



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110640423 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 201910902173.5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2019.09.24

CN 210756214 U, 2020.06.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王倩倩

申请公布号 CN 110640423 A

(43) 申请公布日 2020.01.03

(73) 专利权人 青岛力磁电气股份有限公司

地址 266000 山东省青岛市城阳区天安数码城27号楼

(72) 发明人 李川 赵晓进 张保军 孙鹏
郭强

(74) 专利代理机构 威海科星专利事务所 37202

专利代理师 孙小栋

(51) Int. Cl.

B23P 19/00 (2006.01)

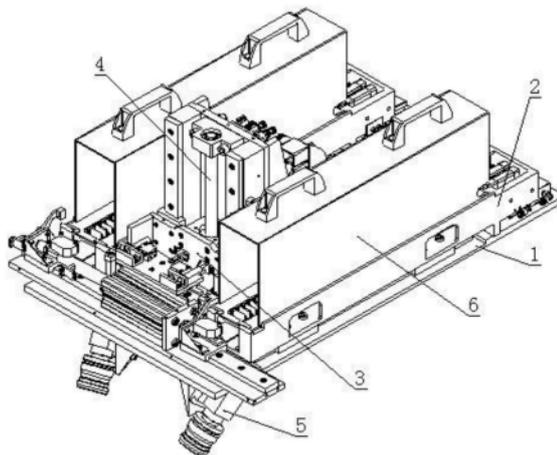
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

永磁块自动分离装置及分离方法

(57) 摘要

本发明涉及一种永磁块自动分离装置及分离方法,其解决了现有电永磁吸盘生产制造过程中,依靠人工手动分离永磁块时,分离效率低,分离难度大,永磁块易破碎,劳动量大,操作工容易受伤的技术问题,其包括底板、进给机构、料库和分离机构,所述进给机构连接于底板上,所述料库与进给机构连接;其可广泛应用于电永磁吸盘生产制造技术领域。



1. 一种永磁块自动分离装置,其特征是,包括底板、进给机构、料库和分离机构;所述进给机构连接于底板上,所述料库与进给机构连接;所述进给机构包括进给底座、进给气缸、进给推板连接板和进给导轨,所述进给底座设有安装槽,所述进给导轨连接于进给底座的安装槽内,所述进给推板连接板与进给导轨连接,所述进给气缸与进给底座的安装槽的后端连接,所述进给气缸的活塞杆与进给推板连接板连接;所述进给推板连接板连接有若干个推动组件;所述推动组件包括进给推板、销轴和两个扭簧,所述进给推板连接板设有进给推板安装槽,所述销轴与进给推板安装槽的两侧连接,所述进给推板设有底面、斜面和竖直面,所述进给推板的下部设有通孔,进给推板的右侧上部设有扭簧安装孔,进给推板的左侧上部设有扭簧安装孔,所述销轴穿过进给推板下部的通孔;所述两个扭簧套在销轴上,其中一个扭簧的一端与进给推板右侧上部的扭簧安装孔连接,另一端顶靠在进给推板安装槽上;另一个扭簧的一端与进给推板左侧上部的扭簧安装孔连接,另一端顶靠在进给推板安装槽上;所述底座与底板连接;所述料库包括料库本体和延伸板,所述料库本体设有前端出口和后端入口,所述延伸板与料库本体的前端出口的底部连接,所述料库本体的底部设有开口;所述料库本体与进给机构的进给底座连接,所述进给推板向上穿过料库本体底部的开口;所述分离机构包括支撑板、分离气缸、分离导轨、分离板和容纳槽,所述分离气缸与支撑板连接,所述分离导轨与支撑板连接,所述分离板与分离导轨连接,所述分离气缸的活塞杆与分离板连接,所述分离板设有拨动部,所述容纳槽与支撑板连接,所述拨动部与容纳槽对齐;所述容纳槽与延伸板对齐,所述进给推板的底面为弧面,所述分离机构还包括夹紧气缸,所述夹紧气缸与支撑板连接,所述夹紧气缸的活塞杆穿过容纳槽的侧壁。

2. 根据权利要求1所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述支撑板连接有磁极检测传感器,所述支撑板上连接有分离挡块。

3. 根据权利要求1所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述进给机构还包括定位挡板,所述定位挡板与底座的前端连接;所述料库还包括永磁块定位挡边,所述永磁块定位挡边与延伸板连接。

4. 根据权利要求1所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述料库本体和延伸板的材质为奥氏体不锈钢。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述永磁块自动分离装置还包括升降机构,所述升降机构连接于底板上,所述分离机构的支撑板与升降机构连接。

6. 根据权利要求5所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述分离机构的支撑板连接有垂直安装板,所述升降机构包括升降安装板、丝杠和升降电机,所述丝杠的两端通过两个轴承座与升降安装板连接,所述丝杠连接有螺母座;所述升降安装板上通过导轨安装板连接有两个导轨,所述升降电机的输出轴通过传动机构与丝杠连接;所述升降电机连接于升降安装板或底板上;所述升降安装板与底板垂直连接;所述螺母座以及升降安装板上的两个导轨分别与垂直安装板连接。

7. 根据权利要求1所述的永磁块自动分离装置,其特征在于,所述进给机构有两组,所述料库有两组,所述分离机构的分离气缸为双轴复动型气缸;分离机构的分离板有两个,分离机构的容纳槽有两个;所述每组进给机构通过滑轨与安装在底板上的料库移位气缸连接。

8. 一种使用权利要求1所述的永磁块自动分离装置的分离方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,准备好永磁块料堆和料库,永磁块料堆由若干列组成,将永磁块料堆置于料库中;步骤2,将料库安装在进给机构上,安装料库的过程中,料库本体底部开口处的永磁块料堆的底面下压进给推板,使进给推板向进给机构的前端转动一定角度;

步骤3,所述进给气缸的活塞杆缩回带动进给推板连接板向后移动,进给推板连接板带动进给推板向后移动一段距离使后端的一个进给推板从永磁块料堆的底面脱出并弹起至竖直状态;

步骤4,进给气缸的活塞杆伸出使进给推板连接板向前移动,进给推板连接板带动位于永磁块料堆后端的竖直状态的进给推板向前给永磁块料堆施加推力,从而使永磁块料堆在料库中整体向前移动,使永磁块料堆前端的一列永磁块从料库的前端出口推出,该列永磁块被延伸板支撑住;

步骤5,分离气缸的活塞杆缩回带动分离板向容纳槽方向移动,分离板的拨动部将延伸板上单列永磁块推到容纳槽中。

永磁块自动分离装置及分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电永磁吸盘生产制造技术领域,具体而言,涉及一种永磁块自动分离装置及分离方法。

背景技术

[0002] 电永磁吸盘是用电脉冲控制的永磁吸盘,参考专利号为201410263876.5的中国发明专利,电永磁吸盘由铸钢壳体、线圈、钕铁硼永磁块、磁极块、环氧树脂和铝镍钴磁钢构成。

[0003] 在电永磁吸盘的生产制造过程中,现有分离永磁块工艺主要依靠人工手动操作,但是该方式存在分离效率低、分离难度大、永磁块易破碎、劳动量大、操作工容易受伤等缺点,并且分离后不能直接获取装配参数,自动化、智能化程度不高,无法满足永磁块智能装配的需求。

发明内容

[0004] 本发明就是为了解决现有电永磁吸盘生产制造过程中,依靠人工手动分离永磁块时,分离效率低,分离难度大,永磁块易破碎,劳动量大,操作工容易受伤的技术问题,提供一种分离效率高,降低分离难度,避免永磁块破碎、操作工容易受伤,自动化、智能化程度高的永磁块自动分离装置及分离方法。

[0005] 本发明的技术方案是,提供一种永磁块自动分离装置,包括底板、进给机构、料库和分离机构;进给机构连接于底板上,料库与进给机构连接;

[0006] 进给机构包括进给底座、进给气缸、进给推板连接板和进给导轨,进给底座设有安装槽,进给导轨连接于进给底座的安装槽内,进给推板连接板与进给导轨连接,进给气缸与进给底座的安装槽的后端连接,进给气缸的活塞杆与进给推板连接板连接;进给推板连接板连接有若干个推动组件;推动组件包括进给推板、销轴和两个扭簧,进给推板连接板设有进给推板安装槽,销轴与进给推板安装槽的两侧连接,进给推板设有底面、斜面和竖直面,进给推板的下部设有通孔,进给推板的右侧上部设有扭簧安装孔,进给推板的左侧上部设有扭簧安装孔,销轴穿过进给推板下部的通孔;两个扭簧套在销轴上,其中一个扭簧的一端与进给推板右侧上部的扭簧安装孔连接,另一端顶靠在进给推板安装槽上;另一个扭簧的一端与进给推板左侧上部的扭簧安装孔连接,另一端顶靠在进给推板安装槽上;底座与底板连接;

[0007] 料库包括料库本体和延伸板,料库本体设有前端出口和后端入口,延伸板与料库本体的前端出口的底部连接,料库本体的底部设有开口;料库本体与进给机构的进给底座连接,进给推板向上穿过料库本体底部的开口;

[0008] 分离机构包括支撑板、分离气缸、分离导轨、分离板和容纳槽,分离气缸与支撑板连接,分离导轨与支撑板连接,分离板与分离导轨连接,分离气缸的活塞杆与分离板连接,分离板设有拨动部,容纳槽与支撑板连接,拨动部与容纳槽对齐;容纳槽与延伸板对齐。

- [0009] 优选地,进给推板的底面为弧面。
- [0010] 优选地,分离机构还包括夹紧气缸,夹紧气缸与支撑板连接,夹紧气缸的活塞杆穿过容纳槽的侧壁。
- [0011] 优选地,支撑板连接有磁极检测传感器,支撑板上连接有分离挡块。
- [0012] 优选地,进给机构还包括定位挡板,进给定位挡板与底座的前端连接;料库还包括永磁块定位挡边,永磁块定位挡边与延伸板连接。
- [0013] 优选地,料库本体和延伸板的材质为奥氏体不锈钢。
- [0014] 优选地,永磁块自动分离装置还包括升降机构,升降机构连接于底板上,分离机构的支撑板与升降机构连接。
- [0015] 优选地,分离机构的支撑板连接有垂直安装板,升降机构包括升降安装板、丝杠和升降电机,丝杠的两端通过两个轴承座与升降安装板连接,丝杠连接有螺母座;升降安装板上通过导轨安装板连接有两个导轨,升降电机的输出轴通过传动机构与丝杠连接;升降电机连接于升降安装板或底板上;升降安装板与底板垂直连接;螺母座以及升降安装板上的两个导轨分别与垂直安装板连接。
- [0016] 优选地,进给机构有两组,料库有两组,分离机构的分离气缸为双轴复动型气缸;分离机构的分离板有两个,分离机构的容纳槽有两个;每组进给机构通过滑轨与安装在底板上的料库移位气缸连接。
- [0017] 本发明还提供一种使用永磁块自动分离装置的分离方法,包括以下步骤:
- [0018] 步骤1,准备好永磁块料堆和料库,永磁块料堆由若干列组成,将永磁块料堆置于料库中;
- [0019] 步骤2,将料库安装在进给机构上,安装料库的过程中,料库本体底部开口处的永磁块料堆的底面下压进给推板,使进给推板向进给机构的前端转动一定角度;
- [0020] 步骤3,进给气缸的活塞杆缩回带动进给推板连接板向后移动,进给推板连接板带动进给推板向后移动一段距离使后端的一个进给推板从永磁块料堆的底面脱出并弹起至竖直状态;
- [0021] 步骤4,进给气缸的活塞杆伸出使进给推板连接板向前移动,进给推板连接板带动位于永磁块料堆后端的竖直状态的进给推板向前给永磁块料堆施加推力,从而使永磁块料堆在料库中整体向前移动,使永磁块料堆前端的一列永磁块从料库的前端出口推出,该列永磁块被延伸板支撑住;
- [0022] 步骤5,分离气缸的活塞杆缩回带动分离板向容纳槽方向移动,分离板的拨动部将延伸板上单列永磁块推到容纳槽中。
- [0023] 本发明的有益效果是:
- [0024] 取代人工操作,实现自动化、智能化自动分离,分离效率高,大幅降低了分离难度,避免永磁块破碎、操作工受伤。满足电永磁吸盘自动化、智能化的装配要求。
- [0025] 分离出的永磁块在空间上具有一定的位置精度,使用精密传动可实现精确定位,精密传动关键零部件包括步升降电机、滚珠丝杠、直线导轨等,定位精度高、磨损少且能长时间维持精度、传动效率好、具有良好的互换性。
- [0026] 电永磁吸盘结构尺寸较大,装填电永磁吸盘对于永磁块数量的需求相应的也比较大,因此在执行分离的工艺过程中需要快速,连贯的工艺动作流程来完成分离。采用气动技

术简单快速可靠、控制方便,具有很好的连贯性。为了提高装配效率,需要料库分离系统配合装配路线随动,视觉定位相机可以很好的满足在吸盘任意装配区域对于待装配的位置进行精确定位并将位置信息反馈至上位机,配合工业机器人进行装配。

[0027] 永磁块的整个分离装填环境为强磁场,磁感应传感器以及接触式传感器无法在此环境中工作,非接触式光电传感器能够解决上述问题,并且能很好的完成永磁块分离系统中信息的获取和传递。

[0028] 运用霍尔元器件可检测确定分离出单个永磁块的极性并反馈至上位机,工业机器人在进行永磁块装填之前获取装填极性工艺参数。

[0029] 本发明进一步的特征和方面,将在以下参考附图的具体实施方式的描述中,得以清楚地记载。

附图说明

[0030] 图1是永磁块自动分离装置的立体图;

[0031] 图2是永磁块自动分离装置的俯视图;

[0032] 图3是料库和分离机构的位置关系图;

[0033] 图4是料库安装在进给机构上结构示意图,料库中装入了永磁块料堆;

[0034] 图5是料库安装在进给机构上的剖视图;

[0035] 图6是进给机构的结构示意图;

[0036] 图7是图6所示结构的局部放大图;

[0037] 图8是进给机构的俯视图;

[0038] 图9是进给推板连接板的结构示意图;

[0039] 图10是进给推板、销轴和扭簧的连接关系示意图;

[0040] 图11是进给推板的结构示意图;

[0041] 图12是进给机构通过滑轨与底板连接,料库移位气缸的活塞杆与进给机构连接的结构示意图;

[0042] 图13是分离机构的结构示意图;

[0043] 图14是分离机构的容纳槽的结构示意图;

[0044] 图15是分离机构的夹紧气缸将容纳槽中永磁块夹紧的示意图;

[0045] 图16是升降机构的结构示意图;

[0046] 图17是永磁块料堆从料库的后端装入的示意图;

[0047] 图18是料库的主视图;

[0048] 图19是料库通过卡边卡槽结构安装在进给底座上的示意图;

[0049] 图20是填入永磁块料堆的料库安装在进给机构上,永磁块料堆的底面下压进给推板的状态示意图;

[0050] 图21是图20中的若干个进给推板向后移动一定距离使靠近永磁块料堆后端的一个进给推板弹起至竖直状态的示意图;

[0051] 图22是图21中进给气缸的活塞杆缩回使永磁块料堆后端第2个进给推板弹起至竖直状态的示意图。

[0052] 图中符号说明:

[0053] 1.底板;2进给机构,2-1.进给底座,2-2.进给推板,2-3.进给气缸,2-4.进给定位挡板,2-5.进给推板连接板,2-6.进给导轨,2-7.销轴,2-8.扭簧;3.分离机构,3-1.支撑板,3-2.分离气缸,3-3.分离导轨,3-4.分离板,3-5.气动滑台,3-6.容纳槽,3-7.分离挡块,3-8.夹紧气缸,3-9.磁极检测传感器,3-10.垂直安装板;4.升降机构,4-1.升降安装板,4-2.导轨安装板,4-3.加强筋,4-4.丝杠,4-5.导轨,4-6.轴承座,4-7.同步带,4-8.上限位光电开关,4-9.下限位光电开关,5.视觉定位相机,6.料库,6-1.永磁块定位挡边,6-2.料库本体,6-3.把手,6-4.豁口,6-5.延伸板,7.升降电机,8.料库移位气缸,9.电磁阀组,10.永磁块料堆,11.滑轨。

具体实施方式

[0054] 以下参照附图,以具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0055] 如图1和2所示,永磁块自动分离装置包括底板1、进给机构2、料库6、分离机构3、升降机构4、料库移位气缸8、视觉定位相机5、电磁阀组9;其中,进给机构2和升降机构4安装在底板1上,分离机构3安装在升降机构4上;料库6装在进给机构2上。料库移位气缸8安装在底板1上。

[0056] 电磁阀组9安装在底板1上,电磁阀组9与各个气缸连接,电磁阀组9接外部气源。

[0057] 其中,如图3-11所示,进给机构2包括进给底座2-1、进给推板2-2、进给气缸2-3、进给定位挡板2-4、进给推板连接板2-5、进给导轨2-6、销轴2-7、扭簧2-8,进给底座2-1设有安装槽,进给导轨2-6安装在进给底座2-1的安装槽内,进给定位挡板2-4与底座2-1的前端连接,进给推板连接板2-5与进给导轨2-6连接;进给气缸2-3与进给底座2-1的安装槽的后端连接,进给气缸2-3的活塞杆与进给推板连接板2-5连接,进给气缸2-3动作能够带动进给推板连接板2-5做直线位移。进给推板连接板2-5设有进给推板安装槽2-5-1,进给推板安装槽2-5-1的两侧设有若干个销轴安装孔,若干个销轴2-7与销轴安装孔连接。进给推板2-2的横截面大体呈三角形,其设有底面2-2-3、斜面2-2-4和竖直面2-2-5,进给推板2-2的下部设有通孔2-2-2,进给推板2-2的右侧上部设有扭簧安装孔2-2-1,进给推板2-2的左侧上部也设有扭簧安装孔,参考图8和10,销轴2-7穿过通孔2-2-2,两个扭簧2-8套在销轴2-7上,其中一个扭簧2-8的一端与进给推板2-2右侧上部的扭簧安装孔2-2-1连接,另一端顶靠在进给推板连接板2-5的进给推板安装槽2-5-1上;另一个扭簧2-8的一端与进给推板2-2左侧上部的扭簧安装孔连接,另一端顶靠在进给推板连接板2-5的进给推板安装槽2-5-1上,进给推板2-2只能够向前转动一定角度(图6中向进给定位挡板2-4方向,图10中箭头所指方向),在扭簧的作用下进给推板2-2不能向后转动。进给推板2-2向前转动一定角度时,两个扭簧2-8储能。1个销轴2-7、1个进给推板2-2和两个扭簧2-8构成一个推动组件,也就是说进给推板连接板2-5上连接有若干个推动组件。为了使进给推板2-2向前转动的更顺畅,可以将底面2-2-3设计成弧面。参考图4和图5,优选地,进给定位挡板2-4与料库6的永磁块定位挡边6-1相配合确保进给方向上定位的精度。进给导轨2-6可以起到支撑作用,由于进给导轨2-6良好的运动直线度以及极小的摩擦系数,能够有效的保证进给方向精度同时降低进给所需要的力。

[0058] 如图12和图2所示,料库移位气缸8的活塞杆与进给机构2的底座2-1的后端连接,滑轨11与底板1连接,底座2-1与滑轨11连接。料库移位气缸8动作能够带动进给机构2往复

运动,使料库6的前端出口靠近或远离分离板3-4。需要说明的是,底座2-1也可以直接与底板1固定连接,也就是不需要料库移位气缸8和滑轨11。

[0059] 如图13、1、2和3所示,分离机构3包括支撑板3-1、垂直安装板3-10、分离气缸3-2、分离导轨3-3、分离板3-4、气动滑台3-5、容纳槽3-6、分离挡块3-7、夹紧气缸3-8、磁极检测传感器3-9,分离气缸3-2安装在支撑板3-1上,气动滑台3-5安装在支撑板3-1上,左侧的分离导轨3-3安装在支撑板3-1左部分,右侧的分离导轨3-3安装在支撑板3-1的右部分,左侧的分离板3-4与左侧的分离导轨3-3连接,右侧的分离板3-4与右侧的分离导轨3-3连接。分离气缸3-2为双轴复动型气缸,其设有左活塞杆和右活塞杆,左活塞杆与左侧的分离板3-4连接,右活塞杆与右侧的分离板3-4连接。分离气缸3-2的左侧活塞杆伸出的同时带动右侧活塞杆回程,此类气缸能保证完成左右两个料库中永磁块的分离。分离气缸3-2的左侧活塞杆与左侧的分离板3-4连接,分离气缸3-2的右侧活塞杆与右侧的分离板3-4连接。分离导轨3-3良好的运动直线度以及极小的摩擦系数,能够有效的保证分离方向运动精度同时降低分离所需要的力。容纳槽3-6、分离挡块3-7、夹紧气缸3-8、磁极检测传感器3-9均固定在气动滑台3-5上,容纳槽3-6和分离挡块3-7并排布置,夹紧气缸3-8的活塞杆能够穿过容纳槽3-6的侧壁(侧壁设有让活塞杆穿过的孔)。分离挡块3-7设有凹槽。共有两个容纳槽3-6,共有两个分离挡块3-7,共有两个夹紧气缸3-8。左侧的容纳槽3-6、分离挡块3-7和夹紧气缸3-8为一组,与左侧的分离板3-4匹配。右侧的容纳槽3-6、分离挡块3-7和夹紧气缸3-8为一组,与右侧的分离板3-4匹配。气动滑台3-5安装了两个磁极检测传感器3-9,左侧的磁极检测传感器3-9靠近左侧的容纳槽3-6,右侧的磁极检测传感器3-9靠近右侧的容纳槽3-6。参考图3,分离板3-4设有拨动部3-4-1。拨动部3-4-1与容纳槽3-6对齐。在分离板3-4的拨动部3-4-1向分离挡块3-7方向拨开单个永磁块的时候,永磁块先进入分离挡块3-7的凹槽,保证整个分离过程受力状态的平稳,然后进入容纳槽3-6中。当一侧进行分离的同时料库移位气缸8带动另一侧的进给机构以及料库后退,有效的避免了空间上的干涉。优选地,如图14所示,容纳槽3-6可以设置喇叭口3-6-1,喇叭口结构保证分离出的永磁块更加顺利进入容纳槽内。垂直安装板3-10与支撑板3-1连接。磁极检测传感器3-9优选采用霍尔元器件。需要说明的是,也可以不设置分离挡块3-7,被拨开的单个永磁块直接进入容纳槽3-6中。

[0060] 如图15所示,夹紧气缸3-8的活塞杆3-8-1将永磁块10-1夹紧在容纳槽3-6中,保证气动滑台移位过程中永磁块的相对位置信息不变,工业机器人根据永磁块位置信息以及极性抓取永磁块。分离完成后磁极检测传感器3-9检测判断永磁块10-1极性并反馈至上位机。气动滑台3-5移动至开阔区域,方便工业机器人的机械手抓取容纳槽3-6中的永磁块10-1,抓取的同时,夹紧气缸3-8的活塞杆3-8-1缩回释放永磁块10-1。

[0061] 需要说明的是,设置气动滑台3-5是优选的技术方案,也可以不安装气动滑台3-5,使两个容纳槽3-6、两个分离挡块3-7、两个夹紧气缸3-8、两个磁极检测传感器3-9直接安装在支撑板3-1上。

[0062] 如图16所示,升降机构4包括升降电机7、升降安装板4-1、导轨安装板4-2、加强筋4-3、丝杠4-4、导轨4-5、轴承座4-6、同步带4-7、上限位光电开关4-8、下限位光电开关4-9,导轨安装板4-2与升降安装板4-1的正面连接,加强筋4-3与升降安装板4-1的背面连接;丝杠4-4的两端通过上下两个轴承座4-6与升降安装板4-1连接;左右两个导轨4-5固定在导轨安装板4-2上,导轨安装板4-2上的定位槽能保证两侧导轨装配后获取良好的装配精度。同

步带4-7一端与丝杠4-4端部连接的同步带轮连接,另一端与升降电机7的输出轴连接;升降电机7安装在升降安装板4-1或底板1上。升降电机7的输出轴也可以通过其他传动机构与丝杠4-4连接。螺母座A与丝杠4-4连接。上限位光电开关4-8和下限位光电开关4-9固定在导轨安装板4-2上,保证分离机构3垂直运动超过极限位置可知,确保升降动作的安全性。螺母座A、左侧导轨4-5的滑块B和右侧导轨4-5的滑块C与分离机构3的垂直安装板3-10连接。升降安装板4-1垂直固定安装在底板1上。升降电机7优选采用步进电机。

[0063] 如图17、18、5和4所示,料库6包括料库本体6-2、永磁块定位挡边6-1、把手6-3、延伸板6-5,把手6-3与料库本体6-2的顶部连接,料库本体6-2设有前端出口和后端入口,料库本体6-2的后端入口处设有豁口6-4,延伸板6-5与料库本体6-2的前端出口的底部连接,永磁块定位挡边6-1与延伸板6-5连接,料库本体6-2的底部设有开口6-2-1,开口6-2-1沿料库本体6-2的长度方向布置。料库本体6-2和延伸板6-5的材质为奥氏体不锈钢,材料无磁性特性,保证永磁块在置入料库以及在料库中进给移动无阻力影响。料库6上的两个把手6-3方便料库的搬运。永磁块定位挡边6-1材质为碳钢,对永磁块具有磁力作用,磁力作用使得装填了永磁块的料库在搬运过程中永磁块不滑落,从结构上保证永磁块料堆进给方向具有一定的定位功能。通过不同料库上的豁口6-4结构的异同来对光电传感器的光路进行通断从而判断料库类别,确定装填的永磁块类型;该光电传感器通过支架安装在底板1或底座2-1上。

[0064] 如图19所示,在料库6的两侧连接卡边6-2-3,在进给机构2的进给底座2-1上设置卡槽2-1-1,将卡边6-2-3沿水平方向插入卡槽2-1-1中以将料库6固定安装在进给机构2上。参考图1、5和6,若干个进给推板2-2向上穿过料库本体6-2底部的开口6-2-1。

[0065] 需要说明的是,通过卡槽结构将料库6固定在进给机构2上是优选的技术方案,还可以通过其他公知结构将料库6固定安装在进给机构2上。

[0066] 参考图4和5,料库6的永磁块定位挡边6-1位于进给定位挡板2-4的内侧。

[0067] 参考图1、2和3,料库6的延伸板6-5靠近分离机构3的分离挡块3-7。延伸板6-5与容纳槽3-6对齐。

[0068] 如图1所示,视觉定位相机5安装在底板1上,视觉定位相机5可以很好的满足在电永磁吸盘任意装配区域对于待装配的位置进行精确定位并将位置信息反馈至上位机,配合工业机器人进行装配。

[0069] 本发明上述装置的电永磁吸盘永磁块自动分离装置的分离方法,包括如下步骤:

[0070] 步骤1,如图7所示,准备好永磁块料堆10和料库6,永磁块料堆10由若干列组成,每一列由10个永磁块叠放在一起,将排列好的永磁块料堆10按照图7中箭头所指的预装填方向置于料库6中,永磁块料堆10的底面有一部分从料库6的开口6-2-1露出。

[0071] 一共安装左右两个料库6,就是说图1中左右两个进给机构上都安装填入永磁块料堆的料库6,为了两个工位交替工作,以提高作业效率。

[0072] 步骤2,将料库6按照图4中箭头所指方向固定安装在进给机构2上,安装料库6的过程中,永磁块料堆10的从开口6-2-1露出的底面下压每个进给推板2-2,使进给推板2-2从图6所示的竖直状态向进给机构2的前端转动一定角度,与进给推板2-2相匹配的扭簧2-8储能,此时进给推板2-2不会弹起,如图20所示。

[0073] 步骤3,进给气缸2-3动作,进给气缸2-3的活塞杆缩回带动进给推板连接板2-5向

后移动(向进给机构2的后端),进给推板连接板2-5带动若干个进给推板2-2按照图21中箭头方向向后移动一段距离,使后端的一个进给推板2-2从永磁块料堆10的底面脱出,由于扭簧2-8的储能释放,这个进给推板2-2弹起至竖直状态(图21中所示的最右端的进给推板2-2)。

[0074] 步骤4,进给气缸2-3的活塞杆伸出,使进给推板连接板2-5向前移动,进给推板连接板2-5带动若干个进给推板2-2向前移动(图21中向左的方向),此时图21中位于永磁块料堆10后端的竖直状态的进给推板2-2向前给永磁块料堆10施加推力,从而使永磁块料堆10在料库6中整体向前移动一段距离,使永磁块料堆10前端的一列永磁块如图4所示从料库6的前端出口推出,该列永磁块被延伸板6-5支撑住。

[0075] 步骤5,参考图1、3和13,分离板3-4的拨动部3-4-1与延伸板6-5上的单列永磁块的最上面的一个永磁块对齐,分离机构3对延伸板6-5上的单列永磁块从上向下逐个分离。分离气缸3-2的左侧活塞杆缩回带动左侧的分离板3-4向左侧的容纳槽3-6方向移动,分离板3-4的拨动部3-4-1将延伸板6-5上单列永磁块最上面的一个永磁块推到容纳槽3-6中,这个时间大约在1秒,时间很短,左侧分离挡块3-7的凹槽能够支撑永磁块的一部分。如图15所示,左侧的夹紧气缸3-8的活塞杆伸出夹紧容纳槽3-6内的永磁块10-1。通过容纳槽3-6的喇叭口结构保证分离出的永磁块顺利进入容纳槽内。

[0076] 步骤6,分离完成后磁极检测传感器3-9检测判断容纳槽3-6中永磁块极性并反馈至上位机,工业机器人根据永磁块位置信息以及极性抓取容纳槽3-6中的永磁块至电永磁吸盘的总装工位。

[0077] 步骤7,完成延伸板6-5上单列永磁块最上面的一个永磁块分离后,分离气缸3-2的左侧活塞杆伸出,启动升降电机7使分离机构3向下移动一定距离,使分离板3-4的拨动部3-4-1与延伸板6-5上单列永磁块的第2个永磁块对齐,然后再使分离气缸3-2的左侧活塞杆缩回,对第2个永磁块进行分离操作。如此在升降机构的配合下,分离气缸3-2的活塞杆反复地缩回、伸出,完成单列永磁块每一个永磁块自上而下的分离。导轨安装板4-2上的上限位光电开关4-8和下限位光电开关4-9保证分离机构垂直运动超过极限位置即可停止。

[0078] 步骤8,完成单列永磁块每一个永磁块自上而下的分离后,进给气缸2-3的活塞杆再进行一次缩回使永磁块料堆10后端第2个进给推板2-2弹起至竖直状态(如图22所示),然后进给气缸2-3的活塞杆再伸出,完成永磁块料堆10第2列的递推。

[0079] 在本发明的实施例中,68规格的永磁块可单次装填约400个,48规格的永磁块可单次装填约600个。

[0080] 在本发明的实施例中,可单次装填左右双料库同时供料,左右料库中可放置任意规格的永磁块。

[0081] 在本发明的实施例中,采用电机加丝杠的传动方式将分离机构升降至不同层高度的位置,定位精度约为0.05mm,定位精度高。带有抱闸的电机能有效避免由于断电等突发状况造成的对于系统其他部件的损害。

[0082] 在本发明的实施例中,所有气动原件,工作气压保持0.6~0.7MPa,温度保持在室温。

[0083] 在本发明的实施例中,分离单个永磁块的在本发明的实施例中检测确定输出位置的传感器采用霍尔原理。

[0084] 当分离气缸3-2作为双轴复动型气缸使用时,分离气缸左侧的活塞杆缩回对左侧料库出口处的单列永磁块进行分离的同时,右侧的料库移位气缸8带动右侧的进给机构以及料库后退,避免分离气缸右侧的活塞杆伸出与右侧料库出口处的单列永磁块发生干涉。当分离气缸右侧的活塞杆缩回对右侧料库出口处的单列永磁块进行分离的同时,左侧的料库移位气缸8带动左侧的进给机构以及料库后退,避免分离气缸左侧的活塞杆伸出与左侧料库出口处的单列永磁块发生干涉。从而实现双工位的分离操作。

[0085] 需要说明的是,如果装入料库中的永磁块料堆每一列就只有一个永磁块,那么整个自动分离机构就不需要升降机构,分离机构固定在一个平面上和料库以及进给机构配合使用即可。

[0086] 以上所述仅对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。

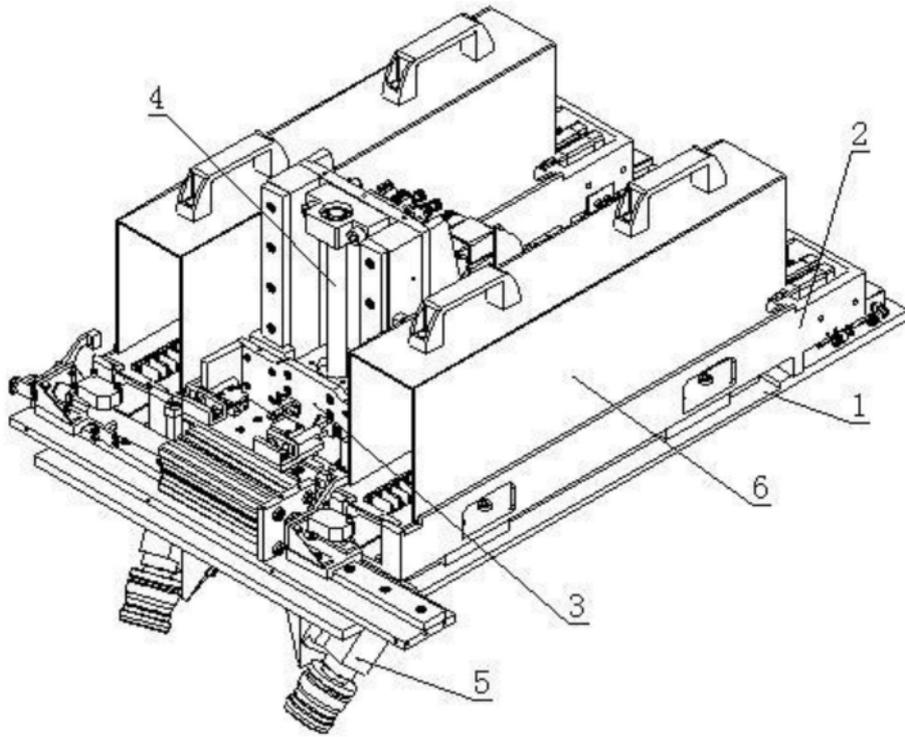


图1

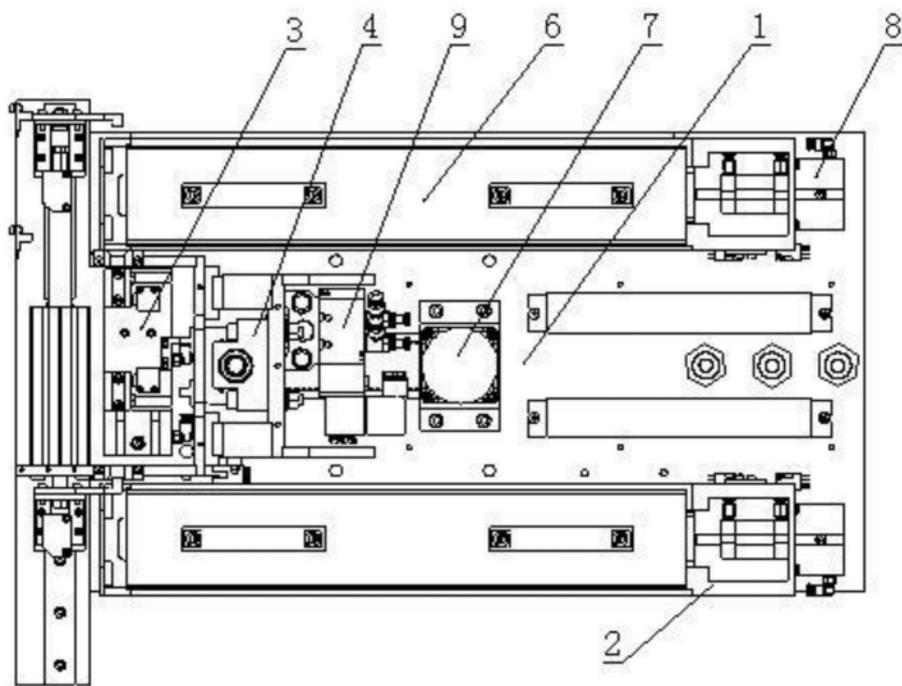


图2

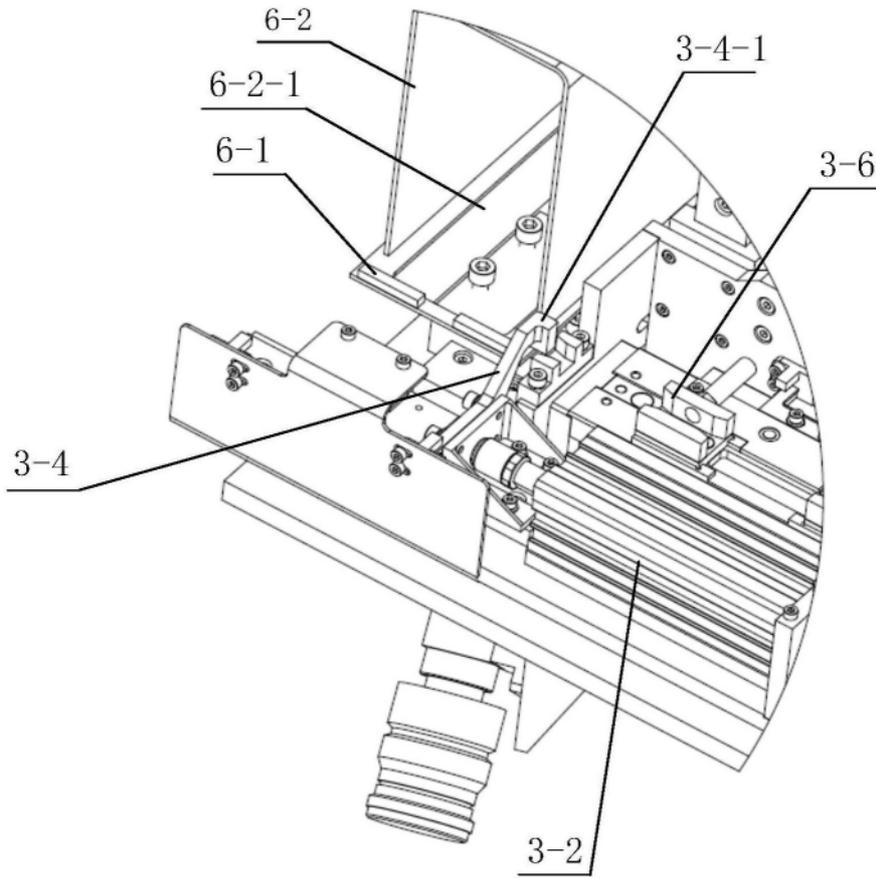


图3

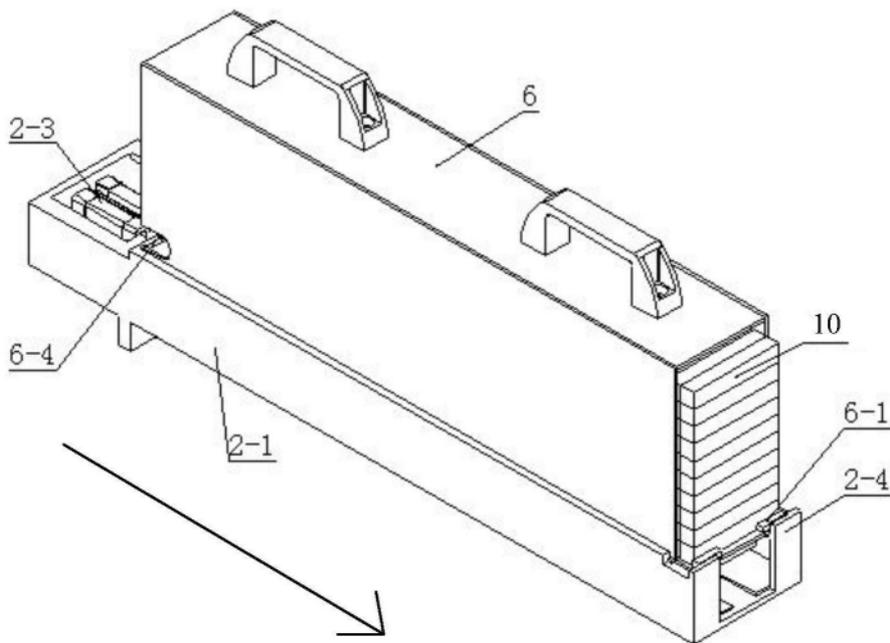


图4

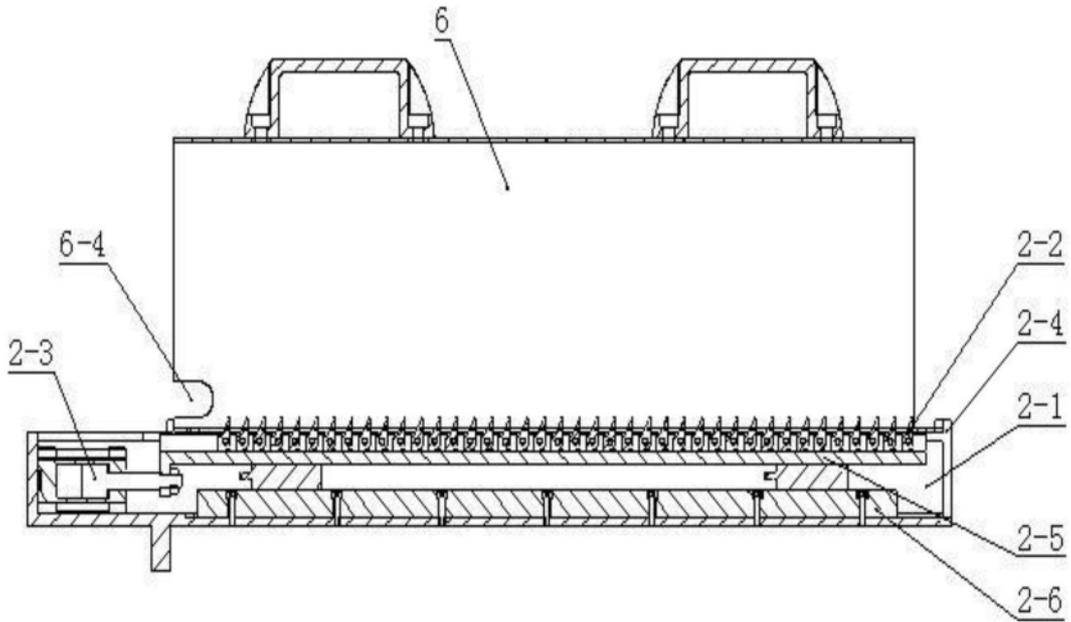


图5

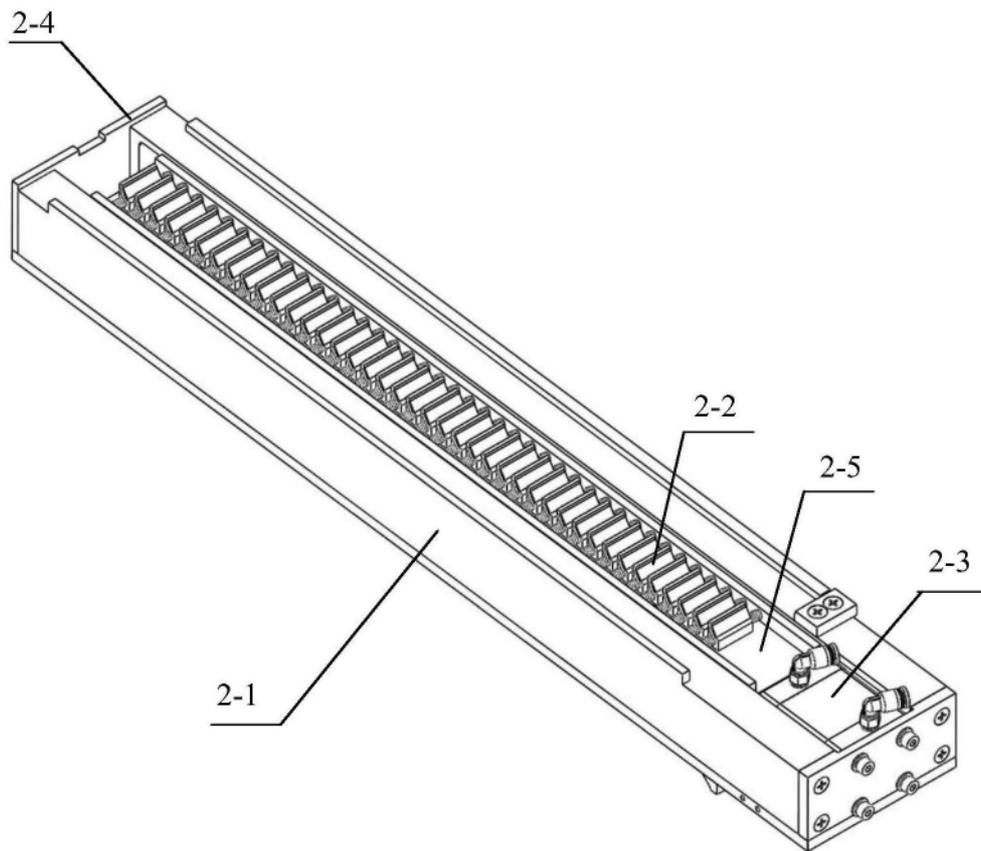


图6

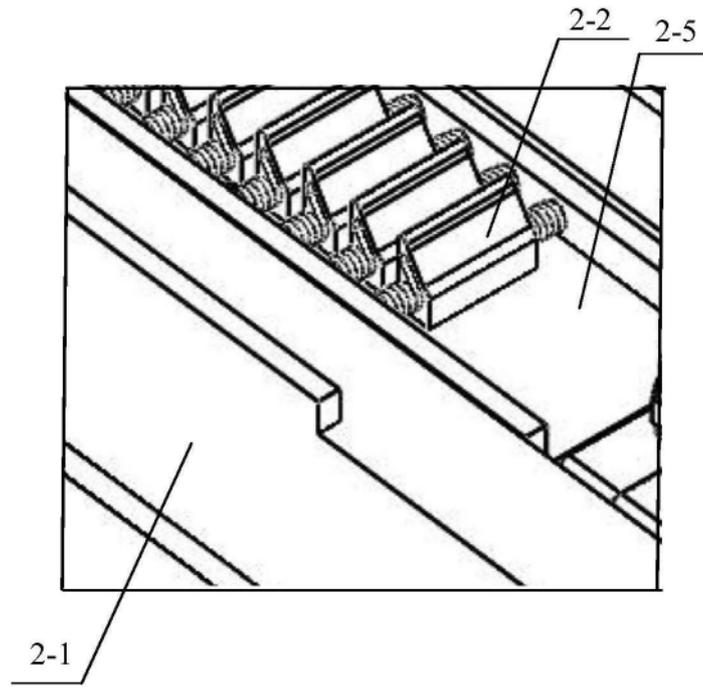


图7

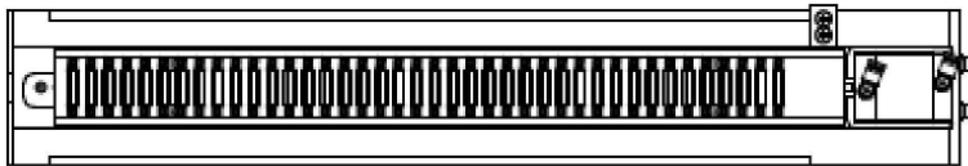


图8

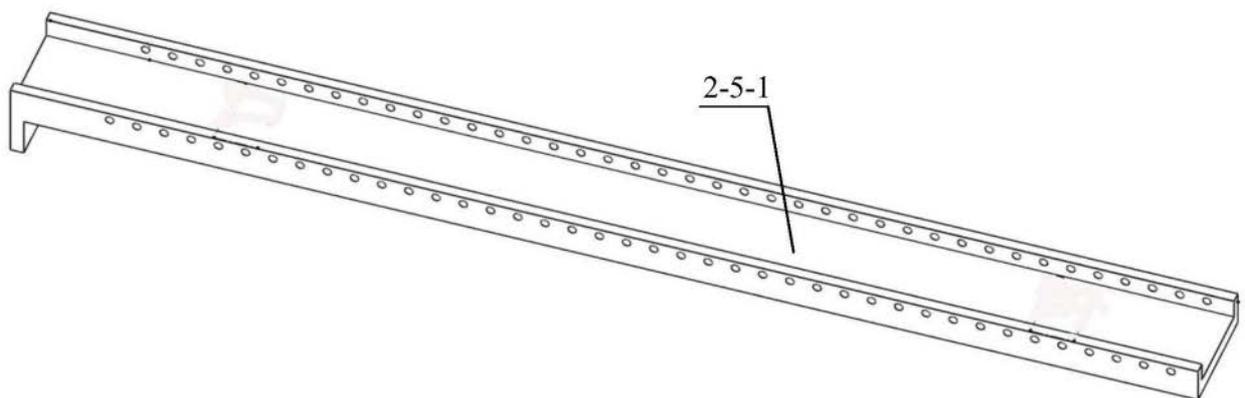


图9

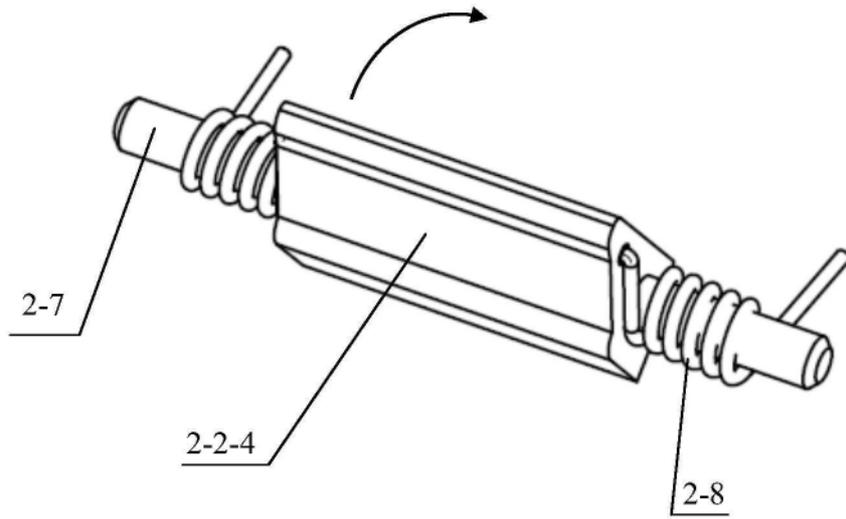


图10

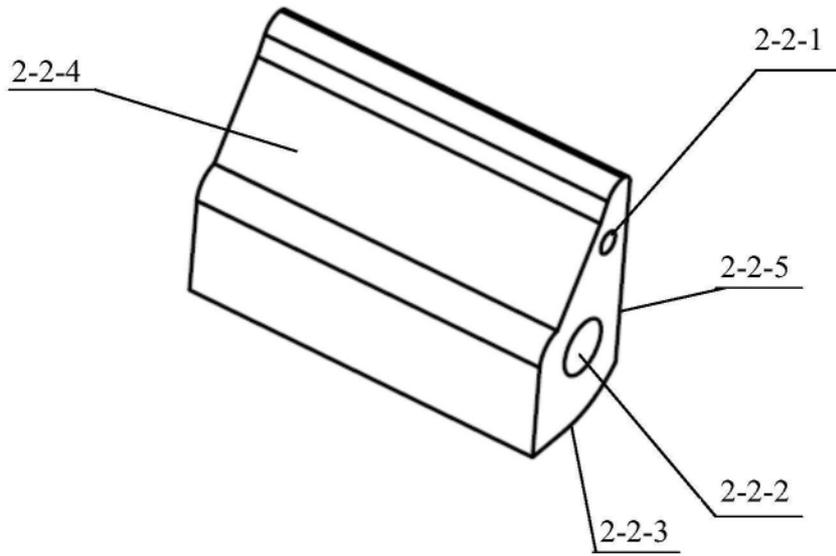


图11

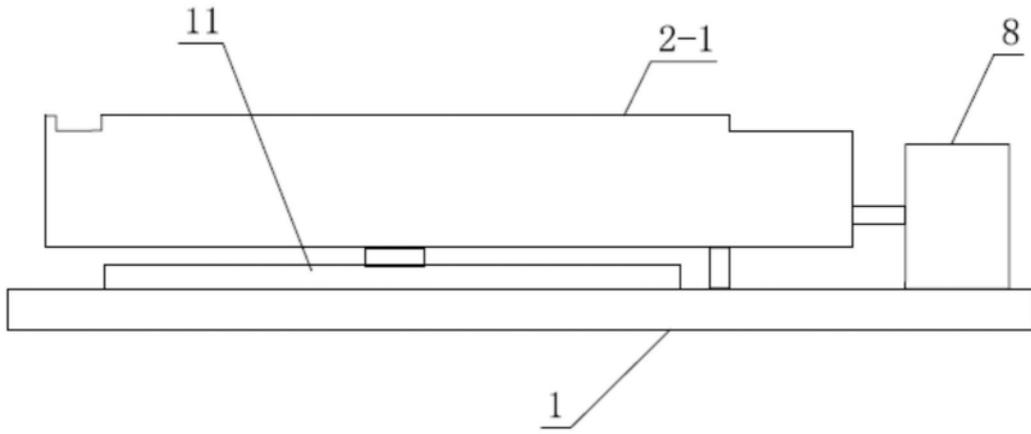


图12

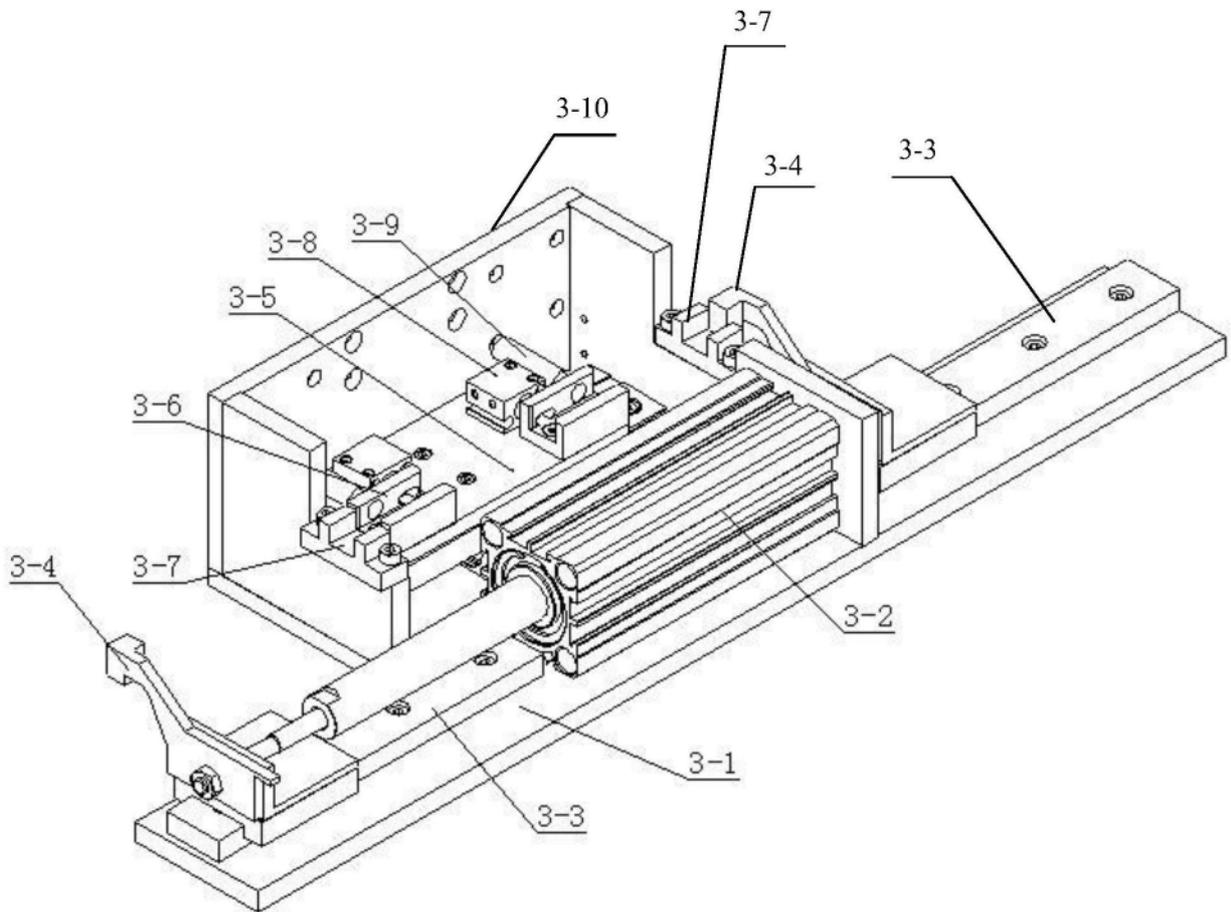


图13

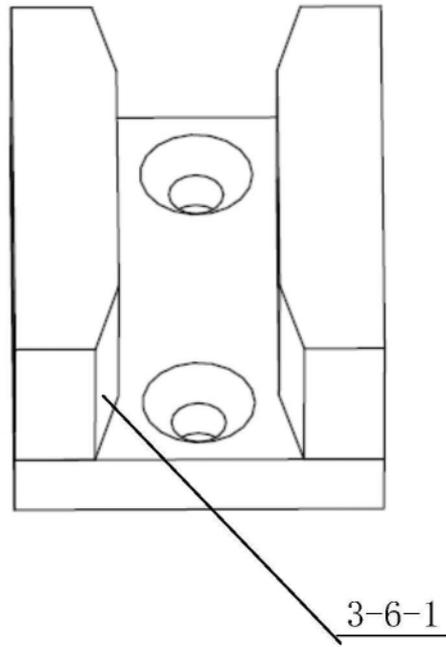


图14

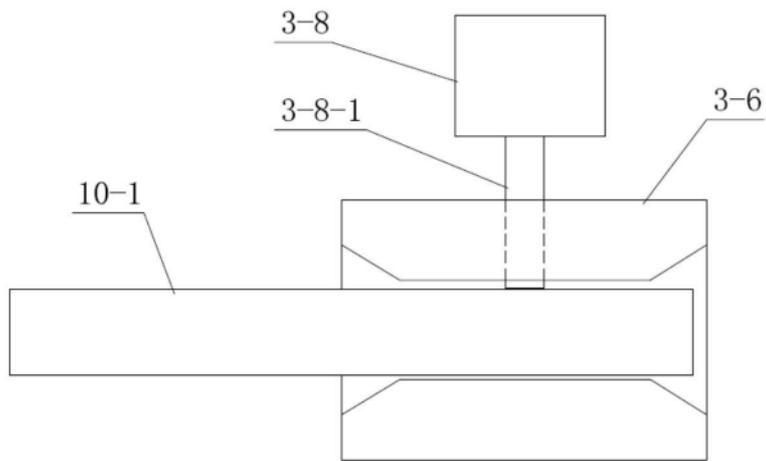


图15

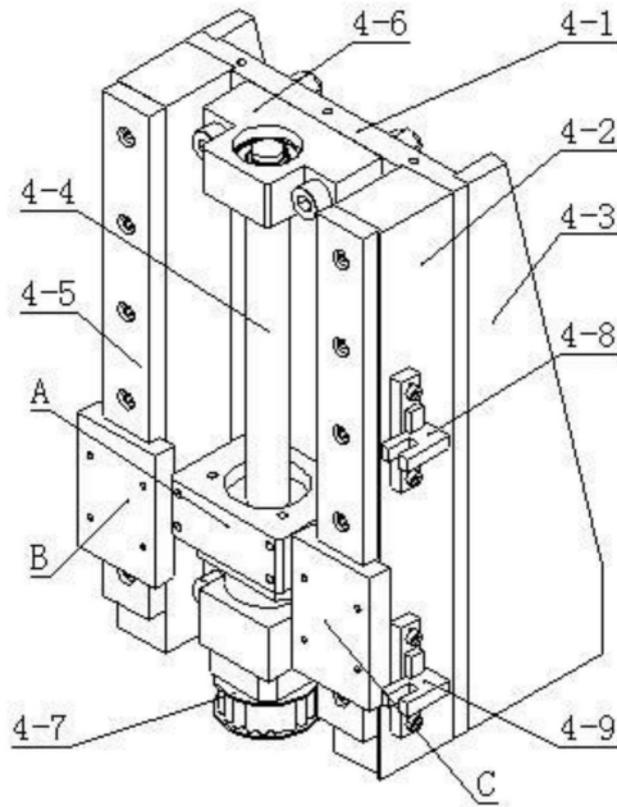


图16

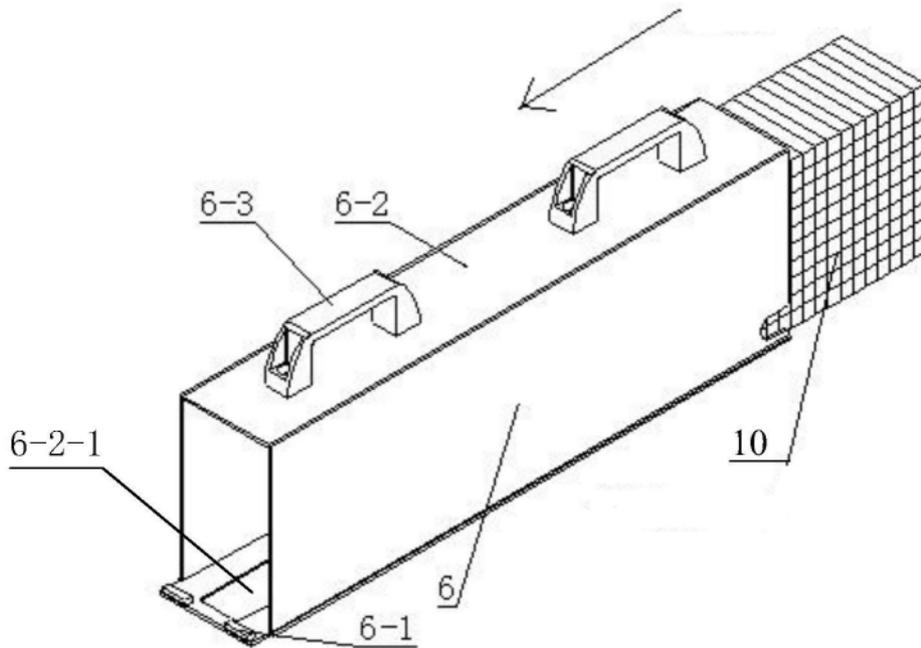


图17

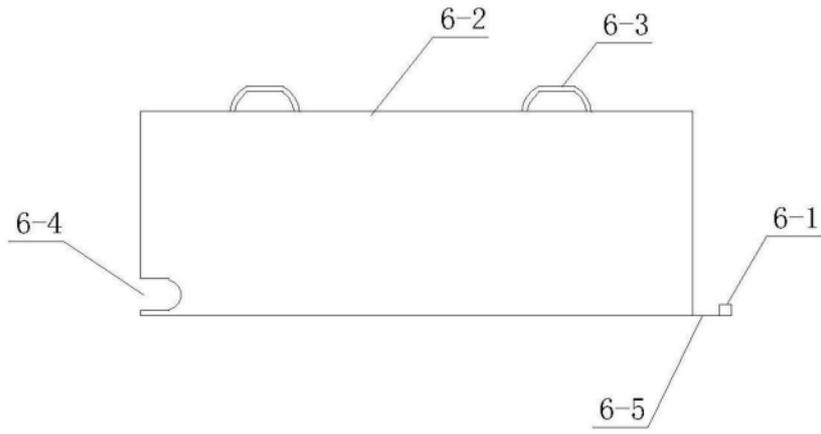


图18

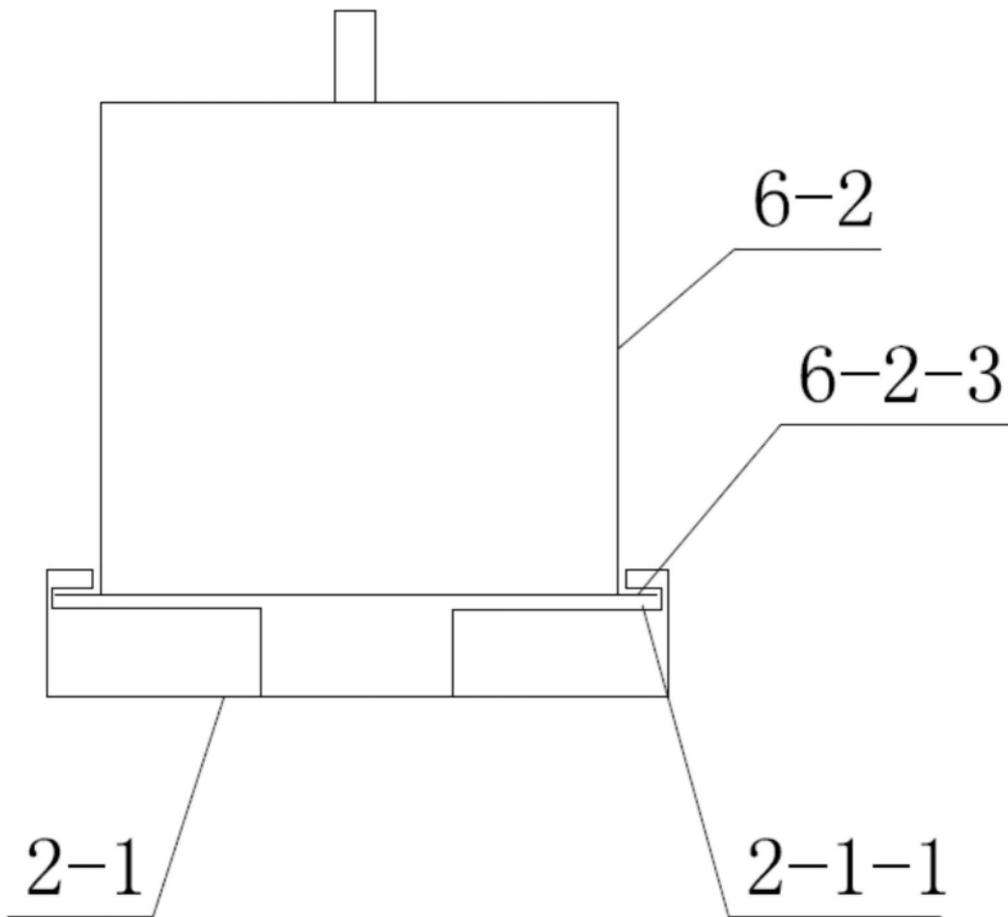


图19

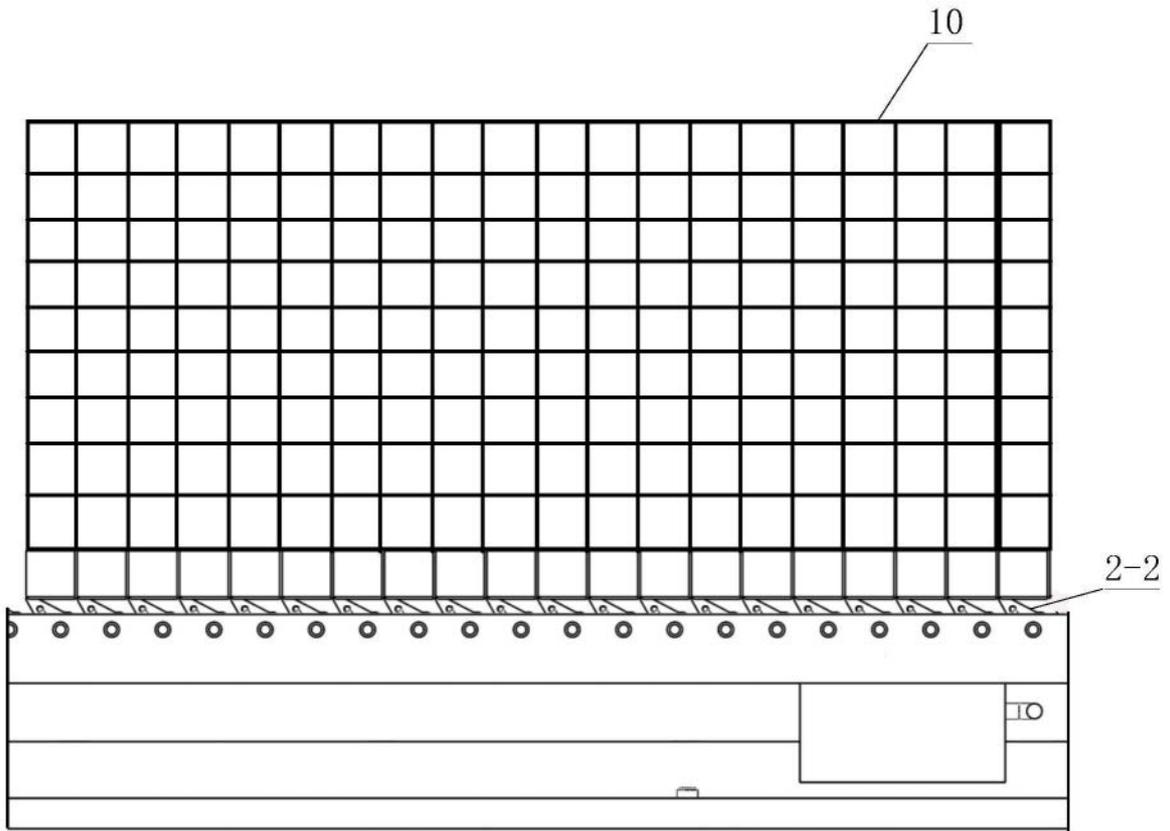


图20

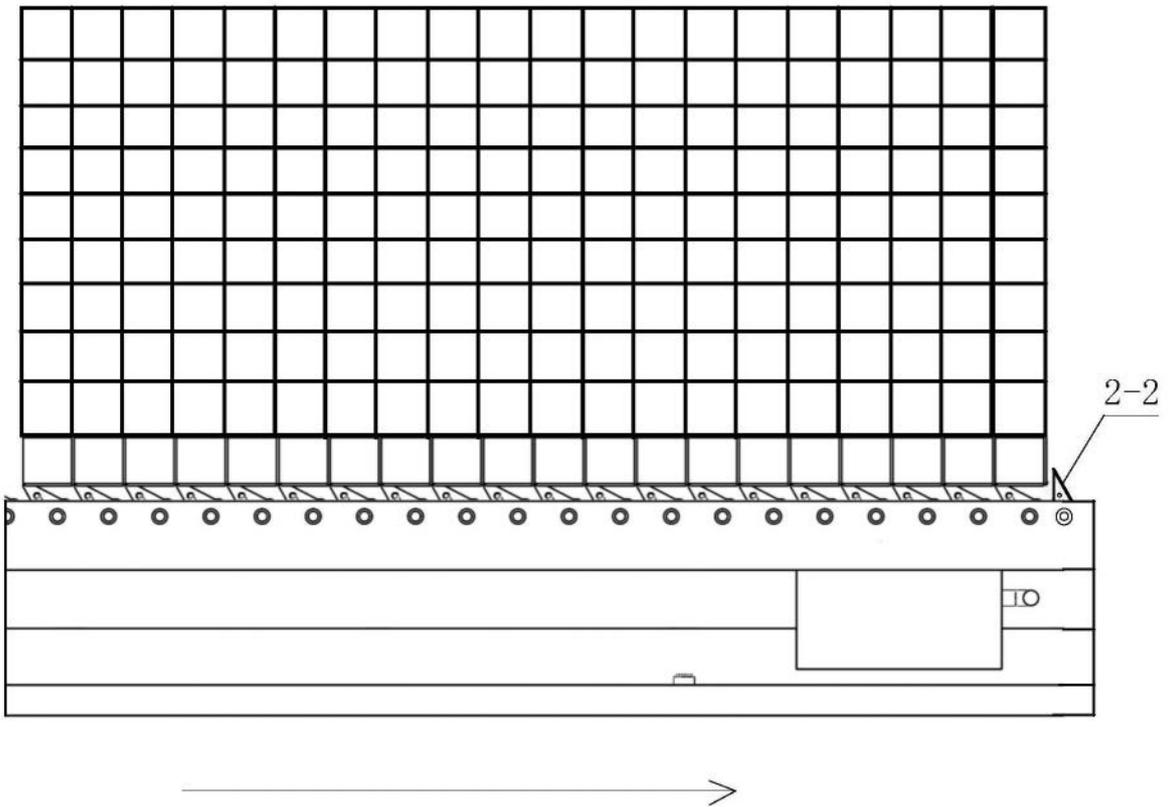


图21

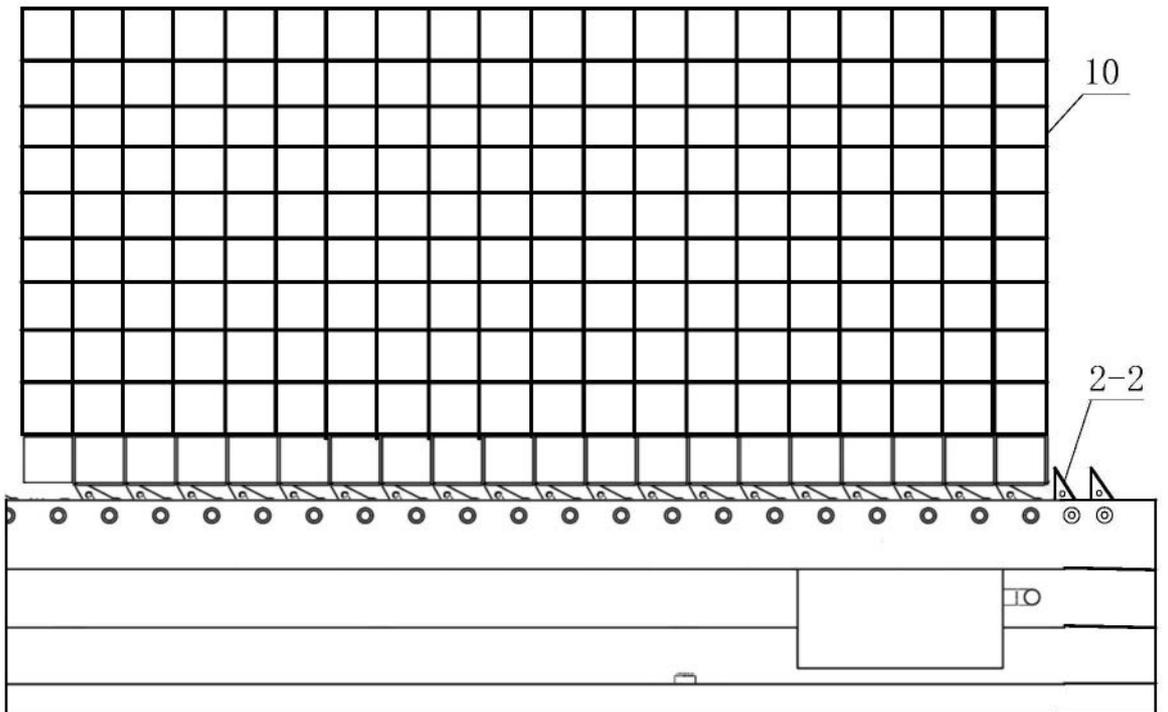


图22