

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))。

an outer surface of the transparent light guide element facing away from the accommodation slot, and a light filtering film is disposed between the wavelength conversion element and the transparent light guide element. In the present invention, excitation light emitted from each laser in the light source irradiates different positions of the wavelength conversion element so as to effectively resolve the issue of reduced efficiency in the wavelength conversion element, and ensure the emission of high-intensity light.

(57) 摘要: 本发明提供一种发光装置, 包括: 透明导光元件, 包括第一端、与第一端相对的第二端、连通第一、第二端的收容槽, 第一端的尺寸小于第二端的尺寸; 基板, 包括与第二端相连的第一部分和设置于第一部分的光源; 波长转换元件, 设置于收容槽内; 第一反射层, 设置于波长转换元件和基板的第一部分之间; 透明导光元件背离收容槽的外表面设有全反射膜, 波长转换元件和透明导光元件之间设有滤光膜。本发明通过使光源中的每个激光器所发出的激发光照射在波长转换元件的不同位置, 有效避免了波长转换元件效率下降的问题, 确保出射高亮度的光。

发光装置

技术领域

本发明涉及光学、照明技术领域，尤其涉及一种发光装置。

背景技术

近年来，激光光源的应用越来越广泛，以激光为激发光激发荧光材料的发光装置具有转换效率高、无效率骤降、亮度高、体积小以及可控性好等诸多优势。目前，常用的激光照明技术是将激光汇聚成一个高亮度的激光光斑照射荧光材料，使荧光材料受激发而发出的受激光与激发光混合，从而得到白光。但是，在需要高亮度的出射光的情况下，如果提高激光功率，会由于激光光斑的光功率密度过高，导致荧光材料因局部过热而引起效率下降，因此无法提高出射光的亮度。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于针对现有技术的不足，提供一种可以发出高亮度光的发光装置及其制造方法。

本发明所要解决的技术问题是通过如下技术方案实现的：

一种发光装置，包括：透明导光元件，包括第一端、与第一端相对的第二端、以及连通第一端和第二端的收容槽，其中，第一端的尺寸小于第二端的尺寸；

基板，包括与第二端相连的第一部分和设置于第一部分的光源，光源用于向透明导光元件发出激发光；

波长转换元件，设置于收容槽内，用于在激发光的激励下产生受激发光；

第一反射层，设置于波长转换元件和基板的第一部分之间；

其中，透明导光元件的背离收容槽的表面设有全反射膜，波长转换元件和透明导光元件之间设有滤光膜。

在本发明的一个实施例中，光源位于收容槽与透明导光元件的外表面之间，光源发出的激发光经过全反射膜的反射后入射波长转换元件。

5 在本发明的一个实施例中，透明导光元件的背离收容槽的表面与基板之间的夹角为 45° ，光源发出的激发光经全反射膜反射，垂直入射波长转换元件。

在本发明的一个实施例中，透明导光元件为圆台形，收容槽为圆筒形，波长转换元件为圆柱形，且嵌在收容槽内，波长转换元件的中心轴、收容槽的中心轴与透明导光元件的中心轴相同。

10 在本发明的一个实施例中，透明导光元件的形状为半圆台形，透明导光元件还包括连接第一端和第二端，且垂直于基板的第一部分的第一表面，收容槽开设于第一表面，波长转换元件为半圆柱形，且嵌在收容槽内；

15 在本发明的一个实施例中，基板还包括垂直于第一部分的第二部分，第二部分与透明导光元件的第一表面相连，波长转换元件与第二部分之间设有第二反射层。

20 在本发明的一个实施例中，光源由多个激光器组成，多个激光器分布在多个以第二端的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，且从靠近波长转换元件到远离波长转换元件的方向上，多个激光器的密度逐渐减小。

在本发明的一个实施例中，波长转换元件由多段荧光陶瓷拼接而成，波长转换元件自靠近基板的一端向远离基板的一端，依次包括橙光陶瓷层段、黄光陶瓷层段和绿光陶瓷层段。

25 在本发明的一个实施例中，光源由多个激光器组成，多个激光器分布在三个以第二端的圆心为圆心的，直径不同的同心圆上，不同同心圆上的激光器分别照射在绿光陶瓷层段、黄光陶瓷层段或橙光陶瓷层段上。

30 在本发明的一个实施例中，波长转换元件为 YAG:Ce 荧光陶瓷，自靠近基板的一端向远离基板的一端，依次包括铈离子浓度逐渐降低的多个层段。

在本发明的一个实施例中，光源由多个激光器组成，多个激光器分布在多个以第二端的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，不同同心圆上的激光器分别照射在波长转换元件的不同层段上。

在本发明的一个实施例中，发光装置还包括设置于波长转换元件的靠近第一端的散射层。

综上所述，本发明提供一种发光装置，该发光装置通过使光源中的每个激光器所发出的激发光照射在波长转换元件的不同位置，从而有效避免了波长转换元件效率下降的问题，确保发出高亮度的光。

下面结合附图和具体实施例，对本发明的技术方案进行详细地说明。

附图说明

图 1 为本发明实施例一发光装置的整体结构示意图；

图 2 为本发明实施例一基板俯视结构示意图；

图 3 为本发明实施例一透明导光元件部件的整体结构示意图；

图 4 为本发明实施例二发光装置的整体结构示意图；

图 5 为本发明实施例三波长转换元件结构示意图；

图 6 为本发明实施例四波长转换元件结构示意图；

图 7 为本发明实施例五波长转换元件结构示意图；

图 8 为本发明实施例六的发光装置制造方法的流程图；

图 9 为本发明实施例七的发光装置制造方法的流程图。

附图标记说明：

101、201-光源；

102、202-透明导光元件；

1021、2021-第一端；

1022、2022-第二端；

102a、202a-外表面；

1023、2023-收容槽；

103、203、103'-波长转换元件；

103a-绿光陶瓷层段；
103b-黄光陶瓷层段；
103c-橙光陶瓷层段；
103a' -上层；
5 103b' -中层；
103c' -下层；
108、208-散射层；
104、204-第一反射层；
207-第二反射层；
10 1024、2024-全反射膜；
1025、2025-滤光膜；
1051、2051-第一部分；
2052-第二部分；
202b-第一表面；
15 105、205-基板；
106、206-散热器；
1011、1012、1013-激光器；
A、B、C-同心圆；
L1-激发光；
20 L2-受激光。

具体实施方式

实施例一

25 本发明提供一种高亮度的发光装置，图 1 为本发明实施例一发光装置的整体结构示意图，图 2 为本发明实施例一基板俯视结构示意图，图 3 为本发明实施例一透明导光元件部件的整体结构示意图。如图 1 至图 3 所示，发光装置包括光源 101、透明导光元件 102、波长转换元件 103、第一反射层 104 和基板 105。

30 具体来说，透明导光元件 102 包括第一端 1021、与第一端 1021 相对的第二端 1022、以及连通第一端 1021 和第二端 1022 的收容槽

1023, 其中, 第一端 1021 的尺寸小于第二端 1022 的尺寸。本实施例中, 透明导光元件 102 由蓝宝石制成。

换句话说, 透明导光元件包括上端面、下端面及位于上端面和下端面之间且围绕上端面和下端面设置的侧面, 透明导光元件的中间部位设置有一收容腔, 收容腔的两个开口分别位于上端面和下端面, 其中, 上端面的尺寸小于下端面的尺寸。

基板 105 包括与透明导光元件 102 的第二端 1022 相连的第一部分 1051。光源 101 设置于第一部分 1051 上, 例如通过焊接等方式嵌入到基板 105 中。光源 101 位于所述收容槽 1023 与所述透明导光元件 102 的外表面 102a 之间, 用于向透明导光元件 102 发出激发光 L1。本实施例中, 外表面 102a 是指透明导光元件 102 的背离收容槽 1023 的斜侧面。基板 105 为金属基板, 优选为铜基板。为了方便散热, 在基板 105 的下方还设有散热器 106, 波长转换元件 103 和光源 101 产生的热量可以通过透明导光元件 102、基板 105 及散热器 106 扩散出去。

波长转换元件 103 设置于收容槽 1023 内, 用于在激发光 L1 的激励下产生受激光 L2。第一反射层 104 设置于波长转换元件 103 和基板 105 的第一部分 1051 之间。本实施例中, 第一反射层 104 是在波长转换元件 103 的靠近基板 105 的一端镀制的由介质膜或者金属膜形成的镜面全反射层, 在其他实施例中, 第一反射层也可以是硅胶和漫反射粒子制成的漫反射层, 或者是玻璃和漫反射粒子形成漫反射层, 但优选的是用介质膜作反射层。第一反射层 104 的作用, 是将波长转换元件 103 产生的受激光中的, 往朝向基板 105 的方向出射的光反射, 使这部分光往波长转换元件 103 的远离基板 105 的一端出射。

也就是说, 波长转换元件, 与收容腔的形状相匹配, 置于收容腔内, 用于将入射的激发光转换为受激光, 受激光从波长转换元件位于上端面的面出射。

透明导光元件 102 的背离收容槽 1023 的外表面 102a 上镀一层全反射膜 1024, 用于引导光源 101 发出的光射向透明导光元件 102, 使得光源 101 照射透明导光元件 102 时, 激发光 L1 被全部反射到波长转换元件 103 的表面上。波长转换元件 103 和透明导光元件 102 之间设

有滤光膜 1025，滤光膜 1025 可以透射激发光 L1 并反射受激光 L2。

本实施例中，光源 101 为蓝色激光器，其发出的激发光 L1 为蓝色光，滤光膜 1025 为蓝光透射膜，用于透射入射角度 $\leq 17^\circ$ 的蓝色光，反射非蓝色的光和入射角度 $> 17^\circ$ 的蓝色光。为了达到更好的效果，透明导光元件 102 的背离该收容槽 1023 的外表面 102a 与基板 105 之间的夹角为 45° ，这样，光源 101 发出的激发光 L1 经全反射膜 1024 反射，能够垂直入射波长转换元件 103。

波长转换元件 103 为复相荧光陶瓷，其内部具有较多的散射相，光线很难在其内部进行传导，蓝光吸收率在 85%-95%之间。复相荧光陶瓷可以是 YAG:Ce+Al₂O₃ 或 LuAG:Ce，优选是 YAG:Ce+Al₂O₃。

本实施例中，透明导光元件 102 为圆台形，收容槽 1023 为圆筒形，波长转换元件 103 为圆柱形，且嵌在收容槽 1023 内。波长转换元件 103 的中心轴、收容槽 1023 的中心轴与透明导光元件 102 的中心轴相同。

圆柱形具体地，透明导光元件 102 的高度在 5mm-20mm 的范围内，第一端 1021 的直径在 0.5mm-3mm 的范围内，第二端 1022 的直径在 10mm-40mm 的范围内。波长转换元件 103 的直径在 0.5mm-3mm 的范围内，高度在 5mm-20mm 的范围内。基板 105 为圆盘形，且直径在 10mm-40mm 的范围内。波长转换元件 103 的高度与透明导光元件 102 的高度相同，波长转换元件 103 的直径与第一端 1021 的直径相同，基板 105 的直径与第二端 1022 的直径相同。

圆柱形可以理解，波长转换元件 103 除了可以采用的圆柱形，也可以根据实际需要设计成其他形状，例如，波长转换元件 103 还可以为方柱，则此时透明导光元件 102 可以是棱台形。只要能满足激发光以大致垂直的角度入射波长转换元件的要求，波长转换元件和透明导光元件的具体形状，在实际应用中可以根据需要进行选择。

嵌设在基板 105 中的光源 101 由多个激光器组成，该多个激光器分布在若干个以第二端 1022 的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，环绕在波长转换元件 103 的外周。如图 2 所示，多个激光器分布在同心圆 A、B 和 C 上，三个同心圆等间距设置。其中，同心圆 A 的直径最小，同心圆 B 和同心圆 C 的直径依次增大。设置在同心圆 A 上的激光器 1011

的数量为 15 个，设置在同心圆 B 上的激光器 1012 的数量为 12 个，而设置在同心圆 C 上的激光器 1013 的数量则为 8 个。也就是说，靠近波长转换元件 103 的最内侧的同心圆 A 上的激光器设置数量紧密，中间的同心圆 B 次之，最外面的同心圆 C 一圈上的激光器设置数量最少。

显然，从靠近波长转换元件 103 到远离波长转换元件 103 的方向上，激光器的设置密度逐渐减小，呈梯度分布。在实际应用中，激光器的具体设置数量可以根据实际需要进行选择，并不受限于图 2 中所示的数量。

光源 101 的上述设置方式主要解决的是蓝光透过率的问题，具体来说，结合图 1 和图 2，距离波长转换元件 103 较远的激光器所发射出的激光，通过透明导光元件 102 的反射，激发波长转换元件 103 的下端，此处到出光口（波长转换元件 103 的顶部）的光程较远，蓝激光易被吸收转换为受激光，因此蓝光损失较多。而距离波长转换元件 103 较近的激光器所发射出的激光，通过透明导光元件 102 的反射，激发波长转换元件 103 的上端，此处到出光口的光程较近，蓝光损失较少。基于上述原理，通过调整不同同心圆上的激光器的个数，就可以控制发光装置最终出射的光中的蓝光的量。

可以理解，除上述的激光器设置方式外，也可以设置成多圈中的每一圈的激光器数量相同，即：非梯度分布，根据上述原理，只要保证距离波长转换元件 103 较近的激光器的数量足够多即可。

本发明的发光装置通过使光源中的每个激光器所发出的激发光照射在波长转换元件的不同位置，从而有效避免了波长转换元件效率下降的问题，确保发出高亮度的光。

实施例二

图 4 为本发明实施例二发光装置的整体结构示意图。在本实施例中，发光装置包括透明导光元件 202、波长转换元件 203、嵌设有光源 201 的基板 205 和散热器 206。

基板 205 除了包括第一部分 2051 之外，还包括垂直于该第一部分 2051 的第二部分 2052。透明导光元件 202 的形状为半圆台形，该透明

导光元件 202 包括第一端 2021、第二端 2022、连通第一端 2021 和第二端 2022 的收容槽 2023，以及连接第一端 2021 和第二端 2022，且垂直于基板 205 的第一部分 2051 的第一表面 202b。收容槽 2023 开设于该第一表面 202b，波长转换元件 203 为半圆柱形，且嵌在收容槽 2023 内。

波长转换元件 203 和透明导光元件 202 之间设有滤光膜 2025。波长转换元件 203 和基板 205 的第一部分 2051 之间设有第一反射层 204。第二部分 2052 与透明导光元件 202 的第一表面 202b 相连，波长转换元件 203 与第二部分 2052 之间设有第二反射层 207。

光源 201 发出的激发光透过滤光膜 2025 入射波长转换元件 203，波长转换元件 203 产生的受激光在滤光膜 2025、第一反射层 204 和第二反射层 207 处发生反射，这样，可以使波长转换元件体 203 产生受激光最终往波长转换元件 203 的顶部出射。

由于基板 205 的第一部分 2051 和第二部分 2052 都可以散热，本实施例的发光装置具有比实施例一的发光装置更好的散热效果。而且，由于波长转换元件 203 与第二部分 2052 直接接触，更有利于波长转换元件 203 的散热，使得本实施例的波长转换元件能够承受更大功率的光源的照射，有利于提高发光装置的亮度。

以上两个实施例为发光装置的整体结构的不同实例，以下三个实施例仅对波长转换元件的不同结构逐一进行说明，且以下三个实施例中的任何一个实施例均可以应用在上述两个实施例的发光装置中。

实施例三

图 5 为本发明实施例三波长转换元件结构示意图。如图 5 所示，在本实施例中，波长转换元件 103 由多段荧光陶瓷拼接而成。该波长转换元件 103 自靠近出光口的一端向远离出光口的一端，依次包括绿光陶瓷层段 103a 橙光陶瓷层段 103c、黄光陶瓷层段 103b 和，其中的橙光陶瓷层段也可以采用主波长偏红的黄光陶瓷。陶瓷层段的高度不限，只要总高度与透明导光元件 102 的高度相吻合即可。

本实施例中，光源由多个激光器组成，该多个激光器分布在直径

依次增大的三个同心圆上，位于直径最小的同心圆上的激光器照射绿光陶瓷层段 103a，位于中间的同心圆上的激光器照射黄光陶瓷层段 103b，位于直径最大的同心圆上的激光器照射橙光陶瓷层段 103c。各陶瓷层段在蓝色激发光的照射下可以产生对应颜色的受激光，由于橙光陶瓷层段 103c 产生的橙光不会被黄光陶瓷层段 103b 和绿光陶瓷层段 103a 吸收，黄光陶瓷层段 103b 产生的黄光不会被绿光陶瓷层段 103a 吸收，因此可通过调整光源 101 中激光器的分布来控制照射在不同陶瓷层段上的激发光的光束数量，从而得到所需的红光占比的出射光。绿光陶瓷层段 103a、黄光陶瓷层段 103b 和橙光陶瓷层段 103c 的长度比例，可以依照所需的出射光的颜色指标要求调整。

由于波长转换元件分段设计，配合多个激光器的分布，容易获得红光占比较高的出射光，实现高亮度的白光照明。

同时，通过调整照射在不同颜色的陶瓷层段上的光束，可以调整出射光的光谱。具体地，通过控制某一圈激光器的功率，或者控制点亮的激光器的个数，从而调整激发光功率，可以调整该激发光对应的波长转换元件段的受激光，使得不同颜色的受激光的比例可以调整，最终混合光的波长可以改变。例如，内圈激光器全部点亮，则最后出射光的蓝光成分比较多，内圈激光器只点亮一半，最后出射光的蓝光成分比全部点亮时要少。

可以理解，上述实施例的出射光为白光，但本发明的发光装置也可以出射白光以外的光，例如出射绿光。由于波长转换元件的透明度和蓝光吸收率与波长转换元件中的荧光颗粒密度有关，在出射绿光的情况下，波长转换元件中的绿色荧光颗粒密度很高，导致波长转换元件透明度低，蓝光吸收率高，蓝光大部分被吸收了，所以出射的光主要是荧光的颜色。

实施例四

图 6 为本发明实施例四波长转换元件结构示意图。如图 6 所示，在本实施例中，波长转换元件为 YAG:Ce 荧光陶瓷，自靠近出光口的一

端向远离出光口的一端，依次包括铈（Ce）离子浓度逐渐降低的多个层段。也就是说，从上至下依次为铈离子浓度最低的上层 103a'、铈离子浓度最高的下层 103c' 以及设置于上层 103a' 和下层 103c' 之间的中层 103b'，中层 103b' 的段数可以 ≥ 1 ，不仅限于图 6 中所示的段数。各层段的高度不限，总高度和透明导光元件的高度相吻合即可。各段的长度比例，依照产品颜色指标要求调整。

光源由多个激光器组成，该多个激光器分布在多个直径不同的同心圆上，同心圆的个数与波长转换元件的段数相同，不同同心圆上的激光器分别照射在该波长转换元件的不同层段上。靠近出光口处选择铈离子浓度较低的荧光陶瓷，是由于能够照射到层段 103a' 的激光器是处于距离波长转换元件较近的地方且比较密集，铈离子浓度较低时，荧光陶瓷的热稳定性较好，温度猝灭也较少，产生的热量较少。远离出光口的层段 103c' 选择掺杂铈离子浓度较高的荧光陶瓷，是因为铈离子浓度较高时对蓝光的吸收较强，蓝激光通过较长的光程到达出光口后剩余蓝光较少，因此通过调整开启的激光器的个数，可制成蓝光透过率可调的波长转换元件。

实施例五

图 7 为本发明实施例五波长转换元件结构示意图。如图 7 所示，本实施例是在波长转换元件 103 最上层增加了半透明的散射层 108。通常情况下，该散射层 108 的厚度小于 1mm，优选厚度范围是 0.5mm-1mm。散射层 108 可以起到均光的作用。

实施例六

本发明还提供一种发光装置的制造方法，图 8 为本发明实施例六的发光装置制造方法的流程图，该方法包括如下步骤：

S101，制备透明导光元件，其中，透明导光元件包括第一端、第二端以及连通第一端和第二端的收容槽，第一端的尺寸小于第二端的尺寸。

S103，在透明导光元件的背离该收容槽的表面上镀全反射膜。

S105, 制备波长转换元件, 该波长转换元件的形状与收容槽的形状一致。本实施例中, 波长转换元件由多段荧光陶瓷拼接而成, 该波长转换元件自下而上依次包括橙光陶瓷层段、黄光陶瓷层段和绿光陶瓷层段。在其他实施例中, 波长转换元件也可以为 YAG:Ce 荧光陶瓷。

5 S107, 在波长转换元件的靠近透明导光元件的第二端的一端设置第一反射层。

S109, 在波长转换元件的表面镀滤光膜, 或者在收容槽的表面镀滤光膜。其中, 滤光膜为蓝光透射膜, 用于透射入射角度 $\leq 17^\circ$ 的蓝色光, 反射非蓝色的光和入射角度 $> 17^\circ$ 的蓝色光。

10 S111, 将波长转换元件嵌入透明导光元件的收容槽中。

S113, 制备设有多个激光器的基板, 其中, 多个激光器分布在多个以该第二端的圆心为圆心, 直径不同的同心圆上, 使得不同同心圆上的激光器分别照射在该波长转换元件的不同层段上。

S115, 将基板固定于该透明导光元件的第二端。

15 本实施例中, 透明导光元件的背离收容槽的表面与基板之间的夹角为 45° , 使得激光器发出的激发光经全反射膜反射后, 垂直入射波长转换元件。

20 透明导光元件为圆台形, 波长转换元件为圆柱形, 为了方便镀膜, 制备透明导光元件的步骤 S101 包括: 制备两个半圆台形状; 将波长转换元件嵌入透明导光元件的收容槽的步骤 S113 包括: 将波长转换元件固定于两个半圆台形状的透明导光元件之一的收容槽中, 然后胶合两个半圆台形状的透明导光元件, 使两个半圆台形状的透明导光元件与波长转换元件合并呈圆台形。

25 在一个实施例中, 发光装置的制造方法还包括: 在波长转换元件靠近第一端的一面设置散射层。

可以理解, 上述步骤的顺序不唯一, 例如制备基板的步骤 S115 可以在制备透明导光元件的步骤 S101 之前。

30 实施例七

图 9 为本发明实施例七的发光装置制造方法的流程图，该方法包括如下步骤：

S201，制备透明导光元件，其中，透明导光元件包括第一端、第二端以及连通第一端和第二端的收容槽，第一端的尺寸小于第二端的尺寸。

S203，在透明导光元件的背离收容槽的表面上镀全反射膜；

S205，制备波长转换元件，波长转换元件的形状与收容槽一致。在本实施例中，波长转换元件为 YAG:Ce 荧光陶瓷，自下而上依次包括钬离子浓度逐渐降低的多个层段。

S207，在波长转换元件的靠近透明导光元件的第二端的一端设置第一反射层；

S209，在波长转换元件的表面镀滤光膜，或者在收容槽的表面镀滤光膜。其中，滤光膜为蓝光透射膜，用于透射入射角度 $\leq 17^\circ$ 的蓝色光，反射非蓝色的光和入射角度 $> 17^\circ$ 的蓝色光。

S211，将波长转换元件嵌入透明导光元件的收容槽中。

S213，制备设有多个激光器的基板，其中，多个激光器分布在多个以该第二端的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，使得不同同心圆上的激光器分别照射在该波长转换元件的不同层段上。

S215，将基板固定于该透明导光元件的第二端。

在本实施例中，透明导光元件为半圆台形状，波长转换元件为半圆柱形，基板包括与透明导光元件的第二端相连的第一部分和垂直于第一部分的第二部分。发光装置制造方法还包括：在第二部分和波长转换元件之间设置第二反射层。

将波长转换元件嵌入透明导光元件的收容槽的步骤 S213 包括：利用低折射率胶水，将波长转换元件胶合到透明导光元件中。

将基板固定于该透明导光元件的第二端的步骤 S215 包括：将透明导光元件的第二端胶合于基板的第一部分，将透明导光元件的竖直面胶合于基板的第二部分。。

本发明提供的发光装置及其制造方法具有如下有益效果：

(1)不同的激光器分别照射波长转换元件的不同位置，有效地避免了激光光功率密度过高引起的波长转换元件效率下降。

(2)波长转换元件分段设置，比如：波长转换元件从上至下分别为绿光陶瓷、黄光陶瓷、和橙光陶瓷，或者从上至下分别为铈离子浓度逐渐升高的 YAG:Ce 荧光陶瓷，能得到红光占比较高的光束，最后得到亮度较高的白光。

(3)光源的多个激光器可分别控制，配合多段式波长转换元件使用，可实现不同波长光的转换。

(4)激光激发波长转换元件产生的热量可通过蓝宝石的透明导光元件、金属基板以及散热器快速扩散出去，有利于波长转换元件的散热。

以上所述仅为本发明的实施例，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、一种发光装置，其特征在于，包括：透明导光元件，包括第一端、与所述第一端相对的第二端、以及连通所述第一端和所述第二端的收容槽，其中，所述第一端的尺寸小于所述第二端的尺寸；

5 基板，包括与所述第二端相连的第一部分和设置于所述第一部分的光源，所述光源用于向所述透明导光元件发出激发光；

 波长转换元件，设置于所述收容槽内，用于在所述激发光的激励下产生受激发光；

10 第一反射层，设置于所述波长转换元件和所述基板的第一部分之间；

 其中，所述透明导光元件的背离所述收容槽的外表面设有全反射膜，所述波长转换元件和所述透明导光元件之间设有滤光膜。

15 2、如权利要求 1 所述的发光装置，其特征在于，所述光源位于所述收容槽与所述透明导光元件的外表面之间，所述光源发出的激发光经过所述全反射膜的反射后入射所述波长转换元件。

20 3、如权利要求 2 所述的发光装置，其特征在于，所述透明导光元件的背离所述收容槽的外表面与所述基板之间的夹角为 45° ，所述光源发出的激发光经所述全反射膜反射，垂直入射所述波长转换元件。

25 4、如权利要求 3 所述的发光装置，其特征在于，所述透明导光元件为圆台形，所述收容槽为圆筒形，所述波长转换元件为圆柱形，且嵌在所述收容槽内，所述波长转换元件的中心轴、所述收容槽的中心轴与所述透明导光元件的中心轴相同。

30 5、如权利要求 3 所述的发光装置，其特征在于，所述透明导光元件的形状为半圆台形，所述透明导光元件还包括连接所述第一端和所述第二端，且垂直于所述基板的第一部分的第一表面，所述收容槽开设于所述第一表面，所述波长转换元件为半圆柱形，且嵌在所述收容

槽内；

所述基板还包括垂直于所述第一部分的第二部分，所述第二部分与所述透明导光元件的第一表面相连，所述波长转换元件与所述第二部分之间设有第二反射层。

5

6、如权利要求 2 所述的发光装置，其特征在于，所述光源由多个激光器组成，所述多个激光器分布在多个以所述第二端的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，且从靠近所述波长转换元件到远离所述波长转换元件的方向上，所述多个激光器的密度逐渐减小。

10

7、如权利要求 2 所述的发光装置，其特征在于，所述波长转换元件由多段荧光陶瓷拼接而成，所述波长转换元件自靠近所述基板的一端向远离所述基板的一端，依次包括橙光陶瓷层段、黄光陶瓷层段（103b）和绿光陶瓷层段。

15

8、如权利要求 7 所述的发光装置，其特征在于，所述光源由多个激光器组成，所述多个激光器分布在三个以所述第二端的圆心为圆心的，直径不同的同心圆上，不同同心圆上的激光器分别照射在所述绿光陶瓷层段、黄光陶瓷层段或橙光陶瓷层段上。

20

9、如权利要求 2 所述的发光装置，其特征在于，所述波长转换元件为 YAG:Ce 荧光陶瓷，自靠近所述基板的一端向远离所述基板的一端，依次包括铈离子浓度逐渐降低的多个层段。

25

10、如权利要求 9 所述的发光装置，其特征在于，所述光源由多个激光器组成，所述多个激光器分布在多个以所述第二端的圆心为圆心，直径不同的同心圆上，不同同心圆上的激光器分别照射在所述波长转换元件的不同层段上。

30

11、如权利要求 1 所述的发光装置，其特征在于，还包括设置于

所述波长转换元件的靠近所述第一端的散射层。

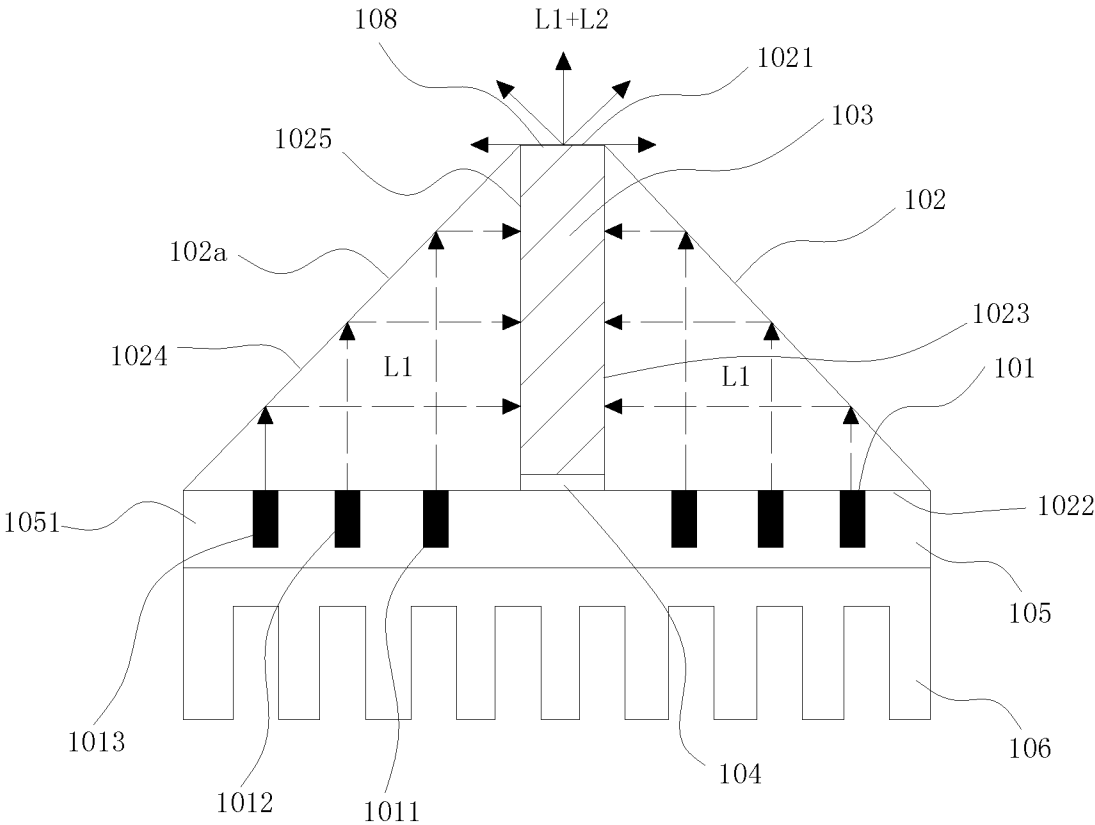


图 1

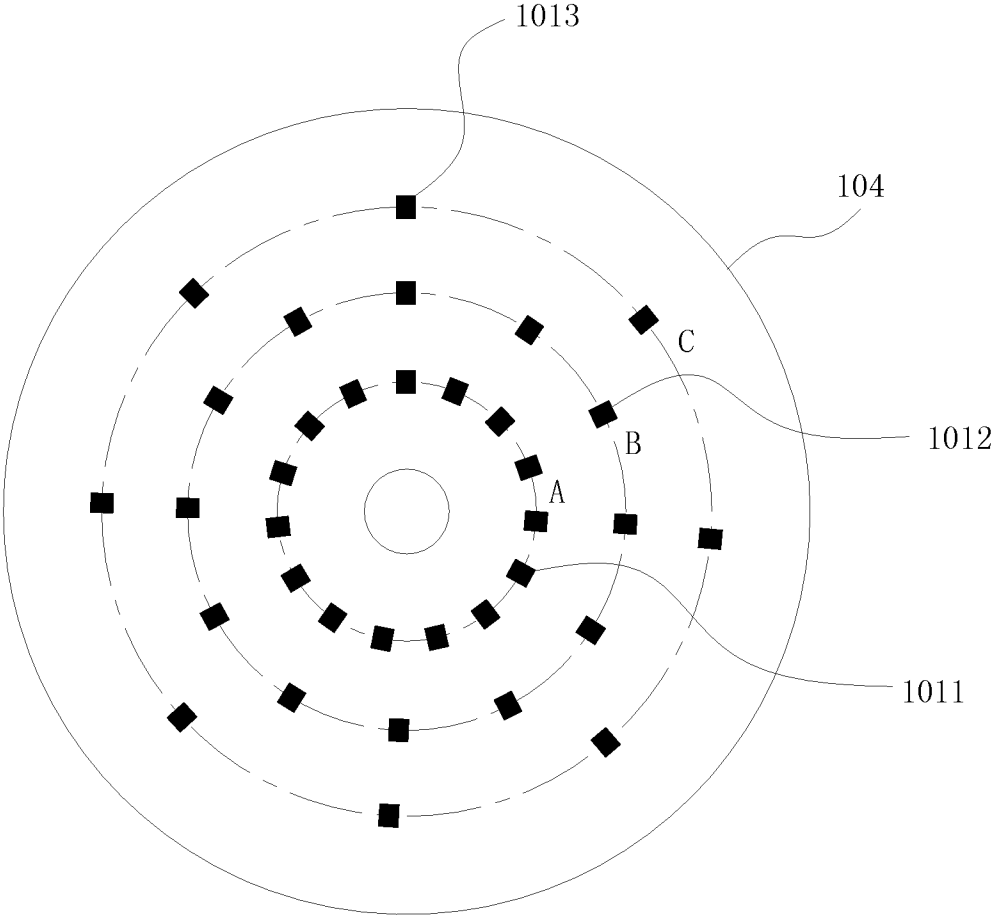


图 2

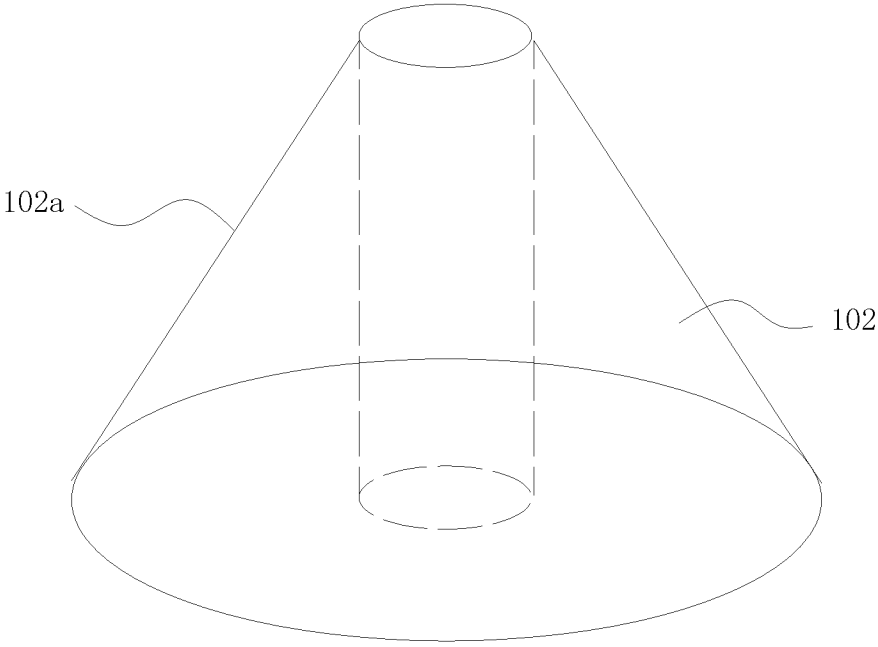


图 3

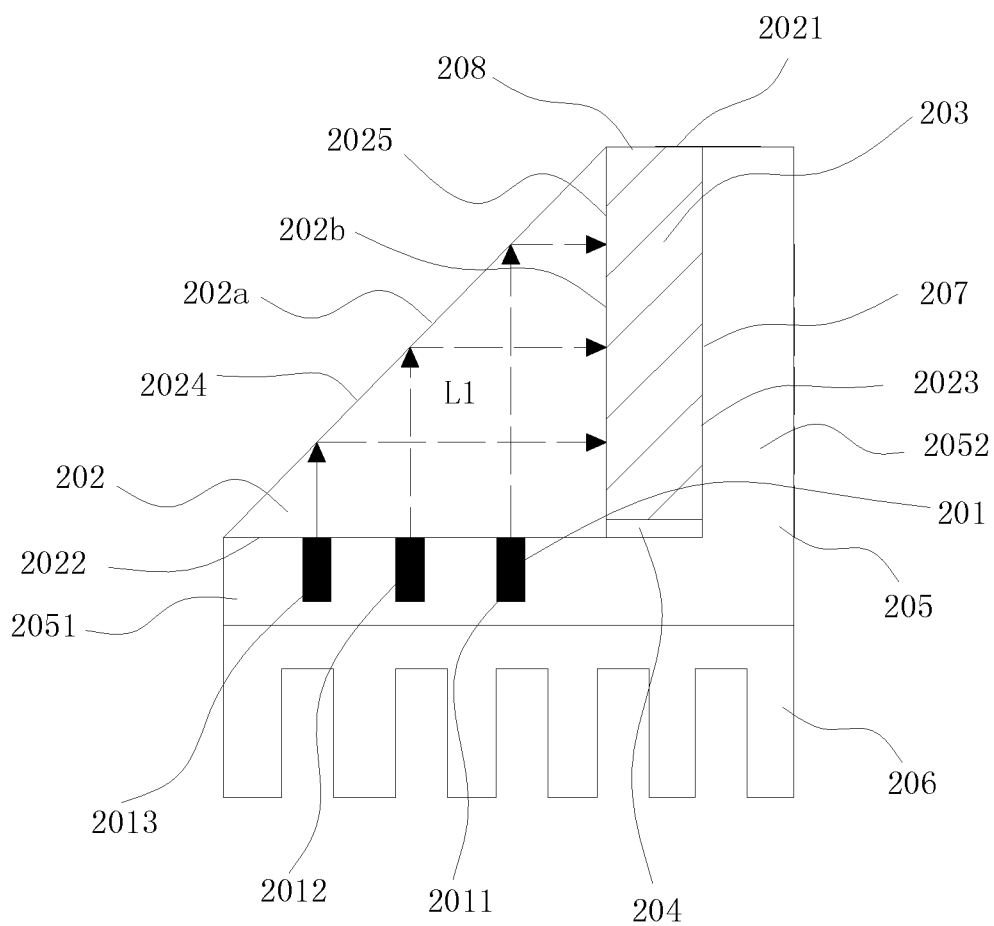


图 4

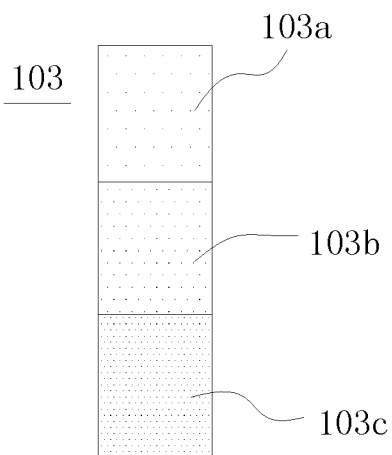


图 5

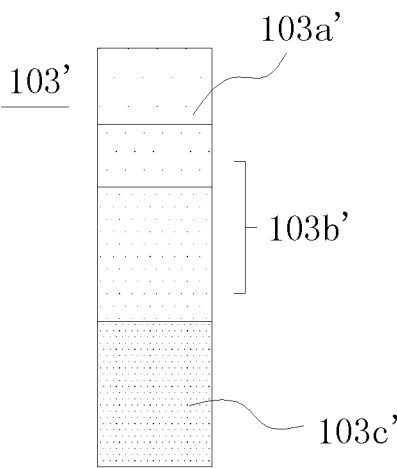


图 6

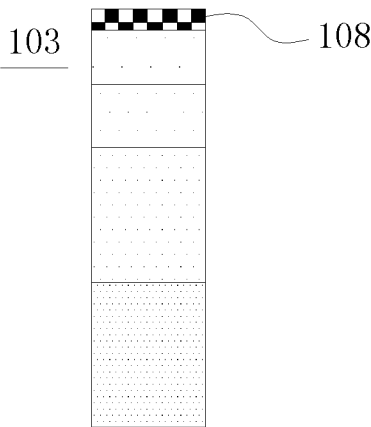


图 7

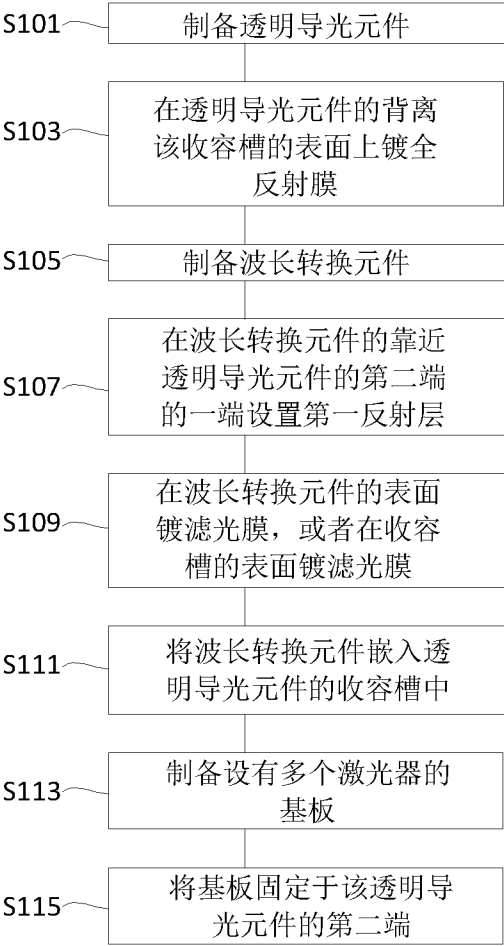


图 8

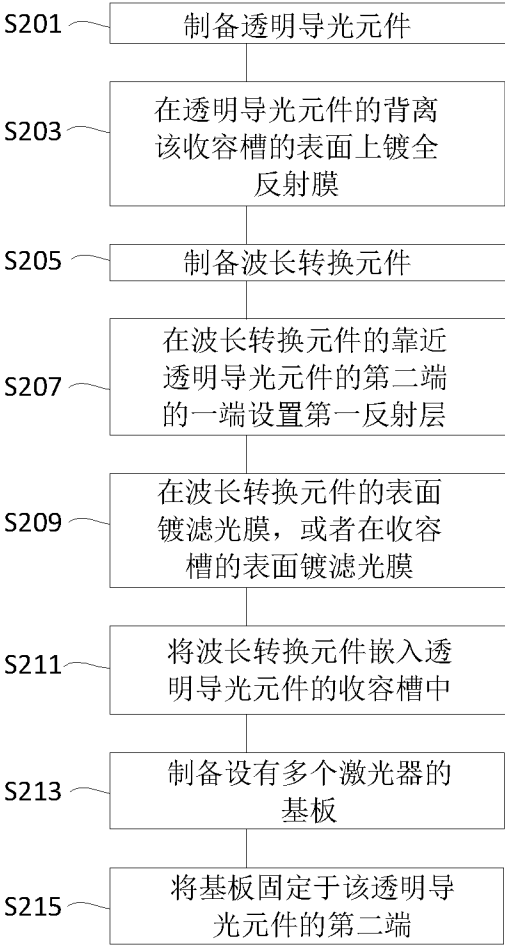


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21K 9/64(2016.01)i; F21K 9/68(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)

F21K9/-; F21V9/-; F21V7/-

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; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 发光二极管, 导光, 光导, 槽, 波长, 转换, 变换, 反射, 滤光; LED, light guide, trough, groove, slot, wavelength, converter, reflector, filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102854732 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 02 January 2013 (2013-01-02) description, paragraphs 25-39, and figures 2-7	1-11
A	CN 1870309 A (CHEN, LONGJIAN ET AL.) 29 November 2006 (2006-11-29) description, page 3, line 18 to page 5, line 21, and figure 1c	1-11
A	CN 101971365 A (LEDENGIN INC.) 09 February 2011 (2011-02-09) entire document	1-11
A	CN 101802666 A (YLX CORP.) 11 August 2010 (2010-08-11) entire document	1-11
A	US 7960872 B1 (LEDNOVATION, INC.) 14 June 2011 (2011-06-14) 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

04 August 2019

Date of mailing of the international search report

20 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/086935

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102854732	A	02 January 2013	CN	104932186	A	23 September 2015
				CN	104932186	B	05 April 2017
				CN	102854732	B	24 June 2015
CN	1870309	A	29 November 2006	CN	100409462	C	06 August 2008
CN	101971365	A	09 February 2011	CN	101971365	B	12 June 2013
				TW	I480597	B	11 April 2015
				TW	201027129	A	16 July 2010
				US	8430537	B2	30 April 2013
				US	2010091491	A1	15 April 2010
				WO	2010045244	A1	22 April 2010
CN	101802666	A	11 August 2010	US	7621677	B2	24 November 2009
				JP	5570986	B2	13 August 2014
				WO	2009025950	A1	26 February 2009
				US	2009052833	A1	26 February 2009
				JP	2010537249	A	02 December 2010
				CN	101802666	B	22 August 2012
US	7960872	B1	14 June 2011	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086935

A. 主题的分类 F21K 9/64(2016.01)i; F21K 9/68(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) F21K9/-; F21V9/-; F21V7/- 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;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI:发光二极管, 导光, 光导, 槽, 波长, 转换, 变换, 反射, 滤光; LED, light guide, trough, groove, slot, wavelength, converter, reflector, filter																				
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 102854732 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第25-39段, 附图2-7</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1870309 A (陈隆建 等) 2006年 11月 29日 (2006 - 11 - 29) 说明书第3页第18行-第5页第21行, 附图1c</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101971365 A (里德安吉公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101802666 A (绎立锐光科技开发公司) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7960872 B1 (LEDNOVATION INC) 2011年 6月 14日 (2011 - 06 - 14) 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 102854732 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第25-39段, 附图2-7	1-11	A	CN 1870309 A (陈隆建 等) 2006年 11月 29日 (2006 - 11 - 29) 说明书第3页第18行-第5页第21行, 附图1c	1-11	A	CN 101971365 A (里德安吉公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-11	A	CN 101802666 A (绎立锐光科技开发公司) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-11	A	US 7960872 B1 (LEDNOVATION INC) 2011年 6月 14日 (2011 - 06 - 14) 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 102854732 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第25-39段, 附图2-7	1-11																		
A	CN 1870309 A (陈隆建 等) 2006年 11月 29日 (2006 - 11 - 29) 说明书第3页第18行-第5页第21行, 附图1c	1-11																		
A	CN 101971365 A (里德安吉公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-11																		
A	CN 101802666 A (绎立锐光科技开发公司) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-11																		
A	US 7960872 B1 (LEDNOVATION INC) 2011年 6月 14日 (2011 - 06 - 14) 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 2019年 8月 4日		国际检索报告邮寄日期 2019年 8月 20日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 程健 电话号码 86-(20)-28958376																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086935

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	102854732	A	2013年 1月 2日	CN	104932186	A	2015年 9月 23日		
				CN	104932186	B	2017年 4月 5日		
				CN	102854732	B	2015年 6月 24日		
CN	1870309	A	2006年 11月 29日	CN	100409462	C	2008年 8月 6日		
CN	101971365	A	2011年 2月 9日	CN	101971365	B	2013年 6月 12日		
				TW	1480597	B	2015年 4月 11日		
				TW	201027129	A	2010年 7月 16日		
				US	8430537	B2	2013年 4月 30日		
				US	2010091491	A1	2010年 4月 15日		
				WO	2010045244	A1	2010年 4月 22日		
CN	101802666	A	2010年 8月 11日	US	7621677	B2	2009年 11月 24日		
				JP	5570986	B2	2014年 8月 13日		
				WO	2009025950	A1	2009年 2月 26日		
				US	2009052833	A1	2009年 2月 26日		
				JP	2010537249	A	2010年 12月 2日		
				CN	101802666	B	2012年 8月 22日		
US	7960872	B1	2011年 6月 14日	无					