



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106163413 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201580016761.9

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2015.03.11

代理人 韩丁

(30)优先权数据

2014-070936 2014.03.31 JP

(51)Int.Cl.

A61B 8/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/14(2006.01)

2016.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/057151 2015.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/151743 JA 2015.10.08

(71)申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 宫地鉴 板谷庆一 坂下肇

西山知秀 关佳德

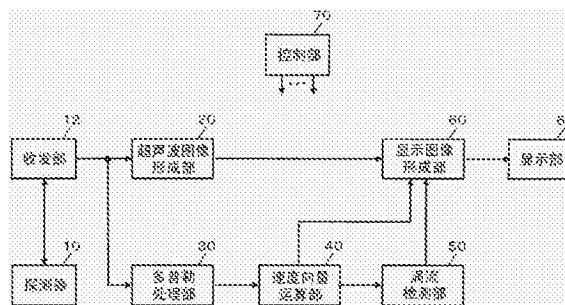
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

超声波诊断装置

(57)摘要

收发部(12)通过对探测器(10)所具备的多个振动元件分别输出发送信号来形成发送波束,进一步地,基于从多个振动元件得到的多个接收信号来形成接收波束。由此,超声波束(发送波束和接收波束)在扫描面内被扫描。速度向量运算部(40)根据针对血流的超声波束方向的速度信息,形成扫描面内的二维的速度向量的分布。涡流检测部(50)基于在速度向量运算部(40)中得到的二维的速度向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具有:
探测器,其收发超声波;
收发部,其通过控制探测器来从生物体内得到超声波的接收信号;
向量运算部,其基于超声波的接收信号来得到与生物体内的流体有关的运动向量的分布;和
涡流检测部,其基于运动向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。
2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部针对多个开始点,按照各开始点的每个,从该开始点起根据运动向量的分布来追踪流体的流动,在从各开始点追踪的流体的流动满足回归条件的情况下判定为该流动是涡流。
3. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部在基于从各开始点追踪流体的流动而得到的流线来判定该流动是否是涡流时,根据基于从该开始点到该流线上的点为止的距离的回归条件来判定是否是涡流。
4. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部基于从各开始点到流线上的点为止的所述距离的最大值与最小值的比率,判定从该开始点得到的该流线是否是涡流。
5. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部在从各开始点到流线上的点为止的所述距离的最大值与最小值的比率是阈值以下的情况下,判定为从该开始点得到的该流线是涡流。
6. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部在从各开始点追踪的流体的流动是涡流的情况下,判定从该涡流的外侧的开始点追踪的流体的流动是否是涡流,由此朝向涡流的外侧,针对多个开始点判定是否与涡流对应,并基于从被判定为与涡流对应的最外侧的开始点得到的流体的流动,来决定涡流的外缘。
7. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部在从各开始点追踪的流体的流动是涡流的情况下,判定从该涡流的外侧的开始点追踪的流体的流动是否是涡流,由此朝向涡流的外侧,针对多个开始点判定是否与涡流对应,并基于从被判定为与涡流对应的最外侧的开始点得到的流体的流动,来决定涡流的外缘。
8. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部针对涡流内的关注点,在包围该关注点的多个运动向量之中相互对置的运动向量彼此是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。
9. 根据权利要求8所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述涡流检测部针对在二维平面内检测到的涡流内的关注点,在与该关注点的上下接近的运动向量相互是相反方向、并且与该关注点的左右接近的运动向量相互是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。
10. 根据权利要求8所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述涡流检测部在检测到中心点的位置相同的多个涡流的情况下,将这多个涡流之中最大的涡流设为与该中心点对应的涡流。

11. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述涡流检测部针对涡流内的关注点,在包围该关注点的多个运动向量之中相互对置的运动向量彼此是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。

12. 根据权利要求11所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述涡流检测部对在二维平面内检测到的涡流内的关注点,在与该关注点的上下接近的运动向量相互是相反方向、并且与该关注点的左右接近的运动向量相互是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。

13. 根据权利要求11所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述涡流检测部在检测到中心点的位置相同的多个涡流的情况下,将这多个涡流之中最大的涡流设为与该中心点对应的涡流。

14. 一种流体信息处理装置,其特征在于,具有:

向量运算部,其基于超声波的接收信号来得到与生物体内的流体有关的运动向量的分布;和

涡流检测部,其基于运动向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。

超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波诊断装置,特别地,涉及得到流体所涉及的诊断信息的技术。

背景技术

[0002] 已知根据向血流等流体收发超声波而得到的接收信号来得到流体所涉及的诊断信息的技术。例如,在专利文献1中,记载了如下技术:基于对生物体内的流体收发超声波而得到的接收信号(回波数据),在观测面内的多个点得到与流体有关的二维的速度向量。根据观测面内的多个点的二维的速度向量的分布,能够得到表示流体的流动的流线等诊断信息,例如,期待向心脏等的诊断的应用。

[0003] 在心脏的诊断中,可能关注于心脏内的血流的涡流,例如,在超声波诊断装置显示与血流有关的二维的速度向量的分布或流线,医生等用户通过眼睛观察来确认涡流等的状态。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-192643号公报

发明内容

[0007] -发明要解决的课题-

[0008] 鉴于上述的背景技术,本申请的发明人针对利用超声波来得到血流等流体所涉及的诊断信息的技术反复进行了研究开发。

[0009] 本发明在该研究开发的过程中而成,其目的在于,提供一种利用超声波来检测流体内的涡流的技术。

[0010] -解决课题的手段-

[0011] 基于上述目的的适当的超声波诊断装置的特征在于,具有:探测器,其收发超声波;收发部,其通过控制探测器来从生物体内得到超声波的接收信号;向量运算部,其基于超声波的接收信号来得到与生物体内的流体有关的运动向量的分布;和涡流检测部,其基于运动向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。

[0012] 在上述构成中,所谓运动向量,是指流体的运动所涉及的向量信息,具体而言,包含表示流体内的各部分的速度和方向的速度向量、表示各部分的移动量和方向的移动向量等。运动向量的分布能够利用例如专利文献1所述的技术(二维的速度向量的分布)来得到,但也可以利用其他公知的技术来得到运动向量的分布。

[0013] 此外,所谓回归条件,是用于评价流体的流动的状态的条件,例如,是将向远方离开后再次返回到原来的位置或者原来的位置附近的流体的流动选定为涡流的条件。例如,在追踪流体的流动并且其追踪结果满足回归条件的情况下,该流动被判定为是涡流。

[0014] 根据上述装置,由于基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流,因

此例如不存在将为了检测涡流而繁琐的操作强加于用户的情况,最好不需要用于检测涡流的用户操作。

[0015] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部针对多个开始点,按照每个开始点,从该开始点起根据运动向量的分布来追踪流体的流动,在从各开始点追踪的流体的流动满足回归条件的情况下判定为该流动是涡流。

[0016] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部在基于从各开始点追踪流体的流动而得到的流线来判定该流动是否是涡流时,根据基于从该开始点到该流线上的点为止的距离的回归条件来判定是否是涡流。

[0017] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部在从各开始点追踪的流体的流动是涡流的情况下,判定从该涡流的外侧的开始点追踪的流体的流动是否是涡流,由此朝向涡流的外侧,针对多个开始点判定是否与涡流对应,并基于从被判定为与涡流对应的最外侧的开始点得到的流体的流动,决定涡流的外缘。

[0018] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部针对涡流内的关注点,在包围该关注点的多个运动向量之中,相互对置的运动向量彼此是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。

[0019] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部针对在二维平面内检测到的涡流内的关注点,在与该关注点的上下接近的运动向量相互是相反方向、并且与该关注点的左右接近的运动向量相互是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。

[0020] 在期望的具体例中,其特征在于,所述涡流检测部在检测到中心点的位置相同的多个涡流的情况下,将这些多个涡流之中最大的涡流设为与该中心点对应的涡流。

[0021] 此外,基于上述目的的适当的流体信息处理装置的特征在于,具有:向量运算部,其基于超声波的接收信号来得到生物体内的流体的运动向量的分布;涡流检测部,其基于运动向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。

[0022] 上述流体信息处理装置能够通过计算机来实现。例如,能够通过使计算机实现如下功能的程序,来使计算机作为上述流体信息处理装置而起作用,该功能包括:基于超声波的接收信号来得到与生物体内的流体有关的运动向量的分布的向量运算功能、基于运动向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流的涡流检测功能。另外,该程序例如可以存储于盘或存储器等计算机可读的存储介质,经由该存储介质来提供给计算机,也可以经由网络等电气通信线路来提供给计算机。

[0023] -发明效果-

[0024] 根据本发明,提供一种利用超声波来检测流体内的涡流的技术。例如,根据本发明的适当的态样,能够基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流,因此不存在将为了检测涡流而繁琐的操作强加于用户的情况,期望不需要用于检测涡流的用户操作。

附图说明

[0025] 图1是本发明的实施中适当的超声波诊断装置的整体构成图。

[0026] 图2是用于对追踪血流的流动的处理的具体例进行说明的图。

[0027] 图3是表示与多个开始点SP的配置有关的具体例的图。

- [0028] 图4是用于对涡流的判定所涉及的具体例进行说明的图。
- [0029] 图5是用于对决定涡流的外缘的处理的具体例进行说明的图。
- [0030] 图6是表示涡流的中心点的具体例的图。
- [0031] 图7是表示涡流的显示所涉及的具体例的图。

具体实施方式

[0032] 图1是本发明的实施中适当的超声波诊断装置的整体构成图。图1的超声波诊断装置具备对生物体内的流体的涡流进行检测的功能,特别地,适合对心脏内的血流的涡流进行检测。因此,以下,对与作为诊断对象的流体的适当的一个例子即心脏内的血流有关的涡流的检测进行说明。

[0033] 探测器10是在包含心脏的空间内收发超声波的超声波探头。探测器10具备多个振动元件,多个振动元件被电子扫描控制,在包含心脏的空间内,超声波束被扫描。探测器10例如被医生等用户(检查者)握持并抵接在被检者的体表面上而使用。另外,探测器10也可以被插入到被检者的体腔内而使用。

[0034] 收发部12具备作为发送波束生成器以及接收波束生成器的功能。换句话说,收发部12通过对探测器10所具备的多个振动元件分别输出发送信号来形成发送波束,进一步地,对从多个振动元件得到的多个接收信号实施调相相加处理等来形成接收波束。由此,超声波束(发送波束和接收波束)在扫描面内被扫描,沿着超声波束形成接收信号。

[0035] 超声波图像形成部20基于从扫描面内得到的接收信号来形成超声波图像的图像数据。超声波图像形成部20例如形成与包含心脏内的血流的剖面相关的B模式图像的图像数据。

[0036] 多普勒处理部30对沿着超声波束得到的接收信号中包含的多普勒偏移量进行测量。多普勒处理部30例如通过公知的多普勒处理来测量由于血流而在超声波的接收信号内产生的多普勒偏移,得到针对血流的超声波束方向的速度信息。

[0037] 速度向量运算部40根据针对血流的超声波束方向的速度信息,形成扫描面内的二维的速度向量的分布。在根据沿着超声波束方向的一维的速度信息,形成扫描面内的二维的速度向量的分布中,能够利用公知的各种方法。

[0038] 例如,如专利文献1(日本特开2013-192643号公报)中所说明的那样,除了针对血流的超声波束方向的速度信息,也可以利用心脏壁的运动信息,得到扫描面内的各位置处的血流的二维速度向量。另外,也可以形成相互方向不同的2条超声波束,根据2条超声波束分别得到速度信息,形成二维的速度向量。

[0039] 速度向量运算部40在超声波被收发的空间所对应的运算用坐标系,针对多个样本点,按照每个样本点得到速度向量。例如,由xyz正交坐标系来表示运算用坐标系,在超声波的扫描面所对应的xy平面内,按照每个样本点得到速度向量,形成二维的速度向量的分布。

[0040] 涡流检测部50基于在速度向量运算部40得到的二维的速度向量的分布来追踪流体的流动,基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。后面详细叙述涡流检测部50的具体处理。

[0041] 显示图像形成部60基于从超声波图像形成部20得到的超声波图像的图像数据、从速度向量运算部40得到的二维的速度向量、涡流检测部50中的涡流的检测结果等来形成显

示图像。显示图像形成部60例如形成在心脏内的剖面所涉及的B模式图像内明示了血流的涡流的显示图像、在B模式图像内表示速度向量的分布或者根据速度向量的分布得到的流线的显示图像。在显示图像形成部60中形成的显示图像被显示于显示部62。

[0042] 控制部70对图1所示的超声波诊断装置内进行整体控制。另外,图1的超声波诊断装置最好具备例如:鼠标、键盘、跟踪球、触摸面板、操纵杆等操作设备。并且,在基于控制部70的整体控制中,经由操作设备等而从用户接受的指示也被反映。

[0043] 图1所示的构成(附有符号的各部)中,收发部12、超声波图像形成部20、多普勒处理部30、速度向量运算部40、涡流检测部50、显示图像形成部60分别能够利用例如电气电子电路或处理器等硬件来实现,在其实现中根据需要来利用存储器等设备。显示部62的适当的具体例是液晶显示器等。控制部70例如能够通过CPU、处理器、存储器等硬件与规定CPU或处理器的动作的软件(程序)的配合来实现。

[0044] 图1的超声波诊断装置的概要如以上那样。接下来,对基于图1的超声波诊断装置的涡流的检测所涉及的具体例进行详细叙述。另外,针对图1所示的构成(附有符号的各部),在以下的说明中利用图1的符号。

[0045] 图2是用于对追踪血流的流动的处理的具体例进行说明的图。涡流检测部50针对多个开始点SP,按照每个开始点SP,以该开始点SP为起点,根据二维的速度向量的分布来追踪流体的流动。图2中,作为代表例仅图示了一个开始点SP。

[0046] 涡流检测部50从开始点SP起,向该开始点SP的位置处的速度向量(图2中的箭头)的方向前进搜索追踪点TP。追踪点TP例如在虚线所示的格子状的运算网格上被搜索。若运算网格上的追踪点TP被搜索到,则参照该追踪点TP的位置处的速度向量,向该速度向量的方向前进搜索下一个追踪点TP。

[0047] 另外,在追踪点TP的位置处没有速度向量的情况下,例如,基于在该追踪点TP的附近已经被计算的多个速度向量,通过例如插值处理等得到的插值向量被设为该追踪点TP处的速度向量。

[0048] 这样,如图2所示,以一个开始点SP为起点,按照速度向量的分布,逐个搜索追踪点TP,并追踪血流的流动。此外,针对开始点SP和多个追踪点TP,通过利用直线或者曲线将相邻的点彼此连结,来形成折线状或者曲线状的流线。

[0049] 涡流检测部50在作为诊断对象的关心区域内,例如在心脏的心腔内的整个区域,离散地配置多个开始点SP,以各开始点SP为起点来追踪血流的流动并形成流线。

[0050] 图3是表示与多个开始点SP的配置有关的具体例的图。涡流检测部50例如图3所例示那样,将多个开始点SP离散地配置为格子状,按照每个开始点SP形成流线(实线的曲线)。另外,最好配置多个开始点SP的格子的大小、格子的间隔(多个开始点SP的间隔)是可变的。若形成流线,则涡流检测部50基于从各开始点SP得到的流线,判定以该开始点SP为起点的血流的流动是否是涡流。

[0051] 图4是用于对涡流的判定所涉及的具体例进行说明的图。图4中,作为代表例,仅图示了一个开始点SP,从该开始点SP得到的流线由实线图示。涡流检测部50根据基于从开始点SP到流线上的点的距离的回归条件,判定从开始点SP得到的流线是否是涡流。

[0052] 具体而言,针对流线上的多个测量点,按照每个测量点计算从开始点SP到该测量点的距离L,沿着流线搜索距离L的最大值 L_{max} 和最小值 L_{min} 。例如,从开始点SP到预先决定

的流线长被设为搜索范围,首先,搜索最大值 L_{max} ,接下来,在最大值 L_{max} 的后方(流线上远离开始点SP的方向)搜索最小值 L_{min} 。然后,涡流检测部50在最大值 L_{max} 与最小值 L_{min} 的比率(L_{min}/L_{max})为阈值(例如0.4)以下的情况下,判定为从开始点SP得到的流线是涡流。

[0053] 另外,距离 L 也可以以流线的开始点SP以外的点为基准。例如,也可以在开始点SP的附近或者流线的附近设定基准点,利用从该基准点到流线上的测量点的距离 L 。此外,基于距离 L 的回归条件只不过是涡流的判定所涉及的一个具体例,也可以通过流线所涉及的其他评价价值来进行涡流的判定。

[0054] 涡流检测部50针对从多个开始点SP得到的多个流线(例如参照图3),按照每个开始点SP判定其流线(血流的流动)是否是涡流。然后,涡流检测部50在从各开始点SP追踪的流线(流体的流动)是涡流的情况下,确认该涡流的外侧的流动从而决定涡流的外缘。

[0055] 图5是用于对决定涡流的外缘的处理的具体例进行说明的图。图5中,图示了从开始点SP得到的流线是涡流的情况下的具体例。若涡流检测部50将从开始点SP得到的流线判定为涡流,则将开始点SP向该涡流的外侧偏移,确认涡流的外侧的流线(流体的流动)。

[0056] 例如,如图5所示,涡流检测部50将开始点SP向涡流的外侧偏移并设为开始点SP1,进行从开始点SP1得到的流线1是否是涡流的判定(参照图4)。然后,在流线1是涡流的情况下,涡流检测部50进一步将开始点SP1向涡流的外侧偏移并设为开始点SP2,进行从开始点SP2得到的流线2是否是涡流的判定(参照图4)。然后,在流线2是涡流的情况下,涡流检测部50进一步将开始点SP2向涡流的外侧偏移并设为开始点SP3,进行从开始点SP3得到的流线3是否是涡流的判定(参照图4)。

[0057] 这样,向涡流的外侧使开始点SP偏移并进行是否是涡流的判定,若确认了从开始点SP3得到的流线3不是涡流,则涡流检测部50将从确认了是涡流的最外侧的开始点SP2得到的流线2判定为最外侧的涡流。然后,基于流线2,决定涡流的外缘。例如,将从开始点SP2到流线2的最短距离地点(图4中的最小值 L_{min} 的测量点)以直线连结,由该直线和流线2形成的闭曲线被设为涡流的外缘。进一步地,涡流检测部50也可以搜索涡流的中心点。

[0058] 图6是表示涡流的中心点的具体例的图。涡流检测部50针对涡流内的关注点,在包围该关注点的多个速度向量之中,相互对置的速度向量彼此是相反方向的情况下,判断为该关注点是涡流的中心点。

[0059] 具体而言,如图6所示,针对在二维平面内检测到的涡流内的关注点,在与该关注点的上下(Y轴方向)接近的速度向量 U 和速度向量 D 相互是相反方向、并且与该关注点的左右(X轴方向)接近的速度向量 L 和速度向量 R 相互是相反方向的情况下,将该关注点设为涡流的中心点。

[0060] 涡流检测部50针对从多个开始点SP(参照图3)得到的多个流线,按照每个开始点SP判定流线是否是涡流,针对被判定为涡流的流线,搜索涡流的中心点。并且,在检测到中心点的位置相同的多个涡流的情况下,视为这些涡流是相同的涡流并整合为一个。例如,中心点的位置相同的多个涡流之中,面积较大的涡流作为与该中心点对应的涡流而残留。

[0061] 图7是表示涡流的显示所涉及的具体例的图。图7的显示图像64是显示图像形成部60中形成的图像的具体例,是在超声波图像形成部20中形成的表示心脏内的剖面的超声波图像内,明示了在涡流检测部50中被检测到的血流内的涡流的图像。例如,在涡流检测部50中得到的涡流的外缘被描绘在显示图像64内。在图7的显示图像64内,以虚线来显示2个涡

流的外缘。医生等用户(检查者)能够根据显示图像64,视觉地掌握涡流的位置和大小。此外,涡流的中心点的坐标、涡流的面积(外缘的面积)等涡流的诊断信息也可以通过数值等来显示。由此,医生等用户能够定量地进行涡流的评价。

[0062] 另外,通过箭头来表示各位置处的速度向量,可以在显示图像64内显示速度向量的分布,也可以在显示图像64内显示公知的彩色多普勒图像。

[0063] 以上,对本发明的实施中适当的超声波诊断装置进行了说明,例如,也可以通过计算机来实现图1所示的速度向量运算部40、涡流检测部50和显示图像形成部60之中的至少一个,使该计算机作为流体信息处理装置而起作用。

[0064] 另外,上述的实施方式在各个方面仅仅是示例,并不限定本发明的范围。本发明在不脱离其本质的范围内包含各种的变形方式。

[0065] -符号说明-

[0066] 10探测器,12收发部,20超声波图像形成部,30多普勒处理部,40速度向量运算部,50涡流检测部,60显示图像形成部,70控制部。

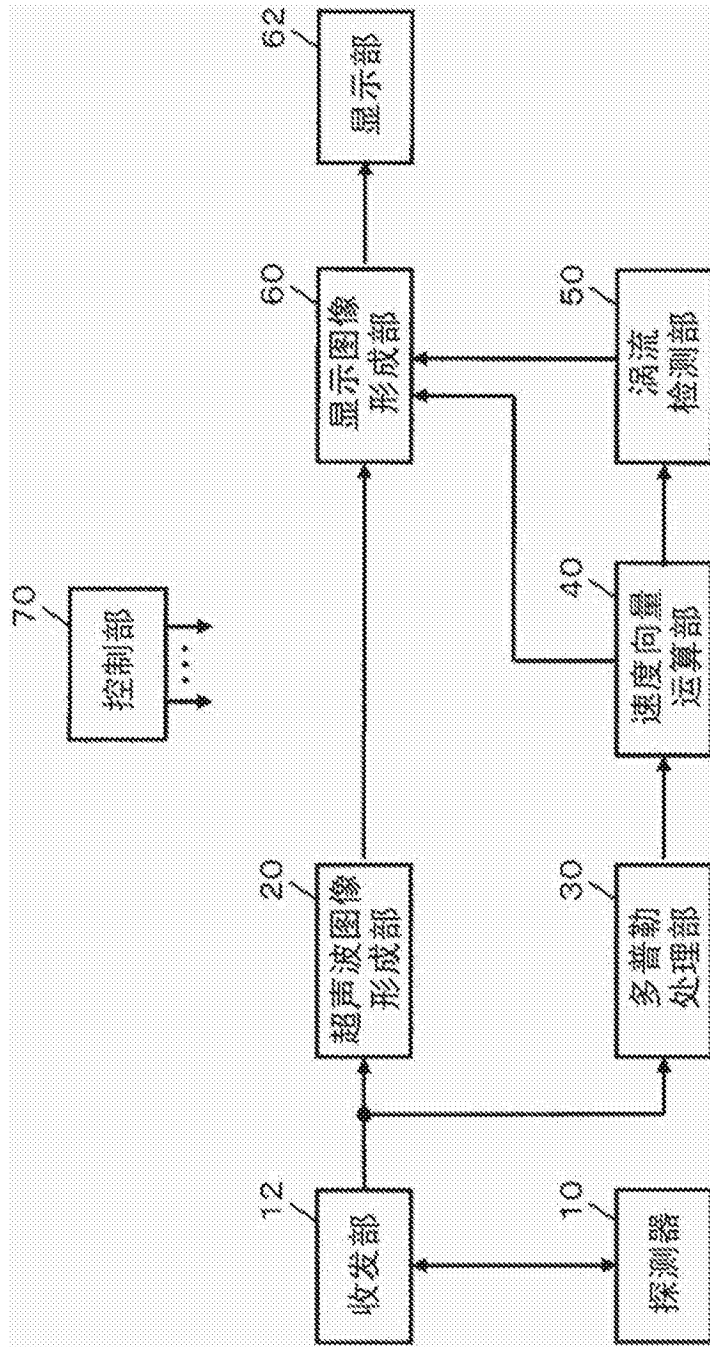


图1

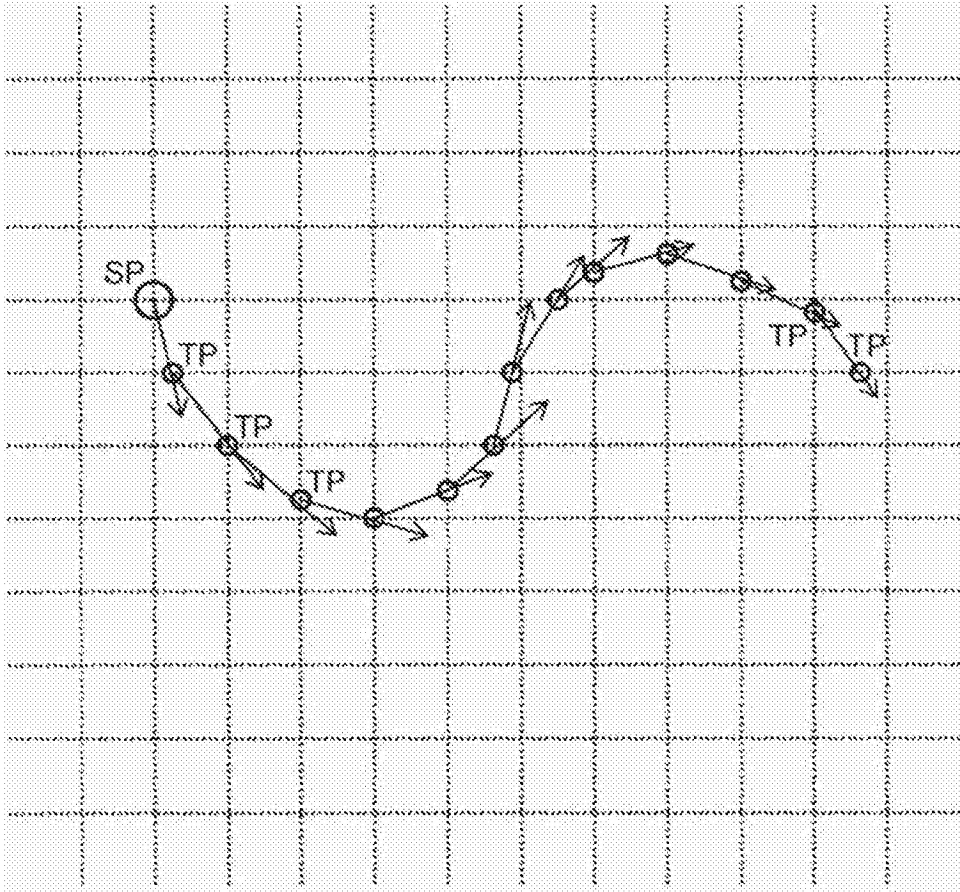


图2

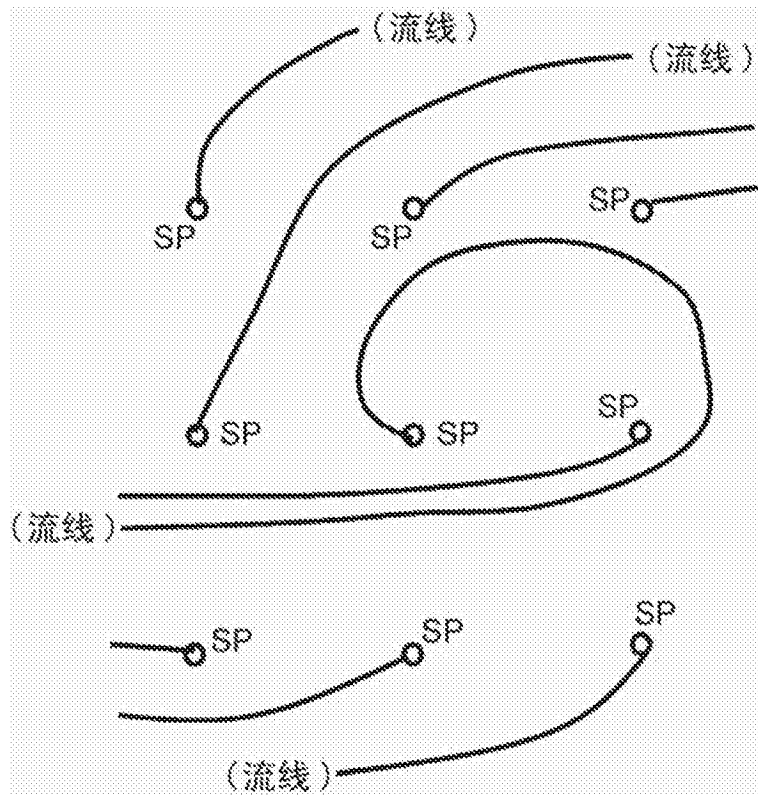


图3

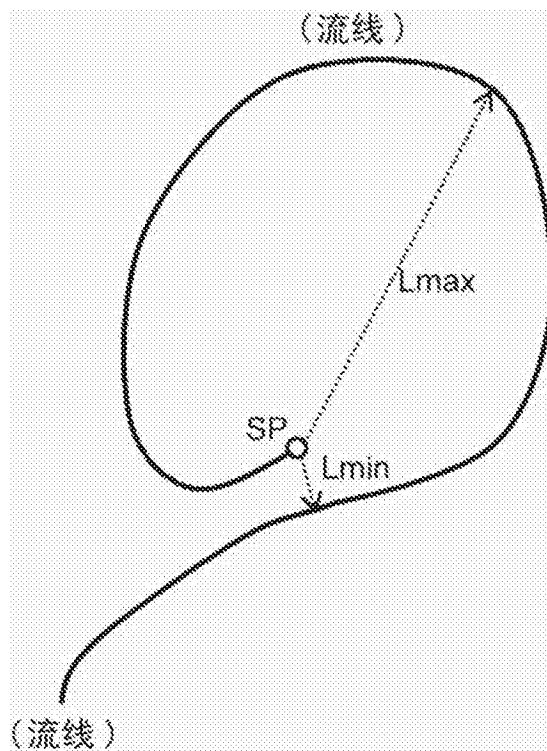


图4

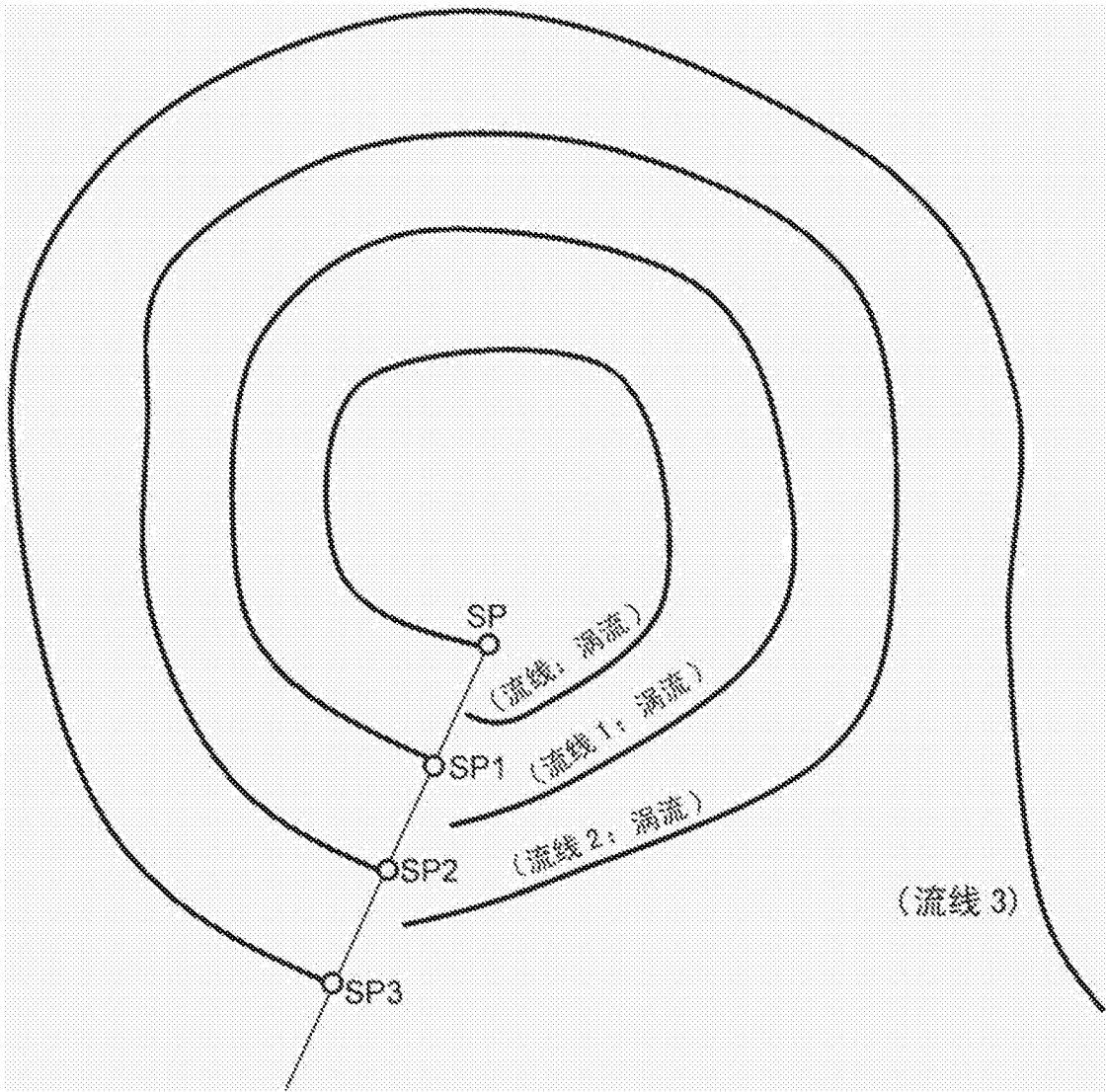


图5

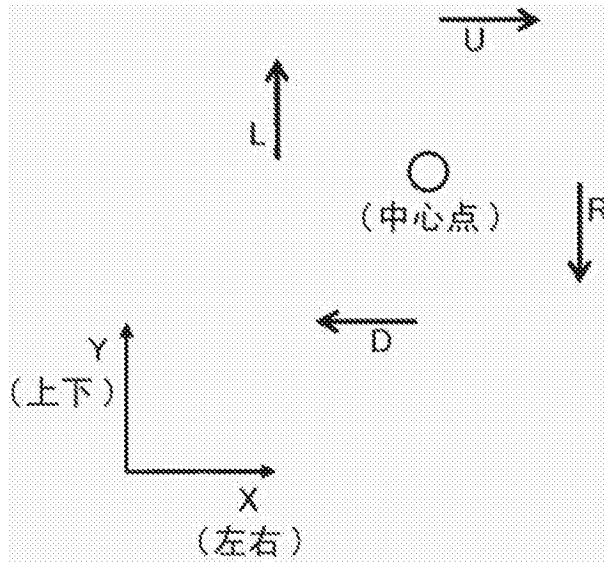


图6

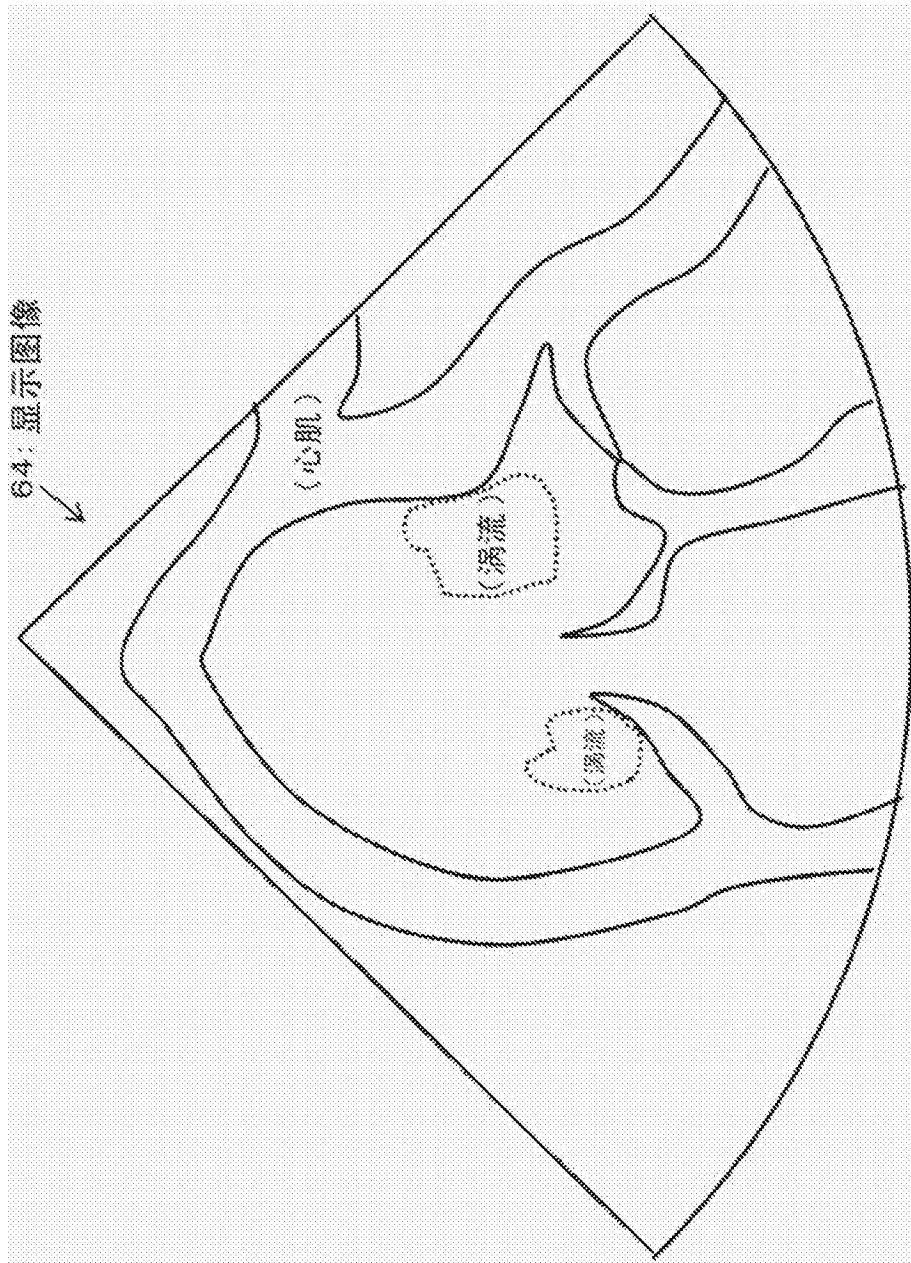


图7

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN106163413A	公开(公告)日	2016-11-23
申请号	CN201580016761.9	申请日	2015-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	宫地鉴 板谷庆一 坂下肇 西山知秀 关佳德		
发明人	宫地鉴 板谷庆一 坂下肇 西山知秀 关佳德		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/0883 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/5223 G01S7/52071 G01S15/8984 G16H50/30 A61B8/4488 A61B8/461 A61B8/54		
代理人(译)	韩丁		
优先权	2014070936 2014-03-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

收发部(12)通过对探测器(10)所具备的多个振动元件分别输出发送信号来形成发送波束，进一步地，基于从多个振动元件得到的多个接收信号来形成接收波束。由此，超声波束(发送波束和接收波束)在扫描面内被扫描。速度向量运算部(40)根据针对血流的超声波束方向的速度信息，形成扫描面内的二维的速度向量的分布。涡流检测部(50)基于在速度向量运算部(40)中得到的二维的速度向量的分布来追踪流体的流动，基于流体的流动是否满足回归条件来检测流体内的涡流。

