



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118335665 B

(45) 授权公告日 2024.08.27

(21) 申请号 202410772833.3

(22) 申请日 2024.06.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118335665 A

(43) 申请公布日 2024.07.12

(73) 专利权人 天津环博科技有限责任公司
地址 300384 天津市滨海新区滨海高新区
华苑产业区华科大街1号
专利权人 江西和正智能装备有限公司

(72) 发明人 靳立辉 杨骅 姚长娟 耿名强
刘永富 毛建勇 陈江松 汪炳林

(74) 专利代理机构 天津诺德知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 12213
专利代理师 栾志超

(51) Int.Cl.

H01L 21/673 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105932112 A, 2016.09.07

CN 106848003 A, 2017.06.13

审查员 董巍

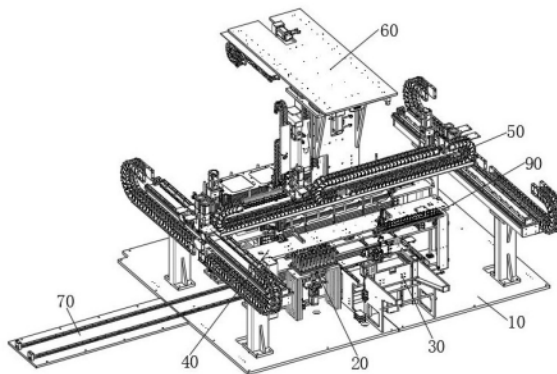
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种石墨舟舟片自动组装设备

(57) 摘要

本发明提供一种石墨舟舟片自动组装设备,包括陶瓷隔环供料机、陶瓷杆分料器、组装定位机构、第一机械手和第二机械手,所述陶瓷隔环供料机用于放置陶瓷隔环,所述陶瓷杆分料器用于将陶瓷杆逐个分离上料,所述组装定位机构用于将所述陶瓷隔环和陶瓷杆以及舟片和螺母按照位置关系进行放置组装,所述第一机械手用于将所述陶瓷杆从所述陶瓷杆分料器移动至所述组装定位机构,将所述陶瓷隔环从所述陶瓷隔环供料机移动至所述组装定位机构,将所述螺母移动至所述组装定位机构,所述第二机械手用于将所述舟片移动至所述组装定位机构。本发明的有益效果是取代了传统人工作业方式,实现了石墨舟舟片组装的自动化,节省了人力,提高了工作效率和操作规范性。



1. 一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于,包括:
陶瓷隔环供料机,用于放置陶瓷隔环;
陶瓷杆分料器,用于将陶瓷杆逐个分离上料;
组装定位机构,用于将所述陶瓷隔环和陶瓷杆以及舟片和螺母按照位置关系进行放置组装;
第一机械手,用于将所述陶瓷杆从所述陶瓷杆分料器移动至所述组装定位机构,将所述陶瓷隔环从所述陶瓷隔环供料机移动至所述组装定位机构,将所述螺母移动至所述组装定位机构;
第二机械手,用于将所述舟片移动至所述组装定位机构。
2. 根据权利要求1所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述陶瓷隔环供料机包括,
固定板,设有定位柱,用于放置所述陶瓷隔环;
活动板,设置在所述固定板上部,套设在所述定位柱上,位于所述陶瓷隔环的下部,可带动所述陶瓷隔环沿所述定位柱向上移动。
3. 根据权利要求2所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述活动板底部设有顶升轴,所述顶升轴穿过所述固定板设置,与所述固定板间隙配合。
4. 根据权利要求1-3任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述陶瓷杆分料器包括,
陶瓷杆储料仓,用于放置所述陶瓷杆;
分料升降部,设置在所述陶瓷杆储料仓内一侧,与所述陶瓷杆的一侧抵持,所述陶瓷杆可滚动至所述分料升降部的顶部,所述分料升降部可带动单个所述陶瓷杆沿所述陶瓷杆储料仓的仓壁向上移动;
陶瓷杆夹爪,设置在所述陶瓷杆储料仓外一侧,用于夹持翻转所述分料升降部分离出来的单个所述陶瓷杆。
5. 根据权利要求4所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述分料升降部包括分料升降轴,所述分料升降轴上设有顶升板,所述顶升板的一侧与所述陶瓷杆抵持。
6. 根据权利要求5所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述陶瓷杆储料仓内设有放置斜面,所述陶瓷杆放置在所述放置斜面上,可沿所述放置斜面滚动至所述顶升板的顶部。
7. 根据权利要求1-3和5-6任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述组装定位机构包括,
定位板,沿所述舟片的长度方向设置,所述陶瓷杆可按照位置关系插设在所述定位板上;
定位移动组件,相对设置在所述定位板两侧,用于所述陶瓷杆的夹持定位以及将舟片和陶瓷隔环按照位置关系套设在所述陶瓷杆上。
8. 根据权利要求7所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述定位移动组件包括,
上层定位组件,用于所述陶瓷杆的夹持定位;
下层定位组件,可带动所述舟片向下移动,用于所述舟片的叠放。

9. 根据权利要求8所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述上层定位组件包括沿所述定位板的长度方向设置的第一定位夹爪和第二定位夹爪,所述第一定位夹爪设置在所述第二定位夹爪的上部,所述第一定位夹爪用于安装所述螺母时夹持所述陶瓷杆,所述第二定位夹爪用于安装所述舟片时夹持所述陶瓷杆。

10. 根据权利要求8或9所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述下层定位组件包括第三定位夹爪和定位爪,所述第三定位夹爪和定位爪沿所述定位板的长度方向间隔设置,所述第三定位夹爪用于环抱所述陶瓷杆支撑所述舟片,所述定位爪设置在所述舟片的上方,所述第三定位夹爪和定位爪可使所述舟片沿所述陶瓷杆向下移动。

11. 根据权利要求7所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述定位板的一端设有接驳台,所述定位板可移动至所述接驳台。

12. 根据权利要求1-3、5-6、8-9、和11任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:还包括舟片中转定位台,设置在所述组装定位机构的一侧,所述舟片中转定位台上设有定位气缸。

13. 根据权利要求1-3、5-6、8-9、和11任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述第一机械手上设有摄像头、第一夹爪、第二夹爪和螺母吸附爪,所述第一夹爪用于移动陶瓷杆,所述第二夹爪用于移动陶瓷隔环。

14. 根据权利要求13所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述第二夹爪设有多个,多个所述第二夹爪并排设置,可同时夹持安装于所述舟片同侧的多个所述陶瓷隔环。

15. 根据权利要求1-3、5-6、8-9、11和14任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:所述第二机械手上设有吸盘组件,用于移动所述舟片。

16. 根据权利要求1-3、5-6、8-9、11和14任一所述的一种石墨舟舟片自动组装设备,其特征在于:还包括螺母放置台,所述螺母放置台上设有第一定位柱,第二定位柱和定位凹槽,所述第一定位柱用于放置平垫,所述第二定位柱用于放置弹垫,所述定位凹槽内设有第三定位柱,用于放置所述螺母。

一种石墨舟舟片自动组装设备

技术领域

[0001] 本发明属于光伏设备技术领域,尤其是涉及一种石墨舟舟片自动组装设备。

背景技术

[0002] 石墨舟是太阳能电池片镀减反射膜时的一种载体。石墨舟由多个相互平行的舟片组成。陶瓷杆穿过舟片两端采用螺母进行固定,舟片之间安装有陶瓷隔环。经过多次镀膜的石墨舟需要定期将石墨舟的舟片拆散,更换每个舟片上的卡点,然后再进行组装。在现有技术中,通常采用人工进行石墨舟舟片的组装,组装效率较低,且操作不规范易对舟片造成损坏。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供一种石墨舟舟片自动组装设备,有效解决了组装效率较低、操作不规范的问题,克服了现有技术的不足。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种石墨舟舟片自动组装设备,包括:

[0005] 陶瓷隔环供料机,用于放置陶瓷隔环;

[0006] 陶瓷杆分料器,用于将陶瓷杆逐个分离上料;

[0007] 组装定位机构,用于将所述陶瓷隔环和陶瓷杆以及舟片和螺母按照位置关系进行放置组装;

[0008] 第一机械手,用于将所述陶瓷杆从所述陶瓷杆分料器移动至所述组装定位机构,将所述陶瓷隔环从所述陶瓷隔环供料机移动至所述组装定位机构,将所述螺母移动至所述组装定位机构;

[0009] 第二机械手,用于将所述舟片移动至所述组装定位机构。

[0010] 进一步,所述陶瓷隔环供料机包括,

[0011] 固定板,设有定位柱,用于放置所述陶瓷隔环;

[0012] 活动板,设置在所述固定板上部,套设在所述定位柱上,位于所述陶瓷隔环的下部,可带动所述陶瓷隔环沿所述定位柱向上移动。

[0013] 进一步,所述活动板底部设有顶升轴,所述顶升轴穿过所述固定板设置,与所述固定板间隙配合。

[0014] 进一步,所述陶瓷杆分料器包括,

[0015] 陶瓷杆储料仓,用于放置所述陶瓷杆;

[0016] 分料升降部,设置在所述陶瓷杆储料仓内一侧,与所述陶瓷杆的一侧抵持,所述陶瓷杆可滚动至所述分料升降部的顶部,所述分料升降部可带动单个所述陶瓷杆沿所述陶瓷杆储料仓的仓壁向上移动;

[0017] 陶瓷杆夹爪,设置在所述陶瓷杆储料仓外一侧,用于夹持翻转所述分料升降部分离出来的单个所述陶瓷杆。

[0018] 进一步,所述分料升降部包括分料升降轴,所述分料升降轴上设有顶升板,所述顶

升板的一侧与所述陶瓷杆抵持。

[0019] 进一步,所述陶瓷杆储料仓内设有放置斜面,所述陶瓷杆放置在所述放置斜面上,可沿所述放置斜面滚动至所述顶升板的顶部。

[0020] 进一步,所述组装定位机构包括,

[0021] 定位板,沿所述舟片的长度方向设置,所述陶瓷杆可按照位置关系插设在所述定位板上;

[0022] 定位移动组件,相对设置在所述定位板两侧,用于所述陶瓷杆的夹持定位以及将舟片和陶瓷隔环按照位置关系套设在所述陶瓷杆上。

[0023] 进一步,所述定位移动组件包括,

[0024] 上层定位组件,用于所述陶瓷杆的夹持定位;

[0025] 下层定位组件,可带动所述舟片向下移动,用于所述舟片的叠放。

[0026] 进一步,所述上层定位组件包括沿所述定位板的长度方向设置的第一定位夹爪和第二定位夹爪,所述第一定位夹爪设置在所述第二定位夹爪的上部,所述第一定位夹爪用于安装所述螺母时夹持所述陶瓷杆,所述第二定位夹爪用于安装所述舟片时夹持所述陶瓷杆。

[0027] 进一步,所述下层定位组件包括第三定位夹爪和定位爪,所述第三定位夹爪和定位爪沿所述定位板的长度方向间隔设置,所述第三定位夹爪用于环抱所述陶瓷杆支撑所述舟片,所述定位爪设置在所述舟片的上方,所述第三定位夹爪和定位爪可使所述舟片沿所述陶瓷杆向下移动。

[0028] 进一步,所述定位板的一端设有接驳台,所述定位板可移动至所述接驳台。

[0029] 进一步,还包括舟片中转定位台,设置在所述组装定位机构的一侧,所述舟片中转定位台上设有定位气缸。

[0030] 进一步,所述第一机械手上设有摄像头、第一夹爪、第二夹爪和螺母吸附爪,所述第一夹爪用于移动陶瓷杆,所述第二夹爪用于移动陶瓷隔环。

[0031] 进一步,所述第二夹爪设有多个,多个所述第二夹爪并排设置,可同时夹持安装于所述舟片同侧的多个所述陶瓷隔环。

[0032] 进一步,所述第二机械手上设有吸盘组件,用于移动所述舟片。

[0033] 进一步,还包括螺母放置台,所述螺母放置台上设有第一定位柱,第二定位柱和定位凹槽,所述第一定位柱用于放置平垫,所述第二定位柱用于放置弹垫,所述定位凹槽内设有第三定位柱,用于放置所述螺母。

[0034] 本发明具有的优点和积极效果是:由于采用上述技术方案,取代了传统的人工作业方式,实现了石墨舟舟片组装的自动化,节省了人力,提高了工作效率和操作的规范性。

附图说明

[0035] 图1是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备整体结构总装图;

[0036] 图2是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备去除支撑框架结构示意图;

[0037] 图3是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备组装平台结构示意图;

[0038] 图4是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备第一机械手结构示意图;

[0039] 图5是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备第二机械手结构示意图;

- [0040] 图6是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备陶瓷隔环供料机结构示意图；
- [0041] 图7是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备陶瓷杆分料器结构示意图；
- [0042] 图8是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备陶瓷杆分料器侧视图；
- [0043] 图9是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备陶瓷杆分料器分料过程示意图；
- [0044] 图10是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备组装定位机构俯视图；
- [0045] 图11是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备组装定位机构右视图；
- [0046] 图12是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备组装定位机构立体图；
- [0047] 图13是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备第一机械手夹具组件示意图；
- [0048] 图14是本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备螺母放置台结构示意图。
- [0049] 图中：
- [0050] 10、组装平台；11、支撑框架；20、陶瓷隔环供料机；21、固定板；22、活动板；23、定位柱；24、支撑架；25、顶升轴；26、连接板；27、第一丝杠；28、第一转动电机；30、陶瓷杆分料器；31、陶瓷杆储料仓；311、侧壁；312、安装板；313、连接杆；314、第二滑轨；315、放置斜面；316、折弯延伸部；317、挡板；32、分料升降部；321、分料升降轴；322、顶升板；323、凹槽；324、驱动气缸；33、陶瓷杆夹爪；331、固定支架；332、第一滑轨；333、移动横板；334、第二转动电机；40、组装定位机构；41、定位板；411、定位孔；412、第三滑轨；413、定位挡块；414、第一定位气缸；415、止回组件；42、定位移动组件；421、上层定位组件；4211、第一定位夹爪；4212、第二定位夹爪；4213、上层固定板；422、下层定位组件；4221、第三定位夹爪；4222、定位爪；4223、下层活动板；4224、第二丝杠；50、第一机械手；51、第一导轨；52、移动横梁；53、第二导轨；54、齿条；55、驱动电机；56、夹具组件；561、摄像头；562、第一夹爪；563、第二夹爪；564、螺母吸附爪；60、第二机械手；61、第一导向机构；62、第二导向机构；63、吸盘组件；70、接驳台；80、舟片中转定位台；81、第二定位气缸；82、舟片放置装置；90、螺母放置台；91、第一定位柱；92、第二定位柱；93、定位凹槽；94、第三定位柱。

具体实施方式

[0051] 本发明实施例提供了一种石墨舟舟片自动组装设备，下面结合附图对本发明的实施例做出说明。

[0052] 在本发明实施例的描述中，需要理解的是，术语“顶部”、“底部”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的限制。在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 如图1-图3所示，本发明实施例一种石墨舟舟片自动组装设备，包括组装平台10，组装平台10四周安装有支撑框架11。组装平台10上设有陶瓷隔环供料机20、陶瓷杆分料器30、组装定位机构40、第一机械手50和第二机械手60。陶瓷隔环供料机20用于放置陶瓷隔环。陶瓷杆分料器30用于将陶瓷杆逐个分离上料。组装定位机构40用于将陶瓷隔环和陶瓷

杆以及舟片和螺母按照位置关系进行放置定位。第一机械手50用于将陶瓷杆从陶瓷杆分料器30移动至组装定位机构40,将陶瓷隔环从陶瓷隔环供料机20移动至组装定位机构40,将螺母移动至组装定位机构40。第二机械手60用于将舟片移动至组装定位机构40。陶瓷隔环供料机20和陶瓷杆分料器30设置在组装定位机构40的一侧,舟片放置在组装定位机构40的另外一侧。

[0054] 具体的,如图4所示,第一机械手50为龙门机械手架设在组装平台10的上方,在组装平台10的两侧对称架设有第一导轨51,第一导轨51上架设有移动横梁52,移动横梁52垂直于第一导轨51设置,移动横梁52可沿第一导轨51移动,驱动方式可以为电动、气动或液压等方式。移动横梁52上设有第二导轨53,第二导轨53上设有夹具组件56,夹具组件56可沿横梁移动,驱动方式可以为电动、气动或液压等方式。夹具组件56可在陶瓷隔环供料机20、陶瓷杆分料器30、组装定位机构40的上方来回移动。在本实施例中,沿第一导轨51安装有齿条54,在移动横梁52的两端安装有驱动电机55,驱动电机55的输出轴固定有齿轮,齿轮未在图中显示,齿轮与齿条54外啮合。驱动电机55可带动齿轮沿齿条54滚动从而使移动横梁52沿第一导轨51移动。夹具组件56沿横梁移动的驱动方式与移动横梁52沿第一导轨51移动的驱动方式相同,在此不做赘述。

[0055] 具体的,如图5所示,第二机械手60设置在支撑框架11的顶部。在支撑框架11的顶部设有第一导向机构61,可沿支撑框架11的顶部水平移动,在第一导向机构61上设有第二导向机构62,第二导向机构62可上下移动。第一导向机构61和第二导向机构62可以为丝杠螺母机构或者导轨滑块机构,驱动方式可以为电动、气动或者液压等方式。在本实施例中,第一导向机构61和第二导向机构62为导轨滑块机构,驱动方式与上述第一机械手50的驱动方式相同,在此不做赘述。

[0056] 优选的,第二机械手60上设有吸盘组件63,用于移动舟片。在本实施例中,第二导向机构62上安装有多组吸盘组件63,吸盘组件63并排设置。

[0057] 第二导向机构62带动吸盘组件63上下移动将舟片从舟片放置装置82吸离,第一导向机构61带动吸盘组件63水平移动将舟片放置在组装定位机构40进行组装。

[0058] 具体的,如图6所示,陶瓷隔环供料机20包括固定板21和活动板22。固定板21水平放置,上部设有定位柱23,用于放置陶瓷隔环。活动板22设置在固定板21上部,套设在定位柱23上,位于陶瓷隔环的下部,可带动陶瓷隔环沿定位柱23向上移动。在本实施例中,组装平台10上安装有支撑架24,在支撑架24的顶部固定安装有水平的固定板21,在固定板21上方排列有多个定位柱23,陶瓷隔环可套设在定位柱23上。在固定板21上方设有同样大小的活动板22,活动板22套设在定位柱23上,与定位柱23间隙配合,位于陶瓷隔环的下部。每个定位柱23上可套设多个陶瓷隔环,随着上部陶瓷隔环被夹持走,为了方便第一机械手50进行夹持,下部的陶瓷隔环在活动板22的推动下逐步沿定位柱23向上移动进行上料。

[0059] 具体的,活动底板的底部设有顶升轴25,顶升轴25穿过固定板21设置,与固定板21间隙配合。顶升轴25的数量不做限制,驱动方式可以为电动、气动或者液压等方式。在本实施例中,在活动板22的底部固定有三根顶升轴25,顶升轴25穿过固定板21和支撑架24,底部固定有连接板26。在支撑架24的底部转动连接有竖直的第一丝杠27,连接板26与第一丝杠27上的移动螺母连接。在丝杠的底部设有第一转动电机28,第一转动电机28通过固定杆与支撑架24的底部固定连接。第一转动电机28带动第一丝杠27传动,带动连接板26和顶升轴

25向上移动,使活动板22向上移动,从而推动陶瓷隔环沿定位柱23向上移动。

[0060] 具体的,如图7-图9所示,陶瓷杆分料器30包括陶瓷杆储料仓31、分料升降部32和陶瓷杆夹爪33。陶瓷杆储料仓31安装在组装平台10上,用于放置陶瓷杆。分料升降部32设置在陶瓷杆储料仓31内的一侧,与陶瓷杆的一侧抵持,单个陶瓷杆可滚动至分料升降部32的顶部,分料升降部32可带动单个陶瓷杆沿陶瓷杆储料仓31的仓壁向上移动,分料升降部32的驱动方式可以为电动、气动或者液压控制。陶瓷杆夹爪33设置在陶瓷杆储料仓31外一侧,用于夹持翻转分料升降部32分离出来的单个陶瓷杆。在本实施例中,陶瓷杆储料仓31包括相对设置的两个侧壁311,两个侧壁311的一端为开口,另外一端连接有安装板312。为了增强稳固性,在两个侧壁311之间固定安装有连接杆313。分料升降部32竖直设置在组装平台10上,靠近安装板312的位置设置,设置在陶瓷杆的一侧与陶瓷杆抵持。在分料升降部32的下部连接有驱动气缸324,驱动气缸324安装在安装板312远离分料升降部32的一侧,可带动分料升降部32上下移动。陶瓷杆夹爪33设置在安装板312的外侧,在组装平台10上相对安装有固定支架331,在固定支架331的顶部安装有第一滑轨332,在第一滑轨332上滑动连接有移动横板333,移动横板333上安装有陶瓷杆夹爪33,陶瓷杆夹爪33上设有第二转动电机334,可带动陶瓷杆夹爪33翻转。陶瓷杆夹爪33可以为电动夹爪或者气动夹爪。移动横板333的驱动方式不做限制,可以为气动、电动和液压控制,在本实施例中,移动横板333的一端设有电动滑台,可带动移动横板333沿第一滑轨332滑动靠近或者远离分料升降部32。当分料升降部32上升分离出单个陶瓷杆时,移动横板333沿第一滑轨332靠近分料升降部32移动,陶瓷杆夹爪33对分离出来的单个陶瓷杆进行夹持,然后移动横板333带动陶瓷杆远离分料升降部32,对陶瓷杆进行翻转,使陶瓷杆由水平状态翻转至竖直状态。

[0061] 具体的,分料升降部32包括分料升降轴321,分料升降轴321上设有顶升板322,顶升板322与陶瓷杆平行设置,远离陶瓷杆储料仓31的仓壁的一侧与陶瓷杆抵持。在本实施例中,在安装板312上靠近顶升板322的一侧竖直安装有第二滑轨314,顶升板322靠近安装板312的一侧与第二滑轨314滑动连接。分料升降轴321底部连接有驱动气缸324。驱动气缸324可带动分料升降轴321和顶升板322沿第二滑轨314上下移动。为了便于陶瓷杆夹爪33对陶瓷杆进行夹持,在顶升板322的顶部开设有凹槽323,使得陶瓷杆夹爪33可伸入分离出来的陶瓷杆的底部,对水平放置的陶瓷杆进行夹持。

[0062] 具体的,陶瓷杆储料仓31内设有放置斜面315,陶瓷杆放置在放置斜面315上,可沿放置斜面315滚动至顶升板322的顶部。在本实施例中,两侧壁311靠近安装板312的一端设有折弯延伸部316,安装板312的两端与折弯延伸部316固定。在两侧壁311的相对位置设有放置斜面315,放置斜面315一端与折弯延伸部316连接,另外一端设有挡板317,放置斜面315靠近折弯延伸部316的一端低于设有挡板317的一端。陶瓷杆的两端放置在相对设置的放置斜面315上。顶升板322相比折弯延伸部316更靠近陶瓷杆。陶瓷杆在重力作用下,可沿放置斜面315朝向顶升板322滚动与顶升板322抵持。顶升板322下移,陶瓷杆可在重力作用下,滚动至顶升板322的顶部,两端与折弯延伸部316抵持。顶升板322上移时,可带动单个陶瓷杆沿折弯延伸部316向上移动,从而与其它陶瓷杆分离。

[0063] 具体的,如图10-图12所示,组装定位机构40包括定位板41和定位移动组件42。定位板41设置在组装平台10上。定位板41上设有多个定位孔411,定位孔411的大小和相对位置与石墨舟舟片上陶瓷杆的安装孔相同。定位板41沿舟片的长度方向设置。陶瓷杆可竖直

插设在定位孔411里,舟片可穿过陶瓷杆水平放置。定位移动组件42相对设置在定位板41两侧,用于陶瓷杆的夹持定位以及将舟片和陶瓷隔环按照位置关系套设在陶瓷杆上。定位移动组件42与定位板41相互配合对舟片进行组装。

[0064] 优选的,如图1所示,为了便于对组装好的舟片进行移动,定位板41的一端设有接驳台70,定位板41可移动至接驳台70。在本实施例中,在组装平台10上设有第三滑轨412,定位板41与第三滑轨412滑动连接,接驳台70设在组装平台10的一端,定位板41可沿第三滑轨412移动至接驳台70。当舟片在定位板41上组装完毕后,定位板41和装配好的舟片组件可移动至接驳台70,接驳台70两侧空置,更方便对组装好的舟片进行移动。

[0065] 优选的,如图11所示,在第三滑轨412远离接驳台70的一端设有定位挡块413,在定位板41远离定位挡块413的一端设有第一定位气缸414。第一定位气缸414安装在组装平台10上。在本实施例中,为了不影响定位板41的移动,第一定位气缸414的高度低于定位板41的高度。第一定位气缸414的活动端安装有止回组件415。定位板41在第一定位气缸414上方移动时,压缩止回组件415的弹簧,当定位板41通过第一定位气缸414时,弹簧复位。当定位板41的端部与定位挡块413抵持时,位于另外一端的第一定位气缸414带动止回组件415对定位板41进行固定。止回组件415为现有技术,具体结构在此不做赘述。

[0066] 具体的,如图12所示,定位移动组件42包括上层定位组件421和下层定位组件422。上层定位组件421用于陶瓷杆的夹持定位,下层定位组件422可带动舟片向下移动,用于舟片的叠放。

[0067] 上层定位组件421包括沿定位板41的长度方向设置的第一定位爪4211和第二定位爪4212,第一定位爪4211设置在第二定位爪4212的上部,第一定位爪4211用于安装螺母时夹持陶瓷杆,第二定位爪4212用于安装舟片时夹持陶瓷杆。在本实施例中,上层定位组件421包括上层固定板4213,在上层固定板4213的上方安装有多个第一定位爪4211,在上层固定板4213的下方安装有多个第二定位爪4212,第一定位爪4211与第二定位爪4212在竖直方向上对齐设置,进行组装时,第一定位爪4211和第二定位爪4212与定位孔411在竖直方向对齐。第一定位爪4211和第二定位爪4212均沿定位板41长度方向等间隔排列,间隔距离与石墨舟上陶瓷杆的间隔距离相同。第一定位爪4211和第二定位爪4212上均设有伸缩气缸,可带动第一定位爪4211和第二定位爪4212沿定位板41的宽度方向做伸缩运动。

[0068] 下层定位组件422包括第三定位爪4221和定位爪4222,第三定位爪4221和定位爪4222沿定位板41的长度方向间隔设置,第三定位爪4221用于环抱陶瓷杆支撑舟片,值得注意的是,第三定位爪4221与第一定位爪4211和第二定位爪4212一样可以张开或者合拢,但是第一定位爪4211和第二定位爪4212均可以对陶瓷杆进行夹持,而第三定位爪4221无需对陶瓷杆进行夹持,只需要环抱陶瓷杆即可。定位爪4222设置在舟片上部,第三定位爪4221和定位爪4222可使舟片沿陶瓷杆向下移动。在本实施例中,下层定位组件422包括下层活动板4223,下层活动板4223上设有第二丝杠4224,电机驱动第二丝杠4224,可带动下层活动板4223上下移动。在下层活动板4223上安装有第三定位爪4221和定位爪4222。第三定位爪4221在竖直方向与第一定位爪4211和第二定位爪4212对齐设置。定位爪4222间隔设置在第三定位爪4221之间。当舟片穿过陶瓷杆放置在第三定位爪4221的上部时,定位爪4222伸出放置在舟片的上部。下层活动板4223带动第三定位夹

爪4221和定位爪4222向下移动,舟片在第三定位夹爪4221和定位爪4222的双重作用下进行叠放。第三定位夹爪4221和定位爪4222上设有伸缩气缸,可带动第三定位夹爪4221和定位爪4222沿定位板41的宽度方向做伸缩运动。

[0069] 优选的,如图3所示,还包括舟片中转定位台80,设置在组装定位机构40远离陶瓷隔环供料机20和陶瓷杆分料器30的一侧,舟片中转定位台80上设有第二定位气缸81。在本实施例中,在组装定位机构40远离陶瓷隔环供料机20和陶瓷杆分料器30的一侧设有舟片放置装置82,在舟片放置装置82和组装定位机构40之间设有舟片中转定位台80。舟片放置装置82的具体形式不做限制,可以是托盘,四周设有挡柱。第二机械手60将舟片从舟片放置装置82上移动至舟片中转定位台80,舟片中转定位台80两侧设有第二定位气缸81,对舟片沿其长度方向进行定位,然后第二机械手60带动定位好的舟片沿其宽度方向进行水平移动,放置在组装定位机构40上。

[0070] 具体的,如图13所示,第一机械手50上的夹具组件56包括摄像头561、第一夹爪562、第二夹爪563和螺母吸附爪564,第一夹爪562用于移动陶瓷杆,第二夹爪563用于移动陶瓷隔环。摄像头561用于夹持安装的定位。第一夹爪562、第二夹爪563和螺母吸附爪564上分别设有伸缩气缸,可带动第一夹爪562、第二夹爪563和螺母吸附爪564上下移动。螺母吸附爪564采用真空吸附的方式对螺母进行移动,具体结构为现有技术,在此不做赘述。螺母吸附爪564设有转动电机,可带动螺母转动,用于螺母的拧动安装。在本实施例中,多个第二夹爪563并排设置在第一机械手50上,可同时对多个陶瓷隔环进行夹持,安装舟片同侧的多个陶瓷隔环时,可进行一次性夹持,无需单个重复夹持,提高装配效率。在安装固定螺母时,还需要安装平垫和弹垫。第二夹爪563也可用于弹垫和平垫的夹持。

[0071] 优选的,如图14所示,还包括螺母放置台90。螺母放置台90设置在组装定位机构40靠近陶瓷杆分料器30的一侧。螺母放置台90上设有第一定位柱91,第二定位柱92和定位凹槽93,第一定位柱91用于放置平垫,第二定位柱92用于放置弹垫,定位凹槽93内设有第三定位柱94,用于放置螺母。在本实施例中,多个第一定位柱91、多个第二定位柱92和多个定位凹槽93分别成排设置。平垫套设在第一定位柱91上与第一定位柱91卡合。弹垫套设在第二定位柱92上与第二定位柱92卡合。螺母套设置在第三定位柱94上放置在定位凹槽93中。

[0072] 组装流程:单个陶瓷杆在陶瓷杆储料仓31中被分料升降部32分离出来后,陶瓷杆夹爪33将陶瓷杆由水平状态翻转至竖直状态。第一机械手50的第二夹爪563从螺母放置台90上夹持平垫和弹垫,将平垫和弹垫设在陶瓷杆上。螺母吸附爪564吸附螺母,将螺母放置在陶瓷杆的端部并进行拧动,使螺母套设在陶瓷杆上,并露出陶瓷杆的端部。陶瓷杆夹爪33将陶瓷杆翻转180°,使螺母、弹垫和平垫位于陶瓷杆的下端。第一夹爪562夹持陶瓷杆,将陶瓷杆移动至组装定位机构40中,使陶瓷杆端部插设在定位板41的定位孔411上,第三定位夹爪4221伸出环抱陶瓷杆。重复上述步骤,将石墨舟的所有陶瓷杆插设在定位孔411中,且所有的第三定位夹爪4221均伸出环抱对应的陶瓷杆。

[0073] 第二机械手60将舟片从舟片放置装置82中吸附至舟片中转定位台80进行定位,然后吸附至组装定位机构40,将舟片水平放置在第三定位夹爪4221的上部。此时,第二定位夹爪4212伸出对陶瓷杆进行夹持定位。定位爪4222伸出放置在舟片的上部。第三定位夹爪4221张开,下层活动板4223带动第三定位夹爪4221和定位爪4222向下移动,舟片在第三定位夹爪4221和定位爪4222的双重作用下沿陶瓷杆向下移动,完成第一片舟片的安装。下层

活动板4223上移复位,定位爪4222回缩,第三定位夹爪4221合拢。

[0074] 第一机械手50的第二夹爪563在陶瓷隔环供料机20上同时夹持多个陶瓷隔环,并将陶瓷隔环逐个套设在组装定位机构40中陶瓷杆上。陶瓷隔环首先降落至第二定位夹爪4212上,第二定位夹爪4212张开落至第三定位夹爪4221上,第三定位夹爪4221张开落至舟片上。陶瓷隔环逐步下降可以减少陶瓷隔环下降对舟片的冲力,对舟片进行保护。待第一片舟片上的陶瓷隔环安装完成后,接着进行第二片舟片的安装以及第二片舟片上陶瓷隔环的安装。

[0075] 当完成最后一片舟片的安装后,第二定位夹爪、第三定位夹爪和定位爪回缩,第一定位夹爪伸出对陶瓷杆夹持定位。第一机械手50上的第二夹爪563从螺母放置台90上夹持平垫和弹垫,将平垫和弹垫套设在组装定位机构40的陶瓷杆上。螺母吸附爪564从螺母放置台90上吸附螺母,将螺母放置在组装定位机构40的陶瓷杆的顶部并进行拧动固定,从而完成整个舟片的组装。

[0076] 舟片组装完成后,第一定位气缸414收缩,并手动压动止回组件415,推动定位板41及整个舟片组沿第三滑轨412移动至接驳台70上,将舟片组移动至下一工序进行其它部件的组装。

[0077] 将舟片组移动至下一工序后,将定位板41移动至组装平台10的原位并进行定位,然后进行下一组的组装。

[0078] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0079] 1.取代了传统的人工作业方式,实现了石墨舟舟片组装的自动化,节省了人力,提高了工作效率和操作的规范性。

[0080] 2.通过设置陶瓷隔环分料器可以对单个陶瓷杆进行分离上料,提高了装配速度。

[0081] 3.通过设置陶瓷隔环供料机,更有利于第一机械手对陶瓷隔环的夹持。

[0082] 4.通过设置组装定位机构,将舟片、陶瓷杆、陶瓷隔环和螺母、平垫、弹垫在同一组装平台上进行一体式组装,减少了工序的设置。

[0083] 以上对本发明的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

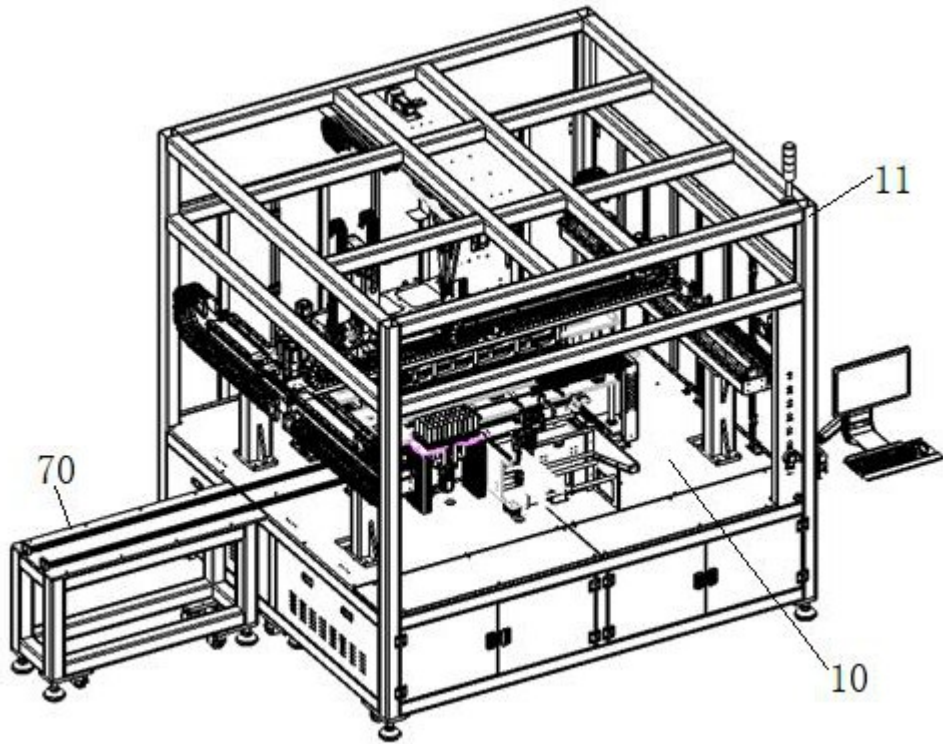


图 1

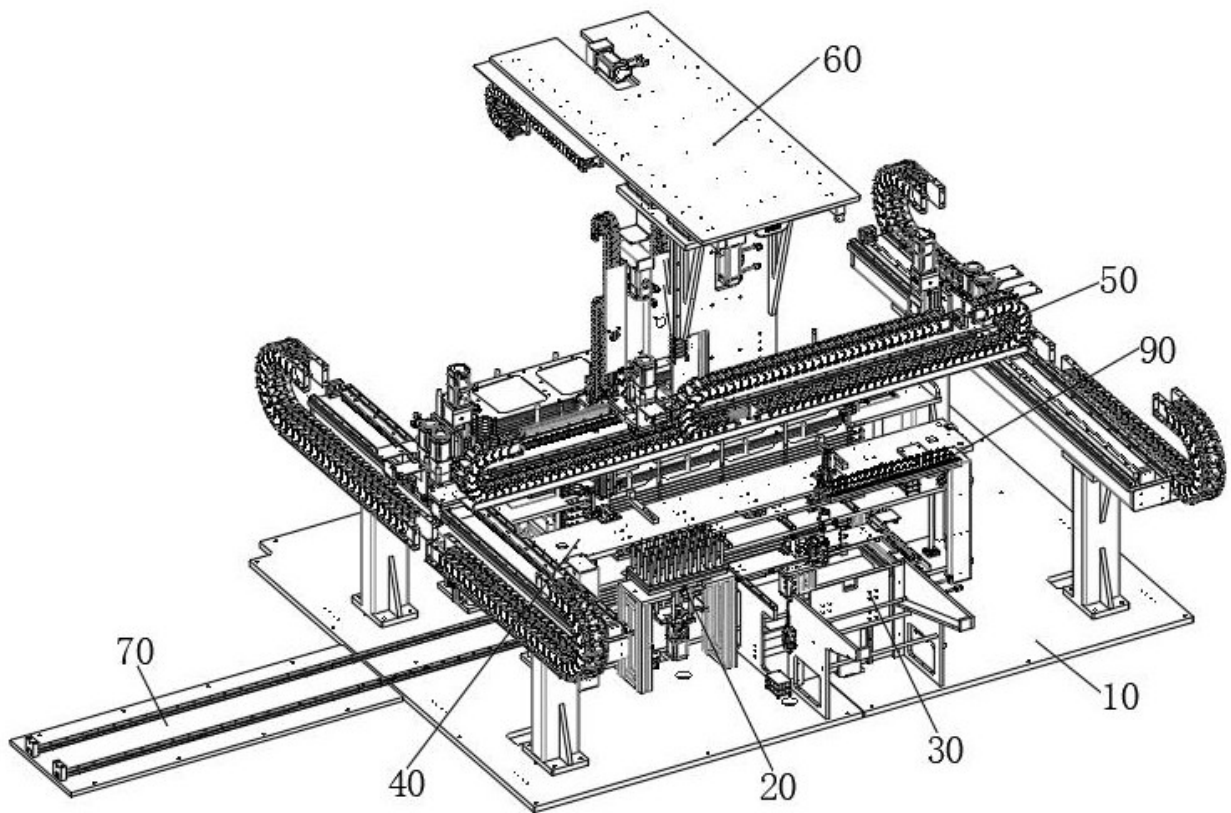


图 2

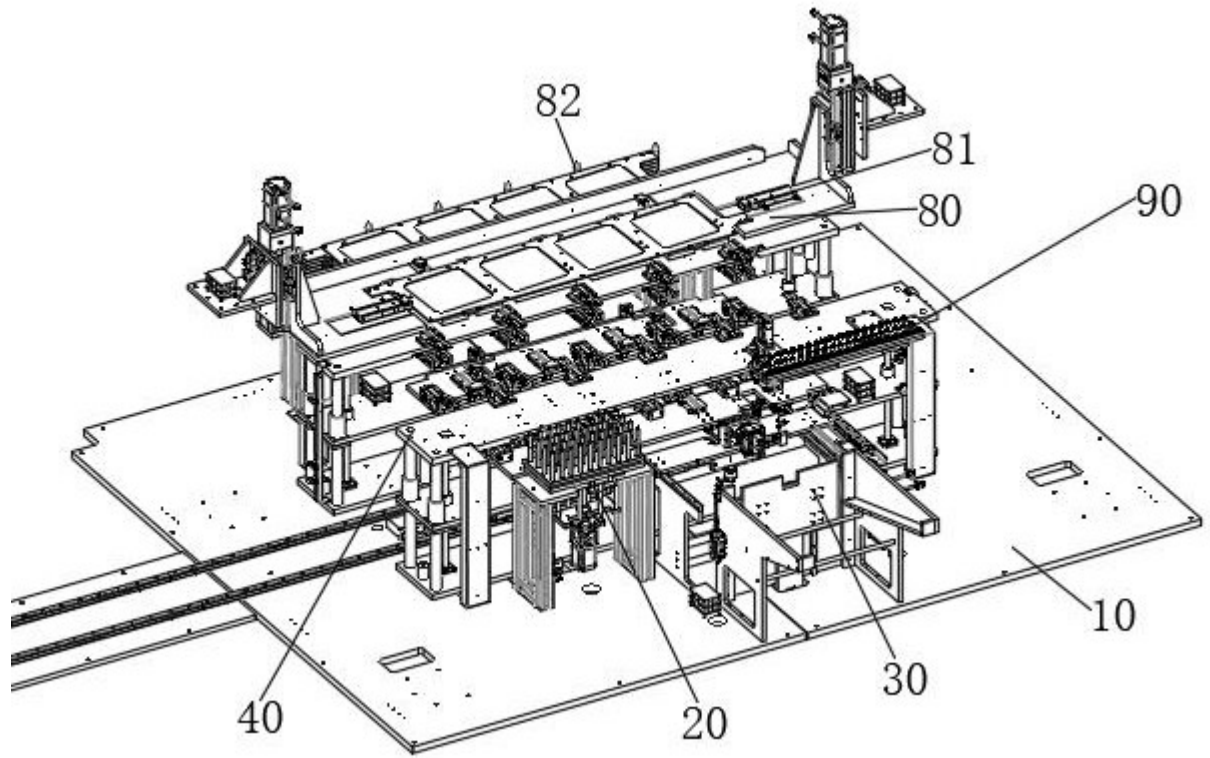


图 3

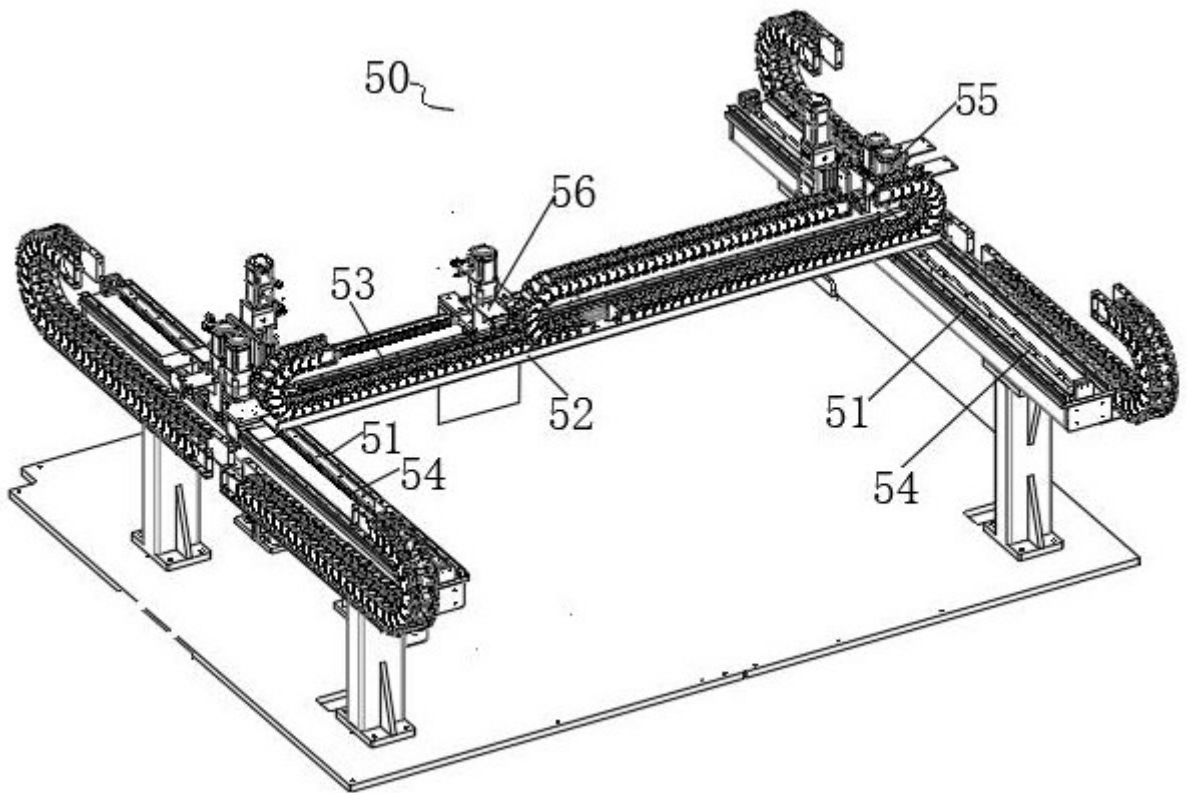


图 4

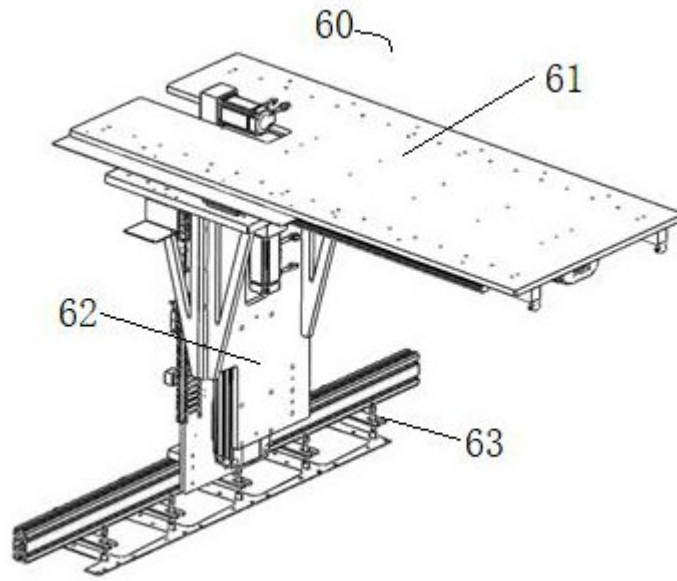


图 5

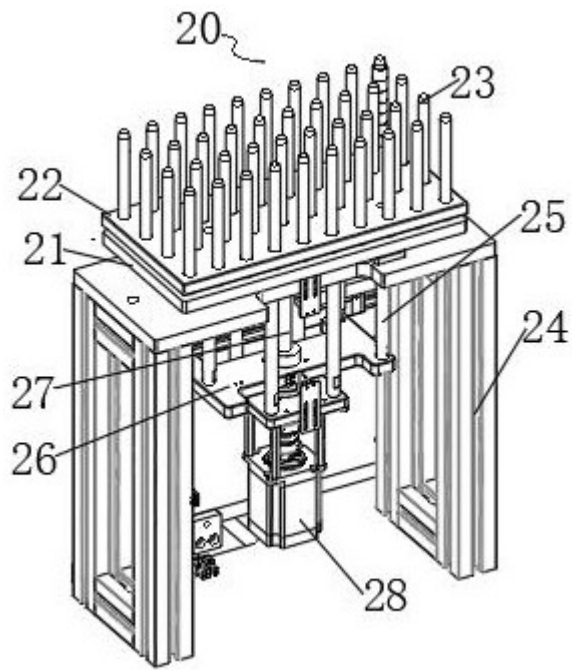


图 6

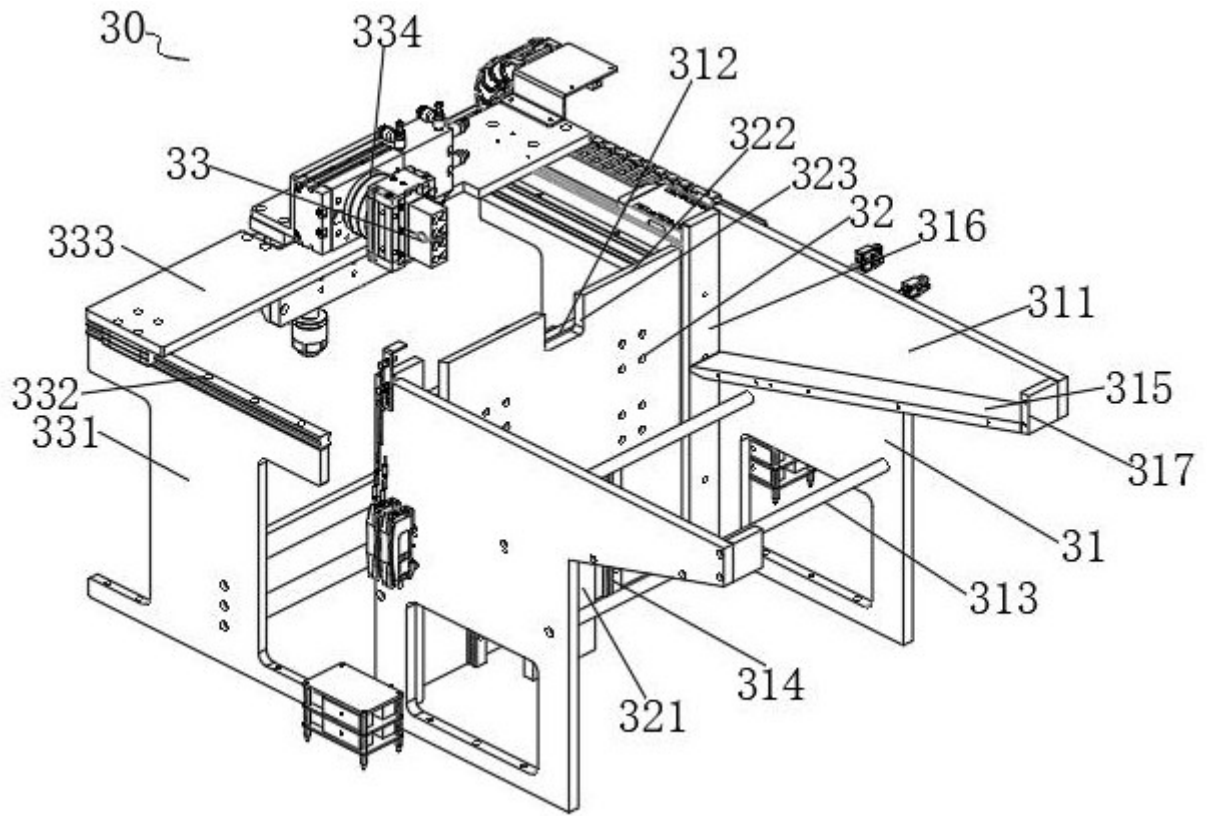


图 7

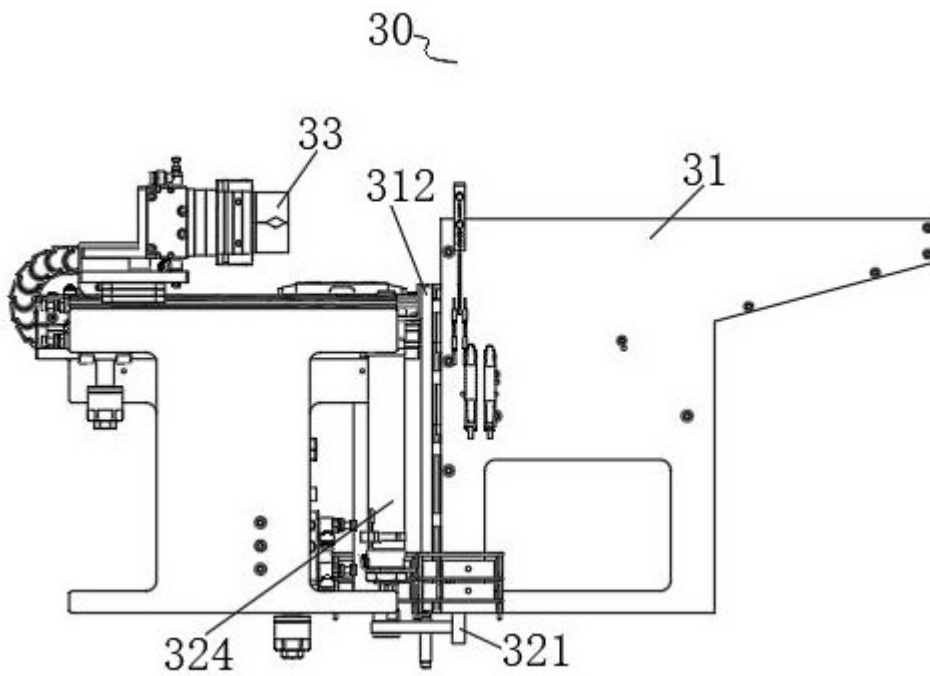


图 8

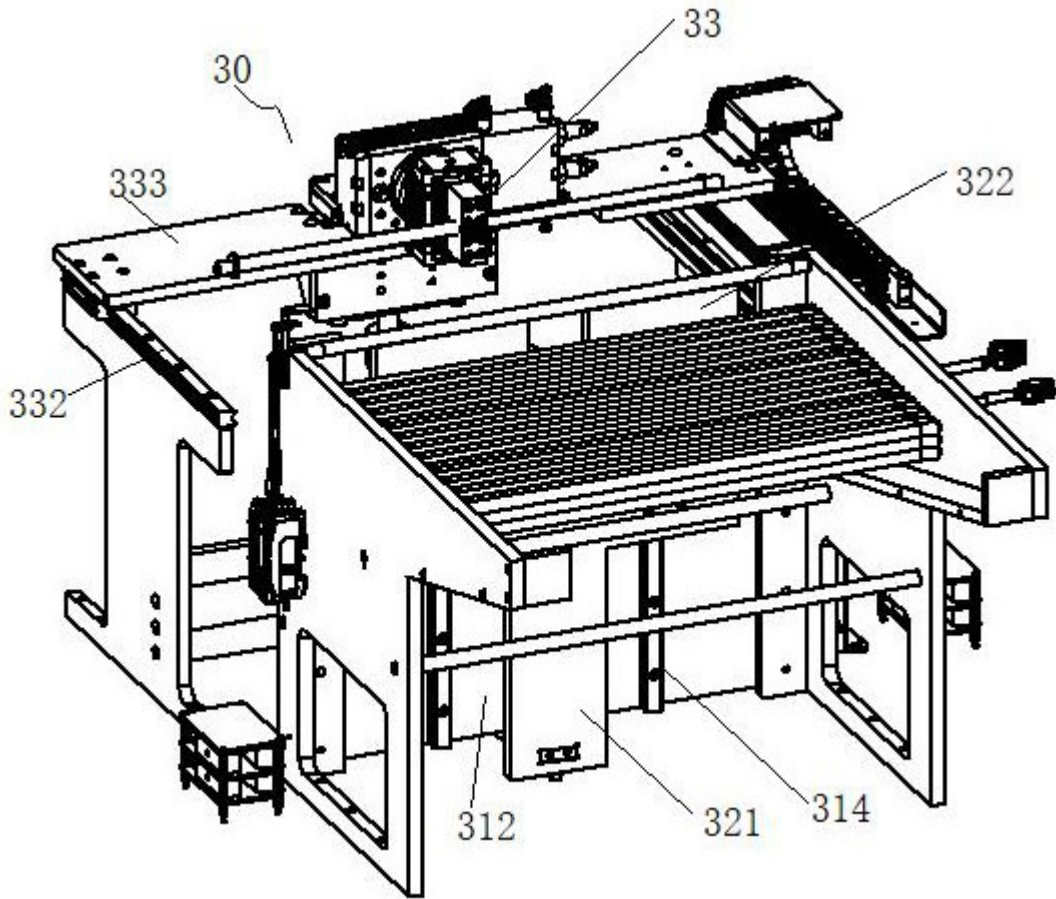


图 9

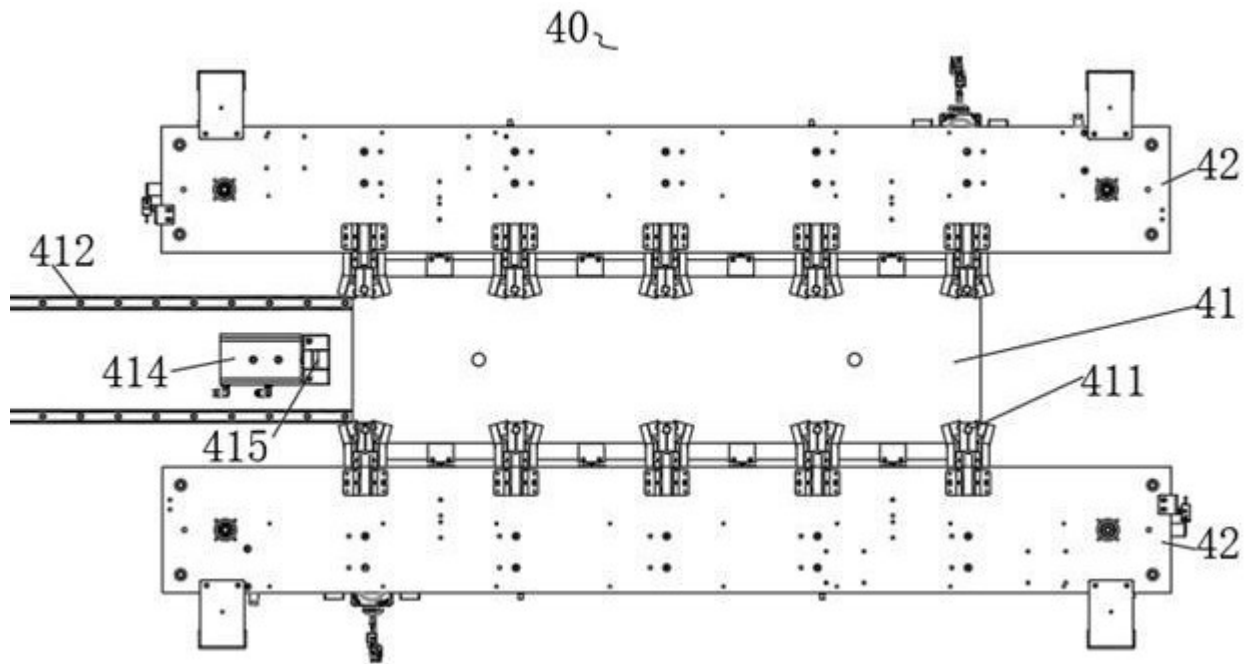


图 10

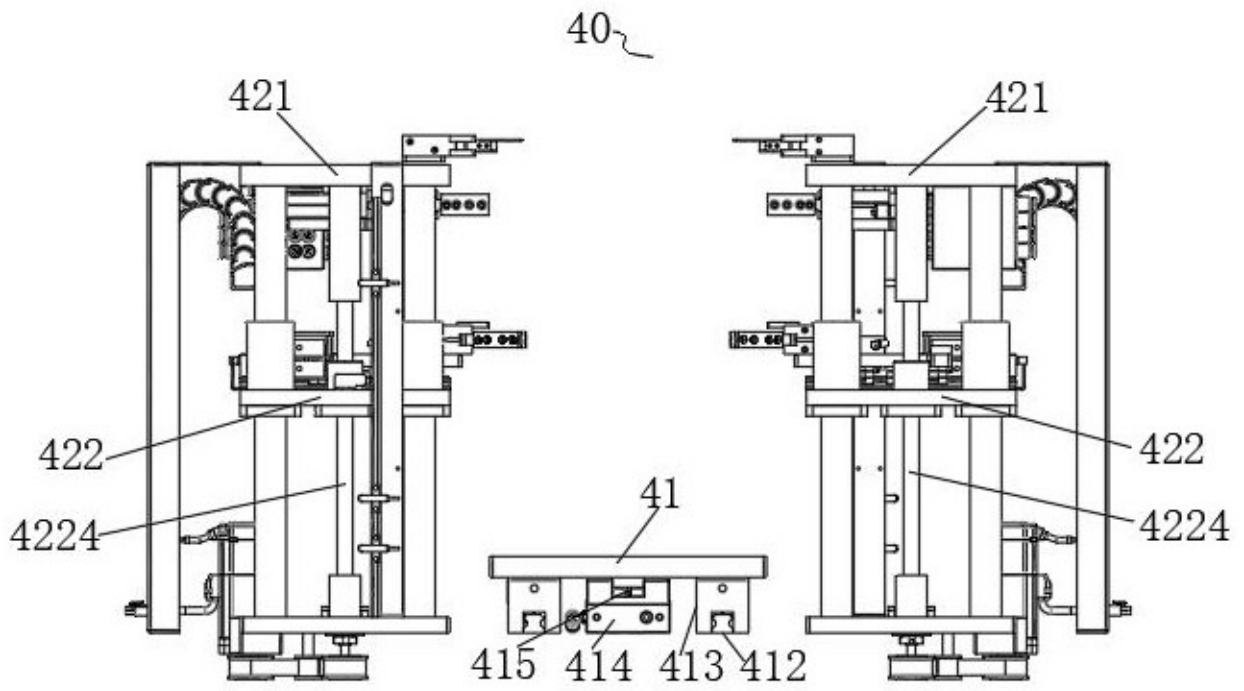


图 11

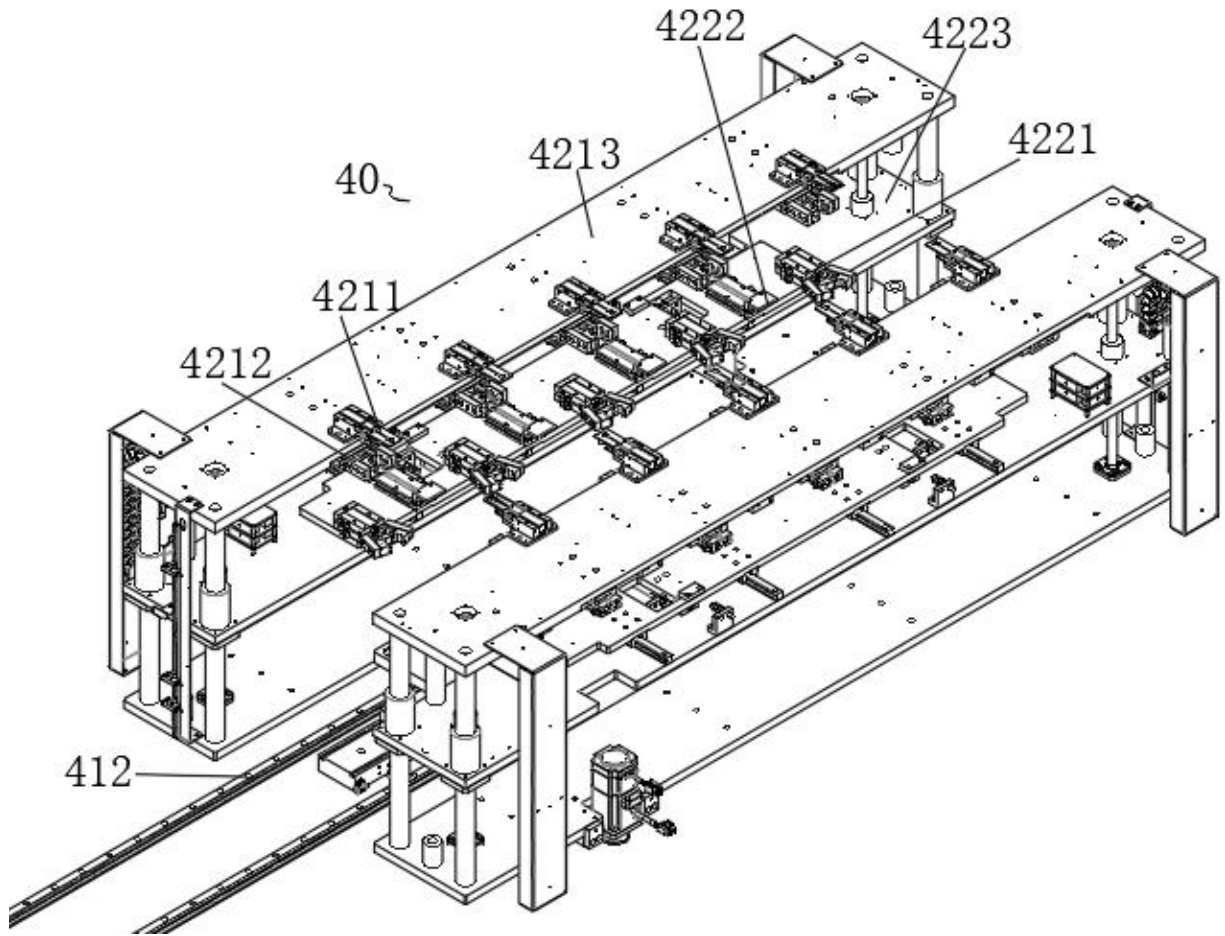


图 12

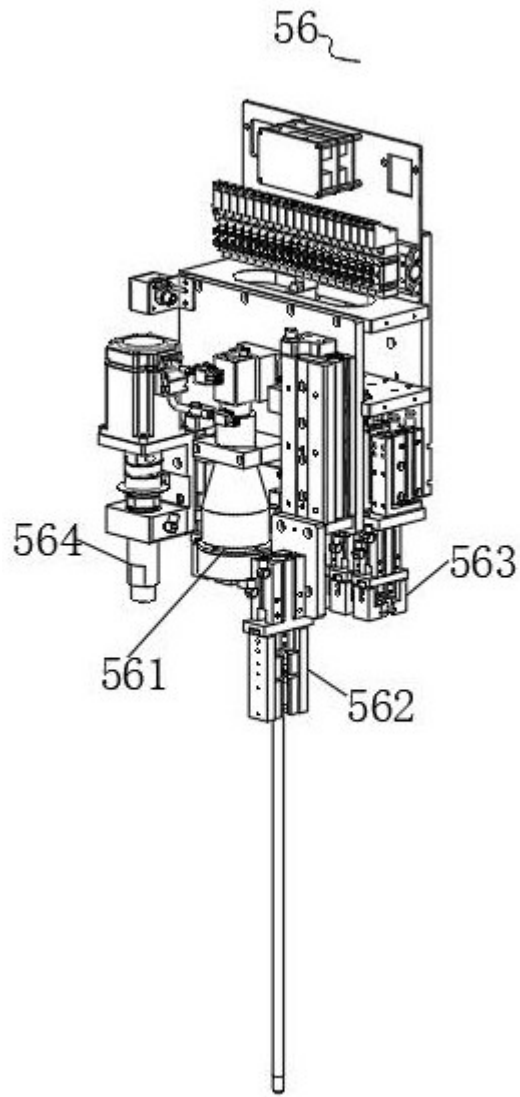


图 13

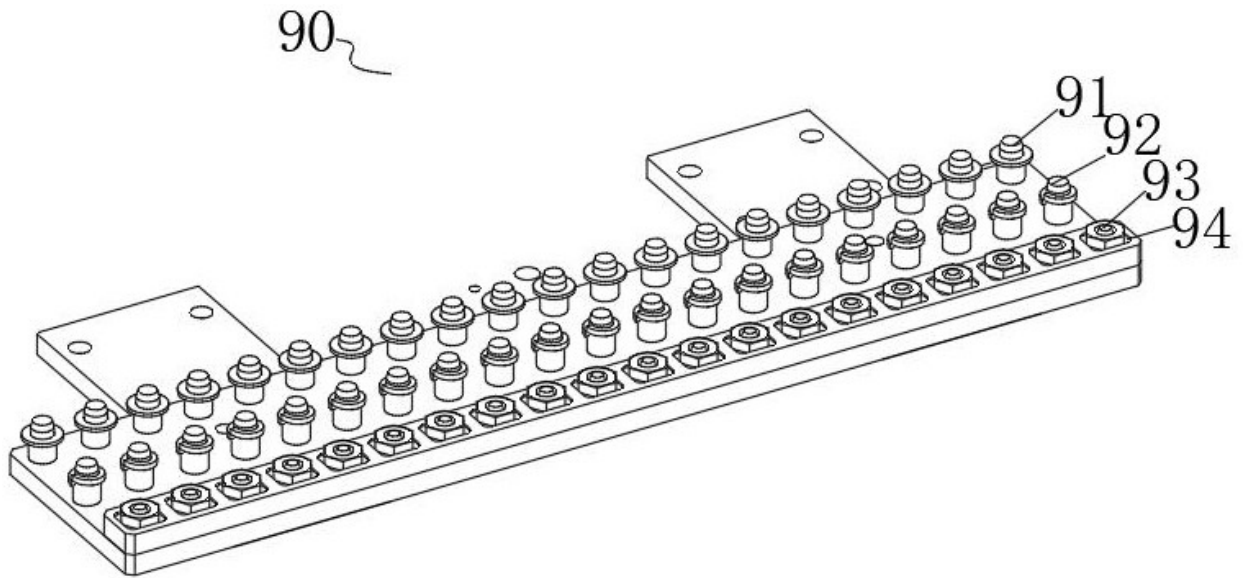


图 14