(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 10 月 31 日 (31.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/205737 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/070540

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 5 日 (05.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810372907.9 2018年4月24日 (24.04.2018) 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楼苏丹丹, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 陈雨叁 (CHEN, Yusan); 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)。 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)。 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:** LIGHT SOURCE SYSTEM

(54) 发明名称: 光源系统

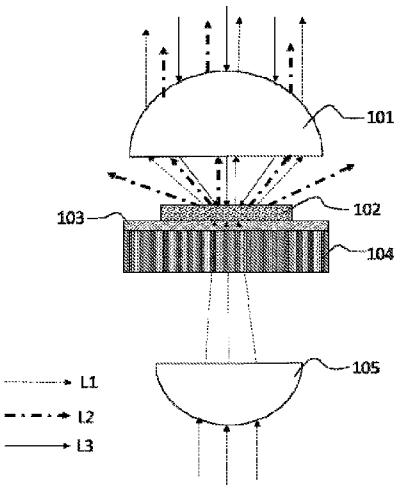


图 1

(57) **Abstract:** A light source system, comprising: a wavelength conversion layer (102, 202) used for receiving exciting light (L3) and generating excited light (L2); a transparent thermal conduction substrate (104, 204) used for supporting the wavelength conversion layer (102, 202), and an excitation light source which emits the exciting light (L3) from a side of the wavelength conversion layer (102, 202) to the wavelength conversion layer (102, 202); and a red light source which emits red light (L1) from a side of the transparent thermal conduction substrate (104, 204) to the wavelength conversion layer (102, 202). The light source system can effectively solve the problem of insufficient red light in fluorescent powder excitation technology.

(57) 摘要: 一种光源系统，包括：用于接收激发光（L3）并产生受激光（L2）的波长转换层（102，202）；用于支撑波长转换层（102，202）的透明导热基板（104，204），从波长转换层（102，202）的一侧朝向波长转换层（102，202）发出激发光（L3）的激发光源；以及从透明导热基板（104，204）的一侧朝向波长转换层（102，202）发出红光（L1）的红光光源。光源系统能够有效地解决激发荧光粉技术中存在的红光不足的问题。

WO 2019/205737 A1

光源系统

技术领域

本发明涉及一种光源系统。

背景技术

在目前所使用的激光光源技术领域中，采用激发光照射荧光材料以发出受激光的技术已经成为一种成熟的激光光源技术，并应用在各种激光光源产品中。在该激光光源技术中，激发光源发出的激光被收集并聚焦在表面含有荧光材料的转盘上，以激发荧光材料发光。

波长转换装置是该激光光源技术的核心器件之一，其主要形式是荧光色轮。但由于受到波长转换装置中所使用的波长转换材料自身特性的限制，目前虽然有尝试利用激光激发波长转换材料转换获得长波长光（例如，波长为 585~680nm 的红光）的光源，但还没有一种这样的光源能够应用在以大功率、高功率密度激发该波长转换材料的光源技术中。其主要原因在于，目前用于将激发光转换为长波长光的波长转换材料（即红色荧光粉）的波长转换效率较低，其中在光转换过程中，大部分能量转换为热，导致发光效率进一步降低。这一特性在大功率光源中尤为突出。因此，在大功率的激光光源中，目前的激发波长转换材料技术中存在有红光不足的问题。

发明内容

基于上述问题，本发明提供了一种红光与包含有以 YAG:Ce^{3+}材料为主的波长转换层的波长转换装置相结合的激光光源系统，该激光光源系统还包括激发光源，以构成混合光源。本发明中的该激光光源系统能够有效地解决现有技术中激发荧光粉技术中存在的红光不足的问题。

具体来说，本发明提供了一种光源系统，其特征在于，包括波长转换层，其用于接收激发光并产生受激光；透明导热基板，其用于支撑所述波长转换层；激发光源，其从所述波长转换层的一侧朝向所述波长转换层发出所述激发光；以及红光光源，其从所述透明导热基板的一侧朝向所述波长转换层发出红光。

本发明中的激光光源系统通过在激发光源之外还使用了红光光源，同时采用包含有以 YAG:Ce^{3+}材质为主的波长转换层的波长转换装置，从而能够解决现有技术中红光不足的问题。

附图说明

图 1 是示出了本发明实施例中第一实施例中激光光源系统的示意图。

图 2 示出了第一实施例中激光光源系统的波长转换层的发射光谱。

图 3 是现有技术中具有不同 Ce^{3+}掺杂浓度的样品的透射光谱。

图 4 是在可见光范围内的光透过该角度选择滤光膜 103 的透过率曲线。

图 5 是示出了本发明实施例中第二实施例中激光光源系统的示意图。

图 6 示出了第二实施例中激光光源系统的波长转换层的发射光谱。

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。

图 1 是示出了本发明实施例中第一实施例中激光光源系统的示意图。如图 1 所示，本发明的激光光源系统包括有波长转换装置、光路调整组件和激光光源（未图示）。在下面将对波长转换装置、光路调整组件和激光光源的每一部分进行详细说明：

<波长转换装置>

如图 1 所示，波长转换装置由从上往下依次层叠的波长转换层 102、角度选择滤光膜 103 和基板 104 构成。

首先说明，在图 1 中，L1 表示红光，L2 表示波长转换装置出射的光，L3 表示激发光（在本实施例中为蓝色激发光）。

波长转换层 102

波长转换层 102 中包含有波长转换材料，并用于接收激发光 L3。在本实施例中，使用蓝色激光作为激发光，但本领域技术人员应该理解的

是，激发光可不限于蓝色激光。激发光照射在波长转换层 102 上，使波长转换材料受到激发而发出受激光 L2。

波长转换层 102 可由下述层中的一者形成：硅胶混合 YAG:Ce^{3+}荧光粉固化后形成的材料层；YAG:Ce^{3+}荧光粉和玻璃形成的荧光玻璃层；YAG:Ce^{3+}纯相陶瓷层；和 YAG:Ce^{3+}混合氧化铝材料烧结形成的复相陶瓷层。在上述各层中，YAG:Ce^{3+}材料主要用作波长转换材料。

图 3 中示出了具有不同 Ce^{3+}掺杂浓度且厚度为 4.37mm 的样品的透射光谱，其中曲线 a 代表 0.02at% Ce^{3+}掺杂浓度，曲线 b 代表 0.07at% Ce^{3+}掺杂浓度，曲线 c 代表 0.1at% Ce^{3+}掺杂浓度，曲线 d 代表 0.15at% Ce^{3+}掺杂浓度。

鉴于上述透射光谱，由于 YAG:Ce^{3+}的荧光陶瓷对红光波段的透射率较高（通常为 80%以上），因此本发明中的所使用的波长转换层 102 的厚度在 1μm～500μm 之间，优选为 200μm，由此使得红光的透射率大于 80%。

另外，该波长转换层 102 在蓝色激发光的激发下出射如图 2 所示的光谱波段的光，该出射光的主波长在 550nm 附近。

角度选择滤光膜 103

角度选择滤光膜 103 根据入射的光线在该滤光膜上入射角的角度大小来决定是透射还是反射该光线。本发明中的角度选择滤光膜 103 允许入射角小于特定角度的红光透过，反射波长转换材料发出的受激光以及入射角大于特定角度的红光。即只要在本发明中设置角度选择滤光膜 103 的位置上，存在一个膜层，其符合当红光的入射角从小增大时，红光表现为从透射逐渐转为反射，而该膜层同时始终是反射波长转换材料发出的受激光，则这样的膜层即为本发明的角度选择滤光膜。

只要稍有光学常识的人员都知道，对滤光片或者滤光膜而言，是很难做到百分百完全透射或者反射的，并且从大致上透射到大致上反射也非直接跃迁过去的，而是需要经过一个由透射率高转为反射率高的角度区间。因此本文中的特定角度是指红光以一入射角照射到上述滤光膜 103 时其透射率等于反射率时、此入射角的角度。当红光的入射角小于该特

定角度时，红光大体上透射；大于该特定角度时，红光大体上反射。该特定角度可以为 5~60 度之间的任一角度，只要存在该作为临界值的特定角度即可。优选地，为了尽可能少地反射从红光光源侧发射的红光，同时又尽可能多地反射波长转换层侧散射的红光，该特定角度最好在 5~30 度之间。

该角度选择滤光膜 103 例如可采用真空蒸镀法形成并可形成在波长转换层 102 与稍后说明的基板 104 之间。

该角度选择滤光膜 103 例如可通过真空蒸镀法形成在在波长转换层 102 的下表面，再使用透明、耐热且导热性能良好的粘结剂粘结在基板 104 基板的上表面，其中，该粘结剂优选使用折射率较低（例如折射率为 1.41）的硅胶。然而，本发明并不限于此。

在另一形成角度选择滤光膜 103 的方法中，可将该角度选择滤光膜 103 通过真空蒸镀法形成在基板 104 的上表面，再使用透明、耐热且导热性能良好较好的粘结剂，将波长转换层 102 粘结在角度选择滤光膜 103 的表面上，其中，粘结剂的材料同样优选折射率较低（例如折射率为 1.41）的硅胶。

在又一形成角度选择滤光膜 103 的方法中，可将该角度选择滤光膜 103 通过真空蒸镀法形成在基板 104 的下表面，使用透明、耐热且导热性能良好的粘结剂将波长转换层 102 的下表面和基板 104 的上表面粘结在在一起，其中，粘结剂的材料同样优选折射率较低（例如折射率为 1.41）的硅胶。

图 4 示出了在可见光范围内的光透过该角度选择滤光膜 103 的透过率曲线。如图 4 所示，波长小于 570nm 的光被反射，波长大于 620nm 的光被透过，位于二者之间的光部分被反射，部分被透射。

基板 104

基板 104 为无色透明的基板，其通常由光学玻璃、石英玻璃或蓝宝石制成，且优选使用蓝宝石制成。该基板 104 用作传导来自波长转换层的热量并使其能够迅速发散出去的导热基板。

<光路调整组件>

在图 1 所示的第一实施例中，光路调整组件由聚光透镜 101 和聚光透镜 105 组成，其中聚光透镜 101 在蓝色激发光 L3 的光路上位于蓝色激发光源和波长转换装置之间，且聚光透镜 105 在红光 L1 的光路上位于波长转换装置与红光光源之间。

聚光透镜 101 用于将平行的蓝色激发光 L3 会聚在波长转换装置上的波长转换层 102 的表面上，同时收集下述光:

（1）未被波长转换层 102 的表面吸收且反射回来的蓝色激发光 L3；

（2）来自波长转换层 102 的表面的出射光 L2；以及

（3）透射过波长转换装置的红光 L1。

形成聚光透镜 101 的材料可为透明塑料、玻璃或蓝宝石等，优选使用石英玻璃。

聚光透镜 105 用于会聚红光 L1。具体来说，聚光透镜 105 将单个或多个红光光源出射的光聚焦为具有小角度的光束，该光束从透明基板 104 的下表面入射，由该基板 104、角度选择滤光膜 103 和以 YAG:Ce3+为主要材料的波长转换层 102 透射后，进入聚光透镜 101，从而使该红光 L1 与受激发的出射光 L2 和蓝色激发光 L3 进行合光。

<光源>

在图 1 中，由于 L1 表示红光，L2 表示波长转换装置出射的光，L3 表示蓝色激发光，因此可知，虽然在图 1 中未图示，但光源可包括有红光光源和蓝色激发光源两个光源。

如图 1 所示，蓝色激发光 L3 通过聚光透镜 101 照射到波长转换层 102 上，从而激发波长转换层 102 中包含的波长转换材料，使波长转换层 102 发射出受激发的出射光 L2。为了提高激发光激发波长转换层 102 的效率，优选蓝光光源为蓝激光光源，例如激光器或激光器阵列。

红光 L1 通过聚光透镜 105 从波长转换装置的基板 104 的下表面入射。当该红光 L1 入射到角度选择滤光膜 103 时，仅具有小角度的红光 L1 透射过角度选择滤光膜 103，具有大角度的红光 L1 被角度选择滤光膜 103 反射。透过角度选择滤光膜 103 和波长转换层 102 后的红光 L1 随后

与受激发的出射光 L2 和蓝色激发光 L3 进行合光。

通过本发明的上述构造，由于在蓝色激发光源之外还采用了红光光源，而且在波长转换层中采用 YAG:Ce^{3+}作为主要材料，因此，能够实现红光在波长转换装置中的高透过率，并解决现有技术中红光不足的问题。

另外，根据上文对角度选择滤光膜 103 的描述中可知，应尽可能减少红光光源侧的反射，同时又尽可能增加波长转换层侧红光的反射，也即要求红光光源侧的入射角尽量小，而波长转换层侧的红光的入射角尽量大，因此优选红光光源为红激光光源，例如红色激光器或者红色激光器阵列。激光器的光束发散小，使得入射角都相对较小，从而保证均能满足小于特定角度的要求从而大体透过甚至基本上全透过，提高红光的利用率。而允许特定角度设计得越小，则波长转换层侧的红光反射的量会越多，从而进一步提高红光的利用率。

此外，在本实施例中采用固定式封装，即各个部件的位置固定，因此可在基板 104 的周围和下表面设置能够进一步散热的构造。

另外，在本实施例中，蓝色激发光源和红光光源分别由两个彼此独立的电路模块单独控制。在单 DMD 系统中，通过电路系统的信号和光路转换系统的信号同步，实现出射红光或增强红光亮度的效果。

此外，由于红光光源发出的红色激光容易产生散斑等问题，因此，在本实施例中用于形成波长转换层 102 的材料优选使用 YAG:Ce^{3+}的荧光粉和氧化铝混合后烧结得到的复相陶瓷，该复相陶瓷具有复杂的晶界，通过晶界处的散射和折射现象，使得红色激光的偏振特性发生变化，从而有效减弱红光产生的散斑问题。

图 5 是示出了本发明实施例中第二实施例中激光光源系统的示意图。如图 5 所示，本发明第二实施例的激光光源系统同样包括有波长转换装置、光路调整组件和激光光源（未图示）。

与第一实施例相比，第二实施例的不同之处在于：

1. 其光路调整组件中包含有替代了第一实施例中聚光透镜 105 的全反射镜 206，其中，全反射镜 206 在光路上位于波长转换装置与红光光源之间；

2. 激光光源系统还包括有电动机 205 和电动机支架 207，其中，电动机 205 用于旋转基板 204 及设置在基板 204 上的波长转换层 102 和角度选择滤光膜 103，电动机支架 207 由金属结构形成，以支撑和固定电动机。

在第二实施例中，全反射镜 206 固定在电动机支架 207 上并例如由石英玻璃材料形成。如图 5 所示，该全反射镜 206 上具有全反射面 206a，从而将来自红光光源的光反射透过波长转换装置，从而与出射光 L2 和蓝色激发光 L3 进行合光。

在另一变形例中，可通过以使全反射镜片朝向远离红光光源倾斜 45° 的方式设置全反射镜片，从而形成全反射镜 206。虽然图示了该全反射镜 206 的具体设置方式和位置，但该实施例仅为示例性的，而不是限制性的。因此，只要该全反射镜 206 在红光光路上位于波长转换装置和红光光源之间，并将红光导向波长转换装置，就属于本发明的精神和范围内。

此外，在第二实施例中，通过电动机 205 使波长转换装置旋转，从而能够通过该旋转对波长转换装置散热，进一步提高了波长转换装置的散热效果。

除此之外，第二实施例中的聚光透镜 201、波长转换层 202、角度选择滤光膜 203、基板 204 与第一实施例中的聚光透镜 101、波长转换层 102、角度选择滤光膜 103、基板 104 在结构和特性上都相同，因此省略了相关说明。

与第一实施例中所述的相同，第二实施例的激光光源系统中同样使用了蓝色激发光源、红光光源以及以 YAG:Ce^{3+}材料为主的波长转换层，因此能够在出射光 L2 中额外增加红光，从而解决了现有技术中红光不足的问题。

另外，在该第二实施例中，蓝色激发光源和红光光源分别由两个彼此独立的电路模块单独控制。对于单 DMD 的光机系统的投影光源，可以通过电路系统的信号和光路转换系统的信号同步，实现增强红光亮度的效果。而对于 3DMD 光机系统的投影光源来说，不需要做信号同步。

此外，由于红光容易产生散斑等问题，因此，在本实施例中用于形成波长转换层 102 的荧光陶瓷优选使用 YAG:Ce^{3+}的荧光粉和氧化铝混合后烧结得到的复相陶瓷，该复相陶瓷的晶界处的散射和折射现象以及波长转换装置的旋转能够有效减弱红光产生的散斑问题。

虽然在本发明的第一和第二实施例中将激发光源限定为蓝光激发光源，但也可以采用其他颜色的激发光源。

通过上述示例性实施例的说明可知，本发明中提供了一种额外采用红光与包含以 YAG:Ce^{3+}材料为主的波长转换层的波长转换装置，同时结合激发光源构成具有混合光源的激光发光系统。该系统能够有效地解决现有技术中激发荧光粉技术中存在的红光不足的问题。

具体来说，在本发明中利用 YAG:Ce^{3+}材料的波长转换层对红光的透过率为 80%以上同时增加了红光光源，通过使红光透射过波长转换装置，实现红光和波长转换装置的出射光以及蓝色激发光合光的混合光源，同时提高了混合光中红光的占比，从而补充了现有技术中不足的红光。

此外，虽然在上述第一和第二实施例中都记载了用于将蓝光和红光引导到波长转换装置的透镜、反射镜等光路调整组件，但本发明中也可以不包含有该光路调整组件，而使蓝光和红光直接入射到波长转换装置上。

本领域技术人员应当理解，依据设计要求和其他因素，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. 一种光源系统，其特征在于，包括：

波长转换层，其用于接收激发光并产生受激光；

透明导热基板，其用于支撑所述波长转换层；

激发光源，其从所述波长转换层的一侧朝向所述波长转换层发出所述激发光；以及

红光光源，其从所述透明导热基板的一侧朝向所述波长转换层发出红光。

2. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其中，还包括角度选择滤光膜，其设置在所述透明导热基板和所述波长转换层之间或所述透明导热基板中与所述波长转换层相反的一侧表面上，其中，所述角度选择滤光膜透射入射角小于特定角度的红光、反射入射角大于特定角度的红光和所述受激光。

3. 根据权利要求 2 所述的光源系统，其中，所述红光光源为红激光光源，所述红激光光源所发出的红激光在所述角度选择滤光膜上的入射角小于所述特定角度。

4. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其中，所述波长转换层中用于进行所述波长转换的主要材料为 YAG:Ce^{3+}。

5. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其中，所述波长转换层的厚度在 1μm～500μm 之间，优选为 200μm。

6. 根据权利要求 2 所述的光源系统，其中，所述角度选择滤光膜可形成在所述波长转换层中靠近所述透明导热基板的下表面，或形成在所述透明导热基板中靠近所述波长转换层的上表面，或形成在所述透明导热基板的下表面。

7. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其还包括光路调整组件，其包括：在所述激发光的光路上位于所述激发光源和所述波长转换层之间的第一聚光透镜；以及在所述红光的光路上位于所述透明导热基板和所述红光光源之间的第二聚光透镜。

8. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其还包括光路调整组件，其包括：在所述激发光的光路上位于所述激发光源和所述波长转换层之间的第一聚光透镜；以及在所述红光的光路上位于所述透明导热基板和所述红光光源之间的反射镜。

9 根据权利要求 8 所述的光源系统，其进一步包括：

电动机，其用于旋转所述透明导热基板以及所述透明导热基板上的所述波长转换层；以及

电动机支架，其用于支撑和固定所述电动机，

其中，所述反射镜设置在所述电动机支架上。

10. 根据权利要求 1 所述的激光光源系统，其中，用于控制所述激发光源和所述红光光源的系统为彼此独立的控制系统。

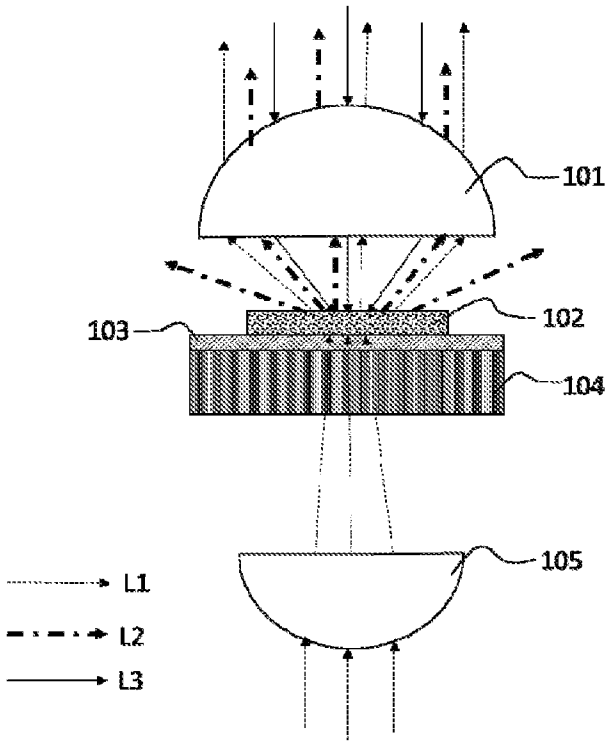

101
102
103
104
105
L1
L2
L3

图 1

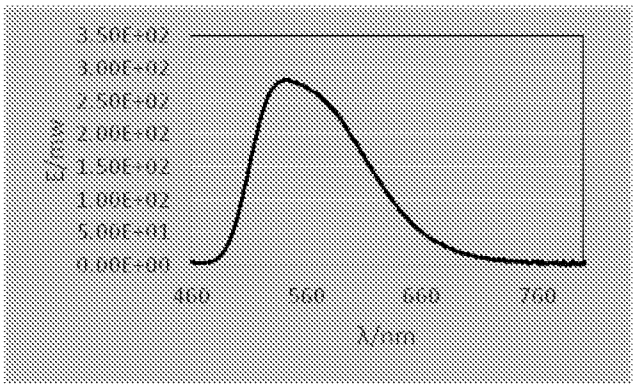

3.50E+02
3.00E+02
2.50E+02
2.00E+02
1.50E+02
1.00E+02
5.00E+01
0.00E+00
460
560
660
760
λ/nm

图 2

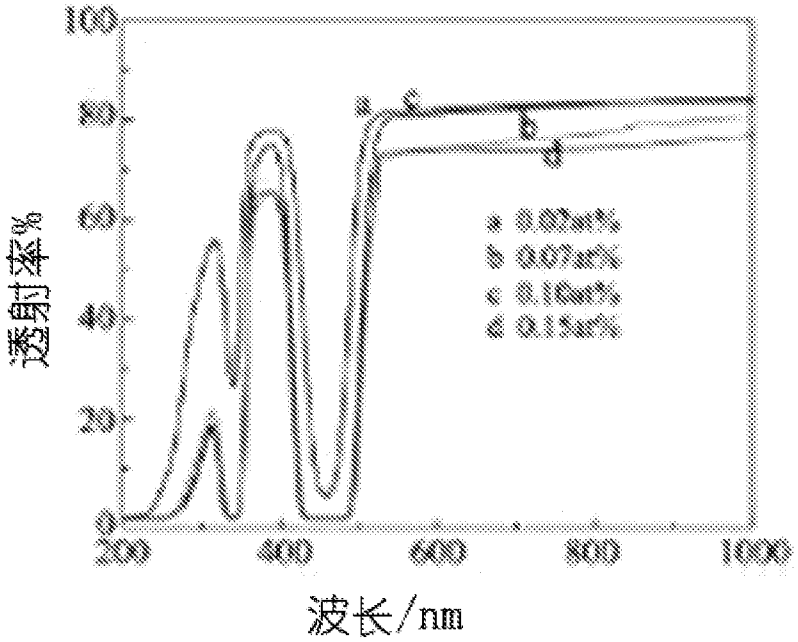

100
80
60
40
20
0
200
400
600
800
1000
透射率%
波长/nm
a
b
c
d

图 3

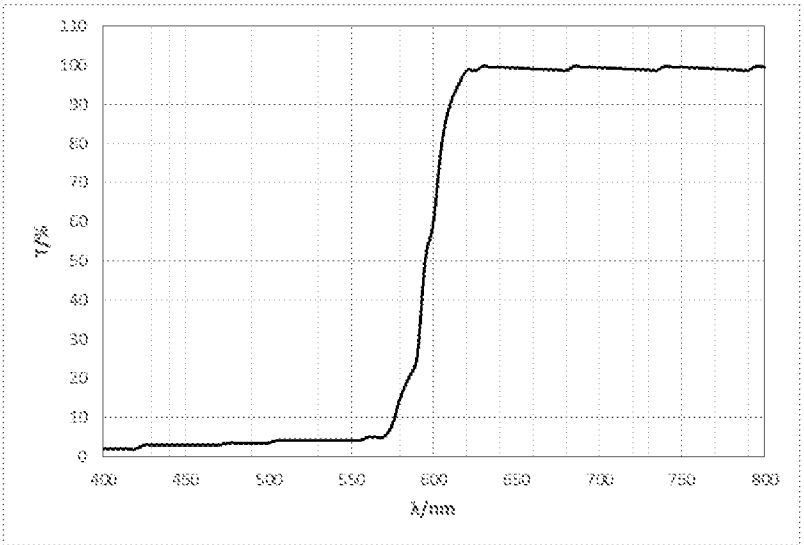

110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T/%
400
450
500
550
600
650
700
750
800
λ/nm

图 4

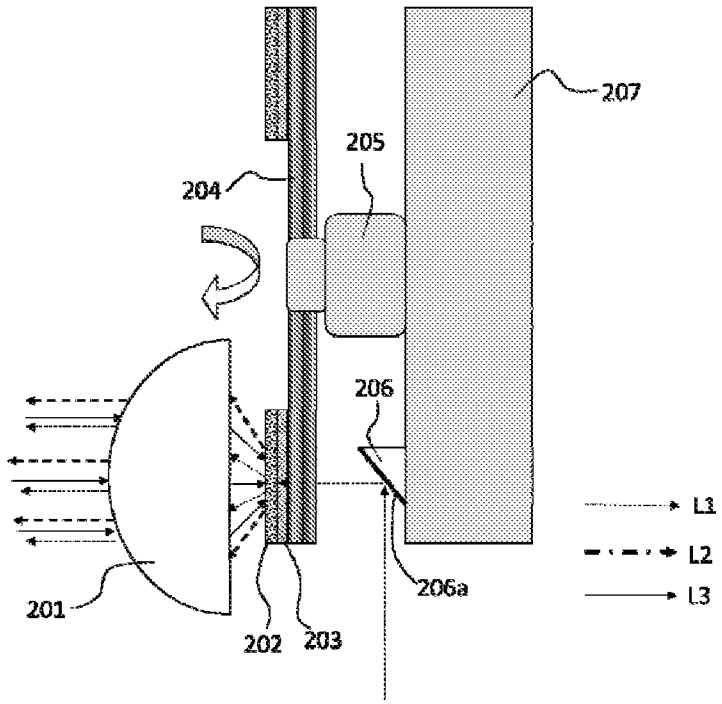

207
205
204
206
L1
L2
L3
206a
201
202
203

图 5

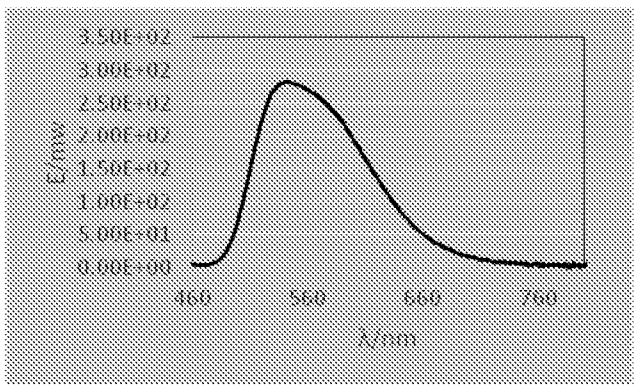

3.50E+02
3.00E+02
2.50E+02
2.00E+02
1.50E+02
1.00E+02
5.00E+01
0.00E+00
460
560
660
760

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/070540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20(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)

G03B

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, CNTXT, VEN, CNKI: 光源, 激发, 受激, 波长, 转换, 颜色, 磷光, 荧光, 萤光, 红光, 红色光, 红, 补充, 轮, 盘, light 1w source, excit+, wavelength+, conver+, chang+, color, colour, wheel, disk, fluorsecen+, red, complement+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108121140 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 05 June 2018 (2018-06-05) description, paragraphs 47-114, and figures 1-4	1, 5, 7-10
PY	CN 108121140 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 05 June 2018 (2018-06-05) description, paragraphs 47-114, and figures 1-4	2-4, 6
Y	CN 206671744 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) description, paragraphs 44-52, and figures 1-2	1-10
Y	CN 207216256 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 10 April 2018 (2018-04-10) description, paragraphs 29-41, and figure 1	1-10
Y	CN 106154713 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs 53-59, and figures 1-2	1-10
A	CN 106523955 A (CORETRONIC CORPORATION) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-10
A	CN 206819041 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 29 December 2017 (2017-12-29) entire document	1-10

☑ 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
21 March 2019	**03 April 2019**
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105652572 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-10
A	CN 102466956 A (DELTA ELECTRONIC, INC.) 23 May 2012 (2012-05-23) entire document	1-10
A	CN 102445827 A (DELTA ELECTRONIC, INC.) 09 May 2012 (2012-05-09) entire document	1-10
A	US 2015338727 A1 (NICHIA CORP.) 26 November 2015 (2015-11-26) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/070540

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108121140	A	05 June 2018	US	9946143	B1	17 April 2018
				JP	2018087839	A	07 June 2018
CN	206671744	U	24 November 2017		None		
CN	207216256	U	10 April 2018	WO	2019010961	A1	17 January 2019
CN	106154713	A	23 November 2016	CN	106154713	B	15 May 2018
				EP	3282315	A1	14 February 2018
				EP	3282315	A4	05 December 2018
				WO	2016161924	A1	13 October 2016
				US	10139713	B2	27 November 2018
				US	2018129123	A1	10 May 2018
				JP	2018513412	A	24 May 2018
CN	106523955	A	22 March 2017	JP	6215989	B2	18 October 2017
				US	2017075203	A1	16 March 2017
				JP	2017058656	A	23 March 2017
				US	10101644	B2	16 October 2018
CN	206819041	U	29 December 2017	WO	2018201628	A1	08 November 2018
CN	105652572	A	08 June 2016	CN	105652572	B	28 July 2017
CN	102466956	A	23 May 2012	CN	102466956	B	28 May 2014
CN	102445827	A	09 May 2012	CN	102445827	B	20 August 2014
US	2015338727	A1	26 November 2015	US	9720310	B2	01 August 2017
				JP	2015222669	A	10 December 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/070540

A. 主题的分类

G03B 21/20(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)

G03B

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,CNTXT,VEN,CNKI：光源，激发，受激，波长，转换，颜色，磷光，荧光，萤光，红光，红色光，红，补充，轮，盘， light lw source, excit+, wavelength+, conver+, chang+, color, colour, wheel, disk, fluorsecen+, red, complement+

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
PX	CN 108121140 A (精工爱普生株式会社) 2018年 6月 5日 (2018-06-05) 说明书第47-114段、附图1-4	1、5、7-10
PY	CN 108121140 A (精工爱普生株式会社) 2018年 6月 5日 (2018-06-05) 说明书第47-114段、附图1-4	2-4、6
Y	CN 206671744 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2017年 11月 24日 (2017-11-24) 说明书第44-52段、附图1-2	1-10
Y	CN 207216256 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2018年 4月 10日 (2018-04-10) 说明书第29-41段、附图1	1-10
Y	CN 106154713 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 说明书第53-59段、附图1-2	1-10
A	CN 106523955 A (中强光电股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 全文	1-10
A	CN 206819041 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2017年 12月 29日 (2017-12-29) 全文	1-10

☑ 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
2019年 3月 21日	2019年 4月 3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	受权官员 周忠丽 电话号码 (86-10)62085597

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/070540

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 105652572 A（深圳市绎立锐光科技开发有限公司）2016年 6月 8日（2016-06-08） 全文	1-10
A	CN 102466956 A（台达电子工业股份有限公司）2012年 5月 23日（2012-05-23） 全文	1-10
A	CN 102445827 A（台达电子工业股份有限公司）2012年 5月 9日（2012-05-09） 全文	1-10
A	US 2015338727 A1（NICHIA CORP）2015年 11月 26日（2015-11-26） 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/070540

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	108121140	A	2018年 6月 5日	US	9946143	B1	2018年 4月 17日
				JP	2018087839	A	2018年 6月 7日
CN	206671744	U	2017年 11月 24日		无		
CN	207216256	U	2018年 4月 10日	WO	2019010961	A1	2019年 1月 17日
CN	106154713	A	2016年 11月 23日	CN	106154713	B	2018年 5月 15日
				EP	3282315	A1	2018年 2月 14日
				EP	3282315	A4	2018年 12月 5日
				WO	2016161924	A1	2016年 10月 13日
				US	10139713	B2	2018年 11月 27日
				US	2018129123	A1	2018年 5月 10日
				JP	2018513412	A	2018年 5月 24日
CN	106523955	A	2017年 3月 22日	JP	6215989	B2	2017年 10月 18日
				US	2017075203	A1	2017年 3月 16日
				JP	2017058656	A	2017年 3月 23日
				US	10101644	B2	2018年 10月 16日
CN	206819041	U	2017年 12月 29日	WO	2018201628	A1	2018年 11月 8日
CN	105652572	A	2016年 6月 8日	CN	105652572	B	2017年 7月 28日
CN	102466956	A	2012年 5月 23日	CN	102466956	B	2014年 5月 28日
CN	102445827	A	2012年 5月 9日	CN	102445827	B	2014年 8月 20日
US	2015338727	A1	2015年 11月 26日	US	9720310	B2	2017年 8月 1日
				JP	2015222669	A	2015年 12月 10日