



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108526397 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810532229.8

(22)申请日 2018.05.29

(71)申请人 周胜豪

地址 528000 广东省佛山市南海区狮山镇
石碣新企村八巷75号

(72)发明人 黄斌

(74)专利代理机构 佛山市禾才知识产权代理有
限公司 44379

代理人 梁永健 单蕴倩

(51) Int. Cl.

B22C 9/02(2006.01)

B22C 5/04(2006.01)

B33Y 30/00(2015.01)

B33Y 40/00(2015.01)

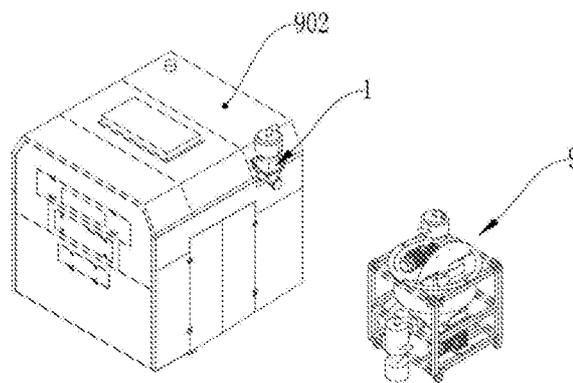
权利要求书3页 说明书20页 附图25页

(54)发明名称

一种具有配料功能的砂型铸造系统

(57)摘要

一种具有配料功能的砂型铸造系统,包括砂料输送装置、铺砂装置、砂箱、工作板升降机构、打印装置、清洗装置、打印试验装置、锁定输送机构和配料装置;配料装置与砂料输送装置相连接,配料装置用于将配料后的砂料输送至砂料输送装置;砂料输送装置位于铺砂装置的上方,铺砂装置位于砂箱的上方,铺砂装置能够在砂箱的上方移动以铺砂;砂箱内设有工作板;工作板升降机构设于砂箱的底部;打印装置位于砂箱的上方,打印装置能够在砂箱的上方移动以打印砂型产品;清洗装置和打印试验装置均设有砂箱的一侧;锁定输送机构用于锁定和输送砂箱。本发明具有配料功能,进行砂型铸造的流程更加紧凑高效,工作效率和稳定性更高,砂型产品的质量更高。



1. 一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:包括砂料输送装置、铺砂装置、砂箱、工作板升降机构、打印装置、清洗装置、打印试验装置、锁定输送机构和配料装置;

所述配料装置与所述砂料输送装置相连接,所述配料装置用于将配料后的砂料输送至砂料输送装置;

所述砂料输送装置位于所述铺砂装置的上方,所述铺砂装置位于所述砂箱的上方,所述铺砂装置能够在所述砂箱的上方移动以铺砂;

所述砂箱内设有工作板;

所述工作板升降机构设于所述砂箱的底部,以驱动所述工作板于砂箱内上下升降;

所述打印装置位于所述砂箱的上方,所述打印装置能够在所述砂箱的上方移动以打印砂型产品;

所述清洗装置和打印试验装置均设有所述砂箱的一侧;

所述锁定输送机构用于锁定和输送砂箱。

2. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:包括配料库、搅拌装置和送砂装置;

所述搅拌装置设置于所述配料库;

所述配料库的底部设有配料送砂口,所述配料库的顶部设有进砂口;

所述送砂装置包括送砂驱动装置、螺纹送砂轴、暂存管和送砂管;

所述暂存管的一端和送砂管的一端连接;

所述螺纹送砂轴设于所述暂存管内;

所述送砂驱动装置的输出端与所述螺纹送砂轴的一端连接;

所述暂存管位于所述配料送砂口的下方,所述暂存管和配料送砂口通过管路相连通;

所述暂存管的底部设有卸料管,且卸料管的底端设有管帽。

3. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述砂料输送装置包括第一砂库、螺旋轴、管套、螺旋轴驱动装置、砂斗、砂斗驱动装置;

所述螺旋轴的一端设置于所述第一砂库内,所述螺旋轴的另一端设置于所述套管内,所述套管的一端与所述第一砂库侧壁连接;

所述第一砂库的底部设有送砂口,所述砂斗铰接于第一砂库的底部以控制所述送砂口的开和关;

所述螺旋轴驱动装置与所述螺旋轴连接;

所述砂斗驱动装置与所述砂斗连接。

4. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:包括第二砂库、摆板和摆板驱动装置;所述第二砂库的前侧的底部设有横向设置的刀片;

所述第二砂库的底部设有铺砂口,所述第二砂库的顶部设有接砂口;

所述摆板设于所述第二砂库的后侧;

所述摆板驱动装置与所述摆板连接,以驱动所述摆板打开和关闭所述铺砂口;

还包括升降刮部,其包括升降装置、夹片架和刮条;

所述升降装置安装于所述第二砂库的前侧的外壁,所述夹片架安装于所述升降装置的驱动端,所述刮条横向安装于所述夹片架;

所述刮条的底部设有向前横向延伸的凸起部。

5. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述砂箱包括箱体、限位条、支撑耳、加固条和导向条;

所述箱体的底部设有定位框,所述定位框的中部设有第一避空孔;

所述定位框设有定位套;

所述定位框与所述箱体的内壁之间设有漏砂孔;

所述限位条分别设于所述箱体的前侧和后侧;

所述支撑耳分别设于所述箱体的左侧和右侧;

所述导向条分别设于所述箱体的顶部的左侧外边沿和右侧外边沿;

所述加固条分别设于所述箱体的前侧和后侧,所述加固条的两端与两条所述导向条的端部连接。

6. 根据权利要求5的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述工作板升降机构包括第一底板、升降驱动装置、导向杆、托板、工作板和电磁吸盘;

所述升降驱动装置安装于所述第一底板;

所述导向杆垂直穿过所述第一底板,所述导向杆的一端连接于所述托板的底部;

所述托板位于所述第一底板的上方;

所述工作板贴合于所述箱体的内壁,所述工作板放置于所述托板的顶部,

所述电磁吸盘设置于所述托板;

所述第一底板位于所述箱体的下方,所述托板能够从所述第一避空孔进入或者离开所述箱体的内部。

7. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述打印装置包括打印箱、喷头、墨盒、调高组件、移动组件和锁紧组件;

所述喷头安装于所述打印箱内,所述喷头的喷口位于所述打印箱的底部,并朝向所述打印箱底部的下方;

所述墨盒设于所述打印箱;

所述调高组件包括调节轮和螺杆;

所述移动组件包括移动架;

所述调节轮套于所述螺杆,所述螺杆的一端与所述移动架的底部连接;

所述打印箱设有容纳槽,用于容纳所述调节轮;

所述锁紧组件设于打印箱和移动架之间,其用于锁紧所述打印箱。

8. 根据权利要求1所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述清洗装置包括收集库、刮片、刮片座、刮片驱动装置、第一限位块和储液盒;

所述收集库的顶部设有开口;

所述刮片座的两端分别通过刮片座轴可转动连接于所述收集库相对的两内壁;

所述驱动装置安装于所述收集库的外壁,所述驱动装置的驱动端与所述刮片座轴连接;

所述刮片横向夹持于所述刮片座的顶部;

所述刮片为软性材质制成的;

所述第一限位块安装于所述收集库左侧的内壁,所述第一限位块位于所述刮片座的左侧;

所述储液盒位于所述刮片座的下方,所述储液盒安装与所述收集库。

9. 根据权利要求7所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述打印试验装置包括顶面板、导向板、纸架、纸卷和张紧组件;

所述导向板设于所述顶板面,所述导向板的上表面是平面;

所述顶面板设有导向孔,其分别位于所述导向板的前侧和后侧;

所述纸架安装于所述顶面板的底部;

所述纸卷通过纸轴可转动安装于所述纸架;

所述张紧组件包括张紧架、压紧辊和磨砂棍;

所述张紧架安装于所述顶面板的底部;

所述压紧辊和磨砂棍分别可转动连接于所述张紧架;

所述压紧辊的表面包裹有软性材质;

所述压紧辊位于所述磨砂棍的上方,并且,所述压紧辊贴近于所述磨砂棍;

所述张紧架位于所述纸架的前方。

10. 根据权利要求5所述的一种具有配料功能的砂型铸造系统,其特征在于:所述锁定输送机构包括锁定组件和输送组件;

所述锁定组件包括第二限位块和锁定装置;

所述第二限位块设于所述砂箱的后方,所述第二限位块朝向所述砂箱后侧的那一面设有第二限位槽,用于限位所述砂箱后侧的限位条;

所述锁定装置设于所述砂箱的前方,用于锁定所述砂箱前侧的限位条;

所述输送组件包括滚轮架、滚轮和滚轮驱动装置;

所述滚轮架分别设于所述砂箱的左右两侧;

多个所述滚轮分别设于所述滚轮架的内侧;

所述砂箱的底部放在所述砂箱左右两侧的滚轮架的滚轮上,所述滚轮驱动装置驱动所述滚轮转动。

一种具有配料功能的砂型铸造系统

技术领域

[0001] 本发明涉及砂型铸造设备领域,尤其涉及一种具有配料功能的砂型铸造系统。

背景技术

[0002] 砂型铸造技术是快速成型技术的一种,它是一种以数字模型文件为基础,运用粉末状金属或塑料等可粘合材料,通过逐层打印的方式来构造物体的技术,常在模具制造、工业设计等领域被用于制造模型。

[0003] 现有的砂型铸造系统进行砂型铸造时,流程不紧凑,工作效率低下,不利于砂型制造的进行,且现有的砂型铸造系统没有配料功能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种具有配料功能的砂型铸造系统,其具有配料功能,进行砂型铸造的流程更加紧凑高效,工作效率和稳定性更高,砂型产品的质量更高。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种具有配料功能的砂型铸造系统,包括砂料输送装置、铺砂装置、砂箱、工作板升降机构、打印装置、清洗装置、打印试验装置、锁定输送机构和配料装置;

[0007] 所述配料装置与所述砂料输送装置相连接,所述配料装置用于将配料后的砂料输送至砂料输送装置;

[0008] 所述砂料输送装置位于所述铺砂装置的上方,所述铺砂装置位于所述砂箱的上方,所述铺砂装置能够在所述砂箱的上方移动以铺砂;

[0009] 所述砂箱内设有工作板;

[0010] 所述工作板升降机构设于所述砂箱的底部,以驱动所述工作板于砂箱内上下升降;

[0011] 所述打印装置位于所述砂箱的上方,所述打印装置能够在所述砂箱的上方移动以打印砂型产品;

[0012] 所述清洗装置和打印试验装置均设有所述砂箱的一侧;

[0013] 所述锁定输送机构用于锁定和输送砂箱。

[0014] 本发明根据上述内容提出一种具有配料功能的砂型铸造系统,其具有配料功能,进行砂型铸造的流程更加紧凑高效,工作效率和稳定性更高,砂型产品的质量更高。

[0015] 砂料在所述配料装置完成配料后,砂料从所述配料装置输送至砂料输送装置,再通过所述砂料输送装置将砂料输送至所述铺砂装置,所述铺砂装置能够在所述砂箱的上方移动以铺砂,把砂料铺平铺匀,砂料是铺在工作板的,方便后续打印装置对砂料的喷墨打印。

[0016] 打印装置进行打印前,需要进行打印试验的操作,以试验打印的质量和效果,经过所述清洗装置对打印装置的喷头进行清洗,这样的话,位于喷头的喷口内的砂料、尘埃等杂质便会被清理走,然后打印装置再在打印试验装置上进行打印,这样的话,打印的精准度会

更高,质量会更好,为后续砂型铸造提供良好的工作状态。

[0017] 进行砂型铸造工作时,通过所述锁定输送机构将整个砂箱锁定的,能够提高砂型铸造的稳定性,这样的话打印装置才能稳定地在砂箱内的工作板上打印,提高砂箱铸造的稳定性以及砂箱产品的质量。当完成砂型铸造时,解锁所述锁定输送机构,并且将其将所述砂箱输送出来,工作人员即可取出其中的砂型产品,方便快捷。

[0018] 通过料输送装置、铺砂装置、砂箱、工作板升降机构、打印装置、清洗装置、打印试验装置和锁定输送机构,使得整个砂型铸造的过程更加紧凑高效,砂型产品的质量更高,自动化程度高。

附图说明

- [0019] 图1是本发明其中一个实施例的结构示意图;
- [0020] 图2是本发明其中一个实施例的结构示意图;
- [0021] 图3是本发明其中一个实施例的配料装置的俯视图;
- [0022] 图4是图3的G-G' 向的剖面图;
- [0023] 图5是本发明其中一个实施例的配料装置的结构示意图;
- [0024] 图6是本发明其中一个实施例的配料装置的结构示意图;
- [0025] 图7是本发明其中一个实施例的砂料输送装置的结构示意图;
- [0026] 图8是本发明其中一个实施例的砂料输送装置的结构示意图;
- [0027] 图9是本发明其中一个实施例的砂料输送装置的结构示意图;
- [0028] 图10是本发明其中一个实施例的铺砂装置的俯视图;
- [0029] 图11是图10的A-A' 向的剖面图;
- [0030] 图12是本发明其中一个实施例的铺砂装置的结构示意图;
- [0031] 图13是本发明其中一个实施例的铺砂装置的结构示意图;
- [0032] 图14是本发明其中一个实施例的砂箱的结构示意图;
- [0033] 图15是图14的B处的局部放大图;
- [0034] 图16是本发明其中一个实施例的砂箱的俯视图;
- [0035] 图17是本发明其中一个实施例的工作板升降机构的结构示意图;
- [0036] 图18是图17的C处的局部放大图;
- [0037] 图19是本发明其中一个实施例的工作板升降机构的结构示意图;
- [0038] 图20是本发明其中一个实施例的工作板升降机构的结构示意图。
- [0039] 图21是本发明其中一个实施例的砂箱和工作板升降机构的结构示意图;
- [0040] 图22是本发明其中一个实施例的打印装置的结构示意图;
- [0041] 图23是本发明其中一个实施例的打印装置的结构示意图;
- [0042] 图24是本发明其中一个实施例的清洗装置和打印试验装置的结构示意图;
- [0043] 图25是本发明其中一个实施例的清洗装置和打印试验装置的结构示意图;
- [0044] 图26是本发明其中一个实施例的结构示意图;
- [0045] 图27是图26的D处的局部放大图;
- [0046] 图28是图26的E处的局部放大图;
- [0047] 图29是本发明其中一个实施例的结构示意图;

[0048] 图30是图29的F处的局部放大图。

[0049] 其中：砂料输送装置1、第一砂库11、左支撑座111、右支撑座112、第一前侧板113、第一后侧板114、顶盖板115、接近开关116、送砂口1101、弧形块1102、螺旋轴121、管套122、螺旋轴驱动装置123、电机架1231、螺旋轴驱动电机1232、减速机1233、第一主动链轮1234、第一从动链轮1235、砂斗131、弧形板1311、左扇形板1312、右扇形板1313、左摆轴1314、右摆轴1315、砂斗驱动装置132、电机板1321、砂斗驱动电机1322、第一主动同步轮1323、第一从动同步轮1324、第一同步带1325、加热板141、第一密封罩142、真空过渡罐151、进砂管152、抽风管153、左槽架161、右槽架162、缓冲垫163、硅胶片164。

[0050] 铺砂装置2、第二砂库21、第二前侧板211、第二后侧板212、第一左侧板213、第一右侧板214、左外板215、右外板216、刀片2101、压条21010、铺砂口2102、接砂口2103、震动电机2104、摆板22、U型密封条221、光杆222、摆板电机231、第二主动链轮232、第二从动链轮233、联动轴234、活动臂235、第一活动臂2351、第二活动臂2352、升降刮部24、升降装置241、夹片架242、刮条243、凸起部2431、移动组件25、铺砂架251、连接架252、调节件2521、滑块座253、第一皮带夹座2531、第一皮带压块2532、拖链架2533、第一滑块54、第二密封罩26。

[0051] 砂箱3、箱体31、定位框311、第一避空孔3111、定位套3112、漏砂孔3113、连接件3114、框条3115、限位条32、支撑耳33、加固条34、导向条35、拉手36、砂箱脚板37。

[0052] 工作板升降机构4、第一底板41、第一容纳槽411、电机421、第二主动同步轮422、第二从动同步轮423、第二同步带424、丝杆425、张紧部426、第一调节板4261、张紧滚轮4262、第一调节孔22611、导向杆43、行程接触件431、托板44、工作板定位件441、工作板45、工作板定位孔451、砂箱定位件452、电磁吸盘46、拉板47、第二避空孔471、砂框48。

[0053] 打印装置5、打印箱51、第二容纳槽511、喷头52、喷口521、墨盒53、墨盒支架531、墨盒罩532、调高组件54、调节轮541、螺杆542、移动架551、第二底板5511、第二左侧板5512、第二右侧板5513、第一限位槽5501、第二滑块552、行程接触块553、扫描拖链架554、第二皮带夹座555、第二皮带压块556、锁紧组件56、第二调节板561、锁紧螺丝562、导向柱571、直线轴承572、电路板保护壳581、进线孔5811。

[0054] 清洗装置6、收集库61、左斜板611、右斜板612、第三底板63、排料口6131、刮片621、刮片座622、刮片座轴6221、刮片驱动装置63、第一限位块64、储液盒65、顶面板71、废料口712、收集口713、导向板72、导向孔721。

[0055] 打印试验装置7、顶面板71、清洁口711、废料口712、收集口713、导向板72、导向孔721、纸架731、调节槽7311、纸卷732、梅花手柄733、张紧架741、第二调节孔7411、拉出口74111、压紧辊742、磨砂棍743、拉簧744。

[0056] 锁定输送机构8、砂箱3、限位条32、砂箱脚板37、拉手36、支撑耳33、加固条34、导向条35、第二限位块821、第二限位槽8211、锁定装置822、手柄8221、摆臂轴8222、摆臂座8223、压块8224、卡口82241、梅花手柄螺丝8225、滚轮架831、顶板8311、顶块83111、滚轮832；

[0057] 配料装置9、配料库91、封盖911、翻盖912、安装条913、配料震动电机914、配料送砂口9101、进砂口9102、搅拌装置92、搅拌驱动装置921、搅拌轴922、搅拌叶片9221、循环导向部923、导向管9231、连接条9232、送砂装置93、送砂驱动装置931、螺纹送砂轴932、暂存管933、卸料管9331、送砂管934、储存管9341、连接管9342、通风管9343、小通风孔93431、大通风孔93432、供风装置94、风机941、过滤罐942、分风器943、风管9431、回收装置95、回收抽风

管951、回收料管952、回收罐953、框架96、收集箱901、机罩902。

具体实施方式

[0058] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0059] 如图1至图30所示,一种具有配料功能的砂型铸造系统,包括砂料输送装置1、铺砂装置2、砂箱3、工作板升降机构4、打印装置5、清洗装置6、打印试验装置7、锁定输送机构和配料装置9;当然,砂型铸造系统还包括型材机架和机罩902。

[0060] 所述配料装置9与所述砂料输送装置1连通,其用于将配比后的砂料输送至砂料输送装置1;具体为配料装置9的送砂管934是通过管路连通至砂料输送装置1的进砂管152。

[0061] 所述砂料输送装置1位于所述铺砂装置2的上方,所述铺砂装置2位于所述砂箱3的上方,所述铺砂装置2能够在所述砂箱3的上方移动以铺砂;

[0062] 所述砂箱3内设有工作板45;

[0063] 所述工作板升降机构4设于所述砂箱3的底部,以驱动所述工作板45于砂箱3内上下升降;

[0064] 所述打印装置5位于所述砂箱3的上方,所述打印装置5能够在所述砂箱3的上方移动以打印砂型产品;

[0065] 所述清洗装置6和打印试验装置7均设有所述砂箱3的一侧;

[0066] 所述锁定输送机构8用于锁定和输送砂箱3。

[0067] 砂料在所述配料装置9完成配料后,砂料从所述配料装置9输送至砂料输送装置1,再通过所述砂料输送装置1将砂料输送至所述铺砂装置2,所述铺砂装置2能够在所述砂箱3的上方移动以铺砂,把砂料铺平铺匀,砂料是铺在工作板45的,方便后续打印装置5对砂料的喷墨打印。

[0068] 打印装置5进行打印前,需要进行打印试验的操作,以试验打印的质量和效果,经过所述清洗装置6对打印装置5的喷头进行清洗,这样的话,位于喷头的喷口内的砂料、尘埃等杂质便会被清理走,然后打印装置5再在打印试验装置7上进行打印,这样的话,打印的精准度会更高,质量会更好,为后续砂型铸造提供良好的工作状态。

[0069] 进行砂型铸造工作时,通过所述锁定输送机构8将整个砂箱3锁定的,能够提高砂型铸造的稳定性,这样的话打印装置5才能稳定地在砂箱3内的工作板45上打印,提高砂箱3铸造的稳定性以及砂箱3产品的质量。当完成砂型铸造时,解锁所述锁定输送机构8,并且其将所述砂箱3输送出来,工作人员即可取出其中的砂型产品,方便快捷。

[0070] 通过料输送装置1、铺砂装置2、砂箱3、工作板升降机构4、打印装置5、清洗装置6、打印试验装置7和锁定输送机构8,使得整个砂型铸造的过程更加紧凑高效,砂型产品的质量更高,自动化程度高。

[0071] 所述配料装置,包括配料库91、搅拌装置92和送砂装置93;

[0072] 所述搅拌装置92设置于所述配料库91;

[0073] 所述配料库91的底部设有配料送砂口9101,所述配料库91的顶部设有进砂口9102;

[0074] 所述送砂装置93包括送砂驱动装置931、螺纹送砂轴932、暂存管933和送砂管934;

[0075] 所述暂存管933的一端和送砂管934的一端连接;

- [0076] 所述螺纹送砂轴932设于所述暂存管933内；
- [0077] 所述送砂驱动装置931的输出端与所述螺纹送砂轴932的一端连接；
- [0078] 所述暂存管933位于所述配料送砂口9101的下方，所述暂存管933和配料送砂口9101通过管路相连通；
- [0079] 所述暂存管933的底部设有卸料管9331，且卸料管9331的底端设有管帽。
- [0080] 本实施例的配料装置是用于砂料的配比混合，所述配料机构还包括框架96。本实施例的所述送砂驱动装置931为电机。
- [0081] 砂料和固化剂从所述配料库91的顶部的进砂口9102放入至配料库91内，然后，所述搅拌装置92对砂料和固化剂进行搅拌混合；配料送砂口9101处设有阀门，砂料和固化剂在配料库91内充分搅拌混合后的，打开配料送砂口9101处的阀门，砂料会从所述配料库91的底部的配料送砂口9101进入至暂存管933内，然后，所述送砂驱动装置931驱动所述螺纹送砂轴932正向转动，砂料从暂存管933输送至送砂管934内，送砂管934是通过管路和砂料输送装置1连接的，最终砂料会被抽向砂料输送装置1内，有效地为整个砂型铸造系统提供砂型铸造的配好的砂料。
- [0082] 当完成砂料的送料后，需要清理暂存管933内的残料，此时，打开卸料管9331的管帽，所述送砂驱动装置931驱动所述螺纹送砂轴932反向转动，在暂存管933内的残料便于输送至卸料管9331，在卸料管9331的下方设置有收集箱，这样便能够收集残余的砂料，供下次使用，既能提高砂料的利用率，又能保证暂存管933内部空间的清洁。
- [0083] 进一步，所述送砂管934包括储存管9341、连接管9342和通风管9343；
- [0084] 所述储存管9341和连接管9342相连通；
- [0085] 所述储存管9341的管径大于所述连接管9342的管径；
- [0086] 所述通风管9343与所述储存管9341连通；
- [0087] 所述通风管9343设有若干个小通风孔93431，所述通风管9343的末端设有大通风孔93432，所述大通风孔93432处设有管帽。
- [0088] 砂料从暂存管933运送至送砂管934内时，先在储存管9341处储存，砂型铸造系统通过管路连接至连接管9342，所述储存管9341的管径大于所述连接管9342的管径，这样的话，所述储存管9341能够储存更多量的砂料，而砂型铸造系统与连接管9342连接的管路也会连接得更紧密；
- [0089] 由于本实施例的送砂装置93输送砂料至砂料输送装置1时，是利用抽砂的方式将砂料抽至砂料输送装置1的，所述小通风孔93431的设置，能够保证抽砂时所需要的风量；
- [0090] 而所述大通风孔93432一般是在卸料排空管路时需要大风量才使用的，使用时，打开所述大通风孔93432处的管帽即可，这样的话，就能防止砂料残留在管路里。
- [0091] 进一步，所述配料库91的下部为喇叭状的；
- [0092] 所述配料库91的顶部设有封盖911和翻盖912；
- [0093] 所述翻盖912铰接于所述封盖911的侧边，所述翻盖912打开时，所述配料库91的顶部的进砂口9102便会打开。
- [0094] 所述封盖911的设置，方便搅拌装置92安装在其上，为搅拌装置92提供安装的位置；而所述翻盖912的设置，使得需要进料至配料库91时，打开所述翻盖即可，搅拌混合配料是，将翻盖912盖上，此时所述进砂口9102便会合上，防止配料时砂料外泄。

[0095] 进一步,所述配料库91顶部的边沿设有环形的安装条913,所述安装条913的底部设有缓震垫。

[0096] 所述安装条913的底部设有缓震垫,既能所述配料库91能够更加稳定地安装在框架96,又能缓配料装置配料时所产生的震动,提高所述配料库91的使用寿命。

[0097] 进一步,所述配料库91的外壁安装有配料震动电机914。

[0098] 因为砂料是粘性的,通过所述配料震动电机914对配料库91的震动作用,避免砂料粘在配料库91的内壁,从而提高砂料的使用效率。本实施例的配料震动电机914的数量为二。

[0099] 进一步,所述搅拌装置92包括搅拌驱动装置921、搅拌轴922和循环导向部923;

[0100] 所述搅拌驱动装置921安装于所述配料库91的顶部;

[0101] 所述搅拌轴922竖向设置于所述配料库91内,所述搅拌轴922的主体设置有螺旋的搅拌叶片9221,所述搅拌轴922的一端与所述搅拌驱动装置921输出端连接;

[0102] 所述循环导向部923包括导向管9231和连接条9232;

[0103] 所述导向管9231套于所述搅拌叶片9221的外部;

[0104] 所述连接条9232的两端分别固定于所述配料库91的内壁和导向管9231的外壁。

[0105] 所述搅拌驱动装置921为电机,配料时,所述搅拌驱动装置921驱动所述搅拌轴922转动,所述搅拌轴带动所述搅拌叶片9221转动,由于所述配料库91的下部为喇叭状的,这样的话,砂料从进砂口9102进料时,会更容易地沿着配料库91下部的内壁流向配料库91的底部,然后在搅拌叶片9221的带动下,砂料从配料库91的底部沿着导向管9231的内部空间自下而上地循环搅拌,从而提高砂料的混合效率,进而使得砂料达到最佳的配比效果。

[0106] 所述导向管9231套于所述搅拌叶片9221的外部,搅拌叶片9221的边沿处与所述导向管9231的内壁存在一定的间隙,以避免影响搅拌叶片9221的转动,本实施例的连接条9232的数量为四,均是通过焊接的方式进行固定。

[0107] 进一步,还包括供风装置94,其包括风机941、过滤罐942和分风器943;

[0108] 所述风机941、过滤罐942和分风器943均设置于所述配料库91的一侧;

[0109] 所述风机941的输出端与所述过滤罐942的输入端连通;

[0110] 所述过滤罐942的输出端与所述分风器943的输入端连通;

[0111] 所述分风器943的输出端设有多个风管9431。

[0112] 通过设置所述供风装置94,为配料装置将砂料抽至砂料输送装置1时提供抽风源。使用时,所述分风器943的输出端的其中一个风管9431是连接至砂料输送装置1的抽风管153,所述送砂管934是通过管路连接至砂料输送装置1的进砂管152,所述风机941抽风,从而将砂料通过送砂管934抽至砂料输送装置1内。

[0113] 设置所述过滤罐942,避免砂料进入至风机941内,以免影响风机941的性能;分风器943设有多个风管9431,分风器943内还设有供切换不同分管431的阀门,提高整个供风装置的多用途性。

[0114] 进一步,还包括回收装置95;所述回收装置95设有回收抽风管951、回收料管952、回收罐953、滤芯和送砂门;

[0115] 所述回收抽风管951设于所述回收罐953的顶部;

[0116] 所述回收料管53设于所述回收罐953的侧壁;

- [0117] 所述送砂门设于所述回收罐953内；
- [0118] 所述滤芯设于所述回收罐953内，且其罩住所述回收抽风管951的抽风口；
- [0119] 所述回收罐953的底部设有的开口与配料库91相互连通。
- [0120] 当砂型铸造系统的完成砂型铸造时，剩余的砂料会放置在收集箱901，将所述回收料管952通过管路连接至收集箱901，回收抽风管951连接至分风器943的其中一个风管9431，开启风机941，从而将砂料抽至回收罐953内，抽风时，风将所述送砂门吸住，所述滤芯既能保证抽风效果以将送砂门吸住，又能避免砂料从所述回收抽风管951抽走，完成砂料的回收后，打开送砂门，砂料便从所述回收罐953底部的开口回收至配料库91内，从而提高砂料的使用效率。
- [0121] 所述砂料输送装置1包括第一砂库11、螺旋轴121、管套122、螺旋轴驱动装置123、砂斗131、砂斗驱动装置132；
- [0122] 所述螺旋轴121的一端设置于所述第一砂库11内，所述螺旋轴121的另一端设置于所述套管22内，所述套管22的一端与所述第一砂库11侧壁连接；
- [0123] 所述第一砂库11的底部设有送砂口1101，所述砂斗131铰接于第一砂库11的底部以控制所述送砂口1101的开和关；
- [0124] 所述螺旋轴驱动装置123与所述螺旋轴121连接；
- [0125] 所述砂斗驱动装置132与所述砂斗131连接。
- [0126] 为了更清晰看到第一砂库11内的结构，图3的第一前侧板113没有画出，为了更清楚看到送砂口1101，图4没有画出弧形板1311。
- [0127] 所述套管22既能保护所述螺旋轴121又能作为砂料的载体，砂料从外部泵入至所述套管22，所述螺旋轴驱动装置123驱动所述螺旋轴121旋转，所述螺旋轴上的旋转纹路将砂料均匀旋转送入至所述第一砂库11内，提高砂料的后续使用的效果。
- [0128] 当第一砂库11内的砂料满载后，通过所述砂斗驱动装置132驱动所述砂斗131的旋转，以打开所述送砂口1101，这样的话，砂料并能够从所述送砂口1101下落至外部的铺砂装置2。
- [0129] 进一步，所述第一砂库11包括左支撑座111、右支撑座112、第一前侧板113、第一后侧板114和顶盖板115；
- [0130] 所述第一前侧板113的两端分别安装于所述左支撑座111的前壁和右支撑座112的前壁；
- [0131] 所述第一后侧板114的两端分别安装于所述左支撑座111的后壁和右支撑座112的后壁；
- [0132] 所述顶盖板115的两端分别固定于所述左支撑座111的内侧和右支撑座112的内侧；
- [0133] 所述第一前侧板113和第一后侧板114分别向内倾斜，组成所述送砂口1101。
- [0134] 这样的设置，使得所述第一前侧板113和第一后侧板114呈V型设置，更加方便砂料从所述送砂口1101下落至外部的铺砂装置2。所述顶盖板115能够避免砂料旋转送入所述第一砂库11出现外漏的现象。
- [0135] 进一步，所述砂斗131包括弧形板1311、左扇形板1312、右扇形板1313、左摆轴1314和右摆轴1315；

- [0136] 所述左摆轴1314和右摆轴1315分别设于所述左支撑座111的外侧和右支撑座112的外侧；
- [0137] 所述左扇形板1312的底部和右扇形板1313的底部分别设于所述弧形板1311的两端；
- [0138] 所述左扇形板1312的顶部与所述左摆轴1314连接；
- [0139] 所述左扇形板1312的顶部与所述左摆轴1314连接；
- [0140] 所述右扇形板1313的顶部与所述右摆轴1315连接；
- [0141] 所述弧形板1311是向上凹陷的。
- [0142] 所述砂斗131打开时，所述弧形板1311是向上凹陷的，这样的话，砂料不容易溢出。
- [0143] 进一步，所述左支撑座111的底部和右支撑座112的底部分别设有弧形块1102，所述弧形块1102的弧形面与所述弧形板1311的顶面相配合。
- [0144] 通过所述弧形块1102的弧形面与所述弧形板1311的顶面相配合，使得所述砂斗131打开或者关闭时，所述弧形板1311会更加顺畅地运动。
- [0145] 进一步，所述第一砂库11设有接近开关116。
- [0146] 本实施例的所述接近开关116为电容式接近开关，通过其能够感应所述第一砂库11是否满载。
- [0147] 进一步，所述螺旋轴驱动装置123包括电机架1231、螺旋轴驱动电机1232、减速机1233、第一主动链轮1234、第一从动链轮1235和链条；
- [0148] 所述电机架1231设于所述第一砂库11的一侧；
- [0149] 所述减速机1233设于所述电机架1231，所述螺旋轴驱动电机1232与所述减速机连接；
- [0150] 所述第一主动链轮1234与所述减速机1233的输出端连接；
- [0151] 所述第一从动链轮1235设于所述螺旋轴121一端的端部，所述第一主动链轮1234和第一从动链轮1235通过所述链条连接。
- [0152] 所述螺旋轴驱动电机1232通过所述减速机1233驱动所述第一主动链轮1234转动，所述第一主动链轮1234再通过所述链条(未图示)带动所述第一从动链轮1235转动，所述第一从动链轮1235带动所述螺旋轴121旋转，便能够将砂料旋转送入至砂库，方便快捷。
- [0153] 进一步，所述砂斗驱动装置132包括电机板1321、砂斗驱动电机1322、第一主动同步轮1323、第一从动同步轮1324和第一同步带1325；
- [0154] 所述电机板1321设于所述第一砂库11的一侧；
- [0155] 所述砂斗驱动电机1322安装于所述电机板1321；
- [0156] 所述第一主动同步轮1323与所述砂斗驱动电机1322的输出端连接；
- [0157] 所述第一从动同步轮1324与所述左摆轴1314连接；
- [0158] 所述第一主动同步轮1323和第一从动同步轮1324通过所述第一同步带1325连接。
- [0159] 所述砂斗驱动电机1322驱动所述第一主动同步轮1323转动，所述第一主动同步轮1323通过所述第一同步带1325驱动所述第一从动同步轮1324转动，从而所述第一从动同步轮1324带动所述左摆轴1314转动，所述左摆轴1314带动所述左扇形板1312运动，从而带动所述弧形板1311、右扇形板1313和右摆轴1315的运动，实现所述砂斗131的运动，以开合所述送砂口1101，结构紧凑，操作方便。

- [0160] 进一步,还包括加热板141、震动电机和第一密封罩142;
- [0161] 所述加热板141设于所述第一前侧板113的外壁;
- [0162] 所述震动电机设于所述第一后侧板114的外壁;
- [0163] 所述第一密封罩142设于所述第一后侧板114的外壁,将所述震动电机罩住。
- [0164] 通过所述加热板141加热所述第一砂库11内的砂料,能够提高砂料的流动性,避免砂料温度过低导致其粘稠,不利于后续使用;本实施例设有四个所述震动电机,通过其震动,能够进一步提高砂料的流动性,使得砂料不粘稠。
- [0165] 进一步,还包括过渡部5,其包括真空过渡罐151、进砂管152、抽风管153、滤芯、送砂门和重量传感器;
- [0166] 所述进砂管152设于所述真空过渡罐151的侧壁;
- [0167] 所述抽风管153设于所述真空过渡罐151的顶部;
- [0168] 所述送砂门设于所述真空过渡罐151内;
- [0169] 所述重量传感器设于所述真空过渡罐151;
- [0170] 所述滤芯设于所述真空过渡罐151内,且其罩住所述抽风管153的抽风口;
- [0171] 所述管套122的顶部设有开口,所述真空过渡罐151的底部设有开口,所述真空过渡罐151的底部的开口与所述管套122的顶部的开口相互连通。
- [0172] 在配料装置9搅拌混合好固化剂的砂料从进砂管152送入至真空过渡罐151内,所述风机941工作使得所述抽风管153抽风,将所述送砂门吸住,所述滤芯既能保证抽风效果以将送砂门吸住,又能避免砂料从所述抽风管153抽走;当所述重量传感器检测到真空过渡罐151内的砂料达到额定重量时,停止抽风,将所述送砂门打开,砂料从所述真空过渡罐151的底部的开口流入至所述管套122的顶部的开口,所述螺旋轴121便能将砂料旋转送入至所述第一砂库11。
- [0173] 进一步,还包括左槽架161、右槽架162、缓冲垫163和硅胶片164;
- [0174] 所述左槽架161和右槽架162分别设于所述第一砂库11的顶部;
- [0175] 所述缓冲垫163分别设于所述左槽架161和右槽架162的底部;
- [0176] 所述硅胶片164设于所述套管22的一端与所述第一砂库11侧壁的连接处。
- [0177] 所述左槽架161和右槽架162的设置,更加方便所述砂料输送装置1安装在砂型铸造系统中,所述缓冲垫163能够缓冲所述砂料输送装置1工作时的震动,提高其使用寿命;所述硅胶片164能够缓冲所述螺旋轴121工作时所产生的震动,使得所述套管22能够安装的更稳,也能提高所述套管22的一端与所述第一砂库11侧壁的连接处的密封性。
- [0178] 所述铺砂装置2包括第二砂库21、摆板22和摆板驱动装置;所述第二砂库21的前侧的底部设有横向设置的刀片2101;
- [0179] 所述第二砂库21的底部设有铺砂口2102,所述第二砂库21的顶部设有接砂口2103;
- [0180] 所述摆板22设于所述第二砂库21的后侧;
- [0181] 所述摆板驱动装置与所述摆板22连接,以驱动所述摆板22打开和关闭所述铺砂口2102。
- [0182] 所述第二砂库21作为砂料的载体,在本实施例中,所述接砂口2103设于所述第二砂库21的顶部,方便砂料直接从所述接砂口2103输送至所述第二砂库21内;当需要进行铺

砂操作时,所述铺砂装置2会移动至砂箱3的工作板45的前端,然后,所述摆板驱动装置驱动所述摆板22移动,以打开所述铺砂口2102,所述铺砂装置2逐渐向工作板45的后端移动,在移动的过程中,砂料逐渐下落至所述工作板45的上表面,由于所述第二砂库21前侧的底部设有横向设置的刀片2101,砂料下落的同时,所述刀片2101会将砂料刮平,达到均匀铺砂的效果。所述刀片2101是通过横向的压条21010安装在所述第二砂库21的前侧的底部,能够提高所述刀片2101使用的稳定性。

[0183] 进一步,所述第二砂库21包括第二前侧板211、第二后侧板212、第一左侧板213和第一右侧板214;

[0184] 所述第二前侧板211的两端分别安装于所述第一左侧板213的前壁和第一右侧板214的前壁;

[0185] 所述第二后侧板212的两端分别安装于所述第一左侧板213的后壁和第一右侧板214的后壁;

[0186] 所述第二前侧板211向内倾斜并与所述第二后侧板212组成所述铺砂口2102,所述第二前侧板211的底端的水平位置低于所述第二后侧板212的水平位置。

[0187] 这样的设置,使得所述第二前侧板211和第二后侧板212呈V型设置,更加方便砂料从铺砂口2102下落至所述工作板45的上表面,使得铺砂更高效;所述第一左侧板213和第一右侧板214能够防止铺砂时出现泄漏砂料的现象,提高砂料的使用率,避免浪费砂料。所述第二前侧板211的底端的水平位置低于所述第二后侧板212的水平位置,能够利于这样的水平位置差,提供容纳所述摆板22的位置,使得整体的结构更加紧凑。

[0188] 进一步,还包括升降刮部24,其包括升降装置241、夹片架242和刮条243;

[0189] 所述升降装置241安装于所述第二前侧板211的外壁,所述夹片架242安装于所述升降装置241的驱动端,所述刮条243横向安装于所述夹片架242;

[0190] 所述刮条243的底部设有向前横向延伸的凸起部2431。

[0191] 所述升降装置241为电磁推杆,所述铺砂装置2移动至所述工作板45的后端完成铺砂工作后,若有多余的砂料,所述升降装置241驱动所述刮条243下降,所述铺砂装置2继续向后移动,将多余的砂料刮至收集盒内,一方面,保证工作板45上的砂料是平整均匀的,另一方面,能够提高砂料的使用率,于收集盒内的砂料可供下次铺砂使用。所述夹片架242能将所述刮条243夹得更稳,提高其工作的稳定性;所述刮条243的底部设有向前横向延伸凸起部2431,能将多余的砂料刮得更干净,避免砂料遗留,出现浪费砂料的现象。

[0192] 进一步,所述摆板22的底部横向套有U型密封条221;

[0193] 所述第二前侧板211的外壁设有震动电机2104。

[0194] 所述U型密封条221一方面能够覆盖于所述摆板22的底部,另一方面,当所述铺砂口2102处于关闭状态时,所述摆板22的底部是抵住所述第二前侧板211的,此时,所述U型密封条221与所述第二前侧板211相接触,这样的话能够提高所述铺砂口2102处于关闭状态时的密封程度,避免出现漏砂现象。本实施例设有三个所述震动电机,通过其震动,能够进一步提高砂料的流动性,使得砂料不粘稠,更利于后续铺砂工作的进行。

[0195] 进一步,还包括左外板215和右外板216;

[0196] 所述左外板215和右外板216分别固定于所述第一左侧板213和第一右侧板214的外侧;

- [0197] 所述摆板驱动装置包括摆板电机231、第二主动链轮232、第二从动链轮233、联动轴234、活动臂235和链条；
- [0198] 所述摆板电机231安装于所述右外板216；
- [0199] 所述第二主动链轮232与所述摆板电机231的输出端连接；
- [0200] 所述联动轴234可转动安装于所述第一左侧板213和第一右侧板214之间，并且，所述联动轴234位于所述第二后侧板212的后侧；
- [0201] 所述第二从动链轮233安装于所述联动轴234的一端；
- [0202] 所述第二主动链轮232和第二从动链轮233均凸出与所述右外板216的外侧，所述第二主动链轮232和第二从动链轮233通过所述链条连接；
- [0203] 所述活动臂235的两端分别连接于所述联动轴234和摆板22的外侧；
- [0204] 所述摆板22的顶部通过光杆222铰接于所述第二后侧板212的外壁。
- [0205] 所述摆板电机231驱动所述第二主动链轮232转动，所述第二主动链轮232通过所述链条(未图示)带动所述第二从动链轮233转动，所述第二从动链轮233带动所述联动轴234转动，所述联动轴234带动所述活动臂235运动，从而带动所述摆板22的运动，实现所述摆板22对所述铺砂口2102的开启和关闭。
- [0206] 进一步，所述活动臂235包括第一活动臂2351和第二活动臂2352；
- [0207] 所述第一活动臂2351的一端连接于所述光杆222，所述第一活动臂2351的另一端铰接于所述第二活动臂2352的一端，所述第二活动臂2352的另一端铰接于所述摆板22的外侧。
- [0208] 所述活动臂235包括第一活动臂2351和第二活动臂2352，一方面，能够增加扭矩，使所述摆板22的反应速度更快，另一方面，可以更省力，便能带动所述摆板22移动。
- [0209] 进一步，还包括移动组件25，其包括铺砂架251、连接架252、滑块座253和第一滑块54；
- [0210] 所述连接架252横向设于所述第二砂库21的顶部；
- [0211] 所述连接架252分别设于所述铺砂架251的两端；
- [0212] 所述滑块53设于所述滑块座253的底部。
- [0213] 通过所述移动组件25，方便所述铺砂装置2在工作板45的上方移动，实现铺砂。所述滑块座253的前后两侧分别设有第一皮带夹座2531，所述第一皮带夹座2531的底部设有第一皮带压块2532；同步带通过所述第一皮带压块2532压在所述第一皮带夹座2531，同步带运动时，能够带动所述第一滑块54运动，从而带动铺砂架251运动，实现整个铺砂装置2的移动。所述滑块座253的顶部设有拖链架2533方便拖链的安装。
- [0214] 进一步，所述连接架252的底部设有调节件2521，其与所述铺砂架251连接。
- [0215] 通过所述调节件2521，能够调节所述铺砂架251的水平高度，从而调节整个铺砂装置2的水平高度，以合适不同的工况。
- [0216] 进一步，所述滑块座253的前后两侧分别设有第一皮带夹座2531，所述第一皮带夹座2531的底部设有第一皮带压块2532；
- [0217] 所述滑块座253的顶部设有拖链架2533。
- [0218] 进一步，所述第二砂库21的前侧和后侧均设有第二密封罩26。
- [0219] 所述第二密封罩26能够将位于所述第二砂库21的前侧和后侧的组件罩住，避免其

外露。

[0220] 所述砂箱33包括箱体31、限位条32、支撑耳33、加固条34和导向条35；

[0221] 所述箱体31的底部设有定位框311,所述定位框311的中部设有第一避空孔3111；

[0222] 所述定位框311设有定位套3112；

[0223] 所述定位框311与所述箱体31的内壁之间设有漏砂孔3113；

[0224] 所述限位条32分别设于所述箱体31的前侧和后侧；

[0225] 所述支撑耳33分别设于所述箱体31的左侧和右侧；

[0226] 所述导向条35分别设于所述箱体31的顶部的左侧外边沿和右侧外边沿；

[0227] 所述加固条34分别设于所述箱体31的前侧和后侧,所述加固条34的两端与两条所述导向条35的端部连接。

[0228] 使用时,升降驱动机构驱动工作板45在所述箱体31内升降以进行砂型铸造,工作板45是贴合于箱体31的内壁,工作板45的上表面会铺上砂料,然后打印装置5对所述工作板45上铺好的砂进行逐层打印以铸造砂型产品。

[0229] 所述箱体31的底部设有定位框311,是为了当所述工作板45下降到所述箱体31的底部时,能够承载所述工作板45以及在工作板45上的砂型产品;升降驱动机构驱动所述工作板45在所述箱体31内上升和下降时,例如导向杆43、托板44等升降组件需要同时向上升或向下降,所述定位框311中部的第一避空孔3111,能够避空工作板升降机构4的升降组件,使得所述工作板45能够顺畅地在所述箱体31内升降。

[0230] 所述定位框311设有的定位套3112是配合位于所述工作板45底部的砂箱定位件452使用的,当工作板45下降至所述定位框311时,所述工作板45底部的砂箱3定位件卡452主所述定位套3112这样的话,工作板升降机构4的升降组件便会更容易脱离所述工作板45,更进一步,所述箱体31便更容易横向拉出,取出砂型产品。

[0231] 虽然工作板45是贴合于箱体31的内壁,但也避免不了会有少量的砂料会从其贴合处漏出,设置所述漏砂孔3113,余砂可通过所述漏砂孔漏向外部的砂框48,提高砂料的使用率,使得多余的砂料能够被重复使用。

[0232] 所述限位条32分别设于所述箱体31的前侧和后侧,方便进行砂型铸造时,第二限位块821通过所述限位条32固定所述箱体31,使得砂型铸造的工作更加稳定。由于部分砂型产品的重量较大,所述支撑耳33分别设于所述箱体31的左侧和右侧,方便叉车将所述箱体31抬起;所述导向条35分别设于所述箱体31的顶部的左侧外边沿和右侧外边沿,对所述箱体31具有导向作用,方便拉出所述箱体31时,能够导向箱体31的移动;所述加固条34分别设于所述箱体31的前侧和后侧,所述加固条34的两端与两条所述导向条35的端部连接,令所述箱体31的结构更加稳固。

[0233] 进一步,所述加固条34的顶面的水平高度与所述箱体31的顶面的水平高度一致,所述导向条35的顶面的水平高度低于所述加固条34的顶面的水平高度。

[0234] 收集箱901安装在所述箱体31的左侧和右侧,收集箱901顶部的连接板需要与箱体31连接,正好利于所述导向条35的顶面与所述加固条34的高度差作为收集箱901顶部的连接板的厚度,这样的话,当收集箱901安装在所述箱体31的左侧和右侧时,收集箱901的顶面、加固条34的顶面以及箱体31的顶面的水平高度便会一致,结构更紧凑,耐用。

[0235] 进一步,所述箱体31的侧壁为两层结构,其中内层为不锈钢材质制成的,外侧为铝

合金材料制成的。

[0236] 所述箱体31内刚外柔,一方面保证所述箱体的结构强度,另一方面使得箱体31的整体较轻,移动箱体31时更省力,方便运输。

[0237] 进一步,还包括拉手36,其分别设于所述箱体31的前侧和后侧,所述拉手36位于所述限位条32的上方。

[0238] 设置所述拉手36,更加方便对所述箱体31进行拉出操作,所述拉手36位于所述限位条32的上方,这个水平高度更合适操作人员的工作习惯。

[0239] 进一步,还包括砂箱脚板37,其分别设于所述箱体31的底部的左侧和右侧。

[0240] 所述砂箱脚板37为所述箱体31在砂型铸造系统中使用时整体提供支撑点,通过所述砂箱脚板37,箱体31便能够更好地放置在砂型铸造系统中的运输机构中。

[0241] 进一步,所述砂箱脚板37凸出于所述箱体31的侧壁。

[0242] 这样的话,能够为所述砂箱脚板37凸出的位置的上方能够预留更多的位置避空砂型铸造系统中的锁定输送机构8,同时,所述砂箱脚板37与运输机构的接触面也会更大,能够使箱体31运输更加稳定。

[0243] 进一步,所述定位框311的外边沿设有多个向外延伸的连接件3114;

[0244] 所述连接件3114的端部与所述箱体31的内壁连接;

[0245] 相邻的所述连接件3114之间形成所述漏砂孔3113。

[0246] 进一步,所述支撑耳33为L型的支撑耳。

[0247] L型支撑耳会使得所述箱体31更容易被叉车抬起。

[0248] 进一步,所述支撑耳33从所述箱体31的前端延伸至后端。

[0249] 使得所述支撑耳33与叉车有更大的接触面积,保证叉起箱体31时更稳定省力。

[0250] 进一步,所述定位框311是包括四条框条3115的框体,每条所述框条3115的中间设有一个所述定位套3112。

[0251] 使得所述定位套3112均匀分布,令所述定位套3112更好地配合位于所述工作板45底部的砂箱定位件452使用的。

[0252] 工作板升降机构4包括第一底板41、升降驱动装置、导向杆43、托板44、工作板45和电磁吸盘46;

[0253] 所述升降驱动装置安装于所述第一底板41;

[0254] 所述导向杆43垂直穿过所述第一底板41,所述导向杆43的一端连接于所述托板44的底部;

[0255] 所述托板44位于所述第一底板41的上方;

[0256] 所述工作板45放置于所述托板44的顶部;

[0257] 所述电磁吸盘46设置于所述托板44。

[0258] 使用时,所述升降驱动装置会驱动托板44上升和下降,由于所述工作板45放置于所述托板44的顶部,从而驱动所述工作板45在砂箱3内升降以进行砂型铸造,通过所述导向杆43的配合,所述工作板45的升降会得到更精准的导向,工作板45是贴合于砂箱3的内壁,工作板45的上表面会铺上砂料,然后打印装置5对所述工作板45上铺好的砂进行逐层打印以铸造砂型产品。

[0259] 所述电磁吸盘46会吸住所述工作板45,这样的话,所述工作板45能够更加稳定地

放置在所述托板44的顶部,从而提高砂型铸造时的稳定性;并且,当完成砂型铸造时,断开所述电磁吸盘46的电源,所述电磁吸盘46的吸力便会失去,所述托板44继续下降,其便会下降出砂箱的位置范围,这样的话,砂型便更容易横向拉出,取出砂型产品。

[0260] 进一步,所述升降驱动装置包括电机421、第二主动同步轮422、第二从动同步轮423、第二同步带424、丝杆425和旋转螺母;

[0261] 所述电机421安装于所述第一底板41的底部,所述电机421的输出端凸起于所述第一底板41的顶部;

[0262] 所述第二主动同步轮422、第二从动同步轮423和第二同步带424均设于所述第一底板41的顶部;

[0263] 所述第二主动同步轮422可转动连接于所述电机421的输出端;

[0264] 所述第二主动同步轮422通过所述第二同步带424与第二从动同步轮423连接;

[0265] 所述旋转螺母可转动套于所述丝杆425,所述丝杆425的一端与所述托板44的底部连接;

[0266] 所述第二从动同步轮423与所述旋转螺母连接。

[0267] 所述电机421驱动所述第二主动同步轮422转动,所述第二主动同步轮422通过所述第二同步带424带动所述第二从动同步轮423转动,所述第二从动同步轮423带动所述旋转螺母转动,从而使得所述丝杆425能够上下升降,从而带动所述托板44上下升降。由于所述电机421是竖向安装的,所述电机421的输出端需要凸起于所述第一底板41的顶部,因此所述电机421安装于所述第一底板41的底部,能够为所述第一底板41的顶部提供更多的位置以安装所述第二主动同步轮422、第二从动同步轮423和第二同步带424等组件,更加节省空间。

[0268] 进一步,还包括张紧部426,其包括第一调节板4261和张紧滚轮4262;

[0269] 所述第一调节板4261分别设于所述第二主动同步轮422的两侧,所述第一调节板4261设有第一调节孔22611;

[0270] 所述张紧滚轮4262安装于所述第一调节板4261的一端;

[0271] 所述张紧滚轮4262抵住所述第二同步带424的外表面。

[0272] 通过设置在所述第二主动同步轮422的两侧的张紧滚轮4262抵住所述第二同步带424的外表面,能够张紧所述第二同步带424,避免其出现打滑现象,提高其工作的稳定性;通过所述第一调节孔22611便能调节所述第一调节板4261的安装位置,从而调节所述张紧滚轮4262与所述第二同步带424的外表面的抵触程度,从而调节所述第二同步带424的张紧程度,以合适不同的工况。

[0273] 进一步,所述的导向杆43底部设有拉板47,所述拉板47设有第二避空孔471;

[0274] 所述导向杆43的底部的近端处设有行程接触件431。

[0275] 本实施例的升降机构有四根所述导向杆43,通过所述拉板47便能够将四根所述导向杆43的底部固定好,使得所述导向杆43能够更好地导向;由于所述拉板47会随着导向杆43的上升而上升,当所述拉板47上升至所述电机421的高度位置时,所述第二避空孔471能够避空所述电机421,起到保护电机421结构的作用。所述行程接触件431作为一个到位信号的部件,当其上升到所述第一底板41的底部时,代表所述托板44已经升到位。

[0276] 进一步,所述第一底板41的底部设有第一容纳槽411;

- [0277] 所述第一容纳槽411位于所述行程接触件431的正上方。
- [0278] 当其上升到所述第一底板41的底部时,所述第一容纳槽411能够容纳所述行程接触件431。
- [0279] 进一步,还包括砂框48,其设于所述第一底板41的顶部。
- [0280] 所述砂框48的面积比工作板45的面积大,所述工作板45在所述砂框48的正上方;虽然所述工作板45是贴合于砂箱3的内壁,但也避免不了会有少量的砂料会从其贴合处漏出,砂箱3的底部的四周设置有漏砂孔,余砂可通过漏砂孔漏向砂框48,提高砂料的使用率,使得多余的砂料能够被重复使用。
- [0281] 进一步,还包括风琴罩,其两端分别连接于所述第一底板41的顶部和托板44的底部。
- [0282] 所述风琴罩能够将第二主动同步轮422、第二从动同步轮423、第二同步带424等精密零件密封,避免外部的污染物进入,保证所述风琴罩罩住的零件的精密程度,从而增加其使用寿命和工作稳定性。
- [0283] 进一步,所述托板44的顶部设有工作板定位件441,所述工作板45的底部设有与所述工作板定位件441相配合的工作板定位孔451;
- [0284] 通过所述工作板定位件441和工作板定位孔451的配合,所述工作板45放置于所述托板44的顶部时会放得更稳。
- [0285] 进一步,所述工作板45的底部还设有砂箱定位件452。
- [0286] 当所述工作板45下降至砂箱3的底部时,所述砂箱定位件452会与砂箱3底部的定位套配合,使得所述工作板45能够在砂箱3内放得更稳。
- [0287] 进一步,所述工作板45的四周设有密封件。
- [0288] 所述密封件会贴合砂箱3的内壁,尽可能地降低漏砂的可能。
- [0289] 所述打印装置5包括打印箱51、喷头52、墨盒53、调高组件54、移动组件和锁紧组件56;
- [0290] 所述喷头52安装于所述打印箱51内,所述喷头52的喷口521位于所述打印箱51的底部,并朝向所述打印箱51底部的下方;
- [0291] 所述墨盒53设于所述打印箱51;
- [0292] 所述调高组件54包括调节轮541和螺杆542;
- [0293] 所述移动组件包括移动架551;
- [0294] 所述调节轮541套于所述螺杆542,所述螺杆542的一端与所述移动架551的底部连接;
- [0295] 所述打印箱51设有第二容纳槽511,用于容纳所述调节轮541;
- [0296] 所述锁紧组件56设于打印箱51和移动架551之间,其用于锁紧所述打印箱51。
- [0297] 墨盒53内装有粘结剂,墨盒53通过软胶管与喷头52连接,所述喷头52的喷口521按照预设的图形精确地喷射粘结剂至铺好的砂料上,使砂料凝固,砂料层层固化后便得到砂型产品。
- [0298] 所述移动架551是安装在砂型铸造系统的滑轨上,通过同步带驱动移动架551移动,这样的话,整个打印装置5便会随着移动架551的移动而移动,实现全方位打印。
- [0299] 通过旋转所述调节轮541,使得所述螺杆542上下升降,便能够调节所述包括打印

箱51的水平高度,从而调节所述喷头52的水平高度,以合适不同的工况。所述第二容纳槽511用于容纳所述调节轮541,使得所述调节轮541的部分边沿凸出于所述打印箱51的外侧,这样的话,既能将调节轮541的大部分隐藏于所述第二容纳槽511内,使得结构更加紧凑,又方便工作人员调节所述调节轮541。

[0300] 调节好所述打印箱51的水平高度后,通过所述锁紧组件56将所述打印箱51锁紧与移动架551,这样的话,能够提高整个打印装置5工作的稳定性。

[0301] 进一步,还包括导向组件7,其包括导向柱571和直线轴承572;

[0302] 所述直线轴承572安装与所述打印箱51的顶部,所述导向柱571套于所述直线轴承572内,所述导向柱571的一端和所述移动架551的底部连接。

[0303] 通过所述导向柱571和直线轴承572的配合,使得调节所述打印箱51的水平高度时会得到更精准的导向,从而使得位于打印箱51内的喷头52的喷口521位置更加合适不同的打印工况,提高其可靠性。

[0304] 进一步,所述锁紧组件56包括第二调节板561和锁紧螺丝562;

[0305] 所述第二调节板561的一端固定于所述打印箱51顶部的外侧;

[0306] 所述第二调节板561设有调节孔,所述锁紧螺丝562穿过所述调节孔并锁紧。

[0307] 所述调节孔为长条形的孔,通过锁紧螺丝562在所述调节孔的合适位置上锁紧第二调节板561于所述移动架551,从而能够锁紧所述打印箱51,方便快捷,锁紧螺丝562的头部设有梅花手柄,方便操作人员对锁紧螺丝562进行扭动操作。

[0308] 进一步,所述移动组件还包括第二滑块552和行程接触块553;

[0309] 所述移动架551包括第二底板5511、第二左侧板5512和第二右侧板5513;

[0310] 所述第二左侧板5512和第二右侧板5513分别设于所述第二底板5511的左右两侧;

[0311] 所述行程接触块553设于所述第二左侧板5512的顶部;

[0312] 所述第二左侧板5512的内侧和第二右侧板5513的内侧分别设有第一限位槽5501,所述第二滑块552安装与所述第一限位槽5501内。

[0313] 所述第二滑块552与砂型铸造系统的滑轨配合,所述行程接触块553设于所述第二左侧板5512的顶部,更加方便到位后其与砂型铸造系统的行程开关接触。所述第二滑块552安装与所述第一限位槽5501内,会使得所述第二滑块552安装的更稳,工作的稳定性会提高。

[0314] 进一步,还包括第二皮带夹座555和第二皮带压块556;

[0315] 所述第二皮带夹座555的一侧安装与所述第一限位槽5501;

[0316] 所述第二皮带压块556安装于所述第二皮带夹座555的另一侧。

[0317] 通过第二皮带压块556将同步带固定在第二皮带夹座555,同步带运动时,便会带动整个移动架551运动,从而带动整个打印装置5移动。

[0318] 进一步,还包括墨盒支架531,其设于所述打印箱51的顶部,其位于所述移动架551的一侧。

[0319] 所述墨盒支架531为U型的支架,所述墨盒53安装在墨盒支架531的顶部,能够更节省空间,将墨盒53架高,预留了空间给软胶管的分布。

[0320] 进一步,所述打印箱51的顶部设有过线孔12,其分别设于所述墨盒支架531的左右两侧。

[0321] 与墨盒53连接的软胶管可以通过所述过线孔12进入至打印箱51的内部,从而实现软胶管与喷头52的连接。

[0322] 进一步,还包括扫描拖链架554,其安装于所述移动架551的外侧。

[0323] 方便外部拖链的安装。

[0324] 进一步,还包括电路板和电路板保护壳581;

[0325] 所述电路板安装与所述打印箱51的前侧;

[0326] 所述电路板保护壳581安装于所述打印箱51的前侧,将所述电路板罩住;

[0327] 所述电路板保护壳581的一侧设有进线孔5811。

[0328] 所述电路板上的电线路与喷头52的电线管连接,为喷头52供电,所述电路板保护壳581能够保护所述电路板外界因素的破坏,通过所述进线孔5811,方便外部线路与电路板的连接。

[0329] 进一步,还包括墨盒罩532,其安装与所述打印箱51的外壁,并将所述墨盒53罩住。

[0330] 能够保护墨盒53不受外界因素的破坏。

[0331] 所述清洗装置6包括收集库61、刮片621、刮片座622、刮片驱动装置63、第一限位块64和储液盒65;

[0332] 所述收集库61的顶部设有开口;

[0333] 所述刮片座622的两端分别通过刮片座轴6221可转动连接于所述收集库61相对的两内壁;

[0334] 所述驱动装置3安装于所述收集库61的外壁,所述驱动装置3的驱动端与所述刮片座轴6221连接;

[0335] 所述刮片621横向夹持于所述刮片座622的顶部;

[0336] 所述刮片621为软性材质制成的,例如可以是橡胶;

[0337] 所述第一限位块64安装于所述收集库61左侧的内壁,所述第一限位块64位于所述刮片座622的左侧;

[0338] 所述储液盒65位于所述刮片座622的下方,所述储液盒65安装与所述收集库61。

[0339] 所述清洗装置6是用于清洗砂型铸造系统的打印装置5的喷头的。使用时,储液盒65内装有清洁液,所述刮片驱动装置63驱动所述刮片座622转动,使所述刮片621转动至位于刮片座622下方的储液盒65处,储液盒65内的清洁液湿润所述刮片621后,所述刮片驱动装置63再次驱动所述刮片座622转动,使得所述刮片621朝向打印装置5的喷头,同时,由于所述第一限位块64安装于所述收集库61左侧的内壁,所述刮片座622的侧壁会抵住所述第一限位块64,然后打印装置5的喷头在所述刮片621处来回移动,使刮片621能够充分地刮走喷头的喷口处的如砂料、尘埃等杂质,提高打印装置5后续的打印质量。

[0340] 由于所述刮片座622的侧壁会抵住所述第一限位块64,这样的话,所述刮片座622会被固定得更稳,使用时更稳定,所述刮片621与打印装置5喷头的喷口接触时,接触面积会更大,这样的话会清洁得更干净。

[0341] 进一步,所述收集库61的下部包括左斜板611、右斜板612和第三底板63;

[0342] 所述左斜板611和右斜板612均向内倾斜;

[0343] 所述左斜板611的底部和右斜板612的底部和所述第三底板63的两侧连接。

[0344] 一方面结构更加紧凑耐用,另一方面,方便清洁液排走。

- [0345] 进一步,所述第三底板63的中部设有排料口6131。
- [0346] 储液盒65内的清洁液可以从排料口6131排走,方便处理。
- [0347] 进一步,所述收集库61顶部的两侧设有向外延伸的安装板。
- [0348] 方便收集库61通过上螺丝的方式安装在顶面板71的底部,为螺丝提供安装的位置。
- [0349] 进一步,所述刮片驱动装置63为电机。
- [0350] 进一步,所述刮片621的底部是逐渐向顶部收窄的,所述刮片621的横向截面是V型的。
- [0351] 这样的结构,能够更干净地清理所述刮片621与打印装置5喷头的喷口。
- [0352] 所述打印试验装置7包括顶面板71、导向板72、纸架731、纸卷732和张紧组件;
- [0353] 所述导向板72设于所述顶面板1,所述导向板72的上表面是平面;
- [0354] 所述顶面板71设有导向孔721,其分别位于所述导向板72的前侧和后侧;
- [0355] 所述纸架731安装于所述顶面板71的底部;
- [0356] 所述纸卷732通过纸轴可转动安装于所述纸架731;
- [0357] 所述张紧组件包括张紧架741、压紧辊742和磨砂棍743;
- [0358] 所述张紧架741安装于所述顶面板71的底部;
- [0359] 所述压紧辊742和磨砂棍743分别可转动连接于所述张紧架741;
- [0360] 所述压紧辊742的表面包裹有软性材质;
- [0361] 所述压紧辊742位于所述磨砂棍743的上方,并且,所述压紧辊742贴近于所述磨砂棍743;
- [0362] 所述张紧架741位于所述纸架731的前方。
- [0363] 所述打印试验装置7是用于试验砂型铸造系统中的打印装置5的打印效果的。
- [0364] 使用时,从所述纸卷732中抽出打印纸,打印纸向上从顶面板71的底部穿过所述导向板72后侧的导向孔721,再将打印纸拉向所述导向板72前侧的导向孔721,并将其向下从所述从顶面板71的顶部穿过导向孔721,将打印纸的纸头拉向张紧组件,所述压紧辊742的表面包裹有软性材质,软性材质可以是橡胶、聚氨酯等等;所述压紧辊742将打印纸的纸头压紧于所述磨砂棍743的表面,这样的话,便能够将打印纸张紧,打印纸的主体部分便能够铺平在所述导向板72的上表面,提高后续的打印质量和稳定性。然后打印装置5在所述打印纸的上表面打印预设的图案,从图案的清晰度、完整度便可判断打印装置5的喷嘴是否出现堵塞等情况,达到试验的效果。
- [0365] 当打印完成后,将打印纸的纸头拉出,磨砂棍743是硬性的且是磨砂的,能够为打印纸底部提供更大的摩擦力,使得工作人员更容易便可以将打印纸拉出,以观看打印的图案。
- [0366] 进一步,所述导向板72的前端和后端均为圆弧过渡。
- [0367] 使得打印纸在所述导向板72的前后两端能够顺畅过渡,打印纸被拉紧的同时,不容易拉破,避免浪费用纸。
- [0368] 进一步,所述张紧组件还包括拉簧744,其分别设于所述磨砂棍743的两端;
- [0369] 所述拉簧744的一端固定于所述张紧架741,其另一端固定于所述磨砂棍743的端部。

- [0370] 通过所述拉簧744,便能够将所述磨砂棍743拉近于所述压紧辊742,更方便夹紧打印纸。
- [0371] 进一步,所述张紧架741的两端分别设有阶梯式的第二调节孔7411,所述第二调节孔7411为弧形孔;
- [0372] 所述磨砂棍743的两端卡接于所述第二调节孔7411内。
- [0373] 通过阶梯式的所述第二调节孔7411,可以方便调节磨砂棍743与所述压紧辊742的相对距离。所述第二调节孔7411为弧形孔,能够使所述磨砂棍743的两端更稳地卡接于所述第二调节孔7411内。
- [0374] 进一步,所述第二调节孔7411的末端设有拉出口74111。
- [0375] 当需要拆下所述磨砂棍743时,只需将磨砂棍743从所述拉出口74111拉出即可,方便快捷。
- [0376] 进一步,所述纸架731两端分别设有调节槽7311,所述调节槽7311的一端设有开口,其另一端为封闭的。
- [0377] 所述纸卷732通过纸轴可转动安装于所述纸架731的调节槽7311内。
- [0378] 通过所述调节槽7311,方便调节所述纸轴的位置,以合适不同的工况。当需要更换所述纸卷732时,只需要将纸轴从所述调节槽7311的一端的开口拉出即可,方便快捷。
- [0379] 进一步,还包括梅花手柄733,其设于所述纸轴的端部。
- [0380] 所述梅花手柄733更方便工作人员的操作,更方便调节所述纸轴在所述调节槽7311的位置。
- [0381] 进一步,所述顶面板71设有清洁口711,其位于所述导向板72的左侧;
- [0382] 所述清洁口711的底部安装有清洗装置6。
- [0383] 打印后如果打印纸的图案不清晰,可以将打印装置5移动至所述清洁口711,利用清洗装置6清洗打印装置5的喷嘴,提高后续的打印质量。
- [0384] 进一步,所述顶面板71设有废料口712,其位于所述清洁口711的左侧,所述废料口712的下方安装有废料箱。
- [0385] 由于打印装置5是位于顶面板71的上方的,设置所述废料口712,是方便安装所述废料箱,所述废料箱也方便收集打印装置5产生的废料。
- [0386] 进一步,所述顶面板71设有收集口713,其位于所述清洁口711的后方,所述收集口713的下方安装有收集箱901。
- [0387] 所述收集口713的设置是方便所述收集箱901的安装,所述打印试验装置7是安装在砂型铸造系统的砂箱3的一侧,砂箱3的余砂可以送至所述收集箱901,方便余砂后续的使用,更加环保,不浪费。
- [0388] 锁定输送机构8包括锁定组件和输送组件;
- [0389] 所述锁定组件包括第二限位块821和锁定装置822;
- [0390] 所述第二限位块821设于所述砂箱3的后方,所述第二限位块821朝向所述砂箱3后侧的那一面设有第二限位槽8211,用于限位所述砂箱3后侧的限位条32;
- [0391] 所述锁定装置822设于所述砂箱3的前方,用于锁定所述砂箱3前侧的限位条32;
- [0392] 所述输送组件包括滚轮架831、滚轮832和滚轮驱动装置;
- [0393] 所述滚轮架831分别设于所述砂箱3的左右两侧;

[0394] 多个所述滚轮832分别设于所述滚轮架831的内侧；

[0395] 所述砂箱3的底部放在所述砂箱3左右两侧的滚轮架831的滚轮832上，所述滚轮驱动装置驱动所述滚轮832转动。

[0396] 所述锁定输送机构8是设置在砂型铸造系统中的，进行砂型铸造工作时，砂箱3需要得到固定，所述砂箱3的前侧和后侧分别设有限位条32，位于所述砂箱3后侧的限位条32刚好限位在所述第二限位槽8211内，再配合设于所述砂箱3的前方的所述锁定装置822将所述砂箱3前侧的限位条32锁定，这样的话，整个砂箱3是被锁定的，能够提高砂型铸造的稳定性，这样的话打印装置5才能稳定地在砂箱3内的工作板45上打印，提高砂箱3铸造的稳定性以及砂箱3产品的质量。

[0397] 当完成砂型铸造时，解锁所述锁定装置822，所述滚轮驱动装置驱动所述滚轮832转动，所述砂箱3被输送出来，工作人员即可取出其中的砂型产品，方便快捷。本实施例的所述滚轮驱动装置为电机，通过电机驱动链轮链条的方式驱动所述滚轮832转动。

[0398] 进一步，所述锁定装置822包括手柄8221、摆臂轴8222、摆臂座8223、压块8224和梅花手柄螺丝8225；

[0399] 所述手柄8221与所述摆臂轴8222的一端连接；

[0400] 所述摆臂轴8222从所述摆臂座8223前方穿至后方；

[0401] 所述压块8224的底部与所述摆臂座8223的另一端连接；

[0402] 所述压块8224设有卡口82241；

[0403] 所述梅花手柄螺丝8225设于所述压块8224，其位于所述卡口82241的前方。

[0404] 通过摆动所述手柄8221，所述摆臂轴8222带动所述压块8224转动，便能够顺利地将所述限位条32卡在所述卡扣2241中，再扭紧所述梅花手柄螺丝8225，梅花手柄螺丝8225的端部抵住限位条32，从而实现锁定所述砂箱3前侧的限位条32。通过手柄8221、摆臂轴8222、摆臂座8223、压块8224和梅花手柄螺丝8225组成的锁定装置822结构简单，方便操作，可提高工作效率。

[0405] 进一步，所述滚轮架831的顶部设有顶板8311，所述顶板8311的底部设有顶块83111；

[0406] 所述顶块83111的底面与所述砂箱脚板37顶面相接触。

[0407] 所述顶块83111也可以是平键。

[0408] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理，而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释，本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式，这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

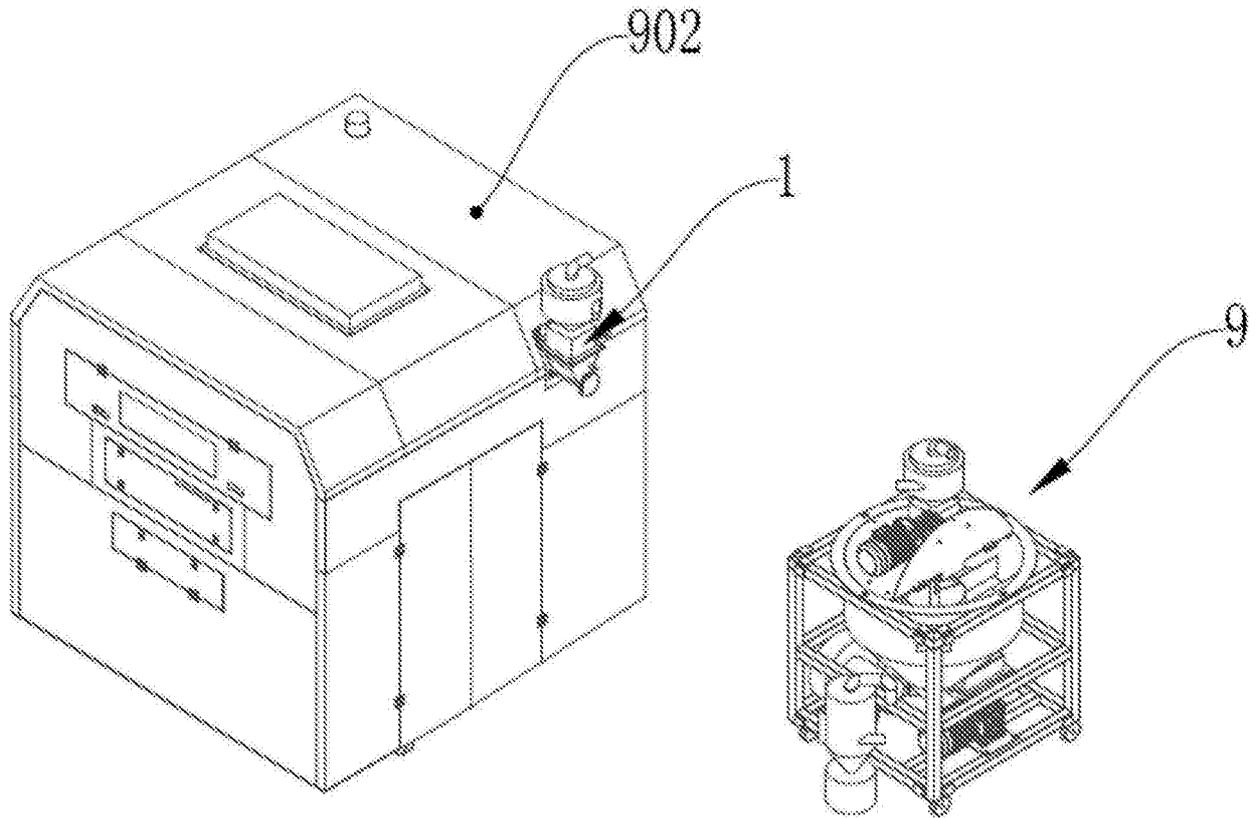


图1

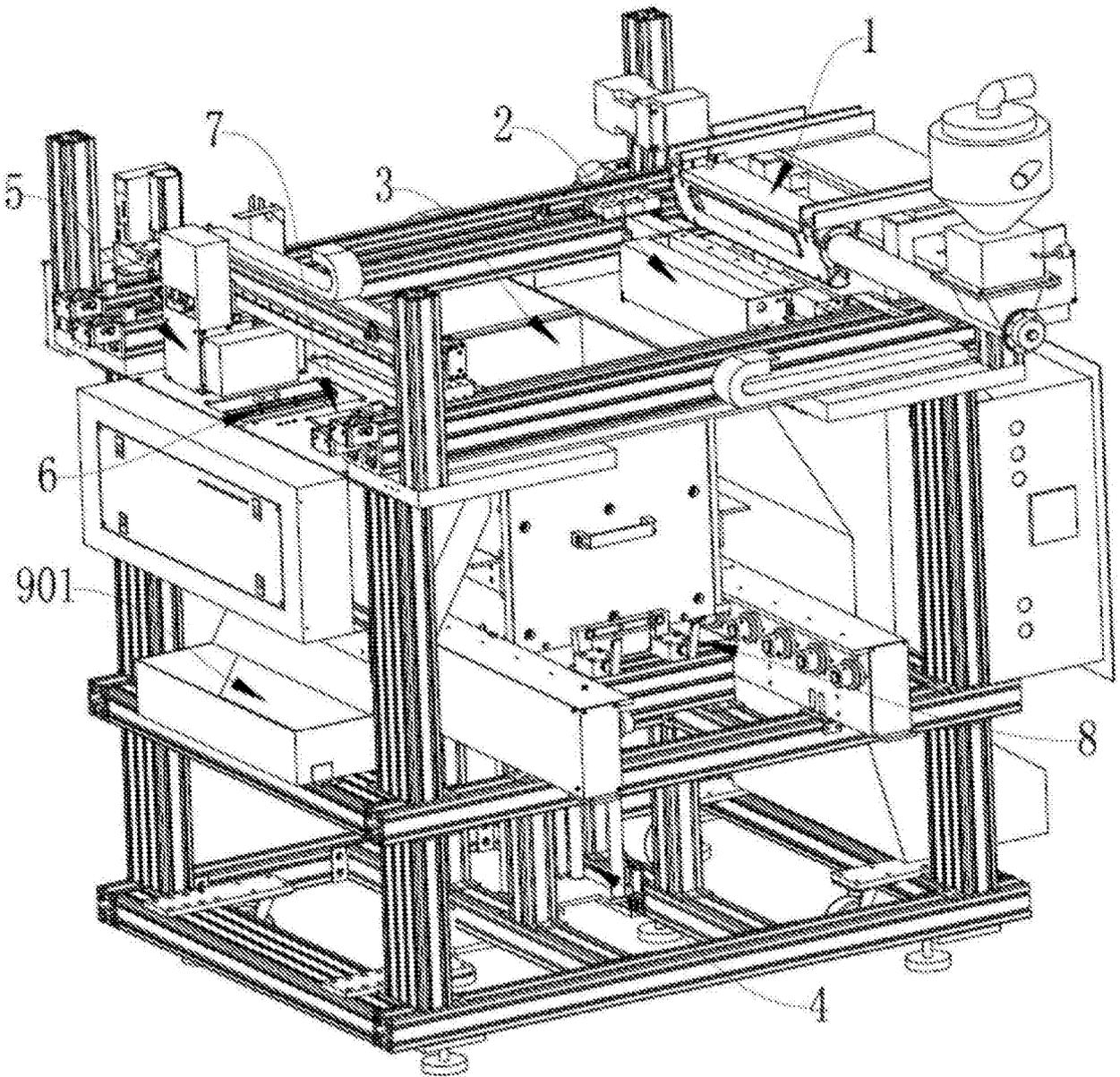


图2

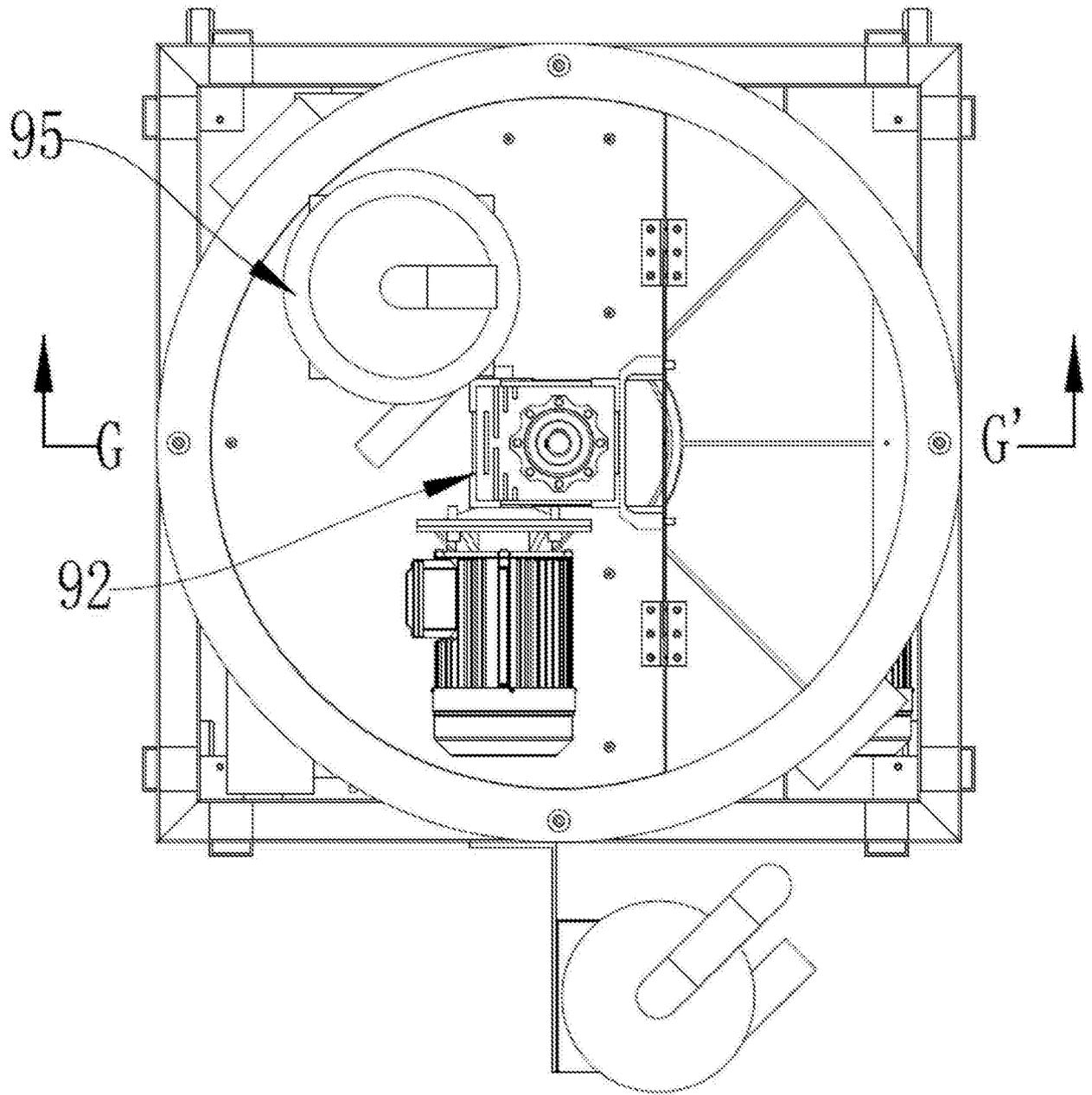


图3

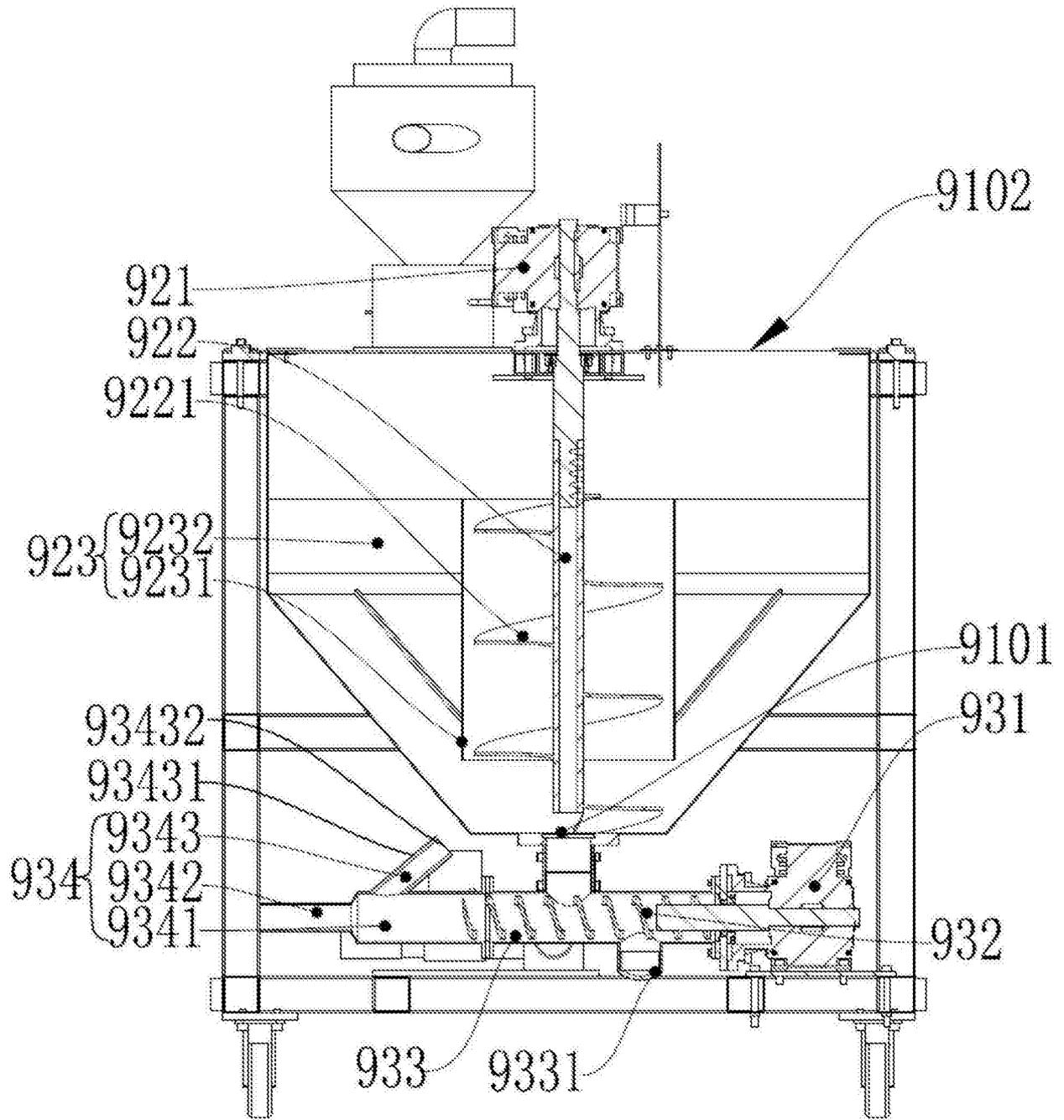


图4

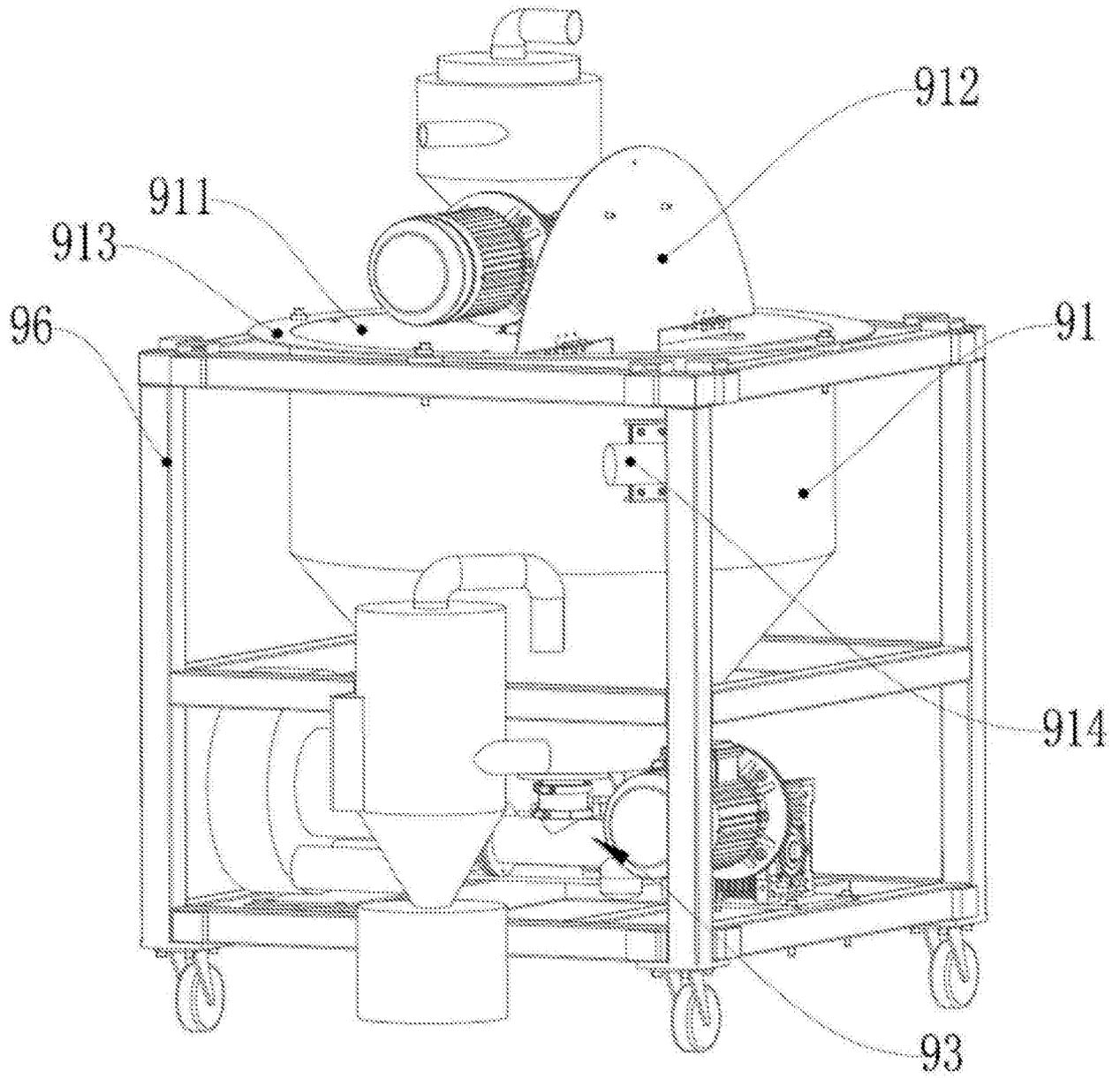


图5

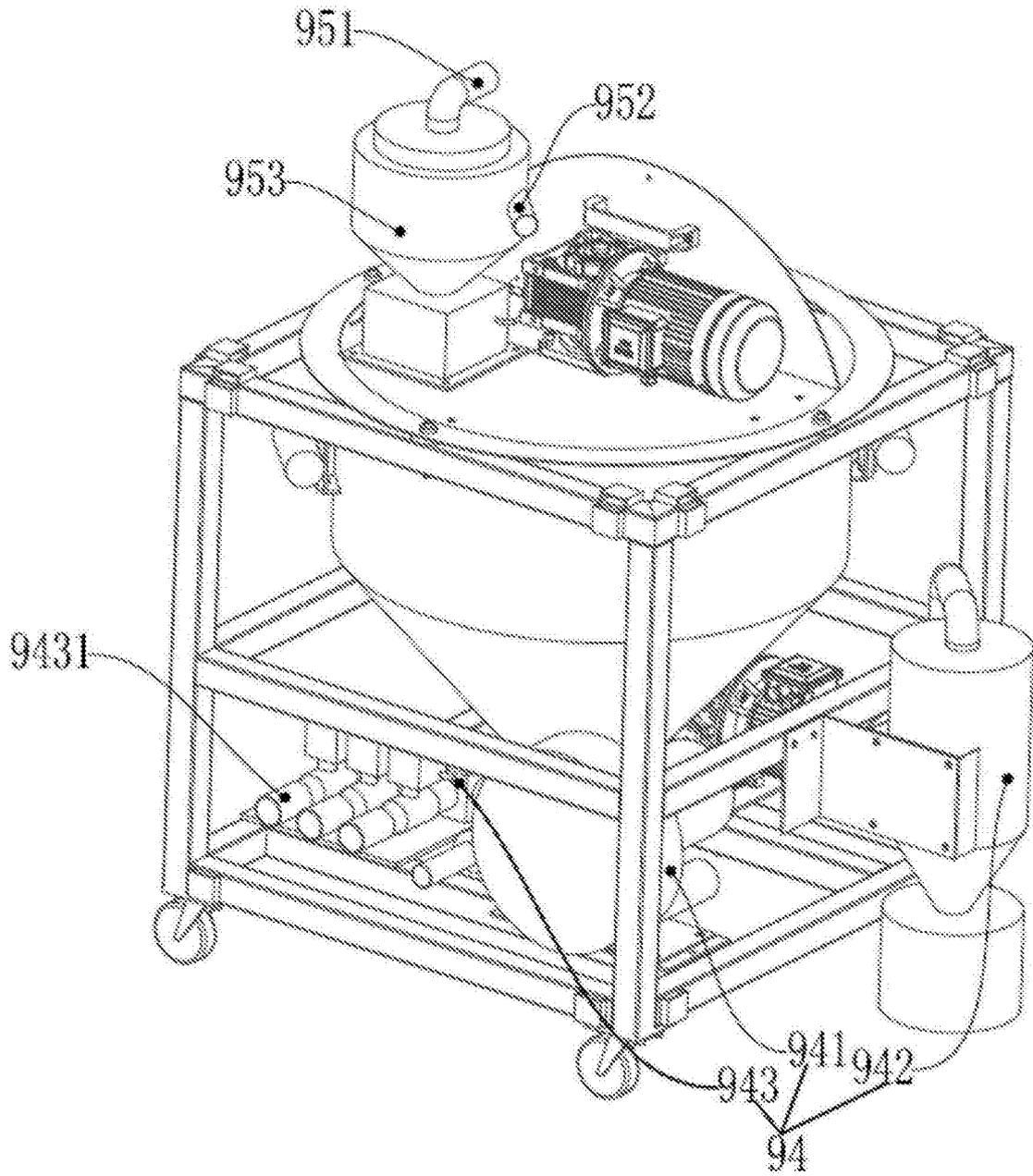


图6

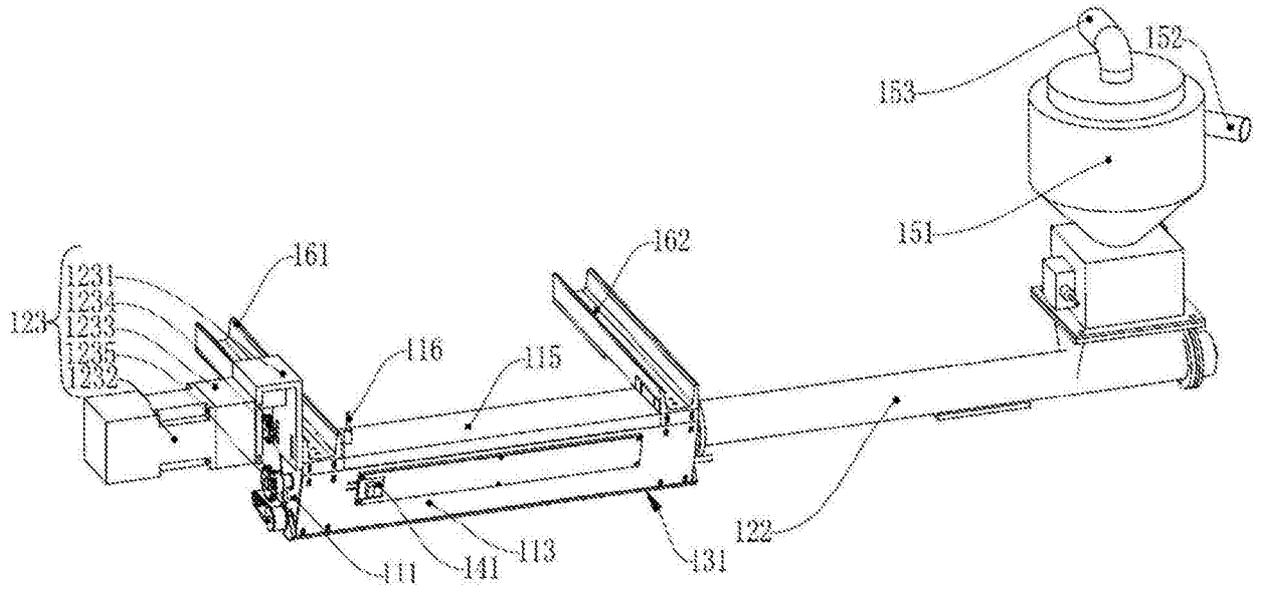


图7

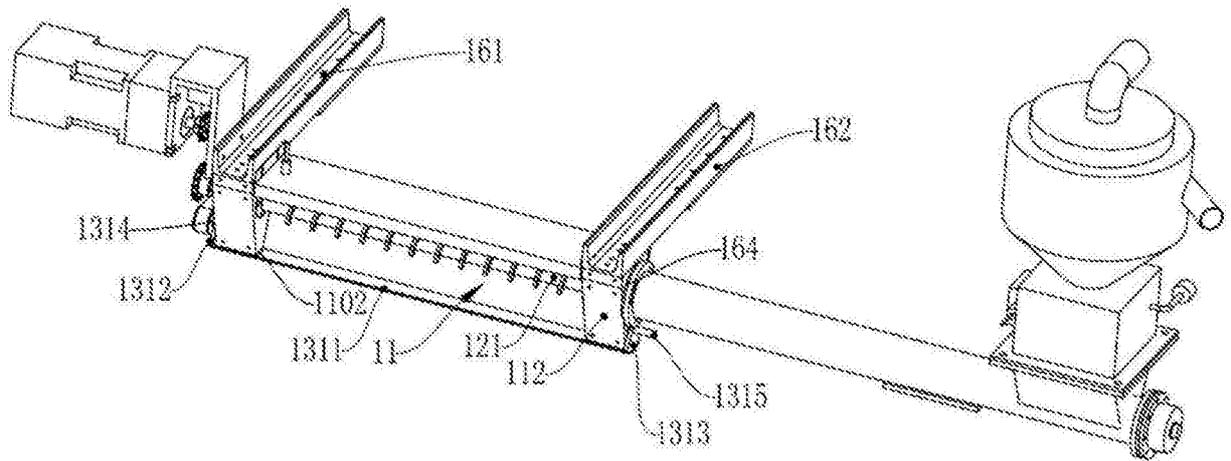


图8

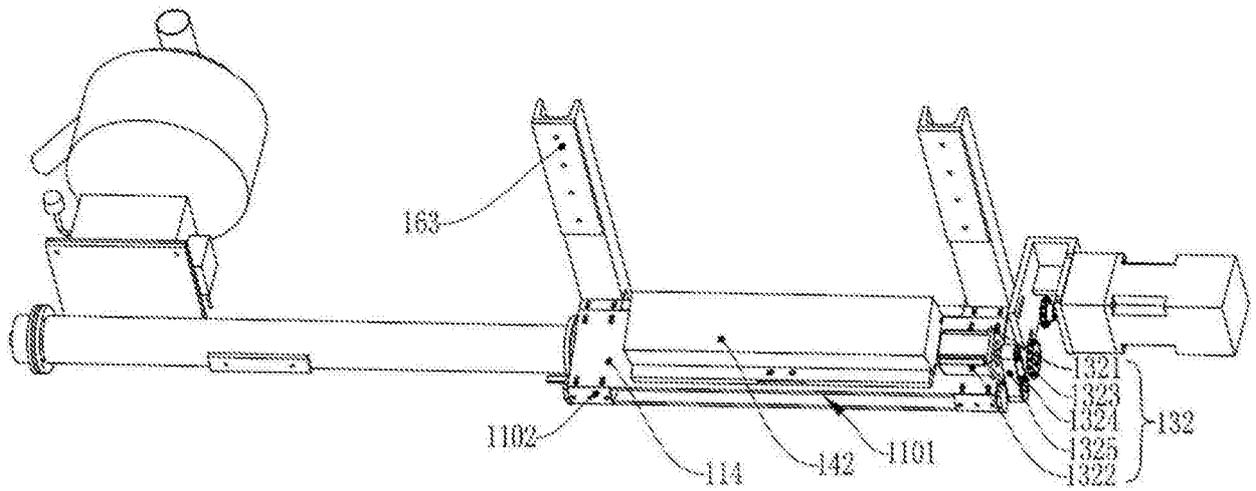


图9

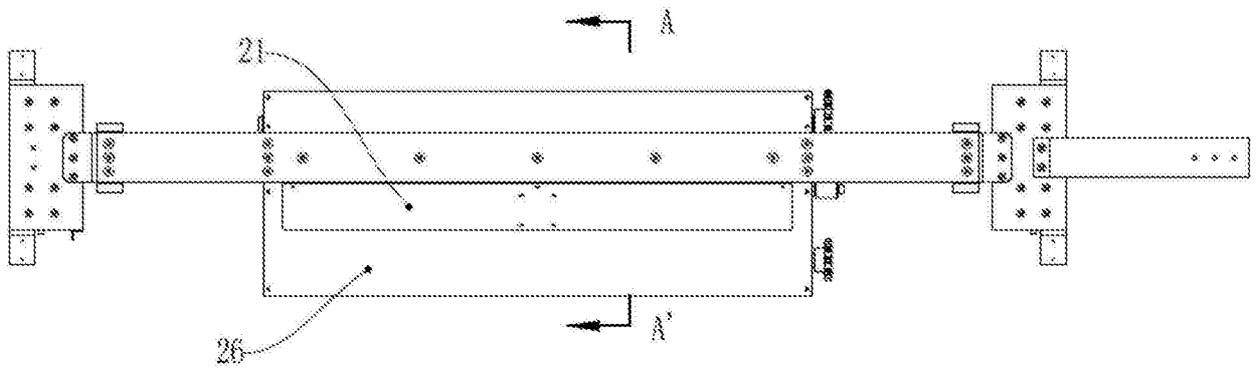


图10

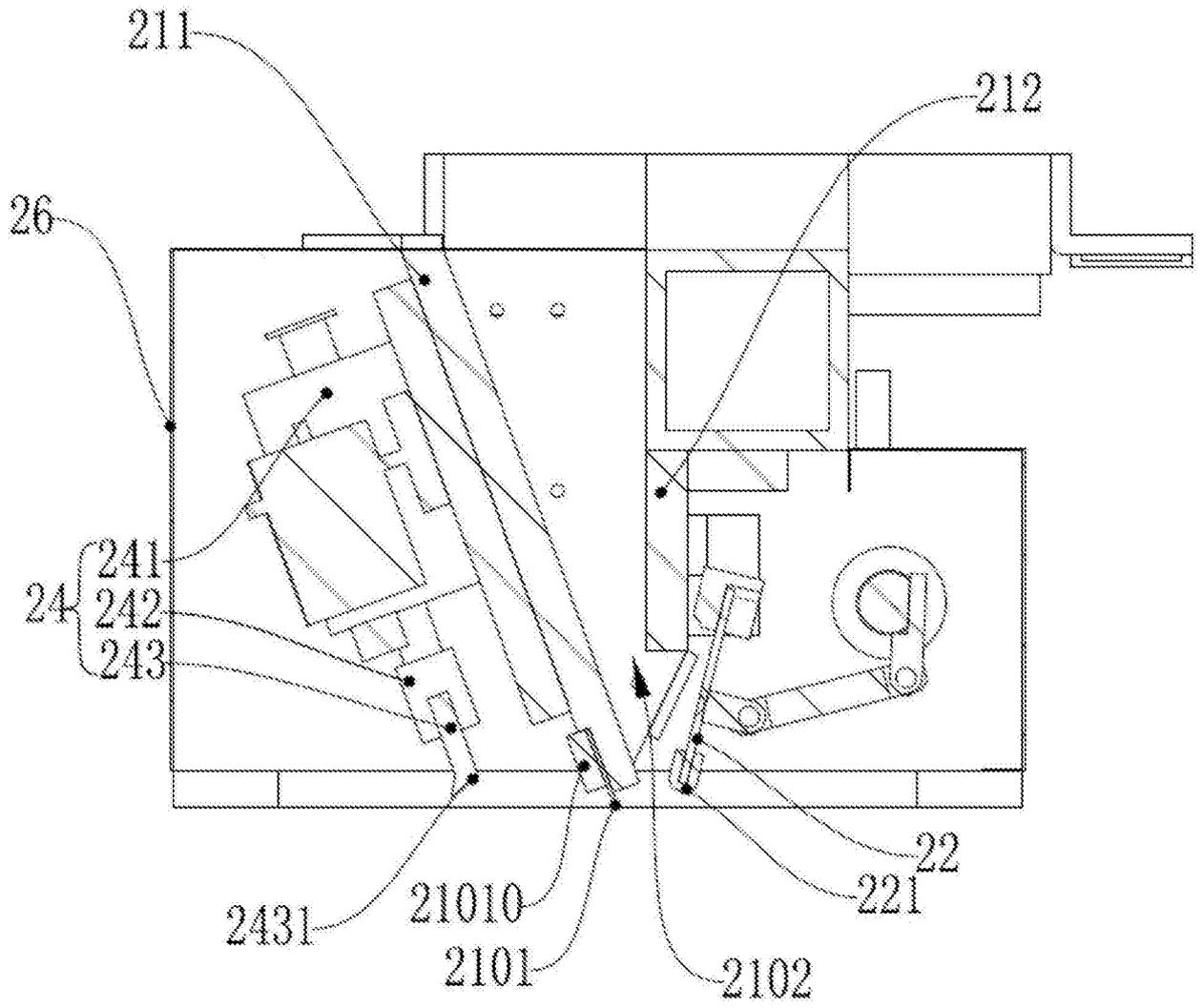


图11

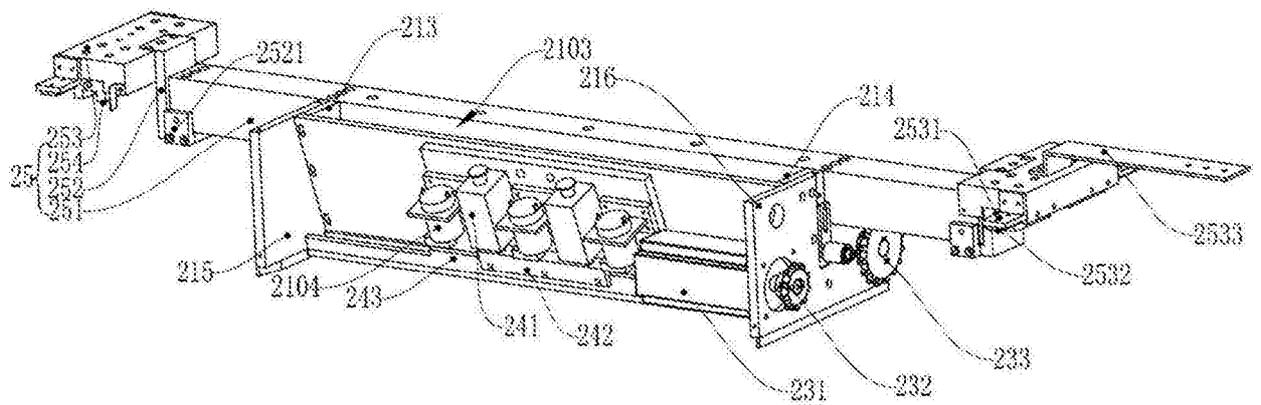


图12

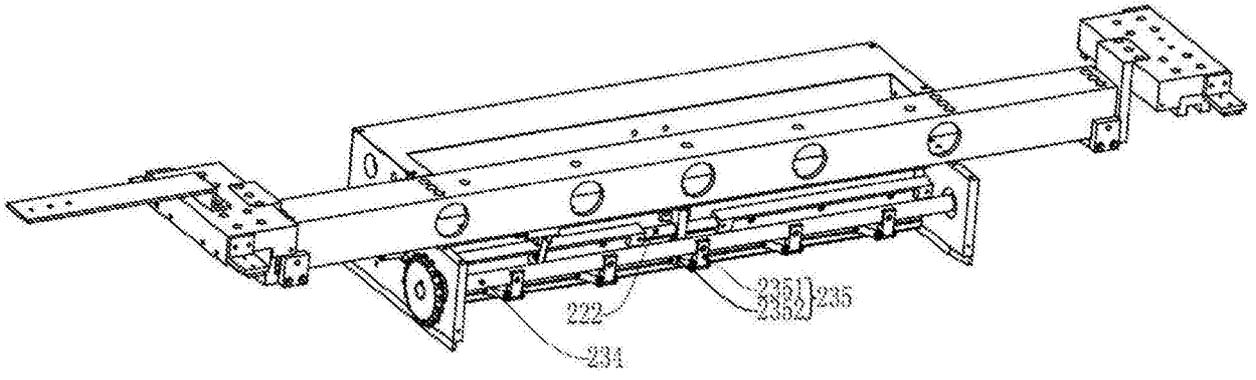


图13

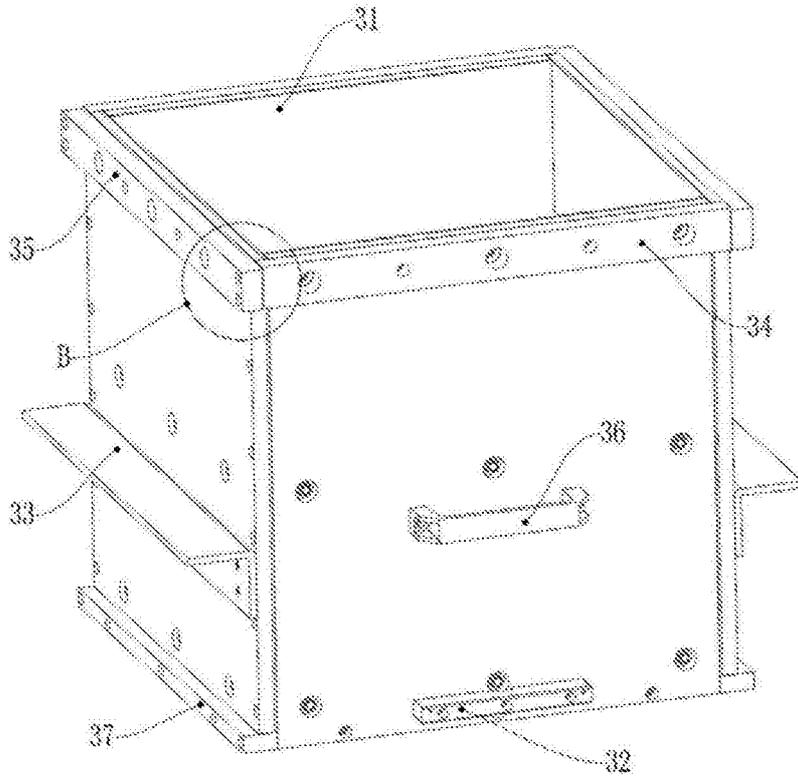


图14

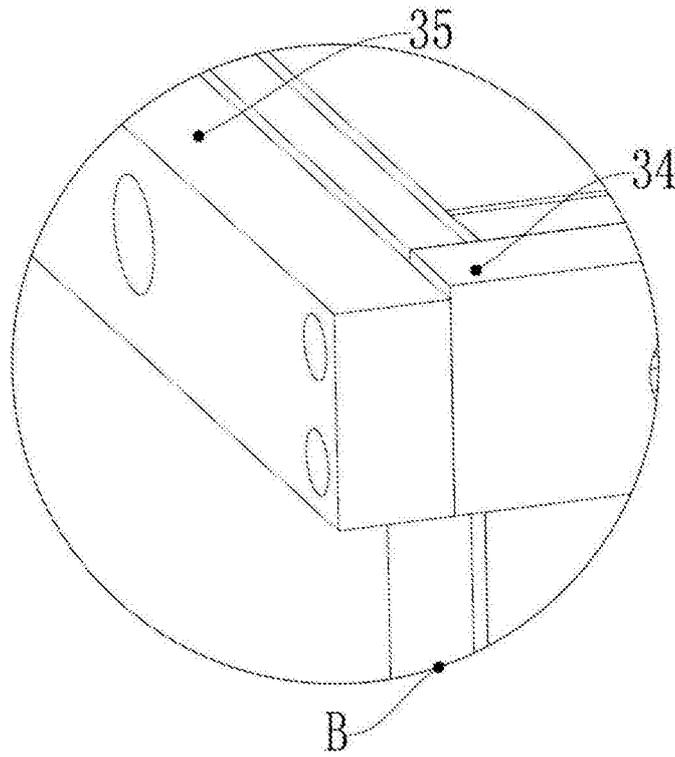


图15

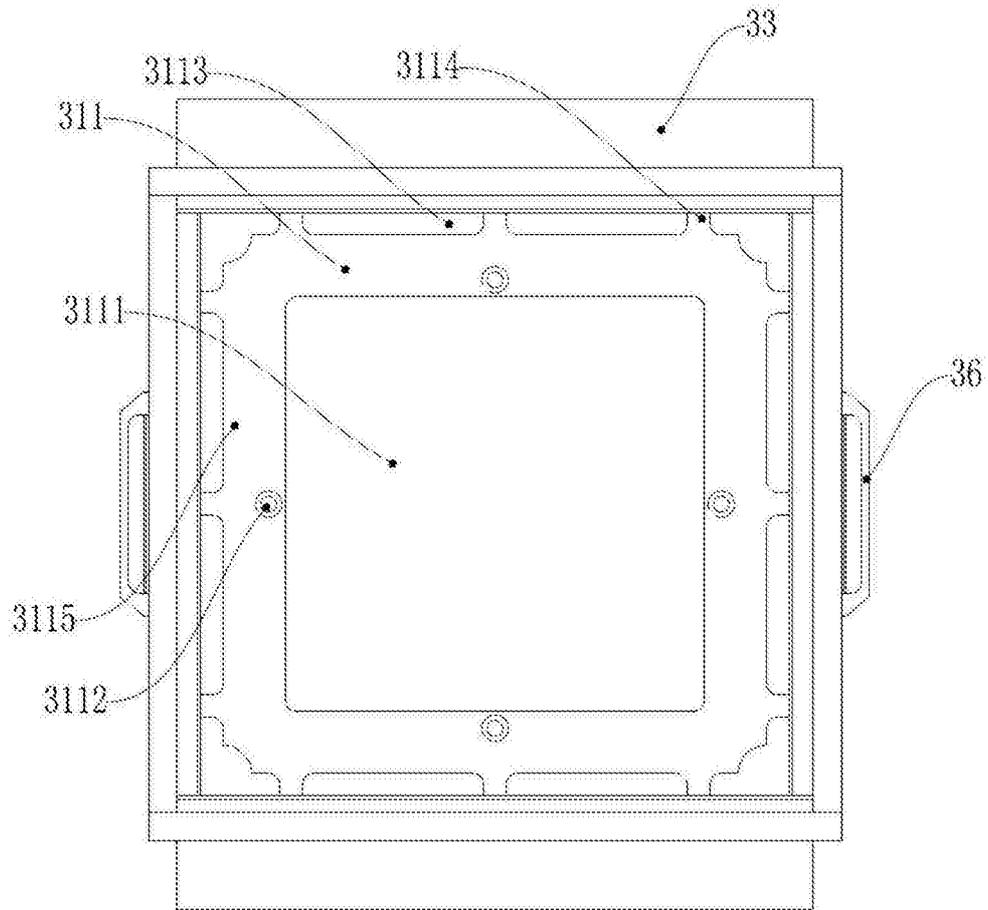


图16

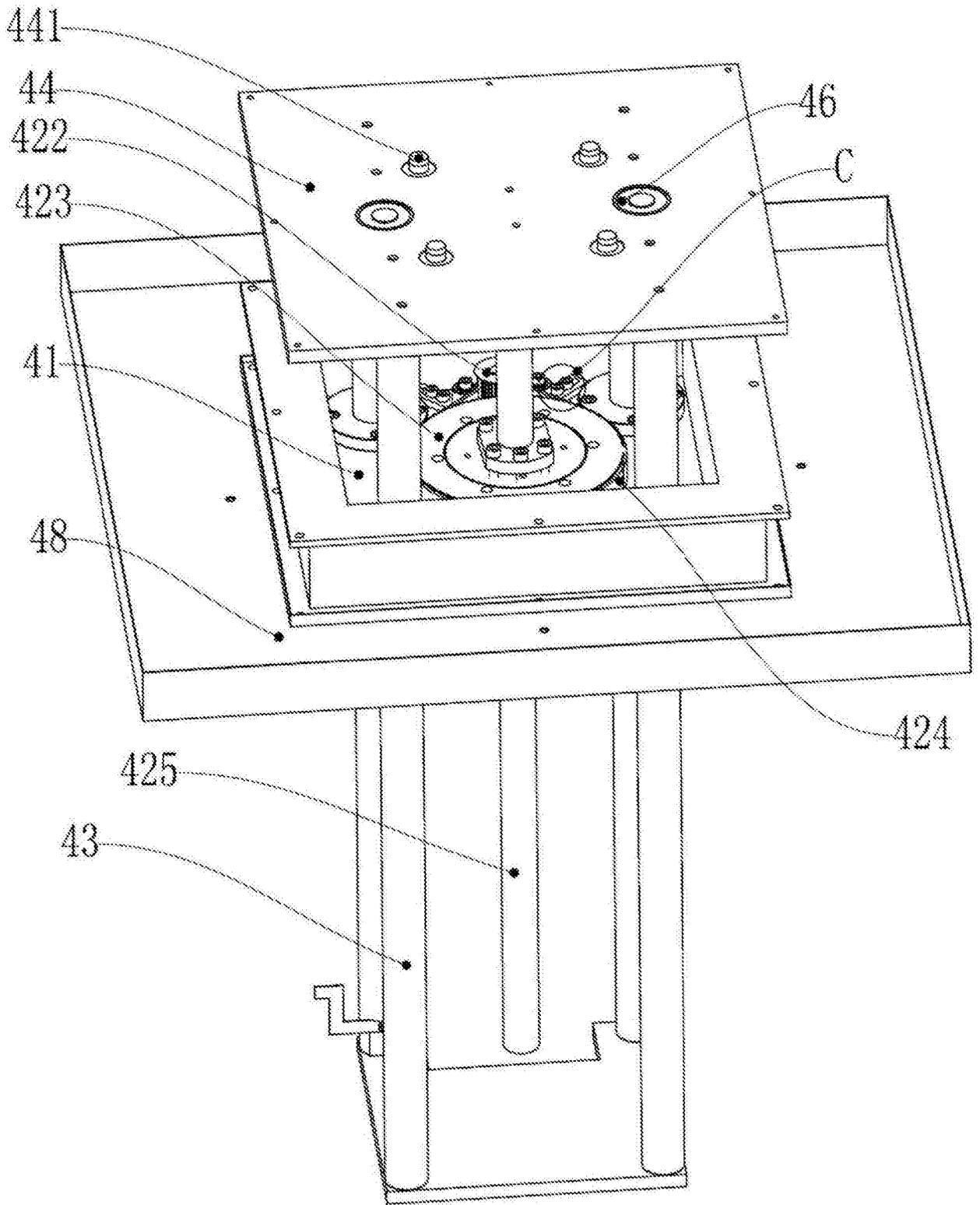


图17

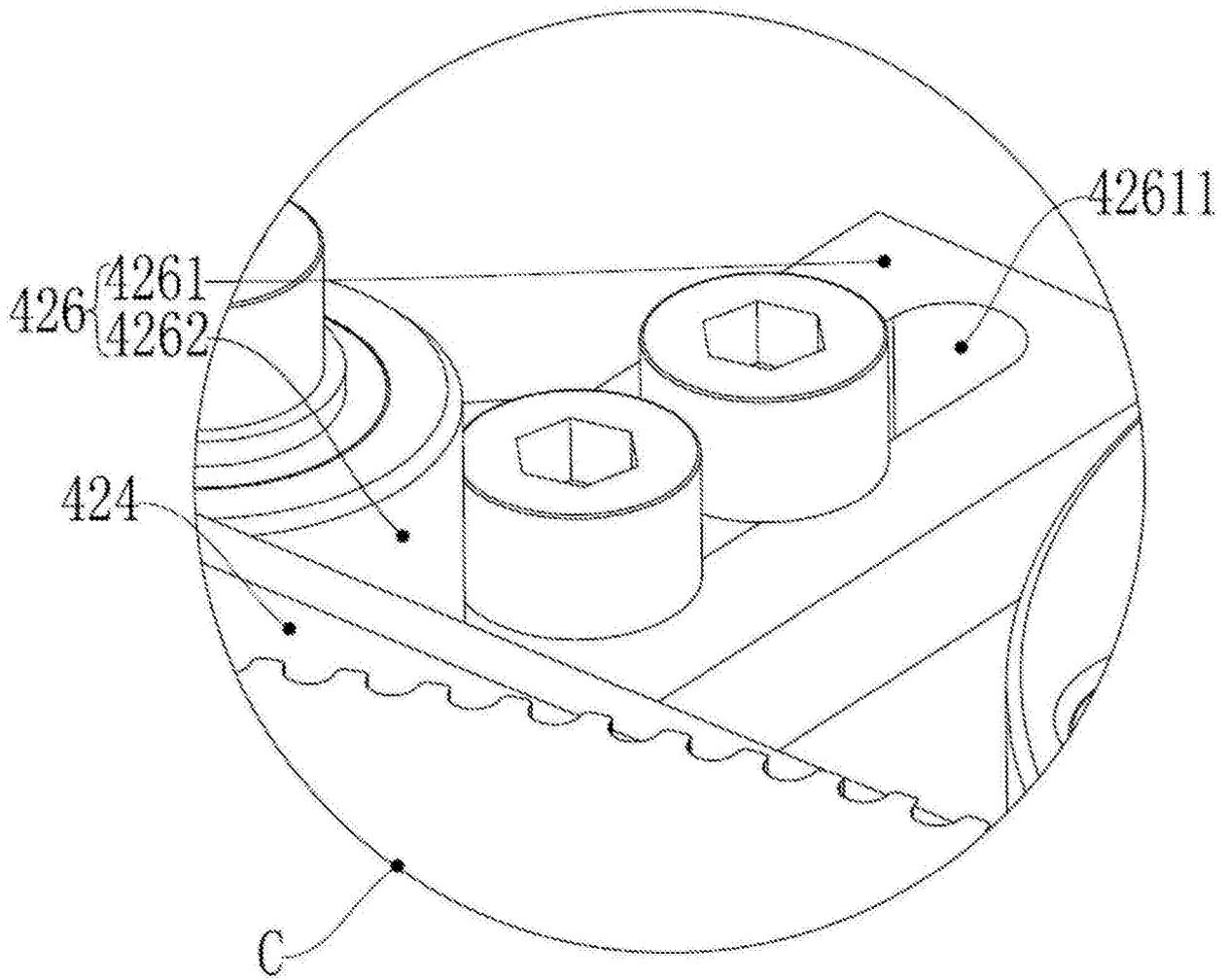


图18

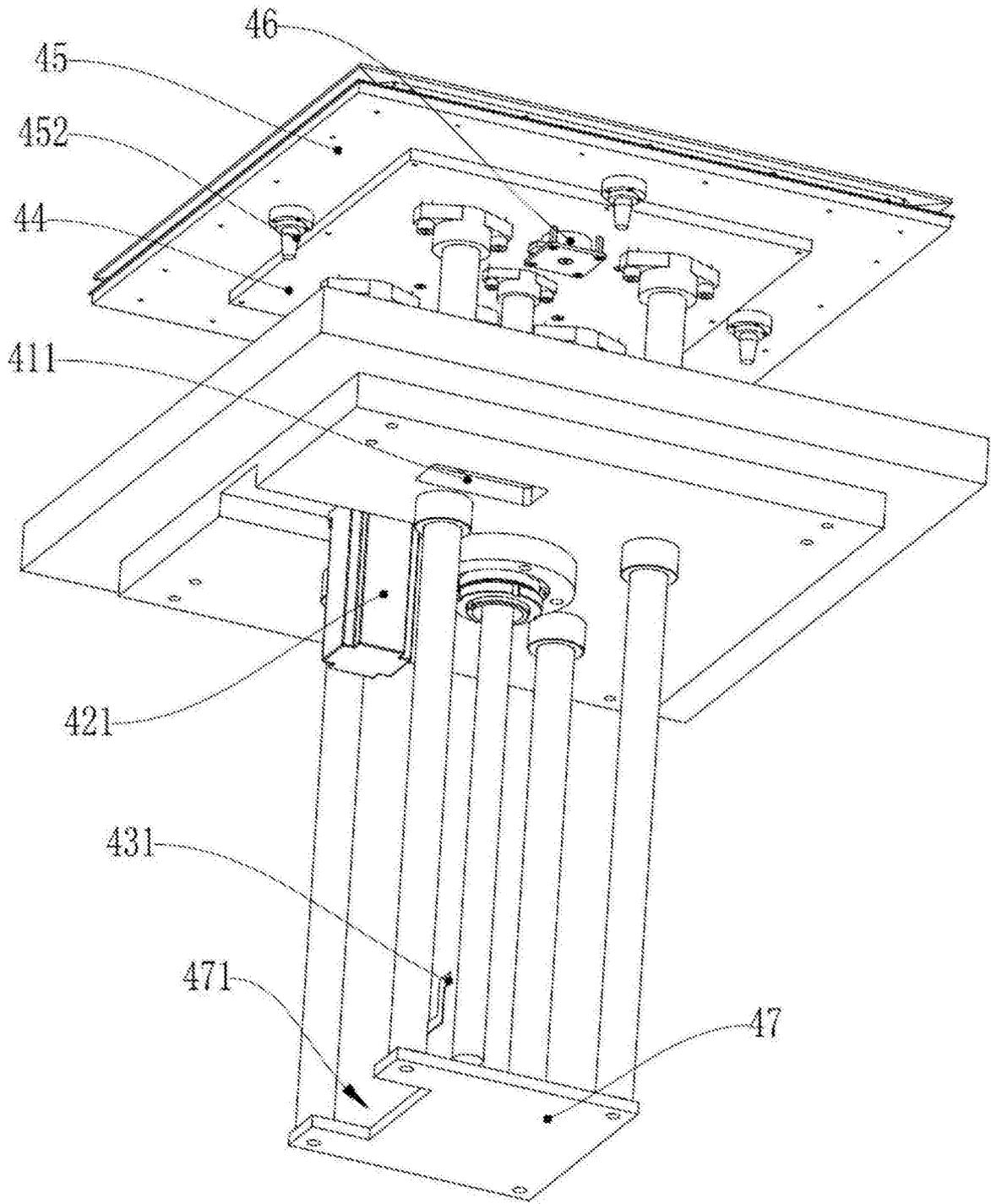


图19

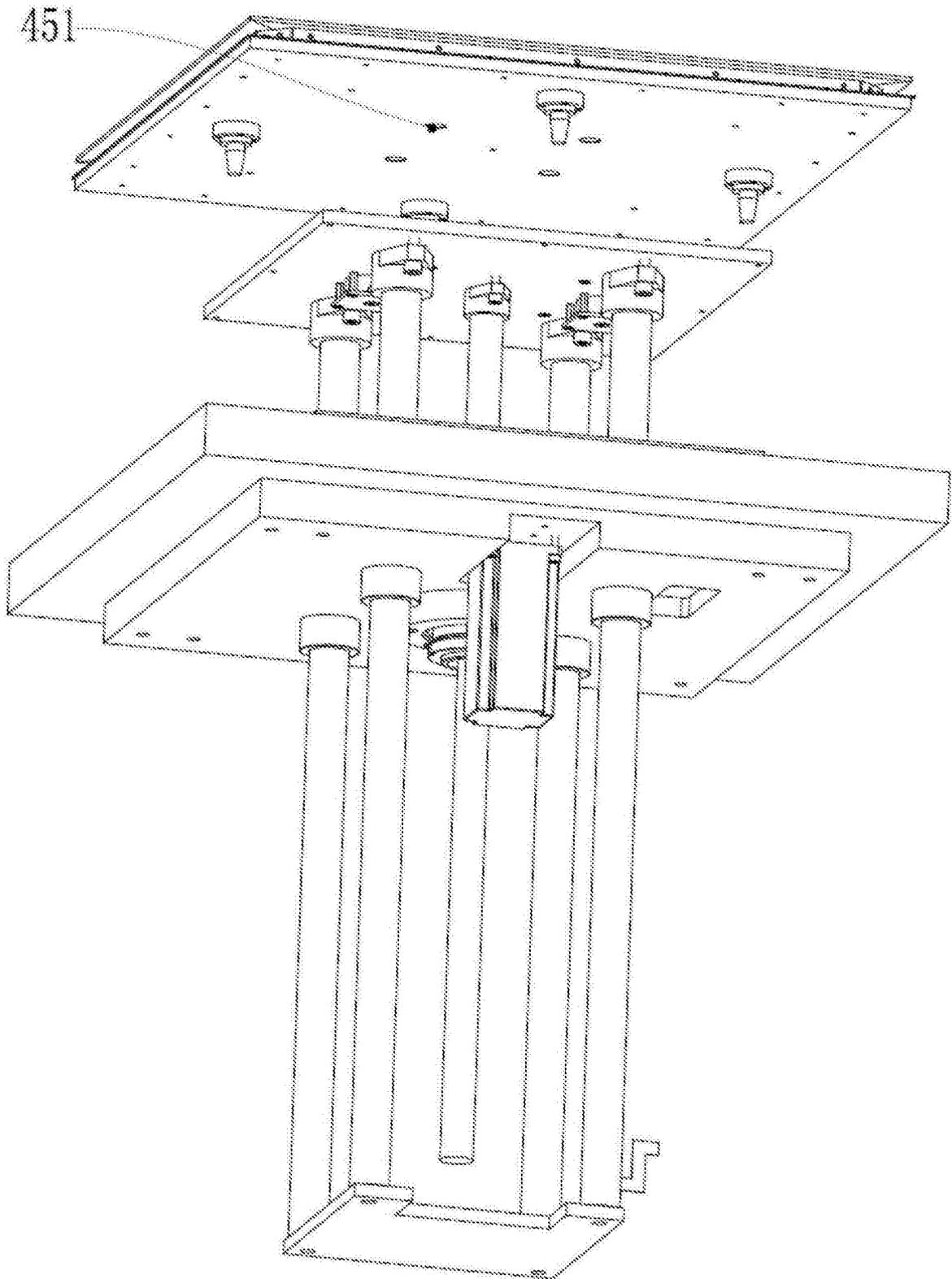


图20

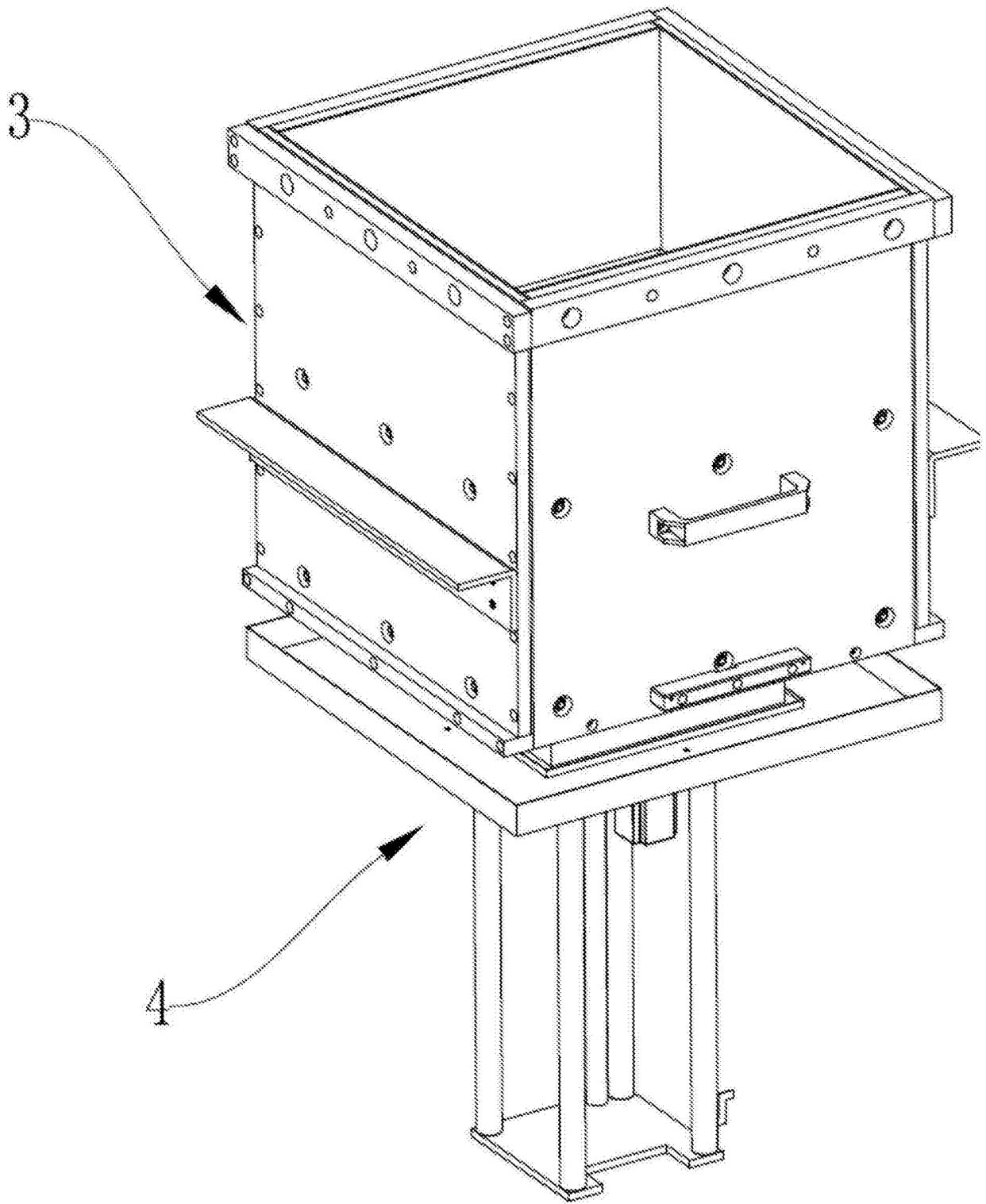


图21

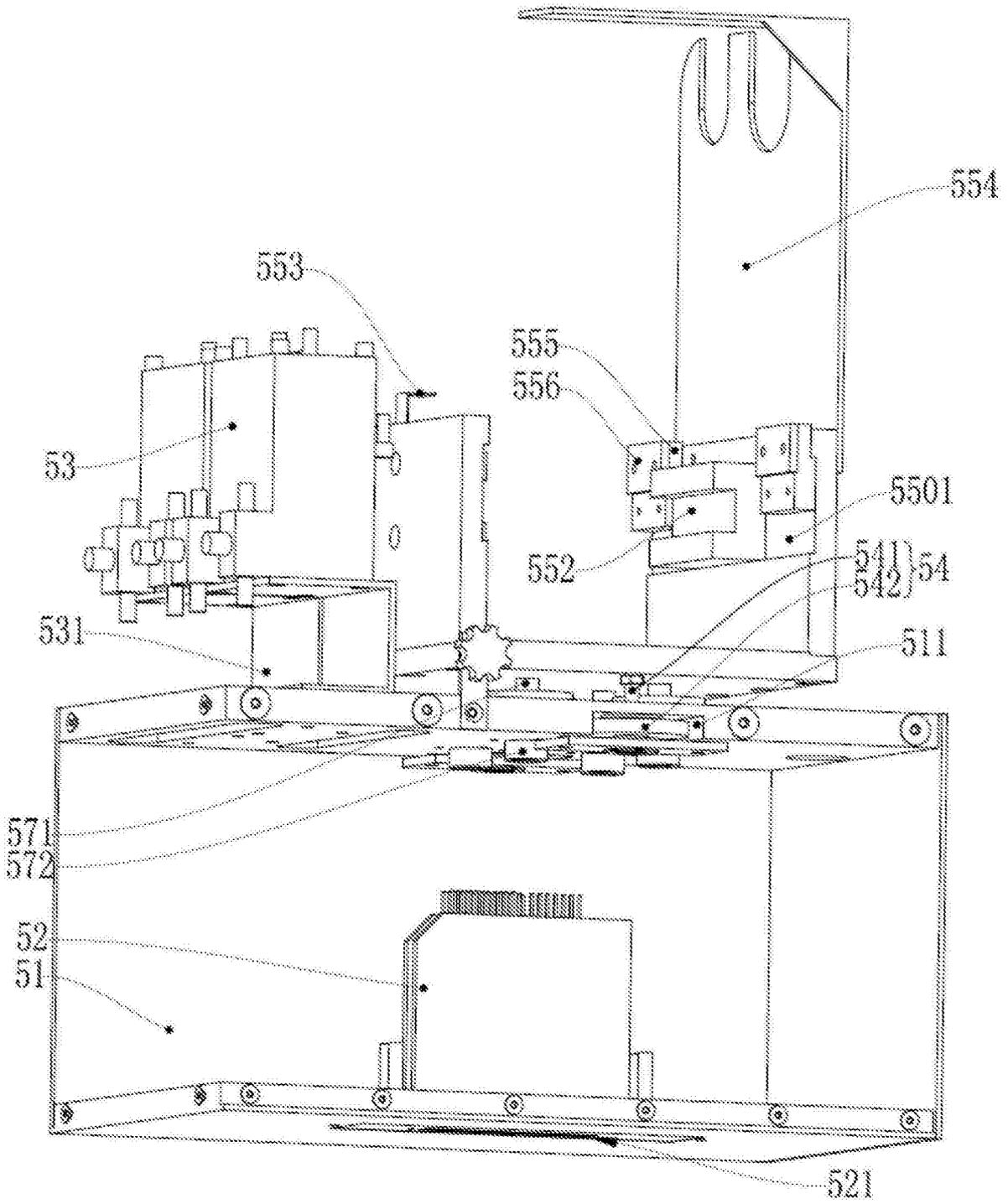


图22

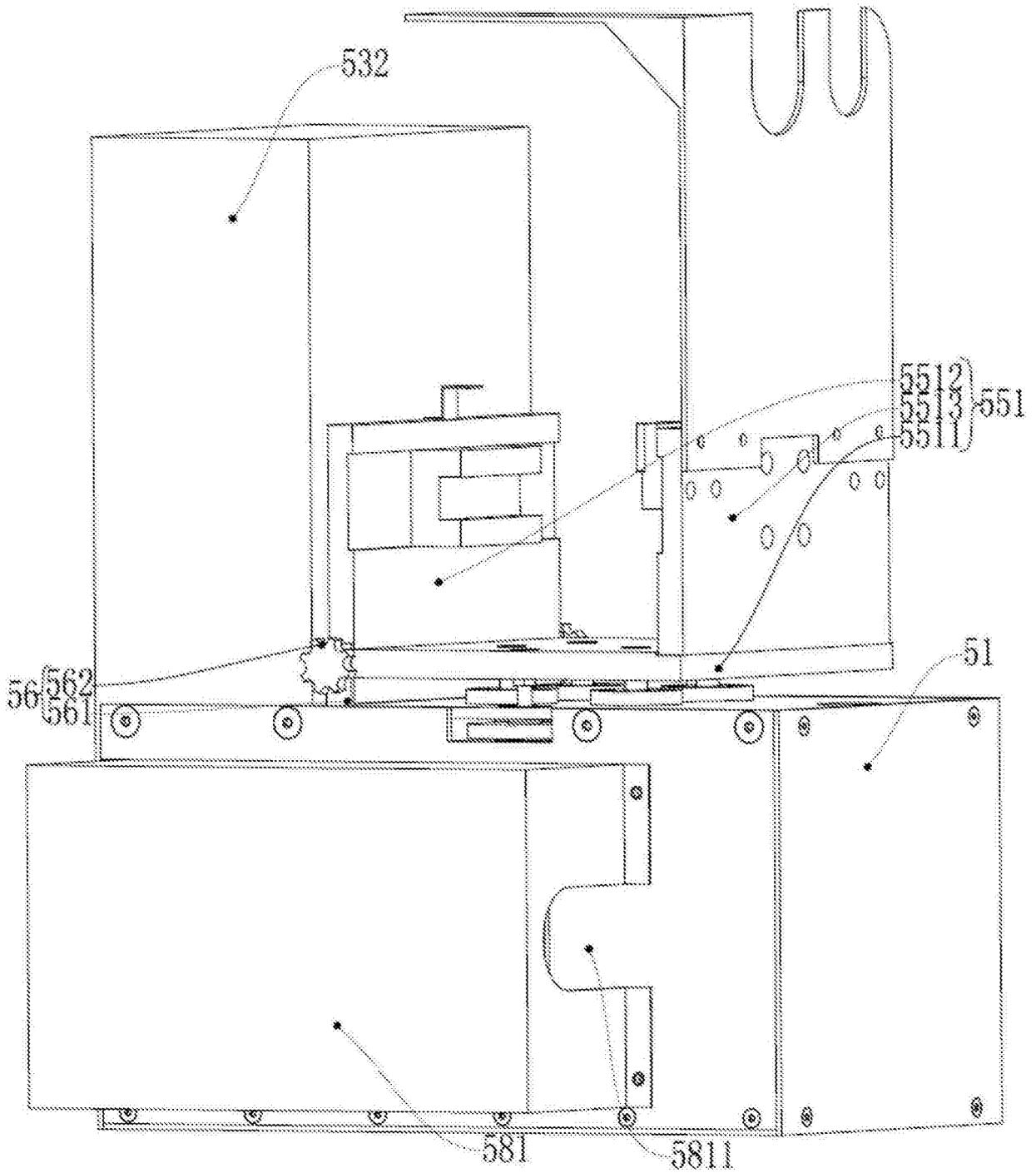


图23

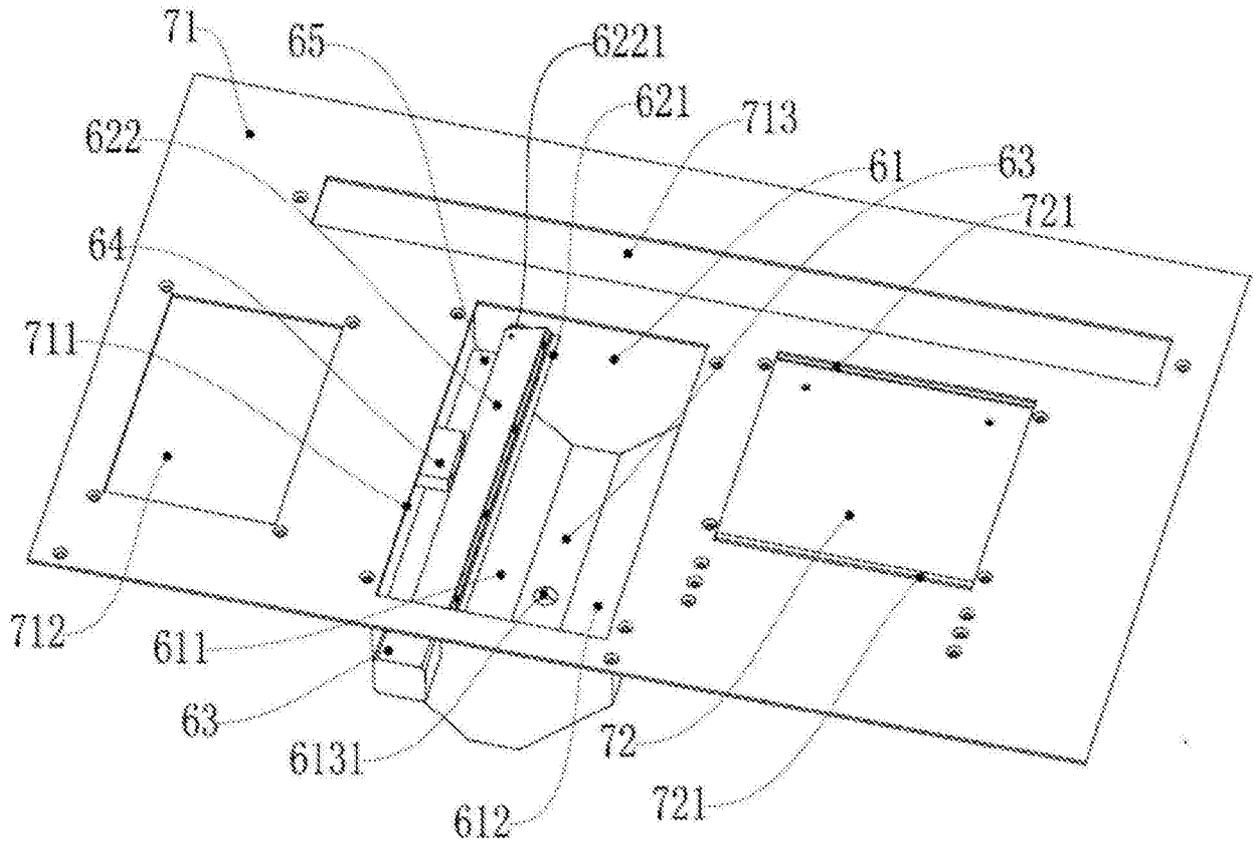


图24

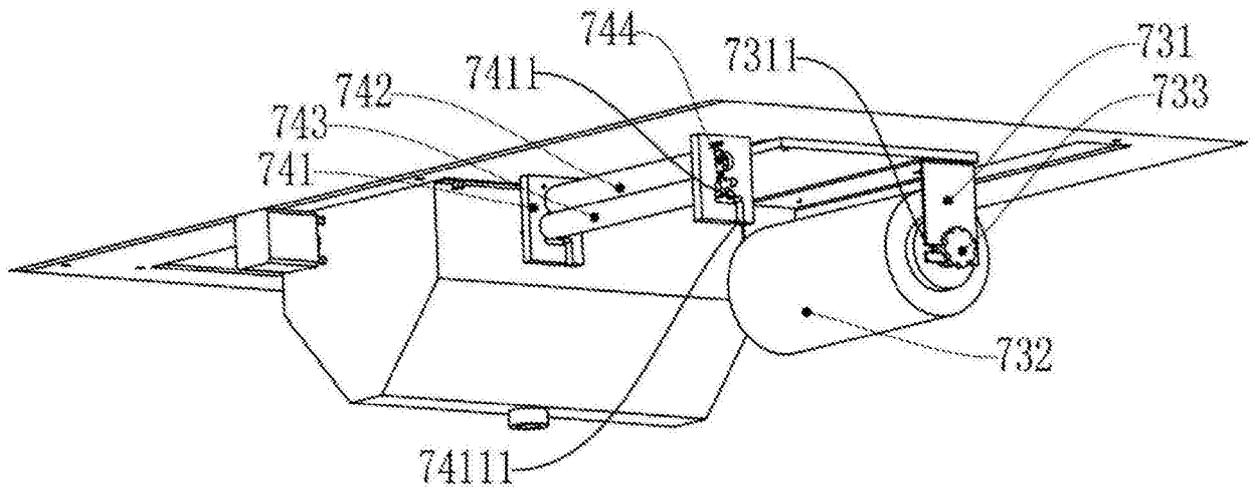


图25

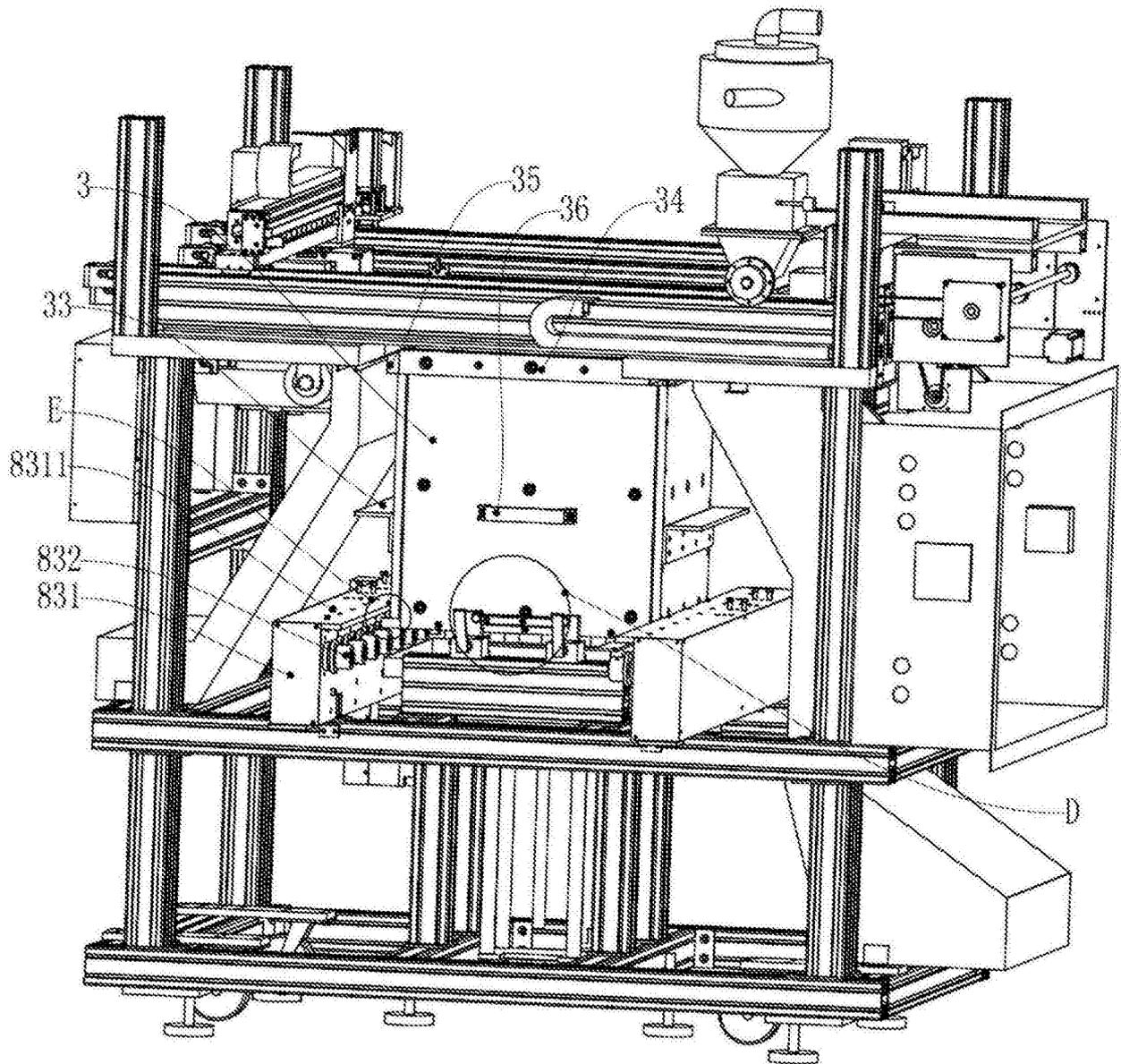


图26

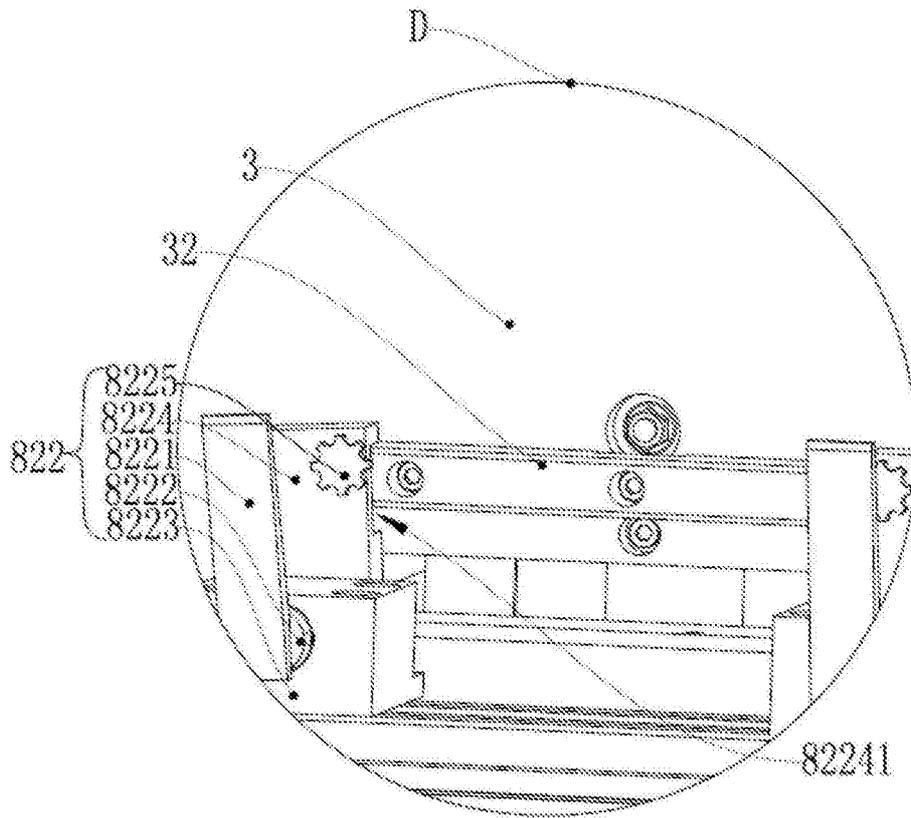


图27

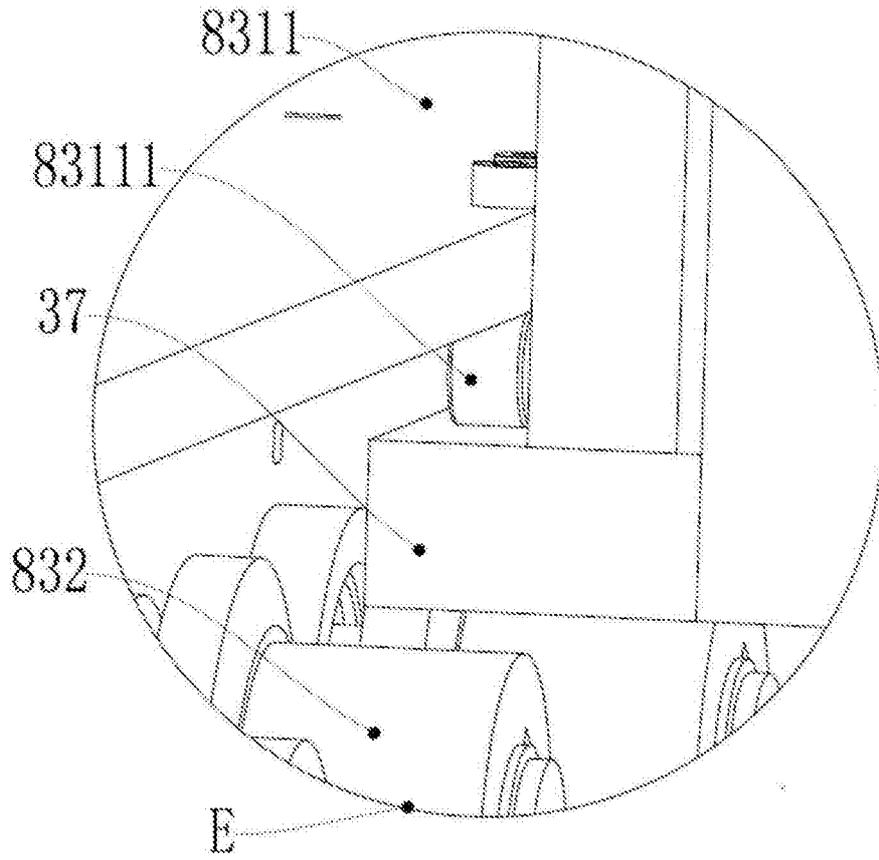


图28

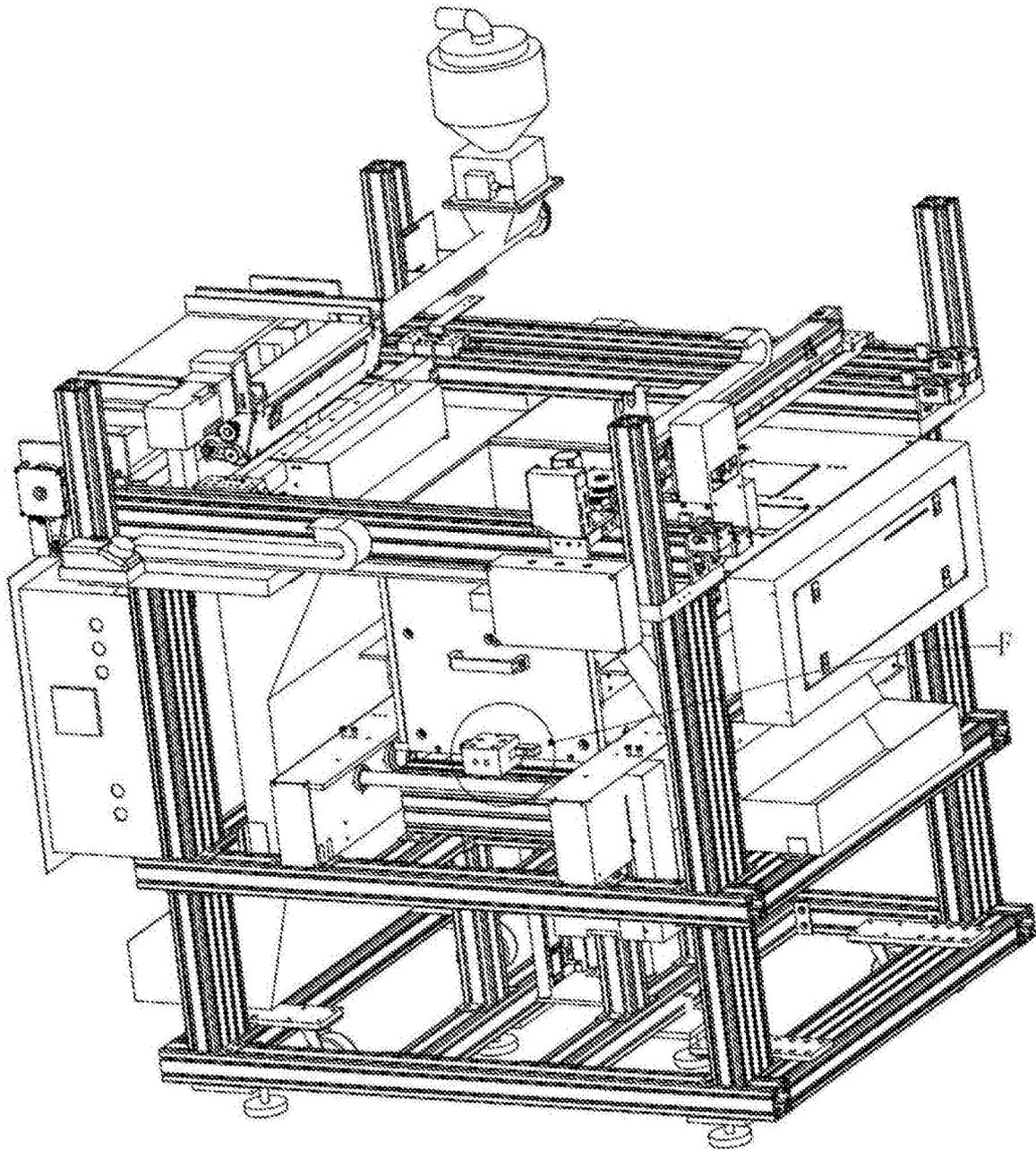


图29

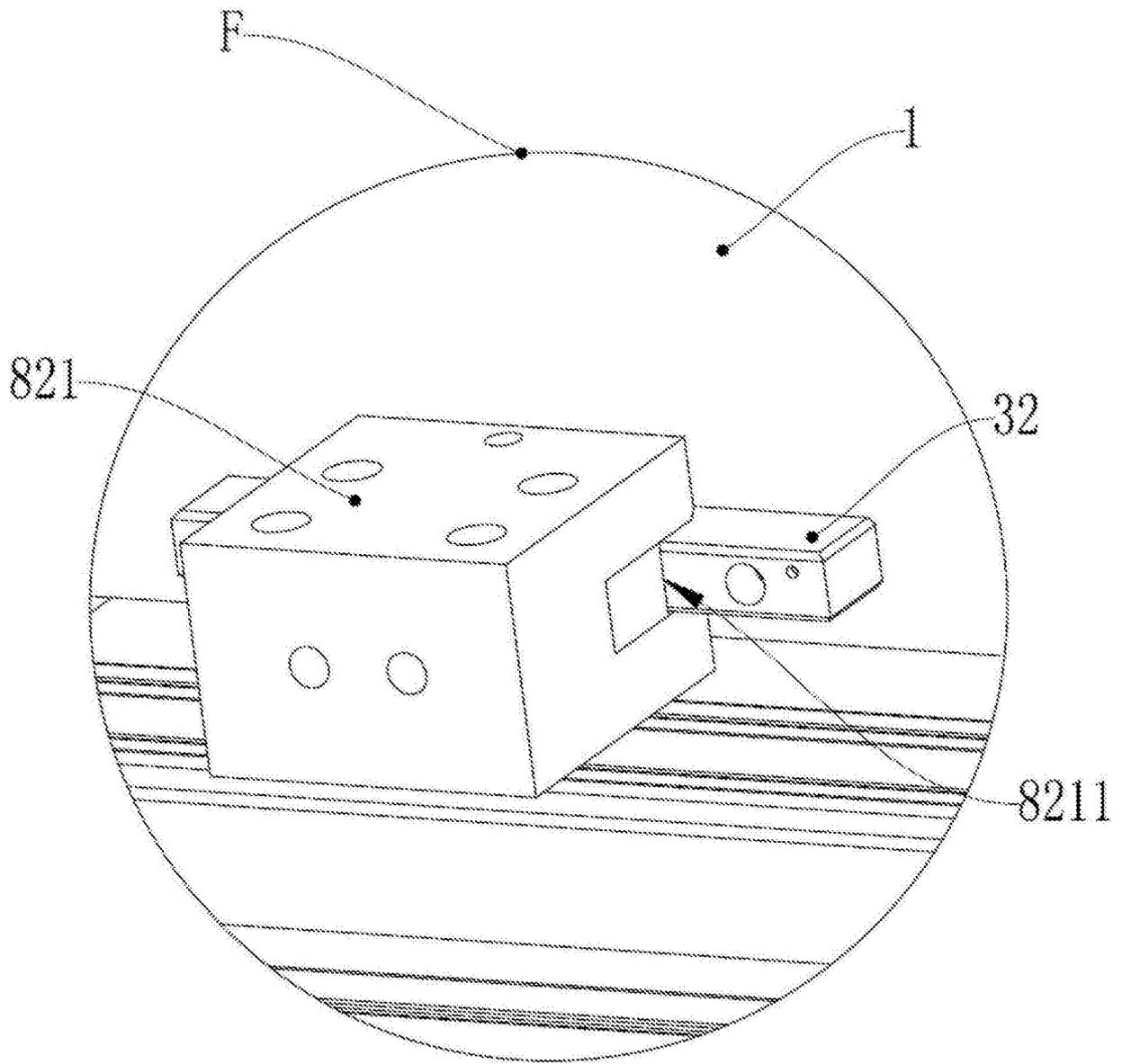


图30