



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102713596 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201080061736. X

代理人 徐冰冰 黄剑锋

(22) 申请日 2010. 09. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01N 27/416 (2006. 01)

2010-022896 2010. 02. 04 JP

G01N 27/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/066023 2010. 09. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/096106 JA 2011. 08. 11

(71) 申请人 费加罗技研株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 井上智弘 藤森裕树 加藤由起

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

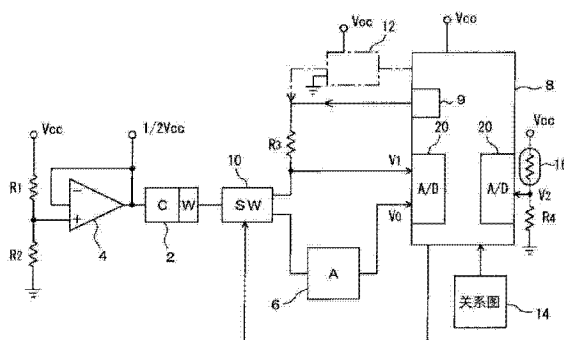
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电化学气体检测装置

(57) 摘要

利用一对电阻对直流电源的输出进行分压，并经由缓冲放大器，对具备检测极、对极和固体电解质膜的电化学气体传感器的任一电极进行施加。利用开关，将电化学气体传感器的另一极的连接目的地切换到电流放大电路和阻抗测定电路，对气体传感器的阻抗进行测定。阻抗测定电路包括一端侧连接于开关的电阻和将电阻的另一端侧的电位在直流电源的输出电位与接地电位之间进行切换的交流电源。对电化学气体传感器的湿度依赖性和温度依赖性进行存储，根据测定的阻抗和周围的温度，对电流放大电路的输出进行校正，求取气体浓度。



1. 一种电化学气体检测装置,不具备蓄水池,根据电化学气体传感器的阻抗对所述气体传感器的输出进行校正,从而对气体进行检测,所述电化学气体检测装置的特征在于,具备:

直流电源;

至少一对电阻,连接于直流电源;

缓冲放大器,输出追随于所述至少一对电阻的电阻间的电位的电位;

电化学气体传感器,具备检测极、对极和固体电解质膜,检测极和对极中的一个连接于所述缓冲放大器;

电流放大电路,对流过电化学气体传感器的电流进行放大;

阻抗测定电路,对电化学气体传感器的阻抗进行测定;

开关,将电化学气体传感器的另一极的连接目的地切换到电流放大电路和阻抗测定电路;

存储单元,对电化学气体传感器的湿度依赖性和温度依赖性的数据进行存储;

周围温度测定用的温度传感器;以及

微型计算机,根据所述阻抗测定电路的输出信号和所述温度传感器的输出信号,读出所述存储单元的数据,利用该数据对所述电流放大电路的输出信号进行校正,从而求取气体浓度,并且,对所述开关进行控制,

所述阻抗测定电路包括:电阻,一端侧连接于所述开关;交流电源,将所述电阻的另一端侧的电位,在所述直流电源的输出电位与接地电位之间进行切换;以及交流电压测定电路,对施加到电化学气体传感器的交流电压进行测定。

2. 根据权利要求1所述的电化学气体检测装置,其特征在于,所述交流电源由所述微型计算机的输出端口构成。

3. 根据权利要求2所述的电化学气体检测装置,其特征在于,所述交流电压测定电路是所述微型计算机的AD转换器。

4. 根据权利要求3所述的电化学气体检测装置,其特征在于,所述交流电源的输出是矩形波。

电化学气体检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用电化学气体传感器的气体检测装置,特别是涉及气体传感器的相对湿度依赖性的校正。

背景技术

[0002] 发明者们开发了将检测极和对极连接于质子导电体膜的电化学气体传感器(例如专利文献1:JP2008-58213A)。在这些气体传感器中,由于质子导电体的导电性会因相对湿度而变化,所以会从蓄水池提供水蒸气。但是,当设置蓄水池时,会使气体传感器大型化。

[0003] 专利文献2即JPH05-39509B(USP4718991)公开了通过测定质子导电体气体传感器的阻抗,从而对湿度依赖性进行校正。然而,专利文献2中的气体传感器的驱动电路很复杂。因此,发明者研究了用于校正质子导电体气体传感器的湿度依赖性的实用的电路,以至做出了本发明。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP2008-58213A;

[0007] 专利文献2:JPH05-39509B(USP4718991)。

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 本发明的课题在于利用简单电路对电化学气体传感器的湿度依赖性和温度依赖性进行校正。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明的电化学气体检测装置,不具备蓄水池,根据电化学气体传感器的阻抗对所述气体传感器的输出进行校正,由此,对气体进行检测,所述电化学气体检测装置的特征在于,具备:直流电源;至少一对电阻,连接于直流电源;缓冲放大器,输出追随于所述至少一对电阻的电阻间的电位的电位;电化学气体传感器,具备检测极、对极和固体电解质膜,检测极和对极的一个连接于所述缓冲放大器;电流放大电路,对流过电化学气体传感器的电流进行放大;阻抗测定电路,对电化学气体传感器的阻抗进行测定;开关,将电化学气体传感器的另一极的连接目的地切换到电流放大电路和阻抗测定电路;存储单元,对电化学气体传感器的湿度依赖性和温度依赖性的数据进行存储;周围温度测定用的温度传感器;以及微型计算机,根据所述阻抗测定电路的输出信号和所述温度传感器的输出信号,读出所述存储单元的数据,利用该数据对所述电流放大电路的输出信号进行校正,由此,求取气体浓度,并且,对所述开关进行控制,所述阻抗测定电路包括:电阻,一端侧连接于所述开关;交流电源,将所述电阻的另一端侧的电位,在所述直流电源的输出电位与接地电位之间进行切换;以及交流电压测定电路,对施加到电化学气体传感器的交流电压进行测定。

[0012] 固体电解质膜例如设为质子导电体膜、氢氧离子导电体膜等,使固体电解质膜的

一面接触检测极,使另一面接触对极。

[0013] 在本发明中,通过至少一对电阻,将直流电源的电压分压为例如 1:1,并经由缓冲放大器连接到气体传感器的一个电极。将气体传感器的另一个电极经由开关,连接到电流放大电路和阻抗测定电路。而且,当检测对象的气体在检测极发生反应,在气体传感器中流过电流时,利用电流放大电路进行放大。在此对气体传感器施加了将直流电源分压为例如 1:1 后的偏置电压,因此,不管电流流向正负哪个方向,都能进行放大。在对阻抗进行测定时,对开关进行切换,断开气体传感器和电流放大电路,从交流电源施加交流电。在此当将交流电源的输出在直流电源的输出电位与接地电位之间进行切换时,能简单地将交流电施加于气体传感器与电阻的串联片。根据气体传感器的阻抗,判明湿度,利用温度传感器对周围温度进行测定。当根据阻抗的测定值和周围的温度,从存储单元读出校正系数的数据,对电流放大电路的输出进行校正时,能对周围的湿度和温度的影响进行校正,求取气体浓度。在本发明中,能无需蓄水池地用简单的电路来对气体传感器的相对湿度依赖性和温度依赖性进行校正。

[0014] 优选地,通过由微型计算机的输出端口构成交流电源,从而会使交流电源的构成变简单。优选地,所述交流电压测定电路是所述微型计算机的 AD 转换器。交流电优选是电位在直流电源的输出电位与接地电位之间变化的矩形波。

附图说明

[0015] 图 1 是实施例的气体检测装置的框图。

[0016] 图 2 是表示微型计算机中的处理的图。

[0017] 图 3 是表示阻抗测定用的交流波形的图。

[0018] 图 4 是表示实施例中的关系图的构成的图。

具体实施方式

[0019] 下面,示出用于实施本发明的最佳实施例。

[0020] 实施例

[0021] 在图 1~图 4 中,示出实施例的电化学气体检测装置。当在图 1 中示出检测装置的电路例时,利用电阻 R1、R2 将 2V 等直流电源 Vcc 分压为例如 1:1,并做出 1V 的偏置电位 $1/2V_{cc}$,经由缓冲放大器 4 施加到电化学气体传感器 2 的例如对极 C。另外,也可以使气体传感器 2 的朝向与图 1 相反,对检测极 W 施加偏置电位。将气体传感器 2 的另一极的检测极 W 连接于开关 10。6 是电流放大电路,对流过气体传感器 2 的电流进行电流放大,将其输出 V0 利用微型计算机 8 的 AD 转换器 20 进行 AD 转换。R3 是 $1K\Omega$ 等阻抗测定用电阻,电阻值能在 $100\Omega \sim 10K\Omega$ 等范围中进行变更。从例如微型计算机 8 的输出端口 9,对电阻 R3 交替施加 +Vcc 和 0V (接地电位),使微型计算机 8 为交流电源。输出端口 9 是通过来自微型计算机 8 内的未图示的控制部的控制指令,将输出例如切换为 +Vcc 和 0V 的开关。另外,也可以如在图 1 中用虚线所示那样,取代输出端口 9 而设置三态缓冲器 12 等开关,利用微型计算机 8 进行控制,将输出电位在 Vcc 与地之间进行切换。

[0022] 将施加于电阻 R3 与开关 10 的连接点的交流信号利用微型计算机 8 的 AD 转换器进行 AD 转换,并将其用作表示相对湿度的信号 V1。14 是关系图(map),由 EEPROM 等的存储

介质构成,对气体传感器 2 的相对湿度依赖性与周围的温度依赖性的数据进行存储。16 是热敏电阻等温度传感器,R4 是固定电阻,利用微型计算机 8 对温度传感器 16 与电阻 R4 的连接点的信号 V2 进行 AD 转换,求取周围的温度。

[0023] 气体传感器 2 将检测极和对极连接于质子导电体膜等固体电解质膜,电极是检测极和对极的 2 电极。质子导电体膜例如是高分子的固体电解质膜,是质子导电性的,但也可以是金属氧化物的质子导电性固体电解质膜。在气体传感器 2 中,当相对湿度降低时,固体电解质膜的导电性会降低,气体的检测电流会变小。在本发明中,由于利用阻抗对气体传感器 2 的相对湿度依赖性进行校正,所以不需要蓄水池。

[0024] 另外,电阻 R1、R2 的中点电位并限于直流电源 Vcc 的 50%,例如也可以在 48 ~ 52%左右的范围内变化。此外,直流电源 Vcc 不限于 2V,例如也可以为 1V ~ 3V 左右的电压。电阻 R3 不限于一个电阻,也可以由多个电阻构成,开关 10 由微型计算机 8 内的控制部控制,在设置三态缓冲器 12 的情况下,同样地利用微型计算机 8 的控制部进行控制。

[0025] 在图 2 中示出对输入信号 V0 ~ V2 的处理。微型计算机 8 内的 AD 转换器 20 对这些信号进行 AD 转换,信号 V0 与气体浓度呈正比。由于气体传感器 2 存在相对湿度依赖性和周围温度依赖性,所以利用信号 V1 对相对湿度依赖性进行校正,利用信号 V2 对周围温度依赖性进行校正。在关系图 14 中记载了气体传感器 2 对周围温度和相对湿度的依赖性,利用信号 V1、V2 参照该数据来读出校正系数,并利用微型计算机 8 内的未图示的 RAM 进行存储,在微型计算机 8 内的气体浓度计算部 22 中对信号 V0 乘以校正系数,求取气体浓度。气体浓度的检测精度根据用途来确定,例如在计测用中设为高精度,在空调的控制用等中,只要将气体浓度分类为多个等级即可。

[0026] 在开关 10 连接到电流放大电路 6 侧的情况下,对气体传感器 2 的一个电极施加偏置电位 $1/2V_{cc}$,利用电流放大电路 6 对流过气体传感器 2 的电流进行放大。在这种情况下,不管电流在气体传感器 2 内流向哪一侧,都能利用电流放大电路 6 进行放大。为了对湿度依赖性进行校正,微型计算机 8 具备未图示的计时器,以每 1 小时 1 次~每 6 小时 1 次等适当的周期,将开关 10 的连接切换到电阻 R3 侧。当将开关 10 的连接切换到电阻 R3 侧时,如图 3 那样,使施加到电阻 R3 的电位在 $+V_{cc}$ 与地(2V 和 0V)之间,以例如 10Hz ~ 1KHz 左右的频率跨越例如数周期程度地进行变化。因此,在将开关 10 的连接切换到电阻 R3 侧的期间,微型计算机 8 内的控制部使输出端口 9 的输出在 0V 与 $+V_{cc}$ 之间变化。

[0027] 由于气体传感器 2 的对极固定于 $1/2V_{cc}$ 等偏置电位,所以由振幅 Vcc 的矩形波构成的交流电以数周期的程度施加到气体传感器 2 与电阻 R3 的串联片。利用电阻 R3 对施加到气体传感器 2 的电压进行限制,并且,将施加到电阻 R3 与开关 10 的连接部的交流信号 V1 利用 AD 转换器 20 进行 AD 转换,根据交流信号 V1 的振幅、峰值、有效值等,对气体传感器 2 的阻抗进行测定。该阻抗主要由气体传感器 2 的电阻、特别是固体电解质膜、检测极以及对极的电阻决定,电容成分等的贡献很小。此外,测定精度优选为能将阻抗分为数种的等级的程度。但是,也可以更准确地对阻抗进行测定,进行更准确的湿度校正。交流电设为例如 1 周期~10000 周期程度的施加,施加交流电的时间例如设为 1msec ~ 10sec。进行 AD 转换的电压波形,不限于电阻 R3 与开关 10 之间的电位,也可以是气体传感器 2 与开关 10 之间的电位、对施加到电阻 R3 的电压进行分割后的电压波形等。即,对电阻 R3 与气体传感器 2 的串联电路施加振幅 $+V_{cc}$,对气体传感器 2 的电阻进行测定,能使用任意的交流电压测定

电路。另外,也可以取代矩形波而施加由正弦波构成的交流电,在该情况下,取代输出端口 9 而使用 DA 转换器。

[0028] 在图 4 中示出关系图 14 的构成,关系图 14 可以存储于微型计算机 8 的内部的 ROM 等中,也可以存储于微型计算机 8 的外部的存储器。而且,关系图 14 例如由二维的表构成,一维是表示气体传感器 2 的阻抗的信号 V1,另一维是表示周围的温度的信号 V2,从信号 V1、V2 中读出校正系数。

[0029] 在实施例中可获得以下的效果。

[0030] (1) 不需要用于对电化学气体传感器提供水蒸气的蓄水池。

[0031] (2) 仅通过对用于驱动气体传感器 2 的电路追加开关 10 和电阻 R3 等,就能对阻抗进行测定。

[0032] (3) 当由微型计算机 8 的输出端口构成交流电源时,能特别简单地构成交流电源。

[0033] (4) 当使关系图 14 存储气体传感器 2 的温度依赖性和相对湿度依赖性双方的数据,设置热敏电阻 16 时,能对湿度依赖性和温度依赖性双方进行校正。

[0034] 附图标记说明

[0035] 2 电化学气体传感器 ;4 缓冲放大器 ;6 电流放大电路 ;8 微型计算机 ;9 输出端口 ;10 开关 ;12 三态缓冲器 ;14 关系图 ;16 热敏电阻 ;20AD 转换器 ;22 气体浓度计算部 ;R1 ~ R4 电阻。

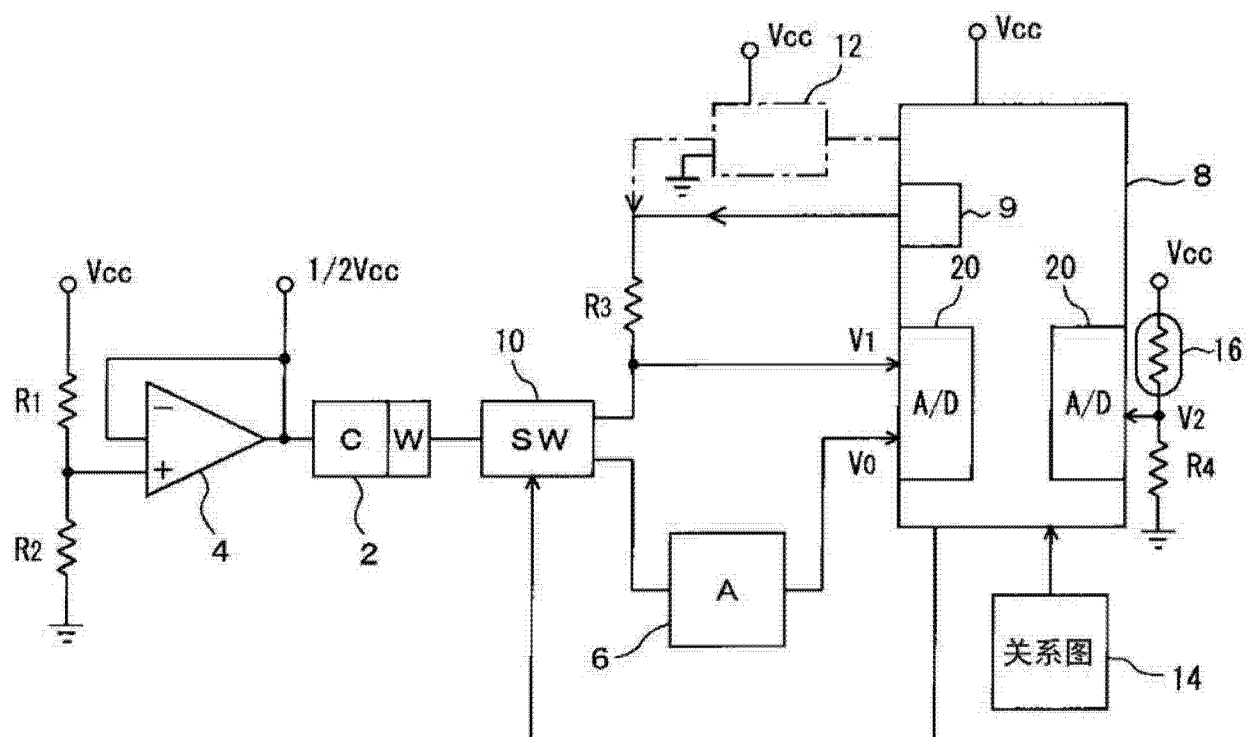


图 1

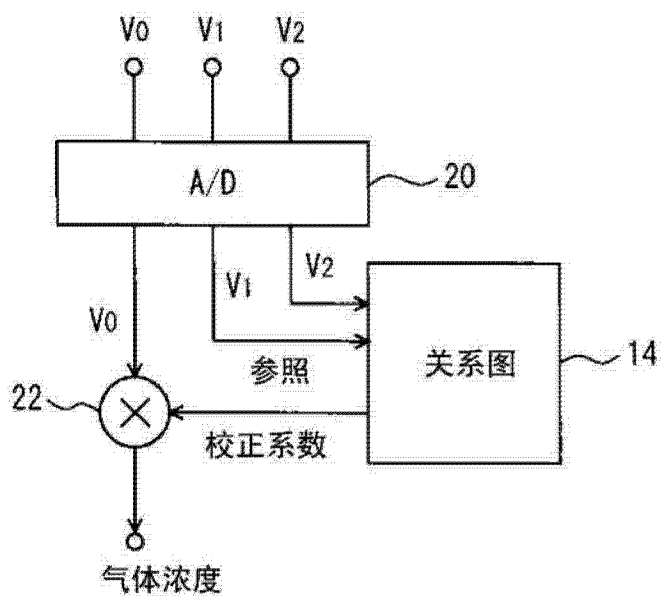


图 2

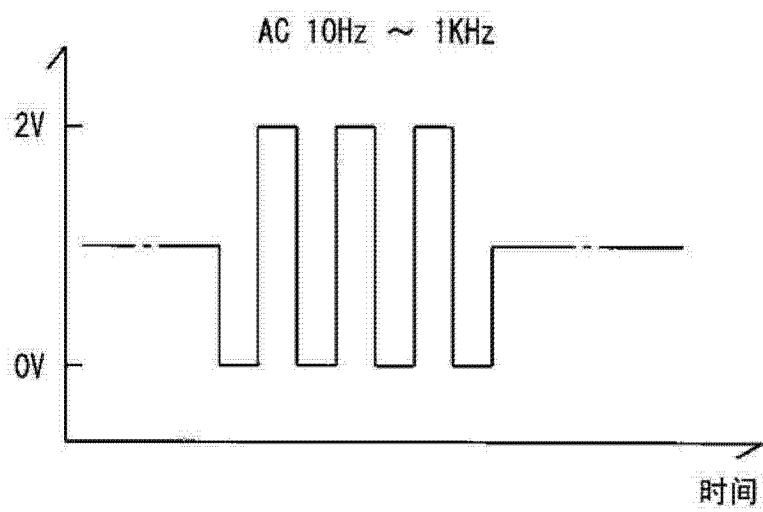
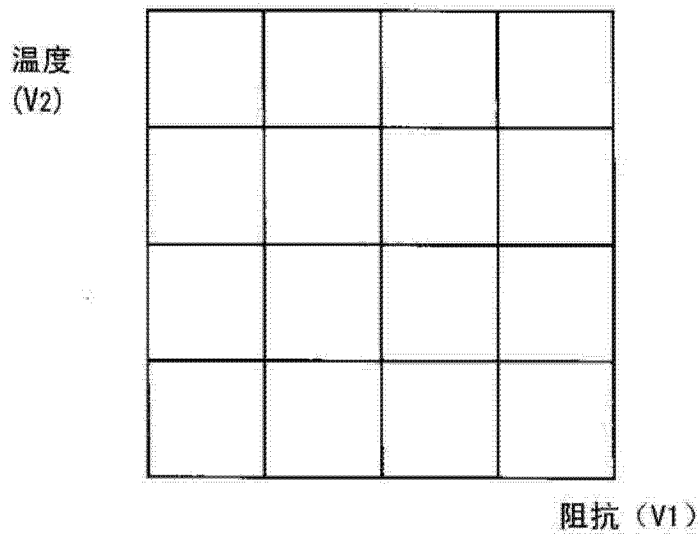


图 3



14

图 4