

(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/045882 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/119709
- (22) 国际申请日: 2022 年 9 月 19 日 (19.09.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111135121.3 2021年9月27日 (27.09.2021) CN
202220643953.X 2022年3月22日 (22.03.2022) 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: 王强(**WANG, Qiang**); 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)。 顾晓强 (**GU, Xiaoqiang**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (**BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** LASER PROJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 激光投影设备

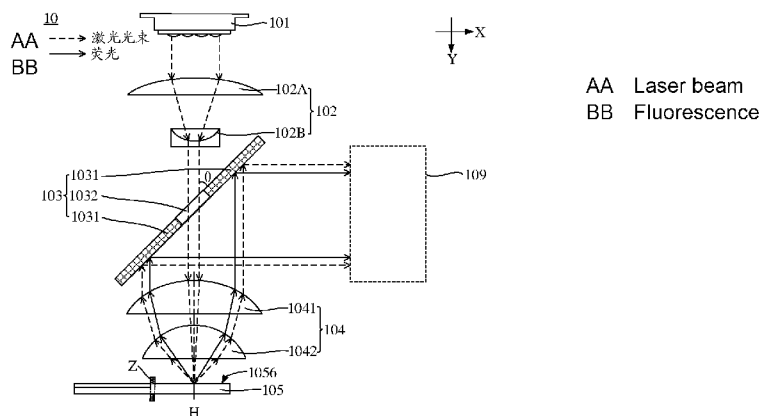


图 9

(57) **Abstract:** A laser projection device (1), comprising a light source assembly (10), an optical machine (20), and a lens (30). The light source assembly (10) comprises at least one laser (101), a light combining component (103), and a fluorescent wheel (105). At least one laser (101) is configured to emit a laser beam. The light combining component (103) comprises a reflection region (1031) and at least one transmission region (1032). The reflection region (1031) is configured to reflect incident laser beams and fluorescence. The at least one transmission region (1032) is configured to transmit the laser beam emitted by the at least one laser (101). The fluorescent wheel (105) comprises a first region (1051) and a second region (1052). The first region (1051) is configured to diffuse the laser beam transmitted by passing through the at least one transmission region (1032) to the light combining component (103). The second region (1052) is configured to be excited to produce fluorescence under the irradiation of the laser beam transmitted by the at least one transmissive region (1032).

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,
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: 一种激光投影设备(1)包括光源组件(10)、光机(20)以及镜头(30)。光源组件(10)包括至少一个激光器(101)、合光部件(103)和荧光轮(105)。至少一个激光器(101)被配置为发出激光光束。合光部件(103)包括反射区(1031)以及至少一个透射区(1032)。反射区(1031)被配置为反射入射的激光光束和荧光。至少一个透射区(1032)被配置为透射至少一个激光器(101)发出的激光光束。荧光轮(105)包括第一区(1051)和第二区(1052)。第一区(1051)被配置为将经至少一个透射区(1032)透射的激光光束漫反射至合光部件(103)。第二区(1052)被配置为在至少一个透射区(1032)透射的激光光束的照射下, 受激产生荧光。

激光投影设备

本申请要求于 2021 年 09 月 27 日提交的、申请号为 202111135121.3 的中国专利申请的优先权；2022 年 03 月 22 日提交的、申请号为 202220643953.X 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及激光投影技术领域，尤其涉及一种激光投影设备。

背景技术

激光投影技术以三基色激光作为光源，可以真实地再现客观世界丰富、艳丽的色彩。由于激光投影技术具有色域范围广、寿命长、效率高、功耗低等特点，受到广泛应用。

发明内容

一方面，提供一种激光投影设备。所述激光投影设备包括光源组件、光机以及镜头。所述光源组件被配置发出照明光束。所述光机被配置为将所述光源组件发出的照明光束进行调制以获得投影光束。所述镜头被配置为将所述投影光束进行成像。所述光源组件包括至少一个激光器、合光部件以及荧光轮。所述至少一个激光器被配置为发出激光光束。所述合光部件位于所述至少一个激光器的出光侧，且相对于所述至少一个激光器的出光方向倾斜设置。所述合光部件包括反射区以及至少一个透射区。所述反射区被配置为反射入射的激光光束和荧光。所述至少一个透射区被配置为透射所述至少一个激光器发出的激光光束。所述荧光轮位于所述合光部件的远离所述至少一个激光器的一侧。所述荧光轮包括第一区和第二区。所述第一区被配置为将经所述至少一个透射区透射的激光光束漫反射至所述合光部件。所述第二区被配置为在所述至少一个透射区透射的激光光束的照射下，受激产生荧光。随所述荧光轮的旋转，所述至少一个透射区透射的激光光束分别照射所述第一区和所述第二区，经所述第一区反射的激光光束和所述第二区发出的荧光分别入射至所述合光部件，并经所述合光部件反射至所述光源组件的出光口。从所述光源组件的所述出光口出射的激光光束和荧光构成所述照明光束。

另一方面，提供一种激光投影设备。所述激光投影设备包括光源组件、光机以及镜头。所述光源组件被配置发出照明光束。所述光机被配置为将所述光源组件发出的照明光束进行调制以获得投影光束。所述镜头被配置为将所述投影光束进行成像。所述光源组件包括多个激光器、多个第一透镜组、合光部件、第二透镜组以及荧光轮。所述多个激光器被配置为发出激光光束。所述多个第一透镜组与所述多个激光器对应，且所述多个第一透镜组被配置为会聚所述多个激光器发出的激光光束。所述合光部件位于所述多个激光器的出光侧，且相对于所述多个激光器的出光方向倾斜设置。所述合光部件包括反射区以及多个透射区。所述反射区被配置为反射入射的激光光束。所述多个透射区与所述多个第一透镜组对应、且多个透射区间隔排布。所述多个透射区被配置为透射经所述多个第一透镜组会聚的激光光束。所述第二透镜组位于所述合光部件的远离所述多个激光器的一侧，且所述第二透镜组被配置为会聚所述多个透射区透射的激光光束。所述多个透射区透射的激光光束照射在所述第二透镜组上的位置关于所述第二透镜组的光轴对称。所述荧光轮位于所述第二透镜组的远离所述合光部件的一侧。所述荧光轮包括第一区和第二区。所述第一区被配置为将所述第二透镜组会聚的激光光束反射至所述第二透镜组。所述第二区被配置为在所述第二透镜组会聚的激光光束的照射下，受激产生荧光。随所述荧光轮的旋转，所述第二透镜组会聚的激光光束分别照射所述第一区和所述第二区，经所述第一区反射的激光光束和所述第二区发出的荧光分别经过所述第二透镜组入射至所述合光部件，并经所述合光部件反射至所述光源组件的出光口。从所述光源组件的所述出光口出射的激光光束和荧光构成所述照明光束。

附图说明

图 1 为根据一些实施例的一种激光投影设备的结构图；

图 2 为根据一些实施例的一种激光投影设备的部分结构图；

图 3 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的光路图；

图 4 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的另一种光路图；

图 5 为根据一些实施例的一种数字微镜器件中微小反射镜片的排列图；

图 6 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的又一种光路图；

图 7 为相关技术中的光源组件的结构图；

图 8 为相关技术的另一种光源组件的结构图；

图 9 为根据一些实施例的光源组件的结构图；

图 10 为根据一些实施例的合光部件的结构图；

图 11 为根据一些实施例的另一种光源组件的结构图；

图 12 为根据一些实施例的另一种合光部件的结构图；

图 13 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图；

图 14 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图；

图 15 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图；

图 16 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图；

图 17 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图；

图 18 为根据一些实施例的荧光轮的结构图；

图 19 为根据一些实施例的荧光轮的另一种结构图；

图 20 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图；

图 21 为根据一些实施例的光源组件中合光部件和复眼透镜的结构图；

图 22 为根据一些实施例的激光光束照射至复眼透镜上时形成的光斑的示意图；

图 23 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图；

图 24 为根据一些实施例的光源组件中合光部件和复眼透镜的另一种结构图；

图 25 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图。

附图标记说明：

激光投影设备 1；光源组件 10'；激光器 101'；合光组件 103'；合光镜片 1031'；反射镜片 1032'；荧光轮 105'；出光口 109'；光源组件 10；激光器 101；第一激光器 1011；第二激光器 1012；第一透镜组 102；凸透镜 102A；凹透镜 102B；第一子透镜组 1021；第二子透镜组 1022；合光部件 103；反射区 1031；第一反射区 1031A；第二反射区 1031B；第三反射区 1031C；透射区 1032；第一透射区 1032A；第二透射区 1032B；透射部 1033；反射部 1034；反射面 1035；圆柱透镜 1036；第一基板 1030；二向色膜 1037；反射膜 1038；通孔 1039；增透膜 1040；第二透镜组 104；第三子透镜 1041；第四子透镜 1042；荧光轮 105；第一区 1051；第二区 1052；第一子荧光区 1052A；第二子荧光区 1052B；第二基板 1050；第一反射层 1053；荧光材料层 1054；第二反射层 1055；复眼透镜 106；衬底 1061；微透镜 1062；转折镜组 107；第一反射镜组 1071；第一反射镜 1071A；第二反射镜 1071B；第二反射镜组 1072；第三反射镜 1072A；第四反射镜 1072B；第三透镜组 108；出光口 109；光机 20；光导管 210；平面镜 220；透镜组件 230；棱镜组件 240；数字微镜器件 250；微小反射镜片 2501；镜头 30；整机壳体 40。

具体实施方式

下面将结合附图，对本公开一些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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非上下文另有要求，否则，在整个说明书和权利要求书中，术语“包括 (comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括 (comprises)”和现在分词形式“包括 (comprising)”被解释为开放、包含的意思，即为“包含，但不限于”。在说明书的描述中，术语“一个实施例 (one embodiment)”、“一些实施例 (some embodiments)”、“示例性实施例 (exemplary embodiments)”、“示例 (example)”、“特定示例 (specific example)”或“一些示例 (some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定

特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外，所述的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在描述一些实施例时，可能使用了“连接”及其衍伸的表达。例如，描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。然而，术语“连接”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触，但仍彼此协作或相互作用。这里所公开的实施例并不必然限制于本文内容。

“A 和/或 B”，包括以下三种组合：仅 A，仅 B，及 A 和 B 的组合。

本文中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言，其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。

如本文所使用的那样，“约”、“大致”或“近似”包括所阐述的值以及处于特定值的可接受偏差范围内的平均值，其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即，测量系统的局限性)所确定。

如本文所使用的那样，“平行”、“垂直”、“相等”包括所阐述的情况以及与所阐述的情况相近似的情况，该相近似的情况的范围处于可接受偏差范围内，其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即，测量系统的局限性)所确定。

图 1 为根据一些实施例的一种激光投影设备的结构图。本公开一些实施例提供一种激光投影设备 1。如图 1 所示，该激光投影设备 1 包括整机壳体 40 (图 1 中仅示出部分壳体 40)，装配于壳体 40 中的光源组件 10，光机 20，以及镜头 30。该光源组件 10 被配置为提供照明光束(激光光束)。该光机 20 被配置为利用图像信号对光源组件 10 提供的照明光束进行调制以获得投影光束。该镜头 30 被配置为将投影光束投射在屏幕或墙壁上成像。

光源组件 10、光机 20 和镜头 30 沿着光束传播方向依次连接，各自由对应的壳体进行包裹。光源组件 10、光机 20 和镜头 30 各自的壳体对相应的光学部件进行支撑并使得各光学部件达到一定的密封或气密要求。

图 2 为根据一些实施例的一种激光投影设备的部分结构图。如图 2 所示，光机 20 的一端连接光源组件 10，且光源组件 10 和光机 20 沿着激光投影设备 1 的照明光束的出射方向(参照图 2 中的 M 方向)设置。光机 20 的另一端和镜头 30 连接，且光机 20 和镜头 30 沿着激光投影设备 1 的投影光束的出射方向(参照图 2 中所示的 N 方向)设置。照明光束的出射方向 M 与投影光束的出射方向 N 大致垂直，这种连接结构一方面可以适应光机 20 中反射式光阀的光路特点，另一方面，还有利于缩短一个维度方向上光路的长度，利于整机的结构排布。例如，当将光源组件 10、光机 20 和镜头 30 设置在一个维度方向(例如 M 方向)上时，该维度方向上光路的长度就会很长，从而不利于整机的结构排布。所述反射式光阀将在后文中描述。

在一些实施例中，光源组件 10 可以时序性地提供三基色光(也可以在三基色光的基础上增加其他色光)，由于人眼的视觉暂留现象，人眼看到的是由三基色光混合形成的白光。或者，光源组件 10 也可以同时输出三基色光，持续发出白光。光源组件 10 包括激光器，该激光器可发出至少一种颜色的激光光束，比如红色激光光束、蓝色激光光束或绿色激光光束。

图 3 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的光路图，图 4 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的另一种光路图。

光源组件 10 发出的照明光束进入光机 20。参考图 3 和图 4，光机 20 包括光导管 210、平面镜 220、透镜组件 230、棱镜组件 240 以及数字微镜器件(Digital Micromirror Device, DMD) 250。该光导管 210 可以接收光源组件 10 提供的照明光束，并对该照明光束进行匀

化。此外，该光导管 210 的出口可以为矩形，从而对光斑具有整形效果。平面镜 220 可以将照明光束反射至透镜组件 230。透镜组件 230 可以将照明光束会聚至棱镜组件 240。棱镜组件 240 将照明光束反射至数字微镜器件 250，数字微镜器件 250 对照明光束进行调制以得到投影光束，并将投影光束反射至镜头 30 中。当然，光导管 210 也可以用复眼透镜或其他具有匀光功能的部件替代，本公开对此不做限制。

在一些实施例中，光导管 210 包括第一光导管或第二光导管。第一光导管是一种由四片呈平面状的反射片拼接而成的管状器件，第一光导管的内部中空。激光光束在第一光导管内部多次反射，从而被匀化。第二光导管可以为石英材质，第二光导管通过使激光光束在第二光导管的内部产生全反射，以传输和匀化该激光光束。

光机 20 中，数字微镜器件 250 是利用图像信号对光源组件 10 提供的照明光束进行调制，即：控制投影光束针对待显示图像的不同像素显示不同的亮度和灰阶，以最终形成光学图像，因此数字微镜器件 250 也被称为光调制器件或光阀。根据光调制器件（或光阀）对照明光束进行透射还是进行反射，可以将光调制器件分为透射式光调制器件或反射式光调制器件。例如，图 4 所示的数字微镜器件 250 对照明光束进行反射，即为一种反射式光调制器件。而液晶光阀对照明光束进行透射，因此是一种透射式光调制器件。此外，根据光机 20 中使用的光调制器件的数量，可以将光机 20 分为单片系统、双片系统或三片系统。本公开一些实施例中的光调制器件为数字微镜器件 250。

图 5 为根据一些实施例的一种数字微镜器件中微小反射镜片的排列图。

如图 5 所示，数字微镜器件 250 包含成千上万个可被单独驱动以旋转的微小反射镜片 2501，这些微小反射镜片 2501 呈阵列排布，一个微小反射镜片 2501（例如每个微小反射镜片 2501）对应待显示的投影画面中的一个像素。图像信号通过处理后可以转换成 0、1 这样的数字代码，响应于这些数字代码，微小反射镜片 2501 可以摆动。控制每个微小反射镜片 2501 在开状态和关状态分别持续的时间，来实现一帧图像中每个像素的灰阶。这样，数字微镜器件 250 可以对照明光束进行调制，进而实现投影画面的显示。微小反射镜片 2501 的开状态为光源组件 10 发出的照明光束经微小反射镜片 2501 反射后可以进入镜头 30 时，微小反射镜片 2501 所处且可以保持的状态。微小反射镜片 2501 的关状态为光源组件 10 发出的照明光束经微小反射镜片 2501 反射后未进入镜头 30 时，微小反射镜片 2501 所处且可以保持的状态。

图 6 为根据一些实施例的激光投影设备中光源组件、光机和镜头的又一种光路图。在一些实施例中，如图 6 所示，镜头 30 包括多片透镜组合，通常按照群组进行划分，分为前群、中群和后群三段式，或者前群和后群两段式。前群是靠近激光投影设备 1 出光侧（即，图 6 中镜头 30 沿着 N 方向远离光机 20 的一侧）的镜片群组，后群是靠近光机 20 出光侧（即，图 6 中镜头 30 沿着 N 方向的反方向靠近光机 20 的一侧）的镜片群组。镜头 30 可以是变焦镜头，或者为定焦可调焦镜头，或者为定焦镜头。

为了便于叙述，本公开一些实施例主要以光源组件 10 时序性地输出三基色光、以及光机 20 中光调制器件为数字微镜器件 250 为例进行说明，然而，这并不能理解为对本公开的限制。

图 7 为相关技术中的光源组件的结构图。图 8 为相关技术中的另一种光源组件的结构图。通常，如图 7 所示，光源组件 10' 包括激光器 101'、合光组件 103' 以及荧光轮 105'。激光器 101' 被配置为发出激光光束。合光组件 103' 包括合光镜片 1031' 以及反射镜片 1032'。合光镜片 1031' 被配置为将激光器 101' 发出的激光光束透射至荧光轮 105'，并反射荧光轮 105' 发出的荧光。反射镜片 1032' 位于合光镜片 1031' 的远离荧光轮 105' 的一侧，且被配置为反射荧光轮 105' 反射的激光光束。荧光轮 105' 被配置为反射合光镜片 1031' 透过的激光光束，以及在合光镜片 1031' 透过的激光光束的照射下，被该激光光束激发以发出荧光。

荧光轮 105' 发出的荧光和反射的激光光束入射至合光镜片 1031'。合光镜片 1031' 将荧光反射至光源组件 10' 的出光口 109'，且将荧光轮 105' 反射的激光光束透射至反射镜片 1032'。反射镜片 1032' 将经合光镜片 1031' 透射的激光光束再次反射至合光镜片 1031'，经反射镜片 1032' 反射的激光光束第三次透过合光镜片 1031'，并入射至光源组件 10' 的出光口 109'。

在上述光源组件 10' 中, 激光器 101' 发出的激光光束三次透过合光镜片 1031'。由于合光镜片 1031' 对光线的透过率约为 96%~97%。在激光光束三次透过合光镜片 1031' 后, 合光镜片 1031' 对该激光光束的透过率约为 $(96\%)^3 \approx 88\%$, 导致光源组件 10' 的光损较高。

另外, 如图 8 所示, 在荧光轮 105' 包括激光透射区, 以及合光组件 103' 仅包括合光镜片 1031' 的情况下, 需要额外设置由至少 3 个反射镜片 1001'、1002' 和 1003' 组成的中继回路, 从而将经过荧光轮 105' 的激光透射区的激光光束反射至光源组件 10' 的出光口 109'。该中继回路的使用将使得光源组件 10' 的光学元件增多, 不利于光源组件 10' 的小型化。

本公开一些实施例提供一种光源组件 10。该光源组件 10 通过设置具有反射区 1031 和透射区 1032 的合光部件 103 以解决上述问题。具有反射区 1031 和透射区 1032 的合光部件 103 将在后文中描述。

图 9 为根据一些实施例的光源组件的结构图, 图 10 为根据一些实施例的合光部件的结构图。在一些实施例中, 如图 9 所示, 光源组件 10 包括激光器 101、合光部件 103 以及荧光轮 105。激光器 101、合光部件 103 以及荧光轮 105 沿第二方向 Y 依次排布。激光器 101 被配置为发出激光光束。例如, 激光器 101 可以发出蓝色激光光束。需要说明的是, 图 9 仅以光源组件 10 包括一个激光器 101 为例进行说明, 当然, 光源组件 10 也可以包括多个激光器 101。

合光部件 103 位于激光器 101 的出光侧, 且相对于激光器 101 的出光方向 (如图 9 中的第二方向 Y) 倾斜设置。例如, 如图 9 所示, 激光器 101 的出光方向与合光部件 103 之间的夹角 θ 为锐角。这样, 合光部件 103 可以沿第一方向 X 反射入射的激光光束和荧光。需要说明的是, 本公开以第一方向 X 与第二方向 Y 垂直为例进行说明, 当然, 本公开一些实施例并不局限于此。例如, 该第一方向 X 与第二方向 Y 的夹角也可以为钝角或锐角。

在一些实施例中, 合光部件 103 与激光器 101 的出光方向之间的夹角 θ 呈 45° , 以便于在合光部件 103 的四周设置荧光轮 105, 以及便于将来自荧光轮 105 的荧光和激光光束反射至光源组件 10 的出光口 109。

在一些实施例中, 如图 9 和图 10 所示, 合光部件 103 包括反射区 1031 以及透射区 1032。反射区 1031 被配置为反射入射的激光光束和荧光。透射区 1032 被配置为透过激光器 101 发出的激光光束。当然, 反射区 1031 也可以反射颜色与该激光光束和荧光不同的光线 (激光光束或荧光), 本公开对此不做限定。

在一些实施例中, 透射区 1032 的形状和激光器 101 发出的激光光束在合光部件 103 上的光斑的形状相同。这样, 在不影响激光器 101 发出的激光光束透过透射区 1032 的情况下, 可以最大程度地减小透射区 1032 的尺寸。另外, 反射区 1031 的面积大于透射区 1032 的面积, 以便于反射区 1031 反射经荧光轮 105 反射的激光光束和荧光轮 105 发出的荧光。

在一些实施例中, 透射区 1032 还被配置为反射与激光器 101 发出的激光光束颜色不同的荧光。如图 10 所示, 合光部件 103 包括透射部 1033, 透射部 1033 位于透射区 1032。透射部 1033 被配置为透过激光器 101 发出的激光光束, 并反射荧光轮 105 发出的荧光。例如, 透射部 1033 为二向色镜 (Dichroic Mirror), 在激光器 101 发出蓝色激光光束、荧光轮 105 发出红色荧光和绿色荧光的情况下, 该二向色镜可以透射蓝色激光光束, 且反射红色荧光和绿色荧光。这样, 可以提高荧光的利用率, 避免一部分荧光透过透射区 1032, 导致光损。

在一些实施例中, 如图 10 所示, 合光部件 103 包括反射部 1034, 反射部 (如反射镜) 1034 位于反射区 1031。反射部 1034 被配置为反射荧光轮 105 发出的荧光和荧光轮 105 反射的激光光束。需要说明的是, 该反射部 1034 可以和透射部 1033 固定连接。

在合光部件 103 包括透射部 1033 和反射部 1034 的情况下, 激光器 101 发出的激光光束透过透射区 1032 中的透射部 1033, 并照射到荧光轮 105 上。激光器 101 发出的激光光束经荧光轮 105 反射至合光部件 103, 并经反射部 1034 反射至光源组件 10 的出光口 109。荧光轮 105 受激发出的荧光入射至合光部件 103, 并经反射部 1034 以及透射部 1033 反射至光源组件 10 的出光口 109, 从而作为光源组件 10 的照明光束入射至光机 20 中。

图 11 为根据一些实施例的另一种光源组件的结构图。相比于图 9 和图 10, 图 11 中的

反射部 1034 和透射部 1033 的形状发生改变。在一些实施例中，如图 11 所示，反射部 1034 包括反射面 1035，该反射面 1035 为反射部 1034 与荧光轮 105 相对的表面，且该反射面 1035 呈曲面。在此情况下，反射面 1035 被配置为会聚来自荧光轮 105 的荧光以及激光光束，并将该荧光以及激光光束反射至光源组件 10 的出光口 109。

在一些实施例中，反射面 1035 可以为直纹曲面，或曲纹面。直纹曲面式反射面可以在一个维度的方向（如平行于第二方向 Y 的方向）上会聚入射的激光光束或荧光。曲纹面式反射面可以在两个维度的方向上会聚入射的激光光束或荧光。需要说明的是，直纹曲面指的是至少有一条直线经过曲面上的任意一点的曲面，如圆柱面。曲纹面指的是母线为曲线的曲面，如球面。

在一些实施例中，如图 11 所示，透射部 1033 包括圆柱透镜 1036（Cylindrical Lens），该圆柱透镜 1036 位于透射区 1032。圆柱透镜 1036 和反射部 1034 固定连接，且被配置为透过激光器 101 发出的激光光束。该圆柱透镜 1036 的中心轴线平行于第二方向 Y。这样，激光器 101 发出的激光光束可以垂直入射至圆柱透镜 1036，并在透过圆柱透镜 1036 后垂直入射至荧光轮 105。当然，圆柱透镜 1036 也可以用其它形状的透镜代替，只要使激光器 101 发出的激光光束在透过透射部 1033 后可以垂直入射至荧光轮 105 上即可。

前文主要以合光部件 103 为分体件为例进行示意。当然，在一些实施例中，合光部件 103 也可以为一体件。

图 12 为根据一些实施例的另一种合光部件的结构图。图 13 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图。相比于图 10，图 12 和图 13 中的合光部件 103 为一体件。例如，如图 12 所示，合光部件 103 包括第一基板 1030、二向色膜 1037 以及反射膜 1038。第一基板 1030 可以采用透明基板。二向色膜 1037 和反射膜 1038 分别设置在第一基板 1030 上，且二向色膜 1037 位于透射区 1032，反射膜 1038 位于反射区 1031。反射膜 1038 被配置为反射入射的荧光和激光光束。例如，反射膜 1038 可以反射全波段的激光光束和荧光。二向色膜 1037 被配置为透射激光器 101 发出的激光光束，且反射荧光轮 105 发出的荧光。这样，合光部件 103 可以具有透射和反射两种功能。需要说明的是，该二向色膜 1037 也可以反射其他颜色的荧光，或与激光器 101 发出的激光光束颜色不同的激光光束。

又例如，如图 13 所示，除第一基板 1030 和反射膜 1038 以外，合光部件 103 还包括通孔 1039。通孔 1039 设置在第一基板 1030 上，且通孔 1039 位于透射区 1032。通孔 1039 被配置为透过激光器 101 发出的激光光束。这样，可以使合光部件 103 具有透射和反射两种功能，并且，可以省去二向色膜 1037，节省合光部件 103 的材料以及简化合光部件 103 的制造工艺。需要说明的是，在合光部件 103 包括通孔 1039 的情况下，透射区 1032 可以透射全波段的激光光束和荧光。当然，合光部件 103 也可以不包括通孔 1039，只要第一基板 1030 位于透射区 1032 的部分为透明基板，并且可以透射全波段的激光光束和荧光即可。

图 14 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图，图 15 为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图。相比于图 12，图 14 和图 15 增加了增透膜 1040。

在一些实施例中，如图 14 和图 15 所示，合光部件还包括增透膜 1040。增透膜 1040 设置在合光部件 103 的靠近激光器 101 的表面，且增透膜 1040 被配置为增加合光部件 103 对激光光束的透过率。例如，增透膜 1040 仅增加激光器 101 发出的激光光束（如蓝色激光光束）的透过率；或者，该增透膜 1040 可以增加全波段的激光光束和荧光的透过率。

在一些实施例中，如图 14 所示，增透膜 1040 设置在合光部件 103 的靠近激光器 101 的表面上，并且覆盖该表面。或者，如图 15 所示，增透膜 1040 也可以仅设置在合光部件 103 的位于透射区 1032 的表面。这样，可以减小激光光束的损耗，提高激光光束的利用率。

在一些实施例中，合光部件 103 还包括光扩散结构。所述光扩散结构设置在合光部件 103 的靠近激光器 101 的表面。例如，所述光扩散结构为扩散片，或者，所述光扩散结构为多个微棱镜（如梯形棱镜、三棱镜或直角棱镜等）组成的结构，或者，所述光扩散结构为多个平行的条状凸起组成的结构。该光扩散结构被配置为扩散入射至合光部件 103 的激光光束，以提高从合光部件 103 透过的激光光束的均匀性。这样，该激光光束照射在荧光轮 105 后，荧光轮 105 受激发出的荧光的能量分布较为均匀。

在一些实施例中,如图9所示,合光部件103仅包括一个透射区1032。该透射区1032位于合光部件103的中心,且反射区1031围绕该透射区1032设置。

当然,本公开一些实施例中的合光部件103并不局限于此。在一些实施例中,合光部件103还可以包括多个透射区1032,且多个透射区1032间隔排布。

图16为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图。图17为根据一些实施例的又一种合光部件的结构图。相比于图9,图16和图17增加了透射区1032的数量。例如,如图16和图17所示,多个透射区1032包括第一透射区1032A和第二透射区1032B。反射区1031位于第一透射区1032A和第二透射区1032B之间,且第一透射区1032A位于反射区1031的靠近激光器101的一侧,第二透射区1032B位于反射区1031的远离激光器101的一侧。多个透射区1032的结构与作用与透射区1032相同,此处不再赘述。

在一些实施例中,在合光部件103包括多个透射区1032的情况下,合光部件103可以包括多个透射部1033、或者多个二向色膜1037或者多个通孔1039。例如,合光部件103包括两个透射部1033,该两个透射部1033分别位于第一透射区1032A和第二透射区1032B。或者,合光部件103包括第一基板1030和位于第一基板1030上的反射膜1038以及两个二向色膜1037。两个二向色膜1037分别位于第一透射区1032A和第二透射区1032B,反射膜1038位于反射区1031。或者,合光部件103包括第一基板1030、以及位于第一基板1030上的反射膜1038和两个通孔1039。该两个通孔1039分别位于第一透射区1032A和第二透射区1032B,反射膜1038位于反射区1031。

为了使激光器101发出的激光光束可以分别入射至多个透射区1032,在一些实施例中,如图16所示,光源组件10还包括转折镜组107。转折镜组107位于合光部件103和激光器101之间,且被配置为对激光器101发出的激光光束进行分束,以将该激光光束分成多束激光光束,并使所述多束激光光束与多个透射区1032对应。

例如,如图16所示,转折镜组107包括第一反射镜组1071和第二反射镜组1072。第一反射镜组1071和第二反射镜组1072分别将激光器101发出的激光光束反射至第一透射区1032A和第二透射区1032B。例如,激光器101包括多个阵列排布的激光芯片,每个激光芯片可以发出激光光束。第一反射镜组1071包括第一反射镜1071A和第二反射镜1071B,第一反射镜1071A将激光器101中的部分激光芯片发出的激光光束反射至第二反射镜1071B,第二反射镜1071B将入射的激光光束反射至第一透射区1032A。

第二反射镜组1072包括第三反射镜1072A和第四反射镜1072B,第三反射镜1072A将激光器101中另一部分激光芯片发出的激光光束反射至第四反射镜1072B,第四反射镜1072B将入射的激光光束反射至第二透射区1032B。这样,可以将激光器101发出的激光光束的分束成两束激光光束,以分别入射至第一透射区1032A和第二透射区1032B。

当然,本公开一些实施例中的光源组件10并不局限于此。在一些实施例中,光源组件10也可以包括多个激光器101,多个激光器101与多个透射区1032对应,以使多个激光器101发出的多束激光光束可以分别入射至多个透射区1032。

图18为根据一些实施例的荧光轮的结构图,图19为根据一些实施例的荧光轮的另一种结构图。在一些实施例中,如图9所示,荧光轮105位于合光部件103的远离激光器101的一侧,且荧光轮105被配置为反射合光部件103透射的激光光束,以及在该激光光束的照射下受激以发出荧光。例如,如图18所示,荧光轮105包括第一区1051和第二区1052。第一区1051被配置为反射合光部件103透射的激光光束。第二区1052被配置为在合光部件103透射的激光光束的照射下受激以发出荧光。需要说明的是,荧光轮105产生的荧光的颜色与激光器101发出的激光光束的颜色不同。

在一些实施例中,如图18和图19所示,光源组件10还包括转轴Z。荧光轮105可以绕转轴Z转动。例如,如图18所示,荧光轮105可以绕转轴Z沿W方向或W方向的反方向转动。在荧光轮105的转动过程中,激光器101发出的激光光束在透过透射区1032后可以照射在荧光轮105中的不同区(如第一区1051和第二区1052)上。

当透射区1032透过的激光光束入射至荧光轮105的第一区1051时,该第一区1051反射该激光光束,且经第一区1051反射的激光光束入射至合光部件103的反射区1031。

当透射区 1032 透过的激光光束入射至荧光轮 105 中的第二区 1052 时, 第二区 1052 被该激光光束激发以发出荧光, 且该荧光入射至合光部件 103 的反射区 1031。合光部件 103 的反射区 1031 将入射的激光光束和荧光沿第一方向 X 反射至光源组件 10 的出光口 109。

在一些实施例中, 荧光轮 105 的远离合光部件 103 的一侧不透光。当第二区 1052 受激发出荧光时, 该荧光以朗伯体的形式向各个方向出射。在此情况下, 通过使荧光轮 105 的远离合光部件 103 的一侧不透光, 可以使第二区 1052 发出的荧光的发光角度大致在 0° ~ 180° 范围内。需要说明的是, 所述朗伯体可以指一种发光体, 该发光体可以向四周各向同性地出射光线。

在一些实施例中, 荧光轮 105 包括反射材料以及至少一种荧光材料。该反射材料位于第一区 1051, 并且可以反射入射的激光光束。该荧光材料位于第二区 1052, 且该荧光材料可以在激光光束的照射下受激以发出荧光。例如, 如图 19 所示, 荧光轮 105 包括第二基板 1050、第一反射层 1053 以及荧光材料层 1054。第一反射层 1053 和荧光材料层 1054 分别设置在第二基板 1050 的靠近合光部件 103 的表面上, 且第一反射层 1053 位于荧光轮 105 的第一区 1051, 荧光材料层 1054 位于荧光轮 105 的第二区 1052。第二基板 1050 可以为透明基板或反射基板。在第二基板 1050 为反射基板的情况下, 第二基板 1050 位于第一区 1051 的表面可以不设置任何材料层(如第一反射层 1053)。需要说明的是, 一种颜色的荧光材料层 1054 可以受激发出该种颜色的荧光。

当激光光束入射至第一区 1051 时, 该激光光束可以被第一反射层 1053 反射。当激光光束入射至第二区 1052 时, 该激光光束可以激发荧光材料层 1054 发出对应颜色的荧光。

在一些实施例中, 第一反射层 1053 采用漫反射材料。该漫反射材料可以将透射区 1032 透过的激光光束漫反射至合光部件 103, 以匀化入射的激光光束。荧光材料层 1054 采用绿色荧光材料, 或者, 荧光材料层 1054 也可以采用红色荧光材料或黄色荧光材料中的至少一个。这样, 第二区 1052 可以发出绿色荧光、红色荧光或其他颜色的荧光(如黄色荧光)。

在一些实施例中, 第二区 1052 包括至少一个子荧光区, 每个子荧光区设置有一种颜色的荧光材料层。当第二区 1052 包括多个子荧光区时, 多个子荧光区与第一区 1051 可以环绕转轴 Z 呈圆周排布。例如, 如图 18 所示, 第二区 1052 包括第一子荧光区 1052A 和第二子荧光区 1052B。在此情况下, 荧光材料层 1054 可以采用绿色荧光材料, 黄色荧光材料或红色荧光材料中的任意两个。采用不同荧光材料的荧光材料层 1054 分别位于第一子荧光区 1052A 和第二子荧光区 1052B。

需要说明的是, 本公开一些实施例中以第二区 1052 中多个子荧光区的面积相等, 且第一区 1051 的面积与任意一个子荧光区的面积也相等为例进行说明。当然, 多个子荧光区和第一区 1051 的面积也可以不同, 多个子荧光区和第一区 1051 的面积可以根据其对应颜色的激光光束或荧光在所需得到的白光中的占比进行设计。

例如, 在激光器 101 发出蓝色激光光束、第一子荧光区 1052A 采用红色荧光材料, 第二子荧光区 1052B 采用绿色荧光材料、且荧光轮 105 的转速不变的情况下, 如果蓝色激光光束、红色荧光和绿色荧光以 1:2:1 的比例混合后可以得到白光, 则第一区 1051 的面积和第二子荧光区 1052B 的面积相等, 且第二子荧光区 1052B 的面积为第一子荧光区 1052A 的面积的一半。当然, 激光器 101 发出的激光光束以及荧光轮 105 激发的荧光的颜色也可以为其它颜色, 本公开对此不做限定。

在一些实施例中, 如图 19 所示, 荧光轮 105 还包括第二反射层 1055。第二反射层 1055 位于第二区 1052、且设置在荧光材料层 1054 和第二基板 1050 之间。第二反射层 1055 被配置为反射荧光材料层 1054 受激发出的荧光。由于荧光以朗伯体的形式出射, 其发光角度为 360° , 通过在荧光材料层 1054 的一侧设置第二反射层 1055, 可以反射朝向靠近第二基板 1050 方向出射的荧光, 从而提高荧光的利用率, 提高荧光的亮度。

在本公开一些实施例的光源组件 10 中, 激光器 101 发出的激光光束仅经过一次合光部件 103 的透射区 1032, 相较于图 7 中激光光束多次透过合光镜片 1031', 可以减少激光器 101 发出的激光光束经过的合光部件 103 的次数, 减少了激光光束的光损, 提高了光源组件 10 中激光光束的利用率。并且, 通过设置包括透射区 1032 和反射区 1031 的合光部

件 103, 无需额外设置中继回路系统, 使得光源组件 10 的光学元件少, 光路架构紧凑, 不仅可以实现较高的发光功率, 还利于光源组件 10 的小型化。

在一些实施例中, 如图 9 所示, 光源组件 10 还包括第一透镜组 102。第一透镜组 102 位于激光器 101 和合光部件 103 之间, 且第一透镜组 102 被配置为缩小从激光器 101 发出的激光光束的光斑。第一透镜组 102 可以使射出第一透镜组 102 的激光光束的光束相比射入第一透镜组 102 的激光光束的光束更细。在此种情况下, 合光部件 103 中的透射区 1032 的尺寸可以较小, 利于缩小合光部件 103 的体积, 或者, 在合光部件 103 的尺寸一定的情况下, 合光部件 103 中的反射区 1031 的尺寸可以较大, 使反射区 1031 反射较多的荧光和激光光束, 从而提高对荧光和激光光束的利用率。

在一些实施例中, 第一透镜组 102 包括凸透镜 102A 和凹透镜 102B。凸透镜 102A 和凹透镜 102B 沿第二方向 Y 依次排布。这样, 第一透镜组 102 可以对激光器 101 发出的激光光束先会聚后发散, 使入射至透射区 1032 的激光光束平行于激光器 101 的出光方向。

在一些实施例中, 如图 9 所示, 光源组件 10 还包括第二透镜组 104。第二透镜组 104 位于合光部件 103 与荧光轮 105 之间。第二透镜组 104 被配置为将入射的激光光束会聚至荧光轮 105, 并准直荧光轮 105 反射的激光光束和荧光轮 105 发出的荧光。

例如, 第二透镜组 104 包括第三子透镜 1041 和第四子透镜 1042。第三子透镜 1041 (如球面凸透镜或非球面凸透镜) 和第四子透镜 1042 (如球面凸透镜或非球面凸透镜) 沿同一个光轴设置, 并沿着第二方向 Y 依次排布。由于第二透镜组 104 可以准直荧光轮 105 反射的激光光束和荧光轮 105 发出的荧光, 因此, 荧光轮 105 出射的激光光束和荧光以类似于朗伯体的形式经第二透镜组 104 准直后, 可以以平行光的形式从第二透镜组 104 出射, 并入射至合光部件 103。入射至合光部件 103 的激光光束和荧光不仅入射至反射区 1031, 还可以入射至透射区 1032。在此情况下, 通过上述设置在透射区 1032 的透射部 1033 或二向色膜 1037 可以对入射至透射区 1032 的荧光进行反射, 从而提高荧光的利用率。

在一些实施例中, 如图 16 所示, 光源组件 10 还包括第三透镜组 108。合光部件 103 和第三透镜组 108 沿第一方向 X 依次排布, 且第三透镜组 108 被配置为会聚合光部件 103 反射的激光光束和荧光, 并将会聚后的激光光束和荧光经光源组件 10 的出光口 109 入射至光导管 210。需要说明的是, 图 16 以第三透镜组 108 包括一个透镜为例进行说明。当然, 第三透镜组 108 也可以包括多个透镜。

图 20 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图, 图 21 为根据一些实施例的光源组件中合光部件和复眼透镜的结构图。图 22 为根据一些实施例的激光光束照射至复眼透镜上时形成的光斑的示意图。相比于图 9, 图 20 增加了复眼透镜 106。

在一些实施例中, 如图 20 和图 21 所示, 光源组件 10 还包括复眼透镜 106。复眼透镜 106 设置在合光部件 103 上, 且位于合光部件 103 的透射区 1032。复眼透镜 106 被配置为匀化和整形激光器 101 发出的激光光束。

在一些实施例中, 如图 20 和图 22 所示, 复眼透镜 106 包括衬底 1061 以及多个微透镜 (Micro-lens) 1062。衬底 1061 可以采用玻璃基板。多个微透镜 1062 设置衬底 1061 上, 且阵列排布。微透镜 1062 的远离衬底 1061 的表面为曲面。该曲面在衬底 1061 上的正投影的相邻的两条边的长度比为预设值, 以使经多个微透镜 1062 整形后的激光光束的光斑与光导管 210 的入光口形状相匹配。

例如, 如图 22 所示, 激光器 101 发出的一束激光光束的光斑 R 呈椭圆形。当激光器 101 的位置不同时, 激光器 101 发出的激光光束照射在复眼透镜 106 上的光斑 R 的位置也不同。如, 椭圆形的的光斑 R 的长轴 L 的方向发生改变。需要说明的是, 长轴 L 指的是通过连接椭圆形的的光斑 R 的边缘上的任意两个点所能获得的最长线段。

微透镜 1062 可以采用平凸透镜。该平凸透镜的靠近衬底 1061 的表面为平面, 该平凸透镜的远离衬底 1061 的表面为曲面。该曲面在衬底 1061 上的正投影呈矩形。这样, 多个微透镜 1062 可以将入射的激光光束的光斑 R 分割为多个矩形光斑, 并通过第二透镜组 104 将多个矩形光斑会聚成一个矩形光斑, 并照射至荧光轮 105 的受光面 1056 上, 以匀化和整形激光器 101 发出的激光光束, 以使从光源组件 10 出射的激光光束和荧光的光斑的形

状与光机 20 中光导管 210 的入光口的形状（如光导管 210 的入光口呈矩形）相匹配。

当然，在本公开一些实施例中，复眼透镜 106 中的微透镜 1062 也可以为球面凸透镜或非球面凸透镜。需要说明的是，在合光部件 103 包括位于反射区 1031 的反射部 1034 的情况下，该反射部 1034 可以和复眼透镜 106 固定连接。当然，如图 11 所示，复眼透镜 106 也可以设置在圆柱透镜 1036 上。

在一些实施例中，光源组件 10 也可以包括多个复眼透镜 106，多个复眼透镜 106 与多个透射区 1032 对应。图 23 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图，图 24 为根据一些实施例的光源组件中合光部件和复眼透镜的另一种结构图。相比于图 16，图 23 增加了复眼透镜 106。例如，如图 23 和图 24 所示，光源组件 10 包括两个复眼透镜 106，该两个复眼透镜 106 分别位于第一透射区 1032A 和第二透射区 1032B。在此情况下，如图 24 所示，合光部件 103 还可以包括反射部 1034。该反射部 1034 位于反射区 1031。这里，该反射部 1034 可以和两个复眼透镜 106 固定连接。

前文主要以入射至透射区 1032 的激光光束为近似平行的激光光束为例进行说明，当然，本公开一些实施并不局限于此。在一些实施例中，第一透镜组 102 可以将激光器 101 发出的激光光束会聚至透射区 1032。

图 25 为根据一些实施例的又一种光源组件的结构图。相比于图 9 和图 16，图 25 中的入射至透射区 1032 的激光光束的光斑更小。

在一些实施例中，如图 25 所示，除了合光部件 103、第二透镜组 104 以及荧光轮 105 外，光源组件 10 还包括多个激光器 101 以及多个第一透镜组 102。多个激光器 101、多个第一透镜组 102、合光部件 103、第二透镜组 104 以及荧光轮 105 沿第二方向 Y 依次排布。多个激光器 101 沿第一方向 X 方向依次排布，且多个激光器 101 用于发出多束激光光束。例如，如图 25 所示，多个激光器 101 包括第一激光器 1011 和第二激光器 1012。第一激光器 1011 发出第一激光光束 S1，第二激光器 1012 发出第二激光光束 S2。多个第一透镜组 102 与多个激光器 101 对应，且第一透镜组 102 被配置为会聚激光器 101 发出的激光光束。例如，如图 25 所示，多个第一透镜组 102 包括第一子透镜组 1021 和第二子透镜组 1022。第一子透镜组 1021 位于第一激光器 1011 的出光侧。第一激光器 1011 发出的第一激光光束 S1 入射至第一子透镜组 1021，并经第一子透镜组 1021 会聚至合光部件 103。第二子透镜组 1022 位于第二激光器 1012 的出光侧。第二激光器 1012 发出的第二激光光束 S2 入射至第二子透镜组 1022，并经第二子透镜组 1022 会聚至合光部件 103。

在一些实施例中，如图 25 所示，合光部件 103 包括多个反射区 1031 以及多个透射区 1032。多个反射区 1031 和多个透射区 1032 交替排布，且多个透射区 1032 与多个第一透镜组 102 对应。经第一透镜组 102 会聚的激光光束（如第一激光光束 S1 或第二激光光束 S2）入射至对应的透射区 1032，并透过对应的透射区 1032 入射至第二透镜组 104。

例如，如图 25 所示，多个反射区 1031 包括第一反射区 1031A、第二反射区 1031B、第三反射区 1031C。多个透射区 1032 包括第一透射区 1032A 和第二透射区 1032B。第一透射区 1032A 和第二透射区 1032B 分别位于相邻的两个反射区 1031 之间。经第一子透镜组 1021 会聚的第一激光光束 S1 入射至第一透射区 1032A，并透过第一透射区 1032A 入射至第二透镜组 104。经第二子透镜组 1022 会聚的第二激光光束 S2 入射至第二透射区 1032B，并透过第二透射区 1032B 入射至第二透镜组 104。需要说明的是，在合光部件 103 包括一个反射部 1034 的情况下，多个反射区 1031 为该反射部 1034 的不同部分。在合光部件 103 包括多个反射部 1034 的情况下，多个反射区 1031 分别与多个反射部 1034 对应。

在一些实施例中，如图 25 所示，合光部件 103 中的透射区 1032 位于对应的第一透镜组 102 的焦点处（第一焦点 E 和第二焦点 F）。激光器 101 发出的激光光束经第一透镜组 102 会聚到焦点，并在经过该焦点后发散。在此情况下，由于经第一透镜组 102 会聚的激光光束在透射区 1032 会聚成一点，该激光光束照射在透射区 1032 上的区域的面积较小，因此，合光部件 103 可以包括较小面积的透射区 1032。这样，可以最大程度地减小透射区 1032 的面积，降低光源组件 10 的光损。

在一些实施例中，如图 25 所示，透射区 1032 透过的激光光束不经过第二透镜组 104

的光轴 H, 并且, 多个透射区 1032 透过的激光光束照射在第二透镜组 104 上的位置关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称。例如, 第一透射区 1032A 透过的第一激光光束 S1 以及第二透射区 1032B 透过的第二激光光束 S2 照射在第二透镜组 104 上的位置关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称。

例如, 在第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 在第二透镜组 104 的靠近合光部件 103 的表面上形成的光斑的尺寸相同的情况下, 该两束激光光束在第二透镜组 104 上形成的光斑关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称。或者, 在该两束激光光束在第二透镜组 104 上形成的光斑的尺寸不同的情况下, 该两束激光光束在第二透镜组 104 上形成的光斑的中心位置 (如图 25 中的第一光斑中心点 C 和第二光斑中心点 D) 关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称。需要说明的是, 激光光束在第二透镜组 104 上的照射位置可以指该激光光束照射在第二透镜组 104 上的所有位置, 或者, 也可以指该激光光束中的主激光光束照射在第二透镜组 104 上的位置。所述主激光光束指的是激光光束中光强占比最大的激光光束。

由于第二区 1052 的发光角度较大 ($0^{\circ}\sim 180^{\circ}$), 因此, 第二区 1052 发出的荧光在第二透镜组 104 上形成的光斑可以覆盖第二透镜组 104 的靠近荧光轮 105 的表面。并且, 由于第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称, 且两束激光光束之间的距离较大。因此, 经第一区 1051 反射的激光光束在第二透镜组 104 上形成的光斑也可以大致覆盖第二透镜组 104 的靠近荧光轮 105 的表面。这样, 第一区 1051 反射的激光光束与第二区 1052 发出的荧光在第二透镜组 104 上形成的光斑的尺寸差异较小, 从而提高了激光光束与荧光合光后的光斑的颜色均匀性。

并且, 由于第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 在经第一透镜组 102 会聚后发散、并入射至第二透镜组 104。因此, 第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 在第二透镜组 104 形成的光斑的尺寸较大。这样, 经第二透镜组 104 会聚后的激光光束在荧光轮 105 的第一区 1051 上形成的光斑的尺寸较大, 从而增大了第一区 1051 反射的激光光束在第二透镜组 104 上形成的光斑的尺寸, 进一步提高了激光光束与荧光合光后的光斑的颜色均匀性。

在一些实施例中, 多个第一透镜组 102 的焦距相等。例如, 如图 25 所示, 第一子透镜组 1021 的第一焦距 F1 等于第二子透镜组 1022 的第二焦距 F2。这样, 第一激光器 1011 和第二激光器 1012 发出的激光光束在经对应的第一透镜组 102 会聚后, 该激光光束的发散角度大致相同。第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 在合光部件 103 上形成的光斑的尺寸大致相同, 进一步提高了第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2 在整个光路系统中的对称性, 以及光源组件 10 发出的照明光束的均匀性和对称性。

在一些实施例中, 如图 25 所示, 在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上, 第二透镜组 104 与荧光轮 105 之间的第三间距 D3 等于第二透镜组 104 的第三焦距 F3。例如, 荧光轮 105 的受光面 1056 位于第二透镜组 104 的焦平面处。需要说明的是, 第二透镜组 104 的光轴 H 平行于激光器 101 的出光方向 (如第二方向 Y)。

在一些实施例中, 在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上, 多个第一透镜组 102 与第二透镜组 104 之间的间距不同。例如, 在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上, 第一子透镜组 1021 以及第二透镜组 104 之间的第一间距 D1、与第二子透镜组 1022 以及第二透镜组 104 之间的第二间距 D2 不同。需要说明的是, 第一透镜组 102 与第二透镜组 104 之间的所述间距指的是第一透镜组 102 的主平面与第二透镜组 104 的主平面之间的距离。本公开中的透镜与其他部件之间的间距也指的是该透镜的主平面与其他部件之间的间距。所述主平面指的是在理想光学系统中, 垂轴放大率 (横向放大率) 等于 1 的两个共轭平面。

在合光部件 103 中的多个透射区 1032 分别位于对应的第一透镜组 102 的焦点处, 且多个第一透镜组 102 的焦距 (如第一焦距 F1 和第二焦距 F2) 相等的情况下, 在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上, 多个第一透镜组 102 与对应的透射区 1032 的间距相同。在此情况下, 由于合光部件 103 相对于第二透镜组 104 的光轴 H 倾斜设置, 因此, 在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上, 合光部件 103 中的多个透射区 1032 (如第一透射区 1032A 和第二透射区 1032B) 与第二透镜组 104 的间距不同, 使得多个第一透镜组 102 与第二透镜组 104 的间距不同。

在一些实施例中,在平行于第二透镜组 104 的光轴 H 的方向上,多个第一透镜组 102 中任意一个第一透镜组 102、与第二透镜组 104 之间的间距(如第一间距 D1 或第二间距 D2)不等于第二透镜组 104 的第三焦距 F3。

对于双透镜组成的光学系统,如果两个透镜的焦距分别为第四焦距 F4 和第五焦距 F5,且该两个透镜之间的第四间距为 D0,则该两个透镜组成的光学系统的第六焦距 F6 满足公式(1):

$$F6 = \frac{F4 \times F5}{F4 + F5 - D0} \quad (1);$$

根据公式(1)可知,当两个透镜之间的第四间距 D0 不等于第五焦距 F5 时(即, $D0 \neq F5$) 时,光学系统的第六焦距 F6 不等于第五焦距 F5 (即, $F6 \neq F5$)。在此情况下,如图 25 所示,当第一子透镜组 1021 与第二透镜组 104 之间的第一间距 D1、以及第二子透镜组 1022 与第二透镜组 104 之间的第二间距 D2 不等于第二透镜组 104 的第三焦距 F3 时(即, $D1 \neq F3$, $D2 \neq F3$),第一透镜组 102 与第二透镜组 104 组成的光学系统的主焦距 F0 不等于第三焦距 F3 (即, $F0 \neq F3$)。这样,当激光器 101 发出的激光光束通过该光学系统照射至第二透镜组 104 的焦平面上时,该激光光束的光斑不会会聚成一个点。

例如,如图 25 所示,激光器 101 发出的激光光束入射至第一透镜组 102,并经过第一透镜组 102 与第二透镜组 104 组成的光学系统入射至荧光轮 105。由于第一透镜组 102 与第二透镜组 104 组成的光学系统的主焦距 F0 不等于第二透镜组 104 的第三焦距 F3,因此,位于第二透镜组 104 的焦平面处的荧光轮 105 不位于该光学系统的焦平面处。这样,当两个激光器 101 发出的两束激光光束经第二透镜组 104 会聚至在荧光轮 105 上时,该两束激光光束形成两个光斑,或者,形成一个较大的光斑,该两束激光光束的光斑不会会聚成一个点。

这样,可以增加激光光束照射在荧光轮 105 上的面积,从而在激光光束的能量不变的情况下,降低荧光轮 105 被激光光束照射的区域的光功率密度,利于荧光轮 105 的散热,以使荧光轮 105 具有较高的荧光激发效率。需要说明的是,光功率密度指的是单位面积入射的光功率。并且,在本公开一些实施例中,由于透射区 1032 的面积较小,并且经荧光轮 105 第一区 1051 反射后的激光光束的光斑较大,因此,当经第二透镜组 104 准直后的激光光束入射至合光部件 103 时,从透射区 1032 透过的激光光束较少,进一步减小了光源组件 10 的光损。

需要说明的是,图 25 以第一透镜组 102 和第二透镜组 104 分别仅包括一个透镜(如凸透镜)为例进行说明。当然,在一些实施例中,第一透镜组 102 和第二透镜组 104 也可以分别包括多个透镜,以提高第一透镜组 102 和第二透镜组 104 对激光光束的会聚效果。在此情况下,第一透镜组 102 和第二透镜组 104 的焦距和焦点指的是多个透镜组成的光线系统的焦距和焦点。第一透镜组 102 和第二透镜组 104 之间的间距指的是多个透镜组成的光线系统之间的间距。激光光束照射在第二透镜组 104 上的位置指的是该激光光束照射在第二透镜组 104 中的靠近激光器 101 的透镜上的位置。

在本公开一些实施例中,由于合光部件 103 出射的激光光束(如第一激光光束 S1 和第二激光光束 S2)关于第二透镜组 104 的光轴 H 对称,因此,在该激光光束经荧光轮 105 反射、并通过第二透镜组 104 以及合光部件 103 入射至第三透镜组 108 后,该激光光束在第三透镜组 108 上均匀分布。这样,当该激光光束入射至光导管 210 时,该激光光束可以关于光导管 210 的入光口的中心轴线对称,从而该激光光束在光导管 210 中上、下表面上的反射情况大致相同,从光导管 210 出射的激光光束较为均匀,减小了激光光束和荧光在光导管 210 出口处的能量分布差异,提高了光源组件 10 发出的照明光束颜色均匀性,提高了投影画面的显示效果。

本领域的技术人员将会理解,本发明的公开范围不限于上述具体实施例,并且可以在不脱离本申请的精神的情况下对实施例的某些要素进行修改和替换。本申请的范围受所附权利要求的限制。

1、一种激光投影设备，包括：

光源组件，被配置发出照明光束；

光机，被配置为将所述光源组件发出的照明光束进行调制以获得投影光束；以及

镜头，被配置为将所述投影光束进行成像；

所述光源组件包括：

至少一个激光器，被配置为发出激光光束；

合光部件，位于所述至少一个激光器的出光侧，且相对于所述至少一个激光器的出光方向倾斜设置，所述合光部件包括：

反射区，被配置为反射入射的激光光束和荧光；以及

至少一个透射区，被配置为透射所述至少一个激光器发出的激光光束；以及

荧光轮，位于所述合光部件的远离所述至少一个激光器的一侧，所述荧光轮包括：

第一区，被配置为将经所述至少一个透射区透射的激光光束漫反射至所述合光部件；以及

第二区，被配置为在所述至少一个透射区透射的激光光束的照射下，受激产生荧光；

随所述荧光轮的旋转，所述至少一个透射区透射的激光光束分别照射所述第一区和所述第二区，经所述第一区反射的激光光束和所述第二区发出的荧光分别入射至所述合光部件，并经所述合光部件反射至所述光源组件的出光口，从所述光源组件的所述出光口出射的激光光束和荧光构成所述照明光束。

2、根据权利要求1所述的激光投影设备，其中，所述至少一个透射区包括一个透射区，所述透射区位于所述合光部件的中心，且所述反射区围绕所述透射区设置。

3、根据权利要求1所述的激光投影设备，其中，所述至少一个透射区包括多个透射区，且多个透射区间隔排布，所述至少一个激光器包括一个激光器，所述光源组件还包括：

转折镜组，位于所述合光部件与所述激光器之间，所述转折镜组被配置为将所述激光器发出的激光光束分成多束激光光束，所述多束激光光束与所述多个透射区对应。

4、根据权利要求3所述的激光投影设备，其中，

所述多个透射区包括：

第一透射区，位于所述反射区的靠近所述激光器的一侧；以及

第二透射区，位于所述反射区的远离所述激光器的一侧，所述反射区位于所述第一透射区和所述第二透射区之间；

所述转折镜组包括：

第一反射镜组，被配置为将所述激光器发出的激光光束的一部分反射至所述第一透射区；以及

第二反射镜组，被配置为将所述激光器发出的激光光束的另一部分反射至所述第二透射区。

5、根据权利要求1所述的激光投影设备，其中，所述至少一个透射区包括多个透射区，所述至少一个激光器包括多个激光器，所述多个激光器与所述多个透射区对应。

6、根据权利要求5所述的激光投影设备，其中，

所述多个激光器包括：

第一激光器，被配置为发出第一激光光束；以及

第二激光器，被配置为发出第二激光光束；

所述多个透射区包括：

第一透射区，位于所述反射区的靠近所述多个激光器的一侧，所述第一透射区被配置为透射所述第一激光光束；以及

第二透射区，位于所述反射区的远离所述多个激光器的一侧，所述第二透射区被配置为透射所述第二激光光束，所述反射区位于所述第一透射区和所述第二透射区之间。

7、根据权利要求1至6中任一项所述的激光投影设备，其中，所述合光部件包括：

反射部，位于所述反射区，所述反射部被配置为反射所述荧光轮反射的激光光束和所

述荧光轮发出的荧光；以及

至少一个透射部，位于所述至少一个透射区，所述至少一个透射部被配置为透过所述至少一个激光器发出的激光光束，且反射所述荧光轮反射的激光光束和所述荧光轮发出的荧光。

8、根据权利要求7所述的激光投影设备，其中，所述反射部包括：

反射面，为所述反射部与所述荧光轮相对的表面，所述反射面呈曲面，且所述反射面被配置为会聚来自所述荧光轮的荧光以及激光光束、并将所述荧光以及所述激光光束反射至所述光源组件的所述出光口。

9、根据权利要求1至6中任一项所述的激光投影设备，其中，所述合光部件满足以下之一：

所述合光部件包括：

第一基板；

反射膜，设置在所述第一基板上、且位于所述反射区；以及

二向色膜，设置在所述第一基板上、且位于所述至少一个透射区；或者

所述合光部件包括：

第一基板；

反射膜，设置在所述第一基板上、且位于所述反射区；以及

通孔，设置在所述第一基板上、且位于所述至少一个透射区。

10、根据权利要求1至9中任一项所述的激光投影设备，其中，所述光源组件包括：

复眼透镜，设置在所述合光部件上、且位于所述至少一个透射区，所述复眼透镜被配置为匀化和整形入射的激光光束的光斑，所述复眼透镜包括：

衬底；以及

多个微透镜，设置在所述衬底上、且阵列排布，所述多个微透镜被配置为匀化和整形入射的激光光束的光斑。

11、根据权利要求1至10中任一项所述的激光投影设备，其中，所述光源组件还包括：

第一透镜组，位于所述合光部件和所述至少一个激光器之间，所述第一透镜组被配置为缩小从所述至少一个激光器发出的激光光束的光斑；

第二透镜组，位于所述合光部件与所述荧光轮之间，所述第二透镜组被配置为将所述至少一个透射区透射的激光光束会聚至所述荧光轮；以及

第三透镜组，位于所述合光部件的出光侧，所述第三透镜组被配置为会聚经所述合光部件反射的激光光束和荧光。

12、根据权利要求1至11中任一项所述的激光投影设备，其中，所述荧光轮包括：

第二基板；

荧光材料层，设置在所述第二基板上、且位于所述第二区；

第一反射层，设置在所述第二基板上、且位于所述第一区；以及

第二反射层，设置在所述第二基板和所述荧光材料层之间、且位于所述第二区。

13、一种激光投影设备，包括：

光源组件，被配置发出照明光束；

光机，被配置为将所述光源组件发出的照明光束进行调制以获得投影光束；以及

镜头，被配置为将所述投影光束进行成像；

所述光源组件包括：

多个激光器，被配置为发出激光光束；

多个第一透镜组，与所述多个激光器对应，所述多个第一透镜组被配置为会聚所述多个激光器发出的激光光束；

合光部件，位于所述多个激光器的出光侧，且相对于所述多个激光器的出光方向倾斜设置，所述合光部件包括：

反射区，被配置为反射入射的激光光束；以及

多个透射区，与所述多个第一透镜组对应、且多个透射区间隔排布，所述多个透射区被配置为透射经所述多个第一透镜组会聚的激光光束；

第二透镜组，位于所述合光部件的远离所述多个激光器的一侧，所述第二透镜组被配置为会聚所述多个透射区透射的激光光束，所述多个透射区透射的激光光束照射在所述第二透镜组上的位置关于所述第二透镜组的光轴对称；以及

荧光轮，位于所述第二透镜组的远离所述合光部件的一侧，所述荧光轮包括：

第一区，被配置为将经所述第二透镜组会聚的激光光束反射至所述第二透镜组；以及

第二区，被配置为在所述第二透镜组会聚的激光光束的照射下，受激产生荧光；

随所述荧光轮的旋转，所述第二透镜组会聚的激光光束分别照射所述第一区和所述第二区，经所述第一区反射的激光光束和所述第二区发出的荧光分别经过所述第二透镜组入射至所述合光部件，并经所述合光部件反射至所述光源组件的出光口，从所述光源组件的所述出光口出射的激光光束和荧光构成所述照明光束。

14、根据权利要求13所述的激光投影设备，其中，

所述多个激光器包括：

第一激光器，被配置为发出第一激光光束；以及

第二激光器，被配置为发出第二激光光束；

所述多个第一透镜组包括：

第一子透镜组，位于所述第一激光器的出光侧，所述第一子透镜组被配置为会聚所述第一激光光束；以及

第二子透镜组，位于所述第二激光器的出光侧，所述第二子透镜组被配置为会聚所述第二激光光束；

所述多个透射区包括：

第一透射区，与所述第一子透镜组对应，所述第一透射区被配置为透射经所述第一子透镜组会聚的第一激光光束；以及

第二透射区，与所述第二子透镜组对应，所述第二透射区被配置为透射经所述第二子透镜组会聚的第二激光光束；其中

所述第一透射区以及所述第二透射区透射的激光光束照射在所述第二透镜组上的位置关于所述第二透镜组的光轴对称。

15、根据权利要求13或14所述的激光投影设备，其中，所述多个透射区分别位于所述多个第一透镜组的焦点处。

16、根据权利要求13至15中任一项所述的激光投影设备，其中，在平行于所述第二透镜组的光轴的方向上，所述多个第一透镜组与所述第二透镜组的间距中的至少一个不等于所述第二透镜组的焦距，所述荧光轮位于所述第二透镜组的焦平面处。

17、根据权利要求13至16中任一项所述的激光投影设备，其中，所述多个第一透镜组的焦距相等。

18、根据权利要求13至17中任一项所述的激光投影设备，其中，所述光源组件还包括光扩散结构，所述光扩散结构设置在所述合光部件的靠近所述多个激光器的表面，且所述光扩散结构被配置为匀化入射至所述合光部件的激光光束。

19、根据权利要求13至18中任一项所述的激光投影设备，其中，所述光源组件还包括第三透镜组，所述第三透镜组位于所述合光部件的出光侧，且所述第三透镜组被配置为会聚经所述合光部件反射的激光光束和荧光。

20、根据权利要求13至19中任一项所述的激光投影设备，其中，所述荧光轮包括：第二基板；

荧光材料层，设置在所述第二基板上、且位于所述第二区；

第一反射层，设置在所述第二基板上、且位于所述第一区；以及

第二反射层，设置在所述第二基板和所述荧光材料层之间、且位于所述第二区。

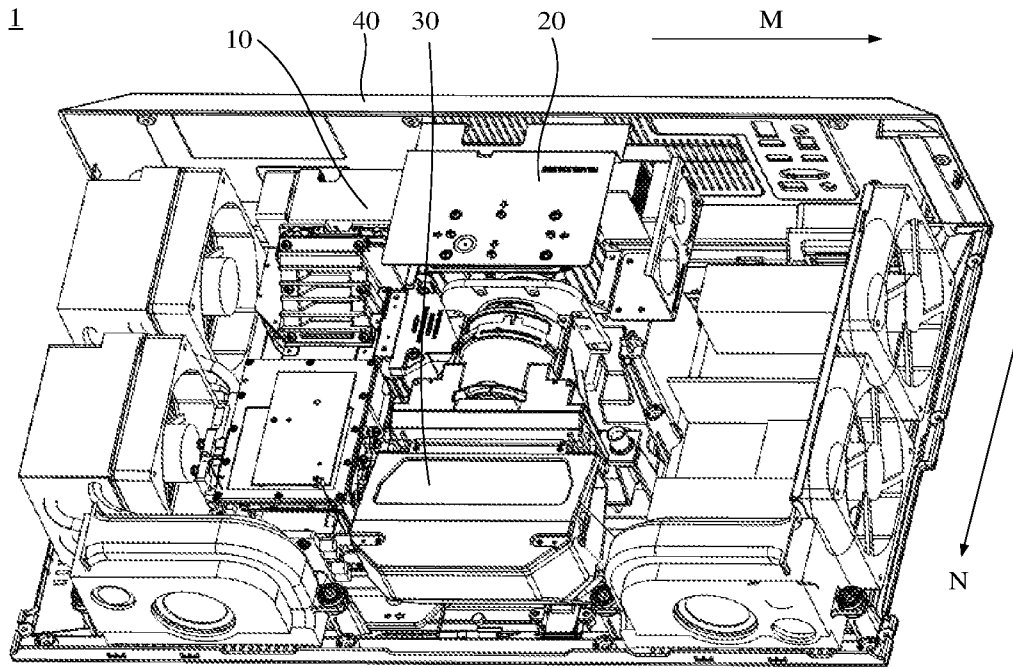


图 1

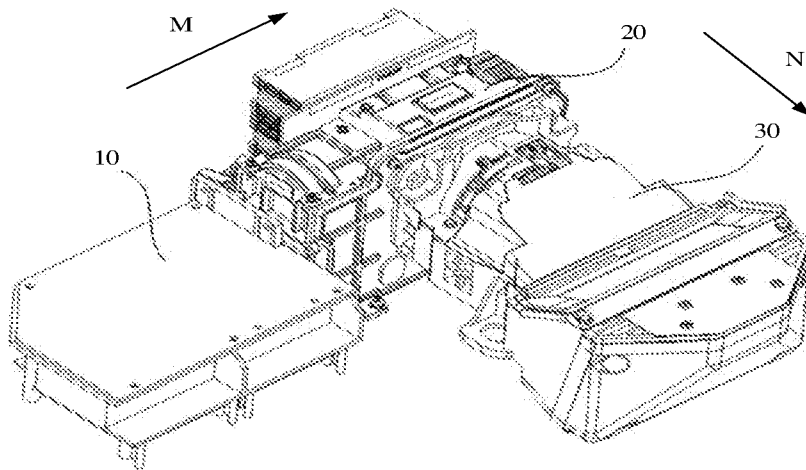


图 2

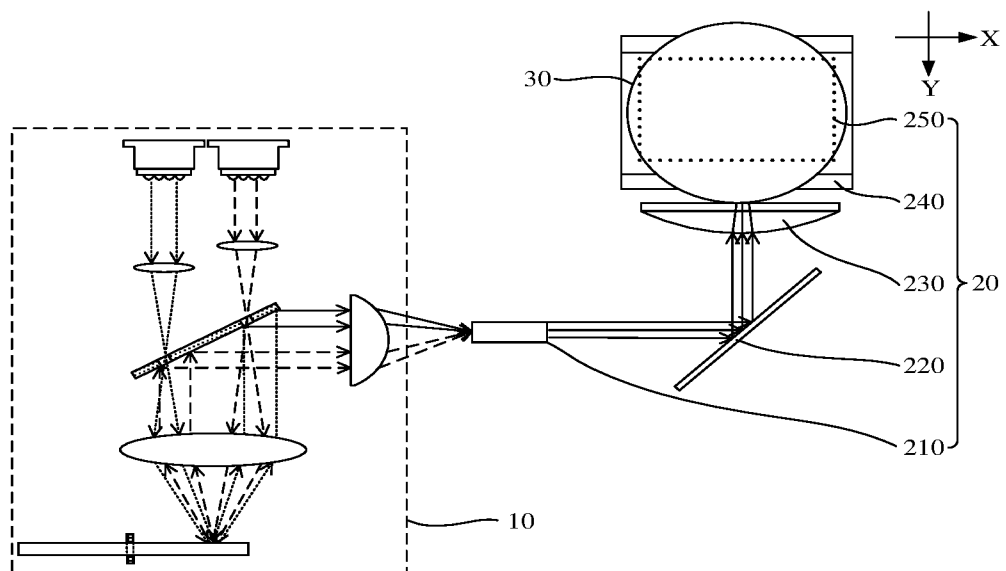


图 3

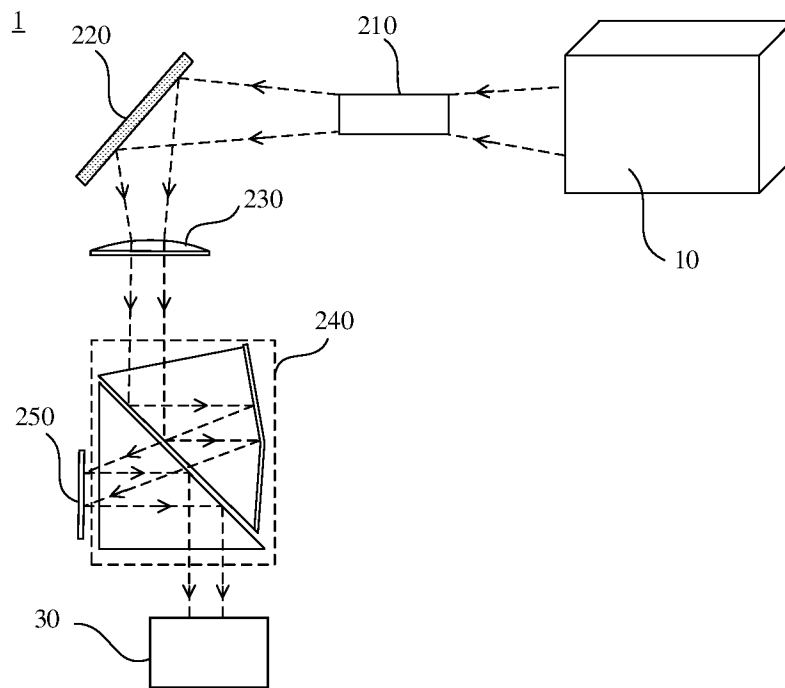


图 4

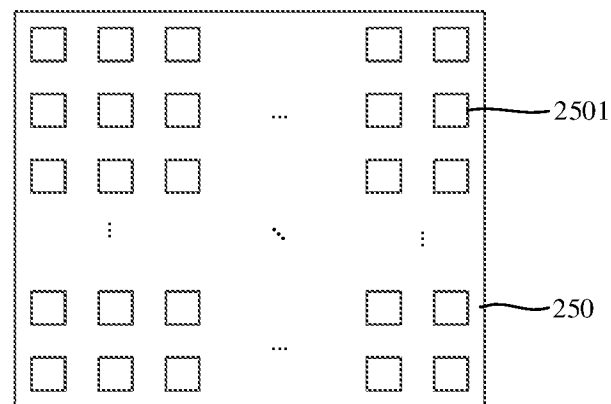


图 5

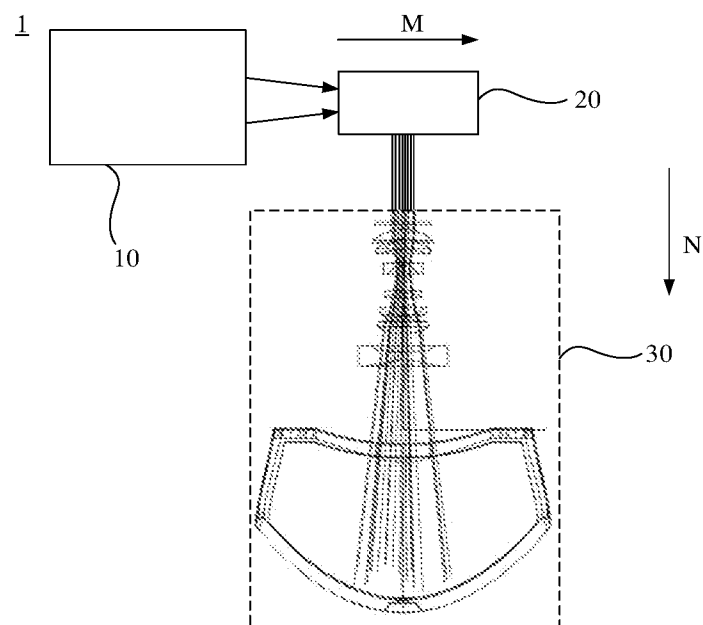


图 6

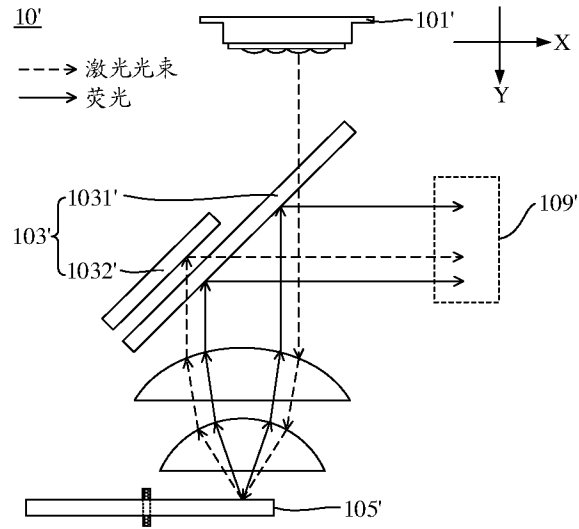


图 7

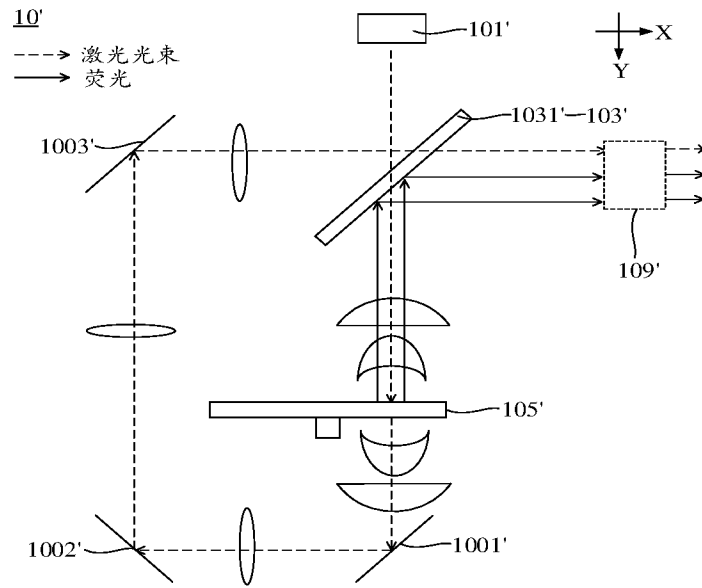


图 8

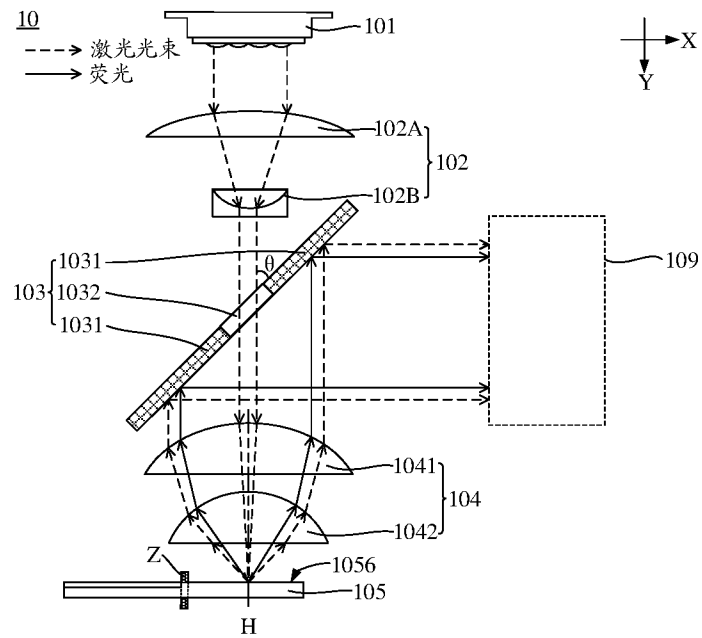


图 9

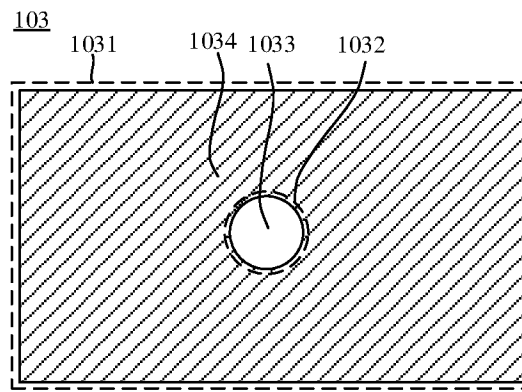


图 10

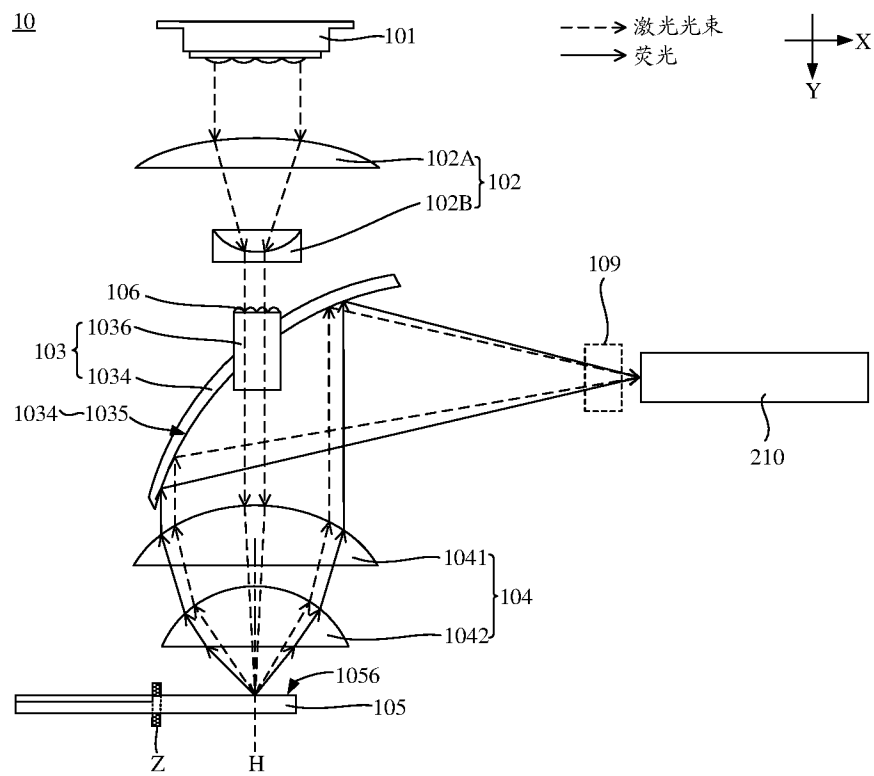


图 11

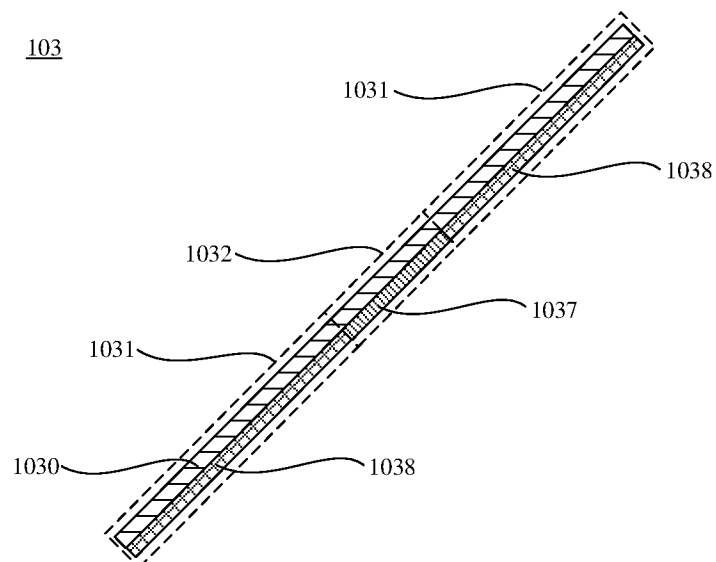


图 12

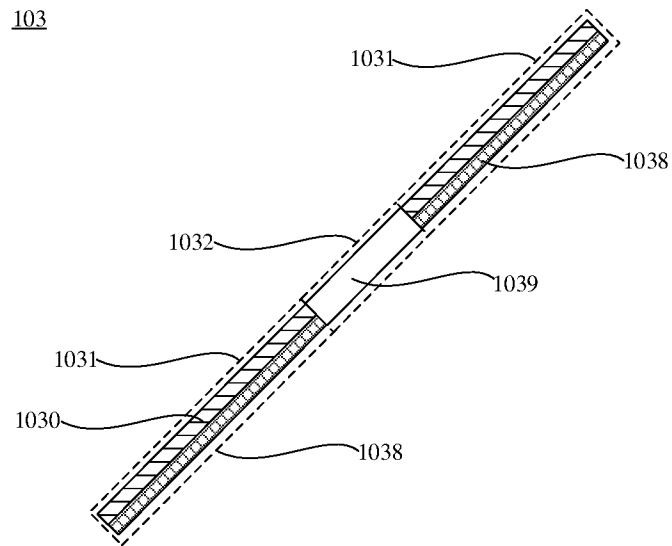


图 13

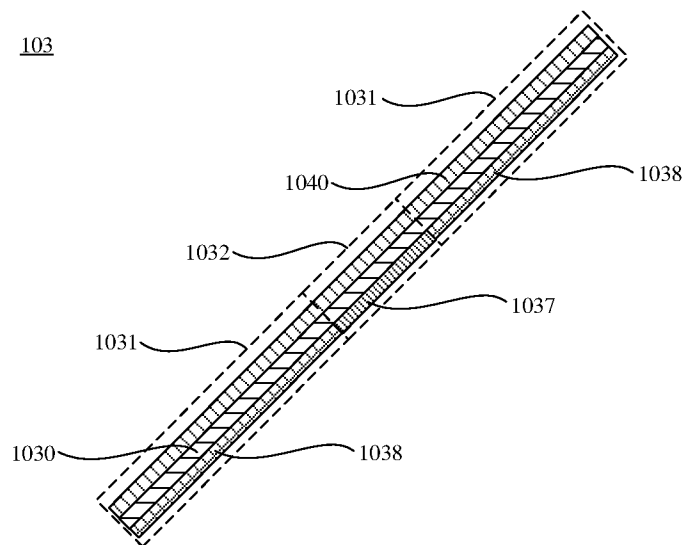


图 14

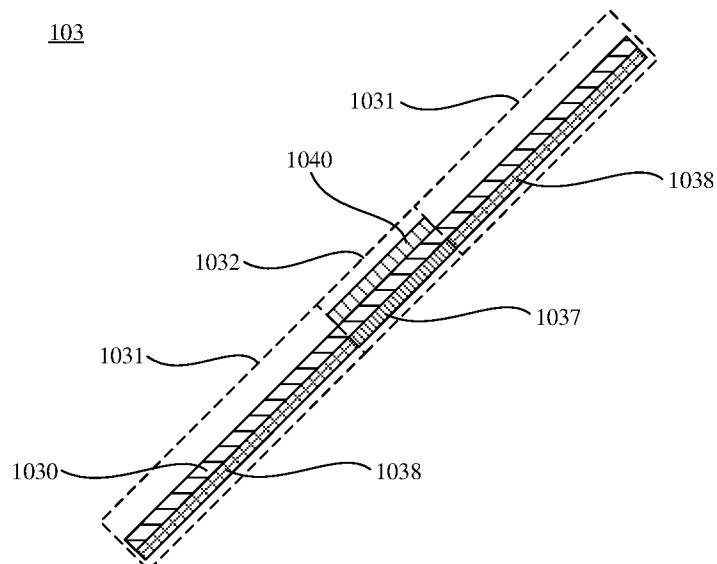
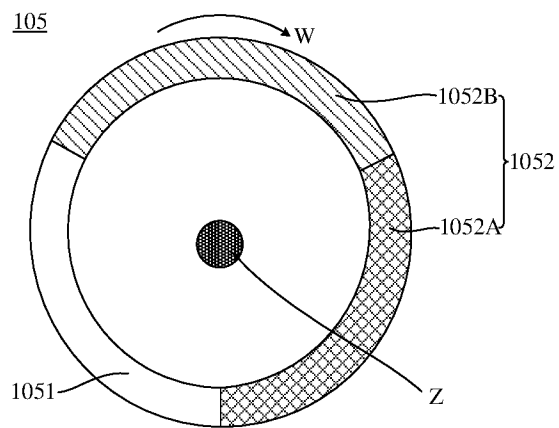
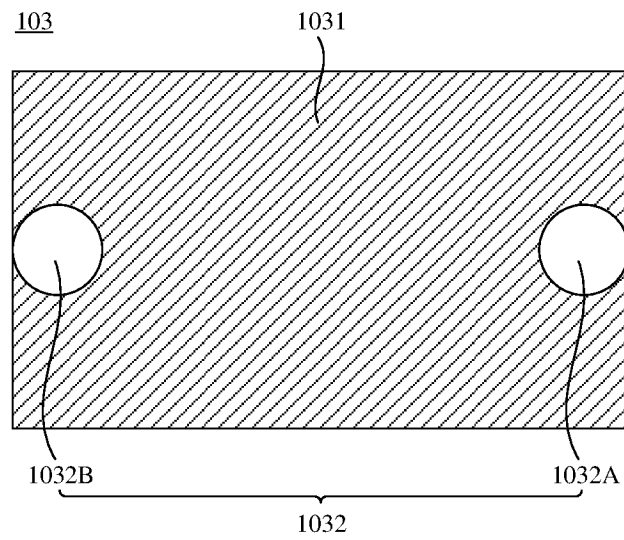
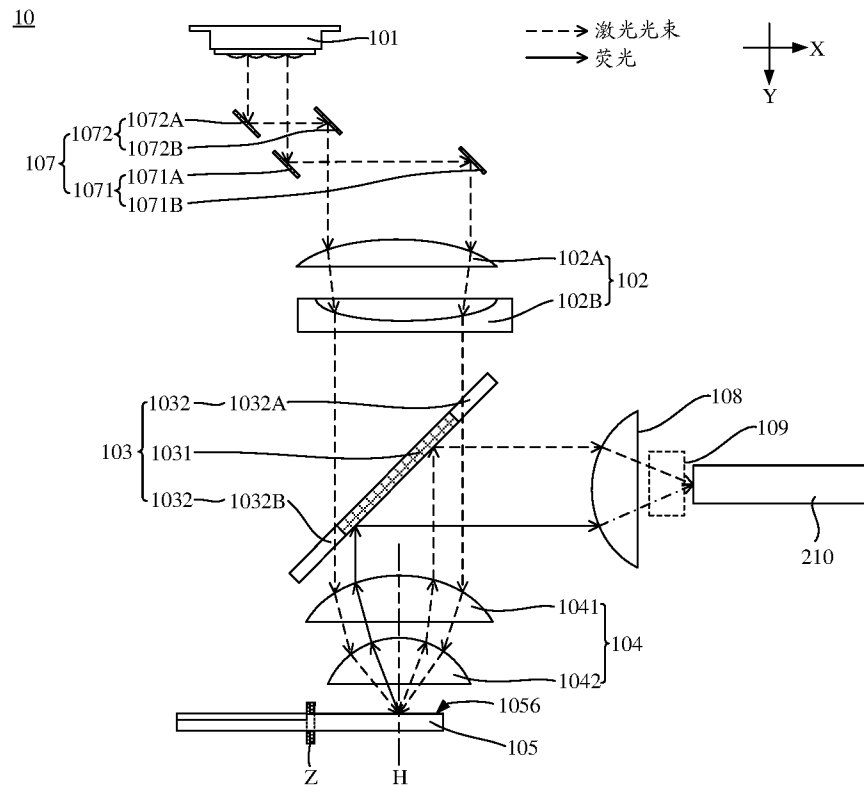


图 15



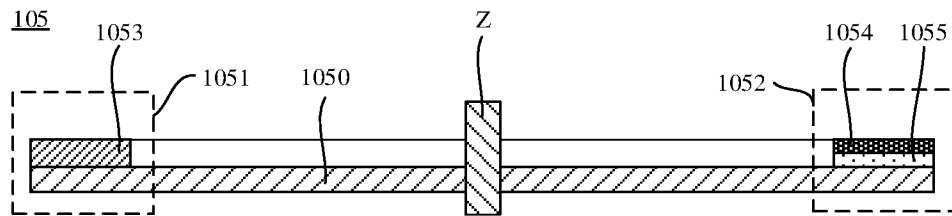


图 19

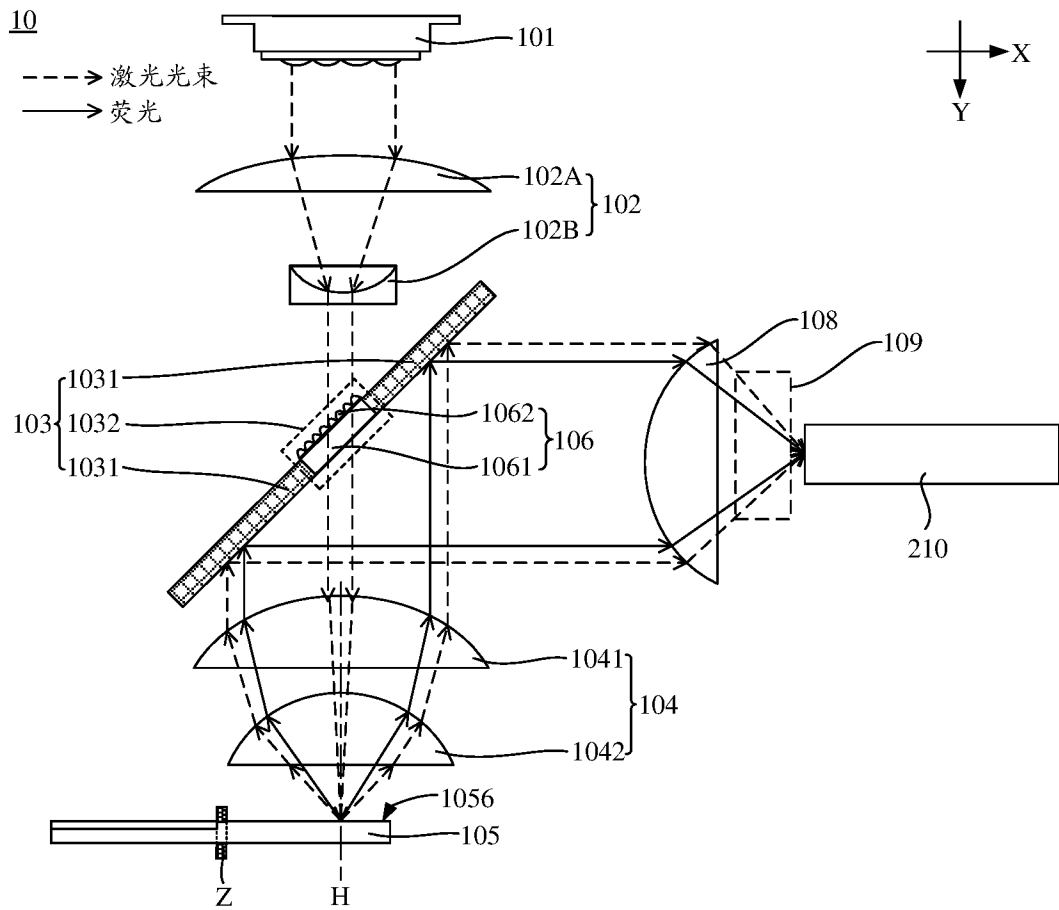


图 20

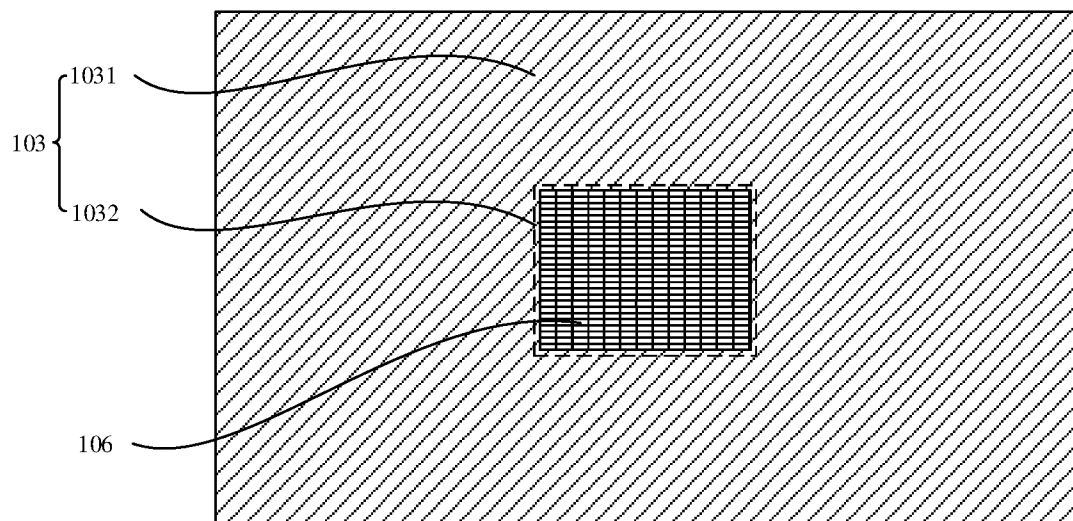


图 21

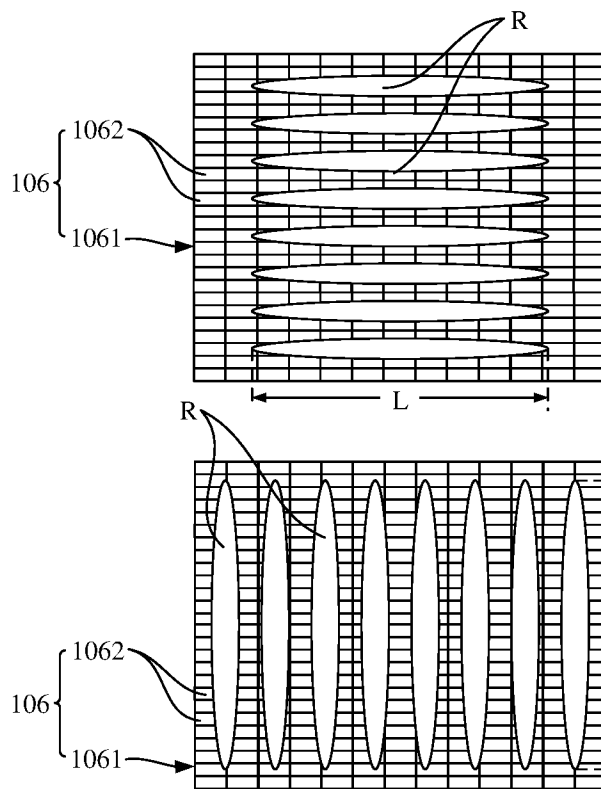


图 22

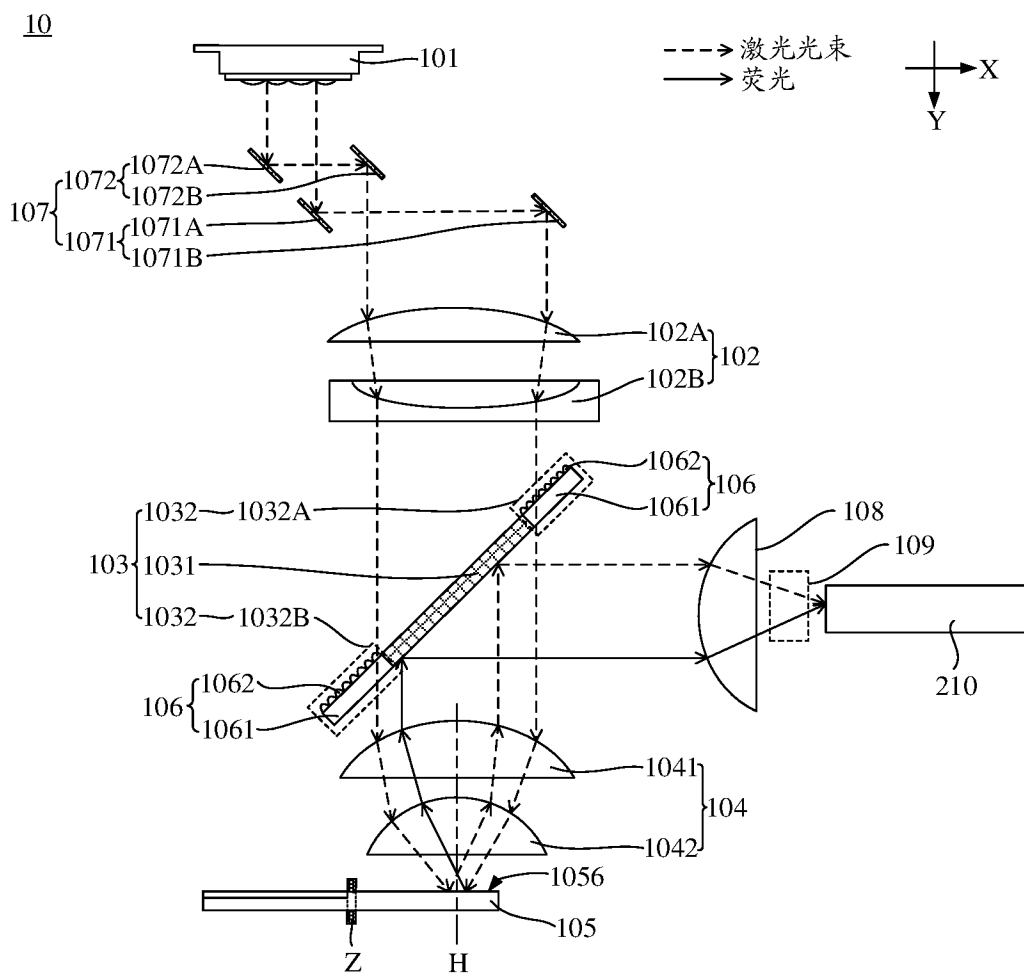


图 23

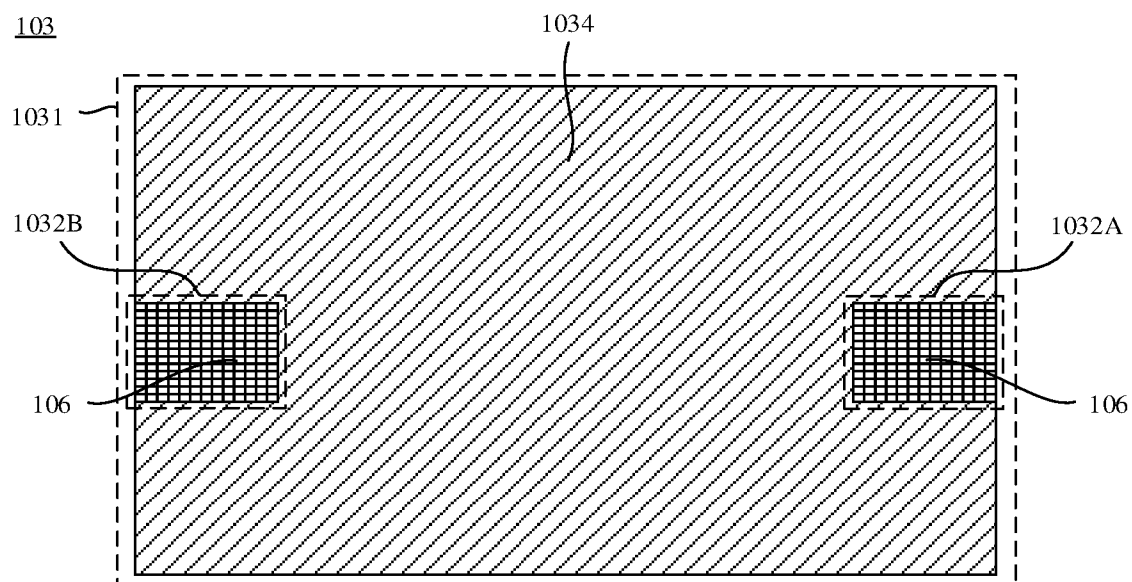


图 24

---> 第一激光光束
> 第二激光光束
 —> 荧光轮出射的激光光束或荧光

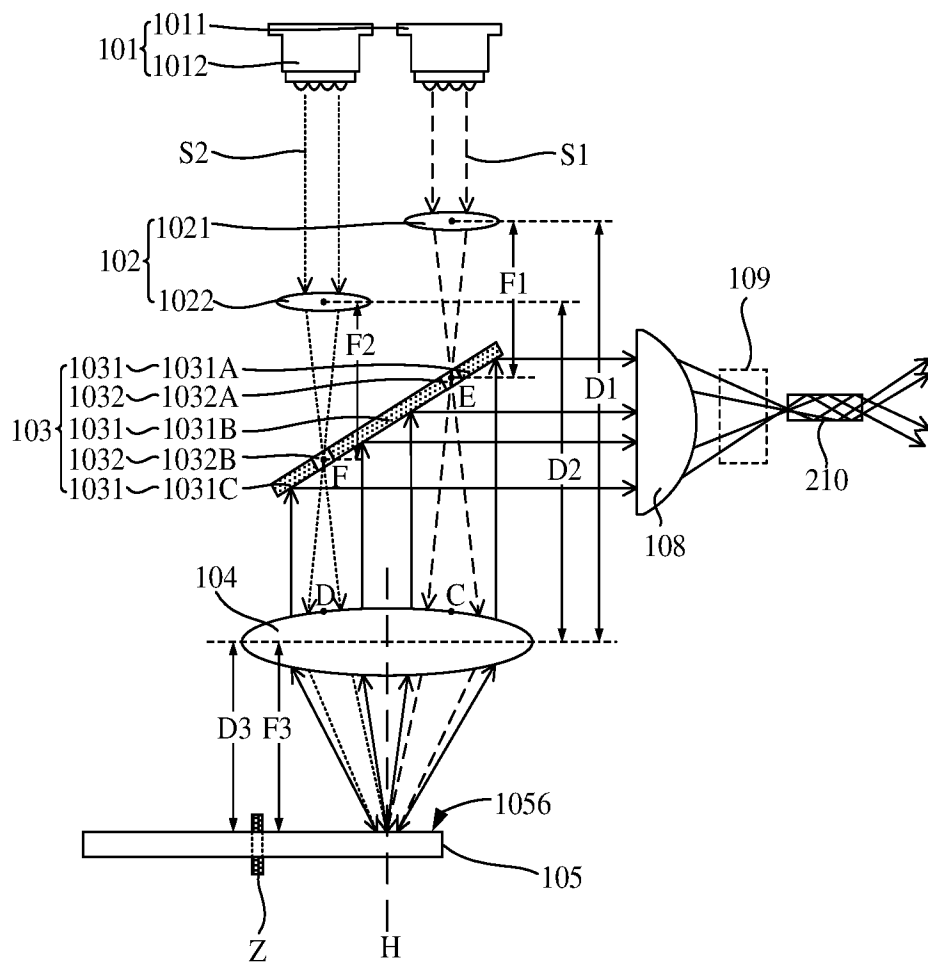
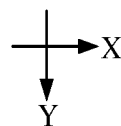


图 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/119709

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, CNTXT, DWPL, VEN, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC: 反射, 透射, 透光, 合光, 二向色, 荧光, reflect+, transmit+, synthesis, dichroic+, fluorescen+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113311655 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 27 August 2021 (2021-08-27) claims 1-10, description, paragraphs 0031-0075, and figures 2-7	1-20
X	CN 113311654 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 27 August 2021 (2021-08-27) claims 1-10, description, paragraphs 0041-0086, and figures 2-10	1-20
E	CN 217846875 U (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 18 November 2022 (2022-11-18) claims 1-10, description, paragraphs 0025-0064, and figures 1-9	1-2, 7, 9, 11
PX	CN 113777870 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 10 December 2021 (2021-12-10) claims 1-10, description, paragraphs 0027-0065, and figures 2 and 4-6	1-20
PX	CN 217034495 U (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 22 July 2022 (2022-07-22) claims 1-10, description, paragraphs 0047-0097, and figures 2-16	1-20



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

16 December 2022

Date of mailing of the international search report

22 December 2022

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

International application No.

PCT/CN2022/119709

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113934097 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 14 January 2022 (2022-01-14) claims 1-10, description, paragraphs 0015-0071, and figures 2-9	1-20
PX	CN 113900332 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 07 January 2022 (2022-01-07) claims 1-16, description, paragraphs 0032-0109, and figures 2-6	1-20
A	CN 108646510 A (CHENGDU JIUTIAN OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2018 (2018-10-12) entire document	1-20
A	CN 212160327 U (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.) 15 December 2020 (2020-12-15) entire document	1-20
A	JP 2016153878 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 25 August 2016 (2016-08-25) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/119709

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	113311655	A	27 August 2021	None	
CN	113311654	A	27 August 2021	None	
CN	217846875	U	18 November 2022	None	
CN	113777870	A	10 December 2021	CN 114675482	A 28 June 2022
CN	217034495	U	22 July 2022	None	
CN	113934097	A	14 January 2022	None	
CN	113900332	A	07 January 2022	None	
CN	108646510	A	12 October 2018	None	
CN	212160327	U	15 December 2020	None	
JP	2016153878	A	25 August 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/119709

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, CNTXT, DWPI, VEN, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC: 反射, 透射, 透光, 合光, 二向色, 荧光, reflect+, transmit+, synthesis, dichroic+, fluorescen+																													
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>CN 113311655 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0031-0075段及附图2-7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 113311654 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0041-0086段及附图2-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 217846875 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18) 权利要求1-10、说明书第0025-0064段及附图1-9</td> <td>1-2, 7, 9, 11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113777870 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0027-0065段及附图2、4-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 217034495 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年7月22日 (2022 - 07 - 22) 权利要求1-10、说明书第0047-0097段及附图2-16</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113934097 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月14日 (2022 - 01 - 14) 权利要求1-10、说明书第0015-0071段及附图2-9</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113900332 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月7日 (2022 - 01 - 07) 权利要求1-16、说明书第0032-0109段及附图2-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108646510 A (成都九天光学技术有限公司) 2018年10月12日 (2018 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-20</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	CN 113311655 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0031-0075段及附图2-7	1-20	X	CN 113311654 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0041-0086段及附图2-10	1-20	E	CN 217846875 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18) 权利要求1-10、说明书第0025-0064段及附图1-9	1-2, 7, 9, 11	PX	CN 113777870 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0027-0065段及附图2、4-6	1-20	PX	CN 217034495 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年7月22日 (2022 - 07 - 22) 权利要求1-10、说明书第0047-0097段及附图2-16	1-20	PX	CN 113934097 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月14日 (2022 - 01 - 14) 权利要求1-10、说明书第0015-0071段及附图2-9	1-20	PX	CN 113900332 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月7日 (2022 - 01 - 07) 权利要求1-16、说明书第0032-0109段及附图2-6	1-20	A	CN 108646510 A (成都九天光学技术有限公司) 2018年10月12日 (2018 - 10 - 12) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
X	CN 113311655 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0031-0075段及附图2-7	1-20																											
X	CN 113311654 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 权利要求1-10、说明书第0041-0086段及附图2-10	1-20																											
E	CN 217846875 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年11月18日 (2022 - 11 - 18) 权利要求1-10、说明书第0025-0064段及附图1-9	1-2, 7, 9, 11																											
PX	CN 113777870 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 权利要求1-10、说明书第0027-0065段及附图2、4-6	1-20																											
PX	CN 217034495 U (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年7月22日 (2022 - 07 - 22) 权利要求1-10、说明书第0047-0097段及附图2-16	1-20																											
PX	CN 113934097 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月14日 (2022 - 01 - 14) 权利要求1-10、说明书第0015-0071段及附图2-9	1-20																											
PX	CN 113900332 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2022年1月7日 (2022 - 01 - 07) 权利要求1-16、说明书第0032-0109段及附图2-6	1-20																											
A	CN 108646510 A (成都九天光学技术有限公司) 2018年10月12日 (2018 - 10 - 12) 全文	1-20																											
☒ 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		国际检索报告邮寄日期																											
2022年12月16日		2022年12月22日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																											
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		张晓宁 电话号码 (86-10) 62085608																											

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 212160327 U (四川长虹电器股份有限公司) 2020年12月15日 (2020 - 12 - 15) 全文	1-20
A	JP 2016153878 A (PANASONIC IP MAN CORP) 2016年8月25日 (2016 - 08 - 25) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/119709

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	113311655	A	2021年8月27日	无	
CN	113311654	A	2021年8月27日	无	
CN	217846875	U	2022年11月18日	无	
CN	113777870	A	2021年12月10日	CN 114675482 A	2022年6月28日
CN	217034495	U	2022年7月22日	无	
CN	113934097	A	2022年1月14日	无	
CN	113900332	A	2022年1月7日	无	
CN	108646510	A	2018年10月12日	无	
CN	212160327	U	2020年12月15日	无	
JP	2016153878	A	2016年8月25日	无	