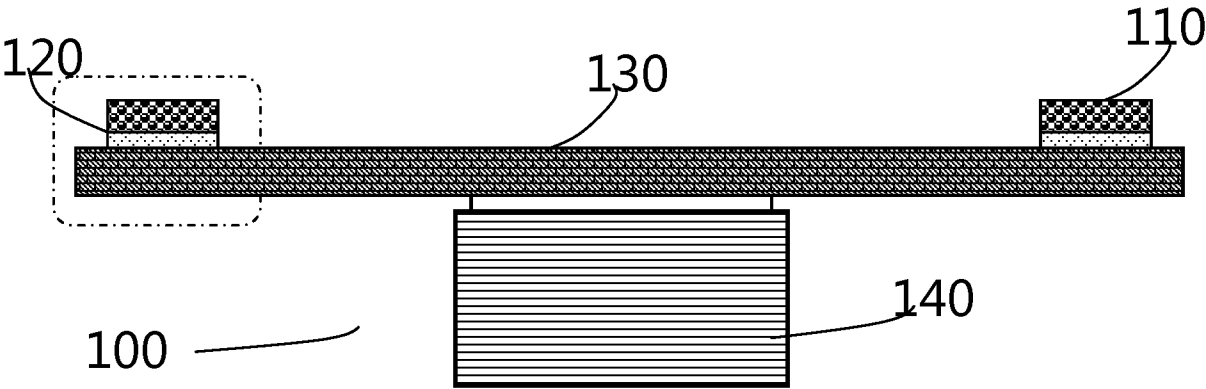


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/080643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/46 (2010.01) i; H01L 33/50 (2010.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L; F21K

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)

CNABS, VEN: fluorescence, wavelength, alumina, titanium w oxide, diameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102709449 A (SHENZHEN GUANGFENG PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 October 2012 (03.10.2012) see description, paragraph [0035] to paragraph [0052], figure 4 to figure 6	1-14
A	WO 2015055088 A1 (SHENZHEN GUANGFENG PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2015 (23.04.2015) the whole document	1-14
A	CN 101719533 A (LATTICE POWER JIANGXI CORP.) 02 June 2010 (02.06.2010) the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 July 2016	Date of mailing of the international search report 29 July 2016
Name and mailing address of the ISA 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 MA, Liang Telephone No. (86-10) 62089124

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/080643

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102709449 A	03 October 2012	CN 102709449 B	29 July 2015
WO 2015055088 A1	23 April 2015	CN 104566229 A	29 April 2015
		CN 104566229 B	08 June 2016
		TW 201515289 A	16 April 2015
CN 101719533 A	02 June 2010	CN 101719533 B	09 December 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/080643

A. 主题的分类

H01L 33/46(2010.01)i ; H01L 33/50(2010.01)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)

H01L; F21K

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))

CNABS, VEN: 荧光, 波长, 氧化铝, 氧化钛, 直径, fluorescence, wavelength, alumina, titanium w oxide, diameter

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
X	CN 102709449 A (深圳市光锋光电技术有限公司) 2012年 10月 3日 (2012-10-03) 说明书第[0035]-[0052]段, 附图4-6	1-14
A	WO 2015055088 A1 (深圳市光锋光电技术有限公司) 2015年 4月 23日 (2015-04-23) 全文	1-14
A	CN 101719533 A (晶能光电江西有限公司) 2010年 6月 2日 (2010-06-02) 全文	1-14

☐ 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

2016年 7月 15日

国际检索报告邮寄日期

2016年 7月 29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

授权官员

马良

电话号码 (86-10)62089124

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/080643

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	102709449	A	2012年 10月 3日	CN	102709449	B	2015年 7月 29日
WO	2015055088	A1	2015年 4月 23日	CN	104566229	A	2015年 4月 29日
				CN	104566229	B	2016年 6月 8日
				TW	201515289	A	2015年 4月 16日
CN	101719533	A	2010年 6月 2日	CN	101719533	B	2015年 12月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)