

(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 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143244 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01) **G03B 21/20** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/105735

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910023575.8 2019 年 1 月 10 日 (10.01.2019) CN
201910126215.0 2019 年 2 月 20 日 (20.02.2019) CN
201910125848.X 2019 年 2 月 20 日 (20.02.2019) CN
201910124893.3 2019 年 2 月 20 日 (20.02.2019) 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: 田新团 (**TIAN, Xintuan**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 杨长明 (**YANG, Changming**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 赵云 (**ZHAO, Yun**); 中国山东省青岛市

黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
崔磊 (**CUI, Lei**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 邢哲 (**XING, Zhe**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (**LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: LASER LIGHT SOURCE AND LASER PROJECTION APPARATUS

(54) 发明名称: 激光光源及激光投影设备

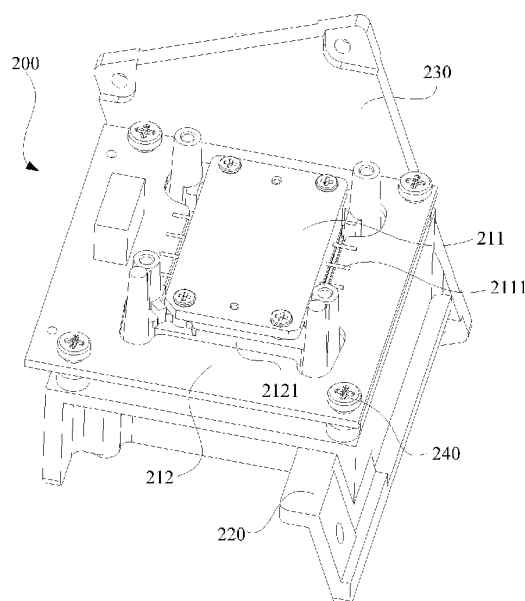


图 7

(57) Abstract: Disclosed are a laser light source (200) and a laser projection apparatus. The laser light source (200) comprises a laser (91) and a laser heat dissipation assembly for dissipating heat from the laser (91), wherein the side of the laser (91) facing the laser heat dissipation assembly is provided with a heat sink (92); the laser heat dissipation assembly comprises a heat conduction layer and a fin module (16); the heat sink (92) is in contact with the heat conduction layer; the heat conduction layer comprises at least two heat conduction blocks (11, 13); a plurality of heat tubes (12, 14) are provided between adjacent heat conduction blocks (11, 13); each of the heat tubes (12, 14) comprises a heat end (124), a cold end (125), and a bent portion (123) that connects the heat end (124) to the cold end (125); the heat ends (124) are respectively connected to the adjacent heat conduction blocks (11, 13); the fin module (16) comprises a plurality of heat dissipation fins parallel to each other; and the cold ends (125) respectively penetrate through the heat dissipation fins perpendicularly.

(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: 一种激光光源(200)及激光投影设备。激光光源(200)包括激光器(91)以及对激光器(91)散热的激光器散热组件, 其中, 激光器(91)朝向激光器散热组件的一侧设有热沉(92), 激光器散热组件包括导热层及翅片模块(16), 热沉(92)与导热层接触; 导热层包括至少两个导热块(11,13), 相邻导热块(11,13)之间设有多个热管(12,14), 每个热管(12,14)包括热端(124)、冷端(125)及连接热端(124)与冷端(125)的弯折部(123), 热端(124)分别与相邻导热块(11,13)连接; 翅片模块(16)包括多个相互平行的散热鳍片, 冷端(125)分别垂直贯穿散热鳍片。

激光光源及激光投影设备

本申请要求于 2019 年 2 月 20 日提交中国专利局、申请号为 201910126215.0、发明名称为“激光光源及激光投影装置”的中国专利申请，
5 于 2019 年 2 月 20 日提交中国专利局、申请号为 201910125848.X、发明名称为“激光光源及激光投影装置”的中国专利申请，于 2019 年 1 月 10 日提交中国专利局、申请号为 201910023575.8、发明名称为“一种激光光源及激光投影设备”的中国专利申请，以及于 2019 年 2 月 20 日提交中国专利局、申请号为 201910124893.3、发明名称为“一种激光光源及激光投影设备”的中国专利
10 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

本申请涉及激光投影显示技术领域，尤其涉及一种激光光源及激光投影设备。
15

背景技术

随着科技的不断进步，激光投影设备等新型投影装置越来越多的出现在了人们的工作和生活中。

现有的采用薄型激光器的激光光源的组装方式中，依据薄型激光器左右两侧各有四个引脚的特点，在激光器的左右两侧均设置一个电路板，采用两个电路板垂直连接于激光器两侧的蝶形封装方式。但是，在对目前的激光光源进行拆装时，需要先将两个电路板分别与激光器两侧的引脚分离，再将电路板从壳体上取下，才能完成激光器和壳体的拆卸，拆装过程较为困难。
20

25

发明内容

本申请的一些实施例提供了一种激光光源，包括激光器组件，其中激光器组件包括激光器和电路板，激光器包括基板和设置在基板上的发光芯片，激光器的出光面与基板所在的平面平行，基板的侧面设置有多个向基板外侧

伸出的引脚，电路板设置在引脚的伸出侧，且电路板与基板所在的平面平行，电路板与引脚电连接。

本申请的一些实施例提供了一种激光投影设备，包括如上所述的激光光源。

5

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

10

图 1 为相关技术中的一种激光光源的组装示意图；

图 2 为图 1 的激光光源的爆炸示意图；

图 3A 为根据本申请实施例一的激光器组件的结构示意图；

图 3B 为根据本申请实施例一的激光器组件的结构示意图；

15

图 4 为根据本申请实施例一的壳体的结构示意图；

图 5 为根据本申请实施例一的激光器的正视图；

图 6 为根据本申请实施例一的激光器的后视图；

图 7 为根据本申请实施例一的激光器组件与壳体的组装示意图；

图 8 为根据本申请实施例二的一种激光投影设备的结构示意图；

20

图 9 为根据本申请实施例二的另一种激光投影设备的结构示意图；

图 10 为根据根据本申请实施例三的一种激光光源的结构示意图；

图 11 为根据根据本申请实施例三的激光光源形成的光路示意图；

图 12 为根据根据本申请实施例三的激光器的结构示意图；

图 13 为根据根据本申请实施例三的一种激光光源的结构示意图；

25

图 14 为本申请实施例四的激光投影设备的结构示意图；

图 15 为本申请实施例的一种激光光源的结构示意图；

图 16 为本申请实施例的一种激光光源密封装配结构示意图；

图 17 为根据本申请实施例五的一种激光光源的分解图；

图 18 为根据本申请实施例五的一种激光器的结构示意图；

30

图 19 为根据本申请实施例五的密封件的结构示意图；

图 20 为根据本申请实施例五的激光器与密封件的装配图；

图 21 为根据本申请实施例五的激光光源的剖视图；

图 22 为根据本申请实施例五的激光光源的局部放大图；

图 23 为根据本申请实施例六的一种激光投影设备的结构示意图；

5 图 24 为根据本申请实施例七的一种激光光源的结构示意图；

图 25 为根据本申请实施例七的激光光源中激光器散热组件的爆炸示意图；

图 26 为根据本申请实施例七的激光光源中激光器散热组件中第一导热块的结构示意图；

10 图 27 为根据本申请实施例七的激光光源中激光器散热组件中第二导热块的结构示意图；

图 28 为根据本申请实施例七的激光光源中激光器散热组件中第三导热块的结构示意图；

15 图 29 为根据本申请实施例七的激光光源中激光器散热组件中热管的结构示意图；

图 30 为根据本申请实施例八的一种激光投影设备的结构示意图。

附图标记说明：

100、200、700、9、901—激光光源；110、211、710、1、91—激光器；111、2111—引脚；120、212—电路板；121—小孔；122—定位孔；130、220、730、2—壳体；131—螺纹孔；132—定位柱；133—螺纹孔；140、143—螺钉；210—激光器组件；2112—发光芯片；2113、102—基板；2121—容置区域；221—第一承载部；222—第二承载部；230—保护盖；240—紧固件；300、740—透镜；400—光导管；600、800、900—激光投影设备；711—出光区域；7111—绿色出光区域；7112—蓝色出光区域；7113—红色出光区域；720—合光镜组件；721—镜片；7211—反射镜；7212—第一合光镜；7213—第二合光镜；731—容置腔；732—开口；750—光棒；101-底座；103-复眼透镜；201-激光器安装口；202-第二导向斜面；203-压角；3-密封件；301-侧部；302-顶部；303-第一导向斜面；304-加强角；305-第一对侧壁；306-第二对侧壁；902-光调制装置；904-投影介质；

92-热沉；10-照明系统；11-第一导热块；12-第一层热管；13-第二导热块；14-第二层热管；15-第三导热块；16-翅片模块；17-风扇支架；18-风扇；500、903、19-镜头系统；112-第一凹槽；134-第二凹槽；135-第三凹槽；151-第四凹槽；123-弯折部；124-热端；125-冷端。

5

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

图1为相关技术中的一种激光光源的组装示意图。图2为图1的激光光源的爆炸示意图。如图1及图2所示，采用薄型激光器的激光光源100的组装方式中，在激光器110的左右两侧均设置一个电路板120，采用两个电路板120垂直连接于激光器110两侧的蝶形封装方式。具体的，先将激光器110通过螺钉140固定在壳体130上，再将两个电路板120分别设置在激光器110两侧，使用螺钉140将电路板120固定在壳体130上；其中，电路板120上与激光器110的四个引脚111对应的位置设置有四个小孔121，激光器110与电路板120连接时，四个引脚111穿过这四个小孔121并通过焊接引脚111实现激光器110与电路板120的电连接。

具体的，壳体130上设置有固定激光器110的螺纹孔131，先将激光器110通过螺钉140固定在壳体130上，然后将两个电路板120分别固定在壳体130的两侧，电路板120与激光器110相互垂直，壳体130上也设置有安装电路板120的螺纹孔133，两个电路板120通过螺钉143固定在壳体130上。此外，在壳体130的两侧还设置有定位柱132，电路板120上相应的设置有定位孔122，定位孔122和定位柱132配合对电路板120进行定位，防止在装配、焊接等操作过程中激光器110的引脚111受到外力的干扰。

如上所述，对于上述激光光源的组装方式中，组装时需要将两个电路板120垂直连接于激光器110两侧，将激光器110和两个电路板120分别通过螺钉140固定于壳体130上，激光器110两侧的每一侧上的四个引脚111分别

穿过两个电路板 120 的每一个上的四个小孔 121 并与电路板 120 焊接连接；在拆卸时，首先需要去掉激光器 110 和两个电路板 120 上的螺钉 140，然后还需要将激光器 110 从电路板 120 上分离下来，不然很难将激光器 110 从壳体 130 上取下，而在拆卸激光器 110 和电路板 120 的过程中，很容易对激光器 110 的引脚 111 造成损伤。

由此可见，上述激光光源的组装方式，激光器、电路板及壳体之间的组装和拆卸都比较困难，且容易损伤激光器的引脚。

本申请提供一种激光光源及激光投影设备，可以让激光器、电路板及壳体之间的组装方式更简单，便于装配及拆卸。

图 3A 和图 3B 为根据本申请实施例一的激光器组件的结构示意图。图 4 为根据本申请实施例一的壳体的结构示意图。图 5 为根据本申请实施例一的激光器的正视图。图 6 为根据本申请实施例一的激光器的后视图。如图 3A、图 3B、以及图 4 至图 6 所示，本实施例提供一种激光光源 200，包括激光器组件 210，激光器组件 210 包括激光器 211 和电路板 212，激光器 211 包括基板 2113 和设置在基板 2113 上的发光芯片 2112，激光器 211 的出光面与基板 2113 所在的平面平行，基板 2113 的侧面设置有多个向基板外侧伸出的引脚 2111，电路板 212 设置在引脚 2111 的伸出侧，且电路板 212 与基板 2113 所在的平面平行，电路板 212 与引脚 2111 电连接。

本实施例提供的激光光源 200 包括激光器组件 210，激光器组件 210 包括激光器 211 和电路板 212。具体的，如图 5 及图 6 所示，激光器 211 可以为薄型激光器，激光器 211 整体为薄板形式，激光器 211 包括基板 2113，在基板 2113 上可以设置有作为光源的发光芯片 2112，一种可实施的方式为，在激光器 211 的基板 2113 上设置有四排发光芯片 2112，这四排发光芯片 2112 的颜色可以是同一种颜色，以发出相同颜色的激光，也可以是不同的颜色，以发出不同颜色的激光，这可以根据实际需要而设置，本实施例不作限制。

具体的，激光器 211 上设置有引脚 2111，引脚 2111 用于传输信号使发光芯片 2112 发光，激光器 211 的基板 2113 上设置发光芯片 2112 发出激光，也就是激光器 211 的出光面，激光器 211 的背面是与发光芯片 2112 相反的另一面，而引脚 2111 则设置于激光器 211 的侧面，引脚 2111 的一端固定在激光器 211 的基板 2113 的侧壁上，引脚 2111 的另一端向基板 2113 的外侧伸出。

其中，引脚 2111 用于和电路板 212 连接，以导通激光器 211 和电路板 212，从而使激光器 211 的发光芯片 2112 发光。

如图 3A 和 3B 所示，本实施例中，电路板 212 可以围绕激光器 211 的侧壁设置，电路板 212 和激光器 211 的引脚 2111 之间电连接，以导通激光器 211 和电路板 212，激光器 211 和电路板 212 合起来称为激光器组件 210。激光器组件 210 可以通过电路板 212 和壳体 220 之间的固定连接而固定在壳体 220 上。如图 4 所示，电路板 212 设置在激光器 211 的外侧，则对于电路板 212 和激光器 211 组成的激光器组件 210 而言，其中一侧表面为激光器 211 的发光芯片 2112 的出光面，而另一侧表面则为激光器 211 的背面。在将激光器组件 210 固定于壳体 220 上时，使激光器 211 的出光面朝向壳体 220 的内侧，而激光器 211 的背面则朝向壳体 220 的外侧，以使激光器 211 的光源能够照射到激光投影设备的镜头系统上。

与相关的激光光源组装方式需要在激光器两侧设置两个电路板，并且需要将激光器和两个电路板分别固定在壳体上，激光器两侧的引脚需要分别和两个电路板连接相比，本实施例的激光器 211 和电路板 212 可组合为激光器组件 210，只需要将激光器组件 210 整体固定在壳体 220 上，即可实现激光器 211 和电路板 212 与壳体 220 的连接，这种方式更便于激光器 211 和电路板 212 与壳体 220 之间的装配；相关的激光光源在拆卸时，需要将激光器和电路板均从壳体上分离，并且还要将激光器从电路板上分离下来才可实现激光器的拆卸，而本实施例只需将激光器组件 210 从壳体 220 上拆卸下来即可，不用进一步分离激光器 211 和电路板 212，拆卸方式也更为简单和快捷，也不会因此而对引脚 2111 造成损伤。此外，相关的激光光源在激光器两侧垂直连接电路板，受电路板本身的尺寸限制，光源照射方向上的光路相对较长，而本实施例的电路板 212 则设置在激光器 211 外侧，电路板 212 的第一表面和激光器 211 几乎在一个平面内，在光源照射方向上可缩短光路长度，光路透镜可以更靠近激光器 211 的出光面设置，光路长度相对于相关的激光光源组装方式可缩短 15-40mm。

另外，由于本实施例可以仅在激光器 211 外侧设置一电路板 212，与相关的需要在激光器 211 两侧设置两个电路板 212 相比，本实施例的激光光源 200 的结构较为简单，且成本较低。

进一步的，在一具体实施方式中，电路板 212 具有相对设置的第一表面和第二表面，引脚 2111 均焊接于电路板 212 的第一表面上。如图 3A 和 3B 所示，电路板 212 包括相对设置的第一表面和第二表面，在激光器 211 和电路板 212 进行连接时，激光器 211 的基板 2113 的侧壁上伸出的引脚 2111 可以搭接在电路板 212 的第一表面上，将搭接在电路板 212 的第一表面上的引脚 2111 进一步焊接在电路板 212 的第一表面上，如此便实现了激光器 211 和电路板 212 的电连接。由于引脚 2111 从基板 2113 的侧壁伸出，其焊接在电路板 212 的第一表面上，这样激光器 211 和电路板 212 几乎位于同一平面内，可使得激光器 211 与电路板 212 组成的激光器组件 210 的结构更简单。

在一种实施方式中，如图 3B 所示，电路板 212 可以为两个，两个电路板 212 分别位于激光器 211 的两侧，两个电路板 212 分别对应激光器 211 的基板 2113 的两侧的引脚 2111，基板 2113 两侧的引脚 2111 分别焊接在两个电路板 212 的第一表面上，其中，两个电路板 212 的第一表面位于同一个水平面。在一种实施方式中，如图 3A，电路板 212 也可以为一个，电路板 212 上开设有用于容置激光器 211 的容置区域 2121，激光器 211 设置在容置区域 2121 内，且激光器 211 的出光方向沿容置区域 2121 的轴向，其中所述轴向是指与电路板 212 的第一表面垂直的方向。如图 3A 和 3B 所示，电路板 212 的中部开设有容置区域 2121，容置区域 2121 的形状、尺寸等与激光器 211 相匹配，激光器 211 位于该容置区域 2121 内，激光器 211 的引脚 2111 伸出至电路板 212 的第一表面上并与电路板 212 焊接连接。由于激光器 211 设置有发光芯片 2112 的出光面与电路板 212 的第一表面平行设置，也就是说，激光器 211 的出光方向平行于容置区域 2121 的轴向，具体的，激光器 211 的出光方向可以朝向壳体 220 的相对内侧。

进一步的，为使激光器 211 和电路板 212 之间的连接更顺畅，避免连接时对引脚 2111 造成损伤，容置区域 2121 的孔壁和激光器 211 之间可以具有间隙。在将激光器 211 放入电路板 212 的容置区域 2121 中以使两者组装成激光器组件 210 的过程中，若激光器 211 和容置区域 2121 之间没有间隙，激光器 211 的外壁和容置区域 2121 的侧壁直接接触，由于摩擦力需要使用一定的作用力使激光器 211 卡入容置区域 2121 中，而有可能因为作用力过大使激光器 211 侧壁上的引脚 2111 被折弯，致使引脚 2111 受损甚至无法导通激光器

211 和电路板 212。

另外，容置区域 2121 的孔壁和激光器 211 之间的间隙也不能过大，间隙过大同样会导致引脚 2111 容易被折弯，且可能使引脚 2111 在电路板 212 第一表面上搭接的部分过短，从而导致引脚 2111 和电路板 212 不易焊接或焊接不牢靠。

具体的，容置区域 2121 可以为电路板 212 上开设的通孔或开口槽。如图 3A 和 3B 所示，电路板 212 上可以开设有通孔或开口槽作为容置区域 2121，该通孔或开口槽的形状与激光器 211 的外形相互匹配，以使激光器 211 能够容纳于该通孔或开口槽内，并且激光器 211 两侧的引脚 2111 可以搭接在电路板 212 的第一表面上。

进一步的，在一具体实施方式中，引脚 2111 和电路板 212 可以位于同一平面内。如图 3A 和 3B 所示，本实施例的激光器 211 和电路板 212 可组成激光器组件 210，在激光器组件 210 的具体结构中，电路板 212 设置在激光器 211 的外侧，为使激光器 211 和电路板 212 之间更易连接，激光器 211 和电路板 212 可以近似位于同一水平面内，使激光器 211 两侧的引脚 2111 和电路板 212 的第一表面处于同一平面，这更便于实现引脚 2111 和电路板 212 的电连接。同时，可进一步缩小激光器 211 和电路板 212 形成的激光器组件 210 所占的结构空间，使激光器组件 210 的结构更为简单，更易于和壳体 220 的装配与拆卸。

其中，引脚 2111 的末端可以和电路板 212 的第一表面贴合并焊接连接。如图 3A 和 3B 所示，激光器组件 210 中，位于电路板 212 内侧的激光器 211 和电路板 212 几乎处于同一平面内，具体的，对于激光器 211 的基板 2113 侧壁上设置的引脚 2111，向外伸出的引脚 2111 可以贴合在电路板 212 的第一表面上，并且直接将引脚 2111 焊接在电路板 212 的第一表面上，以导通激光器 211 和电路板 212。即是说，可以先固定好激光器 211 和电路板 212 的相对位置，将激光器 211 的引脚 2111 贴合在电路板 212 的第一表面上，将激光器 211 的引脚 2111 焊接在电路板 212 上，使两者形成激光器组件 210，然后将激光器组件 210 安装到壳体 220 上。

对于激光器 211 的引脚 2111，引脚 2111 可以为多个，且多个引脚 2111 分别设置在基板 2113 的相对两侧。如图 5 或图 6 所示，激光器 211 的基板

2113 侧壁上可以设置多个引脚 2111，例如八个，多个引脚 2111 分别位于基板 2113 的相对两侧。在激光器 211 和电路板 212 连接时，激光器 211 主体位于电路板 212 的容置区域 2121 中，基板 2113 两侧的引脚 2111 搭接在电路板 212 的相对两侧的第一表面上，每个引脚 2111 均焊接在电路板 212 第一表面上。一种具体的实施方式是，基板 2113 的左右两侧均包括四个引脚 2111，两侧的引脚 2111 对称设置，每一侧的引脚 2111 搭接在相应一侧的电路板 212 的第一表面上，通过焊接方式实现所有引脚 2111 与电路板 212 的导通。

在一具体实施方式中，激光光源 200 还包括壳体 220，激光器 211 可以设置在壳体 220 上。图 7 为根据本申请实施例一的激光器组件与壳体的组装示意图。如图 7 所示，为了使电路板 212 和激光器 211 都能更好的固定在壳体 220 上，可以不仅仅将激光器组件 210 通过电路板 212 固定在壳体 220 上；而也可以进一步将激光器 211 固定在壳体 220 上，电路板 212 和激光器 211 均与壳体 220 固定连接，从而使激光器组件 210 与壳体 220 的连接更牢固，也使激光器 211 在壳体 220 上的位置更加准确，以使激光器 211 的发光芯片 2112 的光路传播更加精确。

具体的，壳体 220 可以包括第一承载部 221 和第二承载部 222，第一承载部 221 用于承载电路板 212，第二承载部 222 用于承载激光器 211。如图 4 所示，壳体 220 上设置有用承载激光器组件 210 的承载部，由于激光器组件 210 是由激光器 211 及围设在激光器 211 外侧的电路板 212 组成的，而其中激光器 211 具有设置有发光芯片 2112 的出光面，激光器 211 的出光面用于形成光源的光路路径。因而对于承载激光器组件 210 的壳体 220，与激光器组件 210 的结构形式及激光器 211、电路板 212 的功能作用相适应的，壳体 220 上的承载部分为第一承载部 221 和第二承载部 222，第一承载部 221 上设置的是电路板 212，第二承载部 222 上设置的是激光器 211。

其中，第一承载部 221 可以是和电路板 212 的框型平面结构相对应的平面结构，电路板 212 位于第一承载部 221 的表面；激光器 211 位于电路板 212 中间，因而承载激光器 211 的第二承载部 222 位于第一承载部 221 的中间，即是说第一承载部 221 环绕在第二承载部 222 外围。并且，由于激光器 211 的出光面需要传播光源光路，因而第二承载部 222 对应激光器 211 出光面的部位应可以使激光能够穿过，具体的，第二承载部 222 可以开设有和激光器

211 出光面外形匹配的穿透孔，以使激光能够通过该穿透孔；另外，第二承载部 222 对应激光器 211 出光面的部位，也可以设置成能够使激光通过并且不改变激光传播路径的透明件。

对于激光器组件 210 在壳体 220 上的固定形式，激光器 211 和/或电路板 212 可以通过紧固件 240 与壳体 220 连接。如前所述，激光器组件 210 在壳体 220 上的固定，可以通过将电路板 212 固定在壳体 220 上以实现激光器组件 210 整体在壳体 220 上的固定，再者，也可以将电路板 212 和激光器 211 均固定在壳体 220 上，以使电路板 212 和激光器 211 与壳体 220 的连接更牢固，且可以对激光器 211 进行更准确的定位。

具体的，电路板 212 可以通过紧固件 240 与壳体 220 连接。如图 3A 和 3B、图 4 及图 7 所示，一种具体的实施方式是，电路板 212 可以通过螺钉与壳体 220 固定连接，壳体 220 的第一承载部 221 上可以设置有螺纹孔，而在电路板 212 的相应位置处设置有连接孔，连接好之后的激光器 211 和电路板 212 组成激光器组件 210，电路板 212 上设置的连接孔与壳体 220 上设置的螺纹孔一一对应，在连接孔和螺纹孔内设置有螺钉，通过连接孔、螺纹孔及螺钉将激光器组件 210 固定在壳体 220 上。

激光器 211 也可以通过紧固件 240 与壳体 220 连接。如图 3A 和 3B、图 4 及图 7 所示，一种具体的实施方式是，激光器 211 可以通过螺钉与壳体 220 固定连接，壳体 220 的第二承载部 222 上可以设置有螺纹孔，而在激光器 211 的相应位置处设置有连接孔，连接孔和螺纹孔一一对应，在连接孔和螺纹孔内设置有螺钉，通过连接孔、螺纹孔及螺钉将激光器组件 210 固定在壳体 220 上。

需要说明的是，电路板 212 和激光器 211 均和壳体 220 固定连接的这种方式，由于激光器 211 的引脚 2111 是贴合于电路板 212 的第一表面的，因此，可以先将激光器 211 容置于电路板 212 的容置区域 2121，将引脚 2111 与电路板 212 进行焊接，形成激光器组件 210 后，再将激光器组件 210 整体与壳体 220 进行固定连接；当然，也可以先将电路板 212 固定在壳体 220 上，然后将激光器 211 容置于电路板 212 的容置区域 2121 内，将激光器 211 的引脚 2111 贴合在电路板 212 的第一表面上，将激光器 211 固定在壳体 220 上，再焊接连接激光器 211 的引脚 2111 和电路板 212。本实施例的激光器 211

和电路板 212 在壳体 220 上的固定可以有不同的先后次序，可根据实际情况和作业习惯来选择，本实施例不作限制。

另外，如图 3A 和 3B 所示，电路板 212 上的容置区域 2121 除了能够容置激光器 211 之外，在容置区域 2121 的边缘上还可以设置有定位孔。如图 4 所示，壳体 220 的第一承载部 221 上设置有与定位孔相对应的定位柱，在壳体 220 上安装电路板 212 时，壳体 220 的定位柱位于电路板 212 的定位孔内，如此便于固定电路板 212 在壳体 220 上的位置，也更容易对准连接孔和螺纹孔的位置，使通过螺钉连接电路板 212 和壳体 220 的过程更加便捷高效。根据壳体 220 上设置的定位柱的具体位置及尺寸，定位孔可以和容置区域 2121 单独设置，定位孔也可以如图 3A 和 3B 所示的和容置区域 2121 连通。

与电路板 212 在壳体 220 上的定位方式类似的，如图 3A 和 3B 所示，在激光器 211 上可以设置有定位孔，如图 4 所示，壳体 220 的第二承载部 222 上设置有与定位孔相对应的定位柱。在壳体 220 上安装激光器 211 时，壳体 220 的定位柱位于激光器 211 的定位孔内，如此便于固定激光器 211 在壳体 220 上的位置，也更容易对准激光器 211 的连接孔和壳体 220 的螺纹孔的位置，使通过螺钉连接激光器 211 和壳体 220 的过程更加便捷高效。

如图 4 及图 7 所示，为了使壳体 220 对电路板 212 和激光器 211 具有更好的保护作用，壳体 220 还可以包括保护盖 230，保护盖 230 可以设置在壳体 220 的最外侧，在将激光器 211 和电路板 212 固定在壳体 220 上之后，再将保护盖 230 与壳体 220 固定连接，保护盖 230 覆盖整个激光器组件 210，可防止电路板 212 的表面及激光器 211 的背面被刮花，也可以进一步保护引脚 2111 与电路板 212 之间焊接连接的稳定性，也可以防止灰尘、水汽等进入壳体 220 内对电路板 212 及激光器 211 造成伤害。

在保护盖 230 和电路板 212 之间还可以设置有支撑块，通过支撑块对保护盖 230 进行支撑，也可避免保护盖 230 直接与电路板 212 板面接触，对电路板 212 造成损伤。

本实施例的激光光源包括激光器组件，激光器组件包括激光器和电路板，激光器包括基板和设置在基板上的发光芯片，激光器的出光面与基板所在的平面平行，基板的侧面设置有多个向基板外侧伸出的引脚，电路板设置在引脚的伸出侧，且电路板与基板所在的平面平行，电路板与引脚电连接。

这样激光器的基板侧面伸出多个引脚，通过将电路板设置在引脚的伸出侧，激光器的引脚和电路板电连接，使激光器和电路板组成一个整体的激光器组件，便于激光器组件与壳体的装配与拆卸，拆卸后不用进一步分离激光器和电路板，也不会对引脚造成损伤，从而让拆装过程较为简便快捷。

图 8 为根据本申请实施例二的一种激光投影设备的结构示意图。图 9 为根据本申请实施例二的另一种激光投影设备的结构示意图。如图 8 及图 9 所示，本申请实施例二提供一种激光投影设备 600，包括如实施例一所述的激光光源 200。本实施例提供的激光投影设备主要由激光光源 200、光机、以及镜头系统 500 等组成，其中，激光光源 200 的具体结构、功能以及工作原理均已在前述实施例一中进行了详细说明，此处不再赘述。

其中，激光投影设备 600 具体还包括透镜 300、光导管或光棒 400 等部分，这些部件设置在激光光源 200 或者是光机上。激光光源 200 用于发射出激光光线并形成光源光路，光源发出光线后会经过透镜 300，透镜 300 对光源发出的光线进行聚光处理之后，光路再传播至光导管 400，光导管 400 可对光线进行均质处理。激光投影设备 600 还可以包括光阀，光阀接收光导管 400 的出射光并投射入镜头系统 500 成像。其中，激光光源 200 包括激光器组件 210 和壳体 220，激光器组件 210 包括激光器 211 和电路板 212，激光器 211 具有用于传输信号的引脚 2111，引脚 2111 向激光器 211 外侧伸出，电路板 212 设置在激光器 211 的外侧，并与引脚 2111 电连接，电路板 212 设置在壳体 220 上。

激光光源 200 的激光器 211 和电路板 212 可以组成激光器组件 210，电路板 212 设置在激光器 211 外侧，激光器 211 的引脚 2111 贴合于电路板 212 的第一表面上，通过将引脚 2111 焊接在电路板 212 的第一表面上即可实现激光器 211 和电路板 212 的电连接。激光器 211 和电路板 212 形成的激光器组件 210 结构简单，与壳体 220 的装配更加方便，并且拆卸时仅需将激光器组件 210 从壳体 220 上分离即可，不用进一步分离激光器 211 和电路板 212，拆卸方式更为简单且不会对引脚 2111 造成损伤；另外，与激光器 211 几乎位于同一平面内的电路板 212 在光源照射方向上可缩短光路长度。

本实施例提供的激光投影设备，包括激光光源，激光光源包括激光器组件，激光器组件包括激光器和电路板，激光器包括基板和设置在基板上的发

光芯片，激光器的出光面与基板所在的平面平行，基板的侧面设置有多个向基板外侧伸出的引脚，电路板设置在引脚的伸出侧，且电路板与基板所在的平面平行，电路板与引脚电连接。这样通过将电路板设置在激光器的外侧，使激光器和电路板组成一个整体的激光器组件，便于激光器组件与壳体的装配与拆卸，拆卸后不用进一步分离激光器和电路板，这样激光光源的拆装过程较为简单快捷。

本申请还提供一种激光光源及激光投影设备，结构较为简单，体积较小。相关的激光投影设备的激光光源大都采用单色激光光源，并结合荧光粉轮及多种镜片来满足光学性能要求。具体的，以一种现有的单色激光光源为例，光源装置至少包括以下部件：蓝色激光器，荧光粉轮，滤色轮。使用蓝色激光器，蓝色激光激发荧光粉轮，通过荧光转换发出红色荧光（或者黄色荧光、橘色荧光）、绿色荧光，再通过滤色轮进行滤色提纯，得到纯度较高的红色荧光，绿色荧光，并配合蓝色激光，共同形成三基色光源。三基色混合光源通过光机照明光路，整形投射在数字微镜芯片（Digital Micromirror Device, DMD）上，DMD 芯片将三基色光反射进入投影镜头，经过投影镜头对光束校正、放大在投影屏幕上成像。

但是，上述单色激光光源由于包括多个滤色轮及为了满足荧光激发、光棒收光等光学指标要求的整形汇聚光路部件，光源系统结构较为复杂，体积较大，同时另一方面，由于荧光激发的转换效率受到温度和激发功率的限制，整个光源的亮度提升陷入瓶颈，由荧光和激光组成的光源的色彩表现力也远远不如三色激光光源。

为此，本申请实施例五提供一种激光光源及激光投影设备，具体地，如图 10 至图 13 所示，图 10 为根据本申请实施例三的一种激光光源的结构示意图；图 11 为根据本申请实施例三的激光光源形成的光路示意图；图 12 为根据本申请实施例三的激光器的结构示意图；图 13 为根据本申请实施例三的一种激光光源的结构示意图，本实施例提供的激光光源 700，包括激光器 710 和合光镜组件 720；激光器 710 的出光面具有多个出光区域 711，不同出光区域 711 射出的光束颜色不同；合光镜组件 720 包括多个镜片 721，多个镜片 721 依次设置在激光器的光传输路径上，不同镜片 721 与不同出光区域 711 相对应，每个镜片 721 与相应出光区域 711 的出光方向具有夹角，用于将

对应的出光区域 711 射出的光束反射至激光光源 700 的出光方向。镜片 721 均沿激光光源 700 的出光方向依次排列，且至少一个镜片 721 可透过其它镜片 721 反射的光束，以使镜片 721 反射的光束和透过的光束沿激光光源 700 的出光方向出射。

5 本实施例的激光光源 700 由激光器 710 和合光镜组件 720 组成，激光器 710 的出光面具有多个出光区域 711，多个出光区域 711 用于射出多束不同颜色的光束。合光镜组件 720 则用于接收激光器 710 射出的光束，并将光束进行反射，经合光镜组件 720 反射后，多束不同颜色的光束可以汇聚成一束白色光。如图 11 所示，在包括本实施例的激光光源 700 的激光投影设备中，在
10 激光光源 700 形成的光路上依序还设置有透镜 740 和光棒或光导管 750，激光光源 700 最终形成的白色光先经过透镜 740 进行聚光，聚光后的白色光再经过光棒 750 进行匀光处理，之后白色光通过镜头在投影屏幕上成像。

在一具体实施方式中，在透镜 740 和光棒 750 之间还设置有扩散片，扩散片为转动的扩散片，可以对光源输出的纯三色激光光束进行消散斑，提高
15 光束质量，减轻投影图像的散斑效应。

具体的，激光器 710 的出光面的多个出光区域 711 射出的多个不同颜色的光束可以均朝向第一方向，也就是说，各光束的射出方向一致，而激光器 710 射出的各光束均可照射至合光镜组件 720 的各镜片 721 上，其中，不同颜色的各镜片 721 可以和激光器 710 的各出光区域 711 射出的不同颜色的光
20 束相对应，以使各镜片 721 能够对相应颜色的光束进行反射。并且，各镜片 721 在接收相应颜色的光束并对光束进行反射后，反射的各光束的光路均沿第二方向，均沿着第二方向的光束之间的光路可以相互重叠，进而相互重叠的不同颜色的各光束能够汇聚在一起形成白色光。

需要说明的是，本实施例中，激光器 710 能够射出多个不同颜色的光
25 束，并且所有光束的出射光路均为第一方向，因而首先激光器 710 应该具备能够射出不同颜色光束的发光芯片，也就是能够发出不同颜色的光的出光区域 711，并且这些能够射出不同颜色光束的发光芯片的出光面的朝向应该一致，这样才能够确保所有发光芯片射出的光束的光路均能够沿第一方向。

其中，激光器 710 上设置的多个发光芯片可以位于一列，发光芯片在同
30 一列上依序间隔设置，也就是激光器 710 的出光面的多个出光区域 711 依序

间隔排列，这样所有发光芯片的出光面均朝向同一方向，如此可确保所有发光芯片射出的光束均沿第一方向传播，并且射出的各光束之间不会相互交叠，从而保证射出的多个光束均为与发光芯片相对应的颜色单一的单色光束。这样激光器 710 的出光面的多个出光区域 711 可以间隔排列在一个平面上，可确保激光器 710 为结构较为简单的薄片式激光器。

另外，激光器 710 上设置的多个发光芯片也可以不在同一列上，各发光芯片之间也可以上下前后设置，但同样的是所有发光芯片的出光面的朝向相同。另外各发光芯片的出光面在射出光束的光路方向上不应交叠，也就是上下前后设置的各发光芯片之间在第一方向上应相互间隔，以确保各发光芯片射出的不同颜色的光束的光路之间不相互交叠，所有光束在第一方向上均为颜色单一的光束。而为了使激光器 710 的结构更为简单，激光器 710 在激光光源 700 中所占用的空间更少，可以优选将所有发光芯片设置在同一列上，激光器 710 中对位于同一列的所有发光芯片进行封装的结构相对较为简单，如此可以减小激光器 710 的整体厚度。

对于合光镜组件 720 中的各透明的镜片 721，应该至少满足以下条件：

第一，各镜片 721 应该设置在与之颜色相对应的光束的光路上，镜片 721 的反射面应朝向光束的射出方向，以使相应颜色的光束照射至镜片 721 的反射面上时，镜片 721 能够对光束进行反射。

第二，由于要对激光器 710 射出的光束进行反射，所以镜片 721 和光束的出射光路也就是第一方向之间应该具有夹角，且镜片 721 的反射面不应垂直于第一方向，这样镜片 721 才能够对光束进行反射，并且反射之后光束形成的反射光路，也就是第二方向和第一方向之间不同向或不互为反向，而是具有夹角，如此反射光路上的所有光束才可能汇聚形成白色光。

第三，镜片 721 的反射面应该能够覆盖激光器 710 射出的相应颜色光束的光斑面积，也就是说，射出的光束应该能够全部照射至镜片 721 的反射面上，如此镜片 721 可以将激光器 710 射出的所有光线进行反射，一方面可以提高合光镜组件 720 对激光器 710 射出的光线的利用率，更重要的是，可以保证激光光源 700 不会产生不必要的光损失，从而确保激光光源 700 具有较好的性能。

第四，所有镜片 721 对相应的光束进行反射之后，形成的反射光路均沿

第二方向，并且第二方向上的所有光束应该能够汇聚在一起形成白色光，加之激光器 710 射出的所有光束均朝向第一方向，因此，所有镜片 721 相对于第一方向的倾斜角度应该相同，以确保经各镜片 721 反射后各光束的反射光束均沿第二方向；另外，根据镜片 721 与第一方向之间的夹角，应该合理设置各镜片 721 在第一方向上的位置，以使所有反射至第二方向上的光束之间相互重叠，所有光束的反射光路能够汇聚形成白色光。

第五，由于各镜片 721 对应激光器 710 射出的相应颜色的光束设置，并且激光器 710 射出的各光束的光路均沿第一方向，而所有镜片 721 将相应的各光束均反射至第二方向，且第二方向上的各光束能够汇聚至一起形成白色光。所以，镜片 721 在向第二方向反射与自身颜色相同的光束的同时，镜片 721 不应阻挡其他镜片 721 反射的光束在第二方向上的反射光路。可以对镜片 721 本身的结构进行选择，以使镜片 721 在反射与自身颜色相应的光束同时可透过其他颜色的光束，以使所有第二方向上的光束能够汇聚形成白色光；或者，对各镜片 721 之间间距进行合理设计，以确保每个镜片 721 均不在其他镜片 721 对光束的反射光路上，各镜片 721 均不会对其他光束的反射光路造成阻碍，并且各镜片 721 能够使反射的相应光束的反射光路相互重叠，所有光束汇聚形成白色光。

如上所述，本实施例的激光光源 700 由可射出不同颜色光束的激光器 710 和可反射不同颜色光束的合光镜组件 720 构成，激光器 710 射出的不同颜色的各光束的光路均沿第一方向，合光镜组件 720 包括不同颜色的镜片 721，镜片 721 对应激光器 710 的出光面的不同出光区域 711，相应镜片 721 反射相应出光区域 711 发出的光束，所有镜片 721 反射的所有光束形成的反射光路均沿第二方向，并且第二方向上的各光束相互重叠汇聚形成白色光。本实施例的激光光源 700 的激光器 710 和合光镜组件 720 的结构较为简单，在满足激光光源 700 性能要求的基础上，可使激光光源 700 的体积较小。

为了使镜片 721 在反射与自身颜色相应的光束的同时，不会对其他镜片 721 反射的光束的反射光路造成影响，也就是能够确保所有镜片 721 反射的光束都能够沿第二方向汇聚成白色光，本实施例的多个镜片 721 包括反射镜和至少一个合光镜，合光镜用于反射对应的出光区域 711 发出的光束，并透过其它出光区域 711 对应射出的光束；反射镜用于反射对应的出光区域 711

发出的光束。

如图 10 所示，多个镜片 721 中至少包括一个合光镜，合光镜又称二向色镜，合光镜的特点是对一定波长的光几乎完全透过，而对另一些波长的光几乎完全反射。本实施例的镜片 721 采用合光镜，该合光镜对与自身颜色相应
5 的光束可以几乎完全反射，使激光器 710 射出的该颜色的光束在经过合光镜反射后沿第二方向形成反射光路；而对于其它镜片 721 反射的光束在第二方向上需要经过该合光镜才能和其他光束汇聚形成白色光时，该合光镜能够透过其他颜色的光束，对其他颜色的光束的反射光路没有阻挡作用，可确保所有颜色的光束都能够在第二方向上汇聚形成白色光。

另外，如图 10 所示，多个镜片 721 包括反射镜，反射镜用于反射与反射镜的颜色对应的光束，且反射镜位于其它颜色的光束的光路之外。对于镜片 721 不会对其他镜片 721 反射的光束在第二方向上的反射光路造成阻碍，无论该镜片 721 是不是合光镜，都不影响所有光束在第二方向上汇聚形成白色光的情况，可以将该镜片 721 设置为反射镜。也就是说，该镜片 721 作为反
10 射镜，仅需对与自身颜色相应的光束进行反射，而无需透过其他颜色的光束。

需要说明的是，多个镜片 721 中也可以不包括反射镜，而是所有镜片 721 均为合光镜，一方面，合光镜满足反射与自身颜色相应的光束并透过其他颜色的光束的条件，符合所有镜片 721 的功能需求，可以确保经合光镜组
20 件 720 反射的所有光束均在第二方向上汇聚成白色光；另一方面，制作合光镜组件 720 时，也不用对各镜片 721 的制作工艺进行区分，可在一定程度上降低制作工艺出现差错及装配错误的概率。

进一步的，激光器 710 的出光面具有三个出光区域 711，三个出光区域 711 分别为用于发出绿色光束的绿色出光区域 7111、用于发出蓝色光束的蓝色出光区域 7112 和用于发出红色光束的红色出光区域 7113。
25

如图 10 所示，本实施例的可射出多个不同颜色的光束的激光器 710 具体可以射出三种不同颜色的光束，这三种不同颜色的光束可以包括绿色光束、蓝色光束和红色光束，且绿色、蓝色和红色光束的出射光路均沿第一方向，其中，绿色光束、蓝色光束和红色光束汇聚在一起之后能够形成白色光。相应的，激光器 710 的出光面具有三个不同的出光区域 711，分别是可发出绿
30

色光束的绿色出光区域 7111、可发出蓝色光束的蓝色出光区域 7112 和可发出红色光束的红色出光区域 7113。

同样的，多个镜片 721 具体包括三种不同颜色的镜片 721，这三种不同颜色的镜片 721 包括绿色镜片、蓝色镜片和红色镜片，且绿色镜片、蓝色镜
5 片和红色镜片分别与绿色光束、蓝色光束和红色光束相对应。

具体的，绿色镜片设置在绿色光束的出射光路上，蓝色镜片设置在蓝色光束的出射光路上，红色镜片设置在红色光束的出射光路上，绿色镜片、蓝色镜片及红色镜片的反射面均朝向相应颜色光束的出射光路，即反射面均朝向第一方向，并且，反射面和第一方向之间具有夹角，以将相应颜色的光束
10 反射至第二方向上。其中，无论是绿色镜片、蓝色镜片还是红色镜片，其反射面均应当能够接收相应的绿色、蓝色和红色光束的全部光线，以保证激光光源 700 的性能和相应的投射至屏幕上的画面的效果；并且，绿色镜片、蓝色镜片和红色镜片的反射面相互平行，三个镜片之间的具体排布方式应确保反射的绿色光束、蓝色光束和红色光束在第二方向上汇聚在一起以形成白色
15 光。

在一具体实施方式中，多个镜片 721 包括沿激光器 710 的出光方向依次排列的反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213。如上所述，根据绿色镜片、蓝色镜片和红色镜片反射的绿色、蓝色、红色光束在第二方向上的反射光路，若其中一种或两种颜色的光束需要透过其他镜片 721 才能够和
20 其他颜色的光束汇聚，则该其他镜片 721 除了能够反射与自身颜色相同的光束之外，应能够透过其他颜色的需要穿过其自身的光束，该镜片 721 可以设置为合光镜。例如，绿色镜片仅需反射绿色光束，则绿色镜片可以为反射镜 7211；绿色光束需要透过蓝色镜片，则蓝色镜片设置为反射蓝色光束并透过绿色光束的第一合光镜 7212；绿色光束及蓝色光束需要透过红色镜片，则红
25 色镜片设置为反射红色光束并透过绿色光束和蓝色光束的第二合光镜 7213。

进一步地，对于如上所述的合光镜组件 720 包括反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 的情况，反射镜 7211 与绿色出光区域 7111 相对应，且反射镜 7211 用于反射绿色光束；第一合光镜 7212 与蓝色出光区域 7112 相对应，第一合光镜 7212 用于透过绿色光束并反射蓝色光束；第二合
30 光镜 7213 与红色出光区域 7113 相对应，第二合光镜 7213 用于透过绿色光束

和蓝色光束，并反射红色光束。

如图 10 所示，反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 在第二方向上，也就是激光光源 700 的出光方向上依次间隔排列，与之相应的，激光器 710 的绿色出光区域 7111、蓝色出光区域 7112 和红色出光区域 7113 分别射出的沿第一方向的绿色光束、蓝色光束和红色光束在第二方向上也依次间隔排列，绿色光束、蓝色光束和红色光束分别对应照射在反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 的反射面上。间隔设置的反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 可使绿色、蓝色和红色光束都能够被反射至第二方向上，并在第二方向上汇聚形成白色光。

另外，反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 在垂直于激光器 710 的出光面的方向上的间距不应过小，需保证各出光区域 711 发出的光束射入对应的镜片 721 上，而不被其他镜片 721 遮挡。若镜片 721 之间的间距过小，任一出光区域 711 发出的光束被镜片 721 遮挡，则对应镜片 721 不能够有效地对相应颜色的光束进行反射，则在第二方向上的各光束汇聚形成的光束光学性能较差，甚至存在其中一种或两种颜色的光束不能够被反射至第二方向，则在第二方向上不能够形成白色光，从而导致激光光源 700 不能够起到应有的功能。

其中，第二合光镜 7213 的面积大于第一合光镜 7212 与反射镜 7211 的面积。如图 10 所示，第二合光镜 7213 与红色出光区域 7113 相对应，第二合光镜 7213 用于将红色出光区域 7113 射出的光束反射至激光光源的出光方向，由于红色出光区域 7113 射出的光束的面积大于蓝色出光区域 7112 和绿色出光区域 7111 射出的光束的面积，因此第二合光镜 7213 的面积也应当大于第一合光镜 7212 和反射镜 7211 的面积，以使第二合光镜 7213 能够接收红色出光区域 7113 射出的全部光束。具体的，以红色出光区域 7113 的出光面积为蓝色出光区域 7112 和绿色出光区域 7111 的出光面积的两倍来说，也就是说红色出光区域 7113 射出的光束是蓝色出光区域 7112 和绿色出光区域 7111 的两倍。以蓝色出光区域 7112 和绿色出光区域 7111 各自包括一个发光芯片，而红色出光区域 7113 包括两个发光芯片为例，对应红色出光区域 7113 的第二合光镜 7213 的面积应确保其能够接收两个发光芯片照射的全部光束。

需要说明的是，红色出光区域 7113 的面积大于蓝色出光区域 7112 和绿

色出光区域 7111，与之对应的第二合光镜 7213 的面积大于第一合光镜 7212 和反射镜 7211，是为了使激光器 710 的红色出光区域 7113 射出更多的红色光束，并且第二合光镜 7213 能够将所有红色光束反射至激光光源 700 的出光方向，进而使第二合光镜 7213、第一合光镜 7212 和反射镜 7211 各自反射的光束汇聚后形成的白色光满足激光光源的光效要求。

在一具体实施方式中，每个镜片 721 与对应出光区域的夹角大于或等于 43 度，且小于或等于 47 度。镜片 721 与出光区域的夹角大小为 45 度左右，出光区域 711 的出光方向与出光面垂直，也就是说镜片 721 与出光区域 711 的出光方向之间的夹角大小也为 45 度左右，这样出光区域 711 的出光方向也就是第一方向，与激光光源 700 的出光方向也就是第二方向之间相互垂直，多个镜片 721 沿着第二方向依次间隔设置，可使激光光源的整体结构更加简单，也方便了合光镜组件 720 的设置。

如图 10 所示，为了使本实施例的激光光源 700 的结构较为简单，激光光源 700 的体积较小，一种具体的实施方式为，反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 的反射面与第一方向射出的绿色光束、蓝色光束及红色光束之间的夹角均为 $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ，如此，反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 反射的各光束的反射光路也就是第二方向，与各光束的射出光路也就是第一方向之间的夹角即为 90° 左右，即，第二方向和第一方向相互垂直。反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 可在与第一方向垂直的第二方向上依次间隔排列，这样由反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 组成的合光镜组件 720 的结构较为简单，所占的空间也较小。

此外，每个镜片 721 的最高点，即距离激光器 710 的出光面最近的点，与激光器 710 的出光面之间的距离大于或等于 1mm，且小于或等于 40mm。镜片 721 沿激光光源 700 的出光方向也就是第二方向设置，并且镜片 721 的反射面朝向激光器 710 的出光面，也就是说镜片 721 相对激光器 710 的出光面设置，可以将镜片 721 的最高点与激光器 710 的出光面之间的距离设置在 1mm 至 40mm 之间，在确保激光器 710 的出光区域 711 发出的光束能够照射至镜片 721 的反射面的基础上，使镜片 721 能够更好的接收来自激光器 710 的出光区域 711 发出的光束。

对于反射镜 7211、第一合光镜 7212 和第二合光镜 7213 三者之间的间

距，第二合光镜 7213 和第一合光镜 7212 沿中心线之间的距离可以大于或等于 1mm，且小于或等于 11mm；和/或，第一合光镜 7212 和反射镜 7211 沿中心线之间的距离大于或等于 0.5mm，且小于或等于 10.5mm。

如图 10 所示，第二合光镜 7213、第一合光镜 7212 和反射镜 7211 的反射面与第一方向之间的夹角可以为 45° 左右，而第二合光镜 7213、第一合光镜 7212 和反射镜 7211 可以在与第一方向垂直的第二方向上依次间隔分布，第二合光镜 7213 设置在红色光束的出射光路上，第一合光镜 7212 设置在蓝色光束的出射光路上，反射镜 7211 设置在绿色光束的出射光路上。对于各镜片 721 之间的间距，若间距过小，来自出光区域 711 的光束由于被其他镜片 721 遮挡而无法全部射入对应镜片上，造成对应镜片反射的光束面积较小，由此引起的光损失可能影响激光光源 700 的性能；而若间距过大，镜片 721 和相应颜色的光束的出射光路可能无法完全对应，则镜片 721 无法将对应光束的全部光线反射至第二方向上，这也会影响激光光源 700 的性能。

一般情况下，为了使激光光源 700 达到更好的性能，红色光束包含的光线量可以多于蓝色光束和绿色光束。如图 10 所示，在一种具体的实施方式中，激光器 710 中可以包括两个相邻设置的射出红色光束的发光芯片和依次设置的射出蓝色光束的发光芯片和射出绿色光束的发光芯片。与红色光束相应的第二合光镜 7213 的反射面则应能接收两个红色光束的所有光线，因而第二合光镜 7213 与第一合光镜 7212 之间的间距也稍大一些。具体的，第二合光镜 7213 和第一合光镜 7212 之间的间距可以为 $6\pm 5\text{mm}$ ，而第一合光镜 7212 与反射镜 7211 之间的间距可以为 $5.5\pm 5\text{mm}$ ，以确保各镜片 721 接收对应光束的全部光线且每个镜片 721 均能够反射相应颜色光束的全部光线，从而使激光光源 700 具有较好的性能。

在一具体实施方式中，激光光源 700 还包括壳体 730，壳体 730 具有容置腔 731，激光器 710 和合光镜组件 720 均至少部分收容在容置腔 731 内；容置腔 731 具有沿激光光源 700 的出光方向的开口 732。

如图 13 所示，本实施例的激光光源 700 还包括壳体 730，壳体 730 用于容置并固定激光器 710 和合光镜组件 720。具体的，依据激光器 710 及合光镜组件 720 自身的结构及两者之间形成的光路，确定激光器 710 及合光镜组件 720 之间的相对位置。壳体 730 具有容置腔 731，可以将激光器 710 和合

光镜组件 720 容置于容置腔 731 内，而根据激光器 710 及合光镜组件 720 在壳体 730 上的安装方式，激光器 710 和合光镜组件 720 可以是部分容置于容置腔 731 内也可以全部容置于容置腔 731 内。

壳体 730 的容置腔 731 上还可以开设有开口 732，该开口 732 的方向朝
5 激光光源 700 的出光方向，也就是说该开口 732 沿第二方向设置。该开口 732 用于使在第二方向上的所有光束汇聚形成的白色光通过，也就是说，经各镜片 721 反射后的各光束汇聚形成的白色光从该开口 732 射出。

在一具体实施方式中，本实施例的激光光源 700 还包括透镜 740，透镜 740 设置在开口 732 处。在镜片 721 的出光侧，沿着壳体 730 的容置腔 731
10 的开口 732 的方向，可以依次设置透镜 740 和光棒 750，白色光通过该开口 732 后，经过透镜 740 聚光，聚光之后再经过光棒 750 对白色光进行匀光处理。

具体的，透镜 740 的光轴与激光器 710 的出光面之间的间距大于或等于 6mm。如此，从激光器 710 的出光面射出的光束经镜片 721 反射之后，反射
15 光束可照射至透镜 740，如此既可确保透镜 740 能够接收反射来的光束，也可使激光光源 700 的整体结构较小。其中，透镜 740 的光轴与激光器 710 出光面之间的具体间距可依据镜片 721 与激光器 710 的出光面之间的间距来确定，以保证透镜 740 可接收所有镜片 721 反射的光束。

另外，透镜 740 的直径可以大于 20mm。透镜 740 选用直径大于 20mm
20 的，这样可确保透镜 740 具有足够的聚光面积，能够使所有镜片 721 反射的全部光束都能够照射至透镜 740 上，进而透镜 740 可对照射来的全部光束进行聚光，以此保证激光光源 700 的具有良好的光学性能。

在另一具体实施中，在透镜 740 和光棒 750 之间还可以设置有扩散片或扩散轮结构。比如，根据系统的收光角度要求，在距离光棒 750 入光口 2mm
25 左右设置有扩散片或扩散轮，或者在距离透镜 740 的出光面 20mm 处设置有扩散片或扩散轮。

图 12 为根据本申请实施例三的激光器 710 的结构示意图，该激光器 710 可以具有与根据本申请实施例一的激光器 211 类似的结构、功能以及工作原理，此处不再赘述。此外，本实施例三提供的激光光源 700 中的壳体 730 具
30 有与本申请实施例一提供的激光光源 200 中的壳体 220 类似的结构和功能，

具体参见上述实施例的详细描述，在此不再赘述。

本实施例三的激光光源 700 还可以包括电路板，激光器 710 与电路板连接，通过电路板导通激光器 710，以使激光器 710 的出光面的出光区域 711 能够射出光束。本实施例中的电路板的形状、结构、以及激光器与电路板之间的位置关系和连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

另外，可以通过激光器 710 侧壁外围的电路板与壳体 730 的固定连接将激光器 710 固定在壳体 730 上。激光器 710 和电路板与壳体 730 之间的连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

本实施例的激光光源包括激光器和合光镜组件；激光器的出光面具有多个出光区域，不同出光区域射出的光束颜色不同；合光镜组件包括多个镜片，多个镜片依次设置在激光器的光传输路径上，不同镜片与不同出光区域相对应，每个镜片与对应出光区域的出光方向具有夹角，用于将对应的出光区域射出的光束反射至激光光源的出光方向，镜片均沿激光光源的出光方向依次排列，且至少一个镜片可透过其它镜片反射的光束，以使镜片反射的光束和透过的光束沿激光光源的出光方向出射。通过在激光器射出的光束的光传输路径上设置合光镜组件，合光镜组件的不同镜片与激光器的相应的出光区域一一对应，与出光区域的出光方向具有夹角的镜片可将出光区域射出的光束反射至激光光源的出光方向，并且至少一个镜片可透过其它镜片反射的光束，从而所有镜片反射的光束均可沿激光光源的出光方向出射，这样仅通过可发出不同颜色光束的激光器和具有多个与出光区域对应的镜片的合光镜组件组成的激光光源的结构简单，体积较小。

图 14 为根据本申请实施例四的激光投影设备的结构示意图。如图 14 所示，本实施例提供的激光投影设备 800，包括如实施例三所述的激光光源 700。本实施例提供的激光投影设备主要由激光光源 700、光阀(图中未示出)以及镜头系统 500 等组成。

其中，激光光源 700 包括激光器 710 和合光镜组件 720；激光器 710 的出光面具有多个出光区域 711，不同出光区域 711 射出的光束颜色不同；合光镜组件 720 包括多个镜片 721，多个镜片 721 间隔设置在激光器的光传输路径上，不同镜片 721 与不同出光区域 711 相对应，镜片 721 与出光区域 711

的出光方向具有夹角，用于将对应的出光区域 711 射出的光束反射至激光光源 700 的出光方向，镜片 721 均沿激光光源 700 的出光方向依次排列，且至少一个镜片 721 可透过其它出光区域 711 对应颜色的光束，以使镜片 721 反射的光束均沿激光光源 700 的出光方向出射。

- 5 激光光源 700 的激光器 710 可以在其出光面上依次间隔设置发出不同颜色光束的多个出光区域 711，多个出光区域 711 射出的不同颜色的光束的出射光路均沿第一方向，合光镜组件 720 包括多个不同颜色的镜片 721，多个镜片 721 与多个出光区域 711 一一对应，镜片 721 设置在发出相应颜色光束的出光区域 711 的出射光路上，相应镜片 721 可以反射相应颜色光束，反射
10 后的各光束均沿第二方向，并且第二方向上的各光束可汇聚形成白色光。

激光光源 700 的具体结构、功能以及工作原理均已在前述实施例三进行了详细说明，此处不再赘述。

- 在一具体实施方式中，激光投影设备 800 还包括扩散片和光棒 750，扩散片设置在激光光源 700 的出光路径上，经扩散片扩散后的光束入射至光棒
15 750。

- 具体的，激光投影设备 800 具体还包括透镜 740、扩散片和光棒 750 等部分，这些部件与激光光源 700 相对设置，激光光源 700 用于发射出激光光线并形成光源光路，沿激光光源 700 的出光方向射出的光束会经过透镜 740，透镜 740 对光束进行聚光处理；经过透镜 740 聚光之后的光束经过扩散
20 片，扩散片可以为转动的扩散片，其可以对光束进行消散斑，以提高光束质量，减轻投影图像的散斑效应；之后光束照射至光棒 750，光棒 750 可对光束进行均质处理，激光投影设备 800 还可以包括光阀，光阀接收光棒 750 的出射光并投射入镜头系统 500 成像。

- 本实施例的激光投影设备包括激光光源，激光光源包括激光器和合光镜
25 组件；激光器的出光面具有多个出光区域，不同出光区域射出的光束颜色不同；合光镜组件包括多个镜片，多个镜片依次设置在激光器的光传输路径上，不同镜片与不同出光区域相对应，每个镜片与对应出光区域的出光方向具有夹角，用于将对应的出光区域射出的光束反射至激光光源的出光方向，镜片均沿激光光源的出光方向依次排列，且至少一个镜片可透过其它出光区
30 域对应颜色的光束，以使镜片反射的光束均沿激光光源的出光方向出射。这

样通过激光器和反射镜组件组成的激光光源结构简单，体积较小。

本申请还提供一种激光光源及激光投影设备，实现了激光器与壳体之间的密封问题，避免灰尘从激光器与壳体装配处进入激光光源内腔，有助于保证激光光源的使用寿命。激光光源是激光显示装置的光源模块，是激光显示装置的核心部件之一。通常，激光光源包括激光器和用于安装光学组件的壳体。图 15 为本申请实施例的一种激光光源的结构示意图。如图 15 所示，激光光源包括激光器 01 和壳体 02；壳体 02 开设激光器安装口，激光器 01 嵌设在激光器安装口内且与所述壳体 02 固定连接；光学组件设置安装在壳体 02 的腔体内。

为提高激光器 01 与壳体 02 的密封性，防止灰尘自激光器 01 和壳体 02 的配合间隙处进入到激光光源的腔体内，往往需要在激光器 01 和壳体 02 的配合处设置密封件 03。图 16 为激光光源的密封装配结构示意图。如附图 16 所示，密封件 03 的结构为内侧设置凸起的环状结构，密封件 03 内侧的凸起卡设在激光器 01 侧面的凹槽内，密封件 03 的外侧与壳体 02 贴合，密封件 03 与壳体 02 过盈配合，密封件 03 受到壳体 02 的挤压产生形变，从而形成激光器 01、壳体 02 和密封件 03 之间的相互密封。

然而，由于激光器 01 侧面的凹槽比较窄小，通常只有 1mm 左右，需要通过工具进行辅助才能将密封件 03 装配入激光器 01 侧面的凹槽内，易造成密封件 03 装配复杂耗时。且在激光器 01、壳体 02 和密封件 03 装配过程中发现，当将组装有密封件 03 的激光器 01 往壳体 02 上组装时，密封件 03 受到壳体 02 的挤压致使其容易脱离激光器 01 侧面的凹槽，造成密封件 03 与激光器 01、壳体 02 的接触不均匀，进而导致激光器 01 和壳体 02 密封不良，致使空气中灰尘还能进入壳体 02 的腔体内，降低激光光源的使用寿命。

为此，本申请实施例五提供一种激光光源及激光投影设备，解决了激光器与壳体之间的密封问题，避免灰尘从激光器与壳体装配处进入激光光源内腔，有助于保证激光光源的使用寿命。图 17 为根据本申请实施例五的激光光源的结构示意图。如图 17 所示，本申请实施例提供的激光光源包括激光器 1、壳体 2 和密封件 3。

图 18 为根据本申请实施例五的一种激光器的结构示意图。如图 18 所示，激光器 1 包括底座 101 和基板 102。底座 101 固定支撑连接基板 102 的

一面，所述基板 102 的另一面设置有发光芯片，基板 102 上设置发光芯片的一面为基板 102 上的出光面，所述激光器 1 通过所述底座 101 固定连接壳体 2。

进一步，激光器 1 还包括复眼透镜 103，所述复眼透镜 103 罩设在所述发光芯片的出光面上，所述复眼透镜 103 固定连接所述基板 102，基板 102 的出光面除了被复眼透镜 103 占用的平面外还存在一定的空余面。

在本申请实施例五中，壳体 2 上设置激光器安装口 201，激光器安装口 201 用于安装激光器 1。具体的，激光器 1 套设在激光器安装口 201 内，激光器 1 的光发射方向朝向壳体 2 的腔体内。例如，底座 101 上设置安装孔和限位孔，通过所述安装孔和限位孔固定连接激光器 1 和壳体 2，实现将激光器 1 固定在激光器安装口 201 内。激光器安装口 201 的内轮廓与激光器 1 的外轮廓为相似多边形。例如，在一具体实施方式中，底座 101、基板 102 和复眼透镜 103 的外轮廓为近似为长方形，激光器安装口 201 的内轮廓为近似为长方形。

密封件 3 套设在所述激光器 1 上，且所述密封件 3 设置在所述激光器 1 和壳体 2 配合处，所述密封件 3 分别与所述激光器 1 和壳体 2 挤压配合。密封件 3 用于过盈配合于激光器 1 和壳体 2 之间，使激光器 1、壳体 2 和密封件 3 产生紧密贴合，进而使激光器 1 和壳体 2 之间密封，避免灰尘从激光器 1 和壳体 2 之间的间隙处进入壳体 2 的内腔，使激光投影腔形成密封。

图 19 为根据本申请实施例五的密封件 3 的结构示意图，图 20 为激光器 1 与密封件 3 的装配结构示意图，图 21 为根据本申请实施例五的激光光源的剖视图。如图 19-图 21 所示，根据本申请实施例五的密封件 3，包括侧部 301 和顶部 302，所述顶部 302 设置在所述侧部 301 的顶端边缘。当激光光源组装完成后，密封件 3 的过盈配合于激光器 1 和壳体 2 的激光器安装口 201 内。具体的，顶部 302 覆盖基板 102 的出光面的边缘，侧部 301 包裹底座 101 的四周，侧部 301 与激光器安装口 201 过盈配合。

更进一步，顶部 302 的侧边缘围绕在复眼透镜 103 的四周；侧部 301 的内侧面分别与底座 101 和基板 102 的侧面挤压贴合，侧部 301 的外侧面分别与激光器安装口 201 的侧面挤压贴合；顶部 302 的内表面贴合基板 102 的顶面。如此，本申请实施例五中，密封件 3 充分利用基板 102 的空余面，提升

激光器 1 与壳体 2 之间的密封效果。

在本实施例提供的激光光源的具体装配过程中，先将密封件 3 套设在激光器 1 上，顶部 302 覆盖基板 102 的出光面的边缘，顶部 302 的内表面贴合基板 102 的顶面，侧部 301 的内侧面分别与底座 101 和基板 102 的侧面挤压贴合；然后将套设有密封件 3 的激光器 1 放置于壳体 2 的激光器安装口 201 内，使侧部 301 的外侧面分别与激光器安装口 201 的侧面挤压贴合，固定激光器 1 和壳体 2，密封件 3 密封激光器 1 和壳体 2 之间的间隙。

在本实施例中，密封件 3 可直接套设在激光器 1，便于快速实现密封件 3 定位，有助于提高密封件 3 的安装进度，在一定程度上保证密封件 3 的密封效果。在将密封件 3 与激光器 1 装配的时候，将密封件 3 直接从激光器 1 的基板 102 的出光面一侧套入，由于没有阻碍，且不需要辅助工具就可直接装配到位，便于实现密封件 3 的安装装配。相较于现有技术中的密封件，本实施例提供的密封件 3 安装更加方便，密封效果更加容易保证。

在本实施例中，密封件 3 采用挤压可变形材料，如硅胶、橡胶等。在本申请实施例中，优选橡胶密封件。橡胶密封件除具有良好的弹性外，还具有一定的硬度，在使用中便于提供良好的韧性，有效避免在安装过程中产生过度变形。

在本实施例提供的激光光源中，顶部 302 覆盖在基板 102 的出光面的边缘上，可起到初步密封作用，同时使激光器 1 可通过顶部 302 给予密封件 3 支撑力，如基板 102 的支撑，利于增加激光器对密封件的支撑面积。如此，使用激光器的基板 102 支撑密封件 3 有效避免在装配过程中，由于壳体 2 的挤压作用造成密封件 3 移位，保证密封件 3 与激光器 1 和壳体 2 均匀接触。侧部 301 的内侧面分别与底座 101 和基板 102 的侧面挤压贴合，侧部 301 的外侧面分别与激光器安装口 201 的侧面挤压贴合，增加密封件 3 与激光器 1 和壳体 2 的接触面积，在装配过程中一定程度上增加保证密封件 3 与激光器 1 和壳体 2 的摩擦力，避免密封件 3 移位，同时亦有利于进一步保证密封件 3 与激光器 1 和壳体 2 均匀接触。如此，本实施例提供的密封件 3 使激光器 1 和壳体 2 之间达到良好的密封效果，保证了激光光源中激光器 1 和壳体 2 之间的密封性，防止灰尘进入激光光源的内腔，进而保证激光光源的使用寿命。

在本实施例中，密封件 3 的侧部 301 需要保证密封件 3 装配完成后有 0.1-0.8mm 的过盈量。0.1-0.8mm 的过盈量便于既能保证密封件 3 的密封效果，又能便于装配安装。在一具体实施方式中，密封件 3 装配完成后有 0.3mm 的过盈量。如此，根据过盈量，结合激光器 1 和壳体 2 的间隙尺寸选择侧部 301 的厚度。例如，当激光器 1 和壳体 2 的间隙尺寸为 2mm 时，侧部 301 的厚度可选 2.3mm。

在本实施例中，为保证密封件 3 的顶部 302 具有良好的支撑强度，顶部 302 的厚度为 0.5-5mm。优选的，顶部 302 的厚度为 2mm，2mm 厚度的顶部 302 便于提供密封件 3 良好的成型压缩，既能保证密封件 3 的支撑强度需要，又能减少顶部 302 厚度的浪费。

进一步，在本申请实施例中，如图 19、图 20 和图 22 所示，所述顶部 302 与所述侧部 301 的连接处设置第一导向斜面 303，所述第一导向斜面 303 沿所述顶部 302 向所述侧部 301 倾斜。当套设有密封件 3 的激光器 1 与壳体 2 装配时，第一导向斜面 303 具有导向作用，且有助于避免在装配过程中提前出现密封件 3 挤压变形。因此，密封件 3 的顶部设置第一导向斜面 303，既便于壳体 2 的装配，又很大程度上避免密封件 3 挤压变形提前出现，便于保证密封件 3 挤压受力的均匀性。

更进一步，在本实施例中，如图 22 所示，所述激光器安装口 201 的顶部设置第二导向斜面 202，所述第二导向斜面 202 沿所述激光器安装口 201 的侧面向所述壳体 2 的底面倾斜。第二导向斜面 202 有助于在一定程度扩大激光器安装口 201 的端部尺寸且具有导向作用，便于激光器的安装，且避免在装配过程中提前出现密封件 3 挤压变形。

在一具体实施方式中，激光光源包括第一导向斜面 303 和第二导向斜面 202，当将套设有密封件 3 的激光器 1 与壳体 2 装配时，第二导向斜面 202 先与第一导向斜面 303 配合，具有双重导向作用，且可对激光器 1 与壳体 2 进行初步定位，进一步便于壳体 2 的装配以及避免在装配过程中提前出现密封件 3 挤压变形，保证密封件 3 挤压受力的均匀性。

在本实施例中，密封件 3 的侧部 301 可覆盖激光器 1 侧面的凹槽，还可以在侧部 301 的内壁上设置凸起，凸起填充激光器 1 侧面的凹槽。设置凸起填充激光器 1 侧面的凹槽，可在装配过程中对密封件 3 有定位作用，有助于

提升密封件 3 对激光器 1 和壳体 2 的密封效果。

在本实施例中，密封件 3 的顶部 302 包括加强角 304，所述加强角 304 位于所述顶部 302 的拐角处。在一具体实施方式中，将安装设置了复眼透镜 103 的基板 102 的四角留白，使所述加强角 304 的内侧面与所述基板 102 的留白四角挤压贴合。如图 19 所示，顶部 302 的 4 个拐角处均设置加强角 304。加强角 304 有助于增加激光器 1 对密封件 3 的支撑强度，进一步避免在装配使用过程中造成密封件 3 移位，更进一步，保证密封件 3 与激光器 1 和壳体 2 均匀接触。且将加强角 304 设置在顶部 302 的拐角处，有效保证密封件 3 与激光器 1 充分配合。

更进一步，在一具体实施方式中，所述激光器安装口 201 内设置压角 203，如图 17 所示，压角 203 设置于激光器安装口 201 的拐角处，所述压角 203 的顶面与所述加强角 304 的外侧面挤压贴合，即压角 203 与加强角 304 配合。当激光光源装配完成后，压角 203 挤压加强角 304，更加有效防止因为密封件 3 遭挤压变形时顶部 302 张起，使顶部 302 不能与基板 102 贴合，进而导致激光器 1 和壳体 2 之间密封不良。

在本申请实施例中，密封件 3 的侧部 301 的外轮廓与激光器 1 的外轮廓为相似多变形。例如，密封件 3 的外轮廓为长方形，即密封件 3 的侧部 301 包括两对相互平行的侧壁，为便于描述将此两对相互平行的侧壁分别称为第一对侧壁 305 和第二对侧壁 306，通常第一对侧壁 305 与激光器 1 的宽度方向贴合，第二对侧壁 306 与激光器 1 的长度方向贴合。

在本申请实施例中，第一对侧壁 305 的底端与所述底座 101 的上表面接触。在装配过程中，当壳体 2 挤压密封件 3 时，底座 101 可通过支撑第一对侧壁 305 来支撑密封件 3，可有助于避免密封件 3 因为壳体 2 的挤压而移位。

如图 18 所示，本实施例提供的激光器 1 上还包括引脚，用于激光器 1 的电路连接，为防止密封件 3 影响激光器 1 上的引脚的使用，通常第二对侧壁 306 的高度比第一对侧壁 305 的高度要小。在一具体实施方式中，第二对侧壁 306 的中部开设槽，所述第二对侧壁 306 的两端与所述第一对侧壁 305 平齐，即第二对侧壁 306 中部的高度小于第二对侧壁 306 两端的高度。如此，相较于第二对侧壁 306 为统一平齐的结构，本实施方式的密封件与激光器 1 的底座 101 的贴合更加紧密，在满足激光器 1 的具体结构的基础上，更加有

利于保证激光器 1 和壳体 2 之间达到良好的密封效果。

根据本申请实施例五的激光器 1 可以具有与根据本申请实施例一的激光器 211 类似的结构、功能以及工作原理，此处不再赘述。此外，本实施例五提供的激光光源中的壳体 2 具有与根据本申请实施例一的激光光源 200 中的壳体 220 类似的结构和功能，具体参见上述实施例的详细描述，在此不再赘述。

本实施例五的激光光源还可以包括电路板，激光器 1 与电路板连接，通过电路板导通激光器 1，以使激光器 1 的出光面的出光区域能够射出光束。本实施例中的电路板的形状、结构、以及激光器与电路板之间的位置关系和连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

另外，可以通过激光器 1 侧壁外围的电路板与壳体 2 的固定连接将激光器 1 固定在壳体 2 上。激光器 1 和电路板与壳体 2 之间的连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

基于本实施例五提供的激光光源，本申请实施例还提供一种激光投影设备。图 23 为本申请实施例六提供的一种激光投影设备的结构示意图。如图 23 所示，本实施例提供的激光投影设备 900 包括激光光源 901、光调制装置 902 以及镜头系统 903。所述激光光源 901 为所述光调制装置 902 提供照明，所述光调制装置 902 对所述激光光源 901 发出的光束进行调制，并输出至所述镜头系统 903 进行成像，投影至投影介质 904 形成投影画面。所述激光光源 901 为上述实施例五所述的激光光源，有关于激光光源 901 的具体结构参见上述实施例五的详细描述，在此不再赘述。

本申请还提供一种激光光源及激光投影设备，能够提高散热效率，实现对激光器温度的有效控制，达到激光器模组小型化的设计目标。激光投影设备一般由光源系统、照明系统与镜头系统组成，光源系统中的激光器用于将电能转换为光能，再经由照明系统与镜头系统将激光投影到屏幕上，进行激光画面投影。激光器在将电能转换为光能时，转化效率通常在 40%左右，也就是说，剩余 60%左右的电能会被转化为热能，使得激光器不断升温。而随着激光器温度升高，激光器发光效率会呈现下降趋势，所以需要对激光器进行降温，以确保激光器的发光效率。

目前激光器的壳体上一般设有热沉，激光器的热量可传导至热沉上，通

过降低热沉的温度来降低激光器的温度。针对热沉进行散热的技术主要分为液冷和风冷两类，液冷散热技术利用液体比热容大的特点，冷的液体将激光器温度带走，采用散热结构将热的液体降温后，循环回热沉处进行循环降温；风冷散热技术通常采用铜块对热沉进行吸热，使用高传热系数的热管将铜块和热沉的热量传导到翅片（fin）模块，采用风扇强制对流对翅片模块进行散热。

但是，目前激光投影设备越来越趋向于小型化设计，使得激光器的体积越来越小，激光器上热沉的散热面积也在减小。采用液冷散热对热沉进行散热时，液冷模组占据机器内部空间较大，其在热沉散热面积有限的前提下，对激光器散热效果较差；现有的风冷散热技术中，由于空间结构的限制，导致铜块与热管之间常规的接触方式不能满足导热需求。

目前，激光投影设备越来越趋向于小型化设计，首先需要光源系统的体积足够小，才可以达到设计目标。激光器作为光源系统的发光部件，为了减小激光器的体积，采用MCL激光器代替传统的Bank激光器。MCL激光器由集成化的半导体芯片代替之前的bank分列式排布，从而大大减小了激光器的占用空间。MCL激光器的体积较小，其上热沉的散热面积也较小，对激光器散热的控制提出了更难的要求。

为了解决上述问题，本申请实施例七提供了一种激光光源，该激光光源包括激光器及对激光器散热的激光器散热组件，该激光器散热组件采用热传导方式对激光器进行散热，通过设计导热层与热管的接触方式，将热管在导热铜块中叠层设置，通过弯折热管中间部位的角度，实现导热层与翅片模块最优结合，最有效地利用狭小的结构空间，使激光器的热量可以快速地传导到翅片模块，保证激光器热量的快速传递，实现对激光器温度的有效控制，达到激光器模组小型化的设计目标。

图24为本申请实施例七提供的一种激光光源的结构示意图；如图24所示，本实施例提供的激光光源包括激光器91及对激光器91散热的激光器散热组件，其中，激光器91朝向激光器散热组件的一侧设有热沉92，激光器散热组件包括导热层与翅片模块16，热沉92与导热层接触。即激光器91的热量通过热传导方式传导至热沉92上，热沉92上的热量通过热传导方式传导至导热层上，从而实现了激光器91的传热，降低了激光器91的温度。本

实施例提供的激光光源中的激光器 91 为 MCL 激光器，MCL 激光器的 PCB 板是围绕 MCL 的外侧设置的，因此 MCL 激光器的背面是一个较好的平面，可直接将热沉 92 安装至激光器 91 的背面。

在一具体实施方式中，为保证激光光源的密封性，也可在热沉 92 与激光器 91 之间增设密封圈等密封件，可避免外界灰尘通过热沉 92 进入激光器 91 中；也可将激光器 91 置于密封壳体内，即密封壳体上开设有入光口，激光器 91 置于入光口处，热沉 92 嵌入入光口，将密封壳体密封，且热沉 92 与激光器 91 的侧面接触。

导热层包括至少两层导热块，相邻导热块之间设有多个热管，热管的热端分别与相邻导热块连接。具体地，如图 25 所示，导热层包括第一导热块 11 与第二导热块 13，热沉 92 与第一导热块 11 接触；第一导热块 11 与第二导热块 13 之间设有第一层热管 12，第一层热管 12 的热端分别与第一导热块 11、第二导热块 13 接触。

第一导热块 11 的一侧为平面，通过导热硅脂与热沉 92 接触，激光器的热量从热沉 92 通过热传导的方式传导至第一导热块 11 上。具体地，采用铸造方式，材料选择导热系数高的 C1100，将第一导热块 11 加工成型，且第一导热块 11 的侧面通过四个螺丝锁固与热沉 92 连接，使得两个平面紧密贴合，提高导热效率。热沉 92 所在位置处于紧凑的空间中，第一导热块 11 与热沉 92 处于平行关系，与水平方向形成 40° - 60° 角度位置，可节省水平方向空间。

第一导热块 11 的另一侧与第一层热管 12 的热端接触，第一导热块 11 上的热量再通过热传导的方式传导至第一层热管 12 的热端。热管的传热系数高达 10^4 数量级，应用热管相变传热的方式，提高热量传导的效率。

具体地，如图 26、图 27 所示，第一导热块 11 朝向第二导热块 13 的一侧设有多个第一凹槽 112，第二导热块 13 朝向第一导热块 11 的一侧设有对应的第二凹槽 134，第一凹槽 112 与第二凹槽 134 形成安装孔，第一层热管 12 的热端嵌在安装孔内。第一层热管 12 与第一导热块 11、第二导热块 13 之间采用凹陷式接触方式，增大了热管与导热块之间的接触面积。在一具体实施方式中，第一导热块 11 上的第一凹槽 112 的数量为 3 个。

通过传热学设计计算，第一层热管 12（3 根热管）的散热能力不能满足

激光器温度控制的要求，因此在第二导热块 13 的另一侧设置第二层热管 14。具体地，第二导热块 13 背向第一导热块 11 的一侧设有多个第三凹槽 135，第二层热管 14 的热端嵌在第三凹槽 135 内。在一具体实施方式中，第二凹槽 134 与第三凹槽 135 均为半圆形凹槽结构，使得两层热管与导热层接触的方式为等程导热，经过传热计算得到第一层热管 12 与第二层热管 14 之间的最优距离，提高导热效率。

第二导热块 13 两侧的半圆形凹槽之间的距离相等，形成等长的传热路程，传热路程设计值在 3mm-8mm。同时，在第二导热块 13 两侧加工用于锁固螺钉的通孔，以固定第二导热块 13。

翅片模块 16 包括多个相互平行的散热鳍片，热管的冷端分别垂直贯穿散热鳍片，使得热管冷端均匀分布于散热鳍片之间，使得散热鳍片的温度分布均匀，有利于散热鳍片的热量传递。热管的冷端与散热鳍片的连接方式为焊接，多层热管的热管均匀分布在翅片模块的体积空间之内。

本实施例提供的激光光源中激光器的散热原理可为：激光器 91 产生的热量通过热传导方式传导至热沉 92 上，热沉 92 上的热量通过热传导方式传导至第一导热块 11 上，第一导热块 11 上的热量通过热传导方式传导至第一层热管 12 的热端，第一层热管 12 热端的热量一部分传导至第一层热管 12 的冷端、一部分传导至第二导热块 13 上，第二导热块 13 的热量通过热传导方式传导至第二层热管 14 的热端，第二层热管 14 热端的热量传导至第二层热管 14 的冷端，第一层热管 12 冷端的热量与第二层热管 14 冷端的热量均传导至散热鳍片上，通过散热鳍片将热量传递至空气中，从而降低了激光器 91 的温度。

为了提高导热层的传热效率，导热层还可包括第一导热块 11、第二导热块 13 与第三导热块 15，第二层热管 14 设置在第二导热块 13 与第三导热块 15 之间，第二层热管 14 的热端分别与第二导热块 13、第三导热块 15 接触。第二导热块 13 的热量可通过热传导的方式传导至第二层热管 14 上，第二层热管 14 上的热量可传递出去，同时，第二层热管 14 上的热量也可通过热传导的方式传导至第三导热块 15 上，由第三导热块 15 将热量传递至空气中。也就是说，第三导热块 15 不仅可以保护、固定第二层热管 14，也可提高导热效率。

具体地，如图 27 和图 28 所示，第二导热块 13 背向第一导热块 11 的一侧设有多个第三凹槽 135，第三导热块 15 朝向第二导热块 13 的一侧设有对应的第四凹槽 151，第三凹槽 135 与第四凹槽 151 形成固定孔，第二层热管 14 的热端嵌在该固定孔内。第四凹槽 151 为半圆形凹槽结构，可增大第二层热管 14 与第三导热块 15 之间的接触面积，对第二层热管 14 起到保护、固定的作用。

在该具体实施方式中，第二凹槽 134 与第三凹槽 135 间隔设置，也就是说，第一层热管 12 与第二层热管 14 的位置按照金字塔方式设计，采用间隙布局的方式，以减小第一层热管 12 与第二层热管 14 之间的距离，并且使得两侧热管之间的距离均匀分布，使两层热管之间传热距离均匀，有利于提高对于热源的导热效率。

本具体实施方式提供的激光光源中激光器的散热原理也可为：激光器 91 产生的热量通过热传导方式传导至热沉 92 上，热沉 92 上的热量通过热传导方式传导至第一导热块 11 上，第一导热块 11 上的热量通过热传导方式传导至第一层热管 12 的热端，第一层热管 12 热端的热量一部分传导至第一层热管 12 的冷端、一部分传导至第二导热块 13 上，第二导热块 13 的热量通过热传导方式传导至第二层热管 14 的热端，第二层热管 14 热端的热量一部分传导至第二层热管 14 的冷端、一部分传导至第三导热块 15 上，第三导热块 15 的热量传递至空气中，第一层热管 12 冷端的热量与第二层热管 14 冷端的热量均传导至散热鳍片上，通过散热鳍片将热量传递至空气中，从而极大地降低了激光器 91 的温度。

本实施例提供的激光光源中的激光器散热组件采用多排热管叠层设置，当热沉 92 的面积较小时，其导热面积也较小，一排热管放置 4 根(最多 4 根)的话无法满足导热需求，设计两排热管有以下好处：

a.两排热管可以使用 5-6 根热管，导热能力大于单排 4 根热管，能够满足导热需求；

b.两排热管设计节省了水平方向（与热沉 92 平面水平方向）的空间，因为在水平方向有激光器电路板、定位结构、锁固结构等布置，所以必须节省水平方向空间，多利用垂直方向空间；

c.以往单排热管热端与翅片模块接触的方式单一，两排热管使热端可以

在翅片模块中多种方式分布，使翅片模块的温度分布均匀，提高散热效率。

本实施例中，热管的热端可通过锡焊接的方式分别固定在第一导热块 11、第二导热块 13 与第三导热块 15 之间，减小两者之间的接触热阻。且热端距离保留距离 6mm-12mm，从而保证第一导热块 11、第二导热块 13 与第三导热块 15 与热管的热端充分接触，提高导热效率。

将导热层之间的热管数量确定之后，对热管进行弯折工艺加工。如图 29 所示，热管包括热端 124、冷端 125 及连接热端 124 与冷端 125 的弯折部 123，弯折温度在 150℃~300℃，弯折力介于 150N~250N 之间。通过弯折热管中间部位的角度，可实现导热层与翅片模块 16 的最优结合，最有效地利用狭小的结构空间，使激光器的热量可以快速地传导至翅片模块 16 中，提高导热效率。

可通过热学仿真软件仿真模拟热管弯折角度对激光器温度的影响。在一实施方式中，激光器的功率设定为 100W，风扇转速设定为 1000RPM，环温为 25℃，设定 4 种热管弯折角度，分别为角度-1，角度-2，角度-3，角度-4，例如分别为 80°、90°、100°、120°；模拟时忽略辐射传热，设定第一、第二导热块的材质为 Cu；形成网格时，金属导热块和热管的级别设定为 4level，即，第四级。

参数设定完毕后，对比不同的热管弯折方案对激光器 T_m 的影响。所述“T_m”指激光器的某一位置，例如可以为热沉或热沉的中心。因此，该仿真可以仿真模拟不同的热管弯折角度对热沉的平均温度或热沉中心位置的温度的影响。

仿真结果如表 1 所示。

热管弯折方案	环温 (°C)	激光器 T _m (°C)	热管的传热系数 (W/m.k)
角度-1	25	55.6	17800
角度-2	25	52.7	20500
角度-3	25	49.5	23300
角度-4	25	46.6	25600

表 1 模拟结果一

由表 1 的模拟结果可知，热管弯折角度的不同影响激光器的温度，在满足结构空间的前提下，选择热管传热系数的热管弯折方案角度-4，可以最高效率地控制激光器的温度。在一具体实施方式中，热管弯折部 123 的弯折角度范围为 $80^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 。

5 本实施例中，激光器散热组件还包括风扇支架 17 及固定安装于风扇支架 17 上的风扇 18，如图 25 所示，风扇支架 17 固定安装于翅片模块 16 上，散热鳍片均垂直于风扇支架 17。如此，风扇 18 吹出的冷风吹到散热鳍片上，对散热鳍片进行强制对流，促进热管的冷端与散热鳍片之间的热量传输，将热量迅速地传递到机器外部的大气空间之中，对翅片模块 16 进行降
10 温处理，对整个散热系统形成一个温差为 $20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 的循环系统。

风扇 18 对翅片模块 16 进行强制对流散热，可以加速降低翅片模块 16 的温度，增大热管的冷端与翅片模块 16 之间的温差，加速热管冷端与翅片模块之间的热量传输；翅片模块 16 温度的降低，可降低热管冷端的温度，增大热管冷端与热端之间的温差，加速热管冷端与热端之间的热量传输；热管
15 冷端温度的降低，可降低热管热端的温度，增大导热层与热管之间的温差，加速导热层与热管热端之间的热量传输；热管热端温度的降低，可降低导热层的温度，增大导热层与热沉之间的温差，加速导热层与热沉之间的热量传输；热沉温度的降低，可增大热沉与激光器之间的温差，加速激光器与热沉之间的热量传递，极大地提高了激光器的散热效率。

20 为了证明本申请提供的激光光源的散热效果更好，通过热学仿真软件仿真模拟双排热管结构与单排热管结构对激光器温度的影响。具体如下：

参数设定：双排热管的数量为 N，由于空间结构的限制，单排热管的数量为 N-2，激光器的功率设定为 100W，风扇转速设定为 1000、1600、2400、3000RPM，环温为 25°C ，模拟时忽略辐射传热，通过计算，双排热
25 管的总导热率为 25000W/m.k ，单排热管的导热率为 18000W/m.k ，金属导热块和热管的级别设定为 4level。

参数设定完毕后，模拟两种方案对激光器 T_m 的影响，结果如表 2 所示。

转速 (RPM)	环温 ($^{\circ}\text{C}$)	双排热管方案的 激光器 T_m ($^{\circ}\text{C}$)	单排热管方案的 激光器 T_m ($^{\circ}\text{C}$)	两种方案 的温度差值 ($^{\circ}\text{C}$)	温度变化百 分比 (%)
-------------	------------------------------	---	---	---	-----------------

1000	25	48.5	52.2	3.7	7.63
1600	25	44.4	48.5	4.1	9.23
2400	25	37.8	42.3	4.5	11.90
3000	25	33.5	37.8	4.3	12.84

表 2 模拟结果二

根据表 2 的模拟结果可知，在相同的风扇转速下，在相同的环境温度下，单排热管方案的激光器温度高于双排热管方案，差值的均值为 4.2℃。在相同的环境温度下，随着风扇转速提升，风量逐渐增大，两种方案的差异性趋于明显，温度变化的百分比从 7.63%上升到 12.84%，说明在高风量下，双排热管方案使激光器温度下降的速度高于单排热管方案。

本申请实施例提供的激光光源通过激光器散热组件对激光器进行散热，通过设计导热层与热管的接触方式，将热管在导热层中叠层设置，增加了热管的数量，满足了激光器的传热需求；通过弯折热管中间部位的角度，实现了导热层与翅片模块的最优结合，最有效地利用狭小的结构空间，使激光器的热量可以快速地传导至翅片模块，翅片模块包括多个散热鳍片，热管的冷端垂直贯穿散热鳍片，使得散热鳍片的温度分布均匀，能够提高散热效率，经过风扇的强制对流将热量传递到机器外部，保证了激光器热量的快速传递，实现了对激光器温度的有效控制，达到了激光器模组小型化的设计目标。

本申请实施例七提供的激光器 91 可以具有与根据本申请实施例一的激光器 211 类似的结构、功能以及工作原理，此处不再赘述。此外，本实施例七提供的激光光源中的壳体具有与根据本申请实施例一的激光光源 200 中的壳体 220 类似的结构和功能，具体参见上述实施例的详细描述，在此不再赘述。

本实施例七的激光光源还可以包括电路板，激光器 91 与电路板连接，通过电路板导通激光器 91，以使激光器 91 的出光面的出光区域能够射出光束。本实施例中的电路板的形状、结构、以及激光器与电路板之间的位置关系和连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

另外，可以通过激光器 91 侧壁外围的电路板与壳体的固定连接将激光器 91 固定在壳体上。激光器 91 和电路板与壳体之间的连接关系，可以参见上述实施例的详细描述，此处不再赘述。

基于上述实施例七提供的激光光源，本申请实施例还提供了一种激光投影设备。图 30 为本申请实施例八提供的一种激光投影设备的结构示意图。如图 30 所示，包括照明系统 10、镜头系统 19 与上述实施例提供的激光光源 9，激光光源 9 为照明系统 10 提供光束，照明系统 10 对光束进行调制，并输出至镜头系统 19，由镜头系统 19 将激光投影到屏幕上。

采用热传导方式，激光光源中的激光器 91 产生的热量通过热沉 92 传导至激光器散热组件的导热层，导热层的热量可通过热传导方式传递至机器外部，实现了对激光器温度的有效控制。另外，该激光光源结构紧凑，其体积空间较小，散热效果好，可广泛应用于导热面积较小的 MCL 激光器，满足激光投影设备的小型化设计。

此外，本申请实施例九提供了一种激光投影设备，可以包括光源、照明系统以及镜头系统，所述光源为上述实施例一、三、五、七任一所述的激光光源，所述激光光源为所述照明系统提供光束，所述照明系统对所述光束进行调制，并输出至所述镜头系统进行成像。有关于激光光源的具体结构参见上述各实施例的详细描述，在此不再赘述。所述激光投影设备还包括扩散片和光棒，所述扩散片设置在所述激光光源的出光路径上，经所述扩散片扩散后的光束入射至所述光棒。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种激光光源，包括激光器以及对所述激光器散热的激光器散热组件，其中，

所述激光器朝向所述激光器散热组件的一侧设有热沉，所述激光器散热组件包括导热层及翅片模块，所述热沉与所述导热层接触；

所述导热层包括至少两个导热块，相邻所述导热块之间设有多个热管，每个所述热管包括热端、冷端及连接所述热端与冷端的弯折部，所述热端分别与相邻所述导热块连接；

所述翅片模块包括多个相互平行的散热鳍片，所述冷端分别垂直贯穿所述散热鳍片。

2、根据权利要求 1 所述的激光光源，其特征在于，所述导热层包括第一导热块与第二导热块，所述热沉与所述第一导热块接触；

所述第一导热块与所述第二导热块之间设有第一层热管，所述第一层热管的热端分别与所述第一导热块、所述第二导热块接触；

所述第二导热块背向所述第一导热块的一侧设有第二层热管，所述第二层热管的热端与所述第二导热块接触。

3、根据权利要求 2 所述的激光光源，其特征在于，所述第一导热块与所述热沉接触的一侧为平面，并且所述第一导热块的侧面通过螺丝锁固与热沉连接。

4、根据权利要求 2 所述的激光光源，其特征在于，所述第一导热块朝向所述第二导热块的一侧设有多个第一凹槽，所述第二导热块朝向所述第一导热块的一侧设有对应的第二凹槽，所述第一凹槽与所述第二凹槽形成安装孔，所述第一层热管的热端嵌在所述安装孔内。

5、根据权利要求 4 所述的激光光源，其特征在于，所述第二导热块背向所述第一导热块的一侧设有多个第三凹槽，所述第二层热管的热端嵌在所述第三凹槽内。

6、根据权利要求 5 所述的激光光源，其特征在于，所述第二凹槽和所述第三凹槽均为半圆形凹槽结构。

7、根据权利要求 5 所述的激光光源，其特征在于，所述第二凹槽之间的距离与所述第三凹槽之间的距离相等，以形成等长的传热路程。

8、根据权利要求 7 所述的激光光源，其特征在于，所述传热路程的设计值为 3mm-8mm。

9、根据权利要求 1 所述的激光光源，其特征在于，所述导热层包括第一导热块、第二导热块与第三导热块，所述热沉与所述第一导热块接触；

所述第一导热块与所述第二导热块之间设有第一层热管，所述第一层热管的热端分别与所述第一导热块、所述第二导热块接触；

所述第二导热块与所述第三导热块之间设有第二层热管，所述第二层热管的热端分别与所述第二导热块、所述第三导热块接触。

10、根据权利要求 9 所述的激光光源，其特征在于，所述第一导热块朝向所述第二导热块的一侧设有多个第一凹槽，所述第二导热块朝向所述第一导热块的一侧设有对应的第二凹槽，所述第一凹槽与所述第二凹槽形成安装孔，所述第一层热管的热端嵌在所述安装孔内。

11、根据权利要求 10 所述的激光光源，其特征在于，所述第二导热块背向所述第一导热块的一侧设有多个第三凹槽，所述第三导热块朝向所述第二导热块的一侧设有对应的第四凹槽，所述第三凹槽与所述第四凹槽形成固定孔，所述第二层热管的热端嵌在所述固定孔内。

12、根据权利要求 5 所述的激光光源，其特征在于，所述第二凹槽与所述第三凹槽间隔设置。

13、根据权利要求 1 所述的激光光源，其特征在于，所述弯折部的弯折角度范围为 $80^{\circ}\sim 140^{\circ}$ 。

14、根据权利要求 1 所述的激光光源，其特征在于，所述激光器散热组件还包括风扇支架及固定安装于所述风扇支架上的风扇，所述风扇支架固定安装于所述翅片模块上，所述散热鳍片均垂直于所述风扇支架。

15、根据权利要求 1 所述的激光光源，其特征在于，所述激光光源还包括：

设置有激光器安装口的壳体，所述激光器设置在所述激光器安装口内；

底座，所述底座固定支撑所述基板的一面，所述基板的另一面设置有发光芯片、为所述激光器的出光面，所述激光器通过所述底座固定连接所述壳体；以及

密封件，所述密封件包括顶部和侧部，所述顶部覆盖所述激光器的出光

面的边缘，所述侧部包裹所述底座的四周，所述侧部与所述激光器安装口过盈配合。

16、一种激光投影设备，包括激光光源，所述激光光源包括激光器以及对所述激光器散热的激光器散热组件，其中，

所述激光器朝向所述激光器散热组件的一侧设有热沉，所述激光器散热组件包括导热层及翅片模块，所述热沉与所述导热层接触；

所述导热层包括至少两个导热块，相邻所述导热块之间设有多个热管，每个所述热管包括热端、冷端及连接所述热端与冷端的弯折部，所述热端分别与相邻所述导热块连接；

所述翅片模块包括多个相互平行的散热鳍片，所述冷端分别垂直贯穿所述散热鳍片。

17、根据权利要求 16 所述的激光投影设备，其特征在于，所述导热层包括第一导热块与第二导热块，所述热沉与所述第一导热块接触；

所述第一导热块与所述第二导热块之间设有第一层热管，所述第一层热管的热端分别与所述第一导热块、所述第二导热块接触；

所述第二导热块背向所述第一导热块的一侧设有第二层热管，所述第二层热管的热端与所述第二导热块接触。

18、根据权利要求 16 所述的激光投影设备，其特征在于，所述导热层包括第一导热块、第二导热块与第三导热块，所述热沉与所述第一导热块接触；

所述第一导热块与所述第二导热块之间设有第一层热管，所述第一层热管的热端分别与所述第一导热块、所述第二导热块接触；

所述第二导热块与所述第三导热块之间设有第二层热管，所述第二层热管的热端分别与所述第二导热块、所述第三导热块接触。

19、根据权利要求 16 所述的激光投影设备，其特征在于，所述激光器散热组件还包括风扇支架及固定安装于所述风扇支架上的风扇，所述风扇支架固定安装于所述翅片模块上，所述散热鳍片均垂直于所述风扇支架。

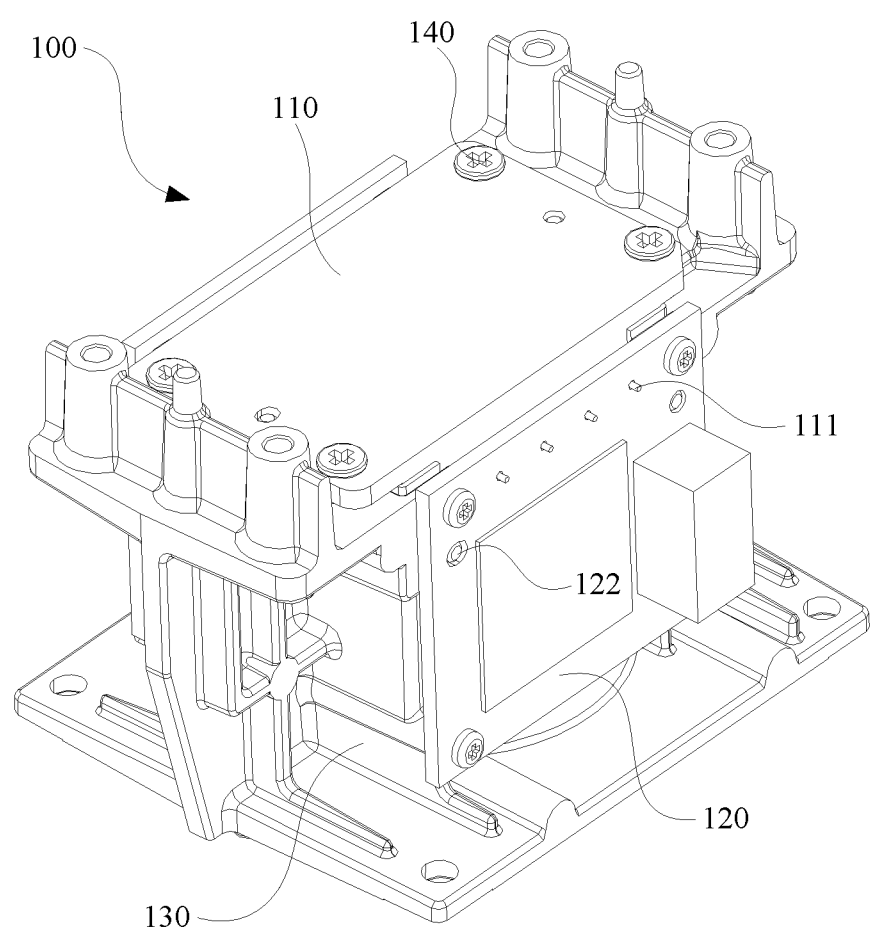


图 1

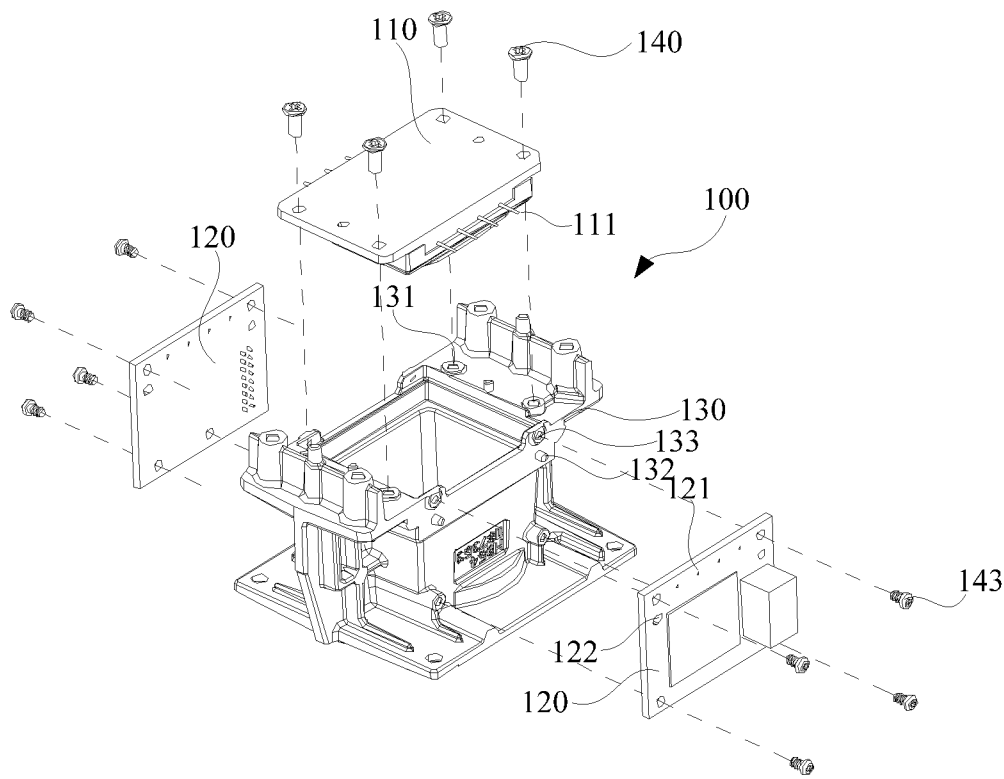


图 2

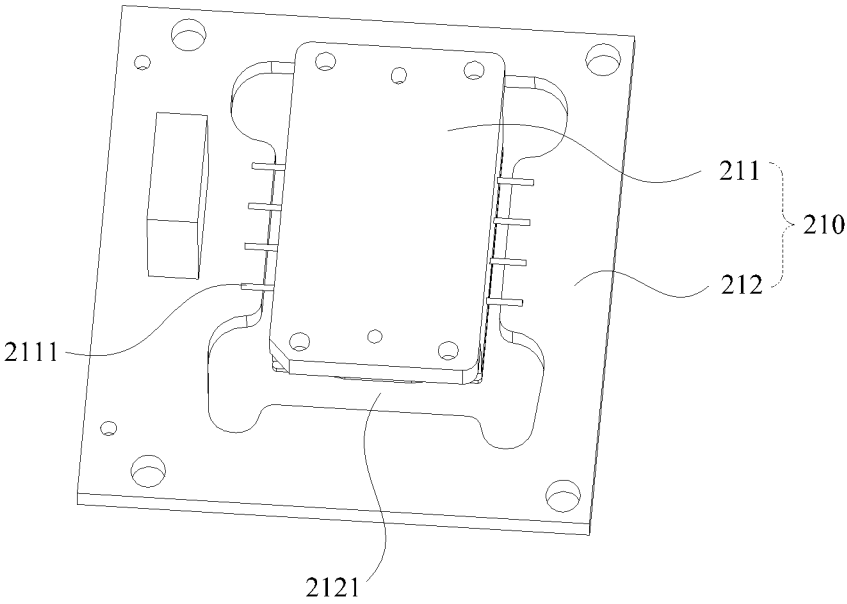


图 3A

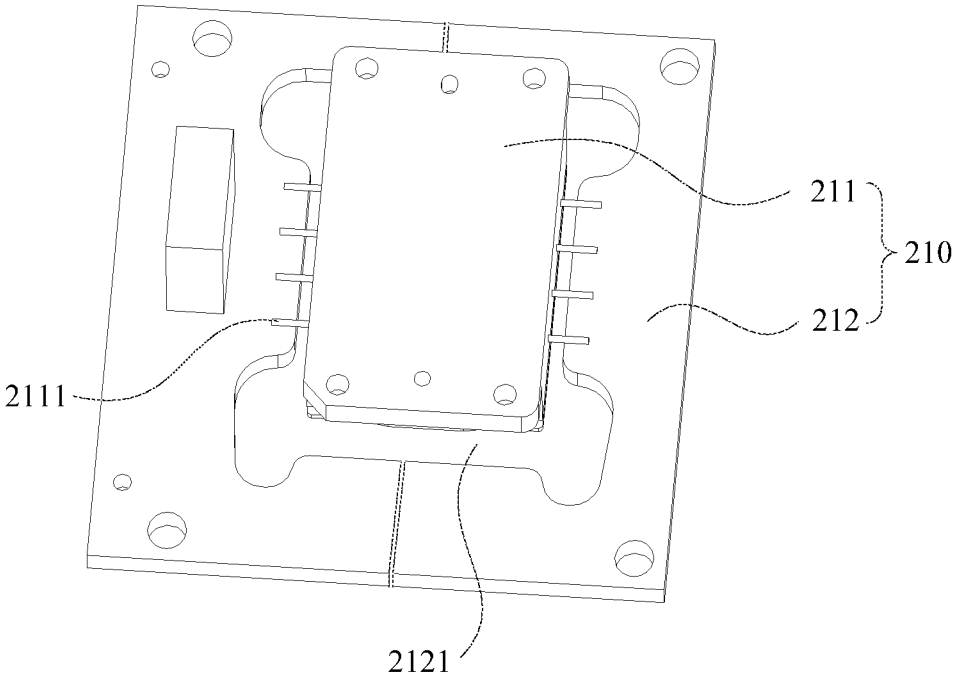


图 3B

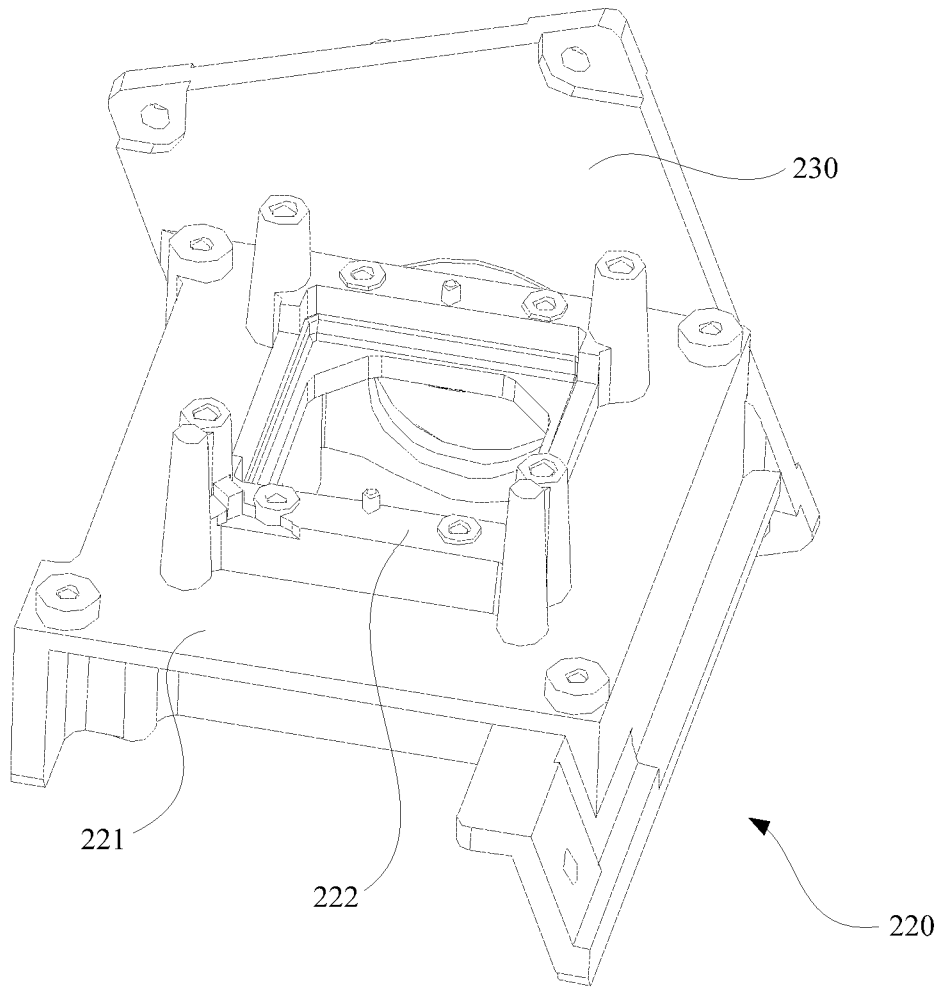


图 4

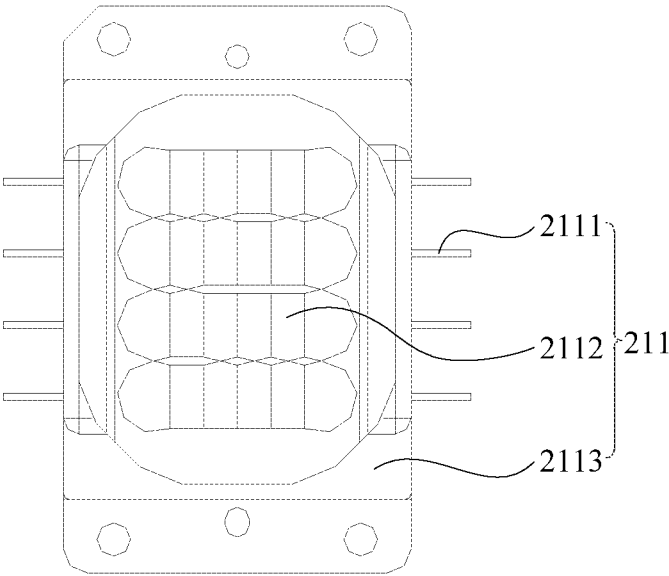


图 5

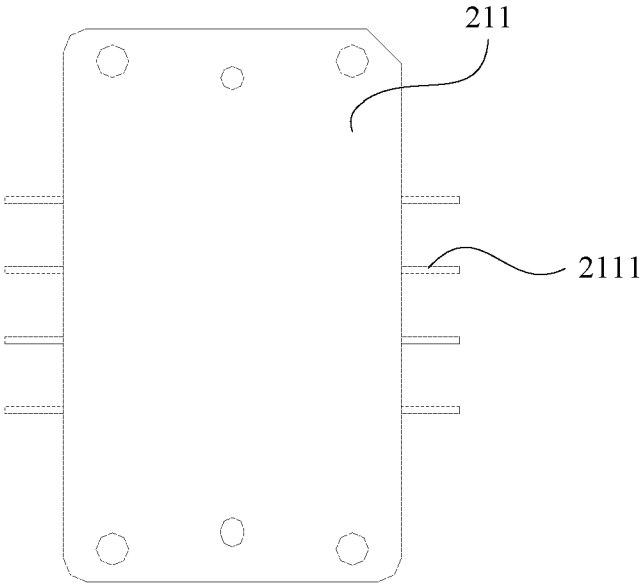


图 6

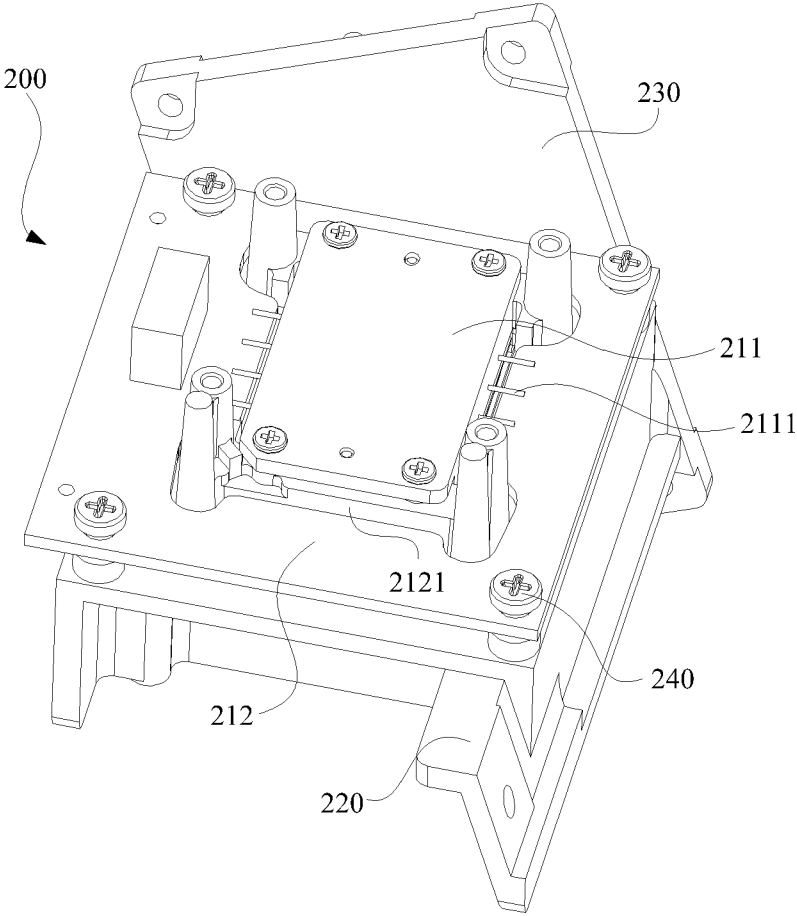


图 7

7/20

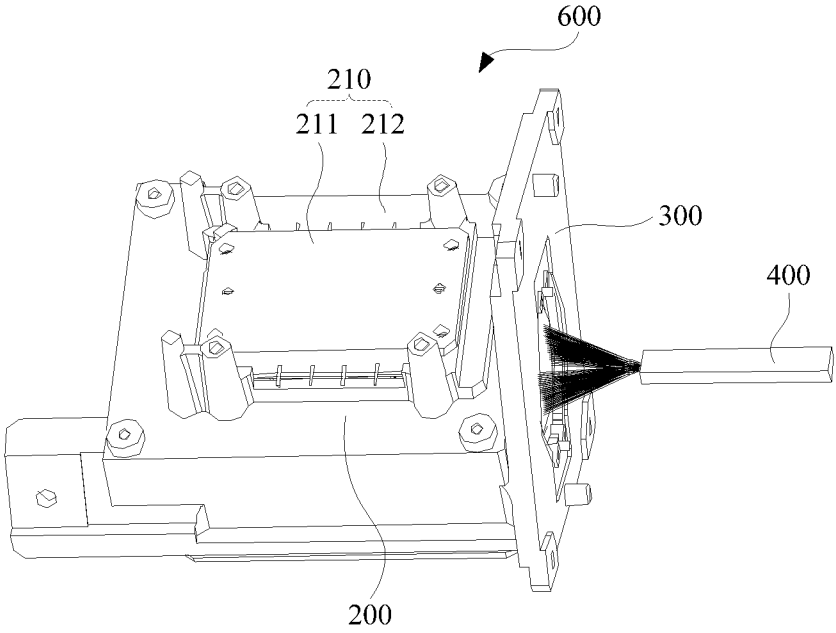


图 8

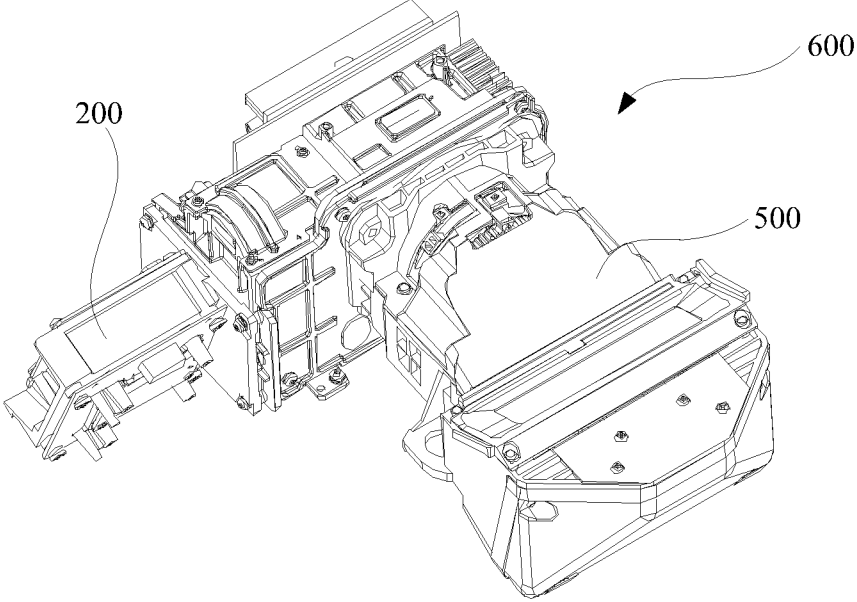


图 9

8/20

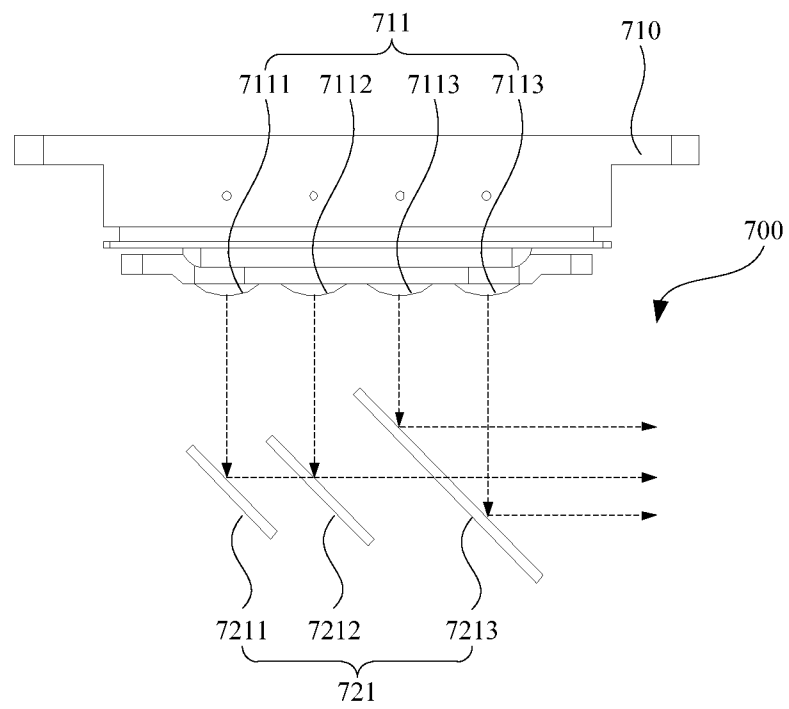


图 10

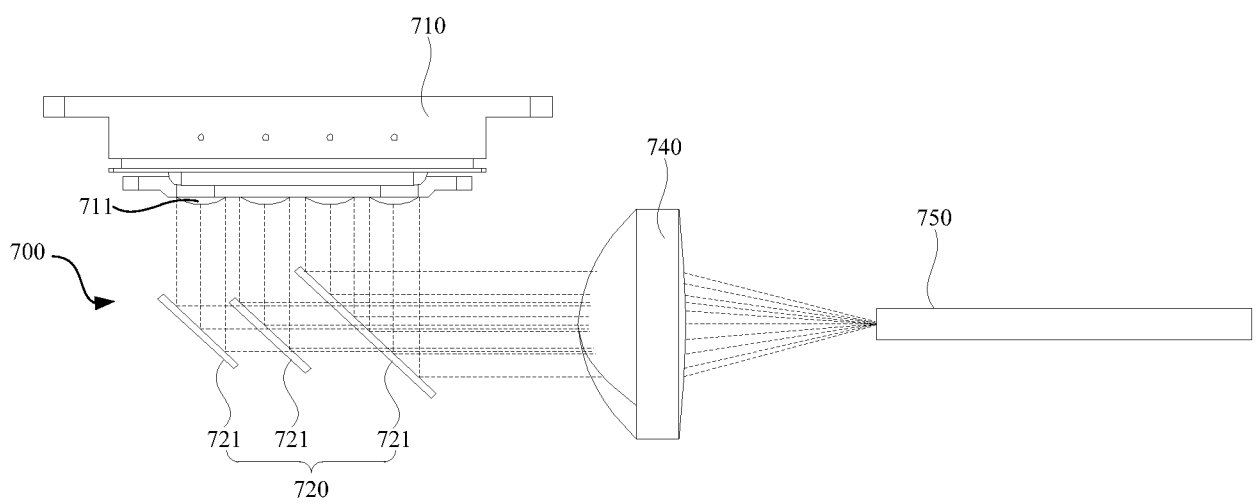


图 11

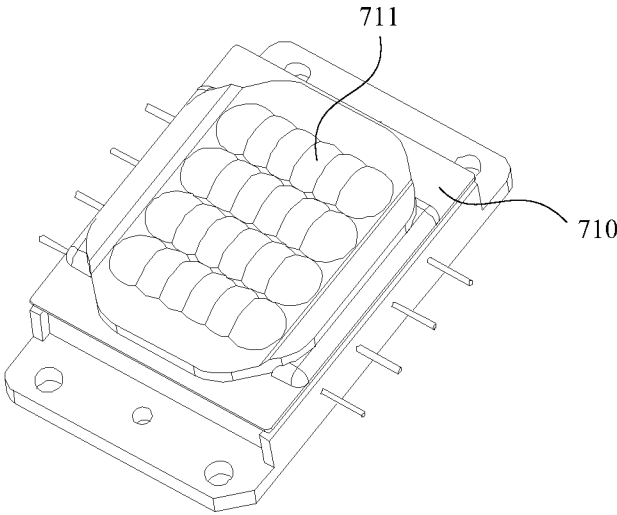


图 12

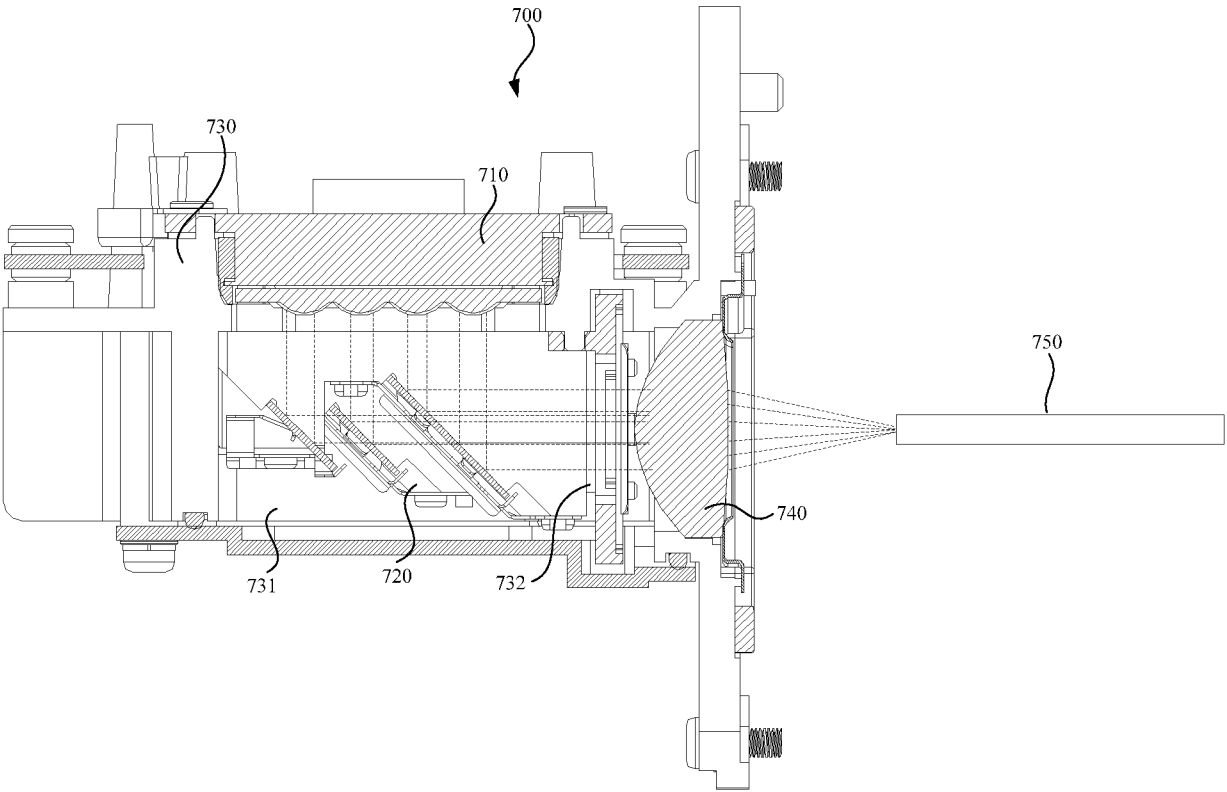


图 13

10/20

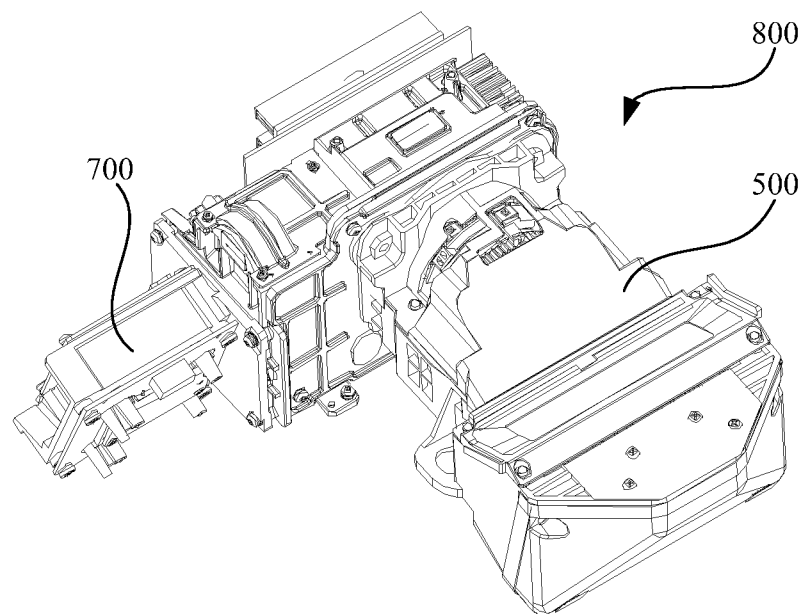


图 14

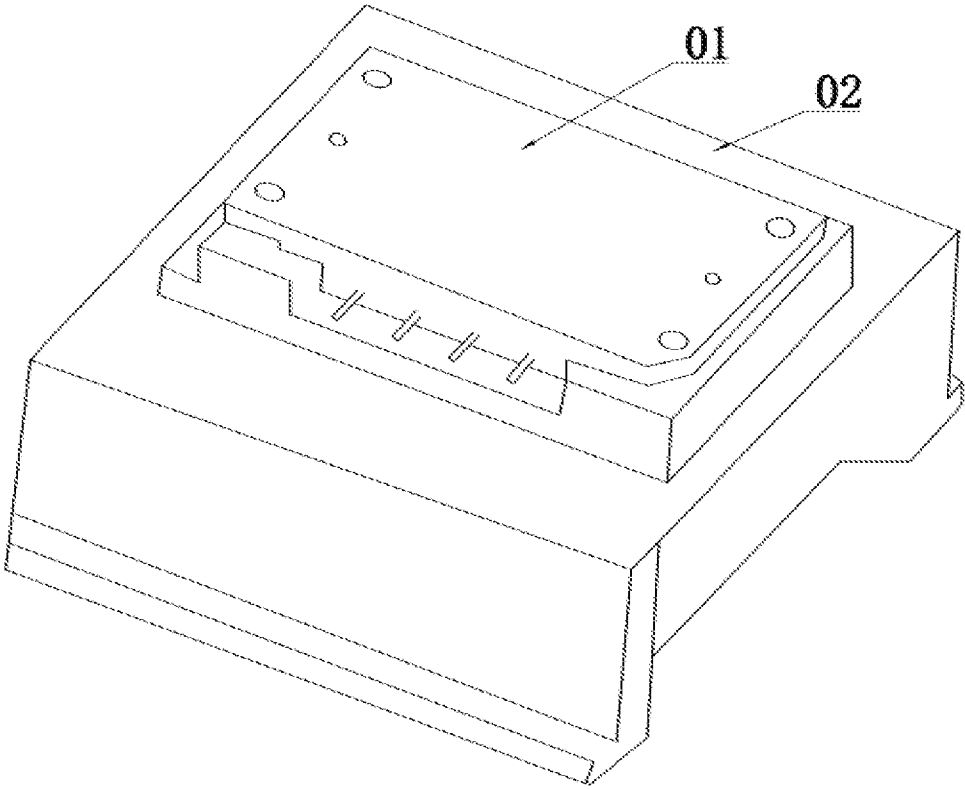


图 15

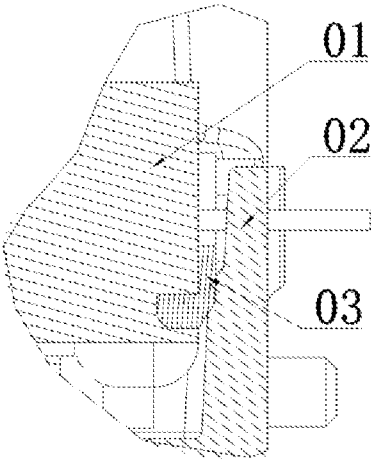


图 16

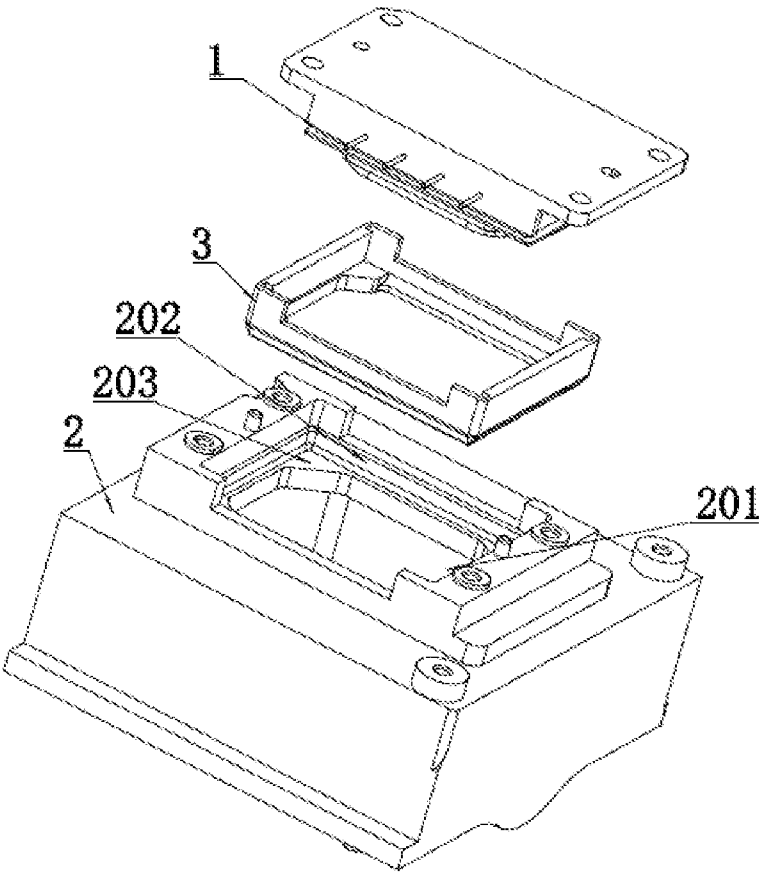


图 17

1

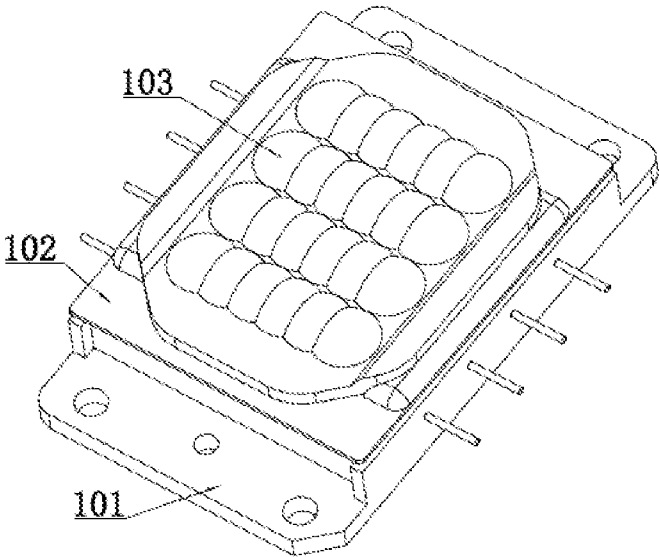


图 18

3

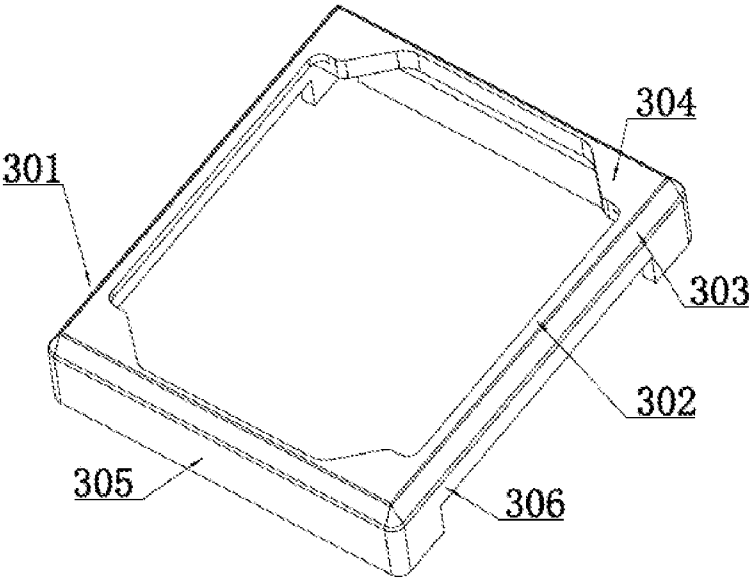


图 19

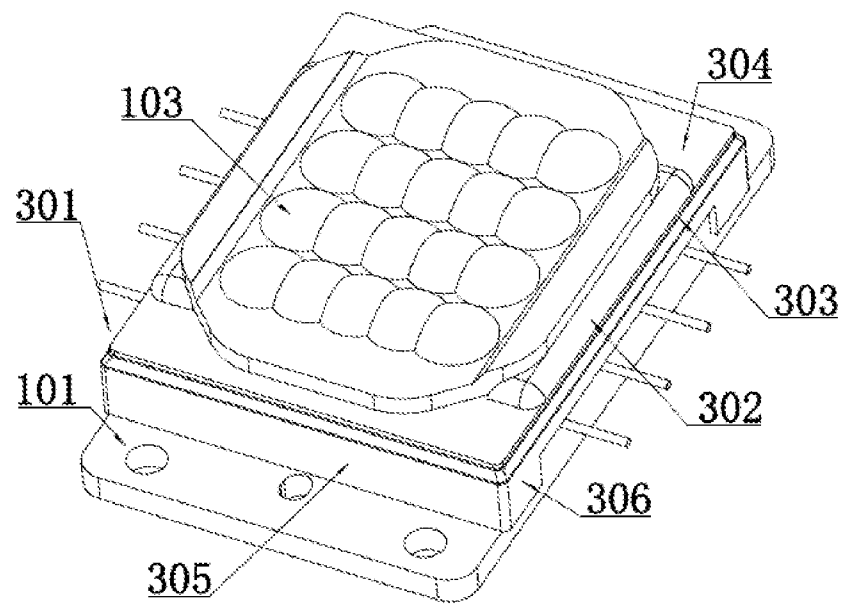


图 20

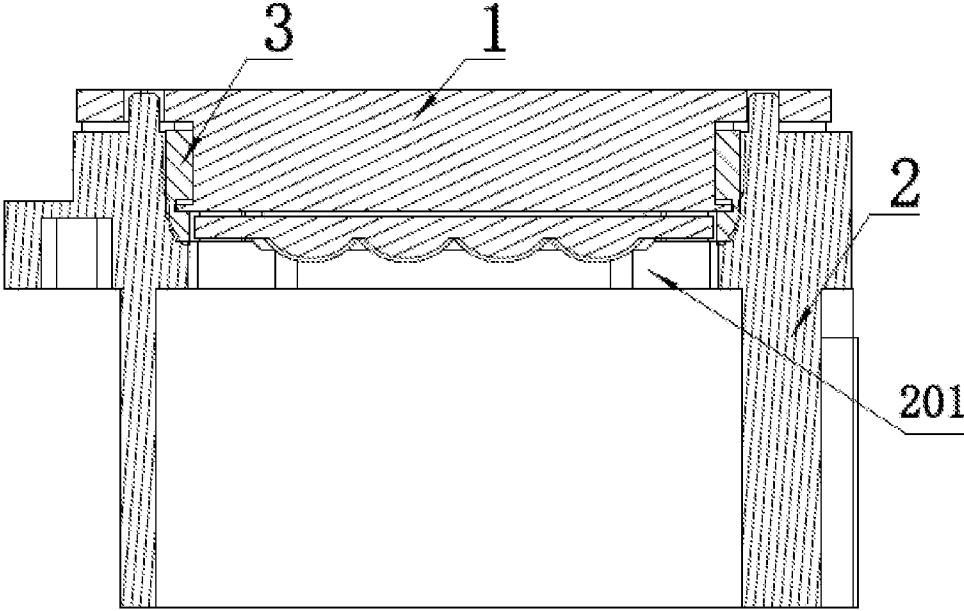


图 21

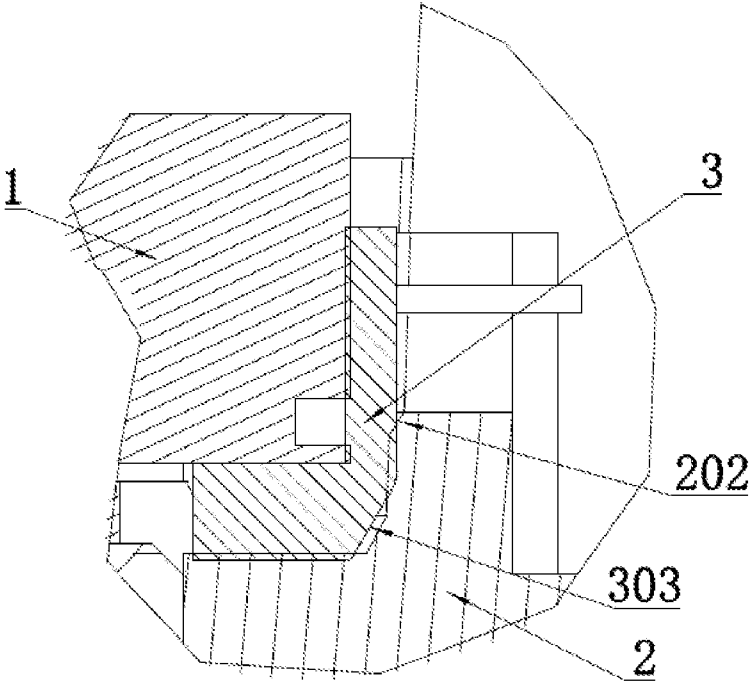


图 22

16/20

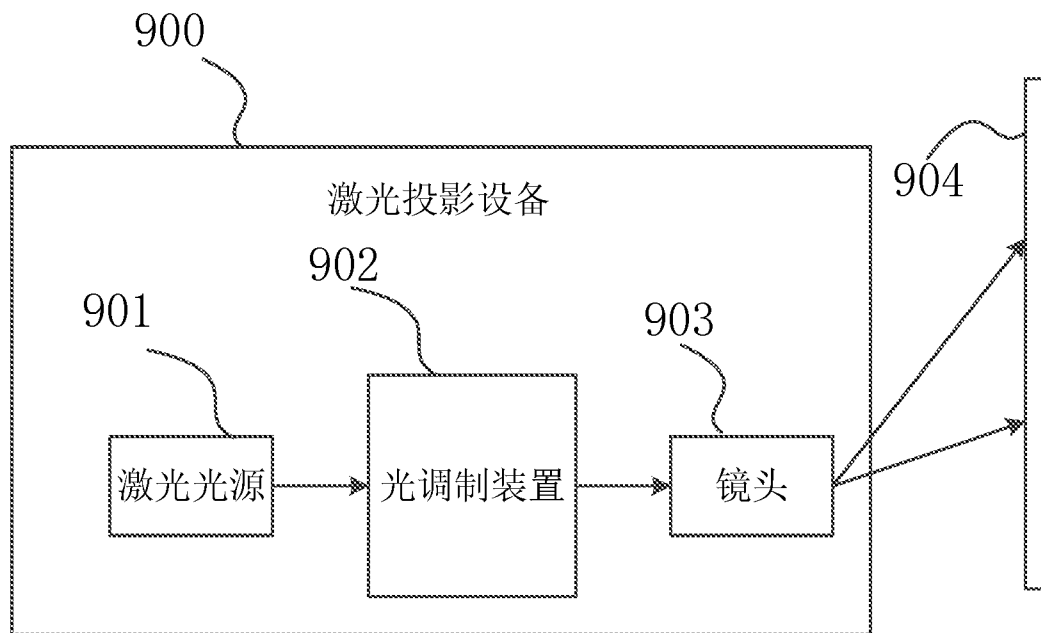


图 23

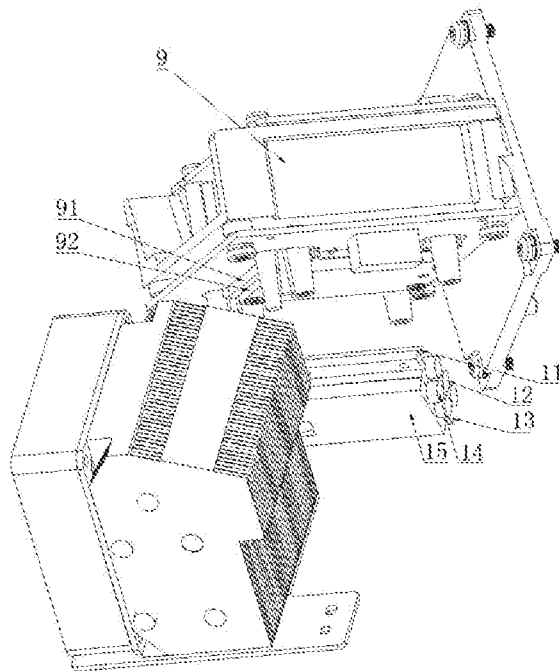


图 24

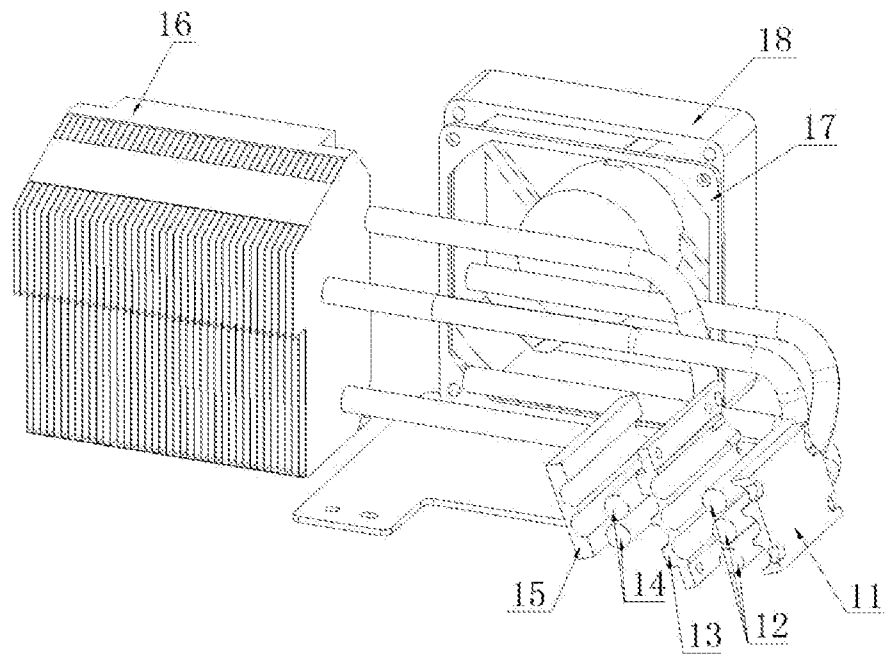


图 25

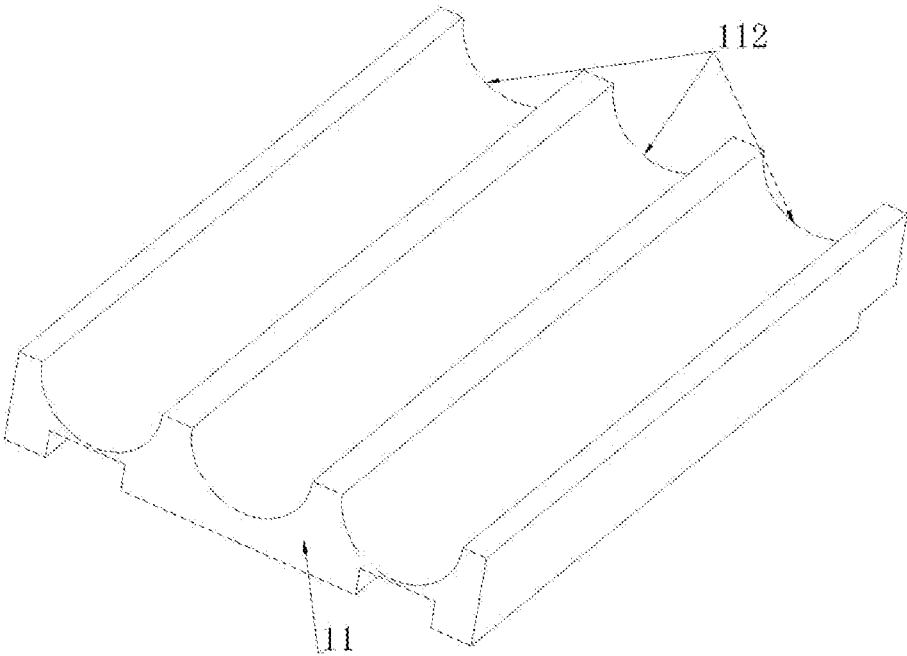


图 26

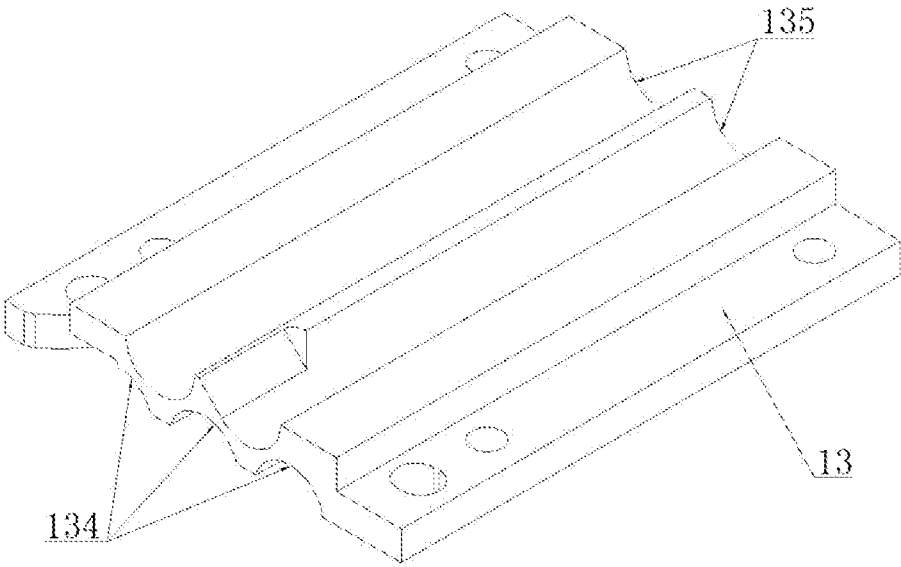


图 27

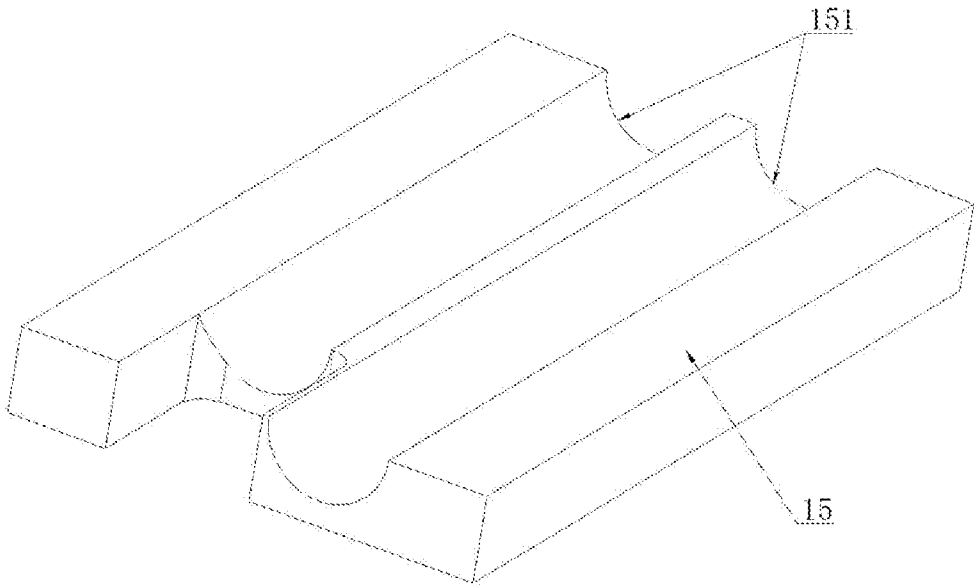


图 28

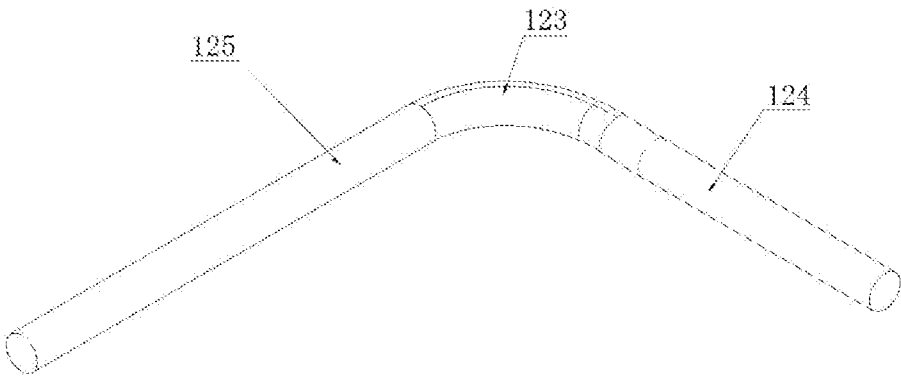


图 29

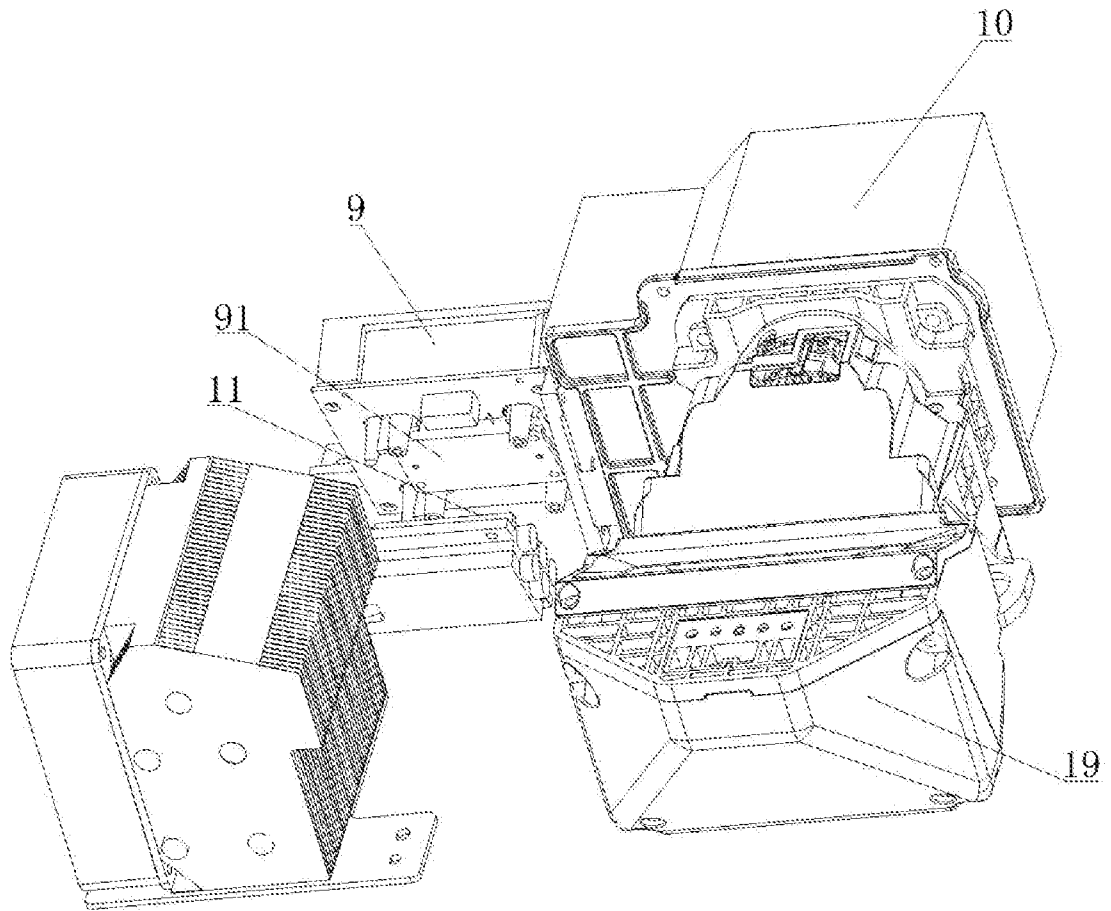


图 30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20(2006.01)i; 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)

H05K7/-, 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: 热管, 翅片, 鳍片, 散热, 热沉, 槽, tube, fin?, heat sink, heat dissipation, heat radiat+, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 206962242 U (LAZON MEDICAL LASER CO., LTD.) 02 February 2018 (2018-02-02) description, paragraphs [0019]-[0022], and figure 1	1-19
Y	CN 208227565 U (ZHENGZHOU YITONG ZHONGLIAN ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) description, paragraphs [0012] and [0013], and figure 1	1-19
A	CN 106595359 A (NANJING ACME THERMAL ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-19
A	CN 109068539 A (CHINA ACADEMY OF AEROSPACE AERODYNAMICS) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-19
A	CN 107247312 A (SHENZHEN OPWAY COMMUNICATION CO., LTD.) 13 October 2017 (2017-10-13) entire document	1-19
A	US 2003141041 A1 (CHEN, Kuo Jui) 31 July 2003 (2003-07-31) entire document	1-19



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

14 November 2019

Date of mailing of the international search report

29 November 2019

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/CN2019/105735

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206962242	U	02 February 2018	None			
CN	208227565	U	11 December 2018	None			
CN	106595359	A	26 April 2017	None			
CN	109068539	A	21 December 2018	CN	209234140	U	09 August 2019
CN	107247312	A	13 October 2017	CN	207051542	U	27 February 2018
US	2003141041	A1	31 July 2003	US	6959755	B2	01 November 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105735

A. 主题的分类

H05K 7/20(2006.01)i; 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)

H05K7/-, 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, EPDOC: 热管, 翅片, 鳍片, 散热, 热沉, 槽, tube, fin?, heat sink, heat dissipation, heat radiat+, groove

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 206962242 U (沈阳雷卓激光医疗器械有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 说明书第[0019]-[0022]段, 图1	1-19
Y	CN 208227565 U (郑州易通众联电子科技有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第[0012]-[0013]段, 图1	1-19
A	CN 106595359 A (南京艾科美热能科技有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-19
A	CN 109068539 A (中国航天空气动力技术研究院) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-19
A	CN 107247312 A (深圳市光为光通信科技有限公司) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-19
A	US 2003141041 A1 (CHEN, KUO JUI) 2003年 7月 31日 (2003 - 07 - 31) 全文	1-19

☐ 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

2019年 11月 14日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李妍

电话号码 86-(10)-53962574

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105735

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	206962242	U	2018年 2月 2日	无	
CN	208227565	U	2018年 12月 11日	无	
CN	106595359	A	2017年 4月 26日	无	
CN	109068539	A	2018年 12月 21日	CN 209234140	U 2019年 8月 9日
CN	107247312	A	2017年 10月 13日	CN 207051542	U 2018年 2月 27日
US	2003141041	A1	2003年 7月 31日	US 6959755	B2 2005年 11月 1日