

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 7/00 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810169405.2

[43] 公开日 2009 年 4 月 22 日

[11] 公开号 CN 101411623A

[22] 申请日 2008.10.16

[21] 申请号 200810169405.2

[30] 优先权

[32] 2007.10.16 [33] US [31] 11/872884

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 S·弗里斯塔 J·-F·热利

H·G·托尔普

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李娜 刘春元

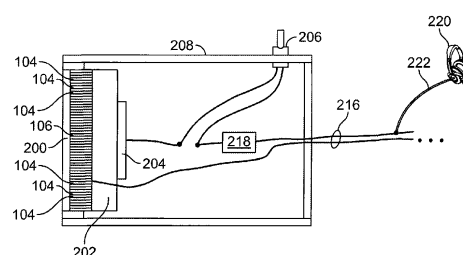
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于组合对象的听声和超声检查的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及用于组合对象的听声和超声检查的方法和装置。本发明提供的采集部件(52)包括配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器(204)，以及配置成在所述感测区域中发射超声信号和接收所述超声信号的反射的多元件超声换能器(106)。可听见声音传感器(204)和多元件超声换能器(106)可以配置成同时可操作。



1、一种采集部件（52），包括：

可听见声音传感器（204），配置成接收感测区域中的可听见声音；
以及

多元件超声换能器（106），配置成在所述感测区域中发射超声信号和接收所述超声信号的反射。

2、根据权利要求 1 所述的采集部件（52），其中所述可听见声音传感器（204）和所述多元件超声换能器（106）配置成可同时工作。

3、根据权利要求 1 所述的采集部件（52），其中所述可听见声音传感器（204）安装在所述多元件超声换能器（104）的堆栈之上或之后。

4、根据权利要求 3 所述的采集部件（52），其中所述可听见声音传感器（204）包括机械耦合的传感器、加速度计、水中听音器、地音探听器及其组合之一。

5、根据权利要求 1 所述的采集部件（52），还配置成选择性地使能或禁用所述可听见声音传感器（204）和所述多元件超声换能器（106）中的至少一个。

6、根据权利要求 1 所述的采集部件（52），还包括可操作地耦合至所述可听见声音传感器（204）的听筒（220）。

7、根据权利要求 1 所述的采集部件（52），其中所述多元件超声换能器（106）还包括换能器堆栈（250），且所述可听见声音传感器（204）还包括配置成放大可听见声音的位于换能器堆栈（250）之后的 Helmholtz 共振器（252），以及配置成检测已放大的可听见声音的空气耦合扩音器（256）。

8、一种使用检查装置进行听诊的方法（400），所述装置包括：

采集部件（52），具有配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器（204），以及配置成在所述感测区域中发射超声信号和接收所述超声信号的反射的多元件超声换能器（106）；

超声成像装置，包括超声发射器（102）、超声接收器（108）、处理器（64）和显示器（62），所述超声成像装置配置成根据所述已接收的反射的超声信号而显示图像；以及

可听见声音接收器，配置成根据接收到的可听见声音而产生可听见

声音，

所述方法（400）包括：

使用该采集部件在患者的感测区域执行（402）对患者的充气器官的听诊；以及

与所述听诊同时在患者的相同感测区域执行（404）超声回波。

9、根据权利要求 8 所述的方法（400），还包括利用可操作地耦合至可听见声音传感器（204）的听筒（220）来进行所述听诊。

10、根据权利要求 8 所述的方法（400），还包括使用容纳在超声成像装置中的扬声器（302），来进行所述听诊。

用于组合对象的听声和超声检查的方法和装置

技术领域

本发明一般涉及对包括有生命的患者的对象的听声（audible）和超声检查。

背景技术

听诊是全科医生用于诊断心肺疾病的常规方法。听诊需要常规的电子或数字听诊器。常规的声学听诊器使用耦合至导管的气腔（例如，Helmholtz 共振器），所述导管自身插入耳中。已知的电子听诊器使用扩音器无源地采集超声信号，随后使用电子放大器和滤波器电子地增强信号。数字听诊器是能够数字地存储声音并且将声音传输至计算机用于分析的电子听诊器。

最近，专家已经使用超声回波确认或否决听诊中的一些发现。已经显示，同时的听诊和回波对某些诊断检查增加附加值。

便携式超声机是已知的，并且以与较大的超声扫描仪几乎相同的方式使用。然而，当前正在研发适合放在人手掌中使用的超声成像设备。这些掌上型设备能够成为可视“听诊器”，其能够在身体检查期间对听诊进行补充。（参见，例如，Xie T、Chamoun AJ、McCulloch M、Tsiouris N、Birnbbaum Y、Ahmad M 在 2004 年 4 月在 Clin Cardiol. 的 27/4: 241 - 5 的“Rapid screening of cardiac patients with a miniaturized handheld ultrasound imager-comparisons with physical examination and conventional two-dimensional echocardiography”，Duvall WL、Croft LB、Goldman ME 在 2003 年 7 月的 Echocardiography 的 20/5: 471 - 6 中的“Can hand-carried ultrasound devices be extended for use by the noncardiology medical community?”，以及 Kotler MN、Segal BL、Parry WR 在 1978 年 Cardiovas Clin. 的 9/2: 39 - 57 中的“Echocardiographic and phonocardiographic correlation of heart sounds and murmurs”）。然而，使用当前已知的掌上型设备，仍然需要至少两人或至少特别有经验的用户同时执行回波和听诊检查。

同时执行听诊和回波需要两个独立设备，形式是听诊器和回波机器，或者连接至一个超声扫描仪的两个独立探头（例如，独立的超声探头和声音探头）。

此外，虽然在检测心脏疾病或其它诊断应用钟，可视超声听诊器可能优于普通听诊器，但是可视超声听诊器不能完全替代普通听诊器，因为超声信号不穿透充气的器官，例如肺和肠。因而，例如，当医生使用手持扫描仪查房时，他仍然需要携带声学听诊器。

发明内容

根据一个实施例，提供一种采集部件，其包括配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器以及配置成在相同感测区域中发射超声信号和接收超声信号的反射的多元件超声换能器。

根据另一实施例，提供一种检查装置，其包括如上所述的采集部件，和超声成像装置，该超声成像装置包括超声发射器、超声接收器、处理器和显示器。超声成像装置配置成根据所接收的反射超声信号而显示图像。该检查装置还包括配置成根据接收到的可听见声音而产生可听见声音的可听见声音接收器。

根据又一实施例，提供了一种使用上述检查装置进行听诊的方法。该方法包括在患者感测区域使用采集部件执行对患者器官的听诊，同时在患者的相同感测区域执行超声回波。

附图说明

图1是根据本发明一个实施例构建的检查装置的框图。

图2是配置为探头的采集部件的轴横截面视图，所述探头具有配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器和配置成在相同感测区域中发射超声信号和接收超声信号的反射的多元件超声换能器。

图3是采集部件的另一实施例的轴横截面视图。

图4是根据本发明一个实施例构建的检查装置的框图。

图5是包括采集部件的袖珍检查装置实施例的图示视图，所述采集部件包括配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器和配置成在相同感测区域中发射超声信号和接收超声信号的反射的多元件超声换能器。

图 6 是使用检查装置的实施例执行听诊的方法的流程图。

具体实施方式

当结合随附图阅读时，前述概要以及本发明特定实施例的下列详述将得到更好的理解。出于附图示出各种实施例的功能块图的程度，功能块不必示出硬件电路之间的分割。因而，例如，一个或多个功能块（例如，处理器或存储器）可以实施在单件硬件（例如，通用信号处理器或一块随机存取存储器、硬盘等）中。相似地，程序可以是独立程序、可以集成为操作系统中的子程序、可以是已安装的软件包中的功能等。应当理解，各个实施例不局限于附图中所示的设置和手段。

如本文中所使用的，以单数形式引用并且使用措辞“一”或“一个”修饰的元件或步骤，应当理解为不排除多个所述元件或步骤，除非明确指出了该排除。而且，参考本发明的“一个实施例”不意于解释为排除存在同样包括所引用的特征的其它元件。而且，除非明确地进行相反的陈述，“包括”或“具有”具有特定属性的一个元件或多个元件的实施例，可以附加地包括不具有该属性的这种元件。

本发明的实施例将声音和超声传感器集成为一个设备，使得医生例如在巡视时不必携带独立的听诊器。另外，本发明的实施例能够同时执行听诊和回波，而无需医生特别有经验或者需要获得助手的服务。本发明的实施例能够分开或同时记录超声图像以及使得医生能够听到和/或看见来自人体的声音，都从单个感测区域。

本发明的各种实施例提供了如图 1 中所示的检查装置 50。检查装置 50 可以是任何类型的系统，例如，不同类型的检查装置，尤其是诸如超声成像系统、x-射线成像系统、计算机断层摄影（CT）成像系统、单光子发射计算机断层摄影（SPECT）系统、正电子发射断层摄影（PET）成像系统、核医学成像系统、磁共振成像（MRI）系统及其组合（例如，多模态成像系统）等。然而，各个实施例不局限于医学成像系统或用于成像人类对象的成像系统，而是可以包括用于成像非人类对象和用于执行非破坏性成像或检测、安全成像（例如，机场安检）等的非医学检查装置。

检查装置 50 通常包括配置成采集图像数据（例如，超声图像数据）和在本发明一些实施例中采集可听见声音的采集部件 52。采集部件 52

可以例如是探头、扫描仪或者用于扫描感兴趣对象或体积的其它类似设备。采集部件 52 连接至图像处理部件 54。图像处理部件 54 是任何类型的图像处理器,其能够处理采集得的图像数据并配置和/或格式化已处理的图像数据用于显示在如本文中更详细所述的显示屏 62 上。显示屏 62 可以是能够显示图像、图形、文本等的任何类型的屏幕。对于大多数手持和袖珍型检查装置 50 的实施例,提供液晶显示器(LCD)作为显示屏 62,但是在一些实施例中,显示屏 62 可以是阴极射线管(CRT)或等离子体屏或另一类型的显示器。

处理器 64(例如,计算机)或其它处理单元控制检查装置 50 中的各种操作。例如,处理器 64 可以接收来自用户界面 66 的用户输入并且显示所请求的图像数据,或者调整所显示的图像数据的设置。在一些情况下,图像处理器 54 和处理器 64 将位于同一处理装置中。

图 2 是配置为探头的采集部件 52 的轴横截面视图,所述探头具有配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器 204 和配置成在相同感测区域中发射超声信号和接收超声信号的反射的多元件超声换能器 106。可听见声音传感器 204 和多元件超声换能器 106 配置成同时可操作或独立可操作、或两者。

更特别地,在一些实施例中,采集部件 52 包括多元件超声换能器 106,该超声换能器包括超声换能器元件 104 的阵列,并且具有位于外壳 208 前部的透镜 200(例如,硅橡胶 RTV 透镜)。透镜 200 声学耦合至超声换能器元件 104 的阵列。多元件超声换能器还包括衬垫 202,其上或其后安装有一个或多个可听见声音传感器 204。可听见声音传感器可以是能够产生表示可听见声音的电信号的任何设备,其中电信号能够被检测并且转变回可听见声音或其有用的近似。这种可听见声音传感器 204 的实例包括但不限于加速度计、扩音器、电容性扩音器、水中听音器以及甚至地音探听器。

超声传感器实施例的实例包括传感器,其具有压电材料(陶瓷或单晶体)的叠层并且前部具有匹配层、底部具有衬垫层。衬垫层可以较厚(例如,几毫米的吸收材料)或者非常薄或者不存在(例如,去匹配层技术)。例如,速度或加速度传感器可以直接附着于衬垫的背面或直接位于无衬垫的叠层上。超声传感器的另一实例是包括薄膜的电容式微加工(cMUT)设备,所述薄膜可以设计为弯曲时在音频范围具有谐振,

放大了已附着或已集的速度或加速度传感器上的已接收音频信号。cMUT 技术尤其适于将传感器和放大器与超声阵列集成。该类型的传感器还可以耦合至 Helmholtz 共振器或其它任何机械共振结构的气腔，其中使用扩音器检测放大的压力。

声音传感器实施例的实例包括固体/液体（高声阻抗）传感器和空气（低阻抗）耦合传感器。固体/液体传感器使用加速度或速度传感器（例如，加速度计、水中听音器或地音探听器或这些的组合），而空气耦合传感器可以使用扩音器。

各种技术可以用于传感器，包括但不限于厚度模式或弯曲模式谐振器技术、压电或电动力学技术、电容式（例如，冷凝器，驻极体）技术，和/或电致伸缩、电-声耦合或光学检测器技术。

在一些实施例中，提供开关 206，其配置成选择性地使能或禁用可听见声音传感器 204 和/或多元件换能器 106。例如，在一个实施例中，小型锁定按钮开关 206 提供在外壳 208 上，当按压以在电缆上提供零电压时短路可听见声音传感器 204，当开关 206 处于其断开位置时所述电缆承载来自可听见声音传感器 204 的电信号。各种不同的开关布置可以用于可听见声音传感器 204 和/或多元件换能器 106，包括开关不是提供在外壳 208 之上或之中的布置。选择合适的开关布置可以是电气或电子设计工程师的设计选择。

在一些实施例中，在外壳 208 内提供内部音频放大器 218。放大器 218 的电力可以经由电缆 216 和/或由外壳 208 中的内部可充电或可替换电池提供。听筒或头戴式耳机 220 经由放大器 218 可操作地耦合至可听见声音传感器 204。在提供了内部音频放大器 218 的实施例中，至听筒 220 的独立听筒电缆 222 可以引出外壳 208 外，或者听筒电缆 222 可以从电缆 216 分支出来。应用于听筒 220 的可听见信号还可以经由电缆 216 通过独立部件，并且从独立部件至听筒 220。在一些其它实施例中，音频放大器 218 包含在另一系统部件中，而听筒 220 可以简单地插入含有放大器的部件中。听筒 220 可以替换为扩音器，而在其它实施例中，可以使用无线收发器（例如，蓝牙）连接至无线头戴式耳机。

图 3 中示出了采集部件的另一实施例的轴向横截面视图。在该实施例中，多元件超声换能器 106 包括换能器堆栈 250（例如，换能器 104 和衬垫 202），而可听见声音传感器 204 包括 Helmholtz 共振器 252，其

中颈部 258 在换能器 250 后。Helmholtz 共振器 252 是由其形状和外壳材料 254 配置的充气共振器，用于放大可听见声音。诸如驻极体扩音器的小型空气扩音器 256 配置成检测已放大的可听见声音。例如，在 Helmholtz 共振器 252 的外壳材料 254 上或穿过 Helmholtz 共振器 252 的外壳材料 254，提供驻极体扩音器 204。扩音器 204 定位成其感测元件朝向共振器 252，或者另外配置成检测已放大的可听见声音。Helmholtz 共振器 252 也可以具有用于换能器堆栈 250 的电缆的小的密封入口和/或出口点 262，或者可以为此目的而使用颈部 258。来自换能器堆栈 250 和扩音器 204 的组合电缆 216 可以设置为类似于关于本文中所述的图 1 的实施例描述的设置，并且可以同样提供听筒和头戴式耳机。

上述采集部件实施例有利地同时感测穿过相同表面、指纹或感测区域（例如，接触诸如患者身体的对象的透镜的部分）的声音和超声，其中仅采集部件的一部分接触患者或其它对象。

在本发明一些实施例中，提供检查装置 50，如图 4 的框图中所示。检查装置 50 处于处理器 64 的控制下，并且包括发射器 102，其驱动多元件超声换能器 106 中的元件（例如，压电元件）阵列以发射脉冲超声信号进入诸如患者身体的对象中。超声信号从诸如血细胞或肌肉组织的体内结构反向散射以产生回波，回波返回至多元件超声换能器 106。回波由接收器 108 接收。接收得的回波通过束形成器 110，其执行束成形并且输出 RF 信号。随后，RF 信号通过 RF 处理器 112。作为选择，RF 处理器 112 可以包括复合解调器（未示出），其解调 RF 信号以形成表示回波信号的 IQ 数据对。随后，RF 或 IQ 信号数据可以直接路由至存储器 114 用于存储。

检查装置 50 还包括图像处理器 54 以处理已采集的超声信息（例如，RF 信号数据或 IQ 数据对），并且准备用于显示器 62 的超声信息帧。图像处理器 54 适于根据多个可选择超声模态对所采集的超声信息执行一个或多个处理操作。在扫描会话期间，随着接收到回波信号，可以实时处理和显示已采集的超声信息。附加地或作为替换，在扫描会话期间可以将超声信息暂时存储在存储器 114 中，并且在离线操作中处理和显示。

图像处理器 54 连接至用户界面 64，其可以控制图像处理器 54 的操作。显示器 62 包括一个或多个监视器，其向用户呈现包括诊断超声图

像的患者信息，用于诊断和分析。存储器 114 和存储器 122 之一和两者可以存储超声数据的三维数据集，其中存取这种 3-D 数据集以呈现 2-D 和 3-D 图像。图像可以修改，而还使用用户界面 66 手动地调整显示器 118 的显示设置。

检查装置 50 可以通过各种技术（例如，3D 扫描、实时 3D 成像、体积扫描、使用具有定位传感器的换能器的 2D 扫描、使用 Voxel 相关技术的徒手扫描、2D 或矩阵阵列换能器等）获得体积数据集。多元件超声换能器 106 在扫描感兴趣区域（ROI）的同时诸如沿着线性或弓形路径移动。在每个线性或弓形位置，换能器 106 获得存储在存储器 114 中的扫描平面。

同时，在多元件超声换能器 106 工作时，可听见声音传感器 204 通过将音频信号提供至音频放大器 218 来工作。音频放大器 218 驱动扬声器 302 和/或头戴式耳机或听筒 220。同样，在所示的实施例中，提供了数字转换器 370，其允许将由可听见声音传感器 204 感测的可听见声音记录在存储器 114 和/或存储器 122 中。

图 5 是包括采集部件 52 的袖珍检查装置 50 的图示视图，所述采集部件 52 包括配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器 204（图 5 中不可见）和配置成在相同感测区域中发射超声信号和接收超声信号的反射的多元件超声换能器 106。感测区域基本上是透镜 200 覆盖的患者或对象的区域。可听见声音传感器 204 和多元件超声换能器 106 配置成可同时工作或可分开工作。同样提供在这些实施例中的是手持（或便携式）控制台 300，其中（参见图 4）包括超声发射器 102、超声接收器 108、处理器 64 和显示屏 62。手持或便携式控制台 300 配置成根据接收得的、被反射的超声信号而显示图像 190。同样包括在检查装置 50 中的是可听见声音接收器（例如，音频放大器 218），从而检查装置 50 配置成根据已接收的可听见声音而产生可听见声音。音频放大器 218 未示出在图 5 中，但是示出在图 4 中。在检查装置 50 的一些实施例中，音频放大器 218 位于采集部件 52 的外壳 208 内部或者位于手持或便携式控制台 300 的外壳内部。然而，音频放大器 218 与采集部件 52 分离，而控制台 300 可以用于本发明的一些实施例中。在一些配置中，音频放大器 218 设有听筒或头戴式耳机 220（图 4 中所示）和/或扬声器 302。扬声器 302 可以安装在控制台 300 内，如图 5 中所示。

如上结合其它实施例所述,并且参考图5以及图1-4,多元件超声换能器106可以包括衬垫202,而可听见声音传感器204可以安装在多元件超声换能器的衬垫之上或之后。同样,采集部件52还可以包括至少一个开关206,其配置成选择性地使能或禁用可听见声音传感器204和/或多元件超声换能器106。而且,在一些实施例中,多元件超声换能器106还包括换能器堆栈250,而可听见声音传感器204还包括位于换能器堆栈后面的Helmholtz共振器252,其配置成放大可听见声音。可以使用空气扩音器256以检测已放大的可听见声音。同样,可以提供扬声器以再现由可听见声音传感器204接收的可听见声音。

在检查装置50的一些实施例中,控制台300还配置(例如,由存储器中的软件)成显示声谱或从已接收的可听见声音获得的心音图372,和/或将已接收的可听见声音的表示记录在模拟或数字记录介质(诸如存储器114)上。该实施例的额外临床优点在于尤其易于配准(co-register)心音和心电图。

本发明的一些实施例提供了一种使用检查装置50执行听诊的方法。这种方法的流程图400示出在图6中。该方法包括在402使用采集部件52在患者的感测区域对患者的器官(例如,但不限于,充气器官)进行听诊,同时在404在患者的相同感测区域执行超声回波。该方法接下来包括在406使用超声回波确认或否决听诊的发现,或者通过组合增加新认识。为了使用超声回波确认或否决听诊的发现,参见例如,T Xie等人在2004年4月在Clin Cardiol.的27/4: 241-5的“Rapid screening of cardiac patients with a miniaturized handheld ultrasound imager-comparisons with physical examination and conventional two-dimensional echocardiography”, W.L.Duvall等人在2003年7月的Echocardiography的20/5: 471-6中的“Can hand-carried ultrasound devices be extended for use by the noncardiology medical community?”, M.N.Kotler等人在1978年Cardiovas Clin.的9/2: 39-57中的“Echocardiographic and phonocardiographic correlation of heart sounds and murmurs”以及R.Salerni等人在1986年Cardiovasc Clin.的16/2: 173-210上的“Noninvasive graphic evaluation: phonocardiography and echocardiography”。

可操作地耦合到可听见声音传感器的听筒可以用于执行听诊,或者

容纳在控制台中的扬声器可以用于执行听诊。在一些实施例中，在 408，接收到的可听见声音记录在模拟和/或数字记录介质上。

作为实例，袖珍检查装置 50（排除采集装置 52 和电缆 216）可以是袖珍或手持超声系统，宽约 2 英寸，长约 4 英寸，深约 0.5 英寸，并且重量小于 3 盎司。显示器 62 可以例如是 320 × 320 像素彩色 LCD 显示器（其上可以显示医学图像 190）。在用户界面 66 中可以包括打字机型的键盘。这些尺寸和规格应当理解为表示一些实施例，而非限制性。

各个实施例也可以与具有不同尺寸、重量和功耗的全尺寸检查装置结合实施。

因而，本发明至少一个实施例的技术效果包括将声音和超声传感器集成为单个单元，使得医生例如在巡视时不必携带独立的听诊器。另外，本发明的一些实施例能够同时执行听诊和回波，而无需医生特别有经验或者需要获得助手的服务。本发明的一些实施例能够分开或同时记录超声图像和使得医生能够听见来自身体的声音，都从单个感测区域。

各个实施例和/或部件，例如监视器或显示器，或其中的部件和控制器，也可以实施为一个或多个计算机或处理器的一部分。计算机或处理器可以包括计算设备、输入设备、显示单元和接口，例如，用于访问互联网。计算机或处理器可以包括微处理器。微处理器可以连接至通信总线。计算机或处理器还可以包括存储器。存储器可以包括随机存取存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。计算机或处理器还可以包括存储设备，其可以是硬盘驱动或可移除存储器，诸如闪存棒、安全数字（SD）卡等。存储设备还可以是用于将计算机程序或其它指令装载入计算机或处理器的其它类似装置。

如本文中所用，术语“计算机”可以包括任何基于处理器或基于微处理器的系统，包括使用微控制器、精简指令集计算机（RISC）、特定用途集成电路（ASIC）、逻辑电路和能够执行本文中所述的功能的任何其它电路或处理器的系统。上述实例仅是示例性的，并且因而不意于以任何方式限制术语“计算机”的定义和/或意义。

计算机或处理器执行存储在一个或多个存储元件中的一组指令，以便于处理输入的数据。存储元件还可以根据需要存储数据或其它信息。存储元件的形式可以是处理机器内的物理存储器元件或信息源。

该组指令可以包括各种命令，其指导计算机或处理器作为处理机器

来执行诸如本发明各种实施例的方法和处理的特定操作。该组指令可以是软件程序的形式。软件可以是各种形式，诸如系统软件或应用软件。此外，软件的形式可以是独立程序的集合、较大程序中的程序模块或者程序模块的一部分。软件也可以包括形式为面向对象的编程的模块化编程。由处理机器对输入数据的处理可以响应于用户命令，或者响应于先前处理的结果或者响应于另一处理机器的请求。

如本文中所用，术语“软件”和“固件”是可互换的，并且包括存储在存储器中的由计算机执行的任何计算机程序，所述存储器包括RAM存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器和非易失性RAM(NVRAM)存储器。上述存储器类型仅是示例性的，并且因而不局限于可用于存储计算机程序的存储器类型。

应当理解，上面的描述是说明性的，而非限制性的。例如，上述实施例(和/或其方面)可以互相组合使用。此外，可以进行许多修改以使得特定情况或材料适应本发明的教导，而不脱离其范围。虽然本文中描述的材料尺寸和类型意于定义本发明的参数，但是它们决不是限制性的，而是示例性实施例。对于本领域技术人员而言，在回顾上面描述之后，许多其它实施例是显然的。因而，本发明的范围应当参考随附权利要求以及这种权利要求所授权的等效的完全范围而确定。在随附权利要求中，术语“包括”和“其中”用作各个术语“包括有”和“其中有”的简单英语同义词。而且，在下列权利要求中，术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用作标注，并不意于对它们的对象施加数字要求。此外，下列权利要求的限制未撰写成装置加功能的形式，并且并不易于基于35 U.S.C. §112 第六段而解释，除非并且知道这种权利要求限制清楚地使用跟随没有其它结构的功能的陈述的短语“用于...的装置”。

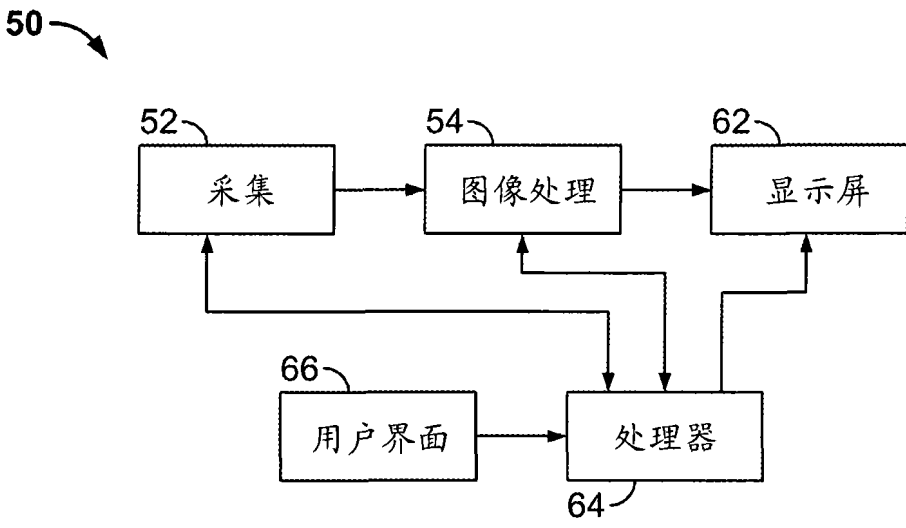


图 1

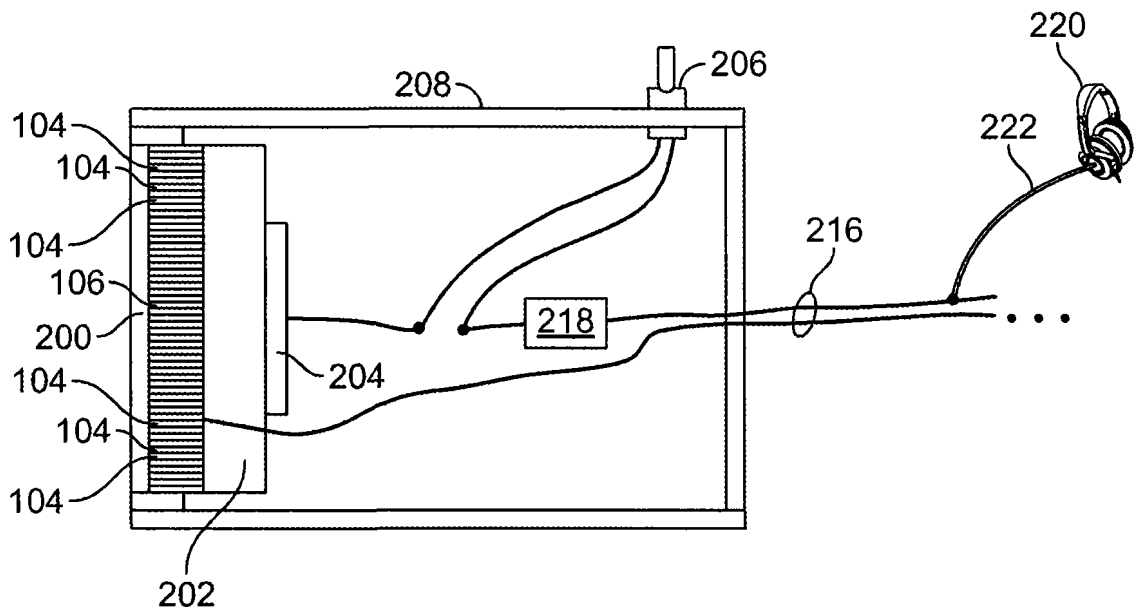


图 2

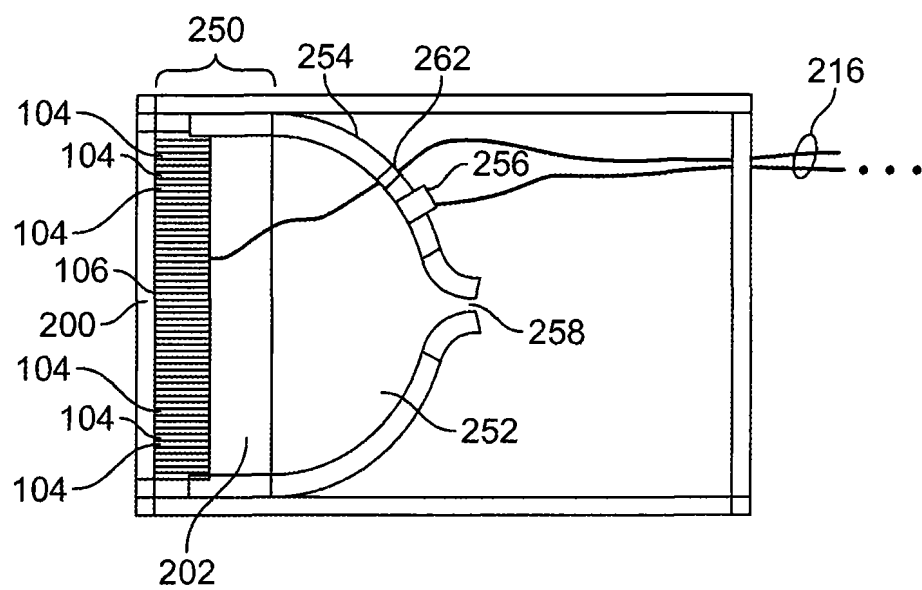
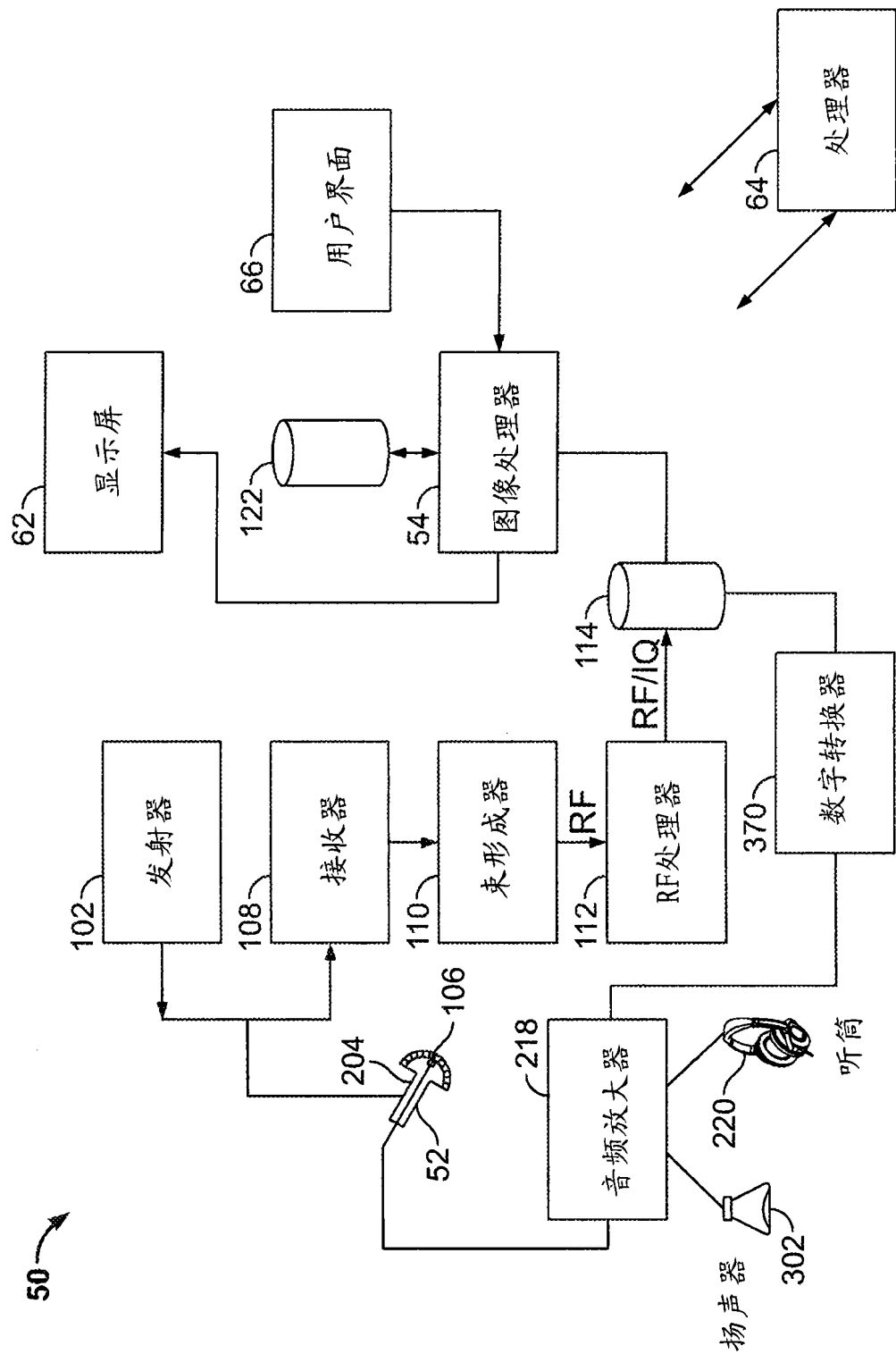


图 3



4

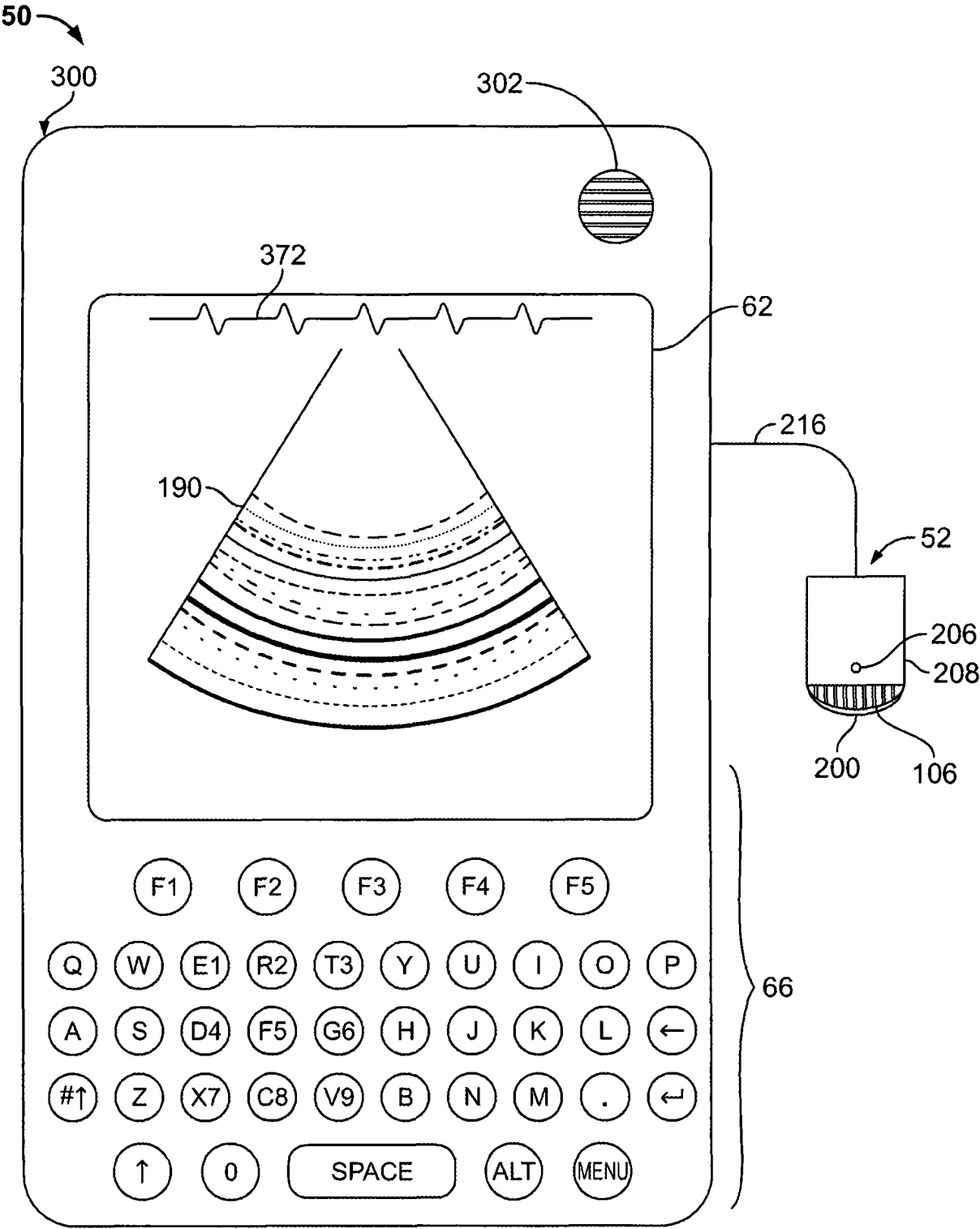


图 5

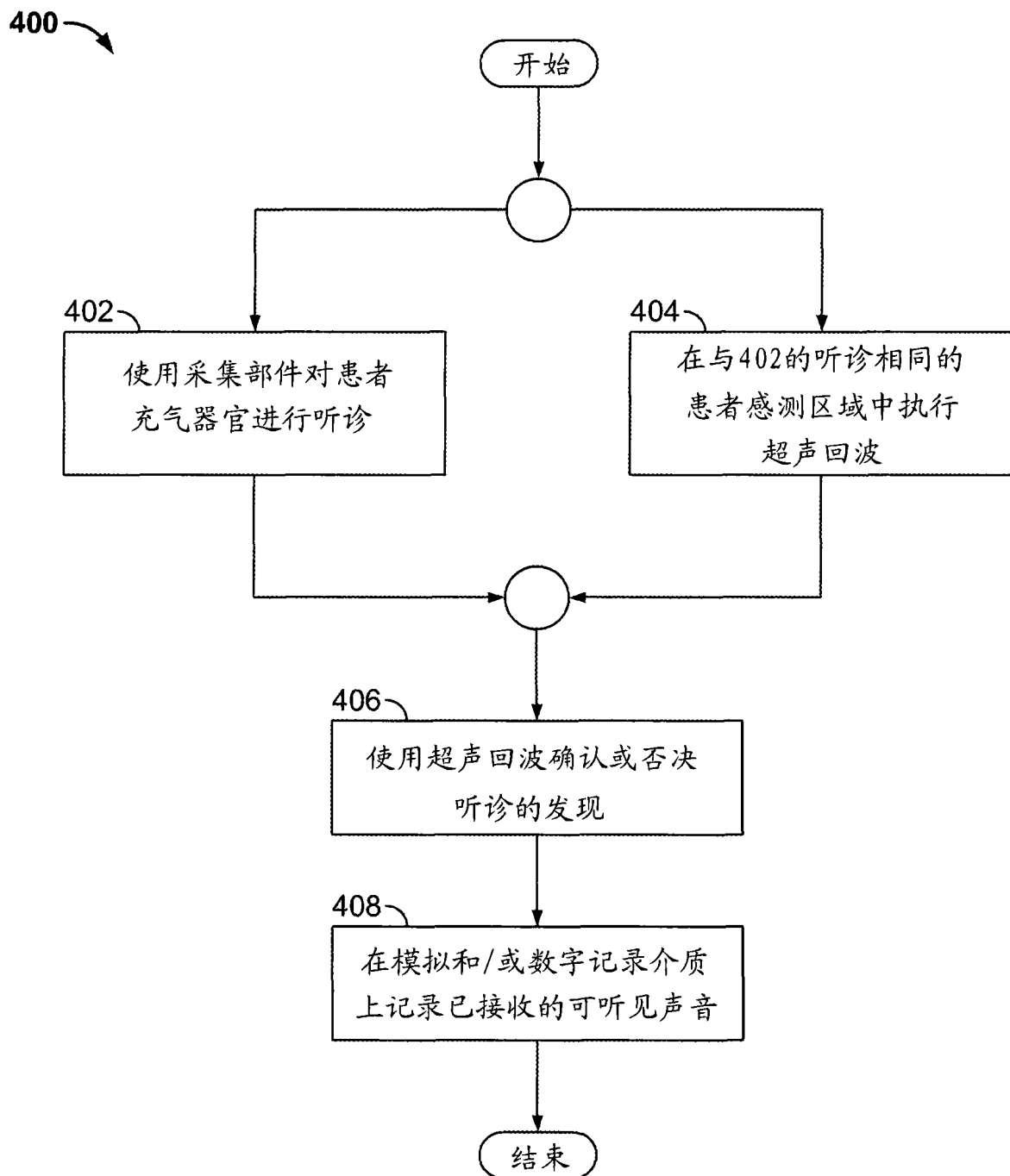


图 6

专利名称(译)	用于组合对象的听声和超声检查的方法和装置		
公开(公告)号	CN101411623A	公开(公告)日	2009-04-22
申请号	CN200810169405.2	申请日	2008-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	S 弗里斯塔 HG托尔普		
发明人	S·弗里斯塔 J·F·热利 H·G·托尔普		
IPC分类号	A61B7/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4472		
代理人(译)	李娜 刘春元		
优先权	11/872884 2007-10-16 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于组合对象的听声和超声检查的方法和装置。本发明提供的采集部件(52)包括配置成接收感测区域中的可听见声音的可听见声音传感器(204)，以及配置成在所述感测区域中发射超声信号和接收所述超声信号的反射的多元件超声换能器(106)。可听见声音传感器(204)和多元件超声换能器(106)可以配置成同时可操作。

