



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110811675 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201910724699.9

(22)申请日 2019.08.06

(30)优先权数据

16/058,723 2018.08.08 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 沃尔特·杜达 克劳斯·平托夫

西蒙·沙林格

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民 张鑫

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/06(2006.01)

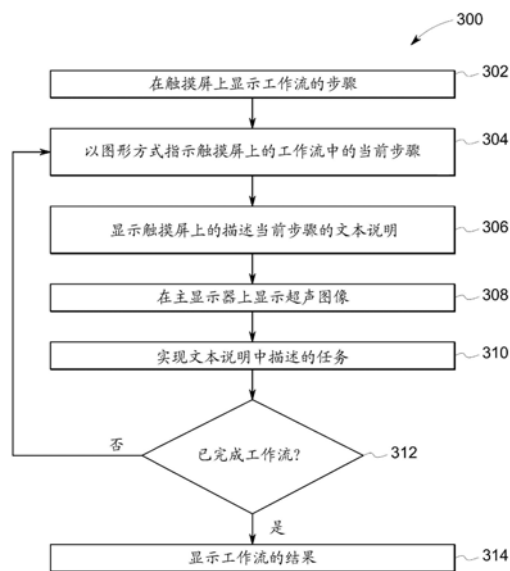
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(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”。本发明公开了一种方法和超声成像系统,该方法和超声成像系统包括在触摸屏上显示工作流的多个步骤,以图形方式指示工作流中的多个步骤中的一个步骤,在显示多个步骤的同时在触摸屏上显示描述工作流中的步骤中的一个步骤的文本说明,以及在触摸屏上显示多个步骤和文本描述的同时在主显示器上显示超声图像。该方法和系统包括在主显示器上显示的超声图像上实现文本说明中所述的步骤。



1. 一种利用包括触摸屏和主显示器两者的超声成像系统执行超声成像的方法,所述方法包括:

在所述触摸屏上显示工作流的多个步骤;

以图形方式指示所述工作流中的所述多个步骤中的一个步骤;

在所述显示所述多个步骤的同时,在所述触摸屏上显示描述所述工作流中的所述步骤中的所述一个步骤的文本说明;

在所述触摸屏上所述显示所述多个步骤和所述文本描述两者的同时,在所述主显示器上显示超声图像;以及

在所述主显示器上显示的所述超声图像上实现所述文本说明中所述的步骤。

2. 根据权利要求1所述的超声成像方法,其中以图形方式指示所述多个步骤中的所述一个步骤包括突出显示所述多个步骤中的所述一个步骤。

3. 根据权利要求1所述的超声成像方法,还包括以图形方式指示所述工作流中的所述多个步骤中的所述一个或多个步骤已完成。

4. 根据权利要求3所述的超声成像方法,其中所述以图形方式指示所述工作流中的所述多个步骤中的所述一个或多个步骤已完成包括显示与所述多个步骤中的所述一个或多个步骤中的每个已完成的步骤相关联的复选标记。

5. 根据权利要求1所述的超声成像方法,其中所述工作流是心脏工作流。

6. 根据权利要求5所述的超声成像方法,还包括在所述工作流完成之后自动计算多个心脏参数。

7. 根据权利要求6所述的超声成像方法,其中所述多个心脏参数包括舒张末期直径、收缩末期直径、缩短分数和球形度中的至少一者。

8. 根据权利要求5所述的超声成像方法,其中所述工作流中的所述多个步骤中的第一步骤包括设置M型线。

9. 根据权利要求8所述的超声成像方法,其中所述工作流中的所述多个步骤中的第二步骤包括基于沿所述M型线采集的M型跟踪来识别一个或多个心脏阶段。

10. 根据权利要求9所述的超声成像方法,其中所述工作流中的所述多个步骤中的第三步骤包括在所述左心室的第一超声图像中识别收缩末期左心室轮廓。

11. 根据权利要求10所述的超声成像方法,其中所述工作流中的所述多个步骤中的第四步骤包括在所述左心室的第二超声图像中识别舒张末期左心室轮廓。

12. 一种超声成像系统,包括:

超声探头;

触摸屏,所述触摸屏被配置为接收触摸输入并显示图像和图形用户界面中的至少一者;

主显示器,所述主显示器被配置为显示利用所述超声探头采集的超声图像;和

处理器,所述处理器连接到所述超声探头、所述触摸屏和所述主显示器,其中所述处理器被配置为:

在所述触摸屏上显示工作流的多个步骤;

以图形方式指示所述工作流中的所述多个步骤中的一个步骤;

在显示所述多个步骤的同时,在所述触摸屏上显示描述所述工作流中的所述多个步骤

中的所述一个步骤的文本说明;以及

在所述触摸屏上所述显示所述多个步骤和所述文本说明的同时,在所述主显示器上显示超声图像。

13. 根据权利要求12所述的超声成像系统,其中所述处理器被配置为通过突出显示所述多个步骤中的一个步骤来以图形方式指示所述 workflow 中的当前步骤。

14. 根据权利要求12所述的超声成像系统,其中所述处理器被进一步配置为以图形方式指示所述 workflow 中的所述多个步骤中的一个或多个步骤已完成。

15. 根据权利要求14所述的超声成像系统,其中所述处理器被配置为通过显示与所述多个步骤中的所述一个或多个步骤中的每个已完成的步骤相关联的复选标记来以图形方式指示所述 workflow 中的所述多个步骤中的所述一个或多个步骤已完成。

16. 根据权利要求12所述的超声成像系统,其中所述 workflow 包括心脏 workflow,并且其中所述处理器被进一步配置为在所述 workflow 完成之后自动计算一个或多个心脏参数。

17. 根据权利要求16所述的超声成像系统,其中所述一个或多个心脏参数选自舒张末期直径、收缩末期直径、缩短分数和球形度。

18. 根据权利要求12所述的超声成像系统,其中所述 workflow 中的所述多个步骤中的第一步骤包括将M型线定位在图像上。

19. 根据权利要求18所述的超声成像系统,其中所述 workflow 中的所述多个步骤中的第二步骤包括基于沿所述M型线采集的M型跟踪来识别一个或多个心脏阶段。

20. 根据权利要求19所述的超声成像系统,其中所述 workflow 中的所述多个步骤还包括在所述左心室的第一超声图像中识别收缩末期左心室轮廓,以及在所述左心室的第二超声图像中识别舒张末期左心室轮廓。

超声成像系统和方法

技术领域

[0001] 本公开整体涉及具有主显示器和触摸屏的超声成像系统,以及用于在主显示器上显示超声图像的同时在触摸屏上显示包括多个步骤的工作流和对步骤中的一个步骤的文本描述的方法。

背景技术

[0002] 超声工作流通常涉及多个分立步骤。步骤可包括采集特定视图的超声图像和/或执行关于一个或多个超声图像的各种操作。例如,常规超声工作流的步骤可涉及采集特定视图的超声图像,识别一个或多个超声图像中的特定解剖区域的轮廓,定位M型线,定位多普勒门,识别M型跟踪中的心动周期的特定部分的位置,或识别与特定生理阶段相关联的超声帧。能够准确地实施完成工作流所需的每一个步骤对于用户而言尤其是当用户相对而言为新手和/或没有经验时具有挑战性。需要有经验的超声操作者才能按照工作流所需的顺序获取正确的视图。此外,根据常规技术,也可要求技术操作者准确地执行工作流所需的任何附加步骤。

[0003] 至少出于上述原因,需要一种用于显示工作流的改进的超声成像系统和方法。

发明内容

[0004] 本文解决了上述不足、缺点和问题,其将通过阅读和理解以下说明来理解。

[0005] 在实施方案中,使用包括触摸屏和主显示器二者的超声成像系统执行的超声成像的方法包括:在触摸屏上显示工作流的多个步骤,以图形方式指示工作流中的多个步骤中的一个步骤,以及在显示多个步骤的同时在触摸屏上显示描述工作流中的步骤中的一个步骤的文本说明。该方法包括在触摸屏上显示多个步骤和文本描述的同时在主显示器上显示超声图像,以及主显示器上显示的超声图像上实现文本说明中所述的步骤。

[0006] 在实施方案中,超声成像系统包括超声探头、被配置为接收触摸输入并显示图像和图形用户界面中的至少一者的触摸屏、被配置为显示利用超声探头采集的超声图像的主显示器、以及连接至超声探头、触摸屏和主显示器的处理器。处理器被配置为在触摸屏上显示工作流的多个步骤,以图形方式指示工作流中的多个步骤中的一个步骤,在显示多个步骤的同时在触摸屏上显示描述工作流中的步骤中的一个步骤的文本说明,以及与在触摸屏上显示多个步骤和文本说明的同时在主显示器上显示超声图像。

[0007] 通过附图和其详细描述,本发明的各种其它特征、目的和优点对于本领域的技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0008] 图1是根据实施方案的超声成像系统的示意图;

[0009] 图2是根据实施方案的超声成像系统的示意图;

[0010] 图3是根据实施方案的流程图;

- [0011] 图4是根据实施方案的主显示器的屏幕截图和触摸屏的屏幕截图的示意图；
[0012] 图5是根据实施方案的主显示器的屏幕截图和触摸屏的屏幕截图的示意图；
[0013] 图6是根据实施方案的主显示器的屏幕截图和触摸屏的屏幕截图的示意图；
[0014] 图7是根据实施方案的主显示器的屏幕截图和触摸屏的屏幕截图的示意图；并且
[0015] 图8是根据实施方案的主显示器的屏幕截图和触摸屏的屏幕截图的示意图。

具体实施方式

[0016] 在以下详细描述中，参考形成其一部分的附图，并且其中通过图示的方式示出了可实践的具体实施方案。足够详细地描述了这些实施方案以使得本领域技术人员能够实践实施方案，并且应当理解，可以利用其他实施方案，并且可以在不脱离实施方案的范围的情况下进行逻辑、机械、电气和其他改变。因此，以下具体实施方式不应视为限制本发明的范围。

[0017] 图1是根据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，其驱动超声探头106内的元件104以将脉冲超声信号发射到体内（未示出）。根据各种实施方案，超声探头106可以是任何类型的探头，包括线性探头、弯曲阵列探头、1.25D阵列探头、1.5D阵列探头、1.75D阵列探头或2D阵列探头。根据其他实施方案，超声探头106也可以是机械探头，诸如机械4D探头或混合探头。超声探头106可用于采集4D超声数据，该超声数据包含关于卷如何随时间变化的信息。卷中的每一个卷可包括多个2D图像或切片。仍然参考图1，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。表示所接收回波的电信号穿过输出超声数据的接收波束形成器110。根据一些实施方案，超声探头106可包含电子电路以执行发射波束形成和/或接收波束形成的全部或一部分。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的全部或一部分可位于超声探头106内。在本公开中，术语“扫描”或“正在扫描”也可用于指通过传输和接收超声信号的过程采集数据。在本公开中，术语“数据”和“超声数据”可用于指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。用户界面115可用于控制患者数据的输入，或用于选择各种模式、操作和参数等。用户界面115可包括一个或多个用户输入设备，诸如键盘、硬键、触摸板、轨迹球、旋转控件、滑块、软键或任何其他用户输入设备。根据示例性实施方案，用户界面115包含触摸屏122。触摸屏122可例如定位在主显示器118下方。触摸屏122被配置为接收来自用户的触摸输入和/或多点触摸输入。处理器116被配置为将在触摸屏122处接收的触摸输入转换为操作命令。触摸屏122可被配置为显示图像和图形用户界面中的至少一者。根据实施方案，触摸屏122可被定位成使得其更容易被用户触及。例如，触摸屏122的角度和高度可不同于主显示器118。根据一些实施方案，触摸屏可被配置为除了图形用户界面之外或代替图形用户界面来显示图像。例如，触摸屏可被配置为显示在主显示器118上显示的图像的版本。根据一些实施方案，在触摸屏122上显示的图像可以是显示在主显示器118上的较小版本的图像。

[0018] 超声成像系统100还包括用于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的处理器116。接收波束形成器110可以是根据各种实施方案的常规硬件波束形成器或软件波束形成器。如果接收波束形成器110是软件波束形成器，则其可包括

以下部件中的一者或多者：图形处理单元 (GPU)、微处理器、中央处理单元 (CPU)、数字信号处理器 (DSP) 或能够执行逻辑操作的任何其他类型的处理器。接收波束形成器110可被配置为执行常规波束形成技术以及诸如回溯性发射波束形成 (RTB) 之类的技术。

[0019] 处理器116与超声探头106进行电子通信。处理器116可控制超声探头106以采集超声数据。处理器116控制元件104中的哪些是活动的以及从超声探头106发射的光束的形状。处理器116还与主显示器118进行电子通信，并且处理器116可将超声数据处理成图像以显示在主显示器118上。出于本公开的目的，术语“电子通信”可被定义为包括有线连接和无线连接两者。根据实施方案，处理器116可包括中央处理单元 (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其他电子部件，诸如数字信号处理器、现场可编程门阵列 (FPGA)、图形处理单元 (GPU) 或任何其他类型的处理器。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可包括两个或更多个电子部件，电子部件选自电子部件的列表，该电子部件的列表包括：中央处理单元 (CPU)、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA) 和图形处理单元 (GPU)。根据另一个实施方案，处理器116还可包括解调RF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。处理器116可适于根据多个可选超声模态来对数据执行一个或多个处理操作。当接收到回波信号时，可在扫描时段期间实时处理数据。出于本公开的目的，术语“实时”被定义为包括在没有任何有意延迟的情况下执行的过程。实时帧或卷速率可基于从中采集数据的区域或卷的尺寸和采集期间使用的具体参数而变化。数据可在扫描时段期间临时存储在缓冲器 (未示出) 中，并且在在线或离线操作中以太不太实时的方式处理。本发明的一些实施方案可包括用于处理处理任务的多个处理器 (未示出)。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。对于其中接收波束形成器110为软件波束形成器的实施方案，可归因于上文处理器116和软件波束形成器的处理功能可由单个处理器诸如接收波束形成器110或处理器116来执行。或者，可归因于处理器116和软件波束形成器的处理功能可在任意数量的独立处理部件之间以不同的方式分配。

[0020] 根据实施方案，超声成像系统100可例如以10Hz至30Hz的帧速率连续采集超声数据。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卷的大小和预期应用，以小于10Hz或大于30Hz的帧速率采集超声数据。例如，许多应用涉及以50Hz的帧速率采集超声数据。包括存储器120以用于存储所采集数据的已处理帧。在示例性实施方案中，存储器120具有足够的容量以存储在长度为至少几秒的时间段内采集的超声数据的帧。图像帧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。

[0021] 任选地，本发明的实施方案可利用造影剂来实施。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。使用造影剂进行超声成像是本领域技术人员所熟知的，因此将不再详细地描述。

[0022] 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型、彩色多普勒、M型、彩色M型、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2D或3D图像或数据。例如,一个或多个模块可生成B型、彩色多普勒、M型、彩色M型、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。图像光束和/或帧被存储,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,以执行扫描转换操作,以将图像帧从光束空间坐标转换为显示空间坐标。可提供视频处理器模块,其从存储器读取图像帧以及在对患者进行手术时实时显示图像帧。视频处理器模块可将图像帧存储在图像存储器中,从该图像存储器读取和显示图像。超声成像系统100可为基于控制台的系统、膝上型计算机、手持或手提系统或任何其他配置。

[0023] 图2是根据实施方案的超声成像系统100的示例性实施方案。超声成像系统100包括被定位成便于操作者观看的主显示器118和定位在主显示器118下方的触摸屏122。触摸屏122可相对于主显示器118成一角度设置,以使得操作者更容易通过触摸屏122输入基于触摸的命令和手势。根据示例性实施方案,主显示器118可与地面成90度的角度安装,并且触摸屏122可与地面成30度的角度安装。根据各种实施方案,主显示器118和触摸屏可以不同角度安装。根据实施方案,主显示器118的角度和/或触摸屏122的角度也可为可调节的。

[0024] 图3为根据示例性实施方案的方法300的流程图。流程图的各个框图表示可根据方法300执行的步骤。附加实施方案可执行以不同顺序示出的步骤和/或附加实施方案可包括图3中未示出的附加步骤。方法300的技术效果是在将超声图像显示在主显示器上的同时,在触摸屏上显示工作流描述工作流步骤的文本说明。

[0025] 方法300将根据示例性实施方案进行描述,其中方法300由图1所示的系统100执行。另外,将参照图4,5,6,7和8描述方法300。图4,5,6,7和8示出了根据实施方案的主显示器118和触摸屏122的示例性屏幕截图。在本专利申请中,图4,5,6,7和8示出了主显示器118的屏幕截图和触摸屏122的屏幕截图。出于本公开的目的,主显示器118被示出在触摸屏122上方。然而,应当理解,在其他实施方案中,主显示器118相对于触摸屏122的取向可以是不同的。另外,在图4,5,6,7和8中的每一个图中,应当理解,主显示器118的屏幕截图和触摸屏122的屏幕截图均表示相同的时间点。图4,5,6,7和8将在下文中更详细地描述。

[0026] 参见图1,3和4,在步骤302处,处理器116在触摸屏122上显示工作流406的步骤。方法300将使用示例性心脏工作流来描述,但应当理解,在其他实施方案中可使用不同的工作流。示例性心脏工作流包括显示在触摸屏122上的四个分立步骤。心脏工作流包括第一步骤408、第二步骤410、第三步骤412和第四步骤414。如触摸屏屏幕截图404中所示,工作流406的四个步骤被处理器116显示在触摸屏122上。

[0027] 在步骤304处,处理器116以图形方式指示触摸屏上的工作流406中的当前步骤。在图4所示的示例中,处理器116已突出显示了第一步骤408,如图4中的阴影所示。应当理解,处理器116可使用任何图形技术以图形方式指示工作流406中的当前步骤。例如,处理器116可使用任何技术以在视觉上区分工作流406中的当前步骤与其它步骤,诸如颜色、透明度、阴影、粗体、突出显示、字体大小、图标大小或一个或多个图标,以便以图形方式指示工作流406中的当前步骤。处理器116可以图形方式指示工作流406中的当前步骤,该步骤是根据图4所示实施方案的第一步骤408,同时显示工作流406中的所有步骤。

[0028] 在步骤306处,处理器116在触摸屏122上显示描述工作流406中的当前步骤的文本说明416。文本说明416可被识别为具有标题418,诸如示例性实施方案中所示的词“信息”。文本说明416解释了为完成工作流406的第一步骤408而需要由操作者执行的一个或多个步

骤。例如,根据图4中所示的实施方案,文本说明416指示操作者应“使用轨迹球和设定键从顶点到基部或跨两个心室绘制线。对收缩末期和舒张末期的清晰的M型跟踪应该是可见的。”文本说明416为操作者应当相对于患者心脏内的各种解剖结构定位M型线的位置提供指导。根据示例性实施方案,处理器116还可显示以图形方式示出由文本说明416描述的一个或多个步骤的象形图420。在这种情况下,象形图420示出了操作者应当相对于患者心脏中的解剖特征定位M型线的位置的示意图。

[0029] 在步骤308处,处理器118在主显示器118上显示超声图像423。根据实施方案,可采集主显示器118上的超声图像423以便实现文本说明416中所述的操作/任务。例如,如前所述,根据实施方案的针对第一步骤408的文本说明可指出:“使用轨迹球和设定键从顶点到基部或跨两个心室绘制线。对收缩末期和舒张末期的清晰的M型跟踪应该是可见的。”为了实现文本说明416,所显示的图像诸如超声图像423可包括显示两个心室、顶点和基部的心脏的视图。

[0030] 在步骤310处,操作者实现文本说明416中所述的一个或多个任务。例如,操作者可使用用户界面115以从顶点至基部或跨两个心室定位M型线。示例性M型线422示出于主显示器402的屏幕截图上。一旦已完成与第一步骤408相关联的文本说明416,方法300前进至步骤312。

[0031] 在步骤312处,处理器116确定 workflow 406 是否已完成。如果 workflow 406 已完成,则方法300前进至步骤314,在该步骤中,处理器116显示 workflow 406 的结果。步骤314将在下文中更详细地讨论。如果 workflow 406 尚未完成,则方法300返回至步骤304。

[0032] 根据其中 workflow 在步骤312处未完成的实施方案,方法300返回至步骤304。在步骤304处,处理器116以图形方式指示触摸屏122上的 workflow 406 中的当前步骤。例如,根据实施方案,在第一步骤408已完成之后,处理器116以图形方式指示第二步骤410。根据实施方案,处理器116可以图形方式指示 workflow 406 中的步骤中已完成的一个或多个步骤。例如,在图5所示的实施方案中,处理器116显示与第一步骤408相关联的第一复选标记430以指示第一步骤已完成。图5示出了根据实施方案的主显示器屏幕截图502和触摸屏屏幕截图504。在完成 workflow 406 的第一步骤408之后,处理器116在步骤304处以图形方式指示 workflow 中的第二步骤410,如图5所示。处理器可如图5中的阴影所示通过突出显示来以图形方式指示第二步骤。在步骤306处,处理器116在触摸屏122上显示与第二步骤410对应的文本说明516。根据图5所示的示例性实施方案,第二步骤410被标记为“周期”。与第二步骤310相关联的文本说明516指出,“1) 通过轨迹球和设定键标记一个心动周期,舒张末期至舒张末期;2) 确认出现的收缩末期点,或者如果需要,使用轨迹球和设定键来移动;3) 选择下一步”。处理器116还可显示象形图520,其示出了第二步骤410的示意图。例如,象形图520示出了M型跟踪的表示,其中在M型跟踪的表示上标记有三个点。

[0033] 在步骤308处,处理器116在主显示器118上显示一个或多个超声图像。根据实施方案,超声图像523和M型跟踪525可被显示在主显示器118上,以便实现文本说明516中所述的操作/任务。M型跟踪525是根据实施方案的一种类型的超声图像的示例。超声图像523可以是例如B型图像。例如,如先前所述,根据实施方案的用于M型步骤的文本说明可指出:“1) 通过轨迹球和设定键标记一个心动周期,舒张末期至舒张末期;2) 确认出现的收缩末期点,或者如果需要,使用轨迹球和设定键来移动;3) 选择下一步”。根据该示例性实施方案,显示在

主显示器118上的图像可对应于第二步骤410。例如,图像502可包括M型跟踪525,在进行该跟踪时,操作者可标记一个心动周期并确认文本说明516中所述的收缩末期点。处理器116可同时实现步骤304,306和308,使得在触摸屏上显示文本说明以及在主监视器118上显示M型跟踪的同时,以图形方式指示工作流的当前步骤。

[0034] 在步骤310处,操作者实现文本说明516中所述的任務。操作者可使用M型跟踪525来标记一个心动周期并确定收缩末期点。

[0035] 在步骤312处,处理器确定工作流406是否已完成。如果工作流406已完成,则方法300前进至步骤314,在该步骤中显示工作流406的结果。图314将在下文中更详细地讨论。如果工作流406尚未完成,则方法300返回至步骤304。

[0036] 根据其中工作流在步骤312处未完成的实施方案,方法300返回至步骤304。根据实施方案,处理器116可以图形方式指示工作流406中的步骤中已完成的一个或多个步骤。例如,在图6所示的实施方案中,处理器116显示与第一步骤408相关联的第一复选标记430和与第二步骤410相关联的第二复选标记432,以指示第一步骤408和第二步骤410已完成。在步骤304处,处理器116以图形方式指示触摸屏122上的工作流406中的当前步骤。例如,根据实施方案,在第二步骤410已完成之后,处理器116以图形方式指示第三步骤412,其可根据实施方案为“LV ES轮廓”。图6示出了根据实施方案的主显示器屏幕截图602和触摸屏屏幕截图604。在完成工作流406的第二步骤410之后,处理器116在步骤304处以图形方式指示工作流中的第三步骤412,如图6所示。处理器116可如图6中的阴影所示通过突出显示第三步骤来以图形方式指示第三步骤412。在步骤306处,处理器116在触摸屏122上显示与第三步骤412对应的文本说明616。根据图6所示的示例性实施方案,第三步骤412被标记为“LV ES轮廓”。根据示例性实施方案,与第三步骤412相关联的文本说明指出:“按顺序选择象形图中显示的3个点:1.二尖瓣的间隔壁插入;2.二尖瓣的游离壁插入;3.左心室的顶点;注:如果需要确认瓣插入,则播放电影。”示出了第三步骤的象形图被显示于主显示器602中。

[0037] 在步骤308处,处理器116在主显示器118上显示超声图像623。根据实施方案,可采集主显示器118上的超声图像602以便实现文本说明616中所述的操作/任务。与第三步骤412相关联的文本说明指出:“按顺序选择象形图中显示的3个点:1.二尖瓣的间隔壁插入;2.二尖瓣的游离壁插入;3.左心室的顶点;注:如果需要确认瓣插入,则播放电影。”根据该示例性实施方案,显示在主显示器118上的超声图像623可对应于第三步骤412。例如,超声图像623可示出处于收缩末期的左心室。处理器116可同时实现步骤304,306和308,使得在触摸屏122上显示文本说明616以及主监视器118上显示超声图像623的同时,以图形方式指示工作流的当前步骤。

[0038] 在步骤310处,操作者实现文本说明616中所述的任務。例如,操作者可选择由文本说明616描述的三个点。

[0039] 在步骤312处,处理器116确定工作流是否已完成。如果工作流已完成,则方法300前进至步骤314,在该步骤中显示工作流的结果。步骤314将在下文中更详细地讨论。如果工作流406尚未完成,则方法300返回至步骤304。

[0040] 根据其中工作流在步骤312处未完成的实施方案,方法300返回至步骤304。根据实施方案,处理器116可以图形方式指示工作流406中的步骤中已完成的一个或多个步骤。例如,在图7所示的实施方案中,处理器116显示与第一步骤408相关联的第一复选标记430和

与第二步骤410相关联的第二复选标记432,以及与第三步骤412相关联的第三复选标记434,以指示第一步骤408、第二步骤410和第三步骤412已完成。其他实施方案可使用不同的技术以图形方式指示步骤中已完成的步骤。例如,其他实施方案可使用诸如颜色、透明度、阴影、粗体、突出显示、字体大小、图标大小或除复选标记之外的图标的技术以图形方式指示 workflow 中的一个或多个步骤已完成。在步骤304处,处理器116以图形方式指示触摸屏122上的 workflow 406中的当前步骤。例如,根据实施方案,在第三步骤412已完成之后,处理器116以图形方式指示第四步骤414,其可根据实施方案为“LV ED轮廓”。图7示出了根据实施方案的主显示器屏幕截图702和触摸屏屏幕截图704。在完成 workflow 406的第三步骤412之后,处理器116在步骤304处以图形方式指示 workflow 中的第四步骤414。例如,处理器116可如图7中的阴影所示而突出显示第四步骤。在步骤306处,处理器116在触摸屏122上显示与第四步骤414对应的文本说明716。根据图5所示的示例性实施方案,第四步骤414被标记为“LV ED轮廓”。根据示例性实施方案,与第四步骤414相关联的文本说明指出,“确认半自动跟踪,或根据需要修改点,选择接受。”虽然示出了第四步骤的象形图未在图7中示出,但根据其他实施方案,处理器116可显示示出了第四步骤414的象形图。

[0041] 在步骤308处,处理器116在主显示器118上显示超声图像723。根据实施方案,可采集主显示器118上的超声图像723以便实现文本说明716中所述的操作/任务。例如,如前所述,根据实施方案的用于第四步骤的文本说明可指出:“确认半自动跟踪,或根据需要修改点,选择接受。”根据该示例性实施方案,显示在主显示器118上的图像702可对应于第四步骤414。例如,图像702可包括显示处于收缩末期的左心室的超声图像。处理器116可同时实现步骤304,306和308,使得在触摸屏122上显示文本说明以及主显示器118上显示超声图像723的同时,以图形方式指示 workflow 的当前步骤。

[0042] 在步骤310处,操作者实现文本说明中所述的任务。例如,操作者可确认半自动跟踪或根据需要修改点。

[0043] 在 workflow 406已完成之后,方法300前进至步骤314。在步骤314处,处理器116在主显示器802上显示基于完成 workflow 而计算的结果。图8是主显示器屏幕截图802和触摸屏屏幕截图804。例如,根据示例性实施方案,处理器116可显示多个心脏参数作为结果。例如,处理器116可实现一种或多种算法以基于在步骤408,410,412和414处输入、获取或确认的信息来计算心脏参数。例如,处理器116可显示参数,诸如射血分数(EF)、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、舒张末期区域(EDA)、收缩末期区域(ESA)、缩短分数(FS)、面积变化分数(FAC)、收缩末期长度(ESL)、收缩末期底径(ESDbas)、舒张末期长度(EDL)和舒张末期底径(EDDbas),如屏幕截图802所示。根据其他实施方案,处理器116可显示其他参数,诸如球形度。

[0044] 在显示结果(根据示例性实施方案的心脏参数)时,处理器可显示与在主显示器118上显示的结果对应的图表或图形。例如,触摸屏804的屏幕截图显示 workflow 406的所有步骤已完成,如由与 workflow 中的每个步骤相关联的复选标记所指示。根据实施方案,处理器116能够选择性地显示不同的参数集。例如,处理器116可显示主参数集和高级参数集,其中高级参数集包括比主参数集更多的细节或更大数量的参数。

[0045] 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。本发明的专利

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。如果此类其他示例具有与权利要求的字面语言没有区别的结构元素,或者如果它们包括与权利要求的字面语言具有微小差别的等效结构元素,则此类其他示例旨在落入权利要求的范围内。

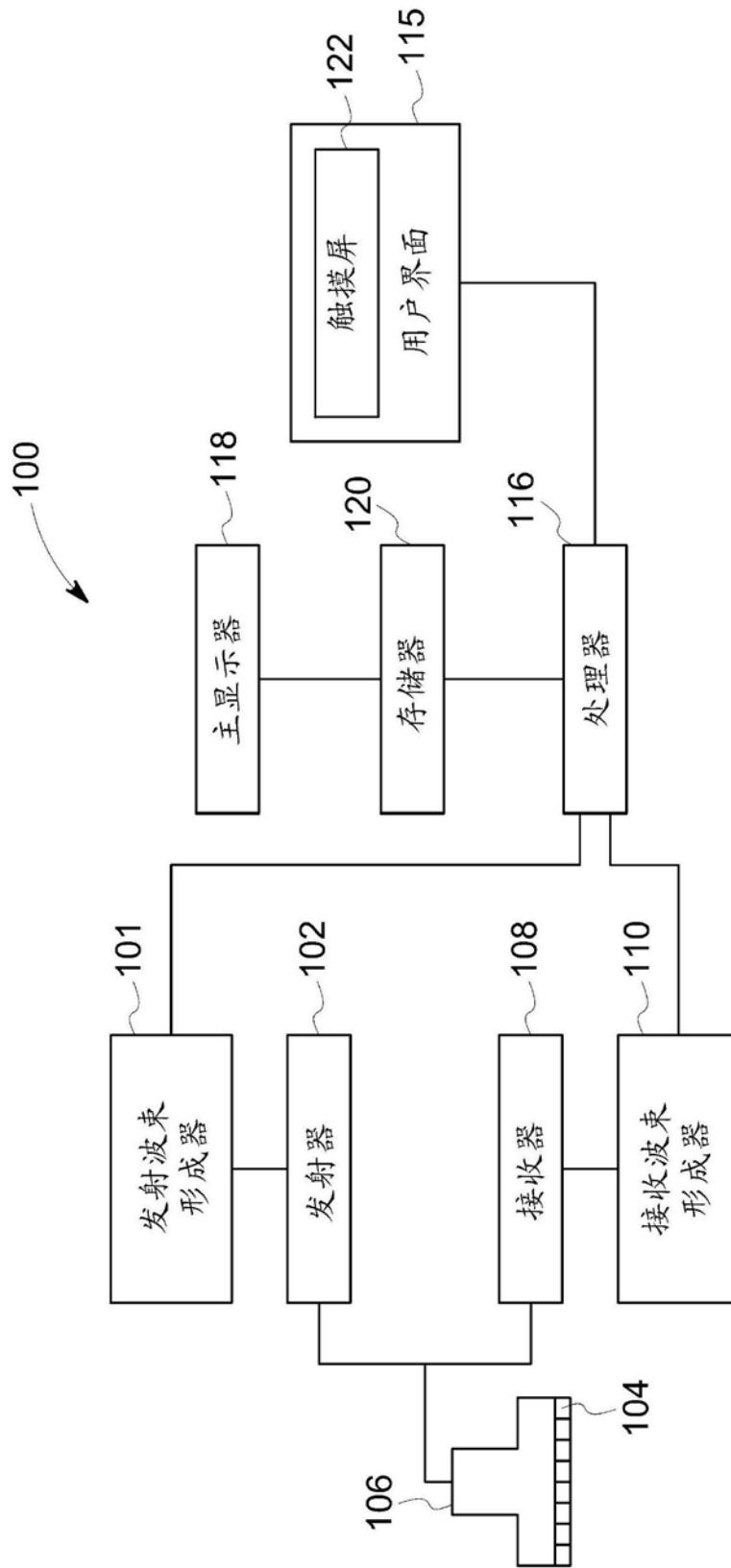


图1

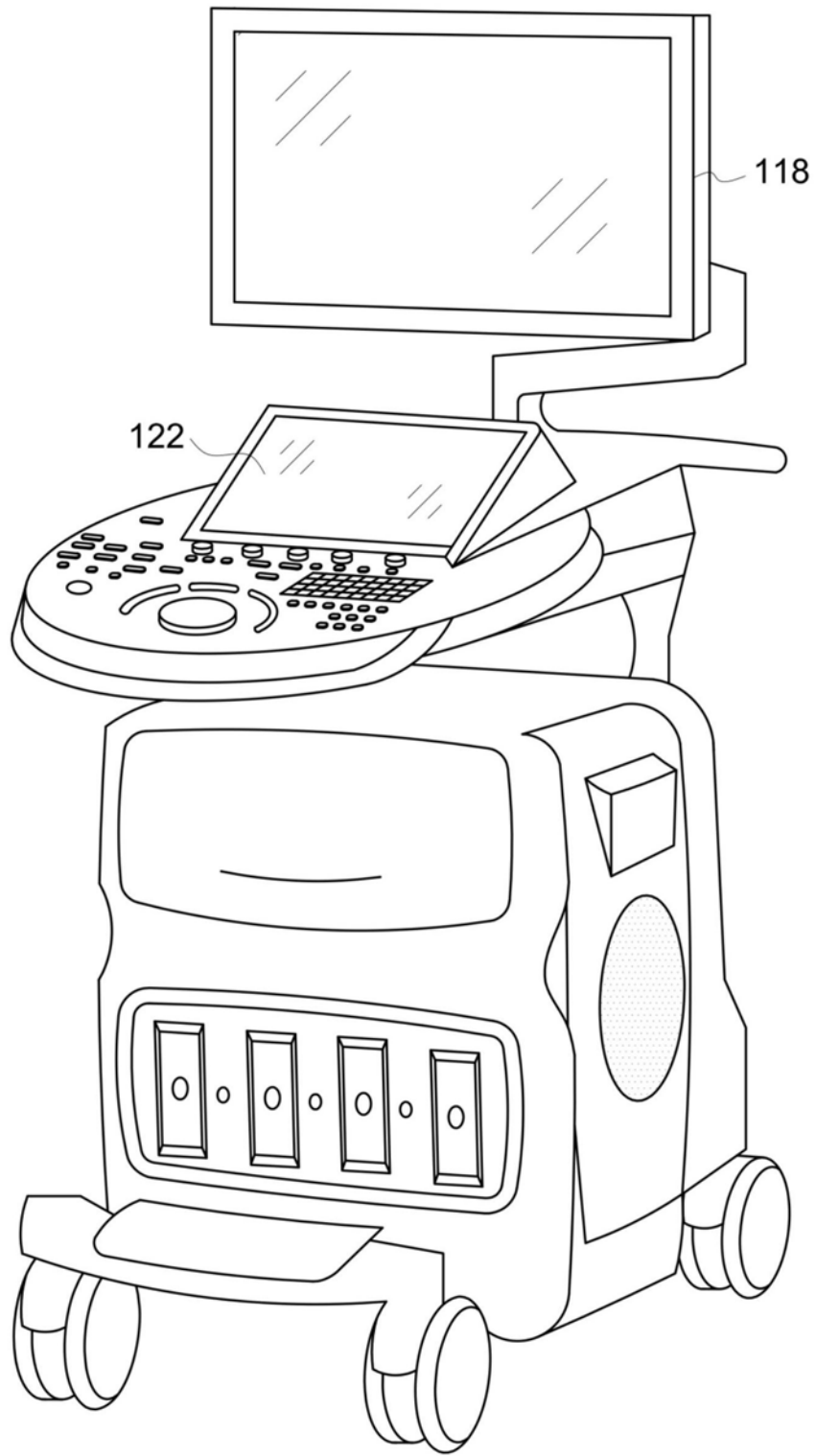


图2

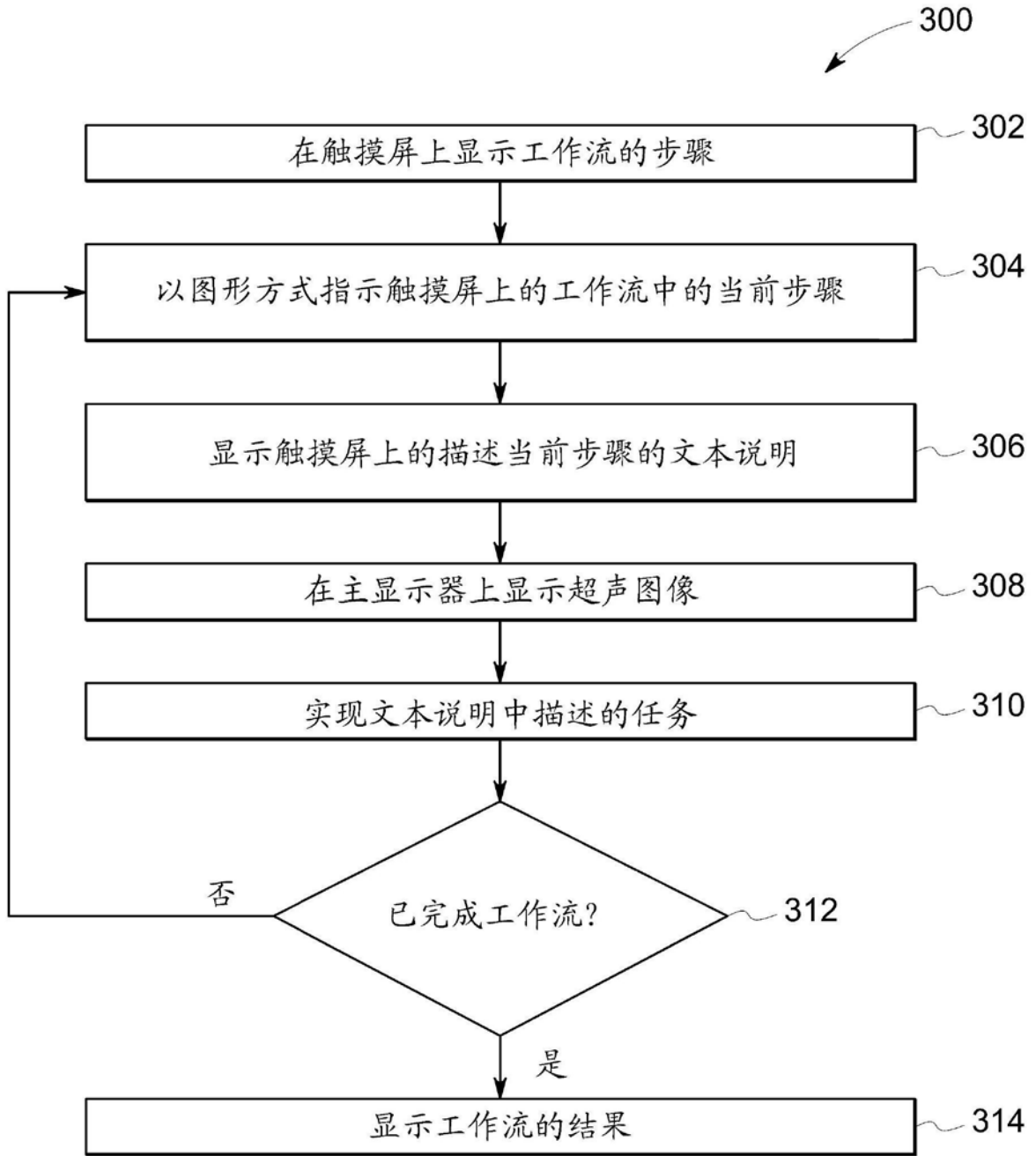


图3

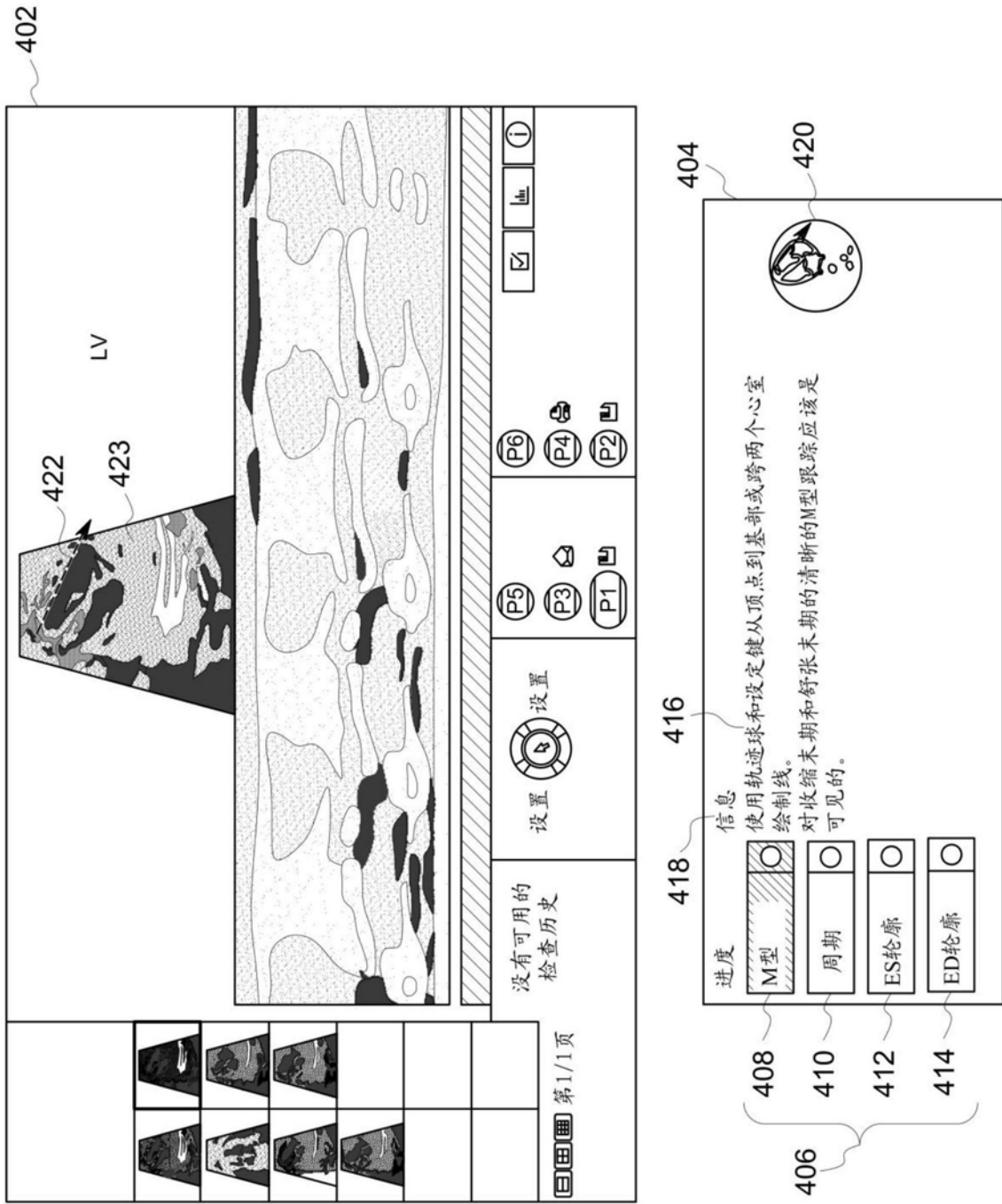


图4

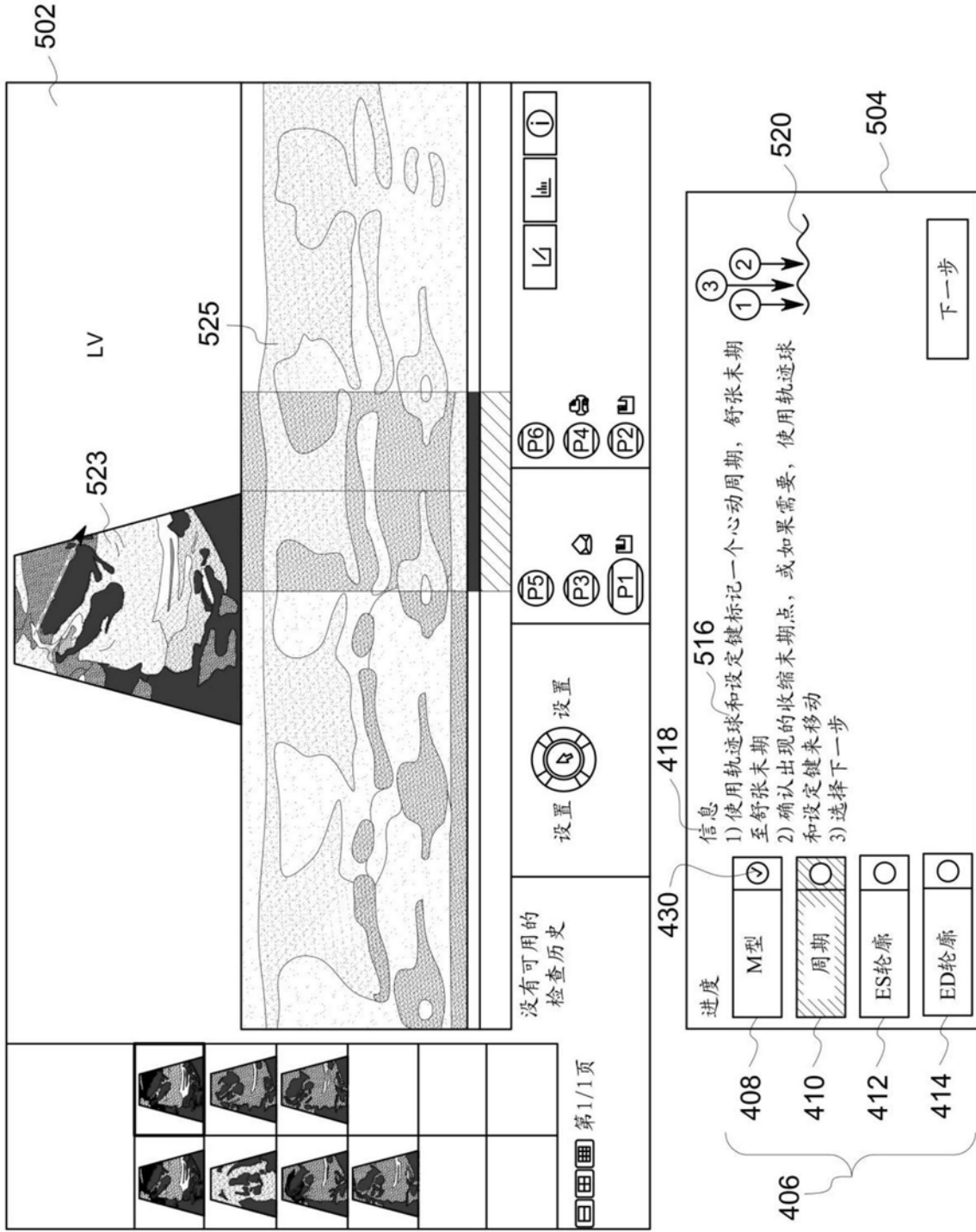


图5

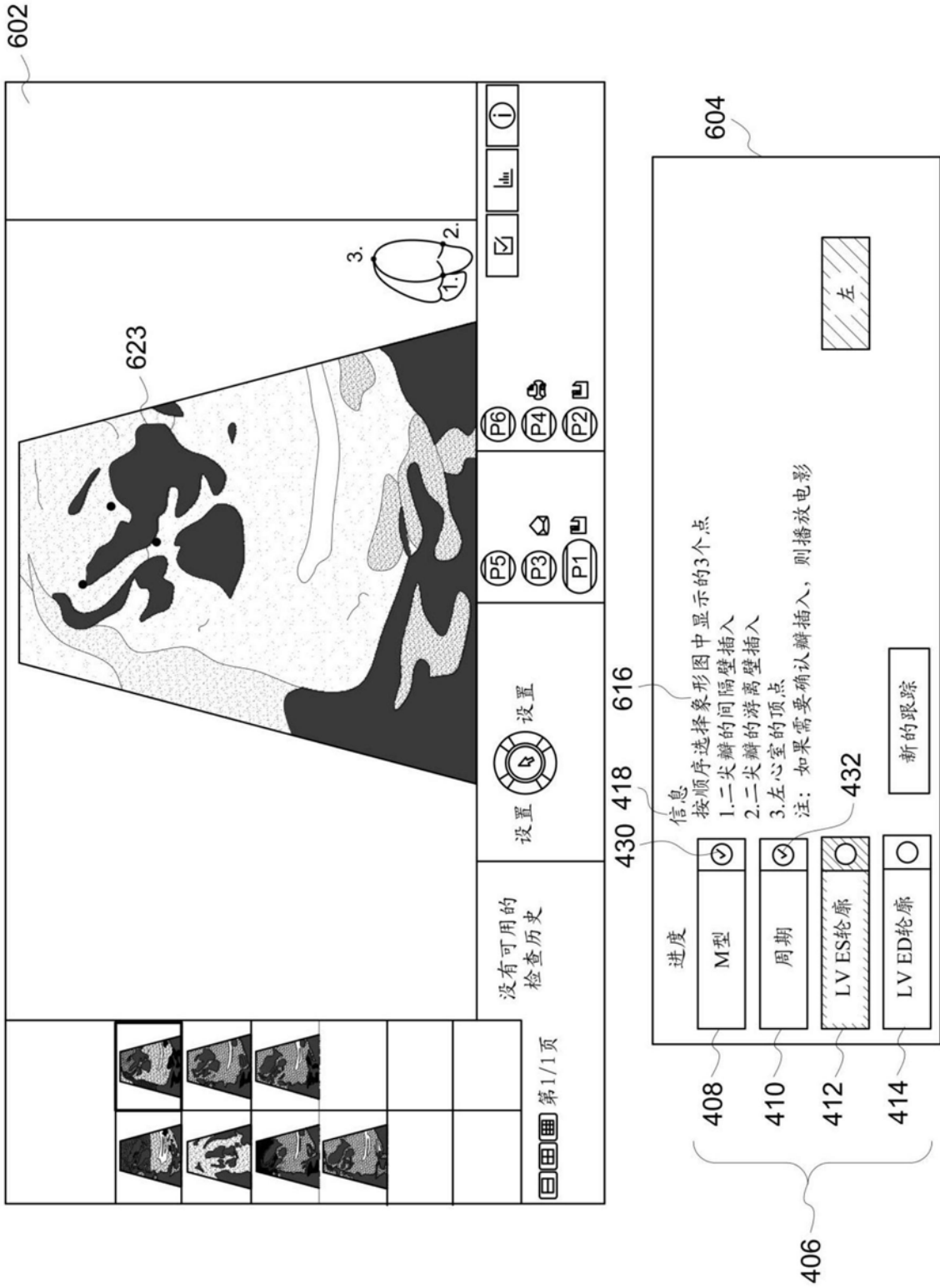


图6

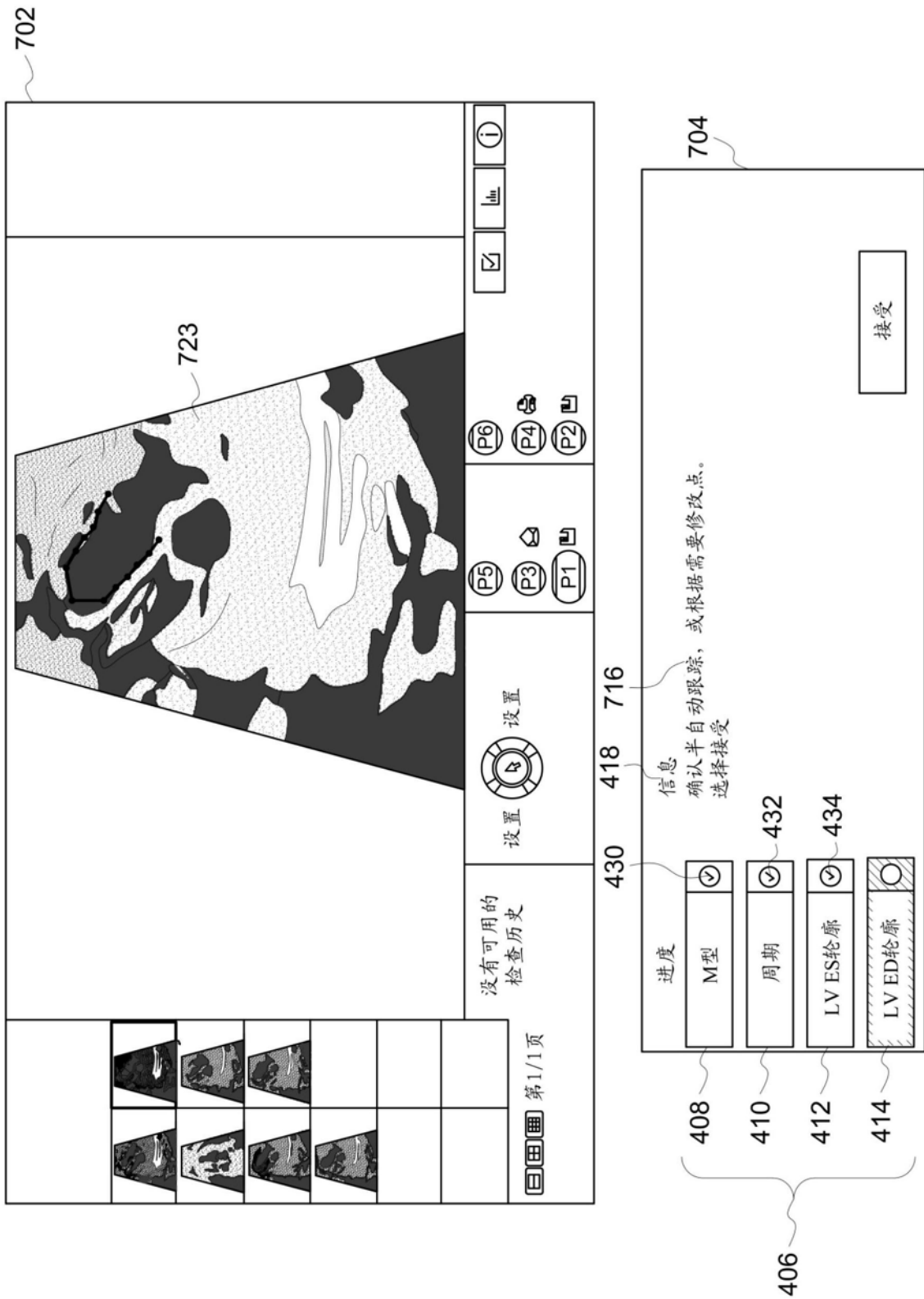


图7

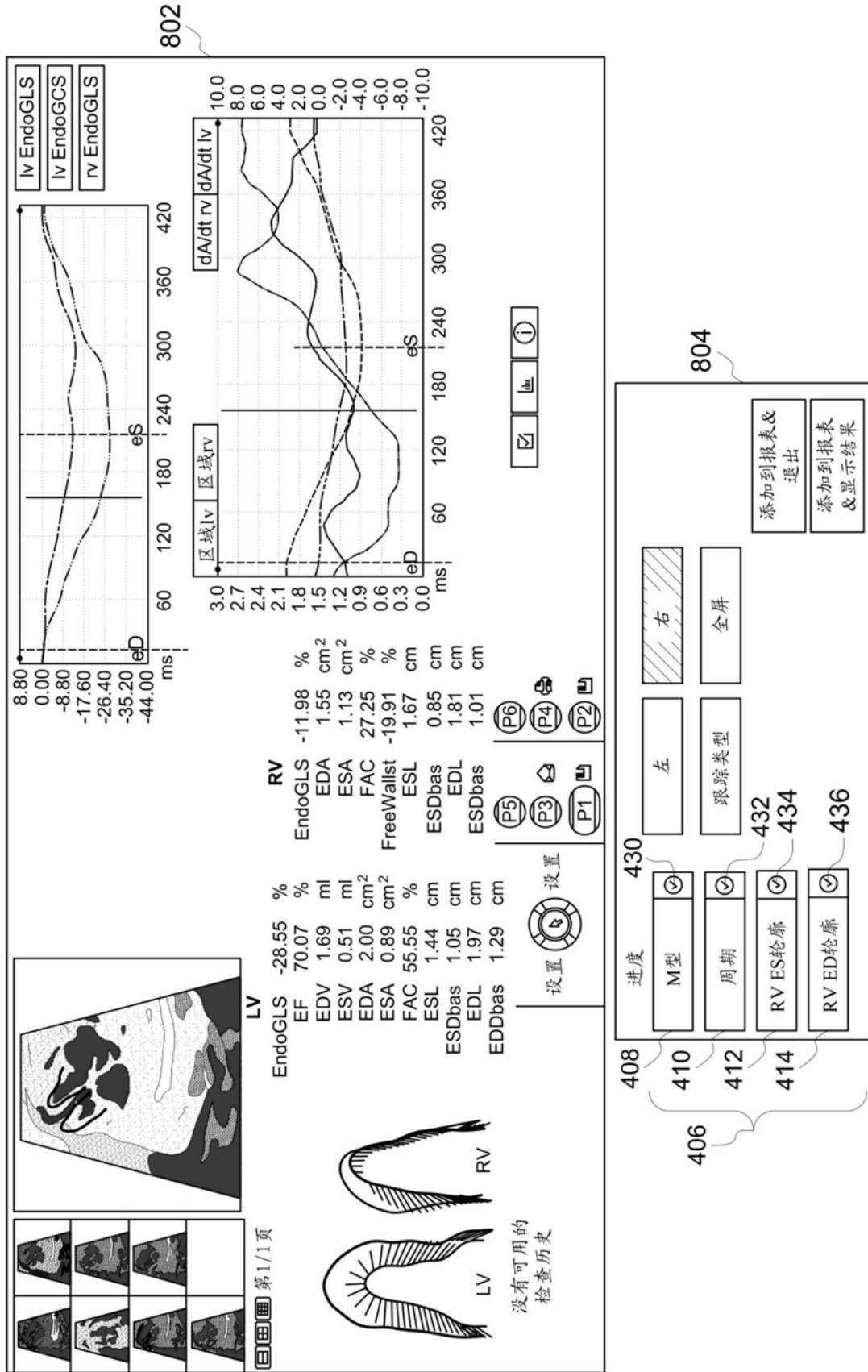


图8

专利名称(译)	超声成像系统和方法		
公开(公告)号	CN110811675A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201910724699.9	申请日	2019-08-06
[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	沃尔特·杜达 克劳斯·平托夫 西蒙·沙林格		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/465 A61B8/461 A61B8/462 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/468 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/54 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/56 G06F3/0416 G06F3/0488		
代理人(译)	张鑫		
优先权	16/058,723 2018-08-08 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明题为“超声成像系统和方法”。本发明公开了一种方法和超声成像系统，该方法和超声成像系统包括在触摸屏上显示工作流的多个步骤，以图形方式指示工作流中的多个步骤中的一个步骤，在显示多个步骤的同时在触摸屏上显示描述工作流中的步骤中的一个步骤的文本说明，以及在触摸屏上显示多个步骤和文本描述的同时在主显示器上显示超声图像。该方法和系统包括在主显示器上显示的超声图像上实现文本说明中所述的步骤。

