



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114361934 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 15

(21) 申请号 202210017724.1

(22) 申请日 2022.01.07

(71) 申请人 无锡亮源激光技术有限公司

地址 214192 江苏省无锡市锡山经济开发区芙蓉中三路99号

(72) 发明人 蔡震 冯小明

(74) 专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司
32293

代理人 杜丹盛

(51) Int. Cl.

H01S 5/024 (2006.01)

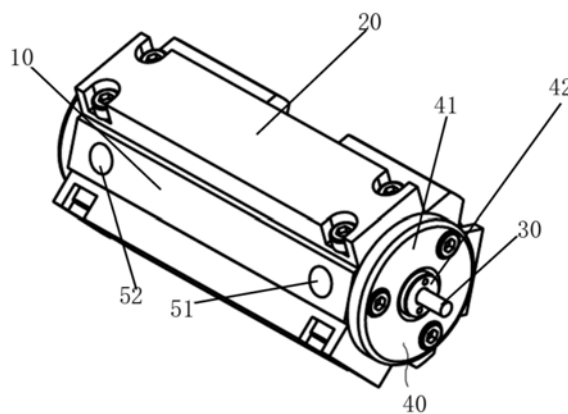
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种新型大功率半导体激光器件

(57) 摘要

本发明提供了一种新型大功率半导体激光器件,其泵浦效率、冷却效率高,且结构简单,易于实现。其包括器件本体、三个热沉泵源、以及激光晶体;器件本体包括沿着外周间隔设置的三个热沉泵源定位平面,每个热沉泵源定位平面的中心区域内凹形成安装定位槽,器件本体的中心轴位置开设有贯穿通孔,每个安装定位槽连通贯穿通孔;激光晶体的长度长于器件本体的长度,激光晶体贯穿贯穿通孔、且两端分别盖装有密封组件,激光晶体的长度方向两端分别外凸设置;每个热沉泵源包括有热沉、若干芯片单元,所有的芯片单元封装在热沉的内表面的长度方向布置,热沉泵源的封装有芯片单元的部分嵌装于安装定位槽内、且芯片单元内置于贯穿通孔所对应的腔体。



1. 一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于,其包括:
器件本体;
三个热沉泵源;
以及激光晶体;

所述器件本体包括沿着外周间隔设置的三个热沉泵源定位平面,每个热沉泵源定位平面的中心区域内凹形成安装定位槽,所述器件本体的中心轴位置开设有贯穿通孔,每个所述安装定位槽连通所述贯穿通孔;

所述激光晶体的长度长于所述器件本体的长度,所述激光晶体长度方向贯穿所述贯穿通孔、且两端分别盖装有密封组件,所述激光晶体的长度方向两端分别外凸设置;

每个热沉泵源包括有热沉、若干芯片单元,所有的芯片单元封装在热沉的内表面的长度方向布置,所述热沉泵源的封装有芯片单元的部分嵌装于所述安装定位槽内、且芯片单元内置于所述贯穿通孔所对应的腔体;

三组芯片单元环布于所述激光晶体的外环周设置;

所述器件本体的两个热沉泵源定位平面之间的外周设置有一对冷却液进出口,其中一个为入液口、另一个为出液口,所述入液口和出液口均连通所述贯穿通孔。

2. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:每个所述芯片单元包括有底部绝缘垫片、表面的两个电极、以及两个电极之间的大功率半导体激光芯片,每片所述大功率半导体激光芯片包括有前腔光学膜、后腔光学膜,所述前腔光学膜、后腔光学膜均是按照最外层介质为冷却液设计制作而成。

3. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:流入所述贯穿通孔内的冷却液为绝缘液体。

4. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:所述热沉泵源的封装芯片单元的厚度确保芯片单元部分置于贯穿通孔的对应腔体内,所述热沉泵源的封装部分的外周设置有密封条,所述密封条用于封堵安装定位槽的外周。

5. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:所述密封组件包括衬盖、压盖、密封体,每端的衬盖分别通过螺钉安装在器件主体的对应端面,中间通过密封圈进行密封,每端的压盖旋紧在衬盖的中心孔、并通过密封圈压紧所述激光晶体的外环周。

6. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:所述激光晶体和所述贯穿通孔同轴布置。

7. 如权利要求1所述的一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于:所述入液口、出液口分别位于所述器件本体的长度方向的两端位置设置。

一种新型大功率半导体激光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及光电技术的技术领域,具体为一种新型大功率半导体激光器件。

背景技术

[0002] 半导体激光泵浦固体激光器(DPL)是一种光荧光型泵浦激光器,其良好的光束质量、极高的电光效率使其得到广泛的应用,在工业加工、钻石雕刻、医疗美容、测距制导等领域发挥重要的作用。当DPL工作时,需要同时给半导体激光器和固体激光器散热,半导体激光器电光效率约为50%-60%,固体激光器的光-光转换效率约为35-45%,故需要给大量的废热进行有效地散发。对于侧面泵浦掺杂钕铝石榴石(YAG)晶体,一般情况下其散热模式是:半导体激光器件和YAG分成不同的冷却管道,水路并联进行冷却,为了分开YAG和半导体激光器件,一般YAG周边套一只玻璃管,即能给晶体表面流动散热,又能让半导体激光透过玻璃管照射在YAG上,方便其吸收。这种结构是一种传统结构,虽然具有分离散热的优势,但其带来的缺陷也很明显,如玻璃管的存在使得半导体激光芯片发光腔面远离YAG晶体的表面,降低泵浦效率;玻璃管尺寸局限性降低了YAG晶体的散热特性;多个分立的冷却并联管道带来结构的复杂性等。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供了一种新型大功率半导体激光器件,其为泵浦模块,泵浦效率高、冷却效率高,且结构简单,易于实现。

[0004] 一种新型大功率半导体激光器件,其特征在于,其包括:

[0005] 器件本体;

[0006] 三个热沉泵源;

[0007] 以及激光晶体;

[0008] 所述器件本体包括沿着外周间隔设置的三个热沉泵源定位平面,每个热沉泵源定位平面的中心区域内凹形成安装定位槽,所述器件本体的中心轴位置开设有贯穿通孔,每个所述安装定位槽连通所述贯穿通孔;

[0009] 所述激光晶体的长度长于所述器件本体的长度,所述激光晶体长度方向贯穿所述贯穿通孔、且两端分别盖装有密封组件,所述激光晶体的长度方向两端分别外凸设置;

[0010] 每个热沉泵源包括有热沉、若干芯片单元,所有的芯片单元封装在热沉的内表面的长度方向布置,所述热沉泵源的封装有芯片单元的部分嵌装于所述安装定位槽内、且芯片单元内置于所述贯穿通孔所对应的腔体;

[0011] 三组芯片单元环布于所述激光晶体的外环周设置;

[0012] 所述器件本体的两个热沉泵源定位平面之间的外周设置有一对冷却液进出口,其中一个为入液口、另一个为出液口,所述入液口和出液口均连通所述贯穿通孔。

[0013] 其进一步特征在于:

[0014] 每个所述芯片单元包括有底部绝缘垫片、表面的两个电极、以及两个电极之间的

大功率半导体激光芯片,每片所述大功率半导体激光芯片包括有前腔光学膜、后腔光学膜,所述前腔光学膜、后腔光学膜均是按照最外层介质为冷却液设计制作而成;

[0015] 流入所述贯穿通孔内的冷却液为绝缘液体,具体为去离子水、防冻液之类的物质;

[0016] 所述热沉泵源的封装芯片单元的厚度确保芯片单元部分置于贯穿通孔的对应腔体内,所述热沉泵源的封装部分的外周设置有密封条,所述密封条用于封堵安装定位槽的外周,确保不会有冷却液外露;

[0017] 所述密封组件包括衬盖、压盖、密封体,每端的衬盖分别通过螺钉安装在器件主体的对应端面,中间通过密封圈进行密封,每端的压盖旋紧在衬盖的中心孔、并通过密封圈压紧所述激光晶体的外环周,确保激光晶体的两端不会外露冷却液;

[0018] 所述激光晶体和所述贯穿通孔同轴布置,确保位置稳固可靠;

[0019] 所述入液口、出液口分别位于所述器件本体的长度方向的两端位置设置,确保冷却液充分冷却贯穿通孔内的芯片单元、激光晶体。

[0020] 采用本发明的结构后,其本质结构为泵浦模块,冷却液从器件主体上的入液口流进,由热沉泵源、器件主体和激光晶体组成的唯一冷却管道(贯穿通孔位置)同时给芯片单元和激光晶体散热,冷却管道没有分流,冷却液直接接触芯片单元和激光晶体,散热效率极高,且芯片单元可以和激光晶体挨得很近,泵浦效率大大提高;其泵浦效率、冷却效率高,且结构简单,易于实现。

附图说明

[0021] 图1为本发明的立体图结构示意图;

[0022] 图2为本发明去除密封组件的俯视图结构示意图;

[0023] 图3为本发明的热沉泵源的立体图;

[0024] 图4为本发明的器件本体的立体图;

[0025] 图5为本发明的芯片单元的立体图;

[0026] 图6为本发明的大功率半导体激光芯片的立体图;

[0027] 图中序号所对应的名称如下:

[0028] 器件本体10、热沉泵源定位平面11、安装定位槽12、贯穿通孔13、过渡面14、热沉泵源20、热沉21、芯片单元22、底部绝缘垫片221、电极222、大功率半导体激光芯片223、前腔光学膜224、后腔光学膜225、密封条23、激光晶体30、密封组件40、衬盖41、压盖42、冷却液进出口50、入液口51、出液口52。

具体实施方式

[0029] 一种新型大功率半导体激光器件,其为泵浦模块,见图1-图6,其包括器件本体10、三个热沉泵源20、以及激光晶体30;

[0030] 器件本体10包括沿着外周间隔设置的三个热沉泵源定位平面11,每个热沉泵源定位平面11的中心区域内凹形成安装定位槽12,器件本体10的中心轴位置开设有贯穿通孔13,每个安装定位槽12连通贯穿通孔13;

[0031] 激光晶体30的长度长于器件本体10的长度,激光晶体30长度方向贯穿贯穿通孔13、且两端分别盖装有密封组件40,激光晶体30的长度方向两端分别外凸设置;

[0032] 每个热沉泵源20包括有热沉21、若干芯片单元22,所有的芯片单元22封装在热沉21的内表面的长度方向布置,热沉泵源20的封装有芯片单元22的部分嵌装于安装定位槽12内、且芯片单元22内置于贯穿通孔13所对应的腔体;

[0033] 三组芯片单元22环布于激光晶体30的外环周设置;

[0034] 器件本体10的两个热沉泵源定位平面11之间的外周设置有一对冷却液进出口50,其中一个为入液口51、另一个为出液口52,入液口51和出液口52均连通贯穿通孔13。

[0035] 具体实施时,每个芯片单元22包括有底部绝缘垫片221、表面的两个电极222、以及两个电极之间的大功率半导体激光芯片223,每片大功率半导体激光芯片223包括有前腔光学膜224、后腔光学膜225,前腔光学膜224、后腔光学膜225均是按照最外层介质为冷却液设计制作而成;

[0036] 流入贯穿通孔13内的冷却液为绝缘液体,具体为去离子水、防冻液之类的物质;

[0037] 热沉泵源20的封装芯片单元22的封装厚度确保芯片单元22部分置于贯穿通孔13的对应腔体内,热沉泵源20的封装部分的外周设置有密封条23,密封条23用于封堵安装定位槽12的外周,确保不会有冷却液外露;

[0038] 密封组件40包括衬盖41、压盖42、密封体,每端的衬盖41分别通过螺钉安装在器件主体10的对应端面,中间通过密封圈进行密封,每端的压盖42旋紧在衬盖41的中心孔、并通过密封圈压紧激光晶体30的外环周,确保激光晶体30的两端不会外露冷却液;

[0039] 激光晶体30和贯穿通孔13同轴布置,确保位置稳固可靠;

[0040] 入液口51、出液口52分别位于器件本体10的长度方向的两端位置设置,确保冷却液充分冷却贯穿通孔13内的芯片单元22、激光晶体30。

[0041] 具体实施时,热沉泵源20的热沉21通过螺丝固装于热沉泵源定位平面11的对应螺丝孔位置,三个热沉泵源20的中心位置分别间隔120°排布于器件本体10的外周设置,每两个热沉泵源定位平面11之间设置有过渡面14,其中一个过渡面14为平面,其长度方向两端分别开设有对应的冷却液进出口50。

[0042] 其工作原理如下,该结构实质为泵浦模块,冷却液从器件主体上的入液口流进,由热沉泵源、器件主体和激光晶体组成的唯一冷却管道(贯穿通孔位置)同时给芯片单元和激光晶体散热,冷却管道没有分流,冷却液直接接触芯片单元和激光晶体,散热效率极高,且芯片单元可以和激光晶体挨得很近,泵浦效率大大提高;其泵浦效率、冷却效率高,且结构简单,易于实现。

[0043] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0044] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

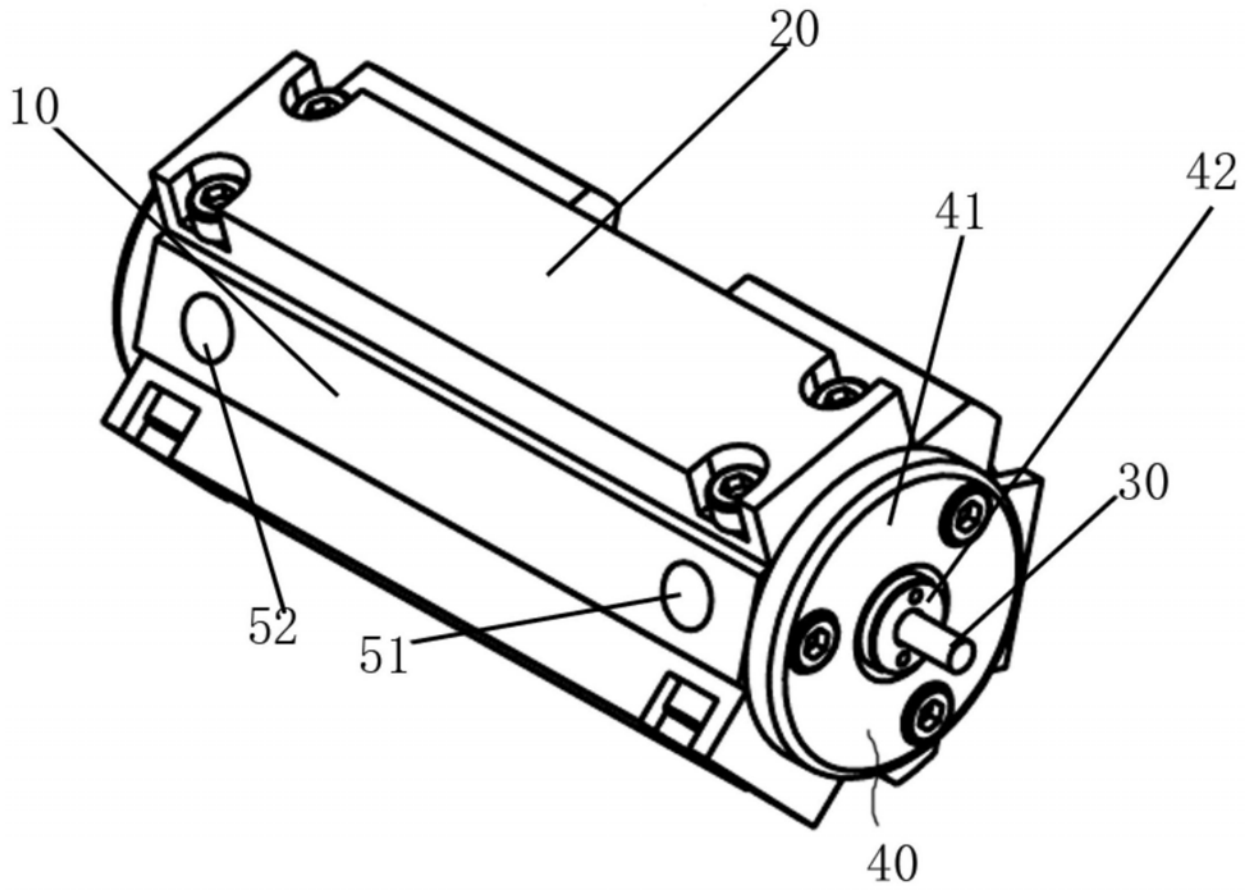


图1

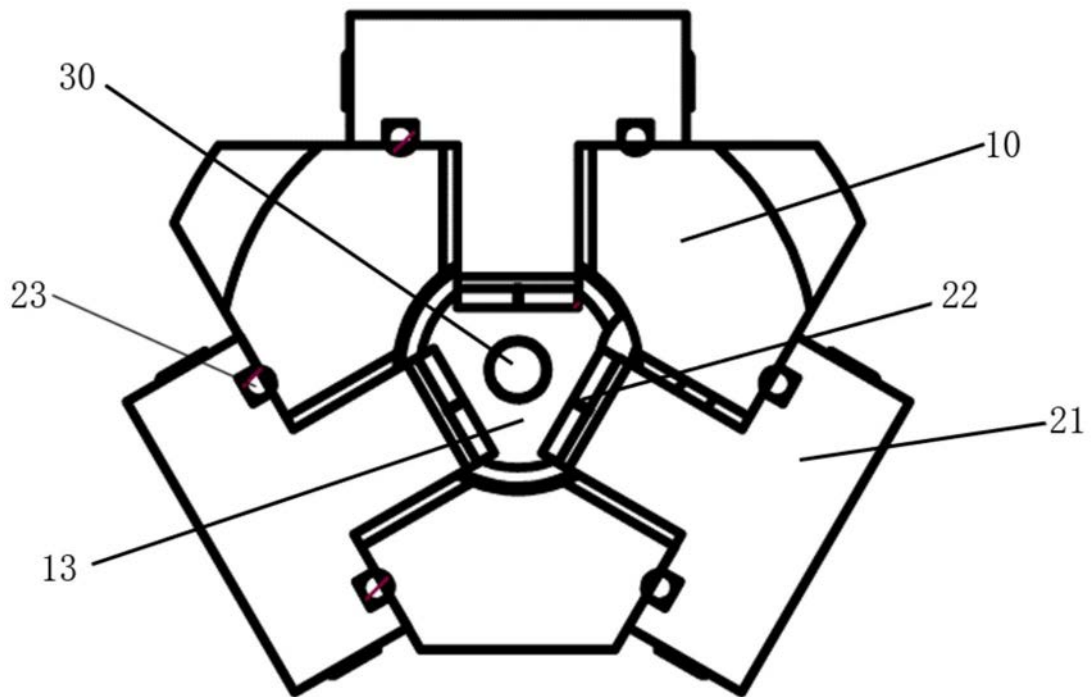


图2

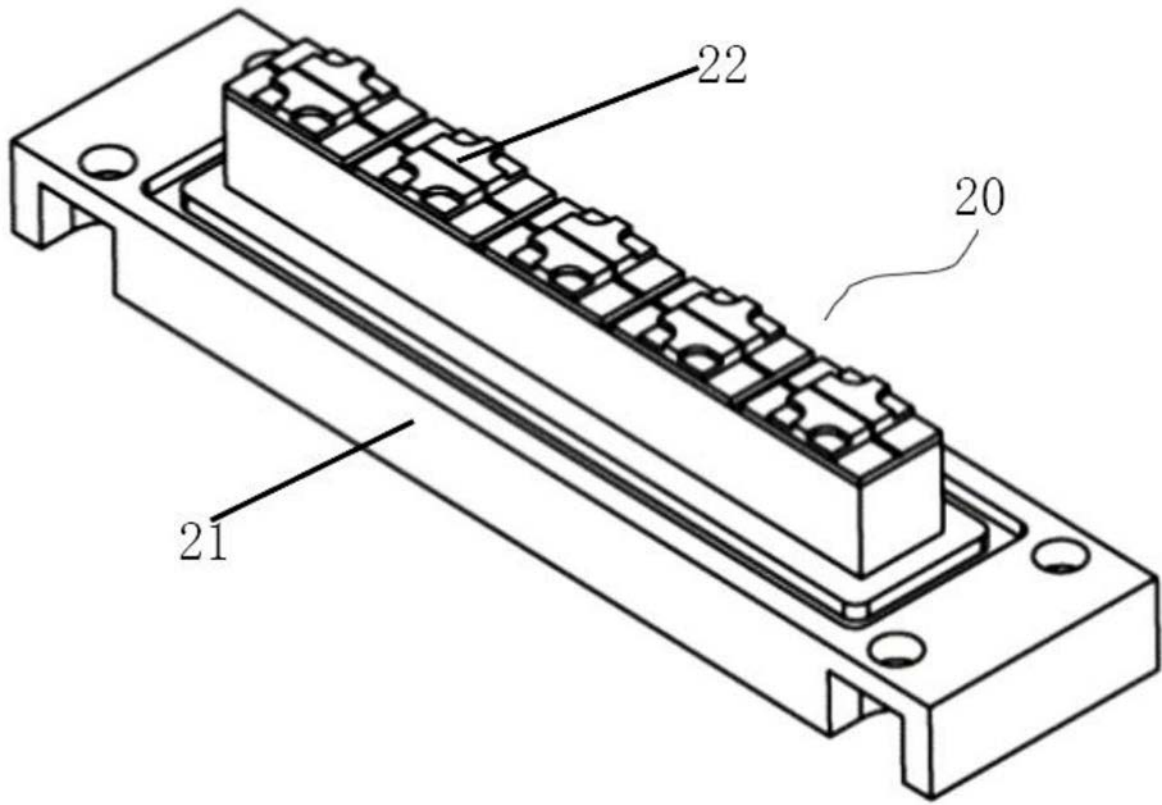


图3

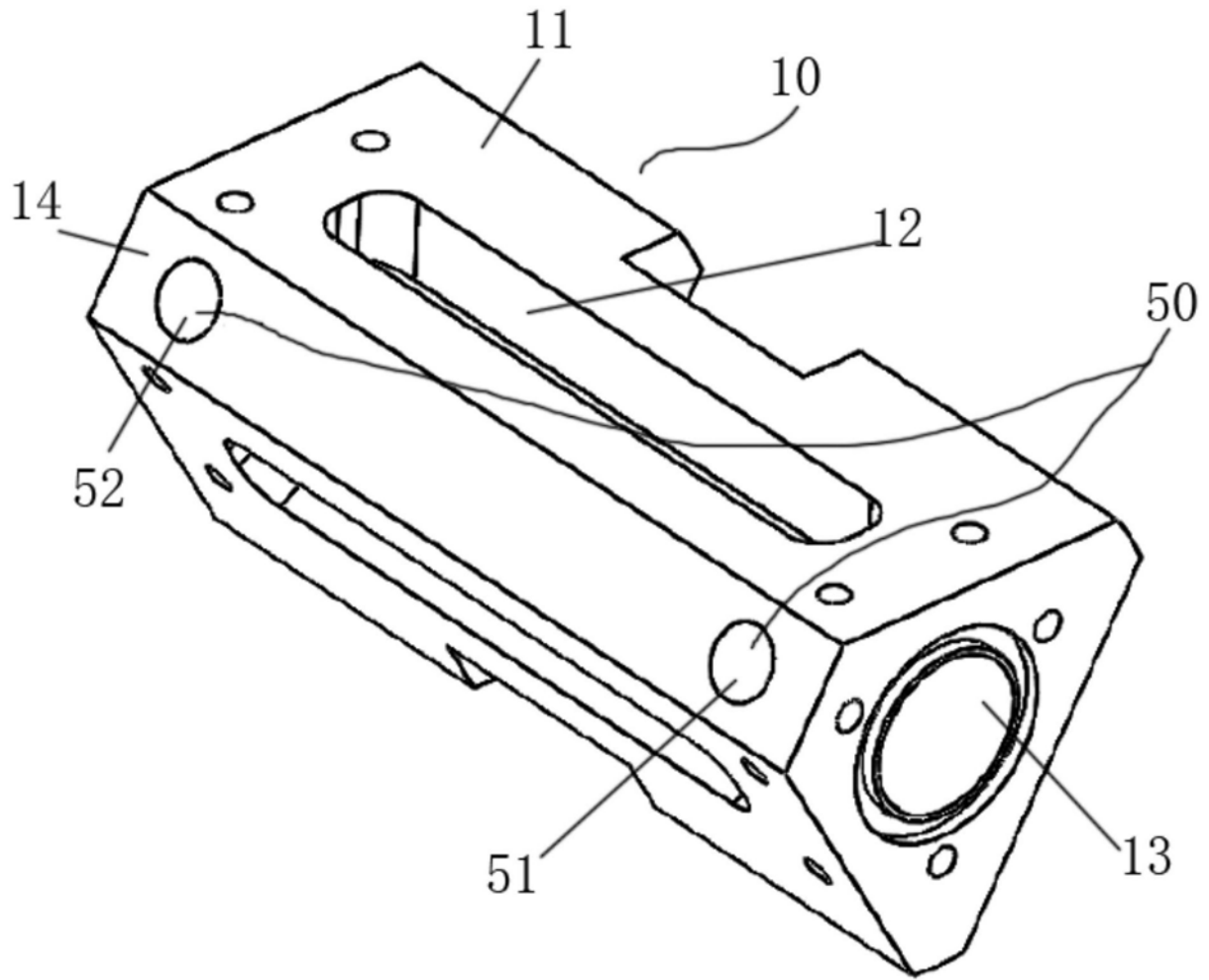


图4

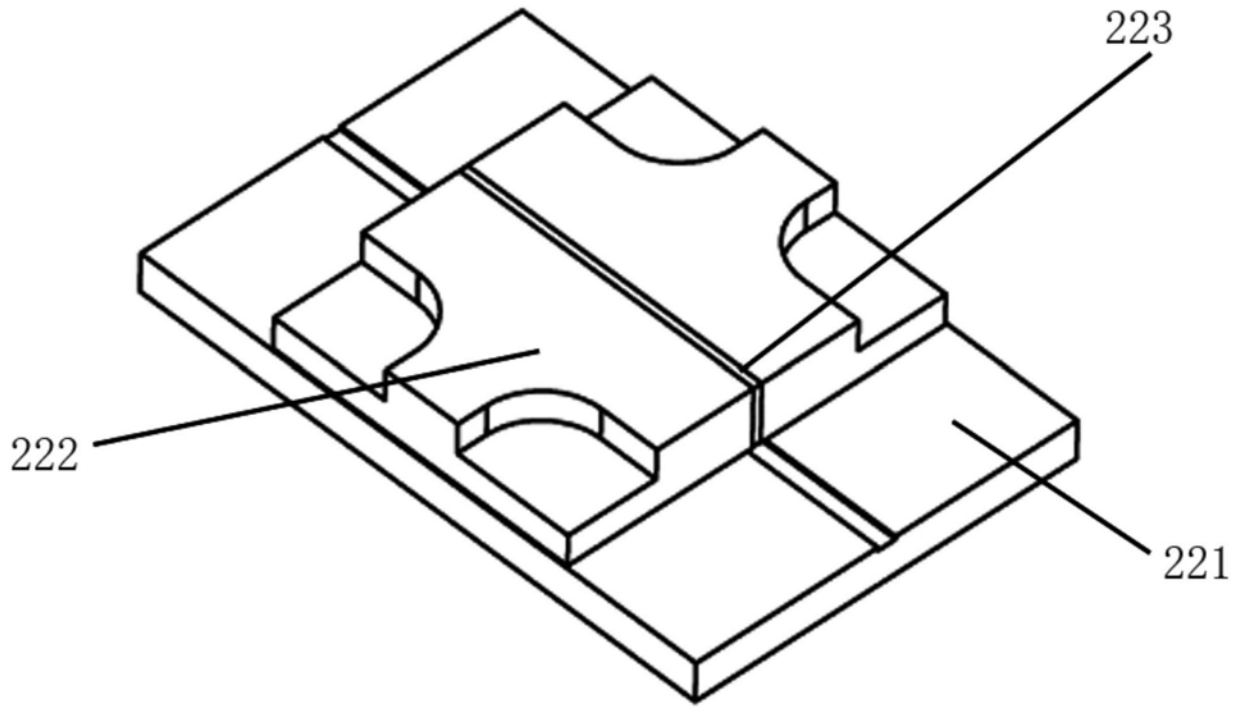


图5

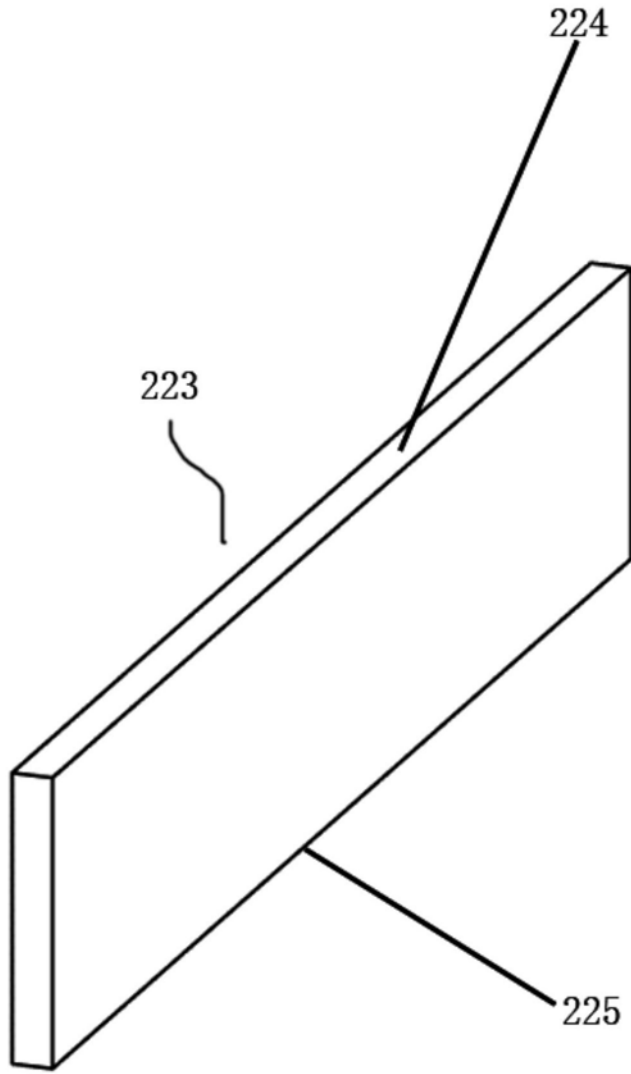


图6