



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210721036 U

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201921587975.3

(22)申请日 2019.09.23

(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
三巷九号

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

(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 徐彦圣

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

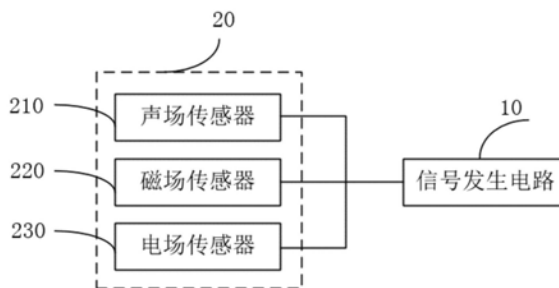
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统

(57)摘要

本实用新型提供一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统,属于仪器校准技术领域。瞬时日差测量仪的校准装置包括:信号发生电路和多个传感器。测量系统包括上述的瞬时日差测量仪的校准装置。本实用新型提供一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统可以通过多种类型的传感器能解决具有声场传感、磁场传感、电场传感功能的瞬时日差测量仪的校准问题。



1. 一种瞬时日差测量仪的校准装置,其特征在于,所述校准装置包括:信号发生电路和多个传感器,其中:所述信号发生电路与多个所述传感器物理连接;每个所述传感器对应一种类型的瞬时日差测量仪;

所述信号发生电路用于获取待校准的日差测量值,并基于所述日差测量值,产生并输出所述日差测量值对应的标准日差频率的电信号至所述传感器;

所述传感器用于将所述电信号转换为所述传感器对应类型的感应信号,并发出所述感应信号;所述感应信号用于使得所述瞬时日差测量仪中检测到的所述感应信号的传感器,基于所述感应信号确定校准日差频率。

2. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述多个传感器包括:声场传感器,所述声场传感器对应用于检测机械表日差的瞬时日差测量仪;

对应的,所述感应信号为声场信号。

3. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述多个传感器还包括:磁场传感器,所述磁场传感器对应用于检测指针电子表日差的瞬时日差测量仪;

对应的,所述感应信号为磁场信号。

4. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述多个传感器还包括:电场传感器,所述电场传感器对应用于检测数显电子表日差的瞬时日差测量仪;

对应的,所述感应信号为电场信号。

5. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述校准装置还包括:逻辑单元;所述逻辑单元与所述信号发生电路连接;

所述逻辑单元用于采用锁相环技术,对获取的参考频率进行处理,得到时基频率信号,并输出至所述信号发生电路;

所述信号发生电路,用于根据所述时基频率信号,以及所述日差测量值,产生并输出所述日差测量值对应的标准日差频率的电信号。

6. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述校准装置还包括:直接数字式频率合成器DDS芯片,所述信号发生电路通过所述DDS芯片与每个所述传感器连接;

所述DDS芯片用于采用频率合成以及倍频技术,对所述标准日差频率的电信号进行处理之后,输出至所述传感器。

7. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述信号发生电路还连接输入设备;

所述信号发生电路还用于根据所述输入设备输入的第一校准指令,确定待校准类型;并根据所述待校准类型,控制向所述待校准类型对应的传感器输出所述标准日差频率的电信号。

8. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述信号发生电路还通过串行通信接口与主控计算机连接;

所述信号发生电路还用于根据所述主控计算机通过所述串行通信接口输入的第二校准指令,确定待校准类型;并根据所述待校准类型,控制向所述待校准类型对应的传感器输出所述标准日差频率的电信号。

9. 如权利要求1所述的校准装置,其特征在于,所述校准装置还包括:电源电路,所述电源电路具有多路稳压芯片,多路所述稳压芯片用于输出多路直流电信号;各所述直流电信号的输出端,与所述直流电信号对应的直流电源输入端连接,所述直流电源输入端为所述

信号发生电路,或者,多个所述传感器中任一直流电源输出端。

10.一种测量系统,其特征在于,包括如权利要求1~9任一项的所述校准装置,和至少一个类型的瞬时日差测量仪;所述校准装置中,每个所述传感器用于校准一个类型的所述瞬时日差测量仪。

一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及仪器校准技术领域,具体而言,涉及一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统。

背景技术

[0002] 日差是钟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钟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钟表的日差进行检测,一部分校准机构通过使用函数发生器连接电感器的方法对瞬时日差测量仪进行校准。

[0004] 然而,函数信号发生器发出信号的频率分辨率普遍较低,不能对精确度高的瞬时日差测量仪进行校准;函数信号发生器内置晶振精度不高,影响对瞬时日差测量仪校准的准确度;缺少对带有声传感器、电传感器的瞬时日差测量仪进行校准的设备。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种瞬时日差测量仪的校准装置及测量系统,可以运用声场传感器、磁场传感器、电场传感器解决具有声场传感、磁场传感、电场传感功能的瞬时日差测量仪的校准问题。

[0006] 本实用新型的实施例是这样实现的:

[0007] 本实用新型实施例的一方面,提供一种瞬时日差测量仪的校准装置,校准装置包括:信号发生电路和多个传感器,其中:信号发生电路与多个传感器物理连接;每个传感器对应一种类型的瞬时日差测量仪。

[0008] 信号发生电路用于获取待校准的日差测量值,并基于日差测量值,产生并输出日差测量值对应的标准日差频率的电信号至传感器。

[0009] 传感器用于将电信号转换为传感器对应类型的感应信号,并发出感应信号;感应信号用于使得瞬时日差测量仪中检测到的感应信号的传感器,基于感应信号确定校准日差频率。

[0010] 可选地,多个传感器包括:声场传感器,声场传感器对应用于检测机械表日差的瞬时日差测量仪。

[0011] 对应的,感应信号为声场信号。

[0012] 可选地,多个传感器还包括:磁场传感器,磁场传感器对应用于检测指针电子表日差的瞬时日差测量仪。

[0013] 对应的,感应信号为磁场信号。

[0014] 可选地,多个传感器还包括:电场传感器,电场传感器对应用于检测数显电子表日差的瞬时日差测量仪。

[0015] 对应的,感应信号为电场信号。

[0016] 可选地,校准装置还包括:逻辑单元;逻辑单元与信号发生电路连接;

[0017] 逻辑单元用于采用锁相环技术,对获取的参考频率进行处理,得到时基频率信号,并输出至信号发生电路。

[0018] 信号发生电路,用于根据时基频率信号,以及日差测量值,产生并输出日差测量值对应的标准日差频率的电信号。

[0019] 可选地,校准装置还包括:直接数字式频率合成器DDS芯片,信号发生电路通过DDS芯片与每个传感器连接。

[0020] DDS芯片用于采用频率合成以及倍频技术,对标准日差频率的电信号进行处理之后,输出至传感器。

[0021] 可选地,信号发生电路还连接输入设备。

[0022] 信号发生电路还用于根据输入设备输入的第一校准指令,确定待校准类型;并根据待校准类型,控制向待校准类型对应的传感器输出标准日差频率的电信号。

[0023] 可选地,信号发生电路还通过串行通信接口与主控计算机连接。

[0024] 信号发生电路还用于根据主控计算机通过串行通信接口输入的第二校准指令,确定待校准类型;并根据待校准类型,控制向待校准类型对应的传感器输出标准日差频率的电信号。

[0025] 可选地,校准装置还包括:电源电路,电源电路具有多路稳压芯片,多路稳压芯片用于输出多路直流电信号;各直流电信号的输出端,与直流电信号对应的直流电源输入端连接,直流电源输入端为信号发生电路,或者,多个传感器中任一直流电源输出端。

[0026] 本实用新型实施例的另一方面,提供一种测量系统,包括瞬时日差测量仪的校准装置和至少一个类型的瞬时日差测量仪;校准装置中,每个传感器用于校准一个类型的瞬时日差测量仪。

[0027] 本实用新型实施例的有益效果包括:

[0028] 本实用新型实施例提供的瞬时日差测量仪的校准装置采用上述的逻辑单元,能运用锁相环技术,准确锁相被外部高准确度频率参考源,有效地提高装置输出信号频率准确度;采用上述的直接数字式频率合成器DDS芯片,能运用数字频率合成技术和倍频技术有效地提高装置输出频率的分辨率;通过多种类型的传感器能解决具有声场传感、磁场传感、电场传感功能的瞬时日差测量仪的校准问题。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,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实用新型的某些实施例,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。

[0030] 图1为本实用新型实施例提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图一;

[0031] 图2为本实用新型实施例提供的声场传感器的结构示意图;

[0032] 图3为本实用新型实施例提供的磁场传感器的结构示意图;

[0033] 图4为本实用新型实施例提供的电场传感器的结构示意图;

[0034] 图5为本实用新型实施例提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图二;

[0035] 图6为本实用新型实施例提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图三。

[0036] 图标:10-信号发生电路;20-传感器;30-逻辑单元;40-DDS芯片;50-输入设备;51-键盘模块;52-显示模块;60-串行通信接口;70-主控计算机;80-电源电路;81-滤波电路;82-变压器;83-外接电源;90-光电隔离电路;210-声场传感器;211-直流静态工作点电阻;212-热耦合电路;213-电压放大电路;214-推挽输出电路;215-隔离直流电容;216-扬声器;217-直流电源;218-声场传感器输入口;220-磁场传感器;221-第一电阻;222-第二电阻;223-电感器;224-磁场传感器输入口;230-电场传感器;231-第三电阻;232-第四电阻;233-第五电阻;234-并联电容;235-电容极板;236-电场传感器输入口。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0038] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0040] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,“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。

[0041] 图1为本实用新型提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图一,请参照图1,本实用新型实施例提供一种瞬时日差测量仪的校准装置,校准装置包括:信号发生电路10和多个传感器20,其中:信号发生电路10与多个传感器20物理连接;每个传感器20对应一种类型的瞬时日差测量仪。

[0042] 其中,信号发生电路10可采用MCU(Microcontroller Unit微控制单元)控制芯片对电路进行控制;多个传感器20中,不同的传感器20可以为不同感应类型的传感器,例如声场传感器210、磁场传感器220、电场传感器230。

[0043] 可选地,信号发生电路10用于获取待校准的日差测量值,并基于日差测量值,产生并输出日差测量值对应的标准日差频率的电信号至传感器20。

[0044] 需要说明的是,日差测量值为待校准的钟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钟表内的主振源的频率决定,具体计算关系为:

$$[0045] \quad N = (f - f_0) / f_0 \times 86400s$$

[0046] 其中,N为日差测量值,f为主振源的实际值, f_0 为主振源的标称值,日差测量值的单位为秒。

[0047] 标准日差频率为日差测量值通过信号发生电路10校准后的频率值;信号发生电路10校准后,根据标准日差频率的大小转换为相应的电信号,并将此信号传送给传感器20。

[0048] 可选地,传感器20用于将电信号转换为传感器20对应类型的感应信号,并发出感应信号;感应信号用于使得瞬时日差测量仪中检测到的感应信号的传感器,基于感应信号

确定校准日差频率。

[0049] 其中,感应信号根据对应传感器20的类型可以为声场感应信号、磁场感应信号以及电场感应信号,发出的感应信号通过与瞬时日差测量仪中的对应传感器产生耦合,从而校准对应的瞬时日差测量仪。进一步的,通过比较被校准的瞬时日差测量仪自身的感性信号与校准装置输出的感应信号从而完成对被校准的瞬时日差测量仪测量的日差频率与校准装置内产生的标准日差频率的比较,最终完成对瞬时日差测量仪校准工作。

[0050] 本实施例提供的一种瞬时日差测量仪的校准装置,可以通过多种类型的传感器能解决产生不同种类感应信号的瞬时日差测量仪的校准问题;进一步的,可以解决用于检测不同种类钟表的瞬时日差测量仪的校准问题。

[0051] 图2为本实用新型提供的声场传感器的结构示意图,请参照图2,本实用新型实施例中多个传感器20包括:声场传感器210,声场传感器210对应用于检测机械表日差的瞬时日差测量仪;对应的,感应信号为声场信号。

[0052] 其中,声场传感器210包括:直流静态工作点电阻211、热耦合电路212、电压放大电路213、推挽输出电路214、隔离直流电容215、扬声器216直流电源217以及声场传感器输入口218。

[0053] 直流静态工作点电阻211,包括两个电阻,两个电阻各有一端与声场传感器输入口218相连,另一端分别与直流电源217和地相连。热耦合电路212,包括两个电阻以及一个三极管,两个电阻各有一端与三极管基极相连,另一端分别于三极管的发射机和三极管的集电极相连。直流静态工作点电阻211和热耦合电路212用于稳定声场传感器210的直流静态工作点。

[0054] 电压放大电路213,包括一个电阻和一个三极管,电阻一端与三极管的发射极相连,另一端接地,三极管的基极与直流静态工作点电阻211相连,集电极与热耦合电路212的三极管的发射极相连。电压放大电路213用于提高电信号幅度。

[0055] 推挽输出电路214,包括两个串联电阻和两个三极管,一个三极管的发射极通过两个串联电阻与另一个三极管的集电极相连,两个三极管的基极分别与热耦合电路212电路中的三极管的集电极和发射极相连。推挽输出电路214用于降低电路输出阻抗。

[0056] 隔离直流电容215,一端与推挽输出电路214相连,另一端与扬声器216相连。隔离直流电容215用于将电信号中的直流分量过滤掉。

[0057] 扬声器216一端与隔离直流电容215相连,另一端接地。扬声器216用于将电路中的电信号转换为等频率的声场信号,并将声场信号传送给检测机械表日差的瞬时日差测量仪。

[0058] 直流电源217,一般采用5V的电压,为电源电路提供,用于为声场传感器210供电。

[0059] 声场传感器210通过声场传感器输入口218与信号发生电路10相连。

[0060] 电信号通过声场传感器输入口218进入声场传感器210,电信号经过直流静态工作点电阻211后进入电压放大电路213,接着进入热耦合电路212以及推挽输出电路214,推挽输出电路214输出的电信号通过隔离直流电容215最终进入扬声器216,扬声器216可以将电信号转换为等频率的声场信号。

[0061] 图3为本实用新型提供的磁场传感器的结构示意图,请参照图3,本实用新型实施例中多个传感器还包括:磁场传感器220,磁场传感器220对应用于检测指针电子表日差的

瞬时日差测量仪;对应的,感应信号为磁场信号。

[0062] 其中,磁场传感器220包括:第一电阻221、第二电阻222、电感器223以及磁场传感器输入口224。

[0063] 其中第一电阻221与电感器223串联后,整体再与第二电阻222并联,磁场传感器输入口224两端分别与第二电阻222两端相连构成闭合回路。

[0064] 电感器223用于将电路中的电信号转换为等频率的磁场信号,并将磁场信号传送给检测指针电子表日差的瞬时日差测量仪。

[0065] 磁场传感器220通过磁场传感器输入口224与信号发生电路10相连。

[0066] 电信号通过磁场传感器输入口224进入磁场传感器220,电信号进入电感器223,电感器223可以将电信号转换为等频率的磁场信号。

[0067] 图4为本实用新型提供的电场传感器的结构示意图,请参照图4,本实用新型实施例中多个传感器还包括:电场传感器230,电场传感器230对应用于检测数显电子表日差的瞬时日差测量仪;对应的,感应信号为电场信号。

[0068] 其中,电场传感器230包括:第三电阻231、第四电阻232、第五电阻233、并联电容234、电容极板235以及电场传感器输入口236。

[0069] 电容极板235与第三电阻231串联,与第四电阻232并联;第五电阻233和并联电容234串联后,整体与电容极板235并联,电场传感器输入口236一端与电容极板235相连,另一端与第三电阻231相连构成闭合回路。

[0070] 电容极板235将电信号转换为等频率的电场信号,并将电场信号传送给检测数显电子表日差的瞬时日差测量仪。

[0071] 电场传感器230通过电场传感器输入口236与信号发生电路10相连。

[0072] 电信号通过电场传感器输入口236进入电场传感器230,电信号进入电容极板235,电容极板235可以将电信号转换为等频率的电场信号。

[0073] 图5为本实用新型提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图二,请参照图5,校准装置还包括:逻辑单元30;逻辑单元30与信号发生电路10连接;逻辑单元30用于采用锁相环技术,对获取的参考频率进行处理,得到时基频率信号,并输出至信号发生电路10;信号发生电路10,用于根据时基频率信号,以及日差测量值,产生并输出日差测量值对应的标准日差频率的电信号。

[0074] 其中,逻辑单元30采用CPLD(Complex Programmable Logic Device复杂可编程逻辑器件)芯片,通过此芯片将输入的频率采用锁相环技术进行内部分频与倍频处理,得到高精度的时基频率信号,并将其输入到信号发生电路10。

[0075] 参考频率是外界参考频率,一般为用于参考的时基频率,通过采用锁相环技术进行内部分频与倍频处理后得到高精度的时基频率信号。

[0076] 本实施例提供的逻辑电路,可以通过锁相环技术进行内部分频与倍频处理,得到高精度的时基频率信号,该高精度的时基频率信号在进行校准的过程中,可以提高信号发生电路10输出的电信号的精度。

[0077] 可选地,校准装置还包括:直接数字式频率合成器(Direct Digital Synthesizer)DDS芯片40,信号发生电路10通过DDS芯片40与每个传感器20连接;DDS芯片40用于采用频率合成以及倍频技术,对标准日差频率的电信号进行处理之后,输出至传感器

20。

[0078] 其中,DDS芯片40由高速芯片组成,一端与信号发生电路10连接另一端与各类传感器20连接。通过DDS芯片40运用数字频率合成技术和倍频技术处理的电信号具有高分辨率的特点。

[0079] 本实施例提供的DDS芯片,可以通过运用数字频率合成技术和倍频技术有效地提高装置的输出频率分辨率。

[0080] 可选地,信号发生电路10还连接输入设备50;信号发生电路10还用于根据输入设备50输入的第一校准指令,确定待校准类型;并根据待校准类型,控制向待校准类型对应的传感器20输出标准日差频率的电信号。

[0081] 其中,输入设备50包括有:键盘模块51和显示模块52,键盘模块51和显示模块52都与信号发生电路10连接。具体的,键盘模块51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),用于输入第一校准指令,键盘模块51供电电压为3.3V,由电源电路80提供;显示模块52由液晶显示屏和驱动芯片组成,用于将信号发生电路10设置的数据进行显示,显示模块52供电电压为5V,由电源电路80提供。

[0082] 图6为本实用新型提供的瞬时日差测量仪的校准装置的结构示意图三,请参照图6,信号发生电路10还通过串行通信接口60与主控计算机70连接;信号发生电路10还用于根据主控计算机70通过串行通信接口60输入的第二校准指令,确定待校准类型;并根据待校准类型,控制向待校准类型对应的传感器20输出标准日差频率的电信号。

[0083] 信号发生电路10与主控计算机70之间通过串行通信接口60进行连接,串行通信接口60通常采用RS232模块(通讯接口),串行通信接口60能够接受主控计算机70发送的第二校准指令,并将第二校准指令输出至信号发生电路10;串行通信接口60还能够接受信号发生电路10发送的测试完成指令,并将该完成指令输出至主控计算机70。其中,主控计算机70可以通过任意一种或者多种类型的接口实现对信号发生电路10的控制。

[0084] 需要说明的是,键盘模块51、显示模块52以及串行通信接口60都通过光电隔离电路90与信号发生电路10连接。光电隔离电路90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。

[0085] 需要说明的是,输入设备50可以在无主控计算机70时,通过操控键盘模块51而输入对应的控制指令。

[0086] 可选地,校准装置还包括:电源电路80,电源电路80具有多路稳压芯片,多路稳压芯片用于输出多路直流电信号;各直流电信号的输出端,与直流电信号对应的直流电源输入端连接,直流电源输入端为信号发生电路,或者,多个传感器20中任一直流电源输出端。

[0087] 需要说明的是,电源电路80与信号发生电路10相连,电源电路80具有多路稳压芯片,该多路稳压芯片采用三端稳压集成电路芯片。电源电路80通过多路稳压芯片以及整流桥后可以输出的电源至少包括有3.3V的电压以及5V的电压,其中:3.3V的电压用于给键盘模块51供电;5V的电压用于给声场传感器210、串行通信接口60以及显示模块52供电。

[0088] 可选地,电源电路80还通过滤波电路81和变压器82与外接电源83相连。其中,滤波电路81一般采用EMI(Electro Magnetic Compatibility电磁干扰滤波器)滤波器,EMI滤波器通过自身的串联电抗器和并联电容器,能够将电信号中的高频干扰信号滤除。变压器82一般采用隔离变压器,变压器82的一次侧绕组电压为220V,二次侧绕组电压为15V。变压器

82通过一次侧绕组和二次侧绕组的电磁耦合关系,能够将外接电源83接收到的电信号降压。外接电源83为220V的交流电,可以通过三端电源插头将电信号输入至变压器82。

[0089] 本实施例提供的电源电路80,通过多路稳压芯片以及整流桥,能够输出固定大小的直流电压,为校准装置中部分模块提供电压,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的增加,进一步的,能够提高装置的集成度。

[0090] 本实用新型实施例的另一方面,提供一种测量系统,包括瞬时日差测量仪的校准装置和至少一个类型的瞬时日差测量仪;校准装置中,每个传感器用于校准一个类型的瞬时日差测量仪。

[0091] 本实用新型实施例提供的一种测量系统,通过采用上述的逻辑单元,能运用锁相环技术,准确锁相被外部高准确度频率参考源,有效地提高装置输出信号频率准确度;采用上述的直接数字式频率合成器DDS芯片,能运用数字频率合成技术和倍频技术有效地提高装置输出频率的分辨率;通过多种类型的传感器能解决具有声场传感、磁场传感、电场传感功能的瞬时日差测量仪的校准问题。

[0092] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

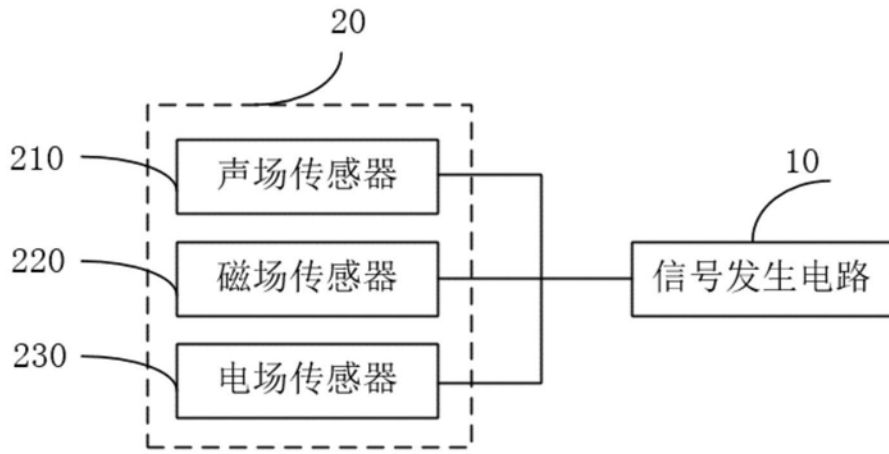


图1

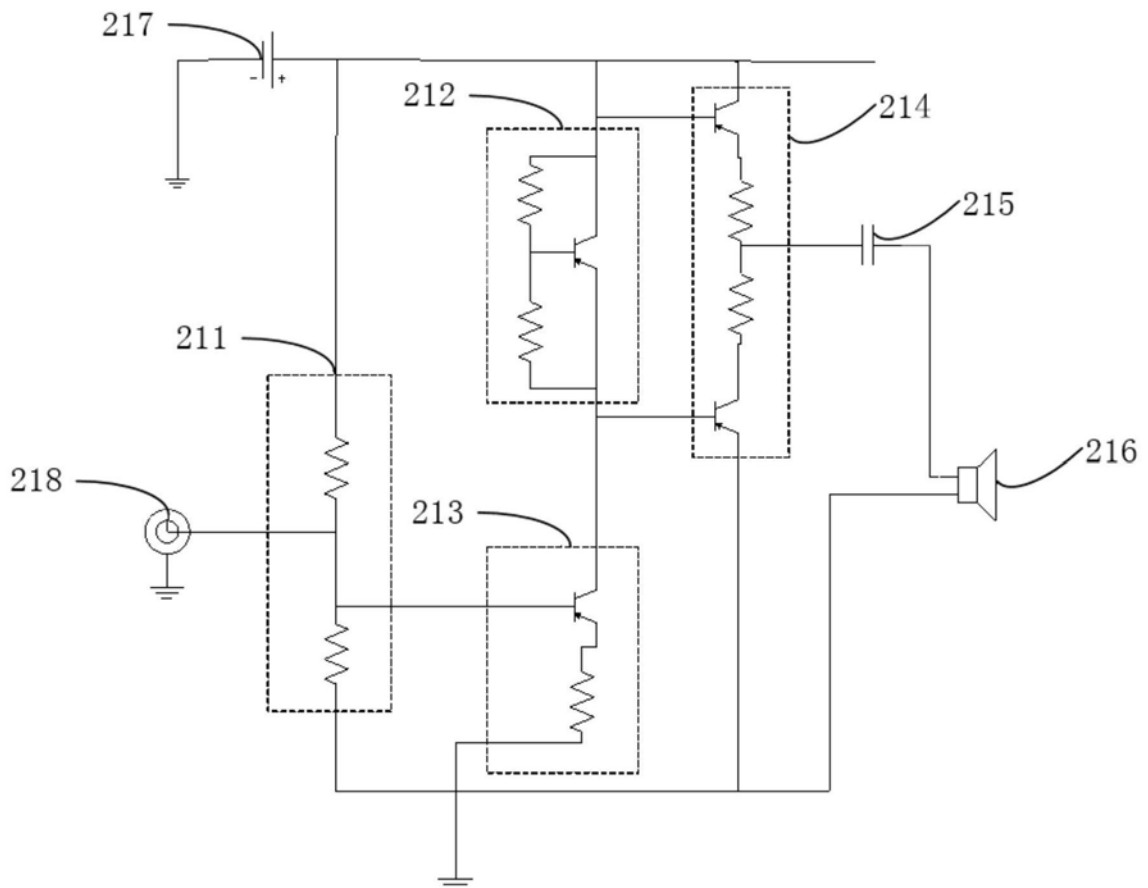


图2

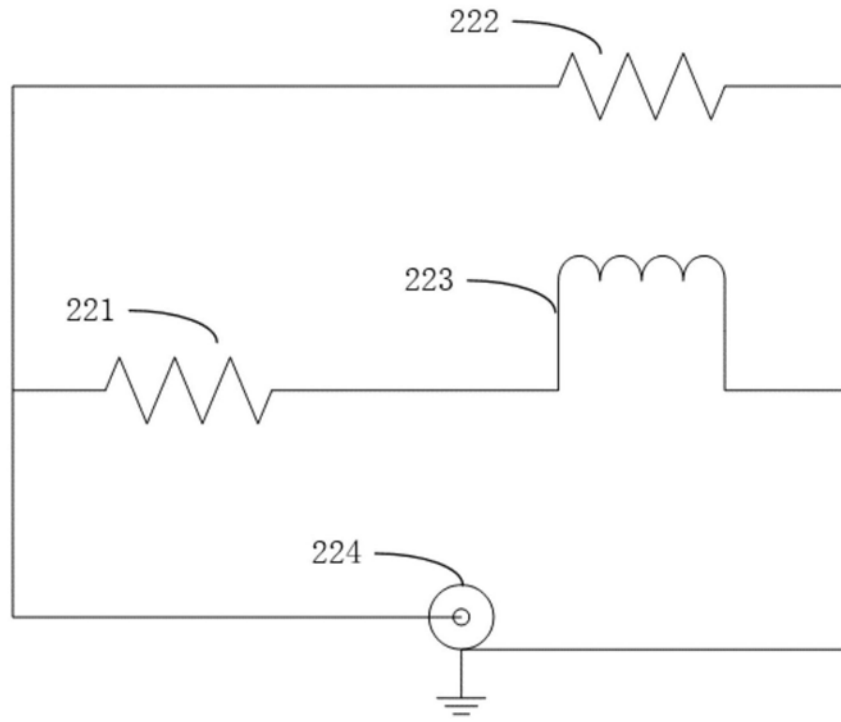


图3

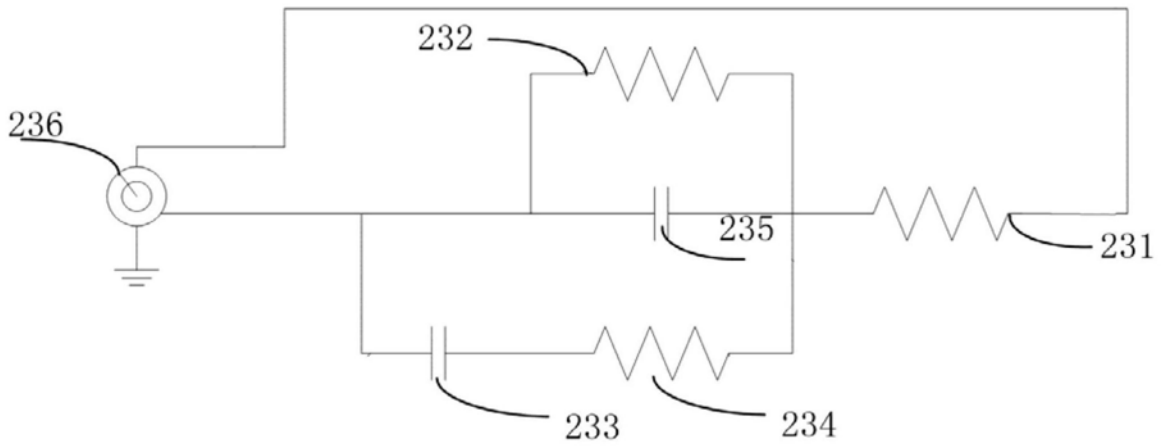


图4

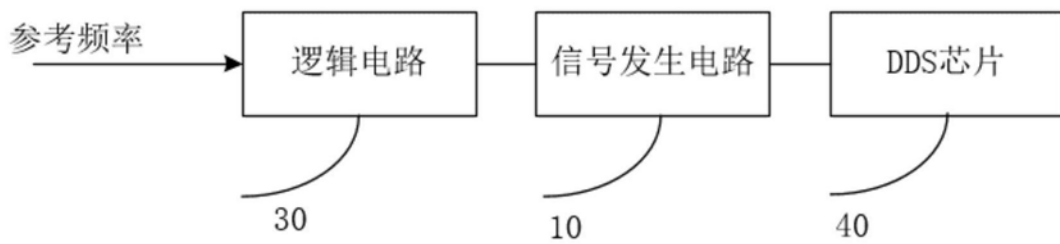


图5

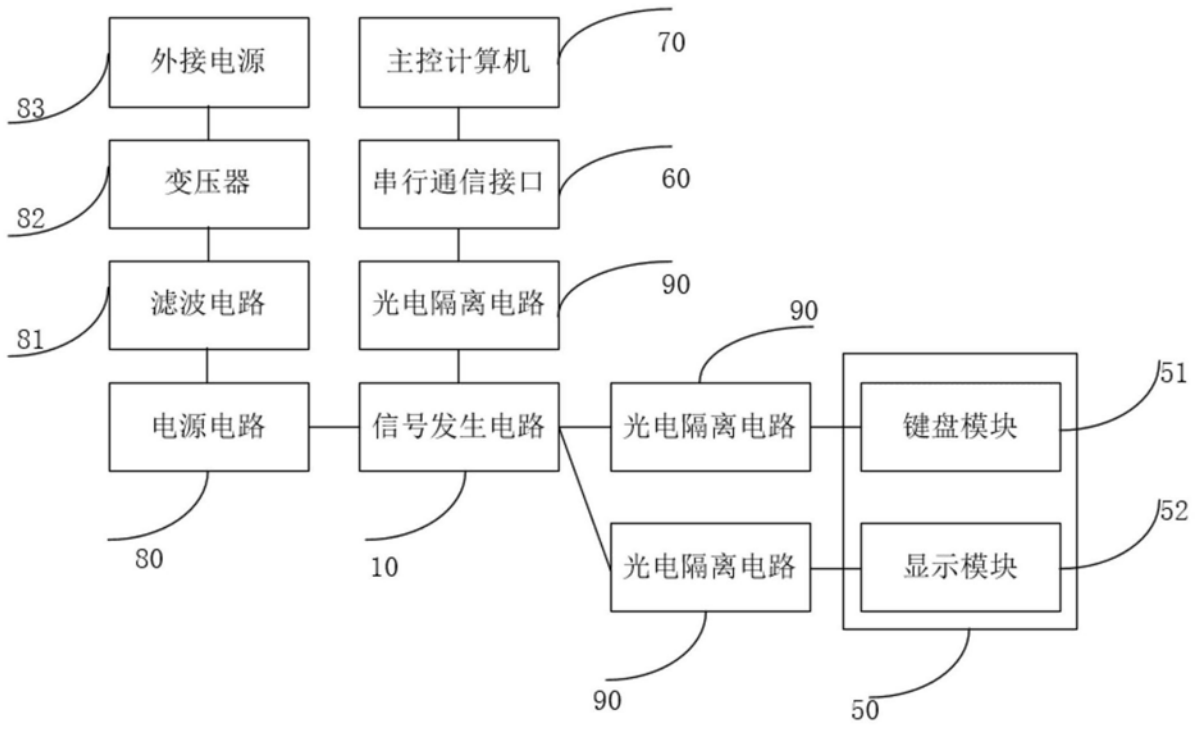


图6