



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113664495 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 13

(21) 申请号 202110935647.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.08.16

B23P 19/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 许爱娟

申请公布号 CN 113664495 A

(43) 申请公布日 2021.11.19

(73) 专利权人 成都秦川物联网科技股份有限公司

地址 610000 四川省成都市龙泉驿区经开区南四路931号

(72) 发明人 邵泽华 向海堂 李勇 权亚强  
刘彬

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所  
(普通合伙) 51220

专利代理师 王鹏程

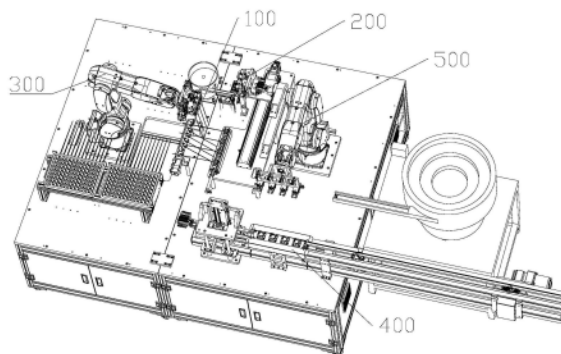
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

### (54) 发明名称

用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法

### (57) 摘要

本发明提供了用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,该电机装配平台包括:设置于平台上用于实现若干电机导线整理的理线机构;用于在电机转轴上安装齿轮的齿轮上料机构;第一多轴机械手,所述第一多轴机械手用于将若干所述电机通过所述理线机构工位,并将若干所述电机转移到所述齿轮上料机构工位;用于实现电机底座安装的底座安装机构;第二多轴机械手,所述第二多轴机械手用于夹持电机以及电机座,并将所述电机从所述齿轮上料机构转移到所述底座安装机构实现所述电机座的安装,通过改进,实现了电机装配的自动化,实现了降低人为因素对电机的装配过程造成影响的目的,有效的提高了装配效率。



1. 用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,包括:

设置于平台上用于实现若干电机导线整理的理线机构(100);

用于在电机转轴上安装齿轮的齿轮上料机构(200);

第一多轴机械手(300),所述第一多轴机械手(300)用于将若干所述电机通过所述理线机构(100)工位,并将若干所述电机转移到所述齿轮上料机构(200)工位;

用于实现电机底座安装的底座安装机构(400);

第二多轴机械手(500),所述第二多轴机械手(500)用于夹持电机以及电机座,并将所述电机从所述齿轮上料机构(200)转移到所述底座安装机构(400)实现所述电机座的安装;

所述理线机构(100)设置有旋转组件,旋转组件具有若干用于容纳电机的容纳腔体(110),所述理线机构(100)通过驱动旋转组件使容纳腔体(110)内的电机做自转运动,从而实现若干所述电机的导线方向统一;

所述第一多轴机械手(300)具有第一抓取变换机构(310)和第二抓取变换机构(320),第一抓取变换机构(310)用于抓取若干所述电机并将若干所述电机变距后放置于所述的容纳腔体(110)中,从而通过所述旋转组件实现所述电机的导线方向统一;所述第二抓取变换机构(320)用于提取理线后的电机并对其变姿以使电机与后续工位适配;

所述第一抓取变换机构(310)包括变距模组(311)和设置于变距模组上的若干用于抓取电机的取料件(312),若干取料件在变距模组的带动下能够呈第一状态和第二状态;

若干取料件呈第一状态时,每个取料件与前置工位上的电机能够一一对应;

若干取料件呈第二状态时,每个取料件与所述容纳腔体能够一一对应;

所述第二抓取变换机构(320)包括转向模组(321)和设置于转向模组(321)上的若干用于抓取电机的吸取机构(322),若干吸取机构(322)在转向模组(321)的带动下能够呈第三状态和第四状态;

若干吸取机构(322)呈第三状态时,每个吸取机构(322)与所述容纳腔体(110)能够一一对应;

若干吸取机构(322)呈第四状态时,每个吸取机构(322)与后置工位上的电机工装能够一一对应。

2. 根据权利要求1所述的用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,所述齿轮上料机构(200)包括第一供料组件(210)、直线模组(220)、上料抓手(230)以及电机放置部(240);所述第一供料组件(210)设置于所述直线模组(220)的一端,所述第一供料组件(210)用于向所述上料抓手(230)提供齿轮;所述直线模组(220)包括滑动块(221),所述上料抓手(230)与所述滑动块(221)连接,实现所述上料抓手(230)沿所述直线模组(220)的方向滑动,所述电机放置部(240)设置于所述直线模组(220)的另一端,所述电机放置部(240)用于放置所述第一多轴机械手(300)抓取并完成理线后的电机;在所述上料抓手(230)抓取齿轮并随着所述滑动块(221)运动到所述直线模组(220)的另一端时,所述上料抓手(230)与所述电机放置部(240)上放置的电机相互配合,实现齿轮的安装。

3. 根据权利要求2所述的用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,所述电机放置部(240)包括支架(241)、导轨(242)、首端滑块(243)、固定滑块(244)和若干中间滑块(245);

所述导轨(242)设置于支架(241)上;

所述固定滑块(244)与支架(241)连接,固定滑块(244)与支架(241)能够保持相对固定;

所述首端滑块(243)、若干中间滑块(245)分别与导轨(242)配合,当首端滑块(243)或中间滑块(245)相对于导轨(242)滑动时能够接近或远离所述固定滑块(244),首端滑块(243)与固定滑块(244)的间距大于任一中间滑块(245)与固定滑块(244)的间距,任意相邻的两个中间滑块(245)之间、首端滑块(243)与其相邻的中间滑块(245)之间、固定滑块(244)与其相邻的中间滑块(245)之间连接有伸缩件(246);

所述伸缩件(246)处于最大行程时,任意相邻的两个中间滑块(245)之间、固定滑块(244)与其相邻的中间滑块(245)之间、首端滑块(243)与其相邻的中间滑块(245)之间形成预设的间距。

4.根据权利要求1所述的用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,所述底座安装机构(400)包括第二供料模组(410)、电机座安装模组(420);所述第二多轴机械手(500)包括电机夹持组件(510)以及电机座夹持组件(520),所述电机夹持组件(510)用于夹持所述齿轮上料机构(200)完成齿轮上料后的电机;所述电机座夹持组件(520)用于夹持所述第二供料模组(410)提供过的电机座;所述电机夹持组件(510)以及所述电机座夹持组件(520)分别与所述电机座安装模组(420)相互配合,实现电机的装配。

5.根据权利要求4所述的用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,所述电机座安装模组(420)包括定位机构、治具座(422)以及输送件,所述输送件驱动所述治具座(422)沿所述输送件的运输方向运动;所述治具座(422)设置有利于放置电机座的仿形座(422a);所述定位机构设置于所述输送件上,所述定位机构可用于限制所述治具座(422)在所述输送件上的运动,所述定位机构在伸缩气缸的驱动下能够呈现第五状态或第六状态,在所述定位机构呈第五状态时,所述定位机构与所述治具座(422)相互配合,实现所述治具座(422)在所述输送件的相对位置固定;在所述定位机构呈第六状态时,所述治具座(422)可通过所述定位机构的位置继续在所述输送件上运动。

6.根据权利要求4所述的用于燃气表智慧生产的电机装配平台,其特征在于,所述电机夹持组件(510)包括具有夹持空间的夹取部(511)、具有检测端的检测部(512),所述夹持空间大小可变、用于夹放待装电机,检测端用于抵持被夹持电机的端面,检测端能够垂直于夹持电机的抵持端面方向靠近或远离夹持空间。

7.用于燃气表智慧生产的电机装配方法,基于权利要求1-6任意一项权利要求所述的电机装配平台,其特征在于,包括如下方法:

在所述电机装配平台上放置具有多个待安装电机的放料盘;

所述第一多轴机械手(300)抓取所述放料盘中的电机,并将所述电机放置于所述理线机构(100)中,通过所述理线机构(100)实现所述电机导线方向的统一;

待所述电机导线完成理线后,所述第一多轴机械手(300)抓取所述理线机构(100)上的电机,并将所述电机放置于所述齿轮上料机构(200)中,完成电机的齿轮安装;

待所述电机齿轮安装完成后,所述第二多轴机械手(500)首先抓取待装配的电机座,再抓取所述齿轮上料机构中的电机,并将所述电机座以及电机依次放置于所述底座安装机构(400),并在所述电机放置完成后施压,实现所述电机座与所述电机的相互配合,实现电机的装配。

## 用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动化装配技术领域,尤其是用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法。

### 背景技术

[0002] 在机械、电子、化工等几乎各个工业领域,电机都是极其常见的元件。

[0003] 进行电机装配时,由于电机的元器件众多,且电机所需呈现的相对位置或位姿等不定,通长在采用人工的方式进行电机装配,但是人工装配效率低,且由于人为因素的影响,电机的良品率无法得到保证。

[0004] 有鉴于此,特提出本申请。

### 发明内容

[0005] 针对于现有技术中存在的相关问题,本发明提供了用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过改进,实现了电机装配的自动化,实现了降低人为因素对电机的装配过程造成影响的目的,有效的提高了装配效率。

[0006] 第一方面

[0007] 本发明实施例提供了用于燃气表智慧生产的电机装配平台,包括:设置于平台上用于实现若干电机导线整理的理线机构;用于在电机转轴上安装齿轮的齿轮上料机构;第一多轴机械手,所述第一多轴机械手用于将若干所述电机通过所述理线机构工位,并将若干所述电机转移到所述齿轮上料机构工位;用于实现电机底座安装的底座安装机构;第二多轴机械手,所述第二多轴机械手用于夹持电机以及电机座,并将所述电机从所述齿轮上料机构转移到所述底座安装机构实现所述电机座的安装。

[0008] 在本方案中,所述电机装配平台设置有理线机构、齿轮上料机构、底座安装机构,可分别实现电机导线的整理,使待装配电机在装配时导向的方向一致;电机转轴上的齿轮安装以及电机与电机座的安装;且所述电机装配平台通过所述第一多轴机械手实现电机从电机上料工位到理线工位再到齿轮上料工位的转移,通过所述第二多轴机械手实现电机从齿轮上料工位到电机底座安装工位的转移,从而实现电机的安装;通过所述电机装配平台的结构设计,采用多轴机械手,灵活的实现了电机装配过程中多工位、多姿态、多位置的调整,从而实现了电机的自动化装配,提升了生产效率,且通过机械化,可有效地降低人为因素对电机的装配过程造成影响,在保证装配效率的同时,保证了电机装配的良品率。

[0009] 进一步的,所述理线机构设置有所谓旋转组件,旋转组件具有若干用于容纳电机的容纳腔体,所述理线机构通过驱动旋转组件使容纳腔体内的电机做自转运动,从而实现若干所述电机的导线方向统一。

[0010] 进一步的,所述第一多轴机械手具有第一抓取变换机构和第二抓取变换机构,第一抓取变换机构用于抓取若干所述电机并将若干所述电机变距后放置于所述的容纳腔体中,从而通过所述旋转组件实现所述电机的导线方向统一;所述第二抓取变换机构用于提

取理线后的电机并对其变姿以使电机与后续工位适配。

[0011] 进一步的,所述第一抓取变换机构包括变距模组和设置于变距模组上的若干用于抓取电机的取料件,若干取料件在变距模组的带动下能够呈第一状态和第二状态;

[0012] 若干取料件呈第一状态时,每个取料件与前置工位上的电机能够一一对应;

[0013] 若干取料件呈第二状态时,每个取料件与所述的若干容纳腔体能够一一对应;

[0014] 所述第二抓取变换机构包括转向模组和设置于转向模组上的若干用于抓取电机的吸取机构,若干吸取机构在转向模组的带动下能够呈第三状态和第四状态;

[0015] 若干吸取机构呈第三状态时,每个吸取机构与所述的若干容纳腔体能够一一对应;

[0016] 若干吸取机构呈第四状态时,每个吸取机构与后置工位上的电机工装能够一一对应。

[0017] 进一步的,所述齿轮上料机构包括第一供料组件、直线模组、上料抓手以及电机放置部;所述第一供料组件设置于所述直线模组的一端,所述第一供料组件用于向所述上料抓手提供齿轮;所述直线模组包括滑动块,所述上料抓手与所述滑动块连接,实现所述上料抓手沿所述直线模组的方向滑动,所述电机放置部设置于所述直线模组的另一端,所述电机放置部用于放置所述第一多轴机械手抓取并完成理线后的电机;在所述上料抓手抓取齿轮并随着所述滑动块运动到所述直线模组的另一端时,所述上料抓手与所述电机放置部上放置的电机相互配合,实现齿轮的安装。

[0018] 进一步的,所述电机放置部包括支架、导轨、首端滑块、固定滑块和若干中间滑块;

[0019] 所述导轨设置于支架上;

[0020] 所述固定滑块与支架连接,固定滑块与支架能够保持相对固定;

[0021] 所述首端滑块、若干中间滑块分别与导轨配合,当首端滑块或中间滑块相对于导轨滑动时能够接近或远离所述固定滑块,首端滑块与固定滑块的间距大于任一中间滑块与固定滑块的间距,任意相邻的两个中间滑块之间、首端滑块与其相邻的中间滑块之间、固定滑块与其相邻的中间滑块之间连接有伸缩件;

[0022] 所述伸缩件处于最大行程时,任意相邻的两个中间滑块之间、固定滑块与其相邻的中间滑块之间、首端滑块与其相邻的中间滑块之间形成预设的间距。

[0023] 进一步的,所述底座安装机构包括第二供料模组、电机座安装模组;所述第二多轴机械手包括电机夹持组件以及电机座夹持组件,所述电机夹持组件用于夹持所述齿轮上料机构完成齿轮上料后的电机;所述电机座夹持组件用于夹持所述第二供料模组提供过的电机座;所述电机夹持组件以及所述电机座夹持组件分别与所述电机座安装模组相互配合,实现电机的装配。

[0024] 进一步的,所述电机座安装模组包括定位机构、治具座以及输送件,所述输送件驱动所述治具座沿所述输送件的运输方向运动;所述治具座设置有用以放置电机座的仿形座;所述定位机构设置于所述输送件上,所述定位机构可用于限制所述治具座在所述输送件上的运动,所述定位机构在伸缩气缸的驱动下能够呈现第五状态或第六状态,在所述定位机构呈第五状态时,所述定位机构与所述治具座相互配合,实现所述治具座在所述输送件的相对位置固定;在所述定位机构呈第六状态时,所述治具座可通过所述定位机构的位置继续在所述输送件上运动。

[0025] 进一步的,所述电机夹持组件包括具有夹持空间的夹取部、具有检测端的检测部,所述夹持空间大小可变、用于夹放待装配电机,检测端用于抵持被夹持电机的一端面,检测端能够垂直于夹持电机的抵持端面方向靠近或远离夹持空间。

[0026] 第二方面

[0027] 本发明实施例还提供了用于燃气表智慧生产的电机装配方法,基于上述的电机装配平台,包括如下方法:

[0028] 在所述电机装配平台上放置具有多个待安装电机的放料盘;

[0029] 所述第一多轴机械手抓取所述放料盘中的电机,并将所述电机放置于所述理线机构中,通过所述理线机构实现所述电机导线方向的统一;

[0030] 待所述电机导线完成理线后,所述第一多轴机械手抓取所述理线机构上的电机,并将所述电机放置于所述齿轮上料机构中,完成电机的齿轮安装;

[0031] 待所述电机齿轮安装完成后,所述第二多轴机械手首先抓取待装配的电机座,再抓取所述齿轮上料机构中的电机,并将所述电机座以及电机依次放置于所述底座安装机构,并在所述电机放置完成后施压,实现所述电机座与所述电机的相互配合,实现电机的装配。

[0032] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0033] 1、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过改进,提供了用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,实现了电机装配的自动化,提供了装配效率,降低了人为因素的影响;

[0034] 2、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过理线机构的结构设计,保证了电机在装配时,导向的方向统一,保证装备效率;

[0035] 3、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过第一多轴机械手抓取部位的结构设计,能同时实现电机的抓取和变相,实现了电机的姿态调整;

[0036] 4、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过齿轮上料机构结构设计,实现了电机装配过程中齿轮上料的自动化,且通过电机放置部的结构设计,可有效的扩大电机间的间隙,方便后续加工;

[0037] 5、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过底座安装机构的结构设计,可保证在电机底座与电机的安装过程稳定性,保证安装效率;

[0038] 6、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过第二多轴机械手的结构设计,可有效地实现电机以及电机底座的抓取,且能够保证电机的相对位置,方便电机与电机底座的配合;

[0039] 7、本发明涉及的用于燃气表智慧生产的电机装配平台及装配方法,通过具体的装配方法,实现了电机装配的自动化,且通过方法设计,可有效的降低电机导线对装配过程造成的影响。

## 附图说明

[0040] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0041] 图1为本发明实施例提供的电机装配平台结构示意图;

- [0042] 图2为本发明实施例提供的电机装配平台俯视图；
- [0043] 图3为本发明实施例提供的理线机构结构示意图；
- [0044] 图4为本发明实施例提供的理线机构完成理线状态图；
- [0045] 图5为本发明实施例提供容纳腔体的结构示意图；
- [0046] 图6为本发明实施例提供齿轮上料机构的结构示意图；
- [0047] 图7为图6中A区域的局部放大图；
- [0048] 图8为本发明实施例提供上料抓手的结构示意图；
- [0049] 图9为图8中C区域的局部放大图；
- [0050] 图10为本发明实施例提供电机放置部的结构示意图；
- [0051] 图11为本发明实施例提供电机放置部展开状态的示意图；
- [0052] 图12为本发明实施例提供第一多轴机械手抓手部位的结构示意图；
- [0053] 图13为本发明实施例提供第一抓取变换机构的结构示意图；
- [0054] 图14为本发明实施例提供第二抓取变换机构的结构示意图；
- [0055] 图15为本发明实施例提供底座安装机构的结构示意图；
- [0056] 图16为本发明实施例提供第二多轴机械手的抓手部位结构示意图；
- [0057] 图17为图16的B区域局部放大图。
- [0058] 附图中标记及对应的零部件名称：
- [0059] 100-理线机构、110-容纳腔体、111-第一挡板、112-第二挡板、113-托板、114-豁口、115-楔形滑槽、121-基体、122-支承体、123-摆臂、124-拨线板、125-卡位板、200-齿轮上料机构、210-第一供料组件、211-上料座、220-直线模组、221-滑动块、230-上料抓手、231-安装底座、232-夹料件、232a-第二夹持端、233-第一夹持端、234-脱料板、240-电机放置部、241-支架、242-导轨、243-首端滑块、244-固定滑块、245-中间滑块、246-伸缩件、300-第一多轴机械手、310-第一抓取变换机构、311-变距模组、312-取料件、313-机架、314-驱动件、320-第二抓取变换机构、321-转向模组、321a-旋转臂、321b-旋转轴、321c-连杆、321d-连接块、321e-变距驱动器、322-吸取机构、400-底座安装机构、410-第二供料模组、420-电机座安装模组、421a-第一板体、421b-第二板体、421d-第一限位件、421e-第二限位件、422-治具座、500-第二多轴机械手、510-电机夹持组件、511-夹取部、512-检测部、520-电机座夹持组件。

## 具体实施方式

[0060] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明作进一步的详细说明，本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明，并不作为对本发明的限定。

[0061] 在以下描述中，为了提供对本发明的透彻理解阐述了大量特定细节。然而，对于本领域普通技术人员显而易见的是：不必采用这些特定细节来实行本发明。在其他实例中，为了避免混淆本发明，未具体描述公知的结构、电路、材料或方法。

[0062] 在整个说明书中，对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着：结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本发明至少一个实施例中。因此，在整个说明书的各个地方出现的短语“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”

不一定都指同一实施例或示例。此外,可以以任何适当的组合和、或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的示意图都是为了说明的目的,并且示意图不一定是按比例绘制的。这里使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。

[0063] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“高”、“低”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0064] 实施例

[0065] 如图1-图2所示,本发明实施例提供了用于燃气表智慧生产的电机装配平台,包括:设置于平台上的用于实现若干电机导线整理的理线机构100;用于在电机转轴上安装齿轮的齿轮上料机构200;第一多轴机械手300,所述第一多轴机械手300用于将若干所述电机通过所述理线机构100工位,并将若干所述电机转移到所述齿轮上料机构200工位;用于实现电机底座安装的底座安装机构400;第二多轴机械手500,所述第二多轴机械手500用于夹持电机以及电机座,并将所述电机从所述齿轮上料机构200转移到所述底座安装机构400实现所述电机座的安装。

[0066] 其中,所述第一多轴机械手300、第二多轴机械手500,可实现360°范围内的转动与伸缩。

[0067] 在本方案中,所述电机装配平台设置有理线机构100、齿轮上料机构200、底座安装机构400,可分别实现电机导线的整理,使待装配电机在装配时导向的方向一致;电机转轴上的齿轮安装以及电机与电机座的安装;且所述电机装配平台通过所述第一多轴机械手300实现电机从电机上料工位到理线工位再到齿轮上料工位的转移,通过所述第二多轴机械手500实现电机从齿轮上料工位到电机底座安装工位的转移,从而实现电机的安装;通过所述电机装配平台的结构设计,采用多轴机械手,灵活的实现了电机装配过程中多工位、多姿态、多位置的调整,从而实现了电机的自动化装配,提升了生产效率,且通过机械化,可有效地降低人为因素对电机的装配过程造成影响,在保证装配效率的同时,保证了电机装配的良品率。

[0068] 在一些实施例中,所述理线机构100设置有旋转组件,旋转组件具有若干用于容纳电机的容纳腔体110,所述理线机构100通过驱动旋转组件使容纳腔体110内的电机做自转运动,从而实现若干所述电机的导线方向统一。

[0069] 需要说明的是,电机的理线工艺流程一般设置在电机从存储工位出料之后,将电机的存储工位作为前置工位,该工位为了保证电机的存储量,提高空间利用率,电机排布都比较密集,而在理线工位,则需要电机之间相隔一定间距,防止相邻的电机的导线打结或交叉,电机被下放时,其导线的空间位置可能都不一样,而装配过程中,导线还需置于容纳电机的装配组件的外侧用于电连接,例如在电机与电机外壳的装配中,电机外壳部分侧壁曲率直径较大,该部分侧壁用来容纳导线,若电机的导线与电机外壳的连接端不能位于该部分侧壁内,则电机的导线与电机外壳会出现干涉,影响装配,即当电机与电机外壳进行装配时,其导线相对于电机外壳在其周向上需要一定的角度位置。在本方案中,首先通过驱动所述第一多轴机械手300在电机的存储工位上进行取料,并通过所述第一多轴机械手300的运

动,将电机放置于所述容纳腔体110中,通过旋转组件进行电机的旋转从而实现电机导线的理线。

[0070] 如图3-图4所示,具体的,旋转组件包括基体121,基体121呈板状,基体121上设有贯穿基体121两板面的让位腔,让位腔贯通至基体121边缘,基体121上还设有支承体122,支承体122位于基体121上靠近让位腔的位置,支承体122与被让位腔贯通的基体121边缘平行;若干容纳腔体110设置于支承体122上,多个容纳腔体110呈单列排开且相邻容纳腔体110之间留有间隔,容纳腔体110构成的阵列沿支承体122长度方向延伸且各个容纳腔体110与基体121等距。支承体122上设置的多个一字排开的容纳腔体110,可以实现同时对多个电机操作,提高工作效率;而各个容纳腔体110与基体121等距也即各个容纳腔体110处在同一高度位置,保证了操作的顺畅稳定,还能简化放置电机的机械装置的结构;支承体122的两端架设可受控转动的摆臂123,摆臂123上设有调姿组件,调姿组件包括多个可作用于导线的拨线板124,各个拨线板124在摆臂123上的位置与各个容纳腔体110中导线停驻位置适配。调姿组件随摆臂123运动时与容纳腔体110对应并与电机相互作用,从而调整电机及其导线的姿态。本实施例中,需要说明的是,在基体121上设置让位腔,以实现容纳腔体110下方悬空,当调姿组件驱动电机及其导线摆动时,导线可以摆入让位腔中,使工作台面更加整洁,避免导线对其他运动部件造成干扰,当支承体122设置在基体121边缘位置,即容纳腔体110悬伸到基体121之外实现下方悬空时,也可实现基本功能,但基体121和调姿组件的相对位置欠佳,而拨线板124则用于拨动各个电机的导线,进而带动电机转动,直至达到预设姿态或角度。

[0071] 如图3,具体的,调姿组件包括多个卡位板125,各个卡位板125在摆臂123上的位置与相邻容纳腔体110之间的间隔位置适配,各个卡位板125的宽度与相邻卡位板125之间的间隔宽度适配和/或多个容纳腔体110中位于最外侧的容纳腔体110远离相邻容纳腔体110的一侧设有卡位板125。可以理解的是,相邻容纳腔体110之间设置卡位板125可以避免电机的导线无意间进入容纳腔体110之间的间隔,保证导线可以在拨线板124的驱动下达到特定位置;而多个容纳腔体110中位于最外侧的容纳腔体110远离相邻容纳腔体110的一侧设有卡位板125,则是避免导线跑偏到调姿组件的调节范围之外,保证导线可以在拨线板124的驱动下达到特定位置。

[0072] 在一种可能的实施例中,如图5所示,容纳腔体110包括与支承体122靠近让位腔一侧面垂直固接的第一挡板111和第二挡板112,第一挡板111和第二挡板112并列设置且第一挡板111和第二挡板112之间的距离与电机壳体的轴向距离适配;第一挡板111和第二挡板112之间、靠近基体121的一方设有托板113,托板113呈弯弧形且与电机壳体的周向侧面形状适配。更进一步的,托板113上对应导线的位置设有供导线在拨线板124的推动下进入并定位的豁口114,豁口114的侧壁设有便于导线进入豁口114的楔形滑槽115。可以理解的是,容纳腔体110的内腔形状由第一挡板111、第二挡板112和托板113围合而成,该内腔形状与电机的外壳形状适配,托板113上设置豁口114,而豁口114的深度则决定了导线摆动的到位位置,楔形滑槽115是为了便于导线进入豁口114。

[0073] 如图12所示,在一些实施例中,所述第一多轴机械手300具有第一抓取变换机构310和第二抓取变换机构320,第一抓取变换机构310用于抓取若干所述电机并将若干所述电机变距后放置于所述的容纳腔体110中,从而通过所述旋转组件实现所述电机的导线方

向统一;所述第二抓取变换机构320用于提取理线后的电机并对其变姿以使电机与后续工位适配。

[0074] 进一步的,所述第一抓取变换机构310包括变距模组311和设置于变距模组311上的若干用于抓取电机的取料件312,若干取料件312在变距模组311的带动下能够呈第一状态和第二状态;若干取料件312呈第一状态时,每个取料件312与前置工位上的电机能够一一对应;若干取料件312呈第二状态时,每个取料件312与所述的若干容纳腔体110能够一一对应;所述第二抓取变换机构320包括转向模组321和设置于转向模组321上的若干用于抓取电机的吸取机构322,若干吸取机构322在转向模组321的带动下能够呈第三状态和第四状态;若干吸取机构322呈第三状态时,每个吸取机构322与所述的若干容纳腔体110能够一一对应;若干吸取机构322呈第四状态时,每个吸取机构322与后置工位上的电机工装能够一一对应。通过机械手的结构自动变换来适应理线,能够减少理线工位的结构变换的设计,简化自动化流水线。

[0075] 需要说明的是,一一对应是指,电机被夹持在机械手上时,电机能够在机械手的动作端做竖直方向运动的情况下进入容纳腔体110或被抓取。

[0076] 具体的,如图11-图13所示,所述变距模组311包括机架313,机架313上设有导轨242,导轨242配合有多个并排分布的滑块,取料件312连接于滑块上,机架313上设有驱动件314,驱动件314可控制部分滑块沿导轨242移动以调节相邻滑块的间距。驱动件314与导轨242固定连接,导轨242设置于机架313上,由于本实施例中只需产生各个滑块的滑动运动,运动方向单一,驱动件314可采用气缸,连接方便,不需要设置额外的传动结构,减小设计难度,气缸的活动端的可伸缩方向与导轨242的可滑动方向平行,导轨242上沿导轨242的可滑动方向依次配合有首端滑块243、第一中间端滑块,第二中间端滑块和尾端滑块,其中尾端滑块还与机架313固定连接,首端滑块243、第一中间端滑块,第二中间端滑块和尾端滑块分别垂直连接有取料件312,其中,首端滑块243与第一中间端滑块通过第一滑动连接板连接,第一滑动连接板一端与首端滑块243固定连接,第一滑动连接板另一端开有条孔,而第一中间端滑块上设置有第一限位块,第一限位块穿过条孔与第一中间端滑块固定连接,第一中间端滑块通过第一限位块与条孔的配合实现其与第一滑动连接板的滑动连接,该滑动连接的滑动方向平行于导轨242的可滑动方向;第二中间端滑块与尾端滑块通过第二滑动连接板连接,第二滑动连接板一端与第二中间端滑块固定连接,第二滑动连接板另一端开有条孔,而尾端滑块上连接第二限位块,第二限位块穿过条孔与尾端滑块固定连接,尾端滑块通过第二限位块与条孔的配合实现其与第二滑动连接板的滑动连接,该滑动连接的滑动方向平行于导轨242的可滑动方向;首端滑块243通过连接板与气缸的活动端连接,通过采用不同的连接板,可以实现首端滑块243与驱动件314的相对安装位置的改变,从而适配一些安装空间有限的安装环境,为了防止首端滑块243与第一中间端滑块之间出现较小的摩擦力导致两者不能有效拉开距离,第二中间端滑块与尾端滑块之间连接的伸缩件246设置为拉伸弹簧。特别的,为了限制驱动件314的活动端的滑动距离,防止故障状态下出现飞车,导轨242上接近驱动件314的运动端的一端安装有限位器,该限位器具体为挡板,挡板上安装有限位器,限位器为驱动件314的运动端提供缓冲力,防止刚性碰撞带来的部件损伤,优选的,限位器采用缓冲杆。

[0077] 具体的,如图12-图14所示,所述转向模组321包括旋转臂321a以及贯穿基板的旋

转轴321b, 旋转轴321b的一端与吸取机构322连接, 另一端与旋转臂321a固接, 旋转臂321a上连接有连接组件, 连接组件用于连接变距驱动器321e, 变距驱动器321e通过连接组件带动旋转臂321a绕旋转轴321b的轴线旋转, 连接组件包括连接块321d和连杆321c, 连接块321d与连杆321c铰接, 连接块321d用于连接变距驱动器321e, 旋转臂321a与连杆321c通过旋转套筒连接, 旋转套筒与旋转臂321a、连杆321c两者中至少一者铰接, 此处采用旋转套筒作为旋转轴321b件, 相对于常规的光轴而言, 能够减少转向模组321的重量, 并且旋转套筒的用材更少, 特别涉及到批量生产时, 能够减少材料的使用, 降低制造成本。本方案采用连杆321c机构实现了电机的旋转运动, 一方面, 可为连杆321c配置具有线性往复运动输出端的随动动力源, 另一方面, 由于连杆321c整体做曲线运动, 也可通过摆动臂为连杆321c直接配置具有旋转运动输出端的动力源, 规避了复杂的轴间传动结构的使用, 简化设备结构, 降低制造成本, 提高机械手的集成度。本实施例中将吸取机构322一端设置为轴段作为旋转轴321b, 旋转轴321b穿过基板形成间隙轴孔配合, 旋转轴321b垂直固定连接旋转臂321a, 每个吸取机构322对应连接一个旋转臂321a, 每个旋转臂321a上与吸取机构322相对的一端分别与同一个连杆321c铰接, 所有的铰接点的连线平行于导轨242的可滑动方向, 连杆321c通过连接块321d固定连接变距驱动器321e, 其中, 所述变距驱动器321e为伸缩缸, 本实施例中的伸缩缸采用气缸, 伸缩缸的可伸缩方向平行于导轨242的可滑动方向, 伸缩缸上与其运动端相对的一端与随动滑轨配合, 伸缩缸的可滑动方向垂直于导轨242的可滑动方向且伸缩缸的可滑动方向所在平面与旋转臂321a的可旋转方向所在平面平行, 吸取机构322的另一端作取料用。特别的, 为了防止电机在吸取机构322上出现脱料, 吸取机构322上设置有定位部, 该定位部的具体结构可以随物料的结构不同做适当的调整。

[0078] 如图6所示, 在一些实施例中, 所述齿轮上料机构200包括第一供料组件210、直线模组220、上料抓手230以及电机放置部240; 所述第一供料组件210设置于所述直线模组220的一端, 所述第一供料组件210用于向所述上料抓手230提供齿轮; 所述直线模组220包括滑动块221, 所述上料抓手230与所述滑动块221连接, 实现所述上料抓手230沿所述直线模组220的方向滑动, 所述电机放置部240设置于所述直线模组220的另一端, 所述电机放置部240用于放置所述第一多轴机械手300抓取并完成理线后的电机; 在所述上料抓手230抓取齿轮并随着所述滑动块221运动到所述直线模组220的另一端时, 所述上料抓手230与所述电机放置部240上放置的电机相互配合, 实现齿轮的安装。

[0079] 其中, 如图7所示, 所述第一供料组件210包括上料座211, 所述上料座211还设置有推料杆, 所述推料杆的一端位于所述上料座211的空腔中, 且该端用于与齿轮相互配合, 实现齿轮的顶出, 通过设置推料杆, 实现齿轮的推出, 方便上料。

[0080] 其中, 如图8-图9所示, 所述上料抓手230包括安装底座231和夹料件232, 安装底座231具有一用于穿插物料的第一夹持端233, 第一夹持端233还套接有至少具有一接触平面的脱料板234, 驱使脱料板234与第一夹持端233产生相对滑动以使接触平面接触物料, 脱料板234通过接触平面推动物料以使物料与第一夹持端233分离, 夹料件232与安装底座231活动连接, 夹料件232具有第二夹持端232a, 第二夹持端232a与第一夹持端233形成用于夹持物料的夹持间隙, 第二夹持端232a具有一用于引导物料进入夹持间隙的第二导向面, 夹料件232还通过第一弹性复位件与安装底座231连接, 第一弹性复位件发生弹性变形的状态下, 第二夹持端232a有向第一夹持端233靠近的趋势。

[0081] 具体的,安装底座231大体呈立体的L形,安装底座231的短臂上衍生出第一夹持端233,为了与电机齿轮的内孔适配,第一夹持端233为圆柱形,当然根据夹持对象的内孔或可穿插结构的不同,在其他可能的实施例中,第一夹持端233的形状或大小可以根据夹持对象适当调整,例如第一夹持端233也可以设置为多棱柱状、管状、圆环柱状等。第一夹持端233上套接有脱料板234,脱料板234在第一夹持端233的轴向上可相对第一夹持端233滑动,为了保证第一夹持端233上的电机齿轮与脱料板234接触均匀,脱料板234上设置一接触平面,当电机齿轮被夹持在第一夹持端233上时,驱动脱料板234滑动可使第一接触平面与电机齿轮接触。安装底座231的长臂上衍生出或连接有销轴,该销轴的轴线与第一夹持端233的轴线异面垂直,销轴上套接夹料件232,在本实施例中,夹料件232设置为条状的弯折结构,夹料件232两个端部分别作为施力端和第二夹持端232a,夹料件232的转折部位作为铰接端,铰接端上开有与销轴套接的销孔,夹料件232可绕销轴自由转动,夹料件232与销轴共同形成夹料件232与安装底座231的活动连接,即铰接,而第二夹持端232a则与第一夹持端233形成夹持间隙;施力端上开有安装孔,该安装孔内安装第一弹性复位件,安装底座231上衍生出或连接有固定块,该固定块与第一弹性复位件连接即形成夹料件232与安装底座231之间通过第一弹性复位件连接,当拨动第二夹持端232a使夹料件232绕销轴转动时,施力端发生相应的运动,该运动迫使第一弹性复位件发生弹性形变,该弹性形变所产生的弹力转化为拨动第二夹持端232a的阻力,该阻力即作为第二夹持端232a的夹持力,作为发明人的惯用实施手段,第一弹性复位件优选为压缩弹簧,压缩弹簧安装方便,空间占用相对较小,当然,在其他可能的实施例中,压缩弹簧还可能被替换为液压杆、随动气缸、橡胶气囊等;可替换的,夹料件232还可设置为条状的直线结构,此时夹料件232一端作为第二夹持端232a,夹料件232另一端作为铰接端,而第一弹性复位件则优选为扭簧,为了保证夹料件232的旋转轴321b与销轴的轴线重合,扭簧套接于销轴上,扭簧一端与夹料件232连接,扭簧另一端与安装底座231连接,采用扭簧作为第一弹性复位件,使得夹料件232中的铰接端既作为施力点又作为支点,能够简化夹料件232的结构。第二夹持端232a设置有通过倒圆角形成的第二导向面,第二夹持端232a被拨动时,施力端为第二夹持端232a提供夹持力,即当电机齿轮进入夹持间隙后,此时的夹持间隙相对于电机齿轮进入夹持间隙之前宽度应有所增大,亦即初始的夹持间隙的宽度小于电机齿轮被夹持的宽度,则电机齿轮进入夹持间隙时,第二导向面首先起到对电机齿轮的避让作用,同时电机齿轮随着与第二导向面的相对滑动迫使第二夹持端232a被拨动,从而使得电机齿轮能够被稳定夹持在夹持间隙之间。

[0082] 在本方案中,电机齿轮从第一夹持端233下方被顶入第一夹持端233,电机齿轮的内孔与第一夹持端233实现轴孔配合,顶入过程中,电机齿轮与第二导向面发生相对滑动,第二夹持端232a被拨动,夹料件232即绕销轴转动,施力端使第一弹性复位件发生弹性变形,第二夹持端232a与第一夹持端233则对电机齿轮产生夹持力,从而实现电机齿轮的夹取。该上料抓手230通过其他移栽设备带动至电机齿轮装配工位时,第一夹持端233与电机输出轴轴线对正,驱动脱料板234使脱料板234沿第一夹持端233的轴向滑动,第一夹持端233的接触平面与电机齿轮接触并推动电机齿轮沿第一夹持端233的轴向运动,由于接触平面与电机齿轮接触,电机齿轮能够被平稳的推动至电机的输出轴上。

[0083] 如图10-图11所示,在一些实施例中,所述电机放置部240包括支架241、导轨242、首端滑块243、固定滑块244和若干中间滑块245;所述导轨242设置于支架241上;所述固定

滑块244与支架241连接,固定滑块244与支架241能够保持相对固定;所述首端滑块243、若干中间滑块245分别与导轨242配合,当首端滑块243或中间滑块245相对于导轨242滑动时能够接近或远离所述固定滑块244,首端滑块243与固定滑块244的间距大于任一中间滑块245与固定滑块244的间距,任意相邻的两个中间滑块245之间、首端滑块243与其相邻的中间滑块245之间、固定滑块244与其相邻的中间滑块245之间连接有伸缩件246;所述伸缩件246处于最大行程时,任意相邻的两个中间滑块245之间、固定滑块244与其相邻的中间滑块245之间、首端滑块243与其相邻的中间滑块245之间形成预设的间距。

[0084] 其中,所述支架241可以单独制作作为中间连接件,然后在将支架241固定到其他固定设备或平台上,也可以直接将某一固定设备作为支架241,可以理解的是,本实施例中的支架241仅仅起到提供安装位置的作用。支架241可选用规则的长方体,而导轨242采用常规的滑动导轨242,导轨242通过螺栓安装于支架241上,首端滑块243和两个中间滑块245分别与导轨242配合,而固定滑块244则与支架241固定连接,首端滑块243、两个中间滑块245和固定滑块244共同形成线性排布,首端滑块243与邻近的中间滑块245还通过伸缩件246连接,两个中间滑块245还通过伸缩件246连接,固定滑块244与邻近的中间滑块245还通过伸缩件246连接,首端滑块243、中间滑块245、固定滑块244分别设置有用于容纳电机的容纳腔。

[0085] 在本方案中,首端滑块243被带动后,首端滑块243与其邻近的中间滑块245之间的伸缩件246伸长,当伸缩件246伸长到极限位置时,此时该邻近的中间滑块245被带动,相邻的两个中间滑块245之间的伸缩件246伸长,当相邻的两个中间滑块245之间的伸缩件246伸长到极限位置时,此时中间滑块245与固定滑块244之间的伸缩件246伸长,当中间滑块245与固定滑块244之间的伸缩件246伸长到极限位置时,所有相邻的滑块的间距达到预设值。

[0086] 在一些实施例中,所述底座安装机构400包括第二供料模组410、电机座安装模组420;所述第二多轴机械手500包括电机夹持组件510以及电机座夹持组件520,所述电机夹持组件510用于夹持所述齿轮上料机构200完成齿轮上料后的电机;所述电机座夹持组件520用于夹持所述第二供料模组410提供过的电机座;所述电机夹持组件510以及所述电机座夹持组件520分别与所述电机座安装模组420相互配合,实现电机的装配。

[0087] 如图15所示,在一些实施例中,所述电机座安装模组420包括定位机构、治具座422以及输送件,所述输送件驱动所述治具座422沿所述输送件的运输方向运动;所述治具座422设置有用以放置电机座的仿形座;所述定位机构设置于所述输送件上,所述定位机构可用于限制所述治具座422在所述输送件上的运动,所述定位机构在伸缩气缸的驱动下能够呈现第五状态或第六状态,在所述定位机构呈第五状态时,所述定位机构与所述治具座422相互配合,实现所述治具座422在所述输送件的相对位置固定;在所述定位机构呈第六状态时,所述治具座422可通过所述定位机构的位置继续在所述输送件上运动。

[0088] 具体的,所述定位机构包括:第一板体421a以及第二板体421b,所述第一板体421a以及所述第二板体421b间隔设置,所述第一板体421a以及所述第二板体421b之间的间隙还设置有用以输送待运输物的输送件;所述第二板体421b远离所述第一板体421a的一侧设置有第一限位件421d以及第二限位件421e,所述第二限位件421e沿所述输送件的运输方向设置于所述第一限位件421d的上游;所述第一限位件421d与治具座422的一端相互配合,从而实现治具座422的锁定与解锁;所述第二限位件421e可沿所述输送件的输送方向运动,在所

述第二限位件421e与治具座422的另一端相互配合时,实现治具座422的锁定。

[0089] 其中,需要说明的是,所述第五状态指所述定位机构的第一限位件421d以及第二限位件421e实现所述治具座锁定的状态;第六状态指所述定位机构的第一限位件421d以及第二限位件421e收回实现所述治具座锁定的状态。

[0090] 在本方案中,所述定位机构沿运输件的输送方向设置有第一限位件421d以及第二限位件421e,所述第一限位件421d具有位于所述间隙中一端,该端可伸缩,实现该端相对于第一板体421a的侧面的相对位置变化,从而实现待运输物的锁定与解锁;在采用本定位结构实现生产线上待运输物的定位时,将待运输物放置于输送件上,待运输物随着所述输送件运动,实现待运输物的运动;当待运输物随着所述运输件运动到一定位置时,待运输物的一端与所述伸缩限位杆相互接触,实现待运输物相对位置的限定;沿所述输送件的运输方向,在所述第一限位件421d的上游设置有第二限位件421e,第二限位件421e沿所述输送件的输送方向运动,从而实现第二限位件421e与待运输物另一端的相互配合,保证待运输物的定位。与现有技术相比,通过在设置第一定位件以及第二定位件,实现待运输物在生产线的两端定位,保证了定位的准确性。

[0091] 如图16-图17在一些实施例中,所述电机夹持组件510包括具有夹持空间的夹取部511、具有检测端的检测部512,所述夹持空间大小可变、用于夹放待装配电机,检测端用于抵持被夹持电机的一端面,检测端能够垂直于夹持电机的抵持端面方向靠近或远离夹持空间。

[0092] 本发明实施例还提供了用于燃气表智慧生产的电机装配方法,基于上述的电机装配平台,包括如下方法:

[0093] 在所述电机装配平台上放置具有多个待安装电机的放料盘;

[0094] 所述第一多轴机械手300抓取所述放料盘中的电机,并将所述电机放置于所述理线机构100中,通过所述理线机构100实现所述电机导线方向的统一;

[0095] 待所述电机导线完成理线后,所述第一多轴机械手300抓取所述理线机构100上的电机,并将所述电机放置于所述齿轮上料机构200中,完成电机的齿轮安装;

[0096] 待所述电机齿轮安装完成后,所述第二多轴机械手500首先抓取待装配的电机座,再抓取所述齿轮上料机构200中的电机,并将所述电机座以及电机依次放置于所述底座安装机构400,并在所述电机放置完成后施压,实现所述电机座与所述电机的相互配合,实现电机的装配。

[0097] 在本实施例中,通过基于电机装配平台的具体的装配方法,实现了电机的自动装配,有效的提升了电机的装配效率,有效的降低了人为因素的影响。

[0098] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

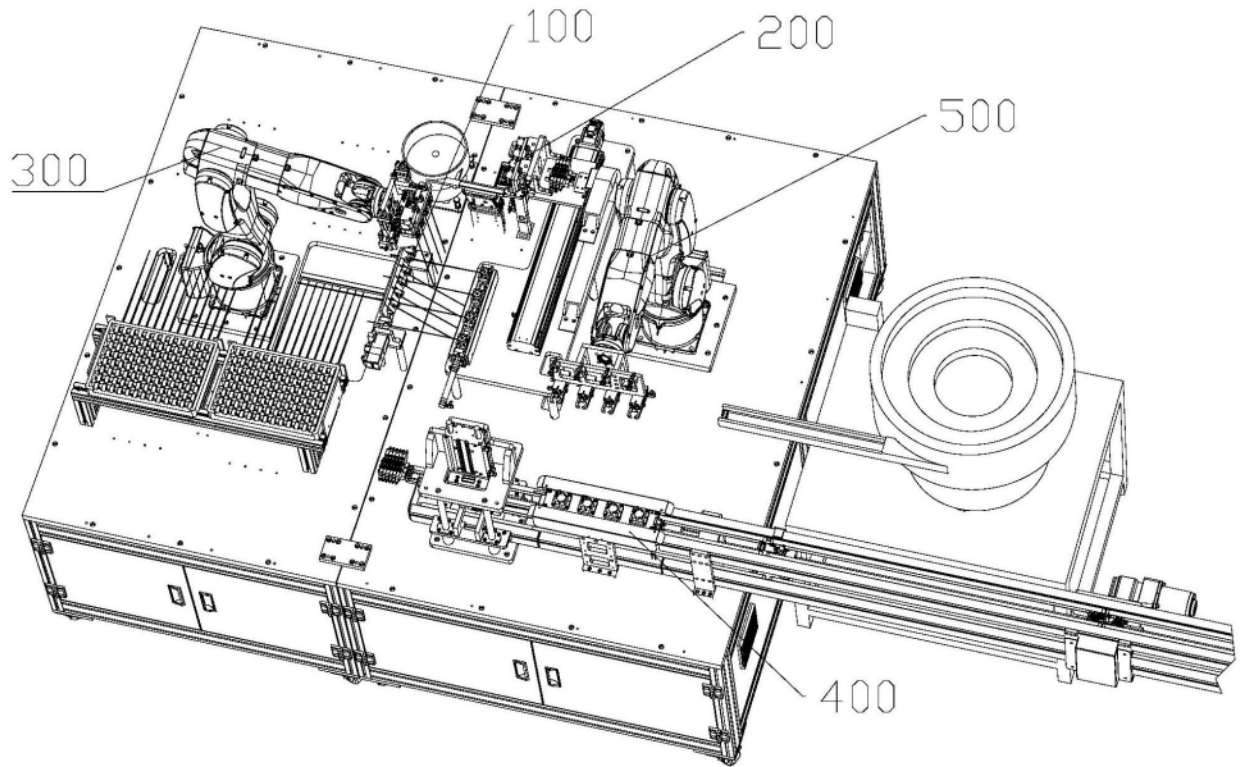


图1

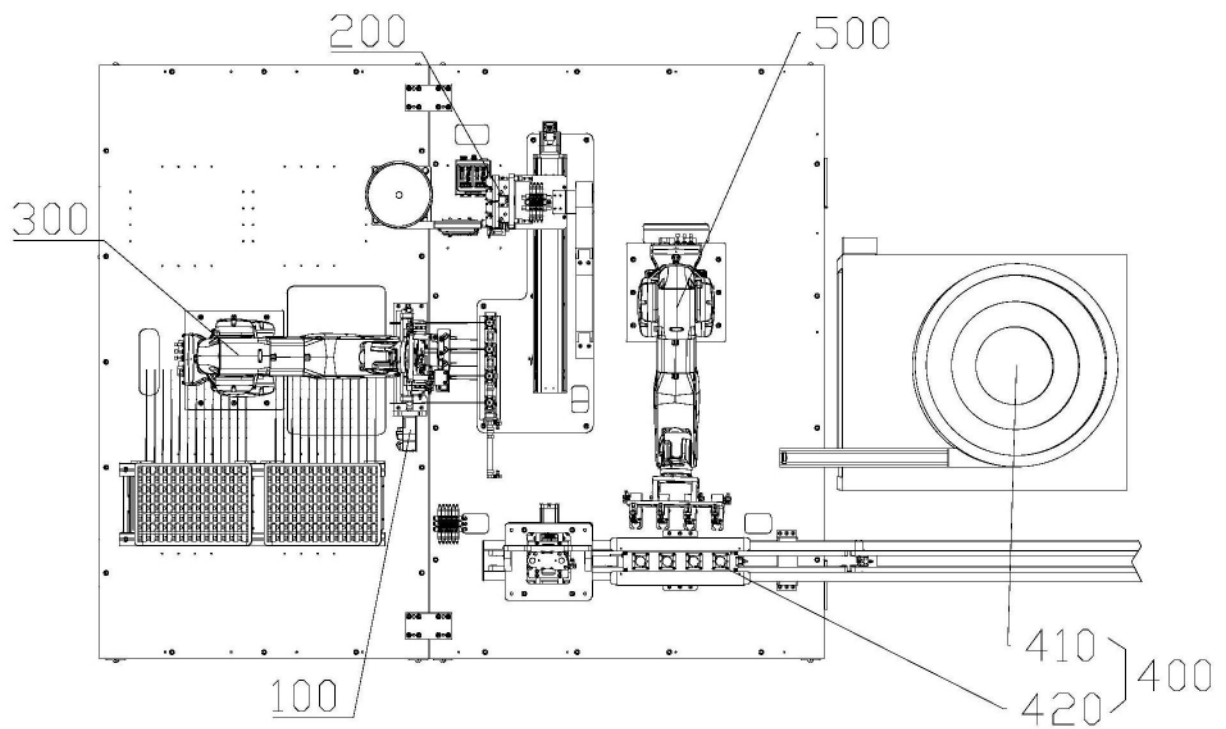


图2

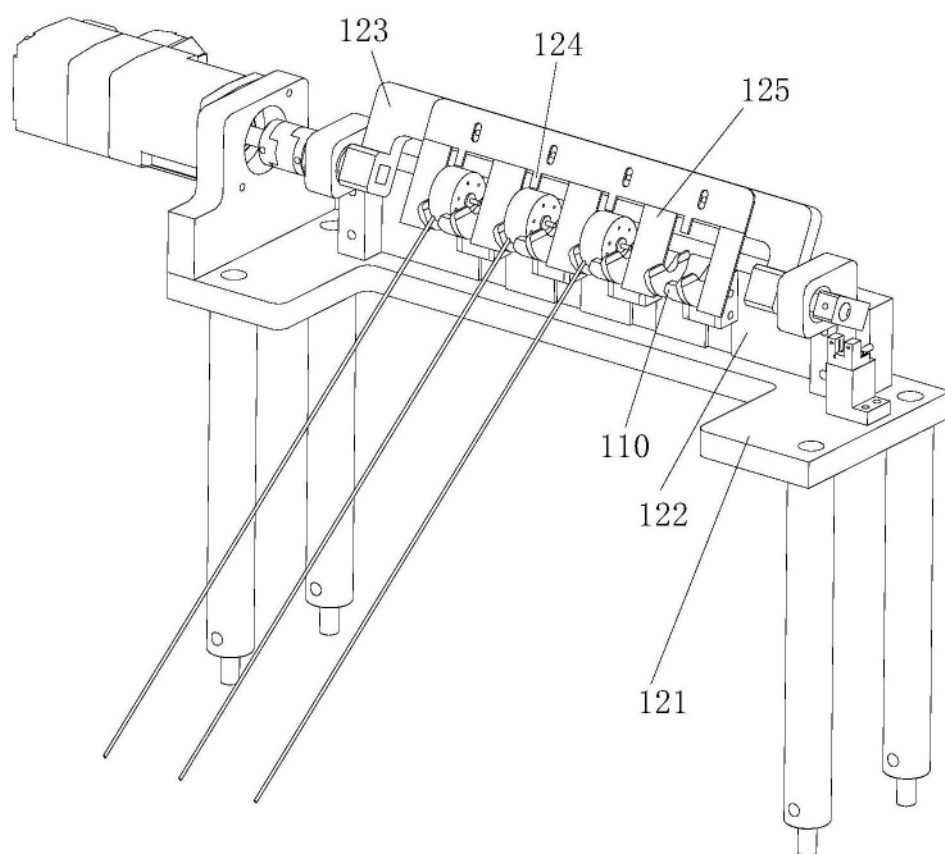


图3

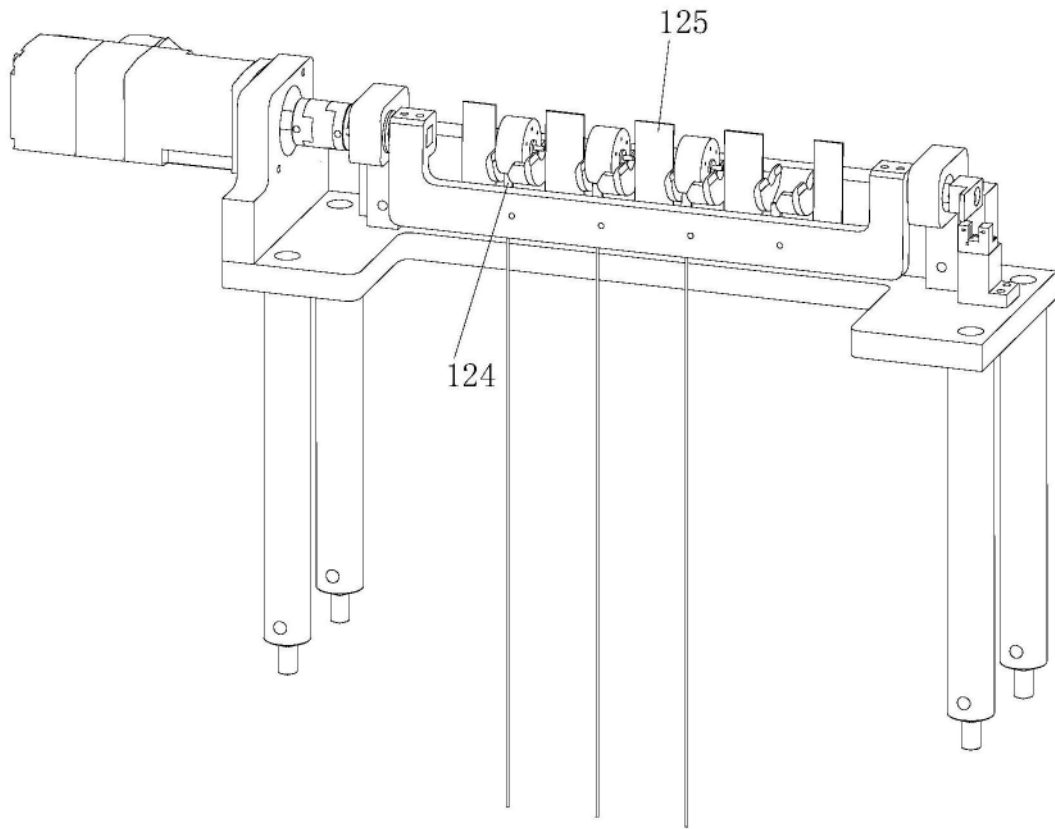


图4

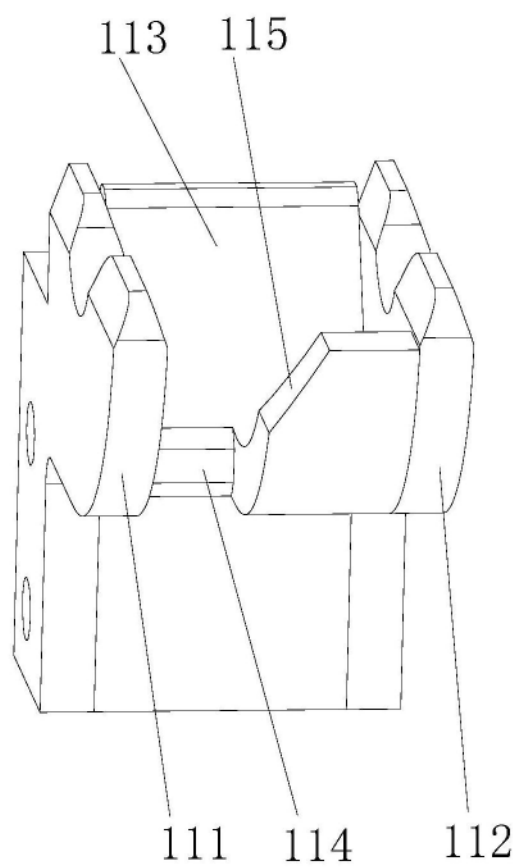


图5

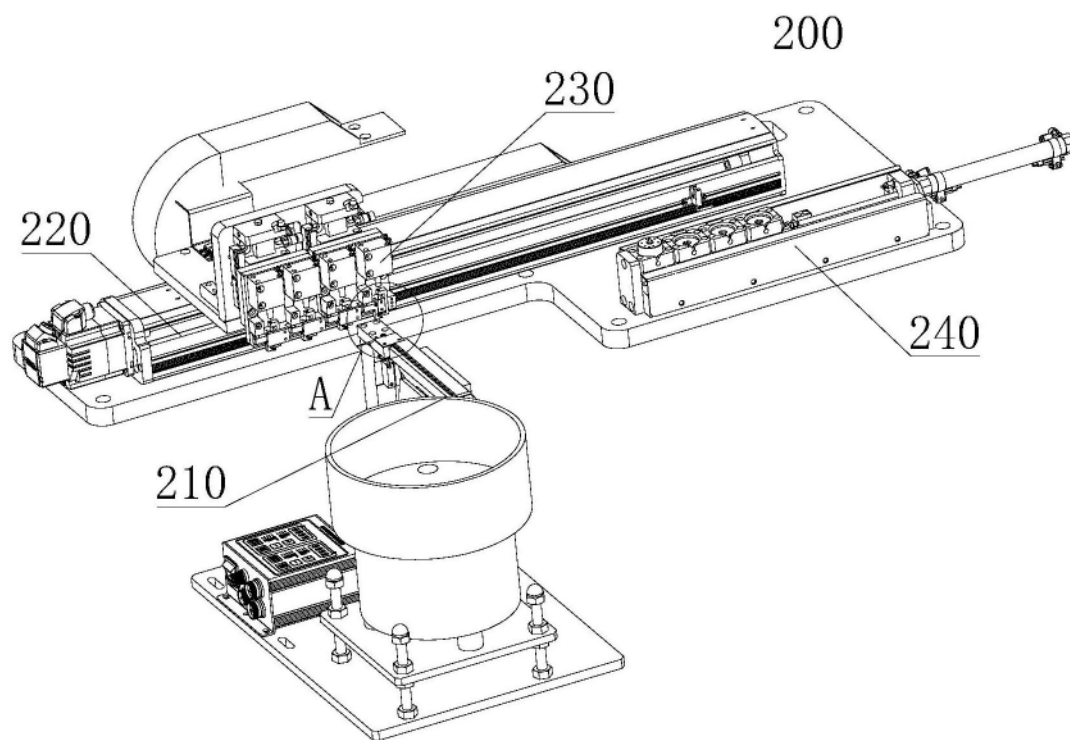


图6

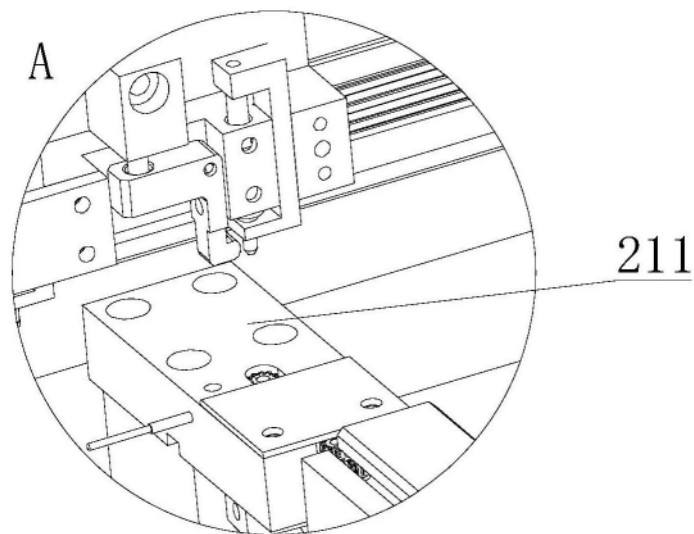


图7

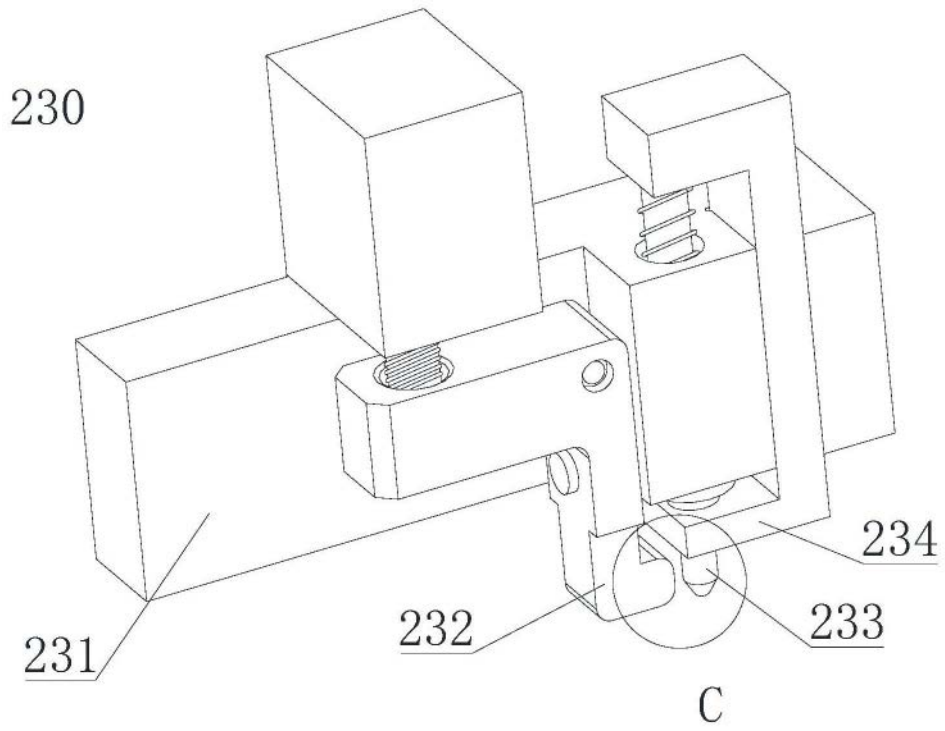


图8

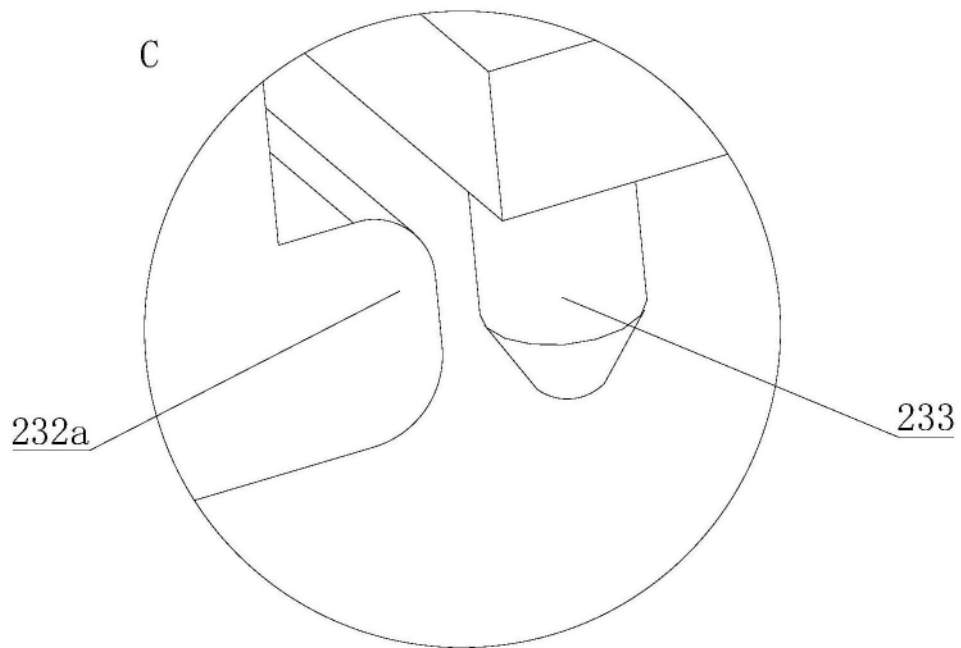


图9

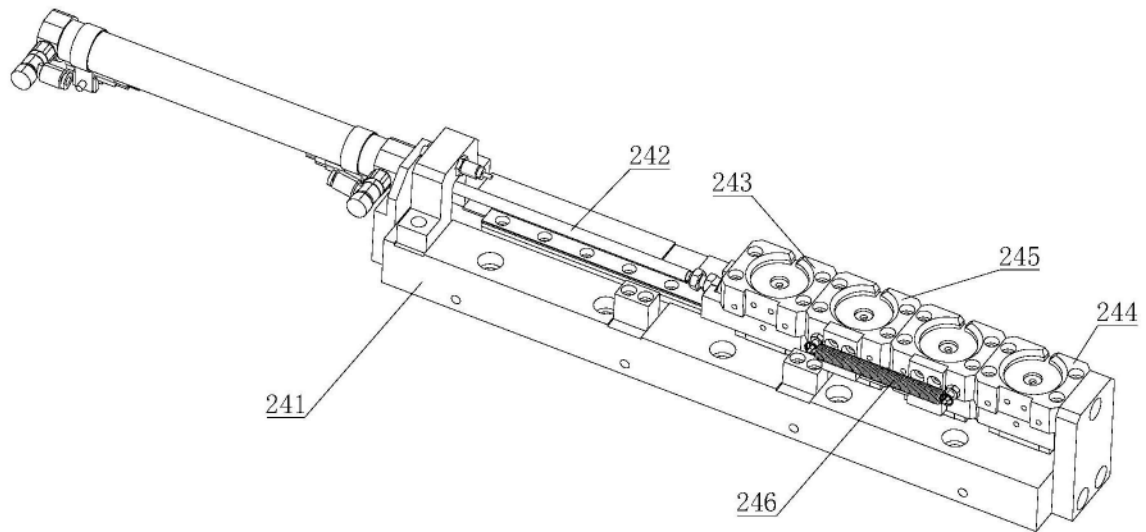


图10

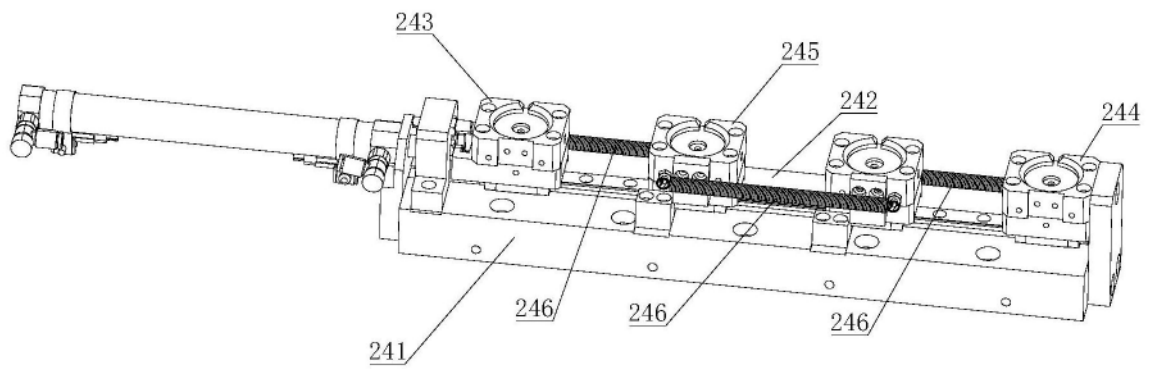


图11

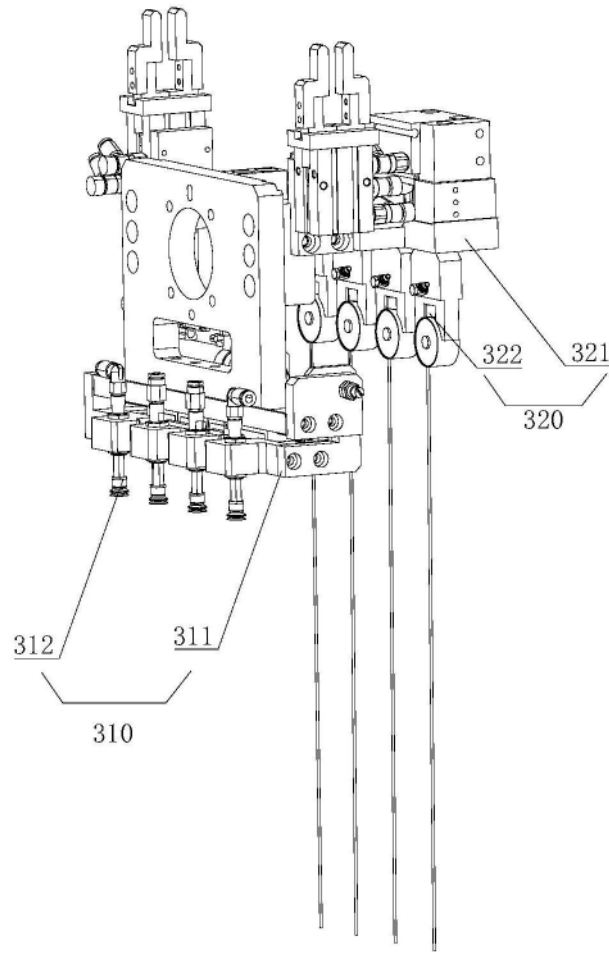


图12

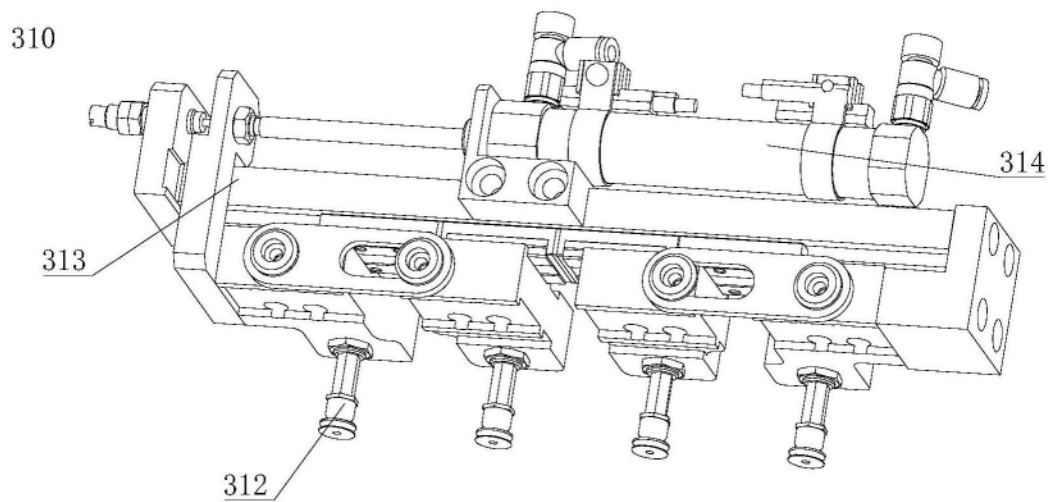


图13

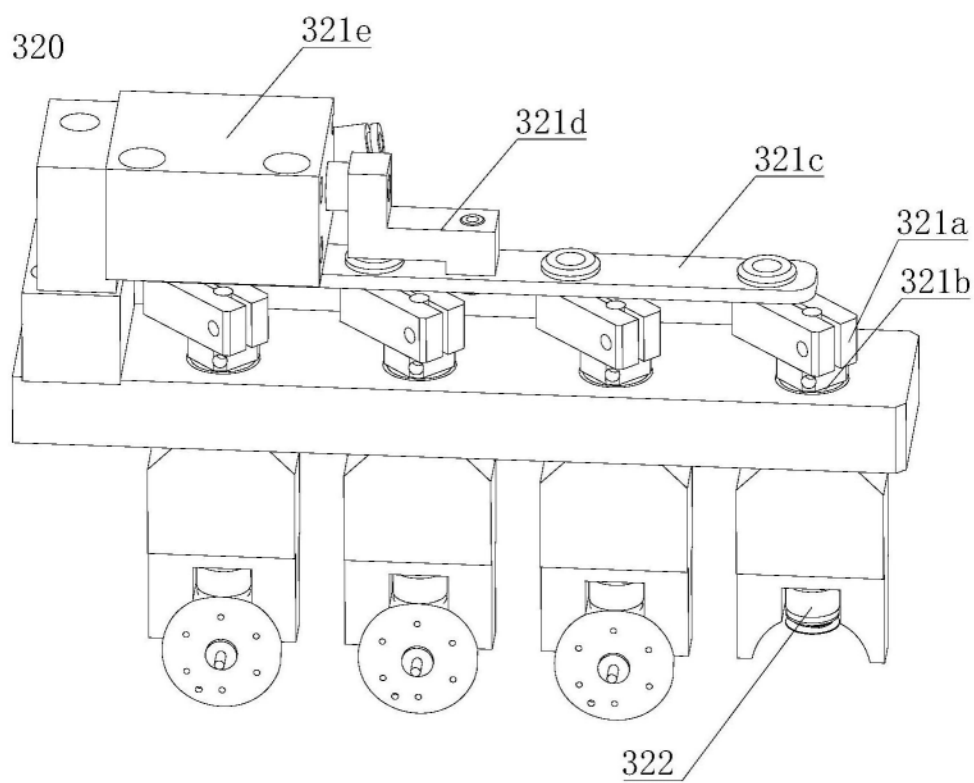


图14

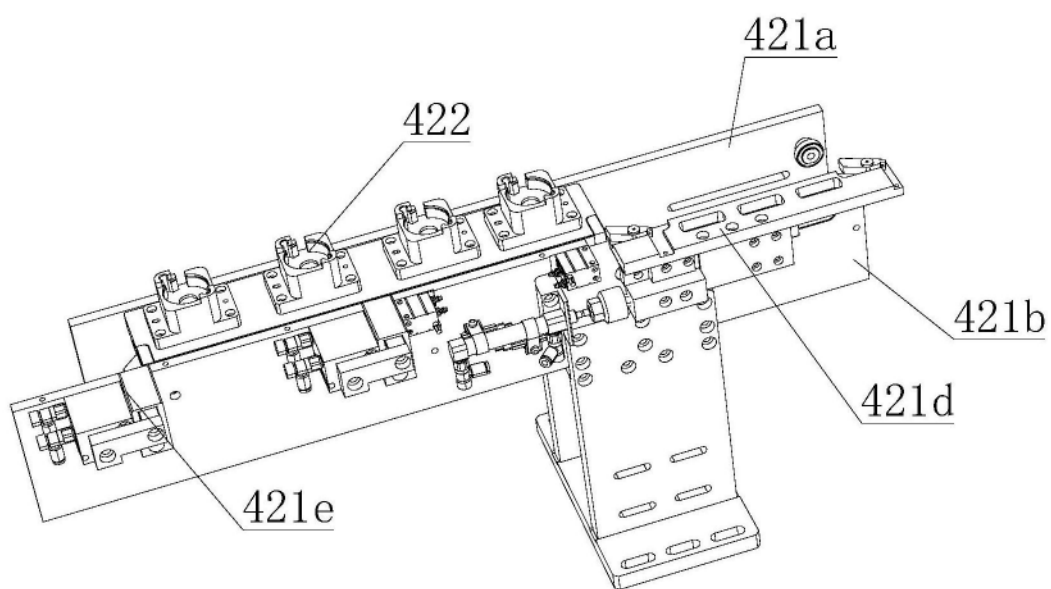


图15

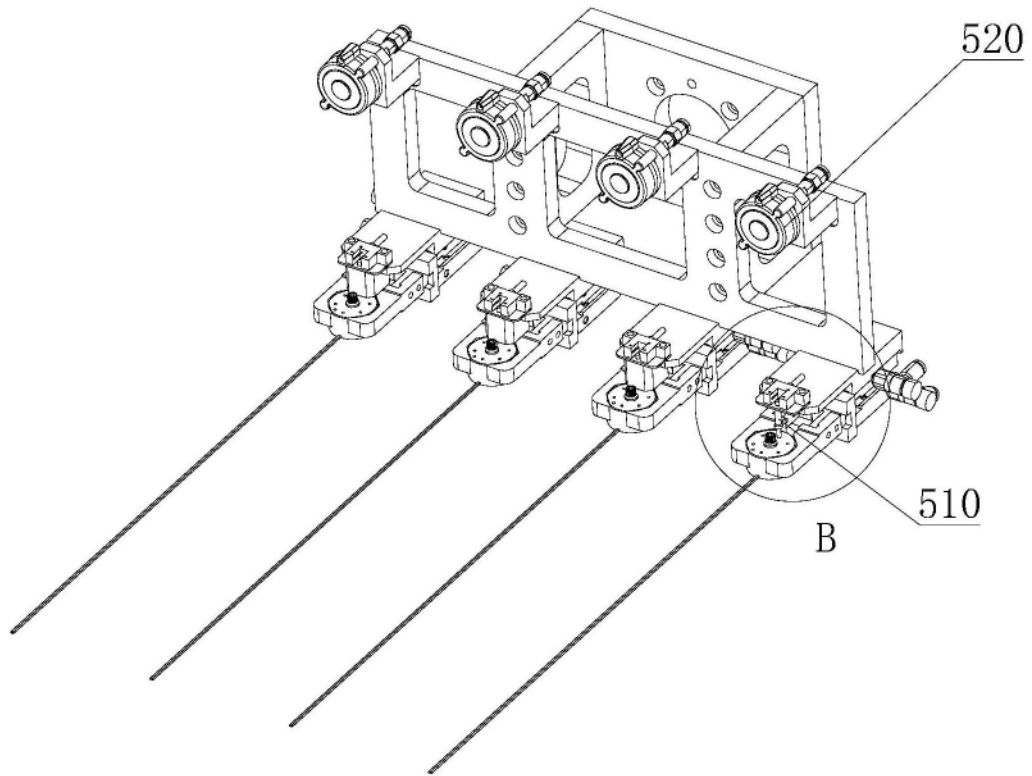


图16

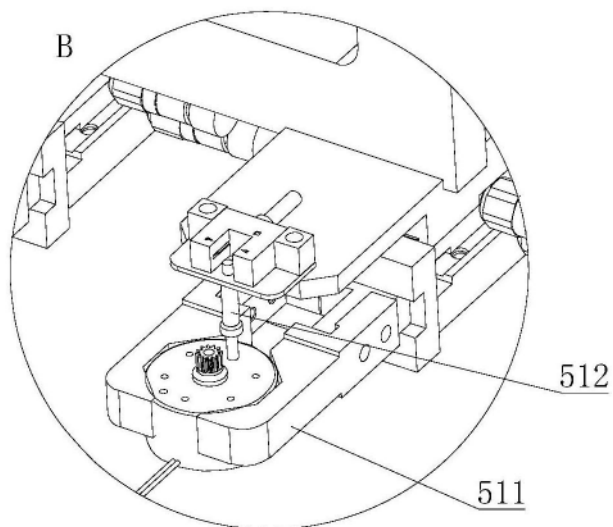


图17