



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204373735 U

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201420775527. 7

(22) 申请日 2014. 12. 09

(73) 专利权人 河南中原光电测控技术有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新开发区金梭路 23 号付 403 号

(72) 发明人 余国河 苏振 刘峰磊 王贝贝
张振强 韩振宇 黄小龙 朱东红
吴苏 阙艳红 李佳 陈涛 李鹏
李秀红

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.
G01F 23/26(2006. 01)

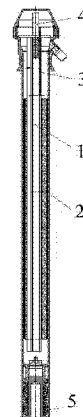
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种稻田液位传感器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种稻田液位传感器,属于液位自动测量技术领域。本实用新型的稻田液位传感器采用电容式液位传感器,该传感器包括管体,管体内表面轴向贴设有至少一组导电条,每组导电条两根等间隔的导电条构成,管体内部上方设置有与每组导电条对应连接的电容采集电路,以及与各电容采集单元电路连接的处理单元。通过管体内导电条的面积随被测液体液位的变化而变化,引起对应电容量变化,利用电容检测单元对电容变化的测量来进行液位测量。本实用新型的传感器结构简单、成本低廉,性能稳定。



1. 一种稻田液位传感器,其特征在于,该液位传感器包括管体,管体内表面轴向贴设有至少一组导电条,每组导电条由两根等间隔的导电条构成,管体内部上方设置有与每组导电条对应连接的电容采集电路,以及与各电容采集电路连接的处理单元。

2. 根据权利要求 1 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述管体的底部安装有防水堵头。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述管体的顶部安装有防水雨帽。

4. 根据权利要求 3 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述的导电条为铜条。

5. 根据权利要求 4 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述的电容采集电路包括 LC 震荡电路、信号源电路和增益放大电路,所述 LC 震荡电路与对应的导电条连接,信号源电路输入端与 LC 震荡电路连接,用于采集 LC 震荡电路中的电压信号,信号源电路的输出端与增益放大电路的输入端连接,增益放大电路的输出端与处理单元连接。

6. 根据权利要求 5 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述处理单元包括 CPU 处理器、AD 转换电路和电源转换模块。

7. 根据权利要求 6 所述的稻田液位传感器,其特征在于,所述的电容采集电路通过多路电子开关和多芯排线与 CPU 处理器的 IO 口连接,所述多芯排线包括电源端子、开关控制信号端子以及电压信号端子,多路电子开关中的选择输入端与多芯排线中的电源端子连接,多路电子开关输出端与多芯排线中的开关信号端子连接,实现多路电子开关输出端的分时输出,为各组电容采集电路提供分时供电和采集。

一种稻田液位传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种稻田液位传感器,属于液位自动测量技术领域。

背景技术

[0002] 水稻是我国主要的粮食作物,由于降雨的时空分布不均和水资源的短缺,水稻在不同生育阶段都有可能受到干旱胁迫,稻田液位对水稻产量有着直接的影响。稻田液位测量技术是节水抗旱实施的重要技术保障,对保证农业生产具有重大意义。

[0003] 目前国内外液位自动测量的方法有很多种,传统的电容式液位传感器是采用一根金属棒插入盛液容器内,金属棒作为电容的一个极,容器壁作为电容的另一极。两电极间的液体及其上面的气体作为介质。通过两电极间的电容量的变化来测量液位的高低。但这种测量方式的主要缺点在于:这类传感器在使用过程中必须长期暴露在空气中,其金属棒易腐蚀,必然导致测量精度下降,并且要求盛液容器必须是金属制成,导致其成本高,大面积推广难度较大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种稻田液位传感器,以解决现有电容式液位传感器需采用金属制的盛液容器所导致的成本高以及不易推广的问题。

[0005] 本实用新型为解决上述技术问题而提供一种稻田液位传感器,该液位传感器包括管体,管体内表面轴向贴设有至少一组导电条,每组导电条由两根等间隔的导电条构成,管体内部上方设置有与每组导电条对应连接的电容采集电路,以及与各电容采集电路连接的处理单元。

[0006] 所述管体的底部安装有防水堵头。

[0007] 所述管体的顶部安装有防水雨帽。

[0008] 所述的导电条为铜条。

[0009] 所述的每组电容采集电路包括 LC 震荡电路、信号源电路和增益放大电路,所述 LC 震荡电路与对应的导电条连接,信号源电路输入端与 LC 震荡电路连接,用于采集 LC 震荡电路中的电压信号,信号源电路的输出端与增益放大电路的输入端连接,增益放大电路的输出端与处理单元连接。

[0010] 所述处理单元包括 CPU 处理器、AD 转换电路和电源转换模块。

[0011] 所述的各组电容采集电路通过多路电子开关和多芯排线与 CPU 处理器的 IO 口连接,所述多芯排线包括电源端子、开关控制信号端子以及电压信号端子,多路电子开关中的选择输入端与多芯排线中的电源端子连接,多路电子开关输出端与多芯排线中的开关信号端子连接,实现多路电子开关输出端的分时输出,为各组电容采集电路提供分时供电和采集。

[0012] 本实用新型的有益效果是:本实用新型的稻田液位传感器采用电容式液位传感器,该传感器包括管体,管体内表面轴向贴设有至少一组导电条,每组导电条两根等间隔的

导电条构成,管体内部上方设置有与每组导电条对应连接的电容采集电路,以及与各电容采集单元电路连接的处理单元。通过贴设在管体内表面导电条的面积随被测液体液位的变化而变化,引起对应电容量变化,利用电容检测单元对电容变化的测量来进行液位测量。本实用新型的传感器结构简单、成本低廉,性能稳定。

附图说明

- [0013] 图 1 是本实用新型稻田液位传感器的内部结构示意图 ;
[0014] 图 2 是本实用新型稻田液位传感器的外部结构示意图 ;
[0015] 图 3 是本实用新型稻田液位传感器的测量原理示意图 ;
[0016] 图 4 是本实用新型稻田液位传感器的电路结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的说明。

[0018] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型的稻田液位传感器包括液位传感器包括管体 6,管体的内表面轴向贴设有至少一组导电条 1,每组导电条由两根等间隔的导电条构成,管体内部上方设置有与每组导电条对应连接的电容采集单元 2,以及与各电容采集单元连接的控制处理单元 3。本实施例中的管体 6 采用 PVC 套管,套管 6 顶部安装有防雨水帽 7 和提环 4,管体内底部安装有防水堵头 5,导电条采用铜条。

[0019] 其中控制处理单元如图 4 所示,包括微处理器 CPU、插座、多芯排线端子和电源转换单元 ;所述微处理器 CPU 具有多个 I/O 接口连接多芯排线端子 ;所述插座为多芯插座连接采集器的电源及通讯线 ;所述多芯排线端子包括多个电源端子、开关控制信号端子以及电压信号端子,该多芯排线端子通过排线连接电容采集单元 ;所述电源转换单元将通过插座输入的电源电压转换成系统需要的电压,为电容采集单元供电 ;所述开关控制信号端子控制多路电子开关,实现对电容采集电路的分时供电 ;所述电压信号端子将多组电容采集单元采集到的电压信号分别汇聚到一根电容信号线,传送至控制处理单元进行处理计算。

[0020] 电容采集单元如图 4 所示,包括多路电子开关、多芯排线端子和多组电容采集电路,多路电子开关由多芯排线端子中相应的电源端子为其供电,相应的电源端子连接多路电子开关中的选择输入端,控制处理单元通过控制其多芯排线端子的开关控制信号端子,实现多路电子开关输出端的分时输出,为多组电容采集电路提供分时供电和采集 ;多芯排线端子与控制处理单元的多芯排线端子利用排线相连 ;多组电容采集电路包括电源转换模块、信号源电路、LC 震荡电路、增益放大电路。电源转换模块为整个电容采集电路供电,信号源电路生成固定频率的信号源,接入 LC 震荡电路中,采集震荡电路中的电压信号经过增益放大电路进行放大,生成电压信号,通过多芯排线端子的电压信号端子,传送至控制处理单元进行数据处理计算。所述 LC 震荡电路中的电容,由两根等间隔的导电条构成,本实施中导电条为覆铜,即为所述电容采集单元中采集液位变化对应的电容变化。

[0021] 本实用新型的稻田液位传感器采用电容传感器采集液位的高度,其测量原理如图 3 所示,利用其两电极的覆铜面积随被测液体液位的变化而变化,从而引起对应电容量变化,通过对电容变化的测量来进行液位测量,电容计算公式为 :

[0022]
$$C = \epsilon S / 4 \pi kd$$

[0023] 其中, ϵ 是一个常数, S 为电容极板的正对面积, d 为电容极板的距离, k 则是静电力常量。

[0024] 如图 3 可知, 当可测量液位 $H = 0$ 时, 两块覆铜之间构成电容 C_0 。

$$[0025] \quad C_0 = \epsilon_0 L / 4 \pi k d \quad (1)$$

[0026] (1) 式中, C_0 为电容量, 单位为 F ; ϵ_0 为气体的等效介电常数, 单位为 F/m ; L 为覆铜高度, d 为电容极板的距离, k 则是静电力常量。

[0027] 当传感器内液位由零增加到 H 时, 两块覆铜之间构成电容 C_H 。

$$[0028] \quad C_H = \epsilon_0 (L-H) / 4 \pi k d + \epsilon H / 4 \pi k d \quad (2)$$

[0029] (2) 式中, C_0 为电容量, 单位为 F ; ϵ_0 为气体的等效介电常数, ϵ 为液体的等效介电常数, 单位为 F/m ; L 为覆铜高度, H 为液体高度, d 为电容极板的距离, k 则是静电力常量。

[0030] 当传感器内液位由零增加到 H 时, 其电容的变化量 ΔC 可由式 (1) 和式 (2) 得:

$$[0031] \quad \Delta C = C_H - C_0 = (\epsilon H - \epsilon_0 H) / 4 \pi k d \quad (3)$$

[0032] 由 (3) 式可知, 参数 ϵ_0 , ϵ , k , π , d 都是定值, 所以电容的变化量 ΔC 与电容器浸入液体的深度 H 成线性关系。由此, 只要测出电容值便能计算出水位。

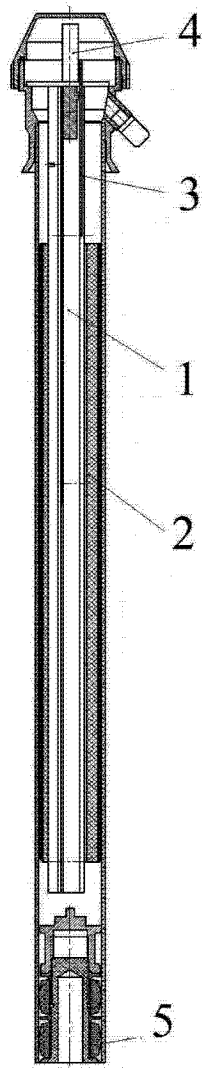


图 1

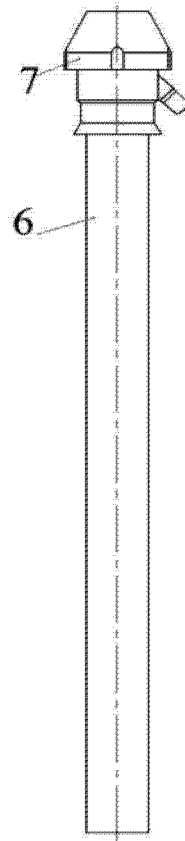


图 2

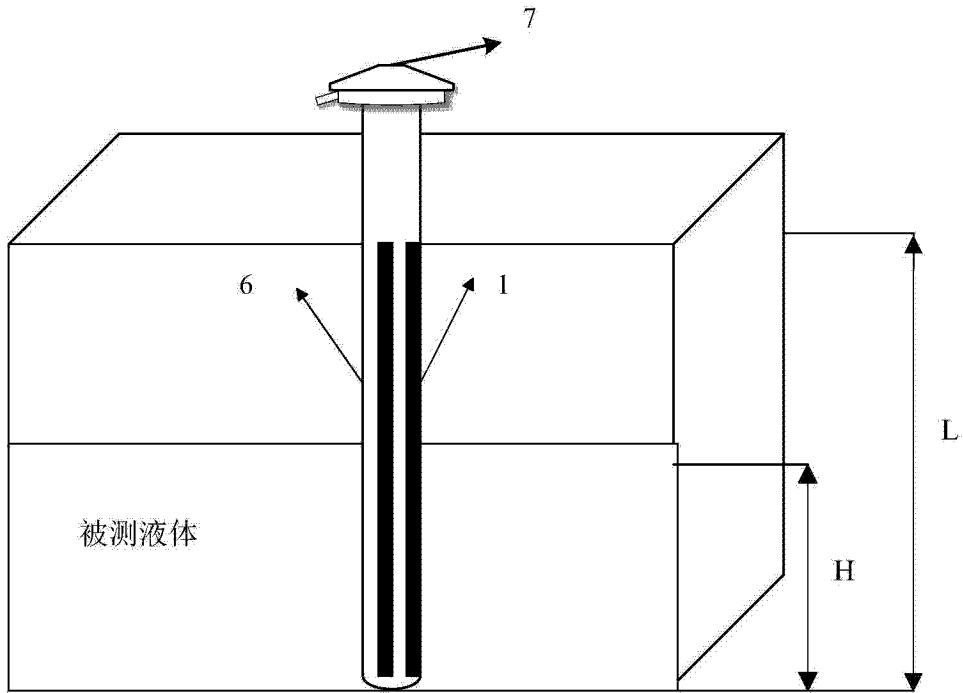


图 3

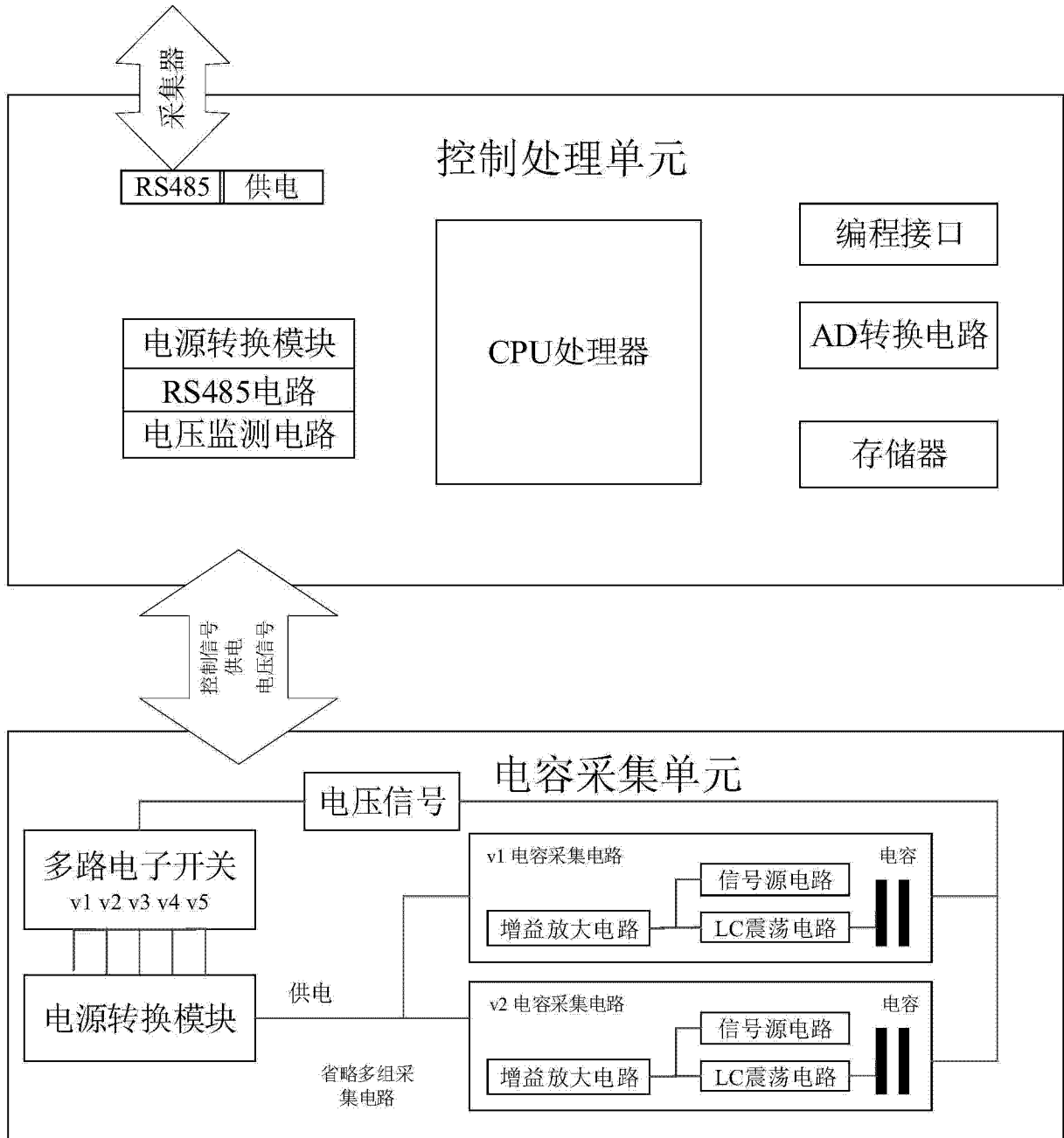


图 4