



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110018520 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 22

(21) 申请号 201910391821.5

G01R 31/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.05.13

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 209821406 U, 2019.12.20

申请公布号 CN 110018520 A

CN 102621444 A, 2012.08.01

CN 104237841 A, 2014.12.24

(43) 申请公布日 2019.07.16

CN 207048882 U, 2018.02.27

(73) 专利权人 温州科博达汽车部件有限公司

审查员 赵孟丹

地址 325011 浙江省温州市机场大道5135号

(72) 发明人 柯炳金 许小亮 石教坚 高志彬

(74) 专利代理机构 上海华祺知识产权代理事务所(普通合伙) 31247

专利代理师 刘卫宇

(51) Int. Cl.

G01V 3/02 (2006.01)

G01R 19/165 (2006.01)

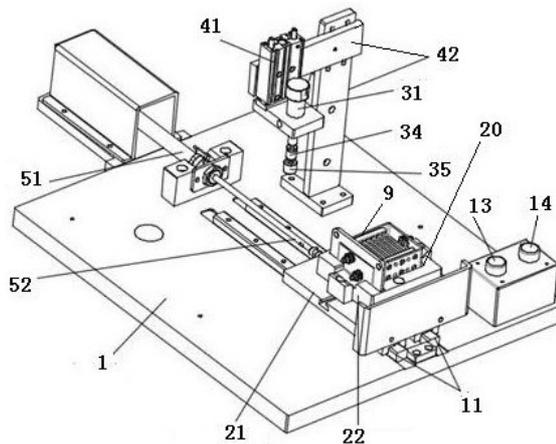
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

预热器绝缘部件漏装检测装置及其检测方法

(57) 摘要

一种预热器绝缘部件漏装检测装置,包括:预热器定位座,用于定位待检测的预热器,预热器定位座能够在通电时与预热器的外壳形成电气导通;导电接头,用于为预热器的加热部件通电;导电接头驱动机构,与导电接头相连,用于驱动导电接头与预热器的加热部件接触或分离;电流检测部件,用于向导电接头和预热器定位座之间施加测试电压,并得到关于加热部件与预热器外壳之间的漏电流大小的检测结果;控制装置,用于控制导电接头驱动机构和电流检测部件的工作、以及接收电流检测部件的检测结果。本发明还公开了一种预热器绝缘部件漏装检测装置的检测方法。本发明能自动检测预热器绝缘部件是否发生漏装,检测效率高,并能避免漏检。



1. 一种预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,包括:

预热器定位座,用于定位待检测的预热器,所述预热器定位座能够在通电时与所述预热器的外壳形成电气导通;

导电接头,用于为所述预热器的加热部件通电;

导电接头驱动机构,与所述导电接头相连,用于驱动所述导电接头与所述预热器的加热部件接触或分离;

电流检测部件,用于向所述导电接头和所述预热器定位座之间施加测试电压,并得到关于加热部件与预热器外壳之间的漏电流的检测结果;所述的检测结果为漏电流检测值或者是电流检测部件将漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较的结果;

控制装置,用于控制所述导电接头驱动机构和所述电流检测部件的工作、以及接收电流检测部件的检测结果,在所述检测结果为漏电流检测值时,将所述电流检测部件的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较;若电流检测部件的漏电流检测值大于等于所述漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件安装合格;

所述预热器包括与预热器的加热部件电气连接的接线端子,所述接线端子固定于预热器的外壳,所述的绝缘部件包括绝缘垫片以及接线端子外套设的绝缘套;

所述测试电压大于等于接线端子未安装绝缘套且接线端子位于接线端子的安装通孔正中位置时在接线端子与预热器外壳之间的击穿电压,并小于接线端子安装了绝缘套时在接线端子与预热器外壳之间的击穿电压。

2. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述导电接头可沿着轴向弹性伸缩。

3. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述导电接头包括固定套、弹簧、连接棒、浮动接头和触发棒;

所述固定套与所述导电接头驱动机构固定连接;所述弹簧设于固定套内,固定套设有限制弹簧向上运动的止挡部,弹簧的上端抵接所述止挡部;所述连接棒的上端可轴向移动地保持于所述固定套中,并抵接所述弹簧的下端,连接棒的下端伸出固定套,并通过浮动接头与所述触发棒活动连接。

4. 如权利要求1至3任意一项所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述预热器绝缘部件漏装检测装置包括定位座驱动机构,所述定位座驱动机构用于驱动所述预热器定位座在取放位置与检测位置之间移动;

所述控制装置用于控制定位座驱动机构的工作。

5. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述导电接头驱动机构为升降机构,所述升降机构用于驱动所述导电接头上升或下降,以使导电接头与处于检测位置的预热器的加热部件接触或分离。

6. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述预热器定位座设有与预热器的外壳形状相吻合的定位槽,所述定位槽用于容置待检测的预热器。

7. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述预热器定位座包括底板和定位座本体,所述定位座本体的底端与所述底板相连,底板或定位座本体中的至少一者由导电材料构成。

8. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述控制装置为PLC控制器。

9. 如权利要求4所述的预热器绝缘部件漏装检测装置,其特征在于,所述预热器绝缘部件漏装检测装置包括绝缘罩,所述绝缘罩罩住所述导电接头及所述导电接头驱动机构,绝缘罩开设有供所述预热器定位座出入的开口。

10. 如权利要求1所述的预热器绝缘部件漏装检测装置的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

将待检测的预热器放置在预热器定位座上;

控制装置控制导电接头驱动机构驱动导电接头与预热器的加热部件接触;

控制装置控制电流检测部件向所述导电接头和所述预热器定位座之间施加测试电压;

控制装置接收电流检测部件的检测结果,所述检测结果为电流检测部件将漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较的结果,或者所述检测结果为电流检测部件的漏电流检测值,在检测结果为漏电流检测值时,控制装置将所述电流检测部件的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较;若电流检测部件的漏电流检测值大于等于所述漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于所述漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件安装合格。

## 预热器绝缘部件漏装检测装置及其检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车发动机预热器的装配技术。

### 背景技术

[0002] 发动机预热器主要由预热器外壳、加热部件以及瓷垫组件等组成,加热部件和瓷垫组件均设置在预热器外壳中。加热部件定位在发动机的进气通道上,且连接于电源,电流流过加热部件产生热量,进而升高了周围气体的温度。加热部件通常由一条或多条电热带组成。

[0003] 图1示出了现有的一种发动机预热器9的结构,其包括预热器外壳,预热器外壳9A包括壳体91和安装法兰92,壳体91和安装法兰92的材质为导电金属,诸如钢或铝。壳体91的一端与安装法兰92上设有分别与两条电热带93的一端连接的正极接线端子911和负极接线端子912,正极接线端子911和负极接线端子912均由螺栓构成,各螺栓依次穿过第一金属垫片941、电热带93、第二金属垫片942、第一绝缘垫片951、壳体91、安装法兰92、第二绝缘垫片952、第三金属垫片943以及螺母96,螺栓与安装法兰及壳体之间还设置有绝缘套97。在壳体91的另一端上设有两个分别与两条电热带93的另一端连接的两个接线端子,其结构也与正极接线端子911和负极接线端子912相类似。外部电压通过接线端子施加到电热带上,使电热带通电加热。而绝缘部件(绝缘垫片和绝缘套)则保证了壳体、安装法兰与接线端子之间形成电气绝缘。

[0004] 在生产线上组装零部件时,有可能出现漏装绝缘部件(绝缘垫片或绝缘套)的现象,漏装绝缘垫片的预热器产品装入发动机内通电后,可能会导致发动机故障乃至损毁,直接影响发动机性能及行车的安全性,并导致糟糕的用户体验和严重的经济损失。而对于漏装绝缘套的预热器产品,若接线端子与预热器外壳之间在初期有较大间隙,则装入发动机内通电后不会立即导致漏电,因而不会很快表现出异常状况,但该隐患会潜伏在产品中,随着产品的长时间使用,在震动或其它外力作用下,接线端子可能会与预热器外壳之间的间隙变小乃至电接触,从而导致漏电情况的突然出现,导致发动机故障乃至损毁,在行车过程中这可能会导致严重的安全事故。然而,对于绝缘垫片漏装的问题,现有技术中仅是通过人工目视检查的方式检测预热器的绝缘垫片是否漏装,人工检测的方式不仅成本高、检测效率低,且无法保证检测质量(例如检测人员可能因疲劳或失误而错判、漏判)。现有技术中未有能够自动检测绝缘垫片漏装的装置或方法。对于安装在内部的绝缘套,人工目视的方式也很难检测,现有技术也未有能够自动检测绝缘套漏装的装置或方法。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的第一个技术问题在于提供一种预热器绝缘部件漏装检测装置,其能自动检测预热器绝缘垫片是否发生漏装,检测效率高,并能避免漏检。进一步的,本发明解决的第二个技术问题在于提供一种预热器绝缘部件漏装检测装置,其能自动检测预热器绝缘套是否发生漏装,检测效率高,并能避免漏检。本发明所要解决的第三个技术问题在

于提供一种预热器绝缘部件漏装检测装置的检测方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种预热器绝缘部件漏装检测装置,包括:预热器定位座,用于定位待检测的预热器,预热器定位座能够在通电时与预热器的外壳形成电气导通;导电接头,用于为预热器的加热部件通电;导电接头驱动机构,与导电接头相连,用于驱动导电接头与预热器的加热部件接触或分离;电流检测部件,用于向导电接头和预热器定位座之间施加测试电压,并得到关于加热部件与预热器外壳之间的漏电流的检测结果;检测结果为漏电流检测值或者是电流检测部件将漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较的结果;控制装置,用于控制导电接头驱动机构和电流检测部件的工作、以及接收电流检测部件的检测结果,在检测结果为漏电流检测值时,将电流检测部件的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较;若电流检测部件的漏电流检测值大于等于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件安装合格。

[0007] 进一步地,所述预热器包括与预热器的加热部件电气连接的接线端子,所述接线端子固定于预热器的外壳,所述的绝缘部件包括接线端子外套设的绝缘套;所述测试电压大于等于接线端子未安装绝缘套且接线端子位于接线端子的安装通孔正中位置时在接线端子与预热器外壳之间的击穿电压,并小于接线端子安装了绝缘套时在接线端子与预热器外壳之间的击穿电压。

[0008] 根据本发明的另一方面,还提供了一种预热器绝缘部件漏装检测装置的检测方法,包括以下步骤:

[0009] 将待检测的预热器放置在预热器定位座上;

[0010] 控制装置控制导电接头驱动机构驱动导电接头与预热器的加热部件接触;

[0011] 控制装置控制电流检测部件向导电接头和预热器定位座之间施加测试电压;

[0012] 控制装置接收电流检测部件的检测结果,所述检测结果为电流检测部件将漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较的结果,或者所述检测结果为电流检测部件的漏电流检测值,在检测结果为漏电流检测值时,控制装置将所述电流检测部件的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较;若电流检测部件的漏电流检测值大于等于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件安装合格。

[0013] 本发明至少达到以下的有益效果之一:

[0014] 1、本发明能有效地检测出预热器是否发生绝缘垫片漏装,防止不良品流出,从而降低了因不良品返工而导致的经济损失,同时提高了产品的使用安全性;

[0015] 2、本发明还能有效地检测出预热器是否发生绝缘套漏装,防止不良品流出,从而降低了因不良品返工而导致的经济损失,同时提高了产品的使用安全性;

[0016] 3、与人工检测的方式相比,本发明的检测效率高,并能避免漏检。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,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,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其

他的附图。

[0018] 图1示出了现有的一种发动机预热器的局部剖面结构示意图。

[0019] 图2示出了根据本发明一实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置的外观示意图。

[0020] 图3示出了根据本发明一实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置的内部结构示意图,其中,预热器定位座处于取放位置。

[0021] 图4示出了根据本发明一实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置的结构示意图,其中,预热器定位座处于检测位置。

[0022] 图5示出了根据本发明一实施例的导电接头的结构示意图。

[0023] 图6示出了根据本发明一实施例的电气控制原理图。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明做出进一步说明。

[0025] 请参阅图2至图5。根据本发明一实施例的一种预热器绝缘部件漏装检测装置,包括底座1、预热器定位座2、导电接头3、导电接头驱动机构、电流检测部件6以及控制装置。

[0026] 预热器定位座2设置在底座1上,用于定位待检测的预热器9,预热器定位座2能够在通电时与预热器9的外壳9A形成电气导通。本实施例中,预热器定位座2设有与预热器的外壳形状相吻合的定位槽20,定位槽20用于容置待检测的预热器,保证定位座2与预热器外壳9A的充分接触。预热器定位座2包括底板21以及定位座本体22,定位座本体22的底端与底板21相连,并共同限定上述的定位槽20。预热器定位座2与预热器9的外壳9A接触的区域中的至少一部分由导电材料组成或定位座2包含有与预热器外壳9A接触的导电部件,从而实现预热器定位座2与预热器外壳9A的电气导通。优选的,定位座的底板21或定位座本体22中的至少一者由导电材料构成,由此可以进一步保证预热器定位座与预热器外壳的充分电接触,避免因预热器放置不到位、电接触不良导致的漏检。优选地,底板21由铜制成,待检测的预热器9放入定位槽20时,外壳9A与底板21直接接触。

[0027] 导电接头3用于为预热器的加热部件通电。在本实施例中,预热器的加热部件为电热带93。导电接头驱动机构与导电接头3相连,用于驱动导电接头3与预热器9的加热部件接触或分离。

[0028] 在本实施例中,导电接头驱动机构为升降机构,该升降机构用于驱动导电接头3上升或下降,以使导电接头与预热器的加热部件接触或分离。该升降机构包括升降气缸41和支架42,支架42固定在底座1上,升降气缸41固定于支架42。

[0029] 较佳的是,导电接头3可沿着轴向弹性伸缩。导电接头3包括固定套31、弹簧32、连接棒33、浮动接头34和触发棒35。固定套31与导电接头驱动机构固定连接。具体而言,固定套31与固定板36相连,固定板36与升降气缸41相连。弹簧32设于固定套31内,固定套31设有限制弹簧32向上运动的止挡部37,弹簧32的上端抵接止挡部37,本实施例中,止挡部37由与固定套31的上端可拆卸连接的上盖构成。连接棒33的上端可轴向移动地保持于固定套31中,并抵接弹簧32的下端。连接棒33的下端伸出固定套31,并与浮动接头34连接。触发棒35与浮动接头34另一端连接。由于弹簧32的存在,因此当触发棒35接触到电热带93后,若升降气缸41继续下行,弹簧32会被压缩,从而在降低气缸行程控制精度要求的情况下仍能保证触发棒与电热带的接触,避免了对电热带的损伤。此外,由于浮动接头的内部是活动连接,

允许浮动接头两端的部件之间有 $15^{\circ}$ 左右的摆动,因此允许触发棒有 $15^{\circ}$ 左右的摆动,从而可以实现触发棒与预热器电热带更好接触。

[0030] 电流检测部件6用于向导电接头和预热器定位座之间施加测试电压,并检测加热部件与预热器外壳之间的漏电流大小。在检测时,电流检测部件6的正极与导电接头3的触发棒35连接,电流检测部件6的负极与预热器定位座2电连接。本实施例中,电流检测部件6为电流测试仪。

[0031] 控制装置用于控制导电接头驱动机构和电流检测部件的工作、以及接收电流检测部件的检测结果。本实施例中,该检测结果为电流检测部件6将漏电流检测值(即检测的漏电流大小)与预设的漏电流阈值进行比较的结果,控制装置直接根据该检测结果判断预热器绝缘部件是否漏装。在另一实施例中,该检测结果还可以是电流检测部件6的漏电流检测值(即检测的漏电流大小),控制装置将电流检测部件6的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较,若电流检测部件的漏电流检测值大于等于漏电流阈值,则判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于漏电流阈值,则判断预热器绝缘部件安装合格。

[0032] 若预热器9未漏装绝缘部件,则预热器的各个接线端子与预热器的外壳之间绝缘良好,预热器的加热部件与预热器的外壳之间不会形成电流回路,不产生漏电流。若预热器漏装绝缘垫片,则漏装了绝缘垫片的接线端子与预热器的外壳之间形成电气导通,电流检测部件6的正极、加热部件、预热器的外壳、电流检测部件6的负极构成回路,从而产生漏电流,利用该漏电流即可以确保检测出绝缘垫片的漏装。若预热器漏装绝缘套,漏装了绝缘套的接线端子与外壳之间在低压状态下仍能保持绝缘。但在电流检测部件6输出高压时(大于等于预热器未安装绝缘套且接线端子位于接线端子在预热器外壳上的安装通孔正中位置时(此时所需击穿电压最高)接线端子与预热器外壳之间的击穿电压,并低于预热器安装了绝缘套时接线端子与预热器外壳之间的击穿电压,例如500V-1500V;),构成接线端子的螺栓与预热器外壳之间会因高压击穿而形成导通电路,从而产生漏电流,利用该漏电流可以检测出绝缘套的漏装。

[0033] 进一步地,本实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置还包括定位座驱动机构,所述定位座驱动机构用于驱动预热器定位座2在取放位置与检测位置之间移动。定位座驱动机构包括平移气缸51和连接杆52,平移气缸51与连接杆52的一端相连,连接杆52的另一端与预热器定位座2相连。预热器定位座2可滑移地设置在位于底座1的一对导轨11上。控制装置用于控制定位座驱动机构的工作。

[0034] 进一步地,本实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置还包括绝缘罩8,绝缘罩8罩住导电接头及导电接头驱动机构,以确保检测时的安全(主要是为了防止高压与人体的接触),绝缘罩8开设有供预热器定位座2出入的开口。绝缘罩8优选采用透明材料,优选为有机玻璃。

[0035] 进一步地,底座1上还设有启动按钮13和复位按钮14。启动按钮13用于启动检测,复位按钮14用于在检测到不合格产品时,通过其控制平移气缸51复位。

[0036] 请参考图6。在本实施例中,控制装置包括PLC控制器71,PLC控制器71的信号输入端分别与启动按钮13和复位按钮14电连接,PLC控制器71的输出端分别与升降气缸41和平移气缸51的控制输入端电连接,且PLC控制器71与电流测试仪6通信连接。

[0037] 根据本发明一实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置的检测方法,包括以下步骤:

[0038] 将待检测的预热器9放置在预热器定位座2上;

[0039] 控制装置控制导电接头驱动机构驱动导电接头与预热器的加热部件接触;

[0040] 控制装置控制电流检测部件6向导电接头和预热器定位座之间施加测试电压;

[0041] 控制装置接收电流检测部件6的检测结果,该检测结果为电流检测部件将漏电流检测值(即检测的漏电流大小)与预设的漏电流阈值进行比较的结果,或者该检测结果是电流检测部件的漏电流检测值(即检测的漏电流大小),在检测结果为漏电流检测值时,控制装置将电流检测部件的漏电流检测值与预设的漏电流阈值进行比较;若电流检测部件的漏电流检测值大于等于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件漏装,若电流检测部件的漏电流检测值小于漏电流阈值,则控制装置判断预热器绝缘部件安装合格。进一步地,上述的测试电压大于等于接线端子未安装绝缘套97且接线端子位于接线端子在预热器外壳上的安装通孔正中位置时在接线端子与预热器外壳9A之间的击穿电压,并小于安装了绝缘套97时在接线端子与预热器外壳9A之间的击穿电压。

[0042] 在一种具体的实施方式中,本实施例的预热器绝缘部件漏装检测装置的检测过程如下。将待检测的预热器9放入预热器定位座2的定位槽20中固定好。操作人员操作启动按钮13,PLC控制器71控制平移气缸51将预热器定位座2自取放位置输送到检测位置。然后,PLC控制器71控制升降气缸41带动导电接头3下移,使触发棒35与预热器9的电热带接触,并启动电流测试仪进行测试,测试电压被施加到电热带上。本实施例中,测试电压为850V,测试时间为5s。若存在绝缘垫片漏装的问题,电流测试仪6中会检测到超过漏电流阈值的漏电流;若绝缘套漏装,高压会使得构成预热器接线端子的螺栓与预热器外壳之间的空气被击穿,从而形成超过漏电流阈值的漏电流。本实施例中,漏电流阈值设为0.5mA。PLC控制器71将采集到的电流测试仪的测试数据与漏电流阈值进行比较,或者电流测试仪6将测试数据与漏电流阈值进行比较并将比较结果发送给PLC控制器71。若电流测试仪的测试值小于漏电流阈值,则判断产品合格,PLC控制器71对外发出合格的信号(例如绿灯或合格提示音),控制升降气缸41缩回,使得触发棒35与电热带脱离接触,随后控制平移气缸51退出合格产品;若电流测试仪的测试值大于等于漏电流阈值,则判断产品不合格,PLC控制器71对外发出报警信号(例如红灯或蜂鸣器报警),控制升降气缸41缩回,使得触发棒35与电热带脱离接触,但平移气缸51不动作,需由检测人员手动按下复位按钮14,退出不合格预热器产品,随后由人工取走不合格产品并标记。以上即完成单个预热器的整个测试过程,然后放入下一个待检测的预热器重复上述的检测过程。

[0043] 本发明能有效地检测出预热器是否发生绝缘部件漏装,防止不良品流出,从而降低了因不良品返工而导致的经济损失,同时提高了产品的使用安全性。

[0044] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

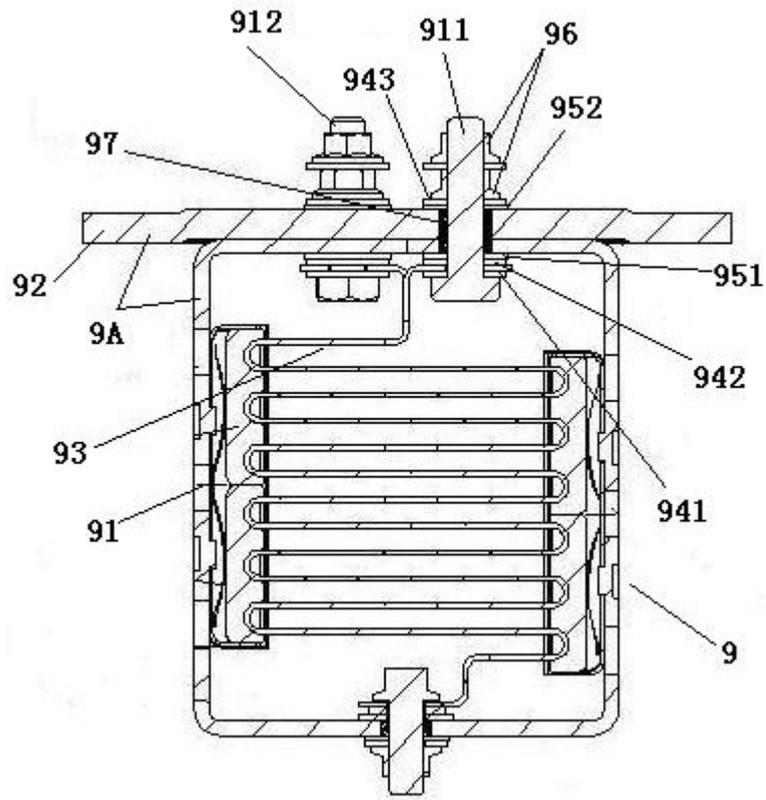


图1

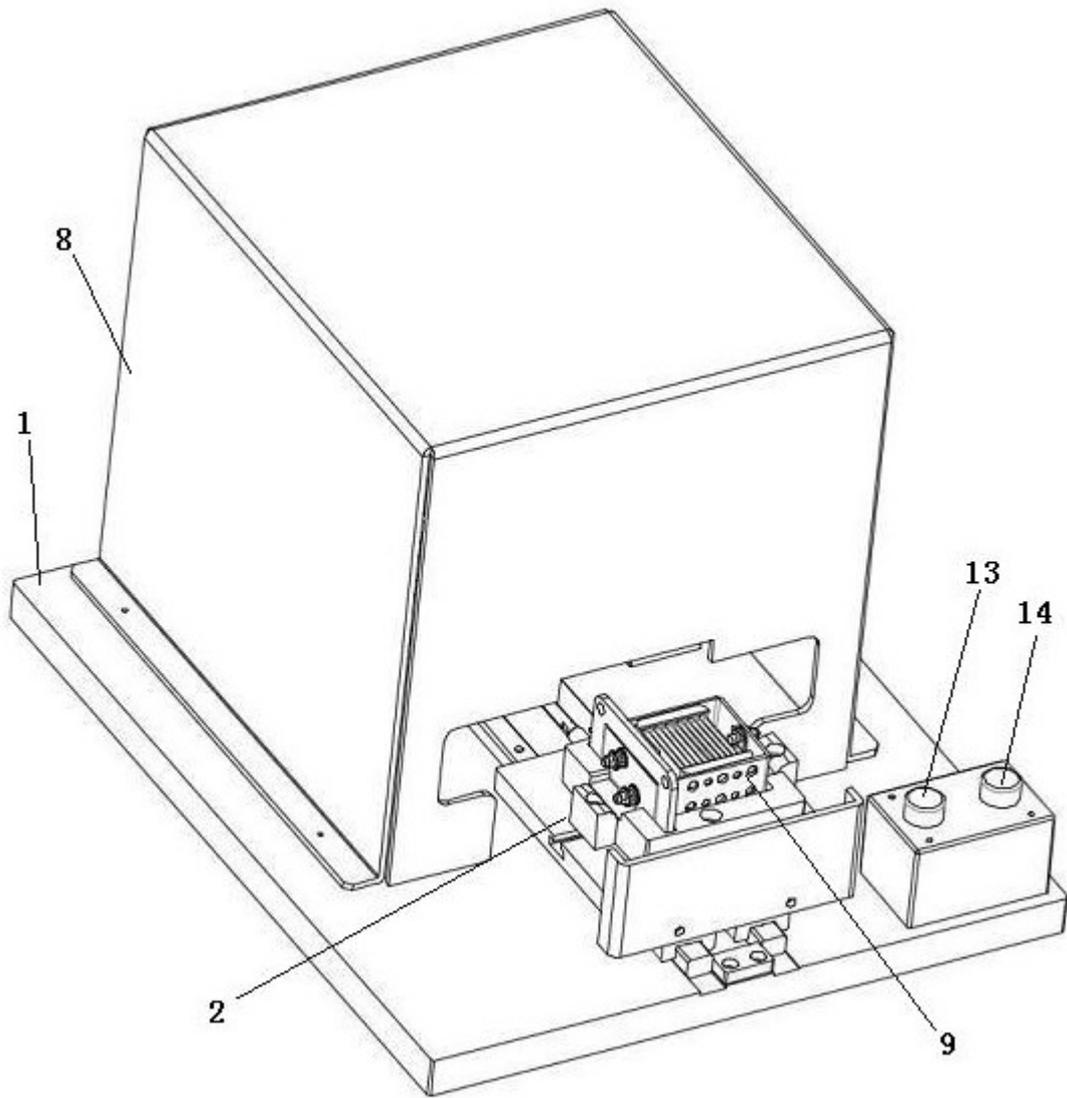


图2

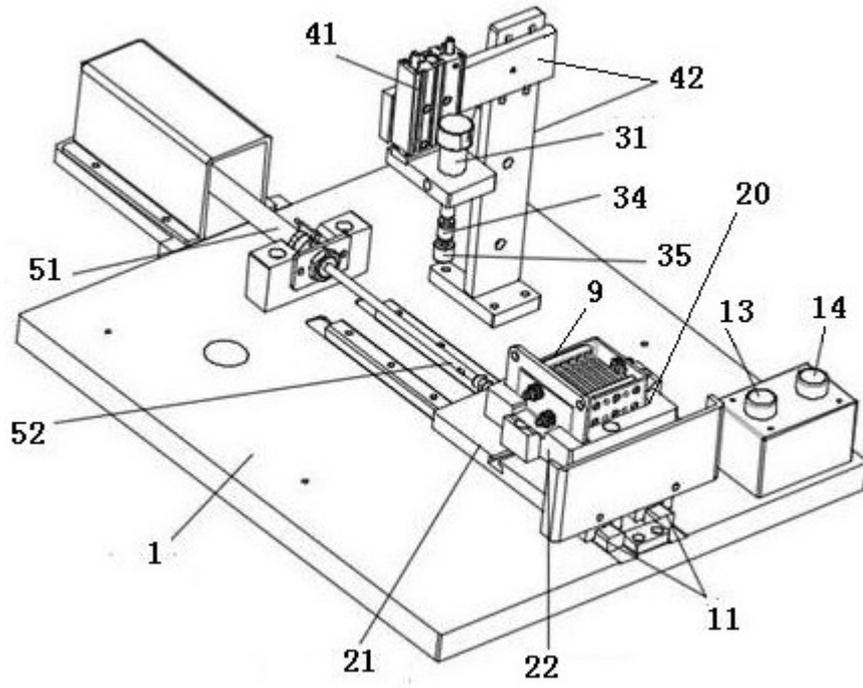


图3

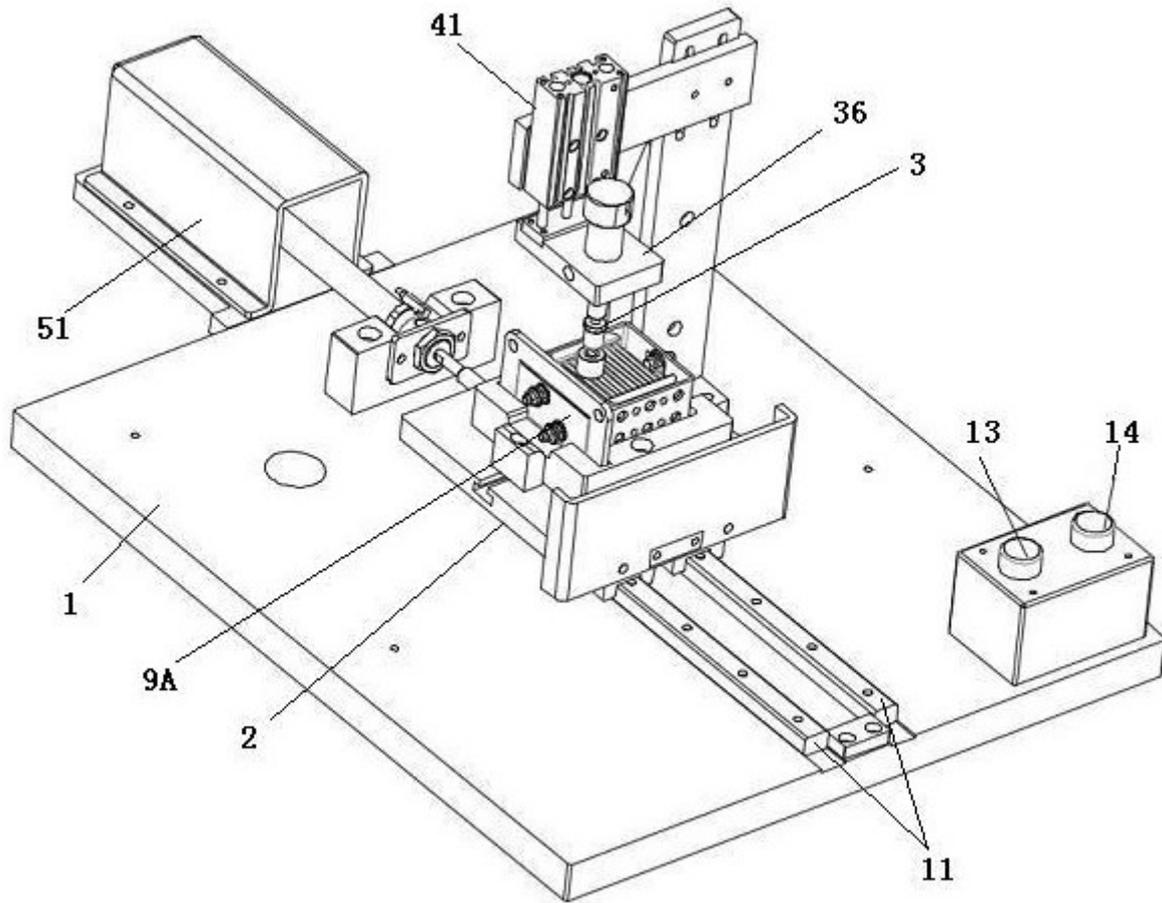


图4

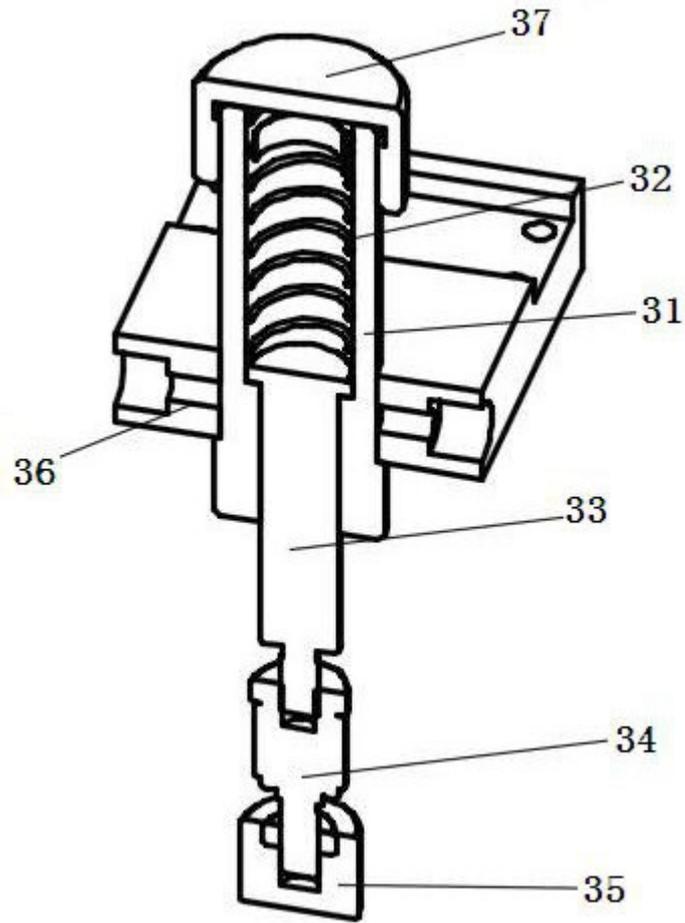


图5

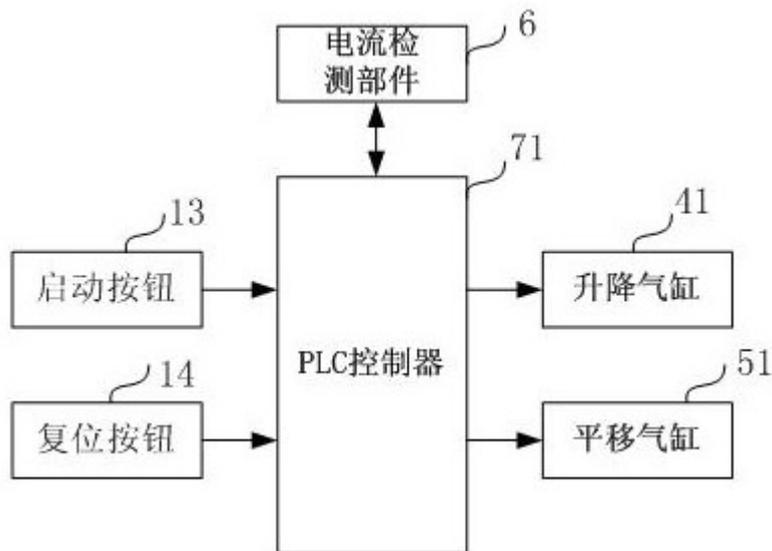


图6