



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106908643 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 30

(21) 申请号 201510977035. 5

(22) 申请日 2015. 12. 23

(71) 申请人 苏州普源精电科技有限公司

地址 215163 江苏省苏州市高新区科灵路 8 号

(72) 发明人 史慧 王悦 王铁军 李维森

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王涛

(51) Int. Cl.

G01R 13/02(2006. 01)

G01R 1/067(2006. 01)

G01H 17/00(2006. 01)

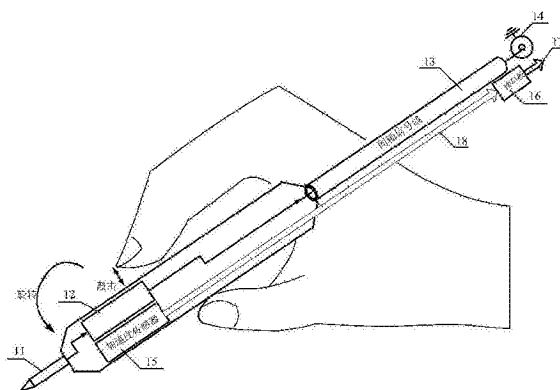
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种探头、示波器、运动识别系统及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种探头、示波器、运动识别系统及方法,其中所述探头包括:探头尖、信号缓冲单元、同轴信号线及 BNC 接头,所述探头尖采集的被测信号通过所述信号缓冲单元缓冲处理后,经由所述同轴信号线及 BNC 接头后传输给示波器;其特征在于,所述探头还包括:一加速度传感器,用于感应所述探头的运动,并基于所述探头的运动产生所述探头的运动数据;一接口板,连接所述加速度传感器;一有源探头接口,连接所述接口板,用于将所述运动数据发送给所述示波器的传感器接口。本发明可以使用户在测试距离示波器较远的被测信号时,可以轻松的控制示波器,使信号完整显示,而不需要回到示波器处进行操作。



1. 一种探头,所述探头包括:探头尖、信号缓冲单元、同轴信号线及BNC接头,所述探头尖采集的被测信号通过所述信号缓冲单元缓冲处理后,经由所述同轴信号线及BNC接头后传输给示波器;其特征在于,所述探头还包括:

一加速度传感器,用于感应所述探头的运动,并基于所述探头的运动产生所述探头的运动数据;

一接口板,连接所述加速度传感器;

一有源探头接口,连接所述接口板,用于将所述运动数据发送给所述示波器的传感器接口。

2. 根据权利要求1所述的探头,其特征在于,所述探头的运动包括:所述探头在用户操作下的运动或所述探头随被测物体振动产生的运动。

3. 根据权利要求1所述的探头,其特征在于,当所述加速度传感器为单轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在Z轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述Z轴与所述单轴加速度传感器所处的平面垂直。

4. 根据权利要求1所述的探头,其特征在于,当所述加速度传感器为双轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在X轴及Y轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述X轴及Y轴确定的平面与所述加速度传感器所处的平面平行。

5. 根据权利要求1所述的探头,其特征在于,当所述加速度传感器为三轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在X轴、Y轴及Z轴三轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述X轴及Y轴确定的平面与所述三轴加速度传感器所处的平面平行,所述Z轴与所述三轴加速度传感器所处的平面垂直。

6. 根据权利要求5所述的探头,其特征在于,所述三轴加速度传感器为MEMS加速度计。

7. 一种示波器,用于处理权利要求1-6中任一项所述探头的运动数据,所述示波器包括:BNC输入端口、输入放大单元、A/D转换单元、波形处理单元及显示单元,所述BNC输入端口接收所述被测信号,然后依次经过所述输入放大单元、A/D转换单元、波形处理单元后进入所述显示单元进行显示;其特征在于,所述示波器还包括:加速度传感器接口、信号处理芯片及控制芯片;其中,

所述加速度传感器接口通过所述有源探头接口与所述探头连接,用于接收所述加速度传感器产生的所述运动数据;

所述信号处理芯片连接所述加速度传感器接口,对所述运动数据进行识别,生成识别结果;

所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作。

8. 根据权利要求7所述的示波器,其特征在于,所述探头的运动包括:所述探头在用户操作下的运动;

所述信号处理芯片具体用于对所述运动数据进行手势识别,并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令;

所述控制芯片具体用于根据所述控制命令控制所述示波器动作。

9. 根据权利要求7所述的示波器,其特征在于,所述探头的运动包括:所述探头随被测物体振动产生的运动;

所述信号处理芯片具体用于将所述运动数据转换成电信号;

所述控制芯片具体用于控制所述示波器显示所述电信号。

10. 根据权利要求7所述的示波器,其特征在于,所述示波器还包括一个存储单元,用于储存所述手势与示波器控制命令映射表。

11. 根据权利要求7所述的示波器,其特征在于,所述示波器还包括一信号处理单元,连接在所述加速度传感器接口与信号处理芯片之间,当所述运动数据为模拟信号时,用于将所述模拟信号转换为数字信号。

12. 一种运动识别系统,其特征在于,所述运动识别系统包括:至少一个如权利要求1-6任一项所述的探头,以及一个如权利要求7-11任一项所述的示波器。

13. 一种运动识别方法,应用于权利要求12所述的运动识别系统,其特征在于,所述运动识别方法包括:

所述探头的加速度传感器感应所述探头的运动,并基于所述探头的运动产生所述探头的运动数据;

所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果;

所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作。

14. 根据权利要求13所述的运动识别方法,其特征在于,所述探头的运动包括:所述探头在用户操作下的运动;

所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果,包括:所述信号处理芯片对所述运动数据依次进行数字滤波、归一化处理,然后对经过归一化处理的所述运动数据进行特征提取,并利用隐马尔科夫模型对提取特征后的所述运动数据进行手势识别,并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令;

所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作,包括:所述控制芯片根据所述控制命令控制所述示波器动作。

15. 根据权利要求13所述的运动识别方法,其特征在于,所述探头的运动包括:所述探头随被测物体振动产生的运动;

所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果,包括:所述信号处理芯片将所述运动数据转换成电信号;

所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作,包括:所述控制芯片控制所述示波器显示所述电信号。

一种探头、示波器、运动识别系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信号测量及显示领域,尤其涉及一种探头、示波器、运动识别系统及方法。

背景技术

[0002] 示波器作为观测电子信号的仪器,一般包含一个显示屏、各种按键和旋钮,用户可以通过按键和旋钮,设置垂直灵敏度、垂直偏置、水平灵敏度、触发等功能,使被测信号的波形以合适的幅度和周期稳定显示在显示屏上,便于用户进行观察和分析。

[0003] 示波器的输入通道一般通过示波器探头或连接线与被测信号连接,以获取电信号。示波器探头从供电类型上一般分为无源探头和有源探头;从被测信号类型上一般分为电压探头和电流探头。

[0004] 无源探头比较简单,一般由探头尖、阻容衰减网络、同轴线、BNC接头组成,通过BNC接头和示波器的BNC输入连接。

[0005] 有源探头一般包含探头尖、有源放大器电路、同轴信号线、供电信号线、BNC接头、接口板及探针组成,如图1所示。其中同轴信号线和供电信号线可以是不同的两根线缆,也可以是组合的复合线缆。接口板及探针和BNC接头一般也会做成一个整体,和示波器输入的BNC和接口进行匹配。探针用于探测被测信号,放大器将被测信号进行放大或衰减后输出,输出信号经过同轴信号线和BNC接头,和示波器输入通道连接,经过示波器内部电路,在示波器屏幕上显示。示波器通过接口板及探针,提供有源探头的供电电源以及偏置电压,通过供电信号线连接到有源放大器电路,给放大器提供电源及偏置信号,以使其工作。

[0006] 目前,有源探头的接口板及探针的功能主要是供电、偏置电压调节、探头识别、探头信息通信。现有的探头识别技术一般是在探头接口板上设置不同的电阻,当连接示波器时,示波器对电阻进行检测,根据电阻值映射不同的探头类型和探头衰减比,并自动设置示波器的探头设置信号。探头信息通信功能一般用于高端探头,在探头接口板上安装存储器或单片机,用于存储探头信息,诸如序列号、校准信号等,当连接探头时,探头和示波器上的处理器进行通信,示波器识别探头的序列号和校准信息,并以此设置模拟通道和探头接口板的输出,使探头和示波器模拟通道工作在合适的状态。

[0007] 无论是无源探头还是有源探头,现有的示波器探头的功能仅仅是对被测信号进行探测,并将信号传输给示波器进行显示,而无法对示波器进行操作控制,需要用户对示波器进行操作,才能使显示器显示的波形最佳,通常有以下几种情况:

[0008] (1)信号幅度不合适,需要调节示波器垂直灵敏度,使显示的信号幅度充满示波器屏幕。

[0009] (2)信号偏出屏幕上方或下发,需要调节示波器垂直偏移电平,使信号全部回到屏幕中间。

[0010] (3)屏幕显示的信号周期过密或过稀疏,无法完整的观察信号,需要调节示波器水平灵敏度,使屏幕内完整显示信号一个或多个周期,方便用于观察分析。

[0011] (4)信号无法稳定显示,需要调节示波器的触发功能,如触发方式、触发电平等,使信号稳定触发并显示在屏幕上。

[0012] (5)其他功能,如自动设置、单次触发等。

[0013] 使用现有示波器和探头时,如果需要调节示波器,特别是调整和波形相关的垂直灵敏度、垂直偏置电压、水平灵敏度或触发时,用户需要一手持探头,将探头探针尖稳定的接触被测信号,另一个手对示波器进行操作,由于操作时人眼会看着示波器,探头可能会由于身体位移,导致无法一直接触被测信号,甚至探头尖可能将间距较小的两个信号短接,引起被测电路故障,使用时非常不方便。

[0014] 当被测信号为两个信号时,需要用户两只手均持探头对不同的被测信号进行测试,此时如果需要对示波器进行操作,就需要放下探头或者请求另一个人进行协助,或者借助复杂昂贵的夹具,使用不方便。

[0015] 而且现有示波器探头的探头线长度较长,一般为1.5米左右,当探头对较远被测电路进行探测时,用户的手可能无法触及示波器,这时就需要另一个人协助操作示波器,或者离开被测电路对示波器进行操作,然后再来探测被测电路,使用时也是非常方便的。

发明内容

[0016] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种探头、示波器、运动识别系统及方法。

[0017] 本发明一方面提供了一种探头,所述探头包括:探头尖、信号缓冲单元、同轴信号线及BNC接头,所述探头尖采集的被测信号通过所述信号缓冲单元缓冲处理后,经由所述同轴信号线及BNC接头后传输给示波器;所述探头还包括:

[0018] 一加速度传感器,用于感应所述探头的运动,并基于所述探头的运动产生所述探头的运动数据;

[0019] 一接口板,连接所述加速度传感器;

[0020] 一有源探头接口,连接所述接口板,用于将所述运动数据发送给所述示波器的传感器接口。

[0021] 在一实施例中,所述探头的运动包括:所述探头在用户操作下的运动或所述探头随被测物体振动产生的运动。

[0022] 在一实施例中,当所述加速度传感器为单轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在Z轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述Z轴与所述单轴加速度传感器所处的平面垂直。

[0023] 在一实施例中,当所述加速度传感器为双轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在X轴及Y轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述X轴及Y轴确定的平面与所述加速度传感器所处的平面平行。

[0024] 在一实施例中,当所述加速度传感器为三轴加速度传感器时,所述运动数据包括所述探头在X轴、Y轴及Z轴三轴方向上的加速度信号,和/或所述探头被敲击的次数及频率,其中所述X轴及Y轴确定的平面与所述三轴加速度传感器所处的平面平行,所述Z轴与所述三轴加速度传感器所处的平面垂直。

[0025] 在一实施例中,所述三轴加速度传感器为MEMS加速度计。

[0026] 本发明另一方面还提供了一种示波器,用于处理所述探头的运动数据,所述示波

器包括：BNC输入端口、输入放大单元、A/D转换单元、波形处理单元及显示单元，所述BNC输入端口接收所述被测信号，然后依次经过所述输入放大单元、A/D转换单元、波形处理单元后进入所述显示单元进行显示；所述示波器还包括：加速度传感器接口、信号处理芯片及控制芯片；其中，

[0027] 所述加速度传感器接口通过所述有源探头接口与所述探头连接，用于接收所述加速度传感器产生的所述运动数据；

[0028] 所述信号处理芯片连接所述加速度传感器接口，对所述运动数据进行识别，生成识别结果；

[0029] 所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作。

[0030] 在一实施例中，所述探头的运动包括：所述探头在用户操作下的运动；

[0031] 所述信号处理芯片具体用于对所述运动数据进行手势识别，并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令；

[0032] 所述控制芯片具体用于根据所述控制命令控制所述示波器动作。

[0033] 在一实施例中，所述探头的运动包括：所述探头随被测物体振动产生的运动；

[0034] 所述信号处理芯片具体用于将所述运动数据转换成电信号；

[0035] 所述控制芯片具体用于控制所述示波器显示所述电信号。

[0036] 在一实施例中，所述示波器还包括一个存储单元，用于储存所述手势与示波器控制命令映射表。

[0037] 在一实施例中，所述示波器还包括一信号处理单元，连接在所述加速度传感器接口与信号处理芯片之间，当所述运动数据为模拟信号时，用于将所述模拟信号转换为数字信号。

[0038] 本发明还提供了一种运动识别系统，所述运动识别系统包括：至少一个所述的探头以及一个所述的示波器。

[0039] 本发明另一方面还提供了一种运动识别方法，应用于所述的运动识别系统，所述运动识别方法包括：

[0040] 所述探头的加速度传感器感应所述探头的运动，并基于所述探头的运动产生所述探头的运动数据；

[0041] 所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果；

[0042] 所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作。

[0043] 在一实施例中，所述探头的运动包括：所述探头在用户操作下的运动；

[0044] 所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果，包括：所述信号处理芯片对所述运动数据依次进行数字滤波、归一化处理，然后对经过归一化处理的所述运动数据进行特征提取，并利用隐马尔科夫模型对提取特征后的所述运动数据进行手势识别，并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令；

[0045] 所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作，包括：所述控制芯片根据所述控制命令控制所述示波器动作。

[0046] 在一实施例中，所述探头的运动包括：所述探头随被测物体振动产生的运动；

[0047] 所述示波器的信号处理芯片对所述运动数据进行识别并生成识别结果，包括：所述信号处理芯片将所述运动数据转换成电信号；

[0048] 所述示波器的所述控制芯片根据所述识别结果控制所述示波器动作,包括:所述控制芯片控制所述示波器显示所述电信号。

[0049] 本发明可以使用户可以通过探头操作示波器的功能,以使用户只用单手就可以同时操作探头和示波器,另一只手可以拿另一个探头探测别的信号,或者进行记录数据等活动,从而避免了用户同时操作探头和示波器带来的困难。

[0050] 本发明可以使用户在测试距离示波器较远的被测信号时,可以轻松的控制示波器,使信号完整显示,而不需要回到示波器处进行操作。并且本发明的探头还可以对振动信号进行探测,将振动信号通过电信号的形式显示在屏幕上,可以对电机、机床、钢板进行探伤探测。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0052] 图1为现有的有源探头的结构示意图;

[0053] 图2为本发明实施例探头的结构示意图;

[0054] 图3为本发明实施例示波器的结构示意图;

[0055] 图4为本发明实施例运动识别方法的流程示意图;

[0056] 图5为本发明实施例ADXL363的内部结构框图。

具体实施方式

[0057] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0058] 图2为本发明实施例探头的结构示意图。如图2所示,该探头包括探头尖11、信号缓冲单元12、同轴信号线13及BNC接头14,信号缓冲单元12经过同轴信号线13连接到BNC接头14,BNC接头14和示波器的BNC输入端口连接。探头尖11用于探测被测信号,探头尖11探测的被测信号通过信号缓冲单元12进行衰减或放大等处理后,经由同轴信号线13及BNC接头14传输给示波器的模拟通道,实现探头的检测功能。

[0059] 该探头还包括加速度传感器15、接口板16及一有源探头接口17,加速度传感器15感应该探头的运动,并基于该探头的运动产生该探头的运动数据,接口板16连接加速度传感器15及有源探头接口17,将上述运动数据通过有源探头接口17发送给示波器。另外,有源探头接口17还提供探头的供电和信号缓冲单元12需要的其他信号。接口板16主要用于供电、偏置电压调节、探头识别、探头信息通信等,在本发明中,接口板16还用于传递加速度传感器15发来的运动数据。

[0060] 一般地,上述探头的运动可以是探头在用户操作下的运动,也可以是探头随着被测物体振动而产生的运动。

[0061] 本发明通过感应手持的探头的动作变化,将探头的运动数据反馈给示波器,通过预设的手势功能对应关系,对示波器进行相应地操作,以实现垂直灵敏度、垂直偏置电平、水平灵敏度、触发和其他参数的调整,使被测信号可以完整稳定地显示在示波器显示屏幕上。并且,本发明的探头还可以对被测物体振动信号进行探测,将振动信号通过电信号的形式显示在示波器上,可以用于对电机、机床、钢板进行探伤探测。

[0062] 目前,加速度传感器的体积很小,通常可以集成为扁平的芯片,在使用芯片形式的加速度传感器探测探头的运动数据时,一般根据该芯片所处的平面确定空间坐标系。

[0063] 当上述加速度传感器是单轴加速度传感器时,例如选用Z轴加速度传感器(此处的Z轴是指与单轴加速度传感器所处的平面垂直的轴),当用户手持探头沿Z轴旋转或者上下挥动时,Z轴加速度传感器可以感应探头沿Z轴(探头本体方向)的转动手势,也可以感应用户敲击探头的手势,则上述运动数据包括探头在Z轴方向上的加速度信号,以及探头被敲击的次数和被敲击的频率。在检测振动信号时,为避免损坏探头尖11,需将探头尖11取下,将探头顶端抵在被测物体上进行测量,此时加速度传感器15感应被测物体在Z轴方向上的振动,生成Z轴加速度数据。

[0064] 当上述加速度传感器是双轴加速度传感器时,上述的运动数据通常包括上述探头在X轴方向上的加速度信号及Y轴方向上的加速度信号,以及上述探头被敲击的次数和被敲击的频率,其中上述X轴及Y轴确定的平面与该双轴加速度传感器所处的平面平行,即X轴及Y轴确定的平面不是固定不变的,而是随双轴加速度传感器所处的平面变化而变化的,不管用户如何操作探头,上述X轴及Y轴所确定的平面恒保持与双轴加速度传感器的芯片所处的平面平行。同样地,在利用双轴加速度传感器检测振动信号时,取下探头尖11后将探头顶端抵在被测物体上进行测量,此时双轴加速度传感器感应被测物体在X轴、Y轴方向上的振动,生成X轴加速度数据及Y轴加速度数据。

[0065] 当上述加速度传感器选用三轴加速度传感器时,可以感应敲击探头的手势,也可以感应在X轴、Y轴、Z轴方向甩动探头的手势,则上述运动数据包括探头被敲击的次数和频率以及探头在X轴、Y轴及Z轴三轴方向上的加速度信号。其中,上述X轴及Y轴确定的平面与该三轴加速度传感器所处的平面平行,Z轴与该三轴加速度传感器所处的平面垂直。X轴及Y轴确定的平面不是固定不变的,而是随三轴加速度传感器所处的平面变化而变化的,不管用户如何操作探头,上述X轴及Y轴所确定的平面恒保持与三轴加速度传感器的芯片所处的平面平行,Z轴恒保持与三轴加速度传感器的芯片所处的平面垂直。根据敲击探头的频率和次数,可以实现示波器的开始识别手势、自动、触发等功能,根据X轴、Y轴、Z轴方向上的手势,可以实现示波器的垂直灵敏度、水平灵敏度、垂直偏置电平调节的功能,基于这些功能,可以满足一般的示波器操作,以使被测信号清楚完整地显示在显示屏上。同样地,在利用三轴加速度传感器检测振动信号时,也需要取下探头尖11后将探头顶端抵在被测物体上进行测量,此时三轴加速度传感器感应被测物体在X轴、Y轴及Z轴方向上的振动,生成X轴加速度数据、Y轴加速度数据及Z轴加速度数据。

[0066] 上述三种情形下所采用的加速度传感器可以是输出模拟信号的加速度传感器,也可以是输出数字信号的加速度传感器,例如上述三轴加速度传感器可以采用MEMS加速度计,MEMS加速度计由于体积小,可以方便地集成到探头内部,并且MEMS加速度计输出数字信号,可以简化示波器内部的传感器信号处理。

[0067] 图3为本发明实施例示波器的结构示意图。如图3所示,该示波器包括:BNC输入端口20、输入放大单元21、A/D转换单元22、波形处理单元23及显示单元24,BNC输入端口20接收探头发来的被测信号,然后依次经过输入放大单元21、A/D转换单元22、波形处理单元23后进入显示单元24进行显示。上述示波器还包括:加速度传感器接口25、信号处理芯片26及控制芯片27。加速度传感器接口25通过17有源探头接口与上述探头连接,用于接收加速度传感器15产生的上述运动数据,信号处理芯片26连接加速度传感器接口25,对上述运动数据进行识别,生成识别结果,控制芯片27根据该识别结果控制该示波器动作。

[0068] 示波器处理的运动数据,可以是探头在用户操作下的运动对应的运动数据,也可以是探头随着被测物体振动而产生的运动对应的运动数据。

[0069] 本发明通过感应手持的探头的动作变化,将探头的运动数据反馈给示波器,通过预设的手势功能对应关系,对示波器进行相应地操作,以实现垂直灵敏度、垂直偏置电平、水平灵敏度、触发和其他参数的调整,使被测信号可以完整稳定地显示在示波器显示屏幕上。并且本发明的探头还可以对振动信号进行探测,将振动信号通过电信号的形式显示在屏幕上,可以对电机、机床、钢板进行探伤探测。

[0070] 一般地,当探头的运动为在用户操作下的运动时,信号处理芯片26具体用于对探头发来的运动数据进行手势识别,并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令,控制芯片27具体用于根据该控制命令控制示波器动作。

[0071] 当探头的运动为随被测物体振动产生的运动时,信号处理芯片26具体用于将探头发来的运动数据转换成电信号,控制芯片27具体用于控制示波器显示该电信号,以对电机、机床、钢板进行探伤测定。

[0072] 通常来说,上述示波器还包括一存储单元28,用于储存上述手势与示波器控制命令映射表。

[0073] 当探头中的加速度传感器输出的运动数据是模拟信号时,上述示波器还包括一信号处理单元29,该信号处理单元29连接在加速度传感器接口25与信号处理芯片26之间,用于将上述模拟信号转换为数字信号传输给信号处理芯片26。

[0074] 本发明还提供了一种运动识别系统,包括图2所示的至少一个上述的探头以及图3所示的上述的示波器。当运动识别系统中包含多个探头时,对应的示波器中包含与探头数量相同的加速度传感器接口,以接收各探头发来的运动数据。

[0075] 本发明可以使用用户在测试距离示波器较远的被测信号时,可以轻松的控制示波器,使信号完整显示,而不需要回到示波器处进行操作。并且本发明的探头还可以对振动信号进行探测,将振动信号通过电信号的形式显示在屏幕上,可以对电机、机床、钢板进行探伤探测。

[0076] 本发明实施例还提供了一种应用于上述的运动识别系统的运动识别方法,其流程如图4所示。该运动识别方法包括以下步骤:

[0077] 步骤S1、上述探头的加速度传感器15感应该探头的运动,并基于该探头的运动产生该探头的运动数据。

[0078] 步骤S2、上述示波器的信号处理芯片26对所述运动数据进行识别并生成识别结果。

[0079] 步骤S3、所述示波器的控制芯片27根据所述识别结果控制所述示波器动作。

[0080] 一般地,当上述探头的运动为探头在用户操作下的运动时,上述步骤S2具体包括:信号处理芯片26对上述运动数据进行数字滤波,通过数字滤波滤除空闲状态、异常状态等不需要的状态,然后对经过数字滤波处理的运动数据进行归一化处理,在不同用户输入同一手势时,将动作的持续时间和动作幅度的影响因素去除,以便后续数据处理。然后,信号处理芯片26对经过归一化处理的运动数据进行特征提取,利用隐马尔科夫模型对提取特征后的运动数据进行手势识别,并结合预存储的手势与示波器控制命令映射表生成对应的控制命令。此时,上述步骤S3具体包括:控制芯片27根据信号处理芯片26生成控制命令控制示波器动作。

[0081] 上述的特征提取一般采用短时分帧处理,将运动数据分割成若干数据段,然后用均值作为每帧速度的关键特征。

[0082] 当采用隐马尔科夫模型进行手势识别时,需预先定义有意义的手势,并利用隐马尔科夫模型对每种有意义的手势建模,并对该模型进行手势模型训练,用最终训练好的隐马尔科夫模型识别探头的手势。

[0083] 例如,定义的有意义手势包括:敲击探头、顺时针转动、逆时针转动、Z轴方向晃动、X轴方向晃动和Y轴方向晃动等。对上述手势在手势识别部分进行定义、训练、识别,训练的次数越多,后续实际使用探头时识别准确率越高。

[0084] 各手势对应的示波器操作可以是默认方式,也可以由用户通过示波器菜单进行设置,用户也可以通过菜单打开或关闭手势识别功能。例如,可以按照以下映射进行设置:连续敲击探头3次,开始识别其他手势;再次连续敲击探头3次,关闭其他手势识别功能;连续敲击探头4次为示波器自动设置,示波器自动设置合适的垂直、水平档位和触发,将信号完整稳定的显示在屏幕上。表1给出了一个基于三轴加速度传感器的手势与示波器控制命令映射表的实施例。

[0085] 表1 手势与示波器控制命令映射表

[0086]

	手势	示波器控制命令
1	沿 X 轴方向向身体内侧晃动	垂直灵敏度变小
2	沿 X 轴方向向身体外侧晃动	垂直灵敏度变大
3	沿 Y 轴方向向身体内侧晃动	水平灵敏度变小
4	沿 Y 轴方向向身体外侧晃动	水平灵敏度变大
5	沿 Z 轴方向向探头尖晃动	垂直偏置电平变小
6	沿 Z 轴方向向探头尖反方向晃动	垂直偏置电平变大

[0087] 另外,当上述探头的运动为探头随被测物体振动产生的运动时,上述步骤S2具体包括:所述信号处理芯片将上述运动数据转换成电信号。此时,上述步骤S3具体包括:控制芯片27控制上述示波器显示上述电信号。

[0088] 本发明可以使用用户在测试距离示波器较远的被测信号时,可以轻松的控制示波器,使信号完整显示,而不需要回到示波器处进行操作。并且本发明的探头还可以对振动信号进行探测,将振动信号通过电信号的形式显示在屏幕上,可以对电机、机床、钢板进行探

伤探测。

[0089] 本发明实施例采用数字输出的MEMS加速度传感器,数字输出的MEMS加速度传感器体积小,在其内部将MEMS加速度传感器输出的模拟信号通过ADC采样成数字信号输出,大大简化了示波器内部对传感器信号的处理,可以直接连接到示波器的信号处理芯片上。利用MEMS加速度传感器,可以检测探头在X轴、Y轴及Z轴方向的手势操作。

[0090] 目前MEMS加速度传感器体积已经做到了非常小,可以很容易的集成到示波器探头中,而不会使探头体积增加很多。例如,可以采用ADI公司的MEMS三轴加速度传感器,可用型号较多,如ADXL363、ADXL375、ADXL343等。

[0091] 图5为ADXL363的内部电路框图,其尺寸仅为3.25mm*3.0mm*1.06mm。在ADXL363的内部集成了三轴加速度传感器和信号调理电路及12位的ADC,将ADC输出转成SPI接口输出,SPI接口为处理器的通用接口,可以方便地同示波器的信息处理芯片通信。另外,ADXL363的内部还具有可调阈值的运动激活模式,可以方便地过滤掉无用的运动并降低探头的功耗。

[0092] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

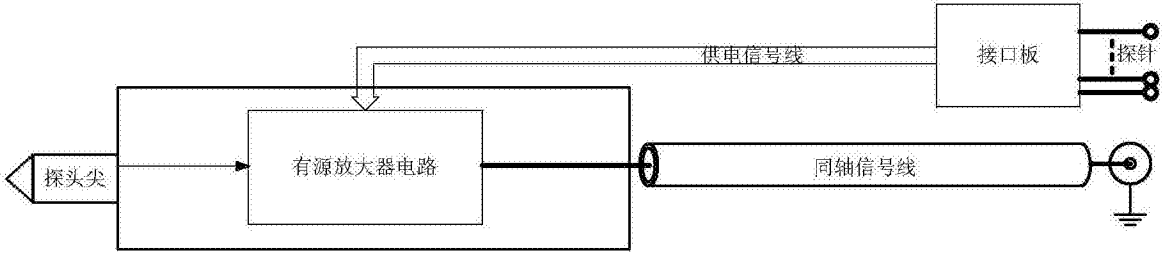


图1

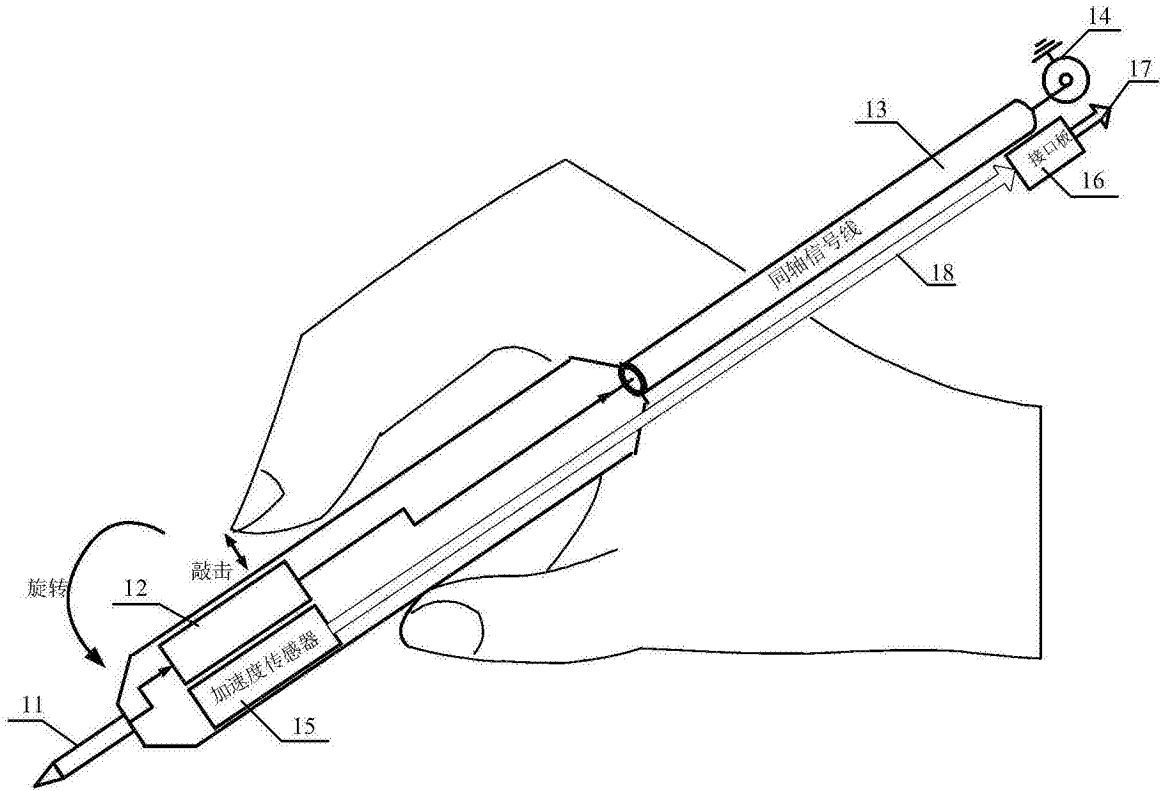


图2

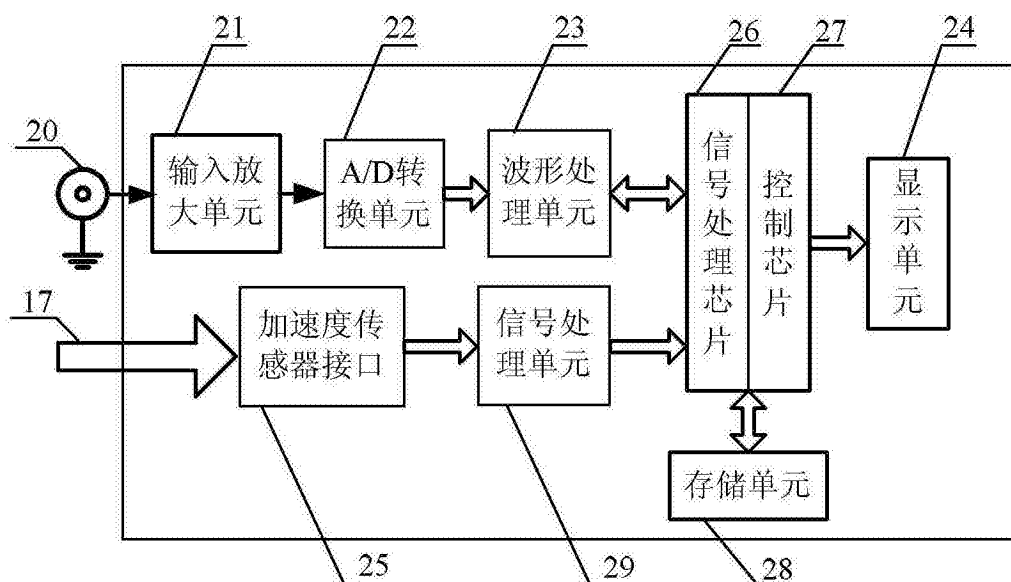


图3

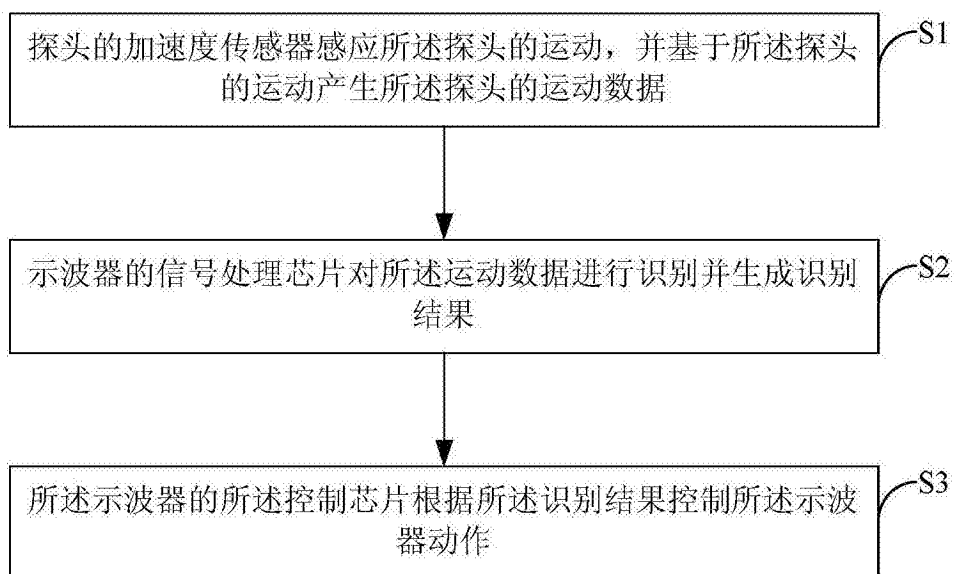


图4

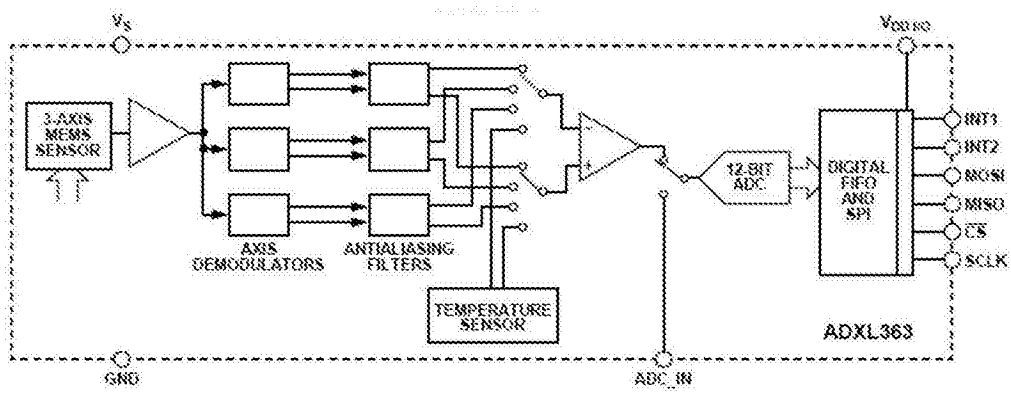


图5