(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
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/125070 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/104630

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 6 日 (06.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811558952.X 2018年12月19日 (19.12.2018) CN
201811557926.5 2018年12月19日 (19.12.2018) CN

(71) 申请人: 青岛海信激光显示股份有限公司 (**HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。

(72) 发明人: 刘洪岩 (**LIU, Hongyan**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 高迪 (**GAO, Di**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 李巍 (**LI, Wei**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 张勇 (**ZHANG, Yong**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 王振 (**WANG, Zhen**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (**BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION**); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409室, Beijing 100085 (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。

(54) **Title:** LASER LIGHT SOURCE AND LASER PROJECTOR

(54) 发明名称: 激光光源及激光投影机

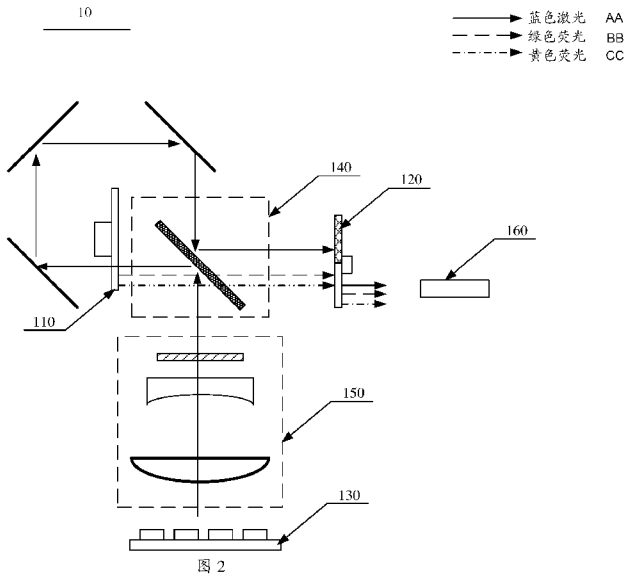

图 2

AA Blue laser light
BB Green fluorescent light
CC Yellow fluorescent light

(57) **Abstract:** A laser light source (10) and a laser projector. The laser light source (10) comprises: a first laser and a fluorescent wheel (110), wherein the first laser emits first laser light; the fluorescent wheel (110) has a plurality of regions arranged in the first circumferential direction; the light emitted from the plurality of regions of the fluorescent wheel (110) has at least three colors; the plurality of regions of the fluorescent wheel (110) comprises at least one pair of first regions with the same color as the emitted light; each pair of first regions is separated by a second region, and the color of the light emitted from the first region is different from the second region.

(57) 摘要: 一种激光光源（10）及激光投影机，激光光源（10）包括：第一激光器和荧光轮（110）。第一激光器发出第一激光。荧光轮（110）具有沿第一圆周方向排列的多个区域。荧光轮（110）的多个区域出射的光具有至少三种颜色，荧光轮（110）的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域，每对第一区域之间间隔一个第二区域，第一区域和第二区域出射的光的颜色不同。

[见续页]

(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))。

激光光源及激光投影机

相关申请的交叉引用

[01]本专利申请要求于2018年12月19日提交的、申请号为201811558952.X，和与2018年12月19日提交的、申请号为201811557926.5的中国专利申请的优先权，这些申请的全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[02]本申请涉及激光投影显示领域，特别涉及一种激光光源及激光投影机。

背景技术

[03]激光光源是一种光亮度高、方向性强、发出单色相干光束的光源，由于激光光源的诸多优点，近年来逐渐被应用于投影显示领域。目前的激光光源通常至少包括：激光器、荧光轮、滤色轮和光棒。该激光光源的工作过程包括：激光器发出激光，该激光照射在荧光轮上，激发荧光轮上的荧光粉输出至少一种颜色的荧光，该至少一种颜色的荧光通过滤色轮的过滤处理得到至少一种颜色的光，该激光和至少一种颜色的光通过光棒的匀光处理后实现激光光源的照明功能。

发明内容

[04]第一方面，提供了一种激光光源。激光光源包括第一激光器和荧光轮。第一激光器发出第一激光。荧光轮具有沿第一圆周方向排列的多个区域，所述荧光轮的多个区域出射的光具有至少三种颜色。所述荧光轮的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域，每对所述第一区域之间间隔一个第二区域，所述第一区域和所述第二区域出射的光的颜色不同。

[05]第二方面，提供了一种激光投影机。激光投影机包括第一方面所述的激光光源、光机和投影镜头。光机用于在受到所述激光光源出射的光束的照射时，将所述光束调制生成影像光束。投影镜头用于投射所述影像光束。

附图说明

[06]为了更清楚地说明本申请的实施例，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简

单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[07]图 1 是本申请部分实施例涉及的一种实施环境示意图。

[08]图 2 是本申请一示意性实施例提供的一种激光光源的结构示意图。

[09]图 3 是本申请一示意性实施例提供的一种荧光轮的结构示意图。

[10]图 4 是本申请一示例性实施例提供的一种荧光区和透射区的排列示意图。

[11]图 5 是本申请一示例性实施例提供的一种荧光区和透射区的排列示意图。

[12]图 6 是本申请一示例性实施例提供的一种荧光区和透射区的排列示意图。

[13]图 7 是本申请一示意性实施例提供的一种荧光轮的结构示意图。

[14]图 8 是本申请一示意性实施例提供的一种滤色轮的结构示意图。

[15]图 9a 是本申请一示意性实施例提供的一种色轮的结构示意图。

[16]图 9b 是本申请一示意性实施例提供的另一种色轮的结构示意图。

[17]图 10 是本申请一示意性实施例提供的另一种激光光源的结构示意图。

[18]图 11a 是本申请一示意性实施例提供的再一种激光光源的结构示意图。

[19]图 11b 是本申请一示意性实施例提供的再一种激光光源的结构示意图。

[20]图 12 是本申请一示意性实施例提供的一种色轮的结构示意图。

[21]图 13 是现有技术一种色轮的颜色分区示意图。

[22]此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[23]为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

[24]请参考图 1，其示出了本申请部分实施例所涉及的实施环境的示意图。该实施环境

应用在激光投影机，激光投影机包括：激光光源 10、光机 20 和投影镜头 30，该激光光源 10、光机 20 和投影镜头 30 沿光束传输方向依次排列。其中，激光光源 10 用于出射光束，光机 20 用于在受到激光光源 10 出射的光束的照射时，将光束调制生成影像光束，投影镜头 30 用于将影像光束投射至投影屏幕 40 上。

[25]示例的，上述激光光源 10、光机 20 和投影镜头 30 可以应用于激光投影机 1 中。目前的激光投影机的激光光源有多种，该激光光源可以包括：至少一个激光器，激光光源用于发射至少一种颜色的激光。示例的，该激光光源可以是单色激光光源（即包括一个激光器且该激光器发射一种颜色的激光），也可以是双色激光光源（即包括多个激光器且激光器共发射两种颜色的激光）。

[26]图 2 是本申请实施例提供的一种激光光源 10 的结构示意图。其中，假设激光光源中的一个激光器为蓝色激光器，蓝色激光器 130 用于发出蓝色激光。该激光光源 10 包括：荧光轮 110、滤色轮 120 和蓝色激光器 130。

[27]通常，荧光轮和滤色轮均具有多个区域，相邻的两个区域具有不同的颜色，由此具有不同颜色的相邻两个区域之间具有明显的分界。激光器发出的光斑具有一定的大小尺寸，该光斑很可能会照射在荧光轮的相邻两个区域的分界上，从该两个区域出射的光的颜色不同，因此存在光斑通过该两个区域后，出射的光的颜色相混合的情况，也即是生成混色光（也称轮辐光），这就是混色现象，该混色光使得光机无法辨别当前的基色光。

[28]在一些实施例中，荧光轮 110 具有沿第一圆周方向排列的多个区域，示例的，该荧光轮 110 的多个区域的个数可以是 4 或 5。在一些示例中，荧光轮 110 的多个区域包括荧光区和透射区，荧光区用于在激光的激发下发出荧光，透射区用于透射激光。

[29]其中，荧光轮 110 的多个区域出射的光具有至少三种颜色，荧光轮 110 的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域，每对第一区域之间间隔一个第二区域，第一区域和第二区域出射的光的颜色不同，荧光轮 110 旋转用于提供输出三基色所需的不同颜色的光，比如可以输出蓝色激光，绿色荧光，黄色荧光，黄色荧光可过滤得到红色荧光，从而形成三基色，或者可以输出蓝色激光，绿色荧光，桔色荧光，桔色荧光可过滤得到红色荧光，从而也可以形成三基色。

[30]在荧光轮 110 的出射光路中还设置有滤色轮 120，滤色轮 120 具有沿第二圆周方向排列的多个区域，滤色轮 12-的多个区域与荧光轮 110 的多个区域对应设置，该滤色轮 120 用于时序性地输出红光、蓝光和绿光。

[31]综上所述，本申请实施例提供的激光光源可以保证在色轮旋转一周提供多个时序周期基色光的同时，生成较少数量的轮辐光。这样，一方面可以降低电子软件程序对该区域光处理的复杂度。比如，如果不摒弃该混色色段而是进行利用，通过对白平衡重新计算配比，且精准控制色轮旋转位置，判断混色色段的持续时长并加以利用，轮辐区光数量的减少必然也降低电子软件控制的复杂程度。另一方面，当轮辐光的处理方式采用摒弃轮辐光的方式时，上述具有较少个数的轮辐区光的方案，可以减少多种基色光的损失，进而降低了整个投影画面亮度的损失，也降低了损失的基色光对原白平衡中的配比的影响，利于呈现高质量的投影画面显示。

[32]进一步的，通过设置多分区色段，使得色轮旋转一周可以提供完整的至少 2 个时序周期 3 种颜色的光，也称三色光（也即是三基色光分量），这样相当于提高了色轮的转速，缩短了色轮出射 1 组完整的 3 种颜色的光的时间，能够降低“彩虹现象”出现的概率，从而提高了投影画面的观看质量。

[33]图 3 是本申请实施例提供的一种荧光轮的结构示意图。该荧光轮 110 包括: 基板 1101。上述荧光轮 110 的多个区域可以沿圆周方向排列在基板 1101 上。该多个区域包括 n 个荧光区和 m 个透射区。示例的，$1<n<5$，$0<m<3$，且 $3<m+n<6$。其中，通过该多个区域出射的光具有至少三种颜色，且每两个相邻的区域出射的光的颜色不同。例如该多个区域出射的光具有绿色（对应绿色荧光区 G）、黄色（对应黄色荧光区 Y）和蓝色（对应透射区 B）。图 3 以基板 1101 上具有 1 个黄色荧光区 Y、2 个绿色荧光区 G 和 1 个透射区 B 为例进行示意性说明。

[34]在一些示例中，荧光轮上的每个区域的形状可以为扇形或者扇环形，则该每个区域的面积可以用该区域的圆心角的度数表征，那么，该每个区域出射光的面积表征该每个区域出射光的角度。从荧光轮出射的光的角度包括轮辐光的角度和纯色光的角度，在保证荧光轮实际出射的光的角度不变的情况下，轮辐光的角度与纯色光的角度负相关，也即是轮辐光的角度越大，纯色光的角度越小。

[35]为了使荧光区可以在蓝色激光器的激发下发出不同颜色的荧光，每个荧光区的表面设置有绿色荧光粉或黄色荧光粉，从而使该荧光区在受到蓝色激光器的照射时，可以通过激发相应颜色的荧光粉，以发出荧光粉所对应颜色的光。示例的，上述多个区域出射的光的颜色包括: 绿色、黄色和蓝色的情况下，从 n 个荧光区出射的光的颜色包括绿色和黄色，则 n 个荧光区包括绿色荧光区和黄色荧光区，从 m 个透射区出射的光的颜色为蓝色。

[36]由于用户对投影屏幕的画面的要求越来越高，例如显示频率为240HZ，对于图像显示的频率，三色段荧光轮（具有黄色荧光区、绿色荧光区和透射区三个区域的荧光轮）需要增大出射三色光（黄光、绿光和蓝光）的频率，以向光机出射较高频率的光，因此，该三色段荧光轮需要增大转动频率。但是，较大的转动频率会带来较大的噪音，该较大的噪音会造成较差的用户体验。因此，为了降低噪音，提高用户体验，可以使荧光轮在旋转半周的情况下，出射1组三色光，也即是在旋转一周的情况下，出射时序周期相同的两组三色光（也即是2个时序周期三色光中颜色相同的光的角度相同），从而在保持原有的转动频率下，提高荧光轮出射三色光的频率。

[37]因此，为了使该荧光轮可以旋转一周出射两组相同的三色光，该荧光轮的每个上述第一区域的圆心角相等。

[38]进一步的，如图3所示，该多个区域的排列顺序可以为：黄色荧光区Y、绿色荧光区G、透射区B和绿色荧光区G；如图4所示，该多个区域的排列顺序也可以为：透射区B、黄色荧光区Y、绿色荧光区G和黄色荧光区Y；如图5所示，该多个区域的排列顺序还可以为：绿色荧光区G、黄色荧光区Y、绿色荧光区G、黄色荧光区Y和透射区B；如图6所示，该多个区域的排列顺序可以为：透射区B、黄色荧光区Y、透射区B和绿色荧光区G。

[39]其中，该多个区域的面积的大小，也即是该多个区域中每个区域对应的圆心角的大小可以根据实际情况确定。

[40]实际应用时，通过多个区域出射的光的颜色和时长与多个区域的排列顺序、多个区域对应的圆心角的大小以及荧光轮的转动频率有关。示例的，如图3所示，假设该多个区域的排列顺序为黄色荧光区、绿色荧光区、透射区和绿色荧光区，该多个区域的对应的圆心角的大小可以为100°、80°、100°和80°，且荧光轮的转动频率为120HZ，则，从黄色荧光区出射的黄色荧光的时长为Tr，Tr=(100/360)×(1/120)秒，从每个绿色荧光区出射的绿色荧光的时长为Tg，Tg=(80/360)×(1/120)秒，从透射区出射的蓝色激光的时长为Tb，Tb=(100/360)×(1/120)秒。假设荧光轮从透射区开始转动，在经过时长Tb后，荧光轮出射绿色荧光，在继续经过时长Tg后，荧光轮出射黄色荧光，在继续经过时长Tr后，荧光轮出射绿色荧光，在继续经过时长Tg后，荧光轮出射蓝色激光...依次循环。

[41]在一些示例中，如图7所示，该荧光轮110还包括驱动结构1102。该驱动结构1102位于环形基板1101的圆心区域，且驱动结构1102与基板1101连接，驱动结构1102用

于驱动基板 1101 转动。示例的，该驱动结构 1102 可以为马达。其中，该驱动结构 1102 可以通过环形连接件（图 7 中未示出）与基板 1101 固定连接，该环形连接件可以使驱动结构 1102 与基板 1101 连接更加紧密。示例的，该环形连接件可以为环形金属片，由于金属的延展性较好，因此，环形连接件在长时间受到驱动结构旋转产生的旋转力时，不易断裂，保障了驱动结构与基板的有效连接。

[42]图 8 是本申请实施例提供的一种滤色轮的结构示意图。该滤色轮 120 包括红色滤光区 r、绿色滤光区 g 和透光区 b。其中，红色滤光区 r 用于将黄色荧光过滤掉得到红光，绿色滤光区用于将绿色荧光过滤得到绿光，透光区 b 用于透射激光或荧光。图 8 以滤色轮 120 包括 1 个红色滤光区 r、2 个绿色滤光区 g 和 1 个透光区 b 为例进行示意性说明。

[43]其中，由于滤色轮的多个区域与荧光轮的多个区域相对应，因此，当荧光轮的多个区域的排列顺序发生改变时，该滤色轮的多个滤光区的排列顺序相应发生改变。

[44]当荧光轮的多个区域的排列顺序为如图 3 所示的 YGBG，相应的，在滤色轮中排列顺序为红色滤光区、绿色滤光区、透光区和绿色滤光区；

[45]当荧光轮的多个区域的排列顺序为如图 4 所示的 BYGY，相应的，在滤色轮中排列顺序为透光区、红色滤光区、绿色滤光区和红色滤光区；

[46]当荧光轮的多个区域的排列顺序为如图 5 所示的 GYGYB，相应的，在滤色轮中排列顺序为绿色滤光区、红色滤光区、绿色滤光区、红色滤光区和透光区；

[47]当荧光轮的多个区域的排列顺序为如图 6 所示的 BYBG，相应的，在滤色轮中排列顺序为透光区、红色滤光区、透光区和绿色滤光区。

[48]进一步的，如图 2 所示，该激光光源 10 还包括：光束整形部件 150、合光部件 140、和光收集部件 160。该光束整形部件 150、合光部件 140、滤色轮 120 和光收集部件 160 沿激光的传输方向依次排列。

[49]光束整形部件 150 用于将激光进行整形，并将整形后的激光传输至合光部件 140。该整形的过程可以包括将平行的激光压缩为面积较小且平行的激光。则，该光束整形部件 150 可以提高平行激光在之后的光学器件（合光部件、荧光轮、滤色轮和光收集部件）中的透过率。示例的，该光束整形部件 150 可以为望远镜系统，实际应用中，该望远镜系统可以包括一个凸透镜和一个凹透镜。合光部件 140 用于将整形后的激光传输至荧光轮 110，合光部件 140 还用于将从荧光轮 110 透射的激光传输至滤色轮 120，从荧光轮 110 透射的激光为整形后的激光照射到荧光轮 110 的透射区后，由透射区透射的激光。

合光部件 140 还用于将荧光轮 110 发出的荧光传输至滤色轮 120，该荧光由整形后的激光照射荧光区所产生。示例的，该合光部件 140 可以包括合光二向色片。光收集部件 160 用于对接收的红光、蓝光和绿光进行匀光处理。示例的，该光收集部件 160 可以为光棒。当激光器为蓝色激光器时，待整形的激光可以为蓝色激光。

[50]示例的，该激光光源的出光过程包括：蓝色激光器 130 发出蓝色激光，由光束整形部件 150 对蓝色激光束形后，出射至合光部件 140，再传输至荧光轮 110；荧光轮 110 时序性地转动，当蓝色激光照射到荧光轮 110 上的透射区时，蓝色激光从荧光轮 110 透射，经过中继回路光路（指图 2 中从荧光轮 110 至合光部件 140 的光路回路）后再次经合光部件 140 传输，传输至滤色轮 120 并经过滤色轮 120 后进入光收集部件 160；当蓝色激光照射到荧光轮 110 上的荧光区时，激发荧光区上的荧光粉发出荧光（例如图 2 中的黄色荧光和/或绿色荧光），激发出的荧光发生反射并反向传输，透过合光部件 140 反射至滤色轮 120，然后进入光收集部件 160。

[51]在一些示例中，由于蓝色激光需要通过合光部件 140 传输至荧光轮 110，且该蓝色激光经过荧光轮 110 的透射区后需要传输至滤色轮 120，因此，该荧光轮 110 与滤色轮 120 设置在合光部件 140 的两侧，则该荧光轮 110 和滤色轮 120 可以异轴设置，这样相对于同轴设置，方便荧光轮 110 和滤色轮 120 的组装，减少装配复杂度。进一步的，为了使该荧光轮 110 发出的荧光可以通过滤色轮 120 的过滤处理，该荧光轮 110 和该滤色轮 120 被配置为同步转动。

[52]在一些示例中，上述红色滤光区在滤色轮 120 上的圆心角度占比与黄色荧光区在荧光轮 110 上的圆心角度占比相等，该绿色滤光区在滤色轮 120 上的圆心角度占比与绿色荧光区在荧光轮 110 上的圆心角度占比相等，该透光区在滤色轮 120 上的圆心角度占比与透射区在荧光轮 110 上的圆心角度占比例相等。

[53]由于荧光轮 110 和滤色轮 120 为同步转动，通过设计红色滤光区、绿色滤光区和透光区在滤色轮 120 上的圆心角度占比分别与黄色荧光区、绿色荧光区和透射区在荧光轮 110 上的圆心角度占比相等且排列顺序对应，可以保证当荧光轮 110 发出黄色荧光时，该黄色荧光在通过该滤色轮 120 的红色滤光区后，被全部滤除黄光，使该滤色轮出射红光；当荧光轮 110 发出绿色荧光时，该绿色荧光在通过滤色轮 120 的绿色滤光区后，使该滤色轮出射绿光；当荧光轮 110 透射蓝色激光时，该蓝色激光在通过滤色轮 120 的透光区后，使该滤色轮 120 出射蓝光，从而保证了激光光源有效出光，同时由于色轮将黄色荧光均经过过滤处理生成红光，因此，提高了激光光源的除红色光分量的其他基色光

分量的比例。

[54]荧光轮 110 和滤色轮 120 也可以同轴设置，只要保证该荧光轮 110 出射的荧光和蓝色激光可以传输至滤色轮 120 即可。

[55]在一些实施例中，荧光轮和滤色轮设置在同一基板上，荧光轮的多个区域环绕滤色轮的多个区域。可选地，荧光轮和滤色轮被配置为同步转动。

[56]在一个示例中，如图 9a 所示，本示例中的色轮 180 包括沿第一圆周方向排列的多个区域，沿第一圆周方向排列的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域 SG1，每对第一区域 SG1 之间间隔第二区域 SG2，第一区域 SG1 和第二区域 SG2 出射的光的颜色不同；第一区域 SG1 和第二区域 SG2 至少两者之一为荧光区；以及，色轮 180 还包括沿第二圆周方向排列的多个区域，沿第二圆周方向排列的多个区域包括与第一区域 SG1 和第二区域 SG2 对应设置的滤光区；色轮时序性地输出红光、蓝光和绿光。

[57]在上述示例中，为了提供完整的三基色光时序，沿第一圆周方向排列的区域 SG3 和 SG4 可以输出同种颜色，或者 SG4 与 SG2 输出同种颜色。其中，第一圆周方向与所述第二圆周方向沿所述色轮的径向排列。具体地，第一圆周方向位于色轮 180 外侧，第二圆周方向位于色轮 180 内侧。

[58]上述色轮结构通过将第一颜色区域关于第二颜色区域对称设置，从而第二颜色区域可以实际划分为两个第二颜色区域，在分别与每个第一颜色区域构成三基色时序的同时，至少减少了一个轮辐区。从而在保证了在色轮旋转一周提供多个时序周期基色光的同时，仅会生成较少数量的轮辐光。

[59]在另一示例中，如图 9b 所示，该荧光轮和滤色轮共轴，且可以设置在同一基板上，该基板上具有荧光轮区域和滤色轮区域，该荧光轮区域实现上述荧光轮的多个区域的功能，也即是荧光轮区域包括上述荧光轮的多个区域，滤色轮区域实现上述滤色轮的多个滤光区的功能，也即是滤色轮区域包括上述滤色轮的多个滤光区。其中，该荧光轮区域环绕滤色轮区域，荧光轮区域位于色轮的外侧。

[60]图 9b 以荧光轮区域包括黄色荧光区 Y1、透射区 B、绿色荧光区 G1、黄色荧光区 Y2 和绿色荧光区 G2，滤色轮区域包括红色滤光区 r1、透光区 b、绿色滤光区 g1、红色滤光区 r2 和绿色滤光区 g2 为例进行示意性说明。上述荧光轮和滤色轮设置在同一基板上时，该结构可以称为色轮 180。通过将荧光轮和滤色轮设置在同一基板上，将色轮多功能化，可以减少系统部件数量，利于小型化，以及还可以减少制造工艺，降低制造成

本。

[61]由于需要光机仅通过纯色光进行影像光束的生成，因此需要光收集部件选择性地接收纯色光，以使激光光源出射纯色光。在实际应用中，需要通过颜色校正过程确定光收集部件所需屏蔽的轮辐光的角度，使得光收集部件不对该轮辐光进行接收。该颜色校正的过程通过软件执行，该软件与当前激光投影机中的光机尺寸相对应，在软件中设置该激光投影机的像质要求、该要求下荧光轮的转动频率、荧光轮的区域排布顺序和荧光轮多个区域的对应的圆心角的大小，从而确定生成轮辐光的角度。该颜色校正过程即为确定荧光轮上各个轮辐光的角度的过程。由于本申请实施例中的色轮的结构仅会产生 4 个或 5 个区域轮辐光，因此有效缩短了颜色校正过程所需的时间。

[62]示例的，假设光机光阀的尺寸为 0.47 寸，像质要求为显示 4K 像质，荧光轮转动频率为 120HZ，且荧光轮的区域排布顺序为黄色荧光区、绿色荧光区、透射区和绿色荧光区时，该荧光轮的多个区域对应的圆心角的大小可以为 100°、80°、100° 和 80°。基于前述参数，通过 0.47 寸的光机对应的软件，确定存在 4 处轮辐光，且每处轮辐光的角度均为 11°。

[63]进一步的，若需要提高激光光源的亮度，则在改变荧光轮的黄色荧光区、绿色荧光区和透射区的角度的同时，通过配合改变滤色轮上红色滤光区的角度和透光区的角度，使黄色荧光区在滤色轮上的正投影与红色滤光区错开一定区域，从而保留部分黄色荧光的黄光波段，也即是使未通过红色滤光区的黄光（即上述错开的区域的黄光）未被滤除，进而提高激光光源的亮度。

[64]图 10 是本申请实施例提供的另一种激光光源 10 的结构示意图。图 10 中，以激光光源为双色激光光源为例进行说明，假设一个激光器为蓝色激光器，另一个激光器为红色激光器。

[65]在图 10 中，该激光光源 10 还包括红色激光器 170，该红色激光器 170 用于发出红色激光。图 10 中的蓝色激光器、荧光轮和滤色轮的结构和原理可以参考前述图 2 所示的激光光源 10，本申请实施例对此不再赘述。

[66]示例的，该激光光源的出光过程包括：蓝色激光器 130 发出的蓝色激光，由光束整形装置 150 对蓝色激光束形后，出射至第一合光部件 1401，红色激光器 170 发出的红色激光，由光束整形装置 150 对红色激光束形后，出射至第一合光部件 1401，蓝色激光和红色激光再透射至荧光轮 110；荧光轮 110 时序性地转动，当蓝色激光和红色激光照射

到荧光轮 110 上的透射区时，蓝色激光和红色激光从荧光轮 110 透射，蓝色激光和红色激光经过第二合光部件 1402，透射至滤色轮 120 后，进入光收集部件 160；当蓝色激光照射到荧光轮 110 上的荧光区时，激发荧光区上的荧光粉发出至少一种颜色的荧光（例如图 10 中的黄色荧光和/或绿色荧光），激发出的荧光反向经过第二合光部件 1402 反射至滤色轮 120，然后进入光收集部件 160。

[67]需要说明的是，进入光收集部件 160 的红光包括红色激光器发出的红色激光和由黄色荧光经过滤色轮的过滤处理后得的红色荧光。

[68]图 11a 是本申请实施例提供的再一种激光光源的结构示意图。图 11a 中，在本实施例的激光光源结构中，荧光轮和滤色轮设置在同一基板上。

[69]如图 11a 所示，激光光源 10 包括第一激光器 130，第二激光器 170。第一激光器 130，第二激光器 170 可以分别为蓝色激光器，红色激光器，分别发出蓝色激光和红色激光，其中蓝色激光作为荧光的激励光。

[70]图 11a 中的蓝色激光器的结构和原理可以参考前述图 2 所示的激光光源 10，图 11a 中的红色激光器的结构和原理可以参考前述图 10 所示的激光光源 10，本申请实施例对此不再赘述。

[71]示例的，该激光光源的出光过程包括：蓝色激光器 130 发出的蓝色激光，由光束整形装置 150 对蓝色激光束形后，出射至第三合光部件 1403，经过第三合光部件 1403 透射至色轮 180 的荧光轮区域；红色激光器 170 发出的红色激光，由光束整形装置 150 对红色激光束形后，出射至第四合光部件 1404，然后经过第四合光部件 1404 透射至色轮 180 的滤色轮区域，进入光收集部件 160。

[72]色轮 180 时序性地转动，当蓝色激光照射到色轮 180 上的荧光轮中的荧光区时，激发荧光区上的荧光粉发出至少一种颜色的荧光（例如图 11a 中的黄色荧光和/或绿色荧光），激发出的荧光反向到第三合光部件 1403，经第三合光部件 1403 和第四合光部件 1404 反射至色轮 180 上的滤色轮区域后，进入光收集部件 160；当蓝色激光照射到色轮 180 上的荧光轮中的激光散射区时，该蓝色激光从激光散射区反射至第三合光部件 1403，经过第三合光部件 1403 和第四合光部件 1404 反射至色轮 180 上的滤色轮区域后，进入光收集部件 160。

[73]在一些实施例中，荧光轮中各荧光区所在扇形的圆心角与滤色轮中与各荧光区对应设置的滤光区的圆心角为对顶角；以及，荧光轮中激光散射区所在扇形的圆心角与滤色

轮中与激光散射区对应设置的透光区的圆心角为对顶角。

[74]在一种实现方式中，在图 12 所示的色轮结构 180 中，荧光轮区域包括黄色荧光区 Y1、激光反射区 BR、绿色荧光区 G1、黄色荧光区 Y2 和绿色荧光区 G2，滤色轮区域包括红色滤光区 r1、透光区 b、绿色滤光区 g1、红色滤光区 r2 和绿色滤光区 g2。色轮结构 180 的荧光轮区域和滤色轮区域设置在基板上，基板为圆环形金属基板，金属基板朝向激光的入射侧设置有反射面，该反射面可以通过镀膜实现，也可以将金属基板打磨成镜面实现对全光谱光束的反射。以及，圆环形金属基板内部通过嵌入或者粘接方式将滤色轮区域固定在色轮内圈，圆环形金属基板外圈为荧光轮区域，具体地，荧光轮区域包括涂覆荧光粉的荧光区（黄色荧光区 Y 和绿色荧光区 G），以及激光反射区 BR，激光反射区 BR 可涂覆有散射层，散射层用于将穿过该层结构激光进行散射，起到有效消散斑的效果。这样，蓝色激光通过色轮 180 的激光反射区，被激光反射区反射至合光部件。

[75]在另一种实现方式中，以如图 9b 所示的色轮 180 结构为例，色轮 180 的荧光轮区域包括透射区 B，这样，在色轮远离蓝色激光器的一侧设置有其他光路回路，蓝色激光从色轮 180 的透射区透射，经过该光路回路传输至合光部件。

[76]图 11b 为本申请实施例提供的再一种激光光源的架构示意图。在图 11b 所示的激光光源 10 中，包括多组第一激光器 130，可以提高光源的亮度。

[77]多组第一激光器 130 均为蓝色激光器，以两组激光器为例，这两组激光器可以在空间上垂直排列，通过阶梯镜进行合光。可选地，如图 11b 所示，通过间隔设置反射膜的第一合光镜片 120 进行合光，其中，一组激光器的光束均照射反射膜区域，另一组激光器的光束均照射至透射区，这样两组激光器发出的光束一组透射，一组被反射，并均朝向同一方向出射，合光后光斑的尺寸可减小。

[78]在一些示例中，在合束后的激光光束到达色轮之前还经过匀光部件，匀光部件可以为复眼透镜 200。经过匀光后，激光光束的能量分布更为均匀，利于提高荧光的激发效率。

[79]在本示例中，色轮 180 为图 10 所示的色轮结构。

[80]具体地，蓝色激光光束经过复眼透镜 200 的匀光后，还可以经过一个会聚透镜（图中未示出），进一步减小光斑面积，再入射至第二合光镜片 141，第二合光镜片 141 可以为二向色片，可以透射蓝光，并反射除蓝光以外的其他颜色的光，比如黄色荧光，绿

色荧光。

[81]透射后的蓝光入射到色轮 180 沿第一圆周方向（即图示中外侧圆周方向）排列的多个区域中的荧光区，荧光区的排列方式可参见上述实施例。荧光区包括黄色荧光区，绿色荧光区，受激产生对应颜色的荧光。

[82]荧光被金属基板反射后入射第二合光镜片 141，第二合光镜片将多种颜色的荧光均反射至第四反射镜 142，第四反射镜 142 将光束反射至沿第二圆周方向(即图示内侧圆周方向)排列的多个区域中的滤光区，滤光区的分区可参见上述实施例。从而荧光被对应的滤光区滤色输出。

[83]随着色轮的转动，当激光照射到沿第一圆周方向排列的多个区域中的激光散射区时，激光散射区包括散射层，能够对激光产生多角度的发散，散射。同样地，激光被金属基板反射，再次经过散射层后返回第二合光镜片 141，第二合光镜片 141 对蓝色激光进行透射，透射的这部分激光入射到第三反射镜片 143，其中，第三反射镜片 143 的尺寸小于第二合光镜片 141 的尺寸，仅用于接收激光光束。

[84]第三反射镜片 143 将蓝色激光反射至第四反射镜片 142，第四反射镜片 142 将蓝色激光反射至沿第二圆周方向排列的多个区域中的透光区，该透光区用于透过激光，该透光区可以为平片玻璃，也可以为扩散片结构。

[85]对应色轮内圆周的出光位置，设置有光收集部件 160，比如光棒。

[86]在一些示例中，在第二合光镜片 141 和第四反射镜片 142 之间还设置有场镜 190，用于对经第二合光镜片 141，和第三反射镜片 143 反射的光束进行光束角度的压缩，使得光斑尺寸较小。

[87]在一些示例中，在第二合光镜片 141 和色轮 180 之间还设置有准直透镜（图中未标记），准直透镜用于对入射至色轮的激光光束进行进一步压缩发散角度，并对经色轮出射的大角度的反射光束进行准直。

[88]在一些示例中，在色轮 180 的出光位置和光收集部件 160 之间还可以设置聚焦透镜（图中未示出），对经色轮输出的光束进行压缩，压缩后再进入光棒中。

[89]综上所述，本申请实施例提供的激光光源中的色轮结构可以使得光斑在经过色轮时，在保证了在色轮旋转一周提供多个时序周期基色光的同时，仅会生成较少数量的轮辐光。例如，当荧光轮的多个区域为如图 3、图 4 和图 6 所示的排列顺序时，色轮仅会生成 4 个轮辐光，当荧光轮的多个区域为如图 5 所示的排列顺序时，色轮仅会生成 5 个轮辐光。

轮辐区光数量的减少一方面可以降低电子软件程序对该区域光处理的复杂度，比如，如果不摒弃该混色色段而是进行利用，则通过对白平衡重新计算配比，且精准控制色轮旋转位置，判断混色色段的持续时长并加以利用，轮辐区光数量的减少必然也降低电子软件控制的复杂程度。

[90]另一方面，当轮辐光的处理方式采用摒弃轮辐光的方式时，上述具有较少个数的轮辐区光的方案，可以减少多种基色光的损失，进而降低了整个投影画面亮度的损失，也降低了损失的基色光对原白平衡中的配比的影响，利于呈现高质量的投影画面显示。

[91]进一步的，通过设置多分区色段，使得色轮旋转一周可以提供完整的 2 个时序周期 3 种颜色的光，也称三色光（也即是三基色光分量），这样相当于提高了色轮的转速，缩短了色轮出射 1 组完整的 3 种颜色的光的时间，能够降低“彩虹现象”出现的概率，从而提高了投影画面的观看质量。

[92]如图 1 所示，本申请实施例提供了一种激光投影机，该激光投影机包括：激光光源 10、光机 20 和投影镜头 30，该激光光源 10 为上述任一的激光光源。光机 20 位于激光光源 10 和投影镜头 30 之间。其中，该光机 20 用于在受到激光光源 10 出射的光束的照射时，将光束调制生成影像光束。示例的，该光机包括光阀，该光阀可以是数字微镜器件(英文：Digital Micro mirror Device，简称：DMD)，该 DMD 包括多个反射镜，当光束照射至该 DMD 时，该 DMD 根据接收到的光束的颜色，按照待显示的图像中相同颜色的出现的位置，偏转该位置处的反射镜，使该光束通过偏转的反射镜的反射生成影像光束。投影镜头 30 用于将影像光束投射至投影屏幕上。

[93]其中，由于荧光轮的区域排列顺序不同，则激光光源出射的不同颜色的光束的顺序也不同。当光阀在受到激光光源出射的光束的照射时，根据荧光轮上基板中多个区域的排列顺序，将光束调制生成影像光束。示例的，假设荧光轮的多个区域的排列顺序为图 3 所示的排列顺序。若色轮（荧光轮和滤色轮的统称）转动频率与激光投影机显示图像的频率相同，则在该色轮旋转一周的过程中，激光光源出射的光束按照红光、绿光、蓝光和绿光的顺序依次照射至光阀上，则光阀可以根据接收到的红光、绿光、蓝光和绿光顺序，依次生成对应颜色的分影像光束，最终该多个分影像光束叠加形成完整的影像光束。其中，由于同一颜色的分影像光束也可以由多个该颜色的子影像光束叠加形成，因此该光阀也可以根据接收到的部分红光生成第一子影像光束，根据接收到的剩余部分红光生成第二子影像光束，将该第一子影像光束和第二子影像光束叠加形成该颜色对应的分影像光束，同理，蓝光对应生成的分影像光束也可以通过子影像光束叠加形成。这样，

提高了光阀生成影像光束的灵活性。

[94]综上所述，本申请实施例提供的激光投影机，由于激光投影机中激光光源的色轮结构可以使得光斑在经过色轮时，在保证了在色轮旋转一周提供多个时序周期基色光的同时，仅会生成较少数量的轮辐光。一方面可以降低电子软件程序对该区域光处理的复杂度，比如，如果不摒弃该混色色段而是进行利用，则通过对白平衡重新计算配比，并且精准控制色轮旋转位置，判断混色色段的持续时长并加以利，轮辐区光数量的减少必然也降低电子软件控制的复杂程度。另一方面，当轮辐光的处理方式为采用摒弃轮辐光区的方式时，上述较少个数的轮辐区光的方案，可以减少多种基色光的损失，进而降低了整个投影画面亮度的损失，也降低了损失的基色光对原白平衡中的配比的影响，利于呈现高质量的投影画面显示。

[95]如前所述，当荧光轮的多个区域的排列顺序为图 3 所示时，光机生成的分影像光束的顺序为红色对应的分影像光束、绿色对应的分影像光束、蓝色对应的分影像光束和绿色对应的分影像光束；当荧光轮的多个区域的排列顺序为图 4 所示时，光机生成的分影像光束的顺序为蓝色对应的分影像光束、红色对应的分影像光束、绿色对应的分影像光束和红色对应的分影像光束；当荧光轮的多个区域的排列顺序为图 5 所示时，光机生成的分影像光束的顺序为绿色对应的分影像光束、红色对应的分影像光束、绿色对应的分影像光束、红色对应的分影像光束和蓝色对应的分影像光束；当荧光轮的多个区域的排列顺序为图 6 所示时，光机生成的分影像光束的顺序为蓝色对应的分影像光束、红色对应的分影像光束、蓝色对应的分影像光束和绿色对应的分影像光束。由此可知，由于色轮的区域排列顺序不同，则激光光源出射的不同颜色的光束的顺序也不同，光机生成的分影像光束的顺序也不同，提高了光机生成影像光束的灵活性。

[96]本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的申请后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由权利要求指出。

权利要求书

1、一种激光光源，包括:

第一激光器，所述第一激光器发出第一激光;

荧光轮，包括沿第一圆周方向排列的多个区域，所述荧光轮的多个区域出射的光具有至少三种颜色，所述荧光轮的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域，每对所述第一区域之间间隔一个第二区域，所述第一区域和所述第二区域出射的光的颜色不同；所述第一区域和第二区域至少两者之一为荧光区。

2、根据权利要求 1 所述的激光光源，其中，所述激光光源还包括滤色轮，所述滤色轮具有沿第二圆周方向排列的多个区域，所述滤色轮的多个区域与所述荧光轮的多个区域对应设置。

3、根据权利要求 2 所述的激光光源，其中，

所述荧光轮和所述滤色轮设置在同一基板上，所述荧光轮的多个区域环绕所述滤色轮的多个区域。

4、根据权利要求 2 所述的激光光源，其中，

所述荧光轮的多个区域包括绿色荧光区、黄色荧光区和透射区，对应的，所述滤色轮的多个区域包括绿色滤光区、红色滤光区和透射区。

5、根据权利要求 4 所述激光光源，其中，所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域依次为第一绿色荧光区、第一黄色荧光区、第二绿色荧光区、第二黄色荧光区、透射区，相应的，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域依次为第一绿色滤光区、第一红色滤光区、第二绿色滤光区、第二红色滤光区、透射区；或，

所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域依次为黄色荧光区、第一绿色荧光区、透射区、第二绿色荧光区；相应的，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域依次为红色滤光区、第一绿色滤光区、透射区、第二绿色滤光区；或，

所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域依次为透射区、第一黄色荧光区、绿色荧光区、第二黄色荧光区，相应的，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域依次为透射区、第一红色滤光区、绿色滤光区、第二红色滤光区；或，

所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域依次为第一透射区、黄色荧光区、第二透射区、绿色荧光区，相应的，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域依次为第一透射区、红色滤光区、第二透射区、绿色滤光区。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的激光光源，其中，

所述黄色荧光区在所述荧光轮上的圆心角度占比与所述红色滤光区在所述滤色轮上的圆心角度占比相等;

所述绿色荧光区在所述荧光轮上的圆心角度占比与所述绿色滤光区在所述滤色轮上的圆心角度占比相等;

所述透射区在所述荧光轮上的圆心角度占比与所述透光区在所述滤色轮上的圆心角度占比相等。

7、根据权利要求 1 所述的激光光源，其中，所述荧光轮上的每个区域的形状为扇形或者扇环形，每对所述第一区域的圆心角相等。

8、根据权利要求 2 所述的激光光源，所述第一激光为蓝光，所述激光光源还包括第二激光器，所述第二激光器发出红色激光，所述红色激光经所述荧光轮的透射区出射后入射所述滤色轮，或者所述红色激光直接入射至所述滤色轮。

9、根据权利要求 3 所述的激光光源，所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域包括绿色荧光区、黄色荧光区和激光散射区，对应的，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域包括绿色滤光区、红色滤光区和透射区，其中所述透射区用于透过所述激光散射区发出的激光。

10、根据权利要求 9 所述激光光源，所述荧光轮沿第一圆周方向排列的多个区域包括两个绿色荧光区、两个黄色荧光区和一个激光散射区，所述第一区域为绿色荧光区，所述第二区域为黄色荧光区，或者，所述第一区域为黄色荧光区，所述第二区域为绿色荧光区;

相对应地，所述滤色轮沿第二圆周方向排列的多个区域包括两个绿色滤光区，两个红光滤光区，一个透射区。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的激光光源，其中

所述黄色荧光区的圆心角度占比与所述红色滤光区的圆心角度占比相等;

所述绿色荧光区的圆心角度占比与所述绿色滤光区的圆心角度占比相等;

所述激光散射区的圆心角度占比与所述透过区的圆心角度占比相等。

12、根据权利要求 9 或 10 所述的激光光源，所述沿第一圆周方向排列的多个区域中荧光区所在扇形的圆心角与所述沿第二圆周方向排列的多个区域中对应设置的滤光区的圆心角为对顶角;

以及，所述沿第一圆周方向排列的多个区域中激光散射区所在扇形的圆心角与所述沿第二圆周方向排列的多个区域中对应设置的透射区的圆心角为对顶角。

13、一种激光光源，包括:

蓝色激光器，所述蓝色激光器发出蓝色激光；

色轮，包括沿第一圆周方向排列的多个区域，所述沿第一圆周方向排列的多个区域包括至少一对出射的光的颜色相同的第一区域，每对所述第一区域之间间隔一个第二区域，所述第一区域和所述第二区域出射的光的颜色不同；

所述第一区域和第二区域至少两者之一为荧光区；

以及，所述色轮还包括沿第二圆周方向排列的多个区域，所述沿第二圆周方向排列的多个区域包括与上述第一区域和第二区域对应设置的滤光区；

所述色轮时序性地输出三基色光，所述三基色光为红光、蓝光和绿光。

14、根据权利要去 13 所述的激光光源，其中所述第一圆周方向与所述第二圆周方向沿所述色轮的径向排列；

所述第一圆周方向位于所述色轮外侧，所述第二圆周方向位于所述色轮内侧。

15、根据权利要求 13 所述的激光光源，所述沿第一圆周方向排列的多个区域和沿第二圆周方向排列的多个区域设置于同一基板上，所述基板为金属基板。

16、根据权利要求 13 至 15 任一所述的激光光源，所述沿第一圆周方向排列的多个区域包括两个绿色荧光区、两个黄色荧光区和一个激光散射区，所述第一区域为第一绿色荧光区，所述第二区域为黄色荧光区，或者，所述第一区域为第二黄色荧光区，所述第二区域为绿色荧光区；

相对应地，所述沿第二圆周方向排列的多个区域包括两个绿色滤光区，两个红光滤光区，一个透射区。

17、根据权利要求 16 所述的激光光源，其中：

所述黄色荧光区的圆心角度占比与所述红色滤光区的圆心角度占比相等；

所述绿色荧光区的圆心角度占比与所述绿色滤光区的圆心角度占比相等；

所述激光散射区的圆心角度占比与所述透过区的圆心角度占比相等。

18、根据权利要求 16 所述的激光光源，其特征在于，所述沿第一圆周方向排列的多个区域中荧光区所在扇形的圆心角与所述沿第二圆周方向排列的多个区域中对应设置的滤光区的圆心角为对顶角；

以及，所述沿第一圆周方向排列的多个区域中激光散射区所在扇形的圆心角与所述沿第二圆周方向排列的多个区域中对应设置的透过区的圆心角为对顶角。

19、根据权利要求 13 所述的激光光源，还包括：

第二激光器，所述第一激光器和所述第二激光器发出的光通过第一合光镜合光，以及，所述合光后的光束经过复眼透镜进行匀化，

第二合光镜片，所述第二合光镜片用于透射所述蓝色激光，所述蓝色激光透射后入射到所述色轮的沿第一圆周方向排列的多个区域，

所述沿第一圆周方向排列的多个区域中的荧光区受激产生荧光，所述荧光经反射后入射第二合光镜片，并经第二合光镜片反射至第四反射镜片；

所述沿第一圆周方向排列的多个区域中的激光散射区对所述激光进行散射，所述激光被反射至所述第二合光镜片，并经第二合光镜片透射至第三反射镜片；

所述第四反射镜片将所述荧光反射至所述沿第二圆周方向排列的多个区域中的滤光区；

以及，所述第三反射镜片将所述激光反射至所述第四反射镜片，所述第四反射镜片将所述激光反射至沿第二圆周方向排列的多个区域中的透过区。

20、一种激光投影机，其特征在于，所述激光投影机包括：

光机、投影镜头和激光光源，所述激光光源为权利要求 1 至 12 中任一项所述的激光光源；

所述光机用于在受到所述激光光源出射的光束的照射时，将所述光束调制生成影像光束；

所述投影镜头用于将所述影像光束投射至投影屏幕上。

21、一种激光投影机，其特征在于，所述激光投影机包括：

光机、投影镜头和激光光源，所述激光光源为权利要求 13 至 19 中任一项所述的激光光源；

所述光机用于在受到所述激光光源出射的光束的照射时，将所述光束调制生成影像光束；

所述投影镜头用于将所述影像光束投射至投影屏幕上。

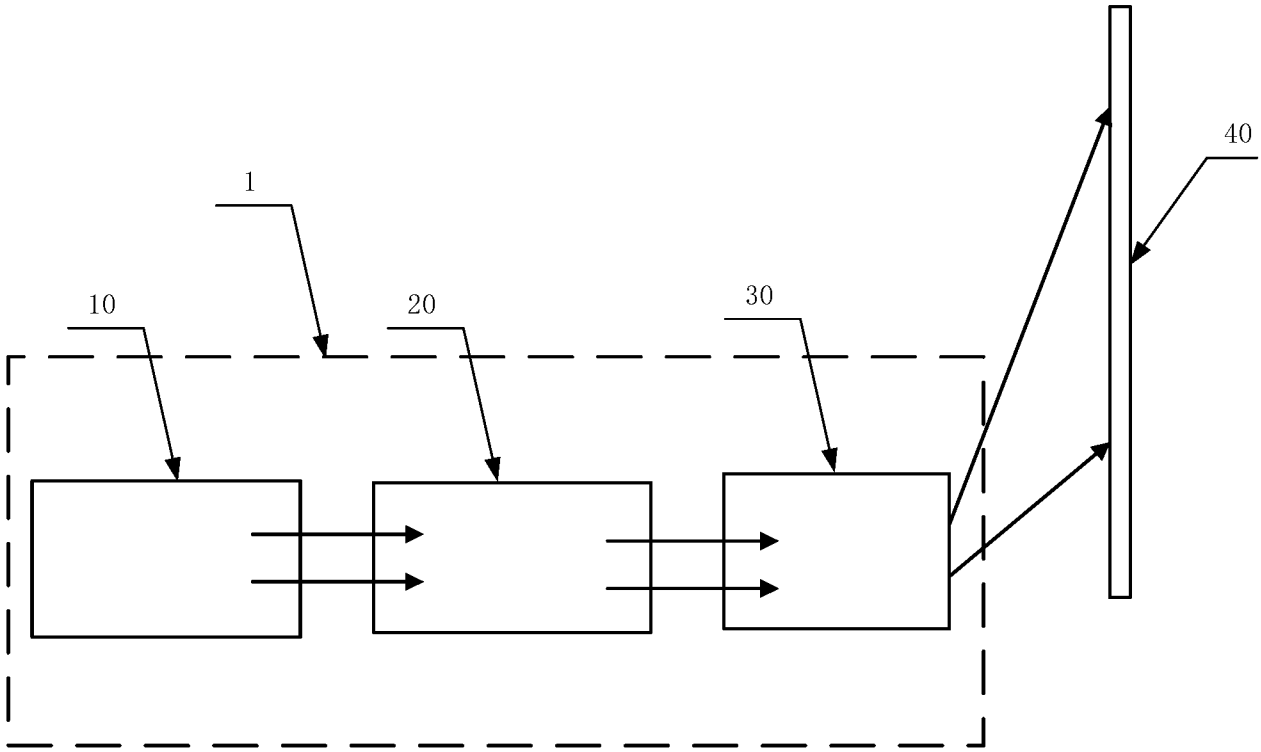

图 1

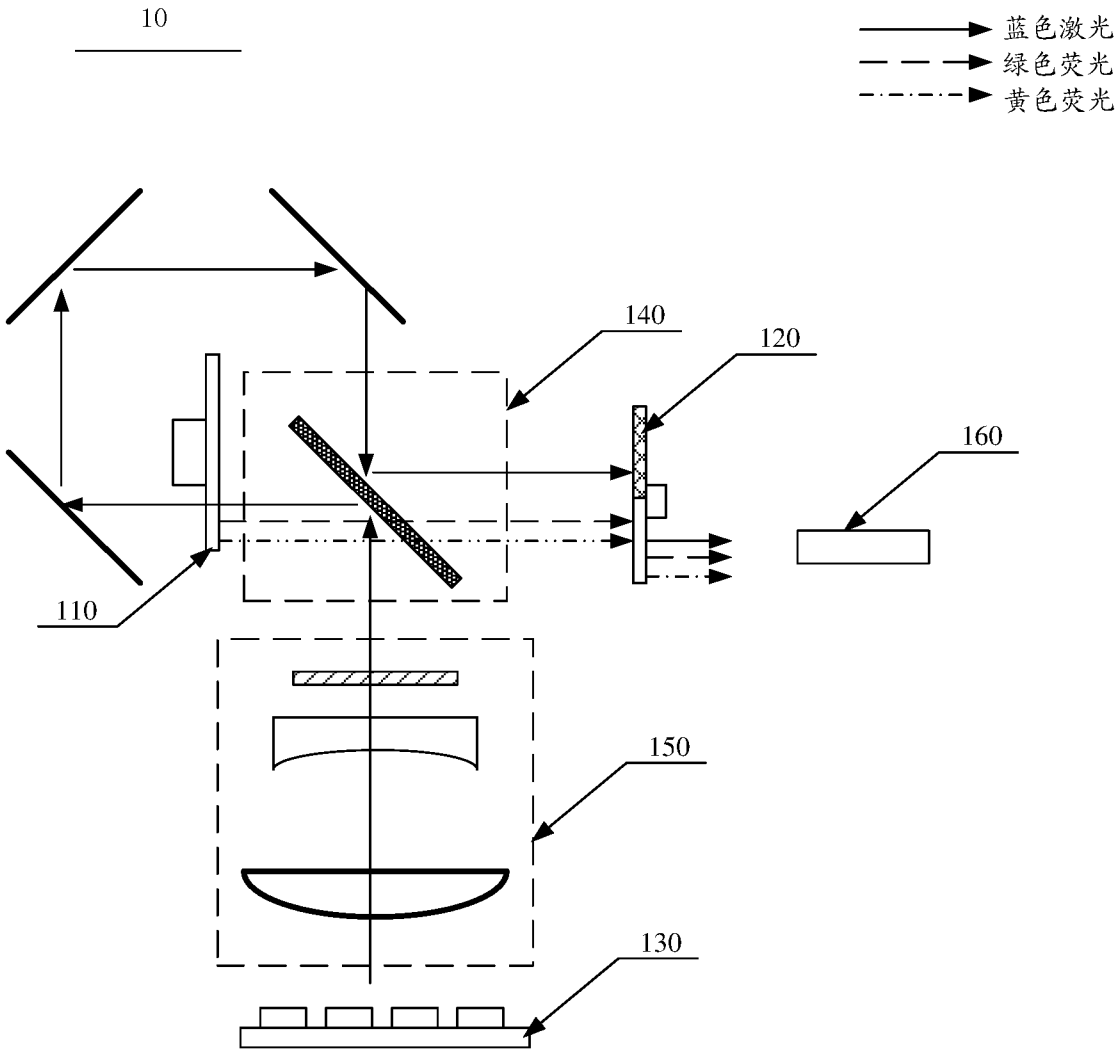

图 2

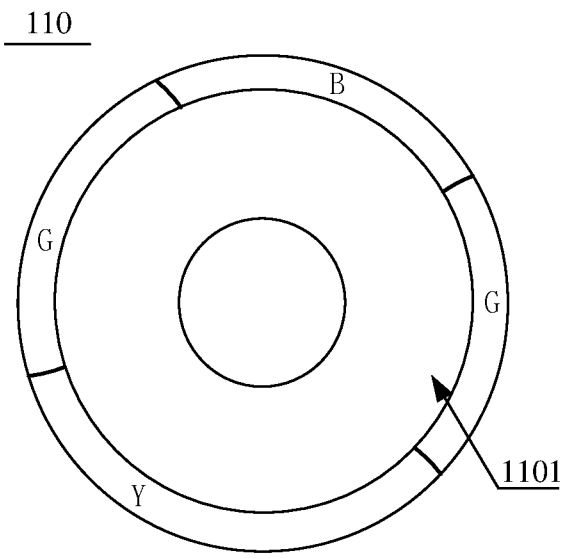

图 3

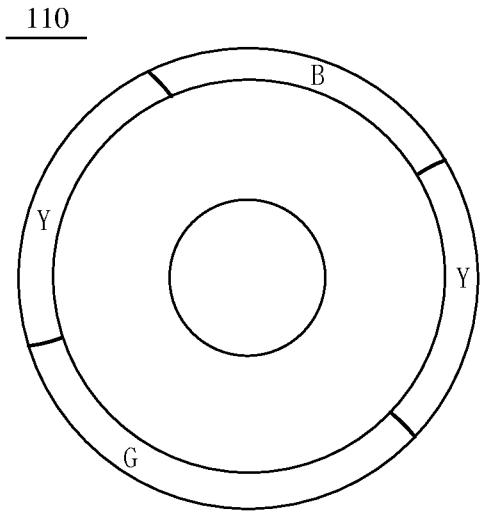

图 4

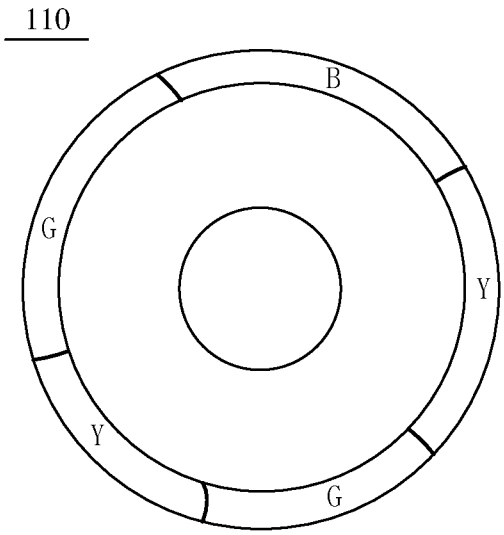

图 5

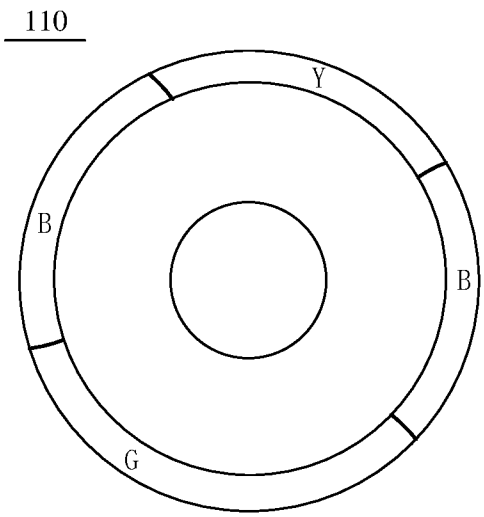

图 6

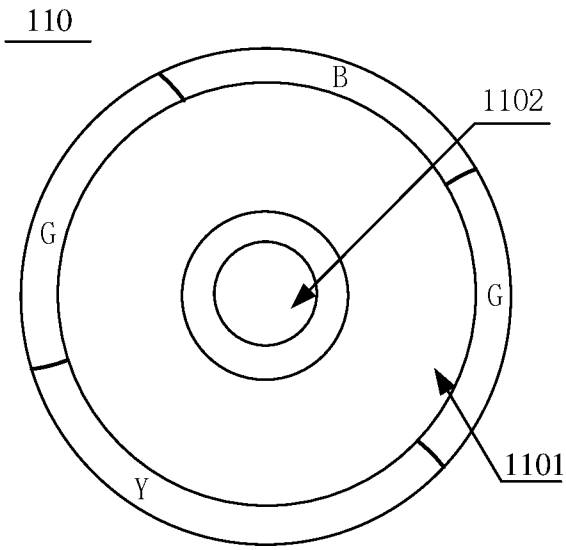

图 7

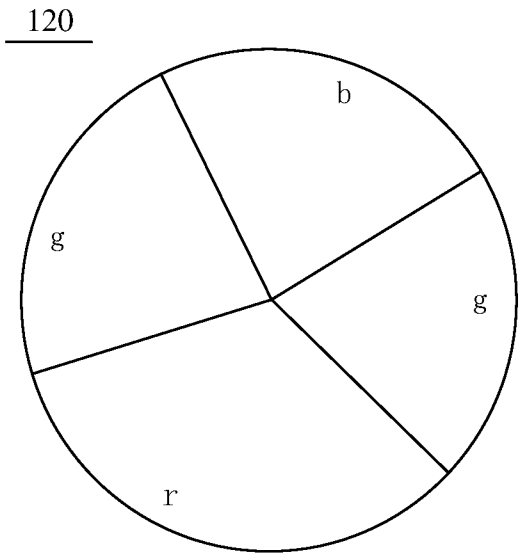

图 8

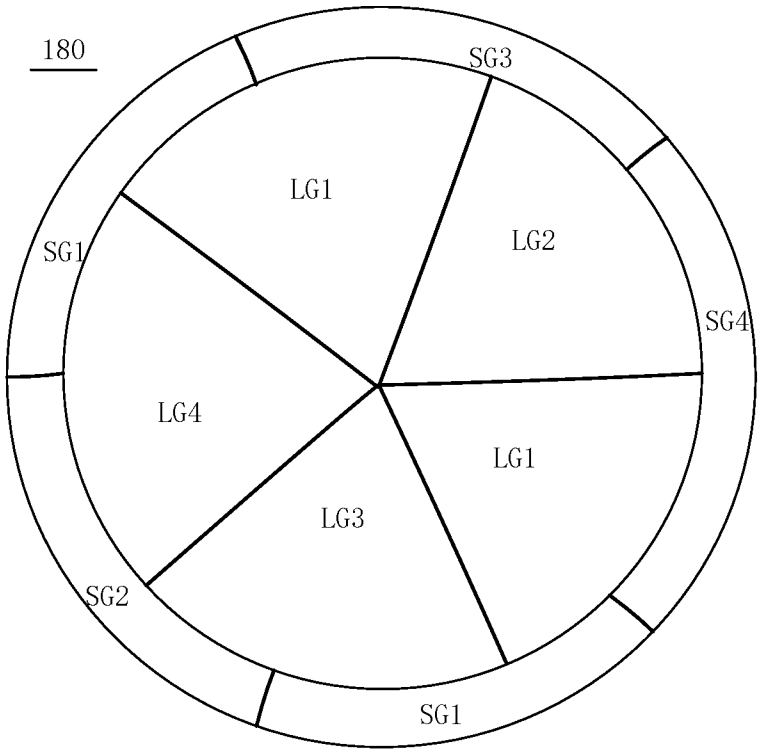
180
SG3
LG1
LG2
SG1
SG4
LG4
LG1
LG3
SG2
SG1

图 9a

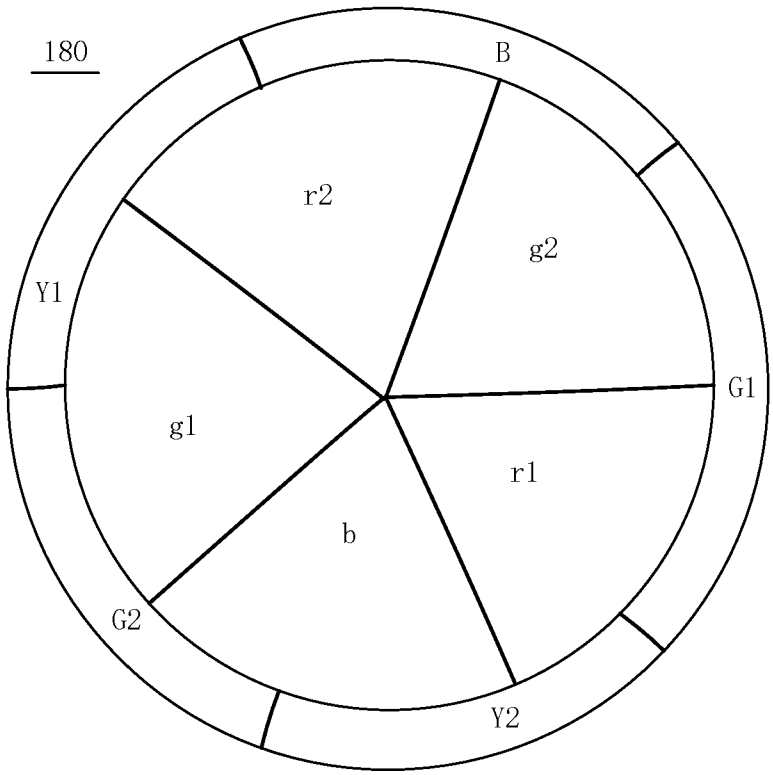
180
B
r2
g2
Y1
G1
g1
r1
b
G2
Y2

图 9b

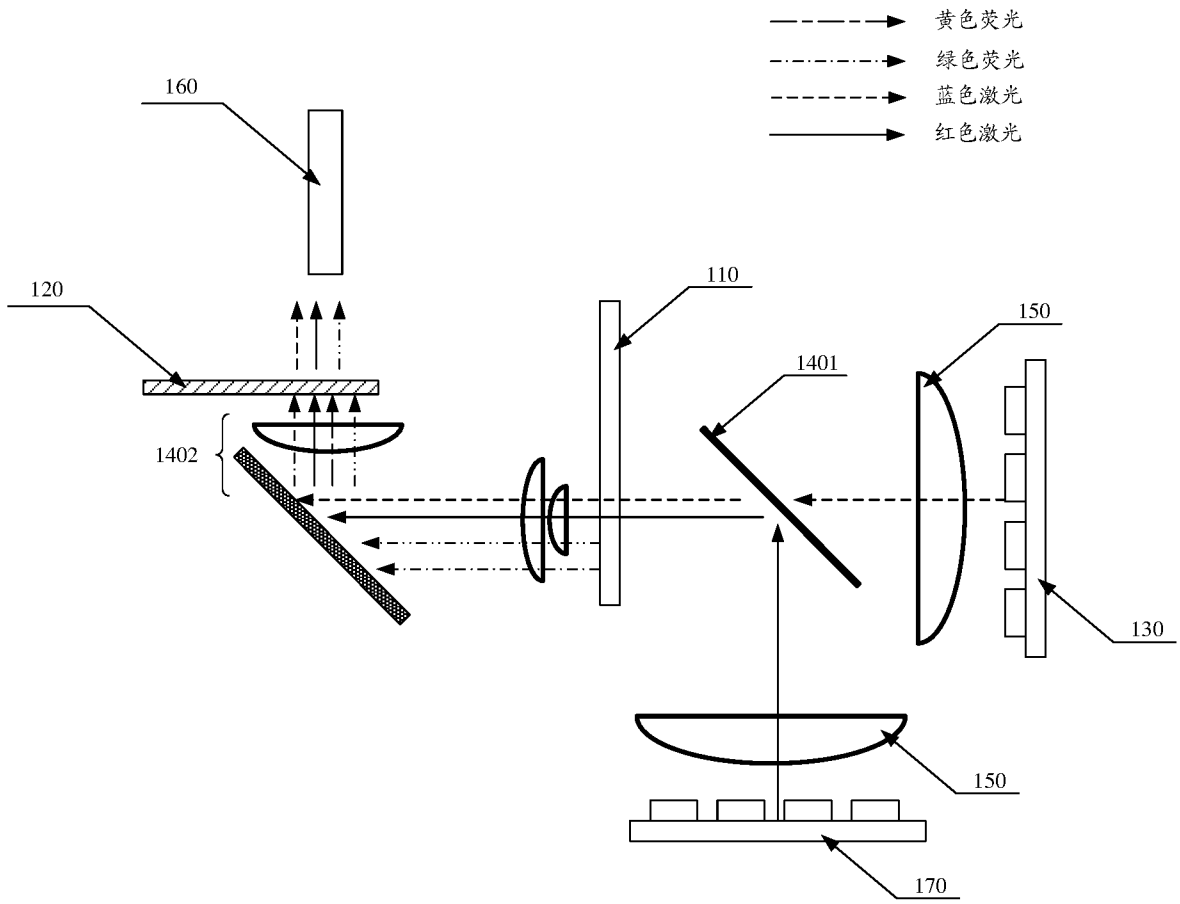

图 10

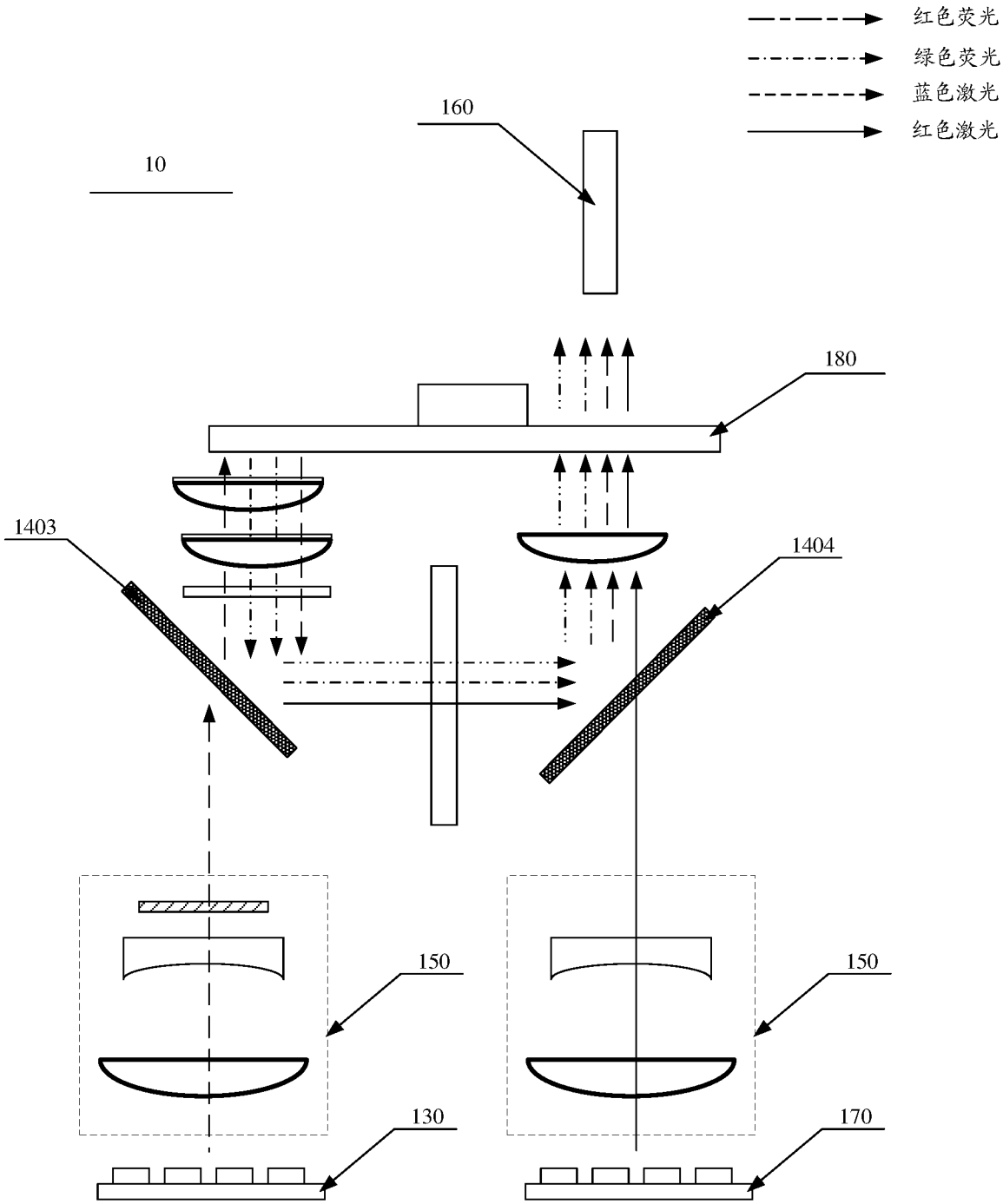

图 11a

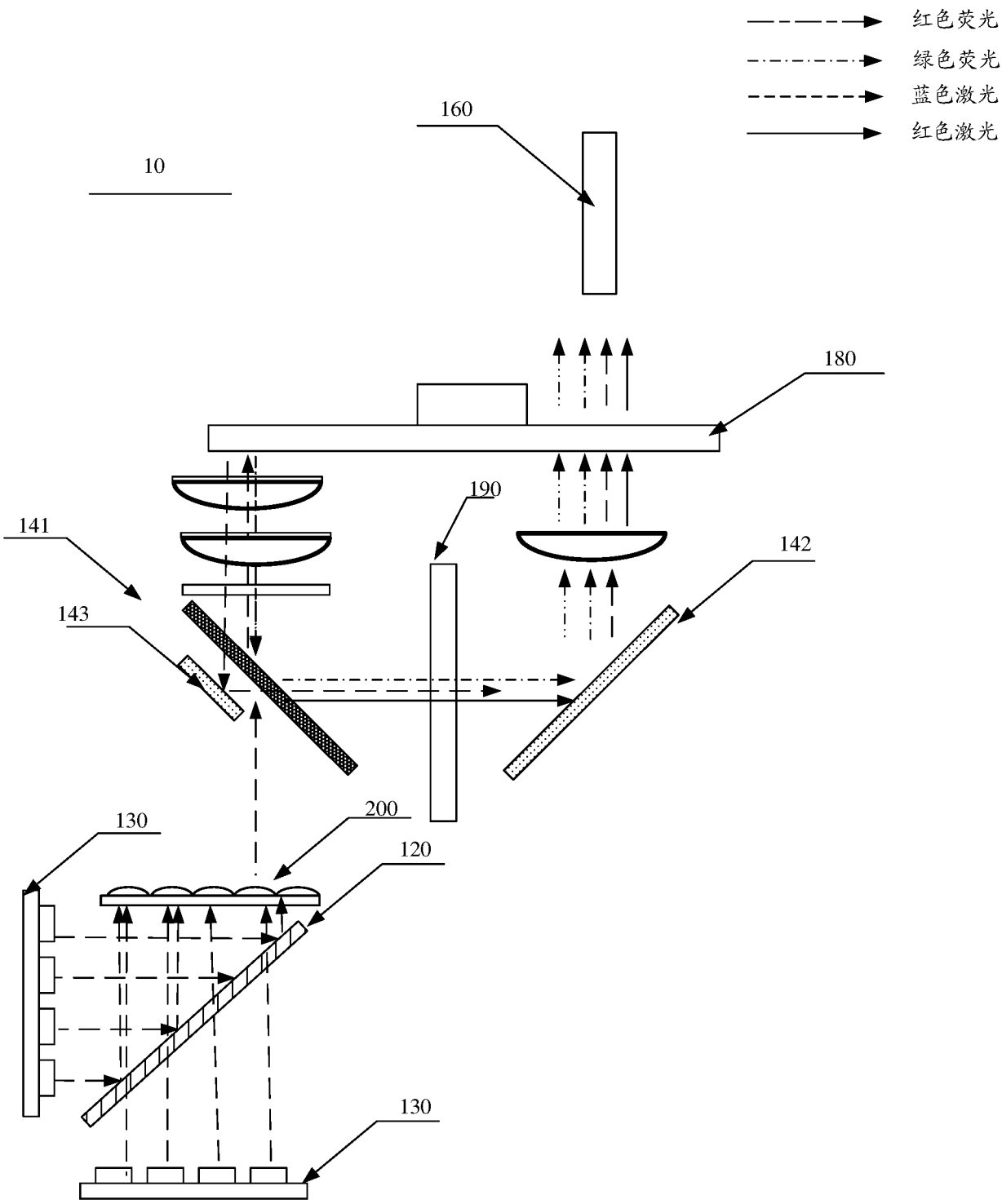

图 11b

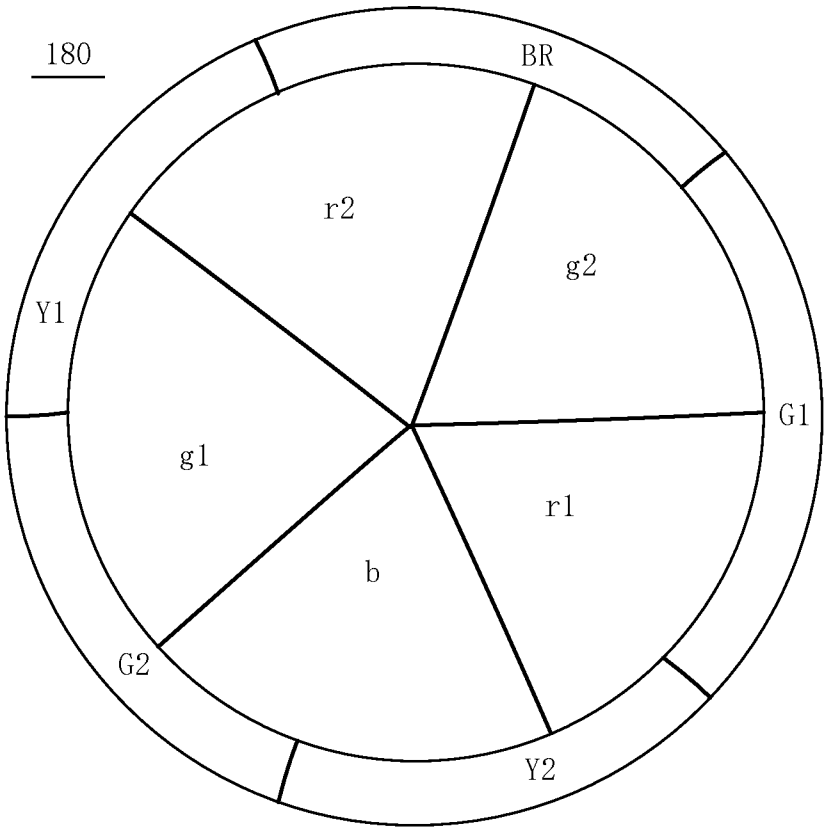

图 12

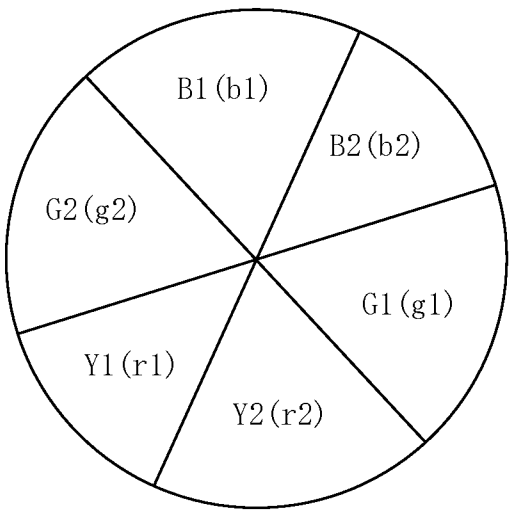

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/104630

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

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, VEN: 荧光, 波长转换, 轮, 第二, 第2, 绿色, 绿光, 红色, 红光, 黄色, 黄光, 光源, 激光, fluoresce+, wheel?, disk?, second, 2nd, green, red, yellow, source, laser

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106353959 A (IVIEW DISPLAYS (SHENZHEN) COMPANY LTD.) 25 January 2017 (2017-01-25) description, paragraphs 0027-0039, and figures 1-2	1-3, 7
Y	CN 106353959 A (IVIEW DISPLAYS (SHENZHEN) COMPANY LTD.) 25 January 2017 (2017-01-25) description, paragraphs 0027-0039, and figures 1-2	4-6, 8-21
Y	CN 105573030 A (HISENSE GROUP CO., LTD.) 11 May 2016 (2016-05-11) description, paragraphs 0039-0064, and figures 7-10	8, 19-21
Y	CN 108572497 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 25 September 2018 (2018-09-25) description, paragraphs0062-0074, and figures 5-6	4-6, 9-19, 21
A	CN 107436528 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 05 December 2017 (2017-12-05) entire document	1-21

☐ 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
22 November 2019	**28 November 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/CN2019/104630

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106353959	A	25 January 2017	CN	106353959	B	24 April 2018
				US	2019094522	A1	28 March 2019
				US	10416442	B2	17 September 2019
				WO	2018094907	A1	31 May 2018
CN	105573030	A	11 May 2016	CN	105573030	B	19 December 2017
				CN	108153093	A	12 June 2018
				CN	108255006	A	06 July 2018
				CN	108287449	A	17 July 2018
CN	108572497	A	25 September 2018	WO	2018166120	A1	20 September 2018
				CN	206671745	U	24 November 2017
CN	107436528	A	05 December 2017	US	2017343891	A1	30 November 2017
				JP	2017215570	A	07 December 2017

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2019/104630

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

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,VEN:荧光,波长转换,轮,第二,第2,绿色,绿光,红色,红光,黄色,黄光,光源,激光,fluoresce+,wheel?,disk?,second,2nd,green,red,yellow,source,laser

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
X	CN 106353959 A (广景视睿科技深圳有限公司) 2017年 1月 25日 (2017-01-25) 说明书第0027-0039段，附图1-2	1-3，7
Y	CN 106353959 A (广景视睿科技深圳有限公司) 2017年 1月 25日 (2017-01-25) 说明书第0027-0039段，附图1-2	4-6，8-21
Y	CN 105573030 A (海信集团有限公司) 2016年 5月 11日 (2016-05-11) 说明书第0039-0064段，附图7-10	8，19-21
Y	CN 108572497 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2018年 9月 25日 (2018-09-25) 说明书第0062-0074段，附图5-6	4-6，9-19，21
A	CN 107436528 A (精工爱普生株式会社) 2017年 12月 5日 (2017-12-05) 全文	1-21

☐ 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 11月 22日	2019年 11月 28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 吕卓 电话号码 62089844

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/104630

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	106353959	A	2017年 1月 25日	CN	106353959	B	2018年 4月 24日
				US	2019094522	A1	2019年 3月 28日
				US	10416442	B2	2019年 9月 17日
				WO	2018094907	A1	2018年 5月 31日
CN	105573030	A	2016年 5月 11日	CN	105573030	B	2017年 12月 19日
				CN	108153093	A	2018年 6月 12日
				CN	108255006	A	2018年 7月 6日
				CN	108287449	A	2018年 7月 17日
CN	108572497	A	2018年 9月 25日	WO	2018166120	A1	2018年 9月 20日
				CN	206671745	U	2017年 11月 24日
CN	107436528	A	2017年 12月 5日	US	2017343891	A1	2017年 11月 30日
				JP	2017215570	A	2017年 12月 7日