



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118977416 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 19

(21) 申请号 202411263171.3

B33Y 40/00 (2020.01)

(22) 申请日 2024.09.10

(71) 申请人 安徽省春谷3D打印智能装备产业技
术研究院有限公司

地址 241200 安徽省芜湖市繁昌经济开发
区春谷3D打印产业园

申请人 安徽中科春谷激光产业技术研究院
有限公司

(72) 发明人 卞晨 郑兰斌 吴文双 丁杉
吴贫 高雪松 李荣

(74) 专利代理机构 芜湖市昌强专利代理事务所
(特殊普通合伙) 34203

专利代理师 张宇江

(51) Int. Cl.

B29C 64/35 (2017.01)

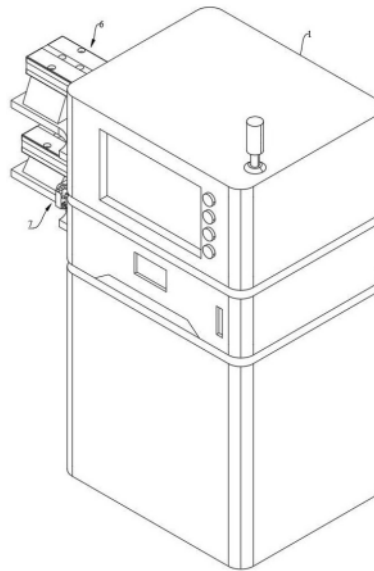
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台

(57) 摘要

本发明提供了一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,包括:3D打印机本体、支撑平台、第一侧孔、第二侧孔、收集机构、旋刷部、推铲部和风力扬集部;所述支撑平台设置在所述3D打印机本体内,所述第一侧孔和所述第二侧孔一上一下开设在所述3D打印机本体的侧壁上,所述收集机构设置在所述支撑平台上并位于所述3D打印机本体内,所述旋刷部设置在所述3D打印机本体的侧面并朝向所述第一侧孔,所述推铲部设置在所述3D打印机本体的侧面和所述支撑平台上并朝向所述第二侧孔,所述风力扬集部设置在所述推铲部上,通过前后三次的自动清理措施,不仅大大便捷了对粉末材料的清理,有效促进了打印效率,而且确保了清理的彻底性,避免了支撑平台上遗留粉末材料对下次的打印造成不良影响。



1. 一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,包括:3D打印机本体(1)、支撑平台(2)、第一侧孔(3)、第二侧孔(4)、收集机构(5)、旋刷部(6)、推铲部(7)和风力扬集部(8);

所述支撑平台(2)设置在所述3D打印机本体(1)内,所述第一侧孔(3)和所述第二侧孔(4)一上一下开设在所述3D打印机本体(1)的侧壁上,所述收集机构(5)设置在所述支撑平台(2)上并位于所述3D打印机本体(1)内,所述旋刷部(6)设置在所述3D打印机本体(1)的侧面并朝向所述第一侧孔(3),所述推铲部(7)设置在所述3D打印机本体(1)的侧面和所述支撑平台(2)上并朝向所述第二侧孔(4),所述风力扬集部(8)设置在所述推铲部(7)上,其中

驱动所述旋刷部(6)可贴合所述支撑平台(2)进行搅刷,以持续将外设粉末材料推离所述支撑平台(2);

驱动所述推铲部(7)可以锋利末端沿所述支撑平台(2)表面前推,以自动实现对所述支撑平台(2)表面的铲动;

所述风力扬集部(8)适于将外设粉末材料吹起并借助所述推铲部(7)将其收集。

2. 如权利要求1所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述收集机构(5)包括固定片(51)、上框(52)、下接盒(53)、中间管道(54)和反装皿(55);

若干所述固定片(51)分别安装在所述支撑平台(2)的四个拐角处,所述上框(52)安装在若干所述固定片(51)上,且所述上框(52)将所述支撑平台(2)围挡,所述下接盒(53)与所述上框(52)的底部相连接,所述中间管道(54)接通在所述下接盒(53)底部的正中处,所述反装皿(55)螺旋连接于所述中间管道(54);

所述上框(52)略低于所述支撑平台(2)。

3. 如权利要求2所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述旋刷部(6)包括第一外延板(61)、第一垫块(62)、第一气缸(63)、L型板(64)、定位架(65)、电机(66)、衔接圆套(67)和刷片(68);

所述第一外延板(61)安装在所述3D打印机本体(1)的侧面并紧贴于所述第一侧孔(3),所述第一垫块(62)设置在所述第一外延板(61)上,所述第一气缸(63)安装在所述第一垫块(62)上,所述L型板(64)连接在所述第一气缸(63)的输出端上,所述定位架(65)安装在所述L型板(64)的底部,所述电机(66)倒置安装在所述定位架(65)上,所述衔接圆套(67)安装在所述电机(66)的输出轴上,两个所述刷片(68)线性安装在所述衔接圆套(67)的两侧;

两个所述刷片(68)略长于所述支撑平台(2)的宽度。

4. 如权利要求3所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述推铲部(7)包括第二外延板(71)、第二垫块(72)、第二气缸(73)、基体长板(74)和铲块(75);

所述第二外延板(71)安装在所述3D打印机本体(1)的侧面并紧贴于所述第二侧孔(4),所述第二垫块(72)设置在所述第二外延板(71)上,所述第二气缸(73)安装在所述第二垫块(72)上,所述基体长板(74)与所述第二气缸(73)的输出端相连接,所述铲块(75)安装在所述基体长板(74)的侧面;

所述第二气缸(73)的输出端、所述基体长板(74)与所述铲块(75)的底面齐平。

5. 如权利要求4所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述风力扬集部(8)包括主体弧板(81)、衔接式握杆(82)、弧形风箱(83)、出风口(84)、定位块(85)、转运通道(86)、外圆筒(87)、管状笼(88)和风管(89)；

所述主体弧板(81)铰接在所述基体长板(74)的顶部,所述衔接式握杆(82)的两端分别连接所述主体弧板(81)和所述弧形风箱(83),所述出风口(84)与所述弧形风箱(83)相连通,且所述出风口(84)正对所述铲块(75),所述定位块(85)连接于所述主体弧板(81),所述转运通道(86)固定在所述定位块(85)上,且所述转运通道(86)贴近所述铲块(75)的顶部,所述外圆筒(87)接通在所述转运通道(86)的末端,所述管状笼(88)可拆卸地插在所述外圆筒(87)内,若干所述风管(89)一端从背部连通所述弧形风箱(83)；

所述管状笼(88)内装填有活性炭；

若干所述风管(89)的另一端汇总至外设接管后通过外设接管与外设鼓风机相连接。

6.如权利要求5所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述推铲部(7)还包括与所述铲块(75)等高度安装在所述基体长板(74)两端的激光发射器(76)以及安装在所述支撑平台(2)两侧的小型标识片(77)。

7.如权利要求6所述的一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,其特征在于,

所述收集机构(5)还包括设置在所述下接盒(53)内的导向块(56)；

所述导向块(56)的表面光滑并弯曲向下延伸至所述中间管道(54)周围。

一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印机设备技术领域,具体而言,涉及一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台。

背景技术

[0002] 激光3D打印机,全称为选择性激光烧结3D打印机,是一种特殊的3D打印技术。其工作原理是使用高功率激光将微小的粉末状金属或塑料烧结成基于3D模型的固体结构。

[0003] 3D打印机的支撑平台也叫做打印平台,用来固定打印的材料,激光3D打印机在打印时会在支撑平台上层层铺设粉末材料,因此在打印完成取下成型件后支撑平台上会遗留下较多的粉末材料,为了不对下次打印造成不好的影响,需要将粉末材料清理去除,而现有的清洁方法是依赖人工进行,由操作人员手持毛刷等工具进行清扫,但是由于粉末材料微小且绵密,再加上3D打印机内部空间较为狭小,使得清洁极为不便,费时费力,同时,还会有一些半熔融状态的粉末材料粘附在支撑平台上,导致清洁更加不便,严重影响了打印效率,此外,人工清扫时极易将粉末材料从支撑平台上扫下落入到3D打印机内部,从而导致3D打印机内部受到的污染加重,极易使3D打印机内部零部件出现堵塞引起故障。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,以解决上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,包括:3D打印机本体、支撑平台、第一侧孔、第二侧孔、收集机构、旋刷部、推铲部和风力扬集部;

所述支撑平台设置在所述3D打印机本体内,所述第一侧孔和所述第二侧孔一上一下开设在所述3D打印机本体的侧壁上,所述收集机构设置有所述支撑平台上并位于所述3D打印机本体内,所述旋刷部设置在所述3D打印机本体的侧面并朝向所述第一侧孔,所述推铲部设置在所述3D打印机本体的侧面和所述支撑平台上并朝向所述第二侧孔,所述风力扬集部设置在所述推铲部上,其中

驱动所述旋刷部可贴合所述支撑平台进行搅刷,以持续将外设粉末材料推离所述支撑平台;

驱动所述推铲部可以锋利末端沿所述支撑平台表面前推,以自动实现对所述支撑平台表面的铲动;

所述风力扬集部适于将外设粉末材料吹起并借助所述推铲部将其收集。

[0006] 进一步地,所述收集机构包括固定片、上框、下接盒、中间管道和反装皿;

若干所述固定片分别安装在所述支撑平台的四个拐角处,所述上框安装在若干所述固定片上,且所述上框将所述支撑平台围挡,所述下接盒与所述上框的底部相连接,所述中间管道接通在所述下接盒底部的正中处,所述反装皿螺旋连接于所述中间管道;

所述上框略低于所述支撑平台。

[0007] 进一步地,所述旋刷部包括第一外延板、第一垫块、第一气缸、L型板、定位架、电

机、衔接圆套和刷片；

所述第一外延板安装在所述3D打印机本体的侧面并紧贴于所述第一侧孔，所述第一垫块设置在所述第一外延板上，所述第一气缸安装在所述第一垫块上，所述L型板连接在所述第一气缸的输出端上，所述定位架安装在所述L型板的底部，所述电机倒置安装在所述定位架上，所述衔接圆套安装在所述电机的输出轴上，两个所述刷片线性安装在所述衔接圆套的两侧；

两个所述刷片略长于所述支撑平台的宽度。

[0008] 进一步地，所述推铲部包括第二外延板、第二垫块、第二气缸、基体长板和铲块；

所述第二外延板安装在所述3D打印机本体的侧面并紧贴于所述第二侧孔，所述第二垫块设置在所述第二外延板上，所述第二气缸安装在所述第二垫块上，所述基体长板与所述第二气缸的输出端相连接，所述铲块安装在所述基体长板的侧面；

所述第二气缸的输出端、所述基体长板与所述铲块的底面齐平。

[0009] 进一步地，所述风力扬集部包括主体弧板、衔接式握杆、弧形风箱、出风口、定位块、转运通道、外圆筒、管状笼和风管；

所述主体弧板铰接在所述基体长板的顶部，所述衔接式握杆的两端分别连接所述主体弧板和所述弧形风箱，所述出风口与所述弧形风箱相连通，且所述出风口正对所述铲块，所述定位块连接于所述主体弧板，所述转运通道固定在所述定位块上，且所述转运通道贴近所述铲块的顶部，所述外圆筒接通在所述转运通道的末端，所述管状笼可拆卸地插在所述外圆筒内，若干所述风管一端从背部连通所述弧形风箱；

所述管状笼内装填有活性炭；

若干所述风管的另一端汇总至外设接管后通过外设接管与外设鼓风机相连接。

[0010] 进一步地，所述推铲部还包括与所述铲块等高度安装在所述基体长板两端的激光发射器以及安装在所述支撑平台两侧的小型标识片。

[0011] 进一步地，所述收集机构还包括设置在所述下接盒内的导向块；

所述导向块的表面光滑并弯曲向下延伸至所述中间管道周围。

[0012] 相对于现有技术，本发明具有以下有益效果：

该便于清洁的激光3D打印机支撑平台通过旋刷部能够沿着支撑平台的表面进行旋转刷动，从而将支撑平台上的粉末材料刮动并将其推离支撑平台，从而初步自动完成对粉末材料的清理；

该便于清洁的激光3D打印机支撑平台通过推铲部能够以强大的动力作为支撑紧贴着支撑平台向前铲动，从而保证将粘附在支撑平台上的半熔融状态粉末材料铲起并持续推离支撑平台，同时能够将旋刷部残留的粉末材料清理掉，进一步地对粉末材料进行清理；

该便于清洁的激光3D打印机支撑平台通过风力扬集部能够在推铲部之后将风吹向支撑平台，从而将支撑平台上的粉末材料吹动使其扬起，同时，在推铲部的配合下能够使粉末沿着预定路线进入到风力扬集部之内完成收集；通过前后三次的自动清理措施，不仅大大便捷了对粉末材料的清理，有效促进了打印效率，而且确保了清理的彻底性，避免了支撑平台上遗留粉末材料对下次的打印造成不良影响；

该便于清洁的激光3D打印机支撑平台通过收集机构能够在旋刷部和推铲部清理粉末材料的过程中将清理下来的粉末材料全部收集起来，从而避免粉末材料掉落在3D打印

机本体内的零部件上,进而有效避免出现故障,保证3D打印机本体的稳定运行。

附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0014] 图1示出了本发明的立体图;
图2示出了本发明的第一局部主视剖视图;
图3示出了本发明的第一局部立体图;
图4示出了本发明在另一种形态下的局部立体图;
图5示出了本发明在另一个角度下的立体图;
图6示出了本发明的局部主视图;
图7示出了本发明的第二局部立体图;
图8示出了本发明的第三局部立体图;
图9示出了本发明的第二局部主视剖视图;
图10示出了本发明图3的A处放大图;
图11示出了本发明图4的B处放大图。

[0015] 图中,相同的附图标记表示同一个结构元件,其中:

1、3D打印机本体;2、支撑平台;3、第一侧孔;4、第二侧孔;5、收集机构;51、固定片;52、上框;53、下接盒;54、中间管道;55、反装皿;56、导向块;6、旋刷部;61、第一外延板;62、第一垫块;63、第一气缸;64、L型板;65、定位架;66、电机;67、衔接圆套;68、刷片;7、推铲部;71、第二外延板;72、第二垫块;73、第二气缸;74、基体长板;75、铲块;76、激光发射器;77、小型标识片;8、风力扬集部;81、主体弧板;82、衔接式握杆;83、弧形风箱;84、出风口;85、定位块;86、转运通道;87、外圆筒;88、管状笼;89、风管。

具体实施方式

[0016] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0017] 请参阅图1,图1示出了本发明的立体图;请参阅图2,图2示出了本发明的第一局部主视剖视图;请参阅图3,图3示出了本发明的第一局部立体图;请参阅图4,图4示出了本发明在另一种形态下的局部立体图;请参阅图5,图5示出了本发明在另一个角度下的立体图;请参阅图6,图6示出了本发明的局部主视图;请参阅图7,图7示出了本发明的第二局部立体图;请参阅图8,图8示出了本发明的第三局部立体图;请参阅图9,图9示出了本发明的第二局部主视剖视图;请参阅图10,图10示出了本发明图3的A处放大图;请参阅图11,图11示出了本发明图4的B处放大图;如图1-11所示,一种便于清洁的激光3D打印机支撑平台,包括:3D打印机本体1、支撑平台2、第一侧孔3、第二侧孔4、收集机构5、旋刷部6、推铲部7和风力扬集部8;

所述支撑平台2设置在所述3D打印机本体1内,所述第一侧孔3和所述第二侧孔4一上一下开设在所述3D打印机本体1的侧壁上,所述收集机构5设置在所述支撑平台2上并位于所述3D打印机本体1内,所述旋刷部6设置在所述3D打印机本体1的侧面并朝向所述第一侧孔3,所述推铲部7设置在所述3D打印机本体1的侧面和所述支撑平台2上并朝向所述第二

侧孔4,所述风力扬集部8设置在所述推铲部7上,其中

驱动所述旋刷部6可贴合所述支撑平台2进行搅刷,以持续将外设粉末材料推离所述支撑平台2;

驱动所述推铲部7可以锋利末端沿所述支撑平台2表面前推,以自动实现对所述支撑平台2表面的铲动;

所述风力扬集部8适于将外设粉末材料吹起并借助所述推铲部7将其收集,该便于清洁的激光3D打印机支撑平台通过旋刷部6能够沿着支撑平台2的表面进行旋转刷动,从而将支撑平台2上的粉末材料刮动并将其推离支撑平台2,从而初步自动完成对粉末材料的清理,通过推铲部7能够以强大的动力作为支撑紧贴着支撑平台2向前铲动,从而保证将粘附在支撑平台2上的半熔融状态粉末材料铲起并持续推离支撑平台2,同时能够将旋刷部6残留的粉末材料清理掉,进一步地对粉末材料进行清理,通过风力扬集部8能够在推铲部7之后将风吹向支撑平台2,从而将支撑平台2上的粉末材料吹动使其扬起,同时,在推铲部7的配合下能够使粉末沿着预定路线进入到风力扬集部8之内完成收集;通过前后三次的自动清理措施,不仅大大便捷了对粉末材料的清理,有效促进了打印效率,而且确保了清理的彻底性,避免了支撑平台2上遗留粉末材料对下次的打印造成不良影响,通过收集机构5能够在旋刷部6和推铲部7清理粉末材料的过程中将清理下来的粉末材料全部收集起来,从而避免粉末材料掉落在3D打印机本体1内的零部件上,进而有效避免出现故障,保证3D打印机本体1的稳定运行。

[0018] 可选的,需要做具体说明的是,第一侧孔3和第二侧孔4的位置安装有可拆卸或可开合的防护门板,在进行正常的打印工作时将第一侧孔3和第二侧孔4完全遮蔽,保证3D打印机本体1的密封性和整体性不被破坏,从而防止影响到打印过程或是造成大量的粉末材料向外飘散。

[0019] 可选的,所述收集机构5包括固定片51、上框52、下接盒53、中间管道54和反装皿55;

若干所述固定片51分别安装在所述支撑平台2的四个拐角处,所述上框52安装在若干所述固定片51上,且所述上框52将所述支撑平台2围挡,所述下接盒53与所述上框52的底部相连接,所述中间管道54接通在所述下接盒53底部的正中处,所述反装皿55螺旋连接于所述中间管道54,利用上框52和下接盒53将从支撑平台2上清理下来的粉末材料全部接住,防止粉末材料在3D打印机本体1内四处肆虐导致零部件出现堵塞引起故障;

所述上框52略低于所述支撑平台2,保证不对清理工作造成影响。

[0020] 可选的,所述旋刷部6包括第一外延板61、第一垫块62、第一气缸63、L型板64、定位架65、电机66、衔接圆套67和刷片68;

所述第一外延板61安装在所述3D打印机本体1的侧面并紧贴于所述第一侧孔3,所述第一垫块62设置在所述第一外延板61上,所述第一气缸63安装在所述第一垫块62上,所述L型板64连接在所述第一气缸63的输出端上,所述定位架65安装在所述L型板64的底部,所述电机66倒置安装在所述定位架65上,所述衔接圆套67安装在所述电机66的输出轴上,两个所述刷片68线性安装在所述衔接圆套67的两侧,当需要清理支撑平台2上的粉末材料时,打开或取下第一侧孔3和第二侧孔4位置上的防护门板,随后驱动第一气缸63将L型板64向前推动,使定位架65、电机66、衔接圆套67和刷片68穿过第一侧孔3直至到达3D打印机本

体1内部后,将支撑平台2上调使其与刷片68相贴,随后驱动电机66带动两个刷片68在支撑平台2上转动,从而将支撑平台2上的粉末材料刷动,并在两个刷片68旋转产生的离心力作用下将粉末材料向外推,同时控制第一气缸63将L型板64匀速前后带动,从而使两个刷片68沿着支撑平台2进行刮刷,进而将粉末材料初步清理掉;

两个所述刷片68略长于所述支撑平台2的宽度,即两个刷片68的末端处在支撑平台2的外侧和上框52之间,从而确保能够将粉末材料刷进下接盒53内。

[0021] 可选的,所述推铲部7包括第二外延板71、第二垫块72、第二气缸73、基体长板74和铲块75;

所述第二外延板71安装在所述3D打印机本体1的侧面并紧贴于所述第二侧孔4,所述第二垫块72设置在所述第二外延板71上,所述第二气缸73安装在所述第二垫块72上,所述基体长板74与所述第二气缸73的输出端相连接,所述铲块75安装在所述基体长板74的侧面,在旋刷部6完成清理之后将支撑平台2调整至与铲块75齐平,随后驱动第二气缸73将基体长板74向前推,使铲块75穿过第二侧孔4并紧贴着支撑平台2向前铲动,从而将支撑平台2上粘附的半熔融状态粉末材料铲起来,并在第二气缸73的持续前推下将铲起的半熔融状态粉末材料送入下接盒53内,同时,在铲块75前铲的过程中能够将旋刷部6未能清理掉的粉末材料一同推进下接盒53;

所述第二气缸73的输出端、所述基体长板74与所述铲块75的底面齐平,确保铲块75能够顺利地贴合着支撑平台2进行运动,以防推铲部7与支撑平台2相阻。

[0022] 可选的,所述风力扬集部8包括主体弧板81、衔接式握杆82、弧形风箱83、出风口84、定位块85、转运通道86、外圆筒87、管状笼88和风管89;

所述主体弧板81铰接在所述基体长板74的顶部,所述衔接式握杆82的两端分别连接所述主体弧板81和所述弧形风箱83,所述出风口84与所述弧形风箱83相连通,且所述出风口84正对所述铲块75,所述定位块85连接于所述主体弧板81,所述转运通道86固定在所述定位块85上,且所述转运通道86贴近所述铲块75的顶部,所述外圆筒87接通在所述转运通道86的末端,所述管状笼88可拆卸地插在所述外圆筒87内,若干所述风管89一端从背部连通所述弧形风箱83;

所述管状笼88内装填有活性炭;

若干所述风管89的另一端汇总至外设接管后通过外设接管与外设鼓风机相连接,常态下风力扬集部8整体处于上翻状态,保证不对推铲部7的运行造成影响,在推铲部7完成清理工作、铲块75到达支撑平台2之外时,暂停驱动第二气缸73并握住衔接式握杆82将主体弧板81下翻,使出风口84能够与支撑平台2相贴,随后继续驱动第二气缸73将铲块75回拉,同时启动外设鼓风机将风依次经外设接管、若干风管89和弧形风箱83的输送后通过出风口84向着支撑平台2吹出,从而将支撑平台2上残余的、尤其是小粒径的粉末材料吹走,进而在推铲部7复位的进程中再次进行粉末材料的清理工作,确保能够将支撑平台2上的粉末材料彻底清理干净,大大便捷对粉末材料的清理,同时,出风口84将粉末材料吹起后,继续使其沿着铲块75向上运动,从而使粉末材料沿着转运通道86进入到外圆筒87内,进而利用管状笼88内的大量活性炭将粉末材料迅速吸附,在确保清理彻底性的同时将粉末材料收集,与收集机构5共同作用避免粉末材料将3D打印机本体1内部的零部件堵塞。

[0023] 可选的,所述推铲部7还包括与所述铲块75等高度安装在所述基体长板74两端的

激光发射器76以及安装在所述支撑平台2两侧的小型标识片77,两个小型标识片77分别与同侧的激光发射器76处在同一平面上,在需要操作推铲部7清理粉末材料时打开两个激光发射器76使其发射出激光束,随后再调整支撑平台2的高度,从而在激光发射器76和小型标识片77的配合下快速地将支撑平台2调整至与铲块75一齐的高度,保证清理效率,避免拖慢打印效率。

[0024] 可选的,所述收集机构5还包括设置在所述下接盒53内的导向块56;

所述导向块56的表面光滑并弯曲向下延伸至所述中间管道54周围,保证被清理下来的粉末材料能够顺着导向块56自然下滑最后进入到反装皿55内集中储存,防止粉末材料堆积在下接盒53内造成粉末材料的后续处理困难,待反装皿55内储存的粉末材料过多时将反装皿55从中间管道54上旋下进行倾倒即可。

[0025] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

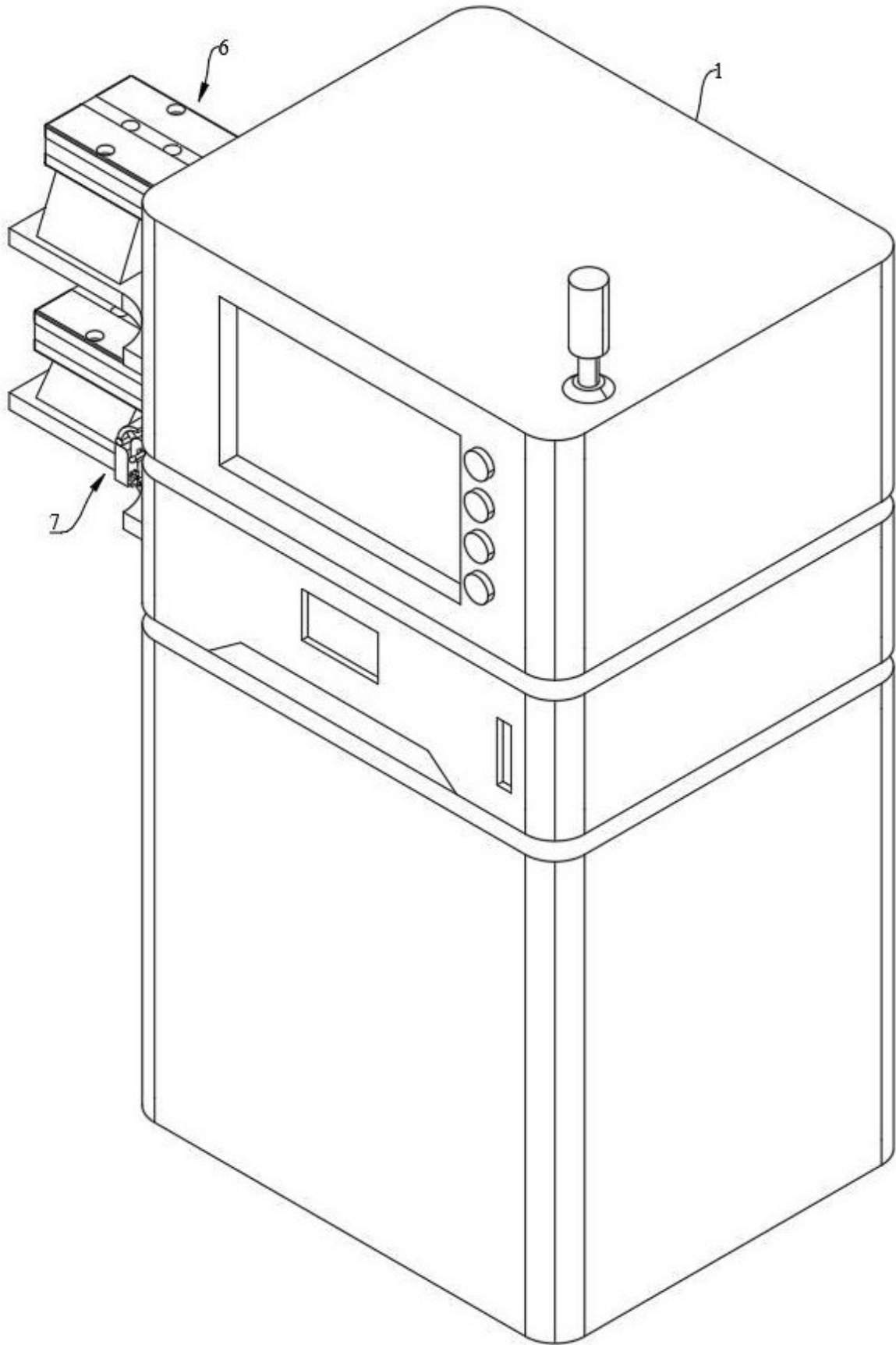


图 1

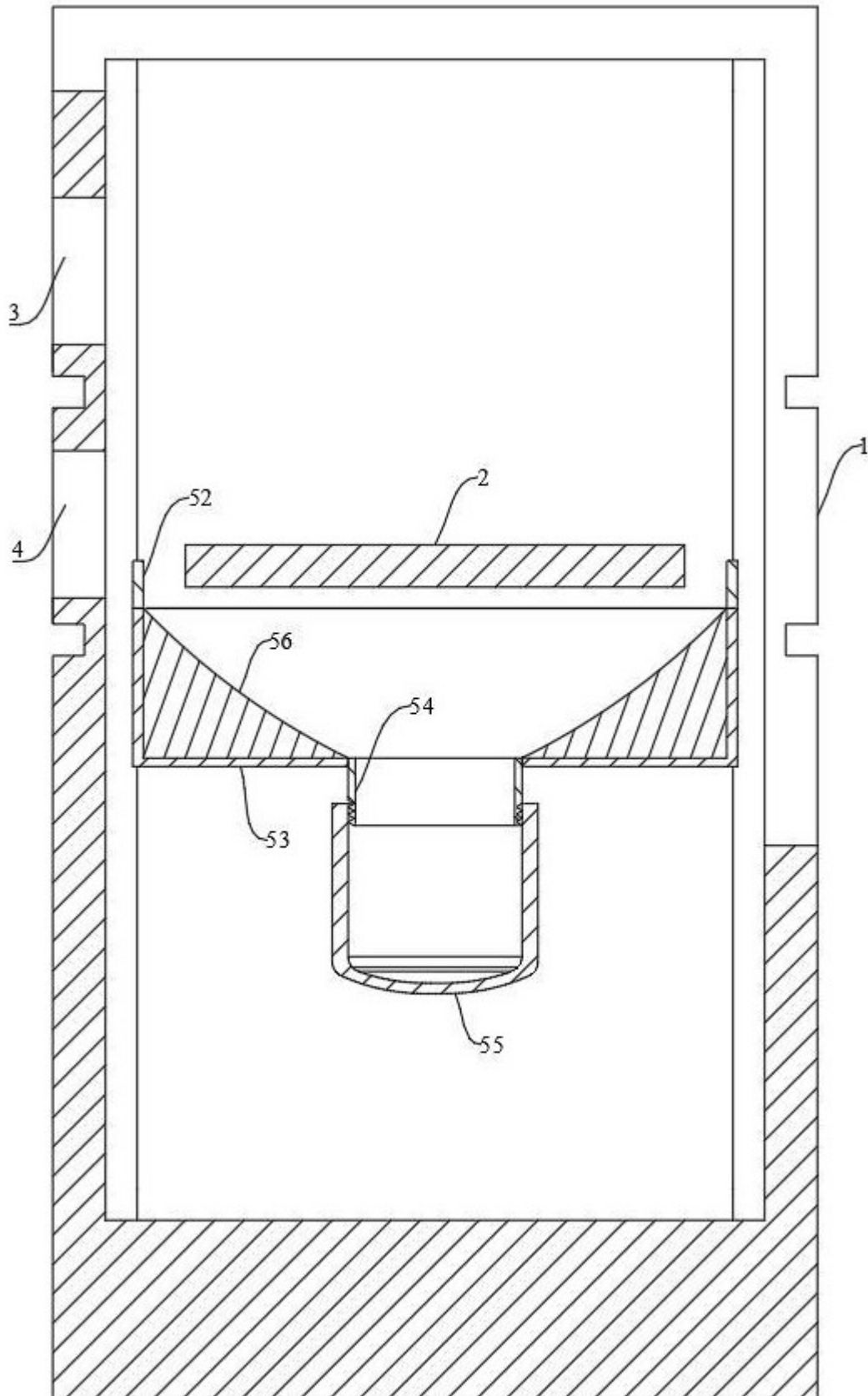


图 2

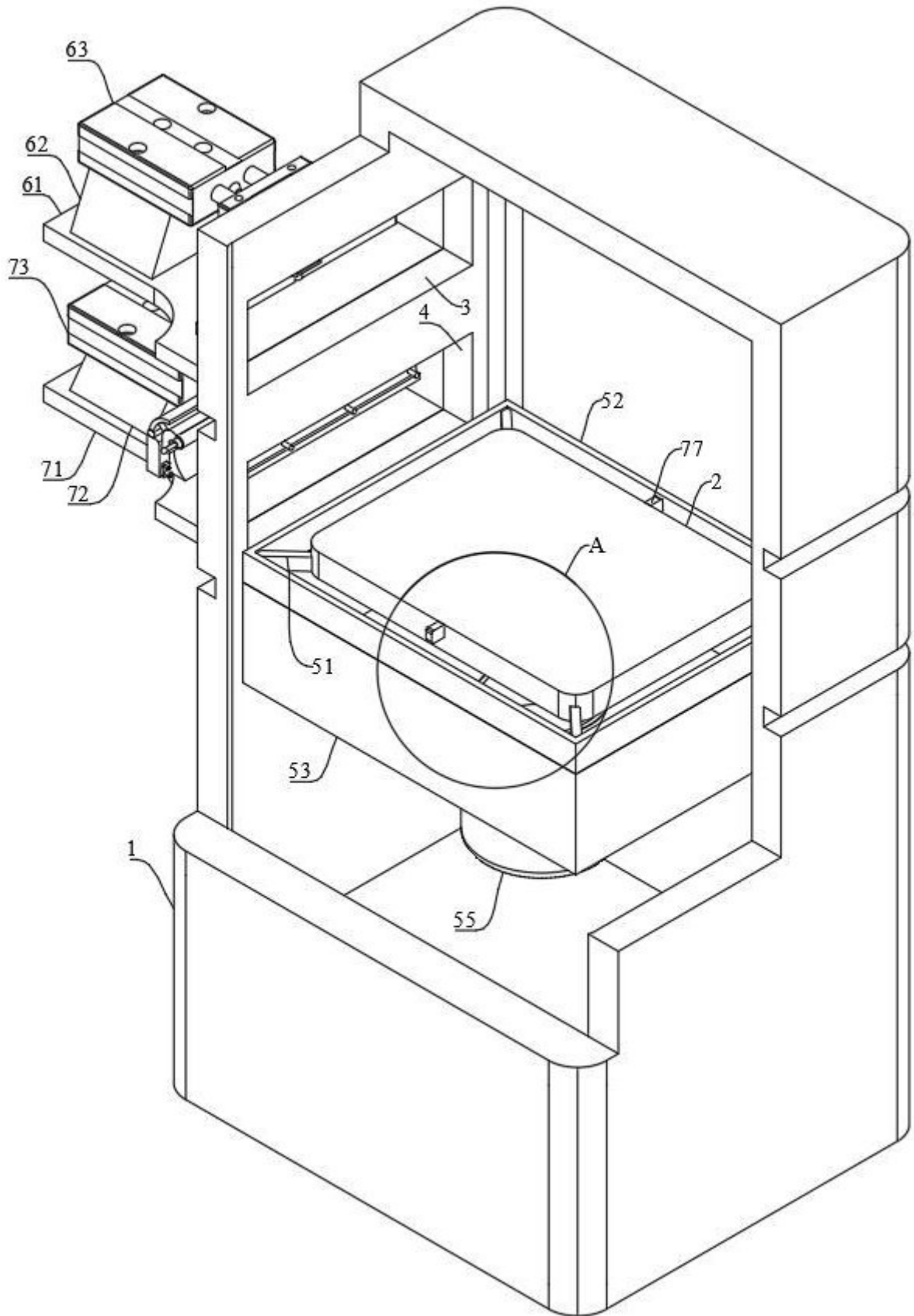


图 3

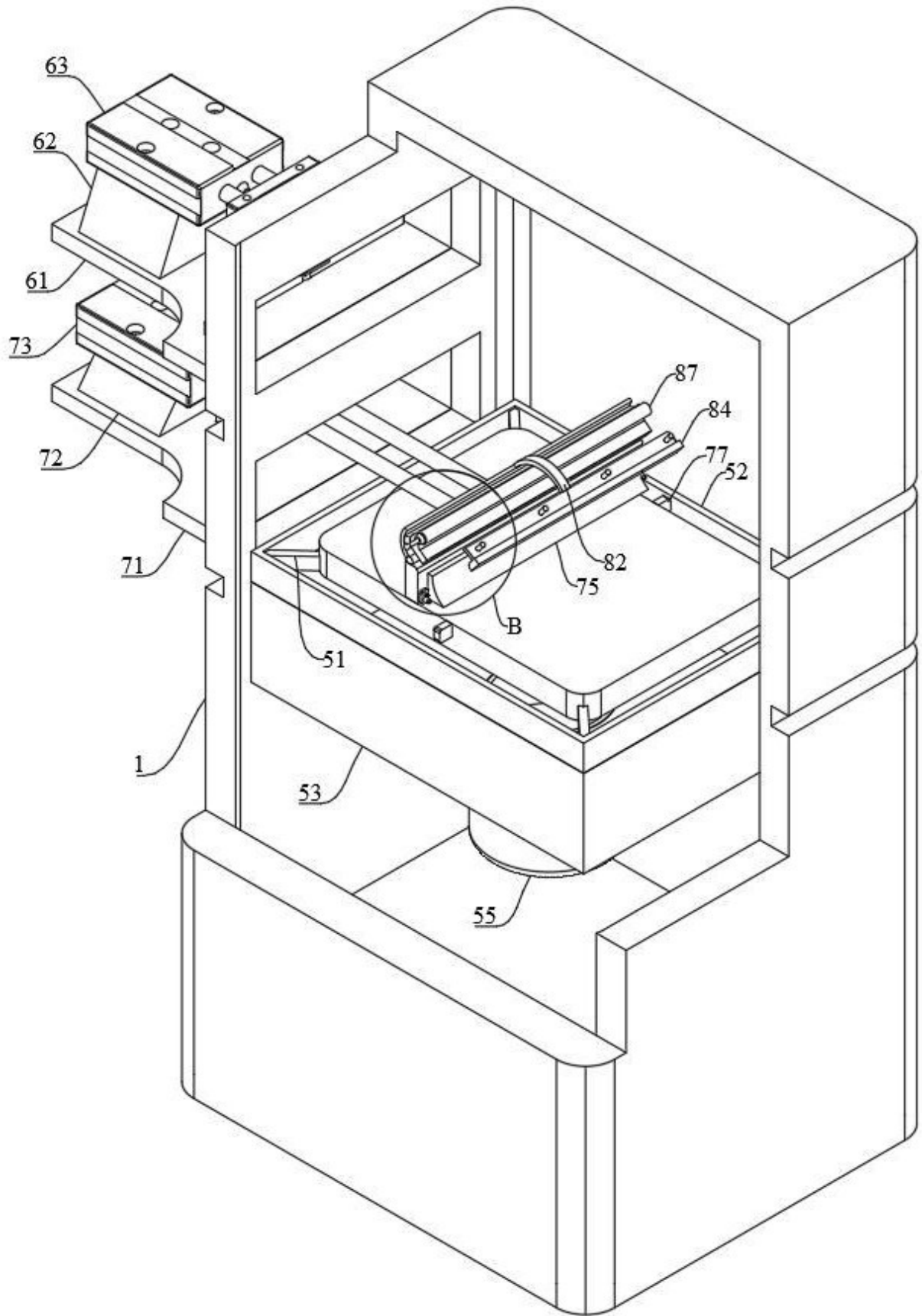


图 4

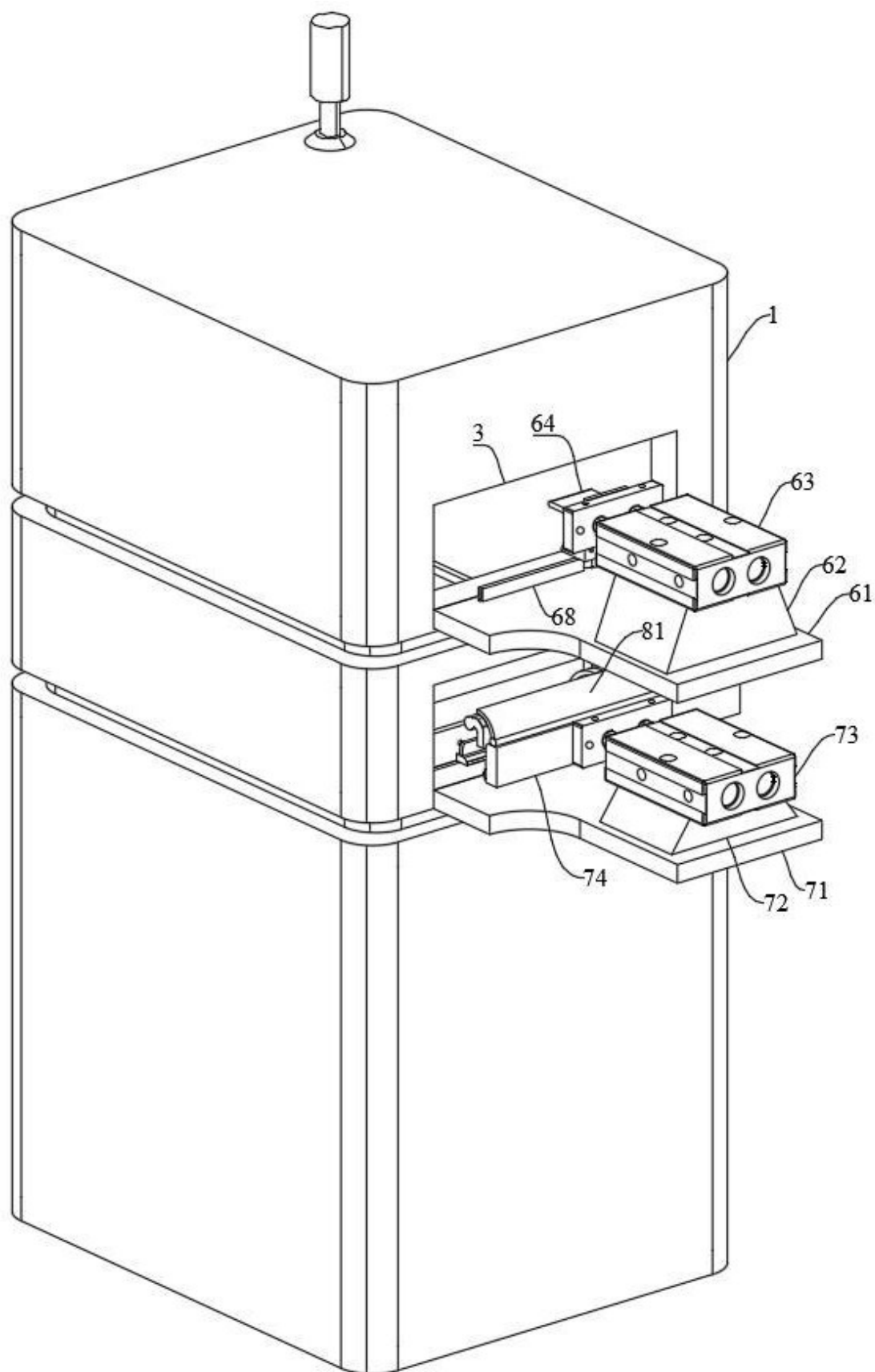


图 5

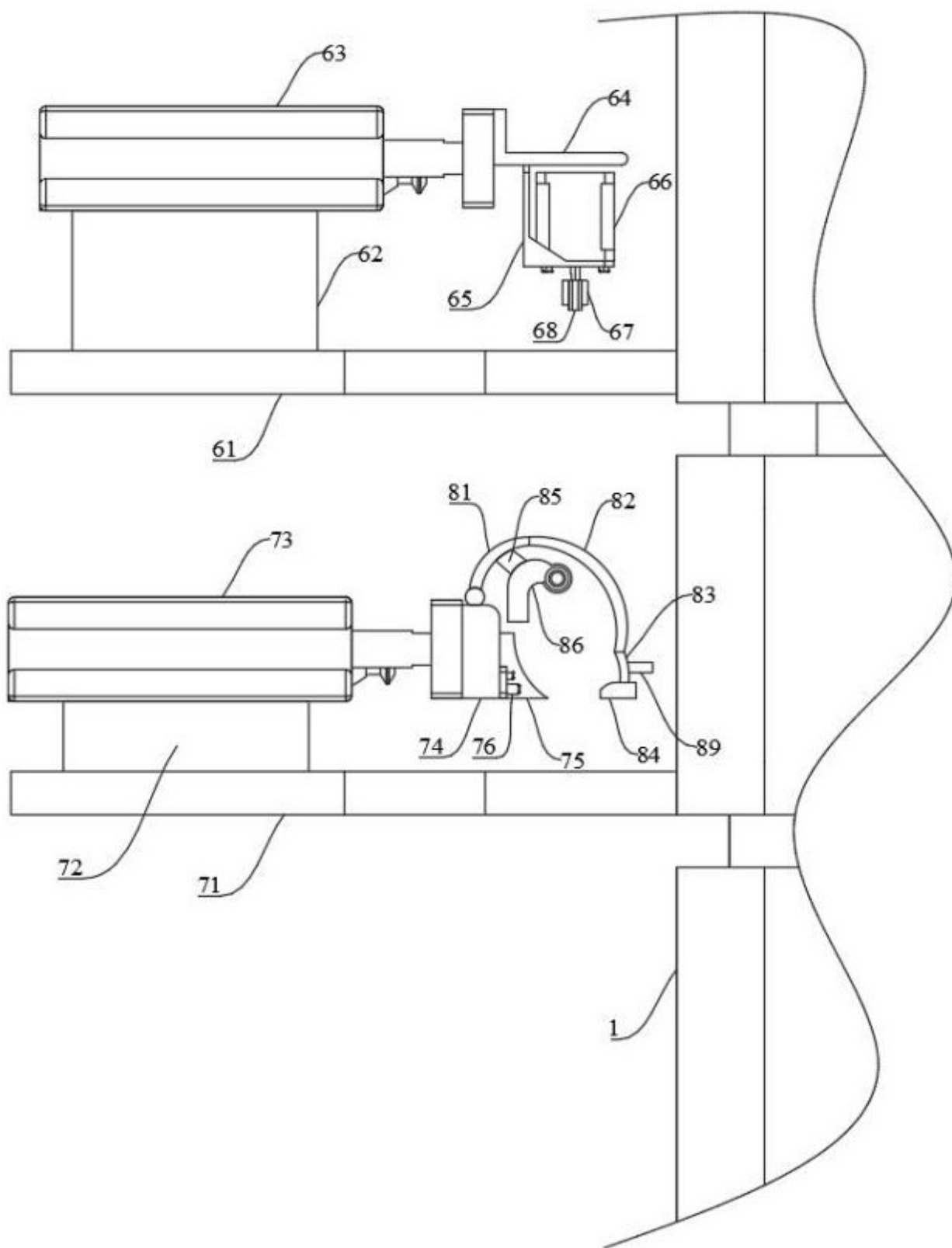


图 6

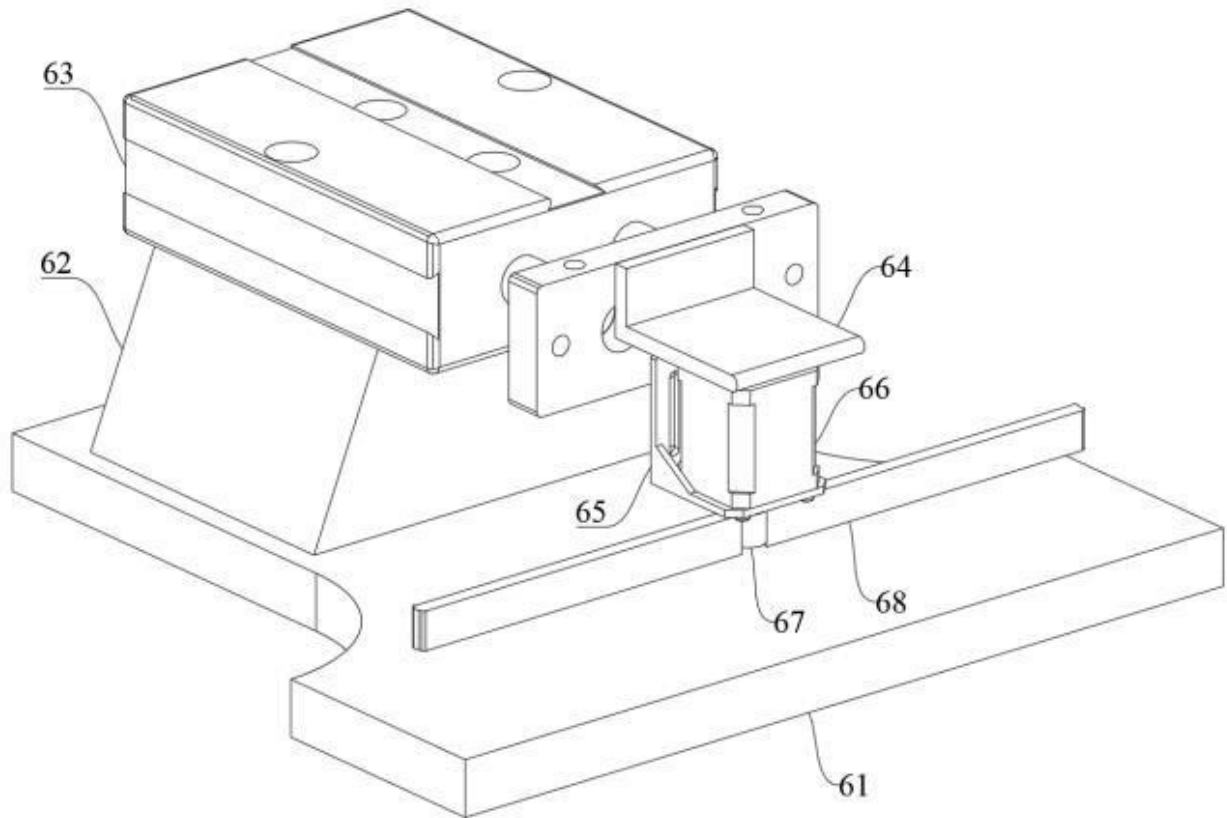


图 7

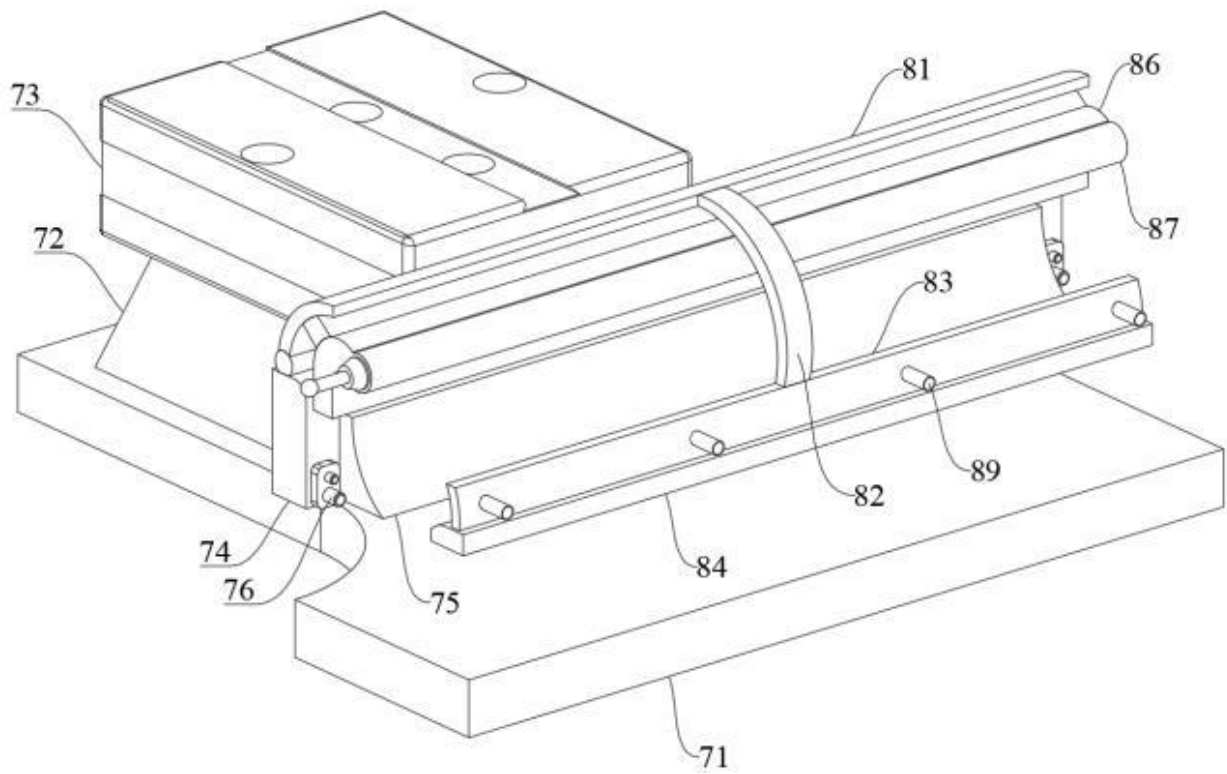


图 8

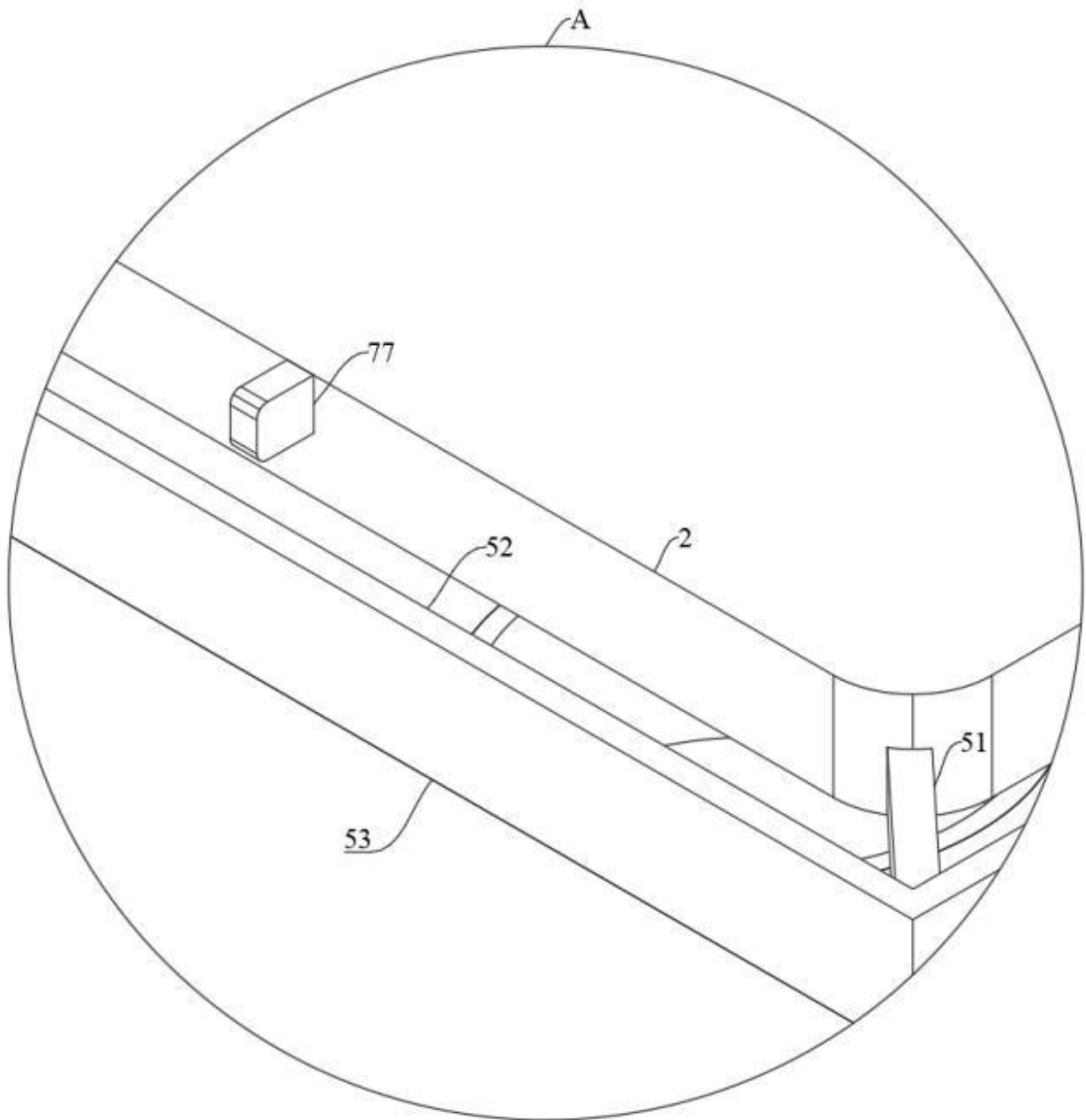


图 10

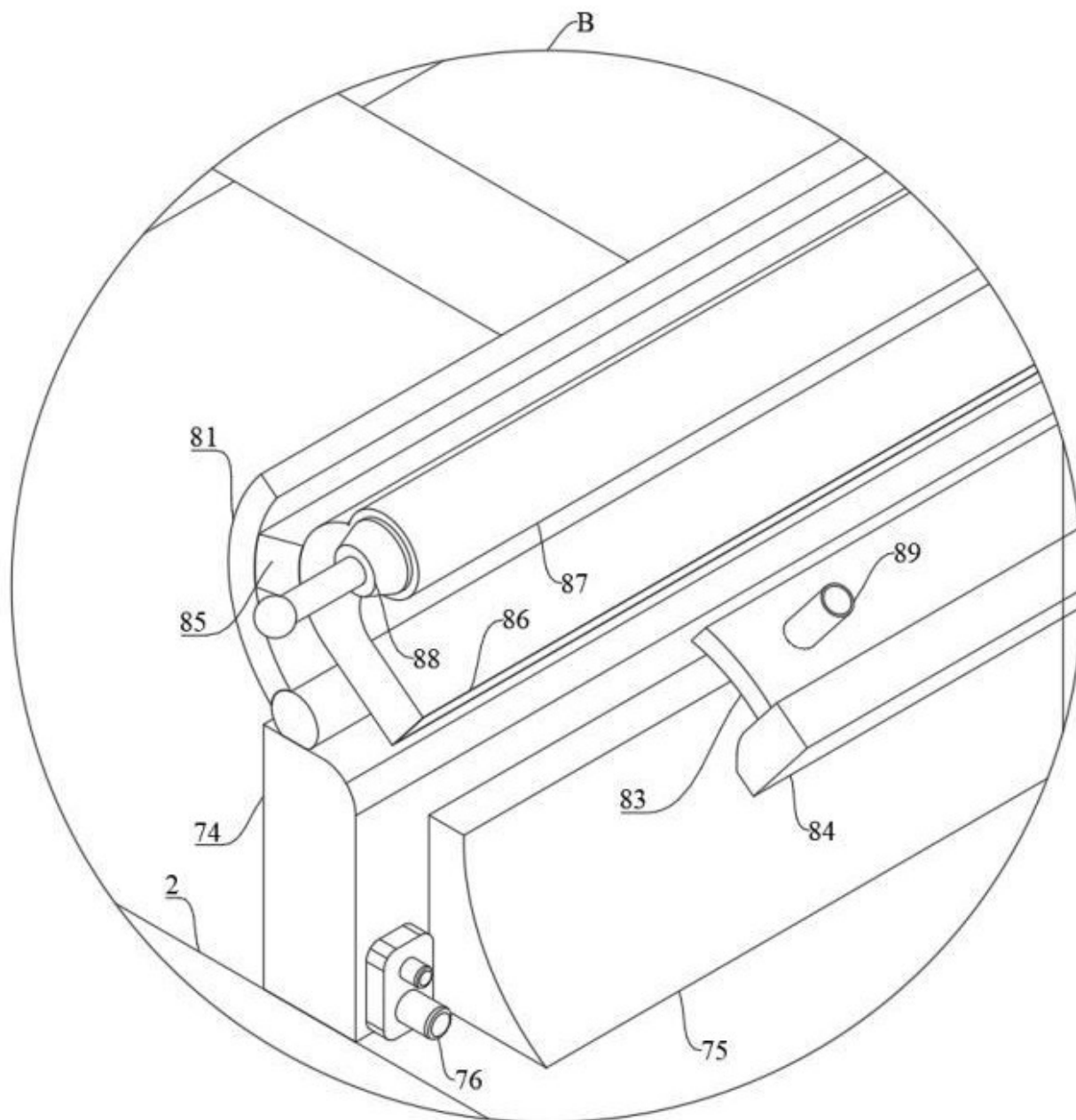


图 11