



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101842718 B

(45) 授权公告日 2016.05.11

(21) 申请号 200880113637.4

代理人 王英 刘炳胜

(22) 申请日 2008.10.29

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

60/983,258 2007.10.29 US

A61B 8/00(2006.01)

G01S 15/89(2006.01)

B06B 1/06(2006.01)

G10K 11/00(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2008/054503 2008.10.29

审查员 卢浩

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/057062 EN 2009.05.07

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 B·S·鲁滨逊

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

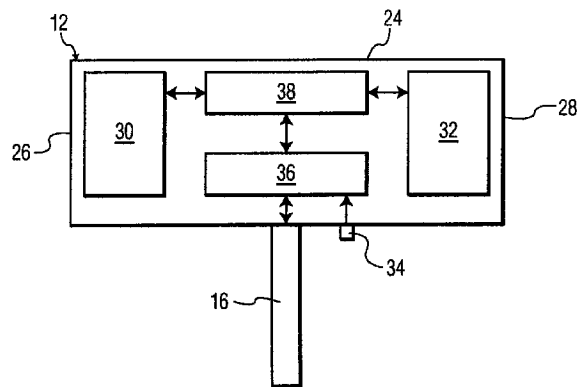
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

用于包括多个成像换能器阵列的超声组件的系统和方法

(57) 摘要

提供了一种用于诊断成像的超声换能器组件(12,42)。超声换能器组件(12,42)包括壳体(24,54)、多个图像数据采集换能器阵列(30,32,60,62)、换能器控制器组件(36,66)、选择装置(34,64)、以及通信组件(16,70),其中,所述选择装置(34,64)用于将从多个超声图像数据采集换能器阵列(30,32,60,62)中所选择的一个指示给换能器控制器组件(36,66),所述通信组件(16,70)用于发射超声图像数据并且用于接收发射波形和/或控制数据。超声换能器组件(12,42)还可以包括复用器组件(38)和/或微波束形成器组件(68)。超声图像数据采集换能器阵列(30,32,60,62)可以为不同类型、具有不同工作特性、以及/或者具有不同操作模式。



1. 一种超声换能器组件 (12), 包括:

壳体 (24), 其中, 所述壳体包括第一端和第二端, 所述第二端与所述第一端相对;

多个离散超声图像数据采集换能器阵列 (30、32), 其在所述壳体 (24) 内, 其中, 第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (12) 的壳体的所述第一端设置, 并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (12) 的壳体的所述第二端设置, 并且其中, 所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和 / 或具有不同操作模式;

换能器控制器组件 (36), 其在所述壳体 (24) 内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中的每个电通信;

通信组件 (16), 其在所述壳体 (24) 内并且与所述换能器控制器组件 (36) 电通信; 以及

选择装置 (34), 其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中选择一个指示给所述换能器控制器组件 (36), 其中, 所述换能器控制器组件 (36) 将由所述通信组件 (16) 接收的发射波形数据提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中所述选择一个, 所述换能器控制器组件 (36) 将来自所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中所述选择一个的换能器信号提供给所述通信组件 (16)。

2. 如权利要求 1 所述的超声换能器组件 (12), 其中, 所述通信组件 (16) 包括线缆。

3. 如权利要求 1 所述的超声换能器组件 (12), 其中, 所述通信组件 (16) 包括无线接口。

4. 如权利要求 1 所述的超声换能器组件 (12), 其中, 所述选择装置 (34) 自动选择所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中的一个。

5. 一种超声换能器组件 (12), 包括:

壳体 (24), 其中, 所述壳体包括第一端和第二端, 所述第二端与所述第一端相对;

多个离散超声图像数据采集换能器阵列 (30、32), 其在所述壳体 (24) 内, 其中, 第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (12) 的壳体的所述第一端设置, 并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (12) 的壳体的所述第二端设置, 并且其中, 所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和 / 或具有不同操作模式;

复用器组件 (38), 其在所述壳体 (24) 内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中的每个电通信;

换能器控制器组件 (36), 其在所述壳体 (24) 内并且与所述复用器组件 (38) 电通信;

通信组件 (16), 其在所述壳体 (24) 内并且与所述换能器控制器组件 (36) 电通信; 以及

选择装置 (34), 其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中选择一个指示给所述换能器控制器组件 (36), 其中, 所述换能器控制器组件 (36) 将由所述通信组件 (16) 接收的发射波形数据和控制数据提供给所述复用器组件 (38), 所述复用器组件 (38) 将所述发射波形数据提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中所述选择一个, 所述复用器组件 (38) 将从所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中所述选择一个接收的换能器信号提供给所述换能器控制器组件 (36), 所述换能器控制器

组件 (36) 将所述换能器信号提供给所述通信组件 (16)。

6. 如权利要求 5 所述的超声换能器组件 (12), 其中, 所述选择装置 (34) 自动选择所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (30、32) 中的一个。

7. 一种超声换能器组件 (42), 包括:

壳体 (54), 其中, 所述壳体包括第一端和第二端, 所述第二端与所述第一端相对;

多个离散超声图像数据采集换能器阵列 (60、62), 其在所述壳体 (54) 内, 其中, 第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (42) 的壳体的所述第一端设置, 并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件 (42) 的壳体的所述第二端设置, 并且其中, 所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和 / 或具有不同操作模式;

微波束形成器组件 (68), 其在所述壳体 (54) 内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (60、62) 中的每个电通信;

换能器控制器组件 (66), 其在所述壳体 (54) 内并且与所述微波束形成器组件 (68) 电通信;

无线通信组件 (70), 其在所述壳体 (54) 内并且与所述换能器控制器组件 (66) 电通信; 以及

选择装置 (64), 其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (60、62) 中选择一个指示给所述换能器控制器组件 (66), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 将由所述通信组件 (16) 接收的发射波形数据和控制数据提供给所述微波束形成器组件 (68), 所述微波束形成器组件 (68) 将经波束形成的发射信号提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (60、62) 中所述选择一个, 所述微波束形成器组件 (68) 将经波束形成的换能器信号提供给所述换能器控制器组件 (66), 所述换能器控制器组件 (66) 将所述经波束形成的换能器信号提供给所述无线通信组件 (70)。

8. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 当所述选择装置 (64) 指示所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (60、62) 中所述选择一个时, 所述换能器控制器组件 (66) 通过所述无线通信组件 (70) 发射探头类型指示符。

9. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述选择装置 (64) 自动选择所述多个超声图像数据采集换能器阵列 (60、62) 中的一个。

10. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述通信组件 (70) 接收包括微波束形成器延迟值的控制信号。

11. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 对从所述微波束形成器组件 (68) 接收的经波束形成的换能器信号执行次级波束形成操作。

12. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 对从所述微波束形成器组件 (68) 接收的经波束形成的信号执行信号调理操作。

13. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 对从所述微波束形成器组件 (68) 接收的经波束形成的换能器信号执行滤波操作。

14. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 对从所述微波束形成器组件 (68) 接收的经波束形成的换能器信号执行压缩操作。

15. 如权利要求 7 所述的超声换能器组件 (42), 其中, 所述换能器控制器组件 (66) 对

从所述微波束形成器组件 (68) 接收的经波束形成的换能器信号执行模数转换操作。

用于包括多个成像换能器阵列的超声组件的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于超声诊断成像的基于换能器的系统。更具体地,本发明关注于超声换能器设备/系统和相关方法,其包括并且/或者便于使用关于单一超声换能器组件设置的多个离散超声图像数据采集换能器阵列。

背景技术

[0002] 超声诊断成像系统允许医学专业人士不使用侵入式手术探查就对患者的内部结构进行检查。典型地,超声诊断成像系统包括各种类型的换能器组件,每种换能器组件具有不同的图像数据采集能力、工作特性和/或操作模式。可以通过线缆将换能器组件连接到主系统。

[0003] 超声检查通常需要使用多于一种类型的换能器组件。例如,声谱仪可以使用第一超声换能器组件,其具有换能器元件的弯曲阵列以执行第一部分超声检查。随后,声谱仪可以移除第一超声换能器组件,并且替换为第二超声换能器组件,其具有换能器元件的线性相控阵列以执行第二部分超声检查。因为换能器组件具有诸如肋间接入的不同能力,所以可能需要改变超声换能器组件。

[0004] 可替换地,声谱仪可以使用包括超声图像数据采集换能器阵列的第一超声换能器组件,其工作在高中心频率上,导致获得高分辨率图像数据。随后,声谱仪可以移除第一超声换能器组件,并且替换为第二超声换能器组件,其工作在较低中心频率上。较低频率超声图像数据采集换能器阵列导致获得较低分辨率图像数据,然而,较低频率换能器组件能够实现较大的穿透距离。

[0005] 另外,某些超声诊断协议要求声谱仪在检查期间改变超声换能器组件。然而,改变超声换能器组件可能是不方便的,对于要求声谱仪将多种超声换能器组件物理传送到检查位置的移动超声诊断成像系统尤其不方便。此外,在使用之后必须将换能器组件设置在适当的位置,这在消毒区域中进行外科手术过程期间尤其不方便。

发明内容

[0006] 本发明提供了有利的方法、设备和系统,其用于采用关于单一超声换能器组件设置的多个离散超声图像数据采集换能器阵列。根据示例性实施例,提供了一种超声换能器组件,其包括壳体、多个超声图像数据采集换能器阵列、选择装置、控制器组件、以及通信组件,其中,选择装置用于将多个超声图像数据采集换能器阵列中所选择的一个指示给换能器控制器组件,控制器组件用于与所选择的超声图像数据采集换能器阵列进行通信,通信组件用于与主系统进行通信。通信组件可以包括线缆或者无线接口。

[0007] 在一些实施例中,多个超声图像数据采集换能器阵列由换能器元件无源阵列(passive array)组成。控制器组件通过通信组件从主机接收发射波形,并且将发射波形提供给所选择的超声图像数据采集换能器阵列。所选择的超声图像数据采集换能器阵列发射对应的听觉信号,并且接收被目标反射的回波信号。所接收的回波信号使换能器元件产生

对应的换能器信号,将该换能器信号提供给控制器组件,用于通过通信组件发射到主系统。

[0008] 在一些实施例中,多个超声图像数据采集换能器阵列由换能器元件的复用阵列组成。控制器组件通过通信组件从主系统接收发射波形和复用器控制数据。控制器组件将对应的发射波形信号提供给控制数据所指示的复用阵列,该复用阵列发射对应的听觉信号,并且接收目标所反射的回波信号。所接收的回波信号使换能器元件产生对应的换能器信号,将该换能器信号提供给控制器组件,用于通过通信组件传输到主系统。

[0009] 在一些实施例中,公开了一种超声换能器组件,包括:壳体,其中,所述壳体包括第一端和第二端,所述第二端与所述第一端相对;多个离散超声图像数据采集换能器阵列,其在所述壳体内,其中,第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第一端设置,并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第二端设置,并且其中,所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和/或具有不同操作模式;换能器控制器组件,其在所述壳体内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列中的每个电通信;通信组件,其在所述壳体内并且与所述换能器控制器组件电通信;以及选择装置,其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列中选择一个指示给所述换能器控制器组件,其中,所述换能器控制器组件将由所述通信组件接收的发射波形数据提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列中所述选择一个,所述换能器控制器组件将来自所述多个超声图像数据采集换能器阵列中所述选择一个的换能器信号提供给所述通信组件。

[0010] 在一些实施例中,公开了一种超声换能器组件,包括:壳体,其中,所述壳体包括第一端和第二端,所述第二端与所述第一端相对;多个离散超声图像数据采集换能器阵列,其在所述壳体内,其中,第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第一端设置,并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第二端设置,并且其中,所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和/或具有不同操作模式;复用器组件,其在所述壳体内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列中的每个电通信;换能器控制器组件,其在所述壳体内并且与所述复用器组件电通信;通信组件,其在所述壳体内并且与所述换能器控制器组件电通信;以及选择装置,其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列中选择一个指示给所述换能器控制器组件,其中,所述换能器控制器组件将由所述通信组件接收的发射波形数据和控制数据提供给所述复用器组件,所述复用器组件将所述发射波形数据提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列中所述选择一个,所述复用器组件将从所述多个超声图像数据采集换能器阵列中所述选择一个接收的换能器信号提供给所述换能器控制器组件,所述换能器控制器组件将所述换能器信号提供给所述通信组件。

[0011] 在一些实施例中,公开了一种超声换能器组件,包括:壳体,其中,所述壳体包括第一端和第二端,所述第二端与所述第一端相对;多个离散超声图像数据采集换能器阵列,其在所述壳体内,其中,第一离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第一端设置,并且第二离散超声图像数据采集换能器阵列关于所述超声换能器组件的壳体的所述第二端设置,并且其中,所述多个离散超声图像数据采集换能器阵列为不同类型、具有不同工作特性、和/或具有不同操作模式;微波束形成器组件,其在所述壳体内并且与所述多个超声图像数据采集换能器阵列中的每个电通信;换能器控制器组件,

其在所述壳体内并且与所述微波束形成器组件电通信；无线通信组件，其在所述壳体内并且与所述换能器控制器组件电通信；以及选择装置，其用于将所述多个超声图像数据采集换能器阵列中选择一个的指示给所述换能器控制器组件，其中，所述换能器控制器组件将由所述通信组件接收的发射波形数据和控制数据提供给所述微波束形成器组件，所述微波束形成器组件将经波束形成的发射信号提供给所述多个超声图像数据采集换能器阵列中所述选择一个的，所述微波束形成器组件将经波束形成的换能器信号提供给所述换能器控制器组件，所述换能器控制器组件将所述经波束形成的换能器信号提供给所述无线通信组件。

[0012] 在一些实施例中，换能器组件包括微波束形成器组件，其包括多个连接到多个超声图像数据采集换能器阵列中的一个的微波束形成器。每个微波束形成器与控制器组件电通信。控制器组件通过通信组件接收发射波形和微波束形成器控制数据，并且将对应的发射波形信号和控制信号提供给合适的微波束形成器，该微波束形成器将经波束形成的发射信号提供给所选择的超声图像数据采集换能器阵列。所选择的超声图像数据采集换能器阵列发射对应的听觉信号，并且接收由目标所反射的回波信号。所接收的回波信号使换能器元件产生对应的换能器信号，将该换能器信号提供给微波束形成器组件用于处理。微波束形成器组件将经波束形成的换能器信号提供给控制器组件，用于通过通信组件传输到主系统。

[0013] 在一些实施例中，在传输到主系统之前，控制器组件在换能器元件所提供的信号上执行处理操作。这些处理操作的示例包括次级波束形成操作、信号调理、带通滤波、检测、滤波后处理、模拟到数字操作、以及 / 或者压缩操作。

附图说明

[0014] 为了协助本领域中的技术人员制造和使用所公开的换能器组件和相关方法，参考附图，其中：

[0015] 图 1 是根据本发明制成的示例性超声成像系统的示意性描绘；

[0016] 图 2 是图 1 的示例性超声换能器组件的示意性描绘；

[0017] 图 3 是根据本发明制成的另一个示例性超声成像系统的示意性描绘；以及

[0018] 图 4 是图 3 的示例性超声换能器组件的示意性描绘。

具体实施方式

[0019] 根据本发明的示例性实施例，提供了一种用于解剖成像的超声换能器组件，其包括壳体、多个超声图像数据采集换能器阵列、微波束形成器子组件、复用器组件、换能器控制器组件子组件、用于将多个超声图像数据采集换能器阵列中的所选择一个的指示给换能器控制器组件的选择装置、以及用于与主系统通信的通信组件。多个超声图像数据采集换能器阵列可以为不同类型、具有不同工作特性、和 / 或具有不同操作模式。

[0020] 现在参考图 1，在 10 处大体指示示例性超声检查系统。超声检查系统 10 包括超声换能器组件 12，其通过通信组件 16 与主系统 14 电通信。在一些实施例中，通信组件 16 包括多心线缆和 / 或无线接口。

[0021] 主系统 14 对由换能器组件 12 提供的超声图像数据进行处理，并且生成对应的图

像。主系统 14 一般包括中央处理单元 (CPU) 和 / 或控制器,还包括为了本发明的目的的信号处理组件 18,其与用户接口 20 和显示器 22 电通信。信号处理组件 18 生成发射到换能器组件 12 的发射波形 (未示出) 和控制数据 (未示出)。信号处理组件 18 通过通信组件 16 从换能器组件 12 采集超声图像数据,并且将对应的图像信号提供给显示器 22,用于呈现给声谱仪 (未示出)。声谱仪驱动用户接口 20,以对换能器组件 12 的工作特性进行控制和 / 或对显示器 22 的显示特性进行控制。例如,换能器组件 12 的工作特性可以包括中心频率、轴向焦距、扫描平面取向、以及基波比谐波性能。

[0022] 现在参考图 2,示出了图 1 换能器组件 12 的示意性描绘。换能器组件 12 包括具有第一端 26 和第二端 28 的硬聚合物壳体 24,第二端 28 与第一端 26 不同 (即,相对)。第一超声图像数据采集换能器阵列 30 关于壳体 24 的第一端 26 设置,即接近第一端 26。第二超声图像数据采集换能器阵列 32 关于壳体 24 的第二端 28 设置,即接近第二端 28。例如,超声图像数据采集换能器阵列 30、32 可以由陶瓷压电换能器元件、诸如聚偏二氟乙烯 (PVDF) 的压电聚合体、或者诸如压电 MUT (PMUT) 或电容性 MUT (CMUT) 元件阵列的基于半导体的微型机械超声换能器 (MUT) 形成。

[0023] 超声图像数据采集换能器阵列 30、32 可以为相同或者不同类型的。超声图像数据采集换能器阵列的类型包括相控阵列、线性阵列、以及弯曲阵列,可以对每种阵列进行操作,使得通过换能器元件发射和接收听觉信号,以在期望位置并且以期望聚焦特性产生辐射图。相控阵列一般通过操纵来自固定孔径的光束对扇形 (例如,饼形) 区域进行扫描,而线性阵列一般通过在阵列面上平移子孔径对矩形区域进行扫描。弯曲阵列一般也使用平移形式扫描,但是典型地,在弯曲阵列上进行这种平移。

[0024] 为了本发明的目的,特别注意到,可以采用诸如二维和一维阵列的各种换能器类型和 / 或设计。如本领域中已知的那样,可以通过机械和 / 或电子装置实现扫描功能。

[0025] 注意到,换能器阵列 30、32 都是超声图像数据采集换能器阵列。现有技术的换能器组件已经包括单一超声图像数据采集换能器阵列以及对换能器组件的位置进行跟踪的一个或多个跟踪阵列。例如, U. S. 专利 No. 6, 142, 946 (Hossack 等) 公开了一种换能器组件,其包括单一超声图像数据采集换能器阵列和两个跟踪阵列。由于并发操作所有阵列并且仅一个阵列能够采集超声图像数据,所以在阵列之间不存在选择。

[0026] 开关 34 关于壳体 24 设置。声谱仪 (未示出) 可以驱动开关 34 选择超声图像数据采集换能器阵列 30、32 中的一个用于操作。开关 34 与换能器控制器组件 36 电通信,换能器控制器组件 36 与复用器组件 38 电通信。复用器组件 38 还与超声图像数据采集换能器阵列 30、32 的复用阵列电通信。

[0027] 开关 34 的驱动使换能器控制器组件 36 为复用器组件 38 提供适合所选择的图像数据采集换能器阵列 30、32 的发射波形信号和复用器控制信号。所选择的图像数据采集换能器阵列 30、32 的复用阵列将换能器信号提供给复用器组件 38,复用器组件 38 将换能器信号提供给换能器控制器组件 36。例如,如果开关 34 置于选择超声图像数据采集换能器阵列 30 的位置,换能器控制器组件 36 就给复用器组件 38 提供适合选择第一图像数据采集换能器阵列 30 的换能器元件的复用阵列的发射波形信号和复用器控制信号

[0028] 复用器组件 38 将从所选择的超声图像数据采集换能器阵列 30、32 接收的换能器信号提供给换能器控制器组件 36。换能器控制器组件 36 通过通信组件 16 将换能器信号发

射到主系统 14(如图 1 中所示),在主系统 14 中对图像数据进行处理和显示。

[0029] 下列示例说明了图 2 中所示的超声换能器组件 12 的示例性结构和使用。超声换能器组件 12 可以包括两个相同类型的超声图像数据采集换能器阵列 30、32。最初,声谱仪(未示出)驱动开关 34 选择第一超声图像数据采集换能器阵列 30,并且随后执行超声成像操作一段时间,直到表面温度限制命令图像数据采集换能器阵列 30 停止一段时间以允许其冷却为止。

[0030] 探头控制组件 36 包含温度传感器(未示出),当所选择的图像数据采集换能器阵列 30、32 的温度超过预定阈值时,温度换能器激活声音和/或视觉警报(未示出)。一旦激活警报,声谱仪将开关 34 设置在激活第二超声图像数据采集换能器阵列 32 的位置,并且继续执行超声成像操作,而不等待第一图像数据采集换能器阵列 30 冷却,并且不改变换能器组件 12。

[0031] 在一些实施例中,用自动确定正在使用哪个超声图像数据采集换能器阵列 30、32 的电路代替开关 34。例如,可以用这样的电路代替开关 34,该电路对来自超声图像数据采集换能器阵列 30、32 前面的镜头-空气界面(未示出)的反射进行检测,以确定是否正在使用其中之一。U. S. 专利 No. 4,603,702(Hwang 等)和 5,654,509(Miele 等)公开了适合于自动确定正在使用哪个超声图像数据采集换能器阵列 30、32 成像的技术。

[0032] 可替换地,换能器控制器组件 36 可以使超声图像数据采集换能器阵列 30、32 即使不在多普勒模式也周期性地执行多普勒扫描,以确定是否检测到血流运动,从而指示在使用哪个(如果有的话)图像数据采集换能器阵列 30、32。

[0033] 此外,在一些实施例中,开关 34 关于主系统 14 设置。当开关 34 关于主系统 14 设置时,信号处理组件 18 将换能器阵列类型指示符提供给换能器控制器组件 36,以确保换能器控制器组件 36 与超声图像数据采集换能器阵列 30、32 中所选择的一个通信。

[0034] 现在参考图 3,在 40 处大体地指示另一个示例性超声检查系统。超声检查系统 40 包括超声换能器组件 42,其与主系统 44 无线通信。超声检查系统 40 还包括远程控制组件 53,其与超声换能器组件 42 和/或主系统 44 无线通信。

[0035] 主系统 44 包括与换能器组件 42 无线通信的信号处理组件 48。信号处理组件 48 还与用户界面 50 和显示器 52 电通信。信号处理组件 48 将发射波形数据以及控制数据无线提供给换能器组件 42。超声换能器组件 42 将超声图像数据(未示出)无线提供给主系统 44 的信号处理组件 48 用于处理和显示。

[0036] 注意到,在提供微波束形成的阵列时,典型地,提供这些阵列作为(i)实际发射波形(即,以直接的模拟形式)或者(ii)波形经参数化后的版本(即反映诸如中心频率、循环数目、延迟、包络形状等的相关参数的数字值)。对于无线通信形式,至少部分由于(i)无线信道是数字的以及(ii)使用经参数化后的波形更好适应带宽限制,所以可以使用后者的波形优化。注意到,在基于线缆的通信形式中一般不出现带宽限制,因此适合实际发射波形的传输。因而,本发明(以直接或者参数化的形式)有利地提供了发射波形数据以及控制数据。

[0037] 信号处理组件 48 对所采集的超声图像数据进行处理,并且给显示器 52 提供用于呈现给声谱仪(未示出)的对应图像信号。声谱仪可以驱动用户界面 50 以对换能器组件 42 的工作特性进行控制和/或对显示器 52 的显示特性进行控制。此外,声谱仪可以驱动远

程控制组件 53 以对换能器组件 42 的工作特性和 / 或操作模式进行控制。

[0038] 现在参考图 4, 示出了图 3 的换能器组件 42 的示意性描绘。超声换能器组件 42 包括具有第一端 56 和第二端 58 的硬聚合物壳体 54, 第二端 58 与第一端 56 不同 (即, 相对)。第一超声图像数据采集换能器阵列 60 关于壳体 54 的第一端 56 设置, 即接近第一端 56。第二超声图像数据采集换能器阵列 62 关于壳体 54 的第二端 58 设置, 即接近第二端 58。例如, 超声图像数据采集换能器阵列 60、62 可以由陶瓷压电换能器元件、压电聚合体、或者诸如 PMUT 或 CMUT 元件阵列的基于半导体的 MUT 构成。

[0039] 超声图像数据采集换能器阵列 60、62 可以为相同或者不同类型。超声图像数据采集换能器阵列的类型包括平面阵列、线性阵列、以及弯曲阵列, 可以将每种阵列作为相控阵列操作, 其中, 改变通过换能器元件所发射和接收的听觉信号的相对相位, 以在期望位置并且以期望聚焦特性产生辐射模式。

[0040] 开关 64 关于壳体 54 设置。声谱仪 (未示出) 驱动开关 64 以选择超声图像数据采集换能器阵列 60、62 中的一个用于操作。开关 64 与换能器控制器组件 66 电通信, 换能器控制器组件 66 与微波束形成器组件 68 电通信。微波束形成器组件 68 包括第一微波束形成器 59 和第二微波束形成器 61。第一微波束形成器 59 与第一超声图像数据采集换能器阵列 60 电通信, 并且第二微波束形成器 61 与第二超声图像数据采集换能器阵列 62 电通信。

[0041] 换能器控制器组件 66 包括无线通信组件 70, 通过无线通信组件 70 从主系统 44 (图 3 中示出) 和 / 或远程控制组件 53 (图 3 中示出) 接收发射波形描述和控制数据。还使用无线通信组件 70 将超声图像数据发射到主系统 44 的信号处理组件 48 (图 3 中示出)。所公开的无线通信组件 70 一般包括一个或多个天线 / 收发机, 以便于通过其进行无线通信的发射和接收。在所公开的无线通信组件 70 中, 使用多个天线可以是特别有利的, 以用于例如, 抵消无线通信过程中可能出现的多径和 / 或避免与诸如基于操作者手位置的通信障碍物相关的无意屏蔽或通信困难。

[0042] 微波束形成器组件 68 通过施加延迟并且将每个元件的换能器信号合并成少量经波束形成的信号来产生经波束形成的信号。例如, 控制数据可以指定微波束形成器组件 68 所使用的延迟值。例如, 第一超声图像数据采集换能器阵列 60 可以由 128 个独立换能器元件 (未示出) 组成, 并且第一微波束形成器组件 59 从独立换能器元件接收换能器信号、施加指定的延迟、并且对所接收的换能器信号进行组合以形成八个部分波束形成的信号。

[0043] 如在 U. S. 专利 No. 6, 142, 946 (Hwang 等) 中所描述的那样, 可以实现微波束形成器组件 68, 用于以从主动孔径的所有换能器元件产生全波束形成信号。在 U. S. 专利 No. 5, 229, 933 (Larson III)、5, 997, 479 (Savord 等) 和 6, 375, 617 (Fraser) 中描述了适合于在微波束形成器组件 68 中使用的微波束形成器技术。

[0044] 在一些实施例中, 换能器控制器组件 66 执行次级波束形成操作、信号调理、带通滤波、检测、模拟到数字操作、滤波后操作、和 / 或在接收经波束形成的换能器信号后的压缩, 并且将所得到的图像数据提供给主系统 44。

[0045] 换能器控制器组件 66 从主系统 44 接收发射波形描述和控制信号, 并且将对应的发射波形描述信号和波束形成器控制信号提供给微波束形成器 59、61 中的一个, 其连接到超声图像数据采集换能器阵列 60、62 中的所选择的一个。例如, 主系统 44 可以通过无线

通信组件 70 将发射波形描述和控制数据提供给换能器控制器组件 66, 其将对应的发射波形描述信号和波束形成器控制信号提供给微波束形成器组件 68, 以将波束聚焦在期望的深度、或者将所期望模式的信号发射到所期望的图像区域以及从所期望的图像区域接收具有所期望模式的信号。

[0046] 超声换能器组件 42 可以包括换能器阵列类型、操作模式和 / 或工作特性的任何组合。示例性操作模式包括基波成像、谐波成像、B 模式成像、脉冲多普勒、CW 多普勒、以及彩色多普勒成像。

[0047] 下列示例说明了图 4 中所示的超声换能器组件 42 的示例性配置和使用。超声换能器组件 42 可以包括两个不同类型的超声图像数据采集换能器阵列 60、62。第一超声图像数据采集换能器阵列 60 可以包括换能器元件的弯曲阵列 (未示出)。第二超声图像数据采集换能器阵列 62 可以包括作为相控阵列操作的换能器元件的线性阵列。

[0048] 最初, 声谱仪 (未示出) 驱动开关 64 激活第一超声图像数据采集换能器阵列 60, 其使得换能器控制器组件 66 将通过无线通信组件 70 接收的发射波形描述信号和控制信号提供给第一微波束形成器 59。开关 64 的驱动还使得换能器控制器组件 66 从第一微波束形成器 59 接收经波束形成的换能器信号, 通过控制器组件 66 对该经波束形成的换能器信号进行处理, 并且将其提供给无线通信组件 70 用以无线传输到主系统 44。此外, 开关 64 的驱动使换能器控制器组件 66 将换能器阵列类型指示符 (未示出) 发射到主系统 44 (在图 3 中示出) 和 / 或远程控制组件 53 (在图 3 中示出), 以确保将适当的发射波形描述和控制数据提供给换能器组件 42。

[0049] 在执行第一部分超声检查之后, 声谱仪驱动开关 64 以激活第二超声图像数据采集换能器阵列 62, 其使得换能器控制器组件 66 将另一个换能器阵列类型指示符发射到主系统 44 (在图 3 中示出) 和 / 或远程控制组件 53 (在图 3 中示出), 以确保将适当的发射波形描述和控制数据提供给换能器组件 42。现在, 微波束形成器组件 68 将通过无线通信组件 70 所接收的发射波形描述信号和控制信号提供给第二微波束形成器 61。开关 64 的驱动还使得换能器控制器组件 66 从第二微波束形成器 61 接收经波束形成的换能器信号, 通过控制器组件 66 对该经波束形成的换能器信号进行处理, 并且将其提供给无线通信组件 70 用于无线传输到主系统 44。随后, 声谱仪使用第二超声图像数据采集换能器阵列 62 执行第二部分超声检查。

[0050] 因此, 超声换能器组件 42 有利地允许声谱仪使用两种不同类型的超声图像数据采集换能器阵列 60、62 执行超声检查而不必改变换能器组件 42。此外, 需要声谱仪将更少超声换能器组件 42 放入到检查位置。另外, 在检查期间不需要存储所使用的换能器组件 42。另外, 由于多于一个超声图像数据采集换能器阵列共享许多部件, 例如, 超声图像数据采集换能器阵列 60、62 可以共享壳体 54、换能器控制器组件 66、无线通信组件 70、以及电源 (未示出), 所以减少了总系统开销。

[0051] 在一些实施例中, 将开关 64 关于主系统 44 (图 3 中示出) 或者远程控制组件 53 (图 3 中示出) 设置。通过无线通信组件 70 将换能器类型指示符无线传送到换能器控制器组件 44, 其使得换能器控制器组件 44 将发射波形描述信号和控制信号提供给连接到超声图像数据采集换能器阵列 60、62 中的所选择的一个的微波束形成器 59、61 中的一个。在其他实施例中, 通过电路代替开关 64, 如上所述, 其自动确定正在使用哪个 (如果有的话)

超声图像数据采集换能器阵列 60、62 用于成像。

[0052] 虽然参考示例性实施例和示例性应用对本发明进行了描述,但是本发明不限于此。相反,所公开的设备、系统和方法可以进行各种变化、修改、增强和 / 或可替换应用,而不脱离本公开的精神和范围。实际上,本发明清楚地包括这里所有这些变化、修改、增强和可替换应用。

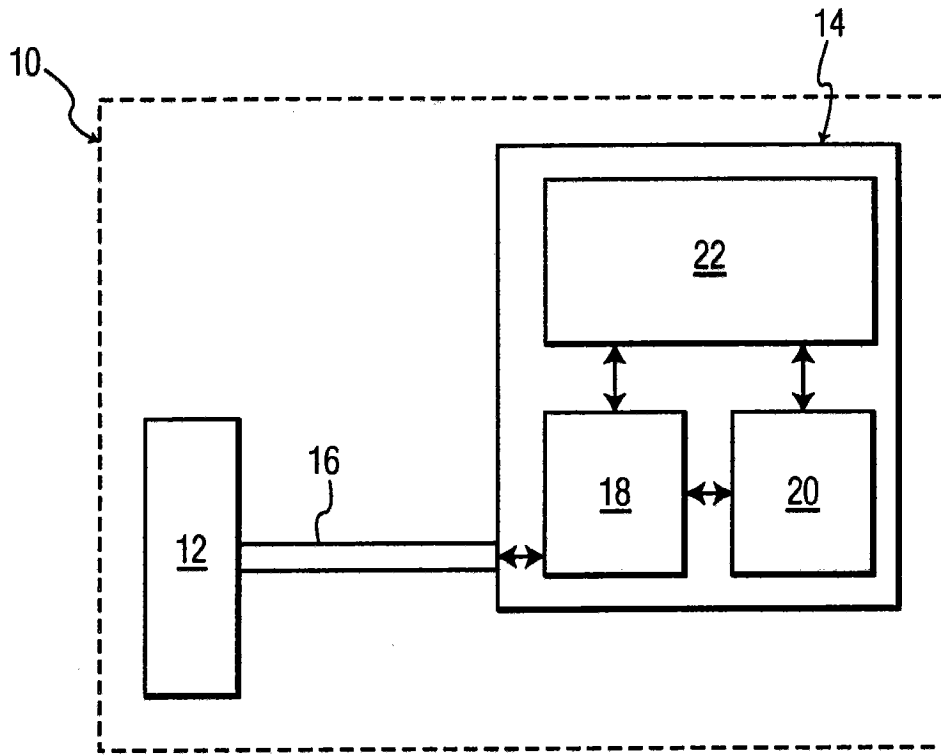


图 1

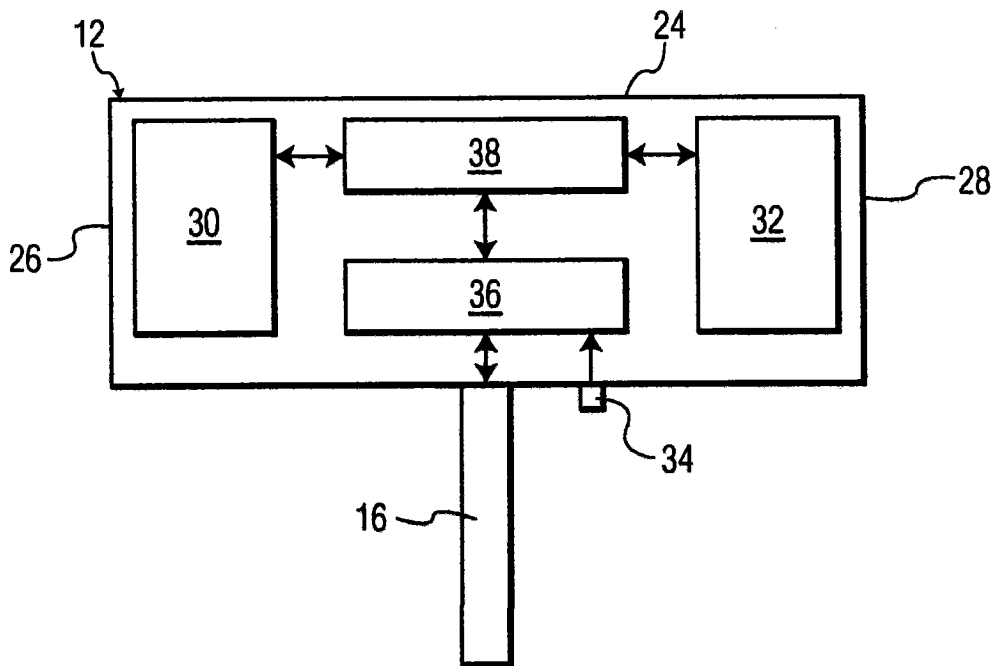


图 2

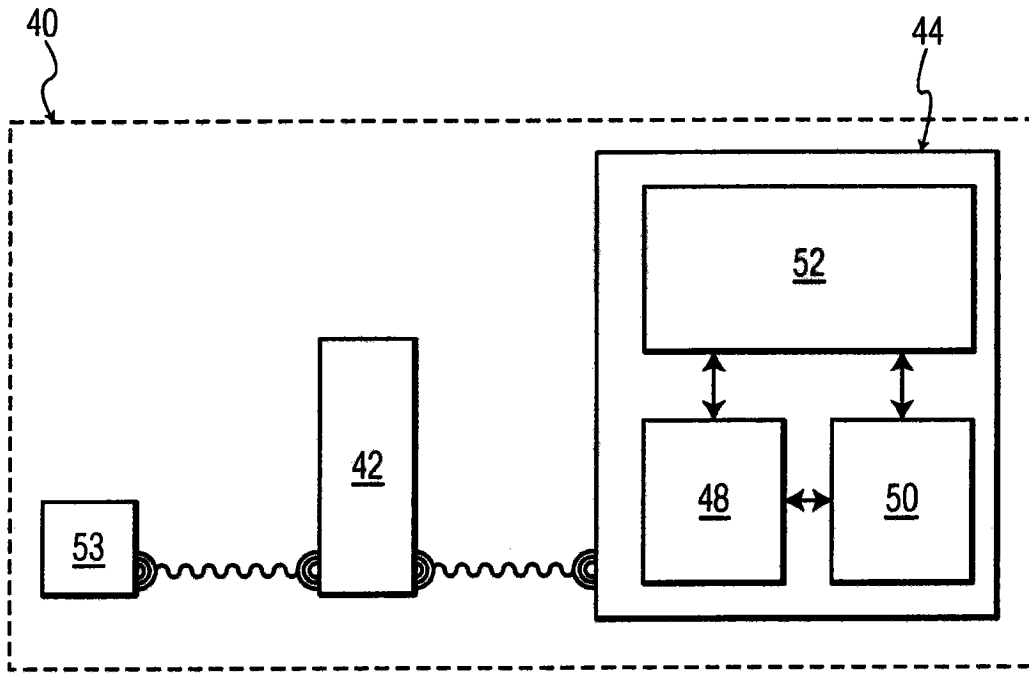


图 3

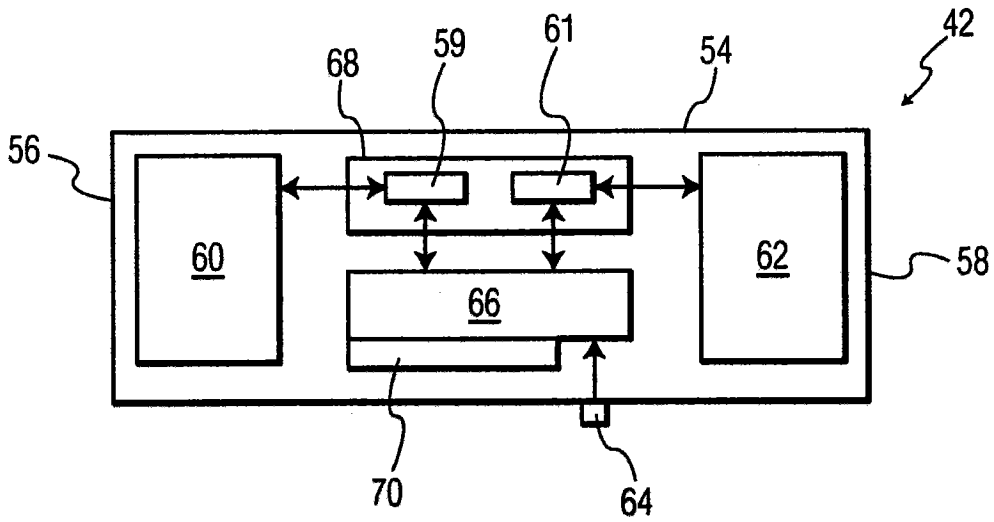


图 4

专利名称(译)	用于包括多个成像换能器阵列的超声组件的系统和方法		
公开(公告)号	CN101842718B	公开(公告)日	2016-05-11
申请号	CN200880113637.4	申请日	2008-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	BS鲁滨逊		
发明人	B·S·鲁滨逊		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89 B06B1/06 G10K11/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/4472 A61B8/4483 A61B8/582 G01S7/003 G01S7/52079 G01S15/8909 G10K11/345		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
审查员(译)	卢浩		
优先权	60/983258 2007-10-29 US		
其他公开文献	CN101842718A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于诊断成像的超声换能器组件(12、42)。超声换能器组件(12、42)包括壳体(24、54)、多个图像数据采集换能器阵列(30、32、60、62)、换能器控制器组件(36、66)、选择装置(34、64)、以及通信组件(16、70)，其中，所述选择装置(34、64)用于将从多个超声图像数据采集换能器阵列(30、32、60、62)中所选择的一个指示给换能器控制器组件(36、66)，所述通信组件(16、70)用于发射超声图像数据并且用于接收发射波形和/或控制数据。超声换能器组件(12、42)还可以包括复用器组件(38)和/或微波束形成器组件(68)。超声图像数据采集换能器阵列(30、32、60、62)可以为不同类型、具有不同工作特性、以及/或者具有不同操作模式。

