



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106861106 B

(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201710129996.X

(22)申请日 2017.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106861106 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 甬港现代工程有限公司

地址 315000 浙江省宁波市高新区菁华路
188号

(72)发明人 朱安娜 蔡月香 姜秋平

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理
事务所(普通合伙) 11473

代理人 闫冬 刘湘舟

(51)Int.Cl.

A62C 37/50(2006.01)

G01M 3/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 205782034 U,2016.12.07,

CN 205782034 U,2016.12.07,

CN 104132645 A,2014.11.05,

CN 205640253 U,2016.10.12,

CN 2854548 Y,2007.01.03,

CN 202305145 U,2012.07.04,

JP S5583831 A,1980.06.24,

US 4246776 A,1981.01.27,

DE 2837778 A1,1980.03.13,

EP 0261443 A1,1988.03.30,

审查员 王闪

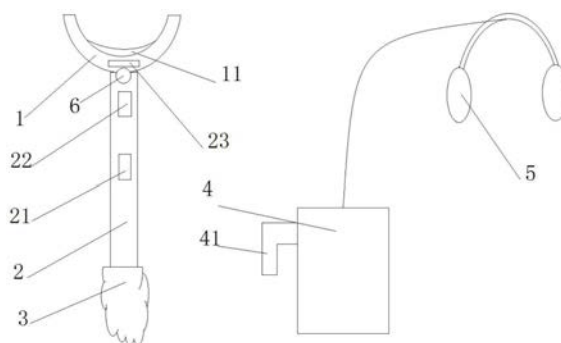
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种用于检测消防管道的检测仪

(57)摘要

本发明公开一种用于检测消防管道的检测仪,其包括:听音杆,其具有一弧形杆头,所述弧形杆头与消防管道外壁接触,其内设置有声音传感器,对消防管道内的声音进行识别;主机,其与所述听音杆通过无线连接,接收所述听音杆传输的声音信号并进行放大,存储和分析处理;耳机,其与所述主机连接,接收所述主机放大后的声音信号,供使用者进行倾听。这样,结构简单,使用方便;可以挂靠在使用者的腰部,便于携带。



1. 一种用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,包括:

听音杆,其具有一弧形杆头,所述弧形杆头与消防管道外壁接触,其内设置有声音传感器,对消防管道内的声音进行识别;

主机,其与所述听音杆通过无线连接,接收所述听音杆传输的声音信号并进行放大,存储和分析处理;

耳机,其与所述主机连接,接收所述主机放大后的声音信号,供使用者进行倾听;

所述听音杆还设置有一陀螺仪,以指示竖直方向;

所述陀螺仪包括:外罩,外环架,内环架,固定轴,摆锤,压力传感器,弹簧和控制器;所述外环架对称的两端固定在外罩内,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述内环架对称的两端固定在外环架上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;固定轴两端固定在内环架上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述固定轴中部具有凹槽,所述摆锤一端卡接在所述凹槽中且绕所述固定轴的轴线进行摆动;所述固定轴中部还设置有半圆形导轨,所述半圆形导轨穿过所述摆锤对所述摆锤的摆动进行限定,所述半圆形导轨上设置有弹簧,所述弹簧为两条,其一端固定在所述摆锤上,另一端分别固定在半圆形导轨的两个末端,两个压力传感器分别设置在两个所述弹簧的与所述摆锤接触的一端,对所述弹簧末端的压力进行检测,控制器与所述压力传感器相连,对其压力信号进行处理后计算出摆锤停止时的实际压力,将所述实际压力转换为摆锤的停靠位置并通过外罩外侧的液晶显示屏显示出来。

2. 如权利要求1所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述听音杆上设置有定位装置,所述定位装置对所述听音杆的当前位置进行定位,并传输给所述主机。

3. 如权利要求1所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述听音杆还包括:杆身和手柄,所述杆身内部中空,用于放置集成设备;所述手柄设置在所述听音杆的末端,便于手持。

4. 如权利要求3所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述杆身内设置有无线模块,便于与所述主机无线连接。

5. 如权利要求3所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述杆身内设置有电源,对所述听音杆进行供电。

6. 如权利要求1-5中任一所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述外环架对称的两端连成的轴线与所述内环架对称的两端连成的轴线互相垂直。

7. 如权利要求1-5中任一所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述内环架对称的两端连成的轴线与所述固定轴互相垂直。

8. 如权利要求1-5中任一所述的用于检测消防管道的检测仪,其特征在于,所述摆锤摆动轨迹所在的平面与所述固定轴的轴线垂直。

一种用于检测消防管道的检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及消防管道检测技术领域,具体涉及一种用于检测消防管道的检测仪。

背景技术

[0002] 消防安全,是现在企业安全的重中之重,其不仅仅关系到相关人员的财产安全,还关系到其生命安全。关注消防安全,就需要做好消防安全检测,特别是现如今的消防手段基本为喷水灭火的情况下,做好消防管道的检测尤为重要。

[0003] 现今的消防管道,由于灭火时经常使用高压水,因此其密封效果尤为重要,一旦泄露,会给消防工作带来极大的损失。

[0004] 但是目前的消防管道检测装置均比较笨重,给消防检测工作带来的极大的不便。

[0005] 鉴于上述缺陷,本发明创作者经过长时间的研究和实践终于获得了本发明。

发明内容

[0006] 为解决上述技术缺陷,本发明采用的技术方案在于,提供一种用于检测消防管道的检测仪,其包括:

[0007] 听音杆,其具有一弧形杆头,所述弧形杆头与消防管道外壁接触,其内设置有声音传感器,对消防管道内的声音进行识别;

[0008] 主机,其与所述听音杆通过无线连接,接收所述听音杆传输的声音信号并进行放大,存储和分析处理;

[0009] 耳机,其与所述主机连接,接收所述主机放大后的声音信号,供使用者进行倾听。

[0010] 较佳的,所述听音杆上设置有定位装置,所述定位装置对所述听音杆的当前位置进行定位,并传输给所述主机。

[0011] 较佳的,所述听音杆还包括:杆身和手柄,所述杆身内部中空,用于放置集成设备;所述手柄设置在所述听音杆的末端,便于手持。

[0012] 较佳的,所述杆身内设置有无无线模块,便于与所述主机无线连接。

[0013] 较佳的,所述杆身内设置有电源,对所述听音杆进行供电。

[0014] 较佳的,所述陀螺仪,包括:外罩,外环架,内环架,固定轴,摆锤,压力传感器,弹簧和控制器;所述外环架对称的两端固定在外罩内,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述内环架对称的两端固定在外环架上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;固定轴两端固定在内环架上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述固定轴中部具有凹槽,所述摆锤一端卡接在所述凹槽中且绕所述固定轴的轴线进行摆动;所述固定轴中部还设置有半圆形导轨,所述半圆形导轨穿过所述摆锤对所述摆锤的摆动进行限定,所述半圆形导轨上设置有弹簧,所述弹簧为两条,其一端固定在所述摆锤上,另一端分别固定在半圆形导轨的半圆形的两个末端,两个压力传感器分别设置在两个所述弹簧的与所述摆锤接触的一端,对所述弹簧末端的压力进行检测,控制器与所述压力传感器相连,对其压力信号进行处理后计算出摆锤停止时的实际压力,将所述实际压力转换为摆锤的停靠位置并通过外罩外

侧的液晶显示屏显示出来。

[0015] 较佳的,所述外环架对称的两端连成的轴线与所述内环架对称的两端连成的轴线互相垂直。

[0016] 较佳的,所述内环架对称的两端连成的轴线与所述固定轴互相垂直。

[0017] 较佳的,所述摆锤摆动轨迹所在的平面与所述固定轴的轴线垂直。

[0018] 较佳的,所述摆锤停止时的实际压力的计算公式为:

[0019] 其中,由下述各式确定:

[0020] 上式中,表示摆锤停止时的实际压力,表示压力信号中的极值,表示极值压力信号的序号,表示当前接收到的所有序号的最大值,表示阻力给摆锤带来的损失比,表示其中一个压力传感器产生的压力信号的第次、次、次极值,表示另外一个压力传感器产生的压力信号的第次、次、次极值,表示产生第个极值时对应的损失比,表示确定第个极值时计算出的摆锤停止时的可能压力。

[0021] 与现有技术比较本发明的有益效果在于:提供一种用于检测消防管道的检测仪,这样,结构简单,使用方便;可以挂靠在使用者的腰部,便于携带;手持听音杆对同一管道的不同位置处进行检测后,所述主机可以通过接收的多处位置信息和对应位置处的声音信号综合判断出泄漏点的位置;便于使用者对听音杆杆头与消防管道管壁的贴合情况进行观察,从而提高杆头贴合管壁的可能性,进而提高对泄漏点的判断的准确性。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明各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单地介绍。

[0023] 图1是本发明的用于检测消防管道的检测仪的结构图;

[0024] 图2是本发明陀螺仪的结构示意图;

[0025] 图3是本发明陀螺仪的部分剖面图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示,其为本发明用于检测消防管道的检测仪的结构图,其中,所述用于检测消防管道的检测仪包括:

[0029] 听音杆,其具有一弧形杆头1,所述弧形杆头与消防管道外壁接触,其内设置有声音传感器11,对消防管道内的声音进行识别;

[0030] 主机4,其与所述听音杆通过无线连接,接收所述听音杆传输的声音信号并进行放大,存储和分析处理;

[0031] 耳机5,其与所述主机连接,接收所述主机放大后的声音信号,供使用者进行倾听。

[0032] 这样,对消防管道进行泄露检测时,先将所述消防管道内通水,并将听音杆的杆头与所述消防管道的外壁接触,这样,弧形杆头内设置的声音传感器11对消防管道内传播的声音进行识别;其中,如果消防管道发生泄露,则漏水处会向外喷水,因其喷水口的振动,周围被冲击层的振动,水流的扰动,管壁的附加振动等发出声音并沿所述管道向外传播;声音

传感器对这些声音进行识别后传输给主机进行放大和分析处理,可以由该主机直接得出泄漏点等结论,也可以通过耳机供使用者倾听判断。这样,结构简单,使用方便。

[0033] 所述主机具有挂钩41,可以挂靠在使用者的腰部,便于携带。

[0034] 实施例2

[0035] 如上述所述的用于检测消防管道的检测仪,本实施例与其不同之处在于,所述听音杆上设置有定位装置23,所述定位装置23对所述听音杆的当前位置进行定位,并通过无线方式传输给所述主机,这样,所述主机可以接收听音杆的位置及该位置处的管道声音信号,这样,手持听音杆对同一管道的不同位置处进行检测后,所述主机可以通过接收的多处位置信息和对应位置处的声音信号综合判断出泄漏点的位置。

[0036] 实施例3

[0037] 如上述所述的用于检测消防管道的检测仪,本实施例与其不同之处在于,所述听音杆还包括:杆身2和手柄3,所述杆身内部中空,用于放置集成设备;所述手柄设置在所述听音杆的末端,便于手持。这样,所述检测仪携带方便,使用简单。使用时只需要手持手柄,将弧形杆头1贴合在消防管道的不同位置处,即可由主机综合处理出泄漏点的具体位置。

[0038] 实施例4

[0039] 如上述所述的用于检测消防管道的检测仪,本实施例与其不同之处在于,所述杆身2内设置有无线模块22,这样便于与所述主机无线连接。

[0040] 所述杆身2内还设置有电源21,对所述听音杆进行供电。

[0041] 实施例5

[0042] 如上述所述的用于检测消防管道的检测仪,本实施例与其不同之处在于,如图2所示,所述听音杆还设置有一陀螺仪6,这是由于听音杆在与消防管道接触时,需要紧紧贴合所述消防管道的管壁;但是由于消防管道的设置位置一般较高或者较狭窄,且听音杆的前端为弧形杆头,其并非透明设置,其杆头与管道的接触位置位于使用者的视觉盲区,因此仅通过使用者的观察很难断定是否紧紧贴合,一旦所述弧形杆头的角度倾斜,则与消防管道的贴合程度就会下降很多,对声音信号的测量带来很大的不确定性。

[0043] 由于目前的消防管道一般会水平或者竖直设置,因此在听音杆的杆头设置陀螺仪,这样,使用者在将弧形杆头接触消防管道时,可以观察陀螺仪确定杆头是否竖直或水平,一旦杆头没有保持竖直或水平,则可以断定杆头的内侧与消防管道的外壁具有一定角度的偏移,则此时杆头一定没有贴合消防管道的管壁。因此,陀螺仪的添加,便于使用者对听音杆杆头与消防管道管壁的贴合情况进行观察,从而提高杆头贴合管壁的可能性,进而提高对泄漏点的判断的准确性。

[0044] 如图3所示,所述陀螺仪6,包括:外罩61,外环架62,内环架63,固定轴64,摆锤65,压力传感器66,弹簧67和控制器(图中未画出);所述外环架62对称的两端固定在外罩61内,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述内环架63对称的两端固定在外环架62上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;固定轴64两端固定在内环架63上,并可绕固定的两端连成的轴线进行旋转;所述固定轴64中部具有凹槽641,所述摆锤65一端卡接在所述凹槽641中且绕所述固定轴64的轴线进行摆动;所述固定轴64中部还设置有半圆形导轨69,所述半圆形导轨69穿过所述摆锤65对所述摆锤65的摆动进行限定,所述半圆形导轨69上设置有弹簧67,所述弹簧67为两条,其一端固定在所述摆锤上,另一端分别固定在半圆形导轨69的

半圆形的两个末端,两个压力传感器66分别设置在两个所述弹簧67的与所述摆锤接触的一端,对所述弹簧67末端的压力进行检测,控制器68与所述压力传感器66相连,对其压力信号进行处理后计算出摆锤65停止时的实际压力,将所述实际压力转换为摆锤的停靠位置并通过外罩61外侧的液晶显示屏显示出来。

[0045] 其中,所述外环架62对称的两端连成的轴线与所述内环架63对称的两端连成的轴线互相垂直。

[0046] 其中,所述内环架63对称的两端连成的轴线与所述固定轴64互相垂直。

[0047] 其中,所述摆锤65摆动轨迹所在的平面与所述固定轴64的轴线垂直,这样,摆锤65摆动的过程中受到固定轴64的影响最小。

[0048] 所述摆锤65处于所述半圆形导轨69的中间位置时,所述弹簧67均处于自然伸长状态,对设置在所述弹簧67与所述摆锤65之间的两个压力传感器66的压力为零。

[0049] 所述外环架为圆环,其外侧两端对称设置有两个凸起,两凸起的连线经过所述外环架的圆心;所述外罩上设置有与所述外环架的两个凸起对应的圆孔,所述凸起插入所述圆孔中,使得所述外环架可以绕两个圆孔连成的轴线进行旋转。

[0050] 所述内环架也为圆环,其外侧两端对称设置有两个凸起,两凸起的连线经过所述内环架的圆心;所述外环架的内侧设置有与所述外环架的两个凸起对应的圆孔,所述凸起插入所述圆孔中,使得所述内环架可以绕两个圆孔连成的轴线进行旋转。

[0051] 所述固定轴为一直杆,所述内环架内侧设置有两个圆孔,该圆孔的连线穿过所述内环架的圆心;所述直杆的两端插入所述内环架的两个圆孔中,使得所述固定轴可绕两个圆孔连成的轴线进行旋转。

[0052] 这样,在正常放置时,摆锤位于垂直向下的位置,所述外环架、内环架和所述固定轴均保持静止;所述陀螺仪移动后,所述摆锤不再位于垂直向下的位置,则在重力作用下,所述摆锤会向所述垂直向下的位置移动;由于摆锤仅能够垂直于所述固定轴进行摆动,则若垂直向下的位置不在所述摆锤的运动轨迹上,则所述摆锤依然会向垂直向下的位置移动,这样,就会带动限定所述摆锤移动轨迹的固定轴进行移动;由于所述固定轴仅能绕所述内环架内侧两个圆孔连成的轴线进行旋转,则所述固定轴会带动所述内环架进行移动,直至所述摆锤的运动轨迹移动到经过所述垂直向下位置的时候为止。

[0053] 所述固定轴中部为凸起,所述凸起内部具有凹槽641,所述凹槽为柱状孔,其轴线与所述固定轴的轴线重合;所述摆锤一端为T字型,其顶端为横置的圆柱,所述圆柱插入所述柱状孔中,且可在所述柱状孔中沿所述柱状孔的轴线进行旋转,这样,可以对所述摆锤的运动轨迹进行限定,使所述摆锤绕所述固定轴进行摆动。

[0054] 所述凸起的外部固定有半圆形导轨69,所述半圆形导轨的圆心与所述凸起重合;所述半圆形导轨所在的平面与所述摆锤的运动轨迹确定的屏幕重合,且所述半圆形导轨的弧形区域穿过所述摆锤,使得所述摆锤的运动轨迹与所述半圆形导轨的弧形区域重合,这样,所述摆锤沿所述半圆形导轨进行摆动。

[0055] 所述半圆形导轨的弧形区域上套设有两个弹簧,所述弹簧的一端分别设置在所述半圆形导轨的两端,所述弹簧的另一端与所述摆锤固定连接,这样,将所述半圆形导轨与所述摆锤连接起来,使得所述摆锤静止时,恰好位于所述半圆形导轨弧形区域的中点。(若摆锤静止时,所述半圆形导轨的上部并非水平,也即是说此时摆锤并没有位于所述弧形区域

的中点,则两个弹簧的压缩情况并不相同,由此会产生旋转所述摆锤/半圆形导轨的扭力,直至所述半圆形导轨的上部水平,使得摆锤位于互相区域的中点)

[0056] 所述固定轴可绕所述内环架两个圆孔连成的轴线进行旋转,从而使得所述半圆形导轨也可以绕所述内环架两个圆孔连成的轴线进行旋转,调整自身位置。

[0057] 如果陀螺仪位置移动,则所述外环架、内环架和所述固定轴中的一个或多个会在摆锤的直接或间接作用下进行转动,直至所述摆锤重新恢复垂直向下的位置。

[0058] 在正常放置时,摆锤位于垂直向下的位置,此时摆锤处于半圆形导轨的中间位置,与所述摆锤连接的两个弹簧均处于自然伸长的状态,分别设置在两个所述弹簧与所述摆锤接触的一端的两个压力传感器的压力信号也均为0,代表此时弹簧对摆锤并无作用力。

[0059] 固定轴的轴线为准,从轴线的一端看向另一端,所述摆锤的摆动与轴线互相垂直;所述陀螺仪运动后,所述摆锤的位置相对于陀螺仪的位置不变,但是其绝对位置会发生变化,也即是摆锤的位置会离开垂直向下的位置,这时候,在重力的作用下,摆锤会向垂直向下的位置移动,直到摆锤恢复垂直向下的位置才停止;在摆锤向垂直向下位置移动的过程中,由于固有结构的限制,摆锤只会沿着垂直于固定轴轴线的方向进行摆动,其他可以使得摆锤最终达到垂直向下位置的移动由固定轴等的运动来完成;如果垂直向下的位置位于半圆形导轨中间位置的一侧,为了便于描述,我们将其称为半圆形导轨左侧(其仅仅为一称呼,指代离开半圆形导轨的中间位置向两端偏移的一种一侧,如果有需要,也可以称之为右侧等),则摆锤会在重力的作用下(摆锤真正的运动轨迹很是复杂,但是在这里,我们仅描述其相对于固定轴的位置变化)向左侧移动,此时,由于两个弹簧的一端固定在所述摆锤上,另一端分别固定在半圆形导轨的半圆形的两个末端,因此固定在摆锤左边的弹簧的会一端固定,另一端随摆锤的运动向内压缩,压缩后的弹簧会给摆锤施加向右侧的弹力,与该弹簧连接的压力传感器会受到挤压从而产生大于0的压力信号,同时,固定在摆锤右边的弹簧会一端固定,另一端随摆锤的运动向外拉伸,拉伸后的弹簧会给摆锤施加向右侧的弹力,与该弹簧连接的压力传感器不会受到挤压从而其压力信号仍然为0;此时,摆锤会受到两个弹簧的向右侧的弹力,该弹力与其运动方向相反,摆锤在弹力的作用下,会逐渐变慢,停止,最终在弹力作用下向右侧运动;这样,摆锤会受到重力和弹力的双重作用,其中,重力和弹力会在摆锤运动轨迹的某一点上达到平衡,在该平衡的左侧,弹力大于重力,在该平衡的右侧,重力大于弹力,摆锤会在该位置的左右两侧,由于重力、弹力和惯性进行摇摆,并逐渐停止在该平衡位置处。该平衡位置处并不一定就是摆锤垂直向下的位置处,其仅仅为重力和弹力达到平衡的位置处,且随着固定轴的运动,该平衡位置处会不断变化,最终,会使得该平衡位置处和摆锤的垂直向下位置重合。在整个过程中,弹簧的主要作用是增加摆锤运动的主力,从而使得摆锤可以尽快静止下来(摆锤运动时会由于机械的摩擦力等阻力而慢慢静止,但是其静止的时间和受到的机械摩擦力等阻力的大小有很大关系,如果阻力过大,则其最终静止位置与实际垂直向下的位置偏差很大,如果阻力过小,则其恢复静止的时间则会很长,且如果陀螺仪运动的时间间隔小于回复静止需要的时间,则可能摆锤根本就无法静止下来),同时,弹簧的施加作用力可以通过添加的压力传感器测出,从而可以在静止之前分析出其静止位置,提高判断的速度。

[0060] 摆锤在恢复垂直向下位置的时候,由于惯性和阻力等原因,会消耗较长时间,这就给垂直位置的判断带来了困扰。

[0061] 其中,所述摆锤65停止时的实际压力的计算公式为:

[0062] 其中,由下述各式确定:

[0063] 上式中,表示摆锤停止时的实际压力,表示压力信号中的极值,表示极值压力信号的序号,表示当前接收到的所有序号的最大值,表示阻力给摆锤带来的损失比,表示其中一个压力传感器产生的压力信号的第次、次、次极值,表示另外一个压力传感器产生的压力信号的第次、次、次极值,表示产生第个极值时对应的损失比,表示确定第个极值时计算出的摆锤停止时的可能压力。

[0064] 其基本思路为,将摆锤在摆动过程中受到的所有阻力视为是与摩擦力相同性质的,这样,摆锤所受到的阻力损失与其摆动的长度成正比,压力传感器测量的是弹簧的压缩力,该压缩力与形变量(也即是摆锤摆动的长度)成正比,因此可以认为摆锤在相邻两次的摆动中损失的能量与其本身具有的能量的比值是一个常量,基于此,根据相邻的三个极值压力信号,可以确定一次损失比,多个损失比的均值为与实际数值最为接近的损失比;通过该损失比以及相邻的极值压力信号,得到该时刻的摆锤停止时的可能压力,进而通过所有可能压力得到摆锤停止时的实际压力;若实际压力为正,则摆锤停止时位于靠近 x_{1i} 对应的压力传感器的一侧,若实际压力为负,则摆锤停止时位于远离 x_{1i} 对应的压力传感器,靠近 x_{2i} 对应的压力传感器的一侧。

[0065] 上述计算方法,通过计算摩擦力等阻力造成的损失比,排除了摩擦力等阻力对计算结果的影响,提高了测量精度,减小了系统误差;通过三个极值压力信号即可以计算出摆锤静止时的实际压力,从而快速得到摆锤的停靠位置,极大地提高了测量速度;极值压力信号增加后,可以重新计算出摆锤静止时的实际压力,从而对之前的结果不断进行修正,进一步提高测量精度,减小系统误差;运算过程简单,节约了程序资源;简化了运算过程,进一步节约了运算时间与程序资源,从而进一步提高了测量速度。

[0066] 通过该计算方法,可以在摆锤摆动后的极短时间内对垂直位置做出判断,从而大大提高整个过程的工作效率。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,对本发明而言仅仅是说明性的,而非限制性的。本专业技术人员理解,在本发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变,修改,甚至等效,但都将落入本发明的保护范围内。

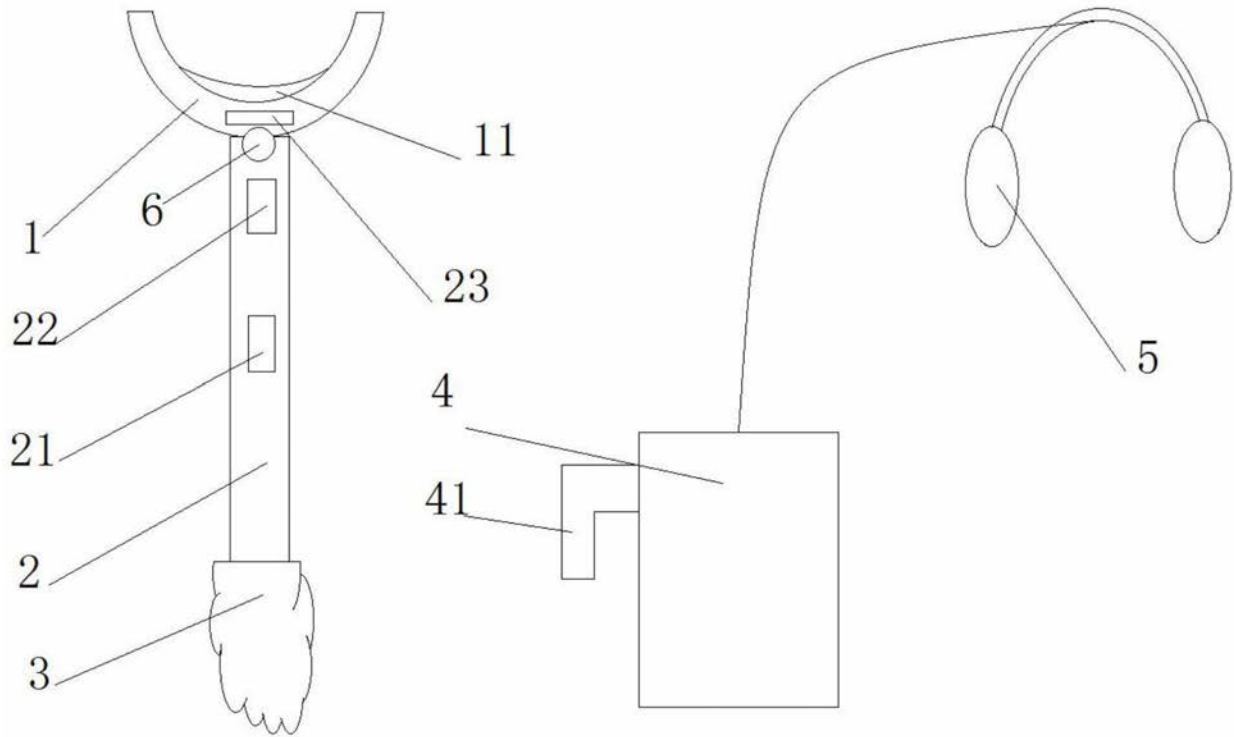


图1

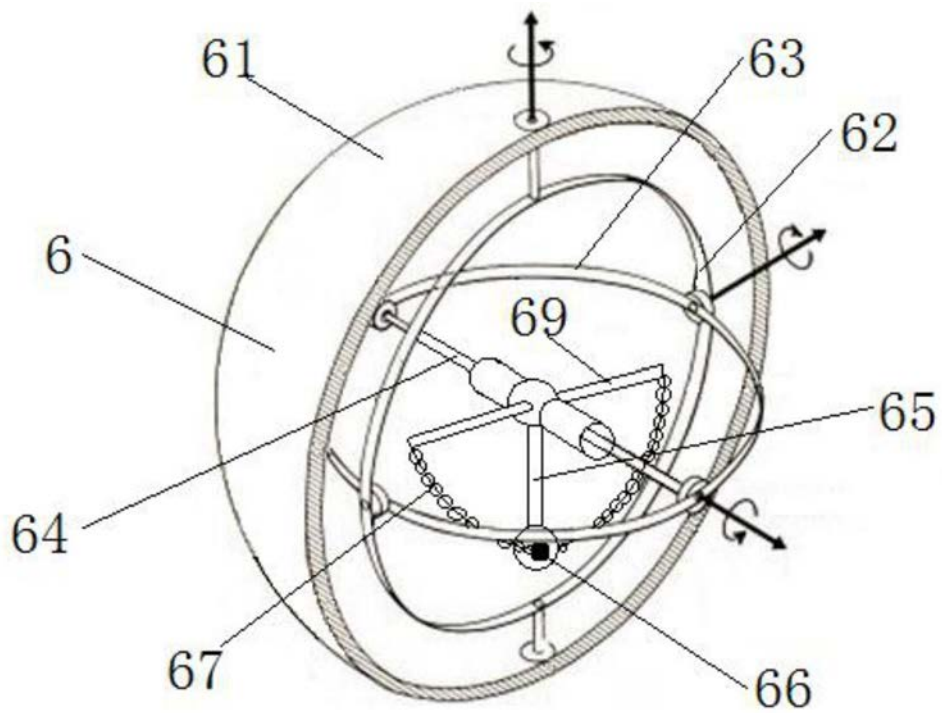


图2

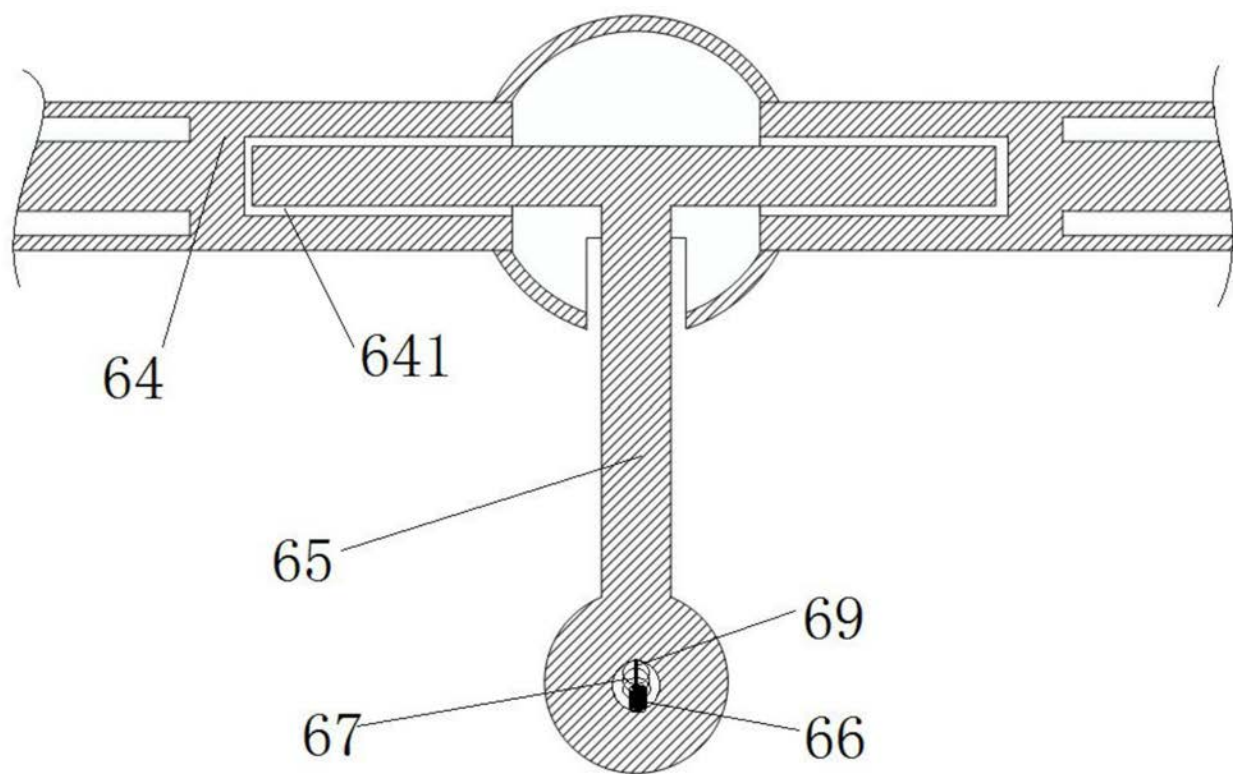


图3