



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101625333 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 200910041711. 2

2 页第 10-29 行、附图 1-2.

(22) 申请日 2009. 08. 05

US 4816748 , 1989. 03. 28, 全文.

CN 101236188 A, 2008. 08. 06, 全文.

(73) 专利权人 朱志浩

地址 516003 广东省惠州市江北云山东路  
TCL 雅园 1A806

审查员 关键

(72) 发明人 程宇 白虹 朱志浩

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 罗晓林

(51) Int. Cl.

G01N 27/04 (2006. 01)

G01N 27/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2596327 Y, 2003. 12. 31, 摘要、说明书第  
1 页倒数第 9 行 - 第 2 页第 2 行, 第 2 页第 12  
行 - 第 3 页第 16 行、附图 1-3.

CN 2575668 Y, 2003. 09. 24, 摘要、说明书第

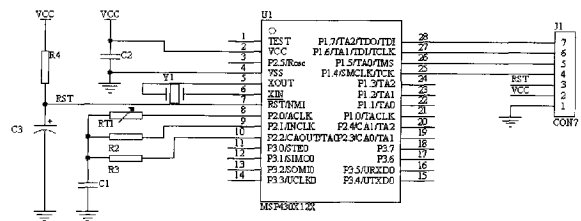
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种智能式水分传感器

(57) 摘要

本发明公开了一种智能式水分传感器, 包括在上、下壳之间的电路板和灌注在上、下传感器壳之间的传感器, 所述的电路板上设有单片机 MCU 和辅助电路, 在 MCU 的双向输入 / 输出端 P2 脚连接有低功耗的测试电路。所述的测试电路是由可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3、电容 C1 组成的 RC 电路。可变电阻 RT1 与 MCU 的 P2. 0 脚相连, 固定电阻 R2 与 MCU 的 P2. 1 脚相连, 固定电阻 R3 与 MCU 的 P2. 2 脚相连。可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3 的三条支路并接后再串联电容 C1 后接地。该智能式水分传感器功耗小、长寿命, 且能很好的与被测环境水分变化同步。



1. 一种智能式水分传感器,包括在上、下壳(2、3)之间的电路板(1)和灌注在上、下传感器壳(4、5)之间的传感器,其特征在于:所述的电路板上设有单片机MCU和辅助电路,在单片机MCU的双向输入/输出端P2脚连接有低功耗的测试电路;

所述的测试电路是由可变电阻RT1、固定电阻R2、固定电阻R3、电容C1组成的RC电路;可变电阻RT1与单片机MCU的P2.0脚相连,固定电阻R2与单片机MCU的P2.1脚相连,固定电阻R3与单片机MCU的P2.2脚相连;可变电阻RT1、固定电阻R2、固定电阻R3的三条支路并联后再串联电容C1后接地;

所述的辅助电路包括与单片机MCU的双向输入输出端P1脚相连的单片机MCU程序调试电路CON7、与单片机MCU的电源输入端VCC连接的电源电路、与单片机MCU的时钟信号输入XIN/输出XOUT连接的晶振Y1、与单片机MCU的复位信号输入端RST/NMI脚连接的复位电路;

所述的复位电路是电源输入端VCC与电阻R4、电容C3串联后接地,电阻R4和电容C3的节点与单片机MCU的复位信号输入端RST/NMI脚连接;

所述传感器材料是与被测环境的水分同步变化的媒介物层,所述的媒介物层是石膏;所述的传感器还包裹有部份探测电极(6),裸露在外的电极通过软线与电路板(1)上的测试电路相连;

所述上壳(2)与上传感器壳(4)拼接成完整的上壳体,下壳(3)与下传感器壳(5)拼接成完整的下壳体,上下壳体通过密封圈(7)合为一完整的腔体;

所述的腔体中还设有与电路板(1)连接的供电电池,所述的腔体是椭球形。

2. 根据权利要求1所述的智能式水分传感器,其特征在于:所述的传感器对称设置在电路板(1)的两侧。

3. 根据权利要求2所述的智能式水分传感器,其特征在于:所述的电路板(1)上还设有显示屏(9),所述的上壳上还设有方便看显示数据的透明窗(10)。

## 一种智能式水分传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能式水分传感器,尤其涉及一种电阻式水分专感器。

### 背景技术

[0002] 现在市场上有的水分传感器原理主要有:微波测量、高频电磁场电容式原理、介电常数等原理,这些产品的功耗较大,无法满足电池供电系统长时间使用的要求。还有高分子水分传感器,但高分子水分传感器在吸收水分后,如果周围环境的水分变小时,高分子水分传感器中水分无法变小,表现为:可以吸水,不能释放水分。

[0003] CN2575668 电阻式土壤含水量传感器,包括有网状塑料保护罩、多孔陶瓷过滤层、感湿石膏体、金属电极及与其通过连接导线相连的由 Ad $\mu$  C812 单片机及其外围电路构成的变送器共同组成,可用于农业大田灌溉、温室大棚营养液施肥、野外草坪树木灌溉和养护等场合,实现对土壤含水量进行实时的在线测量。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的缺点,本发明要解决的技术问题是提供一种功耗小、长寿命的智能式水分传感器。

[0005] 为解决上述技术问题采取的技术方案是:一种智能式水分传感器,包括在上、下壳之间的电路板和灌注在上、下传感器壳之间的传感器,所述的电路板上设有单片机 MCU 和辅助电路,在单片机 MCU 的双向输入/输出端 P2 脚连接有低功耗的测试电路。

[0006] 进一步,在上述智能式水分传感器中,所述的测试电路是由可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3、电容 C1 组成的 RC 电路;可变电阻 RT1 与单片机 MCU 的 P2.0 脚相连,固定电阻 R2 与单片机 MCU 的 P2.1 脚相连,固定电阻 R3 与单片机 MCU 的 P2.2 脚相连;可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3 的三条支路并联后再串联电容 C1 后接地。所述的辅助电路包括与单片机 MCU 的双向输入输出端 P1 脚相连的单片机 MCU 程序调试电路 CON7、与单片机 MCU 的电源输入脚 VCC 连接的电源电路、与单片机 MCU 的时钟信号输入 XIN/输出 XOUT 连接的晶振 Y1、与 MCU 的复位信号输入端 RST/NMI 脚连接的复位电路。

[0007] 所述的复位电路是电源输入端 VCC 与电阻 R4、电容 C3 串联后接地,电阻 R4 和电容 C3 的节点与单片机 MCU 的复位信号输入端 RST/NMI 脚连接。

[0008] 再进一步:上述智能式水分传感器,所述的传感器对称设置在电路板的两侧。为了能很好的与被测环境水分变化同步,所述传感器材料是与被测环境的水分同步变化的媒介物层,所述的媒介物层是石膏。所述的传感器还包裹有部份探测电极,裸露在外的电极通过软线与电路板上的测试电路相连。所述上壳与上传感器壳拼接成完整的上壳体,下壳与下传感器壳拼接成完整的下壳体,上下壳体通过密封圈合为一完整的腔体。所述的腔体中还设有与电路板连接的供电电池,所述的腔体是椭球形。所述的电路板上还设有显示屏,所述的上壳上还设有方便看显示数据的透明窗。

[0009] 与现有技术相比:本发明的智能式水分传感器,包括在上、下壳之间的电路板和灌

注在上、下传感器壳之间的传感器,所述的电路板上设有单片机 MCU 和辅助电路,在 MCU 的双向输入 / 输出端 P2 脚连接有低功耗的测试电路。所以该水分传感器功耗小、寿命长,电路设计上采用超低低功耗,适合电池长时间供电系统。一节 2Ah 的锂电池可工作达 6 年以上,在待机模式电流小于 10uA,工作模式电流小于 1mA。进一步,本发明利用了一种媒介的电阻值随被测环境水分的增加而减少,如果水分变小,媒介中水分可以较好的同步,这样可以通过实验标定的方法把媒介水分传感器用于其它需要测水分的场所。通过测量媒介传感器的电阻值就可得被测物周围环境中的水分。

#### 附图说明

[0010] 图 1 是本发明实施例的电路结构原理图;

[0011] 图 2 是本发明结构爆炸图;

[0012] 其中 1 电路板、2 上壳、3 下壳、4 上传感器壳、5 下传感器壳、6 探测电极、7 密封圈、8 供电电池、9 显示屏、10 透明窗。

#### 具体实施方式

[0013] 为了便于本领域的技术人员理解,下面结合本发明较佳实施例并配合附图,将本发明的结构及具体工作方法详述如后。

[0014] 参照图 1-2:一种智能式水分传感器,包括在上、下壳 2、3 之间的电路板 1 和灌注在上、下传感器壳 4、5 之间的传感器,所述的电路板上设有单片机 MCU 和辅助电路,在单片机 MCU 的双向输入 / 输出端 P2 脚连接有低功耗的测试电路。

[0015] 所述的测试电路是由可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3、电容 C1 组成的 RC 电路;可变电阻 RT1 与 MCU 的 P2.0 脚相连,固定电阻 R2 与单片机 MCU 的 P2.1 脚相连,固定电阻 R3 与单片机 MCU 的 P2.2 脚相连;可变电阻 RT1、固定电阻 R2、固定电阻 R3 的三条支路并联后再串联电容 C1 后接地。

[0016] 所述的辅助电路包括与单片机 MCU 的双向输入输出端 P1 脚相连的单片机 MCU 程序调试电路 CON7、与单片机 MCU 的电源输入脚 VCC 连接的电源电路、与单片机 MCU 的时钟信号输入 XIN/ 输出 XOUT 连接的晶振 Y1、与单片机 MCU 的复位信号输入端 RST/NMI 脚连接的复位电路。

[0017] 所述的复位电路是电源输入端 VCC 与电阻 R4、电容 C3 串联后接地,电阻 R4 和电容 C3 的节点与单片机 MCU 的复位信号输入端 RST/NMI 脚连接。

[0018] 所述的传感器对称设置在电路板 1 的两侧。为了能很好的与被测环境水分变化同步、所所述传感器材料是与被测环境的水分同步变化的媒介物层,所述的媒介物层是石膏。所述的传感器还包裹有部份探测电极 6,裸露在外的电极通过软线与电路板 1 上的测试电路相连。

[0019] 所述上壳 2 与上传感器壳 4 拼接成完整的上壳体,下壳 3 与下传感器壳 5 拼接成完整的下壳体,上下壳体通过密封圈 7 合为一完整的腔体。所述的腔体中还设有与电路板 1 连接的供电电池 8,所述的腔体是椭球形。

[0020] 所述的电路板 1 上还设有显示屏 9,所述的上壳上还设有方便看显示数据的透明窗 10。

[0021] 上述智能式水分传感器在工作时,所述单片机 MCU 选用业界最低功最低功耗的 Ti 的 MSP430 系列单片机 MCU ;在待机模式为 0.6uA,工作模式为 200uA。工作时,先将 P2.0、P2.1、P2.2 都设为低电平输出,使 C1 放电至放完。将 P2.0、P2.2 设置为输入状态,P2.1 设为高电平输出,通过 R2 电阻对 C1 充电,单片机内部计时器清零并开始计时,检测 P2.2 口状态,当 P2.2 口检测为高电平时,即 C1 上的电压达到单片机高电平输入的门嵌电压时,单片机计时器记录下从开始充电到 P2.2 口转变为高电平的时间 T1。将 P2.0、P2.1、P2.2 都设为低电平输出,使 C1 放电至放完。再将 P2.1、P2.2 设置为输入状态,P2.0 设为高电平输出,通过 RT1 电阻对 C1 充电,单片机内部计时器清零并开始计时,检测 P2.2 口状态,当 P2.2 口检测为高电平时,单片机计时器记录下从开始充电到 P2.2 口转变为高电平的时间 T2。所述可变电阻 RT1 的阻值随水分含量的改变而改变,且  $T1/R2 = T2/RT1$ ,即  $RT1 = T2 \times R2 / T1$ ,可变电阻 RT1 即水份传感器电阻值。通过单片机 MCU 计算得到电阻 RT1 的阻值,通过查表插值的方法得到水分比例值如表 1 所示,。

[0022] 表 1 :实验数据测得值

[0023]

序号	湿度	传感器 1		传感器 2		传感器 3	
		探测电极间距 15mm		探测电极间距 15mm		探测电极间距 15mm	
		重量 (g)	电阻(K)	重量 (g)	电阻 (K)	重量 (g)	电阻 (K)
1	10%	33.33	18.50	33.33	19.10	33.33	19.20
2	11%	33.71	14.30	33.71	15.10	33.71	15.47
3	13%	34.48	11.25	34.48	11.31	34.48	11.47
4	15%	35.29	10.61	35.29	10.65	35.29	10.87
5	20%	37.50	7.22	37.50	7.18	37.50	7.31
6	25%	40.00	5.42	40.00	5.57	40.00	5.61
7	30%	43.00	4.35	43.00	4.26	43.00	4.31

[0024] 该实施例中 :R3 = 150KΩ ;R2 = 200KΩ (+-1) % ;C1 = 0.1uF ;C3 = 10uF ;R4 = 100K ;C2 = 0.1uF ;Y1 = 32.768KHz

[0025] 需要说明的是,以上仅为本发明的较佳实施例,在不脱离本发明构思前提下,对本发明所做的任何微小变化及等同替换,均属于本发明的保护范围。

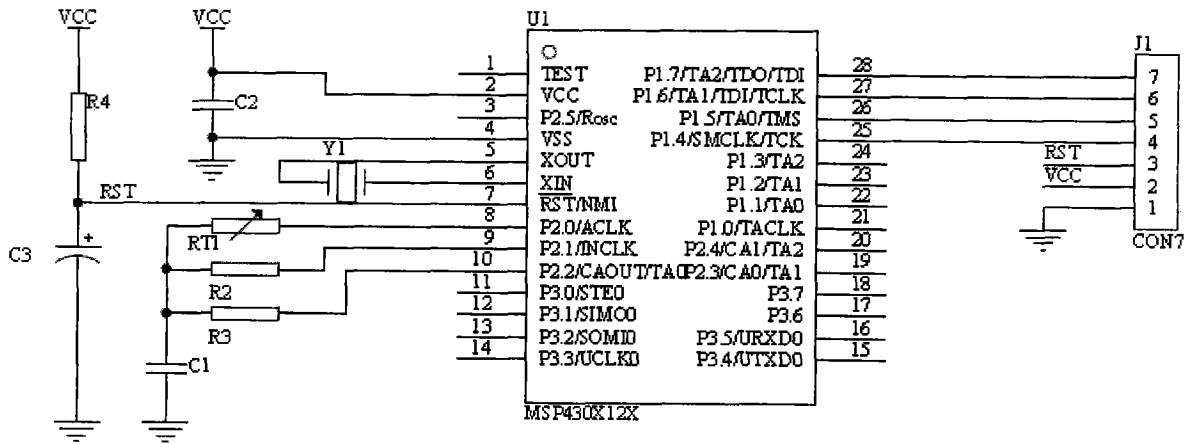


图 1

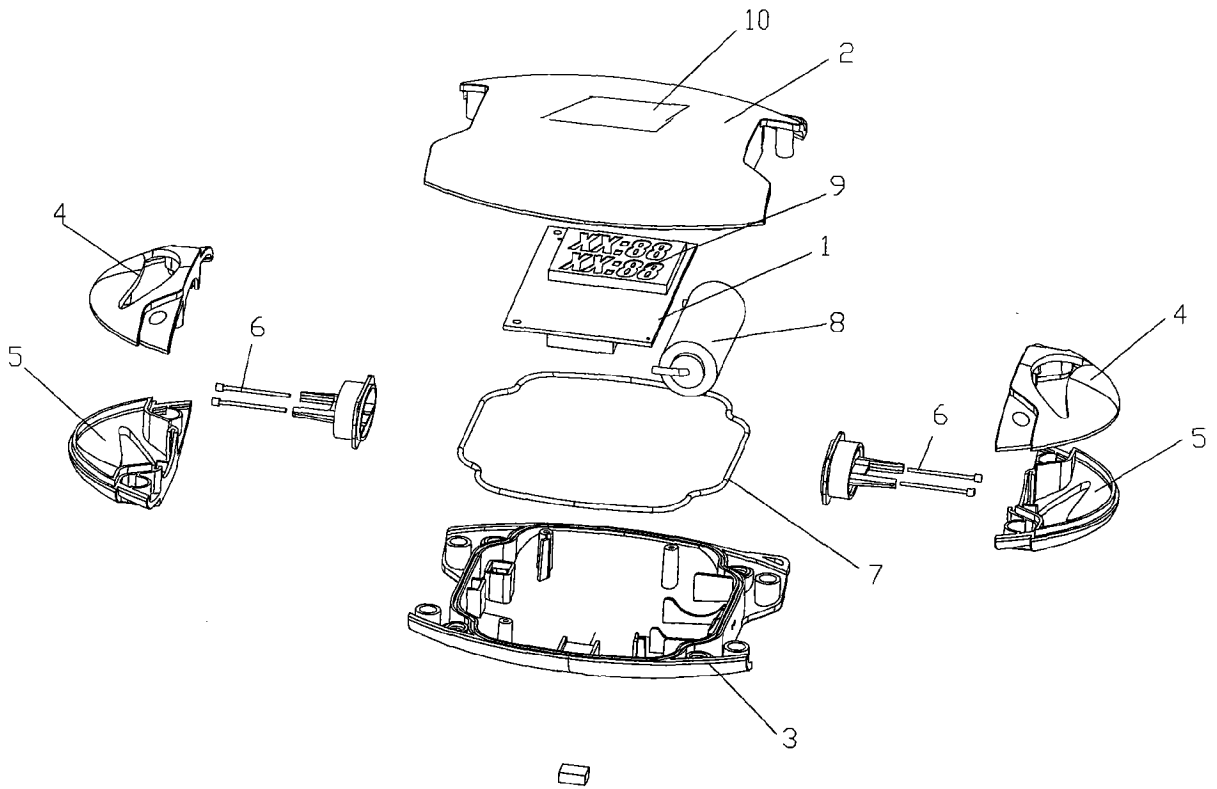


图 2