



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103196037 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201310135474. 2

CN 203258369 U, 2013. 10. 30,

(22) 申请日 2013. 04. 18

CN 202362049 U, 2012. 08. 01,

(73) 专利权人 苏州赛智达智能科技有限公司

WO 03023331 A1, 2003. 03. 20,

地址 215634 江苏省苏州市张家港保税区新  
兴产业育成中心 A 栋 419A 室苏州赛智  
达智能科技有限公司

CN 1651872 A, 2005. 08. 10,

审查员 李晓飞

(72) 发明人 陈树军 孙建华

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 黄春松

(51) Int. Cl.

F17C 13/02(2006. 01)

G01F 23/26(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202886318 U, 2013. 04. 17,

CN 1179828 A, 1998. 04. 22,

CN 102680052 A, 2012. 09. 19,

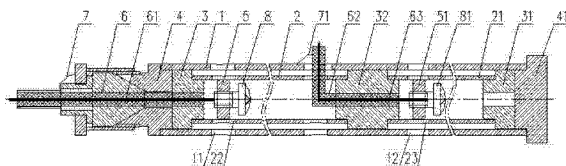
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

内置一体的子母电容式传感器

(57) 摘要

本发明公开了一种可应用于液位检测仪的内置一体的子母电容式传感器,包括外管,在外管中设置有相互绝缘支撑连接的第一内管和第二内管,第一内管和第二内管的外端分别通过一块主绝缘支撑块绝缘支撑连接于外管中,第二内管的长度不超过第一内管长度的二分之一,在外管和第一内管上分别设置有至少一个通孔,在外管和第二内管上分别设置有至少一个通孔,使外管和第一内管成为主电容式传感器的两个检测电极;使外管和第二内管作为子电容式传感器的两个检测电极。使用上述的子母电容式传感器,能够提高液位检测仪检测液化天然气液位的测量精度,减小测量误差。



1. 内置一体的子母电容式传感器,包括外管,其特征在于:在外管中设置有相互绝缘支撑连接的第一内管和第二内管,第一内管和第二内管的外端分别通过一块主绝缘支撑块绝缘支撑连接于外管中,第二内管的长度不超过第一内管长度的三分之一,在外管和第一内管上分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔,在外管和第二内管上分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔,主引出导线的金属屏蔽层与外管电连接,主引出导线的金属芯线与第一内管电连接,使外管和第一内管成为主电容式传感器的两个检测电极;子引出导线的金属屏蔽层与外管电连接,子引出导线的金属芯线与第二内管电连接,使外管和第二内管作为子电容式传感器的两个检测电极;使用时使第二内管位于贮罐底部,以确保在每次灌装时子电容式传感器能被灌满并且始终比主电容式传感器先灌满液化天然气。

2. 根据权利要求 1 所述的内置一体的子母电容式传感器,其特征在于:在主绝缘支撑块外覆盖有与外管相焊接的端盖座。

3. 根据权利要求 1 所述的内置一体的子母电容式传感器,其特征在于:在第一内管中焊接有第一电极板,主引出导线的金属芯线通过第一螺钉与第一电极板电连接;在第二内管中焊接有第二电极板,子引出导线的金属芯线通过第二螺钉与第二电极板电连接。

## 内置一体的子母电容式传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用来检测贮罐中液化天然气液位的液位检测仪,尤其涉及到液位检测仪中的电容式传感器。

### 背景技术

[0002] 液化天然气作为一种清洁能源其应用越来越广泛,在用来液化、贮存、运输和装载液化天然气的容器中,通常都配置有液位检测仪来检测并显示液化天然气的液位。目前常用的液位检测仪的结构包括:安装于贮罐内腔中的传感器装置,传感器装置外接信号处理器,信号处理器与液位指示器相连接;目前所用的传感器装置为一个单独的、用来检测贮罐中 LNG 液位的电容式传感器。电容式传感器是液位检测仪的核心部件之一,其安装于装载液化天然气的贮罐内腔中,当贮罐中灌装液化天然气后,电容式传感器中也会灌入液化天然气,并且电容式传感器的电容量会随着液化天然气液位的上升而线性增大;利用电容式传感器的上述特性,液位检测仪中的信号处理器通过检测电容式传感器的电容量,并将电容量值转换处理后输出一个实时液位信号至与信号处理器配合工作的液位指示器,实时显示贮罐中液化天然气的液位。

[0003] 目前常用的电容式传感器的结构为:包括作为检测电极的外管和内管,内管的两端分别通过绝缘支撑块绝缘支撑连接于外管中,绝缘支撑块外覆盖有与外管相焊接的端盖座,外管和引出导线的金属屏蔽层电连接,内管中的电极板与引出导线的金属芯线电连接;在外管和内管上还设置有供液化天然气进出的通孔。

[0004] 上述结构的液位检测仪、以及所采用的电容式传感器存在如下缺点:液化天然气的品质会因产地等因素的不同而有差异,其中,不同品质的液化天然气的介电常数的差异对电容式传感器电容量的影响最大。对于某个确定的贮罐而言,其所配置的液位检测仪在正式投入使用前就已调试好,在调试过程中通常只能选用某种确定的液化天然气——假设为液化天然气 D,那么,在实际使用中,贮罐中所灌装的液化天然气的介电常数与液化天然气 D 的介电常数越接近,液位检测仪通过电容式传感器所检测出的液位就越接近于贮罐中的实际液位,即其检测结果就越准确;当贮罐中所灌装的液化天然气的介电常数与液化天然气 D 的介电常数偏离过多时,采用上述电容式传感器的液位检测仪就无法根据传感器的电容量来准确地判断出贮罐中的实际液位,也就无法准确地检测出贮罐中液化天然气的液位,就会给贮罐的正常灌装、运输和使用带来诸多不便。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能使液位检测仪准确地检测贮罐中液化天然气液位的内置一体的子母电容式传感器。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案。

[0007] 内置一体的子母电容式传感器,包括外管,其特点是:在外管中设置有相互绝缘支撑连接的第一内管和第二内管,第一内管和第二内管的外端分别通过一块主绝缘支撑块绝

缘支撑连接于外管中,第二内管的长度不超过第一内管长度的二分之一,在外管和第一内管上分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔,在外管和第二内管上分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔,主引出导线的金属屏蔽层与外管电连接,主引出导线的金属芯线与第一内管电连接,使外管和第一内管成为主电容式传感器的两个检测电极;子引出导线的金属屏蔽层与外管电连接,子引出导线的金属芯线与第二内管电连接,使外管和第二内管作为子电容式传感器的两个检测电极。

[0008] 进一步地,前述的内置一体的子母电容式传感器,其中,第二内管的长度不超过第一内管长度的三分之一。

[0009] 进一步地,前述的内置一体的子母电容式传感器,其中,在主绝缘支撑块外覆盖有与外管相焊接的端盖座。

[0010] 进一步地,前述的内置一体的子母电容式传感器,其中,在第一内管中焊接有第一电极板,主引出导线的金属芯线通过第一螺钉与第一电极板电连接;在第二内管中焊接有第二电极板,子引出导线的金属芯线通过第二螺钉与第二电极板电连接。

[0011] 本发明的有益效果:在实际使用时,液位检测仪中的信号处理器先存储子电容式传感器被灌满液化天然气 D 时的满载电容量  $C_D$ ;在每次灌装使用时,信号处理器采集并存储子电容式传感器被灌满其它液化天然气时的满载电容量  $C_A$ ,并将电容量  $C_A$  与  $C_D$  作比较,得到反应电容量变化比例的值  $t$ ,信号处理器再利用  $t$  去调整主电容式传感器的电容量,从而能提高液位的测量精度,大大减小了测量误差。或者,利用子电容式传感器每次灌装 LNG 时能确保被首先充满,从而计算出每次灌装的液化天然气的介电常数,从而可以预先准确地计算出主电容式传感器每次实际使用时的满载电容量,同样能提高测量精度,减小测量误差。

## 附图说明

[0012] 图 1 是本发明所述的内置一体的子母电容式传感器的结构示意图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图和优选实施例对本发明所述的内置一体的子母电容式传感器作进一步的说明。

[0014] 参见图 1 所示,本发明所述的内置一体的子母电容式传感器,包括外管 1,在外管 1 中设置有通过绝缘支撑块 32 相互绝缘支撑连接的第一内管 2 和第二内管 21,第一内管 2 的外端通过一块主绝缘支撑块 3 绝缘支撑连接于外管 1 中,在主绝缘支撑块 3 外覆盖有与外管 1 相焊接的端盖座 4,第二内管 21 的外端通过一块主绝缘支撑块 31 绝缘支撑连接于外管 1 中,在主绝缘支撑块 31 外覆盖有与外管 1 相焊接的端盖座 41,通过设置端盖座 4 和 41,一方面可以保护主绝缘支撑块 3 和 31,另一方面使主绝缘支撑块 3 和 31 安装得更可靠稳固;第二内管 21 的长度不超过第一内管 2 长度的二分之一,优选为第二内管 21 的长度不超过第一内管 2 长度的三分之一,以保证在往贮罐中灌装液化天然气时,子电容式传感器能被充满并且比主电容式传感器先充满液化天然气。在外管 1 的一端部位设置有至少一个供液化天然气进出的通孔 11,在第一内管 2 的两端部位分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔 22,液化天然气可从通孔 11 进入外管 1 和第一内管 2 的间隙中,再从通孔 22 进

入第一内管 2 的内腔中；在外管 1 的另一端部位设置有至少一个供液化天然气进出的通孔 12，在第二内管 21 的两端部位分别设置有至少一个供液化天然气进出的通孔 23，液化天然气可从通孔 12 进入外管 1 和第二内管 21 的间隙中，再从通孔 23 进入第二内管 21 的内腔中；主引出导线 6 的金属屏蔽层 7 与外管 1 电连接，主引出导线 6 的金属芯线 61 与第一内管 2 电连接——本实施例中在第一内管 2 中焊接有第一电极板 5，主引出导线 6 的金属芯线 61 及其绝缘层一起依次穿过锥形堵头、端盖座 4 和主绝缘支撑块 3 后，金属芯线 61 通过第一螺钉 8 与第一电极板 5 电连接，从而确保金属芯线 61 与第一电极板 5 稳定可靠连接，使外管 1 和第一内管 2 成为主电容式传感器的两个检测电极；锥形堵头可以将外界引起的导线振动阻隔在电连接点之外，有效防止电连接点断裂脱焊。子引出导线 62 的金属屏蔽层 71 与外管 1 电连接，子引出导线 62 的金属芯线 63 与第二内管 21 电连接——本实施例中在第二内管 21 中焊接有第二电极板 51，子引出导线 62 的金属芯线 63 及其绝缘层依次穿过外管 1、第一内管 2 和绝缘支撑块 32 后，金属芯线 63 通过第二螺钉 81 与第二电极板 51 电连接，从而确保金属芯线 63 与第二电极板 51 稳定可靠连接，使外管 1 和第二内管 21 作为子电容式传感器的两个检测电极。

[0015] 在实际使用时，将本发明所述的内置一体的子母电容式传感器安装于贮罐中，并且使第二内管 21 位于贮罐底部，这样可以确保在每次灌装时，子电容式传感器能被灌满并且始终比主电容式传感器先灌满液化天然气。液位检测仪中的信号处理器先存储子电容式传感器被灌满液化天然气 D 时的满载电容量 CD；在每次灌装使用时，信号处理器采集并存储子电容式传感器被灌满其它液化天然气时的满载电容量 CA，并将电容量 CA 与 CD 作比较，得到反应电容量变化比例的值 t，信号处理器再利用 t 去调整主电容式传感器的电容量，从而能提高液位的测量精度，大大减小了测量误差。或者，利用子电容式传感器每次灌装 LNG 时能确保被首先充满，从而计算出每次灌装的液化天然气的介电常数，从而可以预先准确地计算出主电容式传感器每次实际使用时的满载电容量，同样能提高测量精度，减小测量误差。

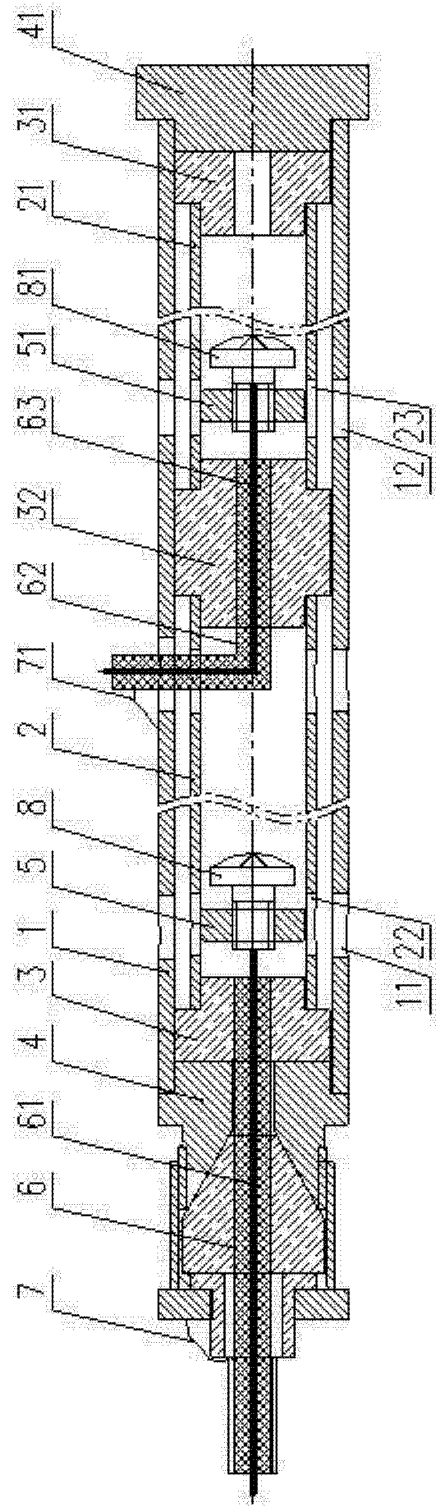


图 1