



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211351987 U

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 202020246147.X

(22)申请日 2020.03.03

(73)专利权人 天津工业大学

地址 300387 天津市西青区宾水西道399号

(72)发明人 戚江波 马世兴 陈冲 肖军娜

罗杰尹 王宇鑫

(74)专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

代理人 王瑞

(51)Int.Cl.

H02K 15/00(2006.01)

H02K 15/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

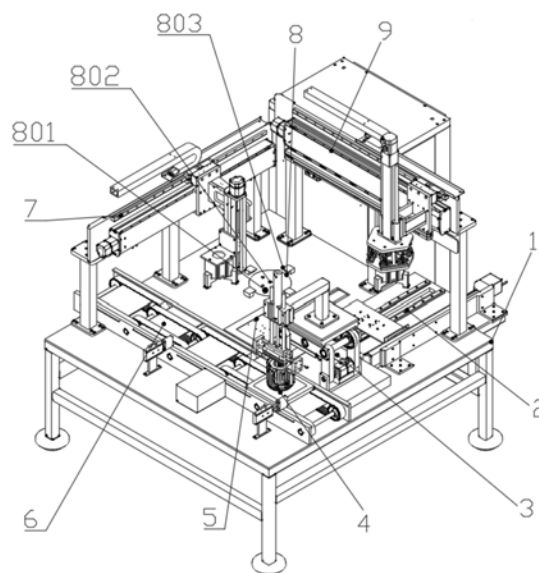
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54)实用新型名称

一种物料循环式柔性定子组装机

(57)摘要

本实用新型公开了一种物料循环式柔性定子组装机,包括机架;其特征在于该组装机还包括机壳上料机构、旋转抬升机构、随行夹具、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构;所述机壳上料机构、旋转抬升机构、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构均设置于机架上。本组装机整体结构紧凑,内部结构设计与布置合理,可实现物料循环,实现了整体结构的最小化,市场前景广阔。同步带输料机构的两端分别连接上下两个工位,适应直线型布局,便于将本组装机直接并入生产流水线中。旋转抬升机构通过创新的结构设计实现了联动的效果,通过一个动力源的作用实现在竖直提升的同时能够进行水平旋转。



1. 一种物料循环式柔性定子组装机, 包括机架; 其特征在于该组装机还包括机壳上料机构、旋转抬升机构、随行夹具、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构; 所述机壳上料机构、旋转抬升机构、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构均设置于机架上;

所述随行夹具用于实现定子的装夹和定位;

同步带输料机构用于装夹后的定子的上料、将装夹后的定子输送至定子搬运机构的抓取位置以及将装夹后的定子与机壳装配后的成品输送至下一工位;

定子搬运机构用于将同步带输料机构上的装夹后的定子搬运至固定机构处;

固定机构位于定子搬运机构和机壳搬运压装机构运动的交点处, 用于定子搬运机构搬运来的装夹后的定子的固定;

机壳上料机构用于将机壳输送至机壳搬运压装机构的抓取位置;

机壳搬运压装机构用于抓取机壳上料机构上的机壳、将机壳搬运至固定有装夹后的定子的固定机构处、将机壳柔性压装于装夹后的定子外侧得到成品以及将成品搬运至下料机构上;

下料机构用于将成品输送至旋转抬升机构的抓取位置;

旋转抬升机构旋转抬升前位于下料机构的上方, 用于抓取成品; 旋转抬升后位于同步带输料机构的上方, 用于将抓取的成品放置于同步带输料机构上。

2. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机, 其特征在于所述机壳上料机构包括第一线性移动模组、第一承托板、第一直线滑块、第一直线导轨和第一固定板; 所述第一固定板固定于机架上; 第一直线导轨固定于第一固定板上; 第一承托板的一端通过第一线性移动模组可滑动安装于第一固定板上, 底部设置的第一直线滑块与第一直线导轨配合, 在第一线性移动模组的作用下, 第一承托板能够在第一直线导轨上滑动。

3. 根据权利要求2所述的物料循环式柔性定子组装机, 其特征在于所述机壳上料机构还包括加热管和第一直线气缸; 第一固定板和第一承托板的中部均开有通孔; 第一直线气缸的缸体固定于机架上, 其缸轴上安装有加热管, 加热管正对第一固定板的通孔; 当第一线性移动模组带动第一承托板运动使得第一承托板的通孔与第一固定板的通孔重合时, 通过第一直线气缸的伸缩, 控制加热管的上下运动, 使得加热管依次穿过第一固定板的通孔和第一承托板的通孔进而加热机壳来获得与定子配合的过盈量。

4. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机, 其特征在于所述旋转抬升机构包括第二直线气缸、气爪、L型支架、后转轴、摇杆、摆杆、第一锥齿轮、连杆连接板、第一同步带、同步转轴、转动板、转动板转轴、上支架板、第二锥齿轮、底支架和第一电机;

所述底支架固定于机架上; 摇杆、连杆连接板、摆杆与底支架通过轴依次相连构成平行四连杆, 其中后转轴与摇杆过盈配合; 第一电机的输出端与摇杆固定连接; 同步转轴可转动地安装于连杆连接板的孔中, 同步转轴上过盈配合有第一锥齿轮; 第一同步带的两端分别安装于后转轴与同步转轴上; 上支架板固定于连杆连接板的上部; 转动板转轴可转动地安装于上支架板的孔中; 转动板转轴的末端过盈配合有第二锥齿轮, 第二锥齿轮与第一锥齿轮啮合连接; 转动板与转动板转轴过盈配合; L型支架固定于转动板上, 末端与第二直线气缸的缸体固定连接; 气爪安装于第二直线气缸的缸轴上, 通过第二直线气缸的伸缩, 控制气爪的上下运动;

旋转抬升机构还包括保护板；保护板固定于连杆连接板的下部；连杆连接板、上支架板和保护板形成的空间用于保护其内部部件。

5. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机，其特征在于所述随行夹具包括螺纹轴、旋转螺母、紧定片、连接栓、底座、第一外伸杆、第二外伸杆和移动块；所述螺纹轴固定于底座的上表面；底座的下表面开有定位槽口；旋转螺母与螺纹轴螺纹配合；移动块嵌套于螺纹轴的外侧，并与旋转螺母接触；第一外伸杆和第二外伸杆的中部铰接；第一外伸杆的一端铰接于移动块，另一端铰接于紧定片；第二外伸杆的一端铰接于螺纹轴，另一端通过连接栓可滑动安装于紧定片的通槽中。

6. 根据权利要求1或5所述的物料循环式柔性定子组装机，其特征在于所述固定机构包括转盘、压力传感器、定位块和旋转气缸；所述旋转气缸的缸体固定于机架上；转盘固定于旋转气缸的缸轴上；转盘的上表面设置有凸起，与随行夹具的定位槽口配合，实现将随行夹具固定于固定机构上；压力传感器设置于转盘的上表面，与随行夹具的底座接触，测量压力数据；定位块固定于机架上，与随行夹具的底座配合。

7. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机，其特征在于所述下料机构包括第二固定板、第二直线导轨、第二线性移动模组、第二直线滑块、连接块和第二承托板；连接块的一端通过第二线性移动模组可滑动安装于机架上；第二固定板固定于机架上，第二直线导轨固定于第二固定板上；连接块的另一端穿过第二固定板与第二直线滑块固连；第二直线滑块可滑动安装于第二直线导轨上，与第二直线导轨配合，实现沿第二直线导轨滑动；第二承托板安装于第二直线滑块上。

8. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机，其特征在于所述同步带输料机构包括光电传感器、输料板、侧支架板、传动轴、同步带轮、第二同步带、第二电机、第一阻挡机构和第二阻挡机构；所述侧支架板固定于机架上，侧支架板的两端分别可转动地安装有传动轴；传动轴上过盈配合有同步带轮，同步带轮之间通过第二同步带连接；第二电机的输出端与传动轴连接，将动力传递给传动轴；输料板放置于第二同步带上，能够沿第二同步带移动；光电传感器用于感应装夹后的定子的上料情况；第一阻挡机构用于阻挡输料板沿第二同步带的输送，将装夹后的定子停放至定子搬运机构的抓取位置；第二阻挡机构用于阻挡输料板沿第二同步带的输送，用于将输料板停放至传送到承接成品的位置；

所述同步带输料机构还包括承重板；承重板固定于侧支架板上，位于第二同步带下方，用于承担传送物料的重量；

所述同步带输料机构还包括输料板侧轮；输料板侧轮可转动地安装于输料板的四角，输料板侧轮与侧支架板相切；

第一阻挡机构和第二阻挡机构结构相同，均包括第三直线气缸、第三直线气缸支架和挡块；所述第三直线气缸支架固定于机架上，第三气缸的缸体固定于第三直线气缸支架上，挡块固定于第三气缸的缸轴上。

9. 根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机，其特征在于所述定子搬运机构包括第一气动手爪、侧安装板、第三直线导轨、第四线性移动模组和第一连接支架；所述侧安装板通过支腿固定于机架上；第三直线导轨固定于侧安装板上；第一连接支架通过第四线性移动模组可滑动安装于侧安装板上，同时可滑动安装于第三直线导轨上，与第三直线导轨配合，实现沿第三直线导轨滑动；第一气动手爪通过第三线性移动模组或直线气缸可

滑动安装于第一连接支架上,实现Z方向的移动;

所述定子搬运机构还包括第一拖链;第一拖链安装于侧安装板上,用于收敛线路,防止线路磨损。

10.根据权利要求1所述的物料循环式柔性定子组装机,其特征在于所述机壳搬运压装机构包括被动柔顺装置、旋转编码器、第二气动手爪、光栅尺连接板、光栅尺、侧连接板、第六线性移动模组、第四直线导轨和第二连接支架;所述侧连接板通过支腿固定于机架上;第四直线导轨固定于侧连接板上;第二连接支架通过第六线性移动模组可滑动安装于侧连接板上,同时可滑动安装于第四直线导轨上,与第四直线导轨配合,实现沿第四直线导轨滑动;光栅尺的主尺部分通过光栅尺连接板固定于支腿上,读数头部分固定于第二连接支架上,实现机壳的直线位移检测;被动柔顺装置通过第五线性移动模组或直线气缸可滑动安装于第二连接支架上,实现Z方向的移动;被动柔顺装置的末端安装有第二气动手爪;旋转编码器安装于被动柔顺装置的旋转轴上,实时监测装配时机壳的位置偏置情况;

所述机壳搬运压装机构还包括第二拖链;第二拖链安装于侧连接板上,用于收敛线路,防止线路磨损。

一种物料循环式柔性定子组装机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动机外壳自动组装设备,具体是一种物料循环式柔性定子组装机。

背景技术

[0002] 电机是非常重要的工业产品,是各种生产设备的核心。在电机的生产过程中,定子和外壳的装配是一个非常重要的环节,装配质量的好坏将直接影响电机的使用性能。定子与机壳的装配关系为过盈配合,为实现两者的顺利装配,需先对机壳加热,使机壳产生足够的装配间隙完成压装。

[0003] 目前,定子和外壳的装配主要靠人工组装或者刚性自动化设备组装。人工装配需配置大量的装配人员,不仅劳动强度大而且生产效率低,造成装配时效性差,而且工作在高温条件还具有一定的危险性。机壳本身散热快,机壳离炉后若因为装配时效性差、不能及时进行压装而造成不能满足装配温度,便需将机壳回炉重新加热,生产效率大大降低。申请号201721228819.9的文献公开了一种电动机定子外壳自动组装机,解决了自动上料下料问题,极大地提高了装配效率,降低了操作人员的劳动强度,但该设备属于刚性自动化组装设备,其控制程序、卡具、机械手等软硬件不能轻易更改,只适用于固定型号电机的大量装配工作,不能胜任多品种、小批量生产的自动化生产工作,同时由于机壳加工误差和装配时积累的定位误差,刚性自动化组装设备不能及时调整会造成大量装配故障。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型拟解决的技术问题是,提供一种物料循环式柔性定子组装机。

[0005] 本实用新型解决所述技术问题的技术方案是,提供一种物料循环式柔性定子组装机,包括机架;其特征在于该组装机还包括机壳上料机构、旋转抬升机构、随行夹具、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构;所述机壳上料机构、旋转抬升机构、下料机构、同步带输料机构、定子搬运机构、固定机构和机壳搬运压装机构均设置于机架上;

[0006] 所述随行夹具用于实现定子的装夹和定位;

[0007] 同步带输料机构用于装夹后的定子的上料、将装夹后的定子输送至定子搬运机构的抓取位置以及将装夹后的定子与机壳装配后的成品输送至下一工位;

[0008] 定子搬运机构用于将同步带输料机构上的装夹后的定子搬运至固定机构处;

[0009] 固定机构位于定子搬运机构和机壳搬运压装机构运动的交点处,用于定子搬运机构搬运来的装夹后的定子的固定;

[0010] 机壳上料机构用于将机壳输送至机壳搬运压装机构的抓取位置;

[0011] 机壳搬运压装机构用于抓取机壳上料机构上的机壳、将机壳搬运至固定有装夹后的定子的固定机构处、将机壳柔性压装于装夹后的定子外侧得到成品以及将成品搬运至下

料机构上；

[0012] 下料机构用于将成品输送至旋转抬升机构的抓取位置；

[0013] 旋转抬升机构旋转抬升前位于下料机构的上方，用于抓取成品；旋转抬升后位于同步带输料机构的上方，用于将抓取的成品放置于同步带输料机构上。

[0014] 所述旋转抬升机构包括第二直线气缸、气爪、L型支架、后转轴、摇杆、摆杆、第一锥齿轮、连杆连接板、第一同步带、同步转轴、转动板、转动板转轴、上支架板、第二锥齿轮、底支架和第一电机；

[0015] 所述底支架固定于机架上；摇杆、连杆连接板、摆杆与底支架通过轴依次相连构成平行四连杆，其中后转轴与摇杆过盈配合；第一电机的输出端与摇杆固定连接；同步转轴可转动地安装于连杆连接板的孔中，同步转轴上过盈配合有第一锥齿轮；第一同步带的两端分别安装于后转轴与同步转轴上；上支架板固定于连杆连接板的上部；转动板转轴可转动地安装于上支架板的孔中；转动板转轴的末端过盈配合有第二锥齿轮，第二锥齿轮与第一锥齿轮啮合连接；转动板与转动板转轴过盈配合；L型支架固定于转动板上，末端与第二直线气缸的缸体固定连接；气爪安装于第二直线气缸的缸轴上，通过第二直线气缸的伸缩，控制气爪的上下运动。

[0016] 所述定子搬运机构包括第一气动手爪、侧安装板、第三直线导轨、第四线性移动模组和第一连接支架；所述侧安装板通过支腿固定于机架上；第三直线导轨固定于侧安装板上；第一连接支架通过第四线性移动模组可滑动安装于侧安装板上，同时可滑动安装于第三直线导轨上，与第三直线导轨配合，实现沿第三直线导轨滑动；第一气动手爪通过第三线性移动模组或直线气缸可滑动安装于第一连接支架上，实现Z方向的移动。

[0017] 所述机壳搬运压装机构包括被动柔顺装置、旋转编码器、第二气动手爪、光栅尺连接板、光栅尺、侧连接板、第六线性移动模组、第四直线导轨和第二连接支架；所述侧连接板通过支腿固定于机架上；第四直线导轨固定于侧连接板上；第二连接支架通过第六线性移动模组可滑动安装于侧连接板上，同时可滑动安装于第四直线导轨上，与第四直线导轨配合，实现沿第四直线导轨滑动；光栅尺的主尺部分通过光栅尺连接板固定于支腿上，读数头部分固定于第二连接支架上，实现机壳的直线位移检测；被动柔顺装置通过第五线性移动模组或直线气缸可滑动安装于第二连接支架上，实现Z方向的移动；被动柔顺装置的末端安装有第二气动手爪；旋转编码器安装于被动柔顺装置的旋转轴上，实时监测装配时机壳的位置偏置情况。

[0018] 与现有技术相比，本实用新型有益效果在于：

[0019] (1) 本组装机整体结构紧凑，内部结构与布置合理，可实现物料循环，实现了整体结构的最小化，市场前景广阔。

[0020] (2) 同步带输料机构的两端分别连接上下两个工位，适应直线型布局，便于将本组装机直接并入生产流水线中。

[0021] (3) 本组装机具有高柔性，适用于60、70、80、90全系列等多种型号的电机定子的组装，便于多品种、小批量生产；加之配置有更好柔顺性、更大柔顺范围的被动柔顺装置，实现更好的柔性调整，在降低装配故障率的同时可避免更换手腕机构产生定位误差，能够持续进行电机定子与机壳的柔性组装，提高装配质量。

[0022] (4) 本组装机在一个电机外壳装配工作还没有全部完成时，就能够开始下一个电

机外壳的装配,实现了连续化生成,提高了生产效率。

[0023] (5) 本组装机能够参数化设计整个装配流程,有更好的人机交互性,实现高精度全自动化生产,解决定子组装长期存在的装配精度低的问题,提高装配质量和装配效率,降低操作者劳动强度。

[0024] (6) 同步带输料机构借鉴倍速链传送带的特点设计而成,输料板和侧支架板相切,不会出现歪斜。同步带输料机构能够将其上的输料板停留在所需位置,定位精确,便于提高物料上料和下料的定位精度,完成装配操作后继续向前移动输送至下一工位。

[0025] (7) 旋转抬升机构通过创新的结构设计实现了联动的效果,通过一个动力源的作用实现在竖直提升的同时能够进行水平旋转。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型的整体结构的轴测示意图;

[0027] 图2为本实用新型的整体结构的主视示意图;

[0028] 图3为本实用新型的机壳上料机构的轴测示意图;

[0029] 图4为本实用新型的旋转抬升机构的主视示意图;

[0030] 图5为本实用新型的旋转抬升机构的左视示意图;

[0031] 图6为本实用新型的随行夹具的主视示意图;

[0032] 图7为本实用新型的随行夹具的仰视示意图;

[0033] 图8为本实用新型的下料机构的左视示意图;

[0034] 图9为本实用新型的下料机构的俯视示意图;

[0035] 图10为本实用新型的同步带输料机构的轴测示意图;

[0036] 图11为本实用新型的输料板的俯视示意图;

[0037] 图12为本实用新型的定子搬运机构的轴测示意图;

[0038] 图13为本实用新型的机壳搬运压装机构的轴测示意图;

[0039] 图14为本实用新型的机壳搬运压装机构的主视示意图;

[0040] 图15为本实用新型的被动柔顺装置的三视图(图中左上方为主视图,右上为左视图,左下为俯视图)。

[0041] 图中,1、机架;2、机壳上料机构;3、旋转抬升机构;4、随行夹具;5、下料机构;6、同步带输料机构;7、定子搬运机构;8、固定机构;9、机壳搬运压装机构;10、电控箱;

[0042] 201、第一线性移动模组;202、第一承托板;203、第一直线滑块;204、第一直线导轨;205、第一固定板;206、侧支撑板;207、加热管;208、第一直线气缸;

[0043] 301、第二直线气缸;302、气爪;303、L型支架;304、后转轴;305、摇杆;306、摆杆;307、第一锥齿轮;308、连杆连接板;309、第一同步带;310、同步转轴;311、转动板;312、转动板转轴;313、上支架板;314、第二锥齿轮;315、保护板;316、底支架;317、第一电机;

[0044] 401、螺纹轴;402、旋转螺母;403、紧定片;404、连接栓;405、底座;406、第一外伸杆;407、第二外伸杆;408、移动块;409、定位槽口;

[0045] 501、第二固定板;502、第二直线导轨;503、第二线性移动模组;504、第二直线滑块;505、连接块;506、第二承托板;

[0046] 601、光电传感器;602、输料板;603、输料板侧轮;604、侧支架板;605、传动轴;606、

承重板;607、同步带轮;608、第二同步带;609、第二电机;610、减速齿轮;611、第三直线气缸;612、第三直线气缸支架;613、挡块;

[0047] 701、第三线性移动模组;702、第一气动手爪;703、侧安装板;704、第三直线导轨;705、第一拖链;706、第四线性移动模组;707、第一连接支架;

[0048] 801、转盘;802、压力传感器;803、定位块;804、旋转气缸;

[0049] 901、第五线性移动模组;902、被动柔顺装置;903、旋转编码器;904、第二气动手爪;905、光栅尺连接板;906、光栅尺;907、侧连接板;908、第六线性移动模组;909、第二拖链;910、第四直线导轨;911、第二连接支架。

具体实施方式

[0050] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步说明。具体实施例仅用于进一步详细说明本实用新型,不限制本申请权利要求的保护范围。

[0051] 本实用新型提供了一种物料循环式柔性定子组装机(简称组装机,参见图1-15),包括机架1;其特征在于该组装机还包括机壳上料机构2、旋转抬升机构3、随行夹具4、下料机构5、同步带输料机构6、定子搬运机构7、固定机构8和机壳搬运压装机构9;所述机壳上料机构2、旋转抬升机构3、下料机构5、同步带输料机构6、定子搬运机构7、固定机构8和机壳搬运压装机构9均设置于机架1上;

[0052] 所述随行夹具4位于定子内部,通过内部涨紧的方式实现定子的装夹和定位,能适配于同一系列不同型号的定子;

[0053] 同步带输料机构6用于装夹后的定子的上料、将装夹后的定子输送至定子搬运机构7的抓取位置以及将装夹后的定子与机壳装配后的成品(简称成品)输送至下一工位;

[0054] 定子搬运机构7能够实现XZ方向的运动,用于将同步带输料机构6上的装夹后的定子搬运至固定机构8处;

[0055] 固定机构8位于定子搬运机构7和机壳搬运压装机构9运动的交点处,用于定子搬运机构7搬运来的装夹后的定子的固定;

[0056] 机壳上料机构2用于将机壳准确地输送至机壳搬运压装机构9的抓取位置;

[0057] 机壳搬运压装机构9能够实现YZ方向的运动,用于抓取机壳上料机构2上的机壳、将机壳搬运至固定有装夹后的定子的固定机构8处、将机壳柔性压装于装夹后的定子外侧(实现装夹后的定子与机壳的装配)得到成品以及将成品搬运至下料机构5上;

[0058] 下料机构5用于将成品输送至旋转抬升机构3的抓取位置;

[0059] 旋转抬升机构3旋转抬升前位于下料机构5的上方,用于抓取成品;旋转抬升后位于同步带输料机构6的上方,用于将抓取的成品放置于同步带输料机构6上。

[0060] 所述机壳上料机构2包括第一线性移动模组201、第一承托板202、第一直线滑块203、第一直线导轨204和第一固定板205;所述第一固定板205固定于机架1上;第一直线导轨204固定于第一固定板205上;第一承托板202的底部固定有第一直线滑块203;第一承托板202的一端通过第一线性移动模组201可滑动安装于第一固定板205的侧支撑板206上(本实施例是第一线性移动模组201的壳体固定于第一固定板205的侧支撑板206上;第一承托板202的一端固定于第一线性移动模组201的滑动部上),底部设置的第一直线滑块203与第一直线导轨204配合,用于支撑机壳,在第一线性移动模组201的作用下,第一承托板202

能够在第一直线导轨204上滑动;

[0061] 优选地,所述机壳上料机构2还包括加热管207和第一直线气缸208;第一固定板205 和第一承托板202的中部均开有通孔;第一直线气缸208的缸体固定于机架1上,其缸轴上安装有加热管207,加热管207正对第一固定板205的通孔;当第一线性移动模组201带动第一承托板202运动使得第一承托板202的通孔与第一固定板205的通孔重合时,通过第一直线气缸208的伸缩,控制加热管207的上下运动,使得加热管207依次穿过第一固定板205的通孔和第一承托板202的通孔进而加热机壳来获得与定子配合的过盈量。第一直线气缸208 可采用单杆直线气缸。

[0062] 所述旋转抬升机构3包括第二直线气缸301、气爪302、L型支架303、后转轴304、摇杆305、摆杆306、第一锥齿轮307、连杆连接板308、第一同步带309、同步转轴310、转动板311、转动板转轴312、上支架板313、第二锥齿轮314、保护板315、底支架316和第一电机317;

[0063] 所述底支架316固定于机架1上;摇杆305、连杆连接板308、摆杆306与底支架316通过轴依次相连构成平行四连杆,其中后转轴304与摇杆305过盈配合;第一电机317的输出端通过联轴器与摇杆305固定连接;同步转轴310通过61804轴承可转动地安装于连杆连接板308的圆孔中,同步转轴310上过盈配合有第一锥齿轮307;第一同步带309的两端分别安装于后转轴304与同步转轴310上;上支架板313固定于连杆连接板308的上部;转动板转轴312通过止推轴承可转动地安装于上支架板313的圆孔中,止推轴承用于承受转动板转轴312较大的轴向力;转动板转轴312的末端过盈配合有第二锥齿轮314,第二锥齿轮314 与第一锥齿轮307啮合连接;转动板311与转动板转轴312过盈配合;L型支架303固定于转动板311上,末端与第二直线气缸301的缸体固定连接;气爪302安装于第二直线气缸301 的缸轴上,通过第二直线气缸301的伸缩,控制气爪302的上下运动;第一电机317带动摇杆305转动,实现连杆连接板308上方的部件的竖直方向的提升或下降(本实施例是提升或下降150mm),后转轴304跟随摇杆305转动 90° ,同时通过第一同步带309的传动使同步转轴310旋转 90° ,通过第二锥齿轮314与第一锥齿轮307啮合,使得转动板转轴312转动 90° ,实现气爪302在竖直升降的同时实现 90° 旋转。第二直线气缸301可采用三杆直线气缸。气爪302可采用宽型气爪。第一电机317可采用步进电机。

[0064] 优选地,旋转抬升机构3还包括保护板315;保护板315固定于连杆连接板308的下部,连杆连接板308、上支架板313和保护板315形成的空间用于保护第一锥齿轮307、第二锥齿轮314和第一同步带309等内部部件。

[0065] 所述随行夹具4包括螺纹轴401、旋转螺母402、紧定片403、连接栓404、底座405、第一外伸杆406、第二外伸杆407和移动块408;所述螺纹轴401固定于底座405的上表面;底座405的下表面开有定位槽口409;旋转螺母402与螺纹轴401螺纹配合;移动块408嵌套于螺纹轴401的外侧,并与旋转螺母402接触;第一外伸杆406和第二外伸杆407的中部铰接;第一外伸杆406的一端铰接于移动块408,另一端铰接于紧定片403;第二外伸杆407 的一端铰接于螺纹轴401,另一端通过连接栓404可滑动安装于紧定片403的通槽中;转动旋转螺母402使其在螺纹轴401上滑动,与移动块408配合实现第一外伸杆406和第二外伸杆407的外伸与缩回,从而实现紧定片403对定子的固定。

[0066] 所述下料机构5包括第二固定板501、第二直线导轨502、第二线性移动模组503、第二直线滑块504、连接块505和第二承托板506;连接块505的一端通过第二线性移动模组503

可滑动安装于机架1上(本实施例是第二线性移动模组503的壳体固定于机架1上,其滑动部与连接块505固连);第二固定板501固定于机架1上,第二直线导轨502固定于第二固定板501上;连接块505的另一端穿过第二固定板501与第二直线滑块504固连;第二直线滑块504可滑动安装于第二直线导轨502上,与第二直线导轨502配合,实现沿第二直线导轨502滑动;第二承托板506安装于第二直线滑块504上。

[0067] 所述同步带输料机构6包括光电传感器601、输料板602、侧支架板604、传动轴605、同步带轮607、第二同步带608、第二电机609、减速齿轮610、第一阻挡机构和第二阻挡机构;所述侧支架板604固定于机架1上,侧支架板604的两端通过61806轴承分别可转动地安装有传动轴605(本实施例是侧支架板604上均匀设置有若干个可转动的传动轴605;两端的传动轴605上过盈配合有两个同步带轮607,其余传动轴605上过盈配合有四个同步带轮607;相邻两根传动轴605之间通过同步带轮607和第二同步带608实现传动连接;每组第二同步带608下方设置有一个承重板606);传动轴605上过盈配合有同步带轮607,同步带轮607之间通过第二同步带608连接;第二电机609的输出端通过联轴器经减速齿轮610与传动轴605连接,将动力传递给传动轴605;输料板602放置于第二同步带608上,能够沿第二同步带608移动;光电传感器601设置于机架1上,位于侧支架板604旁,用于感应装夹后的定子的上料情况;第一阻挡机构设置于机架1上,位于侧支架板604旁,与输料板602配合,阻挡输料板602沿第二同步带608的输送,将装夹后的定子预先停放至定子搬运机构7的抓取位置,便于定子搬运机构7的抓取;第二阻挡机构设置于机架1上,位于侧支架板604旁,与输料板602配合,阻挡输料板602沿第二同步带608的输送,用于将输料板602预先停放至传送到承接成品的位置,便于旋转抬升机构3抓取成品后将成品放置其上。第二电机609可采用三相电机。

[0068] 所述同步带输料机构6还包括承重板606;承重板606固定于侧支架板604上,位于第二同步带608下方,用于承担传送物料的重量;承重板606采用铝材质。

[0069] 所述同步带输料机构6还包括输料板侧轮603;输料板侧轮603可转动地安装于输料板602的四角,输料板侧轮603与侧支架板604相切;输料板侧轮603可采用轴承或带轮等。

[0070] 第一阻挡机构和第二阻挡机构结构相同,均包括第三直线气缸611、第三直线气缸支架612和挡块613;所述第三直线气缸支架612固定于机架1上,第三气缸611的缸体固定于第三直线气缸支架612上,挡块613固定于第三气缸611的缸轴上,控制第三气缸611的伸缩实现挡块613的伸缩,进而实现与输料板602的接触或不接触;第三直线气缸611采用双杆直线气缸。

[0071] 所述定子搬运机构7包括第三线性移动模组701、第一气动手爪702、侧安装板703、第三直线导轨704、第四线性移动模组706和第一连接支架707;所述侧安装板703通过支腿固定于机架1上;第三直线导轨704固定于侧安装板703上;第一连接支架707通过第四线性移动模组706可滑动安装于侧安装板703上(本实施例是第四线性移动模组706的壳体固定于侧安装板703上,第一连接支架707与第四线性移动模组706的滑动部固连),同时可滑动安装于第三直线导轨704上,与第三直线导轨704配合,实现沿第三直线导轨704滑动,即实现X方向的移动;第一气动手爪702通过第三线性移动模组701可滑动安装于第一连接支架707上(本实施例是第三线性移动模组701的壳体固定于第一连接支架707上;第一气动手爪702通过连接板固定于第三线性移动模组701的滑动部上),实现Z方向的移动;

[0072] 所述定子搬运机构7还包括第一拖链705;第一拖链705安装于侧安装板703上,用于收敛线路,防止线路磨损。

[0073] 第三线性移动模组701可替换为直线气缸;直线气缸的缸体固定于第一连接支架707上,缸轴上安装有第一气动手爪702。

[0074] 所述固定机构8包括转盘801、压力传感器802、定位块803和旋转气缸804;所述旋转气缸804的缸体固定于机架1上;转盘801通过键固定于旋转气缸804的缸轴上;转盘801的上表面设置有凸起,与随行夹具4的定位槽口409配合,实现将随行夹具4固定于固定机构8上,即实现装夹后的定子的固定;压力传感器802设置于转盘801的上表面,与随行夹具4的底座405接触,测量压力数据;定位块803固定于机架1上,与随行夹具4的底座405 配合;随行夹具4的定位槽口409与转盘801上的凸起配合,旋转气缸804带动转盘801旋转,将随行夹具4的底座405卡装在定位块803中,实现装夹后的定子的定位。

[0075] 所述机壳搬运压装机构9包括第五线性移动模组901、被动柔顺装置902、旋转编码器 903、第二气动手爪904、光栅尺连接板905、光栅尺906、侧连接板907、第六线性移动模组908、第四直线导轨910和第二连接支架911;所述侧连接板907通过支腿固定于机架1上;第四直线导轨910固定于侧连接板907上;第二连接支架911通过第六线性移动模组908可滑动安装于侧连接板907上(本实施例是第六线性移动模组908的壳体固定于侧连接板907 上,第二连接支架911与第六线性移动模组908的滑动部固连),同时可滑动安装于第四直线导轨910上,与第四直线导轨910配合,实现沿第四直线导轨910滑动,即实现Y方向的移动;光栅尺906的主尺部分通过光栅尺连接板905固定于支腿上,读数头部分固定于第二连接支架911上,实现机壳的直线位移检测;被动柔顺装置902通过第五线性移动模组901可滑动安装于第二连接支架911上(本实施例是第五线性移动模组901的滑动部与第二连接支架911固定连接,其壳体与被动柔顺装置902的一端连接),实现Z方向的移动;被动柔顺装置902的末端安装有第二气动手爪904;旋转编码器903安装于被动柔顺装置902的旋转轴上,实时监测装配时机壳的位置偏置情况;

[0076] 所述机壳搬运压装机构9还包括第二拖链909;第二拖链909安装于侧连接板907上,用于收敛线路,防止线路磨损。

[0077] 第五线性移动模组901可替换为直线气缸;直线气缸的缸体固定于第二连接支架911上,缸轴上安装有被动柔顺装置902。

[0078] 光电传感器601的型号是E3Z-LS66;压力传感器802的型号是OMRON E8F2-A01C;旋转编码器903的型号是E6A2-CS3C 500P/R 0.5M,本实施例中采用两个,分别与被动柔顺装置902的压缩弹簧单元的上段或下段中的十字交叉的两个旋转轴连接;光栅尺906的型号是海德汉的LS323;

[0079] 所述被动柔顺装置902可采用申请号为201720253028.5的专利中公开的被动柔顺装置。

[0080] 随行夹具4装夹后的定子简称装夹后的定子;装夹后的定子与机壳装配后的成品简称成品。

[0081] 该组装机还包括电控箱,用于调节组装机各个机构的各种动作,主要包括PLC(型号为 NJ501)和触控面板(人机交互界面,型号为NB7W-TW11B),属于现有技术。不具有电控箱时,各机构的运动可人为手动控制。

[0082] 本实用新型的工作原理和 workflow 是：

[0083] (1) 将绕线后的定子放置于随行夹具4外侧，转动旋转螺母402使其在螺纹轴401上滑动，与移动块408配合实现第一外伸杆406和第二外伸杆407的外伸与缩回，第一外伸杆406 与第二外伸杆407外伸时，紧定片403接触定子内壁夹紧定子，实现定子的装夹和定位；

[0084] (2) 装夹后的定子放置于输料板602上随着第二同步带608运动完成上料；光电传感器 601识别绕线后的定子上料，第一阻挡机构的第三直线气缸611伸出，截停输料板602，使其预先停留在第一阻挡机构处即第一气动手爪702的抓取位置；

[0085] 同时，第一承托板202运送机壳至第一承托板202的通孔与第一固定板205的通孔重合处，第一直线气缸208外伸，加热管207依次穿过第一固定板205的通孔和第一承托板202 的通孔进而伸入机壳将其加热至适当温度(本实施例120℃)使机壳获得与定子配合的过盈量；然后第一承托板202再运送加热后的机壳至机壳搬运压装机构9的抓取位置；

[0086] (3) 第一气动手爪702抓取装夹后的定子并搬运至固定机构8处；定位槽口409与转盘 801上的凸起配合后，旋转气缸804旋转带动转盘801转动，进而将底座405卡装于定位块803中，实现装夹后的定子的定位，等待装配；第一气动手爪702复位；同时，第一阻挡机构的第三直线气缸611缩回，释放输料板602；第二阻挡机构的第三直线气缸611伸出，截停输料板602，使其预先停留在第二阻挡机构处即等待装夹后的定子与机壳装配后的成品(简称成品)的放置；

[0087] 第二气动手爪904抓取加热后的机壳并搬运至固定机构8处；第五线性移动模组901动作，在被动柔顺装置902的作用下持续进行机壳与装夹后的定子的柔性压装；光栅尺906和压力传感器802实时监控装配过程中的位置变化及装配压力变化，结合被动柔顺装置902的被动柔顺调整能力，以确保装配质量(具体是结合被动柔顺装置902的下连接板的位移与被动柔顺装置902的连接有旋转编码器903的压缩弹簧单元的转动角度的线性关系，利用旋转编码器903实时监测装配时的位置偏置情况，实现装配定位及装配过程的实时调整，以确保装配质量)；

[0088] (4) 压装(装配)完成后得到成品，旋转气缸804旋转，释放底座405与定位块803的配合；第二气动手爪904抓取成品至第二承托板506；同时，下一个装夹后的定子放置于输料板602上随着第二同步带608运动，开始进行下一轮装配；

[0089] (5) 第二线性移动模组503动作，带动第二承托板506将成品输送至旋转抬升机构3的抓取位置；气爪302抓取成品，第一电机307启动，带动摇杆305沿竖直面面向上转动实现竖直提升，摇杆305带动与其过盈配合的后转轴304转动，通过第一同步带309实现同步转轴310的转动；由于锥齿轮的啮合作用，转动板转轴312转动，再带动与转动板转轴312固连的转动板311转动，进而带动转动板311上的气爪302旋转至输料板602上方(本实施例是成品在竖直提升150mm至行程终点的同时水平旋转90°)；然后气爪302释放成品至输料板 602上；然后第二阻挡机构的第三直线气缸611缩回，释放输料板602；第二同步带608将成品送向下一工位。

[0090] 本实用新型未述及之处适用于现有技术。

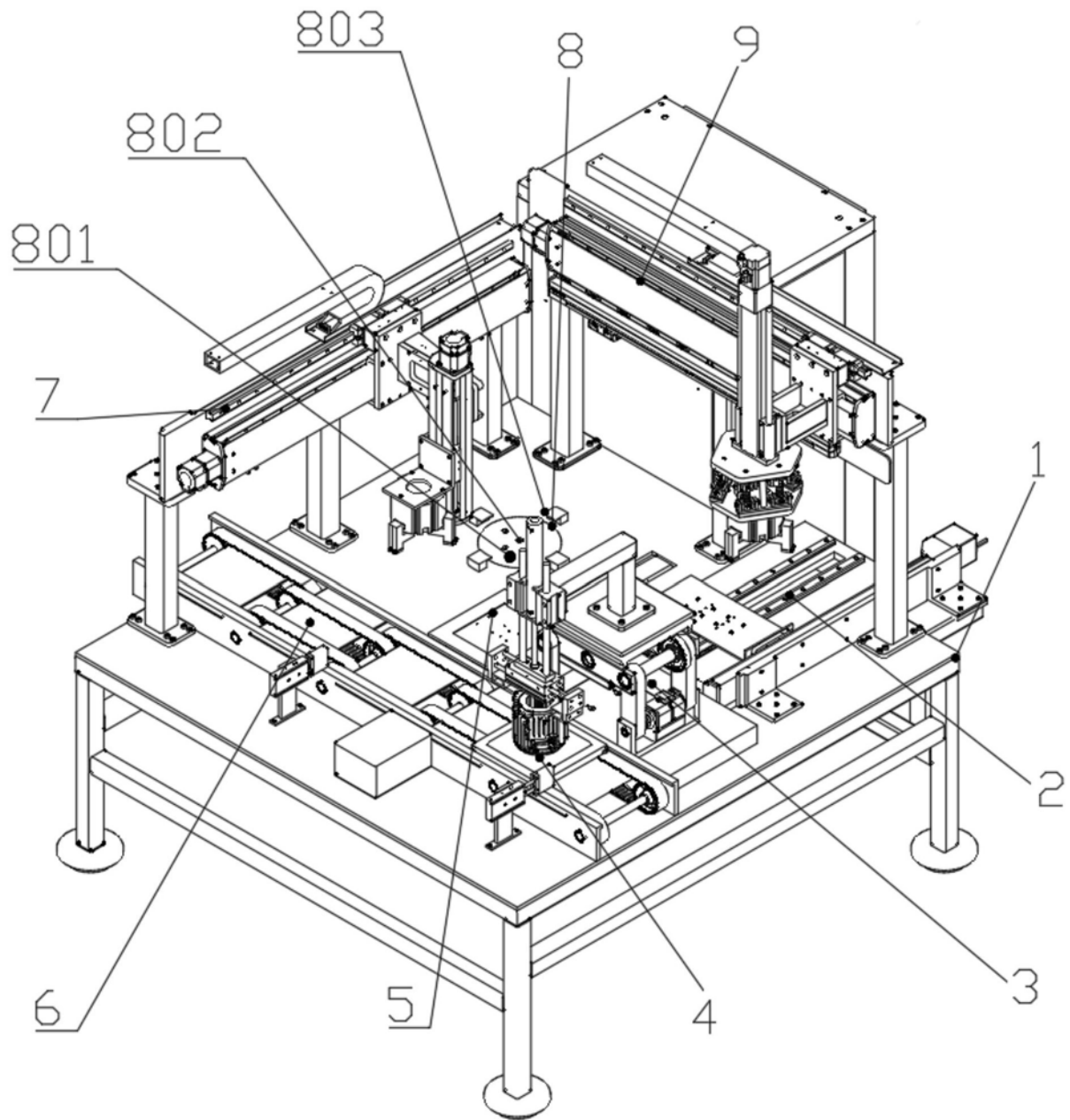


图1

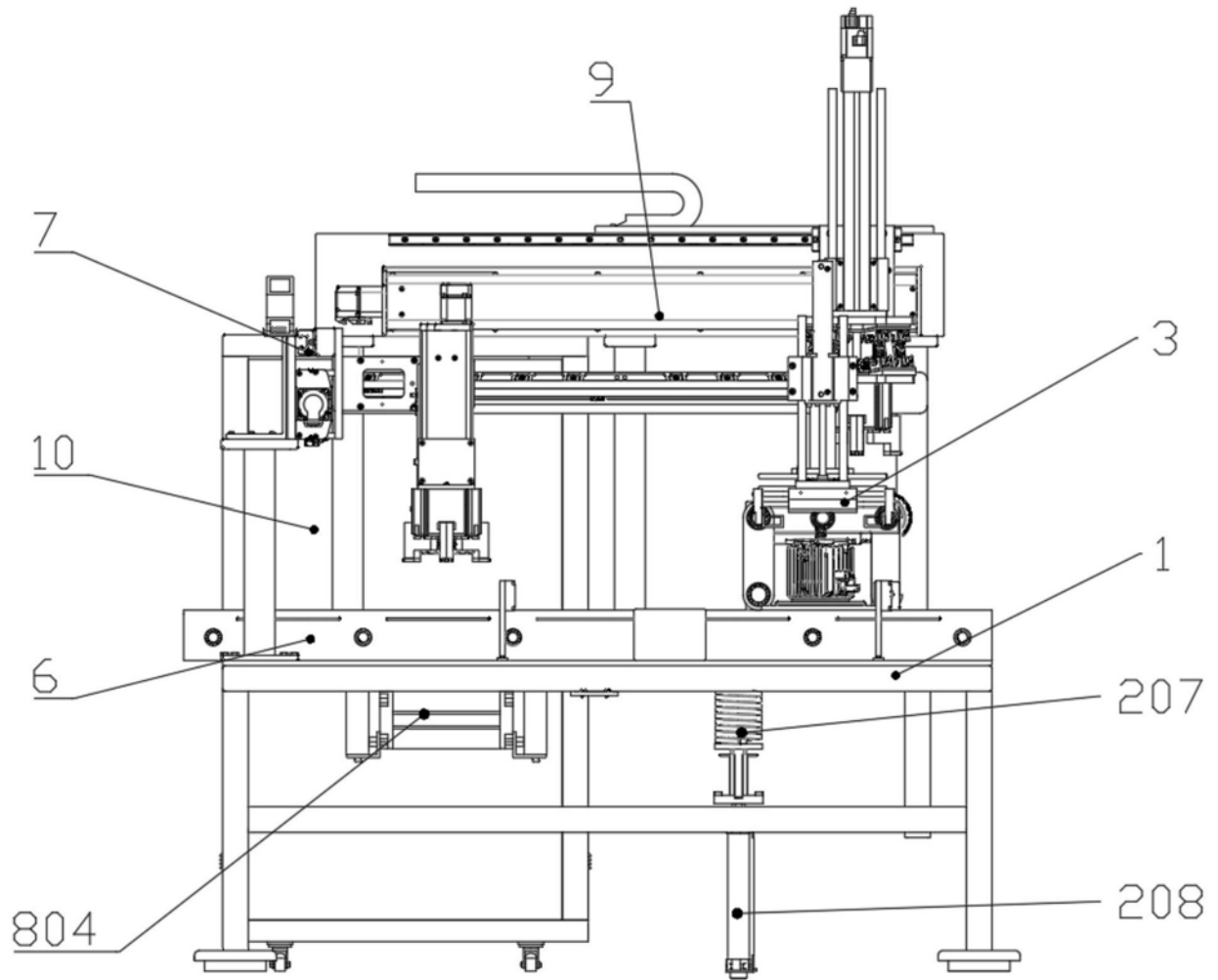


图2

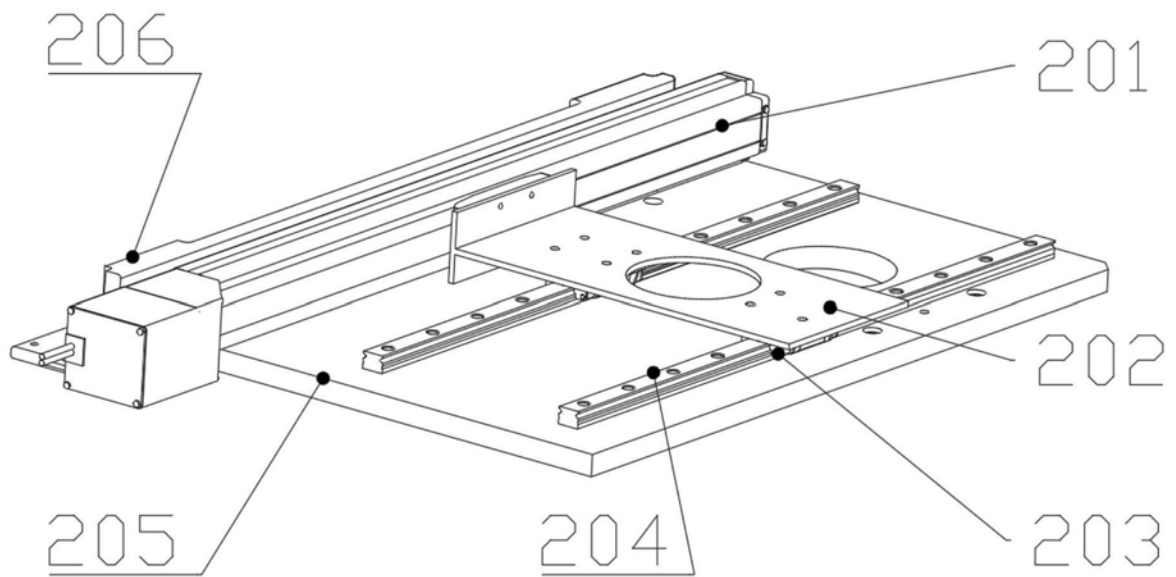


图3

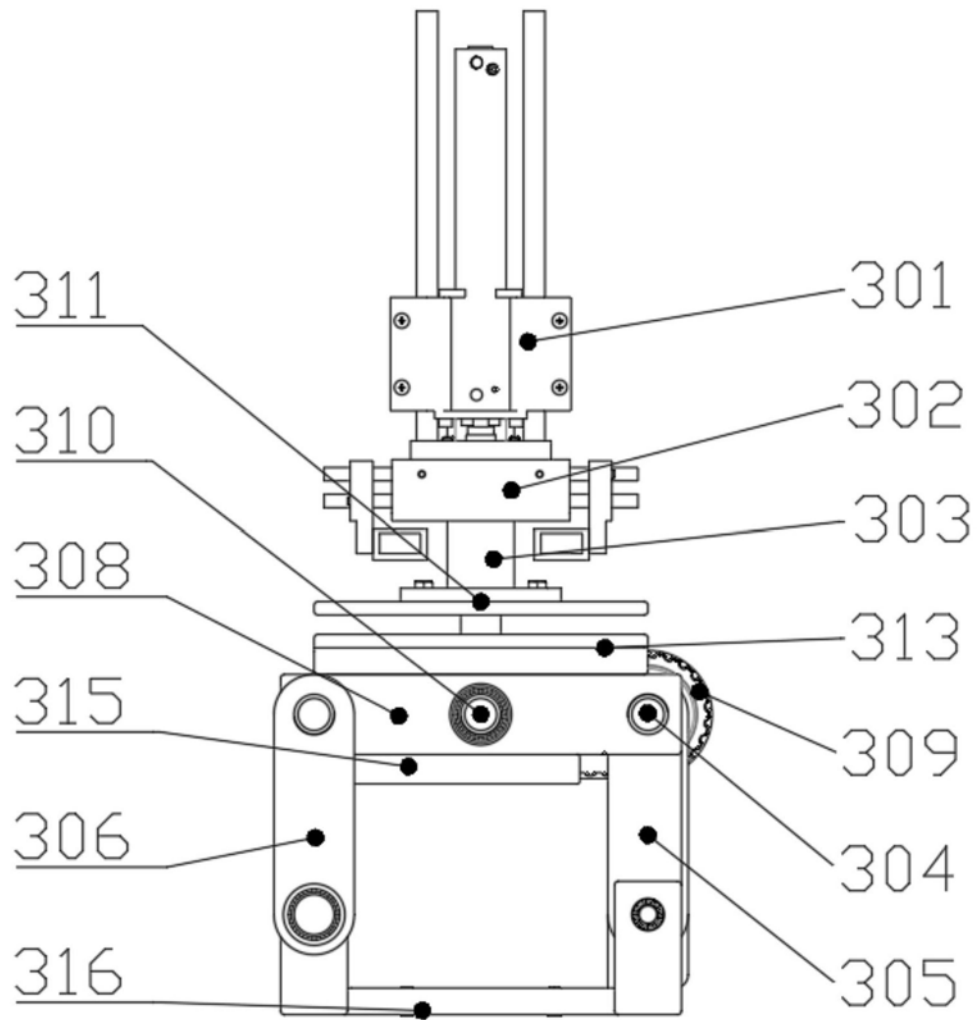


图4

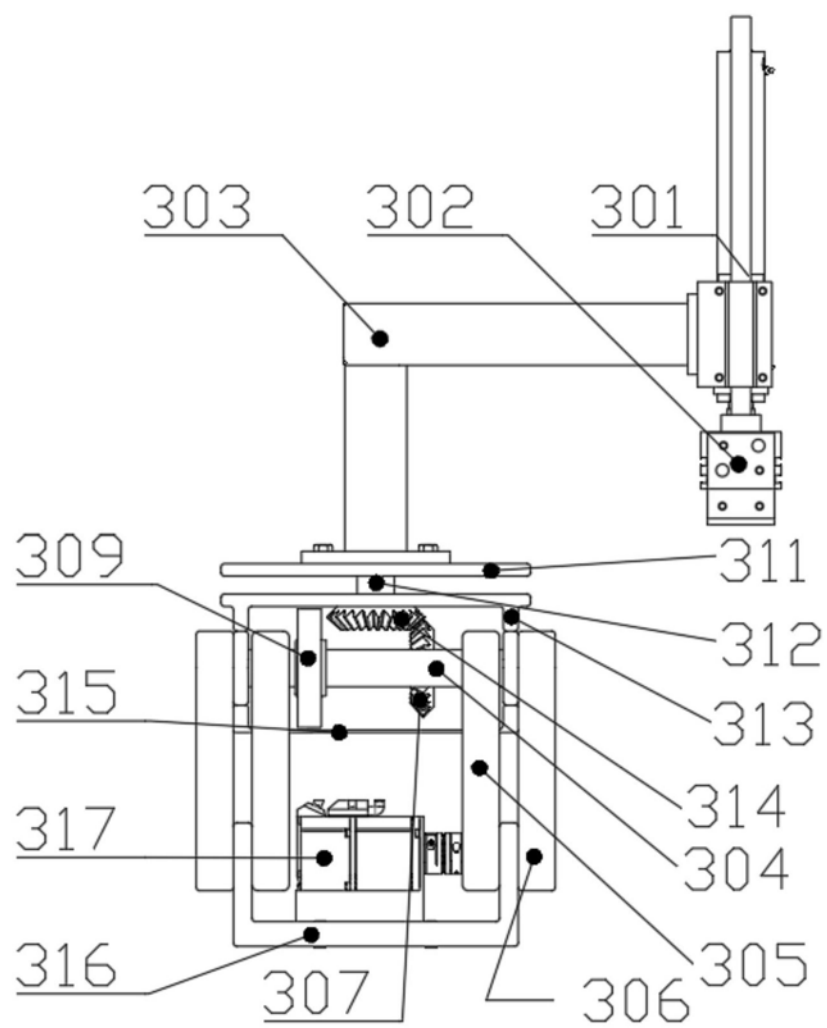


图5

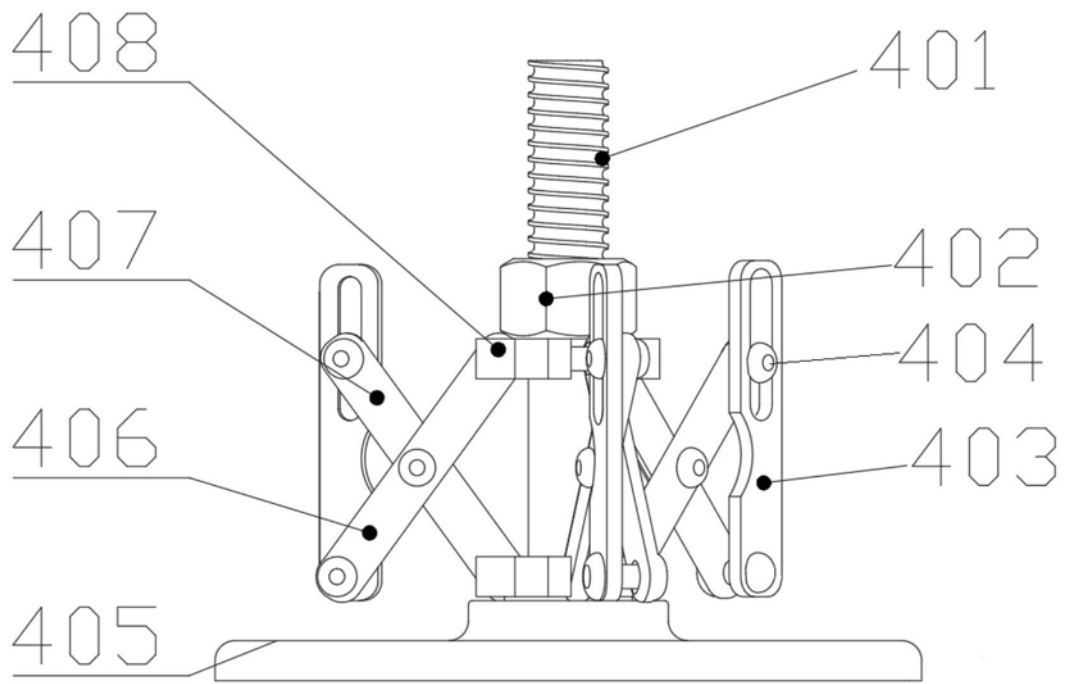


图6

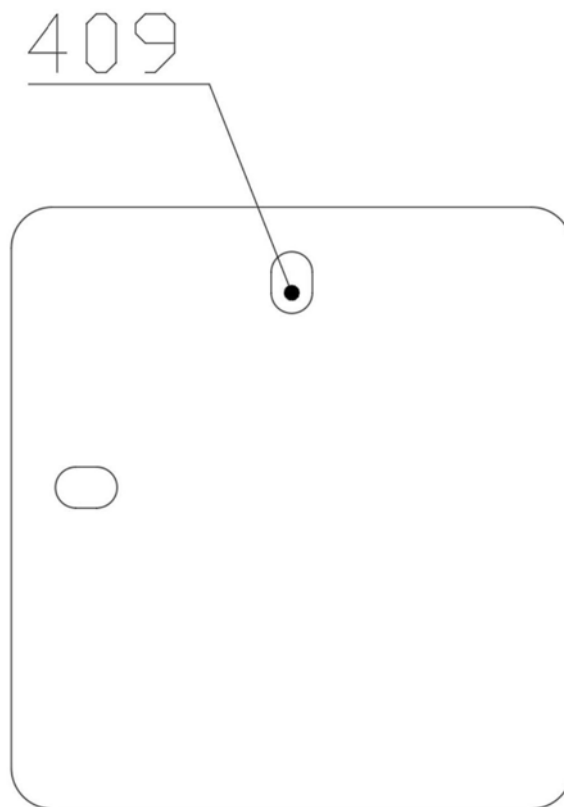


图7

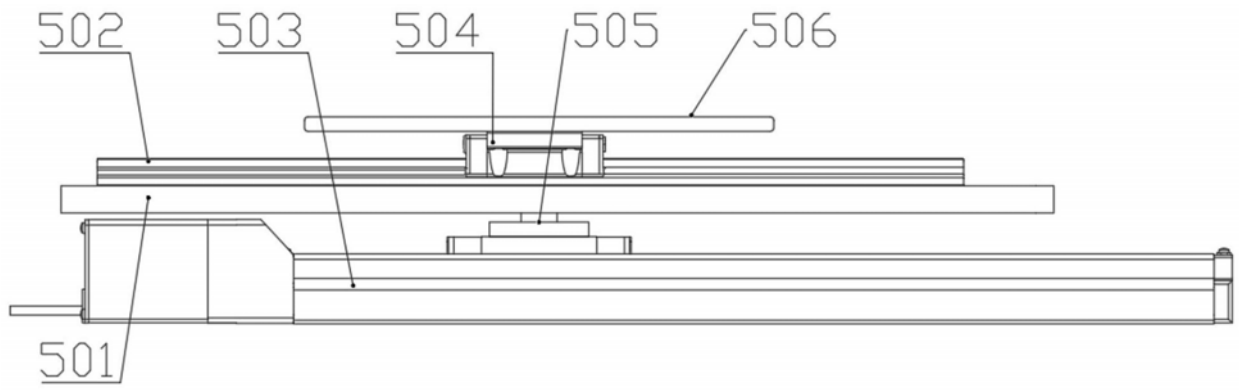


图8

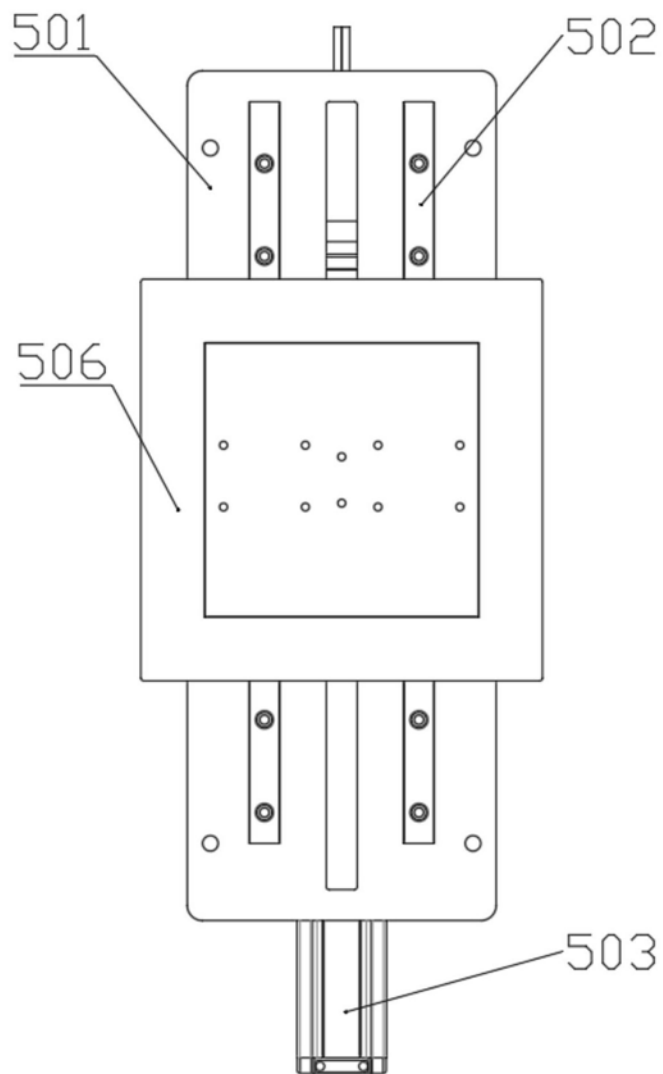


图9

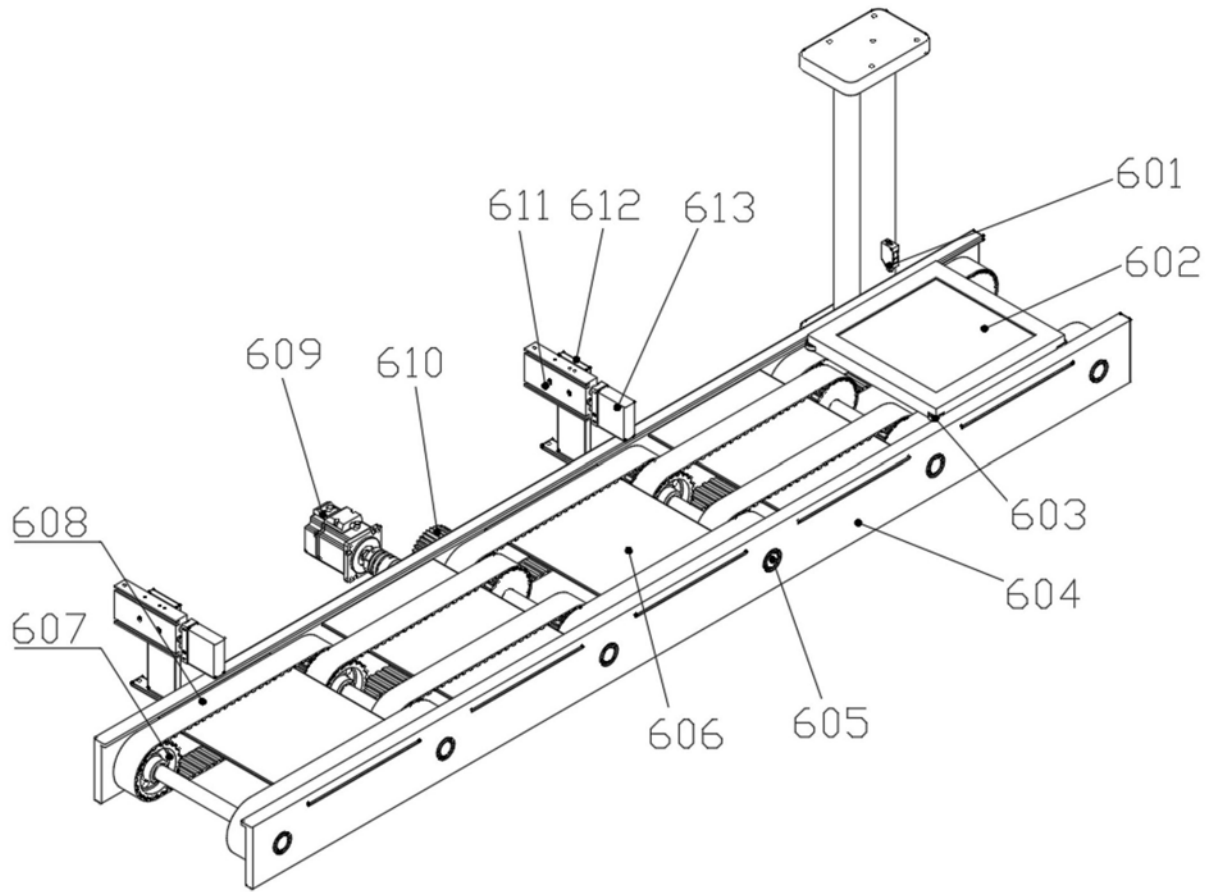


图10

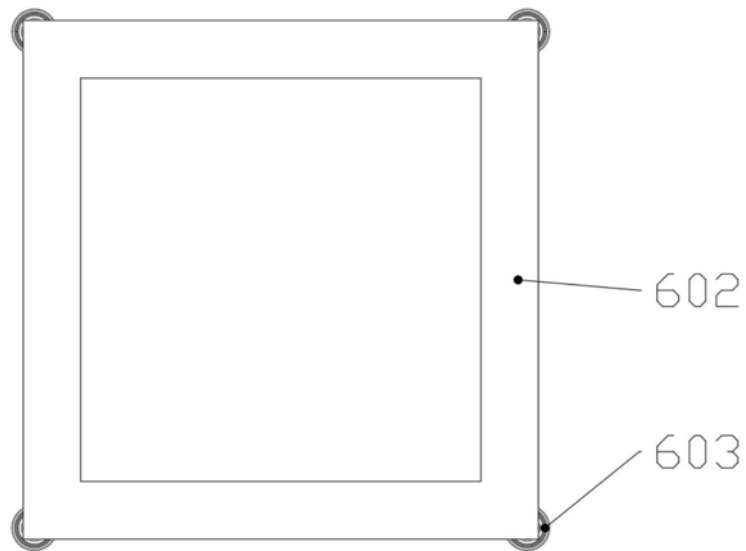


图11

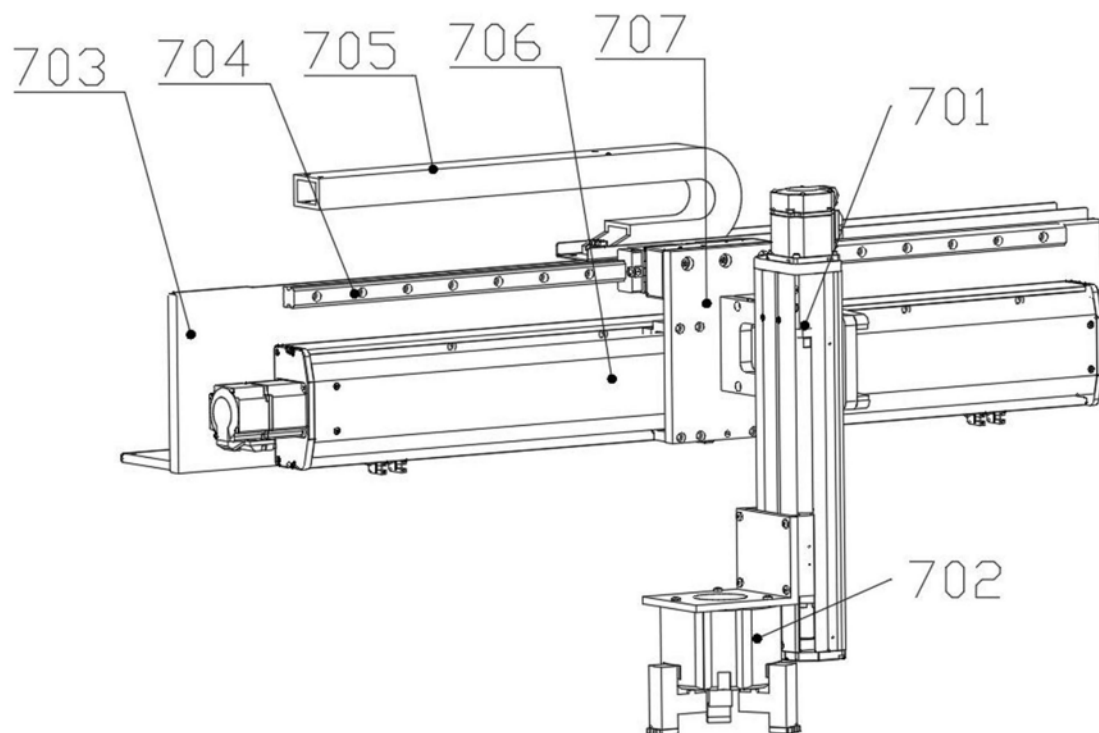


图12

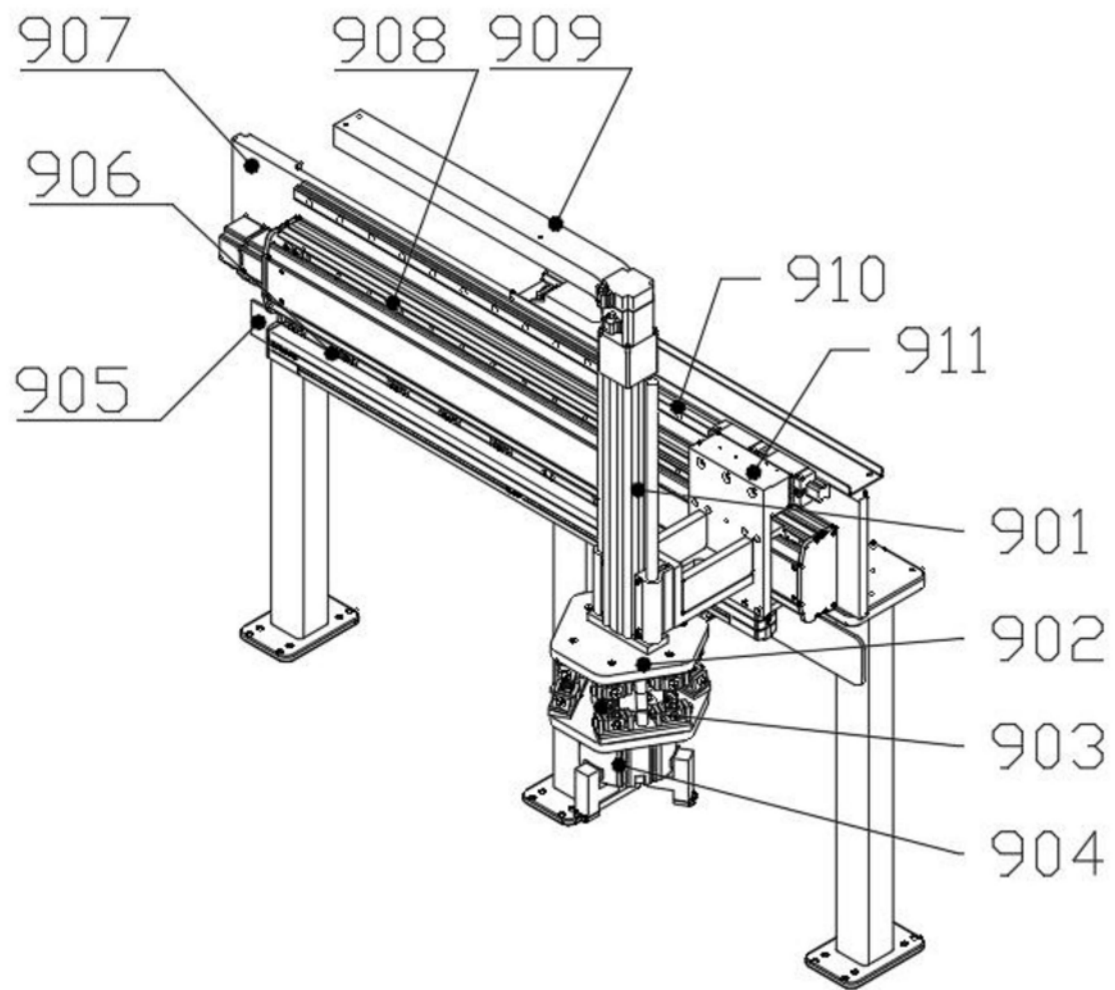


图13

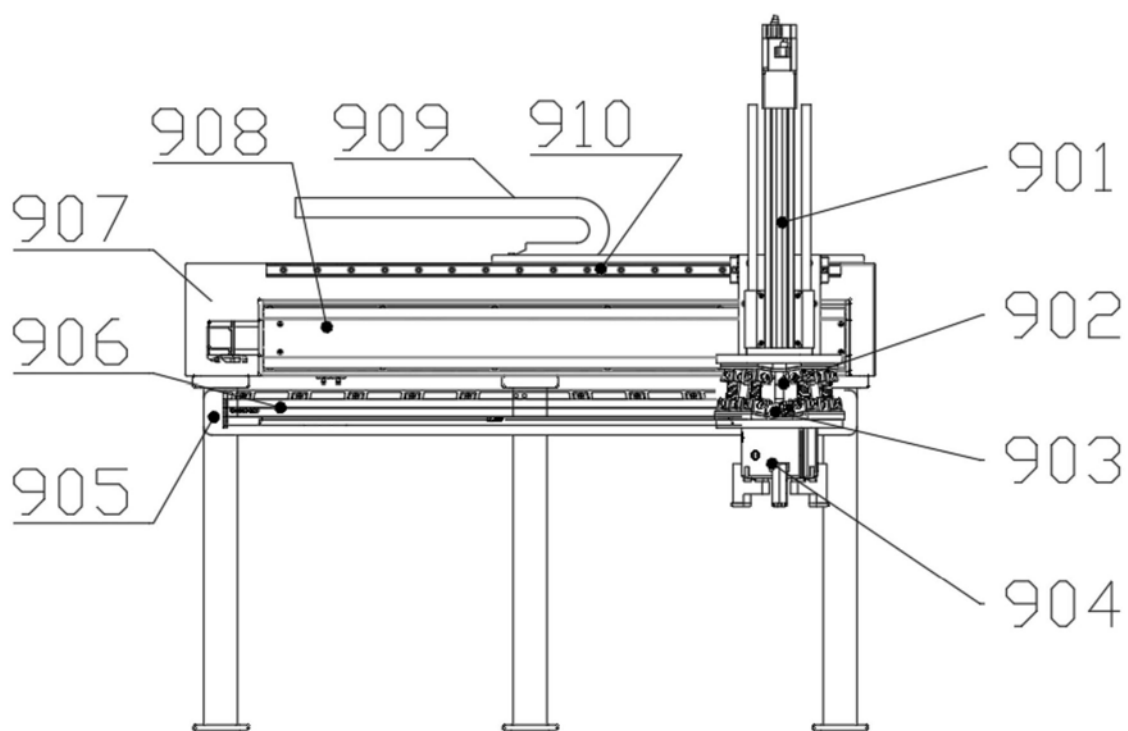


图14

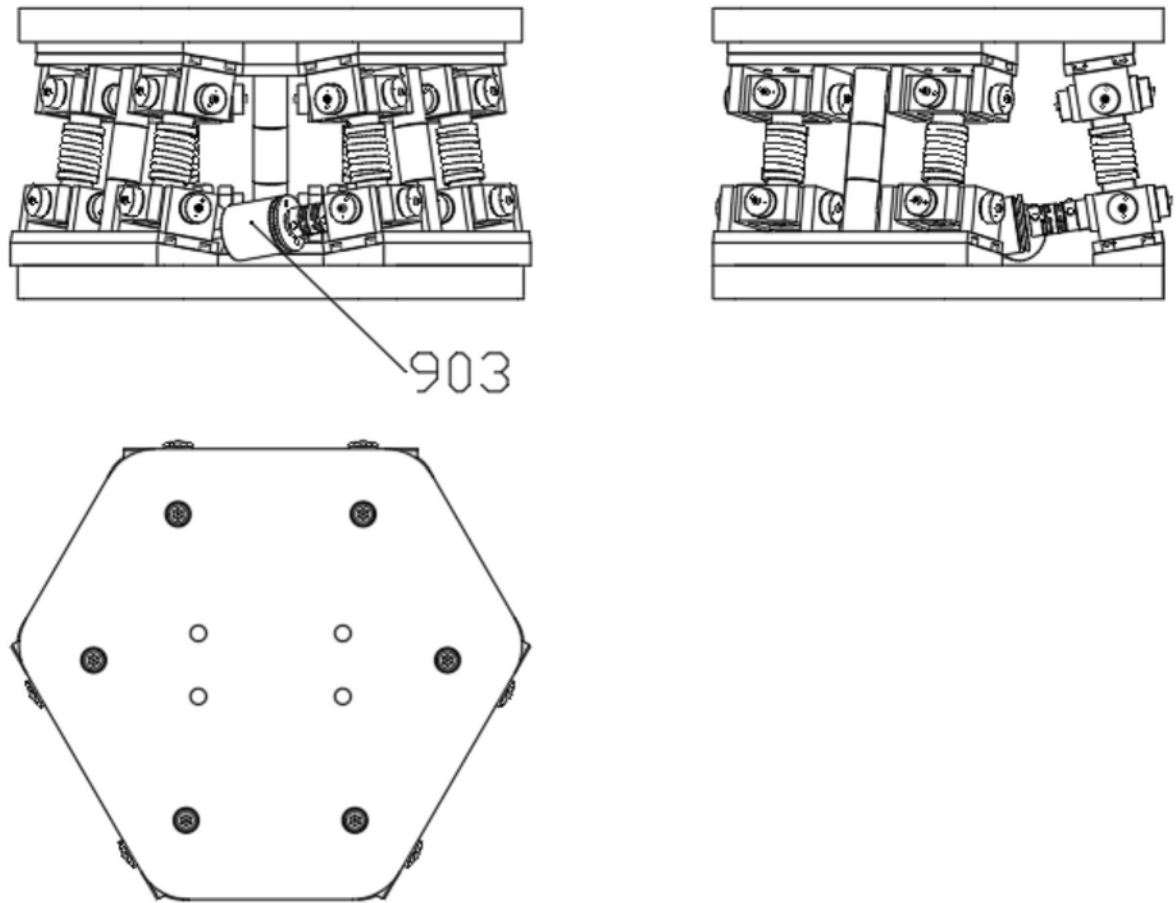


图15