

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D06F 33/02 (2006.01)

G01F 23/16 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520038769.9

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 2795256Y

[22] 申请日 2005.1.4

[21] 申请号 200520038769.9

[73] 专利权人 杭州松下家用电器有限公司

地址 310014 浙江省杭州市拱墅区长板巷 93 号

[72] 设计人 赵 辉

[74] 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司

代理人 尉伟敏 林宝堂

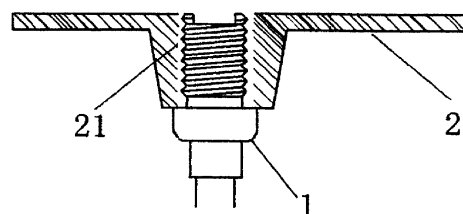
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

采用新型水位控制装置的洗衣机

[57] 摘要

本实用新型涉及一种采用薄膜式压力应变式传感器对洗衣机进行水位测量，进而控制的洗衣机。薄膜压力式传感器安装在洗衣机盛水桶底部的安装孔内，传感器其上端有膜片覆盖，膜片下面有设有应变电阻的传感器片，传感器片下面有与之相连的放大电路，共同安装在密封的基座内。本实用新型具有结构合理，适用面广，测量精度高，使用寿命长等特点。



1. 一种采用新型水位控制装置的洗衣机，含有洗衣机盛水桶，水位控制装置，洗衣机电脑板控制系统，其特征在于：所述的水位控制装置采用薄膜压力式传感器（1），安装在洗衣机盛水桶（2）底部。

2. 根据权利要求1所述的采用新型水位控制装置的洗衣机，其特征在于：所述的传感器（1）其上端有膜片（11），膜片下面有设有应变电阻（12）的传感器片（13），传感器片（13）下面有与之相连的放大电路，共同安装在密封的基座（14）内。

3. 根据权利要求2所述的采用新型水位控制装置的洗衣机，其特征在于：所述的基座（14）为封底的、硅钢玻璃构成的中空圆柱体，上面由膜片（11）封顶，柱体上可以设有螺纹。

4. 根据权利要求1或2所述的采用新型水位控制装置的洗衣机，其特征在于：所述的传感器（1）上段设有螺纹。

5. 根据权利要求2所述的采用新型水位控制装置的洗衣机，其特征在于：所述的应变电阻（12）设有四个，其电阻阻值相等，均匀分布在传感器片上形成桥路。

采用新型水位控制装置的洗衣机

技术领域

本实用新型涉及一种洗衣机，尤其是一种采用薄膜式压力应变式传感器对洗衣机进行水位测量，进而控制的洗衣机。

背景技术

现有的洗衣机其水位控制方式一般都是通过水压对洗衣机盛水桶底旁侧气室气压的影响由与气室相连的塑料气压管反馈到薄膜水位传感器的电磁振荡回路，通过电脑板对振荡频率的感知来控制水位。但是一旦气室的平衡在无水的情况被破坏或者塑料气压管进水，都会导致水位不准确，出现常进水、溢水溢流等现象。也有采用压电传感器，或半导体型水位传感器来控制洗衣机水位的，但其大多都采用的是电磁振荡回路，电磁振荡频率和压力水位高度不是线性关系，曲线复杂，不能随机分段控制，并且水位传感器往往是水位相近的系列机种专用品，不能在洗衣机上通用。

发明内容

本实用新型的目的是：开发一种新型水位控制装置，亦即采用薄膜压力应变式传感器来进行水位测量、水位控制的洗衣机，解决现有技术所存在的洗衣机水位测量不准确引起的常进水、溢水溢流，并且电磁振荡频率和压力水位高度不是线性关系，曲线复杂，不能随机分段控制，及限制性等问题。

本实用新型所要解决的技术问题是取消洗衣机盛水桶底旁侧的气室和塑料压力管结构，改变电脑板对电磁振荡频率的感知来控制水位方式，采用一种新型的薄膜压力应变式传感器，通过对电压信号感知来线性地控制洗衣机水位高度。

本实用新型的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的：一种采用新型水位控制装置的洗衣机，含有洗衣机盛水桶，水位控制装置，洗衣机电脑板控制系统，其特征在于：所述的水位控制装置采用薄膜压力式传感器，安装在洗衣机盛水桶底部。

本实用新型的技术方案还可以进一步完善，作为优选，所述的传感器其上端有膜片覆盖，膜片下面有设有应变电阻的传感器片，传感器片下面有与之相连的放大电路，共同安装在密封的基座内。

作为优选，所述的密封基座为封底的、硅钢玻璃构成的中空圆柱体，上面由膜片封顶，柱体上可以设有螺纹。硅钢玻璃结构具有防水，耐压，封装性好等特点。

作为优选，所述的传感器上段设有螺纹。

作为优选，薄膜压力应变式传感器设有四个应变电阻，其电阻值相等，均匀分布在传感器片上形成桥路。

因此，本实用新型的有益效果是具有结构合理，适用面广，测量精度高，能通过对电压信号感知来线性地控制洗衣机盛水桶水位高度。

附图说明

附图 1 是本实用新型的一种传感器安装结构示意图；

附图 2 是本实用新型的一种传感器结构示意图；

附图 3 是图 2 受水压后变形状态示意图；

附图 4 是应变电阻电路示意图。

具体实施方式

下面通过实施例并结合附图，对本实用新型的技术方案作进一步具体说明。

实施例：如图 1、图 2、图 3 所示，传感器 1 安装在盛水桶 2 底部，在圆形凸块中间开一螺孔 21，本实施例的传感器 1 设计为螺钮结构，其螺纹部分的高度为 15mm，孔径 10mm，盛水桶 2 底部的螺孔 21 与之相配合；传感器 1 其上端有膜片 11，膜片下面有设有四个应变电阻 12 的传感器片 13，传感器片下面有与之相连的放大电路，共同安装在密封的基

座 14 内。

本实施例的密封基座 14 为封底的、硅钢玻璃构成的中空圆柱体，上面由膜片 11 封顶，柱体上段设有螺纹。硅钢玻璃结构具有防水，耐压，的特点，传感器上表面的膜片 11 直接与水面接触。

如图 4 所示为动态应变测量的测量桥路。其中 $R_1 \sim R_4$ 为 4 个阻值完全相等的应变电阻构成桥臂电路。 R_2 、 R_3 位于正应力区， R_1 、 R_4 位于负应力区，则该四个电阻只有纵向压阻效应，

假设输入电压为 U_i ，输出电压为 U_o ，电阻的变化由电桥转换成电压输出，有：

$$U_o = U_i \frac{(R_1 + \Delta R_1)(R_4 + \Delta R_4) - (R_2 + \Delta R_2)(R_3 + \Delta R_3)}{(R_1 + R_2 + \Delta R_1 + \Delta R_2)(R_3 + R_4 + \Delta R_3 + \Delta R_4)} \quad (1)$$

因为电阻改变量的符号取决于应力的方向：

正应力区：

$$\Delta R_2 / R = \Delta R_3 / R = \frac{\pi_{44}}{2} \overline{\sigma_{r(2,3)}} \quad (3)$$

负应力区：

$$\Delta R_1 / R = \Delta R_4 / R = -\frac{\pi_{44}}{2} \overline{\sigma_{r(1,4)}} \quad (4)$$

因 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ ，且满足式 (3) 及式 (4)，则 (1) 式可简化为：

$$U_o = \frac{U_i}{2} \frac{\overline{\sigma_{r(2,3)}} - \overline{\sigma_{r(1,4)}}}{0.5\pi_{44} + \overline{\sigma_{r(2,3)}} + \overline{\sigma_{r(1,4)}}} \quad (5)$$

通过合理设计电阻条的长度 L 和位置 r ，可以保证

$|\sigma_{r(2,3)}| = |\sigma_{r(1,4)}| = |\sigma_r|$ ，即四个电阻条的应力相等。从而使得在压力 P 作用下，电阻 R_2 、 R_3 与 R_1 、 R_4 的电阻变化量相等，而符号相反，构

成全桥差动电桥电路。此时，电桥输出 U_o 与平均应力 $|\sigma_r|$ 成线性关系，于是输出电压 U_o 与压力 P 成正比。

式中：

U_i	输入电压
U_o	输出电压
$R_1 \sim R_4$	桥臂电阻
R_2 、 R_3	位于正应力区的桥臂电阻
R_1 、 R_4	位于负应力区的桥臂电阻
R	$R_1 \sim R_4$ 桥臂电阻相同时的阻值
	R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 相等时的阻值为 R
ΔR	桥臂电阻在应力下的变化量
$ \sigma_r $	平均应力
L	电阻条的长度
r	电阻条的位置
π_{44}	剪切压阻系数

考虑到在洗衣机环境中，由于外界干扰会使电阻应变片存在阻值误差，这样即使在没有外加力信号时，桥路输出电压 U_o 也可能不为零，造成测量不准，在应变桥路中加入调零模块 5，即：包括电位器 P_0 和电阻 R_0 ，通过调节 P_0 的滑臂位置，可以使 $U_o=0$ 。由于桥路失衡时的输出电压比较小，所以必须用放大电路进行输出电压放大。放大电路是一种成熟的现有技术，这里不作叙述。

当洗衣机工作时，洗衣机盛水桶 2 进水，膜片 11 受到一定程度的拉

伸而产生形变，受到拉伸的电阻 R_2 和 R_4 阻值增加，受压缩的电阻 R_1 和 R_3 阻值减少，从而应变桥路平衡被打破，将在输出端获得输出电压 ΔV 。我们把 R_1 和 R_2 的阻值变化部分记做 ΔR ，相应 R_3 、 R_4 电阻的变化部门记作 $-\Delta R$ ，于是输出电压 $\Delta V = \Delta R I$ ，这个 ΔV 相对压力几乎完全成线性特性。 ΔV 作为信号通过放大电路被放大后输入洗衣机电脑板，洗衣机电脑板通过对该电压的感知来确定和控制洗衣机盛水桶内水位的高度。

采用本实用新型技术，经洗衣机电脑板的系统控制，可以实现对洗衣机水位的测量和水位控制。

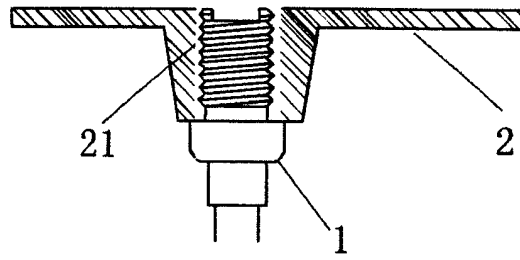


图 1

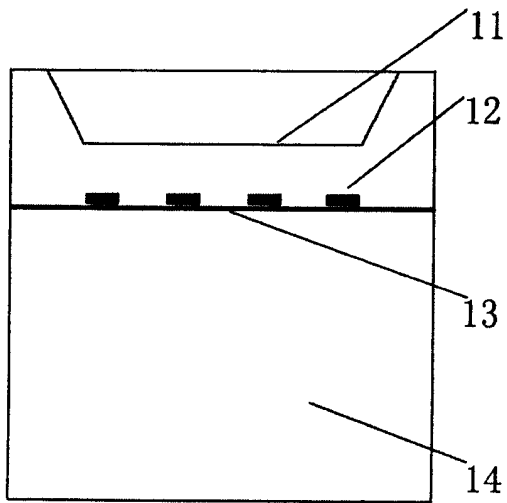


图2

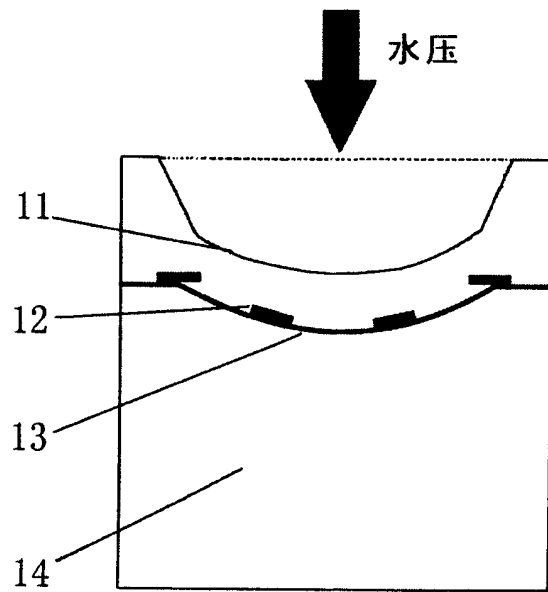


图3

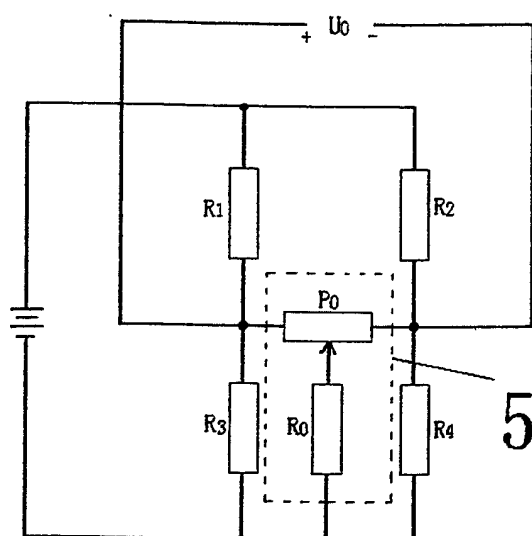


图 4