



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109536957 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 201910086914.7

(22) 申请日 2019.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109536957 A

(43) 申请公布日 2019.03.29

(73) 专利权人 南京辉锐光电科技有限公司
地址 211121 江苏省南京市江宁区湖熟街
道瑞鑫路1号智能制造创新产业园2号
厂房

(72) 发明人 袁加蒙 吴志伟 于圣权

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237
专利代理师 顾正超

(51) Int. Cl.
C23C 24/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 101342640 A, 2009.01.14
- CN 101942659 A, 2011.01.12
- CN 103399405 A, 2013.11.20
- CN 104694922 A, 2015.06.10
- CN 108070855 A, 2018.05.25
- CN 201823642 U, 2011.05.11
- CN 203999815 U, 2014.12.10
- CN 209759586 U, 2019.12.10
- KR 101058382 B1, 2011.08.22
- US 2009095214 A1, 2009.04.16
- US 2013319325 A1, 2013.12.05

审查员 周珑

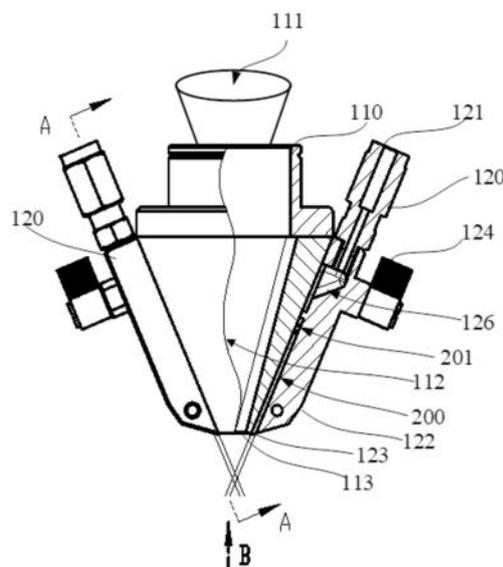
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

激光熔覆喷嘴及激光熔覆装置

(57) 摘要

本发明提供一种激光熔覆喷嘴,包括:固定支架及多个送粉机构,所述多个送粉机构倾斜地分设在所述固定支架侧,所述固定支架内设有激光通道;所述送粉机构包括:进粉管道、水冷装置及送粉机构本体,所述送粉机构本体的侧面设有槽体结构,所述槽体结构和所述固定支架的侧面构成一送粉通道,所述送粉通道的一端设有进粉口,另一端设有出粉口,所述出粉口的形状为矩形;各所述出粉口能够同时喷出粉末并交汇成矩形粉斑,以及能够经由所述激光通道中传输出来的激光熔覆而形成矩形光斑。多个送粉机构同时喷粉,增大了同步送粉量,提高了单位时间内的激光熔覆面积。



1. 一种激光熔覆喷嘴,其特征在于,包括:固定支架及多个送粉机构,所述多个送粉机构倾斜地分设在所述固定支架侧,所述固定支架的轴心位置设有内腔,所述内腔构成激光通道;

所述送粉机构包括:进粉管道、水冷装置及送粉机构本体,所述进粉管道安装在所述送粉机构本体的一端,所述水冷装置部分设于所述送粉机构本体内,所述送粉机构本体的一侧面与所述固定支架的一侧面贴合;

所述送粉机构本体与所述固定支架贴合的侧面上设有一槽体结构,所述槽体结构和所述固定支架的侧面构成一送粉通道,所述送粉通道和所述进粉管道相接通;

所述送粉通道靠近所述进粉管道的一端设有进粉口,所述送粉通道远离所述进粉管道的一端设有出粉口,所述出粉口的形状为矩形;各所述出粉口能够同时喷出粉末并在所述固定支架的轴心线上交汇成矩形粉斑,以及能够经由所述激光通道中传输出来的激光熔覆而形成矩形光斑;

所述槽体结构的内壁上设有分流结构,所述分流结构包括多层多棱柱,相邻两层的多棱柱错位排列;

所述送粉机构本体上设有多个螺钉安装通孔,所述送粉机构本体通过穿过所述螺钉安装通孔的螺钉固定在所述固定支架的侧面上。

2. 根据权利要求1所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,每层多棱柱中相邻的两个多棱柱之间的间距为0.5~1.5mm。

3. 根据权利要求2所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述多棱柱为五棱柱或者六棱柱。

4. 根据权利要求1所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述螺钉安装通孔为腰型孔,所述送粉机构能够利用所述螺钉安装通孔相对所述固定支架的位置进行调节。

5. 根据权利要求1所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述水冷装置包括:进水管道及冷却管道,所述进水管道与所述冷却管道相连,所述进水管道设于所述送粉机构本体上,所述冷却管道设于所述送粉机构本体内并且位于所述槽体结构的两侧及底端。

6. 根据权利要求1所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述固定支架包括:进光通道及固定支架本体,所述激光通道位于所述固定支架本体内,所述进光通道设于所述固定支架本体上并与所述激光通道相通。

7. 根据权利要求6所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述固定支架本体靠近所述进光通道的一端设有激光进口,所述固定支架本体远离所述进光通道的一端设有激光出口;

所述激光通道靠近所述进光通道的一端设有激光通道进口,所述激光通道远离所述进光通道的一端设有激光通道出口;

所述激光出口和所述激光通道出口同轴。

8. 根据权利要求7所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述激光出口的大小大于所述出粉口的大小。

9. 根据权利要求8所述的激光熔覆喷嘴,其特征在于,所述出粉口的大小大于所述激光通道出口的大小。

10. 一种激光熔覆装置,其特征在于,包括:机器人、激光发生器、激光头、粉末容器及如权利要求1至9中任一项所述的激光熔覆喷嘴,所述激光熔覆喷嘴安装在所述机器人的手臂

上,所述激光发生器及所述粉末容器均设于所述机器人侧,所述激光发生器与所述激光头相连,所述激光头与所述激光熔覆喷嘴的固定支架相连,所述粉末容器与所述激光熔覆喷嘴的送粉机构相连。

激光熔覆喷嘴及激光熔覆装置

技术领域

[0001] 本发明涉及激光熔覆技术领域,特别涉及一种激光熔覆喷嘴及激光熔覆装置。

背景技术

[0002] 激光熔覆是激光加工的一项重要工艺之一,常见的激光熔覆为点式激光熔覆,即通过聚焦镜将激光聚焦到加工件表面形成圆形光斑,通过送粉装置与熔覆喷嘴将熔覆粉末喷射到激光焦点处,在加工件表面形成熔池实现熔覆。

[0003] 但是点式熔覆加工受现有的激光熔覆喷嘴的限制,在加工件的表面进行激光熔覆时,熔覆面积小,作业效率较低。随着激光熔覆工艺的日渐成熟,点式熔覆加工已经不能满足人们对加工效率的追求,所以需要一种新的激光熔覆喷嘴来解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种激光熔覆喷嘴及激光熔覆装置,以解决单位时间内激光熔覆面积较小的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种激光熔覆喷嘴,包括:固定支架及多个送粉机构,所述多个送粉机构倾斜地分设在所述固定支架侧,所述固定支架的轴心位置设有内腔,所述内腔构成激光通道;

[0006] 所述送粉机构包括:进粉管道、水冷装置及送粉机构本体,所述进粉管道安装在所述送粉机构本体的一端,所述水冷装置部分设于所述送粉机构本体内,所述送粉机构本体的一侧面与所述固定支架的一侧面贴合;

[0007] 所述送粉机构本体与所述固定支架贴合的侧面上设有一槽体结构,所述槽体结构和所述固定支架的侧面构成一送粉通道,所述送粉通道和所述进粉管道相通;

[0008] 所述送粉通道靠近所述进粉管道的一端设有进粉口,所述送粉通道远离所述进粉管道的一端设有出粉口,所述出粉口的形状为矩形;各所述出粉口能够同时喷出粉末并在所述固定支架的轴心线上交汇成矩形粉斑,以及能够经由所述激光通道中传输出来的激光熔覆而形成矩形光斑。

[0009] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述槽体结构的内壁上设有分流结构,所述分流结构包括多层多棱柱,相邻两层的多棱柱错位排列。

[0010] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,每层多棱柱中相邻的两个多棱柱之间的间距为0.5~1.5mm。

[0011] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述多棱柱为五棱柱或者六棱柱。

[0012] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述送粉机构本体上设有多个螺钉安装通孔,所述送粉机构本体通过穿过所述螺钉安装通孔的螺钉固定在所述固定支架的侧面上。

[0013] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述螺钉安装通孔为腰型孔,所述送粉机构能够利用所述螺钉安装通孔相对所述固定支架的位置进行调节。

[0014] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述水冷装置包括:进水管及冷却管道,所述

进水管道与所述冷却管道相连,所述进水管道设于所述送粉机构本体上,所述冷却管道设于所述送粉机构本体内并且位于所述槽体结构的两侧及底端。

[0015] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述固定支架包括:进光通道及固定支架本体,所述激光通道位于所述固定支架本体内,所述进光通道设于所述固定支架本体上并与所述激光通道相通。

[0016] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述固定支架本体靠近所述进光通道的一端设有激光进口,所述固定支架本体远离所述进光通道的一端设有激光出口;

[0017] 所述激光通道靠近所述进光通道的一端设有激光通道进口,所述激光通道远离所述进光通道的一端设有激光通道出口;

[0018] 所述激光出口和所述激光通道出口同轴。

[0019] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述激光出口的大小大于所述出粉口的大小。

[0020] 可选的,在所述激光熔覆喷嘴中,所述出粉口的大小大于所述激光通道出口的大小。

[0021] 本发明还提供一种激光熔覆装置,包括:机器人、激光发生器、激光头、粉末容器及所述激光熔覆喷嘴,所述激光熔覆喷嘴安装在所述机器人的手臂上,所述激光发生器及所述粉末容器均设于所述机器人侧,所述激光发生器与所述激光头相连,所述激光头与所述激光熔覆喷嘴的固定支架相连,所述粉末容器与所述激光熔覆喷嘴的送粉机构相连。

[0022] 在现有技术中,受激光熔覆喷嘴的限制,激光熔覆装置只能进行点式激光熔覆,点式激光熔覆的同步送粉量少,单位时间内熔覆面积小,从而导致激光熔覆作业的效率低下。此外,现有的激光熔覆喷嘴的冷却性能较差,造成激光熔覆喷嘴在极短的作业时间内温度急剧升高,从而导致激光熔覆装置的激光熔覆作业时间不能过长,进一步的导致激光熔覆作业的效率低下。

[0023] 综上,本发明提供一种激光熔覆喷嘴,包括:固定支架及多个送粉机构,所述多个送粉机构倾斜地分设在所述固定支架侧,所述固定支架内设有激光通道;所述送粉机构包括:进粉管道、水冷装置及送粉机构本体,所述送粉机构本体的侧面设有槽体结构,所述槽体结构和所述固定支架的侧面构成一送粉通道,所述送粉通道的一端设有进粉口,另一端设有出粉口,所述出粉口的形状为矩形;各所述出粉口能够同时喷出粉末并在所述固定支架的轴心线上交汇成矩形粉斑,以及能够经由所述激光通道中传输出来的激光熔覆而形成矩形光斑。多个送粉机构同时喷粉,增大了同步送粉量,提高了单位时间内的激光熔覆面积。进一步的,倾斜地设置所述送粉机构,提高了同步送粉的聚焦性。进一步的,所述水冷装置提高了冷却效果,延长了连续激光熔覆的作业时间。本发明还提供一种激光熔覆装置,包括:机器人、激光发生器、激光头、粉末容器及所述激光熔覆喷嘴,所述激光熔覆喷嘴安装在所述激光头上,所述激光头安装在所述机器人的手臂上,根据加工件的激光熔覆工艺需求,所述激光熔覆装置能够在加工件表面形成特定的熔覆形状,实现了稳定、高效的激光熔覆,提高了单位时间内加工件表面的激光熔覆面积,从而提高了所述激光熔覆装置的工作效率。

附图说明

[0024] 图1是本发明实施例的激光熔覆喷嘴主视图;

[0025] 图2是本发明实施例的激光熔覆喷嘴仰视图；

[0026] 图3是本发明实施例的送粉机构示意图；

[0027] 图4是本发明实施例的送粉机构的内侧面示意图；

[0028] 其中，

[0029] 110-固定支架,111-进光通道,112-激光通道,113-激光出口,120-送粉机构,121-进粉管道,122-送粉机构本体,123-出粉口,124-进水管,125-冷却管道,126-进粉口,127-螺钉安装通孔,128-螺钉,200-槽体结构,201-分流结构。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的激光熔覆喷嘴及激光熔覆装置作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。此外,附图所展示的结构往往是实际结构的一部分。特别的,各附图需要展示的侧重点不同,有时会采用不同的比例。

[0031] 本发明提供一种激光熔覆喷嘴,参考图1,图1是本发明实施例的激光熔覆喷嘴主视图,包括:固定支架110及多个送粉机构120,所述多个送粉机构120倾斜地分设在所述固定支架110侧,所述固定支架110的轴心位置设有内腔,所述内腔构成激光通道112。所述多个送粉机构120倾斜地安装在所述固定支架110的侧面。本实施例中,如图1所示,所述送粉机构120的数量为两个,两个所述送粉机构120倾斜地对称分设在所述固定支架110的相对两侧,例如,假设经过两个送粉机构120的多股金属粉末最终聚焦的角度为 46° ,则各所述送粉机构120与水平面之间需要形成 67° 的倾斜角度,则所述固定支架110设计成其的各个侧面与水平面之间的夹角均为 67° 。此外,本申请文件对所述送粉机构120安装的倾斜角度不做任何角度的数值限定;本申请文件对所述送粉机构120的数量不做任何限定。

[0032] 进一步的,参考图2和图3,图2是本发明实施例的激光熔覆喷嘴仰视图,图3是本发明实施例的送粉机构示意图,所述送粉机构120包括:进粉管道121、水冷装置及送粉机构本体122,所述进粉管道121安装在所述送粉机构本体122的一端,所述水冷装置部分设于所述送粉机构本体122内,所述送粉机构本体122的一侧面与所述固定支架110的一侧面贴合。

[0033] 进一步的,所述送粉机构本体122与所述固定支架110贴合的侧面上设有一槽体结构200,所述槽体结构200和所述固定支架110的侧面构成一送粉通道(未图示),所述送粉通道和所述进粉管道121相通。

[0034] 进一步的,从图2可以看出,所述送粉通道靠近所述进粉管道121的一端设有进粉口126,所述送粉通道远离所述进粉管道121的一端设有出粉口123,所述出粉口123的形状为矩形,矩形的出粉口123增大了同步出粉量,不仅为后续激光熔覆金属粉末形成矩形光斑提供了条件,而且提高了单位时间内的激光熔覆面积。

[0035] 在本实施例中,各所述出粉口123能够同时喷出粉末并在所述固定支架110的轴心线上交汇成矩形粉斑,经过多个送粉机构120并由所述出粉口123喷出的矩形粉斑与所述固定支架110的轴心所在的直线相交,即多股金属粉末的聚焦位置始终交于所述固定支架110的轴心线上;此外,所述激光通道112中传输出来的激光正位于所述固定支架110的轴心线上,所以由所述出粉口123喷出矩形粉斑能够经由所述激光通道112中传输出来的激光进行

激光熔覆而形成矩形光斑。可见,倾斜地安装各所述送粉机构120,这为后续喷出的多股金属粉末能够实现聚焦提供了必要条件。各所述送粉机构120的倾斜设置以及矩形的出粉口123的出粉配合,使得所述激光熔覆喷嘴增大了同步送粉量,提高了所述激光熔覆喷嘴出粉和激光熔覆的聚焦性,提高了单位时间内激光熔覆面积,从而实现了稳定、高效的矩形光斑激光熔覆。

[0036] 进一步的,参考图4,图4是本发明实施例的送粉机构的内侧面示意图,所述槽体结构200的内壁上设有分流结构201,所述分流结构201包括多层多棱柱,相邻两层的多棱柱错位排列。所述分流结构201是设置在送粉通道内的,多层错位排列的多棱柱细筛了从所述进粉管道121流进的金属粉末,可有效避免金属粉末的倒冲,同时保证了后续金属粉末的充分熔覆。

[0037] 优选的,每层多棱柱中相邻的两个多棱柱之间的间距为0.5~1.5mm,即相邻的两个多棱柱紧挨着的相对的两条边之间的距离为0.5~1.5mm,可见,多棱柱之间的间距较小,控制了金属粉末单位时间内通过所述送粉通道的流量,从而进一步的避免了金属粉末的倒冲,也进一步保证了后续金属粉末的充分熔覆。

[0038] 进一步的,所述多棱柱为五棱柱或者六棱柱。五棱柱或者六棱柱的顶角朝上,可有效分流通通过所述送粉通道的金属粉末,在金属粉末能够充分熔覆的基础上保证了金属粉末顺畅地通过所述送粉通道。

[0039] 进一步的,所述送粉机构本体122上设有多个螺钉安装通孔127,所述送粉机构本体122通过穿过所述螺钉安装通孔127的螺钉128固定在所述固定支架110的侧面上,螺栓固定的形式比较牢固不易脱落,使得所述送粉机构本体122在高频震动的环境下仍然可以牢固地贴合在所述固定支架110的侧面,保证了所述激光熔覆喷嘴的安全性和可靠性。

[0040] 优选的,所述螺钉安装通孔127为腰型孔,所述送粉机构120能够利用所述螺钉安装通孔127相对所述固定支架110的位置进行调节,通过调节所述送粉机构120的位置来调节所述出粉口123的出粉聚焦的位置,从而调节后续激光熔覆形成的矩形光斑到所述出粉口的距离以适应不同加工件需要激光熔覆的表面。所述螺钉安装通孔127可以是任何一种可以在其通孔内移动所述螺钉128以调节被固定工件的固定位置的螺钉安装通孔,本申请文件对所述螺钉安装通孔127的形状不作任何限定。

[0041] 进一步的,所述水冷装置包括:进水管124及冷却管道125,所述进水管124与所述冷却管道125相连,所述进水管124设于所述送粉机构本体122上,所述冷却管道124设于所述送粉机构本体122内并且位于所述槽体结构200的两侧及底端。水从所述进水管124进入,流经所述冷却管道125,最后经由所述槽体结构200的底端的冷却管道中排除,形成冷却水循环,增大了冷却面积,保证了激光熔覆作业时所述激光熔覆喷嘴的物理降温,提高激光熔覆喷嘴的送粉冷却效果,并且延长了连续激光熔覆作业时间。

[0042] 在本实施例中,所述固定支架110包括:进光通道111及固定支架本体(未图示),所述激光通道112位于所述固定支架本体内,所述进光通道111设于所述固定支架本体上并与所述激光通道112相通。

[0043] 其中,所述固定支架本体靠近所述进光通道111的一端设有激光进口(未图示),从图3中可以看出,所述固定支架本体远离所述进光通道111的一端设有激光出口113。

[0044] 优选的,所述激光通道112靠近所述进光通道111的一端设有激光通道进口(未图

示),所述激光通道112远离所述进光通道111的一端设有激光通道出口(未图示)。所述激光出口113和所述激光通道出口同轴,这既保证了激光的直线传输,缩短了激光通过所述激光熔覆喷嘴的时间,提高了作业效率。

[0045] 优选的,所述激光出口113的大小大于所述出粉口123的大小,同时,所述出粉口123的大小大于所述激光通道出口的大小,从而保证了激光能够从所述激光通道112能够充分传输出来,从而保证了单位时间内激光熔覆面积,也保证了各所述出粉口123喷出的金属粉末能够充分得到熔覆,从而进一步提高了激光熔覆作业效率。

[0046] 本发明还提供一种激光熔覆装置(未图示),包括:机器人、激光发生器、激光头、粉末容器及所述激光熔覆喷嘴,所述激光熔覆喷嘴安装在所述机器人的手臂上,所述激光发生器及所述粉末容器均设于所述机器人侧,所述激光发生器与所述激光头相连,所述激光头与所述激光熔覆喷嘴的固定支架相连,所述粉末容器与所述激光熔覆喷嘴的送粉机构相连。激光发生器产生的激光传输至所述激光头处,接着经过所述激光熔覆喷嘴的所述进光通道111进入所述激光熔覆喷嘴的所述激光进口,通过所述激光熔覆喷嘴的所述激光通道112传输,再经所述激光熔覆喷嘴的所述激光通道出口,最后从所述激光熔覆喷嘴的所述激光出口113传输出来;与此同时,所述粉末容器中的金属粉末经过所述激光熔覆喷嘴的所述进粉管道121进入所述激光熔覆喷嘴的所述进粉口126,经所述激光熔覆喷嘴的所述送粉通道传输时通过所述分流结构201分流,最后从所述激光熔覆喷嘴的出粉口123喷出;与此同时,所述激光熔覆喷嘴的水冷装置通过不间断的水循环给所述激光熔覆喷嘴持续降温。

[0047] 在本实施例中,根据加工件的激光熔覆需要,所述激光熔覆喷嘴在机器人的各个关节的转动的带动下能够在加工件表面形成矩形光斑,使得所述激光熔覆装置实现了稳定、高效的矩形光斑激光熔覆,提高了单位时间内加工件表面的激光熔覆面积,从而提高了所述激光熔覆装置的工作效率。

[0048] 综上,本发明提供一种激光熔覆喷嘴,包括:固定支架及多个送粉机构,所述多个送粉机构倾斜地分设在所述固定支架侧,所述固定支架内设有激光通道;所述送粉机构包括:进粉管道、水冷装置及送粉机构本体,所述送粉机构本体的侧面设有槽体结构,所述槽体结构和所述固定支架的侧面构成一送粉通道,所述送粉通道的一端设有进粉口,另一端设有出粉口,所述出粉口的形状为矩形;各所述出粉口能够同时喷出粉末并交汇成矩形粉斑,以及能够经由所述激光通道中传输出来的激光熔覆而形成矩形光斑。多个送粉机构同时喷粉,增大了同步送粉量,提高了单位时间内的激光熔覆面积。进一步的,倾斜地设置多个送粉机构提高了同步送粉的聚焦性。进一步的,所述水冷装置提高了冷却效果,延长了连续激光熔覆的作业时间。本发明还提供一种激光熔覆装置,包括:机器人、激光发生器、激光头、粉末容器及所述激光熔覆喷嘴,所述激光熔覆喷嘴安装在所述激光头上,所述激光头安装在所述机器人的手臂上,根据加工件的激光熔覆工艺需求,所述激光熔覆装置能够在加工件表面形成特定的熔覆形状,实现了稳定、高效的激光熔覆,提高了单位时间内加工件表面的激光熔覆面积,从而提高了所述激光熔覆装置的工作效率。

[0049] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

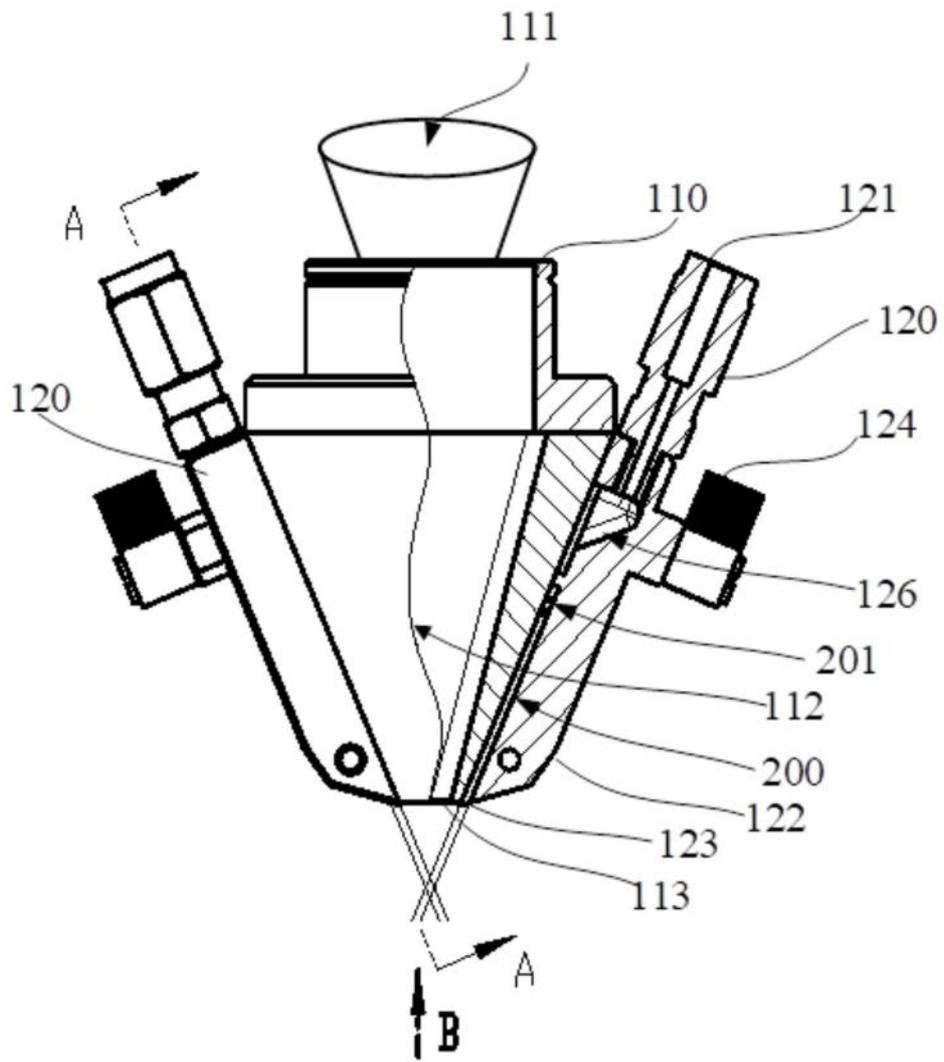


图1

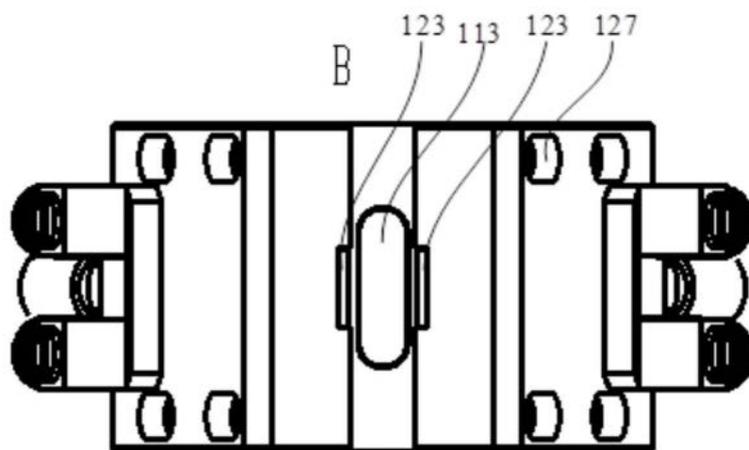


图2

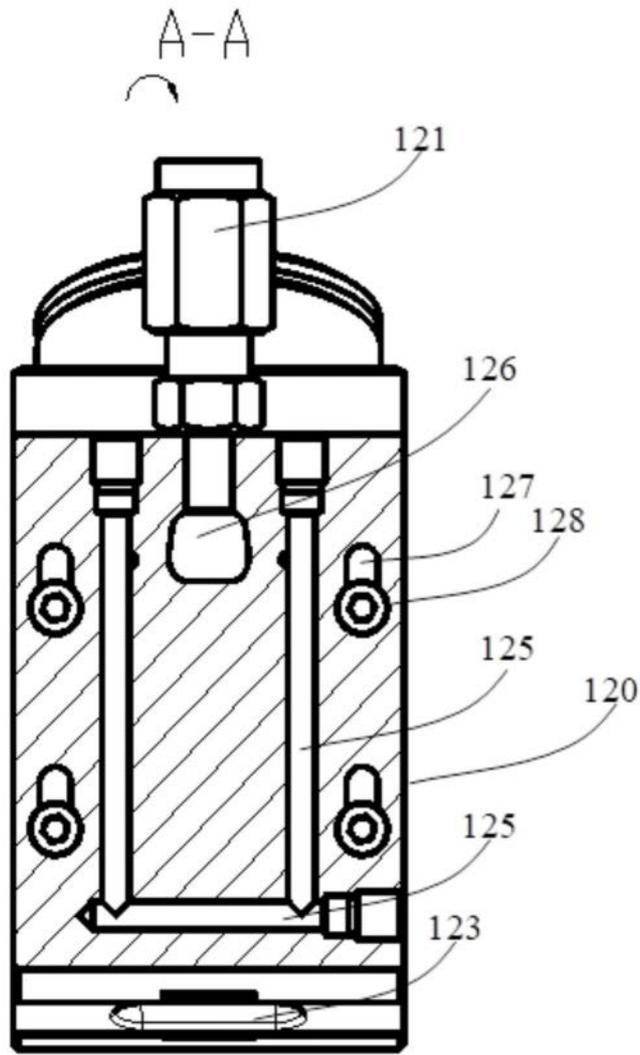


图3

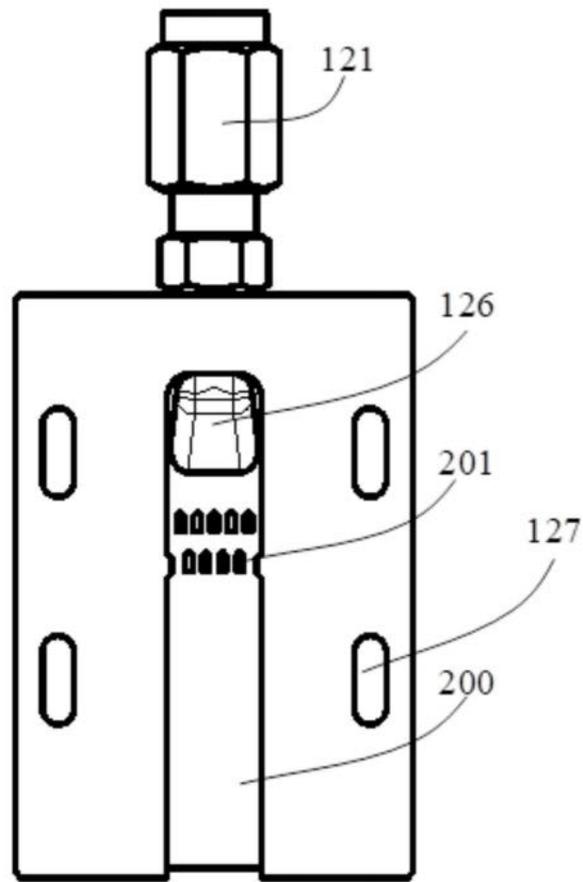


图4