



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106735935 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710014872.7

(22)申请日 2017.01.09

(71)申请人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东
路729号

(72)发明人 王冠 张冲 程丽文 李志鹏
邓宇 韦鸿钰

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 杨晓松

(51)Int.Cl.

B23K 26/38(2014.01)

B23K 26/064(2014.01)

G02B 19/00(2006.01)

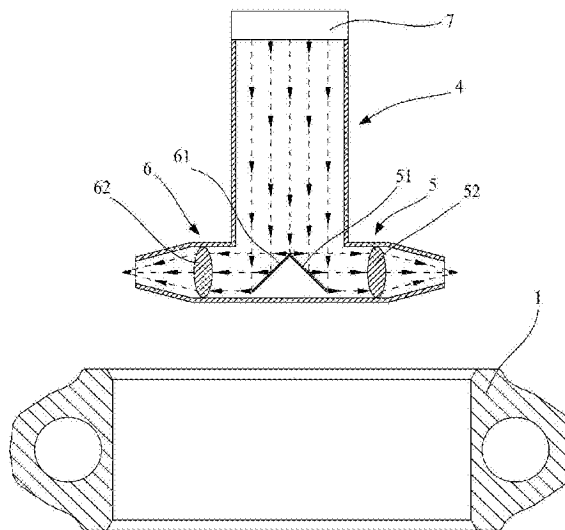
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种连杆裂解槽加工激光切割头装置及加工方法

(57)摘要

本发明公开一种连杆裂解槽加工激光切割头装置及加工方法,包括各有一端与其他管段相连并通连的激光直射管段、第一激光反射管段以及第二激光反射管段。激光直射管段的另一端安装有激光发射器,第一激光反射管段和第二激光反射管段相连位置管段内设有一端相互抵触的第一反射镜和第二反射镜,第一反射镜将激光发射器发射的部分激光反射至第一激光反射管段的出口端,第二反射镜将激光发射器发射的部分激光反射至第二激光反射管段的出口端。相对于现有技术,本发明技术方案的连杆裂解槽加工激光切割头装置具有切割精度高、工作效率高、适用面广等特性。



1. 一种连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,包括各有一端与其他管段相连并通连的激光直射管段、第一激光反射管段以及第二激光反射管段;所述激光直射管段的另一端安装有激光发射器,所述第一激光反射管段和所述第二激光反射管段相连位置管段内设有一端相互抵触的第一反射镜和第二反射镜,所述第一反射镜将所述激光发射器发射的部分激光反射至所述第一激光反射管段的出口端,所述第二反射镜将所述激光发射器发射的部分激光反射至所述第二激光反射管段的出口端。

2. 如权利要求1所述的连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,所述激光发射器可为气体激光器、固体激光器、半导体激光器、光纤激光器。

3. 如权利要求1所述的连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,所述第一反射镜的反射面以及所述第二反射镜的反射面与水平面的夹角均为大于 0° 且小于 90° 。

4. 如权利要求3所述的连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,所述第一反射镜的反射面以及所述第二反射镜的反射面与水平面的夹角均为 45° 。

5. 如权利要求4所述的连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,所述第一激光反射管段和所述第二激光反射管段靠近各自出口端的管内均设有用于激光束聚焦的聚光透镜。

6. 如权利要求5所述的连杆裂解槽加工激光切割头装置,其特征在于,所述聚光透镜可为双凸透镜、平凸透镜、凹凸透镜。

7. 一种使用如权利要求1所述连杆裂解槽加工激光切割头装置的加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 设置于所述激光直射管段另一端的激光发射器,向所述激光直射管段设有所述第一反射镜和所述第二反射镜的一端发射激光束;

2) 激光束分别照射于所述第一反射镜的反射面和所述第二反射镜的反射面,所述第一反射镜将部分激光束反射至所述第一激光反射管段的出口端并使激光束向外,所述第二反射镜将部分激光束反射至所述第二激光反射管段的出口端并使激光束向外;

3) 将所述激光直射管段、所述第一激光反射管段以及所述第二激光反射管段共同从上往下向连杆大头孔内移入,从所述第一激光反射管段的出口端和所述第二激光发射管段的出口端照射出的激光束对连杆大头孔内周缘进行切割形成连杆裂解槽,最终向连杆裂解槽施以一对相反作用力,连杆则分离为连杆体和连杆盖。

一种连杆裂解槽加工激光切割头装置及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及连杆加工技术领域,特别涉及一种连杆裂解槽加工激光切割头装置及加工方法。

背景技术

[0002] 连杆是发动机内的重要零部件,起着连接活塞和曲轴的作用。连杆需要切割成为连杆体和连杆盖,而连杆体和连杆盖之间的精确加工和装配是非常关键并且有一定难度,两者的装配效果将直接影响到连杆的使用性能。

[0003] 参见图1,近十年来,随着汽车工业的不断发展,连杆裂解加工工艺是突破传统加工理念而发展形成的新型制造技术。连杆裂解加工是在连杆1的预定剖分位置进行加工形成裂解槽11,然后对连杆1施以垂直于裂解槽11的一对相反向作用力,在裂解槽11的槽底处会产生应力集中的现象,从而使得连杆11沿着预定的断裂面发生定向裂解,最终利用裂解槽11断裂形成的三维凹凸结合面以对连杆体和连杆盖进行精确定位的一项新技术。

[0004] 连杆裂解加工工艺中,裂解槽加工是最为关键的一个步骤,因为将直接影响连杆的裂解质量。现有技术中,加工初始裂解槽的方法主要以机械拉削、线切割和激光切割。其中,机械拉削能够有效控制裂解槽的槽深、张角及曲率半径等裂解槽的工艺参数,但是机械拉削过程中容易导致刀具磨损,使得加工出来的裂解槽尺寸参数发生变化,从而导致裂解槽的加工尺寸不稳定。采用线切割进行初始裂解槽加工虽然不会发生刀具磨损情况,但是线切割加工的工作效率低下并且存在严重的环境污染问题。而激光切割初始裂解槽的加工方法是一种非接触的加工方法,无刀具磨损、切缝狭窄、加工速度快、生产效率高、操作简单以及环境污染小等优点,并且激光切割形成初始裂解槽时会对裂解槽槽底加热并形成硬化层,增加槽底材料脆性,减小裂解载荷和裂解缺陷。基于上述优点,激光切割初始裂解槽的加工工艺已逐步替代机械拉削以及线切割而成为连杆裂解生产的主要方式。

[0005] 参见图2和图3,目前,初始裂解槽激光加工设备的激光透采用可旋转单激光头装置2或者双激光头装置3。其中,可旋转单激光头装置2只有一个单输出的激光头,并且需要依靠专用的激光头摆动机构完成激光头角度的旋转再切割。而双激光头装置3采用两个单输出并成一定角度进行组合装配而成,然后激光束从上往下进行连杆大头孔内周缘初始裂解槽切割加工。

[0006] 但是,可旋转单激光头装置2进行初始裂解槽11加工时,需要先对连杆大头孔其中一侧进行加工,然后上移并旋转180°再对另一侧进行加工,因此整个加工过程效率低下。而双激光头装置3的体积较大,不容易进入连杆大头孔内对连杆进行切割裂解槽11,并且两束激光束不能垂直对连杆大头孔内周缘进行切割裂解槽11,因此在应用上存在一定局限性。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的是提出一种连杆裂解槽加工激光切割头装置以及加工方法,旨在解决可旋转单激光头装置加工速度慢、激光切割裂解槽精度不高,双激光头装置不能深

入连杆大头孔内切割的技术问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提出一种连杆裂解槽加工激光切割头装置,包括各有一端与其他管段相连并通连的激光直射管段、第一激光反射管段以及第二激光反射管段;所述激光直射管段的另一端安装有激光发射器,所述第一激光反射管段和所述第二激光反射管段相连位置管段内设有一端相互抵触的第一反射镜和第二反射镜,所述第一反射镜将所述激光发射器发射的部分激光反射至所述第一激光反射管段的出口端,所述第二反射镜将所述激光发射器发射的部分激光反射至所述第二激光反射管段的出口端。

[0009] 优选地,所述激光发射器可为气体激光器、固体激光器、半导体激光器、光纤激光器。

[0010] 优选地,所述第一反射镜的反射面以及所述第二反射镜的反射面与水平面的夹角均为大于 0° 且小于 90° 。

[0011] 优选地,所述第一反射镜的反射面以及所述第二反射镜的反射面与水平面的夹角均为 45° 。

[0012] 优选地,所述第一激光反射管段和所述第二激光反射管段靠近各自出口端的管内均设有用于激光束聚焦的聚光透镜。

[0013] 优选地,所述聚光透镜可为双凸透镜、平凸透镜、凹凸透镜。。

[0014] 本发明还提出一种使用所述连杆裂解槽加工激光切割头装置的加工方法,包括以下步骤:

[0015] 1) 设置于所述激光直射管段另一端的激光发射器,向所述激光直射管段设有所述第一反射镜和所述第二反射镜的一端发射激光束;

[0016] 2) 激光束分别照射于所述第一反射镜的反射面和所述第二反射镜的反射面,所述第一反射镜将部分激光束反射至所述第一激光反射管段的出口端并使激光束向外,所述第二反射镜将部分激光束反射至所述第二激光反射管段的出口端并使激光束向外;

[0017] 3) 将所述激光直射管段、所述第一激光反射管段以及所述第二激光反射管段共同从上往下向连杆大头孔内移入,从所述第一激光反射管段的出口端和所述第二激光发射管段的出口端照射出的激光束对连杆大头孔内周缘进行切割形成连杆裂解槽,最终向连杆裂解槽施以一对相反作用力,连杆则分离为连杆体和连杆盖

[0018] 本发明技术方案中通过激光直射管段的一端同时与第一激光反射管段的一端、第二激光反射管段的一端相连并通连,并且在相连位置的管内设置可反射激光束的第一反射镜和第二反射镜。本发明技术方案可直接产生两束激光束对连杆大头孔内周缘壁进行对称同步切割,避免现有技术中,可旋转单激光头装置需要先切割一侧,再经过上升、旋转、下降等步骤才能对另一侧进行切割所造成的工作效率低、切割精度低的技术问题。并且本发明技术方案中,将第一反射镜和第二反射镜的反射面分别设置为与水平面成 45° ,可使得激光束被反射后产生两束夹角为 180° 的激光束,这样本发明的连杆裂解槽加工激光切割头装置能够同步并对称地对连杆大头孔的内周缘壁进行切割,避免现有技术中双激光头装置无法直接进入连杆大头孔内切割,以及激光方向无法与连杆大头孔内壁垂直的技术问题。

[0019] 因此,相对于现有技术,本发明技术方案的连杆裂解槽加工激光切割头装置具有切割精度高、工作效率高、适用面广等特性。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0021] 图1为连杆的部分结构示意图;

[0022] 图2为可旋转单激光头装置的工作结构示意图;

[0023] 图3为双激光头装置的工作结构示意图;

[0024] 图4为本发明连杆裂解槽加工激光切割头装置的工作结构示意图。

[0025] 附图标号说明:

[0026]

标号	名称	标号	名称
1	连杆	5	第一激光反射管段
11	裂解槽	51	第一反射镜
2	可旋转单激光头装置	52	第一聚光透镜
3	双激光头装置	6	第二激光反射管段
4	激光直射管段	61	第二反射镜
7	激光发射器	62	第二聚光透镜

[0027] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0030] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0031] 参见图4,本发明提出一种连杆裂解槽加工激光切割头装置,该连杆裂解槽加工激光切割头装置包括激光直射管段4、第一激光反射管段5、第二激光反射管段6,其中激光直射管段4的一端同时与第一激光反射管段5的一端、第二激光反射管段6的一端相连,并且三者内部相互通连。

[0032] 本实施例中,激光直射管段4的一端安装有激光发射器7,安装的激光发射器7的功率、频率、脉宽以及聚焦直径是可以调整,以适应本实施的不同使用工况,激光发射器7可为气体激光器、固体激光器、半导体激光器、光纤激光器等。本实施例的激光发射器7能够从激光直射管段4的另一端向一端发射激光。第一激光反射管段5与第二激光反射管段6各有一端相互相连并通连,同时第一激光反射管段5与第二激光反射管段6的中心轴线重合,激光直射管段4同时与第一激光反射管段5和第二激光反射管段6垂直相连,因此本实施例中,激光直射管段4与第一激光反射管段5和第二激光反射管段6整体呈倒“T”型。

[0033] 本实施例中,第一激光反射管段5与第二激光反射管段6相连位置管段内设有一端相互抵触并成一定夹角的第一反射镜51和第二反射镜61,第一反射镜51的反射面与水平面夹角为 45° ,第二反射镜61的反射面与水平面夹角为 45° ,第一反射镜51的背面和第二反射镜61的背面夹角为 90° 。通过上述的第一反射镜51和第二反射镜61的设置,第一反射镜51能够将激光发射器7发射的部分激光进行反射,并且最终经过第一激光反射管段5的出口端照射向外。第二反射镜61能够将激光发射器7发射的部分激光进行反射,并且最终经过第二激光反射管段6的出口端照射向外。

[0034] 第一反射镜51和第二反射镜61对部分激光进行反射后,为了提高从第一反射镜51和第二反射镜61反射后的激光聚集效果,在第一激光反射管段5和第二激光反射管段6靠近各自出口端的管内均设置用于聚集激光束的聚光透镜,其中聚光透镜可为双凸透镜、平凸透镜、凹凸透镜。这样,当部分激光束经第一反射镜51和第二反射镜61反射后,经过第一聚光透镜52和第二聚光透镜62的聚焦作用将激光束聚焦提高激光的能量密度,从而可提高切割精度和切割效率。

[0035] 需要说明的是,在发明技术方案中,设置于第一激光反射管段5和第二激光反射管段6相交管段内的第一反射镜51和第二反射镜61,因为第一反射镜51和第二反射镜61需要将激光束进行反射,因此第一反射镜51和第二反射镜61的反射面趋向并尽量朝向于激光束的光源方向,并且第一反射镜51的反射面和第二反射镜61的反射面分别与水平面之间的夹角不仅局限于 45° ,第一反射镜51的反射面和第二反射镜61的反射面分别与水平面之间的夹角范围可为大于 0° 且小于 90° ,相应地,第一激光反射管段5和第二激光反射管段6也需要根据第一反射镜51的反射面和第二反射镜61的反射面分别与水平面之间的夹角作出相应调整设置,以保证激光束顺利从第一激光反射管段5与第二激光反射管段6的出口端向外进行连杆大头孔切割。另外,因为当第一反射镜51的反射面和/或第二反射镜61的反射面与水平面之间的夹角为 0° 时,第一反射镜51的反射面和/或第二反射镜61的反射面直接与激光束垂直,这样使得激光束不能从第一激光反射管段5的出口端和/或第二激光反射管段6出口端向外进行切割连杆;而当第一反射镜51的反射面和/或第二反射镜61的反射面与水平面之间的夹角为 90° 时,则第一反射镜51的反射面和/或第二反射镜61的反射面不能对激光束进行反射。优选地,当第一反射镜51的反射面和/或第二反射镜61的反射面与水平面之间的夹角均为 45° 时,激光束从激光直射管段4从上往下垂直进行照射时,部分激光束分别被第一反射镜51的反射面和第二反射镜61的反射面进行反射,这样使得从第一激光反射管段5以及第二激光反射管段6向外照射的两束激光束之间夹角为 180° ,这样激光束对连杆大头孔进行切割产生初始裂解槽时,两束激光束的切割位置相互对称且切割时间相同,从而能够保证连杆大头孔左右两侧切割初始裂解槽时的切割质量。

[0036] 本发明还提出一种使用连杆裂解槽加工激光切割头装置的加工方法,包括以下步骤:

[0037] 1) 设置于激光直射管段4另一端的激光发射器7,向激光直射管段4设有第一反射镜51和第二反射镜61的一端发射激光束;

[0038] 2) 激光束分别照射于第一反射镜51的反射面和第二反射镜61的反射面,第一反射镜51将部分激光束反射至第一激光反射管段5的出口端并使激光束向外,第二反射镜61将部分激光束反射至第二激光反射管段6的出口端并使激光束向外;

[0039] 3) 将激光直射管段4、第一激光反射管段5以及第二激光反射管段6共同从上往下向连杆大头孔内移入,从第一激光反射管段5的出口端和第二激光发射管段6的出口端照射出的激光束对连杆大头孔内周缘进行切割,激光束对连杆切割形成连杆裂解槽,连杆则分离为连杆体和连杆盖。

[0040] 本发明实施例技术方案中,设置于激光直射管段4另一端的激光发射器从上往下垂直进行照射,并照射于第一反射镜51和第二反射镜61的反射面上,由于本实施例中的第一反射镜51反射面和第二反射镜61反射面与水平面之间的夹角均为 45° ,因此激光束被第一反射镜51和第二反射镜61反射后会产生两束夹角为 180° 的激光束,并且该两束激光束分别经第一激光反射管段5的出口端和第二激光反射管段6的出口端向外照射。然后将激光直射管段4、第一激光反射管段51、第二激光反射管段61共同从上往下垂直移入连杆大头孔内,而从第一激光反射管段51的出口端和第二激光发射管段61的出口端照射出的激光束对连杆大头孔内周缘进行垂直切割,激光束对连杆大头孔切割形成连杆裂解槽,最终向连杆裂解槽施以一对相反的作用力,连杆则分离为连杆体和连杆盖。

[0041] 本发明实施例技术方案中,被反射出来的两束激光束成 180° ,在切割过程中对连杆大头孔的内周缘进行同步切割,从而能够保证切割裂解槽过程中的参数同步并且稳定。与现有技术相比,本发明实施例克服单头激光切割裂解槽时需要停止切割、提升再换向切割造成切割参数不稳定的问题,也克服了双头激光头切割时体积过大,两束激光束不能垂直切割的技术问题,本实施例的技术方案具有体积较小、裂解槽切割稳定可靠等特性。

[0042] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

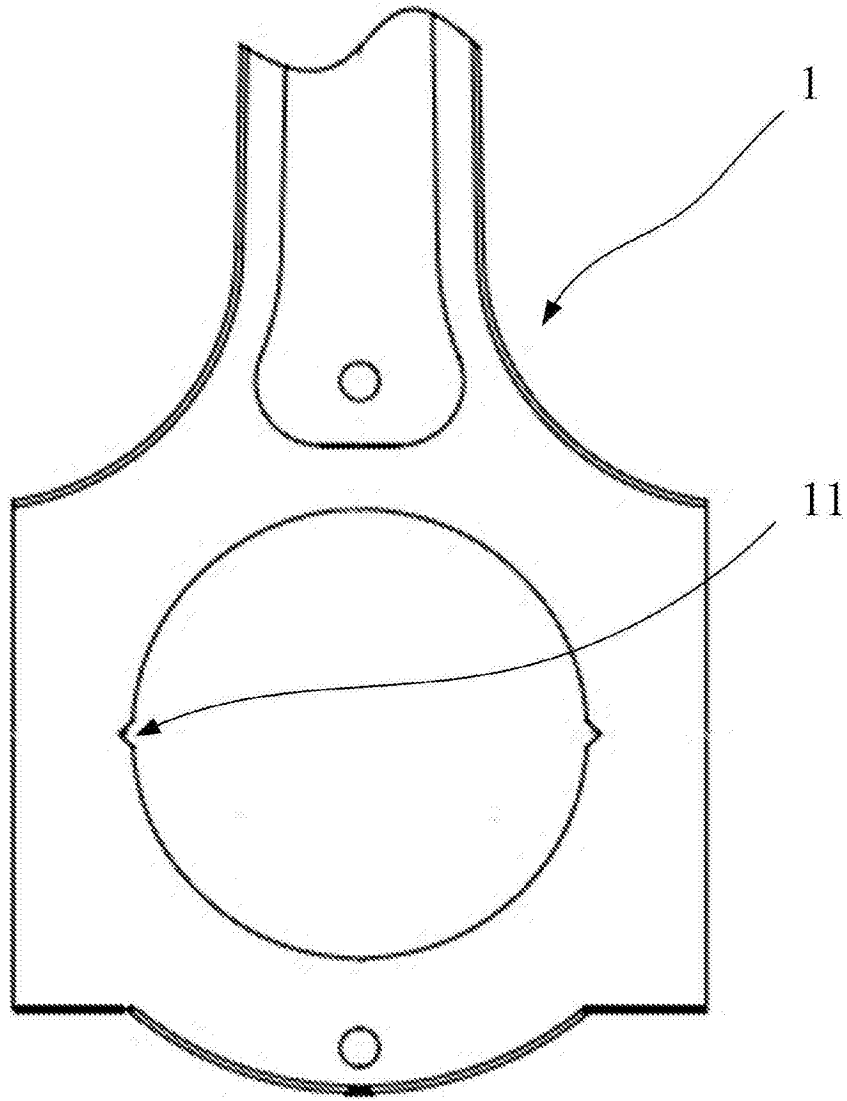


图1

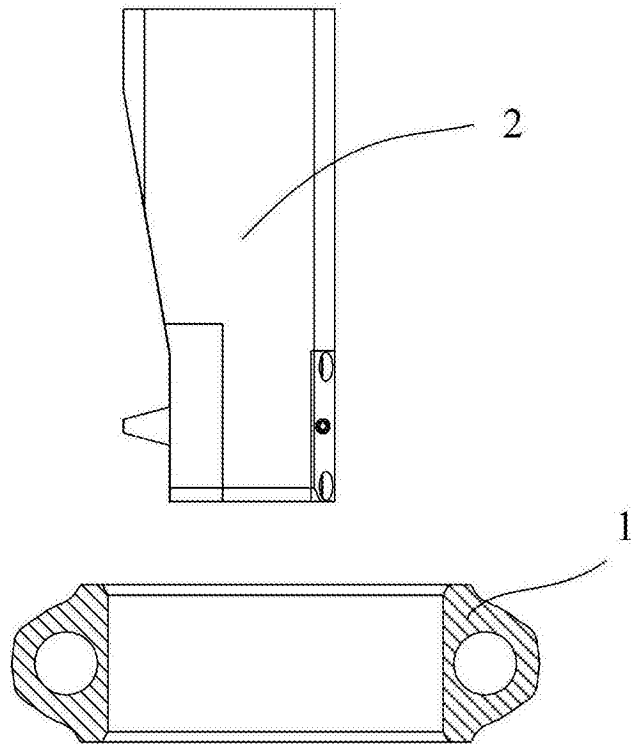


图2

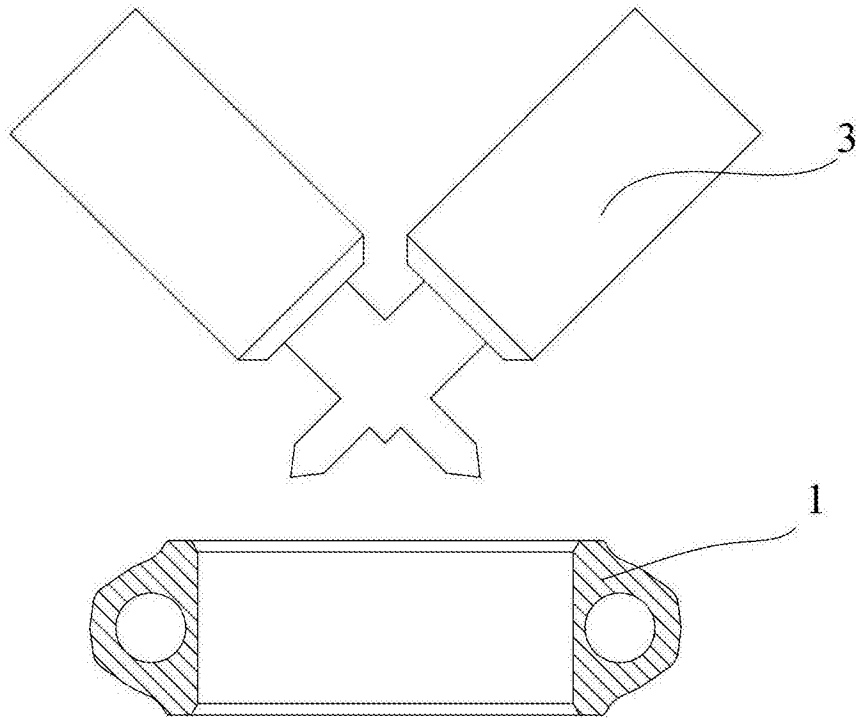


图3

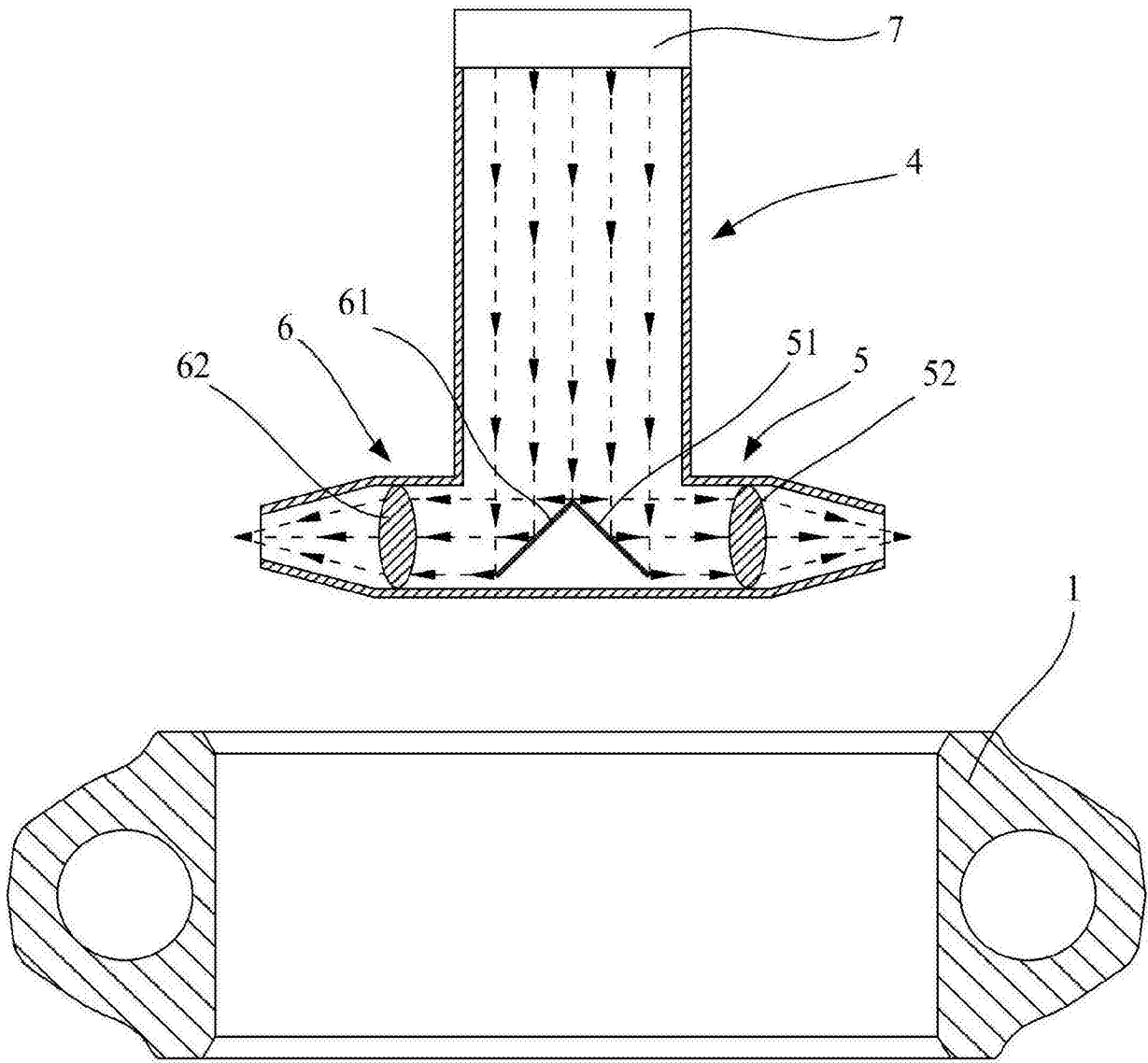


图4