

(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 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/216262 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/086235
- (22) 国际申请日: 2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910333789.5 2019年4月24日 (24.04.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 郭祖强(GUO, Zuqiang); 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)。 鲁宁(LU, Ning); 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)。 李屹(LI, Yi); 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: LIGHT SOURCE SYSTEM AND PROJECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种光源系统及投影系统

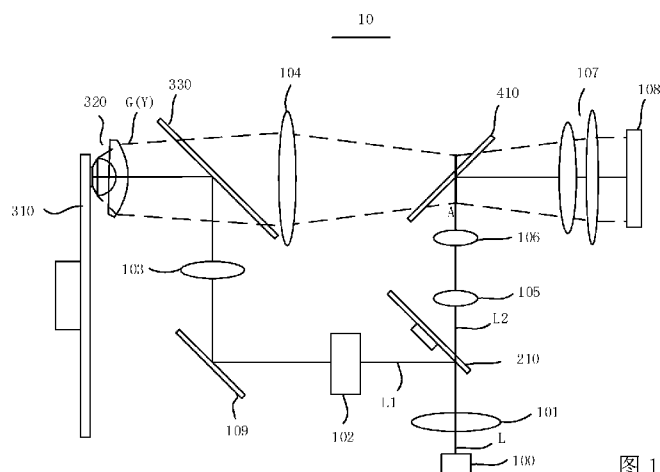


图 1

(57) Abstract: A light source system (10) and a projection system. The light source system (10) comprises a first light source (100) for emitting first light (L); a wavelength conversion device (310) for performing wavelength conversion on a part of the first light (L) to obtain second light; a first light splitter (210) comprising a first region (213) and a second region (214), wherein the first region (213) guides a part of first light (L1) to the wavelength conversion device (310) and guides a part of first light (L2) to a first light combiner (410), and the second region (214) guides the first light (L) to the wavelength conversion device (310); and the first light combiner (410) for guiding the part of the first light (L2) emitted from the first region (213) and a part of second light emitted from the wavelength conversion device (310) to emit along the same light path. The light source system (10) can correct the color coordinates of the first light (L), improve the color gamut range, and reduce the costs of the light source.

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))。

(57) 摘要: 一种光源系统(10)和投影系统, 光源系统(10)包括第一光源(100), 发出第一光(L); 波长转换装置(310), 对部分第一光(L)进行波长转换并得到第二光; 第一分光器(210), 包括第一区域(213)和第二区域(214), 第一区域(213)引导部分第一光(L1)至波长转换装置(310), 以及引导部分第一光(L2)至第一合光器(410), 第二区域(214)引导第一光(L)至波长转换装置(310); 第一合光器(410)引导第一区域(213)出射的部分第一光(L2)和波长转换装置(310)出射的部分第二光沿同一光路出射。光源系统(10)可以矫正第一光(L)的色坐标, 提高色域范围, 降低光源成本。

一种光源系统及投影系统

技术领域

本发明属于投影显示技术领域，具体涉及一种光源系统及投影系统。

背景技术

激光光源系统中，通常使用蓝激光作为蓝基色进行显示。考虑到激光器的电光转换效率和光学器件的使用寿命等问题，常用于激光光源中的蓝激光器主波长为455nm。受制作工艺限制，一般情况下激光器的主波长有约±5nm的公差。

使用激光光源的影院放映机需满足数字电影倡导联盟(digital cinema initiative, DCI)标准，当激光器主波长小于452nm时，其色坐标y值小于0.02，会存在不满足DCI蓝光色坐标标准的问题，需要对蓝激光器主波长进行挑选。同时，大于452nm的蓝激光色坐标虽然满足DCI标准，但其偏向蓝光色坐标范围下限，导致蓝光与红、绿光配比为白光时，所需的红、绿光占比更多，蓝激光利用率降低或成本提升。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种光源系统。具体技术方案如下所述。

一种光源系统，所述光源系统包括：

第一光源，用于发出第一光；

波长转换装置，用于对部分所述第一光进行波长转换并得到第二光；

第一分光器，包括第一区域和第二区域，所述第一区域用于引导部分所述第一光至所述波长转换装置，以及用于引导部分所述第一光至第一合光器，所述第二区域用于引导所述第一光至所述波长转换装置；

所述第一合光器，用于引导所述第一区域出射的部分第一光和所述波长转换装置出射的部分第二光沿同一光路出射。

在一实施方式中，所述第一分光器包括相背设置的第一表面和第二表面，所述第一表面与所述第一光源相对设置，所述第一光入射到所述第一表面的第一区域后，所述第一表面的第一区域反射部分所述第一光至所述波长转换装置，以及透射部分所述第一光至所述第一合光器；或

所述第一表面的第一区域透射部分所述第一光至所述波长转换装置，以及反射部分所述第一光至所述第一合光器。

在一实施方式中，所述第一表面的第一区域设置增透膜。

在一实施方式中，所述第一分光器可绕与第一表面垂直的轴转动，所述第一分光器还包括与所述第一区域相邻设置的第二区域，所述第一区域和所述第二区域分别时序地位于预设光路上，所述第一表面的第二区域用于反射所述第一光至所述波长转换装置。

在一实施方式中，所述第一表面的第一区域上设置分光膜。

在一实施方式中，所述光源系统还包括半波片，所述半波片位于所述第一光源和所述第一分光器之间，所述第一光经过所述半波片后再入射到所述第一表面的第一区域。

在一实施方式中，所述第一表面的第一区域包括邻接的第一子区和第二子区，所述第一子区上设有高反膜，所述第二子区上设有增透膜；所述第一光入射到所述第一表面的第一区域的光斑分为邻接的第一光斑和第二光斑，其中所述第一光的第一光斑入射在所述高反膜上被反射后到达所述波长转换装置，所述第一光的第二光斑入射到所述增透膜上并自所述增透膜透过所述第二表面后达到所述第一合光器。

在一实施方式中，所述第一光源与所述第一分光器之间还设有反射镜，所述第一光经所述反射镜反射后入射进入所述第一分光器。

在一实施方式中，所述光源系统还包括滤光片，所述波长转换装置为一环状结构，且至少包括一波长转换区；

所述滤光片为一环状结构，且至少包括一滤光区，所述滤光区至少用于对所述第二光进行过滤，所述滤光片与所述波长转换装置同轴设置。

本发明还提供一种投影系统，所述投影系统包括如所述的光源系统。

本发明的有益效果：本发明提供的光源系统将部分第一光转换为第二光，并将第二光与部分第一光合光，以矫正第一光的色坐标，以满足DCI标准要求的基色光坐标值要求，并可进一步提高色域范围，降低光源成本。

附图说明

图1为本发明第一实施例提供一种光源系统的结构示意图。

图2为本发明第一实施例提供一种第一分光器的正面结构示意图。

图3为本发明第一实施例提供一种第一分光器的侧面结构示意图。

图4为本发明第二实施例提供一种第一分光器的正面结构示意图。

图5为本发明第二实施例提供一种第一分光器的侧面结构示意图。

图6为本发明第三实施例提供一种光源系统的结构示意图。

图7为本发明第三实施例提供一种第一分光器的正面结构示意图。

图8为本发明第三实施例提供一种第一分光器的侧面结构示意图。

图9为本发明第四实施例提供一种光源系统的结构示意图。

图10为本发明第四实施例提供一种第一分光器的正面结构示意图。

图11为本发明第四实施例提供一种第一分光器的侧面结构示意图。

图12为本发明第五实施例提供一种光源系统的结构示意图。

图13为本发明第五实施例提供一种荧光轮的正面结构示意图。

具体实施方式

以下所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

请参阅图1至图3，本发明第一实施例提供一种光源系统10，光源系统10包括

第一光源100、第一分光器210、波长转换装置310以及第一合光器410。第一光源100用发出第一光L，波长转换装置310用于对部分第一光L进行波长转换并得到第二光，第一分光器210包括第一区域213，第一区域213用于引导部分第一光L1至波长转换装置310，以及用于引导部分第一光L2至第一合光器410，第一合光器410用于引导第一区域213出射的部分第一光L2和波长转换装置310出射的第二光沿同一光路出射，其中用于引导至波长转换装置310的第一光的百分比范围为 γ ， $0 < \gamma < 10\%$ ，即当第一光L1入射至第一区域213时，有少量的第一光通过反射进入波长转换装置310，进入波长转换装置的第一光通过波长转换出射第二光，可以理解的是，此时波长转换装置出射的第二光也是少量，少量的第二光通过第一合光器与部分透射第二光合光，以调节出射第一光的颜色坐标。

其中第二光的波长不同于第一光L，将第二光与部分第一光L2沿同一条光路出射，通过在第一光L中增加不同于第一光L波长的第二光以校正第一光L的色坐标值，得到所需要的目标光。

在本实施例中，所述第一光L可以为任何一种光，优选为蓝激光，第二光可以为任何一种不同于第一光L的荧光，优选为绿荧光或黄荧光，也就是说，当第一光L为蓝激光，第二光为绿荧光时，将绿荧光和蓝激光合光以使绿荧光校正蓝光的色坐标，得到所需要的蓝光；当第一光L为蓝激光时，第二光为黄荧光时，黄荧光通过分光元件可分为绿荧光和红荧光，而分出来的绿荧光和蓝激光是通过同一个空间光调制器来调制显示，此时蓝激光和绿荧光的合光同样可以校准光源系统的蓝光色坐标；需要说明的是，第一光L作为基色光，在此基色光的合光通道中的光通量占比较多，第二光G作为校准光，在此基色光的合光通道中的光通量占比较少。在本实施例中，第一光源100为蓝色激光光源100，蓝色激光光源100用于产生蓝激光L，第一分光器210用于接收蓝激光L，第一分光器210至少包括第一区域213和第二区域214，其中第一区域213接收蓝激光L并将蓝激光L分成沿不同路径传播的第一蓝激光L1和第二蓝激光L2；波长转换装置310接收第一蓝激光L1，并将第一蓝激光L1转换为黄荧光Y，在本实施例中可通过第一蓝激光L1激发黄荧光粉而产生黄荧光Y，在其它实施例中，波长转换装置310包括绿荧光粉，波

长转换装置310用于接收第一蓝激光L1并将第一蓝激光L1转换为绿荧光G，其中波长转换装置310至少包括与第一分光器210第一区域213圆心角对应的波长转换区；第一合光器410将波长转换装置310出射的荧光和第二蓝激光L2混合，以校正光源系统的蓝光色坐标。

下面说明蓝激光色坐标的校准过程，以波长转换装置310的波长转换区段包括黄色荧光粉为例，具体如下所述：设第二蓝激光L2色坐标为 (x_B, y_B) ，第一蓝激光L1激发荧光粉转换为绿荧光的色坐标为 (x_G, y_G) ，此时的绿荧光通过第一蓝激光L1激发黄荧光粉产生黄荧光并分光而来，目标蓝光色坐标为 (x, y) 。达到目标蓝光色坐标所需的第二蓝激光L2和绿荧光比例（流明数）为 $\frac{Y_B}{Y_G} = \frac{x_G y_B y - y_G y_B x}{y_G y_B x - x_B y_G y}$ 。然后根据黄荧光粉激发效率曲线和荧光中红荧光和绿荧光比例，计算第一分光器210对第一蓝激光L1和第二蓝激光L2的分光比例，然后根据该分光比例匹配设置第一分光器210。

需要说明的是，当波长转换装置310的波长转换区段包括绿荧光时，上述公式的绿荧光为波长转换装置310直接产生，此时只需要根据绿荧光粉激发效率曲线，计算第一分光器210对第一蓝激光L1和第二蓝激光L2的分光比例，然后根据该分光比例匹配设置第一分光器210。

本发明提供的光源系统10将部分第一光L转换为第二光，并将第二光与部分第一光L合光，以校正光源系统中第一光L的色坐标，以满足DCI标准要求的基色光坐标值要求，并可进一步提高色域范围，降低光源成本。

请参阅图2和图3，在进一步的实施例中，第一分光器210包括相背设置的第一表面211和第二表面212，第一表面211与第一光源100相对设置，第一光L入射到第一表面211的第一区域213后，第一表面211的第一区域213反射部分第一光L至波长转换装置310，以及透射部分第一光L至第一合光器410。在本实施例中，第一分光器210通过旋转进行时序分光。可以理解的是，在其它实施例中，第一表面211的第一区域213透射部分第一光L至波长转换装置310，以及反射部分第一光L至第一合光器410。

在进一步的实施例中，第一分光器210可绕与第一表面211垂直的轴转动，第一分光器210还包括与第一区域213相邻设置的第二区域214，第一区域213和第二区域214分别时序地位于预设光路上，第一表面211的第二区域214用于反射第一光L至波长转换装置310。其中，第二区域214和第一区域213呈周向方向分布，两者可以为多个，并可以为交叉分布。优选的，第二区域214和第一区域213呈圆周形分布在第一分光器210上。当第一分光器210在旋转过程中时，第一区域213和第二区域214分时接收第一光源100产生的第一光L，当第一光L入射在第二区域214时，第一光L被全部反射；当第一光L入射到第一区域213时，被分成部分第一光L1和部分第一光L2，其中部分第一光L1沿其中一条路径到达波长转换装置310而被转换为第二光，部分第一光L2沿另一条路径达到第一合光器410，第二光与部分第一光L2经过第一合光器410合光，以校正光源系统的第一光L色坐标，得到目标光。可以理解的是，在第一分光器210的第一表面211中的第二区域214和第一区域213的面积比例根据实际需要来设置。

在其他实施例中，所述光源系统10还包括第二光源，第二光源用于产生第三光，第三光不同于第一光L，所述第三光可入射到第一分光器210的第二表面212的第二区域214并被第二表面212的第二区域214全部反射，并到达第一合光器410。而当入射到第一分光器210的第一表面211的第二区域214的第一光L被全部反射到波长转换装置310，并被波长转换装置310转换为第二光后，所述第二光与所述第三光通过第一合光器410合光。

下面对波长转换装置出射的第二光进行说明，第一种波长转换装置实施例，波长转换装置只包括一个波长转换区段，具体可以是全色段的黄荧光粉段或绿荧光粉段，此时波长转换装置出射的第二光全为黄荧光或绿荧光。

第二种波长转换装置实施例，波长转换装置包括多个波长转换区段，具体可以是包括第一波长转换区段和第二波长转换区段，其中第一波长转换区段为黄荧光粉段，第二波长转换区段为绿荧光粉段，此时第一分光器的第一区域对应波长转换装置的绿荧光粉段，即第一区域和绿荧光粉段的圆心角相等；第二区域对应波长转换装置的黄荧光粉段，即第二区域和黄荧光粉段的圆心角相等；此时第一

光源出射的第一光，在经过第一分光器一个时序段，入射在第一分光器第一区域的部分第一光反射进入波长转换装置，部分第一光透射进入所述第一合光器，激发波长转换装置的绿荧光粉段产生绿色荧光，绿荧光通过第一合光器与第一光合光，以调整第一光的色坐标，此时波长转换装置出射的第二光为绿色荧光，可以理解的，波长转换装置的荧光区段需要考虑实际要调整的第一光的颜色，当第一光为蓝光时，此时用于调整第一光色坐标的波长转换装置的荧光区段为黄色荧光粉段或绿色荧光粉段；当第一光为红光时，此时用于调整第一光色坐标的波长转换装置的荧光区段为黄色荧光粉段或红色荧光粉段；当第一光为绿光时，此时用于调整第一光色坐标的波长转换装置的荧光区段为黄色荧光粉段或绿色荧光粉段。在下一个时序段，入射在第一分光器第二区域的第一光反射进入所述波长转换装置，激发波长转换装置的黄荧光粉段产生黄色荧光，黄色荧光经第一合光器合光进入光机元件，此时波长转换装置出射的第二光为黄色荧光，因此本实施例的波长转换装置出射的第二光为时序的绿色荧光和红色荧光；可以理解的是，在波长转换装置为多荧光区段时，波长转换装置出射的第二光可为时序出射的多色荧光。

在进一步的实施例中，第一表面211的第一区域213设置增透膜215。第一光L入射到第一表面211的第一区域213的增透膜215的入射角不同，使得第一光L被增透膜215分光的比例不同，具体为被增透膜215反射和透射的比例不同。具体的，当第一光L入射增透膜215的入射角度为 45° 时，被增透膜215反射的部分第一光L1的百分比为3%，被增透膜215透射的部分第一光L的百分比为97%，此时第一光L为蓝激光，第一光L1通过波长转换装置310出射第二光，第二光与第一光L2通过第一合光器410合光出射，以校正光源系统的蓝光色坐标。

在进一步的实施例中，第二表面212为散射面，第二表面212设置散射膜216，可有效减弱蓝光显示时的散斑现象。将光源系统10应用于投影系统中时，蓝光显示时的散斑现象较严重，本实施例使用旋转的第一分光器210，以使第二表面212不停的旋转来减弱散斑现象，并且在第二表面212上设置散射膜216，进一步减弱了散斑现象，提升了显示效果。

请再次参阅图1，在本实施例中，所述光源系统10包括光收集系统320、二向色片330、聚光透镜101、匀光系统102、第一反射镜109、中继透镜（103、104、105、106）、准直透镜系统107以及复眼108。在本实施例中，波长转化装置310为荧光轮，第一合光器410、二向色片330为反蓝透黄的二向色片。匀光系统102可以是光棒匀光系统、复眼匀光系统以及散射片中的一种。其中聚光透镜101设置在第一光源100与第一分光器210之间，用于将第一光L聚集后再入射到第一分光器210。在图1中直线代表第一光的传播路径，虚线代表荧光的传播路径，在本实施例中，第一光L为蓝激光，具体如下所述。

蓝激光L分光后的第一蓝激光L1的传播路径依次为匀光系统102、第一反射镜109、中继透镜103、二向色片330、光收集系统320、荧光轮310，第一蓝激光L1达到荧光轮310后，所述荧光轮310中设有荧光粉，例如为黄荧光粉，第一蓝激光L1激发黄荧光粉产生黄荧光Y，即将第一蓝激光L1转换为黄荧光Y，黄荧光Y通过光收集系统320再入射到二向色片330并透过二向色片330，再经过中继透镜104入射到第一合光器410上。

蓝激光L分光后的第二蓝激光L2的传播路径依次为中继透镜105和106后达到第一合光器410上。

黄荧光Y和第二蓝激光L2达到第一合光器410后混合得到混合光，混合光再入射到准直透镜系统107，并到达复眼108，然后再将黄荧光Y分为红荧光和绿荧光G，其中红荧光进入一个空间光调制器调制，绿荧光G和第二蓝激光L2进入另一个空间光调制器调制，以实现蓝光的色坐标的校正。通常光源系统中，蓝光和绿光使用同一个空间光调制器调制，红光使用另一个空间光调制器调制，因此蓝光显示时可以排除红色荧光对色坐标的影响，蓝光显示的色坐标由第二蓝激光L2与绿荧光G决定。

在其他实施例中，荧光轮310中可设绿荧光粉，荧光轮310将第一蓝激光L1直接转换为绿荧光G，然后将绿荧光G与第二蓝激光L1合光，得到目标蓝光。

请参阅图4和图5，本发明第二实施例提供一种光源系统，第二实施例与第一实施例不同的是，所述第一分光器210的结构不同，具体的，第一分光器210的第

一表面211的第二区域214与第一实施例相同，第一表面211的第一区域213上设置分光膜217。具有不同分光比例的分光膜217使得第一光L入射到分光膜217上后分成的部分第一光L1和部分第一光L2的比例不同。

在该实施例中，当第一光L为蓝激光时，所述分光膜217对蓝激光L分光后的比例可以根据实际情况进行设置，也就是说，可设置具有不同分光比例的分光膜217。例如荧光轮310中的黄荧光粉不同时，其被第一蓝激光L1激发转换的黄荧光粉激发效率曲线和荧光中红荧光和绿荧光比例是不同的，此时，要得到目标蓝光所需要的黄荧光和第二蓝激光L2的比例也不同，因此在第一分光器210对蓝激光L进行分光的比例要相应的改变。在本实施例在中，通过在第一区域213设置分光膜217，可以得到所需的各种分光比例。

请参阅图6至图8，本发明第三实施例提供一种光源系统10b，第三实施例与第一实施例不同的是，在第一表面211的第一区域213中没有设增透膜，所述第一区域213为没有镀膜的表面。其中，光源系统10中还包括半波片220，半波片220位于第一光源100和第一分光器210之间，第一光L经过半波片220后再入射到第一表面211的第一区域213。

在本实施例中，第一光L为蓝激光，由于第一表面211的第一区域213需要将蓝激光L分光，第一表面211的第一区域213对蓝激光L的透射率和反射率的分光要求较高，在第一实施例中通过镀增透膜来实现，但是镀增透膜的工艺难度较高，提高了光源成本，因此在本实施例中在第一表面211的第一区域213上不设增透膜，而是在第一光源100和第一分光器210之间增加半波片220，通过设置半波片220晶轴方向与蓝激光L的偏振方向来实现对蓝激光L的分光工作。

可以理解的是，假设第一表面211的第一区域213为玻璃表面，未镀膜的第一区域213玻璃表面的反射率与透过率与入射光的偏振态相关，当入射光相对玻璃表面为完全偏振态的p光时，入射光透过玻璃表面的比例较高，且被玻璃表面反射的比例较低，当入射光相对玻璃表面为s光时，入射光透过玻璃表面的比例较低，且被玻璃表面反射的比例较高，而一般入射光相对玻璃表面是非完全偏振态的光，即同时包括部分p光和部分s光，入射到玻璃表面的部分p光和部分s光占比

决定了入射光被玻璃表面透过和反射的比例，进而可以实现分光。而入射到玻璃表面的部分p光和部分s光占比与入射光的偏振态有关，因此在本实施例中在第一光源100与第一分光器210之间设置半波片220，入射光通过半波片220后会调整偏振方向，例如，当激光偏振方向与半波片220晶轴方向存在角度 α 时，通过半波片220后激光偏振方向转动 2α ，偏振方向改变后的激光入射玻璃表面时的p光和s光的比例对应发生改变。因此，通过调整激光偏振方向与半波片220晶轴方向的夹角来调整入射第一区域213的p光和s光的比例，进而调整入射蓝激光L分光比例。

在本实施例中，蓝激光100出射的蓝激光L为偏振度非常高的偏振光，当入射光相对于第一区域213玻璃表面为p光时反射率较低，反射率小于3%；当入射光相对于第一区域213玻璃表面为s光时反射率较高，反射率约9%，此时入射光入射第一区域213的角度约为 45° ，通过增加半波片220可以调整入射光入射第一区域213的偏振方向，进而调整入射到第一区域213的p光和s光的比例，得到被第一分光器210分光后的合适透反比。

可以理解的是，在该实施例中，当第一光L的入射方向一定时，通过旋转调整半波片220，就可以实现分光比例的实时调整。

请参阅图9至图11，本发明第四实施例提供一种光源系统10c，第四实施例与第一实施例不同的是，第一分光器210的结构与第一实施例不同，在第一表面211的第一区域213包括邻接的第一区218和第二区219，第一区218上设有高反膜221，第二区219上设有增透膜222；第一光L入射到第一表面211的第一区域213的光斑0分为邻接的第一光斑01和第二光斑02，其中第一光L的第一光斑01入射在第一区218的高反膜221上被反射后达到波长转换装置310，第一光L的第二光斑02入射到第二区219的增透膜222上并自增透膜222透过第二表面212后到达第一合光器410。

在本实施例中，当第一光L为蓝激光时，第一光斑01和第二光斑02的比例实际为蓝激光L入射到高反膜221被反射的第一蓝激光L1和入射到增透膜222被透射的第二蓝激光L2的比例。在该实施例中，通过在第一表面211的第一区域213中设置高反膜221和增透膜222，并通过设置蓝激光L入射第一区域213的角度，来调整被第一区域213中的高反膜221反射的第一蓝激光L1和被第一区域213中的增透膜

223透射的第二蓝激光L2的分光比例。

请参阅图10，在进一步的实施例中，所述第一区218与所述第二区219成扇形设置在第一区域213中，且第二区219设置在所述第一区218的外周。因为矫正第二蓝激光L2只需要少量的荧光G，因此，所述第一区218的面积小于第二区219。入射到第一区218的第一光斑01的面积小于入射到第二区219的第二光斑02的面积。

请参阅图9，在进一步的实施例中，第一光源100与第一分光器210之间还设有反射镜500，第一光L经反射镜500反射后入射到第一分光器210。在该实施例中，蓝激光L通过聚光透镜101汇聚到第一分光器210，入射聚光透镜101的角度影响第一分光器210的第一区域213的蓝激光L光斑0的位置，通过调节反射镜500的位置可以改变入射聚光透镜101蓝激光L的角度，因此，可以通过调节反射镜500的位置角度实现第一分光器210中第一区域213上光斑0位置的调整，进而改变蓝激光L的分光比例，实现蓝光色坐标调节。在本实施例中，反射镜500用于调整入射到第一区域213的第一光斑01和第二光斑02占比，使得分光比例的调整操作更方便。

请参阅图12和图13，本发明第五实施例提供一种光源系统10d，在光源系统10d中还包括滤光片600，波长转换装置310为一环状结构，且至少包括一波长转换区，滤光片600为一环状结构，且至少包括一滤光区，滤光片600至少用于对第二光进行滤光，滤光片600与波长转换装置310同轴设置。其中波长转换区用于对入射的光进行波长转换，滤光区用于对入射的光进行滤光。滤光后的第二光与部分第一光L2的混合光符合DCI色坐标。通过滤光片600对第二光G进行适当滤光，保证部分第一光L2与第二光G合光后的色坐标可以到达所需的色域标准。

在本实施例中，光源系统10d中包括蓝激光光源501，聚光透镜502，第一分光器503，匀光系统504，中继透镜（505、509、511、512a和512b），二向色片506和第一合光器510，光收集系统507，波长转换装置508，第二反射镜513和方棒514。其中二向色片506和第一合光器510为透蓝反黄的二向色片，方棒514为匀光装置。所述波长转换装置508为一环状结构，波长转换装置508的表面设置有荧光层311。其中荧光层311分别包括R转换区、B转换区以及G转换区，其中R转换区

表面设置橙荧光粉或黄荧光粉，G转换区表面设置绿荧光粉，B转换区表面设置绿荧光粉。所述滤光片600为一环状结构，其与波长转换装置508同轴设置，即可绕同一轴向同步旋转，其中滤光片600设置于波长转换区段508的环内侧，滤光片600包括R滤光区、B滤光区以及G滤光区，且R转换区和R滤光区的中心呈180度设置，B转换区和B滤光区的中心呈180度设置，G转换区和G滤光区的中心呈180度设置，滤光片600主要用于对入射的光进行过滤，以校准出射光的色坐标。波长转换轮508和第一分光器503需要进行同步，即蓝激光L入射到第一分光器503的第一区域211时，此时分出的第一蓝激光L1入射的是波长转换508中荧光层311的B转换区。在图12中直线代表蓝激光的传播路径，虚线代表荧光的传播路径，具体如下所述。

蓝激光光源501发出的蓝激光L经过聚光透镜502聚集后再入射到第一分光器503，被第一分光器503分成第一蓝激光L1和第二蓝激光L2，第一蓝激光L1依次经过匀光系统504、中继透镜505、二向色片506、光收集系统507、波长转换装置508，第一蓝激光L1达到波长转换装置508后，激发波长转换装置508的荧光层311中B转换区的绿荧光粉，产生绿荧光，即在荧光层311的B区中将第一蓝激光L1转换为绿荧光G，绿荧光G通过光收集系统320再传播到二向色片506，被二向色片506反射到中继透镜509，再入射到第一合光器510，再被第一合光器510反射到中继透镜511，然后经过中继透镜511入射到滤光片600中，经过滤光片600滤光的绿荧光G入射到方棒514中。

第二蓝激光L2依次经过中继透镜512a、第二反射镜513、中继透镜512b以及第一合光器510。

绿荧光G和第二蓝激光L2达到第一合光器510后混合得到混合光，混合光再经过中继透镜511入射到荧光轮508中的滤光片600中，经过滤光片600滤光的绿荧光G入射到方棒514中。此时绿荧光G经过滤光片600滤光进行修色，修色后的绿荧光G与第二蓝激光L2合光后得到目标蓝光。在本实施例中，是通过滤光片600对B转换区的绿荧光G进行适当滤光，保证第二蓝激光L2与绿荧光合光后的色坐标可以到达所需的色域标准。

可以理解的是，在上述光路中的第一分光器503可以为第一实施例至第四实

施例中的任意一种第一分光器210。

本发明还提供一种投影系统，投影系统包括如上述任一项实施例的光源系统。该投影系统可以采用各种投影技术，例如液晶显示器投影技术、数码光路处理器投影技术，上述光源系统也可以应用于照明系统，例如舞台照明。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1、一种光源系统，其特征在于，所述光源系统包括：

第一光源，用于发出第一光；

波长转换装置，用于对所述第一光进行波长转换并得到第二光；

第一分光器，包括第一区域和第二区域，所述第一区域用于引导部分所述第一光至所述波长转换装置，以及用于引导部分所述第一光至第一合光器，所述第二区域用于引导所述第一光至所述波长转换装置；

所述第一合光器，用于引导所述第一区域出射的部分第一光和所述波长转换装置出射的部分第二光沿同一光路出射。

2、如权利要求1所述的光源系统，其特征在于，所述第一分光器包括相背设置的第一表面和第二表面，所述第一表面与所述第一光源相对设置，所述第一光入射到所述第一表面的第一区域后，所述第一表面的第一区域反射部分所述第一光至所述波长转换装置，以及透射部分所述第一光至所述第一合光器；
或

所述第一表面的第一区域透射部分所述第一光至所述波长转换装置，以及反射部分所述第一光至所述第一合光器。

3、如权利要求2所述的光源系统，其特征在于，所述第一表面的第一区域设置增透膜。

4、如权利要求2所述的光源系统，其特征在于，所述第一分光器可绕与第一表面垂直的轴转动，所述第一分光器还包括与所述第一区域相邻设置的第二区域，所述第一区域和所述第二区域分别时序地位于预设光路上，所述第一表面的第二区域用于反射所述第一光至所述波长转换装置。

5、如权利要求2所述的光源系统，其特征在于，所述第一表面的第一区域上设置分光膜。

6、如权利要求2所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统还包括半波片，所述半波片位于所述第一光源和所述第一分光器之间，所述第一光经过所

述半波片后再入射到所述第一表面的第一区域。

7、如权利要求2所述的光源系统，其特征在于，所述第一表面的第一区域包括邻接的第一子区和第二子区，所述第一子区上设有高反膜，所述第二子区上设有增透膜；所述第一光入射到所述第一表面的第一区域的光斑分为邻接的第一光斑和第二光斑，其中所述第一光的第一光斑入射在所述高反膜上被反射后到达所述波长转换装置，所述第一光的第二光斑入射到所述增透膜上并自所述增透膜透过所述第二表面后达到所述第一合光器。

8、如权利要求7所述的光源系统，其特征在于，所述第一光源与所述第一分光器之间还设有反射镜，所述第一光经所述反射镜反射后入射进入所述第一分光器。

9、如权利要求1-8任一项所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统还包括滤光片，所述波长转换装置为一环状结构，且至少包括一波长转换区；

所述滤光片为一环状结构，且至少包括一滤光区，所述滤光区至少用于对所述第二光进行过滤，所述滤光片与所述波长转换装置同轴设置。

10、一种投影系统，其特征在于，所述投影系统包括如权利要求1-9任一项所述的光源系统。

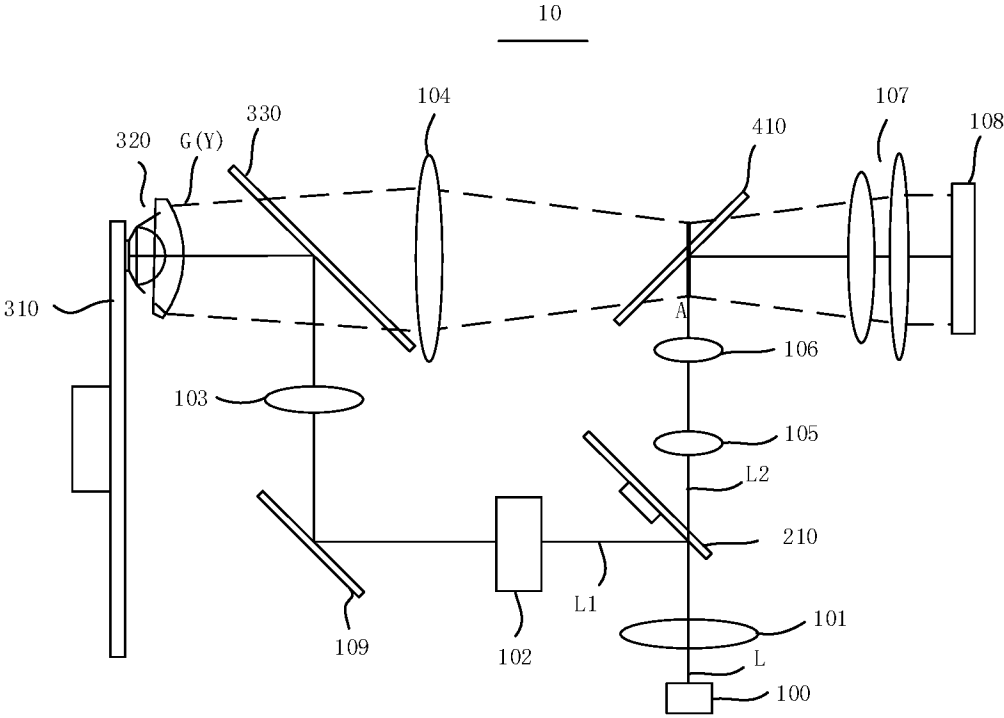


图 1

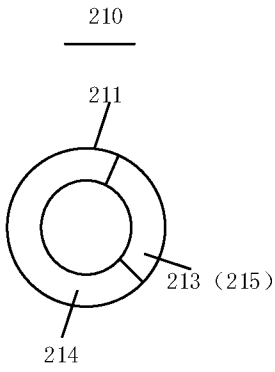


图 2

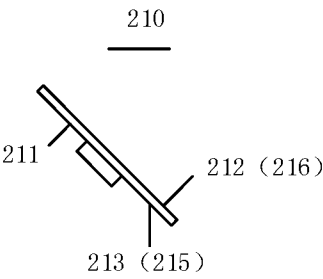


图 3

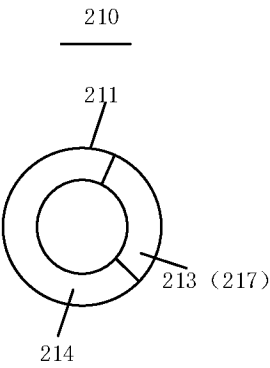


图 4

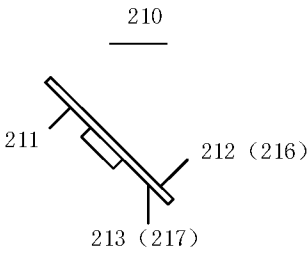


图 5

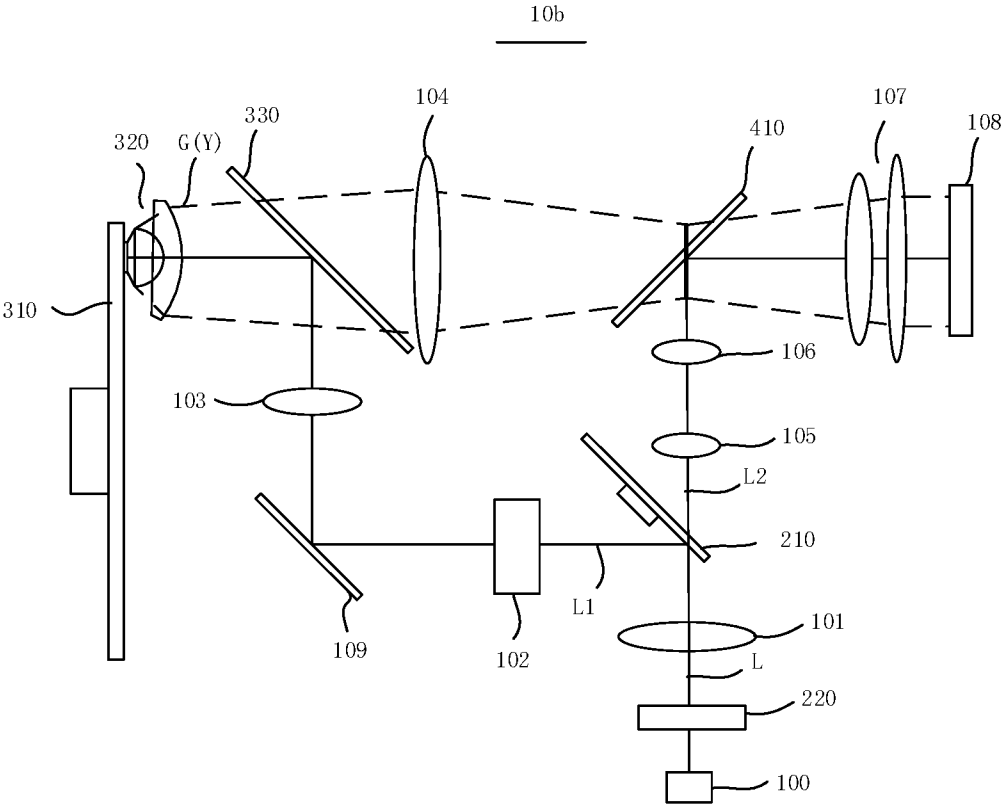


图 6

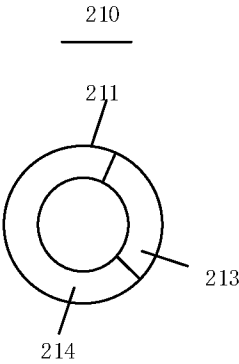


图 7

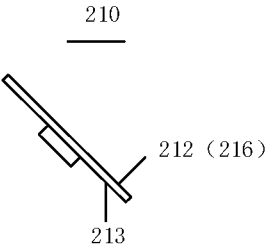


图 8

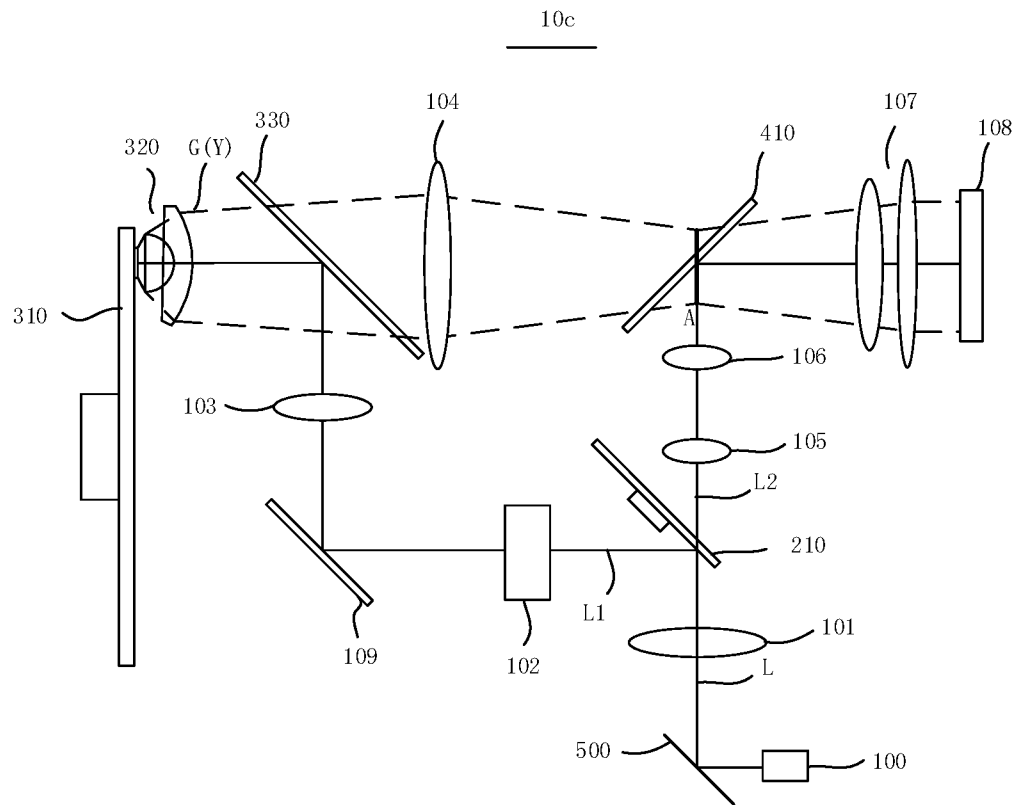


图 9

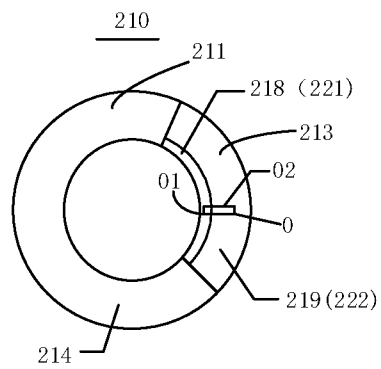


图 10

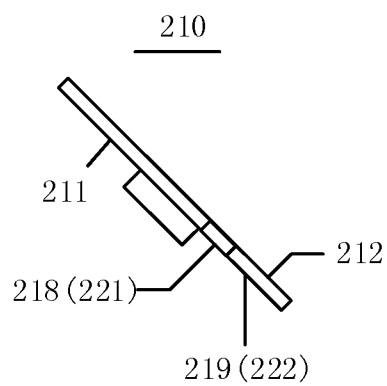


图 11

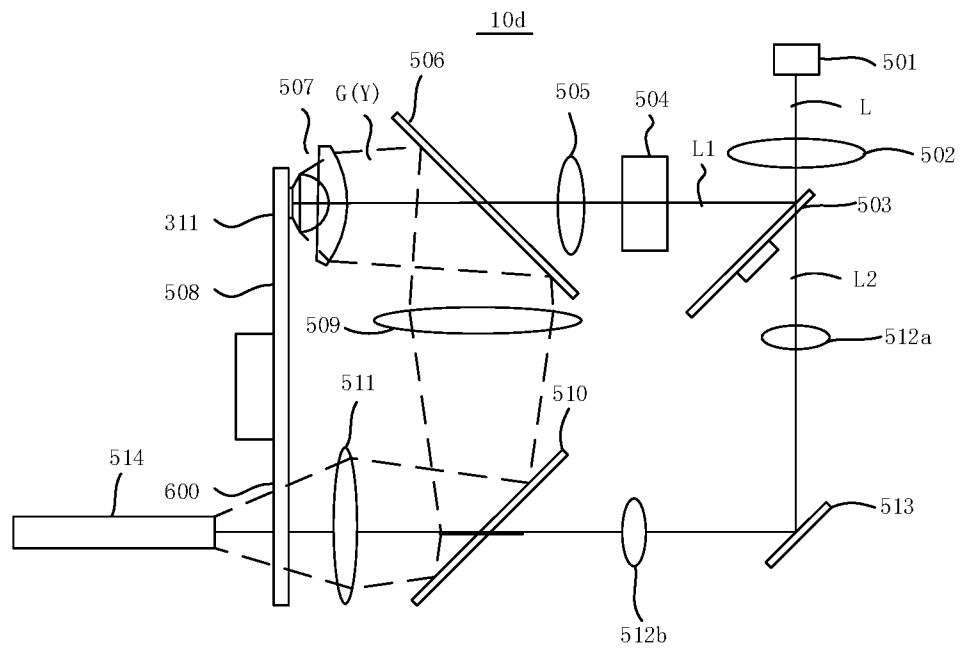


图 12

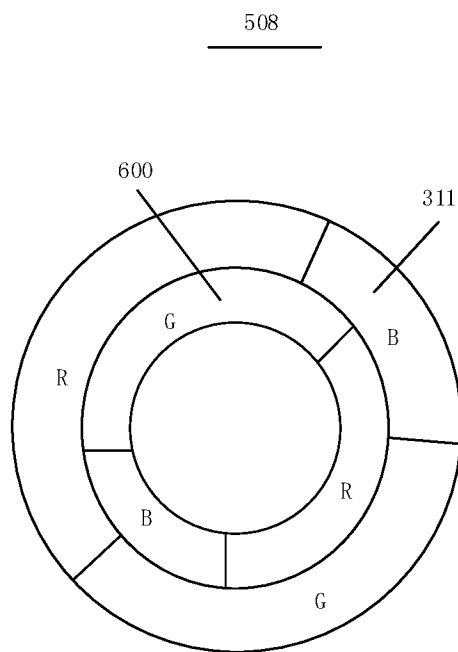


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086235

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)

G03B21

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, 磷光, 波长转换, 量子点, 激发, 受激, 分光, 分色, 分束, 二向色, 半透半反, 半反半透, 透射, 反射, 轮, 盘, 旋转, 转动, fluorescen+, phosphor, wave+, conver+, split+, dichroic, refle+, tansmiss+, disc, disk, wheel, rotat+, revolv+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016223892 A1 (TAKAHASHI TATSUYA et al.) 04 August 2016 (2016-08-04) description, paragraphs 0038-0107, 0231-0244, figure 25B	1-10
A	US 2014071407 A1 (TAKAHASHI TATSUYA et al.) 13 March 2014 (2014-03-13) entire document	1-10
A	CN 109634039 A (QISDA OPTRONICS (SUZHOU) CO., LTD. et al.) 16 April 2019 (2019-04-16) entire document	1-10
A	CN 107315311 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.) 03 November 2017 (2017-11-03) entire document	1-10
A	CN 104345530 A (DELTA ELECTRONICS INC.) 11 February 2015 (2015-02-11) 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

07 June 2020

Date of mailing of the international search report

15 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2020/086235

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016223892	A1	04 August 2016	JP	2015111244	A	18 June 2015
				CN	105683833	B	22 September 2017
				JP	6476667	B2	06 March 2019
				CN	105683833	A	15 June 2016
				EP	3074818	A1	05 October 2016
				EP	3074818	A4	04 January 2017
				WO	2015064669	A1	07 May 2015
				EP	3074818	B1	08 May 2019
				US	9880454	B2	30 January 2018
US	2014071407	A1	13 March 2014	CN	103676434	A	26 March 2014
				CN	103676434	B	20 January 2016
				JP	6056293	B2	11 January 2017
				JP	2014056074	A	27 March 2014
				US	9400416	B2	26 July 2016
				US	2016320692	A1	03 November 2016
CN	109634039	A	16 April 2019	None			
CN	107315311	A	03 November 2017	WO	2019029085	A1	14 February 2019
				CN	107315311	B	20 September 2019
CN	104345530	A	11 February 2015	CN	104345530	B	10 February 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/086235

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) G03B21 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, 磷光, 波长转换, 量子点, 激发, 受激, 分光, 分色, 分束, 二向色, 半透半反, 半反半透, 透射, 反射, 轮, 盘, 旋转, 转动, fluorescen+, phosphor, wave+, conver+, split+, dichroic, refle+, tansmiss+, disc, disk, wheel, rotat+, revolv+																				
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>X</td> <td>US 2016223892 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 说明书第0038-0107, 0231-0244段, 附图25B</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014071407 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109634039 A (苏州佳世达光电有限公司等) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107315311 A (青岛海信电器股份有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104345530 A (台达电子工业股份有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文</td> <td>1-10</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	X	US 2016223892 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 说明书第0038-0107, 0231-0244段, 附图25B	1-10	A	US 2014071407 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-10	A	CN 109634039 A (苏州佳世达光电有限公司等) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 全文	1-10	A	CN 107315311 A (青岛海信电器股份有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 全文	1-10	A	CN 104345530 A (台达电子工业股份有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 2016223892 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 说明书第0038-0107, 0231-0244段, 附图25B	1-10																		
A	US 2014071407 A1 (TAKAHASHI TATSUYA等) 2014年 3月 13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-10																		
A	CN 109634039 A (苏州佳世达光电有限公司等) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 全文	1-10																		
A	CN 107315311 A (青岛海信电器股份有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 全文	1-10																		
A	CN 104345530 A (台达电子工业股份有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2020年 6月 7日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 15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 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/CN2020/086235

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)
US	2016223892	A1	2016年 8月 4日	JP	2015111244	A	2015年 6月 18日
				CN	105683833	B	2017年 9月 22日
				JP	6476667	B2	2019年 3月 6日
				CN	105683833	A	2016年 6月 15日
				EP	3074818	A1	2016年 10月 5日
				EP	3074818	A4	2017年 1月 4日
				WO	2015064669	A1	2015年 5月 7日
				EP	3074818	B1	2019年 5月 8日
				US	9880454	B2	2018年 1月 30日
US	2014071407	A1	2014年 3月 13日	CN	103676434	A	2014年 3月 26日
				CN	103676434	B	2016年 1月 20日
				JP	6056293	B2	2017年 1月 11日
				JP	2014056074	A	2014年 3月 27日
				US	9400416	B2	2016年 7月 26日
				US	2016320692	A1	2016年 11月 3日
CN	109634039	A	2019年 4月 16日	无			
CN	107315311	A	2017年 11月 3日	WO	2019029085	A1	2019年 2月 14日
				CN	107315311	B	2019年 9月 20日
CN	104345530	A	2015年 2月 11日	CN	104345530	B	2016年 2月 10日