



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104814760 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201510142889. 1

(22) 申请日 2015. 03. 27

(71) 申请人 无锡海斯凯尔医学技术有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区太湖国际科技园大学科技园 530 大厦 B401 室

(72) 发明人 马晓贺 邵金华 孙锦 段后利

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 陶敏 黄健

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

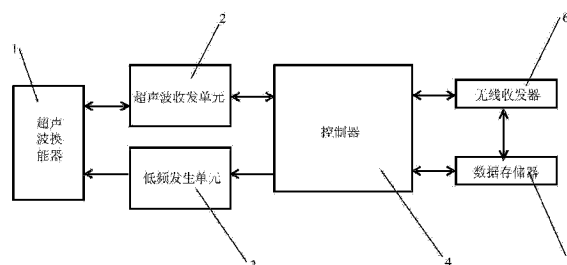
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法,其中装置包括:超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器;低频发生单元与超声波换能器连接,用于发出低频脉冲剪切波;超声波收发单元与超声波换能器连接,用于发出超声波并接收测量数据,测量数据为超声波对低频脉冲剪切波进行传播参数测量所获得的数据;控制器分别与超声波收发单元、低频发生单元连接,用于向超声波收发单元、低频发生单元发出控制指令,接收并处理测量数据;数据存储器与控制器连接;无线收发器与控制器连接,用于无线传输数据存储器内的数据信息以使外部处理显示装置对数据信息进行分析、显示。



1. 一种用于弹性测量的超声波探测装置,其特征在于,包括:超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器;

所述低频发生单元与所述超声波换能器连接,用于发出低频脉冲剪切波;

所述超声波收发单元与所述超声波换能器连接,用于发出超声波并接收测量数据,所述测量数据为所述超声波对所述低频脉冲剪切波进行传播参数测量所获得的数据;

所述控制器分别与所述超声波收发单元、所述低频发生单元连接,用于向所述超声波收发单元、所述低频发生单元发出控制指令,接收并处理所述测量数据;

所述数据存储器与所述控制器连接;

所述无线收发器与所述控制器连接,用于无线传输所述数据存储器内的数据信息以使外部处理显示装置对所述数据信息进行分析、显示。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置具有多个超声波换能器,所述多个超声波换能器横向排列为一维阵列,或,所述多个超声波换能器横、纵向排列为二维阵列。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述低频发生单元包括:低频脉冲发生器、放大器;

所述低频脉冲发生器与所述控制器连接;所述放大器的一端与所述低频脉冲发生器连接,用于放大所述低频脉冲发生器产生的低频电信号;所述放大器的另一端与所述超声波换能器连接,以使所述超声波换能器发出低频脉冲剪切波。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述低频发生单元包括:低频振动驱动单元、电机;

所述电机与所述低频振动驱动单元连接;所述低频振动驱动单元与所述控制器连接,用于接收所述控制器的驱动信号以使所述电机脉动机械运动。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述无线收发器包括无线通信单元、数据处理单元;

所述数据处理单元分别与所述数据存储器、所述控制器连接,或者所述数据处理单元与所述控制器连接,用于对所述数据信息进行加密、压缩处理;

所述通信单元与所述数据处理单元连接,所述通信单元为WiFi模块,或蓝牙模块,或GPRS单元。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述超声波收发单元、所述低频发生单元、所述控制器、所述数据存储器、所述无线收发器设置在柔性电路板上。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述超声波收发单元、所述低频发生单元、所述控制器、所述数据存储器、所述无线收发器的各个电路板外设置有屏蔽罩。

8. 一种用于弹性测量的超声波探测系统,其特征在于,包括处理器、显示装置、权利要求1~7任一所述的超声波探测装置;

所述处理器用于接收所述无线收发器发送的所述数据信息,并对所述数据信息进行分析生成超声波分析图像;

所述显示装置与所述处理器连接,用于显示所述超声波分析图像。

9. 一种使用权利要求1至7中任一项所述超声波探测装置的用于弹性测量的超声波探测方法,其特征在于,包括:

所述控制器接收用户指令,控制所述低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,所述控制器控制所述超声波收发单元产生超声波;所述超声波用于对所述剪切波进行传播参数测量,以使所述超声波收发单元获得测量数据;

所述控制器接收所述超声波收发单元发送的所述测量数据;所述控制器对所述测量数据进行处理,并发送所述测量数据、处理后的测量数据到所述数据存储器;

所述控制器控制所述无线收发器读取所述数据存储器内的数据信息,以使所述无线收发器无线传输所述数据信息到外部处理显示装置。

10. 一种使用权利要求 8 所述超声波探测系统的用于弹性测量的超声波探测方法,其特征在于,包括:

所述控制器接收用户指令,控制所述低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,所述控制器控制所述超声波收发单元产生超声波;所述超声波用于对所述剪切波进行传播参数测量,以使所述超声波收发单元获得测量数据;

所述控制器接收所述超声波收发单元发送的所述测量数据;所述控制器对所述测量数据进行处理,并发送所述测量数据、处理后的测量数据到所述数据存储器;

所述控制器控制所述无线收发器读取所述数据存储器内的数据信息;

所述处理器接收所述无线收发器发送的所述数据信息,并对所述数据信息进行分析生成超声波分析图像;

所述处理器发送所述超声波分析图像到所述显示装置。

用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波技术,尤其涉及一种用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法。

背景技术

[0002] 如图 1 所示,现有技术公开了一种用于弹性测量的超声波探测装置,包括探头 01 和计算机处理系统 03,探头 01 使用线缆 02 连接到计算机处理系统 03,线缆 02 使得操作者的操作受限于线缆 02,不能方便地手持探头 01 进行测量,无法随意调整探头 01 的角度和位置,妨碍将探头 01 调整到最佳的检测角度和位置,从而难以保证检测结果的精确性;此外,计算机处理系统 03 通过线缆 02 对测量数据进行数据采集,线缆 02 在传输数据过程中很容易受到外界干扰,线缆 02 本身也会造成信号的衰减,这些干扰和衰减将直接影响测量结果的精准性和稳定性。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中提到的用于弹性测量的超声波探测装置检测结果精确度不高以及线缆传输测量数据易被干扰的问题中的至少一个,本发明提供一种用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法,通过将控制器、无线收发器等与超声波换能器集成为一体,提高了测量数据传输的精准度,且方便操作者随意调整探头的角度和位置,保证了测量的准确度。

[0004] 本发明提供一种用于弹性测量的超声波探测装置,包括:

[0005] 超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器;

[0006] 所述低频发生单元与所述超声波换能器连接,用于发出低频脉冲剪切波;

[0007] 所述超声波收发单元与所述超声波换能器连接,用于发出超声波并接收测量数据,所述测量数据为所述超声波对所述剪切波进行传播参数测量所获得的数据;

[0008] 所述控制器分别与所述超声波收发单元、所述低频发生单元连接,用于向所述超声波收发单元、所述低频发生单元发出控制指令,接收并处理所述测量数据;

[0009] 所述数据存储器与所述控制器连接;

[0010] 所述无线收发器与所述控制器连接,用于无线传输所述数据存储器内的数据信息以使外部处理显示装置对所述数据信息进行分析、显示。

[0011] 本发明还提供一种用于弹性测量的超声波探测系统,包括处理器、显示装置、上述任一所述的超声波探测装置;

[0012] 所述处理器用于接收所述无线收发器发送的所述数据信息,并对所述数据信息进行分析生成超声波分析图像;

[0013] 所述显示装置与所述处理器连接,用于显示所述超声波分析图像。

[0014] 本发明还提供一种使用上述任一项所述超声波探测装置的用于弹性测量的超声

波探测方法,包括:

[0015] 所述控制器接收用户指令,控制所述低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,所述控制器控制所述超声波收发单元产生超声波;所述超声波用于对所述剪切波进行传播参数测量,以使所述超声波收发单元获得测量数据;

[0016] 所述控制器接收所述超声波收发单元发送的所述测量数据;所述控制器对所述测量数据进行处理,并发送所述测量数据、处理后的测量数据到所述数据存储器;

[0017] 所述控制器控制所述无线收发器读取所述数据存储器内的数据信息,以使所述无线收发器无线传输所述数据信息到外部处理显示装置。

[0018] 本发明还提供一种使用上述所述超声波探测系统的用于弹性测量的超声波探测方法,包括:

[0019] 所述控制器接收用户指令,控制所述低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,所述控制器控制所述超声波收发单元产生超声波;所述超声波用于对所述剪切波进行传播参数测量,以使所述超声波收发单元获得测量数据;

[0020] 所述控制器接收所述超声波收发单元发送的所述测量数据;所述控制器对所述测量数据进行处理,并发送所述测量数据、处理后的测量数据到所述数据存储器;

[0021] 所述控制器控制所述无线收发器读取所述数据存储器内的数据信息;

[0022] 所述处理器接收所述无线收发器发送的所述数据信息,并对所述数据信息进行分析生成超声波分析图像;

[0023] 所述处理器发送所述超声波分析图像到所述显示装置。

[0024] 本发明的用于弹性测量的超声波探测便携装置、系统及方法,通过将超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器等集成为一体,从而解决了线缆长距离传输对测量数据精度的干扰,同时该装置具有便携性,方便操作者调整探测的角度和位置,保证了测量的准确度。

附图说明

[0025] 图 1 为现有的用于弹性测量的超声波探测装置;

[0026] 图 2 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例一的结构示意图;

[0027] 图 3 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例二的结构示意图;

[0028] 图 4a 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例三的结构示意图;

[0029] 图 4b 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例三的另一结构示意图;

[0030] 图 5 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例四的结构示意图;

[0031] 图 6 为本发明用于弹性测量的超声波探测系统实施例一的结构示意图;

[0032] 图 7 为本发明使用图 2 ~ 图 5 任一装置的用于弹性测量的超声波探测方法实施例一的流程图;

[0033] 图 8 为本发明使用图 6 超声波探测系统的用于弹性测量的超声波探测方法实施例一的流程图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,都属于本发明保护的范围。

[0035] 图2为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例一的结构示意图,如图2所示,超声波探测装置,包括超声波换能器1、超声波收发单元2、低频发生单元3、控制器4、数据存储器5、无线收发器6;低频发生单元3与超声波换能器1连接,用于发出低频脉冲剪切波;超声波收发单元2与超声波换能器1连接,用于发出超声波并接收测量数据,测量数据为超声波对低频脉冲剪切波进行传播参数测量所获得的数据;控制器4分别与超声波收发单元2、低频发生单元3连接,用于向超声波收发单元2、低频发生单元3发出控制指令,接收并处理测量数据;数据存储器5与控制器4连接;无线收发器6与控制器4连接,用于无线传输数据存储器5内的数据信息以使外部处理显示装置对数据信息进行分析、显示。

[0036] 具体的,超声波换能器1、超声波收发单元2、低频发生单元3、控制器4、数据存储器5、无线收发器6集成为一体,形成一个便携的用于弹性测量的超声波探测装置。控制器4分别与超声波收发单元2、低频发生单元3、数据存储器5、无线收发器6连接,控制各个单元工作。该装置是一种能够无创检测肝脏的弹性,能对肝病病情进行监测与评估的弹性测量装置。测量时,低频发生单元3产生低频振动的剪切波向弹性介质发出瞬时低频冲击,随后超声波收发单元2通过超声波换能器1向弹性介质发射超声波并接收回波信号。该回波信号作为测量数据经过控制器4数据处理,如滤波提取有用数据并转换成预设数据格式等;无线收发器6与控制器4连接,则控制器4从数据存储器5中读取数据再发送给无线收发器6,数据传输经过控制器4中转,从而节省无线收发器6与数据存储器5间的排线布置,使得布线简单,减少布线间的电气干扰。此外,无线收发器6还可以分别与数据存储器5、控制器4连接,这种连接方式,可以使无线收发器6在控制器4的控制指令下,自行到数据存储器5中进行数据的读取,从而减少对控制器4的资源占用率,提高数据读取的速度。数据存储器5与控制器4连接,用于存储控制器4发送的测量数据、以及控制器4处理后的测量数据等。此外,数据存储器5还具有缓存功能,当控制器4来不及处理某些测量数据时可以暂存于数据存储器5内,空闲时控制器4从数据存储器5中取出测量数据进行处理,再发送给数据存储器5存储。这样可以加快控制器4的处理速度,当控制器4忙时,缓存数据;当控制器4空闲时,取出之前缓存的数据进行处理。数据存储器5中的数据可以在预设周期内或实时地由无线收发器6传输到外部设备分析、计算、存储,从而不影响该超声波探测装置的有限存储空间,加快装置的处理效率。

[0037] 本实施例通过将超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器等集成为一体,从而解决了线缆长距离传输对测量数据精度的干扰,同时该装置具有便携性,方便操作者调整探测的角度和位置,保证了测量的准确度。

[0038] 图3为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例二的结构示意图;如图3所示,在实施例一的基础上,进一步地,超声波探测装置具有多个超声波换能器1,多个超声波换能器1横向排列为一维阵列(如图3所示),或,多个超声波换能器1横、纵向排列为二维阵列。

[0039] 具体的,超声波束特性直接影响超声图像的清晰度和对比度,当超声波换能器1为单个时,单个超声波换能器1用于测量弹性介质中的某一点超声波辐射声场;当超声波

换能器 1 为多个时, n 个超声波换能器 1 排列为一条直线, 形成一维阵列, 获得线形辐射声场; n 个超声波换能器 1 在横纵向排列为矩阵, 形成二维阵列, 获得面辐射声场, 即 2D 辐射声场。

[0040] 图 4a 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例三的结构示意图; 如图 4a 所示, 在上述实施例的基础上, 进一步地, 低频发生单元 3 包括: 低频脉冲发生器 31、放大器 32; 低频脉冲发生器 31 与控制器 4 连接; 放大器 32 的一端与低频脉冲发生器 31 连接, 用于放大低频脉冲发生器 31 产生的低频电信号; 放大器 32 的另一端与超声波换能器 1 连接, 以使超声波换能器 1 发出低频脉冲剪切波。

[0041] 具体的, 低频脉冲发生器 31 可以由正弦信号发生器电路构成, 也可以是任何能够发出正弦低频激励信号的电路板, 如微型声卡, 低频脉冲发生器 31 的具体构成由本领域技术人员根据现有发生器自行设计, 本申请对此不作限定。低频脉冲发生器 31 所产生的低频信号频率及振幅由控制器 4 控制, 通常信号频率为 $20 \sim 5000\text{Hz}$, 优选的, 低频信号频率 50Hz ; 放大器能把低频脉冲发生器 31 低频信号进行功率放大, 使超声波换能器 1 以低频脉冲的声辐射力形式激发弹性介质, 在弹性介质中产生振动剪切波。

[0042] 或者, 采用其他形式获得剪切波, 图 4b 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例三的另一结构示意图; 如图 4b 所示, 在上述实施例的基础上, 低频发生单元 3 包括: 低频振动驱动单元 33、电机 34; 电机 34 与低频振动驱动单元 33 连接; 低频振动驱动单元 33 与控制器 4 连接, 用于接收控制器 4 的驱动信号以使电机 34 脉动机械运动。

[0043] 图 5 为本发明用于弹性测量的超声波探测装置实施例四的结构示意图, 如图 5 所示, 在上述实施例的基础上, 进一步地, 无线收发器 6 包括无线通信单元 61、数据处理单元 62; 数据处理单元 62 分别与数据存储器 5、控制器 4 连接, 或者数据处理单元 62 与控制器 4 连接, 用于对数据信息进行加密、压缩处理; 无线通信单元 61 与数据处理单元 62 连接, 无线通信单元 61 为 WiFi 模块, 或蓝牙模块, 或数据传输电台, 或 GPRS 单元。无线收发器 6 将数据信息进行加密可以保证数据信息在空中传输的安全性, 压缩则可以保证数据包的完整性, 且占用通信信道资源少, 传输速度快。无线通信单元 61、数据处理单元 62 均由控制器 4 控制工作。

[0044] 进一步地, 超声波收发单元 2、低频发生单元 3、控制器 4、数据存储器 5、无线收发器 6 设置在柔性电路板上。柔性电路板是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性, 绝佳的可挠性印刷电路板, 且具有可弯折性。将超声波收发单元 2、低频发生单元 3、控制器 4、数据存储器 5、无线收发器 6 设置在柔性电路板上可以减小该超声波探测装置的体积、重量、厚度等, 使其便携性好。此外, 为了进一步减小超声波探测装置的体积、重量、厚度等, 各个电路板间可以采用排线连接, 和 / 或采用电路板连接针将各个电路板层叠对插连接。进一步地, 超声波收发单元 2、低频发生单元 3、控制器 4、数据存储器 5、无线收发器 6 的各个电路板外设置有屏蔽罩。以减少各个电路板间的电磁干扰, 提高装置的测量精度。

[0045] 此外, 该装置还包括: 电源、充电装置; 电源为控制器 4、数据存储器 5 和无线收发器 6 供电; 电源可以是无线供电也可以是电池。充电装置负责对电源进行充电, 充电装置可以是连接到市电就可以进行充电的方式, 也可以是无线充电方式。通过装置内设电源且可充电, 使得该装置可以方便在野外、战地和震区等无法提供市电的地区进行工作。进一步

地,控制器 4 可以包括:现场可编程门阵列 FPGA,或数字信号处理 DSP、或 ARM 处理器、或单片机等,优选的,EP3C55 的 FPGA。此外,控制器 4 还可以用于,当测量结果异常,超出预设区间,则向操作者发送报警信息,可提醒操作者是否存在操作不当,导致测量结果异常。

[0046] 本实施例通过将超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器等集成为一体,从而解决了线缆长距离传输对测量数据精度的干扰,同时该装置具有便携性,方便操作者调整探测的角度和位置,保证了测量的准确度;进一步通过多个超声波换能器阵列排列,保证了超声波图像的清晰度;通过柔性电路板及屏蔽罩的设置,保证了装置更加小型化、轻便化,从而方便操作者实施测量。

[0047] 图 6 为本发明用于弹性测量的超声波探测系统实施例一的结构示意图;如图 6 所示,该系统包括处理器 7、显示装置 8、上述任一所述的超声波探测装置;处理器 7 用于接收无线收发器 6 发送的数据信息,并对数据信息进行分析生成超声波分析图像;显示装置 8 与处理器 7 连接,用于显示超声波分析图像。

[0048] 具体的,无线收发器 6 直接或间接从数据存储器 5 中读取数据信息,并无线传输到处理器 7,处理器 7 再对数据信息进行分析,如应用弹性计算方法对超声波测量数据进行分析计算得出被测弹性介质的弹性模量,生成超声波分析图像。分析计算后的测量结果及超声波分析图像可由显示装置 8 显示给操作者。

[0049] 图 7 为本发明使用图 2~图 5 任一装置的用于弹性测量的超声波探测方法实施例一的流程图。如图 7 所示,该方法可使用上述任一超声波探测装置实现,用于弹性测量的超声波探测方法,包括:

[0050] 步骤 101、控制器接收用户指令,控制低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,控制器控制超声波收发单元产生超声波。

[0051] 具体的,超声波用于对剪切波进行传播参数的测量,如剪切波速度、剪切波模量、剪切波衰减、剪切波弹性和剪切波粘性等,以使超声波收发单元获得测量数据。预设时间为低频脉冲剪切波进入到弹性介质后距离超声波产生的时间间隔,预设时间可由技术人员自行设定。

[0052] 步骤 102、控制器接收超声波收发单元发送的测量数据;控制器对测量数据进行处理,并发送测量数据、处理后的测量数据到数据存储器。

[0053] 步骤 103、控制器控制无线收发器读取数据存储器内的数据信息,以使无线收发器无线传输数据信息到外部处理显示装置。

[0054] 具体的,超声波收发单元接收回波信号,并将该回波信号作为测量数据发送给控制器,控制器对测量数据处理,如滤波提取有用数据并转换成预设数据格式等。控制器会将各个阶段的数据发送给数据存储器保存,如控制器接收到的测量数据、数据处理后的测量数据等,此外,数据存储器具有缓存功能,当控制器来不及处理某些测量数据时可以暂存于数据存储器内,空闲时控制器从数据存储器中取出测量数据进行处理,得到处理后测量数据再发送给数据存储器存储。这样可以加快控制器的处理速度,当控制器忙时,缓存数据;当控制器空闲时,取出之前缓存的数据进行处理。数据存储器中的数据可以在预设周期内或实时由无线收发器传输到外部处理显示装置,从而不影响该装置的有限存储空间,加快装置的处理效率。

[0055] 本实施例的用于弹性测量的超声波探测方法可以采用上述用于弹性测量的超声

波探测装置的实施例予以实施,其实现原理和技术效果类似。

[0056] 图 8 为本发明使用图 6 超声波探测系统的用于弹性测量的超声波探测方法实施例一的流程图,如图 8 所示,该方法包括:

[0057] 步骤 201、控制器接收用户指令,控制低频发生单元产生低频脉冲剪切波;在预设时间内,控制器控制超声波收发单元产生超声波。

[0058] 具体的,超声波用于对剪切波进行传播参数的测量,如剪切波速度、剪切波模量、剪切波衰减、剪切波弹性和剪切波粘性等,以使超声波收发单元获得测量数据。预设时间为低频脉冲剪切波进入到弹性介质后距离超声波产生的时间间隔,预设时间可由技术人员自行设定。

[0059] 步骤 202、控制器接收超声波收发单元发送的测量数据;控制器对测量数据进行处理,并发送测量数据、处理后的测量数据到数据存储器。

[0060] 步骤 203、控制器控制无线收发器读取数据存储器内的数据信息。

[0061] 步骤 204、处理器接收无线收发器发送的数据信息,并对数据信息进行分析,生成超声波分析图像。

[0062] 步骤 205、处理器发送超声波分析图像到显示装置。

[0063] 具体的,超声波收发单元接收回波信号,并将该回波信号作为测量数据发送给控制器,控制器对测量数据处理,如滤波提取有用数据并转换成预设数据格式等。控制器会将各个阶段的数据发送给数据存储器保存,接收到的测量数据、数据处理后的测量数据等,此外,数据存储器具有缓存功能,当控制器来不及处理某些测量数据时可以暂存于数据存储器内,空闲时控制器从数据存储器中取出测量数据进行处理,得到处理后测量数据再发送给数据存储器存储。这样可以加快控制器的处理速度,当控制器忙时,缓存数据;当控制器空闲时,取出之前缓存的数据进行处理。处理器接收到无线收发器发送的数据信息后,对数据信息进行分析,如应用弹性计算方法对超声波测量数据进行分析计算得出被测弹性介质的弹性模量,生成超声波分析图像。分析计算后的测量结果及超声波分析图像可由显示装置显示给操作者。

[0064] 进一步的,在上述方法实施例一的基础上,在步骤 204 的对数据信息进行分析之后,还包括:处理器判断分析后的数据信息是否在预设区间内,若分析后的数据信息超出预设区间,发送报警信息到显示装置,以使用户重新发送用户指令。

[0065] 具体的,若分析后的数据信息超出预设区间,判断本次测量存在异常,则通知操作者执行重新测量,或提示操作者采取适当的测量措施,以确保测量的精准性。

[0066] 本实施例的用于弹性测量的超声波探测方法可以采用上述用于弹性测量的超声波探测系统的实施例予以实施,其实现原理和技术效果类似。

[0067] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0068] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征

进行等同替换 ;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

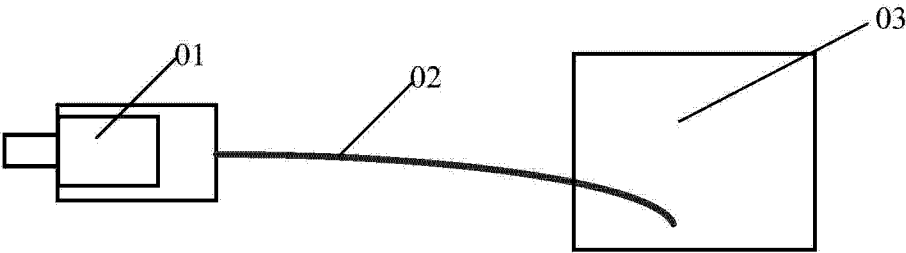


图 1

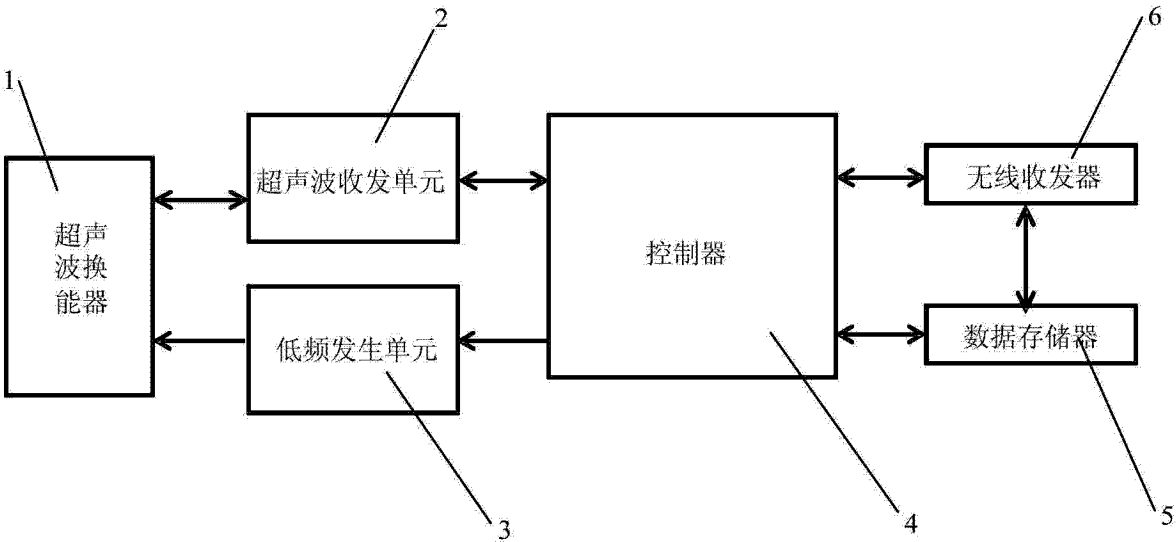


图 2

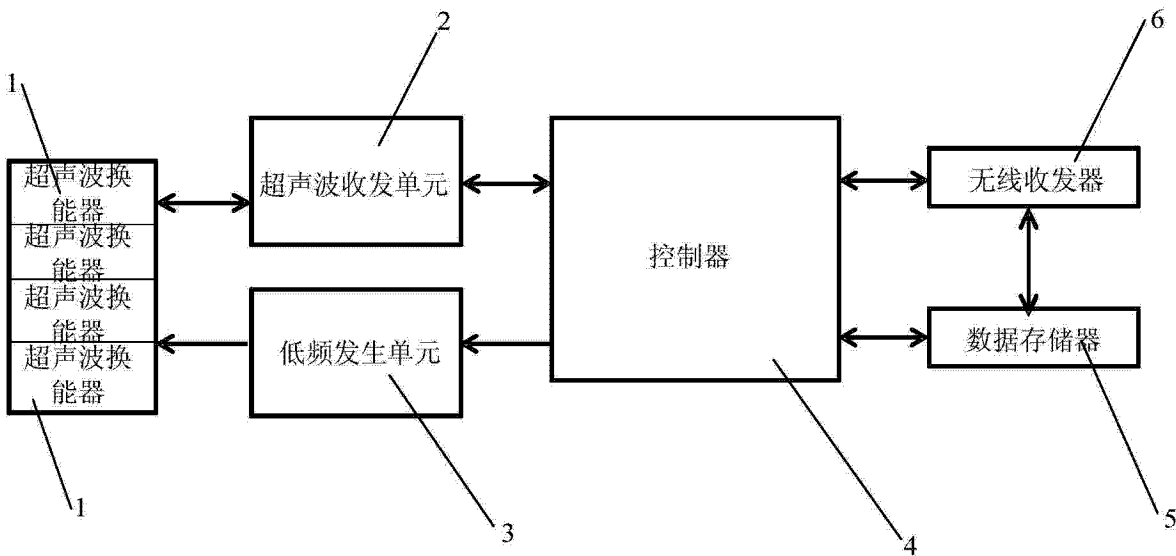


图 3

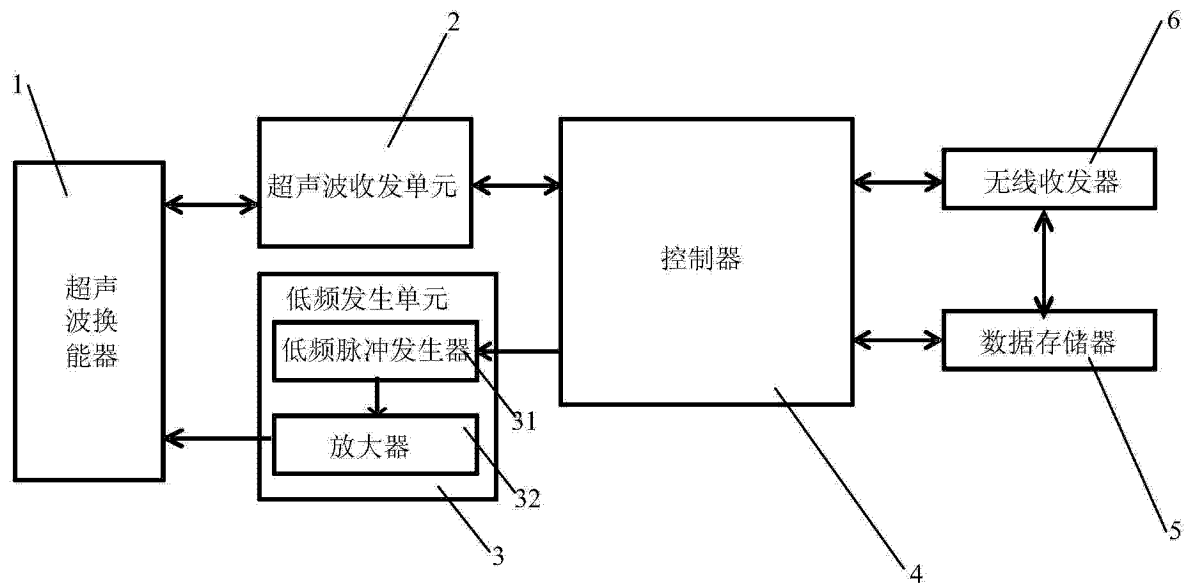


图 4a

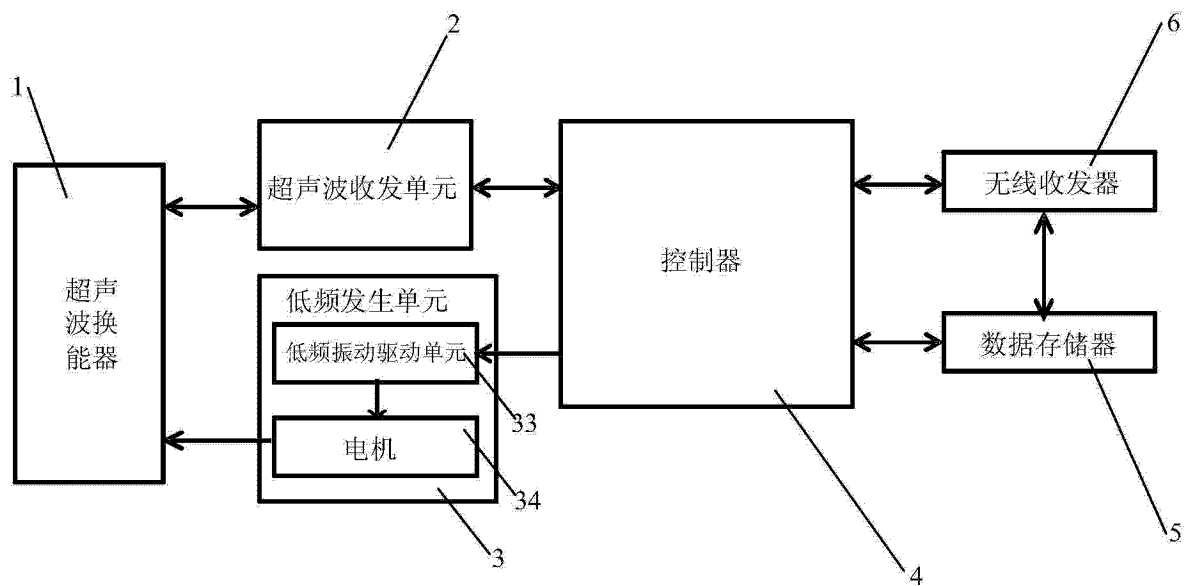


图 4b

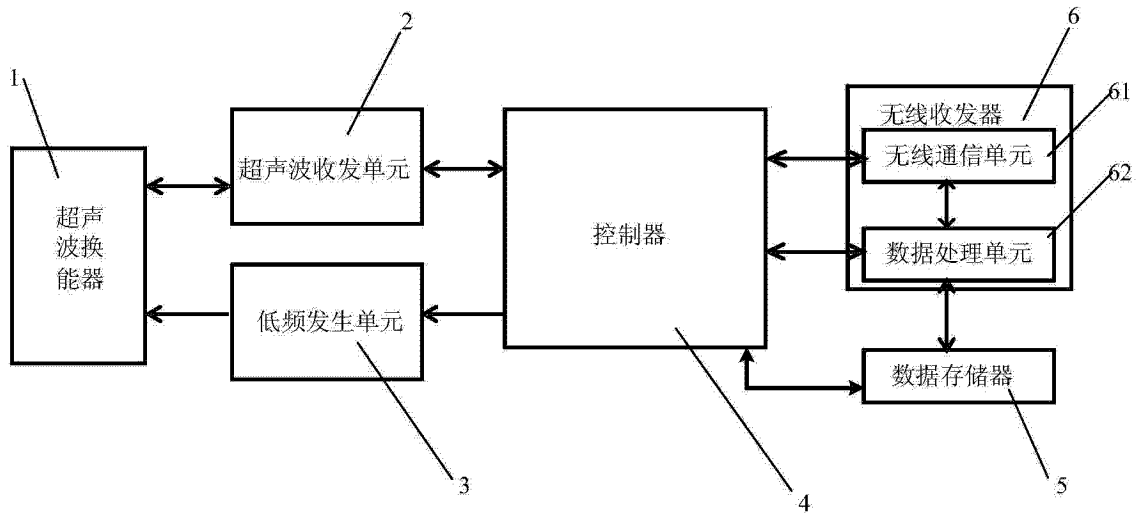


图 5

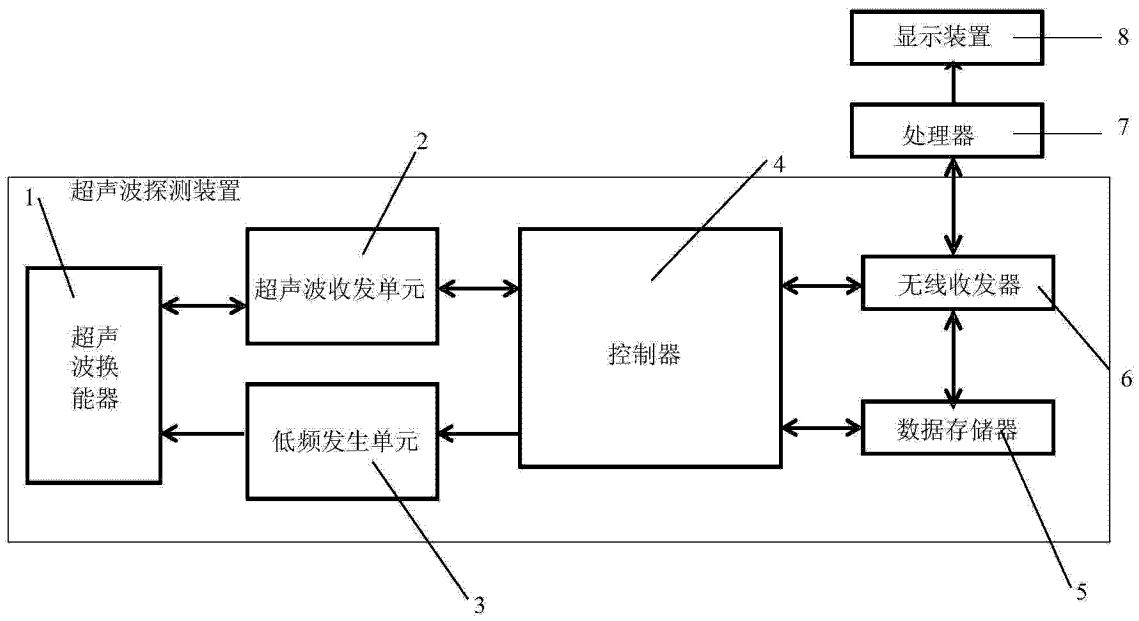


图 6

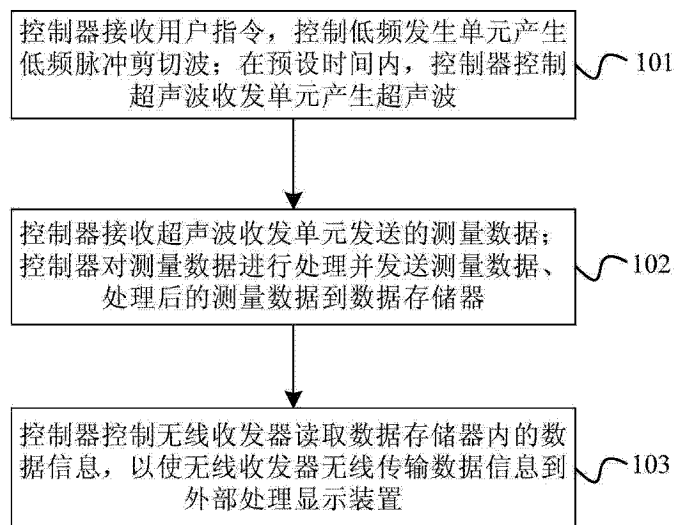


图 7

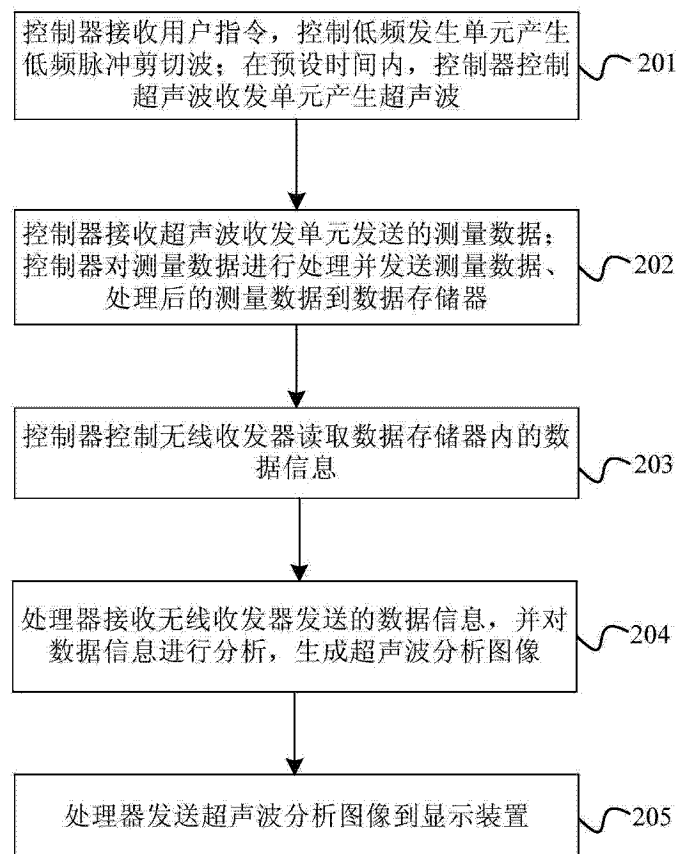


图 8

专利名称(译)	用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法		
公开(公告)号	CN104814760A	公开(公告)日	2015-08-05
申请号	CN201510142889.1	申请日	2015-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
[标]发明人	马晓贺 邵金华 孙锦 段后利		
发明人	马晓贺 邵金华 孙锦 段后利		
IPC分类号	A61B8/00 G08C17/02		
CPC分类号	A61B8/44 A61B8/485 A61B8/52 A61B8/56		
代理人(译)	陶敏 黄健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于弹性测量的超声波探测装置、系统及方法，其中装置包括：超声波换能器、超声波收发单元、低频发生单元、控制器、数据存储器、无线收发器；低频发生单元与超声波换能器连接，用于发出低频脉冲剪切波；超声波收发单元与超声波换能器连接，用于发出超声波并接收测量数据，测量数据为超声波对低频脉冲剪切波进行传播参数测量所获得的数据；控制器分别与超声波收发单元、低频发生单元连接，用于向超声波收发单元、低频发生单元发出控制指令，接收并处理测量数据；数据存储器与控制器连接；无线收发器与控制器连接，用于无线传输数据存储器内的数据信息以使外部处理显示装置对数据信息进行分析、显示。

