



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103222876 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201310008459.1

A61B 5/055(2006.01)

(22)申请日 2013.01.10

A61B 6/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103222876 A

(43)申请公布日 2013.07.31

(30)优先权数据

2012-224021 2012.10.09 JP

13/361,003 2012.01.30 US

(73)专利权人 东芝医疗系统株式会社

地址 日本栃木

(72)发明人 I·D·伯德 C·J·罗伯茨

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张靖琳

(56)对比文件

JP 特开2002-165786 A,2002.06.11,

JP 特开2002-165786 A,2002.06.11,

JP 特开2002-165786 A,2002.06.11,

CN 102573614 A,2012.07.11,

CN 1875881 A,2006.12.13,

CN 1875881 A,2006.12.13,

US 2005/0017972 A1,2005.01.27,

US 6735330 B1,2004.05.11,

JP 特开平8-111816 A,1996.04.30,

JP 特开2002-238884 A,2002.08.27,

US 2008/0232718 A1,2008.09.25,

审查员 王静

(51)Int.Cl.

A61B 6/03(2006.01)

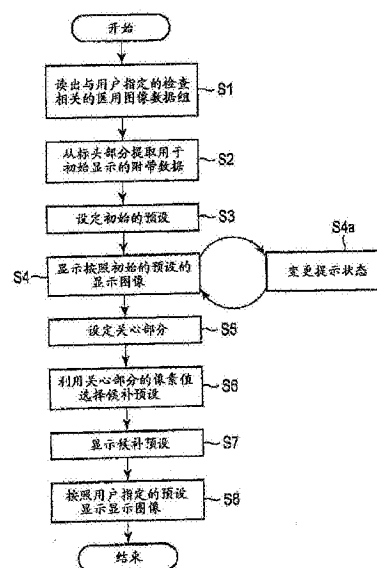
权利要求书3页 说明书17页 附图14页

(54)发明名称

医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统以及医用图像处理方法

(57)摘要

减少与图像显示相关的用户的麻烦。存储多个预设。多个预设分别规定观察对象与显示条件的对应关系。按照来自用户的指示对医用图像数据设定关心部分。利用所设定的关心部分所包含的像素的像素值,从多个预设中选择与基于关心部分的至少一个候补观察对象对应的至少一个候补预设。显示所选择的至少一个候补预设。



1. 一种医用图像处理装置,其特征在于,具备:

存储部,存储多个预设,上述多个预设分别规定作为解剖学部位、组织定征以及医用用品中的至少一个的观察对象与显示条件的对应关系;

设定部,按照来自用户的指示对医用图像数据设定关心部分;

选择部,利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值和与上述医用图像数据建立了关联的附带数据,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与和上述关心部分相应的至少一个候补观察对象对应的供用户选择的多个候补预设;

显示部,显示上述选择的多个候补预设;以及

指定部,按照来自上述用户的指示,从上述显示的多个预设中指定所希望的预设,

上述选择部利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值,确定上述至少一个候补观察对象,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与上述确定的至少一个候补观察对象对应的上述多个候补预设。

2. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述附带数据包含医疗器械信息、造影剂信息、规定摄影对象的体部分的解剖学信息、诊断目的、以及用户的临床上的地位中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述选择部还利用提供针对上述关心部分的解剖学信息的分割数据来选择上述多个候补预设。

4. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述显示部以列表形式来显示上述多个候补预设。

5. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述显示部根据可靠度重排并显示上述多个候补预设。

6. 根据权利要求5所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述显示部在前面配置上述多个候补预设中的可靠度最高的预设。

7. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述多个候补预设包含2个以上的候补预设,

2个以上的候补预设根据可靠度来重排,包含最适合上述关心部分的预设。

8. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述显示部将上述多个候补预设显示在上述关心部分的附近。

9. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述存储部将上述多个候补预设与上述医用图像数据建立关联地存储。

10. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述显示部按照与上述多个候补预设中的由用户指定的预设相关的显示条件来显示基于上述医用图像数据的显示图像。

11. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述存储部将上述多个候补预设中的由用户指定的预设与上述医用图像数据建立关联地存储。

12. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,

上述医用图像数据是体数据。

13. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,
上述关心部分包含与由用户指定的像素接近的多个像素。

14. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,
上述关心部分包含通过基于由用户指定的种子点的分割来确定的多个像素。

15. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,
作为上述像素的像素值,上述选择部利用上述医用图像数据内的上述关心部分所包含的多个像素的像素值和基于上述多个像素的像素值的统计值中的任何一方,来选择上述多个候补预设。

16. 一种图像诊断装置,其特征在于,具备:

存储部,存储多个预设,上述多个预设分别规定作为解剖学部位、组织定征以及医用用品中的至少一个的观察对象与显示条件的对应关系;

图像生成部,生成与被检体相关的医用图像数据;

设定部,按照来自用户的指示对上述医用图像数据设定关心部分;

选择部,利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值和与上述医用图像数据建立了关联的附带数据,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与和上述关心部分相应的至少一个候补观察对象对应的供用户选择的多个候补预设;

显示部,显示上述选择的多个候补预设;以及

指定部,按照来自上述用户的指示,从上述显示的多个预设中指定所希望的预设,

上述选择部利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值,确定上述至少一个候补观察对象,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与上述确定的至少一个候补观察对象对应的上述多个候补预设。

17. 一种计算机系统,包含经由网络连接的多个计算机,该计算机系统的特征在于,具备:

存储部,存储多个预设,上述多个预设分别规定作为解剖学部位、组织定征以及医用用品中的至少一个的观察对象与显示条件的对应关系;

设定部,按照来自用户的指示对医用图像数据设定关心部分;

选择部,利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值和与上述医用图像数据建立了关联的附带数据,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与和上述关心部分相应的至少一个候补观察对象对应的供用户选择的多个候补预设;

显示部,显示上述选择的多个候补预设;以及

指定部,按照来自上述用户的指示,从上述显示的多个预设中指定所希望的预设,

上述选择部利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值,确定上述至少一个候补观察对象,从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与上述确定的至少一个候补观察对象对应的上述多个候补预设。

18. 一种医用图像处理方法,其特征在于,具备:

按照来自用户的指示对医用图像数据设定关心部分;

利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值和与上述医用图像数据建立了关联的附带数据,从多个预设中选择与和上述关心部分相应的至少一个候补观察对象对应的供用户选择的多个候补预设,上述多个预设分别规定作为解剖学部位、组织定征以及医用用

品中的至少一个的观察对象与显示条件的对应关系，

利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值，确定上述至少一个候补观察对象，从规定上述观察对象与上述显示条件的对应关系的多个预设中选择与上述确定的至少一个候补观察对象对应的上述多个候补预设；

显示上述选择的多个候补预设；

按照来自上述用户的指示，从上述显示的多个预设中指定所希望的预设。

医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统以及医用图像处理方法

[0001] 本申请主张2012年1月30日申请的美国专利申请号13/361,003及2012年10月9日申请的日本专利申请号2012-224021的优先权,并在本申请中引用上述专利申请的全部内容。

技术领域

[0002] 本发明的实施方式涉及医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统以及医用图像处理方法。

背景技术

[0003] 在医疗领域中,由各种图像诊断装置来收集二维图像数据以及三维图像数据等医用图像数据。这些图像诊断装置在医疗领域中被称为医疗器械。作为图像诊断装置,已知有X射线诊断装置、X射线计算机断层摄影装置(CT扫描仪)、磁共振成像装置、超声波诊断装置、以及正电子发射断层摄影装置(PET扫描仪)等。作为二维图像,并不只限定于一般的X射线图像,还包含根据三维图像数据(即,体数据)生成的二维图像。作为这样的二维图像,例如,可以列举出由CT扫描得到的“切片”,通过对来自CT扫描的体数据进行多剖面重建(MPR)而得到的“薄块”。时间序列的三维检查如周知的那样,被称为四维检查。作为第4维四维检查具有时间。例如,腹部器官的按照时间序列的灌注使用四维动态对比度增强CT(DCE-CT: dynamic contrast enhanced CT)来测量。另外,已知有如组合了PET扫描仪和CT扫描仪的PET/CT装置那样的、组合了不同的医疗器械的图像诊断装置。已知有将由这样的图像诊断装置得到的与同一患者相关的多种医用图像融合的装置。融合显示有时被称为五维检查。

[0004] 在医用图像显示应用中,将基于医用图像的显示图像进行灰阶显示。在单色显示中使用灰色标度,在彩色显示中使用彩色标度。以下,为了简化说明,假设在医用图像显示应用中,使用单色显示。基于灰阶显示的显示图像的浓度值能够复原成由图像诊断装置产生的原始的医用图像的像素值(例如,亨斯菲尔德单位(HU))。人们不怎么能够良好地识别阴影。人们只能识别大约20~30的浓度差(对比度)。从而,没有一次将全像素值范围的像素进行灰阶显示,而限定于观察对象所属于的像素值范围的像素来进行灰阶显示。显示条件习惯上包含有“窗宽”以及“窗位”。窗位是观察对象的像素值范围的中心值。窗宽被规定为观察对象的像素值范围。在单色显示中,具有比窗宽小的像素值的像素由黑色来显示,具有大的像素值的像素由白色来显示。例如,骨骼具有紧密的构造,在CT图像数据中与骨骼对应的像素具有高亨斯菲尔德单位(HU)值。在CT图像数据中,为了将骨骼以高对比度来显示,窗位例如被设定为350HU程度的高的值。由于骨骼如周知的那样占有1200HU程度的大的HU值范围,因此,窗宽被相对较宽地设定。

[0005] 在此,将特定的组织以及组织定征的种类称为观察对象。观察对象与适合该观察对象的显示条件的组合在医用图像处理领域中被称为“预设”。另外,显示条件是图像显示相关的参数,包含有窗位和窗宽。在全部的医疗器械中存储有各种预设。用户能够从各种

预设中,根据观察对象来任意地选择适合观察对象的显示的预设。“预设”这样的用语由来自于初始地确定显示条件,为了用户选择而进行存储这样的事实。但是,在目前的医用图像处理领域中预设这样的用语更一般的情况是即使没有预先确定,也作为称为显示条件的任何的组的条件来使用。例如,几个应用是在用户正在观察的期间中,以实时(on-the-fly)方式来调整或者设定窗位以及窗宽。以下,预设这样的用语按照医疗领域的标准的样式来使用,假设包含初始地确定的显示条件和以实时方式确定的显示条件的双方。

[0006] 在各种医疗器械中开发了各种各样的临床应用技术。例如,CT扫描用于从比较硬的组织到比较软的组织、各种组织的检查。在CT中,体数据所包含的体素的体素值占有非常广的HU值范围。结果,发现大量的预设,各个预设被用在特定的临床中。在CT检查以及MR检查中,有时为了强调临床对象而使用造影剂。在每个医疗器械中开发了各种具有各种特性的造影剂。例如,存在最适合使用特定的造影剂来收集到的血管造影图像的预设。存储有根据这些临床应用的特性来预先优化后的显示条件。为了辅助用户选择合适的预设,多个显示条件与和临床相关联的观察对象的名称建立关联来显示。

[0007] 作为针对二维X射线图像以及基于CT体数据的MPR图像等的预设,例如,可以列举出腹部、腹部血管、血管、骨骼(硬)、骨骼(软)、钙、脂肪、肝脏、肝脏(造影)、肺、纵隔、胸部血管、头部等。

[0008] 随着临床学知识的发展以及专业化,规定积蓄了更多的预设。结果,对于用户而言难以从大量的预设中选择最优的预设。例如,预设根据被检体、医用图像数据的种类、有无医用图像数据的校正、医用图像数据的校正方法、观察对象等来由用户来选择。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献1:日本特开2006-061601号公报

[0011] 专利文献2:美国专利第5986662号说明书

[0012] 专利文献3:美国专利申请公开第2005/0017972号说明书

发明内容

[0013] 实施方式的目的 在于能够提供一种减少与图像显示相关的用户的麻烦的医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统、医用图像处理程序、以及医用图像处理方法。

[0014] 本实施方式所涉及的医用图像处理装置具备:存储部,存储多个预设,上述多个预设分别规定观察对象与显示条件的对应关系;设定部,按照来自用户的指示在医用图像数据中设定关心部分;选择部,利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值,从上述多个预设中选择与基于上述关心部分的至少一个候补观察对象对应的至少一个候补预设;显示部,显示上述选择的至少一个候补预设。

[0015] 减少与图像显示相关的用户的麻烦。

附图说明

[0016] 图1是表示本实施方式所涉及的计算机系统的结构的图。

[0017] 图2是示意性地表示本实施方式所涉及的根据DICOM规格的文件的外部构造的图。

[0018] 图3是表示本实施方式所涉及的X射线计算机断层摄影装置的外观的图。

[0019] 图4是表示本实施方式所涉及的计算机的结构的图。

[0020] 图5是表示图4的计算机的详细的结构的图。

[0021] 图6是表示本实施方式所涉及的、基于应用了与腹部相关的预设的CT体数据的薄块MPR图像的图。

[0022] 图7是表示本实施方式所涉及的、基于应用了与骨骼相关的预设的图6和同一CT体数据的薄块MPR图像的图。

[0023] 图8是表示本实施方式所涉及的、基于应用了与肺相关的预设的图6以及图7和同一CT体数据的薄块MPR图像的图。

[0024] 图9是表示由图5的处理引擎执行的候补预设的显示处理的典型的流程的图。

[0025] 图10A是用于说明图9的步骤S5中的处理的图,是表示示出了用户指定的现在的显示区域的、包含几个主要的器官的人体的示意性的轮廓的图。

[0026] 图10B是用于说明图9的步骤S5在的处理的图,是表示示出了比图10A缩小了的显示区域的、包含几个主要的器官的人体的示意性的轮廓的图。

[0027] 图11是用于说明在图9的步骤S5中进行的、关心部分的指定的图。

[0028] 图12A是表示显示出所有的预设的以往的列表的图。

[0029] 图12B是表示用户点击由图5的显示器显示的、显示图像上的空气区域时的候补预设列表的图。

[0030] 图12C是表示用户点击由图5的显示器显示的、显示图像上的骨骼区域时的候补预设列表的图。

[0031] 图12D是表示用户点击由图5的显示器显示出的、显示图像上的软组织区域时的候补预设列表的图。

[0032] 图12E是用户点击由图5的显示器显示的、显示图像上的骨骼区域时的复杂的候补预设列表的图。

[0033] 图12F是表示用户端点击由图5的显示器显示的、显示图像上的软组织区域时的负载的候补预设列表的图。

[0034] 图12G是表示用户点击由图5的显示器显示的、显示图像上的骨骼区域时的更复杂的候补预设列表的图。

[0035] 图13A是表示用户点击由图5的显示器显示的、冠状剖面图像上的空气区域时的候补预设列表的图。

[0036] 图13B是表示用户点击由图5的显示器显示的、冠状剖面图像上的骨骼区域时的候补预设列表的图。

[0037] 符号说明

[0038] 22...医用图像处理装置、24...中央运算处理装置(CPU)、26...只读存储器(ROM)、28...随机存取存储器(RAM)、30...硬盘装置、32...显示器驱动器、34...显示器、36...用户输入输出电路(用户I/O)、38...键盘、40...鼠标、42...共用总线、44...显卡(GFX)、46...系统存储器、50...CPU缓存器、54...GPU、56...GPU存储器、60...高速图形处理界面、62...GPU缓存器输入输出控制器(GPU缓存器I/O)、64...处理引擎、66...显示输入输出控制器(显示I/O)。

具体实施方式

[0039] 本实施方式所涉及的医用图像处理装置具有:存储部、设定部、选择部、以及显示

部。存储部存储多个预设。多个预设分别规定观察对象与显示条件的对应关系。设定部按照来自用户的指示对医用图像数据设定关心部分。选择部利用上述设定的关心部分所包含的像素的像素值,从上述多个预设中选择与根据上述关心部分的至少一个候补观察对象对应的至少一个候补预设。显示部显示上述选择的至少一个候补预设。

[0040] 以下,参照附图针对本实施方式所涉及的医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统、医用图像处理程序、以及医用图像处理方法进行说明。本实施方式所涉及的医用图像处理装置具体而言是单机的计算机。作为本实施方式所涉及的计算机,能够应用个人计算机或者工作站。另外,医用图像处理装置也可以被编入图像诊断装置。医用图像处理程序使医用图像处理装置执行几个实施例所要求的功能。本实施方式所涉及的至少一个功能例如也可以安装在面向特定用途的IC(ASICs)等具有特定目的的集成电路的形式的专门的硬件中。

[0041] 图1是表示本实施方式所涉及的计算机系统1的网络结构的图。计算机系统1由医用图像处理装置、图像诊断装置、以及相关设备构成。计算机系统1具有3个网络,即,医院网络2、远程图像诊断装置网络4、以及远程单用户网络6。医院网络2例如具有多个图像诊断装置、多个工作站16、共用格式文件服务器18、文件存档20、以及因特网网关15。医院网络2作为图像诊断装置,例如,包含有X射线计算机断层摄影装置8、磁共振成像装置10、数字X射线摄影(DR)装置12、以及计算机X射线摄影(CR)装置等。这些装置通过局域网(LAN)25相互连接。

[0042] 远程图像诊断装置网络4具有图像诊断装置11,共用格式文件服务器13、以及因特网网关17。作为图像诊断装置11,能够应用X射线计算机断层摄影装置、磁共振成像装置、数字X射线摄影(DR)装置、以及计算机X射线摄影(CR)装置等。另外,在图1中,作为图像诊断装置11示例出X射线计算机断层摄影装置。X射线计算机断层摄影装置11和共用格式文件服务器13与因特网网关17连接,经由因特网与医院网络2内的因特网网关15连接。

[0043] 远程单用户网络6包含有工作站21。工作站21具有互联网调制解调器(未图示)。工作站21经由因特网与医院网络2内的因特网网关15连接。

[0044] 计算机系统1构成为以标准化后的共用的格式来发送各种数据。例如,X射线计算机断层摄影装置8初始地产生原始的医用图像数据组,例如,产生三维医用图像数据组。医用图像数据组按照标准的图像数据格式符号化,经由LAN25发送至文件服务器18。文件服务器18将医用图像数据组存储在文件存档20中。放射线技师、咨询医师、或者研究者等用户以多个工作站16中的任一个来进行作业。用户经由工作站16对文件服务器18要求所希望的医用图像数据组。文件服务器18从存档20中读出所要求的医用图像数据组,将所读出的医用图像数据组经由LAN25提供给发起要求的工作站16。同样地,远程图像诊断装置网络4或者远程单用户网络6内的计算机11、21能够按照来自用户的指示,对存储于存档20或者网络1内的其他的装置的医用图像数据组进行要求,并接收所要求的医用图像数据组。

[0045] 在工作站16、21上或者经由工作站16、21来执行的软件由共用的图像数据格式构成。通过标准的图像数据格式,计算机16、21、文件服务器13、18、以及文件存档20和图像诊断装置8、10、11、12、14能够共有医用图像数据组。

[0046] 目前,医用图像显示应用中最一般的图像数据格式是惯例上被称为DICOM的“Digital Imaging and Communications in Medicine”格式。DICOM标准由National

Electric Manufactures' Association of America来决定。

[0047] 本实施方式所涉及的医用图像处理在计算机系统1中利用。此时,本实施方式所涉及的医用图像处理能够与单机的软件应用,或者医用图像处理系统(PACS:Picture Archiving and Communication System)综合。医用图像管理系统是计算机化的医院内的网络。医用图像管理系统在单一的中央存档中存储具有最优的不同的数字形式的多个医用图像数据组。例如,多个医用图像数据组以DICOM形式来存储。各医用图像数据组与存储于文件存档20等中的姓名或出生年月日等患者信息建立关联。文件存档20与网路连接,以使得医院的所有的用户能够根据需要访问医用图像数据组。另外,医院外的用户被许可经由因特网访问文件存档20。

[0048] 用户能够经由工作站访问医用图像数据组。基于二维医用图像数据组或者三维医用图像数据组的静态图像、或者基于多个三维医用图像数据组的动态图像由工作站等来显示。

[0049] 在本实施方式中医用图像数据组包含医用图像数据和与该医用图像数据相关的附带数据(元数据)。医用图像数据通过图像诊断装置等与附带数据建立关联。医用图像数据组作为DICOM文件来进行处理。针对DICOM文件,以下详细地进行说明。

[0050] 图2是示意性地表示DICOM文件95的结构的图。DICOM文件95具有标头部分98和图像数据部分92。标头部分98区分为第1标头部分94和第2标头部分96。在图像数据部分92中,存储具有基于DICOM标准的图像数据格式的医用图像数据。在标头部分98中,存储与医用图像数据建立了关联的附带数据。附带数据是在DICOM标准中一般利用,且能够明确地确定的与细节相关的数据。作为细节,周知的有患者信息、出诊信息、检查信息、结果信息、读影信息、共用合成图像信息、以及医疗器械确定信息。各个细节所包含的信息是必须的、有条件的、或者任意的。第2标头部分96的细节被分配给私人标签信息。在私人标签信息中,能够由用户任意地确定细节。私人标签信息是用户想要与医用图像数据建立关联的信息,且是根据DICOM标准第1标头部分94所没有包含的信息。标头部分98的典型的最大尺寸是16千字节,限制存储于标头部分98的数据量。

[0051] 图像诊断装置、文件服务器、文件存档、以及计算机等计算机系统1所包含的全部装置被设计成按照DICOM标准来进行通信。

[0052] 在标头部分98中,除了与患者信息相关的数据之外,还能够存储与造影剂的使用的有无、医疗器械、以及剂量等信息相关的附带数据。另外,在标头部分98中,还能够存储与用于根据原始的三维医用图像数据组或者四维医用图像数据组来生成二维显示图像的特定的操作过程相关的附带数据。另外,在标头部分98中,还存储向技师的指示信息、例示图像、以及医师的意见的临床报告那样的附带数据。当在DICOM文件的标头部分98中没有存储与医用图像数据建立了关联的附带数据时,为了存储该附带数据也可以使用多个附加的DICOM文件。该附加的DICOM文件与包含医用图像数据的DICOM文件建立关联。附带数据除了附加的DICOM文件的标头部分之外,也可以存储在图像数据部分中。为了共用写入与读出来执行,也可以在每次检查中生成建立了关联的多个DICOM文件。

[0053] 例如,在标头部分中,存储有与医疗器械信息、造影剂信息、规定摄像对象的体部分的解剖学信息、诊断目的、以及用户的临床上的地位中的至少一个细节相关的附带数据。具体而言,细节如下。

- [0054] 1.收集医疗器械(图像诊断装置)
- [0055] 2.造影剂的使用的有无。当使用时,造影剂的种类
- [0056] 3.控制显示条件的图形用户界面要素的状态
- [0057] 4.三维图像数据(体数据或者多帧图像数据)
- [0058] 5.二维图像数据
- [0059] 6.在规定时间收集到的医用信号数据
- [0060] 7.患者识别信息(姓名、年龄、以及用于识别患者的其他的信息)
- [0061] 8.病症识别信息医院(医院、医师、处理类型、以及用于识别病症的其他的信息)
- [0062] 9.直接输入的医用观察值或者医用测量值
- [0063] 10.患者的既往病历信息
- [0064] 11.报告信息(包含文本、图像、测量值、以及与针对患者的特定位置的意见建立关联的参照信息)
- [0065] 12.其他的能够读出的信息(例如,医疗专家对其他的医疗专家的指示或说明)
- [0066] 13.原始的医用图像数据组所包含的医用图像数据或者其他的数据对应的标识符
- [0067] 14.用于识别原始的医用图像数据组的检查编号、序列编号、收集编号、或者其他的管理编号
- [0068] 15.叙述原始的医用图像数据组的所在的文件名、URL、网络服务器标识符、或者关联的数据
- [0069] 16.透明度或彩色参数等体绘制参数
- [0070] 17.阈值参数等面绘制参数
- [0071] 18.组织分割或选择信息
- [0072] 19.帧数、绘制的种类、以及动态图像序列的几何学 • 其他的特性
- [0073] 图3是示意性地表示本实施方式所涉及的图像诊断装置的一个例子的立体图。在图3中,作为图像诊断装置示例出了X射线计算机断层摄影装置(CT扫描仪)8。X射线计算机断层摄影装置收集与患者5的摄影区域相关的三维扫描数据。患者5的摄像区域包含有一个以上的器官或其他解剖学特征。患者5的摄影区域载置在X射线计算机断层摄影装置8的圆形开口7内。由X射线计算机断层摄影装置8收集与患者5的摄影区域相关的原始数据。原始数据包含有来自 12×512 个检测元件的输出数据。在每个视角(view)收集原始数据。旋转架的每一旋转设定1000个视角。X射线计算机断层摄影装置8根据所收集到的原始数据产生与患者5的摄影区域相关的医用图像数据。典型而言,医用图像数据由三维坐标来规定。该三维医用图像数据作为体数据或者多切片数据而周知。X射线计算机断层摄影装置8根据三维医用图像数据生成二维的显示图像。所生成的显示图像典型的情况是显示在显示器上。
- [0074] X射线计算机断层摄影装置、磁共振成像装置、PET装置、以及超声波诊断装置等医疗器械典型的情况是具有根据医疗器械不同而不同的图像分辨率(即,体素尺寸)。三维医用图像数据的矩阵尺寸例如根据检查的种类而不同。例如,体数据在由x轴、y轴、以及z轴规定的直角坐标上,例如,具有以 $512 \times 512 \times 320$ 来排列的16位的多个体素。多个体素沿着各轴每0.5mm空出一定间隔来排列。这在实际空间上中与大约 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 16\text{cm}$ 的空间区域对应。对于包含肾脏、肝脏、肠、脾脏或者胰脏等关心腹部脏器,该尺寸是足够的。体数据例如由图像诊断装置等医用图像处理装置,转换成横剖面图像、冠状剖面图像、以及矢状剖面

图像等剖面图像。另外,横剖面与xy平面对应,冠状剖面与xz平面对应,矢状剖面与yz平面对应。

[0075] 图4是示意性地表示本实施方式所涉及的医用图像处理装置22的结构图。医用图像处理装置22具有中央运算处理装置(CPU)24、只读存储器(ROM)26、随机存取存储器(RAM)28、硬盘装置30、显示器驱动器32、显示器34、用户输入输出电路(用户I/O)36。用户I/O36与键盘38和鼠标40连接。这些装置经由共用总线42来连接。计算机装置22还具有经由共用总线42来连接的显卡(GFX)44。显卡44在图4中没有图示出,但包含有图形处理装置(GPU)和与GPU结合的随机存取存储器(GFU存储器)。

[0076] CPU24执行存储于ROM26、RAM28、或者硬盘装置30的程序命令,对医用图像数据组进行处理。医用图像数据组被存储在RAM28、或者硬盘装置30中。综合RAM28与硬盘装置30称为系统存储器。GPU执行程序命令,接收来自CPU的医用图像数据组,对所接收到的医用图像数据组实施医用图像处理。

[0077] 图5是表示图4的医用图像处理装置的详细的结构的图。在图5中,图4的RAM28和硬盘装置30综合起来作为系统存储器46来示出。医用图像数据组由图像诊断装置来传送,存储在系统存储器46中。为了辅助表示医用图像处理装置22内的装置间的数据传送路径,共用总线42在图5中,由多个分离的共用总线42a~42d来表示。第1共用总线42a将系统存储器46和CPU24连接。第2共用总线42b将CPU24和显卡44连接。第3共用总线42c将显卡44和显示器34连接。第4共用总线42d将用户I/O36和CPU24连接。CPU24包含CPU缓存器50。显卡44包含GPU54和GPU存储器56。GPU54包含高速图形处理界面60、GPU缓存器输入输出控制器(GPU缓存器I/O)62、处理引擎64、以及显示输入输出控制器(显示I/O)66。处理引擎64作为执行本实施方式所涉及的医用图像处理的图像处理部来发挥作用。处理引擎64例如根据医用图像数据生成显示图像。

[0078] 在本实施方式中,安装在医用图像处理装置22中的医用图像处理程序为了控制CPU24以及GPU54的动作而被利用。医用图像处理程序例如被存储在固体存储装置、或存储介质(基于磁盘或磁带的磁性存储介质、光学存储介质、或者光磁性存储介质等)那样的数据存储介质中。或者,医用图像处理程序也可以通过传送介质(例如,具有电话通信路、广播通信路、或者,光学通信路那样的数据存储介质的介质)供给至CPU24以及GPU54。

[0079] 以下,针对基于医用图像处理装置22的医用图像处理详细地进行说明。

[0080] 本实施方式所涉及的医用图像处理与预设的显示相关。预设规定观察对象与显示条件的对应关系。作为观察对象,可以列举出解剖学部位、组织定征、以及医用用品等。解剖学部位意味着器官、脏器、部位等生物体组织。作为解剖学部位,例如,可以列举出腹部、肺、腹部血管、脂肪、纵隔、骨、肝脏、胸部血管、头部等。组织定征意味着人体组织的定征。作为组织定征,例如可以列举出癌、钙化、纤维化等。作为医用用品,例如可以列举出导管、导丝、气囊、支架、造影剂、药物等。疾病关联物质是由于疾病在人体形成的物质。显示条件是窗位与窗宽的组合。窗位是观察对象的像素值范围的中心值。窗宽被规定为观察对象的像素值范围。显示条件预先设定为最适合每个观察对象的值。这些多个预设存储在系统存储器46或GPU存储器56等中。

[0081] 多个预设显示器34上以列表形式来显示。用户例如通过操作键盘38或鼠标40等输入设备来选择所显示的预设列表中的所希望的预设。例如,通过由鼠标或触控板等来移

动能够移动的屏幕图标,进行点、点击、触屏、或者其他的操作,从而能够选择所希望的预设。

[0082] 所选择的预设显示在显示器34上。例如,将所选择的预设作为示出窗位以及窗宽等显示条件的直方图来显示。直方图是医用图像数据的像素值的频度分布。显示条件能够由用户经由输入设备38、40来手动地进行调整。调整后的显示条件值被设定为新的预设。例如,伴随着观察解剖学部位,用户也可以了调整显示条件,使得局部的解剖学构造间的边界以高对比度来显示。由于人体具有非常多的种类的解剖学组织,为了使图像内的对比度清晰而导入各种造影剂。其结果,增大预设的数量。另外,厂家以及用户通过追加大量的专门的预设,从而预设的数量变得膨大。

[0083] 例如,针对下一观察部位准备有针对CT图像利用的预设。(1)腹部、(2)钙、(3)肺、(4)腹部血管、(5)脂肪、(6)纵隔、(7)骨骼(硬)、(8)肝脏、(9)胸部血管、(10)骨骼(软)、(11)肝脏(造影)、(12)头部。

[0084] 图6、7、以及8是表示通过对同一医用图像数据应用不同的预设而生成的显示图像的图。另外,图6、图7、以及图8的医用图像数据是由X射线计算机断层摄影装置生成的CT体数据,显示图像是基于CT图像数据的薄块MPR图像。在图6、7、以及8中,在各显示图像中显示出基于医用图像数据的直方图H1、H2、H3。在各直方图H1、H2、H3中,示出显示条件。另外,显示图像通过处理引擎64根据医用图像数据而生成。

[0085] 图6表示基于应用了与腹部相关的预设的CT体数据的薄块MPR图像。在图6的薄块MPR图像中,显示出适合腹部的窗位以及窗宽的直方图H1。观察该图6得知,该薄块MPR图像能够区别与腹部相关的多个解剖学构造。与腹部相关的多个解剖学构造具有相对相近的HU值。因此,适合腹部的窗宽以及窗位会聚在相当狭窄的范围内。例如,适合腹部的窗位被设定为50HU,适合腹部的窗宽被设定为400HU。此时,属于以50HU为中心的400HU的HU值范围的像素由256阶段的灰色的阴影来显示。具有不足-150HU的HU值的像素由黑色来显示,具有比250HU大的HU值的像素由白色来显示。

[0086] 图7表示基于应用了与骨骼相关的预设的图6和同一CT体数据的薄块MPR图像。在图7中,显示出适合骨骼的窗位以及窗宽的直方图H2。周知骨骼具有高的HU值。从而,窗宽以及窗位被相对设定为高的值。例如,适合骨骼的窗位被设定为350HU,适合骨骼的窗宽被设定为1200HU。此时,骨骼越密在薄块MPR图像中越白地显示。虽然能够识别骨骼的周围的解剖学特征,但以亮的灰色均匀地显示。由于非骨骼构造所属的浓度值的范围狭窄,因此,不能识别非骨骼构造间的不同。

[0087] 图8表示应用了与肺相关的预设的、基于图6以及7和同一CT体数据的薄块MPR图像。在图8中,显示出适合肺的窗位以及窗宽的直方图H3。由于肺包含有大量的空气,因此,在薄块MPR图像中,在肺内的空气与微小的内部血管之间示出对比度很重要。如观察图8可知的那样,能够容易地区别肺和与其关联的血管。其他的各种解剖学区域一律由白色来显示,从而,难以区别它们之间的区别。

[0088] 本实施方式所涉及的医用图像处理装置22没有将存储于系统存储器46或GPU存储器56的全部预设都显示在显示器34上。医用图像处理装置22从所有的预设中选择适合由用户经由输入设备38、40等指定的关心部分的至少一个预设,只显示所选择的至少一个预设。例如,当用户由鼠标点击初始的显示图像关心部分时,医用图像处理装置22根据被点击的

关心部分的像素值,鉴定与其关心部分对应的观察部位的候补,显示与所鉴定的观察部位的候补对应的预设。所显示的预设供用户选择。即,供用户选择的预设是适合用户指定的关心部分的预设的候补。从而,以下,将供用户选择的预设称为候补预设。用户从所显示的候补预设中经由输入设备38、40等指定最优的预设。医用图像处理装置22按照与所指定的预设相关的窗位以及窗宽根据医用图像数据生成显示图像。所生成的显示图像显示在显示器34上。如上述那样由医用图像处理装置22执行的候补预设的选择处理可以说是定位的方法。通过该自动选择显示,减少供用户选择的预设的数量。

[0089] 系统存储器46以及GPU存储器56为了利用与医用图像数据建立了关联的附带数据或图像解析结果来缩小候补预设,将各种细节信息与预设建立关联。以下的表1是在CT中利用的预设的表的一个例子。表1的各预设与其医疗器械(例如、CT、MR、PET等)、解剖学部位(全身、头部、纵隔、腹部、脚、腕等)、造影剂的使用的有无、以及是否是默认预设建立关联。

[0090] 【表1】

[0091]

预设的名称	医疗器械	合适的解剖学部位	造影剂	默认预设
腹部	CT	腹部	无	否
腹部血管	CT	腹部	无	否
血管	CT	全身	有	否
骨骼(硬)	CT	全身	无	否
骨骼(软)	CT	全身	无	默认
钙	CT	全身	无	否
脂肪	CT	全身	无	否
肝脏	CT	腹部	无	否
肝脏(造影剂)	CT	腹部	有	否
肺	CT	腹部	无	否
隔膜	CT	腹部	无	否
胸部血管	CT	腹部	有	否
头部	CT	头部	无	否

[0092] 表1所示的表的数据可以作为查找表存储在系统存储器46以及GPU存储器56中,也可以作为数据库存储在系统存储器46以及GPU存储器56中。

[0093] 表1所示的表包含有适合在对患者注入有造影剂期间收集到的医用图像数据的3个预设(血管、胸部血管、以及肝脏(血管))。造影剂在CT扫描中,与高密度的解剖学部位相同地显示。这有助于将血管等小的解剖学构造进行可视化处理。与医用图像数据建立了关联的附带数据包含与有无使用造影剂相关的信息(有/无)。当在注入造影剂期间进行数据

收集时,附带数据包含有表示使用有造影剂的意思的信息(有)。这样的附带数据如上述那样,存储在DICOM文件的标头部分中。与有无使用造影剂相关的附带数据用于使适合造影剂的预设包含于候补预设或者从中排除。GUI也可以对用户用于确定是否使用了造影剂的环境。

[0094] 如表1所示,在与医用图像数据建立了关联的附带数据中也可以包含解剖学部位。由此,处理引擎64能够自动地排除存储于DICOM文件的标头部分的不适合解剖学部位的预设。例如,当显示与腹部相关的医用图像数据时,删除与头部等腹部以外的解剖学部位建立了关联的预设。GUI也可以对用户显示用于指定解剖学部位的环境。此时,根据用户进行的手动输入(例如,表示头部检查的信息的输入)来删除。

[0095] 如表1所示,在各医疗器械中设定了一个默认预设。如后述的那样,当初始地显示医用图像数据时,按照与默认预设对应的显示条件来显示基于医用图像数据的显示图像。

[0096] 接着,参照图9,针对由处理引擎64执行的候补预设的显示处理详细地进行说明。图9是表示由处理引擎64执行的候补预设的显示处理的典型的流程的图。

[0097] 以形成来自用户的经由输入设备38、40等的本实施方式所涉及的医用图像处理的开始指示为契机,处理引擎64启动医用图像处理程序。用户例如经由输入设备38、40来选择读影对象的检查。以下,将所选择的检查称为读影检查。

[0098] 在步骤S1中,处理引擎64从GPU存储器56中读出与由用户经由输入设备38、40选择的读影检查相关的医用图像数据组。与单一的检查相关的医用图像数据组可以从单一的DICOM文件中读出,也可以从多个DICOM中读出。

[0099] 在步骤S2中,处理引擎64按照用于选择初始的预设的检索关键词,检测在步骤S1中读出的医用图像数据组的存储于标头部分的附带数据。检索关键词能够设定为例如医疗器械、有无使用造影剂、解剖学部位等任意的细节。提取与检索关键词建立关联的用于初始显示的附带数据。例如,当按照读影检查所利用的医疗器械的默认预设来显示医用图像数据时,从保存于标头部分的附带数据中提取医疗器械数据。CT检查时,提取医疗器械“CT”。此时,从GPU存储器56中只读出与CT相关的预设,没有读出与MR等CT以外的医疗器械相关的预设。检索关键词可以预先设定,也可以由用户经由输入设备38、40来设定。

[0100] 在步骤S3中,处理引擎64按照在步骤S2中提取出的用于初始显示的附带数据,从存储于GPU存储器56的多个预设中确定初始的预设。具体而言,处理引擎64从存储于GPU存储器56的多个预设中,确定与用于初始显示的附带数据建立了关联的预设。处理引擎64将所确定的预设设定为初始的预设。但是,当确定了多个预设时,所选择的多个预设中的默认预设被设定为初始的预设。例如,当用于初始显示的附带数据是“CT”时,与“CT”建立关联的多个预设中的默认预设被设定为初始的预设。具有特定的显示条件的预设例如作为在前次的期间存储的操作状态数据的一部分存储在标头部分中时,选择该预设。所选择的预设被注册到GPU存储器56中。当预设的名称被存储在标头部分中时,与该名称建立了关联的预设作为初始的预设来设定。初始的预设也可以是由用户预先设定的预设。初始的预设也可以选择覆盖实际的或者潜在的数据范围的,例如,涵盖该范围具有线性的灵敏度的数据范围的整体预设。或者,初始的预设也可以由用户从与用于步骤S3中的初始显示的附带数据建立了关联的所有的预设中经由输入设备38、40来指定。

[0101] 在步骤S4中,处理引擎64按照与初始的预设对应的显示条件根据医用图像数据生

成显示图像。处理引擎64控制显示I/O使显示图像显示在显示器34上。如果显示显示图像,则处理引擎64接受基于用户的显示图像的提示状态的任意的变更。例如,用户经由输入设备38、40执行用于移动拍摄(pan)、倾斜(tilt)、缩放(zoom)、以及雕刻(sculpting:图像操作)的输入设备操作。处理引擎64按照输入设备操作执行移动拍摄、倾斜、缩放、以及雕刻等图像操作,变更显示图像的提示状态。由此,在显示器34上的显示图像中变更患者数据组的子集。例如,当是与全身相关的体数据时,基于该体数据的显示图像的显示范围限制为头部。另外,经由输入设备38、40的用户确定的器官的选择也可以包含在图像操作中。

[0102] 作为在步骤S4a中用户变更了提示状态的结果,显示器34的画面也可以由最后的刷新(refresh)来变更。例如,当用户对组织类型进行图像操作时,处理引擎64评价为由于图像操作前的组织类型而特殊化的预设不恰当。当用户操作显示图像的提示状态,选择了特定的器官时,评价为由于选择的器官而特殊化的预设是恰当的。

[0103] 图10A以及图10B是表示图像操作的一个例子的图。图10A表示包含几个主要的器官的人体的示意图。四边形区域RR表示由用户指定的显示范围。在图10A中,显示范围RR表示包含肺区域以及心脏区域的纵隔的整体。如图10B所示意性地所示的那样,用户能够通过将显示范围RR缩小为心脏区域来变更提示状态。图10B除了缩小了显示区域RR之外与图10A相同。如由图9的步骤S4与步骤S4a之间循环所示的那样,用户能够重复变更显示器34上的显示图像的提示状态。图像操作不仅仅需要缩放,例如,也可以包含移动摄影。也可以通过图像操作删除肺,或者作为关心对象选择心脏。

[0104] 在步骤S5中,处理引擎64等待基于用户的经由输入设备38、40的关心部分的指定。用户经由输入设备38、40,指定显示图像上的任意的关心部分。所输入的关心部分表示用户关心的某个区域。处理引擎64将与显示图像上的关心部分对应的、医用图像数据内的部位设定为关心部分。另外,关心部分可以是由用户指定的点,也可以是包含由用户指定的点的规定尺寸的区域。

[0105] 图11是用于说明关心部分的指定的图。如图11所示,在步骤S5中在显示器34上显示出显示图像I1。在图11中,显示图像I1与患者的腹部相关。用户经由输入设备38、40操作光标I2,指定关心部分。显示器36显示表示指定的关心部分的框I3。由此,用户能够确认关心部分的范围。另外,关心部分的形状并不限定于四边形,也可以具有任何形状。关心部分的形状以及尺寸能够由用户经由输入设备38、40任意地设定。

[0106] 另外,关心部分也可以由彩色来显示。例如,对与血管系统对应的像素分配深黄色的彩色值,对与软组织对应的像素分配透明的红色的彩色值,对与骨骼对应的像素分配淡黄色的彩色值。显示器34以按照被分配的彩色值的彩色来显示关心部分。由此,显示图像上的关心部分与其他的区域由不同的颜色来显示。

[0107] 在步骤S6中,处理引擎64利用所设定的关心部分所包含的像素的像素值,从存储于GPU存储器56的多个预设中选择与基于预设关心部分的至少一个观察部位对应的至少一个候补预设。以下,针对步骤S6的处理详细地进行说明。另外,假设关心部分是由多个像素构成的区域。首先,处理引擎64利用医用图像数据内的关心部分所包含的多个像素的像素值,来确定与关心部分对应的观察部位的候补。GPU存储器56存储有针对多个观察部位的各个将观察部位所属于的标准的像素值范围建立关联的表。以下,将该表称为观察部位-像素值范围表。以下的表2表示与CT相关的观察部位-像素值表的一个例子。

[0108] 【表2】

[0109]

空气 (< -100HU)	软组织 (-100HU ~ 100HU)	高密度组织 (> +100HU)
肺	腹部	血管
纵隔	腹部血管	骨骼 (硬)
胸部血管	肝脏	骨骼 (软)
	肝脏 (造影)	钙
	纵隔	
	头部	
	脂肪	

[0110] 在表2中,观察部位根据像素值(HU值)范围大体上分为三类。具体而言,比-100小的HU值范围被分类为空气,-100至+100的HU值范围被分类为软组织,比+100大的HU值范围被分类为高密度组织。作为属于空气的观察部位,可以列举出肺、纵隔、胸部血管。作为属于软组织的观察部位,可以列举出腹部、胸部血管、肝脏、肝脏(造影)、纵隔、头部、脂肪。作为属于高密度组织的观察部位,可以列举出血管、骨骼(硬)、骨骼(软)、钙。

[0111] 处理引擎64根据关心部分所包含的多个像素的像素值来确定关心部分的像素值。例如,处理引擎64将关心部分所包含的多个像素的像素值的统计值设定为关心部分的像素值。统计值被设定为关心部分所包含的多个像素的像素值的平均值、中间值、最小值、或者最大值。处理引擎64将关心部分的统计值作为检索关键词来检索观察部位-像素值范围表,确定与检索关键词建立了关联的观察部位。另外,仅仅以统计值没有将观察部位锁定为少数,处理引擎64除了关心部分的统计值之外,还利用医用图像数据中的关心部分的位置,确定与关心部分对应的观察部位。作为关心部分的位置,例如,可以列举出与医用图像数据建立了关联的摄影部位、和医用图像数据内的关心部分的位置坐标的组合。与摄影部位和标准的图像数据内的位置坐标的组合对应的解剖学部位从经验上可知。该对应关系在GPU存储器56中可以作为解剖图谱来保存,也可以作为表来保存。处理引擎64利用该对应关系和观察部位-像素值范围表,根据关心部分的像素值和位置来确定观察部位的候补。另外,摄影部位的数据可以由用户经由输入设备38、40输入,也可以也从与医用图像数据建立了关联的附带数据中提取出。

[0112] 另外,处理引擎64除了关心部分的统计值之外,也可以利用直方图来鉴定与关心部分对应的观察部位。直方图是像素值的频度分布。GPU存储器56存储有将标准的直方图与多个观察部位的各个建立了关联的直方图库。处理引擎64根据关心部分所包含的多个像素值来计算直方图,将与关心部分相关的直方图与直方图库内的多个标准直方图进行对照。并且,处理引擎64确定近似于与关心部分相关的方图的标准直方图,鉴定与确定的标准直方图建立了关联的观察部位。被鉴定后的观察部位被设定为与关心部分对应的候补观察部位。

[0113] 如果确定候补观察部位,则处理引擎64从存储于GPU存储器56的多个预设中选择与所确定的候补观察部位对应的预设。所选择的预设被设定为候补预设。这样,处理引擎64利用关心部分的像素值来选择候补预设。候补预设的数量可以是一个,也可以是多个。然而,为了具体地进行以下的说明假设选择多个候补预设。

[0114] 在步骤S7中,处理引擎64将多个候补预设以列表形式显示在显示器34上。多个候补预设与显示图像重叠显示。多个候补预设例如显示在步骤S5中设定的关心部分的附近。针对多个候补预设的列表显示之后进行叙述。

[0115] 在步骤S8中,处理引擎64等待基于用户的经由输入设备38、40指定多个候补预设中的单一的预设。用户经由输入设备38、40指定多个候补预设中的最适合关心部分的预设。处理引擎64按照所指定的最优的预设根据医用图像数据生成显示图像。具体而言,首先,处理引擎64对用户指定的图像处理进行医用图像数据处理,生成二维的医用图像数据。作为图像处理,例如,可以列举出体绘制、面绘制、像素值投影处理、多剖面重建(MPR)等。并且,处理引擎64通过将属于所指定的最优的预设的显示条件、即,窗位以及窗宽应用于二维医用图像数据中从而对医用图像数据的各像素的像素值实施浓度转换,生成按照该窗位以及窗宽的显示图像。处理引擎64将所生成的显示图像显示在显示器34上。

[0116] 以上,结束由处理引擎64执行的候补预设的显示处理。

[0117] 这样,处理引擎64通过利用关心部分的像素值,从而能够限定于适合医用图像数据内的关心部分的候补预设来显示。用户也可以从这些少数的候补预设中选择最优的预设。由此,本实施方式与从所有的预设中来选择的以往的实施方式相比较,能够减少用户进行的预设的选择的麻烦。

[0118] 另外,为了进一步减少用户选择预设的麻烦,多个候补预设以按照可靠度的顺序排列显示即可。针对多个候补预设由处理引擎64来计算可靠度。可靠度被规定为由用户指定的关心部分是与各预设对应的候补观察部位的概率。候补预设的可靠度例如根据关心部分的统计值与标准像素值的偏差、医用图像数据内的候补观察部位的占有范围与标准的占有范围的偏差来规定。首先,针对可靠度由关心部分的统计值与标准像素值的偏差来规定的情况进行说明。标准像素值是经验样决定的观察部位可能具有的标准的像素值。例如,在上述的观察部位-像素值范围表中,标准像素值与多个观察部位的各个建立了关联。处理引擎64在观察部位的确定处理中,计算关心部分的统计值和对所确定的候补观察部位在观察部位-像素值范围表中建立了关联的标准像素值的差分。该差分被设定为可靠度。差分越小可靠度越高。接着,针对可靠度由医用图像数据内的候补观察部位的占有范围和标准的占有范围的偏差来规定的情况进行说明。医用图像数据内的候补观察部位的占有范围例如是候补观察部位在医用图像数据内所占有的范围。标准的占有范围例如是在标准的医用图像数据内标准的观察部位所占有的范围。标准的占有范围例如与上述的图谱中的多个观察部位各自的占有范围对应。在观察部位的确定处理中,处理引擎64计算所确定的候补观察部位的占有范围和该候补观察部位的图谱中的占有范围的差分的面积。面积值被设定为可靠度。面积值越小可靠度越高。在步骤S6中,处理引擎64针对各候补观察部位计算可靠度。另外,可靠度的种类能够由用户经由输入设备38、40来任意地设定。显示器34将多个候补预设按照候补观察部位的可靠度的顺序排列显示。例如,候补观察部位的可靠度越高候补预设越高地显示在列表上。

[0119] 候补预设的重排并不只限定于按照可靠度来重排。例如,候补预设也可以按照预设的使用次数来重排。使用次数根据以每个用户、每个规定期间、每次检查等规定单位来积蓄的对数由处理引擎64来计算。多个预设分别与使用回数建立关联而存储在GPU存储器56等中。

[0120] 在上述的说明中,假设在步骤S6中选择多个候补预设。然而,本实施方式并不限定于此。例如,在步骤S6中有时也由处理引擎64选择单一的候补预设。在步骤S7中,由显示器34显示所选择的单一的候补预设。或者,在步骤S7中,也可以将按照所选择的单一的候补预设根据医用图像数据由处理引擎64生成的显示图像立即显示在显示器34上。

[0121] 在步骤S8中显示出显示图像之后,也可以由用户经由输入设备38、40来指定显示图像上的其他的关心部分。这样,当再次指定关心部分时,处理引擎64返回到图9的步骤S6。并且,处理引擎64重新选择适合所指定的关心部分的候补预设,并将所选择的候补预设以列表形式进行显示。

[0122] 另外,在步骤S8中显示出显示图像之后,也可以进行步骤S4a。即,步骤S8的显示图像的提示状态也可以由用户经由输入设备38、40来变更。

[0123] 候补预设以在步骤S4a中进行的提示状态的变更为契机,或者以步骤S5中的关心部位的设定为契机来更新。例如,通过对显示图像进行移动摄影或者缩小,从而解剖学构造出现在显示区域上或者从显示区域消失。以基于用户的经由输入设备38、40的关心部分的指定为契机来进行刷新。通过该作业,来有效地进行刷新。刷新例如能够以显示器34上所显示的GUI上的分离按钮等的押下等用户进行的手动指示为契机来进行。

[0124] 在步骤S8中,由用户选择出的最优的预设与医用图像数据建立关联地保存在GPU存储器56中即可。具体而言,最优的预设保存在医用图像数据组的标头部分中。由此,将来,当读出该医用图像数据组时,将能够初始地或者默认地利用最优的预设。当进行医用图像数据组的再次读出时,也可以使用默认的预设。具体而言,当同一用户执行再次读出时,也可以使用默认的预设,当与用户没有关系的所有的用户执行再次读出时,也可以使用默认的预设,当特定的用户(没有将用户特殊化型的默认预设存储在该医用图像数据组的标头部分的用户)执行再次读出时,也可以使用默认的预设。

[0125] 也可以使用使用户能够识别像素的其他的方案。例如,通过“点击”一个剖面图像中的各个像素,像素的范围也可以通过为了识别四边形中正对的顶点、圆的中心以及外周上的点而用户进行两次“点击”、或者,通过其他的方法来确定范围来识别。范围例如由使用了大拇指和食指的手势来触屏识别。被评价为范围的周围的像素(即,与显示图像的体素对应的三维医用图像数据内的体素)全部被识别出。

[0126] 以下,针对候补预设的显示例进行说明。

[0127] 图12A至图12G是表示候补预设的显示例的图。图12A至图12G所包含的显示图像全部由来于同一医用图像数据。图12A至图12G所包含的显示图像是患者的腹部的轴向剖面图像。各轴向剖面图像是基于由CT扫描以常规的形式收集到的原始数据的显示图像。候补预设的列表例如通过用户“点击”关心部分来显示。

[0128] 图12A表示显示出所有的预设的以往的列表L1。这样对用户示出包含所有的预设的列表L1是不理想的。这是由于用户查看大量的预设浪费用户的时间。另外,为了防止列表变长,列表L1不包含用户任意地设定的自定义菜单。

[0129] 图12B是表示用户点击显示图像上的空气区域时的候补预设列表L2的图。此时,选择用于将空气、即,选择用于将不足-100HU的HU值范围灰阶显示的候补预设,将所选择的候补预设的列表L2显示在显示器34上。

[0130] 图12C是表示用户点击显示图像上的骨骼区域时的候补预设列表L3的图。此时,选择用于将骨骼、即,选择用于将比+100HU大的HU值范围进行灰阶显示的候补预设,将所选择的候补预设的列表L3显示在显示器34上。

[0131] 图12D是表示用户点击显示图像上的软组织区域时的候补预设列表L4的图。此时,选择用于将软组织、即,选择用于将-100HU以上+100HU以下的HU值范围进行灰阶显示的候补预设,将所选择的候补预设的列表L4显示在显示器34上。

[0132] 接着,参照图12E至图12G,针对复杂地选择的候补预设的列表进行说明。

[0133] 图12E是表示用户点击显示图像上的骨骼区域时的复杂的候补预设列表L5的图。从图12E的列表L5中,还删除了不属于由用户选择的高密度构造的HU范围的预设。另外,从图12E的列表L5中删除了与被分类为高密度构造的造影剂相关的预设。例如,利用表示医用图像数据没有使用造影剂而收集的情况的用户输入或者附带数据,从候补预设中删除与造影剂相关的预设。或者,如上述那样,也可以利用骨骼区域的位置从候补预设中删除与造影剂相关的预设。

[0134] 图12F是表示用户点击显示图像上的软组织区域时的负载的候补预设列表L6的图。从列表6中,删除与肝脏(造影)相关的预设。例如,与肝脏(造影)相关的预设和与腹部血管相关的预设利用表示医用图像数据没有造影剂来收集的情况的用户输入或者附带数据来删除。图12F所示的列表L6与图12D所示的列表L4相比较,删除了与头部相关的预设。例如,利用软组织的位置,删除与头部相关的预设。

[0135] 在上述中,假设候补观察部位利用关心部分的像素值来鉴定。然而,候补观察部位还可以利用针对关心部分的分割数据来鉴定。分割数据通过对医用图像数据实施分割处理来生成。具体而言,用户经由输入设备38、40来指定显示图像上的关心部分。处理引擎64将关心部分设定为种子点,根据所设定的种子点来对医用图像数据实施分割处理。具体而言,探索种子点的周围的像素值,综合满足基于种子点的像素值的综合条件的像素。这样综合的多个像素是类似种子点的像素的集合,被看作是与关心部分所属于的解剖学部位相关的像素区域。处理引擎64根据该像素区域的像素值以及位置等来鉴定该像素区域的解剖学部位。作为解剖学部位,具体而言,能够应用骨骼、血管、肺、肝脏、心脏、脑等构成人体的所有的构成要素。以下,将解剖学部位的像素区域称为解剖学区域。解剖学区域与解剖学部位的标识符的组合构成分割。

[0136] 当利用分割处理时,在步骤S6中,根据由分割处理确定的、包含关心部分的解剖学区域的像素值来确定候补观察对象。在分割数据中存在2个用途。在第一用途中,用于选择预设的HU等像素值根据通过基于由用户指定的种子点的分割处理确定的解剖学区域来得到。例如,当用户作为关心部分点击肝脏区域上的点时,像素值根据肝脏区域的整体来得到。在第二用途中,预设根据解剖学类似性来选择。例如,当点击心脏区域上的点时,删除与肝脏相关的预设。或者,也可以将与心脏相关的预设和与肝脏相关的预设由不同的颜色或透明度来显示。如上述那样,分割数据也可以预先准备,或者,也可以以形成关心部分(或者非关心部分)的指定为契机,作为预设选择处理的一部分实时计算。实时的分割根据数量上

的条件或关心部分的用户输入的类型来执行。例如,分割只在选择数的上限(或者下限)为4、5、6、7、8、9、或者10时进行即可。作为其他的例子,实时的分割也可以只在消极的选择时进行。消极的选择即非关心部分的选择时,消极的选择的阈值数和与积极的选择的数相同的阈值的数相同,例如,是2、3、4、5、6、7、8、9、或者10即可。

[0137] 图12G是表示用户点击显示图像上的骨骼区域时的复杂的候补预设列表L7的图。列表L7所包含的候补预设利用分割数据来锁定。当点击骨骼区域上的一点时,将包含被点击的一点的局部区域设定为关心部分。处理引擎64对医用图像数据实施分割处理,分割医用图像数据所包含的多个解剖学区域。由此,识别为包含关心部分的解剖学区域为骨骼区域。处理引擎64从候补预设中选择与骨骼相关的预设,将所选择的候补预设显示在显示器34上。

[0138] 另外,本实施方式所涉及的显示图像并不只限定为轴向剖面图像。例如,显示图像也可以是冠状剖面图像或矢状剖面图像。另外,显示图像可以是体绘制图像、可以是面绘制图像、也可以是像素值投影图像。作为像素值投影图像,能够应用最大值投影图像、最小值投影图像、平均值投影图像等。

[0139] 图13A是表示用户点击冠状剖面图像上的空气区域时的候补预设列表L8的显示例的图。另外,图13A的冠状剖面图像根据图12A到图12G的医用图像数据和与同一腹部相关的医用图像数据来生成。在列表L8中,包含有与腹部的空气区域相关的候补预设。

[0140] 图13B是表示用户点击冠状剖面图像上的骨骼区域时的候补预设列表L9的显示例的图。另外,图13B的冠状剖面图像根据图12A至图12G的医用图像数据和与同一腹部相关的医用图像数据来生成。在列表L9在,包含有与腹部的骨骼区域相关的候补预设。

[0141] MPR图像与上述的二维图像同样地进行处理。表示用户在所选择出的预设的列表中,对空气或骨骼关心的情况。当使用了非薄块的MPR图像时,在用户例如通过鼠标等指示的点上,原始的医用图像的像素值复原。然而,MPR图像通过对体数据所包含的大量的体素进行采样来生成。例如,当原始的切片图像相互以1mm的间隔来排列时,用户能够构成5mm厚度的薄块MPR图像。此时,为了确定薄块MPR图像的像素值将使用5个图像。薄块MPR图像的像素值的确定方法根据投影模式来确定。一般的情况是在薄块MPR图像的生成中使用以下的三种投影模式。

[0142] • AveIP(平均值投影):使用平均体素值。

[0143] • MIP(最大值投影):使用最大体素值。

[0144] • MinIP(最小值投影):使用最小体素值。

[0145] 当根据薄块MPR图像对点进行采样时,将采样点的像素值的收集值作为以投影模式计算出的值来使用。该收集值用于选择具有适合对解剖学区域进行可视化处理的显示条件的候补预设。

[0146] 本实施方式例举灰阶显示作为具体例进行了说明,但也可以是彩色标度显示。此时,将与彩色标度显示相关的窗位以及窗宽的组合作为显示条件来使用。另外,显示条件并不限定于窗位以及窗宽。例如,也可以包含透明度、对于像素值的浓度值的变化率、对于像素值的透明度的变化率、以及分割信息。

[0147] 本实施方式所涉及的医用图像处理方法和与其关联的医用图像处理程序例如被编入体绘制应用中。

[0148] 在本说明书中公开了用于执行本实施方式所涉及的医用图像处理方法的、保持可机械读取的指示的医用图像处理程序。

[0149] 在本说明书中公开了能够进行用于下载以及执行用于执行本实施方式所涉及的医用图像处理方法的、保持可机械读取的指示的操作的医用图像处理装置。

[0150] 在本说明书中公开了医用图像处理程序。用于执行本实施方式所涉及的医用图像处理方法的、保持可接卸读取的指示的医用图像处理程序存储在图3的大容量存储装置HDD30、图3的ROM26、图3的RAM28、图4的系统存储器46、GPU存储器56、以及图1的服务器13、18中。另外，医用图像处理程序也可以存储在CD或DVD、USB闪存存储器等旋转盘存储装置中。

[0151] 能够进行用于下载以及执行用于执行本实施方式所涉及的医用图像处理方法的、保持可机械读取的指示的操作的计算机是图3的计算机、图4的计算机、以及各个构成要素。该各个构成要素例如是终端或者图1的计算机网络系统的复合装置。作为复合装置，例如，可以列举出搭载于医用摄像装置的终端或者与计算机中的至少一个连接的服务器13、18。

[0152] 作为本实施方式所涉及的图像诊断装置，作为主要的具体例列举出了X射线计算机断层摄影装置。然而，本实施方式并不限于此。本实施方式所涉及的图像诊断装置也能够应用X射线诊断装置、磁共振成像装置、超声波诊断装置、正电子放射断层摄影装置(PET扫描仪)、单光子放射断层摄影(SPECT扫描仪)、PET/CT装置等。

[0153] 作为本实施方式所涉及的医用图像数据，将由X射线计算机断层摄影装置收集到的CT图像数据作为主要的具体例来列举。然而，本实施方式并不限于此。本实施方式所涉及的医用图像数据也能够应用由X射线诊断装置、磁共振成像装置、超声波诊断装置、正电子放射断层摄影装置(PET扫描仪)、单光子放射断层摄影装置(SPECT扫描仪)、PET/CT装置等其他的图像诊断装置收集到的医用图像数据。

[0154] 并且，根据本实施方式，实现提供一种能够减少与图像显示相关的用户的麻烦的医用图像处理装置、图像诊断装置、计算机系统、医用图像处理程序、以及医用图像处理方法。

[0155] 虽然说明了本发明的几个实施方式，但这些实施方式是作为例子而提示的，并不意图限定本发明的范围。这些实施方式能够以其他的各种方式进行实施，在不脱离发明的要旨的范围内，能够进行各种的省略、置换、变更。这些实施方式或其变形与包含于发明的范围或要旨中一样，包含于权利要求书记载的发明及其均等的范围中。

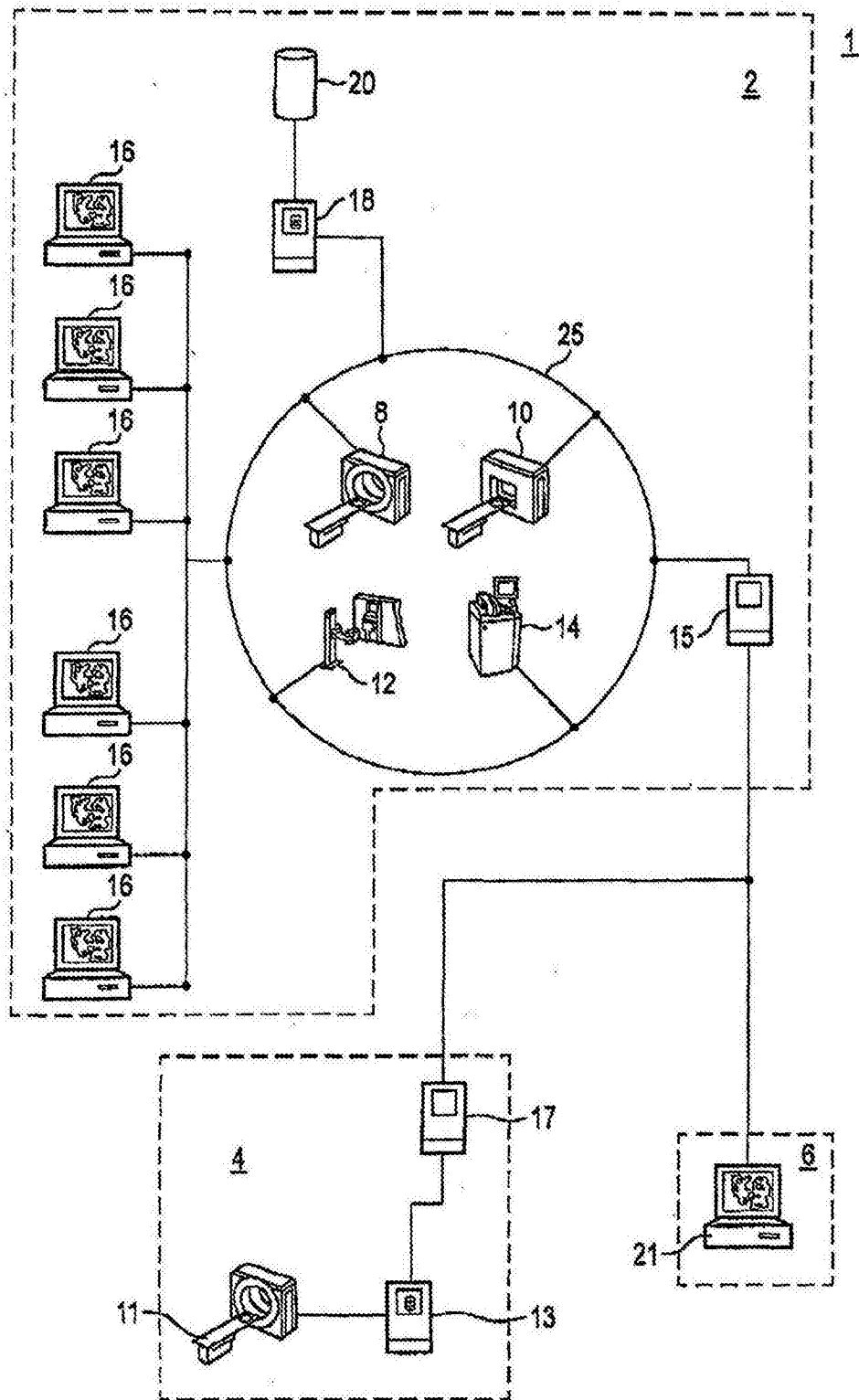


图1

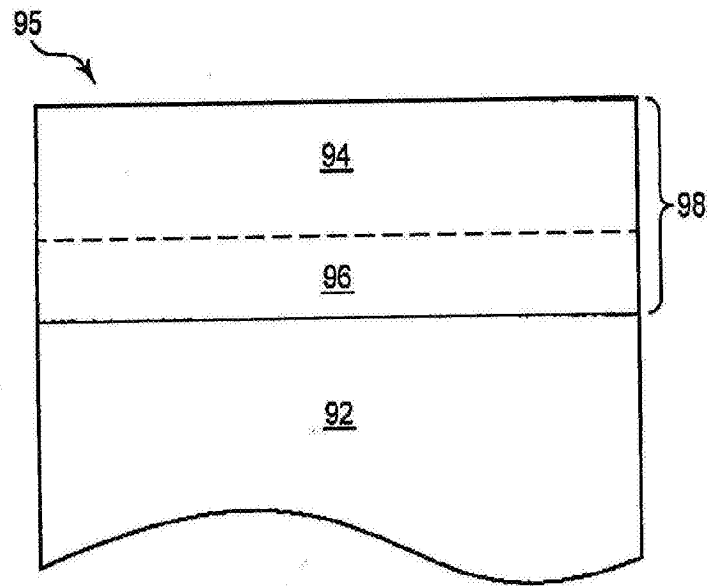


图2

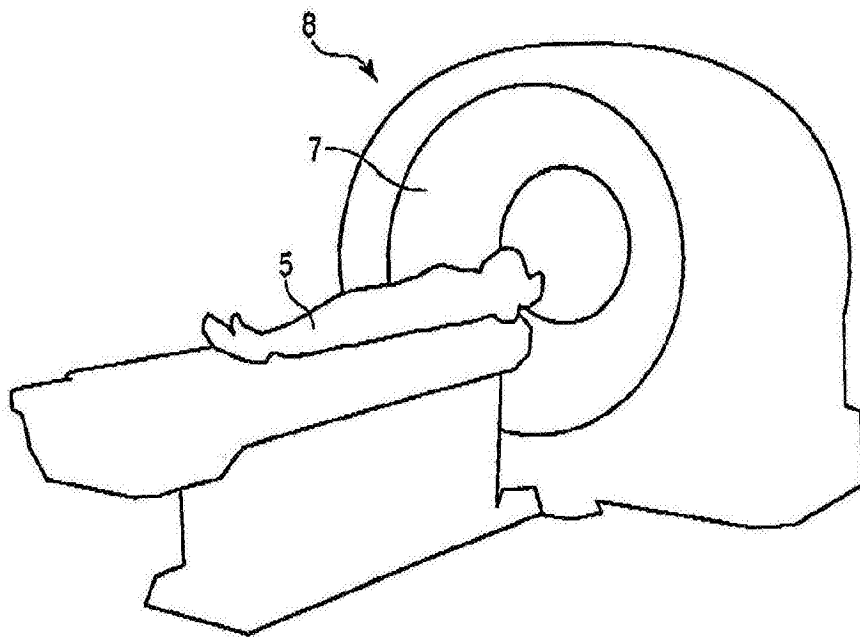


图3

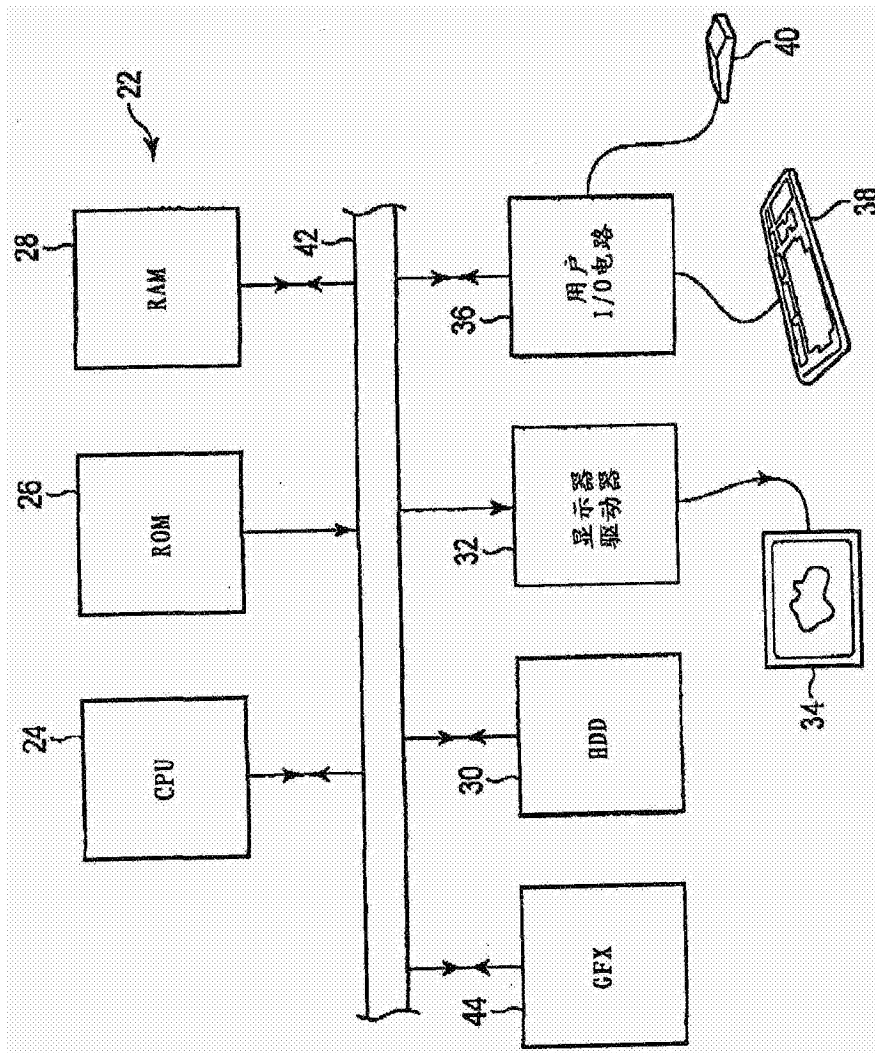


图4

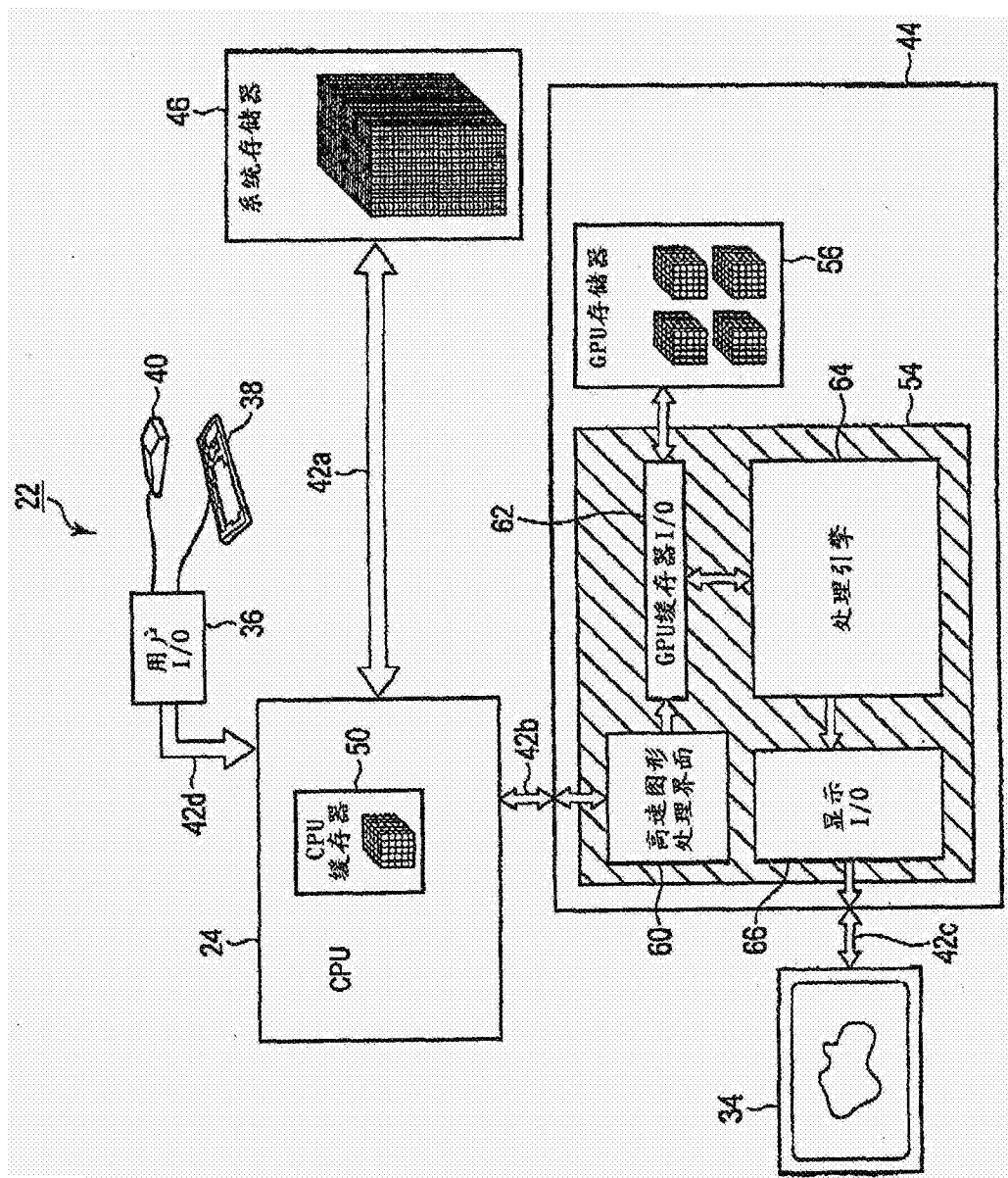


图5

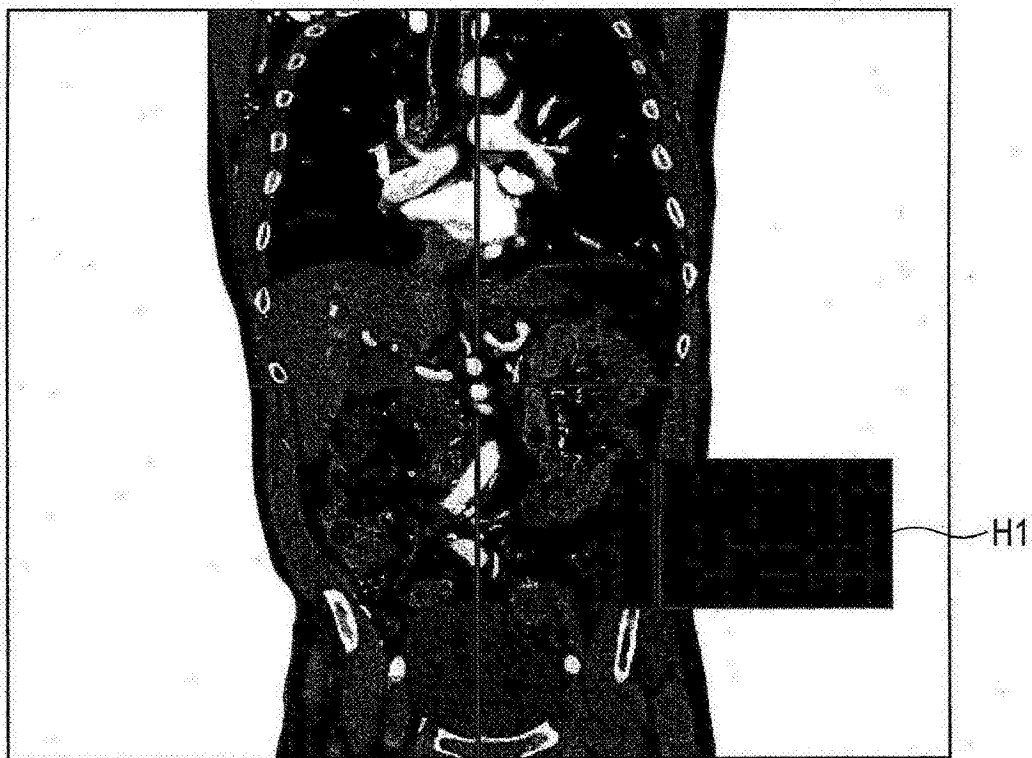


图6

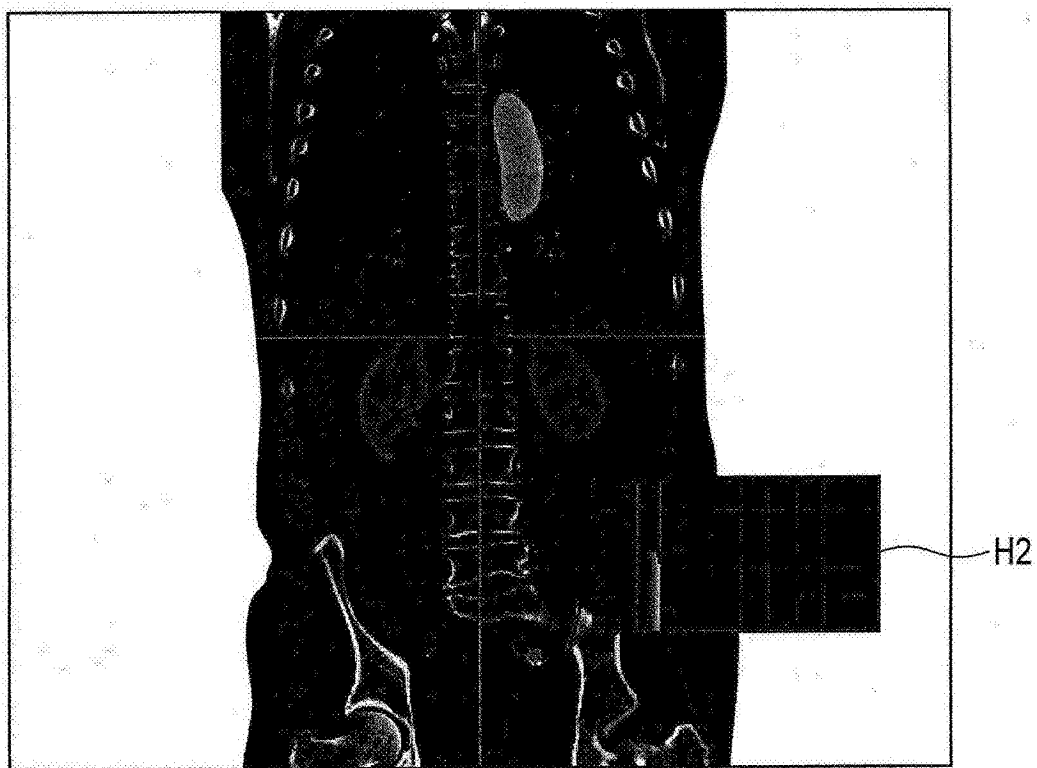


图7

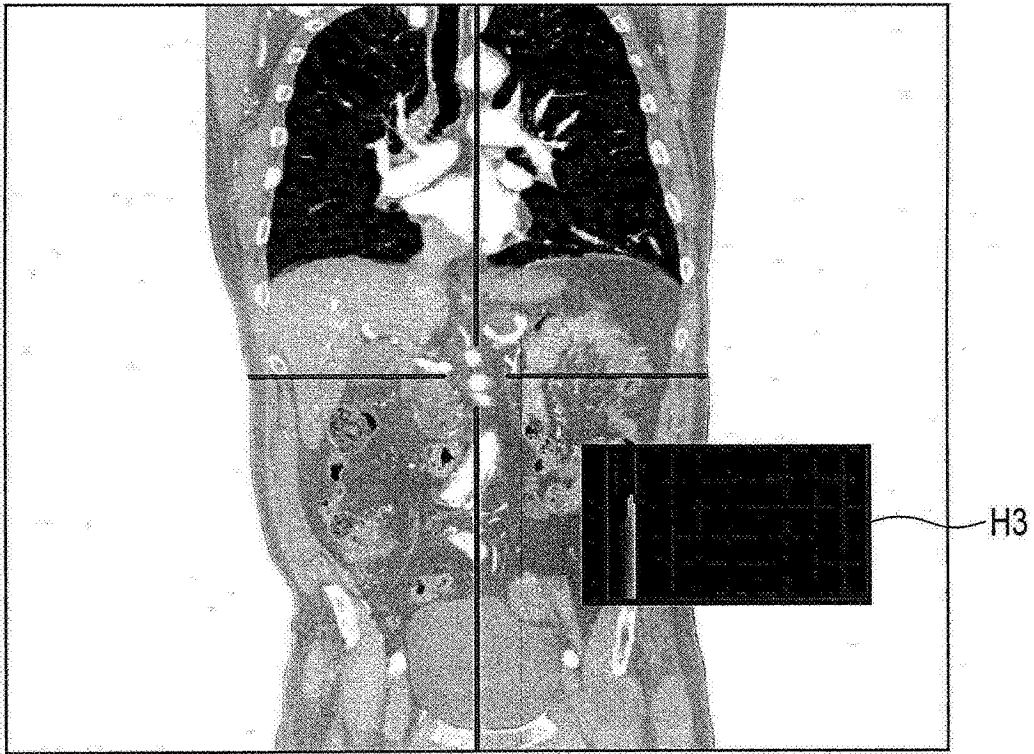


图8

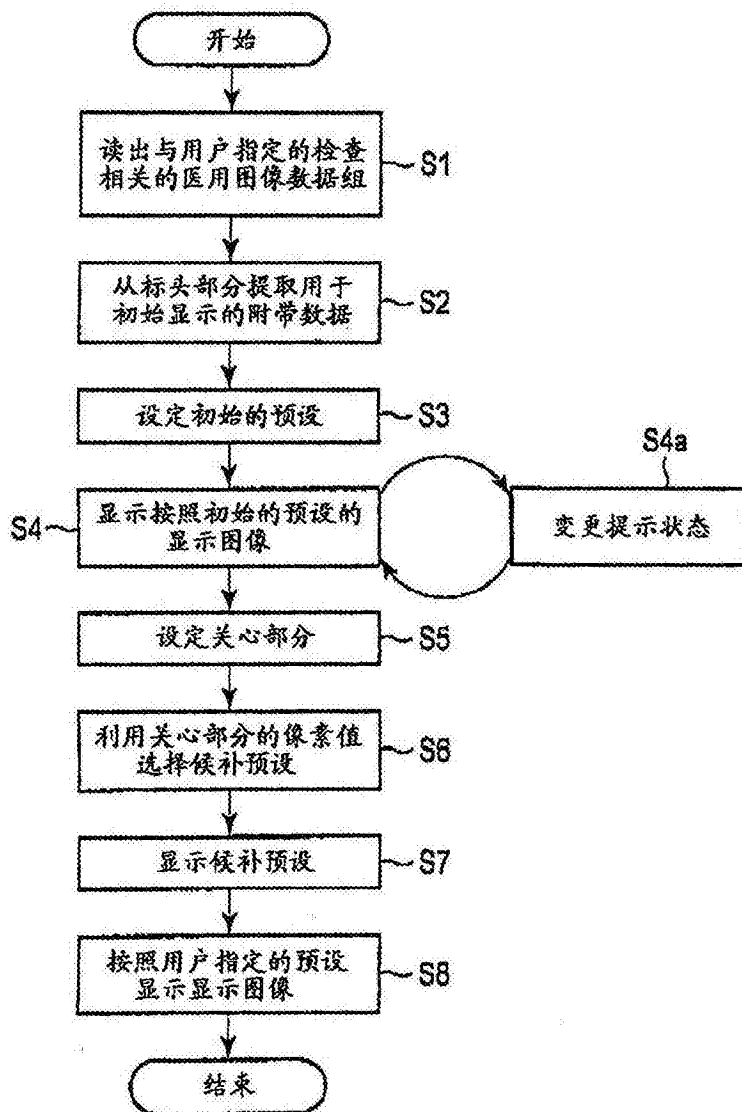


图9

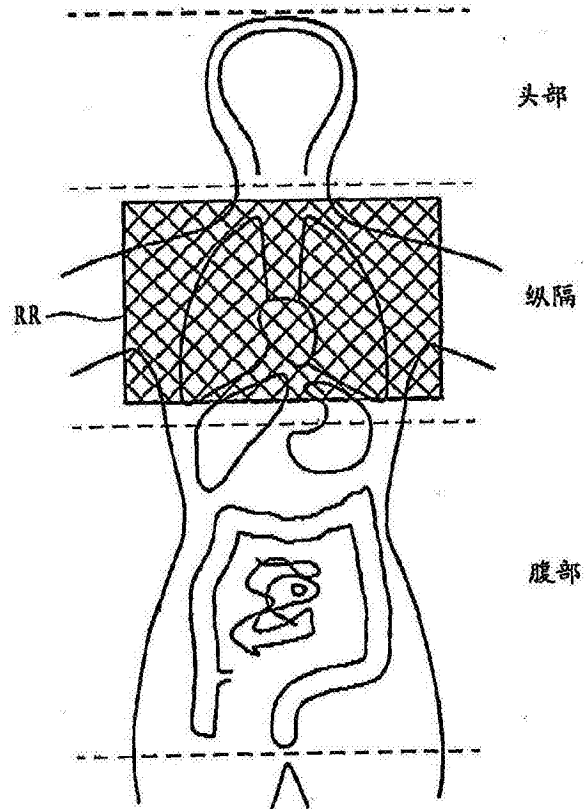


图10A

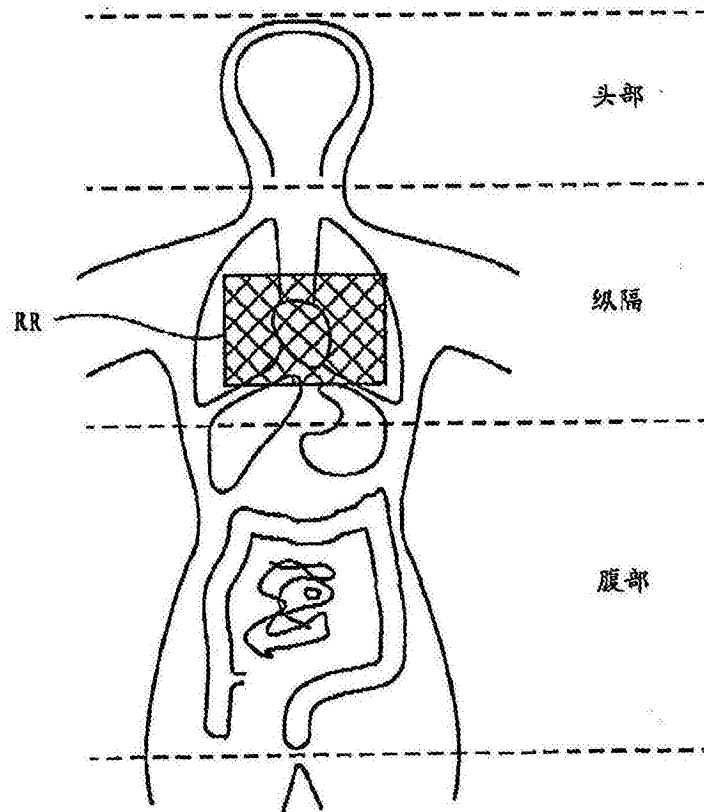


图10B

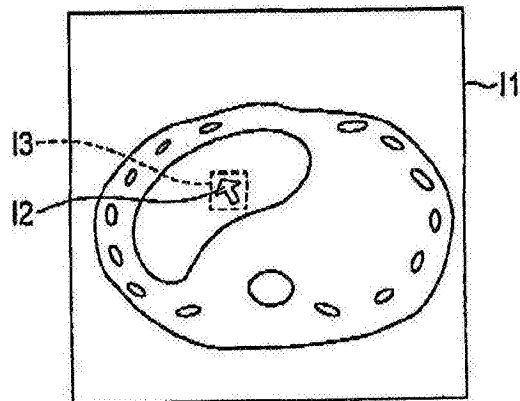


图11

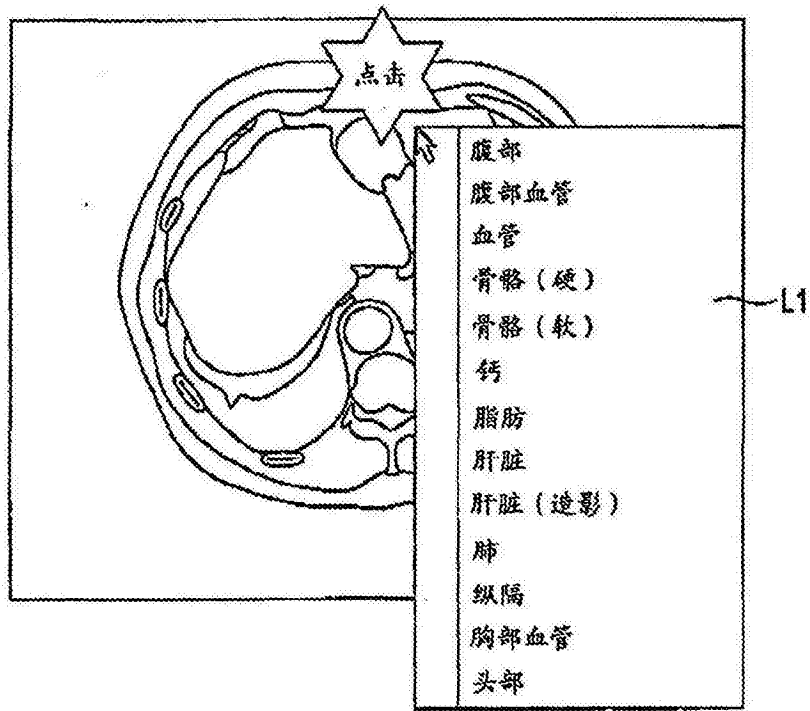


图12A

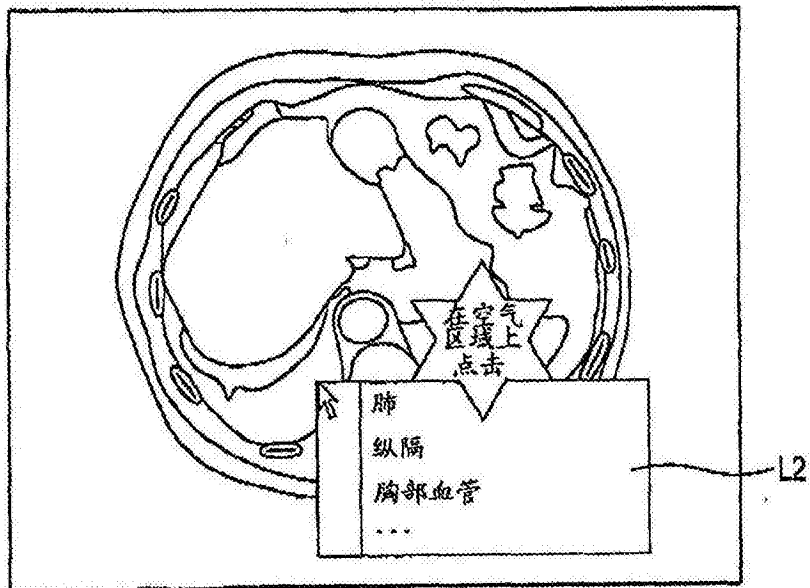


图12B

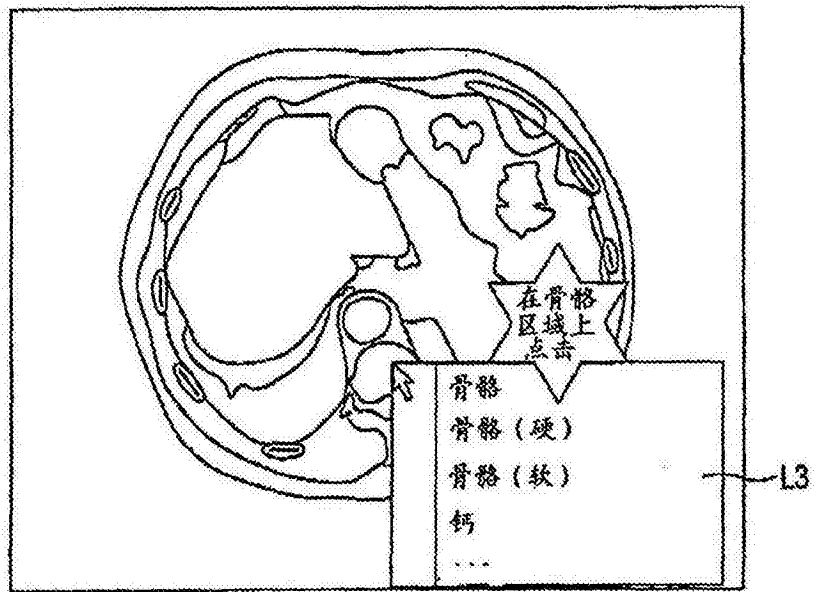


图12C

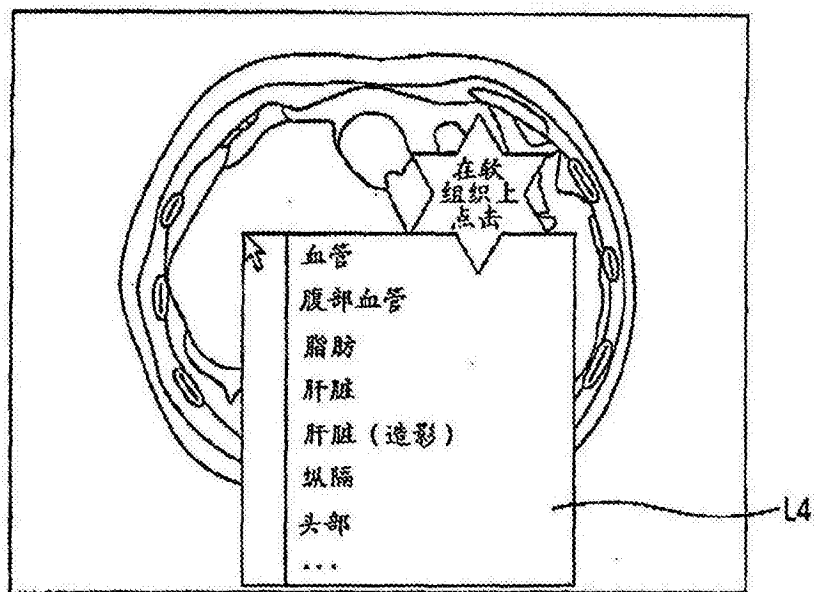


图12D

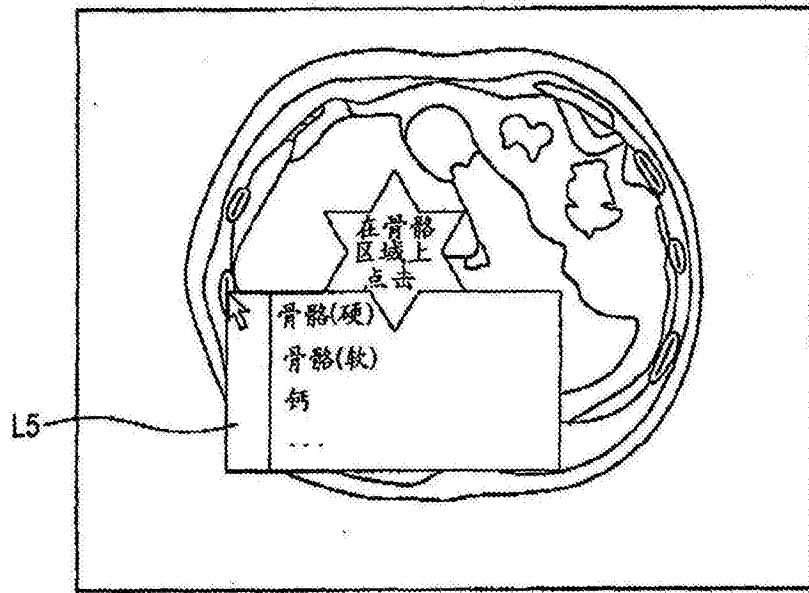


图12E

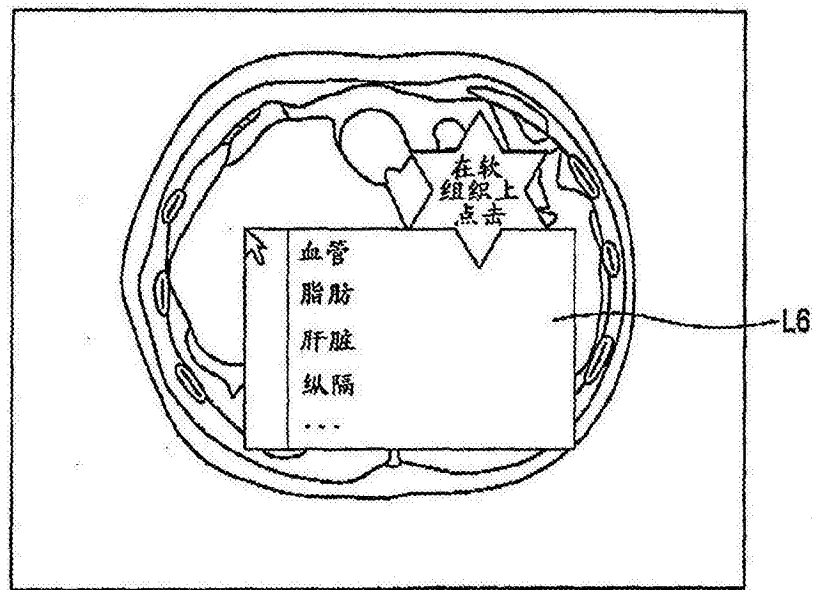


图12F

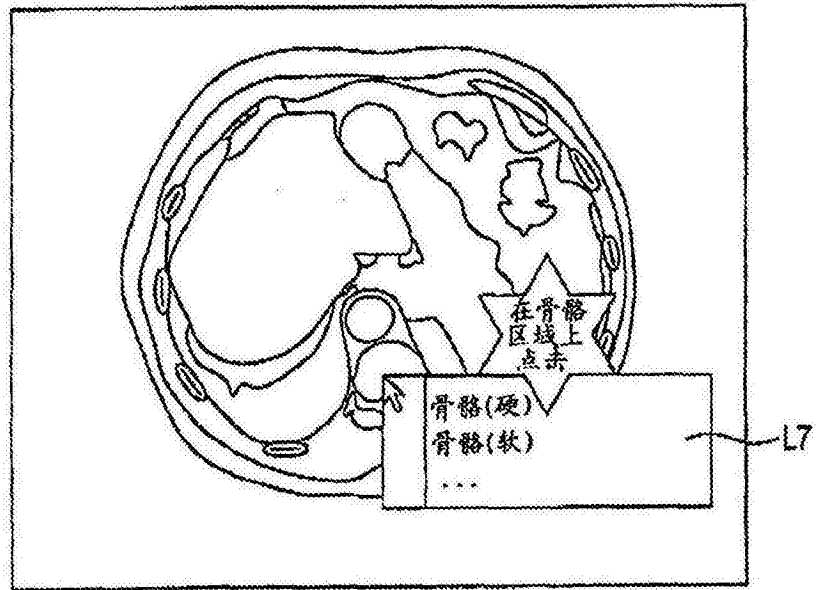


图12G

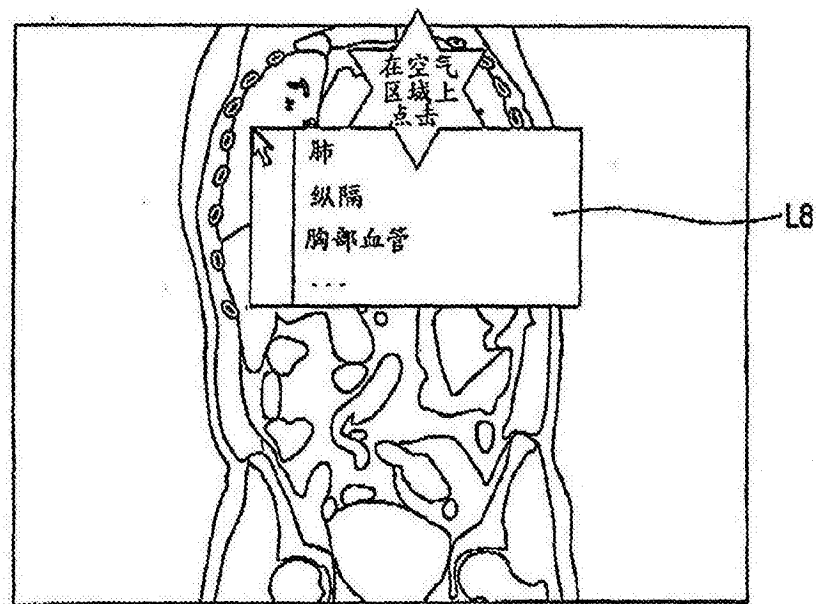


图13A

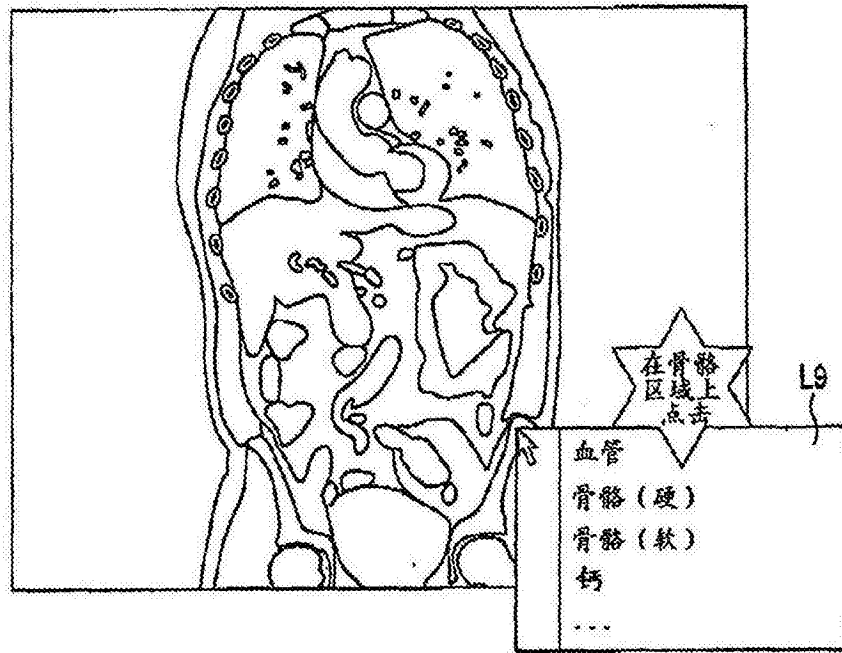


图13B