

(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
2019 年 7 月 18 日 (18.07.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/136830 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21K 9/64 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/080878
- (22) 国际申请日: 2018 年 3 月 28 日 (28.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810021961.9 2018年1月10日 (10.01.2018) CN

(71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 李乾 (LI, Qian); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 胡飞 (HU, Fei); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 王艳刚 (WANG, Yangang); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 许颜正 (XU, Yanzheng); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (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, JO, 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, 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))。

(54) Title: WAVELENGTH CONVERSION APPARATUS

(54) 发明名称: 波长转换装置

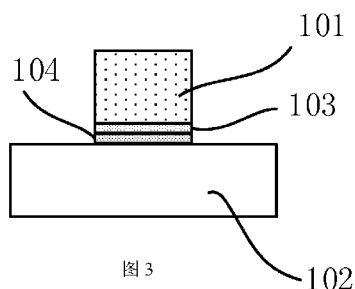


图 3

(57) Abstract: Provided is a wavelength conversion apparatus, comprising: a metal substrate; and a light-emitting ceramic layer, wherein the light-emitting ceramic layer is used for absorbing excitation light and emitting excited light with a wavelength different from that of the excitation light, wherein a metal reflective layer and a silica gel layer are stacked between the metal substrate and the light-emitting ceramic layer, and the reflective layer is used for reflecting the excited light and an unconverted part of the excitation light. The wavelength conversion apparatus can reduce heat generated in the wavelength conversion apparatus, while realizing the aim of emitting excited light with a high illumination intensity in the wavelength conversion apparatus.

(57) 摘要: 本发明的目的是提供一种波长转换装置, 其包括: 金属基板; 以及发光陶瓷层, 其中所述发光陶瓷层用于吸收激发光并出射波长不同于所述激发光的受激光, 其中, 在金属基板和发光陶瓷层之间层叠有金属反射层和硅胶层, 所述反射层用于反射所述受激光和部分未转换的所述激发光。该波长转换装置能够减少波长转换装置中产生的热量, 同时实现在波长转换装置中发射高光照强度的受激光的目的。

WO 2019/136830 A1

波长转换装置

技术领域

本发明涉及一种波长转换装置。

5 背景技术

在照明显示的领域中，激光光源成为近些年来研发热点。但是，由于红色激光和绿色激光的光电转换效率低，导致红色激光和绿色激光的成本一直居高不下，因而用于发出红绿蓝色激光的激光光源迟迟无法被市场接受。

10 为代替上述激光光源，使用激光来激发荧光材料从而产生可见光的波长转换技术迅速发展起来。本领域研究人员惊喜地发现，该技术不仅成本低，而且相比于上述纯激光光源具有很大优势，例如，荧光材料在激光的激发下发出的受激光具有更多的波长选择范围，从而具有更宽的光谱特性。该受激光的宽光谱特性使其更利于应用在照明显示领域中，
15 并由此具有更高的显色指数。另外，由于在该技术中使激发光源与荧光材料分离设置，因此荧光发光体不必依赖于电线电路的限制，更有利于散热及光路设计。

为了在上述技术中获得更高亮度的发光，最直接的方式是增加入射到荧光材料上的光的光功率密度。但是，由于荧光材料吸收激发光并发射受激光的过程会产生热量，激发光的光功率密度的增加会导致荧光材料所产生的热量无法及时地发散出去，进而造成热量的积累，该情况会使荧光材料的活性发生变化并产生热淬灭效应，降低了荧光材料的发光性能。

20 因此，为了获得高亮度的发光，不仅提高需要入射到荧光材料上的光的光功率密度，还需要使用该荧光材料的结构的散热性能优良。除此之外，该技术必不可少的特性还包括荧光材料的耐高温性能，否则荧光材料无法承受激光照射的瞬时高温。

为提高耐热性能，现有技术将发光层中荧光粉的粘接剂从有机硅胶替换为无机玻璃粉或陶瓷粉末。然而无机玻璃粉或陶瓷粉末本身的导热

性能较差，甚至不如有机硅胶。

另外，为了提高散热性能，现有技术中提出了将荧光材料涂覆在旋转轮上进行时序激发照射的结构。

为了加快热交换以更好地散热，现有技术还提出了在旋转轮的底部设置散热鳍片以增大换热面积的结构。然而这些散热技术的改进集中于关于热量离开荧光材料层之后对热量的处理，而且主要针对的是反射基板等直接与荧光材料层连接的层的散热问题。然而随着激发光能量的继续提高，基于现有技术的上述结构的荧光色轮不得不增大旋转轮的半径以维持散热效果。因此这种结构不利于光源、投影设备等照明显示装置的结构设计。

发明内容

基于上述现有技术中针对“热”问题的解决方案可以看出，现有技术中在这一问题上的思路主要局限于如何散热。无论是提高波长转换装置的导热性能还是增加能够加快波长转换装置与外部进行热交换的外部散热装置，现有技术都没有考虑“产热”这个热量的根源。

本申请的发明人从产热问题入手，针对如何提高反射率的问题，考虑减少波长转换装置中产生的热量，同时结合提高发光层自身散热性能的方式，实现在波长转换装置中发射高光照强度的受激光的目的。

基于上述目的，本发明期望提供一种波长转换装置，其包括：金属基板；以及发光陶瓷层，其中所述发光陶瓷层用于吸收激发光并出射波长不同于所述激发光的受激光，其中，在金属基板和发光陶瓷层之间层叠有金属反射层和硅胶层，所述反射层用于反射所述受激光和部分未转换的所述激发光。

通过上述技术方案，本发明从“产热”的根源处解决波长转换装置的热问题，并能够获得以下有益效果：

1. 由于发光层采用了陶瓷结构，其热稳定性及导热性能远远优于现有技术中以玻璃或硅胶为基质的荧光粉层，因此能够实现背光面的均匀温度分布，同时能够承受大功率激发光的照射；
2. 由于发光层采用了能够获得粗糙度较小的表面的发光陶瓷层，有

利于使用薄硅胶层与金属基板连接，从而避免了控制硅胶厚度的需求；

3. 由于本发明的热量传输过程中不必经过现有技术中“导热陶瓷层”等为了与发光层粘结牢固而设置的层结构，因此能够简化散热路径，并提高散热性能；

4. 由于本发明采用金属反射层，能够在提高反射率的同时提高散热性能，从而实现在波长转换装置中发射高光照强度的目的；

5. 由于发光陶瓷层具有优良的自身导热性能，能够使热量以光斑为中心迅速扩散，从而防止发光层中产生的热量集中在硅胶层中从而破坏硅胶的化学结构；

6. 由于通过硅胶层与金属基座将金属反射膜层密封起来，能够降低金属反射层被氧化的速度，从而提高波长转换装置的使用寿命。

应当理解，本发明的有益效果不限于上述效果，而可以是本文中说明的任何有益效果。

附图说明

图 1 是本发明中采用波长转换装置的俯视平面图。

图 2 为本发明采用固定式波长转换装置的俯视平面图

图 3 是本发明实施例 1 中波长转换装置的局部剖视图。

图 4 是本发明实施例 2 中波长转换装置的局部剖视图。

图 5 是本发明实施例 3 中波长转换装置的局部剖视图。

图 6 是本发明实施例 4 中波长转换装置的局部剖视图。

图 7 是本发明实施例 5 中波长转换装置的局部剖视图。

具体实施方式

下面，将参照附图详细说明根据本发明的各具体实施例。需要强调的是，附图中的所有尺寸仅是示意性的并且不一定是按照真实比例图示的，因而不具有限定性。例如，应当理解，图示中的反射层、发光层和基板等组件的尺寸、比例以及角度并不是按照实际的尺寸和比例示出的，

仅是为了图示方便，但不是用于限定本发明的具体范围。

本发明的波长转换装置，其包括发光陶瓷层、金属反射层、硅胶层和基板，其中，发光陶瓷层位于底板上方，且金属反射层与硅胶层设置在发光陶瓷层与底板之间。下面一一介绍各部分。

<波长转换装置>

波长转换装置是用于将来自光源的激发光转换为波长不同于激发光的受激光的，其可以为色轮式波长转换装置或固定式波长转换装置。在色轮式波长转换装置中，电动机驱动色轮转动，从而使激发光在色轮上的光斑位置变化。在固定式波长转换装置中，激发光在该装置上的光斑位置不变化。

<发光陶瓷层>

发光陶瓷层是波长转换装置中用于接收激发光的照射并将激发光转换为波长不同于激发光的受激光的部分。这里的激发光可以为固态光源发出的光，如 LED 光、激光二极管光、激光器光，也可以为本发明的申请日前公开的任何其他光源光。在本发明中，采用具有单层结构的发光陶瓷层。

由于发光陶瓷层为陶瓷结构，其热稳定性及导热性能远远优于现有技术中以玻璃或硅胶为基质的荧光粉层（即将荧光粉封装在连续的玻璃或硅胶中），因此能够承受大功率激发光的照射，可以适用于高亮度激光荧光照明/显示领域。

发光陶瓷层可以是纯相的荧光陶瓷，具体可以是各种氧化物陶瓷、氮化物陶瓷或氮氧化物陶瓷，通过在陶瓷制备过程中掺入微量的激活剂元素（如镧系元素）形成发光中心。例如在本发明中采用 YAG 荧光陶瓷。在本发明的一些实施方式中，发光陶瓷层是 Ce 掺杂 YAG 陶瓷（例如为 Y_2O_3 、 Al_2O_3 和 CeO_2 粉末经过均匀混合、压片、冷等静压、烧结等处理而形成）；在本发明的另一些实施方式中，发光陶瓷层为 Ce 掺杂 LuAG 陶瓷。

在另一实施方式中，发光陶瓷层还可以是复合陶瓷层，其以透明/半透明陶瓷作为基质，在陶瓷基质内分布着发光陶瓷颗粒（如荧光粉颗粒）。透明/半透明陶瓷基质可以是各种氧化物陶瓷（如氧化铝陶瓷、 $Y_3Al_5O_{12}$ 陶瓷）、氮化物陶瓷（如氮化铝陶瓷）或氮氧化物陶瓷。陶瓷基质的作用

在于对光和热进行传导，使得激发光能够入射到发光陶瓷颗粒上，并使受激发光能够从发光陶瓷层中出射。发光陶瓷颗粒承担发光陶瓷层的主要发光功能，用于吸收激发光并将其转换为受激发光。

进一步的，上述发光陶瓷层中还可以包括有分布于陶瓷基质中并能够对可见光进行散射的散射颗粒。散射颗粒的作用在于增强激发光在发光陶瓷层内的散射，从而增大激发光在发光陶瓷层内的光程，使得激发光的光利用率大大提高，提高了发光陶瓷层的光转换效率。

散射颗粒可以是诸如氧化铝，氧化钇，氧化锆，氧化镧，氧化钛，氧化锌，硫酸钡等材料的散射粒子，且既可以由单一材料形成，也可以通过两种或两种以上材料的组合形成。由于其构成材料稳定，因此能够承受高温。该散射颗粒表观为白色颗粒，其粒径与激发光波长处于同一数量级或低一个数量级。在另外一些实施方式中，还可以将散射颗粒替换为同尺寸的气孔，利用气孔与陶瓷基质的折射率差实现全反射从而对激发光或受激发光进行散射。

在另一实施方式中，发光陶瓷层还可以是另一种复合陶瓷层，该复合陶瓷层与上述复合陶瓷层的区别仅在于陶瓷基质不同。在本实施方式中，陶瓷基质是纯相的荧光陶瓷，即陶瓷基质本身具有激活剂，能够在激发光的照射下发出受激发光。该实施方式综合了上述复合陶瓷层的发光陶瓷颗粒具有高发光效率的优势以及上述纯相的荧光陶瓷具有发光性能的优势，同时利用发光陶瓷颗粒与陶瓷基质进行发光，进一步提高了发光陶瓷层的发光效率。而且该陶瓷基质虽然具有一定的激活剂掺杂量，但是掺杂量较低，能够保证该陶瓷基质具有足够的透光性。在该发光陶瓷层中，同样可以增加散射颗粒或气孔增强发光陶瓷层的内部散射。

在本发明中，由于发光陶瓷层不同于现有技术中的“荧光玻璃”和“荧光粉+陶瓷粉的烧结体”，因此具有优良的自身导热性能，能够使该发光陶瓷层中产生的热量在到达下一层（例如本发明的导热硅胶膜层）之前，以光斑为中心迅速扩散，尤其是能够沿波长转换装置的径向迅速扩散。以此方式，到达导热硅胶膜层的热量不会过于集中而破坏硅胶的化学结构。

<金属反射层>

金属反射层用于反射穿过发光陶瓷层的激发光和由发光陶瓷层发出

的受激光，其例如为铝反射层、银反射层、或铝合金反射层，或者也可以通过在发光陶瓷层或基板上镀膜的方式形成铝反射层、银反射层或铝合金反射层。也就是说，该金属反射层既可以是镀在发光陶瓷层或基板上的反射层，也可以是不依附于发光陶瓷层或基板、单独存在的反射膜。

<硅胶层>

硅胶层用于粘结相邻的两层，例如粘结金属反射层和发光陶瓷层或者粘结金属反射层和基板，其包括高导热的硅胶层。该导热硅胶层的厚度约为 $0.1\text{m}-10\mu\text{m}$ ，并优选为由低光吸收率的透明硅胶构成。同时该硅胶层的折射率越低越好，以减少光在硅胶层中的损耗，且通过导热硅胶层与发光层之间的全反射反射激发光和受激光的一部分。

在一个实施例中，例如以点胶的方式将硅胶布置在金属反射层上并将发光陶瓷层在适当位置处置于金属反射层上，然后对发光陶瓷层加压，使硅胶能够均匀铺开在金属反射层和发光陶瓷层之间，形成用于导热的硅胶层。另外，也可以通过该点胶方式或焊接的方式连接金属反射层与基座。

本发明基于下述理由采用具有上述厚度的导热硅胶层：1. 采用上述陶瓷层的发光层已经能够实现背光面均匀的温度分布，因此不需要通过导热硅胶层进一步改善温度的面分布；2. 期望光能够通过更短的光程到达反射层，以避免光斑的扩大。

此外，例如，在一个实施例中，热量在到达导热硅胶层后直接扩散到金属反射层，之后热量的传输属于在金属中的热传输，该内容为公知常识，因此在本发明中不再赘述。

<基板>

基板包括陶瓷基板、金属基板以及陶瓷金属混合基板，根据漫反射层材料的不同而选择使用不同的基板。基板一方面作为反射层和发光层的承载板，另一方面作为发光层的散热结构。

其中金属基板包括但不限于铜基板、铜合金基板、铝基板。

陶瓷基板为致密结构的基板，不具有多孔结构，并例如由氧化铝、蓝宝石、氮化铝、氮化硅、碳化硅、氮化硼或者氧化铍等陶瓷材料构成。这些陶瓷材料的热导率在 $80\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上，且熔点基本上在 2000°C 以上，因此陶瓷基板在实现导热的同时，还可以耐受较高的温度。当然，在对

陶瓷基板的热导率要求不是很高的场合中，陶瓷基板也可以采用其他种类的陶瓷板制成。

陶瓷金属混合基板包括例如铝-氮化铝基板。

接下来通过具体实施例进行说明。

5 本发明中的波长转换装置包括：金属基板、发光陶瓷层以及位于金属基板和发光陶瓷层之间的金属反射层和硅胶层。由于本发明中的热量传输过程不必经过现有技术中的“散射反射层”、“导热陶瓷层”、“蓝宝石层”等为了与发光层粘结牢固而设置的层结构，从而简化了散热路径，提高了散热性能。

10 在现有技术中，需要控制整个波长转换装置上的硅胶层厚度，才能够使发光层的入射面在整个波长转换装置的转动过程中与光线保持垂直。然而在本发明中，由于发光陶瓷层的材料可通过抛光、磨平等工艺而获得相对于现有技术中其他发光层具有更小粗糙度的表面，因此能够通过更薄的导热硅胶层与金属反射层连接，从而能够克服现有技术中的上述问题。

15 在下文中，以具体实施例的方式详细描述本发明中波长转换装置的结构。但本领域技术人员可以理解的是，下述实施例仅用于对本发明进行说明，而不是对本发明的内容和范围进行限制。

20 首先，图 1 是本发明中采用色轮式波长转换装置的俯视平面图，其中的波长转换装置整体形成为圆盘状在图 1 中，构成波长转换装置的金属反射基板 102 与发光陶瓷层 101 形成为同轴结构，其中，发光陶瓷层 101 形成为环状，且该发光陶瓷层 101 为由荧光粉与氧化铝烧结而成的陶瓷体，具体为 YAG:Ce 荧光粉与氧化铝烧结而成的陶瓷体。

25 图 2 是本发明采用固定式波长转换装置的俯视平面图。在该实施方式中，发光陶瓷层 201 的形状可以是矩形或其他形状，其他特征与图 1 中相同，不再赘述。

30 图 3 是本发明实施例 1 中波长转换装置沿着图 1 所示的虚线的局部剖视图。如图 3 所示，波长转换装置包括从下往上依次层叠的金属基板 102、金属反射层 104、硅胶层 103 和发光陶瓷层 101，其中发光陶瓷层 101 为一体成型的环状结构。金属反射层 104 通过镀膜的方式设置于金属基板 102 面对硅胶层 101 的表面上，硅胶层 103 设置在反射基板 102 和

发光陶瓷环 101 之间并用于连接发光陶瓷层 101 和镀有金属反射层 104 的金属基板 102。

金属基板 102 和该金属反射层 104 可由任意满足本发明中导热和光反射要求的材料形成，例如，金属基板 102 为铜基座，其表面未被硅胶层覆盖的部分设置有抗氧化层，且金属反射层 104 为银-铝反射膜层。

图 4 是本发明实施例 2 中波长转换装置的局部剖视图。基于图 1 示出了实施例 1 中波长转换装置的俯视平面图，本领域技术人员能够很简单地得知本发明中其他实施例的平面图构造，因此本发明省略了其他实施例中的平面图，并仅示出了与图 3 中剖视方式相同的剖视图。

图 4 中波长转换装置包括从下往上依次层叠的金属基板 202、金属反射层 205、硅胶层 203 和发光陶瓷层 201。在图 4 所示的实施例 2 中与实施例 1 的不同之处在于：实施例 2 中的导热硅胶层并不是完全覆盖发光陶瓷层 201 的背光面，而是在硅胶层中形成有间隙 204。该间隙 204 在硅胶层中可以是连续的或不连续的，由发光陶瓷层 201、金属反射层 205 和硅胶层 203 包围，并沿着激发光在发光陶瓷层 201 上的光斑路径分布。

在实施例 2 中，发光陶瓷层 201 发出的光可以直接通过间隙 204 入射到金属反射层 205。而且由于热量在发光陶瓷层 201 的背光面（即与光入射面相反的表面）已经具有较均匀的分布，因此热量可以通过与发光陶瓷层 201 中导热硅胶层 203 接触的表面快速传递到导热硅胶层 203，进而到达金属反射层 205。

在实施例 2 中，由于间隙 204 的折射率小（可视为接近 1），使得来自发光陶瓷层 201 的大角度光可以被全反射为朝向光出射方向，而且通过间隙 204 入射到金属反射层 205 的光也能够避免由于导热硅胶层中穿行而导致的损耗。

虽然图 4 所示的实施例 2 中示出了间隙 204 沿着激发光在发光陶瓷层 201 上的光斑路径分布，但该间隙 204 也可以改变为在硅胶层 203 中沿着金属基板 202 的径向方向设置。该构造能够避免间隙 204 在波长转换装置中形成封闭通道而产生空气膨胀等问题，从而能够进一步改善波长转换装置的性能。

在此需要说明的是，在图 4 中仅示出了波长转换装置形成为色轮（即金属基板具有圆盘形状）的情况，但波长转换装置也可以如图 2 所示形

成为具有矩形等形状的固定式波长转换装置。在采用固定式波长转换装置的情况下，上述间隙 204 可以沿着硅胶层布置在金属基板 202 上的路径分布，或者在硅胶层 204 中朝向金属基板 202 的中心方向分布。

图 5 是本发明实施例 3 中波长转换装置的局部剖视图。图 5 中波长转换装置包括从下往上依次层叠的金属基板 302、硅胶层 303、金属反射层 304 和发光陶瓷层 301。不同于实施例 1 中在金属基板表面镀有金属反射层的结构，实施例 3 中在发光陶瓷层 301 的底部镀有金属反射层 304。

由于发光陶瓷环为一体烧成的陶瓷，而不是现有技术中由荧光粉与陶瓷颗粒烧结而成的烧结体，因此其表面可以通过抛光、磨平得到粗糙度很低的结构，可更好地镀制金属反射层 304。

图 6 是本发明实施例 4 中波长转换装置的局部剖视图。如图 6 所示，波长转换装置包括从下往上依次堆叠的金属基板 403、第一硅胶层 405、金属反射层 402、第二硅胶层 404 和发光陶瓷层 401，其中第一硅胶层 404 设置在发光陶瓷层 401 与金属反射层 402 之间，且第一硅胶层 405 设置在金属反射层 402 与金属基板 403 之间，硅胶层用于连接与其相邻的两个层。

在实施例 4 中，金属基板 403 形成为与第一硅胶层 405 相邻的表面平坦的平板结构，第一硅胶层 405、金属反射层 402、第二硅胶层 404 和发光陶瓷层 401 依次堆叠在该平坦表面上。

图 7 是本发明实施例 5 中波长转换装置的局部剖视图。在实施例 5 中，波长转换装置同样包括从下往上依次堆叠的金属基板 503、第一硅胶层 505、金属反射层 502、第二硅胶层 504 和发光陶瓷层 501。实施例 5 与实施例 4 的不同之处在于，其金属基板 503 在与第一硅胶层 505 相邻的表面上形成有凹槽，金属反射膜 502 通过该第一硅胶层 505 粘结或焊接在凹槽底部，使得硅胶层 504 能够与金属基板 503 共同将金属反射膜层 202 密封。通过此构造，能够降低金属反射层 502 被氧化的速度，从而提高波长转换装置的使用寿命。

虽然在图 7 中显示为第二硅胶层 504 填满了凹槽中除第一硅胶层 505 和金属反射层 502 之外的其他空间，但第二硅胶层 504 也可以不必填满凹槽，只要该第二硅胶层 504 仅能够与第一硅胶层 505 层将金属反射膜层包覆就可以。

此外，虽然在图 7 中显示为发光陶瓷层 501 设置在金属基板 203 中凹槽的上方，但发光陶瓷层 501 也可以形成为部分地位于凹槽内。

在上文中以具体实施例的方式说明了本发明中波长转换装置的构造，但本领域技术人员应当明白，各实施例中关于波长转换装置中的结构特征可以彼此结合使用。

例如，在实施例 1 中说明了金属基板和金属反射层的材料，但该材料也同样可以应用到实施例 2-5 中。

例如，在实施例 2 中说明了在硅胶层中形成有间隙，但该间隙的构造也同样可以应用到实施例 3-5 中的硅胶层中。

例如，实施例 5 中说明了在金属基板的表面上形成有凹槽的结构，但该凹槽结构也同样可以应用到实施例 1-4 的结构中。在实施例 2 中使用该凹槽结构时，可通过金属基板、硅胶膜和荧光陶瓷层密封金属反射层。

应当理解的是，对于上述各特征的结合使用的说明也仅仅是列出了结合使用示例的一部分，仅用于说明而不用于对本发明进行限制。在不背离本发明精神的范围内，本领域技术人员还可以适当进行其他特征的结合使用。

本领域技术人员应当理解，依据设计要求和因素，可以在本发明随附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合以及改变。

权 利 要 求 书

1. 一种波长转换装置，其特征在于，包括：

金属基板；以及

5 发光陶瓷层，其中所述发光陶瓷层用于吸收激发光并出射波长不同于所述激发光的受激光，

其中，在金属基板和发光陶瓷层之间层叠有金属反射层和硅胶层，所述金属反射层用于反射所述受激光和部分未转换的所述激发光。

10 2. 根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述金属反射层为所述金属基板中面对发光陶瓷层的表面上镀的金属反射膜，所述硅胶层设置在所述金属反射膜与所述发光陶瓷层之间。

15 3. 根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述金属反射层为所述发光陶瓷层中面对所述金属基板的表面上镀的金属反射膜，所述硅胶层设置在所述金属反射膜与所述金属基板之间。

20 4. 根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述硅胶层包括第一膜层和第二膜层，所述第一膜层位于所述发光陶瓷层与所述金属反射层之间，所述第二膜层位于所述金属反射层与所述金属基板之间。

25 5. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述金属基座上形成有凹槽，所述金属反射层、所述硅胶层和所述发光陶瓷层的层叠体在层叠方向上部分设置在所述凹槽中。

6. 根据权利要求 2 或 4 所述的波长转换装置，其特征在于，所述金属基座上形成有凹槽，所述金属反射层、所述硅胶层和所述发光陶瓷层的层叠体在层叠方向上部分设置在所述凹槽中。

30 7. 根据权利要求 6 所述的波长转换装置，至少通过所述硅胶层与所

述金属基座密封所述金属反射层。

8. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述硅胶层的厚度为 $0.1-10\ \mu\text{m}$ 。

5

9. 根据权利要求 4 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第一膜层和所述第二膜层中每一者的厚度为 $0.1-10\ \mu\text{m}$ 。

10

10. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，在所述硅胶层中形成有连续或不连续的间隙，所述间隙沿着所述硅胶层布置在所述金属基板上的路径分布，或者在所述硅胶层中朝向所述金属基板的中心方向分布。

15

11. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述发光陶瓷层为一体成型的陶瓷。

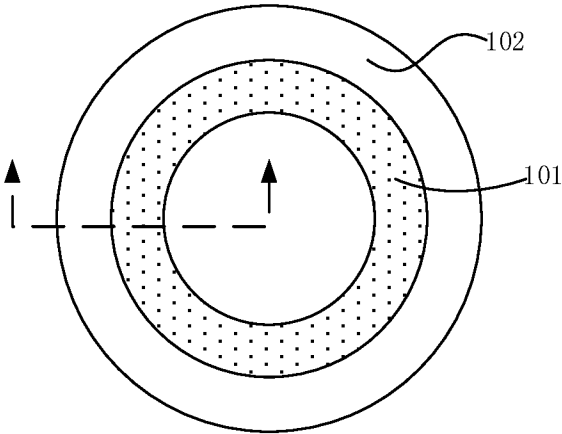


图 1

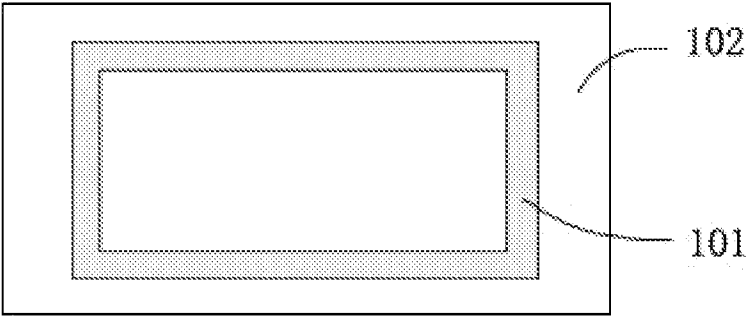


图 2

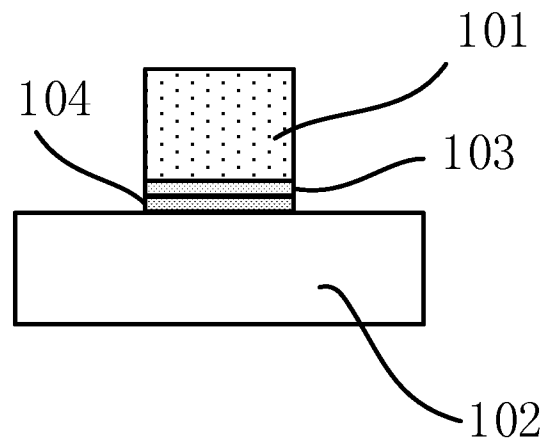


图 3

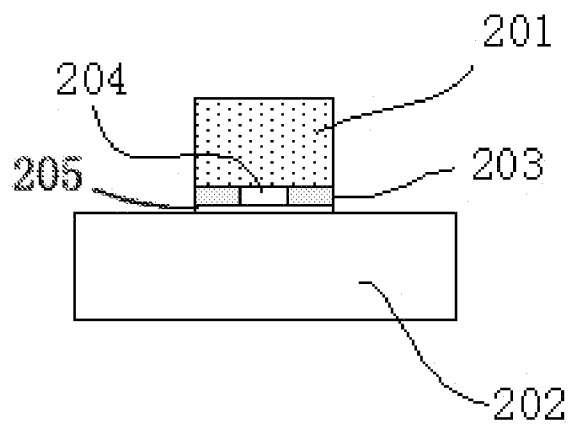


图 4

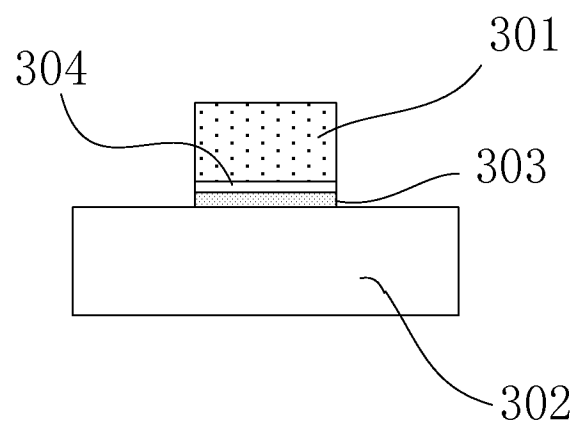


图 5

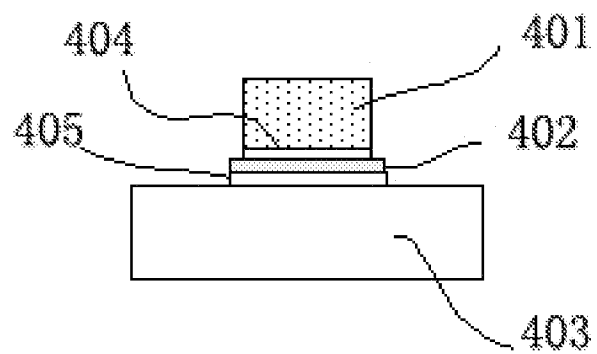


图 6

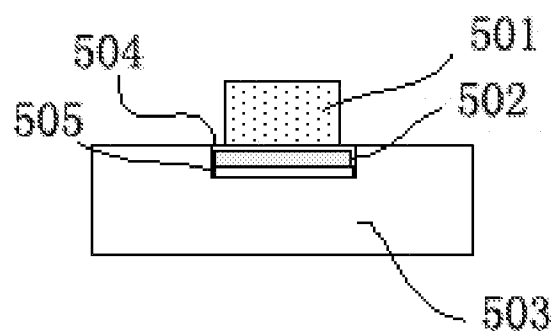


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/080878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21K 9/64(2016.01)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)

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)

CPRSABS, CNKI 波长, 转换, 金属, 基板, 发光, 陶瓷, 激发光, 反射, 硅胶 SIPOABS, DWPI wavelength, conversion, metal, substrate, luminescence, ceramic, excitation light, reflection, silicone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203489180 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 19 March 2014 (2014-03-19) entire document	1-11
A	CN 106811197 A (JIANGSU NORMAL UNIVERSITY) 09 June 2017 (2017-06-09) entire document	1-11
A	CN 105914288 A (SHENZHEN CHAOWEIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 August 2016 (2016-08-31) entire document	1-11
A	WO 2012040046 A1 (NITTO DENKO CORP. ET AL.) 29 March 2012 (2012-03-29) entire 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

03 September 2018

Date of mailing of the international search report

11 October 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/080878

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	203489180	U	19 March 2014	None			
CN	106811197	A	09 June 2017	None			
CN	105914288	A	31 August 2016	WO	2017206331	A1	07 December 2017
WO	2012040046	A1	29 March 2012	CN	103228762	A	31 July 2013
				TW	201223756	A	16 June 2012
				TW	I486254	B	01 June 2015
				JP	2013543525	A	05 December 2013
				US	2012068213	A1	22 March 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/080878

A. 主题的分类 F21K 9/64 (2016.01) 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) 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)) CPRSABS, CNKI 波长, 转换, 金属, 基板, 发光, 陶瓷, 激发光, 反射, 硅胶 SIPOABS, DWPI wavelength, conversion, metal, substrate, luminescence, ceramic, excitation light, reflection, silicone																	
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 203489180 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>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106811197 A (江苏师范大学) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105914288 A (深圳朝伟达科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012040046 A1 (NITTO DENKO CORP等) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-11</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 203489180 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	1-11	A	CN 106811197 A (江苏师范大学) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 全文	1-11	A	CN 105914288 A (深圳朝伟达科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-11	A	WO 2012040046 A1 (NITTO DENKO CORP等) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 203489180 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	1-11															
A	CN 106811197 A (江苏师范大学) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 全文	1-11															
A	CN 105914288 A (深圳朝伟达科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-11															
A	WO 2012040046 A1 (NITTO DENKO CORP等) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 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 2018年 9月 3日		国际检索报告邮寄日期 2018年 10月 11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 田志刚 电话号码 86-010-62411663															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/080878

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	203489180	U	2014年 3月 19日	无			
CN	106811197	A	2017年 6月 9日	无			
CN	105914288	A	2016年 8月 31日	WO	2017206331	A1	2017年 12月 7日
WO	2012040046	A1	2012年 3月 29日	CN	103228762	A	2013年 7月 31日
				TW	201223756	A	2012年 6月 16日
				TW	I486254	B	2015年 6月 1日
				JP	2013543525	A	2013年 12月 5日
				US	2012068213	A1	2012年 3月 22日