

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580034858.9

[51] Int. Cl.
G06F 3/033 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)
G06F 3/048 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 9 月 19 日

[11] 公开号 CN 101040245A

[22] 申请日 2005.9.22
[21] 申请号 200580034858.9
[30] 优先权
[32] 2004.10.12 [33] US [31] 60/618,011
[86] 国际申请 PCT/IB2005/053142 2005.9.22
[87] 国际公布 WO2006/040697 英 2006.4.20
[85] 进入国家阶段日期 2007.4.12
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 M·D·波兰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 李静岚 王忠忠

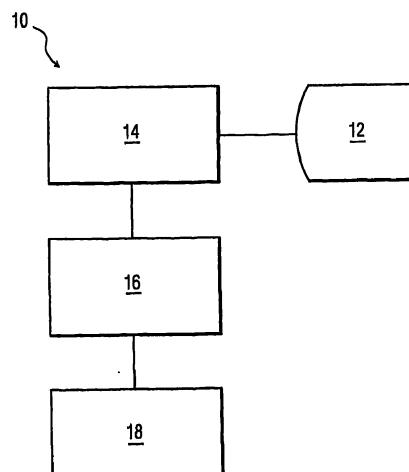
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

超声触摸屏用户界面及显示器

[57] 摘要

用于提供对超声成像系统(10)的设备功能的用户控制的用户界面包括:触摸屏(18)和定义于其上且与超声图像同时显示的激活区(22, 24, 26)。每个激活区(22, 24, 26)具有与超声图像的处理有关的唯一指定功能,该功能的指示显示在激活区(22, 24, 26)上。处理器(16)与触摸屏(18)耦合用于检测激活区(22, 24, 26)上的触摸且在每个激活区(22, 24, 26)被触摸时执行与其相关联的功能。用这种方式,通过将每个控制的功能指定给激活区(22, 24, 26),可以将所有的 UI 控制实现为虚拟控制,使得用户可以简单地触摸激活区并实现想要的控制的效果。



1. 一种用户界面，用于在超声成像系统中对该成像系统的设备功能提供用户控制，包括：

触摸屏（18）；

分段激活区（30，42），定义在所述触摸屏（18）上，所述分段激活区（30，42）包括多个激活区（32，44），其中所述多个激活区（32，44）中的每一个均具有与该成像系统有关的唯一指定功能，所述功能的指示显示在所述激活区（32，44）上；以及

处理器（16），其与所述触摸屏（18）耦合，用于检测定义在所述触摸屏（18）上的所述激活区（32，44）上的触摸，并且在所述激活区（32，44）中的每一个被触摸时执行与其相关联的功能。

2. 根据权利要求1所述的用户界面，其中所述多个激活区（32，44）设置成彼此相关，使得所述多个激活区（32，44）的中心点与所述触摸屏（18）上的公共点等距，所述多个激活区（32，44）设置成围绕所述公共点的环。

3. 根据权利要求1所述的用户界面，其中所述分段激活区（30）是圆形的并且所述多个激活区中的每一个（32）的形式为扇形的至少一部分，并且所述多个激活区（32）基本上占据所述分段激活区（30）的整个空间。

4. 根据权利要求1所述的用户界面，其中所述分段激活区（42）是多边形且所述多个激活区中每一个（44）的形式为多边形的至少一部分，并且所述多个激活区（44）基本上占据所述分段激活区（42）的整个空间。

5. 根据权利要求1所述的用户界面，其中与所述多个激活区（32，44）中的至少一个相关联的功能是显示多个附加激活区（36，38，48）的子菜单（34，46），所述附加激活区（36，48）的每一个具有扇形的一部分的形式以及与成像系统有关的唯一指定功能，所述功能的指示显示在所述附加激活区（36，48）上。

6. 根据权利要求5所述的用户界面，其中所述分段激活区（30）基本上是圆形的，所述附加激活区（36，38）设置成与所述多个激活区（32）中的所述至少一个的外表面相邻，使得所述附加激活区（36，38）具有与所述分段激活区（30）的中心等距的中心点。

7. 根据权利要求 5 所述的用户界面, 其中所述分段激活区 (42) 是多边形, 所述附加激活区 (48) 围绕公共点设置, 使得所述附加激活区 (48) 具有与所述公共点等距的中心点, 并且所述附加激活区 (48) 其中之一与所述多个激活区 (44) 中的所述至少一个的外表面相邻。

8. 根据权利要求 1 所述的用户界面, 还包括定义在所述触摸屏 (18) 上的附加激活区 (24), 当其被触摸时, 使所述分段激活区 (30) 出现在所述触摸屏 (18) 上, 并且所述分段激活区 (30) 的中心在所述附加激活区 (24) 上的被触摸位置处, 所述分段激活区 (30) 与所述附加激活区 (24) 相关。

9. 一种用户界面, 用于在超声成像系统中对该成像系统的设备功能提供用户控制, 包括:

触摸屏 (18);

定义在所述触摸屏 (18) 上的第一激活区 (24), 当其被触摸时, 使多个相关的第二激活区 (32) 出现在所述触摸屏 (18) 上, 每个所述第二激活区 (32) 具有与该成像系统有关的唯一指定功能, 所述功能的指示显示在所述第二激活区 (32) 上; 以及

处理器 (16), 其与所述触摸屏 (18) 耦合, 用于检测定义在所述触摸屏 (18) 上的所述第一和第二激活区 (24, 32) 上的触摸, 并且在所述第一和第二激活区 (24, 32) 中的每一个被触摸时执行与其相关联的功能。

10. 根据权利要求 9 所述的用户界面, 其中所述第二激活区 (32) 设置成单个分段激活区 (30)。

11. 根据权利要求 9 所述的用户界面, 其中所述第二激活区 (32) 包括: 具有指轮形状的激活区 (26), 用于调节功能值; 以及激活区 (28), 提供功能值的读出。

12. 一种用户界面, 用于在超声成像系统中对该成像系统的设备功能提供用户控制, 包括:

触摸屏 (18);

激活区 (22, 26, 40), 定义在所述触摸屏 (18) 上, 所述激活区 (22, 26, 40) 具有指定参数或者与该成像系统有关的参数分布图, 所述参数或分布图的指示显示在所述激活区 (22, 26, 40) 上; 以及

处理器 (16), 其与所述触摸屏 (18) 耦合, 用于检测所述激活

区(22, 26, 40)上的滑动触摸, 以及基于该滑动触摸调节所述参数或分布图。

13. 根据权利要求12所述的用户界面, 其中所述激活区(26)具有指轮的外形, 用于调节所述指定参数, 并且所述处理器(16)设置成检测所述激活区(26)上滑动触摸的方向。

14. 根据权利要求13所述用户界面, 还包括与所述激活区(26)相关联地设置的数值读出(28), 以显示所述指定参数的值。

15. 根据权利要求12所述用户界面, 其中所述处理器(16)设置成显示参数的初始分布图, 基于所述滑动触摸调节该指定分布图, 并显示被调节的分布图。

16. 一种超声成像系统(10), 包括:

超声扫描器(12);

触摸屏(18);

处理器(16), 其与所述超声扫描器和所述触摸屏(18)耦合, 并且设置成在所述触摸屏(18)上显示实时三维超声图像; 以及

多个激活区(22, 26), 定义在所述触摸屏(18)上, 所述激活区(22, 26)中的每一个具有与三维图像处理有关的唯一指定功能, 所述功能的指示显示在所述激活区(22, 26)上, 所述处理器(16)设置成检测所述激活区(22, 26)的触摸并且当所述激活区(22, 26)中的每一个被触摸时执行与其相关联的功能。

17. 根据权利要求16的系统, 其中所述处理器(16)设置成将三维超声图像显示为在它们的真实空间位置上相对于彼此取向的多个平面。

18. 根据权利要求16的系统, 其中所述激活区其中之一设置成使所显示的超声图像能够垂直/水平平移。

19. 根据权利要求16的系统, 其中所述激活区其中之一设置成使所显示的超声图像能够旋转。

20. 一种用户界面, 用于在超声成像系统中对该成像系统的设备功能提供用户控制, 包括:

触摸屏(18);

定义在所述触摸屏(18)上的多个激活区(22); 以及

与所述触摸屏(18)耦合的处理器, 用于根据该成像系统的操作

模式向所述激活区(22)中的每一个指定与该成像系统有关的唯一功能,使得所述激活区(22)的每一个具有可变指定的功能,所述功能的指示显示在所述激活区(22)上,所述处理器(16)检测定义在所述触摸屏(18)上的所述激活区(22)上的触摸,并且当所述激活区(22)中的每一个被触摸时执行与其相关联的功能。

21. 一种用于提供对超声成像系统的设备功能的用户控制的方法,包括:

在触摸屏(18)上显示超声图像;

在显示超声图像的同时,在触摸屏(18)上定义多个激活区(22, 24, 26),激活区(22, 24, 26)的每一个具有与超声图像处理有关的唯一指定功能,该功能的指示显示在所述激活区(22, 24, 26)上;

对激活区(22, 24, 26)进行定位,以使对超声图像的同时显示的干扰最小化;

检测激活区(22, 24, 26)其中之一何时被触摸;以及

执行与所触摸的激活区(22, 24, 26)相关联的功能,以改变所显示的超声图像。

22. 根据权利要求21所述的方法,还包括基于对指定给激活区(22, 24, 26)的功能的需要或者基于用户的激活,来控制激活区(22, 24, 26)的出现和消失。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中定位步骤包括沿触摸屏(18)的视场(20)的左侧或右侧设置所有的激活区(22, 24, 26)。

24. 根据权利要求21所述的方法,还包括根据成像系统的操作模式,向激活区(22, 24, 26)指定可变的功能和指示。

25. 根据权利要求21所述的方法,其中定义步骤包括将至少一个激活区定义为分段激活区(30),该分段激活区(30)包括多个不同的激活区(32),其中每个激活区都具有扇形的至少一部分的形式以及与该成像系统有关的唯一指定功能,所述功能的指示显示在该激活区(32)上。

26. 根据权利要求21所述的方法,其中指定给激活区(24)其中之一的功能是显示多个附加激活区(32)的子菜单(30),还包括使该子菜单(30)的显示以由用户所触摸的激活区(24)上的位置为中心,从而使得附加激活区(32)的每一个都与该触摸点等距。

27. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中指定给至少一个激活区 (22, 26, 50) 的功能是提供在多个方向上对参数或参数分布图的调节, 还包括检测在所述至少一个激活区 (22, 26, 50) 上的滑动触摸以及基于该滑动触摸调节该参数。

28. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中显示实时三维超声图像, 所述激活区 (22) 被指定与三维图像的处理有关的功能。

29. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中指定给至少一个激活区 (26) 的功能是提供对参数的调节, 还包括在所述至少一个激活区 (26) 被触摸的同时显示参数的数值读出 (28), 以及一旦所述至少一个激活区 (26) 的触摸已停止就从触摸屏 (18) 去除该数值读出 (28)。

30. 根据权利要求 21 所述的方法, 还包括从第一模式到第二模式选择性地切换触摸屏 (18) 的视场 (20), 在该第一模式中整个视场由超声图像占据, 在该第二模式中激活区 (22, 24, 26, 32) 显示在视场中。

31. 根据权利要求 21 所述的方法, 还包括在所显示的超声图像上以半透明的方式显示激活区 (22, 24, 26, 32) 的步骤。

32. 根据权利要求 21 所述的方法, 还包括定义用于文本输入的激活区, 以及将在该激活区上手写的文本转换成与超声图像相关联地存储的数据。

超声触摸屏用户界面及显示器

本发明通常涉及医学诊断成像系统，例如超声成像系统，尤其涉及用于这种系统的触摸屏用户界面。

如今在市场上可购买到小型的、便携式超声成像系统，包括标明 GE Logiq Book 和 Sonosite Titan 的系统。中端超声系统包括 Philips Envisor。这两类超声系统通常都包括“硬”用户界面 (UI)，该“硬”用户界面 (UI) 包括键盘、按钮、滑块电位计 (slider potentiometer)、旋钮、开关、跟踪球 (trackball) 等形式的物理键。这些硬 UI 部件的大部分专用于与超声系统的使用有关的特定控制功能，且相应地被标记。

另外，在一些较大的超声系统上，一个或多个电致发光 (EL) 平板显示器已被用来呈现“软”UI，该“软”UI 一般包括在触摸屏上的可变的虚拟键。

软硬 UI 部件都是与正在显示所产生的超声图像的超声系统的主显示器分开的。因此主显示器显示超声图像及关于这些图像的其它文本的或图形的信息，如 ECG 轨迹、功率水平等，但不允许直接用户交互，即用户仅可以观看正在显示的图像但不能经该主显示器与它们交互。更确切地，用户必须求助于硬 UI 部件以改变超声图像的参数。

现有超声系统 (包括与主显示器分离的硬 UI 和软 UI 部件，如键盘与 EL 平板显示器) 存在的一些问题是分离部件的附加成本、复杂性、功耗、重量以及维护。因此期望将硬 UI 和软 UI 部件都结合到主显示器中，从而消除它们的物理实现，由此避免制造和维护这种分离的 UI 部件。

EP 1239396 描述了软硬部件结合到触摸屏显示器中的医学成像设备用的用户界面。该用户界面包括其上显示超声图像的监视器、该监视器前面的触摸屏、以及在监视器屏幕上定义的激活区和弹出菜单。每个激活区与成像系统的特定控制功能 (如模式选择、穿透深度增加或减少、缩放、亮度调节、对比度调节等) 相关联，从而通过触摸在

监视器屏幕上定义的激活区上的触摸屏，执行相关联的功能。

US 2004/0138569 描述了用于超声系统的图形用户界面，其中显示屏具有图像区和单独的控制区，在控制区上定义了控制功能，一个控制功能在一个单独的区域中。这些控制功可经由触摸屏访问。

US 6575908 描述了具有用户界面的超声系统，该用户界面包括硬 UI 部件（即 D 控制器）以及触摸屏。

现有技术的用户界面存在的一个问题是它们没有优化激活区的呈现。它们也不能实现三维图像处理。

本发明的一个目的是提供一种用于超声成像系统的新的改进的用户界面，其中控制功能实现为屏上虚拟设备。

本发明的另一目的是提供一种用于超声成像系统的用户界面，其中控制功能由触摸屏上的激活区代表，该触摸屏具有最佳表现，即方便用户能够很容易地选择每个激活区和/或与超声图像同时显示激活区，同时最小化对图像和相关联图形的干扰。

为了实现这些目的及其它目的，根据本发明的用于提供对超声成像系统的设备功能的用户控制的用户界面包括：触摸屏，其上显示超声图像；以及多个激活区，与超声图像的显示同时地选择性显示在触摸屏上。每个激活区具有与超声图像处理有关的唯一指定功能，该功能的指示显示在该激活区上。处理器与触摸屏耦合，用于检测激活区上的触摸并在被触摸时执行与各激活区相关联的功能。用这种方式，通过将各控制功能指定给激活区使得用户能够简单地触摸该激活区并实现想要的控制，可以将所有的 UI 控制实现为虚拟控制。被指定的功能可以是与调整超声图像的生成、处理或显示有关的参数，如，增益、补偿、深度、聚焦、缩放、或附加激活区的显示（如提供另外的可用功能供选择的弹出菜单的显示）。

激活区之一可以是包括多个激活区的分段激活区，该多个激活区排列成紧密环（或其一部分）使得每个激活区的中心与一个公共点等距，该公共点可以是该分段激活区的中心。例如，在一个实施例中，激活区被定义在触摸屏上且当其被触摸时，使得显示具有多个附加激活区的饼状菜单。该饼状菜单是圆形的且每个附加激活区具有扇形形状。该饼状菜单以用户所触摸的激活区上的一位置为中心使得每个附

加激活区与该触摸点等距。这使用户选择附加激活区中之一所需的手指或指示笔的运动最小化。代替圆形饼状菜单，可以显示多边形菜单，其中每个附加激活区具有梯形或三角形的形状。

各单独激活区的功能可以是在一个以上的方向上调整参数，即增加或减小增益、缩放、深度等，由此以避免对单个参数需要显示两个或更多的激活区，如一个激活区用于增益增加，另一个激活区用于增益减小。为了在想要的方向上实现参数调整，用户以滑动触摸的形式（如向上或向下）在想要的变化方向上扫过激活区，并且处理器检测该滑动触摸，确定其方向，然后在滑动触摸的方向上调整该参数。这样的激活区可以具有指轮的形式，以给用户提可识别的控制。数值读出可以与该激活区相关联地显示以在调整该参数的同时显示该参数值。另外，激活区或该激活区内的指示可以改变形状以与滑动触摸所描画的形状相符合。

在一个实施例中，参数的分布图（profile）通过触摸激活区可调整，该激活区通过响应用户触摸的轨迹在触摸屏上描画轮廓来响应用户触摸。该轮廓代表控制分布图，即根据所描画的轮廓的形状而变化的一系列控制值。该控制分布图由系统用以驱动在扫描线期间随着某个参数（如时间）而变化的控制功能。例如，TGC（时间增益补偿）分布图可以由用户描画的 TGC 轮廓确定。该激活区显示有初始的、现有的分布图。用户在该激活区中随后的触摸和描画运动修改该分布图，然后该被修改的分布图被显示给用户查看并有可能进一步的调节。这些修改可以是强烈的，例如，单个手势运动代替现有的轮廓，或者它们可以是渐进的，例如每个手势动作将该分布图移动到前一轮廓与由该手势动作所产生的新轮廓之间的中间位置。

这些激活区可以设置有因成像系统的不同操作模式而变化的指定功能。因此处理器将根据成像系统的操作模式对每个激活区分配与成像系统有关的功能。当操作模式变化时，激活区的功能以及它们的标签、形状、颜色、以及透明度都将变化。例如，用作按钮的激活区可以利用其轮廓形状以及在该区中所显示的图形表明其功能，而根本没有任何文本标签。半透明可以用于激活区相互覆盖或者覆盖在下面的超声图像上以使显示区域消耗最小化。

该用户界面也可以设计成用手写识别算法处理由手指、指示笔等

在触摸屏上描画或勾画的手写文本，该手写识别算法将触摸屏上的触摸转换成文本。通过允许手写文本输入，该用户界面使用户能够输入复杂的信息，如患者数据、评论、图像区域的标签等等。

一种例示性的超声成像系统能够显示实时三维超声图像，使得激活区具有与三维图像处理有关的唯一指定功能。这些三维超声图像可以显示为在它们真实的空间位置上相对于彼此取向的多个平面。

根据本发明的对超声成像系统的设备功能提供用户控制的方法包括：在触摸屏上显示超声图像；与超声图像的显示同时在触摸屏上定义多个激活区；对每个激活区指定唯一的与超声图像的处理有关的功能；在每个激活区上显示该功能的指示；对这些激活区进行定位以使对同时显示超声图像的干扰最小化；检测激活区什么时候被触摸；以及执行与所触摸的激活区相关联的功能以改变被显示的超声图像。

可以基于对指定给激活区的功能的需要和/或基于用户的激活，控制激活区的显现与消失。这增加了触摸屏的整个视场被超声图像占据的时间。在节约空间尤其重要的显示格式中，具有半透明控制的激活区可以临时覆盖在其它激活区、和/或图像、和/或伴随图像的信息图形上。因为用户的注意力集中在处理这些控制上而不是集中在下面的图像和图形的精细细节上，所以半透明控制没有使显示器的效用变小。由用户操纵半透明控制所进行的系统改变可通过该控制本身看到。例如，如果该控制用于图像接收增益而其激活区叠加在超声图像上，那么由于该半透明，在操纵该控制期间，对于用户来说不仅来自该激活区周围的图像区域的图像亮度变化是可见的，而且在该激活区下面的图像亮度变化也是可见的。

激活区可以沿触摸屏的视场的左侧或右侧、或该视场的顶部或底部排列，以最小程度地遮挡超声图像。激活区和超声图像的同时显示使用户能够马上看到通过触摸激活区对超声图像进行的改变。

本发明连同其进一步的目及优点可以参照下面结合附图而进行的说明被充分地理解，附图中，类似的附图标记表示类似的部件。

图 1 是结合了根据本发明的用户界面的超声成像系统的方框图。

图 2 是显示具有样本激活区布局的超声成像系统的触摸屏。

图 3A 和 3B 显示在用户界面中使用的两种形式的级联菜单。

图 4A、4B、和 4C 显示用于用户可控值分布图的示例性激活区，以及改变该分布图的一系列操作。

图 5 显示具有三维图像及样本激活区布局的超声成像系统的触摸屏。

图 6A 和 6B 显示激活区内的示例性图形符号，其能够实现对所显示三维图像的取向的操纵。

参照图 1，根据本发明的超声成像系统 10 包括超声扫描器 12、用于控制超声扫描器 12 的机电子系统 14、用于控制机电子系统 12 的处理单元或计算机 16、以及显示超声图像和虚拟控制的触摸屏 18。机电子系统 14 实现除了计算机软件、监视器、触摸屏界面之外的超声成像系统 10 的电学子系统和机械子系统。例如，机电子系统 14 包括操作超声扫描器 12 以及与超声扫描器 12 交互的必要结构。

计算机 16 包括与机电子系统 14 交互以及控制机电子系统 14 的必要硬件和软件，例如微处理器、存储器以及接口卡。存储器存储执行超声成像系统 10 的各种功能的软件指令。

触摸屏 18 可以实现在与计算机 16 有线连接的监视器上或者与计算机 16 无线耦合的便携显示设备上，或者二者上，并通过能够由计算机 16 形成表示超声成像过程的期望控制变化的命令信号，来提供对超声成像系统 10 的完全控制。触摸屏 18 可以是电阻性的、电容性的、或者其它触摸屏，将用户已用其手指、指示笔或其它适当的设备触摸了触摸屏 18 的指示以及触摸的位置提供给计算机 16。触摸屏 18 的触摸位置与计算机 16 的特定控制功能相关联，该控制功能显示在触摸屏 18 上的被触摸的位置处，从而计算机 16 执行相关联的控制功能，即通过产生命令信号来控制机电子系统 14。

本发明的一个重要方面是用于控制超声成像系统 10 的输入既不需要来自硬 UI 部件（例如按钮、跟踪球、功能键以及 TGC 电位计等等），也不需要来自单独的软 UI（如 EL（电致发光）显示器）。由这种硬 UI 和软 UI 部件执行的所有控制功能现在被表示为与超声图像一起显示在触摸屏 18 上的虚拟控制。因此不需要用于数据输入的单独键盘以及其它的硬 UI 部件。

图 2 显示在超声成像系统 10 工作期间触摸屏 18 上的虚拟控制布

局的样本。触摸屏 18 在可用显示区或视场 20 全部显示超声图像，或者连同在一部分视场 20 内的一个或多个叠加的激活区 22、24、26 一起显示超声图像。激活区 22、24、26 代表超声成像系统 10 的通常控制，它们实现为屏上虚拟设备，包括诸如键、按钮、跟踪球、以及 TGC 电位计之类的硬 UI 控制。

计算机 16 是可编程的，以使用户可以在视场 20 上全屏显示超声图像或显示超声图像及选定的激活区 22、24、26 之间切换，这取决于成像模式。当超声图像及激活区 22、24、26 共享视场 20 时，计算机 16 可以被编程为展现一个较小的、清楚的图像，这时激活区 22、24、26 放置到图像的一侧或多侧，或者可选地展现实际大小的图像，这时激活区 22、24、26 可选择以半透明的方式叠加在图像上。这些选项可以由用户在系统设置期间按照偏好来配置。不同的成像模式将导致呈现不同的激活区 22、24、26 以及对激活区 22、24、26 的不同标记。

当超声图像与叠加的激活区 22、24、26 一起显示于触摸屏 18 的视场 20 上时，超声图像被实况显示从而通过触摸激活区 22、24、26 实现的控制变化立刻反映在观察到的图像中。因为激活区 22、24、26 与这些图像在同一个视场 20 中，所以用户不必为了看控制变化的效果，将其视野从所述图像转移到产生变化的单独 UI 部件，反之亦然。由此减少用户的疲劳。

激活区 22、24、26 在触摸屏 18 的视场 20 上的布局 and 分割被设计成使对超声图像及其相关联的图形的同时显示的干扰最小化。分割尤其涉及激活区 22、24、26 相对于彼此及相对于所显示的超声图像的放置，以及当激活区 22、24 中特定的一个正在使用时进一步的控制或控制部分（如下面描述的附加激活区 32，36，44）的放置。尤其，当激活区 22、24、26 被需要时或由用户激活时（如通过使用不消失的持久控制），激活区 22、24、26 出现在视场 20 的分段区中。优选地，激活区 22、24、26 被放置在分段区中图像的侧面或者在图像的上面，例如使用不透明的（不是半透明的）窗口小部件绘制（widget rendering）。可替换地，该图像可以被绘制得足够大使得其占据也由激活区 22、24、26 占据的视场 20 的至少一部分。在这种情况下，激活区 22、24、26 可以用前面所述的任选的半透明的方式绘制在图像上。激活区 22、24、26 对于右手操作的用户可以放置在视场 20 的右侧，

而对于使用左手操作的用户可以放置在左侧。右手操作和左手操作是可配置的选项，其可以在系统设置期间由用户选择。激活区 22、24、26 仅放置于视场 20 的一侧上减少了控制变化期间用户的手使图像模糊的可能性。

在一个布局中，激活区 22、24、26 被设定在预定位置并根据当前的成像模式提供可变的标签和图像。该 UI 可以被简化使得仅仅相关的或者最近使用的控制出现在激活区 22、24、26，但所有相关的控制可以总是通过嵌套的菜单来访问。嵌套的数量被最小化以减少执行任何特定控制功能所需的触摸数目。嵌套菜单的放置构成专用于激活区的视场 20 的进一步分割。

每个激活区 22 通常包括其功能的标签、标记、形状或者小图形图像表示（如，像增益、聚焦、深度这样的完整单词、或者像 COMP 这样的缩略语、或表示深度变化的图形），而且当用户在特定激活区 22 的位置处触摸触摸屏 18 时，计算机 16 使该触摸与功能相关联并使超声成像系统 10 执行该相关联的功能。在激活区上的标签可以是表示显示一类功能的功能，从而执行相关联的功能使更多特定功能的弹出菜单出现。例如，激活区可以标记为“灰度级”并且当被触摸时使附加激活区出现如“深度”、“大小”等。标记可以被设置在使菜单出现的激活区上，如箭头。

在一些情形下，为了指示将要执行的确切功能，用户必须触摸并扫过激活区 22，即滑动触摸。例如，触摸标有“增益”的激活区 22 以增加和减少增益，从而不需要分开的激活区，即一个激活区用于增益增加而另一个激活区用于增益减少。为了增加增益，用户使其手指在标有“增益”的激活区 22 上在向上的方向上扫过一次或多次。每检测到一个向上的扫过就使增益增加。另一方面，为了减少增益，用户使其手指在“增益”激活区上在向下的方向上扫过。

计算机 16 可以通过检测触摸屏 18 上的各个触摸并将当前的触摸位置与前面的触摸位置进行比较，来检测在激活区 22 上的扫过，以确定滑动触摸的方向。触摸位置的前进以及每个触摸位置与前一触摸位置的比较提供了滑动触摸的方向。

计算机 16 被编程为在触摸屏 18 上显示用户正在改变的参数的数值读出 28，如图 2 中所示。例如，当触摸“增益”激活区 22 时，读出

28 出现,然后用户可以通过扫过激活区 26 而调整增益。然而,一旦用户已停止改变增益,即,停止扫过激活区 26,计算机就将使读出 28 及激活区 26 消失,以使显示超声图像的视场 20 的区域最大化。因此计算机 16 控制激活区 26 及用户正在改变的参数的读出 28 的出现和消失,使得显示超声图像的视场 20 的区域尽可能地大。

更特别地,为了改变特定的控制值,用户可以触摸或者以其它方式激活想要的激活区 22,然后“显现”激活区 26。激活区 22 可通过改变其绘制状态(例如突出显示、具有浅色边界线等等),表明它已被激活(以提供当前正在调整什么参数的指示)。然后读出 28 可以以适当单位显示控制功能的当前(初始的、变化前的)数值。随着用户通过激活区 26 改变控制值,读出 28 连续地更新并显示当前的数值。一旦用户已停止改变控制功能的数值,而且从最后的改变开始已经过了短暂的时间,读出 28 及激活区 26 就可以消失以节约可用于显示图像的显示区。同样地,激活区 22 返回到其未被选定的、未突出显示的状态。

用类似的方式,其它的设置(如“聚焦”和“深度”)可以由单个激活区(见图 2)来表示,而通过允许用户将其手指在激活区 26 上在特定的方向上(如向上/向下,或可选地向左/向右(在激活区 26 在水平方向上绘制的情况下))扫过以得到想要方向的改变,仍能够实现在多个方向上的变化。

虽然激活区 22 被显示是矩形且彼此间隔开,但是它们可以是任何形状和大小而且彼此相邻放置。它们可以包含如图 2 中所示的标签,或者它们可以是图形图标。它们可以采用颜色表明它们与其它系统功能的关系或者表明它们的激活状态。

如图 2 中所示,激活区 26 具有“硬”UI 部件(如指轮)的外形。激活区 26 呈现为指轮的优点是它提供控制参数变化的用户友好反馈,以补偿数值读出和/或正在显示的超声图像的变化。

在类似于激活区 26 呈现为指轮的技术中,代表跟踪球的图形可以显示在激活区的中部,其对系统控制提供水平的和垂直的“触摸和拖拉”输入。跟踪球控制对于超声系统用户界面的用户来说是熟悉的,因为当今使用的大部分这样的系统包括用于控制参数(多普勒仪样本体积在图像上的放置)、改变图像尺寸或位置、旋转图像、在存储的

图像中进行选择等等的跟踪球。通过屏上 UI 提供跟踪球和相应的控制功能为用户提供了一条从具有硬控制的标准超声扫描器用户界面至本发明的触摸屏 UI 的迁移路径。

激活区 24 是圆形的且被触摸时使饼状菜单 30 在触摸屏 18 上在其周围弹出。饼状菜单 30 提供了多个激活区 32 基本上占据圆的整个内部的有利的显示, 每个激活区 32 是该圆的一个切片或弓形段, 即扇形或扇形的一部分。激活区 24 可以包括表示与激活区 32 有关联的控制功能的概括性标签或标记, 使得用户会知道激活区 24 被触摸时哪个激活区 32 将出现。在饼状菜单 30 弹出之后, 在饼中心处的激活区 24 用“X”图形代替, 表明触摸它会使该饼状菜单被去除, 取消系统变化。一旦进一步选择饼状菜单 30 内的激活区 32, 在饼状菜单 30 中心处的激活区 24 可以由“检验”图形来代替, 以表明它可以用于确认该(多个)选择并使计算机 16 去除该饼状菜单 30。

饼状菜单 30 使用户能够以简洁且有效的方式选择多个不同控制功能中的一个, 每个控制功能由激活区 32 之一代表。这些可能的控制功能紧密地排列成饼状但不交叠, 由此防止激活区 32 的错误的和似是而非的选择。还有, 计算机 16 被编程为使饼状菜单 30 的中心出现在用户所触摸的激活区 24 的位置处。用这种方式, 饼状菜单 30 将在下面这样位置弹出: 在这个位置, 在手指使饼状菜单 30 弹出在屏幕上时激活区 32 距离手指的位置都是等距的, 即激活区 32 的中心与触摸屏上的公共点(即, 激活区 24 的中心)是等距的。实现了任何一个激活区 32 的快速选择, 减轻了与必须将菜单从其隐藏状态调出相关联的时间损失以及减少了手指或指示笔到达想要的激活区 32 的运动。

如果饼状菜单 30 在视场 20 上呈现一段时间而计算机 16 未检测到任何一个激活区 32 的触摸, 那么计算机 16 可以被编程为使饼状菜单 30 消失, 以使显示超声图像的视场的区域最大化。

代替如图所示的圆形且具有四个基本上相同的激活区 32(每个激活区跨过 90° 的分段)的饼状菜单 30, 饼状菜单 30 也可以具有略微椭圆的形状且包括任何数目的激活区, 这些激活区可能跨过不同的角度段。

级联的饼状菜单也可以由激活区 24 提供, 单个弹出饼状菜单 30 将呈现为具有多个激活区 32, 并且通过触摸激活区 32 之一, 另一个弹

出菜单将出现，其具有与饼状菜单 30 相同的圆形或者具有不同的形状和形式。

例如，参照图 3A，饼状菜单 30 具有四个形状为等间距扇形段的激活区 32。触摸任何一个激活区 32 使级联菜单出现在相应的扇形的延伸的部分。例如，如果触摸“灰度级”激活区，级联菜单 34 出现，在这种情况下包含两个激活区 36，优选地，这两个激活区 36 距离饼状菜单 30 的中心点等距。类似地，如果随后触摸标有“2D”的激活区 36，那么级联菜单 38 出现，也具有两个激活区 40，该两个激活区 40 从标有“2D”的激活区 36 延伸。激活区 40 优选地与饼状菜单 30 的中心点相距相等的距离。虽然这个例子表明在级联菜单 30、34、38 中特定数目和图案的激活区 32、36、40（4 个，然后 2 个，然后 2 个），但是本领域的技术人员将理解的是，任何数量的级联和在每个级联级别内任何数目的分段都可以实现，这受有限的显示区域以及标签的最小字体大小的限制。虽然在这个例子中示出了用于激活区 32、36、40 的标签，但是可以取而代之用其它功能指示器，例如图形图像、色彩、或形状。当触摸一个或多级联菜单 30、34、38 中想要的激活区 32、36、40 之后，用户可以通过下列任何一种方式确认激活区 32、36、40 的最后选择，由此确认想要的系统功能，这些方式包括但不限于：不进行任何进一步的选择而等待一预定的“静止”时间到期满，或者通过双击（即快速触摸两次）想要的激活区，或者通过触摸在激活区 24 处的饼状菜单 30 的中心，其中在那里显示的图形在激活区 32 的第一次选择之后可能已由计算机 16 改变了，代替提供取消该选择的初始显示的“X”图形为提供最后选择的确认的“检验”图形。

可选地，可以呈现其它类型的级联的、分段的激活区或弹出菜单。例如，现在参照图 3B，可以使用具有梯形激活区的饼状菜单 42，使得能够形成级联子菜单 46，该级联子菜单 46 定义构成激活区 48 的一组分段多边形。激活区 44、48 的中心点都可能与触摸屏上的公共点等距。在每个级联子菜单 46 中，多边形 48 中之一毗邻母饼状菜单 42 中的选定的激活区 44。优选地，该毗邻的多边形 48 包含级联子菜单 46 中的主导选择。在图 3B 中，显示了母饼状菜单 42 的“FLOW”激活区的级联子菜单 46。在级联子菜单 46 上的主导选择是“增益”，且它的激活区 48 毗邻“FLOW”激活区，因为在选择“FLOW”之后选择“增益”将

使用户进行最小的运动且最不费力。

现在转到图 4A、4B 和 4C，其例示了代表一系列控制值的激活区 50。如这个例子中所示，激活区 50 控制超声 TGC 功能，且包含一个细长矩形，该矩形的边界被描画成限定用户的触摸将对 TGC 控制分布图产生影响的区域。优选地，通过触摸标有“TGC”的另一个激活区而首先显示激活区 50。现有的 TGC 分布图首先使用如图 4A 中所示的分布图 52 曲线（实线）绘制在激活区 50 中。分布图曲线 52 表示沿图像中的超声扫描线的接收增益的相对量与扫描深度的关系，其中开始的扫描深度在该分布图的上部而且深度越深则在该分布图上越低。在分布图 52 弯向激活区 50 的右手侧的地方，扫描线中的相对增益更大。因此，最小增益在激活区 50 的左侧。该设置与传统的超声扫描系统的硬 TGC 控制的通常布局匹配。

用户通过用手指、指示笔等在激活区 50 中连续地触摸以及描画新触摸路径 54，可以改变 TGC 分布图。在这个例子中，优选地，TGC 控制响应触摸路径 54 的重复而逐渐改变。在图 4A-4C 中示出了两个触摸路径 54、58 的示例性序列。在图 4A 中，触摸路径 54 在中场深度附近减少增益，如由激活区 50 的中部附近的路径的向左弯曲所表示的。系统的响应显示于图 4B 中，其中计算机 16 响应图 4A 中所示的触摸路径 54 已经刷新了分布图曲线。所修正的 TGC 分布图 56 在中场附近向左弯曲，但不如触摸路径 54 明显和范围大，反映了用于使分布图变化的渐进的、平均算法。一种示例性算法用在前面 TGC 分布图曲线 52 中存储的值来平均从触摸路径 54 所采集的值。该平均便于使用户能够看到他正在进行的变化，而没有因其手指而使它们模糊，而且还允许用户通过在小的、狭窄的激活区 50 内重复手势动作（触摸路径）而进行精细的变化。这些优点都适应紧凑视场 20 的需要。

在这个例子中，且参照图 4B，之后用户描画第二触摸路径 58，其用相对短的触摸路径仅在最深的深度附近调整 TGC 分布图。用户在激活区 50 的底部附近开始触摸路径 58。因此计算机 16 在较浅的深度中对 TGC 分布图曲线 56 不进行任何变化。图 4C 显示了所产生的 TGC 分布图曲线 60，累积了来自在前的触摸路径 54、58 的变化。如果用户对该 TGC 分布图的形状满意，则他保持激活区 50 不被触摸一段短的静止时间（通常转向一些其它的任务），然后计算机 16 从视场 20 自动地

去除激活区 50。

使用激活区 22、24、26 及其所述的变化，可以将超声系统 10 的所有可能的控制功能实现为触摸屏 18 上的虚拟控制。

如上所述的超声系统 10 可以与实时三维超声图象显示结合在一起，其中图像被绘制成半透明体或被绘制成在它们的真实空间位置相对于彼此取向的多个平面。后一图像格式由在图 5 的触摸屏 18 上的视场 20 的中心处所示的三个叠加的图像平面的测试图案 62 示例出。触摸屏 18 允许通过标有专用于三维图像的控制功能的激活区 22 来操纵特定的三维参数，例如图像的取向、不透明度等等。激活区 22 在右上角而帧频显示在左下角。

例如，激活区 22 可以包含表示图像的水平/垂直平移的图形符号，如由图 6A 中的图形 70 所例示的。当触摸该激活区时，优选地，其改变到突出现实状态，如利用加亮的边界或图形颜色的改变，然后用户通过触摸图像上的任何位置并且进行拖拽，可以在视场 20 上水平地或垂直地平移图像。在用户不移动图像一段短的时间后，或者如果触摸了不同的激活区，则与图像平移相关联的激活区 22 由计算机 16 自动地不突出显示，从而禁用平移功能。作为另一个例子，激活区 22 可以包含用于图像旋转的图形符号，如图 6B 中图形 72 所图示说明的。当触摸该激活区时，优选地，其改变到突出显示状态，然后用户通过触摸图像上的任何位置并且进行拖拽，可以绕视场 20 中的水平或垂直轴旋转三维图像。在用户不旋转图像一段短的时间后，或者如果触摸了不同的激活区，则与图像旋转相关联的激活区 22 由计算机 16 自动地不突出显示，从而禁用旋转功能。

除了触摸屏输入之外，同样的系统显示还允许用户通过指示笔或其它适当的设备输入。所谓的双模式屏幕如今在“坚固耐用的”平板电脑上是可获得的。指示笔输入对于输入高分辨率数据（如经虚拟键盘输入的患者信息或者用于超声分析包的精细描画的感兴趣区域的曲线）将会是有用的。

用户界面也可以设计成处理由手指、指示笔等在触摸屏上描画或勾画的手写文本。为了这个目的，用户界面将包括手写识别算法，该算法将在触摸屏上的触摸转换成文本并由用户触摸特定激活区（如标明“文本”的激活区）而激活以向用户界面表明正在输入文本，用户

能够在触摸屏上任何地方书写。可选地，触摸屏上的特定区域可以被指定用于文本输入，使得在那个区域的任何触摸都被认为是文本输入。通过允许手写的文本输入，用户界面使用户能够输入复杂的信息，例如患者数据、评论、图像区域的标签等等。该信息将与患者的超声图像相关联地存储。

上面所述的触摸屏用户界面特别适用于成本和空间都非常珍贵的小型、便携的超声系统。因此，平板电脑是该用户界面的理想应用。

另外，超声扫描器正变得越来越小，从而在本发明的一个实施方式中，超声成像系统包括具有标准接口连接（有线的或无线的）及集成的束形成能力的超声扫描探头、与扫描探头接口连接的平板电脑、以及上面所述的用户界面，该用户界面作为软件包含于平板电脑中，能够形成激活区且将超声图像显示于平板电脑的屏幕上。

虽然根据本发明的用户界面被描述用于超声成像系统，但是结合本发明的不同方面的相同的或类似的用户界面也可以用于其它类型的医学诊断成像系统中，如MRI系统、X射线系统、电子显微镜、心脏监视系统等等。由虚拟控制呈现的并可由虚拟控制选择的选项可修改成适用于各个不同类型的成像系统。

虽然这里本发明图示说明的实施例都是参照附图进行描述的，但是可以理解的是本发明不限于这些精确的实施例，在不脱离本发明的范围和精神的情况下，本领域的技术人员可以进行各种其它的改变和修改。

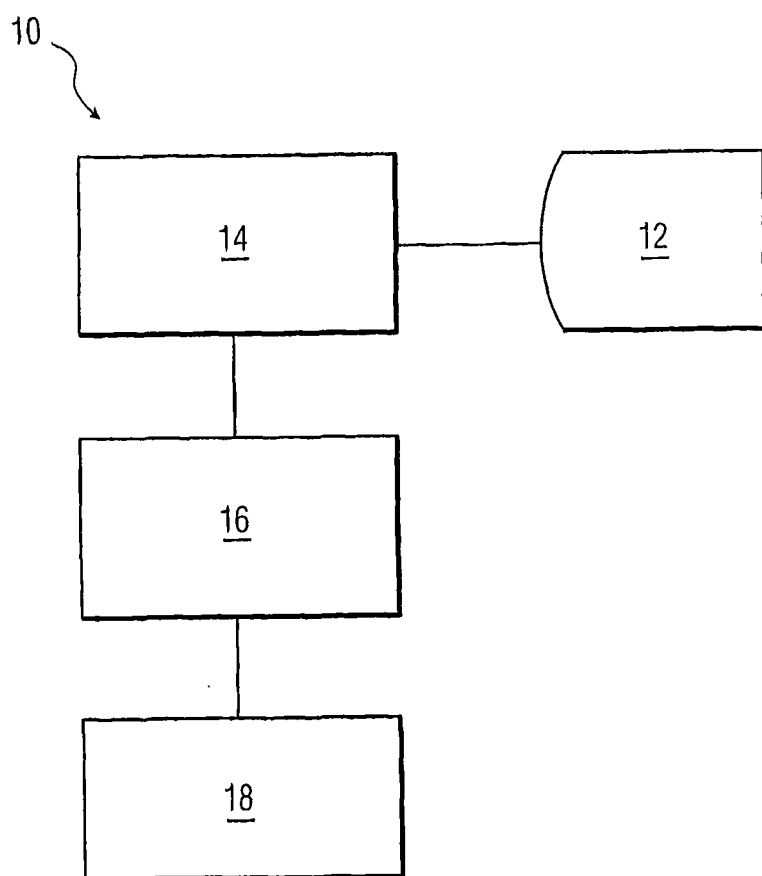


图 1

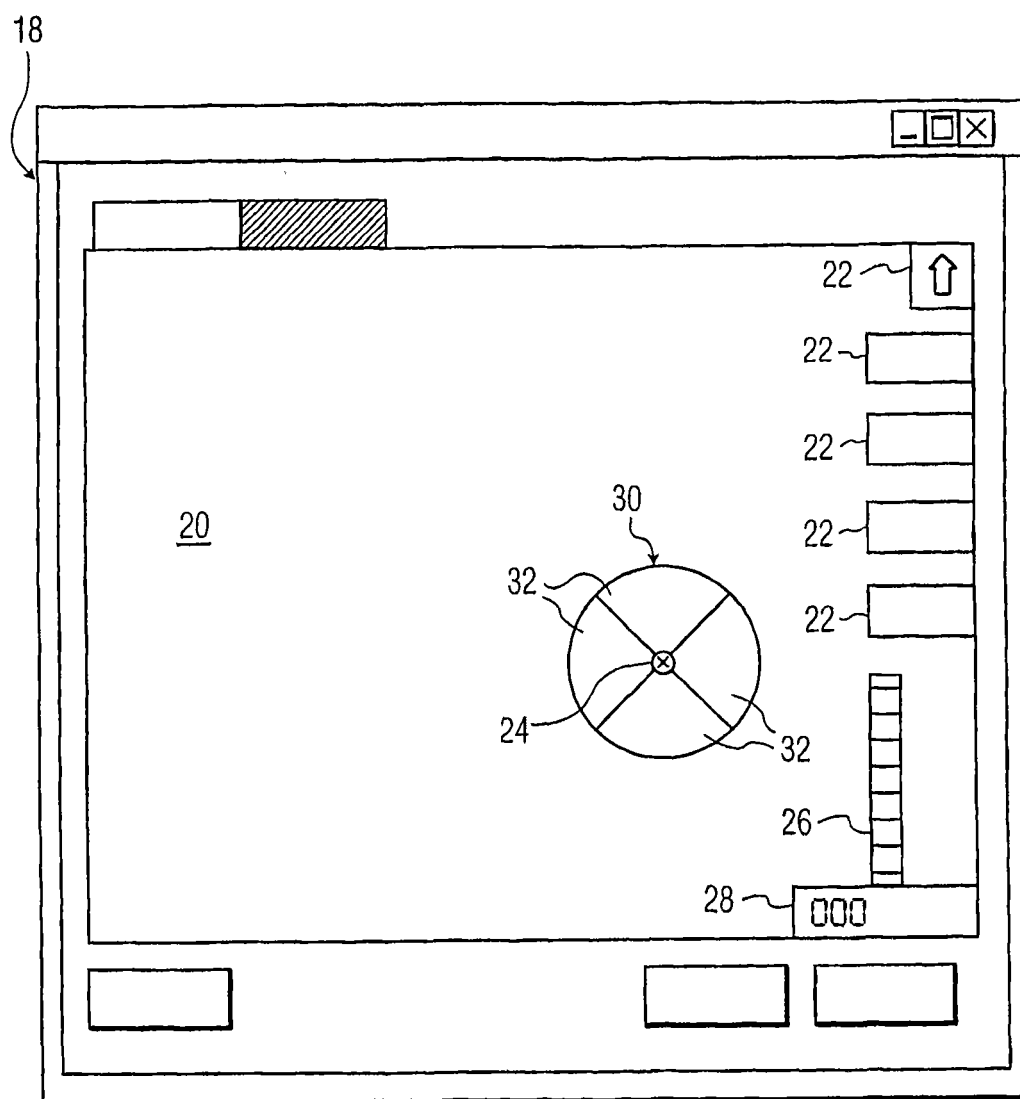


图 2

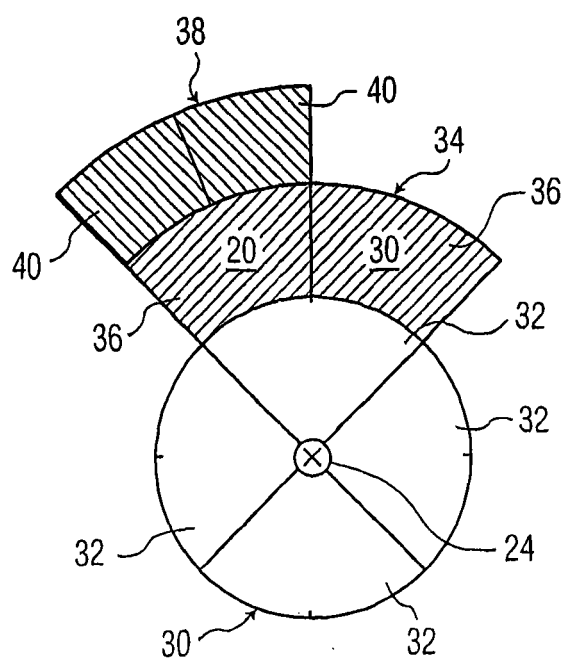


图 3A

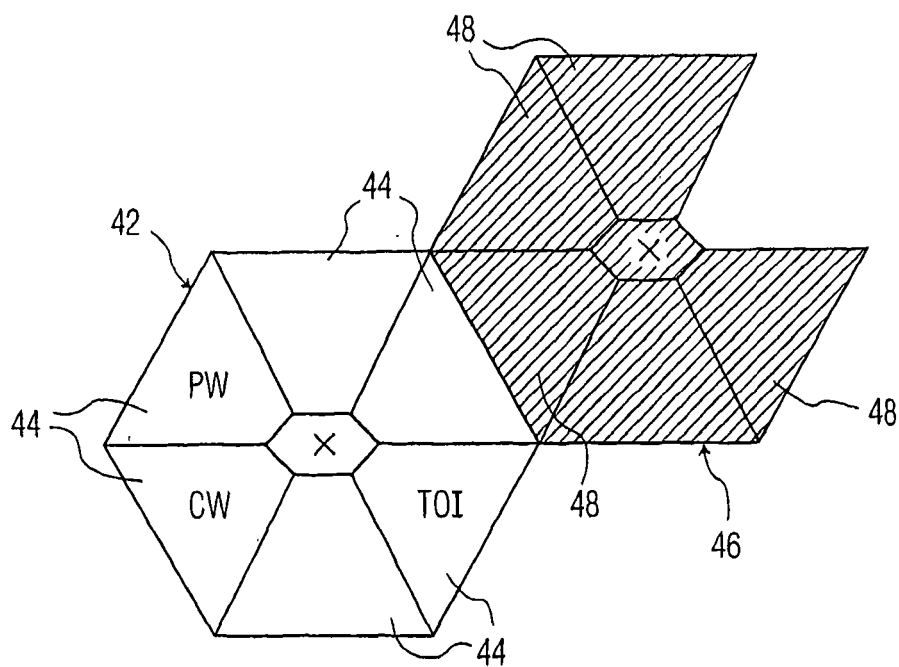
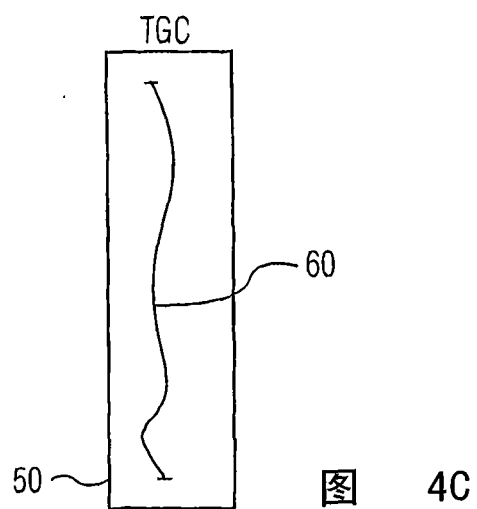
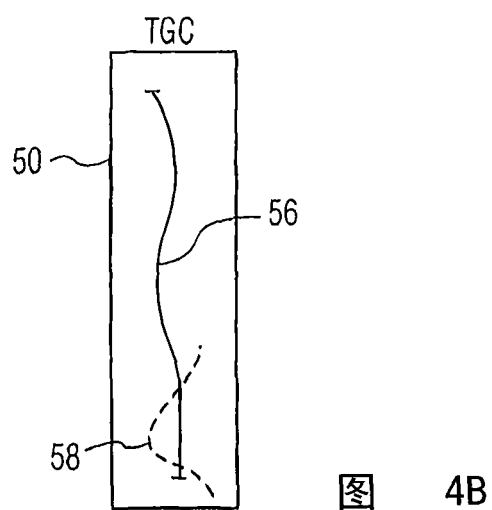
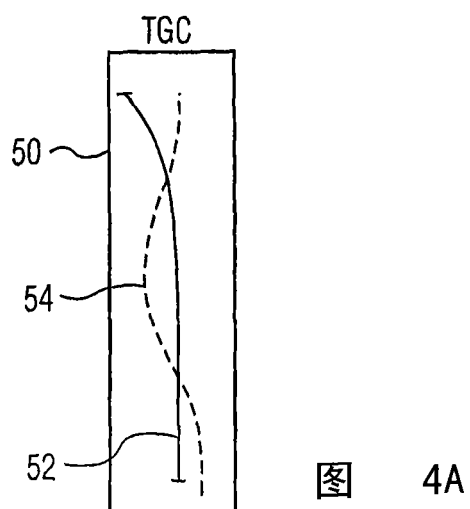


图 3B



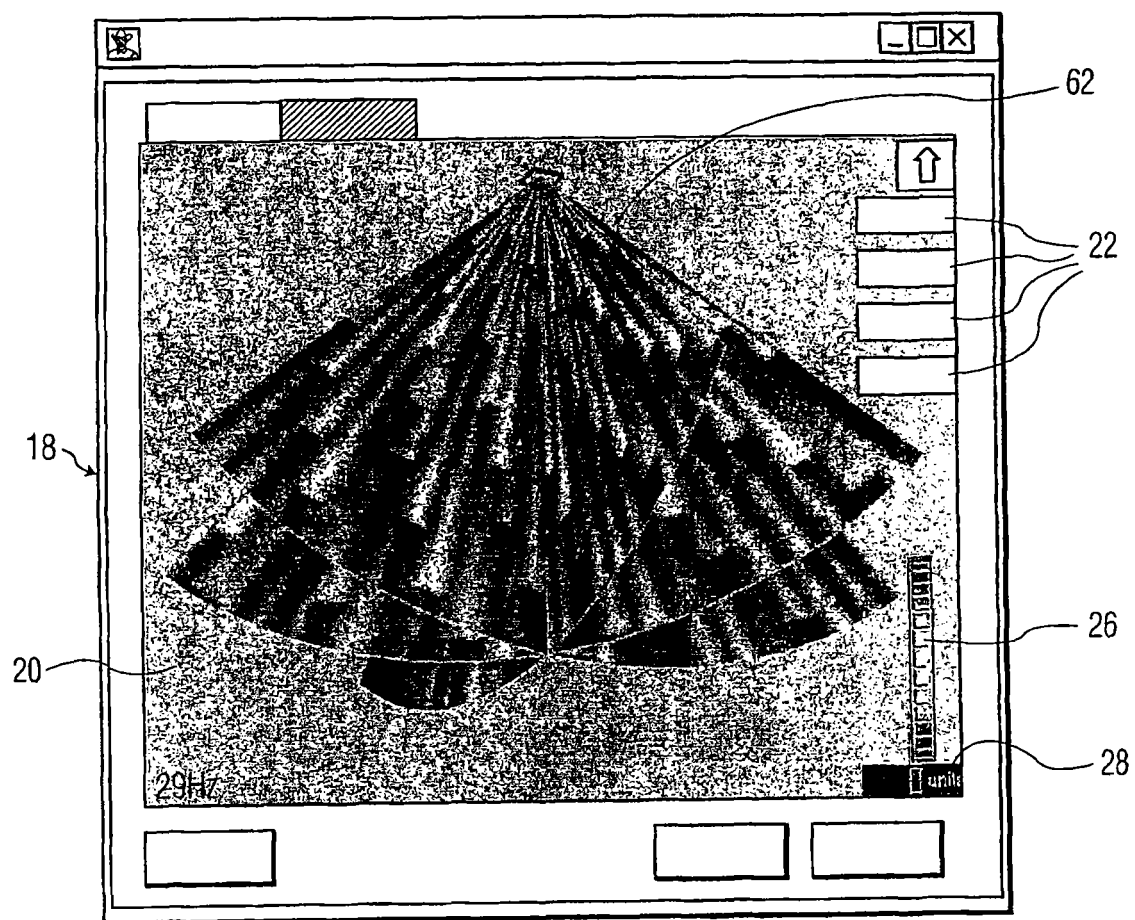


图 5

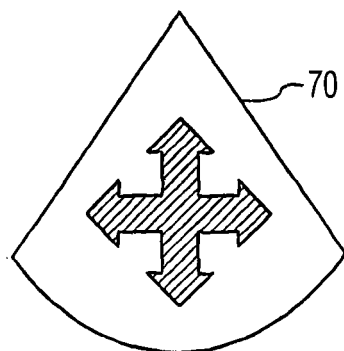


图 6A

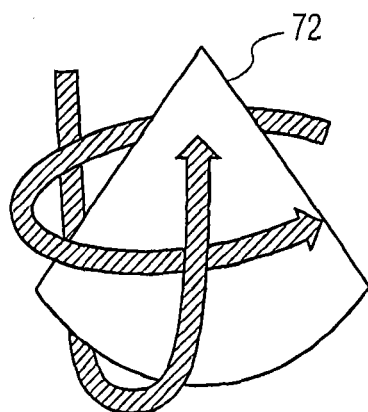


图 6B

专利名称(译)	超声触摸屏用户界面及显示器		
公开(公告)号	CN101040245A	公开(公告)日	2007-09-19
申请号	CN200580034858.9	申请日	2005-09-22
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	MD波兰		
发明人	M·D·波兰		
IPC分类号	G06F3/033 A61B8/00 G06F3/048		
CPC分类号	G06F3/04883 G06F2203/04807 G06F3/04886 G01S7/52084 G01S7/52068 G01S7/52074 A61B8/00 A61B8/467 A61B8/4472 A61B8/461 A61B8/465		
代理人(译)	李静岚 王忠忠		
优先权	60/618011 2004-10-12 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于提供对超声成像系统(10)的设备功能的用户控制的用户界面包括：触摸屏(18)和定义于其上且与超声图像同时显示的激活区(22, 24, 26)。每个激活区(22, 24, 26)具有与超声图像的处理有关的唯一指定功能，该功能的指示显示在激活区(22, 24, 26)上。处理器(16)与触摸屏(18)耦合用于检测激活区(22, 24, 26)上的触摸且在每个激活区(22, 24, 26)被触摸时执行与其相关联的功能。用这种方式，通过将每个控制的功能指定给激活区(22, 24, 26)，可以将所有的UI控制实现为虚拟控制，使得用户可以简单地触摸激活区并实现想要的控制的效果。

