



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105903966 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610506468.7

(22)申请日 2016.06.28

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 杨永强 宋长辉 王安民 白玉超
王迪

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡克永

(51)Int.Cl.

B22F 3/105(2006.01)

B33Y 30/00(2015.01)

B33Y 40/00(2015.01)

B33Y 10/00(2015.01)

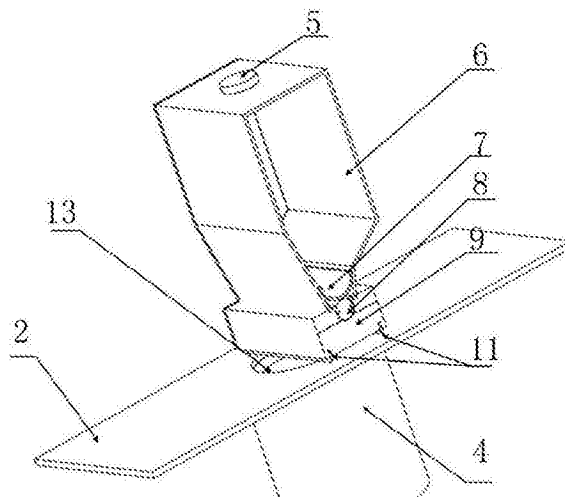
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置与方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置与方法,包括成型室、铺粉机构、基准水平板;在粉料盒体的粉料出口下方设有粉末封闭储盒,所述粉料盒体的粉料出口与粉末封闭储盒之间设有定量送分机构;粉末封闭储盒的四周侧壁合围,形成回形结构,并在下部开口处、沿铺粉方向的前后侧壁分别安装有两个粉末涂层刮刀;粉末封闭储盒的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀以及基准水平板构成储粉空间;粉末涂层刮刀将来自粉料盒体内的粉末,以基准水平板为基准面,往复均匀刮平。该装置集成了定量供粉和高效铺粉的功能,应用于贵金属的3D打印过程中,能有效提高贵金属材料的利用率、减小材料的浪费。



1. 一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,包括成型室(1)、置于成型室(1)内的铺粉机构、置于成型室(1)内的基准水平板(2)、置于基准水平板(2)下方的成型缸(4);该铺粉机构包括粉料盒体(6);

其特征在于:在粉料盒体(6)的粉料出口下方设有粉末封闭储盒(9),所述粉料盒体(6)的粉料出口与粉末封闭储盒(9)之间设有定量送分机构;

粉末封闭储盒(9)的四周侧壁合围,下部开口,形成回形结构,并在下部开口处、沿铺粉方向的前后侧壁分别安装有两个粉末涂层刮刀(11);粉末封闭储盒(9)的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀(11)以及基准水平板(2)构成储粉空间(10);粉末涂层刮刀(11)将来自粉料盒体(6)内的粉末,以基准水平板(2)为基准面,往复均匀刮平。

2. 根据权利要求1所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:定量送分机构包括可连续或者断续转动的定量给粉辊(8)、控制定量给粉辊(8)转动及转速的驱动机构;

所述定量给粉辊(8)位于粉末封闭储盒(9)的顶部与粉料盒体(6)的粉料出口之间;定量给粉辊(8)的部分圆周表面与粉料盒体(6)的粉料出口可旋转式密封接触;在定量给粉辊(8)圆周表面沿径向方向上对称开设有两个定量给粉槽(16);定量给粉槽(16)用于收纳粉末;定量给粉槽(16)随定量给粉辊(8)转动,当定量给粉槽(16)旋转至粉料出口内部时,粉末流入定量给粉槽(16)内,当定量给粉槽(16)旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽(16)内所携带的粉末倾倒至储粉空间(10)内部,实现定量供粉。

3. 根据权利要求1所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:在粉料盒体(6)的内部粉料出口处,设有可旋转的弧形挡板(7);弧形挡板(7)的两个弧形端面与粉料盒体(6)的粉料出口内侧壁面线接触;当弧形挡板(7)的两个弧形端面均与粉料盒体(6)的粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被封闭,当弧形挡板(7)的两个弧形端面中的其中一个端面不与粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被打开;通过调节弧形挡板(7)相对于粉料出口的开度,实现粉料盒体(6)出粉量的控制。

4. 根据权利要求2所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:所述定量给粉辊(8)的两端通过轴承安装在粉末封闭储盒(9)的顶部;所述驱动机构包括电机(17)及其控制器,通过控制器实现定量给粉辊(8)的转动及转速调节,实现粉末的定量供应。

5. 根据权利要求1或3所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:粉料盒体(6)的粉料出口与粉末封闭储盒(9)的接口处,采用插装式可拆卸结构。

6. 根据权利要求1或3所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:所述粉料盒体(6)的粉料出口出具有一向内延伸的内缘(15),内缘(15)的外壁与粉末封闭储盒(9)顶部的插槽面接触。

7. 根据权利要求1所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:所述弧形挡板(7)连接有一旋转开关(14),旋转开关(14)设置在粉料盒体(6)的侧壁上;通过转动旋转开关(14)实现弧形挡板(7)在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内旋转,实现粉料盒体(6)粉料出口的打开与关闭,及出粉量大小控制。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,其特征在于:所述成型缸(4)的两侧设有用于回收在铺粉过程中多余粉末的粉末回收盒3;所述成型缸(4)内包括升降平台(12);基准水平板(2)上开设有成型腔(13),成型腔(13)对应于升降

平台(12)的上方。

9. 权利要求1至8中任一项所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置的运行方法,其特征在于包括定量送粉步骤;

所述定量送粉步骤:控制器控制电机(17)转动;定量给粉槽(16)随定量给粉辊(8)转动,当定量给粉槽(16)旋转至粉料出口内部时,粉末在重力作用下流入定量给粉槽(16)内,当定量给粉槽(16)由料出口内部旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽(16)内所携带的粉末,在定量给粉槽(16)转动产生的离心力及粉末重力共同作用下,倾倒入由粉末封闭储盒(9)的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀(11)以及基准水平板(2)构成储粉空间(10)内部;

与此同时,通过控制器设定电机(17)的转动圈数及转动速度,实现粉末的定量供给。

10. 权利要求9所述基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置的运行方法,其特征在于还包括一刮粉步骤:

所述刮粉步骤:由定量送粉步骤供给的粉末跌落至由粉末封闭储盒(9)的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀(11)以及基准水平板(2)所构成的储粉空间(10)内,以限制粉末在基准水平板(2)上的流散范围;

两个粉末涂层刮刀(11)随着粉末封闭储盒(9)作反复运动,实现双向铺粉动作;粉末涂层刮刀(11)将储粉空间(10)内部的粉末,以基准水平板(2)为基准面,往复均匀刮平于成型面上,并由激光扫描成型截面,完成一个铺粉动作;

每完成一个铺粉动作后成型缸(4)下降一个层厚距离,以此往复运动直至成型件加工完毕。

一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属3D打印机中的供粉及铺粉部件,尤其涉及一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置与方法。

背景技术

[0002] 随着3D打印技术的快速发展,以金属粉末为原材料的金属3D打印技术得到人们越来越多的重视。金属3D打印技术的主要原理是在成型缸逐层均匀的堆积金属粉末,在计算机的控制之下采用激光扫描截面区域,使被扫描区域的金属粉末粘结或熔化从而得到成型件的单层截面形状,然后成型缸下降一定高度并重复以上过程直至零件全部成型完毕。在成型的过程中,铺粉方式是影响成型精度的主要因素之一,铺粉量的大小、铺粉层是否均匀等都是由铺粉方式直接决定,因此如何实现快速、有效和准确的铺粉是目前金属3D打印领域里的一个研究热点。

[0003] 目前应用较为普遍的铺粉方式主要有辊子式、刮板式和移动料斗式等方式。辊子式铺粉方式具有较好的压实效果,但是在成型平面出现缺陷如翘曲或凸起时极易造成铺粉不均匀;刮板式具有较好的铺平效果,但是容易造成粉末的浪费,这在加工贵重金属零件时是非常不经济的;移动料斗式是一种将粉料缸和铺粉装置相结合的复合型铺粉方式,由于该铺粉方式缩短了铺粉装置的行程,可以较好的提高铺粉的效率,但是同样无法实现节约粉末的功能。

[0004] 因此在金属3D打印过程中,尤其是涉及到贵金属粉末的加工过程,需要提供一种既能够实现均匀平整铺粉又可以定量供粉以降低材料浪费的铺粉装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种既能够实现均匀平整铺粉又可以定量供粉以降低材料浪费的基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置与方法。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现:

[0007] 一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,包括成型室1、置于成型室1内的铺粉机构、置于成型室1内的基准水平板2、置于基准水平板2下方的成型缸4;该铺粉机构包括粉料箱体6;在粉料箱体6的粉料出口下方设有粉末封闭储盒9,所述粉料箱体6的粉料出口与粉末封闭储盒9之间设有定量送分机构;

[0008] 粉末封闭储盒9的四周侧壁合围,下部开口,形成回形结构,并在下部开口处、沿铺粉方向的前后侧壁分别安装有两个粉末涂层刮刀11;粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2构成储粉空间10;粉末涂层刮刀11将来自粉料箱体6内的粉末,以基准水平板2为基准面,往复均匀刮平。

[0009] 定量送分机构包括可连续或者断续转动的定量给粉辊8、控制定量给粉辊8转动及转速的驱动机构;

[0010] 所述定量给粉辊8位于粉末封闭储盒9的顶部与粉料箱体6的粉料出口之间;定量

给粉辊8的部分圆周表面与粉料盒体6的粉料出口可旋转式密封接触;在定量给粉辊8圆周表面沿径向方向上对称开设有两个定量给粉槽16;定量给粉槽16用于收纳粉末;定量给粉槽16随定量给粉辊8转动,当定量给粉槽16旋转至粉料出口内部时,粉末流入定量给粉槽16内,当定量给粉槽16旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽16内所携带的粉末倾倒至储粉空间10内部,实现定量供粉。

[0011] 在粉料盒体6的内部粉料出口处,设有可旋转的弧形挡板7;弧形挡板7的两个弧形端面与粉料盒体6的粉料出口内侧壁面线接触;当弧形挡板7的两个弧形端面均与粉料盒体6的粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被封闭,当弧形挡板7的两个弧形端面中的其中一个端面不与粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被打开;通过调节弧形挡板7相对于粉料出口的开度,实现粉料盒体6出粉量的控制。

[0012] 所述定量给粉辊8的两端通过轴承安装在粉末封闭储盒9的顶部;所述驱动机构包括电机17及其控制器,通过控制器实现定量给粉辊8的转动及转速调节,实现粉末的定量供应。

[0013] 粉料盒体6的粉料出口与粉末封闭储盒9的接口处,采用插装式可拆卸结构。

[0014] 所述粉料盒体6的粉料出口具有一向内延伸的内缘15,内缘15的外壁与粉末封闭储盒9顶部的插槽面接触。

[0015] 所述弧形挡板7连接有一旋转开关14,旋转开关14设置在粉料盒体6的侧壁上;通过转动旋转开关14实现弧形挡板7在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内旋转,实现粉料盒体6粉料出口的打开与关闭,及出粉量大小控制。

[0016] 所述成型缸4的两侧设有用于回收在铺粉过程中多余粉末的粉末回收盒3;所述成型缸4内包括升降平台12;基准水平板2上开设有成型腔13,成型腔13对应于升降平台12的上方。

[0017] 一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置的运行方法,包括定量送粉步骤;

[0018] 所述定量送粉步骤:控制器控制电机17转动;定量给粉槽16随定量给粉辊8转动,当定量给粉槽16旋转至粉料出口内部时,粉末在重力作用下流入定量给粉槽16内,当定量给粉槽16由料出口内部旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽16内所携带的粉末,在定量给粉槽16转动产生的离心力及粉末重力共同作用下,倾倒至由粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2构成储粉空间10内部;与此同时,通过控制器设定电机17的转动圈数及转动速度,实现粉末的定量供给。

[0019] 一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置的运行方法,还包括一刮粉步骤:由定量送粉步骤供给的粉末跌落至由粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2所构成的储粉空间10内,以限制粉末在基准水平板2上的流散范围;

[0020] 两个粉末涂层刮刀11随着粉末封闭储盒9作反复运动,实现双向铺粉动作;粉末涂层刮刀11将储粉空间10内部的粉末,以基准水平板2为基准面,往复均匀刮平于成型面上,并由激光扫面成型截面,完成一个铺粉动作;每完成一个铺粉动作后成型缸4下降一定距离,以此往复运动直至成型件加工完毕。

[0021] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0022] 本发明提供了一套完整的解决贵金属3D打印过程中材料(贵金属粉末)浪费问题的方案:由电机控制的带有定量给粉槽的定量给粉辊与粉料盒体的粉料出口相配合,随着

控制定量给粉辊的转速可以精确测量给粉量,有效的减小了贵金属粉末材料的浪费。

[0023] 回形结构的粉末封闭储盒,可以极大的减小粉末落入成型面时产生的扬尘,并且能够确保铺粉工作过程中始终是沿运动方向后方的两个粉末涂层刮刀进行双向刮粉,这样既能够使扬粉和弹粉现象的发生,限制在封闭的储粉空间内部区域,从而减小扬粉和弹粉现象对加工过程的影响,这种设计方式可以极大的减小加工过程中成型室内的粉末污染,保证了成型室的干净整洁,提高了成型件的精度和品质。

[0024] 回形结构的粉末封闭储盒,还克服了金属粉末由于具有流动性而易流散的现象,使得贵金属粉末能够被有效的利用从而减小材料的浪费。

[0025] 可拆卸式的粉料盒体由于内部设计有弧形挡板,使得添粉以及粉末回收的过程快捷而方便。

附图说明

[0026] 图1为本发明基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置结构示意图。

[0027] 图2为本发明基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置局部立体结构示意图。

[0028] 图3为图1的局部结构放大示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述。

[0030] 实施例

[0031] 如图1至3所示。本发明公开了一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置,包括成型室1、置于成型室1内的铺粉机构、置于成型室1内的基准水平板2、置于基准水平板2下方的成型缸4;该铺粉机构包括粉料盒体6;料盒体6的顶部设有进粉口5(加工过程中处于密封状态);在粉料盒体6的粉料出口下方设有粉末封闭储盒9,所述粉料盒体6的粉料出口与粉末封闭储盒9之间设有定量送分机构;

[0032] 粉末封闭储盒9的四周侧壁合围,下部开口,形成回形结构,并在下部开口处、沿铺粉方向的前后侧壁分别安装有两个粉末涂层刮刀11;粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2构成储粉空间10;粉末涂层刮刀11将来自粉料盒体6内的粉末,以基准水平板2为基准面,往复均匀刮平。两个粉末涂层刮刀11为可拆卸式连接在粉末封闭储盒9的侧壁上,可实现双向铺粉的功能,极大的提高加工效率,工作过程中粉末涂层刮刀11底边与基准水平板2持平,确保成型缸的成型平面始终与基准水平板2重合。

[0033] 定量送分机构包括可连续或者断续转动的定量给粉辊8、控制定量给粉辊8转动及转速的驱动机构(图中未示出);

[0034] 所述定量给粉辊8位于粉末封闭储盒9的顶部与粉料盒体6的粉料出口之间;定量给粉辊8的部分圆周表面与粉料盒体6的粉料出口可旋转式密封接触;在定量给粉辊8圆周表面沿径向方向上对称开设有两个定量给粉槽16;定量给粉槽16用于收纳粉末;定量给粉槽16随定量给粉辊8转动,当定量给粉槽16旋转至粉料出口内部时,粉末流入定量给粉槽16内,当定量给粉槽16旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽16内所携带的粉末倾倒至储粉空间10内部,实现了粉末的定量供给,一方面降低了材料浪费,另一方便解决了材料的精准供给,也抑制了粉末在储料空间内部的扬粉和弹粉现象,为工件的成型过程提供了良好的工

作环境,提高了成型质量及精度。

[0035] 在粉料盒体6的内部粉料出口处,设有可旋转的弧形挡板7;弧形挡板7的两个弧形端面与粉料盒体6的粉料出口内侧壁面线接触;当弧形挡板7的两个弧形端面均与粉料盒体6的粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被封闭,当弧形挡板7的两个弧形端面中的其中一个端面不与粉料出口内侧壁面接触时,粉料出口被打开;通过调节弧形挡板7相对于粉料出口的开度,实现粉料盒体6出粉量的控制。粉料出口的截面形状为楔形结构,使粉末下落时更加流畅。

[0036] 所述定量给粉辊8的两端通过轴承安装在粉末封闭储盒9的顶部;所述驱动机构包括电机17及其控制器,通过控制器实现定量给粉辊8的转动及转速调节,实现粉末的定量供应。

[0037] 粉料盒体6的粉料出口与粉末封闭储盒9的接口处,采用插装(易插口)式可拆卸结构。粉料盒体6与粉末封闭储盒9的对接(包括分离),可通过人工对接或者通过移动机构控制。

[0038] 所述粉料盒体6的粉料出口具有一向内延伸的内缘15,内缘15的外壁与粉末封闭储盒9顶部的插槽面接触。

[0039] 所述弧形挡板7连接有一旋转开关14,旋转开关14设置在粉料盒体6的侧壁上;通过转动旋转开关14实现弧形挡板7在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内旋转,实现粉料盒体6粉料出口的打开与关闭,及出粉量大小控制。该弧形挡板7为弹性体,并结合可旋转的开/闭方式,具有密封性好、省力、调节方便等优点。

[0040] 所述成型缸4的两侧设有用于回收在铺粉过程中多余粉末的粉末回收盒3;所述成型缸4内包括升降平台12;基准水平板2上开设有成型腔13,成型腔13对应于升降平台12的上方。

[0041] 当开始铺粉作业时,定量给粉辊8转动并开始定量送粉和/或刮粉,当停止供粉时,粉料盒体6离开粉料盒体6后定量给粉辊8停止转动,定量送粉过程结束,但刮粉过程继续,直至粉末被全部均匀的刮平于成型面上,并由激光扫面成型截面,完成上述过程后,成型缸4下降一定距离,粉末涂层刮刀(11)往复运动;重复上述定量送粉和刮粉过程,直至成型件加工完毕。

[0042] 一种基于贵金属3D打印的内置自动涂层装置的运行方法,包括定量送粉步骤和刮粉步骤;

[0043] 所述定量送粉步骤:控制器控制电机17转动;定量给粉槽16随定量给粉辊8转动,当定量给粉槽16旋转至粉料出口内部时,粉末在重力作用下流入定量给粉槽16内,当定量给粉槽16由料出口内部旋转至粉料出口外部时,定量给粉槽16内所携带的粉末,在定量给粉槽16转动产生的离心力及粉末重力共同作用下,倾倒至由粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2构成储粉空间10内部;与此同时,通过控制器设定电机17的转动圈数及转动速度,实现粉末的定量供给。

[0044] 所述刮粉步骤:由定量送粉步骤供给的粉末跌落至由粉末封闭储盒9的四周侧壁、两个粉末涂层刮刀11以及基准水平板2所构成的储粉空间10内,以限制粉末在基准水平板2上的流散范围;两个粉末涂层刮刀11随着粉末封闭储盒9作反复运动,实现双向铺粉动作;粉末涂层刮刀11将储粉空间10内部的粉末,以基准水平板2为基准面,往复均匀刮平于成型

面上,并由激光扫面成型截面,完成一个铺粉动作;每完成一个铺粉动作后成型缸4下降一定距离一个层厚距离,以此往复运动直至成型件加工完毕。成型缸4的缸体两侧安装有粉料盒3用于回收基准水平板2上多余的贵金属粉末。

[0045] 如上所述,便可较好地实现本发明。

[0046] 本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

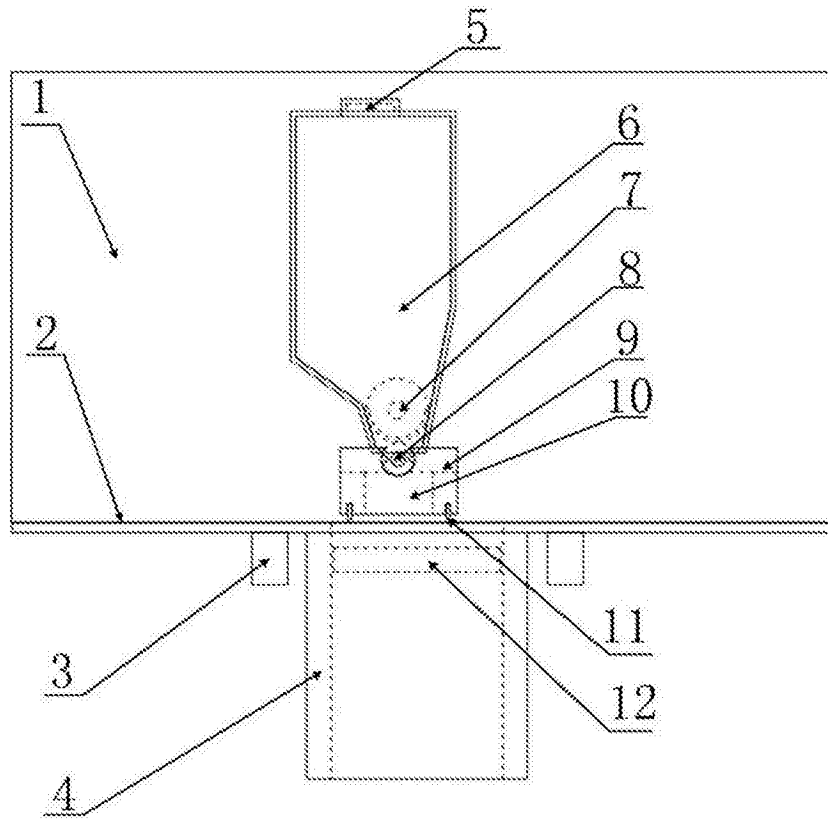


图1

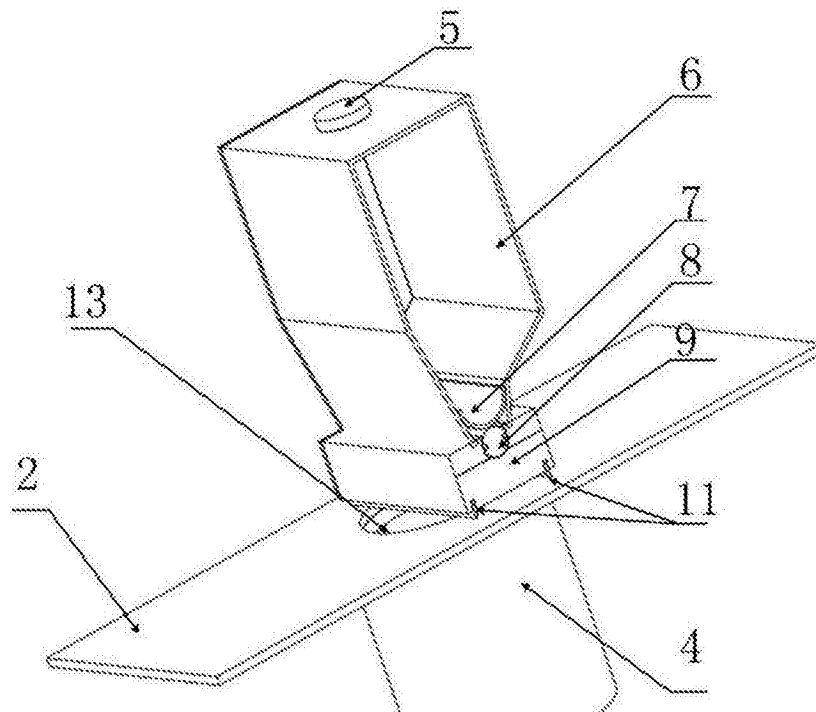


图2

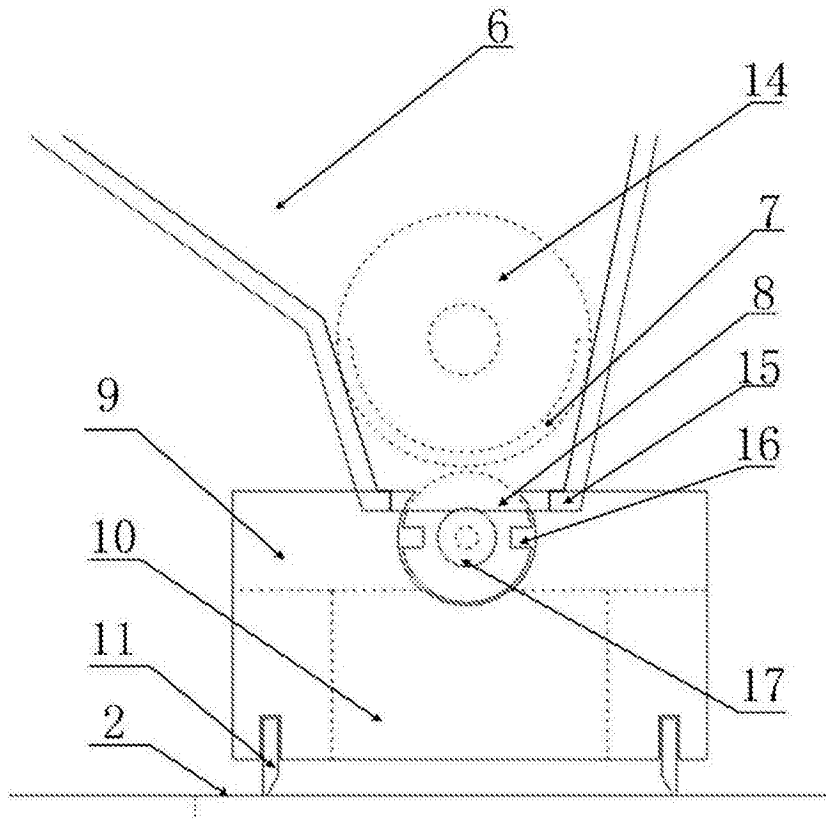


图3