



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110403630 A

(43)申请公布日 2019. 11. 05

(21)申请号 201910318077.6

(22)申请日 2019.04.19

(30)优先权数据

15/965,121 2018.04.27 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 梅纳凯姆·哈尔曼 辛西娅·欧文

彼得·莱桑斯基 莫尔·瓦尔迪

卡米特·希兰

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 姜冰 杨美灵

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

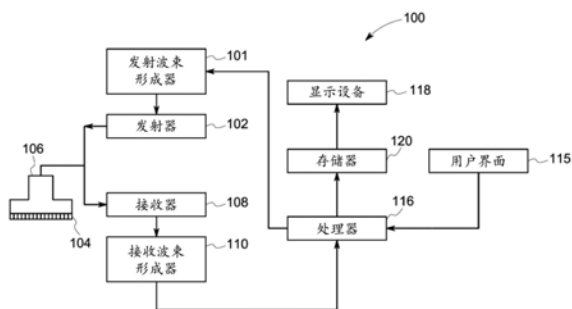
权利要求书2页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

超声成像系统和方法

(57)摘要

本发明题为“超声成像系统和方法”。本发明提供了一种超声成像系统和方法,该超声成像系统和方法包括:通过将超声探头在人的身体上移动来采集超声图像数据,基于采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为感兴趣片段,并且显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图,其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。



1. 一种方法,包括:  
通过将超声探头(106)在人(204)的身体上移动来采集超声图像数据(500);  
基于采集所述超声图像数据(500)的位置来将所述超声图像数据(500)自动划分为感兴趣片段(610);以及  
显示包括两个或更多个所述感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)的全景视图,其中至少一个所述感兴趣片段(610)被显示为视频。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中显示所述超声图像数据(500)的所述全景视图包括将所述至少一个所述感兴趣片段(610)显示为所述视频,并且将所述感兴趣片段(610)中的至少一个其他片段静态地显示为所述超声图像数据(500)的帧。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中显示所述超声图像数据(500)的所述全景视图包括将两个或更多个所述感兴趣片段(610)显示为视频。
4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:  
在时间上同步在所述全景视图中显示为所述视频的所述两个或更多个感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中将所述两个或更多个感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)与所述人(204)的呼吸周期在时间上同步。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中在时间上同步所述两个或更多个感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)包括由于患者的所述呼吸周期的变化而在时间上缩放至少一个所述感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述超声图像数据(500)是当将所述超声探头(106)在第一方向上然后在不同的第二方向上移动时采集的。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述超声图像数据(500)表示所述人(204)的肺和肋骨(206),并且所述感兴趣片段(610)是位于所述人(204)的所述肋骨(206)之间的感兴趣肋间片段(610)。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:  
测量所述超声图像数据(500)中胸膜的移动;以及  
基于在所述超声图像数据(500)中测量的所述胸膜的所述移动来计算所述患者的呼吸周期定时。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:  
接收改变与一个或多个所述感兴趣片段相关联的所述超声图像数据(500)的图形位置的移动指示;以及  
响应于并基于接收到所述移动指示来重新布置与在所述全景视图中改变的所述图形位置相关联的所述一个或多个感兴趣片段(610)的位置。
11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:  
自动检查所述至少一个感兴趣片段(610)的所述超声图像数据(500)的帧以识别一个或多个感兴趣区域(1104);以及  
自动显示具有在所述全景视图中识别的所述一个或多个感兴趣区域(1104)的所述超声图像数据(500)的所述帧。
12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所述超声图像数据(500)来确定在所述人(204)上移动所述超声探头(106)的速度或方向中的一者或多者。

13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

向所述超声探头(106)的操作者显示关于以下中一者或多者的通知:所述超声探头(106)的移动速度快于指定的速度上限、所述超声探头(106)的移动速度慢于指定的速度下限或者在所述人(204)上移动所述超声探头(106)的方向的变化。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在所述全景视图中显示具有所述超声图像数据(500)的所述视频的一个或多个图形解剖特征(1600),所述一个或多个图形解剖特征(1600)表示被采集所述图像数据(500)的所述人(204)的一个或多个解剖体的位置。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定所述超声探头(106)已经移动并且不再采集所述人(204)的所述身体内的感兴趣区域的所述超声图像数据(500);以及

显示指示符,所述指示符通知所述超声探头(106)的操作者所述超声探头(106)不再采集所述感兴趣区域的所述超声图像数据(500)。

## 超声成像系统和方法

### 技术领域

[0001] 本文所公开的主题整体涉及超声成像系统。

### 背景技术

[0002] 成像系统生成代表被成像身体的图像数据。一些成像系统不是实时诊断或检查模态,因为来自这些类型的系统的图像数据在稍后的时间(在采集图像数据之后)被获取或者被呈现为图像或视频,然后被呈现给操作者以进行检查。

[0003] 其他成像系统是实时诊断或检查模态,因为来自这些类型的系统的图像数据被获取并被呈现以供操作者进行实时诊断或检查。例如,在成像系统继续获取同一身体的另外的图像数据时,可将身体的图像数据在视觉上呈现给操作者进行诊断或其他检查。

[0004] 实时成像模态的一个问题是,操作者可能在检查期间遗漏图像数据中的一个或多个感兴趣项目。操作者可手动控制成像系统的部件(例如,成像探头)来采集图像数据,同时同一操作者也目视检查图像数据来识别感兴趣项目,诸如图像数据中可表示成像身体的感染或患病部分的区域。这可能导致操作者遗漏图像数据中的一个或多个感兴趣项目。

[0005] 例如,由于在不同时间对该器官的不同部分成像并且在不同时间可见该器官的不同部分,因此对相对较大的器官诸如肺成像可能难以在实时成像模态诸如超声下进行。另外,肺可能几乎处于恒定运动状态,在不同时间可见肺的不同部分中的感兴趣病理项目(例如,患病、感染或其他受损区域)。因此,成像系统的操作者可能无法在同一时间看到肺的不同运动部分,可能有遗漏感兴趣病理项目的风险。

### 发明内容

[0006] 在一个实施方案中,一种方法包括:通过将超声探头在人的身体上移动来采集超声图像数据,基于采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为感兴趣片段,并且显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图,其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。

[0007] 在一个实施方案中,一种系统包括:超声探头,该超声探头被配置为在人的身体上移动时采集超声图像数据;和一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为基于采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为感兴趣片段。该一个或多个处理器还被配置为指示显示设备显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图,其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。

[0008] 在一个实施方案中,一种方法包括:通过将超声探头在人上纵向移动来采集超声图像数据,基于在人中采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为片段,并且显示超声图像数据的片段的全景视图。该全景视图包括超声图像数据的被显示为视频的至少一个片段。

## 附图说明

[0009] 通过参考附图阅读以下对非限制性实施方案的描述,将更好地理解本文所述的本发明主题,其中:

[0010] 图1是根据本文所述的本发明主题的一个实施方案的超声成像系统的示意图;

[0011] 图2示出了根据一个示例的人的胸腔;

[0012] 图3示出了图1所示超声成像系统的超声探头的一个实施方案;

[0013] 图4示出了用于获取且并行呈现静态和动态图像数据两者的方法的一个实施方案的流程图;

[0014] 图5示出了利用保持在矢状取向的图3所示超声探头采集的人的肺和肋骨的超声图像数据的一个示例;

[0015] 图6示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的形成的一个示例,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0016] 图7示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0017] 图8示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0018] 图9示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0019] 图10示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0020] 图11示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在矢状取向;

[0021] 图12示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的形成的另一示例,其中图3中所示的超声探头保持在横向取向;

[0022] 图13示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在横向取向;

[0023] 图14示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在横向取向;

[0024] 图15示出了使用图1所示成像系统采集人的肺和肋骨的图像数据的组合视图的另外部分,其中图3中所示的超声探头保持在横向取向;并且

[0025] 图16示出了图12至图15所示图像数据的组合视图的一个示例,其中图形解剖特征与图像数据重叠或以其他方式示出。

## 具体实施方式

[0026] 本文所述的本发明主题的一个或多个实施方案提供了获取身体的实时图像数据并且显示代表身体的不同部分的图像数据的组合视图的成像系统和方法,其中该组合视图并行示出动态和静态图像数据。例如,该系统和方法可以用于使用超声对身体成像,并且呈现身体的全景视图,其中身体的一个或多个部分用移动超声图像数据(例如,视频或电影)示出,并且同一身体的一个或多个其他部分用静态超声图像数据(例如,静止图像)示出。另

外,该组合视图可示出所有动态图像数据。例如,该组合视图可并行示出人的肺的不同肋间区域的动态图像数据。虽然本文的描述集中于使用超声图像数据和成像肺,但并非所有实施方案都限于超声图像数据和/或成像肺。一个或多个实施方案可将相同的本发明技术和工艺应用于使用另一种成像模态采集的图像数据和/或示出除肺之外的身体部分或器官的图像数据。

[0027] 本文所述的本发明主题的至少一种技术效果包括改进了将实时图像数据呈现给操作者,使得操作者可以并行观察被成像身体的不同部分,其中身体的一个或多个部分用运动图像数据示出并且身体的其他部分可选地用静态图像数据示出。以这种方式并行显示被成像身体的不同部分可以帮助操作者更准确地诊断被成像身体的一种或多种疾病、感染或损伤状态。

[0028] 图1是根据本文所述的本发明主题的一个实施方案的超声成像系统100的示意图。超声成像系统100包括发射波束形成器101和发射器102,该发射器驱动探头106内的元件104将脉冲超声信号发射到体内(未示出)。根据一个实施方案,探头106可以是二维矩阵阵列探头。根据一个或多个其他实施方案,可使用能够采集四维超声数据的另一种类型的探头。四维超声数据可包括超声数据,诸如在一段时间内采集的多个三维体积。四维超声数据可包括示出三维体积如何随时间变化的信息。

[0029] 脉冲超声信号从体内结构诸如血细胞或肌肉组织反向散射,以产生返回到元件104的回波。回波被元件104转换成电信号或超声数据,并且电信号被接收器108接收。表示所接收的回波的电信号穿过输出超声数据的接收波束形成器110。探头106可包含电子电路来执行发射和/或接收波束形成的全部或部分。例如,发射波束形成器101、发射器102、接收器108和接收波束形成器110的全部或部分可位于探头106内。扫描可包括通过发射和接收超声信号的过程采集数据。由探头106生成的数据可包括用超声成像系统采集的一个或多个数据集。用户界面115可用于控制超声成像系统100的操作,包括用于控制个人数据的输入、用于改变扫描或显示参数等。

[0030] 超声成像系统100还包括一个或多个处理器116,该一个或多个处理器控制发射波束形成器101、发射器102、接收器108和接收波束形成器110。处理器116通过一个或多个有线和/或无线连接与探头106进行电子通信。处理器116可控制探头106以采集数据。处理器116控制元件104中的哪些是活动的以及从探头106发射的光束的形状。处理器116还与显示设备118进行电子通信,并且处理器116可将数据处理成图像以显示在显示设备118上。处理器116可包括根据一个实施方案的一个或多个中央处理器(CPU)。根据其他实施方案,处理器116可包括能够执行处理功能的一个或多个其他电子部件,诸如一个或多个数字信号处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、图形板和/或集成电路。根据其他实施方案,处理器116可包括能够执行处理功能的多个电子部件。例如,处理器116可包括选自电子部件列表的两个或更多个电子部件,包括:一个或多个中央处理器、一个或多个数字信号处理器、一个或多个现场可编程门阵列和/或一个或多个图形板。根据另一个实施方案,处理器116还可包括解调射频数据并生成原始数据的复合解调器(未示出)。在另一个实施方案中,解调可以在处理链中较早地执行。

[0031] 处理器116适于根据数据上的多个可选超声模态来执行一个或多个处理操作。当接收到回波信号时,可以在扫描会话期间实时处理数据,诸如通过没有任何有意延迟的

情况下处理数据,或者在同一个人的同一成像会话期间采集附加数据的同时处理数据。例如,一个实施方案可以每秒7至20体积的实时速率采集图像。然而,实时体积速率可能取决于采集用于显示的每一体积数据所需的时间长度。因此,当采集相对大体积的数据时,实时体积速率可能较慢。一些实施方案可具有比每秒二十个体积显著快的实时体积速率,而其他实施方案可具有低于每秒七个体积的实时体积速率。

[0032] 数据可在扫描会话期间临时存储在缓冲器(未示出)中,并且在实时或离线操作中以不太实时的方式处理。本发明主题的一些实施方案可包括多个处理器(未示出),以处理根据上文所述的示例性实施方案由处理器116处理的处理任务。例如,第一处理器可用于解调和抽取RF信号,而第二处理器可用于在显示图像之前进一步处理数据。应当理解,其他实施方案可使用不同的处理器布置方式。

[0033] 超声成像系统100可以例如十赫兹至三十赫兹的体积速率连续采集数据。可以相似的帧速率刷新从数据生成的图像。其他实施方案可以不同速率采集并显示数据。例如,一些实施方案可根据体积大小和预期应用,以小于十赫兹或大于三十赫兹的体积速率采集数据。

[0034] 包括存储器120,以用于存储已处理的采集数据量。在一个实施方案中,存储器120具有足够的容量来存储至少若干秒钟的大量超声数据。数据量的存储方式便于根据其采集顺序或时间进行检索。存储器120可包括任何已知的数据存储介质,诸如一个或多个有形的和非暂态的计算机可读存储介质(例如,一个或多个计算机硬盘驱动器、磁盘驱动器、通用串行总线驱动器等)。

[0035] 可选地,本文所述的本发明主题的一个或多个实施方案可利用造影剂来实现。当使用包括微泡在内的超声造影剂时,造影成像产生体内解剖结构和血流的增强图像。在使用造影剂采集数据之后,图像分析包括分离谐波分量和线性分量、增强谐波分量以及通过利用增强的谐波分量生成超声图像。使用合适的滤波器来执行从所接收信号中分离谐波分量。

[0036] 在本发明的各种实施方案中,处理器116可通过其他或不同的模式相关模块(例如,B模式、彩色多普勒、M模式、彩色M模式、频谱多普勒、弹性成像、TVI、应变、应变速率等)来处理数据,以形成二维或三维图像数据。例如,一个或多个模块可生成B模式、彩色多普勒、M模式、彩色M模式、频谱多普勒、弹性成像、TVI、应变、应变速率以及它们的组合,等等。存储图像光束和/或体积,并且可记录指示在存储器中采集数据的时间的定时信息。这些模块可包括例如扫描转换模块,用于执行扫描转换操作,以将图像体积从光束空间坐标转换为显示空间坐标。视频处理器模块可从存储器读取图像体积,并且在对人进行手术时实时显示图像。视频处理器模块可将图像存储在图像存储器中,从该图像存储器读取和显示图像。

[0037] 图2示出了根据一个示例的人204的胸腔200。获取并用于训练操作者的超声图像数据(如本文所述)可表示胸腔200的部分,包括人204的肺208、一根或多根肋骨206和胸骨210。在获取超声图像数据时,图1所示的探头106可保持与人204的皮肤的外表面接触并且沿着人204纵向移动(例如,在比一个或多个其他方向更接近平行于人204的长度或高度的方向上移动)。这种移动也使探头106相对于肋骨206横向移动。例如,探头106可在平行于或基本上平行于人204的矢状面202的方向上移动(例如,在平行的十度内,在平行的十五度

内,等等)。当探头106在采集超声图像数据期间沿该方向移动时,探头106横向于或基本上横向于各个肋骨206伸长的方向移动。

[0038] 图3示出了图1所示超声成像系统100的探头106的一个实施方案。探头106可具有保持驱动元件104的外壳300(在图3中外壳300内部不可见)。探头106的外壳300沿着外壳300的面向表面302与人204交接(例如,接触)。该面向表面302相对于正交(例如,垂直)方向306沿第一方向304伸长。

[0039] 探头106可沿着人204的外部沿胸腔200移动,以采集人204的肺208的超声图像数据。在一个实施方案中,探头106横向于肋骨206伸长的方向移动。例如,探头106可沿着人204的外部沿相比垂直于矢状面202与矢状面202更平行的方向移动。

[0040] 当探头106沿着矢状面202移动时,探头106可保持在使探头106的外壳300的伸长方向304平行于(或相比垂直更平行于)人204的肋骨206取向的取向上。探头106的这种取向可被称为探头106的矢状位置或取向。另外,探头106可保持在垂直于矢状取向的取向上。这种取向导致探头106被取向成使得探头106的外壳300的伸长方向304垂直于(或相比平行更垂直于)人204的肋骨206,同时探头106沿着矢状面202移动。探头106的这种取向可被称为探头106的横向位置或取向。

[0041] 图4示出了用于获取且并行呈现静态图像数据和可选的动态图像数据的方法400的一个实施方案的流程图。方法400可以表示由超声成像系统100执行的操作以采集身体(例如,肺或另一身体部分)的超声图像数据且并行显示被成像身体的不同区域的图像数据的动态(例如,视频)部分,并且可选地并行显示图像数据的静态(例如,静止图像)部分。这可以帮助成像系统100的操作者使用静止图像和视频在同一时间更容易地看到被成像身体的不同部分。成像系统100可以改变静态和/或动态地示出图像数据的哪些部分。例如,成像系统100可以接收来自操作者的输入和/或可以自动地改变动态地示出成像肺的哪些部分,并且可选地,静态地示出哪些其他部分。

[0042] 方法400的两个或更多个操作和/或决定可以同时发生(例如,操作和/或决定在同一时间开始和结束)或并行发生(例如,操作和/或决定在不同时间开始和/或结束,但执行操作和/或决定的时间段至少部分地相互重叠)。例如,402和406的操作(采集图像数据,以及形成并显示图像数据的组合视图,如下所述)可与404、408和/或410(监测探头106的速度以及可能警告操作者探头移动得太快或太慢)中的一个或多个操作和/或决定同时和/或并行执行。另外,这些操作和/或决定可以按顺序执行,而不是并行或同时执行。

[0043] 在402处,在移动成像探头时采集身体的图像数据。该图像数据可以通过将探头106沿着身体或在身体上移动来获取的超声图像数据。在获取超声图像数据时,探头106可保持与人204的皮肤外表面接触,并横向于肋骨206移动。例如,探头106可在平行于或基本上平行于人204的矢状面202的方向上移动(例如,在平行的十度内,在平行的十五度内,等等)。当探头106在采集超声图像数据期间沿该方向移动时,探头106横向于或基本上横向于各个肋骨206伸长的方向移动。另外,探头106可在与肋骨206伸长的方向平行的方向上移动。

[0044] 在一个实施方案中,在将超声探头106保持在相同取向(例如,仅矢状取向或仅横向取向)上并且在单个方向上(例如,仅朝向人204的头部或仅远离人204的头部)移动时采集超声图像数据。在另一个实施方案中,在将超声探头106保持在不同取向上并且在单个方

向上移动时采集超声图像数据(例如,在将探头106保持在矢状取向上时采集超声图像数据的一部分,并且在将探头106保持在横向取向上时采集超声图像数据的另一部分)。在另一个实施方案中,在将超声探头106保持在相同或不同取向上并且在两个或更多个不同方向(例如,相反方向、横向方向、正交方向等)上移动时采集超声图像数据。

[0045] 图5示出了人204的肺208和肋骨206的超声图像数据500的一个示例,其中图3所示的超声探头106保持在矢状取向。该图像数据500可在方法400中的402处采集。超声图像数据500示出了不健康的人的肋骨206之间的肋间隙504的一部分。图像数据500还示出了肋间隙504任一侧上的肋骨阴影506的部分。这些阴影506指示脉冲超声信号的通过被肋骨206阻挡的位置。

[0046] 因为在采集图像数据500时人204可能在呼吸,所以图像数据500可以是示出肋间隙504和/或肋骨阴影506的一个或多个部分的移动的视频或电影。这种移动可以导致一个或多个感兴趣特征有时出现并且在其他时间从图像数据500消失。例如,指示肺炎感染、空气支气管征或其他损伤的图像数据500中的B线或其他特征可在人204吸气时出现,但在人204呼气时可能在图像数据500中不可见。

[0047] 返回到图4所示的方法400的流程图的描述,在404处,监测在图像采集期间移动成像探头的速度。如上所述,可以在采集图像数据的同一时间发生这种探头速度的监测。

[0048] 处理器116可以在由探头106采集图像数据时检查图像数据,以确定探头106相对于人204的身体移动的速度。例如,在采集肺208、肋骨206等的新区域或不同区域的新图像数据或附加图像数据时,处理器116可以确定正在移动探头106。这些新区域或不同区域可以包括附加肋间隙504和/或肋骨阴影506的图像数据。处理器116可以基于图像数据的特性变化诸如,颜色变化、亮度变化等(例如,当对附加肋间隙504成像时亮度增加,或者当对附加肋骨阴影506成像时亮度降低)来确定正在采集附加肋间隙504和/或肋骨阴影506的图像数据。

[0049] 处理器116可以通过将移动探头106的估计距离(例如,基于采集人204的附加部分的图像数据的量)除以移动探头106的时间段来计算移动探头106的速度。另外,探头106可以包括一个或多个传感器,诸如加速度计,其可以输出指示探头106移动的速度的数据信号。

[0050] 在406处,形成并可选地显示图像数据的组合视图。图像数据的组合视图可以是图像数据的全景视图。可以通过当在人204上移动探头106时获取图像数据的不同部分来采集组合视图,然后将这些不同图像数据部分缝合或以其他方式组合在一起以形成组合视图。全景视图与图像数据的其他组合视图的不同之处可以在于,人204中的不同体积或区域采集的图像数据彼此并排示出,以便彼此不重叠。例如,采集的第一肋骨和第二肋骨206的超声图像数据以及这些第一肋骨和第二肋骨206之间的肋间隙可以显示在显示设备118的一部分中,采集的第二肋骨和第三肋骨206的超声图像数据以及第二肋骨和第三肋骨206之间的肋间隙可以显示在显示设备118的另一部分中(例如,与第一肋骨和第二肋骨206的图像数据部分以及对应的肋间隙相邻或邻接),等等。

[0051] 相比于探头106可以获取的被成像身体的图像数据,图像数据的组合视图可以示出或包括更多的图像数据。例如,探头106的被成像区域的视场或范围可能远小于组合视图。处理器116可以获取在探头106处于相对于人204的第一定位或位置时采集的图像数据、

在探头106处于相对于人204的不同的第二定位或位置时采集的附加图像数据,等等。然后可以组合图像数据的这些不同部分以形成图像数据的组合视图。

[0052] 图6至图11示出了使用成像系统100采集人204的肺208和肋骨206的图像数据的矢状组合视图602的部分的形成的一个示例,其中图3所示的超声探头106保持在矢状取向。这些图示出了在图形用户界面中显示的矢状组合视图602,其可以在显示设备118上呈现给成像系统100的操作者。当探头106在人204的两个下部或远侧肋骨206上移动时,可以采集图像数据的第一部分600(并且可选地在显示设备118上显示)。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的矢状组合视图602的第一部分600中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的矢状组合视图602的第二部分700。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的矢状组合视图602的第一部分600和第二部分700中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的矢状组合视图602的第三部分800。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的矢状组合视图602的第一部分600、第二部分700和第三部分800中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的矢状组合视图602的第四部分900。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的矢状组合视图602的第一部分600、第二部分700、第三部分800和第四部分900中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的矢状组合视图602的第五部分1000。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的矢状组合视图602的第一部分600、第二部分700、第三部分800、第四部分900和第五部分1000中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的矢状组合视图602的第六部分1100。

[0053] 当获取对应于不同部分600、700、800、900、1000、1100的图像数据时,可以在显示设备118上显示图像数据的矢状组合视图602的不同部分600、700、800、900、1000、1100。例如,一旦由成像探头106获取表示第一部分600的图像数据,就可以显示第一部分600(如图6所示)。当随后由成像探头106获取表示第二部分700的图像数据时,可以与第一部分600一起显示第二部分700(如图7所示)。当随后由成像探头106获取表示第三部分800的图像数据时,可以与第一部分600和第二部分700一起显示第三部分800(如图8所示),等等。以这种方式,所显示的图像数据的大小可以继续增大(例如,在图6至图11的视图中向右侧侧向增大)。

[0054] 图12至图15示出了使用成像系统100采集人204的肺208和肋骨206的图像数据的横向组合视图1200的部分的形成的一个示例,其中图3所示的超声探头106保持在横向取向。这些图示出了在图形用户界面中显示的横向组合视图1200,其可以在显示设备118上呈现给成像系统100的操作者。当探头106在人204的两个下部或远侧肋骨206上移动时,可以采集图像数据的第一部分1202(并且可选地在显示设备118上显示)。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的横向组合视图1200的第一部分1202中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的横向组合视图1200的第二部分1302。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的横向组合视图1200的第一部分1202和第二部分1302中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的横向组合视图1200的第三部分1402。当探头106在人204的附加肋骨206(其比图像数据的横向组合视图1200的第一部分1202、第二部分1302和第三部分1402中所示的肋骨206更靠近人204的头部)上移动时,可以采集图像数据的横向组合视图1200的第四部分1402。

[0055] 当获取对应于不同部分1202、1302、1402、1502的图像数据时,可以在显示设备118上显示图像数据的横向组合视图1200的不同部分1202、1302、1402、1502。例如,一旦由成像探头106获取表示第一部分1202的图像数据,就可以显示第一部分1202(如图12所示)。当随后由成像探头106获取表示第二部分1302的图像数据时,可以与第一部分1202一起显示第二部分1302(如图13所示)。当随后由成像探头106获取表示第三部分1402的图像数据时,可以与第一部分1202和第二部分1302一起显示第三部分1402(如图14所示),等等。

[0056] 矢状组合视图和横向组合视图602、1200都可以被称为超声图像数据的全景视图,因为这些视图602、1200将在不同位置处采集的图像数据组合成单个静态和/或运动图像(或其组合)。

[0057] 在一个实施方案中,形成图像数据的组合视图可以包括自动识别图像数据中的感兴趣片段。感兴趣片段可以是基于图像数据的特性选择的组合图像数据的子集或部分。处理器116可以检查像素(或图像数据的其他子集)的特性,以识别图像数据中的像素的感兴趣片段,诸如颜色、强度、亮度等。

[0058] 例如,处理器116可以检查图像数据的像素,以自动将不同的肋间隙504识别为不同的感兴趣片段。当采集图像数据时,处理器116可以沿着一条或多条线608(图6中所示)或图像数据中的其他形状监测像素的亮度。当采集附加图像数据时,线608可以平行于图像数据在组合视图中延伸的方向延伸。沿着线608的像素的亮度将在肋骨阴影506中降低并且在肋间隙504中增加。处理器116可以使用像素强度的变化来识别不同的肋间隙504,诸如通过确定沿着线608的像素亮度降低(指示肋骨阴影506)然后增加(指示肋间隙)的时间。处理器116可以使用所识别的肋间隙504来确定图像数据中的感兴趣片段610。如图6至图11所示,感兴趣片段610表示不同的肋间隙504,并且被边界612(在图6中示出,但在图6至图11中出现)彼此隔开,该边界可在显示设备118上可见,以帮助操作者查看和/或选择一个或多个感兴趣片段610。感兴趣片段610可选地可以被称为肋间片段。感兴趣片段610可以在横向组合视图1200中示出为单独的部分1202、1302、1402、1502,如图12至图15所示。例如,部分1202可以表示一个感兴趣片段610,部分1302可以表示另一个不同的感兴趣片段610,等等。

[0059] 处理器116可选地可以同步不同感兴趣片段610的组合视图602、1200中的图像数据的视频。由于探头106沿着人204纵向移动,因此可以在不同时间获取不同感兴趣片段610的视频图像数据。因此,对应于不同感兴趣片段610的视频图像数据可示出移动,但是由于在不同时间获取不同的感兴趣片段610,因此这种移动可能彼此不同步。例如,虽然一个感兴趣片段610正示出人204吸气期间肋间隙504的移动,但是另一个感兴趣片段610可能示出人204呼气期间另一个肋间隙504的移动。但是,因为在同一时间显示这些不同感兴趣片段610的视频,所以一个肋间隙504可能正在移动好像人204正在吸气,而另一个肋间隙504看起来正在移动好像人204在同一时间正在呼气。

[0060] 处理器116可以基于被成像的人204的呼吸周期定时来同步不同感兴趣片段610的视频。可以由处理器116基于图像数据的一个或多个部分的移动来测量或估计呼吸循环。例如,如图11所示,图像数据的矢状组合视图602中的位置1102可移动(如果包括在动态显示的图像数据的一部分中,如本文所述)。该位置1102可对应于人204的胸膜或人204的另一部分。该位置1102可在矢状组合视图602中侧向移动(例如,在图11的视角左右移动)并且/或者可在矢状组合视图602中竖直移动(例如,在图11的视角上下移动)。位置1102在矢状组合

视图602中来回移动的速度和/或频率可以由处理器116测量并用于估计人204的呼吸速率。例如,如果位置1102以每分钟十二次的频率来回移动,则处理器116可以确定人204的呼吸周期是每分钟十二次呼吸。另外,呼吸机可控制人204的呼吸周期,并且处理器116可以从呼吸机接收报告人204正在呼吸的呼吸速率的信号。

[0061] 处理器116可以使用计算的、估计的或报告的呼吸速率或周期来同步与不同感兴趣片段610相关联的视频图像数据。例如,处理器116可以指示显示设备118在重复循环中播放与每个感兴趣片段610相关联的视频图像数据,其中视频循环的每次重复在人204的呼吸周期中的公共时间点开始。处理器116可以指示显示设备118在人204的每个呼吸周期开始时、在人204每次吸气开始时、在人204每次呼气结束时等开始每个感兴趣片段610的视频。

[0062] 处理器116可选地可以基于人204的呼吸周期的变化在时间上缩放一个或多个感兴趣片段610的视频图像数据。人204可在采集矢状组合视图602中的图像数据期间改变他或她呼吸的速度。例如,当人204以每分钟十二次呼吸的速率呼吸时,可以获取一个感兴趣片段610的图像数据,而当该人以更快或更慢的速率(诸如,每分钟二十次呼吸或每分钟六次呼吸)呼吸时,可以获取另一个感兴趣片段610的图像数据。

[0063] 处理器116可以监测人204的呼吸速率的变化,并且基于呼吸速率的变化在时间上延长或压缩一个或多个感兴趣片段610的视频图像数据。例如,当人204以较慢的速率呼吸时获取的与感兴趣片段610相关联的图像数据可由处理器116在时间上收缩或压缩以在更短的时间段内延长。例如,当人204以更快的速率呼吸时获取的与另一个感兴趣片段610相关联的图像数据可由处理器116在时间上扩展或延长以在更长的时间段内延长。收缩或扩展图像数据可能导致不同感兴趣片段610的视频剪辑或图像数据部分在相同的时间段内延长,而不管人204的呼吸速率的变化如何。

[0064] 例如,当人204以每分钟十次呼吸的速率呼吸时获取的感兴趣片段610的图像数据可以被延长,使得人204的每次呼吸(由该感兴趣片段610的视频图像数据表示)在持续八秒的重复循环中发生。当人204以每分钟六次呼吸的速率呼吸时获取的另一个感兴趣片段610的图像数据可以被收缩,使得人204的每次呼吸(由该感兴趣片段610的视频图像数据表示)在持续相同的八秒的重复循环中发生。这可以允许与每个感兴趣片段610相关联的视频剪辑在同一时间开始和结束。

[0065] 在一个实施方案中,处理器116可以在所显示的图像数据中重新布置两个或更多个感兴趣片段610的布局。处理器116可以使用从成像系统的操作者接收的移动指示作为输入来重新布置哪些感兴趣片段610彼此相邻。例如,操作者可以使用显示设备118的触摸屏或另一输入设备来选择第二感兴趣片段和第三感兴趣片段610之间的第一感兴趣片段610。然后,由操作者提供的输入可以将第一感兴趣片段610移动到矢状组合视图602中的另一个位置,诸如处于第二感兴趣片段和第三感兴趣片段610之间的位置(或另一个位置)。

[0066] 处理器116可以自动检查至少一个感兴趣片段610的超声图像数据的帧,以识别一个或多个感兴趣区域。感兴趣区域可以表示图像数据中的病理结构或其他感兴趣项目。病理结构可以表示不同身体的感染、受损或患病区域。

[0067] 处理器116可以检查图像数据的矢状组合视图602中的像素的特性,以识别病理结构所在的位置而无需操作者干预。这可以涉及处理器116识别一组互连或相邻像素,该组像素具有在彼此的指定范围内的强度、颜色或其他特性,并且可选地,其中该组中像素的平均

值、中值或模式特性不同于该组像素之外的像素(例如,至少相差阈值量)。例如,处理器116可识别具有不同特性的像素组之间的边界,其中(例如,由其他一组或多组像素的闭合周边)包围的像素组表示病理结构。在图11所示的示例中,处理器116可以将一个肋间隙504中的B线识别为感兴趣区域1104。该感兴趣区域1104可以指示由肺炎或者其他疾病状态或损伤引起的感染。

[0068] 由处理器116识别的感兴趣区域可在与不同感兴趣片段610相关联的视频图像数据中在不同时间的帧中发生。例如,第一病理结构在第一感兴趣片段610的视频中可比第二病理结构在第二感兴趣片段610的视频中更早出现。处理器116可以选择图像数据中的一个或多个帧用于示出感兴趣区域的感兴趣片段610,并且在矢状组合视图602中将这些帧显示为感兴趣片段610。

[0069] 在一个实施方案中,处理器116可以指示显示设备118在图像数据上或与图像数据一起显示一个或多个图形解剖特征,以帮助操作者可视化不同感兴趣片段610所在的位置。图16示出了图像数据的组合视图1200的一个示例,其中图形解剖特征1600与图像数据重叠或以其他方式显示。图形解剖特征1600可以是单个图标或多个图标,并且可以表示人204的一个或多个解剖体或特征。在例示的示例中,图形解剖特征1600表示人204的肋骨206和胸骨210。图形解剖特征1600包括表示人204的肋骨206的位置的若干条肋骨线1602以及表示人204的胸骨210的位置的胸骨线1604。

[0070] 处理器116可以指示显示设备118呈现图形解剖特征1600,使得肋骨线1602在图像数据中的不同感兴趣片段610之间(例如,在不同部分1202、1302、1402之间)示出。尽管未在图16中示出,但是处理器116还可以指示显示设备118呈现来自人204的两个肺的图像数据,其中从右肺208获取的组合图像数据在显示设备118的右侧(或左侧)示出,并且从左肺208获取的组合图像数据在显示设备118的左侧(或右侧)示出。处理器116可以指示显示设备118在右肺的组合图像数据和左肺的组合图像数据之间示出胸骨线1604。这些图形解剖特征1600可以帮助操作者可视化从何处采集图像数据中的不同感兴趣片段610。

[0071] 返回到图4所示的方法400的流程图的描述,在408处,确定在采集图像数据期间是否太慢或太快移动成像探头。可以将采集图像数据期间移动探头106的速度与一个或多个指定的阈值速度(诸如,较低(例如较慢)的速度限值和较高(例如较快)的速度限值)进行比较。如果处理器116确定探头106的移动速度快于上限或慢于下限,则处理器116可以决定警告操作者改变移动探头106的速度。太快或太慢移动探头106会对在人204的一个或多个位置中采集的图像数据的质量和/或数量产生负面影响。如果在图像数据采集期间探头106移动太快或太慢,则方法400的流程可以朝410前进。但是,如果探头106并未移动太快或太慢,则方法400的流程可以朝412前进。

[0072] 在一个实施方案中,速度限值可基于人204的一个或多个特性而改变,处理器116将探头速度与该速度限值进行比较。例如,不同的速度上限和/或下限可以用于不同年龄的人204。年轻人204可用降低的速度上限成像(相对于老年人204)。又如,速度限值可以基于人204的疾病状态而改变。患有疾病或感染诸如,肺炎、慢性阻塞性肺病等的人204可具有较慢的速度上限(相对于未患有相同疾病状态的人204)。

[0073] 又如,速度上限和/或下限可以基于人204的呼吸循环定时(例如,人204的呼吸速率)而变化。对于呼吸更快的人204,可以增加速度上限和/或下限,而对于呼吸更慢的人

204,可以降低速度上限和/或下限。可以由处理器116基于图像数据的一个或多个部分的移动来测量或估计呼吸循环。例如,如图11所示,图像数据的矢状组合视图602中的位置1102可移动(如果包括在动态显示的图像数据的一部分中,如本文所述)。该位置1102可在矢状组合视图602中侧向移动(例如,在图11的视角左右移动)并且/或者可在矢状组合视图602中竖直移动(例如,在图11的视角上下移动)。位置1102在矢状组合视图602中来回移动的速度和/或频率可以由处理器116测量并用于估计人204的呼吸速率。例如,如果位置1102以每分钟十二次的频率来回移动,则处理器116可以确定人204的呼吸周期是每分钟十二次呼吸。另外,呼吸机系统可控制人204的呼吸周期,并且处理器116可以从呼吸机系统接收指示人204正在呼吸的呼吸速率的信号。

[0074] 如果以慢于速度上限和/或快于速度下限的速度移动探头106,则处理器116可选地可以指示显示设备118在显示设备118上呈现视觉移动指示符604,如图6至图11所示。该指示符604示出为细长的水平条,该细长的水平条具有可基于探头速度改变的颜色。可选地,该指示符可以以另一种方式示出,诸如基于探头速度改变颜色的圆形、方形或其他形状,基于探头速度改变的文本等。随着采集更多的图像数据,指示符604的长度可以增加。例如,当采集图像数据的部分600、700、800、900、1000、1100时,指示符604可仅在这些部分600、700、800、900、1000、1100下方延伸。当采集和显示图像数据的部分600时,指示符604可仅在该部分600下方延伸。然后,当采集和显示图像数据的部分700时,指示符604的长度可以增加至部分600和部分700下方,等等。

[0075] 在410处,将探头速度的警告呈现给成像探头的操作者。处理器116可以指示显示设备118在视觉上呈现警告,诸如通过显示一个或多个图形图标和/或文本、激活灯等。在一个实施方案中,处理器116可以指示显示设备118响应于探头速度太快或太慢而改变指示符604的颜色或其他特性(例如,亮度、形状、大小等)。例如,当探头106以介于速度下限和上限之间的速度移动时,指示符604可以绿色示出。响应于处理器116确定探头106移动太快或太慢(相对于限值),处理器116可以指示显示设备118改变指示符604的特性,诸如通过改变指示符604的一部分的颜色。

[0076] 例如,在图像数据的部分600在显示设备118上示出时,指示符604的第一部分606可以在图像数据的部分600下方或附近示出,如图6所示。该第一部分606可以第一颜色(例如,绿色)示出,因为在探头106采集图像数据的第一部分600时,以可接受(例如,快于速度下限但慢于速度上限)的速度移动探头106。指示符604可以是细长的,以在图像数据的第二部分700在显示设备118上示出时包括第二部分706(图7中所示)。该第二部分706可以相同的第一颜色(例如,绿色)示出,因为在探头106采集图像数据的第二部分700时,以可接受的速度移动探头106。

[0077] 但是,在获取图像数据的第三部分800(图8中所示)的至少一部分时间期间,可能太快或太慢移动探头106。为了向操作者提供警告,处理器116可以响应于确定探头106移动太快或太慢而指示显示设备118改变指示符604的颜色或其他特性。例如,处理器116可以指示显示设备118以不同的颜色(例如,黄色)显示指示符604的第三部分806。这种颜色变化可以通知成像系统100的操作者图像数据的部分800的片段802是当探头106在人204上的对应区域上移动太快或太慢时采集的。然后,操作者可以将探头106移回到人204的对应区域上,以采集探头106先前移动太快或太慢的该区域的附加图像数据。

[0078] 在一个实施方案中,指示符604的颜色或其他特性可以基于或响应于探头106相对于被成像的人204移动的方向的变化而变化。在肺和肋骨的成像期间,操作者可沿着人204在一个方向上(诸如,朝向人204的头部)移动探头106。但是,操作者可能希望停止探头106并将远离人204的头部往回移动。例如,操作者可能希望获取人204的一个或多个肋间区域的附加图像数据。这可响应于指示符604通知操作者探头106在先前成像的肋间区域上移动太快、响应于操作者在先前成像的肋间区域中看到潜在的病理结构或者响应于一个或多个其他事件而发生。操作者可开始将探头106移回到先前成像的人204的部分上,并且处理器116可以将这种移动的反转检测为探头106的负移动速度的变化。处理器116可以基于所采集的图像数据(如上所述)或基于传感器输出(例如,来自与探头106耦接的加速度计的输出来检测这种移动变化。处理器116可以指示显示设备118响应于检测到探头106的移动方向的改变或反转而改变指示符604的颜色或其他特性,诸如通过将指示符604的颜色改变为蓝色或红色(或另一种颜色)。

[0079] 可选地,所显示的通知可以表示图像数据中的噪声量。处理器116可以检查图像数据的特性(例如,像素强度、亮度、颜色等)以确定图像数据中的噪声量。例如,处理器116可以响应于图像数据中像素亮度的较大和/或较频繁的变化来计算增加的噪声量,并且可以响应于图像数据中像素亮度的较小和/或不那么频繁的变化来计算较小的噪声量。处理器116可以将计算的噪声量与一个或多个噪声阈值进行比较,并且可以指示显示设备118显示或改变指示符(例如,指示符604)的显示以指示噪声。例如,指示符604可响应于噪声量增加到阈值以上而变为红色。

[0080] 可选地,所显示的通知可以指示超声探头106的扫描是否遗漏人204中的感兴趣区域并且/或者延伸到人204中的感兴趣区域之外。感兴趣区域可以是人204的寻求使用探头106成像的一个或多个内部体积。例如,感兴趣区域可以包括人204的一个肺中的若干(或所有)肋间隙,可以包括人204的一个肺的若干根(或所有)肋骨,等等。处理器116可以基于超声图像数据的特性变化自动识别超声图像数据中的肋骨和/或肋间隙,如本文所述。处理器116可以接收(例如,从操作者)哪些肋间隙和/或肋骨被寻求成像并且可选地成像将沿着人204的近侧位置还是远侧位置(例如,更靠近人204的头部或脚部)开始的输入。然后,处理器116可以自动识别肋间隙和/或肋骨的数量并对其进行计数,以确定成像探头106是否获取被寻求成像的肋间隙和/或肋骨的超声图像数据。例如,如果操作者指示他或她希望对人204的肺的第三肋间隙成像,则处理器116可以对由探头106成像的肋间隙的数量进行计数,以确定该第三肋间隙是否在图像数据中示出。如果期望的感兴趣区域(例如,第三肋间隙)未被成像,则处理器116可以改变显示设备118上的指示符604(或呈现其他信息),以通知操作者感兴趣区域未被成像。

[0081] 处理器116可以确定探头106是否延伸到感兴趣区域被成像的位置之外并且向操作者提供通知。例如,在肺的成像期间,操作者可将探头106扫到某个位置,该位置导致超声图像数据示出人204中的其他体积,诸如肝脏、胃等。为了避免感兴趣区域以外的体积的超声图像数据被成像并与人204的肋间隙或肋骨混淆,处理器116可以确定从何处获取超声图像数据。如果超声图像数据是从感兴趣区域之外(例如,人204的肺或肋骨之外)获取的,则处理器116可以指示显示设备118改变指示符604(或呈现其他信息)以通知操作者。处理器116可以基于图像数据的特性确定从何处采集图像数据。例如,处理器116可以对出现在图

像数据中的肋骨和/或肋间隙的数量进行计数,并且当获取所有肋骨或肋间隙并且探头106继续移动时,处理器116可以确定图像数据是在感兴趣区域之外采集的。

[0082] 可选地,所显示的通知可以指示超声图像数据的质量是否低于一个或多个阈值。例如,处理器116可以检查图像数据的特性,以确定表示肋骨阴影的一个或多个像素的暗度或亮度是否太亮(例如,比与肋骨阴影相关联的阈值更亮)、表示肋间隙的一个或多个像素的暗度或亮度是否太暗(例如,比与肋间隙相关联的阈值更暗),等等。又如,处理器116可以检查图像数据的特性,以确定人204的相邻肋骨之间的间隔(例如,距离)是否太小或太大。如果操作者太快移动探头106或者图像数据的质量差(例如,信噪比太小),则处理器116可以计算肋骨之间的更大或更小的距离。例如,这些距离可大于或小于与人204相关联的可能肋间距离有关的距离。处理器116可以将肋间距离与可变距离范围进行比较。该可变距离范围可以基于人204的年龄而改变。如果所计算的肋间距离在该范围之外(例如,所计算的肋间距离太长或太短而不是人204的肋骨之间的距离),则处理器116可以在显示设备118上改变指示符604(或呈现其他信息),以通知操作者图像数据的质量差,并且可选地,操作者应控制探头106以采集附加图像数据。

[0083] 返回到图4所示的方法400的流程图的描述,在412处,确定是否选择了组合图像数据中的一个或多个感兴趣片段。成像系统100的操作者可以通过触摸显示设备118的对应于感兴趣片段610的一部分或者通过使用另一输入设备来选择组合图像数据602的与感兴趣片段610对应的部分来在组合图像数据602的一个或多个视图中选择感兴趣片段610。

[0084] 如果选择了感兴趣片段610(或若干感兴趣片段610),则处理器116可以改变组合图像数据602的显示方式。因此,方法400的流程可朝向414进行。但是,如果没有选择感兴趣片段610,则处理器116可不改变组合图像数据602的显示方式。因此,方法400可以终止或返回到方法400的一个或多个其他操作。

[0085] 在414处,动态地显示组合图像数据中的一个或多个感兴趣片段,并且静态地显示组合图像数据中的一个或多个其他感兴趣片段。例如,处理器116可以指示显示设备118显示与在412处选择的感兴趣片段610相对应的图像数据的视频。处理器116还可以指示显示设备118响应于在412处对感兴趣片段610的选择而显示与感兴趣片段相对应的图像数据的静止图像(例如,所有剩余的、未选择的感兴趣片段610)。

[0086] 操作者可以查看所选择的感兴趣片段610的视频和其他感兴趣片段610的静止图像,并且随后选择另一个感兴趣片段610。响应于选择另一个感兴趣片段610,处理器116可以指示显示设备118呈现另一个所选择的感兴趣片段610的视频并呈现其他感兴趣片段610的静止图像。这可以允许操作者改变哪些感兴趣片段610被示出为移动视频以及哪些感兴趣片段610在不同时间被示出为静止图像。

[0087] 另外,处理器116可以指示显示设备118将所选择的感兴趣片段610呈现为静止图像,并将其他感兴趣片段610(未被选择)呈现为移动视频。方法400的流程然后可以终止或可以返回到方法400的一个或多个其他操作,诸如412。

[0088] 另外,处理器116可以指示显示设备118将多个感兴趣片段610或所有感兴趣片段610呈现为移动视频。例如,处理器116可以响应于接收到用户输入(412处)而动态显示所有感兴趣片段。可选地,方法400可以自动将所有或多个感兴趣片段610呈现为移动视频,而不用或不管接收到的用户输入。

[0089] 在一个实施方案中,一种方法包括:通过将超声探头在人的身体上移动来采集超声图像数据,基于采集超声图像数据的位置自动将超声图像数据划分为感兴趣片段,并且显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图,其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。

[0090] 可选地,显示超声图像数据的全景视图包括将至少一个感兴趣片段显示为视频,并且将感兴趣片段中的至少一个其他片段静态显示为超声图像数据的帧。

[0091] 可选地,显示超声图像数据的全景视图包括将两个或更多个感兴趣片段显示为视频。

[0092] 可选地,该方法还包括在时间上同步在全景视图中显示为视频的两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据。

[0093] 可选地,将两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据与人的呼吸周期在时间上同步。

[0094] 可选地,在时间上同步两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据包括由于患者的呼吸周期的变化而在时间上缩放至少一个感兴趣片段的超声图像数据。

[0095] 可选地,超声图像数据是当将超声探头在第一方向上然后在不同的第二方向上移动时采集的。

[0096] 可选地,超声图像数据表示人的肺和肋骨,并且感兴趣片段是位于人的肋骨之间的感兴趣肋间片段。

[0097] 可选地,该方法还包括测量超声图像数据中胸膜的移动,并且基于在超声图像数据中测量的胸膜的移动来计算患者的呼吸周期定时。

[0098] 可选地,该方法还包括接收改变与一个或多个感兴趣片段相关联的超声图像数据的图形位置的移动指示,并且响应于并基于接收到移动指示来重新布置与在全景视图中改变的图形位置相关联的一个或多个感兴趣片段的位置。

[0099] 可选地,该方法还包括自动检查至少一个感兴趣片段的超声图像数据的帧以识别一个或多个感兴趣区域,并且自动显示具有在全景视图中识别的一个或多个感兴趣区域的超声图像数据的帧。

[0100] 可选地,该方法还包括基于超声图像数据来确定在人上移动超声探头的速度或方向中的一者或多者。

[0101] 可选地,该方法还包括向超声探头的操作者显示关于以下中一者或多者的通知:超声探头的移动速度快于指定的速度上限、超声探头的移动速度慢于指定的速度下限或者在人上移动超声探头的方向的变化。

[0102] 可选地,该方法还包括在全景视图中显示具有超声图像数据的视频的一个或多个图形解剖特征。该一个或多个图形解剖特征可以表示被采集图像数据的人的一个或多个解剖体的位置。

[0103] 可选地,该方法还包括确定超声探头已经移动并且不再采集人身体内的感兴趣区域的超声图像数据,并且显示指示符,该指示符通知超声探头的操作者超声探头不再采集感兴趣区域的超声图像数据。

[0104] 可选地,超声图像数据示出人的肋骨,并且该方法还可以包括基于超声图像数据确定一个或多个肋骨的检测质量,并且基于超声图像数据示出一个或多个肋骨的阴影或者

两个或更多个肋骨之间的间隔在指定范围之外的特性来显示指示符,该指示符通知超声探头的操作者检测质量低于阈值。

[0105] 在一个实施方案中,一种系统包括:超声探头,该超声探头被配置为在人的身体上移动时采集超声图像数据;和一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为基于采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为感兴趣片段。该一个或多个处理器还被配置为指示显示设备显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图,其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。

[0106] 可选地,该一个或多个处理器被配置为指示显示设备通过将至少一个感兴趣片段显示为视频并且将感兴趣片段中的至少一个其他片段静态地显示为超声图像数据的帧来显示超声图像数据的全景视图。

[0107] 可选地,该一个或多个处理器被配置为指示显示设备将具有两个或更多个感兴趣片段的全景视图显示为视频。

[0108] 在一个实施方案中,一种方法包括:通过将超声探头在人上纵向移动来采集超声图像数据,基于在人中采集超声图像数据的位置自动将超声图像数据划分为片段,并且显示超声图像数据的片段的全景视图。该全景视图包括超声图像数据的被显示为视频的至少一个片段。

[0109] 可选地,显示全景视图包括将超声图像数据的至少两个片段显示为视频。

[0110] 可选地,显示全景视图还包括将超声图像数据的至少一个片段显示为静态帧,同时将超声图像数据的至少一个片段显示为视频。

[0111] 如本文所用,以单数形式叙述且以词语“一”或“一个”开头的元件或步骤应被理解为不排除多个所述元件或步骤,除非明确地说明这种排除。此外,对“一个实施方案”的引用并非旨在被解释为排除也包含所叙述的特征的其他实施方案的存在。此外,除非明确地相反说明,否则“包含”、“包括”或“具有”一个元件或具有特定属性的多个元件的实施方案可包括不具有该属性的其他这类元件。

[0112] 应当理解,以上描述旨在是例示性的而非限制性的。例如,上述实施方案(和/或其各方面)可彼此组合使用。另外,在不脱离本发明的范围的情况下,可进行许多修改以使特定情况或材料适应本发明的教导。虽然本文描述的材料尺寸和类型旨在限定本发明的参数,但它们决不是限制性的而是示例性实施方案。在阅读以上描述后,许多其他实施方案对于本领域技术人员而言将是显而易见的。因此,本发明的范围应参考所附权利要求以及这些权利要求所赋予的等同物的全部范围来确定。在所附权利要求中,术语“包括”和“在…中”用作相应术语“包含”和“其中”的通俗中文等同物。此外,在以下权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用作标记,而不旨在对其对象施加数字要求。此外,以下权利要求的限制不是用装置加功能格式书写的,也不旨在基于35U.S.C. §112(f)来解释,除非并且直到这些权利要求限制明确地使用短语“用于…的装置”,然后是没有其他结构的功能陈述。

[0113] 该书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使本领域技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何设备或系统以及执行任何包含的方法。本发明可取得专利权的范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其他示例。如果这些其他示例具有与权利要求的字面语言没有不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等效结构元件,则这些其他示例旨在在权利要求的范围内。

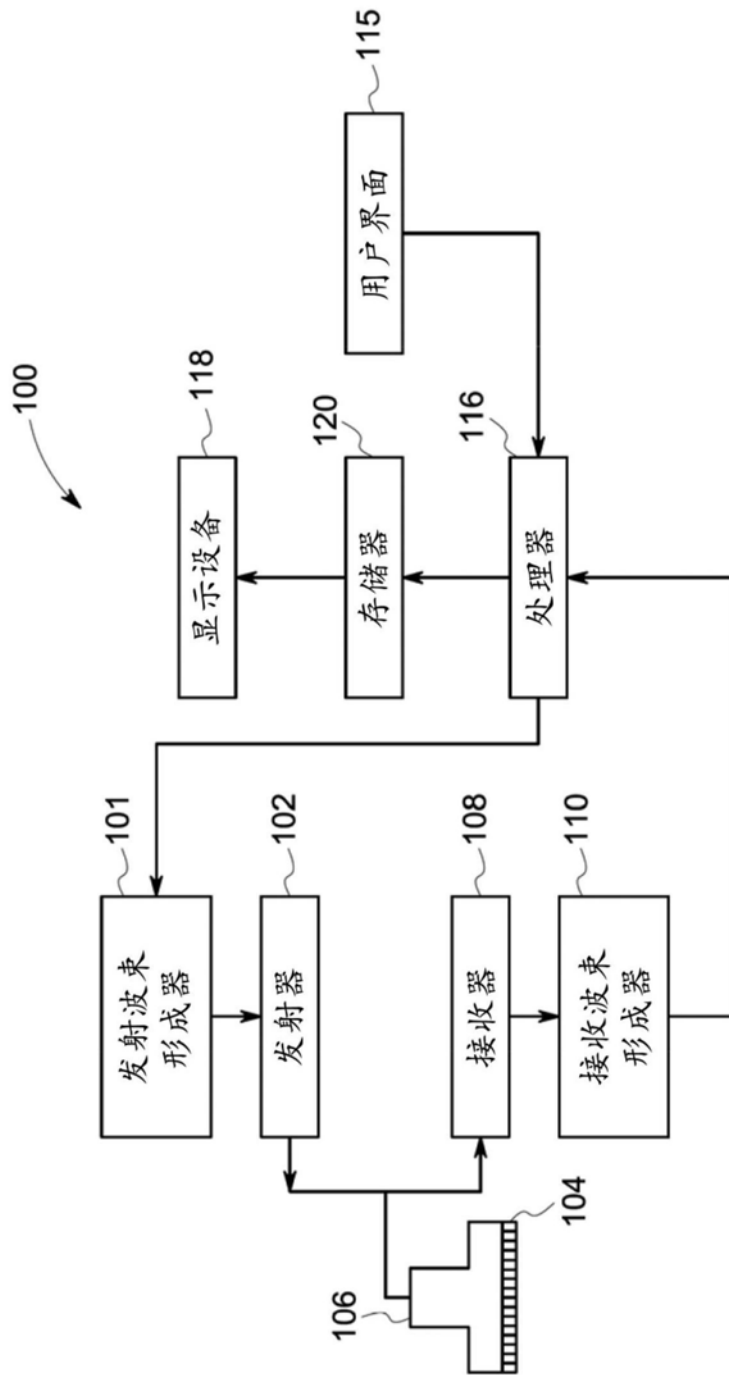


图1

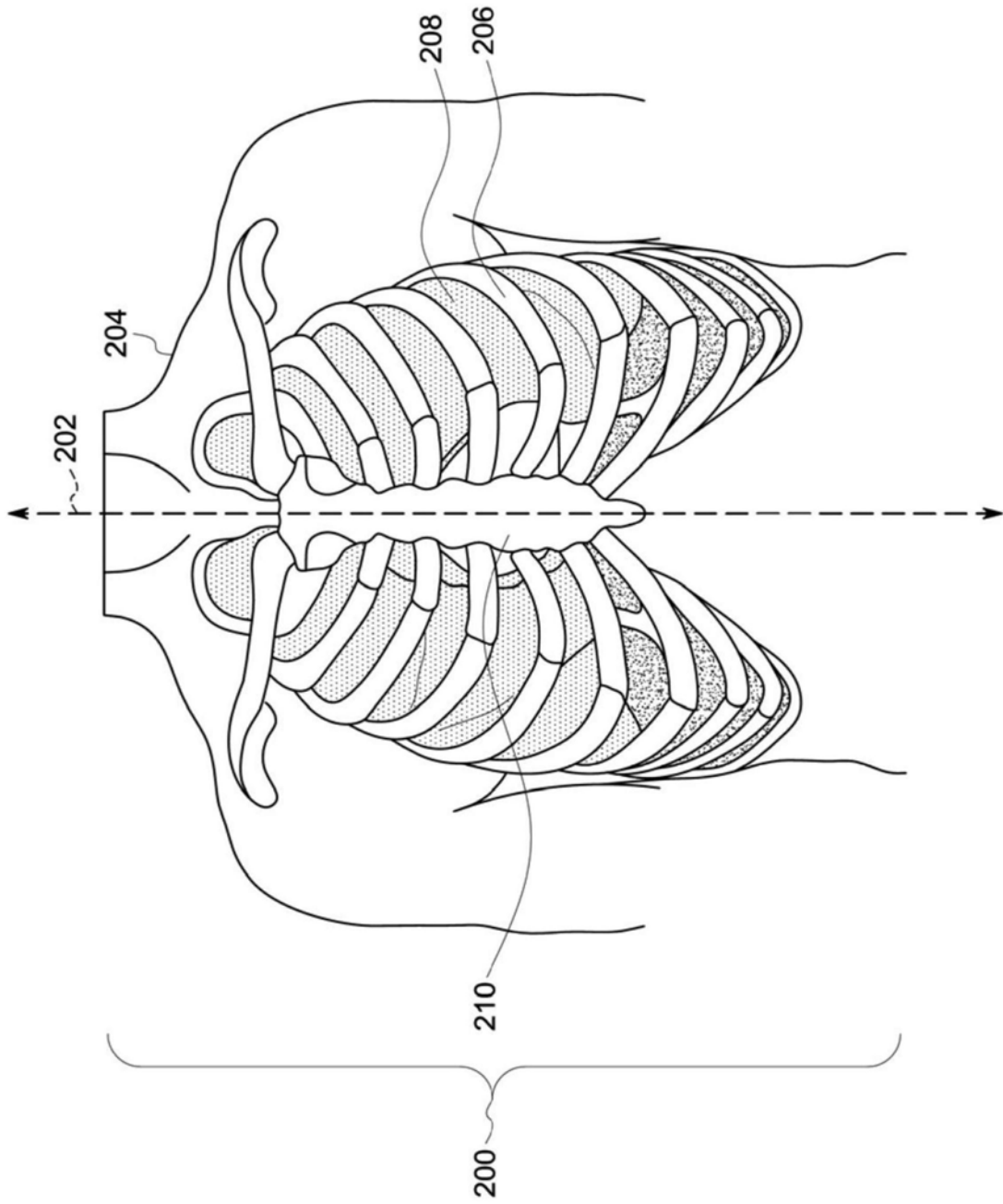


图2

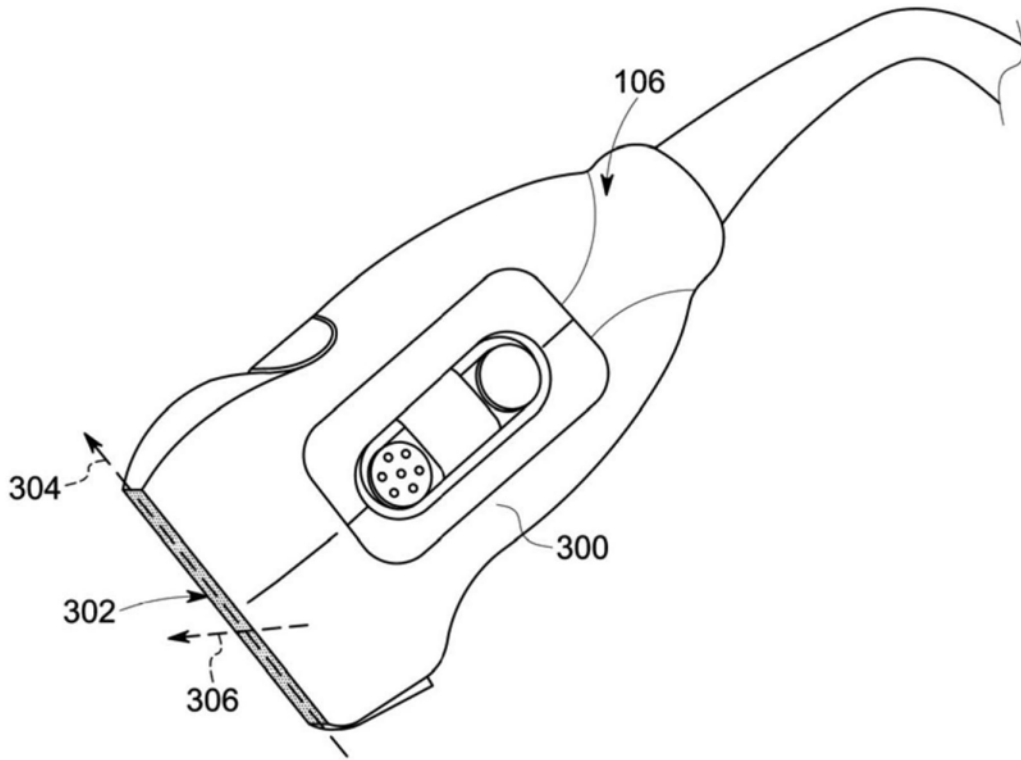


图3

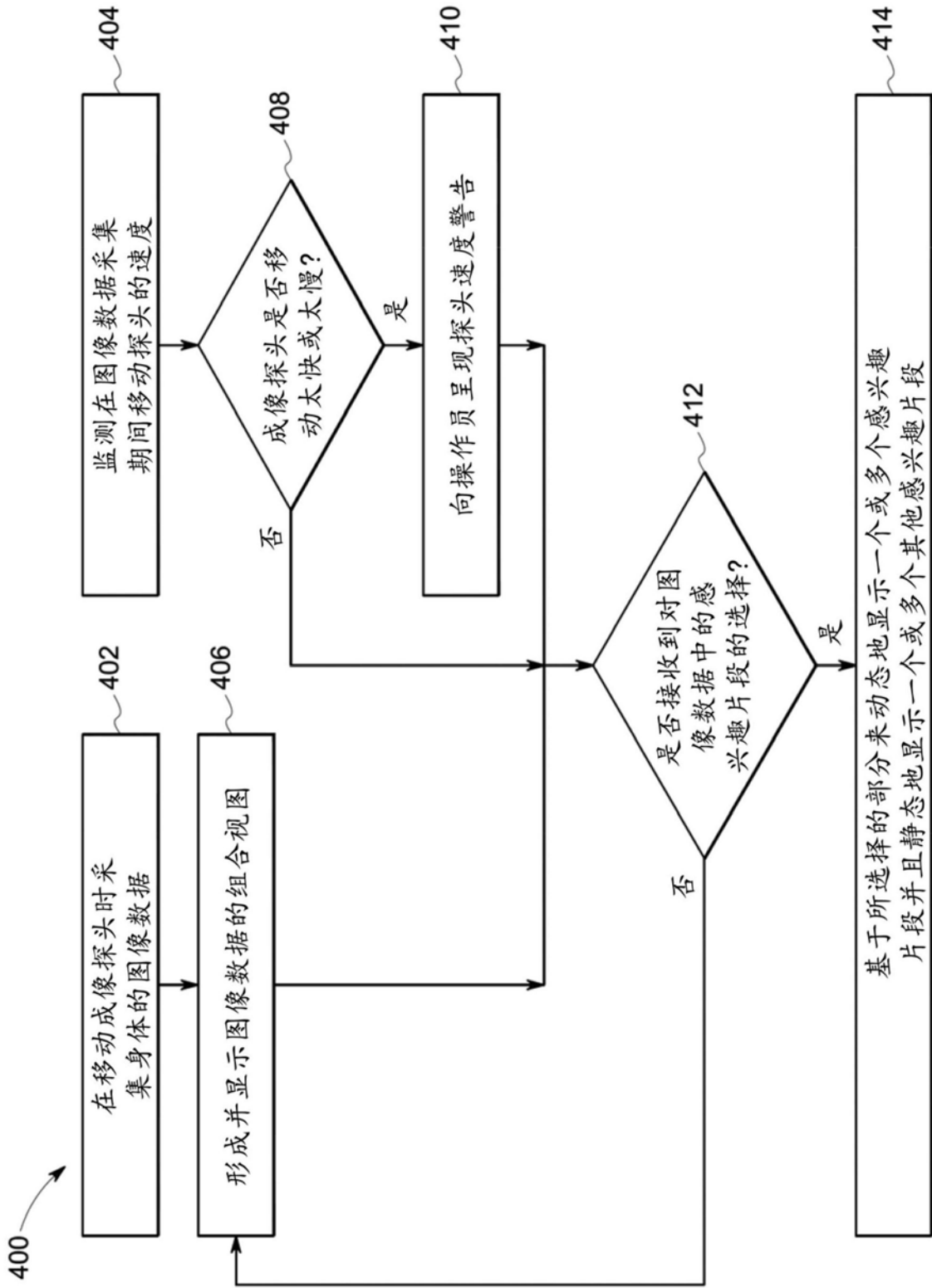


图4

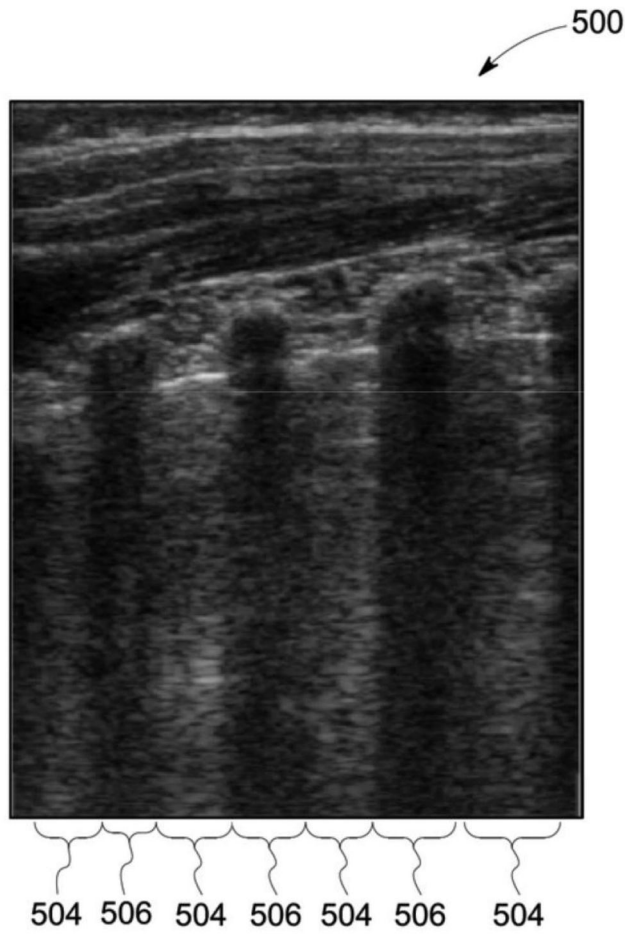


图5

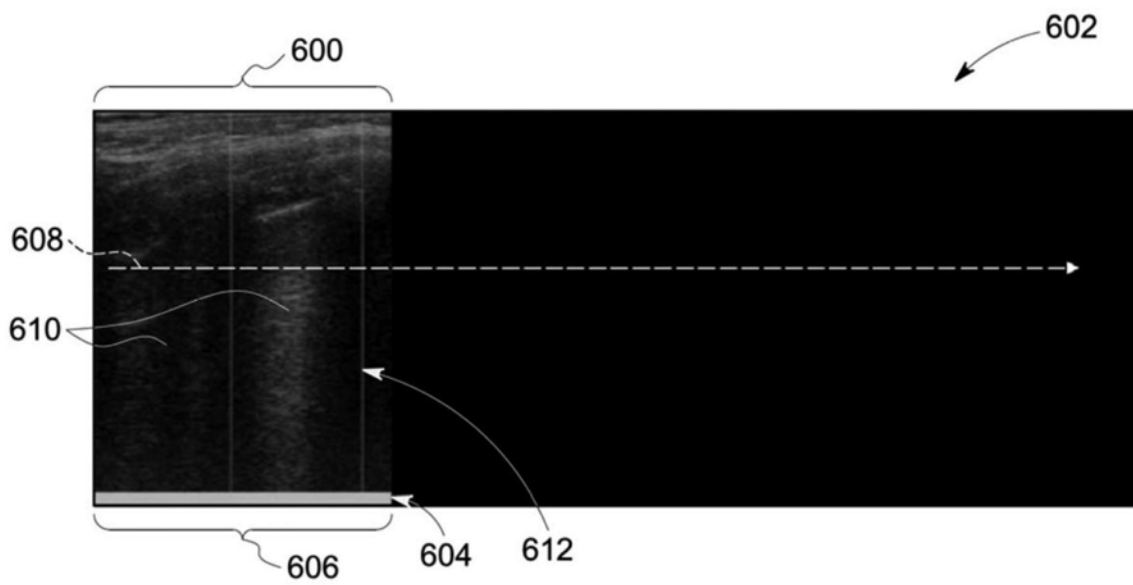


图6

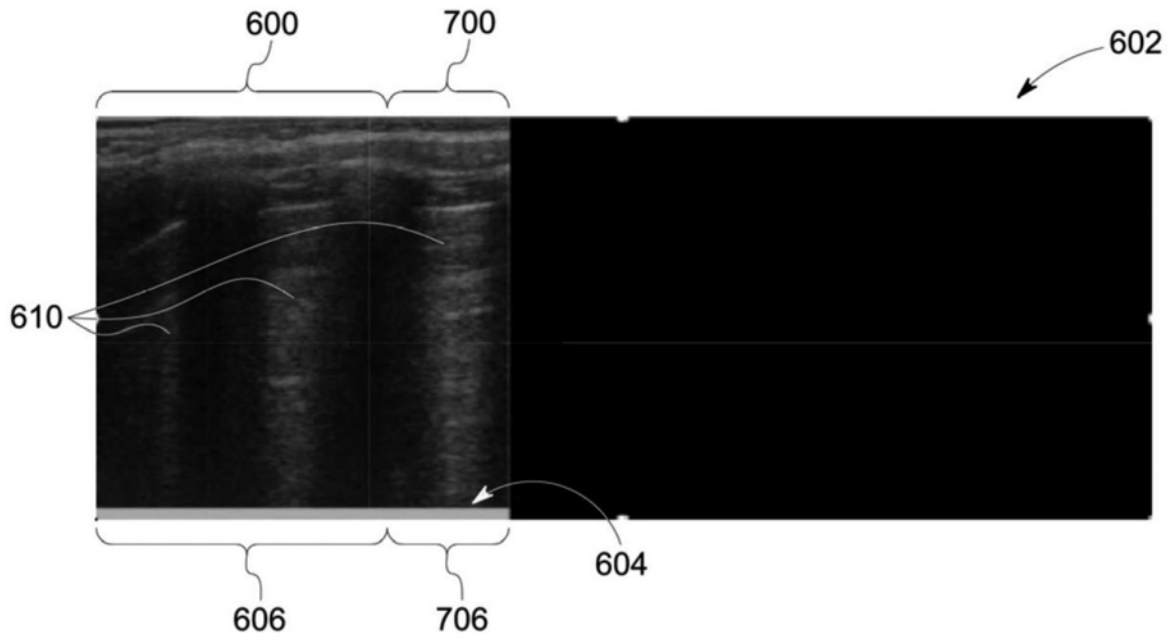


图7

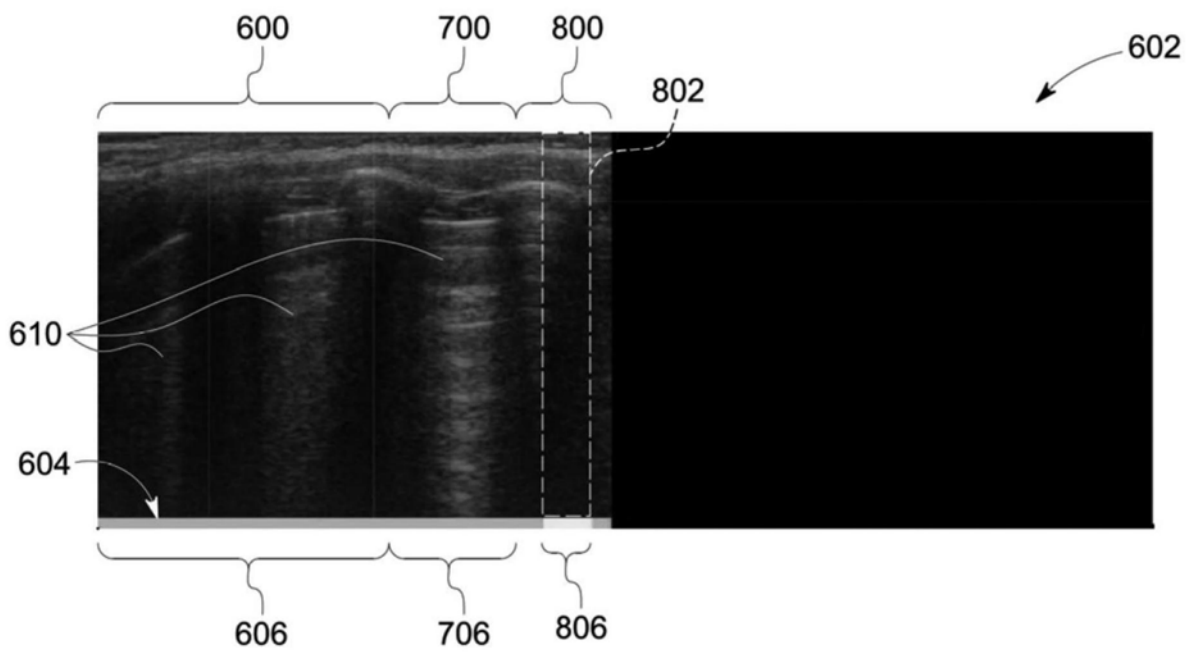


图8

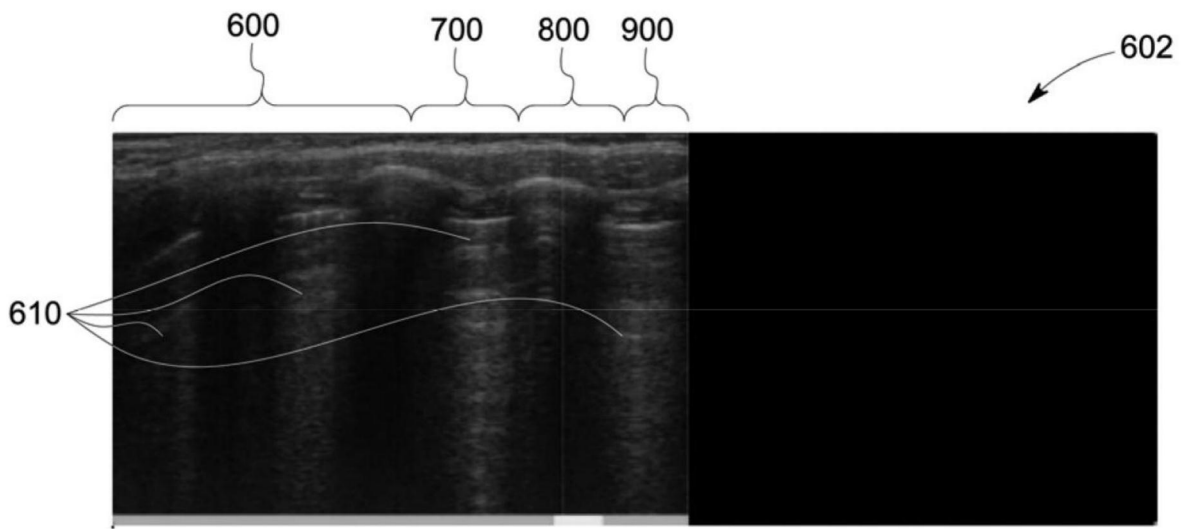


图9

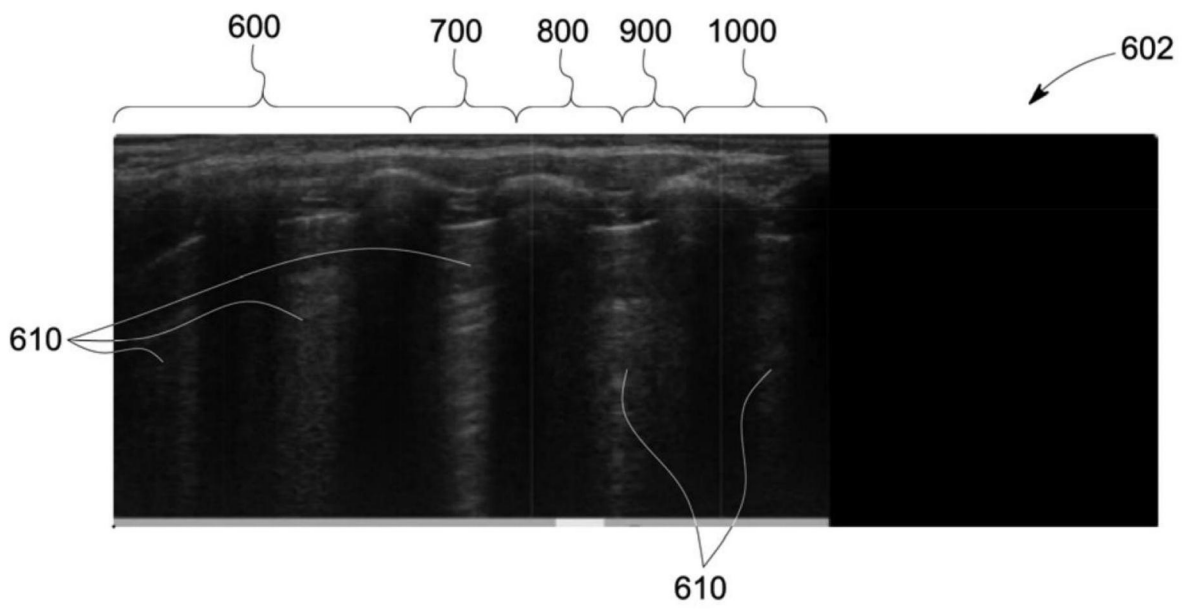


图10

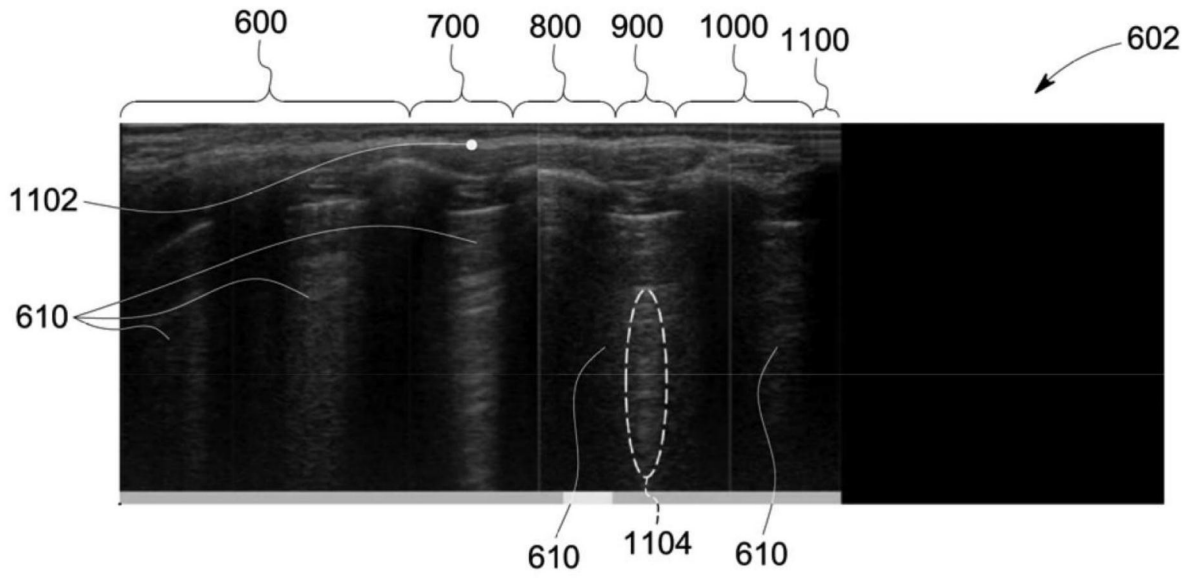


图11

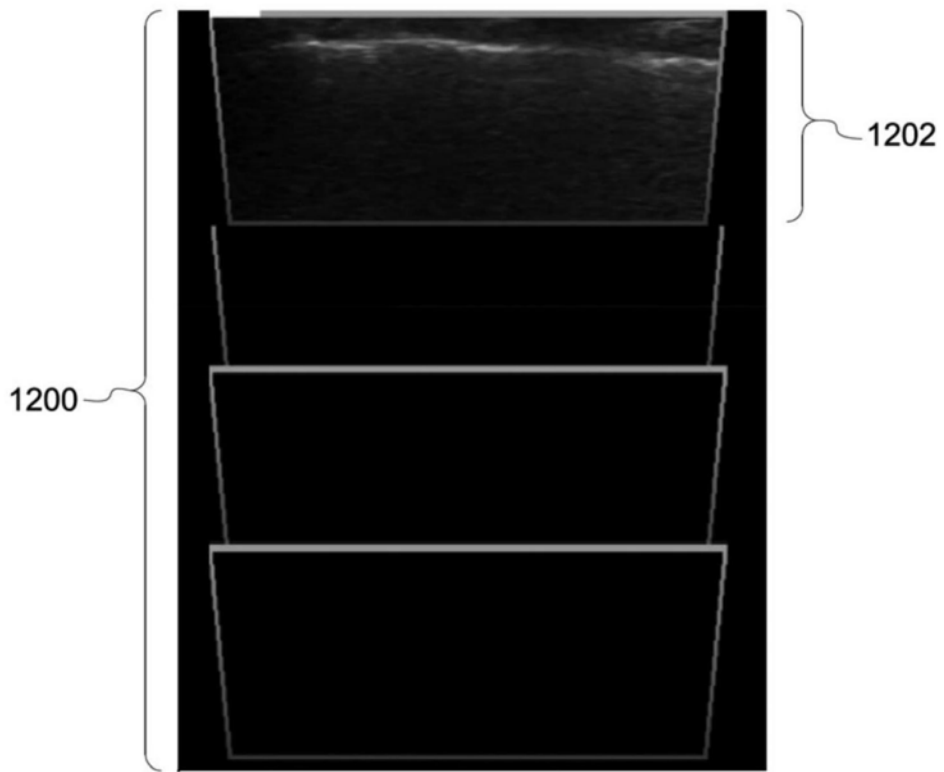


图12

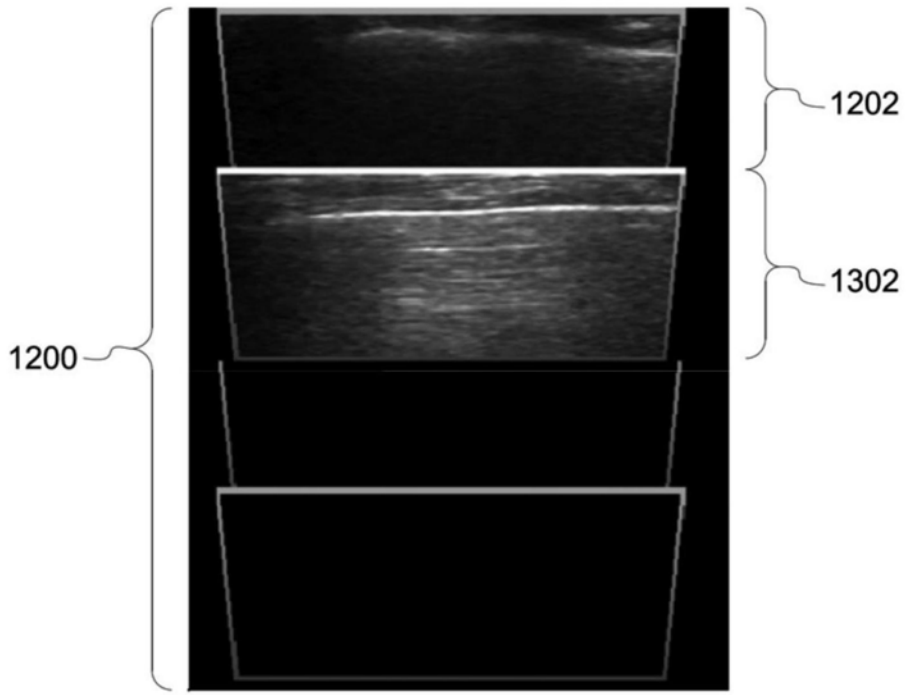


图13

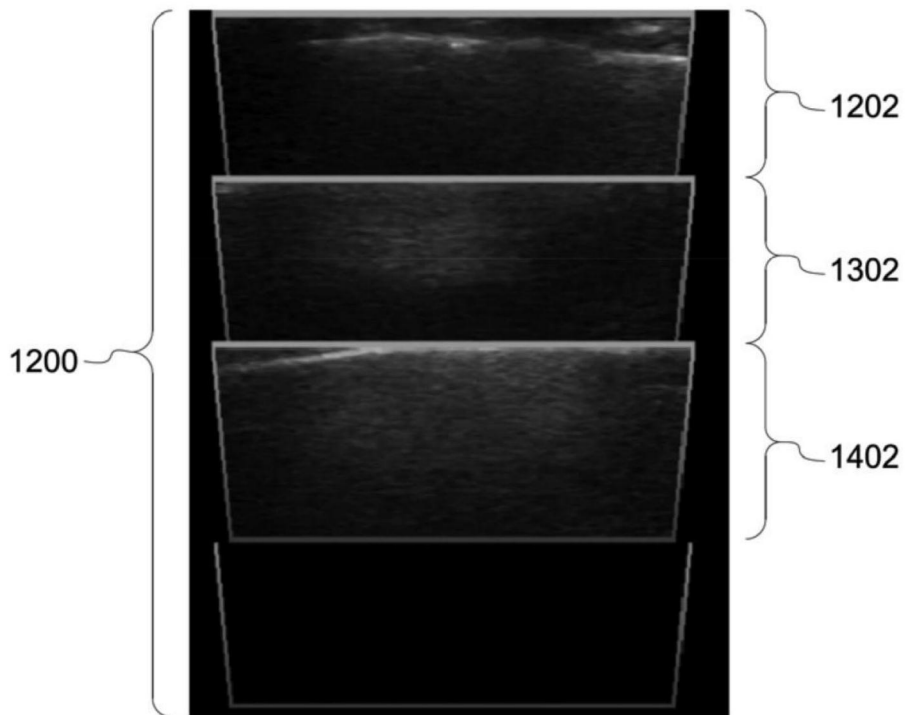


图14

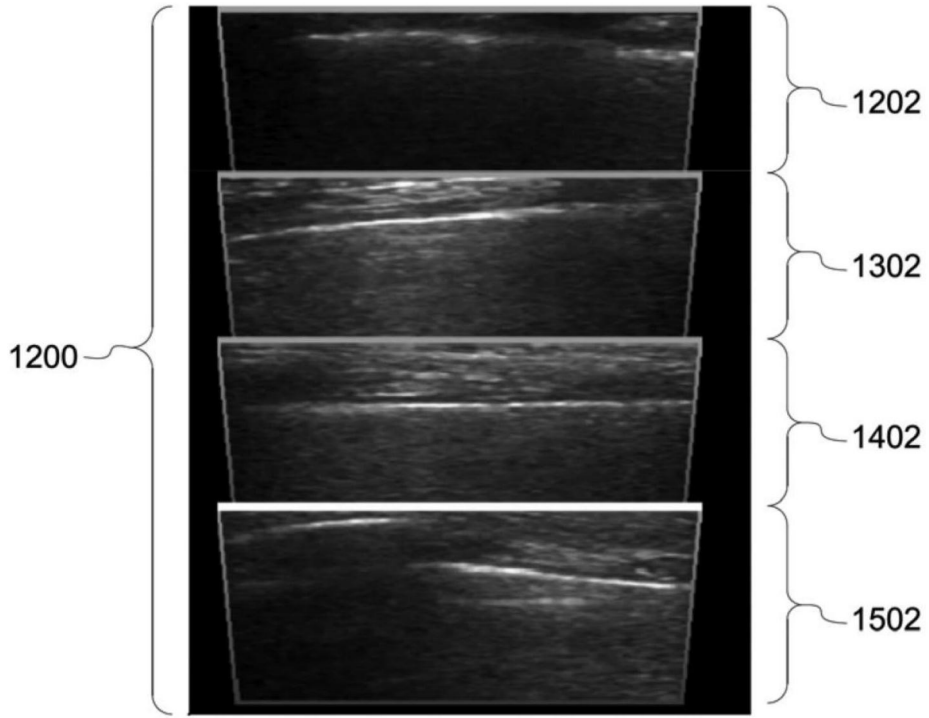


图15

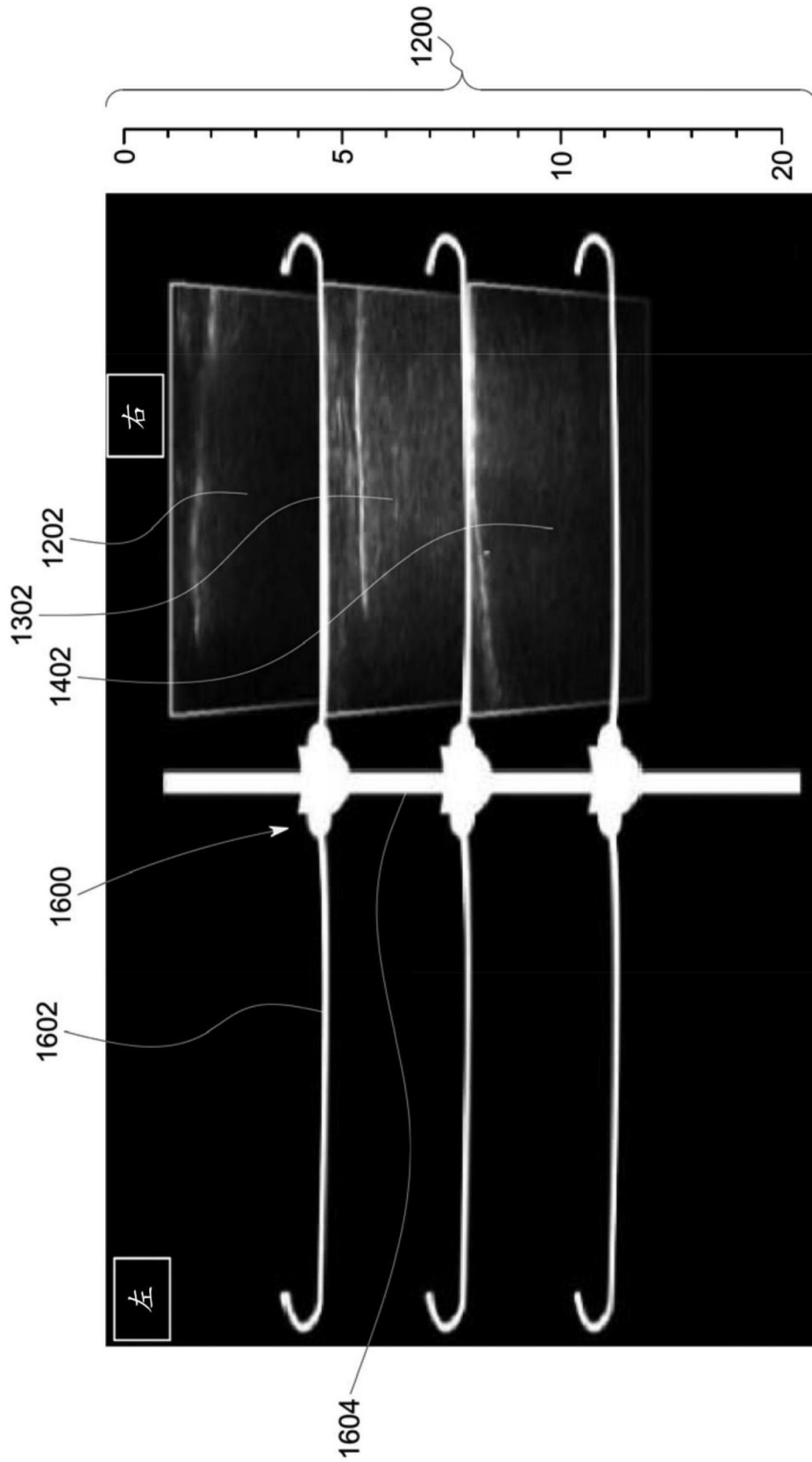


图16

专利名称(译)	超声成像系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110403630A</a>	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201910318077.6	申请日	2019-04-19
[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		
发明人	梅纳凯姆·哈尔曼 辛西娅·欧文 彼得·莱桑斯基 莫尔·瓦尔迪 卡米特·希兰		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4411 A61B8/4444 A61B8/481 A61B8/5223 A61B8/08 A61B8/463 G06T3/4038 G06T7/0012 G06T2207/10016 G06T2207/10132 G06T2207/30061 A61B8/085 A61B8/4245 A61B8/469 A61B8/523 A61B8/5284 G06T2207/20021		
代理人(译)	姜冰 杨美灵		
优先权	15/965121 2018-04-27 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明题为“超声成像系统和方法”。本发明提供了一种超声成像系统和方法，该超声成像系统和方法包括：通过将超声探头在人的身体上移动来采集超声图像数据，基于采集超声图像数据的位置来将超声图像数据自动划分为感兴趣片段，并且显示包括两个或更多个感兴趣片段的超声图像数据的全景视图，其中至少一个感兴趣片段被显示为视频。

