



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102579079 A

(43) 申请公布日 2012.07.18

(21) 申请号 201210021130.4

(22) 申请日 2012.01.09

(30) 优先权数据

12/986361 2011.01.07 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·哈尔曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 柯广华 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

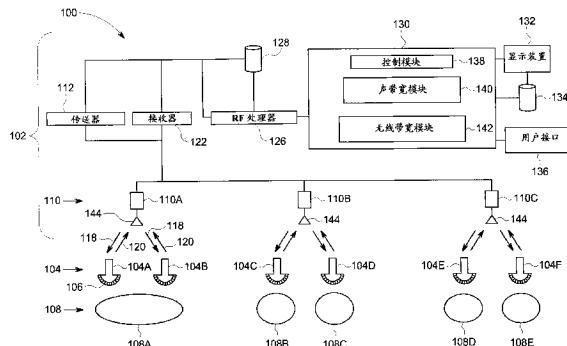
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于超声成像系统中的无线通信的无线超声成像系统和方法

(57) 摘要

本发明名称为“用于超声成像系统中的无线通信的无线超声成像系统和方法”。一种无线超声成像系统(100、350、900)，包括复数个探头(104、332、356)，至少一个接入点装置(110)，以及处理子系统(102)。每个探头(104、332、356)具有至少一个换能器元件(106)，其配置成将超声脉冲发射到一个或多个成像主体(108)中并接收脉冲的回波。探头(104、332、356)配置成基于回波生成超声数据并无线传送超声数据。接入点装置(110)配置成从探头(104、332、356)无线接收超声数据。处理子系统(102)与至少一个接入点装置(110)通信耦合。处理子系统(102)从探头(104、332、356)接收超声数据，并基于超声数据创建一个或多个图像。在一个方面中，多个探头(104、332、356)配置成并行获取超声数据。



1. 一种无线超声成像系统 (100、350、900), 包括 :

复数个探头 (104、332、356), 每一个具有至少一个换能器元件 (106), 其配置成将超声脉冲发射到一个或多个成像主体 (108) 中, 并接收所述脉冲的回波, 所述探头 (104、332、356) 配置成基于所述回波生成超声数据, 并无线传送所述超声数据;

至少一个接入点装置 (110), 其配置成从所述探头 (104、332、356) 无线接收所述超声数据; 以及

处理子系统 (102), 其与所述至少一个接入点装置 (110) 通信耦合, 所述处理子系统 (102) 从所述探头 (104、332、356) 接收所述超声数据, 并基于所述超声数据创建一个或多个图像。

2. 如权利要求 1 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 多个所述探头 (104、332、356) 配置成并行获取所述超声数据。

3. 如权利要求 2 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 所述多个所述探头 (104、332、356) 配置成从两个或更多不同成像主体 (108) 并行获取所述超声数据的不同集合, 并将所述超声数据的所述不同集合无线传送到所述处理子系统 (102)。

4. 如权利要求 1 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 多个所述探头 (104、332、356) 配置成在共同的成像过程期间从共同的成像主体 (108) 获取所述超声数据的不同集合。

5. 如权利要求 1 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 所述处理子系统 (102) 包含声带宽模块 (140), 其配置成在多个所述探头 (104、332、356) 之间分配不同的获取时间周期, 所述声带宽模块 (140) 向所述探头 (104、332、356) 传递所述不同的获取时间周期, 而所述探头 (104、332、356) 在分配给所述探头 (104、332、356) 的所述获取时间周期期间发射所述超声脉冲。

6. 如权利要求 1 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 所述处理子系统 (102) 包含无线带宽模块 (142), 其配置成在多个所述探头 (104、332、356) 之间分配不同的传送时间周期, 所述无线带宽模块 (142) 向所述探头 (104、332、356) 传递所述不同的传送时间周期, 而所述探头 (104、332、356) 在分配给所述探头 (104、332、356) 的所述传送时间周期期间将所述超声数据无线传送到所述接入点装置 (110)。

7. 如权利要求 1 所述的无线超声成像系统 (100、350、900), 其中, 所述处理子系统 (102) 在多个所述探头 (104、332、356) 之间分配不同的获取时间周期, 并在多个所述探头 (104、332、356) 之间分配不同的传送时间周期, 其进一步包括从操作员处接收输入以手动调节所述获取时间周期或所述传送时间周期的一个或多个的用户接口。

8. 一种用于在超声成像系统 (100、350、900) 中无线通信的方法, 所述方法包括 :

指引复数个探头 (104、332、356), 以通过将超声脉冲发射到一个或多个成像主体 (108) 中及接收所述脉冲的回波来获取超声数据;

指引所述探头 (104、332、356) 无线传送所述超声数据;

在一个或多个接入点装置 (110) 处从所述探头 (104、332、356) 无线接收所述超声数据; 以及

在与所述一个或多个接入点装置 (110) 通信耦合的超声处理子系统 (102) 处处理所述超声数据, 以形成一个或多个图像。

9. 如权利要求8所述的方法,其中,指引所述探头(104、332、356)以并行获取所述超声数据包括:在多个所述探头(104、332、356)之间分配不同的获取时间周期,以及指引所述探头(104、332、356)在分配给所述探头(104、332、356)的所述获取时间周期期间将所述超声脉冲发射到所述主体(108)。

10. 如权利要求8所述的方法,其中,指引所述探头(104、332、356)以无线传送所述超声数据包括:在多个所述探头(104、332、356)之间分配不同的传送时间周期,以及指引所述探头(104、332、356)在分配给所述探头(104、332、356)的所述传送时间周期期间将所述超声数据无线传送到所述接入点装置(110)。

用于超声成像系统中的无线通信的无线超声成像系统和方法

技术领域

[0001] 本文描述的主题一般涉及成像系统，并且更具体来说，涉及超声成像系统。

背景技术

[0002] 超声成像系统在不同的应用中用于对患者或其他对象的不同区域或范围（例如，不同器官）进行成像。例如，一个超声成像系统可被用于生成器官、脉管、心脏或主体其它部分的图像。超声成像系统可包括机械地和电地将超声探头与系统连接的线缆。探头发射出超声脉冲，其受要成像的患者或对象内的实物的后向散射，并可作为回波返回到探头。这些回波被转换成超声数据，其被处理以形成图像。

[0003] 一些已知的超声成像系统受限于能够与系统耦合的探头的数量。例如，形状适于接收连接到探头的线缆或与连接到探头的线缆配对的系统中的端口的数量可能有限，例如到4个探头或更少。并且，许多这些系统一次只允许单个超声探头通过线缆连接到系统以获得超声数据。可耦合到系统的线缆的数量是有限的。结果，通过这些系统在给定时间内的、能够成像的患者或对象的数量和/或超声数据量是有限的。

[0004] 另外，用于这些已知成像系统的线缆可能相对不易弯曲且不灵活。操作员重复使用探头可能导致对操作员的重复性应力损伤。

发明内容

[0005] 根据一个实施例，提供一种无线超声成像系统。该系统包括复数个探头，至少一个接入点装置，以及处理子系统。每个探头具有至少一个换能器元件，其配置成向一个或多个被成像主体发射超声脉冲并接收脉冲的回波。探头配置成基于回波生成超声数据并无线传送超声数据。接入点装置配置成从探头无线接收超声数据。处理子系统与至少一个接入点装置通信地耦合。该处理子系统从探头接收超声数据并基于超声数据创建一个或多个图像。在一个方面中，多个探头配置成并行地获取超声数据。

[0006] 在另一个实施例中，提供一种用于超声成像系统中的无线通信方法。该方法包括：指引复数个探头通过发射超声脉冲到一个或多个成像主体中并接收脉冲的回波来获取超声数据，以及指引探头无线传送超声数据。该方法还包括在一个或多个接入点装置处无线接收来自探头的超声数据，并在与一个或多个接入点装置通信耦合的超声处理子系统处处理该超声数据，以形成一个或多个图像。在一个方面中，指引探头以并行地获取超声数据包括：在多个探头之间分配不同的获取时间周期，并指引探头在分配到所述探头的获取时间周期期间发射超声脉冲到主体中。

[0007] 在另一个实施例中，提供一种计算机可读的存储介质，用于具有具有处理器和复数个探头的无线超声成像系统，多个探头配置成通过发射超声脉冲到一个或多个成像主体中并接收脉冲回波来生成超声数据。该计算机可读存储介质包括命令处理器以指引多个探头获取超声数据和指引探头无线传送该超声数据的指令。指令还命令处理器以指引探头在

一个或多个接入点装置处无线接收来自探头的超声数据。指令命令处理器以指引成像系统在与一个或多个接入点装置通信耦合的超声处理子系统处处理超声数据,以形成一个或多个图像。

附图说明

- [0008] 图 1 是无线超声成像系统的一个实施例的框图。
- [0009] 图 2 是图 1 所示的超声探头的一个实施例的框图。
- [0010] 图 3 是根据一个实施例,依据声带宽分配程序将超声成像过程时间周期划分到获取时间周期中的示意图。
- [0011] 图 4 是根据另一个实施例,依据声带宽分配程序将超声成像过程时间周期划分到子集时间周期中的示意图。
- [0012] 图 5 是指配到图 1 所示不同探头的若干传送时间周期的一个实施例的示意图。
- [0013] 图 6A 和 6B 是用于超声成像系统中的无线通信的方法的一个实施例的流程图。
- [0014] 图 7 示出具 3D 功能的小型化超声系统。
- [0015] 图 8 示出手持或袖珍超声成像系统。
- [0016] 图 9 示出提供在可移动基座上的超声成像系统。

具体实施方式

[0017] 通过结合附图进行阅读,将会更好地理解以上概述以及本发明的某些实施例的以下详细描述。在附图示出多种实施例的功能块的简图的意义上,功能块不一定指示硬件电路之间的划分。一个或多个功能块(例如,处理器或存储器)可通过单片硬件(例如,通用信号处理器或者随机存取存储器块、硬盘等)或者多片硬件来实现。类似地,程序可以是独立程序,可以结合为操作系统中的子例程,可以是已安装软件包中的功能,等等。应当理解,多种实施例并不局限于附图所示的布置和工具。

[0018] 如本文所使用的、以单数形式引述且跟随不定冠词“一”的元件或步骤应当被理解为不排除复数个所述元件或步骤,除非明确说明了这种排除。此外,本发明的“一个实施例”的引用无意于解释为排除同样结合了引用特征的额外实施例的存在。此外,除非另加相反的明确说明,否则,“包括”或“具有”带特定性质的元件或多个元件的实施例可包括没有那种性质的附加元件。

[0019] 本文描述的系统和方法的多种实施例的至少一个技术效果是要通过复数个超声探头提供对来自一个或多个成像主体的超声数据的、并行(例如,具有时间上不同的开始点和/或结束点的重叠时间周期)或同时(例如,具有时间上相同的开始点和/或结束点的重叠时间周期)的获取。例如,单个成像系统可能具有多个超声探头,它们在同一时间从同一个患者或不同患者处获取超声数据。所述探头可以将获取的超声数据无线传送到成像系统。然后,该成像系统可以基于所获取的超声数据生成一个或多个图像。

[0020] 图 1 是无线超声成像系统 100 的一个实施例的框图。系统 100 能够在 3D 空间中操纵(机械地和/或电地)声束,并且可配置成获取与受检者或患者中的感兴趣区域(ROI)的多个二维(2D)或三维(3D)表示或图像对应的信息。超声成像系统 100 可配置成获取在一个或多个定位平面中的 2D 和 3D 图像。在操作中,可提供使用一个或多个矩阵或 3D 超声

探头的实时超声成像。

[0021] 系统 100 包括处理子系统 102, 其与一个或多个超声探头 104 无线通信。如图 1 所示, 探头 104 概括地用参考号 104 来引用, 并通过参考号 104a-f 来单独引用。虽然所示的实施例中示出了 6 个探头 104, 但备选地也可以提供更小或更大数量的探头 104。探头 104 包含一个或多个换能器元件 106(例如, 压电元件), 其发送超声脉冲至成像主体 108(例如, 人类或非人类患者, 患者体内的感兴趣区域, 或患者的一个器官或其它组织)。并且, 虽然探头 104 被显示为具有相同的几何形状或外形, 但备选地一个或多个探头 104 也可以具有与一个或多个其他探头 104 不同的几何形状、尺寸、和 / 或外形。因此, 可以使用多个不同探头类型。

[0022] 如图 1 所示, 主体 108 概括地用参考号 108 来引用, 并通过参考号 108a-e 来单独引用。虽然在所示实施例中示出了 5 个主体 108, 系统 100 也可以对更小或更大数量的主体 108 进行成像。超声脉冲可能在主体 108 内的一个或多个结构处反射, 并作为回波被反射回探头 104。回波被换能器元件 106 接收, 并基于其中接收的回波的强度转换为电信号。电信号表示超声数据。

[0023] 超声数据通过探头 104 被无线传送到处理子系统 102。例如, 探头 104 可能没有通过数据总线, 线缆, 电线等等而与处理子系统 102 传导耦合。探头 104 能够以无线方式向处理子系统 102 传递所获取的超声数据。处理子系统 102 处理超声数据以形成一个或多个主体 108a-e 的图像。在一个实施例中, 多个探头 104 可能并行或同时获取超声数据。例如, 两个或更多的探头 104 可以在重叠时间周期期间, 或至少部分是同时发生的时间周期期间获取相同或不同主体 108 的超声数据。

[0024] 处理子系统 102 使用一个或多个无线接入点装置 110 与探头 104 无线通信。如图 1 所示, 接入点装置 110 概括地用参考号 110 引用, 并通过参考号 110a-c 单独引用。虽然图 1 示出了 3 个接入点装置 110, 但备选地也可提供更小或更大数量的接入点装置。接入点装置 110 提供处理子系统 102 和探头 104 之间的无线接口。接入点装置 110 包括天线 144, 其将数据传送到探头 104, 并从探头 104 接收数据。接入点装置 110 可能被装在室内(例如, 医院或诊所的检查室)或被放置在保持系统 100 的电路或其它硬件的壳体内。通过接入点装置 110 被传送到探头 104 的数据可能包括控制指令, 例如传送驱动换能器元件 106 以传送超声脉冲的传送波束形成指令。接入点装置 110 接收的来自探头 104 的数据可包括超声数据, 例如表示当超声脉冲发射到主体 108 中时换能器元件 106 接收到的回波的数据。

[0025] 处理子系统 102 包括处理器 130, 其根据多个可选的超声形态执行一个或多个处理操作。处理器 130 可以提供为基于逻辑的器件, 例如一个或多个计算机处理器或微处理器。处理器 130 可以形成探头 104 的控制指令。传送器 112 作为无线传送的控制数据 118 向一个或多个接入点装置 110 传递控制指令。然后, 接入点装置 110 使用关联的天线 144 将控制指令传送到一个或多个探头 104。

[0026] 根据无线传送的控制数据 118, 探头 104 驱动换能器元件 106 发射超声脉冲。不同的探头 104 之间, 控制数据 118 可能不同。例如, 不同探头 104 可从传送波束形成器 114 和传送器 112 处接收不同的控制指令。超声脉冲可能从成像主体 108 的结构(如, 血细胞或肌肉组织)处后向散射, 以便生成返回到换能器元件 106 的回波。换能器元件 106 基于接收到的回波生成超声数据。由于探头 104a-f 可能相互不同和 / 或探头 104a-f 可成像不同

主体 108a-e,因此由探头 104a-f 生成的超声数据可能相互不同。探头 104 将超声数据作为无线信号 120 无线传送到接入点装置 110。

[0027] 表示超声数据的无线信号 120 被传播到接收器 122。如下所述,探头 104 可能包含内部处理模块,其在将数据无线传递到接入点装置 110 之前对获取的超声数据执行接收波束形成。例如,探头 104 中的处理模块可能延迟,变迹 (apodize), 及将表示超声数据的各个电信号与其他电信号求和。求和的信号表示来自超声束或线的回波。在备选实施例中,处理子系统 102 可包含一个或多个接收波束形成器,其对超声数据执行波束形成操作。

[0028] 在一个实施例中,无线接收的超声数据通过 RF 处理器 126。该 RF 处理器 126 可能包含复杂解调器 (未示出),其将 RF 信号解调以形成表示超声数据的 IQ 数据对。RF 处理器 126 可为一个或多个扫描平面或不同扫描模式生成不同数据类型,例如, B 模式, 彩色多普勒 (速度 / 功率 / 方差), 组织多普勒 (速度), 和多普勒能量。例如, RF 处理器 126 可能为多个 (例如,3 个) 扫描平面生成组织多普勒数据。RF 处理器 126 收集关于多个数据切片的信息 (例如, I/Q, B 模式, 彩色多普勒, 组织多普勒, 和多普勒能量信息), 并将数据信息与时间戳, 及定位或旋转信息存储到计算机可读的存储介质 128 中。此处所指的 RF 处理器 126 和 / 或存储介质 128 的信息输出是原始超声数据。可选地,来自接收波束形成器 124 的 RF 信号输出可能被直接路由到存储介质 128。举例来说,存储介质可能是有形和非瞬态存储器,例如计算机硬驱动器、闪速驱动器、RAM、ROM、图像缓冲器,或其他存储器装置。

[0029] 处理器 130 可以对所获取的超声数据执行额外的处理或其它处理。所获取的超声数据可以在从探头 104 处无线接收超声数据时的扫描会话期间被实时处理并显示。另外,或者另一种可能,超声数据可能在扫描会话期间被暂时存储在计算机可读的存储介质 134, 例如计算机硬驱动器、闪速驱动器、RAM、ROM 等等,然后在离线操作中被处理并显示。

[0030] 处理器 130 被连接到用户接口 136,其可以控制处理器 130 的操作,并如下面所更详细解释地接收用户输入。用户接口 136 可包括硬件组件 (例如, 键盘, 鼠标, 轨迹球, 等等), 软件组件 (例如, 用户显示) 或者其组合。显示装置 132 包括呈现患者信息 (包括诊断超声图像) 的一个或多个监视器,供用户诊断和分析 (例如, 使用具有缩小的文件尺寸的图像文件所生成的图像)。存储介质 128 和 134 之一或两者可存储超声数据的 3D 数据集, 其中所述 3D 数据集被访问以呈现本文描述的 2D (和 / 或 3D 图像)。使用用户接口 136 可以修改图像以及也可手动调整显示装置 132 的显示设置。

[0031] 虽然所示实施例示出了由多个探头 104 所获取的超声数据在单个处理器 130 和用户接口 136 的控制下被显示在单个显示装置 132 上,但备选地也可以提供多个显示装置 132、处理器 130、和 / 或用户接口 136。例如,探头 104 的不同子集或单独探头 104 可以与不同的显示装置 132、处理器 130、和 / 或用户接口 136 关联。不同的探头 104 可以在不同的用户接口 136 和 / 或处理器 130 的控制下获得超声数据以用于处理和显示在不同显示装置 132 上。

[0032] 如图 1 所示,处理器 130 可能包括控制模块 138、声带宽模块 140、和无线带宽模块 142。一个或多个模块 138、140、142 可以是存储在有形和非瞬态计算机可读存储介质 (例如计算机硬驱动器、闪速驱动器、RAM、或 ROM) 上的指令集,其指引处理器 130 执行一个或多个操作。例如,一个或多个模块 138、140、142 可以在软件应用程序中体现。

[0033] 控制模块 138 形成探头 104 的控制指令。例如,控制模块 138 可以产生控制指令

以指引何时一个或多个探头 104 传送超声脉冲至主体 108 中, 何时一个或多个探头 104 无线传送所获取的数据到处理子系统 102, 和 / 或一个或多个探头 104 将所获取的数据无线传送到哪一个的接入点装置 110。控制模块 138 与声带宽模块 140 和 / 或无线带宽模块 142 通信, 以确定要形成并传递到探头 104 的指令。控制模块 138 将控制指令传递到接入点装置 110, 其将控制指令作为控制数据 118 无线传送到探头 104。或者, 处理子系统 102 可以包含额外的天线 144, 其并不与接入点装置 110 耦合, 以将控制指令作为控制数据 118 传送到探头 104。

[0034] 在操作中, 多个探头 104 可以在同一时间或重叠时间周期期间为同一处理子系统 102 获取超声数据。例如, 两个或更多探头 104 可以从一个或多个主体 108 处并行地获取超声数据, 并将所获取的超声数据无线传送到处理子系统 102 以作处理和 / 或显示。多个探头 104 可以用于从同一或不同主体 108 处并行获取超声数据。例如, 在所示实施例中, 复数个探头 104a 和 104b 并行获取表示同一成像主体 108a 的超声数据。探头 104a 和 104b 可以从成像主体 108a 的不同、非重叠的区域或体积, 从成像主体 108a 的不同、部分重叠的区域或体积, 或者从成像主体 108a 的同一区域或体积获取超声数据。其他探头 104 可以从不同成像主体 108 并行地获取超声数据。例如, 在一个或多个探头 104a-f 从一个或多个成像主体 108a-e 处获取超声数据的同时或相同时间周期期间, 一个或多个其它探头 104c-f 可以从不同主体 108b-e 并行地获取超声数据。

[0035] 图 2 是超声探头 104 的一个实施例的框图。探头 104 包括壳体 200, 换能器元件 106 与壳体 200 的传送面 202 由壳体 200 保持。换能器元件 106 从传送面 202 发射超声脉冲, 以及通过传送面 202 接收超声回波。图 2 所示的传送面 202 是凸状表面。备选地, 壳体 200 和 / 或传送面 202 可以具有与图 2 所示形状的不同的形状。

[0036] 探头 104 包含天线 204, 用于与处理子系统 102(图 1 所示) 无线通信数据。图 2 中所示的天线 204 的位置仅作为示例提供。备选地, 天线 204 也可以放置在另一个位置, 例如在壳体 200 内部。天线 204 传导性与控制模块 206 耦合。控制模块 206 可以是基于逻辑的器件, 例如计算机处理器, 微处理器, 或基于存储在计算机可读的存储介质上的一组指令, 例如运行在计算机存储器上的软件应用程序而操作的控制器。控制模块 206 接收通过天线 204 接收到的来自处理子系统 102(图 1 所示) 的控制指令。控制模块 206 使用这些指令以控制探头 104 的操作。例如, 控制模块 206 可以确定何时探头 104 获取超声数据和 / 或何时探头 104 将所获取的超声数据无线传送到处理子系统 102。

[0037] 在一个实施例中, 控制模块 206 被耦合到处理模块 208。处理模块 208 接收数字超声数据信号, 并可在将数据传递到天线 204 以无线传送到处理子系统 102(图 1 所示) 之前处理信号。例如, 处理模块 208 可以在无线传送数据之前压缩或滤波数据以减低被无线传送的数据的总量。处理模块 208 可以为探头 104 执行传送和 / 或接收波束形成操作。例如, 处理模块 208 可以形成传送波束形成指令, 其以受处理模块 208 控制的时序激励, 或“驱动”探头 104 的换能器元件 106。处理模块 208 可以在将数据无线传送到处理子系统 102 之前对由换能器元件 106 获取的超声数据执行接收波束形成处理。例如, 处理模块 208 可以延迟、变迹、和对表示超声数据的电信号与从换能器元件 106 处接收到的其它电信号进行求和。求和的信号表示来自超声束或线的回波。

[0038] 探头 104 包含模数转换(ADC) 模块 210, 其与处理模块 208 耦合。当数据由换能器

元件 106 获取时,ADC 模块 210 接收到模拟格式的超声数据。例如,在换能器元件 106 接收到超声回波时,ADC 模块 210 可以接收到换能器元件 106 生成的模拟超声数据信号。在将超声数据传递到处理模块 208 之前,ADC 模块 210 将模拟信号转换成数字超声数据信号。

[0039] 探头 104 包含一模拟前端,其包含传送模块 (Tx 模块) 212 和接收模块 (Rx 模块) 214。传送模块 212 受处理模块 208 所控制,以驱动换能器元件 106 发射超声脉冲。接收模块 214 接收由换能器元件 106 生成的模拟超声信号,并将模拟信号传递到 ADC 模块 210。传送模块 212 和接收模块 214 与换能器元件 106 和电源 216 (例如,电池和 / 或高压电源) 耦合。电源 216 提供电能以为探头 104 供电。例如,电源 216 可能提供能量以促使换能器元件 106 发射超声脉冲和 / 或为天线 204 供电以传送无线信号 120。在另一个实施例中,探头 104 可能包含传导通路或连接器,例如线缆、电线、或从壳体 200 延伸而出的其它总线,并包括插头,或插头的插座。传导通路和 / 或连接器可能与外部电源 (例如,120V 电源插座) 耦合,以为探头 104 提供功率,和 / 或为电源 216 充电。在一个实施例中,为探头 104 提供电源,和 / 或为电源 216 充电的传导通路和 / 或连接器并不用于或适用于传递数据信号 (例如,控制数据 118 或超声数据)。

[0040] 回到图 1 所示的成像系统 100 的讨论,如上所述,多个探头 104 可以从同一或不同成像主体 108 处并行获取超声数据,并将所获取的超声数据无线传送到处理子系统 102。在一个实施例中,多个探头 104a、104b 可能用所发射的超声脉冲对同一主体 108a 并行成像。为了避免从一个探头 104a 或 104b 发射的超声脉冲干扰另一个探头 104b 或 104a 的超声脉冲所接收到的回波,处理子系统 102 可以控制何时一个或多个探头 104a、104b 发射超声脉冲至成像主体 108a 中。这样的控制可称为声带宽分配。

[0041] 在一个实施例中,声带宽分配包括将在其上对主体 108a 执行成像过程的时间周期划分到子集中。时间周期子集被指配给对主体 108a 进行成像的不同探头 104a、104b。在一个实施例中,每个探头 104a、104b 在指配给该探头 104a 或 104b 的时间周期子集期间发射超声脉冲,同时另一个探头 104a 或 104b 抑制发射超声脉冲。例如,探头 104a、104b 可仅在指配给各自的探头 104a、104b 的时间周期子集期间发射超声脉冲。

[0042] 图 3 是根据一个实施例,依据声带宽分配程序将超声成像过程时间周期 300 划分为获取时间周期的示意图。时间周期 300 表示在其上由两个或更多探头 104a、104b (图 1 所示) 对主体 108a (图 1 所示) 执行成像过程的时间窗。时间周期 300 显示为沿着线性时间轴 302,并从开始时间 304 延伸到结束时间 306。开始时间 304 表示操作员开始将超声脉冲从探头 104a 或 104b 传递到主体 108a (例如,正被超声成像的患者或对象) 中的时间点。结束时间 306 表示操作员停止将超声脉冲从探头 104a 和 / 或 104b 传递到主体 108a 中的时间点。结束时间可以是预定的时间,例如,开始时间 304 之后的预定时间长度,或可以是探头 104a 或 104b 的操作员手动结束成像过程发生的时间点。

[0043] 处理子系统 102 (图 1 所示) 的处理器 130 (图 1 所示) 的声带宽模块 (图 1 所示) 将时间周期 300 在同一成像过程期间、在对同一主体 108a (图 1 所示) 进行成像的探头 104a、104b (图 1 所示) 之间分配。如图 3 所示,通过将时间周期 300 划分为若干获取时间周期 308、310,时间周期 300 在探头 104a、104b 之间分配。获取时间周期 308 指示探头 104a 从主体 108a 处获取超声数据 (例如,发射超声脉冲到主体 108a 中) 而探头 104b 没有从主体 108a 处获取超声数据 (例如,没有发射超声脉冲到主体 108a 中) 的时间周期。获

取时间周期 310 指示探头 104b 从主体 108a 处获取超声数据而探头 104a 没有从主体 108a 处获取超声数据的时间周期。在所示的实施例中, 获取时间周期 300 在两个探头 104a、104b 之间分配。备选地, 获取时间周期 300 也可以平均地, 或不平均地在三个或更多的探头 104 之间分配。

[0044] 在所示实施例中, 获取时间周期 308、310 是时间周期 300 的非交叠段。因此, 在之前获取时间周期 308 期间获取超声数据的探头 104a 在获取时间周期 308 结束和 / 或随后的获取时间周期 310 开始时停止获取超声数据。类似地, 在之后获取时间周期 310 期间获取超声数据的探头 104b 在获取时间周期 308 结束和 / 或随后的获取时间周期 310 开始时开始获取超声数据。在所示实施例中, 探头 104a、104b 在同一瞬间期间并不同步获取超声数据。备选地, 一个或多个顺序获取时间周期 308、310 也可以至少相互部分交叠。例如, 探头 104a、104b 可以在获取时间周期 308、310 的交叠部分所包含的相同时间处、通过发射超声脉冲到主体 108a 中而在同一瞬间获取超声数据。

[0045] 在一个实施例中, 在时间周期 300 期间的获取时间周期 308 的总和等于或约等于 (例如, 在 1%, 5% 或 10% 内) 时间周期 300 期间的获取时间周期 310 的总和。结果, 在时间周期 300 期间获取超声数据的各个探头 104a、104b 可以具有从主体 108a 获取超声数据的相等或大致相等的时间量。备选地, 一个或多个探头 104 也可以比一个或多个其它探头 104 具有优先级。例如, 如果具有不同优先级的两个探头 104 试图同时从共同的主体 108 获得超声数据, 则具有较高优先级的探头 104 可以获取超声数据, 而较低优先级的探头 104 抑制发射超声脉冲和 / 或另外获取超声数据。

[0046] 回到图 1 所示的成像系统 100 的讨论, 为了将成像过程的时间周期 300 (图 3 所示) 在多个对共同主体 108 进行成像的探头 104 之间分配, 声带宽模块 140 可以识别哪一个探头 104 正在传送超声脉冲到共同主体 108 中。在一个实施例中, 每一个探头 104 与一个唯一网络地址关联。正在对同一主体 108a 进行成像的探头 104a、104b 的网络地址可以被输入到处理子系统 102 并与主体 108a 关联。例如, 用户接口 136 可以用于手动 (例如, 键入或说出) 或自动 (例如, 条形码扫描) 输入哪一个探头 104a、104b 将被用于接下来的成像过程, 以及哪一个主体 108a 将由探头 104a、104b 成像。主体 108a 可以与唯一标识符, 例如患者标识码关联。声带宽模块 140 可以将主体 108a 的标志符与用于对主体 108 进行成像的探头 104 的唯一地址进行关联。在所示实施例中, 声带宽模块 140 将主体 108a 的标志符与探头 104a、104b 的地址进行关联。

[0047] 声带宽模块 140 可以将与成像过程相关联的额外信息与用于对共同主体 108a 进行成像的复数个探头 104a、104b 进行关联。除了探头 104a、104b 的地址之外, 额外信息可以用于确定何时不同的探头 104a、104b 将传送超声脉冲到共同主体 108a 中。举例来说, 额外信息可以包括探头 104a、104b 获取超声数据的帧速率。帧速率表示探头 104 传送超声脉冲到主体 108 中的速度。例如, 帧速率为 30Hz, 探头 104 可以每秒 30 次地传送超声脉冲至主体 108 中, 或获取一帧超声数据。探头 104a、104b 可以不同的帧速率传送超声脉冲, 而声带宽模块 140 可以基于探头 104a、104b 相应的帧速率来变化或改变不同探头 104a、104b 获得超声数据期间的时间周期。

[0048] 作为另一个示例, 由声带宽模块 140 使用以确定何时探头 104a、104b 传送超声脉冲的额外信息包括基于由各个探头 104a、104b 获得的超声数据而生成的超声图像的类型。

超声图像的类型可以表示由超声脉冲成像的主体 108 中的主体部位或感兴趣区域的种类或不同图像的种类。举例来说,主体部位或感兴趣区域的不同种类可包心脏、胃肠区域、肌肉、肌腱,胎儿等等。然而,也可以使用其它种类。关于图像的不同种类,种类可以包括 2D 图像、3D 图像、B 模式、多普勒、超声心动图像、超声创伤重点评估 (FAST) 图像、胃肠科图像、妇科图像、颈动脉超声图像、产科超声图像、经颅超声图像、肌肉骨骼超声图像、动脉超声图像、血栓超声图、静脉超声图,等等。然而,也可以使用其它图像种类。由探头 104 获得的图像的不同类型和种类可能要求不同的帧速率或获取速率或不同的超声数据量,以形成超声图像。基于超声数据的类型和探头 104a、104b 所生成的图像的种类,当探头 104a、104b 相对于彼此获取主体 108a 的超声数据时,声带宽模块 140 可以有所变化。

[0049] 作为另一个示例,由声带宽模块 140 使用以确定何时探头 104a、104b 传送超声脉冲的额外信息包括正在并行地从共同主体 108a 获取超声数据的探头 104a、104b 的数量,或在同一时间周期期间或同一时间窗内,有多少探头 104a、104b 正在从主体 108a 获取超声数据。

[0050] 图 4 是根据另一个实施例,依据声带宽分配程序将超声成像过程时间周期 400 划分到子集时间周期中的示意图。与图 3 所示的时间周期 300 类似,时间周期 400 表示在其上由两个或更多探头 104a、104b (图 1 所示) 对主体 108a (图 1 所示) 执行成像过程的时间窗。时间周期 400 显示为沿着线性时间轴 402,并从开始时间 404 延伸到结束时间 306。

[0051] 如图 3 所示,声带宽模块 140 可以近似平均地在探头 104a、104b 之间分布时间周期 300,这样时间周期 300 的每个获取时间周期 308、310 近似等于其它获取时间周期 308、310。备选地,如图 4 所示,声带宽模块 140 也可以不平均地在探头 104a、104b 之间将时间周期 400 分布或分配到获取时间周期 408、410 中。获取时间周期 408 比获取时间周期 410 短,导致探头 104a 具有相对于分配给探头 104b 的获取时间周期 410 较短的获取时间周期 408 来从主体 108a 处获取超声数据。在一个实施例中,在时间周期 400 期间,在全部获取时间周期 408 所包含的时间的总和小于在全部获取时间周期 410 所包含的时间的总和。例如,在时间周期 400 期间,在获取时间周期 408 期间获取超声数据的探头 104a 可能在比在获取时间周期 410 期间获取超声数据的探头 104b 少的总时间周期上获取超声数据。备选地,在时间周期 400 内,获取时间周期 408、410 也可以有不相等地分配。例如,获取时间周期 408、410 可能以如图 4 所示的顺序进行时间周期 400 的一部分,然后在时间周期 400 的剩余或另一个部分改变一个或多个获取时间周期 408、410 的顺序和 / 或持续时间。

[0052] 一个或多个获取时间周期 408、410 的持续时间和 / 或获取时间周期 408、410 的顺序或序列可基于与以上描述的成像过程有关的额外信息或因其而变化。例如,获取时间周期 408、410 的持续时间可以基于探头 104a、104b 获取超声数据的帧速率而变化。具有较高的帧速率的探头 104a 可能具有相对于具有较低的帧速率的探头 104b 较短的获取时间周期 408。例如,声带宽模块 140 (如图 1 所示) 可以向具有较高的帧速率 (例如,60Hz) 的探头 104a 分配较短的时间周期 400 的获取时间周期 408,和 / 或向具有较低的帧速率 (例如,30Hz) 的探头 104b 分配较长的时间周期 400 的获取时间周期 410。

[0053] 作为另一个例子,获取时间周期 408、410 的持续时间可能根据基于由各探头 104a、104b 获得的超声数据而形成的超声图像类型而变化。例如,某些超声图像类型 (例如,3D 图像) 可能要求比其他超声图像类型 (例如,2D 图像) 更多的超声数据来形成图像。

为了满足更大数据量或某些图像类型的需要,声带宽模块 140 可为正在获取需要更大数据量的图像的超声数据的探头 104b 分配更长的获取时间周期 410,和 / 或为正在获取需要较少数据量的图像的超声数据的探头 104a 分配较短的获取时间周期 408。

[0054] 在另一个示例,时间周期 408、410 的持续时间可以基于由一个或多个探头 104a、104b 正在成像的主体部位或感兴趣区域的种类而变化。例如,某些主体部位(例如,心脏)可能需要比其它超声图像类型(例如,产科超声图像)更多的超声数据来形成心脏图像。为了对需要更大数据量的某些主体部位或感兴趣区域进行成像,声带宽模块 140 可能向正在为需要更多超声数据以成像主体部位或区域的主体部位或区域获取超声数据的探头 104b 分配更长的获取时间周期 410,和 / 或向正在为其它主体部位或区域获取超声数据的探头 104a 分配更短的获取时间周期 408。

[0055] 作为另一个示例,声带宽模块 140 可以基于正在对共同主体 108a 进行成像的探头 104a、104b 的数量分配获取时间周期 408、410 的长度。例如,为了保持成像过程的总时间周期 400 在合理(reason)或预定的时间限制内,为容纳多个探头 104a、104b 对主体 108a 的成像,声带宽模块 140 可以减短一个或多个获取时间周期 408、410(或 308、310)。

[0056] 回到对图 1 所示的成像系统 100 的讨论,如上所述,多个探头 104 可以并行地从成像主体 108 处获取超声数据并将所获取的超声数据无线传送到处理子系统 102。接入点装置 110 和探头 104 可以形成无线网络的节点。使用无线网络,并行或同时向数据一个或多个共同接入点传送数据可导致无线传送数据的干扰或降级。在某些情况,一个或多个无线传送的数据分组或段可能会丢失(例如,没有被接入点接收到)。为了降低从探头 104 向接入点装置 110 无线传送的数据之间的干扰,处理子系统 102 可以控制何时探头 104 向接入点装置 110 无线传送所获取的超声数据。这样的控制可以称为无线带宽分配。

[0057] 在一个实施例中,无线带宽分配包括向不同的探头 104 指配不同的时间周期。时间周期被指配给将所获取的超声数据传送到接入点装置 110 的不同探头 104a-f。每个探头 104 在指配给该探头 104 的时间周期期间可以传送所获取的超声数据(或探头 104 所获取的超声数据的部分),而一个或多个其它探头 104 并不无线传送所获取的超声数据。例如,探头 104 可能仅在指配给相应的探头 104 的时间周期期间向接入点装置 110 无线传送所获取的超声数据。指配给探头 104 作无线传送所获取的超声数据的时间周期可以被称为传送时间周期。

[0058] 图 5 是指配给图 1 所示的不同探头 104 的若干传送时间周期 500、502、504、506、508、510 的一个实施例的示意图。为了避免从探头 104 向接入点装置 110(如图 1 所示)的无线传送超声数据之间的显著干扰,传送时间周期被指配或分配给探头 104。例如,指配传送时间周期以降低超声数据的丢失分组或其它损失或损坏的超声数据。

[0059] 传送时间周期显示为沿水平轴 512、514、516。水平轴 512、514、516 表示时间,每个传送时间周期显示为覆盖水平轴之一,以指示在其上通过指配到多种时间周期的探头 104 传送超声数据的时间范围。处理子系统 102(如图 1 所示)的处理器 130(如图 1 所示)的无线带宽模块 142(如图 1 所示)在并行获取超声图像数据的探头 104(如图 1 所示)之间分配或指配传送时间周期。

[0060] 不同的水平轴 512、514、516 可以被关联到不同接入点装置 110(如图 1 所示)。例如,上方水平轴 512 可以关联到接入点装置 110a,中间水平轴 514 可以关联到接入点装置

110b,而下方水平轴 516 可以关联到接入点装置 110c。传送时间周期显示在不同的轴 512、514、516 以指示何时各接入点装置 110 无线接收由多种探头 104 获取的超声数据。例如,接入点装置 110 可以被指配无线网络中的唯一地址。探头 104 可以各自无线传送由探头 104 获取的超声数据到接入点装置 110 的唯一地址之一。接入点装置 110 的唯一地址可以被指配给探头 104。例如,基于探头 104 与接入点装置 110 的邻近性、指配给接入点装置 110 的探头 104 的数量、指配给其它接入点装置 110 的探头 104 的数量、无线网络中的探头 104 和 / 或接入点装置 110 的数量,等等,一个或多个探头 104 可以被关联到接入点装置 110。探头 104 可以通过将超声数据作为网络数据传送(例如,通过将数据在分组中传送,分组的头部字段中具有地址),将所获取的超声数据传送到特定接入点装置 110。头部字段中的地址可以与接收超声数据的接入点装置 110 的地址匹配。

[0061] 关于图 5 所示的实施例,如果水平轴 512 被关联到接入点装置 110a(如图 1 所示),而探头 104a 和 104b(如图 1 所示)正传送超声数据到接入点装置 110a,则无线带宽模块 142(如图 1 所示)可以指引探头 104a、104b(通过图 1 所示的控制数据 118)传送到接入点装置 110a。无线带宽模块 142 可以在探头 104a、104b 之间分配时间周期 500、502,以使得给定时间探头 104a、104b 中只有一个正在传送到接入点装置 110a。例如,探头 104a 可以在时间周期 500 期间传送数据而探头 104b 可以在时间周期 502 期间传送数据。备选地,无线带宽模块 142 也可以在指配给接入点装置的探头之间分配时间周期,以使得多于两个探头并行或同时地向同一接入点装置传送超声数据。

[0062] 如果水平轴 514 被关联到接入点装置 110b(如图 1 所示),而探头 104c、104d 和 104e(如图 1 所示)正在传送超声数据到接入点装置 110b,则无线带宽模块 142(如图 1 所示)可以指引探头 104c、104d、104e 将所获取的超声数据传送到接入点装置 110b。例如,探头 104c 可能在时间周期 504 期间传送数据到接入点装置 110b,探头 104d 可能在时间周期 506 期间传送数据到接入点装置 110b,而探头 104e 可能在时间周期 508 期间传送数据到接入点装置 110b。如图 5 所示,时间周期 504、506、508 以循环顺序进行,或以指配给同一接入点装置 110b 的探头 104c、104d、104e 的均匀顺序进行,其中每个探头 104c、104d、104e 具有相同或近似相同的总时间以传送到接入点装置 110b。备选地,时间周期 504、506、508 也可以以另一种顺序进行,例如给探头之一提供相对于其它探头更多时间周期的顺序、随机顺序、或另一个非循环的顺序。

[0063] 如果水平轴 516 被关联到接入点装置 110c(如图 1 所示),而探头 104f 正在传送超声数据到接入点装置 110c,则无线带宽模块 142(如图 1 所示)可以指引探头 104f 将所获取的超声数据传送到接入点装置 110f。例如,探头 104f 可以是在图 5 所示的沿着水平轴 516 的时间期间被指引以将数据传送到接入点装置 110c 的唯一探头 104。结果,探头 104f 在时间周期 510 期间传送数据而不必与其他探头 104 交替时间周期。

[0064] 备选地,一个或多个水平轴 512、514、516 也可以表示一个或多个接入点装置 110(如图 1 所示)的不同信道。在一个实施例中,多个探头 104(如图 1 所示)可以向单个接入点装置 110 传送,其中探头 104 使用不同的信道和不同的传送时间周期。信道可以表示超声数据被传送到接入点装置 110 的不同频率。探头 104 可以由无线带宽模块 142(如图 1 所示)指配接入点装置 110 的不同信道,例如通过将指配信道作为控制数据 118(如图 1 所示)传送给探头 104。在一个实施例中,探头 104 在指配给多种探头 104 的传送时间周

期期间、在指配给多种探头 104 的信道上,无线传送获取的超声数据到接入点装置 110。

[0065] 在另一个实施例中,一个或多个探头 104(如图 1 所示)可以不是被指配给,或逻辑上连接到接入点装置 110(如图 1 所示)。例如,一个或多个探头 104 可以不被指配到接入点装置 110 以使得探头 104 传送寄至 (address) 接入点装置 110 的超声数据。相反,探头 104 可以以广播地方式无线传送超声数据,使得一个或多个接入点装置 110 可以接收到广播的超声数据。如上所述,无线带宽模块 142(如图 1 所示)可以基于正在广播超声数据的探头的数量,向探头 104 分配传送时间周期。超声数据可以分组或具有指示哪一个探头传送该数据的识别信息的其它网络数据的形式广播。控制模块 138(如图 1 所示)和 / 或接收波束形成器 124(如图 1 所示)可以使用识别信息来将多种无线接收超声数据分组与获取数据的不同探头 104 关联。

[0066] 在探头 104(如图 1 所示)不向接入点装置 110(如图 1 所示)传送超声数据的时间周期期间,探头 104 可以继续从主体 108(如图 1 所示)获取超声数据。例如,如果探头 104a 在时间周期 500 期间向接入点装置 110a 无线传送超声数据,但在时间周期 502 期间并不传送超声数据,则在时间周期 502 期间,探头 104a 可以继续从主体 108a 获取超声数据。结果,探头 104 获取超声数据的时间周期(其可由图 1 所示的声带宽模块 140 所确定)可以不与探头 104 无线传送获取的超声数据到接入点装置 110 的时间周期(其可由图 1 所示的无线带宽模块 142 确定)同时发生。备选地,获取时间周期(例如,分配给探头 104 以获取超声数据的时间周期)也可以与传送时间周期(例如,分配给探头 104a 用作无线传送所获取的超声数据到接入点装置 110 的时间周期)同时发生。“同时发生”,意味着获取时间周期与传送时间周期具有相同的开始时间点和结束时间点,且持续同样的时间量。当两个时间周期具有不同的开始时间点、不同的结束时间点和 / 或持续不同时间量时,时间周期没有同时发生。

[0067] 在另一个实施例中,获取时间周期与传送时间周期可以不同时发生,但是可以至少部分相互交叠。例如,探头 104(如图 1 所示)可以在不与传送时间周期交叠的获取时间周期的第一部分内获取超声数据而并不无线传送所获取的超声数据;而在与传送时间周期交叠的获取时间周期的第二阶段期间获取并且无线传送超声数据到接入点装置 110(如图 1 所示);以及在获取时间周期后但传送时间周期期间的第三时间周期期间无线传送但并不获取超声数据。

[0068] 探头 104(如图 1 所示)可以获取超声数据并在无线传送超声数据到接入点装置 110(如图 1 所示)之前将所获取的超声数据存储到存储器 212(如图 2 所示)中。例如,如果探头 104 的获取时间周期与传送时间周期并不同步发生,例如传送时间周期落后于探头 104 的获取时间周期或在探头 104 的获取时间周期之后发生,则探头 104 可以获取超声数据并至少暂时将超声数据存储在存储器 212 中。存储器 212 可以作为缓存以暂时保持超声数据,直到下一个传送时间周期,或下一个能够传送超声数据的传送时间周期。

[0069] 在一个实施例中,用户接口 136 可以接受来自一个或多个探头 104 和 / 或系统 100 的操作员的手动输入,以手动调节分配给一个或多个探头 104 的声带宽和 / 或无线带宽。例如,操作员可以使用用户接口 136 的键盘、光笔、触摸屏、麦克风、按键、触发器、刻度盘 (dial) 或其它输入装置来相对于一个或多个其它探头 104 来增加或减少分配给一个或多个探头 104 的获取时间周期的长度和 / 或频率。备选地,除了手动改变获取时间周期之

外,操作员也可以使用用户接口 136 相对于一个或多个其它探头 104 改变分配给一个或多个探头 104 的获取时间周期的长度和 / 或频率。为了增加这些探头 104 的帧速率和 / 或分辨率,操作员可以改变一个或多个探头 104 的获取和 / 或传送时间周期。获取和 / 或传送时间周期的分配可以在预定的时间周期到期后或在收到操作员的额外手动输入之后,返回到之前的长度和 / 或频率。

[0070] 图 6A 和 6B 示出了用于在超声成像系统中无线通信的方法 600 的一个实施例的流程图。方法 600 可以与具有从主体 (例如,患者或其它测试受检者) 获取超声数据并将所获取的超声数据无线传送作处理并显示给操作员的超声探头的超声成像系统结合使用。在一个实施例中,可以使用方法 600 以提供图 1 所示的成像系统中的无线通信。

[0071] 在 602,超声探头被关联到要成像的主体。例如,一个或多个探头 104a-f (如图 1 所示) 可以指配给不同的主体 108a-e (如图 1 所示) 以并行地对多个主体 108a-e 执行成像过程。可以手动建立或可以自动建立探头 104 与主体 108 之间的关联。例如,通过在探头 104 被带进有患者在室内的检查室时扫描探头 104 上的条形码或其它识别性的标识,探头 104 可以被自动指配给特定的患者。

[0072] 在 604,在成像过程中确定是否多个探头对同一主体进行成像。例如,两个或多个探头可以用于在同一成像过程或时间周期期间从同一患者处获取超声数据。可以通过确定是否将多个探头指配给同一患者来进行此确定。如果多个探头被指配给同一患者,则从探头发射至患者中的超声脉冲可能会相互干扰。结果,方法 600 的流程可以进行到 606,此处可以执行声带宽分配。另一方面,如果在同一时间周期期间多个探头不是对同一患者进行成像,或者如果多个探头对同一患者进行成像但发射到患者中的超声脉冲并不互相干扰 (例如,空间上距离足够远),则声带宽分配是不必要的。

[0073] 在 606,获取时间周期被分配到对同一主体进行成像的多个探头。例如,非交叠的时间周期可以被指配给对同一主体进行成像的各个探头。在一个实施例中,每个探头可以仅在指配给该探头的获取时间周期期间将超声脉冲传送到主体。在对同一主体进行成像的探头之间分配获取时间周期可以降低或者消除从一个探头发射的超声脉冲与从另一个探头发射的超声脉冲之间的干扰。

[0074] 在 608,探头被逻辑地连接到接入点装置。例如,一个或多个探头 104a-f (如图 1 所示) 可以被指配到接入点装置 110a-c (如图 1 所示) 之一。可以基于探头 104 与接入点装置 110 的邻近性、指配给接入点装置 110 的其它探头 104 的数量、接入点装置 110 的可用无线数据带宽的数量等等将探头 104 指配给接入点装置 110。

[0075] 在另一个实施例中,探头可以不被指配给接入点装置或逻辑上连接到接入点装置。例如,探头可以不将所获取的超声数据作为寄至若干接入点装置之一亦非其它接入点装置的数据进行无线传送。探头可以无线广播超声数据,使得数据不被寄至或指引到任何特定接入点装置。

[0076] 在 610,要确定是否将多个探头逻辑地连接到或指配给同一接入点装置。例如,两个或更多探头可以被指配给同一接入点装置,并可以尝试并行地传送所获取的超声数据到同一接入点装置。如果多个探头被指配给同一接入点装置,则从一个探头被无线传送的超声数据可能会与无线传送到另一个探头的超声数据干扰。结果,可能需要无线带宽分配,且方法 600 的流程可能进行至 612。或者,如果多个探头没有被指配到同一接入点装置和 / 或

可用无线带宽的量足够处理来自多个探头的并行传送，则无线带宽分配则是不必要的，且方法 600 的流程可以进行到 614。

[0077] 在 612，传送时间周期被分配到指配给同一接入点装置的多个探头。例如，非交叠的时间周期可以被指配到指配给共同的接入点装置的各个探头。在一个实施例中，每个探头可能仅在指配给该探头的传送时间周期期间传送超声数据到指配的接入点装置。在对同一主体进行成像的探头之间分配传送时间周期可以降低或消除无线传送到同一接入点装置的超声数据的干扰。

[0078] 在 614，确定探头的获取时间周期是否已经开始。如果获取时间周期尚未开始，则探头不能开始从主体处获取超声数据。结果，方法 600 的流程可以进行到 616。在另一方面，如果获取时间周期已经开始，则探头可以例如通过将超声脉冲传送到主体中而开始从主体获取超声数据。结果，方法 600 的流程可以进行到 618。

[0079] 在 616，探头等待直到分配给该探头的获取时间周期开始。例如，探头可以抑制将超声脉冲传送到主体中，直到下一个分配给该探头的获取时间周期开始。一旦获取时间周期开始，方法 600 的流程可以继续到 618。

[0080] 在 618，从主体处获取超声数据。例如，探头可以传送超声脉冲到主体中，并接收脉冲在主体的回波。探头可以将接收到的回波转换成表示回波的电信号。这些信号可以被称为，或包括，所获取的超声数据。

[0081] 在 620，确定探头的传送时间周期是否已开始。如果传送时间周期尚未开始，则探头不可以将所获取的超声数据传送到接入点装置。结果，方法 600 的流程可以进行到 622。另一方面，如果传送时间周期已经开始，则探头可以例如通过将超声数据无线传送到接入点装置而将所获取的超声数据传送到接入点装置。结果，方法 600 的流程可以进行到 624。

[0082] 在 622，探头等待直到分配给该探头的传送时间周期开始。例如，探头可以抑制无线传送超声数据直到下一个分配给该探头的传送时间周期开始。探头可继续获取超声数据并将超声数据存储在内部存储器中，直到下一个传送时间周期开始。一旦传送时间周期开始，方法 600 的流程可以进行到 624。

[0083] 在 624，所获取的超声数据由探头无线传送到接入点装置。例如，探头可以无线传送寄至 (address) 到一个或多个接入点装置的超声数据。接入点装置接收到超声数据并将该数据传递到处理数据以形成一个或多个超声图像的处理子系统。

[0084] 在 626，确定是否对主体的成像过程已经完成。例如，确定是否已经给获得足够的超声数据以形成一个或多个图像，或者探头的操作员是否已经去激活或关闭探头。如果成像过程已经完成，方法 600 的流程可以进行到 628，此处成像过程终止。另一方面，如果成像过程尚未完成，则方法 600 的流程可以回到 614 以继续在指配给该探头的获取时间周期期间获取超声数据。

[0085] 图 7 示出具有 3D 能力的小型化超声系统 700，它具有可配置成获取 3D 超声数据或多平面超声数据的探头 332。例如，探头 332 可具有先前针对图 1 的探头 104 所讨论的元件 106 的 2D 阵列。探头 332 可以被物理地或机械地从系统 700 断开连接。例如，探头可能没有与系统 700 的其它组件以任何电线、线缆等等结合。如上所述，探头 332 可以将获取的超声数据无线传送到系统 700。虽然图 7 中没有示出，但系统 700 可以有接入点装置 110 (如图 1 所示)，例如放置在系统 700 内的天线。

[0086] 提供用户接口 334 (也可以包含集成显示器 336) 以从操作员处接收命令。此处所用的“小型化”表示超声系统 330 是手持或手提式装置,或者配置成通过人手、口袋、公文包大小的小箱或背包来携带。例如,超声系统 330 可以是具有典型膝上型计算机大小的手提式装置。超声系统 330 是操作员易携带的。集成显示器 336 (例如,内部显示器) 配置成显示例如一个或多个医疗图像。

[0087] 超声数据可经由有线或无线网络 340 (或者直接连接,例如经由串行或并行线缆或 USB 端口) 发送到外部装置 338。在一些实施例中,外部装置 338 可以是计算机或者具有显示器的工作站或者多种实施例的 DVR。备选地,外部装置 338 也可以是能够从手提式超声系统 330 接收图像数据并且能够显示或打印分辨率大于集成显示器 336 的图像的分离的外部显示器或者打印机。

[0088] 图 8 示出手提式或袖珍超声成像系统 350,其中显示装置 352 和用户接口 354 形成单个单元。举例来说,袖珍超声成像系统 350 可以是大约 2 英寸宽、大约 4 英寸长和大约 0.5 英寸深、且重量小于 3 盎司的袖珍或手掌大小的超声系统。袖珍超声成像系统 350 一般包括:显示器 352;用户接口 354,它可包括或者可以不包括键盘类型接口以及用于连接到扫描装置、如超声探头 356 的输入 / 输出 (I/O) 端口。显示器 352 可以是例如 320×320 像素彩色 LCD 显示器 (其上可显示医疗图像 190)。按键 382 的打字机式键盘 380 可以可选地包含在用户接口 354 中。

[0089] 探头 356 可物理地或机械地从系统 350 断开连接。例如,探头 356 可没有通过任何电线、线缆等等与系统 350 的其它组件结合。如上所述,探头 356 可以向系统 350 无线传送所获取的超声数据。虽然图 8 中没有示出,但系统 350 可以具有接入点装置 110 (如图 1 所示),例如放置在系统 700 内的天线。

[0090] 可按照系统操作模式 (例如,显示不同的视图) 向各多功能控件 384 指配功能。因此,多功能控件 384 的每个可配置为提供多个不同动作。与多功能控件 384 关联的标签显示区 386 可根据需要包含在显示器 352 上。系统 350 还可具有用于专用功能的附加按键和 / 或控件 388,其可包括但不限于“定格”、“深度控制”、“增益控制”、“彩色模式”、“打印”和“存储”。

[0091] 标签显示区 386 的一个或多个可包括标签 392,以便指示被显示的视图,或者允许用户选择要显示的被成像对象的不同视图。不同视图的选择还可通过关联的多功能控件 384 来提供。显示器 352 还可具有文本显示区 394,用于显示与显示的图像视图相关的信息 (例如,与所显示图像关联的标签)。

[0092] 应当注意,多种实施例可结合具有不同尺寸、重量和功耗的小型化或小型超声系统来实现。例如,袖珍超声成像系统 350 和小型化超声系统 700 可提供与系统 100 (图 1 所示) 相同的扫描和处理功能性。

[0093] 图 9 示出提供在活动底座 902 上的超声成像系统 900。便携超声成像系统 900 又可称作基于推车的系统。提供显示器 904 和用户接口 906,并且应当理解,显示器 904 可与用户接口 906 分离或者是可分离的。用户接口 906 可选地可以是触摸屏,从而允许操作员通过触摸所显示的图形、图标等选择选项。

[0094] 用户接口 906 还包括控制按键 908,它们可用于根据需求或需要和 / 或按照通常所提供的来控制便携超声成像系统 900。用户接口 906 提供多个接口选项,用户可物理地操作

接口选项来与可显示的超声数据和其它数据进行交互,以及输入信息以及设置和改变扫描参数和观看视角等等。例如,可提供键盘 910、轨迹球 912 和 / 或多功能控件 914。

[0095] 如上所述连同如图 1 所示系统 100,一个或多个探头 (如图 1 所示的探头 104) 可以与系统 900 通信地耦合以向系统 900 无线传送所获取的超声数据。

[0096] 多种实施例和 / 或组件 (例如,模块) 或者其中的组件和控制器也可实现为一个或多个计算机或处理器的组成部分。计算机或处理器可包括计算装置、输入装置、显示单元以及例如用于访问因特网的接口。计算机或处理器可包括微处理器。微处理器可连接到通信总线。计算机或处理器还可包括存储器。存储器可包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。计算机或处理器可进一步包括存储装置,其可以是硬盘驱动器或可拆卸存储装置,例如软盘驱动器、光盘驱动器等。存储装置也可以是用于将计算机程序或其它指令加载到计算机或处理器中的其它类似部件。

[0097] 本文所使用的术语“计算机”或“模块”可包括任何基于处理器或者基于微处理器的系统,其中包括使用微控制器、精简指令集计算机 (RISC)、专用集成电路 (ASIC)、逻辑电路以及能够运行本文所述的功能的任何其它电路或处理器的系统。上述示例只是示范性的,并因而无意于以任何方式限制术语“计算机”的定义和 / 或含意。

[0098] 计算机或处理器运行一个或多个存储元件中存储的指令集,以便处理输入数据。存储元件还可根据期望或需要存储数据或其它信息。存储元件可采取处理机内的信息源或物理存储器元件的形式。

[0099] 指令集可包括多种命令,它们指示作为处理机的计算机或处理器执行例如本文所描述的主题的多种实施例的方法和过程的特定操作。指令集可采取软件程序的形式。软件可采取多种形式,例如系统软件或应用软件。此外,软件可采取分离的程序或模块的集合、较大程序中的程序模块或者程序模块的一部分的形式。软件还可包括以面向对象编程形式进行编程的模块。由处理机对输入数据的处理可响应用户命令、或者响应先前处理的结果、或者响应由另一个处理机所进行的请求而进行。

[0100] 本文所使用的术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储器中存储供计算机执行的任何计算机程序,其中存储器包括 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。上述存储器类型只是示范性的,并因而并不是限制可用于存储计算机程序的存储器的类型。

[0101] 要理解,以上描述只是说明性而不是限制性的。例如,上述实施例 (和 / 或其方面) 可相互结合使用。另外,可对所描述的主题的多种实施例的教导进行多种修改以适合具体情况或材料,而没有背离其范围。虽然本文所述材料的尺寸和类型意在定义本发明的多种实施例的参数,但是实施例决不是限制性的,而是示范实施例。通过阅读以上描述,本领域普通技术人员将会清楚地知道许多其它实施例。因此,本发明主题的多种实施例的范围应当参照所附权利要求连同这类权利要求涵盖的完整等效范围共同确定。在所附权利要求中,术语“包括”和“其中”用作相应术语“包含”和“其中”的普通英语等效体。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等只用作标记,而不是意在对它们的对象施加数字要求。此外,所附权利要求的限制并不是按照部件加功能格式编写的,并且不是意在根据美国专利法第 112 条第六款来解释,除非这类要求权益的限制明确使用词语“用于... 的部件”并跟随没有进一步结构的功能陈述。

[0102] 本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明的多种实施例,以及还使本领域普通技术人员能实践本发明的多种实施例,包括制作和使用任何装置或系统及执行任何结合的方法。本发明的多种实施例可取得专利的范围由权利要求定义,且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有与权利要求字面语言无不同的结构要素,或者如果所述示例包括与权利要求字面语言无实质不同的等效结构要素,则它们规定为在权利要求的范围之内。

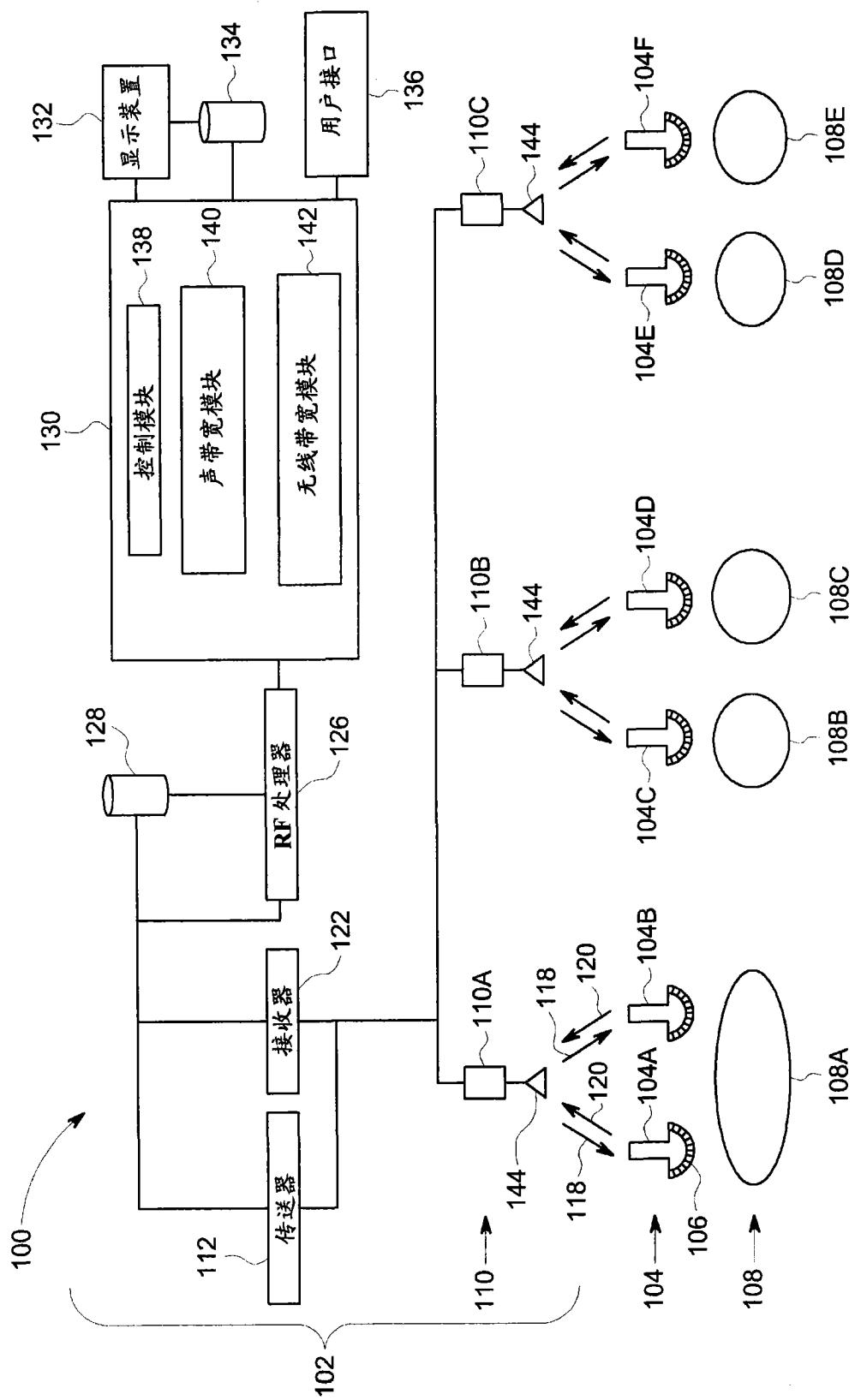


图 1

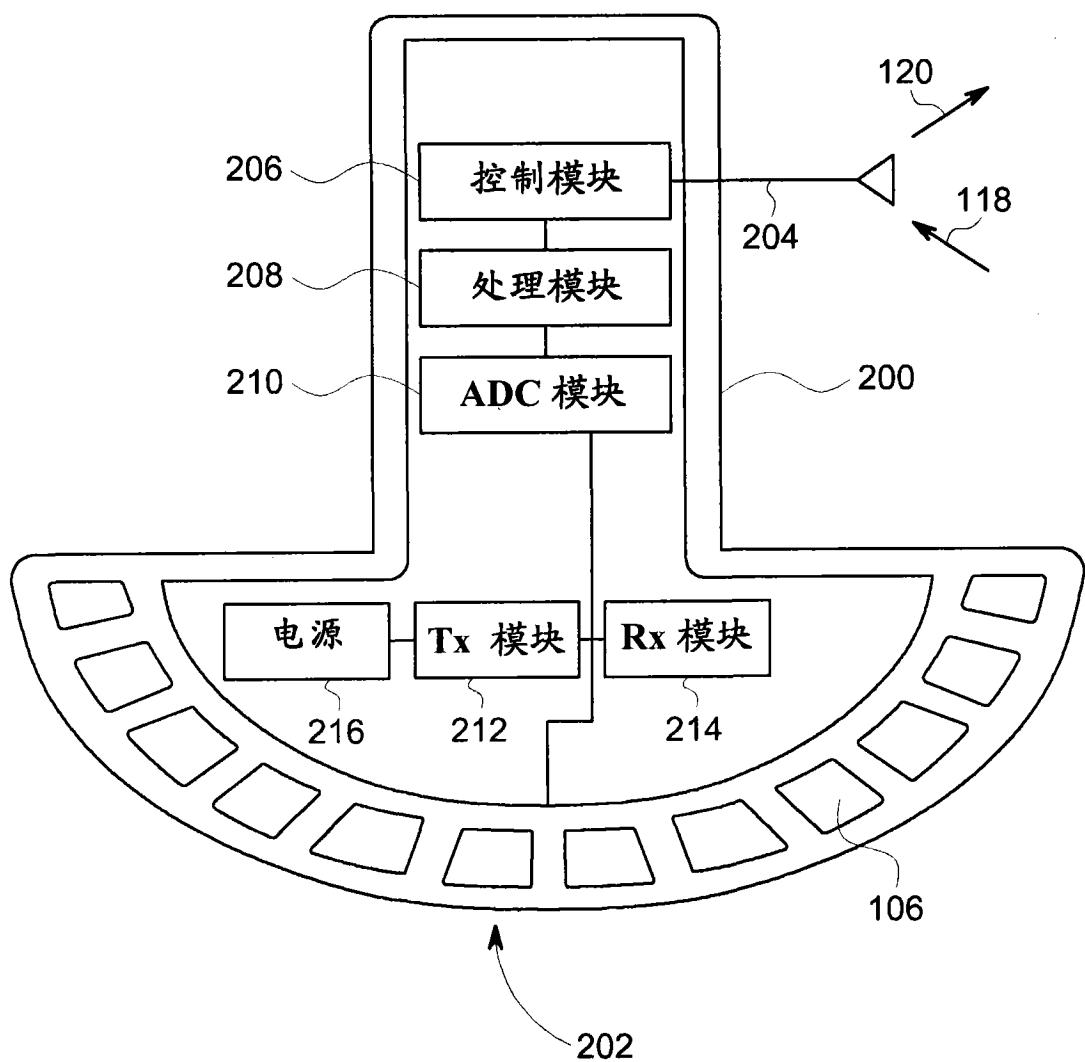


图 2

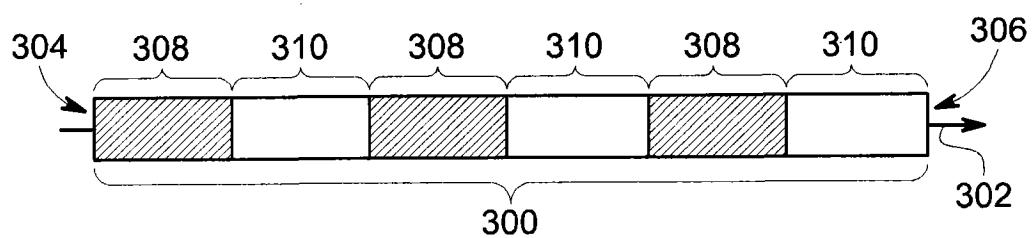


图 3

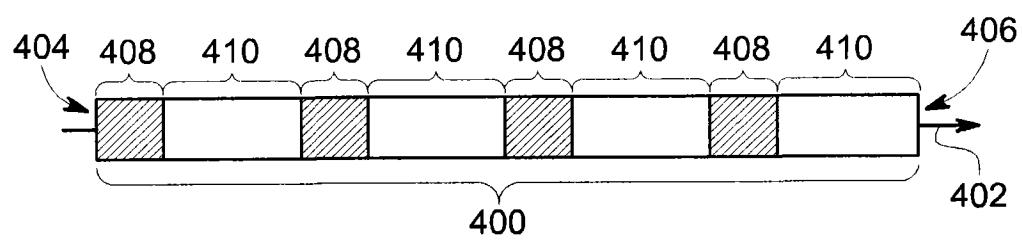


图 4

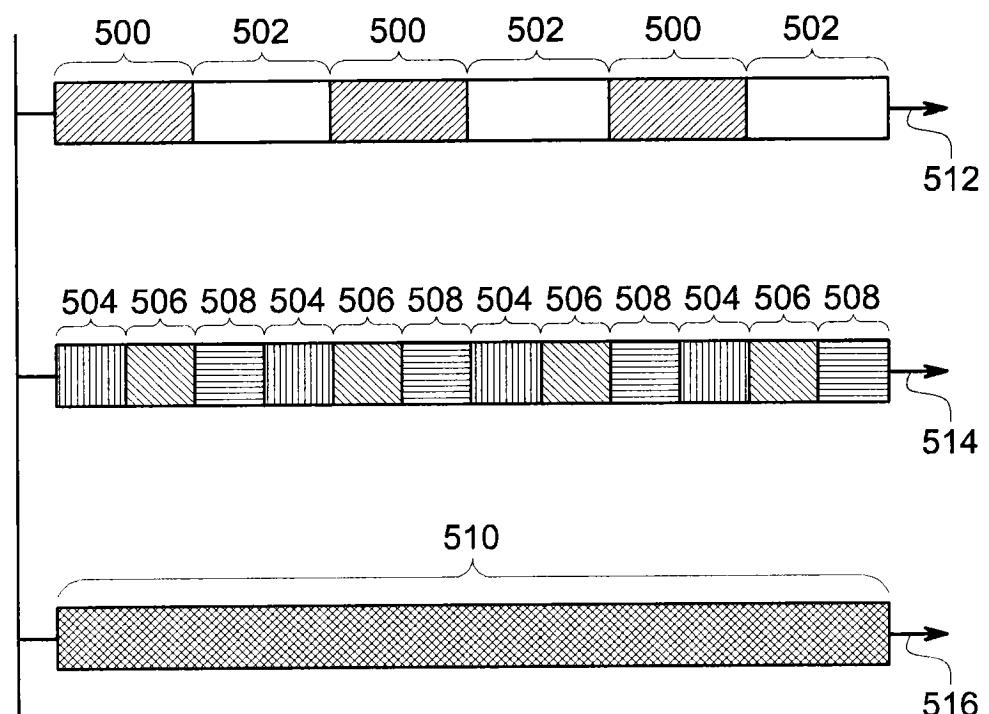


图 5

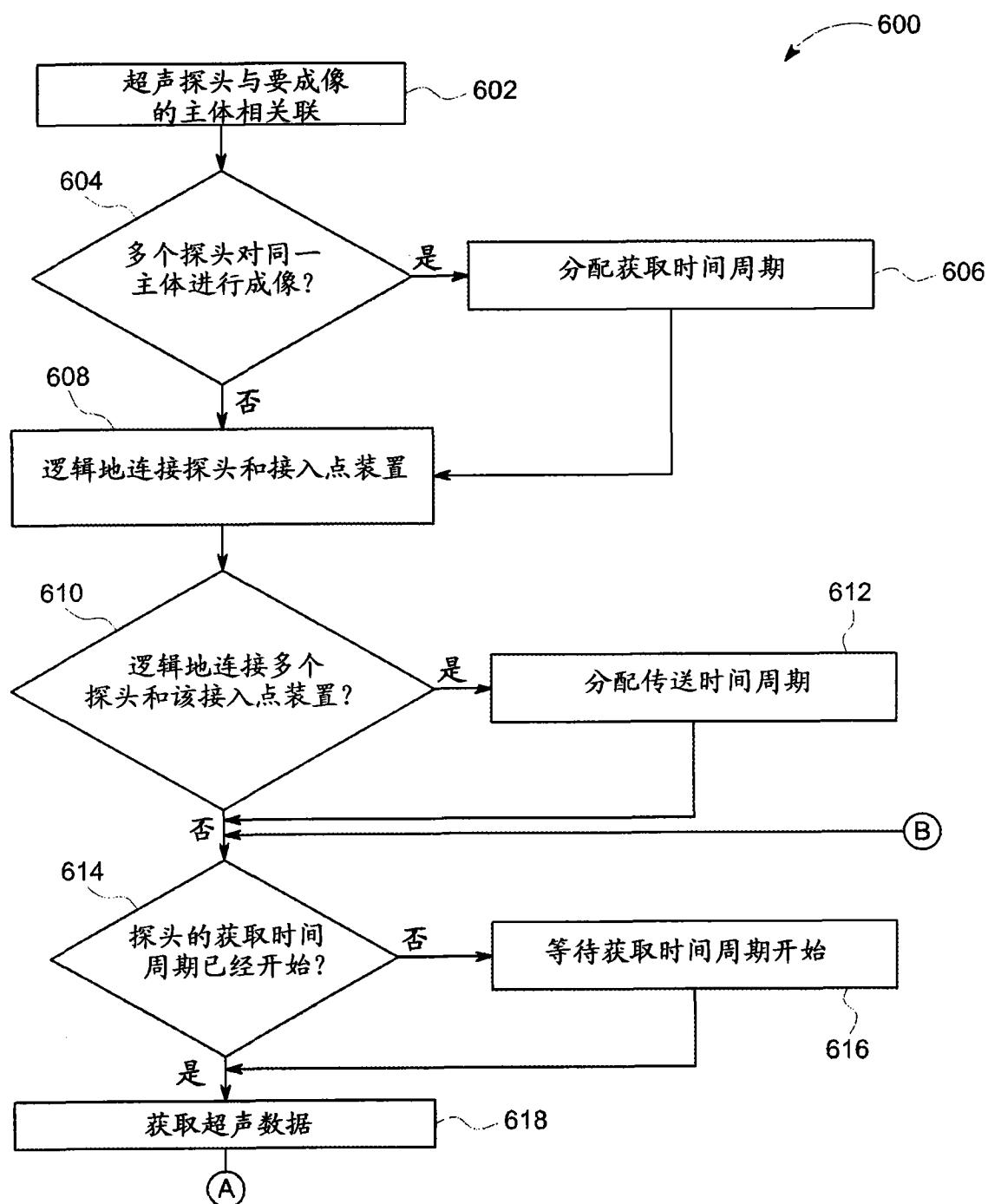


图 6A

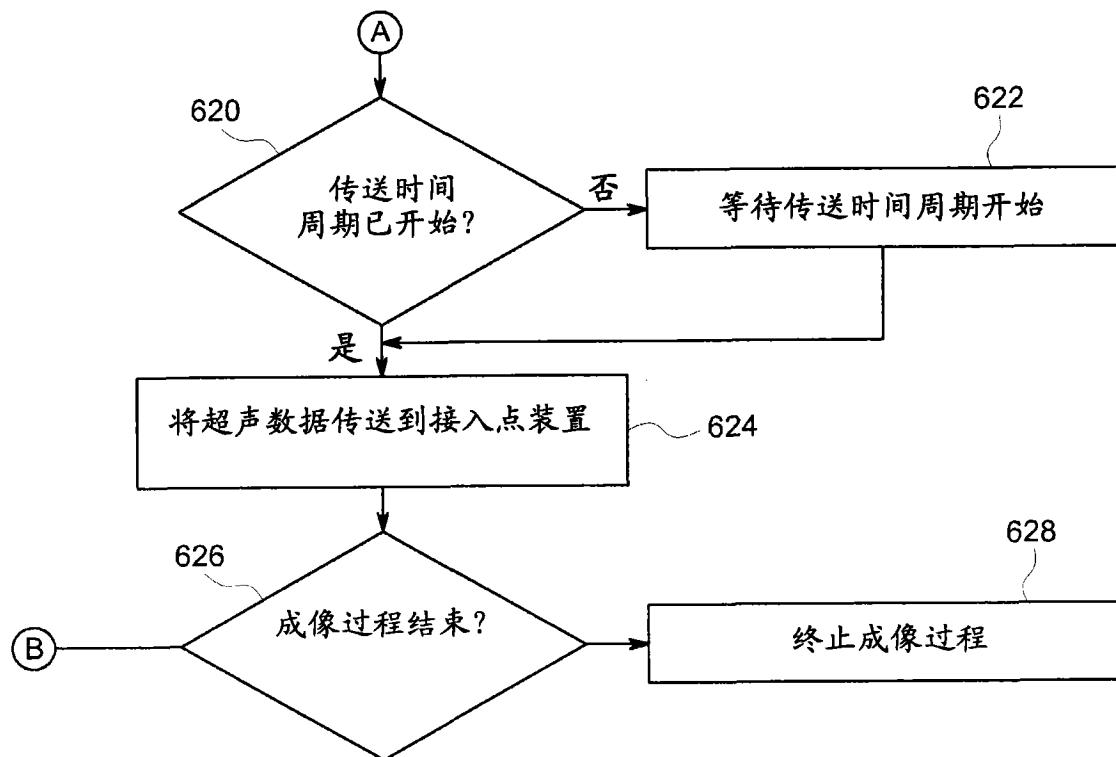


图 6B

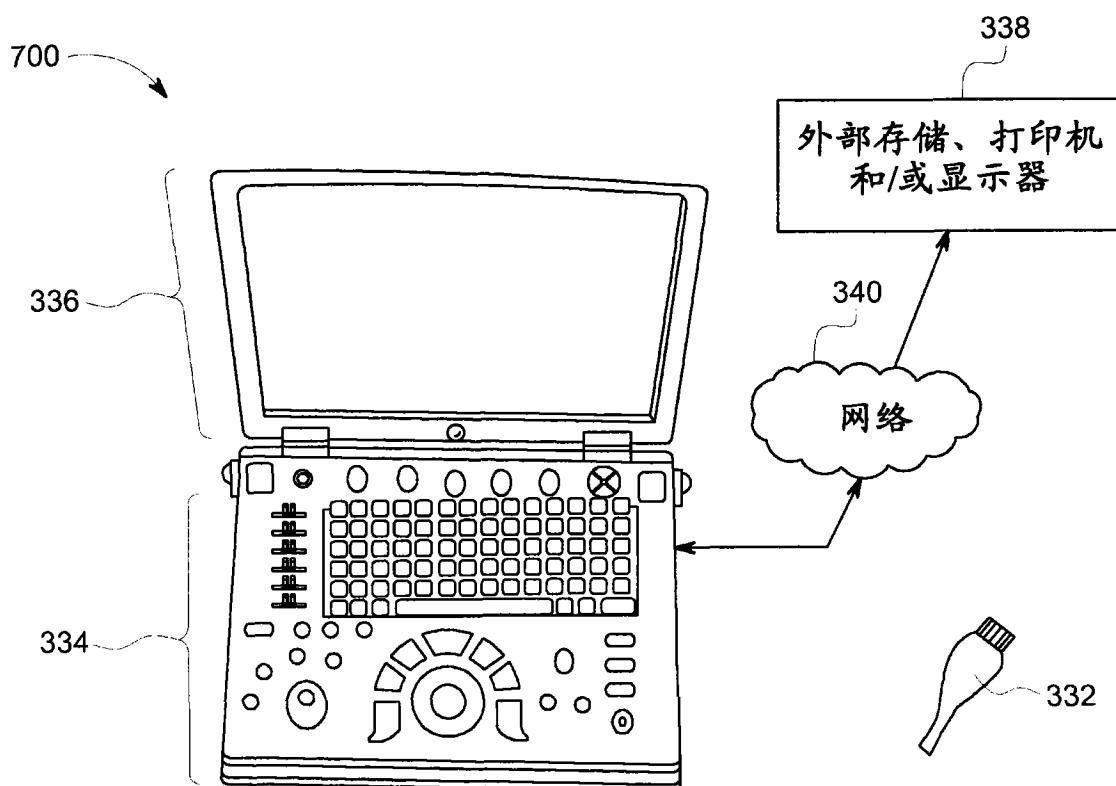


图 7

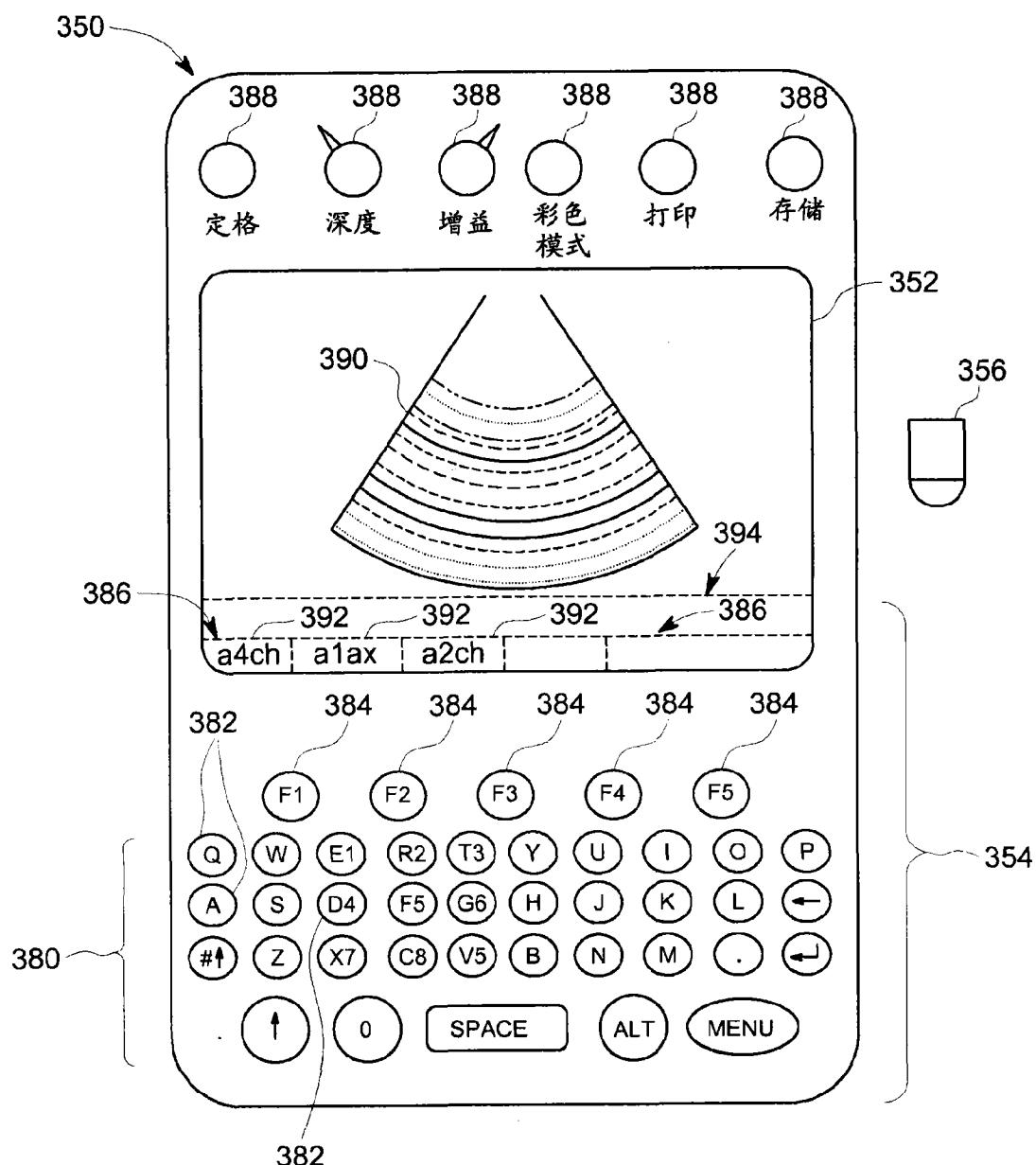


图 8

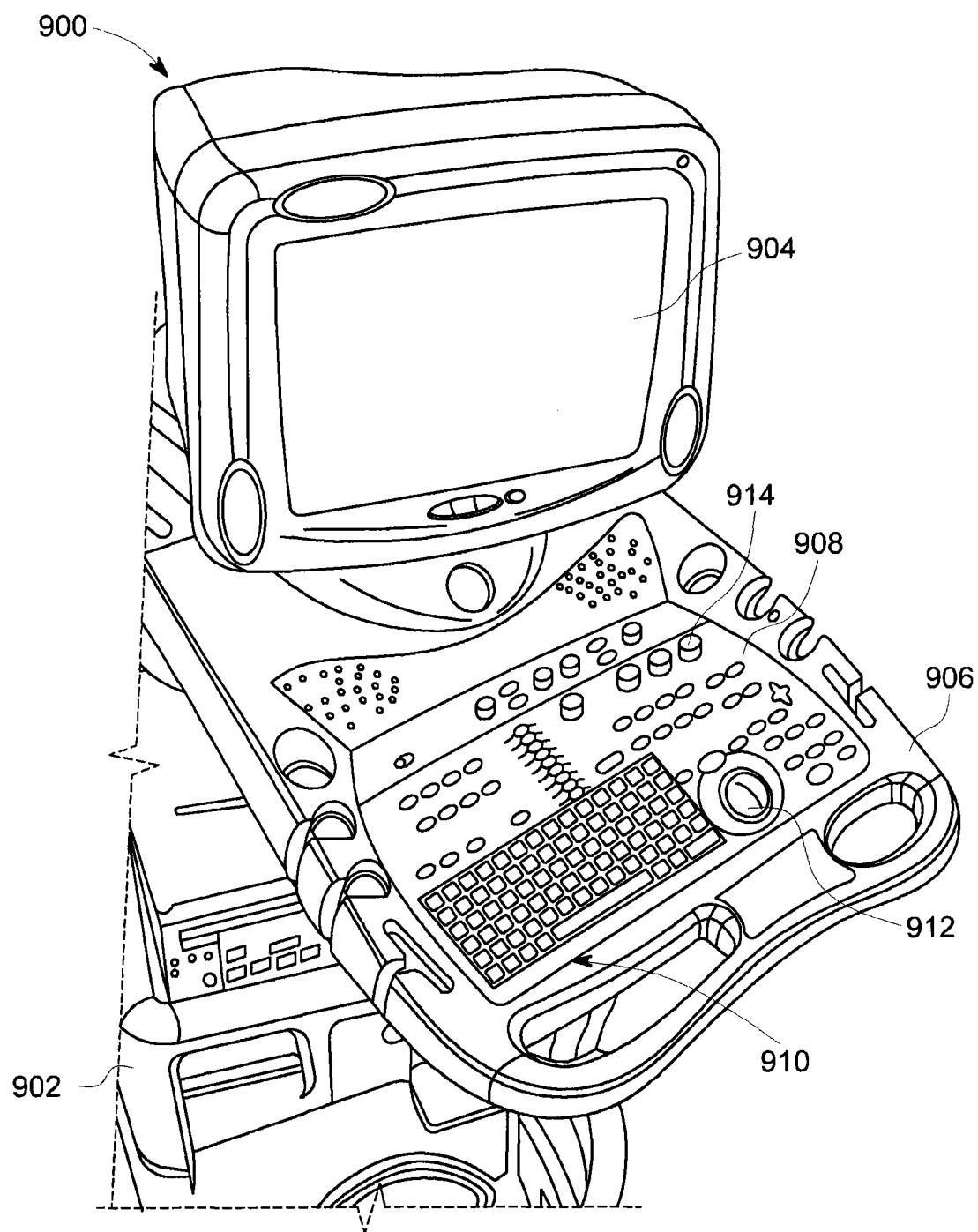


图 9

专利名称(译)	用于超声成像系统中的无线通信的无线超声成像系统和方法		
公开(公告)号	CN102579079A	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN201210021130.4	申请日	2012-01-09
[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	M哈尔曼		
发明人	M· 哈尔曼		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/54 A61B8/585 A61B8/4477 A61B8/4472 G01S7/52082		
其他公开文献	CN102579079B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明名称为“用于超声成像系统中的无线通信的无线超声成像系统和方法”。一种无线超声成像系统(100、350、900)，包括复数个探头(104、332、356)，至少一个接入点装置(110)，以及处理子系统(102)。每个探头(104、332、356)具有至少一个换能器元件(106)，其配置成将超声脉冲发射到一个或多个成像主体(108)中并接收脉冲的回波。探头(104、332、356)配置成基于回波生成超声数据并无线传送超声数据。接入点装置(110)配置成从探头(104、332、356)无线接收超声数据。处理子系统(102)与至少一个接入点装置(110)通信耦合。处理子系统(102)从探头(104、332、356)接收超声数据，并基于超声数据创建一个或多个图像。在一个方面中，多个探头(104、332、356)配置成并行获取超声数据。

