



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105147316 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201510577269.0

(22)申请日 2015.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105147316 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道1019号南山医疗器械园B栋三楼

(72)发明人 塞萨德里·斯里尼瓦桑 彭杨
董永刚 肖恩·墨菲 莫建华

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 李艳丽

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

H03K 19/0175(2006.01)

(56)对比文件

CN 101416886 A, 2009.04.29,

姜苇.EHG信号拾取和数据处理的研究.《天津大学硕士学位论文》.2002,第15-18页.

审查员 韩静静

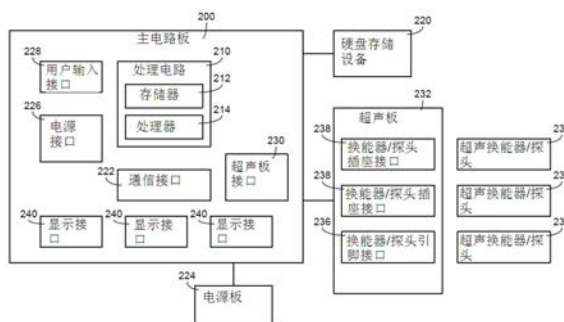
权利要求书1页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

使用通道数据处理的共模噪声抑制方法

(57)摘要

使用通道数据处理的共模噪声抑制方法。本发明公开一种超声处理系统,其包括超声接口和处理电子设备。该超声接口接收成像信息。该处理电子设备联接至该超声接口并且被配置用于执行跨多个超声通道的处理,通过组合通道数据以用于在波速成形之前适应性降低发射事件的共模噪声。该通道数据的组合可为计算算术平均值,该算术平均值然后乘以加权系数。这一值然后可从个别通道数据移除。该修改的通道数据然后发送至波束合成器,该波束合成器对该通道数据进行处理以用于定向信号发射和接收。



1. 一种超声处理系统,包括:

接收超声成像信息的超声接口;以及

处理电子设备,所述处理电子设备联接至所述超声接口并且被配置为通过组合超声通道数据,得到组合的通道数据,并用组合的通道数据乘以加权系数,得到相乘的组合通道数据,将所述相乘的组合通道数据从所述超声通道数据移除,产生修改的通道数据,以用于在波束合成之前适应性地降低发射事件的共模噪声;

所述修改的通道数据通过从所述超声通道数据减去所述组合通道数据乘以所述加权系数的积来获得;对于乘性噪声,所述修改的通道数据通过用所述超声通道数据除以所述组合通道数据与所述加权系数的积来获得。

2. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,所述处理电子设备通过获得算术平均值组合超声通道数据。

3. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,所述处理电子设备以发射事件的时间的函数来适应性地组合所述通道数据。

4. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,所述处理电子设备以深度方向的深度的函数来适应性地组合所述通道数据。

5. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,所述处理电子设备以方位角的通道的函数来适应性地组合所述通道数据。

6. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,所述处理电子设备以阵元的组合的函数来适应性地组合所述通道数据。

7. 根据权利要求1至6任一所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数基于反馈的超声通道数据适应性地更改,从而提供适应性噪声降低。

8. 根据权利要求7所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数基于空间分布。

9. 根据权利要求7所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数基于空间位置变化。

10. 根据权利要求7所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数通过查找表中的参考获得。

11. 根据权利要求7所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数为基于组合阵元的函数。

12. 根据权利要求7所述的超声处理系统,其特征在于,所述加权系数为基于用户定义的函数。

13. 根据权利要求12所述的超声处理系统,其特征在于,所述用户定义的函数被开发用于基于反馈的特定发射适应。

14. 根据权利要求1所述的超声处理系统,其特征在于,先前数据处理结果被用于确定消除正在使用的通道。

使用通道数据处理的共模噪声抑制方法

背景技术

[0001] 本发明大体上涉及包括处理电子设备的超声系统。更具体地,本发明涉及一种通道数据处理器,该处理器在波束合成之前组合通道数据,以用于共模噪声抑制。

[0002] 超声系统可能经历共模噪声,该共模噪声由DC电源的时钟脉冲频率或其它高频干扰源引起。这种共模噪声可出现在所创建的超声图像中,它降低了图像的品质。这种品质的降低可导致图像较难以读取,并且可引起误诊。

[0003] 传统的超声成像系统首先获取通道数据并执行波束合成,这作为第一步,这需要最小限度的通道数据处理。典型的降采样和解调于波束合成之前在通道数据上完成。这些系统依赖发射和接收过程中的复杂模拟滤波和昂贵的接地机制来降低外部噪声。

[0004] 本发明的发明人已经认识到,传统超声系统技术无法在波束合成之前抑制共模噪声。将合乎需要的是,在波束合成之前使得处理电子设备使用通道数据处理技术来抑制共模噪声。这些技术可包括组合通道数据。这些处理电子设备的好处包括:较低的外部来源的干扰噪声;降低超声模拟器件和换能器的变化的公差换能器;改善成像模式,尤其是多普勒模式;以及降低的系统成本。

发明内容

[0005] 本发明公开的一个实施方案涉及一种超声处理系统。该超声系统包括接收超声成像信息的超声接口。该超声系统还包括处理电子设备,该处理电子设备联接至该超声接口并且被配置用于利用该超声成像信息来执行跨多个超声通道的处理,其通过组合通道数据用于在波束合成之前适应性地降低发射事件的共模噪声来实现。

[0006] 在一些实施例中,该超声处理系统的处理电子设备通过获得算术平均值来组合超声通道数据。

[0007] 在一些实施例中,该超声处理系统的处理电子设备以发射事件的时间、深度方向的深度和/或方位角的通道的函数来适应性地组合通道数据。

[0008] 在一些实施例中,该超声处理系统的处理电子设备将组合的通道数据乘以加权系数。

[0009] 在一些实施例中,该加权系数基于超声通道数据适应性地改变,从而提供适应性噪声降低。

[0010] 在一些实施例中,该加权系数是基于空间分布。

[0011] 在一些实施例中,该加权系数基于空间位置变化。

[0012] 在一些实施例中,该加权系数通过查找表中的参考获得。

[0013] 在一些实施例中,该加权系数基于组合的阵元的函数。

[0014] 在一些实施例中,该乘以加权系数的组合的通道数据被从超声通道数据移除,产生修改的通道数据。

[0015] 在一些实施例中,对于相加性噪声,修改的通道数据通过从超声通道数据减去乘以加权系数的组合的通道数据实现;对于乘性噪声,修改的通道数据通过用超声通道数据

除以组合的通道数据乘以加权系数的积来实现。

[0016] 在一些实施例中,先前数据处理结果被用于确定消除正在使用的通道。

[0017] 本公开的另一实施方案为一种超声机。该超声机包括超声引擎,该超声引擎被配置用于接收超声返回,该超声返回代表了用于显示的超声景物。超声系统进一步包括超声处理器,该超声处理器被配置用于在波束合成之前组合通道数据,其中该超声处理器使得在处理组合的通道数据之后生成显示器输出。

[0018] 本公开的另一实施方案是一种使用通道数据处理的共模噪声抑制的方法。该方法包括接收用于多个通道的超声通道数据,其做法是:组合通道数据;处理用于多个通道的超声通道数据;执行波束合成;以及为选定的发射事件重复这一过程。

[0019] 在一些实施例中,该方法的第二步骤包括通过计算算术平均值来组合该多个通道。

[0020] 在一些实施例中,该方法的第二步骤包括用算术平均值乘以加权系数。

[0021] 在一些实施例中,该方法的第二步骤包括从超声通道数据移除算术平均值乘以加权系数的积,从而产生修改的通道数据。

[0022] 在一些实施例中,该方法的第二步骤包括:对于相加性噪声,通过从超声通道数据减去组合的通道数据乘以加权系数的积来对通道数据进行修改;对于乘性噪声,通过用超声通道数据除以组合的通道数据乘以加权系数的积来对通道数据进行修改。

附图说明

[0023] 图1A为根据示例性实施例的便携式超声系统的图示;

[0024] 图1B为根据示例性实施例的用于联接至图1A的便携式超声系统的超声换能器组件的图示;

[0025] 图2为对便携式超声系统的一个实施例的多个元件进行图解说明的框图;

[0026] 图3为对图2的便携式超声系统的处理器进行图解说明的框图;

[0027] 图4为根据示例性实施例的对图3的处理器图像数据获取单元进行图解说明的框图;

[0028] 图5为根据示例性实施例的对图4的图像数据获取单元的图像处理单元进行图解说明的框图;

[0029] 图6A至图6B为根据示例性实施例的对图5的图像处理单元的通道数据处理器进行更为详细的图解说明的框图;

[0030] 图7为根据示例性实施例的用于处理超声系统中的通道数据的过程的流程图;和

[0031] 图8为根据示例性实施例的更详细示出用于处理超声系统中的通道数据的过程的流程图。

具体实施方式

[0032] 大体上参考附图,其显示了根据各种示例性实施例的用于通道数据处理的系统和方法。本文所描述的系统和方法可用于在波束合成之前抑制成像系统中的共模噪声。例如,该通道数据处理可包括在波束合成之前从超声系统组合通道数据。

[0033] 本发明大体上涉及用于在超声系统中在波束合成之前使用通道数据处理适应性

地抑制共模噪声的系统和方法。在各种附图中通道数据处理器被用作示例来帮助对本发明进行图解说明。然而,应认识到的是,本发明可应用于多种处理电子设备和处理成像数据的其它电子设备。

[0034] 在本发明的一个实施例中,超声系统包括通道数据处理器,该通道数据处理器被配置用于从多个通道组合通道数据(例如,计算通道数据的平均值)。该处理电子设备可放置为用于在波束合成之前处理通道数据。该处理电子设备可配置用于将加权系数应用至该组合的通道数据。该处理电子设备可进一步配置用于从单独的通道数据移除该组合的通道数据。共模噪声然后将被抑制,从而产生具有较少共模噪声的超声图像。

[0035] 现在参考图1A,对便携式超声系统100的一个实施例进行图解说明。便携式超声系统100可包括用于提高显示器系统的耐久性的显示器支撑系统110。便携式超声系统100可进一步包括用于固定超声探头和/或换能器的联锁杆系统120。便携式超声系统100的一些实施例包括用于提高可便携性和可用性的人体工程学把手系统130。更多的实施例包括状态指示器系统140,该状态指示器系统140向用户显示与便携式超声系统100相关的信息。便携式超声系统100可进一步包括以下特征,如易于操作和可定制用户界面、可调节脚架、备用电池、模块化构造、冷却系统等。

[0036] 仍然参考图1A,主外壳150封装便携式超声系统100的元件。在一些实施例中,封装在主外壳150中的元件包括联锁杆系统120、人体工程学把手系统130和状态指示器系统140。主外壳150还可配置用于支撑电子设备模块,该电子设备模块可因便携式超声系统100的模块化构造而被替换和/或升级。在一些实施例中,便携式超声系统100包括显示器外壳160。显示器外壳160可包括显示器支撑系统110。在一些实施例中,便携式超声系统100包括:用于接收用户输入和显示信息的触摸控制板170;用于接收用户输入和显示信息的触摸屏180;以及用于显示信息的主屏幕190。

[0037] 现在参考图1B,示出超声换能器组件102。根据示例性实施例,超声换能器组件102包括至引脚式(122)或插座式(124)超声接口的连接组件,该连接组件被示出为联接至电缆108的超声接口连接器104。电缆108可联接至换能器探头112。虽然图1B仅示出一个换能器组件102,但是基于引脚式(122)或插座式(124)超声接口的数量,可将多个换能器组件联接至该超声系统100。

[0038] 超声接口连接器104可在关于引脚式(122)或插座式(124)超声接口的移除的位置、部分连接的位置与完全接合的位置之间移动:在该移除的位置中,超声接口连接器104未被引脚式(122)或插座式(124)超声接口容纳;在该部分连接的位置中,超声接口连接器104部分被引脚式(122)或插座式(124)超声接口容纳;在该完全接合的位置中,超声接口连接器104按以下方式完全被引脚式(122)或插座式(124)超声接口容纳:该方式以电气方式将换能器探头112联接至超声系统100。在示例性实施例中,引脚式(122)或插座式(124)超声接口可包括检测超声接口连接器104的存在的感测器或开关。

[0039] 在本文所包含的各种示例性实施例中,该超声接口连接器104可封装无源或有源电子电路,以用于影响连接的换能器的性能。例如,在一些实施例中,该换能器组件102可包括滤波电路系统、处理电路系统、放大器、变压器、电容器、电池、故障保护电路或其它电子设备,这些设备可改制或促进换能器和/或整体超声机的性能。在示例性实施例中,超声接口连接器104可包括支架106,换能器探头112在不使用时可存储在该支架106中。

[0040] 在诊断超声检查期间,换能器探头112发射并接收与患者相互作用的超声信号。该换能器探头112包括第一端114和第二端116。该换能器探头112的第一端114可联接至电缆108。该换能器探头112的第一端114的形状可变化,以适应电缆108和第二端116。换能器探头112的第二端116的形状和大小可变化,以便于不同类型的超声检查的执行。换能器探头112的这些第一端114和第二端116变化可允许更好的检查方法(例如,接触、设定位置、设定地点等)。

[0041] 用户(例如,超声波检查者、超声技术人员等)可从定位在超声接口连接器104上的支架106移除换能器探头112,定位换能器探头112,并与控制面板190相互作用以执行诊断超声检查。执行诊断超声检查可包括将换能器探头112紧贴患者的身体,或将换能器探头112的变体放置到患者体内。获取的超声图像可在主屏幕190上观察。

[0042] 参考图2,框图示出便携式超声系统100的一个实施例的内部元件。便携式超声系统100包括主电路板200。主电路板200执行计算任务来支持便携式超声系统100的功能,并且在便携式超声系统100的各种元件之间提供连接和通信。在一些实施例中,主电路板200被配置为可替换和/或可升级的模块。

[0043] 为了执行计算、控制和/或通信任务,主电路板200包括处理电路210。处理电路210被配置用于执行一般处理以及执行与便携式超声系统100的特定功能相关联的处理和计算任务。例如,处理电路210可执行与以下相关的计算和/或操作:根据由超声设备提供的信号和/或数据产生图像;运行便携式超声系统100的操作系统;接收用户输入等。处理电路210可包括在处理任务过程中使用的存储器212和处理器214。例如,处理电路210可执行计算和/或操作。

[0044] 处理器214可为,或可包括,一个或多个微处理器、应用特定集成电路(ASIC)、包含一个或多个处理元件的电路;一组分布式处理元件、用于支持微处理器的电路系统或被配置用于处理的其它硬件。处理器214被配置用于执行计算机代码。该计算机代码可存储在存储器212中,以完成和促进本文所描述的与便携式超声系统100相关的活动。在其它实施例中,该计算机代码可从硬盘储存设备220或通信接口222检索并提供至处理器214(例如,该计算机代码可从主电路板200外部的源进行提供)。

[0045] 存储器212可为能够存储与本文所描述的活动相关的数据或计算机代码的任何易失性或非易失性计算机可读存储介质。例如,存储器212可包括作为计算机代码模块(例如,可执行代码、目标代码、源代码、脚本代码、机器代码等)的模块,这些模块用于被处理器214执行。存储器212可包括与以下功能相关的计算机可执行代码:该功能包括超声成像、电池管理、处理用户输入、显示数据、使用无线通信设备发射和接收数据等。在一些实施例中,处理电路210可代表多个处理设备(例如,多个处理器等)的集合。在这些情况下,处理器214代表设备的共同处理器,并且存储器212代表设备的共同存储设备。当由处理器214执行时,处理电路210被配置用于完成本文所描述的与便携式超声系统100相关联的活动。

[0046] 硬盘存储设备220可为存储器212的一部分,和/或可用于便携式超声系统100中的非易失性长期存储。硬盘存储设备220可存储用于支持本文所描述的便携式超声设备100的活动的本地文件、临时文件、超声图像、患者数据、操作系统、可执行代码和任何其它数据。在一些实施例中,硬盘存储设备220嵌在主电路板200上。在其它实施例中,硬盘存储设备220定位成远离主电路板200,并且联接至该主电路板200以允许数据、电源和/或控制信号

的传输。硬盘存储设备220可为光盘驱动器、磁盘驱动器、固态硬盘驱动器、闪存存储器等。

[0047] 在一些实施例中,主电路板200包括通信接口222。通信接口222可包括连接,该连接支持主电路板200与通信硬件的元件之间的通信。例如,通信接口222可在主电路板200与网络设备(例如,网络卡、无线发射器/接收器等)之间提供连接。在更多实施例中,通信接口222可包括附加电路系统,该附加电路系统用于支持附接的通信硬件的功能性,或促进通信硬件与主电路板200之间的数据传输。在其它实施例中,通信接口222可为片上系统(SOC)或其它允许数据传输和数据接收的集成系统。在这种情况下,通信接口222可作为可移除套件或嵌入式套件直接联接至主电路板200。

[0048] 便携式超声系统100的一些实施例包括电源板224。电源板224包括元件和电路系统,该元件和电路系统用于提供电力至便携式超声系统100中的和/或附接至便携式超声系统100的元件和设备。在一些实施例中,电源板224包括用于交流电和直流电转换、用于变压、用于提供稳定电源等的元件。这些元件可包括用于执行上述功能的变压器、电容器、调制器等。在更多实施例中,电源板224包括用于确定电池电源的可用功率的电路系统。在其它实施例中,电源板224可从定位成远离电源板224的电路系统接收关于电池电源的可用功率的信息。例如,这种电路系统可包括在电池中。在一些实施例中,电源板224包括用于在电源之间进行切换的电路系统。例如,电源板224可在主电池被切换的同时从备用电池获取功率。在其他实施例中,电源板224包括电路系统,该电路系统作为不间断电源与备用电池结合操作。电源板224还包括至主电路板200的连接。该连接可允许电源板224从主电路板200发送和接收信息。例如,电源板224可发送信息至主电路板200,以允许对剩余电池电量进行确定。至主电路板200的连接还可允许主电路板200发送命令至电源板224。例如,主电路板200可发送命令至电源板224以从电源切换至另一电源(例如,在主电池切换的同时切换至备用电池)。在一些实施例中,电源板224被配置成模块。在这种情况下,电源板224被配置为可替换和/或可升级的模块。在一些实施例中,电源板224为电源单元或包括电源单元。该电源单元可将AC电源转换为供便携式超声系统100中使用的DC电源。该电源可执行诸如短路保护、过载保护、过压保护等的附加功能。该电源可符合ATX规范。在其它实施例中,上述功能中的一个或多个可由主电路板200执行。

[0049] 主电路板200还可包括电源接口226,该电源接口226促进上述电源板224与主电路板200之间的通信。电源接口226可包括连接,该连接支持主电路板200与电源板224的元件之间的通信。在其他实施例中,电源接口226包括用于支持电源板224的功能性的附加电路系统。例如,电源接口226可包括用于促进剩余电池电源的计算、管理可用电源之间的切换等的电路系统。在其它实施例中,电源板224的上述功能可由电源接口226执行。例如,电源接口226可为SOC或其它集成系统。在这种情况下,电源接口226可作为可移除套件或嵌入式套件直接联接至主电路板200。

[0050] 继续参考图2,主电路板200的一些实施例包括用户输入接口228。用户输入接口228可包括连接,该连接支持主电路板200与用户输入设备硬件的元件之间的通信。例如,用户输入接口228可在主电路板200与电容式触摸屏、电阻式触摸屏、鼠标、键盘、按钮和/或用于继续进行的控制器之间提供连接。在一个实施例中,用户输入接口228将用于触摸控制板170、触摸屏180和主屏幕190的控制器联接至主电路板200。在其它实施例中,用户输入接口228包括用于触摸控制板170、触摸屏180和主屏幕190的控制器电路系统。在一些实施例中,

主电路板200包括多个用户输入接口228。例如,各用户输入接口228可与单个输入设备(例如,触摸控制板170、触摸屏180、键盘、按钮等)相关联。

[0051] 在进一步实施例中,用户输入接口228可包括附加电路系统,该附加电路系统用于支持附接的用户输入硬件的功能性,或促进用户输入硬件与主电路板200之间的数据传输。例如,用户输入接口228可包括控制器电路系统,以便充当触摸屏控制器。用户输入接口228还可包括用于控制与用户输入硬件相关联的触觉反馈设备的电路系统。在其它实施例中,用户输入接口228可为SOC或其它允许接收用户输入或以其它方式控制用户输入硬件的集成系统。在这种情况下,用户输入接口228可作为可移除套件或嵌入式套件直接联接至主电路板200。

[0052] 主电路板200还可包括超声板接口230,该超声板接口230促进超声板232与主电路板200之间的通信。超声板接口230可包括连接,该连接支持主电路板200与超声板232的元件之间的通信。在进一步实施例中,超声板接口230包括用于支持超声板232的功能性的附加电路系统。例如,超声板接口230可包括电路系统,该电路系统促进对根据由超声板232提供的超声数据生成图像的过程中使用的参数进行计算。在一些实施例中,超声板接口230为SOC或其它集成系统。在这种情况下,超声板接口230可作为可移除套件或嵌入式套件直接联接至主电路板200。

[0053] 在其它实施例中,超声板接口230包括连接,该连接促进模块化超声板232的使用。超声板232可为能够执行与超声成像相关联的功能(例如,对来自超声探头/换能器的感测器信号进行多路复用,控制由超声探头/换能器产生的超声波的频率等)的模块(例如,超声模块)。超声板接口230的连接可促进超声板232的更换(例如,将超声板232更换成升级的板或用于不同应用的板)。例如,超声板接口230可包括连接,该连接有助于准确地对准超声板232和/或降低移除和/或附接期间超声板232损坏的可能性(例如,通过降低连接和/或移除该板所需要的力,通过有机械上优势地帮助该板的连接和/或移除等)。

[0054] 在包括超声板232的便携式超声系统100的实施例中,超声板232包括用于支持便携式超声系统100的超声成像功能的元件和电路系统。在一些实施例中,超声板232包括集成电路、处理器和存储器。超声板232还可包括一个或多个换能器/探头插座接口238。换能器/探头插座接口238支持超声换能器/探头234(例如,具有插座式连接器的探头)与超声板232接合。例如,换能器/探头插座接口238可包括电路系统和/或硬件,该电路系统和/或硬件将超声换能器/探头234连接至超声板232以用于电源和/或数据传输。换能器/探头插座接口238可包括将超声换能器/探头234锁定到适当位置中的硬件(例如,当超声换能器/探头234旋转时接受超声换能器/探头234上的引脚的位置)。在一些实施例中,超声板232包括两个换能器/探头插座接口238,以允许对两个插座式超声换能器/探头187进行连接。

[0055] 在一些实施例中,超声板232还包括一个或多个换能器/探头引脚接口236。换能器/探头引脚接口236支持具有引脚式连接器的超声换能器/探头234与超声板232接合。换能器/探头引脚接口236可包括电路系统和/或硬件,该电路系统和/或硬件将超声换能器/探头234连接至超声板232以用于电源和/或数据传输。换能器/探头引脚接口236可包括将超声换能器/探头234锁定到适当位置中的硬件。在一些实施例中,超声换能器/探头234利用联锁杆系统120锁定到适当位置中。在一些实施例中,超声板232包括多于一个的换能器/探头引脚接口236,以允许对两个或多个引脚式超声换能器/探头234进行连接。在这种情况下

下,便携式超声系统100可包括一个或更多联锁杆系统120。在进一步的实施例中,超声板232可包括用于附加类型的换能器/探头连接的接口。

[0056] 继续参考图2,主电路板200的一些实施例包括显示接口240。显示接口240可包括连接,这些连接支持主电路板200与显示器设备硬件的元件之间的通信。例如,显示接口240可在主电路板200与液晶显示器、等离子显示器、阴极射线管显示器、发光二极管显示器和/或显示器控制器或用于继续处理的图形处理单元或其它类型的显示器硬件之间提供连接。在一些实施例中,显示器硬件的借助于显示接口240的至主电路板200的连接允许主电路板200上的处理器或专用图形处理单元能控制和/或发送数据至显示器硬件。显示接口240可配置用于发送显示器数据至显示器设备硬件,以便产生图像。在一些实施例中,主电路板200包括用于多个显示器设备的多个显示接口240(例如,三个显示接口240将三个显示器连接至主电路板200)。在其它实施例中,一个显示接口240可连接和/或支持多个显示器。在一个实施例中,三个显示接口240将触摸控制板170、触摸屏180和主屏幕190联接至主电路板200。

[0057] 在进一步的实施例中,显示接口240可包括附加电路系统,该附加电路系统用于支持附接的显示硬件的功能性,或促进显示器硬件与主电路板200之间的数据传输。例如,显示接口240可包括控制器电路系统、图形处理单元、视频显示器控制器等。在一些实施例中,显示接口240可为SOC或其它允许利用显示器硬件显示图像或以其它方式控制显示器硬件的集成系统。显示接口240可作为可移除套件或嵌入式套件直接联接至主电路板200。结合有一个或多个显示接口240的处理电路210可在触摸控制板170、触摸屏180和主屏幕190的一个或多个上显示图像。

[0058] 返回来参考图1A,在一些实施例中,便携式超声系统100包括一个或多个引脚式超声探头接口122。引脚式超声接口122可允许超声探头连接至超声系统100中的超声板232上。例如,连接至引脚式超声接口122的超声探头可通过换能器/探头引脚接口236连接至超声板232。在一些实施例中,引脚式超声接口122允许便携式超声系统100与超声探头的元件之间的通信。例如,控制信号可提供至超声探头112(例如,控制探头的超声发射),并且数据可由超声系统100从探头接收(例如,成像数据)。

[0059] 在一些实施例中,超声系统100可包括用于固定超声探头的联锁杆系统120。例如,超声探头可借助于联锁杆系统120固定在引脚式超声探头接口122中。

[0060] 在进一步的实施例中,超声系统100包括一个或多个插座式超声探头接口124。插座式超声探头接口124可允许插座式超声探头连接至超声系统100中的超声板232。例如,连接至插座式超声探头接口124的超声探头可通过换能器/探头插座接口238连接至超声板232。在一些实施例中,插座式超声探头接口124允许便携式超声系统100的元件与包括在便携式超声系统100中或与便携式超声系统100连接的其它元件之间的通信。例如,控制信号可提供至超声探头(例如,控制探头的超声发射),并且数据可由超声系统100从探头接收(例如,成像数据)。

[0061] 现在参考图3,示出对根据示例性实施例的处理器214进行图解说明的框图。处理器214可包括脉冲发生器310、发射/接收开关320、图像数据获取单元340和图像显示器350,并且与成像目标330通信。

[0062] 脉冲发生器310提供换能器组件102中的压电换能器阵元的激发所需要的电压。脉

脉冲发生器310通过调整电压来控制输出发射功率。在包括波束合成器的系统中,脉冲发生器310的电压输出的幅值可由数字模拟转换器确定。如果脉冲发生器310的电压输出的幅值增加,那么发射的超声波具有较高的强度,并且来自弱反射器的回波检测可提高。在另一实施例中,用于产科成像的脉冲发生器310可具有低功率设置,以降低加至胎儿中的功率。脉冲发生器310可提供跨不同通道的不同电脉冲。在另一实施例中,脉冲发生器310可提供跨不同通道的定时延迟。

[0063] 发射/接收开关320可与脉冲发生器310同步。该发射/接收开关320可配置用于隔离高电压,该高电压与接收模式期间来自敏感放大级的脉冲相关联。接收模式收集由返回回波引起的感应电压,组成该感应电压的幅值比用于输电的电压低得多。

[0064] 成像目标330可为患者、体模(phantom)或用于接收成像的其它目标。为患者所进行的成像可用于诊断检查(例如,腹部、产科和妇科、心脏、儿科、骨骼等)、研究或培训。

[0065] 图像数据获取单元340参考图4进行详细讨论。

[0066] 图像显示器350从扫描转换器接收信息,并且可将图像投影到主屏幕190上或其它显示接口上。一旦图像被显示,则用户输入接口228可用于对图像进行调整,以提高图像品质。图像的品质和分辨率可受到主屏幕190设置的限制。缩放功能可用于改善被显示的图像。常用的两种类型的缩放特征为“读”缩放和“写”缩放。读缩放将图像的用户定义区放大,并且将存储的信息扩大更多的像素。虽然图像得到放大,但是分辨率未改变。相比之下,写缩放需要对选定的区域进行重新扫描。换能器组件102仅扫描选定的区域,并且仅获取位于该区域中的回波。

[0067] 现在参考图4,示出对根据示例性实施例的处理器214的图像数据获取单元340进行图解说明的框图。前置放大器410可从原始超声数据接收检测的信号电压,并且将该电压放大至有用的信号级。在另一实施例中,超声组件100中的各压电元件具有其自身的前置放大器410。放大的数据可发射至模拟数字(A/D)转换器420,该模拟数字转换器420获取模拟数据并且将其转换为数字数据。在另一实施例中,超声组件100中的各压电元件具有其自身的A/D转换器420。在其它实施例中,前置放大器410和A/D转换器420可并行运行。A/D转换器420可将数字数据发射至成像处理单元430,该成像处理单元430参考图5进行详细讨论。

[0068] 现在参考图5,示出对根据示例性实施例的图像数据获取单元340的图像处理单元430进行图解说明的框图。从A/D转换器420发射的数字数据由通道数据处理器510接收,该通道数据处理器510将参考图6A至图6B进行详细讨论。该处理的通道数据可发射至波束合成器520。

[0069] 波束合成器520可为阵列中的个别换能器元件生成电子延迟。这引起发射和接收焦点,位于相控阵列中的该发射和接收焦点引起波束偏转发生。在另一实施例中,波束合成器520可为数字波束合成器。

[0070] 接收器530可从波束合成器520接收数据,该波束合成器520可作为时间的函数对应于深度表示回波信息。该接收器530可配置用于执行进一步处理。由接收器530完成的处理可包括增益调整和动态频率调谐、动态范围压缩、求模、解调制和包络检测、噪声抑制以及处理的图像。

[0071] 增益调整可为用于作为时间函数的返回回波信号的用户可调放大设置,该设置进一步补偿波束衰减。增益调整可基于超声系统100的特定应用而变化。大体而言,理想的增

益调整使得所有同等反射的边界具有相等的幅值,不考虑深度。

[0072] 动态频率调谐涉及随着时间改变调谐器带宽的灵敏度。这可使得来自较浅深度的回波被调谐为较高的频率。在另一实施例中,来自较深深度的回波被调谐为较低的频率。可执行动态频率调谐以适应相对于深度增加的衰减。

[0073] 动态范围压缩从阈值水平到饱和水平定义电子设备的操作范围。可缩小信号范围以准确显示图像。在一些实施例中,动态范围压缩以模拟方式完成。在其它实施例中,动态范围压缩以数字方式完成。

[0074] 求模将负回波信号转变为正回波信号。解调制和包络检测将求模的幅值转换为平稳的、单个脉冲。拒绝可允许阈值由用户设置以用于数字化。只有幅值高于阈值的信号数据将被数字化。拒绝可移除由电子设备散播的低能级噪声和声音。处理的图像经优化用于灰度级或色域,因此无需进一步调整。接收器530可将处理的数据发送至转换器540。

[0075] 转换器540根据来自不同波束方向的回波信息创建图像。转换器540还可执行扫描转换,该扫描转换使得能够在主屏幕190上观察图像数据,因为图像获取和显示可具有不同格式。在一些实施例中,来自转换器540的数字数据被发射至扫描转换器存储器。扫描转换器存储器可配置成矩阵,其中各像素具有明确区分其位置的存储器地址。在图像获取期间,数字信号被尽可能近地放置到存储器地址中,该存储器地址对应于换能器探头112的相对反射器位置。换能器波束、取向和回波延迟时间可确定存储器位置,信息可存储在该存储器位置中。转换器540可发射用于图像显示的数据。

[0076] 现在参考图6A,示出对根据示例性实施例的图像处理单元430的通道数据处理器510进行更为详细的图解说明的框图。该通道数据处理器510可包括通道数据组合器610、加权系数乘法器620和通道数据修正器630。虽然示出这些元件相继地出现,但是它们可并列出现,或以不同顺序出现,取决于实施例。

[0077] 来自A/D转换器420的数字数据可由通道数据组合器610接收。在一个实施例中,接收的数字数据为IQ/RF数据。该通道数据组合器610将数字通道数据组合到代表所有个别通道数据的单个值中。在一个示例性实施例中,对于每个发射事件,该通道数据组合器610可平均分配跨通道的数据。在另一实施例中,该通道数据组合器610可以另一数学或统计方式组合通道数据。该通道数据组合器610可仅组合选定的通道。如果噪声仅在某些通道上发生并且在这些通道上估计噪声,那么可选择这些通道,使得仅这些通道将被通道数据组合器610使用。在一些实施例中,通道数据组合器610可基于噪声类型选择通道。在另一实施例中,通道数据组合器610可基于噪声的来源选择包括的通道。通道数据组合器610可基于以下中的一个或多个的函数组合通道数据:发射事件的时间、深度方向的深度和/或方位角的通道。通道数据组合器610可发射组合的通道数据至加权系数乘法器620。

[0078] 加权系数乘法器620可从通道数据组合器610接收组合的通道数据,并且用组合的通道数据乘以加权系数。加权系数可基于通道数据适应性地进行改变,从而提供适应性噪声降低。在一个实施例中,加权系数可基于空间分布。在另一实施例中,加权系数可基于空间位置。在还另一实施例中,加权系数可基于查找表参考。加权系数可基于组合阵元变化。加权系数可基于用户定义的函数。用户定义的函数可基于学得的知识,并且有助于特定发射适应。加权系数乘法器620可发射相乘的组合的通道数据至通道数据修正器630。

[0079] 通道数据修正器630基于相乘的组合的通道数据修改个别通道数据。对于每个选

定的通道,通道数据修正器630可获取相乘的组的通道数据,并将其从原始通道数据减去。如果为相加性噪声,那么执行减法,因此,通过从原始通道数据移除相乘的组的通道数据,共模噪声得到抑制。在另一实施例中,对于每个选定的通道,通道数据修正器630可获取相乘的组的通道数据,并用原始通道数据除以相乘的组的通道数据。如果为乘性噪声,那么执行除法,由此通过从原始通道数据移除相乘的组的通道数据,共模噪声得到抑制。通道数据修正器630可发射修改的通道数据至波束合成器520。通过在波束合成之前组合和修改通道数据,在波束合成调整偏转之前以及在执行进一步处理之前,共模噪声得到抑制。波束合成器520可发送引起发射和接收焦点的数据至脉冲发生器310,位于相控阵列中的该发射和接收焦点引起波束发生偏转。通过在波束合成之前执行通道数据处理提高了图像品质,因为由波束合成器520接收的数据已经抑制共模噪声,这与在波束合成之后抑制噪声相反。通过抑制共模噪声,被波束合成器520作为其波束偏转的依据的信息更为集中和准确。在具有提高的波束偏转的情况下,图像品质得到提高。在一些实施例中,通过来自波束合成器520的反馈,从通道数据处理器510发射的数据被用于确定在随后的处理中应移除那些正在使用的通道(如果有),从而改变发射。

[0080] 现在参考图6B,图6B为对图像处理单元430的通道数据处理器510的示例性实施例进行更为详细的图解说明的框图。该通道数据处理器510包括通道数据640、平均值计算器650、加权系数乘法器660、通道减法器680和原始通道数据670。数字数据由通道数据处理器510接收,数字数据作为通道数据640输入。各通道具有正在接收的单独数据。可将通道数据640发射至平均值计算器650。

[0081] 平均值计算器650可组合通道数据640,以降低共模噪声。平均值计算器650可计算算术平均值。平均值计算器650可将组合的通道数据发射至加权系数乘法器660。加权系数乘法器660用组合的通道数据乘以加权系数。该加权系数可基于通道数据适应性地变化,从而提供适应性噪声降低。在一个实施例中,该加权系数可基于空间分布。在另一实施例中,该加权系数可基于空间位置。在还另一实施例中,该加权系数可基于查找表参考。该加权系数可基于组合阵元的函数。该加权系数可基于用户定义的函数。该用户定义的函数可基于学得的知识,并且有助于特定发射适应。加权系数乘法器660可将相乘的组合通道数据发射至通道减法器680。

[0082] 通道减法器680可从加权系数乘法器660接收相乘的组的通道数据。该通道减法器680可接收原始数字通道数据670。通道减法器680可获取相乘的组的通道数据,并将其从原始通道数据670减去。通道减法器680可发射修改的通道数据。在示例性实施例中,修改的通道数据由波束合成器520接收。

[0083] 现在参考图6A至图6B,该通道数据处理器510可具有处理电子设备,该处理电子设备用于实施关于通道数据处理的以下等式。

$$[0084] \quad ChData(r, i) = ChData(r, i) - \alpha(r) \cdot \frac{\sum_{k=1}^{k=N} ChData(r, k)}{N}$$

$$[0085] \quad \text{其中 } \alpha(r) = k \cdot \frac{r}{r_{max}}$$

[0086] 其中ChData(r, i)为通道数据,r为射程,i为通道,k为选定的通道,N为通道数量,并且 $\alpha(r)$ 表示加权系数。在另一实施例中,处理电子设备被配置用于实施关于通道数据处

理的以下等式。

$$[0087] \quad ChData(r, i, t) = \begin{cases} ChData(r, i, t) - \alpha(r, i, t) \cdot \frac{\sum_{k=A}^{k=B} ChData(r, k, t)}{N} & \text{噪声为相加性的,} \\ ChData(r, i, t) \div (\alpha(r, i, t) \cdot \frac{\sum_{k=A}^{k=B} ChData(r, k, t)}{N}), & \text{噪声为乘性的} \end{cases}$$

[0088] 其中 $\alpha(r, i, t)$ = 函数 (r, i, t)

[0089] 其中 $ChData(r, i)$ 为通道数据, r 为射程, i 为通道, k 为选定的通道, N 为通道数量, t 为时间,并且 $\alpha(r, i, t)$ 表示加权系数,该加权系数可为基于超声系统100的操作变化的函数。在另一实施例中,该处理电子设备被配置用于实施关于通道数据处理的以下等式。

$$[0090] \quad ChData(r, i, t) = \begin{cases} ChData(r, i, t) - \alpha(r, i, t) \cdot \frac{\sum_{t=TS_t}^{t=TEnd} \sum_{l=LS_t}^{l=LEnd} \sum_{k=A}^{k=B} ChData(r, k, t)}{N} & \text{噪声为相加性的,} \\ ChData(r, i, t) \div (\alpha(r, i, t) \cdot \frac{\sum_{t=TS_t}^{t=TEnd} \sum_{l=LS_t}^{l=LEnd} \sum_{k=A}^{k=B} ChData(r, k, t)}{N}), & \text{噪声为乘性的} \end{cases}$$

[0091] 其中 $\alpha(r, i, t)$ = 函数 (r, i, t)

[0092] 其中 $ChData(r, i)$ 为通道数据, r 为射程, i 为通道, k 为选定的通道, N 为通道数量, t 为时间, L 为侧向维度,并且 $\alpha(r, i, t)$ 表示加权系数,该加权系数可为基于超声系统100的操作变化的函数。在上述等式中应注意,用于噪声估计的通道数量是任意的,并且取决于噪声类型和来源。对于在某些通道上具有噪声的系统,在这些通道上估计噪声,并且仅在这些通道上应用该方法。除此之外,加权系数函数可为参考查找表。在其它实施例中,对于不同的通道,加权系数函数可不同。在另一实施例中,加权系数函数可基于通道数据适应性地改变。该加权系数可基于用户定义的函数。该用户定义函数可基于学得的知识,并且有助于特定发射适应。

[0093] 现在参考图7,图7示出根据示例性实施例的用于处理超声系统中的通道数据的过程700的流程图。在各种实施例中,过程700可由超声系统100的处理电子设备执行。在其它实施例中,过程700可由超声系统100的软件执行。有利的是,过程700在波束合成之前抑制共模噪声。通过抑制共模噪声,该超声系统100具有:来自外部源的较低干扰噪声;降低超声模拟器件和换能器的变化的公差;改善成像模式,尤其是多普勒模式;以及降低的系统成本。

[0094] 用于处理通道数据的过程700可从接收超声通道数据710开始。该通道数据可作为数字数据或模拟数据接收。在另一实施例中,通道数据为IQ/RF数据。在一些实施例中,超声通道数据自A/D转换器接收。正在接收的数据可已经被预先处理。在另一实施例中,接收的数据可尚未进行任何预先处理。用于处理通道数据的过程700的下一步骤为通过组合通道数据处理通道数据720。组合通道数据的更为详细的方法可参考图8看出。在一些实施例中,组合通道数据720由通道数据处理器510执行。

[0095] 用于处理通道数据的过程700的下一步骤为执行波束合成730。在一些实施例中,波束合成由波束合成器520完成。波束合成720可为用于换能器组件102或探头112的定向发射和/或接收的信号处理。完成波束合成720之后获得的处理数据然后可用于通过改变收集的数据来修改接收的数据。

[0096] 过程700中的最后步骤为执行波束合成后数据处理并显示图像740。波束合成后的

数据处理可由接收器530和转换器540完成。进行的后处理可包括增益调整和动态频率调谐、动态范围压缩、求模、解调制和包络检测、拒绝以及处理的图像。这些处理技术参考图5进行讨论。处理的数据可进行转化,以允许显示图像。图像可显示在主屏幕190上。

[0097] 现在参考图8,图8示出根据示例性实施例的更详细示出的用于处理超声系统中的通道数据的过程800的流程图。在各种实施例中,过程800可由超声系统100的处理电子设备执行。在其它实施例中,过程800可由超声系统100所附的软件执行。有利的是,过程800在波束合成之前抑制共模噪声。通过抑制共模噪声,超声系统100具有:来自外部源的较低干扰噪声;降低超声模拟器件和换能器的变化的公差;改善成像模式,尤其是多普勒模式;以及降低的系统成本。

[0098] 用于处理通道数据的过程800从接收超声通道数据810开始。该通道数据可作为数字数据或模拟数据接收。在另一实施例中,通道数据为IQ/RF数据。在一些实施例中,超声通道数据从A/D转换器接收。正在接收的数据可已经被预先处理。在另一实施例中,接收的数据可尚未进行任何预先处理。用于处理通道数据的过程800中的下一步骤为计算通道数据的平均值820。在一些实施例中,计算通道数据的平均值820可由组合器610完成。在另一实施例中,计算通道数据的平均值820可由平均值计算器650完成。计算通道数据的平均值820可为计算算术平均值。

[0099] 用于处理通道数据的过程800的下一步骤为乘以加权系数830。该加权系数可基于通道数据适应性地进行改变,从而提供适应性噪声降低。在一个实施例中,该加权系数可基于空间分布。在另一实施例中,该加权系数可基于空间位置。在还另一实施例中,该加权系数可基于查找表参考。该加权系数可基于组合阵元的函数。该加权系数可基于用户定义的函数。用户定义的函数可基于学得的知识,并且有助于特定发射适应。乘以加权系数830可由加权系数乘法器620完成。

[0100] 用于处理通道数据的过程800中的下一步骤为在步骤630中乘以加权系数之后从获得的各超声通道数据减去或除以该值840。在另一实施例中,通道数据修正器630可执行步骤840。可仅为选定的通道执行步骤840。如果为相加性噪声,那么执行减法,因此,通过从原始通道数据移除相乘的组的通道数据,共模噪声得到抑制。如果为乘性噪声,那么执行除法,因此,通过从原始通道数据移除相乘的组的通道数据,共模噪声得到抑制。通过在波束合成之前组合和修改通道数据,共模噪声在重复该过程之前得到抑制。波束合成器520可发送引起发射和接收焦点的数据至脉冲发生器310,位于相控阵列中的该发射和接收焦点引起波束偏转发生。通过在波束合成之前执行通道数据处理提高了图像品质,因为由波束合成器520接收的数据已经抑制共模噪声。通过抑制共模噪声,被波束合成器520作为其波束偏转的依据的信息更为集中和准确。在具有提高的波束偏转的情况下,图像品质得到提高。在一些实施例中,通过来自波束合成器520的反馈,从通道数据处理器510发射的数据被用于确定在随后的处理中应移除那些正在使用的通道(如果有),从而改变发射。

[0101] 用于处理通道数据的过程800的下一步骤为执行波束合成850。在一些实施例中,波束合成由波束合成器520完成。波束合成850可为用于换能器组件102或探头112的定向发射和/或接收的信号处理。完成波束合成850之后获得的处理数据然后可用于通过改变收集的数据来修改接收的数据。

[0102] 过程800中的最后步骤可为执行波束合成后数据处理并显示图像860。波束合成后

的数据处理可由接收器530和转换器540完成。进行的后处理可包括增益调整和动态频率调谐、动态范围压缩、求模、解调制和包络检测、拒绝以及处理的图像。这些处理技术参考图5进行讨论。处理的数据然后可进行转化,以允许显示图像。图像可显示在主屏幕190上。

[0103] 如各种示例性实施例中示出的系统和方法的构造和布置仅为说明性的。虽然本公开中仅详细描述少数实施例,但是许多修改是可能的(例如,大小、尺寸、结构、形状和各种元件的比例、参数值、安装布置、材料用途、颜色、取向等的改变)。例如,元件的位置可颠倒或以其它方式变化,并且离散元件的性质或数量或位置可改变或变化。因此,所有这些修改旨在包括在本公开的范围之内。根据替代实施例,任何过程或方法步骤的次序或顺序可变化或重新排序。在不脱离本公开的范围的情况下,可对示例性实施例的设计、操作条件和布置进行其它替换、修改、变更和省略。

[0104] 本公开预期用于实现各种操作的任何机器可读介质上的方法、系统和程序产品。本公开的实施例可使用现有计算机处理器实施,或由并入的用于该目的或另一目的的相关系统的特殊用途计算机处理器实施,或由硬接线系统实施。本公开的范围内的实施例包括程序产品,该程序产品包括其上携带或具有机器可执行指令或数据结构的机器可读介质。这种机器可读介质可为任何可用介质,该介质可由一般用途或特殊用途计算机或具有处理器的其它机器访问。举例来说,这种电脑可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性储存设备,或任何其它介质,该任何其它介质可用于以机器可执行指令或数据结构的形式携带或储存所需的程序代码,并且该任何其它介质可由一般用途或特殊用途计算机或具有处理器的其它机器进行存取。当通过网络或其它通信连接(硬接线、无线或硬接线或无线的组合)将信息传输或提供至机器时,该机器适当地将该连接视为机器可读介质。因此,任何这种连接被适当地称作机器可读介质。以上组合还包括在机器可读介质的范围内。机器可执行指令包括例如引起一般用途计算机、特殊用途计算机或特殊用途处理机器执行某个功能或功能集合的指令和数据。

[0105] 虽然附图示出特定次序的方法步骤,但是这些步骤的次序可与描绘的不同。而且可同时或部分同时地执行两个或多个步骤。这种变化将取决于所选择的软件和硬件以及设计人员的选择。所有这些变化在本公开的范围之内。类似地,软件实施方案可利用具有基于规则的逻辑或其它逻辑的标准编程技术实现,以实现各种连接步骤、处理步骤、比较步骤和决策步骤。

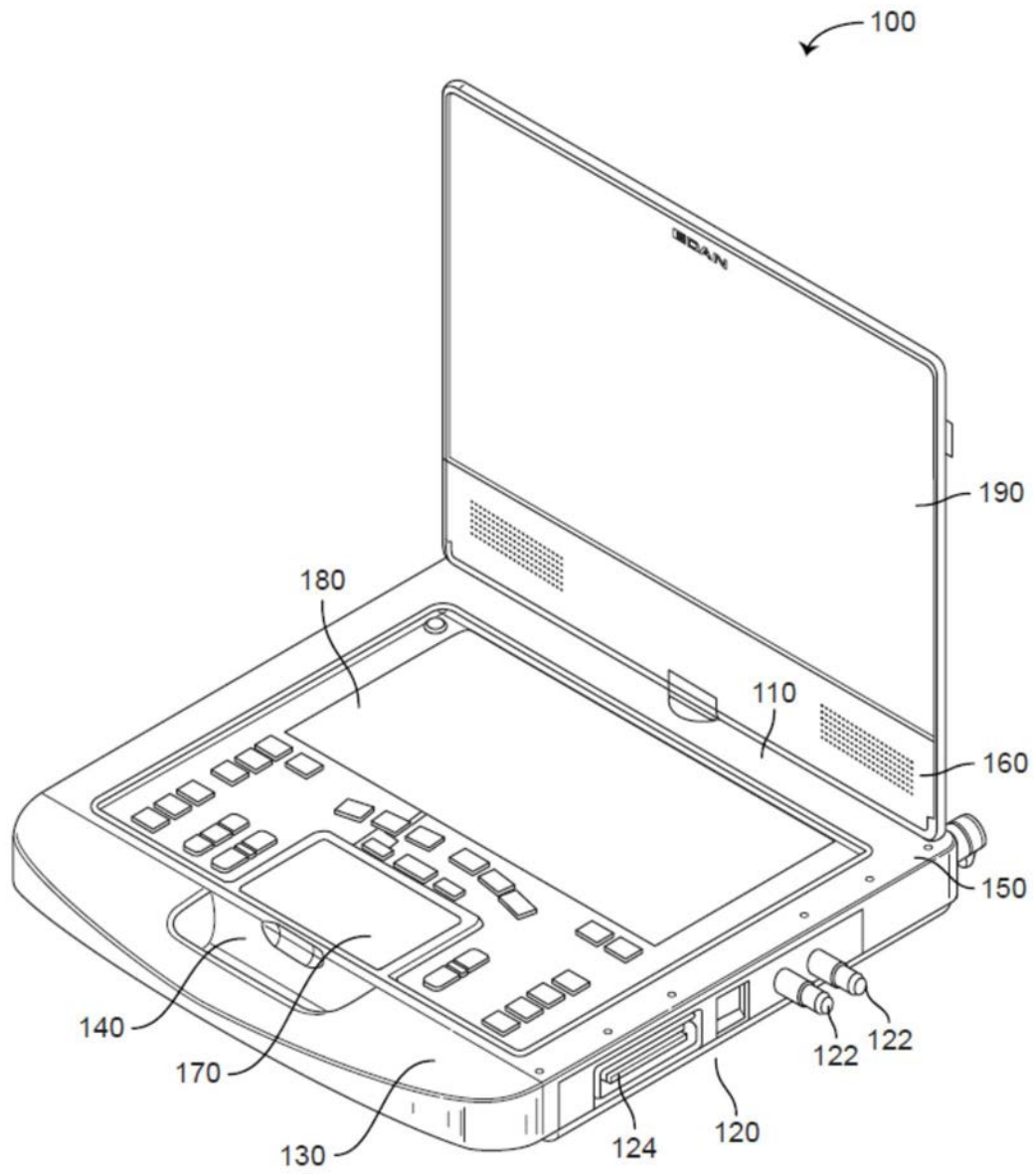


图1A

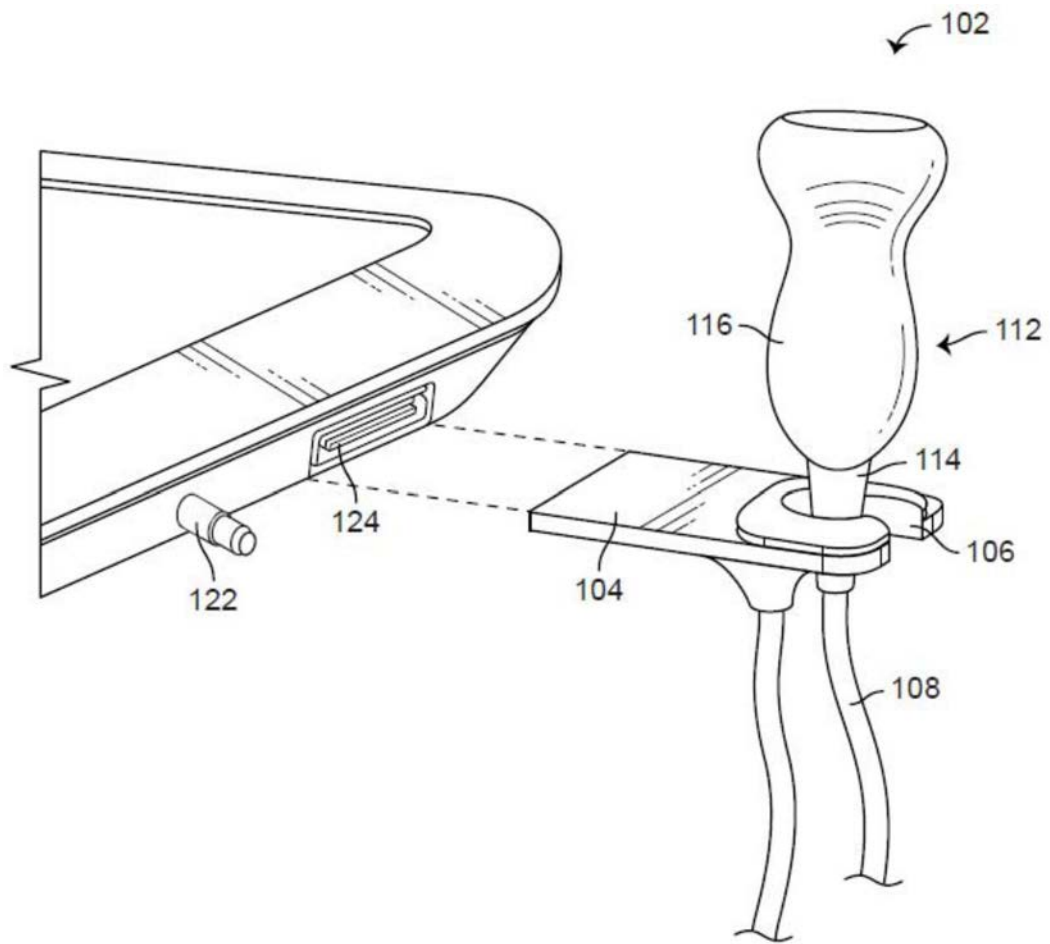


图1B

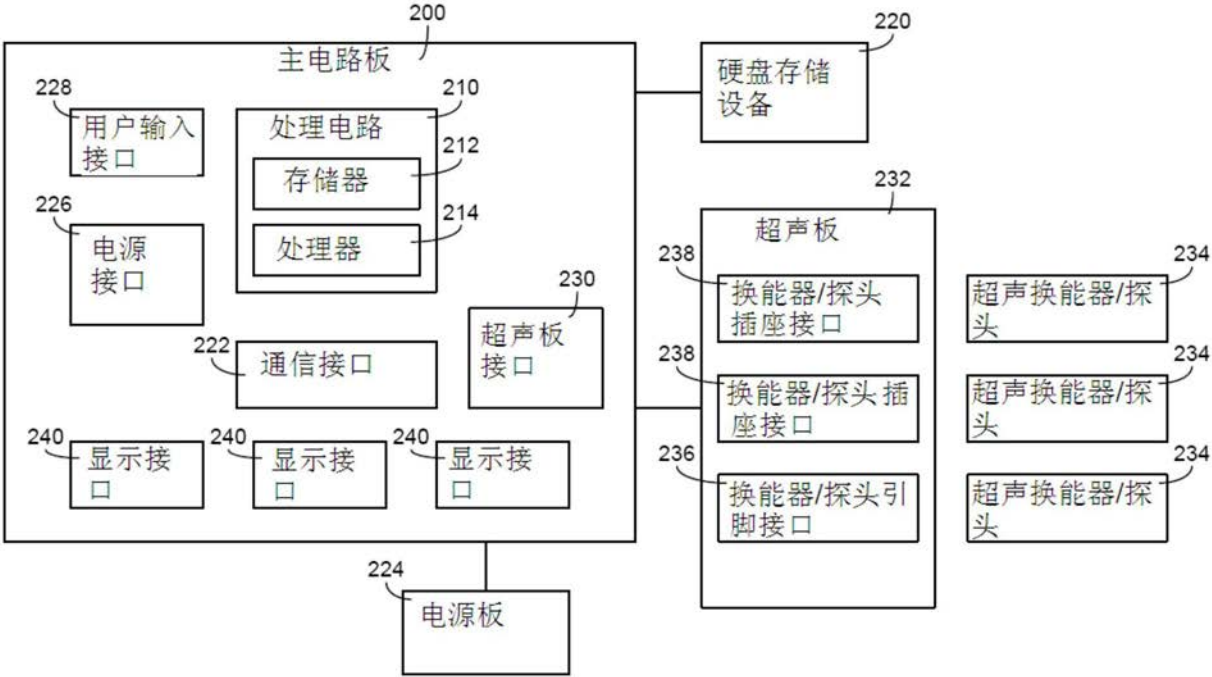


图2



图3

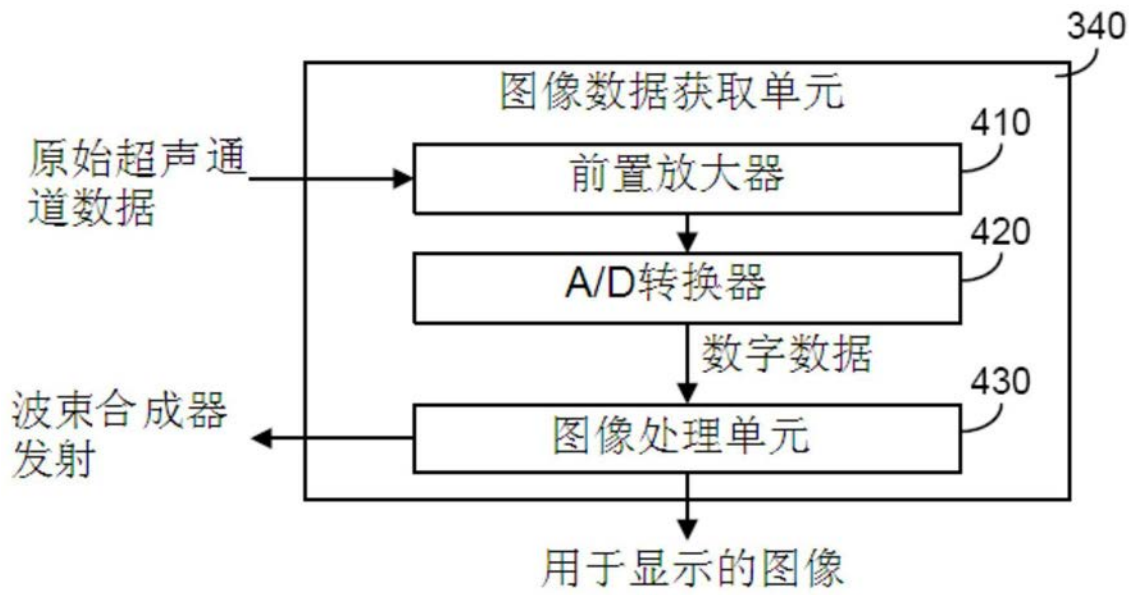


图4

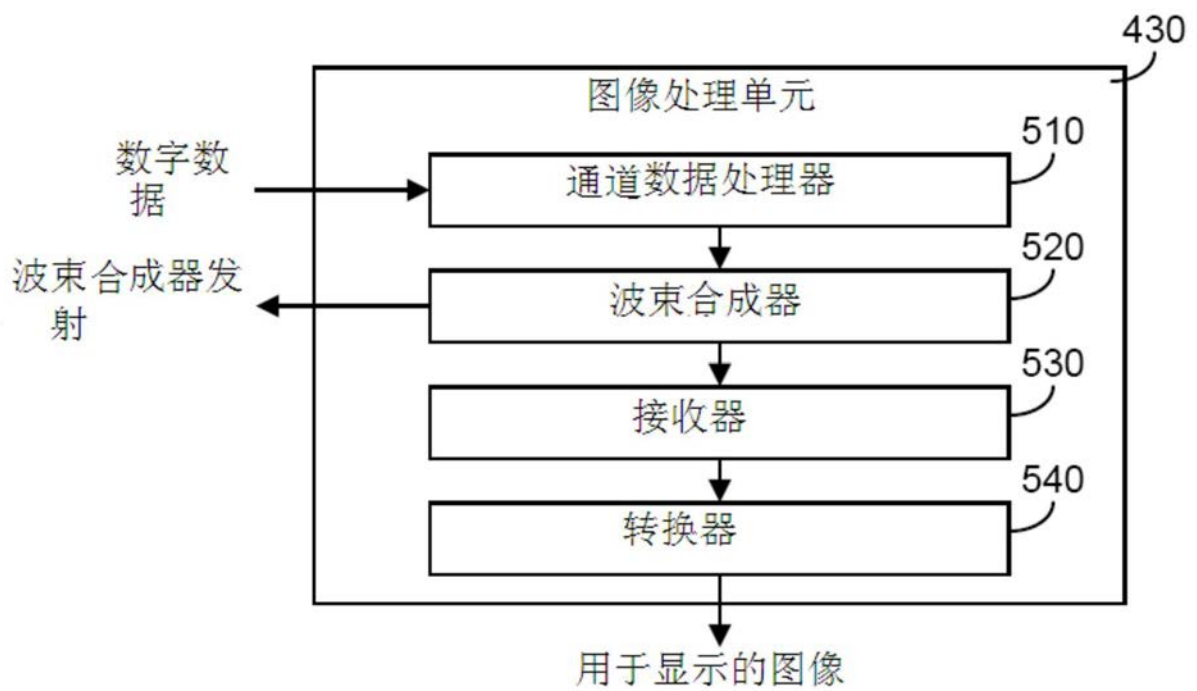


图5

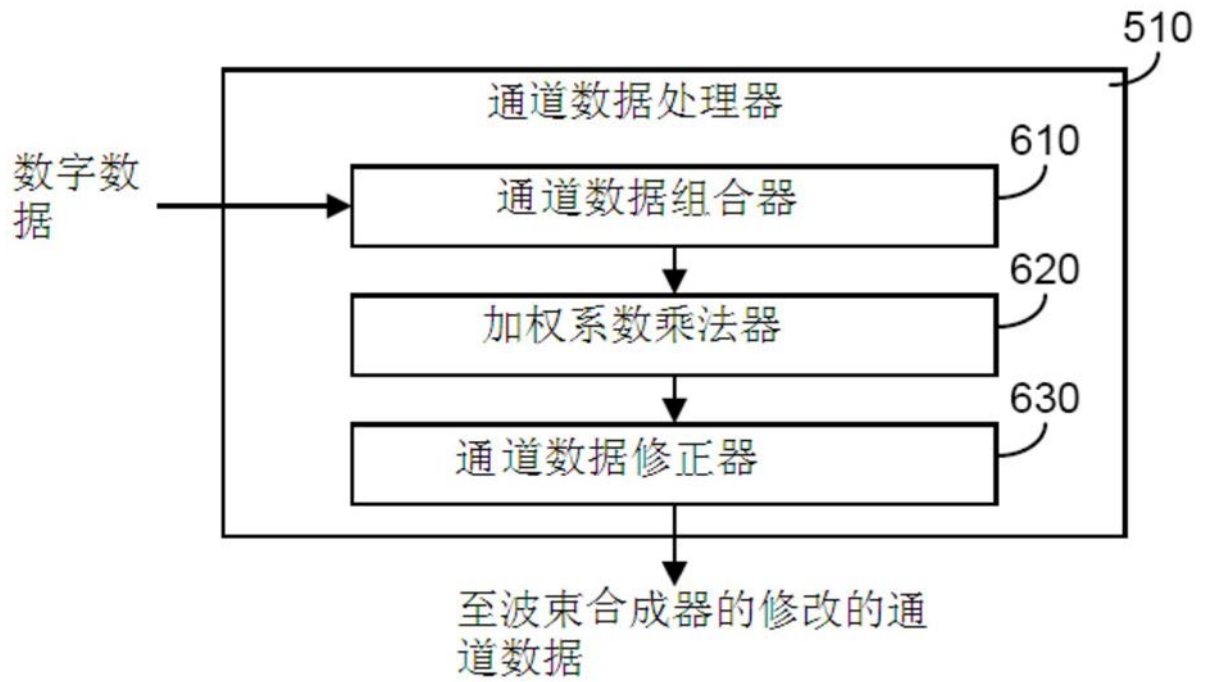


图6A

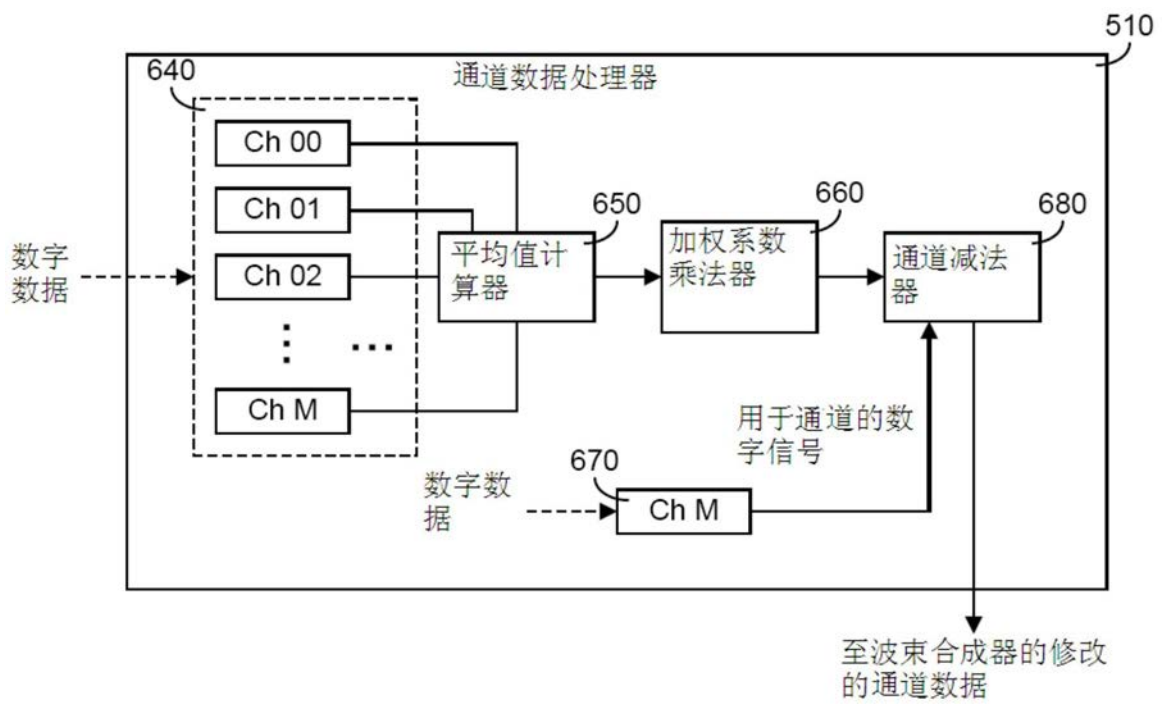


图6B



图7

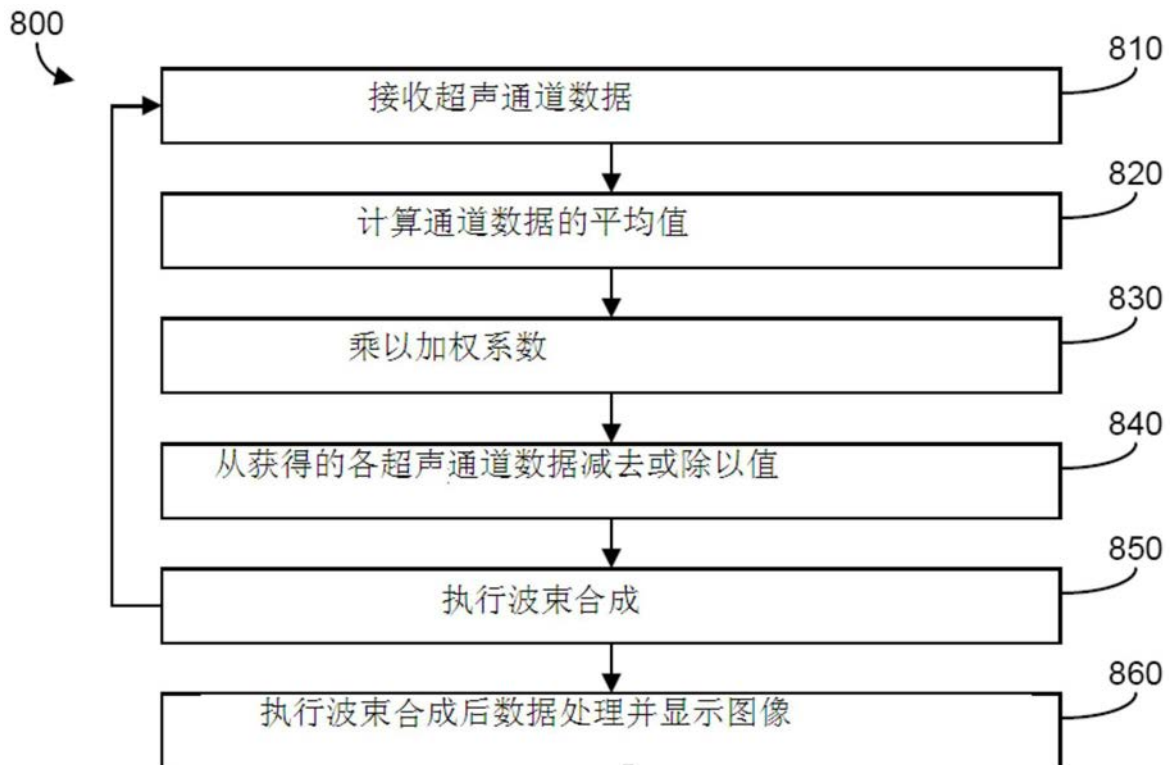


图8

专利名称(译)	使用通道数据处理的共模噪声抑制方法		
公开(公告)号	CN105147316B	公开(公告)日	2020-05-05
申请号	CN201510577269.0	申请日	2015-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	塞萨德里斯里尼瓦桑 彭杨 董永刚 肖恩墨菲 莫建华		
发明人	塞萨德里·斯里尼瓦桑 彭杨 董永刚 肖恩·墨菲 莫建华		
IPC分类号	A61B8/00 H03K19/0175		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/5207 A61B8/5269 A61B8/54 G01S7/52046 G01S7/52077 G01S7/52082		
代理人(译)	李艳丽		
审查员(译)	韩静静		
其他公开文献	CN105147316A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

使用通道数据处理的共模噪声抑制方法。本发明公开一种超声处理系统，其包括超声接口和处理电子设备。该超声接口接收成像信息。该处理电子设备联接至该超声接口并且被配置用于执行跨多个超声通道的处理，通过组合通道数据以用于在波速成形之前适应性降低发射事件的共模噪声。该通道数据的组合可为计算算术平均值，该算术平均值然后乘以加权系数。这一值然后可从个别通道数据移除。该修改的通道数据然后发送至波束合成器，该波束合成器对该通道数据进行处理以用于定向信号发射和接收。

