



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105828712 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201480067659.7

(22)申请日 2014.12.11

(30)优先权数据

61/915,155 2013.12.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/066800 2014.12.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/087273 EN 2015.06.18

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 S·戈特曼

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 5/113(2006.01)

A61B 6/03(2006.01)

A61B 6/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

A61B 6/12(2006.01)

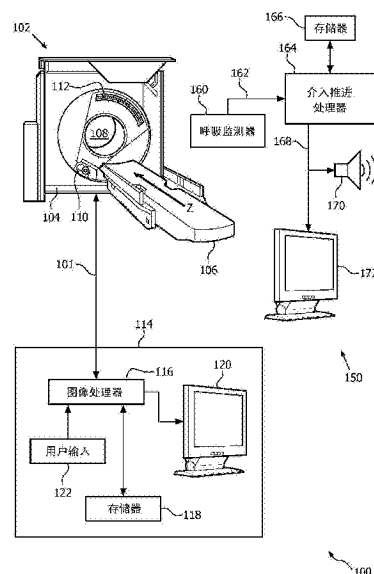
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

用于CT引导介入过程中的呼吸监测的方法和系统

(57)摘要

一种用于介入过程中的呼吸监测并且指示介入工具推进时机的方法和系统。特征包括使用呼吸监测器来监测对象的呼吸,其中,所述呼吸监测器产生指示对象的多个呼吸状态的呼吸信号;使用成像设备来扫描对象并生成第一成像数据集,其中,所述成像数据集与对象的呼吸状态相关联;以及使用推进指示器基于呼吸信号来指示何时推进介入工具,使得所述介入工具的推进发生在对象的所述呼吸状态期间,其中,所述对象不必屏住其呼吸。



1. 一种用于在对象的呼吸持续的同时指示介入过程期间的介入工具推进时机的呼吸监测方法,所述方法包括:

使用呼吸监测器来监测所述对象的呼吸,其中,所述呼吸监测器产生指示所述对象的多个呼吸状态的呼吸信号;

利用成像设备来生成来自所述对象的扫描的第一成像数据集,其中,所述第一成像数据集与所述对象的第一呼吸状态相关联;并且

使用推进指示器基于所述呼吸信号来指示何时推进介入工具。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示何时推进所述介入工具发生在所述对象的所述第一呼吸状态期间。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示何时推进所述介入工具发生在所述对象的所述第一呼吸状态之前。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,指示何时推进所述介入工具发生在所述对象的所述第一呼吸状态之前的预定时间处。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定所述对象的所述第一呼吸状态预计何时发生。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,确定所述对象的所述第一呼吸状态预计何时发生包括确定所述呼吸信号的斜率。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示何时推进所述介入工具仅发生在所述对象呼气时。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示何时推进所述介入工具仅发生在所述对象吸气时。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成第二成像数据集,其中,所述第二成像数据集与所述对象的第二呼吸状态相关联;并且

使用所述指示器基于所述呼吸信号来指示何时推进所述介入工具,使得在所述对象的所述第二呼吸状态期间推进所述介入工具。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述介入工具是被自动推进的。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成确认成像数据集,以确认所述介入工具的位置。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成多个成像数据集,其中,所述多个成像数据集与所述对象的多个呼吸状态相关联;并且

从所述多个成像数据集中选择所述第一成像数据集,其中,所述第一成像数据集与介入工具推进期间所述对象的优选位置相关联。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

制定用于使用所述推进指示器基于所述呼吸信号来指示何时推进所述介入工具的计划,其中,所述计划包括建立与所述推进指示器相关联的参数。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

基于所述介入过程的进展来修改用于指示何时推进所述介入工具的所述计划。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定用于指示何时推进所述介入工具的时间长度。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,确定用于指示何时推进所述介入工具的所述时间长度基于以下中的至少一个:检测到器官移动、介入工具位置 and 用户选择。

17. 一种用于在患者不屏住其呼吸的同时指示介入过程期间的介入工具推进时机的呼吸监测系统,包括:

呼吸监测器,其用于监测所述对象的呼吸,其中,所述呼吸监测器产生指示所述对象的多个呼吸状态的呼吸信号;

成像设备,其用于扫描所述对象并生成第一成像数据集,其中,所述第一成像数据集与所述对象的第一呼吸状态相关联;以及

推进指示器,其用于基于所述呼吸信号来指示何时推进介入工具,使得所述介入工具的推进发生在所述对象的所述第一呼吸状态期间。

18. 根据权利要求17所述的系统,其中,所述呼吸监测器包括以下中的至少一个:与所述对象相关联的波纹管带、外部标记、以及基于运动的压力传感器。

19. 根据权利要求17所述的系统,其中,所述呼吸监测器感测以下中的至少一个:与所述对象相关联的位置、运动、压力和空气体积。

20. 根据权利要求17所述的系统,其中,所述推进指示器包括以下中的至少一个:用于指示何时推进所述介入工具的音频设备和视频设备。

21. 根据权利要求17所述的系统,还包括:

控制器,其包括用于基于所述呼吸信号来确定何时激活所述推进指示器的逻辑。

22. 一种用于在对象的呼吸持续的同时指示介入过程期间的介入工具推进时机的装置,包括:

推进指示器,其用于基于来自呼吸监测器的呼吸信号来指示何时推进介入工具,使得所述介入工具的推进发生在所述对象的呼吸状态期间,并且其中,所述对象的所述呼吸状态与所述对象的成像数据集相关联。

用于CT引导介入过程中的呼吸监测的方法和系统

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及一种用于介入过程中的基于呼吸的引导的方法和系统。介入过程能够包括交互式图像引导外科手术和交互式外科手术过程,例如,活检。其具体应用于结合x射线计算机断层摄影(CT)成像系统执行的微创外科手术过程中。这些过程涉及活检手术工具或近距治疗针等的使用,从而进行组织取样或者对诸如患者的对象体内的物体或仪器进行规划或放置。然而,还应当认识到,本发明还适于大范围的其他成像设备和技术,例如,超声和磁共振成像设备、PET、SPECT等,并且适于很宽范围的微创外科手术过程,包括用于将物体或仪器放置到患者内的精确位置的很多形式的外科手术,例如,介入性放射过程等。介入过程连同大部分涉及辐射的过程的典型目标在于控制辐射递送,从而使患者和技术人员(例如,放射科医师)的辐射曝光最小化。

背景技术

[0002] 在介入过程中通常使用CT扫描器进行图像引导。尽管有可能使用CT荧光透视检查持续地观察针的前进,但是这种方法却很少使用,因为其对患者将造成高得多的辐射剂量,而且放射科医师的手被暴露于主射束下,另外在CT扫描架腔内对诸如针的工具进行操纵也不方便。因此,通常的实践是使用具有由CT激发或扫描对工具位置所做的周期性检验的递增式工具前进。

[0003] 在这样的过程期间的主要问题之一是呼吸运动。由于这样的运动,工具操纵过程期间目标区域内的内部器官的位置可能与先前CT扫描期间的内部器官的位置存在显著差异。

[0004] 已经有人在CT引导过程的背景下使用呼吸监测来选择针对CT扫描的最优时间,其主要是为了避免运动伪影(例如,通过使用呼吸门控),或者用于所记录的呼吸波的过程后分析(例如,用于放射治疗规划)。

[0005] 用于解决介入过程期间的呼吸运动的常用做法是使患者在CT扫描期间以及之后的介入工具插入期间均以相同程度屏住其呼吸。然而,这种方法具有明显的缺陷:呼吸屏停之间的膈膜位置重复性并不好;而且在屏住呼吸之后,接下来的深呼吸可能引起工具刺伤患者,例如,刺伤胸膜。此外,一些患者(尤其是肺部有问题的患者)可能难以屏住其呼吸。

发明内容

[0006] 所提出的方法和装置允许用户,例如,技术人员、放射科医师或外科医生在内部器官的位置接近其在先前的CT扫描期间的位置的时候对介入工具进行操纵。所述方法是基于在扫描期间以及介入过程期间的工具推进期间采用何时开始和/或停止工具操纵(例如,针推进)的音频或视觉通知对患者的持续呼吸监测。

[0007] 在一个实施例中,一种用于介入过程期间指示介入工具推进时机的呼吸监测方法包括使用呼吸监测器来监测对象的呼吸,其中,呼吸监测器产生指示对象的多个呼吸状态的呼吸信号;使用成像设备来扫描所述对象并生成第一成像数据集,其中,所述第一成像数

据集与所述对象的第一呼吸状态相关联;并且使用推进指示器基于所述呼吸信号指示何时推进所述介入工具,使得所述介入工具的推进发生在所述对象的第一呼吸状态期间,其中,所述对象的呼吸是持续的。

[0008] 在阅读以下若干实施例的详细描述之后,对于本领域技术人员而言,众多优点和益处将变得显而易见。本发明可以采取各种部件和部件布置的形式,并且可以采取各种过程操作和过程操作的布置的形式。附图仅用于图示多个实施例的目的,不应被解读为限制本发明。

[0009] 对本发明的描述不以任何方式限制权利要求中使用的文字,也不限制权利要求或者本发明的范围。权利要求中使用的文字具有其全广度的普通含义。

[0010] 在结合到说明书中并构成其部分的附图中示出了本发明的实施例,其与上文给出的对本发明的概括性描述以及下文给出的详细描述一起作用于对本发明的实施例进行举例说明。

附图说明

[0011] 图1图示了具有示范性介入工具推进指示器系统的示范性CT成像系统;

[0012] 图2图示了具有示范性呼吸监测、成像和介入过程系统的示范性集成装置;

[0013] 图3是用于介入过程期间的呼吸监测以及指示介入工具的推进时机的示范性系统的示意性表示;

[0014] 图4示出了示范性介入过程的扫描阶段期间的示范性扫描器和介入工具推进指示器的配置;

[0015] 图5示出了示范性介入过程的介入工具推进阶段期间的示范性扫描器和介入工具推进指示器的配置;

[0016] 图6示出了表示患者的呼吸状态和介入工具推进指示器的触发点的示范性波形;

[0017] 图7示出了表示患者的呼吸状态和介入工具推进指示器的触发点的示范性柱状图;

[0018] 图8示出了表示患者的呼吸状态和介入工具推进指示器的触发点的另一示范性波形;

[0019] 图9示出了表示患者的呼吸状态和介入工具推进指示器的触发点的另一示范性波形;

[0020] 图10是指示何时推进介入工具的示范性方法的流程图;

[0021] 图11是推进介入工具的示范性方法的流程图;

[0022] 图12是指示何时推进介入工具的另一示范性方法的流程图;

[0023] 图13是用于选择供介入过程使用的图像数据集的示范性方法的流程图;

[0024] 图14是制定用于指示何时推进介入工具的计划的示范性方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 在一个实施例中,图1示出了示范性CT成像系统100和示范性介入工具推进指示器系统150。CT成像采集系统102包括扫描架104和可以沿z轴移动的工作台或其他支撑物106。要被成像的患者或其他对象(图1未示出)躺在工作台106上,并被移动以被设置在扫描架

104的孔径或膛108内。一旦患者就位,X射线源110和X射线探测器112就一起围绕膛108旋转,以记录CT成像数据。也可以将其他成像系统模态与所要求保护的发明结合使用,例如,包括锥形射束CT、其他基于X射线的成像、超声成像、磁共振成像(MRI)、正电子发射断层摄影(PET)等。

[0026] 之后,CT成像采集系统102将CT成像数据通过通信链路101传递至CT成像处理和显示系统114。尽管系统102和114被示出和在这里被描述为单独的系統以达到图示的目的,但是在其他实施例中它们可以是单个系统的部分。将CT成像数据传递至图像处理器116,图像处理器116可以将该数据存储到存储器118中。图像处理器116对所述数据进行电处理,以执行图像重建。图像处理器116能够将得到的图像在相关显示器120上示出。可以为用户提供诸如键盘和/或鼠标设备的用户输入122,以控制处理器116。

[0027] 在图1中还示出了示范性介入工具推进指示器系统150。指示器系统150包括监测对象的呼吸的方面的呼吸传感器或监测器160。呼吸监测器160能够将呼吸信号162提供给介入推进处理器164,介入推进处理器164能够将数据以及其他信息存储到存储器166中。介入推进处理器164可以包括用于确定何时产生推进指示器信号168的逻辑。推进指示器信号168可以用于驱动一个或多个指示设备,例如,诸如扬声器170的音频指示器和/或诸如显示器172的视觉指示器。

[0028] 上述功能中的很多功能可以是作为软件逻辑执行的。这里使用的“逻辑”包括但不限于硬件、固件、软件和/或每者的组合,以执行功能或动作和/或导致来自另一部件的功能或动作。例如,基于期望的应用或需求,逻辑可以包括软件控制的微处理器、诸如专用集成电路(ASIC)的离散逻辑或其他可编程逻辑设备。逻辑也可以被完全实现为软件。

[0029] 这里使用的“软件”包括但不限于一个或多个计算机可读和/或可执行指令,其令计算机、处理器或其他电子设备以期望方式执行功能、动作和/或行为。指令可以被实现为各种形式,例如例程、算法、模块或程序,包括来自动态链接库的独立应用或代码。软件可以被实现为各种形式,例如独立的程序、功能调用、小服务程序、小应用程序、存储在诸如存储器118和166的存储器中的指令、操作系统的一部分或其他类型的可执行指令。本领域技术人员将认识到,软件的形式取决于例如对期望应用的要求、其运行的环境和/或设计员/程序员的希望等。

[0030] 可以在各种平台上(例如包括联网的控制系统和独立控制系统上)实施这里所述的系统和方法。额外地,这里示出和描述的逻辑优选位于诸如存储器118和/或166的计算机可读介质中或上。不同计算机可读介质的范例包括闪速存储器、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、可编程只读存储器(PROM)、电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁盘或磁带、包括CD-ROM和DVD-ROM的光学可读介质,和其他介质。再者,这里描述的过程和逻辑能够被并入一个大的过程流或分成很多子过程流。这里已经描述的过程流的次序不是关键性的,可以重新排列,而仍然实现相同的结果。实际上,这里所述的过程流可以根据批准或希望在其实施方式中被重新布置、合并和/或重新整理。

[0031] 示范性介入工具推进指示器系统150可以是独立的系统,在其他实施例中,可以与示范性CT成像系统100完全或部分集成,以形成组合系统。

[0032] 现在参考图2,其示出了具有示范性集成装置200的另一实施例,事实示范性集成装置包括示范性呼吸监测系统202和示范性成像系统201。集成装置200尤其适于规划和执

行微创介入过程,例如,活检、仪器和/或物体在患者内的体内放置等等,如上文所述。

[0033] 呼吸监测器系统202包括呼吸传感器204。在一个实施例中,呼吸传感器204可以是适于附接到患者腹部或胸部周围的带206。在一个实施例中,呼吸传感器204包括用于生成对应患者腹部在呼吸期间的位移的信号的空气波纹管(air bellows)传感器和压力换能器(未示出)。呼吸传感器204在适当的电子连接点208处被附接到成像系统201上。

[0034] 继续参考图2,成像系统201包括体积诊断CT成像装置/扫描器210,如图所示。CT成像装置210被设置为与患者工作台212和支撑物214轴向对准,使得支撑物214上的患者或对象能够被移动进入或通过CT扫描器210的膛216。CT扫描器210包括被安装为围绕预先选择的平面旋转的X射线管。X射线管能够投影辐射的扇形射束通过由辐射半透明材料的环218、通过患者支撑物214、通过患者的感兴趣区域或目标区,并投影到被设置为与X射线管相对的辐射探测器的环或弧。随着X射线管在平面内旋转,将生成一系列数据线,由与CT扫描器210可操作连接的控制台220内包含的重建处理器使用公知技术将所述数据线重建为至少切片图像。

[0035] 如本领域已知的,在一些实施例中,患者支撑物214能够随着X射线管绕对象旋转而沿z轴纵向移动,使得沿螺旋路径或者一系列切片扫描患者的选定体积。通过旋转位置编码器来监测X射线管的位置,并通过被设置在工作台212内的类似位置编码器来监测患者支撑物的纵向位置。在其他实施例中,可以在不存在纵向移动的情况下获得体积数据。重建处理器能够根据生成的数据线来重建体积图像表示。控制台220包括以操作者监视器或显示器222的形式的一个或多个人可读显示装置以及至少一个操作者输入设备224,诸如键盘、跟踪球、鼠标等。

[0036] 继续参考图2,示范性介入工具230被示为在患者支撑物214之上。示范性介入工具推进指示器设备232被示为与介入工具230相对。介入工具推进指示器设备232可以包括(例如)诸如扬声器170的音频指示器和/或诸如显示器172的视觉指示器,如图1所示。介入工具230和介入工具推进指示器设备232被示为在CT扫描器210顶部的轨道上或者通过CT扫描器210顶部的其他机构234从顶上受到支撑。在这一实施例中,介入工具230和介入工具推进指示器设备232被示为处于便于用户对对象执行示范性介入过程的示范性位置处。然而,在其他实施例中,可以该实施例中所示的对所述设备中的任何的定位可以以不同形式被布置或支撑。介入工具推进指示器装置232能够被取向或移动到支撑系统234上的选定位置,从而方便用户查看和/或听到。

[0037] 如图2所示,示范性控制台220可以包括图像处理器和介入推进处理器(未示出)两者,例如,图1中的图像处理器116和介入推进处理器164。在各实施例中,这些处理器可以物理和/或电子被集成到控制台220内和/或相互物理和/或电子集成。在另一实施例中,介入推进处理器164可以被包括在具有介入工具推进指示器设备232的设备中。

[0038] 图3是用在介入过程期间的呼吸监测以及指示介入工具的推进时机的示范性系统300的示意性表示。系统300包括诸如CT扫描器的示范性扫描系统310。系统300还包括示范性呼吸监测器312,例如,被定位以监测患者呼吸的波纹管带。

[0039] 可以通过呼吸信号调节器314对来自呼吸监测器312的呼吸信号进行调节。在一个实施例中,呼吸信号调节器314包括呼吸传感器电路(未示出),所述呼吸传感器电路包括响应于空气波纹管的状态的压力换能器以及用于将来自压力传感器的电信号放大到适于输

入至模数转换器电路的水平的放大电路。从表示患者腹部位置的来自带的模拟信号转换成供处理单元使用的数字信号是本领域公知的,并且能够采用任何适当的等价手段来实现。

[0040] 如图所示,介入推进处理器316接收来自呼吸监测器312或调节器314的呼吸信号,并与系统300的若干部件可操作连接,所述部件包括存储器318、用户接口320、一个或多个介入工具推进指示器322以及扫描系统控制器/门控设备324。存储器318可以被用于由存储介入推进处理器316利用的各种软件、逻辑和/或参数,包括例如与对象的呼吸状态相关联的值和参数、关联的介入工具触发/阈值和/或水平、用于确定触发/阈值点和/或水平的算法、用户选定值、图像数据等,如下文更详细讨论的。用户接口320能够包括用户输入和显示装置,并且可以被集成为图2的控制台220的部分。

[0041] 示范性介入工具推进指示器322可以包括诸如扬声器326的一个或多个音频指示器和/或诸如显示器328、330的一个或多个视觉指示器。扬声器326能够产生持续的声音、相同声音的实例或者不同声音的实例,以指示何时开始和停止介入工具推进。例如,可以使用持续的蜂鸣声或者“启动”和“停止”蜂鸣声来指示何时推进介入工具。

[0042] 显示器328、330能够包括患者呼吸的视觉指示和/或指示何时推进介入工具,如下文更详细地讨论的。在一个实施例中,显示器328、330可以简单地显示视觉提示,例如,词语或颜色(例如,红色和/或黄色随后继之以绿色),以指示何时推进介入工具。在其他实施例中,如图3所示,显示器328、330能够描绘患者呼吸的表示。示范性显示器328示出了具有表示患者的呼吸的幅度的波形332。示范性显示器330示出了具有表示患者的吸气/呼气水平的高度的柱状图334,所述水平是以肺活量的百分比为刻度的(%VC)。在一个实施例中,为了调整针对呼吸监测器312在患者上的放置的变化,基于肺活量,应用增益和影响,以达显示目的。应当认识到,尽管图示了波形和柱状图,但是也能够使用其他形式的患者呼吸图像,例如,刻度量筒、进度条、以动画表现的隔膜等等。

[0043] 除了驱动介入工具推进指示器322之外,能够使用介入推进处理器316提供用于控制扫描系统310的信号。例如,控制/门控设备324可以被用于控制扫描系统310或者向其提供信号,从而对处于特定呼吸状态的患者进行扫描,例如,处于与用户推进介入工具期间相同的呼吸状态。这在确认扫描期间是有帮助的。在一个实施例中,控制/门控设备324可以被集成为图2的控制台220的部分。

[0044] 一般而言,系统300使用呼吸监测器/信号来跟踪患者的呼吸,并且指示用户何时推进介入工具。具体地,意图在于当患者的呼吸状态与对患者进行扫描以产生图像数据集时所处的状态相同时推进介入工具。如上文所讨论的,患者的内部器官和胸腔可以在呼吸期间移动,但是该移动能够与患者的呼吸状态有关。当用户知道患者的内部器官和胸腔位于何处的时候推进介入工具可以是有利的并且是优选的。因此,在扫描期间获知患者的呼吸状态(其是用户用于在介入工具推进期间引导介入工具的图像数据的来源)允许系统300向用户指示患者的内部器官和胸腔何时将再次处于相同的位置,即,患者何时处于相同的呼吸状态。

[0045] 图4和图5示出了在示范性介入过程的不同阶段期间的示范性扫描器和介入工具推进指示器的配置。首先参考图4,其示出了示范性扫描阶段400。在扫描阶段400期间,具有辐射设备404的示范性扫描器402被示为对支撑台408上的患者406进行扫描。呼吸监测器410在扫描期间监测患者的正常呼吸模式的特征,产生指示患者的呼吸状态的呼吸信号

412。重要的是,要注意患者406能够在该过程期间正常且持续地呼吸。患者406不必屏住其呼吸。

[0046] 扫描器402产生适于在后续的介入过程期间辅助并引导用户的图像数据集,例如,体积数据集。在图4中未示出示范性图像处理设备,但是其可以如上面的图1和图2中所述。示范性介入工具414还被示为与患者406的目标区一起被扫描,尽管未必在所有实施例中都是这种情况。如这一实施例中所示,使对介入工具414与患者406一起进行扫描以及在扫描上以及在图像数据集中建立介入工具的参考起始位置可以是有帮助的。在阶段400期间,可以对患者406进行一次或多次扫描。对于每一扫描而言,介入工具推进处理器416读取呼吸信号412并使该信号读数与相应图像数据集相关联。呼吸信号412还与患者406的特定呼吸状态相关联。该数据全部被存储到存储器418中。为了对扫描阶段400期间发生了什么进行图形表示,示出了表示患者正常呼吸期间的呼吸信号412的波形420。在扫描器402对患者进行扫描时,捕获由呼吸信号412定义的患者406的呼吸状态422,并使其与来自扫描的图像数据集相关联。

[0047] 如图5所示,其示出了示范性介入工具推进阶段500,其跟在扫描阶段400之后。在工具推进阶段500期间,患者406被从扫描器402中移出,允许在不具有来自扫描器402的辐射的额外暴露的情况下进行介入工具推进。呼吸监测器410继续监测患者正常呼吸模式的特征,并且产生指示患者呼吸状态的呼吸信号412。患者406在介入工具推进阶段500期间仍然能够正常且持续地呼吸;患者506不必屏住其呼吸。介入推进处理器416驱动介入工具推进指示器430,所述介入工具推进指示器指示患者的呼吸状态何时处于与创建用户用于指导介入工具414的推进所用的图像数据集的扫描期间相同的状态422。

[0048] 按照这种方式,通过跟踪患者的呼吸提示用户患者的内部器官和胸腔何时将处于适当位置以推进介入工具414。具体地,介入推进处理器416能够监测患者的呼吸状态,从而找到驱动介入工具推进指示器430的某些阈值/触发点,其向用户指示推进介入工具414的适合时间。为了图形表示工具推进阶段500期间发生了什么,示出了表示患者正常呼吸期间的呼吸信号412的波形420。线424表示对应于与来自扫描阶段400的患者406的图像数据集及相关联的呼吸状态422相关联的水平的呼吸信号水平。每次呼吸信号412处于(即,跨越)线424上时,患者的呼吸状态(以及患者内部器官和胸腔的位置)均对应于与所述图像数据集相关联的呼吸状态(和位置)。基于这些交叉点432,介入工具推进指示器430向用户提供其为推进介入工具414的适当时间的指示(例如,经由扬声器434),这是因为用户知道患者的目标区应当处于与所述图像数据集匹配的位置上。

[0049] 图6-9示出了用于触发介入工具推进指示器的患者呼吸状态的示范性图形表示。图6-9所示的表示可以表示介入推进处理器所采用的跟踪和触发算法,在一些实施例中,也可以将其显示到与介入工具推进指示器相关联的显示器(例如,图1中的显示器172、图2中的显示器222、232以及图3中的显示器332、334)上。

[0050] 图6示出了表示正常呼吸期间患者呼吸状态的示范性波形602,在该患者的每次呼吸之间存在时间和肺活量填充水平方面的变化。波形602分别在患者吸气和呼气的同时随着时间升高和下降。目标线604表示对应于供介入过程期间使用的并且来自更早的扫描的相关联的图像数据集的呼吸状态。每当患者的实时呼吸状态602处于(即,跨越)线604上时,患者的呼吸状态(以及患者的内部器官和胸腔的位置)对应于与所述图像数据集相关联的

呼吸状态(以及位置)。在这一实施例中,介入推进处理器使用这些交叉点作为触发点610以驱动介入工具推进指示器,所述介入工具推进指示器将向用户指示推进介入工具的适当时间。在一个实施例中,介入工具推进指示器针对在吸气期间和呼气期间出现的触发点610提供相同的指示(例如,“蜂鸣”声)。在另一实施例中,介入工具推进指示器针对在吸气期间和呼气期间出现的触发点610提供不同的指示(例如,不同的“蜂鸣”声)。

[0051] 介入推进处理器可以使用各种技术用于确定驱动指示器的时间长度。在一个实施例中,时间(或者推进窗口)可以是用户基于介入过程的具体细节加以选择的,例如,过程的灵敏度和/或类型、介入工具与其他器官的接近度及其相关联的灵敏度、介入工具的类型、用户偏好等。在不同的实施例中,确定驱动指示器的时间长度可以基于关于器官移动形成的模型,基于工具的位置和/或基于能够在过程的不同阶段期间改变驱动指示器的时间长度的介入过程计划和/或基于过程进度等等。在一个实施例中,处理器可以在触发点610之后对指示器进行预定义时间的驱动。在另一实施例中,处理器可以在触发点610之后对指示器进行可变时间的驱动,其可以基于以随着其接近或者跨越目标线602的波形602的斜率。图7示出了具有表示患者的吸气/呼气水平的高度的示范性柱状图702,所述水平是以正常呼吸期间(即,患者未屏住呼吸)的肺活量的百分比(%VC)为刻度。在其他实施例中,也能够使用其他形式的患者呼吸图像,例如,刻度筒、进度条、动画隔膜等等。

[0052] 柱状图702分别在患者吸气和呼气的同时随着时间升高和下降。目标线704表示对应于用于介入过程期间并且来自更早的扫描的相关联的图像数据集的呼吸状态。每当患者的实时呼吸状态702处于(即,跨越)线704上时,患者的呼吸状态(以及患者的内部器官和胸腔的位置)对应于与所述图像数据集相关联的呼吸状态(以及位置)。在这一实施例中,介入推进处理器使用这些交叉点作为触发点710以驱动介入工具推进指示器,介入工具推进指示器向用户指示推进介入工具的适当时间。

[0053] 图8示出了表示患者的呼吸状态的另一示范性波形802。目标线804表示对应于用于介入过程期间并且来自更早的扫描的相关联的图像数据集的目标呼吸状态。在这一实施例中,触发局限于每当在患者呼吸的吸气时段期间患者的实时呼吸状态802处于(即跨越)线804上的时候。介入推进处理器只使用吸气期间的这些交叉点作为触发点810以驱动介入工具推进指示器。

[0054] 在其他实施例中,触发点可以局限于患者呼吸的呼气时段或任何其他特征。在其他实施例中,触发点还可以基于其他因素,例如,时间、患者的生理特征、非生理因素等。例如,除了满足呼吸状态要求之外,触发点可以局限于仅仅发生在先前触发点之后的最短时间、在某些波形斜率范围内、在某些患者心率范围内、在某些患者血压范围内等等。

[0055] 图9示出了表示患者呼吸状态的另一示范性波形902。目标线904表示对应于用于介入过程期间并且来自更早的扫描的相关联的图像数据集的目标呼吸状态。在这一实施例中,在预料到目标呼吸状态904的预计发生的情况下触发介入推进指示器。介入推进指示器能够使用算法在达到目标呼吸状态904前某一时间 t 触发介入推进指示器。该时间 t 可以被用于为用户提供用于准备推进介入工具的时间 t 。如图9所示,在触发点910处触发所述指示器,这可以发生在预计达到呼吸状态904前的时间 t 处。

[0056] 在一个实施例中,算法利用随着其接近目标线904的波形902的斜率,以确定何时触发点910上的推进指示器,以在达到呼吸状态904之前提供必要的时间 t 。

[0057] 介入推进处理器可以使用各种技术来确定时间 t 。在各种实施例中,时间 t 可以是用户基于用户偏好和/或介入过程的具体细节加以选择的,例如,每一触发点期间的推进量、介入工具的类型等。

[0058] 在其他实施例中,可以单独地或者结合时间 t 调整指示器的持续时间(即,指示器时间)。例如,指示器可以在其开启(触发点)之后的预定义的时间量(例如,用户可选的)处关闭。在其他实施例中,所述指示器可以在触发点之后的可变时间处关闭,这可以基于所述波形在其跨越目标线之前、期间和/或之后的斜率或其他特征。例如,在一个实施例中,处理器可以监测呼吸波形,并在达到目标呼吸状态之前的时间 t 处开启介入指示器,在达到目标呼吸状态之后的时间 t 处关闭指示器。可以认识到,能够利用很多其他技术以及触发开启算法和触发关闭算法的组合。

[0059] 可以确定与介入工具推进指示器相关联的各种参数和算法,例如,开始时间、停止时间、驱动指示器的时间长度、对介入的响应、患者和/或外部因素等,作为规划阶段的部分以制定介入过程计划,所述介入过程计划通常先于介入过程。在一些实施例中,可以在介入过程期间基于包括(例如)确认扫描的各种因素对介入过程计划进行修改。

[0060] 图10-14描述了与例如包括上文提及的那些的介入工具推进指示器系统的利用相关联的示范性方法。类似方法的其他实施例可以包括其他额外的步骤,或者可以省略图示方法的步骤中的一个或多个。另外,可以重新安排文中已经描述的过程流的顺序,同时仍然能够获得相同结果。因而,在文中已经描述的过程流在其实施方式中可以按许可或需求被添加、重新安排、整合和/或重新组织。

[0061] 图10是在对象(例如,患者)能够在不屏住呼吸的情况下能够正常并且持续地呼吸的同时指示何时推进介入工具的示范性方法的流程图。在步骤1010处,使用呼吸监测器来监测患者的呼吸。接下来,在监测患者的呼吸的同时,在步骤1020处使用扫描器对患者进行扫描,并且在步骤1030处根据所述扫描生成图像数据集。在步骤1040处,所述图像数据集与扫描时的患者的呼吸状态相关联。在步骤1050处,在继续监测患者的呼吸的同时,介入工具推进指示器能够指示在与所述图像数据集的呼吸状态匹配的后续呼吸状态期间何时推进介入工具。通过这种方式,推进指示器能够指示在患者的目标区域处于与进行扫描时相同位置并且患者不需要屏住其呼吸时何时推进介入工具。

[0062] 图11是在对象(例如,患者)能够在不屏住其呼吸的情况下能够正常并且持续地呼吸的同时推进介入工具的示范性方法的流程图。步骤1110-1150类似于上文提及的步骤1010-1050。在步骤1160处,用户能够基于来自步骤1150的来自介入工具推进指示器的指示来推进介入工具。可以在对患者重新扫描之前重复很多次步骤1150和1160,以推进介入工具某一距离,其取决于任何数量的因素,包括(例如)介入过程的性质、介入工具与患者的其他敏感区的接近度、在每一推进步骤1160期间介入工具的递增推进量、在每次扫描期间患者受到暴露的辐射量等等。接下来,在步骤1170处使用扫描器对患者重新扫描,并在步骤1180处根据所述扫描生成确认图像数据集。来自步骤1180的图像数据集也可以被用作新的数据集,以替代来自步骤1130的数据集,并采用步骤1140继续所述方法。通过这种方式,用户能够在获知患者的目标区处于与进行扫描时相同的位置处的情况下推进介入工具,患者不必屏住呼吸,并且介入过程能够在患者接受曝光的最小辐射量的情况下发生。

[0063] 图12是在对象(例如,患者)能够在不屏住其呼吸的情况下正常并且持续地呼吸的

同时指示何时推进介入工具的另一示范性方法的流程图。步骤1210-1240类似于上文提及的步骤1010-1040。在步骤1250处,处理器能够使用包括上文所述的那些的算法来确定患者的目标呼吸状态预计何时发生。在步骤1260处,在继续监测患者的呼吸的同时,介入工具推进指示器能够在与图像数据集的呼吸状态匹配的患者的预计的后续呼吸状态之前的时间 t 处指示何时推进介入工具。通过这种方式,推进指示器能够在患者的目标区处于与进行扫描时相同的位置处之前的时间 t 处向用户提供对何时推进介入工具的指示。

[0064] 图13是选择在介入过程期间使用的图像数据集的示范性方法的流程图。步骤1310-1320类似于上文提及的步骤1010-1020。在步骤1330处,根据在步骤1320处的扫描来生成多个图像数据集。所述多个图像数据集可以对应于患者的多个呼吸状态。在步骤1340处,所述多个图像数据集中的-一个可以被选择作为介入过程期间的患者的优选位置。在步骤1350处,所选的图像数据集与产生所选的图像数据集的扫描时患者的呼吸状态相关联。

[0065] 图14是制定用于指示何时推进介入工具的计划的示范性方法的流程图。在步骤1410处,在规划阶段期间,确定与介入工具推进指示器应当指示何时推进介入工具的时间以及持续时间的相关联的参数。接下来,在步骤1420处,介入工具推进指示器根据所述计划指示何时推进介入工具。在步骤1430处,基于各种因素(例如,检测到的器官移动、介入工具的位置或用户选择)来确定是否调整所述计划。确认扫描可以被用于辅助确定是否调整所述规划以及如何调整所述计划。如果不需要修改,所述方法则根据先前的计划继续。如果需要修改,则在继续之前可以修改所述计划及其相关参数。通过这种方式,推进指示器能够根据介入过程计划来指示何时推进介入工具。

[0066] 尽管已经通过描述本发明的实施例对本发明进行了举例说明,并且尽管已经对所述实施例给出了相当详细的描述,但是申请人的意图并非在于使所附权利要求局限于或者以任何方式限定于这样的细节。本领域技术人员将容易地认识到额外的优点和修改。本发明可以采取各种组成、部件和布置以及所公开的实施例的元件的组合和亚组合的形式。因此,本发明在其更广义的层面上不应局限于图示和描述的具体细节、代表性设备和方法以及说明性例子。因此,在不背离申请人的整体发明构思的精神和范围的情况下可以存在与这样的细节的偏差。

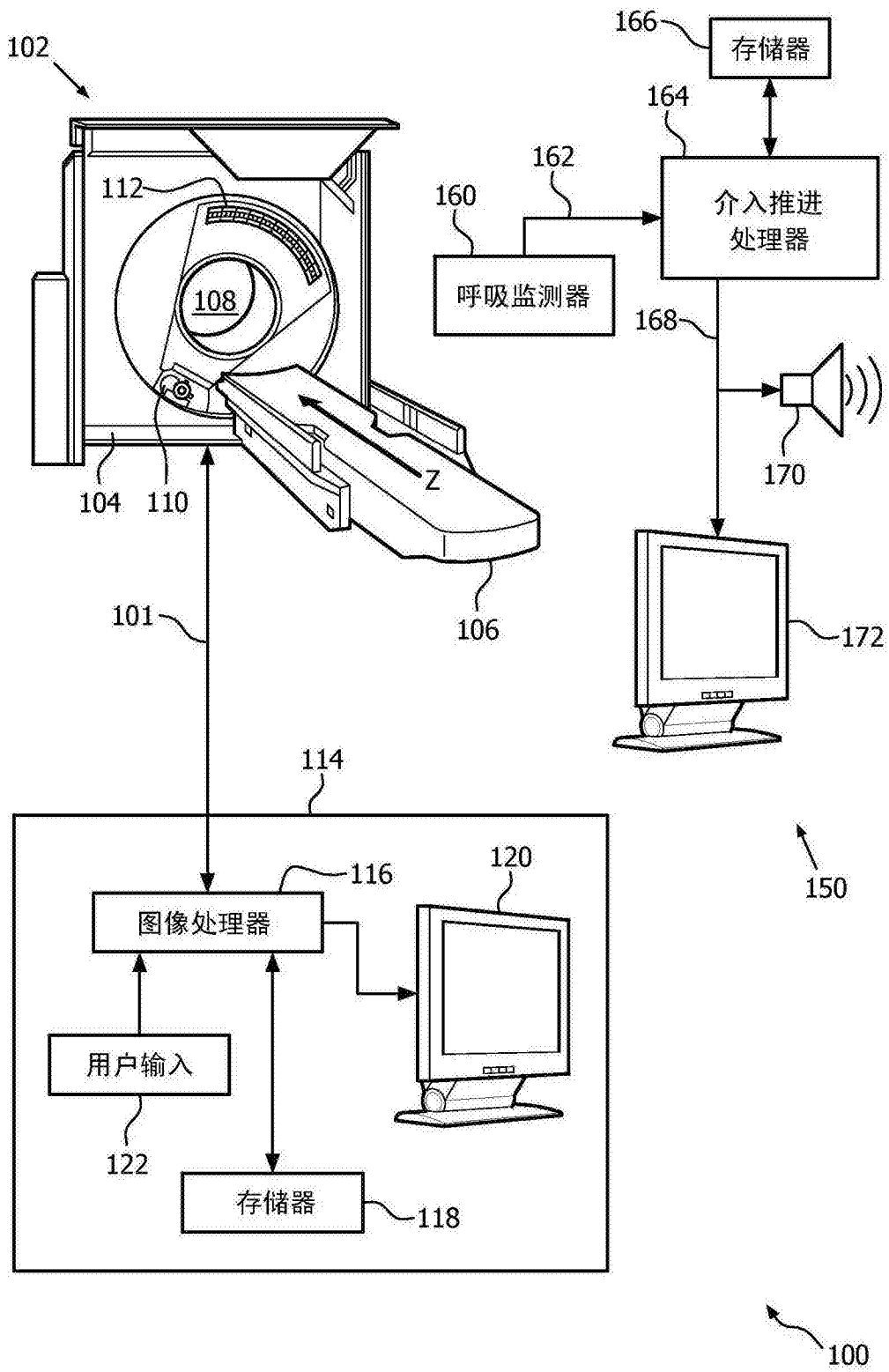


图1

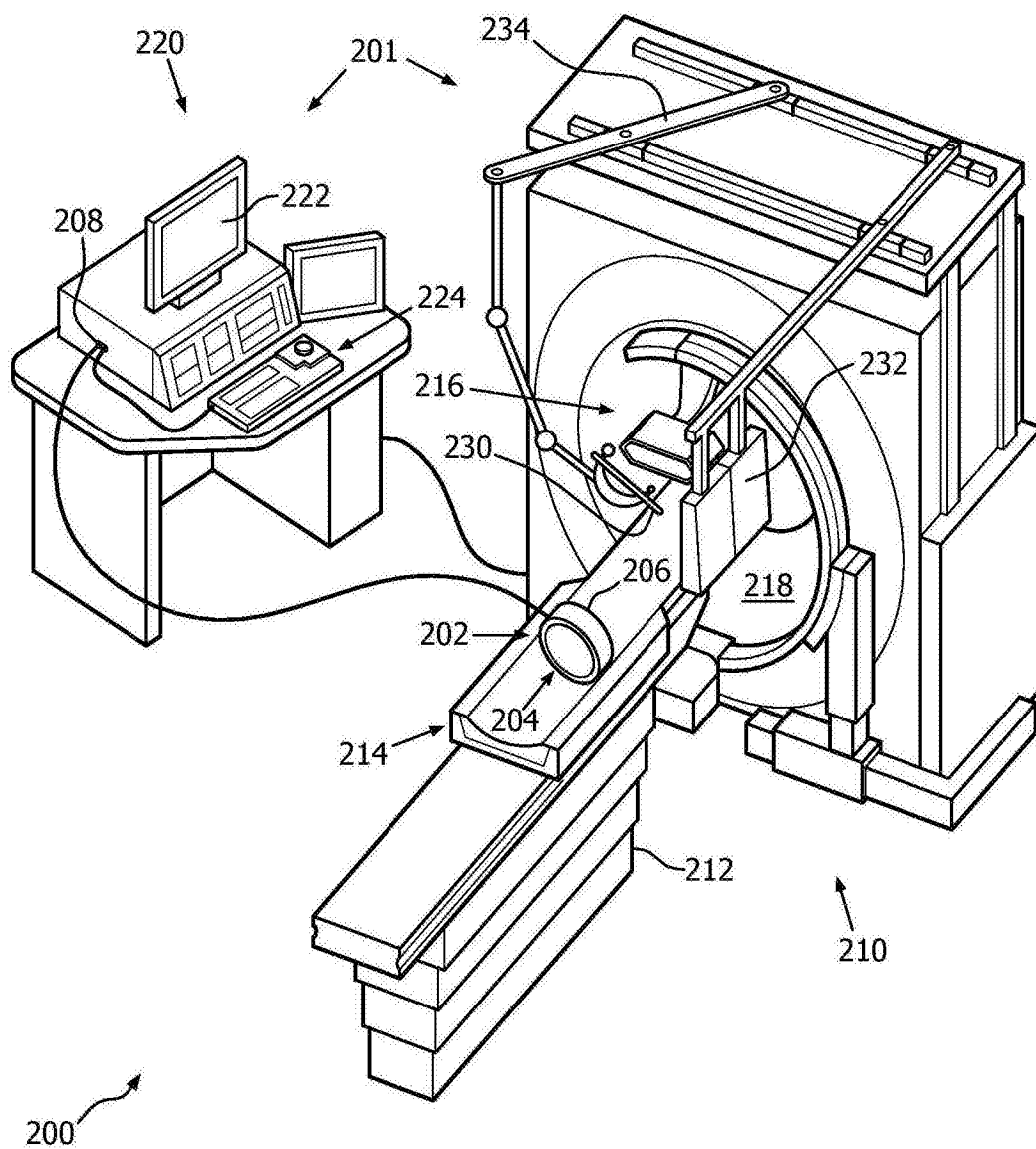


图2

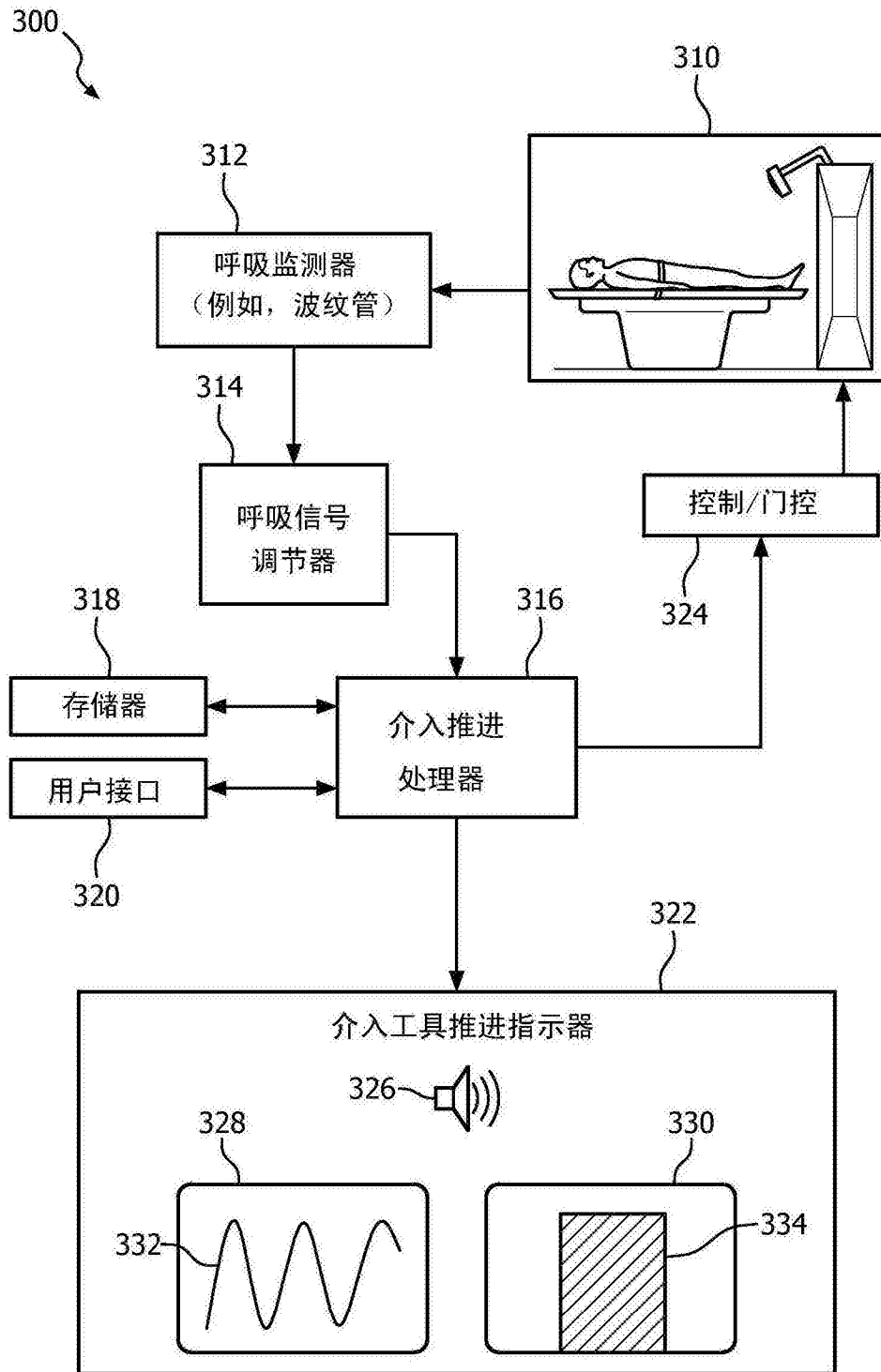


图3

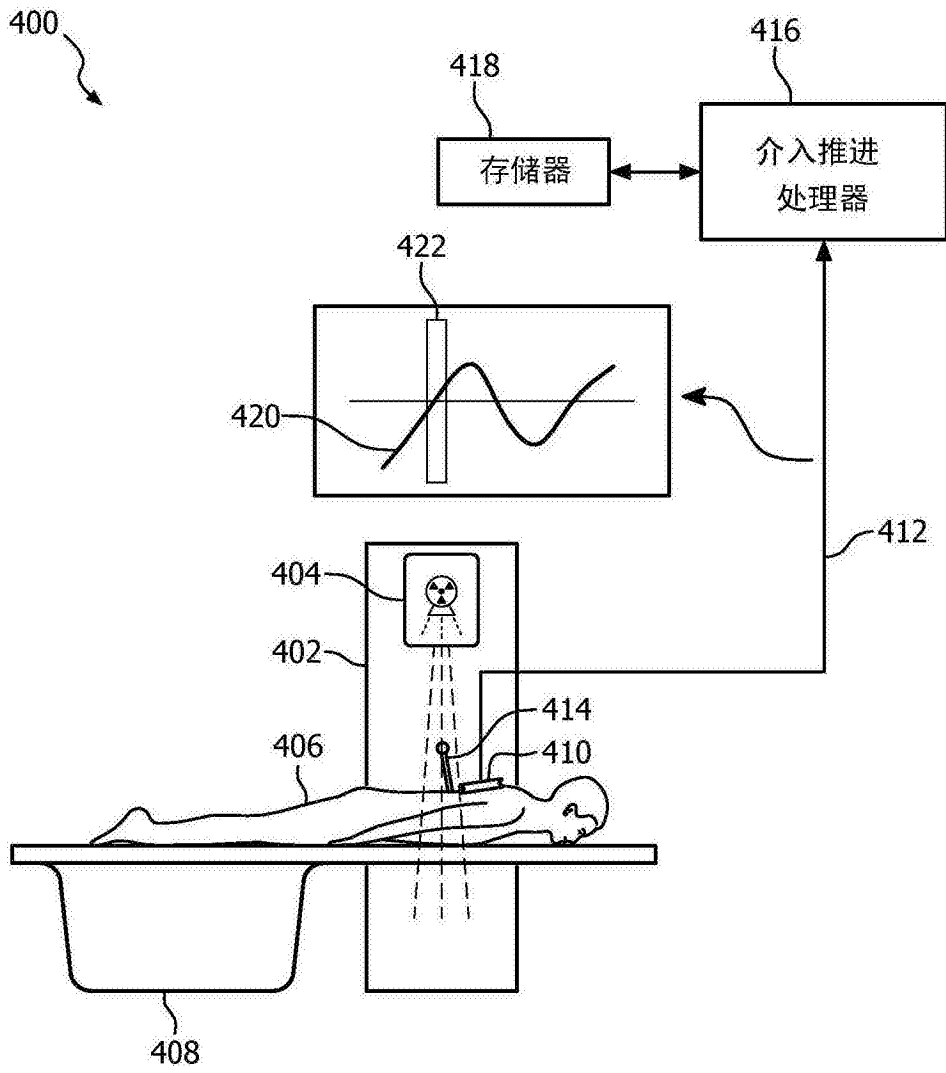


图4

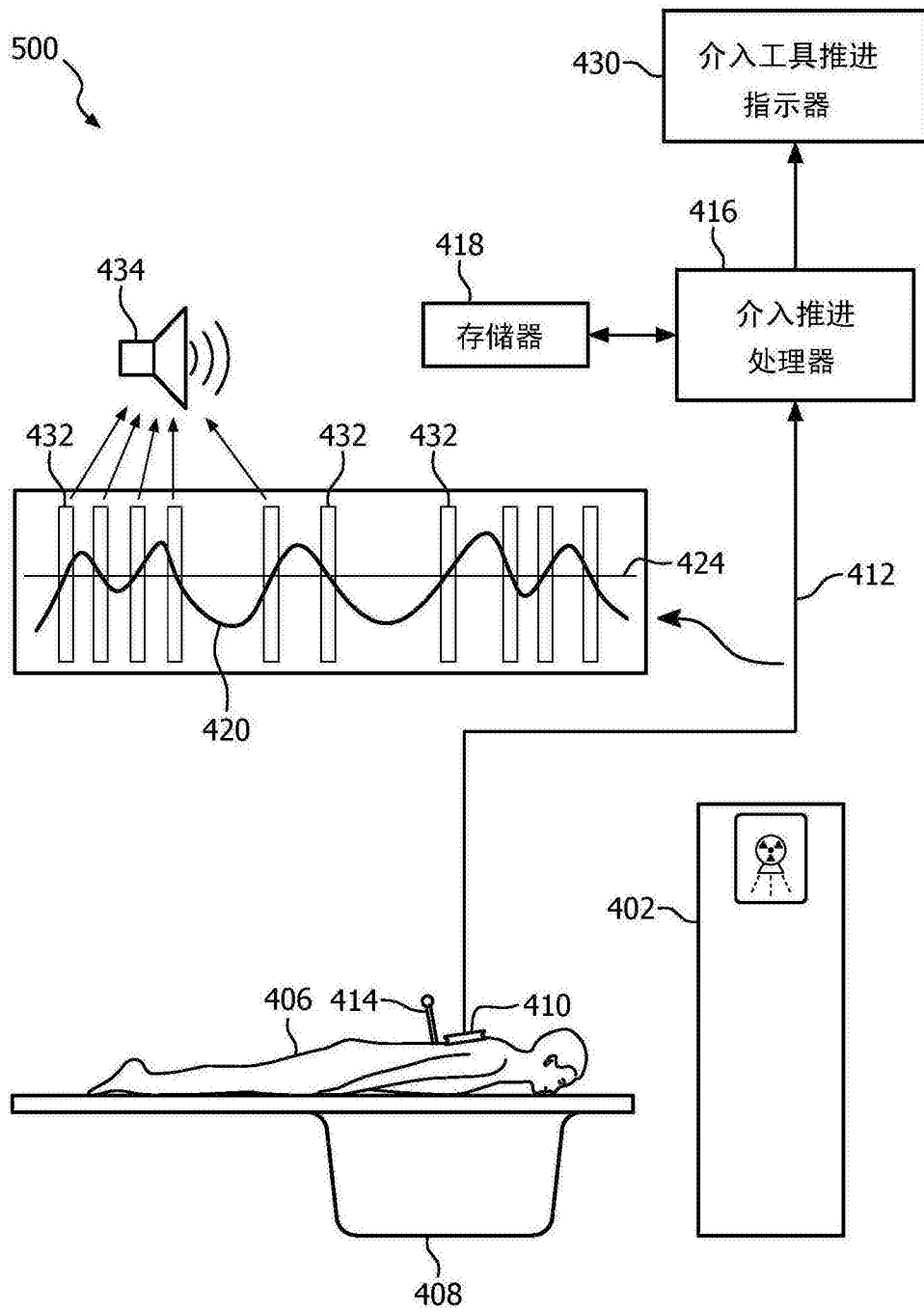


图5

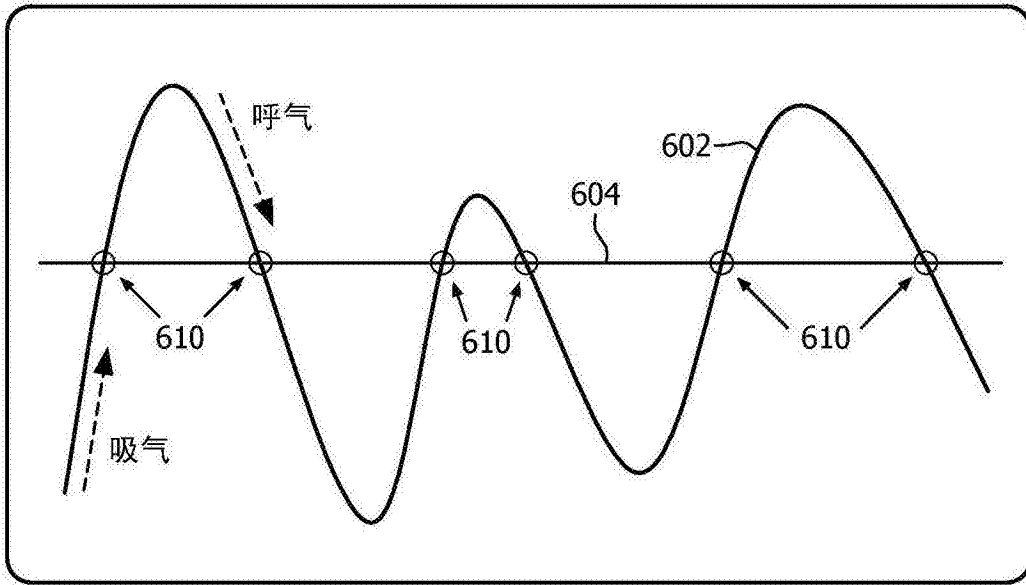


图6

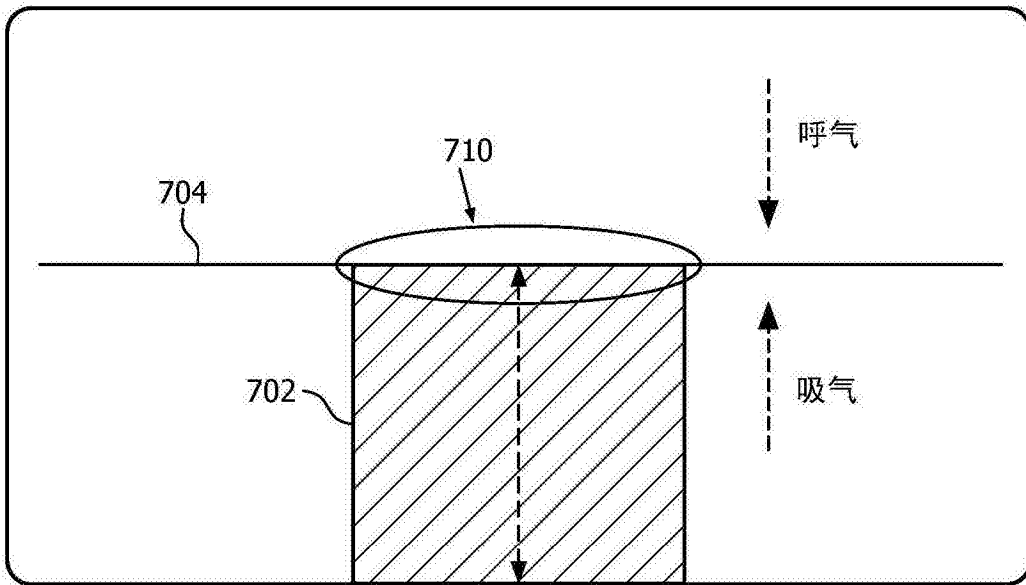


图7

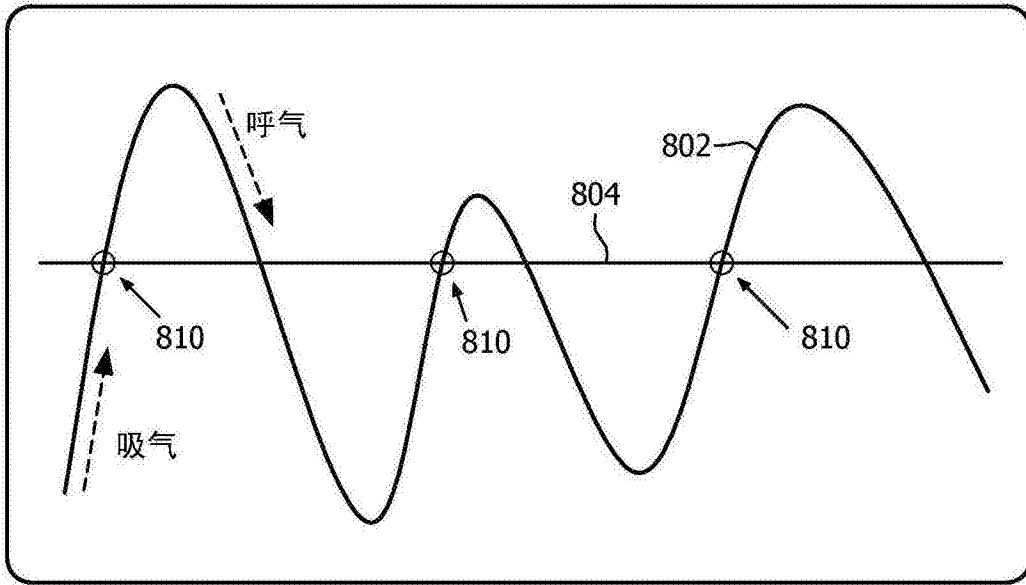


图8

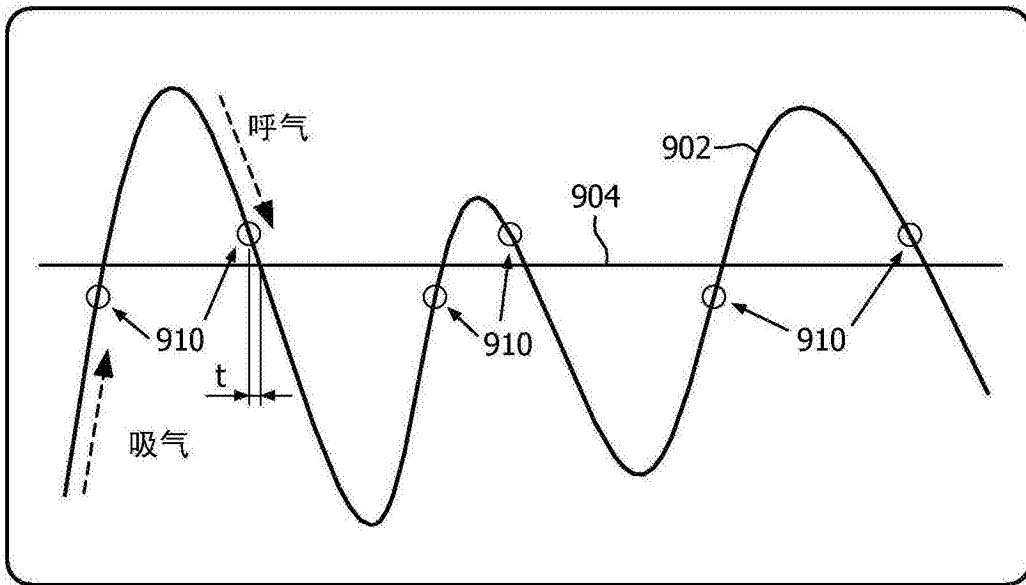


图9

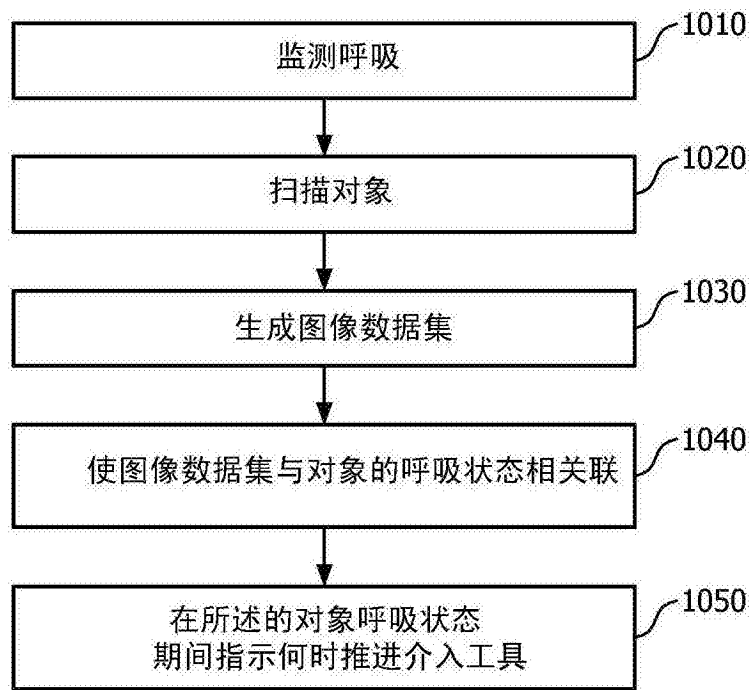


图10

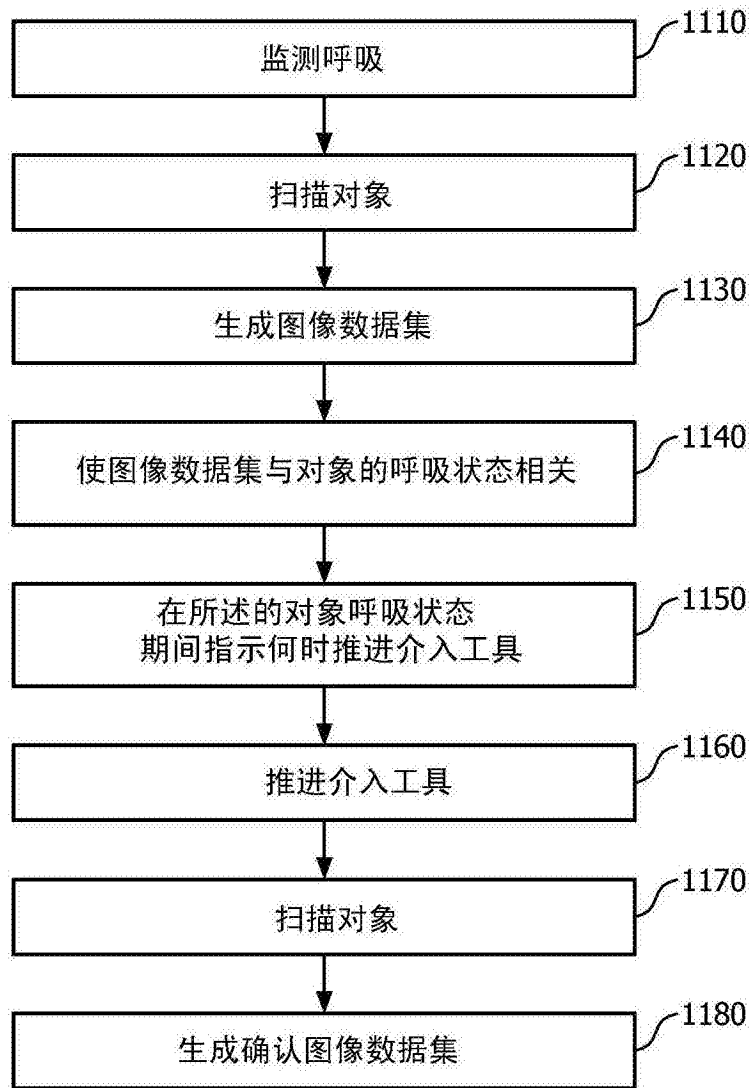


图11

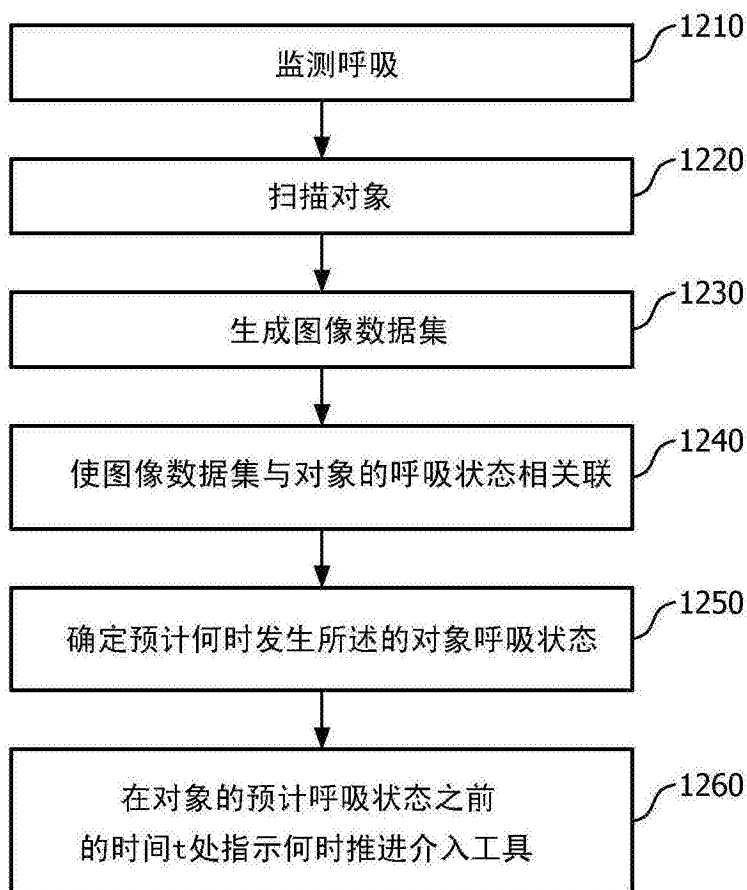


图12

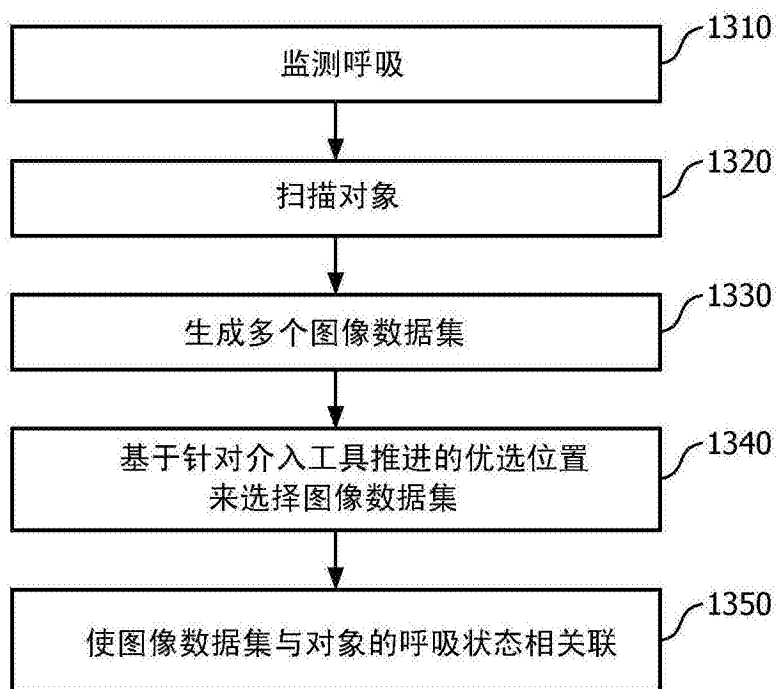


图13

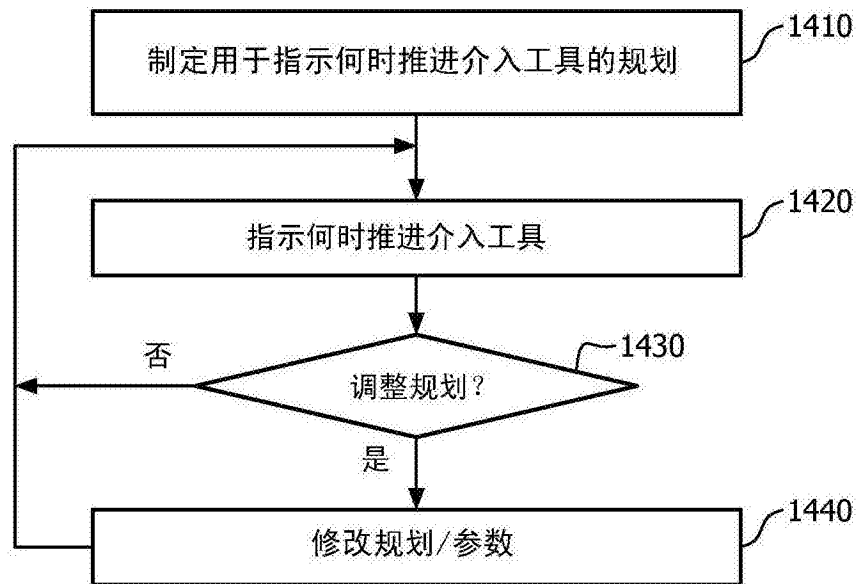


图14

专利名称(译)	用于CT引导介入过程中的呼吸监测的方法和系统		
公开(公告)号	CN105828712A	公开(公告)日	2016-08-03
申请号	CN201480067659.7	申请日	2014-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	S戈特曼		
发明人	S·戈特曼		
IPC分类号	A61B5/113 A61B6/03 A61B6/00 A61B5/00 A61B5/055 A61B6/12		
CPC分类号	A61B34/25 A61B5/055 A61B5/091 A61B5/1135 A61B5/6804 A61B5/7285 A61B6/032 A61B6/037 A61B6/12 A61B6/4435 A61B6/486 A61B6/5288 A61B6/541 A61B34/10 A61B34/20 A61B2017/00699 A61B2034/2046 A61B2034/252 A61B2505/05		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	61/915155 2013-12-12 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于介入过程中的呼吸监测并且指示介入工具推进时机的方法和系统。特征包括使用呼吸监测器来监测对象的呼吸，其中，所述呼吸监测器产生指示对象的多个呼吸状态的呼吸信号；使用成像设备来扫描对象并生成第一成像数据集，其中，所述成像数据集与对象的呼吸状态相关联；以及使用推进指示器基于呼吸信号来指示何时推进介入工具，使得所述介入工具的推进发生在对象的所述呼吸状态期间，其中，所述对象不必屏住其呼吸。

