



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104296830 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410573789. X

(22) 申请日 2014. 10. 24

(71) 申请人 杰克缝纫机股份有限公司

地址 318000 浙江省台州市椒江区机场南路
15 号

(72) 发明人 韩安太 黄赞赞 范建国

(74) 专利代理机构 台州蓝天知识产权代理有限公司 33229

代理人 詹锐

(51) Int. Cl.

G01F 23/26 (2006. 01)

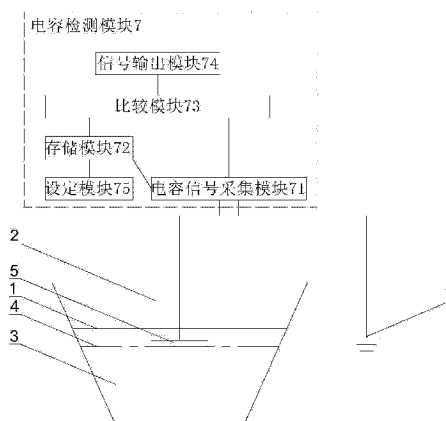
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种液位传感器及其液位检测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液位传感器及其液位检测方法,所述液位传感器包括安装在基准面位置处的导电单元,用于接地的接地触点,还包括用于判断所述导电单元与所述接地触点之间的电容是否有变化的电容检测模块。本发明通过在基准面位置设置导电单元,通过电容检测模块实时检测导电单元与接地触点之间的电容是否有变化,从而判断第一介质与第二介质的接触面是处于基准面以下还是以上,自动化水平高,且传感器安装定位非常灵活,安装空间小,检测精度高、抗电磁干扰能力强。



1. 一种液位传感器,用于检测两种非互溶介质接触面(1)的位置,所述两种非互溶介质为第一介质(2)与第二介质(3),所述第一介质(2)位于第二介质(3)上部,且所述第一介质(2)与所述第二介质(3)具有不同的介电常数,其特征在于:所述液位传感器包括安装在基准面(4)位置处的导电单元(5),用于接地的接地触点(6),还包括用于判断所述导电单元(5)与所述接地触点(6)之间的电容是否有变化的电容检测模块(7)。

2. 根据权利要求1所述的液位传感器,其特征在于:所述电容检测模块(7)包括:电容信号采集模块(71),用于检测导电单元(5)与接地触点(6)之间的电容的值 C ;存储模块(72),用于存储不同介质电容的值 C_n ;比较模块(73),用于比较 C 与 C_n ;信号输出模块(74),用于输出接触面(1)位置处于基准面(4)位置以下还是以上的信号;

所述存储模块(72)、比较模块(73)、信号输出模块(74)依次连接,所述比较模块(73)还与所述电容信号采集模块(71)相连接。

3. 根据权利要求2所述的液位传感器,其特征在于:所述电容信号采集模块(71)还与所述存储模块(72)相连接。

4. 根据权利要求2所述的液位传感器,其特征在于:所述电容检测模块(71)还包括与所述存储模块(72)相连接的设定模块(75),用于设定第一介质(2)与第二介质(3)的介电常数的值。

5. 根据权利要求3或4任一项所述的液位传感器,其特征在于:所述第一介质(2)为空气,所述第二介质(3)为油。

6. 一种根据权利要求1至4任一项所述液位传感器的液位检测方法,其特征在于:导电单元(5)处于第一介质(2)时,导电单元(5)与接地触点(6)之间的电容的值为 C_1 ,导电单元(5)处于第二介质(3)时,导电单元(5)与接地触点(6)之间的电容的值为 C_2 ;

S1、获取 C_1 和/或 C_2 ;

S2、实时检测安装在基准面(4)位置处的导电单元(5)与接地触点(6)之间电容的值 C ;

S3、比较 C 与 C_1 ,当 $C = C_1$ 时,接触面(1)位置处于基准面(4)以下,当 $C \neq C_1$ 时,接触面(1)位置处于基准面(4)以上;

或比较 C 与 C_2 ,当 $C = C_2$ 时,接触面(1)位置处于基准面(4)以上,当 $C \neq C_2$ 时,接触面(1)位置处于基准面(4)以下。

7. 根据权利要求6所述的液位传感器的液位检测方法,其特征在于:步骤S1中 C_1 和/或 C_2 由所述电容检测模块(7)检测得出。

8. 根据权利要求6所述的液位传感器的液位检测方法,其特征在于:步骤S1中 C_1 和/或 C_2 通过外部输入至所述电容检测模块(7)中。

一种液位传感器及其液位检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测技术领域,尤其涉及一种液位传感器及其液位检测方法。

背景技术

[0002] 缝纫机内部有存放机油的油槽,机油主要起到润滑作用。如果机油一旦低于“基准线”,就会使得机械结构的磨损加剧,影响机器的稳定运行。因此缝纫机工作时,每间隔一段时间需要进行机修维护,检查机油是否低于“基准线”。如果低于或接近于基准线,则需要添加机油。但是一般工作状态下,因为凹槽密闭的特性,不能实时观察到机油是否低于基准线,特别是长时间工作的时候,一旦机油低于基准线,就会给机器造成损害,日积月累后的损失不可估量。

[0003] 油量检测属于一种液位检测。一般的液位检测通常采用悬浮式传感器 8 利用液体浮力的原理实现液位检测,如图 1 所示。该类传感器缺点是传感器体积大,因为需要利用浮力原理,传感器对液位深度有一定要求,如果液位过低则很难有效检测。缝纫机里面的油量高度大概在 20-30mm,对于普通的液位传感器而言,这种深度显得过小,传感器难以工作。

[0004] 除了悬浮式传感器,检测液位还有一种双触点式传感器 9,如图 2 所示。传感器的两个触点,浸入液体中。这种传感器的缺点有 2 个:第一,两个触点之间的介质需要具有导电性,但是缝纫机的机油是不导电的,而且导电的特性就会存在漏电的风险;第二,这种传感器需要 2 个触点,影响传感器的安装定位,即传感器安装定位不灵活。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种液位传感器及其液位检测方法,其通过电容检测模块检测导电单元和接地触点之间的电容值,然后与接地触点处于第一介质时的电容、接地触点处于第二介质时的电容相比较从而确定接触面处于基准面位置以上还是以下。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种液位传感器,用于检测两种非互溶介质接触面 1 的位置,所述两种非互溶介质为第一介质 2 与第二介质 3,所述第一介质 2 位于第二介质 3 上部,且所述第一介质 2 与所述第二介质 3 具有不同的介电常数,所述液位传感器包括安装在基准面 4 位置处的导电单元 5,用于接地的接地触点 6,还包括用于判断所述导电单元 5 与所述接地触点 6 之间的电容是否有变化的电容检测模块 7。

[0007] 进一步地,所述电容检测模块 7 包括:

[0008] 电容信号采集模块 71,用于检测导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容 C ;

[0009] 存储模块 72,用于存储不同介质的电容的值 C_n ;

[0010] 比较模块 73,用于比较 C 与 C_n ;

[0011] 信号输出模块 74,用于输出接触面 1 位置处于基准面 4 位置以下还是以上的信号;

[0012] 所述存储模块 72、比较模块 73、信号输出模块 74 依次连接,所述比较模块 73 还与所述电容信号采集模块 71 相连接。

- [0013] 优选的,所述电容信号采集模块 71 还与所述存储模块 72 相连接。
- [0014] 可选的,所述电容检测模块 71 还包括与所述存储模块 72 相连接的设定模块 75,用于设定第一介质 2 与第二介质 3 的介电常数的值。
- [0015] 可选的,所述第一介质 2 为空气,所述第二介质 3 为油。
- [0016] 根据本发明的另一方面,还提供了根据以上所述的一种液位传感器的液位检测方法,
- [0017] 导电单元 5 处于第一介质 2 时,导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值为 C_1 ,导电单元 5 处于第二介质 3 时,导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值为 C_2 ;
- [0018] S1、获取 C_1 和 / 或 C_2 ;
- [0019] S2、实时检测安装在基准面 4 位置处的导电单元 5 与接地触点 6 之间电容的值 C ;
- [0020] S3、比较 C 与 C_1 ,当 $C = C_1$ 时,接触面 1 位置处于基准面 4 以下,当 $C \neq C_1$ 时,接触面 1 位置处于基准面 4 以上;
- [0021] 或比较 C 与 C_2 ,当 $C = C_2$ 时,接触面 1 位置处于基准面 4 以上,当 $C \neq C_2$ 时,接触面 1 位置处于基准面 4 以下。
- [0022] 优选的,步骤 S1 中电容 C_1 和 / 或 C_2 由所述电容检测模块 7 检测得出。
- [0023] 可选的,步骤 S1 中电容 C_1 和 / 或电容 C_2 的值通过外部输入至所述电容检测模块 7 中。
- [0024] 如上所述,根据本发明的一种液位传感器及其液位检测方法,通过在基准面位置设置导电单元,通过电容检测模块实时检测导电单元与接地触点之间的电容是否有变化,从而判断第一介质与第二介质的接触面是处于基准面以下还是以上,自动化水平高,且传感器安装定位非常灵活,安装空间小,检测精度高、抗电磁干扰能力强。

附图说明

- [0025] 图 1 是现有技术中的悬浮式传感器的结构示意图;
- [0026] 图 2 是现有技术中的双触点式传感器结构示意图;
- [0027] 图 3 是本发明的液位传感器的结构示意图;
- [0028] 图 4 是本发明的液位传感器的液位检测方法。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0030] 图 3 是本发明的液位传感器的结构示意图。

[0031] 参见图 3 所示,本发明的一种液位传感器,用于检测两种非互溶介质接触面 1 的位置,所述两种非互溶介质为第一介质 2 与第二介质 3。所述第一介质 2 位于第二介质 3 上部,且所述第一介质 2 与所述第二介质 3 具有不同的介电常数,所述液位传感器包括安装在基准面 4 位置处的导电单元 5,用于接地的接地触点 6,还包括用于判断所述导电单元 5 与所述接地触点 6 之间的电容是否有变化的电容检测模块 7。该导电单元 5 可以是金属块或金属片等。

[0032] 以缝纫机存放机油的油槽为例,第一介质 2 为空气,第二介质 3 为机油,通过在一

基准面 4 位置（油槽的油液额定最低位置）设置导电单元 5，当导电单元 5 处于机油中时，根据公式 $C = K \times \varepsilon$ ，电容 C_2 ；随后随着缝纫机的使用机油不断减少，机油油面不断降低，直到机油油面低于基准面 4 位置时，使得导电单元 5 离开机油，进入空气，从而使得电容 C 由原来的 C_2 变化为 C_1 ，电容检测模块 7 根据电容的变化从而判断“导电单元 5 处于何种介质，进而判断机油是否低于基准面 4，具有自动化水平高，且传感器安装定位非常灵活，安装空间小，检测精度高、抗电磁干扰能力强的优点。当然本发明所述的第一介质 2 与第二介质 3 也可以为空气和水、水和油等，也不影响本发明的实施。

[0033] 在本实施例中，所述电容检测模块 7 包括：电容信号采集模块 71，用于检测导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值 C ；存储模块 72，用于存储不同介质的电容的值 C_n ；比较模块 73，用于比较 C 与 C_n ；信号输出模块 74，用于输出接触面 1 位置处于基准面 4 位置以下还是以上的信号；所述存储模块 72、比较模块 73、信号输出模块 74 依次连接，所述比较模块 73 还与所述电容信号采集模块 71 相连接。电容信号采集模块 71 实施检测导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值 C ，然后将信号传递给比较模块 73，由比较模块 73 将电容 C 与 C_1 、 C_2 相比较，其中 C_1 是导电单元 5 处于第一介质 2 中时的电容值， C_2 是导电单元 5 处于第二介质 3 时的电容值。从而判断介质接触面 1 的位置，再由信号输出模块 74 将位置信号输出。

[0034] 优选的，所述电容信号采集模块 71 还与所述存储模块 72 相连接。可以用采集模块 71 采集导电单元 5 处于第一介质 2 时或处于第二介质 3 时的电容值 C_1 与 C_2 ，将采集到的电容传递给存储模块 72 存数，以备比较。

[0035] 可选的，所述电容检测模块 71 还包括与所述存储模块 72 相连接的设定模块 75，用于设定第一介质 2 与第二介质 3 的介电常数的值。可以通过设定模块 75 将 C_1 与 C_2 直接输入至存储模块 72 中，以备比较。

[0036] 图 4 是液位传感器的液位检测方法。

[0037] 本发明还提供一种根据以上所述液位传感器的液位检测方法，导电单元 5 处于第一介质 2 时，导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值为 C_1 ，导电单元 5 处于第二介质 3 时，导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值为 C_2 ；参阅图 4 所示，步骤包括：

[0038] S1、获取 C_1 和 / 或 C_2 ；

[0039] S2、实时检测安装在基准面 4 位置处的导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容的值 C ；

[0040] S3、比较 C 与 C_1 ，当 $C = C_1$ 时，接触面 1 位置处于基准面 4 以下，当 $C \neq C_1$ 时，接触面 1 位置处于基准面 4 以上；

[0041] 或比较 C 与 C_2 ，当 $C = C_2$ 时，接触面 1 位置处于基准面 4 以上，当 $C \neq C_2$ 时，接触面 1 位置处于基准面 4 以下。

[0042] 根据平板电容器的计算公式 $C = \varepsilon \times S/d$ ，其中 ε 是两个极板之间的介电系数，不同的介质，其介电系数不一样，有些介电系数相差比较大，比如空气和机油。 S 代表两个极板的面积； d 代表两个极板的垂直距离。由于导电单元 5 处于第一介质 2 或第二介质 3 中的基准面 4 上，接地触点 6 接地，导电单元 5 与接地触点 6 之间的位置相对部变动，所述 d 是恒定值，如果不考虑导电单元 5 的磨损，则可认为导电单元 5 的面积 S 也是恒定的，所以电容 $C = K \times \varepsilon$ ，其中 K 是常数，得出，导电单元 5 处于第一介质 2 中时电容 C_1 的值不变，导

电单元 5 处于第二介质 2 中时电容 C2 的值也一直不变,则当导电单元 5 处于某固定的基准面 4 上时,电容 C 的值仅仅与导电单元 5 处于哪个介质之中有关。所述通过检测导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容 C 是否有变化,即可判断导电单元 5 是否被动的从一个介质进入另一个介质中,即两介质的接触面 1 位置发生变化。以缝纫机存放机油的油槽为例,则表现为,油液液面从基准面 4 位置方向下降至下方,或从基准面 4 下方上升至上方。若导电单元 5 的初始位置处于油液中,则可检测油液是否处于基准面 4 以下,提醒工作人员加油。

[0043] 优选的,步骤 S1 中电容 C1 和 / 或电容 C2 由所述电容检测模块 7 检测得出,以缝纫机存放机油的油槽为例,则表现为,液位传感器示例性的首先放入油液中,电容检测模块 7 检测导电单元 5 与接地触点 6 之间的电容 C 后作为电容 C1 存储,再继续实时检测电容 C 与 C1 做比较,当电容 C 不等于电容 C1 时,则可判断油液位置下降至基准面 4 以下,若液位传感器首先放入油液之上的空气中时,检测到电容变化,则可判断油液位置上升至基准面 4 以上。可选的,步骤 S1 中电容 C1 和 / 或电容 C2 通过外部输入至所述电容检测模块 7 中。

[0044] 通过比较 C 与 C1 或 C 与 C2 即可判断第一介质 2 与第二介质 3 的接触面 1 的位置,具有自动化水平高,且传感器安装定位非常灵活,安装空间小,检测精度高、抗电磁干扰能力强的优点。

[0045] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

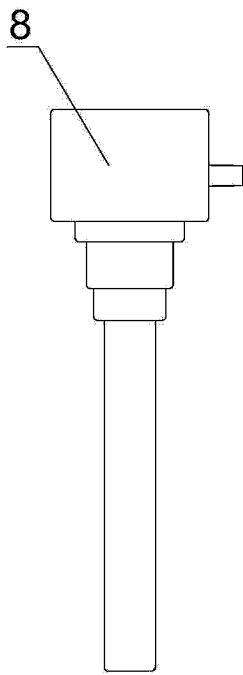


图 1

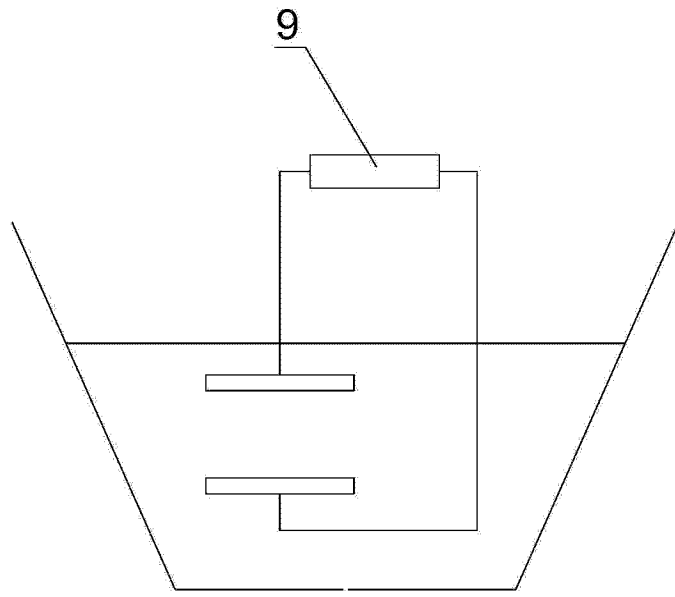


图 2

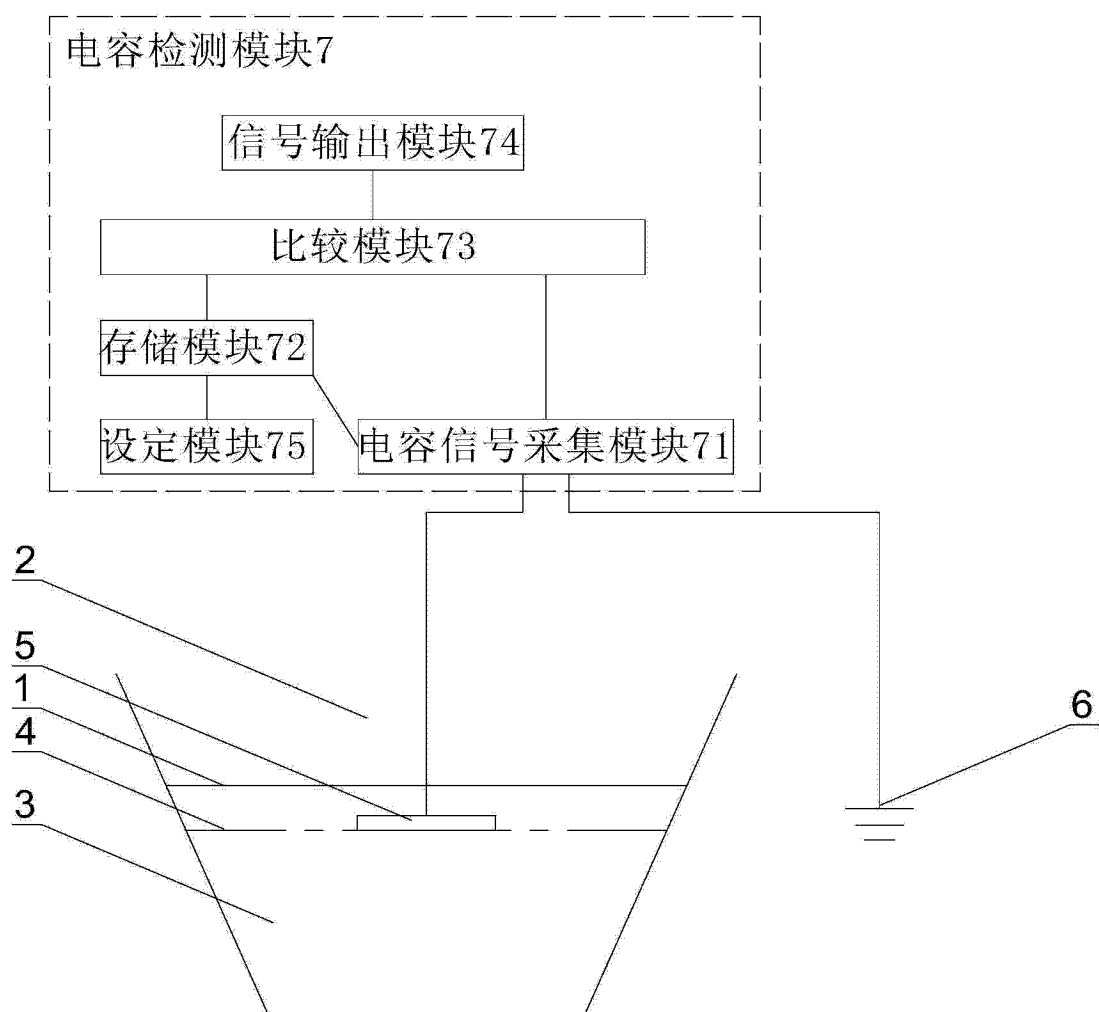


图 3

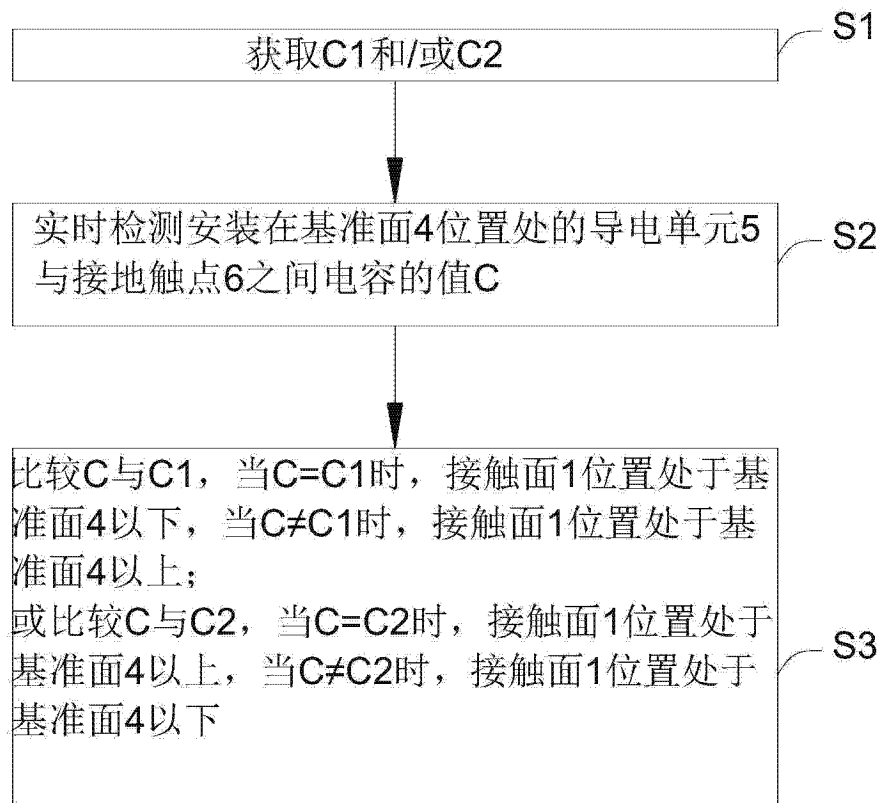


图 4