



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111570410 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010379184.2

(22)申请日 2020.05.07

(71)申请人 武汉锐科光纤激光技术股份有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖开发区高新大道999号

(72)发明人 汪军 闫大鹏 高辉

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 吕伟盼

(51)Int.Cl.

B08B 7/00(2006.01)

B23K 26/064(2014.01)

B23K 26/073(2006.01)

B23K 26/082(2014.01)

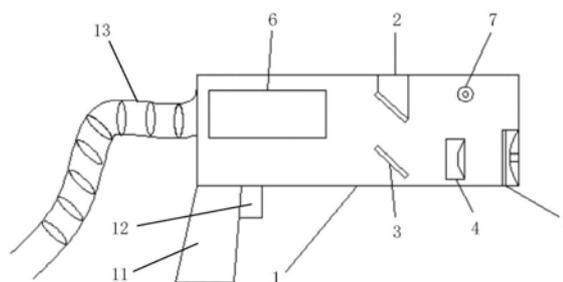
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

激光清洗枪头和激光清洗机

(57)摘要

本发明涉及激光清洗设备技术领域,公开了一种激光清洗枪头和激光清洗机,其中激光清洗枪头包括机壳以及设于机壳内的振镜扫描机构和可变光阑机构,机壳分别开设有激光输入口和激光输出口,激光输入口用于连接光纤激光头,可变光阑机构安装于激光输出口处;振镜扫描机构用于将由激光输入口入射的激光形成线状光斑,并出射至可变光阑机构;可变光阑机构包括开设有方形出光孔的固定光阑片以及滑动连接于固定光阑片的调节光阑片,调节光阑片沿方形出光孔的长度方向可滑动,以调节方形出光孔的出光长度与线状光斑相匹配。该激光清洗枪头具有结构简单、使用方便、可加工任意高反型材等优点,可适应不同类型的激光器,可推广性强。



1. 一种激光清洗枪头,其特征在於,包括机壳以及设于所述机壳内的振镜扫描机构和可变光阑机构,所述机壳分别开设有激光输入口和激光输出口,所述激光输入口用于连接光纤激光头,所述可变光阑机构安装于所述激光输出口处;所述振镜扫描机构用于将由所述激光输入口入射的激光形成线状光斑,并出射至所述可变光阑机构;所述可变光阑机构包括开设有方形出光孔的固定光阑片以及滑动连接于所述固定光阑片的调节光阑片,所述调节光阑片沿所述方形出光孔的长度方向可滑动,以调节所述方形出光孔的出光长度与所述线状光斑相匹配。

2. 根据权利要求1所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述调节光阑片的数量为两个,两个所述调节光阑片相对地设置于所述固定光阑片的两端;所述可变光阑机构还包括连接两个所述调节光阑片的平移传动组件,所述平移传动组件用于带动两个所述调节光阑片沿所述方形出光孔的长度方向靠近或者远离。

3. 根据权利要求2所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述平移传动组件包括依次转动连接的第一连杆、第二连杆和第三连杆,所述第一连杆的另一端转动连接于一个所述调节光阑片,所述第三连杆的另一端转动连接于另一个所述调节光阑片;所述第二连杆的中心固接有转轴,所述转轴可转动地安装于所述固定光阑片。

4. 根据权利要求3所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述可变光阑机构还包括可转动地安装于所述固定光阑片的外侧的转动环,所述转动环的内侧设有轮齿;所述转轴的外侧套接有第一齿轮,所述第一齿轮通过第二齿轮与所述转动环的轮齿相啮合。

5. 根据权利要求3所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述机壳上还设置有调节旋钮,所述调节旋钮与所述转轴动力耦合连接。

6. 根据权利要求5所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述振镜扫描机构包括反射镜、扫描振镜和透镜,由所述激光输入口入射的激光经所述反射镜反射至所述扫描振镜,经所述扫描振镜往复摆动反射至所述透镜,再经所述透镜聚焦后形成线状光斑;所述扫描振镜包括振镜和振镜电机,所述振镜电机安装于所述机壳,所述振镜电机与所述振镜连接,用于驱动所述振镜往复摆动;所述调节旋钮通过电位器电连接于所述振镜电机。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的激光清洗枪头,其特征在於,还包括安装于所述激光输入口和所述振镜扫描机构之间的光隔离机构,所述光隔离机构包括激光吸收腔以及设置于所述激光吸收腔内的光隔离芯,所述光隔离芯用于将由所述激光输入口入射的激光平行出射至所述振镜扫描机构,同时将由所述激光输出口回返的激光偏转出射至所述激光吸收腔。

8. 根据权利要求7所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述光隔离芯包括依次设置于同一光轴上的第一楔形镜、法拉第旋转器和第二楔形镜,所述第一楔形镜和所述第二楔形镜的楔面平行,所述法拉第旋转器的偏振态旋转角度为 45° 。

9. 根据权利要求7所述的激光清洗枪头,其特征在於,所述激光吸收腔的外部设置有冷却水道。

10. 一种利用如权利要求1至9中任一项所述的激光清洗枪头的激光清洗机,其特征在於,还包括激光器和光纤,所述光纤的一端连接于所述激光器,所述光纤的另一端通过光纤激光头连接于机壳的激光输入口。

激光清洗枪头和激光清洗机

技术领域

[0001] 本发明涉及激光清洗设备技术领域,尤其涉及一种激光清洗枪头和激光清洗机。

背景技术

[0002] 高反射材料的激光加工在目前的制造环境和市场应用中至关重要,然而很多类型的激光技术都由于对回返光的固有敏感而受到影响,导致在加工过程中出现运行不稳定和破坏性自动关机现象,甚至还会对激光器造成永久性损害。激光清洗所用的高功率脉冲光纤激光器采用的是以熔融光纤耦合器合束多路低功率光纤激光器输出为基础的架构,因而在技术和经济性上都存在缺陷。更重要的是,光纤激光器和耦合器模块可能由于材料处理期间发生的回返现象而易于出现不稳定或损坏。回返造成的损伤通常是由于光功率在高反射材料反射回来的光能量堆积而导致过热或燃烧引起的。

[0003] 现有的部分光纤激光器的设计会导致难以处理甚至无法处理反射材料,也有部分激光加工过程采用了在出现回返时会导致激光器无法使用的软件保护。软件方法可以保护激光器,但是也妨碍了连续的材料加工。

[0004] 由于传统光纤激光器本身存在的局限性以及强制停机等问题,都导致在做激光清洗加工时无法有效处理高反射材料,而其它解决方案试图在处理光纤或有自由空间的光学部件上集成保护装置,或者在有损坏风险时强制关闭激光器,然而这些方法,并未从根本上解决问题,反而还减少了设备使用寿命,也限制了处理高反射材料的能力。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种激光清洗枪头和激光清洗机,用以解决现有的激光清洗枪头在清洗高反射材料过程中本身存在的局限性以及强制停机的的问题。

[0006] 本发明实施例提供一种激光清洗枪头,包括机壳以及设于所述机壳内的振镜扫描机构和可变光阑机构,所述机壳分别开设有激光输入口和激光输出口,所述激光输入口用于连接光纤激光头,所述可变光阑机构安装于所述激光输出口处;所述振镜扫描机构用于将由所述激光输入口入射的激光形成线状光斑,并出射至所述可变光阑机构;所述可变光阑机构包括开设有方形出光孔的固定光阑片以及滑动连接于所述固定光阑片的调节光阑片,所述调节光阑片沿所述方形出光孔的长度方向可滑动,以调节所述方形出光孔的出光长度与所述线状光斑相匹配。

[0007] 其中,所述调节光阑片的数量为两个,两个所述调节光阑片相对地设置于所述固定光阑片的两端;所述可变光阑机构还包括连接两个所述调节光阑片的平移传动组件,所述平移传动组件用于带动两个所述调节光阑片沿所述方形出光孔的长度方向靠近或者远离。

[0008] 其中,所述平移传动组件包括依次转动连接的第一连杆、第二连杆和第三连杆,所述第一连杆的另一端转动连接于一个所述调节光阑片,所述第三连杆的另一端转动连接于另一个所述调节光阑片;所述第二连杆的中心固接有转轴,所述转轴可转动地安装于所述

固定光阑片。

[0009] 其中,所述可变光阑机构还包括可转动地安装于所述固定光阑片的外侧的转动环,所述转动环的内侧设有轮齿;所述转轴的外侧套接有第一齿轮,所述第一齿轮通过第二齿轮与所述转动环的轮齿相啮合。

[0010] 其中,所述机壳上还设置有调节旋钮,所述调节旋钮与所述转轴动力耦合连接。

[0011] 其中,所述振镜扫描机构包括反射镜、扫描振镜和透镜,由所述激光输入口入射的激光经所述反射镜反射至所述扫描振镜,经所述扫描振镜往复摆动反射至所述透镜,再经所述透镜聚焦后形成线状光斑;所述扫描振镜包括振镜和振镜电机,所述振镜电机安装于所述机壳,所述振镜电机与所述振镜连接,用于驱动所述振镜往复摆动;所述调节旋钮通过电位器电连接于所述振镜电机。

[0012] 其中,还包括安装于所述激光输入口和所述振镜扫描机构之间的光隔离机构,所述光隔离机构包括激光吸收腔以及设置于所述激光吸收腔内的光隔离芯,所述光隔离芯用于将由所述激光输入口入射的激光平行出射至所述振镜扫描机构,同时将由所述激光输出口回返的激光偏转出射至所述激光吸收腔。

[0013] 其中,所述光隔离芯包括依次设置于同一光轴上的第一楔形镜、法拉第旋转器和第二楔形镜,所述第一楔形镜和所述第二楔形镜的楔面平行,所述法拉第旋转器的偏振态旋转角度为 45° 。

[0014] 其中,所述激光吸收腔的外部设置有冷却水道。

[0015] 本发明实施例还提供一种利用如上述所述的激光清洗枪头的激光清洗机,还包括激光器和光纤,所述光纤的一端连接于所述激光器,所述光纤的另一端通过光纤激光头连接于机壳的激光输入口。

[0016] 本发明实施例提供的激光清洗枪头和激光清洗机,其中激光清洗枪头包括机壳以及设于机壳内的振镜扫描机构和可变光阑机构,由激光输入口入射的激光经过振镜扫描机构后形成线状光斑,从可变光阑机构的方形出光孔中射出至待清洗物件,整体构成一光路输出通道。调节光阑片在固定光阑片上可沿方形出光孔的长度方向滑动,进而改变方形出光孔的出光长度,使其与线状光斑的大小相一致,以阻挡清洗过程中回返的光入射到机壳内。该激光清洗枪头具有结构简单、使用方便、可加工任意高反型材等优点,可适应不同类型的激光器,可推广性强,同时封闭了激光清洗枪头内光学组件与外界的接触,以免造成污染。

附图说明

[0017] 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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明实施例中的一种激光清洗枪头的结构示意图;

[0019] 图2是本发明实施例中的一种可变光阑机构的结构示意图;

[0020] 图3是本发明实施例中的一种光隔离机构的结构示意图。

[0021] 附图标记说明:

- [0022] 1、机壳； 11、手柄； 12、出光按钮；
[0023] 13、连接管； 2、反射镜； 3、扫描振镜；
[0024] 4、透镜； 5、可变光阑机构； 51、固定光阑片；
[0025] 511、方形出光孔； 52、调节光阑片； 53、平移传动组件；
[0026] 531、第一连杆； 532、第二连杆； 533、第三连杆；
[0027] 534、转轴； 54、转动环； 6、光隔离机构；
[0028] 61、激光吸收腔； 62、第一楔形镜； 63、法拉第旋转器；
[0029] 64、第二楔形镜； 7、调节旋钮； 8、入射激光；
[0030] 9、回返激光。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本发明一部分实施例，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做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。

[0032] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，“上”“下”“左”“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0033] 需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”应做广义理解，例如，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在发明实施例中的具体含义。

[0034] 如图1和图2所示，本发明实施例提供一种激光清洗枪头，包括机壳1以及设于机壳1内的振镜扫描机构和可变光阑机构5，机壳1分别开设有激光输入口和激光输出口，激光输入口用于连接光纤激光头，可变光阑机构5安装于激光输出口处。振镜扫描机构用于将由激光输入口入射的激光形成线状光斑，并出射至可变光阑机构5。可变光阑机构5包括开设有方形出光孔511的固定光阑片51以及滑动连接于固定光阑片51的调节光阑片52，调节光阑片52沿方形出光孔511的长度方向可滑动，以调节方形出光孔511的出光长度与线状光斑相匹配。

[0035] 具体地，机壳1可以为一长筒形壳体，机壳1的左端开设有激光输入口，光纤激光头（图中未示出）可以安装于激光输入口处，光纤线和供电线等线路可以封装于连接管13中。机壳1的一侧还可以设置有手柄11，便于操作人员手持，同时手柄11上还安装有出光按钮12，出光按钮12电连接于光纤激光头，可以控制光纤激光头发出激光。

[0036] 机壳1内沿激光的出射路径依次安装有振镜扫描机构和可变光阑机构5。振镜扫描机构可以使入射的激光光束往复摆动扫描后形成线状光斑输出，实现扫描清洗。线状光斑的线宽可以通过调节振镜扫描机构的摆动角度来进行调节，摆动角度越大则线宽越长，反之亦然。

[0037] 如图2所示，可变光阑机构5包括开设有方形出光孔511的固定光阑片51，方形出光孔511的长度大于或者等于线状光斑的最大线宽。具体地，本实施例中的固定光阑片51可以

采用间隔设置的两个半圆形的光阑片组成,两者之间的间隔即构成方形出光孔511;此外,也可以通过在一个光阑片上开孔来构造方形出光孔511,此处不做限制。可变光阑机构5还包括可以在固定光阑片51上滑动的调节光阑片52,调节光阑片52可以沿着方形出光孔511的长度方向来回滑动,进而调节方形出光孔511的实际出光长度,使其正好与实际出射的线状光斑相匹配,使得线状光斑可以出射至待清洗物件的表面,进行清洗作业,同时由待清洗物件的表面反射而来的回返激光则无法从方形出光孔511以外的部位入射至机壳1内,因而被可变光阑机构5阻挡,减少了回返激光。

[0038] 本实施例提供的一种激光清洗枪头,包括机壳1以及设于机壳1内的振镜扫描机构和可变光阑机构5,由激光输入口入射的激光经过振镜扫描机构后形成线状光斑,从可变光阑机构5的方形出光孔511中射出至待清洗物件,整体构成一光路输出通道。调节光阑片52在固定光阑片51上可沿方形出光孔511的长度方向滑动,进而改变方形出光孔511的出光长度,使其与线状光斑的大小相一致,以阻挡清洗过程中回返的光入射到机壳1内。该激光清洗枪头具有结构简单、使用方便、可加工任意高反型材等优点,可适应不同类型的激光器,可推广性强,同时封闭了激光清洗枪头内光学组件与外界的接触,以免造成污染。

[0039] 进一步地,如图2所示,调节光阑片52的数量为两个,两个调节光阑片52相对地设置于固定光阑片51的两端。可变光阑机构5还包括连接两个调节光阑片52的平移传动组件53,平移传动组件53用于带动两个调节光阑片52沿方形出光孔511的长度方向靠近或者远离。

[0040] 更进一步地,如图2所示,平移传动组件53包括依次转动连接的第一连杆531、第二连杆532和第三连杆533,第一连杆531的另一端转动连接于左侧的一个调节光阑片52,第三连杆533的另一端转动连接于右侧的一个调节光阑片52。第二连杆532的中心固接有转轴534,转轴534可转动地安装于固定光阑片51。通过转动转轴534可以带动两个调节光阑片52相互靠近或者远离,进而调节方形出光孔511的实际出光长度。此外,平移传动组件53还可以采用凸轮传动机构,凸轮机构可以由凸轮的回转运动推动调节光阑片52往复移动或摆动。平移传动组件53还可以采用其他的传动机构,例如丝杆滑块机构,通过丝杆的转动驱动滑块平移,进而带动调节光阑片52往复平移等等,此处不做限制。平移传动组件53的数量可以为一个或者多个,此处也不做限制。

[0041] 更进一步地,如图2所示,可变光阑机构5还包括可转动地安装于固定光阑片51的外侧的转动环54,转动环54的内侧设有轮齿,转轴534的外侧套接有第一齿轮,第一齿轮通过第二齿轮(图中均未示出)与转动环54的轮齿相啮合。通过转动转动环54进而依次带动第二齿轮、第一齿轮转动,最终带动转轴534转动。

[0042] 更进一步地,如图1所示,机壳1上还设置有调节旋钮7,调节旋钮7与转轴534动力耦合连接。具体地,调节旋钮7可以通过皮带轮传动、齿轮传动或者链轮传动机构与转轴534动力耦合连接,进而传递转动运动。此外,调节旋钮7还可以将转动先传递至转动环54,再由转动环54带动转轴534转动。

[0043] 进一步地,振镜扫描机构包括沿激光的出射路径依次安装于机壳1内的反射镜2、扫描振镜3和透镜4,由激光输入口入射的激光经反射镜2反射至扫描振镜3,经扫描振镜3往复摆动反射至透镜4,再经透镜4聚焦后形成线状光斑。

[0044] 反射镜2正对激光输入口,并且反射镜2通过反射镜固定座呈一定斜角地固定安装

在机壳1内,以将入射激光反射至扫描振镜3。扫描振镜3可以采用单轴振镜,扫描振镜3包括振镜和振镜电机(图中均未示出),振镜通过振镜支架活动设置在机壳1上,振镜能够左右来回摆动;振镜电机安装于机壳1,振镜电机与振镜连接,用于驱动振镜往复摆动,进而使入射至振镜的激光光束也随之来回摆动后反射输出,实现扫描清洗。透镜4用于将扫描振镜3反射过来的激光光束进行聚焦,由于扫描振镜3出射的光是来回摆动的平行光束,因而经过透镜4聚焦以后形成线状光斑。线状光斑的线宽可以通过调节振镜的摆动角度来进行调节,摆动角度越大则线宽越长,反之亦然。

[0045] 调节旋钮7通过电位器电连接于振镜电机,电位器的输出电压(或电阻)随着调节旋钮7的转动而改变,振镜电机接收到变化的电信号以后,进而可以改变振镜摆动的角度大小,调节线状光斑的线宽。振镜电机的调节控制器为现有技术,可直接从市场采购。

[0046] 进一步地,在上述实施例的基础上,如图1和图3所示,激光清洗枪头还包括安装于激光输入口和反射镜2之间的光隔离机构6,光隔离机构6包括激光吸收腔61以及设置于激光吸收腔61内的光隔离芯,光隔离芯用于将由激光输入口入射的激光平行出射至反射镜2,同时将由激光输出回返的激光偏转出射至激光吸收腔61。通过设置光隔离机构6可以将方形成出光孔511中入射进来的回返激光9进行反向隔离,防止回返激光9入射至光纤激光头,进一步提高该激光清洗枪头的抗高反射的能力。

[0047] 更进一步地,如图3所示,光隔离芯包括依次设置于同一光轴上的第一楔形镜62、法拉第旋转器63和第二楔形镜64,第一楔形镜62和第二楔形镜64的楔面平行,法拉第旋转器63的偏振态旋转角度为 45° 。具体地,该光隔离机构6起隔离作用的传输过程为:由光纤激光头传输的入射激光8经过准直器(图中未示出)入射变为准直光,准直光经过第一楔形镜62发生偏折,偏折光入射进入到法拉第旋转器63,由法拉第旋转器63将该准直偏折光的偏振态顺时针旋转 45° ,然后再次经过第二楔形镜64垂直射出光隔离机构6到达反射镜2,完成此次正向传输;激光清洗过程中出现反光现象,回返激光9先经过第二楔形镜64发生偏折,偏折光进入到法拉第旋转器63后将其偏折态再度顺时针旋转 45° ,然后再次经过第一楔形镜62偏折,其中回返激光9并不垂直按照原光路返回,而是偏折到其他地方,进而出射在激光吸收腔61的内壁上,反射的热量被激光吸收腔61吸收,完成此次反向传输。

[0048] 更进一步地,激光吸收腔61的外部设置有冷却水道。冷却水道内可以流通冷却水或者其他冷却液,如导热油等等,加快激光吸收腔61的散热。冷却水道还可以呈螺旋状环绕设置于激光吸收腔61的外部,进一步提高散热效果。冷却水道与外界连接的进液管和出液管也可以封装在连接管13中或者通过卡扣卡接在连接管13外侧,提高管线的布置整齐度。

[0049] 更进一步地,激光吸收腔61的内壁面设有黑色的阳极氧化膜。激光吸收腔61可以采用铝合金加工成圆筒状,内表面进行黑色阳极氧化,有利于激光的吸收。

[0050] 本发明实施例还提供一种利用如上述所述的激光清洗枪头的激光清洗机,还包括激光器和光纤(图中未示出),光纤的一端连接于激光器,光纤的另一端通过光纤激光头连接于机壳1的激光输入口。光纤可以封装在连接管13中,激光器发出的激光通过光纤传输至机壳1内。

[0051] 通过以上实施例可以看出,本发明提供的激光清洗枪头和激光清洗机,其中激光清洗枪头包括机壳1以及设于机壳1内的振镜扫描机构和可变光阑机构5,由激光输入口入射的激光经过振镜扫描机构后形成线状光斑,从可变光阑机构5的方形出光孔511中射出至

待清洗物件,整体构成一光路输出通道。调节光阑片52在固定光阑片51上可沿方形出光孔511的长度方向滑动,进而改变方形出光孔511的出光长度,使其与线状光斑的大小相一致,以阻挡清洗过程中回返的光入射到机壳1内。该激光清洗枪头具有结构简单、使用方便、可加工任意高反型材等优点,可适应不同类型的激光器,可推广性强,同时封闭了激光清洗枪头内光学组件与外界的接触,以免造成污染。

[0052] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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发明各实施例技术方案的精神和范围。

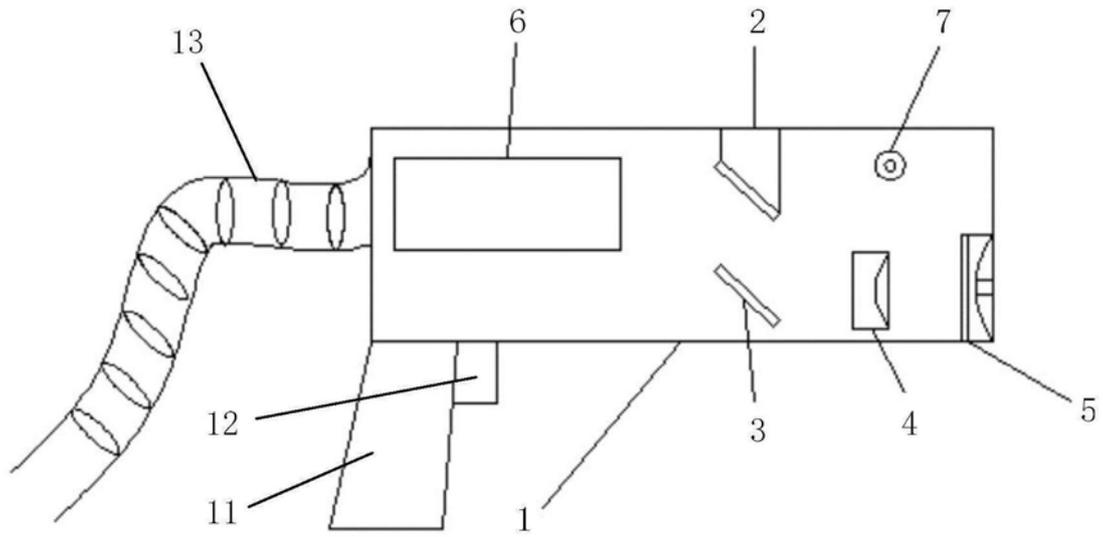


图1

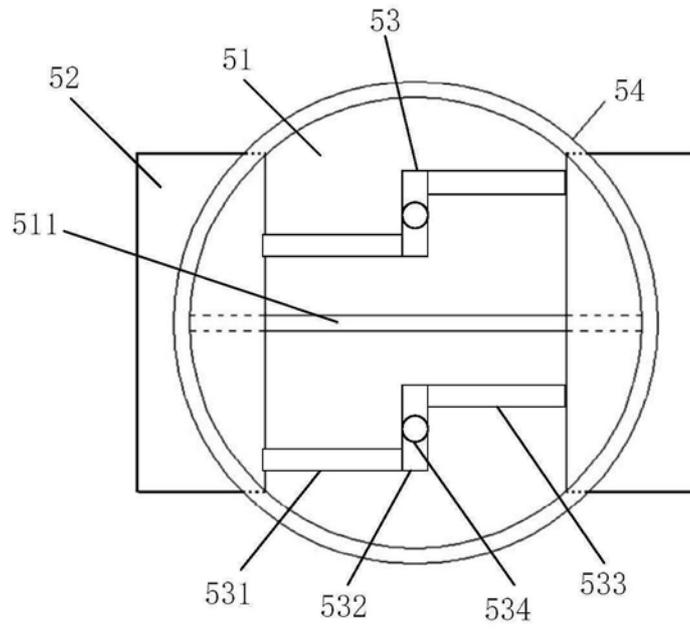


图2

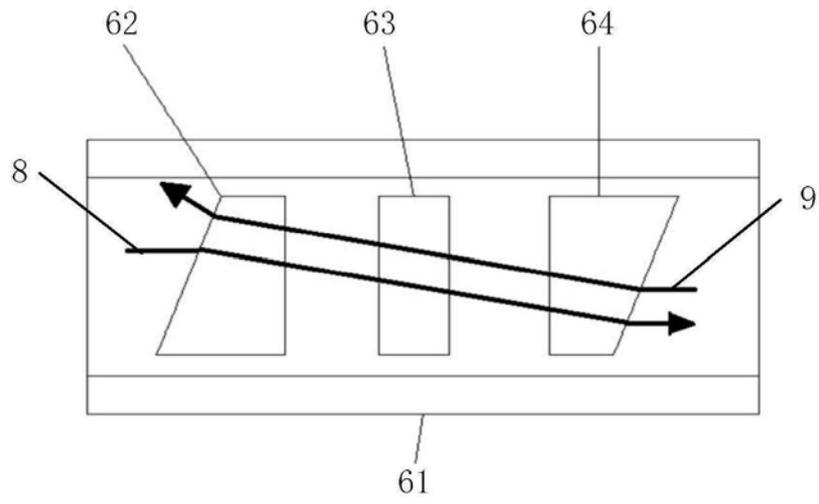


图3