(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118647319 A
(43)申请公布日 2024.09.13

(21)申请号 202380020131.3
(22)申请日 2023.01.29
(30)优先权数据
22155120.3 2022.02.04 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.02
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/052100 2023.01.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/148110 EN 2023.08.10
(71)申请人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
(72)发明人 M·史瑞克恩伯格 S·策纳克
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 孟杰雄
(51)Int.Cl.
A61B 6/46(2024.01)
A61B 6/03(2006.01)
A61B 6/50(2024.01)
A61B 8/12(2006.01)
A61B 8/08(2006.01)

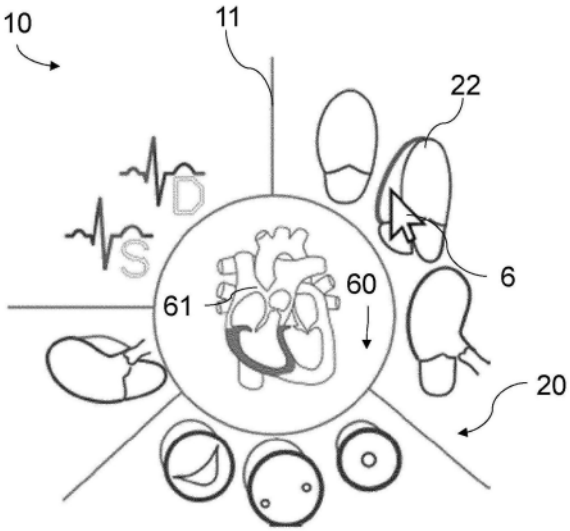
权利要求书2页 说明书17页 附图6页

(54)发明名称

用于显示可视化数据的计算机实施的方法、计算机程序和用户接口

(57)摘要

提供了一种用于显示包括至少一个感兴趣结构的可视化数据的计算机实施的方法。所述方法包括:经由用户接口(1)接收用户输入,所述用户接口(1)允许用户(100)选择:至少一个结构,和/或至少一个结构的至少一个视图,和/或至少一个功能,和/或至少一个时间间隔,和/或至少一个时间相关的测量结果,和/或读取堆栈,和/或模态;利用由所述用户(100)发出的单个命令以便生成用户输入数据;基于所述用户输入数据来确定所述可视化数据的呈现序列;以及根据所述可视化数据的所述呈现序列来显示所述可视化数据中的至少一些。此外,提供了一种计算机程序和用户接口。



CN 118647319 A

1.一种用于显示包括至少一个感兴趣结构的可视化数据的计算机实施的方法,所述方法包括:

经由用户接口(1)接收用户输入,所述用户接口(1)允许所述用户(100)选择:

至少一个结构,和/或

至少一个结构的至少一个视图,和/或

至少一个功能,和/或

至少一个时间间隔,和/或

至少一个时间相关的测量结果,和/或

读取堆栈,和/或

模态

利用由所述用户(100)发出的单个命令以便生成用户输入数据,

基于所述用户输入数据来确定所述可视化数据的呈现序列,

根据所述可视化数据的所述呈现序列来显示所述可视化数据中的至少一些,以及

检测所述可视化数据的内容,其中,对所述呈现序列的所述确定还基于所述可视化数据的所述内容,其中,所述至少一个结构和/或所述至少一个结构的所述至少一个视图和/或所述至少一个功能是从所述可视化数据的所述内容中导出的。

2.根据权利要求1所述的方法,

其中,所述可视化数据是包括至少一个解剖结构的医学数据,

其中,所述用户接口(1)允许所述用户(100)选择:至少一个解剖结构,和/或至少一个解剖结构的至少一个视图,和/或至少一个功能,和/或至少一个病理学,并且

其中,所述医学数据优选地是通过多模态检查来获得的。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中,检测所述可视化数据的所述内容是确定由所述可视化数据描绘和/或表示的内容。

4.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,检测所述可视化数据的内容的步骤是使用人工智能算法来执行的。

5.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,确定所述可视化数据的所述呈现序列的步骤还基于通过先前在所述可视化数据中执行的测量获得的测量数据。

6.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,

其中,确定呈现序列的步骤包括基于所述可视化数据与所述用户输入数据的相关性来将所述可视化数据分配到不同的层次结构级别,并且

其中,确定所述呈现序列的步骤还基于所述可视化数据的所述层次结构级别。

7.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,还包括:

对在所述可视化数据中包含的所述至少一个结构的至少一个特征执行自动测量。

8.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,还包括:

评价所述可视化数据,以便确定所述结构的状态。

9.根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,在接收到由所述用户发出的所述单个命令后,直接显示所述可视化数据中的至少一些。

10.一种包括程序代码指令的计算机程序,所述程序代码指令当由处理器运行时使得所述处理器能够执行根据前述权利要求中的任一项所述的方法。

11.一种用于控制可视化数据的显示的用户接口(1),所述可视化数据包括至少一个结构,所述用户接口包括:

显示器(2),其用于显示包括至少一个选择区域(20、30、40、50、60)的图菜单(10),所述至少一个选择区域包括至少一个可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63),

输入设备(3),其被配置为允许用户(100)选择选择区域(20、30、40、50、60)和/或可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63),以便利用所述用户(100)与所述用户接口(1)之间的单个交互来生成所述用户输入数据,以及

控制单元(4),其被配置为:基于所述用户输入数据来确定所述可视化数据的呈现序列,并且基于所述可视化数据的所述呈现序列来显示所述可视化数据,其中,所述呈现序列还基于所述可视化数据的内容,其中,所述至少一个结构和/或所述至少一个结构的至少一个视图和/或至少一个功能是从所述可视化数据的所述内容中导出的。

12.根据权利要求10所述的用户接口(1),其中,所述输入设备(3)被配置为:允许指针(6)由所述用户(100)导航以悬停在所述图菜单(10)上,并且当由所述用户(100)发出单个命令时基于所述指针(6)在所述图菜单(10)内的当前位置来生成所述用户输入数据。

13.根据权利要求10或11所述的用户接口(1),

其中,所述图菜单(10)包括多个选择区域(20、30、40、50、60),

其中,每个选择区域(20、30、40、50、60)包括至少一个可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63),

其中,选择区域(20、30、40、50、60)的所述至少一个可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63)涉及:

至少一个结构,和/或

至少一个结构的至少一个视图,和/或

至少一个功能,和/或

至少一个时间间隔,和/或

至少一个时间相关的测量结果,和/或

读取堆栈,和/或

模态。

14.根据权利要求10或12所述的用户接口(1),其中,所述图菜单(10)包括多个可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63),并且其中,所述控制单元(4)被配置为当所述指针(6)悬停在对应的其他可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63)和/或选择区域(20、30、40、50、60)上时,至少部分地突出显示一个或多个可选择项目(21、22、23、31、32、33、41、51、52、61、62、63)。

15.根据权利要求10至14中的任一项所述的用户接口(1),其中,所述图菜单(10)至少部分地被配置为结构景观的平面图,优选地没有任何文本。

用于显示可视化数据的计算机实施的方法、计算机程序和用户接口

技术领域

[0001] 本发明涉及用于显示可视化数据的计算机实施的方法、计算机程序和用户接口。

背景技术

[0002] 可视化数据常常用于评估或检查诸如解剖结构、工业结构等的结构。这意味着预先收集可视化数据,并且然后对其进行检查。例如,在医学领域中,可视化数据被用于基于图像的诊断。执行这样的评估或检查来回答用户的特定问题或任务。这样的问题或任务可以是医学诊断、测量结果、结构的特定状态或结构的性质。因此,仅需要可用可视化数据的特定部分来回答大多数情况下提出的特定问题或任务。特别地在临床应用中,大量的可视化数据可以是可用的,其中,仅其一小部分对回答所提出的问题有用。

[0003] 用于检查可视化数据的通常工作流程是搜索用户想要利用其工作的(一幅或多幅)图像(例如,以进行测量),然后从分层菜单中选择希望的动作(例如,测量),并且最后执行期望的动作过程。

[0004] 这样做的问题是,在搜索合适的图像期间,以及在通过提供多个动作的常常非常长且深入嵌套的菜单点击自己时,浪费很多时间。例如,用于测量的最佳图像(其中,结构以最佳方式可见)可能被忽略,并且不利的图像可能被用于测量。这可能导致不正确的测量结果。

[0005] 特别地,用于利用临床图像工作的通常工作流程呈现临床思维与技术思维之间的差距。自然地,医师首先想到应测量和/或诊断的解剖结构。这被转化为一种被配置为执行相应的动作(例如,测量)的技术方法,如下:为了执行测量,必须在大量可视化数据内查找适合的数据。接下来,必须从不同测量结果的通常很大且深入嵌套、分层的菜单中选择期望的测量结果。最后,可以执行测量。

[0006] 该方法存在几个问题。滚动浏览所有可用的可视化数据以找到适合的数据以用于回答当前提出的问题或任务可能花费很长时间(例如,搜索包括诸如左心室的期望结构、诸如胸骨旁长轴视图的视图或诸如舒张功能的功能的可视化数据)。在可视化数据以若干页面呈现给用户的情况下尤其如此。通过搜索适合的可视化数据,可能忽略最适合的可视化数据而可能选择次优的数据。这可能导致不正确的评估或测量结果。在可视化数据内选择要执行的期望测量也很耗时,因为大多数情况下存在分层菜单,其需要几次点击来找到并选择用户正在搜索的测量结果。此外,用户必须执行不自然的思维方式以从他提出的问题(例如,“我想要测量左心室”)获得实际的测量值。即,用户必须采取“我需要哪些数据?”而不是“该测量结果在菜单中位于何处?”的间接路线来最终回答用户的问题。

[0007] US2008232661 A1示出了一种计算机辅助方法,该方法包括根据定义的简单点击式用户交互在导航任务和临床任务的测量、鉴定和量化任务中的一个或多个之间交替。定义的简单点击式用户交互基于领域知识,其包括解剖结构的细节以及与解剖结构相关联的临床任务的临床测量、量化或工作流程的细节。响应于当前视图内的简单点击式用户交互

的执行,并且还根据对应的导航任务或测量、鉴定或量化任务,该方法在临床任务及其工作流程中在当前视图内的第一测量点和下一测量点中的一个或多个之间或当前视图和下一视图之间转换。

[0008] EP 3 009 074 A1涉及一种超声装置,其包括多个显示单元,使得在扫描超声图像时用户的视线不被引导出主屏幕,其中,第一显示器被配置为显示超声图像。该装置还包括控制面板,该控制面板包括与第一显示器不同的第二显示器,并且被配置为显示多个控制项。

[0009] 然而,用户仍然必须通过嵌套菜单逐个点击来完成期望的工作流程。因此,找到所提出的问题的答案可能仍然很麻烦,并且用户在点击通过工作流程时可能忽略重要信息。

[0010] 发明目的

[0011] 因此,本发明的目的是提供一种能够在更短的时间内并以更高的质量有效地向用户提供期望的信息的方法和装置。

[0012] 本发明利用用于显示包括权利要求1的特征的可视化数据的计算机实施的方法、包括权利要求10的特征的计算机程序以及包括权利要求11的特征的用户接口来解决上述问题。

发明内容

[0013] 根据本发明的方面,提供了一种用于显示包括至少一个感兴趣结构的可视化数据的计算机实施的方法,所述方法包括:

[0014] 经由用户接口接收用户输入,所述用户接口允许所述用户选择:

[0015] 至少一个结构,和/或

[0016] 至少一个结构的至少一个视图,和/或

[0017] 至少一个功能,和/或

[0018] 至少一个时间间隔,和/或

[0019] 至少一个时间相关测量结果,和/或

[0020] 读取堆栈,和/或

[0021] 模态

[0022] 利用由所述用户发出的单个命令以便生成用户输入数据,

[0023] 基于所述用户输入数据来确定所述可视化数据的呈现序列,以及

[0024] 根据所述可视化数据的所述呈现序列来显示所述可视化数据中的至少一些。

[0025] 与现有技术相反,在本发明方法中,所述用户可以通过与所述用户接口的单个交互来生成用户输入数据。基于所述用户输入数据,可用的可视化数据可以被采取以使得用于回答所述用户的特定问题的重要数据可以直接(例如,突出地)显示给所述用户。所述用户可以生成对应于所述用户的问题的用户输入数据,而无需在所述用户的自然思维和程序的技术方法(例如,本发明方法)之间执行任何传输。因此,所述用户可以基于要回答的特定问题或要执行的任务直观地调节显示所述可视化数据的种类。换句话说,在所述用户与所述用户接口的交互期间实现了所述用户的自然思维方式。因此,可以加速对所述用户的评估。此外,忽略一些重要可视化数据的机会可能减少或者甚至完全防止。

[0026] 所述可视化数据初始可以是任意顺序或序列。例如,所述可视化数据的顺序可以

对应于所述可视化数据的记录或上载序列。所述可视化数据可以是可以作为数字数据提供的数据,例如,在DICOM标准中。此外,所述可视化数据可以包括图像数据。另外,所述可视化数据可以包括对应于所述图像数据的其他信息,诸如图像数据内描绘的(一个或多个)结构的信息、测量结果、测量值和/或先前进行的评估。所述可视化数据可以包括三维体素阵列,每个体素包含灰度值。特别地,所述可视化数据可以是3D医学图像数据。例如,通常已经使用医学成像模态从包含所述感兴趣结构的视场中获得这样的3D医学图像数据,所述成像模态诸如为MR、计算机断层摄影(CT)、正电子发射断层摄影(PET)或超声(US)。所述感兴趣结构可以是解剖结构。当所述解剖结构是心脏时,超声并且特别地经食管超声心动图(TEE)可以有利地用于获得所述可视化数据。例如,可以在一段时间跨度内采集所述3D医学图像数据,以便获得四维(4D)医学图像数据,其中,第四维度是时间。在这种情况下,在下文中,来自所述4D医学图像数据的一幅3D图像也可以被称为“帧”或“图像”。所述3D图像可以例如以每秒5-100幅(优选地20-60幅)图像的帧速率被采集,以便允许动态移动的感兴趣结构的平滑表示。时间段通常是周期性移动的至少一个周期,例如,至少一次心跳。所述3D医学图像数据可以直接从已经采集所述医学图像数据的模态或从临床图像数据库进行接收。此外,所述可视化数据可以包括二维(2D)图像数据。此外,所述可视化数据可以包括2D、3D和/或4D数据的组合。

[0027] 所述感兴趣结构可以是解剖结构或工业机器的部分。所述感兴趣结构可以包括多个子结构。例如,所述感兴趣结构可以是人类或动物心脏、肺、肝、肾或任何其他解剖结构。例如,所述可视化数据可以包括人类的若干解剖结构的信息。所述感兴趣结构可以是这些解剖结构之一。

[0028] 接收用户输入的步骤可以由用户与所述用户接口的交互触发。所述用户接口可以是所述用户与被配置为执行上述方法的系统之间的人机接口。所述用户接口可以是被配置为将由所述用户与其的物理交互(例如,利用输入设备的点击、所述用户的手势或手指点击等)转换为信号的设备,所述信号可以是所述系统的一侧的用户输入。换句话说,所述用户接口可以被配置为解释用户动作,以便生成用户输入数据。

[0029] 所述用户接口可以是被配置为动态显示菜单并接收所述用户的物理交互的设备。所述物理交互可以是由所述用户执行的单个命令。可以通过使所述菜单适于可用的可视化数据来定义所述菜单的所述动态显示。换句话说,在所述可视化数据是医学数据的情况下,与所述可视化数据是工业数据的情况相比较,所述菜单可以以不同的方式显示。例如,可以不同地定义诸如读取堆栈(选项f)或函数(选项c)的预定义分析。此外,所述用户接口可以将所述用户与其的物理交互转换为用户输入数据(即转换为信号)。例如,所述用户接口可以是触敏显示器。所述用户接口可以是被配置为执行所述方法的系统的一部分。所述系统可以是计算机。

[0030] 此外,所述用户接口可以被配置为向所述用户提供选择a)至g)中的至少一个,使得所述用户可以利用所述用户与所述用户接口之间的单个交互来选择它们之一。选择a)至g)中的至少一个可以通过菜单提供给所述用户。所述菜单可以包括至少一个按钮。优选地,提供了多个按钮。可以通过指示选项a)至g)中的任何一个的示意图形来识别每个按钮。所述选项a)至g)可能对应于要回答的问题和/或任务。这样,所述用户可以容易地掌握哪个按钮具有哪个功能。即,所述用户可以直接基于他或她的待回答的问题或任务来选择所述选

项a)至g)中的至少一个,而不以技术方式转变所述问题或任务。因此,可以直观地实现所述工作流程。在以下中,将详细描述选项a)至g)。

[0031] 根据选项a),所述用户接口可以允许所述用户选择至少一个结构。所述结构可以是所述可视化数据中包括的感兴趣结构。例如,所述结构可以是人类或动物心脏、肺、肝、肾或任何其他解剖结构。此外,所述结构可以是所述可视化数据内包括的较大结构的子结构。例如,所述结构可以是人类心脏的心室、人类心脏的腔室等。因此,作为所提出的问题或任务的主题的结构可以由所述用户直接和具体地选择。此外,可以通过识别相应结构的示意图形来可视化指示所述结构的按钮。另外,所述结构可以是诸如齿轮、离合器、机器等的工业部件。

[0032] 根据选项b),所述用户接口可以允许所述用户选择至少一个结构的至少一个视图。所述视图可以是描绘所述可视化数据和/或结构的观察方向。特别地,所述视图可以是3D可视化的截面视图。此外,所述视图可以是MPR平面。另外,例如,所述视图可以是感兴趣结构的俯视图、侧视图、前视图或仰视图。在临床领域中,例如,所述视图可以是所述心脏的心尖四腔视图、心尖三腔视图或心尖两腔视图。另外,所述视图可以是五腔视图、下腔静脉、长轴右心室流入、胸骨旁短轴主动脉视图、胸骨外短轴心尖视图、胸骨前短轴二尖瓣视图、胸骨下短轴乳头肌视图、右心室流出道视图、特殊TEE视图、肋下肌四腔视图、胸骨上主动脉弓视图、经胸标准胸骨旁长轴或双腔视图。此外,在选项b)下可以选择任何其他标准化视图,如等视图。另外,可以在一组视图中收集相互关联的视图。因此,选项b)可以允许所述用户利用一个单个命令选择多个视图。例如,短轴视图可以被收集到一组视图。类似地,长轴视图可以被收集到另一组视图中。在这种情况下,所述用户输入数据可以指示选择的视图组中包含的所有视图。这允许所述用户利用单个命令选择被定制到手头问题或任务的各种视图。

[0033] 根据选项c),所述用户接口可以允许所述用户选择至少一个功能。所述功能可以是所述感兴趣结构的功能。例如,所述功能可能是心脏瓣膜的不渗透性。此外,所述功能可能是要在所述可视化数据内执行的预期测量。例如,所述测量可以是长度确定、体积确定和/或面积确定。此外,所述功能可以包括与待执行的检查相关的诊断问题或病理学。此外,所述功能可以是心跳阶段(收缩期)和/或舒张阶段(舒张期)的心电图。另外,所述可视化数据的任何其他功能内容可以在选项c)下定义。功能内容可能意味着任何测量参数随时间的可视化,或所述可视化数据内包括的结构的特定运动序列。

[0034] 根据选项d),所述用户接口可以允许所述用户选择至少一个时间间隔。在4D可视化数据可用的情况下,可以选择时间间隔。例如,这样的数据可以是感兴趣结构的移动。在医学领域中,所述时间间隔可以是例如心跳的周期。另外,所述时间间隔可以是心动周期的舒张期或收缩期。即,选项d)的内容可能与所述选项c)的内容重叠。然而,通过提供两者(即,选项c)和选项d)),用户可以直观地选择对应于他或她心里的问题或任务的选项。有时,选择选项c)或d)中的一个对用户来说可能比另一个更直观。在这种情况下,所述用户可以通过选择选项c)或d)来获得相同的结果。此外,选项c)和d)可以不同地显示给所述用户(例如,通过不同的图形图标)。因此,所述工作流程可以直观地执行,而不需要将所述用户的问题或任务转变成技术命令。

[0035] 根据选项(e),所述用户接口可以允许所述用户选择所述可视化数据中包含的至

少一个时间相关测量结果。测量结果可以包括多普勒和/或B模式信息。时间相关测量结果可以是在不同时间点处的测量结果。例如,不同时间点处的结构的比较是可能的。因此,例如,可以监测疾病的过程。通过能够选择测量结果,所述用户可以能够直接选择所述用户需要什么结果来回答他或她的问题或任务。

[0036] 根据选项f),所述用户接口可以允许所述用户选择读取堆栈。例如,所述读取堆栈可以是用于执行标准检查的预定义工作流程。这样的检查可以包括一个或多个测量值或测量结果。例如,所述读取堆栈可以是基于所述可视化数据执行的多普勒测量结果。此外,所述读取堆栈可能是病理学方法。另外,所述读取堆栈可以是一个或多个结构的视图的组合。即,读取堆栈可以被用于评估解剖结构的总体状态。如果所述解剖结构是心脏,则所述读取堆栈可以包括例如心尖4腔视图、多普勒信息和所述心室的视图。取决于可视化数据的类型,任何其他组合是可能的。例如,读取堆栈可以是针对特定病理问题的可视化数据的图像的排序顺序。

[0037] 根据选项g),所述用户接口可以允许所述用户选择模态。所述模态可以是用于采集所述可视化数据的至少一部分的模态。所述模态可以是磁共振成像(MRI)、计算机断层摄影(CT)、正电子发射断层摄影(PET)和/或超声(US)。因此,所述用户可以直接选择他们知道将提供适当的可视化数据的模态来回答他们的问题或任务。

[0038] 选项a)至g)中的至少一些可能彼此重叠,并且因此可能导致相同的结果(即,相同的用户输入数据)。然而,向所述用户显示更多选项使得所述用户可以基于所述用户的要回答的问题或任务直观地进行选择可能是有利的。

[0039] 由所述用户发出的单个命令可以是生成所述用户输入数据的触发器。即,单个命令的特征可以在于,需要所述用户与所述用户接口之间的仅一次交互来生成所述用户输入数据。更详细地,所述用户接口可以被配置为使得所述用户能够利用一个单个命令来解决他关于所述可视化数据(例如,结构、对象或由所述可视化数据描述的任何其他东西)的任务或问题。所述命令可以是使用指点设备的点击、利用所述用户的一个或多个手指的轻击、由所述用户做出的手势或可以由所述用户接口识别的用户的任何其他动作。因此,在本发明的临床应用的情况下,所述用户可能具有与心脏的主动脉瓣的尺寸有关的问题。然后,所述用户可以使用所述用户接口点击与所述心脏的主动脉瓣的结构相关的按钮。随后,生成所述用户输入数据。此外,基于所述用户输入数据,向所述用户示出所述可视化数据(更多细节如下)。这允许所述用户仅在一次交互内获得可视化数据来工作。换句话说,所述用户可能不在要输入到所述系统的技术命令中转变他或她的问题或任务,但可能能够将所述任务或问题本身(例如,通过选择选项a)至g)中的至少一个)输入到所述用户接口以便获得期望的数据。因此,所述工作流程可能更直观并且因此更高效。此外,可能不需要对所述系统的广泛训练来理解底层技术方法以与执行上述方法的系统一起工作。

[0040] 所述用户输入数据可以是内部信号,其被配置为指示所述用户对选项a)至g)中的至少一个的选择。换句话说,所述用户输入数据可以指示要由所述可视化数据回答的用户的问题或任务。例如,所述用户可能具有与特定解剖结构有关的问题。因此,所述单个命令可以由所述用户使用所述用户接口执行以便选择选项a)。然后,所述用户输入数据可以指示所述特定解剖结构是针对所述用户的感兴趣结构。在另一情况下,所述用户可能具有与特定病理学相关的问题,并且可以经由所述用户接口发出对应的用户输入数据。在这种情

况下,所述用户输入数据可以指示对于讨论中的病理学的处置必要的可视化数据。在任何情况下,所述用户输入数据可以是通过单个命令输入到所述用户接口中的特定用户任务或问题与回答所述用户的问题或任务所要求的可视化数据之间的功能链接。换句话说,所述用户输入数据可以指示哪个可视化数据对应于由所述用户经由所述用户接口做出的选择。从由所述用户做出的选择到所述用户输入数据的传输可以通过控制单元来实现。所述选择可以是对控制单元的输入,并且所述用户输出数据可以是所述控制单元的输出。即,所述控制单元可以被配置为将由所述用户做出的选择映射到所述用户输出数据,所述用户输出数据指示满足所述选择的要求所要求的可视化数据。因此,所述用户不需要决定他或她的特定问题或任务需要什么可视化数据,但可以经由所述用户接口直接输入所述问题或任务(即,通过选择选项a)至g)中的至少一个)。然后,所述控制单元可以被配置为将所述输入(即,选择)转变为技术请求以确定回答所述用户的问题或任务所需要的可视化数据。因此,所述工作流程的效率可以显著增加。

[0041] 仅在所述用户与所述用户接口交互以选择选项a)至g)之一来回答所述用户的问题或任务的情况下,可以生成用户输入数据。即,在所述用户接口的显示器上移动指针可能不被认为是用户命令,并且因此可能不生成用户输入数据。对于调节所述用户接口的配置,诸如显示器的亮度或其他系统配置,情况可能也是如此。然而,只要所述用户以与所述用户的问题或任务相关的方式与所述用户接口交互,该交互就可以被认为是由所述用户发出的命令。例如,滚动浏览菜单以便选择至少一个子菜单最终到达期望的按钮以生成用户输入数据可以被认为是由所述用户发出的多个命令。另一方面,本发明提供了所述用户可以仅通过一个单个命令(即,通过选择选项a)至g)中的至少一个)来生成所述用户输入数据的特征。

[0042] 基于所述用户输入数据,可以确定所述可视化数据的所述呈现序列。换句话说,可以基于所述用户输入数据来调节其中可以向所述用户提供所述可视化数据的顺序。序列可以是从第一图像(例如,2D、3D或4D)到所述可视化数据中包括的后续图像中的任一个的顺序。例如,如果所述用户输入数据将人类心脏指定为感兴趣结构,并且所述可视化数据包括表示整个人体或人体的其他部分的多幅图像,可以确定所述可视化数据中包括的图像的顺序,使得首先提供包括所述心脏的图像。因此,已经输入所述单个命令的用户随后可以首先检查所述感兴趣图像。换句话说,所述呈现序列的所述确定可以包括对所述可视化数据中包括的图像的采取。即,所述用户可能不必滚动浏览与他的问题或任务不匹配的大量图像,而是直接提供重要图像。这显著地减少了或甚至完全抑制了忽略回答所述用户的问题或任务所必需的重要图像的风险。

[0043] 此外,所述可视化数据可以以先前确定的顺序显示给所述用户。即,所述用户的命令可以是被配置为执行上述方法的系统的输入,并且所确定的序列中的可视化数据可以是所述系统向所述用户的输出。另外,可以基于所述用户输入数据来定制所述可视化数据。即,所述可视化数据的大小可以被减小,以仅包括回答所述用户的问题或任务所必需的可视化数据。因此,可以促进对所述可视化数据的处理。另外,所述用户可以利用较少的数据工作,这使得所述用户能够在例如功能较弱的计算机上工作。为了确定用于回答所述用户的问题或任务所必需的可视化数据,所述可视化数据可以包括所述可视化数据的性质和/或内容的信息。例如,所述可视化数据可以包括图像(例如,2D、3D和/或4D)。在这种情况下,

所述图像的所述内容可以是由相应的图像所描绘的内容的信息。此外,所述图像的性质可以被包括在所述可视化数据中。所述性质可以是所述图像的分辨率、曝光轴的方向(在使用US采集所述图像期间探头保持在什么角度)和/或图像类型(标准化图像,诸如四腔视图、三腔视图等)。另外,先前使用一幅或多幅特定图像执行的测量结果可以被包括在所述可视化数据内。此外,对应于所述可视化数据的特定图像的病理学可以被包括在所述可视化数据内。

[0044] 向所述用户显示所述可视化数据可以在先前用于输入所述用户的命令的相同设备上实现。例如,这样的设备可以是触敏显示器等。因此,被配置为执行上述方法的系统可以具有紧凑的大小。

[0045] 根据另外的实施例,所述可视化数据是包括至少一个解剖结构的医学数据,其中,所述用户接口可以允许所述用户选择至少一个解剖结构,和/或至少一个解剖结构的至少一个视图,和/或至少一个功能和/或至少一个病理学,并且其中,优选地通过多模态检查获得所述医学数据。

[0046] 可以从数据库存储和接收所述医学数据。因此,可以考虑在检查中的一个患者的大量可视化数据。特别地,在这样的数据库中,可以存储在不同时间点处采集的可视化数据。因此,所述用户输入数据可以包括时间分量。换句话说,所述用户输入数据可以指示应向所述用户显示所述可视化数据的时间点。例如,在一些情况下,将较旧的图像与最近采集的图像进行比较可能是重要的。由于所述用户输入数据还可以包括时间分量,因此也可以通过确定所述可视化数据的序列来考虑该问题。然而,可以与上述方法的执行同时采集所述可视化数据。即,可以与患者的检查并行执行所述方法。因此,所述方法也可用于急诊医学中。

[0047] 本实施例的详细选择可以由所述用户接口额外提供给上述选择a)至g)中的至少一项。因此,可以更详细地解决所述用户的问题或任务。多模态检查可能是使用多于一种模态的检查。例如,所述可视化数据可以包括通过CT采集的数据和通过US采集的数据。因此,每种模态的优点可以用来回答所述用户的问题或任务。

[0048] 根据本发明,所述方法还包括检测所述可视化数据的内容,其中,所述呈现序列的所述确定还基于所述可视化数据的内容,其中,所述至少一个结构和/或所述至少一个结构的至少一个视图和/或所述至少一个功能是从所述可视化数据的内容中导出的。

[0049] 检测所述可视化数据的所述内容可以是确定由所述可视化数据描绘和/或表示的内容。对所述可视化数据的内容的检测可以第一次被执行(例如,在第一次分析所述可视化数据的情况下)。因此,所述可视化数据可以被分配给用户输入(例如,选项a)至g)中的任一项)。此外,即使所述可视化数据中包括由所述可视化数据描绘什么的某些信息,也可以执行所述检测(例如,在所述可视化数据先前已经被处理或者所述信息以另一方式添加到所述可视化数据中的情况下)。在这种情况下,可以检查和/或完成先前进行的检测。这可以防止可用检测错误或不完整的情况。所述检测可以是自动图像分类和/或内容检测。所述检测可以在接收所述用户输入之前被执行。检测所述可视化数据的内容的步骤可以包括标记所述可视化数据中包括的图像(2D、3D或4D)。标签可能包括诸如“包含左心室和二尖瓣的心尖2腔视图”的信息。

[0050] 根据实施例,使用人工智能算法执行检测所述可视化数据的内容的步骤。所述人

工智能算法可以将所述可视化数据与已知图像和/或内容进行比较,并且一旦所述已知内容与所述可视化数据之间存在相似性,则可以将所述可视化数据与所述内容进行匹配。因此,所述算法可以被配置为比较器。因此,可以提供确定所述可视化数据的种类和/或内容的有效方式。可视化数据的种类可以是视图(例如,标准视图,诸如2腔视图、3腔视图、4腔视图等)的检测。另外,可以确定采集角度(例如,相机角度)。

[0051] 所述人工智能算法可以是被配置为检测所述可视化数据的内容的人工神经网络。例如,可以训练所述人工神经网络以便对可视化数据进行分类。优选地,所述方法还包括训练所述人工神经网络。因此,可以提供训练输入图像数据和对应的训练输出数据,以便训练所述神经网络。一旦所述神经网络被训练,则它可以提供包括先前输入到所述神经网络的图像分类的输出。使用神经网络来确定所述可视化数据的种类和/或内容可以提供所述可视化数据的改进或可改进的分类过程。已经发现,卷积神经网络对于对可视化数据的内容进行分类特别有益。

[0052] 根据另外的实施例,确定所述可视化数据的所述呈现序列的步骤还基于通过先前在所述可视化数据中执行的测量获得的测量数据。

[0053] 所述可视化数据可以包括测量数据。即,先前执行的测量结果可以被分配给所述可视化数据的一幅或多幅图像(2D、3D或4D)。在确定所述呈现序列时也可以考虑测量数据。即,在可以通过先前执行的测量来回答所述用户的问题或任务的情况下,对应的可视化数据(例如,所述图像和对应的测量数据)可以被布置为被突出地显示给所述用户。另外,放射科医师通常在采集可视化数据时执行标准测量结果。这些标准测量结果也可被认为是测量数据,并且可以包括在所述可视化数据中。即,所述测量数据也可以被用于对所述可视化数据进行分类。换句话说,所述测量数据也可以被用于自动识别由所述可视化数据所描绘的对象、结构、环境等。因此,可以改进检测可视化数据的内容的步骤。

[0054] 根据另外的实施例,确定呈现序列的步骤包括基于所述可视化数据与所述用户输入数据的相关性将所述可视化数据分配到不同的层次结构级别,并且其中,确定所述呈现序列的步骤还可以基于所述可视化数据的层次结构级别。

[0055] 换句话说,确定所述呈现序列的步骤可以生成两个、三个、四个或更多个相关性级别,并将所述可视化数据分配给相应的相关性级别。第一相关性级别可以包括与回答所述用户的问题或任务最相关的可视化数据。因此,所述第一相关性级别可以直接且显著地显示给所述用户。这允许所述用户一目了然地看到最重要的可视化数据。换句话说,所述用户不需要滚动或浏览大量图像来找到例如相关图像。其他可视化数据可以被分配到以下相关性级别。如果其他可视化数据与所述用户的问题或任务具有相同的相关性,则可能仅存在一个额外的相关性级别(即总共两个相关性级别)。然而,如果其他可视化数据包括更相关和不太相关的可视化数据,则可以将其他可视化数据细分为另外的相关性级别。例如,在所述用户想要分析特定解剖结构的情况下,则可以将所述结构的所有可视化数据分配给所述第一相关性级别。例如,包括相邻结构的可视化数据可以被分配到以下第二相关性级别。另外,可以将更远的结构分配给第三相关性级别。以这种方式,所述用户可能很容易通过可视化数据与他或她的问题或任务的相关性而忽略它们。即,有时,简要检查与被检查的实际结构相邻的解剖结构可能是有用的。通过应用上述方法,所述用户可以容易地考虑所述用户的感兴趣区域的周围。这使全面检查有效地可能。

[0056] 根据实施例,所述方法还包括执行在所述可视化数据中包含的所述至少一个结构的至少一个特征的自动测量。

[0057] 所述自动测量可以是基于图像的测量,诸如长度和/或体积测量。这样的测量结果可以包括在所述测量数据中,并且可以包括在所述可视化数据中。即,所述测量结果可以在执行测量的相应图像内示出。所述用户可以仅批准或调节所述测量结果。这有助于进一步加快工作流程,并且也可以帮助缺乏经验的用户。自动测量可以由计算机完成。此外,所述自动测量还可以节省点击次数,并且这样节省时间。此外,所述自动测量可以用于审查先前完成的测量结果。换句话说,所述用户可以接收所述自动测量与先前执行的测量偏离(例如,偏离某个或预定义百分比)的指示。因此,所述用户可以仔细检查特定测量结果和/或执行所述测量的图像(2D、3D或4D)。如果用于审查或报告,或者当测量结果已经存在时,这些测量结果可以被用于增加排序准确度(即,用于确定所述可视化数据的呈现序列)。另外,尤其在多于一个用户利用相同的可视化数据工作的情况下,禁止出现故障。

[0058] 根据实施例,所述方法还包括评价所述可视化数据,以便确定所述结构的状态。

[0059] 所述结构的状态可以是所述结构的条件。如果所述结构是机械部件,则所述结构的状态可能是所述部件的磨损程度。在这种情况下,评价的步骤可以包括比较不同时间点处的可视化数据。即,在所述评价期间可以监测磨损的进展。这样的比较可以自动执行。基于不同时间点之间的部件或结构的总变化,可以确定所述部件的状态。备选地或者额外地,可以通过确定所述部件的状态来考虑所述变化的速度。

[0060] 在所述结构是解剖结构的情况下,所述状态可以通过类似“主动脉功能障碍”或“健康患者”的标签来定义。即,评价所述可视化数据的步骤可以评估包括所述可视化数据,以便诊断所述患者和/或感兴趣结构的状态。例如,可以自动确定血容量,并基于结果,可以评估所述值是在正常区域还是异常区域中。因此,可以确定所述结构或所述患者的所述状态。评价的步骤可以在接收所述用户输入之前执行。此外,对所述呈现序列的确定还可以基于所述结构的状态。因此,通过提供最相关的可视化数据,可以以针对性方式解决所述用户要回答的问题或任务。

[0061] 例如,所述心脏作为感兴趣结构的状态可以定义舒张功能障碍的严重性。所述评价可以包括处理决策树。用于舒张功能障碍的决策树可以具有可以在工作流程中映射的决策路径,该工作流程已经支持所述可视化数据的序列的确定。所述工作流程中的第一步可能是射血分数(EF)的确定。取决于这是正常的还是减少的,决策路径可能遵循用于正常EF的决策树或具有减少的EF的决策树。在用于正常EF的决策树中,可以定义三种不同的状态。第一,正常舒张功能。第二,中间舒张功能。第三,舒张功能障碍。具有减少的EF的决策树可以输出所述心脏的四种不同状态。即,正常舒张功能障碍、不能确定舒张功能障碍、II级舒张功能障碍或III级舒张功能障碍。

[0062] 根据另外的实施例,在接收到由所述用户发出的单个命令后,直接显示所述可视化数据中的至少一些。

[0063] 换句话说,在所述用户已经选择了选项a)至g)之一以向所述用户显示相关的可视化数据之后,在所述用户与必要的所述用户接口之间可能不存在进一步的交互。因此,所述可视化数据可以仅通过所述用户执行一次交互(例如,一次点击)来快速显示给所述用户以生成所述用户输入。换句话说,所述用户可以一眼并利用一次点击找到并选择期望的结构

或视图。因此,处理所述可视化数据可以表现出改进的直观性,并且可以遵循所述用户的自然思维方式。

[0064] 根据另一方面,本发明提供了一种包括程序代码指令的计算机程序,所述程序代码指令在由处理器运行时,使所述处理器能够执行上述方法。所述计算机程序可以采取任何代码,特别地适合于计算机图形应用(特别地用于图像分析编程)的代码。

[0065] 在另一方面中,本发明涉及一种包括上文定义的计算机程序的计算机可读介质。所述计算机可读介质可以是任何数字数据存储设备,诸如USB棒、硬盘、CD-ROM、SD卡或SSD卡。自然地,所述计算机程序不需要存储在提供给所述客户的这样的计算机可读介质上,而是可以经由因特网下载。

[0066] 根据另外的方面,本发明涉及一种用于控制包括至少一个结构的可视化数据的显示的用户接口,所述用户接口包括:

[0067] 显示器,其用于显示包括至少一个选择区域的图菜单,所述至少一个选择区域包括至少一个可选择项目,

[0068] 输入设备,其被配置为允许用户选择选择区域和/或可选择项目,以便利用所述用户与所述用户接口之间的单个交互来生成所述用户输入数据,以及

[0069] 控制单元,其被配置为基于所述用户输入数据来确定所述可视化数据的呈现序列,并且基于所述可视化数据的所述呈现序列来显示所述可视化数据。

[0070] 所述用户接口可以包括被配置为向所述用户显示所述图菜单的显示器。所述显示器还可以被配置为显示所述可视化数据。然而,所述可视化数据也可以显示在另一显示器上。例如,所述显示器可以是触敏显示器。因此,所述显示器可以被用于接收所述用户的命令并将所述可视化数据示出给所述用户。因此,所述用户接口可以是紧凑的。所述用户接口可以是计算机、平板电脑、工作站或任何其他数据处理单元的一部分。因此,所述用户接口可以用于各种技术领域中。

[0071] 所述图菜单可以是若干可选择的选项(例如a)到g))的呈现。所有可用的可选择的选项可以一次呈现给所述用户。这意味着用户可以一目了然地看到所有可用的选择选项。因此,所述用户不需要在分层深入嵌套的菜单中滚动或搜索期望的选项。换句话说,所述显示器可以被配置为一次向所述用户示出所有可用的可选择的选项(即,所有可用的可选择的选项可以并行呈现)。图菜单可以以允许快速识别希望的结构(例如,左心室)或视图(例如,胸骨旁长轴视图)或功能(例如,舒张功能)并全部在一个简单的平面菜单中的方式来设计。这种菜单的内容可以在不滚动或翻页的情况下被吸收。并且,此外,可以利用一次单击进行所述选择。这可以允许最佳的工作流程并且同时精确的测量结果。更详细地,可以首先选择预期的解剖结构(或视图或功能或任何其他选项a)至g)),并且然后可以在之后以经调整的(即,诉诸的)呈现序列向所述用户呈现所述可视化数据。解剖结构或视图的该选择可以通过在所述图菜单内利用一次点击来完成,使得所述用户能够精确地挑选他或她想要测量或评价的内容。所述图菜单可以是解剖“景观(landscape)”的平面图。即,平面图可能意味着所有可用选项可以一次呈现给所述用户。在所述用户接口用于所述医学领域的情况下,可以实施所述解剖景观。在这种情况下,所述解剖景观可以在解剖背景下描述各种不同的定义。例如,解剖结构、测量方法、病理学、诊断问题、预期测量等。由于所述图菜单可以被配置为一次完全呈现给所述用户,因此所述图菜单可以被称为迷你图菜单。根据一个方面,

主要想法是提供迷你图,其允许所述用户利用单击同时选择不同类型的信息。

[0072] 至少一个选择区域可以包括至少一个可选择项目。即,所述可选择项目可以是所述可选择项目的子选择。换句话说,所述选择区域可以是相对于所述可选择项目的上级选择。因此,所述用户可以选择更广泛的选择(即,所述选择区域),或者可以通过直接选择所述可选择项目来选择有限的选择。所述选择区域可以指示用户输入数据,该用户输入数据认为比所述可选择项目更大量的可视化数据对所述用户更重要。因此,所述可选择项目可以提供比所述选择区域更准确的可视化数据的选择。即使所述图菜单一次向所述用户呈现所有选择,所述用户仍然可以选择精确定义的选项来回答他或她的问题或任务。此处,描述了具有定义要选择的选项的两个级别(即,所述选择区域和所述可选择项目)的图菜单。然而,可以提供更多级别来定义选项。即,所述可选择项目还可以包含至少一个较低级别的可选择的元素,等等。所述选择区域可以通过围绕所述选择区域提供的边界线来识别。在所述边界线内,可以图形化地描绘所述可选择项目。例如,心脏可以通过线条图(即,结构)示意性地描绘。此外,可以由彩色流(即,函数)来描述多普勒测量结果。此外,可以通过其中强调相应部分(即,舒张期或收缩期)的示意性心电图来描绘舒张期和/或收缩期。以这种方式,可以在所述图菜单中示意性地描绘任何可选择项目和/或选择区域。由于图形可视化,所述用户可以直观地导航到期望的选项。此外,所述用户接口可以在国际上使用,而不需要翻译所述可选择项目的任何书面标识。因此,可以简化所述用户接口的实施方案。

[0073] 所述输入设备可以是诸如计算机鼠标、轨迹球、轨迹板等的指点设备。然而,在所述显示器是触敏显示器并且所述用户可以通过轻击到所述显示器上(例如,利用所述用户的手指)来发出用户命令的情况下,所述输入设备也可以由所述显示器来实现。另外,所述输入设备可以是相机,其可以被配置为识别由所述用户做出的移动和/或手势。因此,所述用户接口可以在各种现有系统中实施,从台式计算机到平板电脑,到虚拟环境或增强现实环境。

[0074] 所述控制单元可以是被配置为接收输入数据、处理所述数据并输出命令和/或输出数据的处理设备。所述控制单元可以是远程控制单元。即,所述控制单元不必与所述显示器位于同一地点。因此,所述方法可以远程执行。所述控制单元可以中心定位在服务器中,并且所述显示器和所述输入设备可以位于所述用户操作所述输入设备的位置。因此,多于一个用户可以同时利用所述用户接口进行工作。

[0075] 根据实施例,所述输入设备被配置为允许由所述用户导航指针以悬停在所述图菜单上,并在由所述用户发出单个命令时基于所述指针在所述图菜单内的当前位置生成所述用户输入数据。

[0076] 单个命令可以是由所述用户执行的点击、轻击、手势或任何其他可识别的动作。例如,所述用户可以将所述图菜单内的指针导航到期望的选择区域或可选择项目,并可以在那里激活所述指点设备(例如,点击计算机鼠标)以发出所述命令。如上文所描述的,单个命令足以生成用户输入数据。

[0077] 根据另外的实施例,图菜单包括多个选择区域,

[0078] 其中,每个选择区域包括至少一个可选择项目,

[0079] 其中,选择区域的至少一个可选择项目涉及:

[0080] 至少一个结构,和/或

[0081] 至少一个结构的至少一个视图,和/或

[0082] 至少一个功能,和/或

[0083] 至少一个时间间隔,和/或

[0084] 至少一个时间相关的测量结果,和/或

[0085] -读取堆栈,和/或

[0086] -模态。

[0087] 换句话说,可以提供多个选择区域,每个选择区域包括至少一个可选择项目。可以表征可选择项目a)至g),如上文所概述的。选择区域可以表示根据a)至g)的任何选项的通用类型。例如,一个选择区域可以定义视图(即,一组视图)。该选择区域内的可选择项目可以定义特定视图。此外,选择区域可以定义短轴视图。在所述可选择项目中,在所述选择区域中,例如,所述短轴视图还可以被分配给特定的结构或子结构。因此,促进用于所述图菜单中的用户的取向,并且因此可以进一步加速工作流程。

[0088] 根据实施例,所述图菜单包括多个可选择项目,并且其中,所述控制单元被配置为当所述指针悬停在对应的其他可选择项目和/或选择区域之上时,至少部分地突出显示一个或多个可选择项目和/或选择区域。

[0089] 例如,所述用户可以将指针移动到所述图菜单之上(即,在所述选择区域和/或所述可选择项目之上)。如上文所描述的,所述选择区域和/或所述可选择项目可以通过线条图示意性地被描绘。在所述用户经由所述输入设备操作所述指针使得所述指针悬停在所述感兴趣结构的子部分之上的情况下,与所述子部分相关的所有其他可选择项目和/或选择区域可以被突出显示。可以通过使边界线加粗、通过阴影和/或通过用不同颜色描绘它来突出显示选择区域。可以通过用不同的线条粗细、阴影或任何其他适合的方式来突出显示可选择项目。例如,如果所述用户将所述指针悬停在与定义结构的选择区域相关联的可选择项目中的左心室之上,则可以突出显示表示与定义短轴视图的不同选择区域相关联的左心室的可选择项目。以这种方式,所述用户可以直观地识别他或她的选项,以选择所述正确选项来回答所述用户的问题或任务。

[0090] 根据另外的实施例,所述图菜单至少部分地被配置为结构景观的平面图,优选地没有任何文本。

[0091] 如上文所定义的,可以向所述用户描绘所述图菜单,使得所述用户可以一次看到所有可用选项。因此,不需要搜索或多次点击菜单。对文本的豁免可以提供所述用户可以直观地识别他或她的选项的优点。另外,所述菜单可以更清楚地被呈现,因为不要求文本描述来定义所述选项。另外,所述用户接口可以容易地跨越语言障碍使用,因为每个用户可以在不必掌握特定语言的情况下识别他们的选项。

[0092] 根据本发明的一个实施例,本发明可以在超声心动图诊断中实施。首先,向用户描绘图菜单(第一步)。该图使得所述用户能够利用一次点击选择视图平面、一组视图、功能或读取堆栈或解剖结构。该图菜单适配在一个页面内,因此不需要滚动或翻页。当悬停在所述图菜单之上时,可以突出显示所选择的结构、视图等。这样,通过点击图标的内部或外部,靠近或远离它,在壁或体积内,所述用户可以选择不同种类的信息。然而,所述图菜单可能具有不同的外观和/或功能方式。关键在于,通过一次点击,所述用户可以在解剖结构以及视图平面之间进行选择,这使一个困难的、深入嵌套的菜单不必要。这有助于节省时间并促进

所述工作流程。

[0093] 然后,在第二步中,可以基于由用户先前做出的选择来采用所述可视化数据。为了实现这一点,可以实施某种自动图像分类,例如,使用卷积神经网络检测所述可视化数据中的可见结构。这样,所述可视化数据的每幅图像获得标签(例如,“包含左心室和二尖瓣的心尖2腔视图”)。然后,该标签可以被用于决定图像是否适合用户选择。例如,所述用户可以选择解剖结构“左心室”。然后,包含该“左心室”的所有图像可以在所述图形用户接口中排序到开始。这可能是标记有“心尖2腔”或“心尖4腔”或“心尖3腔”或其他种类的视图的图像(即,包含该解剖结构的视图平面)。确保用于每项新研究(即,收集患者的片段)的该重新排序视图中示出的视图平面顺序相同(例如,2腔跟随有3腔,跟随有4腔)进一步改进了可用性。所有其他图像(其不适合所述选择)对所述用户仍然可见,但以不变的顺序出现在所选择的图像之后。例如,所述用户还可以选择“心尖2腔”作为期望的感兴趣对象。在这种情况下,所有采集的心尖2腔视图可以放在所述分类研究的开始。为了防止错误和/或使处理更直观,这些2腔视图可能跟随有3腔和4腔视图,其在光学上非常接近期望的2腔视图。例如,所述用户可以选择一组视图,例如“顶点”,这可能导致所有顶点视图在开始时示出,跟随有研究的所有其他图像。例如,所述用户可以选择功能,例如“舒张功能”,这可能导致选择评价舒张功能需要的所有图像。然后将那些放在开始。

[0094] 基本上,任何读取堆栈(意味着采集的图像/结构的组合)可以被定义并集成到这样的图菜单中。采用帮助节省时间,并且也导致了更结构化的工作流程,减少了忽视图像的风险,这对诊断可能是重要的。如果拍摄次优图像用于测量,则所得的值可能是错误的,因此基于这些测量结果的诊断也可能错误,这导致错误的处置。

[0095] 在第三步中,可以实施自动测量。这些可以采取基于图像的测量的形式,诸如长度和/或体积测量,以及类似“主动脉功能障碍”或“健康患者”的一般标签。这样的测量可以示出在图像中,并且所述用户仅需要批准或调节它们。这有助于进一步加快工作流程,并且也可以帮助缺乏经验的用户。不同的实施选项将是使用本发明用于审查或报告-或者在从一开始就已经存在测量的任何用例中。然后,这些测量可以被用于改进步骤二的顺序。此外,测量可以被用于预先选择读取堆栈/视图/结构以用于审查。例如,从医学报告内开始,所述用户可以选择所述图菜单的合适“部分”,这可能得到所述报告中的某个条目。因此,“射血分数”测量可能包括与“顶点”选择的链接,以再次示出对该值至关重要的图像。

[0096] 上文所描述的实施例的单独特征可以与其他实施例或与其他实施例的其他特征组合以形成新的实施例。结合每个个体特征提到的效果也适用于这样的新实施例。此外,结合所述方法所提到的优点和配置也适用于所述设备,反之亦然。

附图说明

[0097] 现在应该参考附图描述本发明的有用实施例。在附图中,利用相同的附图标记指定类似的元件或特征。在附图中:

[0098] 图1示意性地示出了用户与根据本发明的实施例的方法之间的交互;

[0099] 图2示出了根据本发明的实施例的方法的示意性流程图;

[0100] 图3示出了根据本发明的实施例的图菜单;

[0101] 图4示出了根据本发明的另一实施例的图菜单;

[0102] 图5示出了根据本发明的实施例的图菜单;并且

[0103] 图6示出了根据本发明的实施例的用户接口。

[0104] 附图标记

[0105] 1 用户接口

[0106] 2 显示器

[0107] 3 输入设备

[0108] 4 控制单元

[0109] 5 存储设备

[0110] 6 指针

[0111] 7 接口

[0112] 10 图菜单

[0113] 11 选择区域的边界

[0114] 20 第一选择区域

[0115] 21第一选择区域第一可选择项目

[0116] 21第一选择区域第二可选择项目

[0117] 23第一选择区域第三可选择项目

[0118] 30第二选择区域

[0119] 31第二选择区域第一可选择项目

[0120] 32第二选择区域第二可选择项目

[0121] 33第二选择区域第三可选择项目

[0122] 40第三选择区域

[0123] 41第三选择区域第一可选择项目

[0124] 50第四选择区域

[0125] 51第四选择区域第一可选择项目

[0126] 52第四选择区域第二可选择项目

[0127] 60第五选择区域

[0128] 61第五选择区域第一可选择项目

[0129] 62第五选择区域第二可选择项目

[0130] 63第五选择区域第三可选择项目

[0131] S1 第一步骤

[0132] S2 第二步骤

[0133] S3 第三步骤

[0134] S10 第四步骤

[0135] S11 第五步骤

[0136] S12 第六步骤

[0137] 100 用户

[0138] A边界线

具体实施方式

[0139] 图1示意性地示出了根据本发明的实施例的用户100与用户接口1之间的交互。用户接口1包括显示器2、输入设备3和控制单元4。显示器2被配置为显示图菜单10(参考图3)。在一个实施例中,显示器2是触敏显示器。另外,显示器2被配置为显示可视化数据。在一个实施例中,可视化数据是医学图像数据。医学图像数据包括2D图像数据、3D图像数据和4D图像数据。输入设备3被配置为由用户100操作,以便与用户接口1通信。在本实施例中,输入设备3包括计算机鼠标、键盘和显示器3上的虚拟按钮(参考图6)。控制单元4是处理器,其被配置为处理用户输入数据并确定可视化数据的呈现序列(要在下文中解释)。

[0140] 根据本发明的实施例,提供了可视化数据。在一个实施例中,用户接口1包括存储可视化数据的存储设备5(参考图6)。在另一实施例中,用户接口1与存储可视化数据的外部数据库连接。在任何情况下,用户100操作输入设备3,以便在图菜单10上移动指针6(参考图4)。一旦用户100到达期望的选项,则用户100激活指点设备3,以便选择指针6当前被定位于的图菜单10的选项(将在下文中描述图菜单的细节)。更详细地,用户可以选择并挑选以下中的一个或多个:

[0141] 至少一个结构,和/或

[0142] 至少一个结构的至少一个视图,和/或

[0143] 至少一个功能,和/或

[0144] 至少一个时间间隔,和/或

[0145] 至少一个时间相关的测量结果,和/或

[0146] 读取堆栈,和/或

[0147] 模态。

[0148] 因此,生成用户输入数据。换句话说,用户通过一个单个命令生成用户输入数据。图1示出了边界线A,边界线A示出了用户侧与用户接口处理侧之间的边界。即,图1中的左侧是用户侧,并且图1中的右侧是用户接口处理侧。为了生成用户输入数据,仅需要用户的一个单个命令来穿过边界线A。换句话说,仅需要用户100与用户接口1的控制单元4之间的一次交互来生成用户输入数据。换句话说,用户仅一次向用户接口1的控制单元4发出单个命令。用户输入数据指示由用户在图菜单10中做出的选择。

[0149] 基于用户输入数据,控制单元4确定可视化数据的呈现序列。然后,可视化数据以确定的呈现序列经由显示器2示出给用户。

[0150] 图2是示出根据本发明的实施例的方法的流程的示意性流程图。在一个实施例中,在第一步骤(步骤S1)中,经由用户接口1接收用户输入,该用户接口允许用户选择选项a)至g)中的至少一个。该步骤的特征在于,通过由用户发出的单个命令接收用户输入。即,仅需要用户与用户接口1(尤其是用户与控制单元4之间)的一次交互来接收用户输入。然后,用户输入被用于生成用户输入数据。然后,在第二步骤(步骤S2)中,基于用户输入数据来确定可视化数据的呈现序列。特别地,控制单元4接收可视化数据和用户输入数据,并且确定呈现序列。换句话说,控制单元4采取可视化数据以便对应于用户输入数据。即,对用户重要的可视化数据将被布置为在下一步中突出地(即,首先)显示给用户。随后,在下一步骤(步骤S3)中,向用户100显示可视化数据中的至少一些。即,可视化数据以确定的呈现序列经由显示器2显示给用户100。因此,首先直接向用户100示出对他特别重要的可视化数据的部分。

[0151] 在另一实施例中,在步骤S1之前,执行步骤S10。在步骤S10中,检测可视化数据的内容。此外,对步骤S2的呈现序列的确定还基于可视化数据的内容,其中,至少一个结构和/或至少一个结构的至少一个视图和/或至少一个功能是从可视化数据的内容中导出的。

[0152] 在又一实施例中,方法包括步骤S11,其中,执行对可视化数据中包含的至少一个结构的至少一个特征的自动测量。测量是基于图像的测量。测量的结果被包含在可视化数据中。因此,在步骤S3中,结果也示出给用户。

[0153] 在又一实施例中,方法包括步骤S12,其中,评价可视化数据以便确定结构的状态。在步骤S3中,结构的状态然后也被显示给用户100。

[0154] 应注意,执行根据本发明的实施例的方法不一定需要步骤S10、S11和S12。例如,可视化数据可以被标记(例如,在采集过程期间),使得不需要检测来识别可视数据中包含的图像。此外,可以提供所有步骤S10、S11和S12,或者仅提供其中的一个或两个。

[0155] 图3示出了根据本发明的实施例的图菜单10。在图3所描绘的图菜单10中,提供了五个选择区域。选择区域至少部分地由边界线11包围。第一选择区域20被分配给一组视图。第二选择区域30被分配给短轴视图和结构。第三选择区域40被分配给长轴视图和结构。第四选择区域50被分配给时间间隔和时间相关的测量结果。第五选择区域60被分配给结构、模态和功能。

[0156] 第一选择区域20包括三个可选择项目。第一选择区域第一可选择项目21是心尖双腔视图和结构。第一选择区域第二可选择项目22是心尖四腔视图和结构。第一选择区域第三可选择项目23是心尖三腔视图和结构。

[0157] 第二选择区域30包括三个可选择项目31、32、33。第三选择区域40包括一个可选择项目41。第四选择区域50包括两个可选择项目51、52。第四选择区域第一可选择项目51表示收缩期。第四选择区域第二可选择项目52表示舒张期。第五选择区域60包括三个可选择项目61、62、63。第五选择区域第一可选择项目61表示感兴趣结构。第五选择区域第二可选择项目62表示多普勒解剖结构。第五选择区域第三可选择项目63表示彩色血流解剖结构。

[0158] 用户100可以选择可选择项目中的一个或整个选择区域。因此,可以生成用户输入数据,以便指示所选择的选择区域中包括的所有可选择项目或所选择的特定可选择项目。

[0159] 在图4中,描绘了根据另一实施例的图菜单10。除了一些可选择项目和选择区域以不同的方式在视觉上被实现之外,本实施例实质上对应于先前描述的实施例。为了简单起见,图4中并未重复示出所有附图标记。此外,在图4中,描绘了悬停在图菜单10上的指针6。当前,指针6位于第一选择区域20内。在本实施例中,突出显示第一选择区域20。因此,用户100可以容易地识别现在第一选择区域20已经准备好通过例如点击被选择。如果用户操作指点设备6以便点击,则基于用户交互生成用户输入数据。在这种情况下,用户输入数据指示作为一组视图的第一选择区域20。因此,将采取可视化数据以便将被分配给第一选择区域20的视图组放在可视化数据前面(即,突出地呈现给用户)。

[0160] 在图5中,描绘了图4的图菜单10,其中,指针6位于不同的位置。更详细地,指针6位于第一选择区域第二可选择项目22的右心室之上。在这种情况下,突出显示其他选择区域和可选择项目的所有右心室。特别地,在第五选择第一可选择项目61(其表示结构)中,突出显示右心室。即,通过悬停在图菜单10之上,可以突出显示由选择区域和/或由可选择项目描绘的所有对应的特征或子特征。换句话说,图菜单10是取决于指针6在图菜单10内的位置

而调节其外观的动态图菜单。根据另外的实施例,可以通过用户输入来选择突出显示的选择区域和/或可选择项目(仅突出显示选择区域和/或可选择项目的部分也可以是可能的)。即,即使在一个选择区域或一个可选择项目的边界之外,结构或特征可以由用户选择。例如,通过悬停在指示右心室信息的可选择项目之上,可以突出显示涉及右心室信息的所有可选择项目。此外,通过发出用户输入(即,通过点击突出显示的可选择项目),所有包含右心室信息的可视化数据可以被认为在确定呈现序列方面很重要(即,首先示出给用户)。

[0161] 图6示出了根据本发明的实施例的用户接口1。在本情况下,上述方法由计算机执行。显示器2是触敏监测器。因此,提供了作为输入设备3的虚拟按钮。另外,输入设备包括计算机鼠标和键盘。控制单元4包括存储设备5和到外部数据库7的接口。因此,可视化数据可以由用户接口1接收,并且可以本地保存。

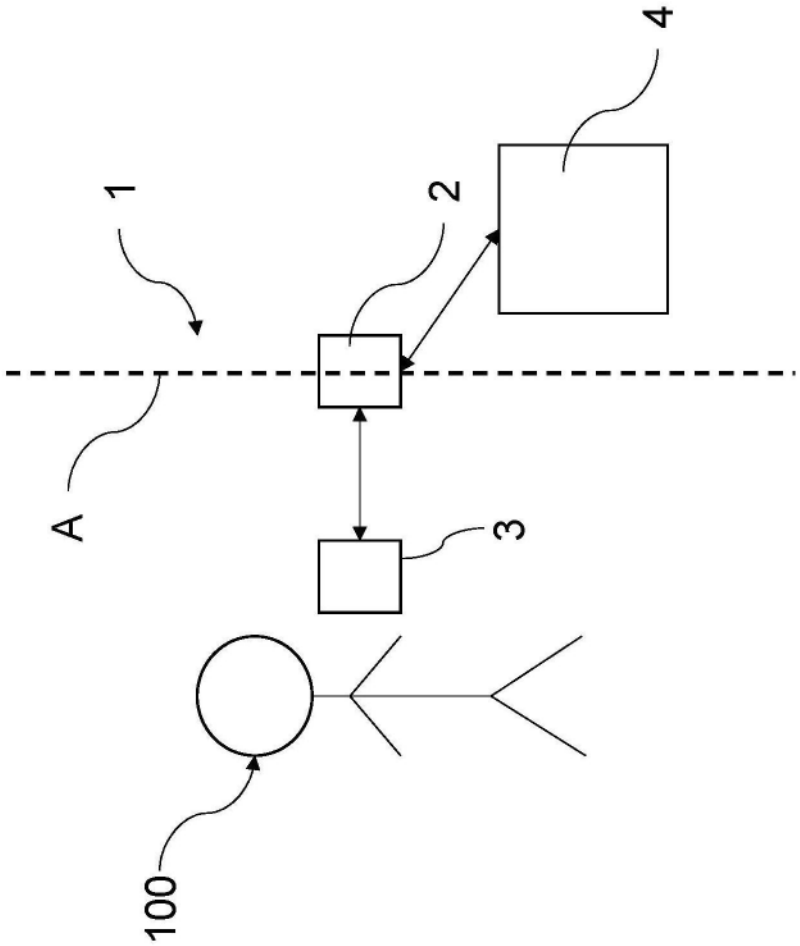


图1

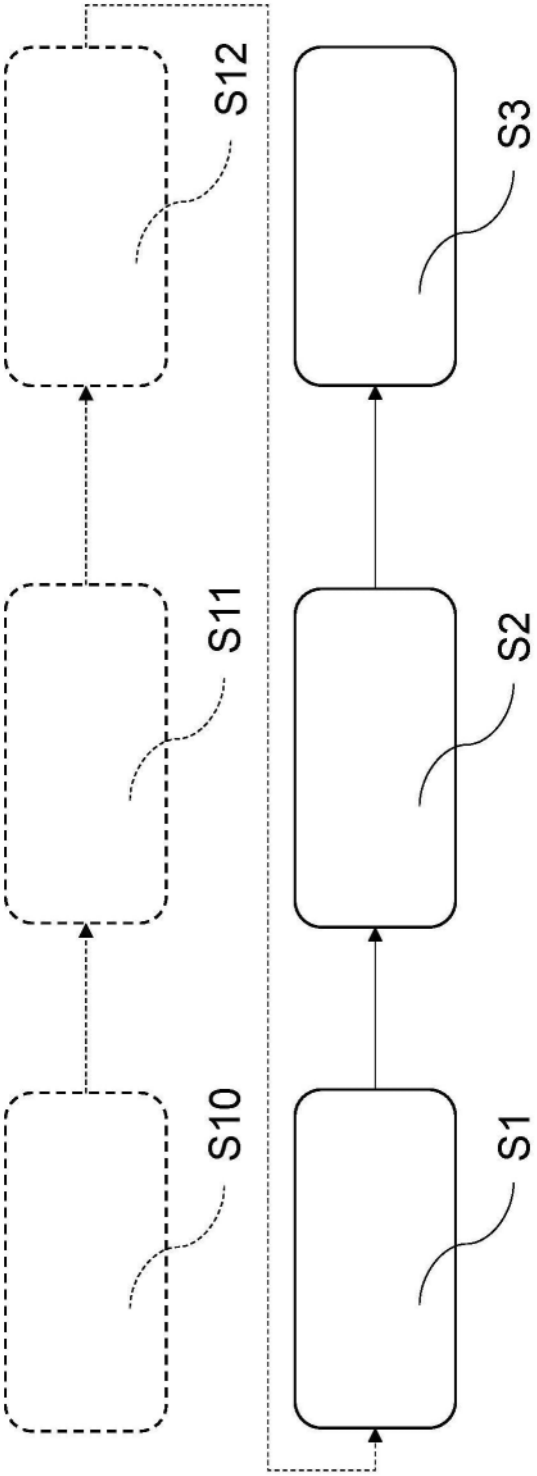


图2

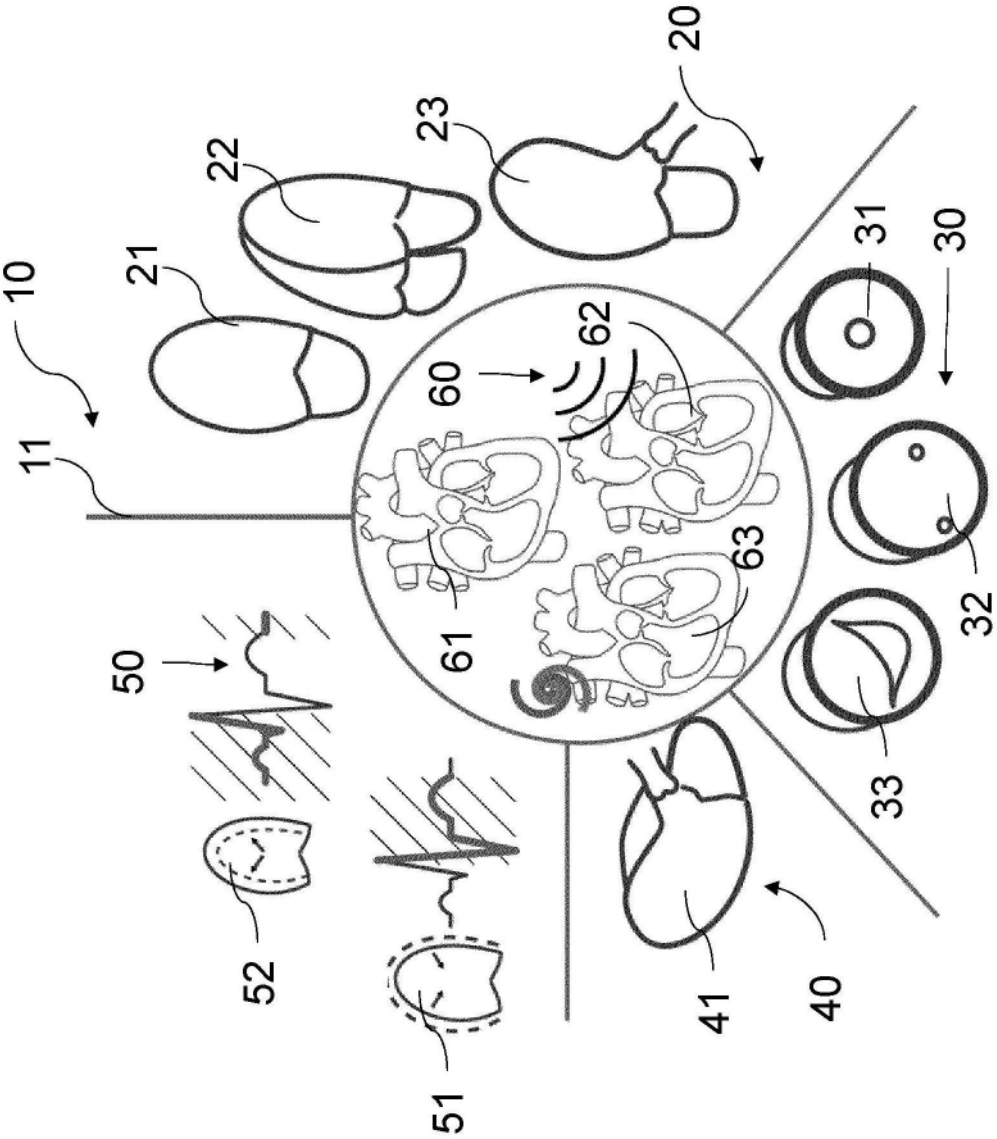


图3

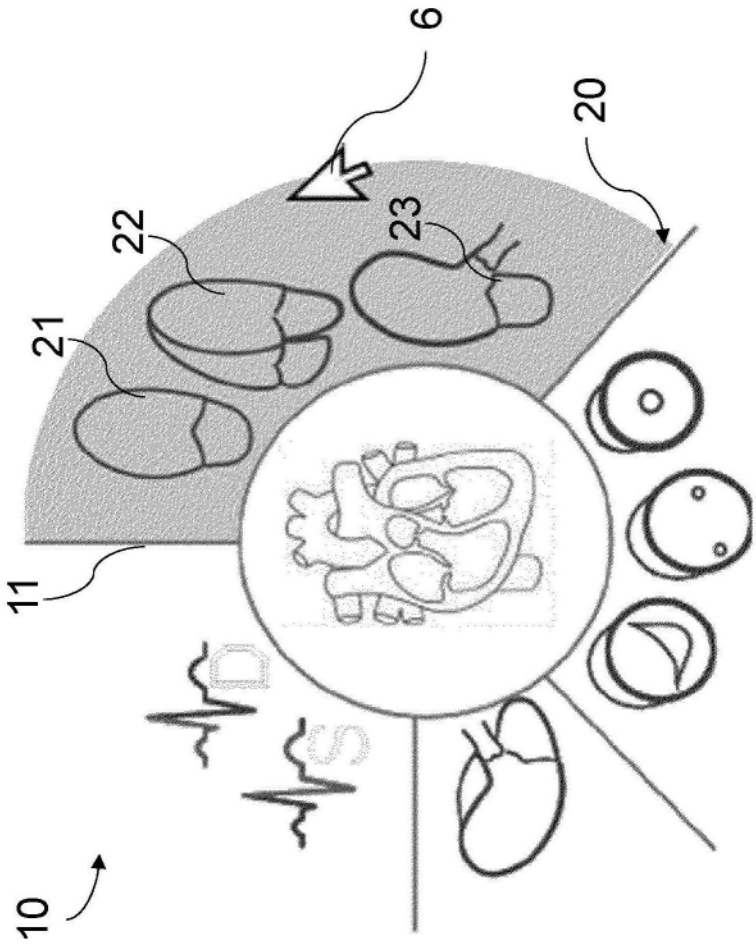


图4

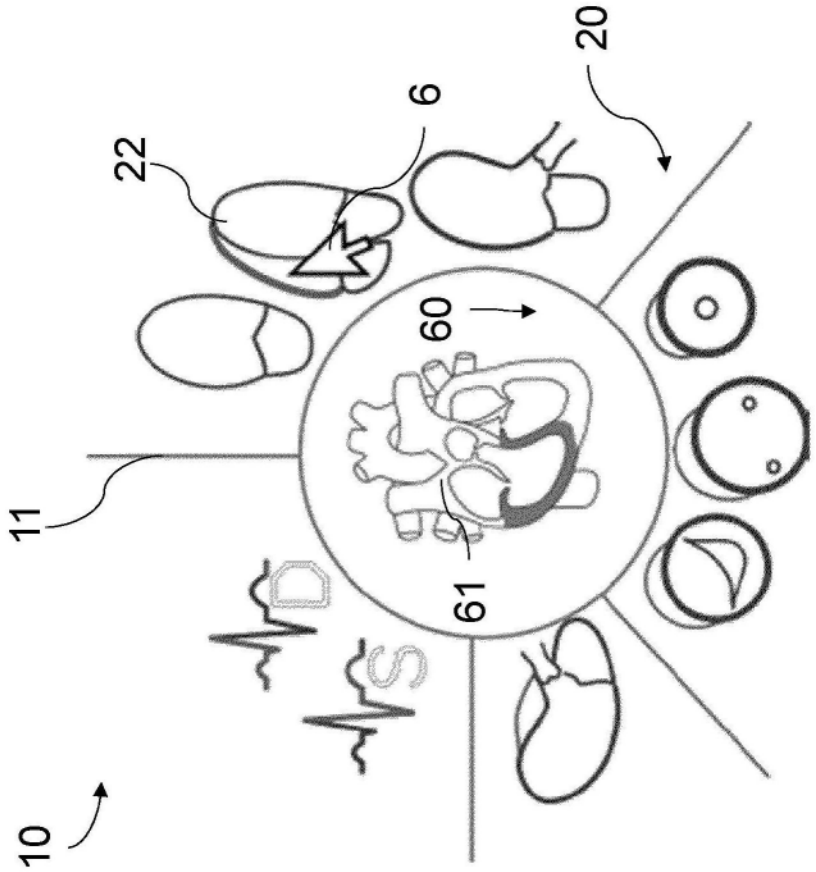


图5

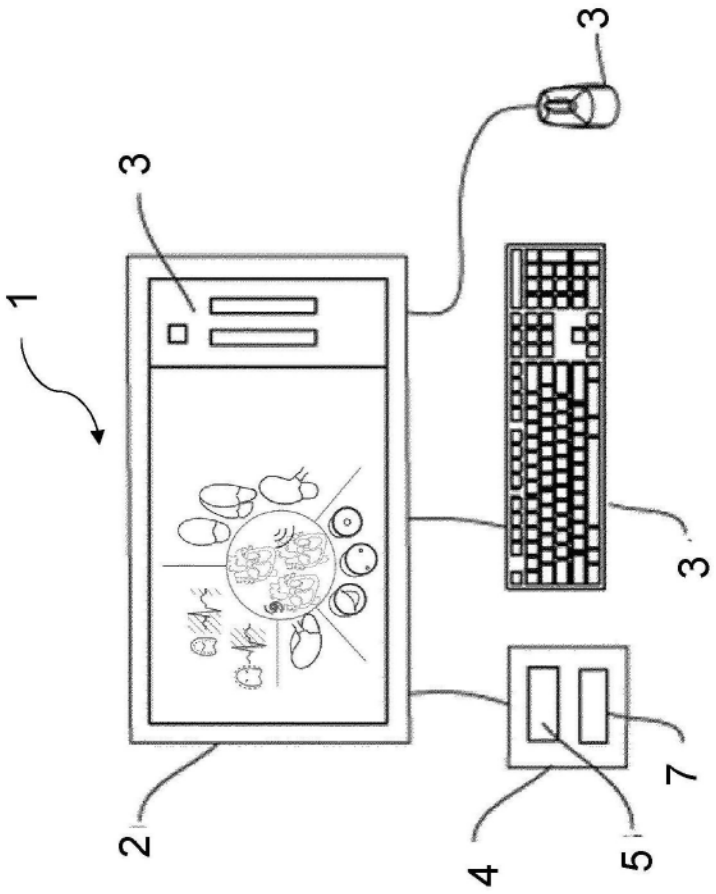


图6