

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 5 月 19 日 (19.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/100747 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 8/06 (2006.01) **A61B 8/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/130775

(22) 国际申请日: 2021 年 11 月 15 日 (15.11.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
PCT/CN2020/129087
2020 年 11 月 16 日 (16.11.2020) CN

(71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦 1-4 层, Guangdong 518057 (CN)。

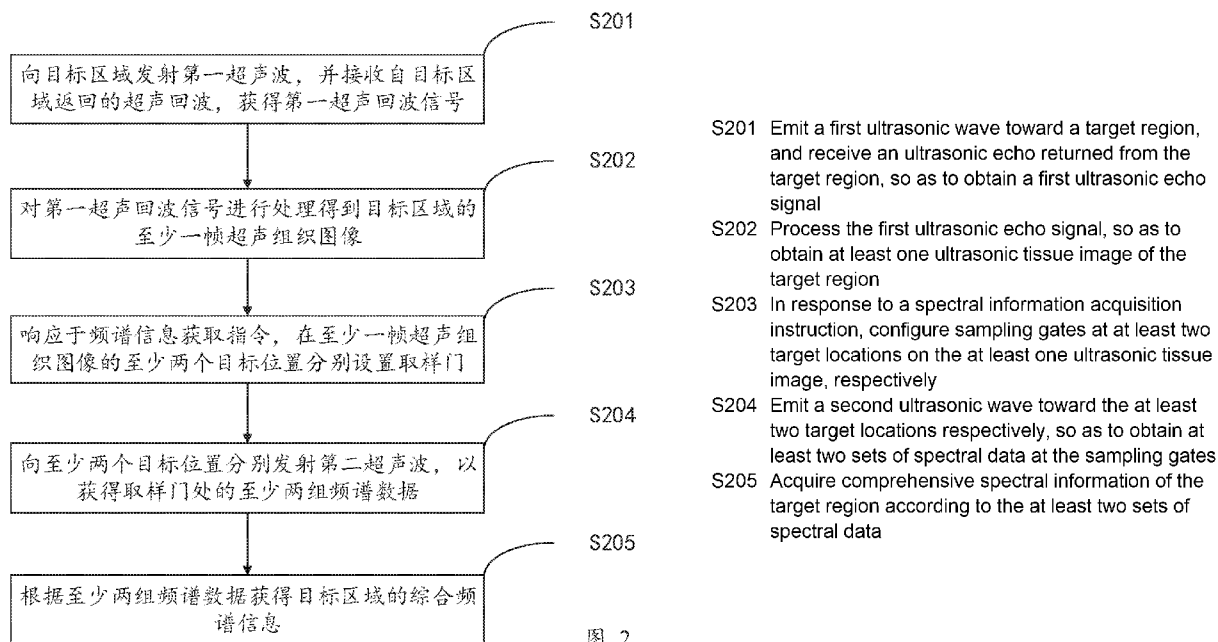
(72) 发明人: 刘硕 (LIU, Shuo); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦 1-4 层, Guangdong 518057 (CN)。王勃 (WANG, Bo); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦 1-4 层, Guangdong 518057 (CN)。朱磊 (ZHU, Lei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦 1-4 层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区福田街道岗厦社区金田路 3038 号现代商务大厦 702A, Guangdong 518048 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: ULTRASOUND IMAGING SYSTEM AND METHOD, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 超声成像系统、方法和计算机存储介质



(57) Abstract: The present invention provides an ultrasound imaging method, comprising: emitting a first ultrasonic wave toward a target region, and receiving an ultrasonic echo returned from the target region, so as to obtain a first ultrasonic echo signal; processing the first ultrasonic echo signal, so as to obtain at least one ultrasonic tissue image of the target region; in response to a spectral information acquisition instruction, configuring sampling gates at a first target location and a second target location on the at least one ultrasonic tissue image, respectively; emitting a second ultrasonic wave toward the first target location and the second target location, so as to obtain first spectral data at the sampling gate of the first target location and second spectral data at the sampling gate of the second

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

target location, respectively; and acquiring comprehensive spectral information of the target region according to the first spectral data and the second spectral data.

(57) 摘要: 本发明提供了一种超声成像方法, 该方法包括: 向目标区域发射第一超声波, 并接收自目标区域返回的超声回波, 获得第一超声回波信号; 对第一超声回波信号进行处理得到目标区域的至少一帧超声组织图像; 响应于频谱信息获取指令, 在至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门; 向第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波, 以分别获得第一目标位置的取样门处的第一频谱数据和第二目标位置的取样门处的第二频谱数据; 以及根据第一频谱数据和第二频谱数据获得目标区域的综合频谱信息。

发明名称：超声成像系统、方法和计算机存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及超声成像技术领域，更具体地涉及一种超声成像系统、方法和计算机存储介质。

背景技术

[0002] 现代医学影像检查中，超声技术因其高可靠性、快速便捷、实时成像以及可重复检查等优点，已经成为应用最广、使用频率最高同时新技术普及应用最快的检查手段之一。新的超声技术的发展，进一步推动了超声影像检查在临床诊疗中的应用。

[0003] 心脏舒张功能评估时，超声成像所获得的E/E'、E/A等是重要的评估指标。现有的操作方法中，医生需要手动操作进入脉冲多普勒成像模式（PW模式），选择取样门位置和在频谱上进行特征位置计算，获得二尖瓣血流的舒张早期峰值E和舒张晚期峰值A；然后再进入组织多普勒成像模式（Tissue Doppler Imaging，TDI模式），再次选择取样门位置和在频谱位置上进行特征位置计算，获得瓣环肌肉的舒张早期峰值E'和舒张晚期峰值A'。整个操作过程步骤繁多，影响医生的工作效率。

发明概述

技术问题

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明实施例第一方面提供了一种超声成像方法，该方法包括：

[0005] 向目标区域发射第一超声波，并接收自所述目标区域返回的超声回波，获得第一超声回波信号；对所述第一超声回波信号进行处理得到所述目标区域的至少一帧超声组织图像；响应于频谱信息获取指令，在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门；向所述第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得所述第一目标位置的取样门处的第一频

谱数据和所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据；以及根据所述第一频谱数据和第二频谱数据获得所述目标区域的综合频谱信息。

[0006] 本发明实施例第二方面提供一种超声成像系统，该系统包括：

[0007] 超声探头，用于在取样门设置前向心脏区域发射第一超声波、接收所述第一超声波的回波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后向设置有所述取样门的第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波、接收所述第二超声波的回波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

[0008] 发射/接收控制电路，用于在取样门设置前控制所述超声探头发射第一超声波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后控制所述超声探头发射第二超声波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

[0009] 处理器，用于：对所述第一超声回波信号进行处理得到所述心脏区域的至少一帧超声组织图像；在所述至少一帧超声组织图像的所述第一目标位置设置取样门，并根据所述第二超声回波信号获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据；在所述至少一帧超声组织图像的所述第二目标位置设置取样门，并根据所述第二超声回波信号获得所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据；以及对所述第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析得到综合频谱信息；

[0010] 显示器，用于显示所述综合频谱信息。

[0011] 本发明实施例第三方面提供一种超声成像方法，该方法包括：向多个目标区域发射第一超声波，并接收自所述多个目标区域分别返回的超声回波，获得多个第一超声回波信号；对所述多个第一超声回波信号进行处理得到各个目标区域的超声组织图像；在所述各个目标区域的超声组织图像上分别设置取样门；以及向所述各个取样门的目标位置分别发射第二超声波，以获得各个取样门处的多个频谱图像；根据所述多个频谱图像获得多组频谱数据；以及对所述多组频谱数据进行交互分析，得到综合频谱信息。

[0012] 本发明实施例第四方面提供一种超声成像系统，包括：超声探头，用于在取样门设置前向目标区域发射第一超声波、接收所述第一超声波的回波、并基于所

述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后向设置有所述取样门的至少两个目标位置发射第二超声波、接收所述第二超声波的回波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

[0013] 发射/接收控制电路，用于在取样门设置前控制所述超声探头发射第一超声波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后控制所述超声探头发射第二超声波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

[0014] 处理器，用于对所述第一超声回波信号进行处理得到所述目标区域的至少一帧超声组织图像；所述处理器还用于自动执行以下的至少一项：在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置处设置第一取样门；在所述至少一帧超声组织图像的第二目标位置处设置第二取样门；根据所述第一目标位置处的所述第二超声回波信号获得所述第一取样门处的第一频谱数据；以及根据所述第二目标位置处的所述第二超声回波信号获得所述第二取样门处的第二频谱数据；

[0015] 显示器，用于显示设置有第一取样门和/或第二取样门的超声组织图像。

[0016] 本发明实施例第五方面提供一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被计算机或处理器执行时实现上述超声成像方法的步骤。

发明的有益效果

有益效果

[0017] 根据本发明实施例的超声成像系统及方法、和计算机存储介质可以对多目标位置进行自动和智能化的频谱分析，提高医生的操作效率。

对附图的简要说明

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 在附图中：

[0020] 图1是本发明一实施例的超声成像系统的示意图；

- [0021] 图2是本发明一实施例的超声成像方法的流程图；
- [0022] 图3是本发明一实施例中心脏超声图像上取样门位置的示意图；
- [0023] 图4是根据图3的取样门B位置得到的取样门频谱的示意图；
- [0024] 图5a是根据本发明一实施例中对二尖瓣口进行扫描得到的取样门频谱图像的示意图；
- [0025] 图5b是根据本发明一实施例中对瓣环处进行扫描得到的取样门频谱图像的示意图；
- [0026] 图6是本发明另一实施例的超声成像方法的流程图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0027] 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图详细描述根据本发明的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是本发明的全部实施例，应理解，本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本发明的保护范围之内。
- [0028] 下面，首先参考图1描述根据本发明一个实施例的超声成像系统，图1示出了根据本发明实施例的超声成像系统100的示意性结构框图。
- [0029] 如图1所示，超声成像系统100包括超声探头110、发射电路112、接收电路114、波束合成电路116、处理器118、显示器120、发射/接收选择开关122以及存储器124。其中，发射电路112和接收电路114可以通过发射/接收选择开关122与超声探头110连接，发射电路112、接收电路114和发射/接收选择开关122可组成超声成像系统100的发射/接收控制电路。
- [0030] 超声探头110通常包括多个阵元的阵列。在每次发射超声波时，超声探头110的所有阵元或者部分阵元参与超声波的发射。此时，这些参与超声波发射的阵元中的每个阵元或者每部分阵元分别受到发射脉冲的激励并分别发射超声波，这些阵元分别发射的超声波在传播过程中发生叠加，形成被发射到目标对象的合成超声波束，例如，该合成超声波束可以为向目标对象（例如人体）的目标区域发射的超声波。

- [0031] 在超声成像过程中，发射电路112将经过延迟聚焦的具有一定幅度和极性的发射脉冲通过发射/接收选择开关122发送到超声探头110。超声探头110受发射脉冲的激励，向目标对象发射超声波，经一定延时后接收从目标区域反射和/或散射回来的带有目标对象的信息的超声回波，并将此超声回波重新转换为电信号。接收电路114接收超声探头110转换生成的电信号，获得超声回波信号，并将这些超声回波信号送入波束合成电路116。波束合成电路116对超声回波信号进行聚焦延时、加权和通道求和等处理，然后将超声回波信号送入处理器118进行相关的信号处理。
- [0032] 处理器118可以对基于超声回波得到的超声回波信号进行处理，得到目标对象的超声图像。处理器118处理得到的超声图像可以存储于存储器124中，也可以在显示器120上显示。存储器124可以用于存储处理器118执行的指令，用于存储接收到的超声回波信号，用于存储超声图像，等等。更详细的描述可以参见本说明书的后续实施例。
- [0033] 显示器120与处理器118连接，显示器120可以显示处理器118得到的超声图像。此外，显示器120在显示超声图像的同时还可以提供给用户进行人机交互的图形界面，在图形界面上设置一个或多个被控对象，提供给用户利用人机交互装置输入操作指令来控制这些被控对象，从而执行相应的控制操作。例如，图形界面上显示图标，利用人机交互装置可以对该图标进行操作，用来执行特定的功能，例如启动综合频谱信息计算的功能。
- [0034] 可选地，超声成像系统100还可以包括显示器120之外的其他人机交互装置，其与处理器118连接。其中，人机交互装置可以包括输入设备，用于检测用户的输入信息，该输入信息比如可以是对超声波发射/接收时序的控制指令，可以是获取频谱信息等的输入指令，或者还可以包括其他指令类型。输入设备可以包括键盘、鼠标、滚轮、轨迹球、移动式输入设备（比如带触摸显示屏的移动设备、手机等等）、多功能旋钮等等其中之一或者多个的结合。人机交互装置还可以包括诸如打印机之类的输出设备，例如以用于打印超声报告。
- [0035] 应理解，图1所示的超声成像系统100所包括的部件只是示意性的，其可以包括更多或更少的部件。本发明对此不限定。

[0036] 本发明的实施例中，超声成像系统100可以获得目标区域内至少两个目标位置的频谱数据，可进一步根据各个目标位置的频谱数据计算综合频谱信息，且超声成像系统100可自动获得频谱数据和/或计算综合频谱信息。通过至少部分操作的自动化，本发明的超声成像系统100可以显著降低获得频谱数据和/或综合频谱信息的操作繁杂度，提高用户的操作效率。

[0037] 下面，将参考图2描述根据本发明实施例的一种超声成像方法200，该方法可以获得多个（ ≥ 2 个）目标位置的频谱数据，并可基于这些频谱数据得到综合频谱信息。上述结合图1描述的超声成像系统100可以用于执行超声成像方法200。

[0038] 该方法200包括步骤S201，向目标区域发射第一超声波，并接收目标区域返回的超声回波，获得第一超声回波信号。示例性地，目标区域可以是人体心脏、胎儿心脏、胎儿脐动脉或其他器官组织。在本申请的实施例中，向目标区域发射的第一超声波是以获得超声组织图像为目的。超声探头110的换能器向目标区域发射第一超声波，并将接收到第一超声波的回波变换为电信号，即获取第一超声回波信号。应注意，本文中的“第一超声波”以及“第一超声回波信号”仅是为了与下文中将描述的“第二/第三超声波”以及“第二/第三超声回波信号”彼此区分而如此命名，并无任何限制性意义。

[0039] 步骤S202，对第一超声回波信号进行处理得到目标区域的至少一帧超声组织图像。在本申请的实施例中，基于步骤S201获取的第一超声回波信号，可以对其进行处理以生成B图像数据。基于生成的B图像数据，可以获得超声组织图像，例如可以获得多帧超声组织图像。

[0040] 步骤S203，响应于频谱信息获取指令，在至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门。第一目标位置和第二目标位置可以在同一帧超声组织图像上，也可以在两帧不同的超声组织图像上。这里的第一目标位置和第二目标位置应理解为指两个或更多个目标位置，每一目标位置分别设置一个取样门，因此步骤S203中可设置得到两个或更多个取样门。两个或更多个取样门可以在同一帧超声组织图像上，也可以在两帧不同的超声组织图像上。

[0041] 在本申请的一些实施例中，超声成像系统可以在一帧超声组织图像上，在第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门。例如，在一帧超声组织图像上分别

确定第一目标位置和第二目标位置，进而在第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门。例如，如图3所示，进行心脏E/E'的测量时，可以在一帧心脏区域的超声组织图像上，既在二尖瓣口处这一目标位置设置第一取样门A，也在瓣环处这另一目标位置设置第二取样门B。在同一帧超声组织图像上设置至少两个取样门时，各个目标位置通常对应于不同部位，或至多对应于部分重合的部位。

[0042] 在本申请的一些实施例中，超声成像系统可以在两帧或更多帧超声组织图像上分别确定目标位置，从而完成取样门的设置。例如，以在两帧超声组织图像上设置取样门为例，可在其中一帧超声图像上确定第一目标位置，在另一帧超声图像上确定第二目标位置，进而在两帧超声组织图像上完成取样门的设置。例如，进行心脏E/E'的测量时，可以在一帧心脏区域的超声组织图像的二尖瓣口处设置第一取样门，在另一帧心脏区域的超声组织图像的瓣环处设置第二取样门。例如，进行脐带血S/D值测量时，可以在一帧超声组织图像的脐带口处设置第一取样门，在另一帧超声组织图像的脐带口处设置第二取样门。在两帧或更多帧超声组织图像上设置取样门时，用来设置取样门的超声组织图像的帧数可以与待设置的取样门的个数相等，也可以大于1且小于待设置的取样门的个数。在两帧或更多帧超声组织图像上设置取样门时，设置取样门的各个目标位置可以对应于不同部分、部分重叠的部位、甚至是相同的部位。

[0043] 下文主要以在一帧超声组织图像上设置至少两个取样门为例进行说明，但应该理解，若非单独说明或专门强调，取样门的识别操作同样可适用于在两帧或更多帧超声组织图像上设置取样门。

[0044] 该步骤中超声成像系统100可响应于频谱信息获取指令，自动识别取样门。系统可自动识别出一帧超声组织图像的多个（至少两个）目标部位，作为待设置取样门的多个目标位置，在各个目标位置对应的目标部位处分别设置取样门。一种方式下，可基于机器学习或深度学习的方法识别各个目标部位。以心脏E/E'的测量为例，可使用二尖瓣口、瓣环的标准图像，预先对超声成像系统进行模型训练。系统基于对标准图像的学习，可识别出输入图像中的二尖瓣口和/或瓣环。一种方式下，可根据各目标部位的图像特征或运动特征进行自动识别。

同样以心脏E/E' 测量为例，瓣环的运动速度非常快，在超声组织图像上会呈现为两条亮线，可基于该亮线与周围组织的灰度差异，识别出超声组织图像中的瓣环位置。目标部位的位置确定后，则可在目标位置处设置取样门；取样门的设置为常规技术，在此不再展开描述。

[0045] 在一些变形方案中，超声成像系统自动设置取样门后，还可接收用户的输入，对取样门的设置位置进行调整，从而在调整后的位置处设置取样门。系统可以在确定单个取样门的位置后即提示用户是否要调整取样门的位置，也可以是在确定所有取样门的位置后再提示用户是否要调整取样门的位置。系统也可以不主动提供取样门位置调整提示，由用户主动触发取样门的位置调整操作。例如，超声成像系统100可包括取样门设置按键，用户可通过取样门设置按键对已设置的取样门的位置进行调整，超声成像系统100的处理器在接收到用户对取样门位置的调整后，会确定调整后的位置，并在调整后的位置处分别设置取样门。这里包括下文所描述的按键，既可以是物理按键，也可以是触摸屏或显示屏上的一些交互选项，只要用户可以操作并触发对应的取样门位置调整操作即可。

[0046] 在一些变形方案中，用户可以在系统启动自动识别前，在超声组织图像上输入待识别的图像范围，从而降低系统自动识别的计算量，提高整体工作效率。用户可以在超声图像上直接划定感兴趣框，也可以是指定图像识别范围等。当然，用户还可以在系统已经输出取样门后再次启动设置取样门的操作，直到设置的取样门符合用户的需求。

[0047] 在一些实施例，超声成像系统可将与频谱信息获取指令的触发时间对应的一帧超声组织图像，作为待设置取样门的对象。以心脏E/E' 的测量为例，用户会播放所获取的目标对象的一段心脏区域的超声组织图像的视频，系统检测到用户触发频谱信息获取指令时（如第5秒），则将该视频的多帧超声组织图像中，与该指令的触发时间对应（第5秒）的那一帧超声组织图像，作为待设置取样门的对象。若系统设定为在至少两帧超声组织图像上设置取样门，则该步骤在检测到频谱信息获取指令后，可以将频谱信息获取指令的触发时间后，一预设时间间隔所对应的另一帧超声组织图像也作为待设置取样门的对象；或可以在频谱信息获取指令后还提示用户进一步输入另一频谱信息获取指令，将两次频谱

信息获取指令的触发时间分别对应的超声组织图像，作为待设置取样门的对象。

[0048] 超声成像系统100可包括成像模式切换按键，在成像模式切换按键被触发时，视为触发频谱信息获取指令，对应地，与成像模式切换按键的触发时间对应的一帧超声组织图像作为待设置取样门的对象。例如，成像模式切换按键可以包括血流多普勒成像按键和组织多普勒成像按键。血流多普勒成像按键被触发，和/或组织多普勒成像按键被触发时，可视为触发频谱信息获取指令。替代性地，超声成像系统100也可包括一频谱信息获取按键，该频谱信息获取按键被触发后，则在超声组织图像上设置取样门。该频谱信息获取按键可以是触发系统自动获取频谱信息的专设按键；频谱信息获取按键被触发后，超声成像系统100可以自动执行步骤S203、下文的步骤S204和步骤S205的至少一个步骤，可以自动执行步骤S203中设置一个取样门、部分取样门或全部取样门的操作，可以自动执行步骤S204中获取一组频谱数据、部分组频谱数据或所有组频谱数据的操作。超声成像系统100可支持用户对系统自动执行操作的预先设定，例如系统默认为自动执行步骤S203-S205，频谱信息获取按键被触发后，系统可提示用户对系统自动化操作内容进行重新设定。

[0049] 在一些实施例中，超声成像系统可以对一帧超声组织图像上设置取样门的目标位置进行时间平滑处理。具体地，可从多帧超声组织图像选择至少两帧超声组织图像，在选择的至少两帧超声组织图像上分别确定多个设置取样门的位置，然后再根据所选择的各帧超声组织图像上取样门的位置，计算出取样门的目标位置。以心脏E/E'的测量为例，系统可在心脏区域的多帧超声组织图像上，分别确定二尖瓣口的位置，再对这些多帧图像上二尖瓣口的位置进行统计分析，从而得出二尖瓣口的目标位置，并在所选择的任一帧超声组织图像上的该目标位置处设置取样门。该时间平滑处理可以进一步提高取样门的设置准确性。

[0050] 在一些实施例中，超声成像系统在进行心脏E/E'的测量时，可以进一步获取心电信号，并将与心电信号的指定时相对应的一帧心脏区域的超声组织图像（也称为心脏组织图像），作为待设置取样门的对象；即，在与心电信号的指定时相对应的一帧心脏组织图像上设置取样门。心电信号可以获取自监护仪

、心电图机或Holter设备。系统设定为在两帧超声组织图像上设置取样门时，则可在与心电信号的指定时相相对应的至少两帧心脏组织图像上设置取样门。

[0051] 在一些实施例，超声成像系统还可在基于超声组织图像获得的组织信息的基础上，进一步利用血流和组织的运动信息来确定设置取样门的目标位置。具体地，可向目标区域发射第三超声波，根据第三超声波的回波获得第三超声回波信号，并对第三超声回波信号进行处理，得到目标区域的多普勒数据（包括血流多普勒数据和组织多普勒数据）。随后，根据目标区域的多普勒数据和超声组织图像，确定设置取样门的目标位置。例如，可以基于目标区域的多普勒数据和超声组织图像数据进行融合分析，直接得到设置取样门的目标位置。例如，可以先根据目标区域的多普勒数据确定待设置取样门的位置，再将根据多普勒数据确定的位置映射到超声组织图像上，进而实现超声组织图像上目标位置的自动识别操作。在一些实施方式中，可以基于目标区域的多普勒数据得到目标区域的至少一帧彩色速度图像（包括根据血流多普勒数据得到的彩色血流图像、和根据组织多普勒数据得到的彩色组织图像）。响应于频谱信息获取指令，超声成像系统可以基于至少一帧彩色速度图像识别至少两个用于设置取样门的位置，再根据至少一帧彩色速度图像上用于设置取样门的位置，确定超声组织图像上设置取样门的目标位置。

[0052] 在一些实施例，所设置的至少两个取样门中，至少一个取样门的类型区别于其余取样门的类型；设置至少两个取样门时，在至少两个目标位置的第一目标位置设置第一类型取样门，在至少两个目标位置的第二个目标位置设置区别于第一类型取样门的第二类型取样门。这里的不同类型的取样门，在一些示例下可以指用于不同成像模式的取样门，并且可以具有不同的取样门宽度、取样门中心位置等特征信息。具体地，以进行心脏E/E'的测量为例，在二尖瓣口的位置处设置第一类型取样门，具体是设置用于血流多普勒成像的取样门，在一个或两个瓣环处设置第二类型取样门，具体是设置用于组织多普勒成像的取样门。

[0053] 在步骤S204中，向第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，分别在第一目标位置的取样门处和第二目标位置的取样门处进行多普勒成像，并分别获得第一目标位置的取样门处的第一频谱数据、和第二目标位置的取样门处的第二

频谱数据。其中若目标位置对应的对象为血流，则进行血流多普勒成像；若目标位置对应的对象为组织，则进行组织多普勒成像。

[0054] 在本发明的一些实施例中，超声成像系统100可以同步获得各个取样门处的多组频谱数据。对应地，可在第一目标位置和第二目标位置均已设置有取样门后，向第一目标位置和第二目标位置交替发射第二超声波，并根据交替获得的第二超声回波信号，同步获得第一目标位置的取样门处的第一频谱数据和第二目标位置的取样门处的第二频谱数据。在两个目标位置交替发射第二超声波，可以使得超声成像系统100近似同时在两个取样门处进行超声扫描，从而同步获得两个取样门处的频谱数据。

[0055] 在本发明的一些实施例中，超声成像系统100可以先后获得各个取样门处的多组频谱数据，即先扫描得到一个取样门处的频谱数据后、再扫描得到另一取样门处的频谱数据。例如，可先向第一目标位置发射第二超声波，根据获得的第二超声回波信号，获得第一目标位置的取样门处的第一频谱数据。在已扫描得到第一频谱数据后，再向第二目标位置发射第二超声波，根据此时获得的第二超声回波信号，获得第二目标位置的取样门处的第二频谱数据。第一目标位置和第二目标位置对应两个目标位置时，两个目标位置所对应的频谱数据依次先后获得。第一目标位置和第二目标位置对应超过两个的目标位置时，各个目标位置的频谱数据可依次先后获得，也可以是其中部分目标位置的频谱数据先同步获得、其余目标位置的频谱数据再同步获得，等。

[0056] 进一步结合步骤S203和步骤S204，步骤S203和步骤S204并不用以限制超声成像方法200的执行先后顺序，超声成像系统100可以是已在第一目标位置和第二目标位置均设置取样门后，再进行扫描以获得各个取样门处的多组频谱数据；也可以是先在第一目标位置设置取样门，进行相应扫描获得该取样门处的第一频谱数据后，再在第二目标位置设置取样门，从而进行扫描以获得该取样门处的第二频谱数据。以第一目标位置和第二目标位置对应两个目标位置为例，超声成像系统100可以是在设置两个取样门后，再对两个目标位置进行交替超声扫描，以同步获得两个取样门处的频谱数据；超声成像系统100可以是在设置两个取样门后，先对其中一个目标位置进行超声扫描、并获得频谱数据后，再对另一

个目标位置进行超声扫描；超声成像系统100也可以是先在其中某一个目标位置设置取样门，并进行超声扫描获得相应频谱数据，再在另一个目标位置设置取样门，以获得另一个目标位置的取样门处的频谱数据。

[0057] 该步骤中，超声成像系统100根据发射的第二超声波获得频谱图像，再对频谱图像进行处理得到频谱数据。具体的多普勒成像以获得频谱图像的技术为本领域所熟知，在本申请中不再详细展开。例如，向第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得第一频谱数据和第二频谱数据，包括：向第一目标位置发射第二超声波，扫描目标对象后获得第二超声回波信号，基于该第二超声回波信号获得第一频谱图像，并对第一频谱图像自动进行特征值提取，得到第一频谱数据。同样地，向第二目标位置发射第二超声波，扫描目标对象后获得第二超声回波信号，基于该第二超声回波信号获得第二频谱图像，并对第二频谱图像自动进行特征值提取，得到第二频谱数据。特征值提取可包括对频谱图像进行描迹处理，或直接进行幅值提取，描迹处理可以是对频谱图像的波形进行部分描迹或全部描迹，再基于描迹结果进行幅值提取。如图4所示，图4为根据图3的取样门位置B得到的取样门频谱的示意图，可直接基于该取样门频谱进行幅值提取，也可进一步对图4中的取样门频谱进行描迹处理。全部描迹可以获得更符合实际频谱数据的描迹结果，部分描迹则可提高系统自动获得频谱数据的速度。

[0058] 在一些实施例，超声成像系统100可接收用户对特征值提取操作的调整，根据调整的特征值提取操作得到第一频谱数据和第二频谱数据。系统进行描迹操作后，用户例如可以调整描迹线的位置，从而调整后续依据描迹结果得到的特征值（如幅值）。

[0059] 在步骤S205中，根据第一频谱数据和第二频谱数据，获得目标区域的综合频谱信息。在一些实施例中，可以对第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析，从而得到目标区域的综合频谱信息。这里的交互分析指对第一频谱数据和第二频谱数据进行综合分析，例如可以是基于各组频谱数据之间的关系进行综合分析。所获的综合频谱信息可进一步得以显示输出，例如可以直接显示在超声图像上，可以区别于超声图像单独显示等。

[0060] 如图5a和图5b所示，以进行心脏E/E'的测量为例，第一目标位置为心脏的二尖瓣口，第一频谱数据为二尖瓣口的取样门处得到的血流多普勒数据。图5a示出了对二尖瓣口处扫描得到的频谱图像，基于该频谱图像得到的血流多普勒数据包括正向第一峰值E和正向第二峰值A。第二目标位置为心脏的瓣环，第二频谱数据为瓣环的取样门处得到的组织多普勒数据（在两个瓣环处设置取样门时，可以取两个瓣环处组织多普勒数据的统计值，作为第二频谱数据）。图5b示出了对瓣环处扫描得到的频谱图像，基于该频谱图像得到的组织多普勒数据包括负向第一峰值E'和负向第二峰值A'。此时，超声成像系统100可计算正向第一峰值E与负向第一峰值E'的比值，和/或计算正向第一峰值E与正向第二峰值A的比值。在该示例下，超声成像系统100进行的交互分析为比值计算。当然，超声成像系统100也可执行除比值计算以外的差值计算、加权相加、加权相乘等处理，以综合考虑第一频谱数据和第二频谱数据，得到包括各个目标位置的目标区域的综合频谱信息。

[0061] 在其他一些实施例，超声成像方法还可包括如下步骤：对设置有取样门的超声组织图像进行图像质量评估，并根据图像质量评估结果得到步骤S204中得到的频谱数据（第一频谱数据和第二频谱数据）的置信度。超声成像系统100可以分析超声组织图像的图像清晰度、图像均匀性等属性，从而对超声组织图像进行质量评估。图像质量越高，通常目标位置确定得更为准确，取样门的设置也就更为准确，频谱数据的置信度因而也越高。

[0062] 在其他一些实施例，超声成像方法还可包括如下步骤：对第一频谱数据和第二频谱数据进行信噪比评估，并根据信噪比评估结果得到第一频谱数据的置信度和第二频谱数据的置信度。信噪比越高，通常对应频谱数据的置信度也越高。

[0063] 在一些实施例，超声成像系统100内部可设置有针对性频谱数据置信度的阈值。在确定了各组频谱数据的置信度后，可进一步判断频谱数据的置信度是否符合阈值所定义的有效数据范围。若频谱数据的置信度不符合阈值所定义的有效数据范围，可以提示用户哪一频谱数据置信度低。例如，可以是直接报错并且不输出对应频谱数据和/或综合频谱信息；可以是在输出频谱数据和/或综合频

谱信息的同时，通过颜色、图案、声音和/或其组合来提示用户频谱数据的置信度低；可以是在输出频谱数据和/或综合频谱信息的同时，一并输出频谱数据的置信度的值和置信度的参考范围等。

[0064] 上述结合步骤S201至步骤S205描述的超声成像方法，在以下的至少一项操作中可以由超声成像系统100自动执行：在至少一帧超声组织图像的第一目标位置处设置第一取样门；在至少一帧超声组织图像的第二目标位置处设置第二取样门；根据第一目标位置处的第二超声回波信号获得第一取样门处的第一频谱数据；根据第二目标位置处的第二超声回波信号获得第二取样门处的第二频谱数据；以及，基于第一频谱数据和第二频谱数据进行交互计算，得到综合频谱信息。该超声成像方法所实现的多个目标位置的取样门设置操作以及后续的频谱分析的自动化，相较于需要医生手动设置取样门、手动进行频谱分析的操作过程，效率更高、整体更智能。

[0065] 将图2所示的超声成像方法200应用于心脏的E/E' 测量时，超声成像系统100可在心脏区域的至少一帧超声组织图像上，将二尖瓣口识别为第一目标位置，在二尖瓣口处设置取样门（例如描述为第一取样门），将一个或多个瓣环识别为第二目标位置，在一个或多个瓣环处设置取样门（例如描述为第二取样门）。该确定目标位置和设置取样门的操作可以是至少部分地由系统自动执行。超声成像系统100在第一取样门处进行血流多普勒成像，向二尖瓣口发射第二超声波，基于二尖瓣口处得到的第二超声回波信号得到血流多普勒图像，对血流多普勒图像进行特征值提取，得到血流多普勒数据，例如为频谱图像上的正向第一峰值。超声成像系统100在第二取样门处进行组织多普勒成像，向一个或多个瓣环发射第二超声波，基于瓣环处得到的第二超声回波信号得到组织多普勒图像，对组织多普勒图像进行特征值提取，得到组织多普勒数据，例如为频谱图像上的负向峰值（可以是多个负向峰值，前文描述的负向第一峰值和负向第二峰值）。其中，针对第一取样门和第二取样门发射的第二超声波可以相同，也可以是不同。该获取频谱数据的操作，同样可以是至少部分地由系统自动执行。超声成像系统100可以计算正向第一峰值与负向第一峰值的比值，和/或计算正向第一峰值与负向第二峰值的比值，将比值作为心脏区域的综合频谱信息。各

个步骤的具体过程和可变形方式与上文描述的超声成像方法200相同，在此不再重复描述。

[0066] 将图2所示的超声成像方法应用于脐带血的S/D测量时，超声成像系统100可在子宫区域的其中一帧包含有脐带口的超声组织图像上，将脐带口识别为第一目标位置，在脐带口处设置取样门（例如描述为第一取样门）；超声成像系统100再在子宫区域的另一帧包含有脐带口的超声组织图像上，在脐带口处再设置一个取样门（例如描述为第二取样门）。该确定目标位置和设置取样门的操作可以是至少部分地由系统自动执行。超声成像系统100分别在第一取样门和第二取样门处进行血流多普勒成像，向脐带口发射第二超声波，基于脐带口处得到的第二超声回波信号得到血流多普勒图像，对血流多普勒图像进行特征值提取，得到两组血流多普勒数据。该获取频谱数据的操作，同样可以是至少部分地由系统自动执行。超声成像系统100可以计算正向第一峰值与负向第一峰值的比值，将比值作为子宫区域的脐带血流的综合频谱信息。各个步骤的具体过程和可变形方式与上文描述的超声成像方法200相同，在此不再重复描述。

[0067] 结合上述描述可知，本申请中超声成像系统100所能执行的成像方法主要包括如下步骤：在至少一帧超声组织图像的第一目标位置处设置第一取样门；在至少一帧超声组织图像的第二目标位置处设置第二取样门；根据第一目标位置处的第二超声回波信号获得第一取样门处的第一频谱数据；根据第二目标位置处的第二超声回波信号获得第二取样门处的第二频谱数据；以及基于第一频谱数据和第二频谱数据进行交互计算，以得到综合频谱信息。其中，超声成像系统100可以自动执行上述步骤中的至少一项。例如，超声成像系统可以仅自动设置第一取样门，可以仅自动获取第一频谱数据和第二频谱数据，可以自动设置第一取样门并自动获得第一频谱数据等。以进行心脏E/E'测量为例，可以仅在瓣环处自动设置取样门和自动获得相应频谱数据，而保留用户手动设置二尖瓣口处的取样门和手动获取二尖瓣口处频谱数据的操作；可以仅自动获得二尖瓣口和瓣环处的频谱数据，但保留用户手动设置取样门的操作；也可以全自动设置二尖瓣口和瓣环处的取样门以及获得相应频谱数据。例如，超声成像系统可以仅自动获得综合频谱信息，可以自动获得第一频谱数据和第二频谱数据，并基

于第一频谱数据和第二频谱数据自动得到综合频谱信息。同样以进行心脏E/E'测量为例,可以仅在得到瓣环和二尖瓣口处的频谱数据后,自动计算获得二尖瓣口和瓣环的综合频谱信息;也可以是分别自动获得二尖瓣口处频谱数据和瓣环处频谱数据,并基于这两个目标部位的频谱数据自动计算获得综合频谱信息。通过超声成像系统100自动执行此处所描述的至少一项步骤,可以提高用户利用超声成像系统进行多个目标部位的综合评估的操作效率。

[0068] 在另一实施例中,本申请还可提供图2的超声成像方法的变形,将超声成像方法的成像对象设定为多个(至少两个)目标区域。该超声成像方法600如图6所示,可具体可包括如下步骤S601至步骤S605。

[0069] 在步骤S601中,向多个目标区域分别发射第一超声波,并接收自多个目标区域分别返回的超声回波,获得多个第一超声回波信号。同样,多个目标区域可以选自人体心脏、胎儿心脏、胎儿脐动脉或其他器官组织;向多个目标区域发射的第一超声波同样是以获得超声组织图像为目的。

[0070] 在步骤S602中,对多个第一超声回波信号进行处理得到各个目标区域的超声组织图像。可对步骤S601中获的的第一超声回波信号进行波束合成、包络求解等处理,进而得到超声组织图像。

[0071] 在步骤S603中,在各个目标区域的超声组织图像上分别设置取样门。该步骤中同样先确定各个超声组织图像上的目标位置,再在各个目标位置处设置取样门。每个目标区域的用以设置取样门的超声组织图像可以是一帧,也可以是多帧。在一帧超声组织图像上,可以设置一个取样门,也可以设置多个取样门。当每个目标区域对应的取样门不唯一时,后续步骤中对获得的频谱数据可进行统计处理,例如求取频谱数据的均值、中位值等。

[0072] 该步骤中超声成像系统100可自动设置取样门。系统可自动识别出一帧超声组织图像上的目标部位,作为待设置取样门的目标位置,在各个目标位置对应的目标部位处分别设置取样门。一种方式下,可基于机器学习或深度学习的方法识别各个目标部位。一种方式下,可根据各目标部位的图像特征或运动特征进行自动识别。目标部位的位置确定后,则可在目标位置处设置取样门;取样门的设置过程为常规技术,在此不再展开描述。与方法200相同,用户可以调整已

自动设置的取样门的设置位置，可以输入待识别目标位置的图像范围等。

[0073] 在步骤S604中，向各个取样门的目标位置分别发射第二超声波，以获得各个取样门处的多个频谱图像。该获得频谱图像的过程可以参考本领域所熟知的多普勒成像过程，在此不详细展开。

[0074] 在该步骤中，进一步根据多个频谱图像获得多组频谱数据。具体地，可对各个频谱图像进行特征值提取，从而得到各个频谱图像对应的一个或多个特征值，作为各个频谱图像对应的一组频谱数据。如上所述，可通过描述处理或幅值提取进行特征值提取。应该理解的是，上述步骤S603至S604并未限定超声成像方法的执行先后顺序。在一个实施例中，可以是先设置多个取样门后，再向各个取样门处交替发射第二超声波，以同步获得多个频谱图像和进一步的多组频谱数据。在一个实施例中，可以是在设置了多个取样门后，先向其中一个取样门处发射第二超声波，获得频谱图像并计算获得相应频谱数据，再向另一取样门处发射第二超声波，以获得另一取样门处的频谱图像和相应频谱数据，如此类推。在一个实施例中，可以是先在一个目标位置设置取样门、对该位置的取样门发射超声波、获得频谱图像和相应频谱数据，再在另一个目标位置设置取样门、对该另一取样门发射超声波、获得频谱图像和相应频谱数据。

[0075] 在步骤S605中，对多组频谱数据进行交互分析，得到综合频谱信息。这里的交互分析指对第一频谱数据和第二频谱数据进行综合分析，例如可以是基于各组频谱数据之间的关系进行综合分析。结合步骤S604，可以分别取多组频谱数据的一个或多个特征值，在多组频谱数据的特征值之间进行交互计算，计算结果即为综合频谱信息。可以先从多组频谱数据中选出至少两组频谱数据，再取选定组的频谱数据的一个或多个特征值，基于选定组的特征值进行交互计算。所获的综合频谱信息可进一步得以显示输出，例如可以直接显示在超声图像上，也可以区别于超声图像单独显示等。

[0076] 进一步结合图1，本发明的超声成像系统100可执行上述超声成像方法200和600，从而获得至少两个目标位置的频谱数据，并基于多个频谱数据获得综合频谱信息。包括超声探头110、发射电路112、接收电路114、波束合成电路116、处理器118、显示器120、发射/接收选择开关122以及存储器124。

- [0077] 在一个实施例中，超声成像系统100的超声探头110可用于向目标区域发射第一超声波和基于第一超声波的回波获得第一超声回波信号，以使超声成像系统后续能够得到超声组织图像。例如，超声探头110可在取样门设置前，向心脏区域发射第一超声波，接收自心脏区域返回的第一超声波的回波，并基于第一超声波的回波获得第一超声回波信号。
- [0078] 在一个实施例中，超声成像系统100的超声探头110可用于向目标区域发射第二超声波和基于第二超声波的回波获得第二超声回波信号，以使超声成像系统后续能够得到频谱数据。例如，超声探头100可在取样门设置后，分别向设置有取样门的第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，接收取样门设置位置处返回的回波，并基于该回波获得多个第二超声回波信号。
- [0079] 在一个实施例中，超声成像系统100的发射/接收控制电路可用于控制超声探头100发射超声探头110发射超声波（第一超声波和第二超声波）和接收超声波的回波以获得第二超声回波信号。
- [0080] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可用于对第一超声回波信号进行处理以得到至少一帧超声组织图像，可在至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门，并基于多个取样门处的第二超声回波信号获得多个频谱数据，可对多个频谱数据进行交互分析得到综合频谱信息。例如，处理器118可对心脏区域的第一超声回波信号进行处理，得到心脏区域的至少一帧超声组织图像。处理器118可在心脏区域的至少一帧超声组织图像的二尖瓣口处设置第一取样门以进行血流多普勒成像，在心脏区域的至少一帧超声组织图像的瓣环处设置第二取样门以进行组织多普勒成像，根据二尖瓣口处的第二超声回波信号获得第一取样门处的第一频谱数据，根据瓣环处的第二超声回波信号获得第二取样门处的第二频谱数据。处理器118可对第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析得到综合频谱信息。
- [0081] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可自动设置第一取样门和第二取样门的至少一个。例如，处理器118可单独在二尖瓣口处自动设置第一取样门，处理器118可单独在瓣环处自动设置第二取样门，处理器118也可以在二尖瓣口和瓣环处均自动设置取样门。

- [0082] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可根据第二超声回波信号获得第一频谱数据和第二频谱数据。例如，处理器118可基于二尖瓣口处得到的第二超声回波信号得到血流多普勒图像，对血流多普勒图像进行特征值提取，得到血流多普勒数据。处理器118基于瓣环处得到的第二超声回波信号得到组织多普勒图像，对组织多普勒图像进行特征值提取，得到组织多普勒数据。
- [0083] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可自动对血流多普勒图像和组织多普勒图像的至少一个进行特征值提取。例如，以心脏的E/E' 测量为例，处理器118可对瓣环处得到的组织多普勒图像自动进行特征值提取；处理器118可对二尖瓣口处得到的血流多普勒图像自动进行特征值提取；处理器118可对瓣环处的组织多普勒图像和二尖瓣口处得到的血流多普勒图像自动进行特征值提取。对二尖瓣口处的血流多普勒图像进行特征值提取，可得到血流多普勒数据，该血流多普勒数据包括正向第一峰值。对瓣环处的组织多普勒图像进行特征值提取，可到组织多普勒数据，该组织多普勒数据可把扩负向第一峰值和负向第二峰值。后续处理器118可计算正向第一峰值和负向第一峰值的比值，得到综合频谱信息；也可计算正向第一峰值和负向第二峰值的比值，同样得到另一维度的综合频谱信息。
- [0084] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可在二尖瓣口和瓣环处已分别设置有取样门后，通过发射/接收控制电路控制超声探头向二尖瓣口和瓣环处交替发射第二超声波，从而同步获得二尖瓣口处的第一频谱数据和瓣环处的第二频谱数据。
- [0085] 在一个实施例中，超声成像系统100的处理器118可通过发射/接收控制电路控制超声探头向二尖瓣口处发射第二超声波，处理器118在获得二尖瓣口处的第一频谱数据后，再通过发射/接收控制电路控制超声探头向瓣环处发射第二超声波，以再获得瓣环处的第二频谱数据。在本发明的各种实施例中，超声成像系统100既可以支持同步获得多个目标位置的频谱数据，也可以先后获得多个目标位置的频谱数据。
- [0086] 在一个实施例中，超声成像系统100可配置有触发频谱信息获取的按键，该按键可以是专门设置的、用于启动频谱信息获取的按键，也可以是一个或多个成

像模式切换按键，这些成像模式切换按键在切换成像模式的同时，可供用户进一步选择是否要启动频谱信息的获取。在进行心脏的E/E' 测量时，超声成像系统100首先获取到心脏区域的至少一帧超声组织图像，在从组织灰度成像模式切换到血流多普勒成像或组织多普勒成像时，则可以进一步选择触发频谱信息的获取，并可以将与成像模式切换按键被触发的时间对应的一帧超声图像作为待设置取样门的超声组织图像。对于心脏的E/E' 测量而言，可以获取心电信号，并将与心电信号的指定时相相对应的一帧或多帧超声组织图像，作为待设置取样门的超声组织图像。超声成像系统100还可以基于方法200中描述的其他方式，确定用于设置取样门的超声组织图像。

[0087] 此外，根据本申请实施例，还提供了一种存储介质，在所述存储介质上存储了程序指令，在所述程序指令被计算机或处理器（诸如前述的处理器118）运行时用于执行本申请实施例的超声成像方法200和/或600的相应步骤。所述存储介质例如可以包括智能电话的存储卡、平板电脑的存储部件、个人计算机的硬盘、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、便携式紧致盘只读存储器 (CD-ROM)、USB存储器、或者上述存储介质的任意组合。所述计算机可读存储介质可以是一个或多个计算机可读存储介质的任意组合。

[0088] 此外，根据本申请实施例，还提供了一种计算机程序，该计算机程序可以存储在云端或本地的存储介质上。在该计算机程序被计算机或处理器运行时用于执行本申请实施例的超声图像分析方法的相应步骤。

[0089] 基于上面的描述，根据本申请实施例的超声成像方法、超声成像系统和计算机存储介质自动进行设置取样门、获取频谱数据和计算综合频谱信息的至少一项，该自动化的操作方式，可以很好地减轻进行综合频谱分析的工作量，使超声诊断更能满足临床需求。

[0090] 尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本申请的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本申请的范围和精神。所有这些改变和修改意在被包括在所附权利要求所要求的本申请的范围之内。

[0091] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的

单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0092] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

[0093] 在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本申请的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

[0094] 类似地，应当理解，为了精简本申请并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本申请的示例性实施例的描述中，本申请的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本申请的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本申请要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本申请的单独实施例。

[0095] 本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0096] 此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本申请的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权利要求书中，所要

求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0097] 本申请的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本申请实施例的一些模块的一些或者全部功能。本申请还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本申请的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

[0098] 应该注意的是上述实施例对本申请进行说明而不是对本申请进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。本申请可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0099] 以上所述，仅为本申请的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种超声成像方法，其特征在于，包括：
- 向目标区域发射第一超声波，并接收自所述目标区域返回的超声回波，获得第一超声回波信号；
- 对所述第一超声回波信号进行处理得到所述目标区域的至少一帧超声组织图像；
- 响应于频谱信息获取指令，在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门；
- 向所述第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据和所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据；以及
- 根据所述第一频谱数据和第二频谱数据获得所述目标区域的综合频谱信息。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述向所述第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据和所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据，包括：
- 向所述第一目标位置和第二目标位置交替发射所述第二超声波，以同步获得所述第一频谱数据和第二频谱数据。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述向所述第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据和所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据，包括：
- 先向所述第一目标位置发射所述第二超声波，并获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据；
- 再向所述第二目标位置发射所述第二超声波，并获得所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据。
- [权利要求 4] 根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一帧超

声组织图像包括多帧超声组织图像时，在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：在与所述频谱信息获取指令的触发时间对应的一帧超声组织图像上设置所述取样门。

[权利要求 5] 根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧超声组织图像时，在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：
从所述多帧超声组织图像选择至少两帧超声组织图像，在选择的至少两帧超声组织图像上设置所述取样门，并根据所选择的各帧超声组织图像上取样门的位置计算设置所述取样门的所述第一目标位置和第二目标位置。

[权利要求 6] 根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧心脏组织图像时，在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：
获取心电信号；
在与所述心电信号的指定时相对应的一帧超声组织图像上设置所述取样门。

[权利要求 7] 根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，还包括：
向所述目标区域发射第三超声波，根据所述第三超声波的回波获得第三超声回波信号，并对所述第三超声回波信号进行处理得到所述目标区域的多普勒数据；
响应于所述频谱信息获取指令，根据所述目标区域的多普勒数据、以及所述目标区域的至少一帧超声组织图像，确定所述超声组织图像上设置所述取样门的所述第一目标位置和第二目标位置。

[权利要求 8] 根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧超声组织图像时，所述在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门，包括：
在所述多帧超声组织图像的至少两帧超声组织图像上分别确定所述第

一目标位置和第二目标位置，在各目标位置处分别设置取样门；
或者，在所述多帧超声组织图像的其中一帧超声组织图像上确定所述
第一目标位置和第二目标位置，在各目标位置处分别设置取样门。

[权利要求 9] 根据权利要求1至8任一项所述的方法，其特征在于，还包括：
对设置有所述取样门的超声组织图像进行图像质量评估；
根据所述图像质量评估结果得到所述第一频谱数据的置信度和第二频
谱数据的置信度。

[权利要求 10] 根据权利要求1至8任一项所述的方法，其特征在于，还包括：对所述
第一频谱数据和第二频谱数据进行信噪比评估，根据所述信噪比评估
结果得到所述第一频谱数据的置信度和所述第二频谱数据的置信度。

[权利要求 11] 根据权利要求1至10任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述
第一频谱数据和第二频谱数据获得所述目标区域的综合频谱信息包括
：对所述第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析得到综合频谱信
息，并显示输出所述综合频谱信息。

[权利要求 12] 根据权利要求1至11任一项所述的方法，其特征在于，所述在所述至
少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门
，包括：

在所述第一目标位置设置第一类型取样门；

在所述第二目标位置设置区别于第一类型取样门的第二类型取样门。

[权利要求 13] 根据权利要求1至12任一项所述的方法，其特征在于，所述向所述第
一目标位置和第二目标位置发射第二超声波，以分别获得所述第一目
标位置的取样门处的第一频谱数据和所述第二目标位置的取样门处的
第二频谱数据，包括：

根据向所述第一目标位置发射的所述第二超声波获得第一频谱图像，
并对所述第一频谱图像自动进行特征值提取，得到所述第一频谱数据
；

根据向所述第二目标位置发射的所述第二超声波获得第二频谱图像，
并对所述第二频谱图像自动进行特征值提取，得到所述第二频谱数据

。

- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，还包括：接收用户对特征值提取操作的调整，根据调整的特征值提取操作得到所述第一频谱数据和所述第二频谱数据。
- [权利要求 15] 根据权利要求1至14任一项所述的方法，其特征在于，还包括：接收用户对已设置的取样门的位置的调整，在调整后的位置处分别设置取样门。
- [权利要求 16] 根据权利要求1至15任一项所述的方法，其特征在于，所述在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门，包括：
自动识别所述至少一帧超声组织图像的第一目标部位和第二目标部位，在各目标部位分别设置所述取样门。
- [权利要求 17] 根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述自动识别所述至少一帧超声组织图像的第一目标部位和第二目标部位包括：
基于机器学习或深度学习的方法识别所述第一目标部位和第二目标部位；
或者，根据所述第一目标部位的图像特征或运动特征、和根据第二目标部位的图像特征或运动特征进行自动识别。
- [权利要求 18] 一种超声成像系统，其特征在于，包括：
超声探头，用于在取样门设置前向心脏区域发射第一超声波、接收所述第一超声波的回波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后向均设置有所述取样门的第一目标位置和第二目标位置发射第二超声波、接收所述第二超声波的回波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；
发射/接收控制电路，用于在取样门设置前控制所述超声探头发射第一超声波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后控制所述超声探头发射第二超声波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

处理器，用于：

对所述第一超声回波信号进行处理得到所述心脏区域的至少一帧超声组织图像；

在所述至少一帧超声组织图像的所述第一目标位置设置取样门，并根据所述第二超声回波信号获得所述第一目标位置的取样门处的第一频谱数据；

在所述至少一帧超声组织图像的所述第二目标位置设置取样门，并根据所述第二超声回波信号获得所述第二目标位置的取样门处的第二频谱数据；以及

对所述第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析得到综合频谱信息；

显示器，用于显示所述综合频谱信息。

[权利要求 19] 根据权利要求18所述的系统，其特征在于，所述处理器在所述至少一帧超声组织图像的所述第一目标位置设置取样门包括：在所述至少一帧超声组织图像的二尖瓣口处设置第一取样门，以进行血流多普勒成像；

所述处理器在所述至少一帧超声组织图像的所述第二目标位置设置取样门包括：在所述至少一帧超声组织图像的瓣环处设置第二取样门，以进行组织多普勒成像。

[权利要求 20] 根据权利要求19所述的系统，其特征在于，所述处理器在所述二尖瓣口处自动设置所述第一取样门，和/或所述处理器在所述瓣环处自动设置所述第二取样门。

[权利要求 21] 根据权利要求20所述的系统，其特征在于，所述系统还包括取样门设置按键；所述处理器还用于接收用户通过所述取样门设置按键对已设置的取样门的位置的调整，在调整后的位置处分别设置所述取样门。

[权利要求 22] 根据权利要求19所述的系统，其特征在于，所述处理器根据所述第二超声回波信号获得所述第一频谱数据包括：基于所述二尖瓣口处得到的第二超声回波信号得到血流多普勒图像，对所述血流多普勒图像进

行特征值提取，得到血流多普勒数据；以及

所述处理器根据所述第二超声回波信号获得所述第二频谱数据包括：

基于所述瓣环处得到的第二超声回波信号得到组织多普勒图像，对所述组织多普勒图像进行特征值提取，得到组织多普勒数据。

[权利要求 23] 根据权利要求22所述的系统，其特征在于，所述处理器自动对所述血流多普勒图像进行特征值提取，和/或所述处理器自动对所述组织多普勒图像进行特征值提取。

[权利要求 24] 根据权利要求23所述的系统，其特征在于，所述系统还包括特征值提取按键；所述处理器还用于接收用户通过所述特征值提取按键对特征值提取操作的调整，根据调整的特征值提取操作得到所述血流多普勒数据和/或所述组织多普勒数据。

[权利要求 25] 根据权利要求21所述的系统，其特征在于，所述血流多普勒数据包括正向第一峰值，所述组织多普勒数据包括负向第一峰值和负向第二峰值；
所述对所述第一频谱数据和第二频谱数据进行交互分析得到综合频谱信息包括：计算所述正向第一峰值与负向第一峰值的比值，和/或计算所述正向第一峰值与负向第二峰值的比值。

[权利要求 26] 根据权利要求18至25任一项所述的系统，其特征在于，所述发射/接收控制电路控制所述超声探头向所述第一目标位置和所述第二目标位置交替发射所述第二超声波，以同步获得所述二尖瓣口处的第一频谱数据和所述瓣环处的第二频谱数据。

[权利要求 27] 根据权利要求18至25任一项所述的系统，其特征在于，所述发射/接收控制电路控制所述超声探头先向所述第一目标位置发射所述第二超声波，在获得该第一目标位置的第一频谱数据后，再向所述第二目标位置发射所述第二超声波，以获得该第二目标位置的第二频谱数据。

[权利要求 28] 根据权利要求18至25任一项所述的系统，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧超声组织图像，所述系统还包括成像模式切换按键；

所述处理器在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：在与所述成像模式切换按键被触发的时间对应的一帧超声组织图像上设置所述取样门。

[权利要求 29] 根据权利要求18至25任一项所述的系统，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧超声组织图像，所述处理器在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：从所述多帧超声组织图像选择至少两帧超声组织图像，在选择的至少两帧超声组织图像上设置所述取样门，并根据所选择的各帧超声组织图像上取样门的位置计算设置所述取样门的第一目标位置和第二目标位置。

[权利要求 30] 根据权利要求18至25任一项所述的系统，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧超声组织图像，所述处理器在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置和第二目标位置分别设置取样门包括：获取心电信号；在与所述心电信号的指定时相对应的一帧超声组织图像上设置所述取样门。

[权利要求 31] 一种超声成像方法，其特征在于，包括：
向多个目标区域发射第一超声波，并接收自所述多个目标区域分别返回的超声回波，获得多个第一超声回波信号；
对所述多个第一超声回波信号进行处理得到各个目标区域的超声组织图像；
在所述各个目标区域的超声组织图像上分别设置取样门；以及
向所述各个取样门的目标位置分别发射第二超声波，以获得各个取样门处的多个频谱图像；
根据所述多个频谱图像获得多组频谱数据；以及
对所述多组频谱数据进行交互分析，得到综合频谱信息。

[权利要求 32] 根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述根据所述多个频谱图像获得多组频谱数据包括：对各所述频谱图像进行特征值提取，以得

到各所述频谱图像的一个或多个特征值，作为所述一组频谱数据。

[权利要求 33] 根据权利要求32所述的方法，其特征在于，所述对各所述频谱图像进行特征值提取包括对各所述频谱图像进行描述处理或幅值提取。

[权利要求 34] 根据权利要求32或33所述的方法，其特征在于，所述对所述多组频谱数据进行交互分析，得到综合频谱信息，包括：

选定至少两组频谱数据，取各选定组的频谱数据的一个或多个特征值，在各选定组的频谱数据的特征值之间进行交互计算，将计算结果作为所述综合频谱信息。

[权利要求 35] 根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述各个取样门包括血流多普勒取样门和组织多普勒取样门。

[权利要求 36] 根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述在所述各个目标区域的超声组织图像上分别设置取样门包括：识别所述超声组织图像上的一个或多个目标部位，在所述一个或多个目标部位的位置自动设置取样门。

[权利要求 37] 一种超声成像系统，其特征在于，包括：

超声探头，用于在取样门设置前向目标区域发射第一超声波、接收所述第一超声波的回波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后向设置有所述取样门的至少两个目标位置发射第二超声波、接收所述第二超声波的回波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

发射/接收控制电路，用于在取样门设置前控制所述超声探头发射第一超声波、并基于所述第一超声波的回波获取第一超声回波信号，在所述取样门设置后控制所述超声探头发射第二超声波、并基于所述第二超声波的回波获取第二超声回波信号；

处理器，用于对所述第一超声回波信号进行处理得到所述目标区域的至少一帧超声组织图像；所述处理器还用于自动执行以下的至少一项：

在所述至少一帧超声组织图像的第一目标位置处设置第一取样门；

在所述至少一帧超声组织图像的第二目标位置处设置第二取样门；
根据所述第一目标位置处的所述第二超声回波信号获得所述第一取样门处的第一频谱数据；以及
根据所述第二目标位置处的所述第二超声回波信号获得所述第二取样门处的第二频谱数据；
显示器，用于显示设置有第一取样门和/或第二取样门的超声组织图像。

[权利要求 38] 根据权利要求37所述的系统，其特征在于，所述系统包括血流多普勒成像按键和组织多普勒成像按键；所述处理器用于：
响应于所述血流多普勒成像按键的触发，在所述至少一帧超声组织图像上设置所述第一取样门；响应于所述组织多普勒成像按键的触发，在所述至少一帧超声组织图像上设置所述第二取样门。

[权利要求 39] 根据权利要求37所述的系统，其特征在于，所述系统包括频谱信息获取按键；所述处理器用于：
响应于所述频谱信息获取按键的触发，在所述至少一帧超声组织图像上设置所述第一取样门和所述第二取样门。

[权利要求 40] 根据权利要求39所述的系统，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括至少一帧心脏组织图像；响应于所述频谱信息获取按键的触发，在所述至少一帧心脏组织图像的二尖瓣口处设置所述第一取样门，在所述至少一帧心脏组织图像的一个或多个瓣环处设置所述第二取样门。

[权利要求 41] 根据权利要求39所述的系统，其特征在于，所述至少一帧超声组织图像包括多帧胎儿脐带图像；响应于所述频谱信息获取按键的触发，在所述多帧胎儿脐带图像的其中一帧图像的脐带口处设置所述第一取样门，在多帧胎儿脐带图像的另一帧图像的脐带口处设置所述第二取样门。

[权利要求 42] 根据权利要求37至41中任一项所述的系统，其特征在于，所述处理器还用于基于所述第一频谱数据和所述第二频谱数据的交互计算，得到

综合频谱信息，并控制所述显示器显示所述综合频谱信息。

- [权利要求 43] 一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被计算机或处理器执行时实现权利要求1至18中任一项所述方法的步骤。

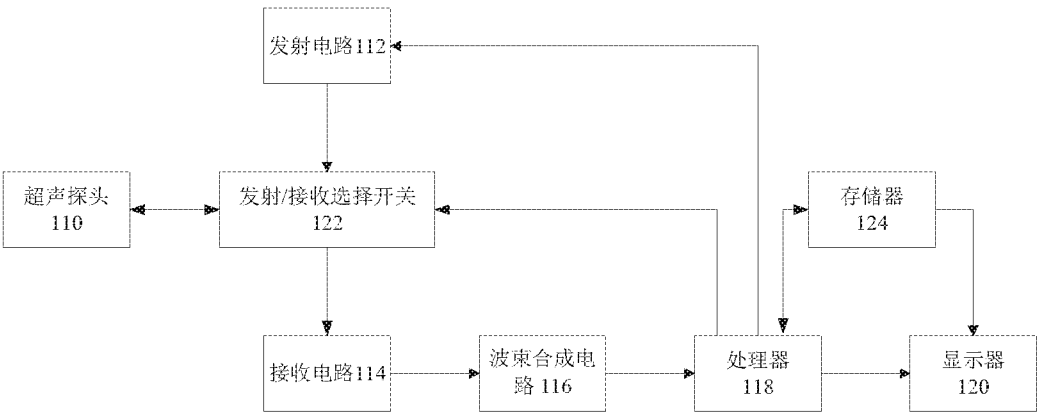


图 1

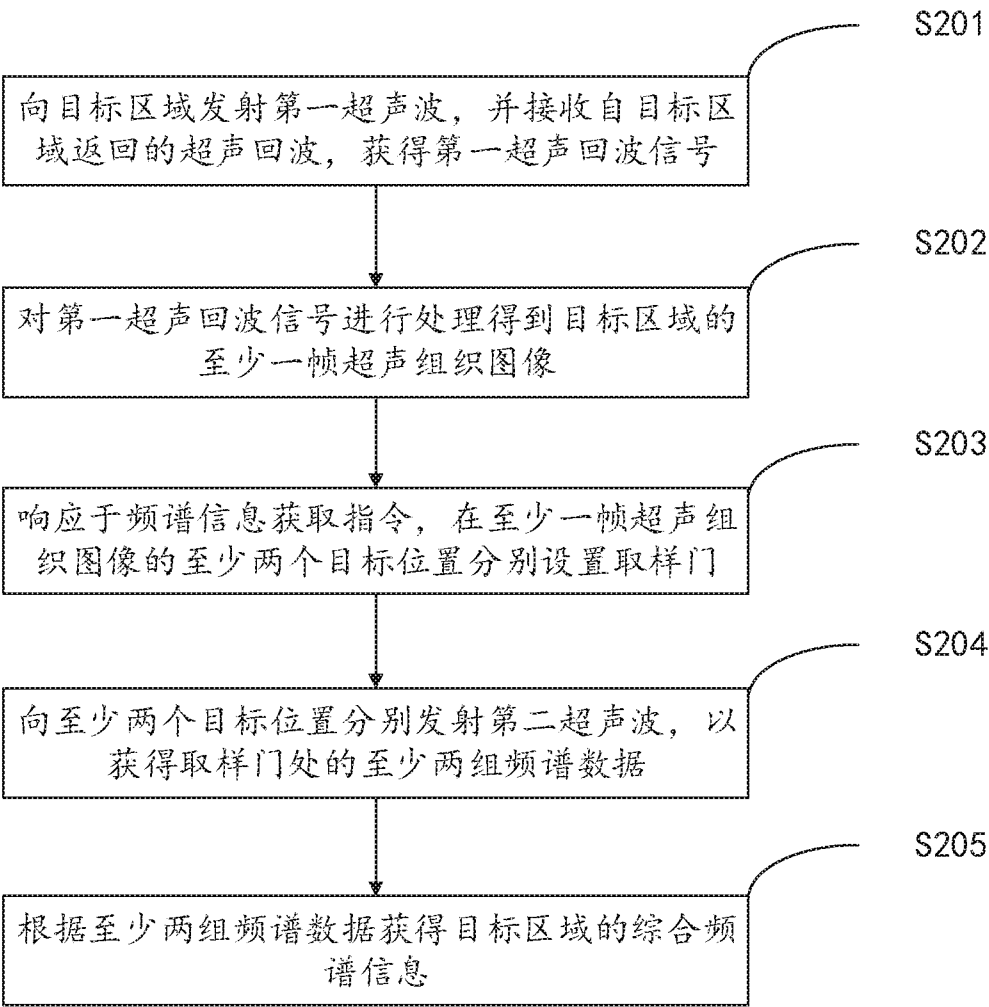


图 2

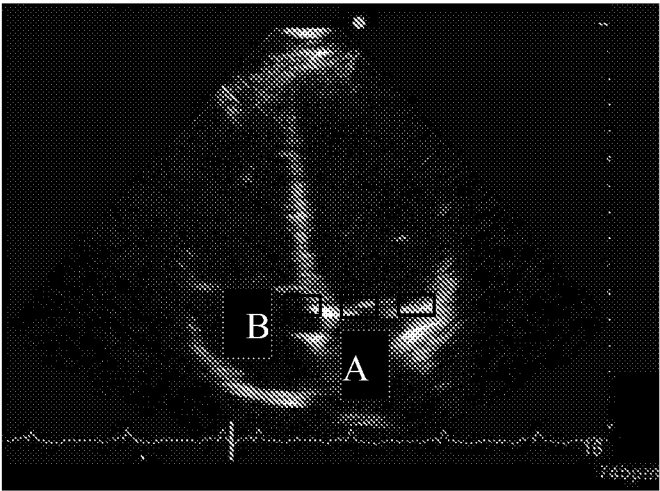


图 3

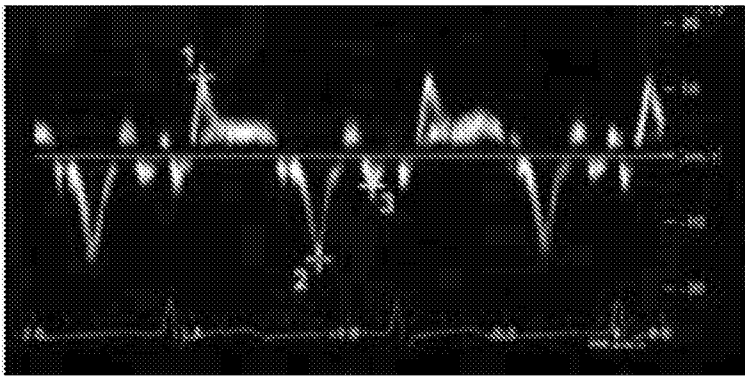


图 4

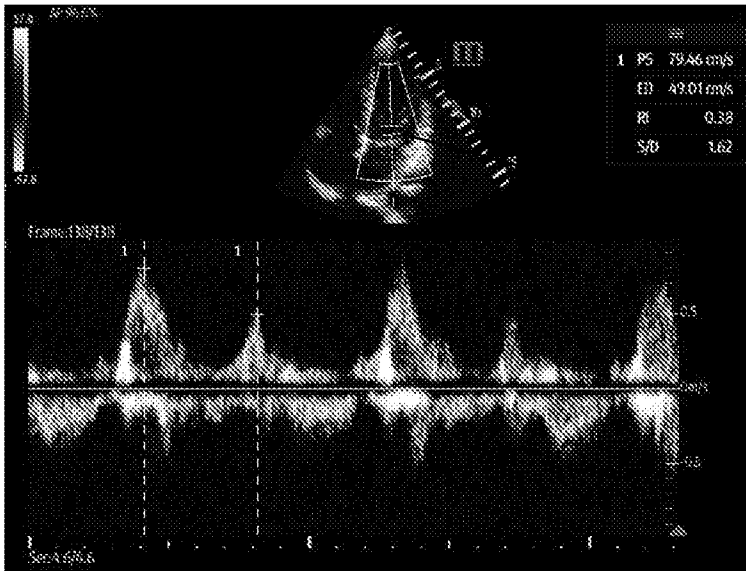


图 5a

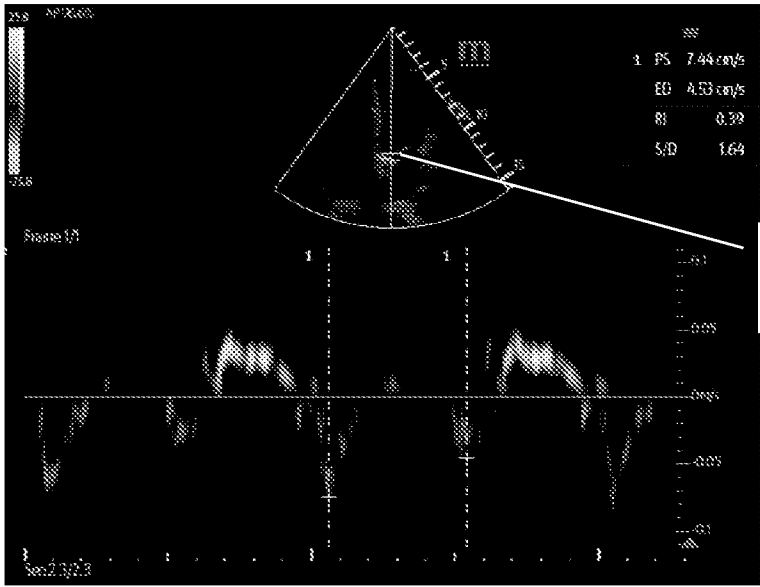


图 5b

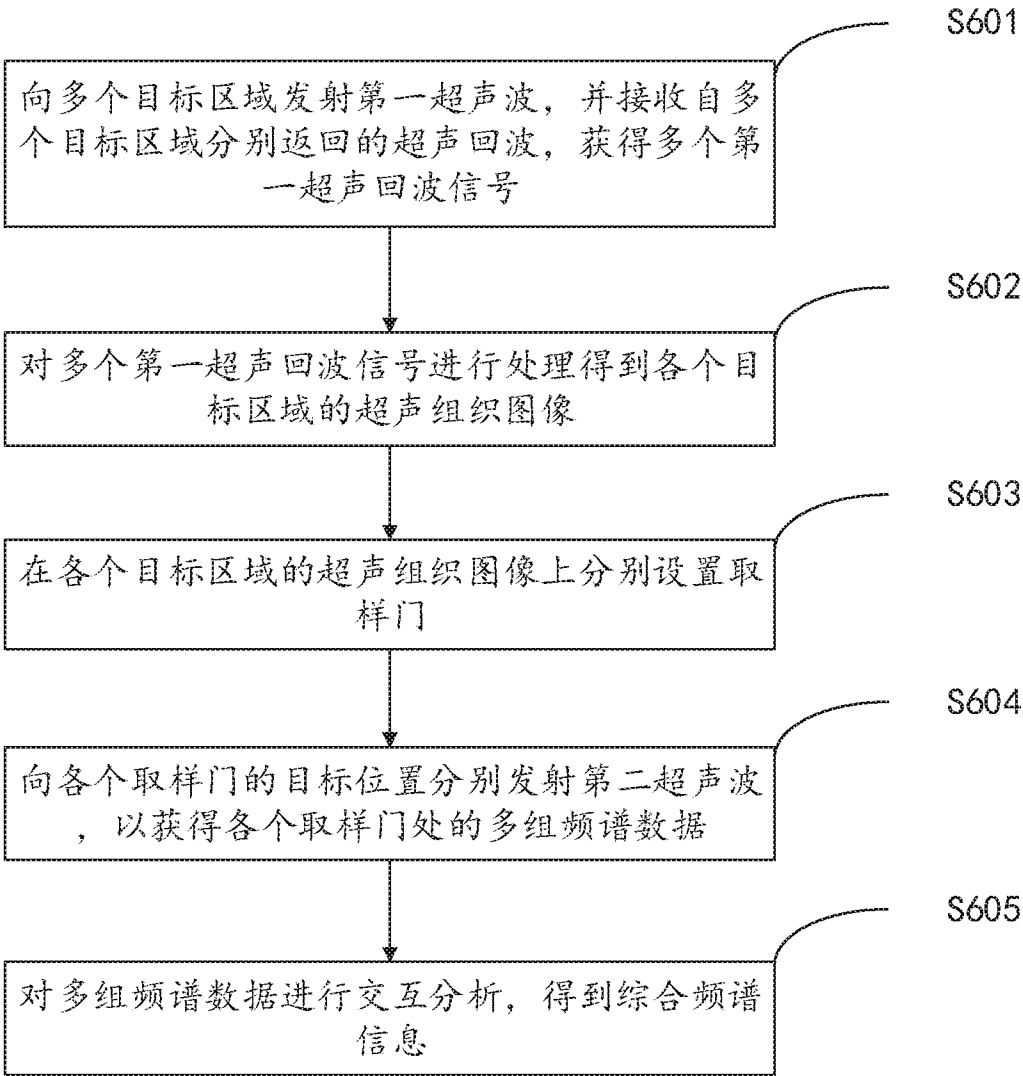


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/130775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/06(2006.01)i; A61B 8/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 取样门, 瓣环, 血液, 目标, 位置, 二尖瓣, 组织, 成像, 频谱, 二尖瓣口, 多普勒, 超声, 图像, 特征值, 心脏, 心电, 置信度, Ultrasonic, imaging, sampling door, blood, echo signals, frequency spectrum image, offset, position

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105167802 A (SHENZHEN WISONIC MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0046]-[0086], figures 1-8	1-43
Y	CN 105559828 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2016 (2016-05-11) description, paragraphs [0045]-[0081], and figures 1-11	1-43
A	CN 109452954 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 12 March 2019 (2019-03-12) entire document	1-43
A	CN 108720868 A (SHENZHEN WISONIC MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 November 2018 (2018-11-02) entire document	1-43



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2022

Date of mailing of the international search report

09 February 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/130775

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105167802	A	23 December 2015	WO	2017041668	A1	16 March 2017
				CN	105167802	B	19 April 2019
CN	105559828	A	11 May 2016	CN	105559828	B	06 November 2020
CN	109452954	A	12 March 2019	None			
CN	108720868	A	02 November 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/130775

A. 主题的分类

A61B 8/06(2006.01)i; A61B 8/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT;CNABS;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT: 取样门, 瓣环, 血液, 目标, 位置, 二尖瓣, 组织, 成像, 频谱, 二尖瓣口, 多普勒, 超声, 图像, 特征值, 心脏, 心电, 置信度, Ultrasonic, imaging, sampling door, blood, echo signals, frequency spectrum image, offset, position

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 105167802 A (深圳华声医疗技术有限公司) 2015年12月23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第[0046]-[0086], 附图1-8	1-43
Y	CN 105559828 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2016年5月11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0045]-[0081]段, 附图1-11	1-43
A	CN 109452954 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2019年3月12日 (2019 - 03 - 12) 全文	1-43
A	CN 108720868 A (深圳华声医疗技术股份有限公司) 2018年11月2日 (2018 - 11 - 02) 全文	1-43

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年1月16日

国际检索报告邮寄日期

2022年2月9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

徐晓艳

电话号码 (86-512) 88995723

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/130775

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105167802	A	2015年12月23日	WO	2017041668	A1	2017年3月16日
				CN	105167802	B	2019年4月19日
CN	105559828	A	2016年5月11日	CN	105559828	B	2020年11月6日
CN	109452954	A	2019年3月12日		无		
CN	108720868	A	2018年11月2日		无		