(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114111938 A
(43)申请公布日 2022.03.01

(21)申请号 202111338399.0

(22)申请日 2021.11.12

(71)申请人 常州维格电子有限公司
地址 213000 江苏省常州市新北区高新科技园创新科技楼南区A座410、412室

(72)发明人 张廷显 章亮 黄文静

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 吴轶淳

(51)Int.Cl.
G01F 15/00(2006.01)
G01F 15/061(2022.01)

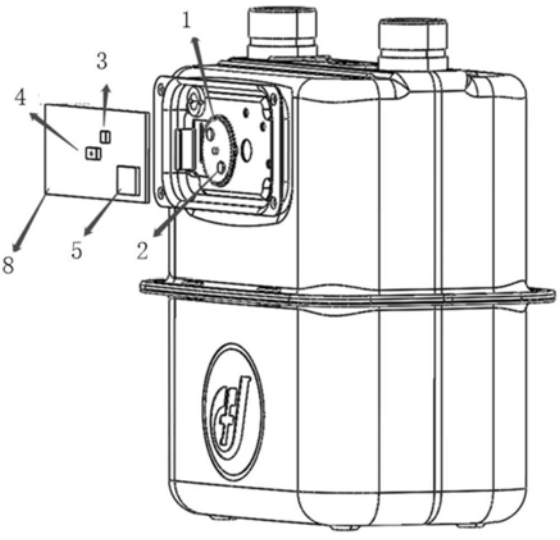
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种微漏检测智能膜式燃气表装置板和方法

(57)摘要

本发明提供一种微漏检测智能膜式燃气表装置板和方法，检测计量室齿轮的转动角度；基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值；当燃气的流量变化否超过标准流量值时，产生报警信息。本发明提供一种精准识别气体微小用量，并判断是否漏气及正常用量并及时报警的智能燃气表，低功耗设计，集计量、监控和报警于一体的智能化终端设备。适用于民用和工业用气种，提高了及时性。降低因燃气泄漏未及时发现导致的严重后果甚至生命财产的损失。



CN 114111938 A

1.一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,包括:

齿轮,设置于计量室内,受所述计量室驱动转动,所述齿轮每转动一周为一个计量单位;

角度传感器,与所述齿轮的中心轴对应设置,用于检测所述齿轮的转动角度;

计算模块,连接所述角度传感器,用于基于所述齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值;

第一判断模块,连接所述计算模块,用于判断所述燃气的流量变化值是否超过标准流量值;

报警模块,连接所述第一判断模块,用于当所述燃气的流量变化否超过所述标准流量值时,产生报警信息。

2.如权利要求1所述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,包括:

第一磁铁,固定于所述齿轮上,所述第一磁铁随所述齿轮转动而转动绕所述齿轮的中心轴转动;

磁传感器,与所述第一磁铁对应设置,用于感应所述第一磁铁的磁场;

记录模块,连接所述磁传感器,用于将所述磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号;

第二判断模块,连接所述记录模块,用于判断单位时间内是否检测所述脉冲信号;

启动模块,分别连接所述第二判断模块和所述角度传感器,用于当所述单位时间内未检测到所述脉冲信号时,开启所述角度传感器。

3.如权利要求2所述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,所述齿轮上固定两个所述第一磁铁,两个所述第一磁铁与所述中心轴呈对称设置;

所述单位时间为齿轮在正常旋转时的半个旋转周期。

4.如权利要求2所述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,所述启动模块每隔第一预设时长开启所述角度传感器,每次开启第二预设时长的角度传感器。

5.如权利要求2所述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,还包括:通讯主板,设置于所述齿轮的前方;

所述磁传感器、所述角度传感器、所述计算模块、所述记录模块、第一判断模块、报警模块、第二判断模块、启动模块均设置于所述通讯主板上。

6.如权利要求5所述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板,其特征在于,所述通讯主板上还设置无线传输模块,连接所述计算模块,用于将所述齿轮的转动角度和燃气的所述流量变化值发送至外部终端。

7.一种微漏检测智能膜式燃气表的方法,其特征在于,采用如权利要求1-6任意一项所述的一种微漏检测智能燃气表装置板,包括如下步骤:

步骤A1,角度传感器检测所述齿轮的转动角度,所述齿轮受计量室驱动转动,所述齿轮每转动一周为一个计量单位;

步骤A2,基于所述齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值;

步骤A3,判断所述燃气的流量变化值是否超过标准流量值:

若是,则继续步骤A4;

若否,返回所述步骤A1;

步骤A4,产生报警信息。

8.如权利要求7所述的一种微漏检测智能膜式燃气表的方法,其特征在于,所述齿轮上还固定第一磁铁,所述第一磁铁随所述齿轮转动而转动绕所述齿轮的中心轴转动;与所述第一磁铁对应设置一磁传感器,用于当于所述第一磁铁转动到与所述磁传感器相对位置时,检测到一个脉冲信号;

在所述步骤A1之前还包括如下步骤:

步骤B1,所述磁传感器感感应所述齿轮在转动过程中所述第一磁铁的磁场;

步骤B2,将所述磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号;

步骤B3,判断单位时间内是否检测所述脉冲信号:

若是,继返回所述步骤B1;

若否,继续步骤B4;

步骤B4,开启所述角度传感器。

9.如权利要求8所述的一种微漏检测智能膜式燃气表的方法,其特征在于,在所述步骤B4中,每隔第一预设时长开启所述角度传感器,每次开启第二预设时长的角度传感器。

10.如权利要求8所述的一种微漏检测智能膜式燃气表的方法,其特征在于,所述步骤A4之后还包括:

步骤A5,将所述齿轮的转动角度和燃气的所述流量变化值发送至外部终端。

一种微漏检测智能膜式燃气表装置板和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气设备监控技术领域，尤其涉及一种微漏检测智能膜式燃气表装置板和方法。

背景技术

[0002] 目前，全国燃气行业发展迅猛，液化气、天然气、煤制气等燃气作为清洁能源已在工商业中得到广泛应用。作为一种新型能源，它的普及与应用无疑对改善城市的环境质量发挥了巨大的作用。但是随着它的广泛应用，这些气体使用不当或泄露，就会有害身体健康、易爆炸，隐患事故多，如气体泄露时不能及时发现和处理，会给社会及居民带来灾难性危害，这在某种程度上增加了城市的不安全和不稳定因素。针对广泛应用燃气的石油、化工、煤炭、冶金、燃气、焦化等行业，任何生产、储蓄、使用易燃易爆的场所，就急需一种能够全天候、多方位的监测系统，以保证人身、生产及财产的安全。

[0003] 现有的智能燃气表采集时对微小漏气和用气时，精确度达不到。而燃气公司巡检人员检测频率低等。这样容易导致当出现漏气等情况时不能及时发现。而一旦发现漏气时容易造成无法想象的事故，造成人们生命财产等重大损伤。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷，提供一种微漏检测智能膜式燃气表装置板和方法，旨在解决现有技术中对微小漏气和用气时识别精度不够等技术问题。

[0005] 一种微漏检测智能膜式燃气表装置板，包括：

[0006] 齿轮，设置于计量室内，受计量室驱动转动，齿轮每转动一周为一个计量单位；

[0007] 角度传感器，与齿轮的中心轴对应设置，用于检测齿轮的转动角度；

[0008] 计算模块，连接角度传感器，用于基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；

[0009] 第一判断模块，连接计算模块，用于判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值；

[0010] 报警模块，连接第一判断模块，用于当燃气的流量变化否超过标准流量值时，产生报警信息。

[0011] 进一步的，包括：

[0012] 第一磁铁，固定于齿轮上，第一磁铁随齿轮转动而转动绕齿轮的中心轴转动；

[0013] 磁传感器，与第一磁铁对应设置，用于感应第一磁铁的磁场；

[0014] 记录模块，连接磁传感器，用于将磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号；

[0015] 第二判断模块，连接记录模块，用于判断单位时间内是否检测脉冲信号；

[0016] 启动模块，分别连接第二判断模块和角度传感器，用于当单位时间内未检测到脉冲信号时，开启角度传感器。

[0017] 进一步的，齿轮上固定两个第一磁铁，两个第一磁铁与中心轴呈对称设置；

[0018] 单位时间为齿轮在正常旋转时的半个旋转周期。

[0019] 进一步的，启动模块每隔第一预设时长开启角度传感器，每次开启第二预设时长的角度传感器。

[0020] 进一步的，还包括：通讯主板，设置于齿轮的前方；

[0021] 磁传感器、角度传感器、计算模块、记录模块、第一判断模块、报警模块、第二判断模块、启动模块均设置于通讯主板上。

[0022] 进一步的，通讯主板上还设置无线传输模块，连接计算模块，用于将齿轮的转动角度和燃气的流量变化值发送至外部终端。

[0023] 一种微漏检测智能膜式燃气表的方法，采用前述的一种微漏检测智能燃气表装置板，包括如下步骤：

[0024] 步骤A1，角度传感器检测齿轮的转动角度，齿轮受计量室驱动转动，齿轮每转动一周为一个计量单位；

[0025] 步骤A2，基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；

[0026] 步骤A3，判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值：

[0027] 若是，则继续步骤A4；

[0028] 若否，返回步骤A1；

[0029] 步骤A4，产生报警信息。

[0030] 进一步的，齿轮上还固定第一磁铁，第一磁铁随齿轮转动而转动绕齿轮的中心轴转动；与第一磁铁对应设置一磁传感器，用于当于第一磁铁转动到与磁传感器相对位置时，检测到一个脉冲信号；

[0031] 在步骤A1之前还包括如下步骤：

[0032] 步骤B1，磁传感器感感应齿轮在转动过程中第一磁铁的磁场；

[0033] 步骤B2，将磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号；

[0034] 步骤B3，判断单位时间内是否检测脉冲信号：

[0035] 若是，继返回步骤B1；

[0036] 若否，继续步骤B4；

[0037] 步骤B4，开启角度传感器。

[0038] 进一步的，在步骤B4中，每隔第一预设时长开启角度传感器，每次开启第二预设时长的角度传感器。

[0039] 进一步的，步骤A4之后还包括：

[0040] 步骤A5，将齿轮的转动角度和燃气的流量变化值发送至外部终端。

[0041] 本发明的有益技术效果在于：通过设置角度传感器，提供一种精准识别气体微小用量，并判断是否漏气及正常用量并及时报警的的智能燃气表，低功耗设计，集计量、监控和报警于一体的智能化终端设备。适用于民用和工业用气种，提高了及时性。降低因燃气泄漏未及时发现导致的严重后果甚至生命财产的损失。

附图说明

[0042] 图1为本发明一种微漏检测智能膜式燃气表装置板的结构示意图；

[0043] 图2为本发明一种微漏检测智能膜式燃气表装置板的正面结构示意图；

[0044] 图3为本发明一种微漏检测智能膜式燃气表装置板的模块示意图；

[0045] 图4为本发明一种微漏检测智能膜式燃气表的方法的步骤流程图；

[0046] 图5为本发明一种微漏检测智能膜式燃气表的方法的步骤流程图；

[0047] 其中，

[0048] 1-齿轮；

[0049] 2-第一磁铁；

[0050] 3-磁传感器；

[0051] 4-角度传感器；

[0052] 5-集成芯片；

[0053] 6-报警模块；

[0054] 7-无线传输模块；

[0055] 8-通讯主板；

具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0057] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0058] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，但不作为本发明的限定。

[0059] 参见图1-3，本发明提供一种微漏检测智能膜式燃气表装置板，包括：

[0060] 齿轮(1)，设置于计量室内，受计量室驱动转动，齿轮每转动一周为一个计量单位；

[0061] 角度传感器(4)，与齿轮的中心轴对应设置，用于检测齿轮的转动角度；

[0062] 计算模块(501)，连接角度传感器，用于基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；

[0063] 第一判断模块(502)，连接计算模块(501)，用于判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值；

[0064] 报警模块(6)，连接第一判断模块(502)，用于当燃气的流量变化否超过标准流量值时，产生报警信息。

[0065] 进一步的，包括：

[0066] 第一磁铁(2)，固定于齿轮(1)上，第一磁铁(2)随齿轮转动而转动绕齿轮的中心轴转动；

[0067] 磁传感器(3)，与第一磁铁(2)对应设置，用于感应第一磁铁(2)的磁场；

[0068] 记录模块(503)，连接磁传感器(3)，用于将磁传感器感(3)应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号；

[0069] 第二判断模块(504)，连接记录模块(503)，用于判断单位时间内是否检测脉冲信号；

[0070] 启动模块(505)，分别连接第二判断模块(504)和角度传感器(4)，用于当单位时间内未检测到脉冲信号时，开启角度传感器(4)。

[0071] 进一步的，齿轮(1)上固定两个第一磁铁(2)，两个第一磁铁(2)与中心轴呈对称设置；

[0072] 单位时间为齿轮(1)在正常旋转时的半个旋转周期。

[0073] 进一步的，启动模块(505)每隔第一预设时长开启角度传感器(4)，每次开启第二预设时长的角度传感器(4)。

[0074] 进一步的，还包括：通讯主板(8)，设置于齿轮的前方；

[0075] 磁传感器、角度传感器、计算模块、第一判断模块、报警模块、记录模块、第二判断模块、启动模块均设置于通讯主板上。

[0076] 计算模块、第一判断模块、报警模块、记录模块、第二判断模块、启动模块集成在一起形成一集成芯片(5)，设置在通讯主板上。

[0077] 进一步的，通讯主板(8)上还设置无线传输模块(7)，连接计算模块(501)，用于将齿轮的转动角度和燃气的流量变化值发送至外部终端。

[0078] 无线传输模块(7)同样设置在通讯主板(8)上。

[0079] 具体的，在本发明中，第一磁铁(2)安装在齿轮(1)上，优选的，两个第一磁铁(2)，两个第一磁铁、齿轮的中心形成一条直线。

[0080] 当用户用气时，基表里面的计量室驱动齿轮转动，齿轮受计量室驱动时，固定至齿轮上的第一磁体跟着旋转，磁传感器用于检测由于第一磁铁跟随齿轮旋转而导致的磁场变化，当第一磁铁转动至与磁传感器正对面时，磁传感器检测到的磁场强度最强，记录一个脉冲信号即方波信号。根据记录单位时间内的方波信号的数量，便可以测量出齿轮的转速，从而进一步得到流量。

[0081] 当齿轮存在两个第一磁铁，则齿轮每转动半圈，磁传感器便会与一个第一磁铁正对面，产生一个方波信号，齿轮转动一圈，磁传感器会记录到两个方波信号，即齿轮一个旋转周期内磁传感器会输出两个完整的方波信号，此时，记录为一个回转体积，回转体积例如为1.2dm^3，若磁传感器只记录到一个完整的方波信号，记录为半个回转体积。根据检测到的方波数量计算用气体积，磁传感器属于低功耗设备，可支持密集频率检测。通过记录单位时间内的方波信号的数量，可测量出齿轮的转速，进而进一步计算得到燃气的流量。通过齿轮固定两个第一磁铁，每半个旋转周期获取方波信号，进行检测。

[0082] 具体的，角度传感器采用TMR3002芯片，TMR3002芯片对应设置一第二磁铁，第二磁体在齿轮中心位置，TMR3002芯片在通讯主板上，第二磁铁基于齿轮的旋转而旋转，可以在平行于TMR3002芯片的表面的任意方向产生磁场。TMR3002芯片中的TMR传感器即磁电阻效应传感器主要由两磁性层组成，一层第“钉扎层”，磁化方向不受外加磁场影响，另一种是“自由层”，收外加磁场磁化并平行于外加磁场由于隧道磁电阻效应，电阻值随钉扎层和自由层磁化方向夹角成正余弦关系变化，所以当外加磁场角度变化时，TMR传感器的输出电压波形呈正余弦曲线。基于反正切函数计算出当前角度。角度传感器的计算原理属于公知常识，在此不必赘述。

[0083] TMR3002角度传感器，高灵敏高可靠性器件，可以检测360°角度的变化。

[0084] 具体的，在齿轮固定两个第二磁铁的情形下，如果磁传感器单位时间内未检测到方波信号，例如一个小时内磁传感器未检测到方波信号，则认为要么是燃气泄漏更加微小，或者燃气并未泄漏。为了检测此时是否燃气出现更加微小的泄漏，此时进行间断式检测，每

隔预定时间启用角度传感器检测齿轮的角度变化，例如15分钟检测一次齿轮角度的变化。即每隔预定时间打开角度传感器的供电模块，为角度传感器供电，检测齿轮角度的相对变化，根据齿轮的角度变化推算出燃气流量的变化。对比不同管径的标准流量，单位时间内的标准流量，例如均分到分钟的标准流量作为阈值G，基于监测出的单位时间内的燃气流量和标准流量对比，判断单位时间内的燃气流量是否正常，当数据大于阈值，则认为不正常，立刻启用紧急报警模式。

[0085] 在本发明中，燃气流量的计算公式如下：

[0086] C＝回转体积/360，回转体积例如为1.2dm^3，C为每转1°的气量。

[0087] 具体的，本发明包括一蓝牙通讯模块，用户终端可以通过连接蓝牙通讯模块(7)随时查看设备状况。

[0088] 具体的，当数据上报完成，燃气表会继续被检测几个周期，并按一定周期报警，直到维护人员处理该出异常并排除险情，解除报警，才恢复正常的计量模式。

[0089] 若在一个周期内未检测方波信号出现，则开启每个一段时间开启角度传感器获取角度传感器的检测数据，并处理计算获得燃气流量，与预设的阈值比较，若超过，则启动报警模块，同时将检测数据和计算的燃气流量传送给上报给外部的数据处理平台。在用户启用蓝牙模块时，将检测数据于发送给用户供用户参考。

[0090] 本发明提供的一种微漏检测智能燃气表装置板，通过设置角度传感器对微小气量的检测，提供一种精准识别气体微小用量，并判断是否漏气及正常用量并及时报警的的智能燃气表，低功耗设计，集计量、监控和报警于一体的智能化终端设备。适用于民用和工业用气种，提高了及时性。降低因燃气泄漏未及时发现导致的严重后果甚至生命财产的损失。

[0091] 参见如4，本发明还一种微漏检测智能膜式燃气表的方法，采用前述的一种微漏检测智能膜式燃气表装置板，包括如下步骤：

[0092] 步骤A1，角度传感器检测齿轮的转动角度，齿轮受计量室驱动转动，齿轮每转动一周为一个计量单位；

[0093] 步骤A2，基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；

[0094] 步骤A3，判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值：

[0095] 若是，则继续步骤A4；

[0096] 若否，返回步骤A1；

[0097] 步骤A4，产生报警信息。

[0098] 参见图5，进一步的，齿轮上还固定第一磁铁，第一磁铁随齿轮转动而转动绕齿轮的中心轴转动；与第一磁铁对应设置一磁传感器，用于当于第一磁铁转动到与磁传感器相对位置时，检测到一个脉冲信号；

[0099] 在步骤A1之前还包括如下步骤：

[0100] 步骤B1，磁传感器感感应齿轮在转动过程中第一磁铁的磁场；

[0101] 步骤B2，将磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号；

[0102] 步骤B3，判断单位时间内是否检测脉冲信号：

[0103] 若是，继返回步骤B1；

[0104] 若否，继续步骤B4；

[0105] 步骤B4，开启角度传感器。

[0106] 进一步的，每隔第一预设时长开启角度传感器，每次开启第二预设时长的角度传感器。

[0107] 进一步的，步骤A4之后还包括：

[0108] 步骤A5，将齿轮的转动角度和燃气的流量变化值发送至外部终端。

[0109] 以上仅为本发明较佳的实施例，并非因此限制本发明的实施方式及保护范围，对于本领域技术人员而言，应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案，均应当包含在本发明的保护范围内。

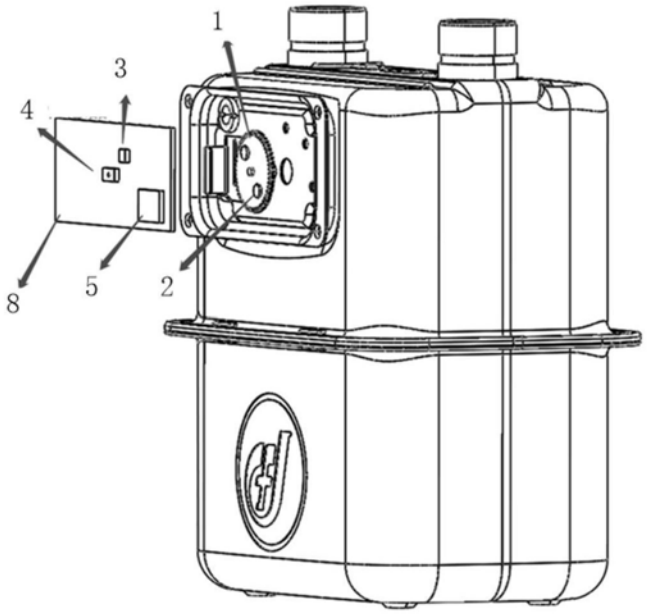


图1

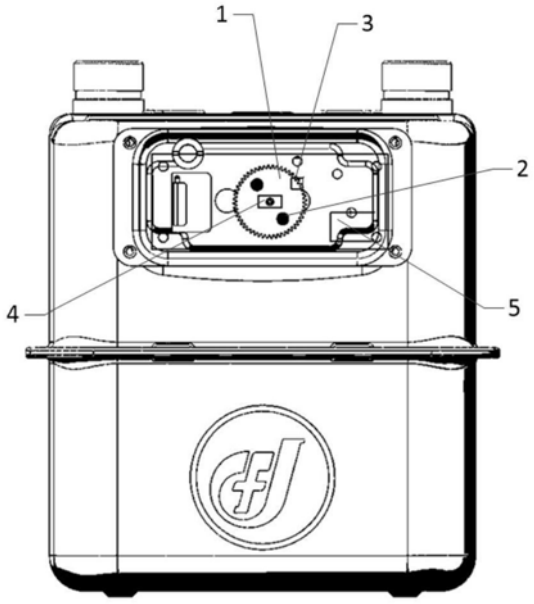


图2

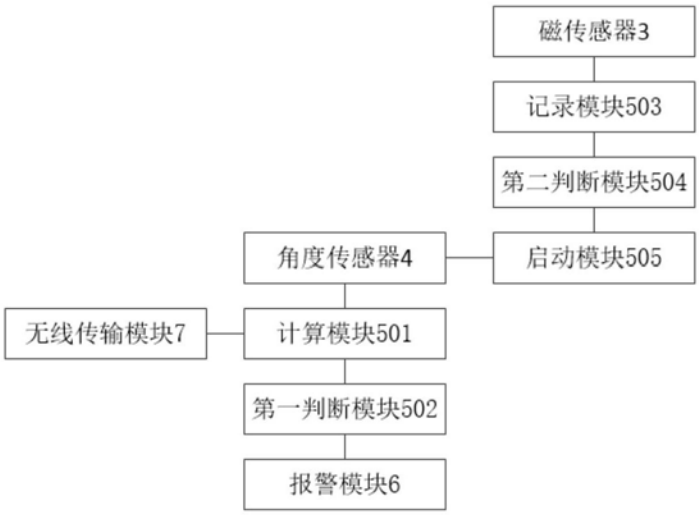

磁传感器3
记录模块503
第二判断模块504
角度传感器4
启动模块505
无线传输模块7
计算模块501
第一判断模块502
报警模块6

图3

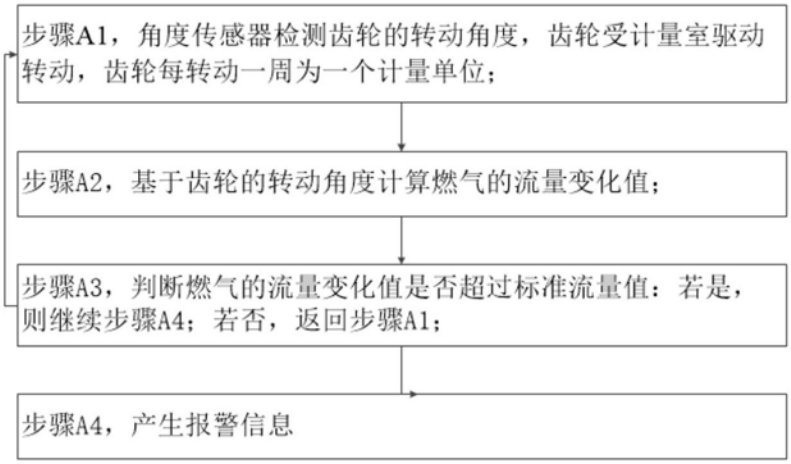

步骤A1，角度传感器检测齿轮的转动角度，齿轮受计量室驱动转动，齿轮每转动一周为一个计量单位；
步骤A2，基于齿轮的转动角度计算燃气的流量变化值；
步骤A3，判断燃气的流量变化值是否超过标准流量值：若是，则继续步骤A4；若否，返回步骤A1；
步骤A4，产生报警信息

图4

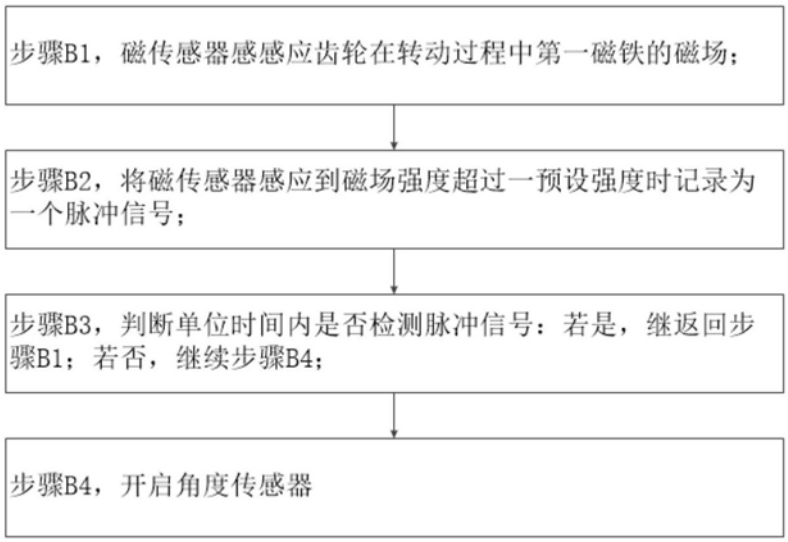

步骤B1，磁传感器感感应齿轮在转动过程中第一磁铁的磁场；
步骤B2，将磁传感器感应到磁场强度超过一预设强度时记录为一个脉冲信号；
步骤B3，判断单位时间内是否检测脉冲信号：若是，继返回步骤B1；若否，继续步骤B4；
步骤B4，开启角度传感器

图5