(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111318876 B
(45)授权公告日 2021.02.09

(21)申请号 202010025167.9

(22)申请日 2020.01.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111318876 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(73)专利权人 北京工业大学
地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 马朝永 何海平 张绍辉

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 张天一

(51)Int.Cl.
B23P 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 206643557 U,2017.11.17
CN 204413538 U,2015.06.24
CN 205834695 U,2016.12.28
CN 103551842 A,2014.02.05
CN 107891258 A,2018.04.10
US 6928920 B2,2005.08.16

审查员 王洪达

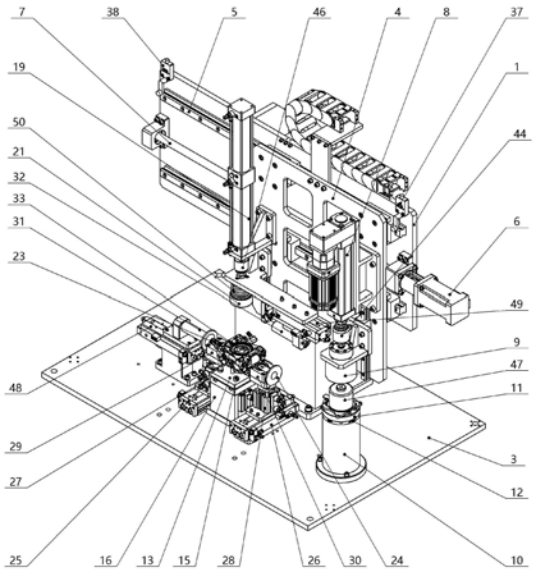
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种膜片式电动真空泵合装装配设备

(57)摘要

本发明公开一种膜片式电动真空泵合装装配设备，涉及电动真空泵装配设备技术领域，该膜片式电动真空泵合装装配设备包括装置本体、用于装配泵用电机的泵用电机装配组件、用于定位支撑泵壳的泵壳定位支撑组件、用于定位压紧隔膜总成的隔膜总成定位压紧组件、用于支撑隔膜总成的隔膜总成支撑组件以及用于装配隔膜总成的隔膜总成装配组件。该膜片式电动真空泵合装装配设备能够取代人工自动完成膜片式电动真空泵的装配，有效节省了人力，且装配效率及装配精度高，利于膜片式电动真空泵的大批量，高质量生产。



CN 111318876 B

1.一种膜片式电动真空泵合装装配设备,其特征在于,包括:

装置本体,其包括立板、立柱、底板、横向滑板以及动力装置,所述立板设置于所述立柱上,所述立柱的底端垂直于所述底板并与所述底板固定连接,所述立板上设置有若干条横向滑轨,所述横向滑板与所述横向滑轨滑动连接,所述动力装置用于驱动所述横向滑板沿所述横向滑轨的长度方向滑动;

泵用电机装配组件,其包括第一升降装置、用于移动泵用电机的泵用电机吸附装置以及用于支撑所述泵用电机的泵用电机支座体,所述第一升降装置设置于所述横向滑板上,且所述第一升降装置与所述泵用电机吸附装置连接以驱动所述泵用电机吸附装置升降,所述泵用电机支座体的底端与所述底板固定连接;

泵壳定位支撑组件,其包括用于安装泵壳的泵壳安装装置以及用于支撑泵壳的泵壳支撑装置,所述泵壳支撑装置的底端与所述底板固定连接,所述泵壳安装装置设置于所述泵壳支撑装置上;

隔膜总成定位压紧组件,其包括拐臂电机轴孔定位升降装置、泵用电机轴孔定位装置、第二升降装置、上定位压紧装置以及下定位支撑装置,所述拐臂电机轴孔定位升降装置的底端固定于所述底板上,且所述拐臂电机轴孔定位升降装置与所述泵用电机轴孔定位装置连接以驱动所述泵用电机轴孔定位装置升降,所述第二升降装置设置于所述横向滑板上,且所述第二升降装置与所述上定位压紧装置连接以驱动所述上定位压紧装置升降,所述下定位支撑装置设置于所述泵壳安装装置上,所述上定位压紧装置用于压紧第二隔膜总成到第一隔膜总成并定位所述第二隔膜总成的第二拐臂,所述泵用电机轴孔定位装置用于定位所述第一隔膜总成的第一拐臂的第一泵用电机轴孔和所述第二隔膜总成的第二拐臂的第二泵用电机轴孔,所述下定位支撑装置用于定位支撑所述第一隔膜总成的第一拐臂;

隔膜总成支撑组件,其包括第一隔膜总成前后平移装置、第二隔膜总成前后平移装置、第一隔膜总成升降装置、第二隔膜总成升降装置、用于支撑所述第一隔膜总成的第一隔膜总成定位支撑装置以及用于支撑所述第二隔膜总成的第二隔膜总成定位支撑装置,所述第一隔膜总成前后平移装置和所述第二隔膜总成前后平移装置对称设置于所述拐臂电机轴孔定位升降装置的左右两侧,并均与所述底板固定连接,所述第一隔膜总成前后平移装置与所述第一隔膜总成升降装置连接以驱动所述第一隔膜总成升降装置前后平移,所述第二隔膜总成前后平移装置与所述第二隔膜总成升降装置连接以驱动所述第二隔膜总成升降装置前后平移,所述第一隔膜总成升降装置与所述第一隔膜总成定位支撑装置连接以驱动所述第一隔膜总成定位支撑装置升降,所述第二隔膜总成升降装置与所述第二隔膜总成定位支撑装置连接以驱动所述第二隔膜总成定位支撑装置升降;

隔膜总成装配组件,其包括用于吸附所述第一隔膜总成的第一隔膜总成吸附装置、用于吸附所述第二隔膜总成的第二隔膜总成吸附装置、设置于所述第一隔膜总成前后平移装置左侧的第一隔膜总成左右平移装置以及设置于所述第二隔膜总成前后平移装置右侧的第二隔膜总成左右平移装置,所述底板上固定有支架,所述第一隔膜总成左右平移装置设置于所述支架上,且所述第一隔膜总成左右平移装置与所述第一隔膜总成吸附装置连接以驱动所述第一隔膜总成吸附装置左右平移,所述第二隔膜总成左右平移装置设置有连接板,所述第二升降装置与所述连接板连接以驱动所述第二隔膜总成左右平移装置升降,所述第二隔膜总成左右平移装置与所述第二隔膜总成吸附装置连接以驱动所述第二隔膜总

成吸附装置左右平移；

所述泵用电机轴孔定位装置为顶针，所述顶针的形状与所述第一隔膜总成的第一拐臂的第一泵用电机轴孔形状以及所述第二隔膜总成的第二拐臂的第二泵用电机轴孔形状相匹配；上定位压紧装置包括上定位压紧块、泵壳压紧套、若干个弹性收紧圈和若干个定位销，所述泵壳压紧套套设于所述上定位压紧块的外侧壁上，且所述泵壳压紧套通过第一弹簧与所述连接板连接，所述上定位压紧块远离所述第二升降装置的一端凹陷形成有第一卡槽，所述第一卡槽的形状与所述第二隔膜总成的第二拐臂的形状相匹配，所述第一卡槽的侧壁周向设置有若干个U型沟槽，各所述U型沟槽均沿所述第一卡槽的轴向设置，各所述U型沟槽的一端均与所述上定位压紧块远离所述第二升降装置的一端平齐、另一端均延伸至所述泵壳压紧套的底端，一个所述U型沟槽内安装有一个所述定位销，所述上定位压紧块的外侧壁上沿所述上定位压紧块的轴线方向均匀设置有若干个第一环槽，各所述定位销的外侧壁上沿所述定位销的轴线方向均匀设置有若干个第二环槽，所述弹性收紧圈与所述第一环槽一一对应，一个弹性收紧圈安装于一个所述第一环槽内，一个所述第一环槽对应若干个所述定位销的第二环槽，且安装于该所述第一环槽内的所述弹性收紧圈的内侧边缘卡接于该所述第一环槽对应的若干个所述定位销的第二环槽内；所述下定位支撑装置为下定位支撑块，所述下定位支撑块远离所述泵壳安装装置的一端设置有第二卡槽，所述第二卡槽与所述第一隔膜总成的第一拐臂的形状相匹配；

所述泵壳支撑装置为泵壳支架，所述泵壳安装装置包括泵壳浮动安装板、用于吸附所述泵壳浮动安装板的电磁铁以及若干个导向销，所述电磁铁设置于所述泵壳支架的顶端，所述泵壳浮动安装板设置于所述电磁铁的顶端，所述导向销的一端贯穿所述泵壳浮动安装板垂直固定于所述泵壳支架的顶端，所述导向销能够导向并限位所述泵壳浮动安装板。

2.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述第一升降装置为电动缸，所述拐臂电机轴孔定位升降装置、所述第一隔膜总成升降装置以及所述第二隔膜总成升降装置均为伸缩气缸，所述第二升降装置为多位复动气缸，所述第一隔膜总成左右平移装置、所述第二隔膜总成左右平移装置、所述第一隔膜总成前后平移装置以及所述第二隔膜总成前后平移装置均为大滑台气缸，且所述第一升降装置通过第一浮动接头与所述泵用电机吸附装置连接，所述拐臂电机轴孔定位升降装置通过第二浮动接头与所述泵用电机轴孔定位装置连接，所述第二升降装置通过第三浮动接头与所述上定位压紧装置连接。

3.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述泵用电机吸附装置为第一吸盘，所述第一吸盘通过第一电磁阀与第一真空发生器连通；所述第一隔膜总成吸附装置为第二吸盘，所述第二吸盘通过第二电磁阀与第二真空发生器连通；所述第二隔膜总成吸附装置为第三吸盘，所述第三吸盘通过第三电磁阀与第三真空发生器连通。

4.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述泵用电机支座体包括泵用电机支座、托板以及若干个第二弹簧，所述泵用电机支座的底端与所述底板固定连接，所述泵用电机支座的顶端通过所述第二弹簧与所述托板连接，所述托板用于支撑所述泵用电机。

5.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于：还包括用于检

测所述泵用电机压装时压装力大小的力传感器。

6.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述动力装置包括丝杠以及丝杠电机，所述立板上设置有第一安装座和第二安装座，所述丝杠的两端分别可转动地支承于所述第一安装座和所述第二安装座上，所述横向滑板上设置有滑座，所述滑座开设有螺纹孔，所述丝杠的外侧壁与所述螺纹孔的内侧壁螺纹连接，且所述丝杠的一端通过联轴器与所述丝杠电机的输出轴连接。

7.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述横向滑轨的两端分别设置有第一限位开关和第二限位开关。

8.根据权利要求1所述的膜片式电动真空泵合装装配设备，其特征在于，所述第一隔膜总成定位支撑装置为第一拐臂定位块，所述第一拐臂定位块上设置有与第一拐臂形状相匹配的第一定位凹槽，所述第二隔膜总成定位支撑装置为第二拐臂定位块，所述第二拐臂定位块上设置有与第二拐臂形状相匹配的第二定位凹槽。

一种膜片式电动真空泵合装装配设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电动真空泵装配设备技术领域，特别是涉及一种膜片式电动真空泵合装装配设备。

背景技术

[0002] 汽车真空助力伺服制动系统是现代乘用车广泛采用的制动系统，所需真空来源于汽油发动机进气歧管产生的负压，随着新能源汽车的出现，动力装置由原来的汽油发动机变成了电机，真空助力伺服系统的真空源无法再由汽油发动机提供，因此在采用真空助力伺服制动系统的新能源汽车上广泛采用电动真空泵作为真空源，电动真空泵作为新能源汽车制动系统中的关键部件，其质量对驾乘人员的安全至关重要，膜片式电动真空泵具有效率高、寿命长、可靠性好、噪声低、振动小等特点，在新能源汽车中被广泛采用。合装工序是膜片式电动真空泵装配中一道重要的工序，但现有的膜片式电动真空泵该工序一般采用人工装配，装配效率及装配精度低，不利于大批量，高质量生产。

[0003] 因此，目前亟需一种装配效率及装配精度高，利于大批量，高质量生产的膜片式电动真空泵合装装配设备来取代人工完成膜片式电动真空泵合装工序。

发明内容

[0004] 为解决以上技术问题，本发明提供一种装配效率及装配精度高，利于大批量，高质量生产的膜片式电动真空泵合装装配设备。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

[0006] 本发明提供一种膜片式电动真空泵合装装配设备，包括：装置本体，其包括立板、立柱、底板、横向滑板以及动力装置，所述立板设置于所述立柱上，所述立柱的底端垂直于所述底板并与所述底板固定连接，所述立板上设置有若干条横向滑轨，所述横向滑板与所述横向滑轨滑动连接，所述动力装置用于驱动所述横向滑板沿所述横向滑轨的长度方向滑动；泵用电机装配组件，其包括第一升降装置、用于移动泵用电机的泵用电机吸附装置以及用于支撑所述泵用电机的泵用电机支座体，所述第一升降装置设置于所述横向滑板上，且所述第一升降装置与所述泵用电机吸附装置连接以驱动所述泵用电机吸附装置升降，所述泵用电机支座体的底端与所述底板固定连接；泵壳定位支撑组件，其包括用于安装泵壳的泵壳安装装置以及用于支撑泵壳的泵壳支撑装置，所述泵壳支撑装置的底端与所述底板固定连接，所述泵壳安装装置设置于所述泵壳支撑装置上；隔膜总成定位压紧组件，其包括拐臂电机轴孔定位升降装置、泵用电机轴孔定位装置、第二升降装置、上定位压紧装置以及下定位支撑装置，所述拐臂电机轴孔定位升降装置的底端固定于所述底板上，且所述拐臂电机轴孔定位升降装置与所述第二泵用电机轴孔定位装置连接以驱动所述泵用电机轴孔定位装置升降，所述第二升降装置设置于所述横向滑板上，且所述第二升降装置与所述上定位压紧装置连接以驱动所述上定位压紧装置升降，所述下定位支撑装置设置于所述泵壳安装装置上，所述上定位压紧装置用于压紧第二隔膜总成到第一隔膜总成并定位所述第二隔

膜总成的第二拐臂，所述泵用电机轴孔定位装置用于定位所述第一隔膜总成的第一拐臂的第一泵用电机轴孔和所述第二隔膜总成的第二拐臂的第二泵用电机轴孔，所述下定位支撑装置用于定位所述第一隔膜总成的第一拐臂；隔膜总成支撑组件，其包括第一隔膜总成前后平移装置、第二隔膜总成前后平移装置、第一隔膜总成升降装置、第二隔膜总成升降装置、用于支撑所述第一隔膜总成的第一隔膜总成定位支撑装置以及用于支撑所述第二隔膜总成的第二隔膜总成定位支撑装置，所述第一隔膜总成前后平移装置和所述第二隔膜总成前后平移装置对称设置于所述拐臂电机轴孔定位升降装置的左右两侧，并均与所述底板固定连接，所述第一隔膜总成前后平移装置与所述第一隔膜总成升降装置连接以驱动所述第一隔膜总成升降装置前后平移，所述第二隔膜总成前后平移装置与所述第二隔膜总成升降装置连接以驱动所述第二隔膜总成升降装置前后平移，所述第一隔膜总成升降装置与所述第一隔膜总成定位支撑装置连接以驱动所述第一隔膜总成定位支撑装置升降，所述第二隔膜总成升降装置与所述第二隔膜总成定位支撑装置连接以驱动所述第二隔膜总成定位支撑装置升降；隔膜总成装配组件，其包括用于吸附所述第一隔膜总成的第一隔膜总成吸附装置、用于吸附所述第二隔膜总成的第二隔膜总成吸附装置、设置于所述第一隔膜总成前后平移装置左侧的第一隔膜总成左右平移装置以及设置于所述第二隔膜总成前后平移装置右侧的第二隔膜总成左右平移装置，所述底板上固定有支架，所述第一隔膜总成左右平移装置设置于所述支架上，且所述第一隔膜总成左右平移装置与所述第一隔膜总成吸附装置连接以驱动所述第一隔膜总成吸附装置左右平移，所述第二隔膜总成左右平移装置设置有连接板，所述第二升降装置与所述连接板连接以驱动所述第二隔膜总成左右平移装置升降，所述第二隔膜总成左右平移装置与所述第二隔膜总成吸附装置连接以驱动所述第二隔膜总成吸附装置左右平移。

[0007] 优选地，所述泵用电机轴孔定位装置为顶针，所述顶针的形状与所述第一隔膜总成的第一拐臂的第一泵用电机轴孔形状以及所述第二隔膜总成的第二拐臂的第二泵用电机轴孔形状相匹配；上定位压紧装置包括上定位压紧块、泵壳压紧套、若干个弹性收紧圈和若干个定位销，所述泵壳压紧套套设于所述上定位压紧块的外侧壁上，且所述泵壳压紧套通过第一弹簧与所述连接板连接，所述上定位压紧块远离所述第二升降装置的一端凹陷形成有第一卡槽，所述第一卡槽的形状与所述第二隔膜总成的第二拐臂的形状相匹配，所述第一卡槽的侧壁周向设置有若干个U型沟槽，各所述U型沟槽均沿所述第一卡槽的轴向设置，各所述U型沟槽的一端均与所述上定位压紧块远离所述第二升降装置的一端平齐、另一端均延伸至所述泵壳压紧套的底端，一个所述U型沟槽内安装有一个所述定位销，所述上定位压紧块的外侧壁上沿所述上定位压紧块的轴线方向均匀设置有若干个第一环槽，各所述定位销的外侧壁上沿所述定位销的轴线方向均匀设置有若干个第二环槽，所述弹性收紧圈与所述第一环槽一一对应，一个弹性收紧圈安装于一个所述第一环槽内，一个所述第一环槽对应若干个定位销上的第二环槽，且安装于该所述第一环槽内的所述弹性收紧圈的内侧边缘卡接于该所述第一环槽对应的若干个所述定位销的第二环槽内；所述下定位支撑装置为下定位支撑块，所述下定位支撑块远离所述泵壳安装装置的一端设置有第二卡槽，所述第二卡槽与所述第一隔膜总成的第一拐臂的形状相匹配。

[0008] 优选地，所述泵壳支撑装置为泵壳支架，所述泵壳安装装置包括泵壳浮动安装板、用于吸附所述泵壳浮动安装板的电磁铁以及若干个导向销，所述电磁铁设置于所述泵壳支

架的顶端，所述泵壳浮动安装板设置于所述电磁铁的顶端，所述导向销的一端贯穿所述泵壳浮动安装板垂直固定于所述泵壳支架的顶端，所述导向销能够导向并限位所述泵壳浮动安装板。

[0009] 优选地，所述第一升降装置为电动缸，所述拐臂电机轴孔定位升降装置、所述第一隔膜总成升降装置以及所述第二隔膜总成升降装置均为伸缩气缸，所述第二升降装置为多位复动气缸，所述第一隔膜总成左右平移装置、所述第二隔膜总成左右平移装置、所述第一隔膜总成前后平移装置以及所述第二隔膜总成前后平移装置均为大滑台气缸，且所述第一升降装置通过第一浮动接头与所述泵用电机吸附装置连接，所述拐臂电机轴孔定位升降装置通过第二浮动接头与所述泵用电机轴孔定位装置连接，所述第二升降装置通过第三浮动接头与所述上定位压紧装置连接。

[0010] 优选地，所述泵用电机吸附装置为第一吸盘，所述第一吸盘通过第一电磁阀与第一真空发生器连通；所述第一隔膜总成吸附装置为第二吸盘，所述第二吸盘通过第二电磁阀与第二真空发生器连通；所述第二隔膜总成吸附装置为第三吸盘，所述第三吸盘通过第三电磁阀与第三真空发生器连通。

[0011] 优选地，所述泵用电机支座体包括泵用电机支座、托板以及若干个第二弹簧，所述泵用电机支座的底端与所述底板固定连接，所述泵用电机支座的顶端通过所述第二弹簧与所述托板连接，所述托板用于支撑所述泵用电机。

[0012] 优选地，膜片式电动真空泵合装装配设备还包括用于检测所述泵用电机压装时压装力大小的力传感器。

[0013] 优选地，所述动力装置包括丝杠以及丝杠电机，所述立板上设置有第一安装座和第二安装座，所述丝杠的两端分别可转动地支承于所述第一安装座和所述第二安装座上，所述横向滑板上设置有滑座，所述滑座开设有螺纹孔，所述丝杠的外侧壁与所述螺纹孔的内侧壁螺纹连接，且所述丝杠的一端通过联轴器与所述丝杠电机的输出轴连接。

[0014] 优选地，所述横向滑轨的两端分别设置有第一限位开关和第二限位开关。

[0015] 优选地，所述第一隔膜总成定位支撑装置为第一拐臂定位块，所述第一拐臂定位块上设置有与第一拐臂形状相匹配的第一定位凹槽，所述第二隔膜总成定位支撑装置为第二拐臂定位块，所述第二拐臂定位块上设置有与第二拐臂形状相匹配的第二定位凹槽。

[0016] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果：

[0017] 本发明提供的膜片式电动真空泵合装装配设备包括装置本体、用于装配泵用电机的泵用电机装配组件、用于定位支撑泵壳的泵壳定位支撑组件、用于定位压紧隔膜总成的隔膜总成定位压紧组件、用于支撑隔膜总成的隔膜总成支撑组件以及用于装配隔膜总成的隔膜总成装配组件。在膜片式电动真空泵装配过程中该膜片式电动真空泵合装装配设备能够取代人工自动完成膜片式电动真空泵的装配，有效节省了人力，且装配效率及装配精度高，利于膜片式电动真空泵的大批量，高质量生产。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获

得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例中提供的膜片式电动真空泵合装装配设备的立体图；

[0020] 图2为本发明实施例中提供的膜片式电动真空泵合装装配设备主视图；

[0021] 图3为图2的剖视图；

[0022] 图4为第二隔膜总成的结构示意图；

[0023] 图5为弹性收紧圈和定位销的设置方式示意图；

[0024] 图6为定位销的结构示意图。

[0025] 附图标记说明：1、立板；2、立柱；3、底板；4、横向滑板；5、横向滑轨；6、丝杠电机；7、丝杠；8、第一升降装置；9、泵用电机吸附装置；10、泵用电机支座；11、托板；12、第二弹簧；13、泵壳浮动安装板；14、电磁铁；15、导向销；16、泵壳支架；17、拐臂电机轴孔定位升降装置；18、顶针；19、第二升降装置；20、上定位压紧块；21、泵壳压紧套；22、下定位支撑块；23、第一隔膜总成；24、第二隔膜总成；25、第一隔膜总成前后平移装置；26、第二隔膜总成前后平移装置；27、第一隔膜总成升降装置；28、第二隔膜总成升降装置；29、第一拐臂定位块；30、第二拐臂定位块；31、第一隔膜总成吸附装置；32、第二隔膜总成吸附装置；33、泵壳；34、弹性收紧圈；35、定位销；36、第一环槽；37、第一限位开关；38、第二限位开关；39、第二膜片；40、第二连杆；41、第二轴承；42、第二拐臂；43、第二泵用电机轴孔；44、第一浮动接头；45、第二浮动接头；46、第三浮动接头；47、泵用电机；48、第一隔膜总成左右平移装置；49、第二隔膜总成左右平移装置；50、第一弹簧；51、第一卡槽；52、第二环槽。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明的目的是提供一种装配效率及装配精度高，利于大批量，高质量生产的膜片式电动真空泵合装装配设备。

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 如图1-图6所示，本实施例提供一种膜片式电动真空泵合装装配设备，包括：装置本体，其包括立板1、立柱2、底板3、横向滑板4以及动力装置，立板1设置于立柱2上，立柱2的底端垂直于底板3并与底板3固定连接，立板1上设置有若干条横向滑轨5，横向滑板4与横向滑轨5滑动连接，动力装置用于驱动横向滑板4沿横向滑轨5的长度方向滑动；泵用电机装配组件，其包括第一升降装置8、用于移动泵用电机47的泵用电机吸附装置9以及用于支撑泵用电机47的泵用电机支座体，第一升降装置8设置于横向滑板4上，且第一升降装置8与泵用电机吸附装置9连接以驱动泵用电机吸附装置9升降，泵用电机支座体的底端与底板3固定连接；泵壳定位支撑组件，其包括用于安装泵壳33的泵壳安装装置以及用于支撑泵壳33的泵壳支撑装置，泵壳支撑装置的底端与底板3固定连接，泵壳安装装置设置于泵壳支撑装置上；隔膜总成定位压紧组件，其包括拐臂电机轴孔定位升降装置17、泵用电机轴孔定位装置、第二升降装置19、上定位压紧装置以及下定位支撑装置，拐臂电机轴孔定位升降装置17

的底端固定于底板3上，且拐臂电机轴孔定位升降装置17与泵用电机轴孔定位装置连接以驱动泵用电机轴孔定位装置升降，第二升降装置19设置于横向滑板4上，且第二升降装置19与上定位压紧装置连接以驱动上定位压紧装置升降，下定位支撑装置设置于泵壳安装装置上，上定位压紧装置用于压紧第二隔膜总成24到第一隔膜总成23并定位第二隔膜总成24的第二拐臂42，泵用电机轴孔定位装置用于定位第一隔膜总成23的第一拐臂的第一泵用电机轴孔和第二隔膜总成24的第二拐臂42的第二泵用电机轴孔43，下定位支撑装置用于定位第一隔膜总成23的第一拐臂；隔膜总成支撑组件，其包括第一隔膜总成前后平移装置25、第二隔膜总成前后平移装置26、第一隔膜总成升降装置27、第二隔膜总成升降装置28、用于支撑第一隔膜总成23的第一隔膜总成定位支撑装置以及用于支撑第二隔膜总成24的第二隔膜总成定位支撑装置，第一隔膜总成前后平移装置25和第二隔膜总成前后平移装置26对称设置于拐臂电机轴孔定位升降装置17的左右两侧，并均与底板3固定连接，第一隔膜总成前后平移装置25与第一隔膜总成升降装置27连接以驱动第一隔膜总成升降装置27前后平移，第二隔膜总成前后平移装置26与第二隔膜总成升降装置28连接以驱动第二隔膜总成升降装置28前后平移，第一隔膜总成升降装置27与第一隔膜总成定位支撑装置连接以驱动第一隔膜总成定位支撑装置升降，第二隔膜总成升降装置28与第二隔膜总成定位支撑装置连接以驱动第二隔膜总成定位支撑装置升降；隔膜总成装配组件，其包括用于吸附第一隔膜总成23的第一隔膜总成吸附装置31、用于吸附第二隔膜总成24的第二隔膜总成吸附装置32、设置于第一隔膜总成前后平移装置25左侧的第一隔膜总成左右平移装置48以及设置于第二隔膜总成前后平移装置26右侧的第二隔膜总成左右平移装置49，底板3上固定有支架，第一隔膜总成左右平移装置48设置于支架上，且第一隔膜总成左右平移装置48与第一隔膜总成吸附装置31连接以驱动第一隔膜总成吸附装置31左右平移，第二隔膜总成左右平移装置49设置有连接板，第二升降装置19与连接板连接以驱动第二隔膜总成左右平移装置49升降，第二隔膜总成左右平移装置49与第二隔膜总成吸附装置32连接以驱动第二隔膜总成吸附装置32左右平移。本实施例中横向滑轨5的数量具体为两条。该膜片式电动真空泵合装装配设备能够取代人工自动完成膜片式电动真空泵的装配，有效节省了人力，且装配效率及装配精度高，利于膜片式电动真空泵的大批量，高质量生产

[0030] 于本实施例中，泵用电机轴孔定位装置为顶针18，顶针18的形状与第一隔膜总成23的第一拐臂的第一泵用电机轴孔形状以及第二隔膜总成24的第二拐臂42的第二泵用电机轴孔43形状相匹配；上定位压紧装置包括上定位压紧块20、泵壳压紧套21、若干个弹性收紧圈34和若干个定位销35，泵壳压紧套21套设于上定位压紧块20的外侧壁上，且泵壳压紧套21通过第一弹簧50与连接板连接，上定位压紧块20远离第二升降装置19的一端凹陷形成有第一卡槽51，第一卡槽51的形状与第二隔膜总成24的第二拐臂42的形状相匹配，第一卡槽51的侧壁周向设置有若干个U型沟槽，各U型沟槽均沿第一卡槽51的轴向设置，各U型沟槽的一端均与上定位压紧块20远离第二升降装置19的一端平齐、另一端均延伸至泵壳压紧套21的底端，一个U型沟槽内安装有一个定位销35，上定位压紧块20的外侧壁上沿上定位压紧块20的轴线方向均匀设置有若干个第一环槽36，各定位销35的外侧壁上沿定位销35的轴线方向均匀设置有若干个第二环槽52，弹性收紧圈34与第一环槽36一一对应，一个弹性收紧圈34安装于一个第一环槽36内，一个第一环槽36对应若干个定位销的第二环槽52，且安装于该第一环槽36内的弹性收紧圈34的内侧边缘卡接于该第一环槽36对应的若干个定位销

的第二环槽52内；当第二拐臂42放入第一卡槽51中时，定位销35靠近第一卡槽51的一端由于受到弹性收紧圈34收紧力的作用，使定位销35把第二拐臂42紧紧夹住，防止第二拐臂42从第一卡槽51脱落且可以把第二拐臂42定位到正确位置，保证第二拐臂42上的第二泵用电机轴孔43位置正确；下定位支撑装置为下定位支撑块22，下定位支撑块22远离泵壳安装装置的一端设置有第二卡槽，第二卡槽与第一隔膜总成23的第一拐臂的形状相匹配。弹性收紧圈34、第一环槽36、定位销35、第二环槽52以及U型沟槽的数量可以为1个或者多个，本实施例中弹性收紧圈34、第一环槽36、定位销35、第二环槽52以及U型沟槽的数量具体均为2个，如图5和图6所示。

[0031] 于本实施例中，泵壳支撑装置为泵壳支架16，泵壳安装装置包括泵壳浮动安装板13、用于吸附泵壳浮动安装板13的电磁铁14以及若干个导向销15，电磁铁14设置于泵壳支架16的顶端，泵壳浮动安装板13设置于电磁铁14的顶端，导向销15的一端贯穿泵壳浮动安装板13垂直固定于泵壳支架16的顶端，导向销15用来导向和限位泵壳浮动安装板13。本实施例中导向销15的数量具体为四个，下定位支撑块22设置于泵壳浮动安装板13上。

[0032] 于本实施例中，第一升降装置8为电动缸，拐臂电机轴孔定位升降装置17、第一隔膜总成升降装置27以及第二隔膜总成升降装置28均为伸缩气缸，第二升降装置19为多位复动气缸，第一隔膜总成左右平移装置48、第二隔膜总成左右平移装置49、第一隔膜总成前后平移装置25以及第二隔膜总成前后平移装置26均为大滑台气缸，且第一升降装置8通过第一浮动接头44与泵用电机吸附装置9连接，拐臂电机轴孔定位升降装置17通过第二浮动接头45与泵用电机轴孔定位装置连接，第二升降装置19通过第三浮动接头46与上定位压紧装置连接。通过设置第一浮动接头44、第二浮动接头45以及第三浮动接头46，该膜片式电动真空泵合装装配设备装配精度大大提高。另外，采用气动元件实现装置的升降动作、左右以及前后平移动作，保证了实验环境的干净整洁。

[0033] 进一步地，该膜片式电动真空泵合装装配设备还包括PLC控制器，第一升降装置8、拐臂电机轴孔定位升降装置17、第二升降装置19、第一隔膜总成升降装置27、第二隔膜总成升降装置28、第一隔膜总成左右平移装置48、第二隔膜总成左右平移装置49、第一隔膜总成前后平移装置25以及第二隔膜总成前后平移装置26均通过电磁换向阀与PLC控制器连接，PLC控制器控制各装置工作。

[0034] 于本实施例中，泵用电机吸附装置9为第一吸盘，第一吸盘通过第一电磁阀与第一真空发生器连通；第一隔膜总成吸附装置31为第二吸盘，第二吸盘通过第二电磁阀与第二真空发生器连通；第二隔膜总成吸附装置32为第三吸盘，第三吸盘通过第三电磁阀与第三真空发生器连通。第一电磁阀、第二电磁阀以及第三电磁阀均与PLC控制器连接，PLC控制器控制第一电磁阀通断，进而控制第一吸盘与第一真空发生器之间的气路通断，PLC控制器控制第二电磁阀通断，进而控制第二吸盘与第二真空发生器之间的气路通断，PLC控制器控制第三电磁阀通断，进而控制第三吸盘与第三真空发生器之间的气路通断。以第一吸盘和第一真空发生器为例，第一吸盘与第一真空发生器之间的气路连通，泵用电机47吸附装置吸附泵用电机47，第一吸盘与第一真空发生器之间的气路断开，泵用电机47吸附装置释放泵用电机47，如此以完成泵用电机47的拾取。第二吸盘和第三吸盘工作原理与第一吸盘相同，在此不再赘述。

[0035] 于本实施例中，泵用电机支座体包括泵用电机支座10、托板11以及若干个第二弹

簧12，泵用电机支座10的底端与底板3固定连接，泵用电机支座10的顶端通过第二弹簧12与托板11连接，托板11用于支撑泵用电机47。本实施例中第二弹簧12的数量具体为4个。第二弹簧12用于定位泵用电机47安装面和下定位支撑块22的定位平面保持在同一水平面，并使泵用电机47在拾取和定位时受力得到缓冲，有效避免了泵用电机47损伤的情况发生。

[0036] 于本实施例中，膜片式电动真空泵合装装配设备还包括用于检测泵用电机47压装时压装力大小的力传感器。本实施例中具体地，力传感器设置于连接板上，且力传感器与PLC控制器连接，以将测得的受力信息传递至PLC控制器。力传感器的设置是为了判断泵用电机47是否压装是否合格，当泵用电机47压装位置到达后，判断力传感器的读数是否在设置范围内，从而判断泵用电机47压装是否合格。

[0037] 于本实施例中，动力装置包括丝杠7以及丝杠电机6，立板1上设置有第一安装座和第二安装座，丝杠7的两端分别可转动地支承于第一安装座和第二安装座上，横向滑板4上设置有滑座，滑座开设有螺纹孔，丝杠7的外侧壁与螺纹孔的内侧壁螺纹连接，且丝杠7的一端通过联轴器与丝杠电机6的输出轴连接。

[0038] 于本实施例中，为了防止横向滑板4脱离横向滑轨5，横向滑轨5的两端分别设置有第一限位开关37和第二限位开关38。第一限位开关37和第二限位开关38均与PLC控制器连接。

[0039] 于本实施例中，第一隔膜总成定位支撑装置为第一拐臂定位块29，第一拐臂定位块29上设置有与第一拐臂形状相匹配的第一定位凹槽，第二隔膜总成定位支撑装置为第二拐臂定位块30，第二拐臂定位块30上设置有与第二拐臂42形状相匹配的第二定位凹槽。本实施例中第一隔膜总成23的连杆、轴承以及拐臂安装于第一定位凹槽内，第二隔膜总成24的连杆、轴承以及拐臂安装于第二定位凹槽内。

[0040] 需要说明的是膜片式电动真空泵包括两个隔膜总成，如图4所示，隔膜总成包括膜片、连杆、轴承以及拐臂，膜片与连杆的一端固定连接，连杆的另一端套设于轴承外圈上，轴承内圈套设于拐臂的下端，拐臂上设置有与泵用电机47输出轴相配合的泵用电机轴孔。为了方便区分两个隔膜总成，两个隔膜总成二者之一为第一隔膜总成23，另一者为第二隔膜总成24，第一隔膜总成23的膜片为第一膜片、连杆为第一连杆、轴承为第一轴承、拐臂为第一拐臂、泵用电机轴孔为第一泵用电机轴孔，第二隔膜总成24的膜片为第二膜片39、连杆为第二连杆40、轴承为第二轴承41、拐臂为第二拐臂42、泵用电机轴孔为第二泵用电机轴孔43。

[0041] 另外，该膜片式电动真空泵合装装配设备完成的是泵用电机47、第一隔膜总成23以及第二隔膜总成24与泵壳33的合装，合装过程中两个膜片分别安装于泵壳33的两端，连杆、轴承以及拐臂均安装于泵壳33内，且两个拐臂是上下重叠设置的。泵壳33安装于泵壳浮动安装板13的同时下定位支撑块22伸入泵壳33内，合装时上定位压紧块20伸入泵壳33内，上定位压紧块20和下定位支撑块22完成第二隔膜总成24的第二拐臂42以及第一隔膜总成23的第一拐臂的定位。下定位支撑块22的中心开设有导向孔，导向孔完成顶针18的导向定位。第一隔膜总成23的第一拐臂以及第二隔膜总成24的第二拐臂42定位完成后，拐臂电机轴孔定位升降装置17驱动顶针18的一端从下至上依次穿过下定位支撑块22中的导向孔以及两个电机轴孔，随后拐臂电机轴孔定位升降装置17卸载，顶针18停留在电机轴孔内，当装配泵用电机47时，泵用电机47电机轴推动顶针18移出电机轴孔，泵用电机47电机轴取代顶

针18精准的安装于两个电机轴孔内。并通过预先设定好的行程进行压装，保证泵用电机47安装面距第一拐臂定位面的距离为设定值，且泵用电机47最终压装力在设定的压装力公差范围内，如不在范围内进行声光报警，确保合装质量符合设计要求。

[0042] 该膜片式电动真空泵合装装配设备，在工作时，其动作过程如下：

[0043] (1)将第一隔膜总成23和第二隔膜总成24分别放置于第一隔膜总成定位支撑装置和第二隔膜总成定位支撑装置上，将泵壳33安装于泵壳浮动安装板13上，将泵用电机47放置于托板11上，启动PLC控制合装程序；

[0044] (2)在PLC控制器的控制下，第一隔膜总成前后平移装置25和第二隔膜总成前后平移装置26分别带动第一隔膜总成定位支撑装置和第二隔膜总成定位支撑装置前移，使第一隔膜总成23的第一膜片与第一隔膜总成吸附装置31相对，第二隔膜总成24的第二膜片39与第二隔膜总成吸附装置32相对，同时第二升降装置19带动上定位压紧块20和泵壳压紧套21下移，使泵壳压紧套21压紧泵壳33，此为第二升降装置19的第一定位位置。同时，第一升降装置8带动泵用电机吸附装置9下移到预定位置，吸附泵用电机47，吸附到泵用电机47后第一升降装置8上移到初始位置；

[0045] (3)第一隔膜总成左右平移装置48带动第一隔膜总成吸附装置31右移负压吸住第一隔膜总成23的第一膜片，第二隔膜总成左右平移装置49带动第二隔膜总成吸附装置32左移负压吸住第二隔膜总成24的第二膜片39；

[0046] (4)第一隔膜总成升降装置27带动第一隔膜总成定位支撑装置下移，第一隔膜总成23脱离第一隔膜总成定位支撑装置，吸附于第一隔膜总成吸附装置31上，第二隔膜总成升降装置28带动第二隔膜总成定位支撑装置下移，第二隔膜总成24脱离第二隔膜总成定位支撑装置，吸附于第二隔膜总成吸附装置32上，随后第一隔膜总成前后平移装置25和第二隔膜总成前后平移装置26分别带动第一隔膜总成定位支撑装置和第二隔膜总成定位支撑装置后移回位；

[0047] (5)第一隔膜总成左右平移装置48继续带动第一隔膜总成23右移，将第一隔膜总成23的第一膜片安装于泵壳33内的下定位支撑块22的第二卡槽内，同时第一膜片安装于泵壳33的左端，第二隔膜总成左右平移装置49带动第二隔膜总成24左移，将第二隔膜总成24中的第二拐臂42安装在上定位压紧块的第一卡槽51中，同时第二膜片39安装于泵壳33的右端，且第一隔膜总成23的第一拐臂与第二隔膜总成24的第二拐臂42由下至上重叠设置于泵壳33内；

[0048] (7)第二升降装置19带动上定位压紧块20和泵壳压紧套21继续下移，使泵壳浮动安装板13牢牢贴合在泵壳支架16的上平面上，由于受到泵壳支架16的限制，泵壳33和已压在泵用电机47的安装面上的泵壳压紧套21不能再往下移动，上定位压紧块20继续下行，直到将第二拐臂42的下端面牢牢压在第一拐臂的上端面，第一拐臂的下端面牢牢贴紧下定位支撑块22上的第二卡槽底面，此时第一拐臂上的第一泵用电机轴孔下端面和第二拐臂上的第二泵用电机轴孔43的上端面完全贴合，第一泵用电机轴孔和第二泵用电机轴孔43形成一个轴孔。第二升降装置19下移过程中第一弹簧50被压缩，泵壳压紧套21始终压紧在泵壳33上，此时，电磁铁14通电，使泵壳浮动安装板13被电磁铁14牢牢吸附在泵壳支架16的上平面；

[0049] (8)顶针18在拐臂电机轴孔定位升降装置17的的作用下上升，使其插入第一隔膜

总成23的第一拐臂的第一泵用电机轴孔以及第二隔膜总成24的第二拐臂42的第二泵用电机轴孔43内，第一隔膜总成23和第二隔膜总成24通过顶针18被定位在下定位支撑块22的第二卡槽平面上；

[0050] (9)第一隔膜总成吸附装置31释放第一隔膜总成23的第一膜片，第一隔膜总成左右平移装置48回位，第二隔膜总成吸附装置32释放第二隔膜总成24的第二膜片39，第二隔膜总成左右平移装置49回位；

[0051] (10)第二升降装置19上移复位；

[0052] (11)操作员在泵壳33上放入泵用电机47矩形密封圈；

[0053] (12)横向滑板4在动力装置驱动下向左移动，直到泵用电机47到达泵壳33上方；

[0054] (13)第一升降装置8在PLC控制器控制下移动特定距离将泵用电机47的电机轴压入到第一拐臂的第一泵用电机轴孔和第二拐臂的第二泵用电机轴孔43内，在压紧过程中监测力传感器读数，在到达设定位置前如果力传感器超过设定压入力的最大值，声光报警，当到达设定位置后，如果电机轴压入力在设定最小压入力和设定最大压入力之间，压装合格，否则，声光报警。电机压装完成后，PLC控制器控制第一升降装置8以及横向滑板4回位。

[0055] 本说明书中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

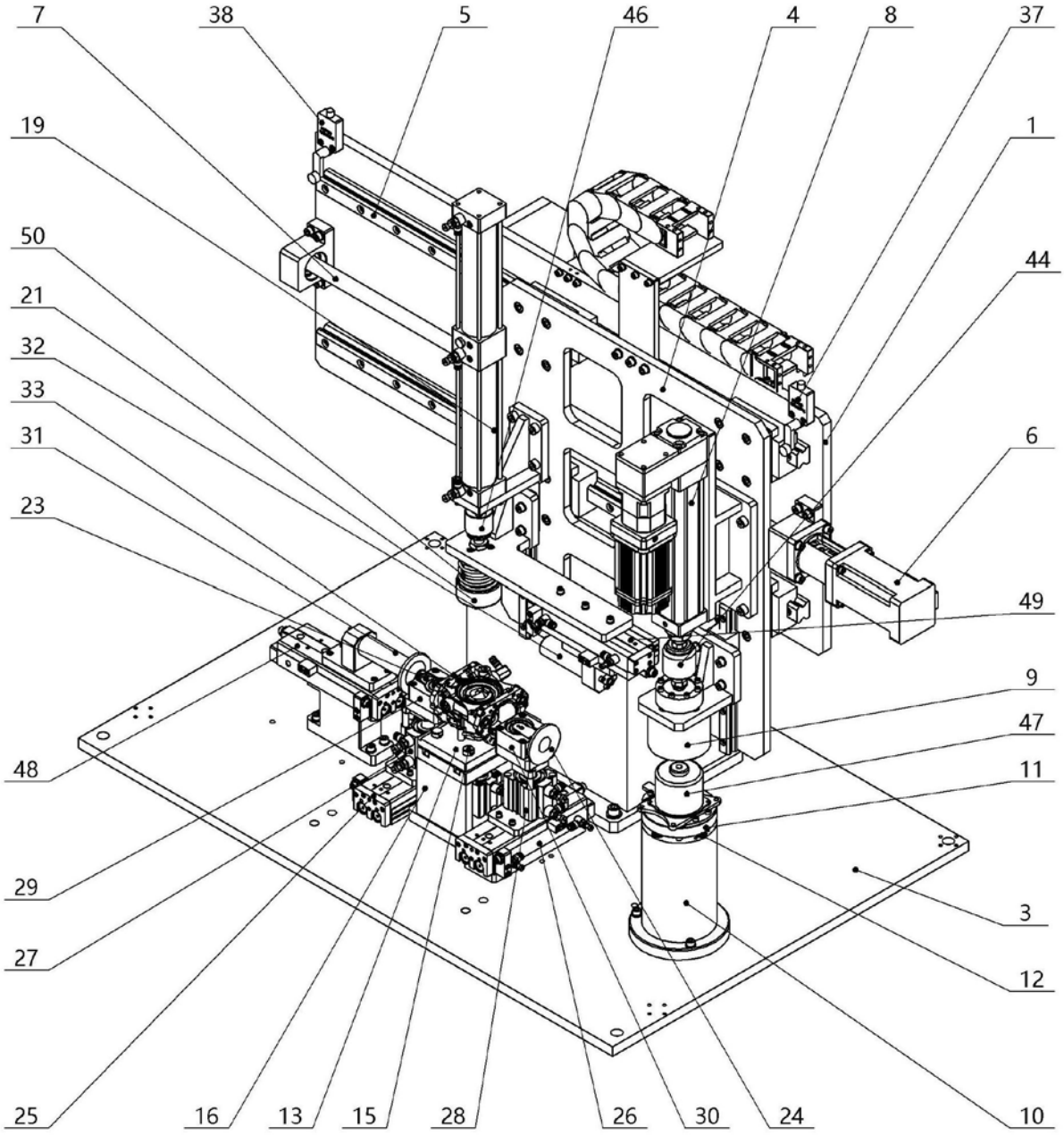

7
38
5
46
4
8
37
19
1
50
44
21
32
33
31
6
23
49
9
47
48
11
29
3
27
12
25
16
13
15
28
26
30
24
10

图1

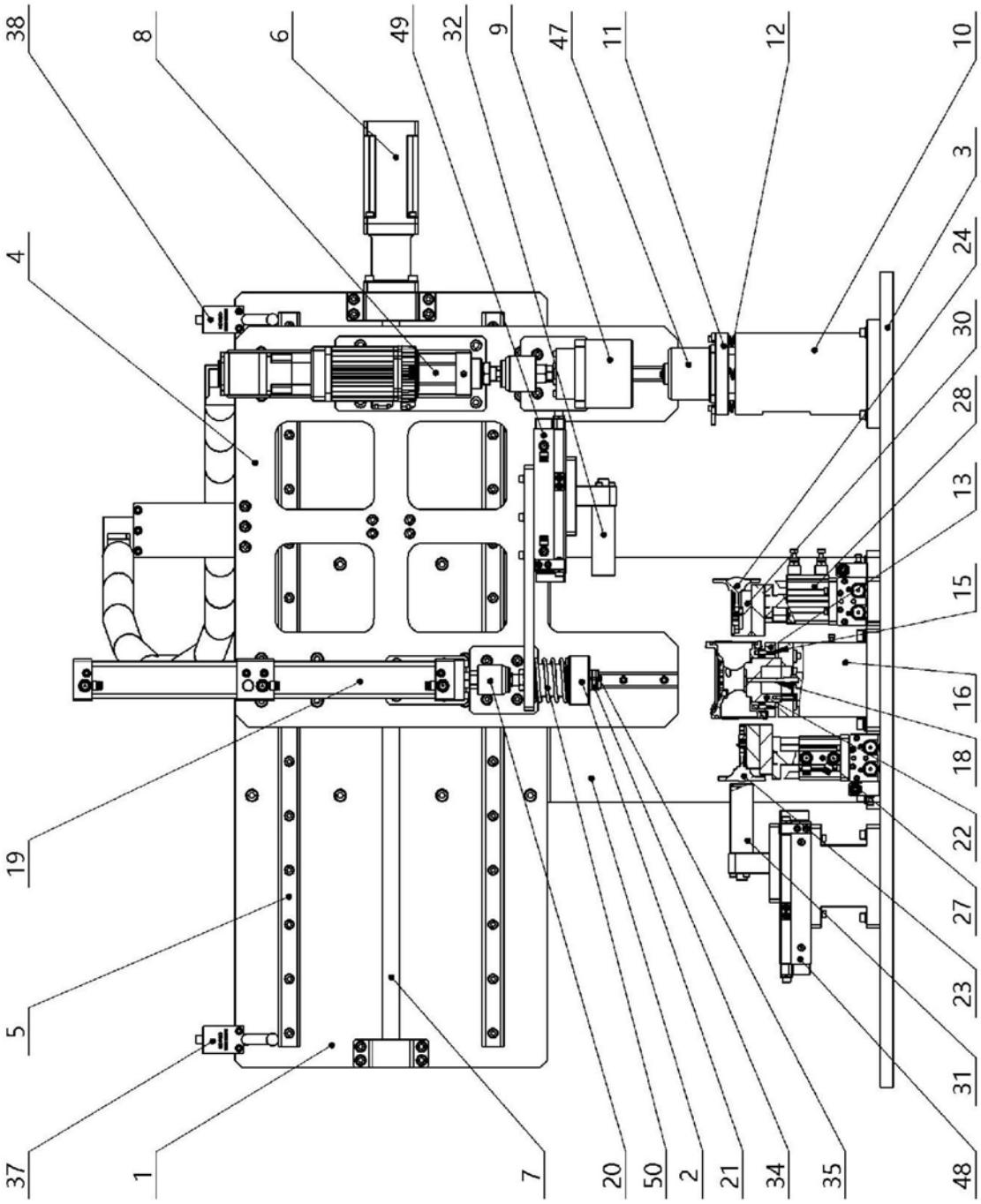

38
8
6
49
32
9
47
11
12
10
3
24
30
28
13
15
16
18
22
27
23
31
48
4
19
5
37
1
7
20
50
2
21
34
35

图2

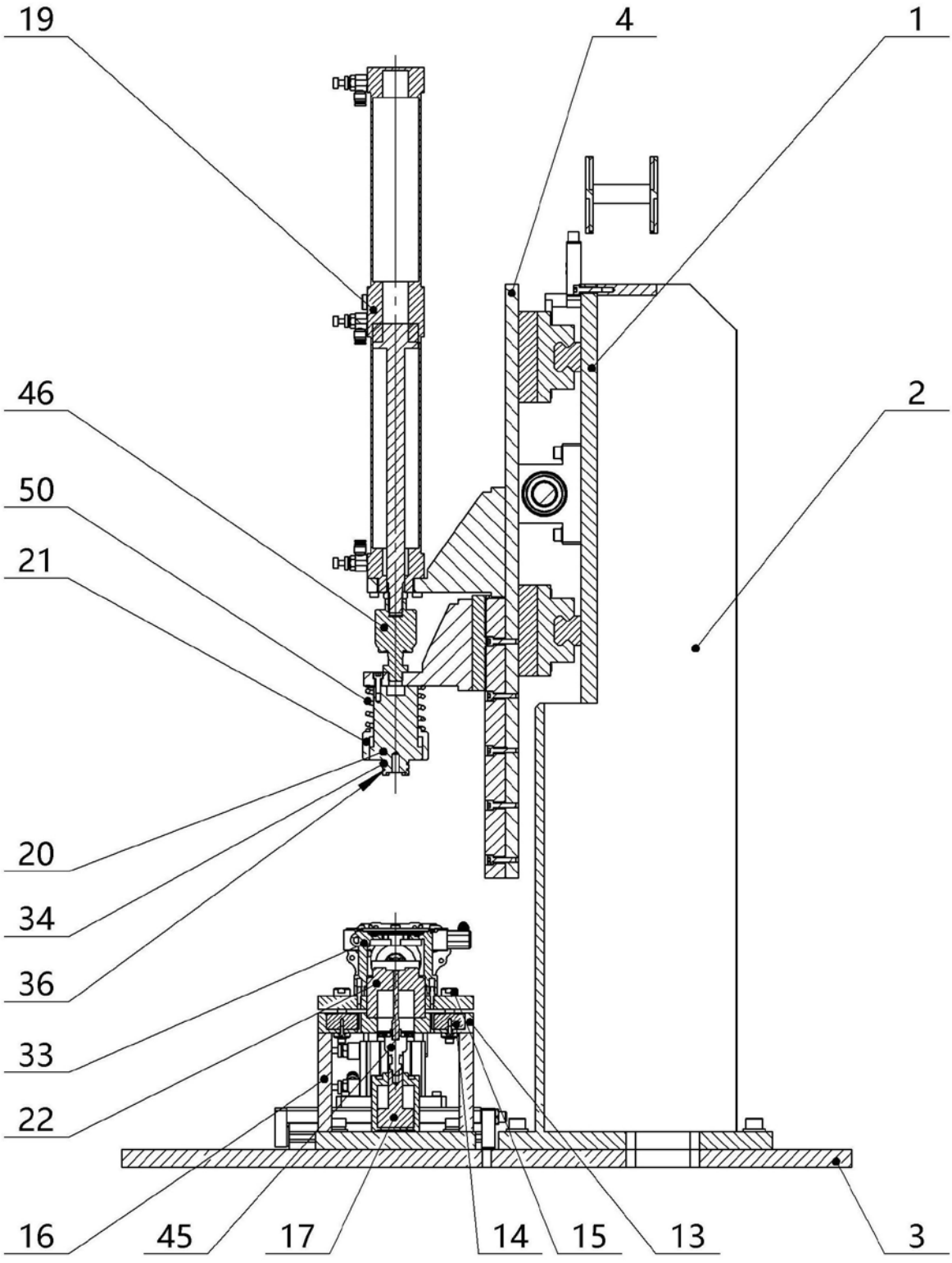


图3

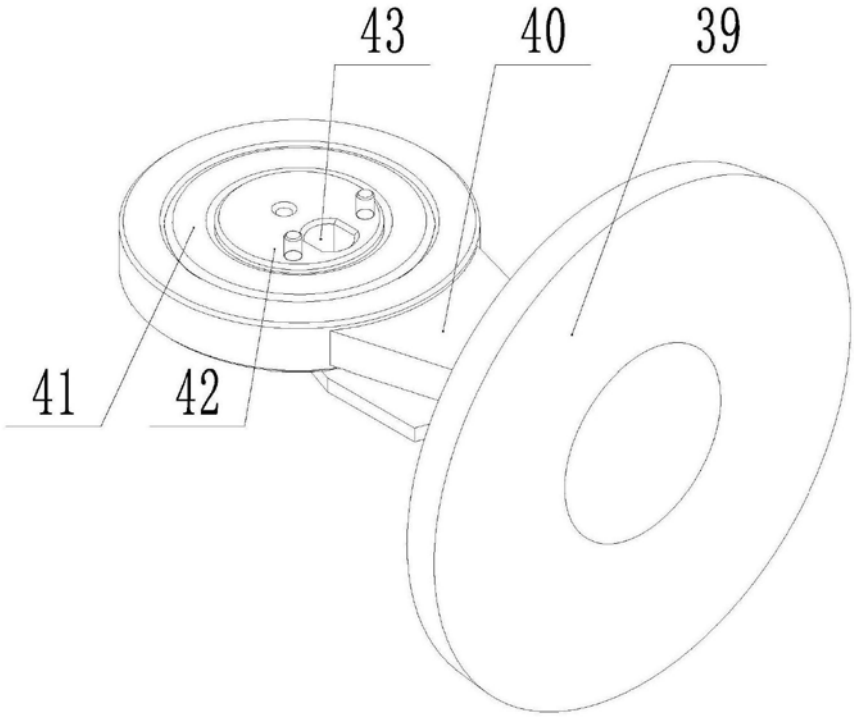


图4

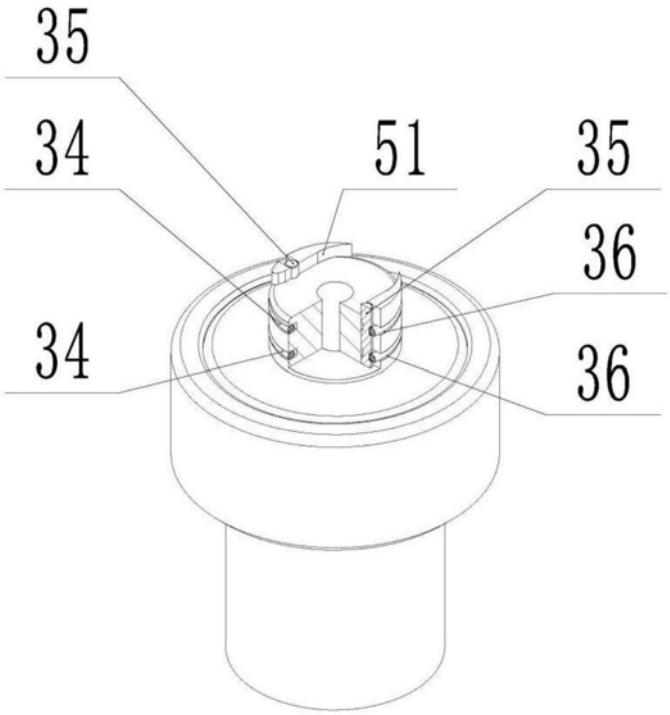


图5

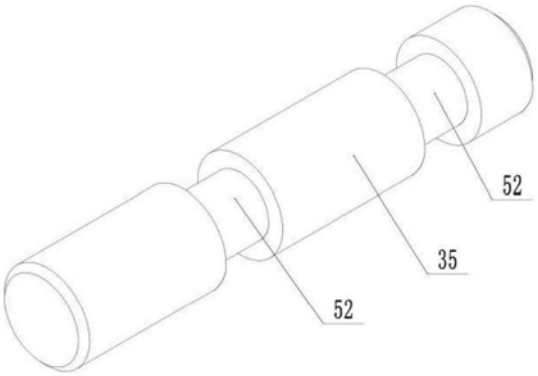


图6