



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310394 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780037700.X

(22)申请日 2017.04.26

(30)优先权数据

62/327,636 2016.04.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/029686 2017.04.26

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/189756 EN 2017.11.02

(71)申请人 安科诺思公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 T·威尔西

(74)专利代理机构 北京市君合律师事务所

11517

代理人 毛健 杜小锋

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

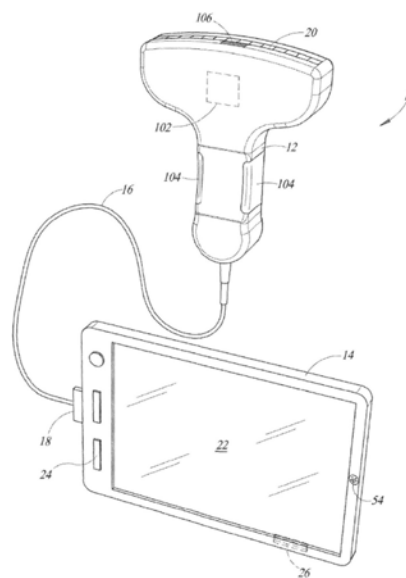
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

超声自适应电源管理系统和方法

(57)摘要

本申请提供了用于动态管理超声装置中的功耗的系统和方法。超声装置中的换能器可以具有分别用于发送和接收超声信号的发送和接收元件。在至少一个实施例中,该方法包括通过耦接到换能器的运动传感器感测换能器的运动。然后,基于感测到的换能器的运动,减少超声装置消耗的功耗量。减少功耗量可以包括调整超声装置的一个或多个操作参数,例如但不限于降低显示帧速率、接收孔径或发送幅度,或者通过将到超声装置的一个或多个组件的电源去耦接。可替代地或除此之外,可以基于从电容传感器和/或患者接触传感器接收的信号来降低功耗。



1. 一种用于动态管理具有换能器的超声装置中的功耗的方法,所述换能器包括分别用于发送和接收超声信号的发送和接收元件,所述方法包括:

通过被耦接到所述换能器的运动传感器感测所述换能器的运动;以及
基于所述感测到的换能器的运动,自动减少所述超声装置的功耗量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述自动减少功耗量包括调整所述超声装置的一个或多个操作参数。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述超声装置包括用于显示由所述超声装置获取的超声图像的显示器,并且所述调整一个或多个操作参数包括降低所述显示器的帧速率。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述调整一个或多个操作参数包括减小所述换能器的接收孔径。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述调整一个或多个操作参数包括减小由所述换能器发送的超声信号的幅度。

6. 一种用于自适应地管理具有换能器的超声装置中的功耗的方法,所述方法包括:

通过被耦接到所述换能器的运动传感器产生指示所述换能器的运动的运动传感信号;
将所述运动传感信号发送到电源管理控制器;

基于所述运动传感信号,由所述电源管理控制器确定所述换能器的运动是否超过预定的运动阈值水平;以及

如果所述换能器的运动超过了所述预定的运动阈值水平,则自动降低所述超声装置的功耗水平。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述预定的运动阈值水平包括所述换能器的预定阈值加速度和预定阈值速度中的至少一个。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述运动传感器包括加速度计和陀螺仪中的至少一个。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过患者接触传感器产生指示所述换能器的成像表面是否正在接触实体结构的接触传感信号;

将所述接触传感信号发送给所述电源管理控制器;以及

如果所述接触传感信号指示所述换能器的成像表面未正在接触实体结构,则自动降低所述超声装置的功耗水平。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述患者接触传感器包括触觉传感器、电容传感器、力传感器和压力传感器中的至少一个。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述如果所述接触传感信号指示所述换能器未正在接触实体结构,则自动降低所述超声装置的功耗水平包括:将到换能器元件、显示器、驱动电路和处理电路中的至少一个的电源电去耦。

12. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过电容传感器产生指示所述换能器是否正由所述超声装置的操作者握持的电容传感信号;

将所述电容传感信号发送到所述电源管理控制器;以及

如果所述电容传感信号指示所述换能器未正被操作者握持,则自动降低所述超声装置的功耗水平。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述如果所述电容传感信号指示所述换能器未正被操作者握持,则自动降低所述超声装置的功耗水平包括:将到换能器元件、显示器、驱动电路和处理电路中的至少一个的电源电去耦。

14. 一种手持式超声换能器,其特征在于,所述手持式超声换能器包括:

一个或多个第一换能器元件,所述一个或多个第一换能器元件被配置为向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号;

一个或多个第二换能器元件,所述一个或多个第二换能器元件被配置为响应于所述超声信号的发送而接收从所述目标结构返回的回波信号;

运动传感器,所述运动传感器被配置为感测所述超声换能器的运动;以及

电源管理控制器,所述电源管理控制器被配置为基于感测到的所述超声换能器的运动自动减少所述手持式超声换能器的功耗量。

15. 根据权利要求14所述的手持式超声换能器,其特征在于,所述手持式超声换能器还包括:

沿着所述超声换能器的成像表面布置的患者接触传感器,所述患者接触传感器被配置为生成指示所述超声换能器的成像表面是否正在接触实体结构的接触传感信号。

16. 根据权利要求14所述的手持式超声换能器,其特征在于,所述手持式超声换能器还包括:

电容传感器,所述电容传感器被配置为感测所述换能器是否正由所述超声装置的操作者握持。

17. 一种超声装置,其特征在于,所述超声装置包括:

手持式超声换能器,所述手持式超声换能器包括:

一个或多个第一换能器元件,所述一个或多个第一换能器元件沿所述超声换能器的成像表面布置,并且被配置为向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号;

一个或多个第二换能器元件,所述一个或多个第二换能器元件沿所述超声换能器的成像表面布置,并且被配置为响应于所述超声信号的发送而接收从所述目标结构返回的回波信号;以及

运动传感器,所述运动传感器被配置为感测所述超声换能器的运动;

处理电路,所述处理电路控制来自所述一个或多个第一换能器元件的所述超声信号的发送;

驱动电路,所述驱动电路被可操作地耦接到所述一个或多个第一换能器元件和所述处理电路,其中所述驱动电路响应于从所述处理电路接收的控制信号,驱动由所述一个或多个第一换能器元件进行的所述超声信号的发送;

显示器,所述显示器被配置为显示由所述超声装置获取的超声图像;以及

电源管理控制器,所述电源管理控制器被耦接到所述运动传感器,所述电源管理控制器被配置为基于感测到的所述超声换能器的运动自动减少所述超声装置的功耗量。

18. 根据权利要求17所述的超声装置,其特征在于,所述手持式超声换能器还包括沿着所述超声换能器的成像表面布置的患者接触传感器,所述患者接触传感器被配置为生成指

示所述超声换能器的成像表面是否正在接触实体结构的接触传感信号，

所述电源管理控制器被耦接到所述患者接触传感器，并且被配置为基于所述接触传感信号自动减少所述超声装置的功耗量。

19. 根据权利要求17所述的超声装置，其特征在于，所述手持式超声换能器还包括电容传感器，所述电容传感器被配置为感测所述换能器是否正由所述超声装置的操作者握持，

所述电源管理控制器被耦接到所述电容传感器，并且被配置为基于所述电容传感器的输出自动减少所述超声装置的功耗量。

20. 根据权利要求17所述的超声装置，其特征在于，所述功率管理控制器被配置为通过调整所述超声装置的一个或多个操作参数来自动减少功耗量。

超声自适应电源管理系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119 (e) 要求2016年4月26日提交的美国临时申请62/327,636的优先权,其全部内容在此参考并入。

背景技术

技术领域

[0003] 本申请涉及超声系统,尤其地涉及用于基于感测到的超声换能器的运动自适应地管理功耗的超声系统和方法。

[0004] 相关技术的描述

[0005] 超声成像在许多环境中作为成像形式是有用的。例如,在医疗保健领域,可以在治疗干预之前、期间或之后对患者身体的内部结构进行成像。医疗保健专业人员可以保持便携式超声探头或换能器(transducer)接近患者并且适当地移动换能器以可视化患者感兴趣区域中的一个或多个目标结构。换能器可以放置在身体的表面上,或者在一些程序中,将换能器插入患者体内。医疗保健专业人员协调换能器的运动,以便在屏幕上获得期望的呈现,例如三维体积的二维横截面。

[0006] 超声还可用于测量患者的功能方面,例如患者的器官运动和血流。例如,多普勒测量能有效地测量某个结构(例如心脏瓣膜或血管中流动的血细胞)相对于换能器的运动方向和速度。多普勒超声心动图广泛用于评估已知或疑似具有心血管疾病的患者的心脏循环系统。

[0007] 多年来,超声成像有效地局限于在医院环境中操作的大型设备。然而,最近的技术进步产生了较小的超声系统,其越来越多地被部署在前线护理点环境中,例如医生办公室。然而,较小的超声系统通常缺乏较大系统所具有的电、热管理和处理能力。这通常导致超声成像组件的运行时间受限,较低的图像分辨率,以及较少的特征或操作模式。

发明内容

[0008] 本申请部分地满足了对较小超声系统的需求,其具有更强的便携性、更低的成本并且易于使用于不同超声成像模式,同时提供高质量的测量和有效的功耗管理。

[0009] 便携式超声装置的性能可能受到可用电源存储的限制,例如,受限于包括一个或多个电池的电源。由于在一段时间内可以通过这种电源输送的电量是有限的,因此降低便携式超声装置中的功耗延长电源的寿命周期或充电周期,并且从而在更换电池或重新对电池充电之前允许超声装置使用更长的时间变得必要。此外,可以通过降低便携式超声装置中的功耗来实现其他好处,例如有利地减少在操作期间要耗散的热量。降低功耗还允许在更长的时间段内操作超声装置,同时在患者接触期间关于超声换能器的温度保持在规定的限度内。

[0010] 在典型的使用情况中,超声系统不会在100%的时间内被耦接到身体并且产生诊

断图像。该“非成像”时间可以包括,例如,施加超声凝胶、将换能器向患者移动、定位换能器以获得正确的期望的视图、以及确认所捕获的视图是否是期望的所花费的时间。

[0011] 在超声换能器中结合运动传感技术——例如加速度计、陀螺仪等——可以提供关于换能器运动的信息,并且可以用于指示任何给定时间的可能的图像质量水平(例如,在换能器正在移动时图像质量会降低)。关于换能器的运动的信息(例如,换能器的加速度或速度)可用于控制其他系统参数以降低超声装置的功耗。降低超声装置中的功耗可能导致较低质量的超声图像,但当换能器运动已经超过预定阈值从而降低了获得更高质量或可靠诊断值的超声图像的可能性时,可能是特别期望的或有益的。在这种情况下,在换能器的运动减小到更可接受或正常水平之后(例如,到足够低的可以获得期望质量的图像的运动水平),则可以将系统的功率相关参数调整到正常操作水平,以获得所期望质量的超声图像。超声系统中的这种能力可以避免在系统的操作阶段期间当图像已经可能不可靠或者质量不足时浪费功率。

[0012] 其他传感器也可以被结合到超声装置中,其可以可操作地被耦接到换能器或超声装置的其他部分,以提供关于系统准备信息以捕获图像。例如,超声换能器可包括定位在换能器的成像表面上的患者接触或压力传感器。因此,患者接触或压力传感器可以感测换能器何时接触,例如,患者或施加到患者皮肤的凝胶。因此,当患者接触或压力传感器感测到换能器未接触患者时,可以降低功耗。

[0013] 类似地,超声换能器可以包括电容传感器,该电容传感器被定位以感测换能器是否被正由例如超声装置的操作者握持。因此,当电容传感器感测到换能器未正被握持并且因此没有被定位以获得期望质量的超声图像时,功耗可以降低。

[0014] 在至少一个实施例中,提供了一种用于动态管理具有换能器的超声装置中的功耗的方法,该换能器包括分别用于发送和接收超声信号的发送和接收元件。该方法包括通过被耦接到换能器的运动传感器感测换能器的运动,并且基于感测到的换能器的运动降低超声装置的功耗量。降低功耗量可以包括调整超声装置的一个或多个操作参数,例如,降低显示器的帧速率、减小换能器的接收孔径、减小由换能器所发送的超声信号的幅度或降低显示器的亮度,或以其他方式降低向用户传递信息所需的功耗。

[0015] 在另一个实施例中,本公开提供了用于在具有换能器的超声装置中自适应地管理功耗的方法。该方法包括通过可操作地耦接到换能器的运动传感器产生指示换能器的运动的运动感测信号。该方法还包括将运动感测信号发送到电源管理控制器,由电源管理控制器基于运动感测信号确定换能器的运动是否超过预定的运动阈值水平,并且如果换能器的运动等于或超过预定的运动阈值水平,则降低超声装置的功耗水平。

[0016] 在另一个实施例中,提供了一种手持式超声换能器,其包括一个或多个第一换能器元件、一个或多个第二换能器元件和被配置为感测超声换能器的一个或多个运动的运动传感器。第一换能器元件沿着超声换能器的成像表面布置,并且被配置为朝向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号。第二换能器元件沿着超声换能器的成像表面布置,并且被配置为响应于超声信号的发送而接收从目标结构返回的回波信号。

[0017] 在另一个实施例中,本公开提供了一种超声装置,其包括手持式超声换能器、处理电路、驱动电路、显示器和电源管理控制器。手持式超声换能器包括一个或多个第一换能器元件、一个或多个第二换能器元件和运动传感器,第一换能器元件沿着超声换能器的成像

表面布置的并且被配置为朝向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号,第二换能器元件沿着成像表面布置并且被配置为接收响应于超声信号的发送而从目标结构返回的回波信号的一个或多个第二换能器元件,运动传感器被配置为感测超声换能器的运动。处理电路控制来自一个或多个第一换能器元件的超声信号的发送。驱动电路被可操作地耦接到一个或多个第一换能器元件和处理电路,并且驱动电路响应于从处理电路接收的控制信号驱动由一个或多个第一换能器元件进行的超声信号的发送。显示器被配置为显示由超声装置获取的超声图像,电源管理控制器被耦接到运动传感器并且被配置为基于感测到的超声换能器的运动来降低超声装置的功耗量。

附图说明

[0018] 图1是根据本公开的一个或多个实施例的超声成像装置的示意图。

[0019] 图2是示出根据本公开的一个或多个实施例的超声装置10的组件的框图。

[0020] 图3是示出根据本公开的一个或多个实施例的用于自适应地管理超声装置中的功耗的方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 便携式超声装置可以包括电源管理模块或控制器,其被配置为选择性地使超声装置进入一个或多个“低功率”(即,降低功率)模式。低功率模式可以包括减少或消除超声装置内的一个或多个组件的功耗。例如,低功率模式可以包括将到换能器、换能器发送元件、换能器接收元件、超声装置显示器、驱动电路、处理电路和/或超声装置中的任何其他电子组件的电源电去耦(electrically decoupling)以暂时降低装置的功耗。

[0022] 可替代地或除此之外,低功率模式可以包括降低超声装置内的一个或多个电子组件所消耗的功率。可以通过动态调整系统参数来降低超声装置的功耗,例如,超声装置显示器的帧速率(即,用户显示器刷新的速率)、接收孔径(receive aperture)(即,用于显示产生的元件的数量)和发送幅度(即,可以减小发送功率)或用户显示器的亮度。

[0023] 电源管理控制器可以包括用于动态调整系统参数的电路,并且还可以包括用于将从电源到超声装置内的各种电子组件的电路的电源耦接或去耦的电路(例如,一个或多个开关或晶体管)。

[0024] 可以基于从一个或多个传感器,例如可操作地耦接到换能器的运动传感器,提供的感测信号来启动低功率模式。例如,如果运动传感器感测到超声换能器正被移动得太快而无法捕获具有足够质量或可靠性的超声图像,则电源管理控制器可以使超声装置进入低功率模式以便节省功率直到不期望的快速运动阶段结束为止。也就是说,由于超声装置可能无法在换能器正被移动太快时捕获合适的超声图像,因此电源管理控制器可以关闭或以其他方式降低在此期间的超声装置内的各种电子组件(例如换能器元件)所消耗的功率。

[0025] 在一个或多个实施例中,传感器可包括定位在换能器的成像表面上的患者接触或压力传感器。因此,这种传感器可以感测换能器何时正在接触,例如,患者或施加到患者皮肤的凝胶。电源管理控制器可以被耦接到传感器,因此可以在接收到指示换能器未正在接触患者的感测信号时启动低功率模式。

[0026] 类似地,传感器可以包括电容传感器,该电容传感器被定位为感测换能器是否例

如正由超声装置的操作者握持。因此,电源管理控制器可以在接收到指示换能器未正被握持、并且因此没有被定位以获得期望质量的超声图像的感测信号时启动低功率模式。

[0027] 图1是根据本公开的一个或多个实施例的超声成像装置10(在本文中称为“超声装置”10)的示意图。超声装置10包括超声换能器12,换能器12通过电缆16被电耦接到计算装置14。电缆16包括连接器18,连接器18将换能器12可拆卸地连接到计算装置14。如图1所示,超声装置10可以是便携式超声装置,即,换能器12可以被连接到便携式计算装置14,例如平板电脑计算机、笔记本电脑、手持装置等。

[0028] 换能器12被配置为朝向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号。换能器12还被配置为响应于超声信号的发送而接收从目标结构返回的回波信号。为此,换能器12包括能够发送超声信号并接收后续回波信号的换能器元件20。在各种实施例中,换能器元件20可以布置为相控阵换能器的元件。合适的相控阵换能器在超声技术领域是已知的。

[0029] 如将结合图2更详细地描述的,超声装置10还包括处理电路和驱动电路。处理电路部分地控制来自换能器元件20的超声信号的发送。驱动电路被可操作地耦接到换能器元件20以驱动超声信号的发送。驱动电路可以响应于从处理电路接收的控制信号来驱动超声信号的发送。

[0030] 超声装置10还包括电源,该电源以例如脉冲波或连续波操作模式向驱动电路提供电力以发送超声信号。此外,超声装置10包括一个或多个传感器和电源管理控制器,电源管理控制器基于操作条件(例如换能器12的运动和与患者或与超声装置10的操作者的接触)动态地调节超声装置10中的功耗,下面将对其进一步详细描述。传感器可包括运动传感器102、电容传感器104和患者接触传感器106。

[0031] 运动传感器102被包括在换能器12中,并且可以包括例如一个或多个加速计或陀螺仪,用于感测换能器12的运动。例如,运动传感器102可以是或包括能够优选地在三个维度中感测换能器12的运动的压电、压阻或电容加速计中的任何一种。

[0032] 一个或多个电容传感器104可以进一步被包括在换能器12中,以感测换能器12是否正由用户(例如,超声装置10的操作者)握持。如图1所示,电容传感器104可以包括沿着换能器12的外围定位的一个或多个电容条或元件,使得在超声装置10的正常操作期间,操作者的手接触电容传感器104或者与电容传感器104紧密靠近。虽然图1示出了(例如,当正握住换能器12时)用于感测人体触摸的电容传感器104,但是应当容易理解可以使用任何能够感测物理接触(例如,人类触摸)的传感器来代替电容传感器104,包括例如一个或多个压阻式、压电式、电容式和弹性电阻式(elastoresistive)传感器,以及压力传感器,力传感器等。

[0033] 患者接触传感器106可以被进一步包括在换能器中,以在超声装置10的操作期间感测换能器12是否正在接触实体对象,例如患者。因此,患者接触传感器106可用于在操作超声装置10以获得超声图像的同时感测换能器12是否正在接触患者的皮肤或施加到患者皮肤的凝胶。患者接触传感器106可以沿着换能器12的成像表面定位,例如包括换能器元件20的表面,如图1所示。患者接触传感器106可以是或包括能够感测患者或施加于患者的凝胶与换能器12的成像表面的物理接触的任何触觉传感器、电容传感器、力传感器、压力传感器等。

[0034] 图1中所示的计算装置14包括显示屏22和用户界面24。显示屏22可以使用任何类

型的显示技术,包括但不限于LED显示技术。显示屏22用于显示从响应于超声信号的发送而接收的回波信号获得的回波数据产生的一个或多个图像。在一些实施例中,显示屏22可以是能够接收来自触摸屏的用户的输入的触摸屏。在一些实施例中,用户界面24可包括能够接收来自超声装置10的用户的输入的一个或多个按钮、旋钮、开关等。

[0035] 计算装置14还可以包括一个或多个音频扬声器54,音频扬声器54可以用于生成回波信号或从超声装置10的操作导出的其他特征的听觉表示。

[0036] 图2是示出超声装置10的组件的框图,包括超声换能器12和计算装置14。在图2中,超声装置10包括换能器元件80(例如,图1中所示的换能器元件20),换能器元件80被配置用于朝向感兴趣区域中的目标结构发送超声信号。换能器元件80包括一个或多个第一换能器元件82和一个或多个第二换能器元件84,第一换能器元件82发送超声信号,第二换能器元件84响应于超声信号的发送而接收从目标结构返回的回波信号。在一些实施例中,换能器元件80中的一些或全部可以在第一时间段期间充当第一换能器元件82并且在不同于第一时间段的第二时间段期间充当第二换能器元件84(即,相同的换能器元件可用于在不同时间发送超声信号和接收回波信号)。在其他实施例中,第一和第二换能器元件82、84中的一些或全部可以是不同的换能器元件,每个换能器元件被配置用于发送超声信号或接收回波信号。

[0037] 超声装置10还包括被耦接到驱动电路88的处理电路86。在各种实施例中,处理电路86包括一个或多个被编程的处理器,被编程的处理器根据计算机可执行指令操作,该计算机可执行指令响应于执行而使被编程的处理器执行各种动作。例如,处理电路86可以被配置为将一个或多个控制信号发送到驱动电路88以控制超声换能器12对超声信号的发送。

[0038] 处理电路86还被耦接到用户界面96和显示器98。在至少一个实施例中,显示器98可以包括关于图1描述的屏幕22,而用户界面96可以包括关于图1描述的界面元件24。

[0039] 处理电路86可以控制与驱动电路86、显示器98和用户接口96相关联的各种操作参数。

[0040] 驱动电路88可以包括振荡器90,振荡器90在生成将由一个或多个第一换能器元件82发送的超声信号时使用。驱动电路88使用振荡器90来产生和整形形成超声信号的超声脉冲。

[0041] 超声装置10包括电源92,电源92通过电源管理控制器100被电耦接到超声装置10的组成部分。这些组成部分可以包括但不限于处理电路86和驱动电路88。电源92提供用于操作处理电路86和驱动电路88的电力。特别地,电源92提供用于由驱动电路88产生超声信号的电力,并且提供用于由一个或多个第一换能器元件82根据需以升高的电压(step-up voltage)发送超声信号的电力。当通过一个或多个第二换能器元件84接收回波信号时,电源92还为驱动电路88和处理电路86提供电力。电源92还可以为显示器98和用户界面96提供电力。电源92可以是例如一个或多个电池,电池中存储电能并且可以是可再充电的。

[0042] 在操作期间,超声探头10的组件,包括但不限于电源92,产生必须由超声探头10耗散的热量。因此,超声探头10可包括一个或多个散热元件94,散热元件94被配置成从超声探头10的部件吸走并耗散热量。例如,散热元件94可以包括一个或多个热电路,热电路被热耦接到包括电源92的超声装置10的组件,并且朝向超声装置10的表面传导热量,以通过对流

到用户的手或周围环境而耗散。

[0043] 电源管理控制器100基于从运动传感器102、电容传感器104和患者接触传感器106中的一个或多个提供的感测信号来控制由超声装置10汲取的电力。电源管理控制器100可以通过调整超声装置10的操作参数来控制汲取的电力,并且可以进一步将电源从超声装置10的一个或多个部件电去耦。

[0044] 在一个或多个实施例中,电源管理控制器100可以被包括在处理电路86中或由处理电路86执行。例如,电源管理控制器100可以是由处理电路86中包括的一个或多个处理器执行的模块。在其他实施例中,电源管理控制器100可以被配置为具有与主处理电路86分开的处理电路,并且可以与处理电路86协同操作。电源管理控制器100的处理电路可以是可编程的处理器和/或专用集成电路,其被配置为提供本文所述的电源管理功能。

[0045] 在超声装置10的操作期间,运动传感器102感测换能器12的运动。换能器12的运动可以指示能在任何给定时间获得的超声图像质量水平。例如,当在任意方向上高速率或加速移动换能器12时,获得高质量或临床期望的超声图像是不可能的。相反,通过将换能器12保持静止在相对于感兴趣区域中的目标结构的适当位置,可以获得高质量或临床上期望质量的超声图像。因此,感测的换能器12的运动可以作为能在任何时刻获得的超声图像质量水平的代表,并且可以指示能在任何时刻获得的超声图像质量水平。

[0046] 电源管理控制器100从运动传感器102接收指示换能器12的运动的信号。基于所感测的运动,电源管理控制器100可以通过调整超声装置10的一个或多个操作参数或通过调整电源到超声装置10的一个或多个部件的耦接来降低超声装置10的功耗。

[0047] 在一个或多个实施例中,电源管理控制器100可以处理从运动传感器102接收的信号以确定换能器12的运动,并且可以将所确定的换能器12的运动与预定的阈值运动进行比较。换能器12的运动可以根据加速度,速度或可由运动传感器102检测到的指示运动的其他此类参数来反映。预定阈值运动可以表示,例如,在该加速度或速度(或其以上)无法获得期望质量的超声图像的加速度或速度。如果从运动传感器102接收的信号指示低于预定阈值运动的运动(例如,加速度或速度),则电源管理控制器100会使得超声装置10的组件(包括,例如,驱动电路88、换能器元件80、显示器98、用户界面96和/或处理电路86)以正常操作水平从电源92汲取电能。也就是说,当换能器12的运动低于阈值运动水平并且从而超声装置10可以获得期望质量的超声图像时,电源管理控制器100将超声装置10配置为在正常或“图像获取”模式下操作。

[0048] 另一方面,如果从运动传感器102接收的信号指示换能器12的运动(例如,加速度或速度)等于或超过预定阈值运动,则电源管理控制器100可以确定获取期望质量的超声图像是不可能的。因此,电源管理控制器100可以将超声装置10配置为以降低或“低功率”模式操作。也就是说,电源管理控制器100可以调整驱动电路88、换能器元件80、显示器98、用户接口96、处理电路86或超声装置10的任何其他电力消耗组件的一个或多个操作参数,以使得当换能器12移动得太快或太迅速而不能获得所需要质量的超声图像时,降低超声装置10所消耗的功率。替代地或另外地,电源管理控制器100可以调整电源到任何功耗组件的耦合,以降低低功率模式中的功耗。

[0049] 例如,在低功率模式中,电源管理控制器100可以通过降低显示器98的帧速率(即,显示器98显示由超声装置10获取的连续图像的速率)来减少超声装置10所消耗的功率。因

为当换能器12以超过预定阈值运动水平(例如,加速度或速度)的加速度或速度移动时不能获得期望质量的超声图像,所以以这样的速率移动时以正常帧速率显示由超声装置10获取的图像可能并没有在这种情况下超声装置消耗的功率量重要。因此,电源管理控制器100可以通过降低显示器98的帧速率来降低超声装置10的功耗。

[0050] 此外,在低功率模式中,电源管理控制器100可以通过调整与换能器元件80(例如,发送元件82和接收元件84)和由接收元件84收到的波束成型或处理信息相关联的各种参数来降低超声装置10所消耗的功率。例如,电源管理控制器100(或驱动电路88或处理电路86,基于从电源管理控制器100接收的控制信号)可以动态地减小接收孔径,或者用于图像生成和显示的换能器元件80的数量。通过减少用于显示生成的换能器元件80(例如,接收元件84)的数量,降低了用于形成图像的低噪声放大和模数转换所需的功率。

[0051] 另外,在低功率模式中,电源管理控制器100可以降低用于由发送元件82发送超声信号(例如,发送波束)的功率。例如,可以减小发送波束的幅度,从而降低超声装置10在低功率模式下使用的功率。

[0052] 可以调整超声装置10的任何其他操作参数,以使得当电源管理控制器100基于由运动传感器102感测的运动确定换能器12以一定速率移动而不能获得期望质量的超声图像时,降低超声装置10消耗的功率。

[0053] 换能器12的高运动速率可指示超声装置10的操作者正握持换能器12,但正在移动换能器12,例如,将超声凝胶施加到患者或定位换能器12以获得所需视图。由于操作者可能在这种情况下正握持换能器12,因此优选的是通过进入低功率模式来降低功耗,而不是将到超声装置中的一个或多个部件的电源去耦。然而,在一个或多个实施例中,电源管理控制器102可以基于由运动传感器102感测的运动将超声装置10的一个或多个部件(例如,换能器元件80、驱动电路88、显示器98等)从电源92电去耦。例如,电源管理控制器100可以包括一个或多个开关或晶体管,来自电源92的电力通过该开关或晶体管提供给超声装置10的各种组件,并且一旦换能器12的运动超过预定阈值,则可以打开这些开关或晶体管,从而将从电源92到那些组件的电力去耦。

[0054] 除了运动传感器102之外,电源管理控制器100还可以通过基于从电容传感器104和/或患者接触传感器106接收的信号调整超声装置10的一个或多个操作参数,来降低超声装置10的功耗。例如,如果电源管理控制器100从电容传感器104接收到指示换能器12未正被握持的信号,则电源管理控制器100可以通过例如降低帧速率、接收孔径或发送幅度降低超声装置10的一个或多个部件的功耗。

[0055] 此外,电源管理控制器100可以基于从电容传感器104接收的信号将电源从超声装置10的一个或多个组件去耦,该信号指示换能器12没有正由例如操作者主动握持。在这种情况下,例如,电源管理控制器100可以将从电源92到驱动电路88、换能器元件80、处理电路86或显示器98的电力去耦。由于换能器12没有正被握持,因此可以假设操作者没有主动地尝试获取超声图像,因此,当组件并未用于获取超声图像时,电源管理控制器100可以通过将电源从那些组件去耦来有效地降低功耗。

[0056] 类似地,如果电源管理控制器100从患者接触传感器106接收到指示换能器12未正在接触实体结构(例如,患者或施加到患者的凝胶)的信号,则电源管理控制器100可以通过例如降低帧速率、接收孔径或发送幅度来降低超声装置10的一个或多个组件的功耗。除此

之外或者可替代地,电源管理控制器100可以基于从患者接触传感器106接收的指示换能器12未被定位以获得超声图像(即,换能器12未正在接触用于成像的结构或者包含该结构的对象)的信号,来将电源从超声装置10的一个或多个组件去耦。在这种情况下,例如,电源管理控制器100可以将电源92到驱动电路88、换能器元件80、处理电路86或显示器98的电力去耦或充分降低。由于换能器12未正在接触实体结构,因此可以假设操作者没有主动尝试获取超声图像,并因此,当组件并未用于获取超声图像时,电源管理控制器100可以通过将电源从那些组件去耦而有效地降低功耗。

[0057] 图3是示出根据本公开的一个或多个实施例的用于在具有换能器12的超声装置10中自适应地管理功耗的方法的流程图。在至少一个实施例中,方法300包括由被耦接到换能器12的运动传感器102产生指示换能器12的运动的运动感测信号,如框302所示。运动传感器102可以是,例如,一个或多个加速度计或陀螺仪。

[0058] 在框304处,方法300包括将运动感测信号发送到电源管理控制器100。电源管理控制器100被耦接到电源92以用于向超声装置10供电,并且被配置为调整超声装置10中的一个或多个组件的一个或多个操作参数。

[0059] 在框306处,方法300包括由电源管理控制器100基于运动感测信号确定换能器12的运动是否超过预定的运动阈值水平。预定的运动阈值水平可以是,例如,换能器12的预定阈值加速度或速度,当处于该预定阈值加速度或速度、或在该预定阈值加速度或速度以上时,换能器12不能获得期望的超声图像,或者至少不期望换能器12可获得期望的超声图像。

[0060] 在框308处,方法300包括当换能器12的运动超过预定阈值运动水平时则降低超声装置10的功耗水平。可以通过调整超声换能器的一个或多个操作参数来降低功耗水平,包括例如降低超声装置10的显示器98的帧速率、减小换能器12的接收孔径以及减小由换能器12发送的超声信号的幅度。

[0061] 超声装置10还可包括患者接触传感器106和电容传感器104中的一个或多个。因此,用于自适应地管理超声装置10中的功耗的方法还可以包括:由患者接触传感器102产生指示换能器12的成像表面是否正在接触实体结构的接触感测信号;将接触感测信号发送到电源管理控制器100;以及如果接触感测信号指示换能器12的成像表面未正在接触实体结构,降低超声装置10的功耗水平。

[0062] 用于自适应地管理超声装置10中的功耗的方法还可以包括:由电容传感器104产生指示换能器12是否正由超声装置10的操作者握持的电容感测信号;将电容感测信号发送到电源管理控制器100;以及如果电容感测信号指示换能器12未正被操作者握持,降低超声装置10的功耗水平。

[0063] 降低超声装置的功耗水平可以包括将到换能器元件80、显示器98、驱动电路88和处理电路86中的一个或多个的电源电去耦。

[0064] 如本领域普通技术人员可以理解的,可以组合上述各种实施例的各方面以提供进一步的实施例。如果需要,还可以修改实施例的各方面,以采用相关领域的各种专利、申请和出版的概念,以提供更进一步的实施例。

[0065] 根据上文详细描述,可以对实施例进行这些和其他改变。例如,在一个或多个实施例中可以提供一种方法,换能器和超声装置,其中电源管理控制器100基于从患者接触传感器106接收的信号动态地调整功耗,而无需运动传感器102。这样,电源管理控制器100可以

仅基于从患者接触传感器106接收指示换能器12未正在接触实体结构(例如,患者或应用于患者的凝胶)的信号来降低功耗,例如通过减小帧速率、接收孔径或发送幅度,和/或通过将来到超声装置10的一个或多个组件的电源去耦。

[0066] 在又一个实施例中,可以提供一种方法,换能器和超声装置,其中电源管理控制器100基于从传感器接收的信号动态地调整功耗,该传感器被配置为感测超声装置10的操作者的手与换能器12的接触,例如,该传感器为电容传感器104,而没有运动传感器102。这样,电源管理控制器100可以仅基于从电容传感器104接收指示换能器12未正被握持的信号来降低功耗,例如通过减小帧速率,接收孔径或发送幅度,和/或通过将来到超声装置10的一个或多个组件的电源去耦。

[0067] 在又一个实施例中,可以提供一种方法,换能器和超声装置,其中电源管理控制器100基于从运动传感器102、电容传感器104和/或患者接触传感器106的任何组合接收的信号动态地调节功耗。

[0068] 另外,在一个或多个实施例中,可以提供包括“覆盖(override)”功能的方法、换能器和超声装置,“覆盖”功能可以由用户激活,并且当被激活时,防止系统进入低功率模式(即,在覆盖模式中,无论运动传感器102、电容传感器104和/或患者接触传感器106感测到的参数如何,超声装置将继续以正常操作模式操作)。用户可以例如通过致动实体按钮或开关,通过调整软件设置(例如,经由通过超声装置的显示器提供的用户界面)等来激活覆盖功能。

[0069] 此外,在一个或多个实施例中,一旦检测到特定水平的电池电量,就可以通过关闭或以其他方式降低超声装置的各种功能或元件所消耗的功率来节省电力。例如,电源管理控制器100可以监控电池的充电水平(例如,可用电池电量的百分比),并且如果充电水平达到或低于预定阈值(例如,10%的电量、20%的电量等),那么电源管理控制器100可以如本文所述地,将电源去耦和/或调整与超声装置的任何功能或元件相关联的一个或多个操作参数以降低功耗。一个这样的功能可以包括,例如,从云自动上传和/或下载“深度学习”信息(例如,下载通过基于云的人工智能网络生成的超声图像知识和/或将获取的图像上传到基于云的人工智能网络以进一步训练)。例如,在2016年3月25日提交的美国临时专利申请No.62/313,601中描述了该功能。当电池低于预定的充电水平时,电源管理控制器100可以禁用该功能(即,超声装置不会下载或上传信息到基于云的人工智能网络),并且可以使该特征保持禁用直到电池充电至高于预定阈值充电水平的水平。当电池的充电水平下降到或低于预定阈值时,超声装置的任何其他功能或元件可以与电池电源断开和/或可以具有可调节的操作参数以便降低功耗。这可以防止,例如,超声装置在超声成像会话期间断电的情况。

[0070] 在又一个实施例中,超声装置可以包括“睡眠”模式功能,当超声换能器没有移动(例如,由运动传感器102感测)的时间段超过预定的阈值(例如,10秒,20秒等)时,“睡眠”模式功能将超声装置置于低功率模式或降低的功率模式。另外地或替代地,可以在超声换能器未被握持(例如,由电容传感器104感测)的时间段超过预定阈值时启动睡眠模式。一旦检测到超声换能器的运动时和/或一旦检测到超声换能器正被握持时,超声装置可以返回到正常(即,非睡眠模式)操作模式。

[0071] 在另一个实施例中,可以基于超声换能器静止和/或未正被握持的时间量(例如,

由运动传感器102感测和/或电容传感器104感测)以阶梯方式降低超声装置的功耗。例如,电源管理控制器100可以检测换能器静止和/或未正被握持的时间量,并且可以在第一预定时间段(例如,10秒)之后启动第一低功率模式或降低功率模式。电源管理控制器100可以继续检测换能器静止和/或未正被握持的时间量,并且可以在经过第二预定时间段(例如,20秒)之后启动第二低功率模式或降低功率模式(例如,通过比在第一低功率模式中进一步降低超声装置的功耗)。在第一低功率或降低功率模式中,电源管理控制器100可以例如调整超声装置的一个或多个操作参数(例如,通过减小帧速率、接收孔径、发送幅度、显示亮度,等等),而在第二低功率或降低功率模式下,电源管理控制器100可以通过将到超声装置的一个或多个部件(例如,换能器元件80、显示器98、驱动电路88和处理电路86)的电源去耦来进一步降低功耗。

[0072] 在另一个实施例中,电源管理控制器100可以检测电池的充电水平,并且可以被配置为当电池的充电水平处于或低于预定的阈值充电水平时,防止超声装置10操作或以其他方式被用于开始超声成像会话。如果电池处于或低于预定的阈值充电水平,则超声装置可以提供消息(例如,经由显示器22提供的视觉消息,听觉消息等)通知用户在开始超声成像会话之前对超声装置10进行充电。

[0073] 通常,在以下权利要求中,所使用的术语不应被解释为将权利要求限制于说明书和权利要求中公开的特定实施例,而应被解释为包括所有可能的实施例以及这些权利要求所赋予的等同物的全部范围。因此,权利要求不受本公开的限制。

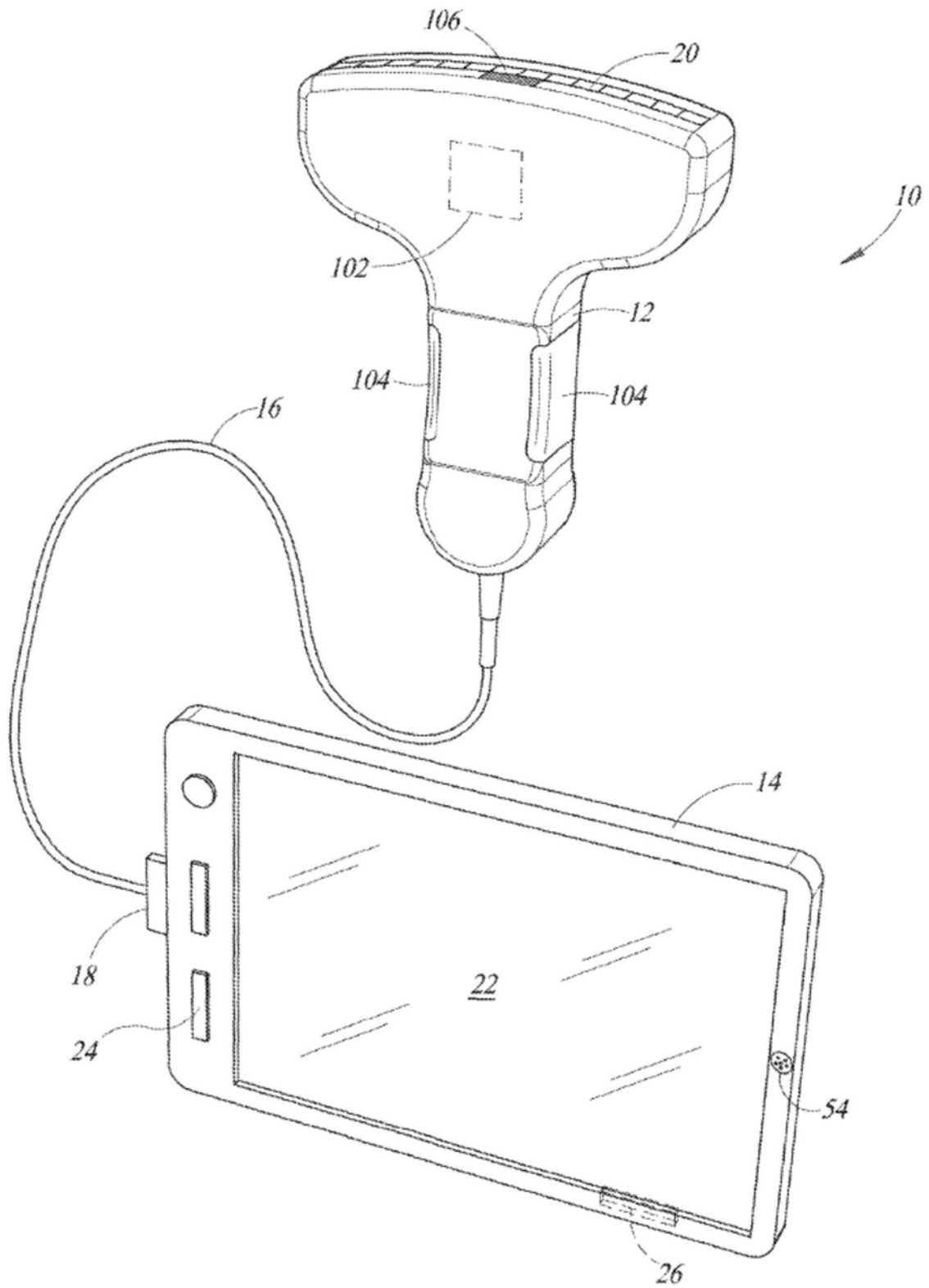


图1

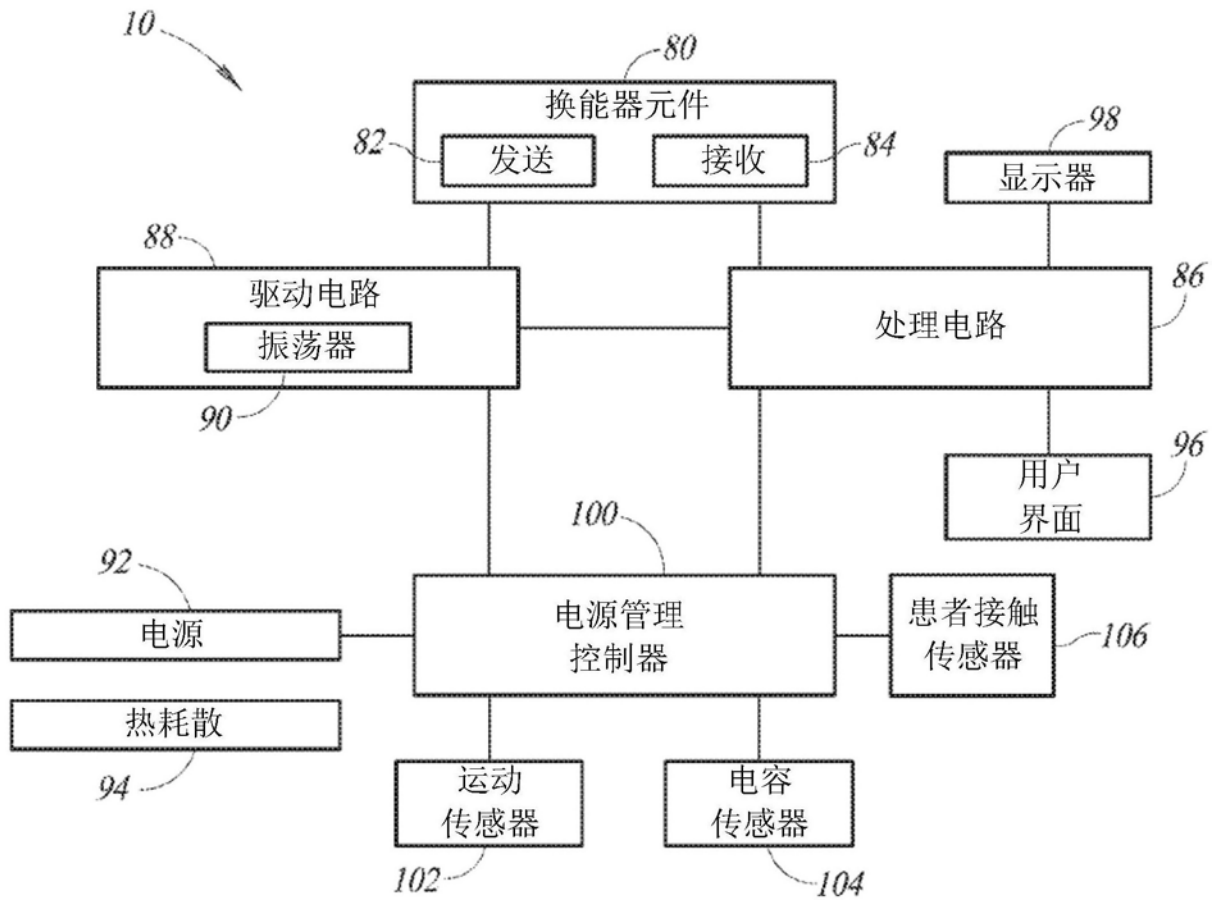


图2

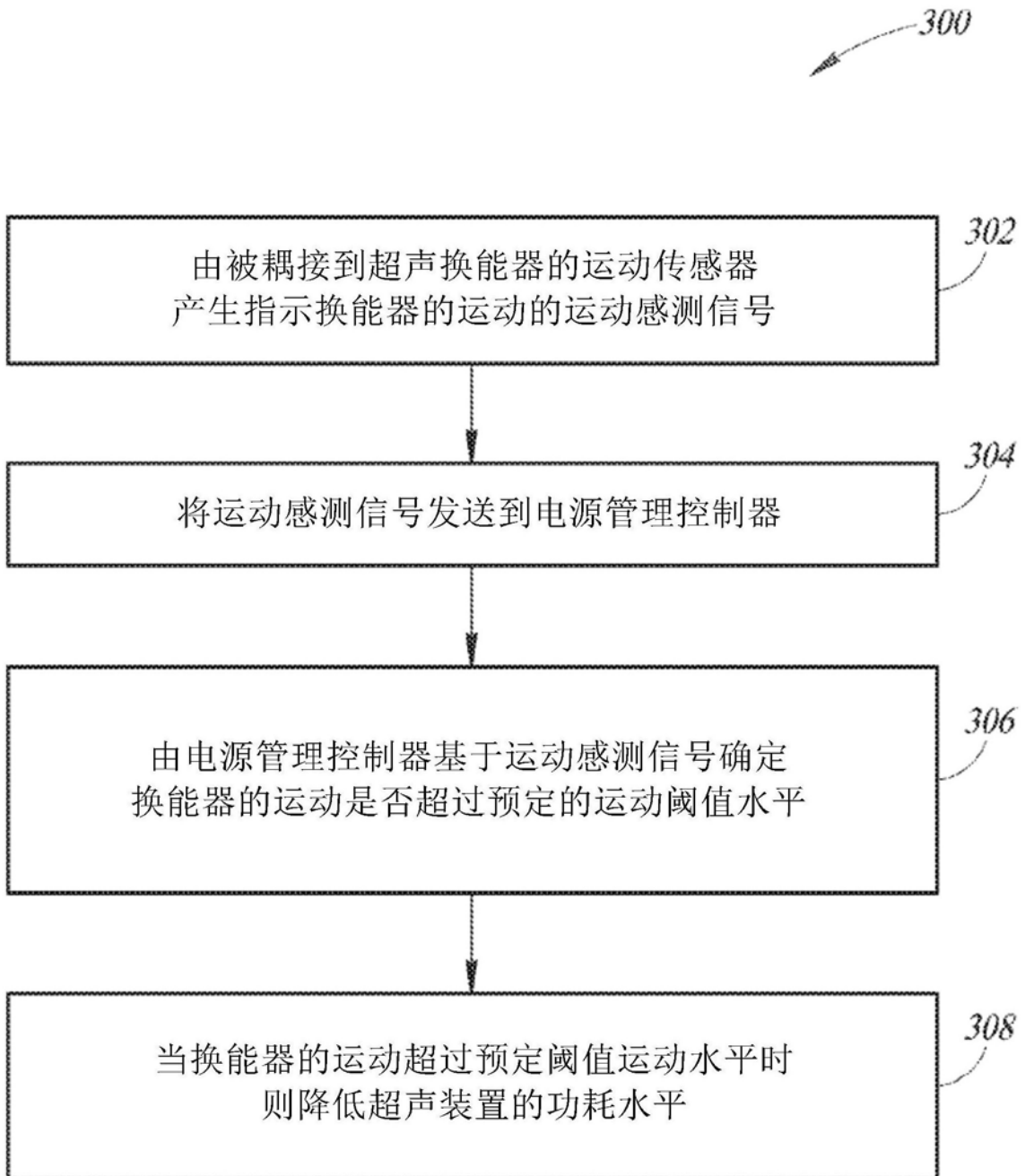


图3

专利名称(译)	超声自适应电源管理系统和方法		
公开(公告)号	CN109310394A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780037700.X	申请日	2017-04-26
[标]发明人	T 威尔西		
发明人	T·威尔西		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/462 A61B8/546 A61B8/56 A61B8/461		
代理人(译)	毛健 杜小锋		
优先权	62/327636 2016-04-26 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供了用于动态管理超声装置中的功耗的系统和方法。超声装置中的换能器可以具有分别用于发送和接收超声信号的发送和接收元件。在至少一个实施例中，该方法包括通过耦接到换能器的运动传感器感测换能器的运动。然后，基于感测到的换能器的运动，减少超声装置消耗的功耗量。减少功耗量可以包括调整超声装置的一个或多个操作参数，例如但不限于降低显示帧速率、接收孔径或发送幅度，或者通过将到超声装置的一个或多个组件的电源去耦接。可替代地或除此之外，可以基于从电容传感器和/或患者接触传感器接收的信号来降低功耗。

