



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103339656 B

(45)授权公告日 2017. 04. 19

(21)申请号 201280006600.8

(22)申请日 2012.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103339656 A

(43)申请公布日 2013.10.02

(30)优先权数据

61/436,711 2011.01.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.07.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/050150 2012.01.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/101537 EN 2012.08.02

(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 C·O·斯基拉 G·兰扎

R·普罗克绍 E·勒斯尔

A·特伦 R·曼茨克

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

G06T 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101785029 A,2010.07.21,

WO 2010/004460 A1,2010.01.14,

CN 101495040 A,2009.07.29,

CN 101501730 A,2009.08.05,

CN 101529275 A,2009.09.09,

CN 101547648 A,2009.09.30,

US 7074183 B2,2006.07.11,

J P Schlomka et al..Experimental feasibility of multi-energy photon-counting K-edge imaging in pre-clinical computed tomography.《PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY》.2008,

审查员 石爽

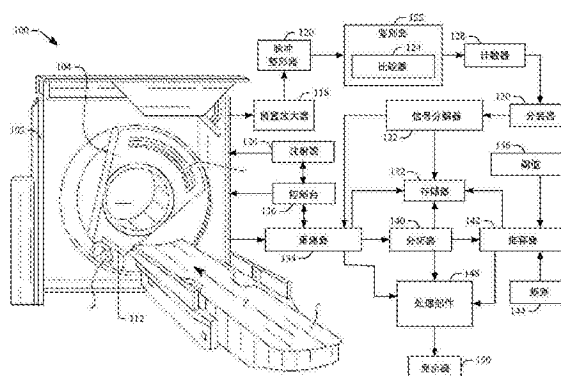
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

谱成像

(57)摘要

一种谱成像方法,包括:分析受检者的一部分的谱投影图像;生成量化谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;以及响应于所述值满足预定阈值水平,生成指示存在所述目标的信号。



1. 一种谱成像方法,包括:
分析受检者的一部分的谱投影图像;
生成量化所述谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;并且
响应于所述值满足预定阈值水平,生成指示存在所述目标的信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述目标特异性造影材料包括K边缘材料,并且所述信号指示在所述值满足所述预定阈值水平时存在所述K边缘材料。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,在所述值不满足所述预定阈值水平时,所述信号指示不存在所述K边缘材料。
4. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,其中,在所述值满足所述预定阈值水平时,所述目标特异性造影材料以心血管系统中的破裂斑块为目标,并且所述信号指示存在破裂斑块。
5. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,其中,所述值表示像素强度。
6. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,还包括:
基于所述谱投影图像或所述信号中的至少一个生成推荐,所述推荐推荐针对所述受检者的行动方案。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述推荐使得自动安排针对所述受检者的后续医学或成像检查。
8. 根据权利要求6所述的方法,还包括:
同时显示所述值、所述阈值、所述信号或所述推荐中的至少一个和所述谱投影图像。
9. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,还包括:
基于所述谱投影图像或所述信号中的至少一个规划所述感兴趣区域的后续投影扫描。
10. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,还包括:
基于所述谱投影图像或所述信号中的至少一个规划所述感兴趣区域的后续体积扫描。
11. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,还包括:
基于所述谱投影图像或所述信号中的至少一个规划针对所述受检者的医学流程。
12. 根据权利要求1到3中的任一项所述的方法,还包括:
基于所述谱投影图像或所述信号中的至少一个执行对所述受检者的胸痛的鉴别诊断。
13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:
将在所述受检者的对比度增强的投影扫描期间采集的投影数据分解成至少K边缘分量;并且
重建所述K边缘分量以生成所述谱投影图像。
14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:
将所述投影数据分解成康普顿分量和光电分量;并且
重建所述康普顿分量和所述光电分量以生成康普顿分量投影图像和光电分量投影图像。
15. 一种谱成像系统,包括:
分析器(140),其分析受检者的一部分的谱投影图像,并生成量化谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;以及
处理部件(148),其将所述值与预定阈值水平比较,并生成指示所述谱投影图像中是否

存在所述目标特异性造影材料的信号。

谱成像

技术领域

[0001] 下文总体涉及谱(spectral)成像,并尤其结合对计算机断层摄影(CT)的应用加以描述;然而,下文也能够用于其他成像模态。

背景技术

[0002] 经受胸痛的人会到急诊室(ER)就诊。一般而言,胸痛可以是包括心源性和非心源性的多种情形的症状。很多时候,就诊人没有心脏病史,并且胸痛的起源是未知的。对就诊人进行诊断的典型方法是排除胸痛的某些原因(鉴别诊断),诸如心肌梗死(MI或心脏病发作)、肺栓塞、胸主动脉夹层动脉瘤等。ER的标准流程是测试就诊人的肌钙蛋白(肌肉的蛋白质)水平,执行心电图检测(ECG)以获得表示心脏的电活动的信号,和/或收治就诊人进行观察。当这些流程的结果具有不确定性时,此人再进一步接受侵入性冠状动脉造影、压力测试、外科手术和/或其他非侵入性成像(例如,X射线胸透),以帮助确定胸痛的原因。

[0003] 计算机断层摄影(CT)是一种非侵入性成像流程。常规的CT扫描器通常包括安装到可旋转扫描架上的X射线管,其跨检查区域与探测器阵列相对。可以在系统的控制下,绕着检查区域旋转所述可旋转扫描架,并且由此旋转X射线管。也可以将可旋转扫描架,并且由此将X射线管,相对于检查区域停放或保持在一个静态的角位置。X射线管被配置成发射贯穿检查区域的辐射并由探测器阵列来进行探测。作为响应,探测器阵列生成并输出指示所探测到的辐射的信号。根据进行扫描的类型,重建所述信号以生成二维投影图像(例如,监视/导频图像)或三维体积图像数据。

[0004] 所得到的投影图像或体积图像数据包括像素或体素,其通常根据对应于相对辐射密度的灰度值来表示。灰度值反映了被扫描受检者和/或对象的衰减特性,并且通常显示出被扫描患者或对象体内诸如解剖结构的结构。由于材料对光子的吸收取决于光子贯穿材料的能量,所探测到的辐射还包括谱信息,它提供了指示受检者和/或对象的扫描材料的元素或物质构成(例如,原子数)的附加信息。遗憾的是,常规的CT数据反映不出谱特性,因为探测器阵列输出的信号与在能谱上积分的能流成正比。

[0005] 谱CT扫描器捕获上述的谱特性。一般而言,谱CT扫描器可以包括:被配置成用于发射具有不同平均谱的辐射的两个或更多个X射线管,被配置成用于在扫描期间在至少两个不同的发射电压(例如,80kVp和140kVp)之间进行可控制的切换的单一X射线管,和/或单一广谱X射线管及其具有能量解析探测器(例如,具有光子计数探测器、具有不同谱敏感性的至少两组光电二极管等)和辨别电子设备的能量解析探测器阵列。K边缘谱成像利用了一个现象:相对于将光子衰减到刚好低于K边缘的能量,高Z元件倾向于将光子衰减到远高于特定能量(给定元素的K边缘能量)的更高程度。使用能量解析探测器可以探测到衰减行为中的不连续性。

[0006] 遗憾的是,CT扫描器发射电离辐射,并且由此使接受扫描的人暴露于电离辐射中,这可能会损害或杀死细胞和/或增加患癌症的风险。因此,这种CT扫描还没有成为对胸痛进行非侵入性辨别的临床标准的一部分。因此,需要解决降低剂量的需求,以使得CT扫描器能

够成为对胸痛和/或其他流程进行非侵入性辨别的临床标准的一部分。

发明内容

[0007] 本申请的各方面解决了上述问题和其他问题。

[0008] 根据一个方面,一种方法,包括:分析受检者的一部分的谱投影图像;生成量化谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;以及响应于所述值满足预定阈值水平,生成指示存在目标的信号。

[0009] 在另一方面中,一种系统,包括:分析器,其分析受检者的一部分的谱投影图像,并生成量化谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;以及处理部件,其将所述值与预定阈值水平比较,并生成指示所述谱投影图像中是否存在目标特异性造影材料的信号。

[0010] 在另一方面中,一种在计算机可读介质上编码的计算机可读指令,所述计算机可读指令在由计算系统的处理器执行时,令所述处理器执行如下操作:生成量化受检者的一部分的谱投影图像的感兴趣区域中的目标特异性造影材料的量的值;响应于所述值满足预定阈值水平,生成指示存在目标的信号;基于所述谱投影图像、所述值或所述信号中的至少一个生成推荐,所述推荐推荐针对所述受检者的行动方案;以及显示所述谱投影图像、所述阈值、所述值或所述信号中的至少一个。

[0011] 在阅读和理解以下详细描述之后,本领域技术人员将认识到本发明的其他方面。

附图说明

[0012] 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。附图仅仅为了例示优选实施例,不应被解释为限制本发明。

[0013] 图1示意性图示了范例成像系统,连同用于处理系统输出的各种部件。

[0014] 图2图示了范例方法。

[0015] 图3图示了用于识别目标的存在范例K边缘图像。

[0016] 图4图示了用于规划成像流程的范例K边缘图像。

[0017] 图5图示了基于经由K边缘图像规划的扫描生成的范例体积图像。

具体实施方式

[0018] 下文提供了一种非限制性决策支持框架,其生成便于诊断患者特定症状和后续动作的信息。在一种非限制性情况下,该框架处理患者的谱-CT X射线投影图像(例如,谱监视或前导图像)。通常,谱-CT X射线投影图像可能类似于常规X射线投影,但添加了谱信息,并且能够利用一种或多种目标特异性造影剂从患者的对比度增强的谱-CT扫描获得。该框架然后在谱-CT X射线投影图像中识别一种或多种施用的目标特异性造影剂的一个或多个“热点”。对于胸痛患者而言,以上所述可以包括利用以破裂斑块为目标的造影剂对患者执行对比度增强的谱-CT扫描,以及处理所得的谱-CT X射线投影图像(和/或从其获得的定量信息),其指示是否有任何斑块破裂,用于鉴别诊断胸痛以及任选地,进行后续治疗规划。如本文所述,与不采用谱-CT X射线投影图像和/或特定工作流程的配置相比,与特定工作流程一起使用这样的谱-CT X射线投影图像可以减少患者的辐射曝光度或剂量。

[0019] 图1图示了范例成像系统100,诸如计算机断层摄影(CT)系统。成像系统100包括一般静止的扫描架102和旋转扫描架104,旋转扫描架104由静止扫描架102可旋转地支撑。旋转扫描架104围绕检查区域106关于纵轴或z轴旋转。诸如卧榻支撑物的受检者支撑物108在检查区域106中支撑着人或动物患者。受检者支撑物108可以与扫描协调一致地移动,以便相对于检查区域106引导受检者或对象,用于对受检者或对象进行二维投影(例如,监视/前导等)或体积(例如,螺旋线/螺旋、轴向等)扫描。

[0020] 辐射源110,诸如X射线管,由旋转扫描架104支撑并发射多能量/多色辐射。准直器112对辐射束进行准直,以生成大致锥形、扇形、楔形、锥形或其他形状的辐射束,辐射束贯穿检查区域106和设置于其中的受检者或对象的部分。对于投影扫描而言,可以将旋转扫描架104,并且由此将辐射源110,保持在相对于检查区域106的静态角位置。在另一种情况下,旋转扫描架104旋转,从在相同或类似角位置采集的数据生成投影图像。对于体积扫描而言,可以将旋转扫描架104,以及由此将辐射源110绕着检查区域106旋转,同时辐射源110发射辐射。

[0021] 辐射敏感探测器阵列116探测贯穿检查区域106的光子。图示的辐射敏感探测器阵列116是能量解析探测器,诸如直接转换探测器(例如,Si、Ge、GaAs、CdTe、CdZnTe等),或者基于闪烁体的多谱探测器(例如,双层探测器),其包括具有不同X射线能量灵敏度的至少两个闪烁体和具有对应光灵敏度的至少两个对应光传感器。在2007年10月26日提交的,题为“Double Decker Detector for Spectral CT”的专利申请No.11/912673中描述了双层探测器的非限制性范例,在此通过引用将其全文并入本文。辐射敏感探测器阵列116生成针对所探测光子的电信号,诸如电流或电压信号。辐射敏感探测器阵列116可以包括沿z轴方向的一行或多行探测元件。

[0022] 前置放大器118放大由探测器116输出的电信号。脉冲整形器120处理经放大的电信号并生成指示所探测的光子的能量的脉冲,诸如电压或其他脉冲。能量鉴别器122对脉冲进行能量鉴别。在图示的范例中,能量鉴别器122包括比较器124,比较器124包括一个或多个子比较器,其将脉冲的幅度与两个或更多个不同能量阈值进行比较,能量阈值对应于不同的感兴趣能量。比较器124基于该比较生成指示光子能量的输出信号。

[0023] 计数器128基于能量鉴别器122的输出将针对每个阈值的计数值加一。例如,当针对特定阈值的比较器124的输出指示脉冲幅度超过对应阈值时,将针对该阈值的计数值加一。能量分装器130基于计数对信号进行能量分装,因此,将光子分装到两个或更多个能量分组中。每个能量分组都涵盖一定的能量范围或窗口。例如,可以针对两个阈值之间的能量范围定义分组,其中,会把获得针对下阈值而非更高阈值的计数的光子分配到该分组中。

[0024] 信号分解器132将经能量解析的信号分解成各个能量相关的分量。例如,在一种情况下,将探测到的能量解析信号分解成康普顿分量、光电分量和表示一种或多种K边缘材料的一个或多个K边缘分量,例如,在造影材料中。对于造影材料包括K边缘材料的实施例,K边缘分量一般反映造影材料,而康普顿和光电分量用于反映解剖结构。应当认识到,可以使用最大似然和/或其他分解技术。在2007年12月14日提交的申请PCT/1132007/055105中描述了范例分解方式,该申请要求享有2006年12月20日提交的临时申请EP06126653.2的权益,在此通过引用将两者都全文并入本文。

[0025] 重建器134选择性地重建所探测到的信号。在一种情况下,这包括为监视/前导和/

或体积扫描逐一或组合地重建康普顿、光电和/或K边缘分量。对于造影剂包括K边缘材料的实施例而言,可以重建K边缘分量以生成造影材料图像,其示出了与感兴趣组织相关的造影材料的量。在图像是监视/前导图像的情况下,能够使用K边缘图像,例如,基于存在造影材料的图像的一个或多个感兴趣区域,规划患者的后续前导监视和/或体积扫描。也可以基于一个或多个分解的分量重建一个或多个解剖学结构图像。此外,可以叠加造影材料图像和结构图像和/或以其他方式将其组合成为单一图像。

[0026] 通用计算机充当操作员控制台136。控制台136包括人可读的输出装置,诸如监视器或显示器;以及输入装置,诸如键盘和鼠标。驻留在控制台136上的软件允许操作员经由图形用户界面(GUI)或者以其他方式与扫描器100交互。这种交互可以包括选择扫描类型,诸如监视/前导或体积扫描;选择要采用的成像规程,诸如谱规程,像K边缘成像或其他谱规程;开始扫描等。

[0027] 注射器126被配置成注射(一种或多种)造影材料,例如,用于造影剂增强的成像流程。对于心脏应用而言,适当的造影剂包括以破裂斑块为目标的造影剂。本文也想到了其他心脏和/或非心脏造影剂。图示的注射器126受到控制台136的控制,控制台136可以触发或调用注射器126以与调用扫描协调一致地施用造影材料,从而在单次呼吸周期期间扫描感兴趣组织导致的峰值造影剂摄取和增强。能够此外或备选地由临床医师等人工施用造影剂。在人工施用造影剂时,可以省去注射器126。

[0028] 进一步对于造影剂而言,通常,适当的造影材料可以包括一种或多种K边缘成分。例如,造影材料可以包括具有目标(例如,组织)特异性纳米颗粒的造影剂,所述纳米颗粒具有与特定目标的亲合力,由成像系统100对适当的K边缘材料成像。这样的纳米颗粒能够基于K边缘值在诊断X射线能量带宽之内(例如,20-140keV)的诸如铋、金、钆的元素和/或其他元素。在Pan等人在2010Angew.Chem.int.Ed.49,9635-9639的文章“Computed Tomography in Color:NanoK-Enhanced Spectral CT Molecular Imaging”中论述了使用适当造影材料的谱CT的范例应用。

[0029] 分析器140分析来自重建器134的重建数据。这样的数据对于监视/前导和/或体积扫描而言可以包括分解的K边缘分量、康普顿分量和光电分量、K边缘分量、康普顿分量、光电分量和/或组合图像。在一种情况下,分析器140基于K边缘图像量化与感兴趣组织相关的造影材料的量(例如,生成其数值),并生成指示所量化的量的信号。所量化的量可以包括表示全部感兴趣组织的全局值和/或表示感兴趣组织的预定子部分的一个或局部值。相对于基于体积扫描数据生成这种信息的配置,基于监视/前导数据生成这样的信息可以减少患者剂量和扫描时间。

[0030] 推荐器142基于造影材料的量化量(例如,全局的和/或局部的)生成指示推荐的信号。在图示的实施例中,推荐器142基于一个或多个规则144和一个或多个阈值146生成推荐。例如,规则可以指示,如果造影剂的量或水平大于阈值,那么推荐器142将生成指示患者应受到即时或近期关注的信号;并且如果造影剂的量或水平小于阈值,那么推荐器142将生成指示患者不需要即时或近期关注的信号。

[0031] 其他规则可以基于患者体内的位置、包括超过阈值的量的区域的大小、患者信息(例如,年龄、健康状态、病史等)、临床医师的偏好、设施偏好、临床指南、国家标准等。任选地,可以在推荐中包括额外的或补充信息。例如,在量化水平超过阈值但规则指出由于区域

大小不需要关注时,额外或补充信息可以指示区域大小过小,不能进行介入。适当的推荐也可以是没有推荐或缺少推荐。在这种情况下,甚至可以不生成信号。在一些实施例中,省去了推荐器142。

[0032] 处理部件148处理重建数据、造影材料的量化量和推荐中的至少一个或多个。这种处理可以包括组合这样的数据以经由显示器150显示。显示器150可以是各种系统和/或装置,诸如决策支持系统、成像扫描器、智能电话、PACS等的一部分。也能够经由显示器呈现已知和/或其他图像处理工具(例如,缩放、摇摄、分割等),并用于操纵图像和/或调用其他功能。在一种情况下,同时显示数据,使得显示器150可视地显示一幅或多幅结构图像、一幅或多幅对比度图像、量化水平(例如,以数值方式和/或通过彩色编码、突出显示等)和推荐。能够独立地显示这样的数据,或者可以组合并显示一个或多个这样的信息,和/或根据显示器150、用户的位置等通过不同方式显示。

[0033] 例如,图3(下文更详细描述)示出了谱监视/前导图像的范例显示150,可视地示出了可能斑块的若干区域,连同推荐介入(“Intervene”)和观察(“Observe”)的标记,连同指向对应斑块的箭头。在图4(下文更详细描述)中,显示器150示出了谱监视/前导图像,可视地示出了可能斑块的若干区域,连同推荐的感兴趣区域(ROI),用于接下来扫描推荐介入(“Intervene”)的斑块。也能够呈现其他信息,诸如推荐的扫描规程、用户可选的菜单项(允许用户选择推荐的扫描规程以加载到扫描器,扫描患者)、关于接受和/或拒绝推荐的信息,和/或其他信息。

[0034] 通常,可以在各种状况中采用处理部件148的输出,包括,但不限于,急诊室决策支持、鉴别诊断、介入、介入放射学或X射线、多模态方案等。例如,在造影剂包括以破裂斑块为目标的造影剂时,CT数据可以指示是否有任何斑块破裂,并且能够在鉴别诊断胸痛和后续的治疗规划和/或成像时使用这种信息。

[0035] 例如,在CT数据表明存在破裂的斑块或存在类似物体时,能够自动地,与用户交互而半自动地和/或由用户人工地使用这种数据识别后续的医学和/或成像流程,并调度所识别的医学和/或成像流程。在一种情况下,这包括与各种医学设施信息系统,诸如放射科、实验室、住院部、手术室、医院等交互的处理部件148。

[0036] 能够在数据库中存储、分析和/或以其他方式利用推荐和/或对其的响应。这种分析的范例包括考虑到历史数据、规则等评估推荐和数据,以便确定所述推荐是否包括假阳性。

[0037] 处理部件148可以任选地被配置成向另一装置(例如,寻呼机、蜂窝或智能电话、桌面计算机或便携式计算机等)发送通知(例如,寻呼、电话呼叫、文本消息、电子邮件、即时消息等)。所述通知例如可以包括推荐和/或其他信息的至少子集。在所述推荐指示患者可能需要即刻关注时,处理部件148可以向患者的医师、主治医师、放射科医师、外科医师、护理中央监测站、安全和/或其他预定人员发送警报通知。

[0038] 在推荐指示患者可能需要关注,但并非立刻需要时,处理部件148可以发送警告通知。即刻关注、警告和一般信息之间的差异通过标记指示,诸如优先值、颜色、音频和/或其他容易识别的可视和/或可听的信息。接收方可以通过电子装置做出响应,确认接收和/或指示要由他们和/或其他人员执行的动作。在一种情况下,响应可以通过智能电话应用。

[0039] 存储器152能够用于存储一条或多条分解的数据、重建数据、重建的分解数据、量

化信息、推荐、组合数据和/或其他信息。存储器152被示为单个部件；然而，应当理解，存储器152可以包括多个存储单元，包括系统100本地的存储器、系统100外部的存储器和/或分布于不同位置、本地和/或远方的存储器。应当理解，存储器152是物理存储器而非暂态信号。

[0040] 想到了各种变化。

[0041] 在图示的实施例中，系统100包括单个辐射源110。在另一实施例中，系统100包括在x/y平面中相对于彼此布置于不同角位置处的两个或更多个辐射源110，其中，所述辐射源110中的至少两个发射不同能量谱的辐射。能够在同一次扫描期间同时或逐个采用两个或更多个辐射源110中的至少两个，它们被配置成发射相似或不同的平均发射谱。

[0042] 此外或备选地，辐射源110被配置成在两个或更多个发射电压之间切换，例如，在处于10kVp到160kVp的范围中的至少两个不同发射电压之间切换。源控制器等能够在扫描之间、在扫描的积分周期之间、在积分周期之内和/或以其他方式切换辐射源电压。结果，可以生成具有不同平均发射能谱的辐射束并用于扫描对象或受检者。

[0043] 在图示的实施例中，系统100包括基于闪烁体/光传感器的探测器阵列116。在另一实施例中，探测器阵列116包括光子计数探测器。在这种情况下，在E.Roessi和R.Proksa，2007Phys.Med.Biol.52 4679-4696的文章“K-edge imaging in x-ray computed tomography using multi-bin photon counting detectors”中描述了适当的分解算法的范例。

[0044] 现在讨论范例使用案例场景。应当理解，这种使用案例是为了解释的目的而示出的，而并非意在限制。

[0045] 应当认识到，如下动作的顺序是为了解释的目的，而并非意在限制。这样一来，本文也想到了其他的顺序。此外，可以省略这些动作中的一个或多个和/或可以将一个或多个其他动作包括进来。

[0046] 在202，对患者施予目标特异性造影剂。在本范例中，目标特异性造影剂针对的是破裂的斑块。

[0047] 在204，对所施予的目标特异性造影剂赋予时间以以破裂的斑块为目标。能够基于历史的、经验的和/或其他数据预先确定合适的时间量。

[0048] 在206，识别谱监视/前导扫描规程用于扫描患者。这一动作可以包括至少识别患者的开始扫描位置。这能够经由将受检者支撑物108移动到检查区域106中的位置来确定，使得患者的感兴趣区域将被扫描到。

[0049] 在208，使用所选择的谱监视/前导扫描规程来扫描患者。

[0050] 在210，分解所采集的数据。在本范例中，如本文中所描述的，这是通过信号分解器132实现的，以获得至少一个K边缘(或造影剂)的分量，其包括指示在所扫描区域中的对比度的信息。信号分解器132还能够用于生成康普顿和/或光电分量。

[0051] 在212，至少重建K边缘分量，产生K边缘投影图像。在生成解剖分量的情况下，也能够生成解剖投影图像。另外，能够通过重建各分量的组合和/或组合造影剂投影图像和解剖投影图像来生成组合投影图像。

[0052] 在214，基于投影图像确定感兴趣组织中造影材料的量(全局的和/或局部的)。造影剂的量可以基于体素强度和/或其他方面。

[0053] 在216,如果有目标(在本范例中为破裂的斑块)的话,就基于投影图像来识别。例如,在本范例中,破裂的斑块被识别为具有大量满足预定的阈值水平的造影剂的体素。这可以通过临床医师和/或执行适当的计算机软件的计算机的观察来确定。

[0054] 在218,如果识别了目标(同样,在本范例中为破裂的斑块),那么就确定适当的动作过程。例如,如果识别了破裂的斑块,可以让患者求助于冠状动脉导管插入术、外科手术、观察和/或其他程序。如果没有破裂的斑块,患者可以出院、观察等而不用经历诸如导管插入术、外科手术等程序。

[0055] 是否应该执行流程和/或应该执行哪个流程是由临床医师确定的,他可能至少部分地基于来自推荐器142的推荐做出决定,或者自动做出决定,例如,结合决策支持系统。

[0056] 简要参考图3,示出了范例谱监视/前导投影图像300。在本范例中,投影图像300包括指示存在破裂的斑块的对比度信息302、304和306。在本范例中,已识别出区域302进行干预,识别出区域304和306进行观察。

[0057] 回到图2,在220,能够使用分量投影图像中的一个或多个来规划后续流程。例如,能够使用一个或多个投影图像来规划导管插入术、外科手术、随后的成像流程等。

[0058] 简要参考图4,正如感兴趣区域(ROI)窗口402所示,谱监视/前导投影图像300用于规划区域302附近的扫描。图5示出了从基于图4的ROI402规划的体积扫描重建的三维体积图像数据500。在重建的三维体积图像数据500中可以看到区域302。

[0059] 可以经由一个或多个处理器执行一条或多条计算机可读指令来实现上述目的,所述计算机可读指令编码于或包含于诸如物理存储器的计算机可读存储介质上,令一个或多个处理器执行各种动作和/或其他功能和/或动作。此外或备选地,一个或多个处理器可以执行由诸如信号或载波的暂态介质承载的指令。

[0060] 应当认识到,可以经由一个或多个处理器执行一条或多条计算机可读指令来实现这里论述的一个或多个部件(例如,信号分解器132,控制台136,重建器134,分析器140,推荐器142,处理部件148等),所述计算机可读指令编码于或包含于诸如物理存储器的计算机可读存储介质上,令一个或多个处理器执行这里描述的各种功能和/或其他功能。此外或备选地,一个或多个处理器可以执行由诸如信号或载波的暂态介质承载的指令。

[0061] 本文已经参考各实施例描述了本发明。他人在阅读在这里的描述之后可能想到修改和变更。应当将本发明解释为包括所有这样的修改和变更,只要它们在所附权利要求或其等价要件的范围之内。

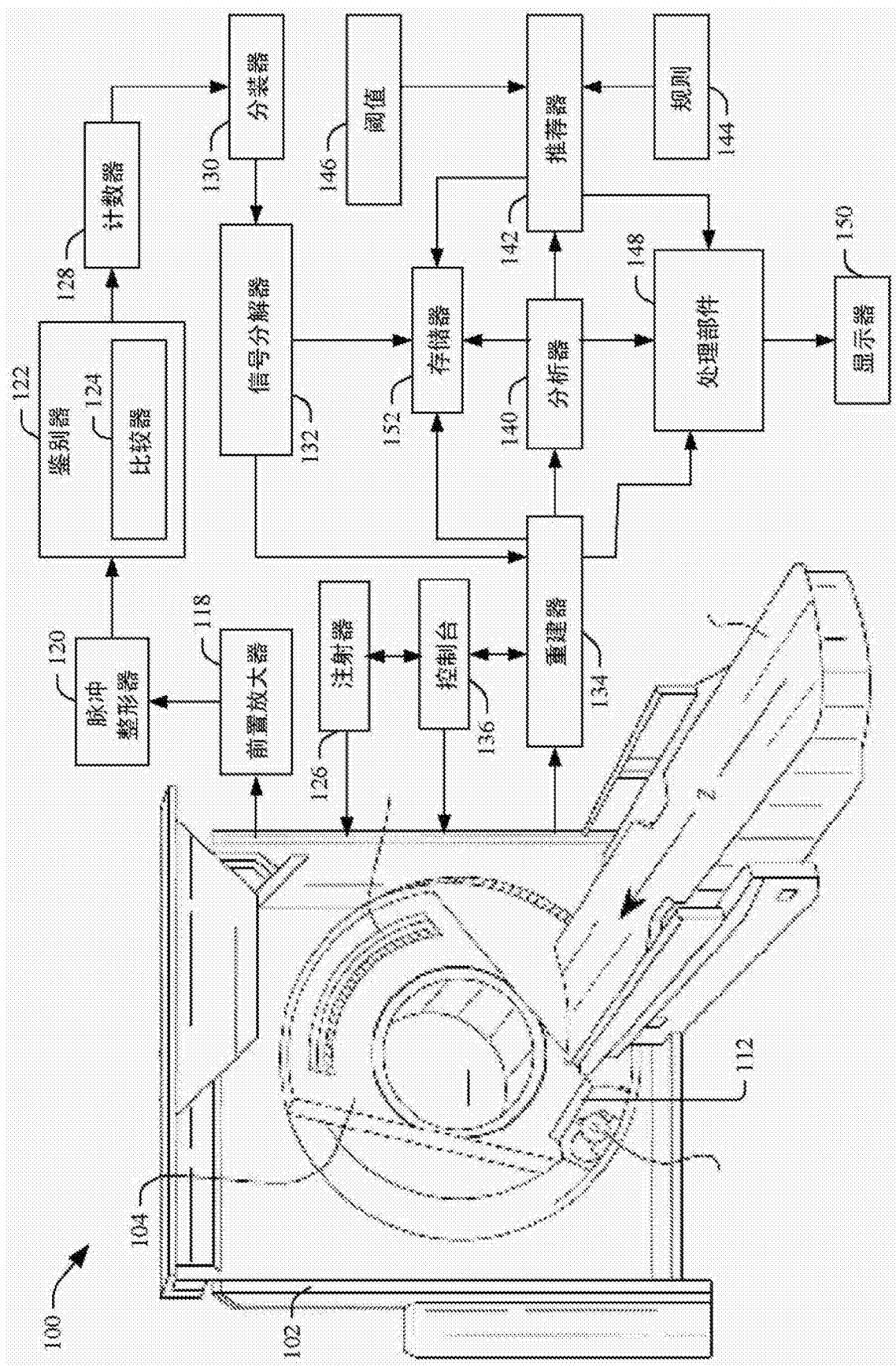


图1

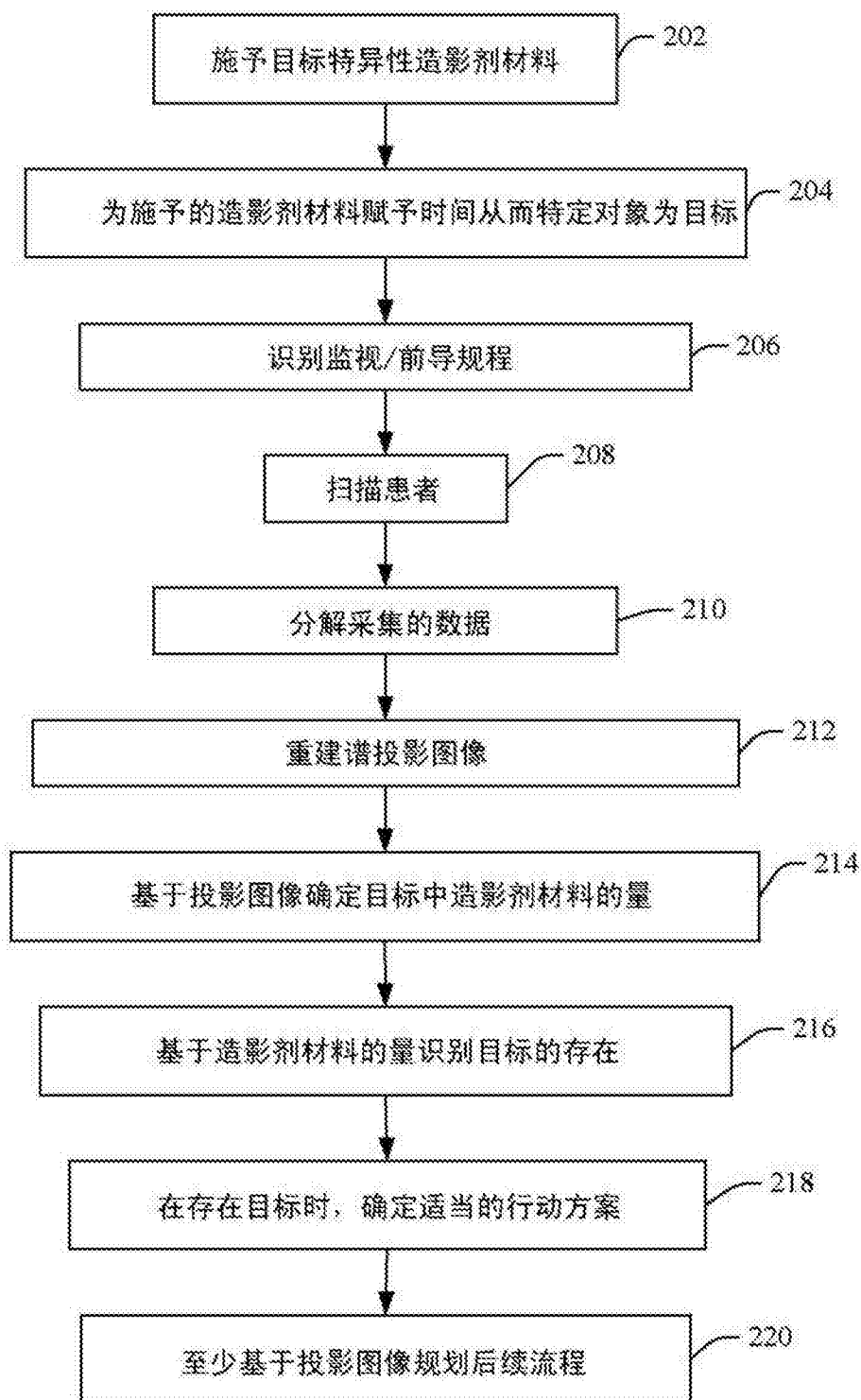


图2

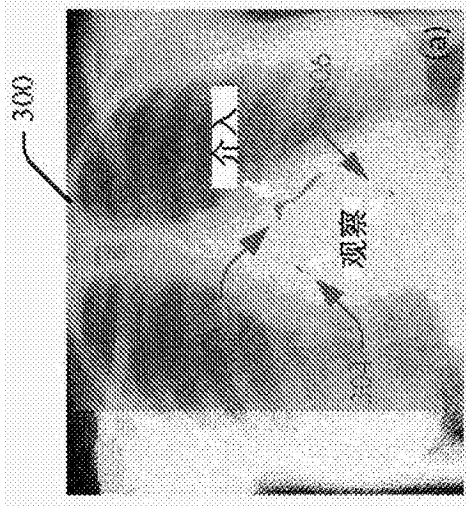


图3

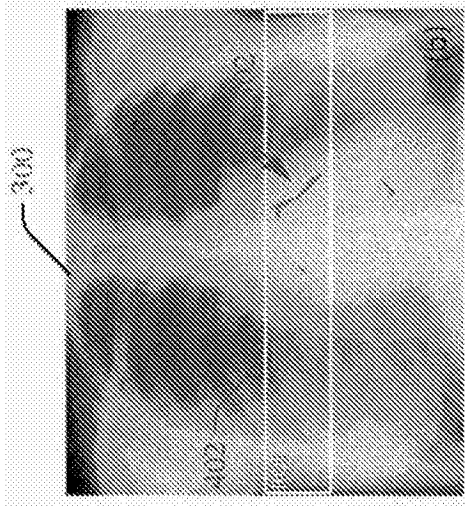


图4

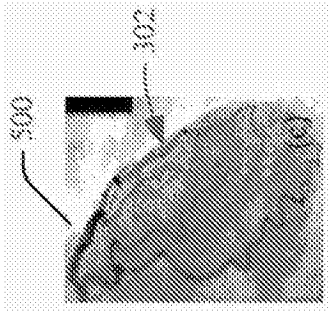


图5