



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107959039 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201710928624.3

(22)申请日 2017.10.09

(71)申请人 中山市朗桥自动化科技有限公司  
地址 528467 广东省中山市坦洲镇坦神南路183号一楼A区

(72)发明人 焦丰 刘继锋 田克弟 汤德兴

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 肖军

(51) Int. Cl.

H01M 10/04(2006.01)

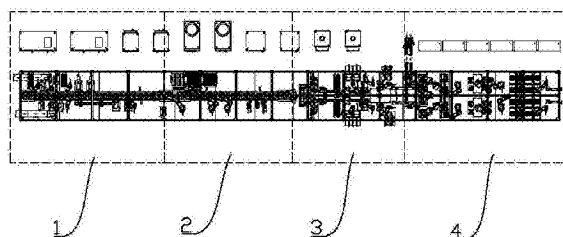
权利要求书2页 说明书16页 附图18页

(54)发明名称

一种电芯装配集成自动化生产线

(57)摘要

本发明公开了一种电芯装配集成自动化生产线,包括:电芯配对焊接工位,其用于将两电芯的极耳配对并焊接固定;顶盖焊接工位,其对接电芯配对焊接工位,用于在焊接固定的两电芯的极耳上焊接一顶盖;极耳折弯工位,其对接顶盖焊接工位,用于将两电芯的极耳折弯而使两电芯贴合;电芯入壳工位,其对接极耳折弯工位,用于将已贴合的两电芯压入铝壳内并固定。本发明可依次完成电芯极耳的配对焊接、顶盖焊接、电芯合拢、入壳等工序,比传统的单机布线更节省空间,各工位按设定的动作顺序而工作,自动化程度高,人力成本低,提高了生产效率,减少了维护成本;同时一条龙的设计布局,结果紧凑,条例清晰,给人一种高良性的生产美感,实用性强。



1. 一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于包括:

电芯配对焊接工位,所述电芯配对焊接工位用于将两电芯的极耳配对并焊接固定;

顶盖焊接工位,所述顶盖焊接工位对接电芯配对焊接工位,用于在焊接固定的两电芯的极耳上焊接一顶盖;

极耳折弯工位,所述极耳折弯工位对接顶盖焊接工位,用于将两电芯的极耳折弯而使两电芯贴合;

电芯入壳工位,所述电芯入壳工位对接极耳折弯工位,用于将已贴合的两电芯压入铝壳内并固定。

2. 如权利要求1所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述电芯配对焊接工位包括:

机架,所述机架上设置有第一输送装置,所述第一输送装置上设置有用于承载输送电芯和转接片的载具,所述的载具由第一驱动器驱动而可承载着电芯和转接片向前输送;

转接片上料装置,设置在所述机架上,用于将转接片输送至所述载具上;

电芯上料装置,设置在所述机架上,用于将电芯输送至所述载具上;

焊接装置,设置在所述机架上,用于将载具上的转接片和两个电芯的同一电极的极耳焊接在一起。

3. 如权利要求2所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述的机架上还设置有垫片上料装置,所述的垫片上料装置用于进行垫片上料作业以将垫片输送至载具上,焊接作业时,所述的极耳夹紧在垫片和转接片中间,通过所述焊接装置将转接片、极耳和垫片焊接在一起。

4. 如权利要求2所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述顶盖焊接工位包括:

顶盖焊接装置,所述顶盖焊接装置上设有焊接载具,焊接载具中间设有容置顶盖的容置腔,于容置腔两侧对称设置有用用于放置两电芯的装载面;

顶盖上料装置,所述顶盖上料装置对接顶盖焊接装置,用于将顶盖放置到容置腔内;

极耳预折弯机构,所述极耳预折弯机构对接电芯配对焊接工位和顶盖焊接装置,用于将相对焊接固定的两电芯的极耳和转接片折弯设定角度,使转接片向下凸起设定距离,再将之放置于装载面内。

5. 如权利要求1所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述极耳折弯工位设有极耳折弯机构,所述极耳折弯机构包括一机座,所述机座上对称枢设有两翻转台,两翻转台的枢转轴设于两翻转台的靠近端,两翻转台之间留有容置顶盖的安装距离,且翻转台上设有与电芯适配的放置面,所述机座上设有驱动机构,所述驱动机构传动连接两翻转台,用于控制两翻转台同步反向翻转。

6. 如权利要求5所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述机座上对应于两翻转台之间的安装距离设置有固定组,所述固定组用于承载顶盖和电芯,并在两翻转台翻转折弯电芯后固定顶盖,避免电芯倾倒;所述翻转台上设有夹持组,所述夹持组用于夹持电芯,以便于折弯;所述机座上还设有折弯中心定位组,所述折弯中心定位组作用于电芯的极耳上,用于使极耳绕折弯中心定位组所定位之处折弯。

7. 如权利要求5所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述极耳折弯工

位还设有覆膜熔接机构,所述覆膜熔接机构对接极耳折弯机构,用于在贴合的两电芯表面包覆一层包装膜并将之熔接固定于电芯上。

8.如权利要求1所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述电芯入壳工位包括:

电芯入壳机构,所述电芯入壳机构用于将电芯压入铝壳内;

铝壳焊接机构,所述铝壳焊接机构对接电芯入壳机构,用于将顶盖焊接于铝壳上;

滚边机构,所述滚边机构对接铝壳焊接机构,用于规整焊缝。

9.如权利要求8所述的一种电芯装配集成自动化生产线,其特征在于,所述电芯入壳机构包括:

治具组件,所述治具组件设有用于固定铝壳下端的装夹机构和用于吸附铝壳的两侧而使铝壳的上端张开的吸附机构;

入壳组件,所述入壳组件可夹取电芯,其上设有检测机构,以通过检测机构将电芯与铝壳对齐并将电芯压入铝壳内。

## 一种电芯装配集成自动化生产线

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池自动化生产设备领域,具体涉及一种电芯装配集成自动化生产线。

### 背景技术

[0002] 锂电池是一种高效能的电池,由于其能量密度高、轻便等特点而在电子产品、新能源交通工具等行业广泛应用。电芯是锂电池的核心储能部件,对于功率需求较大的电子产品,其采用的锂电池一般由电芯串并联组装而成。

[0003] 将电芯串并联组装成电池的生产过程中,需要依次进行电芯极耳的配对焊接、顶盖焊接、电芯合拢、入壳等工序。电芯具有两个电极,焊接的过程就是将两个电芯上相同电极的极耳分别与同一导电材料制成的转接片的两端焊接在一起,配对的过程就是将两个电芯上相同电极的极耳与同一转接片紧贴地放置在一起,为后续的焊接做准备,为了方便焊接,通常将两电芯水平摆放对齐,再进行焊接。顶盖焊接是在转接片上背离电芯极耳的一端焊接电池的顶盖。电芯合拢是将水平的两电芯贴合对齐,以便于装入电池的铝壳内,由于在焊接转接片后,电芯与转接片之间相对固定,因此在电芯合拢的过程中,电芯的极耳和转接片需要进行折弯。入壳,则是将合并对齐的两电芯装入电池铝壳内,再将顶盖与铝壳进行焊接固定。目前国内的电池生产商均采用半自动的生产模式来进行上述工序加工,较多的是工位与工位分开的单机布局,占地广,各工位之间需要进行加工件搬运,生产效率低,需投入较高的人力成本,且加工精度低,导致加工不良率高。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供一种将各加工工位集成于一起、生产效率高、占地小的自动化生产线。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种电芯装配集成自动化生产线,包括:电芯配对焊接工位,电芯配对焊接工位用于将两电芯的极耳配对并焊接固定;顶盖焊接工位,顶盖焊接工位对接电芯配对焊接工位,用于在焊接固定的两电芯的极耳上焊接一顶盖;极耳折弯工位,极耳折弯工位对接顶盖焊接工位,用于将两电芯的极耳折弯而使两电芯贴合;电芯入壳工位,电芯入壳工位对接极耳折弯工位,用于将已贴合的两电芯压入铝壳内并固定。

[0006] 优选的,电芯配对焊接工位包括:机架,机架上设置有第一输送装置,第一输送装置上设置有用以承载输送电芯和转接片的载具,的载具由第一驱动器驱动而可承载着电芯和转接片向前输送;转接片上料装置,设置在机架上,用于将转接片输送至载具上;电芯上料装置,设置在机架上,用于将电芯输送至载具上;焊接装置,设置在机架上,用于将载具上的转接片和两个电芯的同一电极的极耳焊接在一起。

[0007] 优选的,的机架上还设置有垫片上料装置,的垫片上料装置用于进行垫片上料作业以将垫片输送至载具上,焊接作业时,的极耳夹紧在垫片和转接片中间,通过焊接装置将

转接片、极耳和垫片焊接在一起。

[0008] 优选的,的焊接装置包括超声波焊接机,超声波焊接机上具有焊头,机架上还设置有导向片上料装置,的导向片上料装置用于将导向片输送至载具上,的导向片具有用于给的焊头进行导向的导向孔,导向片可固定安装在载具上以使得的导向孔对准极耳上的焊接位置。

[0009] 优选的,的转接片上料装置、电芯上料装置、垫片上料装置、导向片上料装置、焊接装置沿着载具的输送方向依次设置在机架上。

[0010] 优选的,的机架上设置有导向片下料装置和导向片输送装置,的导向片下料装置用于在焊接作业完成后将载具上的导向片取出并输送至导向片输送装置上,的导向片输送装置用于将导向片向后输送以供导向片上料装置使用。

[0011] 优选的,机架上设置有功率检测装置,功率检测装置用于在焊接作业完成后检测电芯的功率。

[0012] 优选的,机架上设置有焊接外观检测装置,检测装置用于在焊接作业完成后检测焊点的外观。

[0013] 优选的,机架上设置有半成品缓存区,电芯在将焊接作业完成后可存放在半成品缓存区中。

[0014] 优选的,机架上还设置有载具回收装置,的第一输送装置可将位于其前端部的载具输送至载具回收装置上,的载具回收装置用于将其上的载具输送至第一输送装置的后端部。

[0015] 优选的,转接片上料装置包括设置在机架上的转接片缓存装置和第一抓取装置,转接片缓存装置上可存放若干转接片,的第一抓取装置用于将存放在转接片缓存装置上的转接片取出并输送至载具上。

[0016] 优选的,转接片缓存装置包括第三支架和活动设置在第三支架上的第三升降座,第三升降座上可叠放若干转接片,的第三升降座由第三升降驱动器驱动而可相对于第三支架做升降运动以将叠放在第三升降座上的转接片输送至第三支架的顶部。

[0017] 优选的,的电芯上料装置包括设置在机架上的电芯缓存装置和第二抓取装置,电芯缓存装置上可存放若干电芯,的第二抓取装置用于将存放在电芯缓存装置上的电芯取出并输送至载具上。

[0018] 优选的,电芯缓存装置包括第二支架和活动设置在第二支架上的第二升降座,升降座上可叠放若干电芯,的第二升降座由第二升降驱动器驱动而可相对于第二支架做升降运动以将叠放在第二升降座上的电芯输送至第二支架的顶部。

[0019] 优选的,的机架上还设置有电芯输送装置和第四抓取装置,电芯输送装置用于将机架外部的电芯输送至第四抓取装置的工作区域,的第四抓取装置用于抓取电芯输送装置上电芯并将该电芯输送至电芯缓存装置上。

[0020] 优选的,第四抓取装置上设置有设置有三维扫描仪,三维扫描仪能够对电芯输送装置上的电芯进行扫描以识别电芯的中心坐标,使第四抓取装置能够移动至电芯所在的位置以将电芯抓起并输送至电芯缓存装置上。

[0021] 优选的,的电芯输送装置上设置有除尘装置,除尘装置用于将电芯输送装置上的电芯上的粉尘除去。

[0022] 优选的,的除尘装置包括设置在电芯输送装置上的离子风机。

[0023] 优选的,机架上还设置有用于对电芯的极耳进行整形作业的极耳整平机构,第四抓取装置可将电芯输送装置上的电芯输送至极耳整平机构上并在整形作业完成后将电芯输送至电芯缓存装置上。

[0024] 优选的,的极耳整平机构包括包括整形支座,整形支座上设置有第一夹板和第二夹板,第一夹板和/或第二夹板由整形驱动器驱动而可相对移动以将设置在第一夹板和第二夹板之间的极耳整平或夹紧。

[0025] 优选的,第四抓取装置可将夹紧在第一夹板和第二夹板之间的极耳向外拉出以将极耳整平。

[0026] 优选的,顶盖焊接工位包括:顶盖焊接装置,顶盖焊接装置上设有焊接载具,焊接载具中间设有容置顶盖的容置腔,于容置腔两侧对称设置有用用于放置两电芯的装载面;顶盖上料装置,顶盖上料装置对接顶盖焊接装置,用于将顶盖放置到容置腔内;极耳预折弯机构,极耳预折弯机构对接电芯配对焊接工位和顶盖焊接装置,用于将相对焊接固定的两电芯的极耳和转载片折弯设定角度,使转载片向下凸起设定距离,再将之放置于装载面内。

[0027] 具体的,极耳预折弯机构包括设置于机械手上的周转夹爪,该周转夹爪包括并列设置并可相对运动的第一夹持部和第二夹持部,第一夹持部和第二夹持部分别用于夹持左侧电芯和右侧电芯,并控制左侧电芯和右侧电芯水平合拢,第一夹持部和第二夹持部之间可上下活动地设置设有下压机构,下压机构用于折弯左侧电芯和右侧电芯上的极耳。

[0028] 优选的,的周转夹爪设有一安装架,安装架下端水平穿设有一丝杆,安装架上安装有第一驱动机构,第一驱动机构传动连接丝杆,以控制丝杆转动,第一夹持部和第二夹持部对称穿设于丝杆的两端,通过丝杆的转动而同步靠拢或分离。

[0029] 优选的,第一夹持部和第二夹持部均包括:安装座,安装座穿设于丝杆上,通过丝杆的转动而运动;若干吸盘,吸盘设于安装座上并使其下端吸附面突出于安装座的下端面,若干吸盘的下端吸附面对齐设置,吸盘上端连接有真空吸气装置,以用于吸附电池;两个侧位夹爪,两个的侧位夹爪对称设置于安装座上平行于丝杆轴向的两侧,以用于夹持电池的两侧,并随丝杆的转动而控制左侧电芯和右侧电芯合拢。

[0030] 优选的,安装座的下端沿丝杆径向设置有一双向气缸,两个的侧位夹爪分别设置于双向气缸的两端。

[0031] 优选的,下压机构包括:至少一导向杆,导向杆竖直穿设于安装架上;第二驱动机构,第二驱动机构设于安装架上并传动连接导向杆,以控制导向杆上下活动;推板,推板水平设于第一夹持部和第二夹持部中间并固定连接导向杆下端,推板用于随导向杆的下移而下压左侧电芯和右侧电芯的极耳,并将其折弯。

[0032] 优选的,推板上设有吸附端,以用于吸附左侧电芯和右侧电芯的极耳部分。

[0033] 优选的,推板与导向杆之间设有阻尼装置,以减缓推板下压过程中对左侧电芯和右侧电芯的极耳的冲击。

[0034] 优选的,极耳折弯工位设有极耳折弯机构,极耳折弯机构包括一机座,机座上对称枢设有两翻转台,两翻转台的枢转轴设于两翻转台的靠近端,两翻转台之间留有容置顶盖的安装距离,且翻转台上设有与电芯适配的放置面,机座上设有驱动机构,驱动机构传动连接两翻转台,用于控制两翻转台同步反向翻转。

[0035] 优选的,机座上对应于两翻转台之间的安装距离设置有固定组,固定组用于承载顶盖和电芯,并在两翻转台翻转折弯电芯后固定顶盖,避免电芯倾倒;翻转台上设有夹持组,夹持组用于夹持电芯,以便于折弯;机座上还设有折弯中心定位组,折弯中心定位组作用于电芯的极耳上,用于使极耳绕折弯中心定位组所定位之处折弯。

[0036] 为了保护电芯,进一步的,极耳折弯工位还设有覆膜熔接机构,覆膜熔接机构对接极耳折弯机构,用于在贴合的两电芯表面包覆一层包装膜并将之熔接固定于电芯上端的顶盖上。

[0037] 优选的,电芯入壳工位包括:电芯入壳机构,电芯入壳机构用于将电芯压入铝壳内;铝壳焊接机构,铝壳焊接机构对接电芯入壳机构,用于将顶盖焊接于铝壳上;滚边机构,滚边机构对接铝壳焊接机构,用于规整焊缝。

[0038] 优选的,电芯入壳机构包括:治具组件,治具组件设有用于固定铝壳下端的装夹机构和用于吸附铝壳的两侧而使铝壳的上端张开的吸附机构;入壳组件,入壳组件可夹取电芯,其上设有检测机构,以通过检测机构将电芯与铝壳对齐并将电芯压入铝壳内。

[0039] 优选的,入壳组件包括一取料夹,取料夹安装于一六轴机械手上,以配合检测机构而使电芯与铝壳对齐。

[0040] 优选的,取料夹上设有一对侧面夹爪,侧面夹爪用于夹取电芯的上段部分,以将电芯下段部分压入铝壳;取料夹上相对于侧面夹爪的另两侧设有一对侧边夹爪,侧边夹爪用于夹持电芯上端的顶盖,并将电芯的上段部分压入铝壳内。

[0041] 优选的,取料夹上对应顶盖设置有若干真空吸盘,以配合侧边夹爪夹持、固定顶盖。

[0042] 优选的,检测机构包括用于检测倾斜度的激光测距传感器和用于检测几何中心点的CCD。

[0043] 优选的,治具组件设有一底板,底板上设有相邻的两定位块,两定位块分别用于铝壳上相邻的两侧壁的定位,底板上对应两定位块可活动地设置有两夹持板,以夹持固定铝壳。

[0044] 本发明的有益效果是:将电芯配对焊接工位、顶盖焊接工位、极耳折弯工位和电芯入壳工位集成于同一生产线上,可依次完成电芯极耳的配对焊接、顶盖焊接、电芯合拢、入壳等工序,比传统的单机布线更节省空间,各工位遵循着控制程序设定的动作顺序而自动运动,自动化程度高,人力投入少,降低了人力成本,提高了生产效率,减少了维护成本;同时一条龙的设计布局,结果紧凑,条例清晰,给人一种高良性的,优雅的生产美感,实用性强。

## 附图说明

[0045] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明:

图1是本发明的工位设置示意图;

图2是本发明中电芯配对焊接工位的整体示意图;

图3是电芯配对焊接工位中载具的结构示意图;

图4是电芯配对焊接工位中第一输送装置的结构示意图;

图5是电芯配对焊接工位中转接片上料装置的结构示意图;

图6是电芯配对焊接工位中电芯输送装置的结构示意图；  
图7是电芯配对焊接工位中定位导向件的工作示意图；  
图8是本发明中顶盖焊接工位的整体示意图；  
图9是顶盖焊接工位中周转夹爪的结构示意图；  
图10是顶盖焊接工位中周转夹爪的工作示意图；  
图11是双电芯极耳预折弯之前的结构示意图；  
图12是双电芯极耳预折弯之后的结构示意图；  
图13是顶盖焊接工位中极耳贴胶机构中的胶带供给结构示意图；  
图14是顶盖上料装置的结构示意图；  
图15是本发明中极耳折弯工位的整体示意图；  
图16是极耳折弯工位中极耳折弯机构的结构示意图；  
图17是极耳折弯工位中极耳折弯机构的细部结构图；  
图18是极耳折弯工位中熔接机构的结构示意图；  
图19是图18中A区域的放大示意图；  
图20是电芯覆膜后的结构示意图；  
图21是覆膜机构的结构示意图；  
图22是覆膜机构的第一剖视图；  
图23是覆膜机构的第二剖视图；  
图24是电芯入壳工位的整体结构示意图；  
图25是电芯入壳工位中电芯入壳机构的结构示意图；  
图26是电芯入壳工位中入壳组件的结构示意图；  
图27是电芯入壳工位中入壳组件的主视图；  
图28是图27中B区域的放大示意图；  
图29是电芯入壳工位中治具组件的结构示意图；  
图30是电芯入壳工位的俯视结构示意图；  
图31是铝壳焊接机构的结构示意图；  
图32是滚边机构第一视角的结构示意图；  
图33是滚边机构第二视角的结构示意图。

### 具体实施方式

[0046] 参照图1~图33,本发明是一种电芯装配集成自动化生产线,其包括:电芯配对焊接工位1,电芯配对焊接工位1用于将两电芯的极耳配对并焊接固定;顶盖焊接工位2,顶盖焊接工位2对接电芯配对焊接工位1,用于在焊接固定的两电芯的极耳上焊接一顶盖;极耳折弯工位3,极耳折弯工位3对接顶盖焊接工位2,用于将两电芯的极耳折弯而使两电芯贴合;电芯入壳工位4,电芯入壳工位4对接极耳折弯工位3,用于将已贴合的两电芯压入铝壳内并固定。

[0047] 如图1至图7所示,电芯配对焊接工位1包括:机架、转接片上料装置、电芯上料装置和焊接装置,机架上设置有第一输送装置,第一输送装置上设置有用于承载输送电芯和转接片的载具101,载具101由第一驱动器驱动而可承载着电芯和转接片向前输送;转接片上

料装置设置在机架上,用于将转接片输送至载具101上;电芯上料装置设置在机架上,用于将电芯输送至载具101上;焊接装置设置在机架上,用于将载具101上的转接片和两个电芯的同一电极的极耳焊接在一起。目前市场上常用的电芯的两个极耳分别采用铝片和铜片制成,为了提高焊接的质量及电性连接的稳定,转接片也对应设置为铜制的转接片和铝制的转接片两种。

[0048] 本实施例中,机架上还设置有垫片上料装置,垫片上料装置用于进行垫片6上料作业以将垫片6输送至载具101上,焊接作业时,极耳夹紧在垫片6和转接片中间,通过焊接装置将转接片、极耳和垫片6焊接在一起。本实施例中,焊接装置包括超声波焊接机,超声波焊接机通过超声波将转接片、极耳和垫片6焊接在一起。焊接作业的过程中,转接片放置在最下方,电芯的极耳叠放在转接片上,垫片6则叠放在极耳上,超声波焊接机的焊头压紧在垫片6上,通过超声波将转接片、极耳以及垫片6焊接在一起。本实施例中,每个极耳上放置有一个垫片6,为了提高焊接质量,焊接在一起的垫片6和极耳由相同的材料制成。由于极耳很薄且质地较软,在极耳上叠放的垫片6可以避免超声波焊接机的焊头与极耳直接接触而将极耳压伤。当然,焊接装置也可以是等离子焊接机和电热式焊接机等常用的焊接设备。

[0049] 机架上还设置有定位导向件上料装置,本实施例中,转接片上料装置、电芯上料装置、垫片上料装置、定位导向件上料装置、焊接装置沿着载具101的输送方向依次设置在机架上。定位导向件上料装置用于将定位导向件109输送至载具101上,定位导向件109具有用于给超声波焊接机的焊头进行导向的导向孔,定位导向件109可固定安装在载具101上以使导向孔对准极耳上的焊接位置。本实施例中,载具101上具有用于给定位导向件109定位的销钉,转接片、极耳以及垫片6依次叠放在载具101上后,定位导向件上料装置将定位导向件109安装在载具101上并通过销钉进行定位,使定位导向件109上的导向孔对准垫片6,焊接作业开始后超声波焊接机的焊头从该导向孔中插入并抵压在垫片6上,然后通过超声波将转接片、极耳以及垫片6焊接在一起,通过定位导向件109上的导向孔对焊头的导向作用可修正载具101输送过程中的位置误差,保证焊接位置的位置精度。

[0050] 进一步的,机架上设置有定位导向件下料装置和定位导向件输送装置,定位导向件下料装置用于在焊接作业完成后将载具101上的定位导向件109取出并输送至定位导向件输送装置上,定位导向件输送装置用于将定位导向件109向后输送以供定位导向件上料装置使用。本实施例中,定位导向件输送装置包括一定位导向件109输送带,定位导向件上料装置为均为能够抓取定位导向件109的机械手。定位导向件上料装置将定位导向件输送装置上的定位导向件109抓取起来并移动至尚未进行焊接作业的载具101上,然后该定位导向件109随着载具101向前移动至焊接工位,焊接作业完成后,定位导向件109随着载具101移动至定位导向件109下料工位,然后定位导向件下料装置将载具101上定位导向件109取出并输送至定位导向件输送装置上以循环使用。

[0051] 进一步的,机架上设置有功率检测装置和焊点外观检测装置,功率检测装置用于在焊接作业完成后检测电芯的功率,外观检测装置用于在焊接作业完成后检测焊点的外观。

[0052] 作为优选,机架上设置有半成品缓存装置,电芯在将焊接作业完成后可存放在半成品缓存装置中。本实施例中,焊接作业完成后的产品还需经过上述的焊接外观检测和功率检测两道工序,检测合格的产品则可继续向前输送以进行后续的加工处理,也可以暂时

存放在本成品缓存区留作它用。

[0053] 机架上还设置有载具回收装置,第一输送装置可将位于其前端部的载具101输送至载具回收装置上,载具回收装置用于将其上的载具101输送至第一输送装置的后端部。本实施例中,第一输送装置包括设置在机架上的长形的主输送架,主输送架上设置有可前后导向的第一导轨102,第一导轨102上滑动设置有第一滑座,第一滑座由设置在主输送架上的第一驱动器驱动而可沿着第一导轨102前后滑动,第一滑座上设置有第一升降驱动器,主输送架上沿着其长度方向均匀的设置有位第一滑座上方的载具安装位,载具101放置在载具安装位中。将载具101向前输送的过程中,第一升降驱动器先将位于其上方的载具101从载具安装位中顶出并承托起来,然后,第一滑座在第一驱动器的推动下向前移动,使载具101移动到下一个载具安装位的正上方,然后,载具101在第一升降驱动器的驱动下向下落入载具安装位中以使载具101和第一升降驱动器分离,最后,第一滑座在第一驱动器的驱动下向后移动至初始位置。循环上述的工作过程即可将载具101连续的向前输送。本实施例中,第一驱动器为设置在主输送架上的伺服电机,第一升降驱动器为设置在第一滑座上的气缸。

[0054] 载具回收装置包括:位于主输送架前方的第一升降机构103、位于主输送架后方的第二升降机构以及位于主输送架下方的第二输送装置104。本实施例中,第一升降机构103包括设置在机架上的第一升降支架,第一支架上滑动设置有能够承托载具101的第一升降座,第一升降座由一设置在第一升降支架上的电机驱动而可相对于第一升降支架上下滑动,第二升降机构与第一升降机构103的结构相同;第二输送装置104为能够将载具101后输送的输送带。初始状态时,第一升降座与主输送架上的载具安装位的高度大致相同,第一滑座承托着载具101向前输送时,第一滑座的前端部移动至第一升降座的下方,最前端的载具101随着第一滑座移动到第一升降座上,最前端的载具101承托在第一升降座上后,第一滑座在第一驱动器的驱动下向后移动至初始位置,然后,第一升降座向下降,将承托在第一升降座上的载具101输送到第二输送装置104上,第二输送装置104将其上的载具101输送至第二升降机构上后,第二升降机构可以将其上的载具101移动至与载具安装位相同的高度,然后,第一滑座就可以移动至该载具101的下方,并通过第一升降驱动器将该载具101向上顶出以将这一载具101移动到主输送架上。循环上述的工作过程,即可将载具101循环使用。

[0055] 当然,第一输送装置也可以采用带输送装置和滚筒输送装置等常用的输送装置,第二输送装置104也可以采用与第一输送装置的输送方向相反的滚筒输送装置,不限于此。

[0056] 本实施例中,转接片上料装置包括设置在机架上的转接片缓存装置和第一抓取装置,转接片缓存装置上可存放若干转接片,第一抓取装置用于将存放在转接片缓存装置上的转接片取出并输送至载具101上。本实施例中,第一抓取装置为一个能够抓取转接片的机械手,转接片缓存装置包括第三支架105和活动设置在第三支架105上的第三升降座,第三升降座上可叠放若干转接片,第三升降座由第三升降驱动器驱动而可相对于第三支架105做升降运动以将叠放在第三升降座上的转接片输送至第三支架105的顶部。本实施例中,第三升降座的数量为四个,其中两个第三升降座用于叠放铜制的转接片,另外两个第三升降座用于叠放铝制的转接片,当其中一个第三升降座上的转接片即将用完时,其他的第三升降座上还有相同的转接片可以使用,此时工作人员就可以在不不停机的情况下向装接片缓存装置中添加转接片,保证了工作的连续性。为了便于第一抓取装置将叠放在第三升降座上

的转接片取出,第三升降架的顶部设置有用检测转接片的位置的光电传感器,该光电传感器可检测转接片的位置并能将位置信息传输给控制端,然后控制端根据转接片的高度发出指令,使第三驱动器启动并推动第三升降座移动,使叠放在第三升降座上的最上层的转接片一直保持在同一高度位置。

[0057] 如图所示,垫片上料装置与转接片上料装置的结构基本相同,包括垫片缓存装置和一个能够抓取垫片6的机械手,该垫片缓存装置包括第四支架和活动设置在第四支架上的第四升降座,第四升降座的数量为四个,第四升降座上可叠放若干垫片6,第四升降座由第四升降驱动器驱动而可相对于第四支架做升降运动以将叠放在第四升降座上的垫片6输送至第四支架的顶部。通过该机械手即可将叠放在第四升降座上的垫片6抓起并移动至相应的载具101上。

[0058] 电芯上料装置包括设置在机架上的电芯缓存装置107和第二抓取装置,电芯缓存装置107上可存放若干电芯,第二抓取装置用于将存放在电芯缓存装置107上的电芯取出并输送至载具101上。本实施例中,电芯缓存装置107包括第二支架和活动设置在第二支架上的第二升降座,升降座上可叠放若干电芯,第二升降座由第二升降驱动器驱动而可相对于第二支架做升降运动以将叠放在第二升降座上的电芯输送至第二支架的顶部。第二抓取装置为一机械手,通过该机械手可抓取第二升降座上的电芯并将其移动至相应的载具101上。

[0059] 机架上还设置有电芯输送装置106和第五抓取装置,电芯输送装置106用于将机架外部的电芯输送至第五抓取装置的工作区域,第五抓取装置用于抓取电芯输送装置106上电芯并将该电芯输送至电芯缓存装置107上。本实施例中,第五抓取装置为一能够抓取电芯的机械手,第五抓取装置可以和第二抓取装置分别采用不同的机械手,为了精简结构,第五抓取装置也可以和第二抓取装置采用同一个机械手。

[0060] 第五抓取装置上设置有设置有三维扫描仪,三维扫描仪能够对电芯输送装置106上的电芯进行扫描以识别电芯的中心坐标,使第五抓取装置能够移动至电芯所在的位置以将电芯抓起并输送至电芯缓存装置107上。本实施例中,该三维扫描仪为CCD三维扫描仪。为了保护电芯表层的覆膜,抓取时采用动态夹取,即第五抓取装置对齐电芯并随电芯同步运动,再抓取,避免电芯与电芯输送装置106之间摩擦。

[0061] 电芯输送装置106可以是带输送装置,也可以是滚筒输送装置等常用的结构形式,本实施例中,电芯输送装置106为一输送拉带。

[0062] 电芯上附着的粉尘会影响极耳的焊接质量,因此,在对电芯进行焊接之前,需要对其进行除尘处理。为了解决上述问题,电芯输送装置106上设置有除尘装置,除尘装置用于将电芯输送装置106上的电芯上的粉尘除去。本实施例中,除尘装置包括设置在电芯输送装置106上的离子风机。离子风机吹出的含带电粒子的高速气流既可以将电芯上中性粉尘去除,还可以将电芯上的带电粉尘去除,除尘效果好。

[0063] 作为优选,机架上还设置有用对电芯的极耳进行整形作业的极耳整平装置108,第五抓取装置可将电芯输送装置106上的电芯输送至极耳整平装置108上并在整形作业完成后将电芯输送至电芯缓存装置107上。本实施例中,极耳整平装置108包括整形支座,整形支座上设置有第一夹板和第二夹板,第一夹板和/或第二夹板由整形驱动器驱动而可相对移动以将设置在第一夹板和第二夹板之间的极耳整平或夹紧。极耳夹紧在第一夹板和第二夹板之间后,第五抓取装置可将夹紧在第一夹板和第二夹板之间的极耳向外拉出以将极耳

整平。

[0064] 参照图8至图14,优选的,顶盖焊接工位2包括:顶盖焊接装置,顶盖焊接装置上设有焊接载具,焊接载具中间设有容置顶盖的容置腔,于容置腔两侧对称设置有用于放置两电芯的装载面;顶盖上料装置,顶盖上料装置对接顶盖焊接装置,用于将顶盖放置到容置腔内;极耳预折弯机构,极耳预折弯机构对接电芯配对焊接工位1和顶盖焊接装置,用于将相对焊接固定的两电芯的极耳和转载片5折弯设定角度,使转载片5向下凸起设定距离,再将其放置于装载面内。

[0065] 具体的,极耳预折弯机构包括设置于机械手上的周转夹爪201,该周转夹爪201包括一安装架,安装架下端水平穿设有一丝杆,安装架上安装有第一驱动机构,第一驱动机构传动连接丝杆,以控制丝杆转动;丝杆的两端对称穿设有第一夹持部和第二夹持部,第一夹持部和第二夹持部分别用于夹持左侧电芯和右侧电芯,并通过丝杆的转动而控制左侧电芯和右侧电芯水平合拢;安装架上于第一夹持部和第二夹持部之间可上下活动地设置有折弯机构,折弯机构用于下压折弯左侧电芯和右侧电芯上的极耳。

[0066] 如图所示,第一夹持部和第二夹持部均包括:安装座,安装座穿设于丝杆上,通过丝杆的转动而水平运动;四个吸盘,四个吸盘对齐设于安装座下端的四个对角处,吸盘上端连接有真空吸气装置,以用于吸附电池;两个侧位夹爪202,两个侧位夹爪202对称设置于安装座两侧,其对称轴平行于丝杆轴向,以用于夹持电池的两侧,并随丝杆的转动而控制左侧电芯和右侧电芯合拢。具体的,安装座的下端沿丝杆径向设置有一双向气缸,两个的侧位夹爪202分别设置于双向气缸的两端。安装架上于第一夹持部和第二夹持部的两安装座之间穿设有平行于丝杆轴向的导滑杆。而折弯机构包括:两根导向杆,两根导向杆垂直穿设于安装架上,导向杆上端设有齿条;第二驱动机构,第二驱动机构设于安装架上,并设置有齿轮传动连接齿条,以控制导向杆上下活动;推板203,推板203水平设于第一夹持部和第二夹持部中间并固定连接两根导向杆的下端,推板203用于随导向杆的下移而下压左侧电芯和右侧电芯的极耳,并将其折弯。推板203上设有吸附端,以用于吸附左侧电芯和右侧电芯的极耳部分。

[0067] 本实施例设置可相对运动的第一夹持部和第二夹持部,并在第一夹持部和第二夹持部之间可上下活动地设置折弯机构,工作时,通过第一夹持部和第二夹持部夹持固定左侧电芯和右侧电芯相对靠近,折弯机构同步地向下运动,使转接片的两端和极耳向下折弯一定角度,使其从图所示的水平状态折弯至如图所示的折弯状态,从而便于后期加工过程中左侧电芯和右侧电芯的合并对齐;并且,由于在该电源生产至成品的过程中,需要进行不同工位的加工,两工位之间需要进行工件搬运,本实施例中的周转夹爪201设置于一机械手上,可实现工件的搬运,同时在搬运的过程中即可完成极耳的折弯,生产效率高。

[0068] 进一步的,为了避免推板203下压时与极耳和转接片等硬接触,同时避免下压过多而损坏极耳,推板203与导向杆之间设有阻尼装置,以减缓推板203下压过程中对左侧电芯和右侧电芯的极耳的冲击。该阻尼装置可设置为阻尼气缸结构或气压/液压结构。如图所示,本实施例的优选结构布局设计为,将安装架设置为H形,其包括两侧板和连接两侧板中间的承载板,第一驱动机构和第二驱动机构均安装于承载板上端,其中第一驱动机构和第二驱动机构均设置为电机,由于设置有两根导向杆,故而在承载板上端中间穿设有一转轴,转轴的两端设有与导向杆上齿条相配的齿轮,第二驱动机构垂直于丝杆轴向地安装于承载

板上端的一侧,通过皮带或链条传动连接转轴;丝杆穿设于两侧板的下端中间位置,两侧板于丝杆的两侧设置导滑杆,安装座穿设于导滑杆和丝杆上,而第一驱动机构平行于丝杆轴向地安装于承载板上端,其输出端通过皮带或链条传动连接丝杆的中段处,由于丝杆中段处的下端有推板203,于此处传动连接丝杆不会影响安装座的运动。作为本实施例的另一实施方式,第一夹持部和第二夹持部之间的相对运动也可通过双向气缸控制,而侧位夹爪202的运动亦可通过电机驱动。

[0069] 如图所示,顶盖焊接装置包括一输送机构,焊接载具设置于输送机构上,该输送机构采用第一输送装置的结构设计,实现焊接载具的往复式工作,输送机构的两侧或上方架设有超声波焊接机器人。由于顶盖的下端与电芯极耳进行焊接,因此焊接载具的中间位置下凹形成与顶盖的上端面相配的容置腔。顶盖上料装置包括顶盖供料机构、顶盖刻码机构和顶盖上料机械手,其中顶盖供料机构设置于进行下沉出料的存料区212,该存料区212设有若干竖直杆而形成矩形的存料腔,该存料腔下端竖直设置一顶升气缸,顶升气缸上端可拆卸地设置一物料架,该物料架上设有多个水平容置物料盘的收纳位,顶盖倒置于物料盘内,物料盘为与存料腔相配的矩形,存料腔的下端设置有出料口,存料区从出料口内向外水平延伸设置一输送带214,使物料盘可从该出料口逐一地导出,在该输送带214末端设置一结构与存料区212相同的物料盘回收区213。顶盖刻码机构和顶盖上料机械手设于一侧,顶盖刻码机构包括激光打标机头和读码机头,为了清除刻码时产生的灰尘,对应激光打标机头设置一连通吸尘设备的吸尘软管。工作时,存料区212内的物料架上堆叠放置有多个装有顶盖的物料盘,存料腔内的顶升气缸控制物料架下移,使最下端的物料盘承载于输送带214上,输送带214运动而将之运出,顶盖上料机械手从存料区212和物料盘回收区213之间的输送带214上进行工作,从物料盘上逐一地吸取顶盖,经过刻码、读码后放入焊接载具内,空的物料盘随输送带214输送至物料盘回收区213,物料盘回收区213的物料架在初始位置时,其上端的收纳位低于或平齐输送带214,在物料盘导入后,在顶升气缸的作用下上升一定距离,使下一收纳位对齐输送带214,在全部收纳位内收纳有物料盘后,将收纳架整体从物料盘回收区213的上端取出即可。本实施例中,电芯配对焊接工位1与顶盖焊接工位2通过周转夹爪201实现对接,在顶盖放入焊接载具上时,周转夹爪201从第一输送装置的载具上将配对焊接之后的双电芯夹取至焊接载具上,再通过输送机构输送至超声波焊接机器人的工作区域进行焊接。更进一步的,为了清除焊接时的烟尘、异味等,在输送机构对应超声波焊接机器人可上下活动地设置一吸尘罩,具体的,该吸尘罩包括一于电芯极耳相配的按压板,按压板两端对应极耳与顶盖的设定焊接位设置两工作让位(对应焊接两个电极),于该工作让位的一侧设置吸尘口,吸尘口通过软管连接吸尘设备。这样,既可保护极耳的非焊接点,也可及时清除焊接烟尘等,实用性强。进一步的,本工位中在焊接之后设置有外观检测机构和功率检测机构,同时输送机构末端还设置有一极耳贴胶机构,极耳贴胶机构用于在配对焊接后的两电芯的两电极上各粘贴一防护胶带。如图所示,该极耳贴胶机构设有安装基体204,在安装基体204上水平安装胶带的辊轴205、张紧辊轴206,胶带安装于辊轴205上,经张紧辊轴206而水平导出,该辊轴205为胶轴心,以通过膨胀调整张力。安装基体204上对应张紧辊轴206水平设置有拉料夹207和压料夹208,在拉料夹207和压料夹208之间依次设置有第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210,其中,拉料夹207通过气缸驱动或电机丝杆驱动而可滑动地安装在安装基体204上,拉料夹207可采用普通的气缸控制张紧的夹持结构

即可,而压料夹208的上端夹持臂上设置有缓冲器,第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210通过一竖直气缸控制而可升降地安装在安装基体204上,同时,第一锯齿形粘胶块211还设有一水平气缸而可水平活动,安装基体204上于第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210之间、第二锯齿形粘胶块210和压料夹208之间设置有刺刀209,两刺刀209安装于同一悬臂上,悬臂通过气缸控制而上下活动。极耳贴胶机构还设置有一贴胶机械手,该贴胶机械手上设置有两吸盘,两吸盘的宽度与电芯的两极耳之间的距离相配,第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210的长度与电芯极耳的宽度相配。工作时,第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210下移,拉料夹207运动至压料夹208处夹取胶带并拉出至两个电芯极耳宽度的距离,第一锯齿形粘胶块211和第二锯齿形粘胶块210上升贴合胶带的粘附面,刺刀209下移切断胶带成两节,拉料夹207和第一锯齿形粘胶块211同时远离第二锯齿形粘胶块210,至与贴胶机械手相配的距离,贴胶机械手通过两吸盘同时吸取两节胶带并一次完成两个极耳的贴胶,效率更高。最后再设置一贴胶检测机构进行检测。上述的贴胶检测机构和焊接检测机构均设置为CCD检测结构。

[0070] 参照图15至图23,优选的,极耳折弯工位3设有极耳折弯机构,极耳折弯机构包括一机座301,机座301上对称枢设有两翻转台302,两翻转台302的枢转轴设于两翻转台302的靠近端,两翻转台302之间留有一定安装距离,且翻转台302上设有与工件适配的放置面,机座301上设有驱动机构,驱动机构传动连接两翻转台302,用于控制两翻转台302同步反向翻转。具体的,两翻转台302之间的安装距离设置为等于或大于顶盖的宽度,而两翻转台302翻转至竖直平行时,翻转台302之间的距离等于两电芯的厚度。驱动机构设置为一平行于枢转轴的电机,该电机通过齿轮同时驱动两枢转轴。

[0071] 工作时,使两翻转台302水平放置,将焊接好后的两电芯对称放置于两翻转台302上,并使顶盖容置于两翻转台302之间,通过驱动机构控制翻转台302翻转,即可实现两电芯的合拢贴合,且由于转接片的中部区域焊接于顶盖上,两电芯翻转时,会带动极耳折弯,而转接片的中部区域不会拱起变形,使顶盖接触不良,翻转台302翻转一次即可完成两电芯的合拢贴合,生产效率高,结构简单,实用性强。

[0072] 考虑到两电芯合拢贴合之后处于竖直位置,在两翻转台302重新翻转至水平位置时,在重力作用下,两电芯会从两翻转台302之间的安装距离滑落,因此机座301上对应于两翻转台302之间的安装距离设置有固定组,固定组用于承载工件,并在两翻转台302翻转折弯工件后固定工件。具体的,固定组包括一吸附底座303,吸附底座303固定设置于两翻转台302之间的安装距离内,吸附底座303上端设有与工件适配的承载面,承载面内穿设有真空吸盘,真空吸盘连接有真空吸气装置。这样,在翻转台302复位后,吸附底座303承载顶盖和两电芯,并通过真空吸盘吸附顶盖,放置其倾斜或倾倒。

[0073] 进一步的,本实施例中于翻转台302上设有夹持组,夹持组用于固定工件,以便于折弯。如图所示,夹持组包括对称并可相对运动地设于翻转台302上的两夹板304,两夹板304用于夹持、固定工件。具体的,翻转台302上通过焊接或螺钉连接有一双向气缸,两夹板304分别固定于双向气缸的两端。

[0074] 如图所示,转接片焊接于顶盖上时,其两端对接两电芯,中部区域向下焊接于顶盖上,因此转接片5和电芯极耳处形成有一水平连接段和一倾斜过渡段,优选的极耳折弯点位于水平连接段上端靠近电芯的位置,但在受翻转台302作用而折弯的过程中,其折弯点可能

会形成于倾斜过渡段,从而使顶盖与两电芯之间的距离加大,而高出于铝壳,形成不良品。有鉴于此,机座301上设有折弯中心定位组,折弯中心定位组作用于工件上,用于使工件在翻转台302的作用下绕折弯中心定位组所定位之处折弯。具体的,机座301上于吸附底座303的两端对称设置有竖直的第二气缸306,第二气缸306的输出端安装有水平的第一气缸307,第一气缸307的输出端朝向吸附底座303,且该输出端于水平连接段上端面靠近电芯的位置设置有两根折弯中心杆305,在两电芯装载于翻转台302上时,先通过第一气缸307使两折弯中心杆305水平滑入极耳的水平连接段上靠近电芯的设定折弯点进行限位,这样,在翻转台302翻转时,极耳会绕该折弯中心杆305而折弯,解决了上述问题。此外,机座301上对应翻转台302的外侧设置有若干承重柱,以在翻转台302水平时,支撑翻转台302。该极耳折弯机构通过一夹具机械手对接顶盖焊接工位2,将电极贴胶之后的电芯夹持放入到两翻转台302上。

[0075] 考虑到电芯在装入铝壳内时,容易与铝壳接触摩擦,为了保护电芯,进一步的,极耳折弯工位3还设有覆膜熔接机构,覆膜熔接机构对接极耳折弯机构,用于在贴合的两电芯表面包覆一层包装膜并将之熔接固定于电芯上端的顶盖上。该覆膜熔接机构包括覆膜机构和熔接机构,覆膜机构采用普通的覆膜结构即可。覆膜之后,包装膜的侧面贴胶固定,而包装膜的上端部分贴合顶盖下端,因此熔接机构需将该部分包装膜熔接于顶盖下端,实现包装膜的固定。为了加快生产效率,本实施例中的熔接机构安装于一机械臂上,其包括一固定架,固定架两侧对称设置有可相对运动的两第三夹持部308,两第三夹持部308用于夹持包装膜的上端和顶盖的下端,两第三夹持部308上均穿设有熔接头310,熔接头310用于加热而使包装膜的上端与顶盖的下端熔接固定。其中两第三夹持部308对应顶盖的宽度设置,以从顶盖宽度方向的两端进行夹持,而固定架上对应顶盖的两长边方向还设置有两热熔夹爪309,以用于将该长边方向的包装膜上端与顶盖下端进行热熔固定。

[0076] 如图所示,两热熔夹爪309通过第一驱动机构控制而同步反向运动,两热熔夹爪309均设置有一第一悬臂,两个第一悬臂(两热熔夹爪309各设置有一个第一悬臂,故而共有两个第一悬臂)竖直设置于固定架上对应顶盖的两长边方向的两侧,并传动连接第一驱动机构;两夹板,两夹板分别安装于两第一悬臂的下端,两夹板的靠近端对应顶盖的下端设有若干第一加热片,第一加热片连接有加热丝,以用于将包装膜熔接于顶盖下端,为了延长使用寿命,夹板上设有铁佛龙涂层。而两第三夹持部308通过第二驱动机构控制实现同步反向运动,两第三夹持部308均设置有第二悬臂,两第二悬臂(两个第三夹持部308,每个第三夹持部308上设置有一个第二悬臂,故而有两第二悬臂)竖直设置于固定架上对应顶盖的两短边方向(宽度方向)的两侧,并传动连接第二驱动机构,第二悬臂下端设有避空位,熔接头310穿设于避空位内。熔接头310设有一驱动气缸,驱动气缸水平设置于第二悬臂外侧,驱动气缸的输出端对应避空位设置有第二加热片,第二加热片连接有加热丝,以用于将包装膜熔接于顶盖下端。第一驱动机构和第二驱动机构的优选实施方式为设置成双向气缸,两双向气缸垂直并堆叠设置,也可在固定架下端设置一水平的安装板,将两双向气缸分别通过焊接或螺钉连接的方式固定于安装板的上端和下端,两第一悬臂和两第二悬臂对应设置于两双向气缸的两端。此外,第一驱动机构和第二驱动机构还可设置为电机驱动的齿轮、齿条配合实现。

[0077] 这样,在第三夹持部308夹持固定住包装膜上端与顶盖下端时,熔接头310向内侧

活动而抵接包装膜上端,加热而使包装膜上端熔接于顶盖下端,再退出,可通过第三夹持部308有效地将包装膜固定于顶盖上,并通过穿设的熔接头310完成包装膜与顶盖的熔接,且不会加热过长而使包装膜损坏,将该熔接装置安装于一机械臂上,即可实现工件的搬运,且在搬运过程中即可通过熔接头310完成包装膜与顶盖的熔接,生产效率高,实用性强。更进一步的,考虑到顶盖下端的高度较小,位于顶盖侧面的凸台会影响第三夹持部308的工作,有鉴于此,本实施例于第二悬臂的下端对应该凸台设置卡合凹位,卡合凹位的水平深度大于凸台的水平宽度,而竖直高度则与凸台相配,如此,可通过卡合凹位与顶盖周侧的凸台配合实现水平定位,再通过第二悬臂夹紧顶盖下端和包装膜上端。在应用于生产不同尺寸规格时,可以将卡合凹位设置为普通凹位,使其仅具备容置凸台的作用,亦或更换第二悬臂即可。同时,第一加热片和第二加热片均连接有感温线,通过热电偶实时监控温度,避免温度过高而使包装膜损坏。

[0078] 由于传统的覆膜机构工作效率低,且质量不高,本实施例还公开一种高效率的覆膜机构。如图20至图22所示,该覆膜机构采用下压包膜设计,具体的,包括一包膜架体311,包膜架体311上端设有薄膜承载板312,薄膜承载板312上开设上下贯穿的通口,通口的形状及尺寸与电芯下端相配,薄膜承载板312下端对应电芯的两长边设置有两组胶辊314,两组胶辊314两侧设置有水平横截面呈直角三角形的包膜夹爪315,包膜夹爪315设置有四个,通过气缸驱动而可垂直于胶辊314运动,包膜架体311上于通口下端设置有电芯承载座313,电芯承载座313通过导向柱317而可上下活动,导向柱317上设置有弹簧316,同时,电芯承载座313侧面设有定位孔318,定位孔318由斜面形成,包膜架体311上对应该定位孔318设置有定位气缸319,定位气缸319的伸出端可卡入定位孔318内,防止电芯承载座313上升,并且电芯承载座313上设置有定位凸台和真空气孔。工作时,将包装膜对应放置于薄膜承载板312上,机械手夹持电芯压入通口内,电芯长度方向的两侧通过胶辊314而紧贴包装膜,压入至底部时,电芯承载座313通过定位气缸319定位,薄膜夹爪再依次靠向电芯,将两侧的包装膜折合,之后通过真空气孔将包装膜与电芯之间的空气排尽。其中包装膜在放入薄膜承载板312之前,先对应电芯底部熔接一底托架,电芯承载座313上的定位凸台用于与底托架上的预留孔配合定位使用。在包膜夹爪315完成动作后,通过一CCD拍摄电芯的竖直面或直接拍摄电芯表面,检测有无气泡等。在包膜完成后,定位气缸319退出,电芯与包装膜整体上升,再通过熔接机构熔接包装膜。此外,再于包装膜下端或侧面贴胶带,进行固定。

[0079] 参照图24至图33,优选的,电芯入壳工位4包括:电芯入壳机构,电芯入壳机构用于将电芯压入铝壳内;铝壳焊接机构,铝壳焊接机构对接电芯入壳机构,用于将顶盖焊接于铝壳上;滚边机构,滚边机构对接铝壳焊接机构,用于规整焊缝。

[0080] 优选的,电芯入壳机构包括:治具组件401,治具组件401设有用于固定铝壳下端的装夹机构和用于吸附铝壳的两侧而使铝壳的上端张开的吸附机构;入壳组件402,入壳组件402可夹取电芯,其上设有检测机构,以通过检测机构将电芯与铝壳对齐并将电芯压入铝壳内。

[0081] 优选的,入壳组件402包括一取料夹,取料夹安装于一六轴机械手上,以配合检测机构而使电芯与铝壳对齐。取料夹上设有一对侧面夹爪403,侧面夹爪403对应电芯的两长边设置,用于从两侧面夹取电芯的上段部分,以将电芯下段部分压入铝壳;取料夹上相对于侧面夹爪403的另两侧设有一对侧边夹爪404,侧边夹爪404对应电芯的短边设置,用于夹持

电芯上端的顶盖,并将电芯的上段部分压入铝壳内。具体的,取料夹上垂直并堆叠安装有两双向气缸,两侧边夹爪404对称安装于位于上端的双向气缸的两端,两侧面夹爪403对称安装于位于下端的双向气缸的两端。这样,侧面夹爪403夹取电芯及将电芯的下段压入铝壳内时,力臂较短,夹持更稳定,而侧边夹爪404只需夹持顶盖而将电芯的上段部分压入铝壳内,力臂较长也不会影响稳定性,故而此种结构设计更合理。由于顶盖上端面的两端上凸设有对接外部的接线柱,因此,侧边夹爪404上成型有与之相配的夹持面,通过从接线柱的两外侧面进行夹持,但由于该接线柱的侧面不高,为了加强侧边夹爪404的夹持稳固性,取料夹上对应顶盖还设置有两真空吸盘,以配合侧边夹爪404夹持、固定顶盖,另外侧边夹爪404的下端则贴合顶盖的上表面。而侧面夹爪403设置一与电芯侧面相配的、尺寸较大的装夹面,以保证足够的抓取力,同时在该装夹面上设置防滑层,该防滑层可设置为橡胶层或硅胶层,亦或木材层、泡塑层等,既可在夹持电芯的时候防滑,也可保护电芯表面的包装膜。检测机构包括用于检测倾斜度的激光测距传感器和用于检测几何中心点的CCD,本实施例中,在取料夹的一角设置激光测距传感器,在另一对角设置一CCD,激光测距传感器和CCD连接有适配的处理器,以计算出测试面的倾斜度和几何中心点,激光测距传感器和CCD及其处理器连接六轴机械手的控制系统,以使机械手根据检测机构的检测结果调整取料夹的位置,使电芯与铝壳对齐。

[0082] 如图所示,治具组件401设有一底板405,底板405上设有相邻的两定位块,两定位块分别用于铝壳上相邻的两侧壁的定位,由于铝壳为立方体结构,因而两定位块相互垂直、且端面竖直,以作定位基准。底板405上对应两定位块可活动地设置有两夹持板,以夹持固定铝壳。具体的,夹持板包括夹紧部和固定部,其中固定部通过焊接或螺钉连接而固定于底板405上,夹紧部通过一滑杆而于固定部上,并于滑杆上设置弹簧,以保持夹紧部靠拢定位块。装夹时,可设置驱动机构作用于夹紧部或滑杆上,而控制夹紧部远离定位块,将铝壳放入,并紧靠两定位块,之后通过夹紧部与弹簧夹紧,以此形成装夹机构。底板405上沿铝壳的短边方向设置一双向气缸,双向气缸的两端对称设置两悬臂,悬臂末端对应铝壳的上端设置真空吸盘,以用于在铝壳装夹之后,贴合铝壳的上端,再将之拉开,以此形成吸附机构。为了简化结构,本实施例中于定位块和夹紧部上端设置楔形面,铝壳下压时,通过楔形面而装夹进入。

[0083] 考虑到电芯压入铝壳后,其顶盖与铝壳为过盈配合,取料夹直接松开的话,电芯可能会反弹出去,为此,底板405上对应顶盖的最终入壳位置对称设置四个定位夹爪406,定位夹爪406的上端延伸设置有定位柱,定位柱的下端面为平面,以抵接顶盖的上端面,定位夹爪406于定位柱下端成型有与铝壳侧壁相配的竖直面。同时,底板405上对应铝壳的上端设置一视角水平的CCD,以检测顶盖与铝壳上端的距离。与该CCD相对应的,本实施例中,侧边夹爪404的下端面与顶盖保持平齐地向外侧延伸出顶盖的上表面,这样,在侧边夹爪404将电芯及顶盖压入铝壳时,在顶盖与铝壳平齐(设定的入壳终态)时,侧边夹爪404会与铝壳产生干涉,而避免将顶盖继续下压,防止过入的发生,保护电芯,提高生产质量。

[0084] 本实施例中,治具组件401还设置有一上料机械手,以进行铝壳的上料,同时还设置结构相同、分别用于铝壳和电芯的送料装置。该送料装置的出料端设置有两个CCD,以识别铝壳或电芯沿输送方向的中心点,而其另一方向的中心点落于送料装置的送料轨道的中分线上,通过此计算定位而实现上料机械手和取料夹的精准取料。此外,也可在上料机械手

上设置CCD而进行识别定位。本实施例中,CCD等检测结构通过信号线与机械手互通。

[0085] 铝壳焊接机构于底板405下端设置有滑轨,以在电芯入壳后,在定位夹爪406的作用下,整体输送至焊接工位,焊接动作的具体执行可通过一焊接机器人进行即可,此外还可设置防护罩加盖于顶盖上,仅露出顶盖上端。滚边机构包括一安装架体,安装架体上设有一滑轨,滑轨内活动安装有装载台407,装载台407上设置一与侧面夹爪403结构相同的夹具408,通过该夹具408夹持固定焊接后的铝壳。安装架体上于滑轨中段位置设置有平行于滑轨的第一滚轮410,第一滚轮410用于对铝壳的两长边所对应的焊缝进行滚压,以规整焊缝;安装架体上于滑轨后段设有第二滚轮409,第二滚轮409之间的宽度与铝壳的长边相对应,以用于对铝壳的两短边所对应的焊缝进行滚压,规整焊缝。上述的第一滚轮410和第二滚轮409的倾斜角度可根据需要自行设定。除此结构设计之外,还可将夹具408转动设置于装载台407上。

[0086] 另外,本实施例的电芯入壳工位4,设置一输送滑轨对接极耳折弯工位3,通过熔接机构将电芯取至该输送滑轨上,并通过输送滑轨对接取料夹。

[0087] 电芯入壳工作时按以下步骤进行:步骤一,铝壳准备和电芯准备,将铝壳固定于治具组件401上,并将电芯夹取至铝壳上方;步骤二,对齐,通过检测机构检测而使电芯与铝壳对齐;步骤三,部分入壳,将电芯的下段部分推入铝壳内;步骤四,校正,通过检测机构检测电芯相对于铝壳是否倾斜;步骤五,完全入壳。

[0088] 步骤一中,铝壳的上料和电芯的上料可以同步进行,也可分开进行,如本实施例中,电芯的上料通过一六轴机械手与取料夹配合,铝壳的上料通过上料机械手进行,实际生产过程中,铝壳和电芯的来料方向也均位于一侧,因此,本实施例中,为了避免各部件之间发生干涉,先进行铝壳上料,再进行电芯的取料。具体的,送料装置输送铝壳至预定位置,上料机械手进行定点取料,再输送至底板405上进行装夹,之后上料机械手移动开,为取料夹及六轴机械手让位,取料夹通过侧面夹爪403进行取料。而在铝壳装夹之后,底板405上的真空吸盘吸附铝壳上端,使其张开,之后,再进行步骤二。步骤二中,由于铝壳侧壁较薄,因此通过CCD和激光测距传感器沿铝壳侧壁扫射一圈检测出铝壳上端的中心点及倾斜度,再调整六轴机械手使电芯对齐铝壳。而在步骤三中,通过六轴机械手使电芯的下端面相对于铝壳的上端面倾斜,而使其一角先进入铝壳,再对正、入壳。在电芯部分入壳后,拉开铝壳的真空吸盘松开,同时,定位夹爪406向内移动并抵接电芯,避免电芯偏移,之后进行步骤四的校正,由于校正过程进行的是电芯的校正,因此进行顶盖的倾斜判定即可,又由于顶盖的宽度较宽,不存在铝壳检测的识别不出来的问题,因此该校正的执行是通过激光测距传感器于顶盖的四角进行检测,该校正的同时,底板405上的CCD同时检测顶盖与铝壳上端的距离,避免下压过头。之后,六轴机械手根据检测结果,使侧边夹爪404夹持顶盖部分,并使真空吸盘吸附固定进行角度调整,并将电芯完全压入铝壳,在侧边夹爪404夹持住顶盖时,定位夹爪406松开,再进行角度调整、电芯压入,完全压入之后,定位夹爪406移动,压接顶盖,避免顶盖弹出。之后底板405滑动至焊接工位,焊接时,先进行点焊,将铝壳与顶盖相对固定,再松开定位夹爪406进行侧边满焊。

[0089] 本实施例中采用六轴机械手,配合激光测距找正倾斜面角度,CCD提取对中心点,从而实现完美的柔性化装配,最小化可完全模拟人工装配,达到人工装配的效果,可以使铝壳和顶盖完全居中对齐,保证电芯四面入壳受力均匀,入壳顺利且质量高;同时入壳时不需要

导向结构,从而电池长宽尺寸公差变化特性能够完全应对,满足尺寸要求。而按上述入壳步骤进行操作,电芯可顺利入壳,不会受到损伤而造成不良品,且生产效率高。

[0090] 此外,在实际生产过程中,可设置两组或多组治具组件401和入壳组件402,使其往复式的对接焊接工位,此处优选为两组,两组治具组件401设置于两平行的滑轨上,一个焊接机器人对接两组治具组件401,两组治具组件401通过AB乒乓式运动,即一组治具组件401在进行电芯入壳动作的同时,另一组治具组件401进行焊接,并且在焊接机器人上也设置一激光测距传感器和一CCD,通过信号线与该机器人交互,这样,电池与焊头未对齐时,也能通过机器人调节对齐而焊接。

[0091] 综上,本发明的自动化生产线依次完成下述加工过程:电芯输送、极耳捋直、转接片上料、电芯上料配对、定位导向件上料、垫片上料、垫片&转接片超声波焊接、焊点功率检测、焊点外观检测、检测NG下料、极耳预折弯、顶盖刻码上料、配对后的电芯上料、顶盖焊接、焊点功率检测、焊点外观检测、检测NG下料、焊点贴胶、极耳折弯、包装膜与底托架热熔连接、包装膜上料、电芯覆膜、包装膜与顶盖熔接、包装膜贴胶、自动入壳、顶盖与铝壳点焊、顶盖与铝壳满焊、滚边。检测工位可以根据需要保留或不保留,保留时,对应设置检测NG下料区,同时,在整条生产线上,可以合理的设计半成品缓存区,以配合不同工位之间的加工速度。

[0092] 采用上述结构的本发明,将电芯配对焊接工位1、顶盖焊接工位2、极耳折弯工位3和电芯入壳工位4集成于同一生产线上,可依次完成电芯极耳的配对焊接、顶盖焊接、电芯合拢、入壳等工序,比传统的单机布线更节省空间,各工位遵循着控制程序设定的动作顺序而自动运动,自动化程度高,人力投入少,降低了人力成本,提高了生产效率,减少了维护成本;同时一条龙的设计布局,结果紧凑,条例清晰,给人一种高良性的,优雅的生产美感,实用性强。在更换不同型号的电芯时,也仅需更换某些治具即可,能生产的规格型号更齐全,换型时间更短。

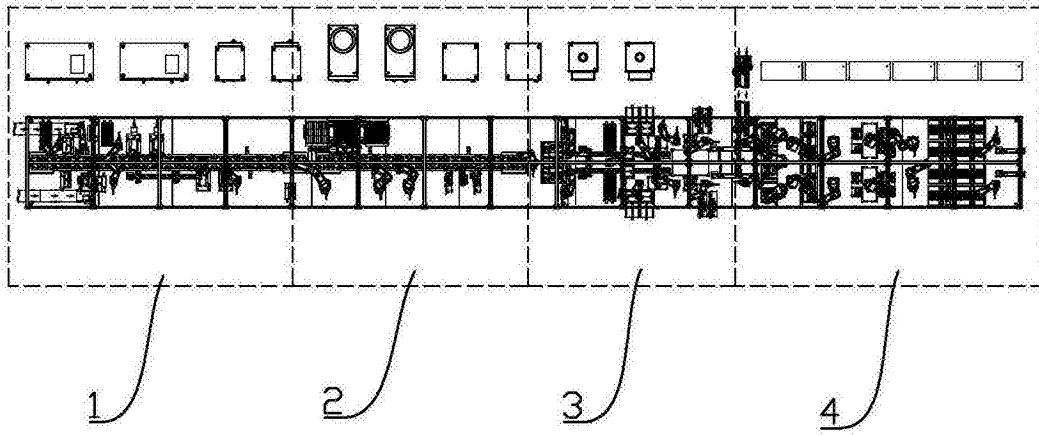


图1

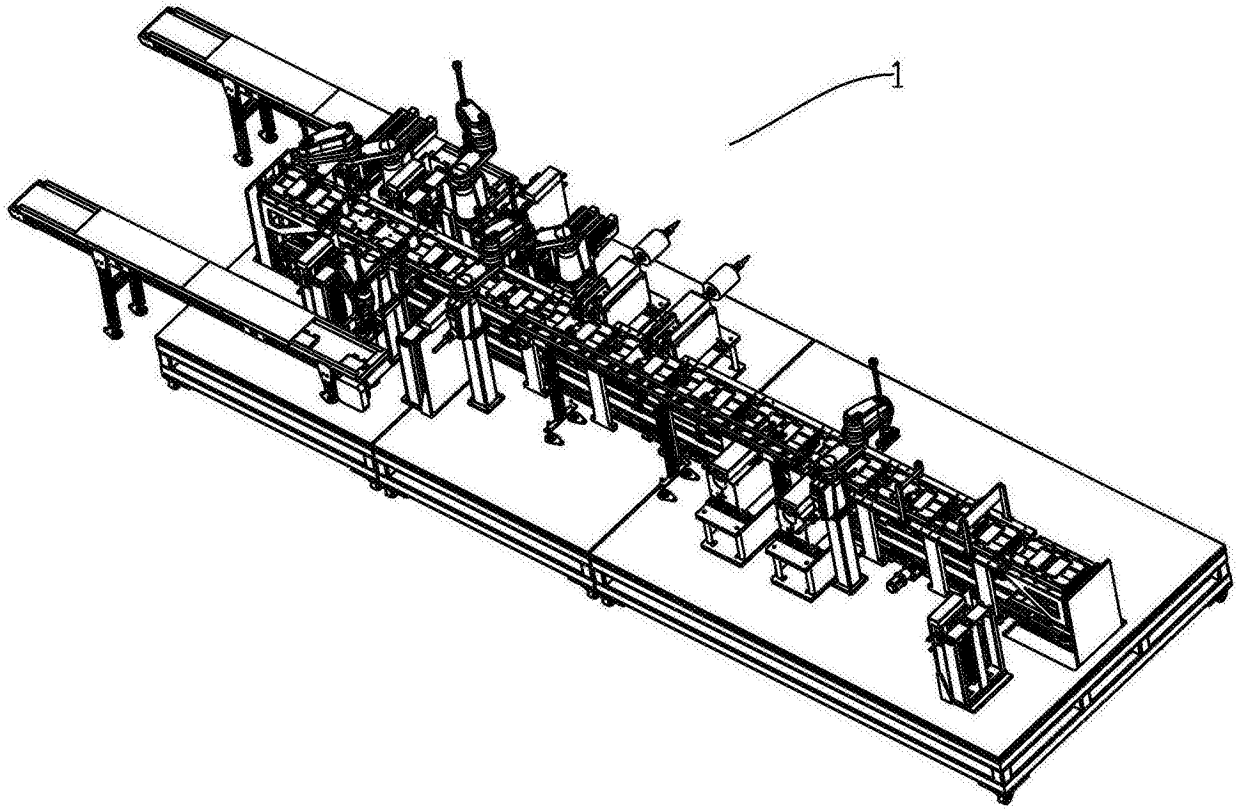


图2

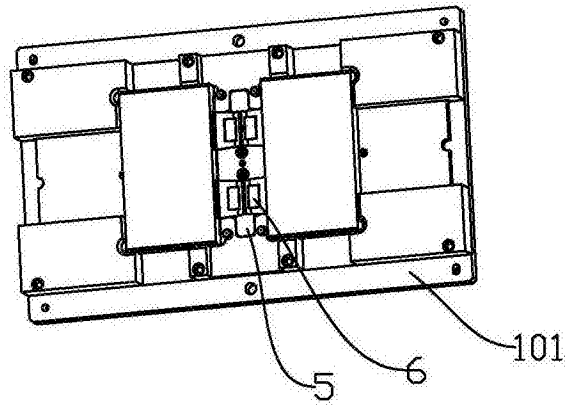


图3

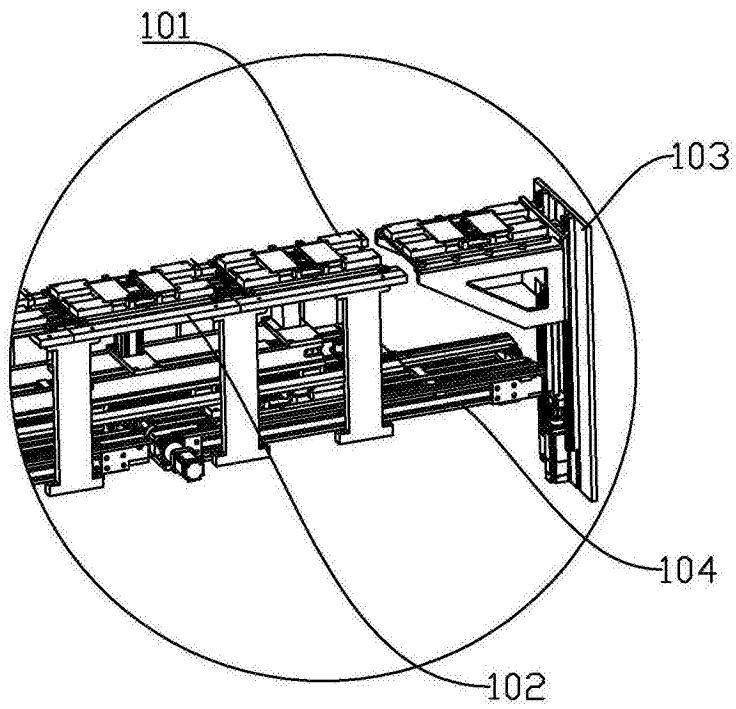


图4

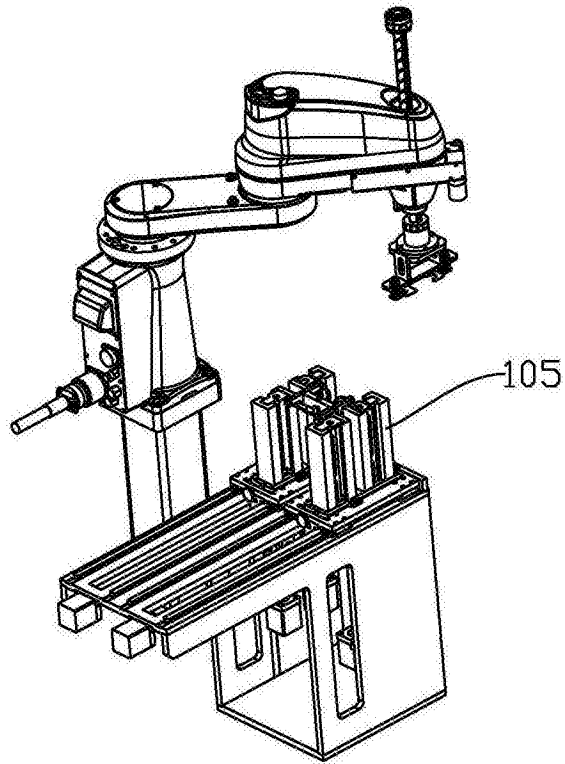


图5

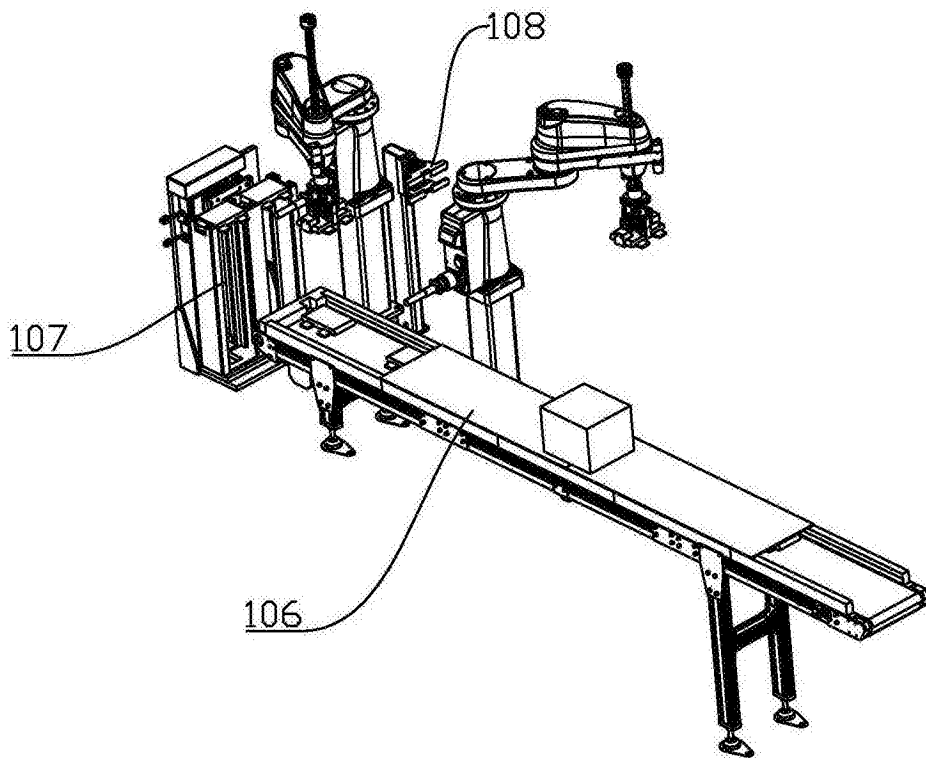


图6

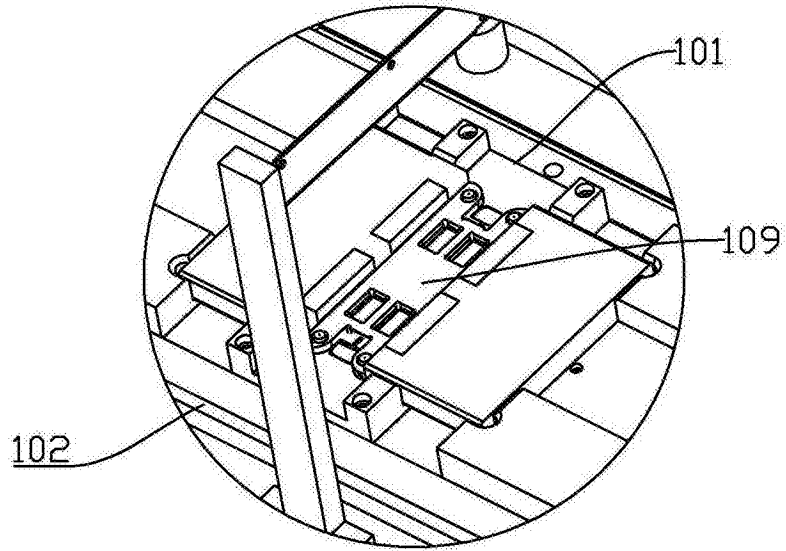


图7

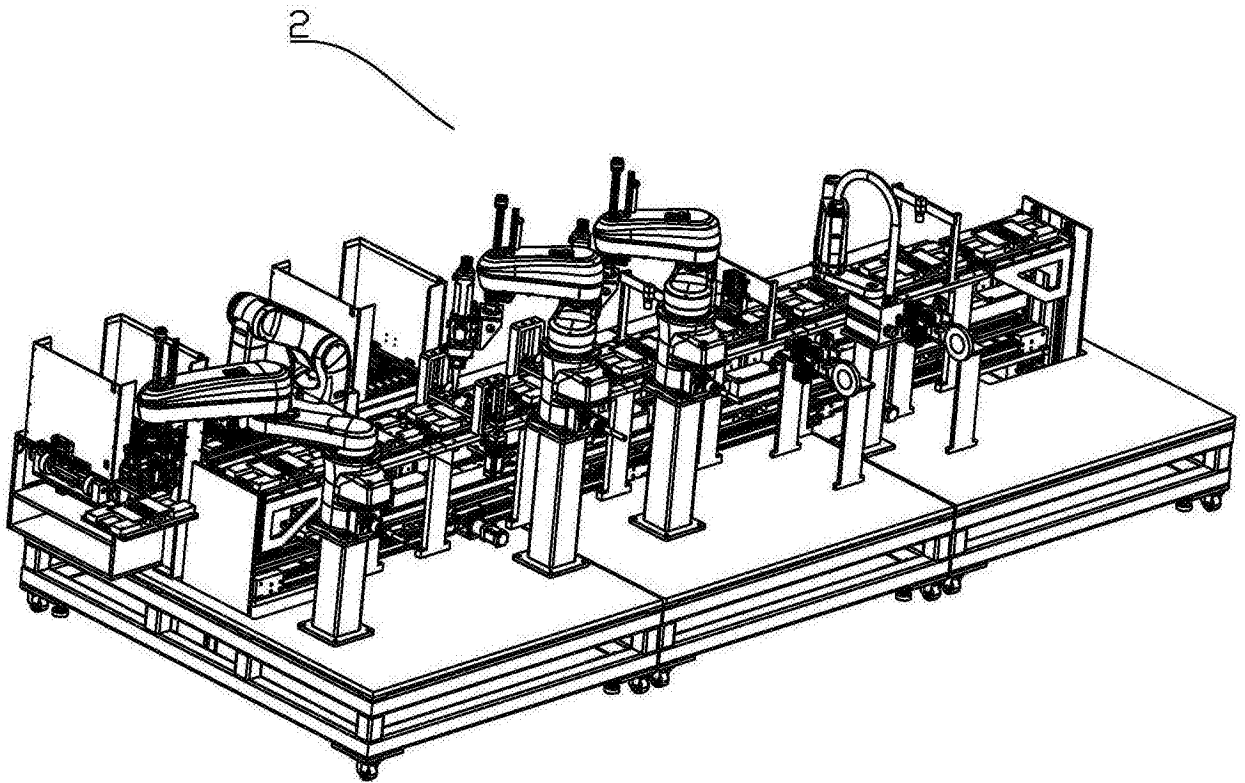


图8

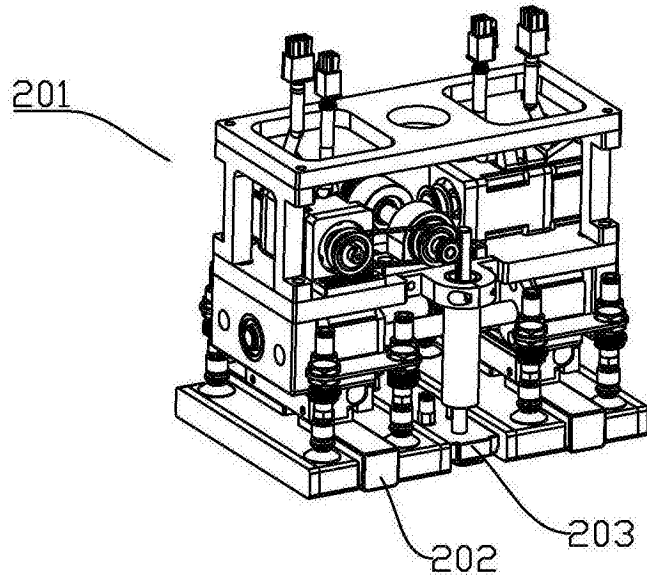


图9

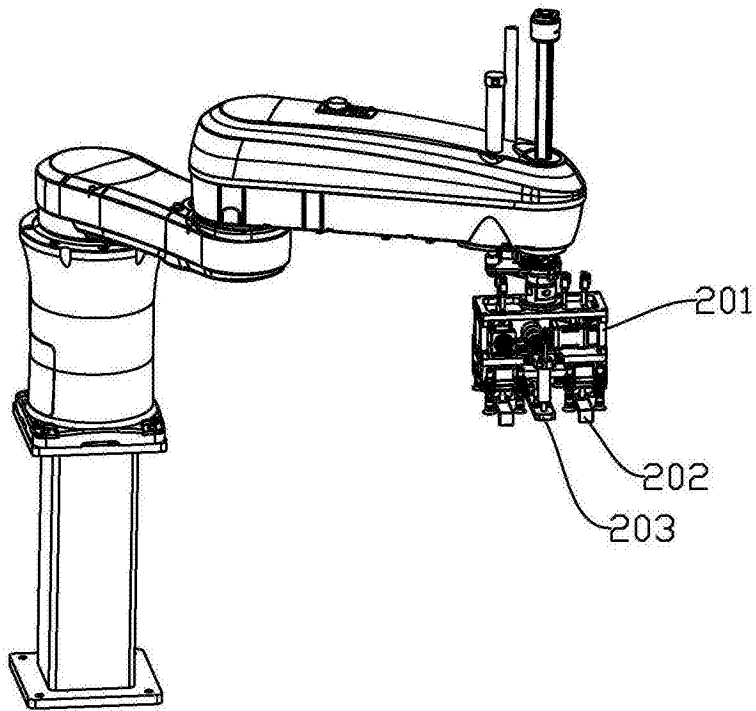


图10



图11



图12

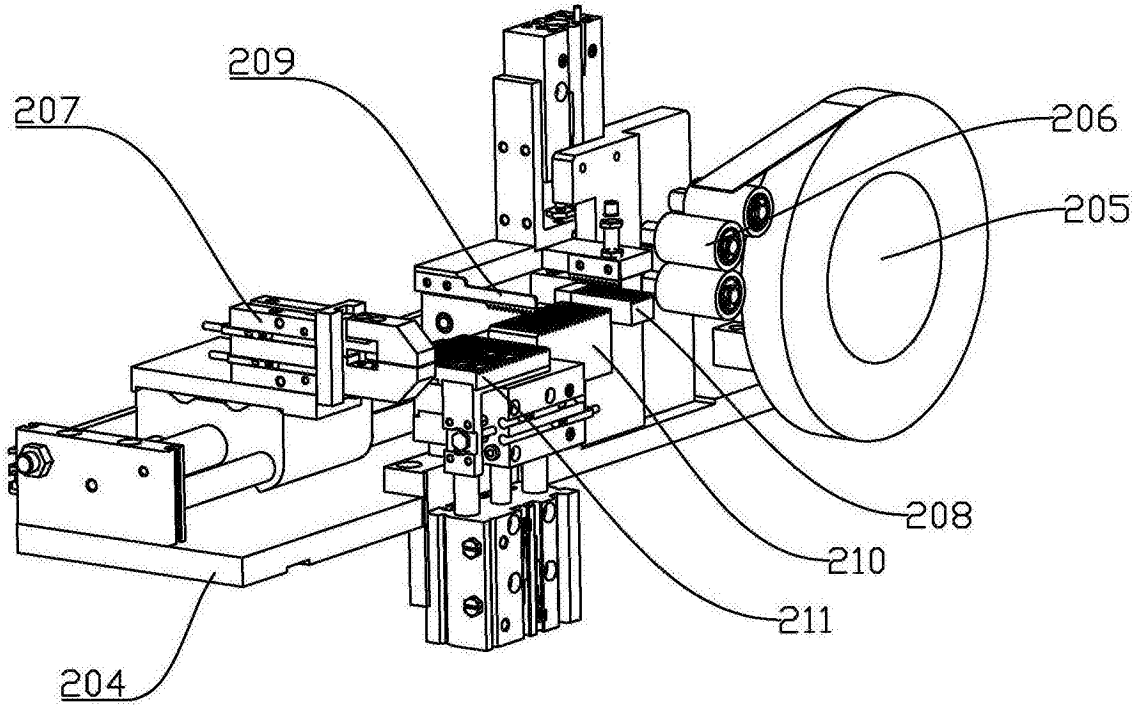


图13

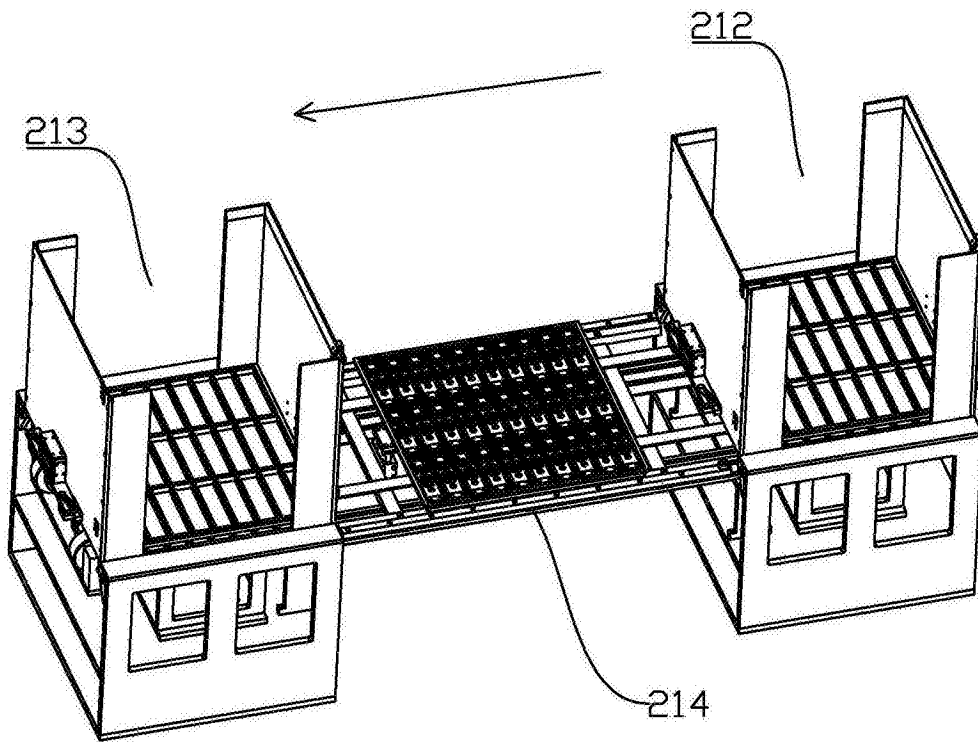


图14

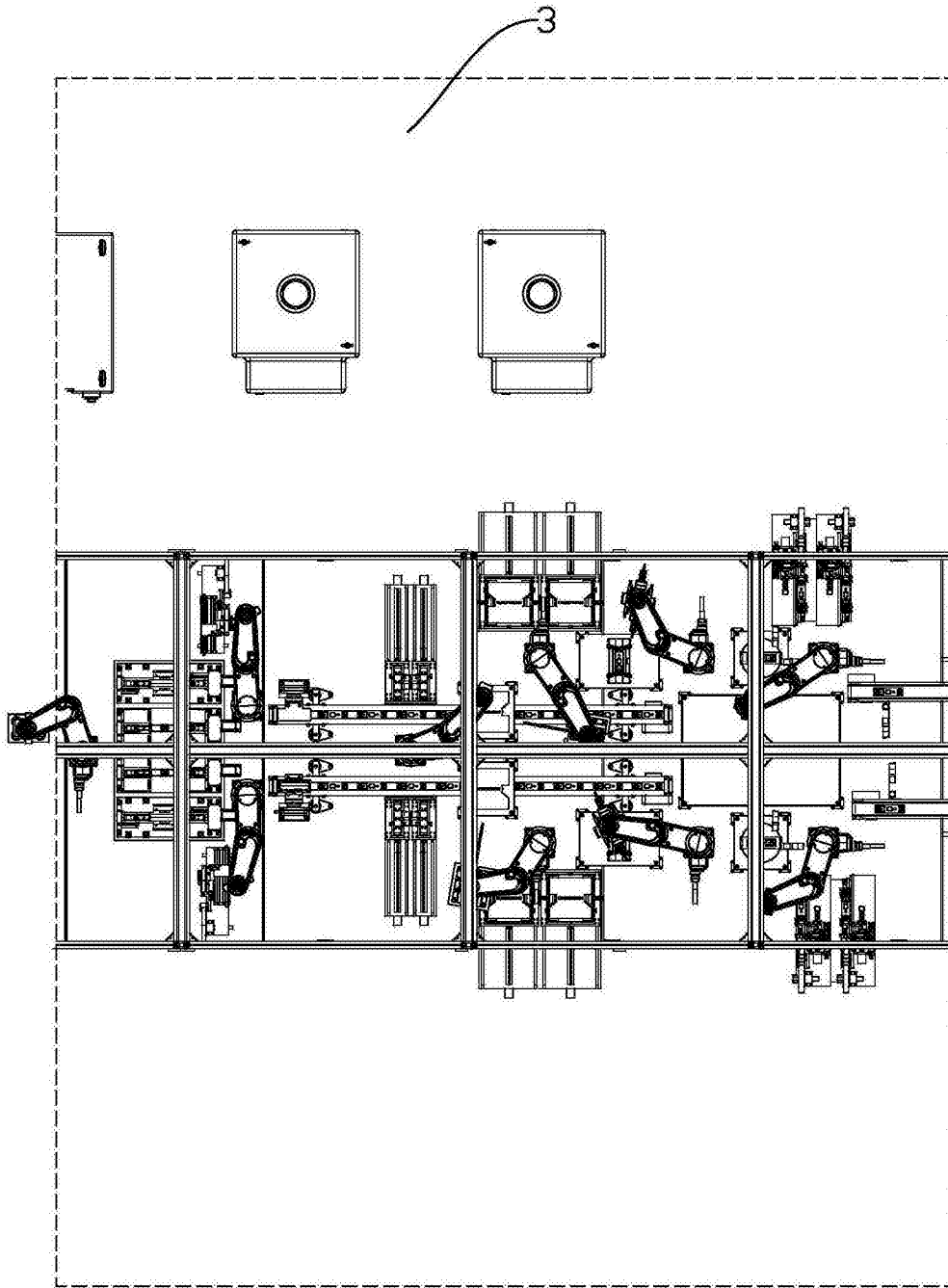


图15

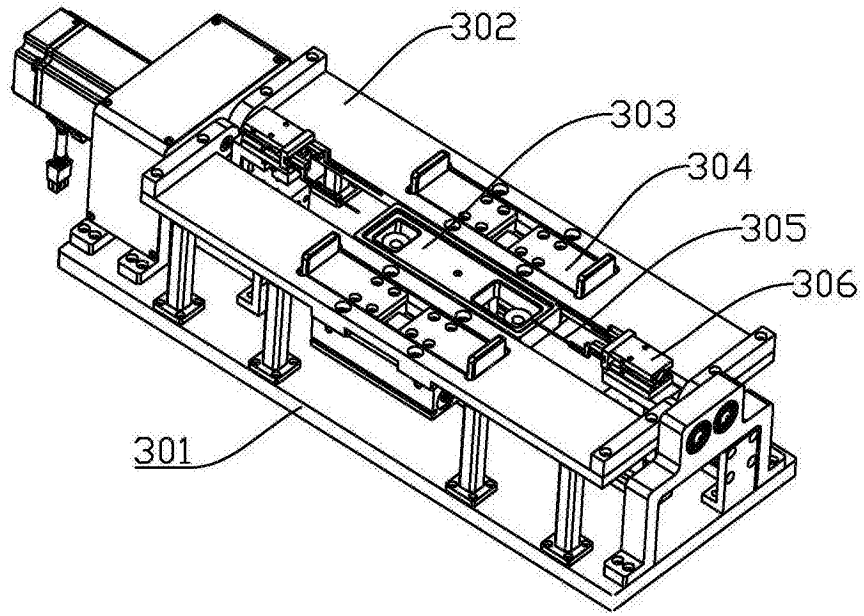


图16

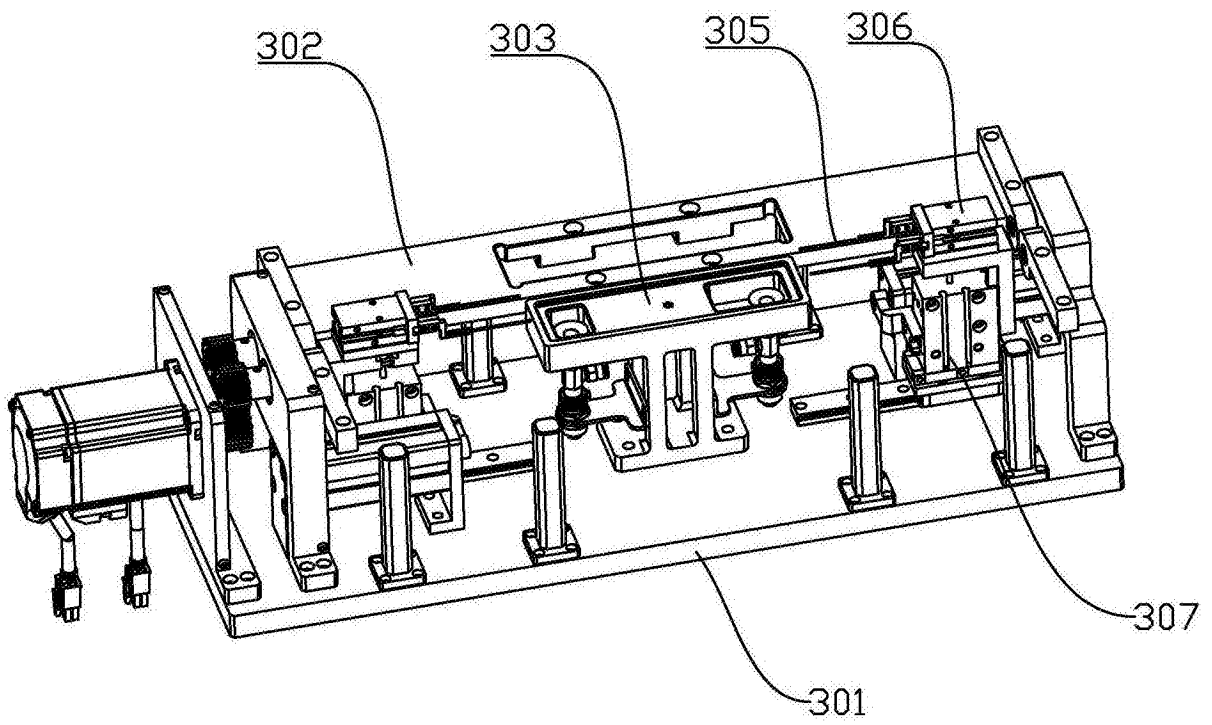


图17

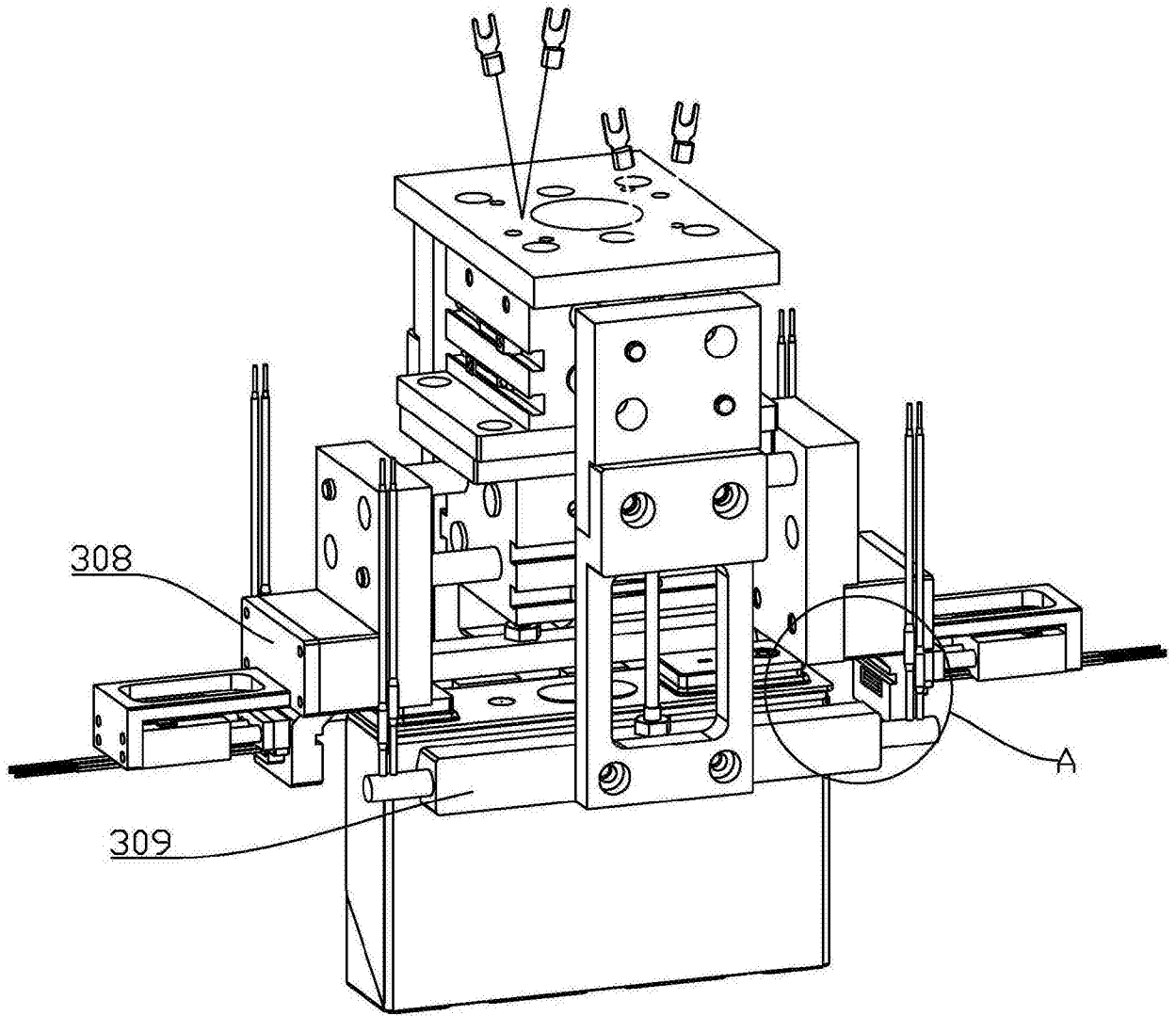


图18

A

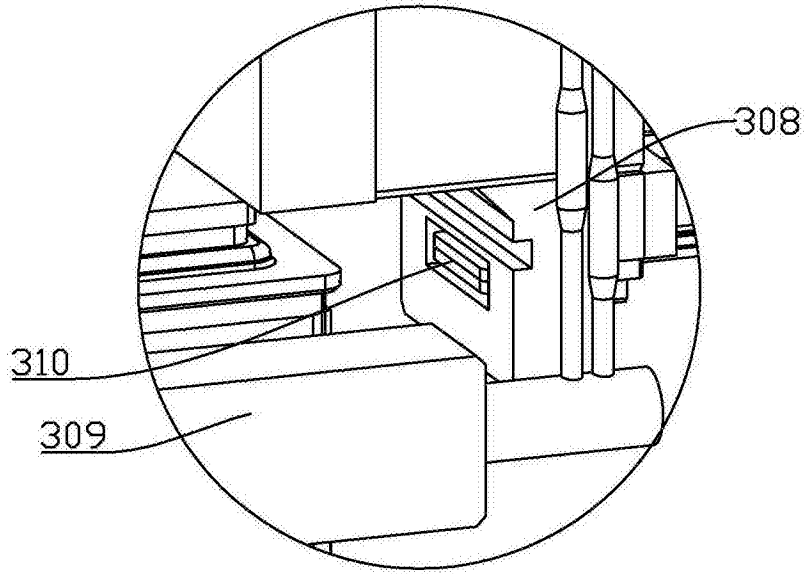


图19

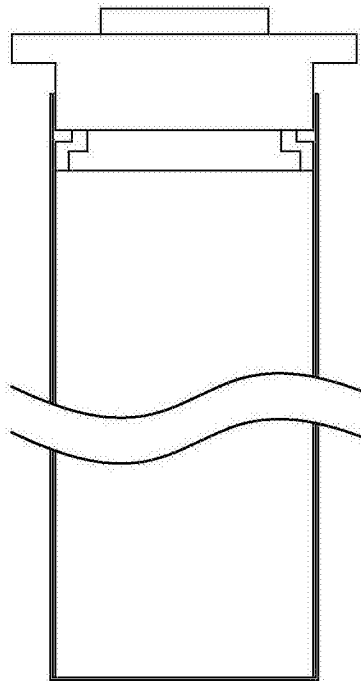


图20

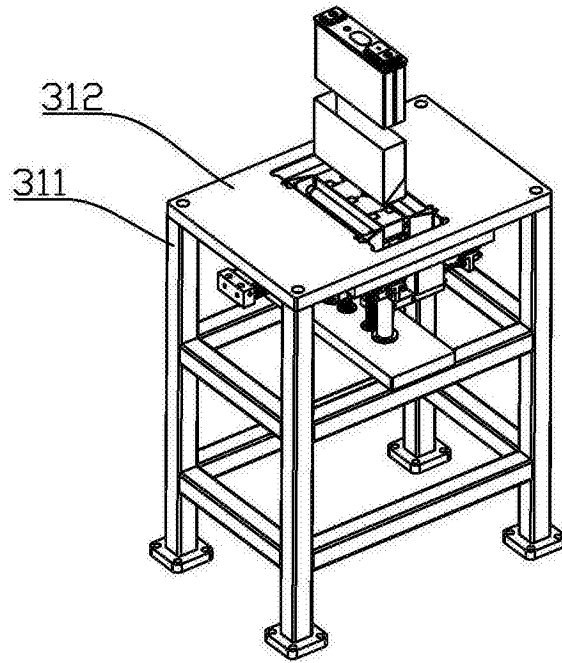


图21

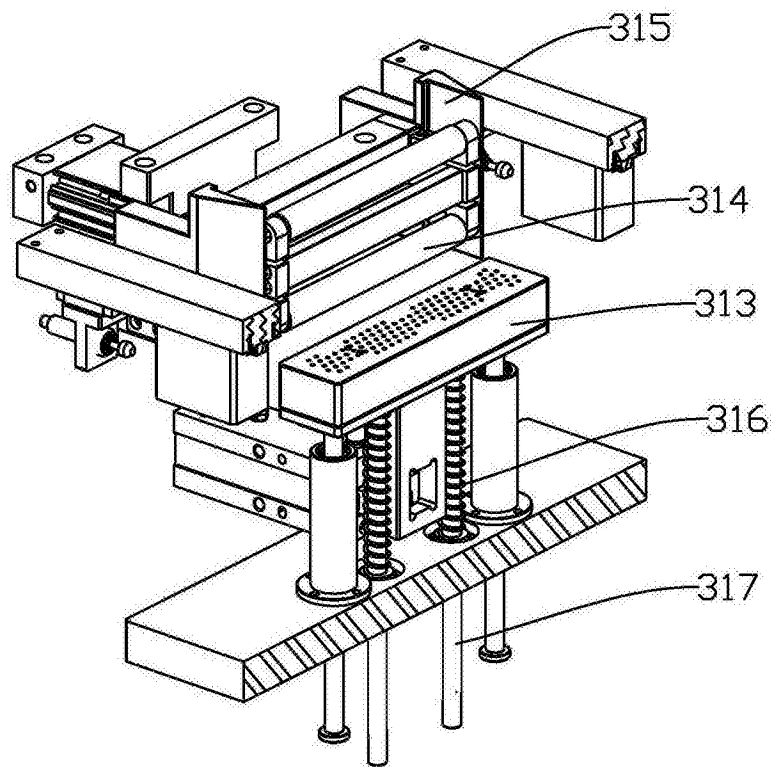


图22

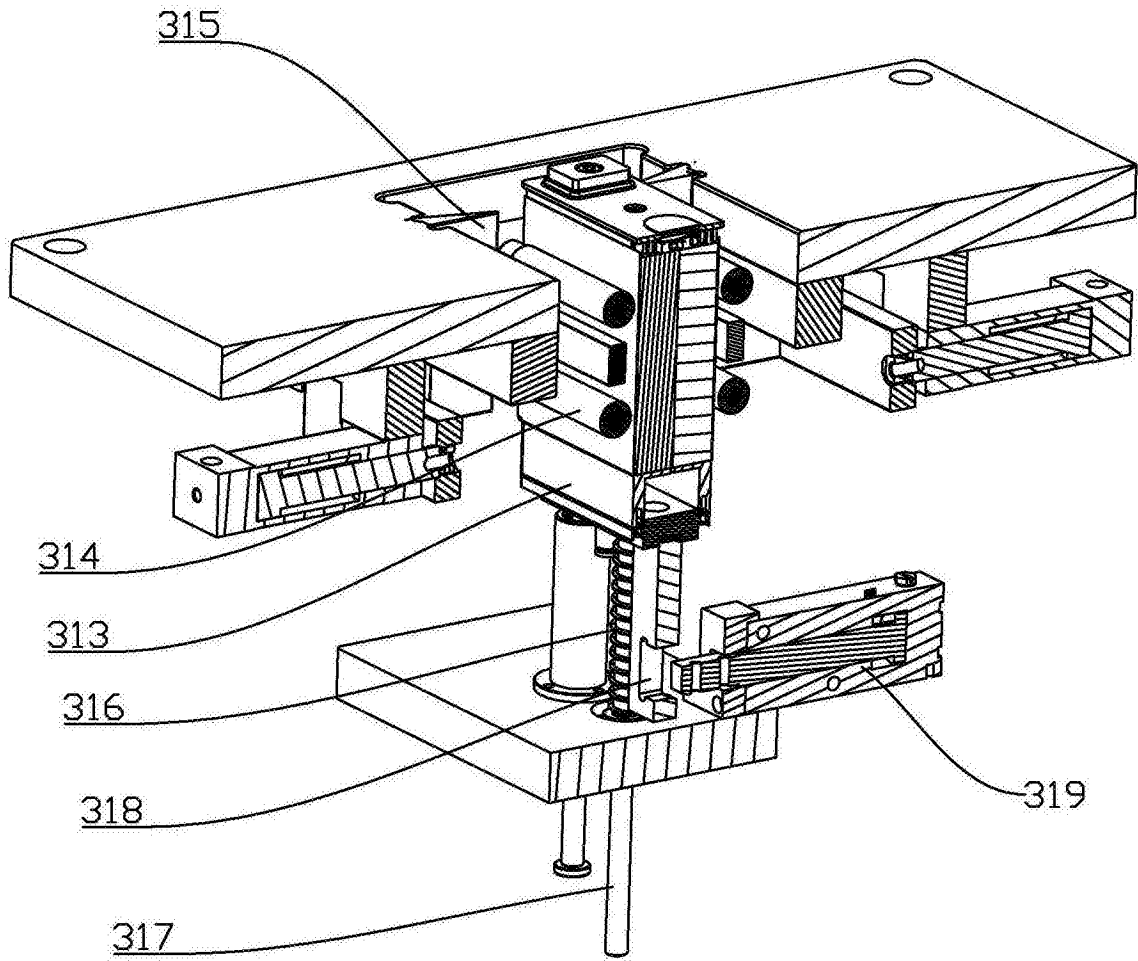


图23

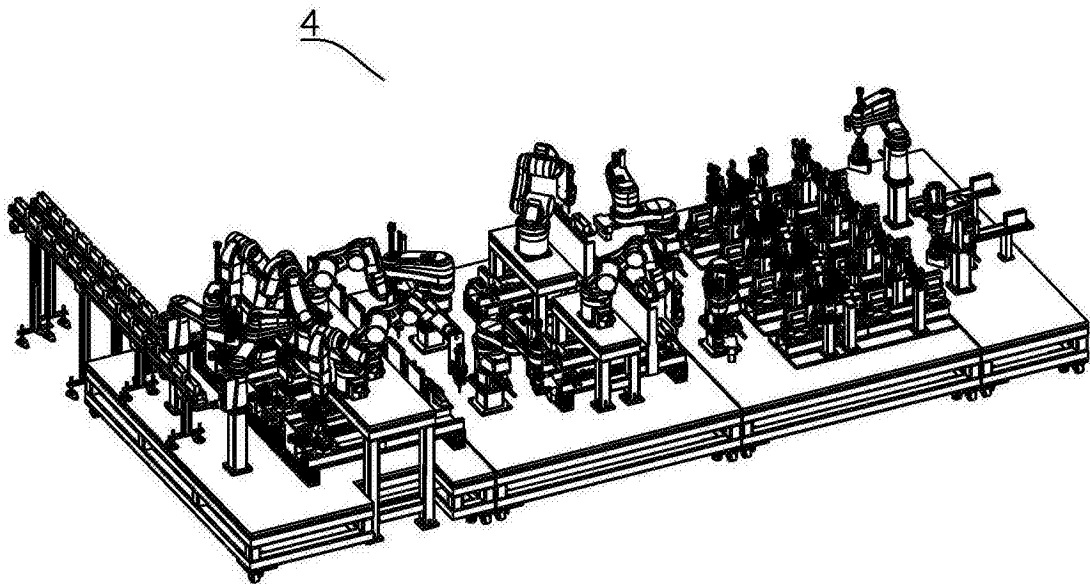


图24

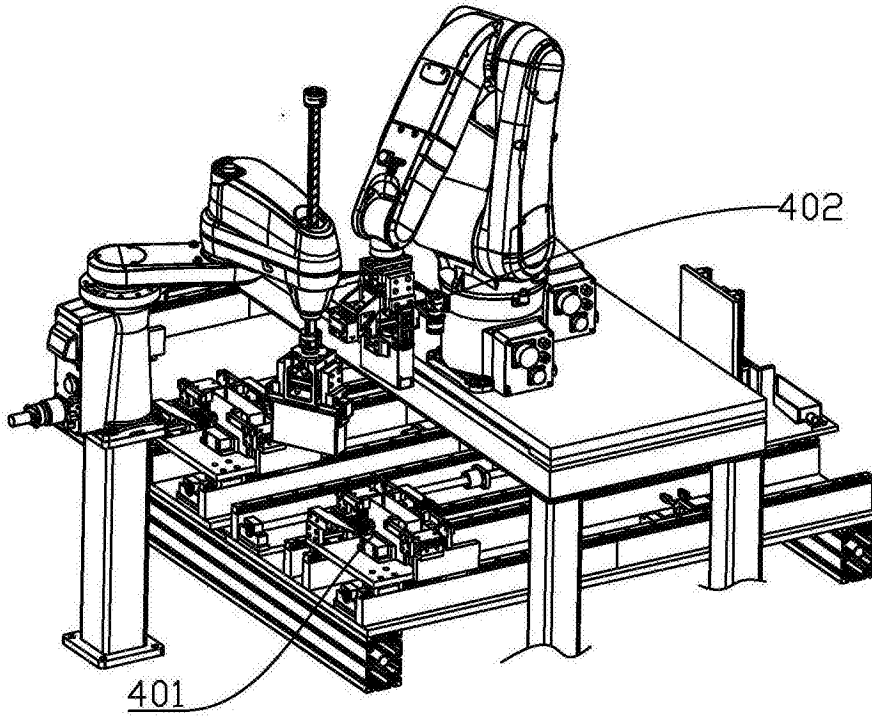


图25

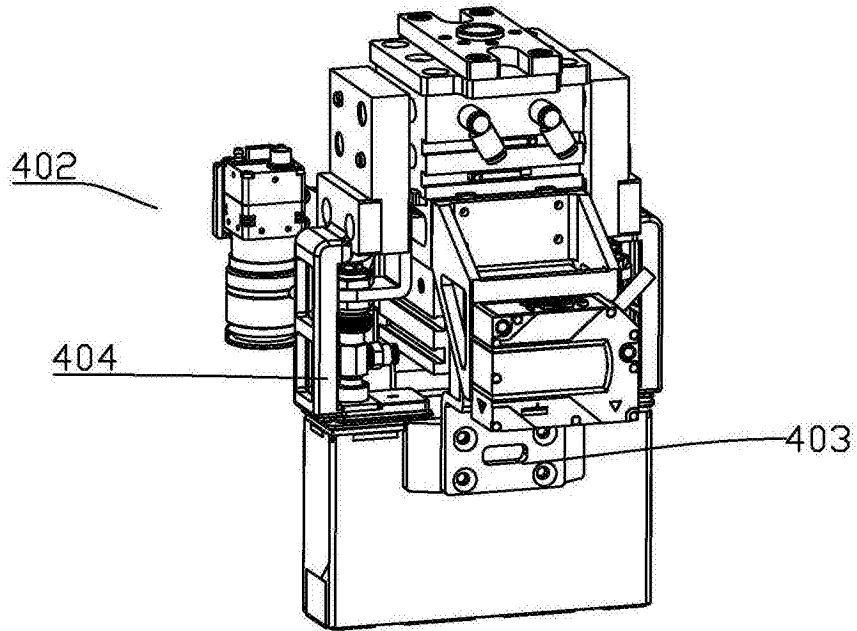


图26

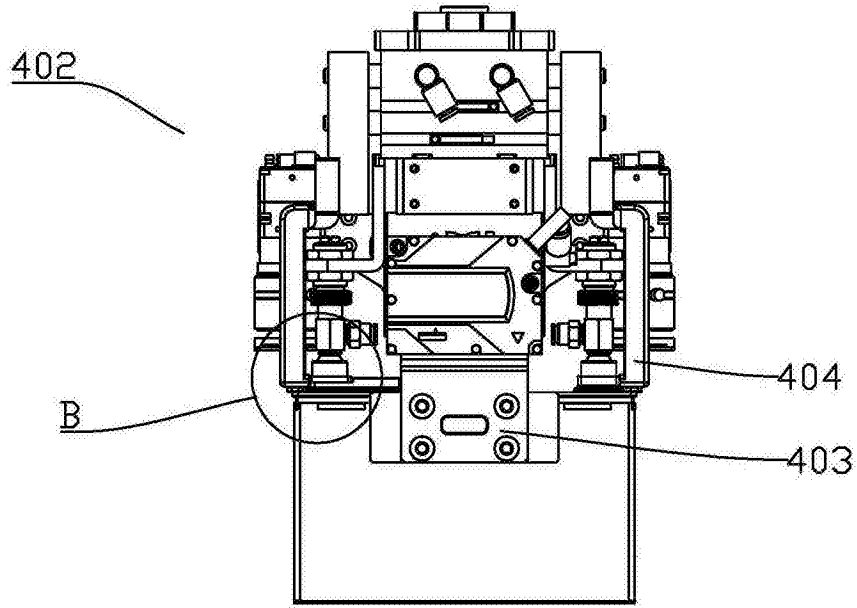


图27

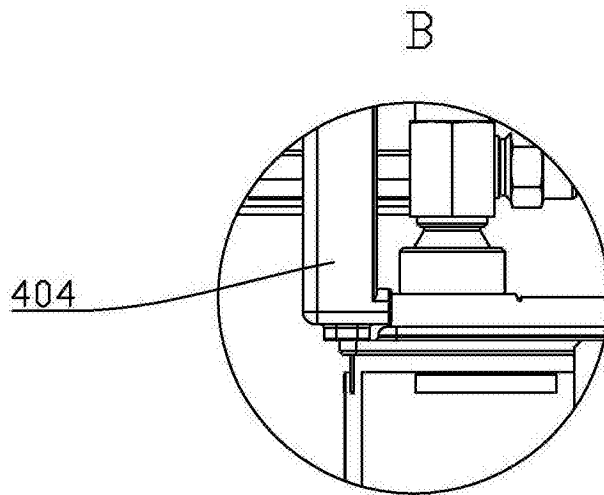


图28

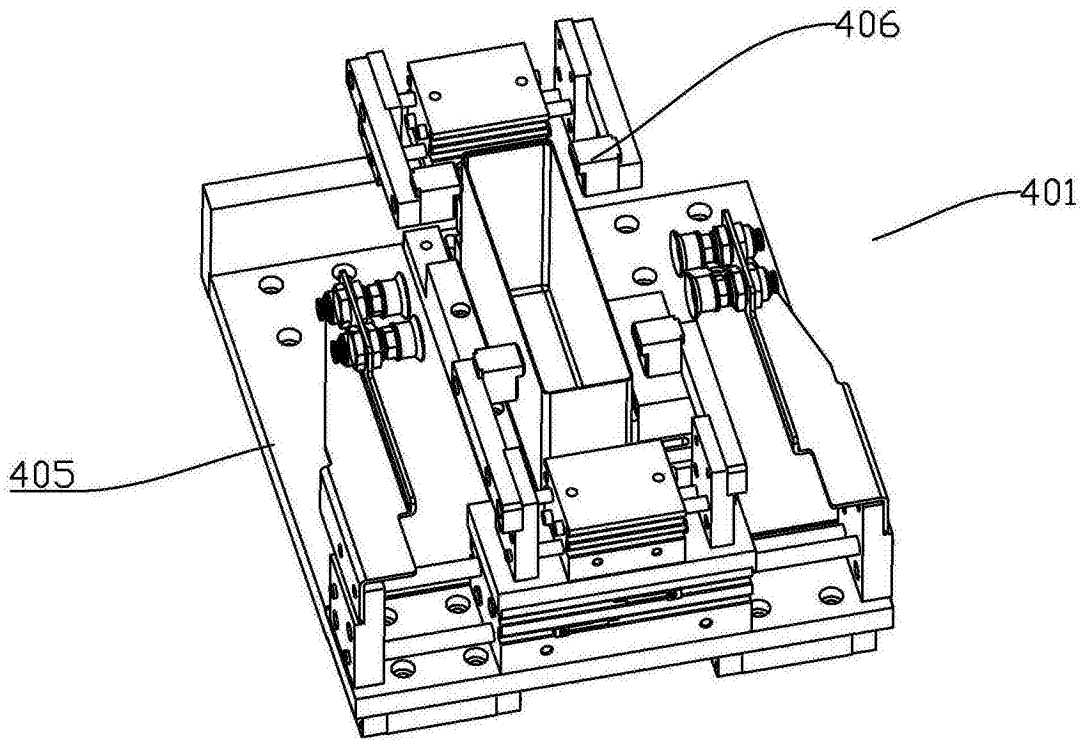


图29

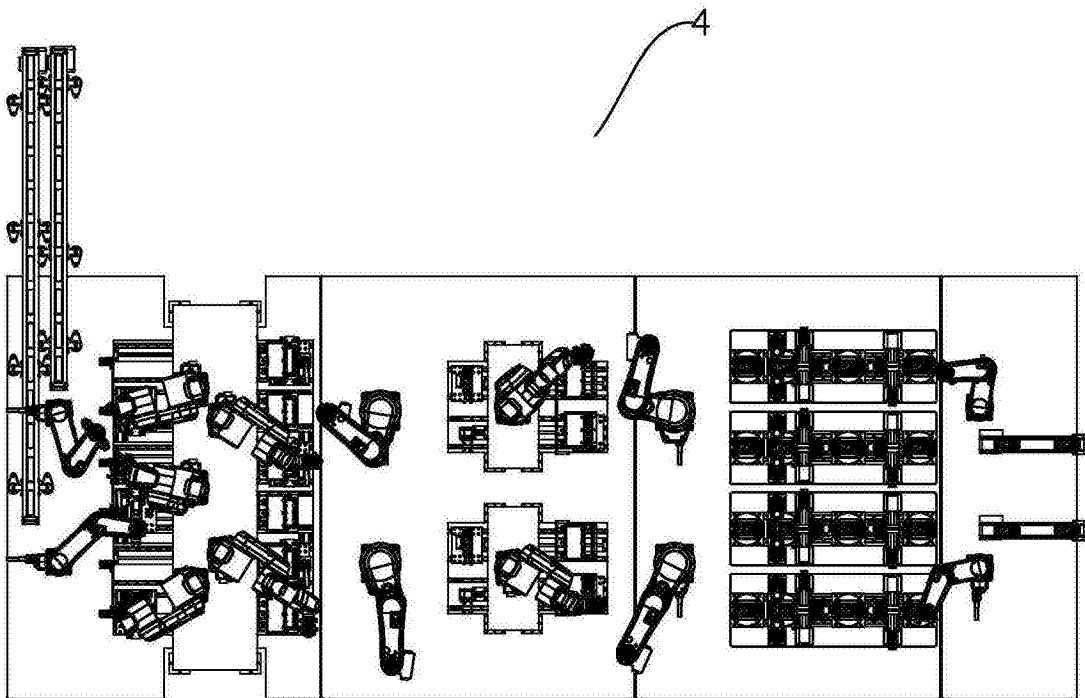


图30

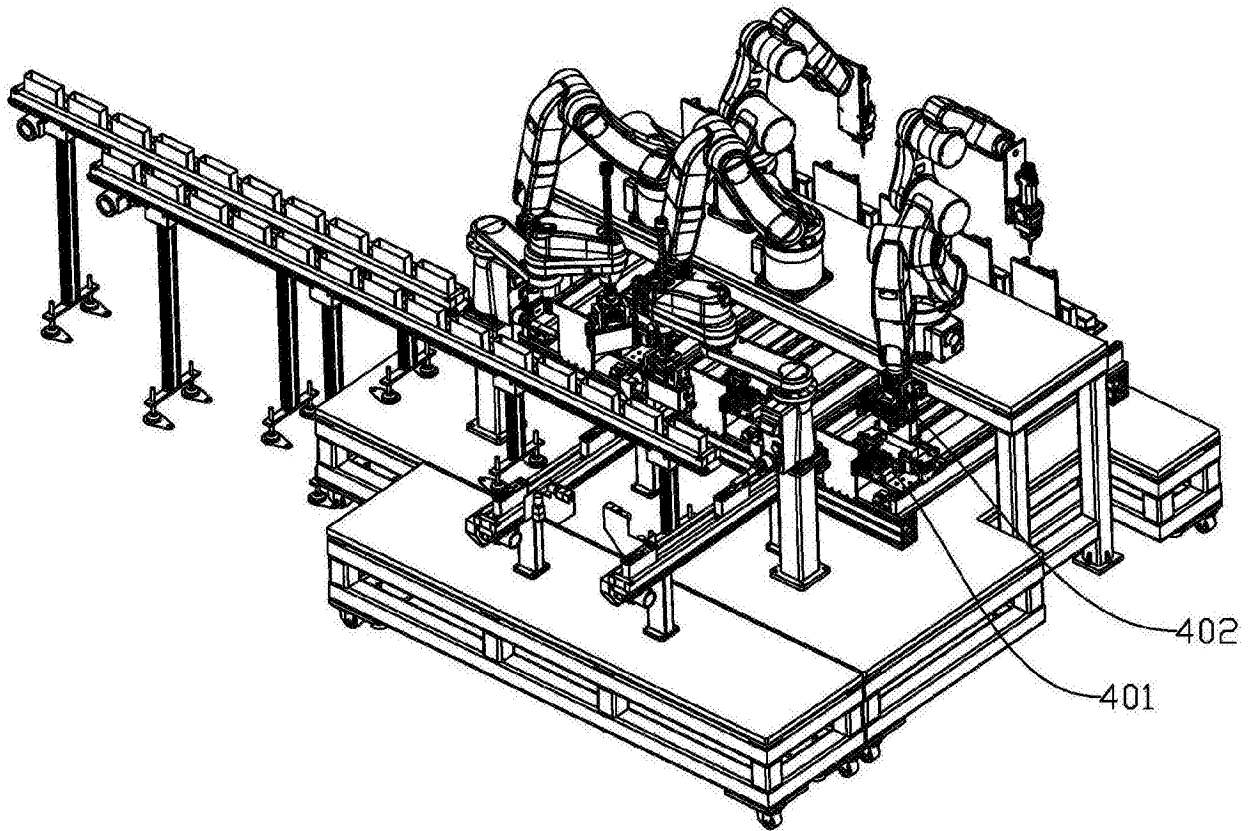


图31

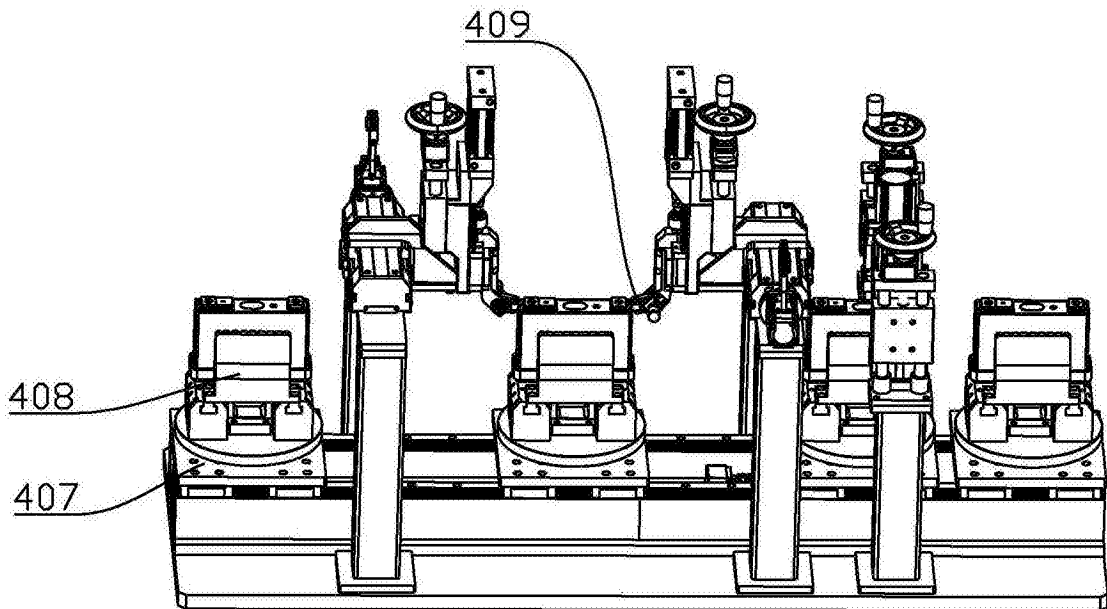


图32

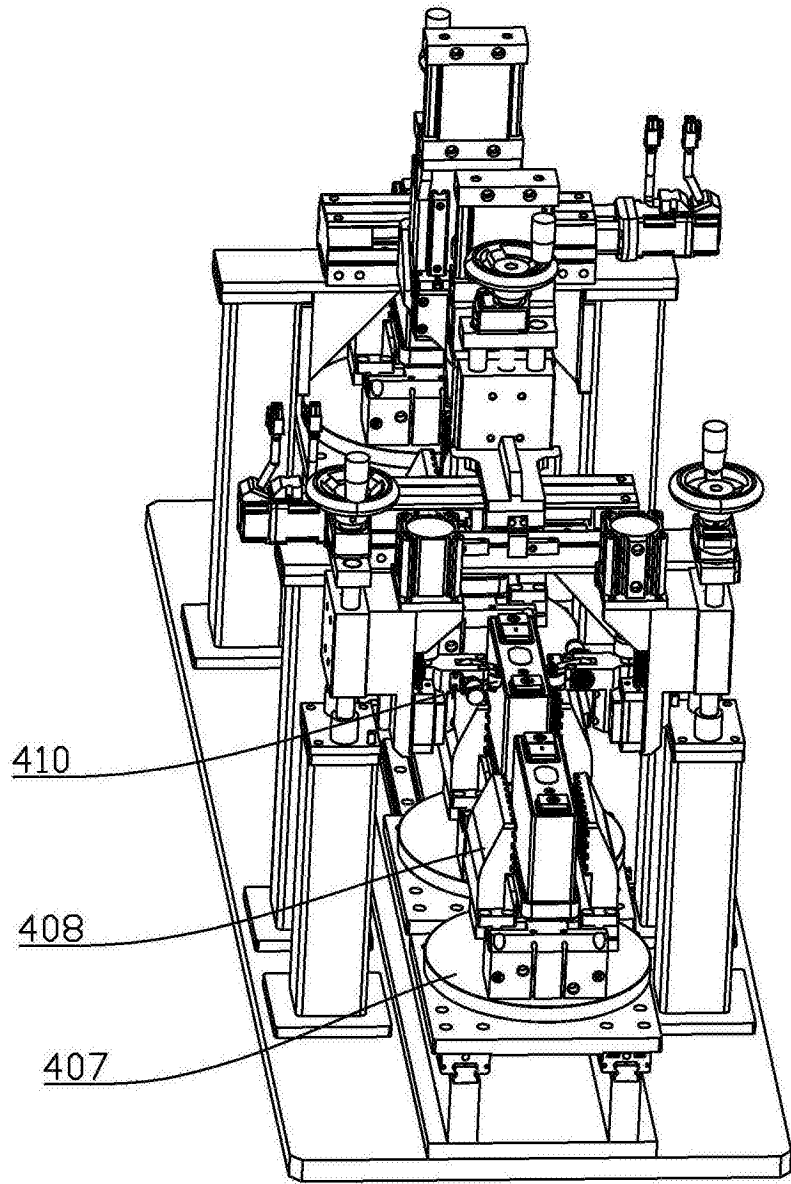


图33