



(10)申请公布号 CN 109069131 A

(21)申请号 201780024444.0

(22)申请日 2017.04.13

代理人 王英 刘炳胜

(30) 优先权数据

(51) Int.Cl.

62/323,995 2016.04.18 US

A61B 8/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/08(2006.01)

2018.10.18

A61B 8/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/059019 2017.04.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/182397 EN 2017.10.26

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 J·R·杰戈 J·德米特伊娃

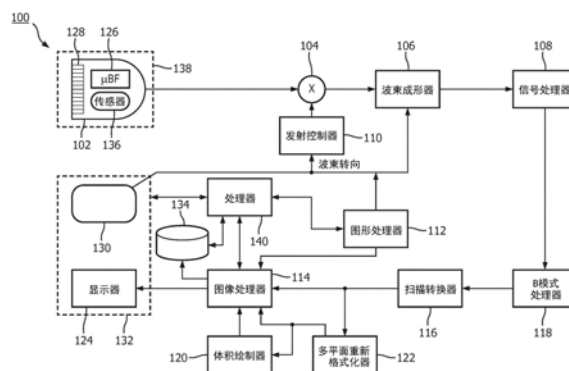
G · C-H · 吴 T · S · Y · 唐

权利要求书4页 说明书14页 附图10页

用于乳腺组织成像的超声系统和方法

(57)摘要

本公开描述了可以被用于对例如乳腺组织进行成像的超声成像系统和方法。根据一个实施例的超声成像系统可以包括：探头；传感器，其被附接到所述探头并且与位置跟踪系统操作性地相关联；处理器，其被配置为从所述位置跟踪系统接收探头位置数据。所述用户接口可以被配置为：提供用于将所述探头放置在所述对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令，并且接收用户输入以记录所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置。所述处理器可以被配置为：基于所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置来确定扫描区域，并且生成针对所述选定乳腺的扫描模式。所述处理器还可以被配置为监测所述探头的移动。所述用户接口可以被配置为：在扫描之前显示所述扫描的视觉表示，并且在扫描期间基于所述探头的移动来自动地更新所述扫描模式的所述视觉表示。



1. 一种超声成像系统,包括:
用户接口,其包括显示器;
处理器,其被通信地耦合到所述用户接口;以及
存储器,其被通信地耦合到所述处理器并且包括用于显示超声图像的处理器可执行指令,所述处理器可执行指令包括用于以下操作的指令:

在所述显示器上显示第一多幅超声图像中的一幅超声图像的第一图像帧,其中,所述第一多幅超声图像中的每幅超声图像与对应的探头位置信息一起被存储,并且其中,所述第一图像帧与第一位置信息相关联;

接收用户输入以检索正交视图;

将所述第一位置信息和与第二多幅超声图像一起存储的位置信息进行比较,以识别所述第二多幅中与最接近于正交于所述第一位置信息的位置信息相关联的一个或多个图像帧;并且

显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的表示作为候选正交视图。

2. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述存储器还包括用于显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的表示作为候选正交视图的指令包括用于显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的降低质量图像的指令。

3. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述存储器还包括用于在显示所述第一图像帧之前以空间顺序次序来布置第一多个图像文件的指令。

4. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述存储器还包括用于以下操作的指令:

接收感兴趣区域的指示;

确定对应于集中在所述感兴趣区域上的图像的探头空间位置;并且

设定所述第一位置信息作为对应于集中在所述感兴趣区域上的图像的所述探头空间位置。

5. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述存储器还包括用于使得所述用户接口能够接收对所述候选正交视图中的一个候选正交视图的选择并且显示所述候选正交视图中的所选择的一个候选正交视图作为与所述第一图像帧的并排式布置的第二图像帧的指令。

6. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述存储器还包括用于以下操作的指令:

分别接收所述第一图像帧和所述第二图像帧中的感兴趣区域的第一宽度和第二宽度的指示;

确定来自所述第二多幅图像中仅在由所述第一宽度定义的区域与所述第一图像帧的视图平面相交的图像的第一子集;

确定来自所述第一多幅图像中仅在由所述第二宽度定义的区域与所述第二图像帧的视图平面相交的图像的第二子集;并且

从所述第一多幅和所述第二多幅中删除未被包括在所述第一子集和所述第二子集中的一幅或多幅图像。

7. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述处理器还被配置为:将采集到的超

声图像的个体帧与对应于在相应帧的采集期间所述探头的位置的位置信息相关联,并且将所述超声图像与相关联的位置信息一起存储在存储器中。

8. 根据权利要求1所述的超声成像系统,还包括探头,所述探头被配置为与位置跟踪系统操作性地相关联,并且其中,所述处理器还被配置为关于所述位置跟踪系统来配准所述对象的一个或多个解剖学界标。

9. 根据权利要求8所述的超声成像系统,其中,所述处理器被配置为:使在第一取向上利用所述探头采集的图像被存储为所述第一多幅超声图像,并且在成角度的取向处利用所述探头采集的图像被存储为所述第二多幅超声图像。

10. 一种包括用于显示超声图像的处理器可执行指令的非瞬态计算机可读介质,所述处理器可执行指令包括用于以下操作的指令:

显示第一多幅超声图像中的一幅超声图像的第一图像帧,其中,所述第一多幅超声图像中的每幅超声图像与对应的探头位置信息一起被存储,并且其中,所述超声图像的所述第一图像帧与第一位置信息相关联;

接收用户输入以检索正交视图;

将所述第一位置信息和与第二多幅超声图像一起存储的位置信息进行比较,以识别所述第二多幅中与最接近于正交于所述第一位置信息的位置信息相关联的一个或多个图像帧;并且

显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的表示作为候选正交视图。

11. 根据权利要求10所述的非瞬态计算机可读介质,其中,用于显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的表示作为候选正交视图的所述指令包括用于显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的降低质量图像的指令。

12. 根据权利要求10所述的非瞬态计算机可读介质,还包括用于在显示所述第一图像帧之前以空间顺序次序来布置第一多个图像文件的指令。

13. 根据权利要求10所述的非瞬态计算机可读介质,还包括用于以下操作的指令:

接收感兴趣区域的指示;

确定对应于集中在所述感兴趣区域上的图像的探头空间位置;并且

设定所述第一位置信息作为对应于集中在所述感兴趣区域上的图像的所述探头空间位置。

14. 根据权利要求10所述的非瞬态计算机可读介质,还包括接收对所述候选正交视图中的一个候选正交视图的选择并且显示所述候选正交视图中的所选择的一个候选正交视图作为与所述第一图像帧的并排式布置的第二图像帧的指令。

15. 根据权利要求10所述的非瞬态计算机可读介质,还包括用于以下操作的指令:

分别接收所述第一图像帧和所述第二图像帧中的感兴趣区域的第一宽度和第二宽度的指示;

确定来自所述第二多幅图像中的仅在由所述第一宽度定义的区域与所述第一图像帧的视图平面相交的图像的第一子集;

确定来自所述第一多幅图像中的仅在由所述第二宽度定义的区域与所述第二图像帧的视图平面相交的图像的第二子集;并且

从所述第一多幅和所述第二多幅中删除未被包括在所述第一子集和所述第二子集中

的一幅或多幅图像。

16. 一种超声成像系统, 包括:

探头;

传感器, 其被附接到所述探头并且与位置跟踪系统操作性地相关联;

处理器, 其被配置为从所述位置跟踪系统接收探头位置数据并且确定所述探头相对于对象的空间位置, 所述处理器还被配置为基于检测到的所述探头的所述空间位置的改变来监测所述探头的移动; 以及

用户接口, 其被配置为:

提供用于将所述探头放置在所述对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令;

接收用户输入以记录所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置, 以便关于患者的解剖结构的位置和大小将配准信息传达给所述位置感测系统, 其中, 所述处理器还被配置为基于所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置来确定扫描区域并且生成针对所述选定乳腺的扫描模式;

在扫描所述选定乳腺之前显示所述扫描模式的视觉表示; 并且

基于在对所述选定乳腺的扫描期间所述探头的移动, 来自动地更新所述扫描模式的所述视觉表示。

17. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述扫描模式是第一扫描模式, 并且其中, 所述用户接口还被配置为: 在完成根据所述第一扫描模式的图像数据采集之后, 显示正交于所述第一扫描模式的第二扫描模式的视觉表示。

18. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述用户接口还被配置为接收选定扫描模式类型的指示, 并且其中, 所述扫描模式还基于所述选定扫描模式类型。

19. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述指令包括在所述超声成像系统的显示器上按顺序显示的多个探头配准图标, 所述探头配准图标中的每个探头配准图标包括与探头放置标记重叠的乳腺图形。

20. 根据权利要求19所述的超声成像系统, 其中, 所述乳腺图形对应于所述选定乳腺的侧面。

21. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述扫描模式的所述视觉表示包括对应于与所述扫描模式重叠的所述选定乳腺的乳腺图形。

22. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述用户接口被配置为动态地更新所述扫描模式的所述视觉表示以指示沿着所述扫描模式的所述探头的位置。

23. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述用户接口还被配置为显示反馈图标, 所述反馈图标包括与对应于所述扫描区域的成像部分的填充区域重叠的乳腺图形。

24. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述用户接口还被配置为显示探头位置指示器, 所述探头位置指示器包括与探头位置标志重叠的乳腺图形。

25. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述位置跟踪系统是电磁 (EM) 跟踪系统。

26. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述处理器还被配置为: 将采集的超声图像的个体帧与对应于相应帧的采集期间所述探头的位置的位置信息相关联, 并且将每个帧与相关联的位置信息一起存储在存储器中。

27. 根据权利要求16所述的超声成像系统, 其中, 所述用户接口还被配置为:
显示多幅存储的图像中的一幅图像的图像帧,
接收用户输入以识别所述图像帧的正交视图; 并且
显示至少一个候选帧, 所述至少一个候选帧包括正交视图。

28. 根据权利要求27所述的超声成像系统, 其中, 所述处理器还被配置为: 将与所显示的图像帧相关联的所述位置信息和与多幅存储的图像相关联的位置信息进行比较, 并且将来自所述多幅存储的图像中的与最接近于正交于与所显示的图像帧相关联的所述位置信息的位置信息相关联的一个或多个帧识别为所述至少一个候选帧。

用于乳腺组织成像的超声系统和方法

背景技术

[0001] 本公开总体涉及医学成像系统,诸如超声成像系统。超声成像系统(其可以是基于小车的超声成像系统)通常包括用户接口,所述用户接口结合探头和显示器来操作以采集并且显示来自对象(诸如患者)的图像。医学成像系统可以被用于筛查和诊断的目的,诸如识别对象的组织中的肿瘤的存在和/或量化与对象的组织中的肿瘤相关联的参数。对肿瘤的准确和早期识别和评估可以促进更有效的处置反应。例如,在乳腺癌的情况下,超声成像最近已经被发现用在乳腺癌的筛查和诊断中。

[0002] 已经开发了用于乳腺筛查的自动化系统。这样的系统利用致动的机架来自动地或半自动地控制超声探头相对于患者的乳腺的移动。尽管现在存在一些自动化超声乳腺筛查系统,但是徒手超声乳腺筛查仍然是在临床上接受的并且常常优选的乳腺筛查方法。在徒手超声乳腺筛查中,操作者(例如,超声医师或临床医师)控制探头的移动。在徒手乳腺筛查中,操作者不仅控制探头的移动,而且控制所施加的压力,这两者都可能影响扫描的质量。与其他超声成像操作一样,徒手超声乳腺筛查/成像的质量可能高度取决于操作者的技能和经验。同样地,由于探头相对于感兴趣区域(例如,完全乳腺组织)的通常较小的大小以及与其他成像模态(例如,MRI、CT、X射线)相比的较小的视场,单幅超声图像可能未提供乳腺的完全图像。利用超声探头的多个扫描通常被用于例如在筛查流程期间采集完全乳腺的图像数据。在本文中所描述的范例可以提供对徒手超声乳腺筛查领域中的一个或多个挑战的解决方案。

发明内容

[0003] 根据一个实施例的一种超声成像系统可以包括:探头;传感器,其被附接到所述探头并且与位置跟踪系统操作性地相关联;处理器,其被配置为从所述位置跟踪系统接收探头位置数据并且确定所述探头相对于对象的空间位置;以及用户接口。所述用户接口可以被配置为:提供用于将所述探头放置在所述对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令,并且接收用户输入以记录所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置。所述处理器还可以被配置为:基于所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置来确定扫描区域,并且生成针对所述选定乳腺的扫描模式。所述处理器可以被配置为监测所述探头的移动。所述用户接口可以被配置为:在对所述选定乳腺的扫描之前显示所述扫描模式的视觉表示,并且基于在对所述选定乳腺的扫描期间所述探头的移动,来自动地更新所述扫描模式的所述视觉表示。

[0004] 本公开的各方面,诸如在本文中所描述的所述用户接口的特定元素和/或由所述超声系统的处理器执行的功能,可以被嵌入在包括处理器可执行指令的计算机可读介质中。例如,用于提供一个或多个图形用户接口或其元素的处理器可执行指令可以被包含到软件包中,例如用于在分析工作站上运行。本公开的各方面可以促进如下文进一步描述的离线图像分析,然而,将理解,在本文中所描述的原理可以同样适用于在线图像分析(例如,在图像采集期间或之后不久执行的分析)。根据一个实施例,一种包括用于显示超声图像的

处理器可执行指令的非瞬态计算机可读介质可以包括以下指令：显示来自第一多个存储的图像文件的第一图像帧，其中，所述图像文件包含与所述第一图像帧的采集期间探头的位置相对应的第一位置信息；经由用户接口接收针对正交视图的请求；将所述第一位置信息与针对第二多个存储的图像文件的位置信息进行比较以识别与最接近于所述第一位置信息的位置信息相关联的所述第二多个中的一个或多个图像帧；并且显示所述一个或多个图像帧中的每个图像帧的表示作为候选正交视图。

附图说明

- [0005] 图1示出了根据一个实施例的超声成像系统的框图；
- [0006] 图2示出了可以被用于例如当执行徒手乳腺筛查时扫描乳腺组织的超声成像系统的图示；
- [0007] 图3示出了根据一个实施例的用户接口的框图；
- [0008] 图4示出了根据本公开的一些范例的用户接口元素；
- [0009] 图5示出了根据本公开的另外的范例的可以被提供用于对用户的指导(例如，在用户接口元素上)的示范性扫描模式；
- [0010] 图6示出了根据本公开的一些范例的用户接口的显示屏；
- [0011] 图7示出了根据本公开的可以利用超声系统执行的过程的流程图；
- [0012] 图8示出了根据本公开的可以执行的另一过程的流程图；
- [0013] 图9示出了根据本公开的另外的范例的用户接口元素；并且
- [0014] 图10示出了根据本公开的另外的范例的用户接口的显示屏。

具体实施方式

[0015] 对特定示范性实施例的以下描述实际上仅仅是示范性的并且决不旨在限制本发明或者其应用或用途。在本系统和方法的实施例的以下详细描述中，对形成其一部分的附图并且在其中通过图示方式示出了在其中可以实践所描述的系统和方法的特定实施例的附图进行参考。这些实施例以足够的细节来描述以使得本领域技术人员能够实践当前所公开的系统和方法，并且将理解，可以利用其他实施例并且可以做出结构和逻辑改变而不脱离本系统的主旨和范围。此外，出于清晰的目的，当特定特征对于本领域技术人员而言将是显而易见的时，将不讨论其详细描述，以便不使本系统的描述模糊。以下详细描述因此将不以限制性意义理解，并且本系统的范围仅由随附的权利要求来限定。

[0016] 尤其是在具有乳腺摄影致密乳腺的妇女中，用于乳腺筛查的超声的使用是在全世界快速地发展的趋势。乳腺密度被认为是检测癌症的乳腺摄影的失败的最强预测器之一并且还是乳腺癌风险的良好明确的预测器。在乳腺超声筛查期间，可能擅长或者可能不擅长解读超声图像的操作者采集覆盖乳腺组织的全部的超声图像。图像数据的采集可以是徒手执行的或者是利用某种水平的自动化(诸如通过对探头的移动的自动化控制)来执行的。所述图像数据可以在线地(例如，在超声成像系统的显示器上和/或在图像数据采集过程期间)或者离线地(例如，在图像数据采集过程之后在处理工作站上)回顾。在一些情况下，对这些图像的阅读和解读可以由放射学家离线地非常高效地执行。在其中表征可疑病变的常规诊断超声中，典型的临床实践是可视化、记录并且测量两个正交平面中的病变以便在识

别可疑或良性发现时获得更多信心。可视化和测量两个正交视图中的病变的能力还可以因此对于乳腺筛查是重要的,例如,从而帮助确定病变是否足够可疑以保证回顾诊断检查和/或对病变的3维大小进行归档。乳腺组织图像数据的采集和回顾中的特定困难可以由本文中的范例来解决,例如通过提供可以在徒手乳腺筛查期间辅助用户的用户接口。在本文中的范例可以额外地或备选地实现对所采集的图像数据的更高效的回顾。

[0017] 参考图1,以框图形式示出了根据本发明的原理构建的超声成像系统100。超声成像系统100可以被用于至少部分地实施在本文中所描述的超声成像系统中的任意超声成像系统。图1示出了超声成像系统100,其包括超声探头102、换能器阵列128、微波束成形器126、发射/接收(T/R)开关104、波束成形器106、发射控制器110、信号处理器108、B模式处理器118、扫描转换器116、多平面重新格式化器122、体积绘制器120、图像处理器114、图形处理器112、用户接口132、输入设备130以及输出设备124。图1中所示的部件仅仅是说明性的,并且包括消除部件、组合部件、重排部件和替代部件的其他变型全部被设想到了。

[0018] 在图1中的超声成像系统100中,超声探头102包括用于发射超声波和接收回波信息的换能器阵列128。各种换能器阵列在本领域中是众所周知的,例如线性阵列、凸阵列或者相控阵列。换能器阵列128例如能够包括能够在仰角和方位角维度两者中进行扫描以进行2D和/或3D成像的换能器元件的二维阵列。换能器元件128被耦合到通常被定位在换能器探头102中的微波束成形器126,其通过阵列中的换能器元件来控制信号的发射和接收。在该范例中,微波束成形器126诸如通过探头线缆或者无线地被耦合到发射/接收T/R开关104,其在发射与接收之间切换。T/R开关104可以因此保护波束成形器106免受高能量发射信号。在一些实施例中,所述系统的T/R开关104以及其他元件能够被包括在换能器探头中而不是在分离的超声系统基座中。

[0019] 在微波束成形器126的控制下对来自换能器阵列128的超声波束的发射由被耦合到T/R开关104和波束成形器106的发射控制器110来引导。发射控制器110从用户接口132的输入设备130的用户的操作接收输入。用户接口132可以使用一个或多个输入部(诸如控制面板,其可以包括软控件和/或硬控件)和输出设备(诸如一个或多个显示器)来实施,如下文进一步描述的。由发射控制器110控制的功能之一是波束转向的方向。波束可以从(正交于)换能器阵列向前转向或者针对较宽的视场在不同的角度处转向。由微波束成形器126产生的部分波束成形的信号被耦合到波束成形器106,其中,来自换能器元件的个体衬片的部分波束成形的信号被组合为完全波束成形的信号。

[0020] 波束成形的信号可以被耦合到信号处理器108。信号处理器108能够以各种方式来处理接收到的回波信号,诸如带通滤波、抽样、I和Q分量分离以及谐波信号分离。信号处理器108还可以执行额外的信号增强,诸如相干斑抑制、信号复合和噪声消除。经处理的信号可以被耦合到B模式处理器118,其能够采用用于对身体中的结构进行成像的幅度检测。由B模式处理器产生的信号可以被耦合到扫描转换器116和多平面重新格式化器122。扫描转换器116以其期望的图像格式接收的空间关系来布置回波信号。例如,扫描转换器116可以将回波信号布置为二维(2D)扇形格式或者金字塔三维(3D)图像。多平面重新格式化器122能够将身体的体积区域中的共同平面中的点接收到的回波转换为该平面的超声图像,如在美国专利US 6443896 (Detmer)中所描述的。体积绘制器120将3D数据集的回波信号转换为如从给定参考点查看的投影3D图像,如在美国专利US 6530885 (Entrekin等人)中所描述

的。2D或3D图像可以从扫描转换器116、多平面重新格式化器122和体积绘制器120被耦合到图像处理器114,以用于进一步增强、缓冲和暂时存储用于在输出设备124上显示。输出设备124可以包括使用各种已知显示技术(诸如LCD、LED、OLED或者等离子显示器技术)实施的显示设备。

[0021] 图形处理器112能够生成用于与超声图像一起显示的图形覆盖物。这些图形覆盖物能够包含例如标准识别信息,诸如患者姓名、图像的日期和时间、成像参数等。图形处理器可以从输入设备130接收输入,诸如键入的患者名字。输入设备130可以包括一个或多个机械控件,诸如按钮、拨盘、轨迹球、物理键盘等,其在本文中还可以被称为硬控件。备选地或额外地,输入设备130可以包括一个或多个软控件,诸如按钮、菜单、软键盘以及例如使用触敏技术(例如,电阻性、电容性或光学触摸屏)实施的其他用户接口控制元件。对此,超声成像系统100可以包括用户接口处理器(即,处理器140),其可以控制用户接口的操作,诸如与软控件相关联的功能。用户控件中的一个或多个用户控件可以被共同定位在控制面板上。例如,机械控件中的一个或多个机械控件可以被提供在控制台上,和/或一个或多个软控件可以被共同定位在触摸屏上,其可以被附接到控制台或者与其集成。

[0022] 超声图像和相关联的图形覆盖物可以被存储在存储器134中,例如用于离线分析。另外,存储器134可以存储处理器可执行指令,其包括用于执行与用户接口132相关联的功能的指令。用户接口132还能够被耦合到多平面重新格式化器122,以用于对多个多平面重新格式化的(MPR)图像的显示的选择和控制。在一些范例中,处理部件(例如,波束成形器106、信号处理器108、B模式处理器118、扫描转换器116、多平面重新格式化器122、体积绘制器120、图像处理器114、图形处理器112、处理器140等)中的两个或更多的功能可以被组合为单个处理单元。

[0023] 根据本文中的范例,传感器136可以被附接到超声探头102并且与位置跟踪系统138操作性地相关联,使得能够跟踪和/或记录探头在空间中的位置。超声成像系统100的处理器(例如,处理器140)可以被配置为从位置跟踪系统138接收探头位置数据以确定探头相对于对象(例如,患者)的空间位置。对此,超声成像系统100可以被配置为相对于对象来配准超声探头102,如下文将进一步描述的。以这种方式,处理器140可能能够诸如通过使用来自位置跟踪系统138的位置数据检测探头的空间位置的改变来监测探头在空间中和/或关于对象的移动。处理器140还可以被配置为将特定图像帧的采集期间探头的位置与该帧相关联,使得超声图像可以与相关联的探头位置信息一起存储,以便于后续检索和分析。

[0024] 在一些范例中,一种超声成像系统可以包括:探头;传感器,其被附接到探头并且与位置跟踪系统操作性地相关联;处理器,其被配置为从位置跟踪系统接收探头位置数据并且确定探头相对于对象的空间位置;以及用户接口。所述用户接口可以被配置为通过配准过程来指导用户,诸如通过将探头放置在多个解剖学界标处来指导用户,所述用户接口接收用户输入以记录在那些解剖学界标处的探头的空间位置。在一些范例中,所述用户接口可以提供用于将探头放置在对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令并且接收记录所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的探头的空间位置的用户输入。描述了可以被用于将患者的解剖结构配准到位置感测系统的范例方法,但是也可以使用所描述的特定范例的其他方法。配准可以被用于提供关于任何位置感测系统的患者的物理位置的输入,并且提供如乳头的位置和乳腺的边界和大小的解剖学输入。所述处理器可以被配置为基于检

测到的探头的空间位置的改变来监测探头的移动。所述用户接口可以被配置为在扫描选定乳腺之前显示扫描模式的视觉表示,并且在选定乳腺的扫描期间基于探头的移动来自动地更新扫描模式的视觉表示。所述用户接口还可以被配置为跟踪并且突出显示所述系统已经记录任何图像数据(例如,回路或静止帧)以向用户指示哪些区域已经被扫描的区域。

[0025] 图2示出了可以被用于例如当执行徒手乳腺筛查时扫描乳腺组织的超声成像系统的图示。图2示出了超声成像系统200、超声成像设备202、探头204、显示器206、位置跟踪系统210以及患者220。图2中所示的部件仅仅是说明性的并且包括消除部件、组合部件、重排部件和替代部件的其他变型全部被设想到了。

[0026] 超声成像系统200可以包括图1中的超声成像系统100的各部件中的一个或多个部件。超声成像系统200可以包括超声成像设备202,其可以是基于小车的超声成像设备、手持式成像设备或者其他便携式成像设备。例如,超声成像设备202的各处理部件中的一个或多个处理部件(例如,波束成形器、信号处理器、B模式处理器、扫描转换器、多平面重新格式化器、体积绘制器、图像处理器、图形处理器和/或可以控制超声成像设备的各种操作的其他处理器)可以被提供在基座222中,其可以是移动基座。超声成像设备202可以经由有线(例如,线缆)或者无线(例如,Wi-Fi)连接被连接到探头204。探头204可以被用于扫描对象(例如,患者220)的乳腺组织。探头204可以被配置用于徒手操作。徒手地,通常意指探头在扫描期间由操作者(例如,超声技术人员)而不是由机器控制的致动器处理(例如,移动)。探头204的操作可以部分地经由用户接口214来控制。用户接口214可以包括输入部件(诸如机械和软控件)和输出部件(诸如视觉、听觉和触觉反馈设备)。用户接口214的一个或多个部件可以使用图形用户接口元素来实施。例如,超声成像设备202可以包括一个或多个显示器(例如,显示器206),并且用户接口214的一个或多个用户接口元素(例如,图形用户接口元素)可以被提供在显示器206上。超声成像设备202可以包括触摸屏218,其可以能操作于显示用户控件(例如,GUI控件,其还可以被称为软控件)。在一些范例中,触摸屏218可以被配置为还显示所采集的图像。换言之,所采集的图像(例如,实况图像208)还可以被显示在显示器206、触摸屏208或者这两者上。显示器206可以经由关节臂216被附接到基座222,以重定位显示器206,诸如以允许所显示的图像能由他人(例如,患者、另一超声操作者或者临床医师)来查看。

[0027] 超声成像系统200可以被配置为例如在显示器206上显示实况图像208(例如,感兴趣区域的实况图像)。超声成像系统200可以与位置跟踪系统210操作性地相关联。位置跟踪系统210可以是电磁(EM)跟踪系统。EM跟踪系统通常包括EM场生成器和传感器。所述传感器可以被附接到探头204(例如,被嵌入在探头204的壳体中或者在探头204的壳体外部)。在一些范例中,可以使用桌面EM场生成器。所述EM场生成器可以是相对于支撑对象的支撑表面(例如,检查桌台)并且因此相对于患者能移动的。这可以使得能够重定位EM场生成器,使得EM场涵盖待扫描的器官或组织(例如,左乳腺、右乳腺)。在一些范例中,所述EM场生成器可以相对于支撑表面固定。位置跟踪系统210因此可以提供对探头204的位置的估计,其可以使得超声成像系统200能够在徒手扫描期间向操作者提供指导,如将进一步描述的。在一些范例中,可以使用不同类型的位置跟踪系统,诸如光学跟踪系统。

[0028] 在一些范例中,超声成像系统200还可以被配置为例如经由扫描区域的反馈显示元件212向操作者(例如,超声医师)提供反馈。在超声图像数据被采集以提供已经被扫描的

区域和剩余待扫描的区域的视觉指示时,反馈显示元件212可以动态地更新。在一些范例中,反馈显示元件212可以被提供在能由患者查看的显示器上,使得患者还可以对扫描的进展进行可视化,其可以导致更好的患者体验。

[0029] 图3示出了根据一个实施例的用户接口300的框图。图3中所示的部件仅仅是说明性的并且包括消除部件、组合部件、重排部件和替代部件的其他变型全部被设想到了。用户接口300或者其部件可以被用于实施在本文中所描述的用户接口的各方面。图3示出了用户接口300和用户接口 (UI) 元素302、304、306、308和310,其中的一个或多个可以是在超声系统的显示器上提供的GUI元素。UI元素中的一个或多个UI元素可以实施用户控件(例如,GUI控件或软控件)并且可以在触敏显示器(例如,触摸屏218)上提供。将意识到,所图示的范例中的元素302、304、306、308和310不需要被同时地提供在相同的显示屏上,而是可以在超声系统的使用期间顺序地或者在不同的时间提供。例如,元素302、304、306、308和310中的一个或多个元素可以初始地在第一显示屏上提供,并且元素302、304、306、308和310中的其他元素可以在相同的显示设备上但是在稍后的时间处提供和/或在不同的显示设备上同时地提供或者在不同的时间处提供。

[0030] 根据本文中的范例的用户接口可以被配置为使得用户能够配准所述探头。例如,用户接口300可以包括第一用户接口元素302,其可以提供用于将探头放置在对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令,还被称为探头空间配准指令。所述探头空间配准指令可以通过探头配准过程来指导用户(例如,超声操作者),其使得所述超声成像系统能够相对于对象(例如,患者220)空间地配准探头。在探头配准过程期间,用户被指令以将探头放置在预定的解剖学界标(在这种情况下为乳腺界标)处,并且乳腺界标中的每个乳腺界标处的探头的空间位置与相应界标相关联以生成探头配准位置数据。所述乳腺界标可以被定位在乳腺的边界处,因此使得超声系统的处理器能够确定针对每个乳腺(例如,左乳腺、右乳腺)的大小和偏侧化。在一些范例中,所述探头配准位置数据可以被用于基于选定乳腺的大小和/或偏侧化来确定扫描区域。所述扫描区域可以以穿过被标记为对应于解剖学界标的点的线为边界。作为帮助用户最佳地扫描乳腺组织的辅助,所述处理器可以生成针对选定乳腺侧的推荐扫描模式。在一些范例中,所述扫描模式可以是标准非定制图形,其提供针对推荐的扫掠技术的一般性指导。在一些范例中,所述扫描模式可以部分地基于扫描区域并且从而被定制到待扫描的特定对象。例如,所述扫描模式可以被配置为指导用户沿着被选择以使得探头的足迹能够贯穿扫描区域的全表面积的路径来移动所述探头。

[0031] 根据一些范例,所述用户接口可以被配置为显示扫描模式的视觉表示,例如以在图像数据采集期间指导用户。例如,用户接口300可以包括第二用户接口元素304,其可以包括所述扫描模式的视觉表示。所述扫描模式可以包括一条或多条连续或不连续的扫描路径线。操作者可以被指令以跟随扫描路径线沿着乳腺的表面来移动所述探头,以便获得足够的数据对全部感兴趣区域(例如,全部左乳腺或全部右乳腺)进行成像。在一些范例中,小于全部乳腺的扫描区域可以被定义,诸如用于对包括病变的感兴趣区域的聚焦研究。

[0032] 所述超声系统可以基于一个或多个参数来生成扫描模式,其中的一些参数可以是用户能配置的。例如,如先前所描述的,所述扫描模式可以基于扫描区域和探头的足迹。所述探头的足迹可以取决于所使用的探头的类型,其可以由用户指定(例如,经由用户接口300)或者由超声系统自动地检测。所述处理器可以被配置为生成包括沿着乳腺的表面的一

条或多条扫描路径线的模式,使得如果操作者沿着扫描路径线对探头进行扫掠,则探头的足迹被估计为覆盖全部扫描区域。将理解,在一些实施例中,所述用户接口可以不包括UI元素中的一个或多个UI元素,例如所述用户接口可以不包括UI元素304。

[0033] 在一些范例中,所述扫描模式还可以基于用户选择的扫描模式类型(例如,光栅类型、径向/反径向类型等),如下文进一步描述的。所述扫描模式可以进一步部分地基于期望的视图平面覆盖物,其可以是预编程的和/或用户能配置的。所述视图平面覆盖物还可以取决于探头的类型(例如,直线的、曲线的),其如先前地所描述的可以是用户指定的或者由系统自动地检测的。在该方面中,用户接口300可以包括第三用户接口元素306,其可以使得用户能够指定用于生成扫描模式的用户能配置参数。第三用户接口元素306可以包括一个或多个图标、菜单或者文本输入字段,其可以使得用户能够选择或者以其他方式指定针对扫描参数的值。例如,第三用户接口元素306可以被配置用于接收一个或多个用户输入,诸如扫描模式类型选择、探头类型选择、期望的视图平面覆盖物选择等。在一些范例中,所述用户接口可以使得用户能够选择扫描方向(例如,边对边、上/下),并且所述系统可以基于所选择的扫描方向将记录的图像存储在不同的集合之内。亦即,当第一扫描方向被选择时,所述系统可以将图像的一个组存储到第一集合中,并且当第二扫描方向被选择时,所述系统可以将图像的另一组存储到第二集合(例如,正交集合)中。如在本文中所使用的术语正交并不旨在限于完美地正交视图而是旨在包括几乎或者近似正交的图像。亦即,在一些范例中,被描述为正交的图像可以显示近似正交(例如,加上或减去15度)的视图平面。在一些范例中,例如从一个方向上的扫掠所获得的一个集合中的图像可以成角度,但是不必正交于例如从另一方向上的扫掠所获得的另一集合中的图像。

[0034] 用户接口300可以被配置为基于探头的移动来自动地更新所述扫描模式的视觉表示。例如,所述位置跟踪信息可以使得处理器能够确定与期望的路径(例如,如由扫描模式所定义的)的偏差并且重新计算所述路径以减少所采集的图像数据中的间隙的风险。在过度偏差的情况下,所述处理器可以生成新的扫描模式,并且所述扫描模式的视觉表示可以利用新的扫描模式来更新。

[0035] 用户接口300可以包括第四用户接口元素308,其可以被配置为提供扫描区域的反馈。在一些范例中,第四用户接口元素308可以被配置为显示与对应于已经扫描的乳腺的估计区域的区域标志重叠的乳腺(例如,乳腺图形)的图示。第四用户接口元素308可以是动态的,因为其可以在操作者扫描乳腺时自动地更新。用户接口300可以从而通过将实时反馈提供到已经扫描的区域的操作者而改善徒手乳腺筛查的容易性、效率和质量。

[0036] 用户接口300可以包括第五用户接口元素310,其可以被配置为显示所采集的图像,诸如实况超声图像。在一些范例中,第五用户接口元素310可以被配置为当图像数据被采集时实时显示影像回放。

[0037] 图4图示了根据本公开的另外的范例的用户接口412。图4示出了第一配准UI元素402、第二配准UI元素404、第三配准UI元素406、第四配准UI元素408和第五配准UI元素410。用户接口412的用户元素中的一个或多个用户元素可以被用于设施在本文中所描述的用户接口的一个或多个UI元素。例如,UI元素402、404、406、408和410中的一个或多个UI元素可以被用于实施第一用户接口元素302。图4中所示的部件仅仅是说明性的并且包括消除部件、组合部件、重排部件和替代部件的其他变型全部被设想到了。

[0038] 如所描述的,根据本公开的超声系统的用户接口可以被配置为提供探头空间配准指令。对此,用户接口412可以包括多个配准UI元素,诸如第一配准UI元素402、第二配准UI元素404、第三配准UI元素406、第四配准UI元素408和第五配准UI元素410。配准UI元素中的每个配准UI元素可以被配置为将指令提供到操作者以相对于对象来放置探头。所述配准UI元素可以是图形用户接口元素(例如,图标)并且指令可以是视觉的,诸如通过文本的显示或者待由操作者采取的动作的视觉表示。例如,待采取的动作的视觉表示可以以组织或器官(在这种情况下,与其中探头将相对于乳腺被定位的位置重叠的所选择的左乳腺或右乳腺)的图形的形式来提供。在乳腺扫描的情况下,在一些范例中,所述用户可以被指令以将探头定位在乳头、乳腺的下边界和外边界以及胸骨处。可以使用其他界标。在更进一步的范例中,所述配准UI元素可以使用听觉指令、触觉指令或者其组合不同地实施(例如,另一种视觉指令)。

[0039] 在所图示的范例中,所述探头空间配准指令以GUI元素的形式来提供。在该范例中,所述配准UI元素中的每个配准UI元素以图标的形式来实施,其包括与探头放置标志重叠的乳腺图形。在该方面中,所图示的GUI元素可以能交换地被称为配准图标402、404、406、408和410。所述配准图标可以在一个完成先前图标之后(例如,标记乳腺界标)按顺序显示(例如,在显示器206上)。在一些范例中,图标中的两个或更多个图标可以同时地被提供在显示器上,并且活跃图标可以诸如通过点亮图标的部分(例如,边界)来指示,同时图标保持活跃。在图标中的每个图标被显示或者以其他方式激活时,所述超声系统可以诸如响应于用户输入而记录对应界标处的探头的空间位置。换言之,用户接口412可以显示图标并且响应于探头已经被放置在指定位置处的确定的用户输入(例如,响应于对硬或软控件的按压)而记录探头的空间位置。所述系统可以将探头的空间位置与所显示的图标中所图示的界标相关联,并且继续到下一界标。每个界标位置处的探头的空间位置可以被统称为探头空间配准信息。

[0040] 如所图示的,第一配准图标402可以包括与第一探头放置标志重叠的乳腺图形,其被布置为水平地集中在乳头上。第二配准图标404可以包括与第二探头放置标志重叠的类似乳腺图形,其被布置为垂直地集中在乳头上。基于响应于第一配准UI元素和第二配准UI元素而记录的位置数据,所述系统可以确定乳头的中心。第三配准图标406可以包括与第三探头放置标志重叠的乳腺图形,其被垂直地布置在胸骨处。第四图标408和第五图标410相应地可以各自包括与选定乳腺的边界处的探头放置标志重叠的类似乳腺图形(例如,相应地在乳腺下方并且在选定乳腺外部)。

[0041] 如所描述的,所述配准UI元素可以按顺序提供并且所述系统可以暂停直到接收对位置进行标记的用户输入。所述用户可以在探头已经被放置在指令的界标处之后通过操作用户控件(例如,按压软键、按钮或者其他类型的硬控件或软控件)来标记所述位置。备选地,所述系统可以被配置为检测探头在一段时间(例如,3秒、4秒或更多)内的运动的缺乏并且可以自动地标记所述位置。用户接口412可以提供反馈以确认所述位置已经被标记。所述反馈可以诸如通过点亮图标的部分是视觉的,诸如通过生成峰鸣或其他声音是听觉的,或者诸如通过使触摸屏或探头的部分振动是触觉的。在一些范例中,显示序列中的下一UI元素可以用作先前的位置已经被适当地标记的反馈。

[0042] 在其他范例中,用户接口412可以被配置为在相同的屏幕上显示两个或更多个配

准UI元素,并且用户可以选择(例如,点击或者悬停于上方)配准UI元素以将其激活,放置探头并且标记所述位置,然后以类似的方式继续通过配准UI元素中的每个配准UI元素。配准UI元素中的每个配准UI元素还可以例如以标签的形式和/或借助于与选定乳腺侧相对应的图形的图形来提供配准的乳腺(例如,左乳腺或右乳腺)的指示。在所图示的范例中,左乳腺被选择用于配准,并且指示都是使用标签并且经由图形这两者来提供的。在其他范例中,可以使用不同的组合。

[0043] 在探头的配准之后,处理器(例如,处理器140)可以确定扫描区域并且生成针对选定乳腺侧的扫描模式。如所描述的,用户接口(例如,用户接口132)可以被配置为显示扫描模式的视觉表示。所述扫描模式的视觉表示可以以包括与扫描模式重叠的乳腺图形的图标(可交换地在本文中被称为扫描模式图标)的形式来实施。与配准图标类似,扫描模式图标中的乳腺图形可以对应于选定乳腺侧。一个或多个扫描模式图标可以最初地(例如,在扫描之前)被显示以使得用户能够选择扫描模式类型,或者在其他范例中,用户可以经由文本输入指定扫描模式类型(例如,通过在用户接口的文本输入框中键入“光栅”或“径向”)。

[0044] 图5图示了根据本公开的另外的范例的示范性扫描模式502、504、506和508,其可以例如作为超声系统的用户接口上的用户接口元素来提供以用于对用户的指导。当被实施为用户接口元素时,扫描模式502、504、506和508可以能交换地被称为UI元素502、504、506和508或者用户接口510的扫描模式图标502、504、506和508。用户接口510的元素中的一个或多个元素可以被用于实施在本文中所描述的其他用户接口的一个或多个UI元素,例如,图3的第二用户接口元素304或者图6的扫描模式图标614。图5示出了第一扫描模式图标502、第二扫描模式图标504、第三扫描模式图标506和第四扫描模式图标508,其各自提供用于扫描乳腺组织的扫描模式的视觉表示。所图示的范例中的每个范例中的图形示出了右乳腺,然而,将理解,示出左乳腺图形的图形可以被显示用于扫描对象的左乳腺。

[0045] 在一些范例中,所述用户接口可以被配置为在扫描期间按顺序显示两个扫描模式。例如,第一扫描模式可以最初地显示,并且在图像数据已经根据第一扫描模式被采集之后,用户接口可以利用第二扫描模式(例如,正交扫描模式)来替换第一扫描模式。以这种方式,可以获得针对期望的扫描区域的正交视图。

[0046] 第一扫描模式图标502和第二扫描模式图标504分别显示一对正交地布置的光栅模式,其可以被组合地用于获得乳腺组织的正交视图。根据水平光栅模式,用户可以被指令以通过沿着大体平行的水平路径扫掠探头来扫描乳腺。在全部乳腺已经在水平方向上被扫描之后,用户接口510可以显示第二扫描模式图标504,其可以指令用户通过沿着大体平行的垂直路径扫掠探头来扫描乳腺。针对图5中的所图示的范例中的任意范例,用户可以大体垂直于扫描路径线(例如,扫描路径线512)来放置探头并且跟随探头线沿着乳腺的表面扫掠探头。在每个水平或垂直线的结尾处,操作者可以将探头滑动到下一水平或垂直线并且继续扫掠探头。

[0047] 水平和/或垂直光栅模式的扫描路径线可以是连续的,例如,用户可以被指令以在不抬起相邻平行线之间的探头的情况下沿着乳腺的表面来扫掠探头。在其他范例中,可以使用不同的光栅模式,诸如包括多个间隔的断开的平行线的光栅模式,在该情况下,用户可以被指令以在任选地抬起每个扫掠之间的探头的情况下沿着每条线来扫掠探头(要么从左到右、从右到左要么从任一方向)。将意识到,可以使用各种其他扫描模式类型,例如使用彼

此正交布置的一对对角线光栅模式,术语光栅隐含扫描路径线是大体平行的,或者使用如下文进一步描述的径向与反径向扫描路径线的组合。

[0048] 备选地或额外地,用户可以被指令以沿着并且然后垂直于乳腺组织的叶和管的方向来扫描。对此,用户接口510可以包括第三扫描模式图标506和第四扫描模式图标508,其显示径向和反径向扫描路径线。径向扫描模式可以包括从乳头朝向如可以由扫描区域边界定义的乳腺的周边在大体直线上延伸的多条径向扫描路径线。反径向扫描模式可以包括由乳头周围的同心圆所定义的多条扫描路径线。在其他范例中,反径向扫描模式可以包括以单个连续螺旋的形式的扫描路径线。径向扫描模式和反径向扫描模式可以一起组合地和/或与一个或多个光栅模式组合地被用于获得乳腺组织的正交视图。亦即,在一些范例中,用户可以被指令以仅使用水平和垂直光栅模式来扫描乳腺。在其他范例中,用户可以被指令以使用水平和垂直光栅模式来扫描乳腺,其可以在指令之后或之前使用径向模式和反径向模式来扫描乳腺。

[0049] 图5中的特定扫描模式仅被提供用于图示,并且将理解,可以使用其他扫描模式,包括具有不同的数目和间隔或者布置的线的模式。如所描述的,扫描模式可以基于任何数目的参数,包括扫描区域(其可以是覆盖整个乳腺的区域或聚焦区域)、探头类型和/或期望的视图平面覆盖物,其中的一个或多个可以确定(一个或多个)适当的扫描模式。

[0050] 图6图示了用户接口600的若干用户接口(UI)元素。用户接口600的UI元素中的一个或多个UI元素可以被用于实施在本文中所描述的其他用户接口(诸如用户接口300)的UI元素中的一个或多个UI元素。用户接口600的元素可以被提供在显示屏602中,其屏幕截图被示出在图6中,并且其可以被显示在超声系统的显示器(例如,显示器206)上。图6示出了指导UI元素604、标志UI元素606、反馈图标608、主图像区域610、图像612、扫描模式图标614、存储图像区域616、缩略图618、跟踪状态指示器622以及身体标志图标624。图6中所示的部件仅仅是说明性的并且包括消除部件、组合部件、重排部件和替代部件的其他变型全部被设想到了。

[0051] 用户接口600包括指导UI元素604。指导UI元素604可以被配置为显示用于在乳腺扫描期间指导操作者的扫描模式。指导UI元素604可以包括扫描模式图标614,其可以包括扫描模式的视觉表示。扫描模式图标614可以是动态的,因为其可以响应于检测到探头位置的改变而动态地更新。如所描述的,探头的位置可以使用位置跟踪系统来检测并且检测到的位置可以经由扫描模式图标614来指示(例如通过周期性地点亮(例如,闪烁)扫描模式的像素或像素组)。当检测到探头位置的改变时,与扫描模式的新位置相对应的像素或像素组可以被周期性地点亮。在一些范例中,探头的位置可以由光标来指示,其位置可以基于探头的位置而被动态地更新。在一些范例中,沿着扫描模式的探头的进展可以通过点亮扫描模式的完成部分来指示,同时待扫描的部分未被点亮。在探头沿着扫描模式推进时,更多的扫描模式被点亮,因此指示扫描的位置和进展的改变。在更进一步的范例中,扫描模式可以最初地完全点亮并且在探头沿着扫描路径前进时,仅待扫描的部分保持点亮,并且完成的部分在其被完成时变暗。

[0052] 如果检测到大于阈值偏差的与扫描模式的偏差,则还可以更新扫描模式图标614。在用户扫描乳腺组织时,位置跟踪系统跟踪探头相对于乳腺的移动。所述系统可以计算与期望的路径的偏差量(例如,百分比或标准偏差)并且将偏差与阈值进行比较。少量的偏差

可以是可容许的并且可以不要求调节。然而,如果偏差超过阈值量(诸如可以引起图像数据的不足的重叠),则所述系统可以重新计算扫描模式并且更新扫描模式图标614以显示重新计算的扫描模式。因此,即使用户未能坚持期望的路径,所述系统也可以提供动态指导以允许用户在扫描过程期间做出调节,其可以增加对完全乳腺组织采集足够的图像数据的可能性。

[0053] 用户接口600可以包括标志UI元素606。标志UI元素606可以包括反馈图标608。反馈图标608可以包括被扫描的器官的图形,在该范例中与对应于已经扫描的区域的填充区域(例如,彩色区域)重叠的乳腺图形。反馈图标608可以是动态的,因为其可以在更多乳腺被扫描时自动地更新。以这种方式,用户能够实时地可视化多少乳腺已经被扫描以及多少乳腺区域剩余待扫描。当在一个方向上的所有扫描路径线已经被扫描并且图像数据已经在一个方向(例如,水平方向或径向方向)上被采集时,反馈图标608的填充区域覆盖物被清除从而为在正交方向上的扫描做准备。在用户在正交方向上扫描时,反馈图标608在正交方向上与对应于扫描区域的填充区域动态地重叠。

[0054] 用户接口600可以包括主图像区域610。主图像区域610可以显示图像612,其可以是所采集的图像数据生成的B模式图像。图像612可以是实况图像,其可以在图像数据正在被采集时实时地显示。所存储的单帧或多帧图像文件的列表或缩略图可以被提供在存储的图像区域616中。在所图示的范例中,所存储的图像区域616显示多个缩略图618,其中的每个缩略图与单帧或多帧图像相关联。用户可以点击缩略图618中的任意缩略图以显示该图像的帧。如果缩略图被选择,则实况模式被暂停并且主图像区域610被用于显示所选择的缩略图的图像帧。在一些范例中,缩略图可以包括书签指示器,其可以指示图像文件中的打书签的帧的存在。书签的列表还可以被提供在标志UI元素606中,其可以使得用户能够快速导航到特定打书签的帧。从列表中选择书签可以使得相应的打书签的图像帧被显示在主图像区域610中。

[0055] 在一些范例中,用户接口600可以包括身体标志图标624。身体标志图标624可以被提供在主图像区域610中,例如,邻近于实况图像。在一些范例中,身体标志图标624可以邻近于与正在被扫描的乳腺侧相对应的图像的一侧来提供。身体标志图标624可以包括在正在被扫描的器官的视觉表示上(在该范例中,在乳腺图形上)重叠的探头位置标记。在一些范例中,所述探头位置标记可以具有相对于乳腺图形的大小和/或取向,其估计探头相对于乳腺的足迹和取向。

[0056] 用户接口600可以包括跟踪状态指示器622,其可以提供位置跟踪的状态或质量的指示。在一些范例中,跟踪状态指示器622可以以所显示的图像612周围的彩色帧的形式来提供。帧的颜色可以指示是否存在关于位置跟踪的问题。例如,当探头位置被恰当地跟踪时,帧的颜色可以是绿色。如果探头落在跟踪视场的外部或者如果干扰正在影响位置跟踪的质量,则帧的颜色可以改变为红色。在一些范例中,降低的跟踪质量的不同的程度可以使用不同颜色的颜色标度来指示(例如,针对良好质量的绿色、针对降低质量的橙色,以及当没有跟踪数据被接收时的红色)。在其他范例中,跟踪状态指示器622可以使用不同的指示器(诸如红绿灯图形、彩条或者另一类型的图形或字母数字指示器)来提供。

[0057] 图7示出了过程700的流程图。过程700可以利用本公开的一个或多个方面,诸如根据本文中的范例的用户接口的一个或多个元素。图7示出了框702、704、706、708、710、712、

714、716、718、720和722。图7中所示的框仅仅是说明性的，并且包括消除、组合、重排和替代框的其他变型全部被设想到了。

[0058] 如在框702中所示的，所述过程可以通过接收选定乳腺侧的指示开始。所述指示可以经由用户接口响应于用户输入而接收。例如，所述用户接口可以被配置为显示可以使得用户能够选择要么左乳腺侧要么右乳腺侧的图标。所描述的用户输入中的任意用户输入可以备选地经由文本输入（诸如经由用户接口的硬或软键盘）来提供。响应于选定乳腺侧的指示，处理器可以确定是否已经针对选定乳腺侧生成了探头空间配准信息。如果是的话，则处理器可以进入扫描模式并且使得用户接口在显示器（例如，显示器206）上显示实况图像。

[0059] 如果探头空间配准信息对于选定乳腺侧是不可用的，则探头配准过程可以被启动，在其期间探头可以相对于选定乳腺侧被配准，如在框704中所示的。例如，相对于选定乳腺侧配准探头可以包括经由用户接口提供指令以将超声探头放置在选定乳腺侧的多个解剖学界标处，检测多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的探头的空间位置，并且存储多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的探头的空间位置作为探头空间配准信息。在一些范例中，提供指令的步骤可以包括显示多个配准图标，其各自包括与多个解剖学界标中的一个解剖学界标处的探头放置标记重叠的选定乳腺侧的视觉表示。在一些范例中，配准图标中的一个或多个配准图标可以同时地或者按顺序显示。

[0060] 处理器可以生成针对选定乳腺侧的扫描模式（如在框704中所示的）并且使得用户接口显示扫描模式的视觉表示（如在框706中所示的）。所述扫描模式可以根据在本文中所描述的范例中的任意范例来生成。所述扫描模式的视觉表示可以包括与扫描模式重叠的对应于正在扫描的组织或器官的图形（例如，乳腺图形）。如在框710中所示的，处理器可以被配置为在图像数据被采集的同时跟踪探头的移动，例如使用从位置跟踪系统接收到的探头位置数据。

[0061] 如在框712中所示的，所述扫描模式的视觉表示可以基于探头的移动而自动地更新。例如，所述用户接口可以被配置为提供探头的当前位置的指示，诸如以光标的形式或者不同地点亮扫描模式的部分来指示探头相对于扫描模式的进展。所述用户接口可以被配置为基于跟踪的探头的移动来动态地更新探头位置的指示。在一些范例中，所述用户接口可以被配置为：如果探头与期望的路径的偏差超过阈值，则生成新扫描模式，如在框714中所示的。例如，所述用户接口可以被配置为使得用户能够指定最小视图平面覆盖物。处理器可以接收最小视图平面覆盖物的指示并且生成扫描模式（例如，（一个或多个）初始扫描模式）以提供期望的最小重叠。所述系统然后可以使用空间位置信息来跟踪探头的移动，并且确定与初始扫描模式的偏差。所述偏差可以与阈值量进行比较，所述阈值量已经被选择以确保所采集的图像重叠至少期望的量。如果探头的移动指示另外的情况，则新扫描模式可以被生成和显示。

[0062] 如在框716中所示的，所述用户接口可以提供扫描区域的视觉反馈，例如通过显示与对应于估计的扫描区域的标定区域重叠的乳腺图形的图标。所述区域可以着色（例如，指示“已完成”的绿色），或者填充有交叉影线或阴影。在一些范例中，待扫描的剩余区域可以替代地例如使用颜色（例如，橙色）标定以指示该区域尚未完成。

[0063] 如在框718中所示的，所述用户接口可以按顺序显示多个扫描模式，例如包括正交扫描路径线的第一扫描模式和第二扫描模式，如先前所描述的。在每个实例中，所述用户接

口可以动态地更新所述扫描模式的视觉表示以指示与扫描模式的进展和/或依从性。

[0064] 所采集的图像数据可以连同探头位置信息被存储在存储器(例如,存储器134)中。例如,所述图像数据可以被存储在标准化图像文件(例如,单帧或多帧DICOM图像文件)中,其附加有对应于图像文件中的每个帧的采集期间探头的位置(例如,探头的x、y和z坐标和取向)的元数据。这可以使能稍后相关图像帧的高效和简化的检索,如在框722中所示并且下文参考图8-10进一步描述的。

[0065] 图8示出了根据本公开的另一过程的流程图。过程800可以利用本公开的各方面,诸如在本文中所描述的用户接口的一个或多个元素。图9和图10示出了可以应用于过程800的用户接口元素的范例。图9示出了用户接口900的显示屏902和904。显示屏902可以被提供例如在超声成像系统200的显示器206上。与显示屏602类似,显示屏902可以被配置为显示超声图像906,其可以是存储的图像。在一些范例中,图像906可以是打书签的图像帧。图像906可以包括感兴趣区域(ROI),其可以是乳腺病灶。显示屏904可以被提供在触敏显示器(诸如超声成像系统200的触摸屏218)上。显示屏902和904可以使得用户能够进行对ROI的相关测量,高效地检索正交视图,并且对病灶进行归档,例如用于包括在报告中。图10示出了根据本文中的另外的范例的用户接口的显示屏1002和1004。可以在超声成像系统200的显示器206上提供的显示屏1002包括屏幕的左手侧的第一图像帧1006和屏幕的右手侧的候选正交视图1008。屏幕上的图像的布置可以改变,例如显示不同的位置(诸如在屏幕1002的左手侧或下部)的正交视图。显示屏1004以并排式布置示出了第一图像1006和所选择的正交视图(例如,在该范例中,来自候选1008的第二图像)。图8-10中所示的元素仅是说明性的并且包括消除、组合、重排和替代元素的其他变型全部被设想到了。

[0066] 过程800可以从显示来自第一多幅图像的超声图像开始,如在框802中所示的。第一多幅中的图像中的每幅图像可以与探头位置信息(例如,在图像的采集期间探头的空间位置)相关联并且与其对应的位置信息一起存储。在一些范例中,所述过程可以包括以下步骤:在屏幕上显示第一图像之前以空间顺序布置第一多幅的图像。该步骤可以当用户调用回顾工作流时自动地发生。备选地,该步骤可以在图像数据采集期间(诸如在扫描工作流结束时)发生。如在框804中所示的,用户接口可以被配置为接收用户输入以检索正交视图。例如,所述用户接口可以被配置为提供软控件(诸如图9中的正交视图按钮910)或者例如分析工作站上的其他用户控件。用户可以操作软控件,并且处理器可以响应地自动识别候选正交视图。

[0067] 对此,所述处理器可以将所显示的图像帧的位置信息与多幅第二图像的位置信息进行比较,如在框806中所示的。多幅第二图像可以通过跟随正交扫描协议而采集的图像。例如,所显示的图像可以选自边对边取向上的扫描,并且多幅第二图像然后将选自当在上/下取向上扫描时采集的图像或者反之亦然。处理器可以被配置为通过识别与最接近于所显示的图像帧的位置信息的位置信息相关联的那些图像来识别一个或多个候选正交视图。在一些范例中,所述位置信息可以包括探头的x、y和z坐标(或者在另一参考系中的坐标)和/或探头取向。如所描述的,在一些范例中,通过在一个方向上扫描(例如,利用单向取向的探头)所采集的图像可以被存储在与通过在另一方向上扫描(例如,利用在与第一取向成一定角处取向的探头)所采集的图像的分离的集合中。在一些范例中,处理器可能能够确定图像平面(还被称为视图平面)之间的相对角。当探头取向信息可用时,图像不需要被存

储在分离的(例如,正交的)集合中并且处理器可以被配置为在正交视图检索步骤之前自动地将图像分类为集合或者处理器可以基于探头取向直接地从单个集合检索正交候选。

[0068] 处理器可以被配置为使得用户接口显示基于比较而识别的一个或多个候选正交视图的表示,如在框808中所示的。在一些范例中,显示一个或多个候选正交视图的表示可以包括显示对应于所识别的正交视图候选的图像中的每幅图像的缩略图或者降低质量的图像(例如,较小的分辨率和/或较小大小的图像),例如,如在图10中的显示屏1002中。在一些范例中,正交候选可以被显示在相同的显示屏上,如在图10中所示的。用户接口可以被配置为接收候选正交视图中的一幅候选正交视图的选择(例如,通过点击或者选择紧挨着所述表示中的一个表示的检查框),如在框814中所示的。用户接口然后可以显示候选正交视图中的所选择的一幅候选正交视图(参见框816)作为以与第一图像帧并排式布置的第二图像帧,例如,如在图10中的显示屏1004中。

[0069] 在一些范例中,处理器可以被配置为使用经调节的探头位置来选择正交视图候选。例如,所显示的图像帧可以包括感兴趣区域(ROI),其可以不集中在图像帧内。用户可以选择ROI,诸如通过将光标908放置在ROI内并且通常在ROI的中心附近。处理器响应于接收到ROI的指示(参见框810),来确定对应于集中在感兴趣区域上的图像的探头空间位置(参见框812),诸如通过计算偏移距离并且通过偏移距离调节探头位置信息。处理器然后可以设定第一位置信息作为对应于集中在感兴趣区域上的图像的探头空间位置,并且使用经调节的探头位置来检索正交视图候选。如先前所描述的,候选被显示并且用户可以从候选选择适当的正交视图。在识别适当的正交视图时,可以获得相关测量结果,例如用于与图像一起包括在报告中。通常,可以是可疑病灶的ROI的宽度在这两个正交视图中测量。ROI的两个正交宽度可以由处理器被用于自动地识别和ROI相交的图像的子集。该子集可以足以完全地记录ROI(例如,可疑病灶)并且剩余的所采集的图像不需要保持和/或输出用于稍后回顾。

[0070] 在图9和图10中示出其范例的过程800以及用户接口900和1000的元素可以在超声成像系统(诸如超声成像系统100)上实施。这样的超声成像系统例如可以包括:用户接口;处理器,其被配置为控制用户接口的操作;以及存储器,其可以是本地存储器或远程存储设备,诸如PACS服务器。存储器可以存储包括位置数据的图像文件(例如,DICOM文件)。超声成像系统的用户接口可以被配置为使得用户能够基于位置数据自动地检索正交视图候选。在一些范例中,所述超声成像系统还可以包括或者被配置用于耦合到具有位置跟踪的探头,并且所述超声成像系统可以包括用于记录位置跟踪图像的功能。

[0071] 将理解,在本文中所描述的范例、实施例或者过程中的任一个可以与一个或多个其他范例、实施例和/或过程组合或者分离和/或在根据本系统、设备和方法的分离的设备或设备部分中间执行。最后,以上讨论旨在仅说明本系统并且不应当被解释为将权利要求书限于任何特定实施例或者实施例组。因此,尽管已经参考示范性实施例以特定细节描述本系统,但是还应当理解,在不脱离如下文的权利要求中阐述的本系统的较宽和预期主旨和范围的情况下,可以由本领域普通技术人员设想许多修改和备选实施例。因此,说明书和附图将以说明性方式看待并且并不旨在限制权利要求书的范围。

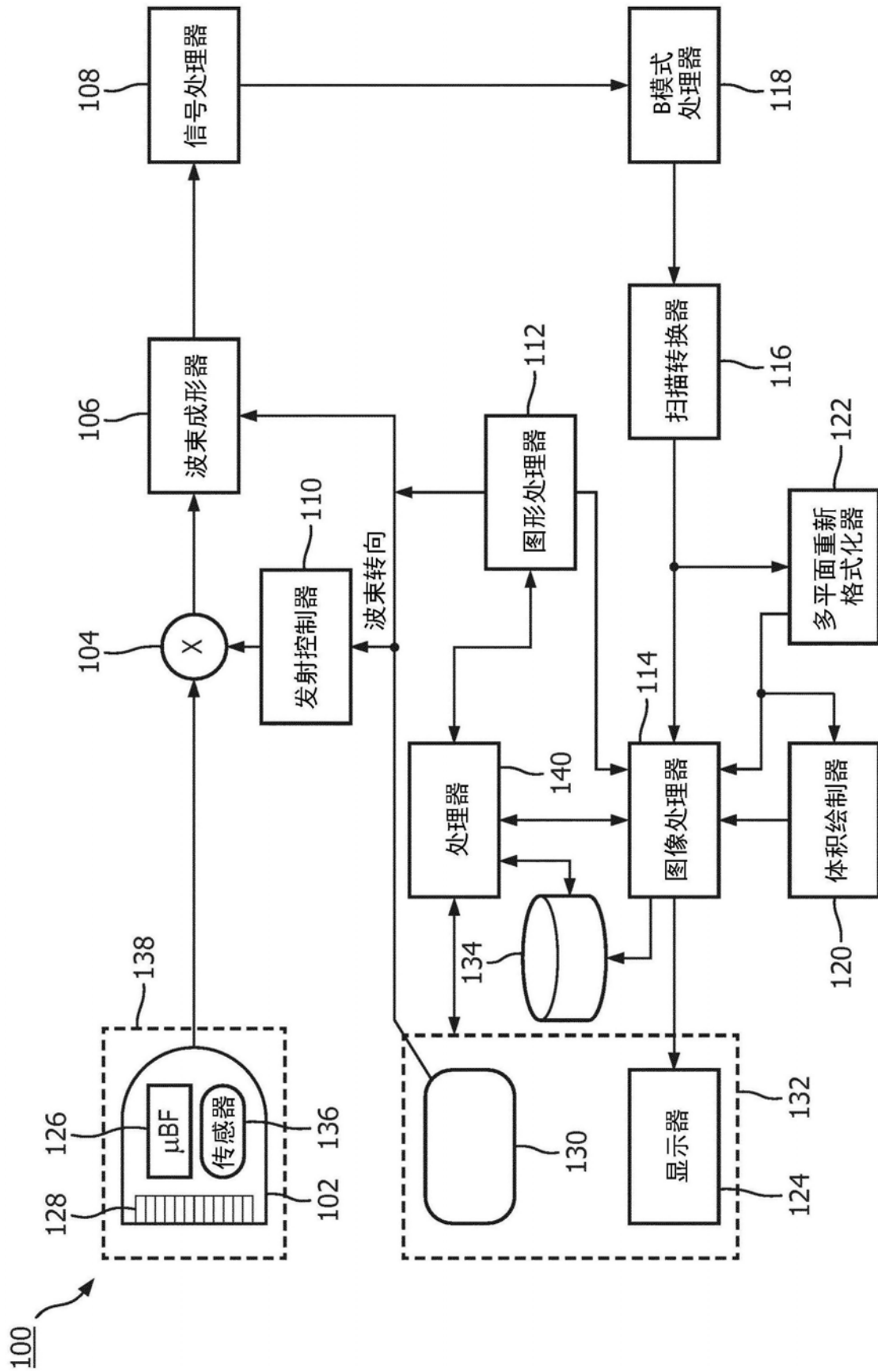


图1

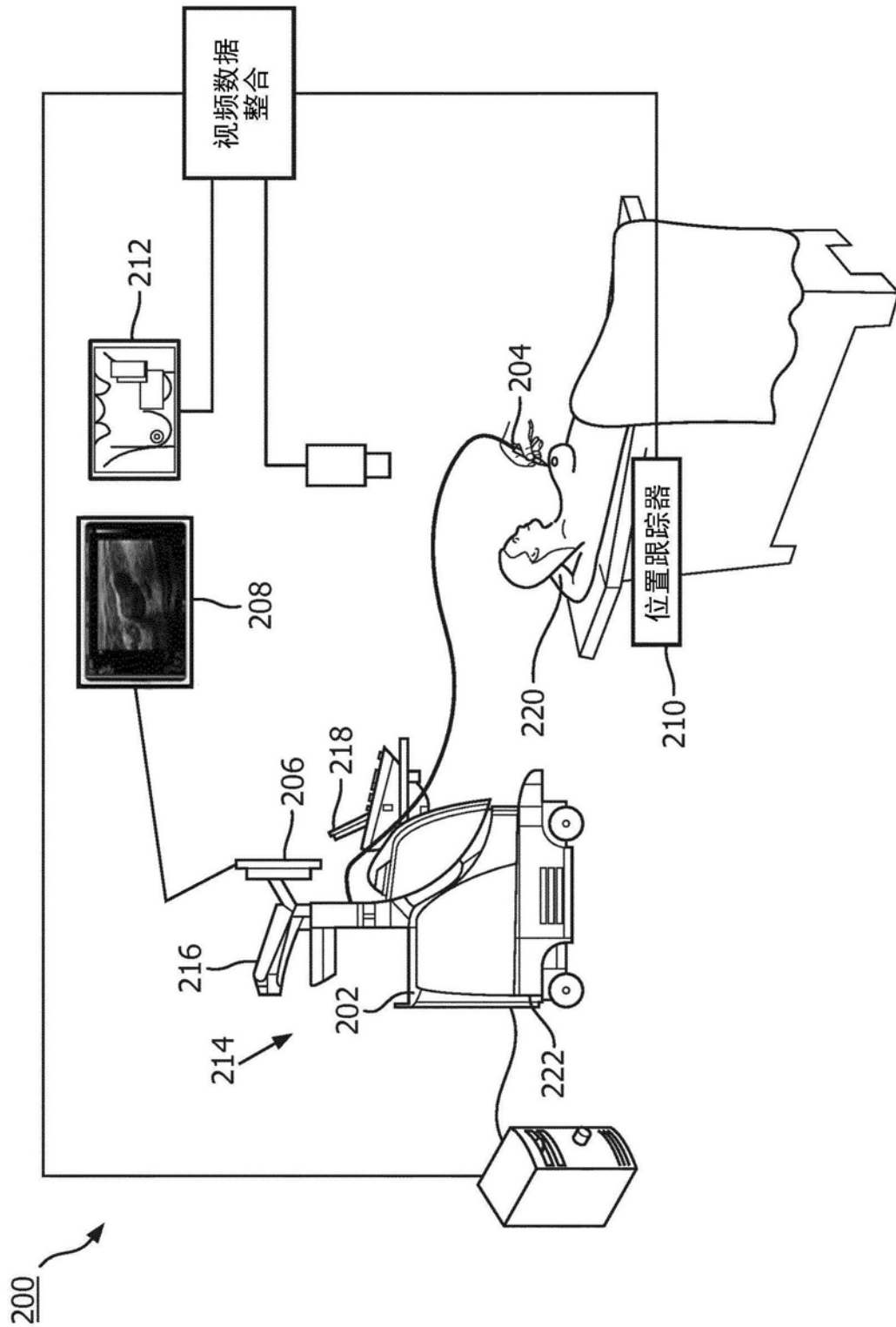


图2

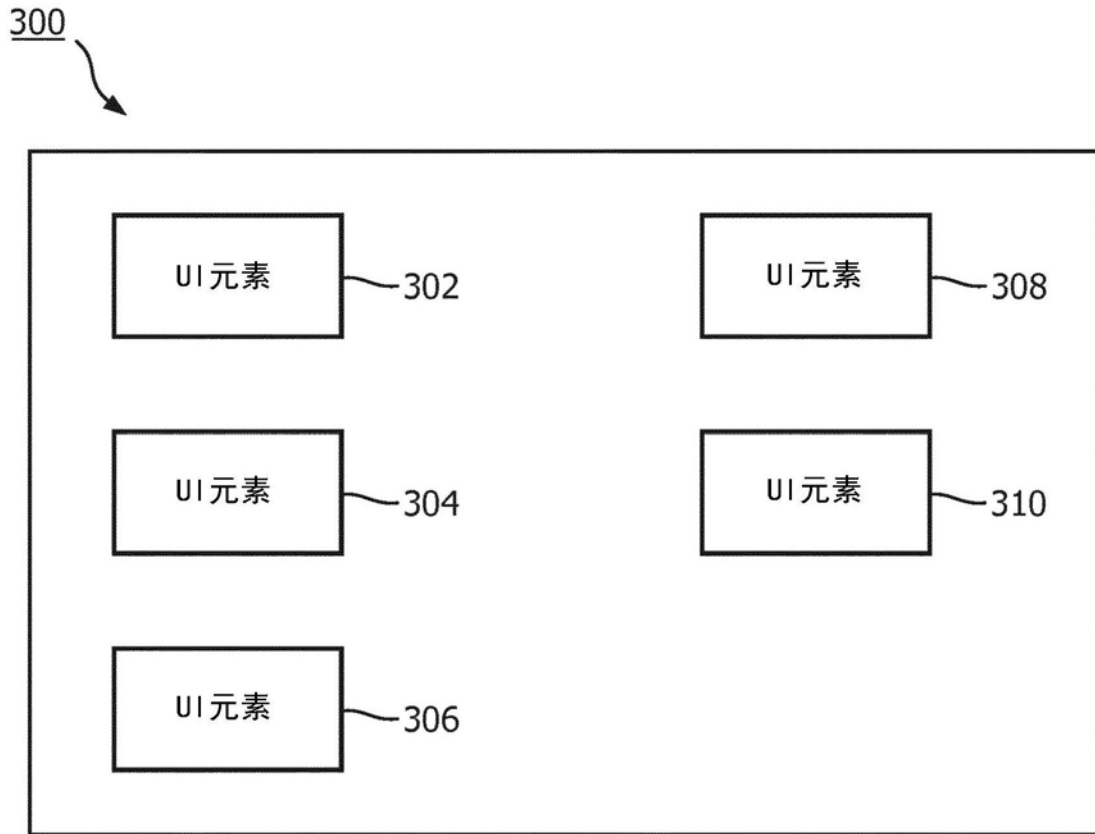


图3

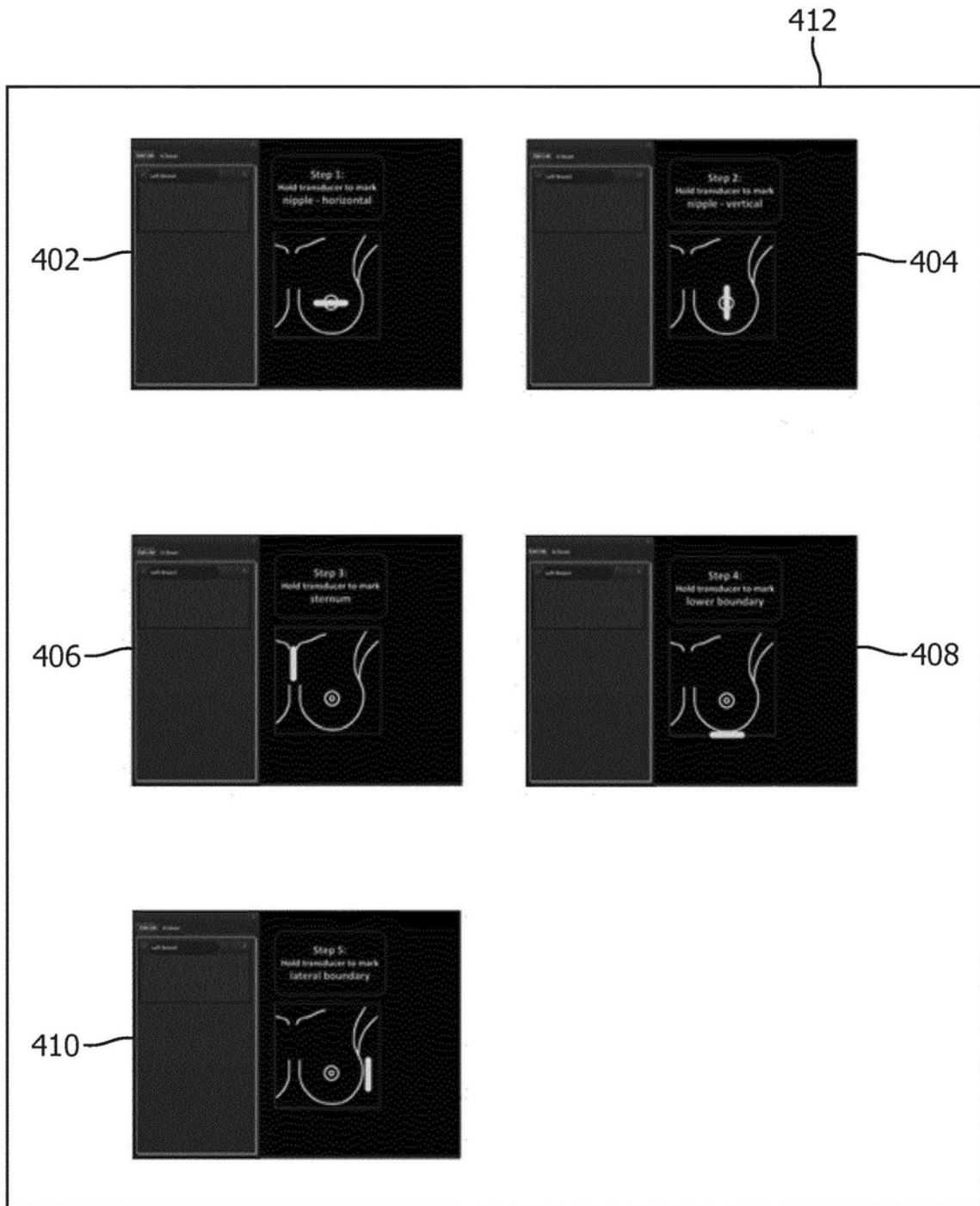


图4

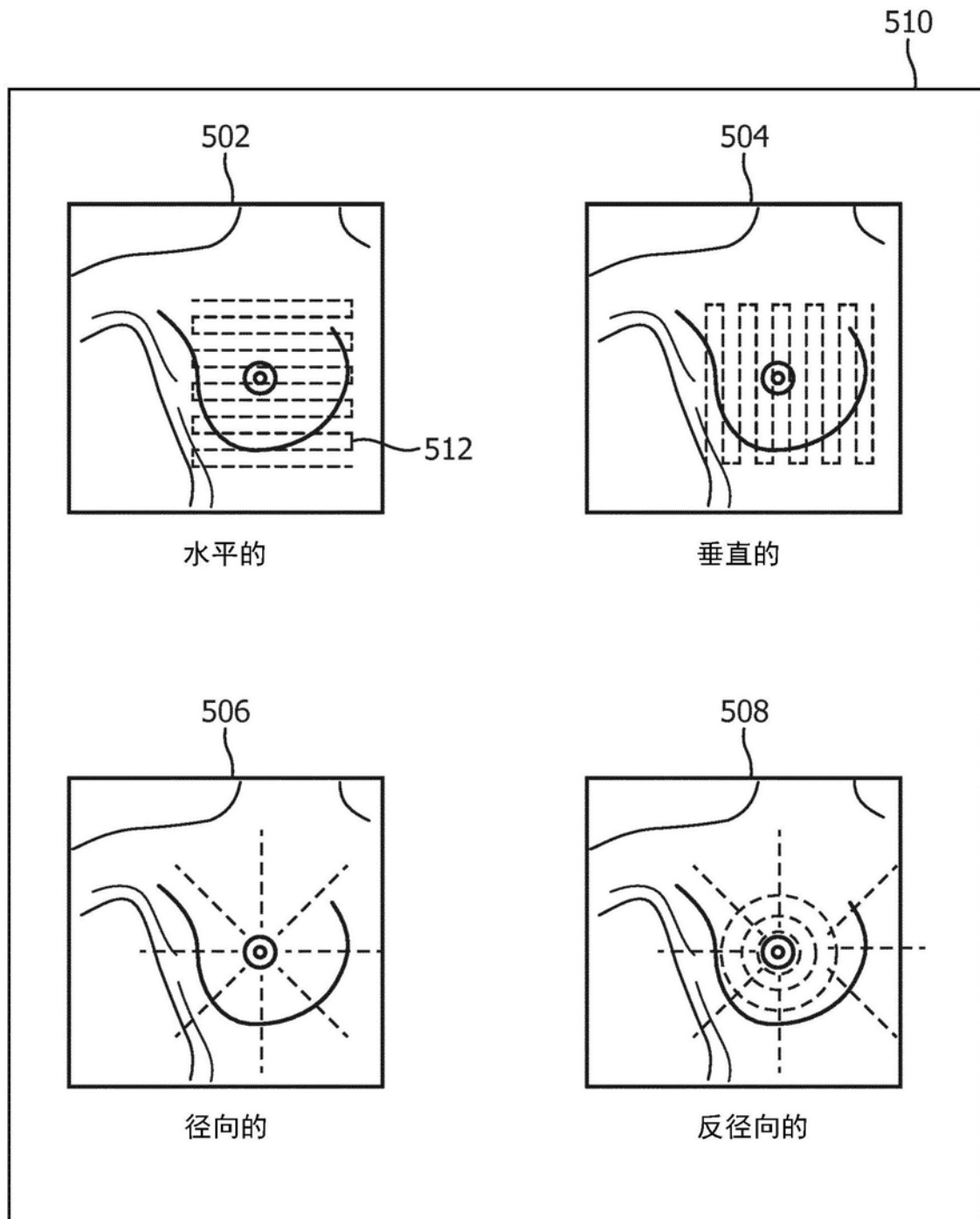


图5

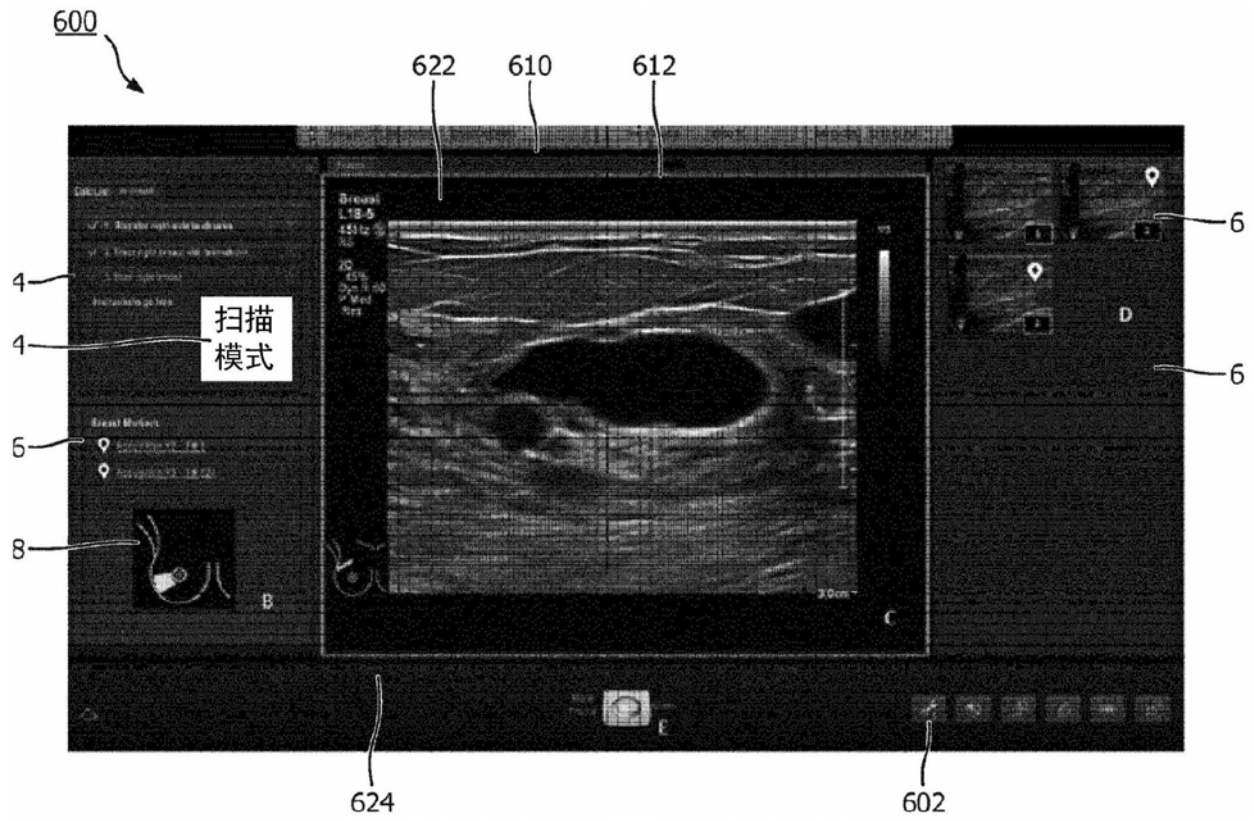


图6

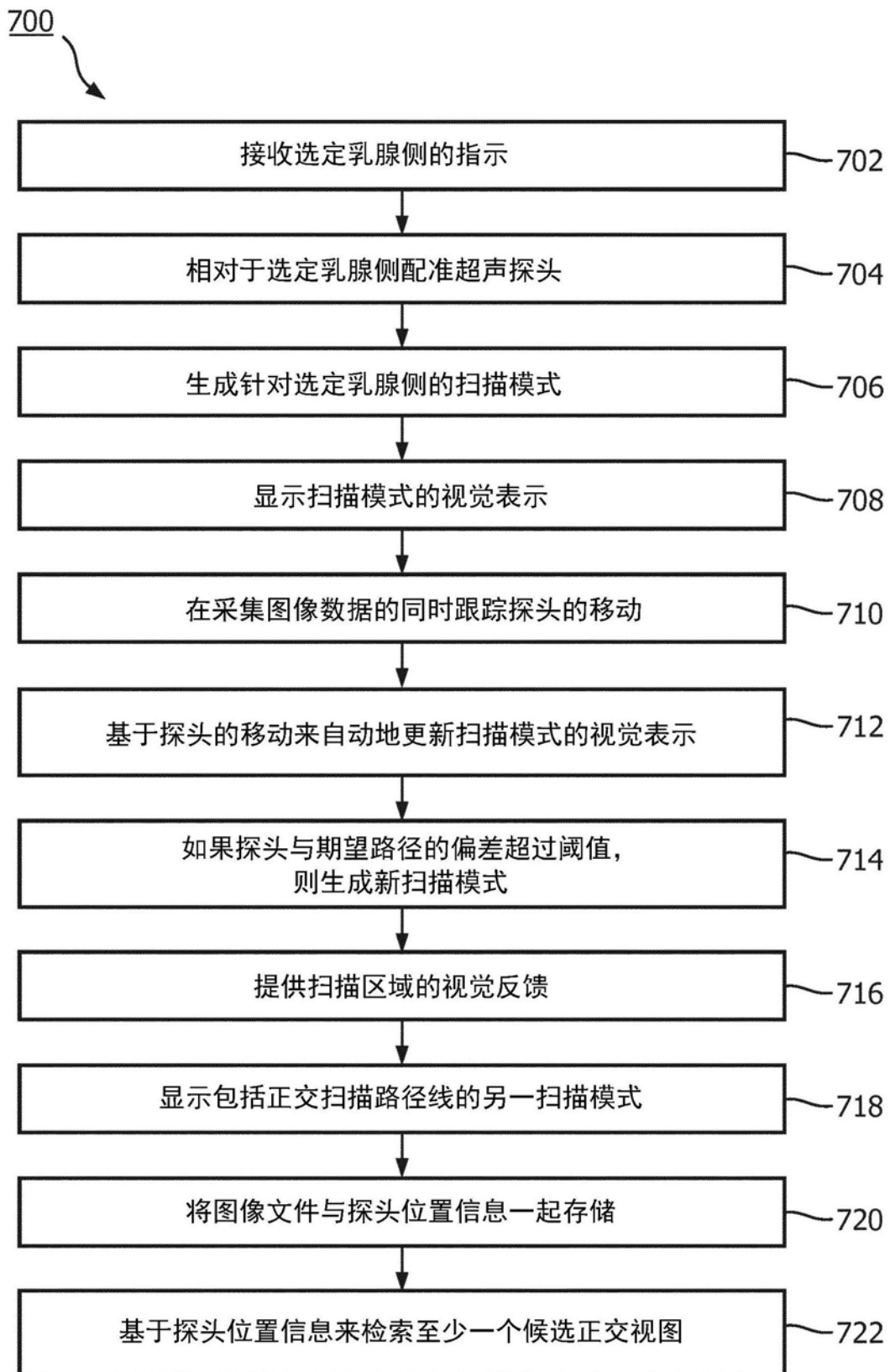


图7

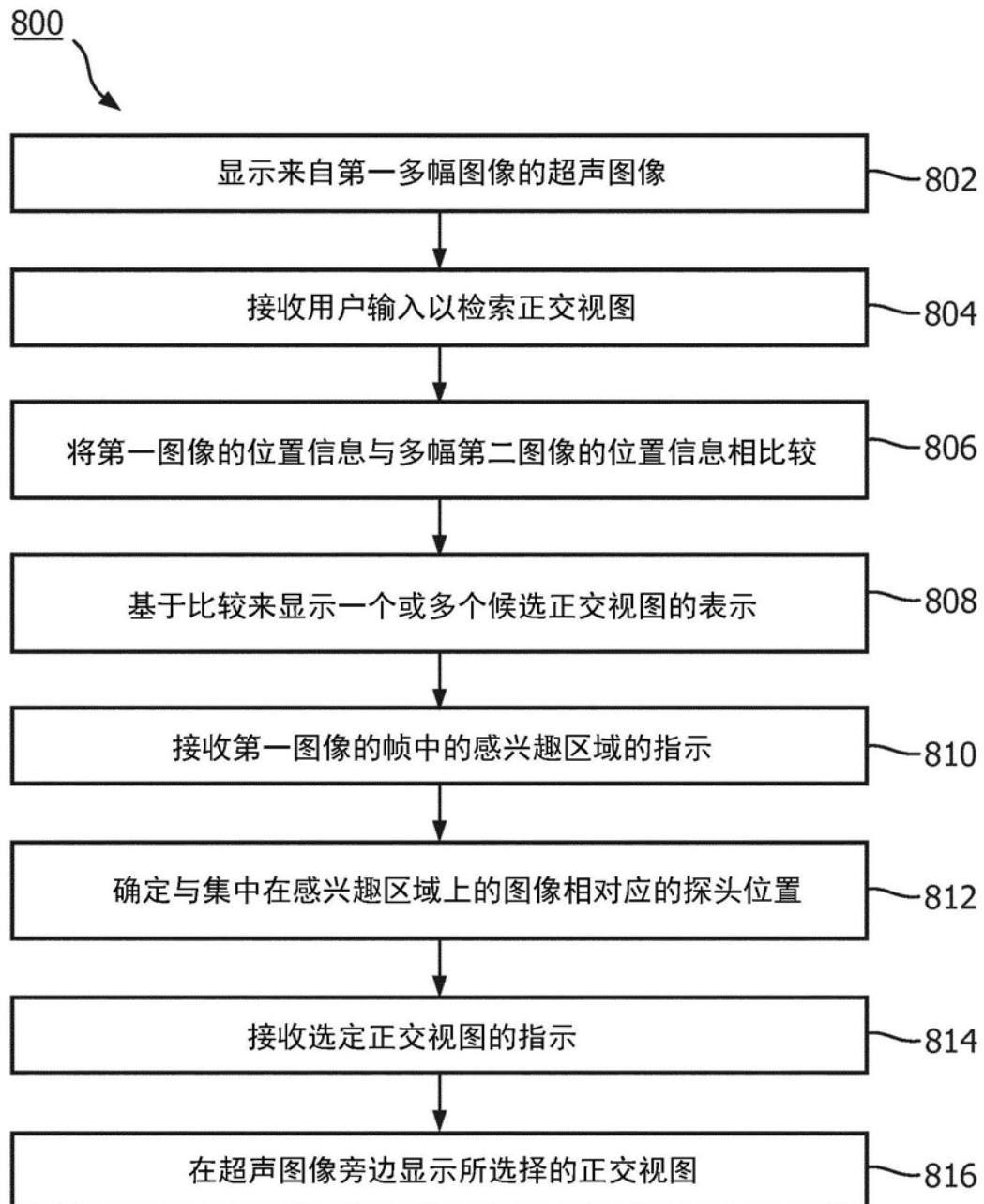


图8

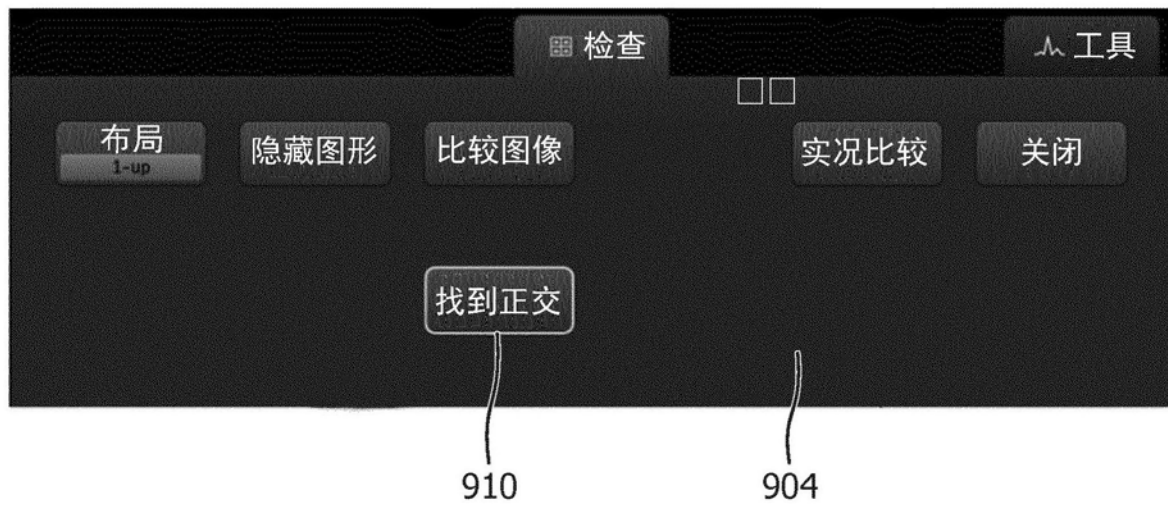
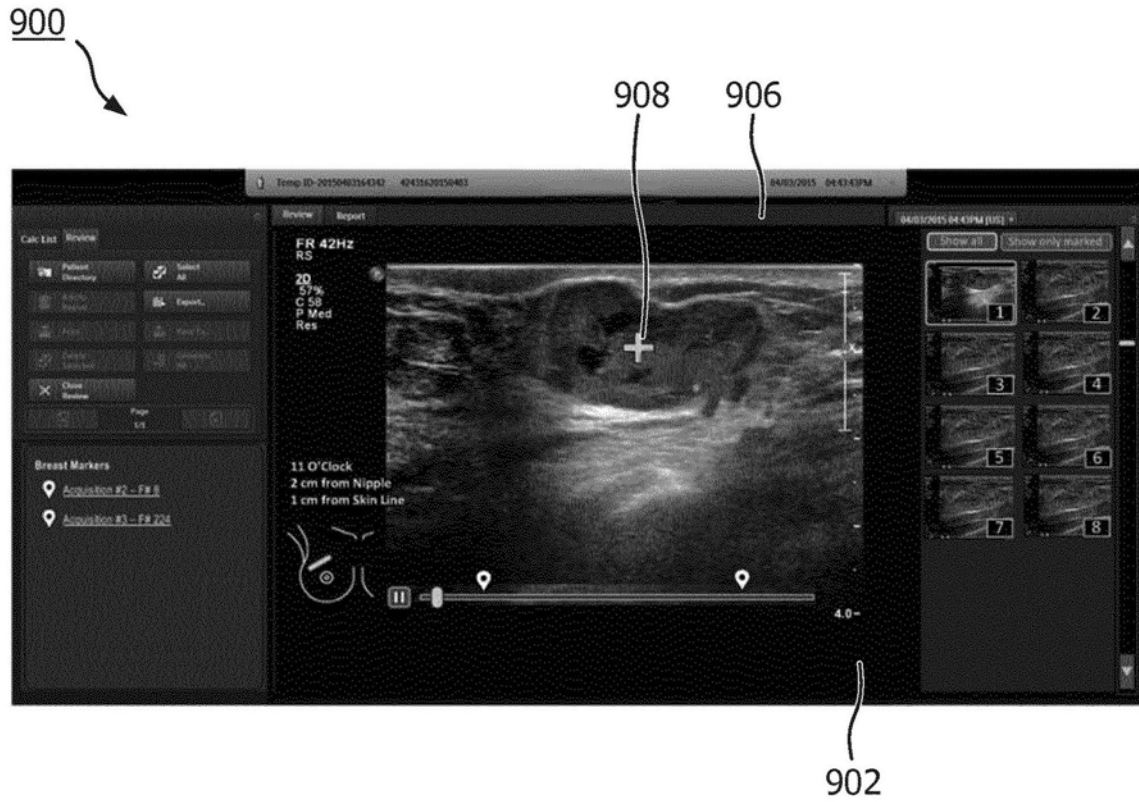


图9

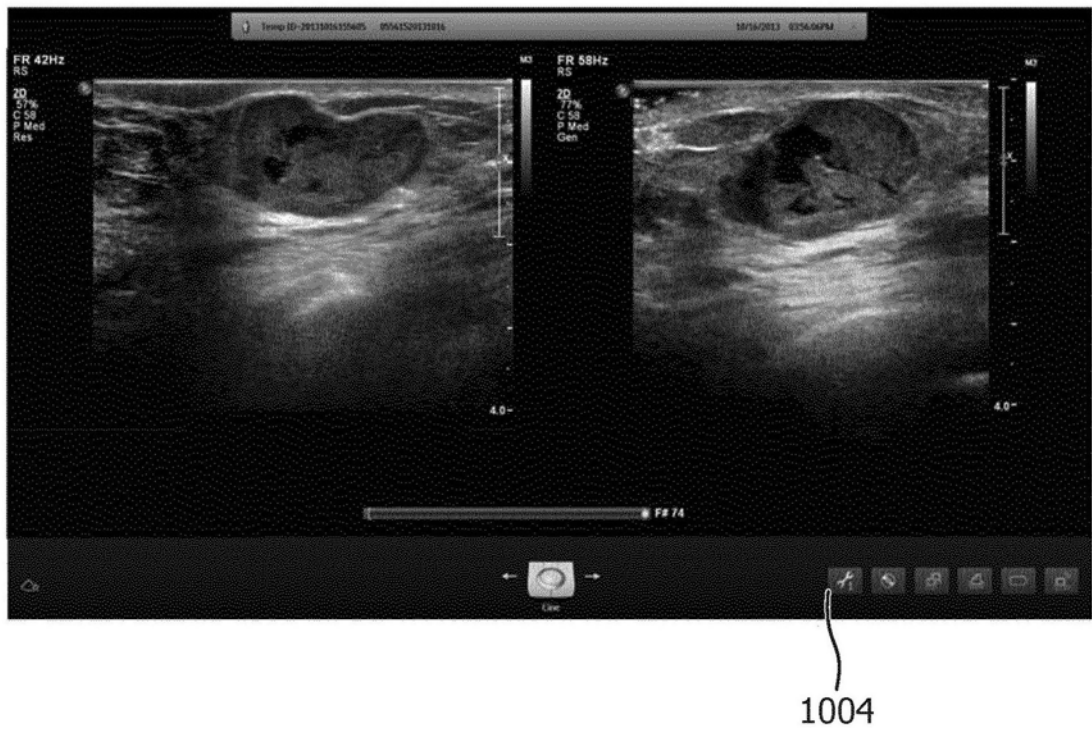
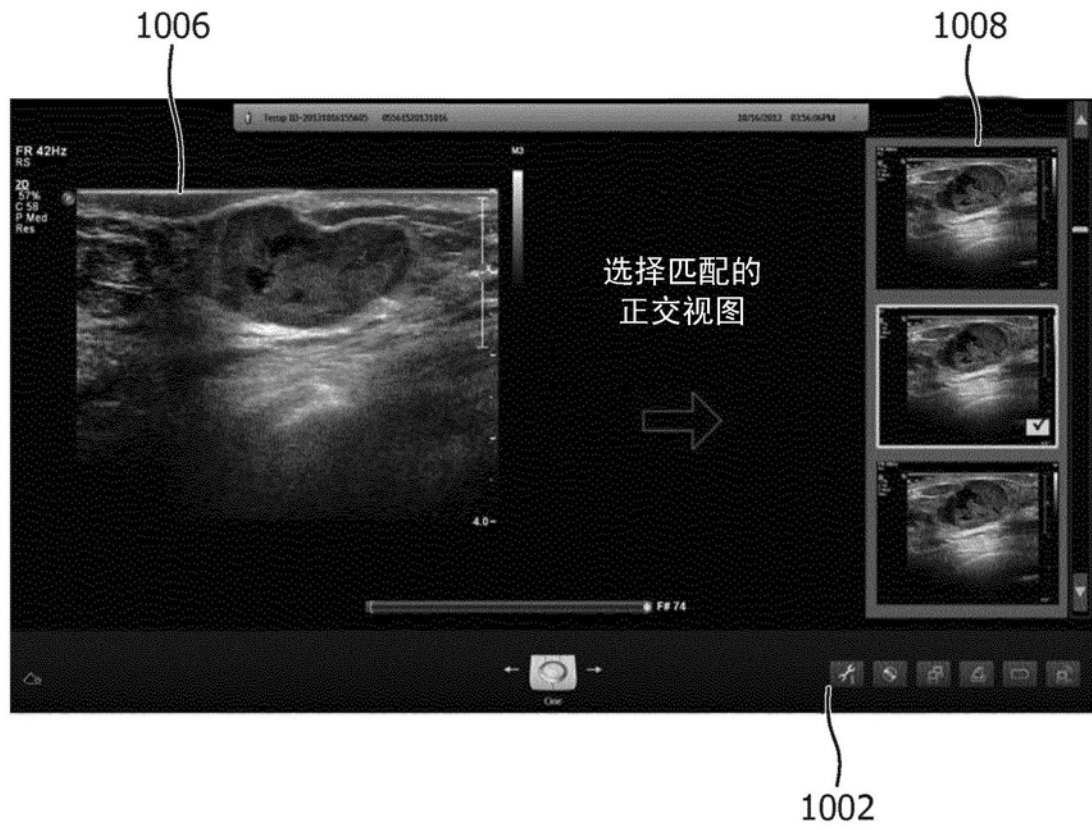


图10

专利名称(译)	用于乳腺组织成像的超声系统和方法		
公开(公告)号	CN109069131A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201780024444.0	申请日	2017-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	JR杰戈 J德米特伊娃 GC H吴 TSY唐		
发明人	J·R·杰戈 J·德米特伊娃 G·C·H·吴 T·S·Y·唐		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/145 A61B8/4245 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/4254 A61B8/465 A61B8/469		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	62/323995 2016-04-18 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开描述了可以被用于对例如乳腺组织进行成像的超声成像系统和方法。根据一个实施例的超声成像系统可以包括：探头；传感器，其被附接到所述探头并且与位置跟踪系统操作性地相关联；处理器，其被配置为从所述位置跟踪系统接收探头位置数据。所述用户接口可以被配置为：提供用于将所述探头放置在所述对象的选定乳腺的多个解剖学界标处的指令，并且接收用户输入以记录所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置。所述处理器可以被配置为：基于所述多个解剖学界标中的每个解剖学界标处的所述探头的所述空间位置来确定扫描区域，并且生成针对所述选定乳腺的扫描模式。所述处理器还可以被配置为监测所述探头的移动。所述用户接口可以被配置为：在扫描之前显示所述扫描的视觉表示，并且在扫描期间基于所述探头的移动来自动地更新所述扫描模式的所述视觉表示。

