



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110337273 A

(43)申请公布日 2019.10.15

(21)申请号 201880013450.0

(22)申请日 2018.11.06

(30)优先权数据

62/586,004 2017.11.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2018/114180 2018.11.06

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/096031 EN 2019.05.23

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518122 广东省深圳市坪山新区坑梓  
街道金沙社区金辉路15号

(72)发明人 塞萨德里·斯里尼瓦桑 张瑞英

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

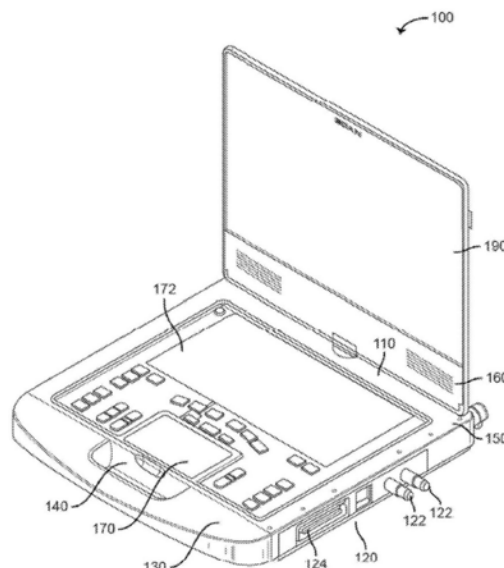
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

用于超声成像的多分辨率判别分析与方法

(57)摘要

超声系统(100)包括超声换能器(234)、处理电路(210、300)和输出设备。超声换能器(234)检测超声信息并输出超声信息作为超声数据样本。处理电路(210、300)接收来自超声换能器(234)的超声数据样本,对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱,基于多个第一频谱生成阈值,将大于阈值的第一频谱归类为信号数据,否则为噪声数据,使用第一信号处理参数处理信号数据并使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据,并将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。输出设备被配置为输出超声输出作为超声图像或超声音频中的至少一个。



1. 一种系统,包括:

超声换能器,被配置为检测关于患者的超声信息并将所述超声信息作为超声数据样本输出;

处理电路,被配置为:

接收来自所述超声换能器的多个超声数据样本;

对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱;

基于所述多个第一频谱生成阈值;

将所述多个第一频谱的每一个与所述阈值比较;

将大于所述阈值的第一频谱归类为信号数据;

将小于或者等于所述阈值的第一频谱归类为噪声数据;

使用第一信号处理参数处理所述信号数据;

使用与所述第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理所述噪声数据;以及

将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出;以及

输出设备,包括被配置为将所述超声输出作为超声图像显示的显示器或者被配置为将所述超声输出作为超声音频输出的音频输出设备中的至少一个。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路还被配置为根据所述多个第一频谱的平均值和所述多个第一频谱的标准偏差的函数生成所述阈值。

3. 如权利要求2所述的系统,其中所述函数是所述平均值与因子 $k$ 乘以所述标准偏差求和,以及所述处理电路还被配置为通过以下来自适应地更新所述阈值:

计算所述阈值与(1) 先前生成的阈值或(2) 预定义阈值中的至少一个之间的差值;

将所述差值与差值阈值比较;

如果所述差值大于所述差值阈值,降低所述因子 $k$ ;以及

如果所述差值小于或等于所述差值阈值,输出所述自适应地更新的阈值作为所述阈值。

4. 如权利要求2所述的系统,其中所述处理电路还被配置为通过执行一系列平滑操作来自适应地更新所述阈值。

5. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路还被配置为在计算所述多个第一频谱之前使用多个超声样本执行壁滤波算法。

6. 如权利要求5所述的系统,其中所述处理电路还被配置为计算所述信号数据与噪声数据的信噪比,将所述信噪比与信噪比阈值比较,以及如果所述信噪比小于所述信噪比阈值,修改所述壁滤波算法。

7. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路还被配置为计算所述信号数据与噪声数据的信噪比,将所述信噪比与信噪比阈值比较,以及如果所述信噪比小于所述信噪比阈值,执行以下中的至少一个:(1) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是汉明窗,(2) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是平滑参数,或(3) 使所述显示器以减少的动态范围显示所述超声输出。

8. 如权利要求1所述的系统,其中所述第一信号处理参数和第二信号处理参数包括增益参数或缩放参数中的至少一个。

9. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路被配置为在时域中或频域中将所述第

一频谱与所述阈值比较。

10. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路还被配置为通过对所述信号数据应用频谱平滑而处理所述信号数据以及通过对所述噪声数据应用随机噪声填充而处理所述噪声数据。

11. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路被配置为通过执行模式识别、图像分割或静态降噪中的至少一个生成所述阈值。

12. 如权利要求1所述的系统,其中所述处理电路被配置为根据超声图像中的深度、脉冲重复频率或所述信号数据的速度中的至少一个的函数而组合所述信号数据和噪声数据。

13. 如权利要求1所述的系统,其中所述第一信号处理参数和第二信号处理参数与由所述处理电路执行的间隙填充处理相关联。

14. 一种方法,包括:

接收与关于患者的超声信息相关联的多个超声数据样本;

对所述接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱;

基于所述多个第一频谱生成阈值,

将所述多个第一频谱的每一个与所述阈值比较;

将大于所述阈值的第一频谱归类为信号数据;

将小于或者等于所述阈值的第一频谱归类为噪声数据;

使用第一信号处理参数处理所述信号数据;

使用与所述第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理所述噪声数据;

将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出;以及

显示所述超声输出作为超声图像或输出所述超声输出作为超声音频中的至少一个。

15. 如权利要求14所述的方法,还包括通过以下来自适应地更新所述阈值:

生成所述阈值作为所述多个第一频谱的平均值与因子k乘以所述标准偏差的求和;

计算所述阈值与(1) 先前生成的阈值或(2) 预定义阈值中的至少一个之间的差值;

将所述差值与差值阈值比较;

如果所述差值大于所述差值阈值,降低所述因子k;以及

如果所述差值小于或等于所述差值阈值,输出所述自适应地更新的阈值作为所述阈值。

16. 如权利要求14所述的方法,还包括通过执行一系列平滑操作而自适应地更新所述阈值。

17. 如权利要求14所述的方法,还包括计算所述信号数据与噪声数据的信噪比,将所述信噪比与信噪比阈值比较,以及如果所述信噪比小于所述信噪比阈值,执行以下中的至少一个(1) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是汉明窗,(2) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是平滑参数,或(3) 使所述显示器以减少的动态范围显示所述超声输出。

18. 一种便携式超声设备,包括:

处理电路,被配置为:

对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱;

基于所述多个第一频谱生成阈值;

将所述多个第一频谱的每一个与所述阈值比较；  
将大于所述阈值的第一频谱归类为信号数据；  
将小于或者等于所述阈值的第一频谱归类为噪声数据；  
使用第一信号处理参数处理所述信号数据；  
使用与所述第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理所述噪声数据；以及  
将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。

19. 如权利要求18所述的便携式超声设备,其中所述处理电路还被配置为根据所述多个第一频谱的平均值和所述多个第一频谱的标准偏差的函数生成所述阈值。

20. 如权利要求18所述的便携式超声设备,其中所述处理电路还被配置为计算所述信号数据与噪声数据的信噪比,将所述信噪比与信噪比阈值比较,以及如果所述信噪比小于所述信噪比阈值,执行以下中的至少一个:(1) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是汉明窗,(2) 增加所述第一信号处理参数,其中所述第一信号处理参数是平滑参数,或(3) 使所述显示器以减少的动态范围显示所述超声输出。

## 用于超声成像的多分辨率判别分析的系统与方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年11月4日提交的美国临时专利申请No.62/586,004的优先权,并且通过参照将其全文并入此处。

### 技术领域

[0003] 本公开一般涉及超声系统。在一些实施方式中,本公开涉及对超声成像进行多分辨率判别分析的超声系统。

### 背景技术

[0004] 超声系统可以用来检测关于患者的信息(包括关于患者体内血液流动的信息),以便向医疗专业人员或其他用户显示此类信息,这样用户可以根据信息做出医疗决定。

[0005] 例如,超声换能器可以将超声波发送到患者体内,并检测可被患者的身体的血液流动和血管结构改变的返回波,并且计算机可以与超声换能器通信,以从超声换能器接收超声信息,并利用超声信息显示频谱和/或图像。

[0006] 然而,在检测和显示超声信息的过程中涉及的各种因素可使血管特征与血液流动难以区分,从而降低最终提供给用户的信息的信噪比。现有的技术在低信噪比环境(包括对于脉冲波和连续波工作)下,往往表现不佳。此外,现有的用于提高信噪比的技术在应用于血液流动和血管特征时可扭曲超声信息。因此,可能难以以准确和容易理解的方式显示这些信息以及因此用户难以根据这些信息做出医疗决定。

### 发明内容

[0007] 一个实施例涉及系统。系统包括超声换能器,处理电路,以及输出设备。超声换能器被配置为检测关于患者的超声信息并将超声信息作为超声数据样本输出。处理电路被配置为接收来自超声换能器的多个超声数据样本,对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱,基于多个第一频谱生成阈值,将多个第一频谱的每一个与阈值比较,将大于阈值的第一频谱归类为信号数据,将小于或者等于阈值的第一频谱归类为噪声数据,使用第一信号处理参数处理信号数据,使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据,并将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。输出设备包括被配置为显示超声输出作为超声图像的显示器或者被配置为输出超声输出作为超声音频的音频输出设备中的至少一个。

[0008] 另一实施例涉及便携式超声设备。便携式超声设备包括处理电路,处理电路被配置为对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱,基于多个第一频谱生成阈值,将多个第一频谱的每一个与阈值比较,将大于阈值的第一频谱归类为信号数据,将小于或者等于阈值的第一频谱归类为噪声数据,使用第一信号处理参数处理信号数据,使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据,并将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。

[0009] 另一实施例涉及方法。方法包括接收与关于患者的超声信息相关联的多个超声数据样本,对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱,基于多个第一频谱生成阈值,将多个第一频谱的每一个与阈值比较,将大于阈值的第一频谱归类为信号数据,将小于或者等于阈值的第一频谱归类为噪声数据,使用第一信号处理参数处理信号数据,使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据,将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出,并显示超声输出作为超声图像或输出超声输出作为超声音频中的至少一个。

## 附图说明

- [0010] 图1A是根据示意性实施例的超声系统的透视图。  
[0011] 图1B是根据示意性实施例的超声系统的部件的透视图。  
[0012] 图2是示出根据示意性实施例的超声系统的部件的框图。  
[0013] 图3是示出根据示意性实施例的超声系统的处理电路的部件的框图。  
[0014] 图4是根据本公开的实施例的用于超声数据的多分辨率判别分析的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0015] 在转向详细说明示例性实施例的附图之前,应当理解的是,本申请并不限于具体实施方式中的或附图中所示的细节或方法。还应当理解的是,术语仅供描述的目的,并不应被视为限制性的。

[0016] 一般参照附图,系统可包括超声换能器、处理电路和输出设备。超声换能器被配置为检测关于患者的超声信息并将超声信息作为超声数据样本输出。处理电路被配置为接收来自超声换能器的多个超声数据样本,对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱,基于多个第一频谱生成阈值,将多个第一频谱的每一个与阈值比较,将大于阈值的第一频谱归类为信号数据,将小于或者等于阈值的第一频谱归类为噪声数据,使用第一信号处理参数处理信号数据,使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据,并将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。输出设备包括被配置为显示超声输出作为超声图像的显示器或者被配置为输出超声输出作为超声音频的音频输出设备中的至少一个。

[0017] 通过使用阈值将超声数据归类为信号数据或噪声数据,并且然后使用不同的信号处理参数处理信号数据和噪声数据,本文中所述的系统和方法可以改善超声信息的显示(或音频输出),如通过增加信噪比,提高频谱分辨率,更清晰地识别解剖特征,更清晰地区分血液流动与血管壁,以及否则更准确地表示使用超声设备表示的基础解剖。

### [0018] A. 超声系统

[0019] 现参照图1A,示出便携式超声系统100的实施例。便携式超声系统100可包括用于增加显示系统的耐久性的显示支持系统110。便携式超声系统100还可包括用于固定超声探头和/或换能器的锁定杆系统120。便携式超声系统100的一些实施例包括用于增加便携性和可用性的人机工程学手柄系统130。进一步实施例包括向用户显示与便携式超声系统100相关的信息的状态指示系统140。便携式超声系统100还可包括特征,如易于操作和可定制

的用户界面,可调脚,备用电池,模块化结构,冷却系统等。

[0020] 仍参照图1A,主壳体150容纳便携式超声系统100的部件。在一些实施例中,在主壳体150中容纳的部件包括锁定杆系统120,人体工程学手柄系统130,以及状态指示系统140。主壳体150还可被配置为支持由于便携式超声系统100的模块化结构可被替换和/或升级的电子模块。在一些实施例中,便携式超声系统100包括显示壳体160。显示壳体160可包括显示支持系统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板170,用于接收用户输入和显示信息的触摸屏172,以及用于显示信息的主屏幕190。虽然图1A示出便携式超声系统100采用铰链式主壳体150和多个显示屏、触摸板和/或触摸屏实现,应当理解的是,便携式超声系统100可使用各种便携式电子设备来实现,包括平板电脑或具有单一触摸屏的其他便携式电子设备。

[0021] 现参照图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包括到插针122或插座124型超声接口的连接组件,示为耦合到电缆108的超声接口连接器104。电缆108可耦合到换能器探头112。虽然图1B只示出一个换能器组件102,但是基于插针122或插座124型超声接口的数量,可以将更多的换能器组件耦合到超声系统100。

[0022] 超声接口连接器104在相对于插针122或插座124型超声接口的移除位置(其中超声接口连接器104不被插针122或插座124型超声接口接收),部分连接的位置(其中超声接口连接器104被插针122或插座124型超声接口部分地接收),以及完全连接的位置(其中超声接口连接器104由插针122或插座124型超声接口以将换能器探头112电耦合到超声系统100的方式被完全接收)之间是可移动的。在示例性实施例中,插针122和插座124型超声接口可包括检测超声接口连接器104的存在的传感器或开关。

[0023] 在本文所包含的各种示例性实施例中,超声接口连接器104可容纳用于影响连接的换能器的性能的无源或有源的电子电路。例如,在一些实施例中,换能器组件102可包括滤波电路、处理电路、放大器、变压器、电容器、电池、故障保险电路,或可定制或促进换能器和/或整体超声机器的性能的其他电子产品。在示例性实施例中,超声接口连接器104可包括支架106,其中换能器探头112在不使用时可存储在支架106中。

[0024] 换能器探头112在诊断性超声检查期间发送和接收与患者相互作用的超声信号。换能器探头112包括第一端114和第二端116。换能器探头112的第一端114可耦合到电缆108。换能器探头112的第一端114可改变形状以适当地促进电缆108和第二端116。换能器探头112的第二端116可改变形状和大小,以促进进行不同类型的超声检查。换能器探头112的第一端114和第二端116的这些变化可允许更好的检查方法(例如接触,姿态,位置等)。

[0025] 用户(例如声谱仪操作员,超声技术专家等)可以从位于超声接口连接器104上的支架106移除换能器探头112,定位换能器探头112,并与主屏幕190交互以进行诊断性超声检查。进行诊断性超声检查可包括将换能器探头112按压在患者身上或将换能器探头112的变体置入患者体内。获取的超声频谱或图像可在主屏幕190上查看。

[0026] 参照图2,框图示出便携式超声系统100的一个实施例的内部部件。便携式超声系统100包括主电路板200。主电路板200执行计算任务以支持便携式超声系统100的功能,并提供便携式超声系统100的各部件之间的连接和通信。在一些实施例中,主电路板200被配置为可更换和/或可升级的模块。

[0027] 为执行计算、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

配置为执行一般的处理,并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可执行与以下有关的计算和/或操作:从超声设备提供的信号和/或数据产生频谱和/或图像,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可包括用于在处理任务中使用的存储器212和处理器214。例如,处理电路210可执行计算和/或操作。

[0028] 处理器214可以是,或可包括,一个或多个微处理器、专用集成电路(ASIC)、包含一个或多个处理部件的电路、一组分布式处理部件、支持微处理器的电路或其他配置用于处理的硬件。处理器214被配置为执行计算机代码。计算机代码可存储在存储器212中,以完成和促进本文关于便携式超声系统100所述的活动。在其他实施例中,计算机代码可以从硬盘存储器220或通信接口222检索并提供给处理器214(例如,计算机代码可以从主电路板200外部的源提供)。

[0029] 存储器212可以是任何易失性或非易失性的计算机可读存储介质,能够存储与本文所述活动相关的数据或计算机代码。例如,存储器212可包括模块,其为被配置为由处理器214执行的计算机代码模块(例如可执行代码、目标代码、源代码、脚本代码、机器代码等)。存储器212可以包括可以类似于被配置为由处理器214执行的计算机代码模块的计算机代码引擎或电路。存储器212可包括与超声成像、电池管理、处理用户输入、显示数据、使用无线通信设备发送和接收数据等功能相关的计算机可执行代码。在一些实施例中,处理电路210可表示多个处理设备(例如多个处理器等)的集合。在这种情况下,处理器214表示设备的集体处理器,存储器212表示设备的集体存储设备。当被处理器214执行时,处理电路210被配置为完成本文所述的与便携式超声系统100相关联的活动,例如用于基于多分辨率判别分析生成超声频谱、图像和/或音频(例如,用于由触摸屏172和/或显示器190显示)。

[0030] 硬盘存储220可以是存储器212的一部分,和/或用于便携式超声系统100中的非易失性长期存储。硬盘存储220可存储本地文件、临时文件、超声频谱和/或图像、患者数据、操作系统、可执行代码,以及用于支持本文所述的便携式超声设备100的活动的任何其他数据。在一些实施例中,硬盘存储器220嵌入在主电路板200上。在其他实施例中,硬盘存储器220位于远离主电路板200的位置并与其耦合以便允许传输数据、电力和/或控制信号。硬盘存储220可以是光驱、磁驱、固态硬盘驱动、闪存等。

[0031] 在一些实施例中,主电路板200包括通信接口222。通信接口222可包括使能主电路板200的部件与通信硬件之间通信的连接。例如,通信接口222可提供主电路板200与网络设备(如网卡,无线发送器/接收器等)之间的连接。在进一步实施例中,通信接口222可包括附加的电路,以支持附加的通信硬件的功能或促进通信硬件与主电路板200之间的数据的传输。在其他实施例中,通信接口222可以是片上系统(SOC)或允许数据的发送和数据的接收的其他集成系统。在这种情况下,通信接口222可作为可移除封装或嵌入式封装而直接耦合到主电路板200。

[0032] 便携式超声设备100的一些实施例包括电源板224。电源板224包括用于向便携式超声系统100内部和/或附接至便携式超声系统100的部件和设备输送电力的部件和电路。在一些实施例中,电源板224包括用于交流和直流转换,用于变换电压,用于输送稳定的电源等的部件。这些部件可包括变压器、电容器、调制器等,以执行上述功能。在进一步实施例中,电源板224包括用于确定电池电源的可用电力的电路。在其他实施例中,电源板224可从

与电源板224远程的电路接收有关电池电源的可用电力的信息。例如,这个电路可包含在电池中。在一些实施例中,电源板224包括用于电源之间切换的电路。例如,当主电池被切换时,电源板224可从备用电池抽取电力。在进一步实施例中,电源板224包括连同备用电池作为不间断电源操作的电路。电源板224还包括与主电路板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可将信息发送到主电路板200,以允许剩余电池电量的确定。与主电路板200的连接也可允许主电路板200向电源板224发送命令。例如,主电路板200可向电源板224发送命令以从一个电源切换到另一个电源(在主电池被切换时切换到备用电池)。在一些实施例中,电源板224被配置为模块。在这种情况下,电源板224可被配置为可更换和/或可升级的模块。在一些实施例中,电源板224是或包括电源单元。电源单元可将交流电转换为直流电,用于在便携式超声系统100中使用。电源可执行附加功能,如短路保护、过载保护、欠压保护等。电源可符合ATX规范。在其他实施例中,上述功能中的一个或多个可由主电路板200执行。

[0033] 主电路板200还可包括电源接口226,以促进上述电源板224与主电路板200之间的通信。电源接口226可包括使能主电路板200的部件与电源板224之间的通信的连接。在进一步实施例中,电源接口226包括附加电路以支持电源板224的功能。例如,电源接口226可包括电路,以促进剩余电池电量的计算,管理可用电源之间的切换等。在其他实施例中,上述的电源板224的功能可以由电源接口226执行。例如,电源接口226可以是SOC或其他集成系统。在这种情况下,电源接口226可作为可移除封装或嵌入式封装而直接耦合到主电路板200。

[0034] 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可包括使能主电路板200部件与用户输入设备硬件之间的通信的连接。例如,用户输入接口228可在主电路板200与电容触摸屏、电阻触摸屏、鼠标、键盘、按钮和/或用于进程的控制器之间提供连接。在实施例中,用户输入接口228将用于触摸板170、触摸屏172和主屏幕190的控制器耦合到主电路板200。在其他实施例中,用户输入接口228包括用于触摸板170、触摸屏172和主屏幕190的控制器电路。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,每个用户输入接口228可与单个输入设备(例如触摸板170、触摸屏172、键盘、按钮等)相关联。

[0035] 在进一步实施例中,用户输入接口228可包括附加电路以支持附加的用户输入硬件的功能,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可包括控制器电路以便起到触摸屏控制器的作用。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。在其他实施例中,用户输入接口228可以是SOC或允许接收用户输入或否则控制用户输入硬件的其他集成系统。在这种情况下,用户输入接口228可作为可移除封装或嵌入式封装被直接耦合到主电路板200。

[0036] 主电路板200还可包括促进超声板232与主电路板200之间的通信的超声板接口230。超声板接口230可包括使能主电路板200的部件与超声板232之间的通信的连接。在进一步实施例中,超声板接口230包括附加电路以支持超声板232的功能。例如,超声板接口230可包括电路以促进计算用于从超声板232提供的超声数据生成频谱和/或图像的参数。在一些实施例中,超声板接口230是SOC或其他集成系统。在这种情况下,超声板接口230可作为可移除封装或嵌入式封装而被直接耦合到主电路板200。

[0037] 在其他实施例中,超声板接口230包括促进模块化超声板232的使用的连接。超声板232可以是能够执行与超声成像相关的功能(例如,多路复用来自超声探头/换能器的传感器信号,控制超声探头/换能器产生的超声的频率等)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(例如用升级的板或用于不同应用的板替换超声板232)。例如,超声板接口230可包括有助于精确地对齐超声板232和/或减少在移除和/或附接期间损坏超声板232的可能性的连接(例如通过减少连接和/或移除电路板所需的力,通过用机械优势帮助连接和/或移除电路板等)。

[0038] 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的超声成像功能的部件和电路。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使能超声换能器/探头234(例如带有插座式连接器的探头)与超声板232相连接。例如,换能器/探头插座接口238可包括将超声换能器/探头234连接到超声板232的电路和/或硬件,用于电能和/或数据的传输。换能器/探头插座接口238可包括将超声换能器/探头234锁定到位的硬件(例如,当超声换能器/探头234旋转时,接受超声换能器/探头234上的插针的插槽)。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以允许两个插座式超声换能器/探头187的连接。

[0039] 在一些实施例中,超声板232还包括一个或多个换能器/探头插针接口236。换能器/探头插针接口236使能具有插针型连接器的超声换能器/探头234与超声板232相连接。换能器/探头插针接口236可包括连接超声换能器/探头234和超声板232的电路和/或硬件,用于电能和/或数据的传输。换能器/探头插针接口236可包括将超声换能器/探头234锁定到位的硬件。在一些实施例中,超声换能器/探头234与锁定杆系统120被锁定到位。在一些实施例中,超声板232包括多于一个换能器/探头插针接口236以允许两个或更多个插针型超声换能器/探头234的连接。在这种情况下,便携式超声系统100可包括一个或多个锁定杆系统120。在进一步实施例中,超声板232可包括用于附加类型的换能器/探头连接的接口。

[0040] 继续参照图2,主电路板200的一些实施例包括显示接口240。显示接口240可包括使能主电路板200的部件和显示设备硬件之间的通信的连接。例如,显示接口240可提供主电路板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/或用于进程或其他类型显示硬件的显示控制器或图形处理单元之间的连接。在一些实施例中,显示硬件通过显示接口240与主电路板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控制显示硬件和/或向显示硬件发送数据。显示接口240可被配置为将显示数据发送到显示设备硬件以便产生频谱和/或图像。在一些实施例中,主电路板200包括用于多个显示设备的多个显示接口240(如三个显示接口240将三个显示器连接到主电路板200)。在其他实施例中,一个显示接口240可以连接和/或支持多个显示器。在一个实施例中,三个显示接口240将触摸板170、触摸屏172和主屏幕190耦合到主电路板200。

[0041] 在进一步实施例中,显示接口240可包括附加电路,以支持附加的显示硬件的功能或促进显示硬件和主电路板200之间的数据传输。例如,显示接口240可包括控制器电路、图形处理单元、视频显示控制器等。在一些实施例中,显示接口240可以是SOC或允许使用显示硬件显示频谱和/或图像或否则控制显示硬件的其他集成系统。显示接口240可作为可移除封装或嵌入式封装被直接耦合到主电路板200。处理电路210结合一个或多个显示接口240

可在触摸板170、触摸屏172和主屏幕190中的一个或多个上显示频谱和/或图像。

[0042] 回到参照图1A,在一些实施例中,便携式超声系统100包括一个或多个插针型超声探头接口122。插针型超声接口122可允许超声探头连接到超声系统100中包含的超声板232。例如,连接到插针型超声接口122的超声探头可以通过换能器/探头插针接口236连接到超声板232。在一些实施例中,插针型超声接口122允许便携式超声系统100的部件和超声探头之间的通信。例如,控制信号可被提供给超声探头112(例如控制探头的超声发射)以及数据(例如成像数据)可由超声系统100从探头接收。

[0043] 在一些实施例中,超声系统100包括用于固定超声探头的锁定杆系统120。例如,超声探头可通过锁定杠杆系统120固定在插针型超声探头接口122中。

[0044] 在进一步实施例中,超声系统100包括一个或多个插座型超声探头接口124。插座型超声探头接口124可允许插座型超声探头连接到超声系统100中包含的超声板232。例如,连接到插座型超声探头接口124的超声探头可通过换能器/探头插座接口238连接到超声板232。在一些实施例中,插座型超声探头接口124允许便携式超声系统100的部件与便携式超声系统100中包含或连接的其他部件之间的通信。例如,控制信号可被提供给超声探头(例如控制探头的超声发射)以及数据(例如成像数据)可由超声系统100从探头接收。

[0045] 在各种实施例中,各种超声成像系统可被提供具有图1A-1B和图2中所示的便携式超声系统的一些或全部特征。在各种实施例中,各种超声成像系统可作为便携式超声系统、便携式超声换能器、手持超声设备、车载超声系统、集成到其他诊断系统中的超声系统等提供。

[0046] B. 用于超声数据的多分辨率判别分析的系统与方法

[0047] 现参照图3,示出超声系统(如超声系统100)的处理电路300的实施例。处理电路300包括存储器310和处理器312。处理电路300可与在此参考图2描述的处理电路210类似,并执行类似的功能。例如,存储器310可类似于存储器212,处理器312可类似于处理器214。如在此参考图3所描述的,处理电路300(特别的,其存储器310)可包括被配置为执行超声系统操作的各种功能的各种电子模块(如电路、软件引擎等);在各种实施例中,处理电路300可以以各种方式组织,用于确定如何执行功能。模块可以被配置为通过相互发送指令来执行算法和其他功能以及接收由接收指令的模块生成的输出来分担责任。虽然图3(和图4)示出存储器310的模块和由模块执行的处理的示例布置,但是应当理解的是,根据不同的实现,处理执行的顺序可能是不同的;例如,阈值模块314或判别模块316可以在增益处理或动态范围处理被执行之前或之后执行。

[0048] 在一些实施例中,处理电路300被配置为对超声信息(如超声数据样本或超声图像)进行形态学或空间处理。处理电路300可以从超声换能器(如与超声换能器组件102相似或相同的超声换能器)接收超声数据样本。超声数据样本可以对应或表示超声信息,如患者的血液流动或血管系统的特征。超声数据样本可以是来自超声换能器的原始数据。例如,超声数据样本可以是由超声换能器输出的模拟射频信号,或者由模数转换器对模拟射频信号进行处理得到的数字数据信号。超声数据样本可以表示患者在单点处或在空间区域内的血流速度。超声数据样本可以代表患者的血管特征,如动脉壁或静脉壁。

[0049] 超声数据样本可以对应于超声信息的各个点(如对应于振幅、频率、时间和/或位置信息的单个点;对应于速度和时间对的单个点),或者可被组织成对应于时间段的片段,

如对应于患者的心动周期的时间段(如对应于振幅、频率、时间和/或位置信息的点序列;对应于与患者的心动周期的次数配对的速度的点序列)。例如,超声数据样本可包括对应于心动周期的[频率、时间]的数据点对(如原始数据)的序列;或者,如果已执行多普勒方程算法处理原始数据,超声数据样本可包括对应于心动周期的[速度,时间]的数据点对的序列,或基于超声信息的对应于多普勒频谱的任何其他数据点对序列。处理电路300可被配置为执行多普勒方程算法来确定速度信息(例如,速度作为特定位置处的时间的函数)。

[0050] 处理电路300可被配置为对阈值模块314预处理信息。例如,处理电路300可对超声信息执行空间滤波算法或边缘增强算法中的至少一个,例如以增强对应于血液流动的超声信息的一部分。空间滤波算法或边缘增强算法中的至少一个可基于亮度信息、信噪比、信号数据识别或其他因素被执行。

[0051] 处理电路300可对从超声换能器接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱。第一子集的分辨率可以是低的。例如,从原始超声数据中采样的超声数据通常可在给定时间段内采样为有64或128个样本,然而超声数据样本的第一子集在给定时间段内可有8或16个样本。

[0052] 处理电路300包括阈值模块314。阈值模块314被配置为基于多个第一频谱生成阈值。在一些实施例中,阈值模块314根据多个第一频谱的平均值和标准偏差的函数生成阈值,如下面的等式1所示:

[0053]  $\text{Threshold}(f) = (\mu(f) + k * \sigma(f))$ ;

[0054] 其中 $f$ 是频谱的频率, $\mu$ 是频谱的均值, $k$ 是可以自适应调节的因子, $\sigma$ 是频谱的标准偏差。在一些实施例中,阈值模块314使用模糊逻辑确定阈值,如通过基于模糊逻辑阈值从噪声信息分割信号信息。阈值模块314可使用模式分类算法来确定阈值,包括Fischer的判别方法、Voronoi区域、聚类方法或原理-成分分析中的至少一个。阈值模块314可使用图像分割方法确定阈值(例如,通过将超声数据分割成对应于基础解剖的预期区域的段,并基于段生成阈值)。图像分割方法可包括形态学处理。图像分割方法可包括小波滤波和Gabor滤波。

[0055] 在一些实施例中,阈值模块314执行静态降噪算法以生成阈值。静态降噪算法可基于噪声的预定的期望特征被执行,如通过使用参数(如几个脉冲重复频率、探头或深度)。静态降噪算法可通过基于多个用例调整和/或更新预定的期望特性被执行,允许阈值的学习以便更好地预测未来用例的阈值。

[0056] 在一些实施例中,阈值模块314自适应地更新阈值。例如,阈值模块314可使用预定义阈值或先验阈值执行反馈回路以自适应地更新阈值。阈值模块314可自适应地更新阈值以减小瞬态效应(如峰值噪声和/或间隙)的影响。

[0057] 在实施例中,阈值模块314通过以下自适应地更新阈值:根据等式1计算暂定阈值;将(超声数据的)像素与暂定阈值比较;如果像素大于暂定阈值,则将该像素定义为暂定信号像素;如果像素小于或等于暂定阈值,则将该像素定义为暂定噪声像素;将暂定噪声像素的均值或标准偏差中的至少一个与对应的先验(例如,预先定义或来自先前的阈值计算)均值或先验标准偏差中的至少一个比较以确定暂定差值,比较暂定差值与暂定差值阈值;以及如果暂定差值小于暂定差值阈值,输出暂定阈值作为由归类模块316要使用的阈值,否则使用更小的 $k$ 值重新计算暂定阈值。因此,阈值模块315可以通过降低阈值来调整阈值,以便

过量的噪声数据不会意外地与信号数据混合,和/或以便阈值对超声数据中的瞬态变化不太敏感。

[0058] 阈值模块314还可使用多级处理自适应地更新阈值。在实施例中,阈值模块314通过执行第一处理阶段和多个后续的处理阶段来自适应地更新阈值。第一处理阶段包括:根据等式1计算第一阈值;将小于第一阈值的像素归类为暂定噪声像素,否则为暂定信号像素;对暂定信号像素或暂定噪声像素中的至少一个执行平滑处理;以及对暂定噪声像素执行直方图分析以细化暂定噪声像素(例如,识别应当重新被归类为暂定信号像素的离群噪声像素)。每个后续的处理阶段包括:计算后续阈值作为暂定噪声像素(乘以因子k)乘以暂定噪声像素的标准偏差的平均值;将小于后续阈值的像素归类为暂定噪声像素,否则为暂定信号像素;对暂定信号像素或暂定噪声像素中的至少一个执行平滑处理;以及对暂定噪声像素执行直方图分析以细化暂定噪声像素。执行的后续的处理阶段的数量可以是预定的数量。可替换地,后续的处理阶段可被执行直到各阶段之间的阈值的变化小于变化阈值,或者从噪声重新归类到信号的像素的数量小于重新归类阈值。应当理解的是,基于阈值计算所需的计算速度和/或所需的信噪比也可细化用于因子k的值。

[0059] 处理电路300还包括判别模块316。判别模块316被配置为使用阈值模块314确定的阈值归类超声数据样本。在一些实施例中,判别模块316比较第一频谱与阈值。响应于确定第一频谱大于阈值,判别模块316将第一频谱归类为信号数据(例如,流数据)。响应于确定第一频谱小于等于阈值,判别模块316将第一频谱归类为噪声数据。

[0060] 在一些实施例中,判别模块316在对超声数据样本执行快速傅里叶变换(FFT)后执行比较。例如,如以下等式2所示,判别模块316可以计算超声数据样本的FFT,并对对应的频率比较结果与阈值:

$$[0061] \quad output(t) = \begin{cases} flow(t), FFT(input(t)) > threshold(f) \\ noise(t), FFT(input(t)) \leq threshold(f) \end{cases};$$

[0062] 如上所述,第一频谱是通过以低于用于典型的超声数据处理操作的速率对超声数据采样而生成的,如在选定的时间段内采样8或16个点,而不是64或128个点。在一些实施例中,将第一频谱归类为信号数据或噪声数据包括将来自选定的时间段内的其他超声数据样本归类为信号数据或噪声数据。例如,如果选择的时间段包括被选择作为第一频谱的8个超声数据样本以及合计64个超声数据样本,判别模块316从阈值模块314接收到阈值后,可将全部64个超声数据样本归类为信号数据或噪声数据。在一些实施例中,判别模块316在执行阈值模块314后的选定时间段内对剩余超声数据样本执行频谱计算。应当理解的是,因为阈值模块314使用相对较少的超声数据样本来计算阈值,在进一步处理前将所有超声数据样本本区分为信号数据或噪声数据的计算量可能不会显著影响来自处理电路300的最终超声输出的延迟。

[0063] 通过区分信号数据超声数据样本和噪声数据超声数据样本,处理电路300可以更有效地执行信号处理操作,以改善超声输出的外观和/或声音。相对于现有的同时处理信号数据和噪声数据的系统,处理电路300可以提高超声输出的信噪比。

[0064] 处理电路300可以使用第一信号处理参数处理信号数据,并使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据。第一和第二信号处理参数可用于执行相同类型的信号处理操作(例如应用增益或缩放)。第一和第二信号处理参数可用于执行不同的信

号处理操作。例如,如果增益只应用于信号数据而不是噪声数据,应当理解的是,第一信号处理参数将具有第一值以应用增益(例如,大于1的值),而第二信号处理参数将具有与第一信号处理参数不同的第二值(例如,使得无增益被应用的值(如1),或对噪声数据应跳过增益处理的标志或其他指示)。处理电路300可以放大信号数据和/或抑制噪声数据以提高信噪比。

[0065] 处理电路300可以对信号数据和对噪声数据分别执行脉冲波处理步骤。这可包括以期望的频谱分辨率执行频谱计算。例如,(相对对信号数据)以较低的频谱分辨率对噪声数据计算频谱具有计算优势。

[0066] 在一些实施例中,第一和第二信号处理参数为增益参数。例如,通过将第一信号处理参数设置为大于第二信号处理参数,处理电路300通过对噪声数据应用与信号数据不同的增益或缩放来抑制噪声。

[0067] 第一和第二信号处理参数可以是平滑参数。处理电路300通过使第二信号处理参数不同于第一信号处理参数,从而区分信号数据和噪声数据。

[0068] 同样,处理电路300可以通过使第二信号处理参数不同于第一信号处理参数来执行放大、滤波或边缘处理中的至少一个,从而区分信号数据和噪声数据。在一些实施例中,放大、滤波或边缘处理中的至少一个是对信号数据执行并且不对噪声数据执行。

[0069] 第一和第二信号处理参数可以是间隙填充参数。处理电路300可以基于信号数据缺失或振幅相对较低,但是基于邻近区域中的先验数据和/或信号数据预计会出现的区域来识别间隙。对于噪声数据,处理电路300可以计算随机噪声,并将随机噪声添加到间隙中以填充噪声数据中的间隙。在一些实施例中,随机噪声从静态模板被计算。随机噪声也可以被动态地计算(如基于噪声数据的特性)。在一些实施例中,处理电路300使用信号数据执行信号持续来填充间隙。例如,处理电路300可以将先验信号数据与当前信号数据组合(例如,使用可以是接收到先验信号数据后经过的时间的函数的组合因子)以持续先验信号数据。

[0070] 对于信号数据,处理电路300可以使用先验数据执行平滑处理以填充信号数据中的间隙。在一些实施例中,用于间隙填充的信号数据是从先验波形迹线(例如,用于生成超声数据样本的先验时间段)获得的。处理电路300可以通过执行信号匹配或模板匹配中的至少一个来识别先验波形迹线,其中模板表示先验波形迹线的预期特性(如在选定频率处的振幅)。在一些实施例中,处理电路300可以估计心脏跳动的空间或时间位置中的至少一个以预测信号数据,并使用预测的信号来填充间隙。

[0071] 处理电路300包括输出生成模块318。输出生成模块318接收经处理的信号数据和噪声数据,并组合信号数据和噪声数据。

[0072] 输出生成模块318可以对信号数据和噪声数据执行各种组合算法(如线性组合或非线性组合)。处理电路300可执行阈值模块314、判别模块316,并使输出生成模块318在超声数据处理期间的任何阶段组合经处理的信号数据与噪声数据。例如,这些处理中的一个或多个可以在用于超声视频的壁滤波、间隙填充、频谱计算、对数压缩、增益应用、动态范围应用、平滑处理或基线生成之前或之后被执行。同样地,这些处理中的一个或多个可以在壁滤波、间隙填充、I/Q信号到左/右信号的转换、上采样(如将超声数据样本上采样到音频输出频率,如44.1kHz)、滤波、数字到模拟转换、放大、多普勒音频处理、Hilbert滤波或音量控制之前或之后被执行。输出生成模块318可以基于空间因素(如超声图像中的深度)、时间因

素(如脉冲重复频率)或流动特性(如平均流速、最大流速)中的至少一个,组合信号数据和噪声数据。随着血液流动的变化,组合可以随着时间而变化。

[0073] 输出生成模块318使用组合的信号数据和噪声数据生成包括超声图像或超声音频中的至少一个的超声输出。输出生成模块通过改变图像的参数(如与二值图像的空间位置(如像素)相关联的亮度或颜色值),来修改超声图像。

[0074] 图像修改模块318可以执行壁滤波器,壁滤波器被配置为识别和移除超声换能器组件102检测到的超声信息中的低频成分,如通过对超声信息应用高通滤波器。高通滤波器可以基于存储的关于对于血液流动检测的典型频率(与对于血管壁检测的典型频率比较)的信息被校准。高通滤波器可动态地和/或响应于用户输入被校准,如用户输入指示来自用户的描述显示的超声数据的频谱是否包括代表血管壁的信息的反馈。基于确定血管特征对应于动脉区域或静脉区域,图像修改模块318可以重新校准壁滤波器(例如,修改滤波器频率阈值)以更准确地区分血液流动与和血管特征相关联的血管壁。在一些实施例中,图像修改模块318在阈值模块314确定阈值之前执行壁滤波器。

[0075] 在一些实施例中,图像修改模块318基于归类模块316输出的信号数据和噪声数据对壁滤波器进行修改。图像修改模块318可以计算信号数据与噪声数据的信噪比,并将信噪比与信噪比阈值比较,如果信噪比小于信噪比阈值,则修改壁滤波器。例如,如果信噪比小于信噪比阈值,则可能从壁数据中检测到过量的噪声,从而用于滤出壁数据的频率应该被增加。

[0076] 在一些实施例中,图像修改模块318基于由归类模块316基于由阈值模块314生成的阈值而归类的信号数据和噪声数据的信噪比而修改超声输出的生成。图像修改模块318可以将信噪比与信噪比阈值比较。如果信噪比大于信噪比阈值,图像修改模块318可以执行(1)用减小的汉明窗处理信号数据,这可提高频谱分辨率,或(2)增加超声输出的动态范围中的至少一个。如果信噪比小于或等于信噪比阈值,则输出生成模块318可以执行以下中的至少一个(1)用增加的汉明窗处理信号数据,这可提高信噪比;(2)增加平滑以提高信噪比;或者(3)减小超声输出的动态范围。

[0077] 输出生成模块318可被配置为基于用户输入修改图像。例如,输出生成模块318可以接收指示修改显示图像的增益或动态范围中的至少一个的指令的用户输入。输出生成模块318可以基于用户输入修改用于显示的图像的像素的亮度。

[0078] 现参照图4,示出用于血管成像的自适应增强的方法400。方法400可由超声系统(如超声系统100、包括处理电路300的超声系统等)实现。方法400可被执行用于向执行超声诊断程序的用户显示超声频谱或图像,或输出超声音频。

[0079] 在405处,接收超声数据。例如,来自超声换能器探头的超声数据可以被定位在患者附近以检测来自患者的超声信息。超声换能器探头可将超声数据作为频率信息输出。在一些实施例中,超声换能器探头可被配置成将频率信息处理为作为时间的函数的速度信息,并将超声数据输出为作为时间的函数的速度信息。

[0080] 在410处,执行壁滤波器。壁滤波器可以通过对超声数据应用高通滤波器而被执行。

[0081] 在415处,使用超声数据以低分辨率计算频谱。例如,如果典型地通过从选定的时间段内提取64或128个超声数据样本而处理超声数据,低分辨率计算可以是基于来自选定

的时间段的8或16个超声数据样本。

[0082] 在420处,使用低分辨率频谱生成阈值。阈值可以作为多个低分辨率频谱的平均值和标准偏差的函数被生成。阈值可通过更新先前阈值被生成。可使用反馈回路将阈值与预定义阈值或先前阈值比较而自适应地更新阈值。阈值可使用多级处理被自适应地更新。

[0083] 在425处,将低分辨率频谱与阈值比较。如果低分辨率频谱大于阈值,则在430处,将低分辨率频谱归类为信号数据。将低分辨率频谱归类为信号数据可包括将其他超声数据样本和/或来自相关联的时间段的超声频谱归类为信号数据。

[0084] 在435处,使用第一信号处理参数处理信号数据。处理信号数据可包括以所需的分辨率从超声数据计算频谱(如果还没有这样做)。第一信号处理参数可以是增益参数、缩放参数、壁滤波参数、间隙填充参数、平滑参数、放大参数、滤波参数或边缘处理参数。

[0085] 如果低分辨率频谱小于或等于阈值,则在440处将超声数据归类为噪声数据。将低分辨率频谱分类为噪声数据可包括将其他超声数据样本和/或来自相关联的时间段的超声频谱归类为信号数据。

[0086] 在445处,使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据。第二信号处理参数可以与第一信号处理参数具有相同的类型(例如,两个参数是具有不同值的增益参数),也可以具有不同的类型(例如,增益只应用于信号数据,因此第二处理参数的值可具有值0或1用于应用增益,也可以是指示增益不应被应用于噪声数据的标志)。

[0087] 在450处,将经处理的信号数据和经处理的噪声数据组成成超声输出。经处理的信号数据和经处理的噪声数据可使用线性组合或非线性组合被组合。经处理的信号数据与经处理的噪声数据可在从接收原始数据到输出超声输出的信号处理通路中的不同阶段被组合。

[0088] 在455处,输出超声输出。超声输出可被输出为超声图像(例如,以各种超声图像模式,如B-模式,双工,三工)。超声输出可作为音频被输出。

[0089] 在各种实施例中,按照本文所述的系统和操作方法操作的超声系统可以通过更有效地区分信号数据和噪声数据(如在脉冲波多普勒操作中,以多频谱分辨率)来改进现有的超声系统。可以在时域或频域中从噪声数据中判别出来信号数据。该判别可以用于在增强信号信息的同时抑制噪声。在双工模式和三工模式中,该判别可以用于更有效地填充间隙。这些改进可以在视觉图像输出和音频输出中实现。

[0090] 本公开构想用于实现各种操作的方法、系统和任何机器可读介质上的程序产品。本公开的实施例可使用现有的计算机处理器被实现,或者可通过用于为这个或另一个目的而组成的适当的系统的专用计算机处理器被实现,或者可通过硬连线系统被实现。本公开范围内的实施例包括包含用于携带或具有存储在其中的机器可执行指令或数据结构的机器可读介质的程序产品。这种机器可读介质可以是通用或专用计算机或其他带有处理器的机器可以访问的任何可用介质。例如,这种机器可读介质可以包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁存储设备,或可被用于以机器可执行指令或数据结构的形式携带或存储所需的程序代码,并可由通用或专用计算机或其他带有处理器的机器访问的任何其他介质。当信息通过网络或其他通信连接(硬连线、无线或硬连线或无线的组合)被传输或被提供给机器时,机器适当地将连接视为机器可读介质。因此,任何这样的连接都被恰当地称为机器可读介质。上述组合也包括在机器可读介质的范围内。机

器可执行指令包括,例如,使通用计算机、专用计算机或专用处理机器执行某种功能或一组功能的指令和数据。

[0091] 尽管这些图可显示方法步骤的特定顺序,但是这些步骤的顺序可以与所描述的不同。此外,两个或更多个步骤可以同时执行或者部分同时执行。这种变化将取决于选择的软件和硬件系统以及设计人员的选择。所有此类变化均在本公开的范围。同样,软件实施方式可使用具有基于规则的逻辑和其他逻辑的标准编程技术来实现,以实现各种连接步骤、处理步骤、比较步骤和决策步骤。

[0092] 虽然本文公开了各种方面和实施例,但是对于本领域技术人员来说,其他方面和实施例将是明显的。本文公开的各方面和实施例是为了说明的目的,并不旨在限制本公开,本公开的真实范围和精神由所附权利要求指示。

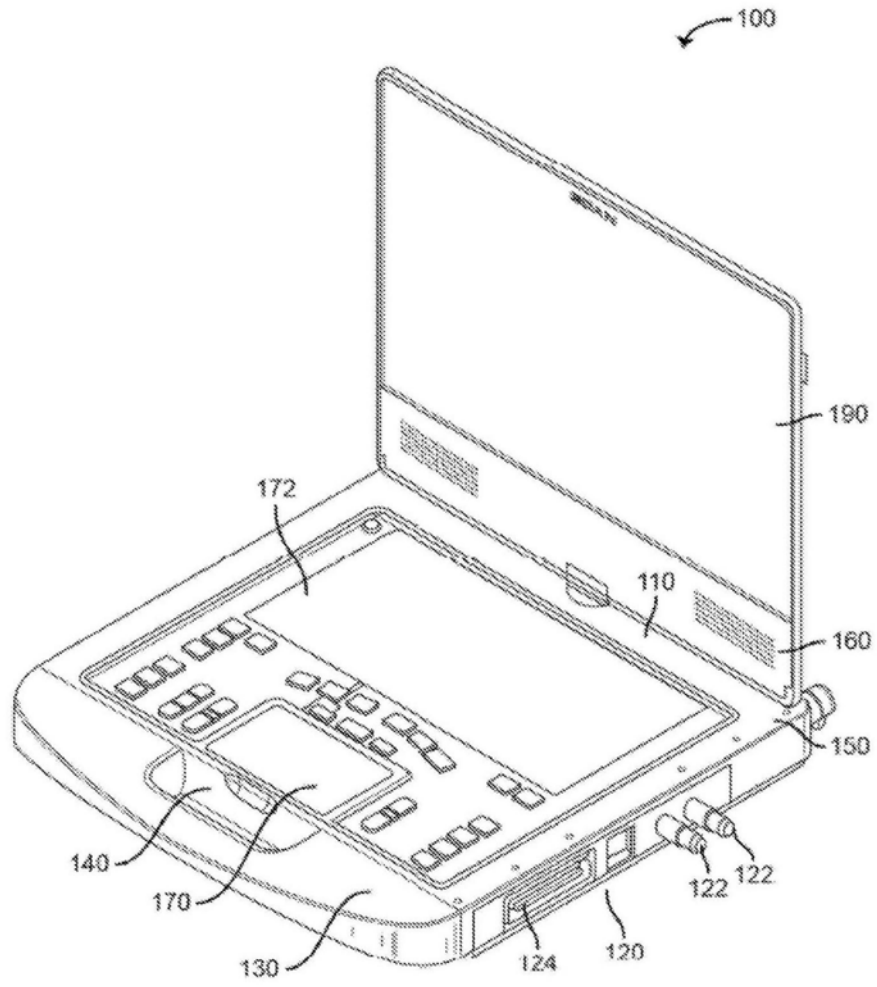


图1A

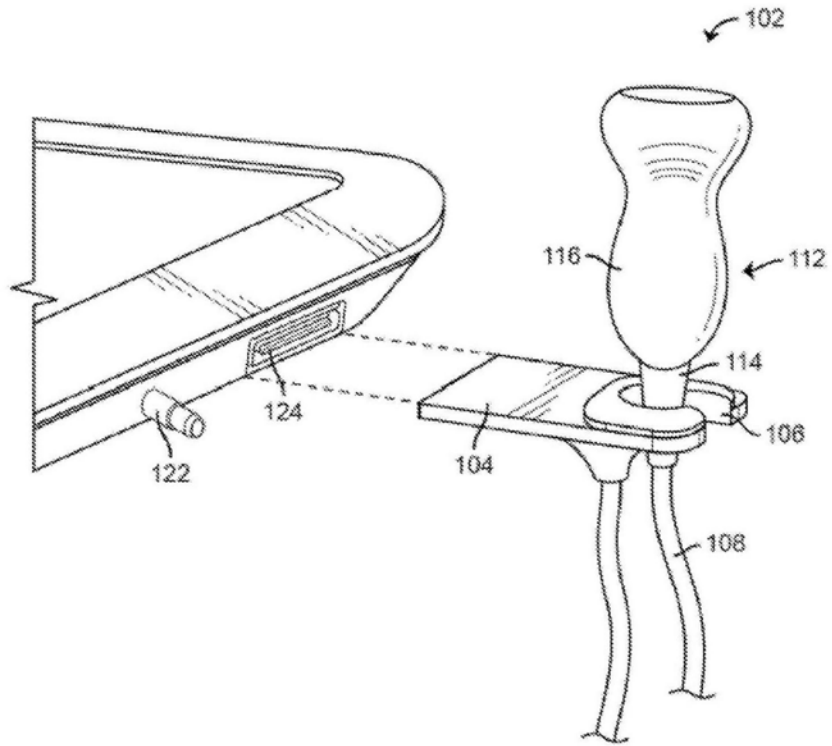


图1B

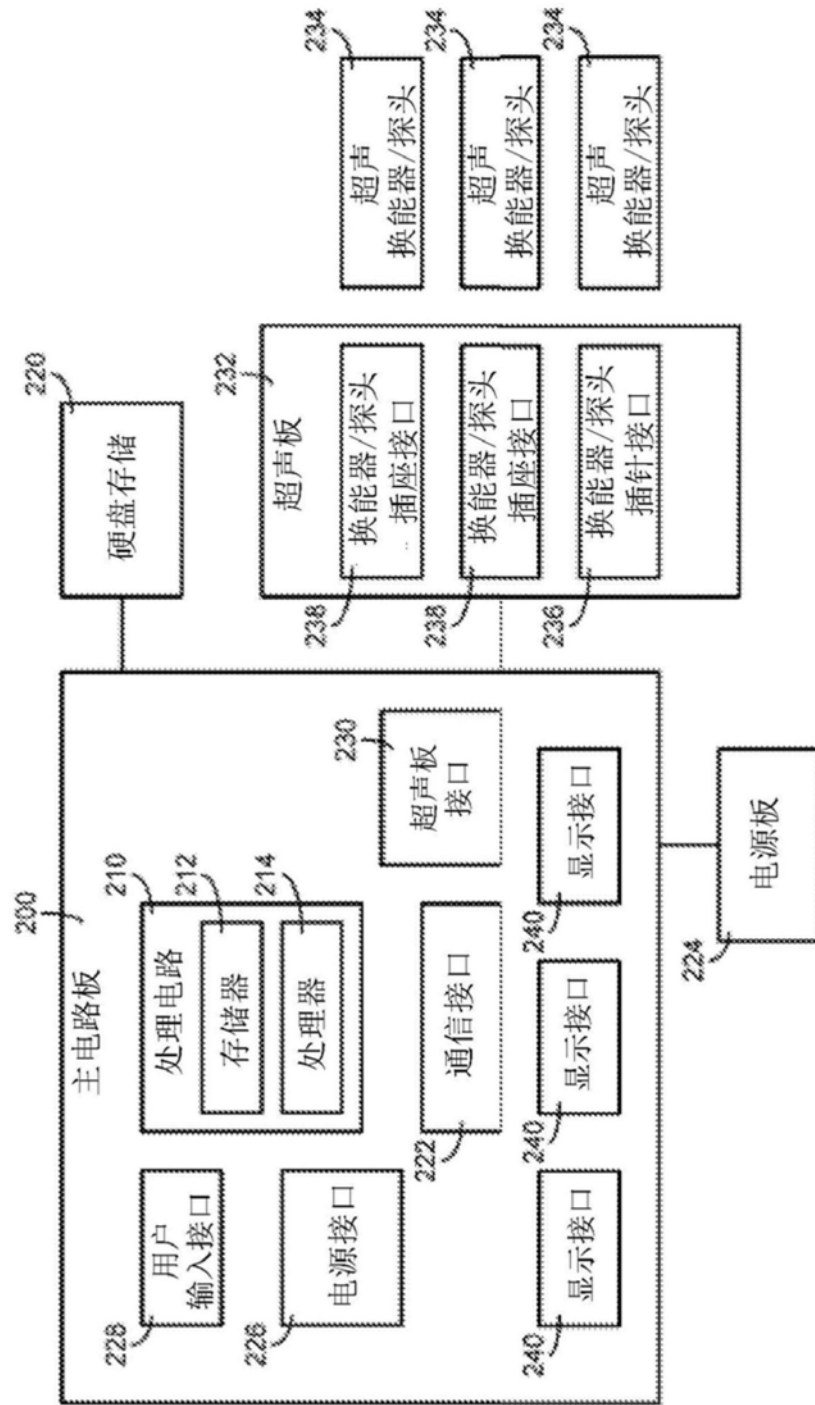


图2

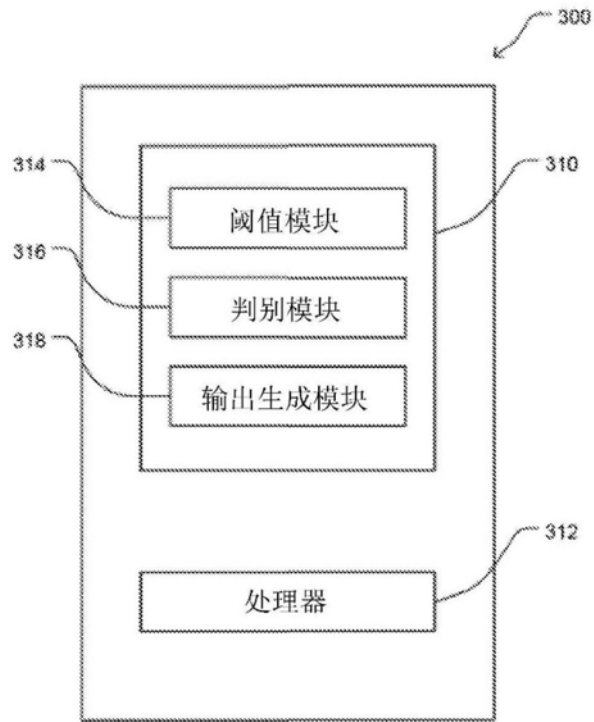


图3

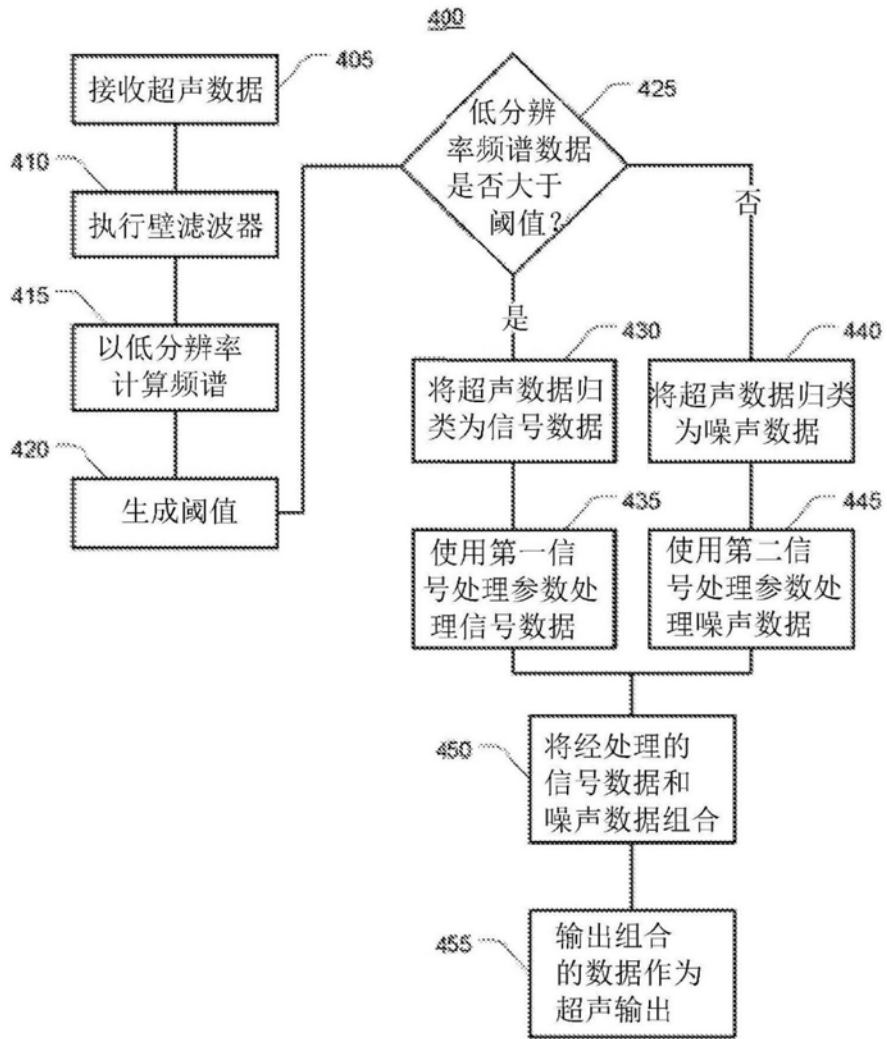


图4

专利名称(译)	用于超声成像的多分辨率判别分析的系统与方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110337273A</a>	公开(公告)日	2019-10-15
申请号	CN201880013450.0	申请日	2018-11-06
[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 张瑞英		
发明人	塞萨德里·斯里尼瓦桑 张瑞英		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/4438 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/5269 G06K9/40 G06K2209/05 A61B8/06 A61B8/46 G06K9/0055 G06T7/0012 G06T2207/10132		
代理人(译)	张润		
优先权	62/586004 2017-11-14 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

超声系统(100)包括超声换能器(234)、处理电路(210、300)和输出设备。超声换能器(234)检测超声信息并输出超声信息作为超声数据样本。处理电路(210、300)接收来自超声换能器(234)的超声数据样本，对接收的超声数据样本的第一子集计算多个第一频谱，基于多个第一频谱生成阈值，将大于阈值的第一频谱归类为信号数据，否则为噪声数据，使用第一信号处理参数处理信号数据并使用与第一信号处理参数不同的第二信号处理参数处理噪声数据，并将经处理的信号数据与噪声数据组合成超声输出。输出设备被配置为输出超声输出作为超声图像或超声音频中的至少一个。

