

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680041345.5

[43] 公开日 2008 年 11 月 5 日

[11] 公开号 CN 101299968A

[22] 申请日 2006.11.7

[21] 申请号 200680041345.5

[30] 优先权

[32] 2005.11.7 [33] AU [31] 2005906152

[86] 国际申请 PCT/AU2006/001658 2006.11.7

[87] 国际公布 WO2007/051261 英 2007.5.10

[85] 进入国家阶段日期 2008.5.6

[71] 申请人 西格诺斯蒂克斯有限公司

地址 澳大利亚塞巴顿

[72] 发明人 斯图尔特·加文·巴特利特
罗格·迈克尔·科斯特洛

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 杨林森 高少蔚

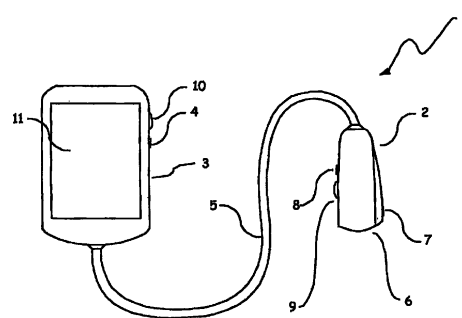
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

超声测量系统和方法

[57] 摘要

一种超声测量系统包括：手持显示和处理装置；超声换能器和处理装置，其重量基本上类似于所述手持显示和处理装置；以及传输线缆，其将所述手持显示和处理装置与所述超声换能器和处理装置互连，所述线缆具有足够的长度以提供围绕用户的脖子来机械定位所述系统的方式。



1. 一种超声测量系统，包括：

手持显示和处理装置；

超声换能器和处理装置，其重量基本上类似于所述手持显示和处理装置；以及

传输线缆，其将所述手持显示和处理装置与所述超声换能器和处理装置互连，并且具有足够的长度以提供围绕用户的脖子来机械定位所述系统的方式。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述手持显示和处理装置包括主用户输入装置，并且所述超声换能器和处理装置包括副用户输入装置。

3. 如权利要求 2 所述的系统，其中，所述主用户输入装置至少包括滚轮和按压激活按钮，所述副用户输入装置包括滚轮和按压激活按钮。

4. 如在先权利要求中任何一项所述的系统，其中，所述超声换能器装置进一步包括：

超声传送和接收装置以及位置和取向测量装置，以便接收的超声信号能够彼此空间配准地被显示。

5. 如权利要求 4 所述的系统，其中，所述超声换能器装置进一步包括非易失性存储器，用于存储位置和取向校准数据。

6. 如权利要求 5 所述的系统，其中，所述超声换能器装置包括用于处理位置和取向数据以及校准数据并且产生规范化的位置和取向数据的装置。

7. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述显示和处理装置包括麦克风和用于记录用户声音（口授）的软件装置。

8. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述显示和处理装置结合了通信装置，用于连接其它系统并向/从其发送记录的数据，以便输入或输出患者数据。

9. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述显示和处理装置包括用于记录图像的集成摄影机。

10. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述超声换能器和处理装置包括具有可更换凝胶筒的凝胶分配装置。

11. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述超声换能器和处理装置提供校准存储装置和用于生成规范化的超声数据的处理装置。

12. 如权利要求 2 所述的系统, 其中, 所述位置和取向装置包括在没有主动执行超声输入时被处理以生成用户输入鼠标位置的输出信号。

13. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述手持处理和显示单元进一步包括带状配件, 其使得该单元能够附着到用户的手臂。

14. 一种超声测量和成像系统, 包括:

超声换能器装置, 其包括一个或多个传感器, 用于传送和接收超声信号;

超声处理装置, 其包括: 传送部件, 该传送部件生成一个或多个超声信号, 激励所述超声换能器装置将超声传送到患者的身体中; 以及接收部件, 该接收部件接收经反射与折射相结合而从患者的身体返回的超声信号;

传送器控制装置, 其按照来自一个或多个用户接口装置的输入、校准存储装置中存储的参数以及所述超声处理装置接收回来的超声信号所确定的那样, 控制所述超声换能器装置所传送的超声波的波形、频率和定时;

接收控制装置, 其控制对经由所述超声换能器装置的接收部件从患者接收回来的超声信号进行处理的方式;

取向测量装置, 其使得能够测量传送或接收的一个或多个超声束的空间位置和方向, 所述取向测量装置的输出可由所述接收控制装置得到, 以便接收到的超声信号能够被存储并随后被彼此空间配准地显示;

信号存储装置, 其将所述接收控制装置的处理过的输出与来自所述取向测量装置的相关参数一起进行存储; 以及

显示装置, 其提供图形和数字输出以便设备用户查看。

15. 如权利要求 14 所述的系统, 其中, 所述显示装置的输出包括以下中的至少一个: A 模成像、B 模成像、M 模成像、具有可变焦深(门控)的多普勒音频、静态彩色多普勒以及连续波多普勒。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的系统, 进一步包括: 远程通信装置, 其将所述信号存储装置或显示装置的内容传送到远程显示器或记录器。

17. 如权利要求 16 所述的系统, 其中, 所述远程通信装置进一步包

括远程系统控制装置，用于控制所述系统的操作。

18. 如权利要求 14-17 中任何一项所述的系统，进一步包括校准存储装置，其更新并存储用于所述超声换能器装置的校准数据。

19. 如权利要求 14-18 中任何一项所述的系统，进一步包括用户接口装置，通过所述用户接口装置，用户能够选择用于设备的不同功能选项，启动和停止超声数据收集，检查所述校准存储装置的内容，发起与其它装置的远程通信，以及输入患者信息。

20. 如权利要求 14-19 中任何一项所述的系统，进一步包括物理互连装置，其执行可选的以下双重功能：在所述超声换能器模块和所述系统的其余部分之间传送信号，以及以类似于传统听诊器的方式提供将所述系统机械定位在用户的脖子上的方式。

21. 如权利要求 14-20 中任何一项所述的系统，进一步包括耦合介质存储和分配装置，其容纳可更换的耦合介质凝胶筒和分配机构。

22. 一种用于对接到一些可能的超声换能器装置的手持数据处理单元 (DPU)，所述单元包括：

用户接口装置，用于由用户输入反馈信息；

处理单元，用于控制输入、输出；

数字信号处理单元，用于执行对俘获的数据的分析和处理；

远程通信装置，用于与外部设备连接；

存储接口，用于提供对非易失性数据的存储；

显示装置；以及

探针接口，用于附着所述超声换能器装置中的一个。

23. 如权利要求 22 所述的单元，进一步包括校准存储装置，其提供对有关探针的校准数据的存储，使得一致的接口格式成为可能，而不管探针的设计和构造。

24. 一种与现场校准过程相结合地使用的如权利要求 23 所述的校准存储装置，其中，将标准物质临时附着到超声探针，同时用户发起校准过程，其结果存储在所述校准存储装置中。

25. 如权利要求 14 所述的系统，进一步包括用户输入装置，其当被指示时，提供所述探针到鼠标功能的模式切换。

26. 如权利要求 14 所述的系统, 进一步包括用户输入装置, 其在所述探针上包括滚轮, 以提供方便的控制。

27. 如权利要求 26 所述的系统, 其中, 当在操作模式下时, 所述滚轮能够容易地调整超声束的焦深。

28. 如权利要求 14 所述的系统, 进一步包括超声探针和声学探针, 向用户提供使用多重功能的选择而不必改变所述探针。

29. 一种参考附图基本上如前所述的超声系统。

超声测量系统和方法

技术领域

本发明涉及具有支持多种医疗超声探针的可配置接口的低成本且有效的医疗超声成像、测量和记录系统。

背景技术

在二十世纪四十年代首次将超声作为医疗诊断成像工具进行调查研究。George Ludwig 是使用振幅模 (A 模) 超声来检测组织中异物的第一个科学家。这在 Ludwig 等人的报告 “Considerations underlying the use of Ultrasound to detect Gallstones and Foreign Bodies in Tissue”, *Naval Medical Research Institute Reports*, Project #004 001, Report No. 4, June 1949 中进行了描述。在二十世纪五十年代早期, Wild 和 Reid 构造了使用机械安装的旋转换能器的 B 模扫描系统, 这在 Wild, J. J. 和 Reid, J. M. 的 “Application of echo-ranging techniques to the determination of structure of biological tissues”, *Science* 115: 226-230 (1952) 中进行了描述。随着 Wright 和 Meyerdirk 对关节臂 B 模扫描仪的开发 (美国专利 No. 1970000062143), 超声技术在二十世纪六十年代进步显著。也被称为静态扫描仪的关节臂扫描仪将超声换能器连接到可移动的臂, 其中使用电位计对臂的移动进行机械测量。静态超声扫描仪直到二十世纪八十年代早期都在广泛使用。静态扫描仪是极其笨重的设备, 并且使用的技术不易适合于手持超声系统。

在二十世纪七十年代中期开发了实时扫描仪, 其中使用马达使超声换能器旋转。Krause (美国专利 No. 3470868——超声诊断设备) 描述了一种发明, 其中马达使超声换能器旋转以便产生实时图像。在 J. M Griffith 和 W. L Henry 的论文 “A sector scanner for real-time two-dimensional echocardiography”, *Circulation* 49: 1147, 1974 中概述了这样的实时 B 模扫描仪的临床有用性。这些装置的性质以及马达驱动电路给装置增加了尺寸、功耗和成本。另外, 马达自身和相关的移动部件减少了装置的可靠性。

超声的进一步发展来自于电子束控制换能器方面的发展。Wilcox (美

国专利 No. 3881466) 描述了一种由若干电子晶体组成的发明, 其中传送脉冲能够被顺次延迟到每个晶体并影响电子装置以控制超声束。基本技术至今仍然在广泛使用, 其中几乎所有的现代医疗超声设备都在换能器中使用超声晶体阵列。早期设计使用至少 64 个晶体, 其中现代设计有时使用高达一千个晶体或更多。

电子束控制去除了对使用马达产生实时图像的需要, 但是生产具有晶体阵列的换能器的成本高。换能器通常是手工制造的, 其中通道具有极好的通道到通道匹配和低串扰。探针成本不是现有技术超声诊断系统中的重要因素, 因为总体设备成本几倍于探针成本。用于电子系统的功耗也很高, 并且一般与同时操作的通道的数目成比例。

超声技术方面的许多现有技术都旨在改善超声系统的性能, 使得它们能够用于诊断应用的日益增加的范围。结果已看见超声系统方面的显著进步, 其中换能器使用日益增加数目的晶体, 并且主机系统具有日益增加的处理能力。结果已看见具有 3D 和实时 3D (或 4D) 能力的系统。

一些制造商已集中于生产比放射诊所和大医院中使用的大而笨重的系统更加便携的系统。Sonosite 已开发了使用具有晶体阵列的换能器的能够随身携带的产品 (美国专利 No. D461895、6575908)。Sonosite 系统的成本和功耗远小于基于大的手推车的系统, 但是对于大多数初级保健医师仍然太昂贵。Chiang 等人 (美国专利 No. 5590658、5690114、5839442、5957846、6106472) 公开了一种具有使用经由高速接口连接到主机处理单元的电荷域处理的射束形成阵列的系统。优选的实施例连接到膝上型计算机, 然而本领域技术人员会理解该装置可以连接到手持处理系统。General Electric (通用电气) 的 Halmann 等人公开了一种类似的装置, 专门打算供手持处理系统使用, 其使用了数字射束形成。然而, 两种产品仍然包括昂贵且功耗大的多元件换能器阵列, 导致昂贵的成像系统。其它的手携式超声系统可从 General Electric (Logiqbook 系列) 和其它几家厂商得到, 其中装置的共同特性是它们都包括多元件换能器和膝上型大小的处理系统。

手携式超声系统在性能方面正在改进, 并且能够在不久以前仅限于较大的基于手推车的超声系统的诊断过程中使用。Sonosite 声称 Micromaxx 手携式单元“代表了手携式超声和较大的高性能的基于手推车的系统之间的技术横跨点”。趋势是主张手携式超声取得进步, 其中它能够执行当前由更加昂贵的基于手推车的系统执行的大多数的诊断功能。结果是手携式

系统成本增加而不是减少。

几个发明人已调查研究了减少换能器成本的方法,尽管不一定是供手持超声系统使用。Sliwa 和 Baba (美国专利 No. 5690113) 提议了一种系统,其中,与位置和取向感测电路相耦合的固定超声传送器被组合以形成不贵的超声探针。该系统自称是一种非实时超声系统,包括具有无线通信的无绳探针或具有机械耦合到探针的电磁接收器的有绳探针以及提供参考位置信号的分开的电磁传送器。该探针可以被制造,便宜得足以可随意使用,减少了对检查之间的消毒过程的要求,并且特别适合于子宫内检查。对有绳换能器的具有分开的固定电磁传送器的要求,很好地适合于其中主机处理单元并不移动的基于手推车或工作台的系统,但是不适合于其中主机处理单元移动的手持系统。对探针中的无线通信系统的要求增加了成本和功耗,需要用于无线通信系统的额外部件和用于超声探针的分开的电池。

Hunt 等人广泛公开了一种包括分段超声系统的发明(美国专利 No. 6780154),该分段超声系统包括连接到无线手持计算装置的超声处理器和换能器。超声处理器和换能器构造图像,并且非实时地将图像无线传送到显示装置。该发明的限制在于提议了不是低成本的方法来构造超声图像,其中优选的实施例为 64 通道阵列。该系统还需要用于超声处理器和换能器的分开的电池电源,并且招致无线通信方案在功耗方面的开销,限制了电池寿命和装置的实用性。

存在通过以下在现有技术方面进行改进的需要:构造低功耗、低成本、低重量、小尺寸并且易于使用的手持超声系统,使得它能够由初级保健医师使用。

发明内容

根据本发明的第一方面,提供了一种超声测量系统,包括:手持显示和处理装置;超声换能器和处理装置,其重量基本上类似于所述手持显示和处理装置;以及传输线缆,其将所述手持显示和处理装置与所述超声换能器和处理装置互连,并且具有足够的长度以提供围绕用户的脖子来机械定位所述系统的方式。

优选地,手持显示和处理装置包括主用户输入装置,超声换能器和处理装置包括副用户输入装置。优选地,主用户输入装置至少包括滚轮和按

压激活按钮，副用户输入装置包括滚轮和按压激活按钮。优选地，系统还包括超声传送和接收装置以及位置和取向测量装置，以便接收的超声信号能够彼此空间配准地被显示。优选地，超声换能器装置进一步包括非易失性存储器，用于存储位置和取向校准数据。

优选地，超声换能器装置包括用于处理位置和取向数据以及校准数据并且产生规范化的位置和取向数据的装置。进一步，显示和处理装置可以包括麦克风和用于记录用户声音（口授）的软件装置。显示和处理装置可以结合通信装置，用于连接其它系统并向/从其发送记录的数据，以便输入或输出患者数据。显示和处理装置可以包括用于记录图像的集成摄影机。超声换能器和处理装置可以包括具有可更换凝胶筒的凝胶分配装置。

优选实施例广泛公开了新颖的系统，其中，可以用比以前可得到的装置较少的复杂性和成本来方便地执行超声测量和成像。优选实施例装置拥有新颖特性的范围，由此医疗超声扫描的成本显著且有利地减少，并且还将使用的容易性和它们操作的便利性增强到它们可由初级保健医师操作的水平。

本发明的优选实施例包括经由线缆连接到超声换能器的手持显示和用户输入主机系统。手持显示系统和超声换能器系统被制造以具有类似的体积和质量，以便利于围绕用户的脖子或在用户的肩膀上携带该系统时的平衡负荷。系统和线缆还具有便于折叠并放置在用户口袋中的尺寸。

超声换能器系统包括一个或多个元件，用于用相关的传输电路和接收器放大器来传送和接收超声波。接收器电路包括模拟数字转换器，用于将接收到的超声能量的电表示转换成数字数据。超声换能器系统还包含控制器，用于与主机系统通信，控制超声设备的操作，以及接受来自局部机械或电气开关和用户输入装置的用户输入。优选实施例还包含：电路，用于测量换能器相对于起始点或外部参考的取向和/或位置；温度传感器；以及用于存储局部校准数据的装置。位置/取向测量数据被根据温度和输入用校准数据进行处理，并且在经由线缆被传送到主机系统之前与超声数据进行组合，使得高准确性的位置测量系统成为可能，而不用主机系统知道位置测量的方式。位置和取向测量允许这样的超声换能器，其中，传输脉冲在固定的相对位置被传送到超声换能器，但是通过用户移动探针而在空间移动。

超声换能器系统可以包括：超声凝胶存储与分配系统，其去除了对携带超声凝胶瓶的需要；以及摄影机，用于记录扫描位置。

主机处理和显示系统具有能够使用单手方便地把持和控制的尺寸。在优选实施例中，处理和显示系统可以握在一只手中，并且全部功能都使用用户的拇指来控制。第二只手空出来把持和操纵超声换能器。可替代地，可以使用带子将主机处理和显示系统安装在用户的臂上，空出第一只手用于其它用途。第二只手空出来把持和操纵超声探针，并且使用超声探针副用户输入装置来控制基本的超声功能。该系统可以配置成使用超声单元中的位置和取向测量电路来生成用于“鼠标”类型操作的用户接口位置信息。

主机处理和显示系统可以有利地包含通信部件如使得无线网络通信成为可能的通信部件，以及使得能够对接到包含医疗记录数据库的主机计算机或服务器的软件，其提供了用于将患者数据传送到电子记录系统的简单而方便的手段。

附图说明

现在参考附图仅仅作为例子来描述本发明的优选实施例，其中：

图 1 是装置的示意性表示；

图 2 图示了使用装置的用户；

图 3 图示了其中装置搁在其脖子周围的用户；

图 4 是超声系统的优选实施例的一种形式的示意图；

图 5 是超声系统中使用的现场可编程门阵列（FPGA）的一种形式的示意图；

图 6 是超声系统的第二实施例形式的示意图；

图 7 是图示超声凝胶分配器的细节的截面图；以及

图 8 是实施主机显示和处理单元的一种形式的示意图。

具体实施方式

背景技术提供了几种拥有笨拙操作模式的装置。需要更加充分地集成超声设备的处理、记录、通信、显示和控制并减少其成本和操作复杂性，使得它能够由初级保健医师使用。

优选实施例广泛公开了新颖的系统，其中，可以用比以前可得到的装置较少的复杂性和成本来方便地执行超声测量和成像。优选实施例的装置

拥有新颖特性的范围,由此医疗和兽医的超声扫描的成本显著且有利地减少,并且还将使用的容易性和它们操作的便利性增强到它们可由初级保健医师操作的水平。

根据本发明,提供了一种超声测量和成像系统。在图1中图示了示例性实施例。用1图示的系统包括经由线缆5连接到超声系统2的手持显示和处理系统3。手持显示和处理系统3与超声系统2被设计成具有基本上相等的质量,使得系统能够方便地放在用户脖子周围,增强了装置的便携性。在图3中图示了实施这种携带模式的用户12的例子。超声系统包含:一个或多个超声换能器6;以及用于存储和分配超声凝胶7的装置,其消除了对用户携带额外超声凝胶分配器的需要。

系统典型地由用户使用以便检查患者。第一个阶段是设立患者详细资料。第二个阶段是超声操作,其中用户执行初步用户输入如选择设置以及启动和停止超声扫描。最后阶段是分析和存储收集到的超声数据。为了便于检查的不同阶段,提供了多种用户输入装置。

手持显示和处理系统3提供了滚轮10和按钮式用户输入装置4,以允许控制大多数操作。

如图2所示,当装置3舒适地搁在用户的手中时,用户输入装置4可以由用户的拇指或其它手指操作,使第二只手空出来把持并控制系统2的超声部分。

可替代地,可以使用分开的可拆卸的带子/安装装置将手持显示和处理系统安装在用户的手臂上,空出相应的手以便在医疗过程如超声引导脉管过程中使用。为了这个操作,超声系统2包括副用户输入装置8和9,用于控制手持显示和处理系统3。

上述用户输入装置适合于在系统的操作期间如患者检查期间使用。第一个阶段和第三个阶段通常是在患者被检查之前或之后,因此提供了可替代的更加有效的文本输入装置。

实施例提供了具有触摸屏11的记录笔以及使得能够使用无线键盘或输入装置的蓝牙(Bluetooth)接口。与“录音机(Dictaphone)”应用相结合的麦克风可以用于声音记录。可替代的实施例省略了触摸屏,但是提供了用于将超声系统2中的位置和取向测量解释为用户输入的部分的装置,使得超声系统2能够提供用户输入的位置(或鼠标)样式。

现在转向图2,图示了超声系统2的组成部分的示意性框图。超声系

统 2 的优选实施例包括超声换能器 13, 用于在相对于壳体的固定位置传送和接收超声能量。超声壳体可以由用户自由地移动, 并且提供测量超声壳体相对于起始位置的位置和取向的装置。通过俘获接收的超声能量以及超声壳体的相对位置, 系统可以再造 B 模超声图像。优选实施例使用需要很少的或者不需要移动的部件的位置和取向测量传感器 19, 使得实施例较少受到使用马达来移动换能器的现有技术中固有的可靠性问题的影响。简单的系统使用固态陀螺仪电路或加速度计的布置, 用于测量角速度, 以便确定超声系统相对于起始点的取向。包括多个加速度计使得能够测量位移。

具有三个加速度计和三个固态陀螺仪的系统可以测量关于全三维分辨率的位置和取向。许多现有技术都讨论了加速度计系统中固有的漂移问题, 然而这个问题通过本系统的典型使用而被消除。典型地, 在使用中, 用户将超声探针放置在需要扫描的地方, 指向要被成像的对象。用户按下作为用户输入机构 22 的部分的按钮以指示扫描开始并保持探针不动。系统提供可听或可视的反馈以指示校准已成功完成, 并且用户将换能器扫描或移动通过需要的位置和取向。扫描迅速地发生, 从而将位置和取向系统的漂移限制到系统分辨率之内的水平。

换能器装置 13 包括一个或多个传感器, 用于传送和接收超声信号。为了降低成本, 提供单个超声换能器元件, 其中聚焦通过声透镜或镜系统来实施。通过添加另外的换能器元件用于传送和接收操作, 以成本为代价可以实现对系统的改进。

实施例提供了一种超声系统, 包括: 传送部件 14, 其生成一个或多个信号, 激励换能器装置 13 将超声传送到患者的身体中; 双工器 15, 用于在传送期间保护接收电路; 以及接收部件, 其经由换能器 13 将超声能量转换成电, 并且放大 (16) 经由反射和折射相结合而从患者的身体返回的超声信号的电表示。放大器 16 典型地可以包括时间增益补偿放大器, 其中增益根据从脉冲传输开始经过的时间而增加。模拟数字转换器 17 将放大的电信号转换成数字格式。超声脉冲的传输可以由 FPGA 18 中实施的定时系统启动, 它还可以启动经由位置传感器 19 进行的壳体位置和取向的测量以及经由温度传感器 24 进行的温度的测量。定时系统可以配置成在位置和取向传感器 19 检测到大于预定阈值的位置变化之后, 仅生成超声脉冲的传输, 从而使超声扫描的收集中使用的超声能量和电池功率的量最小化。位置和取向测量装置 19 必要时还通过模拟数字转换器 20 使其

信号转换成数字格式。

FPGA 18 处理位置和取向数据以将信息转换成参考格式，将数据与和相同测量相关联的俘获的超声数据相结合，并且经由接口 23 将结合的信息传送到手持显示和处理系统，用于进一步处理和显示。在图 5 中显示了 FPGA 单元的功能框图。

系统微控制器（图 4 中的 21）可以存储用于位置和取向系统与超声换能器的校准数据，其被装载到 FPGA 18 中的相应表 27、31 中，使得能够增加系统总体的准确性。无论何时超声系统准备好超声扫描，校准数据都被传送到 FPGA 18，并且包括在每个单独位置测量的处理中。校准存储表 27、31 提供有关探针的校准数据的存储，使得一致的接口格式成为可能，而不管探针设计和构造（亦即不管位置和取向装置的布置和类型）。在一个实施例中，校准存储表与现场校准过程相结合地使用，其中标准体模临时附着到超声探针，同时用户发起校准过程，其结果存储在校准存储表 27 中。

返回到图 4，可以注意到超声系统包括副用户输入装置 22，用于控制系统操作。这个用户输入装置优选地为具有集成按钮的滚轮和使用现有技术中众所周知的和公开的机械开关或任何其它技术实施的分开的按钮。超声系统对向微控制器 21 馈送的用户输入 22 进行解码。可以使用任何种类的现代微控制器，其中来自 Texas Instruments（德州仪器）的 MSP430 系列提供了低备用功耗、多种通信协议和非易失性存储。微控制器使用简单的通信协议经由接口 23 与手持显示和处理系统进行通信，其中 I²C 由于其多主(multi-master)能力而特别适合。

再次转向图 5，图 5 更加详细地图示了 FPGA。FPGA 包含定时发生器 28，其负责使超声传送、接收和处理的所有方面同步。在 FPGA 中提供了存储器，用于临时存储与超声换能器 31 以及位置和取向测量装置 27 相关联的校准数据。超声校准数据 31 可以在向手持显示和处理系统传送之前通过实施滤波器 25 相对于换能器响应规范化或均衡化接收的超声数据。位置和取向校准数据表 27 用于使用预先测量的校准数据和适当的环境测量结果如温度，来规范化测量的位置和取向数据并减少传感器性能的非线性，导致更加准确的位置和取向测量。在将数据编码 30 到通信协议中以便串行传输到手持显示和处理系统之前，位置和取向数据在先进先出（FIFO）存储器 29 中与超声数据相结合。

校准装置的结合和对超声系统校准的处理允许到主机处理器系统的

标准接口,其中,不同的换能器装置可以物理地交换,而不需要改变或调整设备主体的操作。

超声系统2的各种可替代实施例都是可能的。图6图示了一种可替代实施例的功能框图。超声系统2的可替代实施例包含具有多个传送和接收元件的环形换能器44。传送发生器32生成的脉冲可以被一组模拟延迟线33延迟,以改变超声脉冲的传送焦距。双工器34保护接收电路免受高传送电压。来自换能器的接收的信号可以被放大(37),转换成数字数据(38),并且在向手持显示和处理单元传送之前,通过FPGA 39与位置和取向测量结果(40和41)相结合。还可以提供用户输入装置43和具有非易失性存储器的微控制器42。

现在转向图7,图7图示了通过换能器系统2的示意性部分截面图。电子和换能器部分存放在低空腔55之内。附着到低空腔的是超声凝胶存储与分配装置。超声凝胶分配器包括连接到可置换的泵49的凝胶筒53。凝胶筒由盖子54保护,该盖子54可以被取下或是可拆卸的。凝胶可以存储在具有固体塑料连接装置52的减少成本的柔性包装中。泵包括具有柔性隔膜机构46的存储井45。存储井具有输入通道50,其提供路径以便凝胶经由输入阀57从存储包装53向存储井45移动。存储井45还经由输出阀58连接到输出通道48。柔性按钮盖51由用户压下,其依次压下柔性泵隔膜46,迫使存储井45中存储的凝胶经由输出阀58从输出通道48而出,并最终从输出喷嘴56而出。当释放按钮时,隔膜46的弹性使它返回到它以前的形状,经由输入阀57和输入通道50将凝胶从存储包装53吸入到存储井45中。

现在转向图8,图8图示了手持显示和处理系统3的功能框图。手持显示和处理系统经由包含电力、控制通信和数据通信的线缆56连接到探针。数据输入连接到FPGA 57,其中串行数据被同步并解码以便由微处理器58读取。微处理器连接到易失性RAM存储器59和非易失性快闪存储器60。快闪存储器60包含程序和操作系统代码,其被复制到易失性RAM存储器59并从易失性RAM存储器59处开始运行。显示和处理系统包含有线通信装置67、音频输入和输出装置66、无线通信装置65、外围存储装置64、用户输入装置63、显示装置62和处理装置58中的全部或其子集。微处理器可以被编程以使用多种方式来处理、解释和显示超声数据,包括但不限于A模成像、B模成像、M模成像、具有可变焦深(门控)的多普勒(Doppler)音频、静态彩色多普勒以及连续波多普勒。优

选实施例还提供了数字摄影机模块 68，使得用户能够记录患者的图像。

无线通信装置可以用于将记录的患者数据保存或下载到可替选的系统，诸如但不限于在个人计算机、个人数字助理（PDA）、网络服务器或大型计算机上运行的医疗记录数据库。系统上的软件可以包括客户程序，其能够连接到医疗记录和实践管理服务器并与其同步，使得登记给医师的装置能够从实践管理数据库自动将患者数据下载到该装置，去除了对医师在该装置上输入患者数据的需要。在患者会话的结尾，该装置可以将数据上传到患者记录数据库。

手持显示和处理系统提供了接口 56，其至少具有显示和处理系统与超声探针之间的始终接通的单通道通信接口。接口优选地为多主系统，允许显示和处理系统微处理器或超声系统微控制器唤醒另一个系统。多主系统允许系统的任一部分启动超声扫描，提供了操作的最大灵活性。

优选实施例包括 FPGA 提供了系统扩展方面的另外灵活性。FPGA 可以被编程以匹配探针的通道数目、通信速度乃至通信协议。FPGA 可以由微处理器 58 编程，使得未来的探针能够提供更新的 FPGA 固件。因此，该系统可以配置成匹配任何探针设计乃至在将来发明的探针设计的操作。

手持显示和处理系统提供了非易失性存储器 64。本发明的实施例结合了安全数据（SD）插槽，使得用户能够插入非易失性快闪存储器卡。另一个实施例可以结合微型硬盘。可以操纵用户接口，使得装置取得的测量结果与识别患者的时标以及其它数据一起被记录到非易失性存储器。

对于熟练的硬件设计者而言将会明显的是，取决于需要可以用许多不同的形式来实施优选实施例。所述形式可以包括标准微控制器和 DSP/FPGA 部件到全定制 ASIC 设计。因此，系统可以由众多分开的部件（诸如运算放大器、A/D 转换器、D/A 转换器、数字信号处理器、存储器、显示器、通信部件等等）构造，或者可以主要包括具有少量支持部件的混合型专用集成电路（ASIC）。

前面仅仅描述了本发明的优选形式。对于本领域技术人员而言明显的是，可以对其进行修改而不脱离本发明的范围。

进一步，尽管在医疗/兽医应用方面大量描述了优选实施例，但是本发明也找到了其在其它工业应用中的用途，诸如对材料的内伤/缺陷的检查，并且这样的用途包括在本发明的范围之内。

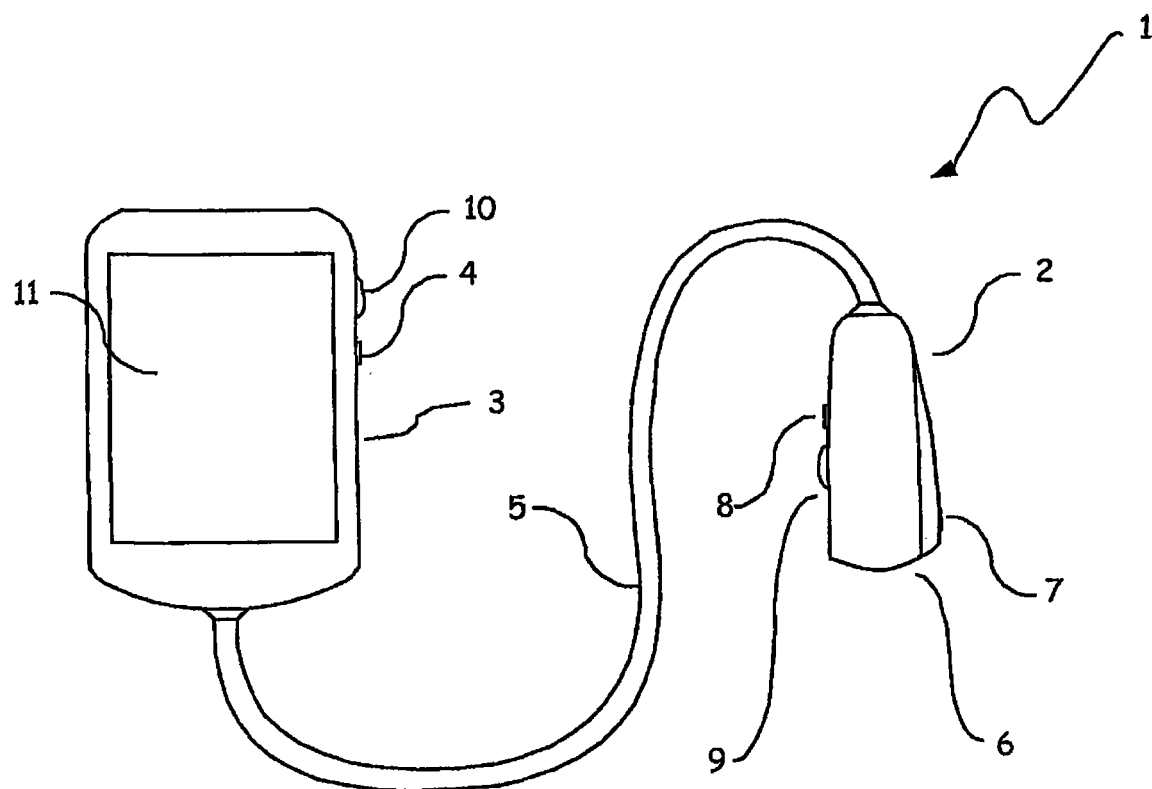


图 1

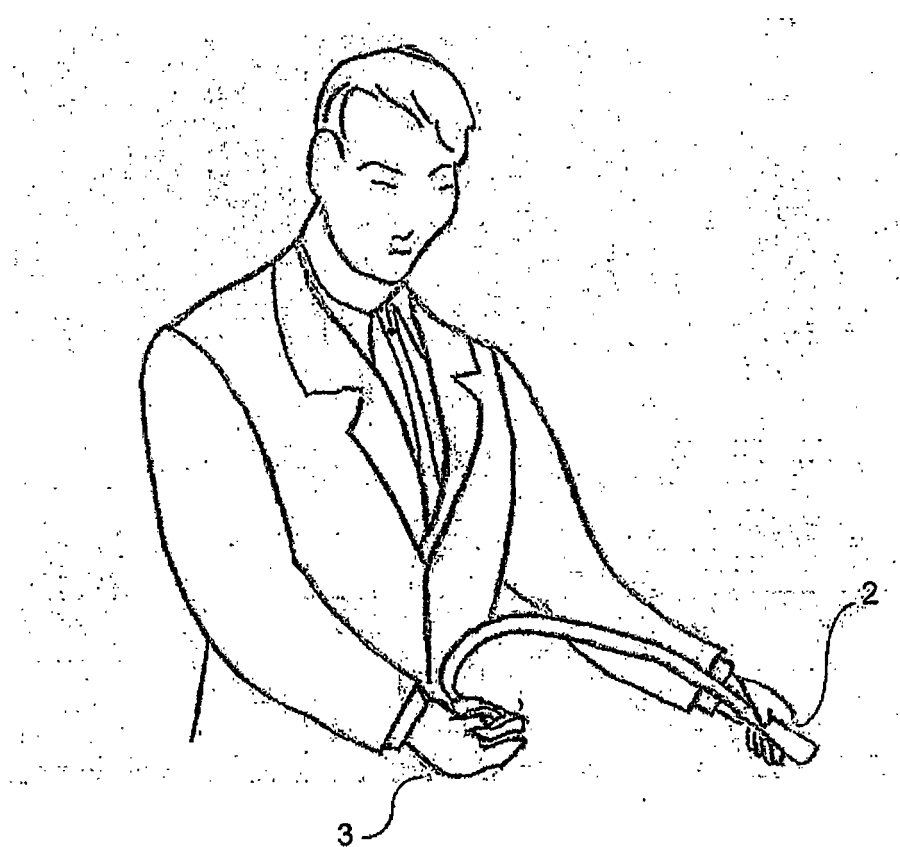


图 2

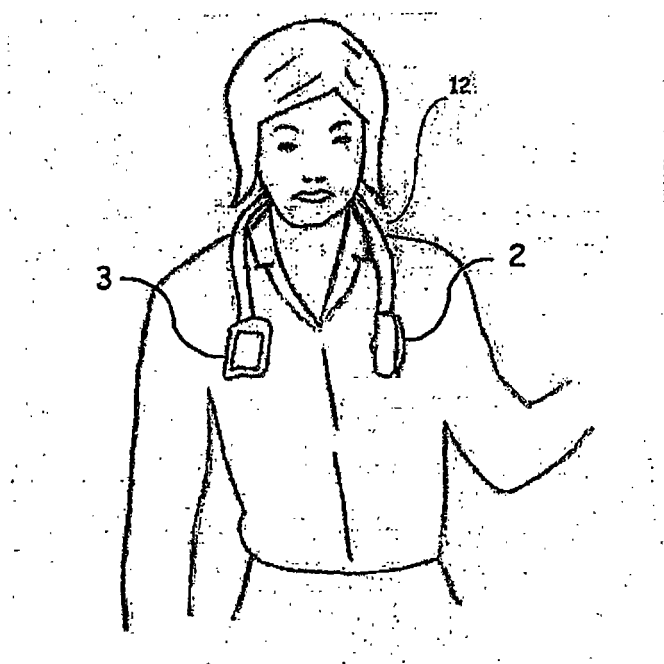


图 3

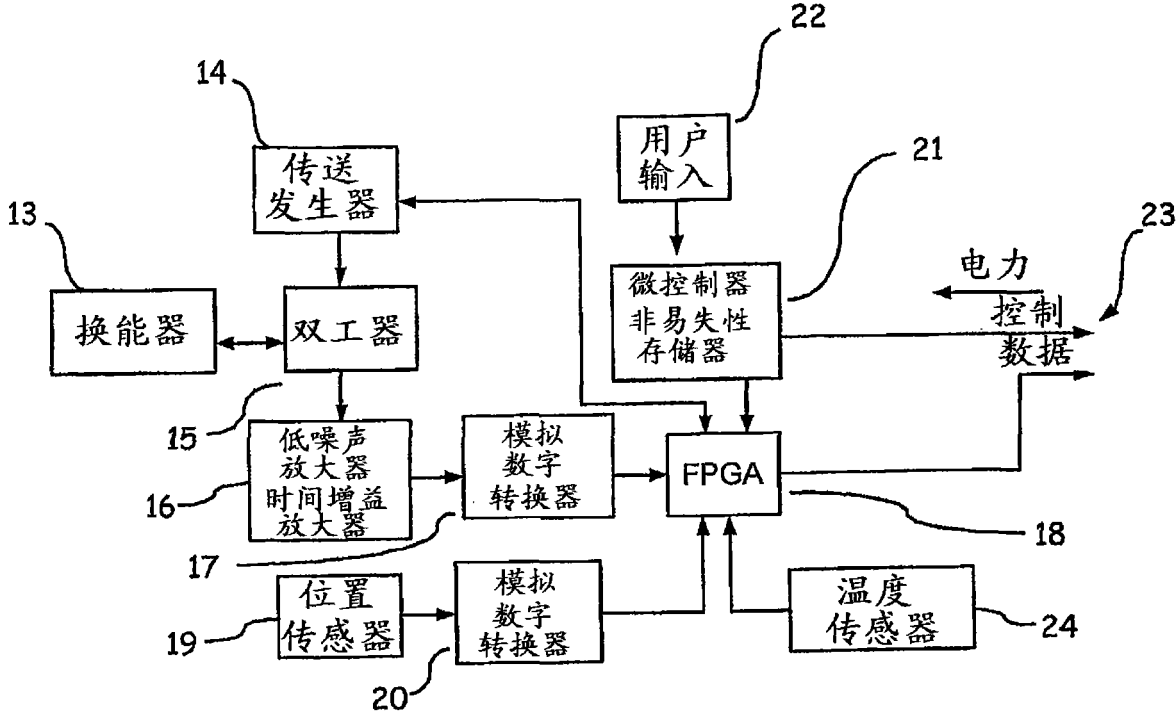


图 4

2

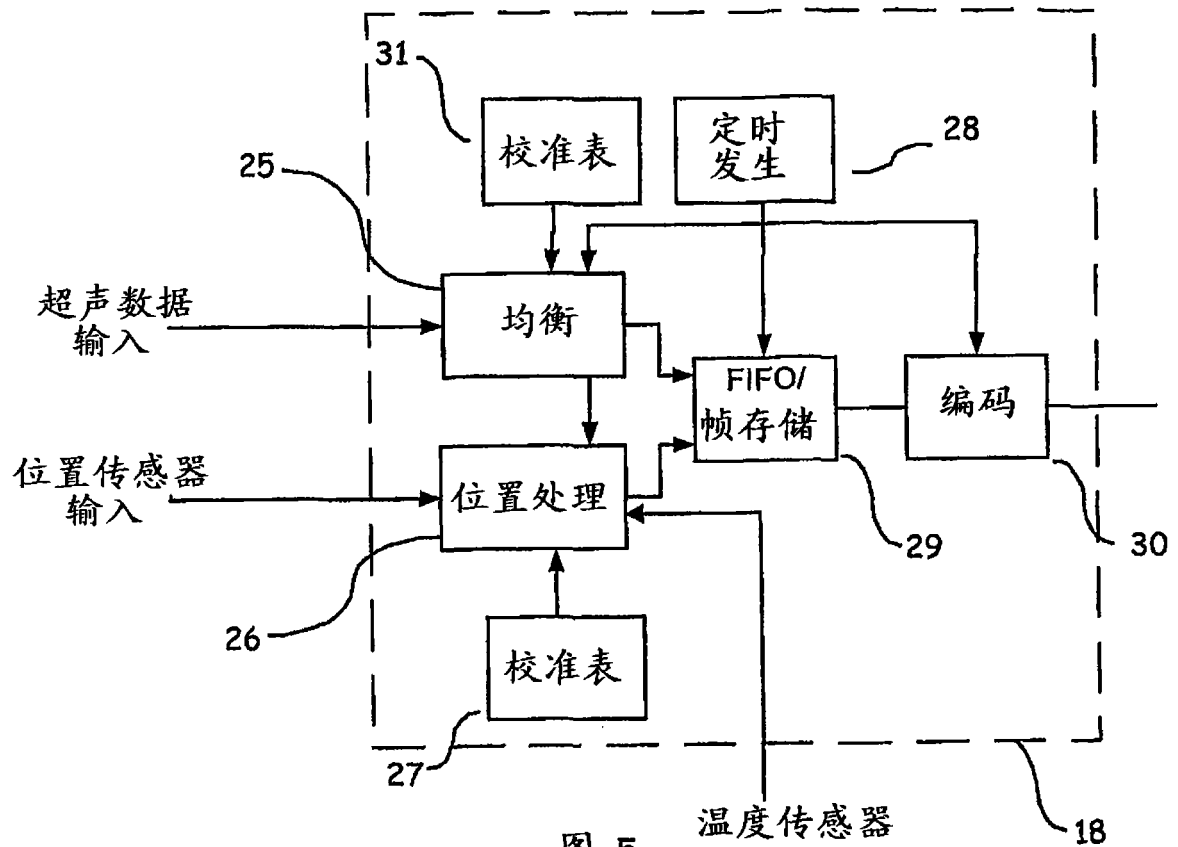


图 5

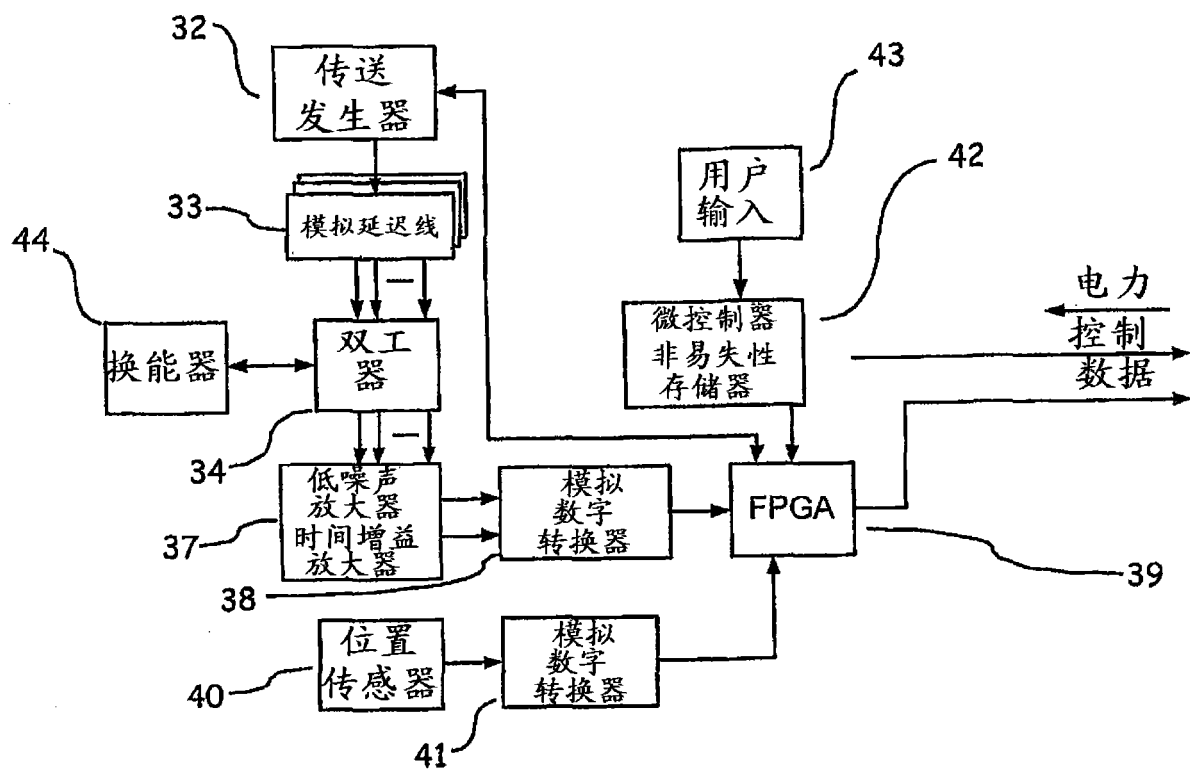


图 6

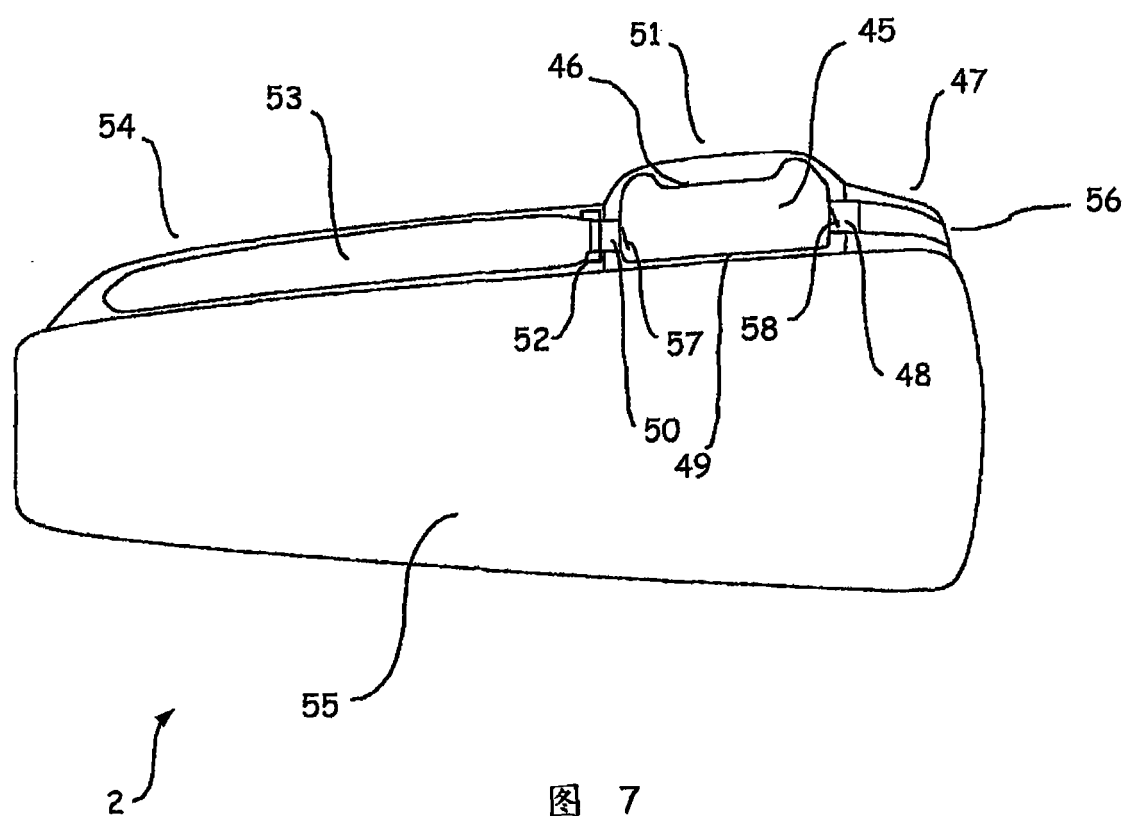


图 7

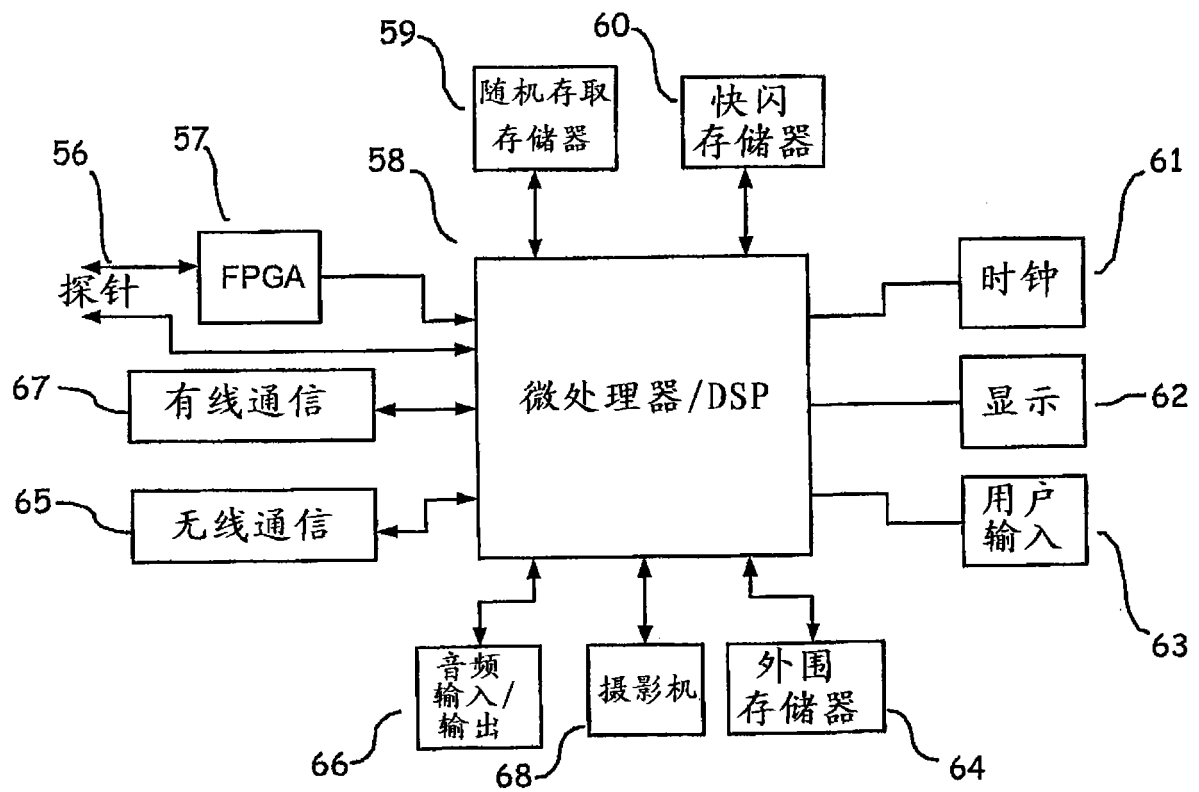


图 8

3

| | | | |
|---------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声测量系统和方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN101299968A | 公开(公告)日 | 2008-11-05 |
| 申请号 | CN200680041345.5 | 申请日 | 2006-11-07 |
| [标]发明人 | 斯图尔特·加文·巴特利特 罗格·迈克尔·科斯特洛 | | |
| 发明人 | 斯图尔特·加文·巴特利特 罗格·迈克尔·科斯特洛 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/4281 A61B8/56 A61B8/4455 G01S7/003 G01S15/8906 A61B8/462 A61B2560/0431 A61B8/4427 | | |
| 代理人(译) | 杨林森 | | |
| 优先权 | 2005906152 2005-11-07 AU | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种超声测量系统包括：手持显示和处理装置；超声换能器和处理装置，其重量基本上类似于所述手持显示和处理装置；以及传输线缆，其将所述手持显示和处理装置与所述超声换能器和处理装置互连，所述线缆具有足够的长度以提供围绕用户的脖子来机械定位所述系统的方式。

