



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101569540 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200810094380.4

US 7270634 B2, 2007.09.18, 全文.

(22) 申请日 2008.04.29

CN 1586407 A, 2005.03.02, 说明书第3页第5段, 附图1.

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

审查员 赵实

(72) 发明人 郑永平 陈昕 张忠伟 何俊峰

黄燕平 黄铮铭

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 郭晓东

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-255102 A, 2006.09.28, 说明书 19-22 段, 图 1-3.

JP 特开 2006-255102 A, 2006.09.28, 说明书 19-22 段, 图 1-3.

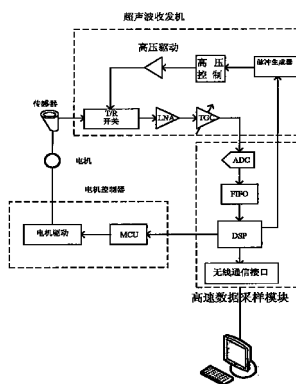
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

无线超声波扫描系统

(57) 摘要

本发明提供一种无线超声波扫描系统, 包括超声波传感器、电机、超声波收发机、高速数据采样模块、电机控制器以及总控制模块, 其中, 安装在电机上的超声波传感器可根据电机控制器的控制进行移动, 超声波收发机激发传感器并放大接收的超声波信号, 高速数据采样模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块, 总控制模块设置扫描模式并发起扫描过程, 并将控制信号和控制参数无线传输至高速数据采样模块。本发明优点在于成本低廉同时性能提高, 而且基于本发明超声波扫描仪可最终实现家用。此外, 本发明有利于将超声波扫描操作标准化。



1. 一种无线超声波扫描系统,其特征在于,包括超声波传感器、电机、超声波收发机、高速数据采集模块、电机控制器以及总控制模块,其中,安装在电机上的超声波传感器可根据电机控制器的控制进行移动,超声波收发机激活传感器并放大接收的超声波信号,高速数据采集模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块,总控制模块设置扫描模式并发起扫描过程,并将控制信号和控制参数无线传输至高速数据采集模块。

2. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,超声波传感器包括至少一个超声波传感单元或阵列。

3. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,进一步包括压力传感器,其附着在超声波传感器上,用于测量施加在组织上的压力。

4. 如权利要求 3 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述压力传感器将该压力信号数字化并无线传输至总控制模块。

5. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述超声波收发机包括 T/R 开关、低噪音放大器、时间增益控制、高压驱动、高压控制和脉冲生成器。

6. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述电机控制器包括微控制单元和电机驱动。

7. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述高速数据采集模块包括模数转换器、先入先出存储器、数字信号处理器以及标准无线通信接口。

8. 如权利要求 7 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述标准无线通信接口为蓝牙、无线 USB、WiFi 或 Zigbee。

9. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述射频超声波数据包括超声波信号,所述控制信号包括节能控制信号、超声波传输控制信号和电机控制信号。

10. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述总控制模块为台式电脑、笔记本电脑、PDA、UMPC、移动电话或游戏机。

11. 如权利要求 1 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述高速数据采集模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块的无线传输的过程中射频超声波数据和压力数据以帧为单位排列。

12. 如权利要求 11 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述高速数据采集模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块的无线传输的过程中每帧数据包括以 1 比特位或 2 比特位来指示帧数。

13. 如权利要求 11 所述的无线超声波扫描系统,其特征在于,所述高速数据采集模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块的无线传输的过程中,每帧数据包括至少 1 比特位用于指示与超声波信号相关的参数的数量,每个与超声波信号相关的参数占用 2 或 4 比特位。

## 无线超声波扫描系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声波扫描仪,尤其涉及手持无线超声波扫描系统。

### 背景技术

[0002] 传统超声波扫描仪通常包括手持超声波探头,控制盒和显示单元。一般地,控制盒较大并置于一个推车上。某些系统将控制盒和显示单元集成一体,某些系统将探头和控制盒集成一体。但是,这些系统的各模块之间仍通过电缆传输数据信息。

[0003] Hunt 等人的美国专利 (US7680154) 分段手持医疗超声波系统和方法描述了一种分段超声波系统。在该系统中,多用途的显示单元和包括超声波探头和控制盒的集成盒之间进行无线通信。来自集成超声波传感器和控制盒的数据为视频格式。此多用途设备仅用于显示在集成盒中生成的视频图像,但是与信号和图像处理无关。

[0004] 此外,随着超声波扫描仪体积越来越小,其可越来越多的被未经严格培训的非专业人员使用。因此,标准化操作至关重要。超声波扫描中的一个重要的参数是测量通过探头施加在组织上的压力,通过在超声波探头上附着一个力量传感器,可测量该压力。但是,需要合适的通信协议发送这些数据从而可连同超声波图像和其他来自超声波图像的量化数据一并分析这些数据。

### 发明内容

[0005] 本发明目的在于一种三维超声波成像系统,其具有测量准确性,简单的步骤以及低廉的成本。

[0006] 本发明提供一种无线超声波扫描系统,包括超声波传感器、电机、超声波收发机、高速数据采样模块、电机控制器以及总控制模块,其中,安装在电机上的超声波传感器可根据电机控制器的控制进行移动,超声波收发机激活传感器并放大接收的超声波信号,高速数据采样模块将射频超声波数据无线传输至总控制模块,总控制模块设置扫描模式并发起扫描过程,并将控制信号和控制参数无线传输至高速数据采样模块。

[0007] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,超声波传感器包括至少一个超声波传感单元或阵列。

[0008] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,进一步包括压力传感器,其附着在超声波传感器上,用于测量施加在组织上的压力。

[0009] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述压力传感器将该压力信号数字化并无线传输至总控制模块。

[0010] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述超声波收发机包括 T/R 开关、低噪音放大器、时间增益控制、高压驱动、高压控制和脉冲生成器。

[0011] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述电机控制器包括微控制单元和电机驱动。

[0012] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述高速数据采样模块包括

模数转换器、先入先出存储器、数字信号处理器以及标准无线通信接口。

[0013] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述标准无线通信接口为蓝牙、无线 USB、WiFi 或 Zigbee。

[0014] 如本发明的优选实施例所述的无线超声波扫描系统,所述射频超声波数据包括超声波信号、节能控制信号、超声波传输控制信号和电机控制信号。

[0015] 本发明优点在于射频超声波数据无线传输至多用途设备,而且多用途设备处理和显示超声波信号和图像,因此超声波扫描仪的成本更为低廉同时性能得到提高。由于这些多用途设备在各处广泛使用,因此,基于本发明超声波扫描仪可最终实现家用。此外,本发明还公开了利用压力传感器测量扫描时施加在组织上的压力,从而将该操作标准化。

## 附图说明

[0016] 图 1 为根据本发明的第一具体实施例的无线超声波扫描系统模块示意图;以及

[0017] 图 2 为根据本发明的第二具体实施例的无线超声波扫描系统模块示意图。

## 具体实施方式

[0018] 本发明为一种无线超声波扫描系统,该系统利用具有显示器和微处理器的多用途设备的现有无线通信信道从而无线传输来自超声波控制盒的射频超声波信号,该多用途设备可为台式电脑、笔记本电脑、PDA、UMPC、移动电话和游戏机等。该超声波控制盒与超声波传感器连接或与包括超声波控制电路和超声波传感器的装置连接。

[0019] 无线通信传输的射频超声波信号经过多用途设备的处理形成图像或从组织中提取关于超声波图像的量化参数。无线数据通信还包括从该多用途设备发送用于控制超声波控制电路的参数。无线数据通信进一步包括发送关于 A 线扫描数量的参数,以及关于当 B 型扫描时是否为 A 线扫描的首线或末线。此外,无线数据通信也包括其他参数,例如,对应于 A 线信号和 B 型图像的施加在探头上的压力。

[0020] 第一具体实施例

[0021] 以下以具有单传感单元的超声波扫描仪为具体实施例介绍本发明,其可用于 A 模式,即,从信号点采集超声波信号,或 B 模式,即,通过单超声波传感单元的机械扫描生成图像。本发明同样可用于采用多超声波传感单元或阵列的超声波传感器。

[0022] 图 1 为根据本发明的第一具体实施例的无线超声波扫描系统模块示意图,其中该具体实施例为一个采用单超声波扫描单元和用于扫描的电机的典型无线超声波扫描系统。

[0023] 如图 1 所示,该无线超声波扫描系统包括:超声波传感器、电机、超声波收发机、高速数据采样模块以及电机控制器。其中,超声波收发机包括 T/R 开关、LNA(低噪音放大器, Low Noise Amplifier)、TGC(时间增益控制, Time Gain Control)、高压驱动、高压控制和脉冲生成器。电机控制器包括 MCU(微控制单元, Micro Control Unit)和电机驱动。高速数据采样模块包括 ADC(模数转换器, Analog to Digital Converter)、FIFO(先入先出存储器, First In First Out)、DSP(数字信号处理器, Digital Signal Processor)以及标准无线通信接口,例如,蓝牙、无线 USB、WiFi、Zigbee 等,装配在多用途设备上。射频超声波数据可从高速数据采样模块无线传输至电脑。电脑也可无线发送控制信号和控制参数到高速数据采样模块,例如,超声波信号和压力信号的放大增益、节能控制、超声波传输控制、电机

控制等等。

[0024] 安装在电机上的超声波传感器可根据电机控制器的控制进行移动。超声波收发机激活传感器并放大接收的超声波信号。高速数据采样模块获取超声波射频信号并通过 USB 或 WiFi 界面与总控制模块通信。其也可利用来自总控制模块的指令控制电机控制器的状态。整个扫描过程由总控制模块端控制和同步。总控制模块设置扫描模式（电机移动速度和移动轨迹）并发起扫描过程。在该过程中，电机根据预定扫描模式向不同位置移动。在每个点，捕捉一个 A 线信号并发送至总控制模块。完成扫描后，所有 A 线数据可用于形成 B 型图像并存贮在总控制模块中用于进一步处理。

[0025] 第二具体实施例

[0026] 图 2 为根据本发明的第二具体实施例的无线超声波扫描系统模块示意图，如图 2 所示，该无线超声波扫描系统包括：超声波传感器、电机、压力传感器、超声波收发机、高速数据采样模块、电机控制器以及总控制模块。其中，超声波收发机包括 T/R 开关、LNA（低噪声放大器，Low Noise Amplifier）、TGC（时间增益控制，Time Gain Control）、高压驱动、高压控制和脉冲生成器。电机控制器包括 MCU（微控制单元，Micro Control Unit）和电机驱动。高速数据采样模块包括 ADC（模数转换器，Analog to Digital Converter）、FIFO（先入先出存储器，First In First Out）、DSP（数字信号处理器，Digital Signal Processor）以及标准无线通信接口，例如，蓝牙、无线 USB、WiFi、Zigbee 等，装配在多功能设备上。射频超声波数据可从高速数据采样模块无线传输至电脑。同时，压力传感器附着在超声波传感器上或附着在传感器和控制盒集成的结构上。该压力传感器用于测量施加在组织上的压力。当超声波扫描仪越来越小而且越来越多未经严格训练的操作人员使用时，此压力信息非常重要，因为此压力信息可作为超声波扫描仪标准操作的重要参照。压力传感器将该压力信号数字化并伴随射频超声波数据发送给总控制模块。

[0027] 安装在电机上的超声波传感器可根据电机控制器的控制进行移动。超声波收发机激发传感器并放大接收的超声波信号。高速数据采样模块获取超声波射频信号并通过 USB 或 WiFi 界面与总控制模块通信。其也可利用来自总控制模块的指令控制电机控制器的状态。整个扫描过程由总控制模块端控制和同步。总控制模块设置扫描模式（电机移动速度和移动轨迹）并发起扫描过程。在该过程中，电机根据预定扫描模式向不同位置移动。在每个点，捕捉一个 A 线信号并发送至总控制模块。完成扫描后，所有 A 线数据可用于形成 B 型图像并存贮在总控制模块中用于进一步处理。

[0028] 在无线通信过程中，射频超声波数据和压力数据以帧为单位排列。每帧数据包括以 1 比特位 (byte) 或 2 比特位来指示帧数，其可用于表示在 B 型扫描中 A 线的位置。此外，此帧数量信息也可用于检查是否有帧丢失。如果接收到的帧数据不连续，则意味着一个或多个帧未成功传输。在帧数比特位之后，1 比特位用于指示与超声波信号相关的参数的数量，例如压力。如果存在两个参数，此比特位的值为 2，而且将有两个参数被包括在数据帧中，每个可占用 2 或 4 比特位。此后，可设置 A 线超声波信号，2 比特位。另外一个比特位可用于指示用于每个超声波数据点的比特量。在此比特位中也可记录其他信息，例如是否使用 TGC。最后，设置射频超声波信号，每个数据点可占用 1 到 2 个比特位。在接收端，可接收不同数据比特位并用于读取相关数据来进行后续信号和图像处理。

[0029] 以上，是为了本领域技术人员理解本发明，而对本发明所进行的详细描述，但可以

---

想到,在不脱离本发明的权利要求所涵盖的范围内还可以做出其它的变化和修改,这些变化和修改均在本发明的保护范围内。

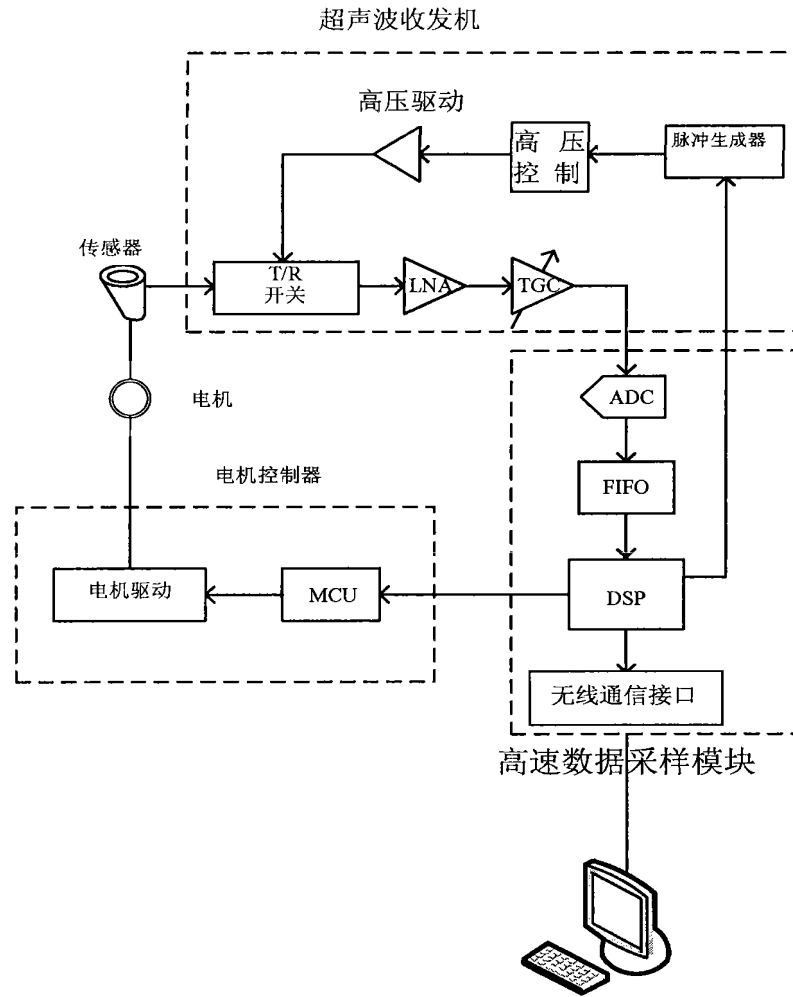


图 1

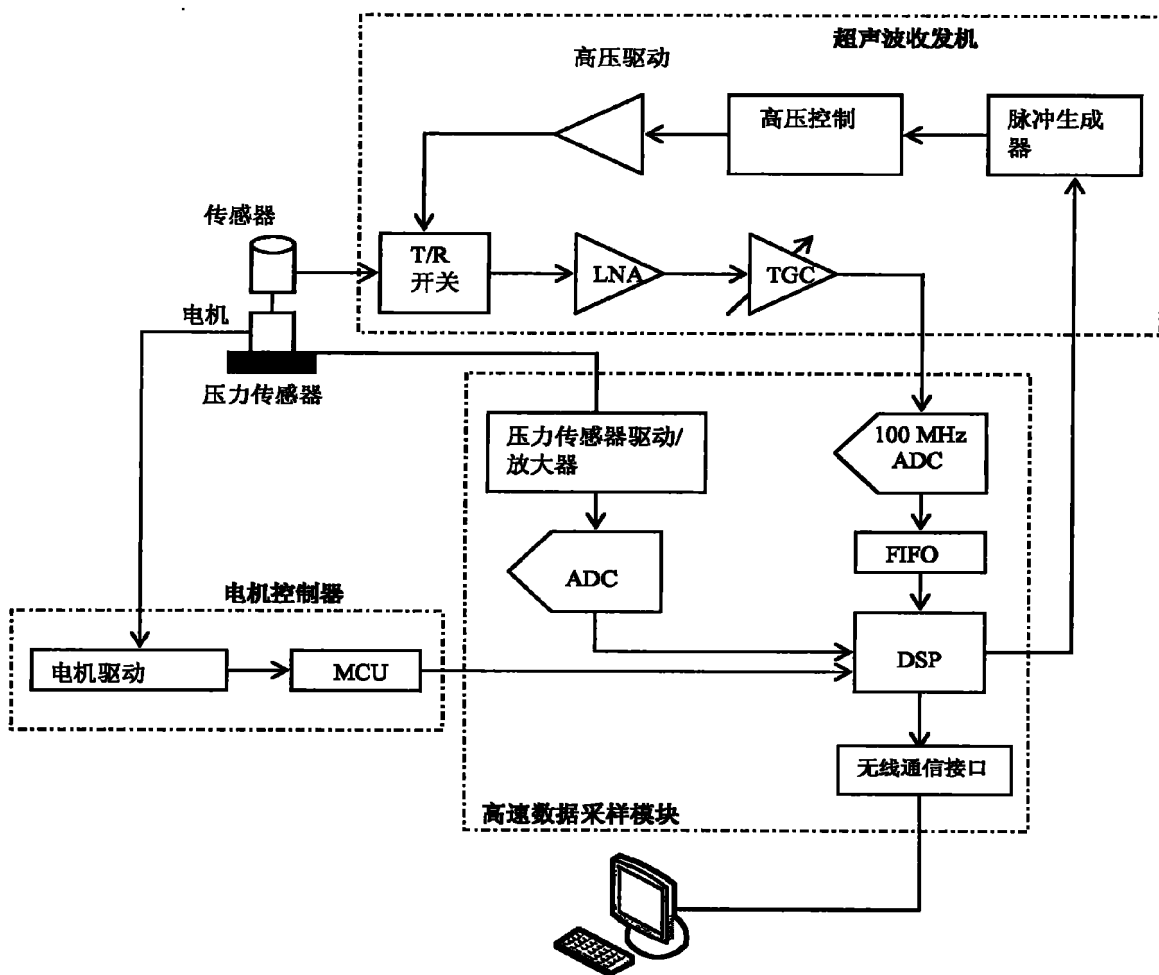


图 2