(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112262439 B
(45)授权公告日 2025.05.27

(21)申请号 201980039001.8
(22)申请日 2019.05.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112262439 A
(43)申请公布日 2021.01.22
(30)优先权数据
62/682,189 2018.06.08 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/064128 2019.05.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/233882 EN 2019.12.12
(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
(72)发明人 T·比洛 C·洛伦茨
(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 李光颖
(51)Int.Cl.
G16H 40/63(2018.01)
G06T 7/00(2017.01)
G06T 3/00(2024.01)
G16H 30/40(2018.01)
G16H 20/40(2018.01)
A61B 6/03(2006.01)
A61B 5/055(2006.01)
(56)对比文件
US 2015104092 A1,2015.04.16
审查员 周云红

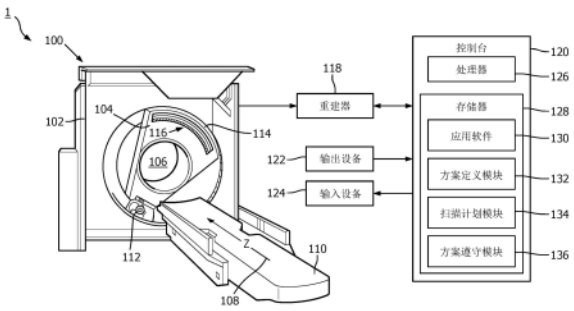
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

被配置为利用交互式工具创建扫描方案和/或评估对方案的遵守的装置

(57)摘要

一种装置包括存储器(128)、显示器(122)和处理器(126)。所述存储器被配置为存储方案定义模块(132)。所述处理器被配置为执行所述方案定义模块,所述方案定义模块使所述处理器经由所述显示器来显示交互式图形工具(202),所述交互式图形工具包括解剖模型的数字表示,其中,交互式地生成的扫描视场被叠加在所述解剖模型的数字表示上方,以创建用于由成像系统执行的标准扫描方案,其中,所述扫描视场识别要针对所述扫描方案来扫描的对象的解剖结构。



CN 112262439 B

1.一种装置(120),包括:

存储器(128),其被配置为存储方案定义模块(132);

显示器(122);以及

处理器(126),其被配置为执行所述方案定义模块,所述方案定义模块使所述处理器经由所述显示器来显示交互式图形工具(202),所述交互式图形工具包括解剖模型的数字表示,其中,交互式地生成的扫描视场(205)被叠加在所述解剖模型的数字表示上方,以创建用于由成像系统执行的扫描方案,其中所述交互式图形工具在不同类型的数字表示之间切换和/或同时地显示不同类型的数字表示,其中,所述扫描视场识别要针对所述扫描方案来扫描的对象的解剖结构;

将包括所述扫描视场的所述扫描方案转变为扫描计划的预扫描投影图像;

分析由所述成像系统生成的体积图像数据以确定所述体积图像数据是否遵守所述扫描方案;

显示所述体积图像数据与所述扫描方案之间的偏差;

其中,所述处理器在所述交互式图形工具中还显示信息区域(210),并且所述处理器利用以下中的至少一项来填充所述信息区域:偏移、宽度、角度化、切片厚度、图像分辨率、要被包括和/或排除的界标和/或器官、被用于扫描的外部设备或CT剂量。

2.根据权利要求1所述的装置,其中,所述数字表示包括表面模型或解剖图集。

3.根据权利要求1至2中的任一项所述的装置,其中,所述处理器利用被预先确定的所述扫描视场来预先填充所述数字表示。

4.根据权利要求1至2中的任一项所述的装置,其中,所述处理器创建具有至少两个平面的所述扫描视场,每个平面具有在所述解剖模型上方的取向和不同位置。

5.根据权利要求1至4中的任一项所述的装置,其中,所述处理器接收信号作为输入,并且所述信号指示感兴趣解剖结构,并且所述处理器基于所述感兴趣解剖结构来从所述数字表示的集合中选择要显示的所述数字表示,所述数字表示的集合至少包括特定于第一解剖结构的第一数字表示和特定于第二不同解剖结构的第二不同数字表示,并且选定的数字表示包括所述感兴趣解剖结构。

6.根据权利要求5所述的装置,其中,所述处理器将所述扫描视场定位在所述感兴趣解剖结构的位置处的所述数字表示上方。

7.根据权利要求1至6中的任一项所述的装置,其中,所述处理器响应于由输入设备指示的几何结构或位置改变而改变所述扫描视场的几何结构或位置。

8.根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器响应于由输入设备(124)指示的信息改变而改变所述信息区域中的信息。

9.一种存储有用于创建和利用扫描方案的计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序包括程序代码单元,当所述计算机程序在根据权利要求1所述的装置上运行时,所述程序代码单元用于使所述装置执行扫描方案创建和利用方法,包括:

显示解剖模型的数字表示;

经由交互式图形工具(202)来创建用于由成像系统执行的扫描方案,所述交互式图形工具包括解剖模型的数字表示,其中,交互式地生成的扫描视场(205)被叠加在所述解剖模型的数字表示上方,其中,所述扫描视场识别要针对所述扫描方案来扫描的对象的解剖结

构。

10.根据权利要求9所述的计算机可读介质,其中,所述扫描方案创建和利用方法还包括:分析由所述成像系统生成的体积图像数据,以通过方案遵守模块来确定所述体积图像数据是否遵守所述扫描方案。

11.根据权利要求10所述的计算机可读介质,其中,所述扫描方案创建和利用方法还包括:经由显示器视觉地呈现的仪表盘中显示所述体积图像数据与所述扫描方案之间的偏差。

被配置为利用交互式工具创建扫描方案和/或评估对方案的遵守的装置

技术领域

[0001] 下文总体涉及被配置为利用交互式工具创建扫描方案和/或评估基于扫描方案的扫描对扫描方案的遵守的装置,并且结合对计算机断层摄影(CT)成像的具体应用进行描述,而且其还能适用于其他成像模态,诸如磁共振成像(MRI)等。

背景技术

[0002] 计算机断层摄影(CT)扫描器包括发射辐射的X射线管。所发射的辐射贯穿对象或物体位于其之内的检查区域,并且通过与所述X射线管相对的探测器阵列来探测。所述探测器阵列探测贯穿检查区域和位于检查区域中的对象的辐射,并且生成投影数据。重建器处理所述投影数据,并且重建所述对象或物体的投影图像和/或体积图像数据。

[0003] 一般而言,预扫描首先被执行,以生成如对象或物体的部分的投影图像的射线照片。所述投影图像与由于临床原因的扫描方案一起用于创建用于对象或物体的体积扫描的扫描计划。这包括例如定义扫描感兴趣解剖结构的视场(即,开始扫描位置、扫描范围或停止扫描位置)等。对象或物体的体积扫描然后利用扫描计划来执行,以生成感兴趣解剖结构的体积图像数据。

[0004] 扫描方案通常在特定于放射科医师和/或健康护理设施的机构水平下进行定义。这样,出于相同临床原因的视场在各机构之间可能不同。此外,扫描方案往往在性质上是描述性的,例如,放射科医师向设置并且执行扫描的技师解释其想要成像检查如何被执行。因此,确保扫描遵守扫描方案可能是困难的。

发明内容

[0005] 在本文中所描述的各方面解决了上文所提及的问题以及其他问题。

[0006] 在一个方面中,一种装置包括存储器、输入设备、显示器和处理器。所述存储器被配置为存储方案定义模块。所述处理器被配置为执行所述方案定义模块,所述方案定义模块使所述处理器经由所述显示器来显示交互式图形工具,所述交互式图形工具包括解剖模型的数字表示,其中,交互式地生成的扫描视场被叠加在所述解剖模型的数字表示上方以创建用于由成像系统执行的标准扫描方案,其中,所述扫描视场识别要针对所述扫描方案来扫描的对象的解剖结构。

[0007] 在另一方面中,一种装置包括存储器和处理器。所述存储器被配置为存储方案遵守模块。所述处理器被配置为执行所述方案遵守模块,所述方案遵守模块使所述处理器分析由针对多个不同扫描而被编程有扫描方案的一个或多个成像系统生成的体积图像数据的多个集合,以确定体积图像数据的所述集合是否遵守所述扫描方案。

[0008] 在另一方面中,一种计算机可读介质被编码有计算机可执行指令。所述计算机可执行指令当由处理器运行时使所述处理器:分析由执行根据扫描方案创建的扫描计划的成像系统生成的体积图像数据,以确定所述体积图像数据是否遵守所述扫描方案;以及在显

示器中视觉地呈现指示所述体积图像数据是否遵守所述扫描方案的信息。

[0009] 本领域普通技术人员在阅读和理解以下详细的说明书的基础上将认识到本发明的其他方面。

附图说明

[0010] 本发明可以采取各种部件和部件布置以及各种步骤和步骤安排的形式。附图仅仅出于图示优选实施例的目的,而不应当被解释为对本发明的限制。

[0011] 图1图解性地图示了具有成像系统和计算装置的范例系统,所述计算装置至少具有方案定义模块和方案遵守模块。

[0012] 图2图解性地图示了包括解剖表面模型的定义扫描方案的方案定义模块的交互式图形工具。

[0013] 图3图解性地图示了范例解剖表面模型以及示出了来自扫描的实际视场与在扫描方案中指定的视场之间的偏差的线形图。

[0014] 图4示出了对扫描方案的遵守的一个方面(例如,视场、吸气、旋转等)的图表。

[0015] 图5图示了根据在本文中的(一个或多个)实施例的范例方法。

具体实施方式

[0016] 下文总体描述了用于定义包括感兴趣扫描视场的扫描方案和/或评估基于扫描方案以便遵守扫描方案的体积扫描的交互式工具。为了简洁起见和解释性目的,下文结合对CT的具体应用来描述。然而,下文还能适用于MRI和/或其他成像模态。

[0017] 图1图解性地图示了具有范例成像系统100(诸如计算机断层摄影(CT)系统)的范例系统1。成像系统100包括固定机架102和旋转机架104,旋转机架104由固定机架102可旋转地支撑。旋转机架104围绕检查区域106关于纵轴或z轴108旋转。对象支撑物110被配置为在检查区域106中支撑物体或对象,以便相对于检查区域106来引导对象或物体以便装载、扫描和/或卸载对象或物体。

[0018] 诸如X射线管的X射线辐射源112由旋转机架104来支撑,并且生成和发射贯穿检查区域106的X射线辐射。辐射敏感探测器阵列114包括一排或多排116探测器元件,每一排116沿着横向于z轴108的方向延伸并且被布置为沿着z轴108平行于彼此。辐射敏感探测器阵列114探测贯穿检查区域106的X射线辐射,并且生成指示所述X射线辐射的电信号(投影数据)。重建器118重建所述投影数据,并且生成投影(2D)图像和/或体积(3D)图像数据,这取决于扫描的类型。

[0019] 系统1还包括计算机,所述计算机充当操作者控制台120,并且所述计算机包括人类可读输出设备122(诸如显示器)、输入设备124(诸如键盘、鼠标等)、处理器126(例如,微处理器、中央处理单元(CPU)等)以及计算机可读存储介质(存储器)128,计算机可读存储介质(存储器)128包括非瞬态介质(硬件存储器),并且不包括瞬态介质(信号、载波等)。驻留在操作者控制台120上的应用软件130当由处理器126运行时允许操作者控制成像系统100的操作,诸如通过图形或其他用户接口来选择扫描的类型(例如,投影扫描或体积扫描)、选择成像方案等。

[0020] 投影扫描(也被称为预、侦查、导引、概览等)被执行以生成预扫描投影图像。该预

扫描投影图像被用于创建针对体积扫描的扫描计划,体积扫描然后被执行以生成体积图像数据。在一个实例中,所述投影扫描被执行,其中,旋转机架104并且因此X射线辐射源112处在静止位置处,X射线被开启,并且对象支撑物移动患者从预设开始位置经过预设距离或到达预设结束位置而通过检查区域106。备选地,旋转机架104以及因此X射线辐射源112旋转,并且X射线仅在(一个或多个)预定角度位置(例如,0度和/或90度)处被发射。所得到的投影图像类似于X射线射线照片。

[0021] 体积扫描基于所创建的扫描计划被执行,其中,旋转机架104并且因此X射线辐射源112围绕检查区域106旋转,并且X射线被连续地开启或者被间歇地开启(例如,使用X射线管栅格开关、辐射衰减过滤器等来控制占空比)。针对轴向扫描,对象支撑物在静止位置处支撑患者。对于盘旋/螺旋扫描,对象支撑物移动患者从成像平面中的开始位置到达结束位置而通过检查区域106。所得到的体积图像数据根据通过患者的横截面切片来创建。轴向、矢状、冠状、和/或倾斜2D图像和/或3D图像能够从体积图像数据导出。

[0022] 所图示的计算机可读存储介质128至少还包括方案定义模块132、扫描计划模块134以及方案遵守模块136。模块132、134和136包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令当由处理器126运行时所处理器执行在本文中所描述的模块132、134和136的功能。如在下文更详细描述的,在一个实例中,方案定义模块132为交互式图形工具提供允许授权的用户定义扫描方案的解剖模型的数字表示,扫描计划模块134采用具有预扫描投影图像的定义的扫描方案来创建用于针对体积扫描的扫描计划,并且方案遵守模块136确定所完成的扫描是否遵守所述扫描方案。

[0023] 尽管被示为被存储在控制台120的计算机可读存储介质128中,但是在变型中,方案定义模块132、扫描计划模块134和方案遵守模块136中的一个或多个被存储在控制台120外部并且远离控制台120的存储器中,例如,在另一成像系统的另一控制台的存储器中、在计算机工作站的存储器中、在通过网络可访问的存储器(例如,基于“云”的或者其他存储装置)中等。在一个实例中,模块132、134和136中的一个或多个模块由处理器126运行。在另一实例中,模块132、134和136中的至少一个模块由在控制台120外部并且远离控制台120(例如,其他成像系统的控制台、计算机工作站中、“云”等中)的一个或多个处理器来运行。

[0024] 图2示出了用于创建扫描方案的方案定义模块132的交互式图形工具202的范例。交互式图形工具202经由输出设备122的显示设备和/或以其他方式被视觉地呈现。

[0025] 交互式图形工具202视觉地呈现解剖模型的部分的表面模型204。一种创建表面模型204的方案包括将2D三角形网格叠加在图像的顶部上,并且然后通过根据存在于深度图中的值将三角形的顶点放置在3D空间中来建立对应的3D网格。在本文中还设想到了其他表面模型。额外地或备选地,交互式图形工具202视觉地呈现解剖图集,所述解剖图集是每个体素具有表示具体解剖组织的概率的图像。交互式图形工具202能够在不同类型的数字表示之间切换和/或同时地显示不同类型的数字表示。所述数字表示能够针对平均对象和/或特定于要被扫描的患者而被构建。

[0026] 在Weese等人的“Shape constrained deformable models for 3D medical image segmentation”(In:Biennial International Conference on Information Processing in Medical Imaging,Springer,Berlin,Heidelberg,2001.S.380-387)一文中描述了合适的表面模型的范例。在Franz等人的“Annotation-free probabilistic

atlas learning for robust anatomy detection in CT images”(SPIE Medical Imaging:Image Processing,volume 9413,941338,2015)一文中描述了合适的概率图集的范例。在Pflesser等人的“Exploring the visible human’s inner organs with the VOXEL-MAN 3D navigator”(Studies in health technology and informatics,2001,S.379-385)一文中讨论了建立人类解剖结构的背景的范例方法。在本文中设想到了其他方法。

[0027] 在一个实例中,不管感兴趣解剖结构如何,表面模型204中的对象的部分都是相同的(例如,整个身体,甚至对于头部扫描)。在另一实例中,表面模型204中的对象的部分特定于感兴趣解剖结构(例如,对于头部扫描,仅头部,而非整个身体)。在后者的实例中,用户首先识别解剖结构(例如,头部),并且处理器126利用所识别的解剖结构自动地检索和绘制表面模型(从多个表面模型)。备选地,用户从可用表面模型的库中选择表面模型。此外,表面模型204能够特定于感兴趣组织(例如,血管、软组织、骨骼等),和/或包括与感兴趣组织相关联的界标。

[0028] 在所图示的实施例中,表面模型204被预先填充有扫描视场205,扫描视场205由在用户定义的界定结构(诸如上平面206与下平面208)之间的空间来定义。在另一实施例中,扫描视场205通过边界框等来定义。在所图示的实施例中,扫描视场205具有立方体形状。在其他实施例中,扫描视场205具有任意形状(例如,圆柱形等)和/或倾斜取向(例如,遵循脊柱方向)。平面206和/或平面208能够是来自公共可用库的其他用户的标准平面和/或预定平面等。在变型中,表面模型204被预先填充有三个或更多个平面。在另一变型中,表面模型204未被预先填充有任意平面。在该实例中,交互式图形工具202包括用户能够选择和/或在表面模型204上面拖放的平面。用户能够调整平面206和208的几何结构和/或位置。在一个实例中,这包括使用图形指示器(例如,对于鼠标输入设备124),并且移动平面的角或侧面和/或整个平面。

[0029] 额外地或备选地,交互式图形工具202包括信息区域210,信息区域210视觉地呈现被用于定义扫描平面206和208的描述,诸如偏移、宽度、角度化(例如,相对于对象的纵轴倾斜的平面)、切片厚度、图像分辨率、2D或3D、特定器官(例如,心脏)等。信息区域210还能够包括被用于定义扫描平面206和208的其他信息,诸如要被包括和/或排除的界标和/或器官、被用于扫描的外部设备、扫描参数、CT剂量等。信息区域210的所图示的尺寸、形状和/或位置是出于解释性目的,并不是限制性的。在变型中,信息区域210从交互式图形工具202中省略。

[0030] 界标的范例包括主动脉的分叉和血管的分支、椎骨的中心、器官的顶部、末端、侧面等、和/或与定位感兴趣解剖结构相关联的其他特征。平面206和平面208能够被相应地调整以确保应当在图像中的任何器官和/或界标在图像中,和/或不应当在图像中的任何器官和/或界标不在图像中。外部设备的范例是定位对象的设备。例如,支持物能够是被放置在对象的头部下方以使头部针对对角平面的枕头,例如,以避免辐照对象的眼睛。在一个实例中,信息区域210允许用户例如通过手动地录入数据、从菜单选择数据等来调整其中的信息。一般而言,预扫描已经使用支持物进行了采集,使得扫描方案和预扫描能够被用于创建体积扫描计划。

[0031] 利用方案定义模块132使用交互式图形工具202生成的扫描方案被存储在存储器

128(图1)和/或其他存储装置中,诸如被存储在成像中心的中心存储装置、放射学信息系统(RIS)、医院信息系统(HIS)、基于“云”的存储装置等中。在这样的存储装置中的扫描方案能够使用交互式图形工具202和/或以其他方式来编辑。此外,在这样的存储装置中的扫描方案能够使用交互式图形工具202和/或以其他方式来删除。所述扫描方案也能够跨成像系统、健康护理机构内的设施、健康护理机构等被共享。在一个实例中,所存储的扫描方案是当扫描对象时要被(一个或多个)健康护理机构使用并且遵循的“标准化”方案。

[0032] 通过非限制性范例,在一个实例中,所述扫描方案在腹动脉瘤的扫描的背景下用于对腹部主动脉的扫描。通常采集对比CT扫描以捕获动脉瘤的形状和动脉分支的位置。分支已经在当流量和压力特性被计算以估计破裂概率时的分析阶段期间被使用。所述分支已经在介入规划阶段期间被使用,因为典型的支架被选择为使得重要分支被阻挡。另一选项包括动脉支架中的特定外流部分。针对这两个选项,重要分支动脉(诸如肾、髂骨和肠系膜动脉)的覆盖对于成功的图像采集是至关重要的。交互式图形工具202能够被用于创建遵守这些准则的扫描方案。

[0033] 如上文简短描述的,扫描计划模块134采用具有预扫描投影图像的定义的扫描方案来创建针对体积扫描的扫描计划。在该范例中,这包括使用分割、解剖意识等来估计预扫描投影图像中的器官位置和延伸,以促进将平面206和208以及信息区域210中的信息转变为患者几何结构,从而创建扫描平面,例如,通过配准和/或转移几何信息的其他方法。用户能够根据需要来调整所述体积扫描计划。所述体积扫描计划然后被用于对成像系统100和/或其他成像系统进行编程以扫描患者。所述体积扫描计划和/或所得到的图像数据也被存储在存储器(诸如存储器128、成像中心的中心存储装置、RIS、HIS、基于“云”的存储装置等)中。

[0034] 如上文简短描述的,方案遵守模块136确定所完成的扫描是否遵守被用于创建所述体积扫描计划的扫描方案。对此,方案遵守模块136执行识别体积图像数据中的视场中的组织、器官、界标等的图像分析。方案遵守模块136然后比较视场中的所识别的组织、器官、界标等与在被用于创建扫描计划的扫描方案中指定的组织、器官、界标等。方案遵守模块136基于所述比较来识别实际扫描与扫描方案之间的偏差,并且将所述偏差存储在存储装置(诸如成像中心的中心存储装置、RIS、HIS、基于“云”的存储装置等)中。

[0035] 图3示出了评估来自都基于相同扫描方案的若干不同扫描的结果的方案遵守模块136的范例。在一个实例中,方案遵守模块136视觉地显示被用于创建扫描方案的表面模型204(图2)的拷贝302以及针对基于相同扫描方案的若干不同扫描的实际上平面304、306、308、310、312和314和下平面316、318、320和322。成对的上平面和下平面在其之间定义扫描视场,如结合平面206和208以及扫描视场205所描述的。图2的表面模型204以及平面206和208能够与表面模型204的拷贝302被同时地显示。

[0036] 在该范例中,绘图324沿着对象的纵轴示出了实际上平面304、306、308、310、312和314与下平面316、318、320和322之间的视场偏差的分布326。分布326包括针对上平面304、306、308、310、312和314关于(腹部)的峰值332和针对下平面316、318、320和322关于(骨盆)的峰值334。图2的平面206和208的图形表示332和334被叠加在分布326上方。备选地,实际上平面和下平面304、306、308、310、312、314、316、318、320和322能够与图2中的平面206和208进行比较。

[0037] 一般而言,峰值越窄,遵守扫描方案的实际扫描越多,而峰值越宽,不遵守扫描方案的实际扫描越多。再次,呼吸是可能引起扫描计划从在扫描方案中定义的期望位置偏移到另一位置的一个范例。具体扫描的视场偏差是否在可接受范围之内取决于具体类型的扫描,因为不同类型的扫描(例如,腹部对比骨盆)可能具有不同的容差。另外,对于不同对象的相同类型的扫描可能具有被添加到视场的不同裕量。这样,扫描方案以及其他信息被用于确定针对所述对象的可接受范围。

[0038] 在一个实例中,所显示的上平面和下平面304、306、308、310、312、314、316、318、320和322被颜色编码以视觉地指示其是否遵守扫描方案。例如,在一个实例中,具有在可接受范围之内的视场的平面被编码绿色,具有在预定容差之内的可接受范围之外的视场的平面被编码黄色,并且具有在预定容差之外的视场的平面被编码红色。其他不同和/或更多的指示物能够被用于视觉地指示上平面和下平面304、306、308、310、312、314、316、318、320和322的视场对扫描方案的遵守。在一个实例中,被编码红色的平面指示扫描是不足的,并且需要利用经调整的平面被再次执行。

[0039] 图4示出了对扫描方案的遵守的一个方面(例如,视场、吸气、旋转等)的图表。所述信息通过大量扫描来汇集。每个条形表示由一个特定操作者执行的检查。条形的高度指示由该操作者执行的方案遵守情况的百分比。

[0040] 在图3和图4中示出的实施例和/或其他实施例能够以仪表盘等方式被示出在输出设备122的显示监测器的图形用户接口和/或网络接口中,以针对不同的技术来指示与预期的扫描方案的偏差。在另一实例中,图3不被视觉地呈现,而是上文的描述用于确定偏差。这些统计结果能够针对所有扫描对象或扫描对象的子集、针对所有扫描方案或扫描方案的子集等基于安排(例如,每月)等按要求被执行。

[0041] 在一个实例中,所述偏差被用于促进确定扫描是否符合扫描计划。例如,例如由于呼吸的移动可以引起在扫描方案中指定的要被包括在扫描中的组织移动至其不被扫描的视场的外部。在该实例中,所述偏差可以指示扫描不符合扫描方案,并且方案遵守模块136可以建议重复所述扫描。所述建议被视觉地呈现在仪表盘中和/或以其他方式被传达给用户。在另一范例中,例如由于呼吸的移动可能引起在扫描方案中指定的从扫描中排除的组织动移至其被扫描的视场的内部。类似地,所述偏差可以指示扫描不符合扫描方案,并且方案遵守模块136可以建议重复扫描。在这两个范例中,扫描实际上可以被重复或可以不被重复。

[0042] 由方案遵守模块136确定的偏差并不限于与重复扫描相关联的以上范例。例如,所述偏差能够额外地或者备选地被用于改善可重复性/效率。在这种情况下,指示可重复性的信息能够被视觉地呈现在仪表盘中和/或以其他方式被传达给用户。范例包括但不限于:扫描第一次满足扫描方案并且扫描不被重复的流程的数据和/或百分比;扫描不满足扫描方案并且扫描被重复的流程的数据和/或百分比;在扫描满足扫描方案之前扫描必须被重复的次数;以及扫描方案未能被重复的次数等。

[0043] 另一范例包括使用偏差用于训练。在该范例中,信息能够被视觉地呈现在仪表盘中和/或以其他方式被传达给用户,以指导受训者和/或为受训者提供反馈。所述信息可以指示辅助受训者执行符合扫描方案的扫描的建议、受训者在第一次尝试中成功完成符合扫描方案的扫描的次数、在扫描符合扫描方案之前受训者必须重复扫描的次数等。其他范例

包括使用所述偏差来改善数据关联性,例如,在临床研究中,建立实践中的一致性,例如,建立研究是否被补偿等。

[0044] 再次地,尽管上文关于CT详细地进行了描述,但是其也适用于其他成像模态,诸如MRI等。例如,在MRI的情况下,信息区域210能够包括指定MR序列、取向、具体线圈等。

[0045] 图5图示了根据本文中的(一个或多个)实施例的范例方法。

[0046] 在502处,扫描方案创建交互式用户接口(例如,交互式用户接口202)如在本文中所描述的那样和/或以其他方式被视觉地呈现。

[0047] 在504处,用户如在本文中所描述的那样和/或以其他方式使用扫描方案创建交互式用户接口来创建包括(一个或多个)视场的扫描方案。

[0048] 在506处,包括(一个或多个)视场的扫描方案如在本文中所描述的那样和/或以其他方式被转变为扫描计划。

[0049] 在508处,所述扫描计划由成像系统100如在本文中所描述的那样和/或以其他方式执行。

[0050] 例如,呼吸可能引起器官和/或界标在扫描期间移出视场。在该实例中,表明器官和/或界标始终不在图像数据中(即使器官和/或界标在扫描平面中的视场内)的偏差可能导致扫描方案中的视场的尺寸的增加,以补偿由于呼吸的运动。

[0051] 额外地或备选地,这可能导致重复扫描以生成针对包括这些器官和/或界标的对象的图像数据。在另一实例中,表明在扫描方案中被识别为被排除的器官和/或界标在图像数据中的偏差可能导致减小视场,使得这些器官和/或界标不存在于图像数据中。这可以减少患者剂量。

[0052] 尽管已经在附图和前文的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是图示性或示范性的,而非限制性的;本发明并不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践请求保护的发明时能够理解并且实现对所公开的实施例的其他变型。

[0053] 在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0054] 计算机程序可以被存储/分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以被以其他形式分布,例如经由互联网或其他有线或无线的电信系统。权利要求中的任何附图标记都不应当被解释为对范围的限制。

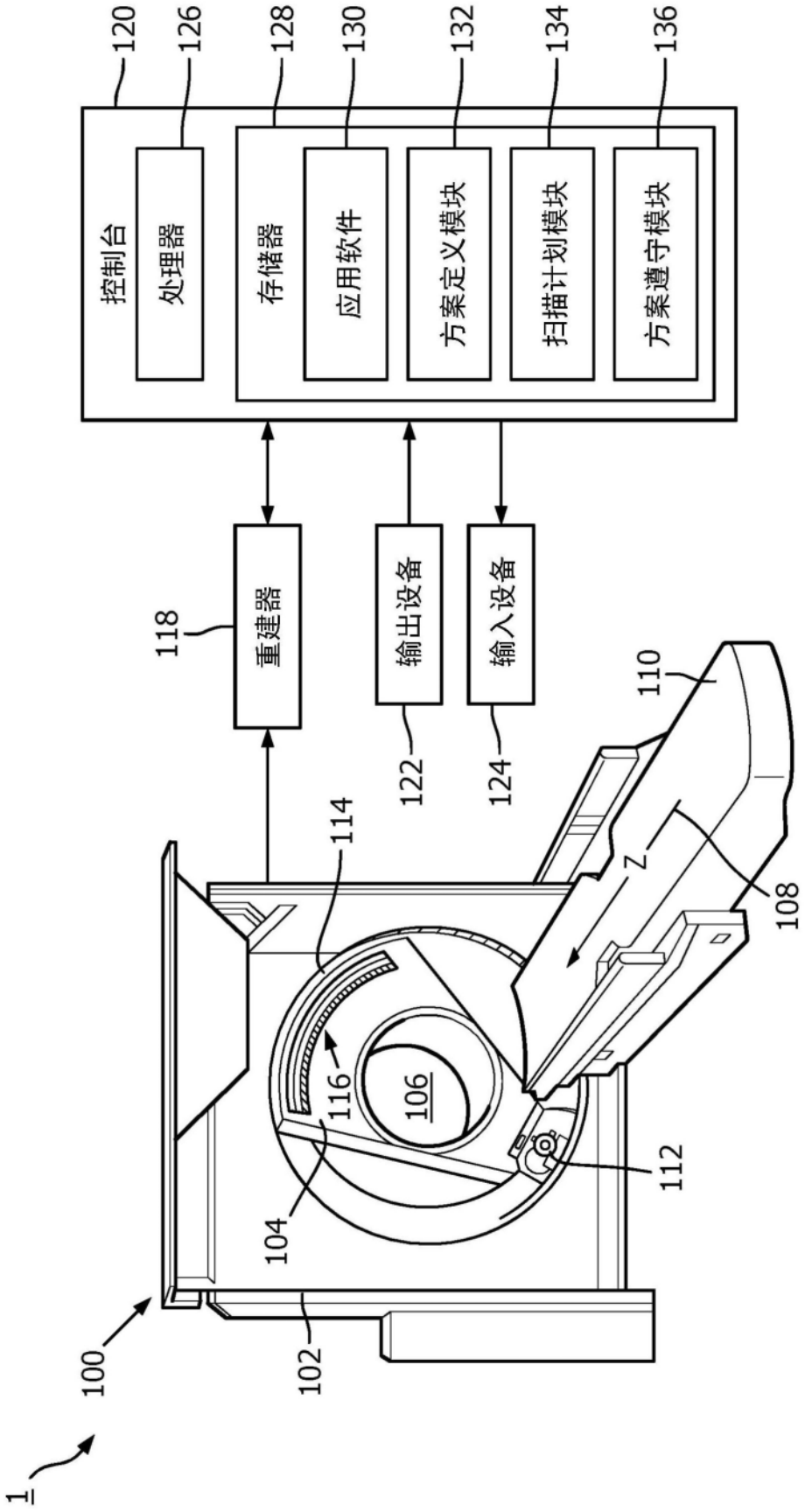

120
126
128
130
132
134
136
控制台
处理器
存储器
应用软件
方案定义模块
扫描计划模块
方案遵守模块
118
重建器
输出设备
输入设备
122
124
110
114
Z
108
116
106
112
104
100
102
1

图1

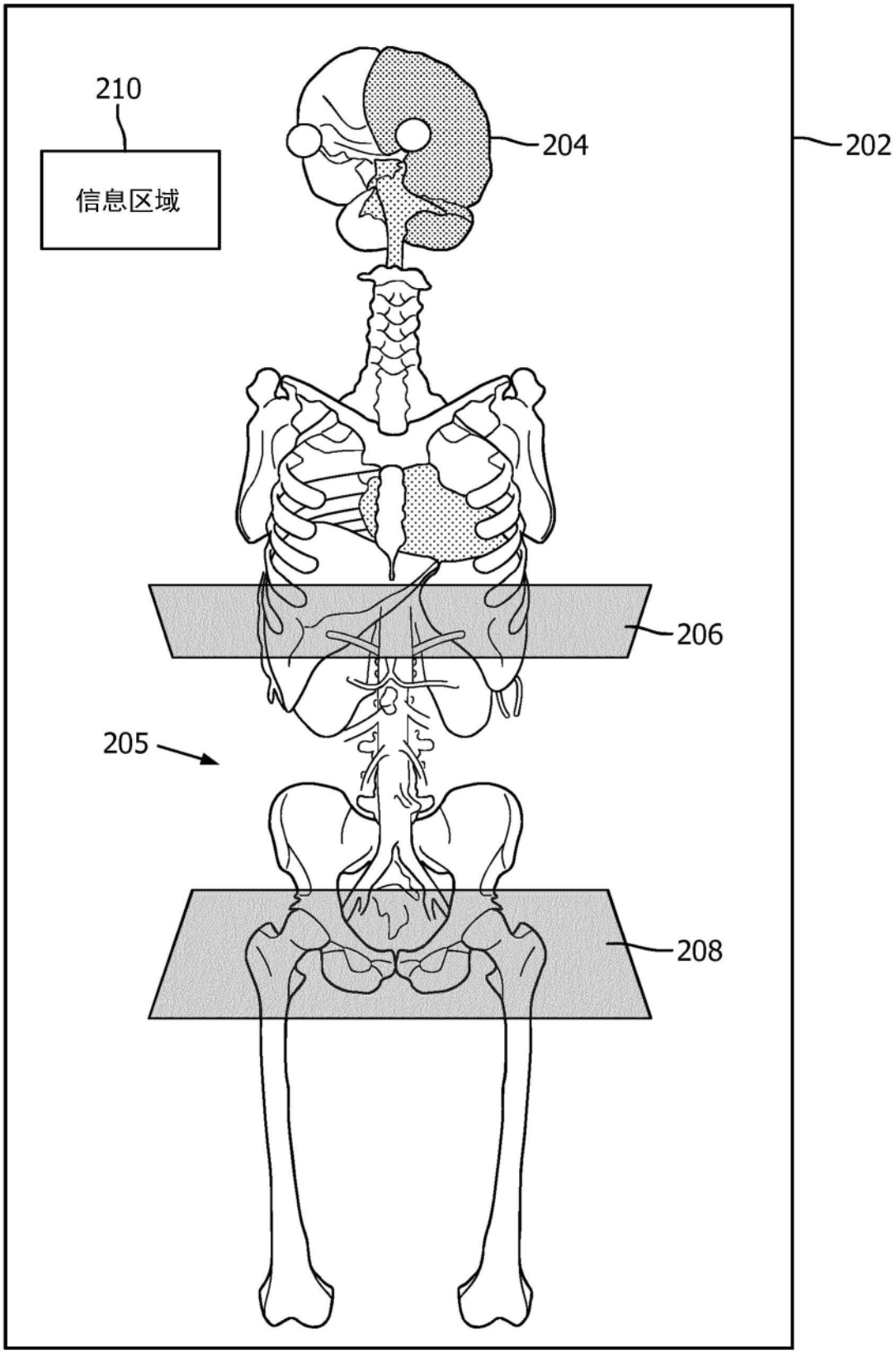


图2

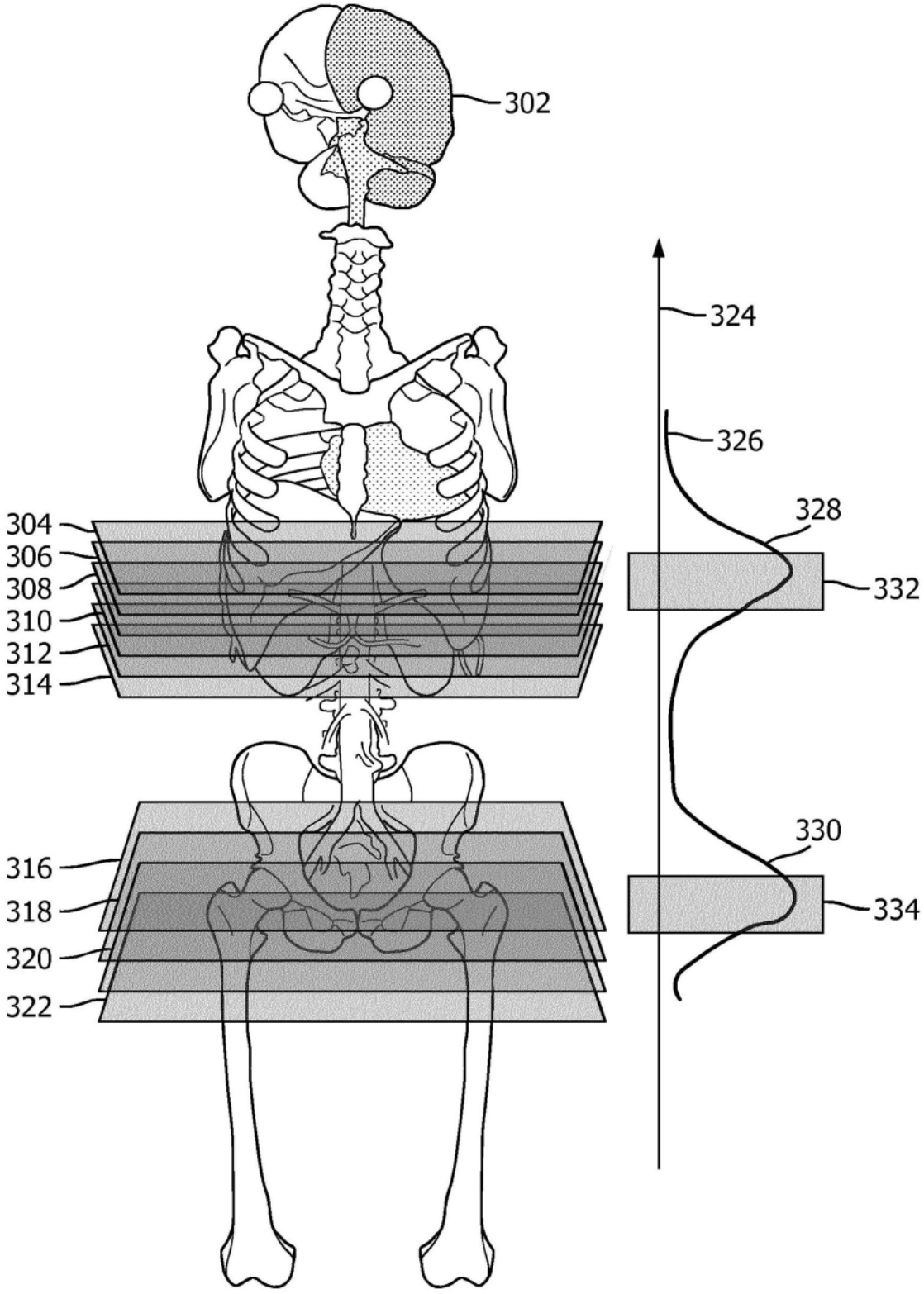

302
304
306
308
310
312
314
316
318
320
322
324
326
328
330
332
334

图3

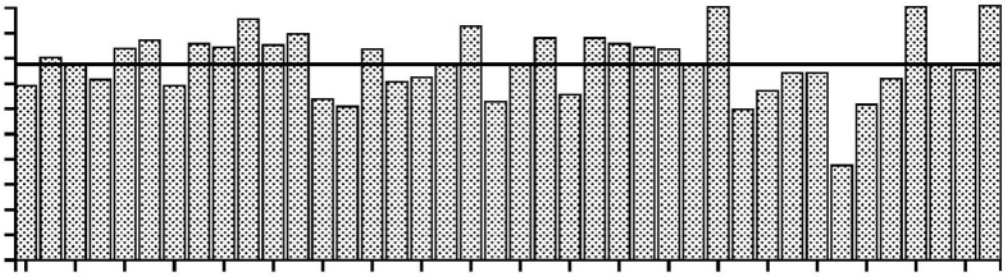


图4

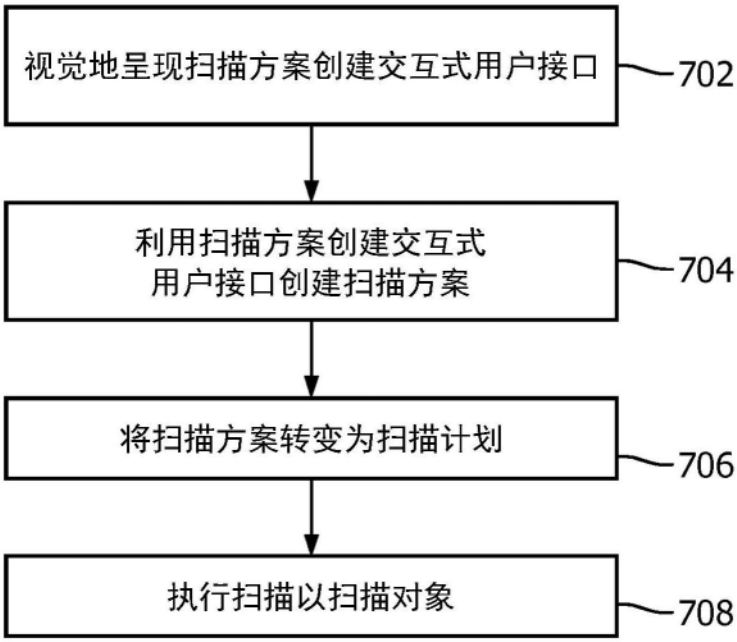

视觉地呈现扫描方案创建交互式用户接口
702
利用扫描方案创建交互式
用户接口创建扫描方案
704
将扫描方案转变为扫描计划
706
执行扫描以扫描对象
708

图5