



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105011962 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201510501794.4

(22)申请日 2010.02.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105011962 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(30)优先权数据
61/161,433 2009.03.19 US
61/237,048 2009.08.26 US

(62)分案原申请数据
201080012059.2 2010.02.09

(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 T·佐尔夫 B·施魏策尔
M·韦布瑞切 C·里宾

(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.

A61B 6/03(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

G16H 30/20(2018.01)

G16H 15/00(2018.01)

(56)对比文件

US 2004077952 A1,2004.04.22,说明书第0025-0033、0059-0084段、附图1-7及说明书摘要.

CN 101277648 A,2008.10.01,全文.

CN 1620987 A,2005.06.01,全文.

WO 2008081365 A2,2008.07.10,全文.

US 2008131362 A1,2008.06.05,说明书第0470-0545、0633、0829-0886段,附图1-5及说明书摘要.

WO 2007010534 A2,2007.01.25,全文.

WO 2007131536 A1,2007.11.22,全文.

WO 2008155738 A2,2008.12.24,全文.

审查员 牛振宇

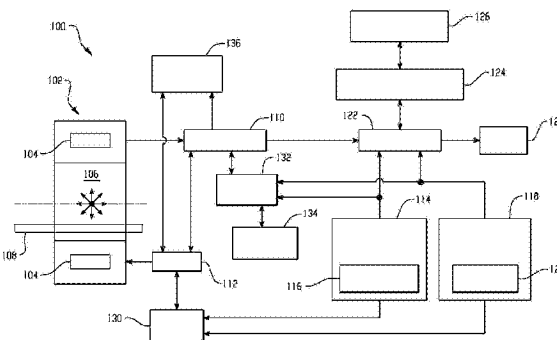
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

功能性成像

(57)摘要

本发明涉及一种功能性成像。一种方法包括获得受检者的感兴趣区域的图像,其中利用用于扫描所述受检者的成像系统产生的图像数据生成所述图像;获得指示所述扫描之前所述受检者的生理状态的信号;以及显示所述图像和指示所述生理状态的数据。在另一方面中,一种方法包括基于示踪剂吸收校正因子经由处理器校正针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值。



1. 一种功能成像方法,包括:

获得受检者的感兴趣区域的图像,其中,所述图像是利用用于扫描所述受检者的成像系统产生的图像数据而生成的并且包括指示示踪剂吸收的信息;

所述扫描之前获得指示所述受检者的生理和/或行为状态的信号,所述生理和/或行为状态影响所获得的图像中的定量信息并且由此影响对所述图像的解释;

基于指示示踪剂吸收的所述信息确定针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值;

基于所述扫描之前的所述生理和/或行为状态确定示踪剂吸收校正因子;

基于所述示踪剂吸收校正因子校正针对所述目标感兴趣区域的所述示踪剂吸收值;并且

同时显示所述图像和指示所述生理和/或行为状态的数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括利用所述生理和/或行为状态注释所述图像。

3. 根据权利要求1到2中的任一项所述的方法,其中,所述生理状态是心率、呼吸速率、体温或葡萄糖水平之一。

4. 根据权利要求1到2中的任一项所述的方法,还包括:

基于所述信号生成补充数据;以及

与所述图像一起显示所述补充数据。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述补充数据包括指示所述生理状态值相对于基准值变化的消息,所述变化为大于预定阈值。

6. 根据权利要求4所述的方法,还包括在所述图像上叠加所述补充数据。

7. 根据权利要求1到2中的任一项所述的方法,还包括基于指示生理和/或行为状态的所述信号调整或改变用于所述扫描的规划的扫描协议。

8. 根据权利要求1到2中的任一项所述的方法,还包括:

基于指示生理和/或行为状态的所述信号生成用于所述图像或所述图像数据的校正;以及

基于所述校正来校正所述图像或所述图像数据。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述校正基于所述生理和/或行为状态对所述图像数据或所述图像的预期影响。

10. 一种功能成像系统,包括:

数据封装器(122),所述数据封装器将受检者的感兴趣区域的图像和指示所述受检者的生理和/或行为状态的数据封装在一起,所述生理和/或行为状态影响所述图像中的定量信息并且由此影响对所述图像的解释,其中,利用用于扫描所述受检者的成像系统产生的图像数据生成所述图像且所述生理和/或行为状态是在扫描所述受检者之前获得的;以及

示踪剂吸收校正器(614),其被配置为使用所述生理和/或行为状态来校正针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值。

11. 根据权利要求10所述的系统,还包括:

协议分析器(130),所述协议分析器基于规划的扫描协议和所述生理和/或行为状态确定对用于所述扫描的扫描协议的修改或用于所述扫描的替代扫描协议。

12. 根据权利要求10到11中的任一项所述的系统,还包括:

数据校正器(132),所述数据校正器基于规划的协议和所述生理和/或行为状态确定图

像或图像数据校正并基于所述校正来校正所述图像或所述图像数据。

功能性成像

[0001] 本申请是2010年2月9日提交的申请号为201080012059.2、名称为“功能性成像”的分案申请。

技术领域

[0002] 下文总体上涉及成像,尤其适用于功能性PET成像。不过,也可以针对其他成像模式,包括功能性和非功能性成像对其进行修改。

背景技术

[0003] 功能性成像提供与代谢、血流和吸收的改变相关的信息。不过,受检者的生理状态和/或行为状态可能影响所得图像中的定量信息,从而影响图像的解释。例如,对于F-18-FDG-PET,为患者施予放射性示踪剂FDG(氟去氧葡萄糖)。然后让患者安静地躺着(例如,躺六十(60)到九十(90)分钟)且不消耗任何食物,同时施予的FDG被吸收并在身体内分布,直到扫描过后。

[0004] 包括放射性糖的施予的FDG被使用葡萄糖的细胞,例如大脑、肾脏和癌细胞吸收。吸收的FDG经历放射性衰变并产生正电子。当这种正电子在正电子湮没事件中与电子相互作用时,生成511keV伽玛射线的重合对。伽玛射线沿着响应线以相反方向前进,将在重合时间窗口之内探测到的伽玛射线对记录为湮没事件。重建在扫描期间采集的事件以产生指示放射性核素分布,因此指示身体内细胞吸收的FDG分布的图像。

[0005] 令人遗憾的是,在施予示踪剂之后,患者可能为各种情绪困扰,例如以前从未扫描过的患者会焦虑,这可能导致心率升高,从而使代谢升高。或者,患者可能走来走去,这可能增加肌肉的代谢。例如,患者可能咳嗽,这可能增加腹肌中的代谢,或他们起床并行走,这可能增加腿部肌肉中的代谢。或者,患者可能在扫描之前消耗含糖的食物或饮料。上文给出了生理和行为状态的非限制性范例,其可能影响到目标感兴趣区域中的示踪剂吸收。

[0006] 以上以及其他生理和/或行为状态可能影响示踪剂在身体内的吸收和分布。因此,通常,示踪剂吸收率可能比预期的高,在感兴趣区域之外的区域中可能出现意外量的示踪剂吸收,这可能降低相对于感兴趣区域的图像对比度等。上述以及其他结果可能导致基于图像中所示的示踪剂吸收解释图像更加困难和/或不正确。

发明内容

[0007] 本申请的各个方面解决上述问题以及其他问题。

[0008] 根据一个方面,一种方法包括获得受检者的感兴趣区域的图像,其中利用用于扫描所述受检者的成像系统产生的图像数据生成所述图像;获得指示所述扫描之前所述受检者的生理状态的信号;以及显示所述图像和指示所述生理状态的数据。

[0009] 在另一方面中,一种系统包括数据封装器,所述数据封装器将受检者的感兴趣区域的图像和指示所述受检者的生理或行为状态中的至少一个的数据封装在一起,其中利用用于扫描所述受检者的成像系统产生的图像数据生成所述图像且所述状态是在扫描所述

受检者之前获得的。

[0010] 在另一方面中,一种方法包括获得指示扫描受检者之前所述受检者的生理或行为状态的信号;基于所述信号调整或改变用于扫描的规划的扫描协议;以及基于调整的或改变的扫描协议扫描所述受检者。

[0011] 在另一方面中,一种方法包括获得指示扫描受检者之前所述受检者的生理或行为状态的信号;基于所述信号生成指示所述状态对受检者状态中示踪剂吸收影响的补充数据;以及与所述图像一起显示所述补充数据。

[0012] 在另一方面中,一种方法包括获得指示扫描受检者之前所述受检者的生理或行为状态的信号;基于所述信号从所述扫描生成图像或图像数据的校正,其中所述校正校正所述状态对所述受检者状态中示踪剂吸收的预期影响;以及基于所述校正来校正所述图像或所述图像数据。

[0013] 在另一方面中,一种方法包括基于示踪剂吸收校正因子经由处理器校正针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值。

[0014] 在另一方面中,一种系统包括处理部件和目标ROI示踪剂吸收校正器。处理部件包括确定针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值的目标ROI示踪剂吸收确定器;确定针对至少一个非目标感兴趣区域的并存示踪剂吸收值的非目标ROI示踪剂吸收确定器;以及确定针对至少一种生理过程的并存示踪剂吸收值的过程示踪剂吸收确定器。目标ROI示踪剂吸收校正器基于针对所述至少一个非目标感兴趣区域的并存示踪剂吸收值或针对所述至少一种生理过程的并存示踪剂吸收值中的至少一个校正针对所述目标感兴趣区域的示踪剂吸收值。

[0015] 在阅读并理解了下述详细说明书的情况下,本领域普通技术人员将认识到本发明的其他方面。

附图说明

[0016] 可以通过各种部件和部件布置,以及通过各种步骤和步骤安排实现本发明。附图的作用在于对优选实施例进行图示,不应认为其对本发明构成限制。

[0017] 图1图示了一种范例成像系统;

[0018] 图2图示了结合用图1的成像系统成像来使用生理和/或行为状态信息的范例方法;

[0019] 图3图示了利用图1的成像系统产生的数据而生成的图像提供生理和/或行为状态信息的范例方法;

[0020] 图4图示了使用生理和/或行为状态信息调节或改变图1成像系统使用的成像协议的范例方法;

[0021] 图5图示了使用生理和/或行为状态信息校正图像数据和/或利用图1的成像系统产生的数据而生成的(一幅或多幅)图像的范例方法;

[0022] 图6图示了范例示踪剂吸收值确定器;

[0023] 图7图示了基于针对非目标感兴趣区域和/或过程的并发示踪剂吸收校正目标感兴趣区域的示踪剂吸收的范例方法。

具体实施方式

[0024] 下文总体涉及结合功能性或非功能性成像程序在所述成像程序之前和/或期间使用指示受检者的生理和/或行为状态的信息。如下文更详细所述,这可以包括为这样的信息和/或依据其的补充信息提供图像数据和/或从其生成的(一幅或多幅)图像。此外或备选地,这可以包括使用生理和/或行为状态信息调整或改变用于成像程序的协议。此外或备选地,这可以包括使用生理和/或行为状态信息校正图像数据和/或(一幅或多幅)图像。在其他实施例中,可以可选地使用生理和/或行为状态信息。

[0025] 一开始参考图1,系统100包括扫描器102,扫描器102可以是正电子发射断层摄像(PET)、单光子发射计算机断层摄像(SPECT)、磁共振(MR)、计算机断层摄像(CT)、超声(US)或其他扫描器。为了解释的目的和简洁的缘故,结合PET扫描器描述扫描器102。

[0026] 扫描器102包括沿着纵轴绕检查区域106设置成大致环形布置的伽玛辐射敏感探测器阵列104。探测器可以包括一个或多个闪烁晶体和对应的光传感器,例如光电倍增管、光电二极管等。晶体在被伽玛射线击中时发光,光传感器接收光,并生成指示其的信号。探测器阵列104探测检查区域106中发生的正电子湮没事件的伽玛辐射特性。

[0027] 在配置成工作在列表模式下时,处理信号以生成探测到的湮没事件的列表,包括诸如探测到事件的时间以及对响应线(LOR)位置和取向的信息。在配置有飞行时间(TOF)能力时,还提供了沿LOR的湮没位置估计。PET重建器110使用适当的重建算法对数据进行重建并生成指示被扫描对象或受检者中衰变分布的图像数据和/或一幅或多幅图像。

[0028] 支撑108支撑着要在检查区域106中成像的对象或受检者,例如人或动物患者。支撑108可以与系统运行协调地沿纵向运动,从而可以在多个纵向位置扫描对象或受检者。

[0029] 计算机充当操作员控制台112,其包括人可读的输出装置,例如监测器或显示器以及一个或多个输入装置,例如键盘和鼠标。控制台112的处理器执行计算机可读介质上编写的软件或计算机可读指令,其允许操作员执行功能,例如选择和/或修改成像协议、启动、暂停和终止扫描,观察和/或操控投影和/或图像数据等。

[0030] 系统100还包括具有一个或多个生理监测器116的生理状态监测设备114。适当的生理监测器包括,但不限于心率监测器、血压监测器、呼吸监测器、温度监测器、湿度监测器、血糖监测器和/或其他生理监测器和/或能够探测指示生理参数的信号的其他装置,例如加速度计、换能器等。

[0031] 在一种情况下,监测器116中的至少一个为可以由患者携带的便携监测器。例如,监测器116中的至少一个可以并入腕带、可摘除粘片、手臂套囊、手指套囊、耳夹、皮带、衣服或患者佩戴的其他装置中。也可以将它并入手机、寻呼机、便携式媒体(例如,音乐、视频等)播放器和/或其他便携式装置中。

[0032] 可以在施予示踪剂之前的适当时间(例如12到24小时)在受检者身上安装这样的(一个或多个)监测器116,这样能够在施予示踪剂之前以及利用扫描器102扫描期间获得这样的信息。监测器116的另一个可以安装在墙壁上、并入到配置有轮子或以其他方式可移动或可运输装置中、或放在桌上或其他表面上。监测器116包括用于通信等的端口,用于经由线缆和/或无线(例如IR、RF、光学等)介质进行数据通信。

[0033] 系统100任选地包括具有一个或多个行为监测器120的行为状态监测设备118。这

样的监测器包括,但不限于摄像机、录像机、麦克风、运动探测器和/或其他行为监测器或能够探测指示行为的信号的装置。通常,摄像机、录像机等安装到墙、天花板、三脚架上或放在表面上。麦克风能够由受检者携带,像生理监测器116那样,或位于受检者附近。运动探测器还可以由受检者携带或不携带。

[0034] 监测设备114、118都还包括时钟、计时器等。这样一来,可以为由此获得的信息打上时间戳。

[0035] 数据封装器122基于来自生理状态监测设备114和/或行为状态监测设备118的信息以各种方式封装由扫描器102生成的图像数据或(一幅或多幅)图像。例如,在一种情况下,数据封装器122在一幅或多幅图像上叠加、覆盖、注释或以其他方式组合来自设备114和/或118的诸如心率、ECG信号、呼吸速率、体温等的信息。

[0036] 此外或备选地,数据封装器122生成包括这样信息的信息或报告。可以在独立的但链接到或关联到图像数据或图像、电子数据包中的字段(例如,在DICOM(医学数字成像和通信))等的文件中包括信息或报告。此外或备选地,数据封装器122生成新数据,至少包括图像数据和/或图像的子集和被监测信息或信息的子集。

[0037] 此外或备选地,数据封装器122为补充数据封装图像数据或图像。补充信息识别器124基于来自生理状态监测设备114和/或行为状态监测设备118的信息识别并提供适当的补充数据。补充信息库126存储补充数据。基于来自设备114、118的信息,补充信息识别器124可以识别和获得补充信息库126中的信息,指出“受检者在示踪剂吸收期间心率升高”、“受检者在施予示踪剂之后频繁来回运动”、“受检者在施予示踪剂之前吃糖”等。

[0038] 补充信息库126可以包括一个或多个查找表、规则等,将来自设备114、118的信息或从其导出的信息映射到一条或多条这样的信息。可以基于关于当前受检者和/或其他受检者的历史数据人工或自动/半自动(例如,经由机器学习或其他方式)生成查阅表,该其他受检者例如是接收类似示踪剂,利用类似成像协议扫描、具有类似生物学特性、具有类似病理的其他受检者,该类似生物学特性例如是相同的性别、年龄、体重、高度、种族等。在另一种情况下,可以提供计算机可实施的逻辑以基于来自设备114、118的信息导出这样的信息。

[0039] 能够为图像数据和/或图像封装和/或利用的其他信息包括由受检者提供和/或观察到的信息。例如,可以向受检者询问各种与情绪、生理状态、行为等相关的问题,可以为图像数据和/或图像封装和/或利用这种信息。在另一种情况下,可以由临床医师、家族成员和/或其他观测受检者的人提供这样的信息。此外,可以为图像数据和/或图像封装与患者准备和成像程序相关的信息。或者,为图像数据和/或图像独立提供这样的信息。

[0040] 输出装置128提供和/或转移封装的数据。在一种情况下,输出装置128包括计算机显示器,在显示器上可视地呈现封装的数据。在另一种情况下,输出装置128包括影片摄制器(filmer)、打印机等。在又一种情况下,输出装置128包括数据通信端口,用于通过网络、总线等,经由线缆或无线地(例如,经由红外(IR)、射频(RF)或光学介质)传输封装的数据。在又一种情况下,输出装置128包括入口存储器和/或能够向入口存储器写入的装置。

[0041] 协议分析器130分析规划的成像协议和来自设备114、118的信息。这样的分析可以包括基于选定的协议预测来自设备114、118的信息是否和/或如何可能影响图像数据或图像中的信息。作为响应,协议分析器130可以识别和提供建议的变化以适当地调节协议。例如,协议分析器130可以向控制台112发送通知,指出操作员应当基于来自设备114、118的信

息考虑将扫描延迟时间T或延长扫描时间。

[0042] 在另一个范例中,通知可以额外地或替代地包括替代协议。可以通过模式匹配、推理、机器学习等确定这样的协议。在又一范例中,通知可以指出,操作员应当考虑取消扫描并重新安排程序。可以通过控制台112和/或以其他方式向用户呈现这样的信息。在一种情况下,可以由用户经由控制台112的输入装置选择改变或替代协议或确认扫描终止来改变协议。这种交互可以通过图形用户界面(GUI)、命令行界面和/或其他界面。

[0043] 数据校正器132采用来自设备114、118的信息校正图像数据和/或图像。校正能够基于预定算法,例如校正算法库134中包括的算法。这样的算法可以基于历史资料和/或生理和/或行为数据与图像数据和图像中提供的信息之间的相关性。可以基于与被扫描受检者和/或其他受检者相关的信息池生成这样的数据,该其他受检者例如是接收类似示踪剂、利用类似成像协议被扫描、具有类似生物学特性、具有类似病理等的受检者,该类似生物学特性例如是相同性别、体重、身高、种族等。在另一种情况下,可以提供计算机可实施的逻辑以基于来自设备114、118的信息导出这样的信息。这可以通过模拟和/其他方式。也可以使用实验前的信息。

[0044] 在以上非限制性范例的语境中,可以使用指示成像程序之前和/或期间受检者生理和/或行为参数的反馈或信息以便于执行程序,包括便于解释图像,调节或改变成像程序协议,校正图像数据和/或图像等。

[0045] 要认识到,在其他实施例中,可以省略数据封装器122和对应部件124、126中的一个或两个、协议分析器130和/或数据校正器132和校正算法134。

[0046] 此外,数据封装器122、补充数据部件124、126、协议分析器130、数据校正器132和/或校正算法134可以与扫描器102分离,例如,作为同一或不同检查室中独立系统的一部分,或可以是扫描器102的一部分,例如,经由与控制台112连接的软件和/或硬件实现。

[0047] 系统100还包括示踪剂吸收值确定器136,其为目标感兴趣区域确定示踪剂吸收值。如下文更详细所述,在一种情况下,示踪剂吸收值确定器136基于非组织和/或过程的并发示踪剂吸收校正针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值,可以基于成像数据和/或非成像数据确定示踪剂吸收值。

[0048] 图2图示了结合功能性PET成像程序使用系统100的方法。如上所述,系统100可以可选地包括基于不同成像模态的扫描器并用于非功能性成像。

[0049] 在202,为受检者规划功能性PET成像程序。

[0050] 在204,为受检者识别(一个或多个)适当的监测器。如这里论述的,可以将监测器配置成确定扫描之前和/或之后受检者的一个或多个生理参数和行为。

[0051] 在206,如这里所述,在检查之前某一预定时间,在受检者身上安装识别的或选择的(一个或多个)监测器,例如,通过受检者佩戴或携带的物体,或放在适当接近之处以监测受检者。

[0052] 在208,获得示踪剂施予前的生理和/或行为状态。可以将这种信息用作基线或参考信息。也可以将诸如周期身体检查或其他期间获得的历史信息用作基线或参考信息。

[0053] 在210,施予示踪剂。在本范例中,示踪剂为FDG。其他适当的PET示踪剂包括,但不限于氟胸苷(FLT)、氟代酪氨酸(FET)、氟米索硝唑(FMISO)、 O_{15} -H $_2$ O和氟表阿霉素阿拉伯糖苷(fluoroazomycin arabinofuranoside,FAZA)等。在使用另一种成像模态时,施予用于该

模态的适当示踪剂。

[0054] 在212,指示受检者如何为扫描做准备。这包括通知受检者应当试图避免的运动、食物和/或饮料限制等。

[0055] 在214,利用监测器获得施予示踪剂后的生理和/或行为状态。

[0056] 在216,是使用之前和/或之后的生理和/或行为状态识别可能的成像协议调节和/或替代(如果有的话)。下文结合图4更详细地描述了这种情况。可以省略这个动作。

[0057] 在218,扫描受检者,并生成图像数据和/或一幅或多幅图像。

[0058] 在220,采用生理和/或行为状态校正扫描数据或所得图像数据和/或图像。下文结合图5更详细地描述了这种情况。也可以省略这个动作。

[0059] 在222,提供生理和/或行为状态、从其导出的信息和/或诸如对受检者所做的行为观察的信息、来自受检者的问卷回答等,与图像数据和/或(一幅或多幅)图像一起复查。下文结合图3更详细地描述了这种情况。

[0060] 图3图示了用于为图像数据和/或图像提供信息的方法。

[0061] 在302,获得图像数据和/或(一幅或多幅)图像。可以从扫描器102、数据仓库和/或其他方式获得这样的信息。

[0062] 在304,获得生理和/或行为状态信息。可以从生理和行为状态设备114、118、数据仓库和/或其他方式获得这样的信息。

[0063] 在306,确定是否一起呈现图像数据和/或(一幅或多幅)图像和生理和/或行为状态信息。

[0064] 如果这样的话,然后在308,组合生理和/或行为状态和图像数据和/或图像。这可以包括对数据进行叠加、覆盖、注释等。例如,可以生成图像以包括原始图像、施予示踪剂之前或基线ECG信号或心率值,以及施予示踪剂之后的ECG或心率值。在解释图像时,解释图像的临床医师可以使用示踪剂施予之前和之后的ECG或心率信息。

[0065] 在310,基于生理和/或行为状态信息确定是否要生成补充数据。如果不生成,则不生成补充信息。

[0066] 如果是这样的话,然后在312,基于生理和/或行为状态信息生成补充数据。如这里论述的,这可以包括识别或导出适当的消息,以为图像数据和/或(一幅或多幅)图像提供或显示。例如,如果在施予示踪剂之后观测到受检者来回走动,该消息可能指示“受检者在施予示踪剂之后来回走动”。

[0067] 在314,为图像数据和/或(一幅或多幅)图像提供消息。这可以包括提供包含消息的独立文件和/或组合消息和图像数据和/或(一幅或多幅)图像。

[0068] 如果在306,确定不组合图像数据和/或(一幅或多幅)图像和生理和/或行为状态信息,则执行动作312和314。

[0069] 图4图示了一种使用被监测的生理和/或行为状态以调节或改变成像协议的方法。

[0070] 在402,获得规划的成像协议。可以由控制台112和/或以其他方式提供这样的信息。

[0071] 在404,获得生理和/或行为状态信息。可以从生理和行为状态设备114、118、数据仓库和/或其他方式获得这样的信息。

[0072] 在406,根据规划的成像协议分析生理和/或行为状态信息。

[0073] 在408,识别协议调整和/或一个或多个替代协议。如上所述,这可以包括扩展扫描之前的时间、扩展扫描时间等。

[0074] 在410,呈现识别的协议调整和/或一个或多个替代协议以供使用/选择。

[0075] 在412,确定是否选择所呈现的调整或替代。

[0076] 如果是这样的话,则在414基于调整或替代执行扫描。

[0077] 如果不是,则在416使用规划的协议。

[0078] 图5图示了一种使用监测的生理和/或行为状态校正图像数据和/或(一幅或多幅)图像的方法。

[0079] 在502,获得图像数据和/或(一幅或多幅)图像。可以从扫描器102、数据仓库和/或其他方式获得这样的信息。

[0080] 在504,获得生理和/或行为状态信息。可以从生理和行为状态设备114、118、数据仓库和/或其他方式获得这样的信息。

[0081] 在506,分析生理和/或行为状态信息。

[0082] 在508,识别基于状态信息分析的预期效果。如这里论述的,可以基于历史数据、模拟数据、试验前数据和/或其他数据实现这一目的。

[0083] 在510,获得基于预期效果的校正。如这里论述的,校正可以基于预定算法和/或利用机器学习或其他技术导出。

[0084] 在512,利用校正来校正图像数据和/或(一幅或多幅)图像。

[0085] 图6图示了示踪剂吸收值确定器136的范例。分割器602便于将成像数据(例如PET、SPECT、MRI、CT、US和/或成像数据)分割成一个或多个感兴趣区域的(ROI)。在成像数据包括多模态信息的情况下,可以对成像进行配准或以其他方式相关。一个或多个ROI可以表示不同解剖组织,例如大脑、肝脏、肾脏、肺、膀胱等的整体或子部分。

[0086] 在一个实施例中,用户通过接口与分割器602交互作用,接口例如是控制台的图形用户界面或显示器上呈现的web应用。在这一实施例中,用户提供便于识别一个或多个感兴趣区域的输入,该感兴趣区域包括但不限于目标组织和/或其他感兴趣组织。可以通过鼠标、指针、键盘或其他装置提供输入。

[0087] 在一种情况下,输入识别感兴趣区域的周边。在又一种情况下,输入识别周边的部分,并且分割器602确定周边的剩余部分。在又一种情况下,输入识别感兴趣组织(即脑部),并且分割器602识别成像数据中与所识别的感兴趣组织对应的感兴趣区域。用于这样做的适当算法的范例包括网格、生长和/或其他算法。

[0088] 在分割器602自动识别ROI的情况下,输入可以包括识别感兴趣组织的标记以及用于确认和拒绝自动确定的ROI的确认信息。还要认识到,用户可以修改分割器602界定的感兴趣区域,包括增大或减小尺寸,改变形状等。

[0089] 处理部件604包括目标ROI示踪剂吸收确定器606、非目标ROI示踪剂吸收确定器610和生理过程示踪剂吸收确定器612。这些部件能够基于成像和/或非成像数据确定示踪剂吸收值。成像数据能够包括来自分割器602的分割或部分分割的数据和/或来自数据仓库和/或另一装置的成像数据。非成像数据包括实验室数据、物理状态、物理活动、生命体征和/或其他信息,可以从数据仓库和/或另一装置获得和/或由临床医师输入。

[0090] 作为非限制性范例,来自图片存档及通信系统(PACS)的成像数据可以(通过医学

数字信息成像和通信 (DICOM) 或其他格式) 转移到处理部件604并由其用于确定示踪剂吸收值。在另一个范例中,处理部件604可以获得并利用来自实验室信息系统 (LIS) (例如,血液化学成分、葡萄糖水平等) 的非成像数据和/或其他非成像数据 (例如,生命体征、患者活动等)。其他有用的数据仓库包括,但不限于放射医学信息系统 (RIS)、医院信息系统 (HIS) 等。

[0091] 其他适当的非成像信息包括生物标记。例如,在血液标记中指示出饮食信息,像成像研究之前的酒精消耗和食物过多,谷丙转氨酶 (GPT)、谷草转氨酶 (GOT)、用于肝功能的 γ -谷氨酰转肽酶 (γ -GT, GGT)、用于肾脏功能的肌酸酐、胰岛素、葡萄糖、血液酒精。根据示踪剂,其他标记可能是相关的。例如,对于FMISO, 乏氧示踪剂、动脉血氧饱和度为标记。对于HED, 衰弱示踪剂、药物状态 (β 阻滞药) 为标记。

[0092] 目标ROI示踪剂吸收确定器606至少基于对应于目标组织的分割成像数据确定针对所识别目标组织的示踪剂吸收值。当在成像数据中仅捕获感兴趣区域的一部分的情况下,可以通过经由模型或其他方式估计感兴趣区域的体积并将针对图像部分的示踪剂吸收值外推到估计的体积来针对感兴趣区域确定示踪剂吸收值。这样的模型被存储在模型库608中。

[0093] 非目标ROI示踪剂吸收确定器610针对与除目标组织之外的组织对应的感兴趣段区域确定示踪剂吸收值。这些区域可以包括示踪剂吸收相对较高和/或体积很大的区域,但它们还可以额外或替代地包括其他区域。类似于以上情况,在成像数据仅表示组织的一部分的情况下,可以采用模型或其他算法估计感兴趣区域的体积,可以基于针对子部分和估计体积的示踪剂吸收值确定示踪剂吸收。

[0094] 对于像肌肉那样消耗示踪剂的组织,身体中的组织整体通常是不被扫描的。在这样的情况下,可以经由模型库608中存储的查询表格 (LUT) 和/或数学函数从总体均值模型估计肌肉的体积。为此,可以评估患者信息,像体重、尺寸、身高、宽度、卷曲等并用于方便估计肌肉体积。由于身体不同部分的肌肉中的示踪剂吸收可能不同,因此可以对用于确定示踪剂吸收的各种因素进行加权。

[0095] 在另一个范例中,可以确定针对预定数量的肌肉子区域的示踪剂吸收值。从这种数据可以确定针对肌肉其他子区域的示踪剂吸收值并汇总在一起以生成针对肌肉的示踪剂吸收值。在另一个范例中,可以通过对针对预定子区域的示踪剂吸收值进行外推确定针对肌肉的示踪剂吸收值。在又一范例中,可以从针对子区域的示踪剂吸收值确定平均值,可以将平均值用作或用于确定针对肌肉的示踪剂吸收值。可以对数据再次加权以考虑身体不同部分中的不同吸收。

[0096] 生理过程示踪剂吸收确定器612确定针对生理过程的示踪剂吸收值。这种过程的范例是排尿。对于这样的过程,成像协议可以考虑到膀胱中的示踪剂累积,这可能降低图像质量。例如,在一种情况下,协议可以在扫描之前让患者排尿。为了估计排尿损失的示踪剂量,测量或估计尿液的体积和/或重量。在一种情况下,这包括让受检者在容器中排尿,然后测量充满的容器的重量。在另一种情况下,在排尿前后测量受检者体重以确定排尿的体积。在任一种情况下,从分割的膀胱中的平均活动估计排出尿液的活动。

[0097] 示踪剂吸收校正器614校正由目标ROI示踪剂吸收确定器606生成的示踪剂吸收值。在图示的实施例,示踪剂吸收校正器614基于校正因子校正这个示踪剂吸收值,校正因子例如是其他组织和/或过程的并存示踪剂吸收值。可以通过非目标ROI示踪剂吸收确定

器610和/或过程示踪剂吸收确定器612确定并存示踪剂吸收。通常,并存示踪剂吸收是指非目标组织和/或过程的示踪剂吸收,其减少了可供目标组织中吸收的示踪剂的量。

[0098] 在一种情况下,示踪剂吸收校正器614通过数学函数校正示踪剂吸收值,例如,从目标ROI示踪剂吸收值减去非目标分割组织、过程等的单一并存示踪剂吸收值(或其总和)。可以对减法进行加权或不加权。校正还可以包括基于目标示踪剂吸收值、针对其他组织和/或过程的并存示踪剂吸收值、注射的示踪剂活动、相关标记的水平和/或其他信息对示踪剂吸收值进行归一化。

[0099] 存储部件616包括计算机可读存储器,其可用于存储示踪剂吸收和/或校正的示踪剂吸收值。存储部件616可以包括本地和/或远程、非便携式和/或便携式存储器。展示部件618展示示踪剂吸收和/或校正的示踪剂吸收值,和/或成像数据和/或与其对应的非成像数据。可以通过各种方式呈现这样的信息,例如,表格、曲线图、图形等形式,示出实测的和/或校正的示踪剂吸收值。也可以将信息打印到纸张和/或其他有形介质。

[0100] 要认识到,可以通过执行计算机可读存储介质中存储的计算机可读指令的一个或多个计算机处理器来实施示踪剂吸收确定器136(及其部件)。如图1所示,在一种情况下,经由远离扫描器102且与其通信的计算设备实施示踪剂吸收确定器136。在另一种情况下,经由扫描器102的控制台112实施示踪剂吸收确定器136。

[0101] 图7图示了用于校正针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值的方法。

[0102] 在702,为患者施予示踪剂。

[0103] 在704,执行灌注扫描。灌注扫描捕获示踪剂的吸收和排出。

[0104] 在706,处理来自扫描的成像数据以确定针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值。可以使用模型和/或非成像数据方便确定示踪剂吸收值。

[0105] 在708,为针对目标感兴趣区域的示踪剂吸收值生成校正因子。如这里所述,在一种情况下,这包括处理成像数据和/或非成像数据以确定针对一个或多个非目标感兴趣区域的和/或过程的并存示踪剂吸收值,其中并存示踪剂吸收一般是指非目标组织和/或过程的示踪剂吸收,其减少了可供目标组织中吸收的示踪剂的量。也可以使用模型来方便确定示踪剂吸收值。

[0106] 在710,基于校正因子校正针对感兴趣区域的示踪剂吸收值。如这里所述,这可以包括从针对感兴趣区域的示踪剂吸收值减去并存示踪剂吸收值和/或以其他方式处理数据,例如对数据进行归一化。

[0107] 可以通过计算机可读指令实现以上内容,在通过(一个或多个)计算机处理器执行时,所述指令将使所述(一个或多个)处理器执行所描述的技术。在这种情况下,可以在与相关计算机关联或以其他方式可被相关计算机访问的计算机可读存储介质中存储指令。

[0108] 要认识到,在一个实施例中,从图1中省略了示踪剂吸收值确定器136。在另一实施例中,从图1中省略了部件114-118。

[0109] 已经参考各实施例描述了本发明。在阅读详细描述后,其他人可以想到修改和变化。这意味着,应当将本发明解释为包括所有此类落在权利要求及其等同要件的范围内的修改和变化。

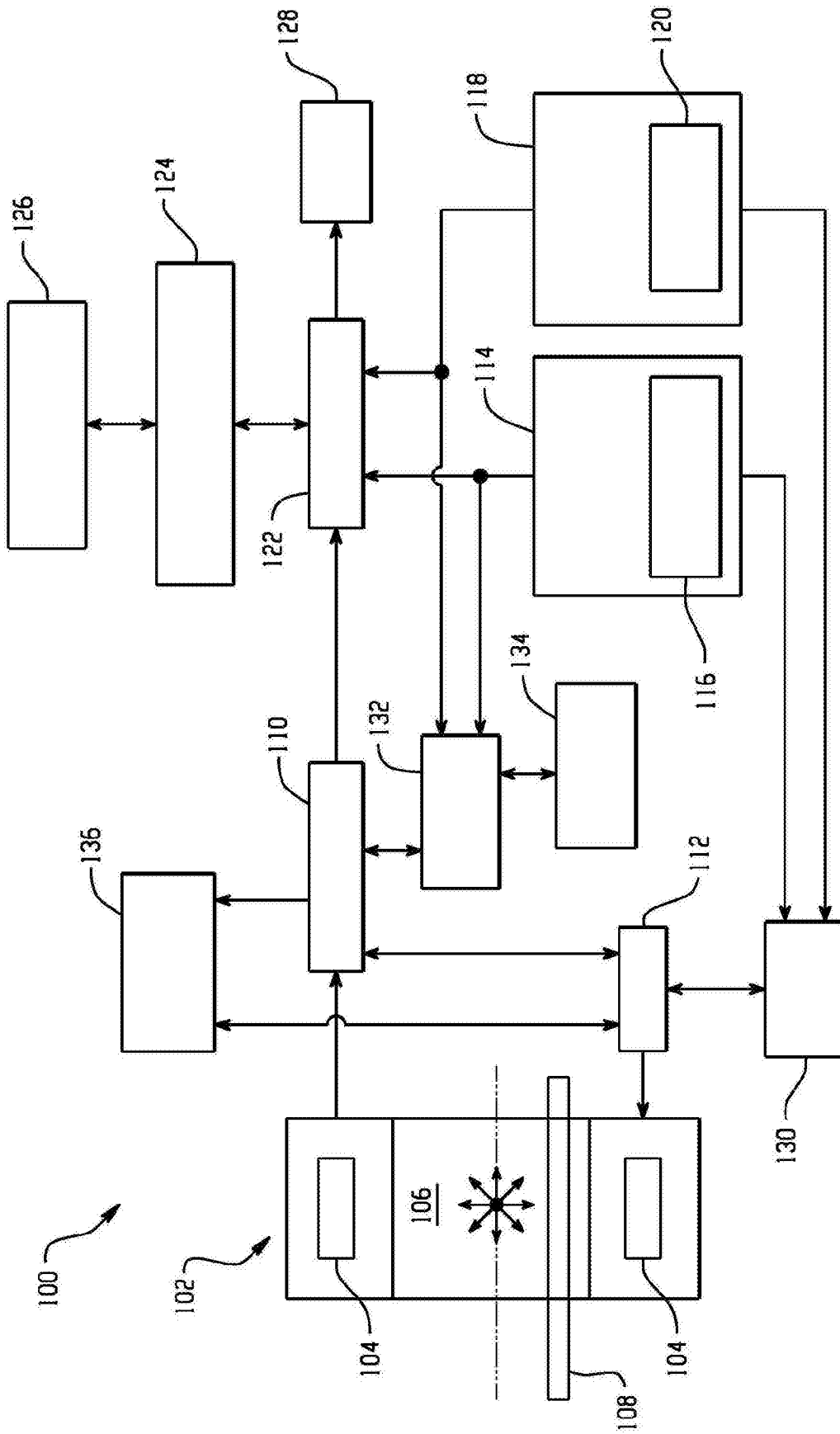


图1

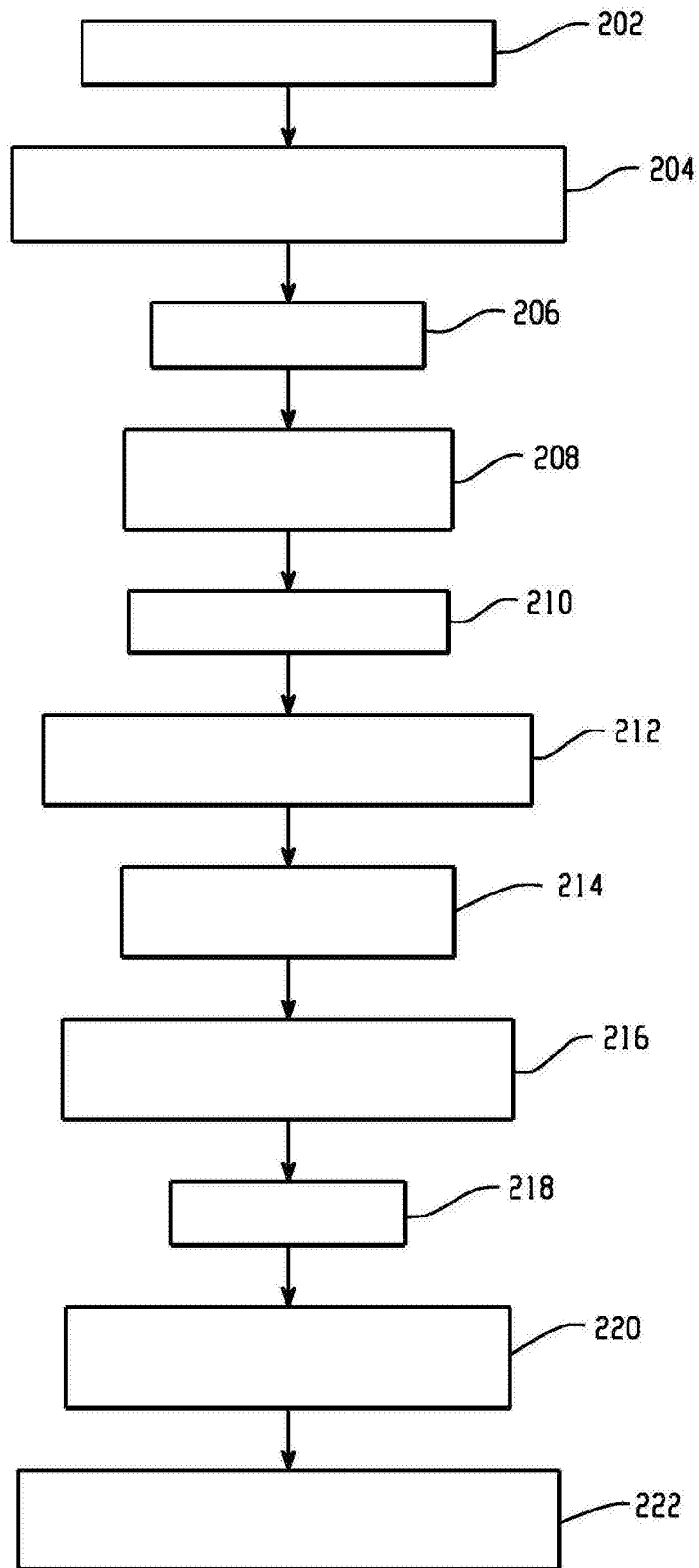


图2

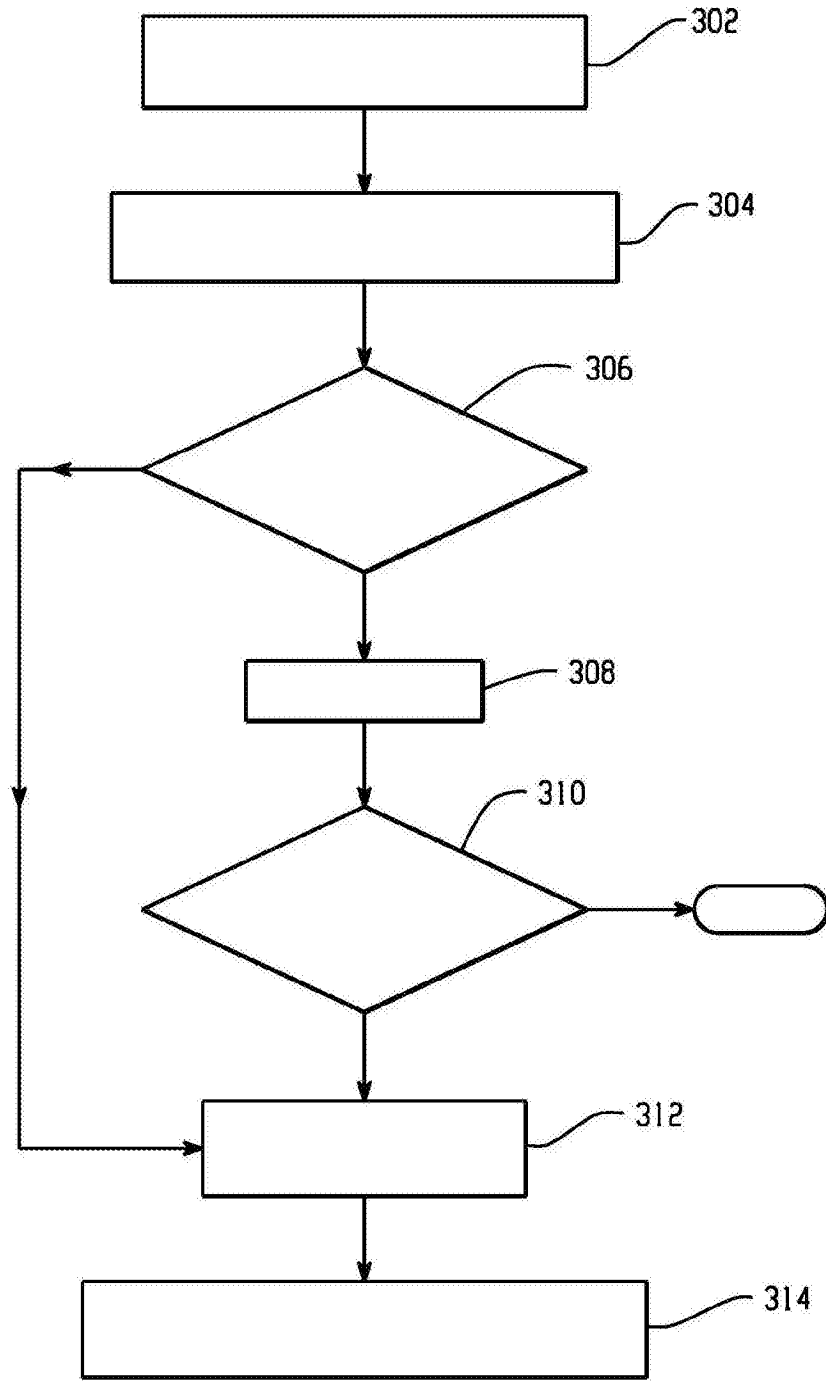


图3

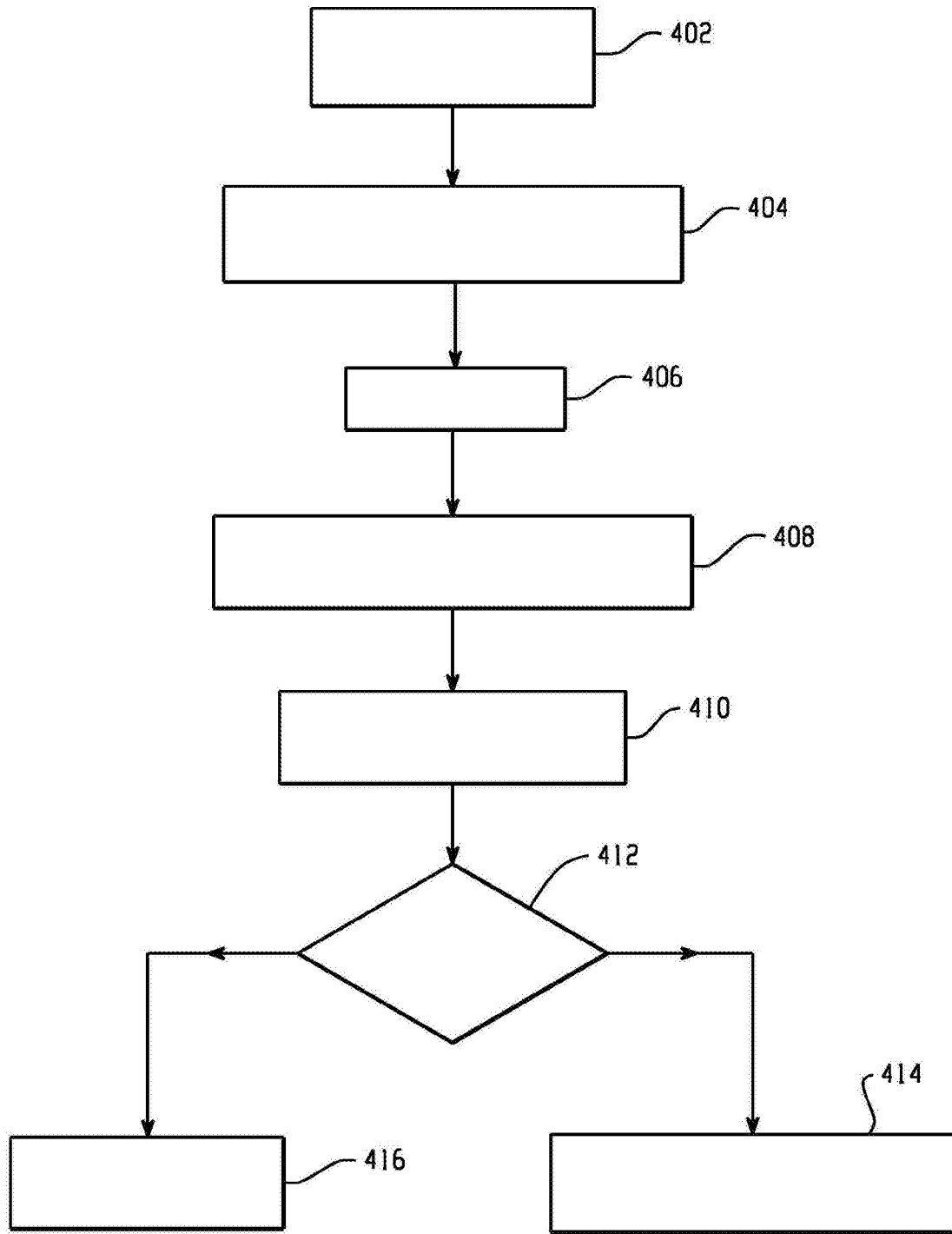


图4

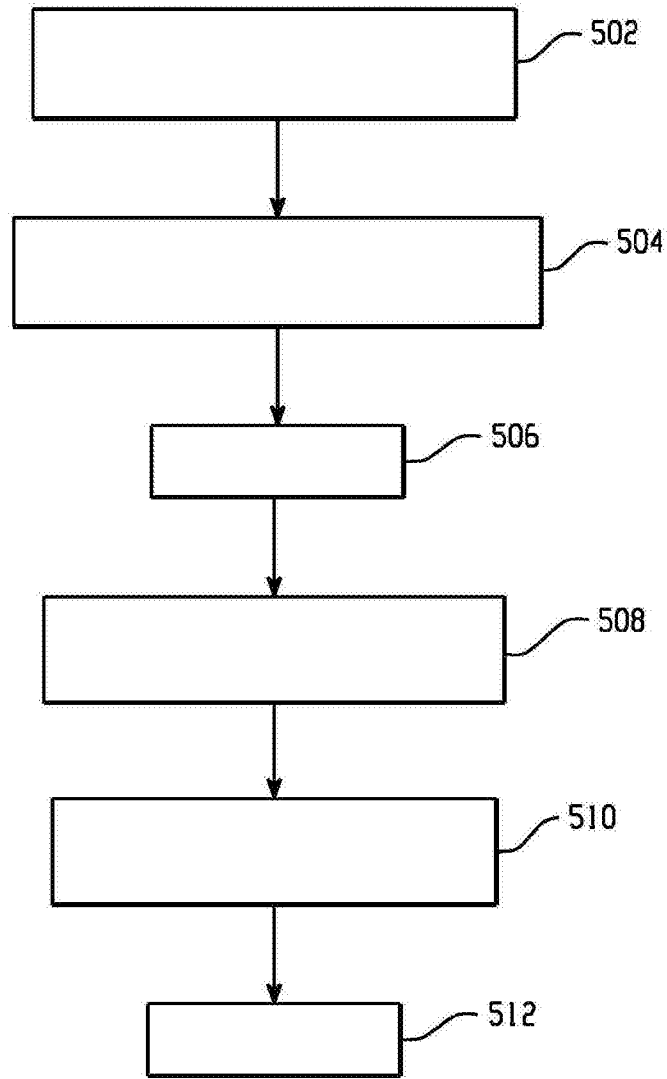


图5

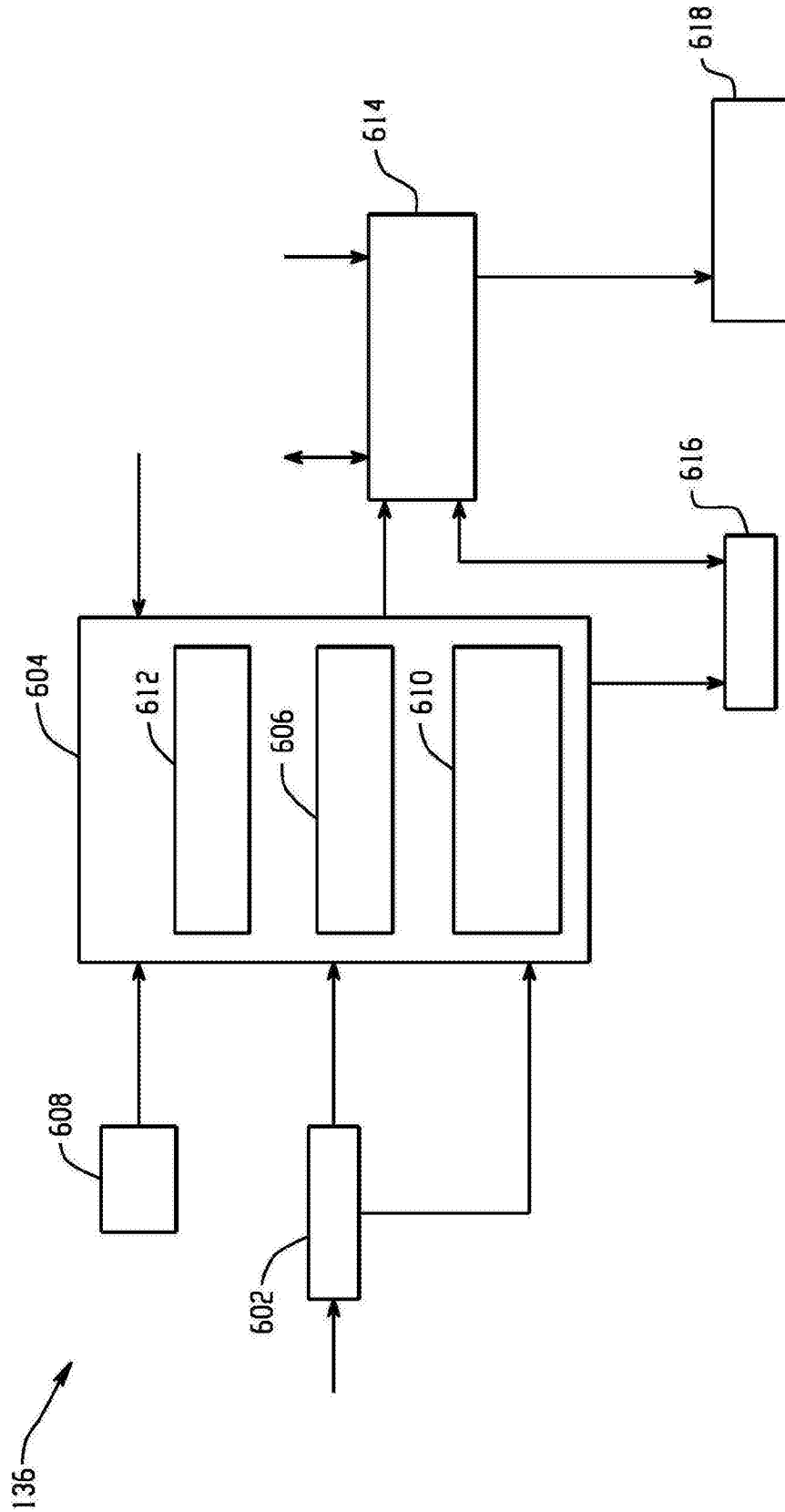


图6

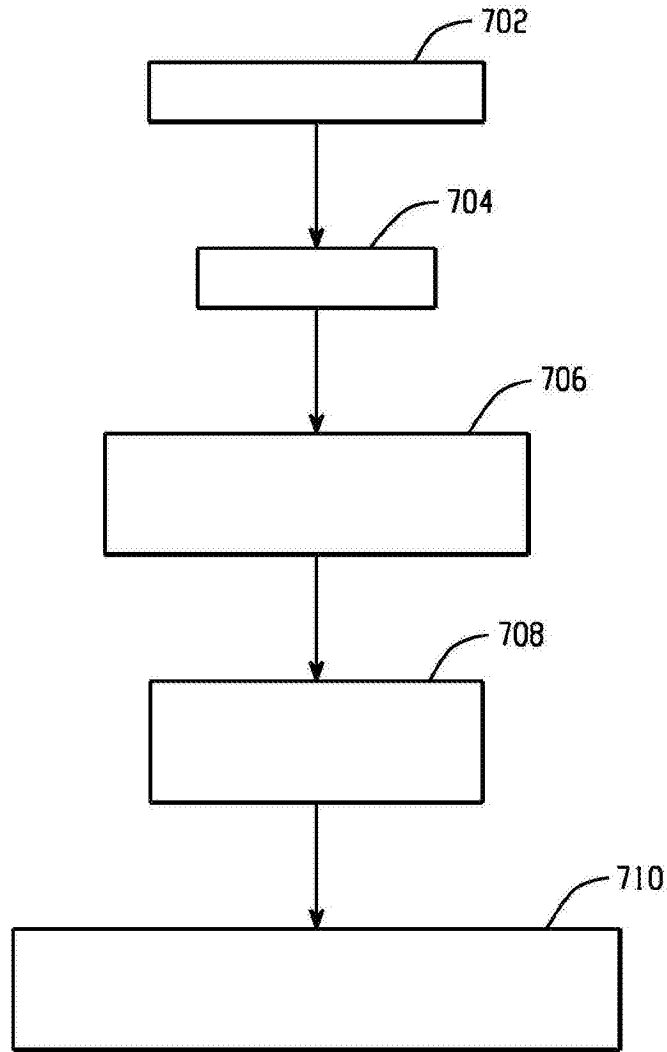


图7