



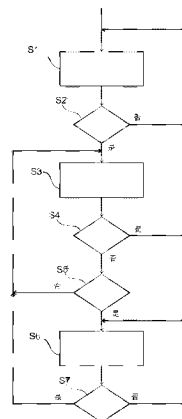
(43) 申请公布日 2012.04.11

(72)发明人 D·克拉克

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(57) 摘要

提出一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式 (S3) 和图像实况测量模式 (S1、S6) 这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备的方法。根据本发明,该方法包括:一旦检测 (S5) 到采样区域的改变,就自动地切换成图像实况测量模式 (S6)。可以由操作者通过致动诸如轨迹球、角度旋钮或样本门控制器的采样区域控制设备而指示采样区域的改变,并且,一旦进行这样的致动,频谱多普勒超声成像设备就可以自动地切换成图像实况测量模式 (S6),以考虑到采样区域的位置和/或取向的调整或校正。在采样区域在预定的持续时间内位置上稳定之后,频谱多普勒超声成像设备可以切回 (S7) 频谱实况测量模式 (S3)。从而,可以避免不同的测量模式之间的不必要的手动切换,并且,使得仅在必要时,即仅在采样区域改变时,打断定量频谱实况多普勒测量 (S3)。



1. 一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式 (S3) 和图像实况测量模式 (S1、S6) 这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备 (1) 的方法, 所述方法包括:

一旦检测到采样区域的改变, 就自动地切换 (S5) 成所述图像实况测量模式 (S6)。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括在检测到所述采样区域的所述改变之后的预定的持续时间处自动地切换 (S7) 成所述频谱实况多普勒测量模式 (S3)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 还包括一旦检测到所述采样区域在预定的持续时间内位置上稳定就自动地切换 (S7) 成所述频谱实况多普勒测量 (S3) 模式。

4. 如权利要求 1 至 3 中的任一项所述的方法, 其中, 控制所述频谱多普勒超声成像设备 (1) 来以全帧率模式在所述频谱实况多普勒测量模式 (S3) 和所述图像实况测量模式 (S1、S6) 中的至少一个下操作。

5. 如权利要求 1 至 4 中的任一项所述的方法, 其中, 控制所述频谱多普勒超声成像设备 (1) 来以实时模式在所述频谱实况多普勒测量模式 (S3) 和所述图像实况测量模式 (S1、S6) 这两者下操作。

6. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的方法, 其中, 基于采样区域控制设备 (13) 的致动来检测 (S5) 所述采样区域的所述改变, 所述采样区域控制设备用于控制所述采样区域的位置、角度、形状和大小以及流向光标角度中的至少一个。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述采样区域控制设备 (13) 包括轨迹球、角度旋钮以及样本门控制器中的至少一个。

8. 如权利要求 1 至 7 中的任一项所述的方法, 其中, 一旦用户手动选择 (S4) 所述图像实况测量模式 (S1), 就控制所述频谱多普勒超声成像设备 (1) 来保持在所述图像实况测量模式 (S1) 下, 直到由所述用户手动选择 (S2) 所述频谱实况多普勒测量模式 (S3) 为止。

9. 一种适于在频谱实况多普勒测量模式 (S3) 和图像实况测量模式 (S1、S6) 这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备 (1), 所述频谱多普勒超声成像设备 (1) 包括用于一旦检测到采样区域的改变就自动地切换 (S5) 成所述图像实况测量模式 (S6) 的控制设备 (7)。

10. 一种计算机程序产品, 包括程序代码, 所述程序代码当在计算机上执行时, 适于根据如权利要求 1 至 8 中的任一项所述的方法而控制频谱多普勒超声成像设备 (1)。

11. 一种计算机可读介质, 在其上存储有如权利要求 10 所述的计算机程序产品。

频谱多普勒超声成像设备和用于自动控制该设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制适于在频谱实况 (live) 多普勒测量模式和图像实况测量模式这两者下操作的频谱多普勒成像设备的方法。此外,本发明涉及适于执行本发明方法的这样的频谱多普勒超声成像设备、用于当在计算机上执行时相应地控制频谱多普勒超声成像设备的计算机程序产品以及在其上存储有这样的计算机程序产品的计算机可读介质。

背景技术

[0002] 开发了超声成像设备,以便定性地且定量地对采样区域内的静态结构和采样区域内的动态运动这两者成像。其中,朝向采样区域发射超声,并且,检测在采样区域内反射的回波。采样区域,有时也被称为感兴趣区域,可以是患者的身体的一部分。采样区域内的动态运动可以是例如患者的身体内的血管中的血流。

[0003] 在第一测量模式下,超声成像设备可以适于采集采样区域的灰度或彩色 2D 图像。优选实时地采集这样的 2D 图像。该测量模式在本文中也称为“图像实况测量模式”。

[0004] 在第二测量模式下,超声成像设备适于采样区域内的运动的定量分析。这样的运动通常起因于血管内的血流,并且,可以用于指示血管或心脏结构的特性。其中,朝向采样区域发射超声,并且,检测由于采样区域内相对于静态成像设备的相对运动导致的多普勒效应。可以从这样的频谱多普勒测量推导采样区域内的运动的速度的定量分析。这样的测量模式在本文中也称为“频谱实况多普勒测量模式”。

[0005] 在图像实况和频谱实况测量模式这两者下,以例如多于 10 赫兹的快速的速率连续地更新所显示的特征(图像或频谱)的相应的部分。

[0006] 在大部分情况下,基于灰度或彩色 2D 图像而手动地调整朝向采样区域发射的频谱和音频多普勒超声的超声波的位置和角度。出于该目的,有意地移动或尝试保持超声换能器的位置、患者呼吸和 / 或测量延伸的血管中的多个血管或位置或心脏扫描通常要求重复地使用“输入”或“更新”键来在频谱实况模式和图像实况模式之间切换,以利用例如在超声成像设备上提供的轨迹球或角度旋钮来调整采样区域的位置。

[0007] 由于通常需要重复地使用输入 / 更新键以手动地在频谱实况和图像实况模式之间切换以便调整采样区域的位置或角度,因此频谱实况模式和图像实况模式之间的切换可能使超声检查的多普勒部分期间的用户的工作流复杂化。

[0008] 在克服这样的频繁的频谱实况和图像实况模式之间的切换的常规的方法中,可以由软件定时器、ECG 触发器或用户控制调整启动单帧图像更新。然而,这不显示流动动态,不同或不太可能捕获射流或收缩脉冲,可能打断多普勒频谱测量所需要的几秒,并且,可能随着回转 (slewing) 和稳定传输电压而浪费大部分更新时间。因而,许多用户可能更喜欢在频谱实况和图像实况测量模式之间手动地切换。

[0009] 在另一个方法中,线交错 (三重) 和帧交错 (填空) 技术能够用于同时地显示图像实况和频谱实况测量结果。然而,这些技术必然牵涉速度尺度、帧率、灵敏度、伪影和 / 或

测量精度中的折衷。诸如血管和心脏应用的最集中地且定量地使用多普勒超声成像的临床应用也是最不容忍涉及频谱多普勒超声成像的折衷的应用。

[0010] 在又一方法中,开发了自动样本区域检测技术。然而,由于这样的技术取决于采集图像实况测量,因而它们具有如上面进一步描述的在频谱实况和图像实况模式之间切换的相似的问题且可能对这两者折衷。

发明内容

[0011] 本发明的目标是,提供一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式和图像实况测量模式这两者下操作的频谱多普勒成像设备的方法,其中,该方法可以简化频谱多普勒超声成像设备的使用。本发明的另一个目标是,提供适于根据这样的简化方法而操作的频谱多普勒超声成像设备、适于当在计算机上执行时根据这样的简化方法而控制频谱多普勒超声成像设备的计算机程序产品以及在其上存储有这样的计算机程序产品的计算机可读介质。

[0012] 本发明由独立权利要求定义。有利的实施例在从属权利要求中定义。

[0013] 根据本发明的第一方面,提出一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式和图像实况测量模式这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备的方法。该方法包括:一旦检测到采样区域的改变,就自动地切换成图像实况测量模式。

[0014] 根据本发明的第二方面,提出了适于执行根据本发明的第一方面的方法的频谱多普勒超声成像设备。

[0015] 根据本发明的第三方面,提出了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括程序代码,所述程序代码当在计算机上执行时,适于根据本发明的第一方面的方法控制频谱多普勒超声成像设备。

[0016] 根据本发明的第四方面,提出了一种计算机可读介质,该计算机可读介质具有根据本发明的第三方面的计算机程序产品。

[0017] 本发明可以看作基于下面的思想:

[0018] 本发明的实施例处理频谱多普勒超声成像。与其他种类的成像模态相比,这样的频谱多普勒超声成像可以允许准确的例如血流速度的定量测量。

[0019] 为了进行这样的定量测量,有时候也被成为门 (gate) 或样本容积或样本门的采样区域可能必须准确地定位在医学诊断超声实况图像内的感兴趣区域中。可替代的模式是采样区域为根据换能器面的整个直线的连续波 (CW) 多普勒,而不是脉搏波 (PW) 多普勒的样本门。这两者多普勒模式都可应用于本发明。

[0020] 一些常规的频谱多普勒超声成像系统依赖于操作者来执行定位的任务,一些其他系统提出该任务的半自动或全自动。在任何情况下,这些系统的总目标可以为实时地显示频谱实况多普勒超声图像和图像实况彩色或灰度超声图像。然而,这可能非常困难,因为这两者测量模式可能需要不同类型的超声发射。线交错和帧交错技术能够一起讨论为以足够快速的速率和插值使一个或多个图像线交错在一个或多个多普勒线之间,以连续地且快速地更新图像和频谱显示这两者。可能不实时地提供线交错和帧交错、所述线交错即可替代地发射频谱彩色多普勒线,并且,必须进行折衷。然而,这样的对于实现半自动或全自动多普勒超声成像而言必要的折衷可能对于某些医学应用而言不可接受。

[0021] 在这种情况下,超声成像系统依赖于操作者的帮助,可以基于灰度和 / 或彩色 2D 实况图像而手动地调整样本门位置和 / 或角度。然而,通常,由于患者至少轻微地移动或由于患者的呼吸运动,超声换能器位置或角度的无意的漂移或在需要测量患者的身体中的多个位置的血液的运动的情况下,操作者可能必须重复地使用“输入”或“更新”键来手动地在频谱实况和图像实况之间切换并因而利用例如轨迹球或角度旋钮来调整样本门。尽管可以以该手动方式执行准确的测量,但在两个成像模式之间切换的程序可能是费时的且繁琐的。

[0022] 认识到常规的频谱多普勒超声成像设备的上述缺陷,在本文中提出调整这样的设备,从而设备一检测到例如由于图像实况中致动轨迹球、角度旋钮或样本门而导致的采样区域的改变,就自动地切换成图像实况测量模式,优选以全帧率并实时且在全分辨率下。然后,在预定的时期之后或在设备检测到未改变采样区域并因此在预定的时期稳定之后切回频谱实况测量模式,同样优选以全帧率并实时且在全分辨率下。

[0023] 换句话说,优选地恰恰在当用户可能需要彩色或灰度 2D 图像实况、即当用户想要改变与感兴趣区域相对应的采样区域时的那些实例中,所提出的超声成像系统可以自动地切换成图像实况测量模式。因此,用户可以例如通过在轨迹球或角度旋钮上指示这样的改变或通过移动成像设备的超声换能器而主动指示采样区域的期望的改变,并且,成像设备将检测到这样的所指示的改变并自动地切换成图像实况测量模式,从而用户可以看见且如果必要的话则校正 2D 超声图像内的采样区域的位置或角度。从而,可以防止用于在图像实况和频谱实况测量模式之间重复地切换的繁琐的努力,从而简化超声成像设备的使用。此外,成像设备可以在大部分时间处于频谱实况测量模式,允许高质量频谱分析,并且,仅在检测到采样区域的改变的情况下切换成图像实况测量模式时被打断。

[0024] 根据本发明的实施例,该方法还包括在检测到采样区域的改变之后的预定的持续时间处自动地切换成频谱实况多普勒测量模式。例如,这样的预定的持续时间可以是一秒。换句话说,一旦检测到采样区域的改变,设备就自动地从频谱实况测量模式切换成图像实况测量模式,然后,在例如一秒之后,切回频谱实况测量模式。因此,成像设备大部分时间在频谱实况测量模式内,并且,仅在短时期被图像实况测量模式打断。这可以改进频谱实况测量的质量。

[0025] 根据本发明的又一实施例,该方法还包括一旦检测到采样区域在预定的持续时间内位置上稳定就自动地切换成频谱实况多普勒测量模式。换句话说,一旦检测到采样区域的改变,成像设备就自动地切换成图像实况测量模式,然后,只要仍改变采样区域,就保持在图像实况测量模式内。设备等待,直到采样区域不再改变为止,并且,在诸如一秒的预定的持续时间内位置上稳定。然后,仅在操作者显然已改变采样区域以与新的期望的感兴趣区域相对应时,设备切回频谱实况多普勒测量模式。

[0026] 根据本发明的又一实施例,控制多普勒超声成像设备来以全帧率模式在频谱实况多普勒测量模式和图像实况测量模式中的至少一个下操作。优选地,设备以全帧率模式在频谱实况和图像实况测量模式这两者下操作。其中,术语“全帧率模式”可以指示连续地采集图像或频谱且不仅作为针对采样区域的每个改变的单帧更新。此外,成像设备优选设备以实时模式在频谱实况和图像实况测量模式这两者下操作。其中,术语“实时”可以指示在采样区域中的真实运动以及成像设备的采集和显示之间仅存在着可忽略的时间延迟。因

此,在这两者测量模式下,设备可以以最高的可能的成像质量来操作,并且,避免折衷。

[0027] 根据本发明的又一实施例,基于采样区域控制设备的致动而检测采样区域的改变,该采样区域控制设备适于控制采样区域的位置、角度、形状和大小以及流向光标角度中的至少一个。这样的采样区域控制设备可以例如是可以连接至超声成像设备或在超声成像设备上提供的轨迹球、角度旋钮或样本门控制器。换句话说,成像设备可以检测到由于操作者致动例如轨迹球、角度旋钮或样本门控制器而导致的采样区域改变,且然后成像设备可以自动地切换成图像实况测量模式。

[0028] 根据本发明的又一实施例,一旦由用户手动选择图像实况测量模式,就控制多普勒超声成像设备保持在图像实况测量模式下,直到用户手动选择频谱实况测量模式为止。换句话说,多普勒超声成像设备可以具有例如可以由操作者致动的开关或触针。从而,操作者可以控制成像设备来切换成图像实况测量模式并保持该模式直到操作者的进一步的动作为止。然后,操作者可以使用相同的开关或触针或者可替代地例如另外的开关或触针来指示设备能够返回至频谱实况多普勒测量模式。即使实际上未改变采样区域,这样的手动选择选项也使操作者能够将成像设备切换成图像实况测量模式。

[0029] 注意到,主要参考所提出的用于控制频谱多普勒超声成像设备的方法而描述本发明的方面和实施例。本领域技术人员将认识到可以针对根据上面的本发明的第二方面的频谱多普勒超声成像设备以及上面的本发明的第三和第四方面的计算机程序产品和计算机可读介质而实现相应的特征和特性。本领域技术人员将从上面的和下面的说明书推测,除非另有通知,否则除了属于一个主题类型的特征的任何结合以外,与不同的主题有关的特征之间的任何结合,尤其是装置类型的权利要求的特征和方法类型的权利要求的特征之间的结合,被认为与本申请一起公开。

附图说明

[0030] 将关于如在附图中所显示的特定的实施例而进一步描述本发明的特征和优点,但本发明不应当限于该特定的实施例。

[0031] 图 1 示意性地显示根据本发明的实施例的频谱多普勒超声成像设备;

[0032] 图 2 显示用于描述控制根据本发明的实施例的频谱多普勒超声成像设备的方法的流程图。

[0033] 附图仅是示意性的,并不按比例绘制。

[0034] 附图标记列表

[0035] 1 多普勒超声成像设备

[0036] 3 超声换能器

[0037] 5 超声收发器面

[0038] 7 控制设备

[0039] 9 显示器

[0040] 11 图表

[0041] 13 轨迹球

[0042] 15 开关

[0043] S1 成像设备处于图像实况测量模式

- [0044] S2 确定操作者是否手动地选择切换成频谱实况测量模式
- [0045] S3 成像设备处于频谱实况测量模式
- [0046] S4 确定操作者是否手动地选择切换成图像实况测量模式
- [0047] S5 确定是否改变了采样区域
- [0048] S6 成像设备处于图像实况测量模式
- [0049] S7 确定采样区域是否在预定的时间内位置上稳定

具体实施方式

[0050] 在图 1 中,示意性地描绘根据本发明的实施例的频谱多普勒超声成像设备 1。超声换能器 3 包括超声收发器面 5,超声波能够从超声收发器面 5 发射至患者的身体中,然后,超声收发器面 5 可以检测所反射的回波。换能器 3 连接至控制设备 7。控制设备 7 可以从换能器 3 接收所检测到的回波信号,并且,可以基于该回波信号而在显示器 9 上显示相应的超声图像。在第一操作模式下,控制设备 7 可以控制换能器 3 来在图像实况测量模式下操作,以提供将在显示器 9 上显示的彩色或灰度二维 (2D) 或三维 (3D) 超声图像。在第二模式下,控制设备 7 可以控制换能器 3 来在频谱实况多普勒测量模式下操作,并且,例如可以从这样的测量中导出对采样区域内的运动的速度的定量分析。定量分析可以例如以图表 11 的形式在显示器 9 上显示,该图表 11 指示取决于时间的速度。其中,多普勒频谱实况显示通常是连续更新的条带,其中,水平的 x 轴表示时间,垂直的 y 轴表示速度或多普勒频率,并且,灰度级可以与回波功率有关。它可以叠加有峰值和平均速度的线状图表。

[0051] 假使用户想要改变采样区域,则这可以通过致动轨迹球 13 而指示给控制设备 7。一旦进行这样的致动,控制设备 7 就可以将成像设备 1 切换成图像实况测量模式,从而由换能器 3 提供的图像的位置和角度可以由操作者正确地选择。可替代地,操作者可以致动开关 15 来促使成像设备 1 切换成图像实况测量模式。

[0052] 图 2 的流程图根据本发明的实施例描述用于控制频谱多普勒超声成像设备的方法的步骤 S1 至 S7 的序列。

[0053] 在启动成像设备之后,在第一步骤 S1 中,处于图像实况测量模式。

[0054] 在步骤 S2 中,确定操作者是否例如通过致动相应的开关 15 而手动地选择切换成频谱实况测量模式。如果是这样的话,则成像设备设置为频谱实况测量模式,步骤 S3。如果不,则设备仍然处于图像实况模式,步骤 S1。

[0055] 当步骤 S3 的设备切换成频谱实况模式时,在步骤 S4 中,确定操作者是否例如通过致动相应的开关 15 而手动地选择切换成图像实况测量模式。如果是这样的话,则成像设备设置为图像实况测量模式,步骤 S1。

[0056] 如果不,则在步骤 S5 中,确定是否改变采样区域,这可以由用户对轨迹球 13 的致动指示。如果是这样的话,则成像设备设置为图像实况测量模式,步骤 S6。如果不,则成像设备仍然处于频谱实况测量模式,步骤 S3。

[0057] 在步骤 S6 的设置为图像实况测量模式之后,在步骤 S7 中确定采样区域是否在预定的时间内位置上稳定,即,用户是否完成改变采样区域的位置或角度或形状。如果是这样的话,则成像设备切回频谱实况测量模式,步骤 S3。如果不,则成像设备仍然处于图像实况测量模式,步骤 S6。

[0058] 本发明的特征可以总结如下。提出一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式 S3 和图像实况测量模式 S1、S6 这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备的方法。根据本发明,该方法包括一旦检测 S5 到采样区域的改变就自动地切换成图像实况测量模式 S6。可以由操作者通过致动诸如轨迹球、角度旋钮或样本门控制器的采样区域控制设备 13 而指示采样区域的改变,并且,一旦进行这样的致动,频谱多普勒超声成像设备就可以自动地切换成图像实况测量模式 S6,以考虑到调整或校正采样区域的位置和 / 或取向。例如,在采样区域在预定的持续时间内位置上稳定之后,频谱多普勒超声成像设备可以切回 S7 频谱实况测量模式 S3。从而,可以避免不同的测量模式之间的不必要的手动切换,并且,使得仅在必要时,即仅在改变尤其由采样区域位置、束转向角度、流向光标的角度或采样区域的大小指示的采样区域时,打断定量频谱实况多普勒测量 S3。

[0059] 应当注意到,上面提到的实施例图解说明本发明,而不是限制本发明,并且,在不背离所附权利要求书的范围的情况下,本领域技术人员能够设计许多可替代的实施例。术语“包括”不排除其他元件或步骤,并且,术语“一”或“一个”不排除多个元件。应当注意到,权利要求书中的附图标记不应当被解释为限制权利要求书的范围。本发明可以借助于包括若干个截然不同的元件的硬件和 / 或借助于适当地编程的处理器而实现。在列举若干装置的设备权利要求中,这些装置中的若干个可以由同一项硬件体现。在互不相同的从属权利要求中叙述某些措施的这一事实并不指示这些措施的结合不能用于获利。

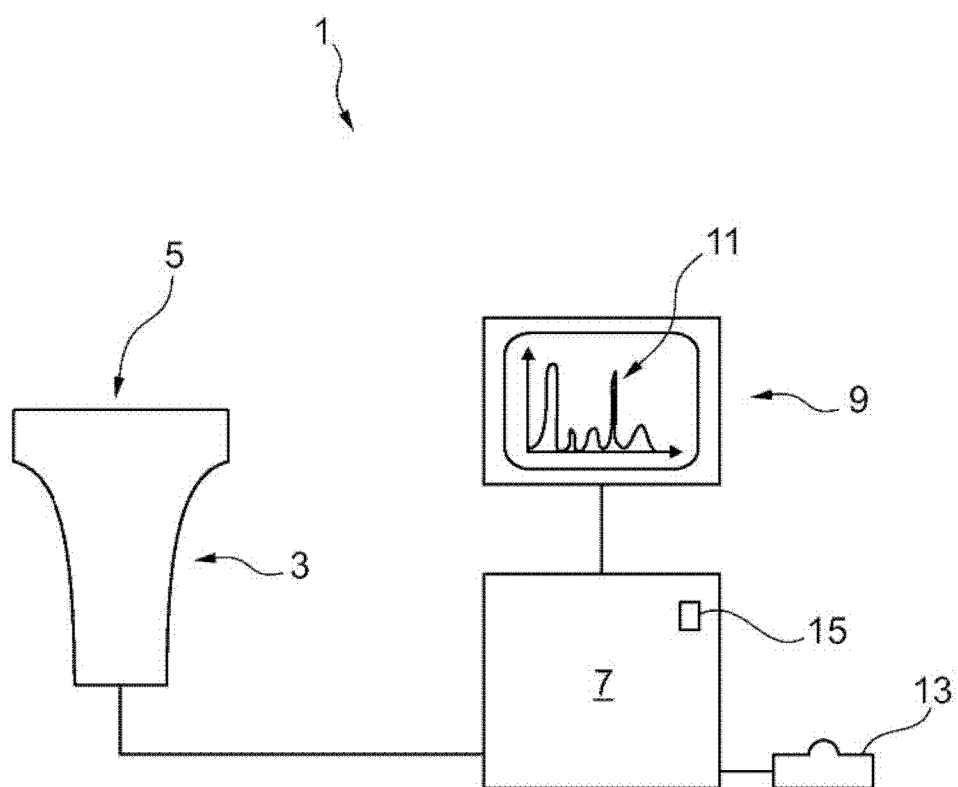


图 1

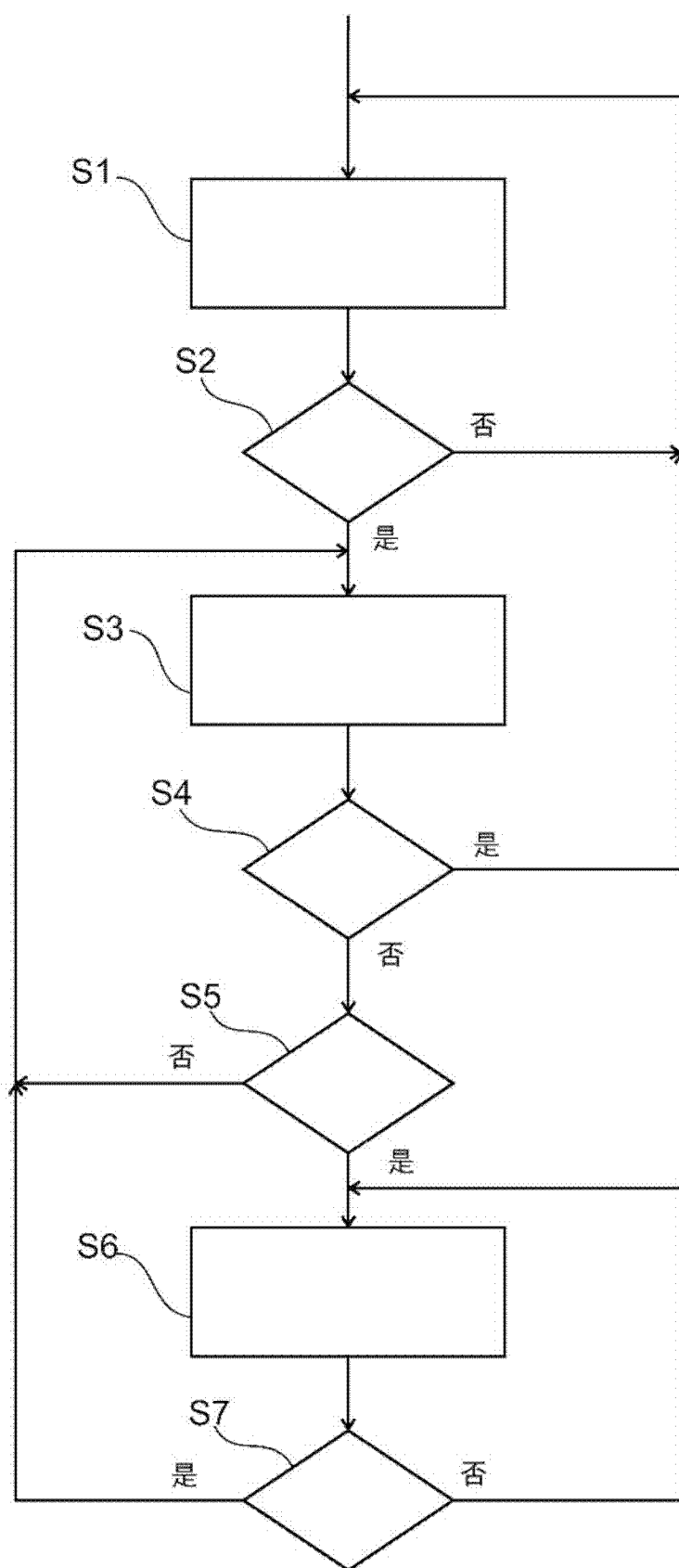


图 2

专利名称(译)	频谱多普勒超声成像设备和用于自动控制该设备的方法		
公开(公告)号	CN102414575A	公开(公告)日	2012-04-11
申请号	CN201080018576.0	申请日	2010-04-22
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	D克拉克		
发明人	D· 克拉克		
IPC分类号	G01S7/52 G01S15/89 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/488 A61B8/13 G01S7/52063 G01S7/52084 G01S15/8979 A61B8/06 G01S7/52066		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	61/173303 2009-04-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提出一种用于控制适于在频谱实况多普勒测量模式(S3)和图像实况测量模式(S1、S6)这两者下操作的频谱多普勒超声成像设备的方法。根据本发明，该方法包括：一旦检测(S5)到采样区域的改变，就自动地切换到图像实况测量模式(S6)。可以由操作者通过致动诸如轨迹球、角度旋钮或样本门控制器的采样区域控制设备而指示采样区域的改变，并且，一旦进行这样的致动，频谱多普勒超声成像设备就可以自动地切换到图像实况测量模式(S6)，以考虑到采样区域的位置和/或取向的调整或校正。在采样区域在预定的持续时间内位置上稳定之后，频谱多普勒超声成像设备可以切回(S7)频谱实况测量模式(S3)。从而，可以避免不同的测量模式之间的不必要的手动切换，并且，使得仅在必要时，即仅在采样区域改变时，打断定量频谱实况多普勒测量(S3)。

