

(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 12 月 10 日 (10.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/244378 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) **G03B 21/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/090963
- (22) 国际申请日: 2020 年 5 月 19 日 (19.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910478601.6 2019年6月3日 (03.06.2019) 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: 曹秀燕(**CAO, Xiuyan**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
- (74) 代理人: 青岛清泰联信知识产权代理有限公司 (**QINGDAO LAWSCI INTELLECTUAL PROPERTY CO., LTD.**); 中国山东省青岛市崂山区苗岭路52号巨峰创业大厦四层401, Shandong 266100 (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,

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

(54) 发明名称: 激光投影设备

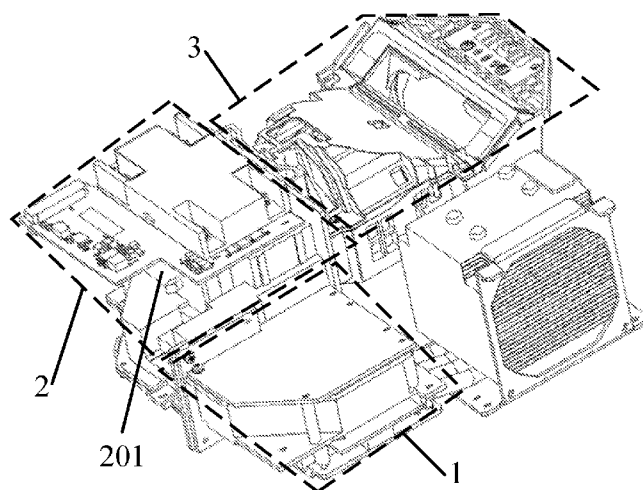


图 1

(57) **Abstract:** A laser projection device, which relates to the technical field of projection and which comprises: a light source (1), an optical engine (2) and a lens (3). The light source (1) is connected to a first open end of an optical engine housing (201), and a rectangular light spot emitted by the light source (1) is incident on a light homogenizing member (209). The lens (3) is connected to a second open end of the optical engine housing (201), and the first open end and the second open end are perpendicular or parallel to each other. A DMD (202) is provided at a top surface of the optical engine housing (201) and is perpendicular to the second open end. An RTIR assembly (205) is fixed at the top surface of the optical engine housing (201), and the RTIR assembly (205) is located below the DMD (202). The RTIR assembly (205) receives a rectangular light spot outputted by the light homogenizing member (209) and refracts same to the DMD (202). A light receiving surface of the DMD (202) is rectangular, and the refracted beam is reflected to the RTIR assembly (205) by means of the DMD (202). A light exit side of the RTIR assembly (205) faces the second open end,

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))。

and the reflected light beam is totally reflected by the RTIR assembly (205) to the lens (3). The described laser projection device has a higher light utilization rate and improves light efficiency.

(57) 摘要: 一种激光投影设备, 属于投影技术领域, 包括: 光源(1)、光机(2)和镜头(3), 光源(1)与光机壳体(201)的第一开口端连接, 光源(1)发出的矩形光斑入射匀光件(209); 镜头(3)与光机壳体(201)的第二开口端连接, 第一开口端与第二开口端相互垂直或平行; DMD(202)设置在光机壳体(201)的顶面, 且与第二开口端垂直; RTIR组件(205)固定在光机壳体(201)的顶面, RTIR组件(205)位于DMD(202)的下方, RTIR组件(205)接收经匀光件(209)输出的矩形光斑折射至DMD(202), DMD(202)的受光面为矩形, 折射后的光束经DMD(202)反射至RTIR组件(205), RTIR组件(205)的出光侧朝向第二开口端, 反射后的光束经RTIR组件(205)全反射至镜头(3)。激光投影设备具有较高的光利用率, 光效提高。

激光投影设备

本申请要求于2019年6月3日提交中国专利局、申请号为201910478601.6, 申请名称为“激光投影设备”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

本申请涉及投影技术领域, 特别涉及一种激光投影设备。

背景技术

激光投影设备为一种用以产生投影画面的显示设备。目前激光投影设备中主要包括光源、光机和镜头, 光源用于为光机提供光束, 光机用于对光源提供的光束进行调制, 将调制后的光束出射至镜头以得到投影画面。

由于光机是激光投影设备的核心部件, 所以光机的尺寸大小很大程度上决定着激光投影设备的尺寸大小, 因此需要对光机的结构进行调整, 进而在减小光机的尺寸的情况下减小激光投影设备的尺寸。

发明内容

本申请提供了一种激光投影设备, 包括: 光源、光机和镜头, 光机包括光机壳体、匀光件、数字微镜器件 DMD、折射全反射 RTIR 组件; 光源与光机壳体的第一开口端连接, 光源发出的矩形光斑入射匀光件, 匀光件输出矩形光斑, 且固定在光机壳体的底面; 镜头与光机壳体的第二开口端连接, 第一开口端与第二开口端相互垂直或平行; DMD 设置在光机壳体的顶面, 且与第二开口端垂直;

RTIR 组件固定在光机壳体的顶面，RTIR 组件位于 DMD 的下方，RTIR 组件接收经匀光件输出的矩形光斑折射至 DMD，DMD 的受光面为矩形，折射后的光束经 DMD 反射至 RTIR 组件，RTIR 组件的出光侧朝向第二开口端，反射后的光束经 RTIR 组件全反射至镜头。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，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。

图 1 是本申请实施例提供的一种激光投影设备的结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种光机的剖面结构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种光源的结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种固定支架的结构示意图；

图 5A 是本申请实施例提供的一种光机的结构示意图；

图 5B 是本申请实施例提供的一种光机的立体结构示意图；

图 5C 是图 5B 中部分分解结构示意图；

图 6 是本申请实施例提供的一种第二反射镜固定的爆炸结构示意图；

图 7 是本申请实施例提供的一种第三挡光片的结构示意图；

图 8 是本申请实施例提供的一种光机的爆炸结构示意图；

图 9 是本申请实施例提供的另一种光机的结构示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种投影画面的像素分布图；

图 11 是本申请实施例提供的另一种投影画面的像素分布图；

图 12 是本申请实施例提供的又一种投影画面的像素分布图；

图 13 是本申请实施例提供的一种振镜的结构示意图；

图 14 是本申请实施例提供的另一种振镜的结构示意图；

图 15 是本申请实施例提供的一种支架的结构示意图；

图 16 是本申请实施例提供的一种第二挡光片的结构示意图；

图 17 是本申请实施例提供的一种光学引擎的结构示意图。

图 18 为本申请实施例提供的一种激光投影设备的部分剖面示意图；

附图标记：

1：光源；2：光机；3：镜头；

201：光机壳体；202：DMD；203：透镜组件；2031：第一透镜；2032：第二透镜；204：第一反射镜；205：RTIR 组件；2051：楔形棱镜；2052：平凸透镜；206：第二反射镜；207：第三挡光片；208：固定支架；209：导光棒；2091：第一挡光片；2092：固定弹片；210：振镜；211：第二挡光片。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

图 1 示例了本申请实施例的一种激光投影设备的结构示意图，图 2 示例了本申请实施例的一种光机的剖面结构示意图。如图 1 和图 2 所示，激光投影设备包括：光源 1、光机 2 和镜头 3，光机 2 包括光机壳体 201、DMD202、透镜组件 203、第一反射镜 204 和 RTIR 组件 205，光源 1 与光机壳体 201 的第一开口端连

接，镜头 3 与光机壳体 201 的第二开口端连接，第一开口端与第二开口端相互垂直或平行。

DMD202 设置在光机壳体 201 的顶面，且与第二开口端垂直，透镜组件 203 和第一反射镜 204 均固定在光机壳体 201 的底面上，RTIR 组件 205 固定在光机壳体 201 的顶面，透镜组件 203 的入光侧朝向第一开口端，第一反射镜 204 位于 RTIR 组件 205 的下方，RTIR 组件 205 位于 DMD202 的下方，RTIR 组件 205 的出光侧朝向第二开口端，且第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的夹角可调。光源 1 出射的光束经透镜组件 203 透射至第一反射镜 204，透射后的光束经第一反射镜 204 反射至 RTIR 组件 205，反射后的光束经 RTIR 组件 205 折射至 DMD202，折射后的光束经 DMD202 旋转反射至 RTIR 组件 205，旋转反射后的光束经 RTIR 组件 205 全反射至镜头 3。

本申请实施例中，由于 RTIR 组件 205 具有体积小的优点，因此，在通过光机壳体 201、透镜组件 203、RTIR 组件 205 和 DMD202 装配得到光机 2 后，能够使得光机 2 的结构更为简化，体积更为紧凑。这样，在光机 2 的第一开口端连接光源 1，在光机 2 的第二开口端连接镜头 3 后能够使得激光投影设备的体积更为紧凑，进而利于激光投影设备的小型化。另外，由于第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的夹角可调，这样，对第一反射镜 204 的位置进行调整，以保证经 RTIR 组件 205 折射后的光束形成的光斑能够完全覆盖 DMD202 的工作区。

其中，光源 1 为三色激光系统，作为一种示例，三色激光系统可以包括绿色激光器、红色激光器和蓝色激光器，这样，可以直接通过这三个激光器出射红绿蓝三色的光束。在一些实施例中，如图 3 所示，三色激光系统可以为三色 MCL

激光器，具体包括位于第一行的绿色激光器、位于第二行的蓝色激光器、以及分别位于第三行和第四行的红色激光器。镜头 3 可以由一系列的透镜组成，以保证光机 2 出射的光束在经镜头 3 进行透射后，光束在屏幕上的投影效果。

本申请实施例中，光机壳体 201 包括通过模具成型的方式得到的开口壳体，以及对开口壳体进行密封的盖板。在将透镜组件 203 和第一反射镜 204 固定装配在开口壳体的底面，且将 DMD202 和 RTIR 组件 205 固定在盖板上，也即是固定在光机壳体 201 的顶面后，通过盖板对开口壳体进行密封，以得到光机 2。当然，光机壳体 201 也可以通过其他方式得到，只要能够实现透镜组件 203、RTIR 组件 205 和 DMD202 构件的固定装配即可，本申请实施例对此不做限定。

本申请实施例中，如图 2 所示，DMD202 设置在光机壳体 201 的顶面时，需要在光机壳体 201 的顶面设置透光口，以保证 DMD202 在与光机壳体 201 的外壁连接后朝向光机壳体 201 的内部。在一些实施例中，可以通过模具成型的方式在光机壳体 201 的盖板上形成透光口，从而能够保证透光口的位置的准确度，进而在装配 DMD202 时提高 DMD202 的装配精度，避免后续单独对透光口加工时，因加工误差造成的透光口的偏差，从而造成 DMD202 的安装误差。

在通过 DMD202 对 RTIR 组件 205 折射后的光束进行旋转反射时，在一些实施例中，DMD202 包括的微反射镜与光机壳体的底面之间的夹角为第一旋转角度时，DMD202 旋转反射后的光束可以经 RTIR 组件 205 全反射后出射至镜头 3，DMD202 包括的微反射镜与光机壳体的底面之间的夹角为第二旋转角度时，DMD202 旋转反射的光束不能出射至镜头 3。

其中，第一旋转角度和第二旋转角度可以预先进行设置，比如，第一旋转角度可以为 10 度，第二旋转角度可以为-10 度，或者第一旋转角度可以为 12 度，

第二旋转角度可以为-12度等。

本申请实施例中，如图4和图5所示，光机2还可以包括固定支架208，透镜组件203固定在固定支架208上，固定支架208固定在光机壳体201的底面上。

在装配光机壳体上装配构件时，不可避免地会出现装配误差，尤其是光机包括的构件较多时，很容易因为误差的累积而造成使光机的光路产生偏差，进而造成光束形成的光斑不能完全覆盖DMD202的工作区域。因此，本申请实施例中，在光机在装配过程，可以通过固定支架208将透镜组件203作为一个整体与光机壳体201进行固定，从而减少与光机壳体201之间装配的构件数量，进而降低了装配过程中的累积误差，保证光束形成的光斑能够完全覆盖DMD202的工作区。

另外，透镜组件203通过固定支架208进行整体固定，这样，在需要对透镜组件203进行调整时，只需要对固定支架208进行更换即可，避免了对光机壳体201的更换，有利于光机壳体201的通用化。

在一些实施例中，光机2还可以包括至少一个弹性件和三个第一固定构件，至少一个弹性件的第一端与第一反射镜204连接，至少一个弹性件的第二端与光机壳体201的底面连接，三个第一固定构件的一端穿过光机壳体201的底面与第一反射镜204接触，三个第一固定构件呈三角形分布，三个第一固定构件中的任一第一固定构件能够调整第一反射镜204与光机壳体201的底面之间的距离。

也即是，可以对三个第一固定构件中的任一第一固定构件伸出光机壳体201的底面的长度进行调整，此时第一反射镜204可以以另外两个第一固定构件所

在的直线为旋转轴进行旋转，从而调整第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的夹角，进而调整第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的距离。

其中，位于第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的至少一个弹性件均处于压缩状态，这样第一反射镜 204 可以基于三个第一固定构件的推力作用下实现第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的固定。

作为一种示例，三个第一固定构件包括一个轴肩螺钉和两个调节螺钉，且三个第一固定构件呈直角三角形分布，轴肩螺钉可以分布在直角边的交点。第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间可以设置三个弹性件，这三个弹性件均为弹簧，且这三个弹簧可以分别套在轴肩螺钉和调节螺钉上，这样，可以对两个调节螺钉中的任一调节螺钉进行调整，以增大或缩小第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的距离，之后第一反射镜可以在套在该任一调节螺钉上的弹簧的拉紧作用下，以一个轴肩螺钉和另一个调节螺钉所在的直线为旋转轴进行旋转，从而实现对第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的夹角的调整。另外，由于第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间通过三个弹簧拉紧，从而能够在对第一反射镜 204 进行调整后，保证第一反射镜 204 的稳定性。

本申请实施例中，如图 4 和图 5 所示，光机 2 还可以包括第二反射镜 206，透镜组件 203 包括第一透镜 2031 和第二透镜 2032，第一透镜 2031 为凹凸透镜，第二透镜 2032 为双凸透镜，第一透镜 2031 的凹面朝向第一开口端，第一透镜 2031 位于第二反射镜 206 和第一开口端之间，第二透镜 2032 位于第二反射镜 206 和第一反射镜 204 之间，第二反射镜 206 固定在光机壳体 201 的内壁。这样，光源 1 出射的光束经第一透镜 2031 可以透射至第二反射镜 206，第一透镜 2031 透射后的光束经第二反射镜 206 可以反射至第二透镜 2032，第二反射镜 206 反射

后的光束经第二透镜 2032 可以透射至 RTIR 组件 205。

其中，光源 1 出射的光束形成的光斑可能较小，为了保证光束形成的光斑能够完全覆盖 DMD202 的工作区域，可以通过第一透镜 2031 对光源 1 的出射光束进行扩散处理，以扩大光束形成的光斑面积。第一透镜 2031 对光源 1 出射的光束进行扩散处理后，为了避免光束形成的光斑面积过大，导致光束形成的光斑覆盖在 DMD202 的非工作区域，此时可以通过第二透镜 2032 对扩散处理后的光束进行汇聚处理，以避免部分光束打在光机壳体 201 的其他地方，或者打在 DMD202 的非工作区域，从而能够提高光束的传递效率，还可以避免光机壳体 201 局部温度的升高，造成激光投影设备发生的故障。

其中，第一透镜 2031 可以为正透镜，也可以为负透镜，只要可以对光源 1 出射的光束实现扩散处理即可，本申请实施例对此不做限定。在固定支架 208 上固定第一透镜 2031 和第二透镜 2032 时，固定支架 208 上设置有与第一透镜 2031 和第二透镜 2032 相匹配的凹槽，在将第一透镜 2031 和第二透镜 2032 分别安装在对应的凹槽后，可以在第一透镜 2031 和第二透镜 2032 的上部以上盖和橡胶的方式实现固定。由于上盖通过橡胶分别对第一透镜 2031 和第二透镜 2032 施加压力，从而能够保证第一透镜 2031 和第二透镜 2032 装配的稳固性。

需要说明的是，当光机 2 包括固定支架 208 时，由于第一反射镜 204 固定在光机壳体 201 的底面，导致对第一反射镜 204 的固定及调节不易控制。在一些实施例中，第二反射镜 206 可调整的固定在光机壳体 201 的内壁，这样，可以通过对第二反射镜 206 的调整，替代对第一反射镜的调整。在通过对第二反射镜 206 调整时，第一反射镜 204 可以固定在固定支架 208 上，这样可以将透镜组件 203 和第一反射镜 204 作为整体固定在固定支架 208 上，从而进一步与光机壳体

201 装配的构件的数量。

其中，如图 6 所示，第二反射镜 206 与光机壳体 201 的内壁之间，可以按照第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的固定方式进行固定，本申请实施例在此不再赘述。

需要说明的是，在通过第二透镜 2032 对扩散处理后的光束进行汇聚处理后，依旧有部分光束可能会打在镜头 3 的压环上，从而可能会引起镜头 3 的温度过高，进而造成镜头 3 发生温漂的问题。因此，如图 5 所示，光机 2 还可以包括第三挡光片 207，第三挡光片 207 固定在光机壳体 201 的底面，第三挡光片 207 位于第二反射镜 206 和第二透镜 2032 之间，第三挡光片 207 在第二透镜 2032 上的正投影与第二透镜 2032 存在重叠区域。其中，温漂是指显示画面在水平或垂直方向上存在图像移位的现象。

在第一透镜 2031 和第二透镜 2032 之间设置第三挡光片 207 后，可以通过第三挡光片 207 遮挡打在第二透镜 2032 下部的部分光束，从而避免打在第二透镜 2032 下部的部分光束进行汇聚后打在镜头 3 的压环上，之后打在第三挡光片 207 上的光束产生的热量会传递至光机壳体 201，从而避免镜头 3 发生温漂的问题。在一些实施例中，第三挡光片 207 可以为设置有椭圆孔的挡光片，且在安装固定第三挡光片 207 时，椭圆孔的长轴可以与光机壳体 201 的底面平行。由于第二透镜 2032 的外轮廓一般为圆形，这样，第三挡光片 207 在第二透镜 2032 上的正投影可以位于第二透镜 2032 的下部，从而可以通过第三挡光片 207 遮挡打在第二透镜 2032 的下部的部分光束。

需要说明的是，在安装固定第三挡光片 207 时，由于光机壳体 201 的顶部需要设置盖板，为了避免第三挡光片 207 的限制，可以对第三挡光片 207 的上部

进行切除，切除后的第三挡光片 207 的结构可以如图 7 所示。

另外，第三挡光片 207 除了可以设置在第二反射镜 206 和第二透镜 2032 之间，还可以设置在其他位置，只要能够避免经第二透镜 2032 汇聚处理后的部分光束打在镜头 3 压环上即可。比如，第三挡光片 207 可以设置在第二透镜 2032 上远离第二反射镜 206 的一侧，本申请实施例对此不做限定。

本申请实施例中，如图 8 所示，RTIR 组件 205 可以包括楔形棱镜 2051 和平凸透镜 2052，楔形棱镜 2051 位于平凸透镜 2052 与 DMD202 之间，楔形棱镜 2051 的第一侧面与 DMD202 平行，楔形棱镜 2051 的第二侧面与第二开口端平行，楔形棱镜 2051 的第三侧面与平凸透镜 2052 的平面胶合。

这样，经透镜组件 203 透射后的光束可以沿平凸透镜 2052 的凸面入射至平凸透镜 2052，之后在平凸透镜 2052 的凸面进行折射，并沿楔形棱镜 2051 的第一侧面出射至 DMD202。DMD202 对折射后的光束进行旋转反射，并将旋转反射后的部分光束沿第三楔形棱镜 2051 的第一侧面入射至楔形棱镜 2051，之后在楔形棱镜 2051 的第三侧面发生全反射，并沿楔形棱镜 2051 的第二侧面出射至镜头 3。其中，为了保证 RTIR 组件 205 的安装精度，在一些实施例中，光机壳体 201 的顶面上可以设置有第一承靠面、第二承靠面和第三承靠面，楔形棱镜 2051 的第二侧面、第一底面和第二底面分别对应承靠在第一承靠面、第二承靠面和第三承靠面上，楔形棱镜 2051 的第三侧面通过至少两个第二固定构件固定在光机壳体 201 的顶面。

其中，第一承靠面、第二承靠面和第三承靠面可以为沿光机壳体 201 的深度方向设置的承靠面。第二固定构件可以为包括有两个弯折面的压紧片，这样，压紧片的第一弯折面可以压在楔形棱镜 2051 的第三侧面，压紧片的第二弯折面

可以与光机壳体 201 的底面固定连接,从而实现压紧片对楔形棱镜 2051 的固定。当然,第二固定构件也可以为其他构件,只要可以将楔形棱镜 2051 固定在光机壳体 201 的底面即可,本申请实施例对此不做限定。

本发明实施例还提供了一种激光投影设备,外观整体可参见图 1,包括光源 1、光机 2 和镜头 3。

如图 5A 所示,光机包括光机壳体 201、匀光件 209、数字微镜器件 DMD202、折射全反射 RTIR 组件 205。光源 1 与光机壳体 201 的第一开口端连接。在本实施例中,光源 1 为 MCL 激光器,具有行列排列的发光芯片,具有矩形的发光面,其发出的矩形光斑入射匀光件 209,匀光件 209 输出矩形光斑,且固定在光机壳体 201 的底面。镜头 3 与光机壳体 201 的第二开口端连接,第一开口端与第二开口端相互垂直或平行;DMD202 设置在光机壳体 201 的顶面,且与第二开口端垂直;RTIR 组件 205 固定在光机壳体的顶面,RTIR 组件 205 位于 DMD202 的下方,RTIR 组件 205 接收经匀光件 209 输出的矩形光斑折射至 DMD202,DMD202 的受光面为矩形,折射后的光束经 DMD202 反射至 RTIR 组件 205,RTIR 组件 205 的出光侧朝向第二开口端,反射后的光束经 RTIR 组件全反射至镜头。

本实例中,匀光件 209 为导光棒,在其他实施例方式中,匀光件也可以采用复眼透镜。

如图 5B,5C 所示,导光棒 209 固定在光机壳体 201 的底面,导光棒 209 的一端朝向光源 1,导光棒 209 的另一端朝向透镜组件 203 的入光侧。

其中,导光棒 209 可以对光源 1 出射的光束进行匀光处理。导光棒 209 可以为矩形导光棒或者圆形导光棒,也即是导光棒 209 的通道的截面可以为矩形。由于光源 1 出射的光束形成的光斑为矩形状,这样,为了避免导光棒 209 位置变

动，对光束形成的光斑造成较大的影响，导光棒 209 可以固定设置在光机壳体 201 的底面。更为具体地，导光棒 209 平行设置于光机壳体 201 的底面，对应光源 1 出射的矩形光斑的形状和入射方向，可以更加准确的接收的光源入射的矩形光斑。

在一些实施例中，由于导光棒 209 上朝向透镜组件 203 的一端对匀光后出射的光束更为敏感，因此导光棒 209 可以采用后端固定的方式进行固定，也即是针对导光棒 209 上朝向透镜组件 203 的一端进行固定。比如，可以在光机壳体 201 的侧面分别设置第四承靠面和第五承靠面，之后将导光棒 209 的侧面承靠在光机壳体 201 的底面和第四承靠面上，并将导光棒 209 上朝向透镜组件 203 的入光侧的一端承靠在第五承靠面上，之后，在光机壳体 201 的底面与导光棒 209 之间点胶，并通过固定弹片 2092 将导光棒 209 与光机壳体 201 的底面固定连接，从而实现导光棒 209 的固定。

进一步地，在通过导光棒 209 对光源 1 出射的光束进行进行匀光处理时，可以在导光棒 209 的前端，也即是导光棒 209 上朝向第一开口端的一端设置第一挡光片 2019，从而可以通过第一挡光片遮挡导光棒 209 的前端的无效部分，保证仅导光棒 209 的前端的内口径起作用，这样既能使光源 1 发出的能量较高部分的、且符合导光棒收集范围的角度光尽可能多的通过导光棒 209，又能防止外界环境的杂散光通过导光棒 209 的无效部位进入导光棒 209，一方面提高了导光棒的收光效率，同时还减轻了杂散光的影响，也利于提高光束的匀化效果。需要说明的是，DMD202 具有矩形的受光面，导光棒 209 的通道的截面的尺寸可以和 DMD202 的工作区域的尺寸呈预设比例，以保证经透镜组件 203 透射后的光束正好能够覆盖 DMD202 的工作区域，从而能够保证该激光投影设备的成像效果，

同时避免因光束打在 DMD202 的非工作区域，造成 DMD202 的非工作区域的温度的升高。

本申请实施例中，如图 9 所示，光机 2 还可以包括振镜 210，振镜 210 固定在光机壳体 201 的底面，且位于 RTIR 组件 205 与光机壳体 201 的第二开口端之间，振镜 210 与光机壳体 201 的第二开口端平行。

其中，振镜 210 可以使得投影的画面实现 4k 分辨率。在一些实施例中，通过 DMD202 实现的投影画面的像素点排布可以如图 10 所示，振镜 210 可以通过振动将 DMD202 投影画面的像素点偏转一定角度，如图 11 所示，这样，在两者进行叠加后，在图像上呈现的画面的像素点的排布可以如图 12 所示，从而实现投影画面的 4K 分辨率。

在一些实施例中，如图 13 所示，由于振镜 210 沿与镜面垂直的方向设置有两个较短的耳板和两个较长的耳板，这四个耳板上均设置有通孔，因此可以在光机壳体 201 内沿深度方向设置与两个较短的耳板一一对应的两个定位柱，以及与两个较长的耳板一一对应的两个螺纹孔，这样振镜 210 上两个较短的耳板可以对应套在两个定位柱上，较长的两个耳板可以通过定位件与对应的两个螺纹孔固定连接，以实现振镜 210 沿深度方向的固定，从而能够避免在振动时引起的光机壳体 201 的机振，同时减少了振镜 210 的固定工序，提高了振镜 210 的固定效率。

在另一些实施例中，如图 14 所示，振镜 210 上设置有四个贯穿孔，为了实现振镜 210 沿光机壳体 201 的深度方向的固定，光机 2 还可以包括如图 15 所示的振镜支架，振镜支架上设置有与振镜 210 的镜片匹配的通孔，通过振镜 210 上的四个贯穿孔实现振镜 210 与振镜支架的固定，之后将振镜支架与光机壳体

201 的底面固定，实现振镜 210 沿光机壳体 201 的深度方向的固定。这样，在需要更换振镜 210 时，仅需要将振镜支架和振镜 210 作为整体进行更换即可，不需要对光机壳体 201 进行更换，从而从而有利于光机壳体 201 的通用化。

需要说明的是，由于 DMD202 在位于第二旋转角度时，经 DMD202 旋转反射后的光束不能出射至镜头 3，此时该部分光束可能会打在振镜上，从而很容易造成振镜 210 温度升高，从而影响振镜 210 的可靠性，降低投影画面的 4K 效果，因此，如图 9 所示，光机 2 还可以包括第二挡光片 211，第二挡光片 211 固定在光机壳体 201 的底面，第二挡光片 211 位于振镜 210 与 RTIR 组件 205 之间，第二挡光片 211 用于遮挡 DMD202 旋转反射后不能出射至镜头 3 的光束。

不能出射至镜头 3 的这部分光束可以打在第二挡光片 211 上，以使这部分光束产生的热量被第二挡光片 211 吸收，进而将产生的热量传递至光机壳体 201，避免了振镜 210 可能发生的温度升高现象。

其中，第二挡光片 211 的结构图可以如图 16 所示 L 形结构，第二挡光片 211 的短边的弯折部分与光机壳体 201 固定，且第二挡光片 211 的短边和长边均可以贴合在振镜 210 上，以遮挡 DMD202 旋转反射后不能出射至光机壳体 201 的出光口的光束。当然，第二挡光片 211 还可以为其他结构，本申请实施例对不做限定。

需要说明的是，本申请实施例中所涉及的方位名词以图 1、图 2、图 5、图 8 和图 10 中对应附图所示的方位为准，仅仅是用来解释激光投影设备的结构，并不具有限定的含义。

本申请实施例中，由于 RTIR 组件具有体积小的优点，因此，在通过光机壳体、透镜组件、RTIR 组件和 DMD 装配得到的光机后，能够使得光机的结构更为

简化，体积更为紧凑。这样，在光机的第一开口端连接光源，在光机的第二开口端连接镜头后能够使得激光投影设备的体积更为紧凑，进而利于激光投影设备的小型化。由于光机包括的透镜组件和反射镜通过固定支架固定在光机壳体内，从而可以保证透镜组件和反射镜作为一个整体与光机壳体固定，减少了与光机壳体固定的构件的数量，保证了光机装配的准确性。另外，在需要对光机进行优化时，只需要对固定支架这一结构进行更换优化即可，不需要对整个光机壳体进行更换，从而有利于光机壳体的通用化。

以及，在上述示例中，导光棒矩形的入光面对应收集光源发出的矩形光斑，可以尽最大效率的实现光的收集，提高光传输效率，同时，DMD 的受光面也为矩形，在从光源经过导光棒匀光件，经过透镜，最后经 RTIR 组件入射至 DMD 表面时，光束的传输减少了因为光斑整形而产生的损失，有利于提高光效。

在上述示例中，由于采用的透镜组件数量小，采用了反射镜来压缩空间光路，进行光路折叠和光束入射角度的改变，使得光机壳体内部的空间较大效率的利用，RTIR 组件的体积也相对于传统的 TIR 棱镜减小很多，从而整个光机壳体内部的空间可以减小。

同时，镜头的部分镜片可以伸入光机壳体内部，如图 18 所示。镜头 3 后群部分镜片可以伸入光机 2 的内部，被光机壳体 201 包裹，这样利于整机体积的紧凑性。

图 17 示例了本申请实施例的一种光学引擎的结构示意图，图 2 示例了本申请实施例的一种光机的剖面结构示意图。如图 2 和图 17 所示，光学引擎可以包括：光源 1 和光机 2，光机 2 包括光机壳体 201、数字微镜器件 DMD202、透镜组件 203、第一反射镜 204 和折射全反射 RTIR 组件 205，光源 1 为三色激光系统，

且光源 1 与光机壳体 201 的第一开口端连接，DMD202 设置在光机壳体 201 的顶面，且与光机壳体 201 的第二开口端垂直，透镜组件 203 和第一反射镜 204 均固定在光机壳体 201 的底面上，RTIR 组件 205 固定在光机壳体 201 的顶面，透镜组件 203 的入光侧朝向第一开口端，第一反射镜 204 位于 RTIR 组件 205 的下方，RTIR 组件 205 位于 DMD202 的下方，RTIR 组件 205 的出光侧朝向第二开口端，且第一反射镜 204 与光机壳体 201 的底面之间的夹角可调。光源 1 出射的光束经透镜组件 203 透射至第一反射镜 204，透射后的光束经第一反射镜 204 反射至 RTIR 组件 205，反射后的光束经 RTIR 组件 205 折射至 DMD202，折射后的光束经 DMD202 旋转反射至 RTIR 组件 205，旋转反射后的光束经 RTIR 组件 205 全反射至第二开口端。

需要说明的是，光源 1，以及光机 2 的结构可以和上述实施例所述的相同或相似，本申请实施例在此不再赘述。

本申请实施例中，由于 RTIR 组件具有体积小的优点，因此，在通过光机壳体、透镜组件、RTIR 组件和 DMD 装配得到的光机后，能够使得光机的结构更为简化，体积更为紧凑。这样，在光机的第一开口端连接光源后能够使得光学引擎的体积更为紧凑，进而利于光学引擎的小型化。另外，由于第一反射镜与光机壳体的底面之间的夹角可调，这样，对第一反射镜的位置进行调整，以保证经 RTIR 组件折射后的光束形成的光斑能够完全覆盖 DMD 的工作区。

并且，上述第二反射镜也可以设置为可调。当第一反射镜或第二反射镜可调时，可以减轻对导光棒的调节工作，使得通过对反射镜的调节来校正光束的角度，而导光棒可以调整到最佳角度实现光源光束的收集，从而提高系统光利用率。

以上所述仅为本申请的说明性实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精

神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种激光投影设备，其特征在于，所述激光投影设备包括：光源、光机和镜头，所述光机包括光机壳体、匀光件、数字微镜器件 DMD、折射全反射 RTIR 组件；

所述光源与所述光机壳体的第一开口端连接，所述光源发出的矩形光斑入射所述匀光件，所述匀光件输出矩形光斑，且固定在所述光机壳体的底面；

所述镜头与所述光机壳体的第二开口端连接，所述第一开口端与所述第二开口端相互垂直或平行；

所述 DMD 设置在所述光机壳体的顶面，且与所述第二开口端垂直；

所述 RTIR 组件固定在所述光机壳体的顶面，所述 RTIR 组件位于所述 DMD 的下方，所述 RTIR 组件接收经所述匀光件输出的矩形光斑折射至所述 DMD，所述 DMD 的受光面为矩形，折射后的光束经所述 DMD 反射至所述 RTIR 组件，所述 RTIR 组件的出光侧朝向所述第二开口端，反射后的光束经所述 RTIR 组件全反射至所述镜头。

2、如权 1 所述的激光投影设备，其特征在于，所述光机壳体内还依次设置有透镜组件和第一反射镜；

所述透镜组件的入光侧朝向所述第一开口端，并接收所述匀光件的输出光，所述第一反射镜位于所述 RTIR 组件的下方，所述第一反射镜将光束反射所述 RTIR 组件；

所述透镜组件和所述第一反射镜均固定在所述光机壳体的底面上。

3、如权 1 所述的激光投影设备，其特征在于，所述第一反射镜与所述光机

壳体的底面之间的夹角可调。

4、如权 1 所述的激光投影设备，其特征在于，所述匀光件为导光棒；所述导光棒平行设置于所述光机壳体的底面。

5、如权 4 所述的激光投影设备，其特征在于，所述导光棒后端通过固定弹片抵靠在侧面和底面承靠面上。

6、如权 4 所述的激光投影设备，其特征在于，所述导光棒入光面设置有第一挡光片。

7、如权利要求 1-6 任一所述的激光投影设备，其特征在于，所述 RTIR 组件包括楔形棱镜和平凸透镜；

所述楔形棱镜位于所述平凸透镜与所述 DMD 之间，所述楔形棱镜的第一侧面与所述 DMD 平行，所述楔形棱镜的第二侧面与所述第二开口端平行，所述楔形棱镜的第三侧面与所述平凸透镜的平面胶合。

8、如权利要求 7 所述的激光投影设备，其特征在于，所述光机壳体的顶面上设置有第一承靠面、第二承靠面和第三承靠面，所述楔形棱镜的第二侧面、第一底面和第二底面分别对应承靠在所述第一承靠面、所述第二承靠面和所述第三承靠面上，所述楔形棱镜的第三侧面通过至少两个第二固定构件固定在所述光机壳体的顶面。

9、如权利要求 1-6 任一所述的激光投影设备，其特征在于，所述光机还包括振镜，所述振镜固定在所述光机壳体的底面，且位于所述 RTIR 组件与所述光机壳体的第二开口端之间，所述振镜与所述光机壳体的第二开口端平行。

10、如权利要求 9 所述的激光投影设备，其特征在于，所述光机还包括第二挡光片，所述第二挡光片固定在所述光机壳体的底面，所述第二挡光片位于

所述振镜与所述 RTIR 组件之间,所述第二挡光片用于遮挡所述 DMD 旋转反射后不能出射至所述镜头的光束。

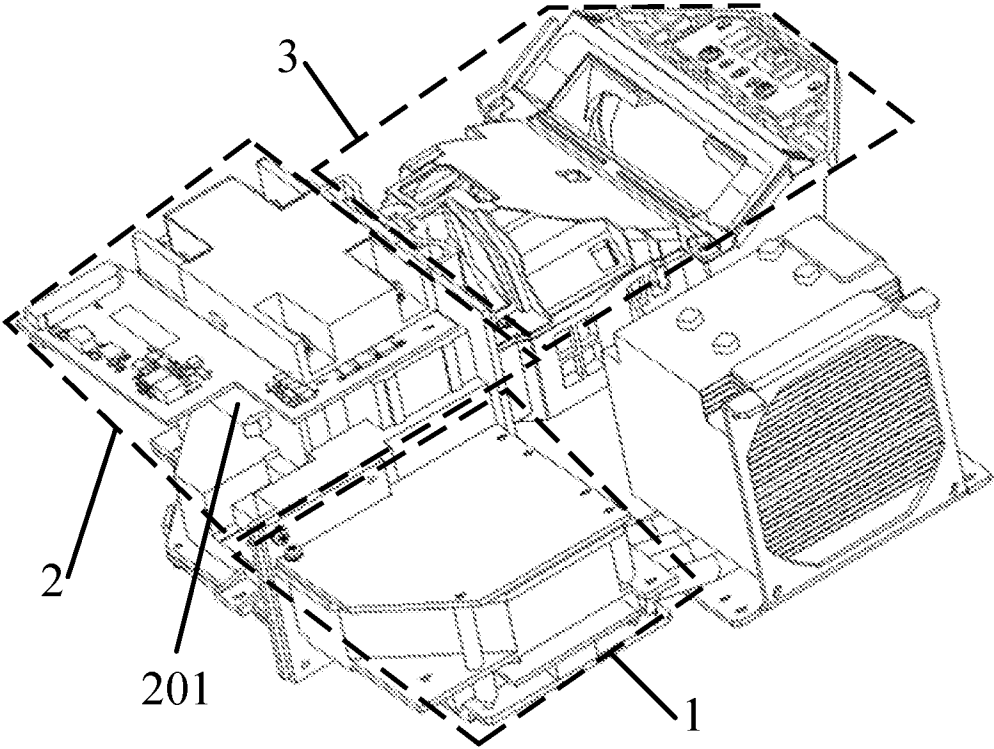


图 1

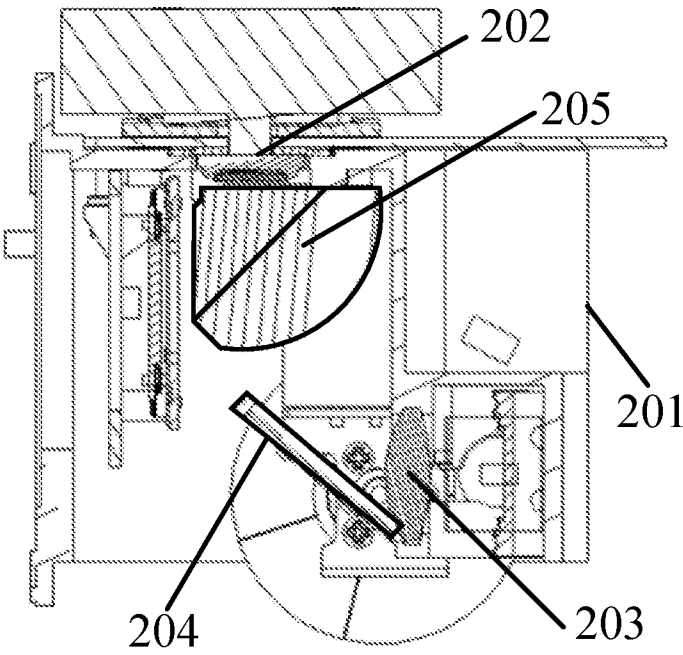


图 2

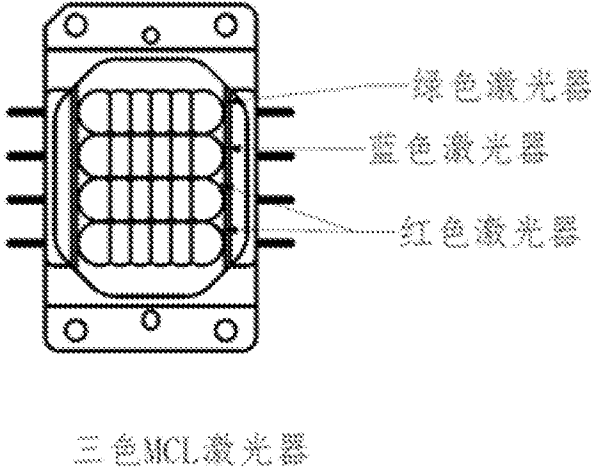
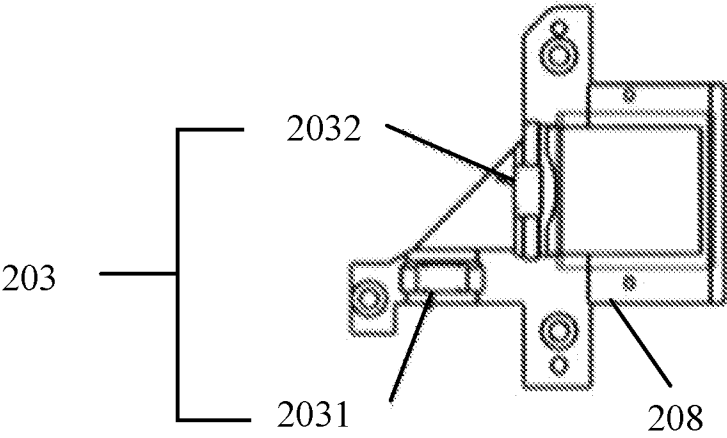


图 3



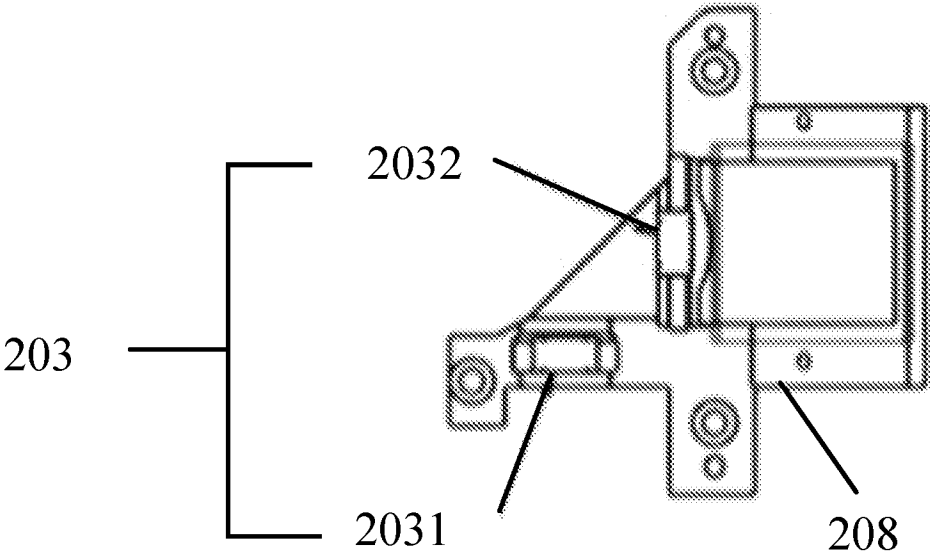


图 4

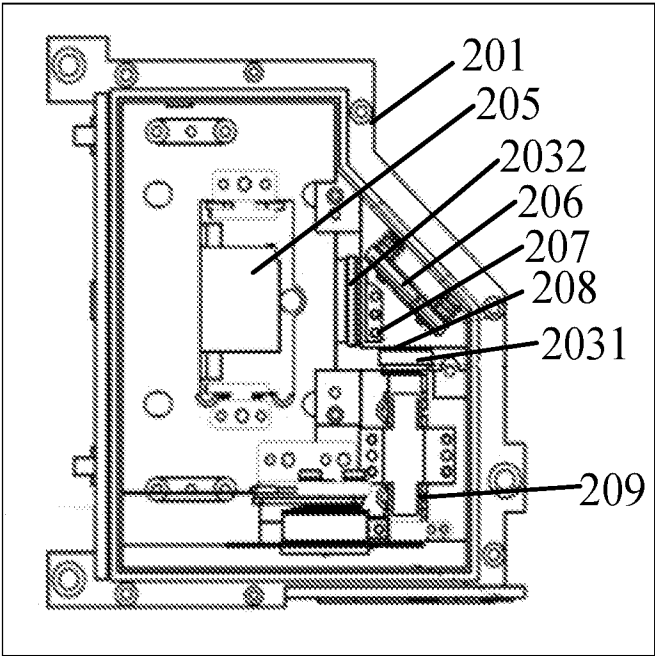


图 5A

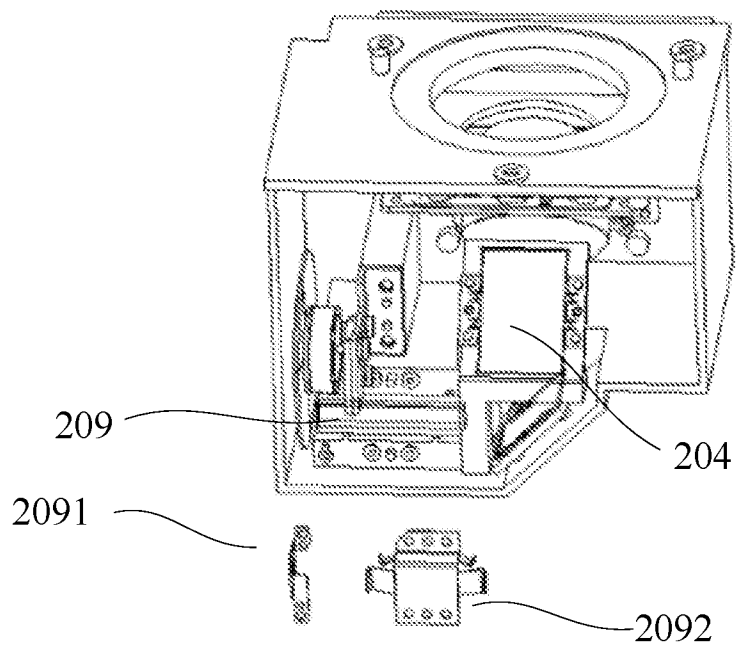
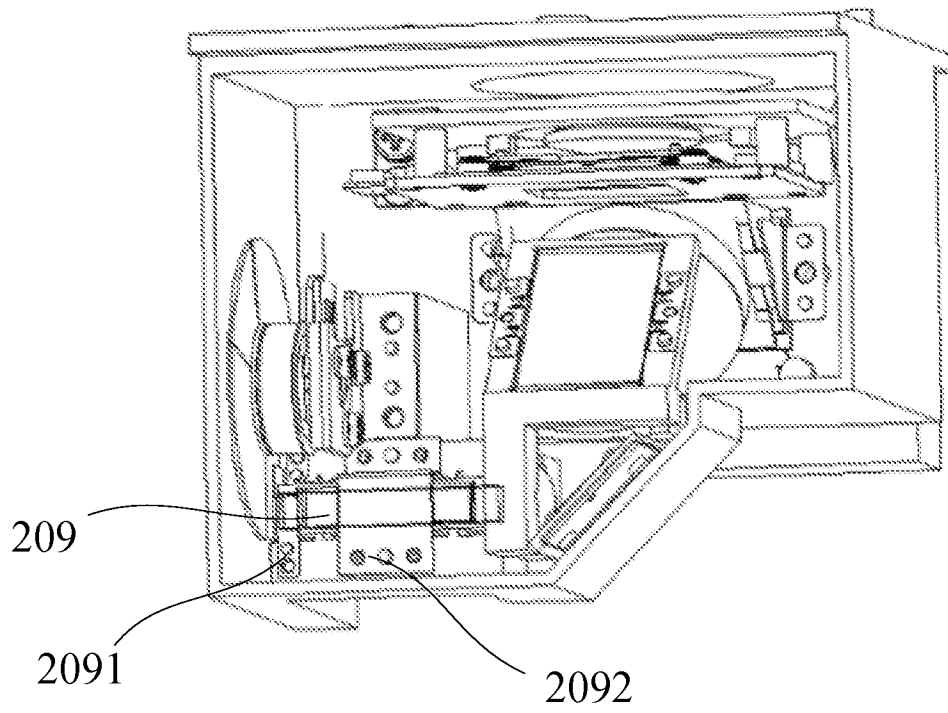


图 5B

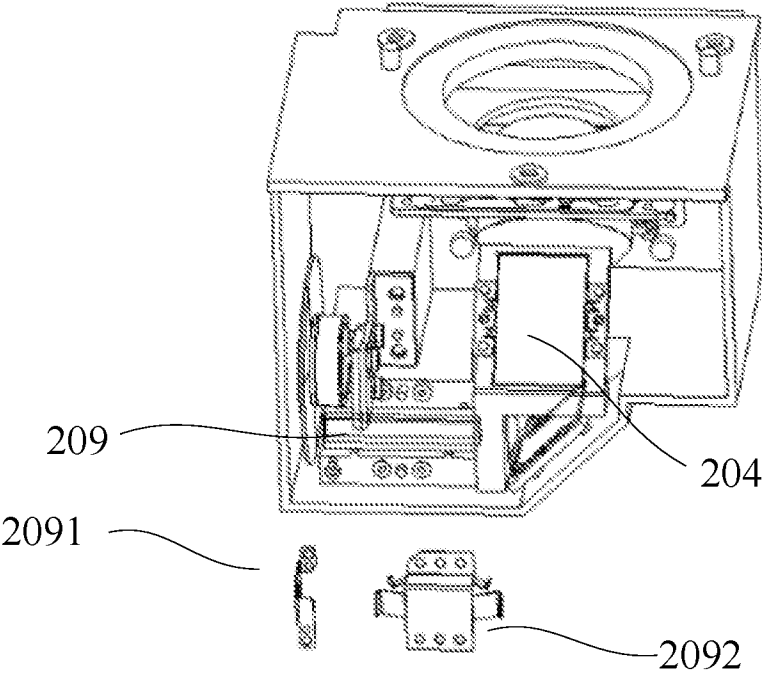


图 5C

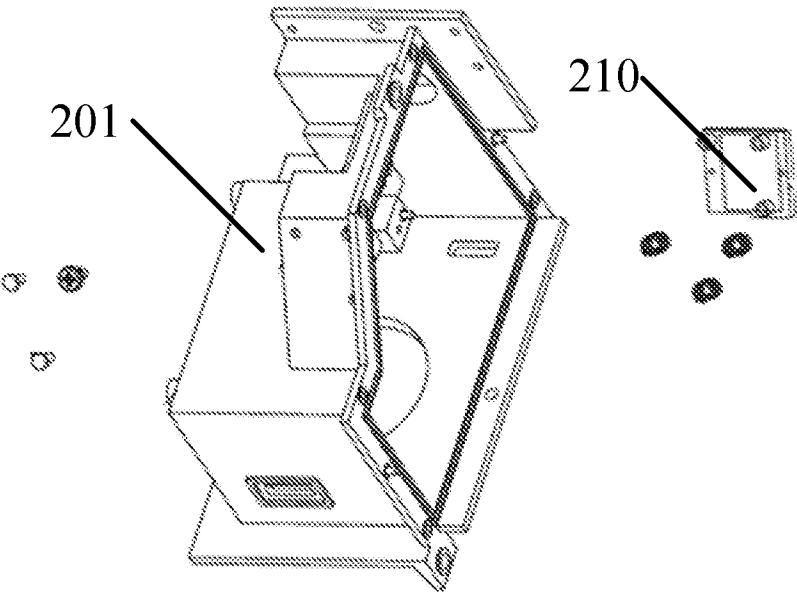


图 6

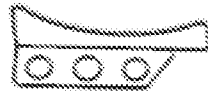


图 7

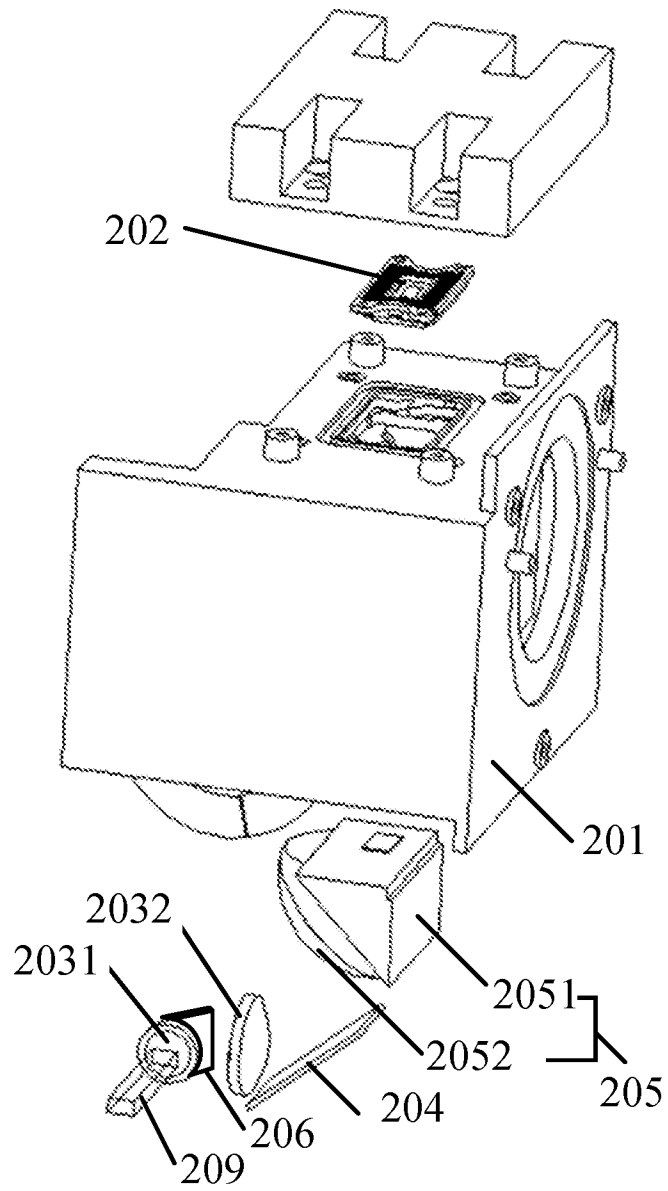


图 8

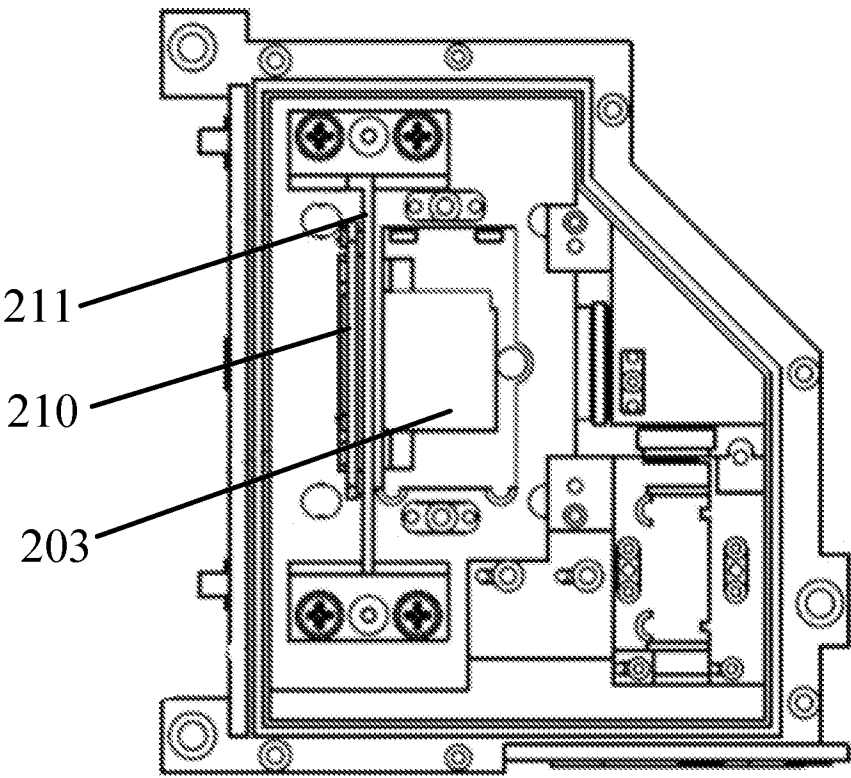


图 9

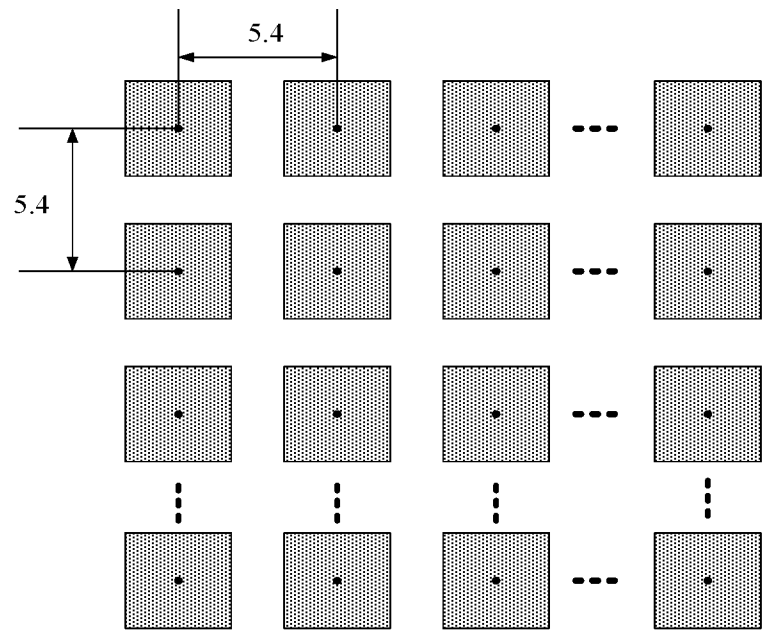


图 10

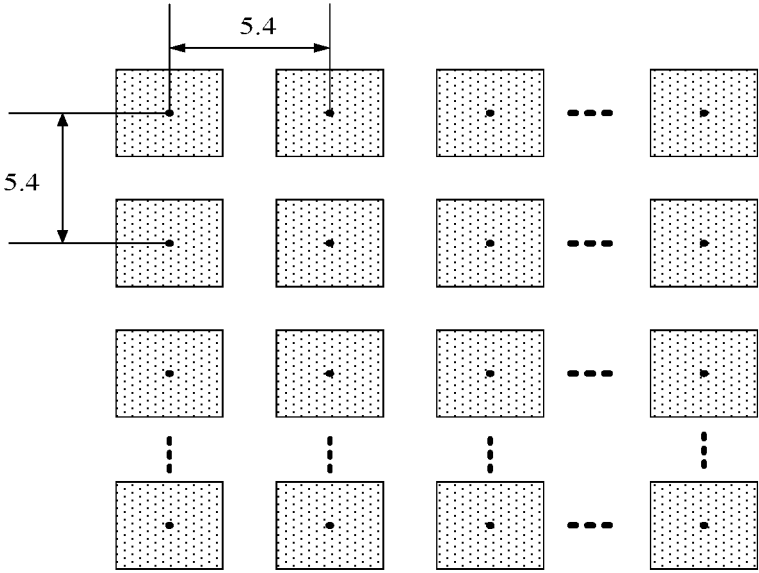


图 11

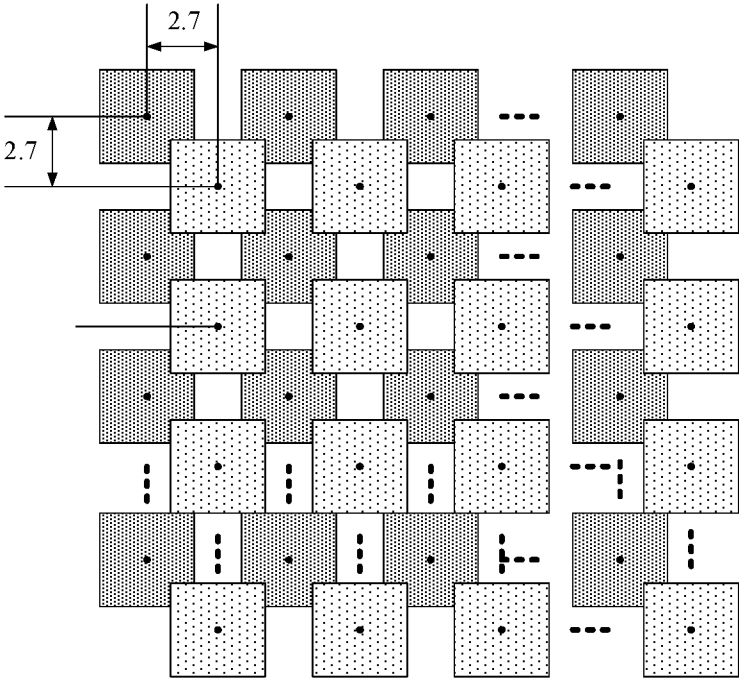


图 12

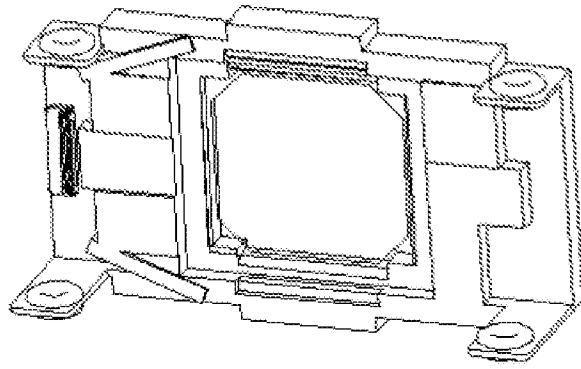


图 13

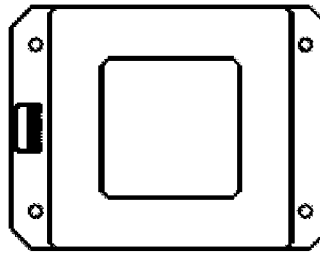


图 14

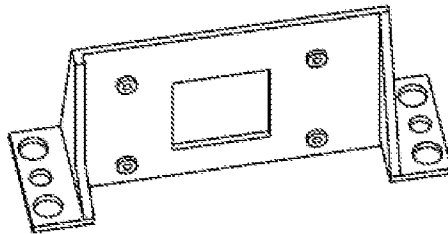


图 15

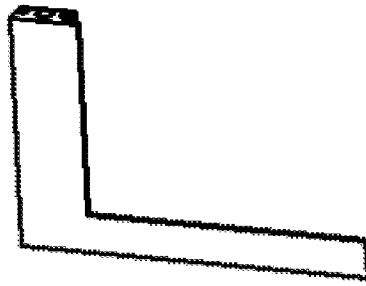


图 16

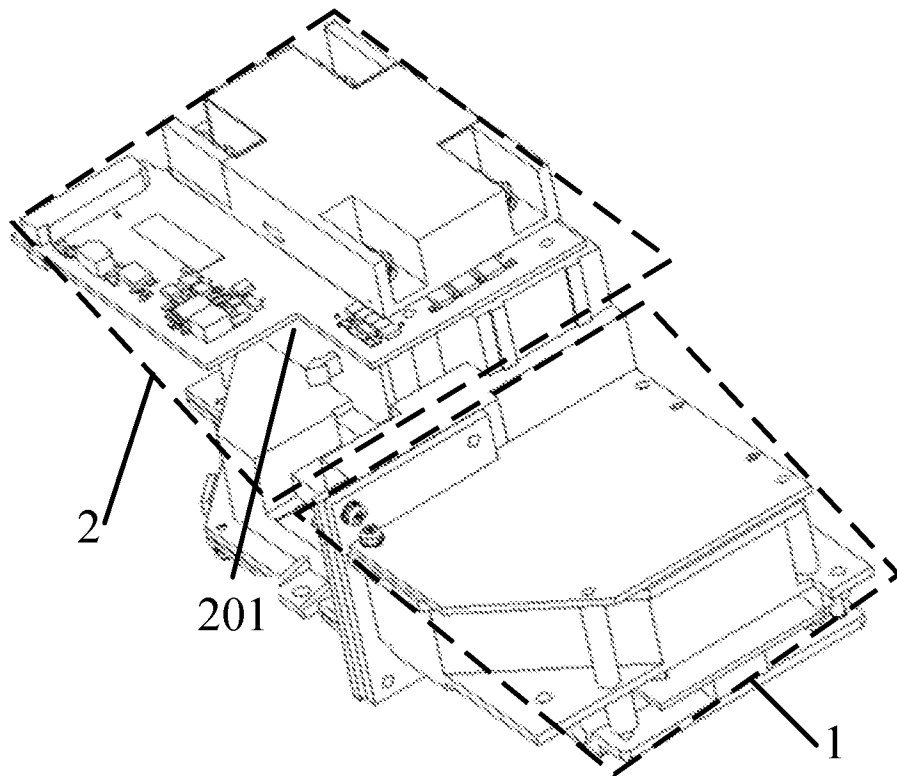


图 17

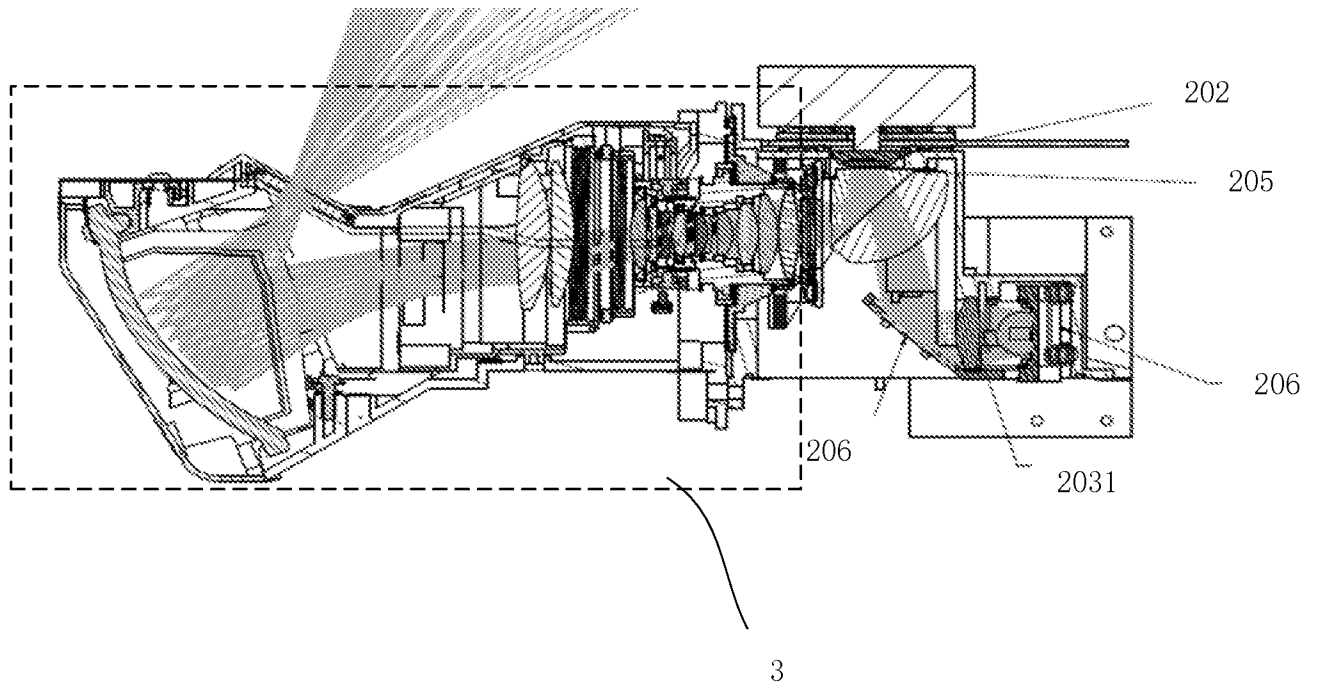


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/090963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/00(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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 青岛海信激光显示, 曹秀燕, 激光, 投影, 光源, 折射, 反射, 棱镜, 匀光, 矩形, laser?, project +, RTIR, len?, reflect+, prism?, homogeniz+, rectangle, DMD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105629482 A (HISENSE GROUP CO., LTD.) 01 June 2016 (2016-06-01) description paragraphs [0004]-[0009], [0063]-[0064], figure 10	1-10
Y	CN 207557635 U (ZHEJIANG JUNZE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description paragraphs [0004]-[0014], paragraphs [0022]-[0031], figures 1-5	1-10
A	CN 1779551 A (PRIMER TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2006 (2006-05-31) entire document	1-10
A	CN 206755073 U (HYPERSEN TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) entire document	1-10
A	JP 2010197951 A (TOPCON CORP. et al.) 09 September 2010 (2010-09-09) entire document	1-10
A	US 6880935 B1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 19 April 2005 (2005-04-19) entire document	1-10
A	CN 106324968 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.) 11 January 2017 (2017-01-11) 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

24 July 2020

Date of mailing of the international search report

18 August 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/CN2020/090963

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	105629482	A	01 June 2016	None	
CN	207557635	U	29 June 2018	None	
CN	1779551	A	31 May 2006	CN 100472318	C 25 March 2009
CN	206755073	U	15 December 2017	None	
JP	2010197951	A	09 September 2010	None	
US	6880935	B1	19 April 2005	None	
CN	106324968	A	11 January 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/090963

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/00(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))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 青岛海信激光显示, 曹秀燕, 激光, 投影, 光源, 折射, 反射, 棱镜, 匀光, 矩形, laser?, project+, RTIR, len?, reflect+, prism?, homogeniz+, rectangle, DMD

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
Y	CN 105629482 A (海信集团有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0004]-[0009]段、[0063]-[0064]段, 附图10	1-10
Y	CN 207557635 U (浙江浚泽光电科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第[0004]-[0014]段、第[0022]-[0031]段, 附图1-5	1-10
A	CN 1779551 A (普立尔科技股份有限公司) 2006年 5月 31日 (2006 - 05 - 31) 全文	1-10
A	CN 206755073 U (海伯森技术深圳有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-10
A	JP 2010197951 A (TOPCON CORP. 等) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-10
A	US 6880935 B1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 2005年 4月 19日 (2005 - 04 - 19) 全文	1-10
A	CN 106324968 A (四川长虹电器股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 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。

* 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 7月 24日

国际检索报告邮寄日期

2020年 8月 18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

何彦东

电话号码 86-(10)-53962404

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/090963

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	105629482	A	2016年 6月 1日	无	
CN	207557635	U	2018年 6月 29日	无	
CN	1779551	A	2006年 5月 31日	CN 100472318	C 2009年 3月 25日
CN	206755073	U	2017年 12月 15日	无	
JP	2010197951	A	2010年 9月 9日	无	
US	6880935	B1	2005年 4月 19日	无	
CN	106324968	A	2017年 1月 11日	无	