

(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
2018 年 1 月 11 日 (11.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/006633 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081431

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 21 日 (21.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201620690698.9 2016年7月4日 (04.07.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 米麟(MI, Lin); 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路南侧深圳集成电路设计应用产业园 402、403、410-1、411 周艺, Guangdong 518055 (CN)。 郭祖强(GUO, Zuqiang); 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路南侧深圳集成电路设计应用产业园 402、403、410-1、411 周艺, Guangdong 518055 (CN)。 李屹(LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路南侧深圳集成电路设计应用产业园 402、403、410-1、411 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, DJ, 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, 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 AND RELATED PROJECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 光源及相关投影系统

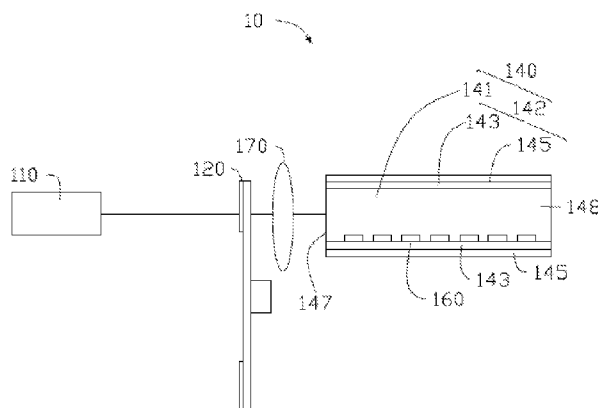


图1

(57) Abstract: A light source (10) and a projection system (100). The light source (10) comprises a primary light source (110, 210, 310, 410), a wavelength conversion device (120, 220, 320, 420), and a dodging device (140, 240, 340). The wavelength conversion device (120, 220, 320, 420) is used for receiving light rays emitted by the primary light source (110, 210, 310, 410), and for emitting light rays of at least two colors in different time periods, which at least comprises light rays of a first color and light rays of a second color. The dodging device (140, 240, 340) is used for enabling the light rays emitted by the wavelength conversion device (120, 220, 320, 420) to be uniform. A secondary light source (160, 260, 360, 460) is disposed in the dodging device (140, 240, 340), and emits light rays of the first color.

(57) 摘要：一种光源（10）及投影系统（100），包括主发光源（110、210、310、410）、波长转换装置（120、220、320、420）及匀光装置（140、240、340）。波长转换装置（120、220、320、420），用于接收主发光源（110、210、310、410）出射的光线并在不同的时段分别出射至少两种颜色的光线，至少包括第一颜色光线及第二颜色光线。匀光装置（140、240、340）用于将波长转换装置（120、220、320、420）出射的光线进行匀光，匀光装置（140、240、340）内部设有辅发光源（160、260、360、460），辅发光源（160、260、360、460）出射第一颜色光线。

光源及相关投影系统

技术领域

- [1] 本实用新型涉及投影显示技术领域，特别涉及一种光源及相关投影系统。

背景技术

- [2] 目前，投影装置广泛应用于电影播放、会议以及宣传等各种应用场合。投影装置内的光源输出红绿蓝三基色的单色光，光调制装置对红绿蓝三基色进行调制，产生各基色光的单色图像，再通过分光滤光片或其他合光装置将各单色图像合成为一幅彩色图像，并成像于屏幕上。

对发明的公开

技术问题

- [3] 然而，出于某些原因，如人眼对某种颜色的敏感度较低，或是光源中产生某种颜色光的发光效率低，造成显示的图像中所述颜色亮度较低。

问题的解决方案

技术解决方案

- [4] 有鉴于此，有必要提供一种避免上述问题的光源及投影系统。
- [5] 一种光源，其包括：主发光源；波长转换装置，用于接收所述主发光源出射的光线并在不同的时段分别出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；匀光装置，用于将所述波长转换装置出射的光线进行匀光，所述匀光装置内部设有辅发光源，所述辅发光源用于出射所述第一颜色光线。
- [6] 作为一种优选方案，所述波长转换装置出射第一颜色光线时，所述辅发光源出射第一颜色光线，以补充所述第一颜色光线。
- [7] 作为一种优选方案，所述波长转换装置出射的第一颜色光线的波长区域为第一波长区域，所述辅发光源出射的第一颜色光线的波长区域为第二波长区域；所述匀光装置包括进光面，所述进光面上覆盖有二向色片；所述二向色片用以透射所述第一波长区域的第一颜色光线并反射所述第二波长区域的第一颜色光线

- 。
- [8] 作为一种优选方案，所述匀光装置包括匀光棒及覆盖于所述匀光棒的外侧壁的反射层；所述辅发光源内嵌于所述匀光棒的外侧壁，且所述辅发光源的发光面朝向所述匀光棒；
- [9] 所述反射层为层叠设置的散射层和镜面反射层的复合层，所述镜面反射层设置于所述散射层远离所述匀光棒的表面；或者所述反射层为一个漫反射单层。
- [10] 作为一种优选方案，所述匀光装置分为连接设置的第一分段及第二分段，所述第一分段邻近所述波长转换装置设置；所述第一分段包括第一匀光棒及第一反射层，所述第一反射层覆盖于所述第一匀光棒的外侧壁，所述第一反射层为漫反射层；所述第二分段包括第二匀光棒及第二反射层，所述第二反射层覆盖于所述第二匀光棒的外侧壁，所述第二反射层为镜面反射层；所述辅发光源设置于所述第一匀光棒与所述第一反射层之间，且所述第二分段不设置辅发光源。
- [11] 作为一种优选方案，所述第一匀光棒为锥形棒，且所述第一匀光棒的进光面面积大于所述第一匀光棒出光面面积。
- [12] 作为一种优选方案，所述光源还包括透镜，所述透镜设置于所述波长转换装置与所述匀光装置之间，所述主发光源出射的光线在所述波长转换装置上形成的光斑经所述透镜成的像位于所述第二分段内。
- [13] 作为一种优选方案，所述匀光装置的进光面上设置有带孔的反射层。
- [14] 作为一种优选方案，所述辅发光源包括一个或多个子光源，所述子光源为发光二极管光源或激光二极管光源。
- [15] 作为一种优选方案，所述子光源包括反射基底、设置于所述反射基底上的芯片及与所述反射基底相接的出射面，所述反射基底与所述出射面形成封闭的腔体，所述反射基底与所述匀光装置连接，所述出射面朝向所述匀光装置的内部。
- [16] 作为一种优选方案，所述出射面为自由曲面，所述芯片发出的光线垂直于所述出射面。
- [17] 作为一种优选方案，所述出射面透射小于第一预定角入射的第一颜色光线且反射大于第二预定角入射的第一颜色光线，其中第一预定角小于第二预定角；所述出射面反射所述第二颜色光线。

[18] 作为一种优选方案，所述第一颜色光线为红光。

[19] 本实用新型还提供了一种投影系统，其包括如上所述的光源，所述投影系统还包括光调制装置及控制装置，所述光调制装置用于对从所述光源出射的光进行图像调制，所述控制装置用于控制所述主发光源、所述波长转换装置、所述辅发光源及所述光调制装置。

发明的有益效果

有益效果

[20] 相对于现有技术，本实用新型提供的光源及投影系统，将辅发光源设置于匀光装置的内部，其能够在匀光装置内出射光线，将主发光源照射波长转换装置而发出的光与辅发光源发出的光在同一个匀光装置中进行合光与匀光，在一定程度上避免了其他形式合光中的光分布匹配问题，简化了光路及并精简了光源的空间结构。

对附图的简要说明

附图说明

[21] 图1是本实用新型第一实施方式的光源的示意图。

[22] 图2是波长转换装置的平面结构示意图。

[23] 图3是主发光源经由波长转换装置射出的各种颜色光的发光时序图。

[24] 图4是子光源的结构示意图。

[25] 图5是投影系统的示意图。

[26] 图6是本实用新型第二实施方式的光源的示意图。

[27] 图7是本实用新型第三实施方式的光源的示意图。

[28] 图8是本实用新型第四实施方式的光源的示意图。

[29] 主要元件符号说明

[30]

[Table 1]

投影系统	100
主发光源	110 、 210 、 310 、 410
波长转换装置	120 、 220 、 320 、 420
红色分段区域	122
蓝色分段区域	124
绿色分段区域	126
匀光装置	140 、 240 、 340
匀光棒	141 、 241 、 341
第一匀光棒	441
第二匀光棒	443
反射层	142 、 242 、 250 、 342
散射层	143 、 243 、 343
镜面反射层	145 、 245 、 345
进光面	147 、 247 、 347 、 447
出光面	148 、 248 、 348 、 448
辅发光源	160 、 260 、 360 、 460
子光源	161 、 261 、 361 、 461
芯片	163
反射基底	165
出射面	167
透镜	170 、 270 、 370 、 470
孔	257
二向色片	350

第一分段	451
第一反射层	445
第二分段	453
第二反射层	446
光调制装置	50
控制装置	60
图像解析单元	61
控制单元	63

[31] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本实用新型。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[32] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[33] 需要说明的是，在本实用新型中，当一个组件被认为是与另一个组件“相连”时，它可以是与另一个组件直接相连，也可以是通过居中组件与另一个组件间接相连。

[34] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本实用新型。

[35] 第一实施方式

[36] 请参阅图1所示，本实用新型第一实施方式提供一种光源10，其包括主发光源110、波长转换装置120、匀光装置140及辅发光源160。主发光源110，用于出射光线；波长转换装置120，用于接收所述主发光源110出射的光线并在不同时段

分别出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；匀光装置140，用于将波长转换装置120出射的光线进行匀光。辅发光源160设置于匀光装置140的内部，辅发光源160用于出射所述第一颜色光线。

[37] 主发光源110为激发光源，用于发出激发光，如蓝色激发光，主发光源110可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，主发光源110也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如主发光源110可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，主发光源110优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[38] 请参阅图2所示，为波长转换装置120的平面结构示意图。本实施方式中，波长转换装置120为色轮。波长转换装置120大致呈圆盘状，其包括沿其圆周运动方向设置的至少两个分段区域（如122、124、126），用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少两个分段区域（如122、124、126）的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，分段区域（122、124、126）的数量为三，波长转换装置120包括红色分段区域122、蓝色分段区域124及绿色分段区域126，分别用于接收主发光源110的光并射出红光、蓝光及绿光。

[39] 本实施方式中，波长转换装置120为透射式波长转换装置，即主发光源110的光从波长转换装置120的一侧入射，并从波长转换装置120的另一侧射出至少两种颜色的光。优选地，波长转换装置120上的至少一分段区域（如122、124、126）承载波长转换材料，所述波长转换材料为荧光粉，主发光源110发出的光照射在波长转换装置120上的波长转换材料从而进行波长转换以产生其他颜色的光，从而波长转换装置120射出至少两种颜色的光。

[40] 具体地，在一种实施例中，主发光源110为蓝光光源，波长转换装置120的红色分段区域122设有红光波长转换材料（如红色荧光粉），蓝色分段区域124为透射区域，绿色分段区域设置有绿光波长转换层（如绿色荧光粉）。请参阅图3，是本实用新型的光源10工作时的发光时序图。具体地，图3是主发光源110经由波长转换装置120射出的各种颜色光的发光时序图。光源10工作时，波长转换装置

120以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色分段区域122、蓝色分段区域124及绿色分段区域126依序接收自主发光源110射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。可以理解，当所述主发光源110为紫外激光光源时，蓝色分段区域124承载蓝光波长转换材料，所述蓝光波长转换材料为蓝色荧光粉，当所述主发光源110的光照射在蓝色分段区域124时，蓝色荧光粉受到激发射出蓝光。

[41] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置120的多个分段区域（如122、124与126）上也可以设置滤光材料层，主发光源110发出白光，经由该多个分段区域（如122、124与126）滤光后，波长转换装置120在不同时段分别射出该至少两种颜色的光。具体地，波长转换装置120的红色分段区域122的波长转换材料为红色滤光材料层，波长转换装置120的蓝色分段区域124的波长转换材料为蓝色滤光材料层，绿色分段区域126设置有绿光滤光材料层。与上述类似地，光源110工作时，波长转换装置120以其圆周的中心为轴不断旋转，使得红色分段区域122、蓝色分段区域124及绿色分段区域126依序接收自主发光源110射出的光，并依序出射红、蓝、绿光。

[42] 本实施例中的波长转换装置120为透射式的色轮，可以理解的是，波长转换装置120也可以为反射式的色轮，即色轮的光入射面与光出射面为色轮的同侧，可以参照本司在本申请的申请日之前的任意反射式色轮专利申请。

[43] 可以理解，在另一种实施例中，波长转换装置120可以为线性运动的带状结构，其中各色分段沿线性运动方向依次排布，其能够依序发出至少两种颜色的光。在另一种实施例中，波长转换装置120也可以为周期性转动的筒状/桶状结构，其中各色分段沿筒状/桶状的侧面圆周方向依次排布，其能够依序发出至少两种颜色的光。

[44] 请再次参阅图1所示，匀光装置140用于对波长转换装置120出射的光线进行匀光。匀光装置140包括匀光棒141及反射层142。反射层142包括层叠设置的散射层143及覆盖于散射层143上的镜面反射层145，散射层143覆盖于匀光棒141上的外侧壁。镜面反射层145远离匀光棒141设置。本实施方式中，匀光棒141为实心积分棒，散射层143及镜面反射层145为镀设在匀光棒141侧壁上的层状结构。匀光装置140接收来自波长转换装置120的光的一面为进光面147，匀光装置140出

射光的一面为出光面148。本实施方式中，进光面147与出光面148相对设置。

[45] 可以理解，镜面反射层145与散射层143也可以替换为一个漫反射单层。反射层142的作用在于将辅发光源160发出的光进行散射匀光并反射往出光面。

[46] 辅发光源160设置于匀光棒141的内部，本实施方式中，辅发光源160装设于匀光棒141的侧壁上。辅发光源160在波长转换装置120出射红光时点亮出射红光，用于补充红光的亮度。辅发光源160包括多个子光源161，多个子光源161呈阵列排列于匀光棒141。子光源161为发光二极管光源或激光二极管光源。

[47] 请参阅图4所示，子光源161包括芯片163、反射基底165及出射面167。芯片163设置于反射基底165上，反射基底165与匀光棒141的侧壁连接，出射面167与反射基底165相接，反射基底165与出射面167形成封闭的腔体168。子光源161出射的光能够经出射面167出射至匀光棒141的内部，最后经多次反射、散射，与波长转换装置120出射的红光通过匀光装置140的匀光从出光面148出射。

[48] 本实施方式中，所述出射面167为自由曲面，所述自由曲面具有与芯片163的发光面的光线出射角度相配合的特性，使得芯片163发出的光线都大致垂直于自由曲面。自由曲面的出射面透射小于第一预定角入射的第一颜色光线且反射大于第二预定角入射的第一颜色光线，其中第一预定角小于第二预定角，且出射面反射第二颜色光线。例如，自由曲面可以透射小角度入射的红光而反射大角度入射的红光，以及反射其它颜色的光，从而可以减少红光又返回到芯片163而被吸收的部分，提高红光的利用效率。在本实施例中，可以取第一预定角为 25° ，第二预定角为 50° ，但不限于此，可以根据需要进行调整。在这两个角度之间，第一颜色光线部分透射部分反射。

[49] 可以理解，辅发光源160的子光源161可以不设置于匀光棒141的内侧壁上，辅发光源160的子光源161可以设置于匀光棒141的内部其他位置。

[50] 可以理解，子光源161可以设置于匀光棒141的外侧壁上，将子光源161设置于匀光棒141与反射层142之间（例如将子光源161内嵌于匀光棒141的外侧壁），子光源161的反射基底165与散射层143连接，子光源161的出射面167朝向匀光棒141，换句话说，辅发光源160设置于匀光棒141与反射层142之间，且辅发光源160的发光面（图未标）朝向匀光棒141。

- [51] 反射层142为层叠设置的散射层143和镜面反射层145的复合层，所述辅发光源160设置于所述匀光棒141的外侧壁及所述散射层143之间，所述镜面反射层145覆盖设置于所述散射层143远离所述匀光棒141的表面；或者所述反射层142为一个漫反射单层。
- [52] 进一步地，光源10还包括透镜170，透镜170设置于波长转换装置120与匀光装置140的进光面147之间，透镜170位于波长转换装置120出射光线的光路上。
- [53] 请参阅图5，本实施方式的光源10应用于投影系统100，投影系统100包括光源10、光调制装置50及控制装置60。光调制装置50用于对光源10出射的光线进行图像调制。控制装置60包括图像解析单元61及控制单元63。图像解析单元61用以对输入图像进行图像解析，控制单元63与主发光源110、波长转换装置120、辅发光源160及光调制装置50连接，用于控制各功能模组的运作。当主发光源110点亮时，波长转换装置120转动，光调制装置50工作。波长转换装置120发出红光时，控制单元63控制辅发光源160点亮发出红光，在波长转换装置120发出其它颜色光时，控制单元63控制辅发光源160关闭。在现有技术发展阶段，利用蓝光激发红色荧光粉产生红光的效率较低，而红色荧光粉发热量大、热稳定性差，不能简单的通过提高蓝光激发功率来提高红光的输出效率，因此在光路中额外的设计红光补充光源非常必要。
- [54] 本实用新型提供的光源10及投影系统100，由于辅发光源160设置于匀光装置140的内部，其能够在匀光装置140内出射光线，将主发光源照射波长转换装置而发出的光与辅发光源发出的光在同一个匀光装置中进行合光与匀光，在一定程度上避免了其他形式合光中的光分布匹配问题，简化了光路及并精简了光源的空间结构。
- [55] 可以理解，辅发光源160不限定发出红光，辅发光源160具能发出多种颜色的子光源161，辅发光源160能够出射多种颜色的光线，波长转换装置120出射的光线不限定为红、蓝、绿光，在需补充某一颜色时，辅发光源160发出相应颜色的光线；波长转换装置120在不同时段内出射相应颜色的光线，辅发光源160在波长转换装置120出射光线时对应出射相应颜色的光线。
- [56] 可以理解，辅发光源160的亮度能够通过控制流经辅发光源160的电流以及子光

源161的发光数量进行控制。

[57] 可以理解，辅发光源160的子光源161的数量也可以为一个。

[58] 第二实施方式

[59] 请参阅图6所示，本实用新型第二实施方式提供一种光源20，其包括主发光源210、波长转换装置220及匀光装置240。主发光源210，用于出射光线；波长转换装置220，用于接收所述主发光源出射的光线并出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；匀光装置240，用于将波长转换装置220出射的光线进行匀光。辅发光源260设置于匀光装置240的内部，辅发光源260用于出射所述第一颜色光线。

[60] 主发光源210为激发光源，用于发出激发光，如蓝色激发光，主发光源210可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，主发光源210也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如主发光源10可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，主发光源210优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[61] 波长转换装置220设置至少两个分段区域，用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少两个分段区域的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，分段区域的数量为三，波长转换装置220包括红色分段区域、蓝色分段区域及绿色分段区域，分别用于接收主发光源210的光并射出红光、蓝光及绿光。

[62] 匀光装置240用于对来自波长转换装置220出射的光线进行匀光。匀光装置240包括匀光棒241及反射层242。反射层242包括层叠设置的散射层243及覆盖于散射层243上的镜面反射层245，散射层243覆盖于匀光棒241上的外侧壁。镜面反射层245远离匀光棒241。本实施方式中，匀光棒241为实心积分棒，散射层243及镜面反射层245为镀设在匀光棒241侧壁上的层状结构。匀光装置240接收来自波长转换装置220的光的一面为进光面247，匀光装置240出射光的一面为出光面248。本实施方式中，进光面247与出光面248相对设置。

[63] 进一步地，匀光装置240还包括设置于进光面247上的反射层250，反射层250包

括散射层（图未标）及镜面反射层（图未标），其中所述散射层邻近进光面247设置。反射层250上开设有孔257，用以使来自波长转换装置220的光通过孔257进入匀光棒241。由于匀光装置240上的进光面247上的反射层250，能够有效阻止进入匀光棒241的光从进光面247漏光，进而减少光损耗。可以理解，所述反射层250能够省略散射层251。

[64] 辅发光源260设置于匀光棒241的内部，本实施方式中，辅发光源260装设于匀光棒241的侧壁上。辅发光源260在波长转换装置220出射红光时点亮出射红光，用于补充红光的亮度。辅发光源260包括多个子光源261，多个子光源呈阵列排列于匀光棒241。子光源261为发光二极管光源或激光器光源。

[65] 可以理解，子光源261可以设置于匀光棒241的外侧壁上，将子光源261设置于匀光棒241与反射层242之间（例如将子光源261内嵌于匀光棒241的外侧壁），且子光源261的发光面朝向匀光棒241，换句话说，辅发光源260设置于匀光棒241与反射层242之间，且辅发光源260的发光面（图未标）朝向匀光棒241。

[66] 反射层242包括层叠设置的散射层243和镜面反射层245，所述辅发光源260设置于所述匀光棒241的外侧壁及所述散射层243之间，所述镜面反射层245覆盖设置于所述散射层243远离所述匀光棒241的表面；或者所述反射层242为一个散射反射单层。

[67] 进一步地，光源20还包括透镜270，透镜270设置于波长转换装置220与匀光装置240的进光面247之间，透镜270位于波长转换装置220出射光线的光路上。

[68] 第三实施方式

[69] 请参阅图7所示，本实用新型第三实施方式提供一种光源30，其包括主发光源310、波长转换装置320及匀光装置340。主发光源310，用于出射光线；波长转换装置320，用于接收所述主发光源出射的光线并出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；匀光装置340，用于将波长转换装置320出射的光线进行匀光。辅发光源360设置于匀光装置340的内部，辅发光源360用于出射所述第一颜色光线。

[70] 主发光源310为激发光源，用于发出激发光，如蓝色激发光，主发光源310可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中

，主发光源310也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如主发光源310可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激光。进一步地，主发光源310优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

[71] 波长转换装置320设置至少两个分段区域，用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少两个分段区域的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，分段区域的数量为三，波长转换装置320包括红色分段区域、蓝色分段区域及绿色分段区域，分别用于接收主发光源310的光并射出红光、蓝光及绿光。

[72] 匀光装置340用于对来自波长转换装置320出射的光线进行匀光。匀光装置340包括匀光棒341及反射层342。反射层342包括层叠设置的散射层343及覆盖于散射层343上的镜面反射层345，散射层343覆盖于匀光棒341上的外侧壁。镜面反射层345远离匀光棒341。本实施方式中，匀光棒341为实心积分棒，散射层343及镜面反射层345为镀设在匀光棒341侧壁上的层状结构。匀光装置340接收来自波长转换装置320的光的一面为进光面347，匀光装置340出射光的一面为出光面348。本实施方式中，进光面347与出光面348相对设置。

[73] 本实施方式中，匀光棒341为实心积分棒，散射层343及镜面反射层345为镀设在所述匀光棒341侧壁上的层状结构。匀光装置340接收来自波长转换装置320的光的一面为进光面347，匀光装置340出射光的一面为出光面248。本实施方式中，进光面347与出光面348相对设置。可以理解，所述匀光棒341也可以为空心积分棒。

[74] 辅发光源360设置于匀光棒341的内部，本实施方式中，辅发光源360装设于匀光棒341的侧壁上。辅发光源360在波长转换装置320出射红光时点亮出射红光，用于补充红光的亮度。辅发光源360包括多个子光源361，多个子光源呈阵列排列于匀光棒341。子光源361为发光二极管或激光器。

[75] 可以理解，子光源361可以设置于匀光棒341的外侧壁上，将子光源361设置于匀光棒341与反射层342之间（例如将子光源361内嵌于匀光棒341的外侧壁），且子光源361的发光面朝向匀光棒141，换句话说，辅发光源360设置于匀光棒34

1与反射层342之间，且辅发光源360的发光面（图未标）朝向匀光棒341。

[76] 反射层342包括层叠设置的散射层143和镜面反射层345，所述辅发光源360设置于所述匀光棒341的外侧壁及所述散射层343之间，所述镜面反射层345覆盖设置于所述散射层343远离所述匀光棒341的表面；或者所述反射层342为一个散射反射单层。

[77] 进一步地，光源30还包括透镜370，透镜370设置于波长转换装置320与匀光装置340的进光面347之间，透镜370位于波长转换装置320出射光线的光路上。

[78] 进一步地，匀光装置340还包括覆盖于进光面347上的二向色片350。设波长转换装置320出射的红光波长区域为第一波长区域，设辅发光源360出射的红光波长区域为第二波长区域，本实施方式中，波长转换装置320的红光荧光粉产生的红光的峰值波长 $< 600\text{nm}$ ，即第一波长区域小于 600nm （偏橙色光），辅发光源360出射的红光峰值波长 $> 620\text{nm}$ ，二向色片350能够有效阻止辅发光源360出射的红光从进光面347的一侧出光。由于匀光装置340上的进光面347上的二向色片350，能够有效阻止进入匀光棒341的光从进光面347漏光，减少光损耗。而且偏橙色光的红光的发光效率相对较高，有效的提高了红光的亮度。

[79] 第四实施方式

[80] 请参阅图8所示，本实用新型第四实施方式提供一种光源40，其包括主发光源410、波长转换装置420及匀光装置（图未标）。主发光源410，用于出射光线；波长转换装置420，用于接收所述主发光源出射的光线并出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；匀光装置，用于将波长转换装置420出射的光线进行匀光。辅发光源460设置于匀光装置的内部，辅发光源460用于出射所述第一颜色光线。

[81] 主发光源410为激发光源，用于发出激发光，如蓝色激发光，主发光源410可以为蓝色激光光源（如蓝色激光器或蓝色激光二极管）。在一种变更实施方式中，主发光源410也可以是其他颜色的光源，并不以蓝色光源为限，如主发光源410可以是紫外激光光源（如紫外激光器或紫外光激光二极管），从而发出紫外激发光。进一步地，主发光源410优选为半导体激光光源，用以提供高亮度的激发光。

- [82] 波长转换装置420设置至少两个分段区域，用于分别射出该至少两种颜色的光。可以理解，该至少两个分段区域的大小可以依据实际需要设定为相同或不同。本实施方式中，分段区域的数量为三，波长转换装置420包括红色分段区域、蓝色分段区域及绿色分段区域，分别用于接收主发光源410的光并射出红光、蓝光及绿光。
- [83] 匀光装置用于对来自波长转换装置420出射的光线进行匀光。匀光装置包括连接设置的第一分段451及第二分段453，第一分段451包括第一匀光棒441及第一反射层445，所述第一反射层445覆盖于所述第一匀光棒441的外侧壁，所述第一反射层445为漫反射层，所述第二分段453包括第二匀光棒443及第二反射层446，所述第二反射层446覆盖于所述第二匀光棒443的外侧壁，所述第二反射层446为镜面反射层。
- [84] 第一匀光棒441与第二匀光棒443为实心积分棒，可以理解，第一匀光棒441与第二匀光棒443的积分棒可以是一体成型的，也可以是分离后连接的。第一匀光棒441邻近波长转换装置420设置。
- [85] 匀光装置接收来自波长转换装置420的光的一面为进光面447，匀光装置出射光的一面为出光面448。本实施方式中，进光面447与出光面448相对设置。
- [86] 可以理解，所述第一匀光棒441及所述第二反射层446为锥形棒，且第一匀光棒441的进光面（部分进光面447）面积大于其出光面面积，所述第一匀光棒441为锥形棒，且所述第一匀光棒441的进光面面积大于第一匀光棒441出光面面积，所述第二匀光棒443的进光面面积大于第二匀光棒443出光面（部分出光面448）面积，所述第二匀光棒443的进光面邻近第一匀光棒441的出光面设置。
- [87] 辅发光源460设置于所述第一匀光棒441与所述第一反射层445之间（例如将辅发光源460内嵌于第一匀光棒441的外侧壁），且第二分段453不设置辅发光源460。本实施方式中，辅发光源460装设于第一匀光棒441的侧壁上。辅发光源460在波长转换装置320出射红光时点亮出射红光，用于补充红光的亮度。辅发光源460包括多个子光源461，多个子光源呈阵列排列于第一匀光棒441。子光源461为发光二极管光源或激光器光源。辅发光源460至少包括一激光器光源。所述激光器光源发出的光呈高斯分布，所述激光器光源发出的光先经匀光装置的第一

分段451内的第一反射层445漫反射进行匀光后呈朗伯分布，进入第二分段453的光经第二反射层446反射从出光面448出射。

[88] 由于匀光装置的第一反射层445为漫反射层，能够改善激光器发出的光的特性，有效改善光的均匀度；而第二反射层446为镜面反射层，第二反射层446的设置能够减少过多的漫反射而减少热量产生和光损耗。

[89] 可以理解，子光源461可以设置于第一匀光棒441的外侧壁上，将子光源461设置于第一匀光棒441与第一反射层445之间，且子光源461的发光面朝向第一匀光棒441，换句话说，辅发光源460设置于第一匀光棒441与第一反射层445之间，且辅发光源460的发光面（图未标）朝向第一匀光棒441。

[90] 进一步地，光源40还包括透镜470，透镜470设置于波长转换装置420与匀光装置的进光面447之间，透镜470位于波长转换装置420出射光线的光路上。

[91] 进一步地，主发光源410出射的光线在波长转换装置420上形成的光斑经透镜470成的像位于所述第二分段453。该设计使得光斑不经过第一分段451直接到达第二分段453，可以避免波长转换装置420发出的光在第一分段451内部被反射和/或散射而造成过多的光损失。由于波长转换装置420发出的光为朗伯分布的光，散射不会改变该光分布，反而会导致该光的光学扩展量变大，对后续光利用不利。而辅发光源460发出的光为高斯分布的光（当辅发光源460为激光二极管光源时），其经过第一分段451的散射能够变得与波长转换装置420发出的光的光分布相似，两者在第二分段匀光，可以有效的减少光损失。

[92] 可以理解的是，本领域技术人员还可在本实用新型精神内做其它变化等用在本实用新型的设计，只要其不偏离本实用新型的技术效果均可。这些依据本实用新型精神所做的变化，都应包含在本实用新型所要求保护的范围之内。

[93]

权利要求书

- [权利要求 1] 1. 一种光源，其包括：
主发光源；
波长转换装置，用于接收所述主发光源出射的光线并在不同的时段分别出射至少两种颜色的光线，所述至少两种颜色的光线包括第一颜色光线及第二颜色光线；
匀光装置，用于将所述波长转换装置出射的光线进行匀光，其特征在于：所述匀光装置内部设有辅发光源，所述辅发光源用于出射所述第一颜色光线。
- [权利要求 2] 2. 如权利要求1所述的光源，其特征在于：所述波长转换装置出射第一颜色光线时，所述辅发光源出射第一颜色光线，以补充所述第一颜色光线。
- [权利要求 3] 3. 如权利要求1所述的光源，其特征在于：所述波长转换装置出射的第一颜色光线的波长区域为第一波长区域，所述辅发光源出射的第一颜色光线的波长区域为第二波长区域；所述匀光装置包括进光面，所述进光面上覆盖有二向色片；所述二向色片用以透射所述第一波长区域的第一颜色光线并反射所述第二波长区域的第一颜色光线。
- [权利要求 4] 4. 如权利要求1至3中任一项所述的光源，其特征在于：所述匀光装置包括匀光棒及覆盖于所述匀光棒的外侧壁的反射层；
所述辅发光源内嵌于所述匀光棒的外侧壁，且所述辅发光源的发光面朝向所述匀光棒；
所述反射层为层叠设置的散射层和镜面反射层的复合层，所述镜面反射层设置于所述散射层远离所述匀光棒的表面；或者所述反射层为一个漫反射单层。
- [权利要求 5] 5. 如权利要求1至3中任一项所述的光源，其特征在于：所述匀光装置分为连接设置的第一分段及第二分段，所述第一分段邻近所述波长转换装置设置；

所述第一分段包括第一匀光棒及第一反射层，所述第一反射层覆盖于所述第一匀光棒的外侧壁，所述第一反射层为漫反射层；
所述第二分段包括第二匀光棒及第二反射层，所述第二反射层覆盖于所述第二匀光棒的外侧壁，所述第二反射层为镜面反射层；
所述辅发光源设置于所述第一匀光棒与所述第一反射层之间，且
所述第二分段不设置辅发光源。

[权利要求 6] 6. 如权利要求5所述的光源，其特征在于：所述第一匀光棒为锥形棒，且所述第一匀光棒的进光面面积大于所述第一匀光棒的出光面面积。

[权利要求 7] 7. 如权利要求5所述的光源，其特征在于：所述光源还包括透镜，所述透镜设置于所述波长转换装置与所述匀光装置之间，所述主发光源出射的光线在所述波长转换装置上形成的光斑经所述透镜成的像位于所述第二分段内。

[权利要求 8] 8. 如权利要求1所述的光源，其特征在于：所述匀光装置的进光面上设置有带孔的反射层。

[权利要求 9] 9. 如权利要求1至3中任一项所述的光源，其特征在于：所述辅发光源包括一个或多个子光源，所述子光源为发光二极管光源或激光二极管光源。

[权利要求 10] 10. 如权利要求9所述的光源，其特征在于：所述子光源包括反射基底、设置于所述反射基底上的芯片及与所述反射基底相接的出射面，所述反射基底与所述出射面形成封闭的腔体，所述反射基底与所述匀光装置连接，所述出射面朝向所述匀光装置的内部。

[权利要求 11] 11. 如权利要求10所述的光源，其特征在于：所述出射面为自由曲面，所述芯片发出的光线垂直于所述出射面。

[权利要求 12] 12. 如权利要求10所述的光源，其特征在于：所述出射面透射小于第一预定角入射的第一颜色光线且反射大于第二预定角入射的第一颜色光线，其中第一预定角小于第二预定角；
所述出射面反射所述第二颜色光线。

- [权利要求 13] 13. 如权利要求1至3中任意一项所述的光源，其特征在于：所述第一颜色光线为红光。
- [权利要求 14] 14. 一种投影系统，其包括如权利要求1至13任意一项所述的光源，所述投影系统还包括光调制装置及控制装置，所述光调制装置用于对从所述光源出射的光进行图像调制，所述控制装置用于控制所述主发光源、所述波长转换装置、所述辅发光源及所述光调制装置。

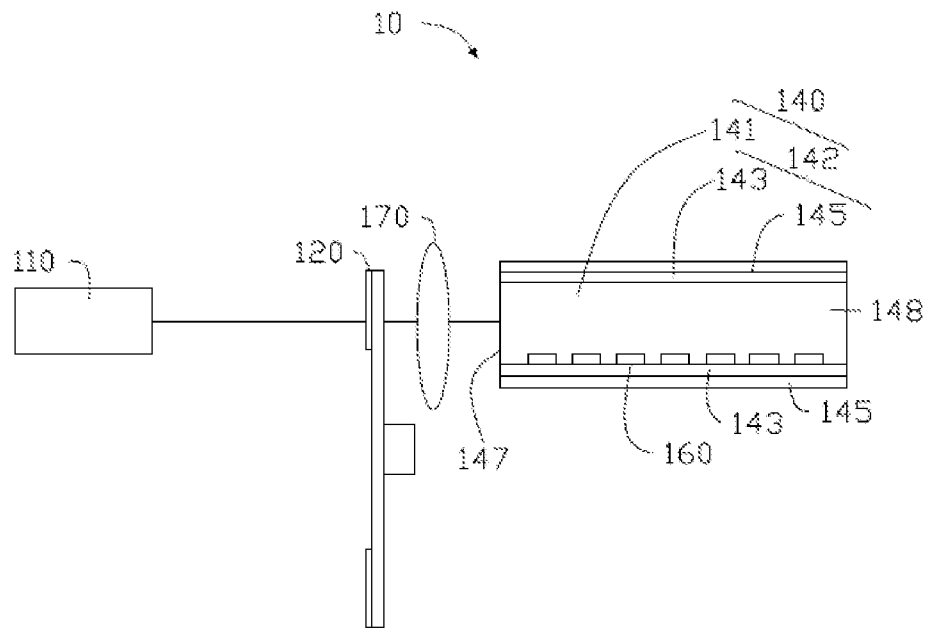


图1

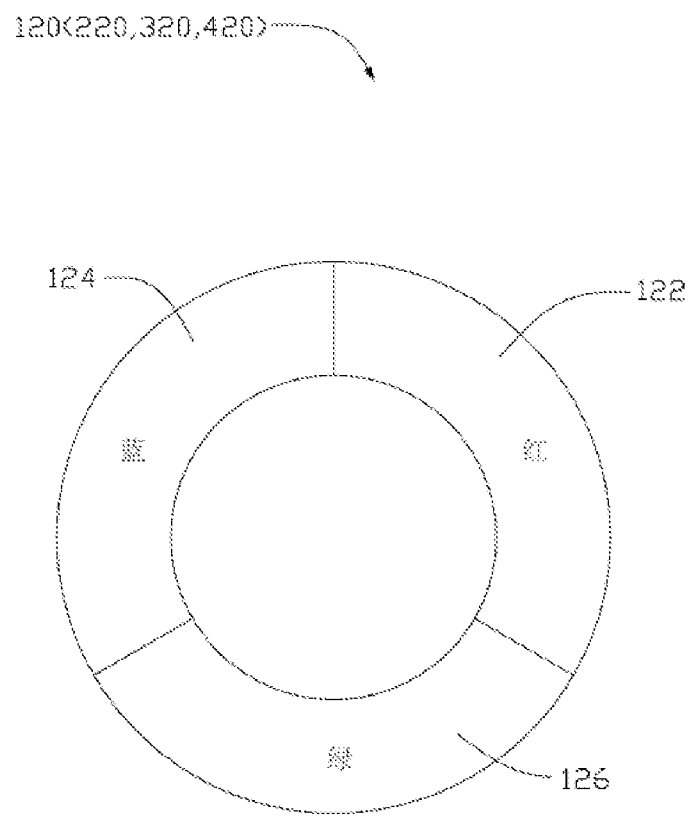


图2

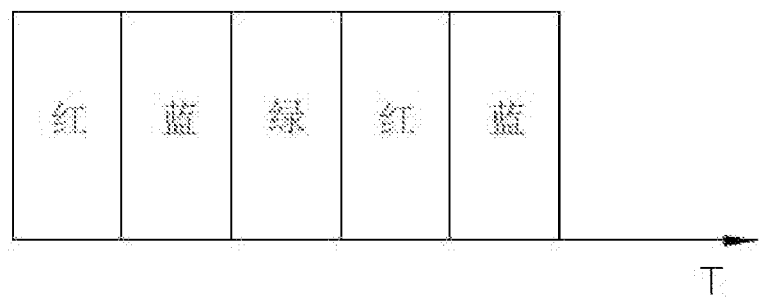


图3

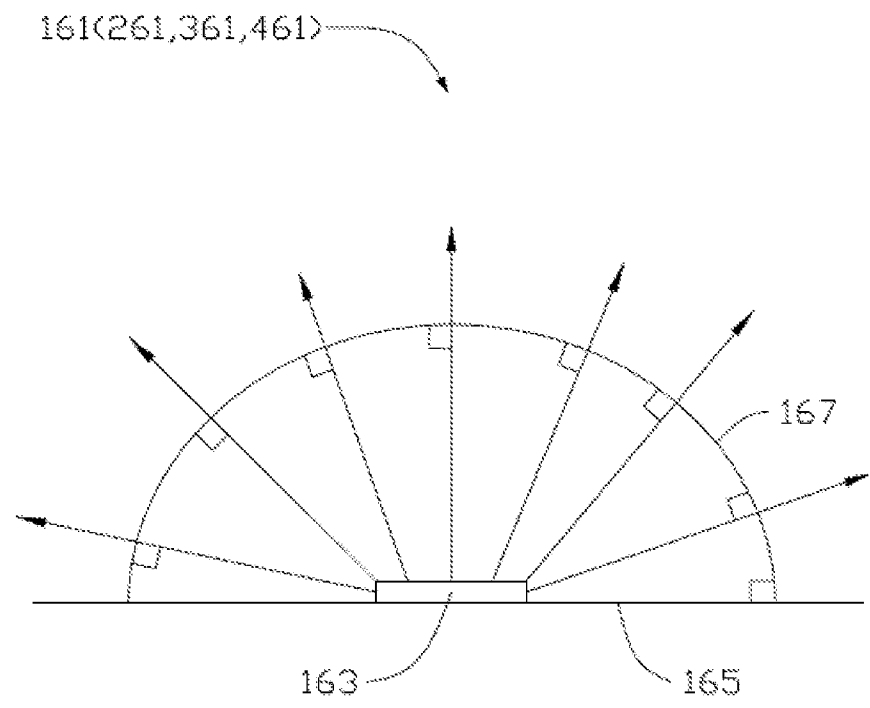


图4

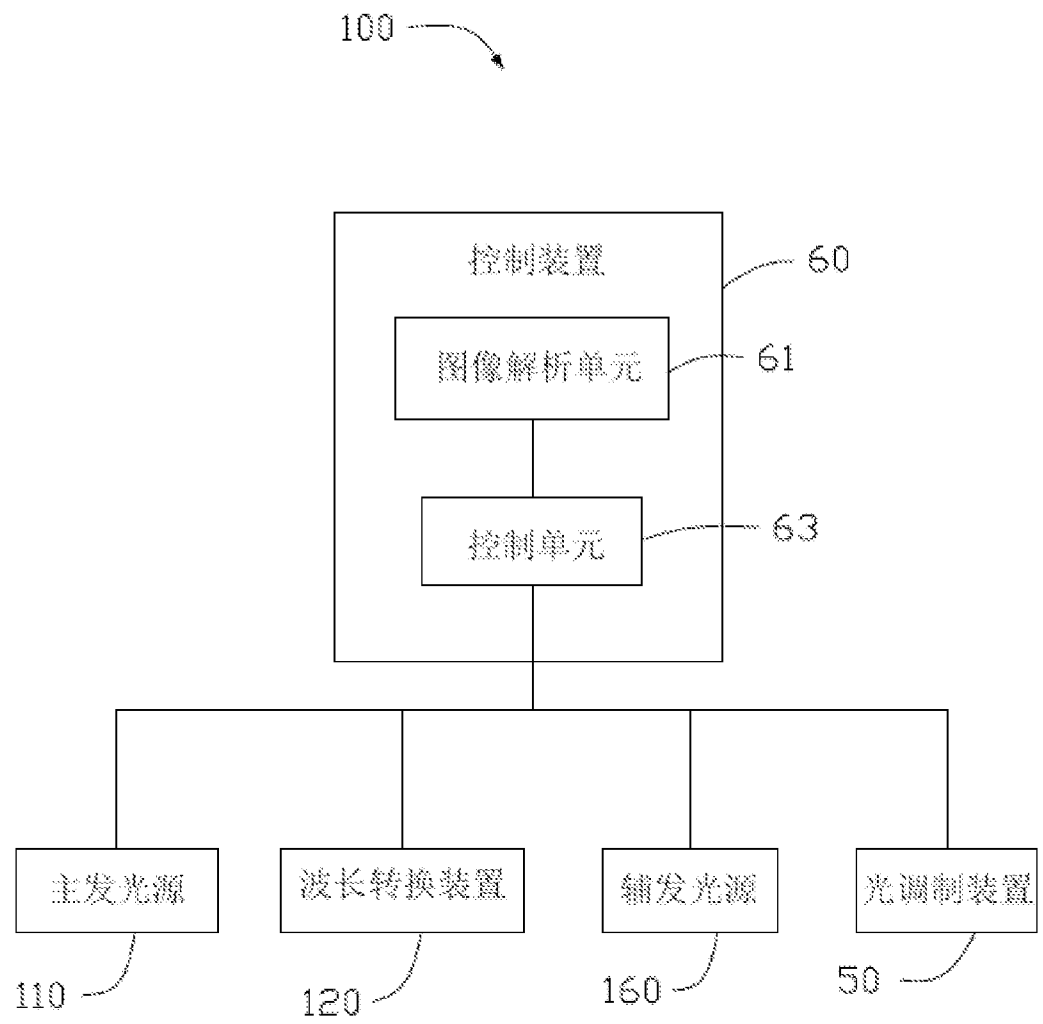


图5

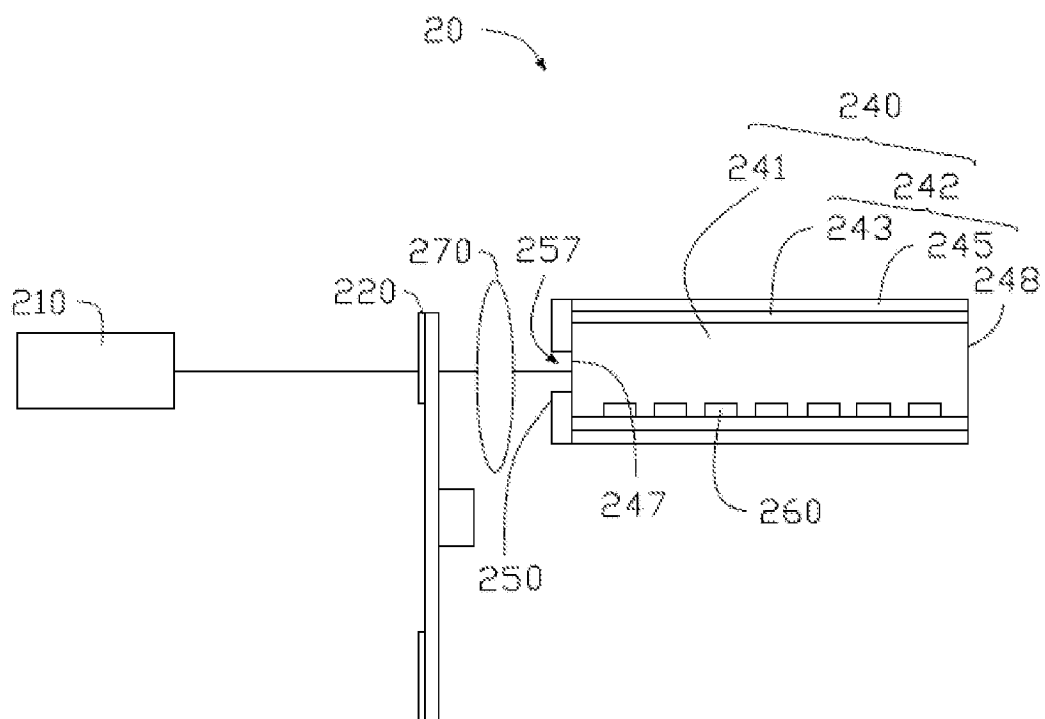


图6

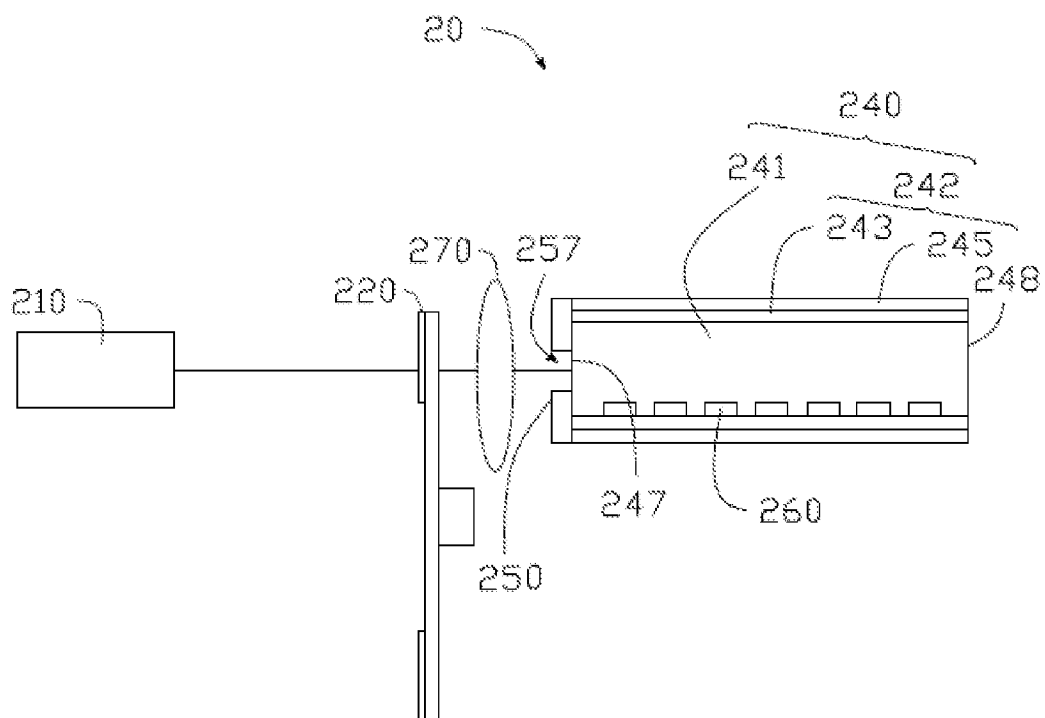


图7

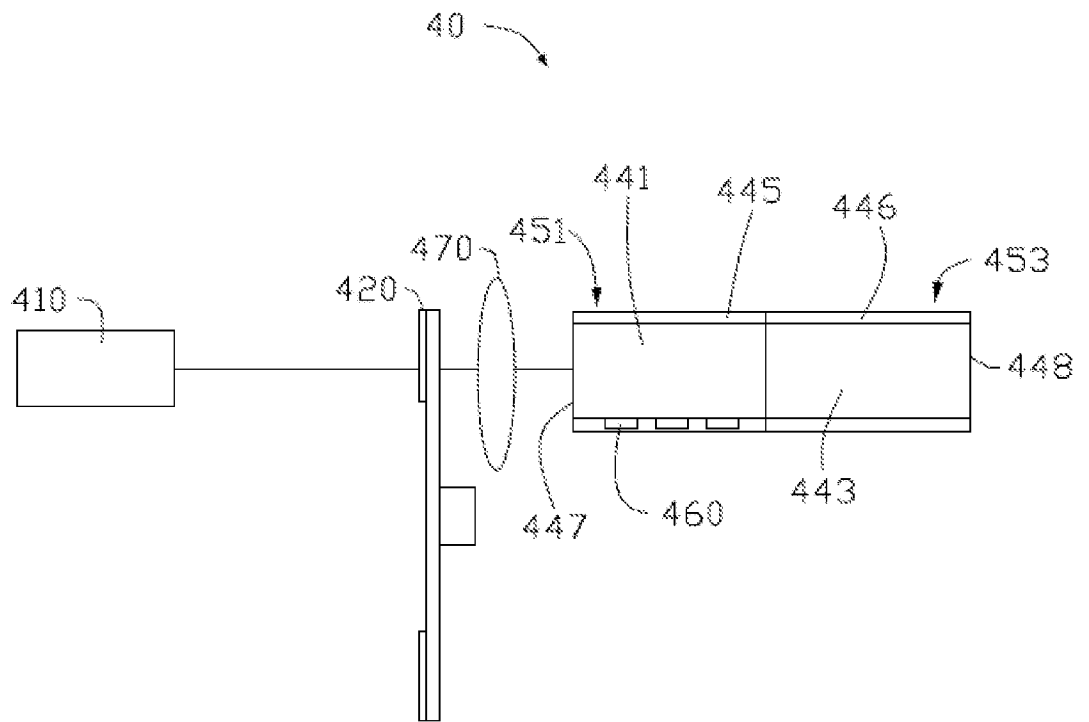


图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/081431

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 21; F21V 8

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, DWPI, SIPOABS, JPABS: light source, led, ld, laser, colour wheel, uniform light, uniform, integral, image; light, source, illumination, guide, incidence, bright, compensate, auxiliary, offset, adjust, project

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205920315 U (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 01 February 2017 (01.02.2017), description, paragraphs 4-19, and figures 1-8	1-14
X	CN 1608228 A (INFOCUS CORPORATION), 20 April 2005 (20.04.2005), description, page 1, lines 13-23, page 5, lines 6-21, and page 13, lines 3-19, and figures 1, 3a, 3b and 16	1-14
A	CN 105556202 A (PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V.), 04 May 2016 (04.05.2016), the whole document	1-14
A	CN 101373317 A (CORETRONIC CORPORATION), 25 February 2009 (25.02.2009), the whole document	1-14
A	CN 101937166 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.), 05 January 2011 (05.01.2011), the whole document	1-14
A	US 2006001843 A1 (ENGLE, T.S.), 05 January 2006 (05.01.2006), 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 19 May 2017 (19.05.2017)	Date of mailing of the international search report 31 May 2017 (31.05.2017)
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 LIANG, Qin Telephone No.: (86-10) 62085595

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/081431

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205920315 U	01 February 2017	None	
CN 1608228 A	20 April 2005	EP 1436669 A1	14 July 2004
		WO 03034145 A1	24 April 2003
		CN 100565326 C	02 December 2009
		US 6698892 B2	02 March 2004
		EP 1436669 A4	26 April 2006
		US 2002186350 A1	12 December 2002
		AU 2002359251 A1	28 April 2003
CN 105556202 A	04 May 2016	JP 2016536798 A	24 November 2016
		EP 3044503 A1	20 July 2016
		US 2016218260 A1	28 July 2016
		WO 2015036224 A1	19 March 2015
		IN 201647012109 A	08 July 2016
CN 101373317 A	25 February 2009	None	
CN 101937166 A	05 January 2011	JP 2011013316 A	20 January 2011
		KR 20120105399 A	25 September 2012
		JP 4742349 B2	10 August 2011
		US 2013021587 A1	24 January 2013
		US 8308306 B2	13 November 2012
		HK 1152760 A1	05 September 2014
		CN 101937166 B	28 May 2014
		EP 2270589 B1	09 May 2012
		TW 201109724 A	16 March 2011
		TW I460471 B	11 November 2014
		KR 101220122 B1	24 May 2013
		US 2010328625 A1	30 December 2010
		KR 20110001976 A	06 January 2011
		KR 101292700 B1	02 August 2013
		EP 2270589 A1	05 January 2011
		US 8646919 B2	11 February 2014
		HK 1152760 A0	09 March 2012
		JP 2011100163 A	19 May 2011
		JP 5413613 B2	12 February 2014
US 2006001843 A1	05 January 2006	US 7059726 B2	13 June 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081431

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 21; F21V 8

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, DWPI, SIPOABS, JPABS:光源, led, ld, 激光, 色轮, 均光, 匀光, 均匀, 积分, 投影, 成像;
light, source, illumination, guide, incidence, bright, compensate, auxiliary, offset, adjust, project

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 205920315 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 说明书第4-19, 附图1-8	1-14
X	CN 1608228 A (因佛卡斯公司) 2005年 4月 20日 (2005 - 04 - 20) 说明书第1页第13-23行、第5页第6-21行、第13页第3-19行, 图1、3a、3b、16	1-14
A	CN 105556202 A (飞利浦照明控股有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-14
A	CN 101373317 A (中强光电股份有限公司) 2009年 2月 25日 (2009 - 02 - 25) 全文	1-14
A	CN 101937166 A (卡西欧计算机株式会社) 2011年 1月 5日 (2011 - 01 - 05) 全文	1-14
A	US 2006001843 A1 (ENGLE T S) 2006年 1月 5日 (2006 - 01 - 05) 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

2017年 5月 19日

国际检索报告邮寄日期

2017年 5月 31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

受权官员

梁沁

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62085595

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/081431

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	205920315	U	2017年 2月 1日	无			
CN	1608228	A	2005年 4月 20日	EP	1436669	A1	2004年 7月 14日
				WO	03034145	A1	2003年 4月 24日
				CN	100565326	C	2009年 12月 2日
				US	6698892	B2	2004年 3月 2日
				EP	1436669	A4	2006年 4月 26日
				US	2002186350	A1	2002年 12月 12日
				AU	2002359251	A1	2003年 4月 28日
CN	105556202	A	2016年 5月 4日	JP	2016536798	A	2016年 11月 24日
				EP	3044503	A1	2016年 7月 20日
				US	2016218260	A1	2016年 7月 28日
				WO	2015036224	A1	2015年 3月 19日
				IN	201647012109	A	2016年 7月 8日
CN	101373317	A	2009年 2月 25日	无			
CN	101937166	A	2011年 1月 5日	JP	2011013316	A	2011年 1月 20日
				KR	20120105399	A	2012年 9月 25日
				JP	4742349	B2	2011年 8月 10日
				US	2013021587	A1	2013年 1月 24日
				US	8308306	B2	2012年 11月 13日
				HK	1152760	A1	2014年 9月 5日
				CN	101937166	B	2014年 5月 28日
				EP	2270589	B1	2012年 5月 9日
				TW	201109724	A	2011年 3月 16日
				TW	I460471	B	2014年 11月 11日
				KR	101220122	B1	2013年 5月 24日
				US	2010328625	A1	2010年 12月 30日
				KR	20110001976	A	2011年 1月 6日
				KR	101292700	B1	2013年 8月 2日
				EP	2270589	A1	2011年 1月 5日
				US	8646919	B2	2014年 2月 11日
				HK	1152760	A0	2012年 3月 9日
				JP	2011100163	A	2011年 5月 19日
				JP	5413613	B2	2014年 2月 12日
US	2006001843	A1	2006年 1月 5日	US	7059726	B2	2006年 6月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)