



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102525567 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110356113. 1

(22) 申请日 2011. 10. 27

(30) 优先权数据

2010-241315 2010. 10. 27 JP

(71) 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 见山广二 小笠原正文

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 姜冰 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006. 01)

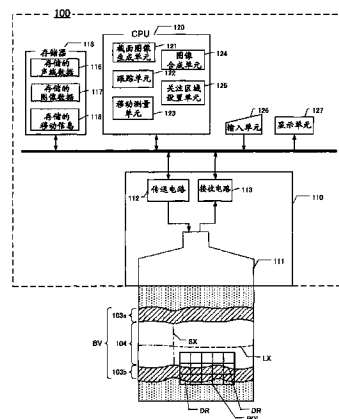
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于跟踪组织移动的超声诊断设备和方法

(57) 摘要

本发明名称为“用于跟踪组织移动的超声诊断设备和方法”。一种超声诊断设备包括:传送和接收单元,用于按顺序将超声传送到目标对象以及用于按顺序将超声接收为从包括血管的目标对象的某个区域反射的超声数据;存储器单元,用于按顺序存储接收的超声数据;图像生成单元,用于将超声图像生成为所述某个区域的截面图像;显示单元,用于显示超声图像;关注区域设置单元,用于将配置有多个分割区域的关注区域设置到在指定时间在显示单元中显示的超声图像的关注部分;跟踪单元,用于跟踪从指定时间到顺序跟随其后的时间与为超声图像设置的关注区域的分割区域对应的目标对象中组织的移动;以及移动测量单元,用于测量在预定时间组织的移动距离。



1. 一种超声诊断设备 (100), 包括 :

传送和接收单元 (110), 用于按顺序将超声传送到目标对象, 以及用于按顺序将所述超声接收为从包括血管的所述目标对象的某个区域所反射的超声数据 ;

存储器单元 (115), 用于按顺序存储所接收的超声数据 ;

图像生成单元 (121), 用于基于所接收的超声数据, 将超声图像生成为所述某个区域的截面图像 ;

显示单元 (127), 用于显示所述图像生成单元 (121) 所生成的所述超声图像 ;

关注区域设置单元 (125), 用于将配置有多个分割区域的关注区域设置到在指定时间在所述显示单元 (127) 中显示的所述超声图像的关注部分, 其中所述关注区域通过所述存储器单元 (115) 中存储的超声数据来生成 ;

跟踪单元 (122), 用于跟踪从所述指定时间到顺序跟随其后的时间与为所述超声图像而设置的所述关注区域的分割区域对应的所述目标对象中组织的移动 ; 以及

移动测量单元 (123), 用于基于所述跟踪单元 (122) 所跟踪的组织的移动来测量在预定时间组织的移动距离。

2. 如权利要求 1 所述的超声诊断设备 (100), 其中所述关注区域设置单元 (125) 以分割区域中配置的方形在整体上设置所述关注区域, 所述分割区域的每个是在垂直和水平方向对齐的方形。

3. 如权利要求 1 所述的超声诊断设备 (100), 其中所述关注区域设置单元 (125) 以分割区域中配置的圆形、椭圆形、扇形或环形在整体上设置所述关注区域, 所述分割区域的每个是在辐射的和圆形的方向对齐的扇形。

4. 如权利要求 1-3 的任一项所述的超声诊断设备 (100), 其中所述关注区域设置单元 (125) 能够将所述关注区域的分割区域的大小更改为指定大小。

5. 如权利要求 1-3 的任一项所述的超声诊断设备 (100), 其中所述跟踪单元 (122) 通过在所述超声图像之间使用光流法来跟踪所述目标对象中组织的移动。

6. 如权利要求 5 所述的超声诊断设备 (100), 其中所述光流法包括使用空间亮度梯度的梯度。

7. 如权利要求 1-6 的任一项所述的超声诊断设备 (100), 其中当每个分割区域的移动量相同且每个分割区域向相同方向移动时, 所述跟踪单元 (122) 跟踪、确定所有关注区域被移动, 并且在所述显示单元 (127) 中显示所移动的关注区域。

8. 如权利要求 1-7 的任一项所述的超声诊断设备 (100), 其中所述关注区域的关注部分包括所述血管的内壁上形成的斑块。

9. 一种用于跟踪移动组织的方法, 包括以下步骤 :

按顺序将超声传送到目标对象 ;

按顺序将所述超声接收为从包括血管的所述目标对象的某个区域所反射的超声数据 ;

按顺序存储所接收的超声数据 ;

基于所接收的超声数据, 将超声图像生成为所述某个区域的截面图像 ;

显示所述超声图像 ;

将配置有多个分割区域的关注区域设置到所显示的超声图像的关注部分 ;

跟踪从指定时间到顺序跟随其后的时间与为所述超声图像而设置的所述关注区域的分割区域对应的所述目标对象中组织的移动 ; 以及
基于组织的所跟踪的移动, 测量在预定时间组织的移动距离。

用于跟踪组织移动的超声诊断设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使用超声来诊断血管的超声诊断设备。

背景技术

[0002] 近年来,诊断带有诸如脑梗死和心肌梗死等循环状况的患者数量在上升。为防止此类疾病,重要的是在动脉硬化的早期检测到其症状并改进生活方式。

[0003] 为了检测到动脉硬化早期的其此类症状,专利文档 1 公开了一种超声诊断设备。操作员设置该超声诊断设备的监视器中显示的 B(亮度)模式图像中用于在斑块(plaque)的表面上跟踪的标记。而且超声诊断设备通过计算关注区域(包括用于跟踪的以前设置的标记)中像素亮度的相关性,跟踪血管和血管壁的直径。专利文档 2 公开了通过使用型式匹配方法用于在 B 模式显示中跟踪斑块的表面的血管壁的超声诊断设备。

[0004] [专利文档 1] 日本未经审查的公布 2002-238903A

[0005] [专利文档 2] 日本未经审查的公布 2010-110373A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 不过,视图像数据处理而定,如专利文档 1 中所述图像值的亮度可改变血管壁或血管的直径。此外,专利文档 1 和专利文档 2 跟踪血管壁的内壁的表面。例如,为了理解血管中斑块的特性,重要的是跟踪斑块的内部及斑块的表面。通常,诱发斑块断裂的因素是脂肪核的大小和覆盖脂肪核的纤维薄膜的厚度。因此,甚至在斑块表面未移动如此大时,通过监视斑块的内部是否大部分正在移动,能够估计脂肪核的大小或纤维薄膜的厚度。因此,重要的是理解斑块内的移动以理解斑块的特性。

[0008] 合乎需要的是前面所述的问题得以解决。

[0009] 对问题的解决方案

[0010] 超声诊断设备的第一方面包括:传送和接收单元,用于按顺序将超声传送到目标对象,以及用于按顺序将超声接收为从包括血管的目标对象的某个区域反射的超声数据;存储器单元,用于按顺序存储接收的超声数据;图像生成单元,用于基于接收的超声数据,将超声图像生成成为某个区域的截面图像;显示单元,用于显示图像生成单元所生成的超声图像。该超声诊断设备还包括:关注区域设置单元,用于将配置有多个分割区域的关注区域设置到在指定时间在显示单元中显示的超声图像的关注部分,其中关注区域通过存储器单元中存储的超声数据来生成;跟踪单元,用于跟踪在指定时间和顺序跟随其后的时间与为超声图像而设置的关注区域的多个分割区域对应的目标对象中组织的移动;以及移动测量单元,用于基于跟踪单元所跟踪的组织的移动来测量在预定时间组织的移动距离。

[0011] 在第二方面中,关注区域设置单元以分割区域中配置的方形在整体上设置关注区域,每个分割区域是在垂直和水平方向对齐的方形。

[0012] 在第三方面中,关注区域设置单元能够将关注区域的分割区域的大小更改为指定

大小。

[0013] 在第四方面中,关注区域设置单元以分割区域中配置的圆形、椭圆形、扇形或环形在整体上设置关注区域,每个分割区域是在辐射和圆形方向对齐的扇形。

[0014] 在该超声诊断设备的第五方面中,跟踪单元通过在超声图像之间使用光流法,跟踪目标对象中组织的移动。

[0015] 在第六方面中,光流法包括使用空间亮度梯度的梯度。

[0016] 在该超声诊断设备的第七方面中,在每个分割区域的移动量相同且向相同方向移动时,跟踪单元跟踪、确定所有关注区域被移动,并且在显示单元中显示移动的关注区域。

[0017] 在该超声诊断设备的第八方面中,关注区域的关注部分包括血管的内壁上形成的斑块。

[0018] 发明的有益效果

[0019] 根据本发明的超声诊断设备,通过将配置有多个分割区域的关注区域设置在关注部分上,并且跟踪与多个分割区域的每个区域对应的目标对象中的组织的移动,可能跟踪血管壁内的组织。

[0020] 从如附图所示的本发明的优选实施例的以下描述,将明白本发明的另外目的和优点。

附图说明

[0021] 图 1 是超声诊断设备的整体图。

[0022] 图 2 是示出根据本发明一实施例的测量血管的方法的流程图。

[0023] 图 3 是解释灰阶图像的亮度梯度的图。

[0024] 图 4 是由操作员将关注区域 (ROI) 设置到血管的长轴方向的图。

[0025] 图 5 是由操作员将关注区域 (ROI) 设置到血管的短轴方向的图。

[0026] 图 6 是由操作员将 ROI 设置到血管的短轴方向的另一个图。

[0027] 图 7(a) 是示出显示单元 127 中显示的一组超声图像的图。

[0028] 图 7(b) 是示出在预定时间 T1 与 T2 之间移动的多个分割区域 (DR) 的移动的向量图。

[0029] 图 8 是显示按超声图像分类的跟踪结果的曲线图的示例。

[0030] 图 9 是显示按超声图像分类的跟踪结果的曲线图的示例。

具体实施方式

[0031] < 超声诊断设备 100 的配置 >

[0032] 图 1 是示出根据本发明一实施例的超声诊断设备 100 的配置的框图。超声诊断设备 100 包括连接到并行总线的传送和接收单元 110、存储器 115、CPU (中央处理单元) 120、用于通过鼠标或键盘输入的输入单元 126 及用于 LCD 单元的 127 的显示单元。

[0033] 传送和接收单元 110 包括超声探头 111、传送电路 112 及接收电路 113。超声探头 111 包括含有 1 维或 2 维换能器阵列的多个超声换能器。超声换能器基于到目标对象的应用的驱动信号而传送超声,接收从目标对象反射的超声回波,以及输出接收信号。

[0034] 传送电路 112 包括多个信道,并且生成从多个超声换能器应用的多个驱动信号。

传送电路 112 能够调整多个驱动信号中的延迟量,以便从多个超声换能器传送的超声此后形成超声束。此外,传送电路 112 能够提供多个驱动信号到超声探头 111,这些信号设置用于将从多个超声换能器一次性全部传送的超声传送到目标对象的图像区域。

[0035] 接收电路 113 具有多个信道,放大从多个超声换能器的每个换能器输出的多个模拟接收信号,以及转换到数字接收信号。另外,基于从传送和接收单元 110 选择的接收延迟型式,接收电路 113 将每个延迟时间应用到多个接收信号,并且通过加上所有接收信号来处理接收焦点。由于接收焦点处理,形成了带有聚集超声回波的声线数据。

[0036] 在此实施例中,超声探头 111 将超声从目标对象的表面传送到目标对象内的血管 BV。此外,超声探头 111 从包括血管的目标对象接收超声回波。传送和接收单元 110 重复超声的传送和超声回波的接收,以便按顺序输出声线数据。声线数据在接收电路 113 中处理对数压缩、增益调整或低通滤波处理,并且根据超声的反射位置的深度,处理衰减校正。处理的声线数据通过并行总线按顺序存储在存储器 115 中。

[0037] 存储器 115 包括用于存储由图像生成单元 121 生成的截面图像数据 117 和声线数据 116 的多个帧的容量。

[0038] CPU 120 由图像生成单元 121、跟踪单元 122、移动测量单元 123、图像合成单元 124 及关注区域设置单元 125 组成。

[0039] 图像生成单元 121 包括用于通过输入供应的声线数据而生成 B 模式的截面图像数据的图像数据生成功能。图像生成单元 121 将 B 模式截面图像数据转换成符合正常电视信号的扫描系统的截面图像数据,执行分级 (gradation) 过程所必需的图像处理,并传送到图像合成单元 124 或显示单元 127,以及随后存储在存储器 115 中。

[0040] 此外,在实况模式中,图像生成单元 21 根据扫描方法将供应的声线数据直接转换成截面图像数据,并且在冻结模式中,根据扫描方法将存储器 115 中存储的截面图像数据 117 转换成截面图像数据。另外,在冻结模式期间,如果存储器 115 存储声线数据 116 而不是截面图像数据 117,则图像生成单元 121 生成 B 模式截面图像数据。

[0041] 对于关注区域设置单元 125,操作员使用诸如鼠标等输入单元 126 来设置超声图像的关注区域 (ROI)。而且随后关注区域设置单元 125 提取 ROI 的图像数据。一旦 ROI 被设置,关注区域设置单元 125 便为存储器 115 中存储的截面图像数据 (或存储器 115 中存储的声线数据 116) 提取 ROI 的截面图像数据。从由关注区域设置单元 125 设置的 ROI 提取的截面图像数据供应到跟踪单元 122。ROI 包括如在图 1 的底部所述的多个分割区域 (DR)。

[0042] 跟踪单元 122 从指定时间跟踪关注区域 (ROI) 的分割区域 (DR) 正在移到哪个向量方向。为了跟踪 ROI 的分割区域 DR,使用了计算移动图像中运动对象的速度场 (光流) 的方法。计算光流有许多方法。根据本发明人进行的实验,梯度方法适合用于跟踪血管壁。梯度方法适合跟踪精细移动。跟踪单元 122 跟踪 ROI 的每个分割区域 ROI 的结果传送到图像合成单元 124、移动测量单元 123 和存储器 115。此外,在跟踪单元 122 确定血管壁整体正在移动并且将此类信号传送到显示单元 127 时,显示单元 127 能够根据血管的移动来显示 ROI。

[0043] 基于跟踪单元 122 跟踪的 ROI 中分割区域 DR 的移动,移动测量单元 123 在预定持续期测量组织中移动的距离。移动测量单元 123 测量的跟踪结果传送到图像合成单元 124、存储器 115 和显示单元 127。传送到存储器 115 的跟踪结果存储在移动信息 118 中。传送

到显示单元 117 的跟踪结果作为 ROI 中分割区域 DR 内组织的移动而实时显示。

[0044] 图像合成单元 124 合成从图像生成单元 121 供应的截面图像数据、跟踪单元 122 跟踪的移动信息 118 及移动测量单元 123 中测量的跟踪结果,并且随后合成两个图像。图像合成单元 124 能够在必需的基础上检索存储器 115 中存储的声线数据 116 或截面图像数据 117。

[0045] 下面解释图 1 中目标对象内向长轴方向的血管的图形。

[0046] 血管包括环绕血流区域 104 的血管壁 103。血管壁 103 包括更接近超声探头 111 的前壁 103a 和作为离超声探头 111 更远的壁的后壁 103b。在图 1 中,关注区域设置单元 125 设置的关注区域 (ROI) 位于后壁 103b 中。长轴方向 LX 指从血流区域 104 的中心延伸到纵向的血管,并且短轴方向 SX 指与长轴方向 LX 是垂直直线方向的血管的横截面。

[0047] < 测量血管的方法 >

[0048] 图 2 是示出根据本发明一实施例的用于测量血管的方法的流程图。在步骤 S 11 中,操作员确认超声图像的移动图像被稳定获得,并按冻结按钮。在步骤 S12 中,在按下冻结按钮时,在存储器 115 中存储按下冻结按钮后几秒内采集的声线数据 116 或截面图像数据 117,并且在显示单元 127 中显示第一帧中存储的超声图像。在按下冻结按钮后几秒采集的声线数据 116 或截面图像数据 117 能够存储在存储器 115 中。

[0049] 在步骤 S13 中,操作员使用诸如鼠标等通过并行总线连接的输入单元 126,将 ROI 设置到显示单元 127 中显示的超声图像的第一帧。通过关注区域设置单元 125,操作员能够轻松地将 ROI 设置到显示单元 127 中显示的目标对象的血管。关注区域应设为围绕关注区域。关注区域应设置在方形中。

[0050] 在步骤 S14 中,ROI 被分割成多个分割区域 DR。

[0051] 关注区域设置单元 125 能够根据设置的 ROI 的大小,自动设置多个分割区域。此外,操作员能够通过关注区域设置单元 125,将 ROI 设置成任意数量的分割区域 DR。

[0052] 步骤 S15 中,通过使用从超声图像的第一帧到超声图像的预定时间后的帧的所有帧,跟踪单元 122 跟踪 ROI 中分割区域 DR 中包括的组织的移动。光流法用于跟踪关注区域。

[0053] 在步骤 S16 中,移动测量单元 123 测量 ROI 的分割区域 DR 的移动距离。

[0054] 在步骤 S17 中,显示单元 127 显示移动测量单元 123 测量的跟踪结果。测量的跟踪结果通过对于每个分割区域 DR 的向量来显示,或者通过轴中包括时间的曲线图来显示。曲线图能够在显示的超声图像旁显示,或者在单独的窗口上显示。

[0055] < 通过梯度方法跟踪 ROI >

[0056] 下面解释用于跟踪单元 122 跟踪 ROI 的每个 DR 中组织的移动的光流法。

[0057] 在光流法中,存在特性匹配方法和梯度方法,特性匹配方法是用于匹配图像的特性并计算移动的方法,梯度方法是用于通过计算图像的对比密度 (亮度) 的梯度以便比较图像的对比密度从而计算移动的方法。对于包括 B 模式中显示的血管的超声图像,本发明的发明人执行了使用特性匹配方法和梯度方法的实验。在其结果中,在梯度方法中发现更少的跟踪差别。

[0058] 在梯度方法中,对比密度图像 $F(p, t)$ 包括如图 3 所示的对比密度的梯度 (亮度梯度)。使用对比密度的梯度,跟踪 ROI 中包括的组织的移动。

[0059] 如图 3 所示,在一分钟持续期 (δ, t) 后以均匀对比密度移动的在时间 “t” (p, t)

对比密度图像“F”的图像计算为对比密度图像 $G(p + \delta p, t + \delta t)$ 。移动距离使用以下等式来计算：

[0060] $h_0 = 0$,

[0061] $h_{k+1} = h_k + \frac{\sum w(p)F'(p+h_k)[G(p)-F(p+h_k)]}{\sum w(p)F'(p+h_k)^2}$ 等式 1

[0062] 通过等式 1 的迭代操作, 计算 ROI 中组织的移动距离 (向量)。其中, “h” 表示大约移动的距离, $w(p)$ 表示权重系数, $F(p)$ 表示移动前的对比密度图像, 以及 $G(p)$ 表示移动后的对比密度图像。 $F'(p)$ 表示一阶求导。梯度方法对于跟踪分钟移动有效, 如血管壁由于心跳而引起的移动。

[0063] 如上所解释的, 通过使用梯度方法跟踪 ROI 的每个分割区域 DR 中包括的组织的移动, 能够准确地跟踪由于心跳而引起的血管壁的分钟移动。

[0064] < 设置 ROI >

[0065] 图 4 示出如显示单元 127 中所示的延伸向长轴方向的血管上 ROI 的一个示例, 这由操作员来设置。在图 2 的步骤 S13 中, 设置 ROI, 并且在步骤 S14 中, 将 ROI 分割成多个分割区域 DR。

[0066] 操作员检查显示单元 127 中显示的第一帧的超声图像。随后, 操作员检查延伸向长轴方向的血管是否是能够设置 ROI 的截面图像, 并且如果截面图像是能够设置 ROI 的图像, 则操作员通过输入单元 126, 使用鼠标指针 MP 点击 ROI 设置按钮 (未在图上描绘)。关注区域设置单元 125 (参见图 1) 在显示单元 127 上显示血管壁的 ROI 设置窗口 131。

[0067] 血管壁的 ROI 设置窗口 131 包括用于设置关注区域的 ROI 设置按钮 132、分割区域自动设置按钮 133 及分割区域任意设置按钮 135。

[0068] 操作员使用鼠标指针 MP 来点击 ROI 设置按钮 132, 并且通过使用鼠标指针 MP 进行拖动, 创建外部框 (outer frame) 上粗线所示的 ROI。在此点, 图 4 上描绘的 ROI 尚未被创建, 并且只显示外部框。确定的 ROI 将是跟踪单元 122 跟踪的区域。另外, 斑块 PQ 位于血管壁 103 的后壁 103b 上, 并且操作员在后壁 103b 上设置包括斑块 PQ 的 ROI 作为关注部分。

[0069] 随后, 操作员使用鼠标指针 MP 点击分割区域自动设置按钮 133 或分割区域任意设置按钮 135。在鼠标指针点击分割区域自动设置按钮 133 时, 将 ROI 分割成预定大小的分割区域。在操作员输入垂直和水平两个方向上的分割数量后点击分割区域任意设置按钮 135 时, ROI 被分割成输入数量的分割区域。在图 4 中, 输入了垂直分割的数量四和水平分割的数量七, 并且关注区域被分割成显示单元 127 中显示的 28 个分割分区。在下面的解释中, 分割区域 DR 内的特定分割区域 DR 在必需时显示为 “R” (m, n)。

[0070] 在图 5 中, 在显示单元 127 中示出到血管 BV 的短轴方向 SX 的 ROI 的一个示例, 这由操作员来设置。在图 2 的步骤 S13 中, 设置 ROI, 并且在步骤 S14 中, 将 ROI 分割成多个分割区域 DR。

[0071] 类似于图 4 上所示的延伸向长轴方向的血管 BV, ROI 环绕血管壁 103 中的斑块 PQ。此外, 在图 5 中, ROI 的分割对于垂直分割为四, 对于水平分割为七, 并且在显示单元 127 中显示 28 个分割区域。

[0072] 在图 6 中, 在显示单元 127 中显示到血管 BV 的短轴方向 SX 的 ROI 的另一示例, 这

由操作员来设置。朝向短轴方向 SX 的血管通常是环形,并且在一些情况下,优选是设置环形的关注区域。在图 6 中,操作员通过使用鼠标指针 MP 点击 ROI 设置按钮,并且通过使用鼠标指针 MP 进行拖动,创建带粗线环形框显示的 ROI。在此点,如图 6 所示的分割区域 DR 尚未绘出,并且只显示环形的框。此指定的 ROI 是跟踪单元 122 要跟踪的区域。

[0073] 随后,使用鼠标指针 MP 点击分割区域自动设置按钮 133 或分割区域任意设置按钮 135。在鼠标指针点击分割区域自动设置按钮 133 时,将 ROI 分割成预定大小的分割区域。与图 4 和图 5 的分割区域 DR 不同,图 6 示出扇形 DR。此外,在输入分割数量到辐射方向和圆方向后点击分割区域任意设置按钮 135 时,分割区域 DR 被分割成输入 ROI 中的分割数量。在图 6 中,输入了对辐射方向的四分割和对圆方向的十六分割,并且显示单元 127 中显示的 ROI 被分成 64 个分割区域。例如,如果关注的环形区域被认为是在中心,则从内到外,在 0 度开始,在分割区域中设置 $R(1,1)R(1,2)R(1,3)R(1,4)$,并且在相对点上设置 $R(9,1), R(9,2), R(9,3), R(9,4)$ 。跟踪单元 122 为这些分割区域 DR 测量在预定时间组织的移动距离。

[0074] 另外,为了使每个分割区域 DR 的面积几乎相同,辐射方向之间的间隔随着向外方向的移动而变得更小。图 6 示出跟踪分割区域 DR 中其组织的移动的跟踪单元 122 的示例。由于在图 6 中包括斑块 PQ 的分割区域 DR 是 $R(11,1)-(11,4)$ 到 $R(14,1)-R(14,4)$,因此,跟踪单元 122 能够跟踪其组织仅到这十六个分割区域的移动。例如,用于选择用跟踪单元 122 进行跟踪的区域的按钮能够在 ROI 设置窗口 131 中被设置,并且操作员所必需的分割区域 DR 能够通过鼠标指针 MP 来选择。另一方面,操作员能够使用鼠标指针 MP 选择不必要的分割区域 DR。

[0075] 图 6 示出环形的 ROI。然而,ROI 能够是圆形或椭圆形。此外,如果 ROI 是扇形,则仅能够将在图 6 中存在斑块 PQ 的区域设置为关注区域。

[0076] <ROI 的跟踪信息>

[0077] 图 7(a) 示出在设置 ROI 后在显示单元 127 中显示的超声图像序列。图 7(a) 的左侧显示从预定时间 T1 到表示经过预定时间的 T2 采集的正在播放的超声移动图像的多个帧,并且图 7(a) 的右侧是 T1 帧的超声图像和 T2 帧的超声图像的摘要。

[0078] 图 7(b) 是示出从预定时间 T1 到时间 T2 在 ROI 中分割区域 DR 的最大移动的向量图。移动测量单元 123 中测量的跟踪结果在显示单元 127 中显示。

[0079] 由于心跳,从时间 T1 到时间 T2 血管的长轴方向的截面形状更改,斑块 PQ 的形也更改。相应地,ROI 中多个分割区域 $R(1,1)-R(7,4)$ 中的组织移到显示的水平方向或垂直方向。在此实施例,设置了 28 个分割区域,并且在每个分割区域 DR 中,在移动测量单元 123 中测量从时间 T1 到时间 T2 的移动量(参见图 1)。

[0080] 移动测量单元 123 中测量的跟踪结果能够如图 7(b) 所示在每个分割区域的向量中显示。箭头的方向是组织移动的方向,并且长度是从时间 T1 到时间 T2 的最大移动。例如,分割区域 $R(3,4)$ 具有短向量长度(大小),因此,分割区域 $R(3,4)$ 中组织的最大移动被理解为是小的。另一方面,分割区域 $R(3,3)$ 具有长向量长度,因此分割区域 $R(3,3)$ 中组织的最大移动被理解为是大的。分割区域 $R(3,4)$ 对应于图 7(a) 中斑块 PQ 的表面,并且分割区域 $R(3,3)$ 对应于图 7(a) 中斑块 PQ 的内侧。结果,超声图像中显示的血管壁 103 中斑块的最大移动在表面上具有小移动,但在内部具有大移动。因此,操作员能够准确地确定斑块

的特性, 优于仅通过跟踪斑块的表面所获得的结果。

[0081] 移动测量单元 123 中测量的跟踪结果能够在颜色中显示, 例如在橙色中显示比第一阈值更大的向量, 在红色中显示比第一阈值更大的第二阈值。

[0082] 例如, 所有血管 BV 可能在超声探头 111 与目标对象之间的接触未对齐时被移动。因此, 跟踪单元 122 确定当每个分割区域 DR 的移动量几乎相同并且每个分割区域 DR 向相同方向移动时, 每个分割区域 DR 中的组织不被确定为正在移动, 而是确定所有血管正在移动。在此类情况下, 图 7(a) 中所示的 ROI 显示从最初指示的或设置的位置开始到其之后位置的移动。移动测量单元 123 通过从移动总量减去的移动量来显示如图 7(b) 所示的每个分割区域 DR 的向量。通过平均分割区域 R(1,1)-R(7,4) 之间的移动量, 计算移动的总量。

[0083] < 显示跟踪结果的示例 1 >

[0084] 图 8 示出显示单元 127 上显示的超声图像和移动测量单元 123 所测量的跟踪结果的排队曲线图的第一示例。这些曲线图基于如图 7(a) 所示关注区域中指示的 28 个分割区域 R(1,1)-R(4,7) 的总移动来显示。

[0085] 在图 8 的顶部左侧, 显示向长轴方向的血管壁的超声图像。在超声图像上, 按顺序显示由操作员设置的 ROI 的分割区域 DR。在此点, 在分割区域 DR 中, 当操作员想要观察出自分割区域 R(3,1)、R(3,2)、R(3,3) 和 R(3,4) 的一行时, 操作员使用鼠标指针 MP 选择分割区域 R(3,1)、R(3,2)、R(3,3) 和 R(3,4)。选定 DR 的一行在不同颜色中显示, 或者分割区域以虚线显示。

[0086] 最后, 显示单元 127 显示图 8 的左下部所示的曲线图 211 (到出自分割区域 R(3,1)、R(3,2)、R(3,3) 和 R(3,4) 的一行)。在图 8 左下部所示的曲线图 211 上, 垂直轴指示移动距离 (mm), 水平轴指示时间。分割区域 R(3,1)、R(3,2)、R(3,3) 和 R(3,4) 中向垂直方向的移动量在每个持续期在曲线图中示出。在曲线图中, 示为 g(3,1)、g(3,2)、g(3,3) 和 g(3,4) 的曲线图对应于分割区域 R(3,1)、R(3,2)、R(3,3) 和 R(3,4)。虽然在图 8 中未示出, 但能够显示分割区域 DR 向水平方向的移动量。

[0087] 基于这些曲线图, 虽然分割区域 R(3,4) (其相当于斑块 PQ 的表面) 的移动甚至在某个持续期后是小的, 但在斑块 PQ 内分割区域 R(3,3) 中组织的移动被认为是大的。因此, 由于能够识别组织内的移动, 因而相比仅通过跟踪斑块的表面能够准确地确定斑块特性。

[0088] 在此点, 在分割区域 DR 中, 当操作员想要观察出自分割区域 R(1,3)、R(2,3)、R(3,3)、R(4,3)、R(5,3)、R(6,3) 及 R(7,3) 的一行时, 操作员使用鼠标指针 MP 来选择分割区域 R(1,3) 到 R(7,3) 的一行。选定分割区域 DR 的一行在不同颜色中被指示, 或者分割区域的框以虚线示出。

[0089] 显示单元 127 显示图 8 的右侧所示的曲线图 213 (到出自分割区域 R(1,3)、R(2,3)、R(3,3)、R(4,3)、R(5,3)、R(6,3) 及 R(7,3) 一行)。在右侧所示的曲线图 213 上, 垂直轴指示移动距离 (mm), 水平轴指示时间。分割区域 R(1,3)-R(7,3) 中向垂直方向的移动量在每个持续期在曲线图中示出。在曲线图中, 示为 g(1,3) 到 g(7,3) 的曲线图对应于分割区域 R(1,3) 到 R(7,3)。虽然在图 8 中未示出, 但能够显示分割区域 DR 向水平方向的移动量。

[0090] 基于这些曲线图, 虽然分割区域 R(1,3)、R(6,3) 的移动甚至在某个持续期后是小的, 但分割区域 R(3,3) 和 R(4,3) 中组织的移动被认为是大的。因此, 由于能够识别组织内

的移动,因而相比仅通过跟踪斑块的表面能够准确地确定斑块特性。

[0091] < 显示跟踪结果的示例 2>

[0092] 图 9 示出显示单元 127 上显示的超声图像和移动测量单元 123 所测量的跟踪结果的排队曲线图的第二示例。这些曲线图基于如图 5 所示关注区域中指示的多个分割区域 $R(1,1)$ – $R(7,4)$ 的总移动来显示。

[0093] 在图 9 的左侧,显示向短轴方向的血管壁的超声图像。在超声图像上,按顺序显示由操作员设置的 ROI 的分割区域 DR。此外,在图 9 的顶部右侧,ROI 的分割区域 DR 显示为图表 215。图表 215 中所示的分割区域 DR 在向量中指示预定持续期期间的最大移动量。

[0094] 在此点,在分割区域 DR 中,当操作员想要观察出自分割区域 $R(4,1)$ 、 $R(4,2)$ 、 $R(4,3)$ 和 $R(4,4)$ 的一行时,操作员使用鼠标指针 MP 来选择分割区域 $R(4,1)$ 到 $R(4,4)$ 的一行。选定 DR 的一行在不同颜色中示出,或者分割区域的框以虚线示出。同时,通过放置在超声图像的顶部而显示的 ROI 的分割区域 DR(图 9 的左侧)对于那一行在不同颜色中被显示。

[0095] 显示单元 127 显示图 9 的右下部所示的曲线图 217(到出自分割区域 $R(4,1)$ 到 $R(4,4)$ 的一行)。在右下部所示的曲线图 217 上,垂直轴指示移动距离(mm),水平轴指示时间。在分割区域 $R(4,1)$ – $R(4,4)$ 中向垂直方向的移动量在每个持续期在曲线图中示出。虽然在图 9 中未示出,但能够显示分割区域 DR 向水平方向的移动量。

[0096] 基于这些曲线图 $g(4,1)$ 到 $g(4,4)$,虽然分割区域 $R(4,4)$ 的移动甚至在某个持续期后是小的,但分割区域 $R(4,3)$ 中组织的移动被认为是大的。因此,由于能够识别组织内的移动,因而相比仅通过跟踪斑块的表面能够准确地确定斑块特性。

[0097] 本实施例指示移动测量单元 123 显示分割区域 DR 中移动量的变化的示例。实施例并不限于上述示例。在测量心跳或血压时,移动测量单元 123 能够测量刚度参数或血管壁直径方向平均弹性系数。

[0098] 在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可配置本发明的许多广泛不同的实施例。应理解,除在随附权利要求中定义之外,本发明不限于说明书中所述的特定实施例。

[0099] 部件列表

[0100] 图 1

[0101] 112 传送电路

[0102] 113 接收电路

[0103] 115 存储器

[0104] 116 存储的声线数据

[0105] 117 存储的图像数据

[0106] 118 存储的移动信息

[0107] 120CPU

[0108] 121 截面图像生成单元

[0109] 122 跟踪单元

[0110] 123 移动测量单元

[0111] 124 图像合成单元

[0112] 125 关注区域设置单元

[0113] 126 输入单元

- [0114] 127 显示单元
- [0115] 图 2
- [0116] 开始
- [0117] S11 :操作员冻结超声图像的移动图像。
- [0118] S12 :冻结的超声图像在显示单元 127 中显示。
- [0119] S13 :操作员在超声图像上设置关注区域 ROI。
- [0120] S14 :ROI 被分割成多个分割区域 DR。
- [0121] S15 :跟踪单元跟踪预定时期期间所述多个分割区域 DR 中包括的组织。
- [0122] S16 :移动测量单元测量所述多个分割区域中组织的移动距离。
- [0123] S17 :移动测量单元在显示单元 127 中显示测量的跟踪结果。
- [0124] 结束
- [0125] 图 3
- [0126] 时间
- [0127] 图 4
- [0128] 131 对于血管壁的 ROI 设置
- [0129] 132ROI 设置
- [0130] 133 分割区域自动设置
- [0131] 135 分割区域任意设置,垂直水平
- [0132] 图 5
- [0133] 131 对于血管壁的 ROI 设置
- [0134] 132ROI 设置
- [0135] 133 分割区域自动设置
- [0136] 135 分割区域任意设置,垂直水平
- [0137] 图 6
- [0138] 131 对于血管壁的 ROI 设置
- [0139] 132ROI 设置
- [0140] 133 分割区域自动设置
- [0141] 135 分割区域任意设置,辐射圆形
- [0142] 图 7
- [0143] 时间
- [0144] 图 8
- [0145] 垂直方向
- [0146] 时间
- [0147] 图 9
- [0148] 垂直方向
- [0149] 时间

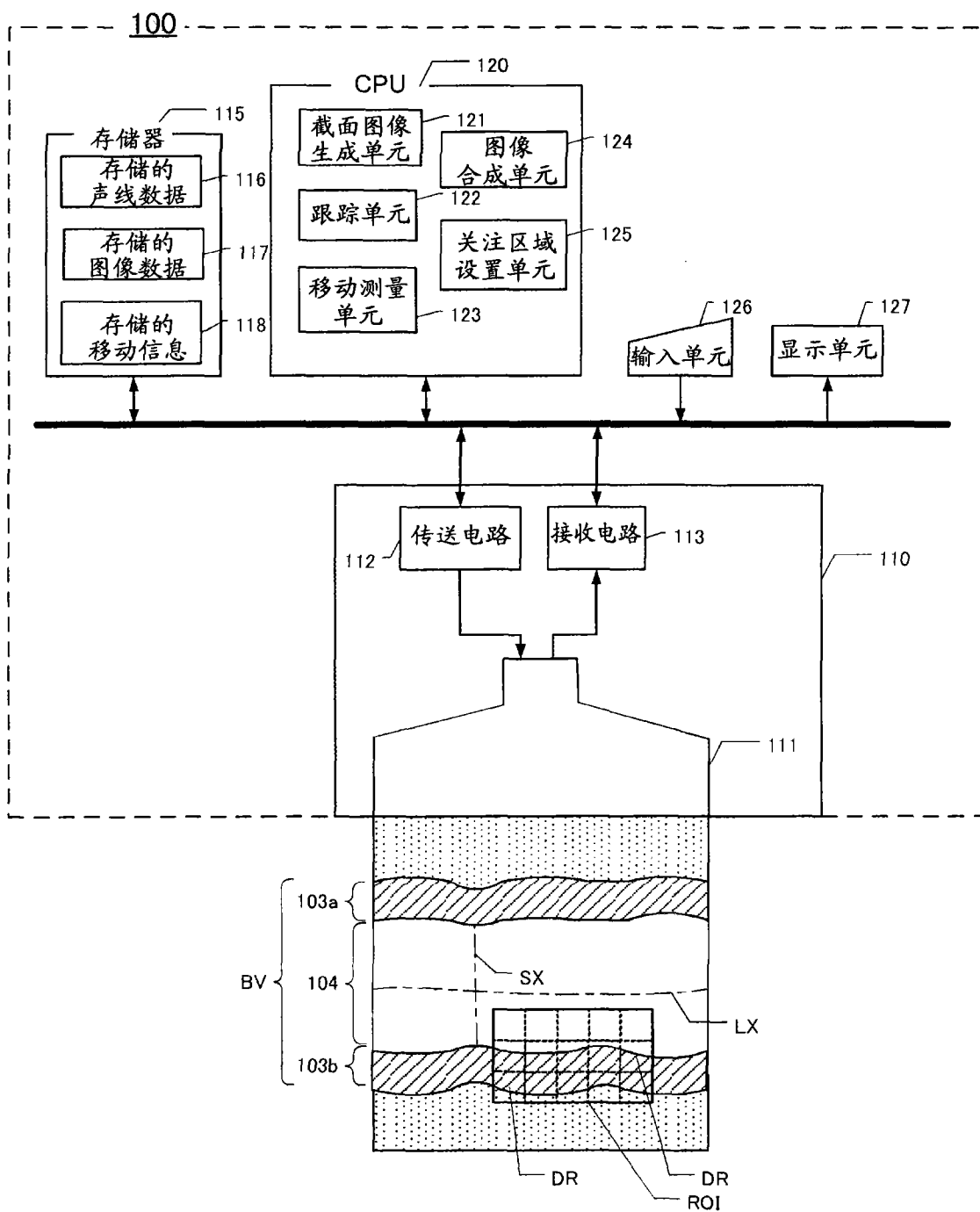


图 1

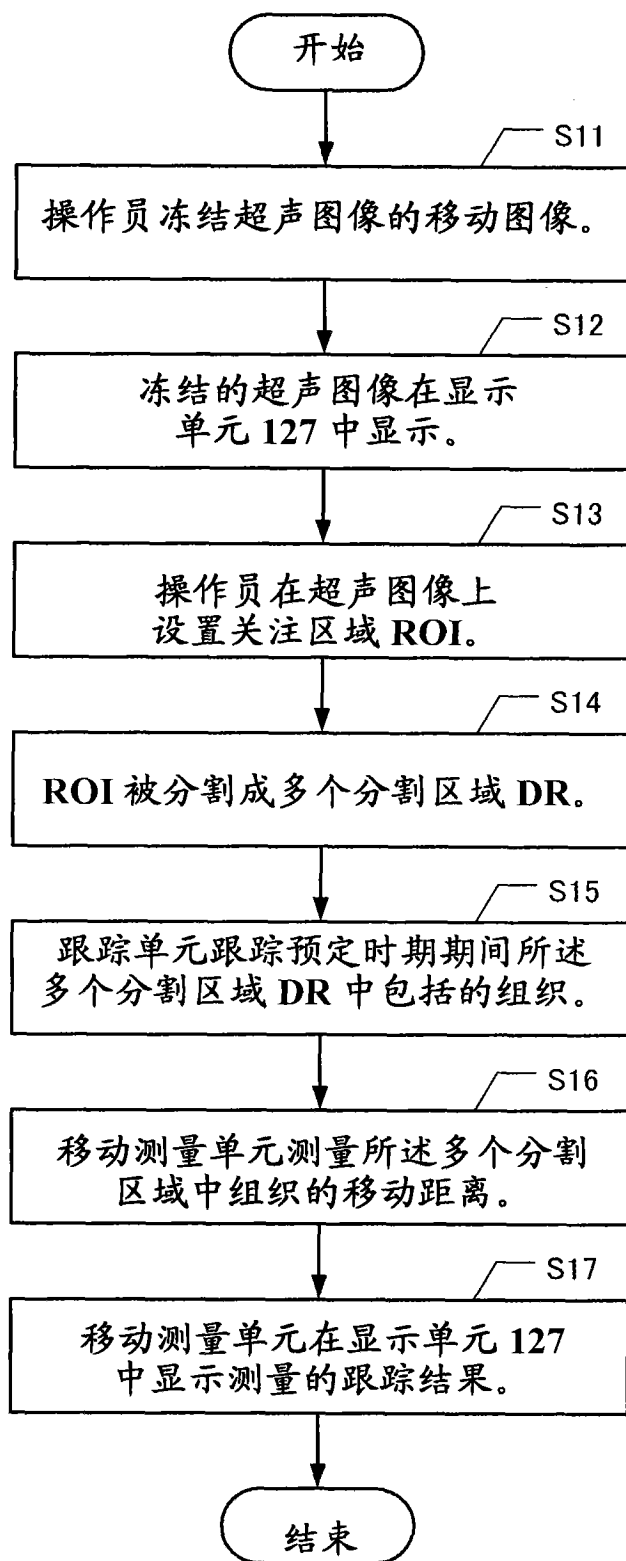


图 2

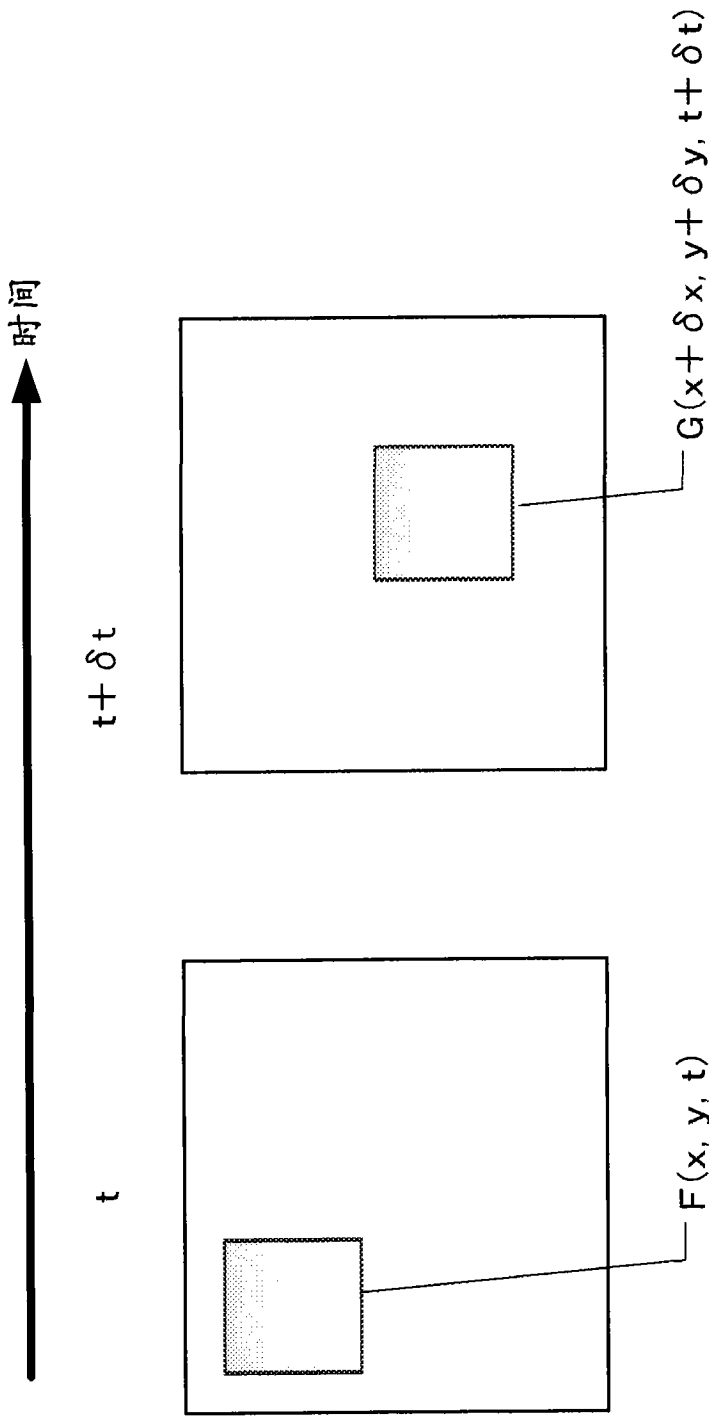


图 3

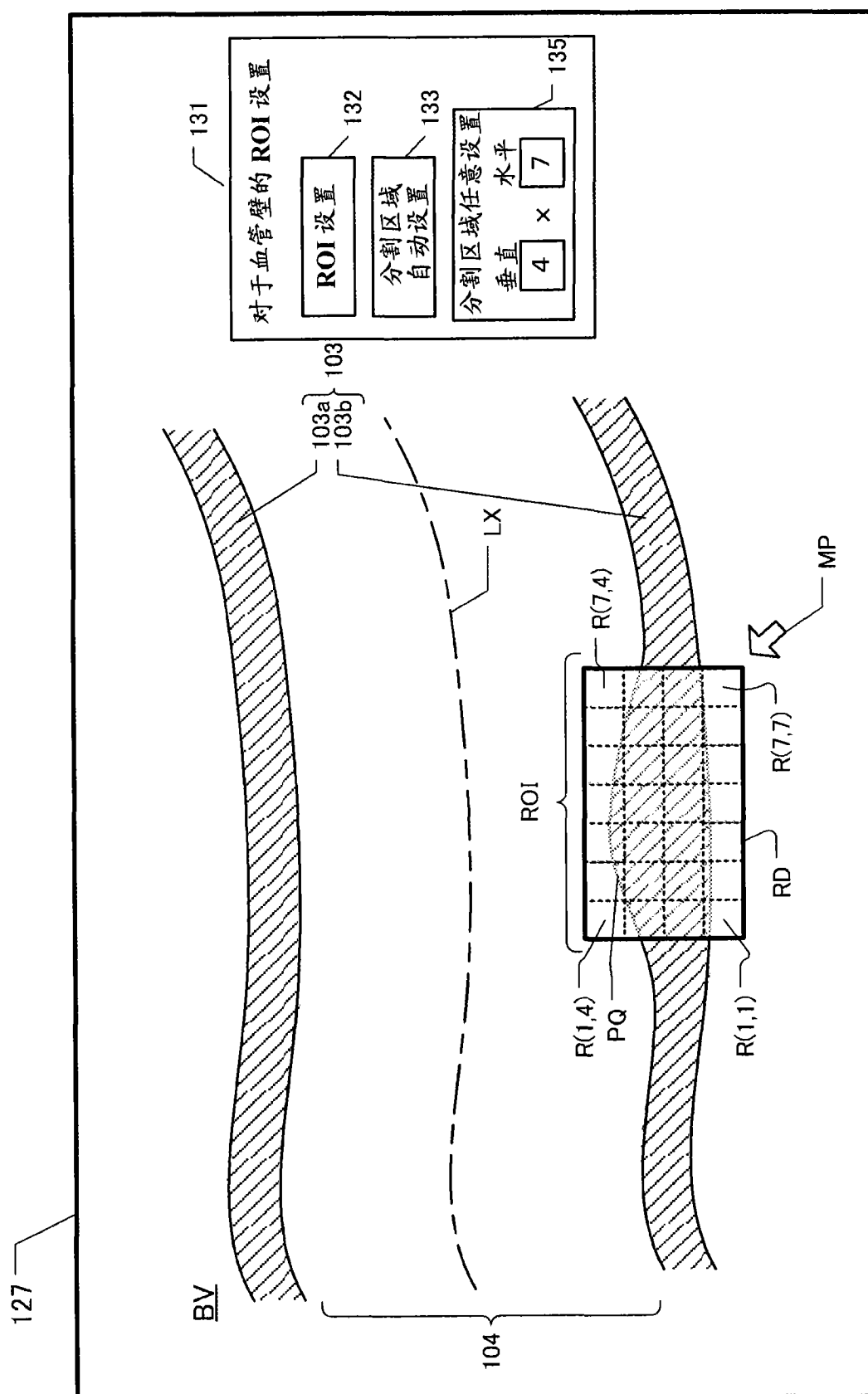


图 4

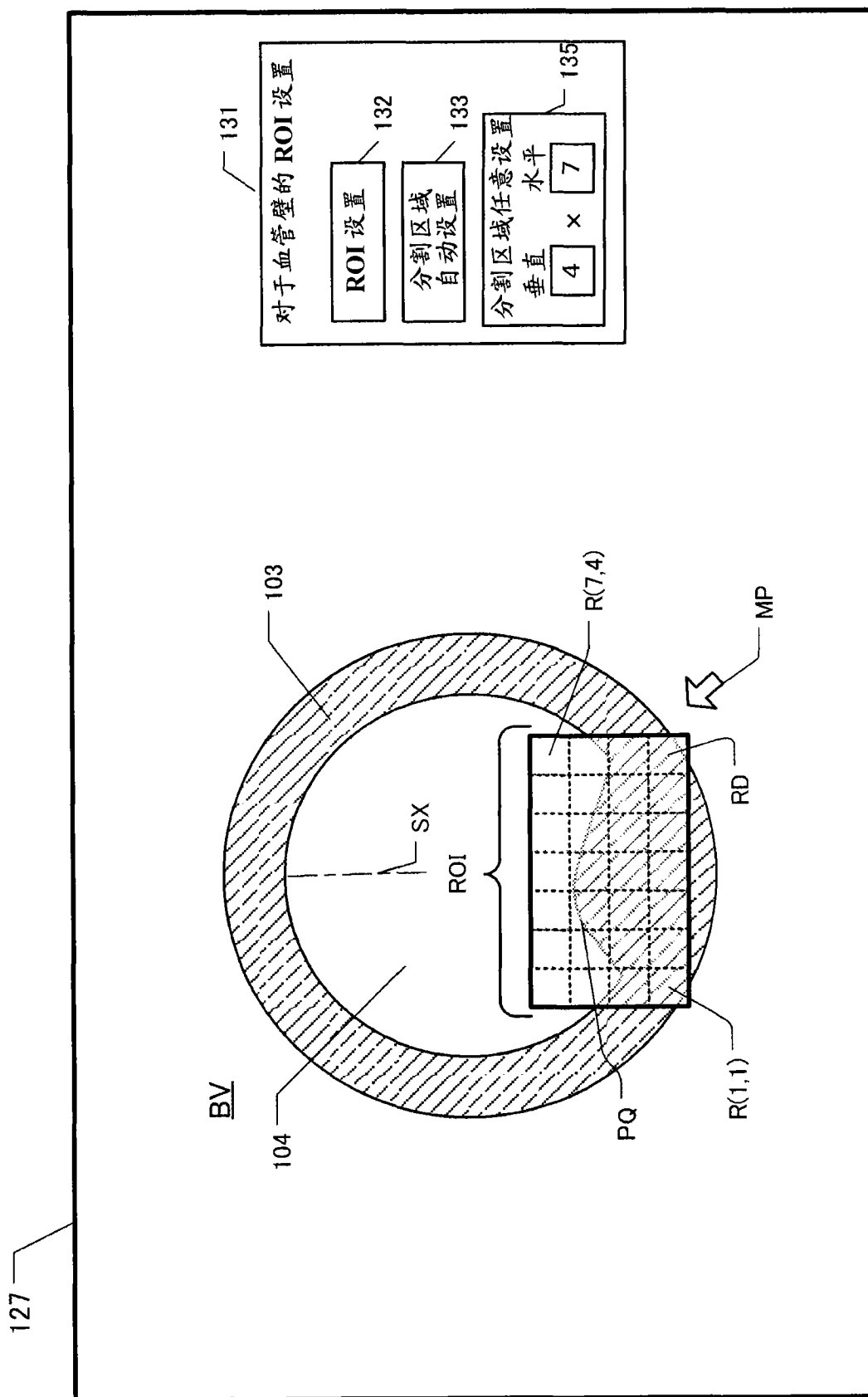


图 5

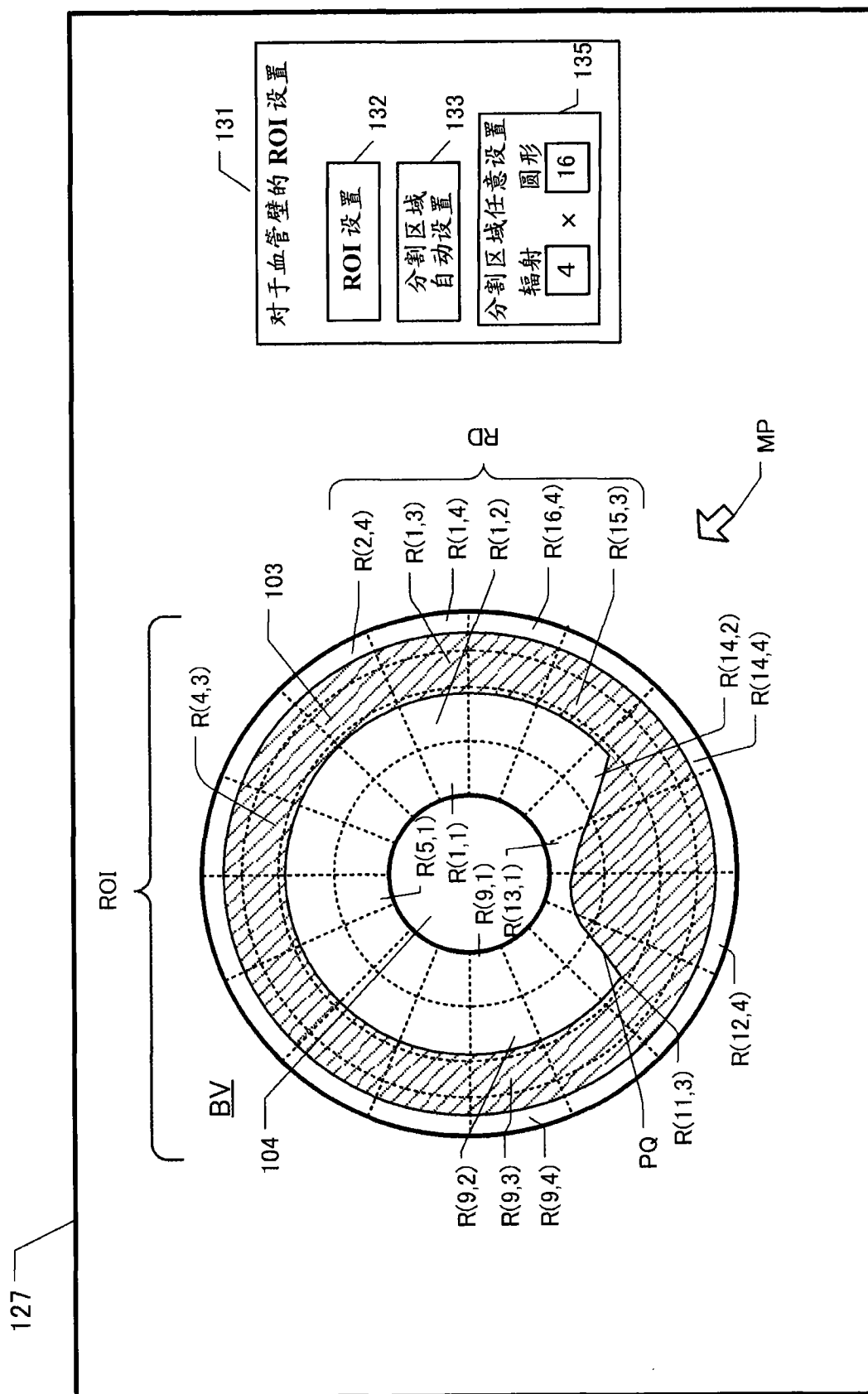


图 6

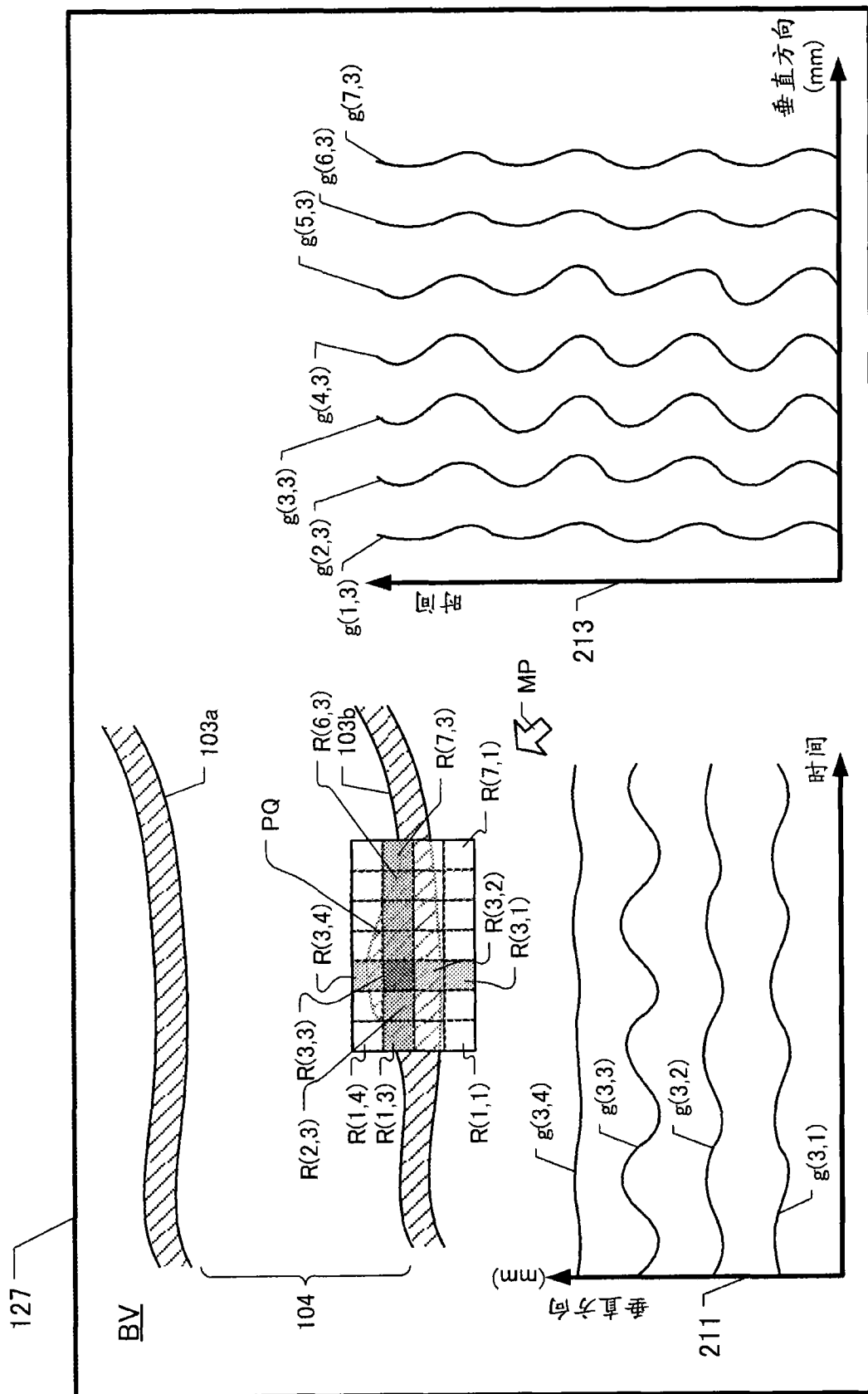


图 8

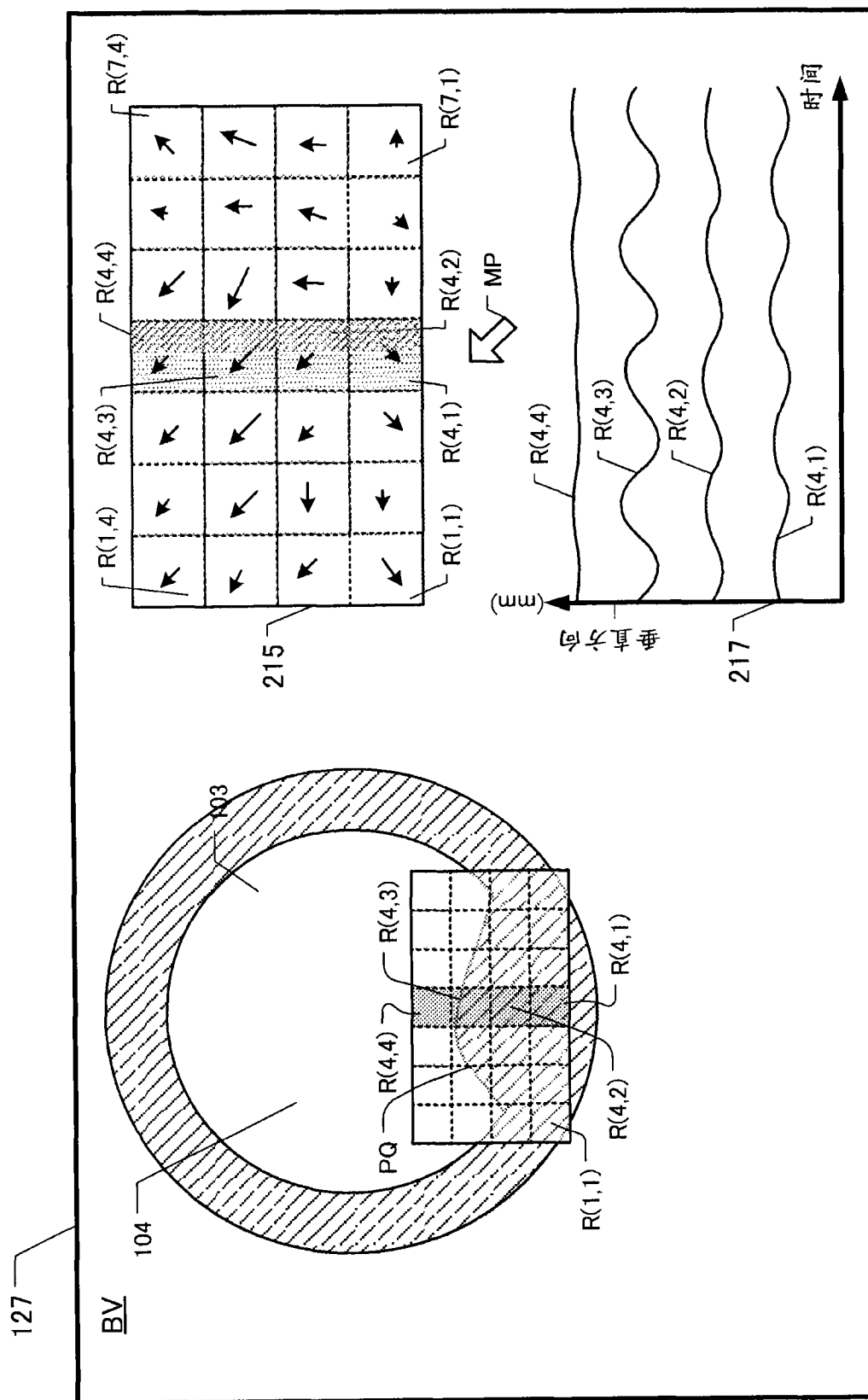


图 9

专利名称(译)	用于跟踪组织移动的超声诊断设备和方法		
公开(公告)号	CN102525567A	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN201110356113.1	申请日	2011-10-27
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	见山广二 小笠原正文		
发明人	见山广二 小笠原正文		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/06		
代理人(译)	姜冰		
优先权	2010241315 2010-10-27 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明名称为“用于跟踪组织移动的超声诊断设备和方法”。一种超声诊断设备包括：传送和接收单元，用于按顺序将超声传送到目标对象以及用于按顺序将超声接收为从包括血管的目标对象的某个区域反射的超声数据；存储器单元，用于按顺序存储接收的超声数据；图像生成单元，用于将超声图像生成为所述某个区域的截面图像；显示单元，用于显示超声图像；关注区域设置单元，用于将配置有多个分割区域的关注区域设置到在指定时间在显示单元中显示的超声图像的关注部分；跟踪单元，用于跟踪从指定时间到顺序跟随其后的时间与为超声图像设置的关注区域的分割区域对应的目标对象中组织的移动；以及移动测量单元，用于测量在预定时间组织的移动距离。

