



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112512432 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 03

(21) 申请号 201980047860.1

(22) 申请日 2019.07.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112512432 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(30) 优先权数据
62/699,816 2018.07.18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.01.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/067932 2019.07.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/016018 EN 2020.01.23

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 M·D·波伦

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 刘兆君

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104422733 A, 2015.03.18
US 2005154303 A1, 2005.07.14

审查员 张笑阳

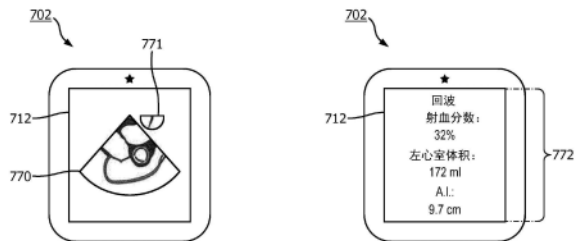
权利要求书2页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

手持式医学扫描设备上的自动图像审查

(57) 摘要

在实施例中,公开了一种超声扫描设备。所述超声扫描设备的一个实施例包括:壳体,其被配置用于供手持式使用;超声组件,其被至少部分地设置在所述壳体内并被配置为获得超声数据;以及显示器,其被耦合到所述壳体。所述超声扫描设备还包括:处理器,其被设置在所述壳体内,其中,所述处理器与所述超声组件和所述显示器通信。所述处理器能操作用于:接收对要使用所述超声组件完成的扫描流程的选择;从所述超声组件接收超声数据;基于所述扫描流程来过滤所接收的超声数据,以将与所述扫描流程相关的超声数据和与所述扫描流程不相关的超声数据分离;存储所述相关的超声数据;丢弃所述不相关的超声数据;并且将与所述相关的超声数据相关联的图形表示输出到所述显示器。



1. 一种超声扫描设备,包括:
 - 壳体,其被配置用于供手持式使用;
 - 超声组件,其被至少部分地设置在所述壳体内并被配置为获得超声数据;
 - 显示器,其被耦合到所述壳体;以及
 - 处理器,其被设置在所述壳体内,其中,所述处理器与所述超声组件和所述显示器通信,所述处理器能操作用于:
 - 接收对要使用所述超声组件完成的扫描流程的要成像的解剖结构和要执行的评估的选择,所述扫描流程包括执行对所述解剖结构的所述评估;
 - 从所述超声组件接收超声数据;
 - 基于所述扫描流程来过滤所接收的超声数据,以将与所述扫描流程相关的超声数据和与所述扫描流程不相关的超声数据分离;
 - 存储所述相关的超声数据;
 - 在不基于所述不相关的超声数据生成图像的情况下丢弃所述不相关的超声数据;并且
 - 将与所述相关的超声数据相关联的图形表示输出到所述显示器。
2. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所述处理器能操作用于:
 - 将所述相关的超声数据存储在与所述壳体隔开的远程存储器中。
3. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,还包括:
 - 本地存储器,其被设置在所述壳体内。
4. 根据权利要求3所述的超声扫描设备,其中,所述处理器能操作用于:
 - 将所述相关的超声数据存储在所述本地存储器中。
5. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所述图形表示包括基于所述相关的超声数据生成的患者的解剖结构的至少部分的图像。
6. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所选择的扫描流程包括以下各项中的至少一项:对患者的心脏的评估、对患者的肺部的评估、对患者的循环的评估或对患者的膀胱的评估。
7. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所述处理器还能操作用于:
 - 分析所述相关的超声数据;并且
 - 输出所述分析的结果以供用户查看,其中,所述图形表示包括所述分析的所述结果。
8. 根据权利要求7所述的超声扫描设备,其中,所述分析的所述结果包括以下各项中的至少一项:诊断结果、测量结果或处置计划。
9. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所述显示器是被至少部分地设置在所述壳体内部的显示单元的部分。
10. 根据权利要求1所述的超声扫描设备,其中,所述超声组件包括具有微波束形成器的小型化超声组件。
11. 一种超声扫描方法,包括:
 - 由被设置在手持式超声扫描设备的壳体内部的处理器从用户接收对扫描流程的要成像的解剖结构和要执行的评估的选择,所述扫描流程包括执行对所述解剖结构的所述评估;
 - 由所述处理器接收由被至少部分地设置在所述手持式超声扫描设备的所述壳体内部的超声组件获得的超声数据;

由所述处理器基于所述扫描流程来过滤所接收的超声数据,以将与所述扫描流程相关的超声数据和与所述扫描流程不相关的超声数据分离;

由所述处理器在不基于所述不相关的超声数据生成图像的情况下丢弃所述不相关的超声数据;

由所述处理器存储所述相关超声数据;并且

由所述处理器将与所述相关的超声数据相关联的图形表示输出到被耦合到所述壳体的显示器。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,存储所述相关的超声数据包括将所述相关的超声数据无线传送到远程存储器以供存储。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,存储所述相关的超声数据包括将所述相关的超声数据存储在该手持式超声扫描设备的本地存储器中。

14. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

由所述处理器生成与所述相关的超声数据相关联的图形表示。

15. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

由所述处理器分析所述相关的超声数据;并且

由所述处理器将表示所述分析的结果的图形表示输出到所述手持式超声扫描设备的显示器。

手持式医学扫描设备上的自动图像审查

技术领域

[0001] 本公开内容总体上涉及手持式医学扫描设备,并且特别涉及被配置为选择性地存储相关的成像数据,丢弃不相关的成像数据并在成像期间向用户提供引导的手持式医学扫描设备。

背景技术

[0002] 随着多年来医学技术的发展进步,已经开发出若干不同的成像模态(例如,磁共振成像(MRI)、计算机断层摄影(CT)、X射线、荧光检查、血管造影、超声等)来允许医生在无需以外科手术方式打开患者的情况下观看患者体内的解剖结构。在使用超声的情况下,从超声换能器发射超声波以进入患者体内。超声波被因组织结构、红血球和患者体内的其他特征引起的不连续结构部分反射。来自反射波的回波被超声换能器接收并被处理以产生超声图像。超声图像通常被输出到显示器以供医生观看。在医生的诊断和处置计划中,查看所显示的图像通常起着不可或缺的作用。

发明内容

[0003] 本公开内容的各方面提供了在无需向超声扫描设备的用户实际生成和显示超声图像或者仅显示更少的经选择的和/或更相关的超声图像的情况下进行的超声数据采集反馈和/或数据评估反馈。有利地,将超声图像显示省去和/或最小化减少了超声扫描设备的处理和/或存储器硬件需求,同时仍会向例如新手超声操作者或患者提供有用的指导和/或评估输出。

[0004] 例如,本公开内容的实施例提供了改进的用于在手持式医学扫描设备上存储成像数据的系统和方法。在这方面中,本公开内容提供了一种手持式医学扫描设备,该手持式医学扫描设备被配置为基于选定的成像流程(例如,膀胱体积测量流程)将相关的成像数据与不相关的成像数据自动分离。手持式医学扫描设备可以被配置为:将与选定的成像流程相关的成像数据存储在本地的非易失性存储器中,并且丢弃与选定的成像流程不相关的成像数据。仅存储相关的成像数据有利地节省了存储器资源并减小了成像数据文件的大小。因此,本公开内容的教导有利地增加了手持式医学扫描设备能够存储的成像数据文件的数量。

[0005] 本公开内容的实施例还提供了改进的用于向用户输出引导以促进对解剖结构的成像的系统和方法。在这方面中,本公开内容提供了一种手持式医学扫描设备,该手持式医学扫描设备被配置为分析由手持式医学扫描设备获得的成像数据,以确定手持式医学扫描设备是否位于对解剖结构进行成像的合适位置。基于该分析,手持式医学扫描设备被配置为输出指示,该指示要么确认手持式医学扫描设备被适当定位,要么提醒用户重新定位手持式医学扫描设备。当成像已经完成时,手持式医学扫描设备也会提供指示。这些各种各样的指示有利地提高了将获得有用的成像数据的可能性并降低了用户在成像完成之前移除手持式医学扫描设备的可能性。

[0006] 本公开内容的实施例还提供了改进的用于评估解剖结构的系统和方法。在这方面

中,本公开内容提供了一种手持式医学扫描设备,该手持式医学扫描设备被配置为获得与解剖结构相关联的成像数据并将评估结果输出到手持式医学扫描设备的显示器,而无需将解剖结构的图像输出到显示器。对于未经医学训练的用户(例如,患者)而言,可能难以理解解剖结构的图像。这样的用户会发现更容易理解以评估结果(例如,测量和诊断)的形式呈现的医学信息。因此,在不输出解剖图像的情况下输出评估结果有利地降低了未经医学训练的用户在使用手持式医学扫描设备时感到沮丧的可能性并提高了这样的用户理解所显示的医学信息的可能性。

[0007] 在一个实施例中,公开了一种超声扫描设备。所述超声扫描设备包括:壳体,其被配置用于供手持式使用;超声组件,其被至少部分地设置在所述壳体内并被配置为获得超声数据;显示器,其被耦合到所述壳体;以及处理器,其被设置在所述壳体内,其中,所述处理器与所述超声组件和所述显示器通信。所述处理器能操作用于:接收对要使用所述超声组件完成的扫描流程的选择;从所述超声组件接收超声数据;基于所述扫描流程来过滤所接收的超声数据,以将与所述扫描流程相关的超声数据和与所述扫描流程不相关的超声数据分离;存储所述相关的超声数据;在不基于所述不相关的超声数据生成图像的情况下丢弃所述不相关的超声数据;并且将与所述相关的超声数据相关联的图形表示输出到所述显示器。

[0008] 在一些实施例中,所述处理器能操作用于将所述相关的超声数据存储在与所述壳体隔开的远程存储器中。在一些实施例中,所述超声扫描设备还包括被设置在所述壳体内的本地存储器。在一些实施例中,所述处理器能操作用于将所述相关的超声数据存储在所述本地存储器中。在一些实施例中,所述图形表示包括基于所述相关的超声数据生成的患者的解剖结构的至少部分的图像。在一些实施例中,所选择的扫描流程包括以下各项中的至少一项:对患者的心脏的评估、对患者的肺部的评估、对患者的循环的评估或对患者的膀胱的评估。在一些实施例中,所述处理器还能操作用于:分析所述相关的超声数据;并且输出所述分析的结果以供用户查看,其中,所述图形表示包括所述分析的所述结果。在一些实施例中,所述分析的所述结果包括以下各项中的至少一项:诊断结果、(生理参数的)测量结果或处置计划。在一些实施例中,所述显示器是被至少部分地设置在所述壳体内的显示单元的部分。在一些实施例中,所述超声组件包括具有微波束形成器的小型化超声组件。

[0009] 在一个实施例中,公开了一种超声扫描方法。所述超声扫描方法包括:由被设置在手持式超声扫描设备的壳体内的处理器从用户接收对扫描流程的选择;由所述处理器接收由被至少部分地设置在所述手持式超声扫描设备的所述壳体内的超声组件获得的超声数据;并且由所述处理器基于所述扫描流程来过滤所接收的超声数据,以将与所述扫描流程相关的超声数据和与所述扫描流程不相关的超声数据分离。所述超声扫描方法还包括:由所述处理器在不基于所述不相关的超声数据生成图像的情况下丢弃所述不相关的超声数据;由所述处理器存储所述相关超声数据;并且由所述处理器将与所述相关的超声数据相关联的图形表示输出到被耦合到所述壳体的显示器。

[0010] 在一些实施例中,存储所述相关的超声数据包括将所述相关的超声数据无线传送到远程存储器以供存储。在一些实施例中,存储所述相关的超声数据包括将所述相关的超声数据存储在与所述手持式超声扫描设备的本地存储器中。在一些实施例中,所述超声扫描方法还包括由所述处理器生成与所述相关的超声数据相关联的图形表示。在一些实施例

中,所述超声扫描方法还包括:由所述处理器分析所述相关的超声数据;并且由所述处理器将表示所述分析的结果的图形表示输出到所述手持式超声扫描设备的显示器。

[0011] 根据以下详细描述,本公开内容的其他方面、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0012] 将参考附图来描述本公开内容的说明性实施例,在附图中:

[0013] 图1A是根据本公开内容的方面的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0014] 图1B是根据本公开内容的方面的手持式医学扫描设备的图解性侧视图。

[0015] 图2是根据本公开内容的方面的手持式医学扫描设备的图解性示意图。

[0016] 图3是根据本公开内容的方面的分布式医学处理系统的图解性示意图。

[0017] 图4是根据本公开内容的方面的在多个正交成像平面上成像的解剖结构的图解性示意图。

[0018] 图5A是根据本公开内容的方面的显示指示的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0019] 图5B是根据本公开内容的方面的显示指示的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0020] 图5C是根据本公开内容的方面的显示指示的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0021] 图6A是根据本公开内容的方面的在扫描位置处被附接到患者的身体的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0022] 图6B是根据本公开内容的方面的在扫描位置处手动抵靠患者的身体的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0023] 图7A是根据本公开内容的方面的显示医学信息的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0024] 图7B是根据本公开内容的方面的显示医学信息的手持式医学扫描设备的图解性俯视图。

[0025] 图8是根据本公开内容的方面的方法的流程图。

[0026] 图9是根据本公开内容的方面的方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 为了促进对本公开内容的原理的理解,现在将参考附图中图示的实施例并使用特定的语言来描述这些实施例。尽管如此,应当理解,这并不旨在限制本公开内容的范围。如本公开内容所涉及的领域技术的人员通常会想到的,对所描述的设备、系统和方法的任何更改和进一步修改以及对本公开内容的原理的任何进一步应用都被充分地预想到并被包括在本公开内容中。特别地,完全预想到,关于一个实施例描述的特征、部件和/或步骤可以与关于本公开内容的其他实施例描述的特征、部件和/或步骤进行组合。然而,为了简洁起见,将不单独描述这些组合的众多迭代。

[0028] 现在转到图1A和图1B,其中示出了根据本公开内容的方面的手持式医学扫描设备102的各种图解性视图。如图所示,手持式医学扫描设备102可以包括成像元件110、显示器

112、参考标记116和壳体118。壳体118可以具有长度120、宽度121和深度122。显示器112和成像元件110可以被分别设置在手持式医学扫描设备102的顶面和底面,并且可以全部或部分地被设置在壳体118内。手持式医学扫描设备102的其他方面及其各个特征将在下面进行更详细的描述。

[0029] 手持式医学扫描设备102的尺寸和形状可以被设置为供手持式使用。虽然手持式医学扫描设备102以各种方式被示为具有正方形或圆角正方形的周缘,但是手持式医学扫描设备102在一些情况下也可以具有圆形周缘、三角形周缘、矩形周缘、五边形周缘、六边形周缘或某种其他形状的周缘。壳体118可以具有长度120、宽度121和深度122,这些尺寸适合于使得用户能够在执行成像和/或其他功能时用一只手或两只手牢固地抓握手持式医学扫描设备102。通过特定示例但非限制的方式,壳体118可以具有七厘米的长度120,七厘米的宽度121和两厘米的厚度。这样的尺寸将有利地允许几乎所有用户用一只手抓握要使用的手持式医学扫描设备102。用户可以是医生、患者或第三方(视情况而定)。

[0030] 用户可以通过使其拇指在壳体118的一个侧面上并使其食指在壳体118的相对的侧面上而抓握手持式医学扫描设备102来维持单只手抓握手持式医学扫描设备102。侧面可以足够厚,而其他尺寸可以足够小,使得握持手持式医学扫描设备102的最自然的方式是通过其侧面进行握持。用户的手可能会部分围住手持式医学扫描设备,使得用户的拇指、叉指织带和食指触及手持式医学扫描设备的四个侧面中的三个侧面,以形成舒适的抓握。当以这种方式握持手持式医学扫描设备102时,在将成像元件110按压抵靠患者身体时,用户能够观看显示器112。

[0031] 参考标记116可以位于壳体118上。参考标记116可以帮助用户选择在手持式医学扫描设备102上的抓握方式,例如将允许方便地观看显示器112上所示的信息的抓握方式。例如,用户可以知道显示器112的底部在显示器112的与参考标记116相反的一侧,并且可以相应地选择抓握方式。当显示器112断电或为空白时,参考标记116在引导用户选择抓握方式方面会特别有用。包括参考标记116可以通过减少用户在最初抓握手持式医学扫描设备102之后期望重新抓握的可能性来有利地减少用户的挫败感。参考标记116还可以用作相对于成像元件110的参考,当抵靠或邻近患者的皮肤放置成像元件110以进行成像时,可能无法看见成像元件110。在这方面中,参考标记116可以有利地辅助用户定位手持式医学扫描设备102以进行成像。可以将参考标记116的尺寸设置为非常明显而能够用于参考目的。参考标记116可以包括图像、徽标、品牌、符号、功能元件、扬声器、数字、字母、字母数字文本、签名或其组合。在一些情况下,参考标记116可以是触觉的,以促进具有视觉障碍的用户进行定位。

[0032] 显示器112可以包括屏幕或监视器(其可以包括电容式或电阻式触摸屏)并且可以用作图形用户接口(GUI)。在其他情况下,显示器112可以包括一个或多个指示灯,例如,红灯和绿灯。显示器112可以部分或全部形成手持式医学扫描设备102的表面。在任何情况下,显示器112可以是显示单元的部分。显示单元可以包括显示器112和将显示器112连接到手持式医学扫描设备102的处理器电路。显示单元可以全部或部分地被设置在壳体118内。

[0033] 手持式医学扫描设备102可以由电池供电并且可以包括一个或多个电池。所述电池可以备设置在手持式医学扫描设备102内并且可以是可移除的。在一些情况下,为手持式医学扫描设备102供电的电池可以是可充电的。例如,可以通过将手持式医学扫描设备102

与扩展坞配合,通过将手持式医学扫描设备102与插入电源插座的电源线配合来对手持式医学扫描设备102的电池进行充电。在一些情况下,手持式医学扫描设备102可以由插入电源插座的电源线来供电。例如,当电池没电或者没有电池时,可以使用电源线以保持电池寿命等。在手持式医学扫描设备102没有被配置为支持电池供电的情况下,也可以使用电源线。

[0034] 手持式医学扫描设备102能操作用于经由成像元件110来获得表示患者的解剖结构的数据(例如,超声数据)。在这方面中,手持式医学扫描设备102能操作用于经由成像元件对患者的解剖结构进行成像。例如,成像元件110可以被放置为与要成像的区之上的患者的皮肤接触或者与之接近。成像元件110然后可以发射一种或多种类型的能量并接收由患者的身体结构反射回来的能量。反射的能量可以用于形成患者的解剖结构的图像并且/或者促进评估一个或多个解剖结构。

[0035] 本文所使用的成像可以指利用一种或多种类型的能量(例如,超声波)进行扫描的过程,而不管是否使用了反射的能量来形成图像。例如,即使未基于所获得的数据来生成超声图像,利用超声波扫描患者的解剖结构以获得表示患者的解剖结构的数据(例如,可以用于评估解剖结构的数据)也可以被称为成像。在这方面中,“成像”的词形变化也能够被称为“扫描”的对应的词形变化,“成像数据”也能够被称为“扫描数据”,“成像预设”也能够被称为“扫描预设”,“成像流程”也能够被称为“扫描流程”,“成像模态”也能够被称为“扫描模态”,“图像收集”也能够被称为“数据收集”,“成像角”也能够被称为“扫描角”,“成像深度”也能够被称为“扫描深度”,“成像目标”也能够被称为“扫描目标”,“成像平面”也能够被称为“扫描平面”,“成像位置”也能够被称为“扫描位置”等。

[0036] 成像元件110可以包括红外扫描器、超声组件(例如,超声扫描器)、光学成像元件、光学相干断层摄影(OCT)扫描器、计算机断层摄影(CT)扫描器、X射线扫描器或其组合。因此,手持式医学扫描设备102可以获得以下各项的任意组合:热图像、超声图像(其可以包括三维(3D)超声图像)、光学图像、OCT图像、CT图像以及X射线图像。特别地,当成像元件110包括超声扫描器时,成像元件110可以包括一个或多个超声换能器,这一个或多个超声换能器被配置为将超声波发射到患者的身体组织中。在一些情况下,超声换能器可以被称为声学元件。超声波会被因患者体内的组织结构、红血球和其他特征引起的不连续结构部分反射。来自反射的超声波的回波可以被声学元件接收并且可以被手持式医学扫描设备102处理以产生超声图像。在这方面中,手持式医学扫描设备102能够被称为超声成像设备。在一些情况下,来自反射的超声波的回波可以被声学元件接收并被手持式医学扫描设备102处理,以促进在不产生超声图像的情况下评估解剖结构。在这方面中,手持式医学扫描设备102能够被称为超声扫描设备,并且成像元件110可以被称为超声换能器阵列或者被简称为阵列。

[0037] 成像元件110能够包括一个或多个声学元件。例如,能够将多个声学元件布置成阵列(例如,超声换能器阵列)。例如,超声换能器阵列能够包括2个声学元件至1000个声学元件之间的任何合适数量的个体声学元件,包括诸如2个声学元件、4个声学元件、36个声学元件、64个声学元件、128个声学元件、500个声学元件、812个声学元件和/或其他更大值和更小值的声学元件。超声换能器阵列能够是任何合适的配置,例如包括平面阵列、弯曲阵列等的相控阵。例如,在一些情况下,超声换能器阵列能够是一维阵列、1.x维度阵列(例如,1.5维超声阵列)或二维阵列。在这方面中,超声换能器或超声换能器阵列能够被配置为获得患

者的解剖结构的一维图像、二维图像和/或三维图像。超声换能器阵列能够是矩阵阵列,包括能够被统一或独立地控制和激活的超声元件的一个或多个段(例如,一行或多行,一列或多列和/或一个或多个取向)。成像元件110能够包括任何合适的换能器类型,包括压电微机械超声换能器(PMUT)、电容微机械超声换能器(CMUT)、单晶、锆钛酸铅(PZT)、PZT复合物、其他合适的换能器类型和/或其组合。

[0038] 在一些情况下,成像元件110可以包括小型化超声组件。与较大的超声组件相比,小型化超声组件可以消耗更少的功率,生成更少的热量并且在手持式医学扫描设备102内占据更少的空间。这种空间和资源的节省以及热量的减少有利地允许将图像处理硬件容纳在手持式医学扫描设备102内,使得图像处理可以由手持式医学扫描设备102独立地执行。

[0039] 小型化超声组件可以包括微波束形成器。微波束形成器可以包括专用集成电路(ASIC),该ASIC被构造为接受个体声学元件到ASIC的直接物理连接。例如,可以通过印刷电路板上的球栅阵列引脚场进行连接,或者直接与ASIC本身的表面连接。对于个体声学元件中的每个声学元件,ASIC内可能存在延时电路,该延时电路对发送和接收信号都进行排序。可以组合一部分接收信号,使得来自微波束形成器的输出是部分聚焦的模拟信号,该部分聚焦的模拟信号能够在多条信号线上进行发送。接收信号的组合可以有利地允许信号线的数量从总声学元件计数大大减少。可以关于个体声学元件在整个换能器阵列内的时间和位置来对去往和来自个体声学元件的信号进行排序。除了对发送功能和接收功能进行排序之外,微波束形成器还可以用于对接收信号进行求和。这种信号处理方法使得整个换能器阵列能够通过数量少得多的控制线(经由波束形成电路)来寻址,这些控制线最终连接到主波束形成信号路径。信号的求和会使得声学元件的组充当单个换能器。换句话说,信号的求和会使得小声学元件的组充当单个大声学元件。这个有效的单个换能器或拼片可以包括已经部分波束形成的声学数据。拼片的数量会直接影响连接到主波束形成信号路径的信号线的数量。微波束形成器还可以执行其他功能,例如生成发送脉冲和增益控制。在一些情况下,可以使用延时控件将由微波束形成器形成的波束进行转向和/或聚焦。能够将波束进行聚焦或转向的程度可以是换能器阵列的两个正交轴中的任一个正交轴上的声学元件总数的函数。换能器阵列的以下方面可以促进有效的波束形成:小的个体声学元件,其可以允许声学元件在多个方向上接收和发送超声波,其中,较小的声学元件提供较大的接收角;阵列孔径最大化,这会促进聚焦;以及靠近地放置在一起的声学元件,这可以减少光栅波瓣伪影。

[0040] 手持式医学扫描设备102的用户可以经由一个或多个按钮和/或经由显示器112来输入指令以控制手持式医学扫描设备102的操作。在这方面中,显示器112可以包括电容式或电阻式触摸屏,并且可以用作图形用户接口(GUI)。用户可以在显示器112上发出基于触摸的指令以在各个屏幕与主屏幕之间切换,以便放大图像(例如,超声图像,其可以包括3D超声图像)的一个或多个区域,输入一种或多种偏好(例如,亮度偏好),输入患者信息(例如,患者的年龄、体重、性别、医学状况等),访问医学数据,激活或停用利用成像元件110进行的扫描,选择成像预设或其组合。

[0041] 在利用成像元件110进行成像之前,用户可以选择一个或多个成像预设。选择成像预设可以包括:选择要成像的解剖结构(例如,患者的脑部、心脏、肺部、胃部、脾脏、肠子、膀胱、肾脏、骨头、牙齿、肝脏、子宫、患者体内的肿瘤、患者体内的生长结构等);选择要成像的区域(例如,患者的头部、颈部、胸部、腹部、腹股沟、上肢、下肢、四肢等或其部分(例如,患者

腹部的象限))；选择其他要成像的目标；选择成像深度；选择要执行的评估(例如,诊断评估、长度测量、宽度测量、厚度或深度测量、面积测量、体积测量、心率测量、功效测量、流量测量、射血分数测量、密度测量、随时间的变化的测量、重量测量；角度测量等)；选择成像模态(例如,热成像、超声、光学成像、OCT、CT、X射线等)；选择成像角度；选择所期望的视图或其任意组合。

[0042] 选定的成像预设的组合可以被称为选定的成像流程。例如,用户可以通过选择将患者的膀胱识别为要成像的解剖结构并将体积测量识别为要执行的评估的成像预设来选择用于膀胱体积测量的成像流程。再例如,用户可以通过选择将患者的心脏识别为要成像的解剖结构并将左心室短轴(SAX)识别为期望的视图的成像预设来选择用于对心脏的左心室短轴进行成像的成像流程。在用户没有选择任何成像预设的情况下,用户已经有效地选择了常规成像作为成像流程。

[0043] 可以在显示器112上呈现成像预设以供选择。用户可以通过触摸显示器112上被期望选择所占据的和/或接近期望选择的位置来做出选择。成像预设可以出现在部分或全面的列表中,并且/或者可以被分成多个类别(例如,成像目标、评估等)。当成像预设被分成多个类别时,可以显示部分或全面的类别列表,并且选择类别可以打开成像预设的下拉列表。可以使更频繁选择的成像预设比不那么频繁选择的成像预设更加明显。例如,频繁选择的成像预设可以被突出显示,加粗,预先选择,首先显示,最后显示,在中心显示或其任意组合。在一些情况下,用户可以通过更改手持式医学扫描设备102上的一个或多个设置来选择成像预设的出现方式。

[0044] 可以呈现被预先分组到成像流程中的成像预设,该成像预设可以如上所述被类似地分成类别。这样的成像预设的预先分组可以由手持式医学扫描设备102自动执行并且/或者可以由用户执行。在这方面中,手持式医学扫描设备102可以利用一个或多个成像流程的列表进行预编程,可以将过去的成像流程选择存储在存储器中以供将来呈现,可以建议成像流程或基于过去的成像流程和/或患者医学数据而修改的成像流程,可以从远程医学处理系统接收一个或多个成像流程的列表或其任意组合。与上面的描述类似地,可以使更频繁选择的成像流程比不那么频繁选择的成像流程更加明显。

[0045] 用户可以在选择成像流程之后开始成像。在一些情况下,手持式医学扫描设备102可以响应于对成像流程的选择而自动开始成像。在其他情况下,用户可以独立于对成像流程的选择而手动激活成像。一旦成像开始,手持式医学扫描设备102就可以经由成像元件110接收成像数据(例如,超声成像数据)。

[0046] 手持式医学扫描设备102可以分析所接收的成像数据以确定所接收的成像数据是否与选定的成像流程相关。如果成像数据包括与定义选定的成像流程的成像预设中的一个或多个成像预设相关的(解剖结构的)成像数据,则成像数据可以与选定的成像流程相关。在一些情况下,仅当所接收的成像数据与定义选定的成像流程的成像预设中的每个成像预设相关或者与特定的成像预设相关时,才可以将所接收的成像数据视为与选定的成像流程相关,而不管其是否与其他成像预设相关。如果发生以下情况,则成像数据可以是相关的:成像数据包括表示选定的成像目标(例如,解剖结构、区域或子区域)的成像数据;成像数据包括选定成像深度处的成像数据;成像数据包括对执行选定的评估有用的成像数据(例如,可以根据其做出诊断或进行测量的成像数据);成像数据包括来自选定的成像角度的成像

数据;成像数据包括所期望的视图的成像数据;成像数据包括来自选定的成像模态的成像数据等。例如,在心脏功能评估中,相关的成像数据能够是从心脏的左心室(LV)采集的超声数据,所述数据包括LV的直径和血流量的变化,这使得能够导出心输出量(在临床上相关的生理参数)。当一般性成像是选定的成像流程时(例如,如果尚未选择成像预设),则可以认为所有成像数据都是相关的。与选定的成像流程不相关的成像数据可以被认为是不相关的,并且可以包括例如表示患者体外的空气、空白空间或无生命物体的成像数据。

[0047] 手持式医学扫描设备102可以过滤所接收的成像数据以将相关的成像数据与不相关的成像数据分离。手持式医学扫描设备102可以实施启发式操作(例如,对组织边界的启发式检测)和/或采用机器学习技术来过滤所接收的成像数据的推理引擎。推理引擎可以在手持式医学扫描设备102的现场可编程门阵列(FPGA)上运行。可以在本地和/或远程计算用于推理引擎的机器学习系数,并且可以将该机器学习系数存储在FPGA可访问的本地和/或远程存储器(例如,闪速存储器)中。启发式操作和机器学习的实施在例如2018年1月24日提交的美国临时专利申请US 62/621175、在2018年3月12日提交的美国临时专利申请US 62/641493、在2018年3月12日提交的美国临时专利申请US 62/641508、在2018年3月12日提交的美国临时专利申请US 62/641540、在2017年3月28日提交的美国临时专利申请US 62/477536和国际专利申请PCT/EP2018/058030中进行了更详细的描述,通过引用将其整体并入本文。

[0048] 手持式医学扫描设备102可以丢弃与选定的成像流程不相关的成像数据,而无需将所述不相关的成像数据存储在手持式医学扫描设备102的非易失性存储器(例如,只读存储器(ROM))中。手持式医学扫描设备102可以默认丢弃与选定的成像流程不相关的成像数据;然而,用户可以调节手持式医学扫描设备102的设置,使得与选定的成像流程不相关的成像数据将被保留并被存储在手持式医学扫描设备102的非易失性存储器中。这样的设置调节可以应用于用户识别的一个或多个成像流程,或者可以一般性地应用于所有成像流程。

[0049] 与选定的成像流程不相关的成像数据有时可以被临时存储在手持式医学扫描设备102的易失性存储器(例如,随机存取存储器(RAM))中,这可以允许用户在被分类为不相关的成像数据被手持式医学扫描设备102丢弃之前查看该成像数据。在这方面中,用户可以任选地用指令指示将通常会被丢弃的成像数据转而存储在非易失性存储器(例如,本地和/或远程的非易失性存储器)中。

[0050] 在不基于所述不相关的成像数据生成图像的情况下丢弃与选定的成像流程不相关的成像数据。

[0051] 手持式医学扫描设备102可以跟踪一个或多个设备度量(例如,电池寿命),并且可以基于当前度量来改变其行为。例如,当手持式医学扫描设备102的电池电量低时,为了保持电池寿命,手持式医学扫描设备102会丢弃不相关的成像数据而不会首先基于不相关的成像数据来生成和显示图像,即使在手持式医学扫描设备102通常会在丢弃不相关的成像数据之前显示图像的情况下也是如此。当电池电量低于50%、40%、30%、25%、20%、15%、10%、5%,在针对选定的成像流程所耗费的平均电量的5%以内,在单次使用期间所耗费的平均电量的5%以内或其组合时,电池寿命可能会很短。

[0052] 手持式医学扫描设备102可以选择一个或多个成像平面,在这一个或多个成像平

面上扫描患者的解剖结构。可以基于以下条件来选择这一个或多个成像平面：在所述成像平面上的扫描生成与选定的成像流程相关的成像数据（例如，要成像的解剖结构的成像数据）。一旦选择了一个或多个成像平面，则手持式医学扫描设备102可以仅在选定的成像平面上扫描患者的解剖结构。例如，设备102可以首先进行初始超声扫描以确定相关的成像平面和/或识别体积内的感兴趣区域/解剖结构。例如，初始扫描能够是稀疏扫描，因为其可以获得相对较少的超声数据（例如，仅足以确定相关的成像平面和/或识别感兴趣区域/解剖结构的超声数据）。在确定了相关的成像平面和/或识别出了感兴趣区域/解剖结构之后，设备102进行进一步的扫描，在该进一步的扫描期间，超声波束朝向相关的成像平面聚焦以进行用于成像或数据收集的实时采集。与初始的稀疏扫描相比，第二次扫描能够获得相对更多的超声数据，因为已经识别出了相关的感兴趣解剖结构/区域。因此，设备102获得了在相关的图像平面处的增强的高质量数据，同时有利地避免获得不相关的数据。仅在选定的成像平面上进行扫描可以有利地减少对不相关的成像数据的采集，可以减少功耗并保持电池寿命，并且可以提高所采集的成像数据的质量。

[0053] 手持式医学扫描设备102可以将与选定的成像流程相关的成像数据存储在手持式医学扫描设备102的非易失性存储器中。即使在对手持式医学扫描设备102循环供电后，仍可获得在本地非易失性本地存储器中存储的成像数据以进行观看、分析、发送等。在本地非易失性存储器中进行存储可以提供若干优点，包括使去往远程医学处理系统的发送延迟而直到可获得链路（例如，无线连接或有线连接）时为止的能力。在将在手持式医学扫描设备102的非易失性存储器中存储的成像数据发送到远程非易失性存储器（例如，诸如医院记录系统之类的远程医学处理系统的远程非易失性存储器）的情况下，手持式医学扫描设备102可以从其本地非易失性存储器中删除所述成像数据。在一些情况下，手持式医学扫描设备102可以在设定的时间量之后删除在其本地非易失性存储器中存储的成像数据，该设定的时间量可以由制造商预先确定或者由用户选择。

[0054] 成像数据可以被存储在成像数据文件中。仅存储相关的成像数据可以有利地减小成像数据文件的大小，这可以节省存储空间，并且可以使得手持式医学扫描设备102能够存储比其他方式更多的成像数据文件。较小的成像数据文件也可以被更快更可靠地发送到远程医学系统（例如，医院系统），并且在发送时可以消耗更少的带宽。在已经预先过滤了不相关的输入的情况下，仅包含相关的成像数据的成像数据文件（例如在执行解剖评估时）还可以提供更有利的处理，从而减轻了处理负担。

[0055] 可以处理与选定的成像流程相关的成像数据，以便生成图像（例如，可以包括3D超声图像的超声图像），以用于显示在显示器112上。可以分析与选定的成像流程相关的成像数据以生成评估结果（例如，诊断结果或测量结果）。该分析可以由手持式医学扫描设备102中的一个或多个手持式医学扫描设备来执行，可以由手持式医学扫描设备102的用户来执行，可以由远程医学处理系统来执行，或者可以由远程医学处理系统的用户来执行。评估结果可以被存储在手持式医学扫描设备102的非易失性存储器中并且/或者可以被存储在远程非易失性存储器中，并且可以被显示在显示器112上。可以将评估结果与根据其导出评估结果的成像数据相关联的图像（例如，可以包括3D超声图像的超声图像）同时显示。在这方面中，手持式医学扫描设备102可以突出显示图像内的感兴趣区，可以显示图像内的解剖结构的测量结果，可以将评估结果叠加在它们所涉及的图像上，或者可以执行其组合。

[0056] 在一些情况下,手持式医学扫描设备102可能无法对所接收的成像数据进行分类。如果手持式医学扫描设备102经历处理资源短缺或者如果手持式医学扫描设备102不确定如何解读所接收的成像数据,则可能发生这种情况。未经分类的成像数据可能被视为不相关或者可能被视为相关。对未经分类的成像数据的处置可以至少部分地基于选定的用户偏好、选定的成像流程中的一项或多项来确定,可以至少部分地基于一个或多个设备度量(例如,本地非易失性存储器中的可用存储空间、可用的处理资源等)来确定。

[0057] 手持式医学扫描设备102可以在成像期间向用户提供引导。可以例如在手持式医学扫描设备正在获得成像数据时实时地提供这样的引导。在这方面中,手持式医学扫描设备102可以输出一个或多个指示,以辅助用户将手持式医学扫描设备102定位在合适的成像位置处。可以基于选定的成像流程和/或选定的定义成像流程的成像预设来确定合适的成像位置。例如,当选择患者的心脏作为要成像的解剖结构时,合适的成像位置可以是手持式医学扫描设备102能够在其中获得表示患者的心脏的成像数据的位置中的一个位置。在一些情况下,例如,当已经选择了多个成像预设时,手持式医学扫描设备102获得表示选定的解剖结构的成像数据的能力可能不足以得到合格的合适成像位置。例如,当选择患者的膀胱作为要成像的解剖结构并且选择体积测量作为要执行的评估时,合适的成像位置可以是手持式医学扫描设备102在其中能够获得既表示患者的膀胱又能用于计算患者的膀胱的体积的成像数据的位置中的一个位置。

[0058] 手持式医学扫描设备102可以分析所接收的成像数据以(例如通过确定所接收的成像数据是否包括表示选定的要成像的解剖结构的成像数据来)确定手持式医学扫描设备102是否被定位在合适的成像位置处。如果手持式医学扫描设备102确定其未被定位在合适的成像位置处,则手持式医学扫描设备102可以输出指示以提醒用户重新定位手持式医学扫描设备102。该指示可以包括以下各项中的一项或多项:视觉指示,例如,图片、箭头、文本、颜色、符号、记号、“X”、灯等,在一些情况下其可以被显示在显示器112上;听觉指示,例如,音调、钟鸣声、哔哔声、嗡嗡声、铃声、频率等;或触觉指示,例如,嗡嗡声、振动、电脉冲等。

[0059] 提醒用户重新定位手持式医学扫描设备102的指示可以包括建议的定位调节。在这方面中,鉴于选定的成像流程和/或选定的定义成像流程的成像预设,手持式医学扫描设备102可以分析所接收的成像数据并基于所接收的成像数据来确定定位调节而给出建议。包括建议的调节的指示可以传达关于建议的调节的幅值的信息。例如,这样的指示可以包括以下各项中的一项或多项:数值测量结果(例如,1cm、2cm等);颜色编码(例如,红色,其表明用户是“热的”,即,非常接近到达合适的成像位置并且仅应进行很小的调节;或者蓝色,其表明用户是“冷的”,即,远离合适的成像位置并且应进行较大的调节等);这样的指示的大小是可变的,例如,大箭头可以表明大的调节,而小箭头表明小的调节等。

[0060] 确定位置调节建议可以包括确定表示所接收的成像数据中的一个或多个解剖结构的成像数据的存在和/或不存在。例如,手持式医学扫描设备102可以确定患者的心脏的部分在朝向手持式医学扫描设备102的一侧的视图中。为了使整个心脏都进入视图,例如当选择患者的心脏作为要成像的解剖结构时,手持式医学扫描设备102可以输出指示(例如,箭头或文本指令),其表明手持式医学扫描设备102朝向该侧移动。

[0061] 手持式医学扫描设备102可以利用关于解剖结构(例如,人体和/或动物的解剖结

构)的信息进行编程,并且/或者手持式医学扫描设备102可以学习关于解剖结构(例如,人体和/或动物的解剖结构)的信息,并且可以将这样的信息存储在存储器(例如,非易失性存储器)中。在这方面中,手持式医学扫描设备102能够基于所接收的成像数据和所存储的解剖信息来确定其位置。例如,手持式医学扫描设备102可以确定患者的胃部在朝向手持式医学扫描设备102的第一侧的视图中,而患者的肠子在朝向手持式医学扫描设备102的第二侧的视图中。为了使患者的膀胱进入视图,例如当选择患者的膀胱作为要成像的解剖结构时,手持式医学扫描设备102可以例如通过查阅所存储的解剖信息来确定手持式医学扫描设备102应朝向第二侧移动并且可以输出表明手持式医学扫描设备102要朝向第二侧移动的指示。

[0062] 在一些情况下,手持式医学扫描设备102可以基于手持式医学扫描设备102相对于例如要成像的解剖结构的位置来自动调节扫描角度。例如,手持式医学扫描设备102可以调节超声波的发送,使得调节扫描角度。可以在手持式医学扫描设备102静止时进行这样的调节。这可以有利地扩大可以被认为是合适的成像位置的区,并且可以减少由用户执行的手动调节的量,从而减少挫败感。对扫描角度的自动调节可以基于不相关的成像数据(例如,不包括要成像的解剖结构的成像数据)并且可以促进对相关的成像数据(例如,包括要成像的解剖结构的成像数据)的采集。例如,对扫描角度的自动调节可以使要成像的解剖结构进入视图。

[0063] 一旦手持式医学扫描设备102确定其已经到达了合适的成像位置,它就可以输出关于这种效果的指示。该指示可以提醒用户维持手持式医学扫描设备的当前位置。该指示可以包括以下各项中的一项或多项:视觉指示,例如,图片、箭头、文本、颜色、符号、记号、“X”、灯等,在一些情况下其可以被显示在显示器112上;听觉指示,例如,音调、钟鸣声、哔哔声、嗡嗡声、铃声、频率等;或触觉指示,例如,嗡嗡声、振动、电脉冲等。手持式医学扫描设备102可以被手动保持在合适的成像位置处,或者可以在合适的成像位置处(例如经由吸力、粘合力、磁力、弹力、带子、内聚力或某种其他技术或其组合)被附接到患者的身体。

[0064] 当完成图像收集时,手持式医学扫描设备102还可以输出指示,该指示可以提醒用户手持式医学扫描设备102可以从合适的成像位置移动,例如从与患者的身体的接触中移除。响应于手持式医学扫描设备102例如通过分析所接收的成像数据而确定了以下各项,可以自动结束图像收集:已经采集了足够的成像数据来执行选定的评估,已经获得了选定的视图,已经实现了选定的成像角度,已经对选定的深度进行了成像,已经对选定的解剖结构进行了成像或其组合。取决于选定的成像流程和/或定义选定的成像流程的成像预设,图像收集可以在不同的时间结束和/或响应于不同的确定而结束。例如,当选择患者的膀胱作为要成像的解剖结构并且选择体积测量作为要执行的评估时,成像可以响应于以下内容而自动结束:确定已经收集了足够的成像数据来基于所收集的成像数据确定患者的膀胱的体积。对于另外的示例,当选择一般性成像作为成像流程时(例如当没有选择成像预设时),成像可以继续,直到手动停用成像为止。

[0065] 当选定的成像流程包括对要执行的评估的选择时,可以实时分析所接收的成像数据以生成评估结果。本文中使用的实时分析成像数据可以包括:与接收同时地分析成像数据,在接收后即刻分析成像数据,在接收的顷刻之间分析成像数据,在没有辅助的人无法察觉的接收时间段内分析成像数据,在接收的一秒内分析成像数据,在接收的两秒内分析成

像数据,在接收的三秒内分析成像数据,在接收的五秒内分析成像数据,或者在成像流程仍在进行的同时分析所接收的成像数据而作为成像流程的部分。在一些情况下,手持式医学扫描设备102可以在成像结束时确定评估结果。对评估结果的确定可以触发手持式医学扫描设备102结束成像。在这方面中,可以与确定评估结果同时地结束成像,在确定评估结果后立即结束成像,在确定评估结果的顷刻之间结束成像,在没有辅助的人无法察觉的确定评估结果时间段内结束成像,在确定评估结果的一秒内结束成像,在确定评估结果的两秒内结束成像,在确定评估结果的三秒内结束成像,在确定评估结果的五秒内结束成像,或在确定评估结果的某个其他时间范围内结束成像。

[0066] 当结束成像与确定评估结果的时间之间存在等待时间时,手持式医学扫描设备102可以输出提醒用户正在处理成像数据的指示。该指示可以包括以下各项中的一项或多项:视觉指示,例如,图片、箭头、文本、颜色、符号、记号、“X”、灯等,在一些情况下其可以被显示在显示器112上;听觉指示,例如,音调、钟鸣声、哔哔声、嗡嗡声、铃声、频率等;或触觉指示,例如,嗡嗡声、振动、电脉冲等。例如,该指示可以包括沙漏、旋转的图标、文本或其组合。当例如由远程医学处理系统而不是手持式医学扫描设备102进行对评估结果的确定时,可能会产生等待时间。

[0067] 上述各种指示可以在成像期间为用户提供引导,并且可以有利地提高将会获得有用的成像数据的可能性并降低用户错误(例如在成像完成之前移除手持式医学扫描设备102)的可能性。这样的引导对于没有经验的用户来说会特别有用。用户可以选择调节手持式医学扫描设备102的设置,使得指示中的一个或多个指示被停用。停用指示的能力会有益于有经验的用户,他们能够在没有由指示提供的引导的情况下舒适地工作。

[0068] 手持式医学扫描设备102可以将基于从成像元件110接收的成像数据生成的图像(例如,可以包括3D超声图像的超声图像)输出到显示器112。这样的图像可以在成像期间和/或在成像结束之后被输出到显示器112。仅根据与选定的成像流程相关的成像数据生成的图像可以被输出到显示器112。这可以有利地防止用户浪费他们的时间来查看不相关的图像(例如,基于与选定的成像流程不相关的成像数据而生成的图像)。在一些情况下,仅根据在成像时期的特定部分期间接收的成像数据生成的图像可以被输出到显示器112。例如,手持式医学扫描设备102可以仅将基于在手持式医学扫描设备102被定位在合适的成像位置处之后接收的成像数据生成的图像输出到显示器112。

[0069] 在一些情况下,手持式医学扫描设备102可能根本不输出解剖图像(例如,可以包括3D超声图像的超声图像)。而是,手持式医学扫描设备102可以在成像期间输出一个或多个指示(例如,上述指示中的一个或多个指示),并且一旦已经获得了足够的成像数据,就可以输出一个或多个评估结果。可以通过手持式医学扫描设备102的默认编程和/或通过设定由用户选择的偏好来确定手持式医学扫描设备102是否将解剖图像输出到显示器112。

[0070] 对于未经医学训练的用户(例如,患者)而言,可能难以理解解剖结构的图像。与理解解剖图像相比,这样的用户会发现更容易理解以评估结果的形式呈现的医学信息(例如,测量结果和诊断结果)。因此,在不输出解剖图像的情况下输出评估结果可以有利地降低未经医学训练的用户在使用手持式医学扫描设备时感到沮丧的可能性并提高这样的用户将会理解所显示的医学信息的可能性。

[0071] 现在转到图2,在图2中示出了根据本公开内容的方面的手持式医学扫描设备202

的图解性示意图。手持式医学扫描设备202可以包括其中存储有数据207和多个指令209的存储器208、超声组件210、显示器212和射频收发器214,它们各自与处理器206通信。

[0072] 存储器208可以包括非易失性存储器和/或易失性存储器。数据207可以包括任何类型的数据,包括医学数据(例如:成像数据(例如,成像数据文件)、评估结果、诊断结果、测量结果、处置计划、用药时间表、测试结果、预约时间表、进展报告、患者病史等)。多个指令209可以包括指令,这些指令当由处理器206运行时使处理器执行本文描述的技术中的一种或多种技术。例如,多个指令209可以包括以下各项中的一项或多项:启发式算法、机器学习算法、设备定位算法、用于处理成像数据的算法、用于将相关的成像数据与不相关的成像数据分离的算法等。

[0073] 处理器206可以操作超声组件210,该超声组件210可以被小型化并且在一些情况下可以包括超声换能器阵列以获得成像数据,并且处理器206可以从超声组件210接收这样的成像数据。处理器206可以基于所接收的成像数据来生成图像,并且可以将这样的图像(例如,可以包括3D超声图像的超声图像)输出到显示器212。处理器206还可以经由显示器212来接收用户输入。例如,处理器206可以响应于经由显示器212的用户输入而接收选定的成像预设。处理器206可以操作射频收发器214以与远程医学处理系统(例如,医院记录系统或其他医院系统)通信。射频收发器214可以被配置为通过电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11(WiFi)链路、蓝牙链路、紫蜂链路、超宽带(UWB)链路或其任意组合进行通信。在一些情况下,手持式医学扫描设备202可以包括多个射频收发器214,并且不同的射频收发器214可以被配置为通过不同的链路进行通信。在这方面中,不同的射频收发器214可以被配置为通过不同的频率、不同的时隙等进行通信。

[0074] 现在转到图3,描述了系统300。系统300包括手持式医学扫描设备302和远程医学处理系统303。手持式医学扫描设备302包括显示器312,并且远程医学处理系统303与显示器332和存储器328通信。显示器332和/或存储器328可以通过有线链路和/或无线链路与医学处理系统303通信。在一些情况下,存储器328可以包括图片存档系统(PAC)。虽然手持式医学扫描设备302可以任选地与远程医学处理系统303通信,但是手持式医学扫描设备302可以被配置为自主操作。例如,手持式医学扫描设备302可以在没有来自远程医学处理系统303的辅助下自主地分析成像数据,向用户提供定位引导,生成和显示图像,选择性地存储和删除成像数据等。

[0075] 手持式医学扫描设备302可以向远程医学处理系统303发送和接收医学数据(例如,成像数据)、患者病史的一个或多个方面、评估结果等。这样的医学数据可以通过有线连接和/或无线连接进行发送。远程医学处理系统303可以分析从手持式医学扫描设备302接收的医学数据(例如,成像数据),并且可以将其发现(例如,评估结果)传送回手持式医学扫描设备302。在一些情况下,远程医学处理系统303的用户可以分析从手持式医学扫描设备302接收的医学数据。例如,远程医学处理系统303可以基于从手持式医学扫描设备302接收的成像数据来生成图像,并且可以将所述图像输出到显示器332以供查看。用户可以注释所显示的图像,可以写出诊断结果,可以对图像执行测量,可以设计要遵循的处置计划或其任意组合,然后将上述这些内容传送回手持式医学扫描设备302以供该设备的用户查看。在一些情况下,患者可以是手持式医学扫描设备302的用户。在这方面中,患者能够在医院环境之外(例如在患者家中)经由手持式医学扫描设备302来接受医学护理(包括诊断结果

和处置推荐)。

[0076] 现在转到图4,在图4中示出了在包括成像平面450和475的多个成像平面上扫描的组织体积425。组织体积425可以表示患者体内的任何解剖结构(例如,患者的脑部、心脏、肺部、胃部、脾脏、肠子、膀胱、肾脏、骨头、牙齿、肝脏、子宫、患者体内的肿瘤、患者体内的生长结构等)。可以例如通过手持式医学扫描设备在三维空间中的任何成像平面上扫描组织体积425。为了清楚起见,在图4中仅示出了所有可能的成像平面的集合的子集。可以扫描组织体积425而作为成像流程的部分(例如,超声(包括3D超声)成像流程)。如上所述,类似地,手持式医学扫描设备可以分析从在多个成像平面上的扫描获得的成像数据,并且可以过滤成像数据以将相关的成像数据与不相关的成像数据分离,可以输出一个或多个指示(例如,提供定位引导的指示),可以生成和输出一个或多个评估结果等。

[0077] 通过特定示例而非限制的方式,组织体积425可以包括患者的膀胱,并且可以利用超声进行扫描而作为成像流程的部分以测量患者的膀胱体积。在这方面中,可以将手持式医学扫描设备定位在合适的成像位置处,以获得用于计算患者的膀胱体积的超声数据。当将手持式医学扫描设备定位在合适的成像位置处时,手持式医学扫描设备的超声组件可以以多种仰角位置和旋转方式在多个成像平面上扫描患者的膀胱。手持式医学扫描设备可以识别两个成像平面,这两个成像平面表示患者的膀胱的正交或基本正交的完整视图,例如,图4中的成像平面450和475。这两个成像平面可以提供足够的成像数据来计算患者的膀胱的体积。因此,来自成像平面450和475的超声数据可以被分类为与选定的成像流程相关的超声数据。来自所有其他成像平面的成像数据可以被分类为与选定的成像流程不相关并且可以被丢弃。可以通过以下操作根据从成像平面450和475获得的成像数据来计算膀胱体积:对每个视图中的膀胱腔体执行启发式边缘检测,计算每个视图中的膀胱腔体的面积,针对每个视图所计算的膀胱腔体面积求平均值,并且绕其中心轴旋转所计算的平均值。患者的膀胱的超声图像和/或膀胱体积测量结果可以被输出到手持式医学扫描设备的显示器。

[0078] 同样,通过特定示例而非限制的方式,组织体积425可以包括患者的心脏,并且可以利用超声进行扫描而作为成像流程的部分以沿着左心室短轴对患者的心脏进行成像。在这方面中,可以将手持式医学扫描设备定位在合适的成像位置处,以例如在患者的左上胸部处沿着左心室短轴对患者的心脏进行成像。当手持式医学扫描设备被定位在合适的成像位置处时,手持式医学扫描设备的超声组件可以以多种仰角位置和旋转方式在多个成像平面上扫描患者的心脏。手持式医学扫描设备可以识别表示沿着左心室短轴的视图的成像平面(例如,图4中的成像平面450)。来自成像平面450的成像数据可以被分类为与选定的成像流程相关的成像数据。来自所有其他成像平面的成像数据可以被分类为与选定的成像流程不相关并且可以被丢弃。一旦成像平面450被识别为提供沿着左心室短轴的视图,手持式医学扫描设备就可以沿着成像平面450进行扫描而以全帧速率获得一系列图像,从而创建一个或多个心动周期的图像环。该图像环可以被存储在手持式医学扫描设备的非易失性存储器中。即使丢弃了所有其他视图,该图像环的图像数据文件仍然会消耗2兆字节(MB)/环或更多的空间——这凸显了本文描述的数据缩减技术的实用性。可以将患者的心脏的超声图像(例如,沿着左心室短轴的图像)输出到手持式医学扫描设备的显示器。

[0079] 现在转到图5A-5C,在图5A-5C中示出了在抵靠或接近患者的身体握持手持式医学

扫描设备502时显示各种指示的手持式医学扫描设备502。在一些情况下,显示器512能够在不显示超声图像的情况下包括图形表示、视觉表示、文本表示、数字表示和/或其他合适的表示。手持式医学扫描设备502被示为被定位在患者的左上胸部处或附近。手持式医学扫描设备502可以被定位在这样的位置中,以便例如沿着左心室短轴对患者的心脏进行成像。图5A描绘了在显示器512上显示指示501的手持式医学扫描设备502。指示501可以响应于医学扫描设备502确定其没有被定位在合适的成像位置中而被显示。在这方面中,指示501可以提醒用户重新定位医学扫描设备502。在一些情况下,指示501可以包括由医学扫描设备502确定的调节建议。例如,图5A中图示的指示501可以包括箭头,该箭头可以提醒用户将手持式医学扫描设备502重新定位在患者的胸部下方,例如重新定位到图5B和图5C中所示的位置。图5B示出了在显示器512上显示的指示503。响应于手持式医学扫描设备502确定其被定位在合适的成像位置处,手持式医学扫描设备502可以将指示503输出到显示器512。指示503可以提醒用户不要移动手持式医学扫描设备502并且/或者可以提醒用户正在获得相关的成像数据。图5C示出了在显示器512上显示的指示505。手持式医学扫描设备502可以响应于确定成像流程已经结束,响应于确定已经获得了足够的成像数据来执行选定的评估等而将指示505输出到显示器512。指示505会提醒用户能够移动手持式医学扫描设备502,例如从患者的身体移除和/或重新定位以执行另一成像流程。

[0080] 现在转到图6A和图6B,在图6A和图6B中示出了被定位在合适的成像位置中的手持式医学扫描设备。手持式医学扫描设备602被示为被定位在患者的左上胸部处或附近。手持式医学扫描设备602可以被定位在这样的位置中,以便例如沿着左心室短轴对患者的心脏进行成像。图6A示出了具有附件660的在合适的成像位置处被粘附到患者的身体的手持式医学扫描设备602。在这方面中,附件660可以包括粘合剂(例如,粘性物质、松香、胶、胶带等);可以被配置为提供吸力;可以以电磁方式带电;可以包括弹性体;可以包括带子等。附件660可以被集成到手持式医学扫描设备602中或者可以是可移除的。图6B示出了具有附件660的被手握持在合适的成像位置处的手持式医学扫描设备602。手持式医学扫描设备602的用户可以选择用手还是经由附件660将手持式医学扫描设备602维持在合适的成像位置处。

[0081] 现在转到图7A和图7B,在图7A和图7B中示出了显示各种类型的医学数据的手持式医学扫描设备702。在图7A中,在手持式医学扫描设备702的显示器712上示出超声图像770。虽然超声图像770可以表示沿着图7A中的左心室短轴获取的患者的心脏的视图,但是应当理解,任何超声图像都可以类似地被显示在显示器712上。量规771也可以与超声图像770同时显示在显示器712上,或者独立于超声图像770而显示在显示器712上。量规771可以提供关于成像角度、成像深度等中的一个或多个的信息。在一些情况下,对于用户(特别是未经医学训练的用户)来说,可能难以理解解剖图像(例如,超声图像770)。因此,手持式医学扫描设备702可以额外地或替代地在显示器712上显示评估结果,如图7B所示。在一些情况下,图7B的显示器712能够在不显示超声图像的情况下包括图形表示、视觉表示、文本表示、数字表示和/或其他合适的表示。在这方面中,图7B示出在显示器上显示的评估结果772。如图7B所示,评估结果772包括射血分数、患者的左心室的体积测量结果以及AL测量结果(其可以例如包括以下各项中的一项:主动脉长度、顶部长度、顶点位置、轴向长度、面积-长度计算结果、心房长度、阵列长度(例如,上文描述的成像元件110的阵列的长度)、前外侧测量结

果(例如,前外侧直径或前外侧-后内侧直径)等)。图7B中示出的评估结果772可以是基于来自沿着左心室短轴获取的患者的心脏的视图的成像数据生成的。虽然在图7B中仅示出了一些评估结果,但是应当理解,任何评估结果都可以类似地被显示在显示器712上。

[0082] 现在转到图8,描述了方法800。方法800可以由或利用本文描述的手持式医学扫描设备中的任一种(例如,手持式医学扫描设备102、202、302、402、502、602和702)来实施。该方法开始于步骤802,在步骤802处,由被设置在手持式超声扫描设备的壳体内的处理器从用户接收对扫描流程的选择。在步骤804处,处理器接收由被至少部分地设置在手持式超声扫描设备的壳体内的超声组件获得的超声数据。在步骤806处,处理器基于扫描流程来过滤所接收的超声数据,以便将与扫描流程相关的超声数据和与扫描流程不相关的超声数据分离。在步骤808处,处理器丢弃不相关的超声数据。在步骤810处,处理器存储相关的超声数据。存储相关的超声数据可以包括将相关的超声数据无线传送到远程存储器以供存储。存储相关的超声数据可以包括将相关的超声数据存储在手持式超声扫描设备的本地存储器中。在步骤812处,处理器将与相关的超声数据相关联的图形表示输出到被耦合到壳体的显示器。该方法还可以包括由处理器生成与相关的超声数据相关联的图形表示。该方法还可以包括:由处理器生成与不相关的超声数据相关联的图形表示,并且由处理器在丢弃不相关的超声数据之前将与不相关的超声数据相关联的图形表示输出到手持式超声扫描设备的显示器。该方法还可以包括:由处理器分析相关的超声数据;并且由处理器将表示分析结果的图形表示输出到手持式超声扫描设备的显示器。

[0083] 现在转到图9,描述了方法900。方法900可以由或利用本文描述的手持式医学扫描设备中的任一种(例如,手持式医学扫描设备102、202、302、402、502、602和702)来实施。该方法开始于步骤902,在步骤902处,由被设置在手持式超声扫描设备的壳体内的处理器接收对要利用被至少部分地设置在所述壳体中的超声组件进行成像的解剖结构的选择。在步骤904处,处理器从超声组件接收超声数据。在步骤906处,处理器确定从超声组件接收的超声数据是否包括表示解剖结构的数据。在步骤908处,处理器响应于所述确定而将指示输出到被耦合到手持式超声扫描设备的壳体的显示器。该方法还可以包括由处理器将所接收的超声数据传送到远程医学处理系统。可以在没有将超声图像输出到显示器的情况下将所接收的超声数据传送到远程医学处理系统。该方法还可以包括:由处理器确定扫描流程是否已经完成;并且由处理器响应于确定扫描流程已经完成而向显示器输出第二指示。该方法还可以包括:由处理器确定对解剖结构的评估是否已经完成;并且由处理器响应于确定对解剖结构的评估已经完成而将第三指示输出到显示器。

[0084] 本公开内容的各方面有利地提供了在超声数据采集期间的反馈和/或与超声数据评估有关的反馈,而无需向设备的用户实际显示超声图像。在一些情况下,反馈能够是例如在设备的集成的显示器上呈现的图形表示、视觉表示、文本表示、数字表示和/或其他合适的表示。在一些情况下,表示和/或超声图像能够被显示在远程显示器(例如,与超声扫描设备隔开的显示器)上。本公开内容的其他方面有利地仅选择和/或处理了最相关的超声成像数据。例如,超声扫描设备的处理器能够使用最相关的超声成像数据来进行临床测量。在一些情况下,能够基于该处理来显示图形表示、视觉表示、文本表示、数字表示和/或其他合适的表示。在一些情况下,能够显示最相关的超声图像,而无需显示获得的其他超声图像。在不提供任何超声图像或仅提供一些选定的超声图像的情况下,在超声数据采集和/或对所获

得的超声数据的输出评估期间为用户(例如,新手超声操作者或患者)提供有用的指导可以有利地最大程度地减小针对超声扫描设备的处理和存储硬件要求,同时仍会促进数据采集/评估工作流程。

[0085] 本领域技术人员将认识到:能够以各种方式修改上述装置、系统和方法。因此,本领域普通技术人员将意识到:本公开内容涵盖的实施例不限于上述特定示例性实施例。在这方面,虽然已经示出和描述了示例性实施例,但是在前述公开内容中可以想到各种各样的修改、改变和替换。应当理解,在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以对前述内容进行这样的变化。因此,适当的是:以与本公开内容一致的方式广义地解释权利要求。

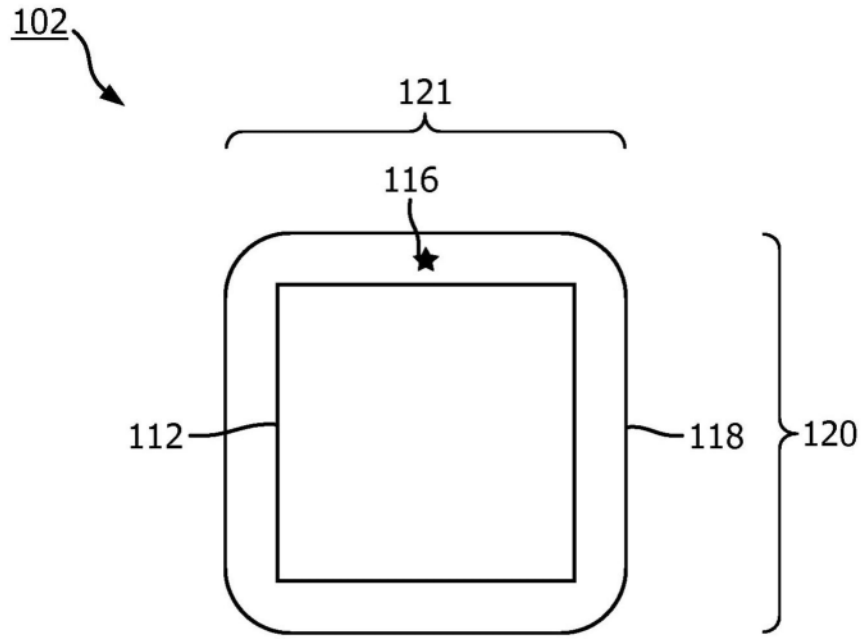


图1A

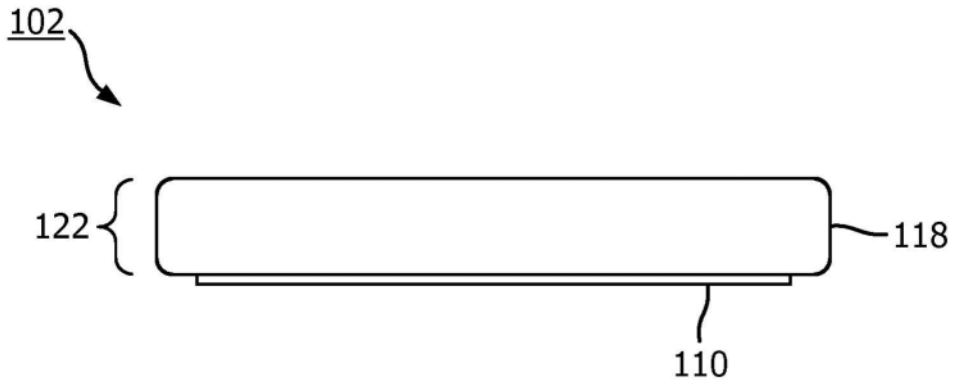


图1B

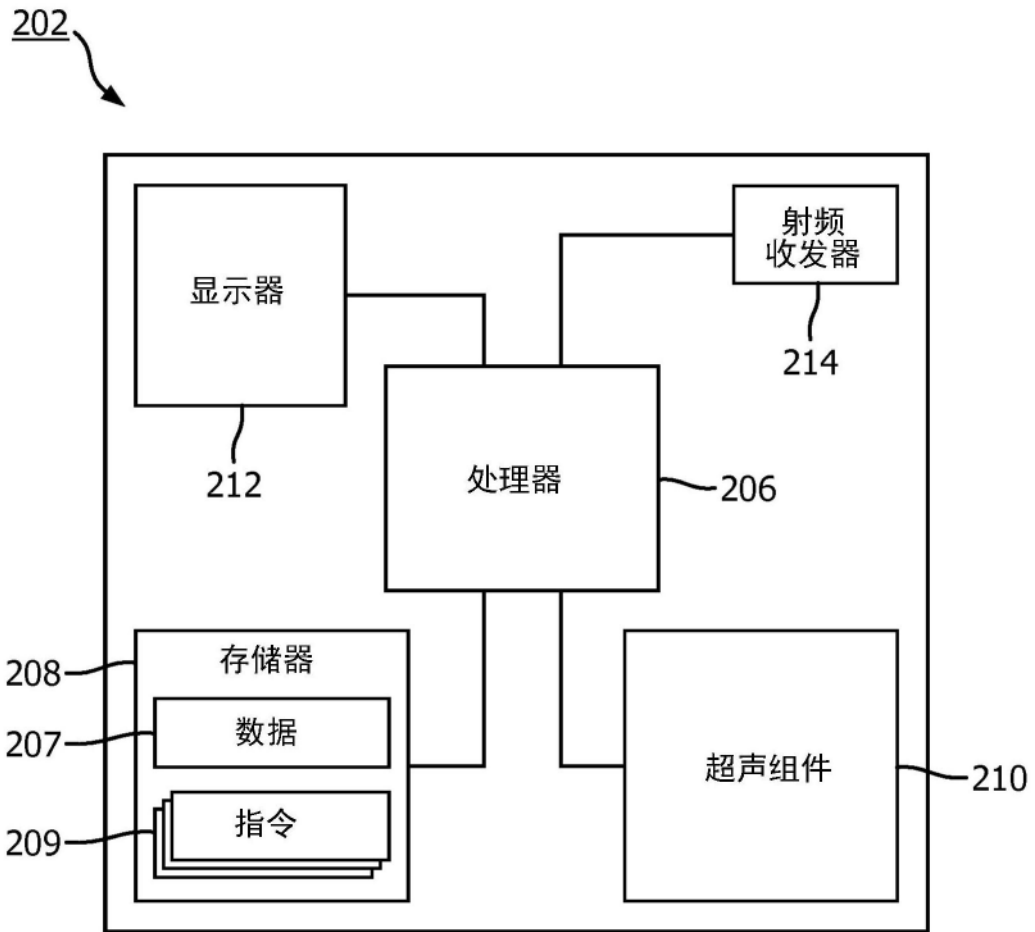


图2

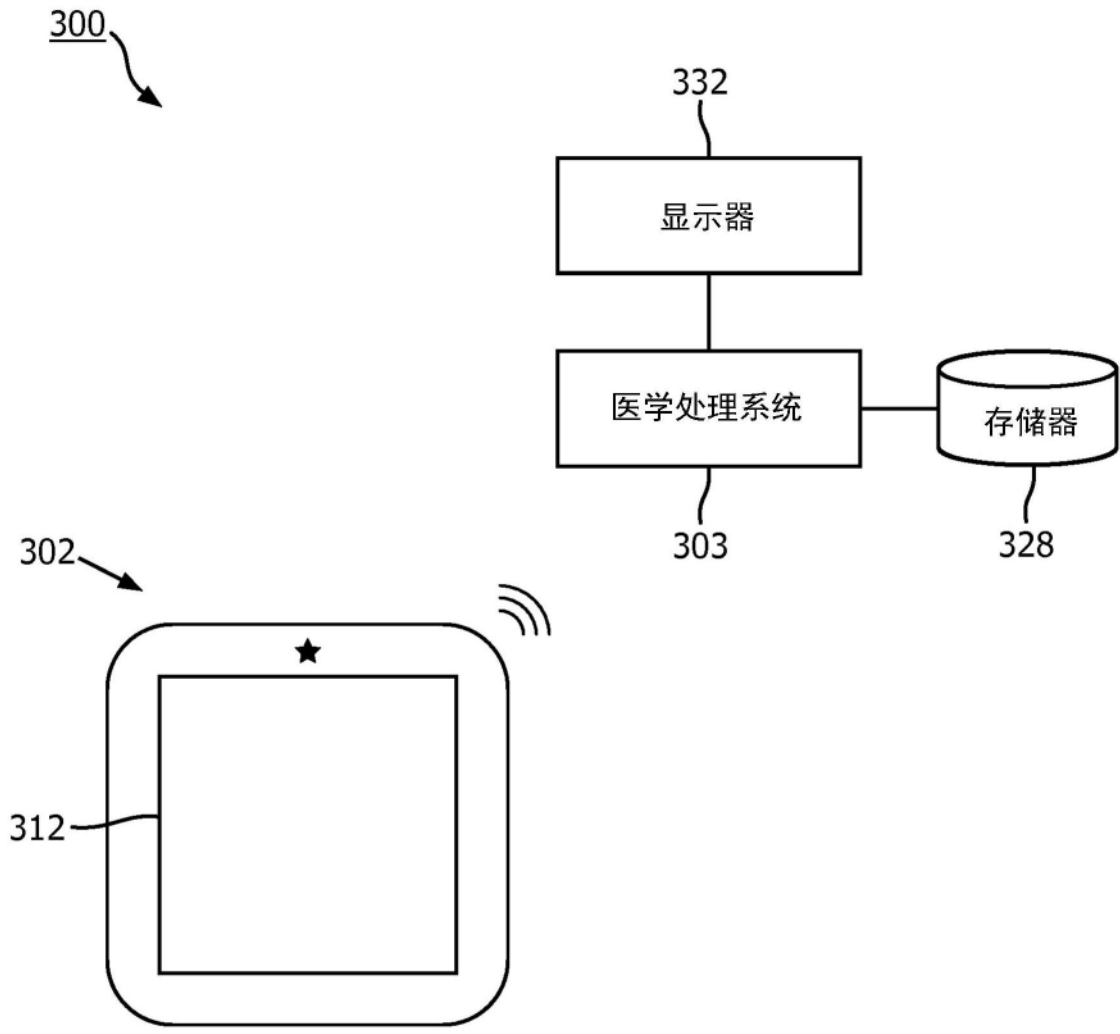


图3

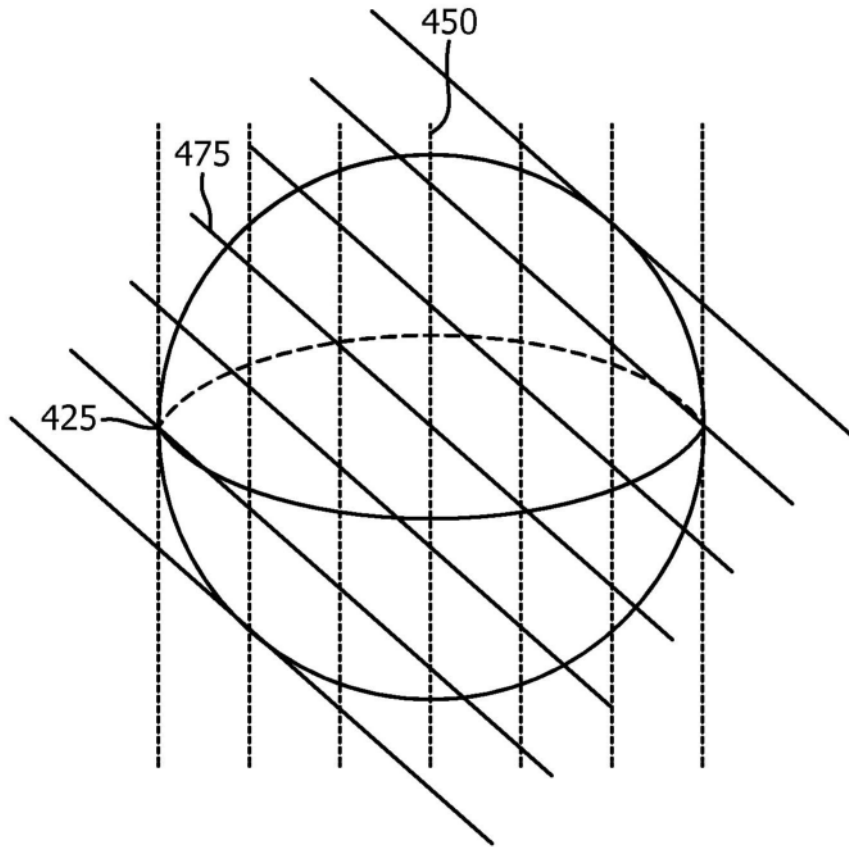


图4

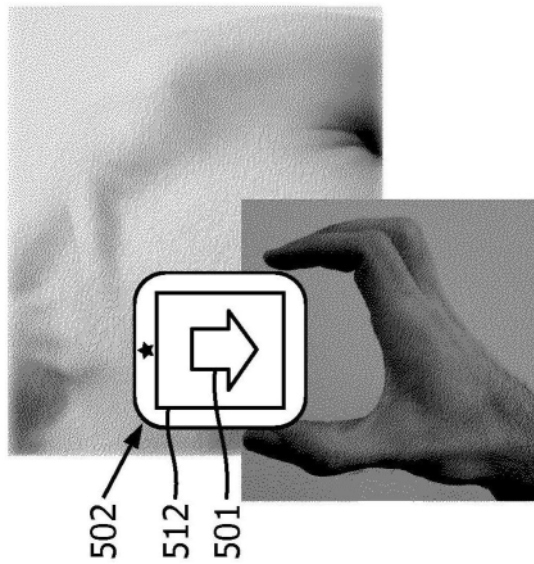


图5A

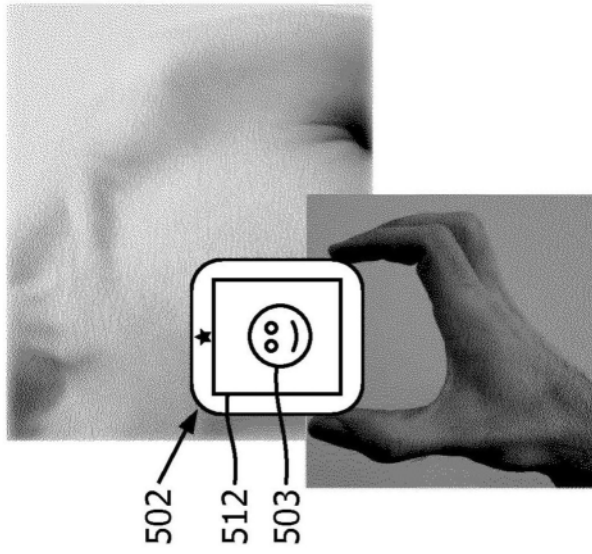


图5B

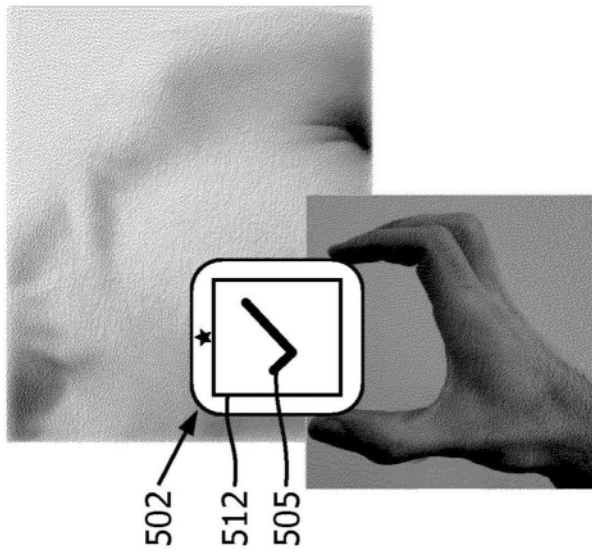


图5C

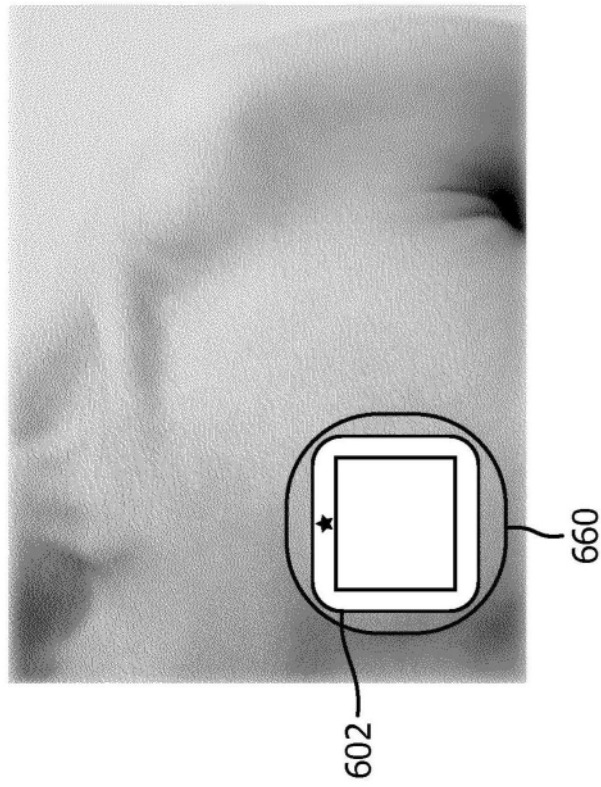


图6A

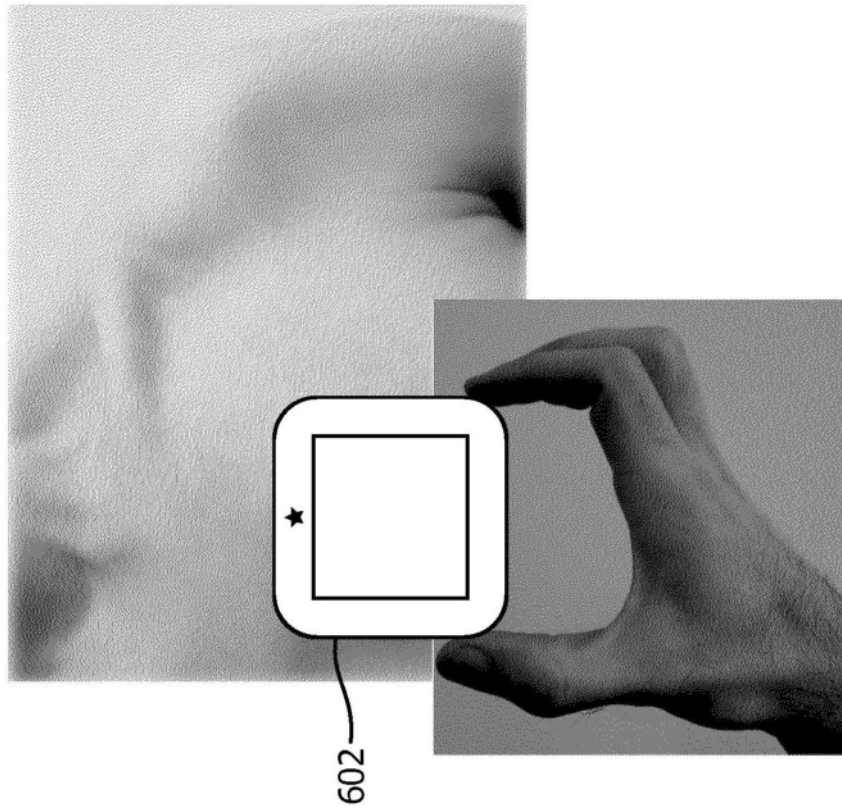


图6B

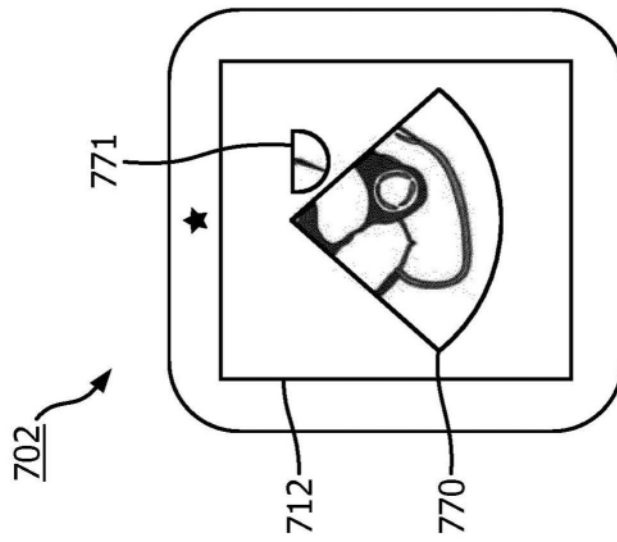


图7A

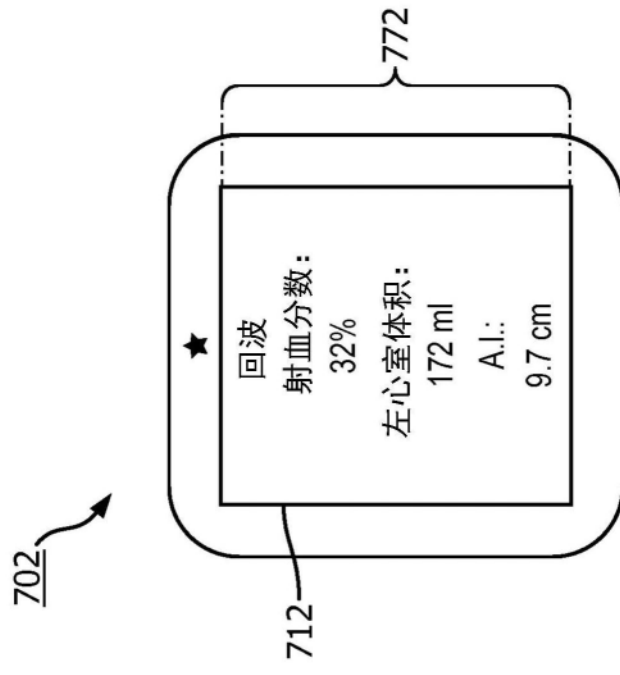


图7B

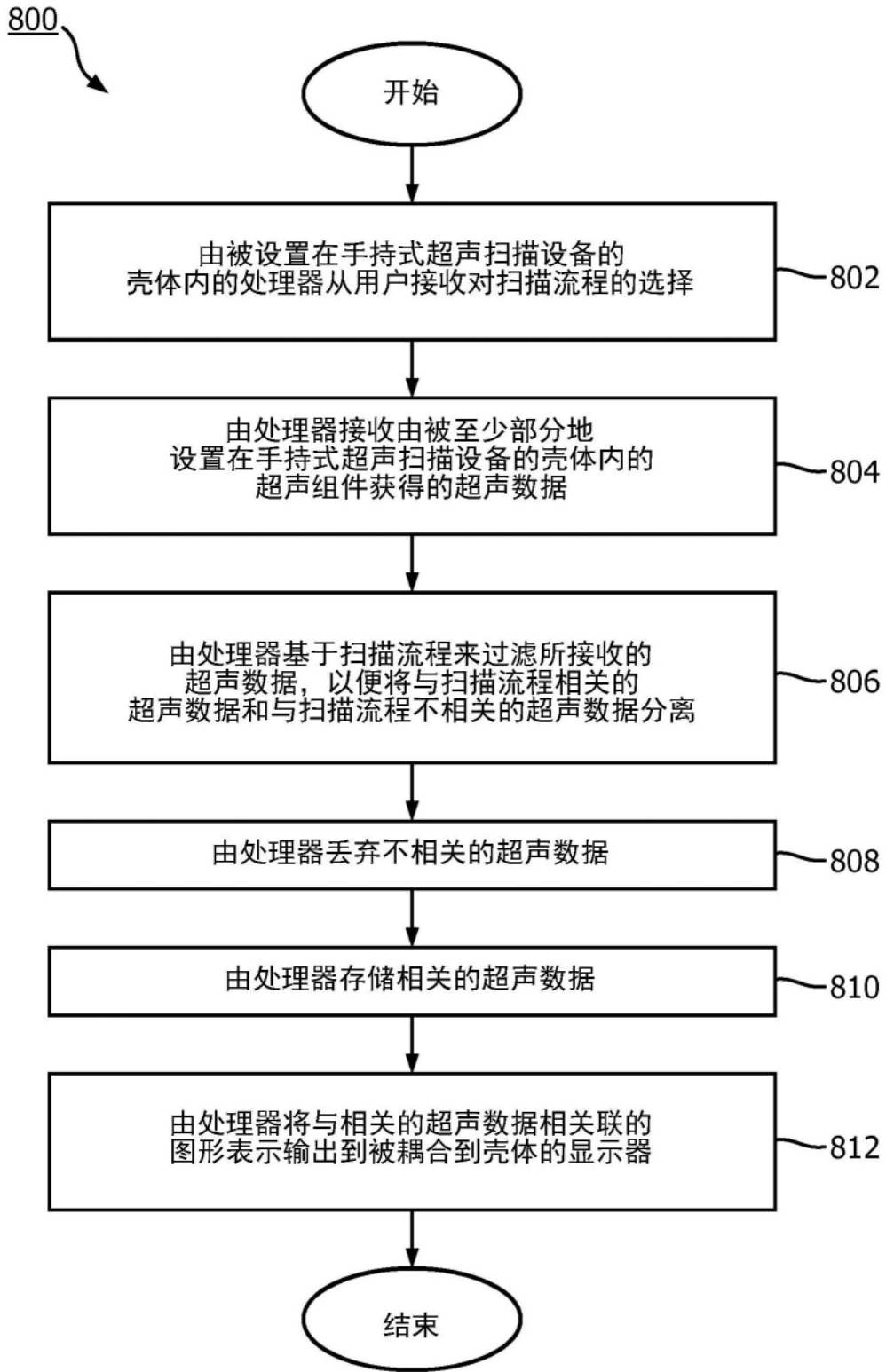


图8

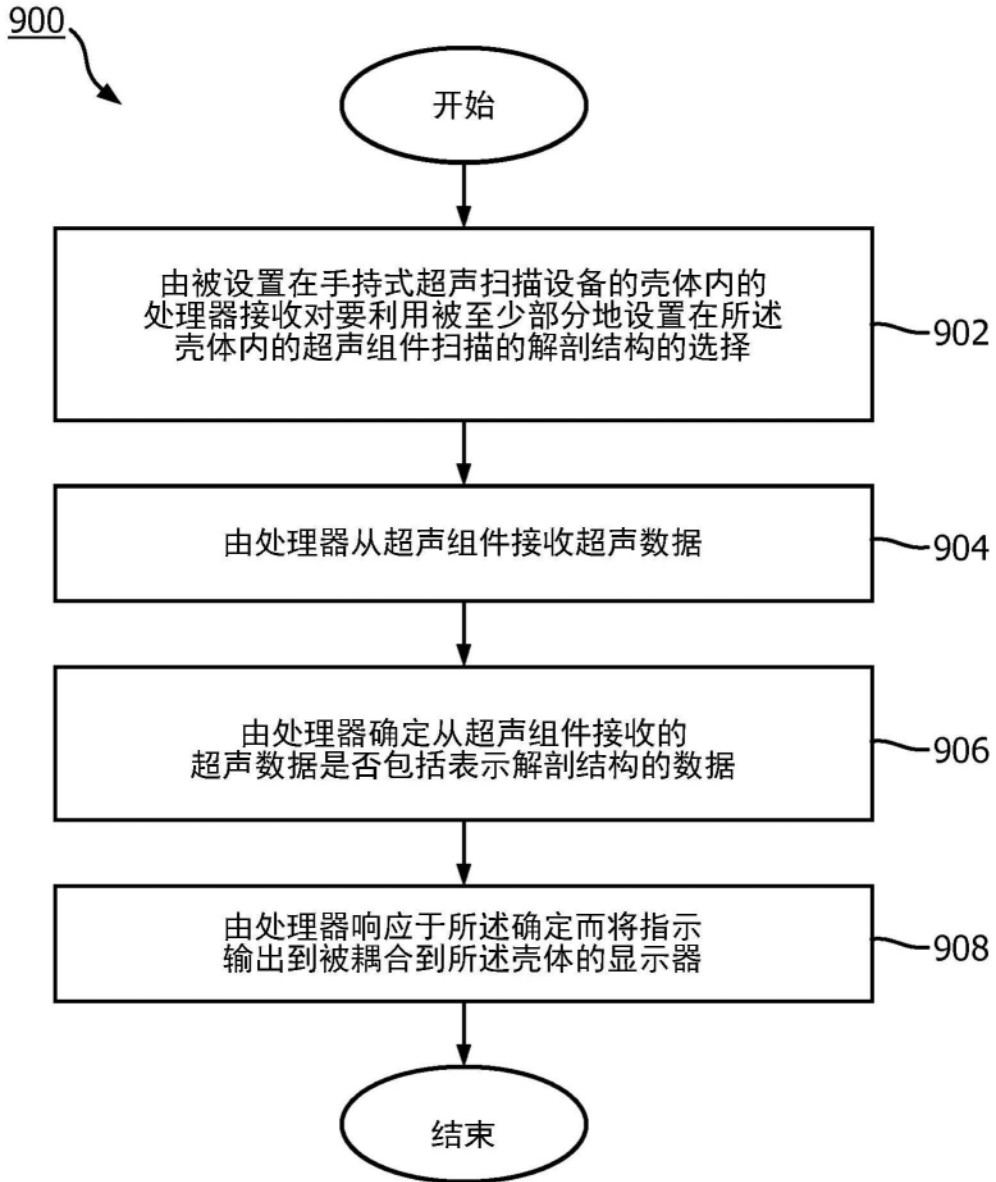


图9