



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118090260 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 28

(21) 申请号 202410487805.7

(22) 申请日 2024.04.23

(71) 申请人 苏州托克斯冲压设备有限公司

地址 215400 江苏省苏州市太仓市经济开发
区南京东路58号

(72) 发明人 胡明军 严天骄

(74) 专利代理机构 苏州市中南伟业知识产权代
理事务所(普通合伙) 32257

专利代理师 王克兰

(51) Int. Cl.

G01M 17/06 (2006.01)

G01M 13/025 (2019.01)

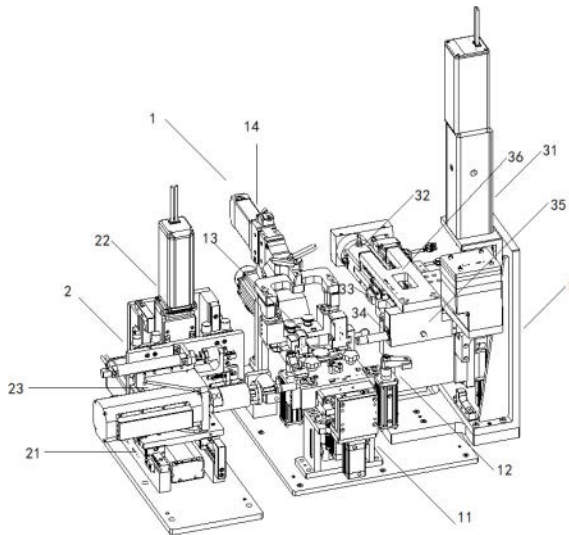
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

一种汽车电动管柱转动动力测试设备与测试方法

(57) 摘要

本发明涉及一种汽车电动管柱转动动力测试设备,包括定位夹紧及动态调整机构,其包括定位夹紧组件和动态调整组件,动态调整组件设置在所述定位夹紧组件上,用于对汽车电动管柱的上支架和旋转支架的位置进行动态调节;螺母扭矩调整机构设置在定位夹紧及动态调整机构的一侧,用于对汽车电动管柱的调节螺母进行扭矩调整;转动力测试机构设置在定位夹紧及动态调整机构的另一侧,模拟汽车电动管柱的旋转电机的使用工况对汽车电动管柱的转动力测试;本发明通过动态调整组件能够对不同状态的上支架的位置调整到测试时要求的位置,然后再通过转动力测试机构模拟汽车电动管柱装车时的旋转电机的姿态对汽车电动管柱的转动力测试,测试效率高,设备兼容性强。



1. 一种汽车电动管柱转动力测试设备,其特征在于:包括:

定位夹紧及动态调整机构,所述定位夹紧及动态调整机构包括定位夹紧组件和动态调整组件,所述定位夹紧组件用于对汽车电动管柱进行夹紧定位,所述动态调整组件设置在所述定位夹紧组件上,用于对汽车电动管柱的上支架和旋转支架的位置进行动态调节;

螺母扭矩调整机构,设置在所述定位夹紧及动态调整机构的一侧,用于对汽车电动管柱上的调节螺母进行扭矩调整;所述螺母扭矩调整机构包括水平位移调节组件、升降调节组件和螺母浮动拧紧组件,所述升降调节组件设置在所述水平位移调节组件上,所述螺母浮动拧紧组件设置在所述升降调节组件上;

转动力测试机构,设置在所述定位夹紧及动态调整机构的另一侧,用于模拟汽车电动管柱的旋转电机的使用工况实现对汽车电动管柱的转动力测试;所述转动力测试机构包括高度调节机构、电子压机、电子压机固定座、转动支座、测力组件和滑动导向机构,所述电子压机通电子压机固定座转动设置在所述转动支座上,所述转动支座与所述高度调节机构连接,所述测力组件由所述电子压机控制以一定的速度往复推拉,且所述测力组件与电子压机固定座之间设有所述滑动导向机构。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车电动管柱转动力测试设备,其特征在于:所述动态调整组件包括第一支撑板、角度调整气缸、调整工装和顶紧机构;所述角度调整气缸设置在所述第一支撑板的下方,所述角度调整气缸的伸缩杆与调整工装连接;所述顶紧机构设置在所述第一支撑板的一侧,用于对所述调整工装从侧面顶紧;

其中,所述调整工装包括底板、工装安装板、第三线性滑轨,所述第三线性滑轨包括一组,平行设置在所述底板上,所述工装安装板通过滑块与所述第三线性滑轨连接;

所述顶紧机构包括顶紧气缸、顶紧块和导向座,所述导向座设置在所述第一支撑板的上方,所述顶紧块嵌入到所述导向座内,且所述顶紧块与设置在所述第一支撑板下方的顶紧气缸的伸缩杆连接。

3. 根据权利要求2所述的一种汽车电动管柱转动力测试设备,其特征在于:所述底板与工装安装板之间还设有弹性复位机构,所述弹性复位机构包括第一复位弹簧、固定块、导向杆和复位块,所述固定块设置在所述底板上,所述复位块设置在所述工装安装板上,所述导向杆的一端与固定块连接,另一端穿插在所述复位块内;所述导向杆上位于所述固定块和所述复位块之间设有第一复位弹簧。

4. 根据权利要求1所述的一种汽车电动管柱转动力测试设备,其特征在于:所述定位夹紧组件包括上支架动态压紧组件、下护管夹紧组件和下支架动态压紧组件;所述动态调整组件与上支架动态压紧组件连接。

5. 根据权利要求4所述的一种汽车电动管柱转动力测试设备,其特征在于:所述上支架动态压紧组件包括第二支撑板、上支架浮动定位组件、上支架旋转夹紧气缸和第一压块,所述上支架浮动定位组件设置在所述第二支撑板的两侧,所述上支架旋转夹紧气缸设置在所述第二支撑板上,所述第一压块与所述上支架旋转夹紧气缸的驱动端连接;

所述下护管夹紧组件包括下护管夹紧气缸和夹紧块,所述夹紧块与所述下护管夹紧气缸的驱动端连接,所述夹紧块的内侧设有限位卡槽;

所述下支架动态压紧组件包括基板、伺服电机、丝杆和下支架定位工装组件,所述伺服电机通过支架固定在所述基板上,所述伺服电机的输出轴与丝杆的一端连接,所述丝杆的

一端与所述下支架定位工装组件连接,所述基板上设有第四线性滑轨,所述下支架定位工装组件与所述第四线性滑轨滑动连接。

6.根据权利要求5所述的一种汽车电动管柱转动动力测试设备,其特征在于:所述下支架定位工装组件包括支撑座、下支架定位座和压紧组件,所述支撑座通过滑动座与所述第四线性滑轨连接,所述下支架定位座设置在所述支撑座上,所述压紧组件设置在所述下支架定位座的上方;其中,所述压紧组件包括下支架压紧气缸、夹臂和第二压块,所述夹臂与下支架压紧气缸的驱动端连接,由所述下支架压紧气缸控制所述夹臂进行摆动,所述第二压块设置在所述夹臂的端部。

7.根据权利要求1所述的一种汽车电动管柱转动动力测试设备,其特征在于:所述螺母浮动拧紧组件包括移动气缸、拧紧轴和浮动拧紧机构,所述移动气缸设置在所述升降调节组件上,所述移动气缸的伸缩杆通过连接件与所述拧紧轴连接,所述浮动拧紧机构与所述拧紧轴连接,通过所述拧紧轴控制所述浮动拧紧机构转动实现对调节螺母扭矩的调节。

8.根据权利要求7所述的一种汽车电动管柱转动动力测试设备,其特征在于:所述浮动拧紧机构包括转接件、滚珠导向轴浮动连接件、第二复位弹簧和套筒,所述转接件与所述拧紧轴连接,所述滚珠导向轴的一端嵌入到所述转接件内,所述滚珠导向轴的另一端连接所述套筒,所述浮动连接件固定设置在滚珠导向轴的花键轴的外侧,所述浮动连接件与所述转接件之间连接第二复位弹簧。

9.根据权利要求1所述的一种汽车电动管柱转动动力测试设备,其特征在于:所述转动动力测试机构还包括用于对所述测力组件进行原位支撑的顶升支撑机构,所述顶升支撑机构包括原位支撑气缸、原位支撑板和弹性顶块,所述原位支撑气缸设置在所述电子压机下方,所述原位支撑板设置在所述电子压机固定座的一侧,所述弹性顶块设置在所述原位支撑板的一端,当所述原位支撑气缸的伸缩杆伸出时,将所述弹性顶块顶起,通过对所述电子压机固定座的位置调节,实现所述测力组件的原位支撑。

10.一种基于如权利要求1-9任意一项所述汽车电动管柱转动动力测试设备的测试方法,其特征在于:其具体测试步骤如下:

(1)将需要测力的汽车电动管柱人工上料,对汽车电动管柱的上支架、下支架以及下护管分别进行夹紧;

(2)对上支架的位置调整到测试时要求的位置,使得上支架的高度以及上支架和下支架之间的间距均符合测试要求;

(3)测力组件插入所述旋转支架孔内;

(4)松开所述下护管;

(5)原位支撑气缸的伸缩杆缩回,脱离转动动力测试机构;

(6)调整旋转支架的角度,直至调节螺母完全露出;

(7)对所述调节螺母初步扭矩调整,将扭矩调整到第一设定值,然后以速度A往复推拉旋转支架三次,对汽车电动管柱进行磨合;

(8)对调节螺母持续进行扭矩调整,并将扭矩调整至第二设定值,然后以速度B往复推拉旋转支架一次,并对推拉旋转支架的推拉力进行测力;

(9)若测力值在设定的范围内,则表示为合格;

(10)若超出设定范围,调整调节螺母的扭矩,并重新测试;

(11) 测试结束后,松开并下料汽车电动管柱。

一种汽车电动管柱转动动力测试设备与测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车管柱装配技术领域,尤其是指一种汽车电动管柱转动动力测试设备与测试方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展和人们生活水平的提高,汽车已经成为人们日常生活中不可或缺的一部分。汽车电动管柱是连接方向盘和转向器的转向机构,在汽车转向系统中具有重要作用。现有的汽车电动管柱包括上支架、下支架、下护管和旋转支架,其中,下护管的一端固定在所述下支架上,下护管上设有旋转电机安装轴,旋转支架设置在上支架上,通过长螺栓和调节螺母安装在下护管上。当汽车转向管柱加工成型后,需要将旋转电机安装到旋转电机安装轴上,通过丝杠与旋转支架连接,旋转电机工作时,通过丝杠带动旋转支架发生转动,从而对汽车电动管柱的角度进行调节,同时旋转电机也会围绕旋转电机安装轴发生自转。由于在旋转电机装机之前,需要对整个电动管柱机械系统的转动动力进行测试,以满足装机需求,而在测试时,由于前道工艺要求,在压装长螺栓时,其螺栓尾端必须要完全露出才能压入,就需要将旋转支架调整到上最大开角位置,这样使得装配成型后的汽车电动管柱的上支架位置无法满足测试的需求,而在上支架调整到测试所需位置时,旋转支架的调节螺母又被上支架遮挡住,无法对调节螺母进行扭矩调节。

发明内容

[0003] 为此,本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术中不足,提供一种汽车电动管柱转动动力测试设备与测试方法,能够通过定位夹紧及动态调整机构在测试之前对不同状态的汽车电动管柱的上支架的位置进行动态调整,使其达到测试所要求的位置,设备兼容性强,测试效率高。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种汽车电动管柱转动动力测试设备,包括:

定位夹紧及动态调整机构,所述定位夹紧及动态调整机构包括定位夹紧组件和动态调整组件,所述动态调整组件设置在所述定位夹紧组件上,用于对汽车电动管柱的上支架和旋转支架的位置进行动态调节;所述定位夹紧组件包括上支架压紧组件、下护管夹紧组件和下支架压紧组件;所述动态调整组件与上支架压紧组件连接;

所述定位夹紧组件包括上支架压紧组件、下护管夹紧组件和下支架压紧组件;所述动态调整组件与上支架压紧组件连接;所述上支架压紧组件用于对汽车电动管柱的上支架进行定位与压紧;所述动态调整组件用于对汽车电动管柱的上支架和旋转支架进行位置调节,将旋转支架置于零点位置,所述下护管夹紧组件用于对汽车电动管柱的下护管进行夹紧;所述下支架压紧组件用于对汽车电动管柱的下支架进行定位及压紧;

螺母扭矩调整机构,设置在所述定位夹紧及动态调整机构的一侧,用于对汽车电动管柱上的调节螺母进行扭矩调整;所述螺母扭矩调整机构包括水平位移调节组件、升降调节组件和螺母浮动拧紧组件,所述升降调节组件设置在所述水平位移调节组件上,所述

螺母浮动拧紧组件设置在所述升降调节组件上；

转动力测试机构,设置在所述定位夹紧及动态调整机构的另一侧,用于模拟汽车电动管柱的旋转电机的使用工况实现对汽车电动管柱的转动力测试;所述转动力测试机构包括高度调节机构、电子压机、电子压机固定座、转动支座、测力组件和滑动导向机构,所述电子压机通电子压机固定座转动设置在所述转动支座上,所述转动支座与所述高度调节机构连接,所述测力组件由所述电子压机控制以一定的速度往复推拉,且所述测力组件与电子压机固定座之间设有滑动导向机构。

[0005] 在本发明的一个实施例中,所述动态调整组件包括第一支撑板、角度调整气缸、调整工装和顶紧机构;所述角度调整气缸设置在所述第一支撑板的下方,所述角度调整气缸的伸缩杆与调整工装连接;所述顶紧机构设置在所述第一支撑板的一侧,用于对所述调整工装从侧面顶紧;

其中,所述调整工装包括底板、工装安装板、第三线性滑轨和滑块,所述第三线性滑轨包括一组,平行设置在所述底板上,所述工装安装板通过所述滑块与所述第三线性滑轨连接;

所述顶紧机构包括顶紧气缸、顶紧块和导向座,所述导向座设置在所述第一支撑板的上方,所述顶紧块嵌入到所述导向座内,且所述顶紧块与设置在所述第一支撑板下方的顶紧气缸的伸缩杆连接;

在本发明的一个实施例中,所述工装安装板的一侧设有挤压块,所述挤压块上设有第一斜切面;所述顶紧块朝向所述工装安装板的一侧设有第二斜切面,当顶紧块被顶起时,第二斜切面与第一斜切面接触,实现对工装安装板的挤压。

[0006] 在本发明的一个实施例中,所述底板与工装安装板之间还设有弹性复位机构,所述弹性复位机构包括第一复位弹簧、固定块、导向杆和复位块,所述固定块设置在所述底板上,所述复位块设置在所述工装安装板上,所述导向杆的一端与固定块连接,另一端穿插在所述复位块内;所述导向杆上位于所述固定块和所述复位块之间设有第二复位弹簧。

[0007] 在本发明的一个实施例中,所述定位夹紧组件包括上支架压紧组件、下护管夹紧组件和下支架压紧组件;所述动态调整组件与上支架压紧组件连接。

[0008] 在本发明的一个实施例中,所述上支架压紧组件包括第二支撑板、上支架浮动定位组件、上支架旋转夹紧气缸和第一压块,所述上支架浮动定位组件设置在所述第二支撑板的两侧,所述上支架旋转夹紧气缸设置在所述第二支撑板上,所述第一压块与所述上支架旋转夹紧气缸的驱动端连接;

所述下护管夹紧组件包括下护管夹紧气缸和夹紧块,所述夹紧块与所述下护管夹紧气缸的驱动端连接,所述夹紧块的内侧设有限位卡槽。

[0009] 所述下支架压紧组件包括基板、伺服电机、丝杆和下支架定位工装组件,所述伺服电机通过支架固定在所述基板上,所述伺服电机的输出轴与丝杆的一端连接,所述丝杆的一端与所述下支架定位工装组件连接,所述基板上设有第四线性滑轨,所述下支架定位工装组件与所述第四线性滑轨滑动连接。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述下支架压紧组件包括基板、伺服电机、丝杆和下支架定位工装组件,所述伺服电机通过支架固定在所述基板上,所述伺服电机的输出轴与丝杆的一端连接,所述丝杆的一端与所述下支架定位工装组件连接,所述基板上设有第四线

性滑轨,所述下支架定位工装组件与所述第四线性滑轨滑动连接。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述下支架定位工装组件包括支撑座、下支架定位座和压紧组件,所述支撑座通过滑动块与所述第四线性滑轨连接,所述下支架定位座设置在所述支撑座上,所述压紧组件设置在所述下支架定位座的上方;其中,所述压紧组件包括下支架压紧气缸、夹臂和第二压块,所述夹臂与下支架压紧气缸的驱动端连接,由所述下支架压紧气缸控制所述夹臂进行摆动,所述第二压块设置在所述夹臂的端部。所述第二压块包括上压块和下压块,所述上压块和下压块之间可以塞入垫片来对整个压块进行微调,实现对下支架的压紧。

[0012] 在本发明的一个实施例中 所述水平位移调节组件包括底座、第一电缸、第一线性导轨和水平滑动板,所述第一电缸安装在所述底座上,所述第一电缸的输出端与所述水平滑动板连接,所述水平滑动板与所述第一线性滑轨滑动连接;

所述升降调节组件包括立式支架、第二电缸、第二线性滑轨、升降滑动板,所述立式支架设置在所述水平滑动板上,所述第二电缸设置在所述立式支架上,所述第二电缸的驱动端与升降滑动板连接,所述第二线性滑轨设置在所述立式支架上,所述升降滑动板与所述第二线性导轨滑动连接;

所述螺母浮动拧紧组件包括移动气缸、拧紧轴和浮动拧紧机构,所述移动气缸设置在所述升降调节组件上,所述移动气缸的伸缩杆通过连接件与所述拧紧轴连接,所述浮动拧紧机构与所述拧紧轴连接,通过所述拧紧轴控制所述浮动拧紧机构转动实现对调节螺母扭矩的调节;

所述浮动拧紧机构包括转接件、滚珠导向轴浮动连接件、第二复位弹簧和套筒,所述转接件与所述拧紧轴连接,所述滚珠导向轴的一端嵌入到所述转接件内,所述滚珠导向轴的另一端连接所述套筒,所述浮动连接件固定设置在花键轴的外侧,所述浮动连接件与所述转接件之间连接第二复位弹簧;

在本发明的一个实施例中,所述转动测试机构还包括用于对所述测力组件进行原位支撑的顶升支撑机构,所述顶升支撑机构包括原位支撑气缸、原位支撑板和弹性顶块,所述原位支撑气缸设置在所述电子压机下方,所述原位支撑板设置在所述电子压机固定座的一侧,所述弹性顶块设置在所述原位支撑板的一端,当所述原位支撑气缸的伸缩杆伸出时,将所述弹性顶块顶起,通过对所述电子压机固定座的位置调节,实现所述测力组件的原位支撑。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述测力组件包括测力销、测力销固定座和伸缩气缸,所述测力销设置在测力销固定座上且由设置在所述测力销固定座上的伸缩气缸驱动实现伸缩动作;

第二方面,为解决上述技术问题,本发明提供了一种汽车电动管柱转动测试方法,具体步骤如下:

(1) 将需要测力的汽车电动管柱上料,对所述汽车电动管柱的上支架、下支架以及下护管分别进行夹紧;

(2) 调整上支架的位置调整到测试时要求的位置,使得上支架的高度以及上支架和下支架之间的间距均符合测试要求;

(3) 测力组件插入所述旋转支架孔内;

- (4) 松开所述下护管；
- (5) 原位支撑气缸的伸缩杆缩回,脱离转动动力测试机构；
- (6) 调整旋转支架的角度,直至调节螺母完全露出；
- (7) 对所述调节螺母初步扭矩调整,将扭矩调整到第一设定值,然后以速度A往复推拉旋转支架三次,对汽车电动管柱进行磨合；
- (8) 对调节螺母持续进行扭矩调整,并将扭矩调整至第二设定值,然后以速度B往复推拉旋转支架一次,并对推拉旋转支架的推拉力进行测力；
- (9) 若测力值在设定的范围内,则表示为合格；
- (10) 若超出设定范围,调整调节螺母的扭矩,并重新测试；
- (11) 测试结束后,松开并下料汽车电动管柱。

[0014] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下有益效果：

本发明所述的一种汽车电动管柱转动动力测试设备与测试方法,能够模拟汽车电动管柱的旋转电机的使用工况,对汽车电动管柱的转动动力进行测试,而且在测试之前,动态调整组件能够对不同状态的上支架的位置调整到测试时要求的位置,然后再通过转动动力测试机构模拟汽车电动管柱装车时的旋转电机的姿态对汽车电动管柱的转动动力测试,并且在测试过程中通过螺母扭矩调整机构对汽车电动管柱上的调节螺母进行扭矩调节,测试效率高,设备兼容性强。

附图说明

[0015] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0016] 图1为本发明优选实施例中汽车电动管柱转动动力测试设备的结构示意图；

图2为本发明动态调整组件、上支架压紧组件、下护管夹紧组件、下支架压紧组件与待测汽车电动管柱的结构示意图；

图3为图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的动态调整组件的结构示意图；

图4是图3所示的动态调整组件的局部结构示意图；

图5为是图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的上支架压紧组件的结构示意图；

图6为是图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的下护管夹紧组件的结构示意图；

图7为图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的下支架压紧组件的结构示意图；

图8为图7所示的下支架压紧组件的下支架定位座的结构示意图；

图9为图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的螺母扭矩调整机构的结构示意图；

图10为图9所示的螺母扭矩调整机构的螺母浮动拧紧组件的结构示意图；

图11为图1所示的汽车电动管柱转动动力测试设备的转动动力测试机构的结构示意图；

图12为图11所示的转动动力测试机构的局部结构示意图；

说明书附图标记说明:100、上支架;101、旋转支架;102、调节螺母;103、下护管;104、下支架;

1、定位夹紧及动态调整机构;11、动态调整组件;111、第一支撑板;112、角度调整气缸;113、调整工装;1131、底板;1132、工装安装板;1133、第三线性滑轨;1134、插销气缸;1135、弹性复位机构;113a、第一复位弹簧;113b、固定块;113c、导向杆;113d、复位块;1136、原位调节组件;11361、调节块一;11362、调节螺栓;11363、调节块二;1137、挤压块;114、顶紧机构;1141、顶紧气缸;1142、顶紧块;1143、导向座;

12、上支架压紧组件;121、第二支撑板;122、上支架浮动定位组件;123、上支架旋转夹紧气缸;124、第一压块;

13、下护管夹紧组件;131、下护管夹紧气缸;132、夹紧块;

14、下支架压紧组件;141、基板;142、伺服电机;143、丝杆;144、下支架定位工装组件;1441、支撑座;1442、下支架定位座;1443、压紧组件;14431、下支架压紧气缸;14432、夹臂;14433、第二压块;

15、下支架浮动定位组件;151、浮动定位销;152、限位片;153、锁紧片;

2、螺母扭矩调整机构;21、水平位移调节组件;22、升降调节组件;23、螺母浮动拧紧组件;231、移动气缸;232、拧紧轴;233、浮动拧紧机构;2331、转接件;2332、滚珠导向轴;2333、浮动连接件;2334、第二复位弹簧;2335、套筒;

3、转动测试机构;31、高度调节机构;32、电子压机;33、电子压机固定座;34、转动支座;35、测力组件;351、测力销;352、测力销固定座;353、伸缩气缸;36、滑动导向机构;37、顶升支撑机构;371、原位支撑气缸;372、原位支撑板;373、弹性顶块;38、配重块。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

实施例一

[0018] 参照图1和2所示,本发明的一种汽车电动管柱转动测试设备,包括:

定位夹紧及动态调整机构1,其包括定位夹紧组件和动态调整组件11,所述动态调整组件11设置在所述定位夹紧组件上用于对汽车电动管柱的上支架100和旋转支架101的位置进行动态调节;所述定位夹紧组件包括上支架压紧组件12、下护管夹紧组件13和下支架压紧组件14;所述动态调整组件11与上支架压紧组件12连接;所述上支架压紧组件12用于对汽车电动管柱的上支架100进行定位与压紧;所述下护管夹紧组件13用于对汽车电动管柱的下护管103进行夹紧;所述下支架压紧组件14用于对汽车电动管柱的下支架104进行定位及压紧;如图2所示,在测试时通过所述定位夹紧组件的上支架压紧组件12、下护管夹紧组件13和下支架压紧组件14将汽车电动管柱进行定位夹紧;

螺母扭矩调整机构2,设置在所述定位夹紧及动态调整机构1的一侧,用于对汽车电动管柱上的调节螺母102进行扭矩调整;所述螺母扭矩调整机构2包括水平位移调节组件21、升降调节组件22和螺母浮动拧紧组件23,所述升降调节组件22设置在所述水平位移调节组件21上,所述螺母浮动拧紧组件23设置在所述升降调节组件22上;水平位移调节组件21用于控制螺母浮动拧紧组件23在Y轴方向进行位置调节,升降调节组件22用于控制螺母

浮动拧紧组件23在Z轴方向进行位置调节,用于满足不同规格的汽车电动管柱的螺母扭矩调整需求,有助于提高设备的兼容性;当螺母浮动拧紧组件23的位置调节到位后,螺母浮动拧紧组件23能够对准调节螺母102对调节螺母102 进行扭矩调节。

[0019] 转动力测试机构3,设置在所述定位夹紧及动态调整机构1的另一侧,用于模拟汽车电动管柱的旋转电机的使用工况实现对汽车电动管柱的转动力测试;所述转动力测试机构3包括高度调节机构31、电子压机32、电子压机固定座33、转动支座34、测力组件35和滑动导向机构36,所述电子压机32通电子压机固定座33转动设置在所述转动支座34上,所述转动支座34与所述高度调节机构31连接,所述测力组件35由所述电子压机32控制以一定的速度往复推拉,且所述测力组件35与电子压机固定座33之间设有滑动导向机构36。所述测力组件35包括测力销351、测力销固定座352和伸缩气缸353,所述测力销351设置在测力销固定座352上且由设置在所述测力销固定座352上的伸缩气缸353驱动实现伸缩动作;当需要对汽车电动管柱进行换型时,通过设置高度调节机构31来实现电子压机32的高度调节,使得转动支座34的旋转轴与跟汽车电动管柱的旋转电机安装轴的轴线重合,能够更好的模拟旋转电机的使用工况。

[0020] 当测力组件35的测力销351与旋转支架101上的圆孔调整至同一直线上时,伸缩气缸353控制测力销351伸入旋转支架101内,电子压机32对测力销351产生一个推力,在电子压机32对测力销351进行推动的过程中,通过滑动导向机构36能够对测力销351的移动产生导向作用,而且电子压机32能够在转动支座34上发生转动,用于模拟旋转电机安装到汽车电动管柱的旋转电机安装轴上的使用工况。

[0021] 如图3所示,所述动态调整组件11包括第一支撑板111、角度调整气缸112、调整工装113和顶紧机构114;所述角度调整气缸112设置在所述第一支撑板111的下方,所述角度调整气缸112的伸缩杆与调整工装113连接;所述顶紧机构114设置在所述第一支撑板111的一侧,用于对所述调整工装113从侧面顶紧;

其中,所述调整工装113包括底板1131、工装安装板1132、第三线性滑轨1133,所述第三线性滑轨1133设置在所述底板1131上,所述工装安装板1132通过滑块与所述第三线性滑轨1133连接;角度调整气缸112的伸缩杆伸出时,底板1131被顶起,旋转支架101会朝着下支架104的方向转动,旋转支架101在转动的过程中,带动工装安装板1132带动下支架100沿着第三线性滑轨1133朝向所述下支架104的方向发生滑动。

[0022] 所述顶紧机构114包括顶紧气缸1141、顶紧块1142和导向座1143,所述导向座1143设置在所述第一支撑板111的上方,所述顶紧块1142嵌入到所述导向座1143内,且所述顶紧块1142与设置在所述第一支撑板111下方的顶紧气缸1141的伸缩杆连接;顶紧气缸1141的伸缩杆伸出或缩回时,可以控制顶紧块1142在导向座1143内上下移动。

[0023] 优选地,所述工装安装板1132的一侧设有挤压块1137,所述挤压块1137上设有第一斜切面;所述顶紧块1142朝向所述工装安装板1132的一侧设有第二斜切面,当顶紧块1142被顶起时,第二斜切面与第一斜切面接触,实现对工装安装板1132的挤压。通过顶紧机构114对工装安装板1132进行挤压,将调整工装113固定住,在进行转动力测试时,能够有效避免上支架100发生窜动,位置发生偏移,保证测试的准确度。

[0024] 如图4所示,所述底板1131与工装安装板1132之间还设有弹性复位机构1135,所述弹性复位机构1135包括第一复位弹簧113a、固定块113b、导向杆113c和复位块113d,所述固

定块113b设置在所述底板1131上,所述复位块113d设置在所述工装安装板1132上,所述导向杆113c的一端与固定块113b连接,另一端穿插在所述复位块113d内;所述导向杆113c上位于所述固定块113b和所述复位块113d之间设有第一复位弹簧113a。当测试结束后,顶紧气缸1141的伸缩杆缩回,顶紧块1142松开调整工装113,调整工装113的工装安装板1132通过第一复位弹簧113a退回原位。所述底板1131上位于所述弹性复位机构1135的一侧,还设有插销气缸1134,当上支架100角度调整结束之后,所述插销气缸1134的定位销插在上支架压紧组件12上,便于对上支架压紧组件12进行定位。

[0025] 进一步地,所述底板1131与工装安装板1132之间上设有用于对上支架压紧组件12进行位置微调的原位调节组件1136,所述原位调节组件1136包括调节块一11361、调节螺栓11362和调节块二11363,所述调节块一11361固定设置在所述工装安装板1132的底部,所述调节块二11363固定设置在所述底板1131的侧面,所述调节块二11363上设有调节螺栓11362。当上支架压紧组件12的位置需要进行微小调节时,通过旋转调节螺栓11362,使得工装安装板1132在所述底板1131上发生滑动,进而将所述工装安装板1132上的上支架压紧组件12 调节至测试所要求的位置。

[0026] 如图5所示,所述上支架压紧组件12包括第二支撑板121、上支架浮动定位组件122、上支架旋转夹紧气缸123和第一压块124,所述上支架浮动定位组件122设置在所述第二支撑板121的两侧,所述上支架旋转夹紧气缸123设置在所述第二支撑板121上,所述第一压块124与所述上支架旋转夹紧气缸123的驱动端连接;当汽车电动管柱的上支架100放置到上支架浮动定位组件122后,上支架旋转夹紧气缸123控制第一压块124旋转并下降,对上支架100进行压紧,防止在对上支架100进行位置调节时发生晃动。

[0027] 如图6所示,所述下护管夹紧组件13包括下护管夹紧气缸131和夹紧块132,所述夹紧块132与所述下护管夹紧气缸131的驱动端连接,所述夹紧块132的内侧设有限位卡槽。汽车电动管柱上料到位时,对下护管103进行夹紧时,夹紧块132在下护管夹紧气缸131的控制下,靠近下护管103,从侧面对其进行夹紧。

[0028] 如图7所示,所述下支架压紧组件14包括基板141、伺服电机142、丝杆143和下支架定位工装组件144,所述伺服电机142通过支架固定在所述基板141上,所述伺服电机142的输出轴与丝杆143的一端连接,所述丝杆143的一端与所述下支架定位工装组件144连接,所述基板141上设有第四线性滑轨所述下支架定位工装组件144与所述第四线性滑轨滑动连接。伺服电机142控制丝杆143发生旋转,实现下支架定位工装组件144的位置调节,能够满足不同规格的汽车电动管柱的定位和夹紧需求;当下支架定位工装组件144调节到位后,利用下支架定位工装组件144对汽车电动管柱的下支架104进行压紧。

[0029] 优选地,所述下支架定位工装组件144包括支撑座1441、下支架定位座1442和压紧组件1443,所述支撑座1441通过滑块与所述第四线性滑轨连接,所述下支架定位座1442设置在所述支撑座1441上,所述压紧组件1443设置在所述下支架定位座1442的上方;其中,所述压紧组件1443包括下支架压紧气缸14431、夹臂14432和第二压块14433,所述夹臂14432与下支架压紧气缸14431的驱动端连接,由所述下支架压紧气缸14431控制所述夹臂14432进行摆动,所述第二压块14433设置在所述夹臂14432的端部。所述第二压块14433包括上压块和下压块,所述上压块和下压块之间可以通过调节垫片来对整个第二压块14433进行微调,以满足对下支架104压紧需求。

[0030] 如图8所示,所述下支架定位座1442上设有下支架浮动定位组件15,所述下支架浮动定位组件15包括浮动定位销151、限位片152和锁紧片153,所述浮动定位销151穿插在限位片152上,所述限位片152通过锁紧片153固定在所述下支架定位座1442上。本实施例中所述上支架浮动定位组件122与所述下支架浮动定位组件15结构相同。

[0031] 如图9所示,本实施例中所述螺母扭矩调整机构2上用于控制螺母浮动拧紧组件23位置调节的水平位移调节组件21包括底座、第一电缸、第一线性导轨和水平滑动板,所述第一电缸安装在所述底座上,所述第一电缸的输出端与所述水平滑动板连接,所述水平滑动板与所述第一线性滑轨滑动连接;所述升降调节组件22包括立式支架、第二电缸、第二线性滑轨和升降滑动板,所述立式支架设置在所述水平滑动板上,所述第二电缸设置在所述立式支架上,所述第二电缸的驱动端与升降滑动板连接,所述第二线性滑轨设置在所述立式支架上,所述升降滑动板与所述第二线性导轨滑动连接。

[0032] 所述螺母浮动拧紧组件23包括移动气缸231、拧紧轴232和浮动拧紧机构233,所述移动气缸231设置在所述升降调节组件22上,所述移动气缸231的伸缩杆通过连接件234与所述拧紧轴232连接,所述浮动拧紧机构233与所述拧紧轴232连接,通过所述拧紧轴232控制所述浮动拧紧机构233转动实现对调节螺母102扭矩的调节;当测力组件35的测力销351伸入到旋转支架101内后,电子压机32推动测力销351,汽车电动管柱的旋转支架101发生转动,将调节螺母102完全露出后,此时螺母浮动拧紧组件23的移动气缸231控制拧紧轴232以及浮动拧紧机构233靠近调节螺母102,使得浮动拧紧机构233与调节螺母102啮合,然后再利用拧紧轴232驱动浮动拧紧机构233旋转,实现调节螺母102的扭矩调节。

[0033] 如图10所示所述浮动拧紧机构233包括转接件2331、滚珠导向轴2332、浮动连接件2333、第二复位弹簧2334和套筒2335,所述转接件2331与所述拧紧轴232连接,所述滚珠导向轴2332的一端嵌入到所述转接件2331内,所述滚珠导向轴2332的另一端连接所述套筒2335,所述浮动连接件2333固定设置在滚珠导向轴2332的花键轴的外侧,所述浮动连接件2333与所述转接件2331之间连接第二复位弹簧2334。具体地,所述第二复位弹簧2334的一端嵌入到所述转接件2331内,另一端通过等高螺栓安装在所述浮动连接件2333上;本实施例中所述滚珠导向轴2332是一种利用滚珠滚动运动的直线运动机构,滚珠导向轴2332的花键座转动时,花键轴能够在花键座内滚动的同时进行直线方向上运动,滚珠导向轴2332的花键座嵌入到转接件2331内后,拧紧轴232通过转接件2331带动花键座转动,使得花键轴带动套筒2335对调节螺母102进行扭矩调节。

[0034] 如图11和12所示,所述转动测试机构3还包括用于对所述测力组件35进行原位支撑的顶升支撑机构37,所述顶升支撑机构37包括原位支撑气缸371、原位支撑板372和弹性顶块373,所述原位支撑气缸371设置在所述电子压机32下方,所述原位支撑板372设置在所述电子压机固定座33的一侧,所述弹性顶块373设置在所述原位支撑板372的一端,当所述原位支撑气缸371的伸缩杆伸出时,将所述弹性顶块373顶起,通过对所述电子压机固定座33的位置调节,实现所述测力组件35的原位支撑;当需要进行转动测试时,所述原位支撑气缸371的伸缩杆缩回,与弹性顶块373脱离。

[0035] 另外,所述原位支撑板372上还设有配重块38,所述配重块38通过转接板固定在所述原位支撑板372上。此处配重块38的设计的目的是为了平衡电子压机32和测力组件35在转动支座34两侧的重量。

实施例二

[0036] 本发明提供了一种汽车电动管柱转动动力测试方法,具体测试步骤如下:

(1) 将需要测力的汽车电动管柱人工上料,对汽车电动管柱的上支架100、下支架104以及下护管103分别进行夹紧;

(2) 对上支架100的位置调整到测试时要求的位置,使得上支架100的高度以及上支架100和下支架104之间的间距均符合测试要求;

(3) 测力组件35插入所述旋转支架101孔内;

(4) 松开所述下护管103;

(5) 原位支撑气缸371的伸缩杆缩回,脱离转动动力测试机构3;

(6) 调整旋转支架101的角度,直至调节螺母102完全露出;

(7) 对所述调节螺母初步扭矩调整,将扭矩调整到第一设定值,然后以速度A往复推拉旋转支架三次,对汽车电动管柱进行磨合;

(8) 对调节螺母持续进行扭矩调整,并将扭矩调整至第二设定值,然后以速度B往复推拉旋转支架一次,并对推拉旋转支架的推拉力进行测力;

(9) 若测力值在设定的范围内,则表示为合格;

(10) 若超出设定范围,调整调节螺母的扭矩,并重新测试;

(11) 测试结束后,松开并下料汽车电动管柱。

[0037] 本发明基于实施例一中的汽车电动管柱转动动力测试设备的具体结构,测试的具体过程如下:

(1) 将需要测力的汽车管柱放在定位夹紧及动态调整机构1上,由上支架浮动定位组件122和下支架定位座1442分别对上支架100和下支架104进行定位;

(2) 通过上支架旋转夹紧气缸123对汽车电动管柱的上支架100进行压紧,通过下支架压紧气缸14431对汽车电动管柱的下支架104压紧;通过下护管103夹紧气缸131闭合,夹紧下护管103;

(3) 动态调整组件11的角度调整气缸112伸出,调整工装113被顶起,此时上支架100与工装安装板1132沿着第三线性滑轨1133朝向所述下支架104的方向移动,从而使得旋转支架101朝向下支架104的方向发生转动,旋转支架101回到零点位置,同时上支架100被调整到测试时需要的位置;

(4) 顶紧气缸1141伸出,从侧面顶紧调整工装113,防止转动动力测力时上支架100的位置偏移;

(5) 插销气缸1134上的插销伸出,对上支架压紧组件12进行定位;

(6) 测力组件35的伸缩气缸353伸出,将测力销351插入旋转支架101的孔内;

(7) 下护管夹紧气缸131打开,松开下护管103;

(8) 测力组件35的原位支撑气缸371缩回,脱离测力组件35;

(9) 电子压机32动作调整旋转支架101角度,直至调节螺母102完全露出;

(10) 移动气缸231伸出,使浮动拧紧机构233与调节螺母102啮合;

(11) 拧紧轴232工作,将调节螺母102旋转到2Nm,移动气缸231缩回;电子压机32以30mm/s的速度往复推拉旋转支架101三次,对汽车电动管柱进行磨合;

(12) 移动气缸231伸出,将调节螺母102旋转到10Nm;移动气缸231缩回;电子压机

32以10mm/s的速度往复推拉旋转支架101一次,进行测力;

(13) 若电子压机32的推拉力在140-210N之间,则为合格;

(14) 反之,则需要继续通过拧紧轴232转动调节螺母102,使其拧紧扭矩增大或减小,然后再重新测试;

(15) 测试结束后,原位支撑气缸371伸出对原位支撑板372进行支撑,测力销351退回原位;

(16) 上支架旋转夹紧气缸123和下支架压紧气缸14431松开工件,人工下料;

(17) 插销气缸1134的插销缩回,松开上支架压紧组件12;

(18) 顶紧气缸1141缩回,松开调整工装113,调整工装113通过第一复位弹簧113a进行复位;

(19) 角度调整气缸112的伸缩杆缩回,调整工装113位置下降,退回原位。

[0038] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

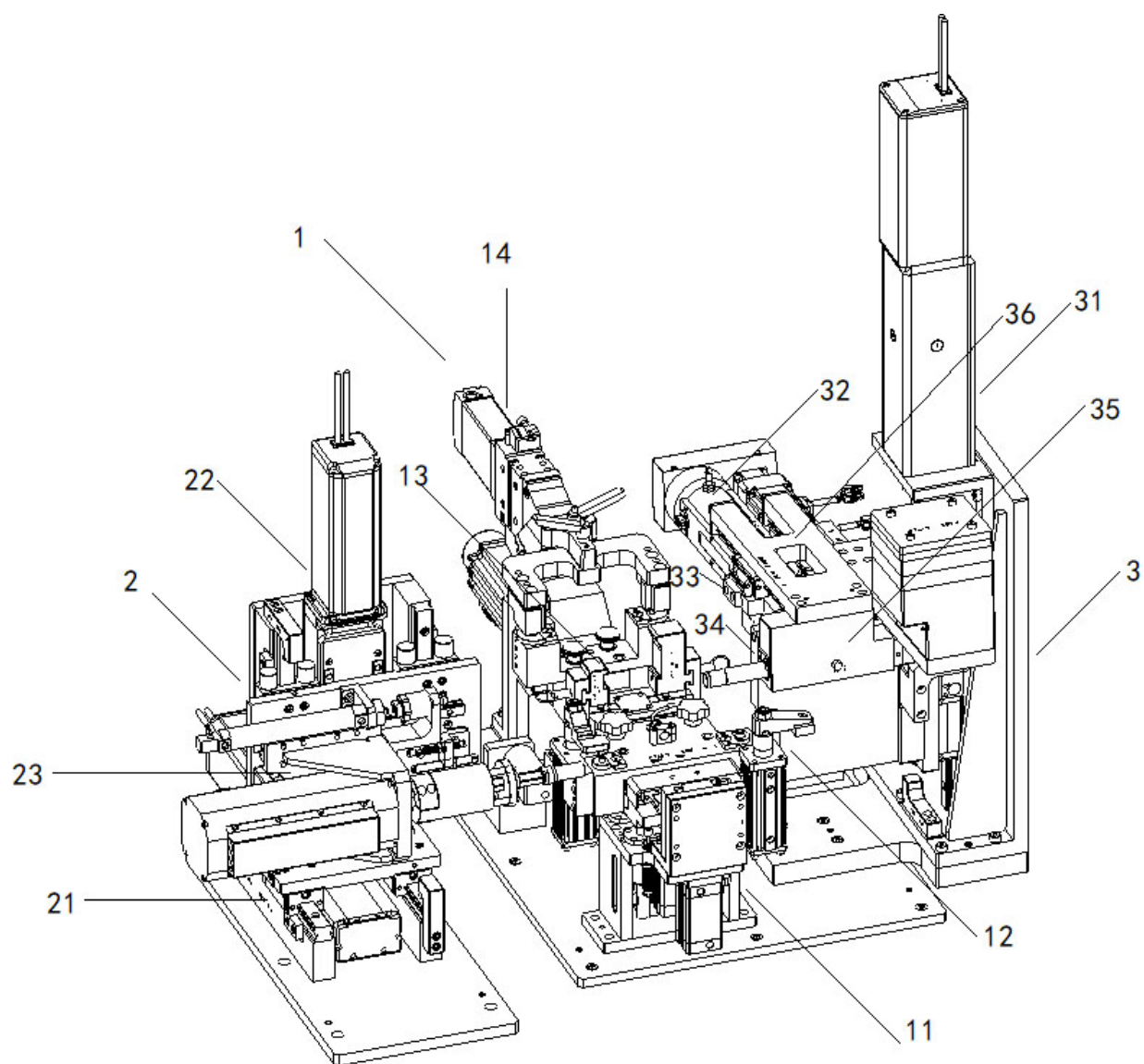


图 1

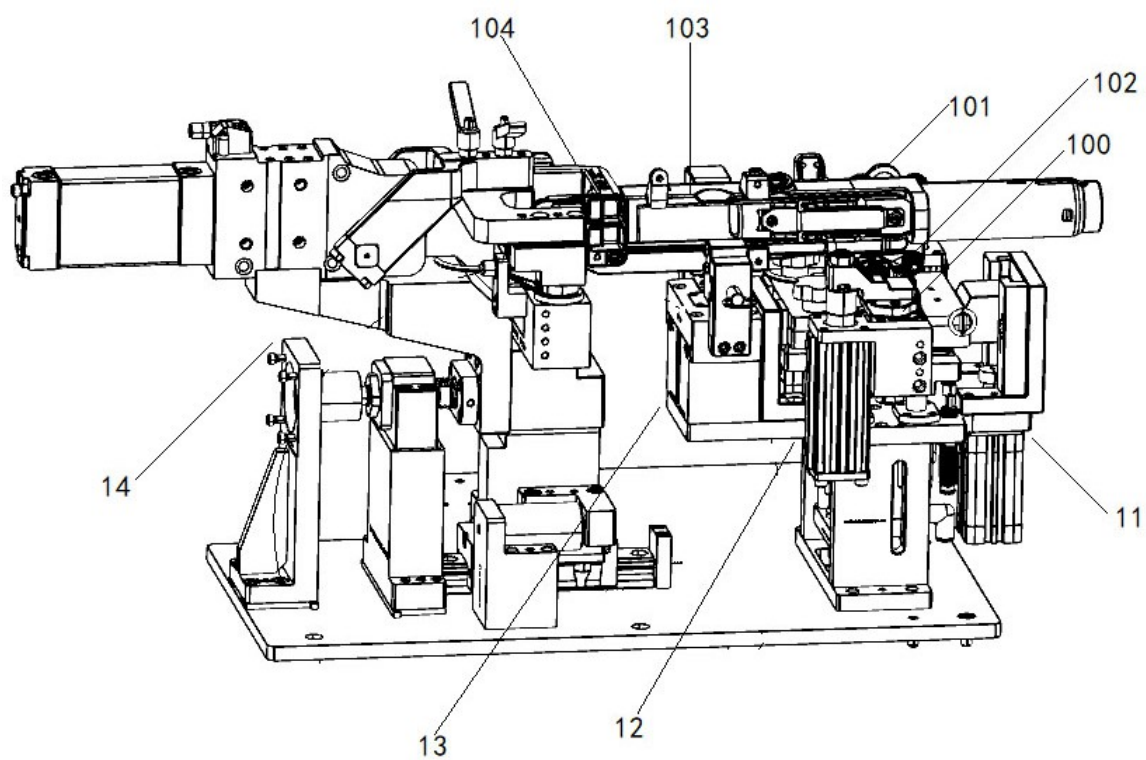


图 2

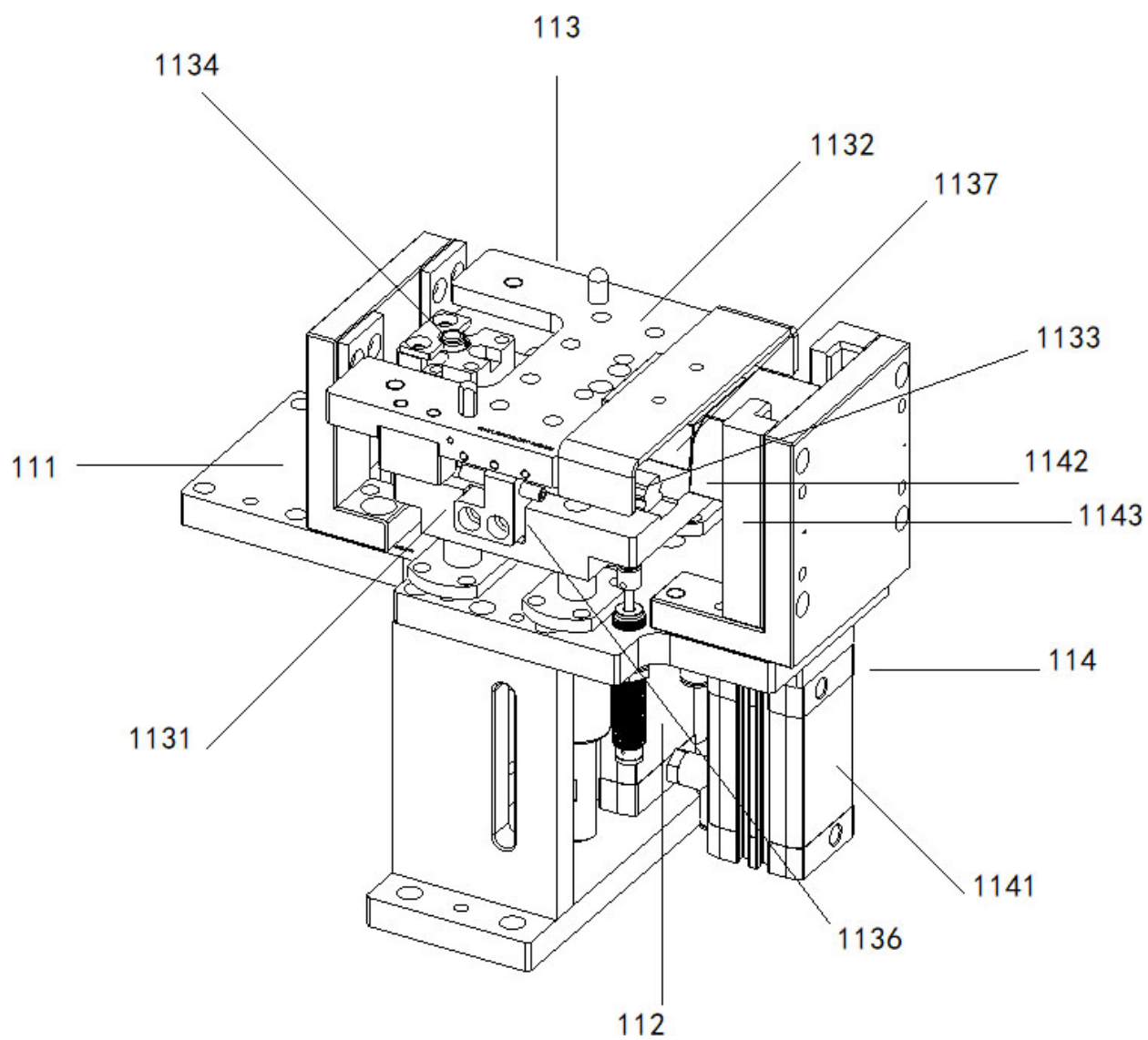


图 3

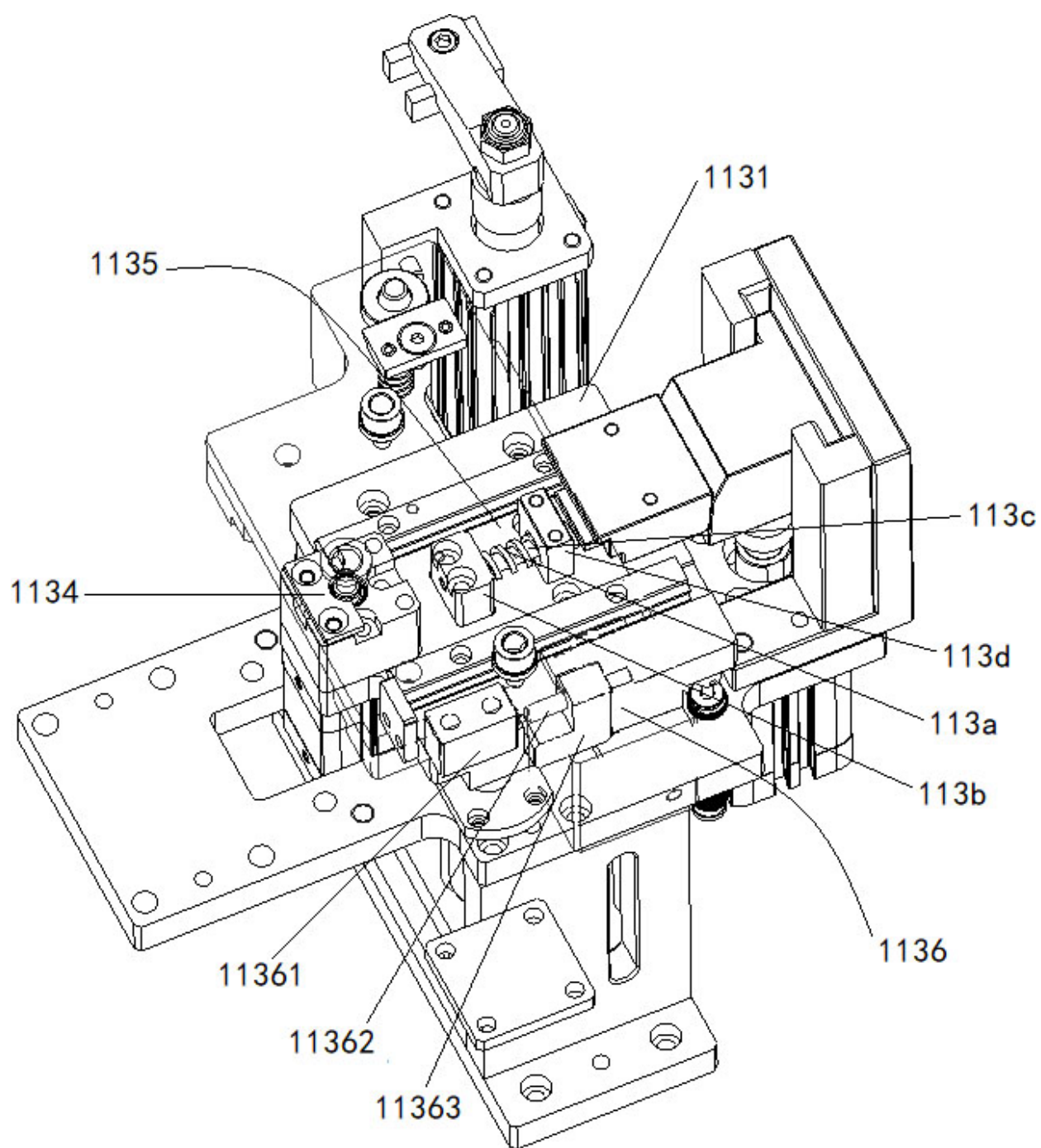


图 4

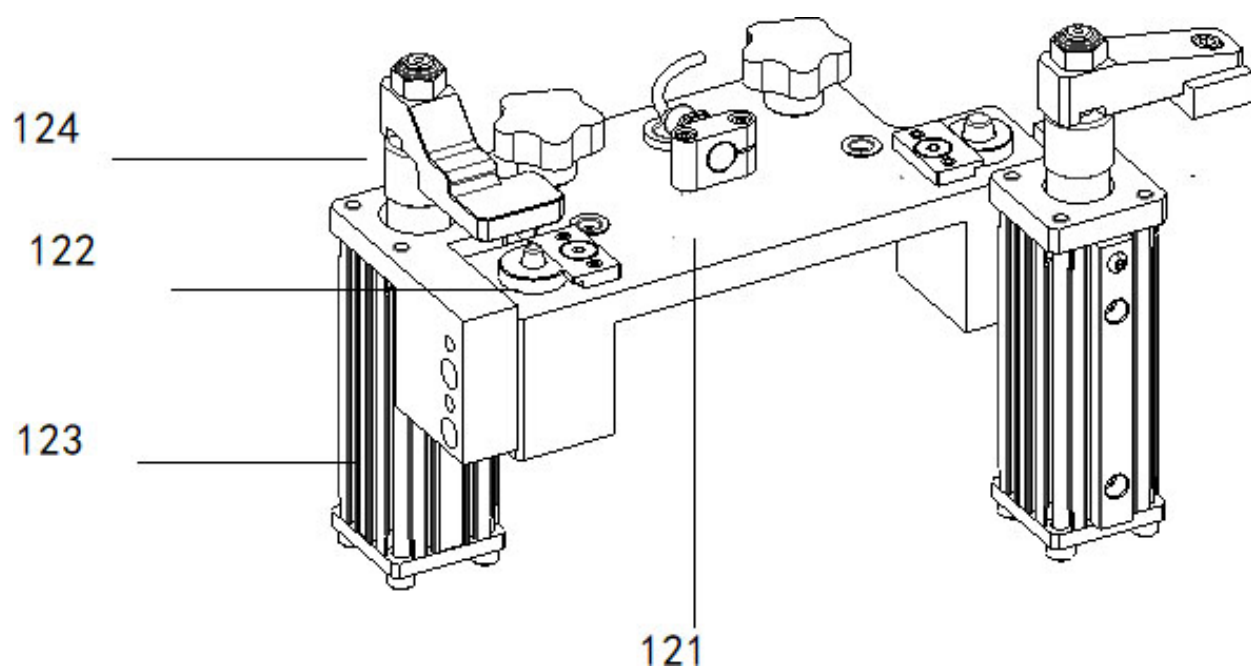


图 5

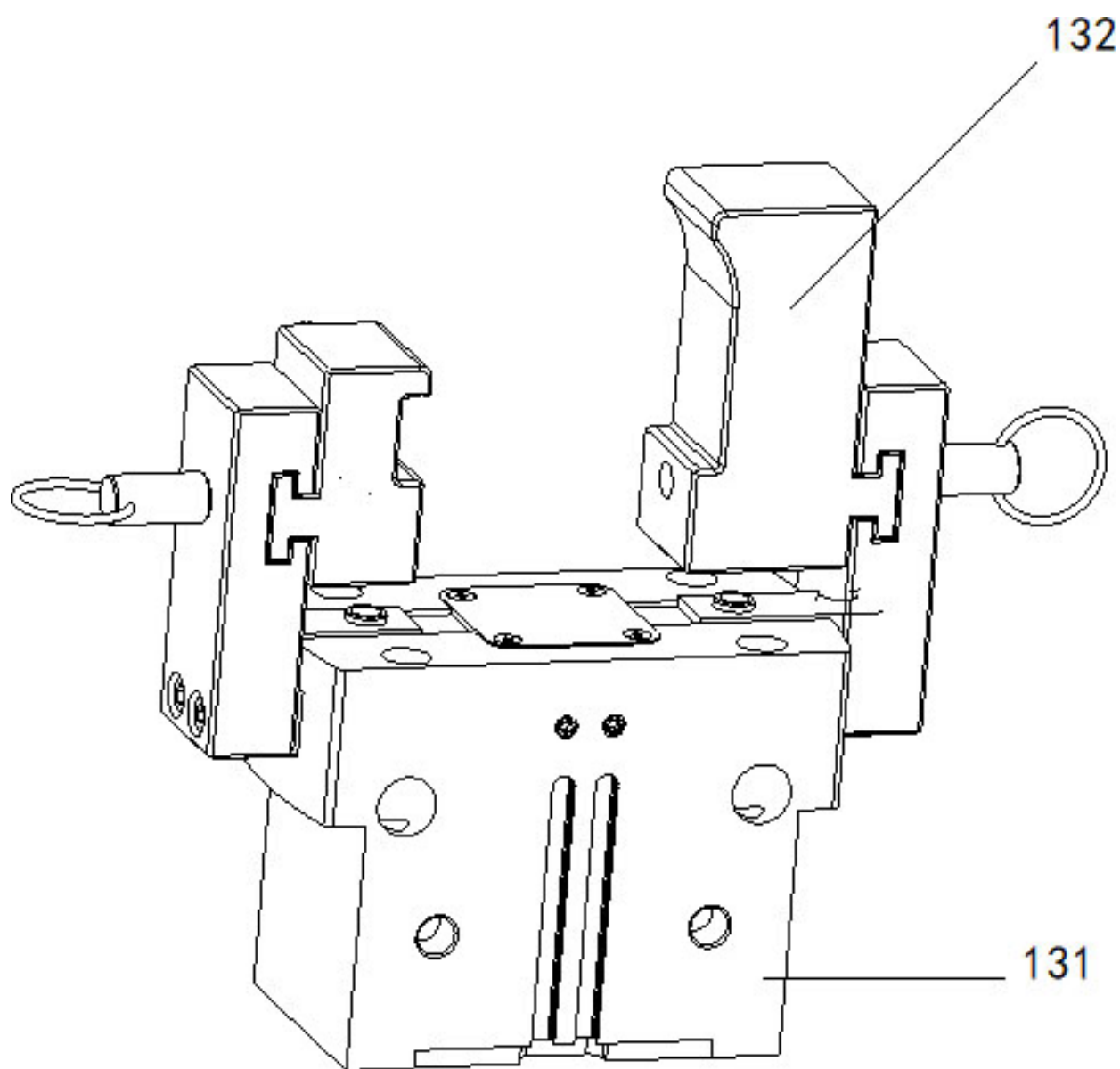


图 6

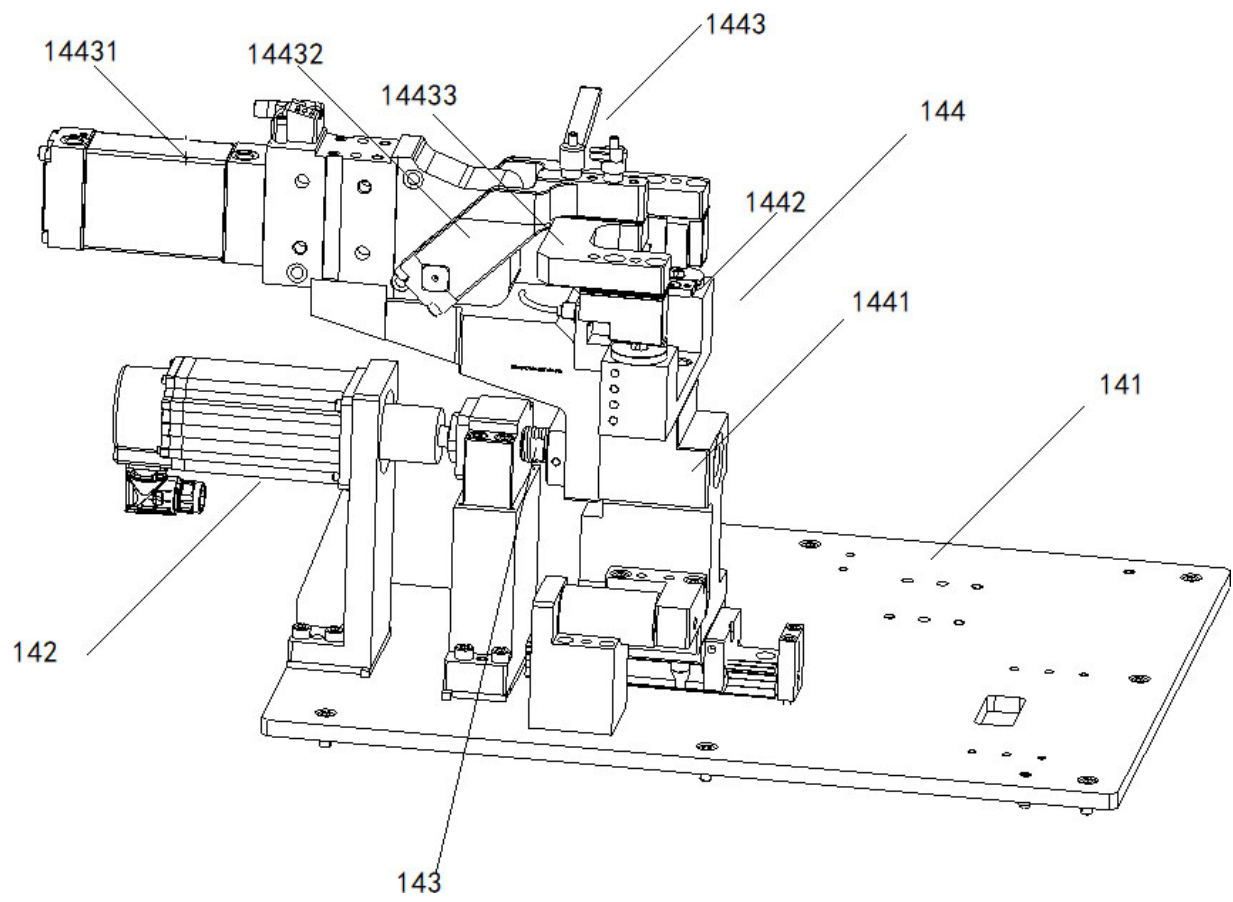


图 7

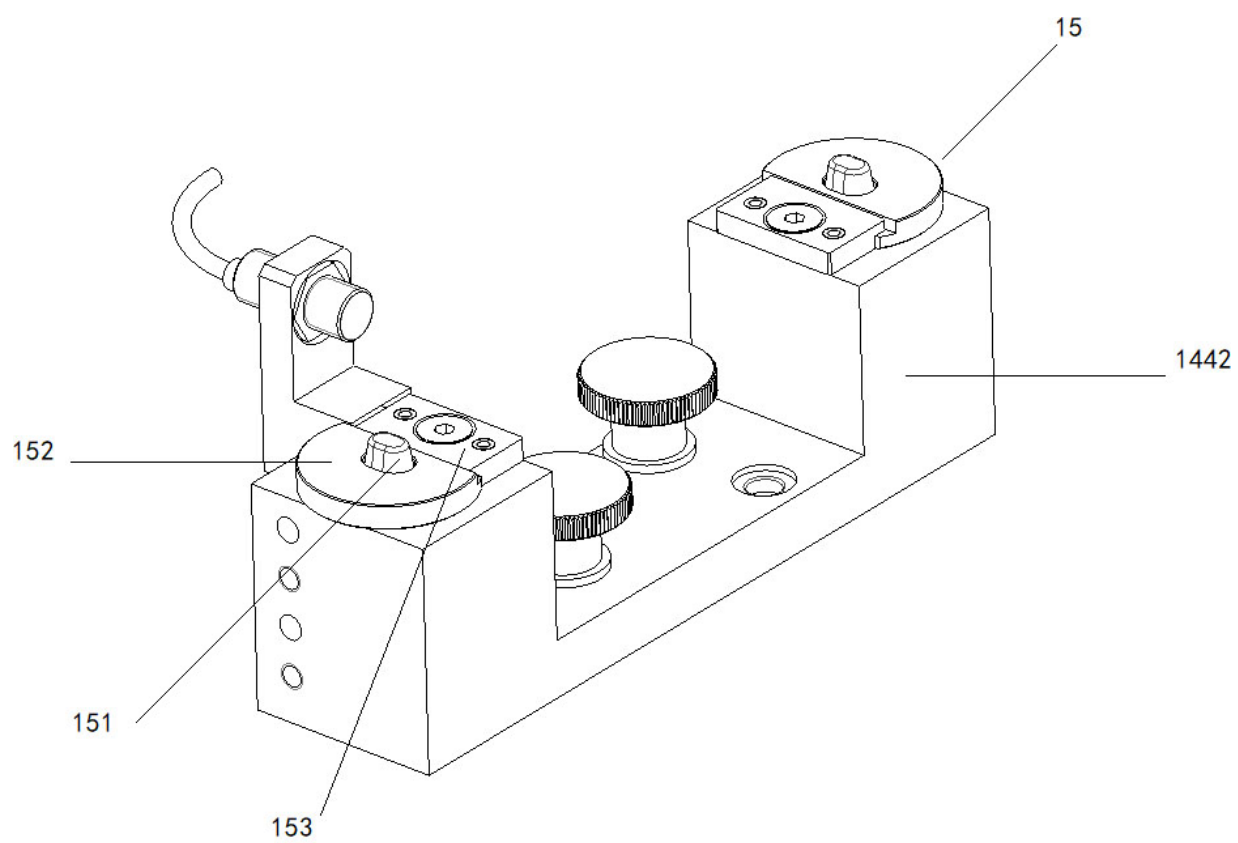


图 8

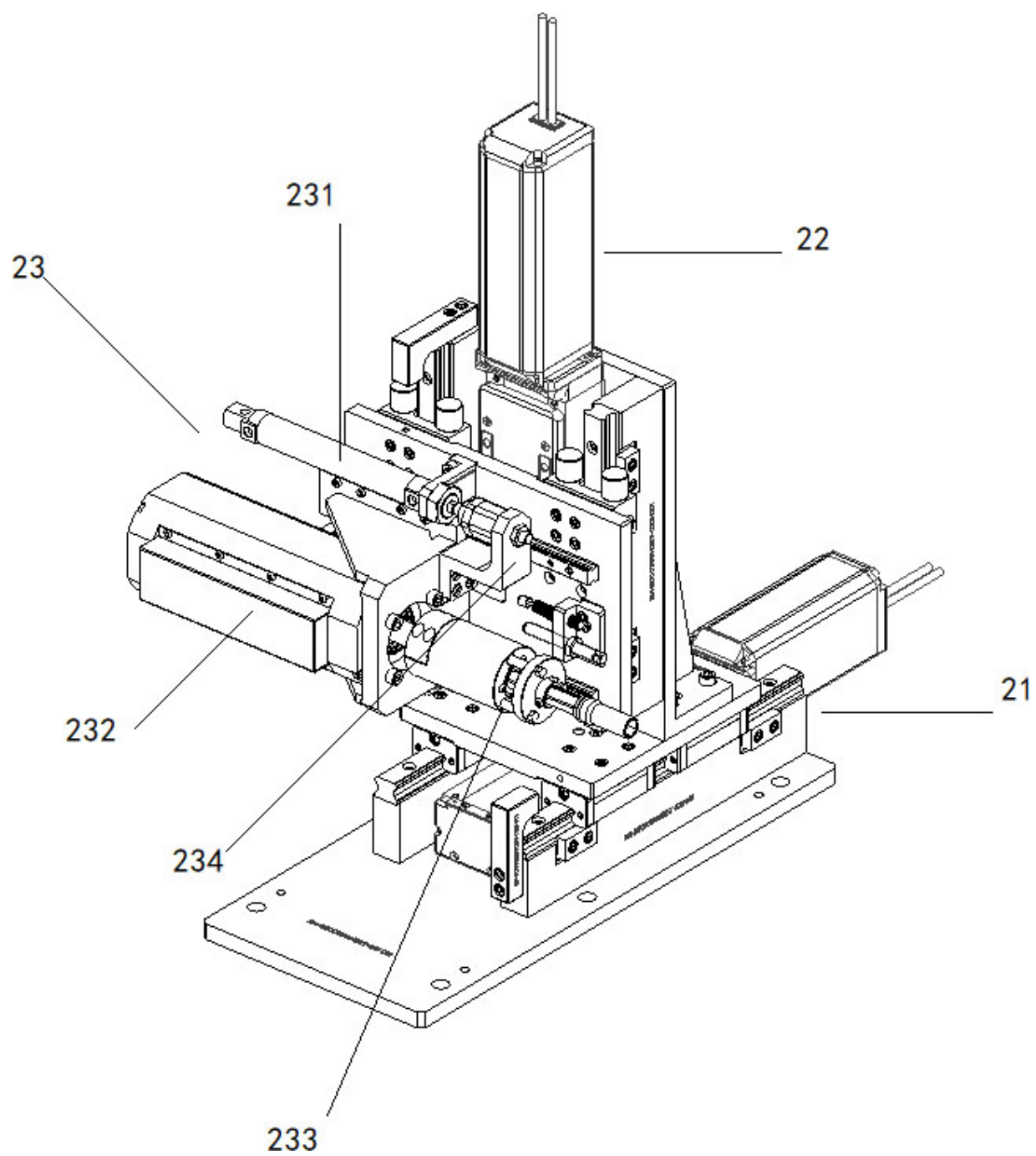


图 9

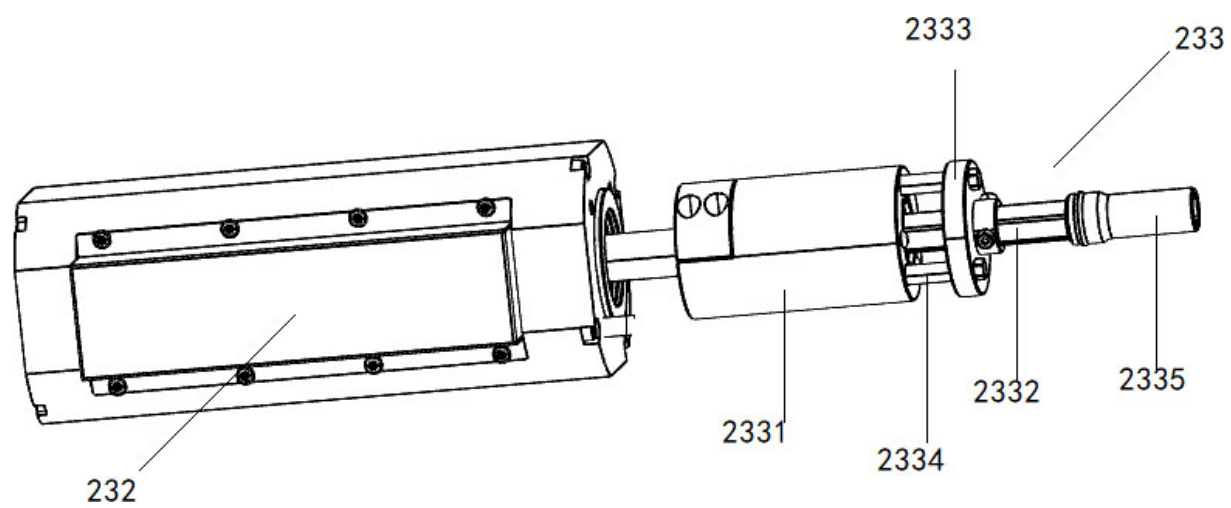


图 10

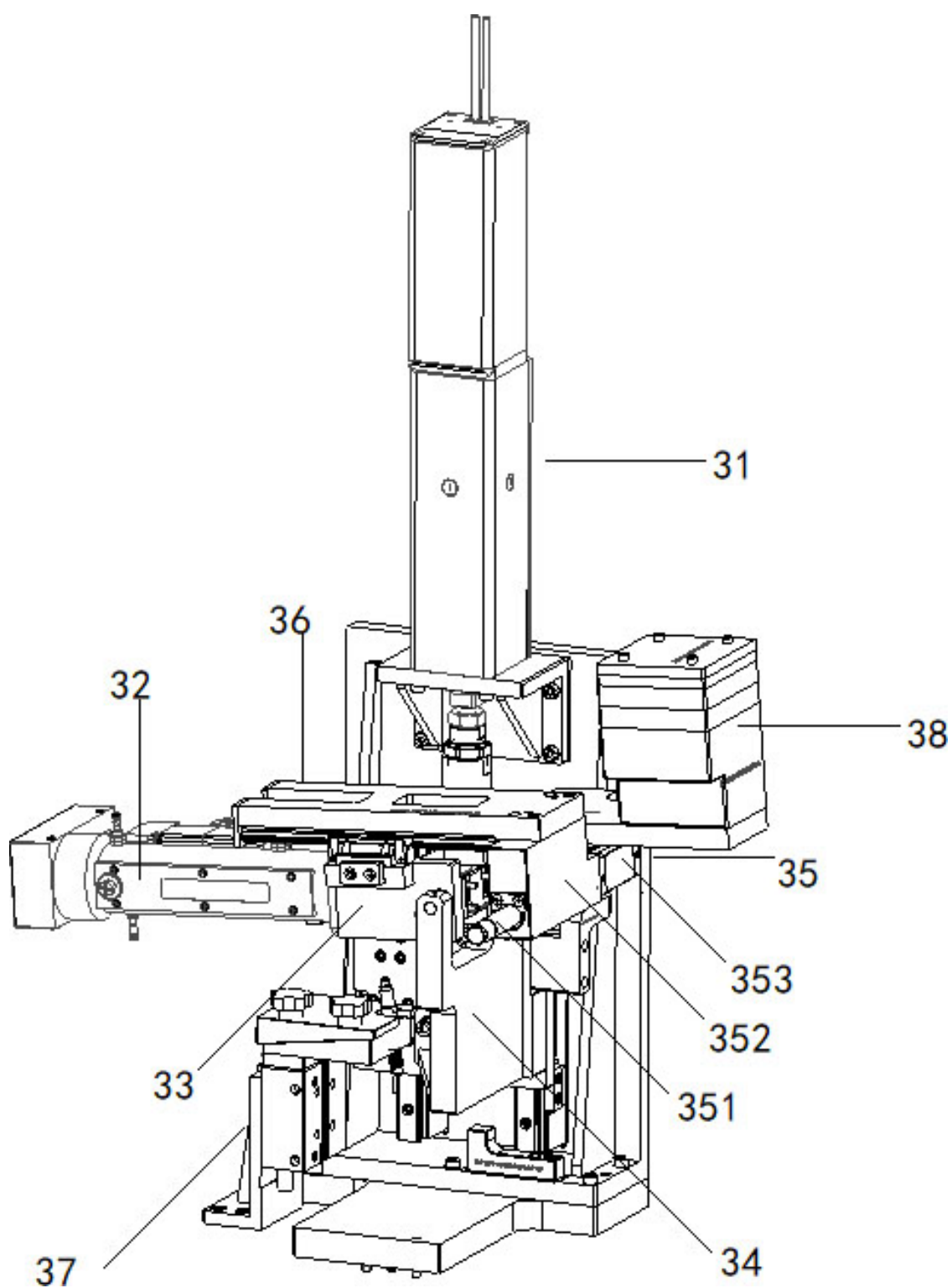


图 11

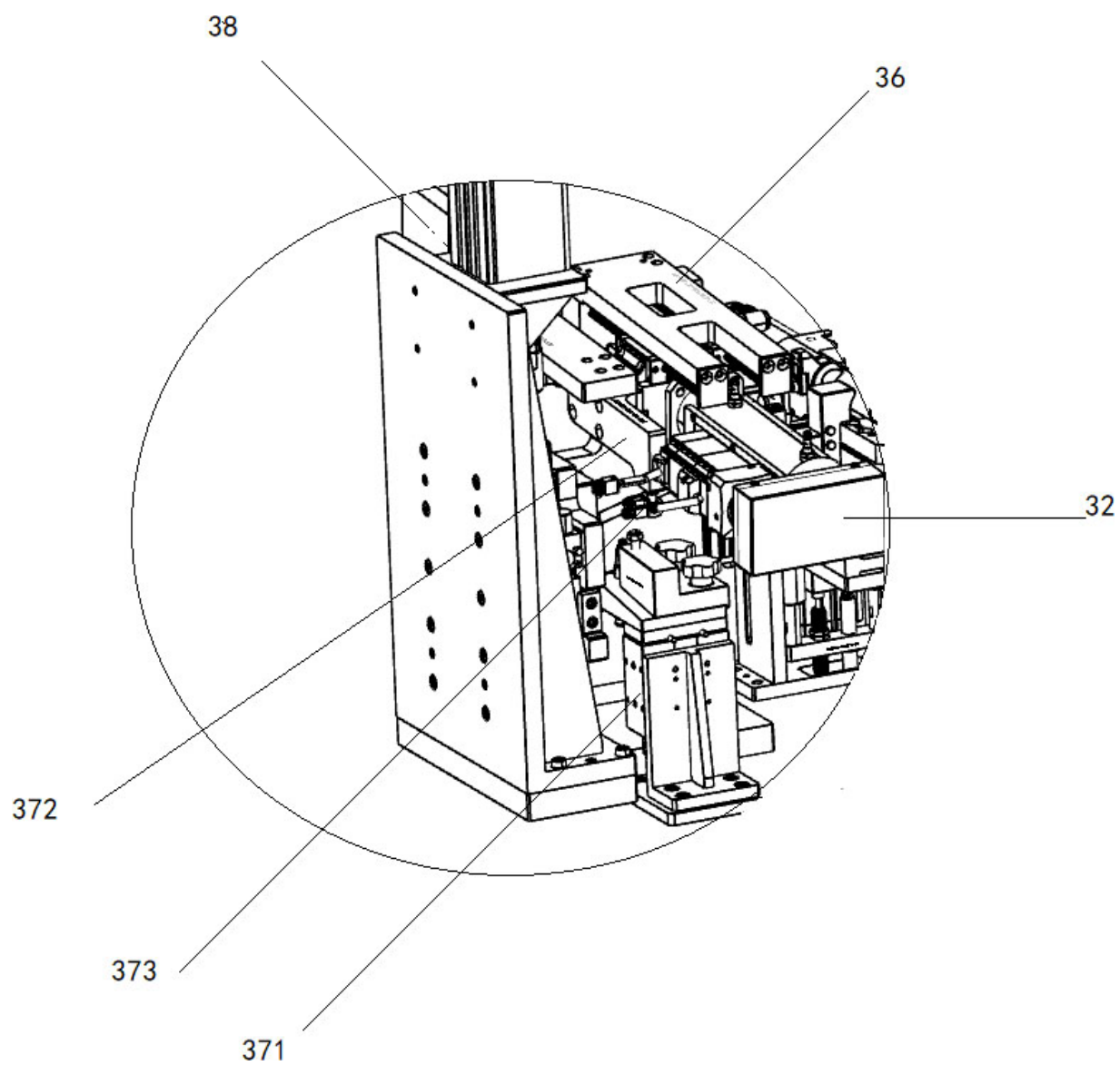


图 12