



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109249208 A

(43)申请公布日 2019.01.22

(21)申请号 201810950058.0

(22)申请日 2018.08.20

(71)申请人 湖州职业技术学院

地址 313000 浙江省湖州市学府路299号

(72)发明人 袁震宇 朱景建

(74)专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理

事务所 31216

代理人 张轶

(51)Int.Cl.

B23P 19/06(2006.01)

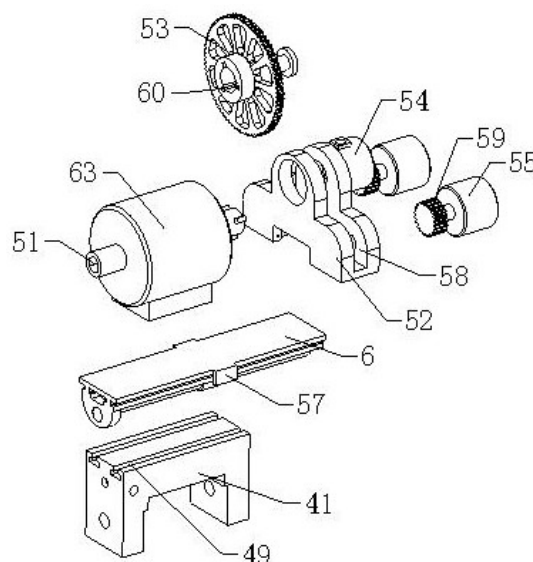
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构

(57)摘要

本发明涉及自动化组装领域,特别涉及一种紧固件自动装配机器人的可移动工具库,包括一个检测支架、一个扭矩检测齿轮、一个液压离合器、两个第二液压马达和一个扭矩控制压力传感器,检测支架的中部设置有一个竖直的容纳间隙,容纳间隙内还设置有两个第三齿轮,两个第三齿轮均与扭矩检测齿轮啮合,扭矩检测齿轮的一侧中心处设置有若干个同步插槽,扭矩控制压力传感器设置在检测支架的外侧并且与两个第二液压马达的进油管连接,本发明的一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构,通过两个第二液压马达带动的通向转动,来为扭矩检测齿轮自身扭矩不够时,进行扭矩补偿,从而使第一液压马达有足够的扭矩来安装紧固件。



1. 一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构,其特征在于:包括一个检测支架(52)、一个扭矩检测齿轮(53)、一个液压离合器(54)、两个第二液压马达(55)和一个扭矩控制压力传感器(56),检测支架(52)竖直设置,检测支架(52)的中部设置有一个竖直的容纳间隙(58),扭矩检测齿轮(53)竖直设置在容纳间隙(58)内,并且扭矩检测齿轮(53)的两端均能够转动的与检测支架(52)连接,液压离合器(54)固定设置在检测支架(52)的一侧,两个第二液压马达(55)对称设置在液压离合器(54)的下方,容纳间隙(58)内还设置有两个第三齿轮(59),两个第三齿轮(59)均与扭矩检测齿轮(53)啮合,两个第二液压马达(55)的输出轴均穿过检测支架(52)并与分别检测间隙内的两个第三齿轮(59)固定连接,扭矩检测齿轮(53)的一侧中心处设置有若干个同步插槽(60),另一侧中心处与液压离合器(54)连接,扭矩控制压力传感器(56)设置在检测支架(52)的外侧并且与两个第二液压马达(55)的进油管连接。

2. 根据权利要求1所述的一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构,其特征在于:两个所述第三齿轮(59)的直径相等,第三齿轮(59)的直径小于扭矩检测齿轮(53)的直径。

一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化组装领域,特别涉及一种紧固件自动装配机器人的可移动工具库。

背景技术

[0002] 自动化技术广泛用于工业、农业、军事、科学研究、交通运输、商业、医疗、服务和家庭等方面。采用自动化技术不仅可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来,而且能扩展人的器官功能,极大地提高劳动生产率,增强人类认识世界和改造世界的能力,早期的机械制造自动化是采用机械或电气部件的单机自动化或是简单的自动生产线。20世纪60年代以后,由于电子计算机的应用,出现了数控机床、加工中心、机器人、计算机辅助设计、计算机辅助制造、自动化仓库等,目前很多生产车间的作业过程中,对工件上紧固螺栓的操作多为人工手持风炮,将螺栓安装在工件对应的位置,并且由于螺栓的种类和规格众多,很多时候会遇到找不到对应规格螺栓和套筒的情况,随着自动化的发展出现了很多自动紧固装配机器人,在紧固装配机器人进行作业时,由于紧固螺栓规格众多,所需要的扭力也不尽相同,因此有必要设计一种能够精确的对机器人的输出端进行扭矩补偿的机构。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构。

[0004] 为解决上述问题,本发明提供以下技术方案:

一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构,包括一个检测支架、一个扭矩检测齿轮、一个液压离合器、两个第二液压马达和一个扭矩控制压力传感器,检测支架竖直设置,检测支架的中部设置有一个竖直的容纳间隙,扭矩检测齿轮竖直设置在容纳间隙内,并且扭矩检测齿轮的两端均能够转动的与检测支架连接,液压离合器固定设置在检测支架的一侧,两个第二液压马达对称设置在液压离合器的下方,容纳间隙内还设置有两个第三齿轮,两个第三齿轮均与扭矩检测齿轮啮合,两个第二液压马达的输出轴均穿过检测支架并与分别检测间隙内的两个第三齿轮固定连接,扭矩检测齿轮的一侧中心处设置有若干个同步插槽,另一侧中心处与液压离合器连接,扭矩控制压力传感器设置在检测支架的外侧并且与两个第二液压马达的进油管连接。

[0005] 优选的,两个所述第三齿轮的直径相等,第三齿轮的直径小于扭矩检测齿轮的直径。

[0006] 有益效果:本发明的一种紧固件自动装配机器人动力系统的扭矩控制机构,通过两个第二液压马达带动的通向转动,来为扭矩检测齿轮自身扭矩不够时,进行扭矩补偿,从而使第一液压马达有足够的扭矩来安装紧固件。

附图说明

[0007] 图1所示为本发明的立体结构示意图一；

图2所示为本发明的立体结构示意图二；

图3所示为本发明的立体结构分解示意图；

图4所示为紧固件插板的立体结构示意图；

图5所示为紧固件插板的平面示意图；

图6所示为转动式筒架的立体结构示意图；

图7所示为图6中的A处放大示意图；

图8所示为动力系统的立体结构分解示意图一；

图9所示为动力系统的立体结构分解示意图二；

图10所示为本发明的局部立体结构示意图；

图11所示为本发明的局部立体结构分解示意图；

图12所示为本发明的工作状态示意图一；

图13所示为本发明的工作状态示意图二；

图14所示为本发明的工作状态示意图三；

图15所示为本发明的工作状态示意图四；

附图标记说明：底座1,紧固件插板2,传送带3,铅锤面坐标架4,转动式筒架5,液压滑台6,可编程逻辑控制器7,外档条8,内支撑条9,紧固件卡槽10,夹紧插孔11,对位滑槽12,金属条13,第一液压升降杆14,抬升拉杆15,定位销16,第二液压升降杆17,水平支撑条18,活塞套19,夹紧销20,滑杆21,第一步进电机22,电磁铁23,第一齿条24,电机安装板25,第一齿轮26,平移拨杆27,第一条形避让孔28,矩形边框支架29,第二步进电机30,第三液压升降杆31,环形齿条32,主齿轮33,副齿轮34,连接轴35,同步轮36,套筒容纳槽37,橡胶护圈38,防脱落缺口39,第三步进电机40,油缸体41,第四液压升降杆42,电机移动槽43,齿条安装槽44,第二齿轮45,第二齿条46,第二条形避让孔47,活塞杆48,直线滑槽49,直线滑轨50,筒壳51,检测支架52,扭矩检测齿轮53,液压离合器54,第二液压马达55,扭矩控制压力传感器56,卡块57,容纳间隙58,第三齿轮59,同步插槽60,电磁阀61,支撑板62,第一液压马达63,人字形支架64,同步带65,紧固螺栓66,套筒67。

具体实施方式

[0008] 下面结合说明书附图和实施例,对本发明的具体实施例做进一步详细描述:

参照图1至图15所示的一种紧固件自动装配机器人,包括底座1、紧固件插板2、可移动工具库、紧固件插板输送系统、动力系统和扭矩控制机构,紧固件插板输送系统包括用于运输紧固件插板2的传送带3和用于抬升紧固件插板2的提拉夹紧组件,传送带3水平设置在底座1的顶部,可移动工具库和提拉夹紧组件均呈竖直并且能够升降的设置于传送带3的正上方,动力系统通过一个能够垂直升降的铅锤面坐标架4设置在底座1的上方,动力系统能够横向移动的设置于铅锤面坐标架4的顶部,可移动工具库位于提拉夹紧组件与铅锤面坐标架4之间,提拉夹紧组件包括用于横向移动紧固件插板2的横移机构、用于纵向移动紧固件插板2的纵移机构和用于转换紧固件插板2姿态的抬升机构,可移动工具库包括用于装载若干个紧固件套筒67的转动式筒架5,动力系统包括用于拾取套筒67并安装紧固件的第一液

压马达63和用于带动第一液压马达63靠近可移动工具库方向的液压滑台6,扭矩控制机构设置在第一液压马达63远离可移动工具库的一侧,并且扭矩控制机构固定设置在液压滑台6之上,底座1的上方还固定设置有用于控制机器人运行的可编程逻辑控制器7。

[0009] 所述紧固件插板2由工程塑胶材质制成,紧固件插板2包括两个外档条8和若干个内支撑条9,两个外档条8互相平行,所有内支撑条9互相平行,外档条8与内支撑条9互相垂直,所有内支撑条9均设置在两个外档条8之间,并且每个内支撑条9的两端分别与两个外档条8的内侧固定连接,所有内支撑条9的侧面均设置有若干个有用于供紧固件卡设的紧固件卡槽10,所有紧固件卡槽10的轴向垂直于紧固件插板2所在平面,不同的内支撑条9上的紧固件卡槽10的直径均不相同,紧固件插板2用于装载不同规格的紧固螺栓66,紧固件插板2上的紧固件卡槽10的形状、规格、数量可根据被装配机器设备的需要而进行针对性的设计,工程塑料材质具备一定的弹性,保证了紧固螺栓66能够被卡紧在紧固件卡槽10内并且能够被顺利拔出(紧固件是向上取出的,取出后直接通过内支撑条9之间的预留间隙伸出并安装在机器设备上)。

[0010] 每个所述外档条8的外侧均设置有一个夹紧插孔11和一个对位滑槽12,夹紧插孔11设置在外档条8的其中一端,对位滑槽12设置在外档条8远离夹紧插孔11的一端,并且对位滑槽12自外档条8的端部向夹紧插孔11的方向延伸,对位滑槽12的长度大于二分之一外档条8的长度,紧固件插板2的一个固定连接有一个金属条13,金属条13的长度方向平行于外档条8的长度方向,对位滑槽12的长度大于二分之一外档条8的长度,紧固件插板2抬升的过程中以两个对位滑槽的末端为支点,保证了紧固件插板2在被抬升的过程中,其远离夹紧插孔11的一端在自身重力的作用下下垂,而具有夹紧插孔11的一端则上翻,从而使紧固件插板2在抬升的过程中由水平状态转变为竖直状态。

[0011] 所述抬升机构包括两个第一液压升降杆14和两个抬升拉杆15,两个第一液压升降杆14分别呈竖直设置在传送带3的两侧,并且两个第一液压升降杆14的底部均与底座1的顶部固定连接,两个抬升拉杆15均竖直设置并且均位于两个第一液压升降杆14之间,两个抬升拉杆15的顶部分别与两个第一液压升降杆14的顶部输出端固定连接,两个抬升拉杆15的底部分别位于传送带3两侧的上方,并且两个抬升拉杆15底端相对的一侧均设置有一个定位销16,两个定位销16能够一一对应的与紧固件插板2的两个对位滑槽12滑动配合,其中一个第一液压升降杆14的外壁上设置有一个用于检测抬升拉杆15升降距离的第一直线位移传感器,紧固件插板2在传送带3上进行移动,对位滑槽位于传送方向上的前端,因此两个对位滑槽12随着紧固件插板2的移动,供两侧的定位销16滑入,定位销16滑入对应的对位滑槽12,当定位销16与对位滑槽12的末端抵触时,紧固件插板2无法继续前进,此时两个第一液压升降杆14带动两个抬升拉杆15上升,两个抬升拉杆15通过两个定位销16带动紧固件插板2整体上升,紧固件插板2在上升过程中由水平状态转变为垂直状态。

[0012] 所述纵移机构包括两个第二液压升降杆17和一个水平支撑条18,水平支撑条18设置在两个抬升拉杆15的正上方,两个第二液压升降杆17分别设置在两个抬升拉杆15的内部,并且第二液压升降杆17的输出端竖直向上延伸至水平支撑条18的底部,两个第二液压升降杆17的输出端分别与水平支撑条18的底部两端固定连接,其中一个提升拉杆的外壁上固定设置有一个用于检测第二液压升降杆17升降距离的第二直线位移传感器,水平支撑条18的底部两端均设置有一个活塞套19,每个活塞套19上均设置有一个能够向外伸出的夹紧

销20,两个夹紧销20相向设置,每个活塞内均设有用于迫使夹紧销20回缩的弹簧,紧固件插板2被抬升之后,两个第二液压油升降杆带动水平支撑条18下降至两个夹紧销20分别正对着两个夹紧插孔11,并通过紧固件插板2背部的金属条13与横移机构磁力配合,将紧固件插板2稳定在竖直状态,紧固件插板2稳定在竖直状态之后,此时夹紧销20伸出并插入对应的夹紧插孔11中,从而将紧固件插板2锁定在竖直状态。

[0013] 所述横移机构包括滑杆21、第一步进电机22和电磁铁23,滑杆21滑动嵌设于水平支撑条18的顶部,并且滑杆21的轴向平行于水平支撑条18的长度方向,滑杆21的外圆柱壁上设置有竖直向上的第一齿条24,步进电机固定安装在水平支撑条18的顶部一侧,步进电机通过一个竖直设置的电机安装板25设置在水平支撑条18的中间位置,步进电机的输出端固定连接有一个第一齿轮26,第一齿轮26的底部与第一齿条24啮合,滑杆21的两端顶部分别固定连接有两个平移拨杆27,两个平移拨杆27均呈竖直设置,平移拨杆27的内部与活塞套19内部连通并且通过液压配合将夹紧销20推出,电磁铁23为竖直设置的条状结构并且顶部竖直上传过水平支撑条18与滑杆21的中部固定连接,水平支撑条18的底部设置有用于避让电磁铁23水平移动的第一条形避让孔28,当两个夹紧销20分别正对着两个夹紧插孔11时,电磁铁23通电吸紧紧固件插板2上的金属条13,使紧固件插板2稳定在竖直状态,接着平移拨杆27内通油,迫使夹紧销20从活塞套19内伸出,从而插入对应的夹紧插孔11将紧固件插板2锁定在竖直状态。

[0014] 所述可移动工具库还包括矩形边框支架29、第二步进电机30和两个第三液压升降杆31,两个第三液压升降杆31分别竖直设置在传送带3的两侧,两个第三液压升降杆31的底部与底座1的顶部固定连接,矩形边框支架29呈水平设置,并且两个第三液压升降杆31的顶部输出端分别与矩形边框支架29的两端底部固定连接,其中一个第三液压升降杆31的外壁上固定连接有一个用于检测矩形边框支架29升降距离的第三直线位移传感器,第二步进电机30固定设置在矩形边框支架29的顶部一端,转动式筒架5转动设置在矩形边框支架29的内侧并且与第二步进电机30传动连接,转动式筒架5为圆环结构,并且其内侧壁设置有一圈环形齿条32,转动式筒架5的内侧设置有一个主齿轮33和三个副齿轮34,所有主齿轮33和副齿轮34的轴线均互相平行,并且主齿轮33与转动式筒架5同轴线设置,三个副齿轮34沿圆周方向均匀分布在主齿轮33的外侧,每个副齿轮34同时与主齿轮33和环形齿条32啮合,主齿轮33与三个副齿轮34的两侧分别通过两个人字形支架64连接,人字形支架64与主齿轮33共轴线设置,人字形支架64的三个端部分别供对应的副齿轮34转动连接,主齿轮33的中心处同轴设置有一个连接轴35,连接轴35的端部穿过对应的人字形支架64并与矩形边框支架29的长边中部转动连接,连接轴35的其中一端延伸至矩形边框支架29的外侧,并且该延伸端固定连接有一个同步轮36,同步轮36与第二步进电机30的输出轴通过同步带65传动连接,转动式筒架5靠近第一液压马达63的一侧外缘开设有若干个不同直径规格的套筒容纳槽37,所有套筒容纳槽37沿圆周方向均匀分布在转动式筒架5的外缘,套筒容纳槽37的长度小于转动式筒架5的长度,转动式筒架5的外缘固定套设有一个橡胶护圈38,橡胶护圈38上对应所有套筒容纳槽37的位置均设置有用于供套筒67拔向外拔出的防脱落缺口39,转动式筒架5上的所有套筒容纳槽37内均插设有不同规格(不同规格的套筒67形状和机构也不相同)的用于拧动紧固螺栓66的套筒67,套筒容纳槽37的横截面形状为半圆形,套筒67置于套筒容纳槽37中会由于重力而脱落,通过橡胶护圈38覆盖在转动式筒架5的外缘,使套筒67漏出

的外壁与橡胶护圈38抵触,防止了套筒67的自然脱落,当第一液压马达63选定套筒67之后,即可将该套筒67从对应的防脱落缺口39内拔出(套筒67是向上取出的,使用完之后再插放回原位置),通过第二步进电机30带动主齿轮33转动,从而带动转动式筒架5缓速转动,使被选取的套筒67位于转动式筒架5的最顶部,并通过第三液压升降杆31带到转动式筒架5进行升降,以便供第一液压马达63拾取。

[0015] 所述动力系统还包括第三步进电机40和油缸体41,铅锤面坐标架4通过两个竖直设置的第四液压升降杆42设置在底座1的上方,两个第四液压升降杆42分别位于传送带3的两侧并且底部均与底座1固定连接,两个第四液压升降杆42的顶部输出端分别与铅锤面坐标架4的底部两端固定连接,其中一个第四液压升降杆42的外壁上固定设置有一个用于检测铅锤面坐标架4升降距离的第四直线位移传感器,铅锤面坐标架4的顶部设置有一个电机移动槽43和两个齿条安装槽44,两个齿条安装槽44和电机移动槽43的长度方向均互相平行,两个齿条安装槽44分别位于电机移动槽43的两侧,第三步进电机40位于电机移动槽43内并且其轴线方向垂直于电机移动槽43的长度方向,第三步进电机40的输出轴分别向两端延伸并且均固定连接第二齿轮45,两个第二齿轮45分别位于两个齿条安装槽44的内侧,两个齿条安装槽44的内侧底部均设置有第二齿条46,两个第二齿轮45底部分别与两个第二齿条46啮合,油缸体41滑动搭设在铅锤面坐标架4的顶部,第二步进电机30与油缸体41的底部固定连接,油缸体41的两端均向下延伸并与铅锤面坐标架4的侧壁贴合,第三步进电机40的输出轴分别延伸至铅锤面坐标架4的两侧,并且分别与油缸体41两端底部的向下延伸端转动连接,电机移动槽43和齿条安装槽44的槽壁上均设置有用于避让第三步进电机40输出轴水平移动的第二条形避让孔47,液压滑台6水平设置在油缸体41的顶部,液压滑台6的底部水平设置有一个与油缸体41液压配合的活塞杆48,活塞杆48的轴线方向平行于第三步进电机40的轴线方向,油缸体41的顶部设置有两个直线滑槽49,液压滑台6的底部设置有直线滑轨50,直线滑槽49和直线滑轨50互相平行并且均与活塞杆48平行,两个直线滑轨50一一对应的与两个直线滑槽49滑动配合,第一液压马达63呈水平设置在液压滑台6顶部靠近可移动工具库的一端,第一液压马达63的靠近可移动工具库一端的输出轴上固定连接有一个用于拾取套筒67的筒壳51,扭矩控制机构与第一液压马达63远离筒壳51的一端输出轴连接,扭矩控制机构位于液压滑台6顶部远离第一液压马达63的一侧,当转动式筒架5带动被选套筒67上升至与筒壳51对齐时,第三液压升降杆31停止升降,此时油缸体41配合活塞杆48带动液压滑台6横向移动,从而使第一液压马达63靠近被选套筒67,直至该套筒67的外端插入筒壳51完成拾取,拾取对应的套筒67之后,转动式筒架5下降回到初始位置,接着液压滑台6继续靠近紧固件插板2进行紧固螺栓66的选取,通过第一步进电机22与第一齿条24的配合,使紧固件插板2能够横向移动,通过第二齿条46与第二齿轮45的配合使第一液压马达63能够横向移动,通过第二液压升降杆17和第四液压升降杆42分别带动紧固件插板2和第一液压马达63上下移动,从而使筒壳51上的套筒67能够对紧固件插板2上任一位置的紧固螺栓66进行拾取,紧固螺栓66取出后直接通过内支撑条9之间的预留间隙伸出并安装在机器设备上,在装配的过程中,被装配的设备通过设备工位装卡平台(或者外部机械手)固定夹持并保持稳定,每个工位装卡平台都对应着一个空间坐标系,紧固螺栓66安装位置的坐标处于被装配设备工位装卡平台的坐标系中,被装配设备上的每个螺栓装配点的坐标值都被编辑保存在自动装配机器人的可编程逻辑控制器7内,从而实现自动装配的过程中对各

个螺栓装配点的准确定位,同时通过各组件之间的移动配合,确定最短的装配移动路径。

[0016] 所述扭矩控制机构包括一个检测支架52、一个扭矩检测齿轮53、一个液压离合器54、两个第二液压马达55和一个扭矩控制压力传感器56,检测支架52固定设置在液压滑台6的顶端中部,液压滑台6的中部两侧均设置有供检测支架52卡设的卡块57,检测支架52竖直设置并且其两端底部的内侧均与对应的卡块57卡接配合,检测支架52的中部设置有一个竖直的容纳间隙58,扭矩检测齿轮53竖直设置在容纳间隙58内,并且扭矩检测齿轮53的两端均能够转动的与检测支架52连接,液压离合器54固定设置在检测支架52远离第一液压马达63的一侧,两个第二液压马达55对称设置在液压离合器54的下方,容纳间隙58内还设置有两个第三齿轮59,两个第三齿轮59均与扭矩检测齿轮53啮合,两个第二液压马达55的输出轴均穿过检测支架52并与分别检测间隙内的两个第三齿轮59固定连接,扭矩检测齿轮53的一侧中心处设置有若干个供第一液压马达63输出轴传动连接的同步插槽60,另一侧中心处与液压离合器54连接,扭矩控制压力传感器56设置在检测支架52的外侧并且与两个第二液压马达55的进油管连接,每种规格的紧固螺栓66对应的装配扭力大小均不相同,当紧固螺栓66所需的扭力超过第一液压马达63的最大扭力时,扭矩检测齿轮53由于扭力不够停止转动,此时液压离合器54接通使两个第二液压马达55同向转动,从而两个第三齿轮59带动扭矩检测齿轮53进一步转动,从而提升了第一液压马达63的扭力,通过扭矩控制压力传感器56精确控制提升的扭力值,两个所述第三齿轮59的直径相等,第三齿轮59的直径小于扭矩检测齿轮53的直径。

[0017] 所述底座1的顶部两侧设置有若干个用于调节油压的电磁阀61,可编程逻辑控制器7通过一个水平设置的支撑板62设置在底座1的上方支撑板62的两端与第五液压支撑杆的外壁固定连接,机器人中所有的液压油路通断和压力均由电磁阀61控制,所有电磁阀61均由可编程逻辑控制器7控制。

[0018] 第一直线位移传感器、第二直线位移传感器、第三直线位移传感器和第四直线位移传感器型号一致,检测原理为,直线位移传感器的功能在于把直线机械位移量转换成电信号,为了达到这一效果,通常将可变电阻滑轨定置在传感器的固定部位,通过滑片在滑轨上的位移来测量不同的阻值,传感器滑轨连接稳态直流电压,允许流过微安培的小电流,滑片和始端之间的电压,与滑片移动的长度成正比。

[0019] 工作原理:使用时紧固件插板2用于装载不同规格的紧固螺栓66,紧固件插板2上的紧固件卡槽10的形状、规格、数量可根据被装配机器设备的需要而进行针对性的设计,工程塑料材质具备一定的弹性,保证了紧固螺栓66能够被卡紧在紧固件卡槽10内并且能够被顺利拔出(紧固件是向上取出的,取出后直接通过内支撑条9之间的预留间隙伸出并安装在机器设备上),紧固件插板2在传送带3上进行移动,对位插槽位于传送方向上的前端,因此两个对位滑槽12随着紧固件插板2的移动,供两侧的两侧定位销16滑入,定位销16滑入对应的对位滑槽12,当定位销16与对位滑槽12的末端抵触时,紧固件插板2无法继续前进,此时两个第一液压升降杆14带动两个抬升拉杆15上升,两个抬升拉杆15通过两个定位销16带动紧固件插板2整体上升,此过程中由于对位滑槽12的长度大于二分之一外档条8的长度,紧固件插板2抬升的过程中以两个对位滑槽的末端为支点,保证了紧固件插板2在被抬升的过程中,其远离夹紧插孔11的一端在自身重力的作用下下垂,而具有夹紧插孔11的一端则上翻,从而使紧固件插板2在抬升的过程中由水平状态转变为竖直状态,紧固件插板2被抬

升之后,两个第二液压油升降杆带动水平支撑条18下降至两个夹紧销20分别正对着两个夹紧插孔11,接着电磁铁23通电吸紧紧固件插板2上的金属条13,使紧固件插板2稳定在竖直状态,紧固件插板2稳定在竖直状态之后,接着平移拨杆27内通油,迫使夹紧销20从活塞套19内伸出,从而插入对应的夹紧插孔11将紧固件插板2锁定在竖直状态,转动式筒架5上的所有套筒容纳槽37内均插设有不同规格(不同规格的套筒67形状和机构也不相同)的用于拧动紧固螺栓66的套筒67,套筒容纳槽37的横截面形状为半圆形,套筒67置于套筒容纳槽37中会由于重力而脱落,通过橡胶护圈38覆盖在转动式筒架5的外缘,使套筒67漏出的外壁与橡胶护圈38抵触,防止了套筒67的自然脱落,当第一液压马达63选定套筒67之后,即可将该套筒67从对应的防脱落缺口39内拔出(套筒67是向上取出的,使用完之后再插放回原位),通过第二步进电机30带动主齿轮33转动,从而带动转动式筒架5缓速转动,使被选取的套筒67位于转动式筒架5的最顶部,并通过第三液压升降杆31带到转动式筒架5进行升降,以便供第一液压马达63拾取,当转动式筒架5带动被选套筒67上升至与筒壳51对齐时,第三液压升降杆31停止升降,此时油缸体41配合活塞杆48带动液压滑台6横向移动,从而使第一液压马达63靠近被选套筒67,直至该套筒67的外端插入筒壳51完成拾取,拾取对应的套筒67之后,转动式筒架5下降回到初始位置,接着液压滑台6继续靠近紧固件插板2进行紧固螺栓66的选取,通过第一步进电机22与第一齿条24的配合,使紧固件插板2能够横向移动,通过第二齿条46与第二齿轮45的配合使第一液压马达63能够横向移动,通过第二液压升降杆17和第四液压升降杆42分别带动紧固件插板2和第一液压马达63上下移动,从而使筒壳51上的套筒67能够对紧固件插板上任一位置的紧固螺栓66进行拾取,完成紧固螺栓66的拾取之后,紧固螺栓66取出后直接通过内支撑条9之间的预留间隙伸出并安装在机器设备上,在装配的过程中,被装配的设备通过设备工位装卡平台(或者外部机械手)固定夹持并保持稳定,每个工位装卡平台都对应着一个空间坐标系,紧固螺栓66安装位置的坐标处于被装配设备工位装卡平台的坐标系中,被装配设备上的每个螺栓装配点的坐标值都被编辑保存在自动装配机器人的可编程逻辑控制器7内,从而实现自动装配的过程中对各个螺栓装配点的准确定位,同时通过各组件之间的移动配合,确定最短的装配移动路径,每种规格的紧固螺栓66对应的装配扭力大小均不相同,当紧固螺栓66所需的扭力超过第一液压马达63的最大扭力时,扭矩检测齿轮53由于扭力不够停止转动,此时液压离合器54接通使两个第二液压马达55同向转动,从而两个第三齿轮59带动扭矩检测齿轮53进一步转动,从而提升了第一液压马达63的扭力,通过扭矩控制压力传感器56精确控制提升的扭力值,机器人中所有的液压油路通断和压力均由电磁阀61控制,所有电磁阀61均由可编程逻辑控制器7控制。

[0020] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作出任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围。

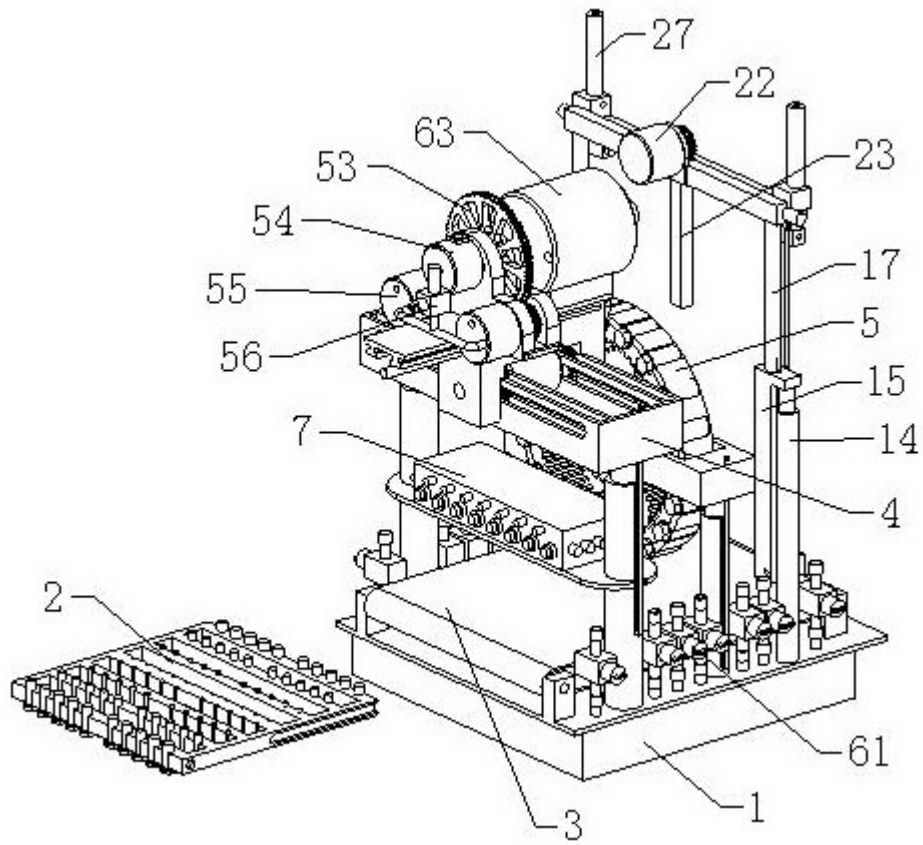


图1

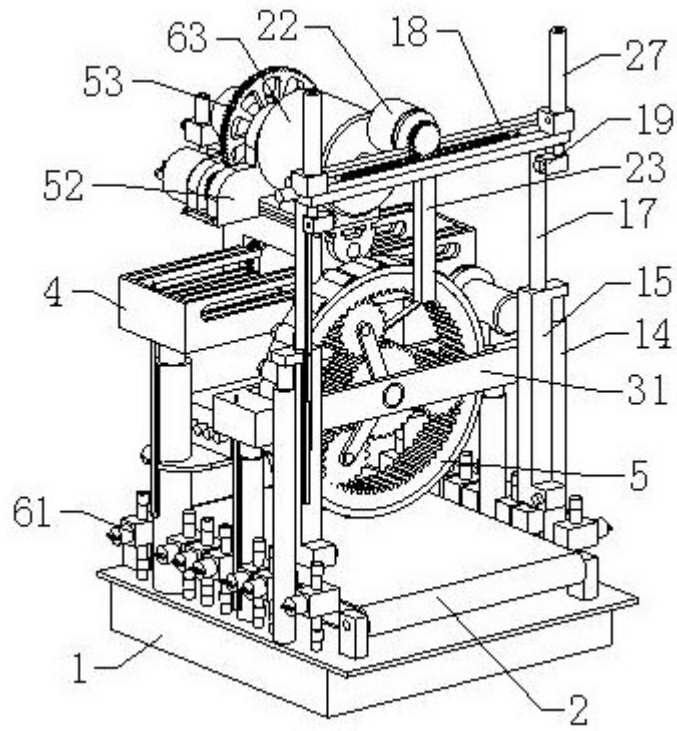


图2

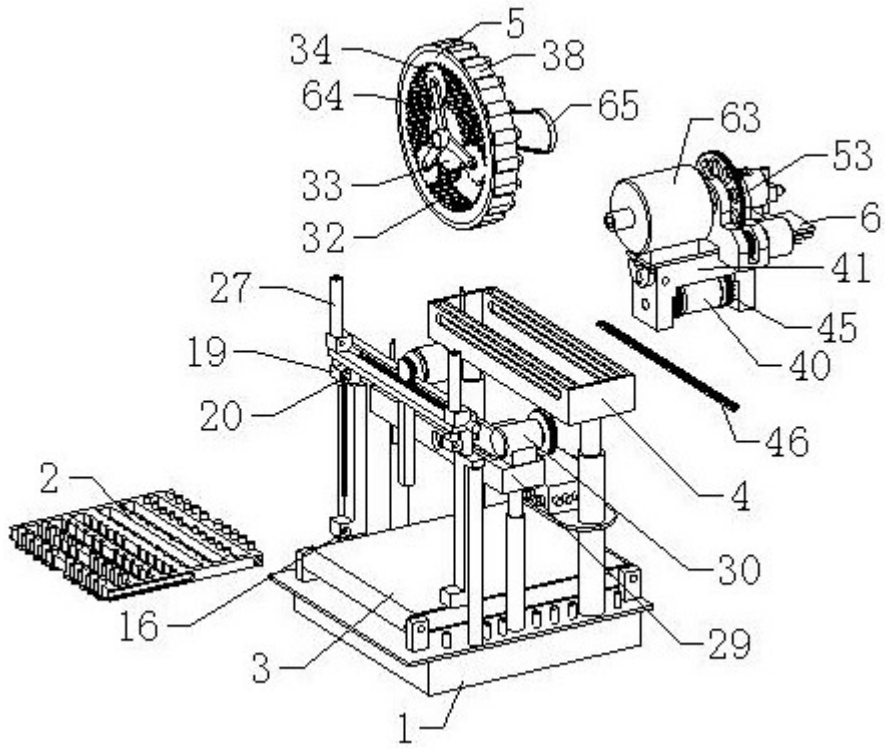


图3

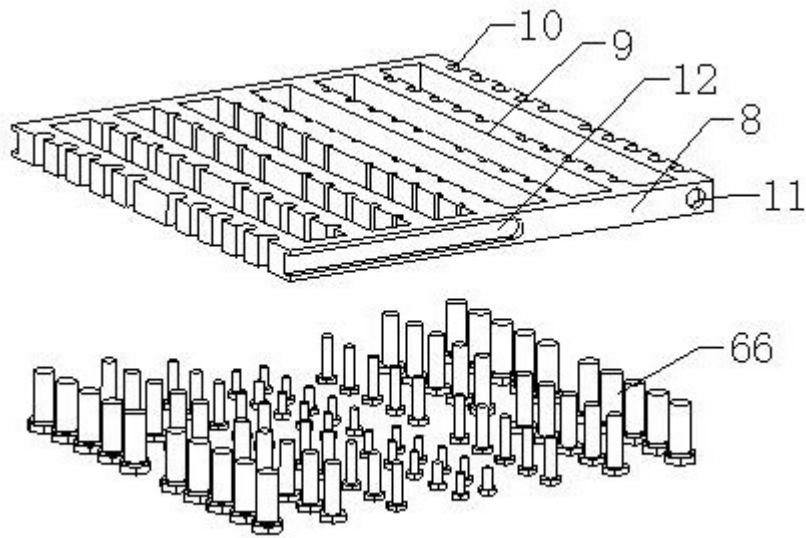


图4

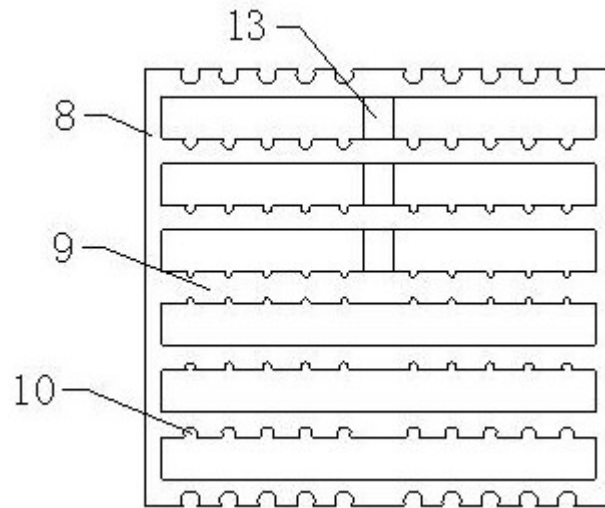


图5

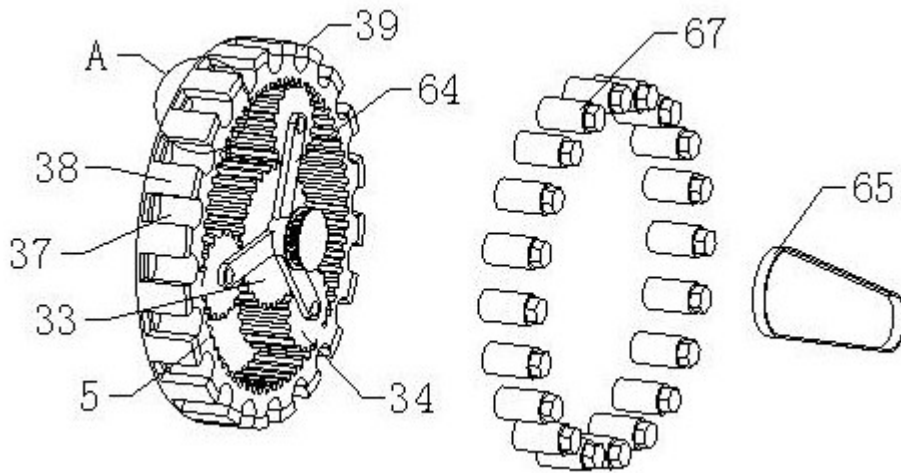


图6

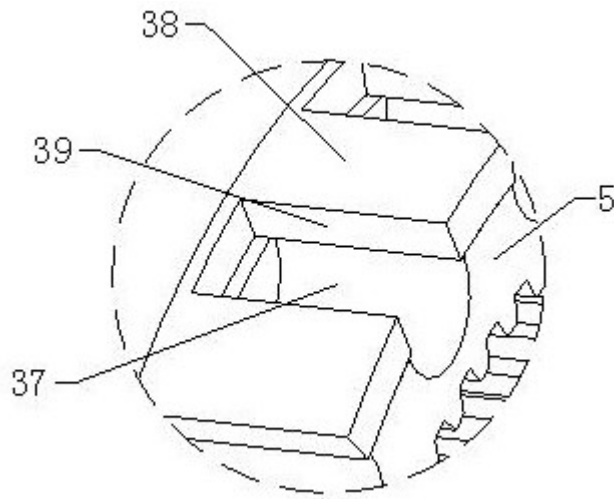


图7

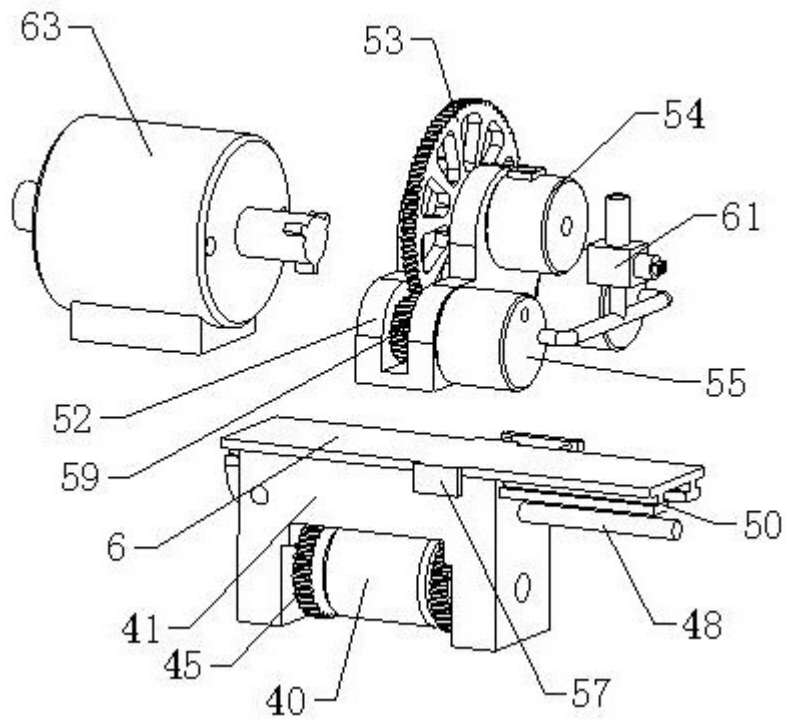


图8

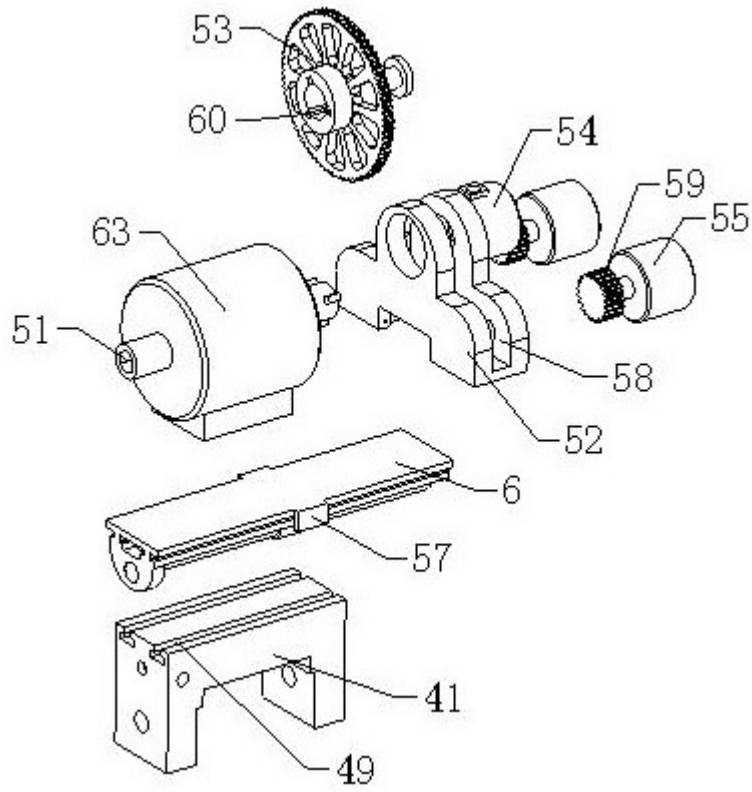


图9

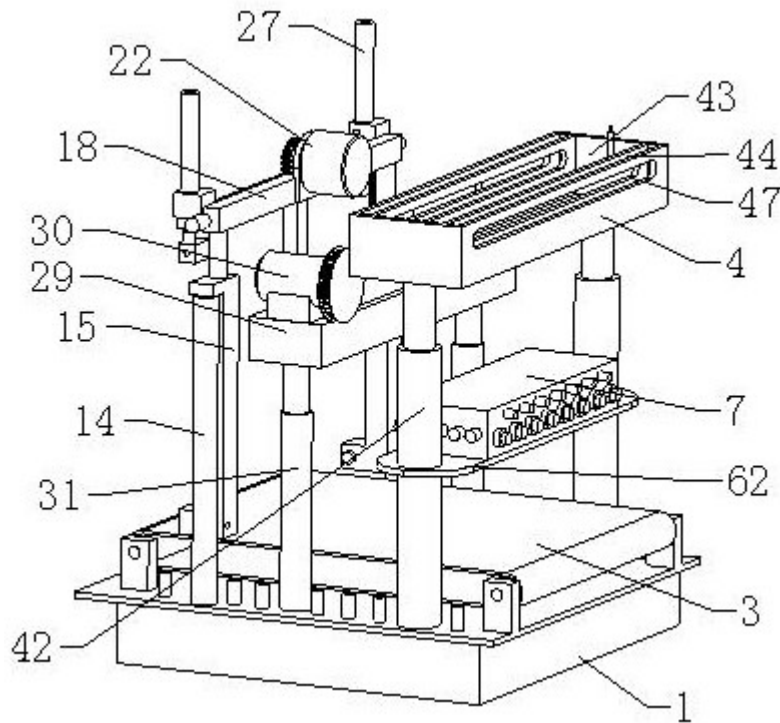


图10

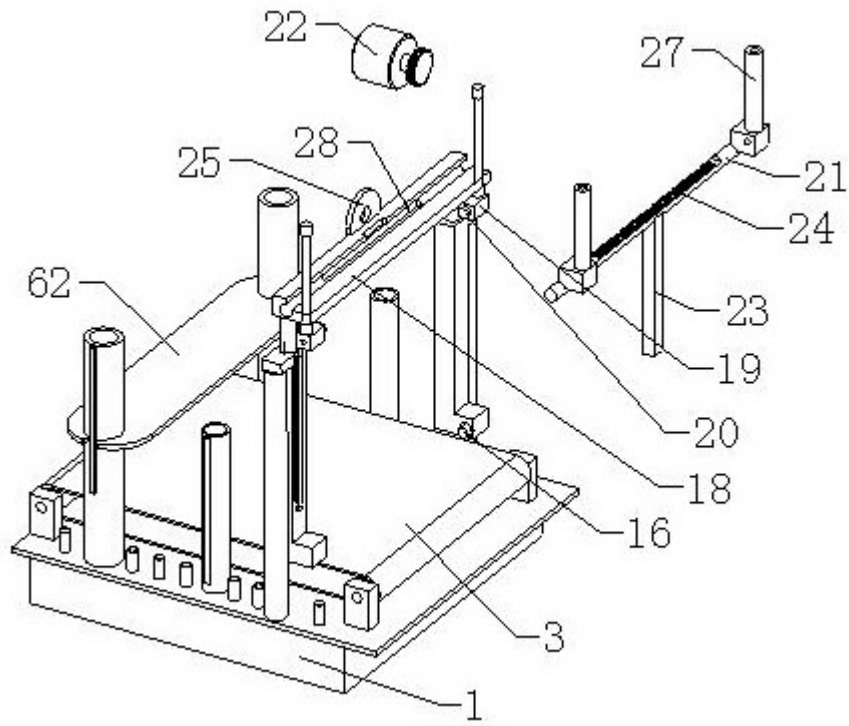


图11

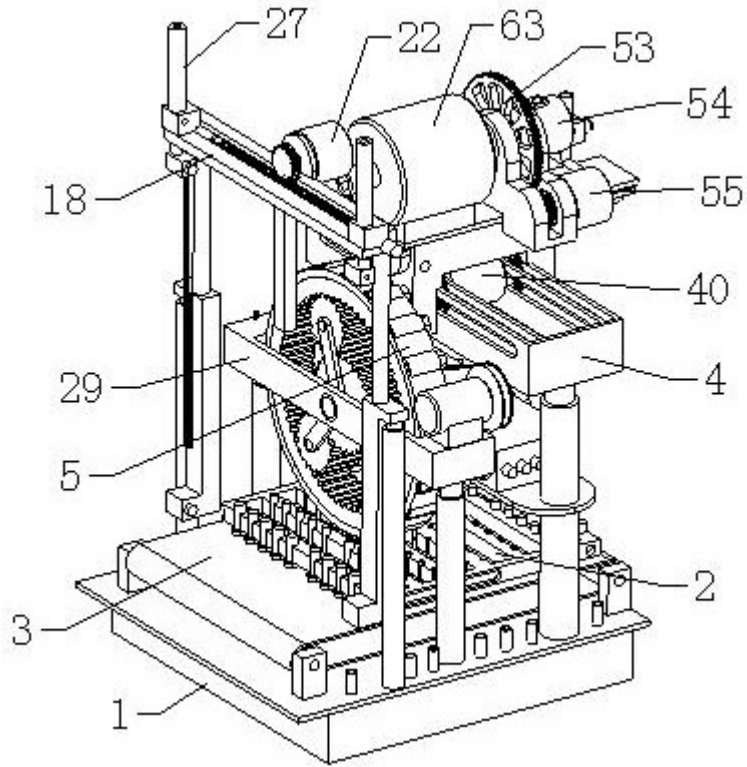


图13

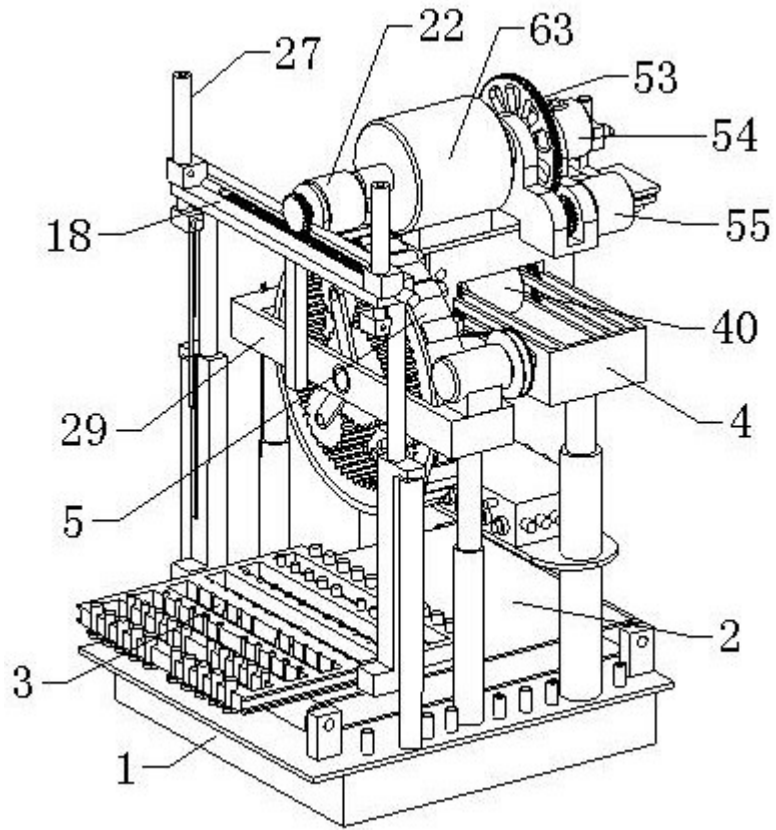


图14

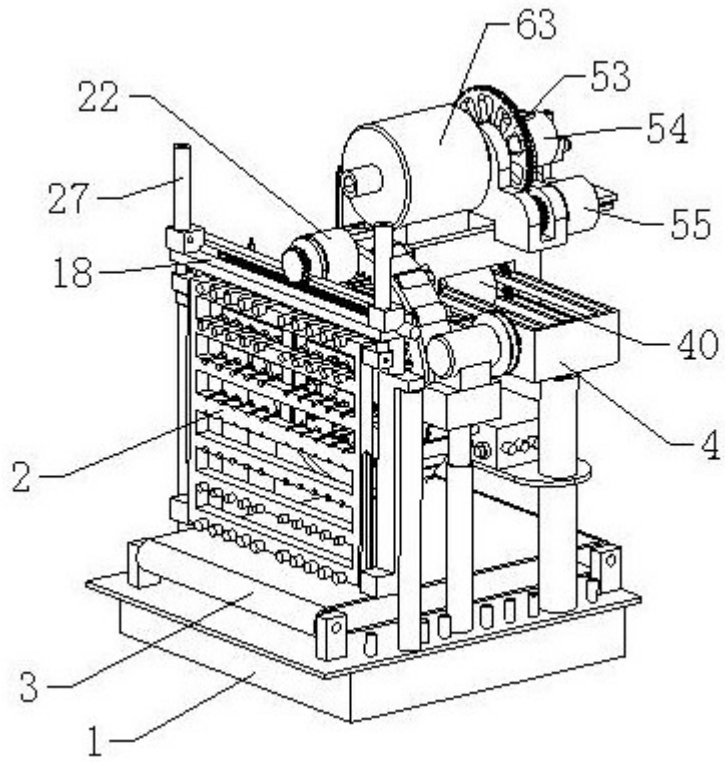


图15