



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103455710 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310348069. 9

(22) 申请日 2013. 08. 09

(30) 优先权数据

13/572, 562 2012. 08. 10 US

(71) 申请人 无锡祥生医学影像有限责任公司

地址 214142 江苏省无锡市新区硕放香楠路
8号

(72) 发明人 莫若理 赵丹华 赵明昌

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所

32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

G06F 19/00 (2011. 01)

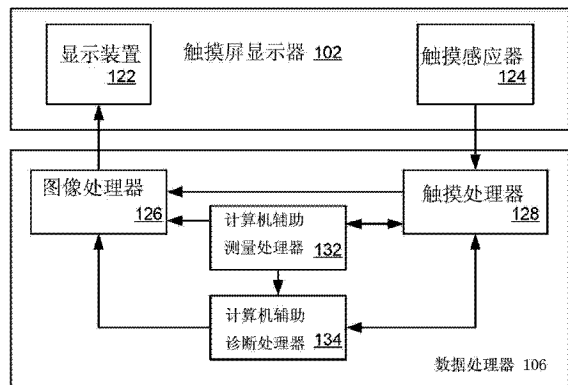
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

超声成像过程中计算机辅助测量和诊断的设备及其方法

(57) 摘要

一种超声成像设备配置有触摸屏显示器, 并且可以进行计算机辅助测量和 / 或诊断。根据触摸输入, 分析超声成像以确定计算机辅助测量和 / 或诊断的图像参数。触摸屏用户界面允许用户以人机互动方式进一步调整计算机辅助测量和 / 或诊断的参数和 / 或其他系统参数。计算机辅助测量可直接用于计算机辅助诊断, 以提高准确性并改善用户体验。



1. 一种超声成像设备,其特征是包括:
 - 超声换能器;
 - 与超声换能器耦合发射和接收波束的波束合成器;
 - 与波束合成器联合生成超声图像的图象处理器;
 - 与图象处理器联合显示超声图像的触摸屏显示器;
 - 与触摸屏显示器联合接收和处理部分触摸屏显示器中触摸输入的触摸处理器,此部分触摸屏显示器正在显示超声图像;
 - 与触摸处理器共同提供测量结果的计算机辅助测量处理器,以及
 - 与触摸处理器共同提供诊断结果的计算机辅助诊断处理器。
2. 根据权利要求 1 所述的超声成像设备,其特征是至少触摸处理器、图象处理器、计算机辅助测量处理器以及计算机辅助诊断处理器中的一个包括专用集成电路和现场可编程电路。
3. 根据权利要求 2 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助诊断处理器进一步耦合到计算机辅助测量处理器上接收测量结果,以便进行诊断。
4. 根据权利要求 3 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助诊断处理器在知识库基础上进行操作。
5. 根据权利要求 4 所述的超声成像设备,其特征是当触摸处理器确定触摸屏显示器中已接收的现有触摸输入用于接受计算机辅助测量处理器中的测量结果时,触摸处理器指示计算机辅助诊断处理器在交互模式下进行诊断。
6. 根据权利要求 5 所述的超声成像设备,其特征是在人机交互模式下,计算机辅助诊断处理器在开始诊断和显示诊断结果期间接收触摸屏显示器中的至少一个输入。
7. 根据权利要求 1 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助测量处理器与图象处理器耦合显示计算测量结果的一个或多个参数。
8. 根据权利要求 7 所述的超声成像设备,其特征是一个或多个参数迭加于超声图像上。
9. 根据权利要求 8 所述的超声成像设备,其特征是触摸处理器确定现已接收到的触摸输入是否用于调整一个或多个参数,或用于接受测量结果。
10. 根据权利要求 1 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助诊断处理器与图象处理器联接以显示的一个或多个参数用于产生诊断结果。
11. 根据权利要求 10 所述的超声成像设备,其特征是一个或多个参数迭加于超声图像上。
12. 根据权利要求 11 所述的超声成像设备,其特征是触摸处理器确定现已接收到的触摸输入是否用于调整一个或多个参数,或用于接受诊断结果。
13. 一种超声成像设备,其特征是包括:
 - 超声换能器;
 - 与超声换能器联接发射和接收波束的波束合成器;
 - 与波束合成器联合生成超声图像的图象处理器;
 - 与图象处理器联合显示超声图像的触摸屏显示器;
 - 与触摸屏显示器联合接收和处理部分触摸屏显示器中触摸输入的触摸处理器,此部分

触摸屏显示器正在显示超声图像；

与触摸处理器联合根据触摸处理器中的输入确定一个或多个几何参数的计算机辅助处理器。

14. 根据权利要求 13 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助处理器包括计算机辅助测量处理器,至少用于确定距离、周长、角度、比例、面积、体积、速度、峰值以及心率。

15. 根据权利要求 14 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助处理器进一步包括计算机辅助诊断处理器,用于在知识库基础上生成诊断结果。

16. 根据权利要求 13 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助处理器进一步包括计算机辅助诊断处理器,用于在知识库基础上生成诊断结果。

17. 根据权利要求 11 所述的超声成像设备,其特征是计算机辅助处理器与图像处理器和触摸处理器耦合以通过触摸屏显示器交互调整一个或多个参数。

18. 根据权利要求 17 所述的超声成像设备,其特征是触摸处理器动态调整一个或多个参数的灵敏度和规模。

19. 根据权利要求 18 所述的超声成像设备,其特征是根据确定位置或区域的初始触摸输入及对超声图像的分析来确定一个或多个参数。

20. 一种超声成像设备,用以储存指令的计算机存储介质指示超声成像设备中的一个或多个微处理器至少根据超声换能器中的信号生成超声图像,该超声成像设备由超声换能器、波束合成器和触摸屏显示器组成；

在触摸屏显示器上显示超声图像；

接收和处理部分触摸屏显示器中的触摸输入,此部分触摸屏显示器正在显示超声图像；

根据触摸处理器中的输入确定一个或多个参数,提供用户界面允许通过触摸触摸屏显示器而交互调整一个或多个参数；以及

在一个或多个参数的基础上得出计算机辅助测量或诊断结果。

超声成像过程中计算机辅助测量和诊断的设备及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及但不限于超声成像及其用户输入处理。

背景技术

[0002] 用于医学超声成像系统中的传统的计算机辅助测量(CAM)和计算机辅助诊断(CAD)技术有许多问题和局限性。

[0003] 在典型的系统中,使用触摸板或轨迹球和键盘上的按钮进行输入,并在此基础上进行测量。此测量系统速度慢、是非直观的,而且比较繁琐、结果不准确。

[0004] 一般的计算机辅助诊断技术使用预定义的图像处理算法和现有的知识数据库帮助医生根据医疗成像,如超声成像,做出诊断。

[0005] 至少本发明的部分具体实施例可以通过基于触摸屏的用户界面来克服现有测量和诊断技术的局限性。

发明内容

[0006] 在一具体实施例中,超声成像设备配置有触摸屏显示器,并且可以进行计算机辅助测量和/或诊断。根据触摸输入,分析超声成像以确定计算机辅助测量和/或诊断的参数。触摸屏用户界面允许用户以人机互动方式进一步调整计算机辅助测量和/或诊断的参数和/或其他参数。计算机辅助测量可直接用于计算机辅助诊断,以提高准确性并改善用户体验。

[0007] 一方面,一种超声成像设备包括超声换能器、控制超声换能器的波束合成器、与超声换能器联合生成超声图像的图象处理器、与图象处理器联合显示超声图像的触摸屏显示器、与触摸屏显示器联合接收和处理整个触摸屏显示器中触摸输入的触摸处理器,包括正在显示超声图像的部分、与触摸处理器共同提供测量结果的计算机辅助测量处理器,以及与触摸处理器共同提供诊断结果的计算机辅助诊断处理器。

[0008] 在一具体实施例中,至少触摸处理器、图象处理器、计算机辅助测量处理器以及计算机辅助诊断处理器中的一个包括专用集成电路和现场可编程电路。

[0009] 在一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器进一步联接到计算机辅助测量处理器上接收测量结果,以便进行诊断。在一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器在知识库基础上进行操作。

[0010] 一具体实施例中,当触摸处理器确定触摸屏显示器中已接收的现有触摸输入用来接受计算机辅助测量处理器中的测量结果时,触摸处理器指示计算机辅助诊断处理器在人机互动模式下进行诊断。

[0011] 一具体实施例中,在人机互动模式下,计算机辅助诊断处理器在开始诊断和显示诊断结果期间接收触摸处理器中的至少一个输入。

[0012] 在一具体实施例中,计算机辅助测量处理器与图象处理器联接显示计算测量结果的一个或多个参数。一具体实施例中,一个或多个参数覆盖于超声图像上以便用户目测检

查用于计算的参数和超声图像特征的吻合程度。一具体实施例中,触摸处理器确定现已接收到的触摸输入是否用于调整一个或多个参数,或用于接收测量结果。

[0013] 一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器与图像处理器联接显示计算诊断结果的一个或多个参数。一具体实施例中,一个或多个参数覆盖于超声图像上以使用户目测检查用于计算的参数和超声图像特征的吻合程度。一具体实施例中,触摸处理器确定现已接收到的触摸输入是否用于调整一个或多个参数,或用于接收诊断结果。

[0014] 另一方面,超声成像设备包括超声换能器、控制超声换能器的波束合成器、与超声换能器联合生成超声图像的图象处理器、与图象处理器联合显示超声图像的触摸屏显示器、与触摸屏显示器联合接收和处理整个触摸屏显示器中触摸输入的触摸处理器,包括正在显示超声图像的部分、与触摸处理器联合为触摸处理器中的输入确定一个或多个参数的计算机辅助处理器。

[0015] 一具体实施例中,计算机辅助处理器包括计算机辅助测量处理器,至少用于确定距离、周长、角度、比例、面积、体积、速度、峰值以及心率。

[0016] 一具体实施例中,计算机辅助处理器包括计算机辅助诊断处理器,用于在知识库基础上生成诊断结果。

[0017] 一具体实施例中,计算机辅助处理器与图像处理器和触摸处理器联接以通过触摸屏显示器人机互动调整一个或多个参数。

[0018] 一具体实施例中,触摸处理器动态调整一个或多个参数的灵敏度和规模。

[0019] 一具体实施例中,根据确定位置或区域的初始触摸输入及对超声图像的分析来确定一个或多个参数。

[0020] 进一步地,用以储存指令的计算机存储介质指示超声成像设备中的一个或多个微处理器至少根据超声换能器中的信号生成超声图像,超声成像设备由超声换能器、波束合成器和触摸屏显示器组成,在触摸屏显示器上显示此超声图像,接收和处理整个触摸屏显示器中触摸输入,包括正在显示超声图像的部分,根据触摸处理器中的输入确定一个或多个参数,提供用户界面允许通过触摸触摸屏显示器而人机互动调整一个或多个参数,以及在一个或多个参数的基础上得出计算机辅助测量或诊断结果。

[0021] 本发明涉及一些方法及实施这些方法的设备,包括实施这些方法的数据处理系统和储存指令的计算机可读媒体,当在数据处理系统上执行这些指令时可促使系统实施这些方法。

[0022] 通过附图和下面的详细描述,本发明的其他特征将会变得显而易见。

附图说明

[0023] 下面将结合附图对本发明进行描述,此处描述的实施例仅用以解释本发明,而非对本发明的限制,其中相同的标号表示相似元件。

[0024] 图 1 所示为本发明一具体实施例的超声成像系统。

[0025] 图 2 所示为本发明一具体实施例中超声成像系统的用户界面。

[0026] 图 3 所示为本发明一具体实施例中用来为计算机辅助测量和 / 或计算机辅助诊断进行触摸输入处理的部分超声成像系统。

[0027] 图 4 为本发明一具体实施例中为计算机辅助测量和 / 或计算机辅助诊断选择一定

区域的示意图。

[0028] 图 5 所示为本发明一具体实施例中进行计算机辅助测量或计算机辅助诊断的方法。

[0029] 图 6 所示为本发明又一具体实施例中进行计算机辅助测量和计算机辅助诊断的方法。

具体实施方式

[0030] 以下描述和附图是对本发明进行的阐述,不应将其理解成是对本发明的限制。下面将进行大量详细描述以便彻底理解本发明。然而在特定情况下,将省略一些众所周知或常规的细节,以避免造成模糊描述。

[0031] 本发明中一具体实施例中的说明并不一定指同一实施例,且至少指其中一个。一具体实施例中描述的一个或多个特征可看作可选的,除了其他特征明确要求或排斥此一个或多个特征。因此,本发明包含所有特征相结合的情况,除了明确讨论和明显不兼容的情况以外。

[0032] 本发明包括基于计算机辅助测量和 / 或诊断方法及其系统的触摸屏。至少在部分实施例中,可简化测量过程,通过触摸屏用户界面使其更直观、更准确。至少在部分实施例中,使用触摸屏用户界面对计算机辅助诊断进行实时调整,提高系统的诊断性能。下面进行进一步详细描述。

[0033] 在一具体实施例中,超声成像系统设有基于触摸屏的用户界面,使用户可以至少触摸部分触摸屏显示器提供输入,当接收到触摸输入时这部分触摸屏显示器正在显示超声图像。用户可以提供正在显示超声图像的触摸屏显示器部分的触摸输入,为输入操作提供较大的触摸面以及使系统可以以内容敏感的方式转换触摸输入,从而提供更好的用户体验。

[0034] 在一具体实施例中,基于触摸屏的用户界面允许用户通过触摸所显示的图像选择次区域,以促使成像系统根据用户选择的区域在图像上执行、变更、修改和 / 或调整图像处理任务。

[0035] 在一具体实施例中,基于触摸屏的用户界面不仅可以根据触摸输入,而且也可以根据经触摸的底层图像来识别命令和 / 或执行命令的参数,而不是只利用用户触摸输入选择与触摸输入相对应的命令。在一具体实施例中,为触摸屏用户界面分析底层图像,并通过用户界面使分析结果和触摸输入相结合生成适合处理底层图像和相应触摸输入的命令。

[0036] 在一具体实施例中,底层图像是变动超声图像,可根据超声换能器中的最新信号定期更新。在一具体实施例中,底层图像是固定的超声图像,在特定的时期是建立在超声换能器中信号的基础上的,不会根据最新的信号进行进一步地更新。

[0037] 下面将结合具体实施例进一步详细描述医学超声成像系统中触摸屏用户界面系统及其方法。

[0038] 图 1 所示为本发明一具体实施例的超声成像系统。如图 1 所示,超声成像系统 100 包括超声换能器 104、控制超声换能器 104 的超声波束合成器 108、触摸屏显示器 102 以及数据处理器 106,数据处理器 106 与超声换能器 104 联接生成超声图像,而与触摸屏显示器 102 联接显示超声图像并接收用户触摸输入。

[0039] 在一具体实施例中, 数据处理器 106 与超声波束合成器 108 联接控制超声换能器 104。

[0040] 图 2 所示为本发明一具体实施例中超声成像系统的用户界面。如图 2 所示, 根据超声换能器 104 中的信号生成超声图像 112, 并至少在部分触摸屏 102 上显示。

[0041] 在一具体实施例中, 当部分触摸屏 102 上显示超声图像 112 时, 在触摸屏 102 的不同部分可同时显示一个或多个用户界面元素。一个或多个用户界面元素包括功能按钮的图标图像, 可通过触摸选择启动执行预先确定的图像功能或其他用户界面以代替正在显示的用户界面元素和 / 或超声图像 112。

[0042] 在一具体实施例中, 当部分触摸屏 102 上显示超声图像 112 时, 没有同时显示其他常规图形用户界面元素, 如图标按钮、菜单按钮和用于接收文本输入的文本框等。根据超声图像 112 上用户触摸输入, 一些常规图形用户界面元素覆盖于超声图像 112。

[0043] 在一具体实施例中, 用户界面允许用户触摸触摸屏 102 上所显示的超声图像 112, 以便提供触摸输入。当触摸相应部分触摸屏 102 上的超声图像 112 时, 接收触摸输入, 相应部分触摸屏 102 上没有显示常规图形用户界面元素。

[0044] 在一具体实施例中, 超声图像 112 中的触摸输入译成生成图像处理命令处理超声图像 112, 并显示更新后的超声图像 112。

[0045] 在一具体实施例中, 不同的触摸输入由用户界面翻译成不同的触摸手势, 不同的触摸手势与不同的预定义用户界面功能(如打开预定义用户界面和预识别文档或表格)和 / 或图像处理功能(如放大或缩小, 图像边缘增强和调整图像亮度或对比度)预相关。

[0046] 在一具体实施例中, 触摸输入代表用户改进图像的要求, 分析图像选择图像处理功能来改进图像。在一具体实施例中, 根据用户触摸的局部区域分析图像, 并进行改进, 图像处理功能可应用于相同的局部区域或整个超声图像。在一具体实施例中, 对局部区域或整个超声图像进行分析, 并在此基础上对用户触摸的局部区域进行改进。

[0047] 在一具体实施例中, 触摸手势映射为预定义用户界面操作, 而不依靠所触摸超声图像 112 的图像属性。因此, 不同超声图像 112 上的相同触摸手势促使系统应用与触摸手势预相关的相同用户界面功能或图像处理功能。

[0048] 在一具体实施例中, 触摸手势包括一连串识别超声图像 112 上的一个或多个位置或区域的触摸操作以及基于所识别的一个或多个位置或区域所需的操作。在一具体实施例中, 所识别的一个或多个位置或区域用于处理超声图像 112 所需的操作。

[0049] 在一具体实施例中, 所显示的超声图像 112 被认为是图形用户界面元素, 无论内容是什么, 超声图像 112 可具有一组与图形用户界面元素预相关的用户界面 / 图像处理功能。

[0050] 在一具体实施例中, 所显示的超声图像 112 被认为是图形用户界面元素, 根据超声图像 112 的特定属性, 其可具有一组与图形用户界面元素相关的用户界面 / 图像处理功能。超声图像 112 的属性是建立在超声图像 112 的统计分析(如亮度和对比度)或超声图像 112 的模式识别分析(如在超声图像 112 中捕捉到的预定义组织特性)的基础上的。超声图像 112 的不同部分具有不同的图像特征和 / 或捕捉的特征或图像模式, 可动态分配到不同的图形用户界面功能。

[0051] 在一具体实施例中, 根据触摸输入确定超声图像 112 的属性, 并用来确定所启动

的图形用户界面功能。在一具体实施例中,根据整个超声图像 112 确定其属性,亦或通过触摸手势识别的超声图像 112 的一部分进行确定。

[0052] 例如,在一具体实施例中,当通过触摸手势识别的超声图像 112 的一部分对比度低于阈值时,触摸手势被翻译成提高对比度的要求。如果在用户用手 110 (或光笔)触摸的区域内检测到边缘,当对比度在预定的范围内时,触摸手势被翻译成超声图像 112 上边缘增强的要求。

[0053] 在一具体实施例中,分析超声图像 112 以生成规模操作,在规模操作的基础上触摸手势被译成生成图像处理操作的参数,根据触摸手势进行图像处理。

[0054] 当根据图像属性和 / 或超声图像 112 中捕捉的特征提供的内容对触摸输入 / 手势进行翻译时,用户界面可更智能地处理触摸输入。

[0055] 图 3 所示为本发明一具体实施例中用来为计算机辅助测量和 / 或计算机辅助诊断处理触摸输入的部分超声成像系统。如图 3 所示,触摸屏显示器 102 包括显示图像的显示装置 122 和检测显示装置 122 上触摸输入的触摸感应器 124。

[0056] 在一具体实施例中,触摸感应器 124 在经一个或多个手指或任何定位物体触摸的显示装置上测量位置。在一具体实施例中,触摸感应器 124 也可用来测量触摸压力。许多目前在本领域已知和将来发展的触摸感应技术可应用于触摸感应器 12 的具体实施例中。本发明并不局限于一种特定的触摸感应技术。

[0057] 如图 3 所示,数据处理器 106 包括图像处理器 126,图像处理器 126 生成在显示装置 122 上显示的图像(如根据超声换能器 104 中的信号生成)。数据处理器 106 进一步包括触摸处理器 128,可处理由触摸感应器 124 生成的触摸输入,触摸感应器 124 根据其触摸输入生成处理指令。

[0058] 在一具体实施例中,触摸处理器 128 不仅根据触摸感应器 124 中的触摸输入生成处理命令,而且也可以根据图像处理器 126 中的图像信息生成命令。

[0059] 在一具体实施例中,分析显示装置 122 上的超声图像 112 形成图像内容,触摸感应器 124 根据图像内容翻译触摸输入,为图像处理器识别、选择或生成内容敏感处理命令。

[0060] 在一具体实施例中,根据部分触摸输入确定图像内容。例如,触摸输入可指定一个或多个位置或一个区域。根据超声图像 112 中的一个或多个位置或一个区域,触摸处理器 128 指示图像处理器形成图像内容,图像内容进一步用于翻译剩下部分的触摸输入以便转换超声图像 112。

[0061] 图像内容包括超声图像 112 的亮度、对比度、确认为与一特征(如骨骼、器官和肿瘤)对应的模式、以及所识别特征的位置和 / 或大小等。

[0062] 例如,在一具体实施例中,当显示装置上一小部分区域显示经识别特征时,与所识别特征对应的位置上的触摸输入可以翻译成调整缩放比例和中心点的要求,以便使用显示装置 122 上的可用显示区域显示所识别的特征。

[0063] 例如,在一具体实施例中,超声图像对比度低于预定阈值,触摸输入位于超声图像上而非所识别的特征上时,触摸输入可翻译成调整超声图像 112 对比度的要求。

[0064] 因此在一具体实施例中,触摸处理器 128 使来源于触摸屏显示器 102 的触摸感应器 124 中的用户输入和源于图像处理器的图像信息从所显示的超声图像 112 上移动到触摸屏显示器 102 的显示装置 122 上,从而智能生成操作图像处理器 126 和 / 或超声成像系统

100 的命令或指令。

[0065] 在一具体实施例中,来源于触摸感应器 124 并和图像信息相结合确定命令或指令的用户输入包括显示超声图像 112 区域上的输入和 / 或显示图形用户界面元素区域上的输入,如图标按钮、菜单按钮和滑动条等。

[0066] 在一具体实施例中,根据用户触摸输入,数据处理器 126 生成一个或多个常规图形用户界面元素,如按钮、滑动条和文本输入框等,在超声图像 112 上可暂时显示图形用户界面元素,从而进一步收集用户输入。在一具体实施例中,覆盖在超声图像 112 上的常规图形用户界面元素是透明的,从而使用户通过常规图形用户界面元素看到部分超声图像 112。透明的图形用户界面元素提供暗示帮助用户提供输入。

[0067] 例如,当用户目的不清楚时,可提供多个选项允许用户从多个可能的处理选项中进行选择。

[0068] 例如,当有许多相似优先级的处理选项时,显示选项供客户做出明确选择。

[0069] 例如,在一具体实施例中显示图形用户界面元素以接收用户指定参数,在图像内容和所述触摸输入的基础上选择操作。

[0070] 不同种类的图像信息或是来源于用户触摸的超声图像 112 上的局部区域或来源于整个超声图像 112。不同于超声图像 112,图像信息可以被触摸处理器 128 用来推导出最佳命令,用于控制图像处理器 126 和 / 或超声成像系统 100。在一具体实施例中,推导出的命令可促使图像处理器 126 在经用户触摸识别的局部区域里执行局部图像处理操作,或为超声图像 112 执行全面图像处理操作。

[0071] 图像处理操作包括成像参数调整、缩放大小、翻译、测量、编辑、删除、复制以及上述操作的组合。成像参数的调整可用于经用户触摸的局部区域或整个超声图像 112。可通过触摸输入调整的成像参数包括空间分辨率、时间分辨率、对比度、动态范围、焦点、显示深度、增益、时间增益控制(TGC)以及脉冲重复频率(PRF)等。

[0072] 在一具体实施例中,触摸处理器 128 决定触摸的方向、速度、位置、压力、多个触摸操作的顺序以及多个触摸操作的结合,从而确定用户所期望的图像处理操作。

[0073] 图像信息及其属性可作为图像内容确定用户所期望的图像处理操作,包括统计数据,如平均亮度、噪音水平、不同组织纹理、组织运动和边界等。

[0074] 在一具体实施例中,触摸处理器 128 可用于检测触摸屏显示器 102 上触摸感应器 124 中的一个或多个输入信号,然后触摸处理器 128 分析输入信号以识别一个或多个预定义触摸手势。触摸处理器 128 可选择地指示图像处理器 126 处理和分析所显示的超声图像 112,以获得图像分析结果。在图像分析结果和经识别的触摸手势基础上,触摸处理器 128 生成一个或多个命令,指示图像处理器 126 转换超声图像 112 或调整模式或参数以生成超声图像 112。

[0075] 在一具体实施例中,触摸处理器 128 为图像处理器 126 提供经识别的触摸手势,图像处理器 126 使用图像分析结果和经识别的触摸手势确定一个或多个转换超声图像 112 或调整模式或参数以生成超声图像 112 的命令。

[0076] 用于获得图像内容确定一个或多个命令的图像分析包括,但不局限于滤波、统计分析、特征提取、边缘检测和模式识别。例如,可以计算出局部图像平均亮度,进而进行基于图像的动态增益控制调整。

- [0077] 所确定的命令包括,但不局限于图像优化、边缘增强、恢复、分割和成像参数调整。
- [0078] 如图 3 所示,数据处理器 106 进一步包括计算机辅助测量处理器 132 和计算机辅助诊断处理器 134,两种处理器与触摸处理器 128 联接接收数据和 / 或根据触摸感应器 124 检测到的触摸输入生成的命令。
- [0079] 尽管图 3 描述的实施例都包含计算机辅助测量处理器 132 和计算机辅助诊断处理器 134,但在一些实施例中图 1 中的数据处理器 106 包含计算机辅助测量处理器 132 而没有计算机辅助诊断处理器 134,在其他实施例中则相反。
- [0080] 如图 3 所示,计算机辅助诊断处理器 134 从计算机辅助测量处理器 132 中接收输入,以提高性能和用户体验。
- [0081] 在一具体实施例中,计算机辅助测量处理器 132 可作为专门的软件和 / 或固件在一个或多个通用或专用微处理器上运行。计算机辅助测量处理器 132 也可以作为专用数字电路在没有软件和 / 或固件指令的情况下运行。在触摸处理器 128 处理的触摸输入结果的基础上,计算机辅助测量处理器 132 帮助用户进行测量。计算机辅助测量处理器 132 可给触摸处理器 128 提供反馈,从而调整触摸处理器 128 处理触摸输入的方式。
- [0082] 例如,触摸处理器 128 可把特定的触摸输入转化成相对于触摸屏上超声图像 112 的几何输入用户标识。几何输入包括一个或多个点、线 / 曲线段以及区域。计算机辅助测量处理器 132 根据几何输入确定一个或多个测量,几何输入由触摸处理器 128 根据触摸感应器中的信号提供。
- [0083] 在一具体实施例中,计算机辅助测量处理器 132 可以根据用户触摸输入和参数,如距离、周长、角度、比例、面积、体积、速度、峰值、心率以及自动描图等,进行测量。
- [0084] 在一具体实施例中,触摸处理器 128 把预定触摸手势转换成执行测量的指令,以及把一个或多个后续触摸输入转换成参数进行测量。计算机辅助测量处理器 132 决定测量和指示图像处理器 126 在显示装置 122 上生成用于计算的参数视觉反馈。在视觉反馈的基础上,用户可判定通过上述触摸输入指定的测量结果是否足够精确。如果确定通过上述触摸输入指定的参数不精确,用户可以进一步提供触摸输入调整参数。例如,在一具体实施例中,视觉反馈代表新的用户界面元素,可对参数进行微调。用户界面动态调整灵敏度和 / 或微调参数的规模。因此,用户可以通过不同规模和灵敏度的几次迭代轻松提供精确的参数。
- [0085] 在一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器 134 可作为专门的软件和 / 或固件在一个或多个通用或专用微处理器上运行。计算机辅助诊断处理器 134 也可以作为专用数字电路在没有软件和 / 或固件指令的情况下运行。
- [0086] 在一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器 134 有两种操作模式,即人机互动模式和自动模式。在人机互动模式中,计算机辅助诊断处理器 134 允许用户使用触摸屏输入影响其计算,而在自动模式中,计算机辅助诊断处理器 134 不考虑触摸屏显示器 102 中的触摸输入完成诊断。
- [0087] 在一具体实施例中,计算机辅助诊断处理器 134 通过图像预处理、图像分割、图像结构分析和结构分类进行诊断。
- [0088] 在一具体实施例中,对超声图像 112 上的局部区域进行图像分析,从而获得确定一个或多个命令的图像内容。例如,用户可用手(或光笔)触摸任意画出一个形状,定义感兴趣区域(ROI) 114,如图 4 所示。通过触摸定义了感兴趣区域 114 后,用户可进一步点击感

兴趣区域 114 内的一个点,发出处理感兴趣区域 114 的指令。

[0089] 在一具体实施例中,图像处理器 126 分析的是超声图像 112 上的感兴趣区域 114,而非感兴趣区域 114 外的部分,从而确定局部图像内容,在此基础上点击感兴趣区域 114,确定处理命令。

[0090] 在一具体实施例中,图像处理器 126 分析超声图像 112,包括感兴趣区域 114 和该区域以外的部分,从而确定整体图像内容,在此基础上点击感兴趣区域 114 上,确定处理命令。

[0091] 在一具体实施例中,根据局部图像内容或整个图像内容确定的处理命令用于转换超声图像 112 内的感兴趣区域 114,而非感兴趣区域 114 以外的部分。可选地,处理命令可用于转换整个超声图像 112。

[0092] 在一具体实施例中,根据用户手 110 的触摸路径确定的感兴趣区域 114 形状各异。在一具体实施例中,触摸路径转换成规则形状,如方形、椭圆形和圆形,以便简化处理过程。

[0093] 在一具体实施例中,对图像内容的图像分析和 / 或处理转换命令用于变动的超声图像,其可以根据超声换能器 104 中的输入定期进行更新。可选地,图像分析和 / 或处理命令可用于固定的图像,其建立在特定时期内超声换能器 104 中的特定输入基础上,超声换能器 104 中的输入不会随着时间的推移而更新。

[0094] 在一具体实施例中,根据用户手指或定位装置如光笔的位置和运动生成动态的感兴趣区域 114。在感兴趣区域 114 内进行的获得图像内容的图像分析可以是滤波、统计分析、特征提取、边缘检测和模式识别等,以便获得局部图像环境。此局部图像分析可应用于变动的超声图像 112 或固定的超声图像 112。

[0095] 在一具体实施例中,动态感兴趣区域 114 经确认后,点击感兴趣区域 114,自适应图像优化过程即应用于感兴趣区域 114 内的局部图像。例如,点击感兴趣区域 114,如果感兴趣区域 114 有边界,则进行边缘增强,如果感兴趣区域 114 斑点噪声水平高于阈值,则进行平滑滤波。因此在感兴趣区域 114 上进行的边界检测和斑点噪声水平评估结果为选择边缘增强和 / 或平滑滤波操作提供了图像内容,

在一具体实施例中,触摸感应器 124 检测一个或多个触摸输入后,触摸处理器 128 分析触摸输入,从而识别以触摸输入为代表的的一个或多个指令。计算机辅助测量处理器 132 在触摸处理器 128 输出的基础上进行初步测量,然后指示图像处理器 126 显示测量结果以及用于计算测量结果的参数。如果用户根据参数的视觉反馈和测量结果确定测量是可接受的,那么用户可以提供触摸输入,进而接受测量。在一些具体实施例中,如果用户没有提供触摸输入拒绝接受测量,那么测量将会被接受。若用户观察认为视觉反馈是不精确的,其可以利用基于触摸屏的指令改善测量过程。这种改善可以是局部的也可以是整体的。例如,若用户想要修改边界角落,则用户界面将允许用户利用手指或光笔型打字工具触摸触摸屏显示器 102 重新调整边界线。例如,用户界面允许用户使用两根手指触摸触摸屏显示器 102 并缩短或拉大两手指触摸点之间的距离,从而缩减或扩大封闭边界的大小。例如,用户可在用户界面上触摸触摸屏显示器 102 上的边界,并移动触摸点调整胎头的边界。

[0096] 在一具体实施例中,触摸感应器 124 根据用户在触摸屏显示器 102 上的触摸生成触摸信号之后,触摸处理器 128 分析触摸信号,识别与触摸信号对应的一个或多个输入指令。计算机辅助测量处理器 132 根据一个或多个输入指令自动进行测量,然后指示图像处

理器 126 显示自动测量结果。例如,如果检测到用户触摸触摸屏显示器 102 的超声区域 112 中物体的某个地方,计算机辅助测量处理器 132 则分析超声图像 112 以自动检测其中物体的边界,并测量由边界定义的物体的直径、周长和 / 或面积。这一物体可以是心室、胎头、膀胱、胆囊或其他身体器官和病变。检测到的边界显示在超声图像 112 中,提供边界视觉反馈,视觉反应用做计算测量结果的参数。根据边界视觉反馈和超声图像中突出物体之间的校准目测,用户可通过触摸屏上触摸手势决定接受或拒绝测量结果。用户在用户界面上可触摸边界视觉反馈,并移动触摸点调整边界。同时,用户也可以划定感兴趣区域 114,从而限制边界检测操作,或表明初步预估边界。计算机辅助测量处理器 132 根据用户通过触摸触摸屏显示器 102 划定的感兴趣区域 114 测量所需参数。例如,按照上述方法可测量动脉内膜中层厚度(IMT)。

[0097] 在一具体实施例中,触摸感应器 124 根据用户在触摸屏显示器 102 上的触摸生成触摸信号之后,触摸处理器 128 分析触摸信号,识别与触摸信号对应的一个或多个输入指令。计算机辅助诊断处理器 134 根据一个或多个输入指令自动进行诊断,然后显示结果。例如,计算机辅助诊断处理器 134 检测身体器官中的病变,并根据病变特点和系统中的疾病知识库显示相关诊断信息。病变特点包括大小、形状、方位、边界平滑度、对比度和声影。诊断信息有信心表明检测到的病变属于肿瘤。计算机辅助诊断处理器 134 指示图像处理器 126 显示几何元素,解释大小、形状、方位等特点,使用这些特点进行诊断,便于用户进行目测判定。

[0098] 在一具体实施例中,触摸感应器 124 根据用户在触摸屏显示器 102 上的触摸生成触摸信号之后,触摸处理器 128 分析触摸信号,识别与触摸信号对应的一个或多个输入指令。计算机辅助诊断处理器 134 根据一个或多个输入指令以人机互动方式诊断用户输入。例如,计算机辅助诊断处理器 134 显示病变分段并显示一些触摸屏上的诊断数据和信息,便于用户判断是否满意诊断结果,如果不满意,用户可以调整计算机辅助诊断演算法则,使用触摸屏输入新的指令,然后重新进行诊断。例如,用于诊断的参数的视觉反馈可覆盖在超声图像 112 上,用户可根据用于诊断的参数视觉反馈和触摸屏显示器 102 上的底层超声图像 112 之间的校准位置、形状、方位、大小等确定经计算机辅助诊断处理器 134 识别的诊断是否是可接受的,如果用户目视检测到是不对准的,则用户可以在用户界面上进行触摸输入以调整参数,帮助计算机辅助诊断处理器 134 改进诊断。

[0099] 在一具体实施例中,触摸感应器 124 根据用户在触摸屏显示器 102 上的触摸生成触摸信号之后,触摸处理器 128 分析触摸信号,识别与触摸信号对应的一个或多个输入指令。计算机辅助测量处理器 132 根据一个或多个输入指令进行初始测量并指示图像处理器 126 显示测量结果以及用于测量的参数视觉反馈。视觉反馈覆盖于超声图像上,便于用户检查用于计算的参数质量。如果决定不接受测量结果,那么用户可以通过触摸输入调整参数改善测量步骤,如果决定接受通过触摸屏显示器 102 上的触摸输入显示的测量结果,那么计算机辅助诊断处理器 134 继续进行诊断。根据用于接受计算机辅助测量处理器 132 的测量结果的触摸输入,计算机辅助诊断处理器 134 自动或以人机互动方式进行操作。当处于人机互动模式时,计算机辅助诊断处理器 134 利用计算机辅助测量处理器 132 中的测量结果和用户触摸屏显示器 102 上的触摸输入进行诊断。

[0100] 通过以上所述,触摸屏用户界面和计算机辅助测量处理器相结合,因而可在超声

成像系统 100 上更直观地进行测量。进一步地,在人机互动模式中使用计算机辅助诊断处理器可克服纯计算机辅助诊断处理器和手动诊断的局限性。两者相结合可提高诊断准确性和提供直观的用户体验。

[0101] 图 5 示出的是本发明一具体实施例中进行计算机辅助测量或计算机辅助诊断的方法。如图 5 所示,在超声成像系统 100 进入计算机辅助测量和诊断模式后(如通过选择菜单选项或触摸屏显示器 102 上超声图像 112 中的触摸手势进入),触摸处理器 128 确定 204 现有触摸输入是否为计算机辅助测量命令。

[0102] 如果确定 204 是计算机辅助测量命令,计算机辅助测量处理器 132 则进行 206 初始测量。通过图像处理器 126,在超声图像 112 中显示初始测量结果以及用于计算初始测量结果的参数,如点、线、曲线、面积等。

[0103] 如果用户拒绝或不接受测量结果,触摸处理器 128 则接受 206 和处理触摸输入以改进测量结果 206,否则超声成像系统 100 将储存 220 和显示被用户接受的测量结果。

[0104] 如果确定 204 现有触摸输入是计算机辅助诊断命令,触摸处理器 128 则进一步确定 212 计算机辅助诊断处理器 134 是否处于自动或人机互动运行模式中。

[0105] 如果确定 212 计算机辅助诊断处理器 134 处于自动运行模式中,则计算机辅助诊断处理器 134 进行自动计算机辅助诊断,并指示图像处理器 126 显示 220 诊断结果,不考虑自动计算机辅助诊断起点和结果显示之间的触摸输入。

[0106] 如果确定 212 计算机辅助诊断处理器 134 处于人机互动运行模式中,则计算机辅助诊断处理器 134 以人机互动方式进行计算机辅助诊断,其中根据自动计算机辅助诊断起点和结果显示之间至少一个用户触摸,计算机辅助诊断处理器 134 接收触摸处理器 128 中至少一个输入。通过图像处理器 126,在超声图像 112 中显示初始诊断结果以及用于计算初始诊断结果的参数,如点、线、曲线、面积等。触摸处理器 134 确定接收到的触摸输入是否用于接受计算机辅助诊断结果,如果确定 218 不用于接受计算机辅助诊断结果,触摸处理器 128 将进一步处理触摸输入以为计算机辅助诊断处理器 134 调整参数,进而改进诊断结果。

[0107] 如果确定 218 是用于接受计算机辅助诊断结果,则保存 220 诊断结果。

[0108] 图 6 示出的是本发明又一具体实施例中进行计算机辅助测量和计算机辅助诊断的方法。如图 6 所示,在超声成像系统 100 进入计算机辅助测量和诊断模式后(如通过选择菜单选项或触摸屏显示器 102 上超声图像 112 中的触摸手势进入),触摸处理器 128 指示计算机辅助测量处理器 132 进行一次或多次测量 234。然后触摸处理器 128 确定接收到的触摸输入是否为计算机辅助诊断指令,如果不是,触摸处理器 128 将接收和处理触摸输入以为计算机辅助测量处理器 132 调整计算机辅助测量参数,进而进行一次或多次测量 234。

[0109] 如果确定 236 接收到的触摸输入是计算机辅助诊断指令,计算机辅助诊断处理器 134 将在人机互动模式下进行计算机辅助诊断。继使用一组参数进行诊断后,触摸处理器 128 确定 242 所接收的触摸输入是否用于接受计算机辅助诊断结果,如果不是,触摸处理器 128 将接收 244 和处理触摸输入以为计算机辅助诊断处理器 134 调整计算机辅助诊断参数,进而在人机互动模式下进行 240 计算机辅助诊断。

[0110] 在一具体实施例中,一个或多个输入装置,如鼠标、键盘、开关和语音识别系统等,可与触摸屏显示器 102 相结合共同接收与本发明中至少一些输入参数对应的输入信号。例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标或语音识别系统等的输入信号确定是否 204

接受或拒绝测量结果例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标或语音识别系统等的输入信号确定是否接受 218 计算机辅助诊断结果。例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标和 / 或语音识别系统等的输入信号确定现有命令是否 204 为计算机辅助测量指令。例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标和 / 或语音识别系统等的输入信号确定现有命令是否 212 为自动或人机互动运行模式下的计算机辅助诊断指令例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标和 / 或语音识别系统等的输入信号确定现有输入是否 236 为计算机辅助测量指令。例如,可根据触摸输入,即来源于开关、键盘、鼠标和 / 或语音识别系统等的输入信号确定所接收的输入是否 242 接受计算机辅助诊断结果。在一具体实施例中,两个或两个以上输入装置中的输入用于表示启动命令的信号或代表输入参数。本发明中的一些输入命令或参数可根据一个或多个输入装置中的输入信号预定模式进行检测或判定。一个或多个输入装置包括触摸屏显示器 102、鼠标、键盘、开关、语音识别系统、轨迹球、触摸板和操纵杆等在一具体实施例中,至少一些触摸输入与一个或多个其他装置中的输入信号相连接。在一具体实施例中,至少一些触摸输入可用输入装置中而非触摸屏显示器 102 中的输入代替在一具体实施例中,超声成像系统 100 包括一个或多个这样而非其他的输入装置。一些命令和 / 或输入参数建立在一个或多个输入装置之上,而不用触摸屏显示器 102。因而,本发明并不局限于仅仅接收触摸屏显示器 102 中的输入。

[0111] 在一具体实施例中,从触摸屏显示器 102 上显示装置 122 中显示超声图像 112 的区域中接收至少上述触摸输入的一部分,触摸输入与计算机辅助测量和诊断处理器 132、134 操作相联系。

[0112] 在一具体实施例中,从超声图像 112 以外显示图形用户界面元素的区域内接收至少触摸输入的一部分,图形用户界面元素和超声图像 112 是分开的。

[0113] 在一具体实施例中,从以部分透明方式覆盖于超声图像 112 的一个或多个图形用户界面元素处接收至少触摸输入的一部分。

[0114] 在一具体实施例中,至少触摸输入的一部分识别超声图像 112 内的感兴趣区域 114。

[0115] 在一具体实施例中,运用独立的硬件运行图像处理器 126、触摸处理器 128 和计算机辅助诊断处理器 134。例如,可使用专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)运行图像处理器 126、触摸处理器 128、计算机辅助测量处理器 132 和 / 或计算机辅助诊断处理器 134。可选地,可使用由固件和 / 或软件控制的专用微处理器运行图像处理器 126、触摸处理器 128、计算机辅助测量处理器 132 和 / 或计算机辅助诊断处理器 134。在一具体实施例中,图像处理器 126、触摸处理器 128、计算机辅助测量处理器 132 和计算机辅助诊断处理器 134 可共享一个或多个微处理器。

[0116] 因此,至少本发明的一个具体实施例中设有配置触摸屏用户界面的超声成像系统,至少解决了常规配有触摸屏的医学超声成像系统的一个局限性和 / 或问题。

[0117] 本发明一具体实施例中的超声成像系统包括超声换能器 104、触摸屏显示器 102、波束合成器 108、数据处理单元(如数据处理器 106)以及连接部件的电路。

[0118] 在一具体实施例中,配有数据处理单元进行信号处理、图像处理 and 输入 / 输出处理。

[0119] 在一具体实施例中,输入 / 输出处理包括从触摸屏显示器中的图像区域接收触摸

输入和使用触摸屏显示器 102 中超声图像 112 的图像信息生成与触摸输入对应的正确的命令或指令。

[0120] 在一具体实施例中,处理和分析从图像区域接收的触摸输入,从而确定用户所期望的指令。根据用户确定的指令,进行图像分析以便从触摸屏显示器 102 中图像区域的图像局部区域或整个超声图像 112 中获得图像信息。然后在此基础上生成一个或多个命令执行成像任务,从而处理变动的或固定的超声图像 112。

[0121] 在一具体实施例中,执行根据触摸输入和所获图像信息确定的命令,在用户触摸输入识别的局部区域 114 中进行局部图像处理。可选地,执行对整个超声图像进行全面图像处理的命令。

[0122] 在一具体实施例中,可以预定义或预选择一个局部区域。在一具体实施例中,用户通过触摸输入定义或选择局部区域 114。在一具体实施例中,局部区域是指用户所触摸的地方(如用多个手指同时触摸不同的点,用一根手指循序触摸一组离散点,或在触摸屏上滑动一根或多个手指),局部区域中的图像属于触摸屏显示器 102 中超声图像 112 的一部分。

[0123] 把图像处理限制在局部区域可减轻数据处理单元的处理负荷,并且可以改善响应时间。因此,用户通过触摸输入进行输入,因而可实时提供图像处理结果。例如,当整个图像为 500×600 像素,局部图像为 20×30 像素时,处理局部图像所用的时间大大少于处理整个图像所用的时间。

[0124] 在一具体实施例中,与所确定指令相关联的图像处理操作包括成像参数调整、缩放大小、翻译、测量、编辑、删除以及复制。成像参数调整是局部的亦或是整体的。

[0125] 在一具体实施例中,局部图像处理操作应用于在预定义区域(如触摸屏中的图像区域或触摸屏中的图像区域一部分)显示的部分图像,而整体图像处理操作应用于整个超声图像,其中超声图像的一部分位于预定义区域范围外。

[0126] 在一具体实施例中,可通过所确定的指令调整的成像参数包括空间分辨率、时间分辨率、对比度、动态范围、焦点、显示深度、增益、时间增益控制(TGC)以及脉冲重复频率(PRF)等

在一具体实施例中,配置数据处理单元检测方向、速度、位置、压力、用户操作顺序以及多个触摸输入的结合。所检测的方向、速度、位置、压力、用户操作顺序以及多个触摸输入的结合用于确定用户所期望的指令。

[0127] 在一具体实施例中,图像信息及其属性可根据用户所期望的指令进行显示,包括统计数据,如平均亮度、噪音水平、不同组织纹理、组织运动和边界等。

[0128] 在一具体实施例中,配置数据处理单元检测触摸屏中的输入信号,分析输入信号以确定用户所期望的指令,根据确定的用户指令处理和分析所显示的超声图像,以及根据输入指令和图像分析结果在触摸屏上进行输出。

[0129] 在一具体实施例中,不仅触摸屏的控制区域,而且其图像区域也可以生成用户触摸输入。

[0130] 在一具体实施例中,处理并分析超声图像的属性,然后与触摸屏中的用户输入指令相结合生成正确的命令,如执行最优命令完成特定任务,比如图像增强等。例如,在一具体实施例中,确定局部图像亮度,用以生成增益调整命令,根据从触摸屏显示器图像区域中接收的触摸输入处理超声图像的局部区域。

[0131] 在一具体实施例中,根据所确定的用户指令和局部图像属性进行局部图像处理,并进行优化。

[0132] 在一具体实施例中,触摸屏操作是可重构的,用户可以改变或重新定义一些或所有的预定义触摸屏操作。例如,从左向右的移动可重新定义为增加亮度,替代默认的向前重播。

[0133] 在一具体实施例中,接收到触摸屏显示器 102 的重构触摸输入的要求后,触摸处理器 128 开始分析并识别用户训练做出的触摸输入。使用训练输入确定参数,识别后续用来表示与重设的指令或命令对应的用户需求的触摸输入。因此,根据训练结果,对于与触摸手势对应的指令或命令的触摸识别进行重新设置。

[0134] 在一具体实施例中,例如在默认设置中,用指尖按压图像上的点一段时间,如两秒钟,即可向指尖的最近位置发送焦点。可重新设置同样的操作来完成一个不同的任务,如绘制与感兴趣区域 114 对应的预定义大小的方框。

[0135] 根据以上所述,触摸屏输入处理超声成像系统。但是,触摸屏图像处理技术也可用于其它类型的成像系统和图像显示系统,如计算机轴向断层成像系统(CAT 或 CT)、磁共振成像(MRI)系统以及光声成像系统等。

[0136] 在上述说明书中结合了特定具体实施例对本发明进行了描述。显而易见,在不脱离以下所述权利要求中规定的精神和范围的情况下,可以对本发明进行各种修改。相应地,说明书和附图都被认为是说明性的而非局限性的。

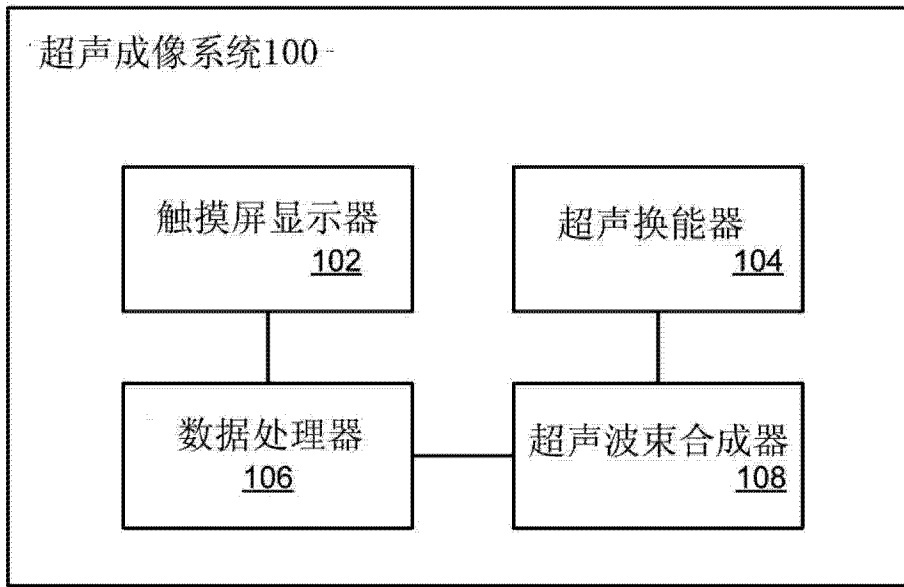


图 1

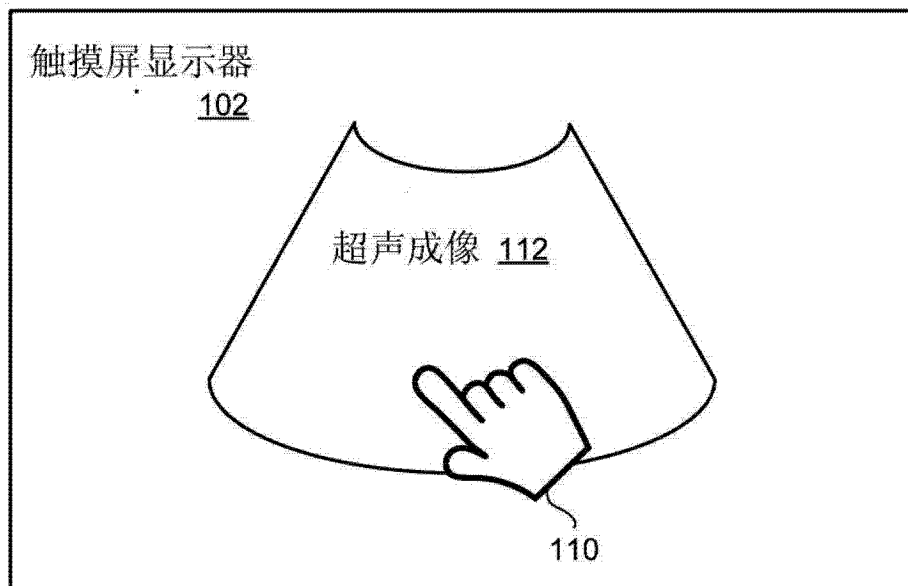


图 2

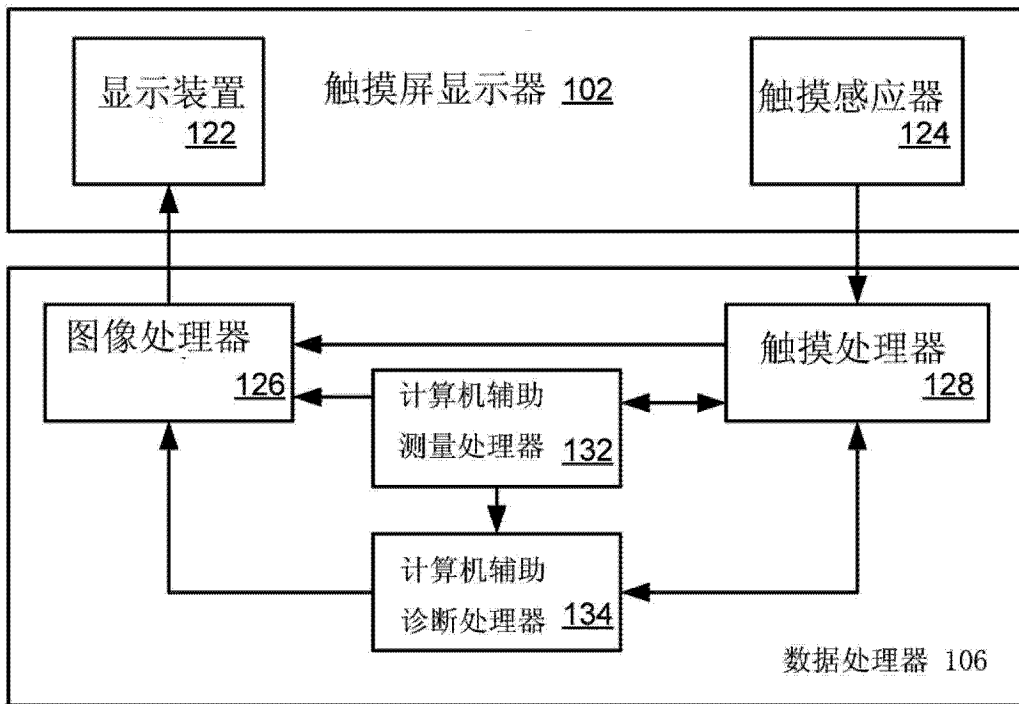


图 3

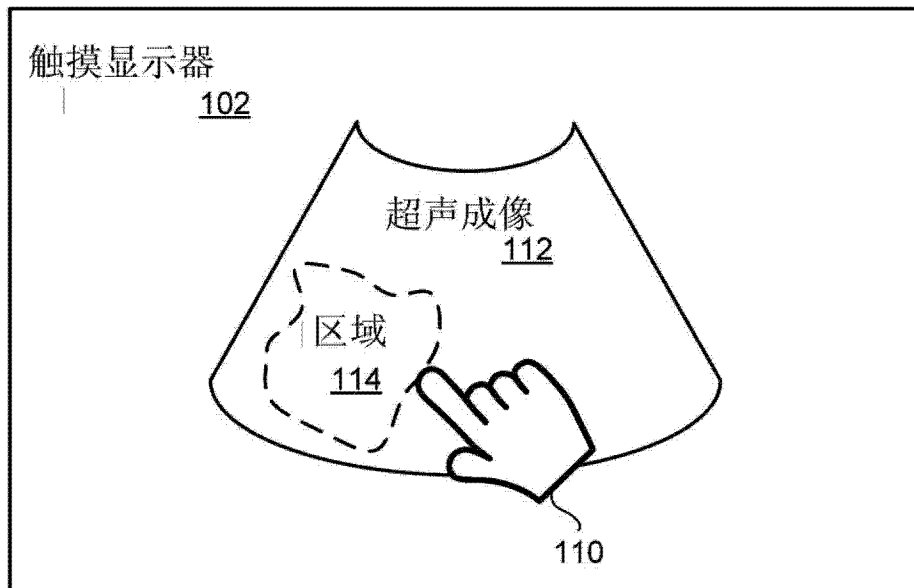


图 4

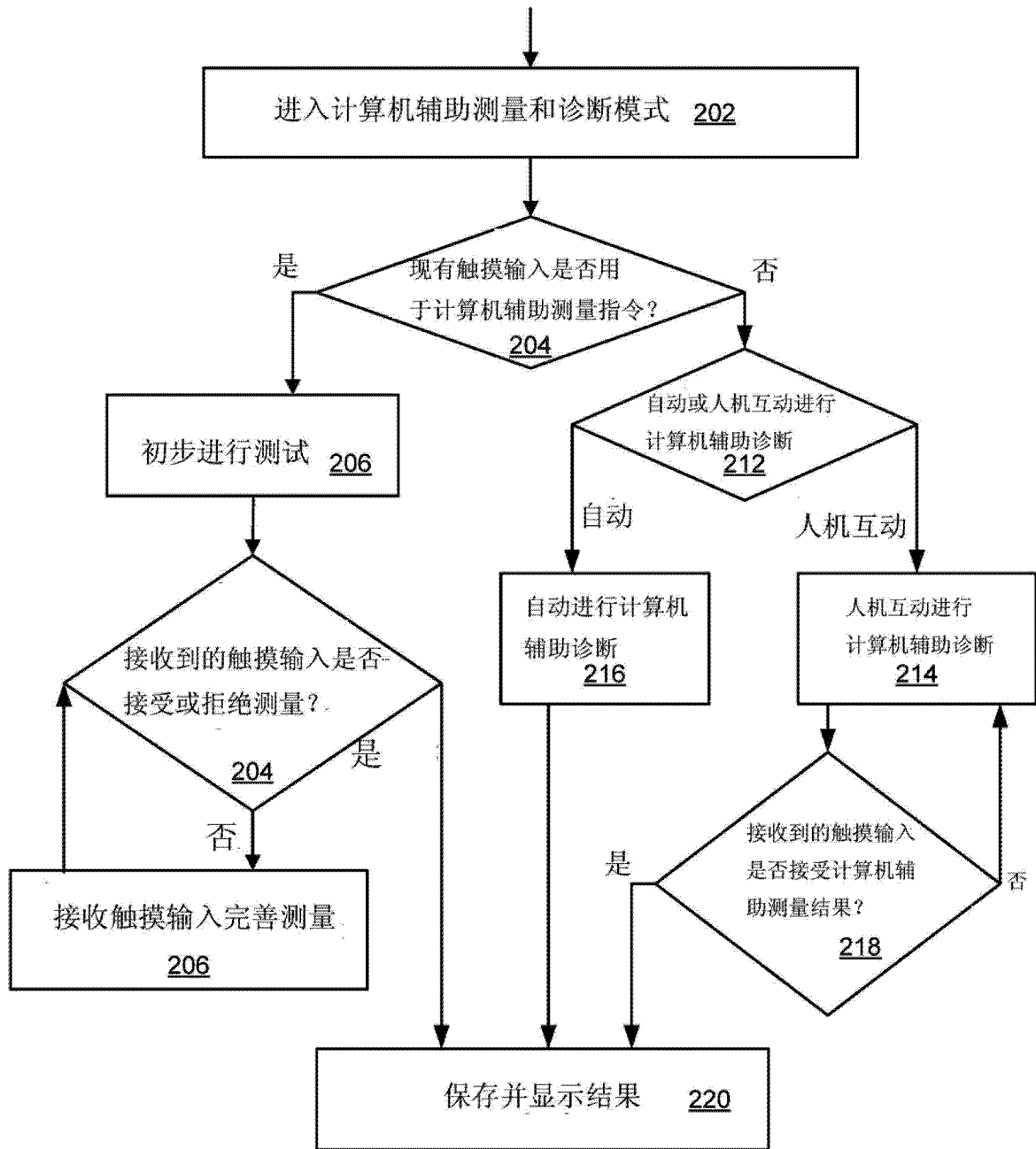


图 5

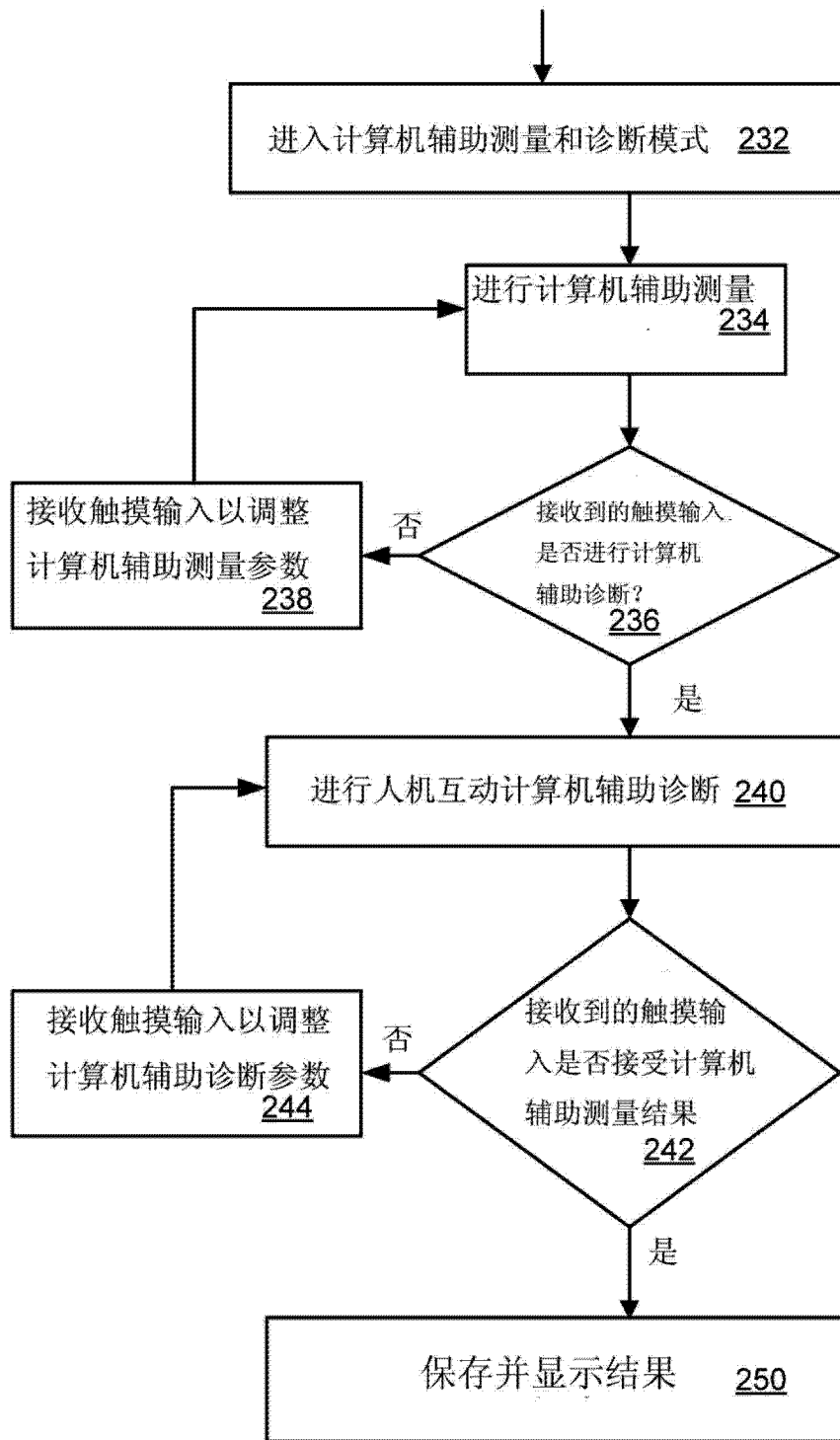


图 6