

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101179997 B

(45) 授权公告日 2010. 05. 19

(21) 申请号 200680018150. 9

(22) 申请日 2006. 05. 12

(30) 优先权数据

05300416. 4 2005. 05. 25 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 11. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/051496 2006. 05. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02006/126131 EN 2006. 11. 30

(73) 专利权人 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 G·德尔索

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李静岚 谭祐祥

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0138569 A1, 2004. 07. 15, 全文.

US 2003/212327 A1, 2003. 11. 13, 全文.

US 6063030 A, 2000. 05. 16, 说明书第5栏第48-59行、第13栏第58行-第14栏第8行, 1、21.

审查员 胡亚婷

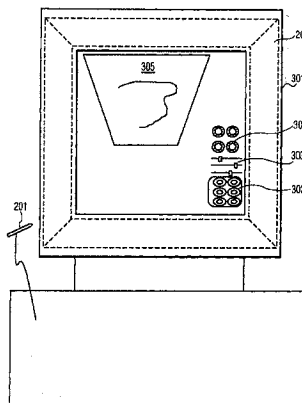
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

对超声成像设备的触笔辅助的触摸屏控制

(57) 摘要

本发明提供一种系统(500)、方法和设备(201-202)以及对现有设备的改进,其包括针对超声设备的组合触摸屏/触笔(201-202)控制,从而可以提供高分辨率图形输入,特别是在扫描对象的同时提供所述高分辨率图形输入。可以仅仅通过所提供的触摸屏/触笔(201-202)来控制所述超声设备,或者还可以提供传统的跟踪球、鼠标和键盘输入设备以用于非图形输入。还提供一种利用现有的软件来处理触笔输入的实现方式以作为对现有的超声设备的改进。



1. 一种用于对超声成像设备 (301) 的操作进行用户指示的系统 (100), 包括:

触摸屏 (202), 其被关于由所述超声设备 (301) 产生的图像 (305) 来配置, 并且适于在其上检测来自用户输入设备的高和低分辨率的图像相关的用户输入以及低分辨率的控制相关的用户输入;

触笔 (201), 其用来提供所述高和低分辨率的图像相关的用户输入以及低分辨率的控制相关的用户输入以作为高和低分辨率用户输入, 并且作为所述用户输入设备耦合到所述触摸屏 (202);

处理器 (503), 其被配置成从所述触笔 (201) 接受所述高和低分辨率用户输入, 并且基于所述高和低分辨率用户输入来如下指示其处理:

指示多个图形输入处理机 (608) 的至少其中之一以处理所述高和低分辨率的图像相关的用户输入; 以及

指示多个控制事件处理机 (603) 的至少其中之一以处理所述低分辨率的控制相关的用户输入,

其中, 所述处理器 (503) 还包括触笔模块 (600), 其用来对所述高和低分辨率触笔输入执行触笔输入处理 (510), 并且基于所述触笔输入处理生成图元以便由所述多个图形输入处理机 (608) 进行处理; 以及

还包括数据处理部件 (504), 其与所述触笔模块 (600) 相接口以便执行图像处理, 所述图像处理包括预处理 (506)、扫描转换 (507)、后处理 (508) 以及应用高分辨率图像处理算法 (509)。

2. 权利要求 1 的系统, 其中, 所述高分辨率图像处理算法 (509) 包括: 对定向的 3D 数据的单击自动对准、对左心室的曲线初始化的 2D/3D 分割、曲线初始化的 2D/3D 胎儿腹容积估计以及对通过线和表面的至少其中之一的血流的 2D/3D 基于多普勒的测量。

3. 权利要求 1 的系统, 其中, 所述多个控制事件处理机 (603) 包括用于执行以下操作的处理机: 改变菜单环境 (603.1)、开始/冻结/停止扫描 (603.2)、改变扫描模态 (603.3)、改变扫描参数 (603.4) 以及改变显示参数 (603.5)。

4. 权利要求 3 的系统, 其中, 所述高分辨率图像处理算法 (509) 包括: 对定向的 3D 数据的单击自动对准、对左心室的曲线初始化的 2D/3D 分割、曲线初始化的 2D/3D 胎儿腹容积估计以及对通过线和表面的至少其中之一的血流的 2D/3D 基于多普勒的测量。

5. 权利要求 1 的系统, 其中, 所述触笔输入处理 (510) 和所述图形输入处理机 (608) 一起实现图形交互工具, 其中包括: 二维和三维中的种子点定义及管理、切割线和平面操控及定义、以及利用描绘和控制点放置的曲线定义及管理。

6. 权利要求 1 的系统, 其中, 所述触笔 (201) 和触摸屏 (202) 形成组合, 该组合被配置成对于从由包括以下各项的组中选择的至少一个其他用户输入设备的辅助: 鼠标、跟踪球、至少一个按钮、至少一个滑动器以及至少一个标度盘。

7. 权利要求 1 的系统, 其中:

所述触笔 (201) 和触摸屏 (202) 形成组合, 该组合构成仅有的用户输入设备; 以及

所述触摸屏 (202) 还包括至少一个所显示的较低分辨率的能够通过触摸屏激活的输入特征 (302-304), 其是从包括软件按钮菜单 (302)、软件滑动器 (303)、软件标度盘 (304) 以及用于输入注释和患者信息的触摸屏上键盘的组中选择的, 其中, 通过以下方式能够选

择或移动所述输入特征 (302-304) :利用所述触笔 (201) 接触该触摸屏 (202) 从而选择所述按钮菜单 (302) 的按钮、将触笔 (201) 滑过所述滑动器 (303)、围绕所述标度盘 (304) 旋转所述触笔 (201) 以及选择所述屏幕上键盘的按键。

8. 权利要求 1 的系统,其中,来自所述触笔 (201) 的所述用户输入以及由所述处理器 (503) 对所述用户输入进行的处理既可以与扫描同时发生也可以在扫描后单独发生,其中扫描是通过所述超声成像的实时采集和超声图像的显示。

9. 权利要求 8 的系统,其中,所述多个图形输入处理机 (608) 包括:图元解释器 (608.1)、2D/3D 显示控制 (608.2)、视图优化 (608.3)、辅助的 / 自动化的分割和量化 (608.4) 以及数据注释和加标签 (608.5)。

10. 一种改进的超声设备,包括:

触摸屏 / 触笔组合 (201-202) 输入设备,其用来提供高和低分辨率用户输入;以及触笔输入处理模块 (600),其接受由该触笔 / 触摸屏组合 (201-202) 提供的用户输入并且从中生成多个高分辨率图元 (610),所述高分辨率图元包括点 (610.1)、线 (610.2)、线段 (610.3)、平面 (610.4)、参数化曲线 (610.5) 以及二维和三维的感兴趣区 (610.6),并且其中所述触笔输入处理模块 (600) 还对用户触笔输入进行转换以便将其输入到现有的超声用户输入处理模块,

数据处理部件 (504),其与所述触笔输入处理模块 (600) 相接口以便执行图像处理,所述图像处理包括预处理 (506)、扫描转换 (507)、后处理 (508) 以及应用高分辨率图像处理算法 (509)。

11. 权利要求 10 的超声设备,其中,所述触笔输入处理模块 (600) 是特定硬件部件,其直接连接到所述触笔 / 触摸屏组合 (201-202) 以便在触笔输入到来时生成所述多个图元 (610) 以及到现有的超声用户输入处理模块的输入。

12. 权利要求 11 的超声设备,还包括触摸屏上键盘,其用于输入超声图像注释以及相关的患者信息。

13. 一种用于指示超声成像设备的操作的方法,包括以下步骤:

关于所述成像设备的所显示的超声图像 (305) 来配置触摸屏 (201),以便在其上 (201) 检测来自用户输入设备的高和低分辨率的图像相关的用户输入以及低分辨率的控制相关的用户输入;

把触笔 (202) 耦合到所述配置的触摸屏 (201) 以作为所述用户输入设备,以便提供高和低分辨率用户输入;

由所述处理器 (503) 接收所述高和低分辨率触笔输入;

由多个图形输入处理机 (608) 处理所述高和低分辨率的图像相关的用户输入;以及

由多个控制事件处理机 (603) 处理所述接收的低分辨率的控制相关的用户输入,

其中:

所述由多个图形输入处理机进行处理的步骤还包括首先从所述高和低分辨率的图像相关的用户输入生成图元 (610) 的步骤;以及

所述步骤还包括对所述高和低分辨率触笔输入执行数据处理的步骤,其中包括以下子步骤:

- 预处理 (506);

- 扫描转换 (507) ;
- 后处理 (508) ;以及
- 应用高分辨率图像处理算法 (509)。

14. 权利要求 13 的方法,还包括以下步骤:

为了由所述触笔进行选择以及由所述触摸屏进行检测,显示从包括以下各项的组中选择的多个低分辨率输入特征 (302-304):软件按钮菜单 (302)、软件滑动器 (303)、软件标度盘 (304) 以及触摸屏上键盘;以及

其中,配置所述触摸屏、把所述触笔 (201) 耦合到该触摸屏、以及显示低分辨率输入特征的步骤导致形成一种组合,该组合构成用于指示所述超声成像设备的操作的仅有的用户输入设备。

15. 权利要求 13 的方法,其中,所述耦合步骤还包括:把所述触笔 (202) 耦合到所述配置的触摸屏 (201) 以作为用来提供高和低分辨率用户输入的仅有的所述用户输入设备。

16. 一种用于针对超声设备的用户控制信息的低和高分辨率输入的设备 (201-202),包括:

触摸屏 (202),其被关于由所述超声设备 (301) 产生的图像 (305) 来配置,并且适于在其上检测来自用户输入设备的高和低分辨率的图像相关的用户输入以及低分辨率的控制相关的用户输入;

触笔 (201),其用来提供所述高和低分辨率的图像相关的用户输入以及低分辨率的控制相关的用户输入以作为所述高和低分辨率输入,并且作为所述用户输入设备耦合到所述触摸屏 (202);

触笔模块 (600),其用来对所述高和低分辨率触笔输入执行触笔输入处理 (510),并且基于所述触笔输入处理生成用于由多个图形输入处理机 (608) 处理的包括图元和其他图像相关的数据的输出,以及用于由多个控制事件处理机 (603) 处理的低分辨率的控制相关的输出;

数据处理部件 (504),其与所述触笔模块 (600) 相接口以便执行图像处理,所述图像处理包括预处理 (506)、扫描转换 (507)、后处理 (508) 以及应用高分辨率图像处理算法 (509)。

17. 权利要求 16 的设备 (201-202),其中,耦合到所述触摸屏的触笔是用于控制所述超声成像设备的操作的仅有的用户输入设备。

对超声成像设备的触笔辅助的触摸屏控制

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对超声 (US) 成像设备进行高分辨率的基于图元 (graphical primitive) 的用户控制的触笔和触摸屏的设备、系统和方法。更具体来说,本发明提供一种触笔和触摸屏以便至少在超声 (US) 成像设备的扫描操作期间作为高分辨率的基于图元的用户控制设备。

背景技术

[0002] 医疗超声 (US) 成像设备要求用户在对对象执行扫描的同时用一只手持握扫描器。在一只手持握扫描器进行扫描的同时所能够执行的控制功能的数量和复杂度受到执行所述扫描的技师的熟练度以及被提供给该技师的另一只手的用户接口的类型的限制。更具体来说,输入设备的分辨率决定可以在 US 设备的扫描操作期间执行的控制功能的类型。

[0003] 使用触笔 (即被用作压敏 / 触敏屏上的输入设备的尖的工具) 作为与个人数字助理 (PDA) 和其他手持式设备进行交互的装置是一种广泛常见的实践,并且对于 US 成像设备控制来说是已知的。

[0004] 在 Grunwald 等人的美国专利申请 No. 20040138569 中公开了一种合并有手持式成像设备并且具有至少一个输入 / 输出设备的输入 / 输出系统,该至少一个输入 / 输出设备包括对于手指或者触笔的压力敏感并且对于由触笔产生的电压或电流敏感的触摸屏,在这里合并该申请的全部内容以作参考。然而, Grunwald 的教导在双手操作中使用所述触笔,其中一只手控制该触笔,同时另一只手操纵一组触觉控制。Grunwald 的教导不适用于在扫描的同时使用该触笔来控制超声 (US) 成像设备。Grunwald 的教导只有在不持握扫描器时才使用触笔。此外, Grunwald 没有教导通过触笔进行基于图元的控制输入。

[0005] 授予 Lifshitz 等人的美国专利 No. 6, 638, 223 教导了一种包括触摸屏的超声成像设备,该触摸屏被放置在监视器的前面以用于产生图像显示并且具有被预先分配给特定功能的激活区域,从而不需要除了由该触摸屏所支持的以外的外部输入来操作该超声 (US) 成像设备。耦合到该触摸屏的处理器在其中一个所述预先分配的激活区域内检测到接触,并且执行与该激活区域相关联的功能。所述功能包括实现超声 (US) 诊断系统所需要的功能,并且由构成系统软件的功能集的各功能模块实现 (第 2 列第 59 行及以下)。Lifshitz 的教导使用手指、笔或其他指示器来“触摸”该触摸屏 (第 5 列第 21-22 行)。虽然 Lifshitz 教导了可以通过绝对像素区来定义激活区域的位置和尺寸 (第 5 列第 31 行及以下),但是 Lifshitz 并没有教导通过触笔进行高分辨率的基于图元的输入以便控制所述 US 设备。

[0006] 对于使用触摸屏所提到的一个优点是减少 US 控制区域内的混乱,例如参见授予 Smith 等人的美国专利申请 No. 20040179332。典型地,如 Smith 所公开的那样,使用某种类型的指示设备来导航菜单的分级结构,其中非激活的屏幕被隐藏从而观看不到,或者按照向用户表明所述这些屏幕当前非激活的某种方式来显示这些屏幕 (例如通过改变其颜色)。在这种触摸屏和指示设备的情况下,不需要高分辨率输入,并且在现有技术中也没有公开高分辨率输入。还提出了屏幕上键盘,并且 / 或者将其提供来输入患者数据和注释,但

是它们无法令人满意地取代标准键盘来进行输出,除非是在输入少量文字的情况下。

[0007] 此外,临床超声波检查法的实践要求与所采集的数据进行某种类型的交互。这种交互的范围包括从对感兴趣区(ROI)的简单定义到对复杂的图像处理算法的初始化。随着医疗图像处理的发展,越来越多的输入必须常常以图元输入的形式来提供:必须定义点、线段、线和平面;在二维或三维空间中,必须在所采集的数据上绘制复曲线。当前的超声机器所配备的输入设备或者提供低分辨率输入,或者不足以在US扫描期间执行复杂任务,比如绘制室腔的轮廓或者在三维胎儿扫描期间修整所不期望的组织。例如,鼠标输入设备不适用于超声波检查法环境(例如,必须用左手来持握该鼠标设备,因为必须用右手来持握US探头,并且不总是可以获得用于放置鼠标的平坦表面,而且US凝胶往往会进到鼠标中)。

发明内容

[0008] 因此,需要高分辨率设备来控制US成像设备,特别是在该US成像设备的扫描操作期间。本发明的系统和方法提供高分辨率的基于触笔的输入和触摸屏来控制US成像设备。

[0009] 在一个优选实施例中,利用触摸屏的高分辨率触笔交互附属于鼠标、跟踪球以及基于按钮/滑动器/标度盘(dial)的操作。在一个替换的优选实施例中,所述触摸屏和触笔组合是唯一的用户输入装置,并且还受到一组较低分辨率的可以通过触摸屏激活的软件按钮菜单、滑动器和标度盘的支持,可以分别通过用触笔接触屏幕上的按钮、滑过所显示的标尺或者围绕所显示的标度盘旋转来选择/移动所述软件按钮菜单、滑动器和标度盘。

[0010] 本发明的高分辨率输入允许使用不断增多的一组交互式的基于图形的工具,从而增强了医疗实践。此外,在一个优选实施例中,只有所述触摸屏/触笔的控制组合导致硬件的减少(即没有鼠标、跟踪球或滑动器),从而还导致控制软件复杂度的降低以及US成像设备的稳健性的提高。需要提供及支持的接口要少的多,并且所提供的接口被标准化,从而可以更容易地实现升级。与现有技术相比,在该实施例中还减少了问题解决、训练以及用户错误的可能性,其中消除了由于多手控制设备的多样性所导致的错误。

[0011] 概括来说,本发明对于US成像设备的高分辨率的基于图元的触笔控制所提供的最重要的优点在于,提高了由所述触笔和触摸屏所提供的输入的精度和多功能性,这与通过该方法而成为可能的对于所述输入的实时图元重新解释相结合,实现了在利用标准触笔输入时是不实际或者甚至不可行的增多的一组交互式图形工具以及图像处理算法。通过本发明而成为可能的交互式图形工具的例子包括:

[0012] 1、定义及管理二维和三维中的种子点;

[0013] 2、定义及操控切割线和平面;以及

[0014] 3、通过描绘或者控制点放置来定义及管理曲线。

[0015] 通过本发明的交互所实现的图像处理算法的例子包括:

[0016] 1、对定向的3d数据的单击自动对准;

[0017] 2、对左心室的曲线初始化的2d/3d分割;

[0018] 3、曲线初始化的2d/3d胎儿腹容积估计;以及

[0019] 4、对通过线和表面的至少其中之一的血流的2d/3d基于多普勒的测量。

[0020] 通过本发明而成为可能的专用图形重新解释的其他优点包括:

[0021] 1、减少了对于无关紧要的输入数据的所需存储和处理;

[0022] 2、提高了用户交互的精度；以及

[0023] 3、减少了超声过程所需的时间，所述超声过程例如点和感兴趣区的选择、切割线/平面定义和编辑、图像注释、结构描绘等等。

[0024] 最后，本发明的系统和方法所增加的触笔交互的优点在于：

[0025] 1、需要最少的训练；

[0026] 2、很容易用操纵扫描头之外的另一只手执行所述触笔交互；以及

[0027] 3、由于所述设备的被动特性，其对于超声凝胶以及在临床实践中所用到的其他产品不敏感。

附图说明

[0028] 图 1 示出了 US 成像设备的一般配置；

[0029] 图 2 示出了根据本发明修改的一般 US 配置；

[0030] 图 3A 示出了根据本发明的具有触摸屏 / 触笔修改的一般 US 设备，其具有放置在一般系统的屏幕之上的触摸屏；

[0031] 图 3B 示出了根据本发明的具有用于用户输入的触摸屏 / 触笔的 US 设备；

[0032] 图 4 示出了利用触笔绘制的样条曲线以及在具有触笔的触摸屏中的软输入按钮和滑动器的放置，其中显示了同时扫描的 US 图像；

[0033] 图 5 示出了根据本发明的一个实施例的 US 系统任务分配；以及

[0034] 图 6 示出了根据本发明的与扫描同时发生的对应于触笔事件的处理流程。

具体实施方式

[0035] 本领域技术人员应当理解，下面的描述是出于说明而非限制的目的。本领域技术人员应当理解，在本发明的精神和所附权利要求书的范围内存在许多变型。在当前的描述中可以省略已知的功能和操作的不必要的细节，以免模糊本发明。

[0036] 图 1 示出了对应于典型的 US 成像系统的配置。扫描器或换能器 101 发射超声波，所述超声波被采集子系统 102 采集。通过子系统 103 对所采集的超声波进行信号处理，随后通过显示子系统 104 对其进行显示。通过接口子系统 105 与用户及其他系统（比如数据库和网络）进行接口。从诸如传统的鼠标和跟踪球以及本发明的触笔和 / 或触摸屏之类的设备捕获用户输入。控制子系统 106 负责监控、同步以及管理整个超声系统的操作。通过电源 107 向各个子系统供电，并且各个子系统典型地通过图 1 中所示的系统总线 130 彼此相连。

[0037] 在一个优选实施例中，如图 2 所示，可选地连接到电源 107 的触笔 201 必须作为对触摸屏的输入设备而被包括在其中，所述触摸屏必须被包括在接口子系统 105 中。

[0038] 由于大多数现今的超声机器已经包括触敏屏，因此添加高分辨率触笔交互所需要的硬件修改是最少的。此外，如图 2 中所示，只需要对软件的最少修改。特别地，用户接口子系统将被调节成包括触笔轨迹输入流以及处在所显示的按钮、滑动器和标度盘上或其附近的触笔触点，所述按钮、滑动器和标度盘被提供来利用触敏显示器进行选择。在本发明中，如图 3A 和 3B 所示，触敏显示器 202 可以与另一个显示器分开并且被放置在其上，或者可以与该显示器集成在一起，该显示器呈现图像（例如 US 图像）以及 US 控制元件（例如所显

示的按钮 302、标度盘 304 以及滑动器 303)。

[0039] 与任何现有超声系统不同,本发明的触摸屏/触笔输入被直接链接到图形解释设备,其可以采取专用硬件的形式,或者可以作为独立的过程 600 被包括在负责接口操作的处理器 503 中。该图形解释模块 600 负责连续地把用户输入转换成等效的图元(比如二维或三维中的点、线段、线和平面)以及随着接收到新的输入使得这些估计得到发展。

[0040] 现在参照图 4,本发明的触笔在总体级别上实现了屏幕上按钮 302、标度盘 304、滑动器 303 以及其他输入选择,例如使用触笔 201 作为指示设备指向邻近所期望的按钮 302、移动滑动器 303、旋转标度盘 304、从下拉列表进行选择等等,并且由于无需切换输入设备或者 US 操作模式,从而允许使用相同的输入设备(触笔 201)来提供对种子点和曲线的更高分辨率的像素选择,比如图 4 中的描绘心内膜的样条曲线 414。

[0041] 考虑卵巢囊肿边界检测的 US 应用作为一个例子。一种图像增强技术是基于种子的区生长,其中使用感兴趣区内的一个像素作为种子点。在本发明的系统和方法中,在给定由于使用触摸屏和触笔而获得的高分辨率输入(像素级分辨率)的情况下,对于这种种子点的精确选择是有可能的。使用关于原点、像素尺寸和显示属性的适当信息,所述输入被立即重新解释为数据空间中的点。在利用触笔把一个像素选择为种子点之后,对于在相同区内被聚集在一起的所有相似的点(共享相同的特征的空间上靠近的像素)应用图像处理算法。灰度差是一种区生长方法。在表征组织的过程中,定义 ROI 是最重要的步骤之一,这是因为其形成所有后续步骤的基础。接下来,给定所述种子点之后,一种方法根据预定义的均匀性标准定义一个以该种子点为中心的局部矩形种子区。该种子区被收缩,直到获得一个满足所述预定均匀性标准的种子区。给定该种子区之后,通过细的相邻侧矩形来生长该种子区,其中使用所述侧矩形的统计量度和阈值条件来确定统计相似度,直到不再能找到相邻矩形。这样,根据对种子点的适当选择来确定卵巢囊肿的边缘。本发明的触摸屏和触笔允许在 US 成像设备的扫描操作期间边行像素级种子点选择,从而允许基于给 US 设备的操作员的实时反馈来细化所收集的 US 图像,而无需操作员从扫描模式切换到非扫描模式。随后可以对所述囊肿的边缘进行进一步的细化,这是通过将其转换成参数化曲线模型来实现的,即用户可以通过简单的触笔交互来对其进行操纵的图元。

[0042] 因此,本发明的触笔/触摸屏组合的高分辨率输入不仅允许在扫描期间快速实施边界表面检测处理,而且还允许 US 操作员更为精确地选择处在第一位置处的单个种子点,并且允许基于图元编辑对所述结果进行快速校正。

[0043] 考虑分别沿着线和平面切割 2d/3d 数据作为基于图元的交互的另一个例子。在这种情况下,把触笔轨迹连续地重新解释成线或平面元,以便生成超声数据的适当视图。所述切割线或平面的平滑变化在所述系统内将是有可能的,而在现有专利的范围内则是不可能的。

[0044] 考虑借助于用户定义的曲线对心内膜进行分割初始化作为基于图元的交互的另一个例子。利用现有系统进行经典的描绘将是不可能或者不实际的,而触笔交互则大大地简化了这种任务。此外,把这种输入重新解释成参数化曲线元允许对所述描绘和分割进行很容易地编辑,而这在现有专利的范围内是不可能的。

[0045] 再次参照图 4,可以在扫描期间利用本发明的触摸屏/触笔组合执行的控制功能尤其包括:

- [0046] 1、深度增益控制；
- [0047] 2、聚焦控制；
- [0048] 3、多普勒门放置和操控 405；
- [0049] 4、m 模式线定义；以及
- [0050] 5、特征高亮显示及注释（如在胸部成像中）。

[0051] 在扫描之后执行的控制功能包括：

- [0052] 1、自动和半自动 2D 401 及 3D 402 分割（如在心壁分割中）；
- [0053] 2、自动混乱去除（如在 3D 胎儿成像中）；以及
- [0054] 3、自动特征视图优化 415（如在胎儿成像中）。

[0055] 关于本发明的系统和方法的优选软件实现方式，图 5 示出了典型的 US 软件模块的典型组织。处理器 503 管理所述 US 系统，该系统包括用于发射及捕获 US 信号的 US 扫描头或探头 501 以及前端信号处理硬件 502，该前端信号处理硬件 502 在一个替换实施例中还包括数据处理能力（例如单独的数据处理设施或者到该处的连接 504，所述连接可能是通过网络，图中并没有全部示出）。在一个优选实施例中，处理器 503 控制输入 / 输出操作，其中包括从用户输入转换成内部参数设置，并且用于触笔 201 的控制的所有必要软件都在处理器级提供。在一个用于修改现有 US 成像设备的优选实施例中，触笔控制软件 600 被合并到所述处理器 503 中，这是通过修改现有的 I/O 处理机以便接受由本发明的触笔 201 提供的输入而实现的。在此处包括特定软件以便在输入到达时生成本发明的系统和方法所需要的全部图元 610。这种图元尤其可以包括：

- [0056] 1、二维或三维空间中的点 610.1；
- [0057] 2、线 610.2；
- [0058] 3、线段 610.3；
- [0059] 4、平面 610.4；
- [0060] 5、参数化曲线 610.5；以及
- [0061] 6、二维或三维中的感兴趣区 610.6。

[0062] 在一个替换实施例中，这可以通过某种直接连接到触笔 / 触摸屏 201-202 控制器的特定硬件来实现（未示出）。

[0063] 在仅提供触摸屏 / 触笔 201-202 组合以用于控制的新的 US 设备中，其设置与图 5 中所示出的相同，并且不包括用于诸如跟踪球或鼠标之类的设备的软件。在对应于这种配置的一个优选实施例中，触摸屏上的键盘（未示出）取代了传统的键盘以用于输入注释和患者信息。

[0064] 图 6 示出了由主机 503 执行的软件处理流程 600，其用于在扫描对象的同时提供手持式触笔输入的 US 设备。如图 6 中所示，响应于触笔邻近事件的典型工作流程包括对于后续处理在交互队列中对触笔输入进行排队 601。在步骤 602 和 604 中，根据预定方案从该队列中移除每个排队的事件，并且确定邻近事件的类型（低分辨率）。如果该事件在软按钮、标度盘、滑动器等等的预定容差内，随后在步骤 603 中调用相关联的事件处理机。这些事件包括：

- [0065] 1、改变菜单环境 603.1；
- [0066] 2、开始 / 冻结 / 停止扫描 603.2；

[0067] 3、改变扫描模态 603.3；

[0068] 4、改变扫描参数 603.4；以及

[0069] 5、改变显示参数 603.5。

[0070] 在一个优选实施例中，如果所述触笔输入事件是高分辨率图形输入，则其必须在步骤 604 中被预期到，否则其在步骤 605 中被忽略。在一个替换实施例中（未示出），图形输入事件自动导致切换到对这种事件的处理，直到发生软按钮事件。当图形输入有效时，在步骤 606 中将该输入值验证为处在预定范围内，并且如果其是无效的，则在步骤 607 中忽略该图形输入，而在有效的情况下，则在步骤 608 中调用适当的例程，该例程可以包括：

[0071] 1、图元解释 608.1；

[0072] 2、2D/3D 显示控制 608.2；

[0073] 3、视图优化 608.3；

[0074] 4、辅助的 / 自动化的分割和量化 608.4；以及

[0075] 5、数据注释和加标签 608.5。

[0076] 也就是说，图形输入可以包括单点和多点输入、切割平面定义、曲线描绘、文字笔迹以及软按钮、滑动器和标度盘所没有明确包含的任何其他输入。

[0077] 本发明适用于能够充当触摸屏的主机的任何超声扫描器。在医疗实践中，可以从与本发明的更容易的接口当中获益的应用领域包括心脏病学到妇科医学以及产科学。

[0078] 虽然已经说明并且描述了本发明的优选实施例，但是本领域技术人员应当理解，这里描述的 US 设备体系结构和方法是说明性的，并且在不背离本发明的真实范围的情况下可以对其做出许多改变和修改并且可以用等效元件来替换其元件。此外，可以做出许多修改以便把本发明的教导适配于特定情况而不背离其中心范围。因此，本发明不应被限于在这里作为实施本发明的最佳模式所构想的特定实施例，相反，本发明包括落在所附权利要求书的范围内的所有实施例。

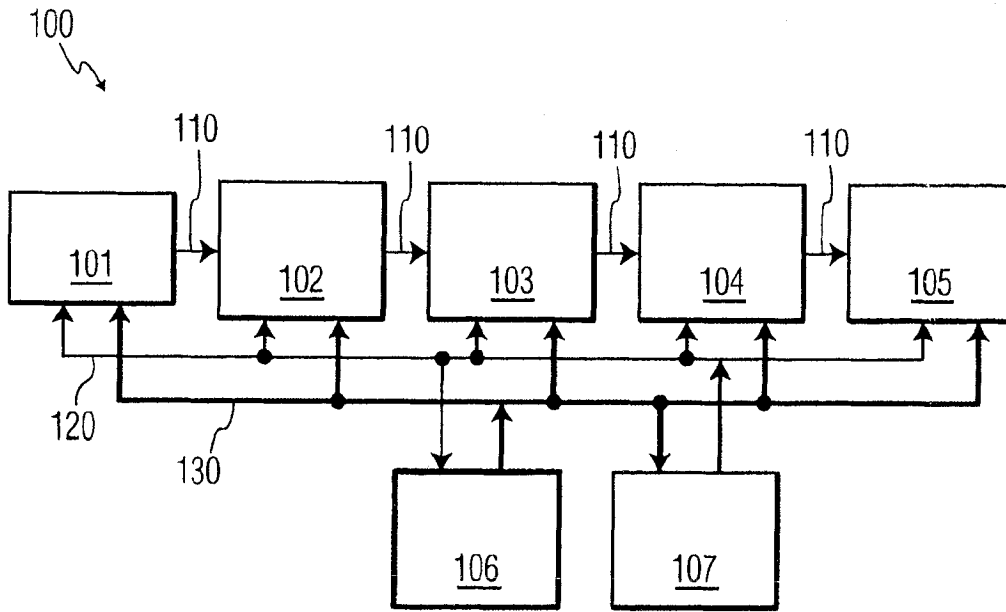


图 1

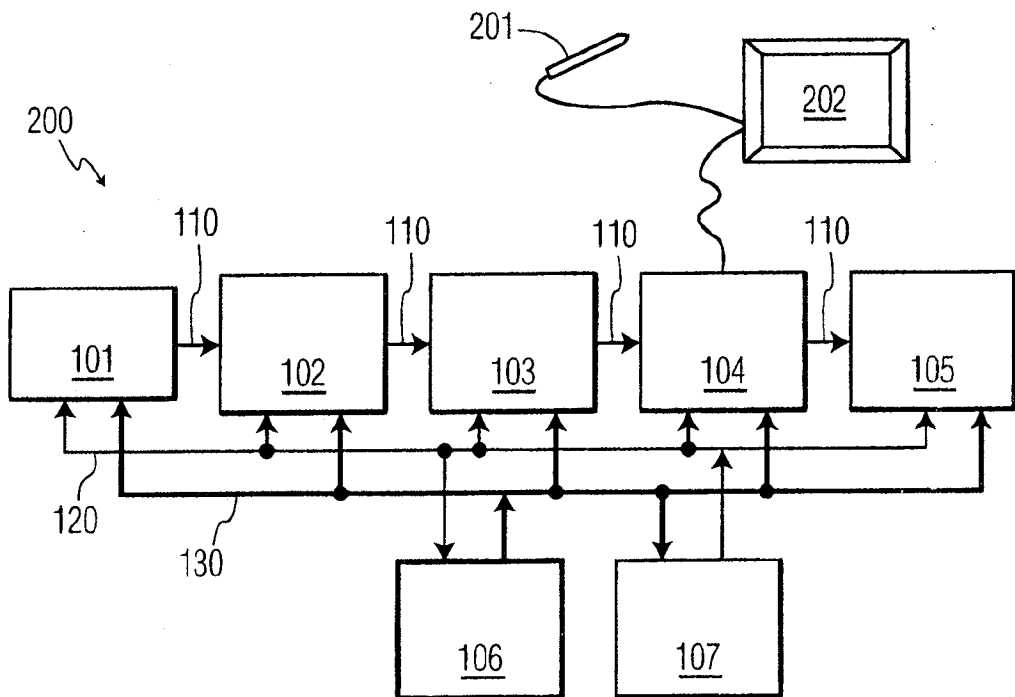


图 2

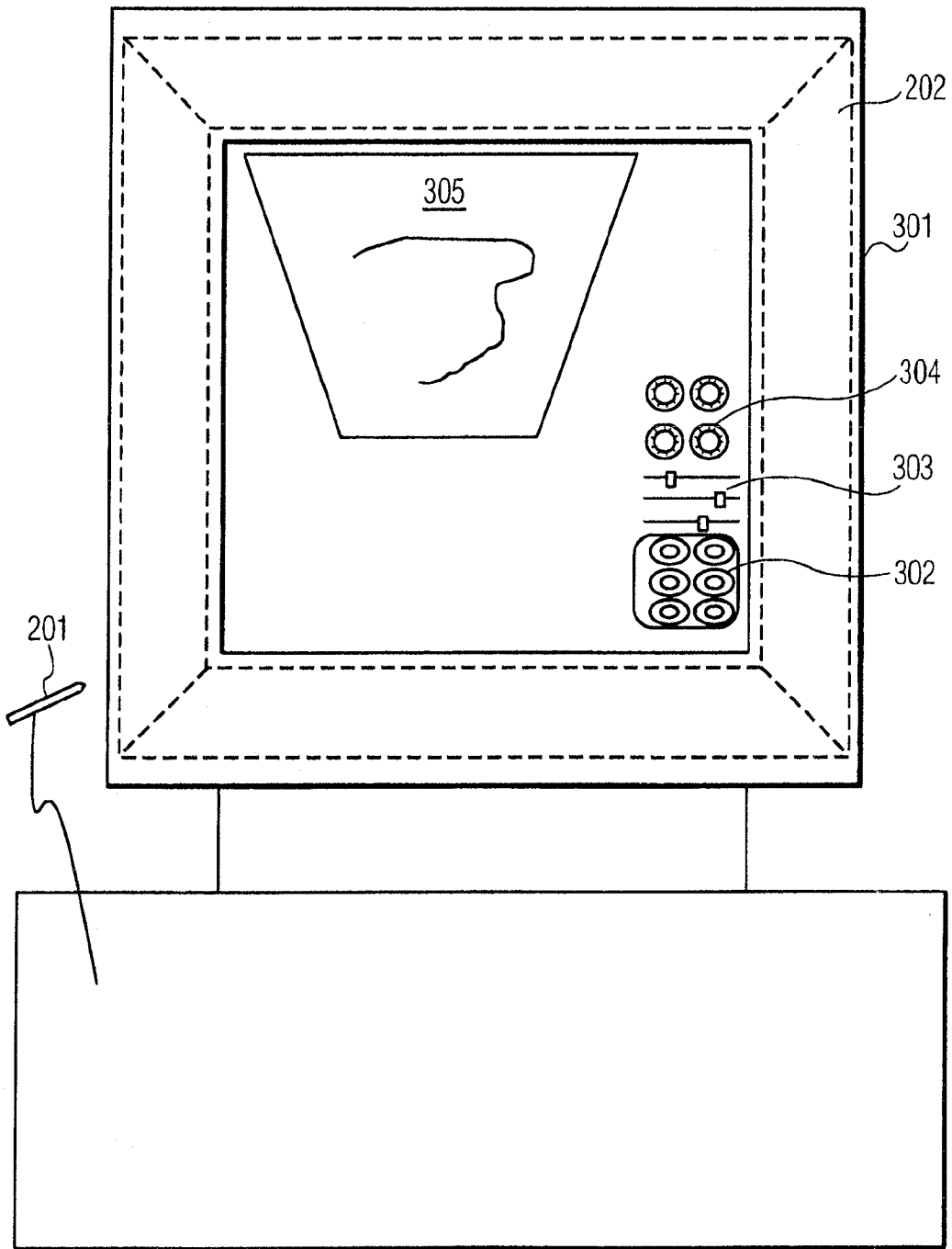


图 3A

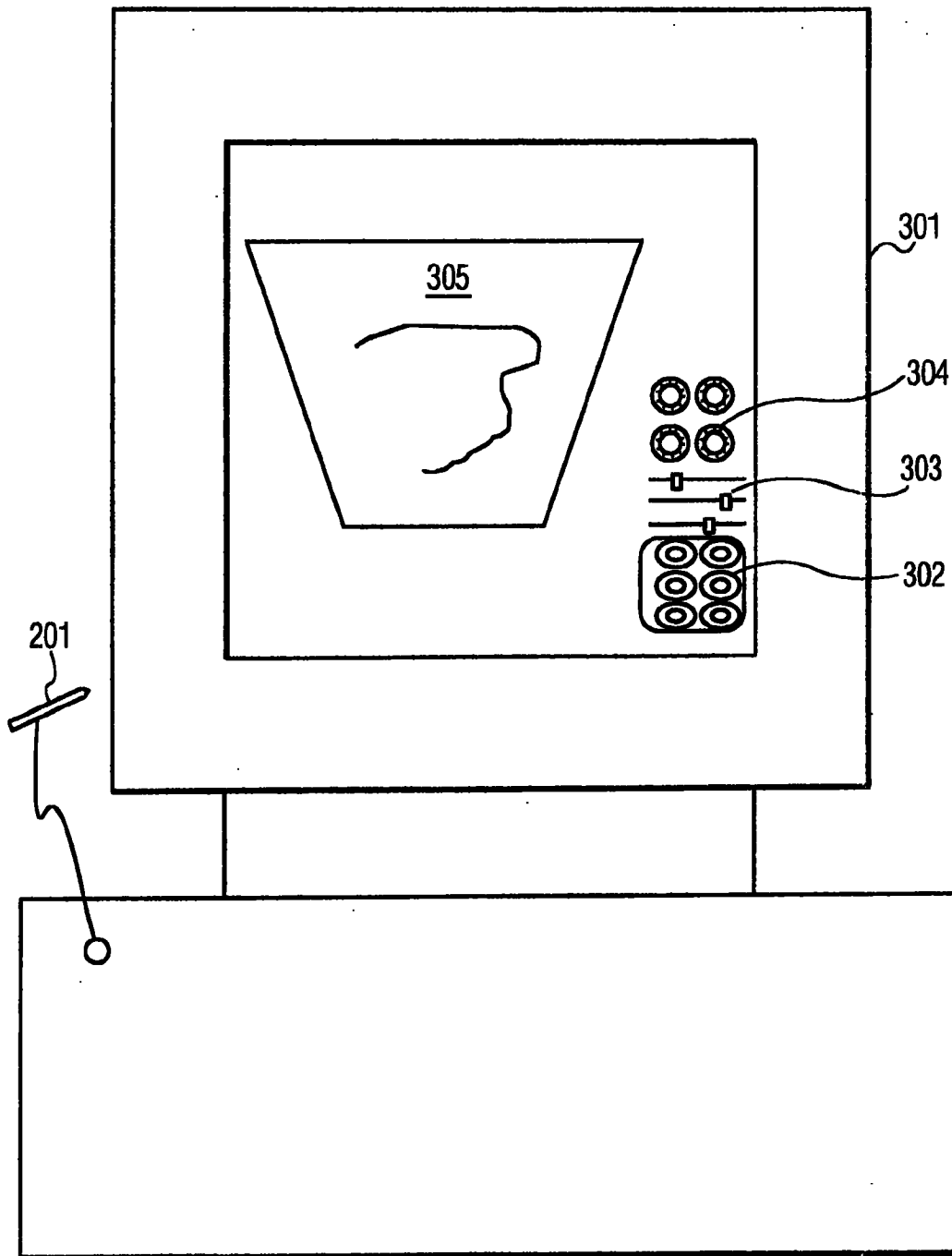


图 3B

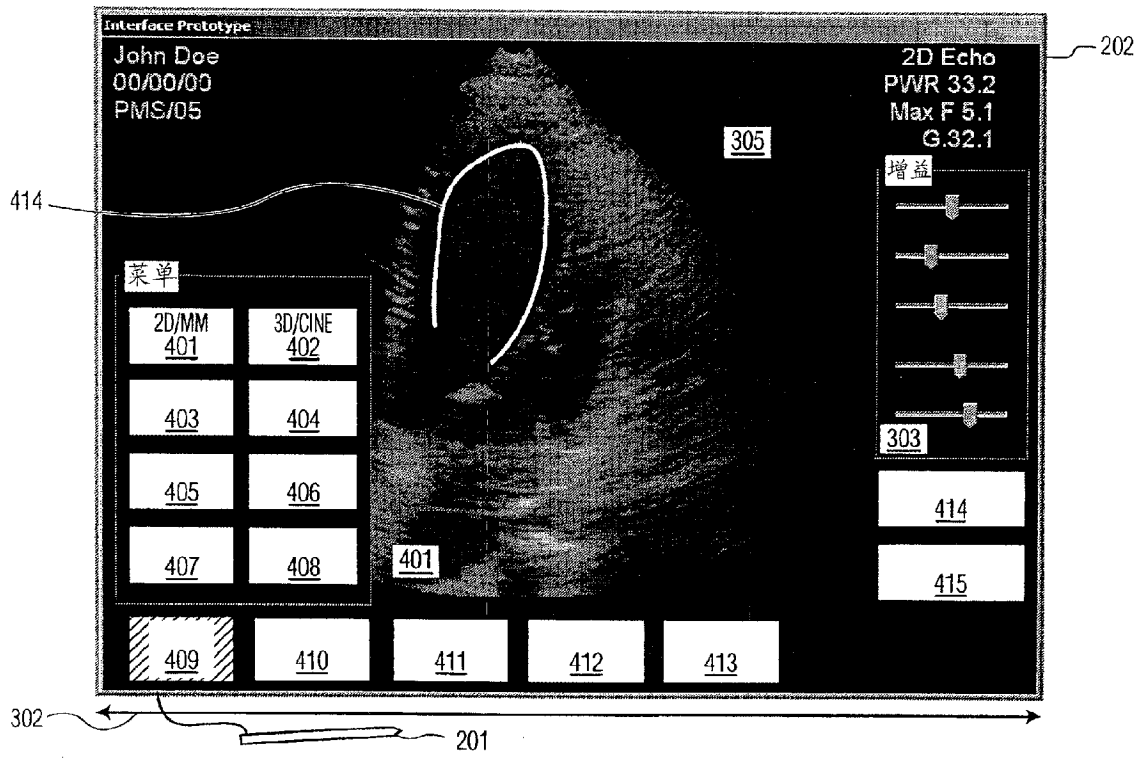


图 4

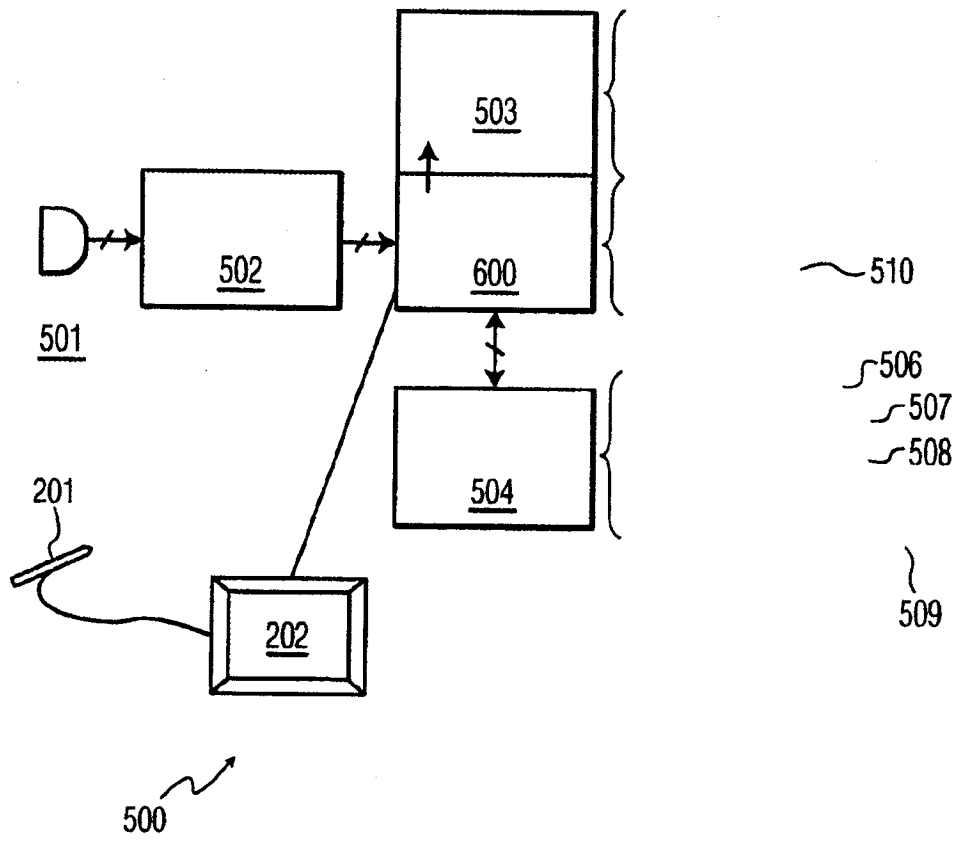


图 5

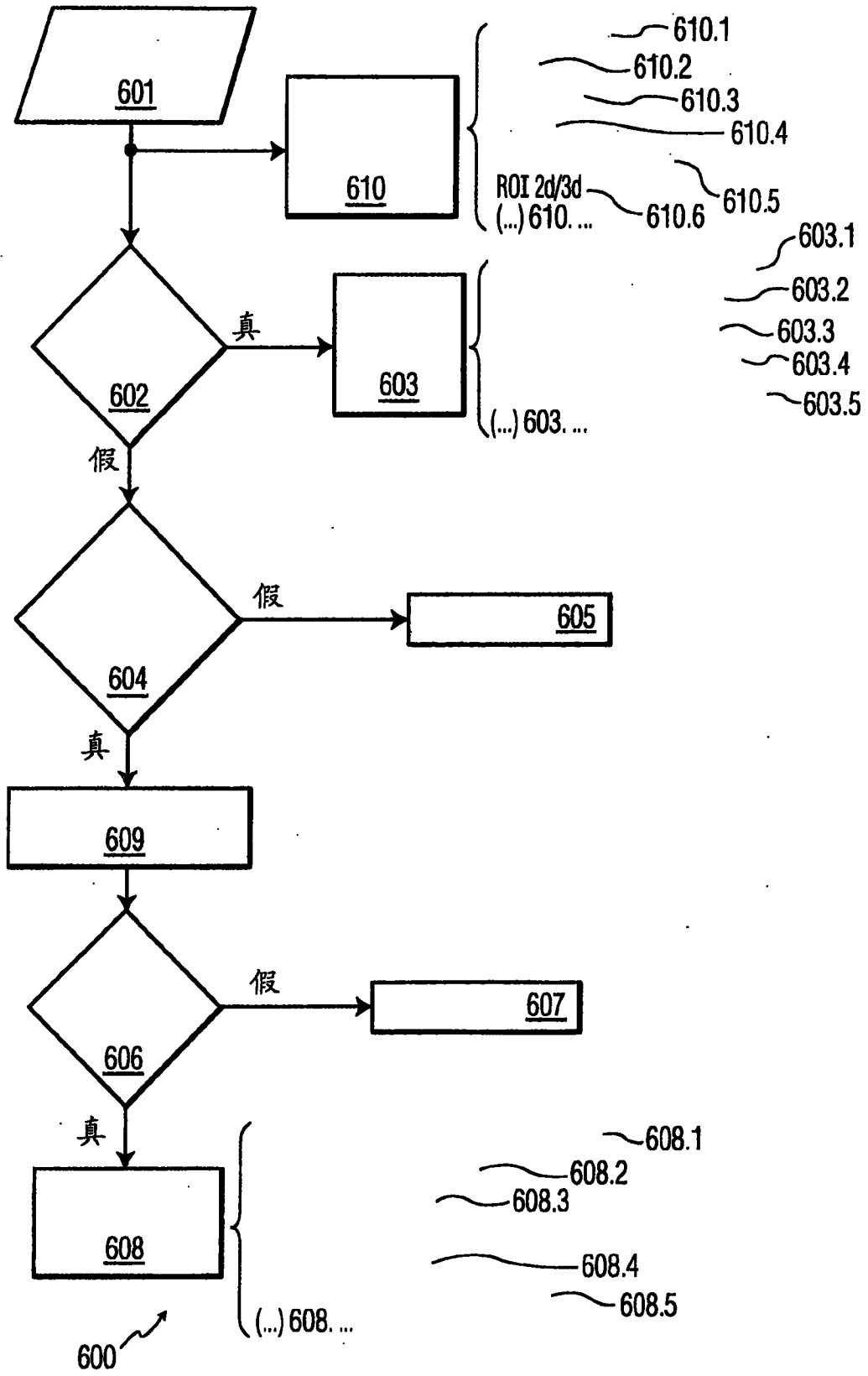


图 6