(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104215219 B
(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201410422212.9

(22)申请日 2014.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104215219 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(73)专利权人 中国建筑股份有限公司
地址 100037 北京市海淀区三里河路15号

(72)发明人 韦永斌 赵伟

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务所(普通合伙) 11004
代理人 朱丽岩

(51)Int.Cl.
G01C 5/04(2006.01)

审查员 吴松江

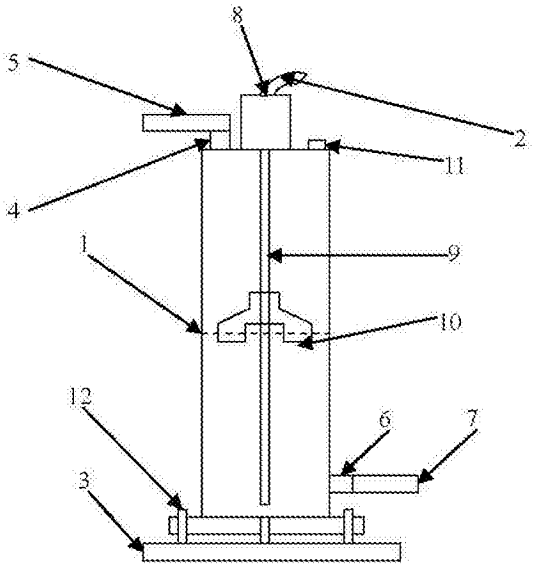
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

高精度磁致伸缩静力水准仪及其测量方法

(57)摘要

一种高精度磁致伸缩静力水准仪及其测量方法，包括有储液桶、磁致伸缩传感器、安装底板和固定螺栓，所述储液桶上设有通气管接头、通液管接头和水平气泡，所述磁致伸缩传感器包括安装在储液桶的顶端的电子仓、设置在储液桶内部并且与电子仓配合连接的测杆、以及套在测杆上的浮子，所述浮子的上端面上还均匀设置有多组扶正单元，每组扶正单元均包括有一个定位杆和一个滑轮，所述定位杆的一端固定连接在浮子的上端面上，定位杆的另一端与滑轮连接。本发明用于监测桥梁、隧道、大坝、房屋等建筑物沉降位移量，具有结构合理、简单，测量精度高的特点。



CN 104215219 B

1.一种高精度磁致伸缩静力水准仪，包括有储液桶(1)、磁致伸缩传感器(2)、安装底板(3)和固定螺栓(12)，所述储液桶(1)上设有通气管接头(4)、通液管接头(6)和水平气泡(11)，所述磁致伸缩传感器(2)包括安装在储液桶(1)的顶端的电子仓(8)、设置在储液桶内部并且与电子仓(8)配合连接的测杆(9)、以及套在测杆(9)上的浮子(10)，其特征在于：所述浮子(10)下端部的内径是浮子(10)上端部的内径的1.5倍至3倍，浮子下端部的外径是浮子上端部的外径的1.5倍至3倍；所述浮子的上端面上还均匀设置有多组扶正单元，每组扶正单元均包括有一个定位杆(13)和一个滑轮(14)，所述定位杆(13)的一端固定连接在浮子的上端面上，定位杆(13)的另一端与滑轮(14)连接，滑轮(14)又与测杆(9)没有接触。

2.根据权利要求1所述的高精度磁致伸缩静力水准仪，其特征在于：所述浮子(10)上与测杆(9)相配合的通孔(16)为阶梯孔。

3.根据权利要求1所述的高精度磁致伸缩静力水准仪，其特征在于：所述浮子(10)上端部的外表面通过斜面(15)与浮子(10)下端部的外表面连接。

4.根据权利要求1所述的高精度磁致伸缩静力水准仪，其特征在于：所述浮子(10)的上端面上均匀设置有四组扶正单元。

5.根据权利要求1所述的高精度磁致伸缩静力水准仪，其特征在于：所述安装底板(3)上开有安装孔，安装底板(3)经穿过安装孔的膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上。

6.一种应用权利要求1-5中任意一项所述的高精度磁致伸缩静力水准仪的测量方法，其特征在于步骤如下：

步骤1、将传感器(2)与联通管子接通；

步骤2、向储液桶(1)里加注液体；

步骤3、将安装底板(3)通过膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上，将储液桶(1)固定在安装底板(3)上，通过固定螺栓(12)调整储液桶(1)的高度，并观察储液桶(1)顶部的水平气泡(11)，使储液桶里的液体保持水平；

步骤4、重复上述步骤1～3，固定安装好其它的高精度磁致伸缩静力水准仪，即先设立好一台高精度磁致伸缩静力水准仪作为基准点以后，再在每个待测点处分别设立一台高精度磁致伸缩静力水准仪，并且所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶(1)通过通液管(7)相互连通，所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶(1)通过通气管(5)与大气相通；

步骤5、根据浮子的变化，测出各待测点的液位变化，由此精确地计算出各测点的沉降变化量；

步骤6、计算出每个储液桶的液位高度相对高差变化量。

高精度磁致伸缩静力水准仪及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种静力水准仪及其测量方法，特别是一种结构简单、测量液位精度高的磁致伸缩静力水准仪及其测量方法。

背景技术

[0002] 目前使用的静力水准仪为多为电感式、电容式或振弦式，这些静力水准仪的量程小，精度低，同时对环境要求较高。此外还有一种磁致伸缩式静力水准仪，它通过套在测杆上的浮子垂直方向的位移变化计算测点的相对沉降，因此浮子位移过程中在垂直方向上的精度直接影响测量的结果，但这种磁致伸缩式静力水准仪的缺点也是精度太低，一般在0.5mm左右，所以需要改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种结构简单、同时测量精度高的高精度磁致伸缩静力水准仪及其测量方法，要解决现有的水准仪测量精度不高的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0005] 一种高精度磁致伸缩静力水准仪，包括有储液桶、磁致伸缩传感器、安装底板和固定螺栓，所述储液桶上设有通气管接头、通液管接头和水平气泡，所述磁致伸缩传感器包括安装在储液桶的顶端的电子仓、设置在储液桶内部并且与电子仓配合连接的测杆、以及套在测杆上的浮子，所述浮子下端部的内径是浮子上端部的内径的1.5倍至3倍，浮子下端部的外径是浮子上端部的外径的1.5倍至3倍；所述浮子的上端面上还均匀设置有多组扶正单元，每组扶正单元均包括有一个定位杆和一个滑轮，所述定位杆的一端固定连接在浮子的上端面上，定位杆的另一端与滑轮连接，滑轮又与测杆没有接触。

[0006] 所述浮子上与测杆相配合的通孔为阶梯孔。

[0007] 所述浮子上端部的外表面通过斜面与浮子下端部的外表面连接。

[0008] 所述浮子的上端面上均匀设置有四组扶正单元。

[0009] 所述安装底板上开有安装孔，安装底板经穿过安装孔的膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上。

[0010] 一种高精度磁致伸缩静力水准仪的测量方法，步骤如下：

[0011] 步骤1、将传感器与联通管子接通；

[0012] 步骤2、向储液桶里加注液体；

[0013] 步骤3、将安装底板通过膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上，将储液桶固定在安装底板上，通过固定螺栓调整储液桶的高度，并观察储液桶顶部的水平气泡，使储液桶里的液体保持水平；

[0014] 步骤4、重复上述步骤1～3，固定安装好其它的高精度磁致伸缩静力水准仪，即先设立好一台高精度磁致伸缩静力水准仪作为基准点以后，再在每个待测点处分别设立一台高精度磁致伸缩静力水准仪，并且所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶通过通液管

相互连通，所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶通过通气管与大气相通；

[0015] 步骤5、根据浮子的变化，测出各待测点的液位变化，由此精确地计算出各测点的沉降变化量；

[0016] 步骤6、计算出每个储液桶的液位高度相对高差变化量。

[0017] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果：

[0018] 本发明用于监测桥梁、隧道、大坝、房屋等建筑物沉降位移量，具有结构合理、简单，测量精度高的优点，相比一般水准仪的测量精度大10倍左右，基本能能将测量精度提高到0.05mm左右。

[0019] 本发明中的浮子设计成浮子下端部的内径是浮子上端部的内径的1.5倍至3倍，可以防止浮子与测杆之间形成窄缝，所以不会出现毛细现象，也不会有浮子与测杆被水粘贴到一起的问题；本发明中的浮子设计成浮子下端部的外径是浮子上端部的外径的1.5倍至3倍，可以保证浮子的稳定(既保证浮子在水面上漂浮的更稳定)，有效的消除了水面张力的作用(浮子的形状设计也容易受水面张力的影响，从而影响测量的精度)。

[0020] 本发明在对浮子进行了特殊设计的同时，还采用了防摩擦扶正设计(即设计了扶正单元)，即在浮子的上端面上均匀设计了扶正单元(包括定位杆和滑轮，滑轮与测杆之间没有接触)，通过扶正单元的作用，可保证浮子中心与测杆中心重合，解决了浮子和测杆一起活动时，活动部分的质量很大，导致摩擦力也很大，从而很容易影响测量精度的问题。

[0021] 本发明通过通液管将各个静力水准仪间连通，适用于测量多点的相对沉降。

附图说明

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0023] 图1是本发明的结构示意图。

[0024] 图2是本发明的浮子与测杆的结构立体示意图。

[0025] 图3是本发明的浮子与测杆的结构示意图。

[0026] 图4是本发明的测多点相对沉降的使用状态示意图。

[0027] 附图标记：1－储液桶、2－传感器、3－安装底板、4－通气管接头、5－通气管、6－通液管接头、7－通液管、8－电子仓、9－测杆、10－浮子、11－水平气泡、12－固定螺栓、13－定位杆、14－滑轮、15-斜面、16-通孔。

具体实施方式

[0028] 实施例参见图1-4所示，这种高精度磁致伸缩静力水准仪，用于监测桥梁、隧道、大坝、房屋等建筑物沉降位移量，相比一般水准仪的测量精度大10倍左右，基本能能将测量精度提高到0.05mm左右。高精度磁致伸缩静力水准仪，包括有储液桶1、磁致伸缩传感器2、安装底板3和固定螺栓12，所述储液桶1上设有通气管接头4、通液管接头6和水平气泡11，所述磁致伸缩传感器2包括安装在储液桶1的顶端的电子仓8、设置在储液桶内部并且与电子仓8配合连接的测杆9、以及套在测杆9上的浮子10，所述浮子下端部的内径是浮子上端部的内径的1.5倍至3倍，可以防止浮子与测杆之间形成窄缝，所以不会出现毛细现象，也不会有浮子与测杆被水粘贴到一起的问题。浮子下端部的外径是浮子上端部的外径的1.5倍至3倍，可以保证浮子的稳定(既保证浮子在水面上漂浮的更稳定)，有效的消除了水面张力的作用

(浮子的形状设计也容易受水面张力的影响,从而影响测量的精度)。

[0029] 所述浮子的上端面上还均匀设置有多组扶正单元,每组扶正单元均包括有一个定位杆13和一个滑轮14,所述定位杆13的一端固定连接在浮子的上端面上,定位杆13的另一端与滑轮14连接,滑轮14又与测杆9没有接触。本发明在对浮子进行了特殊设计的同时,还采用了扶正单元),也就是防摩擦扶正设计,即在浮子的上端面上均匀设计了扶正单元,通过扶正单元的作用,可保证浮子中心与测杆中心重合,解决了浮子和测杆一起活动时,活动部分的质量很大,导致摩擦力也很大,从而很容易影响测量精度的问题。

[0030] 所述浮子上与测杆9相配合的通孔16为阶梯孔。

[0031] 所述浮子上端部的外表面通过斜面15与浮子下端部的外表面连接。

[0032] 所述浮子10的上端面上均匀设置有四组扶正单元。

[0033] 所述安装底板3上开有安装孔,安装底板3经穿过安装孔的膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上。

[0034] 所述浮子10的材质为不锈钢。

[0035] 一种高精度磁致伸缩静力水准仪的测量方法,步骤如下:

[0036] 步骤1、将传感器2与联通管子接通;

[0037] 步骤2、向储液桶1里加注液体;

[0038] 步骤3、将安装底板3通过膨胀螺栓固定安装在测墩或墙面上,将储液桶1固定在安装底板3上,通过固定螺栓12调整储液桶1的高度,并观察储液桶1顶部的水平气泡11,使储液桶里的液体保持水平;

[0039] 步骤4、重复上述步骤1～3,固定安装好其它的高精度磁致伸缩静力水准仪,即先设立好一台高精度磁致伸缩静力水准仪作为基准点以后,再在每个待测点处分别设立一台高精度磁致伸缩静力水准仪,并且所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶1经通液管接头6与通液管7相互连通,所有的高精度磁致伸缩静力水准仪的储液桶1经通气管接头4通过通气管5与大气相通,可以保持各个储液桶1内的液面压力一致;

[0040] 步骤5、根据浮子的变化,测出各待测点的液位变化,由此精确地计算出各测点的沉降变化量;

[0041] 步骤6、计算出每个储液桶的液位高度相对高差变化量。

[0042] 本发明通过通液管将各个静力水准仪间连通,适用于测量多点的相对沉降。

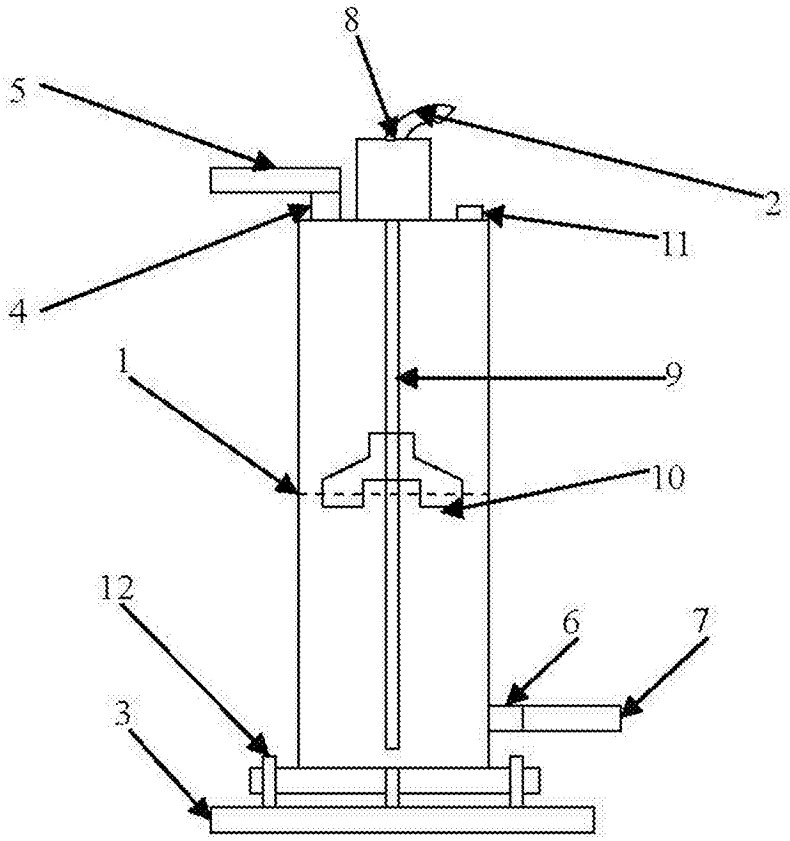


图1

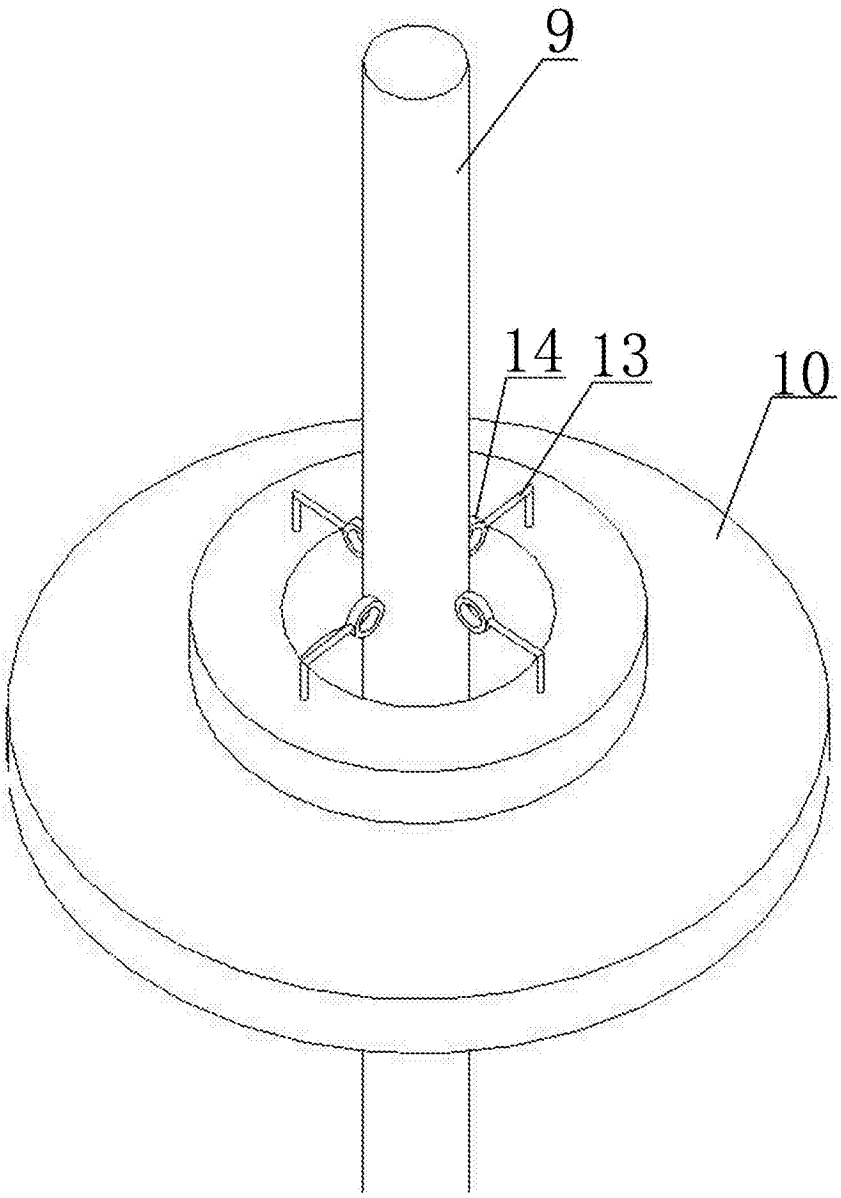


图2

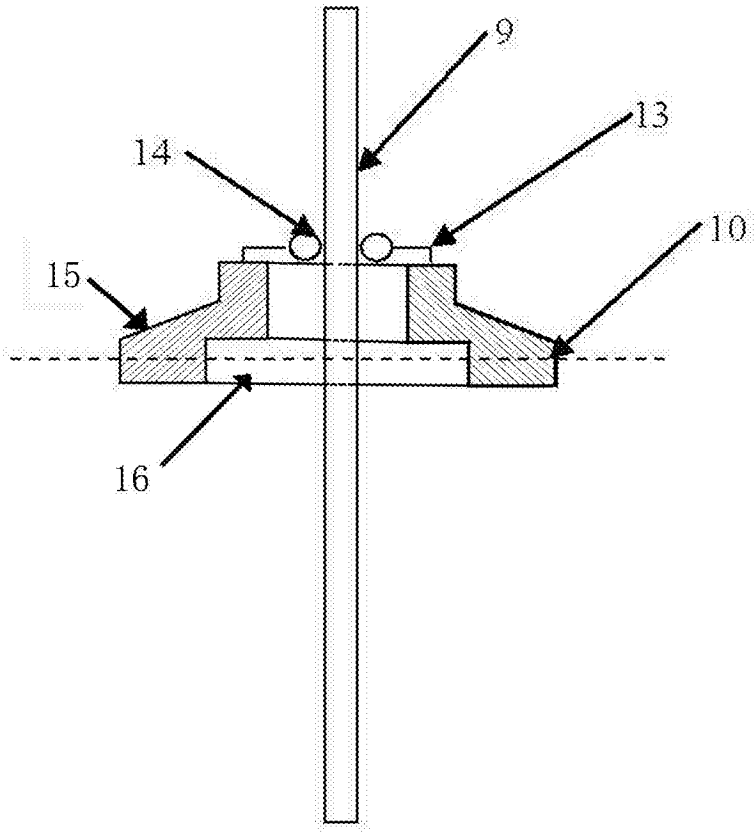


图3

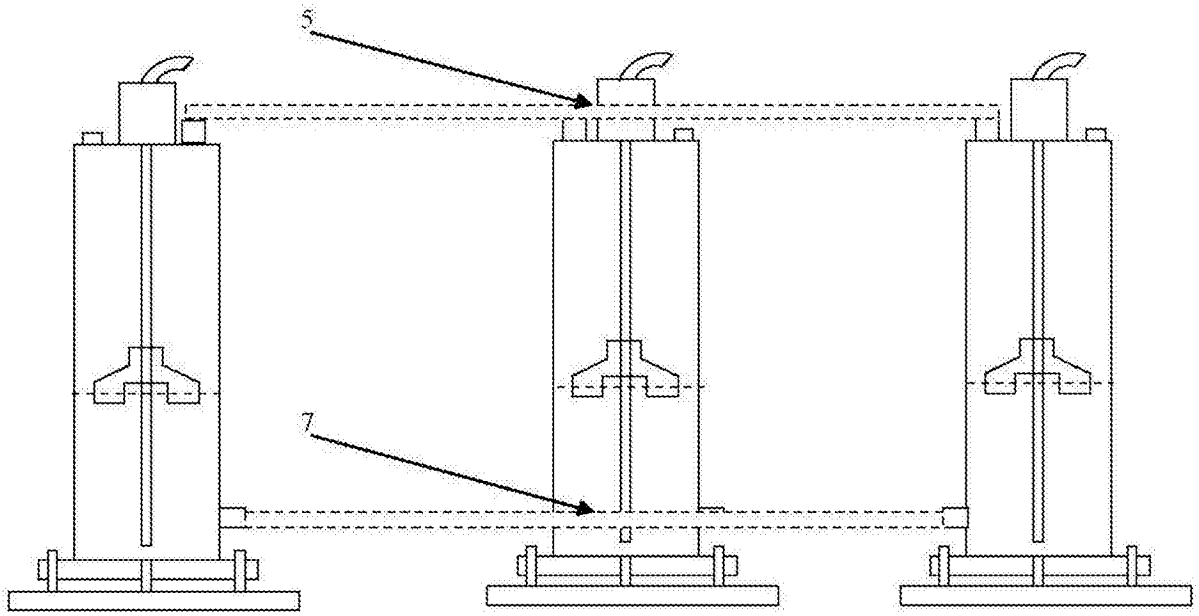


图4