

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01S 15/89 (2006.01)

G01S 7/52 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380104772.X

[43] 公开日 2006年1月11日

[11] 公开号 CN 1720464A

[22] 申请日 2003.11.13

[21] 申请号 200380104772.X

[30] 优先权

[32] 2002.12.2 [33] US [31] 60/430,226

[86] 国际申请 PCT/IB2003/005306 2003.11.13

[87] 国际公布 WO2004/051310 英 2004.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.1

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 D·N·朗希尔 R·B·佩特森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李亚非 王忠忠

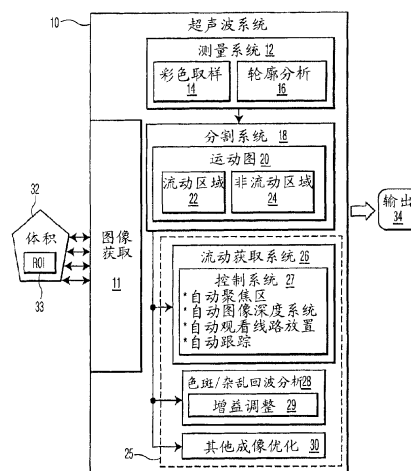
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于识别成像系统中的流动区域的分割工具

[57] 摘要

一种识别一个体积内的流动区域的超声波系统和方法。该系统包括：一个测量系统，用于从目标图像中收集运动数据；一个分割系统，用于根据运动数据在图像内描绘流动区域；和一个流动获取系统，该流动获取系统自动把图像内的流动图像数据的收集限制在流动区域。



- 1、一种使用超声波系统捕获图像的方法，包括：
测量图像以收集运动数据；
分析运动数据以识别图像中的流动；以及
5 用流动成像技术扫描包含流动的图像的有限区域。
- 2、如权利要求1的方法，其中测量步骤包括收集彩色流动数据取样的步骤。
- 3、如权利要求2的方法，其中测量步骤包括收集轮廓数据的步骤。
- 4、如权利要求1的方法，其中分析步骤产生识别流动和非流动区域
10 的运动图。
- 5、如权利要求1的方法，其中流动成像技术包括从由以下技术组成的组中选择的一种技术：彩色流动、时域校正、斑点跟踪、应变成像、脉冲波多普勒和连续波多普勒。
- 6、如权利要求1的方法，其中流动与心脏的瓣膜有关。
- 15 7、如权利要求1的方法，其中流动指示一个血管。
- 8、如权利要求1的方法，其中扫描步骤使用多线波束形成。
- 9、如权利要求1的方法，其中流动被周期跟踪并且包含流动的图像的有限区域被自动调整。
- 10、如权利要求1的方法，其中用于获取的有限区域是从由3D扇形区、立方体、任意形状和形状的集合组成的组中选择一个区域。
20
- 11、如权利要求1的方法，其中扫描步骤包括调整从由b-模式线路密度、彩色流线路密度、脉冲重复频率和全体长度组成的组中选择的一组获取参数。
- 12、一种超声波系统，包括：
25 一个测量系统，用于从目标图像收集运动数据；
一个分割系统，用于根据运动数据在图像内描绘流动区域；和
一个流动获取系统，自动把图像内的流动图像数据的收集限制在该流动区域。
- 13、如权利要求12的超声波系统，其中运动数据包括彩色流动数据。
- 30 14、如权利要求13的超声波系统，其中运动数据包括轮廓数据。
- 15、如权利要求12的超声波系统，其中流动获取系统使用从由以下技术组成的组中选择的一种成像技术收集数据：彩色流动、时域校正、

斑点跟踪、应变成像、脉冲波多普勒和连续波多普勒。

16、如权利要求 12 的超声波系统，其中流动获取系统使用多线波束形成。

5 17、如权利要求 12 的超声波系统，其中流动区域被周期跟踪并自动进行调整。

18、如权利要求 12 的超声波系统，其中流动区域是从由 3D 扇形区、立方体、任意形状和形状的集合组成的组中选择一个区域。

10 19、如权利要求 12 的超声波系统，其中流动获取系统包括从由 b-模式线路密度、彩色流线路密度、脉冲重复频率和全体长度组成的组中选择的一组获取参数。

20、一种超声波系统，包括一个分割工具，用于把一幅图像分割为一个流动和一个非流动区域，该超声波系统包括：

一个用于执行图像的测量的系统，其中该测量收集运动数据的取样；
和

15 一个用于分析运动数据的取样以分离地识别图像中的流动和非流动区域的系统。

21、如权利要求 20 的超声波系统，还包括一个控制系统，该控制系统使用流动图像技术自动从流动区域获取图像数据。

20 22、如权利要求 21 的超声波系统，其中，流动图像技术是从由以下技术组成的组中选择的一种技术：彩色流动、时域校正、斑点跟踪、应变成像、脉冲波多普勒和连续波多普勒。

23、如权利要求 21 的超声波系统，其中所述控制系统包括：

一个根据流动区域的位置自动设置一个聚焦区位置的系统；和

25 一个根据流动区域内峰值运动信号的位置自动设置一个图像深度的系统。

24、如权利要求 21 的超声波系统，其中非流动区域使用灰度等级数据捕获。

25、如权利要求 20 的超声波系统，还包括一个通过分析低电平回波和选择区域的流动数量在选择的区域内区分色斑和杂乱回波的系统。

30 26、如权利要求 25 的超声波系统，还包括一个根据杂乱回波的检测自动降低选择区域处的成像增益的系统。

27、如权利要求 25 的超声波系统，还包括一个根据色斑的检测自动

增加选择区域处的成像增益的系统。

28、一种用于优化超声波数据的存储在可记录介质中的程序产品，
包括：

- 5 用于接收表示超声波数据体积中的运动的测量数据的装置；
用于把测量数据描绘到一个指示流动和非流动区域的运动图中的装
置；和
用于把流动数据的收集限制到流动区域的装置。

29、如权利要求 28 的程序产品，还包括用于收集用流动数据点缀的
灰度等级数据的装置。

- 10 30、如权利要求 28 的程序产品，其中流动数据的收集利用从由以下
技术组成的组中选择的一种技术来实现：彩色流动、时域校正、斑点跟
踪、应变成像、脉冲波多普勒和连续波多普勒。

31、一种用于执行回顾性分析的超声波方法，包括：

- 15 测量一幅图像以识别一个感兴趣点；
从图像中获得一个光谱多普勒数据的获取体积，其中获取体积包括
包含感兴趣点的至少一个取样体积；
保存来自获取体积的光谱多普勒数据，其中该光谱多普勒数据包括
相位信息；并且

对所保存的光谱多普勒数据进行回顾性分析。

- 20 32、如权利要求 31 的方法，其中获取体积使用从由以下技术组成的
组中选择的一种光谱多普勒技术获得：脉冲波多普勒和连续波多普勒。

33、如权利要求 31 的方法，其中图像使用彩色流动数据进行测量。

34、如权利要求 31 的方法，其中图像使用轮廓数据进行测量。

35、如权利要求 31 的方法，其中获取体积使用多线波束形成获得。

用于识别成像系统中的流动区域的分割工具

5 本发明总的来说涉及超声成像系统，并尤其涉及用于优化一个超声成像处理的系统和方法。

归功于正在进行的一系列技术进步，超声诊断法成为当今最重要的医疗工具之一。从20世纪60年代中叶开始，连续的进步已经提高了超声波的临床价值，扩展了它的性能、精度和使用的便利性。近年来的发展（比如实时3D成像）能够用于在相对短的检查期间收集重要细节（比如血液流动和其他运动数据）。10 这种类型的数据在诸如心脏病学的领域中尤其有用，其中通过心脏的血液流动中的异常可以是心脏病的指示器。

不幸的是，因为超声波数据使用声波收集，所以它承受组织中声音速度的物理限制。特别是，超声波数据需要沿着观看方向或线路发送声学脉冲并随后沿着相同的线路倾听回波的换能器。接收到的从一组相邻线路收集的回波信息15 能够进行处理并使用，例如用于形成能够显示在监视器上的图像。线路的数量和密度将取决于特定的实现方式而改变。在二维（2D）图像的情况下，线路形成一帧，而在三维（3D）图像的情况下，线路形成一个体积(volume)。因为超声波信息通常实时显示为一系列帧或体积，形成图像（即，帧或体积）所用的时间对许多应用是关键性的。特别是，如果时间太长，帧速率或体积速率可能对运动组织（例如，血液或胎儿解剖）的超声成像就太慢了。20

产生表示图像中的任意流动的速度和方向的彩色图像的彩色流动多普勒仪特别受到上述问题的影响。通过分析沿着相同轴形成的对多个接收到的回波线路接收到的回波信号中的差异来检测运动。这种类型的数据能够提供重要的分析信息，包括血流速度、回流等。但是，因为沿着每个观看线路的流动方向需要25 使用多个发送/接收循环，彩色流动多普勒仪的使用大大增加了形成图像所用的时间，并且从而进一步降低了帧或图像速率。这样，因为由于获得多普勒相位移动信息所需要的发送/接收循环的数量造成的获取速率的大幅度降低，通过整个图像体积的彩色流动多普勒数据的获取在很多临床环境中是不实用的。

如果帧速率太低，产生的超声波图像可能通过引入成像质量差和失真而错误地30 传达生理状况。因此，对于一些包含彩色流动多普勒的应用（比如分析通过心脏二尖瓣的回流流动），一个不适当的图像速率的副作用可能限制超声波成像器的诊断性能。

也受到组织中声音速度的物理限制的不利影响的超声波另一种提出的应用是用于随后的离线或回顾性分析的数据的获取。在这种情况下，足够的超声波数据从病人的一个区域中获取，以致从那些数据中可以做出随后的诊断。这样的一种方法的益处是原来的几倍。在一种情况下，主治医师只需要定位感兴趣的常规区域（比如病人的心脏），从该部位获取超声波数据。借助于能够从一个 3D 体积中获取数据的超声波扫描仪，执行诊断的临床医生可以接着通过获取的数据进行导航以获得形成一个诊断所需的数据的特定成分。在该模式中，通过允许在测验之后而不是检查期间进行诊断，从病人获取数据所需的时间最小化。该方法允许诊断的临床医生在与病人的检查不同的时间和不同的地点执行他们的诊断功能。而且，有可能雇佣与在检查期间执行诊断所需的主治医生比具有更低技能的主治医生。该方案的使用需要形成诊断所需的所有数据在检查期间获取。

很多检查的一个重要成分是从将要成像的解剖学的潜在有病部分的流动数据的获取。这样的—个区域的检测可以使用在检测对应于感兴趣的解剖学和生理学上的血流状况的超声波扫描仪内的算法实现的。这种情况的实例是共同发现具有共同彩色流动多普勒特征标的二尖瓣回流。一旦这样的—个区域使用这样基于算法的超声波扫描以进行识别，超声波扫描仪就能够自动执行诸如连续的（CW）或脉冲波（PW）多普勒的专门获取。

已经在心脏病学领域中提出的这一申请目的在于在短时间范围内（例如几个心脏周期）从病人的心脏获得光谱多普勒数据和灰度级回波数据，并接着存储数据用于以后的分析。这样的—个系统将从感兴趣的所有相关区域获取数据（比如二尖瓣的血流速度）。因为—个医师将在以后的时间才观看信息，能够大大降低检查时间。不幸的是，对整个体积应用光谱多普勒来收集数据是不实用的，例如因为多普勒取样体积的放置（即，获取多普勒数据的点）非常特殊。

—种解决方案是允许技术人员有选择地识别在各种感兴趣点处的多普勒取样体积的放置，接着只从那些点收集数据。但是，这样的过程受限于精确放置多普勒取样体积的技术人员的能力。如果技术人员不能正确获取感兴趣点，直到发生离线分析时也不能知道结果，测试将不得不重新排定时间。

虽然如此，对诸如实时彩色流动多普勒和光谱多普勒的先进的超声波技术还是存在很大的潜在益处。但是，在处理了上述限制之前，先进超声波技术的使用将受到限制。

本发明致力于通过提供自动识别感兴趣区域（即包括组织运动或血液流动的那些区域）的超声波系统解决上述以及其他问题。一旦识别出感兴趣区域，一种先进超声波形式（比如彩色流动多普勒或光谱多普勒）能够有效地应用到感兴趣区域以获得理想的结果。

5 在第一方面，本发明提供一种使用超声波系统捕获图像的方法，该方法包括：测量(survey)图像以收集运动数据；分析运动数据以识别图像中的流动；并用流动成像技术扫描包含流动的图像的有限区域。

在第二方面，本发明提供一种超声波系统，该系统包括：一个测量系统，用于从目标图像收集运动数据；一个分割系统，用于根据运动数据在图像内描绘(map)流动区域；和一个流动获取系统，该流动获取系统自动把图像内的流动图像数据的收集限制在流动区域。

在第三方面，本发明提供一种超声波系统，其包括一个分割工具，用于把一幅图像分割为一个流动和一个非流动区域，该超声波系统包括：一个用于执行图像的测量的系统，其中该测量收集运动数据的取样；和一个分析运动数据的取样以分离地识别图像中的流动和非流动区域的系统。

在第四方面，本发明提供一种用于优化超声波数据的存储在可记录介质中的程序产品，该程序产品包括：用于接收表示超声波数据体积中的运动的测量数据的装置；用于把测量数据描绘到一个指示流动和非流动区域的运动图中的装置；和用于把流动数据的收集限制到流动区域的装置。

20 在第五方面，本发明提供一种用于执行一个回顾性分析的超声波方法，该超声波方法包括：测量一幅图像以识别一个感兴趣点；从图像中获得一个光谱数据的获取体积，其中获取体积包括包含感兴趣点的至少一个取样体积；保存来自获取体积的光谱数据，其中光谱数据包括相位信息；并且对保存的光谱数据进行回顾性地分析。

25 通过以下对本发明的各个方面结合附图进行的详细说明，本发明的这些和其他特征将更容易理解，其中：

图 1 说明了按照本发明的一个超声波系统。

图 2 说明了包含具有流动和非流动区域的脉管的体积。

30 图 3 说明了一个包含一个心脏的体积。

图 4 说明了一个包含一个心脏的体积，其中按照本发明二尖瓣已经自动进行检测并用一条扫描线成像。

图 5 说明了一个包含一个心脏的体积，其中按照本发明二尖瓣已经自动进行检测并用多线扫描波束成像。

系统概述

5 现在参照附图，图 1 说明了用于成像一个目标体积 32 的超声波系统 10，并特别允许一个超声波形式应用到目标体积 32 中的感兴趣区域 (ROI) 33。在这里描述的实施例中，应用通常提供用于收集彩色流动数据的某种类型的“流动”成像，并包括彩色流动多普勒和光谱多普勒。但是，同样能够利用任意其他类型的多普勒形式，例如 B-FLOW™、时域校正、斑点跟踪、应变成像、其他
10 多普勒技术等，并能够以没有在这里描述的方式执行。应当理解本发明使用术语“流动”来描述任意类型的运动，包括血液流动、组织运动、目标运动等，并且这里的这些术语的特别使用不意图限制本发明的范围。

本发明通过首先把目标体积 32 分割为流动和非流动区域使得包括光谱多普勒和彩色流动多普勒的超声波形式的使用方便。为了实现这一点，超声波系
15 统 10 配备测量系统 12、分割系统 18 和一个或多个应用 20。超声波系统 10 使用一个成像获取系统 11 从图像 32 中获取超声波数据。成像获取系统 11 可以包括用于收集和处理超声波数据的本领域已知的任意机构（比如一个或多个变换器、相关硬件、软件、输入设备、监视器等）。此外，超声波系统可以建立一个输出 34。输出 34 可以包括例如一个能够实时观看的图像流、一个用于存储
20 图像数据的电子/数字文件等，该电子/数字文件例如允许医师回顾性研究所扫描的图像。图像可以被收集和/或处理为一个 2D 切片(slice)（即，帧）或 3D 体积，并且这里描述的概念对两者都能够应用。

如以上提到的，通常都是这样的情况，即一个被扫描的目标体积 32 将具有一个或多个特定的感兴趣区域 33，例如心脏中的二尖瓣、大动脉壁、一些其
25 他重要的血管分布、一个点等。但是，如果给出以上提到的限制，使用一个诸如彩色流动多普勒或光谱多普勒的成像技术扫描整个体积 32 可能是不实用的。因为感兴趣区域 33 一般包含一些运动或流动，本发明自动把流动区域与非流动区域分割开。这些区域可以被分割为任意形状或体积，包括但不限于一个 3D 扇形区 (pie slice)、一个立方体、一个任意形状、一个形状的集合等。一旦识
30 别到流动区域，流动成像技术能够受限制地应用到感兴趣区域。

为了实现以上步骤，本发明的超声波系统 10 包括“测量”体积以收集运动数据的测量系统 12。测量系统 12 能够以任意方式实现以收集能够帮助指示

感兴趣区域 33、即运动或流动的任意类型的“测量”数据。一旦识别到，分割系统 18 可以被实现用来在描绘与非流动区域 24 不同的流动区域 22 的运动图 (motion map) 20 中存储信息。该信息接着能够由一个或多个应用 25 使用，这在下文中将进一步描述。尽管本发明通常按照识别运动或流动来描述，但是本
5 发明也可以按照检测不存在运动或流动来实现，并且这样的实施例相信也落入本发明的范围内。

实时流动成像

如上所述，有效收集和显示诸如彩色流动多普勒数据的实时流动成像数据的能力受到充分取样生理学所需的最小获取帧或体积速率（例如，15-100Hz）
10 的限制。但是，如果使用流动成像扫描整个图像，则这样的一种所需的获取速率可能是不能实现的。例如，考虑图 2 中描述的体积 32。体积 32 一般包括一个流动区域 42 和一个非流动区域 44。流动区域 42 包括血管（例如颈动脉），而非流动区域包括例如肌肉、脂肪、连接组织等。如果整个图像用彩色流动多普勒仪来扫描，这需要对每一线路的发送/接收循环（例如 5-12）的总体，则
15 不能保持一个有效的帧速率，并且能够把混淆误差等引入到显示器。这样，不能获得关于血液流过血管的速度和方向的精确信息。

为了克服这一点，本发明首先把图像分割为流动和非流动区，接着限制流动成像只对流动区域、即感兴趣区域使用。使用图 1 中描述的超声波系统 10，测量系统 12 首先用于收集帮助表示运动或流动的“运动”数据。应当意识到
20 任意类型的表示运动的数据都能够被收集。在一个示例性实施例中，提供一个彩色流动多普勒取样系统 14，它以预定的时间间隔（例如，每第 n 帧）从整个体积 32 中收集彩色流动数据。在另一个示例性实施例中，一个轮廓分析系统 16 可以被实现以便识别一个特征（例如，一个二尖瓣），在它周围或通过它的流动或运动是典型的。美国专利 6,447,453 公开了这样的一个系统，该美国专利
25 在这里引入作为参考。在这种情况下，运动数据可以包括在图像中的一个或多个识别出的轮廓或模式。

一旦收集到，通过分割系统 18 分析运动数据以特别识别体积 32 内的哪些区域包含流动。流动的存在能够以任意已知的方式识别。例如，传统的彩色流动技术能够用于确定一幅图像内的速度，并且能够建立分离流动与不流动区域
30 的速度阈值。可替换地，图像信号的功率可被分析以识别流动，并且可建立分离流动与不流动区域的功率阈值。进而，在轮廓分析系统 16 的情况下，分割系统 18 可以包括一个模式识别系统。这样，某种识别出的轮廓能够识别为与流动

相关，而其他的能够被识别为与非流动相关。

分割系统 18 可以产生表示流动区域 22 和非流动区域 24 的 2D 帧或 3D 体积形式的运动图 20。该运动图 20 接着能够由各种应用 25 所利用。在该示例性的应用中，运动图能够由流动成像获取系统 26 利用以限制流动成像为在体积 32 5 内的识别出的感兴趣区域 33。图像的非流动部分能够利用标准灰度级成像来扫描。

在一个示例性的实施例中，流动获取系统 26 可以包括一个告知图像获取系统 11 只对图像 32 内的感兴趣区域 33 使用彩色流动多普勒扫描并对非流动区域使用灰度级的控制系统 27。控制系统 27 可以例如包括一个用于根据彩色流动数据自动设置聚焦区位置的系统和用于根据彩色数据内的峰值运动信号的位置自动设置一个图像深度以将高密度数据的收集限制在感兴趣区域 33 的系统。10 尽管该实施例关于彩色流动多普勒扫描进行描述，但是可以利用任意成像技术，例如彩色、B-FLOW、功率运动成像、组织多普勒成像、脉冲波、连续波等。因为流动数据收集受限于相对小的感兴趣区域 33，用于该特定区域的实时 2D 15 或 3D 彩色成像能够有效地实现（即，能够保持适当的获取速率）。

流获取系统 26 能够调整一组获取参数以有效地扫描感兴趣区域 33。这样的参数可以包括例如 b 模式线路密度、彩色流动线路密度、脉冲重复频率和全体长度。

很明显，测量系统 12 只涉及检测运动的存在，与例如进行速度的精确估计相反。在一个实施例中，测量系统能够利用以下方式实现：（1）图像 32 中存 20 在的空间频率的相对低的取样；（2）相对于形成一幅图像来说典型的相对低的扫描线路密度（即，每毫米或度的线路）；和/或（3）低于常规的全体或每个线路的发送/接收循环数（例如 2 或 3）。因此，测量系统 12 可以通常利用相对不定量的分析，它的性质对于临床流动成像潜在上将是不适当的。

或者，测量系统 12 能够利用一个很高的空间密度扫描和/或高灵敏度扫描 25 作为收集运动数据的手段。尽管这样的过程将花去另外的时间，但这将只需要进行一次（或相对稀少地）以精确地获取图像内的流动区域。

控制系统 27 也可以包括一个跟踪系统，该跟踪系统允许测量系统 18 自动以连续的模式频繁地再测量图像以说明被成像的事物的运动、换能器的运动 30 等。因此，能够进行实时调整，例如每第 n 帧进行一次，以确保流动和非流动区域的正确跟踪。或者，能够利用一个按钮按压系统来允许技术人员人工确定运动数据何时将被收集。

而且，一旦已经分割了目标体积 32，进一步的成像可以更加特定地应用于例如具有标准 b-模式扫描的普通的非流动区域和具有目标彩色流动的血管流动区域的图像。该方法的最终结果实质上是帧速率的改进。此外，可观看的图像从减小不需要的流动脉冲的传输获益，并且用户从流动区域的自动隔离获益。

使用分割的数据的进一步的应用可以包括自动调整成像获取系统 11 的增益的色斑 (plaque) / 杂乱回波分析系统 28。在具有一些低电平回波的成像血管中，确定这样的回波来自软色斑还是来自杂乱回波 (即，混响 (reverb)) 是有利的。如果该回波是来自色斑的，则对于自动增加 2D 增益以使得色斑更可见是有用的。另一方面，如果是来自杂乱回波的低电平回波，则对于自动降低整个增益是有用的。只使用灰度等级数据，很难确定那些低电平回波的性质。

为了进行这种处理，本发明提供一种色斑/杂乱回波分析系统 28。为了在低电平回波出现在血管内部时区分色斑与杂乱回波，出现在与低电平回波相同位置的运动信号能够进行分析。如果没有流动信号，则低电平回波很可能是色斑，并且实现增益中的增加来突出那些回波。可替换地，如果流动存在于低电平回波存在的地方，则回波很可能是杂乱回波或混响，并且接着自动传播增益的降低从而实现自动杂乱回波抑制。

而且，所分割的数据可以由任意其他成像优化 30 所利用。例如，在象血管成像的区域中，在那感兴趣的目标是其内部无反响的血管，超声波系统倾向于切断周围的肌肉组织。这表示，当肌肉层变得适当增加时，血管壁变得过度增加或增加的不够。而且，在过度增加的情况下，杂乱回波引入到内腔中。声谱仪操作员 (sonographer) 通常不关心肌肉组织的存在，而只关注血管壁及其内部。在这种情况下，图 20 能够用于在可以输入到一个优化算法的规则的 2D 帧上确定一个围绕血管的紧密的感兴趣区域。当在该紧密区域上进行优化工作时，来自血管之外的外部肌肉层的回波能够被排除，因此减少了来自肌肉组织的亮或暗回波不适当地影响血管壁及其内部的 2D 回波的优化的情况。

回顾性分析

如上所述，回顾性分析的重要潜在应用包含诸如心脏病学的领域，其中挑战是精确地获取诸如在心脏瓣膜周围的光谱多普勒数据的数据。如上所述，为了回顾性分析收集到的光谱多普勒数据，把取样体积放置在一个感兴趣点上以致感兴趣的数据能够精确并准确地获取是很关键的，例如典型的多普勒取样体积是直径 1 毫米、长 3mm。该过程通常在一个冗长的检查期间进行，因为取样

体积的放置对于进行研究的瓣膜是特定的，对于病人也是特定的。一个利用回顾性分析的应用的示例性的实施例进一步参照图 3-5 进行说明，它们说明了在一个 3D 体积 62 内的一个心脏 40 的扫描。

5 本发明利用以上描述的概念自动实现收集光谱多普勒数据的取样体积用于回顾性分析的过程。为了实现这一点，超声波系统 10 的测量系统 12 用于收集运动数据。一旦收集到后，分割系统 18 能够特别地识别并描绘流动位置、即感兴趣点。最后，流动获取系统 26 能够用于获得在感兴趣点处的包含光谱多普勒数据的一个取样体积，该数据能够被存储用于以后的分析。

10 在本发明的一个实施例中，根据感兴趣点的识别，体积获取中的观看方向被自动确定，并且光谱多普勒数据沿着多范围的观看方向轴向获取。此外，也可以结合多线波束形成从而或者在相同点周围或者潜在地任意观看方向提供多个观看方向的使用。为了展示该技术，图 3 示出了一个用实时超声波成像成像为一个体积 62 的心脏 40。

15 通常，一个技术人员需要来自各种透视画法的一系列 2D 图像以帮助在他们的头脑中重构一个 3D 视图。3D 的目的是以相对短的时间全面获取取样体积。但是，对于光谱多普勒没有等效的 3D，这在需要高流动灵敏度和瞬时清晰度的情况下将继续成为超声波检查的一个重要部分。因为包括质询（主要是）空间中的一个点的光谱多普勒，技术人员需要技术和时间来获得特定数据，本发明通过自动获取光谱多普勒数据（包括相位信息）的“获取体积”解决这个问题，
20 该“获取体积”覆盖了比单个感兴趣点更大的区域。这允许技术人员技术性更低，并且仍然在获取体积内捕获感兴趣点。因此，回顾过去，技术人员或控制系统 27 能够识别获取体积内容的取样体积并产生对于感兴趣的取样体积的光谱多普勒。一种实现这一点的方法包含从几个“范围闸门(range gate)”中捕获接收到的数据并单独分析每一个以得出相关的光谱数据。这样的一种方法学在
25 美国专利 5,365,929 中描述，该美国专利由此引入作为参考。因为光谱数据期望的取样体积的精确的范围/深度是不确定的，所以数据在比常规的更广的范围内进行捕获。该实际取样体积在以后能够回顾性地被确定。

30 为了确定正确的观看方向，必须自动识别感兴趣区域，例如，一个瓣膜。一种识别瓣膜的方法是使用测量系统 12 来识别运动数据作为高速流动的一个区域。这能够用一个 3D 彩色多普勒图像实现，该图像将产生一个运动图 20 以指示流动在哪里出现。以上参照美国专利 6,447,453 描述的另一种方法利用一个轮廓分析系统识别运动数据，例如，使用模式识别以检测一个二尖瓣。一旦识

别出，就能够由控制系统 27 自动确定扫描线的观看方向和范围。

图 4 示出了具有自动放置的获取线路 48 的一个二尖瓣 46。注意在这种情况下，对于一个包括左心室和左心房的获取体积 50 需要数据以确保可获得足够的数据来进行回顾性分析。也要注意心脏按照心脏循环的一个函数运动，视觉的多普勒成像线路的位置能够通过跟踪控制系统 27 的特征自动再定位。

在另一个的实施例中，用于多普勒数据的获取体积能够通过使用如图 5 所示的多线波束形成延伸到一个圆锥形区域 52 中。多线波束形成是一种用于从一个发送活动（例如，波束）接收（聚焦和操纵）多于一个接收波束的技术。这样的过程在美国专利 6,471,650 B2 中描述，该美国专利由此引入作为参考。在这种情况下，一个多线束（例如， 2×2 和 4×4 ）覆盖孔 46 周围的感兴趣的有限值。获取将以保存相位信息这样的方式存储接收到的数据，例如射频数据或基带 IQ 数据等，使得能够进行整个获取体积的灵活的回顾再检查。

能够理解这里描述的系统、功能、机构、方法和模块能够以硬件、软件或硬件和软件的组合来实现。它们可以通过任意类型的计算机系统和适于执行这里描述的方法的其他装置实现。典型的硬件和软件的组合能够是一个通用目的的计算机系统，该计算机系统具有一个计算机程序，当该程序被装载并执行时，控制计算机系统使得它执行这里描述的方法。或者，能够利用包含用于执行本发明的一个或多个功能任务的专用硬件的专用计算机。本发明也能够嵌入到一个计算机程序产品中，它包括使得能够实现这里描述的方法和功能的所有特征，并且当它装入一个计算机系统时能够执行这些方法和功能。本上下文中的计算机程序、软件程序、程序、程序产品和软件表示一组意图使具有信息处理能力的系统直接或进行以下处理后执行特定功能的任何语言、代码、符号形式的任何表达：(a) 变换到另一种语言、代码或符号；和/或 (b) 以不同的材料形式再现。

本发明的优选实施例的上述说明已经为了阐明和描述的目的提出。它们不期望是穷举和限制本发明为精确的公开形式，并且从以上指教来看明显有可能有很多修改和改变。这样的对本领域技术人员来说很明显的修改和改变意图被包括在由所附的权利要求限定的本发明的范围内。

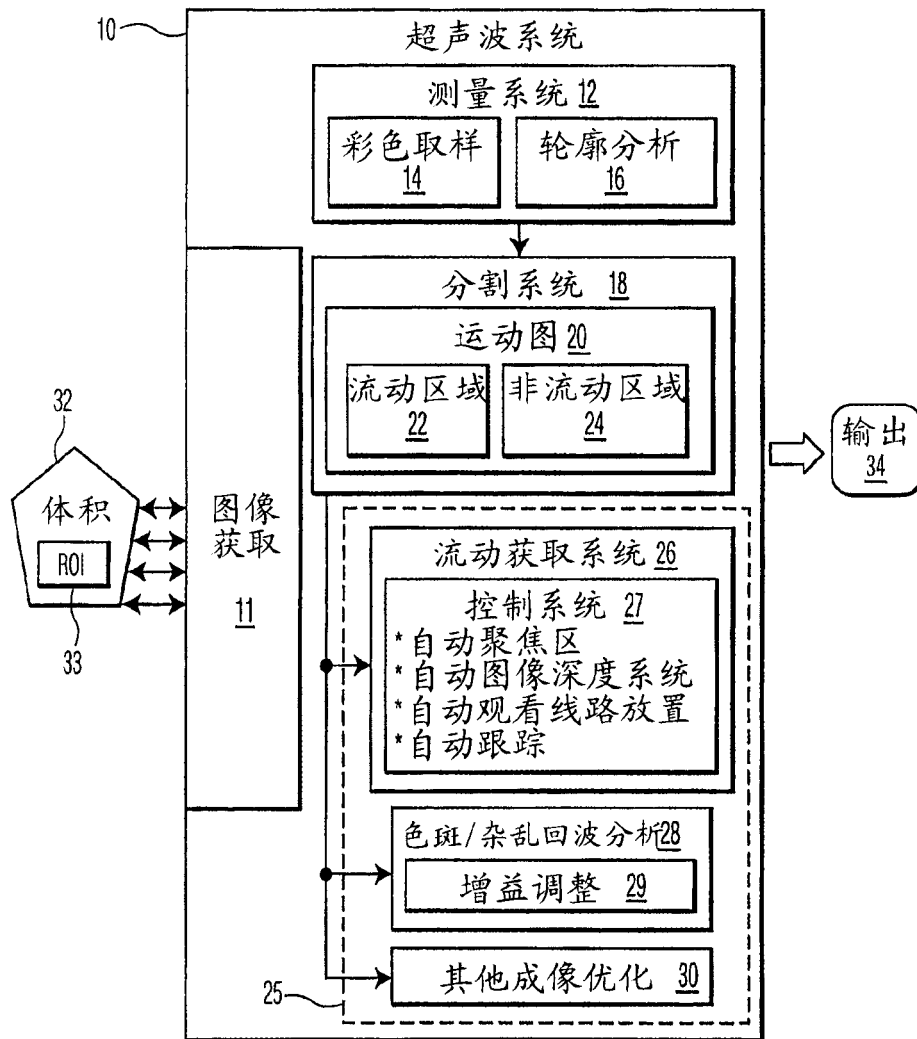


图 1

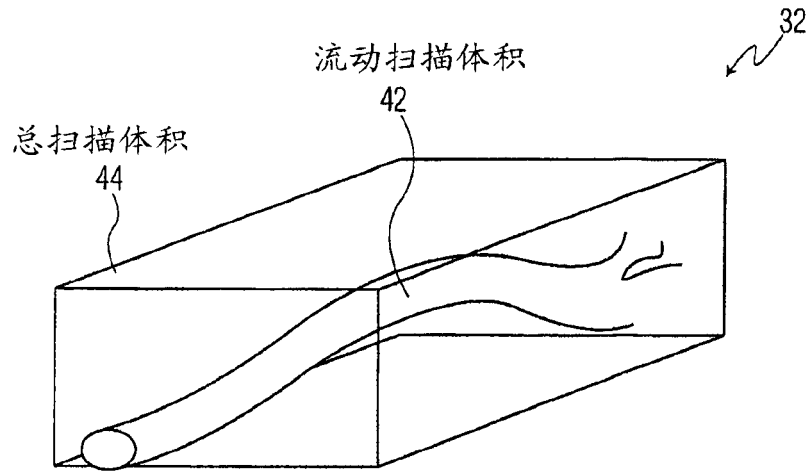


图 2

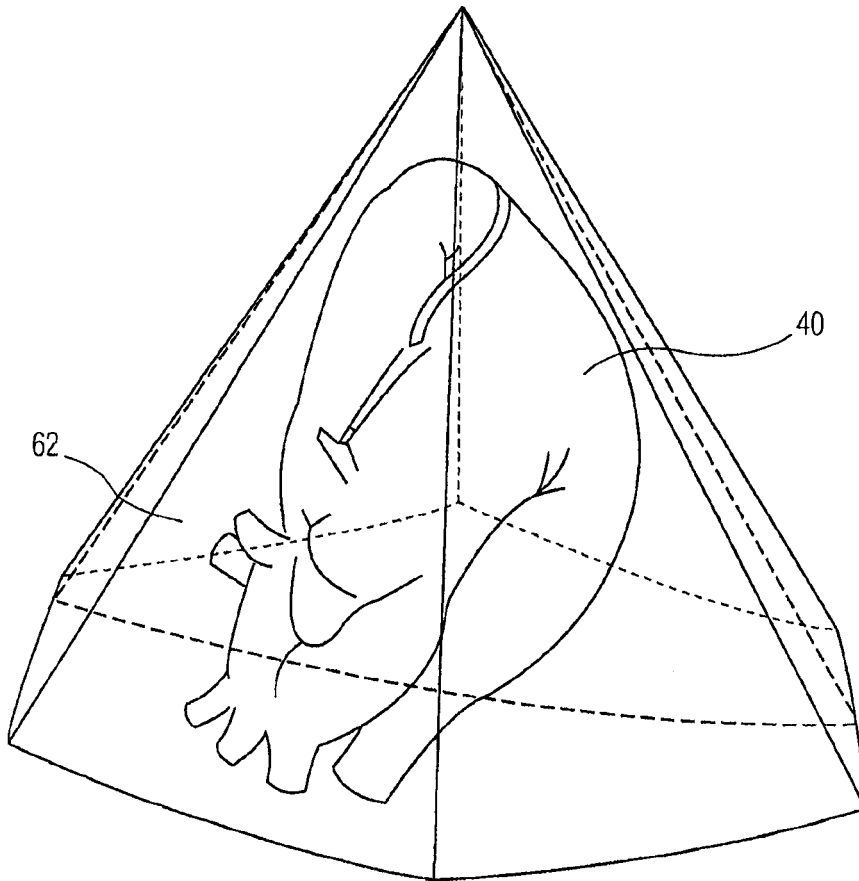


图 3

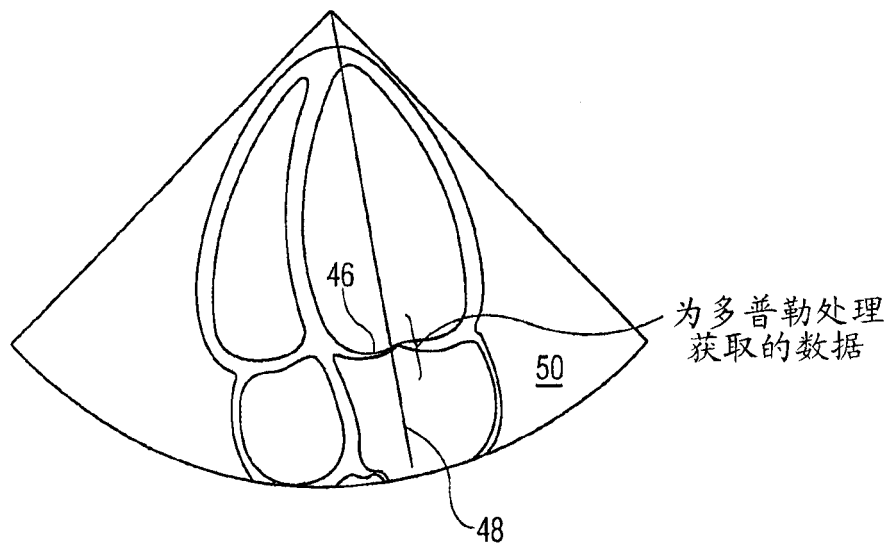


图 4

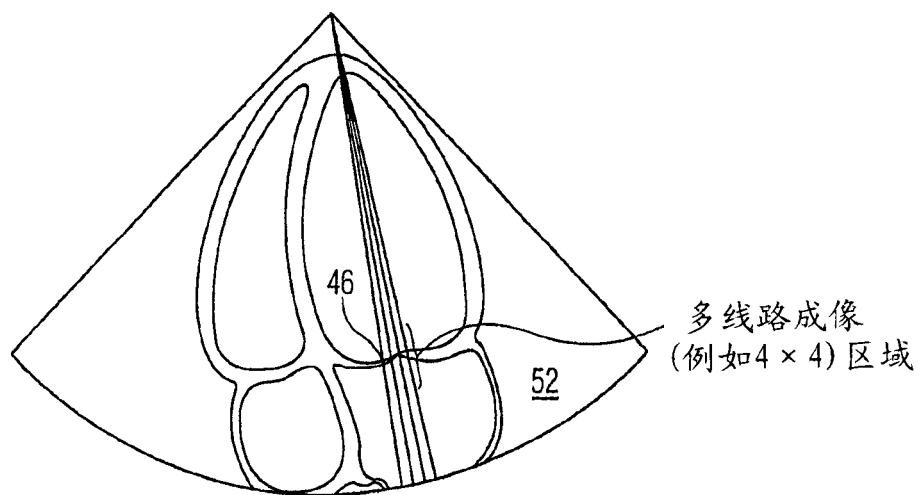


图 5

专利名称(译)	用于识别成像系统中的流动区域的分割工具		
公开(公告)号	CN1720464A	公开(公告)日	2006-01-11
申请号	CN200380104772.X	申请日	2003-11-13
[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	DN朗希尔 RB佩特森		
发明人	D· N· 朗希尔 R· B· 佩特森		
IPC分类号	G01S15/89 G01S7/52 A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08		
CPC分类号	G01S7/52036 G01S7/52095 A61B8/08 G06T7/2006 G01S7/52085 G06T2207/30048 G01S7/52063 A61B8/06 G01S15/8979 G06T7/215		
代理人(译)	李亚非 王忠忠		
优先权	60/430226 2002-12-02 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种识别一个体积内的流动区域的超声波系统和方法。该系统包括：一个测量系统，用于从目标图像中收集运动数据；一个分割系统，用于根据运动数据在图像内描绘流动区域；和一个流动获取系统，该流动获取系统自动把图像内的流动图像数据的收集限制在流动区域。

