



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212675111 U

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 202021501063.2

(22) 申请日 2020.07.27

(73) 专利权人 昆山智逸智能电气有限公司  
地址 215332 江苏省苏州市昆山市花桥镇  
蓬青路888号立德企业家园区38号

(72) 发明人 张建军

(74) 专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理有限公司 11385  
代理人 苑朝阳

(51) Int. Cl.

G01R 31/327 (2006.01)

G01N 9/26 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

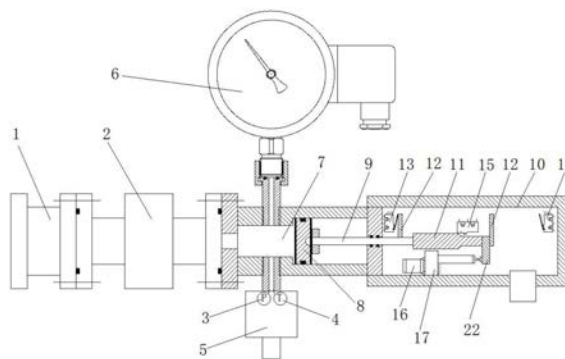
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种气体密度继电器在线校验装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种气体密度继电器在线校验装置,包括接头、气体密度继电器、数据采集单元、控制处理单元和气压调节机构,接头的一端设置于电气设备上,接头的另一端连接有气压调节机构的气腔,气体密度继电器、数据采集单元和控制处理单元均设置于气腔上,接头、气体密度继电器、数据采集单元和气压调节机构分别与控制处理单元电连接。本实用新型通过气压调节机构调节压力的升降,使气体密度继电器发生接点动作并将数据传递到控制处理单元,控制处理单元根据接点动作时的密度值,检测出在线校验的气体密度继电器的报警和/或闭锁接点信号动作值和/或返回值,无须人员到现场就可以完成在线校验工作,提高了检修效率,降低了人工成本。



1. 一种气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:包括接头、气体密度继电器、数据采集单元、控制处理单元和气压调节机构,所述接头的一端设置于电气设备上,所述接头的另一端连接有所述气压调节机构的气腔,所述气体密度继电器、所述数据采集单元和所述控制处理单元均设置于所述气腔上,所述接头、气体密度继电器、所述数据采集单元和所述气压调节机构分别与所述控制处理单元电连接。

2. 根据权利要求1所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述接头包括依次密封连接的过渡接头和电磁阀,所述电磁阀与所述气腔密封连接,所述电磁阀与所述控制处理单元电连接。

3. 根据权利要求1所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述气压调节机构包括活塞机构和横移机构,所述活塞机构包括气腔、活塞和活塞杆,所述活塞设置于所述气腔内,所述活塞上设置有所述活塞杆,所述活塞杆穿过所述气腔与所述横移机构并排连接。

4. 根据权利要求3所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述活塞杆的端部设置有凸出的半球,所述活塞上设置有与所述半球相匹配的凹槽,所述活塞杆穿过一连接板,所述连接板通过螺栓与所述活塞的端面连接。

5. 根据权利要求3所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述横移机构包括电机、减速器和螺杆伸缩机构,所述电机连接所述减速器,所述螺杆伸缩机构包括螺纹杆、螺纹套、横向导轨和导轨套筒,所述螺纹杆与所述减速器的输出轴连接,所述螺纹杆与所述螺纹套相匹配,所述横向导轨设置于所述导轨套筒内,所述螺纹套上设置有凹槽,所述螺纹套套设于所述导轨套筒内,所述凹槽与所述横向导轨相匹配,所述螺纹套的外端与所述活塞杆的末端通过连接板连接。

6. 根据权利要求3所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述活塞杆上设置有一位于保护罩内的限位机构,所述限位机构包括触发板、阶梯轴、增压限位开关和降压限位开关,所述活塞杆末端设置有所述阶梯轴,所述增压限位开关和所述降压限位开关分别设置于所述保护罩的两端,所述触发板分别设置于所述阶梯轴末端和所述活塞杆上,所述阶梯轴位于两个所述触发板之间,所述触发板能够与所述增压限位开关和所述降压限位开关相抵触,所述增压限位开关和所述降压限位开关分别与所述控制处理单元电连接。

7. 根据权利要求6所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:两个所述触发板之间设置有继电器单元,所述继电器单元包括若干个触发式的继电器,所述继电器均能够与所述阶梯轴的凸出段相接触,每两个所述继电器分别串联于所述气体密度继电器的一组报警或闭锁接点上。

8. 根据权利要求1所述的气体密度继电器在线校验装置,其特征在于:所述数据采集单元包括至少一组压力传感器和温度传感器,所述压力传感器和所述温度传感器设置于所述气腔上且与所述控制处理单元电连接。

## 一种气体密度继电器在线校验装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气设备的技术领域,特别是涉及一种气体密度继电器在线校验装置。

### 背景技术

[0002] 六氟化硫电气产品已广泛应用在电力部门,工矿企业,促进了电力行业的快速发展。在电力行业电气设备中,高压电力电气设备的运行和正常工作离不开用于灭弧和绝缘的六氟化硫气体介质,所以在设置有密封的六氟化硫气体气室的六氟化硫电气产品,确保气室不发生漏气是很重要的基本要求,如果气体泄露,气体密度降低将严重影响设备的电气性能,对设备的安全运行将构成严重隐患。

[0003] 目前用于监测气室内的六氟化硫是否泄漏的气体密度继电器被大量使用,而确保气体密度继电器可靠稳定工作则成为了一项重要的工作。对电气设备上的气体密度继电器进行定期检验,是防患于未然,保障电气设备安全可靠运行的必要措施。《电力预防性试验规程》和《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》都要求要定期地对气体密度继电器进行人工校验,一是对大量的气体密度继电器进行校验,将花费大量的人力物力,且有的需要在现场登高、检验操作复杂,检测人员现场校验如果不规范操作,还存在安全隐患;二是需要关停设备,影响正常的工作和生产。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种气体密度继电器在线校验装置,以解决上述现有技术存在的问题,使气体密度继电器可进行在线校验,无需人工操作,提高工作效率,降低维护成本,有效保障电网安全运行。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下方案:

[0006] 本实用新型提供了一种气体密度继电器在线校验装置,包括接头、气体密度继电器、数据采集单元、控制处理单元和气压调节机构,所述接头的一端设置于电气设备上,所述接头的另一端连接有所述气压调节机构的气腔,所述气体密度继电器、所述数据采集单元和所述控制处理单元均设置于所述气腔上,所述接头、气体密度继电器、所述数据采集单元和所述气压调节机构分别与所述控制处理单元电连接。

[0007] 优选的,所述接头包括依次密封连接的过渡接头和电磁阀,所述电磁阀与所述气腔密封连接,所述电磁阀与所述控制处理单元电连接。

[0008] 优选的,所述气压调节机构包括活塞机构和横移机构,所述活塞机构包括气腔、活塞和活塞杆,所述活塞设置于所述气腔内,所述活塞上设置有所述活塞杆,所述活塞杆穿过所述气腔与所述横移机构并排连接。

[0009] 优选的,所述活塞杆的端部设置有凸出的半球,所述活塞上设置有与所述半球相匹配的凹槽,所述活塞杆穿过一连接板,所述连接板通过螺栓与所述活塞的端面连接。

[0010] 优选的,所述横移机构包括电机、减速器和螺杆伸缩机构,所述电机连接所述减速

器,所述螺杆伸缩机构包括螺纹杆、螺纹套、横向导轨和导轨套筒,所述螺纹杆与所述减速器的输出轴连接,所述螺纹杆与所述螺纹套相匹配,所述横向导轨设置于所述导轨套筒内,所述螺纹套上设置有凹槽,所述螺纹套套设于所述导轨套筒内,所述凹槽与所述横向导轨相匹配,所述螺纹套的外端与所述活塞杆的末端通过连接板连接。

[0011] 优选的,所述活塞杆上设置有一位于保护罩内的限位机构,所述限位机构包括触发板、阶梯轴、增压限位开关和降压限位开关,所述活塞杆末端设置有所述阶梯轴,所述增压限位开关和所述降压限位开关分别设置于所述保护罩的两端,所述触发板分别设置于所述阶梯轴末端和所述活塞杆上,所述阶梯轴位于两个所述触发板之间,所述触发板能够与所述增压限位开关和所述降压限位开关相抵触,所述增压限位开关和所述降压限位开关分别与所述控制处理单元电连接。

[0012] 优选的,两个所述触发板之间设置有继电器单元,所述继电器单元包括若干个触发式的继电器,所述继电器均能够与所述阶梯轴的凸出段相接触,每两个所述继电器分别串联于所述气体密度继电器的一组报警或闭锁接点上。

[0013] 优选的,所述数据采集单元包括至少一组压力传感器和温度传感器,所述压力传感器和所述温度传感器设置于所述气腔上且与所述控制处理单元电连接。

[0014] 本实用新型相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0015] 本实用新型通过气压调节机构调节压力的升降,使得在线校验的气体密度继电器发生接点动作,并将数据传递到控制处理单元,控制处理单元根据接点动作时的密度值,检测出在线校验的气体密度继电器的报警和/或闭锁接点信号动作值和/或返回值,完成在线校验的气体密度继电器的校验工作,无须检修人员到现场就能完成气体密度继电器的校验工作,提高了检修效率,降低了人工成本。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,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。

[0017] 图1为本实用新型气体密度继电器在线校验装置的结构示意图一;

[0018] 图2为本实用新型气体密度继电器在线校验装置的结构示意图二;

[0019] 图3为本实用新型中气压调节机构的结构示意图;

[0020] 图4为本实用新型气体密度继电器在线校验装置的电路控制原理示意图;

[0021] 其中:1-过渡接头,2-电磁阀,3-压力传感器,4-温度传感器,5-控制处理单元,6-气体密度继电器,7-气腔,8-活塞,9-活塞杆,10-保护罩,11-阶梯轴,12-触发板,13-增压限位开关,14-降压限位开关,15-继电器单元,16-电机,17-减速器,18-螺纹杆,19-螺纹套,20-横向导轨,21-导轨套筒,22-连接板。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的

实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 本实用新型的目的是提供一种气体密度继电器在线校验装置，以解决现有技术存在的问题，使气体密度继电器可进行在线校验，无需人工操作，提高工作效率，降低维护成本，有效保障电网安全运行。

[0024] 为使本实用新型的上述目的、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实用新型作进一步详细的说明。

[0025] 如图1至图4所示：本实施例提供了一种气体密度继电器在线校验装置，包括接头、气体密度继电器6、数据采集单元、控制处理单元5和气压调节机构，接头的一端设置于电气设备上，接头的另一端连接有气压调节机构的气腔7，气体密度继电器6、数据采集单元和控制处理单元5均设置于气腔7上，接头、气体密度继电器6、数据采集单元和气压调节机构分别与控制处理单元5电连接。

[0026] 接头包括依次密封连接的过渡接头1和电磁阀2，电磁阀2与气腔7密封连接，电磁阀2与控制处理单元5电连接。过渡接头1通过螺纹接口或法兰接口与电力设备气室接口密封连接。过渡接头1通过电磁阀2在气路上与压力调节机构连通；电磁阀2两端接口连接处设置有密封圈，确保气路连接密封可靠，无漏气情况的发生，电磁阀2可实现自动化完成电气设备的气路开启或关闭，辅助完成压力调节功能。数据采集单元包括至少一组压力传感器3和温度传感器4，压力传感器3和温度传感器4设置于气腔7上且与控制处理单元5电连接。数据采集单元也可以采用由压力传感器3和温度传感器4组成的气体密度变送器。控制处理单元5能够实现气腔7内压力值和温度值的采集，并通过计算转化为气体密度值，还可以检测气体密度继电器6的接点信号动作值和/或接点信号返回值。

[0027] 气压调节机构包括活塞机构和横移机构，活塞机构包括气腔7、活塞8和活塞杆9，活塞8设置于气腔7内，活塞8上设置有密封圈与气腔7内壁密封接触，活塞8上设置有活塞杆9，活塞杆9穿过气腔7与横移机构并排连接。活塞杆9的端部设置有凸出的半球，活塞8上设置有与半球相匹配的凹槽，活塞杆9穿过一连接板，连接板通过螺栓与活塞8的端面连接，降低活塞8与活塞杆9的共线精度要求，避免活塞8卡壳。横移机构包括电机16、减速器17和螺杆伸缩机构，电机16连接减速器17，螺杆伸缩机构包括螺纹杆18、螺纹套19、横向导轨20和导轨套筒21，螺纹杆18与减速器17的输出轴连接，螺纹杆18与螺纹套19相匹配，横向导轨20设置于导轨套筒21内，螺纹套19上设置有凹槽，螺纹套19套设于导轨套筒21内，凹槽与横向导轨20相匹配，螺纹套19的外端与活塞杆9的末端通过连接板22连接。其中，电机16还可以是磁力、往复运动机构、卡诺循环机构、气动驱动元件中的一种。其中，横移机构的驱动部件也可以通过电磁力推动活塞8在气腔7内移动；气压调节机构也可以为一端连接横移机构的气囊或波纹管，气囊或波纹管在的横移机构驱动下发生体积变化，来实现气压的变化。

[0028] 活塞杆9上设置有一位于保护罩10内的限位机构，限位机构包括触发板12、阶梯轴11、增压限位开关13和降压限位开关14，活塞杆9末端设置有阶梯轴11，增压限位开关13和降压限位开关14分别设置于保护罩10的两端，触发板12分别设置于阶梯轴11末端和活塞杆9上，阶梯轴11位于两个触发板12之间，触发板12能够与增压限位开关13和降压限位开关14相抵触，增压限位开关13和降压限位开关14分别与控制处理单元5电连接。其中，气腔7为阶梯腔，当活塞8移动至阶梯腔中大腔体两端时，触发板12正好触发增压限位开关13或者降压

限位开关14,用以关闭电机16,起到限位和保护装置的作用。两个触发板12之间设置有继电器单元15,继电器单元15包括若干个触发式的继电器,继电器均能够与阶梯轴11的凸出段相接触,每两个继电器分别串联于气体密度继电器的一组报警或闭锁接点上,其中两个继电器为一组,每一组继电器分别串联于气体密度继电器6的报警接点或/和闭锁接点的两端,使之形成几组报警或/和闭锁的闭合回路。继电器抵在与阶梯轴11的凸出段触发过程中,气体密度继电器6与控制处理单元5的检测回路接通,气体密度继电器6中设置有一个接点动作值,在升压或者降压的过程中均会触发这个接点动作。

[0029] 本实施例气体密度继电器在线校验装置的工作原理和具体工作过程如下:

[0030] 常规工作状态下,控制处理单元5控制电磁阀2为开启,压力传感器3、温度传感器4在线监测电气设备进入气腔7的气体的压力值P和温度值T,控制处理单元5内部的微处理器根据所监测的气体的压力-温度特性关系(可以根据对应气体的状态方程)转换成其气体密度值P20,需要在线所校验的气体密度继电器6可以监控电气设备内的气体密度值,进而可以实现对电气设备不限于气体密度值、压力值、温度值等数据的实时在线监测。控制处理单元5根据压力传感器3、温度传感器4监测到电气设备的气体压力值P和温度值T,得到相应的20℃压力值P20(即气体密度值)。

[0031] 当需要校验气体密度继电器6时,如果电气设备的气体密度值 $P20 \geq$ 设定的安全校验密度值PS(安全运行范围),控制处理单元5发出指令,关闭电磁阀2,使气体密度继电器6在气路上与电气设备隔断。控制处理单元5先断开气体密度继电器6的报警接点或/和闭锁接点的控制回路,使在线校验气体密度继电器6时不会影响电气设备的安全运行,也不会在校验时误发报警信号或闭锁控制回路。在开始校验前,经监测和判断电气设备气体是在安全运行范围内,控制处理单元5控制电机16带动横移机构移动,进而使继电器单元15触发,断开气体密度继电器6的报警接点或/和闭锁接点的控制回路,而使气体密度继电器6的接点采样电路接通,如图4所示,此时气腔7内气体发生体积变化,气体密度继电器6的气体的压力逐步下降过程中发生接点(报警接点或/和闭锁接点)动作,其接点动作信号传输到控制处理单元5,可以检测到气体密度继电器6的接点动作信号,同时控制处理单元5根据气腔7内传感器在接点动作时测得的压力值P和温度值T,按照气体特性换算成为对应20℃时的压力值P20(密度值),即气体密度继电器6的该接点动作值PD20。待气体密度继电器6的报警和/或闭锁信号的接点动作值全部检测出来后,通过控制处理单元5控制电机16反向转动,继电器单元待气体密度继电器6及气腔7内的气压逐步上升,测试到气体密度继电器6的报警或/和闭锁接点信号的返回信号,同时控制处理单元5根据气腔7内传感器在接点返回(即复位)时测得的压力值P和温度值T,按照气体特性换算成为对应20℃时的压力值P'20(密度值),即气体密度继电器6的该接点返回动作值PF20。

[0032] 如此反复校验多次(例如2~3次),计算PD20和PF20各自的平均值,再与气体密度继电器6在相应温度和压力下的预设阈值或行业标准值进行对比,这样就完成了气体密度继电器6的校验工作,若在合格误差范围内,则该气体密度继电器6仍可以继续使用,否则则需要更换或者维修。完成气体密度继电器6的在线校验工作的全程,无需人工操作,同时在线校验气体密度继电器6时不会影响电气设备的安全运行。

[0033] 当对气体密度继电器6完成了校验工作后,控制处理单元5就会在线对校验数据处理并进行判定、告示检测结果。方式灵活,具体来说可以有以下几种方式:在线校验装置可

以就地告示,例如通过指示灯、数码或液晶等显示;或通过在线远传通讯方式实施上传,例如上传到在线监测系统的后台;或通过无线上传,上传到特定的终端,例如可以无线上传至手机或电脑,或通过别的途径上传;或把异常结果通过报警信号线或专用信号线上传;单独上传或与其它信号捆绑上传。

[0034] 本说明书中应用了具体个例对本实用新型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实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,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实用新型的限制。

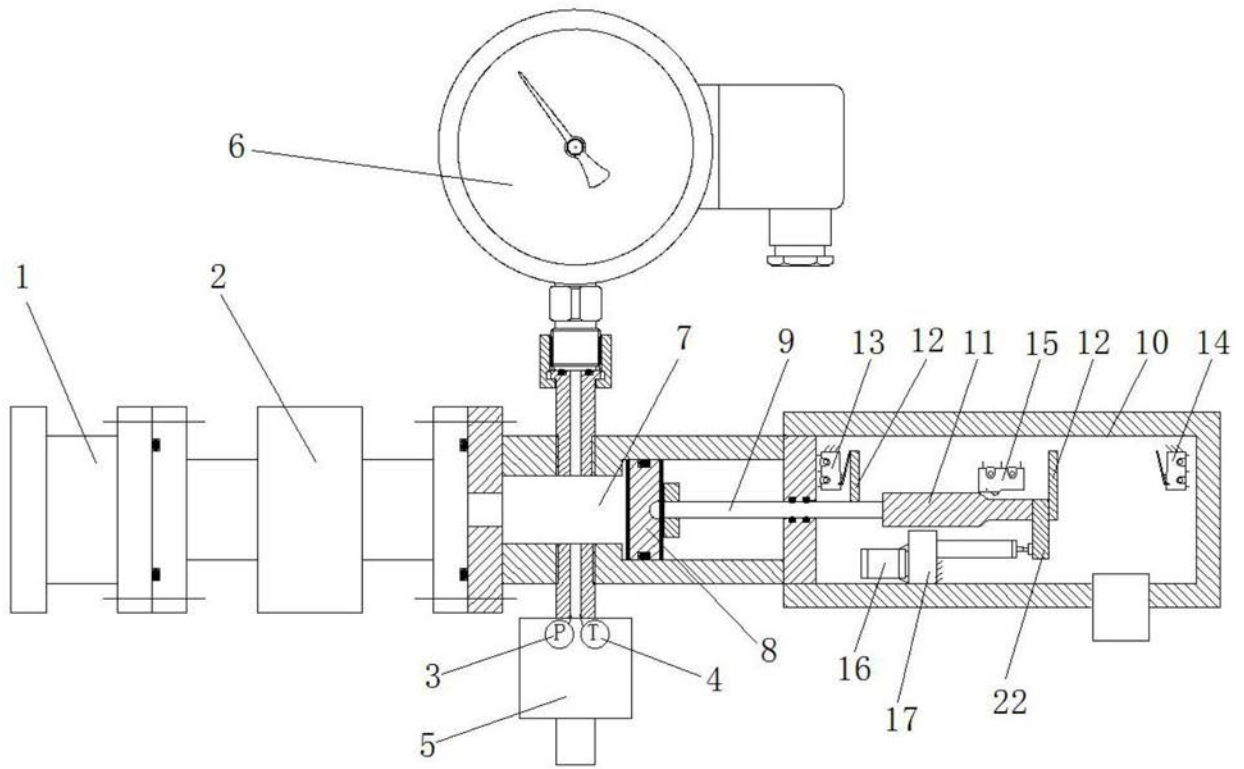


图1

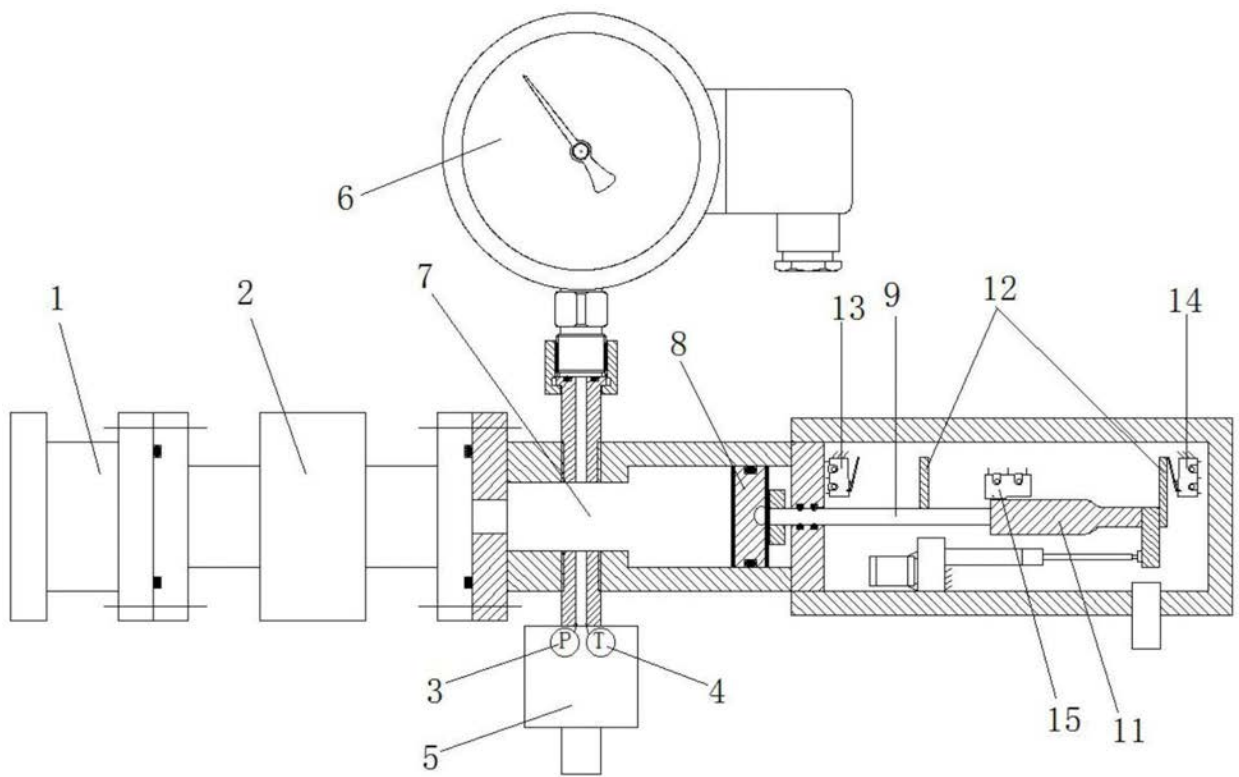


图2

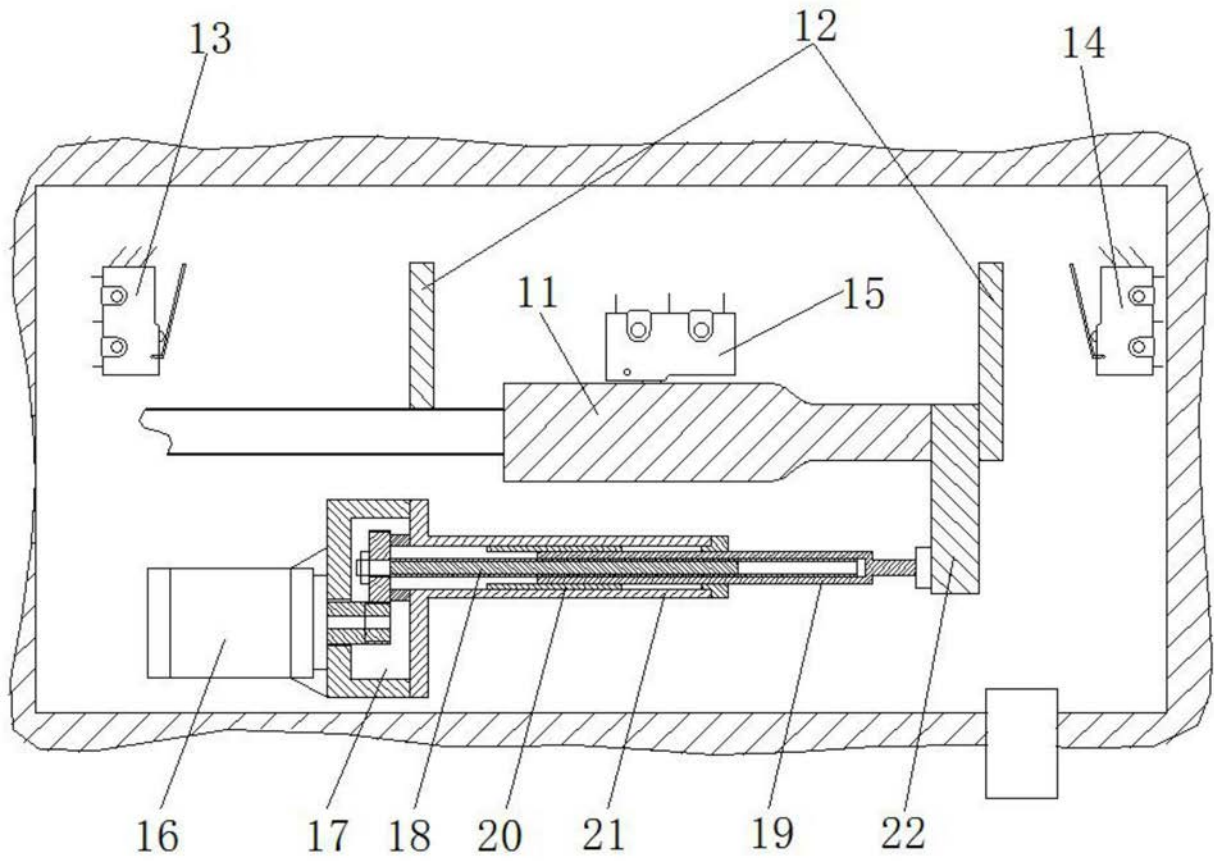


图3

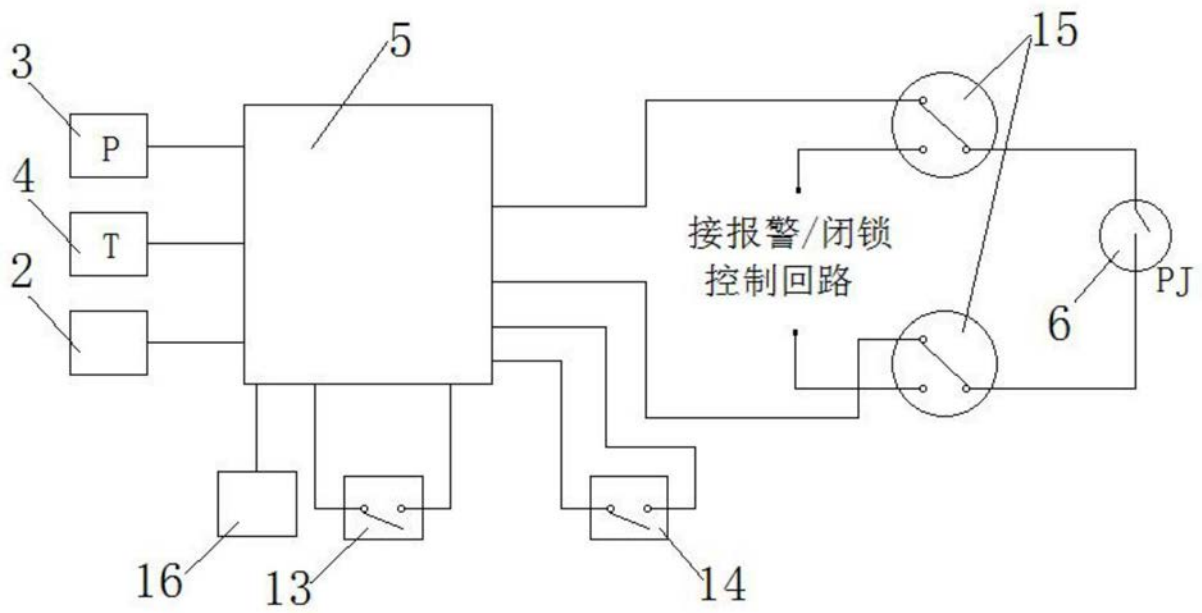


图4