



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103196628 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310074987. 7

(22) 申请日 2013. 03. 08

(71) 申请人 成都倍特科技有限责任公司

地址 610041 四川省成都市高新区科技工业园

(72) 发明人 郑文宸 钟骁 段宇麟 明长友 罗存益

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 韩洋 熊晓果

(51) Int. Cl.

G01L 21/14 (2006. 01)

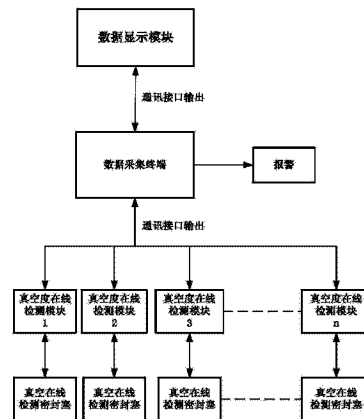
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

真空度在线检测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种真空度在线检测系统,包括数据显示模块、数据采集终端、真空度在线检测模块、真空在线检测密封塞;所述真空在线检测密封塞用于获取真空设备内的真空数据;所述真空度在线检测模块用于对真空在线检测密封塞获取的真空数据进行处理得到真空设备真空层的真空度;所述数据采集终端用于获取至少一个真空度在线检测模块送来的真空度数据,并根据该真空度数据与预设真空度参数的比较结果进行报警提示和/或输出控制真空设备关闭信号。本发明真空度在线检测系统实现对真空设备的真空度进行在线检测,可检测多个目标,有效起到安全隐患防范作用,降低设备真空泄露率及事故发生率,保障使用安全。



1. 一种真空度在线检测系统,其特征在于,包括数据显示模块、数据采集终端、真空度在线检测模块、真空在线检测密封塞;所述数据显示模块连接所述数据采集终端,所述数据采集终端连接至少一个真空度在线检测模块,所述真空度在线检测模块连接真空在线检测密封塞;其中,所述真空在线检测密封塞用于获取真空设备内的真空数据;所述真空度在线检测模块用于对真空在线检测密封塞获取的真空数据进行处理得到真空设备真空层的真空度;所述数据采集终端用于获取至少一个真空度在线检测模块送来的真空度数据,并根据该真空度数据与预设真空度参数的比较结果进行报警提示和/或输出控制真空设备关闭信号,或保存真空度数据提供进步分析或供今后数据对比分析或汇总统计;所述数据显示模块用于对所述数据采集终端收集的一个或多个真空设备的真空度数据进行实时显示。

2. 根据权利要求1所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述数据采集终端还用保存真空度历史数据,对各不同真空设备真空度进行对比分析。

3. 根据权利要求1或2所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述数据采集终端包括微处理器,所述微处理器包括开关量输出端口,所述微处理器连接有DC/DC隔离电源、显示键盘接口模块、参数存储模块、报警指示模块和通讯模块。

4. 根据权利要求3所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述真空在线检测的密封塞包括陶瓷基体,所述陶瓷基体下方连接所述热电偶规管,所述热电偶规管与内嵌于所述陶瓷基体内的第一导线连接,所述第一导线两端伸出所述陶瓷基体上下两端;所述第一导线连接所述真空度在线检测模块。

5. 根据权利要求4所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述陶瓷基体下方还设有用于检测真空装置内的温度的温度传感器;所述温度传感器与内嵌于所述陶瓷基体内的第二导线连接;所述第二导线连接所述真空度在线检测模块。

6. 根据权利要求4或5所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述陶瓷基体为圆柱状,其外侧表面设有密封槽。

7. 根据权利要求4所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述真空度在线检测模块包括微控制器,所述微控制器连接有通讯电路和电源电路;所述真空在线检测密封塞通过定流电路与所述微控制器连接;所述真空在线检测密封塞依次通过电流采样电路、第一A/D转换电路与所述微控制器连接;所述真空在线检测密封塞还依次通过差分放大电路、第二A/D转换电路与微控制器连接。

8. 根据权利要求7所述的真空度在线检测系统,其特征在于,所述真空度在线检测模块和数据采集终端通过各自内部的通讯电路和通讯模块通信连接。

真空度在线检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及真空设备真空度检测领域,具体涉及一种真空管或者真空容器的真空度在线检测系统,特别适用于站场所有真空管或者真空容器的在线检测。

背景技术

[0002] 真空管或真空容器经过生产工艺环节对真空夹层完成抽真空后,在产品保存以及使用过程中,由于材料本身放气或则由于加工工艺过程中除气不充分、安装不当等问题都会导致真空层真空度降低。真空层降低后直接影响真空管道的隔热保温性能,隔热保温性能的降低直接导致真空管道内能源消耗,在使用中真空度会由于材料本身问题或者由于加工工艺、安装工艺等问题导致不能长期的保存,真空度会逐渐的下降,如果真空度下降到一定程度后就失去了隔热保温作用,导致渗漏,就会引起能源不必要的消耗并带来安全隐患。

[0003] 目前真空管或真空容器在使用过程中不能在线检测真空层的真空度变化以及对真空层的真空度提前预警、报警等信息。只能通过肉眼观察经验判断真空层真空度,或则通过管道表面或储存罐表面是否结霜以及挂水等自然现象来判断当前真空层真空度是否已经下降,不能准确获取真空层的真空度的值。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中所存在的上述不足,提供一种实时自动检测真空管或真空容器真空度变化情况的真空度在线检测系统。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

一种真空度在线检测系统,包括数据显示模块、数据采集终端、真空度在线检测模块、真空在线检测密封塞;所述数据显示模块连接所述数据采集终端,所述数据采集终端连接至少一个真空度在线检测模块,所述真空度在线检测模块连接真空在线检测密封塞;其中,所述真空在线检测密封塞用于获取真空设备内的真空数据;所述真空度在线检测模块用于对真空在线检测密封塞获取的真空数据进行处理得到真空设备真空层的真空度;所述数据采集终端用于获取至少一个真空度在线检测模块送来的真空度数据,并根据该真空度数据与预设真空度参数的比较结果进行报警提示和/或输出控制真空设备关闭信号,或保存真空度数据提供进步分析或供今后数据对比分析或汇总统计;所述数据显示模块用于对所述数据采集终端收集的一个或多个真空设备的真空度数据进行实时显示。

[0006] 所述数据采集终端还用保存真空度历史数据,对各不同真空设备真空度进行对比分析。

[0007] 所述数据采集终端包括微处理器,所述微处理器包括开关量输出端口,所述微处理器连接有DC/DC隔离电源、显示键盘接口模块、参数存储模块、报警指示模块和通讯模块。

[0008] 所述真空在线检测的密封塞包括陶瓷基体,所述陶瓷基体下方连接所述热电偶规管,所述热电偶规管与内嵌于所述陶瓷基体内的第一导线连接,所述第一导线两端伸出于

所述陶瓷基体上下两端；所述第一导线连接所述真空度在线检测模块。

[0009] 进一步的，所述陶瓷基体下方还设有用于检测真空装置内的温度的温度传感器；所述温度传感器与内嵌于所述陶瓷基体内的第二导线连接；所述第二导线连接所述真空度在线检测模块。

[0010] 优选的，所述陶瓷基体为圆柱状，其外侧表面设有密封槽。

[0011]

所述真空度在线检测模块包括微控制器，所述微控制器连接有通讯电路和电源电路；所述真空在线检测密封塞通过定流电路与所述微控制器连接；所述真空在线检测密封塞依次通过电流采样电路、第一 A/D 转换电路与所述微控制器连接；所述真空在线检测密封塞还依次通过差分放大电路、第二 A/D 转换电路与微控制器连接。

[0012] 所述真空度在线检测模块和数据采集终端通过各自内部的通讯电路和通讯模块通信连接。

[0013] 与现有技术相比，本发明的有益效果：

本发明真空度在线检测系统实现对真空管或真空容器的真空度进行在线检测，可检测多个目标，准确得到检测真空管或真空容器的真空度，有效起到安全隐患防范作用，降低真空泄露率及事故发生率，保障使用安全。

[0014] 附图说明：

图 1 为本发明真空度在线检测系统框图。

[0015] 图 2 是图 1 中的数据采集终端的电路框图。

[0016] 图 3 是图 1 中的真空度在线检测模块的电路框图。

[0017] 图 4 是图 1 中的真空度在线检测真空塞的结构示意图。

[0018] 图 5 是本发明中的真空度在线检测真空塞的的安装示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例，凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0020] 如图 1 所示，本发明的真空度在线检测系统包括数据显示模块、数据采集终端、真空度在线检测模块、真空在线检测密封塞；所述数据显示模块连接所述数据采集终端，所述数据采集终端连接至少一个真空度在线检测模块(1-n)，所述真空度在线检测模块连接真空在线检测密封塞；其中，所述真空在线检测密封塞用于获取真空设备内的真空数据；所述真空度在线检测模块用于对真空在线检测密封塞获取的真空数据进行处理得到真空设备真空层的真空度；所述数据采集终端用于获取至少一个真空度在线检测模块送来的真空度数据，并根据该真空度数据与预设真空度参数的比较结果进行报警提示和 / 或输出控制真空设备关闭信号，或保存真空度数据提供进步分析或供今后数据对比分析或汇总统计；所述数据显示模块用于对所述数据采集终端收集的一个或多个真空设备的真空度数据进行实时显示。本发明实现对真空管或真空容器的真空度进行在线检测，可检测一个或者多个目标，准确得到真空管或真空容器的真空度，有效起到安全隐患防范作用。

[0021] 所述数据采集终端还用保存真空度历史数据，对各不同真空设备真空度进行对比

分析。将所采集目标真空度数据通过互联网上传服务器,供监控中心实时查看下属真空设备运行情况。

[0022] 具体的,参看图 2-图 4,所述数据采集终端包括微处理器,所述微处理器包括开关量输出端口,所述微处理器连接有 DC/DC 隔离电源、显示键盘接口模块、参数存储模块、报警指示模块和通讯模块。其中,所述报警指示模块为 LED 灯和蜂鸣器组合。所述通讯模块为数据通讯总线。所述显示键盘接口模块连接有键盘。

[0023] 所述真空在线检测的密封塞包括陶瓷基体 1,所述陶瓷基体 1 下方连接所述热电偶规管 4,所述热电偶规管 4 与内嵌于所述陶瓷基体 1 内的第一导线连接,所述第一导线两端伸出于所述陶瓷基体 1 上下两端。具体的,所述第一导线共有四根,四根导线 2 伸出于所述陶瓷基体 1 下端的部分连接所述热电偶规管 4。所述陶瓷基体 1 下方还设有用于检测真空装置内的温度的温度传感器 3,本实施例中温度传感器 3 采用热敏电阻。所述温度传感器 3 (热敏电阻)与内嵌于所述陶瓷基体 1 内的第二导线连接。所述第二导线共有两根,两根导线 2 伸出于所述陶瓷基体 1 下端的部分连接所述温度传感器 3。优选的,所述陶瓷基体 1 为圆柱状,其外侧表面设有密封槽 5。所述陶瓷基体 1 上部设有圆形凸台 11,所述第一导线和第二导线位于所述圆形凸台 11 内并伸出于该圆形凸台 11。所述圆形凸台 11 上嵌设有接线保护罩(图未示)。具体的,陶瓷基体 1 作为真空检测的载体,能适应高、低温环境,且在检测数据传输过程中是绝缘的,对数据信号无干扰。圆形凸台 11 作为真空检测的密封塞工作时安装、拆卸连接件,内嵌的第一导线和第二导线用作检测数据传输的导体,通过第一导线将真空装置内部真空数据导出,通过第二导线将真空装置内部温度数据导出,由所述真空度在线检测模块对导出数据进行处理获得真空值,采集的温度数据可以用来修正真空值。陶瓷基体 1 与内嵌的第一导线和第二导线采用现有的陶瓷与金属融合技术密封处理,使两材质间无漏气现象,确保真空塞的气密性。热电偶规管 4 为检测真空值的检测元件,处于真空装置真空层中,用作检测真空值,并通过内嵌的第一导线将真空值数据导出。温度传感器 3 (热敏电阻)为检测温度的检测元件,处于真空层中,用作检测真空装置真空层温度,并通过内嵌的第二导线将检测温度数据导出,进而获得真空层温度数据。处于真空层中的热电偶规管 4 和热敏电阻 3 上均设有元件保护罩(图未示)。密封塞的主体采用陶瓷材料,以适应超低温、高温的工作环境,并对信号实现无干扰采集和导出。

[0024] 参阅图 5,该密封塞是安装在预先焊接到真空装置 10 外壁上的真空抽口 9 上的。抽完真空后在真空环境下利用圆形凸台将该密封塞安装到真空抽口 9 上,抽完真空后真空装置 10 内外形成负压差,利用空气对密封塞施加的大气压力,使密封塞密封安装于真空抽口 9 上。安装时通过在陶瓷基体 1 上的密封槽 5 内分别安装密封圈 6 和密封圈 7 及在陶瓷基体 1 法兰边下设置密封圈 8 进行三层加强密封。所述密封圈采用为“O”形硅橡胶密封圈。

[0025] 所述真空度在线检测模块包括微控制器,所述微控制器连接有通讯电路和电源电路;所述真空在线检测密封塞通过定流电路与所述微控制器连接;所述真空在线检测密封塞依次通过电流采样电路、第一 A/D 转换电路与所述微控制器连接;所述真空在线检测密封塞还依次通过差分放大电路、第二 A/D 转换电路与微控制器连接。所述真空度在线检测模块和数据采集终端通过各自内部的通讯电路和通讯模块通信连接(可以为无线或有线通信方式)。其中,所述电源电路为 DC/DC 电源,提供 5V 的工作电压。所述通讯电路与微控制器之间连接有通讯隔离电路,提高抗干扰性能。所述通讯电路为数据通讯总线,优选常用

的数据工业通讯总线。所述微控制器还连接有系统指示灯,当真空度低于设定值时,可以提示报警。所述定流电路连接有电压基准电路,为定流电路提供工作所需的 2.5V 基准电压,保证定流电路工作的稳定性可靠性。所述微控制器还连接有报警开关。其中,所述各个电路模块均为现有的成熟电路元件、芯片或集成电路构成。

[0026] 具体的,再参看图 2-4,所述真空层在线检测模块直接安装于密封塞顶端。该密封塞上真空检测元件位于真空设备真空层内,真空在线检测模块直接与密封塞进行一体式安装。工作时,真空层在线检测模块中的微控制器通过定流电路校准密封塞中热偶规电管 4 的工作电流。热偶规电管 4 利用气体分子的热传导现象获取当前真空层的热电势,微控制器通过热电势与真空度之间的正比关系算法获取当前真空层的真空度。所述定流电路与所述热偶规电管 4 相连的导线连接,所述电流采样电路通过第一 A/D 采样转换电路与所述微控制器连接,用于实时检测密封塞加热电流。所述差分放大电路连接密封塞中的热电偶规管检测端及温度传感器端(通过导线 2 分别连接),差分放大电路通过第二 A/D 采样转换电路与所述微控制器连接,用于检测热电偶规管所获取的热电势和真空装置内的温度值,即通过密封塞内部的热电偶规管进行数据采集。所述检测数据经差分放大电路放大后由第二 A/D 转换电路转换为微控制器可识别的数字信号,微控制器通过检测数据与真空度之间的关系算法计算真空度值,采集的温度数据可以用来修正真空度值。微控制器可将计算的真空度数据直接通过数据线进行远程传输,便于实时检测。在真空在线检测模块安装外壳内设置报警开关,真空设备(真空管或真空容器)破裂后将直接触发所述报警开关,真空在线检测模块获取该报警状态直接进行远程传输,并显示报警指示灯。

[0027] 另,该数据采集终端的开关量输出端口与用于管道设备控制的 PLC 控制柜连接。该数据采集终端通过其通讯模块与多个真空度在线检测模块通讯连接。该系统工作时,数据采集终端内的微处理器通过通讯模块接收多个真空度在线检测模块传输的真空度数据并存储在存储模块中,若某一个真空度在线检测模块传输的真空度低于预警值,可通过报警指示模块报警,并通过显示键盘接口输出显示,便于对有问题的真空管进行处理,自动化程度高。若输送低温液体的真空管发生破裂或者泄漏,密封塞触发在线检测模块报警开关。微处理器接收到在线检测模块送来的报警信号时,从开关量输出端口输出开关量信号到用于管道设备控制的 PLC 控制柜,报警并关闭阀门停止输送液体,提高低温液体输送管道的安全性、可靠性和稳定性。

[0028] 其中,数据采集终端以轮询的方式访问各个真空度在线检测模块,实时刷新各个真空度在线检测模块的真空度数值,与数据采集终端连接的数据显示模块(LCD 显示器)实时显示真空度数值等信息。数据采集终端将各个模块真空度与预先设定的真空度下降值进行比较,如果满足要求,则提示报警。如果检测到真空度在线检测模块输出报警信号,这时数据采集终端将输出开关量信号到用于管道设备控制的 PLC 控制柜,报警并关闭阀门停止输送液体,数据采集终端可通过外部键盘按键实时的采样所有真空度在线检测模块信息或者某个真空度在线检测模块的相关信息。

[0029] 本发明真空度在线检测系统实现对各种环境中真空管及真空容器的真空度进行在线检测,可检测一个或多个目标,准确、实时得到目标真空管及真空容器的真空度,有效起到安全隐患防范作用,降低真空容器真空泄露率及事故发生率,保障使用安全。

[0030] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

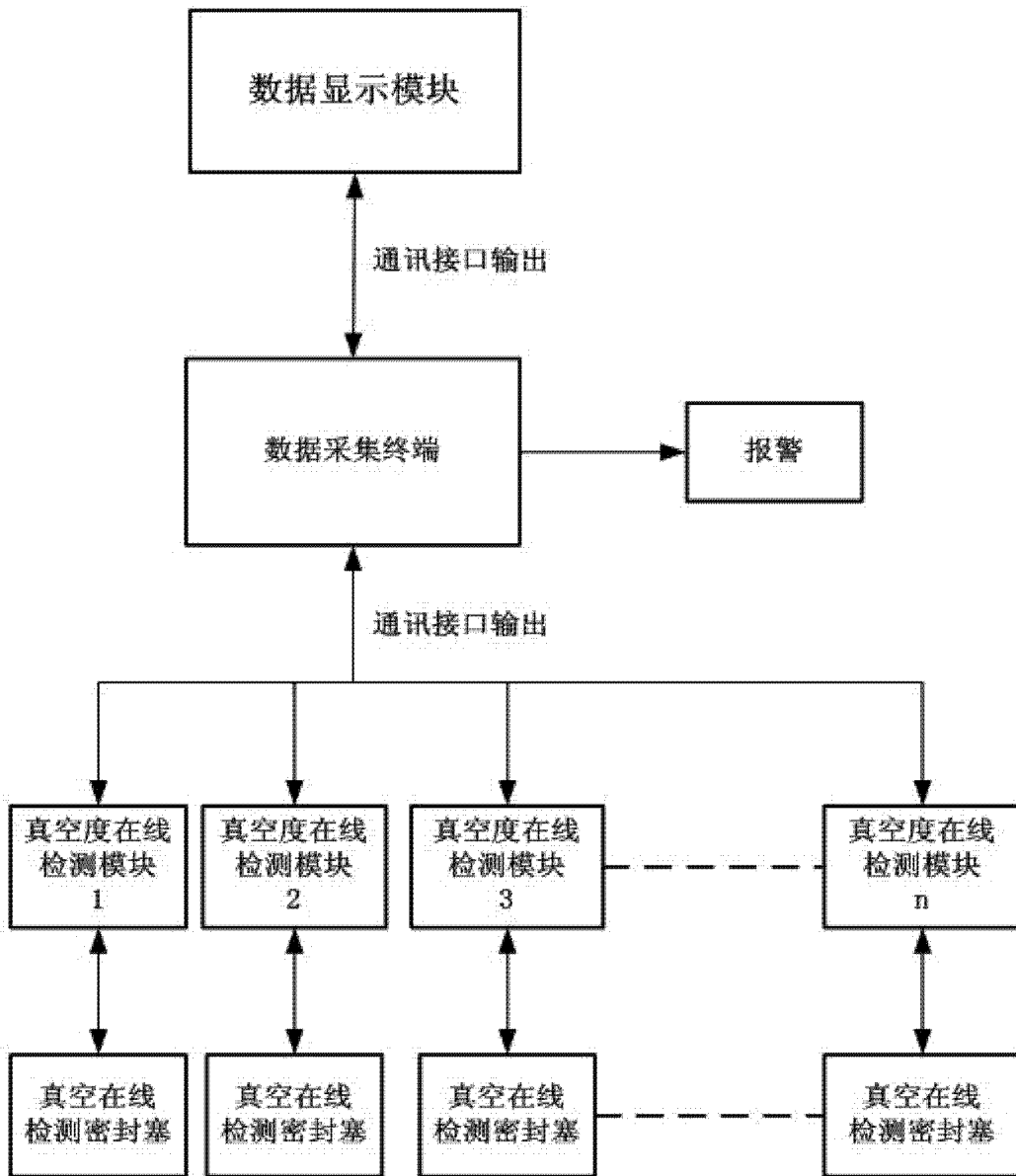


图 1

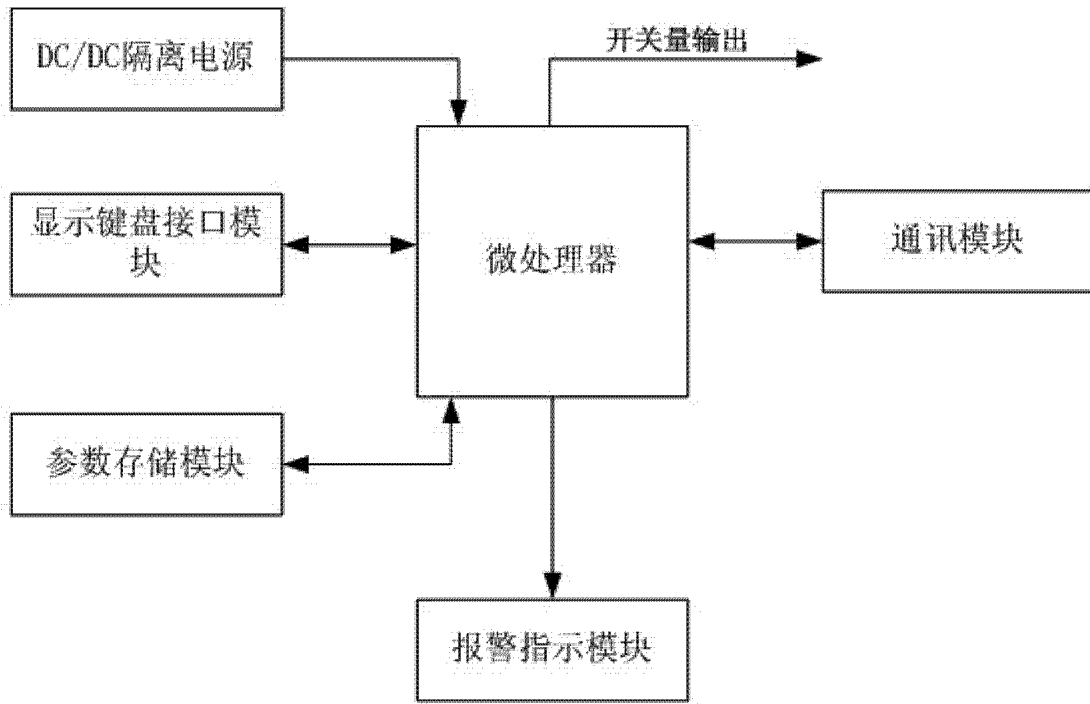


图 2

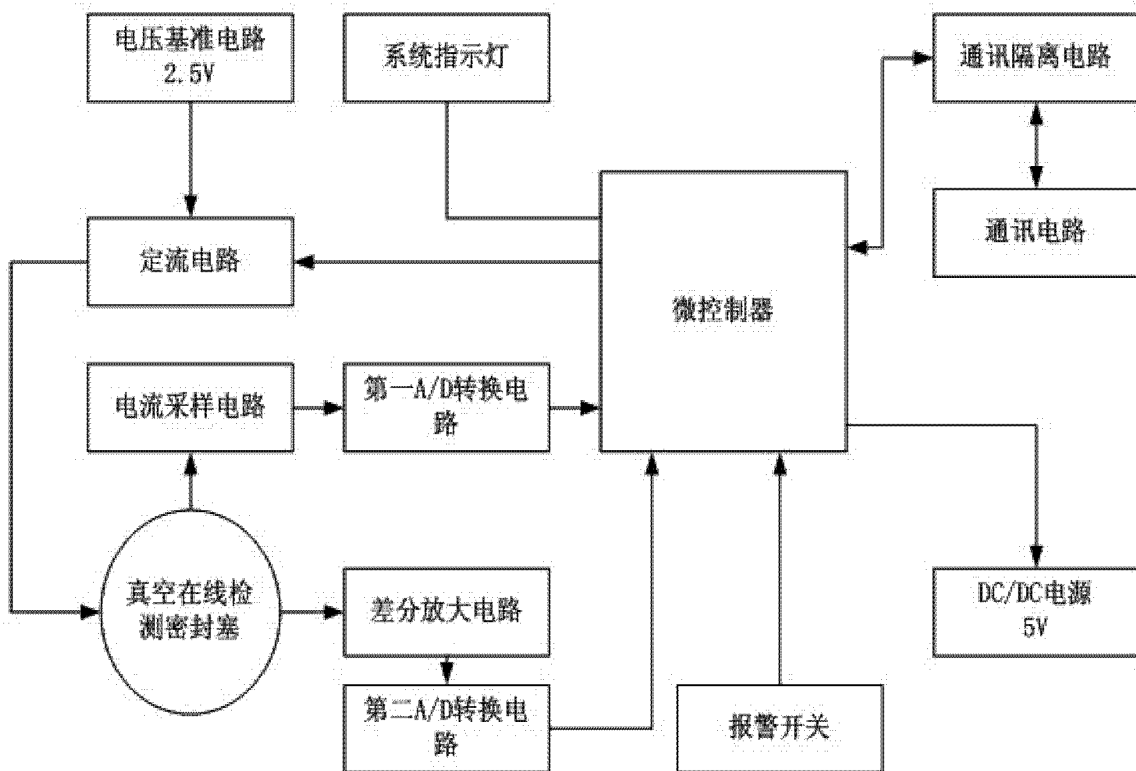


图 3

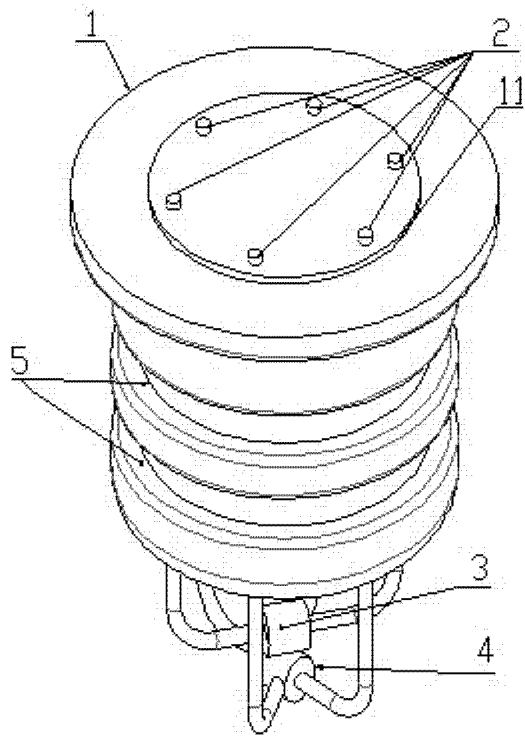


图 4

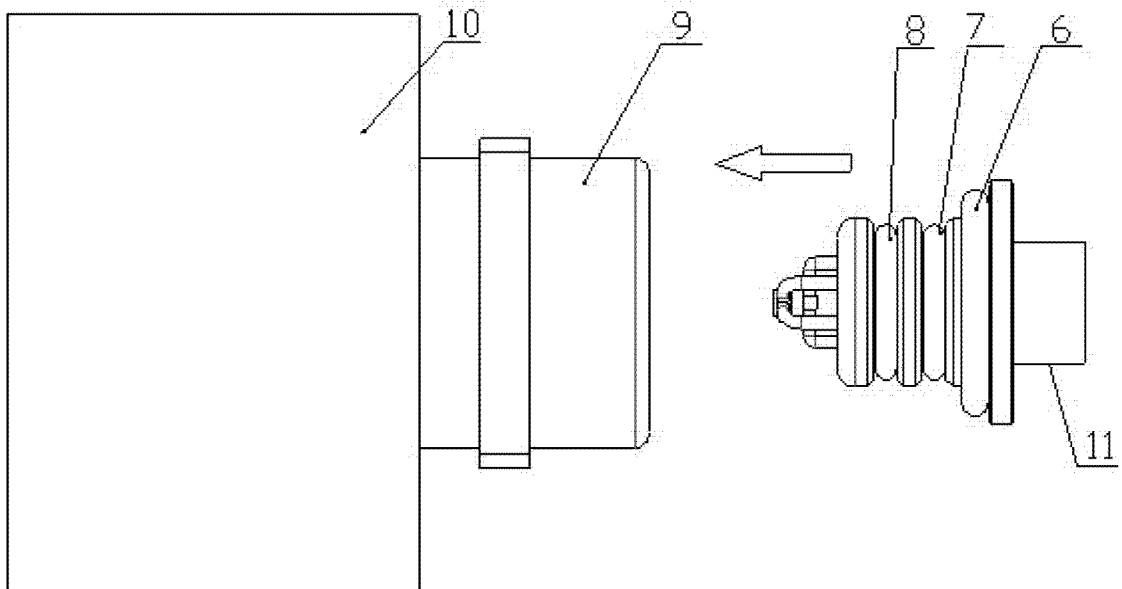


图 5