



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202676254 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201220347288. 6

(22) 申请日 2012. 07. 18

(73) 专利权人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 张志伟 喻宁宁 李国军 李为
师熙明 张辉峰 崔翔飞

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 何文欣

(51) Int. Cl.

G01F 25/00(2006. 01)

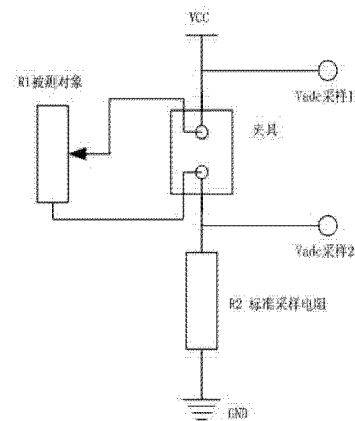
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于 LABVIEW 的电阻式油位计质量检测装置。它包括 STC 单片机、步进电机驱动器、步进电机、旋转夹持平台、AD 采集模块、报警模块、5V/24V 电源转换模块、光电传感器、RS-232 转换器和 LABVIEW 上位机平台。该装置采用步进电机的均匀移动,带动电阻式油位传感器转动,实时模拟油位在不同高度的变化,可以实现对油位传感器的全量程动态性能测试。能够取代测试过程中原来需要人工操作的部分,减少测试过程中的人为误差,快速准确的检测被测油位器精度能否满足要求。而且上位机界面友好,操作简单,能实时存储检测数据,并给出错误原因,以便对产品进行维修和后续查询。



1. 一种基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,它包括 STC 单片机(1)、步进电机驱动器(2)、步进电机(3)、旋转夹持平台(4)、AD 采集模块(6)、报警模块(7)、5V 电源转换模块(9)、光电传感器(10)、RS-232 转换器(11)、24V 电源转换模块(12)和 LABVIEW 上位机平台(13);其特征在于:被测油位器(5)通过信号线经所述 AD 采集模块(6)连接至 STC 单片机(1),所述 STC 单片机(1)连接所述步进电机驱动模块(2)、报警模块(7)、LABVIEW 上位机平台(13)、光电传感器(10)和 5V 电源转换模块(9),所述 24V 电源转换模块(12)经步进电机驱动模块(2)连接所述步进电机(3),所述步进电机(3)经旋转夹持平台(4)连接被测油位器(5),所述 5V 电源转换模块(9)连接光电传感器(10),并通过电源线经蜂鸣器(8)连接报警模块(7)。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,其特征是:所述的 STC 单片机(1)采用 STC12C51628AD 芯片;复位电路、晶振电路和 5V 电源构成 STC 单片机(1)的最小系统;MAX232 芯片输入端连接至 STC 单片机(1)的 P3.0、P3.1 引脚,输出端经 DB9 串行通信接口(11)与上位机相连;AD 输入连接到 STC 单片机(1)的 P1.0 引脚;光电传感器(10)输出信号经光隔离器 P7 后连接至 STC 单片机(1)的外部中断引脚 P3.2;步进电机驱动器的 CP 脉冲信号和 DIR 方向信号分别与 STC 单片机(1)的 P2.6 和 P2.7 引脚相连。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,其特征是:所述旋转夹持平台(4)的固定夹持装置包括一个圆形可自由转动卡槽(19)和两个平行放置的带有矩形凹槽的支架(20、21),以旋转夹持平台(4)的底端边沿起始,用旋转螺钉分别以 20 厘米、10 厘米、10 厘米为间隔依次固定在旋转夹持平台(4)的正中心直线上,并且圆形卡槽(19)和两个凹槽支架(20、21)的凹槽高度相等,所述圆形转动卡槽(19)中心处是步进电机(3)的转动轴固定孔(24)。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,其特征是:所述光电传感器(10),固定在旋转夹持平台(4)的最左端光电传感器固定孔(22)处,与旋转夹持平台(4)最右端的边沿的角度大于 105 度,一根定位指针(23)固定连接步进电机(3)的转动轴。

基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,适用于电阻式油位传感器的质量检测。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,汽车技术的进步,人们生活水平的不断提高,汽车越来越普及。据中国汽车工业协会公布的数据:2010年,中国的汽车产销量为1806万辆,2011年,中国的汽车产销量突破了1840万辆。以每辆汽车用一个油位传感器计算,每年新增的油位传感器就会超过1800万只。由此可见油位传感器会随着汽车工业的发展而有着广泛的市场需求。汽车油位传感器主要用于检测发动机油量及其最低油位,避免发动机在润滑不良的状况下继续工作,从而有效防止发动机损坏,所以油位计传感器精度的高低,质量优劣将直接影响到汽车行驶的安全。

[0003] 然而,当前油位传感器的生产企业在对油位传感器的功能进行测试的时候,大多采用的是静态测试方法,需要很多人工操作,检测速度慢,精度低,人为误差较大,无法实现对油位传感器全量程进行动态的性能测试。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于解决现有技术中存在的缺陷和不足,提供一种结构简单、成本低、检测速度快、精度高的基于 LABVIEW 的电阻式油位计质量检测装置,该检测装置不仅能测出被测液位器精度能否满足要求,而且能准确地检测出错误原因,将测试结果保存下来,以便对产品进行维修和后续检测查询。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型的构思方案是:基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,工作原理是:通过采用步进电机的均匀转动,来带动油位传感器的电子元件滑动电阻器的移动,实时模拟油箱内浮子的上下浮动。通过 AD 采样检测油位传感器在起点、1/4 点、1/2 点、3/4 点、终点五个特征点的电阻值是否在误差范围内,来判断被测油位传感器质量的好坏。该检测装置包括单片机控制模块,用于实现测试过程的控制、步进电机运动的控制、采集电压信号、通过 RS-232 转换器与上位机的通信等作用;电机驱动模块,用于将单片机的脉冲信号转化为步进电机的旋转运动,保证步进电机稳定工作;步进电机,用于带动油位传感器的电子元件滑动电阻器的移动,实时模拟油箱内浮子的上下浮动;光电传感器,用于寻找被检测物测试起始点;AD 采样模块,用于实时采集油位传感器的滑动变阻器发生变化后油位传感器接入到外部电路中的电压值和电路中 5V 电压转换模块的输出电压值;旋转夹持平台,用于固定和夹持被测油位传感器,以配合电机转动;报警模块,用于指示产品是否合格通过;数据处理模块,用于将采集的原始信号进行滤波处理;故障诊断模块,用于判断油位传感器在起点、1/4 点、1/2 点、3/4 点、终点五个特征点的电阻值是否在误差范围内,并进一步判断故障的类型,方便对产品的维护和修理;数据显示模块,用于将采集到的 AD 信号和经过数据处理模块处理后的信号以波形的形式显示出来,给出油位器

在起点、1/4 点、1/2 点、3/4 点、终点五个特征点的电阻值,并在界面上通过不同颜色显示对应特征点的正常 / 错误状态,如果出现错误,显示相对应的错误代码,发出报警,而且能统计出所测油位传感器个数和测试通过率;数据存储模块,用于将整个测试过程的测试结果以 Excel 的形式存储在 PC 机指定路径下,以便对所测油位传感器进行维护和后续检测查询。

[0006] 根据上述实用新型构思,本实用新型采用下述技术方案:一种基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置,它包括 STC 单片机、步进电机驱动器、步进电机、旋转夹持平台、AD 采集模块、报警模块、5V 电源转换模块、光电传感器、RS-232 转换器、24V 电源转换模块和 LABVIEW 上位机平台。其特征在于:被测油位器通过信号线经所述 AD 采集模块连接至 STC 单片机,所述 STC 单片机连接所述步进电机驱动模块、报警模块、LABVIEW 上位机平台、光电传感器和 5V 电源转换模块,所述 24V 电源转换模块经步进电机驱动模块连接所述步进电机,所述步进电机经旋转夹持平台连接被测油位器,所述 5V 电源转换模块连接光电传感器,并通过电源线经蜂鸣器连接报警模块。

[0007] 所述的 STC 单片机采用 STC12C51628AD 芯片;复位电路、晶振电路和 5V 电源构成 STC 单片机的最小系统;MAX232 芯片输入端连接至 STC 单片机的 P3.0、P3.1 引脚,输出端经 DB9 串行通信接口与上位机相连;AD 输入连接到 STC 单片机的 P1.0 引脚;光电传感器输出信号经光隔离器 P7 后连接至 STC 单片机的外部中断引脚 P3.2;步进电机驱动器的 CP 脉冲信号和 DIR 方向信号分别与 STC 单片机的 P2.6 和 P2.7 引脚相连。

[0008] 所述旋转夹持平台的固定夹持装置包括一个圆形可自由转动卡槽和两个平行放置的带有矩形凹槽的支架,以旋转夹持平台的底端边沿起始,用旋转螺钉分别以 20 厘米、10 厘米、10 厘米为间隔依次固定在旋转夹持平台的正中心直线上,并且圆形卡槽和两个凹槽支架的凹槽高度相等,所述圆形转动卡槽中心处是步进电机的转动轴固定孔。

[0009] 所述光电传感器,固定在旋转夹持平台的最左端光电传感器固定孔处,与旋转夹持平台最右端的边沿的角度大于 105 度,一根定位指针固定连接步进电机的转动轴。

[0010] 本实用新型的有益效果是,可以对油位传感器的进行动态采样,实现全量程动态性能测试,能更加精确的进行油位传感器功能测试。采用步进电机实现测试过程的自动化,能够取代在测试过程中原来需要人工操作的部分,可以降低测试人员的工作强度,减少测试过程中的人为误差。在保证测试品质的同时,还能降低测试时间,操作简单,重复性好,能显著提高测试效率,并且可以快速准确的检测油位器质量的好坏。

附图说明

[0011] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0012] 图 1 是本实用新型的检测原理图。

[0013] 图 2 是本实用新型的整体结构示意图。

[0014] 图 3 是本实用新型的 LABVIEW 上位机软件平台的结构框图。

[0015] 图 4 是本实用新型的 STC 单片机控制电路图。

[0016] 图 5 是本实用新型的蜂鸣器报警控制电路图。

[0017] 图 6 是本实用新型的旋转夹持平台的平面示意图。

具体实施方式

[0018] 本实用新型的具体实施例结合附图论述如下：

[0019] 实施例一：

[0020] 本基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置，其整体结构示意图如图 2，包括 STC 单片机(1)、步进电机驱动器(2)、步进电机(3)、旋转夹持平台(4)、AD 采集模块(6)、报警模块(7)、5V 电源转换模块(9)、光电传感器(10)、RS-232 转换器(11)、24V 电源转换模块(12)和 LABVIEW 上位机平台(13)。被测油位器(5)通过信号线经所述 AD 采集模块(6)连接至 STC 单片机(1)，所述 STC 单片机(1)连接所述步进电机驱动模块(2)、报警模块(7)、LABVIEW 上位机平台(13)、光电传感器(10)和 5V 电源转换模块(9)，所述 24V 电源转换模块(12)经步进电机驱动模块(2)连接所述步进电机(3)，所述步进电机(3)经旋转夹持平台(4)连接被测油位器(5)，所述 5V 电源转换模块(9)连接光电传感器(10)，并通过电源线经蜂鸣器(8)连接报警模块(7)。旋转夹持平台(4)的固定夹持装置包括一个圆形可自由转动卡槽和两个平行放置的带有矩形凹槽的支架，以旋转夹持平台(4)的底端边沿起始，用旋转螺钉分别以 20 厘米、10 厘米、10 厘米、10 厘米为间隔依次固定在旋转夹持平台(4)的正中心直线上，并且圆形卡槽和两个支架的凹槽高度相等。光电传感器(10)，固定在旋转夹持平台(4)的最左端，与旋转夹持平台(4)最右端的边沿的角度大于 105 度。

[0021] 实施例二：

[0022] 本实施例与实施例一基本相同，特别之处如下：本基于 LABVIEW 的电阻式油位传感器质量检测装置的上位机软件结构示意图如图 3，它包括数据分析模块(14)、数据处理模块(15)、数据存储模块(16)、数据显示模块(17)和故障诊断模块(18)。其特征在于：当上位机软件接收到来自 STC 发送的数据后，通过数据分析模块(14)、数据处理模块(15)对采集到的信号进行分析处理，通过数据存储模块(16)将采集到的数据信息以 Excel 的形式存储到 PC 机指定的路径，最后通过数据显示模块(17)将经过处理之后的信号波形显示出来，给出油位器在起点、1/4 点、1/2 点、3/4 点、终点五个特征点的电阻值，已测传感器测试个数，以及测试通过率，并通过故障诊断模块(18)判断油位传感器的是否合格，不合格者给出对应的错误类型和错误代码，通过报警模块(7)发出报警。STC 控制电路原理图如图 4，它主要由按键复位电路、晶振电路、MAX232 电平转换电路、光纤传感器接入电路、AD 采集电路和步进电机驱动器接入电路组成。其特征在于：复位电路、晶振电路和 5V 电源构成 STC 单片机的最小系统；MAX232 电平转换电路可将 TTL 电平转换为 RS232 电平，经串行通信接口(11)与上位机相连，实现数据的传输；光纤传感器输出信号经光隔离电路后接入 STC 单片机的外部中断引脚，用于检测油位传感器的起始位置；油位器在步进电机的带动下均匀旋转，STC 单片机自带 AD 采集电路即可采集到这个变化的信号，从而实现 AD 转换；STC 单片机的 P2.6 和 P2.7 分别与步进电机控制器的 CP 脉冲信号和 DIR 方向信号相连，实现对速度和方向的控制。其蜂鸣器报警控制电路示意如图 5，包括一枚 3~5V 电压的蜂鸣器、限流电阻、PNP 型 9012 三极管、5V 供电电源以及 STC 单片机的一个 I/O 控制管脚。其特征在于：蜂鸣器、限流电阻以及由 I/O 控制管脚控制的三极管和 5V 电源构成电气回路，当上位机软件的故障诊断模块(18)检测到油位器不合格时，LABVIEW 上位机软件会通过串行通信接口(11)发送相应指令，从而 STC 单片机将控制蜂鸣器的 I/O 管脚置低，从而驱动蜂鸣器发出不同频率声音，指示所检测油位传感器质量的好坏。

[0023] 实施例三：

[0024] 参照图 1, VCC 为直流电源电压, 本实施中采用的是图 2 中 5V 转换电源模块提供的直流电源。

[0025] V_{adc} 采样 1 : 实时测量 5V 转换电源输出电压。

[0026] V_{adc} 采样 2 : 实时测量标准采样电阻 R₂ 的电压。

[0027] GND : 5V 转换电源的负端, 与油位传感器的滑动电阻器的一端相连, 作为公共地。

[0028] 油位传感器的滑动电阻器 R₁ 的两端连接在夹具的两端。

[0029] 参考图 2~图 6, 它是由 STC 单片机(1)、步进电机驱动器(2)、步进电机(3)、旋转夹持平台(4)、AD 采集模块(6)、报警模块(7)、5V 电源转换模块(9)、光电传感器(10)、RS-232 转换器(11)、24V 电源转换模块(12)、和安装 LABVIEW 上位机软件平台的 PC 机(13) 组成; 5V 电源转换模块(9) 分别与 STC 单片机(1)、光电传感器(10)、蜂鸣器(8) 连接; 24V 电源转换模块(12) 与步进电机驱动模块(2) 连接; 步进电机驱动模块(2)、报警模块(7)、AD 采集模块(6)、光电传感器(10) 分别与 STC 单片机(1) 连接; 步进电机(3) 与步进电机驱动模块(2) 连接, 步进电机(3) 固定在旋转夹持平台(4) 上, 被测工件油位器 5 夹持固定在旋转夹持平台(4) 的固定槽内; 被测油位器的信号线与 AD 采集模块(6) 的模拟输入通道相连; STC 单片机(1) 通过 RS-232 转换器(11) 连接到安装有 LABVIEW 上位机软件平台的 PC 机(13) 上;

[0030] LABVIEW 上位机通过串行通信接口(11) 发送测试开始命令, STC 单片机(1) 会控制步进电机自动寻找光电传感器(10), 并以光电传感器(10) 的位置作为被测油位传感器的电阻的起始零点, 然后步进电机带动旋转平台匀速转动, 同时通过串行通信接口(11) 将采集到的电阻值数据信息发送到上位机软件, 上位机软件通过数据分析模块(14)、数据处理模块(15) 对采集到的信号进行分析处理, 通过数据存储模块(16) 将采集到的数据信息以 Excel 的形式存储到 PC 机指定的路径, 最后通过数据显示模块(17) 将经过处理之后的信号波形显示出来, 给出油位器在起点、1/4 点、1/2 点、3/4 点、终点五个特征点的电阻值, 已测传感器测试个数, 以及测试通过率, 并通过故障诊断模块(18) 判断油位传感器的是否合格, 不合格者给出对应的错误类型和错误代码, 通过报警模块(7) 发出报警。

[0031] 实施例四：

[0032] 本实施例与实施例一基本相同, 特别之处如下: 参见图 6, 所述旋转夹持平台(4) 的固定夹持装置包括一个圆形可自由转动卡槽(19) 和两个平行放置的带有矩形凹槽的支架(20、21), 以旋转夹持平台(4) 的底端边沿起始, 用旋转螺钉分别以 20 厘米、10 厘米、10 厘米为间隔依次固定在旋转夹持平台(4) 的正中心直线上, 并且圆形卡槽(19) 和两个凹槽支架(20、21) 的凹槽高度相等, 所述圆形转动卡槽(19) 中心处是步进电机(3) 的转动轴固定孔(24)。所述光电传感器(10), 固定在旋转夹持平台(4) 的最左端光电传感器固定孔(22) 处, 与旋转夹持平台(4) 最右端的边沿的角度大于 105 度, 一根定位指针(23) 固定连接步进电机(3) 的转动轴。

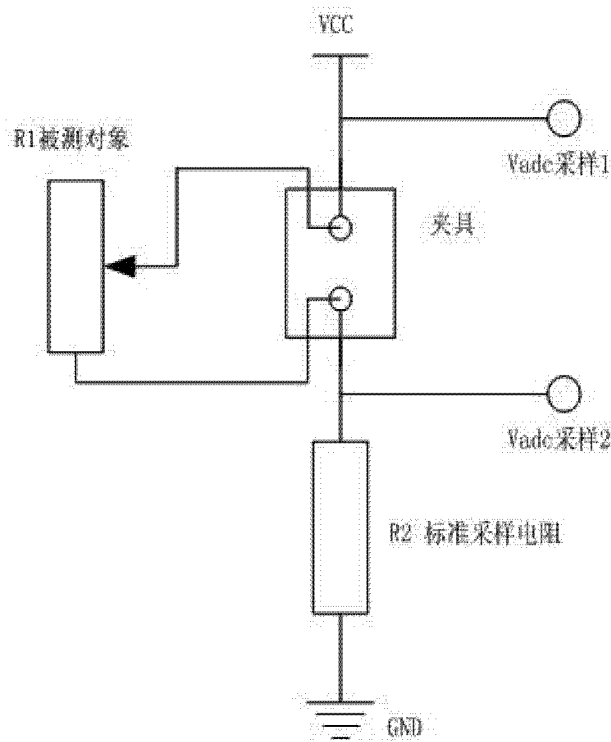


图 1

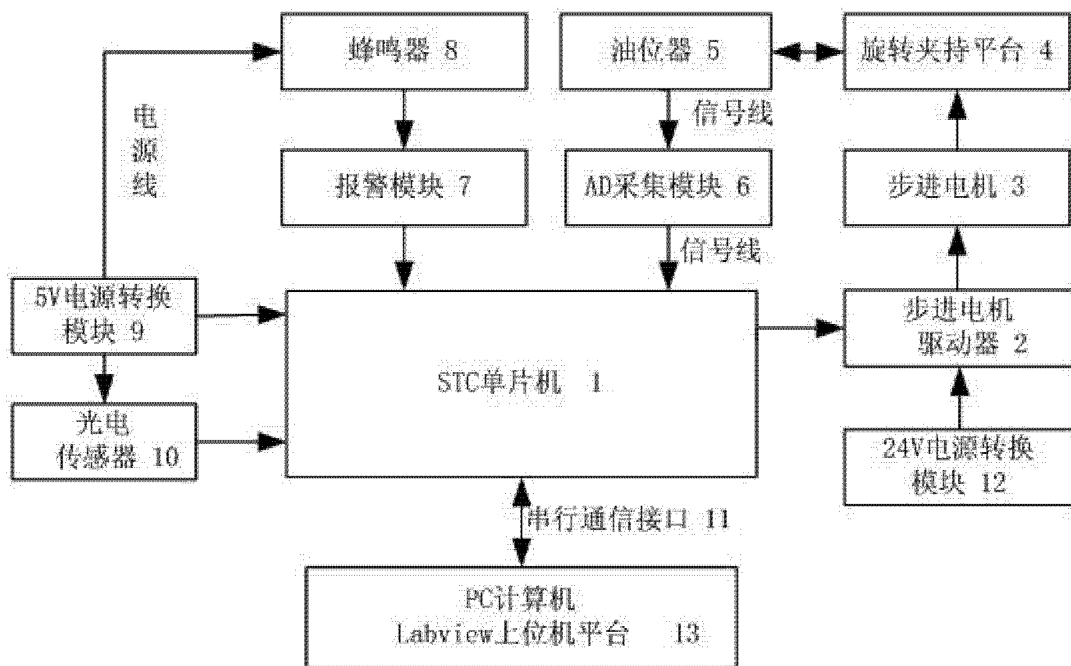


图 2

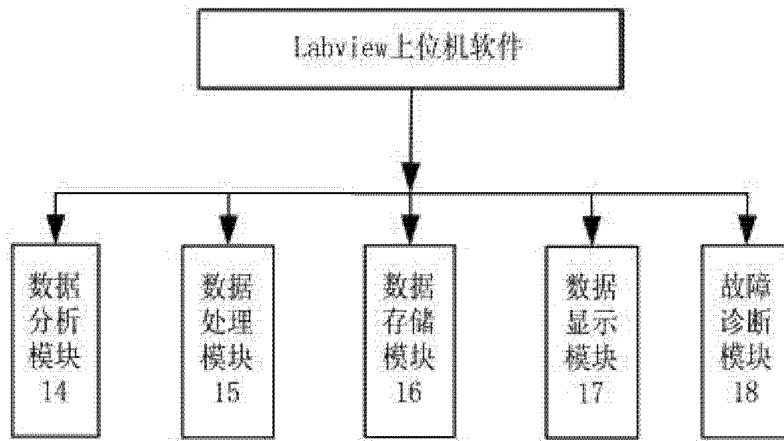


图 3

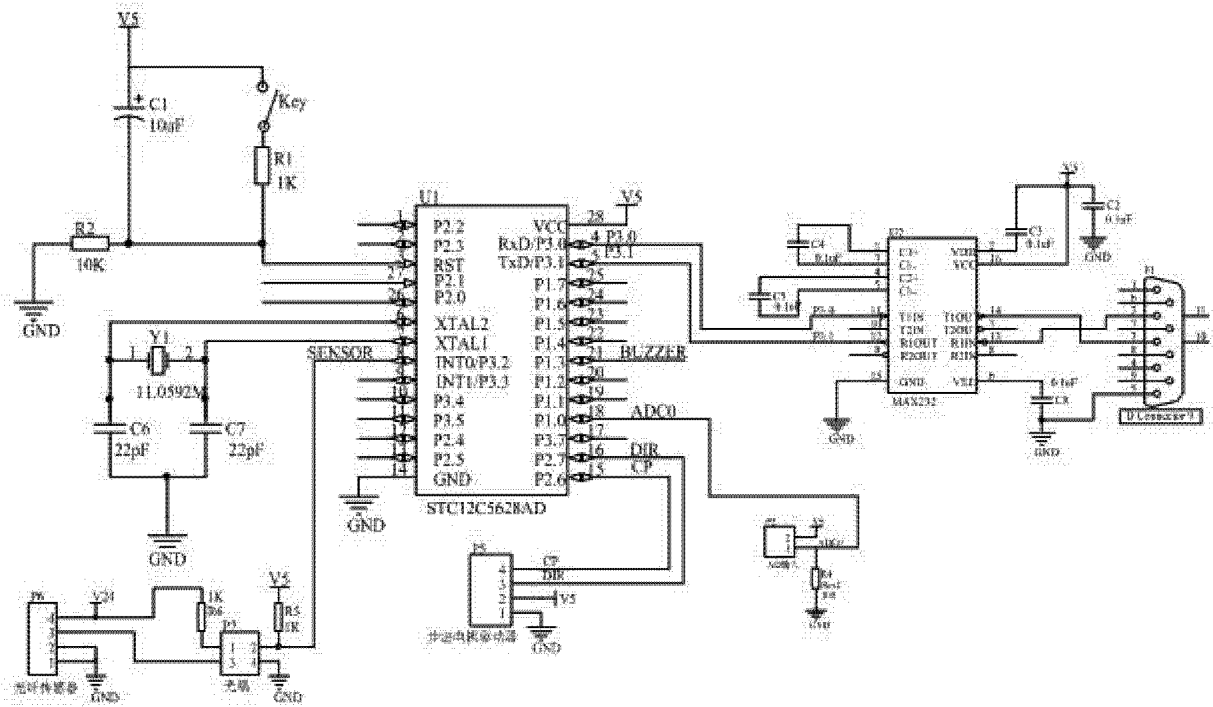


图 4

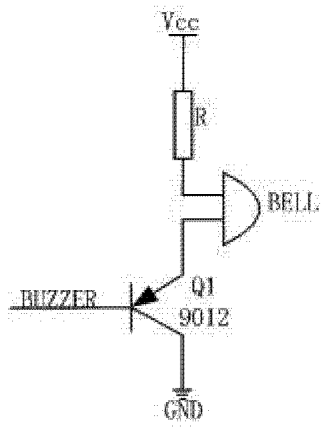


图 5

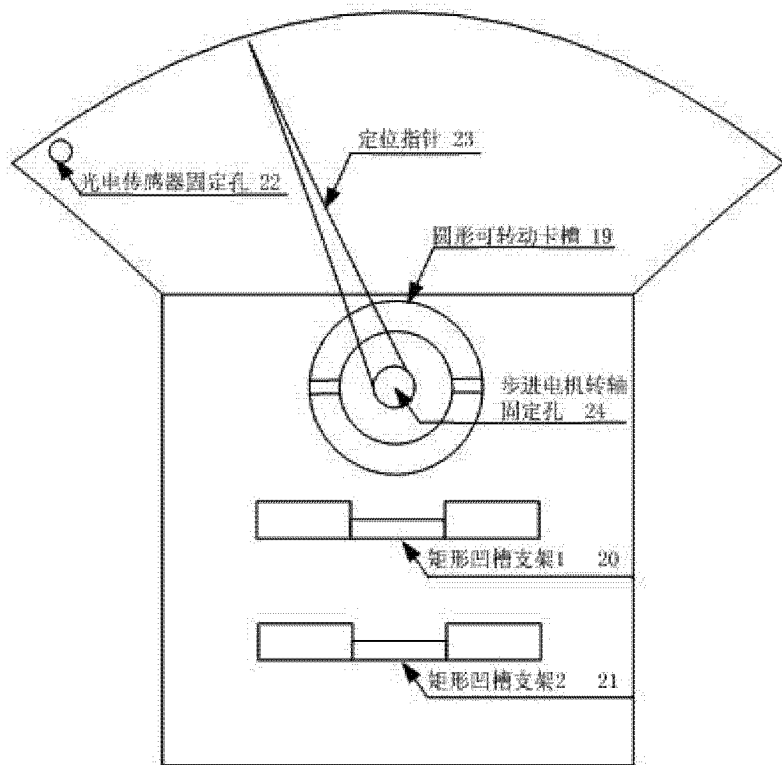


图 6