(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107931846 A
(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711402331.8

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 苏州华亚智能科技股份有限公司
地址 215143 江苏省苏州市相城经济开发区漕湖产业园春兴路58号

(72)发明人 王强 朱兴华 陆洪飞 朱刚贤 刘卫兵 陈添禹 刘凯 王明娣

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有限公司 32103
代理人 孙仿卫 陈婷婷

(51)Int.Cl.
B23K 26/361(2014.01)
B23K 26/08(2014.01)
B23K 26/064(2014.01)

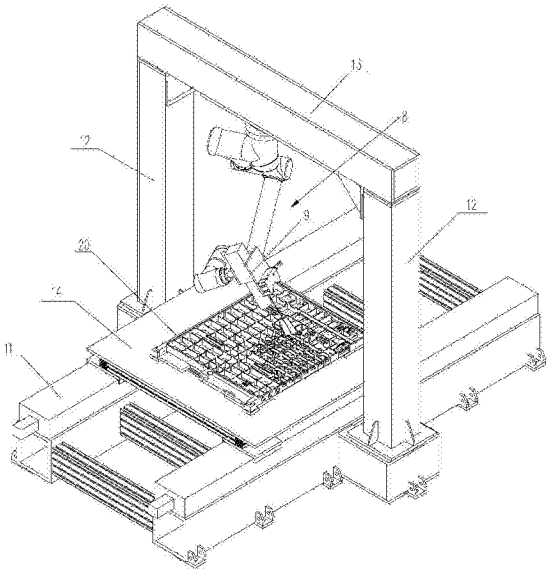
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种激光去毛刺加工设备

(57)摘要

本发明公开了一种激光去毛刺加工设备，该加工设备包括安装在横梁上且自由端位置可调整的机械臂、安装在机械臂的自由端上的激光器，以及安装在激光器的输出端上的光头装置，其中，光头装置包括安装在激光器输出端的激光套、设于激光器的出光路径上的聚焦镜、与聚焦镜同轴心设置的圆台反射镜和抛物反射镜，圆台反射镜的圆台镜面位于激光器的出光路径上且与抛物反射镜的抛物镜面相对设置，且圆台镜面与抛物镜面均位于聚焦镜的周向外侧。该加工装置结构简单，能够使得在对大毛刺进行激光去除后形成的小毛刺在激光扫描去除的同时进行一次性去除，大大地提高了激光去毛刺的效率。



CN 107931846 A

1.一种激光去毛刺加工设备，包括机座、在水平方向上位置可调整地安装在所述机座上且用于承载待加工工件的工作台、架设在所述机座上并位于所述工作台上方的横梁，其特征在于：所述加工设备还包括安装在所述横梁上且自由端位置可调整的机械臂、安装在所述机械臂的所述自由端上的激光器，以及安装在所述激光器的输出端上的光头装置，其中，所述的光头装置包括安装在所述激光器输出端的激光套、设于所述激光器的出光路径上的聚焦镜、与所述聚焦镜同轴心设置的圆台反射镜和抛物反射镜，所述圆台反射镜的圆台镜面位于所述激光器的出光路径上且与所述抛物反射镜的抛物镜面相对设置，且所述圆台镜面与所述抛物镜面均位于所述聚焦镜的周向外侧。

2.根据权利要求1所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述激光器输出的激光光束中的一部分经所述聚焦镜聚集形成第一激光束，所述激光光束的其余部分先经所述圆台反射镜反射，再经所述抛物反射镜反射形成投射在所述第一激光束周向外侧的环形的第二激光束。

3.根据权利要求1所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述圆台反射镜具有沿轴向贯穿的通孔，所述聚焦镜设于所述通孔中；所述抛物反射镜具有沿轴向贯穿的中空腔，所述圆台反射镜位于所述中空腔内。

4.根据权利要求1所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述光头装置还包括用于安装所述圆台反射镜的圆台镜座和用于安装所述抛物反射镜的抛物镜座，所述圆台镜座与所述抛物镜座同轴心设置并相互固定。

5.根据权利要求4所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述抛物镜座与所述圆台镜座之间通过多个沿径向方向延伸的销轴可拆卸地固定连接。

6.根据权利要求1所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述激光套包括用于与所述激光器输出端相连接的准直镜连接件、与所述准直镜相配接的中空状锥形保护套，所述准直镜连接件与所述锥形保护套之间形成供所述激光器输出的激光光束投射穿过的激光投射空间，所述聚焦镜、圆台反射镜及抛物反射镜均设于所述激光投射空间中。

7.根据权利要求6所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述准直镜连接件具有中空筒状的连接柱和位于所述连接柱下方的连接圆台，所述锥形保护套的顶部具有与所述圆台可拆卸连接的限位圆台，所述连接圆台与所述限位圆台之间形成用于安装所述聚焦镜、圆台反射镜及抛物反射镜的容纳空间。

8.根据权利要求1至7任一所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述机械臂包括安装在所述横梁上的基座、上部绕竖直方向轴心线旋转地连接在所述基座上的第一转向架、绕水平方向轴心线旋转地连接在所述第一转向架下端部的第二转向架、连接在所述第二转向架下端部的安装座，所述激光器安装在所述安装座上。

9.根据权利要求8所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述第二转向架包括首尾依次相接的多根支架，相邻两根所述支架之间相对转接的轴心线与所述的水平方向轴心线相平行。

10.根据权利要求8所述的激光去毛刺加工设备，其特征在于：所述横梁沿X向延伸，所述基座与所述横梁之间还设有用于驱使所述基座沿X向平移的平移驱动机构，所述工作台可沿Y向平移地设置在所述机座上。

一种激光去毛刺加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种激光去毛刺加工设备。

背景技术

[0002] 毛刺是金属加工过程中在工件表面过渡处出现的各种尖角、毛边等不规则的金属部分。随着社会的进步，以及工业化与自动化水平的逐步提高，客户对产品的制造精度、质量要求越来越高，产品服役的条件也越来越苛刻。毛刺的存在不但影响了零件的进度，而且影响整机的可靠性，进而会引起机械产品的故障，因此，去毛刺已成为零件加工过程中的关键工序。

[0003] 为了解决毛刺的问题，各种去毛刺的方法也应运而生，去毛刺工艺也由早期的手工、机械式操作向自动化的方向发展。目前常见的去毛刺方法有滚筒研磨法、高温去毛刺法、机械刷去毛刺法、挤压珩磨去毛刺法、磁力研磨法、水喷射去毛刺等方法。而近年来，随着激光技术的迅速发展，且由于激光加工具有非接触、绿色环保等优势，采用激光去毛刺也逐步被越来越广泛的应用。

[0004] 激光去毛刺技术的基本原理是，利用激光具有强度高、能量密度大、聚焦性强、方向性好的特点，从激光器发出的激光束经过光学装置，使激光束聚焦成不同直径的光斑，对零件上的毛刺进行扫描，从而使毛刺熔化、汽化，最终使毛刺去除，其具有效率高、适用范围广等优点。

[0005] 然而，现有的激光去毛刺技术中常存在如下的缺陷：针对大毛刺，当采用激光去除大毛刺后，往往会残留小毛刺在工件上面，还需要进行二次去毛刺处理，造成处理效率的大大降低。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种激光去毛刺加工设备，以提高激光去毛刺加工的效率。

[0007] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：一种激光去毛刺加工设备，包括机座、在水平方向上位置可调整地安装在所述机座上且用于承载待加工工件的工作台、架设在所述机座上并位于所述工作台上方的横梁，所述加工设备还包括安装在所述横梁上且自由端位置可调整的机械臂、安装在所述机械臂的所述自由端上的激光器，以及安装在所述激光器的输出端上的光头装置，其中，所述的光头装置包括安装在所述激光器输出端的激光套、设于所述激光器的出光路径上的聚焦镜、与所述聚焦镜同轴心设置的圆台反射镜和抛物反射镜，所述圆台反射镜的圆台镜面位于所述激光器的出光路径上且与所述抛物反射镜的抛物镜面相对设置，且所述圆台镜面与所述抛物镜面均位于所述聚焦镜的周向外侧。

[0008] 优选地，所述激光器输出的激光光束中的一部分经所述聚焦镜聚集形成第一激光束，所述激光光束的其余部分先经所述圆台反射镜反射，再经所述抛物反射镜反射形成投射在所述第一激光束周向外侧的环形的第二激光束。

[0009] 优选地，所述圆台反射镜具有沿轴向贯穿的通孔，所述聚焦镜设于所述通孔中；所

述抛物反射镜具有沿轴向贯穿的中空腔，所述圆台反射镜位于所述中空腔内。

[0010] 优选地，所述光头装置还包括用于安装所述圆台反射镜的圆台镜座和用于安装所述抛物反射镜的抛物镜座，所述圆台镜座与所述抛物镜座同轴心设置并相互固定。

[0011] 进一步地，所述抛物镜座与所述圆台镜座之间通过多个沿径向方向延伸的销轴可拆卸地固定连接。

[0012] 优选地，所述激光套包括用于与所述激光器输出端相连接的准直镜连接件、与所述准直镜相配接的中空状锥形保护套，所述准直镜连接件与所述锥形保护套之间形成供所述激光器输出的激光光束投射穿过的激光投射空间，所述聚焦镜、圆台反射镜及抛物反射镜均设于所述激光投射空间中。

[0013] 进一步地，所述准直镜连接件具有中空筒状的连接柱和位于所述连接柱下方的连接圆台，所述锥形保护套的顶部具有与所述圆台可拆卸连接的限位圆台，所述连接圆台与所述限位圆台之间形成用于安装所述聚焦镜、圆台反射镜及抛物反射镜的容纳空间。

[0014] 优选地，所述机械臂包括安装在所述横梁上的基座、上部绕竖直方向轴心线旋转地连接在所述基座上的第一转向架、绕水平方向轴心线旋转地连接在所述第一转向架下端部的第二转向架、连接在所述第二转向架下端部的安装座，所述激光器安装在所述安装座上。

[0015] 进一步地，所述第二转向架包括首尾依次相接的多根支架，相邻两根所述支架之间相对转接的轴心线与所述的水平方向轴心线相平行。

[0016] 进一步地，所述横梁沿X向延伸，所述基座与所述横梁之间还设有用于驱使所述基座沿X向平移的平移驱动机构，所述工作台可沿Y向平移地设置在所述机座上。

[0017] 由于上述技术方案的运用，本发明与现有技术相比具有下列优点：本发明的激光去毛刺加工设备，其结构简单，能够使得激光器发出的激光光束能够以设定的入射角度投射到待加工工件上进行去毛刺加工，并且利用附加的光头装置使得激光器发出的激光光束被分束形成两股功率不同的激光束，从而能够在待加工工件上投射形成不同功率与直径的光斑，分别对尺寸不同的毛刺进行激光去除，同时还能够使得在对大毛刺进行激光去除后形成的小毛刺在激光扫描去除的同时进行一次性去除，大大地提高了激光去毛刺的效率。

附图说明

[0018] 附图1为本发明的激光去毛刺加工设备的整体结构示意图；

附图2为本发明的激光去毛刺加工设备中机械臂的工作示意图；

附图3为本发明的激光去毛刺加工设备中机械臂的结构示意图；

附图4为本发明中采用的光头装置的整体结构主视图；

附图5为沿附图4中A-A向剖视结构示意及激光束传输路径示意图；

附图6为本发明中采用光头装置中激光束的传输示意图；

附图7为本发明中采用的光头装置中激光套的结构分解示意图；

附图8为本发明中采用的光头装置中圆台反射镜的结构示意图；

附图9为本发明中采用的光头装置中圆台镜座的结构示意图；

附图10为本发明中采用的光头装置中抛物反射镜的结构示意图；

附图11为本发明中采用的光头装置中抛物镜座的结构示意图；

其中：1、准直镜连接件；1a、连接柱；1b、连接圆台；2、锥形保护套；2a、主体部；2b、限位圆台；2c、限位台阶面；3、聚焦镜；4、圆台反射镜；4a、圆台镜面；4b、通孔；5、抛物反射镜；6、圆台镜座；7、抛物镜座；

8、机械臂；81、基座；82、第一转向架；83、第二转向架；831、832、支架；84、安装座；9、激光器；10、光头装置；11、机座；12、立柱；13、横梁；14、工作台；20、待加工工件。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体的实施例来对本发明的技术方案作进一步的阐述。

[0020] 参见图1至图3所示的激光去毛刺加工设备，包括机座11、在水平方向上位置可调整地安装在机座11上且用于承载待加工工件20的工作台14、架设在机座11上并位于工作台14上方的横梁13。该加工设备还包括安装在横梁13上且自由端位置可调整的机械臂8、安装在该机械臂8的自由端上的激光器9，以及安装在激光器9的输出端上的光头装置10。

[0021] 参见图1至图3所示，具体地，机座11的左右两侧分设有两根立柱12，横梁13沿X向延伸并架设在两根立柱12的上端。机械臂8包括安装在横梁13上的基座81、上部绕竖直方向轴心线旋转地连接在基座81上的第一转向架82、绕水平方向轴心线旋转地连接在第一转向架82下端部的第二转向架83、连接在第二转向架83下端部的安装座84，激光器9安装在该安装座84上。其中，第二转向架83包括首尾依次相接的多根支架，相邻两根支架之间相对转接的轴心线与第二转向架82相对第一转向架82转动连接的水平方向轴心线相平行。此处支架有两根，分别为支架831与832，支架831的一端绕第一水平轴心线连接在第一转向架82上，支架831的另一端绕第二水平轴心线连接在支架832的一端，支架832的另一端则与安装座84相连接。如此，搭载有激光器9的机械臂8能够实现沿Z轴方向长度的调整，以及实现Z向的旋转和绕水平旋转轴方向的旋转，使得激光器9发出的激光光束以设定的倾斜角度对准待加工工件20上的待加工位置。

[0022] 基座81在横梁13上能够沿X向平移地设置，基座81与横梁13之间还设有用于驱使基座81沿X向平移的平移驱动机构，工作台14可沿Y向平移地设置在机座11上。如此实现待加工工件20的加工位置与激光器9之间沿X向与Y向相对位置的调节。

[0023] 参见图4至图11所示，安装在激光器9输出端的光头装置10包括安装在激光器9输出端的激光套和设于激光器9出光路径上的聚焦镜3，以及与聚焦镜3同轴心设置的圆台反射镜4和抛物反射镜5，其中，圆台反射镜4的圆台镜面位于激光器9的出光路径上且与抛物反射镜5的抛物镜面相对设置，且圆台镜面与抛物镜面均位于聚焦镜3的周向外侧。这样，由激光器9输出的激光光束中的一部分经聚焦镜3聚集形成第一激光束，而其余一部分则先经圆台反射镜4反射再经抛物反射镜5反射形成投射在第一激光束周向外侧的环形的第二激光束。

[0024] 在本实施例中，激光器采用光纤激光器，光头装置10的具体结构如下：参见图7至图11所示，激光套包括用于与激光器9的输出端相连接的准直镜连接件1和与该准直镜连接件1相配接的中空状锥形保护套2，准直镜连接件1与锥形保护套2之间形成供激光器9输出的激光光束投射穿过的激光投射空间，聚焦镜3、圆台反射镜4及抛物反射镜5均设于上述的激光投射空间内。

[0025] 参见图7所示，准直镜连接件1具有中空筒状的连接柱1a和位于连接柱11a下方的

连接圆台1b，锥形保护套2具有锥状的主体部2a和位于主体部2a顶部的限位圆台2b，该限位圆台2b与主体部2a相接处具有限位台阶面2c。连接圆台1b与限位圆台2b之间可拆卸地连接，且两者之间形成用于安装聚焦镜3、圆台反射镜4及抛物反射镜5的容纳空间。

[0026] 参见图4至图11所示，圆台反射镜4具有锥形面的圆台镜面4a，其还具有沿轴向贯穿的通孔4b，聚焦镜3即设于该通孔4b中并与圆台反射镜4同轴心地设置。抛物反射镜5具有由抛物线作为母线旋转延伸而获得的抛物镜面(图中未标示)，该抛物反射镜具有沿轴向贯穿的中空腔，圆台反射镜4位于上述中空腔中，且圆台镜面4a与抛物镜面相对设置。

[0027] 该光头装置10还包括用于安装圆台反射镜4的圆台镜座6和用于安装抛物反射镜5的抛物镜座7，圆台镜座6与抛物镜座7同轴心线设置并相互固定。具体地，抛物镜座7与圆台镜座6的周向上均开设有多个沿径向延伸的销孔，两者之间通过多个沿径向延伸的销轴可拆卸地固定连接。具体安装时，可先将圆台反射镜4安装在圆台镜座6上，并将聚焦镜3置于圆台反射镜4与圆台镜座6之间；将抛物反射镜5安装在抛物镜座7上，然后将抛物镜座7与圆台镜座6之间沿径向固定安装，再将安装有圆台反射镜4、聚焦镜3及抛物反射镜5的抛物镜座7-圆台镜座6置放在锥形保护套2的限位台阶面2c上，最后将准直镜连接件1与锥形保护套2配合连接，即完成该光头装置的安装。在使用时则准直连接件1的连接柱1a与激光器9的输出端直接连接即可。

[0028] 这样经激光器9输出的平行的激光光束，中间部分经聚焦镜3直接聚集形成功率较高的第一激光束，另一部分则投射至圆台反射镜4的圆台镜面41上，再由圆台镜面41反射至抛物反射镜5的抛物镜面上，再由抛物镜面反射形成功率较小的第二激光束，在第一激光束的投影聚焦面上，第二激光束投影形成围设在第一激光束周向外侧的环形。

[0029] 采用该激光去毛刺加工设备对待加工工件20进行去毛刺加工时，可以按照如下步骤进行：

首先获取待去毛刺工件10的三维图像，可通过CCD数据采集系统来获取其图像；然后将获取到的三维图像与待去除毛刺工件10的设计图进行比对，自动地获取待去除毛刺工件10上需要去除毛刺的所有区域，并获取所有毛刺的尺寸，将毛刺尺寸大于设定尺寸范围的毛刺划分为大毛刺，将毛刺尺寸小于设定尺寸范围的毛刺划分为小毛刺。

[0030] 接下来先针对大毛刺进行激光扫描处理，再对小毛刺进行激光扫描处理，具体为：在针对大毛刺加工时，使得经光头装置10投射出的第一激光束对准大毛刺，以对大毛刺采用较大功率的激光予以切除，此时第二激光束由于能量小并不能对毛刺起作用；当大毛刺去除完成后残留的小毛刺则直接受到第二激光束聚焦的能量作用，从而将小毛刺熔化形成圆角以去除毛刺。在所有大毛刺去除完毕后，可以再针对所有的小毛刺进行去除。

[0031] 综上，本发明的激光去毛刺加工设备，其结构简单，能够使得激光器9发出的激光光束能够以设定的入射角度投射到待加工工件20上进行去毛刺加工，并且利用附加的光头装置10使得激光器9发出的激光光束被分束形成两股功率不同的激光束，从而能够在待加工工件20上投射形成不同功率与直径的光斑，分别对尺寸不同的毛刺进行激光去除，同时还能够使得在对大毛刺进行激光去除后形成的小毛刺在激光扫描去除的同时进行一次性去除，大大地提高了激光去毛刺的效率。

[0032] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明

精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

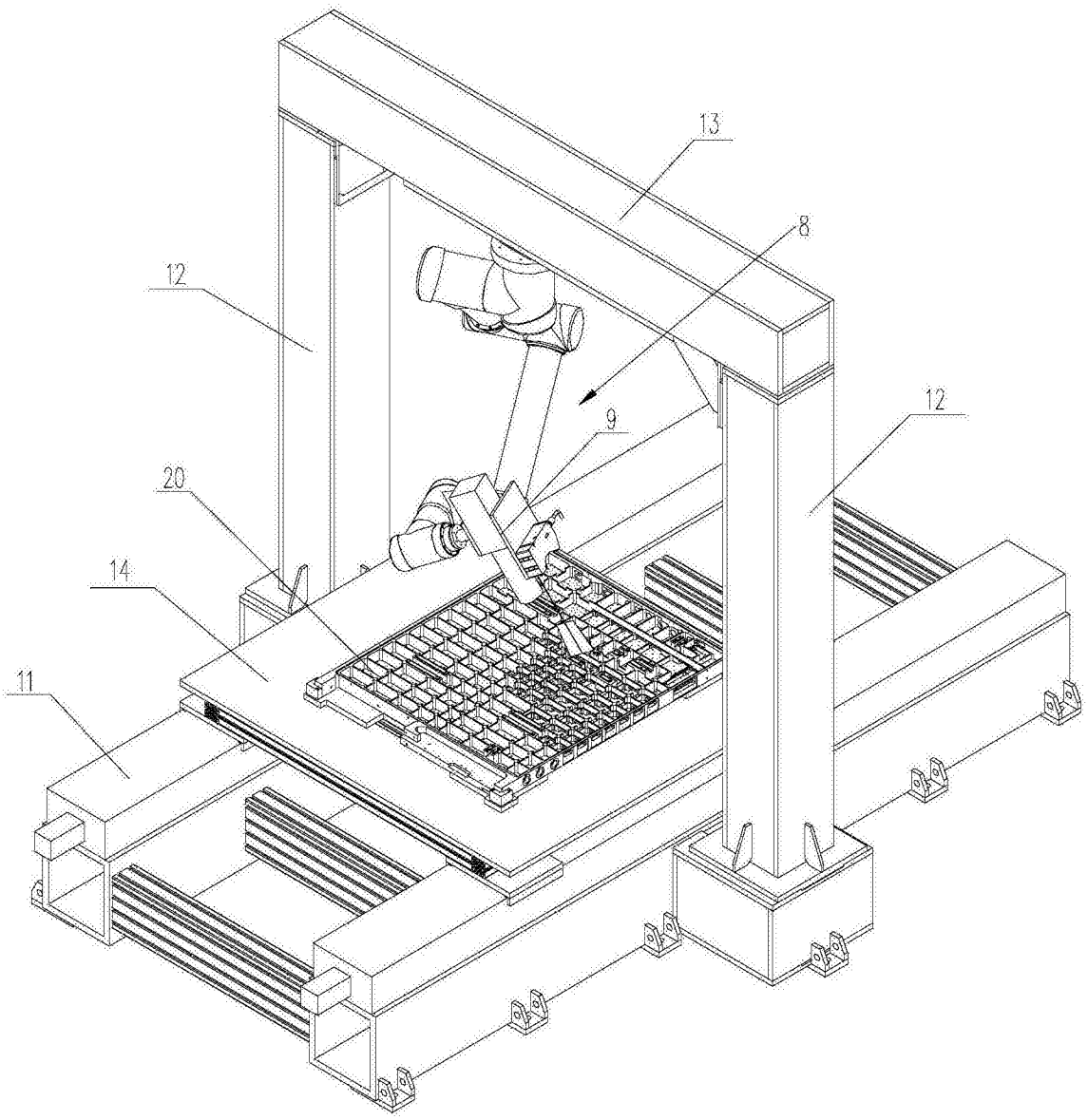


图1

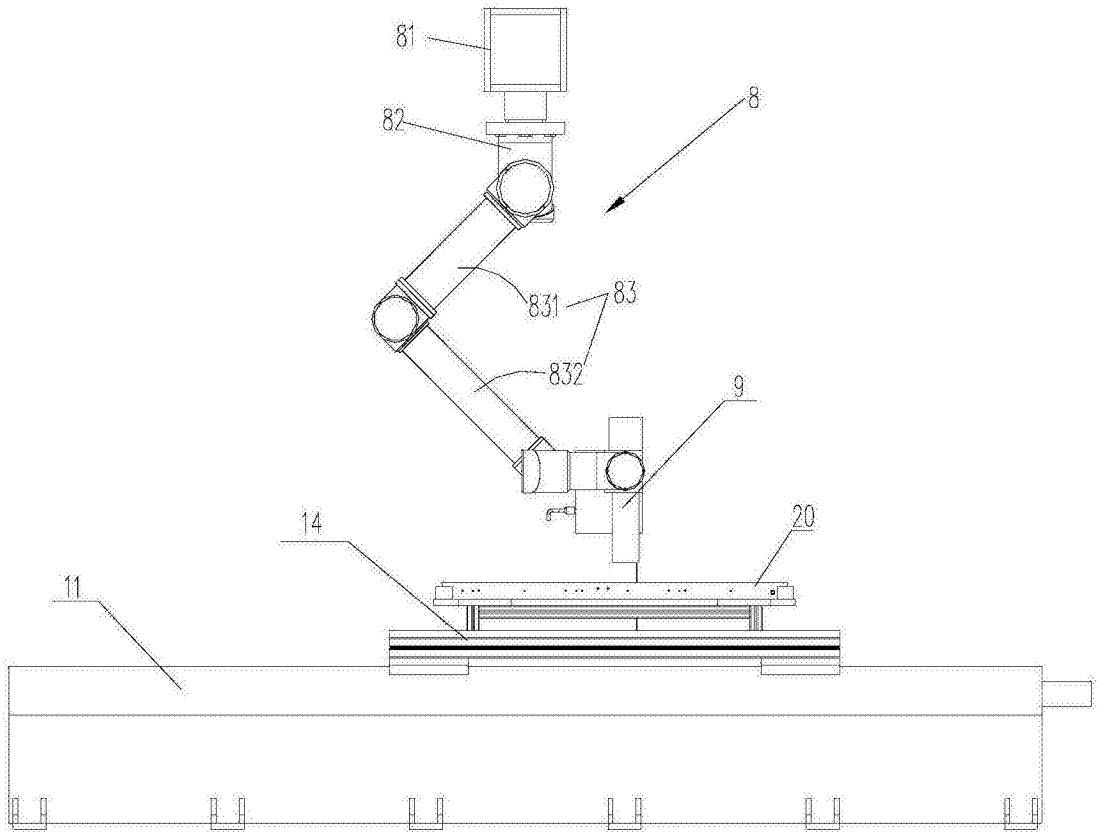


图2

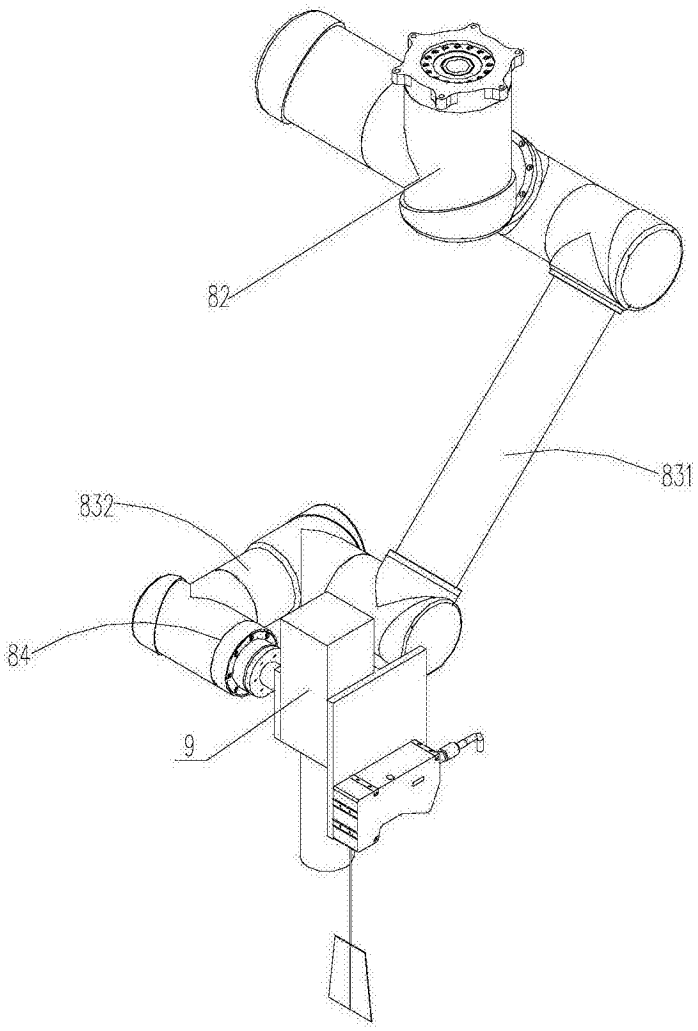


图3

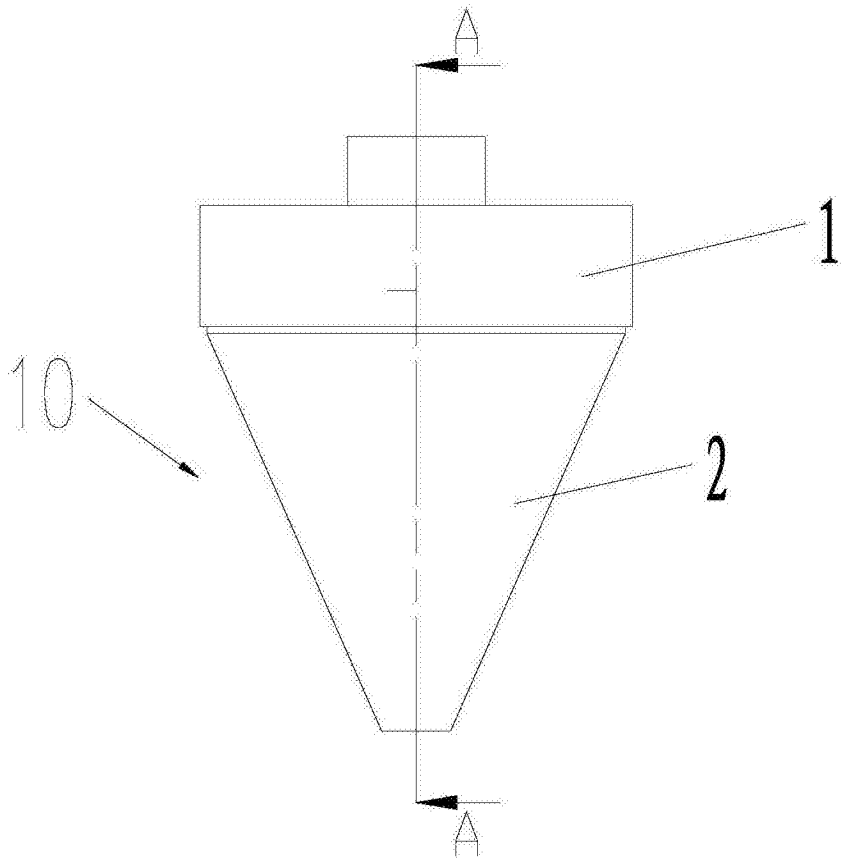


图4

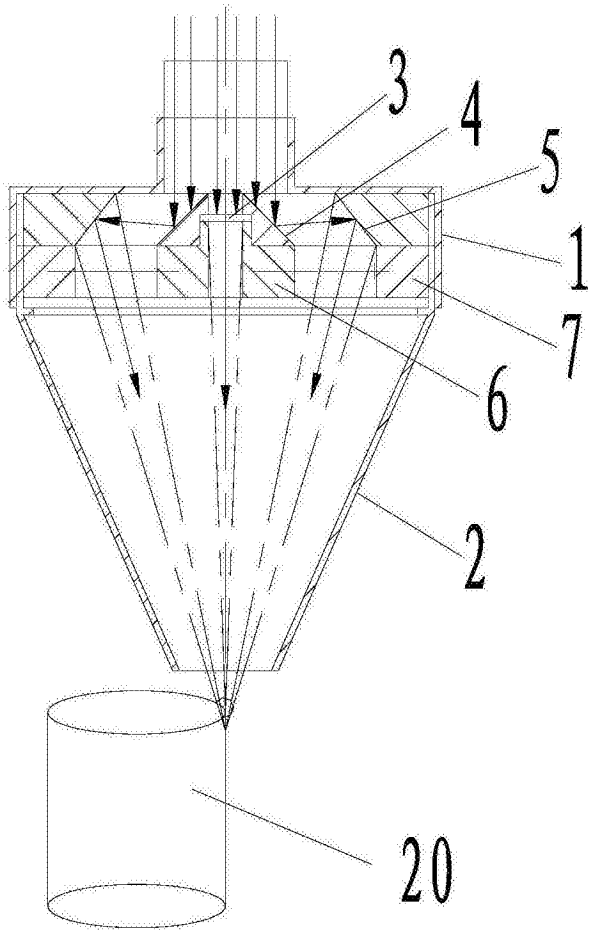


图5

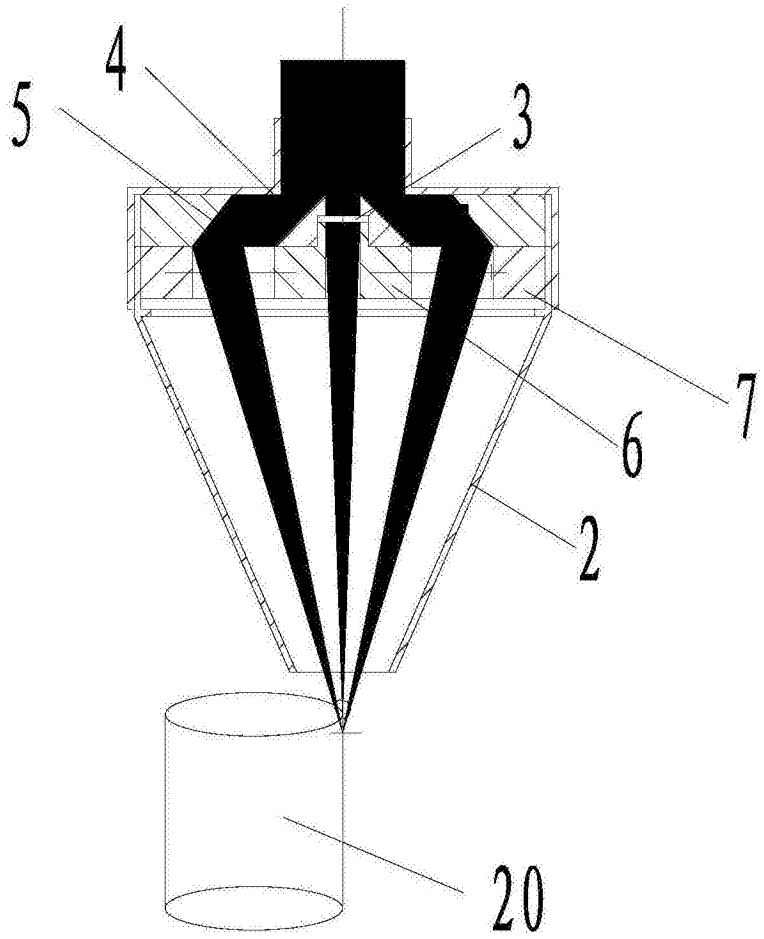


图6

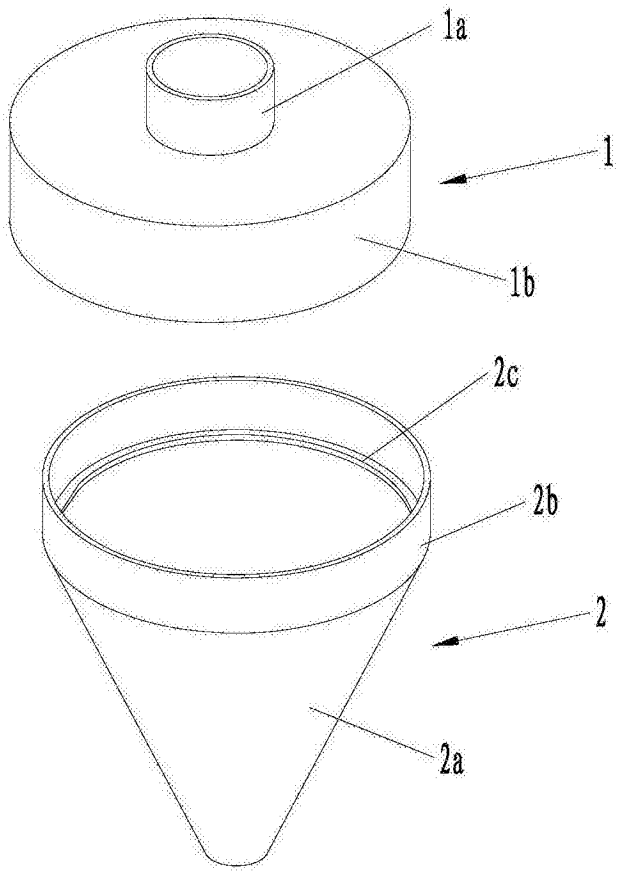


图7

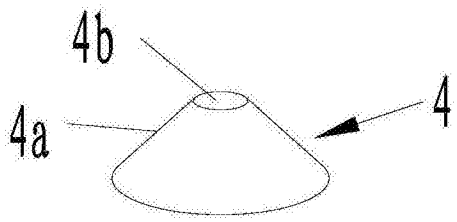


图8

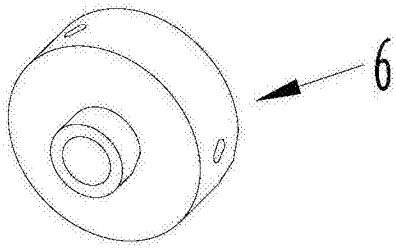


图9

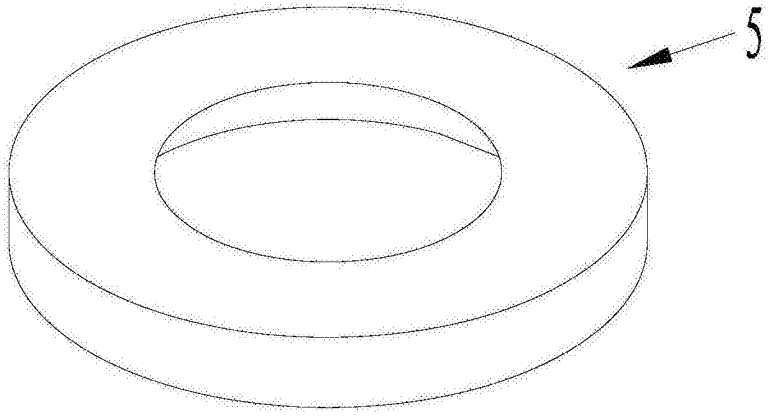


图10

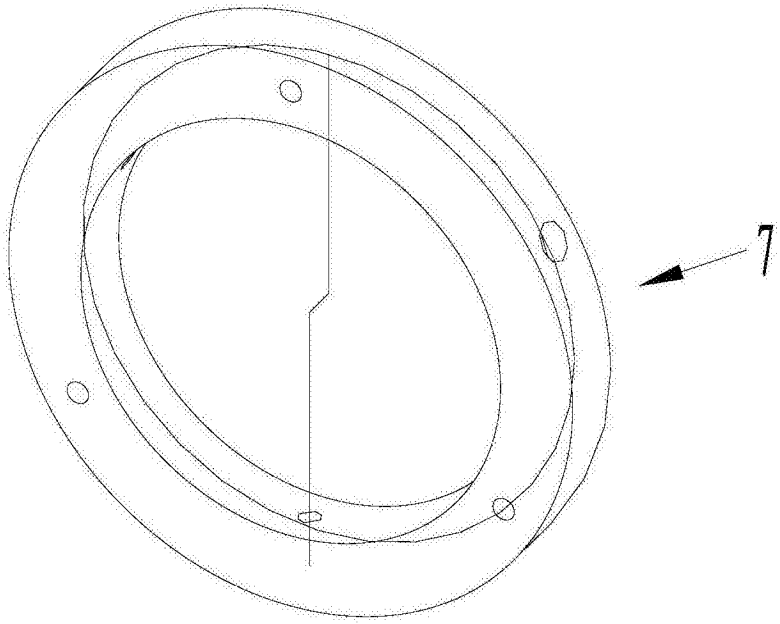


图11