



(21) 申请号 201910745498.7

(22) 申请日 2019.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110525972 A

(43) 申请公布日 2019.12.03

(73) 专利权人 东莞市红木棉电子科技有限公司

地址 523071 广东省东莞市东城街道牛山

外经工业园伟兴路9号威洛工业园右

侧A栋一层

专利权人 青岛九环新越新能源科技股份有

限公司

(72) 发明人 周燕维

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所

有限公司 44215

专利代理师 田小伟

(51) Int.Cl.

B65G 47/91 (2006.01)

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

(56) 对比文件

CN 206806458 U, 2017.12.26

CN 207379951 U, 2018.05.18

CN 210794949 U, 2020.06.19

审查员 詹沛

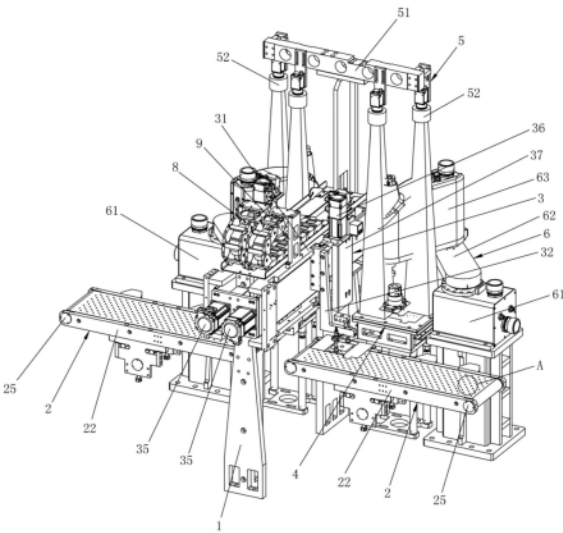
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备

(57) 摘要

本发明涉及自动化设备技术领域,尤其是指一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备,其包括机架、真空运输装置、中转装置、真空抚平装置、视觉定位装置和四轴机器人装置,中转装置将取料位的极片转移至真空抚平装置,真空抚平装置对极片进行抚平处理,视觉定位装置对极片进行拍摄并将极片的坐标信息发送至四轴机器人装置,四轴机器人根据坐标定位信息精准抓取极片并完成极片的叠片送料动作。本发明能够对固态或液态锂硫极片进行真空抚平处理,有效避免极片在叠片过程中出现打皱,并对固态或液态锂硫极片进行精准的视觉定位,提高送料的精确度,送料效果好,有利于后续的极片叠片加工工序顺利进行,提高锂硫电池生产的良品率。



1. 一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备, 包括机架, 其特征在于: 还包括安装于机架并用于运送极片的真空运输装置、滑动安装于机架的中转装置、安装于机架的真空抚平装置、安装于机架的视觉定位装置以及转动安装于机架的四轴机器人装置, 所述真空运输装置设有取料位, 极片由真空运输装置的输入端移动至真空运输装置的取料位, 四轴机器人装置与视觉定位装置电性连接, 所述中转装置将取料位的极片转移至真空抚平装置, 真空抚平装置对极片进行抚平处理, 视觉定位装置对经过抚平处理的极片进行拍摄并将极片的坐标信息发送至四轴机器人装置, 四轴机器人装置吸附极片的预设部位并完成极片叠片的送料动作;

所述真空运输装置、中转装置、真空抚平装置、视觉定位装置、四轴机器人装置的数量均为两个, 两个真空运输装置分别设置于机架的两侧, 两个中转装置分别设置于机架的两侧, 两个真空抚平装置分别设置于机架的两侧, 两个视觉定位装置分别设置于机架的两侧, 两个四轴机器人装置分别设置于机架的两侧, 所述运输抚平视觉定位设备对锂电池的正极片和锂电池的负极片实现同时送料, 所述真空运输装置能够吸附固态或液态锂硫极片, 固态或液态锂硫极片经由真空运输装置运送至真空运输装置的取料位;

中转装置位于取料位的上方, 中转装置将取料位的固态或液态锂硫极片移送至真空抚平装置, 真空抚平装置将固态或液态锂硫极片抚平;

视觉定位装置位于真空抚平装置的上方, 视觉定位装置对经过抚平处理的固态或液态锂硫极片拍摄, 并将固态或液态锂硫极片的坐标信息传输至运输抚平视觉定位设备的中心控制系统, 将极片抚平处理后, 中心控制系统再将信号发送至四轴机器人装置并对四轴机器人装置自动校正, 四轴机器人装置移动至固态或液态锂硫极片的中心位置或其他预设位置并将极片从真空抚平装置处吸走, 将极片运送至极片叠片加工工序的设备的指定位置上;

所述中转装置包括滑动安装于机架的移动架、滑动安装于移动架的移动吸臂、滑动安装于移动吸臂一端的横梁以及安装于横梁的多个吸嘴, 移动架的滑动方向与移动吸臂的滑动方向交叉设置;

吸嘴与外界的抽气机构连通, 多个吸嘴同时吸附极片, 移动架用于控制吸嘴横向移动, 移动吸臂用于控制吸嘴纵向移动;

所述中转装置还包括Y轴位移检测系统以及Z轴位移检测系统, 所述Y轴位移检测系统包括安装于移动架的第一移动片以及安装于机架并与第一移动片配合使用的多个第一检测部件, 所述Z轴位移检测系统包括安装于移动吸臂的第二移动片以及安装于机架并与第二移动片配合使用的多个第二检测部件;

所述第一检测部件、第二检测部件均与运输抚平视觉定位设备的中心控制系统电性连接, 所述第一检测部件、第二检测部件分别用于检测移动架位置、移动吸臂位置信息;

所述真空抚平装置包括安装于机架的调节支撑杆、安装于调节支撑杆的承载平板架以及安装于承载平板架的抚平平板, 调节支撑杆的数量为多个, 所述抚平平板设有多个第二吸孔, 所述承载平板架设有第二真空腔以及与第二真空腔连通的多个真空吸管, 真空吸管远离第二真空腔的一端与第二吸孔连通, 所述承载平板架安装有用于对第二真空腔抽真空的第一真空吸头, 第一真空吸头与第二真空腔连通;

通过调节各个调节支撑杆的长度, 以控制抚平平板保持水平, 进一步使得极片保持水

平放置；多个第二吸孔用于将极片牢固地吸附于抚平平板上，外界气压将极片压持在抚平平板上，使得极片被抚平并全部展开；

所述四轴机器人装置包括安装于机架的机器人本体、转动安装于机器人本体的第一关节、转动安装于第一关节的第二关节以及活动安装于第二关节的吸料组件；

所述吸料组件包括转动设置于第二关节的转动轴、安装于转动轴的驳接接头、安装于驳接接头内的第二真空吸头以及与所述驳接接头连接的吸料平板部，所述吸料平板部设有第三真空腔以及与所述第三真空腔连通的多个第三吸孔，所述第二真空吸头与第三真空腔连通；

吸料组件用于吸附抚平处理后的极片，第一关节和第二关节配合转动，以控制吸料组件所在的空间位置，使得吸料组件能移动至极片的吸附位置；

所述第二真空吸头用于与外界的抽真空机构连通，驳接接头用于将吸料平板部与转动轴连接，多个第三吸孔均布于吸料平板部，使得吸附极片时能使得极片保持平整。

2. 根据权利要求1所述的一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备，其特征在于：所述真空运输装置包括安装于机架的固定架、安装于固定架的真空孔板、安装于固定架的抽真空管接头、转动设置于固定架的转动辊以及绕设于转动辊的拉带，所述固定架与真空孔板围设形成第一真空腔，所述抽真空管接头与第一真空腔连通，所述真空孔板设有多个真空孔，所述拉带设有与真空孔配合使用的多个第一吸孔，转动辊的数量为多个，拉带绕设于多个转动辊。

3. 根据权利要求1所述的一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备，其特征在于：所述中转装置还包括安装于机架并与移动架驱动连接的第一驱动件、安装于移动架并与移动吸臂驱动连接的第二驱动件以及安装于移动架并用于遮盖第二驱动件的外罩壳。

4. 根据权利要求1所述的一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备，其特征在于：所述视觉定位装置包括安装于机架的固定横轴以及安装于固定横轴的多个拍摄机构。

5. 根据权利要求1所述的一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备，其特征在于：还包括送料设备，所述送料设备包括安装于机架的拖链，所述移动架安装有连接臂，所述拖链的一端固定于连接臂。

一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备技术领域,尤其是指一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备。

背景技术

[0002] 锂硫电池是锂电池的一种,锂硫电池是以硫元素作为电池正极,金属锂作为负极的一种锂电池。单质硫在地球中储量丰富,具有价格低廉、环境友好等特点,利用硫作为正极材料的锂硫电池,其材料理论比容量和电池理论比能量较高,远远高于商业上广泛应用的钴酸锂电池的容量,并且硫是一种对环境友好的元素,对环境基本没有污染,是一种非常有前景的锂电池。

[0003] 在锂硫电池的制造过程中需要大量固态或液态锂硫极片材料,且需要对固态或液态锂硫极片进行叠片,固态或液态锂硫极片的弹性及伸展性较差,容易在叠片过程中出现打邹,导致锂硫电池的良品率大大降低,且传统的设备对极片的定位不够精准,导致极片的送料的精确度低、送料效果差,影响后续的极片叠片加工工序,对人们造成很大的困扰。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备,能够对固态或液态锂硫极片进行真空抚平处理,并对固态或液态锂硫极片进行精准的视觉定位,提高极片叠片送料的精确度。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备,其包括机架、安装于机架并用于运送极片的真空运输装置、滑动安装于机架的中转装置、安装于机架的真空抚平装置、安装于机架的视觉定位装置以及转动安装于机架的四轴机器人装置,所述真空运输装置设有取料位,极片由真空运输装置的输入端移动至真空运输装置的取料位,四轴机器人装置与视觉定位装置电性连接,所述中转装置将取料位的极片转移至真空抚平装置,真空抚平装置对极片进行抚平处理,视觉定位装置对经过抚平处理的极片进行拍摄并将极片的坐标信息发送至四轴机器人装置,四轴机器人装置吸附极片的预设部位并完成极片叠片的送料动作。

[0007] 进一步地,所述真空运输装置包括安装于机架的固定架、安装于固定架的真空孔板、安装于固定架的抽真空管接头、转动设置于固定架的转动辊以及绕设于转动辊的拉带,所述固定架与真空孔板围设形成第一真空腔,所述抽真空管接头与第一真空腔连通,所述真空孔板设有多个真空孔,所述拉带设有与真空孔配合使用的多个第一吸孔,转动辊的数量为多个,拉带绕设于多个转动辊。

[0008] 进一步地,所述中转装置包括滑动安装于机架的移动架、滑动安装于移动架的移动吸臂、滑动安装于移动吸臂一端的横梁以及安装于横梁的多个吸嘴,移动架的滑动方向与移动吸臂的滑动方向交叉设置。

[0009] 进一步地,所述中转装置还包括安装于机架并与移动架驱动连接的第一驱动件、安装于移动架并与移动吸臂驱动连接的第二驱动件以及安装于移动架并用于遮盖第二驱动件的外罩壳。

[0010] 进一步地,所述中转装置还包括Y轴位移检测系统以及Z轴位移检测系统,所述Y轴位移检测系统包括安装于移动架的第一移动片以及安装于机架并与第一移动片配合使用的多个第一检测部件,所述Z轴位移检测系统包括安装于移动吸臂的第二移动片以及安装于机架并与第二移动片配合使用的多个第二检测部件。

[0011] 进一步地,所述真空抚平装置包括安装于机架的调节支撑杆、安装于调节支撑杆的承载平板架以及安装于承载平板架的抚平平板,调节支撑杆的数量为多个,所述抚平平板设有多个第二吸孔,所述承载平板架设有第二真空腔以及与第二真空腔连通的多个真空吸管,真空吸管远离第二真空腔的一端与第二吸孔连通,所述承载平板架安装有用于对第二真空腔抽真空的第一真空吸头,第一真空吸头与第二真空腔连通。

[0012] 进一步地,所述视觉定位装置包括安装于机架的固定横轴以及安装于固定横轴的多个拍摄机构。

[0013] 进一步地,所述四轴机器人装置包括安装于机架的机器人本体、转动安装于机器人本体的第一关节、转动安装于第一关节的第二关节以及活动安装于第二关节的吸料组件。

[0014] 进一步地,所述吸料组件包括转动设置于第二关节的转动轴、安装于转动轴的驳接接头、安装于驳接接头内的第二真空吸头以及与驳接接头连接的吸料平板部,所述吸料平板部设有第三真空腔以及与第三真空腔连通的多个第三吸孔,所述第二真空吸头与第三真空腔连通。

[0015] 进一步地,所述送料设备还包括安装于机架的拖链,所述移动架安装有连接臂,所述拖链的一端固定于连接臂。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 1、本发明的真空运输装置、中转装置、真空抚平装置、视觉定位装置、四轴机器人装置的数量均为两个,所述送料设备对锂硫电池的正极片和锂硫电池的负极片实现同时送料,所述真空运输装置能够吸附固态或液态锂硫极片,固态或液态锂硫极片经由真空运输装置运送至真空运输装置的取料位,由于极片比较轻薄,真空运输装置利用吸力将极片吸住,有效防止在运输的过程中极片跑偏或被吹走,运输效果好;

[0018] 2、所述中转装置位于取料位的上方,中转装置将取料位的固态或液态锂硫极片移送至真空抚平装置,真空抚平装置将固态或液态锂硫极片抚平,有效避免极片在叠片过程中出现打皱,有利于后续的极片叠片加工工序顺利进行,大大提高锂硫电池生产的良品率;

[0019] 3、所述视觉定位装置位于真空抚平装置的上方,视觉定位装置对经过抚平处理的固态或液态锂硫极片拍摄,并将固态或液态锂硫极片的坐标信息传输至送料设备的中心控制系统,将极片抚平处理后,中心控制系统再将信号发送至四轴机器人装置并对四轴机器人装置自动校正,四轴机器人装置移动至固态或液态锂硫极片的中心位置或其他预设位置并将极片从真空抚平装置处吸走,将极片运送至极片叠片加工工序的设备的指定位置上,所述视觉定位装置能够大大提高对极片定位的精准度,提高送料的精确度,送料效果好,有利于后续的极片叠片加工工序顺利进行,大大提高锂硫电池生产的良品率。

附图说明

[0020] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0021] 图2为图1中A部分的局部放大结构示意图。

[0022] 图3为本发明的真空运输装置的结构示意图一。

[0023] 图4为图3中B部分的局部放大结构示意图。

[0024] 图5为本发明的真空运输装置的结构示意图二。

[0025] 图6为本发明的机架、中转装置、拖链和连接臂的结构示意图。

[0026] 图7为本发明的四轴机器人装置的结构示意图。

[0027] 图8为本发明的吸料组件的结构示意图。

[0028] 图9为本发明的真空抚平装置的结构示意图一。

[0029] 图10为本发明的真空抚平装置的结构示意图二。

[0030] 附图标记说明：

[0031] 1-机架;2-真空运输装置;21-取料位;22-固定架;23-真空孔板;231-真空孔;24-抽真空管接头;25-转动辊;26-拉带;261-第一吸孔;27-第一真空腔;3-中转装置;31-移动架;32-移动吸臂;33-横梁;34-吸嘴;35-第一驱动件;36-第二驱动件;37-外罩壳;38-Y轴位移检测系统;381-第一移动片;382-第一检测部件;39-Z轴位移检测系统;391-第二移动片;392-第二检测部件;4-真空抚平装置;41-调节支撑杆;42-承载平板架;421-第二真空腔;422-真空吸管;423-第一真空吸头;43-抚平平板;431-第二吸孔;5-视觉定位装置;51-固定横轴;52-拍摄机构;6-四轴机器人装置;61-机器人本体;62-第一关节;63-第二关节;7-吸料组件;71-转动轴;72-驳接接头;73-第二真空吸头;74-吸料平板部;741-第三真空腔;742-第三吸孔;8-拖链;9-连接臂。

具体实施方式

[0032] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例与附图对本发明作进一步的说明,实施方式提及的内容并非对本发明的限定。

[0033] 如图1至图10所示,本发明提供一种用于锂硫极片叠片的运输抚平视觉定位设备,其包括机架1、安装于机架1并用于运送极片的真空运输装置2、滑动安装于机架1的中转装置3、安装于机架1的真空抚平装置4、安装于机架1的视觉定位装置5以及转动安装于机架1的四轴机器人装置6,所述真空运输装置2设有取料位21,极片由真空运输装置2的输入端移动至真空运输装置2的取料位21,四轴机器人装置6与视觉定位装置5电性连接,所述中转装置3将取料位21的极片转移至真空抚平装置4,真空抚平装置4对极片进行抚平处理,视觉定位装置5对经过抚平处理的极片进行拍摄并将极片的坐标信息发送至四轴机器人装置6,四轴机器人装置6吸附极片的预设部位并完成极片叠片的送料动作。

[0034] 固态或液态锂硫极片的弹性及伸展性较差,在运输的过程中通常呈现凹凸不平的状态,导致极片定位不精准、定位效果比较差;实际运用中,所述真空运输装置2、中转装置3、真空抚平装置4、视觉定位装置5、四轴机器人装置6的数量均为两个,两个真空运输装置2分别设置于机架的两侧,两个中转装置3分别设置于机架的两侧,两个真空抚平装置4分别设置于机架的两侧,两个视觉定位装置5分别设置于机架的两侧,两个四轴机器人装置6分别设置于机架的两侧,所述送料设备对锂硫电池的正极片和锂硫电池的负极片实现同时送

料,所述真空运输装置2能够吸附固态或液态锂硫极片,固态或液态锂硫极片经由真空运输装置2运送至真空运输装置2的取料位21,由于极片比较轻薄,真空运输装置2利用吸力将极片吸住,有效防止在运输的过程中极片跑偏或被吹走,中转装置3位于取料位21的上方,中转装置3将取料位21的固态或液态锂硫极片移送至真空抚平装置4,真空抚平装置4将固态或液态锂硫极片抚平,有效避免极片在叠片过程中出现打邹,视觉定位装置5位于真空抚平装置4的上方,视觉定位装置5对经过抚平处理的固态或液态锂硫极片拍摄,并将固态或液态锂硫极片的坐标信息传输至送料设备的中心控制系统,将极片抚平处理后,视觉定位装置5能够大大提高对极片定位的精准度,中心控制系统再将信号发送至四轴机器人装置6并对四轴机器人装置6自动校正,四轴机器人装置6移动至固态或液态锂硫极片的中心位置或其他预设位置并将极片从真空抚平装置4处吸走,将极片运送至极片叠片加工工序的设备的指定位置上;本发明能够对固态或液态锂硫极片进行抚平处理,有效避免极片在叠片过程中出现打邹,并对固态或液态锂硫极片进行精准的视觉定位,提高送料的精确度,送料效果好,有利于后续的极片叠片加工工序顺利进行,大大提高锂硫电池生产的良品率。

[0035] 本实施例中,所述真空运输装置2包括安装于机架1的固定架22、安装于固定架22的真空孔板23、安装于固定架22的抽真空管接头24、转动设置于固定架22的转动辊25以及绕设于转动辊25的拉带26,所述固定架22与真空孔板23围设形成第一真空腔27,所述抽真空管接头24与第一真空腔27连通,所述真空孔板23设有多个真空孔231,所述拉带26设有与真空孔231配合使用的多个第一吸孔261,多个第一吸孔261均布于拉带26,转动辊25的数量为多个,拉带26绕设于多个转动辊25。具体的,所述真空孔231呈长条形,第一吸孔261与真空孔231连通;抽真空管接头24用于与外界的抽真空机构连接,外界的抽真空机构对第一真空腔27抽真空,外界气压将极片压持在拉带26上,有效防止在运输的过程中极片跑偏或被吹走,运输效果好。

[0036] 本实施例中,所述中转装置3包括滑动安装于机架1的移动架31、滑动安装于移动架31的移动吸臂32、滑动安装于移动吸臂32一端的横梁33以及安装于横梁33的多个吸嘴34,移动架31的滑动方向与移动吸臂32的滑动方向交叉设置。吸嘴34与外界的抽气机构连通,多个吸嘴34同时吸附极片,加大对极片的固定力度,吸附效果好,移动架31用于控制吸嘴34横向移动,移动吸臂32用于控制吸嘴34纵向移动,中转装置3的各个零件配合动作,将极片运送至指定位置。

[0037] 本实施例中,所述中转装置3还包括安装于机架1并与移动架31驱动连接的第一驱动件35、安装于移动架31并与移动吸臂32驱动连接的第二驱动件36以及安装于移动架31并用于遮盖第二驱动件32的外罩壳37。外罩壳37用于防止外界的灰尘或碎屑进入第二驱动件32的驱动杆,有效保护第二驱动件32,延长第二驱动件32的使用寿命;移动架31设置于机架1内,第一驱动件35的驱动杆位于机架1内,避免第一驱动件35的驱动杆暴露在空气当中,有效保护第一驱动件35,延长第一驱动件35的使用寿命。

[0038] 本实施例中,所述中转装置3还包括Y轴位移检测系统38以及Z轴位移检测系统39,所述Y轴位移检测系统38包括安装于移动架31的第一移动片381以及安装于机架1并与第一移动片381配合使用的多个第一检测部件382,所述Z轴位移检测系统39包括安装于移动吸臂32的第二移动片391以及安装于机架1并与第二移动片391配合使用的多个第二检测部件392。优选地,所述第一检测部件382、第二检测部件392选用光电传感器;所述第一检测部件

382、第二检测部件392均与送料设备的中心控制系统电性连接,所述第一检测部件382、第二检测部件392分别用于检测移动架31位置、移动吸臂32位置信息,也可以检测速度以及工作状态,使得吸嘴34能够准确地吸附取料位21的极片,提高工作效率。

[0039] 本实施例中,所述真空抚平装置4包括安装于机架1的调节支撑杆41、安装于调节支撑杆41的承载平板架42以及安装于承载平板架42的抚平平板43,调节支撑杆41的数量为多个,所述抚平平板43设有多个第二吸孔431,所述承载平板架42设有第二真空腔421以及与所述第二真空腔421连通的多个真空吸管422,真空吸管422远离第二真空腔421的一端与第二吸孔431连通,所述承载平板架42安装有用于对第二真空腔421抽真空的第一真空吸头423,第一真空吸头423与第二真空腔421连通。调节支撑杆41的长度能够调节,通过调节各个调节支撑杆41的长度,以控制抚平平板43保持水平,进一步使得极片保持水平放置,大大提高视觉定位装置5对极片定位的精准度,多个第二吸孔431用于将极片牢固地吸附于抚平平板43上,外界气压将极片压持在抚平平板43上,使得极片被抚平并全部展开,所述真空吸管422能够加强对极片的吸附力,使得抚平效果好。

[0040] 本实施例中,所述视觉定位装置5包括安装于机架1的固定横轴51以及安装于固定横轴51的多个拍摄机构52。所述拍摄机构52选用摄像机,多个拍摄机构52对极片拍摄,拍摄角度为多个,对极片进行全面拍摄并收集对应的位置信息,大大提高视觉定位装置5对极片定位的精准度。

[0041] 本实施例中,所述四轴机器人装置6包括安装于机架1的机器人本体61、转动安装于机器人本体61的第一关节62、转动安装于第一关节62的第二关节63以及活动安装于第二关节63的吸料组件7。吸料组件7用于吸附抚平处理后的极片,第一关节62和第二关节63配合转动,以控制吸料组件7所在的空间位置,使得吸料组件7能够准确地移动至极片的吸附位置,提高工作效率。

[0042] 本实施例中,所述吸料组件7包括转动设置于第二关节62的转动轴71、安装于转动轴71的驳接接头72、安装于驳接接头72内的第二真空吸头73以及与驳接接头72连接的吸料平板部74,所述吸料平板部74设有第三真空腔741以及与第三真空腔741连通的多个第三吸孔,所述第二真空吸头与第三真空腔连通742。所述第二真空吸头73用于与外界的抽真空机构连通,驳接接头72用于将吸料平板部74与转动轴71连接,吸料平板部74的形状根据极片的形状设计,多个第三吸孔742均布与吸料平板部74,使得吸附极片时能够使得极片保持平整,有效避免极片在叠片过程中出现打皱。

[0043] 本实施例中,所述送料设备还包括安装于机架1的拖链8,所述移动架31安装有连接臂9,所述拖链8的一端固定于连接臂9。所述拖链8的数量为多个,所述拖链8用于束缚送料设备的电线、空压管、油压管等以方便运动,连接臂9随着移动架31移动时,拖链8的一端也随着连接臂9移动,使得第二驱动件32的电线等随着第二驱动件32移动,使得整个设备的线路布局美观、便于检修。

[0044] 本实施例中的所有技术特征均可根据实际需要而进行自由组合。

[0045] 上述实施例为本发明较佳的实现方案,除此之外,本发明还可以其它方式实现,在不脱离本技术方案构思的前提下任何显而易见的替换均在本发明的保护范围之内。

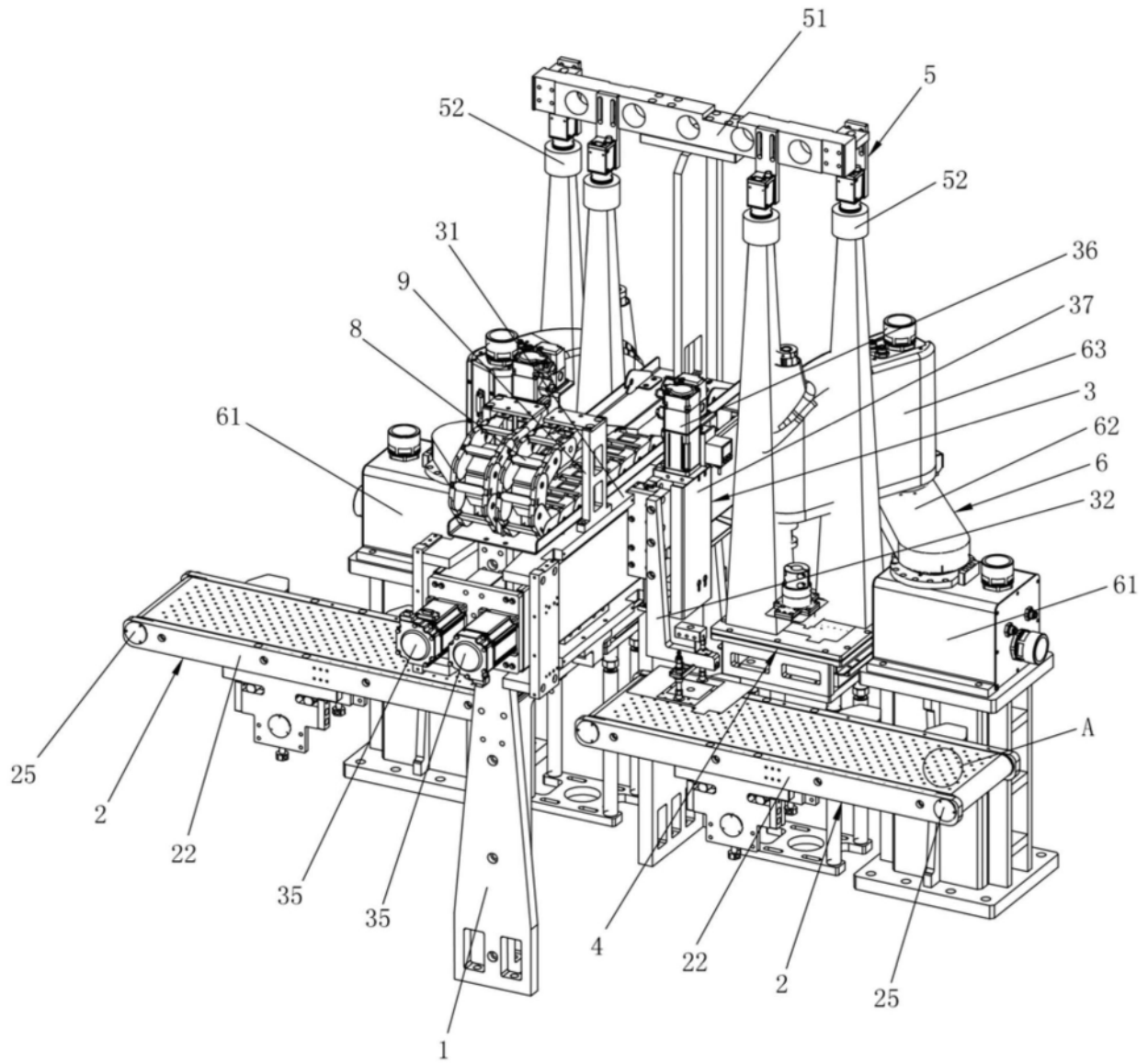


图1

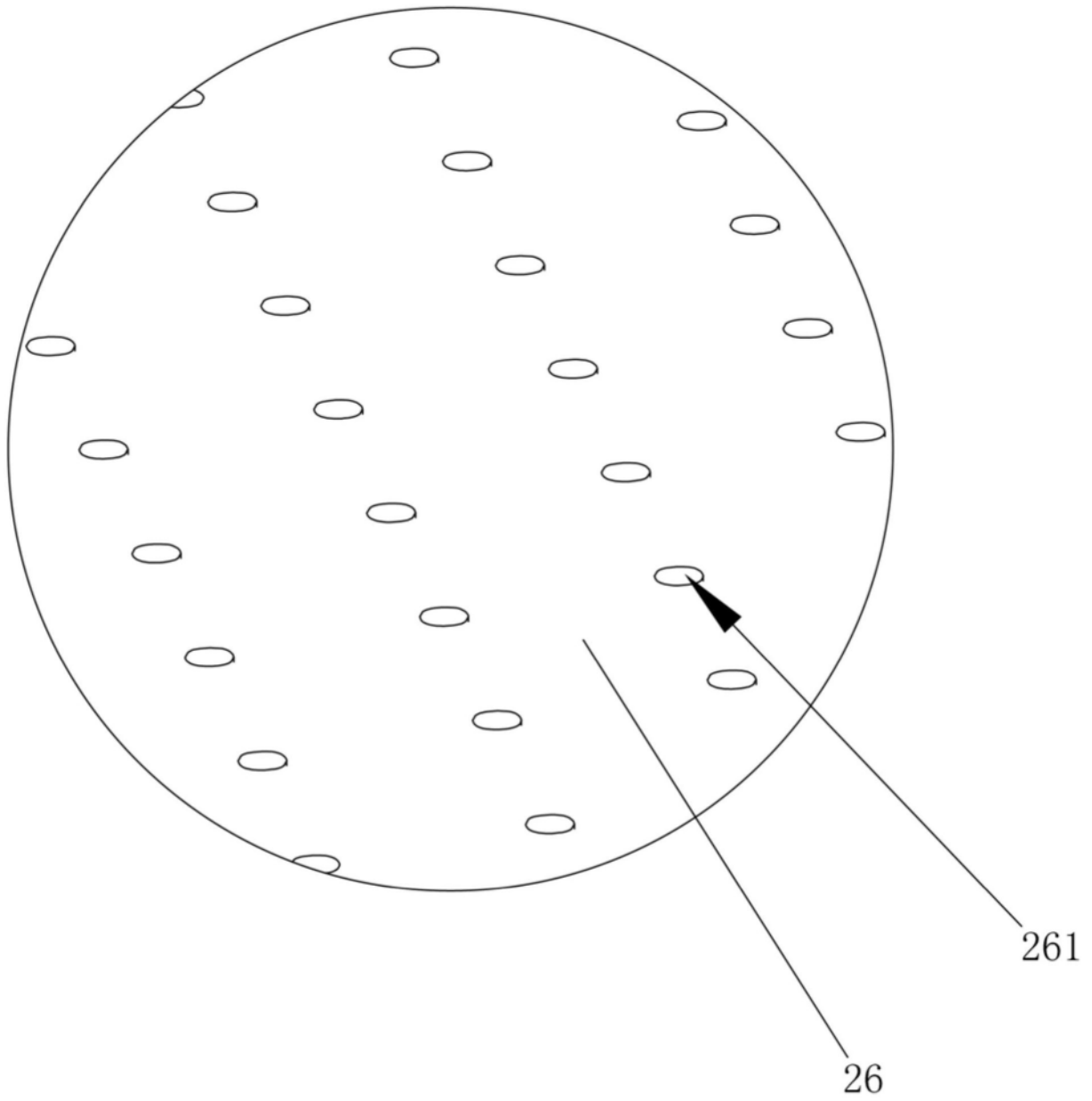


图2

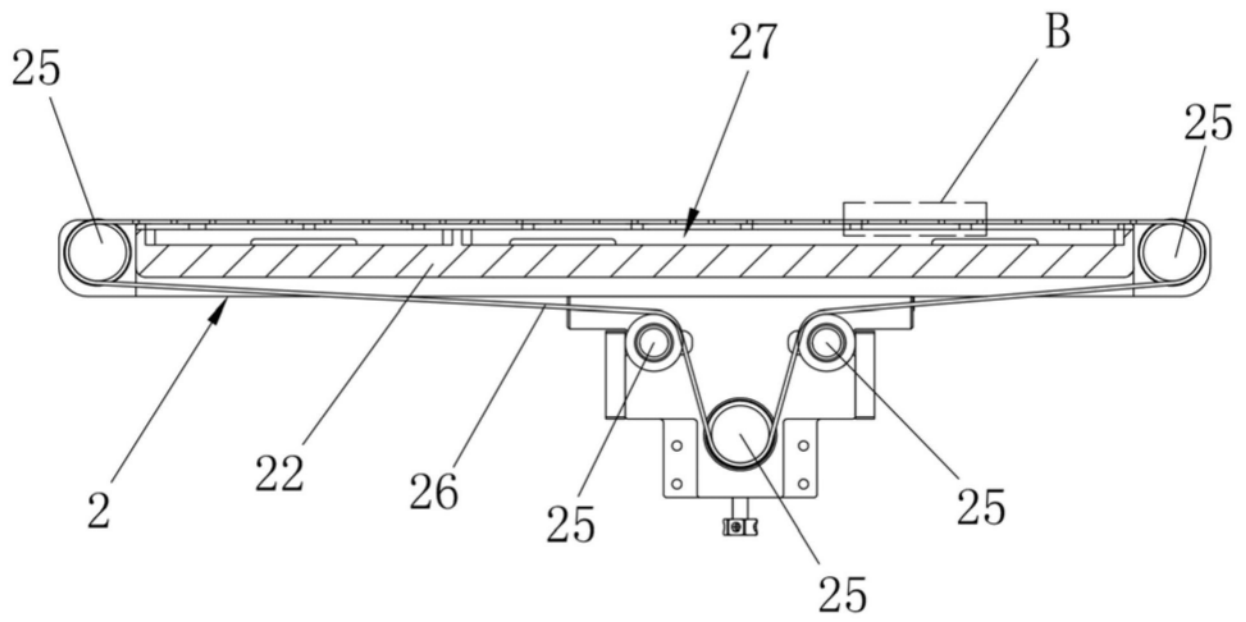


图3

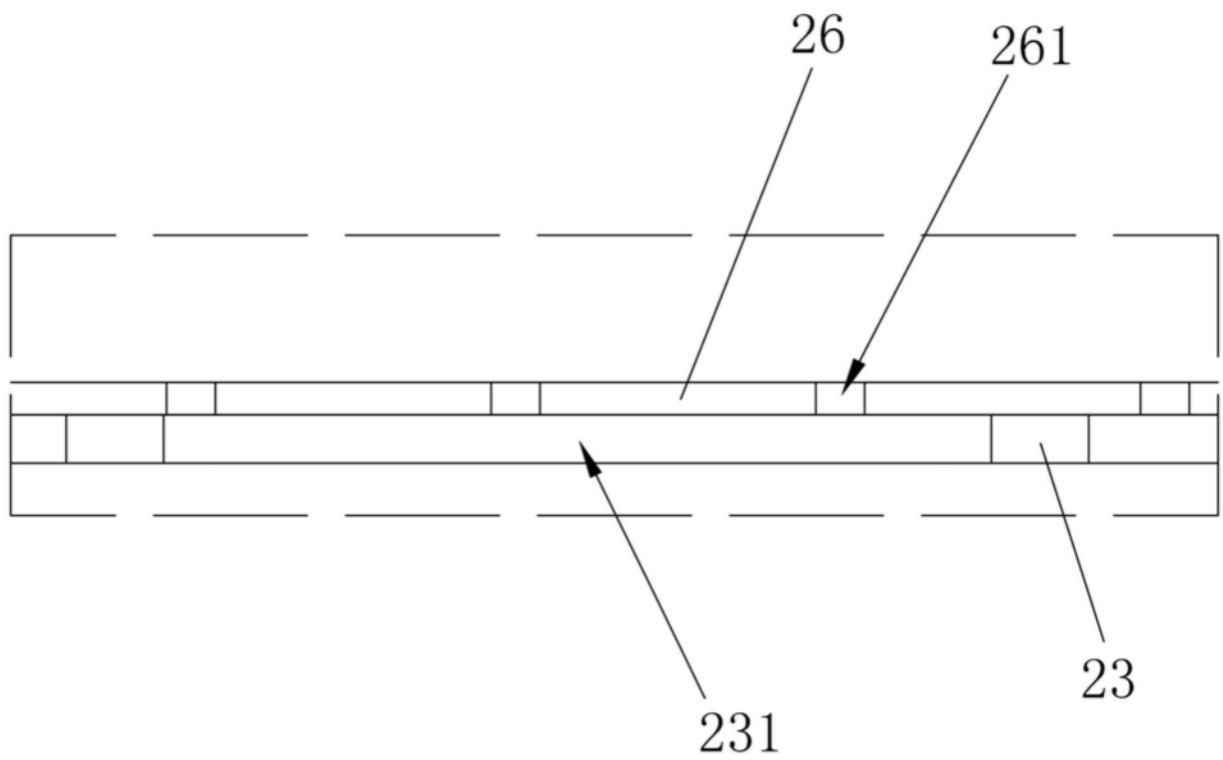


图4

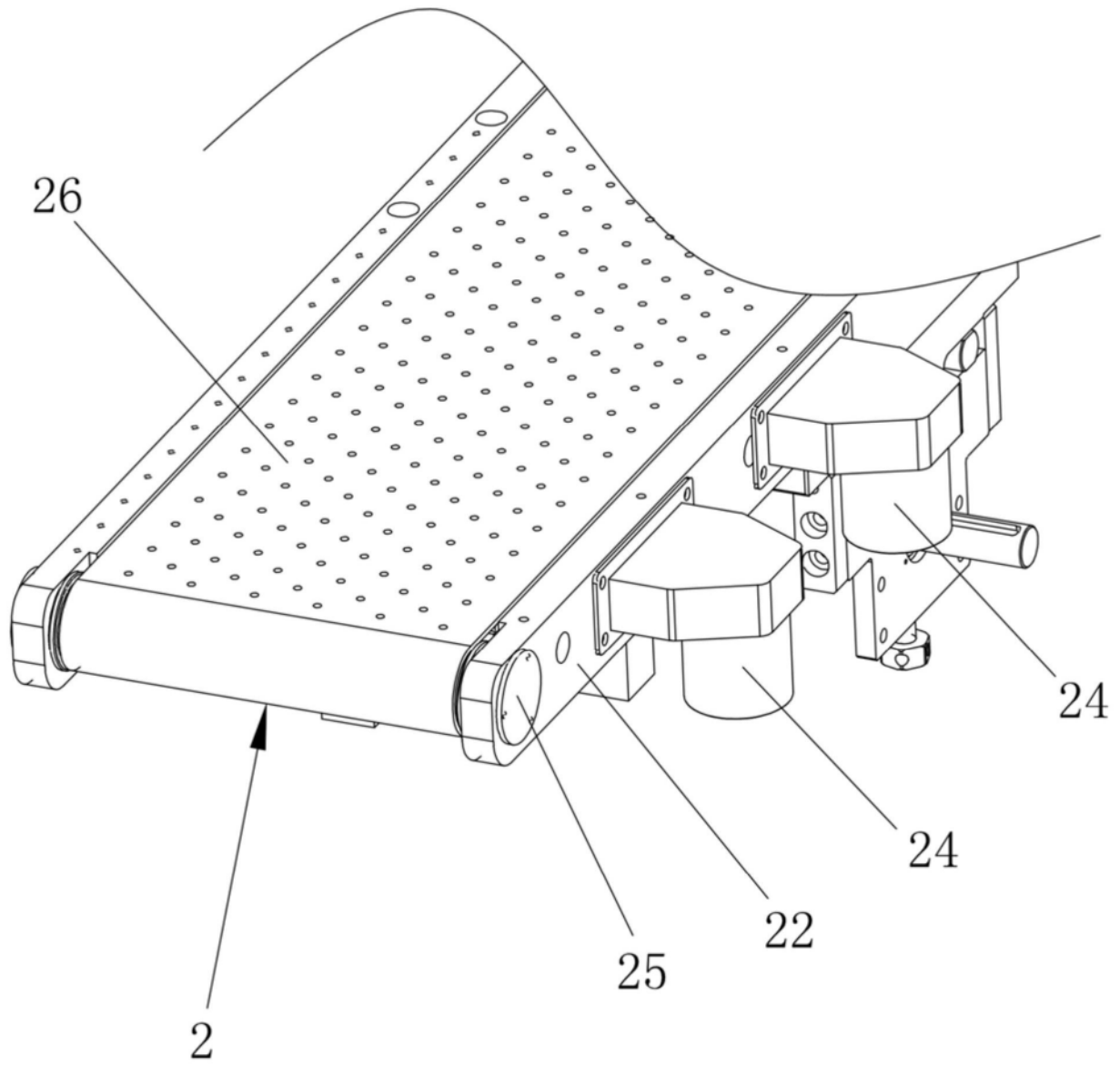


图5

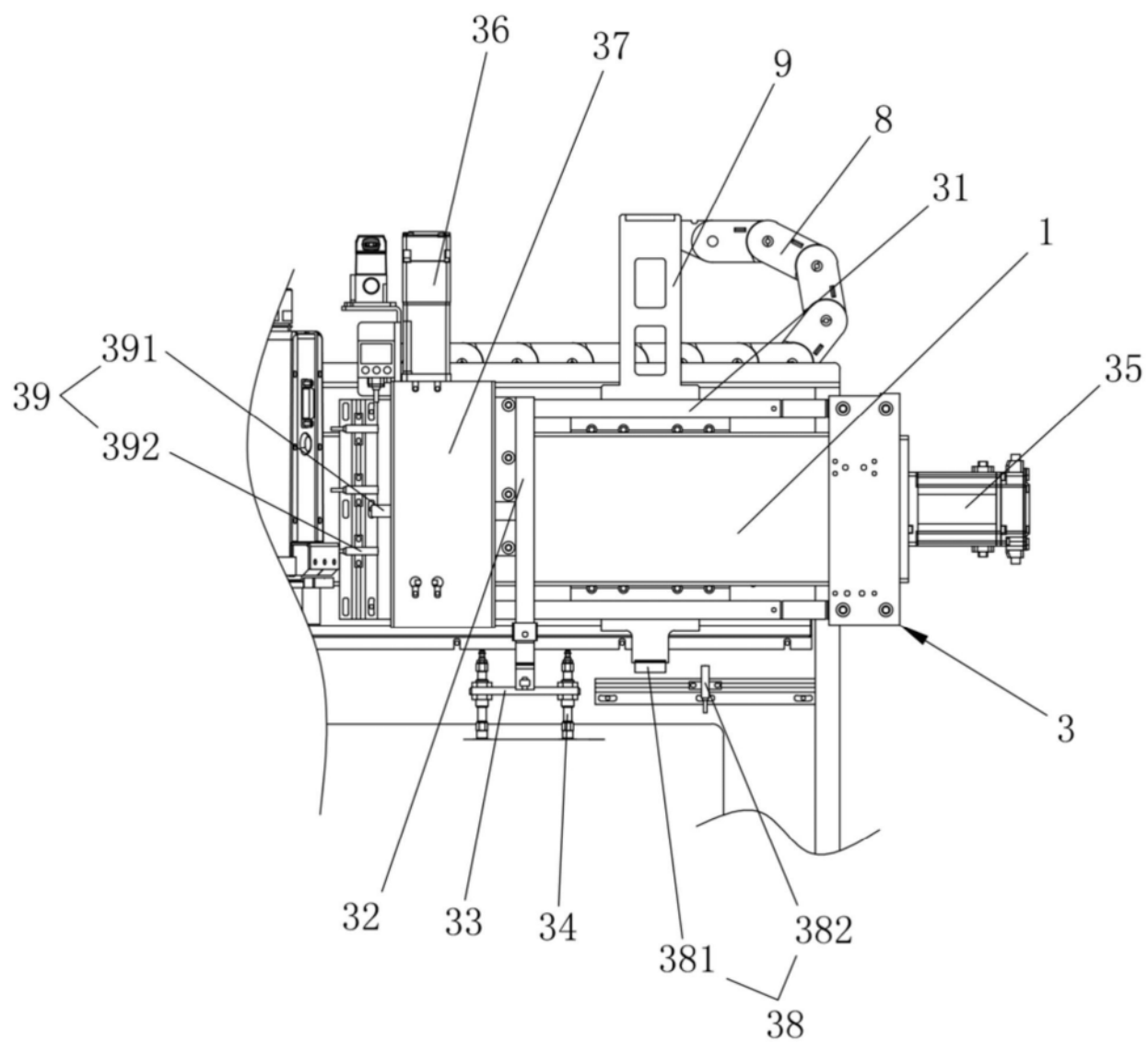


图6

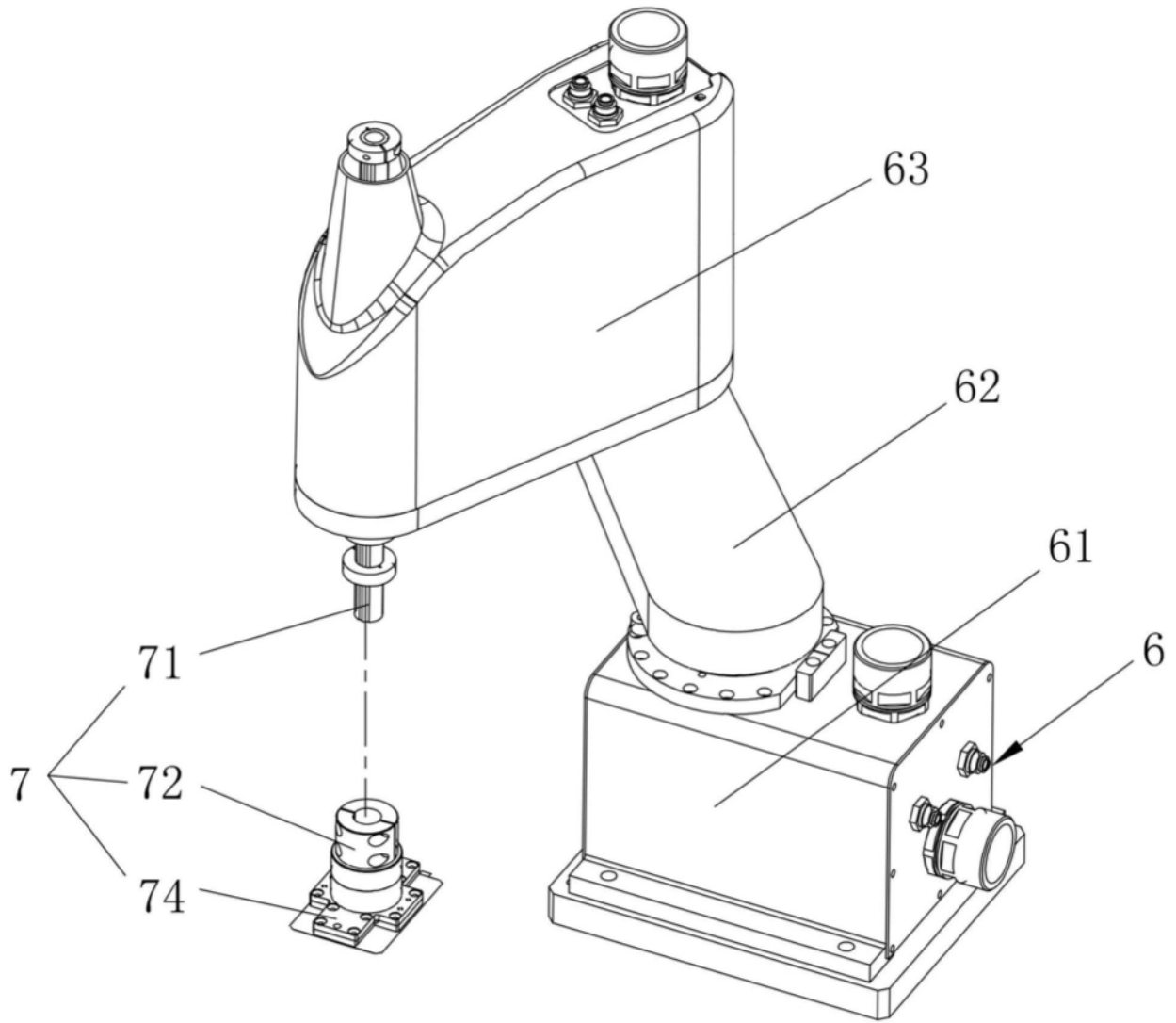


图7

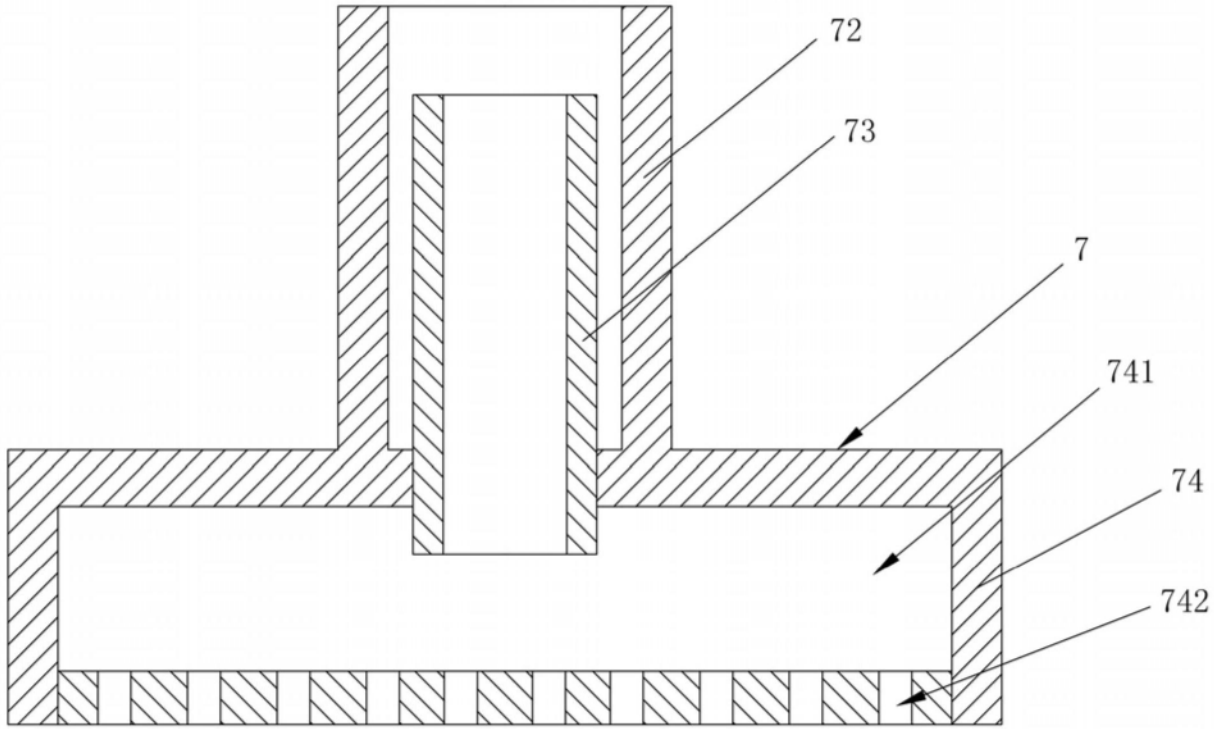


图8

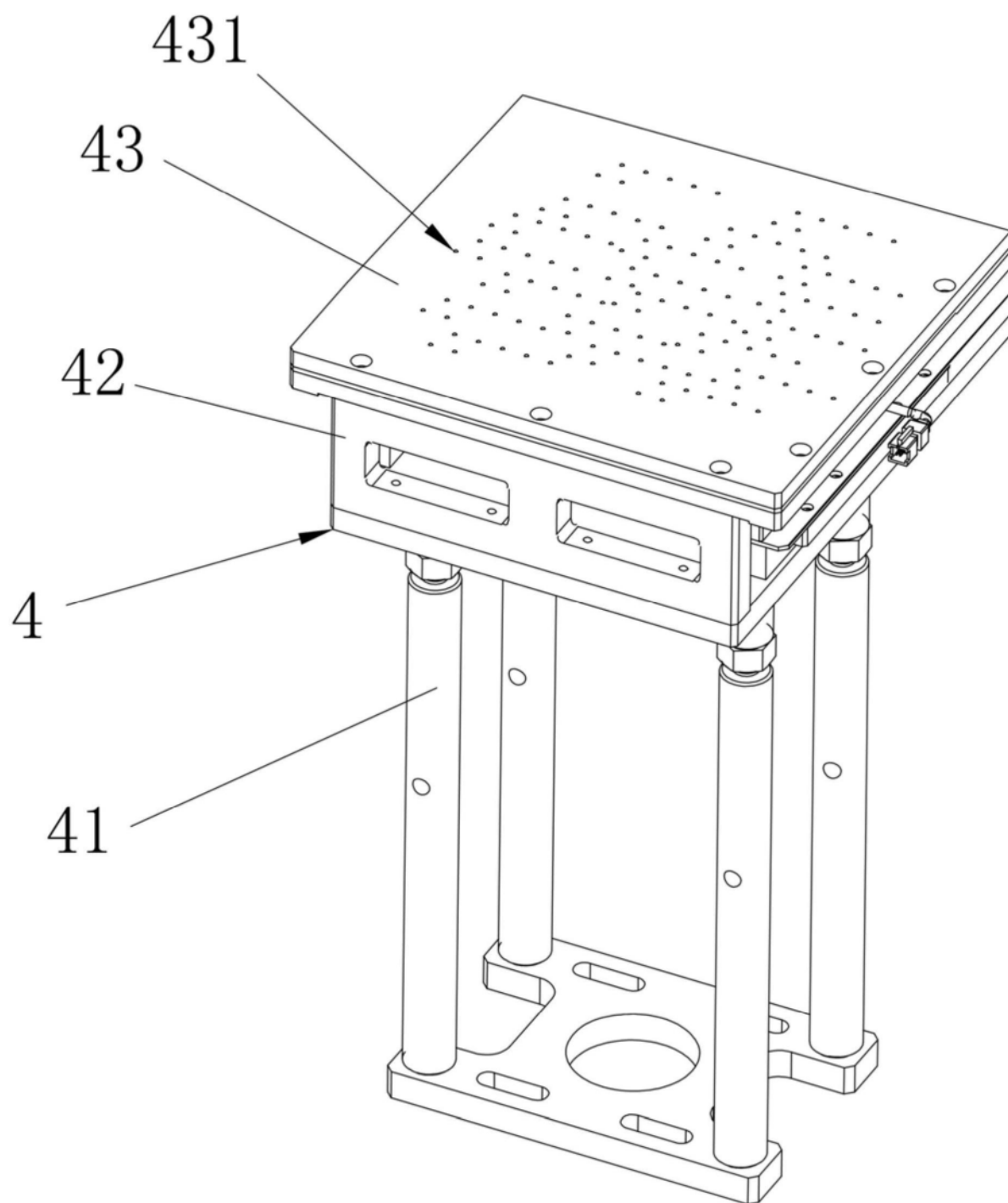


图9

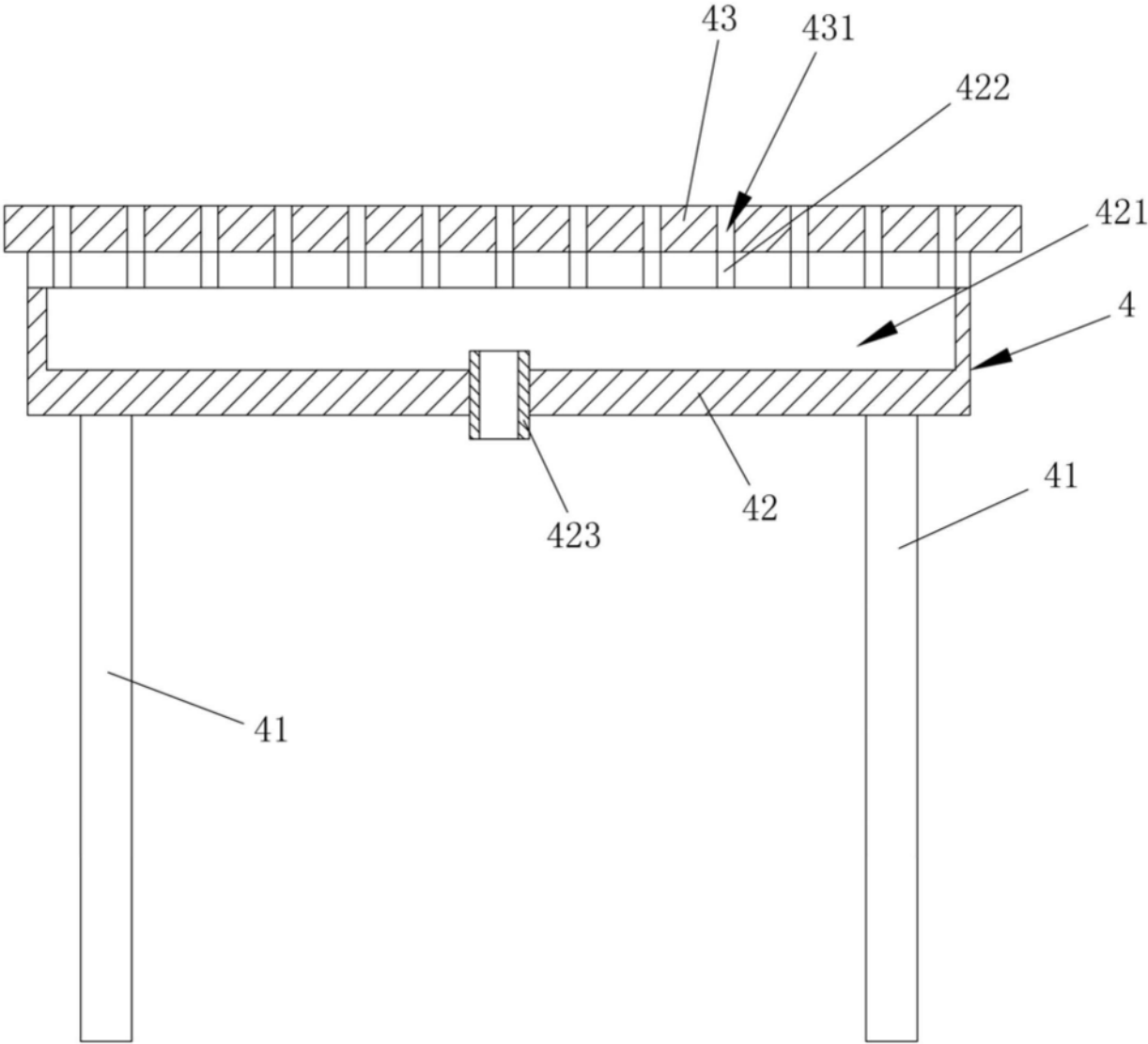


图10