



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107155295 A

(43)申请公布日 2017.09.12

(21)申请号 201580057966.1

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22)申请日 2015.06.30

11105

代理人 邵亚丽

(30)优先权数据

10-2014-0151211 2014.11.03 KR

(51)Int.Cl.

A61B 5/055(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/006676 2015.06.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/072581 EN 2016.05.12

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 赵显熙 金大焕 金俊守 郑丞弼

崔良林

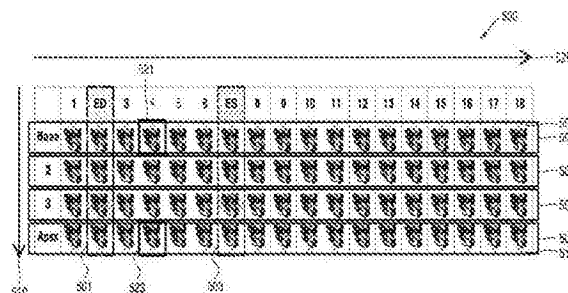
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

(54)发明名称

医学成像设备和处理医学图像的方法

(57)摘要

提供了一种医学成像设备和处理医学图像的方法。医学成像设备包括：输出单元，被配置为在屏幕的第一区域中显示磁共振(MR)图像矩阵，其中排列有通过对心脏执行磁共振成像(MRI)获得的多个MR图像；以及图像处理器，被配置为显示至少一个指示符，所述至少一个指示符指示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵的列，并且在MR图像矩阵的行中显示指示分别对应于心脏的心尖(apex)和心底(base)的MR图像的至少一个标记。



1. 一种医学成像设备,包括:

输出单元,被配置为在屏幕的第一区域中显示磁共振(MR)图像矩阵,其中排列有通过对心脏执行磁共振成像(MRI)获得的多MR图像;和

图像处理器,被配置为显示至少一个指示符,所述至少一个指示符指示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵的列,并且在MR图像矩阵的行中显示至少一个标记,其指示分别对应于心脏的心尖(apex)和心底(base)的MR图像,

其中,根据所述列中的图像被捕获的时间来排列所述MR图像矩阵的列,并且根据所述心脏的长轴的位置来排列所述MR图像矩阵的行。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,在所述第一区域中显示的所述多个MR图像是所述心脏的短轴截面图像。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述输出单元被配置为在所述屏幕的第二区域中显示出所述心脏的长轴上的截面的至少一个长轴截面图像,所述心脏的长轴垂直于所述心脏的短轴,并且

其中,所述至少一个长轴截面图像表示舒张末期和收缩末期中的一个。

4. 根据权利要求3所述的设备,还包括输入单元,其被配置为接收用户输入,所述用户输入用于在所述第一区域中重新定位标识表示舒张末期的舒张末期列和表示收缩末期的收缩末期列的至少一个指示符,

其中,所述输出单元被配置为基于所述用户输入来重新定位标识所述舒张末期列和所述收缩末期列的所述至少一个指示符。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述输出单元被配置为基于用于重新定位标识所述舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符的所述用户输入改变显示在第二区域中的所述至少一个长轴截面图像。

6. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述输出单元被配置为显示用于标识所述舒张末期列和所述收缩末期列中的至少一个的索引,以及

其中,用于重新定位标识所述舒张末期列和所述收缩末期列的所述至少一个指示符的所述用户输入包括拖动所述索引。

7. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述图像处理器还被配置为在所述至少一个长轴截面图像中显示指示表示心脏的心尖和心底的MR图像的标记。

8. 根据权利要求7所述的设备,其中,所述标记显示在所述第一区域和第二区域中,并且所述输入单元被配置为接收用于在所述第一区域和第二区域中重新定位所述标记之一的用户输入,以及

其中,所述输出单元被配置为基于所述用户输入同时重新定位在所述第一区域中的标记当中的标记和在所述第二区域中的标记当中的标记,所述标记分别对应于在所述第一区域中显示的所述MR图像中的至少一个。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中,用于重新定位在所述第一区域和第二区域中的所述标记之一的用户输入包括拖动输入。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中,排列在所述MR图像矩阵中的所述多个MR图像包括在单个心动周期期间捕获的MR图像,并且在所述MR图像矩阵的公共行中的MR图像以规则的时间间隔在短轴上的相同位置处被捕获。

11. 根据权利要求1所述的设备, 其中, 所述输出单元被配置为放大所述MR图像矩阵中的所述多个MR图像中的至少一个, 并且在所述屏幕的第三区域中显示图像的放大版本。

12. 一种处理医学图像的方法, 所述方法包括:

在屏幕的第一区域中显示磁共振 (MR) 图像矩阵, 其中排列有通过对心脏执行磁共振成像 (MRI) 获得的多个MR图像;

显示至少一个指示符, 所述至少一个指示符指示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的所述MR图像矩阵的列; 以及

在所述MR图像矩阵的行中显示指示在所述第一区域中分别对应于心脏的心尖和心底的MR图像的至少一个标记,

其中, 根据列中的图像被捕获的时间来排列所述MR图像矩阵的列, 并且按照所述心脏的长轴的位置的顺序排列所述MR图像矩阵的行。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 在所述第一区域中显示的所述多个MR图像是所述心脏的短轴截面图像。

14. 根据权利要求13所述的方法, 还包括在所述屏幕的第二区域中显示出在心脏的长轴上的截面的至少一个长轴截面图像, 所述心脏的长轴垂直于所述心脏的短轴, 以及

其中, 所述至少一个长轴截面图像表示舒张末期和收缩末期中的一个。

15. 根据权利要求14所述的方法, 还包括:

接收用于修改在所述第一区域中标识表示舒张末期的舒张末期列和表示收缩末期的收缩末期列的至少一个指示符的用户输入; 以及

基于所述用户输入来重新定位所述舒张末期列和所述收缩末期列中的所述至少一个指示符。

医学成像设备和处理医学图像的方法

技术领域

[0001] 一个或多个示例性实施例涉及一种医学成像设备的方法和处理医学图像的方法，更具体地，涉及一种用于从心脏的MR图像当中提取临床上重要的图像的医学成像设备和处理医学图像的方法。

背景技术

[0002] MRI设备使用磁场来获得对象的图像，并且被广泛地用于疾病的准确诊断，因为其以期望的角度示出骨骼、腰椎间盘、关节、神经韧带、心脏等的立体图像。对于心脏MRI，MRI设备可以获得以预定时间间隔随时间运动的心脏的MR图像用于分析。

[0003] 医学成像设备用于获取示出对象的内部结构的图像。医学成像设备是非侵入式检查装置，其捕获和处理身体内部的结构、组织、流体流等的细节图像，并且经由显示器将图像提供给用户。用户，例如医生可以使用从医学成像设备输出的医学图像来诊断患者的状况和疾病。

[0004] 特别地，由于心脏的左心室负责将血液输送到全身，可以通过分析示出左心室随时间的运动的图像来确定心脏病是否存在。

[0005] 然而，通过用肉眼分析多个图像来确定左心室的运动不仅耗时，而且降低了准确性。因此，用于从多个图像提取对于分析心脏病存在所必需的图像并显示必需的图像的系统是需要的。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 一个或多个示例性实施例包括用于从多个心脏图像提取临床上重要的图像同时为用户提供多个临床上重要的图像的医学成像设备和处理医学图像的方法。

[0008] 另外的方面将在下面的描述中部分地阐述，并且部分地将从描述中显而易见，或者可以通过实施所呈现的示例性实施例而习得。

[0009] 根据一个或多个示例性实施例，医学成像设备包括：输出单元，被配置为在屏幕的第一区域中显示磁共振(MR)图像矩阵，其中排列了通过对心脏执行磁共振成像(MRI)获得的多个MR图像；以及图像处理器，被配置为显示至少一个指示符，所述指示符指示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵的列，并且在MR图像矩阵的行中显示指示分别对应于心脏的心尖和心底的MR图像的至少一个标记，其中MR图像矩阵的列根据列中的图像被捕获的时间排列，并且MR图像矩阵的行根据心脏的长轴的位置排列。

[0010] 显示在第一区域中的多个MR图像可以是心脏的短轴截面图像。

[0011] 输出单元可以被配置为在屏幕的第二区域中显示示出在心脏的长轴上的截面的至少一个长轴截面图像，心脏的长轴垂直于心脏的短轴，并且至少一个长轴截面图像可以表示舒张末期和收缩末期中的一个。

[0012] 该设备还可以包括输入单元，其被配置为接收用于在第一区域中重新定位标识表

示舒张末期的舒张末期列和表示收缩末期的收缩末期列的至少一个指示符的用户输入。输出单元可以基于用户输入重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符。

[0013] 输出单元可以基于用于重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符的用户输入,改变显示在第二区域中的至少一个长轴截面图像。

[0014] 输出单元可以被配置为显示用于标识舒张末期列和收缩末期列中的至少一个的索引,并且用于重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符的用户输入可以包括拖动索引。

[0015] 图像处理器还可以显示标识表示在至少一个长轴截面中的心脏的心尖和心底的MR图像的标记。标记显示在第一区域和第二区域中,并且输入单元被配置为接收用于在第一区域和第二区域中重新定位标记之一的用户输入,并且

[0016] 输出单元可以基于用户输入同时重新定位在第一区域中的标记当中的标记和在第二区域中的标记当中的标记,所述标记分别对应于显示在第一区域中的至少一个MR图像。

[0017] 用于在第一区域和第二区域中重新定位标记之一的用户输入可以包括拖动输入。

[0018] 排列在MR图像矩阵中的多个MR图像可以包括在单个心动周期期间捕获的MR图像,并且可以以规则的时间间隔在短轴上的相同位置处捕获MR图像矩阵的公共行中的MR图像。

[0019] 输出单元可以放大MR图像矩阵中的多个MR图像中的至少一个,并且在屏幕的第三区域中显示图像的放大版本。

[0020] 根据一个或多个示例性实施例,一种处理医学图像的方法包括:在第一区域中显示MR图像矩阵,其中排列有通过对心脏执行MRI获得的多个MR图像;显示至少一个指示符,所述至少一个指示符指示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵的列;以及在MR图像矩阵的行中显示指示在第一区域中分别对应于的心脏的心尖和心底的MR图像的至少一个标记,其中MR图像矩阵的列根据列中的图像被捕获的时间排列,并且MR图像矩阵的行按照心脏的长轴的位置的顺序排列。

[0021] 显示在第一区域中的多个MR图像可以是心脏的短轴截面图像。

[0022] 该方法还可以包括在屏幕的第二区域中显示至少一个长轴截面图像,其示出在心脏的长轴上的截面,心脏的长轴垂直于心脏的短轴,并且至少一个长轴截面图像可表示舒张末期和收缩末期中的一个。

[0023] 该方法还可以包括:接收用于修改在第一区域中标识表示舒张末期的舒张末期列和表示收缩末期的收缩末期列的至少一个指示符的用户输入;以及基于用户输入重新定位舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符。

[0024] 该方法还可以包括:基于用于重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符的用户输入,改变显示在第二区域中的至少一个长轴截面图像。

[0025] 显示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵中的列可以包括显示用于标识舒张末期列和收缩末期列中的至少一个的索引,并且用于重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的至少一个指示符的用户输入可以包括拖动输入。

[0026] 该方法还可以包括在至少一个长轴截面图像中显示指示表示心脏的心尖和心底的MR图像的标记。

[0027] 该方法还可以包括:接收用于在第一区域和第二区域中重新定位标记之一的用户

输入,其中,标记显示在第一区域和第二区域中;以及基于用户输入,同时重新定位在第一区域中的标记当中的标记和在第二区域中的标记当中的标记,所述标记分别对应于在第一区域中显示的至少一个MR图像。

[0028] 用于在第一区域和第二区域中重新定位标记之一的用户输入可以包括拖动输入。

[0029] 排列在MR图像矩阵中的多个MR图像可以包括在单个心动周期期间捕获的MR图像,并且可以以规则的时间间隔在短轴上的相同位置处捕获MR图像矩阵的公共行中的MR图像。

[0030] 该方法还可以包括:放大MR图像矩阵中的多个MR图像中的至少一个,以及在屏幕的第三区域中显示图像的放大版本。

[0031] 根据一个或多个示例性实施例,该方法可以在其上记录有助于在计算机上执行该方法的程序的非暂时性计算机可读记录介质上执行。

附图说明

[0032] 通过结合附图对示例性实施例的以下描述,这些和/或其他方面将变得显而易见和更容易理解,在附图中:

[0033] 图1是一般MRI系统的框图;

[0034] 图2是图1所示的通信单元的框图;

[0035] 图3A示出根据示例性实施例的医学成像设备;

[0036] 图3B示出根据另一示例性实施例的医学成像设备;

[0037] 图4是根据示例性实施例的处理医学图像的方法的流程图;

[0038] 图5示出根据示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕上的第一区域;

[0039] 图6A示出了与示例性实施例相关的心脏的一部分;

[0040] 图6B示出根据示例性实施例的心脏的长轴图像;

[0041] 图6C示出根据示例性实施例的心脏的短轴图像中的心底(base)的图像;

[0042] 图6D示出根据示例性实施例的心脏的短轴图像中的心尖(apex)的图像;

[0043] 图7示出根据示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕;

[0044] 图8示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕;

[0045] 图9示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕;和

[0046] 图10A和图10B示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕。

具体实施方式

[0047] 通过参考以下对实施例和附图的详细描述,可以更容易地理解本发明的一个或多个实施例的优点和特征以及实现该优点和特征的方法。在这点上,本实施例可以具有不同的形式,并且不应被解释为限于本文所阐述的描述。相反,提供这些实施例以使得本公开将是彻底和完整的,并且将向本领域的普通技术人员全面地传达本实施例的构思,并且本发明将仅由所附权利要求限定。

[0048] 在下文中,将简要描述说明书中使用的术语,然后将详细描述本发明。

[0049] 在本说明书中使用的术语是考虑到关于本发明的功能而在本领域中当前广泛使用的那些一般术语,但是这些术语可以根据本领域普通技术人员的意图、先例或本领域中的新技术而变化。此外,一些术语可以由申请人任意选择,并且在这种情况下,将在本说明

书的详细描述中详细描述所选术语的含义。因此,本文使用的术语必须基于术语的含义以及整个说明书中的描述来定义。

[0050] 当部件“包括(include)”或“包括(comprise)”元件时,除非有与其相反的特定描述,否则该部件还可以包括其他元件,而不排除其他元件。此外,本发明的实施例中的术语“单元”意为诸如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)的软件组件或硬件组件,并且执行特定功能。然而,术语“单元”不限于软件或硬件。“单元”可以形成为在可寻址存储介质中,或者可以形成以便操作一个或多个处理器。因此,例如,术语“单元”可以指诸如软件组件、面向对象的软件组件、类组件和任务组件的组件,并且可以包括进程、函数、属性、过程、子程序、程序代码的段、驱动器、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表、数组或变量。由组件和“单元”提供的功能可以与较少数量的组件和“单元”相关联,或者可以被划分为附加组件和“单元”。

[0051] 现在将详细参考实施例,其示例在附图中示出。在下面的描述中,不详细描述公知的功能或结构,以便不以不必要的细节模糊实施例。诸如“至少一个”的表述在元素列表之前时修饰整个元素的列表,并且不修饰列表的各个元素。

[0052] 在整个说明书中,“图像”可以表示由离散图像元素(例如,二维图像中的像素和三维图像中的体素(voxel))组成的多维数据。例如,图像可以是通过X射线设备、计算机断层摄影(CT)设备、磁共振成像(MRI)设备、超声波诊断设备或其他医学成像设备获取的对象的医学图像。

[0053] 此外,在本说明书中,“对象”可以是人、动物或人或动物的一部分。例如,对象可以是器官(例如,肝脏、心脏、子宫、脑、乳房或腹部)、血管或其组合。对象可以是体模(phantom)。体模意为具有与生物体的密度、有效原子数和体积大致相同的密度、有效原子数和体积的材料。例如,体模可以是具有与人体类似的性质的球形体模。

[0054] 此外,在本说明书中,“用户”可以是但不限于医学专家,诸如医生、护士、医学实验室技术人员或修理医学设备的技术人员。

[0055] 此外,在本说明书中,“MR图像”是指通过使用核磁共振原理获得的对象的图像。

[0056] 此外,在本说明书中,“脉冲序列”是指由MRI设备重复施加的信号连续性。脉冲序列可以包括射频(RF)脉冲的时间参数,例如重复时间(TR)或回波时间(TE)。

[0057] 此外,在本说明书中,“脉冲序列示意图”示出了在MRI设备中发生的事件的顺序。例如,脉冲序列示意图可以是示出根据时间的RF脉冲、梯度磁场、MR信号等的图。

[0058] MRI系统是用于通过对比度比较中表示MR信号相对于在具有特定强度的磁场中产生的射频(RF)信号的强度来获得对象的一部分的截面图像的设备。例如,如果仅与特定原子核(例如,氢原子核)共振的RF信号瞬时朝向放置在强磁场中的对象发射,然后这种发射停止,则MR信号从该特定原子核发射,并且因此MRI系统可以接收MR信号并获得MR图像。MR信号表示从对象发射的RF信号。MR信号的强度可以根据对象的预定原子(例如,氢)的密度、弛豫时间(relaxation time)T1、弛豫时间T2和血液的流动等来确定。

[0059] MRI系统包括与其他成像设备的特性不同的特性。与诸如根据检测硬件的方向获得图像的CT设备的成像设备不同,MRI系统可以获得朝向可选点的2D图像或3D体积(volume)图像。与CT设备、X射线设备、正电子发射断层摄影(PET)设备和单光子发射CT(SPECT)设备不同,MRI系统不会将对象或检查者暴露于辐射,可以获得具有高软组织对比

度的图像,并且可以获得神经学图像、血管内图像、肌肉骨骼图像和精确获得异常组织所需的肿瘤图像。

[0060] 图1是一般MRI系统的框图。参考图1,一般MRI系统可以包括台架(gantry)20、信号收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60。

[0061] 台架20防止由主磁体22、梯度线圈24和RF线圈26产生的电磁波的外部发射。在台架20中的腔孔(bore)中形成静磁场和梯度磁场,并且RF信号朝向对象10发射。

[0062] 主磁体22、梯度线圈24和RF线圈26可以排列在台架20的预定方向上。预定方向可以是同轴圆柱方向。对象10可以布置在能够沿着圆柱的水平轴插入圆柱的工作台28上。

[0063] 主磁体22产生静磁场或静态磁场,用于在恒定方向上对准对象10的原子核的磁偶极矩。由于由主磁体22产生的磁场强且均匀,可以获得对象10的精确和准确的MR图像。

[0064] 梯度线圈24包括用于在彼此以直角相交的X-、Y-和Z-轴方向上产生梯度磁场的X、Y和Z线圈。梯度线圈24可以通过根据对象10的区域不同地诱发共振频率来提供对象10的每个区域的位置信息。

[0065] RF线圈26可以向患者发射RF信号并且接收从患者发射的MR信号。详细地,RF线圈26可朝向包括在患者中并具有进动运动的原子核传输具有与进动运动的频率相同的频率的RF信号,停止发射RF信号,然后接收从包括在患者中的原子核发射的MR信号。

[0066] 例如,为了使原子核从低能量状态转变为高能量状态,RF线圈26可以生成对应于原子核的类型的RF信号的电磁波信号并将其施加到对象10。当由RF线圈26产生的电磁波信号施加到原子核时,原子核可以从低能量状态转变到高能量状态。然后,当由RF线圈26产生的电磁波消失时,施加了电磁波的原子核从高能量状态转变到低能量状态,从而发射具有拉莫(Lamor)频率的电磁波。换句话说,当停止向原子核施加电磁波信号时,原子核的能级从高能级改变为低能级,因此原子核可以发射具有拉莫频率的电磁波。RF线圈26可以从包括在对象10中的原子核接收电磁波信号。

[0067] RF线圈26可以实现为具有产生各自具有对应于原子核类型的RF的电磁波的功能和接收从原子核发射的电磁波的功能两者的一个RF发射和接收线圈。可替代地,RF线圈26可以被实现为具有产生每个都具有对应于原子核类型的RF的电磁波的功能的发送RF线圈,以及具有接收从原子核发射的电磁波的功能的接收RF线圈。

[0068] RF线圈26可以固定到台架20或者可以是可拆卸的。当RF线圈26是可拆卸的时,RF线圈26可以是针对对象的一部分的RF线圈,诸如头部RF线圈、胸部RF线圈、腿部RF线圈、颈部RF线圈、肩部RF线圈、腕部RF线圈或踝部RF线圈。

[0069] RF线圈26可以经由有线和/或无线地与外部设备通信,并且还可以根据通信频带执行双调谐通信。

[0070] RF线圈26可以经由有线和/或无线地与外部设备通信,并且还可以根据通信频带执行双调谐通信。

[0071] 根据发射和接收RF信号的方法,RF线圈26可以是发送专用线圈、接收专用线圈或发送和接收线圈。

[0072] RF线圈26可以是具有各种数量的通道,诸如16通道、32通道、72通道和144通道的RF线圈。

[0073] 台架20还可以包括布置在台架20外部的显示器29和设置在台架20内部的显示器

(未示出)。台架20可以通过显示器29和分别设置在台架20的外部 and 内部的显示器29向用户或对象10提供预定信息。

[0074] 信号收发器30可以根据预定的MR顺序控制在台架20内部(即,在腔孔中)形成的梯度磁场,并且控制RF信号和MR信号的发送和接收。

[0075] 信号收发器30可以包括梯度放大器32、发送和接收开关34、RF发射器36和RF接收器38。

[0076] 梯度放大器32驱动台架20中包括的梯度线圈24,并且可以在梯度磁场控制器54的控制下将用于产生梯度磁场的脉冲信号供应到梯度线圈24。通过控制从梯度放大器32供应到梯度线圈24的脉冲信号,可以合成X-、Y-和Z-轴方向上的梯度磁场。

[0077] RF发射器36和RF接收器38可以驱动RF线圈26。RF发射器36可以以拉莫频率向RF线圈26供应RF脉冲,并且RF接收器38可以接收由RF线圈26接收的MR信号。

[0078] 发送和接收开关34可以调整RF信号和MR信号的发射和接收方向。例如,发射和接收开关34可以在发送模式期间通过RF线圈26朝向对象10发射RF信号,并且在接收模式期间通过RF线圈26从对象10接收MR信号。发送和接收开关34可以由RF控制器56输出的控制信号控制。

[0079] 监视单元40可以监视或控制台架20或安装在台架20上的装置。监视单元40可以包括系统监视单元42、对象监视单元44、工作台控制器46和显示器控制器48。

[0080] 系统监视单元42可以监视和控制静磁场的状态、梯度磁场的状态、RF信号的状态、RF线圈26的状态、工作台28的状态、测量对象10的身体信息的装置的状态、电力供应状态、热交换器的状态和压缩机的状态。

[0081] 对象监视单元44监视对象10的状态。详细地,对象监视单元44可以包括用于观察对象10的移动或位置的相机、用于测量对象10的呼吸的呼吸测量仪、用于测量对象10的电动的心电图(ECG)测量仪或用于测量对象10的温度的温度测量仪。

[0082] 工作台控制器46控制在其中定位对象10的工作台28的移动。工作台控制器46可以根据顺序控制器52的顺序控制来控制工作台28的移动。例如,在对象10的移动成像期间,工作台控制器46可以根据顺序控制器52的顺序控制连续地或不连续地移动工作台28,并因此可以在大于台架20的视场(FOV)中拍摄对象10。

[0083] 显示器控制器48控制设置在台架20外部的显示器29和设置在台架20内部的显示器。详细地,显示器控制器48可以控制显示器29并将显示器开启或关闭,并且可以将屏幕图像控制在显示器29和显示器上输出。此外,当扬声器位于台架20内部或外部时,显示器控制器48可以控制扬声器开启或关闭,或者可以控制经由扬声器输出声音。

[0084] 系统控制单元50可以包括用于控制在台架20中形成的信号的序列的序列控制器52,以及用于控制台架20和安装在台架20上的装置的台架控制器58。

[0085] 序列控制器52可以包括用于控制梯度放大器32的梯度磁场控制器54和用于控制RF发射器36、RF接收器38以及发送和接收开关34的RF控制器56。序列控制器52可以根据从操作单元60接收的脉冲序列控制梯度放大器32、RF发射器36、RF接收器38以及发送和接收开关34。这里,脉冲序列包括控制梯度放大器32、RF发射器36、RF接收器38以及发送和接收开关34所需的所有信息。例如,脉冲序列可以包括关于施加到梯度线圈24的脉冲信号的强度、施加时间和施加定时的信息。

[0086] 操作单元60可以在控制MRI系统的整体操作的同时请求系统控制单元50发射脉冲序列信息。

[0087] 操作单元60可以包括用于接收和处理由RF接收器38接收的MR信号的图像处理器62、输出单元64和输入单元66。

[0088] 图像处理器62可以处理从RF接收器38接收的MR信号,以便生成对象10的MR图像数据。

[0089] 图像处理器62接收由RF接收器38接收的MR信号,并对接收的MR信号执行各种信号处理中的任何一种,诸如放大、频率变换、相位检测、低频放大和滤波。

[0090] 图像处理器62可以将数字数据排列在存储器的k空间(例如,也称为傅立叶空间或频率空间)中,并且通过2D或3D傅里叶变换将数字数据重新排列为图像数据。

[0091] 如果需要,图像处理器62可以对图像数据执行合成处理或差分计算处理。合成处理可以包括对像素的加法处理或最大强度投影(MIP)处理。图像处理器62可以在存储器(未示出)或外部服务器中不仅存储重排列的图像数据,而且存储对其进行合成处理或差分计算处理的图像数据。

[0092] 图像处理器62可以并行地对MR信号执行任何信号处理。例如,图像处理器62可以对由多通道RF线圈并行接收的多个MR信号执行信号处理,以便将多个MR信号重新排列成图像数据。

[0093] 输出单元64可以将由图像处理器62生成或重新排列的图像数据输出给用户。输出单元64还可以输出用户操纵MRI系统所需的信息,诸如用户界面(UI)、用户信息或对象信息。输出单元64的示例可以包括扬声器、打印机、阴极射线管(CRT)显示器、液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)显示器、场发射显示器(FED)、发光二极管(LED)显示器、真空荧光显示器(VFD)、数字光处理(DLP)显示器、平板显示器(PFD)、三维(3D)显示器、透明显示器以及本领域普通技术人员公知的其他各种输出装置。

[0094] 用户可以通过使用输入单元66输入对象信息、参数信息、扫描条件、脉冲序列或关于图像合成或差分计算的信息。输入单元66可以是键盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、手势识别器、触摸屏或本领域普通技术人员公知的其他各种输入设备中的任何一种。

[0095] 在图1中,信号收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60是分离的组件。但是对于本领域普通技术人员显而易见的是,信号收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60的各个功能可以由另一组件执行。例如,在图1中图像处理器62将从RF接收器38接收的MR信号转换为的数字信号。但是可替代地,MR信号到数字信号的转换可以由RF接收器38或RF线圈26执行。

[0096] 台架20、RF线圈26、信号收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60可以通过有线或无线地彼此连接,并且当它们无线地连接时,MRI系统还可以包括用于在其间同步时钟信号的设备(未示出)。台架20、RF线圈26、信号收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60之间的通信可以通过使用诸如低电压差分信令(LVDS)的高速数字接口、诸如通用异步接收器发射器(UART)的异步串行通信、诸如错误同步串行通信或控制器局域网(CAN)的低延迟网络协议、光通信或本领域普通技术人员公知的任何其他各种通信方法来执行。

[0097] 图2是通信单元70的框图。参考图2,通信单元70可以连接到从图1的台架20、信号

收发器30、监视单元40、系统控制单元50和操作单元60中选择的至少一个。

[0098] 通过图像存档和通信系统 (PACS) 连接的通信单元70可以发送数据到医院服务器或医院中的另一医学设备并从医院服务器或医院中的另一医学设备接收数据,并且根据医学中的数字成像和通信 (DICOM) 标准来执行数据通信。

[0099] 如图2所示,通信单元70可以通过有线或无线地连接到网络80,以与服务器92、医学设备94或便携式装置96通信。

[0100] 详细地,通信单元70可以通过网络80发送和接收与对象的诊断有关的数据,并且还可以发送和接收由医学设备94诸如CT设备、MRI设备或X射线设备拍摄的医学图像。另外,通信单元70可以从服务器92接收对象的诊断历史或治疗计划,并使用它来诊断对象。通信单元70不仅可以与医院中的服务器92或医学设备94执行数据通信,而且可以与诸如移动电话、个人数字助理 (PDA) 的便携式装置96或医生或患者的膝上型计算机执行数据通信。

[0101] 此外,通信单元70可以通过网络80向用户发送关于MRI系统的故障或关于医学图像质量的信息,并且从用户接收关于信息的反馈。

[0102] 通信单元70可以包括能够与外部设备通信的至少一个组件。

[0103] 例如,通信单元70可以包括局域通信模块72、有线通信模块74和无线通信模块76。根据实施例的局域通信技术的示例可以包括但不限于无线LAN、Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、Wi-Fi直连 (WFD)、超宽带 (UWB)、红外数据协会 (IrDA)、蓝牙低功耗 (BLE) 和近场通信 (NFC)。

[0104] 有线通信模块74是指用于通过使用电信号或光信号来执行通信的模块。有线通信技术的示例包括使用一对电缆、同轴电缆和光纤电缆的有线通信技术,以及其他公知的有线通信技术。

[0105] 无线通信模块76向从移动通信网络中的基站、外部设备和服务器中选择的至少一个发送无线信号并从中接收无线信号。这里,无线信号可以是语音呼叫信号、视频呼叫信号或根据文本/多媒体消息的发送和接收的各种格式中的任何一种的数据。

[0106] 图3A示出根据示例性实施例的医学成像设备300a。

[0107] 图3A的医学成像设备300a可以是用于处理MR图像的设备。

[0108] 参考图3A,医学成像设备300a可以包括输出单元310和图像处理器320。

[0109] 输出单元310可以显示MR图像矩阵的至少一部分,其中通过执行心脏的MRI获得的多个MR图像被布置在屏幕上的第一区域上。

[0110] 在这种情况下,“MR图像矩阵”可以是以矩阵排列的一组MR图像,以便于经由多个心脏MR图像进行诊断。基于每个图像被捕获的顺序以时间顺序地排列MR图像矩阵的每一列中的图像。可以根据沿着心脏的长轴的位置来排列MR图像矩阵中的行。下面将参考图5更详细地描述“MR图像矩阵”。

[0111] 心脏的“长轴”可以是从小肠延伸到右肩的线。图6B示出包括长轴610的心脏的截面图像600中的长轴610的方向。

[0112] 输出单元310可以包括图1所示的输出单元64。

[0113] 图3A中所示的图像处理器320可以被配置为在第一区域上显示表示收缩末期 (end systole) 和舒张末期 (end diastole) 中的至少一个的MR图像矩阵中的列。心脏的舒张末期是当心脏的心室完全松弛时的时间段。收缩末期是当心室完全收缩时的时间段。

[0114] 图像处理器320还可以被配置为用标记指示MR图像矩阵中的哪列包括心尖的MR图

像以及哪列包括心脏的心底的MR图像。心脏的心底是包含心房和大血管的部分,并且心尖朝向胃的下部突出。参考图6A,心尖602位于心脏的心室附近。

[0115] 图3A所示的图像处理器320可以包括图1所示的图像处理器62。

[0116] 如上所述,根据示例性实施例,图像处理器被配置为使用标记在MR图像矩阵中指示表示舒张末期、收缩末期、心尖和心底的图像。

[0117] 表示心脏的舒张末期、收缩末期、心尖和心底的图像对于诊断心脏病的存在可能是重要的。例如,由于可以使用心尖和心底之间的心脏的一部分的截面图像来分析心脏的功能,所以在心脏的诊断之前通常确定心底和心尖的位置。

[0118] 此外,心动周期中舒张末期和收缩末期的部分体积可用于计算重要的临床参数,例如射血分数、舒张末期容积、收缩末期容积等。因此,需要在心脏的诊断期间检测与舒张末期和收缩末期对应的图像。

[0119] 因此,根据示例性实施例,可以通过使用包括在MR图像矩阵中并且被指示为表示心脏的舒张末期、收缩末期、心尖和心底的图像来促进诊断。

[0120] 图3B示出根据另一示例性实施例的医学成像设备300b。

[0121] 参考图3B,根据本实施例的医学成像设备300b可以包括输出单元310、图像处理器320和输入单元330。由于输出单元310和图像处理器320具有与其对应物的配置相同的配置,因此省略其详细描述。

[0122] 与医学成像设备300a相比,医学成像设备300b还可以包括输入单元330。

[0123] 输入单元330可以是经由其输入用于控制医学成像设备300b的数据的装置。

[0124] 根据示例性实施例,输入单元330可以接收用于修改分别表示第一区域上的舒张末期和收缩末期的舒张末期列和收缩末期列中的至少一个指标的用户输入。

[0125] 输入单元330还可以接收用于重新定位指示在MR图像矩阵的每一列中的心脏的心尖和心底的MR图像上的标记的用户输入。

[0126] 用户输入可以包括用于重新定位表示舒张末期列和收缩末期列的指示符和指示心尖和心底的图像的标记的输入,但不限于此。

[0127] 根据示例性实施例,可以通过拖动用于标识舒张末期列和收缩末期列中的至少一个的索引来执行用于重新定位标识舒张末期列和收缩末期列的指示符的用户输入。

[0128] 此外,用于重新定位指示心尖和心底之一的图像的标记的用户输入可以将标记从一个图像拖动到另一个图像。

[0129] 输入单元330还可以包括键盘、圆顶开关(dome switch)、触摸板(电容覆盖型、电阻覆盖型、红外光束型、表面声波型、积分应变仪型、压电型等)、滚轮(jog wheel)和拨动开关(jog switch)。当显示面板和触摸板形成分层结构时,分层结构可以被称为触摸屏。

[0130] 触摸屏可以被配置为检测指示符实际触摸屏幕的真实触摸和指示符接近屏幕同时与屏幕分离预定距离的接近触摸。在本说明书中,术语“指针”意为用于触摸所显示的屏幕上或附近的特定部分的工具。指针的示例可以包括触控笔和诸如手指的身体部分。

[0131] 各种传感器可以设置在触摸屏内或附近,以便感测触摸屏上的触摸或接近触摸。触觉传感器是用于感测触摸屏上的触摸的传感器的示例。触觉传感器用于以与人能够感测到触摸的程度相同或更大的程度感测特定对象的触摸。触觉传感器可以检测包括接触表面的粗糙度、要触摸的对象的硬度和要触摸的点的温度的各种信息。

[0132] 接近传感器是用于感测触摸的传感器的另一示例。接近传感器是指通过使用电磁场或红外光的力而没有任何机械接触来感测正在靠近或位于预定检测表面附近的物体的存在的传感器。接近传感器的示例包括透射光电传感器、直接反射光电传感器、镜面反射光电传感器、高频振荡接近传感器、电容接近传感器、磁接近传感器和红外接近传感器。

[0133] 用户的触摸手势的示例可以包括点击、触摸和保持、双击、拖动、扇动(fanning)、轻拂、拖放和滑动。

[0134] 输入单元330可以包括图1的输入单元66。

[0135] 另外,尽管在本说明书中,医学成像设备是用于处理MR图像的设备,但医学成像设备也可以是用于处理由CT、X射线、PET、SPECT设备获得的图像的设备的设备。此外,图3A的医学成像设备300a或图3B的医学成像设备300b可以是外部服务器92、外部医学设备94或外部便携式装置96。换句话说,医学成像设备300a或300b可以连接到图2所示的通信单元70进行操作。

[0136] 尽管在下文中描述根据示例性实施例的处理MR图像的设备和方法,但是示例性实施例中描述的图像不限于MR图像。

[0137] 图4是根据示例性实施例的处理医学图像的方法的流程图。

[0138] 参考图4,医学成像设备300a或300b将其中排列了通过对心脏执行MRI获得的多个MR图像的MR图像矩阵的至少一部分显示在屏幕上的第一区域上(S410)。

[0139] 与此相关,图5示出根据示例性实施例的在屏幕的第一区域500上显示MR图像矩阵的至少一部分。

[0140] 显示在第一区域500上的图像可以是电影(cine)MR图像。电影图像由以时间顺序方式排列的长轴或短轴截面图像组成,并且用于检测心脏的左心室的运动。通常,使用电影图像中的200至400条图像数据来确定心脏的功能异常。

[0141] 显示在第一区域500上的MR图像矩阵包括心脏的短轴截面图像。短轴截面图像示出与长轴截面垂直的截面。图6A示出心脏600a的短轴截面613,其垂直于长轴截面611。

[0142] 参考图5,列可以按照时间顺序方式排列在MR图像矩阵的水平方向520上。行可以根据在MR图像矩阵的垂直方向510上的心脏的长轴上的位置来排列。换句话说,每列可以包括在相同时间捕获的图像,并且每行可以包括在相同位置捕获的图像。

[0143] MR图像矩阵中的列可以按照扫描时间的顺序在水平方向520上排列。

[0144] 列可以包括在单个心动周期期间捕获的图像。换句话说,可以沿着水平方向520按时间顺序排列在心脏处于完全放松状态下收缩然后返回到放松状态的时间段期间捕获的图像。

[0145] 根据示例性实施例,可以在第一区域500上显示表示在舒张末期期间捕获的图像的舒张末期列501和表示在收缩期期间捕获的图像的收缩末期列503。舒张末期列501包含在舒张末期捕获的心脏的短轴截面图像,并且短轴截面图像可以按照在心脏的长轴上的位置的顺序排列。收缩末期列503由在收缩末期捕获的心脏的短轴截面图像组成,并且短轴截面图像可以按照它们在心脏的长轴上的位置的顺序排列。

[0146] 接下来,MR图像矩阵中的行可以按照在心脏的长轴上的位置的顺序在垂直方向510上排列。

[0147] 行可以包括表示从心底到心尖的心脏的一些截面的短轴截面图像。作为心底行的

第一行505包含示出心脏的心底的短轴截面图像。作为心尖行的第四行508由示出心脏的心尖的短轴截面图像组成。

[0148] 图5示出从心底到心尖的心脏的截面沿垂直方向510从顶部到底部排列。可替代地,从心底到心尖的截面可以从底部到顶部排列,其中心底在底部处,心尖在顶部处,只要截面按照长轴上的位置的顺序排列即可。

[0149] 现在将参考图6B详细描述长轴上的位置。图6B示出了示出包括心脏的长轴610的截面的长轴截面图像。图6B还指示与垂直于长轴610的短轴截面对应的切片605至608的位置。图像处理器320可以获取表示分别对应于切片605至608的短轴截面的MR图像。

[0150] MR图像可以以从切片605的截面到切片608的截面的顺序(即,以由箭头690指示的顺序)顺序地排列在MR图像矩阵中。如上所述,从心底到心尖的截面的MR图像可以以相反的顺序排列,即,按照箭头680所示的顺序,只要它们按照在长轴610上的位置的顺序排列即可。

[0151] 根据示例性实施例,图5中所示的第一行505作为心底行可以包括示出对应于切片605的短轴截面的图像。下一行,即第二行506可以包括示出对应于切片606的短轴截面的图像。后续行(即,第三行507)可以包括示出对应于切片607的短轴截面的图像。作为与第三行507相邻的心尖行的第四行508可以包括示出对应于切片608的短轴截面的图像。

[0152] 图6C示出通过放大包含在第一行505中的图像中的一个521而获得的心底的图像620。心底的图像620可以示出对应于切片605的短轴截面。

[0153] 图6D示出通过放大包含在第四行508中的图像中的一个523而获得的心尖的图像630。心尖的图像630可以示出对应于切片608的短轴截面。

[0154] 参考回图4,医学成像设备300a或300b可以在屏幕的第一区域上显示表示舒张末期和收缩末期中的至少一个的MR图像矩阵的列(S420)。

[0155] 参考回图5,可以通过屏幕的第一区域500中的相应索引ED和ES自动指示代表在心脏的舒张末期期间捕获的图像的舒张末期列501和代表在收缩末期期间捕获的图像的收缩末期列503。

[0156] 舒张末期列501可以由代表舒张末期的索引ED指示,并且舒张末期列503可以由代表收缩末期的索引ES指示。尽管在舒张末期列501和收缩末期列503的顶部分别将索引表示为ED和ES,但是索引不限于此,并且可以具有其他各种形式。

[0157] 医学成像设备300a或300b可以在显示在第一区域上的MR图像矩阵的每一列中用标记指示心脏的心尖和心底的MR图像中的至少一个(S430)。

[0158] 参考图5,例如,可以自动指示表示MR图像矩阵中的心脏的心尖的MR图像的标记511和表示心脏的心底的MR图像的标记509中的至少一个。

[0159] 标记509和511可以具有不同的形式。此外,MR图像可以由轮廓线指示,而不是由标记509和511指示。标记509和511不限于此,并且可以具有各种形式,只要标记清楚地指示在第一区域中显示的MR图像中的哪个是心尖的MR图像并且哪个是心底的MR图像。

[0160] 作为另一示例,如图5所示,MR图像矩阵中的第四行508,即心尖行,可以由索引Apex指示。类似地,第一行505,即心底行可以由索引Base指示。

[0161] 图7示出根据示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕700。

[0162] 参考图7,屏幕700可以被划分为用于显示MR图像矩阵的第一区域710、第二区域

720和第三区域730。第二区域720可以显示至少一个长轴截面图像721,其示出在心脏的长轴上的截面。至少一个长轴截面图像721可以对应于MR图像矩阵中的多个行中的一个。

[0163] 如果用户选择表示作为舒张末期列的第二列701的索引ED(751),则可以在第二区域720上显示与包含在第二列701中的短轴截面图像相对应的长轴截面图像721。

[0164] 类似地,如果用户选择表示作为收缩末期列的第七列703的索引ES(751),则可以在第二区域720上显示对应于包含在第七列703中的短轴截面图像的长轴截面图像721。

[0165] 尽管图7示出了在第二区域720上显示一个长轴截面图像721,但可以在第二区域720上显示两个或更多个长轴截面图像。例如,2室和4室长轴截面图像可以一起显示在第二区域720上。在这种情况下,如果难以使用2室长轴截面图像诊断心脏的期望部分,则可以通过使用4室长轴截面图像来做出诊断。

[0166] 另外,可以在长轴截面图像721中指示与由分别包含在第一行715至第四行718中的短轴截面图像表示的短轴截面相对应的切片725至728的位置。具体来说,切片725可对应于作为包含在作为心底行的第一行715中的短轴截面图像的截面。切片726和727可以分别对应于包含在第二行716和第三行717中的被示为短轴截面图像的截面。切片728可以对应于被示为包含在作为心尖行的第四行718中的短轴截面图像的截面。

[0167] 通过放大MR图像矩阵中的图像中的至少一个而获得的图像731和733可以显示在屏幕700上的第三区域730上。图像731可以对应于包含在其为在MR图像矩阵中的舒张末期列的第二列701中的图像中的一个705。此外,图像733可以对应于包含在其为MR图像矩阵中的收缩末期列的第七列703中的图像中的一个707。

[0168] 用户可以从MR图像矩阵中的图像当中选择要在屏幕700的第三区域730中显示的图像(751)。此外,由标记(图5的509和511)指示的图像可以按时间顺序显示在第三区域730中。

[0169] 例如,第三区域730上的图像731可以包含在作为心底行的第一行715中,并且可以包括由标记指示并顺序显示的图像。此外,第三区域730上的图像733可以包含在作为心尖行的第四行718中,并且可以包括由标记指示并顺序显示的图像。

[0170] 根据示例性实施例,可以在屏幕的第一区域上的MR图像矩阵中自动显示表示舒张末期、收缩末期、心尖和心底的图像。因此,用户能够迅速地分析重要图像,因此,可以减少划分心脏肌肉和分析重要图像所花费的时间。

[0171] 由于在屏幕上的第二区域上指示与在MR图像矩阵中示为图像的短轴截面对应的切片的位置,因此用户可以更容易地标识心尖和心底的位置。

[0172] 此外,用户能够放大由MR图像矩阵中的标记指示的图像,从而减少分析图像所需的时间的量,并允许更精确的诊断。

[0173] 如下所述,用户可以通过将标识舒张末期列的指示符移动到左边711或右边712来重新定位标识舒张末期列的指示符。以相同的方式,用户可以通过将收缩末期列的指示符移动到左边713或右边714来重新定位收缩末期列的指示符。因此,通过用户的修改可以进一步增加自动提取的重要图像的准确度。

[0174] 图8示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕800。

[0175] 参考图8,屏幕800可以被划分为用于显示MR图像矩阵的第一区域810、第二区域820和第三区域830。

[0176] 屏幕800上的第二区域820可以显示示出心脏的长轴上的截面的至少一个长轴截面图像805。至少一个长轴截面图像805可以对应于MR图像矩阵中的多个行中的一个。

[0177] 如果用户选择表示作为舒张末期列的第二列801的索引ED,则可以将与包含在第二列801中的短轴截面图像对应的长轴截面图像805显示在第二区域820上。

[0178] 类似地,如果用户选择表示作为收缩末期列的第七列803的索引ES,则可以将与包含在第七列803中的短轴截面图像对应的长轴截面图像805显示在第二区域820上。

[0179] 如上面参考图7所述,可以分别在长轴截面图像805中指示与在第一区域810上的MR图像矩阵的行中包含的短轴截面图像所表示的短轴截面对应的切片的位置。

[0180] 通过放大MR图像矩阵中的至少一个图像而获得的图像831和833可以显示在屏幕800上的第三区域830上。图像831可以对应于包含在其为MR图像矩阵中的舒张末期列的第二列801中的图像之一。此外,图像833可以对应于包含在其为MR图像矩阵中的收缩末期列的第七列803中的图像之一。

[0181] 如果心脏由于心脏运动功能的异常而不能适当地运动,则可能不能准确地显示收缩末期列和舒张末期列。在这种情况下,用户可以重新定位标识收缩末期列或舒张末期列的指示符。

[0182] 例如,当重新定位标识收缩末期列或舒张末期列的指示符时,用户可以输入热键Alt+L,然后拖动标识收缩末期列的指示符。可替代地,用户可以使用触摸输入来触摸和拖动标识收缩末期列的指示符。上述用户输入方法和热键仅仅是为了方便解释的示例,并且不限于此。

[0183] 用户可以将标识表示舒张末期的第二列801的指示符移动到左侧811或右侧812。类似地,用户可以将标识表示收缩末期的第七列803的指示符移动到左侧813或右侧814。

[0184] 用户可以通过选择标识收缩末期列和舒张末期列的指示符并将其指示拖放到期望位置来重新定位标识收缩末期列或舒张末期列的指示符。

[0185] 如果用户通过将索引ED拖放到左侧811来将指示第二列801是舒张末期列的索引ED移动到第一列807的顶部,则索引ED可以从第二列801移动到第一列807的顶部。

[0186] 此外,如上所述,当用户将索引ED从第二列801的顶部移动到第一列807的顶部时,并且如果第二列801中对应于短轴截面图像的长轴截面图像805显示在第二区域820上,也可以同时修改显示在第二区域820上的长轴截面图像805。换句话说,也可以将长轴截面图像805修改为与第一列807中的短轴截面图像对应的长轴截面图像。

[0187] 现在将参考图9详细描述指示心底或心尖的标记的修改。

[0188] 图9示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕900。

[0189] 参考图9,屏幕900可以被划分为用于显示MR图像矩阵的第一区域910、第二区域920和第三区域930。

[0190] 省略对与已经关于图7和图8呈现的描述相对应的、在第一至第三区域910、920和930中显示的图像的排列的描述。

[0191] 可以在显示在第二区域920上的至少一个长轴截面图像上指示分别表示心脏的心尖和心底的标记921和927中的至少一个。

[0192] 用户可以修改在第一区域上显示的指示MR图像矩阵中的心底或心尖的标记的位置。标记可以基于用户输入向上或向下移动。

[0193] 例如,如图9所示,用户可以通过拖动索引Base 911来在向上方向913或向下方向915上移动代表心底行的索引Base 911。在这种情况下,指示心底的多个标记905可以与索引Base 911一起向上913或向下915移动。类似地,用户可以通过拖动索引Apex 917来移动表示心尖行的索引Apex 917。在这种情况下,指示心尖的多个标记也可以与索引Apex 917一起移动。

[0194] 另外,当用户修改在第一区域910上显示的指示在MR图像矩阵中指示的心底或心尖的标记的位置时,指示第二区域920上的心尖或心底的标记921和927的位置也可以与其同时修改。

[0195] 例如,通过在向上方向913上移动表示心底行的索引Base 911,用户可以修改在心底行上指示的标记的位置。在这种情况下,指示第二区域920上的心底的标记927也可以沿向上方向925同时移动并且被修改用于显示。

[0196] 用户可以修改在第二区域920上指示心尖或心底的标记921或927,而不是修改在第一区域910上指示在心底或心尖行上的标记。

[0197] 例如,如果用户期望修改分别表示心脏的心尖和心底的标记921和927的位置,则用户可以通过选择标记921和927并且沿向下方向923和向上方向925分别移动它们来这样做。

[0198] 类似地,如果用户修改了标记921和927在第二区域920上的位置,则也可以与标记921和927的位置的修改同时修改第一区域910上的指示MR图像矩阵中的心底或心尖的标记的位置。

[0199] 由于心脏跳动时心脏动态地运动,因此长轴上的心尖或心底的位置可随时间变化。因此,自动检测的心尖和心底的位置的准确度可能劣化。

[0200] 在这种情况下,用户不能同时移动指示心底行的索引Base 911或指示心尖行的索引Apex 917,而是需要单独地调整指示心底或心尖的每个标记的位置。

[0201] 图10A和图10B示出根据另一示例性实施例的用于处理医学图像的屏幕1000。

[0202] 参考图10A,屏幕1000可以被划分为用于显示MR图像矩阵的第一区域1010、第二区域1020和第三区域1030。

[0203] 省略了对应于那些关于图7至图9已经呈现的、在屏幕1000上显示的图像的排列的描述,并且仅描述与图7至图9所示的排列不同的结构。

[0204] 为了修改指示心底或心尖的标记,用户可以选择每个标记并且向上或向下移动它们。用于修改标记的用户输入可以是经由输入单元的热键输入、触摸输入或拖放输入,但不限于此。

[0205] 参考图10A,用户可以选择指示心底的标记1015,从短轴图像1011沿向上方向1013移动标记1015,并将标记1015放置在位于第一行和第八列的短轴图像1012上。

[0206] 如上面参考图9所述,如果用户通过将其从短轴图像1011移动到短轴图像1012来修改指示第一区域1010上的心底的标记1015,则指示显示在第二区域1020上的长轴图像1005上的心底的标记1027也可以与标记1015同时修改。换句话说,标记1027可以沿向上方向1025移动,并且标记1029可以显示在新位置处。

[0207] 可替代地,用户可以使用热键同时选择和移动多个标记。

[0208] 图10B示出了通过经由用户输入将标记1015修改为标记1019,来显示指示放置在

第一行和第八列的短轴图像1012上的心底的标记1019。

[0209] 参考图10B, 屏幕1000示出标记1015被移动到放置在第一区域1010上的第一行和第八列处的短轴图像1012。

[0210] 此外, 通过修改标记1027获得的指示心底的标记1029指示在屏幕1000的第二区域1020上显示的长轴图像1005上。

[0211] 用户可以以与上面参考图10A和图10B描述的方式相同的方式修改指示心尖的标记。

[0212] 如果用户期望观看由修改后的标记指示的图像, 则用户可以放大由标记指示的图像中的至少一个, 并且在第三区域1030上显示图像的放大版本。用户还可以以时间顺序方式在第三区域1030上显示由标记指示的图像。根据示例性实施例, 用户可以通过点击键盘上的左和右按钮来选择由标记指示的图像, 并且以便将它们显示在第三区域1030上。

[0213] 示例性实施例可以被编写为计算机程序, 并且可以在使用计算机可读记录介质执行程序的通用数字计算机中实现。

[0214] 计算机可读记录介质的示例包括磁存储介质 (例如, ROM、软盘、硬盘等), 光学记录介质 (例如, CD-ROM或DVD) 等。

[0215] 虽然已经参照附图描述了一个或多个实施例, 但是本领域普通技术人员将理解, 在不脱离如由所附权利要求限定的本发明构思的精神和基本特征的情况下, 可以在形式和细节上进行各种改变。因此, 上述实施例在所有方面是示例性的, 并且不旨在限制本发明构思的范围。

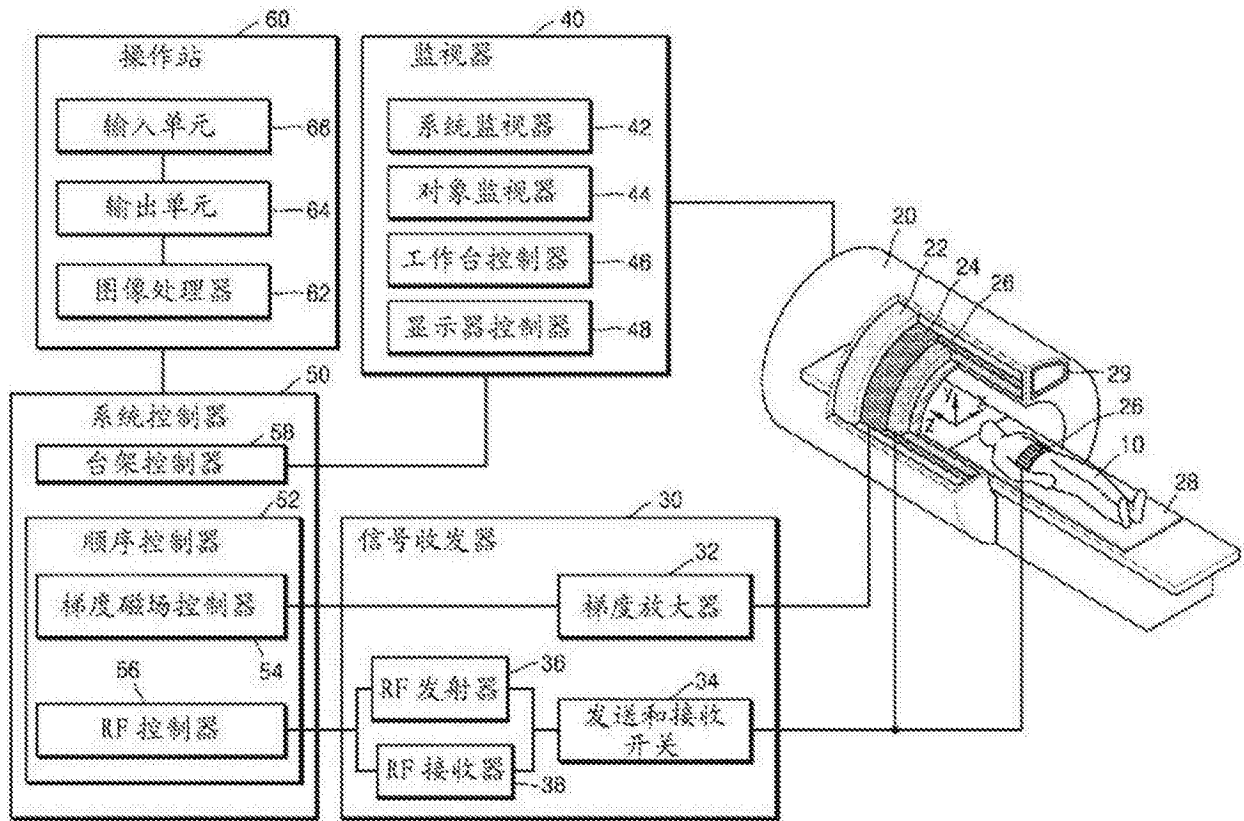


图1

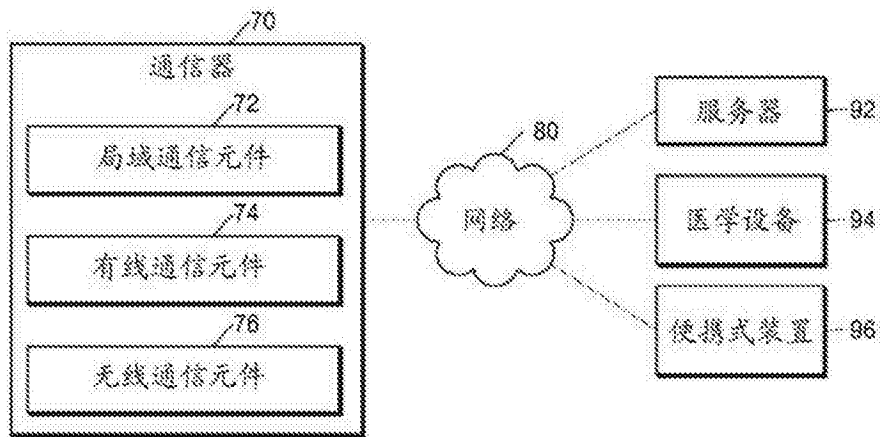


图2

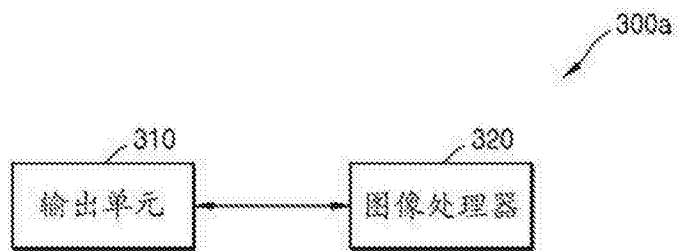


图3a

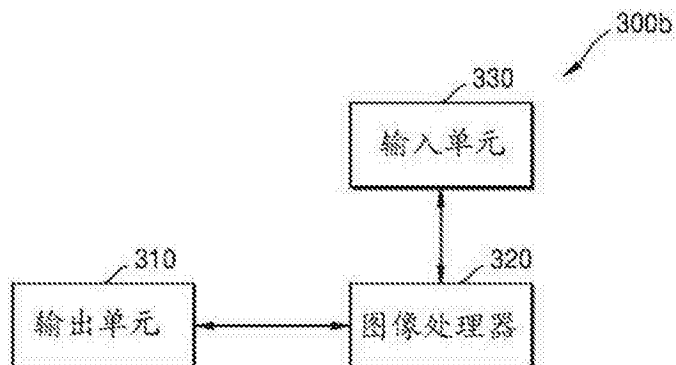


图3b

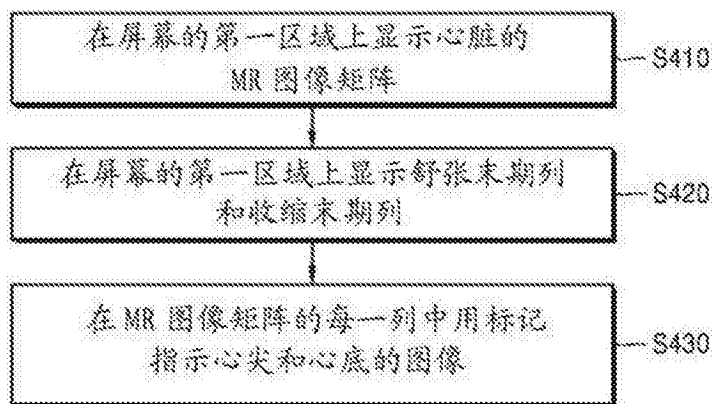


图4

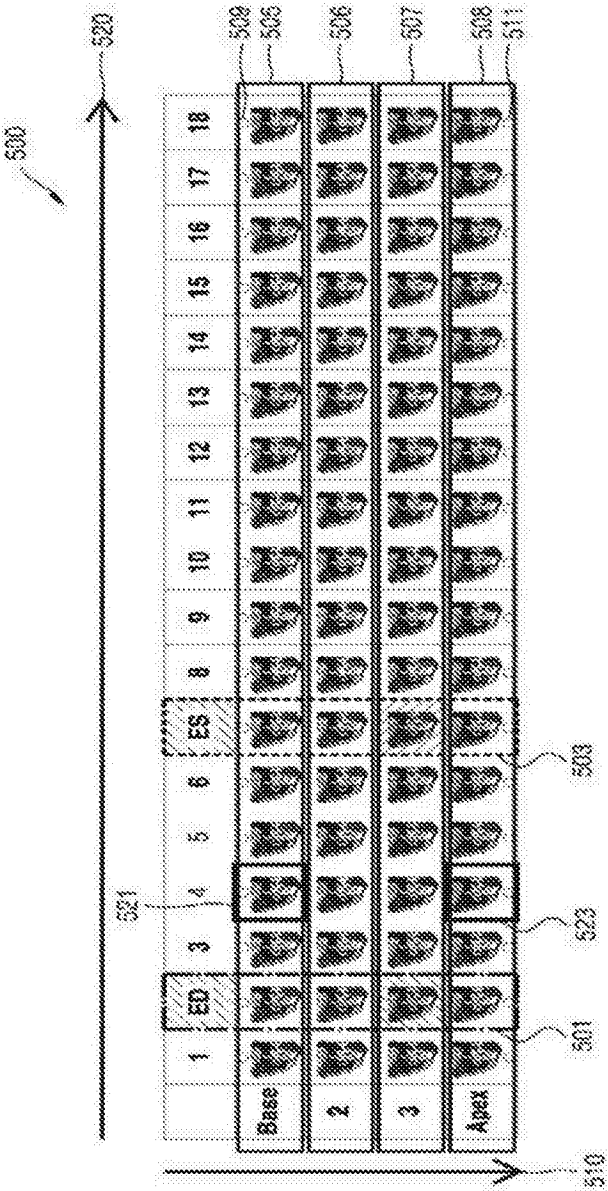


图5

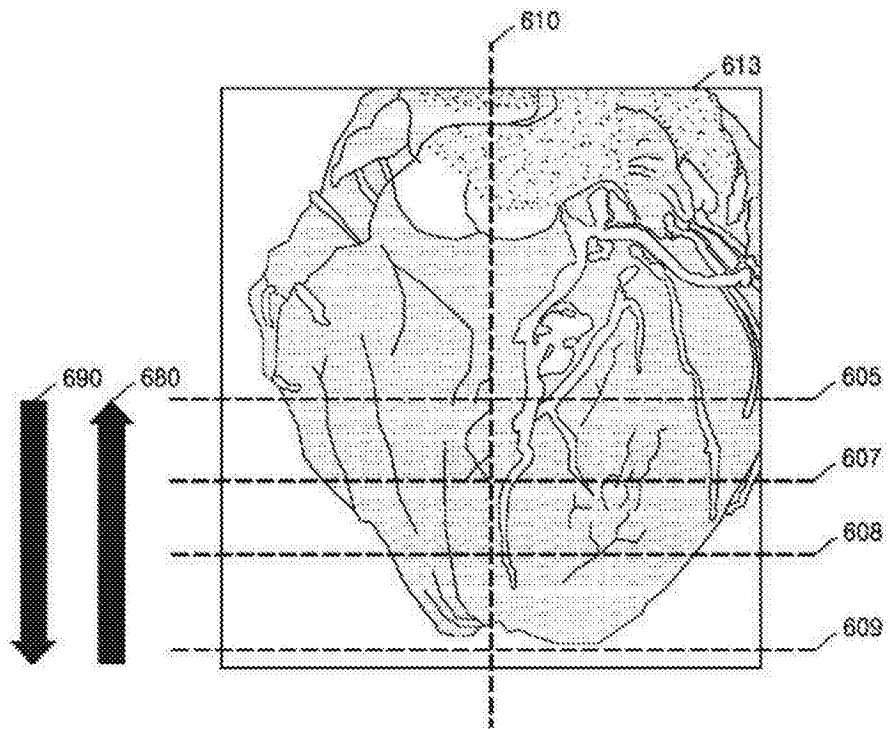


图6a

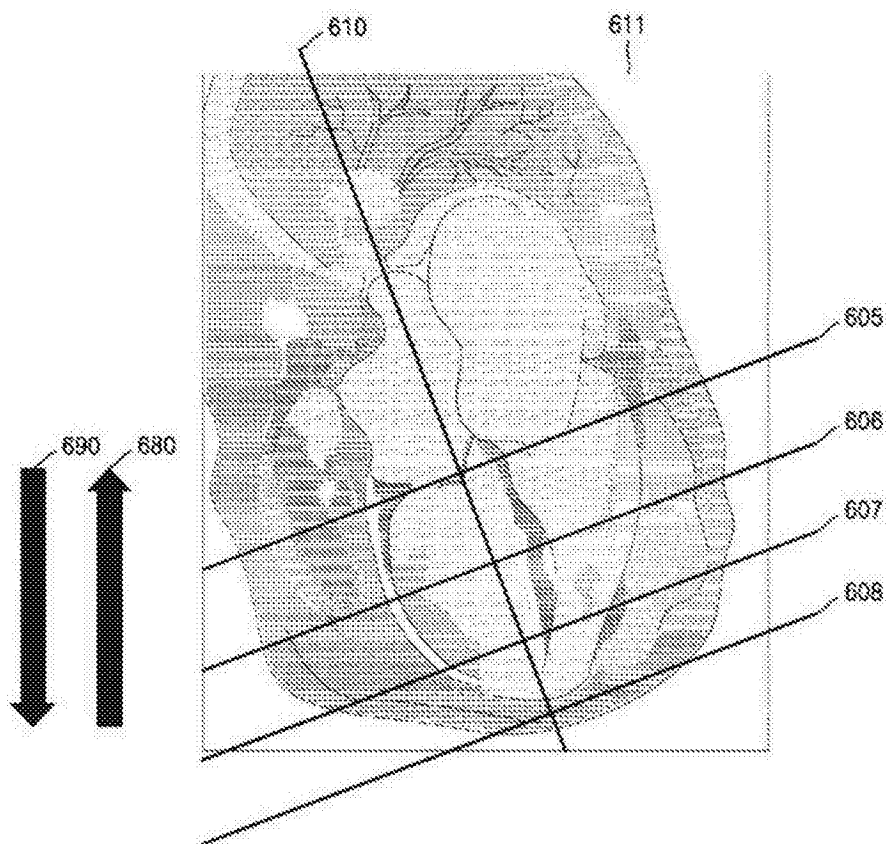
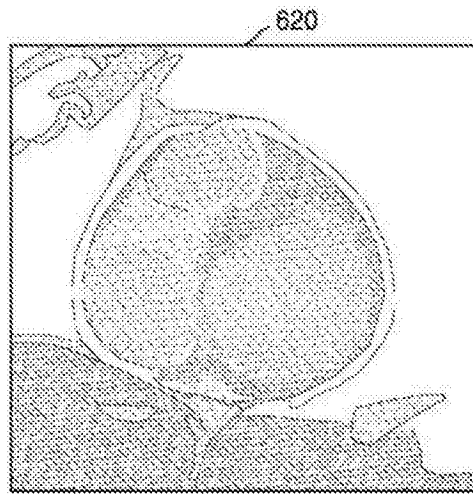
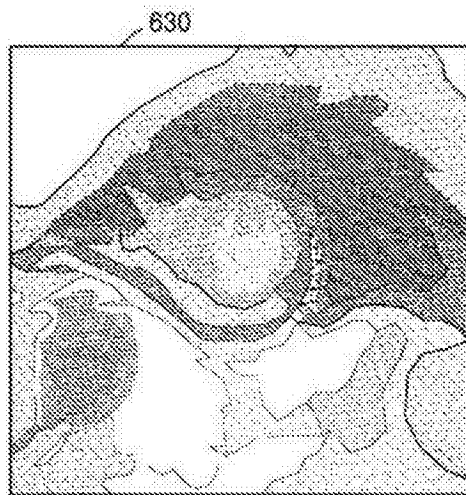


图6b



心底

图6c



心尖

图6d

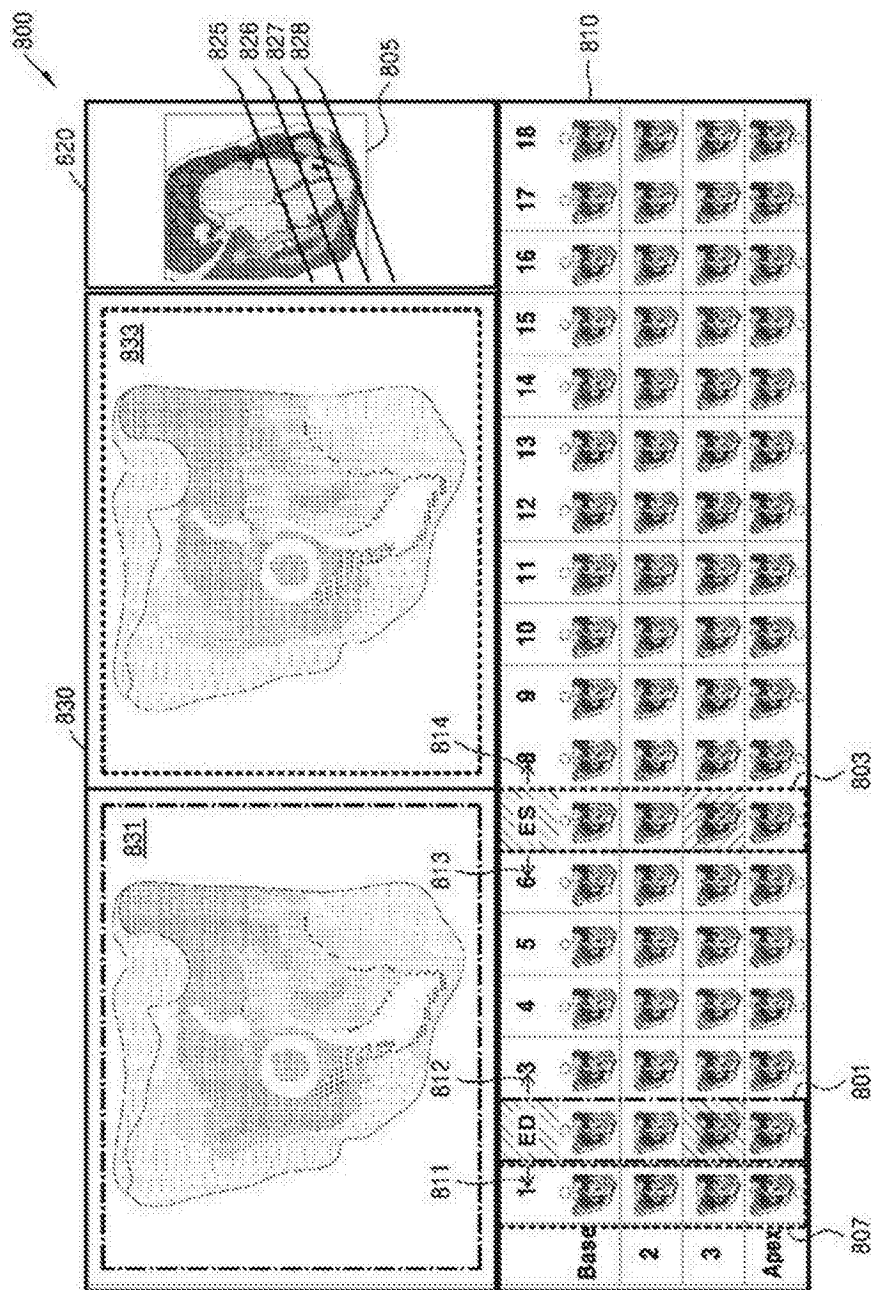


图8

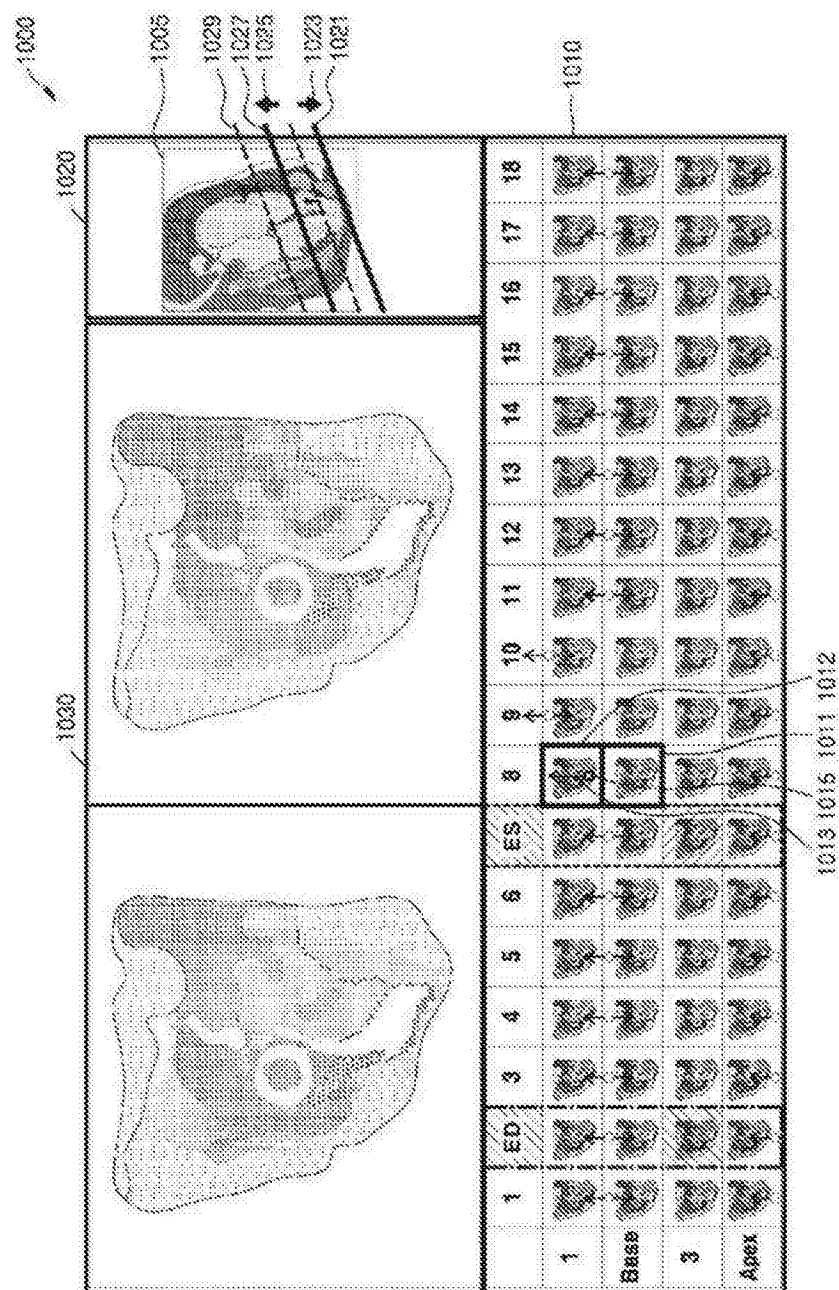


图10a

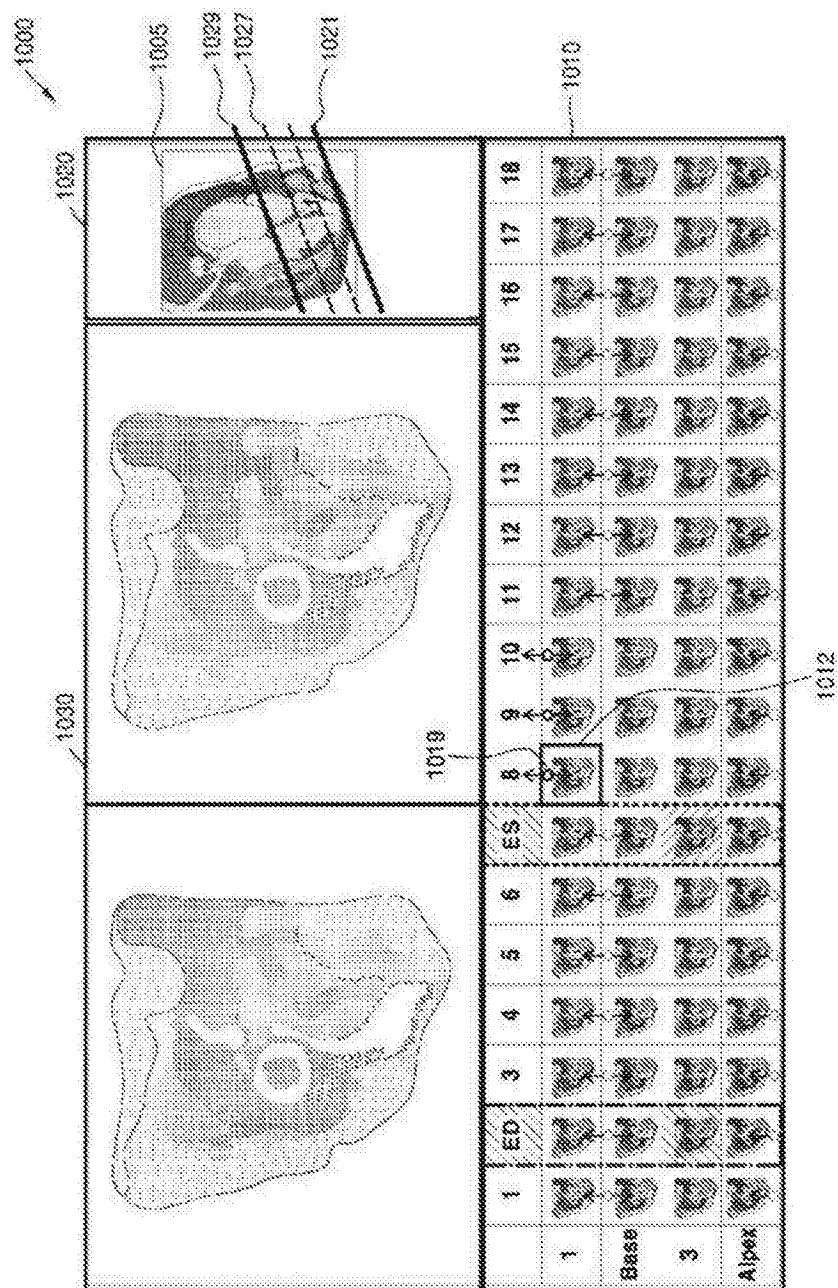


图10b