



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102949209 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210300098. 3

(22) 申请日 2012. 08. 21

(30) 优先权数据

13/214, 922 2011. 08. 22 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 S. 霍尔 T. 霍尔 T. 里滕肖伯

B. R. 阿明格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 叶晓勇 李浩

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

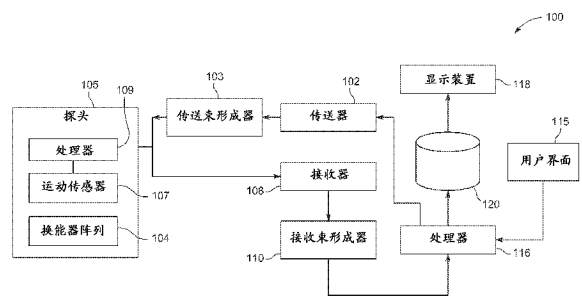
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

超声成像系统、超声探头以及减少功率消耗的方法

(57) 摘要

本发明的名称为：“超声成像系统、超声探头以及减少功率消耗的方法”。超声探头(105)和超声成像系统(100)包括换能器阵列(104)和运动传感器(107)。运动传感器(107)适于检测超声探头(105)的运动。超声探头(105)和超声成像系统(100)还包括连接至运动传感器(107)的处理器(109),处理器(109)配置成响应于使用运动传感器(107)检测一段时间的无运动来减少超声探头(105)的功率消耗。



1. 一种超声成像系统(100),包括:
超声探头(105),包括换能器阵列(104)和运动传感器(107),其中,所述运动传感器(107)适于检测所述超声探头(105)的运动;以及
处理器(109),连接至所述运动传感器(107),其中,所述处理器(109)配置成响应于使用所述运动传感器(107)检测一段时间的无运动来减少所述超声探头(105)的功率消耗。
2. 如权利要求1所述的超声成像系统(100),其中所述运动传感器(107)包括加速度计。
3. 如权利要求1所述的超声成像系统(100),其中,所述运动传感器(107)包括陀螺传感器。
4. 如权利要求1所述的超声成像系统(100),其中,所述处理器(109)进一步配置成通过在所述超声探头(105)中降低电部件的电压来降低所述超声探头(105)的所述功率消耗。
5. 如权利要求4所述的超声成像系统(100),其中,所述处理器(109)进一步配置成通过响应于检测来自所述运动传感器(107)的运动来恢复所述电部件的所述电压以重新激活所述超声探头(105)。
6. 如权利要求5所述的超声成像系统(100),其中,所述电部件包括前置放大器元件、延时线元件或信号求和单元。
7. 一种超声探头(105)包括:
探头外壳(152);
设置在所述探头外壳(152)中的换能器阵列(104);
设置在所述探头外壳(152)中的运动传感器(107),其中,所述运动传感器(107)适于检测所述超声探头(105)的运动;以及
设置在所述探头外壳(152)中的处理器(109),所述处理器(109)电耦合至运动传感器(107),所述处理器(109)配置成响应于使用所述运动传感器(107)检测一段时间的无运动来减少所述超声探头(105)的功率消耗。
8. 如权利要求7所述的超声探头(105),其中,所述运动传感器(107)包括加速度计。
9. 如权利要求8所述的超声探头(105),其中,所述运动传感器(107)包括3轴加速度计。
10. 如权利要求7所述的超声探头(105),其中,所述运动传感器(107)包括陀螺传感器。
11. 如权利要求7所述的超声探头(105),其中,所述处理器(109)进一步配置成通过降低所述超声探头(105)中的电部件的电压来减少所述超声探头(105)的所述功率消耗。
12. 如权利要求11所述的超声探头(105),其中,所述处理器(109)进一步配置成通过响应于检测来自所述运动传感器(107)的运动来恢复对所述电部件的所述电压以重新激活所述超声探头(105)。
13. 如权利要求7所述的超声探头(105),其中,所述超声探头(105)包括无线超声探头(105)。

超声成像系统、超声探头以及减少功率消耗的方法

技术领域

[0001] 本公开通常涉及超声探头、超声成像系统以及用于减少超声探头功率消耗的方法。

背景技术

[0002] 在医学超声成像领域中,换能器阵列通常用来传送超声能量到患者体内以及用来检测来自患者的反射超声能量。超声探头通常涂有超声凝胶以确保好的声学耦合,并且置于患者之上以便高效地传送和接收超声能量。基于反射的超声波的能量和定时,有可能确定关于患者体内区域的详细信息。该信息可用来生成图像和/或诸如血液流动方向或流动率的定量数据。

[0003] 在超声探头内的换能器阵列通常包括若干换能器元件,这些换能器元件响应于在元件上的电压施加而改变形状。换能器元件通常为某一类型的压电材料(诸如 PZT)。通过快速转换在换能器元件上的电压并且记录元件的激发时间,可生成特定频率的超声束。当进行有源扫描时,也就是传送和接收超声能量时,超声探头通常生成来自多种源的热量。首先,压电元件的机械运动生成热量,且其次,超声探头内的电子器件也趋向于生成热量。因为超声探头仅仅通过超声凝胶的薄层与患者隔开,所以所有来自超声探头内部的这些热量传导性地传递至患者。

[0004] 由于担心患者和临床医生的舒适和安全,不希望具有过高的超声探头温度。在大部分的国家,管理机构在超声探头的可允许的温度方面已经建立了严格的指导方针。与太热的超声探头接触对于患者和/或临床医生来说有可能是不舒服或危险的。新一点的超声探头设计,特别是 2D 阵列探头具有附加的元件和通道,因此,生成比旧式的超声探头设计甚至更多的热量。

[0005] 出于这些以及其它理由,存在对改进的超声探头和用于控制超声探头的温度的方法的需要。

发明内容

[0006] 本文解决了上述的缺点、不足和问题,这将通过阅读和理解下面的说明来得到理解。

[0007] 在一实施例中,超声成像系统包括:包含换能器阵列和运动传感器的超声探头。运动传感器适于检测超声探头的运动。超声成像系统还包括连接至运动传感器的处理器。该处理器配置成响应于使用运动传感器来检测一段时间的无运动来减少超声探头的功率消耗。

[0008] 在另一个实施例中,超声探头包括:探头外壳,设置在探头外壳中的换能器阵列,设置在探头外壳中的运动传感器,以及设置在探头外壳中的处理器。运动传感器适于检测超声探头的运动,并且处理器配置成响应于使用运动传感器来检测一段时间的无运动来减少超声探头的功率消耗。

在另一个实施例中,控制超声探头的方法包括:从附连至超声探头的运动传感器接收数据,该数据表明超声探头已经静止一段时间,以及响应于接收数据来降低超声探头的功率消耗。

[0009] 根据附图和其详细描述,本发明的多种其它特征、目的和优点将对本领域技术人员变得显而易见。

附图说明

[0010] 图 1 为依照一实施例的超声成像系统的示意图;

图 2 为依照一实施例的超声探头的示意图;

图 3 为依照一实施例的超声探头的示意图;以及

图 4 为依照一实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0011] 在以下详细的描述中,参考了形成描述的一部分的附图,并且其中以示例的方式示出了可被实践的具体实施例。这些足够详细描述的实施例使本领域技术人员能够实践该实施例,并且要理解的是,可以利用其它实施例,并且可做出逻辑的、机械的、电学的以及其它变化,而不背离本实施例的范围。因此,以下详细的描述并不视为限制本发明的范围。

[0012] 图 1 为依照一实施例的超声成像系统 100 的示意图。超声成像系统 100 包括传送信号至传送束形成器 103 的传送器 102,传送束形成器 103 转而驱动换能器阵列 104 内的换能器元件(未示出)以发射脉冲超声信号至诸如患者(未示出)的结构。超声探头 105 包括换能器阵列 104、换能器元件、运动传感器 107 以及处理器 109。处理器 109 例如可为中央处理单元、微处理器、数字信号处理器或任意其它适于以下逻辑指令的电部件。可使用换能器阵列的多种几何结构,包括 2D 阵列、线性阵列、曲线性阵列以及凸阵列。从体内的结构(如血细胞或肌肉组织)反向散射脉冲超声信号以产生返回到换能器阵列 104 的回波。通过换能器阵列 104 中的换能器元件将回波转变成电信号或超声数据,并通过接收器 108 接收的电信号。为了本公开的目的,术语“超声数据”可包括采集的数据和/或通过超声成像系统处理的数据。表示接收的回波的电信号经过输出超声数据的接收束形成器 110。用户界面 115 可用来控制超声成像系统 100 的操作,包括用来控制患者数据的输入、用来改变扫描或显示参数等。

[0013] 超声成像系统 100 还包括处理器 116,以处理超声数据并且生成用于显示在显示装置 118 上的帧或图像。处理器 116 可适于根据多个可选的超声模式来对超声数据执行一个或者多个处理操作。处理器 116 还可适于控制使用超声探头 105 的超声数据采集。可在接收回波信号时的扫描对话期间实时处理超声数据。为了本发明的目的,术语“实时”定义成包括没有有意的滞后或延迟而执行的过程。实施例可以以大于 20 次每秒的速率更新显示的超声图像。图像可显示为活动图像的一部分。为了本发明的目的,术语“活动图像”定义为包括在采集超声数据的附加帧时更新的动态图像。例如,甚至可在基于先前采集的数据生成图像并同时显示活动图像时采集超声数据。然后,根据实施例,当附加超声数据被采集时,依次显示从更近一些采集的超声数据生成的附加帧或图像。附加地或备选地,超声数据可在扫描会话期间临时地存储在缓冲器(未示出)中,并且在活动或离线操作中不至于实

时地处理。本发明的一些实施例可包括多个处理器(未示出)来处置处理任务。例如,当第二处理器可用于在显示图像之前进一步处理数据时,可利用第一处理器来对超声信号进行解调和抽样。

[0014] 仍然参照图 1, 超声成像系统 100 可连续地以例如 20Hz 至 150Hz 的帧速率采集超声数据。然而, 其它实施例可以不同的速率来采集超声数据。为了存储没有安排立即显示的、所获超声数据的已处理的帧而包括存储器 120。在示范性实施例中, 存储器 120 具有足够的容量来存储相当于至少几秒的超声数据的帧。以便于根据超声数据的帧的采集时间或顺序来对其进行检索的方式存储超声数据的帧。如上所述, 可在活动图像的生成和显示期间检索超声数据。存储器 120 可包括任意已知的数据存储介质。

[0015] 可选择地, 本发明的实施例可利用造影剂来实施。在使用包括微泡的超声造影剂时, 对比成像生成加强的解剖学结构和在体内的血流的图像。当使用造影剂采集超声数据之后, 图像分析包括分离谐波分量和线性分量、加强谐波分量以及通过利用加强的谐波分量生成超声图像。使用合适的滤波器来执行从接收的信号分离谐波分量。将造影剂用于超声成像是本领域技术人员众所周知的, 并且将因此不会进一步详细地描述。

[0016] 在本发明的多种实施例中, 超声数据可通过其它或不同的与模式相关的模块(例如, B 模式、彩色多普勒、能量多普勒、M 模式、频谱多普勒、解剖学 M 模式、应变、应变速率等)来处理, 以形成图像帧等的 2D 或 3D 数据集。例如, 一个或者多个模块可生成 B 模式、彩色多普勒、能量多普勒、M 模式、解剖学 M 模式、应变、应变速率、频谱多普勒图像帧和其组合等。存储图像帧, 并对每个图像帧记录表明图像帧被采集在存储器中的时间的定时信息。该模块可包括例如执行扫描转换操作的扫描转换模块, 以将图像帧从极坐标转换至笛卡儿坐标。当针对患者执行程序时, 可设置从存储器读取图像帧并且实时地显示图像帧的视频处理器模块。视频处理器模块可在图像存储器中存储图像帧, 从该处理器中读取和显示图像。超声成像系统 100 可配置为控制台系统、车载(cart-based)系统或诸如手持或膝上型系统的便携系统。

[0017] 图 2 为依照一实施例的超声探头 150 的示意图。可代替超声成像系统(诸如图 1 中示出的超声成像系统 100)中的超声探头 105 而使用超声探头 150。超声探头 150 包括探头外壳 152。根据一实施例, 探头外壳 152 可以是塑料的, 并且其可成形为考虑临床医生的人体工程学使用。例如, 探头外壳 152 可成形为舒适地保持在临床医生的拇指和食指之间。线 154 附连至探头外壳 152 并且用于在超声探头 150 和其余的超声成像系统之间传送数据。根据一实施例, 超声探头 150 包括包含多个换能器元件 158 的换能器阵列 156。如前所述, 为了形成图像和/或采集患者体内的结构数据, 换能器元件 158 被配置成传送和接收超声能量。超声探头 150 还包括传送电子器件 160、接收电子器件 162 以及处理器 164。

[0018] 传送电子器件 160 可包括在超声能量的传送期间所使用的一个或者多个电子部件。例如, 传送电子器件 160 可包括一个或者多个高压电源、波形发生器、延时线元件以及后置放大器元件。为了有源地传送超声束至患者, 可能需要以非零电压偏置传送电子器件 160。接收电子器件 162 可包括一个或者多个前置放大器元件、延时线元件以及信号求和单元。为了有源地接收反射的超声波, 可能需要以非零电压偏置接收电子器件 162。

[0019] 超声探头 150 还包括运动传感器 166。根据示范性实施例, 运动传感器 166 可包括能够检测加速度的加速度计。例如, 运动传感器 166 可为具有互相正交地安装的 3 个加速

度计的 3 轴加速度计。这样,3 轴加速度计适于检测任意方向上的加速度分量。本领域的技术人员应该理解的是,其它实施例可使用其它类型的运动传感器。例如,实施例可使用陀螺传感器作为运动传感器。框架陀螺仪趋向于在相同的取向上保持旋转,而不论周围对象或根据实施例的超声探头的位置如何。因此,通过测量关于旋转陀螺仪的位移,有可能确定超声探头是移动的还是静止的。应当意识到的是,陀螺仪趋向于在旋转时进动。当解释来自陀螺传感器的数据时可能需要考虑该进动。根据其它实施例,也可使用其它类型的运动传感器。例如,可使用配置成检测传感器关于静场的位置的电磁传感器。也可使用其它类型的运动传感器,包括使用光学传感器的运动传感器。

[0020] 依照一实施例,运动传感器 107 连接至处理器 109。处理器 109 从运动传感器 107 接收数据,并且基于这些数据来确定何时超声探头 105 在运动中以及何时超声探头 105 没有在运动中。根据另一个实施例,连接至运动传感器的处理器可定位在超声探头外侧。例如,运动传感器可连接至诸如处理器 116 的处理器,处理器 116 位于超声探头 105 的外侧。根据实施例,处理器 116 可在超声成像系统的控制台内。因此,根据其它实施例,位于超声探头 105 外侧的处理器 116 或另一个处理器可从运动传感器接收数据,并且如果该数据表明超声探头 105 没有移动,则有可能控制以停用超声探头。将在下文中更详细地描述超声探头的停用。

[0021] 图 3 为依照一实施例的超声探头 170 的示意图。超声探头 170 与超声探头 150(在图 2 示出)共享许多的部件。为简洁起见,将使用共同的参考标号来标识图 2 和 3 之间基本相同的部件。超声探头 170 还包括无线传送器 172、无线接收器 174 以及电池 176。根据一些实施例,无线传送器 172 和无线接收器 174 可由单个无线传送器/接收器(未示出)来代替。在图 3 中,无线传送器 172、无线接收器 174 以及电池 176 都示出为连接至处理器 164。然而,根据其它实施例,可以不同的方式连接部件。例如,传送电子器件 160 可直接连接至换能器阵列 156,并且接收电子器件 162 可直接连接至无线传送器 172。

[0022] 图 4 为依照一实施例的方法 200 的流程图。单个的框表示可依照方法 200 执行的步骤。方法 200 的技术效果为响应于接收表明一段时间无运动的、来自运动传感器的数据而使超声探头停用。

[0023] 参照图 1 和图 4,在步骤 202,处理器 109 从运动传感器 107 接收数据。运动传感器 107 可以规则的间隔推送数据至处理器 109 或运动传感器 107 可实时地连续推送数据。在步骤 204,处理器 109 确定数据是否表明超声探头 105 在运动中。通常,在使用时,超声探头 105 将几乎是恒速运动。运动传感器 107 足够灵敏至检测甚至微小的运动,该微小的运动甚至会在临床医生试着保持超声探头 105 静止时发生。例如,如果来自运动传感器 107 的数据表明超声探头 105 在运动中,那么方法返回至接收附加的数据的步骤 202。然而,如果来自运动传感器 107 的数据表明超声探头 105 正在经历无运动,那么方法 200 进入步骤 206。

[0024] 在步骤 206,处理器 109 确定超声探头 105 静止的时间段是否超过预定的时间段。例如,根据一实施例,预定的时间段可为 2 秒。如果处理器 109 确定超声探头 105 已经静止超出了 2 秒,那么方法 200 前进到步骤 208。其它实施例可使用除了 2 秒之外的预定时间段。其它实施例可允许用户配置时间段。换句话说,用户或临床医生能够选择最合适的预定时间段。此外,一些实施例可使步骤 204 和 206 的动作组合成一个步骤。例如,仅仅在超

声探头 105 已经静止的时间段超出预定的时间段时,处理器 109 可允许方法前进。

[0025] 随后,在步骤 208,处理器 109 停用超声探头 105。根据一实施例,处理器 109 可通过降低超声探头 105 的功率消耗来停用超声探头 105。降低超声探头 105 的功率消耗是有利的,因为它有助于降低超声探头 105 的外部温度。这使得更容易保持超声探头 105 在安全操作极限之内。此外,对于其中超声探头为无线的实施例,诸如图 3 中示出的超声探头 170,减少在超声探头静止且不在使用中的时的功率消耗,有助于保存电池 176 电力。关于停用超声探头 105 的多种方法的附加信息将在下文中详细地描述。

[0026] 根据实施例,处理器 109 在步骤 206 和 208 期间连续接收来自运动传感器 107 的数据。然而,一旦超声探头 105 被移动,则在步骤 210,处理器 109 会从运动传感器 107 接收表明超声探头 105 回到运动中的数据。然后,在步骤 212,处理器使超声探头 105 重新激活,使得临床医生可再次采集超声数据。

[0027] 如先前所述,处理器 109 可在步骤 208 停用超声探头。有许多不同的方式来在步骤 208 停用超声探头。根据实施例,停用的过程可包括多个按顺序执行的步骤。例如,停用的第一阶段可包括降低用以采集超声数据的帧速率。降低超声数据的帧速率将保存电力,而同时如果使用运动传感器 107 检测到运动,则允许超声探头 105 被十分迅速地重新激活。随后,在附加的没有运动的时间之后,处理器 109 可降低或消除对传送电子器件 160 (在图 2 中示出)的电压。这会导致电力使用的进一步降低。随后,在经过更多时间而使用运动传感器 107 没有检测到运动后,处理器 109 可使超声探头 105 无效。使超声探头无效包括停止扫描过程,但是保持超声探头“活动”,使得其有可能重新开始扫描。例如,在超声探头之内的时钟信号仍然可为有源的,并且仍然可施加电压到传送电子器件 160 (在图 2 中示出)和接收电子器件 162 (在图 2 中示出)。使超声探头 105 无效减少功率消耗,因为超声能量并不是有源地传送的,但是因为仍然施加电压到传送电子器件 160 (在图 2 中示出)和接收电子器件 162 (在图 2 中示出),如果希望使用超声探头来重新开始扫描,则存在非常小的滞后时间。最终,如果已经过足够的时间,可能期望完全取消选定超声探头。这个可包括断开对超声探头中的所有电子装置的电压。这个最后的技术导致功率消耗最大化减少,但是也花费最多的时间量来使超声探头重新激活。因此,可能期望的是,仅仅在超声探头经历无运动的情况下经过较长时间段(诸如几分钟)之后才完全取消选定超声探头。根据其它实施例,可以采用上述停用阶段仅仅一个或者多个。根据其它实施例,在方法 200 期间,可使用位于探头外部的一个或者多个处理器来代替处理器 109。例如,位于探头外的超声系统上的处理器(诸如处理器 116)可从运动传感器 107 接收数据,并且确定探头是否应该在方法 200 期间被停用。此外,根据其它实施例,超声探头 105 的外部的处理器可控制超声探头 105 的停用。

[0028] 本书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且也使本领域的任何技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任意装置或系统并且执行任意合并的方法。本发明的可取得专利权的范围通过权利要求来限定,并且可包括本领域技术人员所想到的其它示例。如果它们具有没有不同于本权利要求的字面语言的结构元件,或如果它们包括具有与本权利要求的字面语言无实质差别的等效结构元件,则这些其它示例意于包括在本权利要求的范围之内。

[0029] 部件列表

	图 1
100	超声成像系统
102	传送器
103	传送束形成器
104	换能器阵列
105	超声探头
107	运动传感器
108	接收器
109	处理器
110	接收束形成器
115	用户界面
116	处理器
118	显示装置
120	存储器
	图 2
150	超声探头
152	探头外壳
154	线
156	传感器阵列
158	传感器元件
160	传送电子器件
162	接收电子器件
164	处理器
166	运动传感器
	图 3
170	超声探头
172	无线传送器
174	无线接收器
176	电池
	图 4
200	方法
202	从运动传感器接收数据
204	数据是否表明运动?
206	静止的时间是否长于预定的时间段?
208	停用超声探头
210	从运动传感器接收表明运动的数据
212	使超声探头重新激活

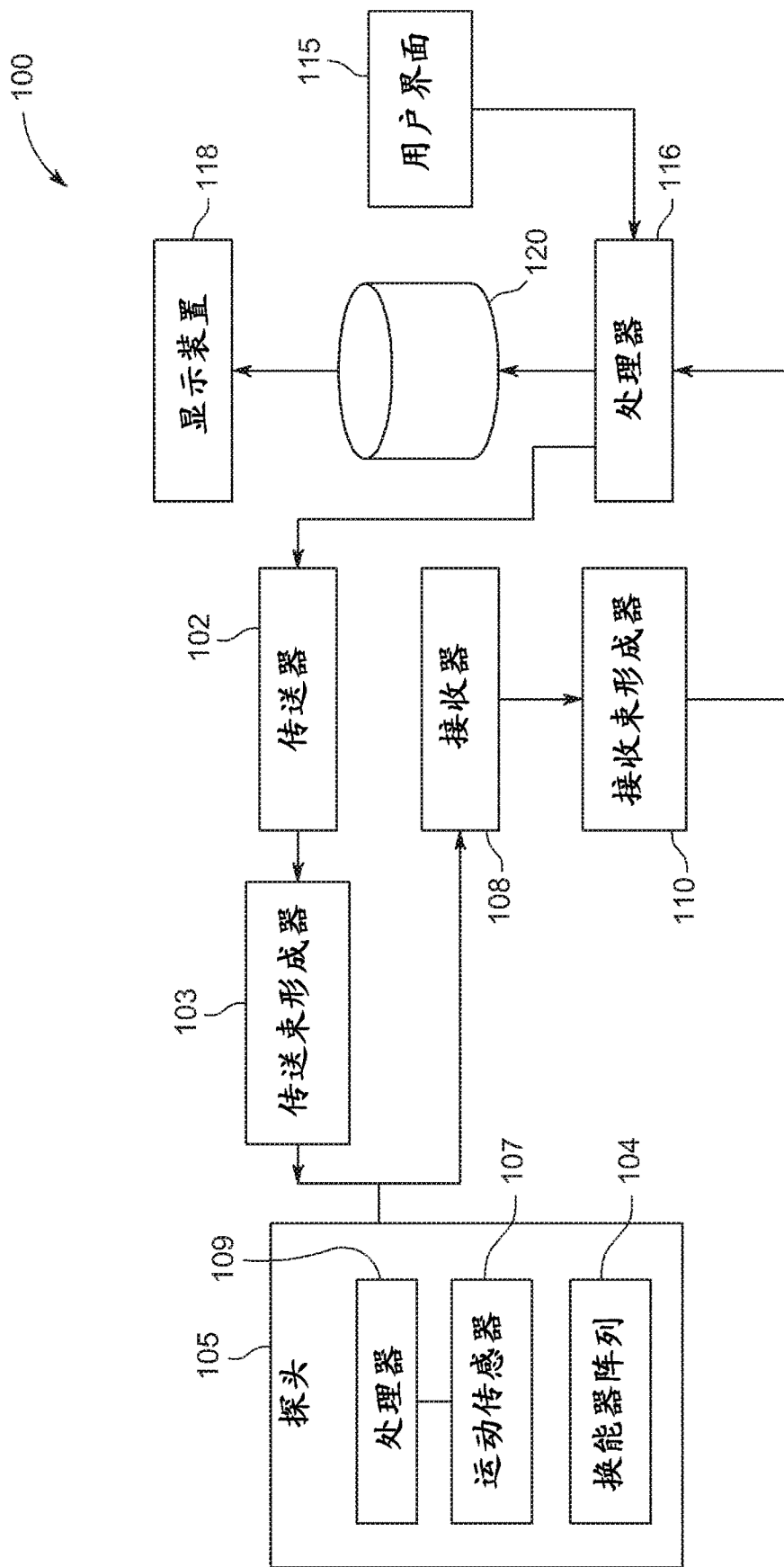


图 1

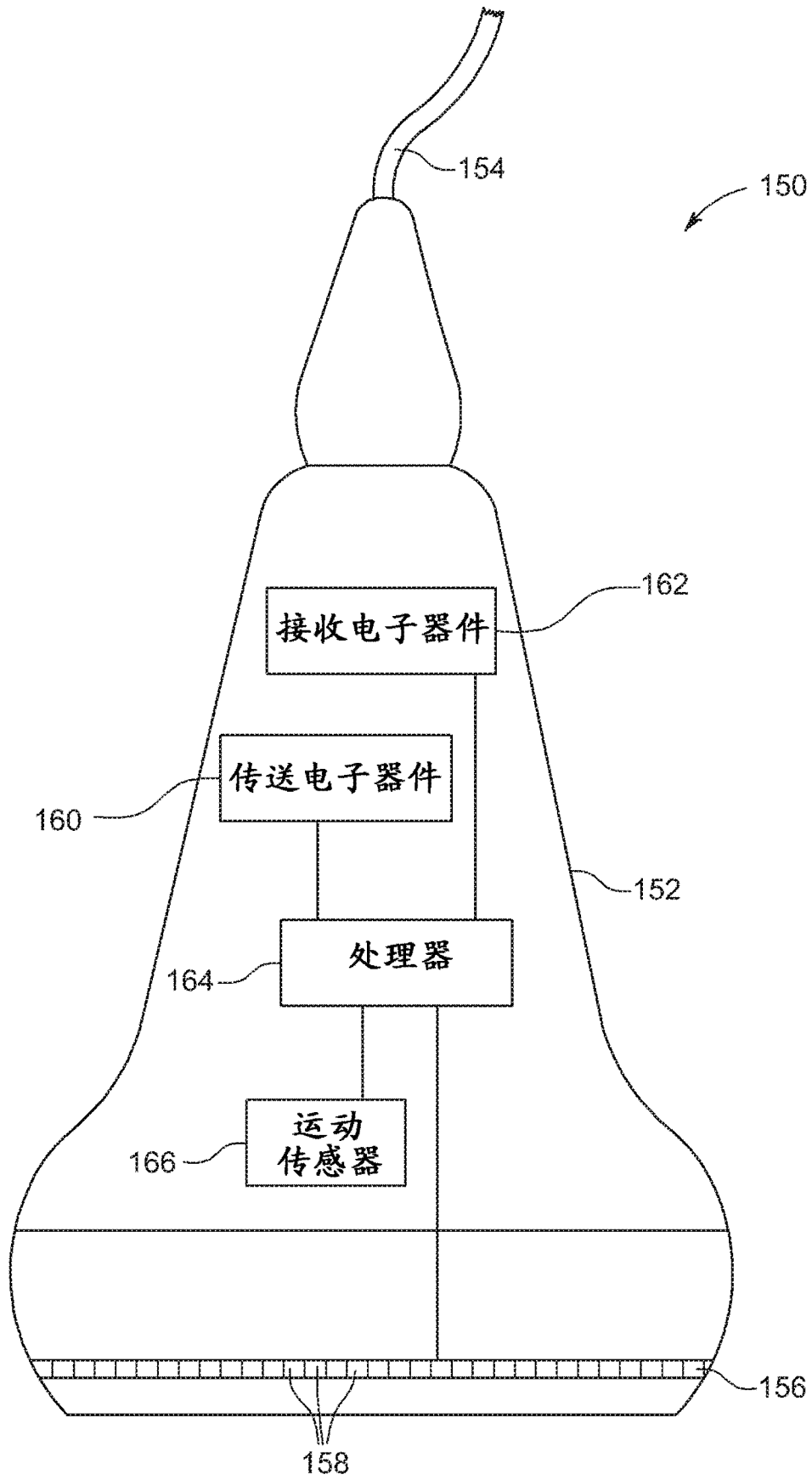


图 2

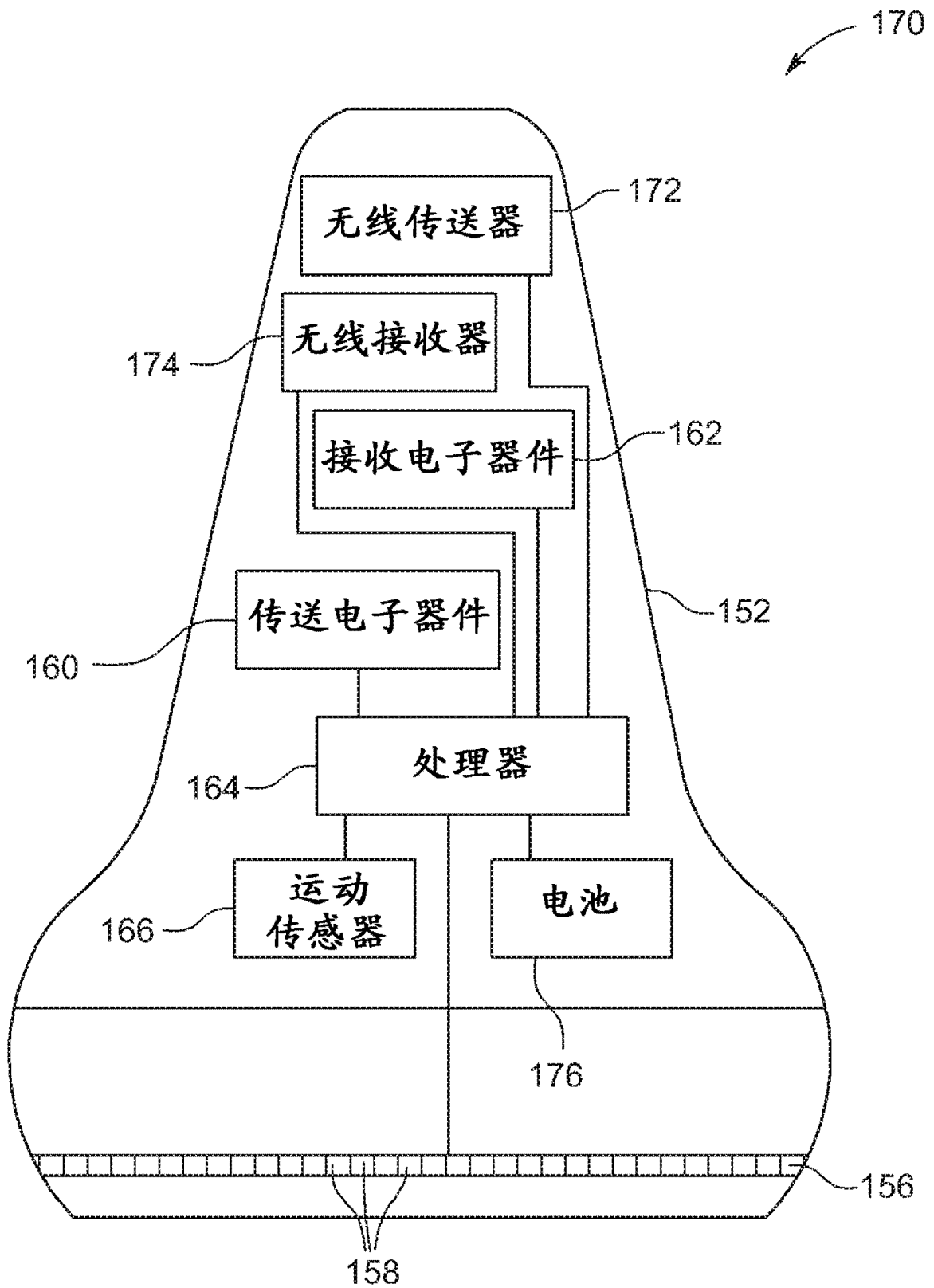


图 3

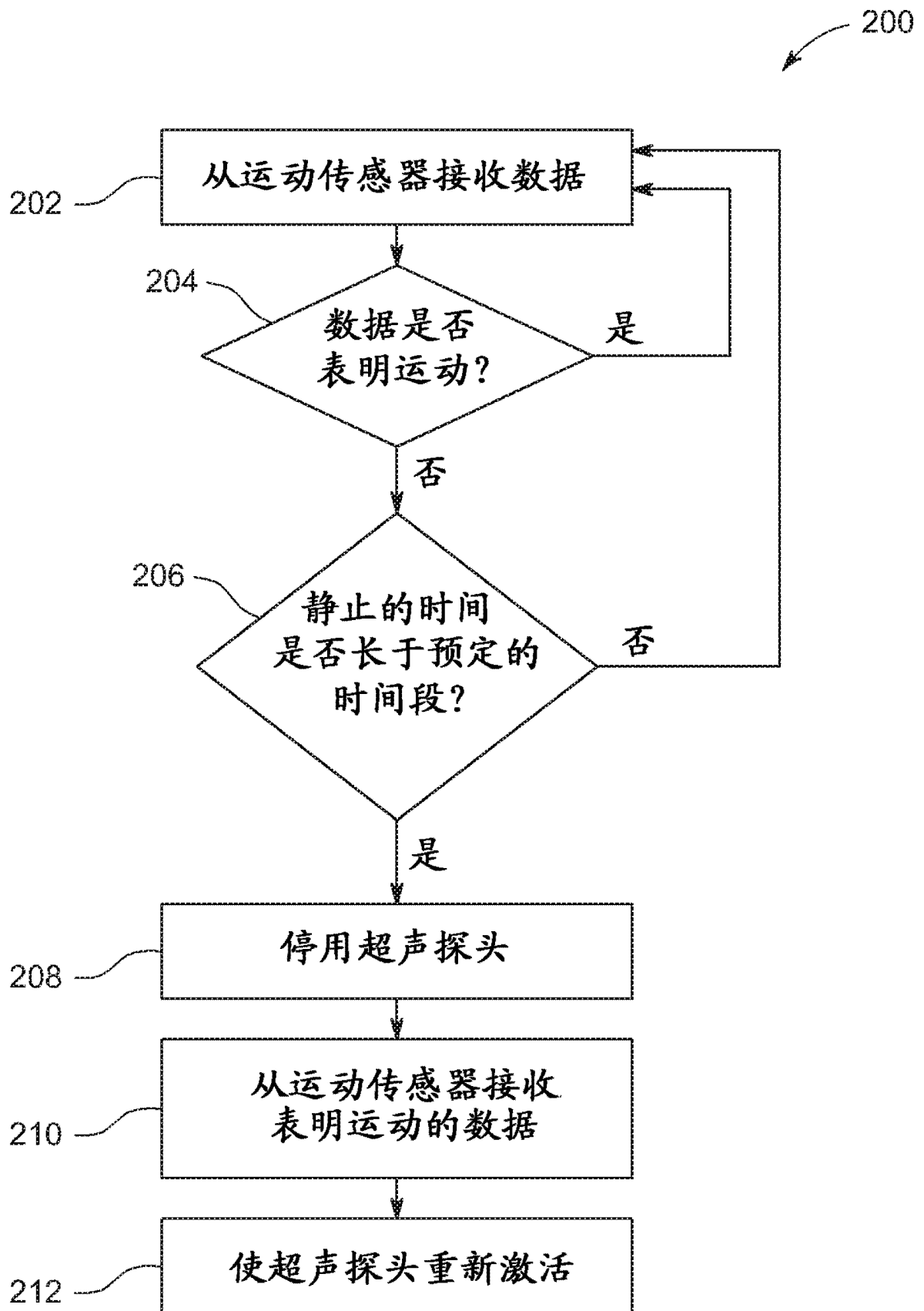


图 4

专利名称(译)	超声成像系统、超声探头以及减少功率消耗的方法		
公开(公告)号	CN102949209A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	CN201210300098.3	申请日	2012-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	S 霍尔 T 霍尔 T 里滕肖伯 B R 阿明格		
发明人	S.霍尔 T.霍尔 T.里滕肖伯 B.R.阿明格		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54 G01S7/5208 G01S7/52096 A61B8/00 G01S15/8915 A61B8/4444 A61B8/4472		
代理人(译)	李浩		
优先权	13/214922 2011-08-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的名称为：“超声成像系统、超声探头以及减少功率消耗的方法”。超声探头 (105) 和超声成像系统 (100) 包括换能器阵列 (104) 和运动传感器 (107)。运动传感器 (107) 适于检测超声探头 (105) 的运动。超声探头 (105) 和超声成像系统 (100) 还包括连接至运动传感器 (107) 的处理器 (109)，处理器 (109) 配置成响应于使用运动传感器 (107) 检测一段时间的无运动来减少超声探头 (105) 的功率消耗。

