



(12) 发明专利申请

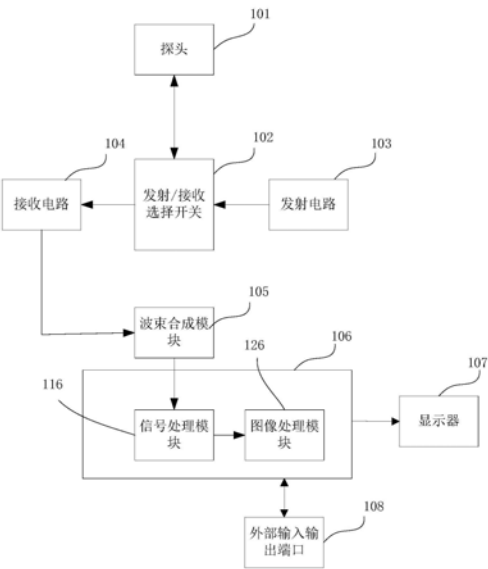
(10) 申请公布号 CN 113367722 A
(43) 申请公布日 2021. 09. 10

(21) 申请号 202110300246.0
(22) 申请日 2017.01.16
(62) 分案原申请数据
201710032665.4 2017.01.16
(71) 申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦
(72) 发明人 温博
(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281
代理人 郭燕 彭家恩
(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称
基于超声图像的参数测量方法和超声成像系统

(57) 摘要
本发明提供一种基于超声图像的参数测量方法和超声成像系统,其可以加快超声图像中目标位置的标记,提高精确度。其方法包括在所述超声图像上叠加显示相互垂直的第一直线和第二直线,所述第一直线和第二直线相交产生交点;接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令;和根据所述第一指令,更新所述第一直线和/或第二直线的显示,使所述第一直线和/或第二直线的显示与所述第一操作的输入产生联动,在所述更新过程中所述第二直线与第一直线始终垂直相交。



1. 一种基于超声图像的参数测量方法,其包括:

获取超声图像,所述超声图像包含目标组织,所述超声图像通过利用超声探头接收来自目标组织的超声信号而获得所述超声图像;

显示超声图像;

在所述超声图像上叠加显示第三直线;

接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令;

根据所述第九指令,使活动光标的显示与所述第九操作产生联动;

接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令;

根据第十指令提取对应的界面操作位置;

记录与所述第十指令关联的至少一个界面操作位置。

2. 根据权利要求1所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述活动光标可移动至所述第三直线两侧的任意位置处。

3. 根据权利要求2所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述活动光标在所述第三直线两侧的任意位置处移动时,绘制所述活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到所述第三直线的垂直线。

4. 根据权利要求1所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述记录与所述第十指令关联的界面操作位置之后包括:

在与所述第十指令关联的界面操作位置处绘制位置标记;

显示所述位置标记与所述第三直线之间的垂直线。

5. 根据权利要求1所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,在激活的当前图像显示窗内,使所述活动光标的显示与所述第九操作产生联动。

6. 根据权利要求1所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述在所述超声图像上叠加显示第三直线包括:

在超声图像上显示水平放置的第四直线;

接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令;和

根据所述第十一指令,更新所述第四直线的显示获得所述第三直线,更新过程中使所述第四直线的显示与所述第十一操作的输入产生联动。

7. 根据权利要求6所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,和根据所述第十一指令,更新所述第四直线的显示获得所述第三直线包括:

接收利用人机交互设备输入第十二操作时产生的第十二指令,

监测所述第十二操作对应的第五界面操作位置,所述第五界面操作位置为图像显示窗内的任意位置;

跟踪所述第五界面操作位置的变化,和

将活动光标的位置赋值为所述第五界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的所述活动光标重新绘制所述第四直线。

8. 根据权利要求6所述的基于超声图像的参数测量方法,其特征在于,所述接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,和根据所述第十一指令,更新所述第四直线的显示获得所述第三直线包括:

接收利用人机交互设备输入第十三操作时产生的第十三指令；
根据所述第十三指令，提取旋转指示信息；和
以活动光标的位置为中心按照提取的旋转指示信息旋转所述第四直线。

9. 一种超声成像系统，其特征在于，所述超声成像系统包括：

探头，

发射电路和接收电路，用于激励探头向目标组织发射超声波束，接收所述超声波束的回波，获得超声回波信号；

图像处理模块，用于根据所述超声回波信号获得超声图像；

显示器，用于显示所述超声图像；和，

图像处理模块还用于

在所述超声图像上叠加显示第三直线；

接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令；

根据所述第九指令，使活动光标的显示与所述第九操作产生联动；

接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令；

根据第十指令提取对应的界面操作位置；和

记录与所述第十指令关联的至少一个界面操作位置。

10. 根据权利要求9所述的超声成像系统，其特征在于，所述活动光标可移动至所述第三直线两侧的任意位置处。

11. 根据权利要求10所述的超声成像系统，其特征在于，所述活动光标在所述第三直线两侧的任意位置处移动时，图像处理模块绘制所述活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到所述第三直线的垂直线。

12. 根据权利要求9所述的超声成像系统，其特征在于，所述图像处理模块在记录与所述第十指令关联的界面操作位置之后还用于：

在与所述第十指令关联的界面操作位置处绘制位置标记；和

显示所述位置标记与所述第三直线之间的垂直线。

13. 根据权利要求9所述的超声成像系统，其特征在于，在激活的当前图像显示窗内，使所述活动光标的显示与所述第九操作产生联动。

14. 根据权利要求9所述的超声成像系统，其特征在于，所述图像处理模块在所述超声图像上叠加显示第三直线通过以下方式实现：

在超声图像上显示水平放置的第四直线；

接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令；和

根据所述第十一指令，更新所述第四直线的显示获得所述第三直线，更新过程中使所述第四直线的显示与所述第十一操作的输入产生联动。

15. 根据权利要求14所述的超声成像系统，其特征在于，所述图像处理模块通过以下方式实现接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令，和根据所述第十一指令，更新所述第四直线的显示获得所述第三直线：

接收利用人机交互设备输入第十二操作时产生的第十二指令，

监测所述第十二操作对应的第五界面操作位置，所述第五界面操作位置为图像显示窗内的任意位置；

跟踪所述第五界面操作位置的变化,和

将所述活动光标的位置赋值为所述第五界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的所述活动光标重新绘制所述第四直线。

16. 根据权利要求14所述的超声成像系统,其特征在于,所述图像处理模块通过以下方式实现接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,和根据所述第十一指令,更新所述第四直线的显示获得所述第三直线:

接收利用人机交互设备输入第十三操作时产生的第十三指令;

根据所述第十三指令,提取旋转指示信息;和

以所述活动光标的位置为中心按照提取的旋转指示信息旋转所述第四直线。

基于超声图像的参数测量方法和超声成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像设备,特别涉及在超声成像图像中进行参数测量的方法和系统。

背景技术

[0002] 女性盆底功能障碍性疾病是影响女性日常生活的慢性疾病之一,包括尿失禁、粪失禁、反复泌尿系感染和盆腔脏器脱垂。目前,超声检查以其可重复性、价廉、简便、无禁忌症等特点逐渐取代MRI,作为盆底疾病的评估手段。近年来,盆底超声逐渐发展、成熟,已成为FPFD患者首选的影像学检查方法。

[0003] 对于超声盆底检查,往往需要评估病人在各种典型动作状态下盆底器官的位置和活动度等。耻骨联合为非滑膜性的软骨结构,将两侧耻骨连接在一起,在病人静息和瓦氏(Valsalva)或缩肛动作时位置几乎不动。因此,耻骨联合是盆底超声的重要参照标识结构,无论使用何种探头,业界普遍使用一条与耻骨联合相关的参考线作为距离测量的基础。

[0004] 目前医生在进行盆底器官位置或下降距离类测量时,通常使用普通距离标尺,经耻骨联合后下缘画一个水平的普通距离标尺,画水平普通距离标尺的方式多采用基于用户输入的两个点生成水平距离标尺;然后再利用用户在超声图像上点击输入的目标结构(如膀胱颈或子宫最低点)到该水平线的垂直距离来测量距离项目,完全基于目测线的水平和垂直关系。因此,操作并不便利,并且测量精确度也没有参考基础。基于医生在实际操作中对参数测量提出的新要求,有待提供一种更加便利且操作方便的测量方式。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有技术中存在的操作不便问题,提供一种基于超声图像的参数测量方法和超声成像系统。

[0006] 在其中一个实施例中,提供了一种基于超声图像的参数测量方法,其包括:

[0007] 获取超声图像,所述超声图像包含目标组织,所述超声图像通过利用超声探头接收来自目标组织的超声信号而获得所述超声图像;

[0008] 显示超声图像;

[0009] 在所述超声图像上叠加显示相互垂直的第一直线和第二直线,所述第一直线和第二直线相交产生交点;

[0010] 接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令;和

[0011] 根据所述第一指令,更新所述第一直线和/或第二直线的显示,使所述第一直线和/或第二直线的显示与所述第一操作的输入产生联动,在所述更新过程中所述第二直线与第一直线始终垂直相交。

[0012] 在其中一个实施例中,提供了一种基于超声图像的参数测量方法,其包括:

[0013] 获取超声图像,所述超声图像包含目标组织,所述超声图像通过利用超声探头接收来自目标组织的超声信号而获得所述超声图像;

- [0014] 显示超声图像；
- [0015] 在所述超声图像上叠加显示第三直线；
- [0016] 在所述第三直线上叠加显示活动光标；
- [0017] 接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令；
- [0018] 根据所述第九指令,使所述活动光标的显示与所述第九操作产生联动；
- [0019] 接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令；
- [0020] 根据第十指令提取对应的界面操作位置；
- [0021] 记录与所述第十指令关联的至少一个界面操作位置。
- [0022] 在其中一个实施例中,提供了一种超声成像系统,其包括:
- [0023] 探头,
- [0024] 发射电路和接收电路,用于激励探头向目标组织发射超声波束,接收所述超声波束的回波,获得超声回波信号；
- [0025] 图像处理模块,用于根据所述超声回波信号获得超声图像；
- [0026] 显示器,用于显示所述超声图像;和,
- [0027] 图像处理模块还用于在所述超声图像上叠加显示相互垂直的第一直线和第二直线,所述第一直线和第二直线相交产生交点,接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令;根据所述第一指令,更新所述第一直线和/或第二直线的显示,使所述第一直线和/或第二直线的显示与所述第一操作的输入产生联动,在所述更新过程中所述第二直线与第一直线始终垂直相交。
- [0028] 在其中一个实施例中,提供了一种超声成像系统,其包括:
- [0029] 探头,
- [0030] 发射电路和接收电路,用于激励探头向目标组织发射超声波束,接收所述超声波束的回波,获得超声回波信号；
- [0031] 图像处理模块,用于根据所述超声回波信号获得超声图像；
- [0032] 显示器,用于显示所述超声图像;和,
- [0033] 图像处理模块还用于
- [0034] 在所述超声图像上叠加显示第三直线；
- [0035] 在所述第三直线上叠加显示活动光标；
- [0036] 接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令；
- [0037] 根据所述第九指令,使所述活动光标的显示与所述第九操作产生联动；
- [0038] 接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令；
- [0039] 根据第十指令提取对应的界面操作位置;和
- [0040] 记录与所述第十指令关联的至少一个界面操作位置。
- [0041] 本发明基于上述各个实施例实际提供了一种相对较为简便的手动测量操作方式,可以用于盆底超声的测量项标记。

附图说明

- [0042] 图1为提供了依照一些实施例的超声成像系统的系统架构示意图；
- [0043] 图2为一个实施例的流程示意图；

- [0044] 图3为单窗口显示的图像界面示意图；
- [0045] 图4为双窗口显示的图像界面示意图；
- [0046] 图5为图像叠加显示的一个实施例示意图；
- [0047] 图6为一个实施例中平移第一直线和第二直线的示意图；
- [0048] 图7为一个实施例中旋转第一直线的示意图；
- [0049] 图8和图9为多个实施例中测量标记的示意图；
- [0050] 图10为一个实施例中连续进行多个目标位置的组合测量的操作示意图；
- [0051] 图11为另一个实施例的流程示意图；
- [0052] 图12为一个实施例中平移第四直线的示意图；
- [0053] 图13为一个实施例中旋转第四直线的示意图；
- [0054] 图14为一个实施例中连续进行多个目标位置的组合测量的操作示意图。

具体实施方式

[0055] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。

[0056] 图1所示的超声成像系统包括：探头101、发射电路101、发射/接收选择开关102、接收电路104、波束合成模块105、信号处理模块116、图像处理模块 126。在超声成像过程中，发射电路101将经过延迟聚焦的具有一定幅度和极性的发射脉冲通过发射/接收选择开关102发送到探头101。探头101受发射脉冲的激励，向目标组织（例如，人体或者动物体内的器官、组织、血管等等）发射超声波，经一定延时后接收从目标区域反射回来的带有目标组织的信息的超声回波，并将此超声回波重新转换为电信号。接收电路104接收探头101转换生成的电信号，获得超声回波信号，并将这些超声回波信号送入波束合成模块 105。波束合成模块105对超声回波信号进行聚焦延时、加权和通道求和等处理，然后将超声回波信号送入信号处理模块116进行相关的信号处理。经过信号处理模块116处理的超声回波信号送入图像处理模块126。图像处理模块126根据用户所需成像模式的不同，对信号进行不同的处理，获得不同模式的超声图像数据，然后经对数压缩、动态范围调整、数字扫描变换等处理形成不同模式的超声图像，如B图像，C图像，D图像，多普勒血流图像，包含组织弹性特性的弹性图像等等，或者其他类型的二维超声图像或三维超声图像。弹性图像可以通过发射超声波检测目标组织内部的剪切波特性来获得，或者还可以通过发射超声波检测目标组织因外力

发生的形变来获得,其中,剪切波可以通过外力振动来获得,也可以通过向目标组织发射超声波来激发产生。

[0057] 在本发明的其中一些实施例中,信号处理模块116和图像处理模块126可以集成在一个主板106上,或者其中的一个或两个以上(本文中以上包括本数)的模块集成在一个处理器/控制器芯片上实现。

[0058] 其次,上述超声成像系统还包括外部输入输出端口108,外部输入输出端口 108设置在主板106上。上述超声成像系统可以通过外部输入输出端口108与人机交互设备连接,用于通过外部输入输出端口108接收通过人机交互设备输入的指令信号,该指令信号包括对超声波发射接收时序的控制指令、对超声图像进行编辑、标注等的操作输入指令,对用户进行提醒等输出指令,或者还可以包括其他指令类型。通常用户对超声图像进行编辑、标注、测量等操作输入时所获得的操作指令用于关于目标组织的测量。人机交互设备可以包括键盘、鼠标、滚轮、轨迹球、和移动式输入设备(带触摸显示屏的移动设备、手机等等)、多功能旋钮等等其中之一或者多个的结合,因此,相应的外部输入输出端口108 可以是无线通信模块,也可以是有线通信模块,或者两者的组合。外部输入输出端口108也可基于USB、如CAN等总线协议、和/或有线网络协议等来实现。

[0059] 此外,超声成像系统还可以包括显示器107,该显示器107用于显示来自于图像处理模块的超声图像数据。显示器107可以是触摸屏显示器。当然,超声成像系统还可以通过外部输入输出端口连接另一个显示器,实现双屏显示系统。此外,本实施例中的显示器可以包括一个显示器,也可以包括多个显示器,本实施例中不限制显示器的数量。显示的超声图像数据(超声图像)可以是显示在一个显示器上,也可以同时显示在多个显示器上,当然也可以是将超声图像的部分分别同步显示在多个显示器上,在此本实施例也不作限制。此外,显示器在显示超声图像的同时还提供给用户进行人机交互的图形界面,在图形界面上设置一个或多个被控对象,提供给用户利用人机交互设备输入操作指令来控制这些被控对象,从而执行相应的控制操作。例如,图形界面上显示图标,利用人机交互设备可以对该图标进行操作,用来执行特定的功能。跟踪人机交互设备的输出可以获得对应于图形界面上的界面操作位置,基于界面操作位置来执行相关的特定功能操作,例如定位被控对象的显示更新等等。本文中提到的界面操作位置是指用户利用人机交互设备对界面对象进行操作输入时对应于显示界面上的位置。本文提到的“位置”包含方位信息、坐标信息、和/或角度信息等等,例如,关于线的位置可以用线上所有像素点的坐标信息来表征,也可以用基于参照线的角度信息来表征。因此,位置变化,可以是坐标信息的变化,也可以使角度信息的变化。界面对象包括光标、第一直线、第二直线、测量标记等等界面被控对象。关于基于人机交互设备来定位界面操作位置的方式有很多,根据不同的人机交互设备采用不同的算法进行位置跟踪,例如,通过跟踪利用轨迹球输入操作的移动方向、速度来定位界面操作位置的位置。

[0060] 如图2所示,提供了一种超声图像中参数测量的方法的流程图,以下将结合图1详细说明本实施例中参数测量的方法执行过程。

[0061] 在步骤S210中,超声成像系统中的图像处理模块126获取超声图像,超声图像包含目标组织。

[0062] 如图1所示,超声图像可以通过利用超声探头101接收来自目标组织的超声信号而获得超声图像。本实施例中的超声信号不限于是前文中参照图1解释的超声回波信号,还可

以是采用如光声成像方式在目标组织内产生的超声信号。此外,这里的目标组织包括但不限于盆底组织,盆底组织包括女性盆腔内的一个或多个解剖学组织结构,例如,子宫、阴唇、会阴、盆骨、趾骨联合等等。包含盆底组织的超声图像包括但不限于前盆腔超声图像和后盆腔超声图像,还可以包括中盆腔超声图像。盆底超声常用的测量项分为前盆腔和后盆腔两部分,其中基于前盆腔超声图像和中盆腔超声图像的参数测量主要在通过采用经阴唇(Translabial)或经会阴(Transperineal)探头得到的人体正中矢状面图上完成。基于后盆腔超声图像的参数测量可采用肛门腔内(Endoanal)探头采集图像,或者更方便地采用经会阴(Transperineal)探头或经阴道(Transvaginal)探头采集静态三维图像或四维图像在轴平面上选择适当的切面进行相关测量。基于后盆腔超声图像的参数测量,本实施例的说明书基于上述第二种情况,即采用经会阴或经阴道探头进行图像采集获得的后盆腔超声图像。

[0063] 在步骤S220中,超声成像系统中的图像处理模块126将超声图像输出至显示器,用于显示超声图像。

[0064] 参见前文中有关显示器107的说明。本实施例中的对显示超声图像的方式并不做限定,例如,可以是同时显示在多个显示器上,或者仅显示在一个显示器上,还可以是部分同步显示在多个显示器,从而扩大超声图像的观察视角。更进一步地,在其中一个实施例中,图像处理模块126可以通过无线或有线的的方式来传送超声图像至显示器。显示器可以是移动设备上的触摸显示屏。更进一步地,在其中一个实施例中,超声图像被显示在第一层面上,该第一层面为除用于显示批注、标注、文本、光标、测量标尺等非图像数据之外的软件界面层。相应地,用于显示批注、标注、文本、光标、测量标尺等非图像数据的软件界面层称之为第二层面,该第二层面在与第一层面重叠的区域被设置为透明属性,可以不遮挡超声图像,增强可视性,以及界面友好性。更进一步地,第二层面全层设置为透明属性。

[0065] 此外,在其中一个实施例中,如图3所示,在显示界面300上用于显示超声图像的区域,可以独立设置为图像显示窗301,并在图像显示窗301内进行视频图像的展示或者单帧图像的显示,而图像显示窗之外也可以用于显示批注、标注、文本等非图像数据,其中经过图像处理后的目标组织的超声图像为302。当然,在同一显示界面上可以存在1个或多个图像显示窗,实现同屏多视窗显示效果,用以对比浏览图像,如图4所示,在显示界面400上,双屏显示两个图像显示窗401和402,其中经过图像处理后的目标组织的超声图像分别为411和412。在一些实施例中,图像显示窗通过图像像素位置范围来设定,例如,当前显示界面为1478*2897,那么设定为相应位置处的200*400为一个图像显示窗,并在同样位置并列提供一个同等大小的图像显示窗,其中一个显示一帧静态图像和另一显示活动的视频图像。视频图像包括多帧超声图像。

[0066] 在步骤S230中,图像处理模块126利用显示器107在超声图像上叠加显示相互垂直的第一直线和第二直线,第一直线和第二直线相交产生交点。例如,缺省情况时,第一直线水平放置,第二直线垂直放置。

[0067] 例如,在图3中,图像显示窗301内的超声图像302上叠加显示第一直线303,第一直线303绝对水平放置,同时叠加显示第二直线304,第二直线304垂直相交于第一直线设置,第二直线304和第一直线303相交形成交点305。此外,第一直线303和第二直线304可以区分显示,便于在对第一直线进行调整操作后无法区分第一直线303和第二直线304。在图3

中,利用第一直线和第二直线的线型不同来进行区分显示,当然,还可以通过颜色来进行区分。这里的线型可以包括实线、虚线、点划线等等其中之一。在其中一个实施例中,在图3中,第一直线303和第二直线304横跨超声图像的图像显示窗301,横跨之后的结果是第一直线303和第二直线304越过图像显示窗301边界311预设距离,超大标记可以提供用户更好的交互体验,方便用户更加精确定位超声图像上的位置。

[0068] 为了便于显著显示第一直线和第二直线作为测量标尺的效果,提升与用户操作的交互体验,第一直线和第二直线浮动于超声图像显示,且不遮挡超声图像,则在一些实例中,如图5所示,将第一直线512和第二直线513设置于第二层面502之上,超声图像511显示在位于第二层面502之下的第一层面501上,且第二层面502为透明层。当对第一直线512进行调整操作时,第一直线在第二层面502上的属性会进行变更,这里提到的属性包括尺寸大小、线型、颜色、可见性等等参数,通过这些参数属性的调整可以改变第一直线或第二直线显示结果,包括显示位置和显示形式。将第一层面和第二层面进行叠加之后即可形成图5中最右边的显示结果,即在超声图像511之上叠加显示第一直线512和第二直线513。进一步地,超声图像511显示在图像显示窗503内。当然,第一直线512和第二直线513在第二层面502上可显示和操作的区域范围可以大于等于第一层面501上单个图像显示窗503的区域范围。第一直线512和第二直线513在第二层面502上可显示和操作的区域范围可以包括:以第一直线512 和第二直线513的长度作为长宽的长方形或正方形区域,或以第一直线512和第二直线513中最长的一条线作为直径所围成的圆形区域。

[0069] 如图4所示,在多屏显示下时,例如图4中的两个图像显示窗401和402,其中超声图像分别为411和412,叠加于超声图像411和412上的第一直线和第二直线分别为,位于图像显示窗401内的第一直线431和第二直线421,和位于图像显示窗402内的第一直线432和第二直线442。为了避免多屏显示模式下图像间测量出现混淆,则在其中一个实施例中,通过激活图像显示窗后才能对第一直线和/或第二直线进行调整,从而进行关于超声图像的测量。例如,若要对位于图像显示窗401内的第一直线431和第二直线421进行调整时,则激活图像显示窗401,若要对位于图像显示窗402内的第一直线432和第二直线442进行调整时,则激活图像显示窗402。在被激活的图像显示窗内,第一直线和/或第二直线可进行调整。

[0070] 在调整第一直线的过程中当前图像显示窗被激活,激活的方式可以采用如下方式来实现。

[0071] 首先,图像处理模块确定利用人机交互设备输入第一操作或第二操作时对应的界面操作位置;其次,根据与第一操作或第二操作关联的界面操作位置确定所在的图像显示窗,作为当前图像显示窗;然后,激活当前图像显示窗。在本实施例中,可以通过跟踪利用人机交互设备输入的第一操作或第二操作对应的界面操作位置来识别当前图像处理窗,从而自动激活所在的图像显示窗,而不需要再通过按键等人机交互设备来进行独立的激活操作,提升了用户的使用体验,使得测量操作更加友好。

[0072] 在步骤S240中,图像处理模块126接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令。在步骤S250中,根据第一指令,更新第一直线和/或第二直线的显示,使第一直线和/或第二直线的显示与第一操作的输入产生联动。更新第一直线和/或第二直线的显示,目的在于当第一操作的输入变化时第一直线和 /或第二直线的显示也跟着变化,在第一直线和/或第二直线更新过程中第二直线与第一直线始终垂直相交。例如,当利用轨迹球持续

输入第一操作产生第一指令时,第一直线和/或第二直线的显示也会随之变化。

[0073] 在本实施例中,可以通过将第一直线和第二直线形成的交点、或者第一直线来作为被控的光标,而不用单独在界面上显示光标图标来作为除第一直线和第二直线之外的被控界面对象,这样的第一直线和第二直线即可以作为标尺,也可以作为光标使用。当利用人机交互设备进行操作输入时,可以默认是对第一直线和第二直线的交点进行的操作,有别于这样可以简化界面显示,方便用户操作。

[0074] 在步骤S240至步骤S250的过程中,利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令,即可以实现对第一直线和第二直线的整体移动、或对第一直线或第二直线的单独移动,也可以实现对第一直线的旋转操作等等。以下具体举例说明。

[0075] 例如,在其中一个实施例中,上述在步骤S240至步骤S250的过程中采用以下方式实现第一直线和第二直线的整体移动:

[0076] 首先,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第三操作时产生的第三指令,本实施例中的第三操作可以利用对轨迹球的操作来实现。对于轨迹球的操作可以持续输入。

[0077] 其次,图像处理模块监测第三操作对应的第二界面操作位置,跟踪第二界面操作位置的变化,第二界面操作位置为图像显示窗内的任意位置;

[0078] 然后,将第一直线和第二直线的交点位置赋值为第二界面操作位置的跟踪结果,基于重新赋值后的交点,重新绘制第一直线和第二直线。从而实现利用人机交互设备的输入使得利用第一直线和第二直线整体随操作的输入产生联动效果。

[0079] 如图6所述,在显示界面600上,存在图像显示窗601,超声图像608显示在图像显示窗601内,并且在位置614显示第一直线602和在位置611显示第二直线604,第一直线602和第二直线604的交点603在位置612处。将交点 603作为人机交互的被控对象。图像处理模块接收利用诸如轨迹球的人机交互设备输入第三操作时产生的第三指令,第三操作用于控制交点603,监测第三操作对应的第二界面操作位置,跟踪第二界面操作位置的变化,图6中跟踪到第二界面操作位置变化到612,将第一直线602和第二直线604的交点603的位置更改为第二界面操作位置612,并基于变更后的交点位置,重新绘制第一直线602 和第一直线604,从而实现对第一直线和第二直线的整体移动,并且第一直线和第二直线可整体随第一三操作的输入,整体移动到图像显示窗内的任意位置。本实施例中,对于第一直线和第二直线的整体移动可以采用一步移动到目标位置的方式,也可以分两次移动达到目标位置,例如,先使交点沿着第二直线移动用于调节第二直线在第一直线上的位置,然后再使交点沿着第一直线移动用于调节第一直线在第二直线上的位置,从而使得交点移动到目标位置,这种变形方案同样落入本实施例的保护范围。可见,上述第三操作包括一次操作输入,也可以包括多次操作的持续输入。第二界面操作位置可以包括一个界面操作位置,也可以包括多个界面操作位置,多个界面操作位置可以连续,也可以不连续。

[0080] 又例如,在其中一个实施例中,上述在步骤S240至步骤S250的过程中采用以下方式实现第一直线的平移:

[0081] 首先,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第四操作时产生的第四指令,本实施例中的第四操作可以利用对轨迹球的操作来实现;

[0082] 其次,图像处理模块监测第四操作对应的第三界面操作位置,跟踪第三界面操作位置在垂直方向上的变化,其中,第三界面操作位置在水平方向上的定位不变;

[0083] 再次,将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第三界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的交点重新绘制第一直线。

[0084] 如图8所示,在A图中,在显示界面上在位置83处显示第一直线81,同时显示第二直线82与第一直线81垂直相交,交点位置在膀胱颈处。在B图中,图像处理模块接收利用诸如轨迹球等人机交互设备输入第四操作时产生的第四指令,监测第四操作对应的第三界面操作位置,跟踪第三界面操作位置在垂直方向上的变化,第三界面操作位置在水平方向上的定位不变,即B图中交点沿着第二直线变化到了位置85,则将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第三界面操作位置的跟踪结果,并基于赋值后的交点,在位置85处绘制81重新绘制第一直线,在此移动过程中,第二直线82固定不动。在本实施例中将第一直线和第二直线的交点作为被控对象,第四操作用于控制交点。可见,通过本实施例,可以呈现第一直线沿第二直线逐步移动的测量方式,提高测量精度,实现第二直线作为测量参考的效果,便于用户操作,提升操作体验。给用户展现了更加清晰明了的位置变化过程,便于医生进行测量操作时精确度确定,以及减少误操作的输入,参见图8中依次从A、B、到C的过程。可见,上述第四操作包括一次操作输入,也可以包括多次操作的持续输入。第三界面操作位置可以包括一个界面操作位置,也可以包括多个界面操作位置,多个界面操作位置可以连续,也可以不连续。

[0085] 同理,还比如,在其中一个实施例中,上述在步骤S240至步骤S250的过程中采用以下方式实现第二直线的平移:

[0086] 首先,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第五操作时产生的第五指令,本实施例中的第五操作可以利用对轨迹球的操作来实现;其次,图像处理模块监测第五操作对应的第四界面操作位置,跟踪第四界面操作位置在水平方向上的变化,其中,第四界面操作位置在垂直方向上的定位不变;再次,将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第四界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的交点重新绘制第二直线。在此不具体说明如何单独平移第二直线具体可参见前文中有关图8中移动第一直线的相关说明,第五操作和第四操作可以相同,第五指令可以和第四指令相同。可见,上述第五操作也可以包括一次操作输入,或者多次操作的持续输入。第四界面操作位置也可以包括一个界面操作位置,或者多个界面操作位置,多个界面操作位置可以连续,也可以不连续。

[0087] 采用本实施例的方式可以实现第二直线的平移,当然更进一步结合上述对第一直线的平移和第二直线的平移可以实现第一直线和第二直线的整体平移,如下所示。

[0088] 上述在步骤S240至步骤S250的过程中采用以下方式实现第一直线和第二直线的整体移动:

[0089] 首先,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第四操作时产生的第四指令,本实施例中的第四操作可以利用对轨迹球的操作来实现;

[0090] 其次,图像处理模块监测第四操作对应的第三界面操作位置,跟踪第三界面操作位置在垂直方向上的变化,其中,第三界面操作位置在水平方向上的定位不变;

[0091] 再次,将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第三界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的交点重新绘制第一直线;

[0092] 接着,图像处理模块接收利用人机交互设备再次输入第五操作时产生的第五指令,本实施例中的第五操作可以利用对轨迹球的操作来实现;

[0093] 其次,图像处理模块监测第五操作对应的第四界面操作位置,跟踪第四界面操作位置在水平方向上的变化,其中,第四界面操作位置在垂直方向上的定位不变;

[0094] 再次,将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第四界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的交点重新绘制第二直线。

[0095] 上述过程中两次输入的第四操作和第五操作所输出的第四指令和第五指令可以包含不同的指令信息,例如,通过轨迹球沿不同方向的操作来区分这两次操作的输入。

[0096] 还例如,在其中一个实施例中,上述在步骤S240至步骤S250的过程中采用以下方式实现第一直线和第二直线的旋转:

[0097] 首先,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第六操作时产生的第六指令;

[0098] 其次,图像处理模块根据所述第六指令,提取旋转指示信息;

[0099] 然后,图像处理模块按照提取的旋转指示信息以所述交点为中心旋转第一直线或第二直线。

[0100] 如图7所示,在显示界面700上,存在图像显示窗701,超声图像708显示在图像显示窗701内,并且在位置71显示第一直线702和在位置73显示第二直线704,第一直线702和第二直线704的交点为703。将第一直线702作为人机交互的被控对象。图像处理模块接收利用诸如旋钮的人机交互设备输入第六操作时产生的第六指令,第六操作用于控制交点703,根据第六指令提取旋转指示信息,该旋转指示信息包括角度信息,用于调节第一直线702相对于初始位置71的角度,或者第二直线704相对于初始位置73的角度。图像处理模块按照提取的旋转指示信息以第一直线和第二直线的交点为中心旋转第一直线702 或者第二直线704,从而实现对第一直线和/或第二直线的旋转调节。并且,当第一直线702旋转时,第二直线也可随第一直线的旋转同步旋转,例如从位置 73旋转到位置74,从而保证第一直线始终与第二直线垂直相交。

[0101] 为保证提供给用户的第一直线和第二直线提供绝对的测量参考,提升精确度,则在其中一个实施例中,第一直线与第二直线始终垂直相交。例如,在上述步骤S240和步骤S250中,图像处理模块126接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令,根据第一指令更新第一直线的显示的过程中采用以下方式之一使第一直线与第二直线始终垂直相交:

[0102] 如图7所示,在调整第一直线702的过程中,第二直线704随第一直线702 的位置变化也随之变化,且始终与第一直线702垂直相交,图7中当第一直线 702从位置71旋转到72的过程中,同时第二直线704也从位置73同步旋转到位置74;和,

[0103] 如图8所示,调整第一直线702从位置71旋转到位置72时,第二直线704 始终在73的位置没动,在调整第一直线702至目标位置或期望位置时,自动改变第二直线的位置使之与第一直线垂直相交。

[0104] 本文中提到的目标位置为基于用户通过人机交互设备对界面对象执行调整输入操作时期望将界面对象调整到的位置,例如超声图像上的耻骨联合下缘、耻骨联合中轴线等目标组织的相关解剖学结构。用户通过人机交互设备对界面对象(包括被控对象)执行输入操作时均会在显示界面上产生相应的界面操作位置。界面操作位置可以是一个像素坐标位置,也可以是多个像素构成的邻域位置区。

[0105] 通过上述各个实施例可以实现第一直线和/或第二直线随用户输入操作而联动的

测量效果,提升操作体验,便于用户精确定位图像位置进行测量操作。

[0106] 上述各个实施例中分别实现了第一直线的旋转、第一直线的平移以及第一直线和第二直线的整体移动。上述第三操作、第四操作、第五操作和第六操作都可以是用户基于人机交互设备进行的指令的持续输入。因此,上述第三指令、第四指令、第五指令和第六指令都可以是用户基于人机交互设备进行的持续输入,本文中提到的持续输入,表示用户利用人机交互设备在一段时间内持续进行指令输入的操作,例如,可以包括用户利用轨迹球连续输入移动操作,用户利用键盘连续输入位置变化信息,从而可以通过持续输入使得界面上展现的界面对象在屏幕上呈现不断移动的显示效果,提升交互体验。所以在步骤S240和步骤S250中,图像处理模块接收关于第一指令的持续输入,来更新第一直线和/或第二直线的显示,使第一直线和/或第二直线的显示随持续输入产生联动。

[0107] 参见图2,在本实施例中的基于超声图像的参数测量方法还可以包括步骤S260、S270和S280,用于对上述对第一直线进行联动操作之后的位置进行确认,并获得测量指令,用于实现关于超声图像测量项的计算。

[0108] 在步骤S260中,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令。在步骤S270中,图像处理模块根据第二指令提取对应的第一界面操作位置。在步骤S280中,图像处理模块记录与第二指令关联的第一界面操作位置。具体结合图8和图9举例说明。

[0109] 如图8以及图9所示,提供利用第一直线和第二直线进行操作指令输入的实施例。图中椭圆圈表示耻骨联合,黑色点表示膀胱颈。图像处理模块126接收利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令,根据第一指令更新第一直线81,以及根据利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令来记录测量确定的位置。

[0110] 图8中,在A图中,第一直线和第二直线的交点处于膀胱颈的位置。当第一直线和第二直线的初始显示位置不在期望位置或目标位置时(诸如交点不在膀胱颈位置时),可以根据利用人机交互设备输入第一操作时产生的第一指令来将第一直线81与第二直线的交点更新到期望位置或目标位置,具体可参见前文相关说明。

[0111] 从A图变化到B图的过程中,当第一直线和第二直线的交点移动到期望位置或目标位置后,用户需要标记该位置并记录用于针对超声图像的测量计算。因此,用户会利用人机交互设备输入第二操作进行位置的确认,这里的第二操作可以通过按键等硬件来提供指令的输入,常用的有超声设备键盘上的set设置键。图像处理模块接收利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令,根据第二指令提取对应的第一界面操作位置,即位置83,用于作为对超声设备进行测量用的数据,便于生成后续的测量指令。

[0112] 第一直线和第二直线的交点移动到了位置85,那么第一直线被向下平移,为了便于用户能在界面上明了自己已经标记过的位置,因此当第一直线或者第一直线和第二直线的交点被移动的时候,同时在第一直线和第二直线的交点所在的初始位置(即膀胱颈位置)处标记一个位置标记87。继续进行测量操作,当根据接收的上述四指令,监测与第四指令相关的第四操作对应的第三界面操作位置,跟踪第三界面操作位置的变化,例如图8中跟踪第三界面操作位置在垂直方向上的变化,第三界面操作位置在水平方向上的定位不变,即B图中交点沿着第二直线变化到了位置84,当用户确定第一直线到达位置84时经过了另一个目标位置(例如耻骨联合下缘),则会利用人机交互设备输入第二操作进行位置的确认,图像

处理模块接收利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令,根据第二指令提取对应的第一界面操作位置,即位置84。图像处理模块记录与第二指令关联的第一界面操作位置84,表征利用第一直线确定了耻骨联合下缘的位置。在完成测量操作后,图8中当接收到用户输入的第二指令时,表征用户已经确认了至少一条参考线的位置或者一个待测的目标位置。这时,第一直线81被缩短、或者隐藏、或者被删除,当第一直线81被隐藏或者被删除后,在相应位置处标记位置标记88,从而形成D图。在其中一个实施例中,同一图像显示窗内仅有一条第一直线。基于位置标记87和88之间可以获得相应的测量指令。

[0113] 图9给出的实施例中主要针对第一直线91的旋转操作。平移操作和旋转操作均属于移动操作,因此,更新第一直线显示的第一指令包括:用于旋转第一直线的第六指令,第一直线的移动过程包括:图像处理模块接收利用人机交互设备输入第六操作时产生的第六指令,根据第六指令提取旋转指示信息,如从位置93旋转到目标位置94的角度信息;将第一直线91更新显示在与第六指令联动的界面操作位置94上,从而使第一直线91发生旋转,从当前位于的第一位置93旋转到目标位置94,参见图9中从A到B的过程。旋转时,以第一直线和第二直线的交点为中心按照提取的旋转指示信息中包含的角度信息来旋转第一直线91,使之与参考线(图9中的红色虚线910重合)。当然,第二直线也可以采用上述方式来进行旋转。在旋转到达目标位置94时将第二直线92自动调整为与第一直线91垂直,或者在旋转未到达目标位置的过程中第二直线92随第一直线91的位置变化而自动调整垂直关系,从而保证在执行旋转操作时第一直线91与第二直线92始终垂直,使第二直线92也从位置95旋转、或随第一直线同步旋转到位置96。在根据第五指令旋转第一直线91的过程中,以第一直线91和第二直线92的交点为中心旋转第一直线91。若要对膀胱颈的位置进行标记,此时当使第一直线与红色参考线910重合之后,确定了参考线的位置时,则会利用人机交互设备输入第二操作进行位置的确认(例如可以通过按键输入确认),图像处理模块接收利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令,根据第二指令提取对应的第一界面操作位置,即位置94。图像处理模块记录与第二指令关联的第一界面操作位置94,表征用户已经确认了至少一条参考线的位置或者一个待测的目标位置,例如利用第一直线确定了耻骨联合中轴线位置。当平移第一直线继续对膀胱颈位置标记时,第一直线被移动后,为了使用户能在图像上查看到已经被标记的位置,可以通过在第二直线上标记位置标记97(C图中),用于记录此位置为已被确定的耻骨联合中轴线的位置。继续进行膀胱颈位置的标记时,接收利用人机交互设备输入第四操作时产生的第四指令,监测第四操作对应的第三界面操作位置,第三界面操作位置在水平方向上的定位不变,从C图中可以看出第一直线与第二直线的交点始终在第二直线上移动,跟踪第三界面操作位置在垂直方向上的变化;将第一直线和第二直线的交点的位置赋值为第三界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的交点重新绘制第一直线91,从而呈现出第一直线沿第二直线的平移显示效果,直到第一直线在位置95处时经过膀胱颈,图像处理模块接收到利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令,例如接收到用户通过点击按键操作来进行的确认指令,然后图像处理模块根据第二指令提取对应的第一界面操作位置,记录与第二指令关联的第一界面操作位置,表征用户已经确认了至少一条参考线的位置或者一个待测的目标位置,例如利用第一直线确定了膀胱颈的位置。然后可以通过在第二直线上标记位置标记98来记录已经被标记的位置,用于获得测量指令,进行关于超声图像的测量计算。位置标记的出现可以基于一次用户的操作输入,也可

以基于两次用户的操作输入,本实施例对此并不做限制,也就是说,接收利用人机交互设备输入第二操作时产生的第二指令,可以单次指令输入,也可以是多次指令输入。例如,可通过按键进行一次操作输入实现在超声图像上标记位置标记,也可以通过连续两次操作输入实现在超声图像上标记位置标记。根据位置标记97和位置标记98可以获得膀胱颈位置到耻骨联合中轴线的距离关系,并用于计算相应的测量项。

[0114] 如图8和图9所示,在其中一个实施例中,图像处理模块在记录与第二指令关联的界面操作位置之后还包括:

[0115] 绘制位置标记(87、88、97、98),且位置标记(87、88、97、98)位于所述第二直线(82、92)上。位置标记可以是一条线段,或者十字叉标记等等可以用于位置标识的图标。

[0116] 更进一步地,在其中一个实施例中,图像处理模块将会删减多余的第二直线,避免标记对超声图像的遮盖,显示第二直线的部分(89、99),第二直线的部分(89、99)位于两个位置标记之间、和/或位于位置标记与第一直线之间。

[0117] 图9中红色的虚线910提供的是耻骨联合中轴线的位置提示标记,通过图像自动分割获取,由系统自动提供,可以在用户进行图像测量中的坐标定位或参考线定位时提供一定的参考,具有较为实际的临床价值。因此,在本实施例的一些变形实施例中,还可以在超声图像上显示位置提示标记。这些位置提示标记可以通过系统自动图像分割获得,也可以由系统加人工的方式在自动扫图过程中获得。

[0118] 上述提供的各个实施例中,利用第一直线和第二直线的操作可以实现点到点距离测量、或者点到线的测量、以及两者的组合测量,非常简单易操作,且:能获得绝对水平的参考线,提高测量准确度。测量完成后标尺两端为短线,例如对位置标记的位置和第二直线部分显示的方式,可以减少图像遮挡;距离终点参考线可以在距离起点短线的两侧移动,故在两侧均可测量距离,满足盆底应用。两条垂直光标线(第一直线和第二直线)颜色或线型不同,无论如何旋转用户都知道向哪个方向旋转最小角度能迅速将测量光标与参考线重合。

[0119] 图9所示的实施例中,当第一直线92移动到位置94的耻骨联合中轴线位置时,可以根据第二指令的输入,在记录与第二指令关联的界面操作位置时,变更第一直线92的属性,该第一直线位于与第二指令关联的界面操作位置处。例如将第一直线92的线型进行更换,用于提示用户已经确认了参考线的位置。变更第一直线的属性至少包括以下方式之一:将第一直线的操作属性设置为不可移动,和将第一直线的线型设置为预置线型。具体可参见图10所示的测量过程。

[0120] 上述图8和图9所示的关于第一直线的移动过程中,为了更加便于用于进行测量操作,在进行至少一次标记获得位置标记(87、88、97、98)后,第一直线不仅可以在位置标记位于第二直线上的一侧移动,还可以在第二直线上位置标记的两侧移动,也就是说,第一直线平移的过程中,第一直线和第二直线的交点的位置可在第一直线或第二直线上任意移动。

[0121] 图10给出了一种利用上述第一直线和第二直线的各种操作和显示方式来进行测量的过程,具体流程如下所示。

[0122] 通过按键输入或者其他模式选择的操作进入测量操作模式,于是在超声图像上会叠加显示水平放置的第一直线102和垂直放置的第二直线101,如图10(1)所示。第一直线和第二直线之间可以采用不同的颜色和/线型以示区别。在图像显示窗100内显示超声图像120。

[0123] 如图10(2)所示,结合前文提到的根据接收的第一指令来进行的第一直线和/或第二直线的移动操作,使得第一直线和第二直线的交点位于目标位置,例如耻骨联合下缘,具体操作可以参见前文中有关图6、图7、图8和图9的相关说明。

[0124] 如图10(3)所示,假设在图10(2)中第一直线102和第二直线101的交点移动到了第一目标位置(例如耻骨联合下缘),并且第一直线也位于第二目标位置(例如耻骨联合中轴线)时,则可以根据接收到了第二指令,记录与第二指令关联的第一界面操作位置,即第二目标,作为生产测量指令的参考。因此在图10(3)中,图像处理模块接收到第二指令后,记录第一直线当前位于的第一界面操作位置,例如耻骨联合中轴线的位置。将此位置处的第一直线作为或配置为参考线,并更改第一直线的属性,表征第一直线102被标记为参考线。变更第一直线的属性至少包括:将第一直线配置为不可移动,和将第一直线的属性设置为预置属性中其中之一。关于属性设置可以是对颜色、线型等的改变,例如改变第一直线102的线型,从虚线变为点划线。此外,在其中一个实施例中,在第一直线102和第二直线101的交点处绘制可移动的活动光标130。可移动的活动光标可以移动至第一直线102两侧的任意位置处。为了便于对可移动光标130的操作,图像处理模块将光标变小,或者将第二直线调整为隐藏,或者删除第二直线,或者将第二直线变更为长度可随活动光标位置变化的变化线,从而形成图10(3)所示的效果。

[0125] 如图10(4)所示,可移动的活动光标130可以移动至第一直线102两侧的任意位置处,图中活动光标130移动至位置BN处,为了清晰的反应位置BN与参考线的相对位置关系,实现基于参考线的测量,在其中一个实施例中,绘制活动光标130从当前时刻所在的界面操作位置BN到第一直线102的垂直线141,以使垂直线141随活动光标130的位置变化发生位置变化。为了实现垂直线141随活动光标130的位置变化发生位置变化,在其中一个实施例中,上述步骤S260至步骤S280的过程中包括:图像处理模块接收利用人机交互设备输入第七操作时产生的第七指令,例如可以通过轨迹球来输入第七指令。图像处理模块根据第七指令,使活动光标130的显示与第七操作产生联动。当用户移动轨迹球时,活动光标130在超声图像上发生联动效果在根据第七指令,使活动光标的显示与第七操作产生联动时,绘制活动光标130从当前时刻所在的界面操作位置到第一直线102的垂直线141,当活动光标130移动位置发生变化后,则垂直线也跟着发生变化。

[0126] 如图10(5)所示,使活动光标130的显示与第七操作产生联动,直到活动光标移动到目标位置BN,此时接收利用人机交互设备输入第八操作时产生的第八指令,第八操作可以与前文提到的第二操作的输入相同,因此第八指令也可以与前文提到的第二指令相同,例如通过按键的输入来获得第八指令。根据第八指令提取对应的界面操作位置,记录与第八指令关联的界面操作位置,表明用户通过上述操作确定了需要在超声图像上标记测量目标位置BN。在记录之后,可以在位置BN处标记位置标记131,基于第八指令进行的位置标记位于与第八指令关联的界面操作位置处。然后再利用移动轨迹球将活动光标130移动至位置BL,在此过程中已经标记的位置BN处保留位置标记131的显示,同时显示位置标记131与第一直线102之间的垂直线141。在利用移动轨迹球将活动光标130移动至位置BL时,同步绘制活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到第一直线102的垂直线142。若确定位置BL需要测量记录,则根据第八操作输入的第八指令,记录与第八指令关联的界面操作位置,表明用户通过上述操作确定了需要在超声图像上标记测量目标位置BL。

[0127] 如图10(6)所示,根据第七指令使活动光标130的显示与第七操作产生联动,直到活动光标移动到目标位置UT。在此过程中已经标记的位置BN处保留位置标记131的显示,同时显示位置标记131与第一直线102之间的垂直线141。还可以,在位置BL处绘制位置标记132,用于显示已经被标记的目标位置,同时显示位置标记132与第一直线102之间的垂直线142。根据第七指令使活动光标130的显示与第七操作产生联动的过程中,在活动标记130移动到位置UT的过程中可以自动绘制活动标记130从当前时刻所在的界面操作位置到第一直线102的垂直线143。

[0128] 上述过程中每进行一个位置标记,表征需要进行一个测量项的测量,因此,在进行下一个测量项的测量时可以直接通过根据第七指令移动活动光标和根据第八指令记录移动位置来进行标记,还可以通过按键输入来切换到下一个测量项的循环测量操作。当测量项都进行完操作时可以通过双击等按键操作来进行的测量结束的输入。从图10所示的实施例可以看出,垂直线始终与第一直线102垂直,因此,垂直线可以理解为是第二直线的变形,例如,将第二直线变更为长度可随活动光标位置变化的变化线。在活动光标在第一直线两侧的任意位置处移动时,始终绘制活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到第一直线的垂直线(141、142、143),从而便于用户更清晰的获知测量过程中所需要的基于参考显得垂直测量参考。此外,在其中一个实施例中,当记录与第二指令关联的界面操作位置之后,或记录与第八指令关联的界面操作位置之后,显示位置标记与第一直线之间的垂直线(141、142)。

[0129] 在激活的当前图像显示窗内,使第一直线的显示与第一操作产生联动,或使活动光标的显示与第六操作产生联动,而激活的方式可参见前文相关说明,在此不做累述。这样可以避免在双屏显示模式下,超声图像间操作的相互干扰。

[0130] 在步骤S290中,图像处理模块126获得测量指令;在步骤S300中,根据测量指令计算目标组织的测量项,获得计算结果;在步骤S310中,图像处理模块126利用显示器107、打印机等输出计算结果。

[0131] 通过对第一直线或第二直线、以及活动标记的操作获得相关测量指令。例如,在记录与第二指令关联的第一界面操作位置之后即获得测量指令。

[0132] 在本实施例中,测量指令可以是系统根据用户在超声图像进行的测量操作获得的。测量指令的获得在于计算目标组织相关的测量项,以下结合盆腔超声图像为例详细说明部分测量项的医学含义。

[0133] 学术和临床上关于前盆腔超声图像的测量较多,这些测量大多与诊断前盆腔脱垂(Pelvic Organ Prolapsed,POP)和尿失禁(Urinary Incontinence)相关。本实施例中可能涉及的测量项包括以下几项,但也不限于以下几项:

[0134] 1) 膀胱尿道后角或膀胱后角(RetroVesical Angle,RVA),即近端尿道和膀胱三角区后端之间的夹角。

[0135] 2) 尿道倾斜角(Urethral Tilt Angle,UTA或Urethral Inclination Angle,UI)。

[0136] 3) 耻骨尿道角(PuboUrethral Angle,PUA),即耻骨联合中轴线与耻骨联合下缘和膀胱颈连线之间的夹角。

[0137] 4) 膀胱颈距离(Bladder Neck Symphyseal Distance,BSD)或称为耻骨尿道距离

(PuboUrethral Distance,PUD)。

[0138] 5) 耻骨膀胱角(PuboVesical Angle,PVA),即耻骨联合中轴线与耻骨联合下缘和膀胱后壁最低点连线之间的夹角。

[0139] 6) 耻骨膀胱距离(PuboVesical Distance,PVD)或称膀胱下降距离(BL Desc. Max)。

[0140] 7) 尿道旋转角(Urethral Rotation Angle,URA)。

[0141] 8) 膀胱颈下降距离或称膀胱颈移动度(Bladder Neck Descend,BND)。以及

[0142] 9) 膀胱壁下降距离(Bladder Wall Descend,BWD)等。

[0143] 这些测量项很大一部分依赖于如何建立适当的参考坐标系。例如PUD和PVD 需要统一参考耻骨联合及其中轴线的位置,依赖于以耻骨联合中轴线为X轴的参考坐标系的建立。

[0144] 用户可以选择各种测量项,但是每个测量项均需要与相应的解剖结构位置相关联,例如,在测量耻骨联合和UVJ(Urethrovesical junction,膀胱颈;或者,Urethrovesical junction,尿道膀胱结合处)夹角PUA,UVJ到X轴的距离 BSD,尿道倾斜角UTA和膀胱后角RVA,需要先确定(a)耻骨联合下缘(Lower boarder of SP), (b)耻骨联合中轴线(Central axis of SP), (c)膀胱尿道联接处(UrethroVesical Junction,UVJ), (d)尿道近端(Proximal end of urethra),以及(e)膀胱后沿近端(Proximal end of posterior vesical wall)。而这些位置的确定可以基于前文提到的步骤S240值步骤S280的操作输入来获得。在上述各个实施例,记录与输入的指令关联的界面操作位置,是表征利用对第一直线和/或第二直线的操作确定了一个目标位置或者多个目标位置,例如,用户在第一直线经过耻骨联合下缘、膀胱尿道联接处、尿道近端等等时,根据第二指令记录与第二指令关联的界面操作位置,进行测量指令的输入。也可以在活动光标位于耻骨联合下缘、膀胱尿道联接处、尿道近端等等时,根据第七指令记录与第七指令关联的界面操作位置,进行测量指令的输入。在第一直线与耻骨联合中轴线重合时,而根据第二指令记录与第二指令关联的界面操作位置,进行测量指令的输入。

[0145] 基于在超声图像上进行的测量操作的输入,可以按照目标组织相关的解剖学医学参数的定义来计算各个测量项的计算结果,并输出。

[0146] 如图10所示的实施例,其还提供了一种变形方案,提供了一种更加简便的多目标位置的测量标定方式,具体流程参见图11所示。

[0147] 在步骤S110中,超声成像系统中的图像处理模块126获取超声图像,超声图像包含目标组织。本步骤同前文提到的步骤S210。

[0148] 在步骤S120中,超声成像系统中的图像处理模块126将超声图像输出至显示器,用于显示超声图像。本步骤同前文提到的步骤S220。

[0149] 在步骤S130中,图像处理模块126利用显示器107在超声图像上叠加显示第三直线,和在第三直线上叠加显示活动光标。本步骤中关于第三直线的移动方式可参见前文中所有第一直线的移动操作说明,第三直线可以等同于前文的第一直线,也可以等同于旋转和/或移动到参考线之后的第一直线,例如参加图6至图10中关于第一直线的平移、第一直线的旋转等根据第一指令或第二指令进行的操作,在此不再累述。

[0150] 更进一步地,在其中一个实施例中,在超声图像上叠加显示第三直线和在第三直

线上叠加显示活动光标包括:

[0151] 图像处理模块在超声图像上显示水平放置的第四直线,在第四直线上叠加显示活动光标。图像处理模块接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,根据第十一指令,更新第四直线的显示获得第三直线,更新过程中使第四直线的显示与第十一操作的输入产生联动。第四直线与图6至图9中的第一直线,关于根据第十一指令更新第四直线的显示获得第三直线的过程,可参见前文中有关图6至图9中,根据第一指令更新第一直线的显示的相关说明。具体的如下所示。

[0152] 在其中一个实施例中,上述接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,和根据第十一指令,更新第四直线的显示获得第三直线包括:

[0153] 图像处理模块接收利用人机交互设备输入第十二操作时产生的第十二指令,

[0154] 图像处理模块监测第十二操作对应的第五界面操作位置,第五界面操作位置为图像显示窗内的任意位置;

[0155] 图像处理模块跟踪第五界面操作位置的变化,和

[0156] 图像处理模块将活动光标的位置赋值为第五界面操作位置的跟踪结果,基于赋值后的活动光标重新绘制第四直线。

[0157] 本实施例中,第十二操作同前文中提到的第三操作,第十二指令同第三指令,前文中有关第三操作和第三指令的相关实施例均可以应用到此处,只是其中减少了第二直线的输入。例如,如图12所述,在显示界面811上,存在图像显示窗812,超声图像813显示在图像显示窗811内,并且在位置820显示第四直线 814,而不存在第二直线604,图6中原第一直线602和第二直线604的交点603 处为图12中的位置821,并在位置821处绘制活动光标815。将活动光标815 作为人机交互的被控对象。图像处理模块接收利用诸如轨迹球的人机交互设备输入第十二操作时产生的第十二指令,第十二操作用于控制活动光标815,监测第十二操作对应的第五界面操作位置,跟踪第五界面操作位置的变化,图12中跟踪到第五界面操作位置变化到818,将活动光标的位置更改为第五界面操作位置818,并基于变更后的活动光标的位置,重新在位置819处绘制第四直线814,从而实现对第四直线和活动光标的平移,并且第四直线可整体随第十二操作的输入,整体移动到图像显示窗内的任意位置。

[0158] 在其中一个实施例中,上述接收利用人机交互设备输入第十一操作时产生的第十一指令,和根据第十一指令,更新第四直线的显示获得第三直线还可以包括:图像处理模块接收利用人机交互设备输入第十三操作时产生的第十三指令;图像处理模块根据第十三指令,提取旋转指示信息;和图像处理模块以活动光标的位置为中心按照提取的旋转指示信息旋转第四直线。

[0159] 如图13所示,在显示界面900上,存在图像显示窗901,超声图像908显示在图像显示窗901内,并且在位置905显示第四直线902,在第四直线902上的位置903处绘制活动光标904。将第四直线902作为人机交互的被控对象。图像处理模块接收利用诸如旋钮的人机交互设备输入第十三操作时产生的第十三指令,第十三操作用于控制活动光标,根据第十三指令提取旋转指示信息,该旋转指示信息包括角度信息,用于调节第四直线902相对于初始位置905的角度。图像处理模块按照提取的旋转指示信息以活动光标的位置为中心旋转第四直线902。

[0160] 获得第三直线的过程可能需要结合上述平移第四直线和旋转第四直线的操作来

完成,也可能仅需要上述平移第四直线或旋转第四直线的操作。

[0161] 在步骤S140中,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令;在步骤S150中,根据第九指令,使活动光标的显示与第九操作产生联动。本步骤中关于活动光标的显示随第九操作的联动方式,可参见前文中关于图10中提到的活动光标的显示随第七操作产生联动的方式,第七操作与第九操作可以相同,第七指令与第九指令也可以相同。在其中一个实施例中,在激活的当前图像显示窗内,使活动光标的显示与第九操作产生联动,具体可参加前文中有关“在激活的当前图像显示窗内,使第一直线的显示与第一操作产生联动,或使活动光标的显示与第六操作产生联动。”的相关说明。

[0162] 本步骤中的活动光标的操作方式也可以参见前文中关于图10的具体说明,第三直线与第一直线相同,例如,活动光标可移动至第三直线两侧的任意位置处;绘制活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到第三直线的垂直线,以使所述垂直线随所述活动光标的位置变化发生位置变化,均可以用于本实施例中。

[0163] 在步骤S160中,图像处理模块接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令;在步骤S170中,图像处理模块根据第十指令提取对应的界面操作位置;在步骤S180中,图像处理模块记录与所述第十指令关联的至少一个界面操作位置。步骤S160至步骤S180的过程可以参见前文中图 10中关于第(3)至(6)图的相关说明,与图像处理模块接收利用人机交互设备输入第八操作时产生的第八指令,根据第八指令提取对应的界面操作位置,和记录与第八指令关联的界面操作位置的过程相同。第十操作与第八操作可以相同,第十指令与第八指令可以相同。具体可以参见以下结合图14说明。

[0164] 图14给出了一种利用上述第三直线和活动光标的各种操作和显示方式来进行测量的过程,具体流程如下所示。

[0165] 通过按键输入或者其他模式选择的操作进入测量操作模式,于是在超声图像上会叠加显示水平放置的第四直线和在第四直线上设置的活动光标,如图14(A)所示。在图像显示窗200内显示超声图像220。结合前文中关于图12和图13中关于根据接收的第九指令来进行的第四直线的移动操作和根据第十指令来进行第四直线的旋转操作,使得第四直线和活动光标位于图14(A)中的目标位置,例如活动光标位于第一目标位置,例如耻骨联合下缘,第四直线位于第二目标位置,例如耻骨联合中轴线,从而获得第三直线。获得第三直线的过程可以结合图12的平移第四直线的操作和图13旋转第四直线的操作来完成,也可以仅通过图12的平移第四直线的操作或图13旋转第四直线的操作来完成。

[0166] 如图14(B)所示,可移动的活动光标230可以移动至第三直线202两侧的任意位置处,图中活动光标230移动至位置BN处,为了清晰的反应位置BN与参考线的相对位置关系,实现基于参考线的测量,在其中一个实施例中,绘制活动光标230从当前时刻所在的界面操作位置BN到第三直线202的垂直线242,以使垂直线242随活动光标230的位置变化发生位置变化。为了实现垂直线242随活动光标230的位置变化发生位置变化,在其中一个实施例中,上述步骤S260至步骤S280的过程中包括:图像处理模块接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令,例如可以通过轨迹球来输入第九指令。图像处理模块根据第九指令,使活动光标230的显示与第九操作产生联动。当用户移动轨迹球时,活动光标230在超声图像上发生联动效果在根据第九指令,使活动光标的显示与第九操作产生联动时,绘制活动光标230从当前时刻所在的界面操作位置到第三直线202的垂直线242,当活动光标230

移动位置发生变化后,则垂直线也跟着发生变化。

[0167] 如图14 (C) 所示,使活动光标230的显示与第九操作产生联动,直到活动光标移动到目标位置BN,此时接收利用人机交互设备输入第十操作时产生的第十指令,第十操作可以与前文提到的第二操作的输入相同,因此第十指令也可以与前文提到的第二指令相同,例如通过按键的输入来获得第十指令。根据第十指令提取对应的界面操作位置,记录与第十指令关联的界面操作位置,表明用户通过上述操作确定了需要在超声图像上标记测量目标位置BN。在记录之后,可以在位置BN处标记位置标记232,基于第十指令进行的位置标记位于与第十指令关联的界面操作位置处。然后再利用移动轨迹球将活动光标230移动至位置BL,在此过程中已经标记的位置BN处保留位置标记232的显示,同时显示位置标记232与第三直线202之间的垂直线242。在利用移动轨迹球将活动光标 230移动至位置BL时,同步绘制活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到第三直线202的垂直线242。若确定位置BL需要测量记录,则根据第十操作输入的第十指令,记录与第十指令关联的界面操作位置,表明用户通过上述操作确定了需要在超声图像上标记测量目标位置BL。

[0168] 如图14 (D) 所示,根据第九指令使活动光标230的显示与第九操作产生联动,直到活动光标移动到目标位置UT。在此过程中已经标记的位置BN处保留位置标记232的显示,同时显示位置标记232与第三直线202之间的垂直线242。还可以,在位置BL处绘制位置标记232,用于显示已经被标记的目标位置,同时显示位置标记232与第三直线202之间的垂直线242。根据第九指令使活动光标230的显示与第九操作产生联动的过程中,在活动标记230移动到位置UT的过程中可以自动绘制活动标记230从当前时刻所在的界面操作位置到第三直线 202的垂直线243。

[0169] 上述过程中每进行一个位置标记,表征需要进行一个测量项的测量,因此,在进行下一个测量项的测量时可以直接通过根据第九指令移动活动光标和根据第十指令记录移动位置来进行标记,还可以通过按键输入来切换到下一个测量项的循环测量操作。当测量项都进行完操作时可以通过双击等按键操作来进行的测量结束的输入。在活动光标在第三直线两侧的任意位置处移动时,始终绘制活动光标从当前时刻所在的界面操作位置到第三直线的垂直线 (242、242、243),从而便于用户更清晰的获知测量过程中所需要的基于参考显得垂直测量参考。此外,在其中一个实施例中,当记录与第十指令关联的界面操作位置之后,显示位置标记与第三直线之间的垂直线 (242、242)。

[0170] 在激活的当前图像显示窗内,使第三直线的显示与第十一操作产生联动,或使活动光标的显示与第九操作产生联动,而激活的方式可参见前文相关说明,在此不做累述。这样可以避免在双屏显示模式下,超声图像间操作的相互干扰。可见图10所示的实施例中,可以连续通过活动标记来实现至少一个目标位置的标记。在上述步骤140至步骤180的过程中,图像处理模块接收利用人机交互设备输入第九操作时产生的第九指令,根据第九指令,使活动光标的显示与第九操作产生联动,接收利用人机交互设备输入至少一次第十操作时产生的至少一个第十指令,根据第十指令提取对应的界面操作位置,记录与第十指令关联的至少一个界面操作位置,从而可以实现连续多个目标位置的协同标记。更进一步地,本实施例中的第九操作可以是持续输入,因此在其中一个实施例中,图像处理模块接收利用人机交互设备持续输入第九操作时产生的第九指令,根据第九指令,使活动光标的显示持续与第九操作产生联动。

[0171] 在步骤S190中,图像处理模块126获得测量指令;在步骤S191中,根据测量指令计算目标组织的测量项,获得计算结果;在步骤S192中,图像处理模块 126利用显示器107、打印机等输出计算结果。步骤S190、步骤S191和步骤S192 与步骤S290、步骤S300和步骤S310可以相同,在此不再累述。

[0172] 图2和图11分别提供的仅仅是一种步骤间的流程执行顺序,还可以基于前文中对图2和图11中的各个步骤进行调整顺序获得各种变形方案,上述各个步骤不限于仅按照图2和图11的顺序执行,步骤间在满足基本逻辑的情况下可以相互置换,更改执行顺序,还可以重复执行其中的一个或多个步骤后,在执行最后一个或多个步骤,这些方案均属于依据本文提供的实施例进行的变形方案。

[0173] 上述图像处理模块和信号处理模块可以集成在一块电路板上来实现,也可以分多个电路板来实现,当然,图像处理模块上执行图2或图11的计算机程序也可以采用一个或多个处理器来实现。通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品承载在一个非易失性计算机可读存储载体(如ROM、磁碟、光盘、硬盘、服务器云空间)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等) 执行本发明各个实施例的系统结构和方法。例如,一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现前文中提到的基于图2或图11所示流程的各个实施例。

[0174] 上述实施例中提出一种方便快捷的基于二维或三维超声的参数测量方案,可以适用于盆底参数的测量。该方案提供了更为灵活的测量输入方式,能够满足盆底器官位置和下降距离测量的便捷手动测量方法。该方法缺省参考线即为水平线,医生不需要手动确定水平;另外该方法支持向参考线任一侧延展的距离测量;测量结束后距离标尺两端仅显示短线,很大程度减少遮挡图像。本实施例是一种改良的平行线距离测量方法,在主要为水平参考线距离测量的盆底方面能有较好应用。本实施例进一步优化,可以用于组合测量盆底多个器官的脱垂测量,能节省医生的时间,提高效率。

[0175] 以上实施例仅表达了几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

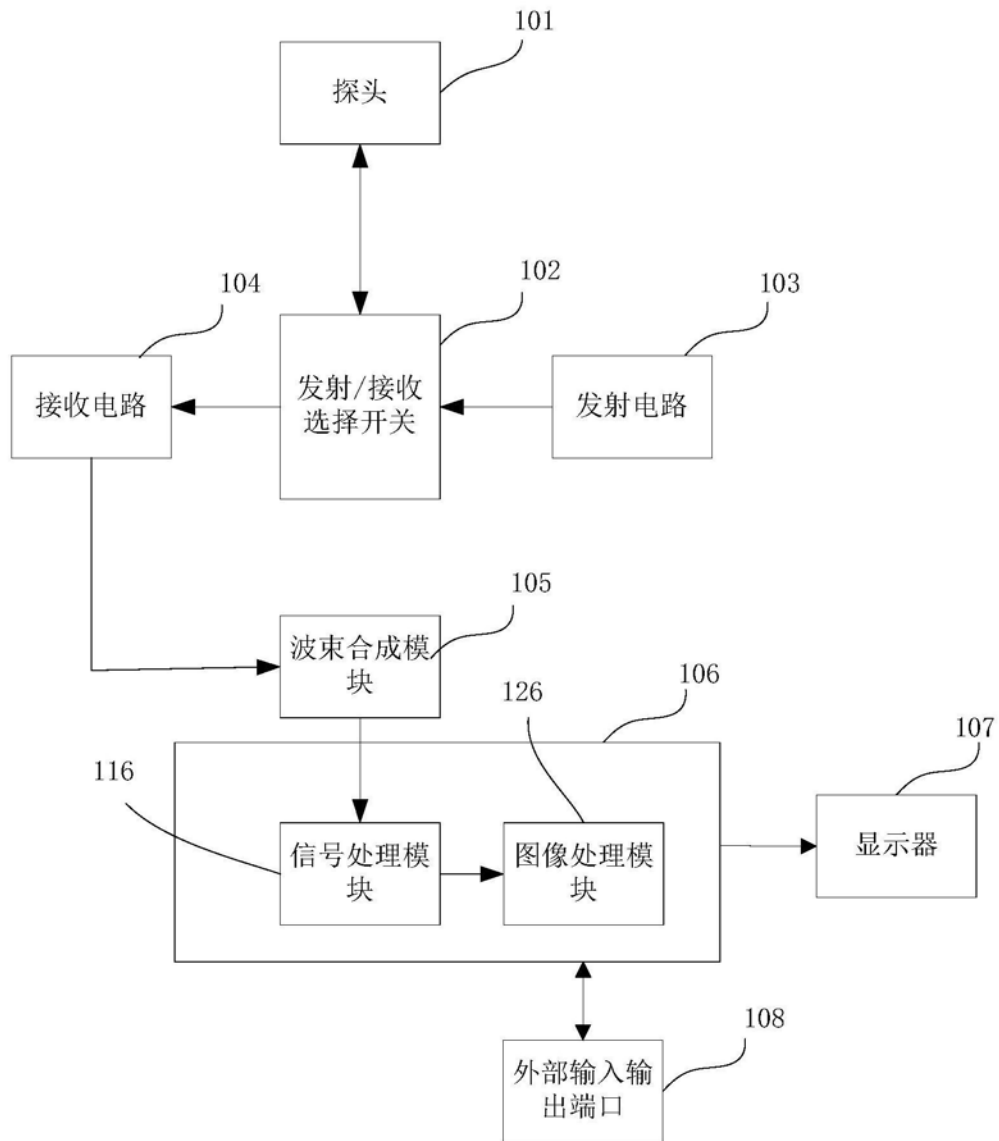


图1

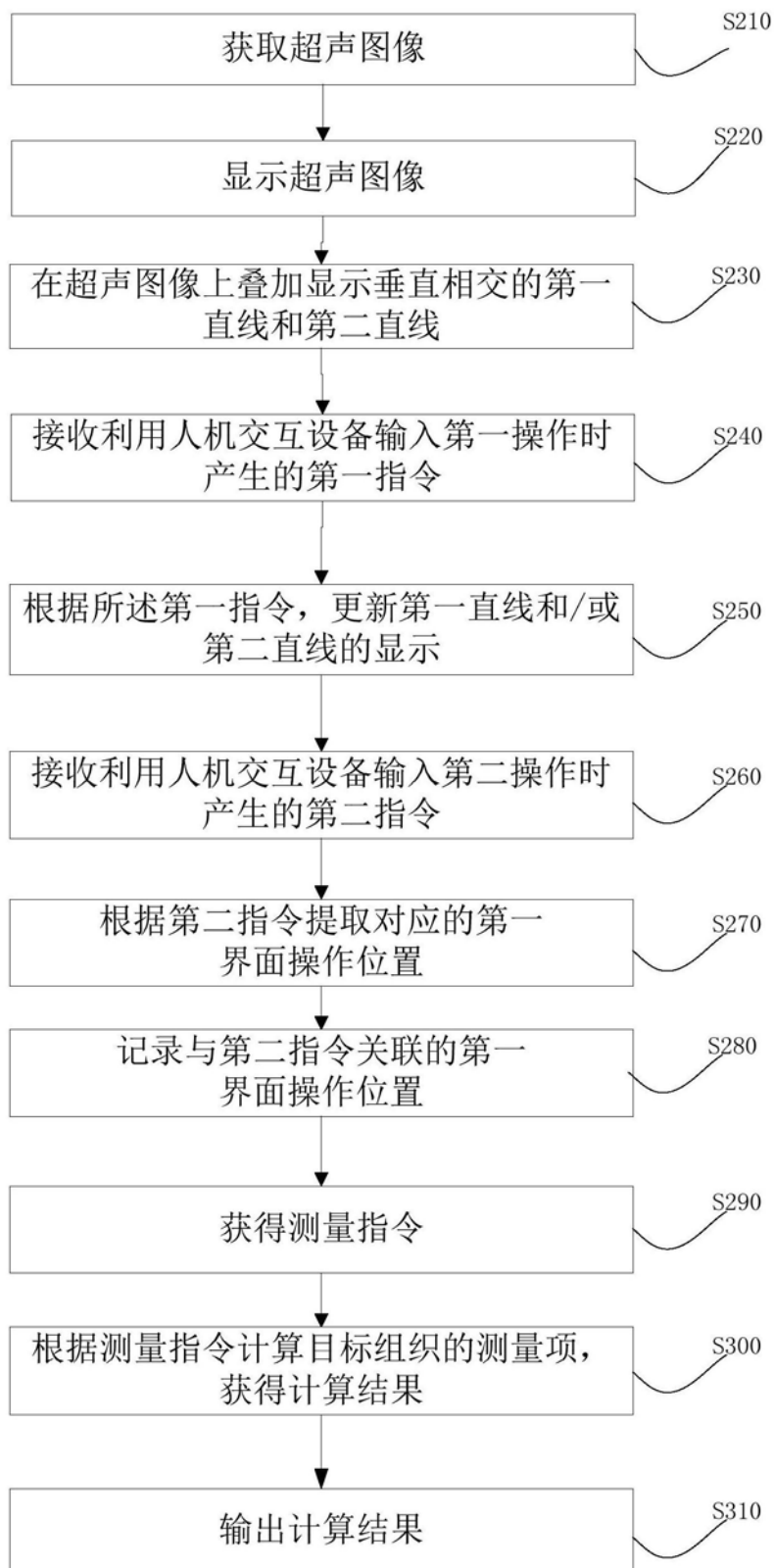


图2

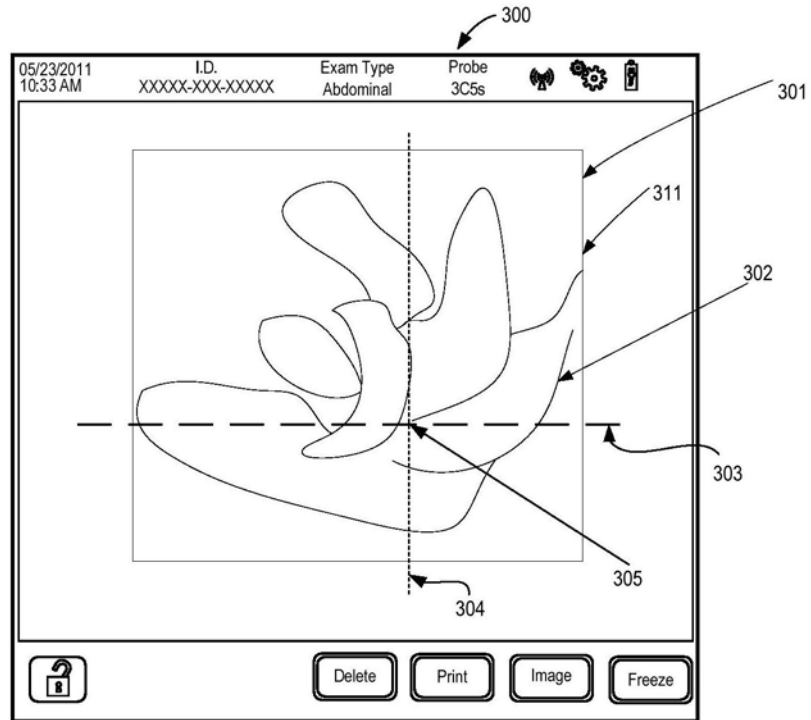


图3

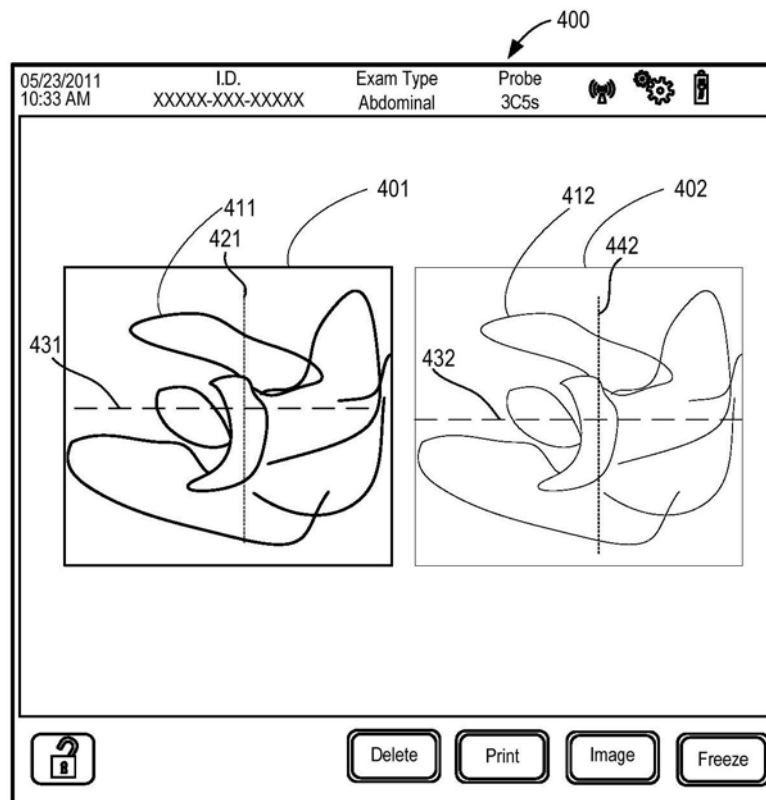


图4

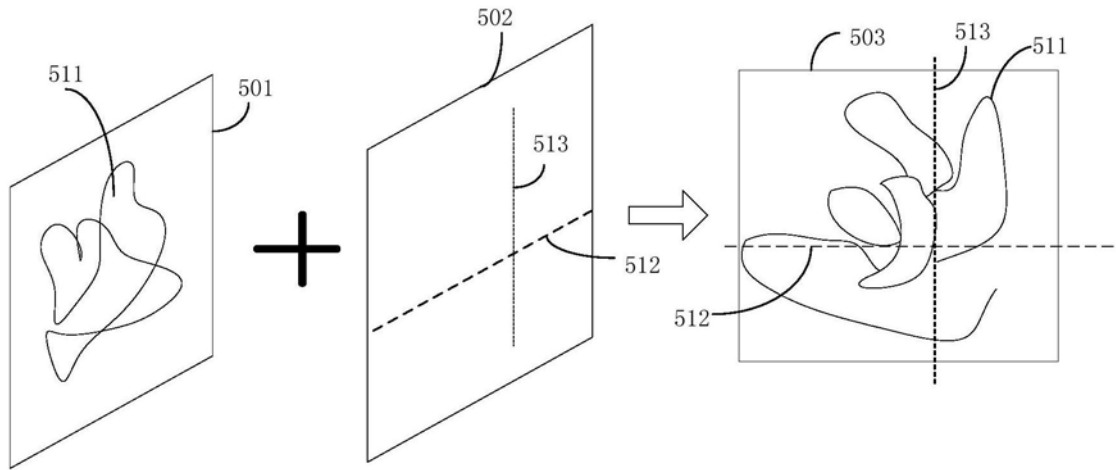


图5

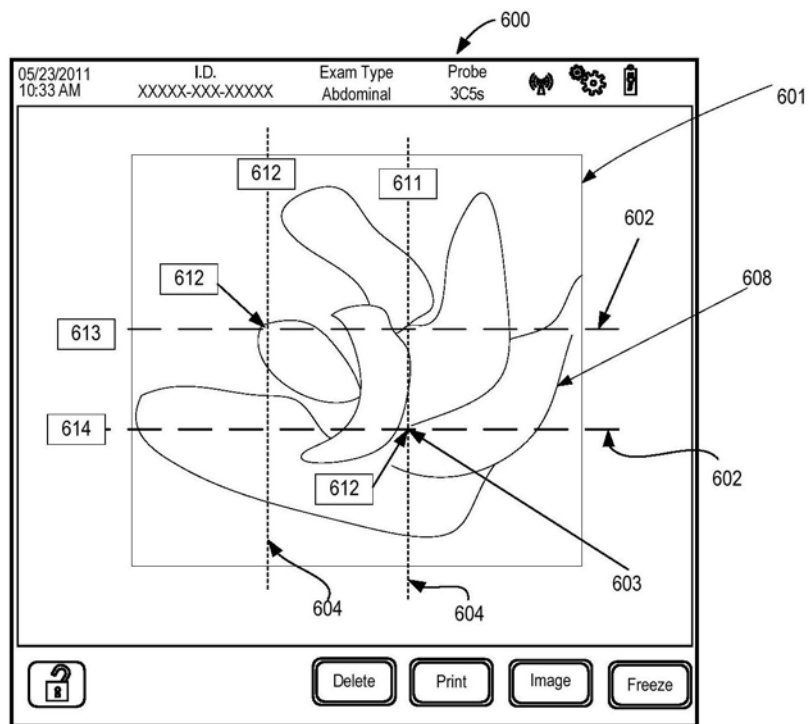


图6

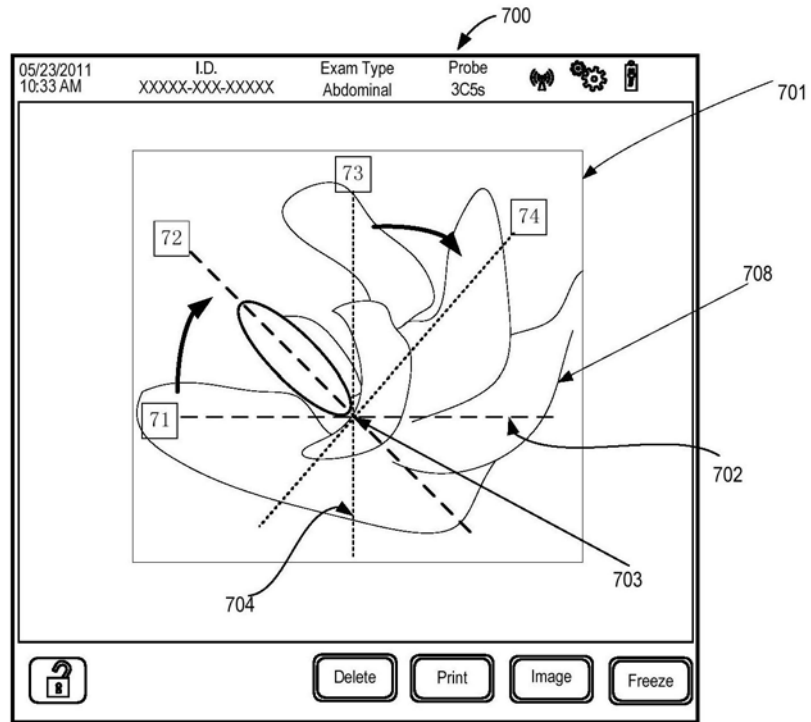


图7

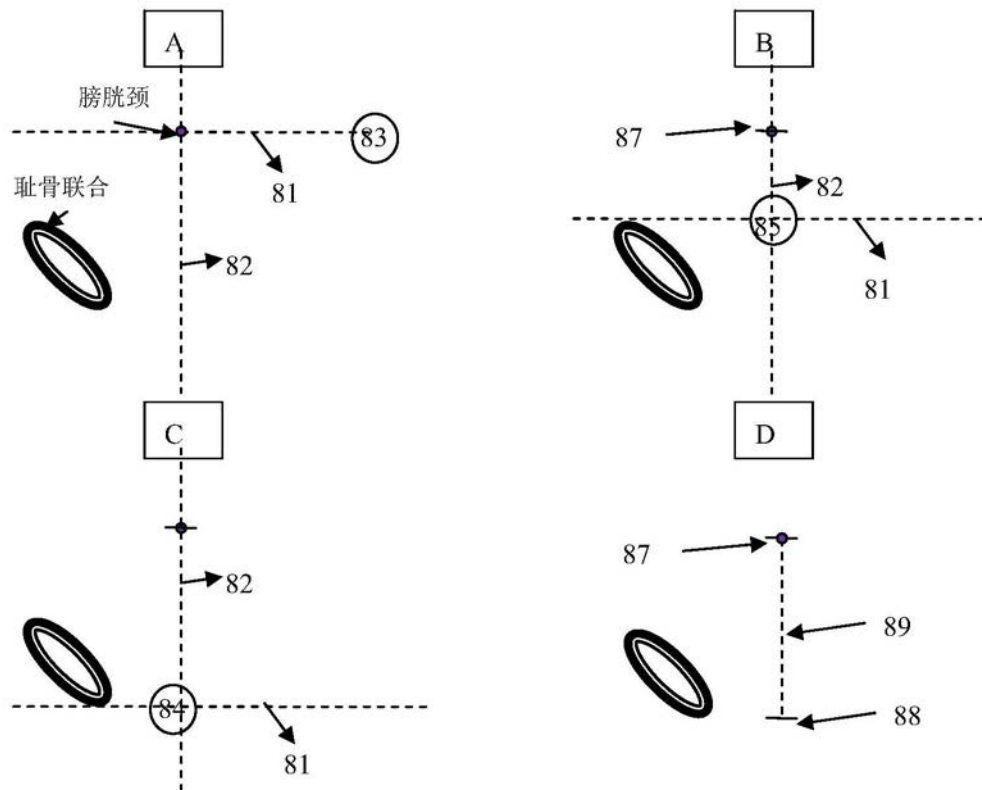


图8

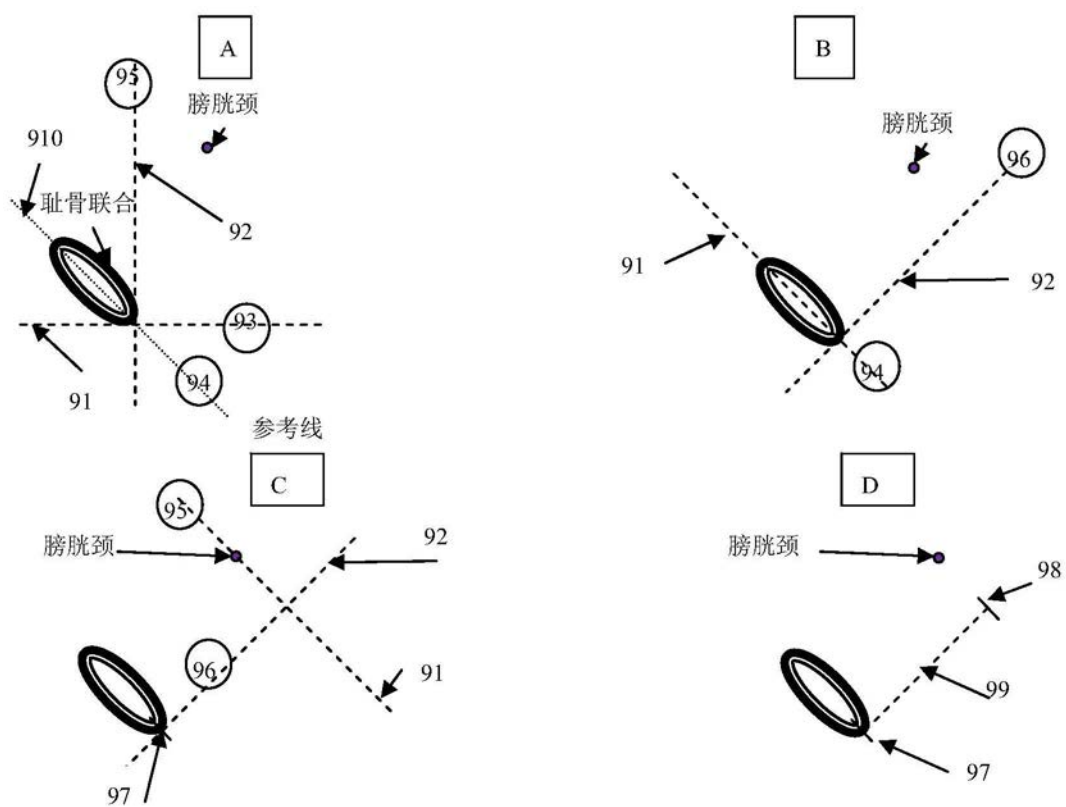


图9

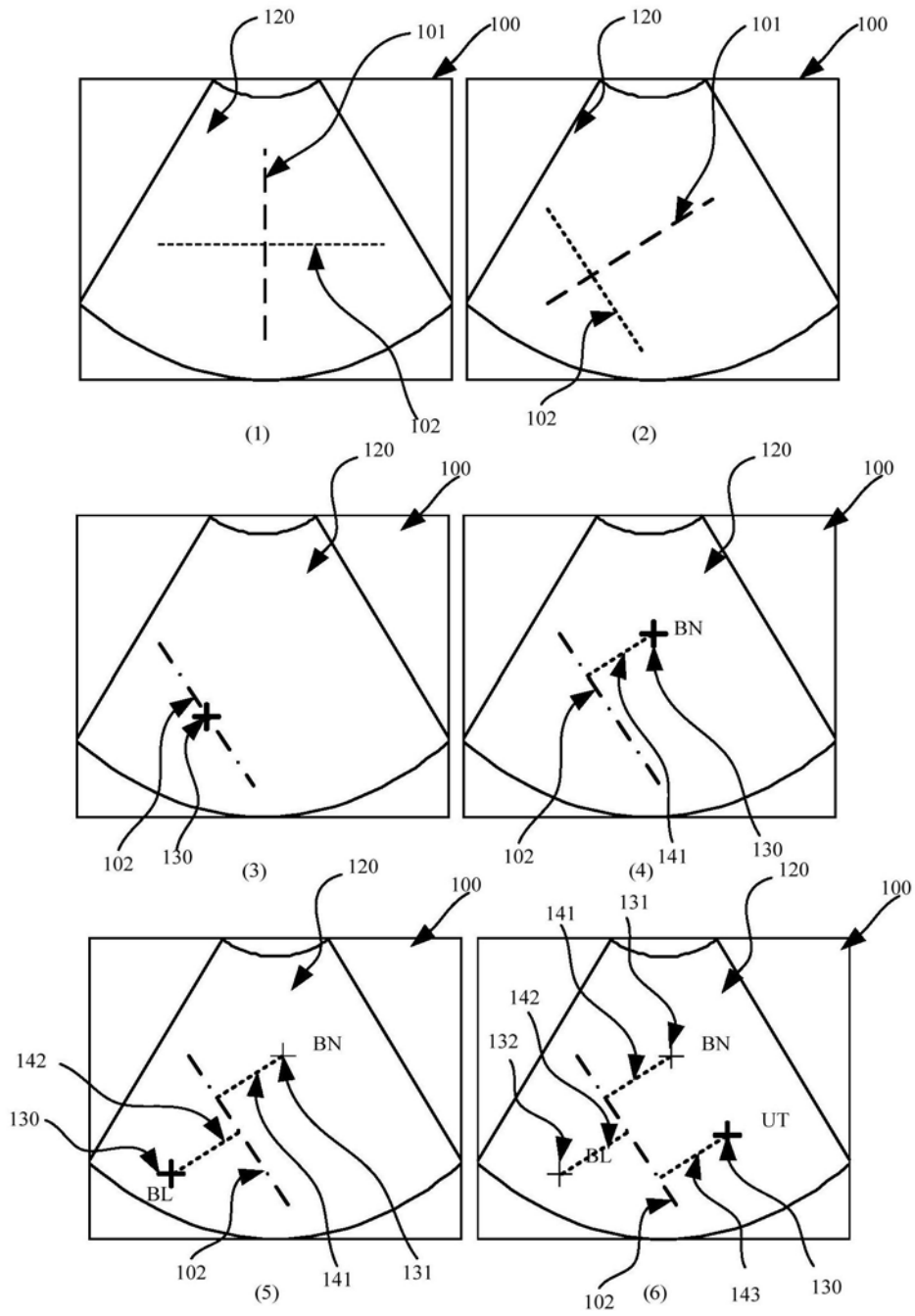


图10

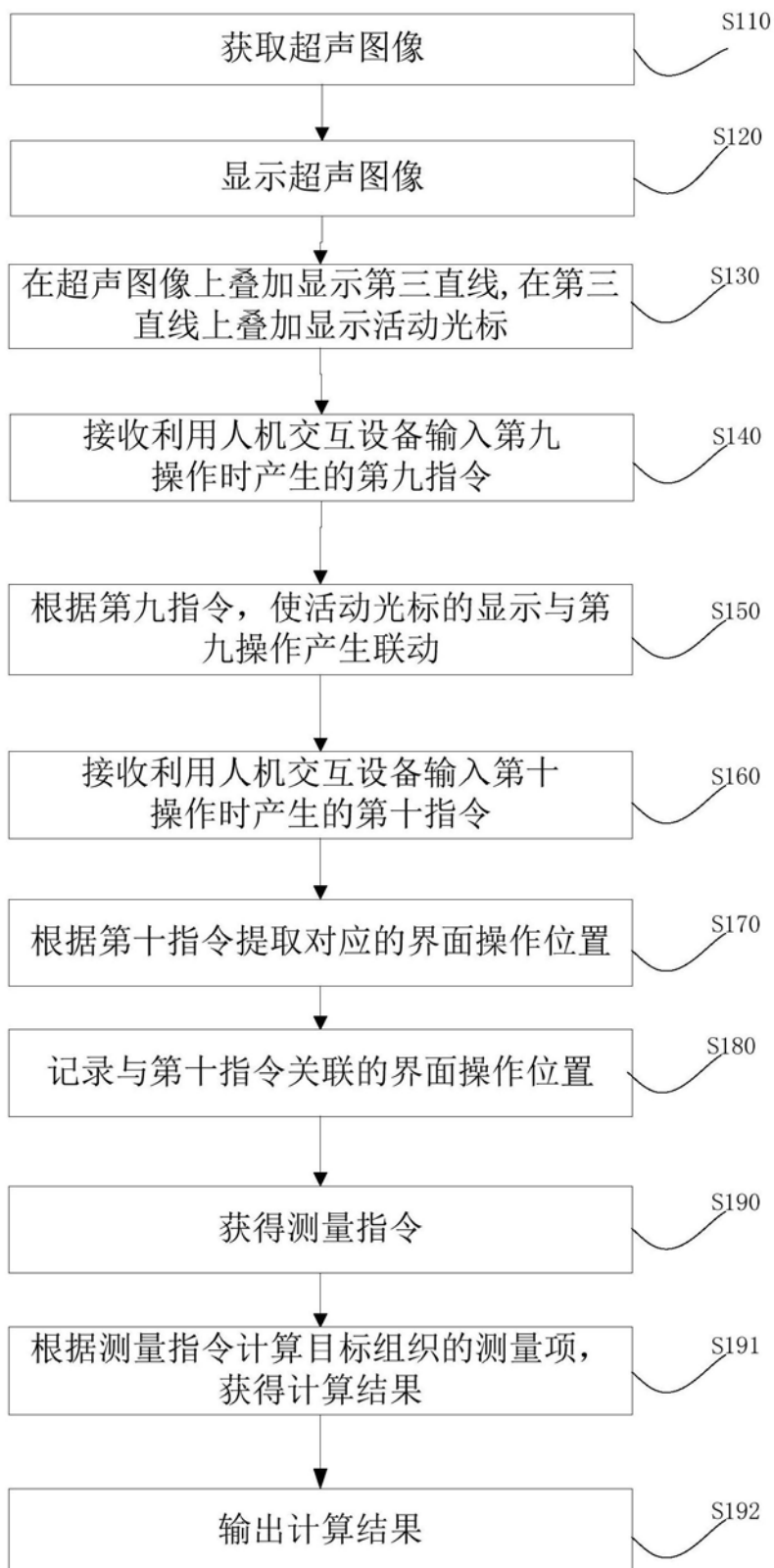


图11

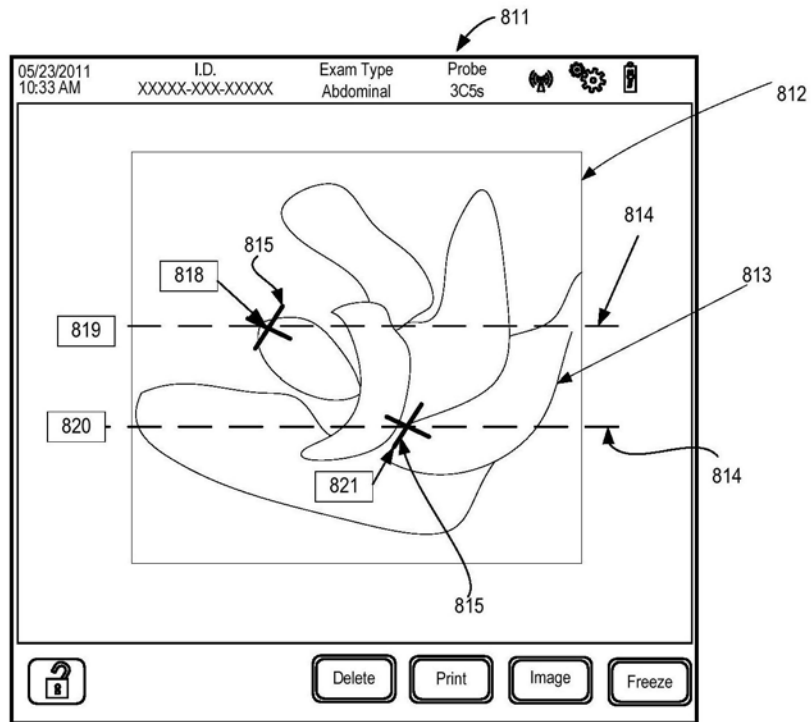


图12

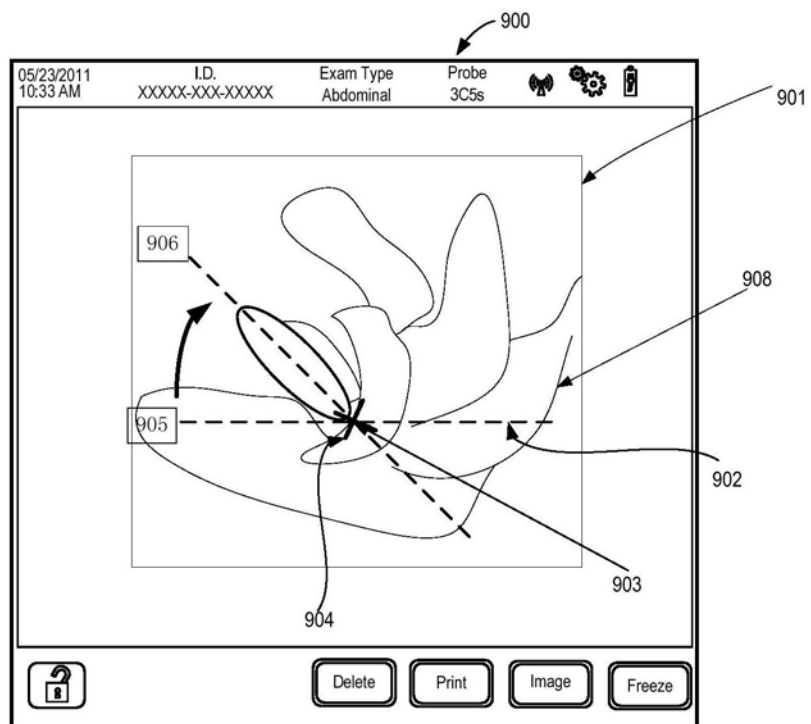


图13

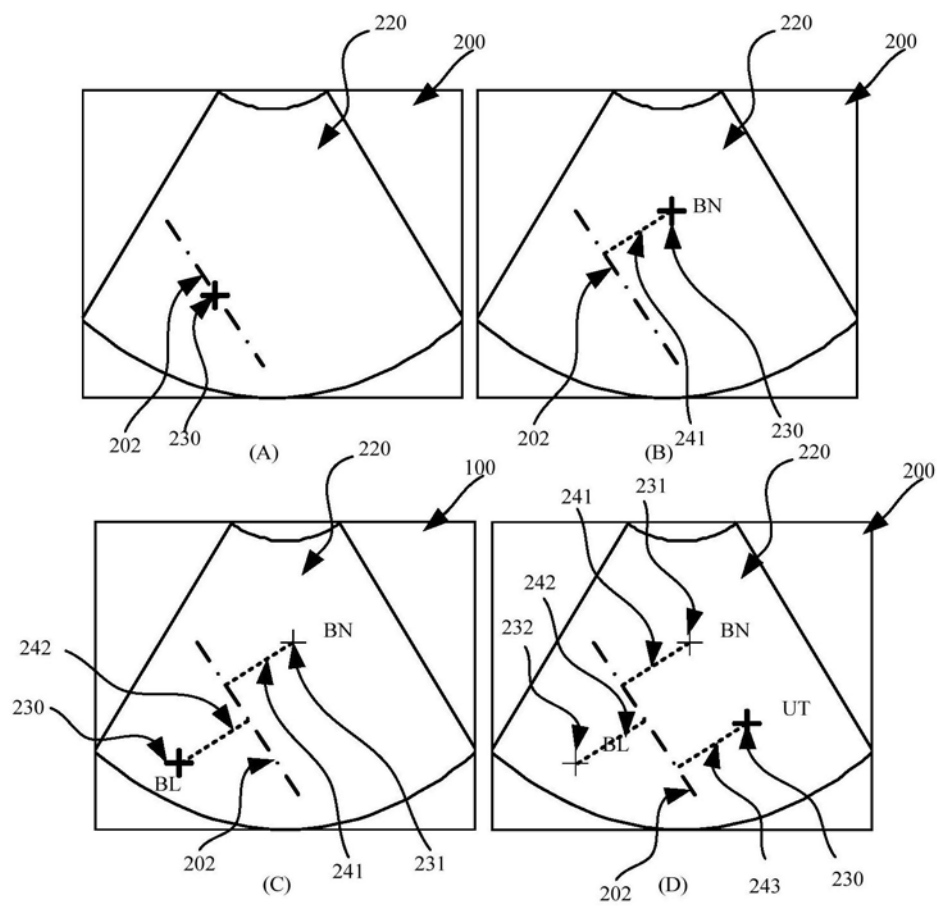


图14