

(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 2016/173525 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21V 9/16 (2006.01) *H01S 5/06* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/080640
- (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:
201510213617.6 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)。 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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: WAVELENGTH CONVERSION DEVICE, LIGHT-EMITTING DEVICE AND PROJECTING DEVICE

(54) 发明名称: 一种波长转换装置、发光装置及投影装置

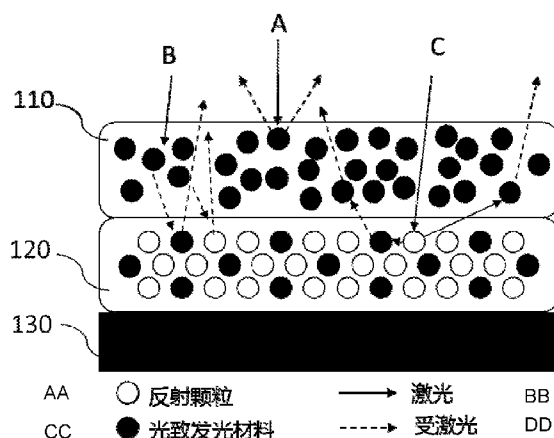


图 1

AA REFLECTIVE PARTICLES
BB LASER
CC PHOTOLUMINESCENT MATERIAL
DD STIMULATED LIGHT

(57) Abstract: A wavelength conversion device, comprising a light-emitting layer (110) and a reflecting layer (120) which are arranged in a stacking way, the light-emitting layer (110) comprising a first photoluminescent material and a first binding agent, and the reflecting layer (120) comprising a second photoluminescent material, a second binding agent and reflective particles; light emitted from the reflecting layer (120) emerges completely through the light-emitting layer (110); and the light-emitting layer (110) and the reflecting layer (120) are directly connected to each other or are connected to each other by means of a sintered layer. Also provided are a light-emitting device and a projecting device.

(57) 摘要: 一种波长转换装置, 包括层叠设置的发光层 (110) 和反射层 (120), 发光层 (110) 包括第一光致发光材料和第一粘接剂, 反射层 (120) 包括第二光致发光材料、第二粘接剂和反射颗粒, 从反射层 (120) 发出的光完全经发光层 (110) 出射, 发光层 (110) 与反射层 (120) 直接连接或通过烧结层连接。还提供一种发光装置和投影装置。



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、发光装置及投影装置

技术领域

- [1] 本发明涉及激光显示技术和照明领域，特别是涉及一种波长转换装置、发光装置及投影装置。

背景技术

- [2] 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。

对发明的公开

技术问题

- [3] 现有技术中用激光光源照射波长转换装置来获得所需出射光，一般采用发光层、反射层和导热基板三层结构的波长转换装置，其中发光层接收激光光源照射并发出受激光，反射层将发光层发出的受激光和未受激发的激发光反射后出射。通常主要采用金属作为导热基板，反射膜层一般采用高纯铝或者高纯银作为镀层，采用硅胶或树脂类透明有机物作为封装介质，将荧光粉颗粒与硅胶 / 树脂混合在一起，然后再涂覆于金属基板之上形成发光层。这种金属基板 + 硅胶 / 树脂结构的波长转换装置可适用于低功率激光光源的应用，但随着应用要求的提高，在中高功率激光光源环境下，这种结构的波长转换装置在使用上便遇到了瓶颈--因为高功率的激光会在长时间照射时产生高温，使硅胶硬化开裂，甚至碳化发黑，而金属镀层反射层易在高温下氧化，使得该类波长转换装置无法适应中高功率激光光源。
- [4] 为适应高功率激光的工作环境，我们采用玻璃粉替代硅胶 / 树脂作为荧光粉颗粒的封装介质，同时将金属镀层反射层替换为无机非金属颗粒构成的无机反射层。这种导热基板 + 无机反射层 + 玻璃发光层结构的波长转换装置克服了原金

属基板 - 硅胶 / 树脂波长转换装置的缺陷。

- [5] 然而由于玻璃发光层产生的热量需经玻璃发光层和无机反射层后到达导热基板才能散失掉，热量传播路径长、热阻大，造成发光层热量积累，导致荧光粉--尤其是发热量大的荧光粉长期工作在高温下而转换效率降低。为此，一种新的波长转换装置亟待开发，改善其在高功率激发光工作环境下的散热性能。

问题的解决方案

技术解决方案

- [6] 针对上述现有技术的波长转换装置散热路径长、发热量大的缺陷，本发明提供一种散热路径更短、发热量更少的波长转换装置。
- [7] 本发明提供了一种波长转换装置，包括：层叠设置的发光层和反射层，发光层包括第一光致发光材料和第一粘接剂，反射层包括第二光致发光材料、第二粘接剂和反射颗粒，从反射层发出的光完全经发光层出射，发光层与反射层直接连接或通过烧结层连接。
- [8] 优选地，第一光致发光材料发出的光可激发第二光致发光材料，并使第二光致发光材料发出波长更长的光。
- [9] 优选地，第一光致发光材料为可受激发出黄光的荧光粉，第二光致发光材料为可受激发出红光的荧光粉。
- [10] 优选地，反射颗粒包括氧化钛和氧化铝。
- [11] 优选地，反射层中，氧化铝的质量分数为 0.5%~30%，氧化钛的质量分数为 2%~75%。
- [12] 优选地，第二光致发光材料占反射层的质量分数为 1%~75%。
- [13] 优选地，第二光致发光材料占反射层的质量分数为 10%~45%。
- [14] 优选地，第二粘接剂占反射层的质量分数为 20~50%。
- [15] 优选地，第二粘接剂为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 体系的玻璃粉，其中 R 为 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种。
- [16] 优选地，反射层厚度为 20~100 μm 。
- [17] 优选地，反射层包括乙基纤维素、萘品醇、丁基卡必醇或硅油，其占反射层的质量分数为 0.001%~0.1%。

- [18] 优选地，第一粘接剂为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。
- [19] 优选地，还包括陶瓷基板，位于反射层远离发光层的一侧并与反射层层叠设置，陶瓷基板与反射层直接连接或通过烧结层连接。
- [20] 优选地，陶瓷基板为氮化铝基板。
- [21] 优选地，波长转换装置为圆形或圆环形色轮盘，发光层呈圆环形或扇环形分布，反射层呈圆环形或扇环形分布。
- [22] 本发明还提供了一种发光装置，包括上述波长转换装置，还包括激发光源，激发光源位于发光层远离反射层一侧，激发光源发射激发光入射于发光层。
- [23] 本发明还提供了一种投影装置，包括上述发光装置。

发明的有益效果

有益效果

- [24] 与现有技术相比，本发明包括如下有益效果：
- [25] 通过采用包括第二光致发光材料、第二粘接剂和反射颗粒构成的反射层，使得第二光致发光材料产生的热量只需穿过部分反射层到达导热基板，缩短了热量传播距离，同时保留了反射层的反射能力；同时，反射层中的第二光致发光材料吸收来自发光层的强度减小的激发光或波长变长的光，其产生的热量大大减少，避免了产生额外的热量，使得波长转换装置工作在较低的温度下，从而具有更好的发光效率。

对附图的简要说明

附图说明

- [26] 图 1 为本发明实施例一的波长转换装置的结构示意图；
- [27] 图 2 为本发明实施例一的波长转换装置的热量传递图；
- [28] 图 3 为本发明实施例二的波长转换装置的结构示意图；
- [29] 图 4 为本发明实施例三的色轮的结构示意图，4a 为色轮的剖面图，4b 为色轮的俯视图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [30] 下面结合附图和实施方式对本发明实施例进行详细说明。
- [31] 实施例一
- [32] 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，波长转换装置包括发光层 110、反射层 120 和导热基板 130。
- [33] 发光层 110 包括第一光致发光材料和第一粘接剂。图中发光层 110 中的黑色实心球代表第一光致发光材料的荧光粉颗粒，可以是黄色荧光粉、绿色荧光粉、橙色荧光粉、红色荧光粉中的任意一种。第一光致发光材料被第一粘接剂封装成层，并在第一粘接剂形成的连续体中呈均匀分布或基本均匀分布。本发明中的第一粘接剂为无机粘接剂，具体的，该无机粘接剂为第一玻璃粉。在本发明一个优选的实施方式中，第一玻璃粉为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。该类玻璃粉具有可见光透过率高、耐高温和结构稳定的特性，适于光传播和长时间在高温下工作。
- [34] 本实施例中，发光层 110 通过将第一光致发光材料的荧光粉颗粒与第一玻璃粉均匀混合后烧结制得，在制备过程中，将第一玻璃粉在其软化点附近加热，使其连结成连续的整体，以使荧光粉颗粒分散地嵌于连续玻璃介质内部。该制备过程使得本实施例的发光层 110 内部致密无孔隙，避免了荧光粉颗粒与第一玻璃粉颗粒形成多孔结构，从而减小了发光层 110 内部因空隙而产生的界面热阻，提高了发光层 110 的导热性能。
- [35] 在本发明的一个变形实施方式中，发光层 110 还包括少量乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液或硅油，该类有机物是制备发光层 110 过程中残留的。在制备发光层 110 的过程中，以该类有机物作为载体，利用其良好的浸润性和分散性，能够使荧光粉颗粒与第一玻璃粉混合更均匀，此有机载体可以在 360~420 °C 下几乎完全分解排出，在烧结荧光粉颗粒与第一玻璃粉颗粒的混合物时，大部分该类有机物载体被蒸发或分解氧化，但仍有极少量残留在荧光粉颗粒和玻璃介质的界面无法脱出，在兼顾降低反应成本和减少残留物的情况下，

控制反应时间，发光层 110 中的乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液或硅油残留物占发光层 110 的质量分数为 0.001%~0.1%。

[36] 反射层 120 包括第二光致发光材料、第二粘接剂和反射颗粒，其中第二光致发光材料和反射颗粒分别均匀分布于反射层 120 中。图中反射层 120 中的黑色实心球为第二光致发光材料，第二光致发光材料与第一光致发光材料为相同材料；图中反射层 120 中的白色空心球为反射颗粒，反射颗粒可以是单种成分的白色漫反射颗粒，如氧化铝颗粒，也可以是两种颗粒的复合颗粒。在本发明一个更优的实施方式中，反射颗粒为氧化铝和氧化钛的复合颗粒，氧化铝主要作为反射粒子，氧化钛既起反射作用，又能够填充到氧化铝颗粒间空隙的作用，相对于单独的氧化铝反射颗粒层和单独的氧化钛反射颗粒层效果更优异。氧化铝颗粒不易形成致密结构，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，不利于波长转换装置的散热；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。将氧化铝和氧化钛颗粒结合后，利用氧化铝对可见光的高反射和氧化钛易成膜性，能够在更薄的厚度下实现更高的反射率，兼顾了反射层 120 的光反射率和热导率。经发明人多次实验，测量相同激发光源和相同发光层情况下的出射光功率，得到氧化铝占反射层 120 的质量分数为 0.5%~30% 和氧化钛占反射层 120 的质量分数为 2%~75% 时，能够保证波长转换装置的高效光输出。

[37] 本实施例中，反射层 120 中的第二粘接剂为第二玻璃粉，具体的，第二玻璃粉为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 体系的玻璃粉，其中 R 为 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种。该类玻璃粉具有优秀的光学性能，减少了光在反射层中传播时的损耗，从而减少了在反射层上产生的热量；此外，该类玻璃粉在高于软化点 200℃范围内的流动性不大，保证了反射层 120 在经历高温处理的工程中保持原来的平整形貌，不会因为玻璃液的流动而变形、起翘、鼓包等。第二玻璃粉优选为占反射层 120 总质量的 20~50%。玻璃粉少于 20% 时，不足以包覆所有的反射颗粒和第二光致发光材料，不利于反射层的粘结成型，而玻璃粉多于 50% 时，反射颗粒过于分散，不利于反射层对入射光的反射。

- [38] 在本发明的一个变形实施方式中，反射层 120 还包括少量乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液或硅油，该类有机物是制备反射层 120 过程中残留的。在制备反射层 120 的过程中，以该类有机物作为载体，能够使第二光致发光材料、反射颗粒与第二玻璃粉混合更均匀，在烧结第二光致发光材料、反射颗粒与第二玻璃粉颗粒的混合物时，大部分该类有机物载体被蒸发或分解氧化，但仍有极少量残留在反射层中无法脱出，在兼顾降低反应成本和减少残留物的情况下，控制反应时间，反射层 120 中的乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液或硅油残留物占反射层 120 的质量分数为 0.001%~0.1%。
- [39] 本实施例中，如图所示，发光层 110 与反射层 120 直接连接，使得光和热能够直接从发光层 110 传播到反射层 120，避免了在介质如空气中的传播而导致的低效率。在本实施例的变形实施方式中，发光层 110 也可以与反射层 120 通过一个烧结层连接，这一烧结层可以为发光层 110 与反射层 120 共同在高温处理下形成的，在高温处理过程中，两层内的第一粘接剂和第二粘接剂软化并粘合在一起，该烧结层消除了发光层 110 与反射层 120 之间的界面和空隙，使得两者界面热阻减小。
- [40] 在本实施例中，激发光源发出的光入射于发光层 110 后，有如下三种情况：
- [41] A、激发光激发发光层 110 中的第一光致发光材料，发出受激光从发光层 110 的入射面出射；
- [42] B、激发光入射于发光层 110 后，被第一光致发光材料转换为受激光入射于反射层 120，该受激光部分被反射颗粒反射回发光层 110 后从发光层 110 的入射面出射，部分经第二光致发光材料散射后从发光层 110 的入射面出射，由于本实施例中的第一光致发光材料与第二光致发光材料为相同材料，因此受激光不能激发第二光致发光材料，只能被散射或少量吸收；
- [43] C、激发光直接穿过发光层 110，入射于反射层 120，部分激发光被第二光致发光材料转换为受激光后从发光层 110 出射，部分激发光被反射颗粒反射回发光层 110 后被第一光致发光材料转换为受激光后出射；
- [44] 请参见图 2，图 2 为本发明实施例一的波长转换装置的热量传递图。发光层 110 产生的热量主要来源于第一光致发光材料的光转换，而反射层 120 产生的热

量主要来源于第二光致发光材料的光转换。发光层 110 产生的热量经反射层 120 到达导热基板 130，反射层 120 产生的热量直接到达导热基板 130 后发散。结合图 1 的光传播可知，相对于现有技术，本实施例将一部分发光层中的光致发光材料填充在反射层中，一方面，位于反射层 120 中的第二光致发光材料产生的热量的传播路径短，减少了热量在发光层 110 和反射层 120 中的积累；另一方面，到达反射层 120 的激发光的强度相对于其入射于发光层 110 的强度减弱，使得反射层 120 中的第二光致发光材料本身的产热量减少。

[45] 与将光致发光材料和反射层分离的技术方案相比，发明人将光致发光材料嵌入到反射层中，在相同的激发光照射下，初始的出射光强度相同，随着时间的推移，本实施例的波长转换装置的出射光亮度衰减较小。经多次实验测得，反射层 120 中含有 1%~75% 质量分数的第二光致发光材料时，波长转换装置能够具有更优的性能，第二光致发光材料含量太低时，缩短反射层的热量传播路径效果不明显，而荧光粉含量太多时，反射层的反射和散射性能则太低。在本发明的一个更优的实施方案中，荧光粉含量为 10%~45% 质量分数。

[46] 本实施例中，反射层 120 的厚度为 50 μm ，经实验测得，反射层 120 的厚度可以为 20~100 μm ，厚度低于 20 μm 时，反射层 120 无法将光线完全反射到发光层 110 中，造成光线入射于导热基板而造成能量损失和热量的大量增加。

[47] 导热基板 130 为陶瓷基板，如图所示，陶瓷基板 130 设置在反射层 120 远离发光层 110 的一侧。本实施例中，陶瓷基板 130 与反射层 120 直接连接，在其他变形实施例中，陶瓷基板 130 也可以通过一个烧结层或其他过渡层连结。这一烧结层可以为陶瓷基板 130 与反射层 120 共同在高温处理下形成的，在高温处理过程中，反射层 120 中的第二粘接剂软化后易与陶瓷材料牢固结合，该烧结层消除了反射层 120 与陶瓷基板 130 之间的界面和空隙，使得两者界面热阻减小。本实施例中采用氮化铝基板的陶瓷基板 130，该基板耐高温、不易氧化而且导热性能好。陶瓷基板还可以选择氧化铝、碳化硅、氮化硅等材料。导热基板 130 并非必须的层结构，在反射层 120 具有良好的散热性能的情况下，可以将导热基板 130 省略。

[48] 实施例二

- [49] 请参见图 3，图 3 为本发明实施例二的波长转换装置的结构示意图，本实施例与实施例一的区别仅在于，反射层 120 中的第二光致发光材料（图中的斜线阴影球所示）与发光层 110 中的第一光致发光材料（图中黑色实心球）不同，而且第一光致发光材料发出的光可以激发第二光致发光材料并发出波长更长的光。
- [50] 第一光致发光材料被激发光激发后，发出的受激光能量降低、波长变长，该受激光激发第二光致发光材料所产生的热量相对于激发光直接激发第二光致发光材料大大减少。在可见光荧光粉中，一些长波长荧光粉，如长波长黄色荧光粉，橙色荧光粉，红色荧光粉等，其发热量较高，如果受到高能量激光的照射，容易因剧烈发热而导致效率下降；如果这些粉与低发热量的荧光粉使用，其温度升高不但会影响到自身的效率，甚至会影响到其他低发热量荧光粉的效率。
- [51] 本实施例中，第一光致发光材料为黄色荧光粉，可受蓝光激发发出黄光，第二光致发光材料为红色荧光粉，可受蓝光和黄光中的绿光成分激发发出红光。对于红色荧光粉，直接由蓝光激发发出红光而产生的热量远高于由黄光中的短波长成分激发发出红光所产生的热量，而且红色荧光粉的热稳定性差，容易在长期的高温工作中劣化，因此对其散热的改善尤为重要。在现有技术中，由于激发红色荧光粉所用的蓝光、紫外光光源为低功率光源或非激光光源，红色荧光粉的散热问题不明显。
- [52] 本实施例中，相对于光致发光材料与反射层分离的技术方案，发明人将第二光致发光材料嵌入到反射层中，在相同的激发光照射下，初始的出射光强度相同，随着时间的推移，本实施例的波长转换装置的出射光亮度衰减较小。经多次实验测得，反射层 120 中含有 1%~75% 质量分数的第二光致发光材料时，波长转换装置能够具有更优的性能，第二光致发光材料含量太低时，缩短反射层的热量传播路径效果不明显，而荧光粉含量太多时，对入射光、激发光的反射和散射性能则太低。在本发明的一个更优的实施方案中，荧光粉含量为 10%~45% 质量分数。
- [53] 实施例三
- [54] 如图 4 所示为本发明实施例三的色轮的结构示意图，4a 为色轮的剖面图，4b

为色轮的俯视图。该色轮为一个圆环形色轮盘，包括发光层 110、反射层 120 和陶瓷基板 130。其中发光层 110、反射层 120 和陶瓷基板 130 的结构组成可以参照上述实施例一和实施例二中的波长转换装置的描述。

[55] 在本实施例中，发光层 110、反射层 120 和陶瓷基板 130 都是圆环形结构，在本发明的变形实施例中，发光层 110、反射层 120 和陶瓷基板 130 可以为实心圆形的层结构。发光层 110 和反射层 120 可以各自为扇环形结构，例如分别由三个 120° 的扇环形拼接而成。

[56] 本实施例的色轮盘结构的波长转换装置可以在马达等驱动装置的驱动下绕其中心轴线旋转，使用激光光束照射发光层表面形成光斑，当色轮盘转动时，光斑按圆形路径激发发光层 110 中的光致发光材料，避免了长时间对一个光斑区域的照射而导致光致发光材料热淬灭。这样可以过的功率高、寿命长的受激发光源。

[57] 本发明还涉及一种发光装置，包括上述波长转换装置，还包括激发光源，其中激发光源为激光光源，位于发光层远离反射层的一侧，激发光源发射激发光入射于发光层。

[58] 本发明还涉及一种投影装置，包括上述发光装置。

[59] 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。

[60] 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，包括：
层叠设置的发光层和反射层，
所述发光层包括第一光致发光材料和第一粘接剂；
所述反射层包括第二光致发光材料、第二粘接剂和反射颗粒；
从所述反射层发出的光完全经发光层出射；
所述发光层与所述反射层直接连接或通过烧结层连接。
- [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，所述第一光致发光材料发出的光可激发所述第二光致发光材料，并使第二光致发光材料发出波长更长的光。
- [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，所述第一光致发光材料为可受激发出黄光的荧光粉，所述第二光致发光材料为可受激发出红光的荧光粉。
- [权利要求 4] 4、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射颗粒包括氧化钛和氧化铝。
- [权利要求 5] 5、根据权利要求 4 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层中，氧化铝的质量分数为 0.5%~30%，氧化钛的质量分数为 2%~75%。
- [权利要求 6] 6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二光致发光材料占所述反射层的质量分数为 1%~75%。
- [权利要求 7] 7、根据权利要求 6 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二光致发光材料占所述反射层的质量分数为 10%~45%。
- [权利要求 8] 8、根据权利要求 6 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二粘接剂占所述反射层的质量分数为 20~50%。
- [权利要求 9] 9、根据权利要求 8 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二粘接剂为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 体系的玻璃粉，其中 R 为 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种。

- [权利要求 10] 10、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层厚度为 20~100 μm 。
- [权利要求 11] 11、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层包括乙基纤维素、萘品醇、丁基卡必醇或硅油，其占所述反射层的质量分数为 0.001%~0.1%。
- [权利要求 12] 12、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第一粘接剂为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。
- [权利要求 13] 13、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，还包括陶瓷基板，位于所述反射层远离所述发光层的一侧并与所述反射层层叠设置，所述陶瓷基板与所述反射层直接连接或通过烧结层连接。
- [权利要求 14] 14、根据权利要求 13 所述的波长转换装置，其特征在于，所述陶瓷基板为氮化铝基板。
- [权利要求 15] 15、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述波长转换装置为圆形或圆环形色轮盘，所述发光层呈圆环形或扇环形分布，所述反射层呈圆环形或扇环形分布。
- [权利要求 16] 16、一种发光装置，包括如权利要求 1 至 15 中任一项所述的波长转换装置，还包括激发光源，所述激发光源位于所述发光层远离所述反射层一侧，所述激发光源发射激发光入射于所述发光层。
- [权利要求 17] 17、一种投影装置，包括如权利要求 16 所述的发光装置。

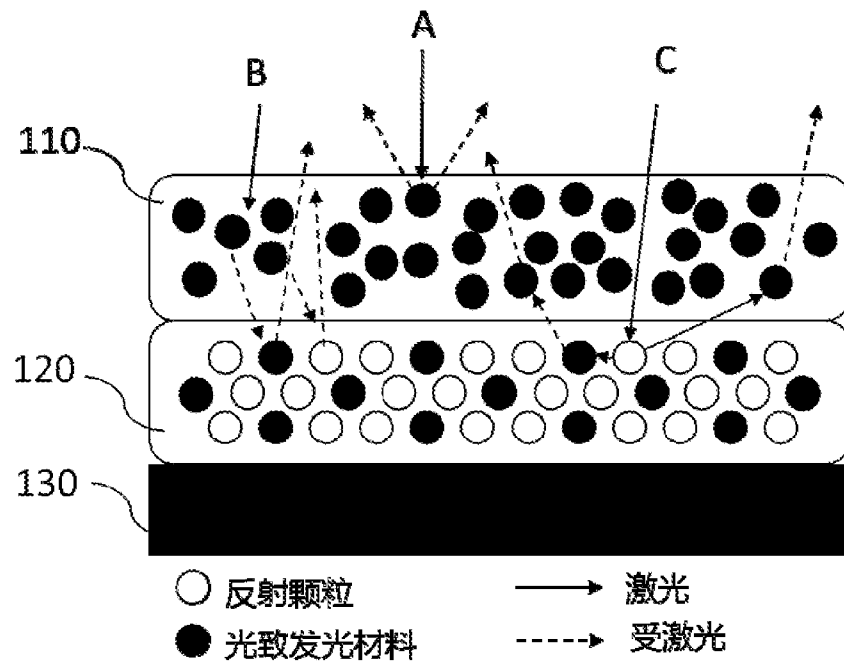


图 1

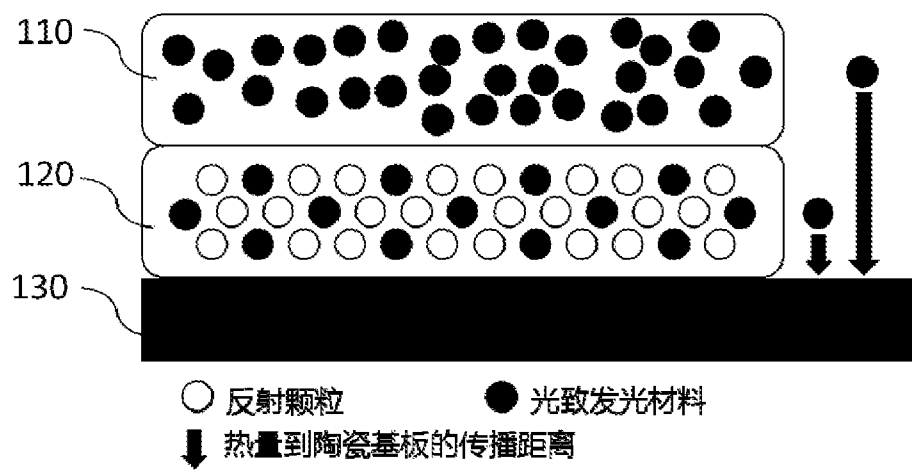


图 2

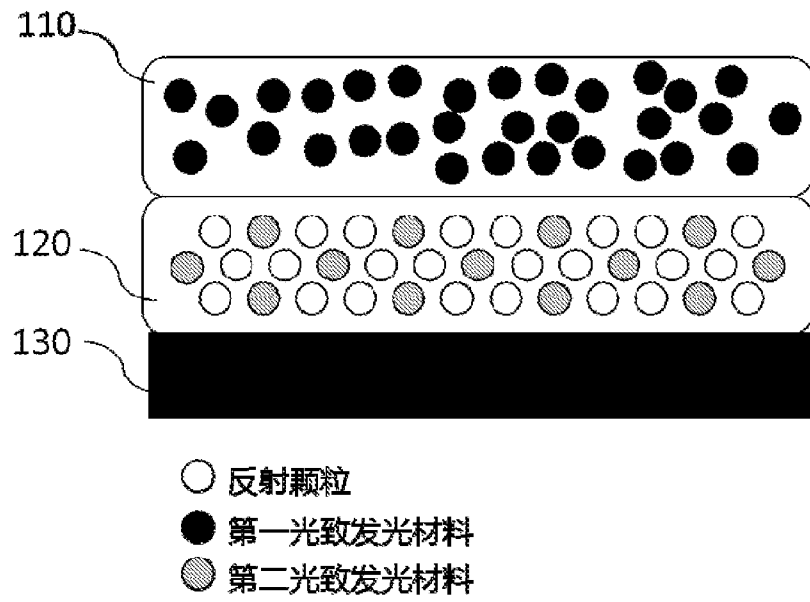


图 3

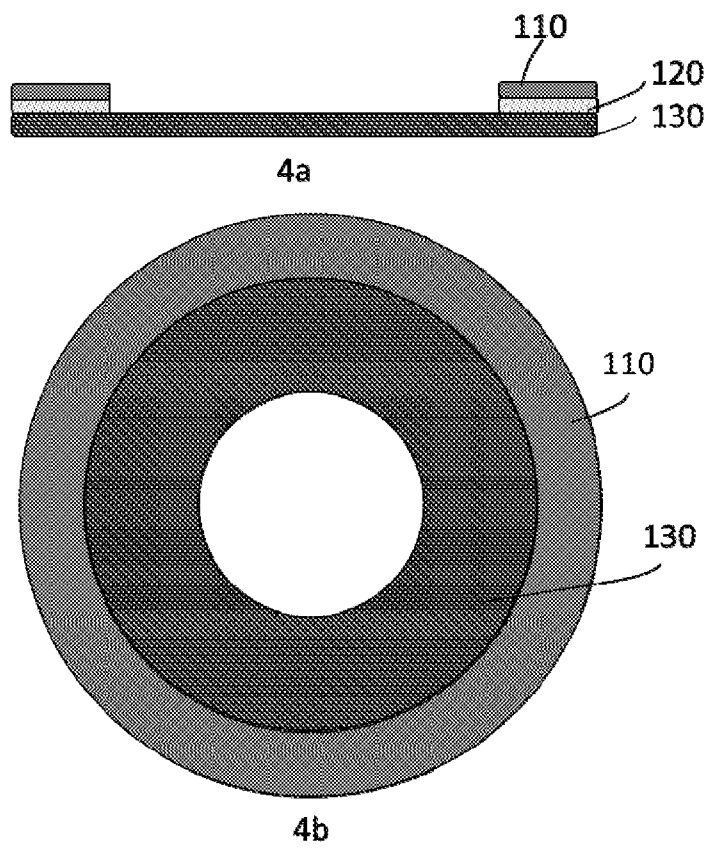


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/080640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 9/16 (2006.01) i; H01S 5/06 (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)

F21, H01

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, CNTXT, VEN, CNKI: adhesive, fluorescent, photoluminescent, wavelength conversion, particle, agent, reflect, glass, exciting light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203932671 U (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 05 November 2014 (05.11.2014), description, paragraphs 0022-0032, and figure 2	1-17
A	CN 104100933 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 15 October 2014 (15.10.2014), the whole document	1-17
A	CN 103794704 A (WU, Zhen), 14 May 2014 (14.05.2014), the whole document	1-17
A	CN 203489181 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 19 March 2014 (19.03.2014), the whole document	1-17
A	US 2013056775 A1 (KAWAKMI, Y.), 07 March 2013 (07.03.2013), the whole document	1-17
A	US 2014103373 A1 (INTEMATIX CORP.), 17 April 2014 (17.04.2014), the whole document	1-17

☐ 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 29 July 2016 (29.07.2016)	Date of mailing of the international search report 04 August 2016 (04.08.2016)
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 LIU, Jun Telephone No.: (86-10) 62085898

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/080640

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203932671 U	05 November 2014	None	
CN 104100933 A	15 October 2014	None	
CN 103794704 A	14 May 2014	None	
CN 203489181 U	19 March 2014	None	
US 2013056775 A1	07 March 2013	JP 2012243624 A	10 December 2012
		CN 102800791 A	28 November 2012
		US 8872208 B2	28 October 2014
US 2014103373 A1	17 April 2014	US 2015308635 A1	29 October 2015
		US 8957585 B2	17 February 2015

A. 主题的分类 F21V 9/16(2006.01)i; H01S 5/06(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) F21, H01 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, CNTXT, VEN, CNKI: 荧光, 光致发光, 波长转换, 微粒, 粘接剂, 反射, 玻璃, 激发光, fluorescent, photoluminescent, wavelength conversion, particle, agent, reflect, glass, exciting light																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 203932671 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0022-0032段、附图2</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>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</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103794704 A (吴震) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203489181 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013056775 A1 (KAWAKAMI YASUYUKI) 2013年 3月 7日 (2013 - 03 - 07) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014103373 A1 (INTEMATIX CORP) 2014年 4月 17日 (2014 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 203932671 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0022-0032段、附图2	1-17	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	1-17	A	CN 103794704 A (吴震) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文	1-17	A	CN 203489181 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-17	A	US 2013056775 A1 (KAWAKAMI YASUYUKI) 2013年 3月 7日 (2013 - 03 - 07) 全文	1-17	A	US 2014103373 A1 (INTEMATIX CORP) 2014年 4月 17日 (2014 - 04 - 17) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 203932671 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 说明书第0022-0032段、附图2	1-17																					
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	1-17																					
A	CN 103794704 A (吴震) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文	1-17																					
A	CN 203489181 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-17																					
A	US 2013056775 A1 (KAWAKAMI YASUYUKI) 2013年 3月 7日 (2013 - 03 - 07) 全文	1-17																					
A	US 2014103373 A1 (INTEMATIX CORP) 2014年 4月 17日 (2014 - 04 - 17) 全文	1-17																					
☐ 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 29日		国际检索报告邮寄日期 2016年 8月 4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 刘军 电话号码 (86-10)62085898																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/080640

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	203932671	U	2014年 11月 5日	无			
CN	104100933	A	2014年 10月 15日	无			
CN	103794704	A	2014年 5月 14日	无			
CN	203489181	U	2014年 3月 19日	无			
US	2013056775	A1	2013年 3月 7日	JP	2012243624	A	2012年 12月 10日
				CN	102800791	A	2012年 11月 28日
				US	8872208	B2	2014年 10月 28日
US	2014103373	A1	2014年 4月 17日	US	2015308635	A1	2015年 10月 29日
				US	8957585	B2	2015年 2月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)