



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114423352 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 29

(21) 申请号 201980100955.5

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.10.01

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.31

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/053982 2019.10.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/066808 EN 2021.04.08

(71) 申请人 美国西门子医疗系统股份有限公司
地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 Z·伯巴 洪仁基 S·B·西格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 毕铮 刘春元

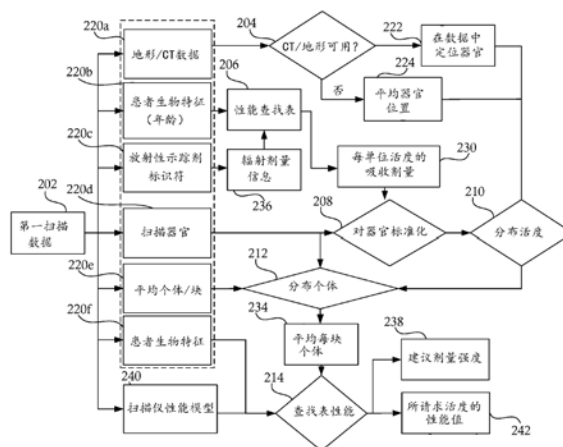
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于长轴向FOV PET成像的基于模型的注射
剂量优化

(57) 摘要

一种用于确定扫描参数的计算机实现的方法包括接收一组输入参数。基于输入参数确定具有预定视场(FOV)的核成像扫描仪的平均每块个体,并且基于核成像扫描仪的平均每块个体确定至少一个扫描参数。



1. 一种计算机实现的方法,包括:
接收一组输入参数;
基于所述一组输入参数确定具有预定视场(FOV)的核成像扫描仪的平均每块个体;以及
基于所述核成像扫描仪的所述平均每块个体来确定至少一个扫描参数。
2. 根据权利要求1所述的计算机实现的方法,其中,所述平均每块个体基于位于所述预定FOV核成像扫描仪内的按器官的分布活度。
3. 根据权利要求2所述的计算机实现的方法,其中,基于标准化到一组目标器官的最高吸收器官率的吸收率来确定所述按器官的分布活度。
4. 根据权利要求2所述的计算机实现的方法,其中,所述一组输入参数包括所述核成像扫描仪的患者生物特征和系统几何信息,并且其中,所述按器官的分布活度基于患者体重指数和所述系统几何信息。
5. 根据权利要求1所述的计算机实现的方法,其中,所述一组输入参数包括患者生物特征和放射性示踪剂标识符,并且其中,基于针对所述患者生物特征和所述放射性示踪剂标识符施用的每单位活度的吸收剂量来确定所述平均每块个体。
6. 根据权利要求1所述的计算机实现的方法,其中,所述至少一个扫描参数包括所标识的放射性示踪剂的剂量强度。
7. 根据权利要求1所述的计算机实现的方法,其中,所述至少一个扫描参数包括在所述核成像扫描仪的所述预定FOV内的患者位置。
8. 一种系统,包括:
核成像扫描仪;和
计算机,被配置为:
接收一组输入参数;
基于所述输入参数确定所述核成像扫描仪的视场(FOV)的平均每块个体;以及
基于所述核成像扫描仪的所述平均每块个体来确定至少一个扫描参数。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述平均每块个体基于所述核成像扫描仪内预定位置处按器官位置的分布活度。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中,基于标准化到一组目标器官的最高吸收器官率的吸收率来确定所述按器官的分布活度。
11. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述一组输入参数包括所述核成像扫描仪的患者生物特征和系统几何信息,并且其中,所述按器官的分布活度基于患者体重指数和所述系统几何信息。
12. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述输入参数包括患者生物特征和放射性示踪剂标识符,并且其中,基于针对所述患者生物特征和所述放射性示踪剂标识符施用的每单位活度的吸收剂量来确定所述平均每块个体。
13. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述至少一个扫描参数包括所标识的放射性示踪剂的剂量强度。
14. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述至少一个扫描参数包括所述核成像扫描仪的所述FOV内的患者床位置。

15. 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令被配置为使得计算机系统执行以下步骤:

接收一组输入参数;

基于所述一组输入参数确定具有预定视场(FOV)的核成像扫描仪的平均每块个体;以及

基于所述核成像扫描仪的所述平均每块个体来确定至少一个扫描参数。

用于长轴向FOV PET成像的基于模型的注射剂量优化

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及核成像,并且更特别地,涉及长轴向视场核成像。

背景技术

[0002] 当前的短轴向视场(FOV)扫描仪轴向范围变化小于大约10 cm,并且具有大约80 cm的成像直径。对于短轴向FOV扫描仪,针对给定的器官和放射性示踪剂,可以假设在检测器处的个体率的相同分布,而不考虑几何差异。当使用具有短半衰期的放射性示踪剂化合物(例如O-15、Rb-82等)时,患者可以被注射有非常高的剂量,使得短轴向FOV系统能够收集足够量的数据(例如统计量)来生成重建。对于长轴向FOV系统,灵敏度和数据吞吐量增加。

[0003] 放射性示踪剂化合物以后续被成像的特定器官为目标。由于这种目标化(即集中),在检测器水平的个体计数率不以与长轴向FOV系统中相同的方式分布。长轴向FOV系统具有增加的检测计数和分布,这是由于身体中的附加器官可能不具有与目标器官相同的放射性示踪剂摄取(即浓度)。

发明内容

[0004] 在一些实施例中,公开了一种计算机实现的方法。该计算机实现的方法包括接收一组输入参数的步骤。基于输入参数确定具有预定视场(FOV)的核成像扫描仪的平均每块个体(average single per block),并且基于核成像扫描仪的平均每块个体确定至少一个扫描参数。

[0005] 在一些实施例中,公开了一种系统。该系统包括核成像扫描仪和计算机。计算机被配置为接收一组输入参数,基于输入参数确定核成像扫描仪的视场(FOV)的平均每块个体,并且基于核成像扫描仪的平均每块个体确定至少一个扫描参数。

附图说明

[0006] 本发明的特征和优点将被更充分地公开在以下对优选实施例的详细描述中或者通过详细描述而变得清楚,这些优选实施例将与附图一起考虑,其中相同的数字指代相同的部分,并且此外其中:

图1图示了根据一些实施例的核成像系统。

[0007] 图2图示了根据一些实施例的计算机系统的框图。

[0008] 图3图示了根据一些实施例的大脑和心脏相对于长轴向FOV系统和短轴向FOV系统的器官活度分布。

[0009] 图4是图示了根据一些实施例的使用在短轴向FOV系统上采集的患者数据来估计长轴向FOV系统的预期性能的方法的流程图。

[0010] 图5是图示了根据一些实施例的长轴向FOV系统的剂量分布的图表。

[0011] 图6是图示了根据一些实施例的相对于大型FOV系统生成患者剂量和位置的方法的流程图。

具体实施方式

[0012] 优选实施例的描述意图结合附图来阅读,附图被认为是本发明的整个书面描述的一部分。附图不一定是按比例,并且为了清楚和简明起见,本发明的某些特征可以按比例放大示出或者以某种示意性的形式示出。在该描述中,诸如“水平”、“垂直”、“上”、“下”、“顶”、“底”之类的相对术语及其派生词(例如,“水平地”、“向下地”、“向上地”等)应当被解释为指代如后续描述的或如讨论中的附图中所示的取向。这些相对术语是为了便于描述,并且通常不意图要求特定的取向。包括“向内地”对照“向外地”、“纵向”对照“横向”等的术语要被解释为相对于彼此或相对于伸长轴线或者旋转轴线或中心,视情况而定。关于附接、耦合等术语、诸如“连接的”和“互连的”指代一种关系,其中结构直接地或通过居间结构而间接地彼此固定或附接,以及可移动或刚性的附接或关系两者,除非另有明确描述。术语“操作性地耦合”是这样一种附接、耦合或连接,其允许相关结构依据该关系按意图操作。在权利要求中,如果使用的话,装置加功能条款意图覆盖由用于执行所阐述功能的书面描述或附图所描述、暗示或变得清楚的结构,不仅包括结构等同物,而且还包括等同结构。

[0013] 图1图示了核成像系统2的一个实施例。核成像系统2包括在第一台架16a中提供的用于至少第一模态12的扫描仪。第一模态12可以包括任何合适的模态,诸如例如计算机断层摄影(CT)模态、正电子发射断层摄影(PET)模态、单光子发射计算机断层摄影(SPECT)模态等。第一模态12可以包括长轴向FOV扫描仪或短轴向FOV扫描仪。患者17躺在可以相对于第一台架16a可移动的可移动患者床18上。在一些实施例中,核成像系统2包括在第二台架16b中提供的用于第二模态14的扫描仪。第二模态14可以是任何合适的成像模态,诸如例如CT模态、PET模态、SPECT模态和/或任何其他合适的成像模态。第二模态14可以包括长轴向FOV扫描仪或短轴向FOV扫描仪。第一模态12和/或第二模态14中的每一个可以包括一个或多个检测器50,其被配置为检测湮灭光子、伽马射线和/或其他核成像事件。

[0014] 来自第一模态12和/或第二模态14的扫描数据存储在一个或多个计算机数据库40处,并由计算机系统30的一个或多个计算机处理器60处理。图1中的计算机系统30的图形描绘仅作为图示提供,并且计算机系统30可以包括例如如参考图2所描述的一个或多个单独的计算机设备。扫描数据可以由第一模态12、第二模态14提供,和/或可以作为单独的数据集提供,诸如例如来自耦合到计算机系统30的存储器。计算机系统30可以包括一个或多个处理电子器件,用于处理从多个检测器50之一接收的信号。

[0015] 图2图示了根据一些实施例的被配置为实现一个或多个过程的计算机系统30。系统30是代表性设备,并且可以包括处理器子系统62、输入/输出子系统64、存储器子系统66、通信接口68和系统总线70。在一些实施例中,可以组合或省略系统30的一个或多于一个组件,诸如例如不包括输入/输出子系统64。在一些实施例中,系统30可以包括图2中未示出的其他组件。例如,系统30还可以包括例如动力子系统。在其他实施例中,系统30可以包括图2中所示组件的若干个实例。例如,系统30可以包括多个存储器子系统66。为了简明和清楚而不是限制,在图2中示出了每种组件中的一个。

[0016] 处理器子系统62可以包括操作以控制系统30的操作和性能的任何处理电路。在各个方面,处理器子系统62可以被实现为通用处理器、芯片多处理器(CMP)、专用处理器、嵌入式处理器、数字信号处理器(DSP)、网络处理器、输入/输出(I/O)处理器、媒体访问控制(MAC)处理器、无线电基带处理器、协处理器、微处理器(诸如复杂指令集计算机(CISC)微处

理器、精简指令集计算(RISC)微处理器和/或超长指令字(VLIW)微处理器)或其他处理设备。处理器子系统62也可以由控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)等来实现。

[0017] 在各个方面,处理器子系统62可以被布置成运行操作系统(OS)和各种应用。OS的示例包括例如一般以苹果OS、微软Windows OS、安卓OS、Linux OS和任何其他专有或开源OS的商标名而为人所知的操作系统。应用的示例包括例如网络应用、本地应用、数据输入/输出应用、用户交互应用等。

[0018] 在一些实施例中,系统30可以包括耦合各种系统组件的系统总线70,这些系统组件包括处理子系统62、输入/输出子系统64和存储器子系统66。系统总线70可以是若干种类型的(一个或多个)总线结构中的任何一种,包括存储器总线或存储器控制器、外围总线或外部总线、和/或使用任何多种可用总线架构的本地总线,包括但不限于9位总线、工业标准架构(ISA)、微通道架构(MSA)、扩展ISA(EISA)、智能驱动电子器件(IDE)、VESA本地总线(VLB)、外围组件互连卡国际协会总线(PCMCIA)、小型计算机接口(SCSI)或其他专有总线、或适用于计算设备应用的任何定制总线。

[0019] 在一些实施例中,输入/输出子系统6可以包括任何合适的机制或组件,以使得用户能够向系统2提供输入,并且使得系统2能够向用户提供输出。例如,输入/输出子系统6可以包括任何合适的输入机制,包括但不限于按钮、小键盘、键盘、点拨轮、触摸屏、运动传感器、麦克风、相机等。

[0020] 在一些实施例中,输入/输出子系统64可以包括用于向用户提供可视显示的视觉外围输出设备。例如,视觉外围输出设备可以包括屏幕,诸如例如液晶显示器(LCD)屏幕。作为另一个示例,视觉外围输出设备可以包括可移动显示器或投影系统,用于在远离系统30的表面上提供内容显示。在一些实施例中,视觉外围输出设备可以包括编码器/解码器——也称为编解码器,以将数字媒体数据转换成模拟信号。例如,视觉外围输出设备可以包括视频编解码器、音频编解码器或任何其他合适类型的编解码器。

[0021] 视觉外围输出设备可以包括显示驱动器、用于驱动显示驱动器的电路或者两者。视觉外围输出设备可以在处理器子系统62的引导下操作以显示内容。例如,视觉外围输出设备可能能够播放媒体回放信息、在系统30上实现的应用的应用屏幕、关于正在进行的通信操作的信息、关于传入的通信请求的信息、或设备操作屏幕,仅举几个示例。

[0022] 在一些实施例中,通信接口68可以包括能够将系统30耦合到一个或多个网络和/或附加设备的任何合适的硬件、软件或硬件和软件的组合。通信接口68可以被布置成利用任何合适的技术来操作,以便使用一组期望的通信协议、服务或操作程序来控制信息信号。通信接口68可以包括适当的物理连接器,以与对应的通信介质——无论是有线的还是无线的——连接。

[0023] 通信的载体包括网络。在各个方面,网络可以包括局域网(LAN)以及广域网(WAN),没有限制地包括:因特网;有线信道;无线信道;包括电话、计算机、电线、无线电设备、光或其他电磁信道的通信设备;以及其组合,包括能够传送数据/与传送数据相关联的其他设备和/或组件。例如,通信环境包括体内通信、各种设备和各种通信模式,诸如无线通信、有线通信及其组合。

[0024] 无线通信模式包括至少部分利用无线技术的点(例如,节点)之间的任何通信模

式,包括与无线传输、数据和设备相关联的各种协议和协议组合。这些点包括例如:无线设备,诸如无线耳机;音频和多媒体设备和装置,诸如音频播放器和多媒体播放器;电话,包括移动电话和无绳电话;以及计算机和计算机相关的设备和组件,诸如打印机、网络连接的机器;和/或任何其他合适的设备或第三方设备。

[0025] 有线通信模式包括利用有线技术的点之间的任何通信模式,包括与有线传输、数据和设备相关联的各种协议和协议组合。这些点包括例如:诸如音频和多媒体设备和装置之类的设备,诸如音频播放器和多媒体播放器;电话,包括移动电话和无绳电话;以及计算机和计算机相关的设备和组件,诸如打印机、网络连接的机器;和/或任何其他合适的设备或第三方设备。在各种实现中,有线通信模块可以根据多种有线协议进行通信。有线协议的示例可以包括通用串行总线(USB)通信、RS-232、RS-422、RS-423、RS-485串行协议、火线、以太网、光纤信道、MIDI、ATA、串行ATA、快速PCI、T-1(及其变体)、工业标准架构(ISA)并行通信、小型计算机系统接口(SCSI)通信或外围组件互连(PCI)通信,仅举几个示例。

[0026] 因此,在各个方面,通信接口68可以包括一个或多个接口,诸如例如无线通信接口、有线通信接口、网络接口、传输接口、接收接口、媒体接口、系统接口、组件接口、交换接口、芯片接口、控制器等等。例如,当由无线设备或在无线系统内实现时,通信接口68可以包括无线接口,该无线接口包括一个或多个天线、发射器、接收器、收发器、放大器、滤波器、控制逻辑等等。

[0027] 在各个方面,通信接口68可以根据多种协议提供数据通信功能性。协议的示例可以包括各种无线局域网(WLAN)协议,包括电气和电子工程师协会(IEEE)802.xx系列协议,诸如IEEE 802.11a/b/g/n/ac、IEEE 802.16、IEEE 802.20等等。无线协议的其他示例可以包括各种无线广域网(WWAN)协议,诸如具有GPRS的GSM蜂窝无线电话系统协议、具有1xRTT的CDMA蜂窝无线电话通信系统、EDGE系统、EV-DO系统、EV-DV系统、HSDPA系统等等。无线协议的另外示例可以包括无线个人区域网(PAN)协议,诸如红外协议、来自蓝牙特别兴趣组(SIG)系列协议的协议(例如,蓝牙规范版本5.0、6、7、传统蓝牙协议等)以及一个或多个蓝牙简档等等。无线协议的又一个示例可以包括近场通信技术和协议,诸如电磁感应(EMI)技术。EMI技术的示例可以包括无源或有源射频标识(RFID)协议和设备。其他合适的协议可以包括超宽带(UWB)、数字办公室(DO)、数字家庭、可信平台模块(TPM)、ZigBee等。

[0028] 在一些实施例中,提供了其上体现有计算机可执行指令的至少一种非暂时性计算机可读存储介质,其中,当由至少一个处理器执行时,计算机可执行指令使得所述至少一个处理器执行本文描述的方法的实施例。该计算机可读存储介质可以体现在存储器子系统66中。

[0029] 在一些实施例中,存储器子系统66可以包括能够存储数据的任何机器可读或计算机可读介质,包括易失性/非易失性存储器和可移动/不可移动存储器两者。存储器子系统8可以包括至少一个非易失性存储器单元。非易失性存储器单元能够存储一个或多个软件程序。软件程序可以包含例如应用、用户数据、设备数据和/或配置数据,或者它们的组合,仅举几个示例。软件程序可以包含可由系统30的各种组件执行的指令。

[0030] 在各个方面,存储器子系统66可以包括能够存储数据的任何机器可读或计算机可读介质,包括易失性/非易失性存储器和可移动/不可移动存储器两者。例如,存储器可以包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、动态RAM(DRAM)、双倍数据率DRAM(DDR-

RAM)、同步DRAM (SDRAM)、静态RAM (SRAM)、可编程ROM (PROM)、可擦除可编程ROM (EPROM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM)、闪速存储器(例如NOR或NAND闪速存储器)、内容可寻址存储器(CAM)、聚合物存储器(例如铁电聚合物存储器)、相变存储器(例如ovonic存储器)、铁电存储器、硅-氧-氮-氧-硅 (SONOS) 存储器、盘存储器(例如软盘、硬盘驱动器、光盘、磁盘)或卡(例如磁卡、光卡)或者适用于存储信息的任何其他类型的介质。

[0031] 在一个实施例中,存储子系统66可以包含用于执行如本文所描述的各种方法的以文件形式的指令集,诸如包括A/B测试和高速缓存优化的方法。指令集可以以任何可接受的机器可读指令的形式存储,包括源代码或各种适当的编程语言。可以用于存储指令集的编程语言的一些示例包括但不限于:Java、C、C++、C#、Python、Objective-C、Visual Basic 或.NET编程。在一些实施例中,包括编译器或解释器,以将指令集转换成供处理子系统62执行的机器可执行代码。

[0032] 图3图示了根据一些实施例的第一器官102和第二器官104相对于短轴向FOV系统110和长轴向FOV系统120的器官活度分布。在扫描期间,患者100位于床上,诸如例如图1中所图示的床18上。在短轴向FOV系统110中,检测器112的FOV检测源自诸如心脏的第一器官102内的第一组事件114a、114b,以及源自诸如大脑的第二器官104内的第二组事件116a、116b。短FOV限制从第一器官102或第二器官104检测到的事件的数量,从而需要大剂量的放射性示踪剂(例如,放射性同位素)来生成用于重建生成的足够数据。相比之下,大轴向FOV扫描仪120包括在患者100的更大部分之上延伸(例如,从头部到大腿中部)的检测器122。大轴向检测器122 FOV检测发生在第一器官102中的第一组事件124a、124b和发生在第二器官104中的第二组事件126a-126e。由大轴向FOV扫描仪120检测到的事件数量大于由短轴向FOV扫描仪110检测到的事件数量。

[0033] 在一些实施例中,使用第一轴向FOV系统(诸如短轴向FOV系统110)获得的数据可以用于估计第二轴向FOV系统(诸如长轴向FOV系统120)的预期性能。

[0034] 图4是图示了根据一些实施例的方法200的流程图,该方法200即:使用利用短轴向FOV系统110采集的患者数据来估计长轴向FOV系统120的预期性能。尽管本文使用来自短轴向FOV系统110的数据以估计长轴向FOV系统120的性能来讨论实施例,但是将领会的是,具有第一轴向FOV(例如,短、长等)的系统可以用于估计具有第二轴向FOV(例如,短、长等)的任何其他系统。在步骤202处,使用短轴向FOV系统110获得一个或多个模态的扫描数据220。扫描数据220可以使用一种或多种合适的模态获得,所述模态诸如例如CT模态、PET模态、SPECT模态和/或任何其他合适的模态。在所图示的实施例中,数据集包括PET和CT数据。

[0035] 在步骤204处,诸如计算机系统30的系统确定CT或地形扫描数据220a是否可用。如果CT或地形扫描数据220a可用(例如,执行了CT扫描),则该系统基于CT扫描数据220a定位222小轴向FOV系统110的FOV内的每个器官。例如,对于图3中所图示的实施例,该系统可以将心脏102标识为位于小轴向FOV系统110的FOV内。该系统可以使用诸如例如器官分割、经训练分类网络等任何合适的方法来标识器官位置。如果没有CT或地形扫描数据220a可用,则该系统使用类似患者的平均位置(例如成年男性、成年女性、青春期男性、青春期女性等的平均位置),来估计224 FOV内特定器官的位置。

[0036] 在步骤206处,由该系统确定所施用的每单位活度的吸收剂量230。吸收剂量可以基于患者的生物特征来确定,诸如患者的年龄220b和/或在短轴向FOV扫描期间使用的放射

性示踪剂220c。例如,在一些实施例中,使用基于年龄220b和放射性示踪剂220c的查找表来确定所施用的每单位活度的吸收剂量230。查找表可以包括公开可用的数据236,诸如例如在ICRP出版物128“Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A Compendium of Current Information Related to Frequently Used Substances”中可用的数据,和/或可以包括非公开数据,诸如专有的查找表。

[0037] 在步骤208处,对于包含在扫描数据220内的所有的每个被扫描的器官220d,吸收剂量230被标准化。可以通过选择器官组220d内具有最高吸收百分比的器官来标准化吸收剂量230。在其他实施例中,吸收剂量230可以使用预定的标准化因子来标准化。在步骤210处,包含在扫描数据220内的检测到的活度(例如,事件)基于预定或立体角度按器官220d位置而分布。立体角度可以基于数据捕获期间短轴向FOV扫描仪110的位置。

[0038] 在步骤212处,按器官220d对分布个体(例如,事件)进行标准化。基于在步骤210处生成的分布活度和平均每块个体率220e,对分布个体进行标准化。对于长轴向FOV系统120,标准化的分布个体等于平均每块个体234。在步骤214处,基于在步骤212处确定的平均每块个体234、用于短轴向FOV扫描仪110的患者剂量和体重220f和/或用于长轴向FOV扫描仪120的性能模型240,确定用于长轴向FOV扫描仪120的患者特定参数。用于长轴向FOV扫描仪120的性能模型240可以基于长轴向FOV扫描仪120的建模来预定。在一些实施例中,长轴向FOV扫描仪120的患者特定参数包括基于特定长轴向FOV扫描仪120的患者的建议剂量强度238和所请求活度的性能值242。在一些实施例中,用于长轴向FOV扫描仪120的建议剂量强度238小于用于短轴向FOV扫描仪110的剂量。

[0039] 图5是图示了根据一些实施例的长轴向FOV系统120的剂量分布302的图表300。图表300包括x轴和y轴,x轴示出了以千贝克勒尔(kBq)每毫升(ml)为单位的剂量,y轴示出了噪声当量计数(NEC)。剂量分布302包括预定长轴向FOV扫描仪120的估计噪声当量计数(NEC)曲线。剂量分布302上的第一位置304对应于不计及先前专利成像数据和/或长轴向FOV扫描仪性能模型的推荐剂量。第二位置306对应于特定患者和特定长轴向FOV扫描仪120的优化剂量。如图5中所图示的,优化剂量306小于推荐剂量304,这导致在成像期间患者暴露于较低的辐射。所公开的方法200允许临床医生利用先前的扫描数据、诸如先前的短轴向FOV PET扫描数据,来估计后续的长轴向FOV扫描的剂量。

[0040] 图6是图示了根据一些实施例的相对于长轴向FOV系统生成患者剂量和位置的方法的流程图400。一组预扫描数据402由诸如计算机系统30的系统接收。该组预扫描数据402a-402e包括长轴向FOV扫描仪120的系统几何信息402a、诸如身高和体重的患者身体统计量402b、一组待扫描的器官402c、放射性示踪剂标识符402d和患者年龄402e。

[0041] 在步骤404处,基于患者年龄402e和将放射性示踪剂标识符402d与剂量信息相关联的数据集来确定每单位活度的吸收剂量420,所述数据集诸如例如是在公开可用的数据集421中提供,诸如ICRP出版物128“Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A Compendium of Current Information Related to Frequently Used Substances”,和/或在专有数据集中提供。例如,可以通过使用查找表来确定每单位活度的吸收剂量420,尽管将领会的是,可以使用标识每单位活度的吸收剂量420的任何合适的方法。

[0042] 在步骤406处,每单位活度的吸收剂量420和待扫描的该组器官402c的标识用于将

每单位活度的吸收剂量420标准化到待扫描的该组器官402c中具有最高吸收百分比的器官的吸收率。

[0043] 在步骤408处,基于标准化的每单位活度的吸收剂量420、患者身体统计量402b和系统几何信息402a,针对预定(例如,立体)角度,将预期事件活度(例如,个体活度)按器官位置分布。预期事件活度的分布生成平均每块个体(事件)422。

[0044] 在步骤410处,该系统基于平均每块个体422标识用于长轴向FOV扫描仪120的性能模型。性能模型包括建议注射剂量强度424和FOV内的建议患者位置426。建议注射剂量强度424是特定于患者和长轴向FOV扫描仪120的,并且FOV 426内的患者位置是FOV内的床相对于长轴向FOV扫描仪120的特定位置。在一些实施例中,计算机系统30被配置为在FOV 426内的建议患者位置处自动定位患者床。

[0045] 在各种实施例中,所公开的方法允许临床医生标识用于产生最佳图像的最佳床位置和放射性示踪剂剂量水平。最佳放射性示踪剂剂量水平一般是比较短轴向FOV扫描仪建议的剂量水平低的剂量水平。所公开的方法基于患者身体类型和年龄来适配剂量和床位置,改进图像,并且例如在儿科成像中减少剂量。优化的剂量水平允许临床医生仅获得患者所需的剂量,从而减少放射性示踪剂的成本和库存。

[0046] 本文公开的各种计算机实现的方法可以使用任何合适的方法、系统或格式来实现。例如,在一些实施例中,计算机实现的方法(诸如上面讨论的方法200或方法400)可以由状态系统、程序、功能、经训练的机器学习功能、神经网络等来实现。

[0047] 在第一实施例中,公开了一种计算机实现的方法。该方法包括接收一组预扫描参数,基于预扫描参数确定长轴向视场(FOV)扫描仪的平均每块个体,以及基于长轴向FOV扫描仪的平均每块个体确定至少一个扫描参数。

[0048] 在第一实施例的计算机实现的方法中,平均每块个体可以基于在长轴向FOV扫描仪的预定角度处按器官位置的分布活度。可以基于标准化到一组目标器官的最高吸收器官率的吸收率来确定按器官的分布活度。

[0049] 在任一前述实施例中,该组预扫描参数包括用于长轴向FOV扫描仪的患者身高、患者体重和系统几何信息,并且按器官的分布活度基于患者体重指数和系统几何信息。

[0050] 在任一前述实施例中,预扫描参数可以包括患者年龄和放射性示踪剂标识符,并且可以基于针对患者年龄和放射性示踪剂标识符施用的每单位活度的吸收剂量来确定平均每块个体。

[0051] 在任一前述实施例中,至少一个扫描参数可以包括所标识的放射性示踪剂的剂量强度。

[0052] 在任一前述实施例中,至少一个扫描参数可以包括长轴向FOV扫描仪的FOV内的患者床位置。

[0053] 在第二实施例中,公开了一种系统。该系统包括长轴向FOV扫描仪和计算机。计算机被配置为接收一组预扫描参数,基于预扫描参数确定长轴向视场(FOV)扫描仪的平均每块个体,以及基于长轴向FOV扫描仪的平均每块个体确定至少一个扫描参数。

[0054] 在第二实施例中,平均每块个体可以基于在长轴向FOV扫描仪的预定角度处按器官位置的分布活度。基于标准化到一组目标器官的最高吸收器官率的吸收率来确定按器官的分布活度。

[0055] 在任一前述实施例中,该组预扫描参数可以包括用于长轴向FOV扫描仪的患者身高、患者体重和系统几何信息,并且按器官的分布活度可以基于患者体重指数和系统几何信息。

[0056] 在任一前述实施例中,预扫描参数可以包括患者年龄和放射性示踪剂标识符,并且可以基于针对患者年龄和放射性示踪剂标识符施用的每单位活度的吸收剂量来确定平均每块个体。

[0057] 在任一前述实施例中,至少一个扫描参数可以包括所标识的放射性示踪剂的剂量强度。

[0058] 在任一前述实施例中,至少一个扫描参数可以包括长轴向FOV扫描仪的FOV内的患者床位置。

[0059] 在第三实施例中,一种非暂时性计算机可读介质包括指令,当由处理器执行时,该指令使得处理器实行本文公开的一个或多个计算机实现的方法,诸如第一实施例的计算机实现的方法或其任何变型。

[0060] 在第四实施例中,公开了一种用于基于使用短轴向FOV扫描仪获得的数据来确定长轴向FOV扫描仪的最佳剂量的计算机实现的方法。该计算机实现的方法包括接收使用短轴向FOV扫描仪获得的扫描数据和与该扫描数据相关联的患者数据。

[0061] 尽管已经依据示例性实施例描述了主题,但是其不限于此。而是,所附权利要求应当被宽泛地解释,以包括本领域技术人员可以做出的其他变体和实施例。

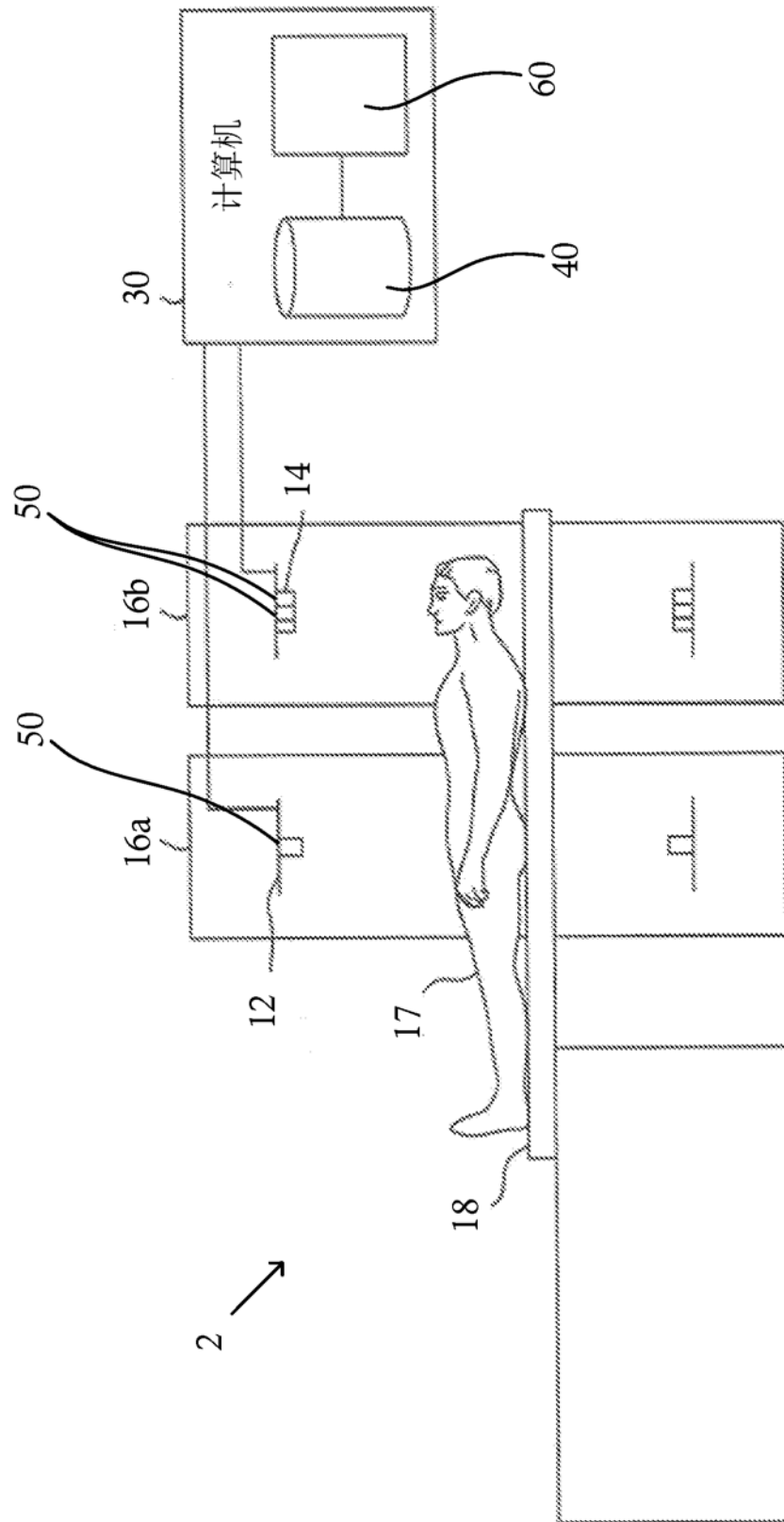


图 1

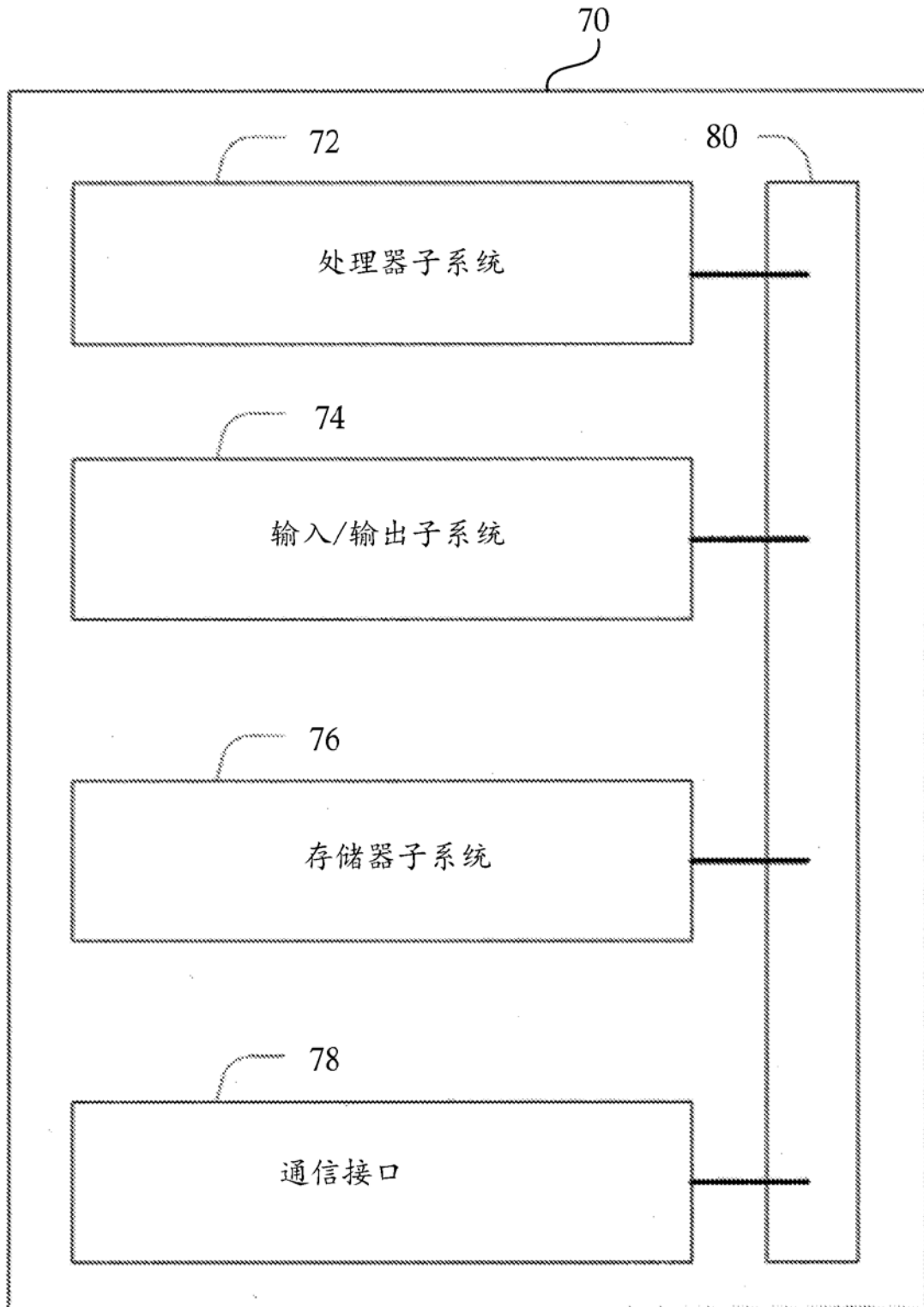


图 2

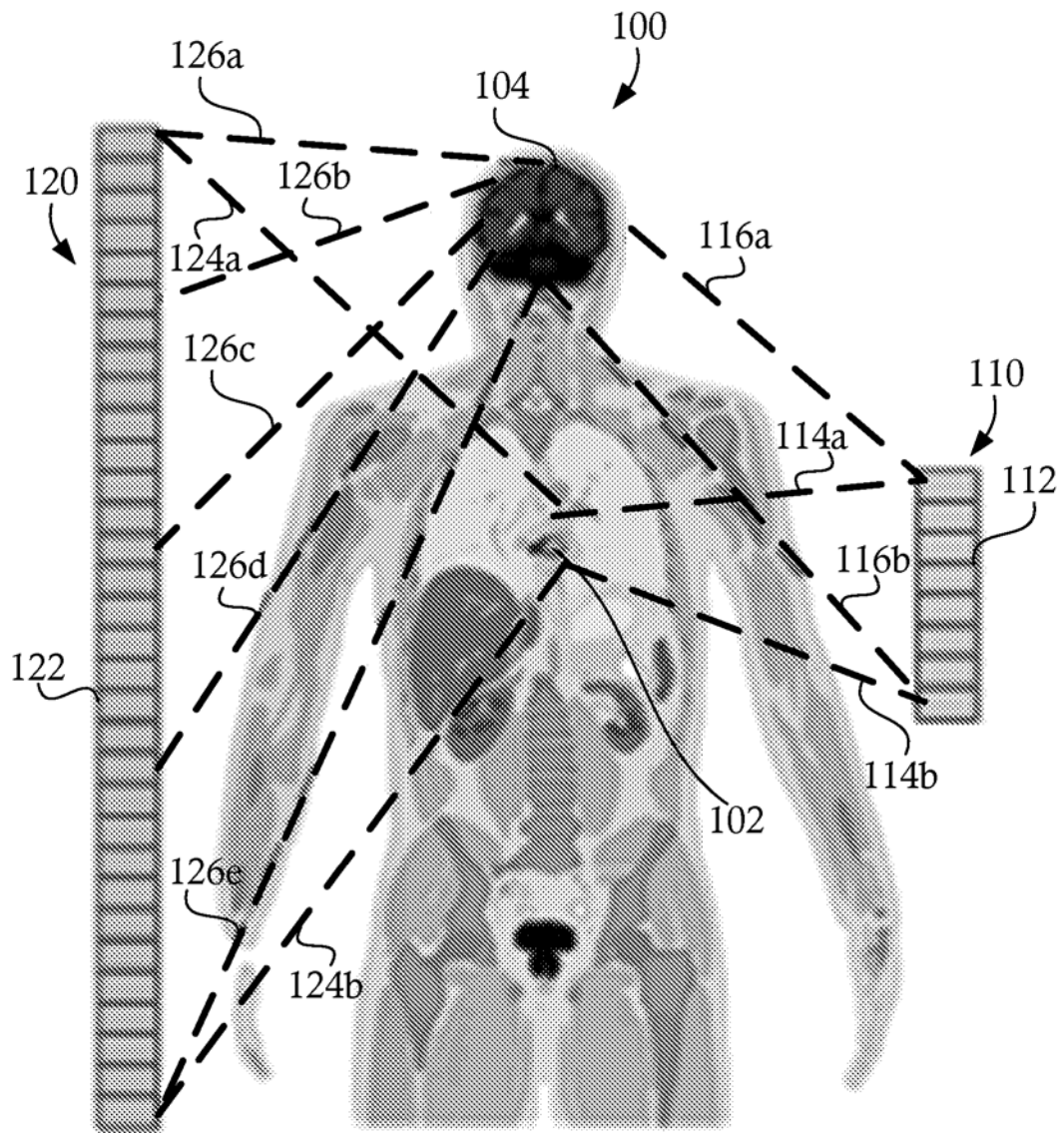


图 3

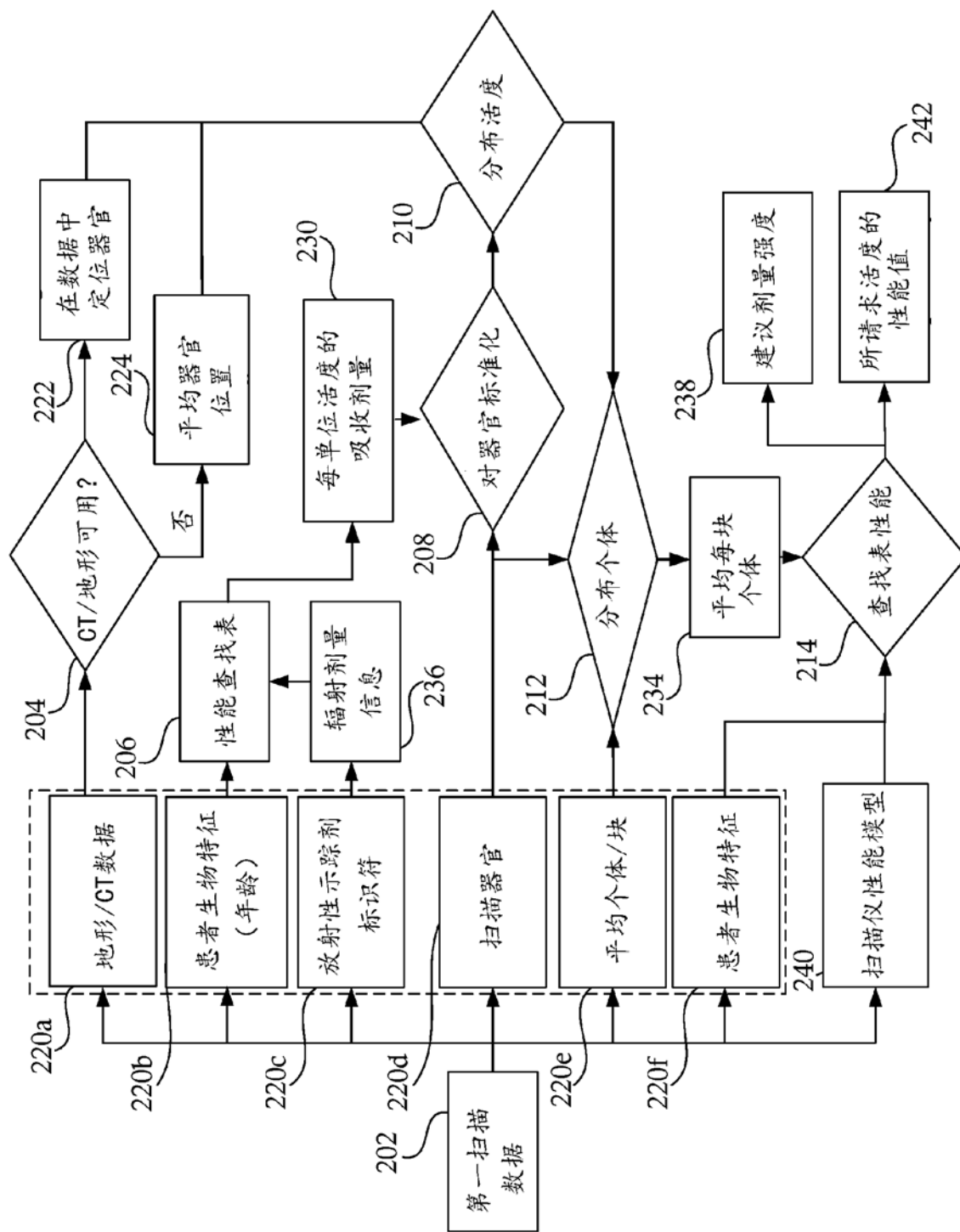


图 4

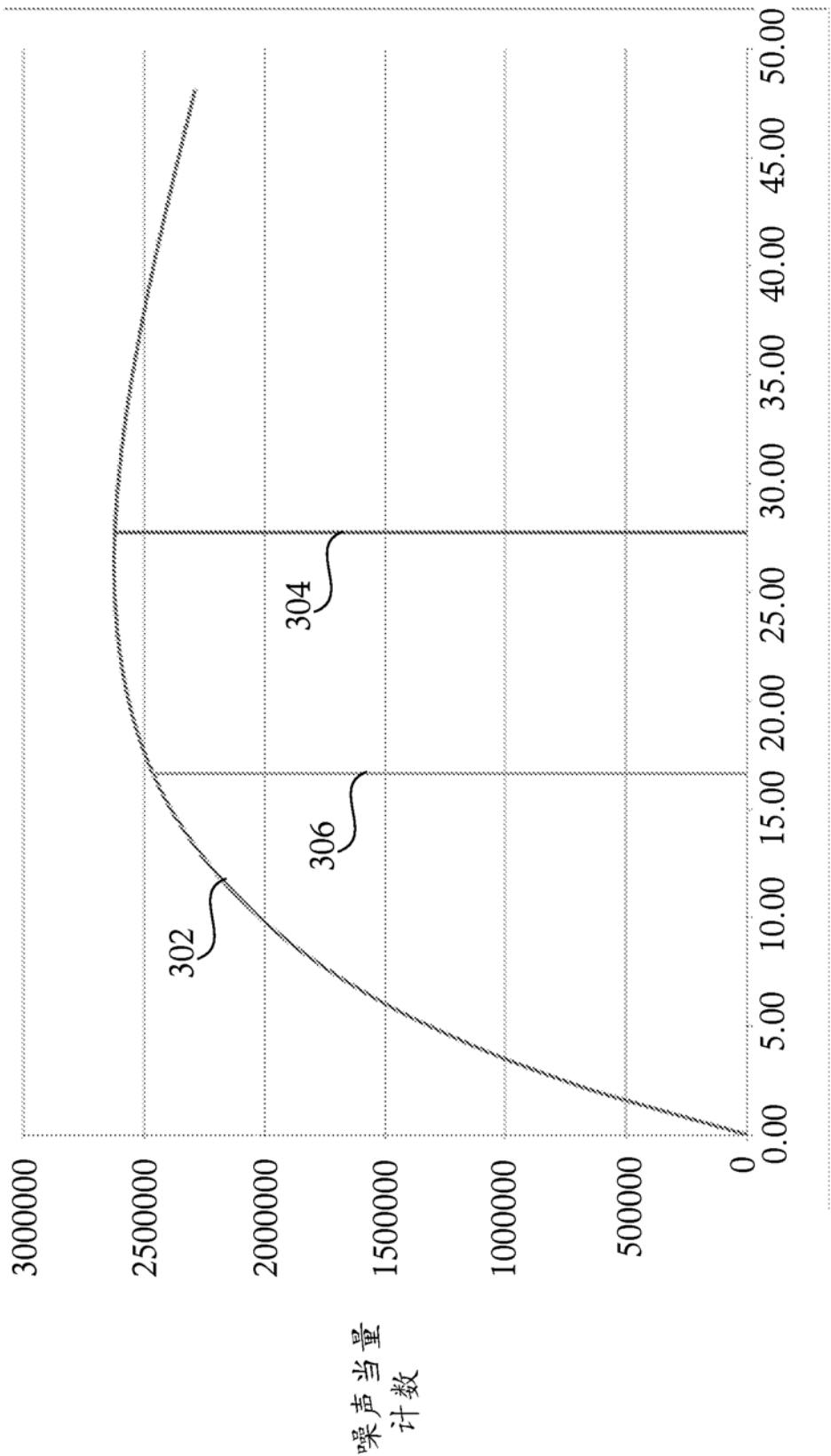


图 5

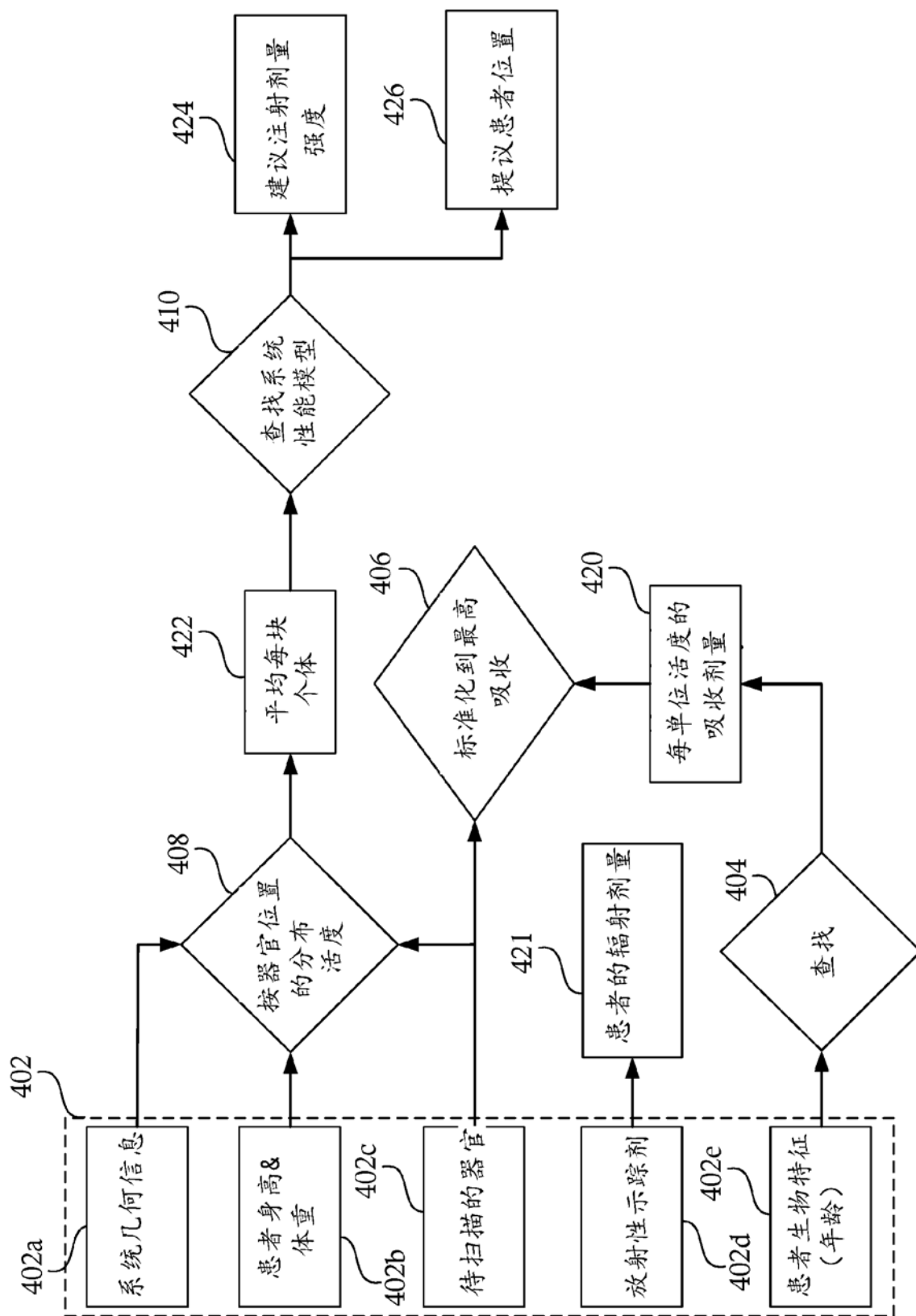


图 6