



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213149494 U

(45) 授权公告日 2021.05.07

(21) 申请号 202021951182.8

(22) 申请日 2020.09.08

(73) 专利权人 辽宁省计量科学研究院  
地址 110000 辽宁省沈阳市和平区文化路  
三巷9号

(72) 发明人 燕鸣 李诺 郝松 金月红  
张圣男 杨鸣 孙家林 梁国鼎  
刘延博 尹福成

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463  
代理人 毕翔宇

(51) Int. Cl.  
G04D 7/00 (2006.01)

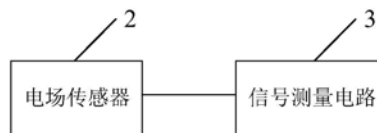
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种瞬时日差的测量装置

(57) 摘要

本申请提供了一种瞬时日差的测量装置,涉及秒表检测技术领域,所述测量装置包括电场传感器和信号测量电路,所述电场传感器和所述信号测量电路物理连接;所述电场传感器用于将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号;所述信号测量电路用于采集所述电场传感器输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。这样一来,应用电场传感器和信号测量电路即可实现对金属材质的待测电子秒表的准确测量,提高测量速度,满足实际测量需求。



1. 一种瞬时日差的测量装置,应用于电子秒表,其特征在于,所述测量装置包括电场传感器和信号测量电路,所述电场传感器和所述信号测量电路物理连接;

所述电场传感器用于将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号;所述信号测量电路用于采集所述电场传感器输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。

2. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述信号测量电路包括信号放大单元和信号测量单元,所述信号放大单元和所述信号测量单元连接;

所述信号放大单元用于对从所述电场传感器获取到的电压信号进行放大,并将放大后的电压信号输出至所述信号测量单元;

所述信号测量单元用于测量所述信号放大单元输出的电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。

3. 根据权利要求2所述的测量装置,其特征在于,所述信号放大单元包括第一级放大电路、滤波电路和第二级放大电路,所述第一级放大电路、所述滤波电路和所述第二级放大电路级联。

4. 根据权利要求3所述的测量装置,其特征在于,所述信号测量单元包括信号整形电路和MCU模块,所述信号整形电路和所述MCU模块级联,所述信号整形电路与所述第二级放大电路连接;

所述信号整形电路用于将所述第二级放大电路输出的正弦波信号转换为脉冲信号,并将所述脉冲信号发送给所述MCU模块,所述MCU模块用于测量所述信号整形电路输出的脉冲信号频率。

5. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述测量装置还包括电源电路,所述电源电路与所述信号测量电路连接,用于为所述测量装置供电。

6. 根据权利要求5所述的测量装置,其特征在于,所述电源电路包括整流桥和至少两个稳压芯片,用于输出至少两种不同值电压。

7. 根据权利要求5所述的测量装置,其特征在于,所述测量装置还包括变压器,所述变压器设置在外接电源接口与所述电源电路之间,用于转换从所述外接电源接口输入的电压,并将转换后的电压传送至所述电源电路。

8. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述测量装置还包括交互模块,所述交互模块与所述信号测量电路连接;

所述交互模块包括键盘模块和显示模块,所述键盘模块用于输入控制指令,所述显示模块用于显示日差值。

9. 根据权利要求8所述的测量装置,其特征在于,所述测量装置还包括串行通信接口,所述信号测量电路通过所述串行通信接口与主控计算机连接。

10. 根据权利要求9所述的测量装置,其特征在于,所述测量装置还包括光电隔离电路,所述键盘模块、所述显示模块和所述串行通信接口均通过所述光电隔离电路与所述信号测量电路连接。

## 一种瞬时日差的测量装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及秒表检测技术领域,尤其涉及一种瞬时日差的测量装置。

### 背景技术

[0002] 日差是电子秒表相对标准时间的走时速率,速率的快与慢以及快慢的程度都是由电子秒表内主振源的频率决定。

[0003] 目前,我国使用瞬时日差测量仪对电子秒表的日差进行检测。由于常见的一些电子秒表外包装为金属材质,导致现有的瞬时日差测量仪无法有效地对其内部晶振的频率进行准确地测量,进而导致无法满足实际的测量需求。

### 实用新型内容

[0004] 基于此,本申请提供了一种瞬时日差的测量装置,应用电场传感器和信号测量电路即可实现对金属材质的电子秒表的准确测量,提高测量速度,满足实际测量需求。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种瞬时日差的测量装置,应用于电子秒表,所述测量装置包括电场传感器和信号测量电路,所述电场传感器和所述信号测量电路物理连接;

[0006] 所述电场传感器用于将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号;所述信号测量电路用于采集所述电场传感器输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。

[0007] 优选地,所述信号测量电路包括信号放大单元和信号测量单元,所述信号放大单元和所述信号测量单元连接;

[0008] 所述信号放大单元用于对从所述电场传感器获取到的电压信号进行放大,并将放大后的电压信号输出至所述信号测量单元;

[0009] 所述信号测量单元用于测量所述信号放大单元输出的电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。

[0010] 优选地,所述信号放大单元包括第一级放大电路、滤波电路和第二级放大电路,所述第一级放大电路、所述滤波电路和所述第二级放大电路级联。

[0011] 优选地,所述信号测量单元包括信号整形电路和MCU模块,所述信号整形电路和所述MCU模块级联,所述信号整形电路与所述第二级放大电路连接;

[0012] 所述信号整形电路用于将所述第二级放大电路输出的正弦波信号转换为脉冲信号,并将所述脉冲信号发送给所述MCU模块,所述MCU模块用于测量所述信号整形电路输出的脉冲信号频率。

[0013] 优选地,所述测量装置还包括电源电路,所述电源电路与所述信号测量电路连接,用于为所述测量装置供电。

[0014] 优选地,所述电源电路包括整流桥和至少两个稳压芯片,用于输出至少两种不同值电压。

[0015] 优选地,所述测量装置还包括变压器,所述变压器设置在外接电源接口与所述电

源电路之间,用于转换从所述外接电源接口输入的电压,并将转换后的电压传送至所述电源电路。

[0016] 优选地,所述测量装置还包括交互模块,所述交互模块与所述信号测量电路连接;

[0017] 所述交互模块包括键盘模块和显示模块,所述键盘模块用于输入控制指令,所述显示模块用于显示日差值。

[0018] 优选地,所述测量装置还包括串行通信接口,所述信号测量电路通过所述串行通信接口与主控计算机连接。

[0019] 优选地,所述测量装置还包括光电隔离电路,所述键盘模块、所述显示模块和所述串行通信接口均通过所述光电隔离电路与所述信号测量电路连接。

[0020] 本申请实施例提供了一种瞬时日差的测量装置,所述测量装置包括电场传感器和信号测量电路,所述电场传感器和所述信号测量电路物理连接;所述电场传感器用于将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号,所述信号测量电路用于采集所述电场传感器输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。这样一来,应用电场传感器和信号测量电路即可实现对金属材质的待测电子秒表的准确测量,提高测量速度,满足实际测量需求。

[0021] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0023] 图1为本申请实施例所提供的一种瞬时日差的测量装置的结构示意图;

[0024] 图2为本申请实施例所提供的一种信号放大单元的结构示意图;

[0025] 图3为本申请实施例所提供的一种信号测量单元的结构示意图;

[0026] 图4为本申请实施例所提供的另一种瞬时日差的测量装置的结构示意图。

[0027] 附图标记:1-待测电子秒表;2-电场传感器;3-信号测量电路;31-信号放大单元;311-第一级放大电路;312-滤波电路;313-第二级放大电路;32-信号测量单元;321-信号整形电路;322-MCU模块;4-电源电路;5-变压器;6-外接电源接口;7-交互模块;71-键盘模块;72-显示模块;8-串行通信接口;9-光电隔离电路。

## 具体实施方式

[0028] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所

有其他实施例,都属于本申请保护的范围内。

[0029] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0031] 在本申请实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连通”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 如图1所示,图1为本申请实施例所提供的一种瞬时日差的测量装置的结构示意图。如图1中所示,本申请实施例提供的瞬时日差的测量装置,应用于电子秒表,所述测量装置包括电场传感器2和信号测量电路3,所述电场传感器2和所述信号测量电路3物理连接。

[0033] 这里,物理连接表示用电线连接或电波方式连接。

[0034] 所述电场传感器2用于将待测电子秒表1的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号;所述信号测量电路3用于采集所述电场传感器2输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表1的日差值。

[0035] 这里,电场传感器2采用电容传感器,其中,电场传感器2包括外圈铜环和内圈铜环,外圈铜环和内圈铜环相互作用,将电场信号转换为等频率的电压信号,并将电压信号传送给下一级的信号测量电路3。

[0036] 该步骤中,电场传感器2将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号,信号测量电路3采集电场传感器2输出电压信号的频率值,并将此频率值通过算法转化为待测电子秒表的日差值。进而,信号测量电路3配合电场传感器2可以测量带有金属外壳的待测电子秒表的日差值。

[0037] 进一步地,信号测量电路3还连接输入设备,信号测量电路3用于根据输入设备输入的测量指令,确定完成一次测量所需要的时间周期。

[0038] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述信号测量电路3包括信号放大单元31和信号测量单元32,所述信号放大单元31和所述信号测量单元32连接;

[0039] 所述信号放大单元31用于对从所述电场传感器2获取到的电压信号进行数倍的放大,使其可以触发下一级的信号测量单元32,从而将放大后的电压信号输出至所述信号测量单元32。

[0040] 这里,信号放大单元31采用小信号放大技术,信号放大单元31可以将低至几十微伏的电压信号进行滤波放大,本申请实施例对获取的微弱电压信号进行放大,并输出至信号测量单元32。

[0041] 所述信号测量单元32用于测量所述信号放大单元31输出的电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。

[0042] 需要说明的是,日差测量值为电子秒表相对标准时间的走时速率,而此速率的快与慢以及快慢的程度由电子秒表内的主振源(晶振)的频率决定,具体计算关系为:

[0043] 
$$N = (f - f_0) / f_0 \times t;$$

[0044] 其中,N表示日差测量值,f表示主振源的实际值,f<sub>0</sub>表示主振源的标称值,t表示一天的秒数,即86400秒,日差测量值的单位为秒。

[0045] 本申请实施例提供的瞬时日差的测量装置,包括电场传感器和信号测量电路,所述电场传感器和所述信号测量电路物理连接;所述电场传感器用于将待测电子秒表的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号,所述信号测量电路用于采集所述电场传感器输出电压信号的频率值,并将所述频率值转化为所述待测电子秒表的日差值。这样一来,应用电场传感器和信号测量电路即可实现对金属材质的待测电子秒表的准确测量,提高测量速度,满足实际测量需求。

[0046] 请参阅图2,图2为本申请实施例所提供的一种信号放大单元的结构示意图,如图2中所示,所述信号放大单元31包括第一级放大电路311、滤波电路312和第二级放大电路313,所述第一级放大电路311、所述滤波电路312和所述第二级放大电路313级联。

[0047] 这里,第一级放大电路311、滤波电路312和第二级放大电路313之间是级联关系。其中,第一级放大电路311由LM358芯片和贴片电阻构成,滤波电路312是有源滤波器,主要由LM321芯片、贴片电阻和贴片电容构成,第二级放大电路313由LM358芯片和贴片电阻构成。

[0048] 请参阅图3,图3为本申请实施例所提供的一种信号测量单元的结构示意图,如图3中所示,所述信号测量单元32包括信号整形电路321和MCU模块322,所述信号整形电路321和所述MCU模块322级联,所述信号整形电路321与所述第二级放大电路313连接。具体地,信号整形电路321和MCU模块322采用级联的方式进行耦合。

[0049] 所述信号整形电路321用于将所述第二级放大电路313输出的正弦波信号转换为脉冲信号,并将所述脉冲信号发送给所述MCU模块322,所述MCU模块322用于测量所述信号整形电路321输出的脉冲信号频率。

[0050] 这里,信号整形电路321由COMS芯片74HC14、外围电阻和电容构成,目的是将第二级放大电路313输出的正弦波信号转换为规则的脉冲信号,利于下一级MCU模块322进行测量,MCU模块322采用STM32F103RET6芯片,用于测量信号整形电路321输出的脉冲信号频率,并通过算法把频率值转换为待测电子秒表1的瞬时日差值。

[0051] 进而,电场传感器2将待测电子秒表1的内部晶振产生的电场信号转换为电压信号,信号测量电路3中的信号测量单元32采集电场传感器2输出电压信号的频率值,并将频率值转化为待测电子秒表1的日差值。

[0052] 请参阅图4,图4为本申请实施例所提供的另一种瞬时日差的测量装置的结构示意图,如图4中所示,所述测量装置还包括电源电路4,所述电源电路4与所述信号测量电路3连接,用于为所述测量装置供电。

[0053] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述电源电路4包括整流桥和至少两个稳压芯片,用于输出至少两种不同值电压。

[0054] 本申请实施例中的稳压芯片为多路稳压芯片,即三端稳压集成电路芯片,能够提供多种不同值的电压。

[0055] 进而,整流桥将交流电转换成直流电,然后经过多路稳压芯片输出,多路稳压芯片可以输出多路直流电信号,进而为MCU模块322、信号测量单元32、信号放大单元31、显示模块72等模块供电。

[0056] 具体地,电源电路4通过多路稳压芯片以及整流桥后可以输出的电压至少包括有3.3V的电压以及5V的电压,其中,3.3V的电压用于给MCU模块供电,5V的电压用于给第一级放大电路311、第二级放大电路313、串行通信接口8以及显示模块72等模块供电。

[0057] 本申请实施例提供的电源电路,通过整流桥以及多路稳压芯片,能够输出固定大小的直流电压,为测量装置中的部分模块提供电压,从而避免因电路中需要多种电压而外接大量电源导致装置的结构复杂性增加,进一步的,能够提高装置的集成度。

[0058] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述测量装置还包括变压器5,所述变压器5设置在外接电源接口6与所述电源电路4之间,用于转换从所述外接电源接口6输入的电压,并将转换后的电压传送至所述电源电路4。

[0059] 这里,市电220V由外接电源接口6进入测量装置,通过卧式R型变压器转换为小电压,如13.5V、8V等,随后小电压进入电源电路4。

[0060] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述测量装置还包括交互模块7,所述交互模块7与所述信号测量电路3连接。

[0061] 所述交互模块7包括键盘模块71和显示模块72,所述键盘模块71用于输入控制指令,所述显示模块72用于显示日差值。

[0062] 这里,交互模块7包括键盘模块71和显示模块72,键盘模块71和显示模块72都与信号测量电路3连接。

[0063] 具体的,键盘模块71为带控制芯片的键盘,其控制芯片为BC7281(8位/16位数码管显示及键盘接口专用控制芯片),用于输入控制指令,键盘模块71的供电电压为3.3V,由电源电路4提供。显示模块72由液晶显示屏组成,用于将测量装置的数据进行显示,显示模块72的供电电压为5V,由电源电路4提供。

[0064] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述测量装置还包括串行通信接口8,所述信号测量电路3通过所述串行通信接口8与主控计算机连接。

[0065] 这里,信号测量电路3通过串行通信接口8与主控计算机连接,进而,信号测量电路3用于根据主控计算机通过串行通信接口8输入的测量指令,确定完成一次测量所需要的时间周期。

[0066] 具体地,测量装置与主控计算机之间通过串行通信接口8进行连接,串行通信接口8通常采用RS232模块(通讯接口),串行通信接口8能够接受主控计算机发送的校准指令,并将指令输出至信号测量电路3;串行通信接口8还能够接受信号测量电路3发送的测试完成指令,并将该完成指令输出至主控计算机。其中,主控计算机可以通过任意一种或者多种类型的接口实现对信号测量电路的控制。

[0067] 在本申请实施例中,作为一种优选的实施例,所述测量装置还包括光电隔离电路9,所述键盘模块71、所述显示模块72和所述串行通信接口8均通过所述光电隔离电路9与所述信号测量电路3连接。

[0068] 具体地,键盘模块71、显示模块72以及串行通信接口8都通过光电隔离电路9与信号测量电路3连接。光电隔离电路9由光电耦合器组成,用于对模块之间进行电气隔离,提高装置的安全性。需要说明的是,交互模块7(键盘模块71和显示模块72)可以在无主控计算机时,通过操控键盘模块71而输入对应的控制指令。

[0069] 本申请实施例提供的瞬时日差的测量装置,应用电场传感器和信号测量电路即可实现对金属材质的电子秒表的准确测量,尤其是带有金属外壳的电子秒表的测量,进而,提高测量速度,满足实际测量需求。

[0070] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本申请的具体实施方式,用以说明本申请的技术方案,而非对其限制,本申请的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



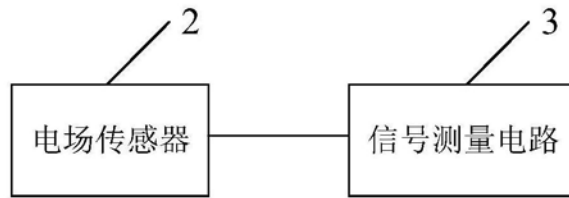


图1

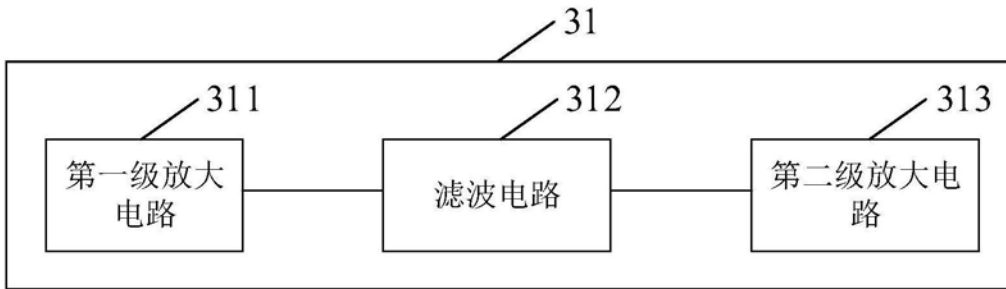


图2

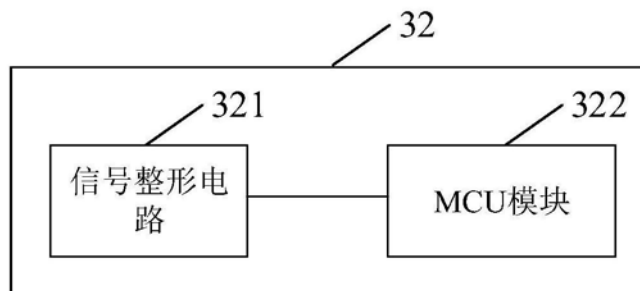


图3

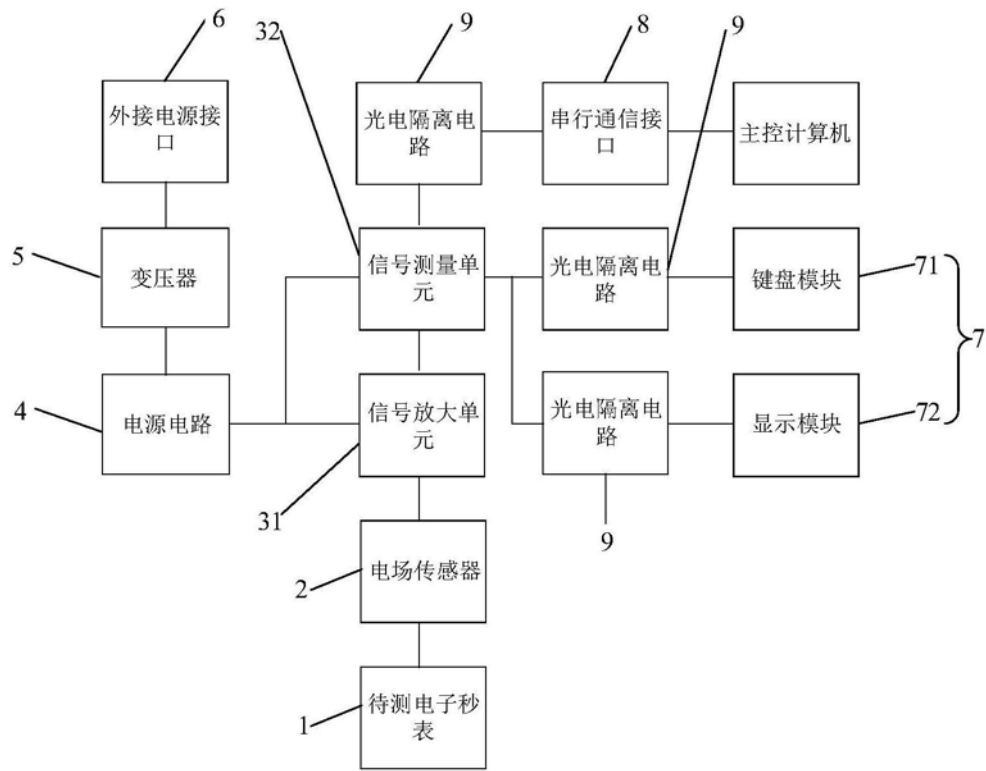


图4