(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108890284 A
(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810920589.5

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 温州大学激光与光电智能制造研究院
地址 325000 浙江省温州市龙湾区海洋科技创业园C1幢

(72)发明人 王广志 周斯加 储军

(74)专利代理机构 温州名创知识产权代理有限公司 33258
代理人 陈加利

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

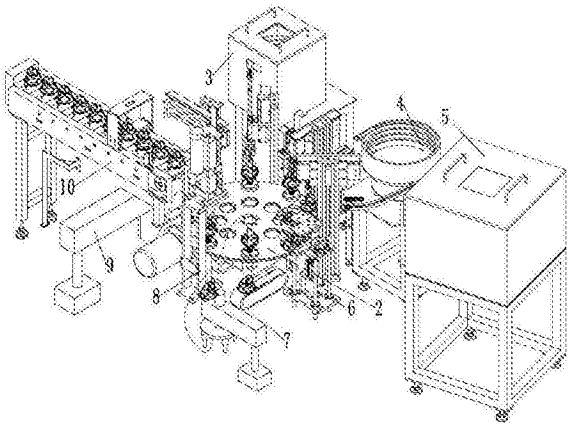
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

电动气泵后盖的组装方法

(57)摘要

本发明涉及电动气泵后盖的组装方法，借助于电动气泵后盖组装系统包括总机架总成、设置在总机架总成上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置的旋转工作台总成、以及依次环绕分布在旋转工作台总成四周的将螺帽件输送到胎具成组装置上的螺帽上料装置、将弹簧垫件输送到胎具成组装置上的弹垫上料装置、将平垫圈件输送到胎具成组装置上的平垫上料装置、将泵盖件输送到胎具成组装置上的泵盖上料装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件调整对位的对位校验装置；本发明设计合理、结构紧凑且使用方便。



CN 108890284 A

1.一种电动气泵后盖的组装方法，其特征在于:借助于电动气泵后盖组装系统包括总机架总成(1)、设置在总机架总成(1)上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置(11)的旋转工作台总成(2)、以及依次环绕分布在旋转工作台总成(2)四周的将螺帽件(12)输送到胎具成组装置(11)上的螺帽上料装置(3)、将弹簧垫件(13)输送到胎具成组装置(11)上的弹垫上料装置(4)、将平垫圈件(14)输送到胎具成组装置(11)上的平垫上料装置(5)、将泵盖件(15)输送到胎具成组装置(11)上的泵盖上料装置(6)、用于对胎具成组装置(11)上螺帽件(12)、弹簧垫件(13)、平垫圈件(14)、泵盖件(15)调整对位的对位校验装置(7)、用于对胎具成组装置(11)上螺帽件(12)、弹簧垫件(13)、平垫圈件(14)、泵盖件(15)压装为一体的下压组装装置(8)、用于在泵盖件(15)雕刻标记的激光雕刻机(9)、与成品出料装置(10);该组装方法包括以下步骤:

步骤一，首先，将螺帽件(12)存放到螺帽振动框(25)中，将弹簧垫件(13)存放到弹垫振动框(31)中，将平垫圈件(14)存放到平垫振动框(42)中，将泵盖件(15)存放到泵盖进料传送带(53)，将对应的胎具成组装置(11)安装在旋转工作台架(24)上;然后，启动旋转台驱动电机(23)驱动旋转工作台架(24)在螺帽上料工位、弹垫上料工位、平垫上料工位、泵盖上料工位、对位校验工位、下压组装工位、激光雕刻工位、成品出料工位之间旋转;

步骤二，当旋转工作台架(24)旋转到螺帽上料工位时，首先，驱动螺帽振动框(25)，螺帽件(12)沿着螺帽出料滑道(26)滑落到螺帽出料终端(27)上;然后，驱动螺帽上顶气缸(28)从螺帽出料终端(27)底面向上插入螺帽件(12)中心孔中，并将其顶出螺帽出料终端(27);最后，螺帽上料机械手(30)将该螺帽件(12)安装到胎具芯轴(19)的台阶面上。

2.根据权利要求1所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于:步骤三，当旋转工作台架(24)旋转到弹垫上料工位时，首先，驱动弹垫振动框(31)，弹簧垫件(13)沿着弹垫出料滑道(32)滑落至弹垫出料终端(33);然后，弹垫上顶气缸(38)将弹簧垫件(13)向上顶出弹垫出料终端(33);其次，气缸驱动弹垫横向移动L型架(35)横向移动，弹垫U型豁口(36)插入到弹垫上顶气缸(38)活塞杆处;再次，弹垫上顶气缸(38)活塞杆下降，弹簧垫件(13)落在弹垫横向移动L型架(35)上，气缸驱动弹垫横向移动挡板(37)移动到弹垫U型豁口(36)下方;紧接着，弹垫夹取机械爪(41)抓取该弹簧垫件(13)并移动到胎具芯轴(19)的台阶面上的螺帽件(12)上方。

3.根据权利要求2所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于:步骤四，当旋转工作台架(24)旋转到平垫上料工位时，首先，驱动平垫振动框(42)，平垫圈件(14)沿着平垫出料滑道(43)滑落至平垫出料终端(44);然后，平垫气动机械爪(48)从平垫出料终端(44)两侧工艺豁口进入夹取平垫圈件(14);其次，平垫气动机械爪(48)抓取该平垫圈件(14)并移动到胎具芯轴(19)的台阶面上的弹簧垫件(13)上方。

4.根据权利要求3所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于: 步骤五，当旋转工作台架(24)旋转到泵盖上料工位时，首先，驱动泵盖进料传送带(53)将泵盖件(15)送至其终端;

然后，泵盖抓取机械爪(52)抓取该泵盖件(15);其次，驱动泵盖升降架(49)带动泵盖上平台(50)升降，同时驱动泵盖旋转摆动马达(51)旋转，将该泵盖件(15)放置到胎具定位座(20)上。

5.根据权利要求4所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于: 步骤六，当旋转工作

台架(24)旋转到对位校验工位时，首先，驱动对位升降气缸(55)带动对位检验销(57)插入对应的通孔中检测同轴度；然后，通过对位旋转座(56)带动泵盖件(15)旋转移动调整位置。

6.根据权利要求5所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于：步骤七，当旋转工作台架(24)旋转到下压组装工位时，首先，下压气缸(59)通过下压头(60)下压泵盖件(15)；然后，胎具定位座(20)克服胎具弹簧(18)下降，而螺帽件(12)、弹簧垫件(13)、以及平垫圈件(14)叠放台阶面上静止不动，将泵盖件(15)、螺帽件(12)、弹簧垫件(13)、以及平垫圈件(14)组装为一体形成成品件(16)；最后，胎具弹簧(18)与胎具上顶气缸(22)将成品件(16)上顶。

7.根据权利要求6所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于：步骤七，当旋转工作台架(24)旋转到激光雕刻工位时，激光雕刻机(9)对成品件(16)进行激光雕刻。

8.根据权利要求7所述的电动气泵后盖的组装方法，其特征在于：步骤八，当旋转工作台架(24)旋转到成品出料工位时，首先，启动出料传送带(61)；然后，出料机械爪(65)将成品件(16)带动出料传送带(61)；其次，出料龙门架(67)带动出料挡料杆(68)下降档位。

电动气泵后盖的组装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动气泵后盖组装系统、系统安装方法及泵盖组装方法。

背景技术

[0002] 目前，气泵的泵盖一般为铝合金或铸铁件，将垫、螺帽等标准件装配到泵体后盖内部，然后与泵体主体通过螺栓连接为一体，传统通过人工将标准件放置到泵盖内，效率低下，费时费力，用工量大。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题总的来说是提供一种电动气泵后盖组装系统、系统安装方法及泵盖组装方法；详细解决的技术问题以及取得有益效果在后述内容以及结合具体实施方式中内容具体描述。

[0004] 为解决上述问题，本发明所采取的技术方案是：

一种电动气泵后盖组装系统，包括总机架总成、设置在总机架总成上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置的旋转工作台总成、以及依次环绕分布在旋转工作台总成四周的将螺帽件输送到胎具成组装置上的螺帽上料装置、将弹簧垫件输送到胎具成组装置上的弹垫上料装置、将平垫圈件输送到胎具成组装置上的平垫上料装置、将泵盖件输送到胎具成组装置上的泵盖上料装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件调整对位的对位校验装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件压装为一体的下压组装装置、用于在泵盖件雕刻标记的激光雕刻机、与成品出料装置。

[0005] 作为上述技术方案的进一步改进：

旋转工作台总成包括设置在总机架总成上的旋转台驱动电机、通过减速机与旋转台驱动电机传动连接的旋转工作台架；

胎具成组装置为八个且均分在旋转工作台架上；胎具成组装置包括安装在旋转工作台架上的胎具座、竖直设置在胎具座上的胎具芯轴、同轴活动设置在胎具芯轴上部且用于定位安装泵盖件的胎具定位座、分布在胎具定位座上部边缘处的胎具工艺豁口、设置在胎具定位座与胎具座之间且套装在胎具芯轴上的胎具弹簧、设置在胎具芯轴上部且用于定位放置螺帽件的台阶面、以及分布在胎具座上且用于上顶胎具定位座的胎具上顶气缸。

[0006] 螺帽上料装置包括设置在总机架总成上且用于存放螺帽件的螺帽振动框、进料口与螺帽振动框出口连接的螺帽出料滑道、设置在螺帽出料滑道下端且用于放置待组装螺帽件的螺帽出料终端、设置在螺帽出料终端正下方且用于将螺帽件上顶离开螺帽出料终端的螺帽上顶气缸、设置在螺帽出料终端一侧的螺帽感应开关、以及设置在螺帽出料终端一侧且用于抓取螺帽上顶气缸上顶离开螺帽出料终端的螺帽件并送到胎具芯轴台阶面上的螺帽上料机械手。

[0007] 弹垫上料装置包括设置在总机架总成上且用于存放弹簧垫件的弹垫振动框、进料

口与弹垫振动框出口连接的弹垫出料滑道、设置在弹垫出料滑道下端且用于放置待组装弹簧垫件的弹垫出料终端、设置在弹垫出料终端前端的弹垫出料前挡板、分别设置在弹垫出料终端两侧的弹垫横向移动L型架与弹垫横向移动挡板、设置在弹垫出料终端正下方且用于将弹簧垫件上顶离开弹垫出料终端的弹垫上顶气缸、设置在弹垫横向移动L型架横板上且用于横向插在弹垫上顶气缸上端的弹垫U型豁口、设置在弹垫出料终端一侧的弹垫升降架、设置在弹垫升降架上端的弹垫横向移动架、以及设置在弹垫横向移动架上且用于将弹簧垫件从弹垫横向移动L型架抓取并送到胎具芯轴台阶面上的弹垫夹取机械爪；

弹垫夹取机械爪对合后的卡口与弹簧垫件的外形适配；弹垫横向移动L型架横板位于弹垫横向移动挡板上方。

[0008] 平垫上料装置包括设置在总机架总成上且用于存放平垫圈件的平垫振动框、进料口与平垫振动框出口连接的平垫出料滑道、设置在平垫出料滑道下端且用于放置待组装平垫圈件且宽度窄于平垫圈件外径且两侧带有工艺豁口的平垫出料终端、设置在平垫出料终端前端的平垫终端前挡板、设置在平垫终端前挡板一侧的平垫升降架、设置在平垫升降架上端的平垫横向架、以及设置在平垫横向架上且用于将平垫圈件从平垫出料终端抓取并送到胎具芯轴台阶面上的平垫气动机械爪。

[0009] 泵盖上料装置包括设置在总机架总成上的泵盖升降架、升降设置在泵盖升降架上的泵盖上平台、竖直设置在泵盖上平台上的泵盖旋转摆动马达、设置在泵盖升降架一侧且用于将泵盖件传送的泵盖进料传送带、以及水平设置在泵盖上平台上且根部与泵盖旋转摆动马达键连接带动摆动将泵盖进料传送带上泵盖件输送到上顶胎具定位座上的泵盖抓取机械爪。

[0010] 对位校验装置包括设置在总机架总成上的对位升降架、倒置在对位升降架上的对位升降气缸、且电机驱动且设置在对位升降气缸下端的对位旋转座、以及分别设置在对位旋转座上且用于检测螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、和泵盖件的安装孔四者同轴度的对位检验销。

[0011] 下压组装装置包括设置在总机架总成上的下压支架、倒置在下压支架悬臂梁上的下压气缸、设置下压气缸活塞杆下端且用于将螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、和泵盖件四者进行压装为的成品件下压头。

[0012] 成品出料装置包括分别设置在总机架总成上的出料光电传感器与出料升降架、设置在出料升降架上的出料横向架、设置在出料横向架上且用于从胎具成组装置上取下成品件的出料机械爪、设置在总机架总成上且用于放置的出料机械爪夹取的成品件且将该成品件的输出的出料传送带、在出料传送带上的出料光电开关、横跨在出料传送带上的出料龙门架、设置在出料龙门架上且用于间歇性阻挡成品件随出料传送带前行的出料挡料杆。

[0013] 一种电动气泵后盖组装系统的安装方法，电动气泵后盖组装系统包括总机架总成、设置在总机架总成上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置的旋转工作台总成、以及依次环绕分布在旋转工作台总成四周的将螺帽件输送到胎具成组装置上的螺帽上料装置、将弹簧垫件输送到胎具成组装置上的弹垫上料装置、将平垫圈件输送到胎具成组装置上的平垫上料装置、将泵盖件输送到胎具成组装置上的泵盖上料装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件调整对位的对位校验装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件压装为一体的下压组装装置、用于在

泵盖件雕刻标记的激光雕刻机、与成品出料装置；该安装方法包括以下步骤：步骤一，搭建总机架总成；步骤二，首先，将胎具成组装置安装旋转工作台总成上；然后，将旋转工作台总成安装在总机架总成上；步骤三，在总机架总成上安装螺帽上料装置；步骤四，在总机架总成上安装弹垫上料装置；步骤五，在总机架总成上安装平垫上料装置；步骤六，在总机架总成上安装泵盖上料装置；步骤七，在总机架总成上安装对位校验装置；步骤八，在总机架总成上安装下压组装装置；步骤九，在总机架总成上安装激光雕刻机；步骤十，在总机架总成上安装成品出料装置。作为上述技术方案的进一步改进：在步骤二中包括以下步骤，

步骤二一，组装胎具成组装置；首先，在胎具芯轴上端加工用于定位安装螺帽件的台阶面；然后，将胎具芯轴固定在胎具座上；其次，在胎具芯轴上分布安装胎具上顶气缸；再次，在胎具芯轴上套入胎具弹簧与胎具定位座

步骤二二，组装旋转工作台总成；首先，在旋转工作台架上等分加工八个定位止孔；然后，将步骤二一的胎具座放置于对应定位止孔中，并通过螺栓将其与旋转工作台架连接；

步骤二三，首先，将旋转台驱动电机的底座与总机架总成连接；然后，将步骤二二中的旋转工作台架吊装入到总机架总成上端的轴承孔中；最近，在旋转工作台架与旋转台驱动电机之间连接联轴器与减速机。

[0014] 在步骤三中包括以下步骤，

步骤三一，首先，将螺帽振动框安装在总机架总成上；然后，在螺帽振动框出口安装螺帽出料滑道；其次，在总机架总成上安装螺帽上顶气缸，调整螺帽出料滑道的螺帽出料终端与螺帽上顶气缸的位置；再次，将螺帽出料滑道固定在总机架总成上；

步骤三二，在总机架总成安装螺帽上料机械手，并将螺帽上料机械手的始端与螺帽出料终端对应，将螺帽上料机械手的终端与旋转工作台总成相应工位对应。

[0015] 在步骤四中包括以下步骤，

步骤四一，首先，将弹垫振动框安装在总机架总成上；然后，在弹垫振动框出口安装弹垫出料滑道；其次，在总机架总成上安装弹垫上顶气缸，调整螺帽出料滑道的弹垫出料终端与弹垫上顶气缸的位置；再次，将弹垫出料滑道固定在总机架总成上；紧接着，在弹垫出料终端的前端安装弹垫出料前挡板，在弹垫出料终端的一侧横向安装有气缸带动的弹垫横向移动挡板，在弹垫出料终端的另一侧横向安装有气缸带动的弹垫横向移动L型架；

步骤四二，首先，在总机架总成安装弹垫升降架，在弹垫升降架上端连接弹垫横向移动架，在弹垫横向移动架上竖直安装弹垫夹取机械爪；然后，将弹垫夹取机械爪的始端与弹垫出料终端对应，将弹垫夹取机械爪的终端与旋转工作台总成相应工位对应。

[0016] 在步骤五中包括以下步骤，步骤五一，首先，将平垫振动框安装在总机架总成上；然后，在平垫振动框出口安装平垫出料滑道；其次，在平垫出料滑道的平垫出料终端前方安装平垫终端前挡板；

步骤五二，首先，在总机架总成安装平垫升降架；然后，在平垫升降架上安装平垫横向架；其次，在平垫横向架上安装平垫气动机械爪，并将平垫气动机械爪的始端与平垫出料终端对应，将平垫气动机械爪的终端与旋转工作台总成相应工位对应。

[0017] 在步骤六中包括以下步骤，

首先，在总机架总成上安装泵盖升降架；然后，在泵盖升降架上安装泵盖上平台；其次，在泵盖上平台下端安装泵盖旋转摆动马达，在泵盖上平台上端水平安装泵盖抓取机械爪；

再次，将泵盖旋转摆动马达与泵盖抓取机械爪通过联轴器连接；最后，在总机架总成上一侧安装与泵盖抓取机械爪始端对应的泵盖进料传送带。

[0018] 在步骤七中包括以下步骤，

首先，在总机架总成上安装对位升降架；然后，在对位升降架的横梁上安装对位升降气缸；其次，在对位升降气缸下端连接对位旋转座，在对位旋转座上端安装齿圈，在对位升降架的横梁上安装与齿圈啮合的电机齿轮轴；再次，对位旋转座下端安装对位检验销。

[0019] 在步骤八中包括以下步骤，

首先，在总机架总成上安装下压支架；然后，在下压支架的横梁上安装下压气缸；其次，在下压气缸下端安装下压头。

[0020] 在步骤十中包括以下步骤，

首先，在总机架总成上安装出料传送带；然后，在出料传送带上安装出料龙门架与出料光电传感器，在出料龙门架下端安装出料挡料杆；其次，在出料传送带一侧安装出料升降架与出料光电开关；再次，在出料升降架上安装出料横向架，在出料横向架上安装出料机械爪；最后，调整出料机械爪，并将出料机械爪的终端与出料传送带的始端对应，将出料机械爪的始端与旋转工作台总成相应工位对应。

[0021] 一种电动气泵后盖的组装方法，借助于电动气泵后盖组装系统包括总机架总成、设置在总机架总成上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置的旋转工作台总成、以及依次环绕分布在旋转工作台总成四周的将螺帽件输送到胎具成组装置上的螺帽上料装置、将弹簧垫件输送到胎具成组装置上的弹垫上料装置、将平垫圈件输送到胎具成组装置上的平垫上料装置、将泵盖件输送到胎具成组装置上的泵盖上料装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件调整对位的对位校验装置、用于对胎具成组装置上螺帽件、弹簧垫件、平垫圈件、泵盖件压装为一体的下压组装装置、用于在泵盖件雕刻标记的激光雕刻机、与成品出料装置；该组装方法包括以下步骤：

步骤一，首先，将螺帽件存放到螺帽振动框中，将弹簧垫件存放到弹垫振动框中，将平垫圈件存放到平垫振动框中，将泵盖件存放到泵盖进料传送带，将对应的胎具成组装置安装在旋转工作台架上；然后，启动旋转台驱动电机驱动旋转工作台架在螺帽上料工位、弹垫上料工位、平垫上料工位、泵盖上料工位、对位校验工位、下压组装工位、激光雕刻工位、成品出料工位之间旋转；

步骤二，当旋转工作台架旋转到螺帽上料工位时，首先，驱动螺帽振动框，螺帽件沿着螺帽出料滑道滑落到螺帽出料终端上；然后，驱动螺帽上顶气缸从螺帽出料终端底面向上插入螺帽件中心孔中，并将其顶出螺帽出料终端；最后，螺帽上料机械手将该螺帽件安装到胎具芯轴的台阶面上。

[0022] 作为上述技术方案的进一步改进：

步骤三，当旋转工作台架旋转到弹垫上料工位时，首先，驱动弹垫振动框，弹簧垫件沿着弹垫出料滑道滑落至弹垫出料终端；然后，弹垫上顶气缸将弹簧垫件向上顶出弹垫出料终端；其次，气缸驱动弹垫横向移动L型架横向移动，弹垫U型豁口插入到弹垫上顶气缸活塞杆处；再次，弹垫上顶气缸活塞杆下降，弹簧垫件落在弹垫横向移动L型架上，气缸驱动弹垫横向移动挡板移动到弹垫U型豁口下方；紧接着，弹垫夹取机械爪抓取该弹簧垫件并移动到胎具芯轴的台阶面上的螺帽件上方。

[0023] 步骤四，当旋转工作台架旋转到平垫上料工位时，首先，驱动平垫振动框，平垫圈件沿着平垫出料滑道滑落至平垫出料终端；然后，平垫气动机械爪从平垫出料终端两侧工艺豁口进入夹取平垫圈件；其次，平垫气动机械爪抓取该平垫圈件并移动到胎具芯轴的台阶面上的弹簧垫件上方。

[0024] 步骤五，当旋转工作台架旋转到泵盖上料工位时，首先，驱动泵盖进料传送带将泵盖件送至其终端；

然后，泵盖抓取机械爪抓取该泵盖件；其次，驱动泵盖升降架带动泵盖上平台升降，同时驱动泵盖旋转摆动马达旋转，将该泵盖件放置到胎具定位座上。

[0025] 步骤六，当旋转工作台架旋转到对位校验工位时，首先，驱动对位升降气缸带动对位检验销插入对应的通孔中检测同轴度；然后，通过对位旋转座带动泵盖件旋转移动调整位置。

[0026] 步骤七，当旋转工作台架旋转到下压组装工位时，首先，下压气缸通过下压头下压泵盖件；然后，胎具定位座克服胎具弹簧下降，而螺帽件、弹簧垫件、以及平垫圈件叠放台阶面上静止不动，将泵盖件、螺帽件、弹簧垫件、以及平垫圈件组装为一体形成成品件；最后，胎具弹簧与胎具上顶气缸将成品件上顶。

[0027] 步骤七，当旋转工作台架旋转到激光雕刻工位时，激光雕刻机对成品件进行激光雕刻。

[0028] 步骤八，当旋转工作台架旋转到成品出料工位时，首先，启动出料传送带；然后，出料机械爪将成品件带动出料传送带；其次，出料龙门架带动出料挡料杆下降档位。

[0029] 本发明只需把泵盖放在胎具上通过输送带把其传输，通过机械手进行夹取装配，配合旋转盘输出，并输出组装后的泵盖。

附图说明

[0030] 图1是本发明整体的结构示意图。图2是本发明第一视角的结构示意图。图3是本发明第二视角的结构示意图。图4是本发明旋转工作台总成的结构示意图。图5是本发明螺帽上料装置的结构示意图。图6是本发明弹垫上料装置的结构示意图。图7是本发明平垫上料装置的结构示意图。图8是本发明泵盖上料装置的结构示意图。图9是本发明对位校验装置的结构示意图。图10是本发明下压组装装置的结构示意图。图11是本发明激光雕刻机的结构示意图。图12是本发明成品出料装置的结构示意图。其中：1、总机架总成；2、旋转工作台总成；3、螺帽上料装置；4、弹垫上料装置；5、平垫上料装置；6、泵盖上料装置；7、对位校验装置；8、下压组装装置；9、激光雕刻机；10、成品出料装置；11、胎具成组装置；12、螺帽件；13、弹簧垫件；14、平垫圈件；15、泵盖件；16、成品件；17、胎具座；18、胎具弹簧；19、胎具芯轴；20、胎具定位座；21、胎具工艺豁口；22、胎具上顶气缸；23、旋转台驱动电机；24、旋转工作台架；25、螺帽振动框；26、螺帽出料滑道；27、螺帽出料终端；28、螺帽上顶气缸；29、螺帽感应开关；30、螺帽上料机械手；31、弹垫振动框；32、弹垫出料滑道；33、弹垫出料终端；34、弹垫出料前挡板；35、弹垫横向移动L型架；36、弹垫U型豁口；37、弹垫横向移动挡板；38、弹垫上顶气缸；39、弹垫升降架；40、弹垫横向移动架；41、弹垫夹取机械爪；42、平垫振动框；43、平垫出料滑道；44、平垫出料终端；45、平垫终端前挡板；46、平垫升降架；47、平垫横向架；48、平垫气动机械爪；49、泵盖升降架；50、泵盖上平台；51、泵盖旋转摆动马达；52、泵盖抓取机

械爪；53、泵盖进料传送带；54、对位升降架；55、对位升降气缸；56、对位旋转座；57、对位检验销；58、下压支架；59、下压气缸；60、下压头；61、出料传送带；62、出料光电传感器；63、出料升降架；64、出料横向架；65、出料机械爪；66、出料光电开关；67、出料龙门架；68、出料挡料杆。

具体实施方式

[0031] 如图1-12所示，本实施例的电动气泵后盖组装系统，包括总机架总成1、设置在总机架总成1上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置11的旋转工作台总成2、以及依次环绕分布在旋转工作台总成2四周的将螺帽件12输送到胎具成组装置11上的螺帽上料装置3、将弹簧垫件13输送到胎具成组装置11上的弹垫上料装置4、将平垫圈件14输送到胎具成组装置11上的平垫上料装置5、将泵盖件15输送到胎具成组装置11上的泵盖上料装置6、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15调整对位的对位校验装置7、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15压装为一体的下压组装装置8、用于在泵盖件15雕刻标记的激光雕刻机9、与成品出料装置10。

[0032] 旋转工作台总成2包括设置在总机架总成1上的旋转台驱动电机23、通过减速机与旋转台驱动电机23传动连接的旋转工作台架24；

胎具成组装置11为八个且均分在旋转工作台架24上；胎具成组装置11包括安装在旋转工作台架24上的胎具座17、竖直设置在胎具座17上的胎具芯轴19、同轴活动设置在胎具芯轴19上部且用于定位安装泵盖件15的胎具定位座20、分布在胎具定位座20上部边缘处的胎具工艺豁口21、设置在胎具定位座20与胎具座17之间且套装在胎具芯轴19上的胎具弹簧18、设置在胎具芯轴19上部且用于定位放置螺帽件12的台阶面、以及分布在胎具座17上且用于上顶胎具定位座20的胎具上顶气缸22。

[0033] 螺帽上料装置3包括设置在总机架总成1上且用于存放螺帽件12的螺帽振动框25、进料口与螺帽振动框25出口连接的螺帽出料滑道26、设置在螺帽出料滑道26下端且用于放置待组装螺帽件12的螺帽出料终端27、设置在螺帽出料终端27正下方且用于将螺帽件12上顶离开螺帽出料终端27的螺帽上顶气缸28、设置在螺帽出料终端27一侧的螺帽感应开关29、以及设置在螺帽出料终端27一侧且用于抓取螺帽上顶气缸28上顶离开螺帽出料终端27的螺帽件12并送到胎具芯轴19台阶面上的螺帽上料机械手30。

[0034] 弹垫上料装置4包括设置在总机架总成1上且用于存放弹簧垫件13的弹垫振动框31、进料口与弹垫振动框31出口连接的弹垫出料滑道32、设置在弹垫出料滑道32下端且用于放置待组装弹簧垫件13的弹垫出料终端33、设置在弹垫出料终端33前端的弹垫出料前挡板34、分别设置在弹垫出料终端33两侧的弹垫横向移动L型架35与弹垫横向移动挡板37、设置在弹垫出料终端33正下方且用于将弹簧垫件13上顶离开弹垫出料终端33的弹垫上顶气缸38、设置在弹垫横向移动L型架35横板上且用于横向插在弹垫上顶气缸38上端的弹垫U型豁口36、设置在弹垫出料终端33一侧的弹垫升降架39、设置在弹垫升降架39上端的弹垫横向移动架40、以及设置在弹垫横向移动架40上且用于将弹簧垫件13从弹垫横向移动L型架35抓取并送到胎具芯轴19台阶面上的弹垫夹取机械爪41；

弹垫夹取机械爪41对合后的卡口与弹簧垫件13的外形适配；弹垫横向移动L型架35横

板位于弹垫横向移动挡板37上方。

[0035] 平垫上料装置5包括设置在总机架总成1上且用于存放平垫圈件14的平垫振动框42、进料口与平垫振动框42出口连接的平垫出料滑道43、设置在平垫出料滑道43下端且用于放置待组装平垫圈件14且宽度窄于平垫圈件14外径且两侧带有工艺豁口的平垫出料终端44、设置在平垫出料终端44前端的平垫终端前挡板45、设置在平垫终端前挡板45一侧的平垫升降架46、设置在平垫升降架46上端的平垫横向架47、以及设置在平垫横向架47上且用于将平垫圈件14从平垫出料终端44抓取并送到胎具芯轴19台阶面上的平垫气动机械爪48。

[0036] 泵盖上料装置6包括设置在总机架总成1上的泵盖升降架49、升降设置在泵盖升降架49上的泵盖上平台50、竖直设置在泵盖上平台50上的泵盖旋转摆动马达51、设置在泵盖升降架49一侧且用于将泵盖件15传送的泵盖进料传送带53、以及水平设置在泵盖上平台50上且根部与泵盖旋转摆动马达51键连接带动摆动将泵盖进料传送带53上泵盖件15输送到上顶胎具定位座20上的泵盖抓取机械爪52。

[0037] 对位校验装置7包括设置在总机架总成1上的对位升降架54、倒置在对位升降架54上的对位升降气缸55、且电机驱动且设置在对位升降气缸55下端的对位旋转座56、以及分别设置在对位旋转座56上且用于检测螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、和泵盖件15的安装孔四者同轴度的对位检验销57。

[0038] 下压组装装置8包括设置在总机架总成1上的下压支架58、倒置在下压支架58悬臂梁上的下压气缸59、设置下压气缸59活塞杆下端且用于将螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、和泵盖件15四者进行压装为的成品件16下压头60。

[0039] 成品出料装置10包括分别设置在总机架总成1上的出料光电传感器62与出料升降架63、设置在出料升降架63上的出料横向架64、设置在出料横向架64上且用于从胎具成组装置11上取下成品件16的出料机械爪65、设置在总机架总成1上且用于放置的出料机械爪65夹取的成品件16且将该成品件16的输出的出料传送带61、在出料传送带61上的出料光电开关66、横跨在出料传送带61上的出料龙门架67、设置在出料龙门架67上且用于间歇性阻挡成品件16随出料传送带61前行的出料挡料杆68。

[0040] 本实施例的电动气泵后盖组装系统的安装方法，电动气泵后盖组装系统包括总机架总成1、设置在总机架总成1上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置11的旋转工作台总成2、以及依次环绕分布在旋转工作台总成2四周的将螺帽件12输送到胎具成组装置11上的螺帽上料装置3、将弹簧垫件13输送到胎具成组装置11上的弹垫上料装置4、将平垫圈件14输送到胎具成组装置11上的平垫上料装置5、将泵盖件15输送到胎具成组装置11上的泵盖上料装置6、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15调整对位的对位校验装置7、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15压装为一体的下压组装装置8、用于在泵盖件15雕刻标记的激光雕刻机9、与成品出料装置10；该安装方法包括以下步骤：

步骤一，搭建总机架总成1；步骤二，首先，将胎具成组装置11安装旋转工作台总成2上；然后，将旋转工作台总成2安装在总机架总成1上；步骤三，在总机架总成1上安装螺帽上料装置3；步骤四，在总机架总成1上安装弹垫上料装置4；步骤五，在总机架总成1上安装平垫上料装置5；步骤六，在总机架总成1上安装泵盖上料装置6；步骤七，在总机架总成1上安装

对位校验装置7；步骤八，在总机架总成1上安装下压组装装置8；步骤九，在总机架总成1上安装激光雕刻机9；步骤十，在总机架总成1上安装成品出料装置10。

[0041] 在步骤二中包括以下步骤，

步骤二一，组装胎具成组装置11；首先，在胎具芯轴19上端加工用于定位安装螺帽件12的台阶面；然后，将胎具芯轴19固定在胎具座17上；其次，在胎具芯轴19上分布安装胎具上顶气缸22；再次，在胎具芯轴19上套入胎具弹簧18与胎具定位座20

步骤二二，组装旋转工作台总成2；首先，在旋转工作台架24上等分加工八个定位止孔；然后，将步骤二一的胎具座17放置于对应定位止孔中，并通过螺栓将其与旋转工作台架24连接；

步骤二三，首先，将旋转台驱动电机23的底座与总机架总成1连接；然后，将步骤二二中的旋转工作台架24吊装入到总机架总成1上端的轴承孔中；最近，在旋转工作台架24与旋转台驱动电机23之间连接联轴器与减速机。

[0042] 在步骤三中包括以下步骤，

步骤三一，首先，将螺帽振动框25安装在总机架总成1上；然后，在螺帽振动框25出口安装螺帽出料滑道26；其次，在总机架总成1上安装螺帽上顶气缸28，调整螺帽出料滑道26的螺帽出料终端27与螺帽上顶气缸28的位置；再次，将螺帽出料滑道26固定在总机架总成1上；

步骤三二，在总机架总成1安装螺帽上料机械手30，并将螺帽上料机械手30的始端与螺帽出料终端27对应，将螺帽上料机械手30的终端与旋转工作台总成2相应工位对应。

[0043] 在步骤四中包括以下步骤，

步骤四一，首先，将弹垫振动框31安装在总机架总成1上；然后，在弹垫振动框31出口安装弹垫出料滑道32；其次，在总机架总成1上安装弹垫上顶气缸38，调整螺帽出料滑道26的弹垫出料终端33与弹垫上顶气缸38的位置；再次，将弹垫出料滑道32固定在总机架总成1上；紧接着，在弹垫出料终端33的前端安装弹垫出料前挡板34，在弹垫出料终端33的一侧横向安装有气缸带动的弹垫横向移动挡板37，在弹垫出料终端33的另一侧横向安装有气缸带动的弹垫横向移动L型架35；

步骤四二，首先，在总机架总成1安装弹垫升降架39，在弹垫升降架39上端连接弹垫横向移动架40，在弹垫横向移动架40上竖直安装弹垫夹取机械爪41；然后，将弹垫夹取机械爪41的始端与弹垫出料终端33对应，将弹垫夹取机械爪41的终端与旋转工作台总成2相应工位对应。

[0044] 在步骤五中包括以下步骤，

步骤五一，首先，将平垫振动框42安装在总机架总成1上；然后，在平垫振动框42出口安装平垫出料滑道43；其次，在平垫出料滑道43的平垫出料终端44前方安装平垫终端前挡板45；

步骤五二，首先，在总机架总成1安装平垫升降架46；然后，在平垫升降架46上安装平垫横向架47；其次，在平垫横向架47上安装平垫气动机械爪48，并将平垫气动机械爪48的始端与平垫出料终端44对应，将平垫气动机械爪48的终端与旋转工作台总成2相应工位对应。

[0045] 在步骤六中包括以下步骤，

首先，在总机架总成1上安装泵盖升降架49；然后，在泵盖升降架49上安装泵盖上平台

50；其次，在泵盖上平台50下端安装泵盖旋转摆动马达51，在泵盖上平台50上端水平安装泵盖抓取机械爪52；再次，将泵盖旋转摆动马达51与泵盖抓取机械爪52通过联轴器连接；最后，在总机架总成1上一侧安装与泵盖抓取机械爪52始端对应的泵盖进料传送带53。

[0046] 在步骤七中包括以下步骤，

首先，在总机架总成1上安装对位升降架54；然后，在对位升降架54的横梁上安装对位升降气缸55；其次，在对位升降气缸55下端连接对位旋转座56，在对位旋转座56上端安装齿圈，在对位升降架54的横梁上安装与齿圈啮合的电机齿轮轴；再次，对位旋转座56下端安装对位检验销57。

[0047] 在步骤八中包括以下步骤，

首先，在总机架总成1上安装下压支架58；然后，在下压支架58的横梁上安装下压气缸59；其次，在下压气缸59下端安装下压头60。

[0048] 在步骤十中包括以下步骤，

首先，在总机架总成1上安装出料传送带61；然后，在出料传送带61上安装出料龙门架67与出料光电传感器62，在出料龙门架67下端安装出料挡料杆68；其次，在出料传送带61一侧安装出料升降架63与出料光电开关66；再次，在出料升降架63上安装出料横向架64，在出料横向架64上安装出料机械爪65；最后，调整出料机械爪65，并将出料机械爪65的终端与出料传送带61的始端对应，将出料机械爪65的始端与旋转工作台总成2相应工位对应。

[0049] 本实施例的电动气泵后盖的组装方法，借助于电动气泵后盖组装系统包括总机架总成1、设置在总机架总成1上端中心处且用于实现工序旋转衔接且分布有胎具成组装置11的旋转工作台总成2、以及依次环绕分布在旋转工作台总成2四周的将螺帽件12输送到胎具成组装置11上的螺帽上料装置3、将弹簧垫件13输送到胎具成组装置11上的弹垫上料装置4、将平垫圈件14输送到胎具成组装置11上的平垫上料装置5、将泵盖件15输送到胎具成组装置11上的泵盖上料装置6、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15调整对位的对位校验装置7、用于对胎具成组装置11上螺帽件12、弹簧垫件13、平垫圈件14、泵盖件15压装为一体的下压组装装置8、用于在泵盖件15雕刻标记的激光雕刻机9、与成品出料装置10；该组装方法包括以下步骤：

步骤一，首先，将螺帽件12存放到螺帽振动框25中，将弹簧垫件13存放到弹垫振动框31中，将平垫圈件14存放到平垫振动框42中，将泵盖件15存放到泵盖进料传送带53，将对应的胎具成组装置11安装在旋转工作台架24上；然后，启动旋转台驱动电机23驱动旋转工作台架24在螺帽上料工位、弹垫上料工位、平垫上料工位、泵盖上料工位、对位校验工位、下压组装工位、激光雕刻工位、成品出料工位之间旋转；

步骤二，当旋转工作台架24旋转到螺帽上料工位时，首先，驱动螺帽振动框25，螺帽件12沿着螺帽出料滑道26滑落到螺帽出料终端27上；然后，驱动螺帽上顶气缸28从螺帽出料终端27底面向上插入螺帽件12中心孔中，并将其顶出螺帽出料终端27；最后，螺帽上料机械手30将该螺帽件12安装到胎具芯轴19的台阶面上。

[0050] 步骤三，当旋转工作台架24旋转到弹垫上料工位时，首先，驱动弹垫振动框31，弹簧垫件13沿着弹垫出料滑道32滑落至弹垫出料终端33；然后，弹垫上顶气缸38将弹簧垫件13向上顶出弹垫出料终端33；其次，气缸驱动弹垫横向移动L型架35横向移动，弹垫U型豁口36插入到弹垫上顶气缸38活塞杆处；再次，弹垫上顶气缸38活塞杆下降，弹簧垫件13落在弹

垫横向移动L型架35上，气缸驱动弹垫横向移动挡板37移动到弹垫U型豁口36下方；紧接着，弹垫夹取机械爪41抓取该弹簧垫件13并移动到胎具芯轴19的台阶面上的螺帽件12上方。

[0051] 步骤四，当旋转工作台架24旋转到平垫上料工位时，首先，驱动平垫振动框42，平垫圈件14沿着平垫出料滑道43滑落至平垫出料终端44；然后，平垫气动机械爪48从平垫出料终端44两侧工艺豁口进入夹取平垫圈件14；其次，平垫气动机械爪48抓取该平垫圈件14并移动到胎具芯轴19的台阶面上的弹簧垫件13上方。

[0052] 步骤五，当旋转工作台架24旋转到泵盖上料工位时，首先，驱动泵盖进料传送带53将泵盖件15送至其终端；

然后，泵盖抓取机械爪52抓取该泵盖件15；其次，驱动泵盖升降架49带动泵盖上平台50升降，同时驱动泵盖旋转摆动马达51旋转，将该泵盖件15放置到胎具定位座20上。

[0053] 步骤六，当旋转工作台架24旋转到对位校验工位时，首先，驱动对位升降气缸55带动对位检验销57插入对应的通孔中检测同轴度；然后，通过对位旋转座56带动泵盖件15旋转移动调整位置。

[0054] 步骤七，当旋转工作台架24旋转到下压组装工位时，首先，下压气缸59通过下压头60下压泵盖件15；然后，胎具定位座20克服胎具弹簧18下降，而螺帽件12、弹簧垫件13、以及平垫圈件14叠放台阶面上静止不动，将泵盖件15、螺帽件12、弹簧垫件13、以及平垫圈件14组装为一体形成成品件16；最后，胎具弹簧18与胎具上顶气缸22将成品件16上顶。

[0055] 步骤七，当旋转工作台架24旋转到激光雕刻工位时，激光雕刻机9对成品件16进行激光雕刻。

[0056] 步骤八，当旋转工作台架24旋转到成品出料工位时，首先，启动出料传送带61；然后，出料机械爪65将成品件16带动出料传送带61；其次，出料龙门架67带动出料挡料杆68下降档位。

[0057] 本发明设备组装工艺巧妙，组装效率高，组装精度高，通过其组装的设备，总机架总成1为基准，旋转工作台总成2作为工序循环衔接介质，占地面积小，结构简单，通过螺帽上料装置3、弹垫上料装置4、平垫上料装置5、泵盖上料装置6、对位校验装置7、下压组装装置8、激光雕刻机9、成品出料装置10替代传动的人工或半自动组装，极大提高工作效率，降低用工成本，胎具成组装置11可以根据不同需要进行更换，扩展性好。胎具工艺豁口21便于机械手抓放，胎具弹簧18、胎具上顶气缸22方便压装后的泵盖自动上顶复位。

[0058] 旋转台驱动电机23实现旋转伺服驱动，振动框25自动送料，感应器，感应开关29实现自动检测控制，弹垫横向移动L型架35、弹垫U型豁口36、弹垫横向移动挡板37方便机械手抓取，出料龙门架67、出料挡料杆68实现输出定个数控制，方便后续计数定量收取，其组装方法，效率高，精度高，实现无人控制，柔性化好，兼容性好，扩展性强，本发明设计合理、成本低廉、结实耐用、安全可靠、操作简单、省时省力、节约资金、结构紧凑且使用方便。

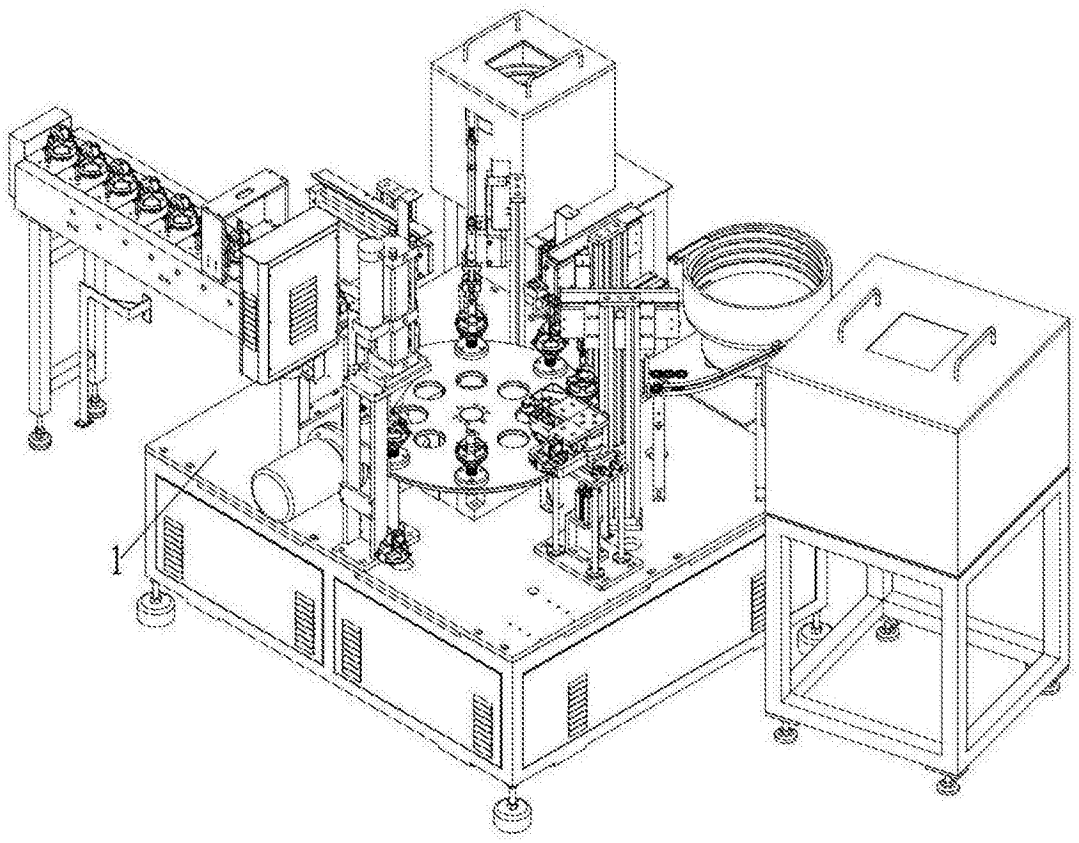


图1

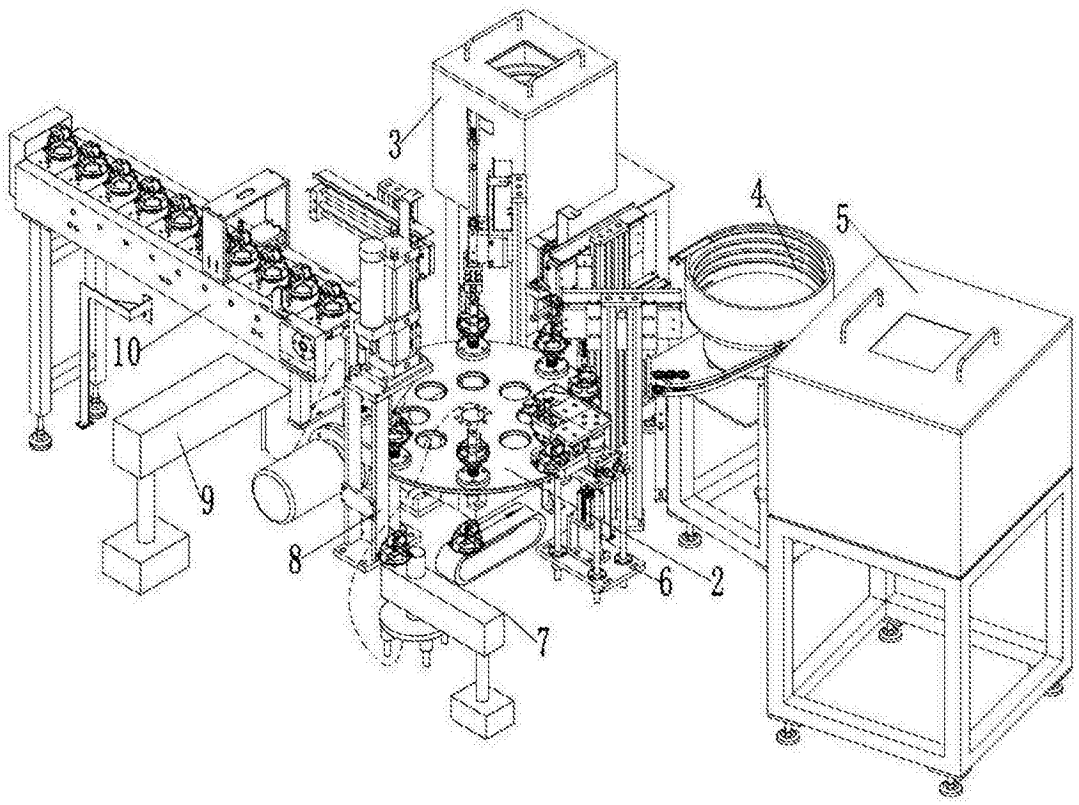


图2

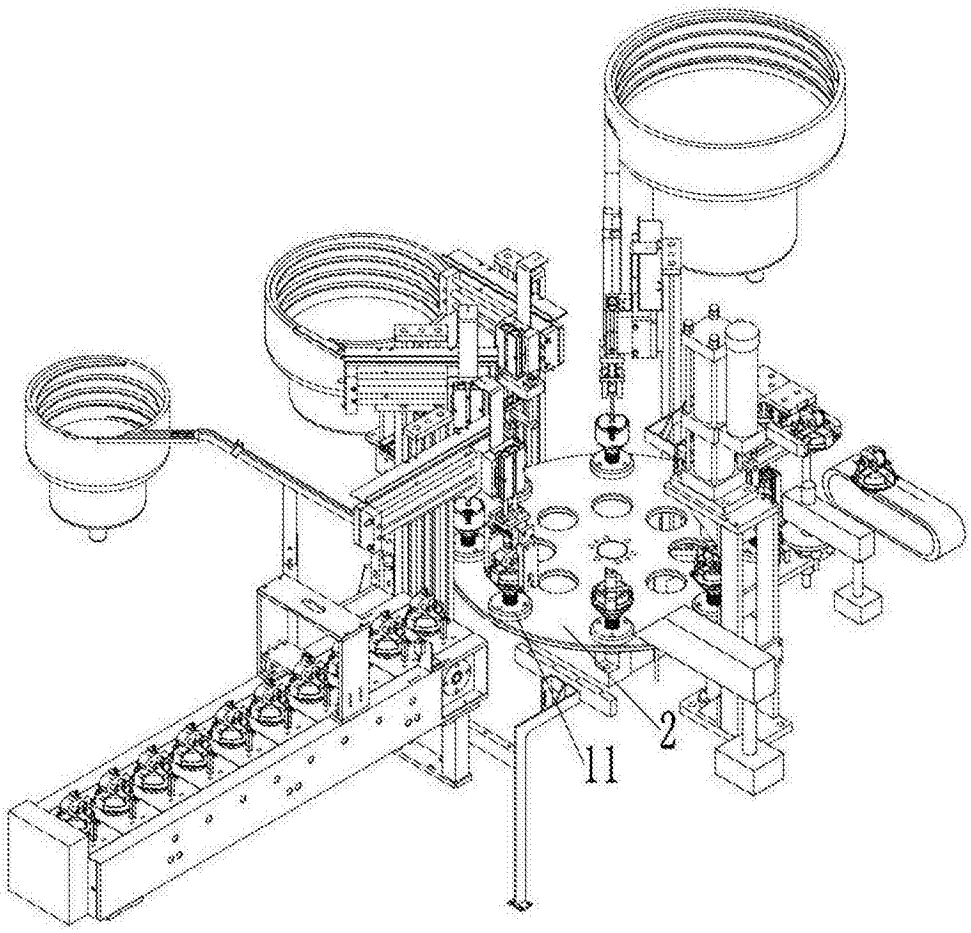


图3

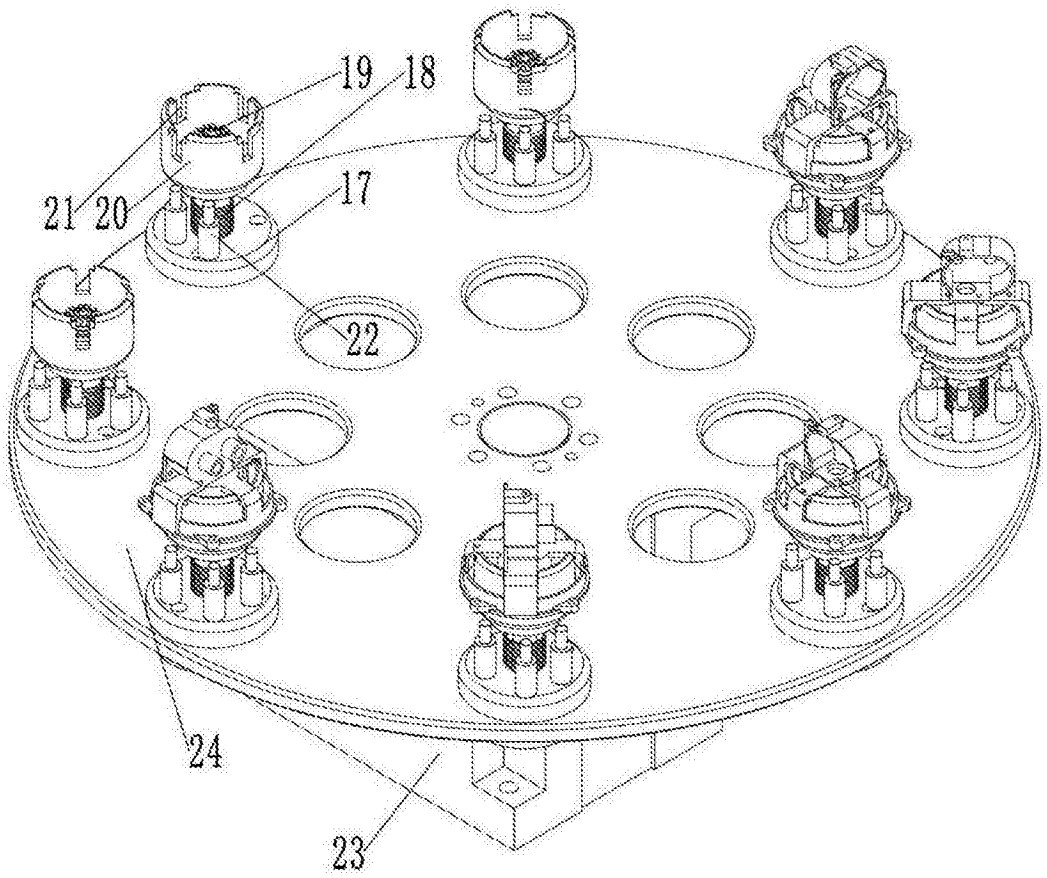


图4

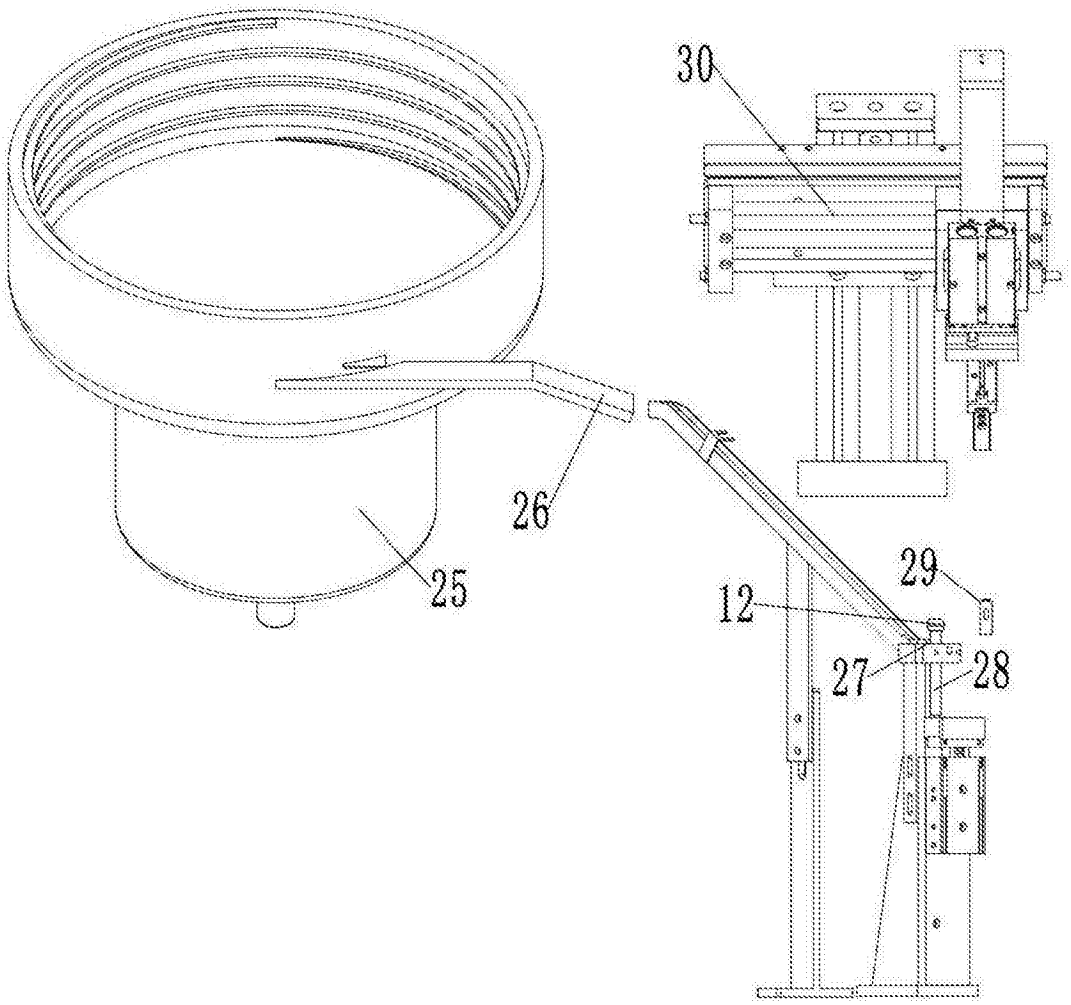


图5

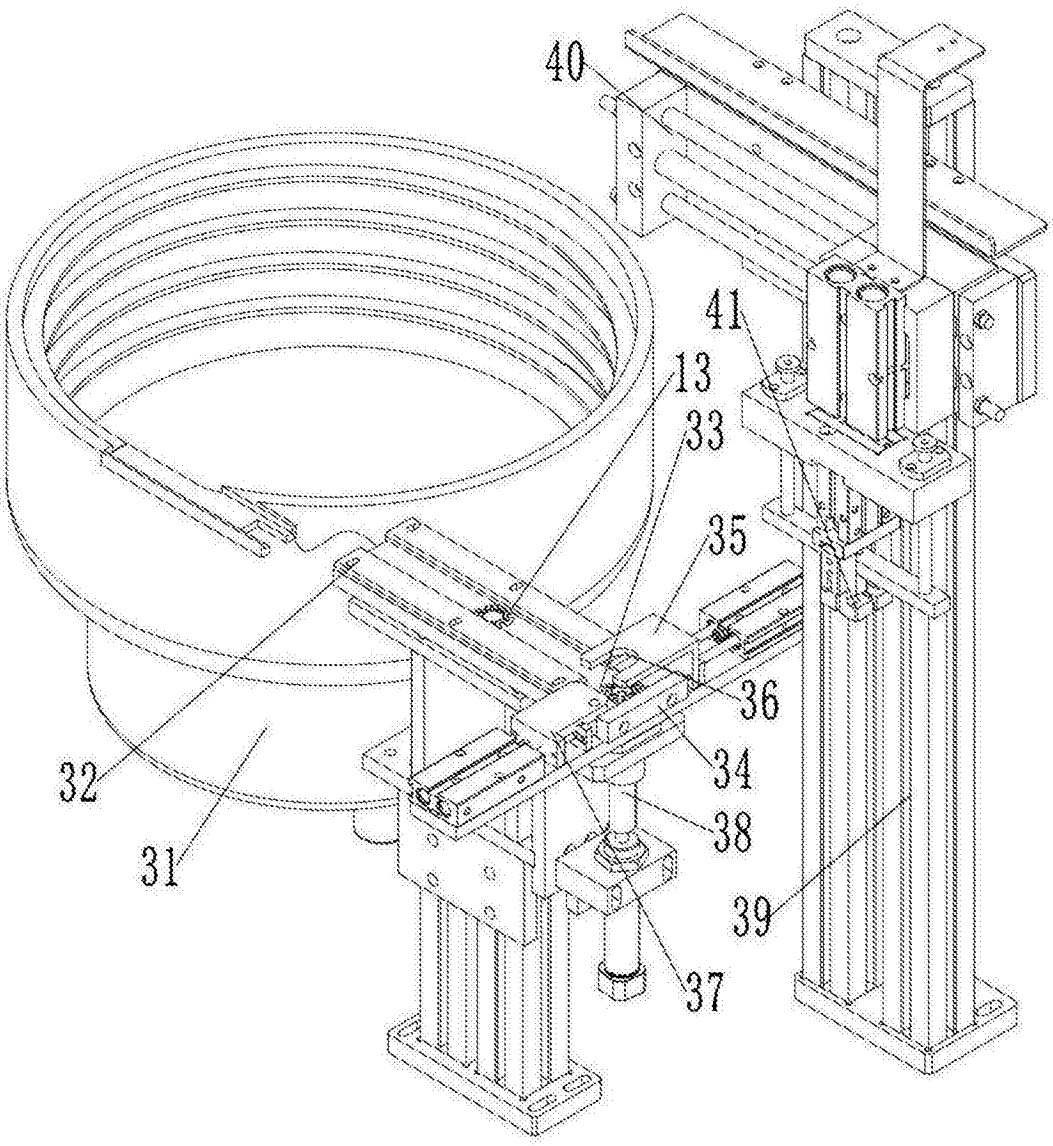


图6

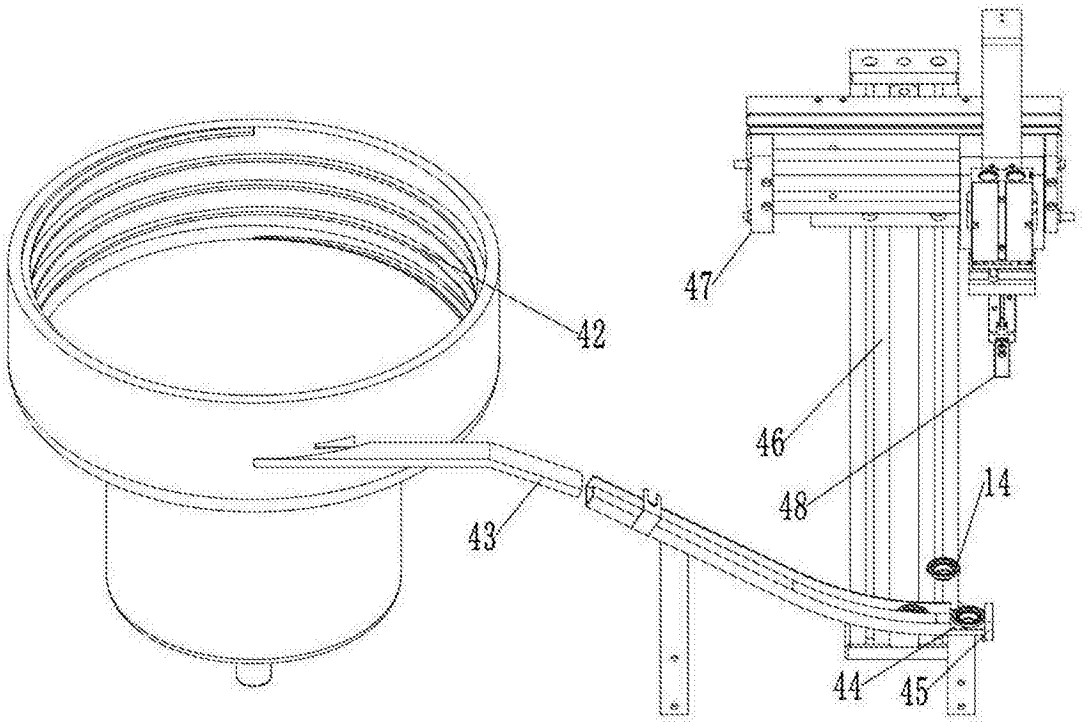


图7

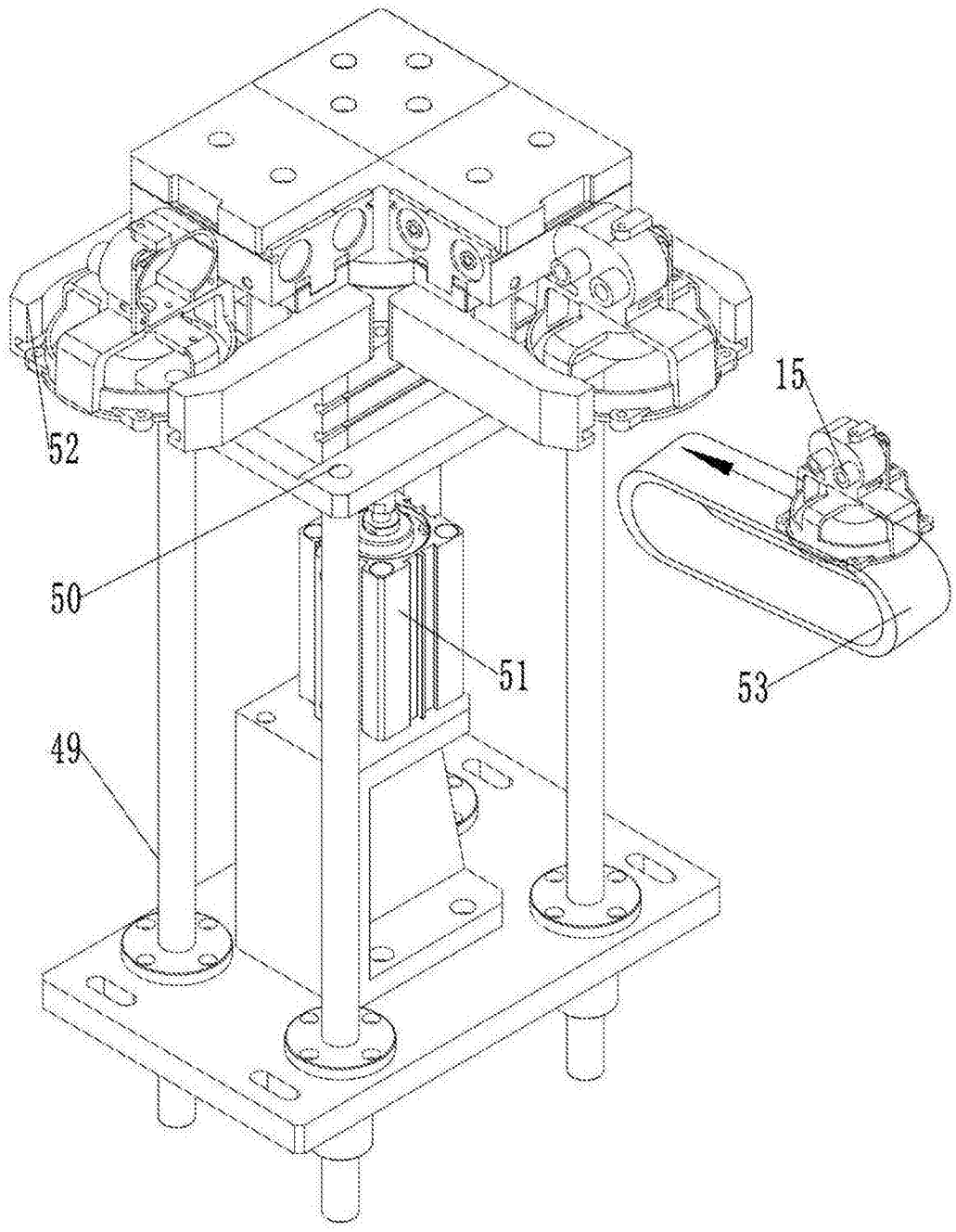


图8

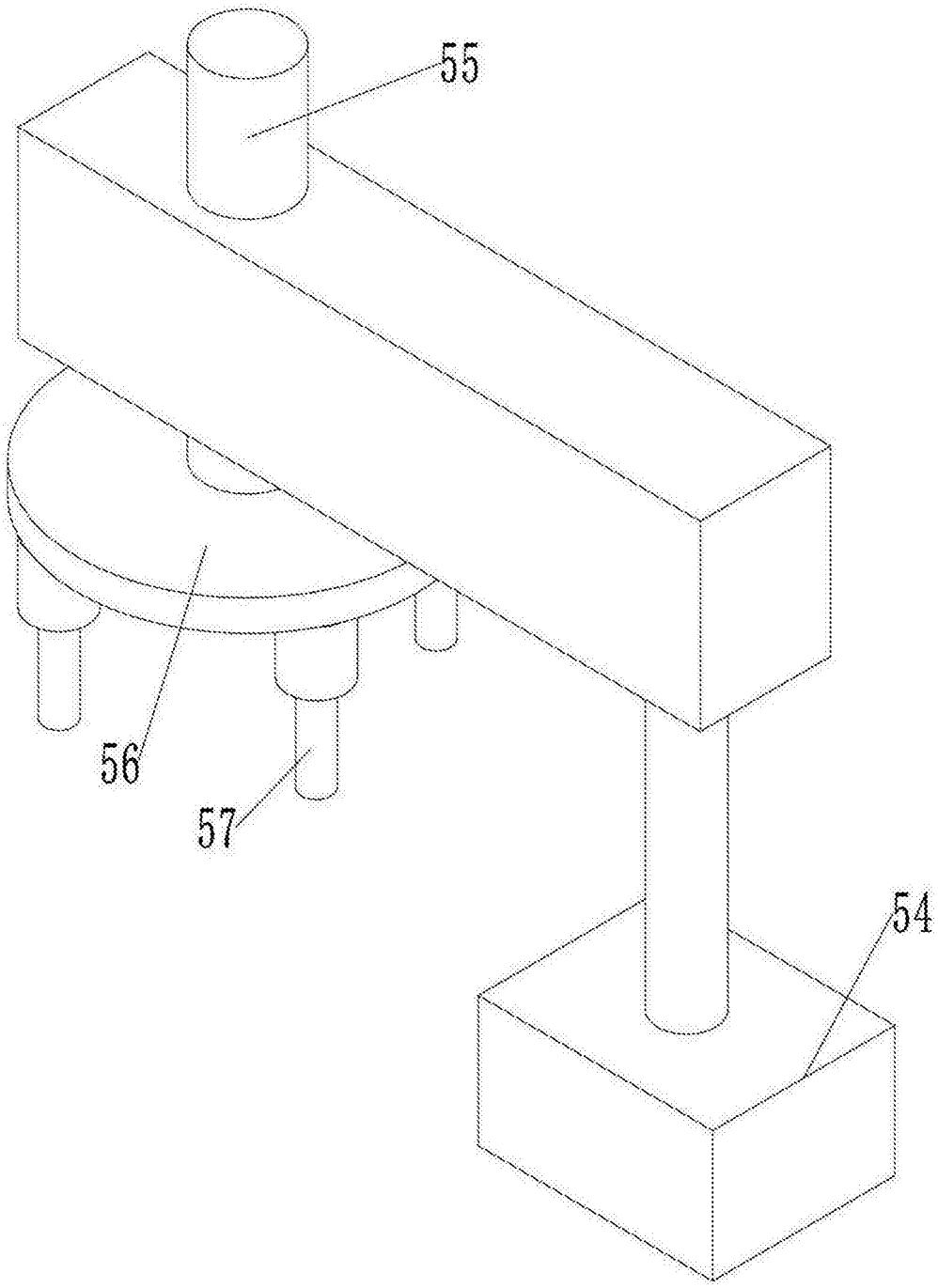


图9

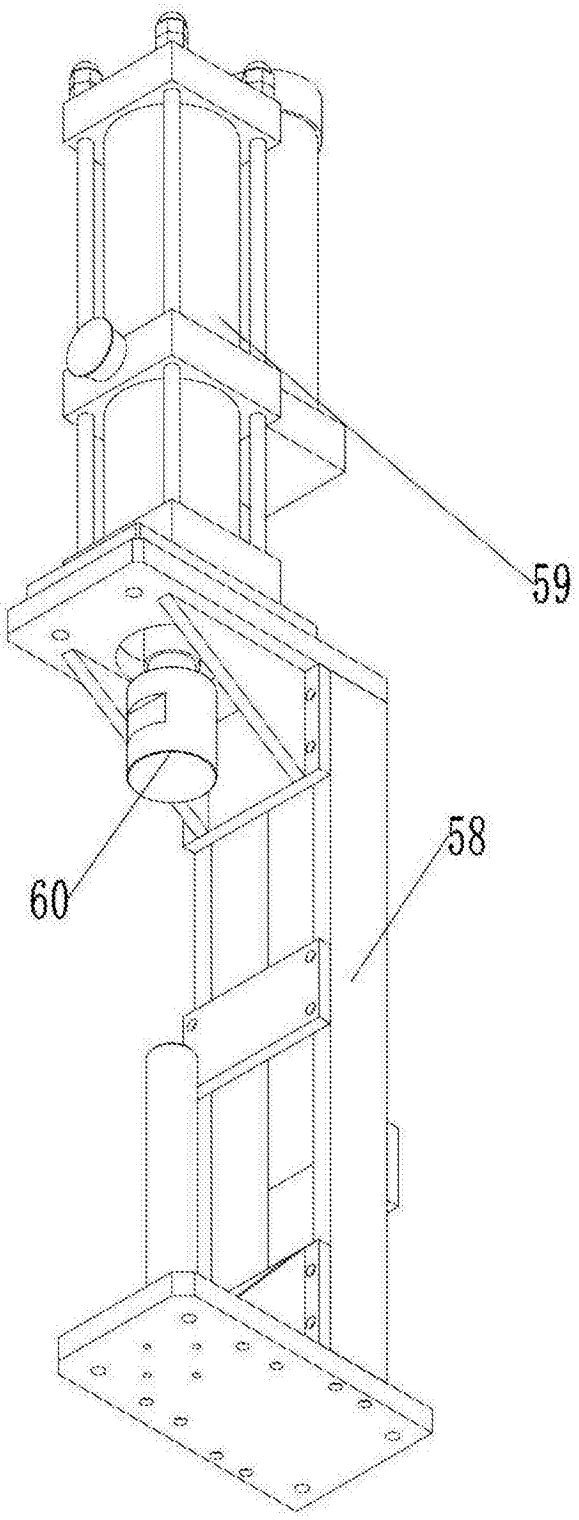


图10

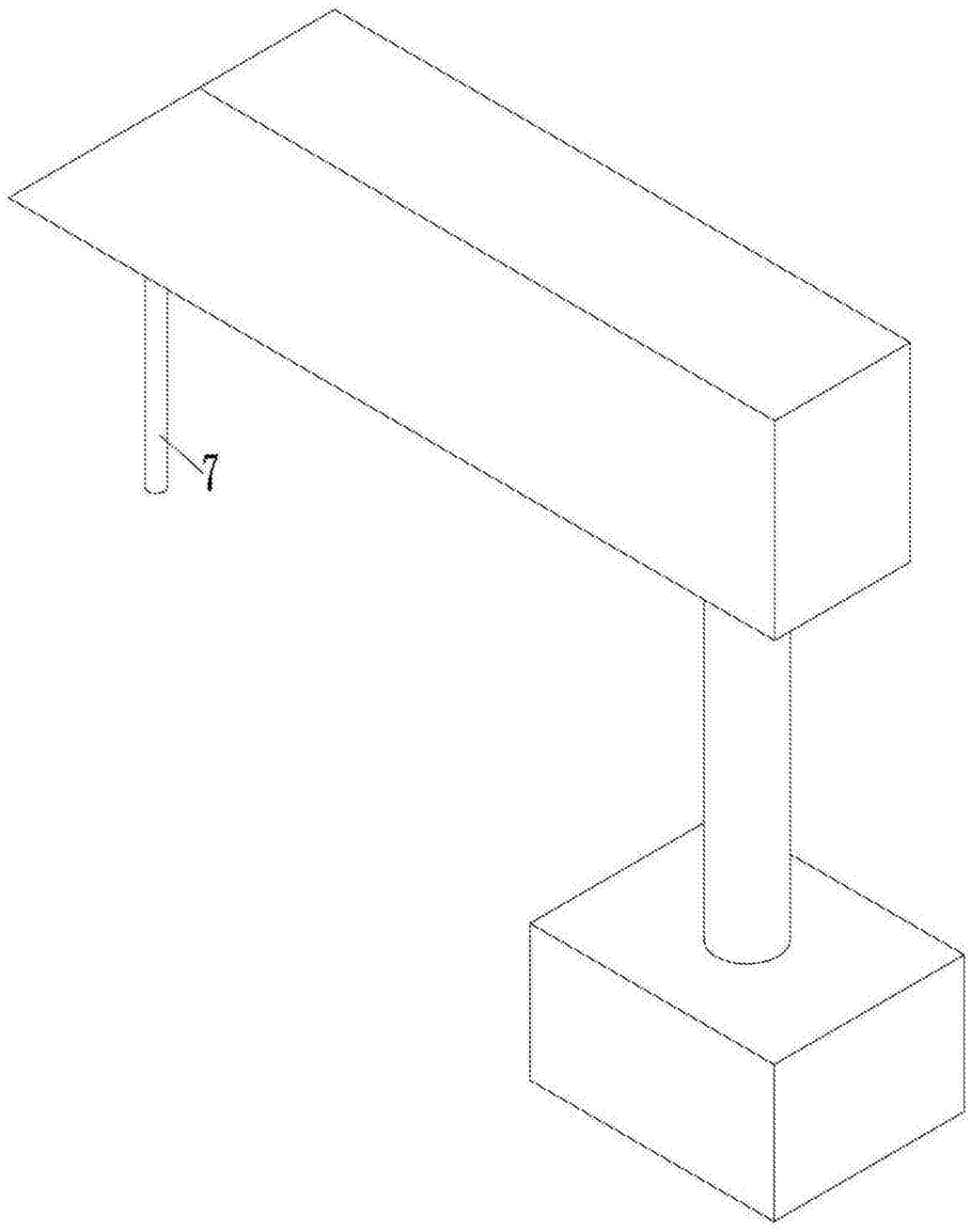


图11

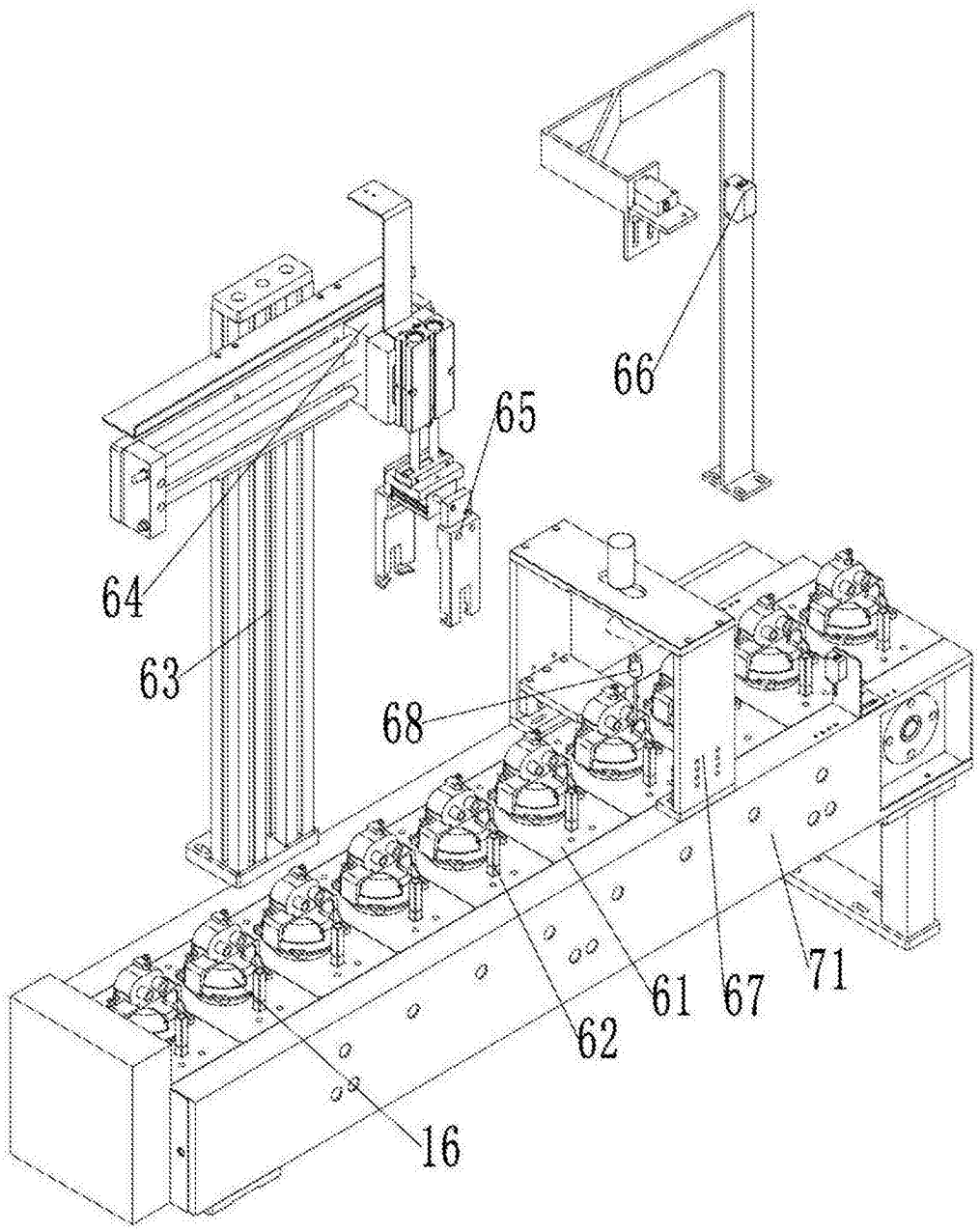


图12