



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108472016 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 25

(21) 申请号 201680077151.4

(22) 申请日 2016.12.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108472016 A

(43) 申请公布日 2018.08.31

(30) 优先权数据
16159416.3 2016.03.09 EP

(66) 本国优先权数据
PCT/CN2015/099880 2015.12.30 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/081629 2016.12.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/114673 EN 2017.07.06

(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 徐泾平 B·I·拉朱 王守罡
M·D·波伦 A·M·加德斯

(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 8/08 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015126869 A1,2015.05.07
US 2015126869 A1,2015.05.07
US 2015146855 A1,2015.05.28
CN 102846338 A,2013.01.02
CN 102293664 A,2011.12.28

审查员 舒玉

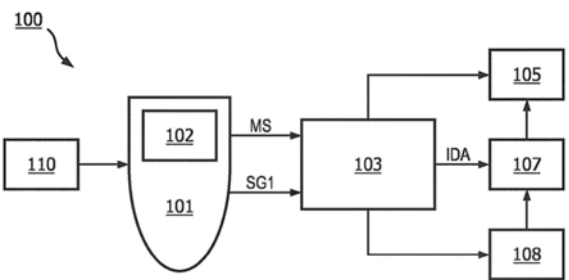
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

超声系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的超声系统(100)。所述超声系统(100)包括超声探头(101)，所述超声探头被配置为朝向感兴趣区域发射第一超声信号(SG1)并从所述感兴趣区域接收回波信号。所述超声系统(100)还包括运动传感器(102)，所述运动传感器被配置为检测所述超声探头(101)的运动并生成用于指示所述超声探头(101)的所述运动的运动信号(MS)。所述超声系统(100)还包括处理器(103)，所述处理器被配置为在所述运动信号(MS)指示所述超声探头(101)是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的所述回波信号来执行针对所述感兴趣区域的预定流程。本发明还涉及一种对应的超声方法。



1. 一种用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的超声系统(100), 包括:

超声探头(101), 其被配置为朝向感兴趣区域发射第一超声信号(SG1) 并从所述感兴趣区域接收回波信号;

运动传感器(102), 其被配置为检测所述超声探头(101) 的运动并生成用于指示所述超声探头(101) 的所述运动的运动信号(MS); 以及

处理器(103), 其被配置为在所述运动信号(MS) 指示所述超声探头(101) 是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的所述回波信号来执行针对所述感兴趣区域的预定流程,

其中, 所述超声探头(101) 被配置为在所述运动信号(MS) 指示所述超声探头(101) 是静止的情况下开始发射所述第一超声信号(SG1)。

2. 根据权利要求1所述的超声系统, 其中, 所述超声探头(101) 被配置为在发射所述第一超声信号(SG1) 之前发射第二超声信号(SG2)。

3. 根据权利要求1或2所述的超声系统, 其中, 所述处理器(103) 还被配置为生成指示所述预定流程的完成的指示(IDA)。

4. 根据权利要求3所述的超声系统, 还包括:

用户接口(107), 其被配置为呈现所述指示(IDA)。

5. 根据权利要求1或2所述的超声系统, 其中, 针对感兴趣区域的所述预定流程包括用于提取来自从所述感兴趣区域接收到的所述回波信号的所述感兴趣区域的特征的流程。

6. 根据权利要求5所述的超声系统, 其中, 针对感兴趣区域的所述预定流程包括用于基于从所述感兴趣区域接收到的所述回波信号来检测气胸的流程。

7. 根据权利要求1所述的超声系统, 还包括报告模块(108), 其中, 所述处理器(103) 被配置为递送针对感兴趣区域的所述预定流程的结果, 其中, 所述报告模块(108) 被配置为根据所述至少一个感兴趣区域的预定顺序来识别所述至少一个感兴趣区域中的当前感兴趣区域并记录由所述处理器(103) 递送的结果作为针对所述当前感兴趣区域的结果, 其中, 所述至少一个感兴趣区域包括多个感兴趣区域。

8. 根据权利要求7所述的超声系统, 还包括:

用户接口(107), 其被配置为将由所述报告模块(108) 记录的所述结果可视化。

9. 根据权利要求7所述的超声系统, 还包括:

用户接口(107), 其用于接收用于返回的用户输入; 以及

返回模块(105), 其被配置为基于所记录的结果和所述用户输入来识别所述当前感兴趣区域。

10. 根据权利要求1所述的超声系统, 还包括:

位置验证模块(110), 其被配置为根据从所述感兴趣区域接收到的所述回波信号来计算超声声影的大小与感兴趣区域的总面积之间的比率并通过将所述比率与预定阈值进行比较来生成位置指示符。

11. 根据权利要求1所述的超声系统, 其中, 所述运动传感器(102) 是加速度计。

12. 一种用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的超声方法(200), 包括以下步骤:

朝向感兴趣区域发射(201) 第一超声信号(SG1) 并从所述感兴趣区域接收回波信号;

检测 (202) 超声探头 (101) 的运动并生成用于指示所述超声探头 (101) 的所述运动的运动信号 (MS) ;

在所述运动信号 (MS) 指示所述超声探头 (101) 是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的所述回波信号来执行 (203) 针对所述感兴趣区域的预定流程;并且

在所述运动信号 (MS) 指示所述超声探头 (101) 是静止的情况下开始发射所述第一超声信号 (SG1) 。

13. 根据权利要求12所述的超声方法,还包括以下步骤:

在发射所述第一超声信号 (SG1) 之前发射第二超声信号 (SG2) 。

超声系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声领域,具体地涉及用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的系统和方法。

背景技术

[0002] 气胸 (PTX) 是各种设置中的常见问题,各种设置例如紧急护理、呼吸护理、介入放射学、重症监护和麻醉等。PTX表示在钝性胸部创伤领域中肋骨骨折后的第二最常见损伤。大PTX可能会导致呼吸窘迫,并且张力性PTX可能会导致心肺衰竭。由于这些状况的危及生命的性质,PTX的快速检测是重要的。

[0003] 目前,超声被广泛用于气胸 (PTX) 的检测。根据由临床协议定义的特定顺序,超声探头将被顺序地放置在胸部的各个部分处以在胸部的每个部分处检测PTX的存在。基于所获得的每个部分的超声数据,超声系统能够分析超声数据以提取每个部分的特征以自动排除或划入PTX。如图6所示,为了确定PTX,将有整个胸部的多于十个部分被检查,并且在超声系统不能及时开始分析所获得的超声数据以确定PTX的情况下其将是非常耗时的。然而,如果超声系统太早开始超声数据分析,例如,超声探头尚未移动到下一部分并且之后所获得的超声数据包括从胸部的两个部分获得的数据,则所分析的结果将完全错误。因此,效率与准确度之间的平衡对于提供确定何时开始对胸部的多个部分中的每个部分进行PTX检查的超声系统是至关重要的。

[0004] 可以有解决方案能够部分地解决上述问题。例如,假定关于每个部分的PTX确定最多将花费时间段T (如图9的上部所示),恰当的足够长的时间段2T被周期性地保留 (如图9的下部所示) 以用于使超声系统对每个部分进行PTX确定。再例如,解决方案能够通过将大量标记放置在对象上来获得超声探头的精确位置信息,并且当基于位置信息检测到探头在特定部分上时,超声系统将进行PTX确定。然而,上述两种解决方案可能太耗时或太复杂以至于无法实施。

[0005] US2007/0078340 A1公开了用于向成像系统的工作站提供操作命令信号的方法和系统。向工作站提供来自可定位换能器的成像数据。该方法和系统将由该系统的操作者给予换能器的预定多个运动模式中的至少一个转换成操作命令信号。然而,US2007/0078340 A1提供使用若干运动模式来在旨在启动控制变化的运动与通常在扫描期间发生的运动之间进行区分的解决方案,并且其不能提供适用的解决方案来解决涉及在人体上进行多次连续确定的PTX确定的上述问题。

[0006] US2014/0128739 A1公开了一种超声成像系统和方法,其包括执行关于探头的手势并基于来自运动感测系统的数据来检测手势,运动感测系统包括从加速度计、陀螺仪传感器和磁性传感器的组中选择的至少一个传感器。然而,US2014/0128739 A1提供了解决超声系统的功耗问题的解决方案,并且未提到上述PTX确定的问题。

发明内容

[0007] 因此,提供一种用于在对象的不同部分上顺序地执行自动检测的改进的超声系统和方法将是有利的。

[0008] 根据本发明的第一方面,提出了一种用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的超声系统,其包括:

[0009] -超声探头,其被配置为朝向感兴趣区域发射第一超声信号并从所述感兴趣区域接收回波信号;

[0010] -运动传感器,其被配置为检测所述超声探头的运动并生成用于指示所述超声探头的所述运动的运动信号;以及

[0011] -处理器,其被配置为在所述运动信号指示所述超声探头是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的所述回波信号来执行针对所述感兴趣区域的预定流程。

[0012] 由于在胸部的多个部分上的多个确定过程,根据临床协议的整个PTX确定过程可能看起来非常复杂。然而,本发明的发明人意识到,操作者将以反复的停走模式进行操作(即,操作者将超声探头移动到对象的一部分,在该部分上停止特定时段,然后去往下一部分)以在不同部分之间进行转移,因为有根据所有操作者都遵循的临床协议的预定义顺序。当操作者认为探头已准备好收集超声数据以用于使超声系统执行预定流程(例如PTX检查)时,超声探头将在没有任何移动的情况下由操作者放置在对象上。也就是说,当超声探头已经由操作者放置在感兴趣区域(例如胸部的一部分)上时,超声探头将是静止的,并且准备好获得用于检查的超声数据。

[0013] 运动传感器将监测超声探头的运动并提供指示探头的运动的运动信号。当运动信号指示超声探头是静止的时,处理器将被触发以在感兴趣区域上立即执行预定流程,例如PTX检查。不会有额外的时间延迟,因为超声系统不要求操作者做任何额外的操作来控制系统以开始预定流程。不需要在感兴趣区域上放置任何额外的设备,整个系统很容易实施并且成本高效。此外,只要操作者已经被训练以遵循临床协议来顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程,解决方案的准确度就将是好的。

[0014] 在根据本发明的超声系统的实施例,超声探头被配置为在运动信号指示超声探头是静止的情况下开始发射第一超声信号。利用该超声系统,当超声探头被检测到是静止的时,超声探头被激活以开始发射第一超声信号。当超声探头被检测到是非静止的时,超声探头未被激活,这节省了能量并且减少了超声暴露。

[0015] 在根据本发明的超声系统的另一实施例,超声探头被配置为在发射第一超声信号之前发射第二超声信号。该特征使得超声系统能够在超声探头被指示为非静止的时发射第二超声信号。该特征允许用户一直访问超声信号。因此,使得超声信号一直能够被用户可视化。

[0016] 在根据本发明的超声系统的实施例,处理器还被配置为生成指示预定流程的完成的指示。处理器使得能够在预定流程已经完成之后及时生成指示。指示该状况的指示符能够及时向用户提供信息。响应于指示符的指示,用户可以将超声探头移动到下一个感兴趣区域,从而使在每个感兴趣区域处花费的所需时间最小化。

[0017] 在根据本发明的超声系统的实施例,超声系统还包括被配置为呈现该指示的用户接口。该特征允许向操作者呈现指示,使得操作者知道在感兴趣区域处完成预定流程。对

于某些应用,用于执行预定流程所需的时间可以在不同的感兴趣区域处不同。该特征允许向用户呈现关于在感兴趣区域处完成预定流程的及时信息。响应于该指示,用户可以将超声探头移动到下一个感兴趣区域,从而使在每个感兴趣区域处花费的所需时间最小化。

[0018] 在根据本发明的超声系统的实施例中,针对感兴趣区域的预定流程包括用于提取来自从感兴趣区域接收到的回波信号的感兴趣区域的特征的流程。该特征使超声系统能够自动提取感兴趣区域的特征。

[0019] 在根据本发明的超声系统的实施例中,针对感兴趣区域的预定流程包括用于基于从感兴趣区域接收到的回波信号来检测气胸的存在的流程。该特征使得超声系统能够自动检测感兴趣区域中的气胸。

[0020] 在根据本发明的超声系统的实施例中,超声系统还包括报告模块,处理器被配置为递送针对感兴趣区域的预定流程的结果,报告模块被配置为根据至少一个感兴趣区域的预定顺序来识别至少一个感兴趣区域中的当前感兴趣区域并记录由处理器递送的结果作为针对当前感兴趣区域的结果,所述至少一个感兴趣区域包括多个感兴趣区域。该特征适用于多个感兴趣区域。以这种方式,每个感兴趣区域的结果能够自动地按顺序被记录,并且不要求操作者的额外操作。当有针对某个操作(例如PTX检查)要检查的大量区域时,用于记录每个区域的检查结果的时间将被大大减少。整个工作流程对于操作者来说操作起来简单,并且只要操作者按照根据临床协议的正确顺序进行检查,检查结果就能够在没有任何错误的情况下被很好地记录。

[0021] 在根据本发明的超声系统的实施例中,超声系统还包括被配置为将由报告模块记录的结果可视化的用户接口。该特征允许向用户可视化记录的结果。

[0022] 在根据本发明的超声系统的实施例中,超声系统还包括用于接收用于返回的用户输入的用户接口,以及被配置为基于所记录的结果和用户输入来识别当前感兴趣区域的返回模块。以这种方式,操作者能够在操作者发现不够好或错误的内容时控制检查过程。

[0023] 在根据本发明超声系统的实施例中,超声系统还包括位置验证模块,其被配置为根据从感兴趣区域接收到的回波信号来计算超声声影的大小与感兴趣区域的总面积之间的比率并通过将该比率与预定阈值进行比较来生成位置指示符。任选地,位置指示符提供关于超声探头是否适当地被放置在该感兴趣区域上或者需要被放置在另一感兴趣区域上的信息。

[0024] 在根据本发明的超声系统的实施例中,运动检测器是加速度计。在利用加速度计作为运动传感器的情况下,能够获得高准确度的测量结果。

[0025] 根据本发明的第二方面,提供了一种超声方法,其包括以下步骤:

[0026] -朝向感兴趣区域发射第一超声信号并从所述感兴趣区域接收回波信号;

[0027] -检测超声探头的运动并生成用于指示所述超声探头的所述运动的运动信号;并且

[0028] -在所述运动信号指示所述超声探头是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的所述回波信号来执行针对所述感兴趣区域的预定流程。

[0029] 在根据本发明的超声方法的实施例中,所述超声方法还包括在所述运动信号指示所述超声探头是静止的情况下开始发射所述第一超声信号的步骤。

[0030] 在根据本发明的超声系统的实施例中,所述超声系统还包括在发射所述第一超声

信号之前发射所述第二超声信号的步骤。

[0031] 下面将给出本发明的详细解释和其他方面。

附图说明

[0032] 现在将参考下文描述的并且结合附图考虑的实施例来解释本发明的特定方面,其中,相同的部分或子步骤以相同的方式指定:

[0033] 图1示意性地描述了根据本发明的实施例的系统的图;

[0034] 图2图示了根据本发明的实施例的超声探头的示例;

[0035] 图3图示了根据本发明的实施例的超声信号的示例;

[0036] 图4图示了根据本发明的实施例的超声信号的另一示例;

[0037] 图5图示了根据本发明的实施例的PTX检测方法的流程图;

[0038] 图6图示了根据本发明的实施例的多个感兴趣区域的示例;

[0039] 图7图示了根据本发明的实施例记录的顺序结果的示例;

[0040] 图8示意性地描述了根据本发明的实施例的方法的流程图;并且

[0041] 图9图示了根据本发明的实施例执行预定流程的示例。

具体实施方式

[0042] 将参考具体实施例并且参考附图来描述本发明,但是本发明不限于此,而是仅由权利要求限定。所描述的附图仅是示意性的而非限制性的。在附图中,为了说明的目的,一些元件的尺寸可能被放大并且未按比例绘制。

[0043] 图1描述了根据本发明的用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的系统100的示意图。

[0044] 超声系统100包括超声探头101,超声探头101被配置为朝向感兴趣区域发射第一超声信号SG1并从感兴趣区域接收回波信号。超声系统100还包括运动传感器102,运动传感器102被配置为检测超声探头101的运动并生成用于指示超声探头101的运动的运动信号MS。超声系统100还包括处理器103,处理器103被配置为在运动信号MS指示超声探头101是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的回波信号来执行针对感兴趣区域的预定流程。

[0045] 图2图示了根据本发明的实施例的超声探头101的示例。超声探头101朝向感兴趣区域ROI发送第一超声信号SG1。感兴趣区域ROI被暴露于第一超声信号SG1。当感兴趣区域ROI将第一超声信号SG1的部分反射回时,形成从感兴趣区域ROI接收到的第一超声信号SG1的回波信号EC。超声探头101从感兴趣区域ROI接收与第一超声信号SG1有关的回波信号EC。因此,回波信号EC包括感兴趣区域ROI的信息。

[0046] 运动传感器102监测超声探头101的运动并生成运动信号MS以指示超声探头101的运动。例如,加速度计是用作运动传感器102的已知设备。加速度计可以被放置在超声探头101上以测量超声探头101的加速度数据。因此,加速度计的准确实时速度能够基于所测量的数据来导出。因此,超声探头101的运动状态被相应地导出。

[0047] 陀螺仪也是已知的设备。它们可用于测量或维持取向,并且它们可以与加速度计一起使用以确定6维运动。还有用于检测运动的其他已知设备,例如气压计、相机和GPS传感器等。运动传感器102的实施例不限于上述那些。

[0048] 超声探头101是否是静止的能够通过多种方式来确定。

[0049] 在实施例中,在由运动传感器102导出的超声探头101的速度小于能够由运动传感器102测量的最小值时,可以确定超声探头101是静止的。所测量的数据的最小值取决于运动传感器102的准确度。例如,某种类型的运动传感器仅仅能够测量不小于0.0005cm/s的速度。

[0050] 在另一实施例中,将有针对超声探头101的最大速度阈值来完成预定流程,并且对于不同类型的检测,最大速度阈值可以是不同的。熟练使用超声检测的人将认为最大速度阈值对于确定超声探头101是否是静止的是足够小的。在由运动传感器102导出的超声探头101的速度低于最大速度阈值时,可以确定超声探头101是静止的。最大速度阈值可以等于或大于能够由运动传感器102测量的最小值。例如,当运动传感器102仅仅能够测量不小于0.0005cm/s的速度时,最大速度阈值为0.0009cm/s。

[0051] 超声探头101的运动由运动传感器102监测。当(如上所述)运动传感器102检测到超声探头101的运动是静止的时,运动传感器102生成运动信号MS以指示超声探头101的静止状态。然后,处理器103响应于运动信号,立即开始基于从感兴趣区域接收到的回波信号来执行针对感兴趣区域的预定流程。

[0052] 图3图示了根据本发明的实施例的超声信号的示例。在本发明的实施例中,超声探头101被配置为在运动信号MS指示超声探头101是静止的情况下开始发射第一超声信号SG1。

[0053] 在实施例中,加速度计被用于检测超声探头101的运动,并且生成运动信号MS(如图3所示)。在运动信号MS内,存在低幅度的静止时段SP。当根据静止时段SP的幅度导出的速度值小于能够由运动传感器102测量的最小值(例如,0.0005cm/s)时,静止时段SP指示超声探头101的静止状态。

[0054] 如图3所示,当从运动传感器102生成的运动信号MS指示超声探头101的静止状态时,超声探头101开始发射第一超声信号SG1。第一超声信号SG1可以是超声数据帧的序列。例如,超声探头101与当运动信号MS指示超声探头101是静止的时的时段一致地被激活。当超声探头101被激活时,即,当超声探头101是静止的时,超声探头101开始发射第一超声信号SG1。

[0055] 图4图示了根据本发明的实施例的超声信号的另一示例。在另一实施例中,超声探头101被配置为在发射第一超声信号SG1之前发射第二超声信号SG2。在本实施例中,如图4所示,超声探头101连续发射超声信号。当运动传感器102检测到超声探头101是非静止的时,超声探头101开始发射第二超声信号SG2。第二超声信号SG2可以是如图4所示的超声数据帧的序列。当运动信号指示超声探头101是静止的时,超声探头101开始将第一超声信号SG1发射到感兴趣区域。

[0056] 第一超声信号SG1和第二超声信号SG2通过使用相同的时间参考系统与运动信号MS同步。第一超声信号SG1和第二超声信号SG2可以包括在许多模式(例如B模式、多普勒模式等)下生成的超声数据帧。

[0057] 在另一实施例中,处理器103还被配置为生成指示预定流程的完成的指示IDA。

[0058] 如图3和图4所示,预定流程的完成被表示为E0。当针对感兴趣区域的预定流程被完成时,处理器103立即生成指示。

[0059] 如图1所示,在另一实施例中,超声图像系统100还可以包括被配置为呈现指示IDA的用户接口107。

[0060] 用户接口107旨在向操作者呈现指示IDA以指导操作者进行下一步骤。例如,指导操作者将超声探头101移动到下一个感兴趣区域。由用户接口107呈现的指示IDA对于操作者而言是可见的或可听的。一个示例是光指示符,其使用不同颜色的光来指示不同类型的反馈信号。另一示例是显示器上的图标,其将状态可视化以表示不同类型的反馈信号。备选示例是语音提醒,其提供音频指令以基于不同类型的反馈信号来指导操作者。用户接口107的实施例不限于上述示例。

[0061] 在系统100的另一实施例中,针对感兴趣区域的预定流程包括用于提取来自从感兴趣区域接收到的回波信号的感兴趣区域的特征的流程。

[0062] 在系统100的另一实施例中,针对感兴趣区域的预定流程包括用于基于从感兴趣区域接收到的回波信号来检测气胸的存在的流程。

[0063] 超声图像被广泛用于气胸 (PTX) 检测。已经描述了针对PTX检测的四个特征:肺滑行、B线、肺脉和肺点。

[0064] 图5图示了根据本发明的实施例的PTX检测方法的流程图。如图5所示,执行检测肺滑行S1的存在的步骤、检测肺脉S2的存在的步骤、或检测B线S3的存在的步骤。如果检测到存在肺滑行、肺脉或B线中的一个,则意味着在胸部的该部分处没有PTX。生成指示PTX检测的完成的指示IDA。指示符107相应地指示给操作者。在这种情况下,给操作者的指示是在检测到肺滑行、肺脉或B线的存在中的任何一个之后立即将超声探头101移动到胸部的下一部分。

[0065] 当检测到肺滑行、肺脉或B线中没有一个存在时,通过算法进一步执行检测肺点S4的存在的步骤,如图5所示。按顺序,生成指示PTX检测的完成的指示IDA。用户接口107相应地向操作者呈现指示IDA。在这种情况下,给操作者的指示是在检测到肺点后立即将超声探头101移动到胸部的下一部分。

[0066] 在胸部的不同部分处,PTX检测所需的时间可以不同。检测到PTX的胸部的部分通常比胸部的无PTX部分花费更多时间。只要没有检测到这些特征中的一个,例如肺滑行、肺脉或B线,就可以快速做出排除PTX的决定,如图5所示。在至少一个完整的呼吸周期中,不需要采集在胸部的每个部分处的超声数据来达到关于PTX不存在的决定,这使得在胸部的部分处节省时间。因此,借助于用户接口107,操作者能够响应于由用户接口107呈现的指示IDA而将超声探头101移动到胸部的下一部分,由此在胸部的每个部分处花费更少的时间。

[0067] 如图1所示,在另一实施例中,超声系统100还可以包括报告模块108,处理器103被配置为递送针对感兴趣区域的预定流程的结果,报告模块108被配置为根据至少一个感兴趣区域的预定顺序来识别至少一个感兴趣区域中的当前感兴趣区域并记录由处理器103递送的结果作为针对当前感兴趣区域的结果,所述至少一个感兴趣区域包括多个感兴趣区域。

[0068] 图6图示了根据本发明的实施例的多个感兴趣区域的示例。超声探头101需要根据临床协议的预定义顺序被放置在多个感兴趣区域上。该预定义顺序可以由用户接口107示出,并且将被所有操作者都遵循。参考图6,多个感兴趣区域是通过沿水平方向和垂直方向的线分隔的多个区域。图6所示的数字指示超声探头101将被放置在多个感兴趣区域上的顺

序,这是预定义顺序。对于每个感兴趣区域,存在多个感兴趣区域的顺序中的对应的顺序。

[0069] 操作者将超声探头101顺序地放置在多个感兴趣区域上,并且处理器103顺序地执行针对多个感兴趣区域的预定流程。当超声系统100开始检查特定对象时,报告模块103将当前感兴趣区域识别为多个感兴趣区域中的第一个区域,并且第一次由运动传感器102生成的运动信号MS指示超声探头101是静止的。类似地,当第二次由运动传感器102生成的运动信号MS指示超声探头101是静止的时,报告模块103将当前感兴趣区域识别为多个感兴趣区域中的第二个区域。类似地,当第n次由运动传感器102生成的运动信号MS指示超声探头101是静止的时,报告模块103将当前感兴趣区域识别为多个感兴趣区域中的第n个区域。以这种方式,能够识别多个感兴趣区域中的每个感兴趣区域的顺序,然后能够与每个感兴趣区域相关联地记录每个感兴趣区域的对应结果。图7图示了根据本发明的实施例所记录的顺序结果的示例。对于多个感兴趣区域中的感兴趣区域ROI_i,递送对应的结果R_i,如图7的上部所示。此外,如图7的下部所示,存在与从预定义顺序导出的感兴趣区域ROI_i相关联的特定顺序数字,在该示例中为1。报告模块108将来自多个感兴趣区域的当前感兴趣区域ROI_i识别为第一个感兴趣区域。因此,结果R_i与所识别的当前感兴趣区域ROI_i相关联。

[0070] 如图1所示,在另一实施例中,超声系统100还包括用户接口107,用户接口107被配置为将由报告模块108记录的结果可视化。

[0071] 由报告模块108记录的结果可以直接被可视化在用户接口107上。或者,可以将结果映射到预采集的信息上,并且与预采集的信息一起可视化。预采集的信息可以是多个感兴趣区域的解剖结构信息,例如多个感兴趣区域的CT图像、MR图像或解剖结构模型。

[0072] 如图1所示,在另一实施例中,超声系统100还包括用于接收用于返回的用户输入的用户接口107,以及被配置为基于所记录的结果和用户输入来识别当前感兴趣区域的返回模块105。

[0073] 用户接口107使得用户能够给出用于返回的输入,例如,当用户感觉操作没有被恰当地完成或者操作对于感兴趣区域而言不令人满意时,用户可以给出用于返回的输入,即不记录针对感兴趣区域的结果。基于用于返回的用户输入,返回模块105识别当前感兴趣区域并记录结果。

[0074] 例如,在图7中,顺序地记录针对多个感兴趣区域的预定流程的结果。完成针对感兴趣区域ROI_p的预定流程,其的对应顺序基于预定义顺序为k-1。然后,根据预定义顺序将超声探头101移动到下一个感兴趣区域,其顺序为k。参考图7,感兴趣区域ROI_q是当前感兴趣区域。如果返回模块105此刻接收到用于返回的用户输入,则感兴趣区域ROI_p变成当前感兴趣区域。因此,对于当前ROI(例如本实施例中的ROI_p)重新开始预定流程。

[0075] 在另一实施例中,超声系统100还包括位置验证模块110,位置验证模块110被配置为根据从感兴趣区域接收到的回波信号来计算超声声影的大小与感兴趣区域的总面积之间的比率并通过将比率与预定阈值进行比较来生成位置指示符。

[0076] 实施例被示出在图1中。当超声探头101被放置在感兴趣区域处时,基于比率与预定阈值的比较,位置验证模块110生成示出超声探头101是否被恰当地放置的位置指示符。如果位置指示符示出超声探头101未被恰当地放置,则操作者需要改变超声探头101的位置,直到位置指示符示出超声探头101被恰当地放置。然后超声探头101、运动检测器102以及处理器103开始操作。

[0077] 当超声信号被生物的一部分(例如骨骼或骨结构)阻挡时,形成超声声影。例如,当超声探头101被放置在胸部上时,由超声探头101生成的超声信号不能穿过肋骨。超声声影的大小与感兴趣区域的总面积之间的比率指示超声探头101是否被放置在正确的位置上。比率越大,用于放置超声探头101的位置就越好。

[0078] 例如,在所采集的超声图像中在肋骨下方有暗区域。因此,提供一个实施例以通过使用所采集的超声图像来计算比率。在本实施例中,超声声影的大小与感兴趣区域的总面积之间的比率由超声声影的面积与超声图像帧的总面积之间的比率来表示。超声图像帧的宽度是能够直接被测量的超声探头101的宽度。超声图像帧的深度由操作者在操作之前确定。因此,通过将超声图像帧的宽度与超声图像帧的深度相乘来计算超声图像帧的总面积。

[0079] 超声声影的面积可以通过将已知的图像处理算法应用于超声图像帧来确定,例如,检测边缘以识别超声声影的范围并且然后计算所识别的范围的面积。

[0080] 基于实验结果,预定阈值被选择在 $[1/4-1/3]$ 的范围内。小于预定阈值的比率指示超声探头101被放置在恰当的位置处。大于预定阈值的比率指示超声探头101未被放置在恰当的位置处。

[0081] 在系统100的另一实施例中,运动传感器102是加速度计。

[0082] 加速度计可以是3轴加速度计,适于检测在三个正交方向中的任何一个方向上的加速度。例如,加速度计的第一个轴可以被设置在x方向上,第二个轴可以被设置在y方向上,并且第三个轴可以被设置在z方向上。通过组合来自三个轴中的每个轴的信号,加速度计可以能够检测在任何三维方向上的加速度。通过对在一段时间内发生的加速度求积分,处理器可以基于来自加速度计的数据来生成加速度计的准确实时速度。

[0083] 图8示意性地描述了根据本发明的方法的流程图。

[0084] 用于顺序地执行针对至少一个感兴趣区域中的每个的预定流程的超声方法200包括朝向感兴趣区域发射201第一超声信号SG1并从感兴趣区域接收回波信号的步骤。超声方法200还包括检测202超声探头101的运动并生成用于指示超声探头101的运动的运动信号MS的步骤。超声方法200还包括在运动信号MS指示超声探头101是静止的情况下基于从感兴趣区域接收到的回波信号来执行203针对感兴趣区域的预定流程的步骤。

[0085] 在实施例中,超声方法200还包括在运动信号MS指示超声探头101是静止的情况下开始发射第一超声信号SG1的步骤。

[0086] 在实施例中,超声方法200还包括在发射第一超声信号SG1之前发射第二超声信号SG2的步骤。

[0087] 尽管在附图和前述描述中已经详细说明并描述了本发明,但这样的说明和描述被认为是说明性或示范性的而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、说明书和从属权利要求书,本领域技术人员在实践所主张的本发明时,能够理解并实现所公开的实施的其他变型。

[0088] 在权利要求书中,“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权利要求中记载的若干项目的功能。在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施的仅有事实并不指示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记不得被解释为对范围的限制。

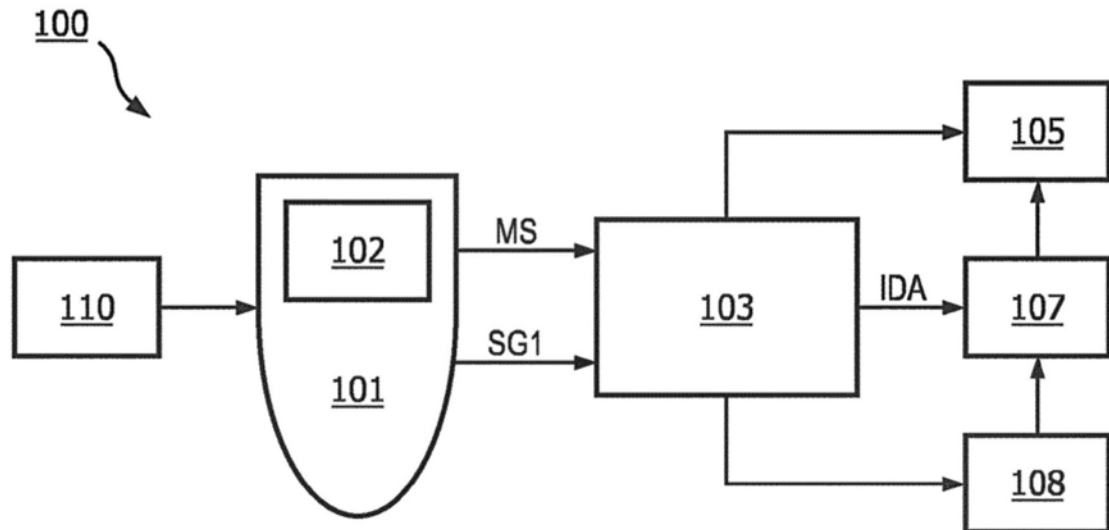


图1

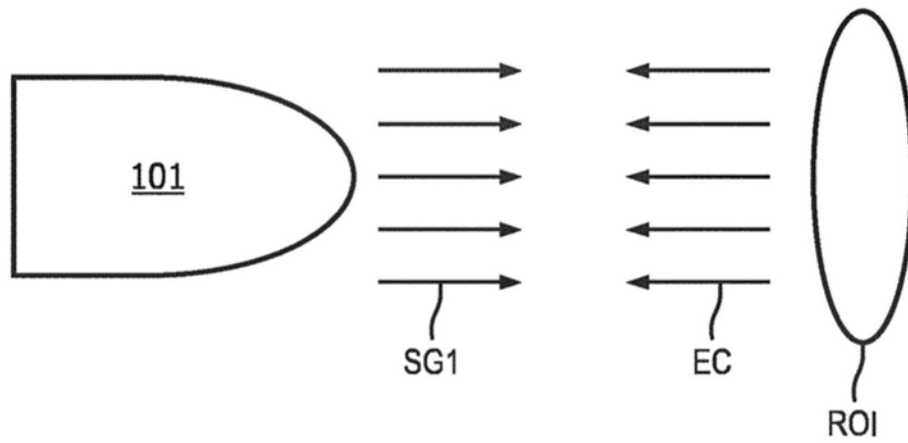


图2

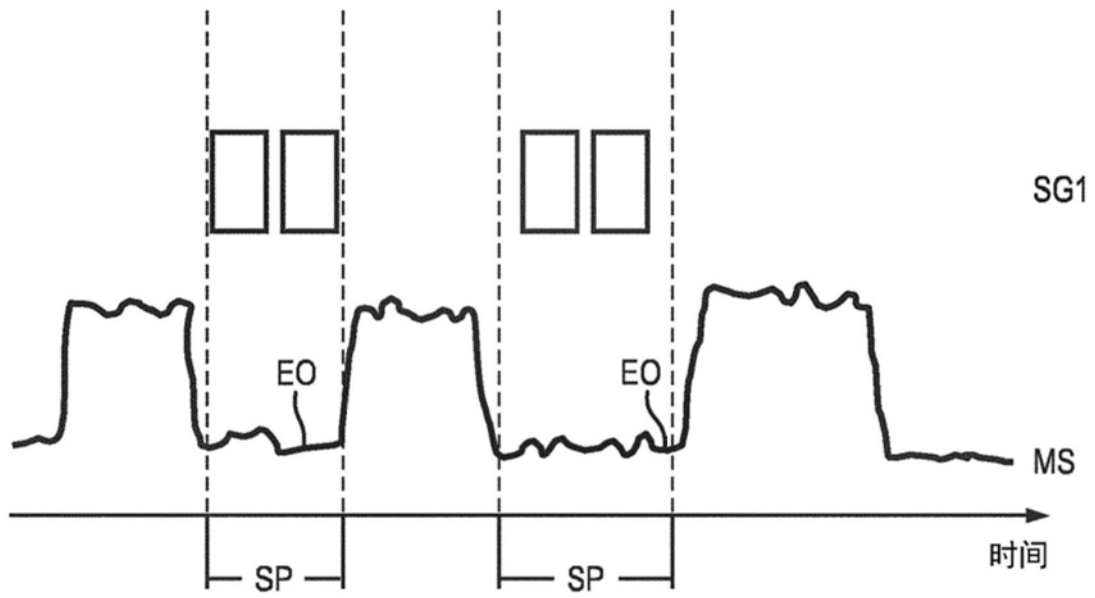


图3

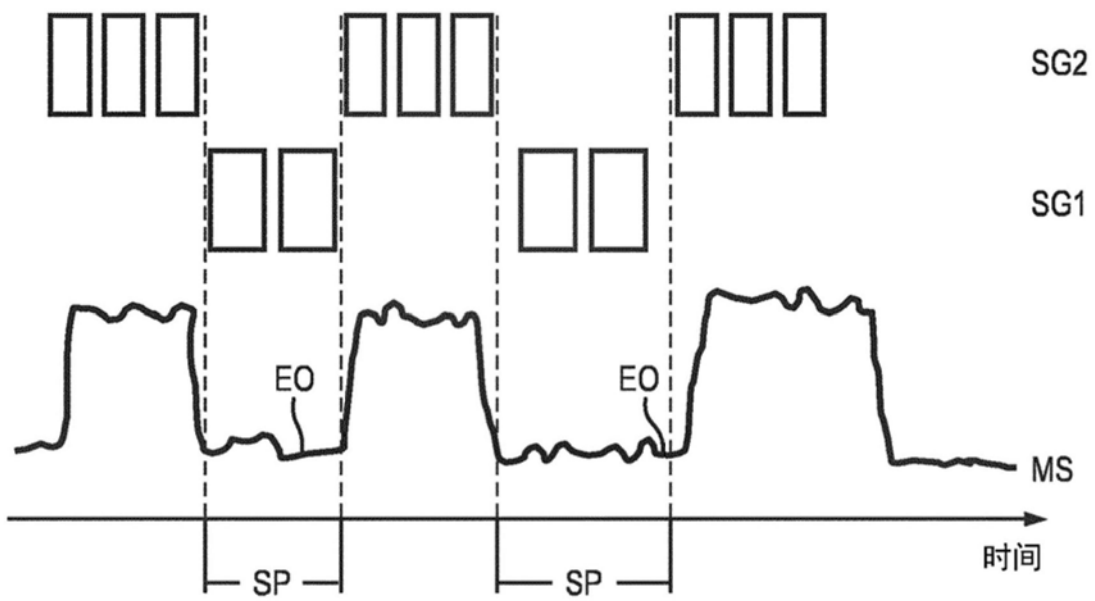


图4

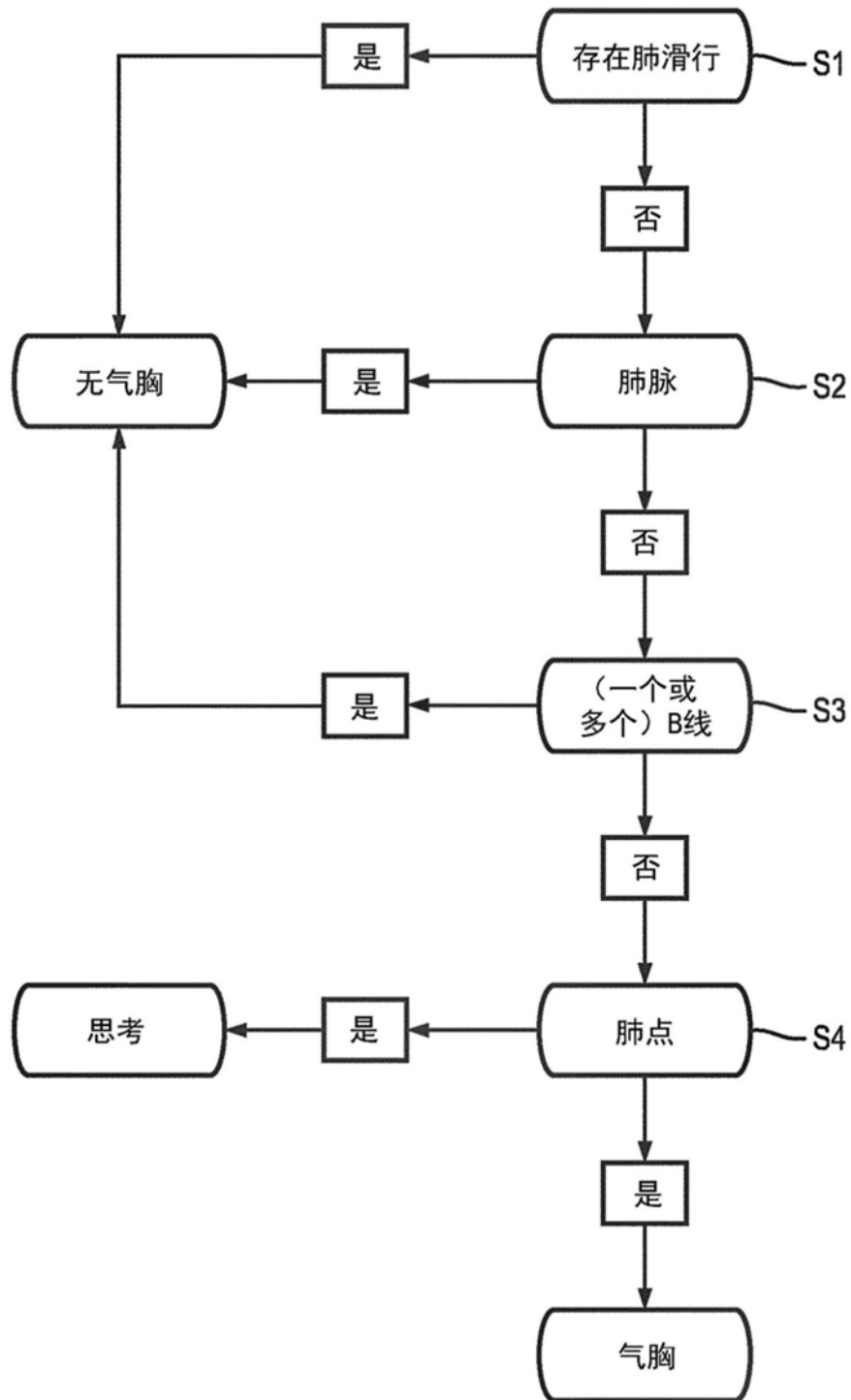


图5

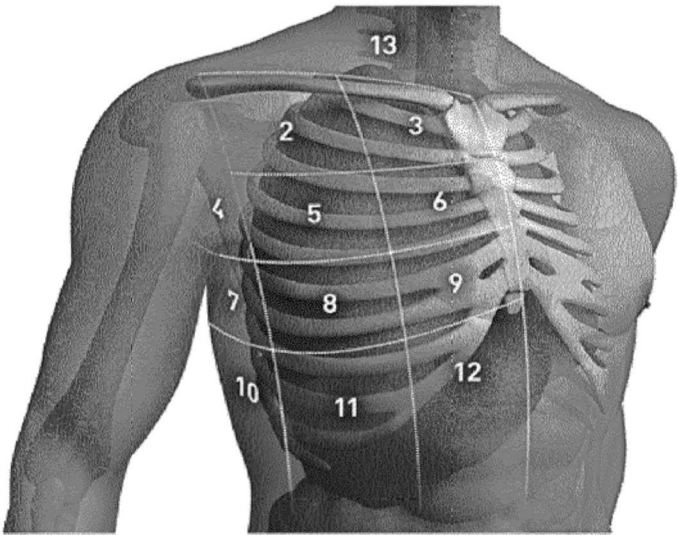


图6

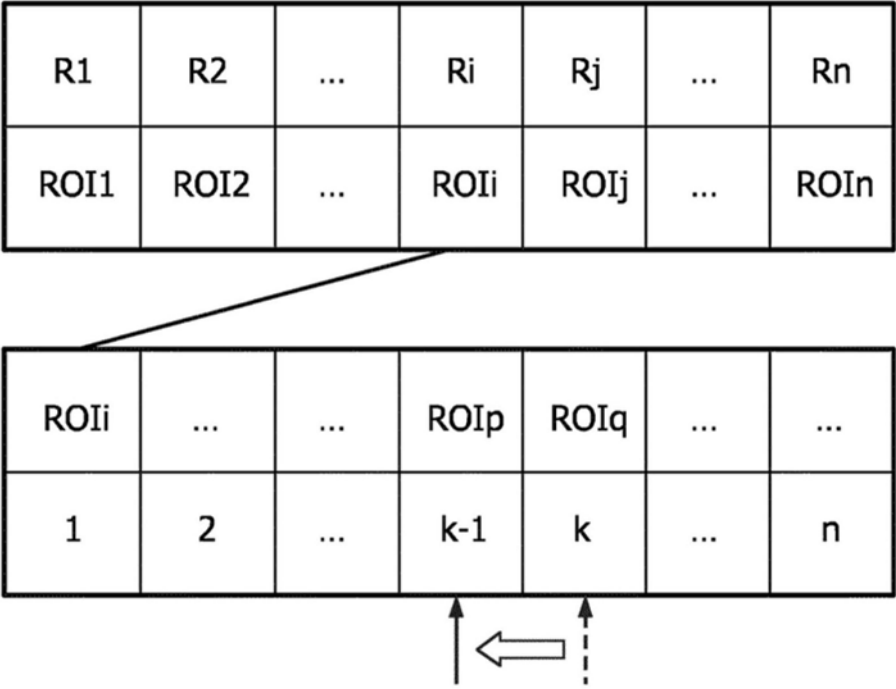


图7

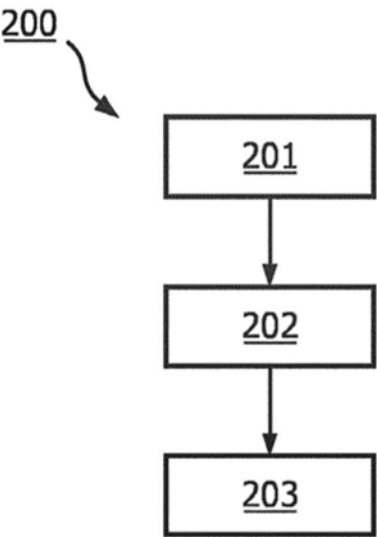


图8

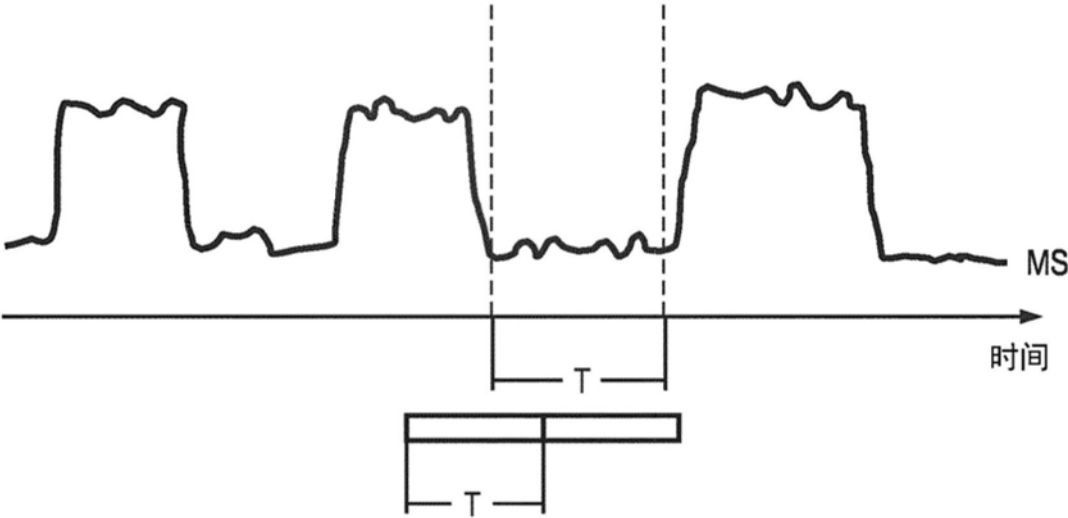


图9