

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810095476.2

[51] Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

G01S 15/89 (2006.01)

G01S 7/52 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 10 月 29 日

[11] 公开号 CN 101292879A

[22] 申请日 2008.4.23

[21] 申请号 200810095476.2

[30] 优先权

[32] 2007. 4. 23 [33] JP [31] 2007 - 113336

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

共同申请人 东芝医疗系统株式会社

[72] 发明人 桥本新一 川岸哲也 佐佐木琢也

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 吴丽丽

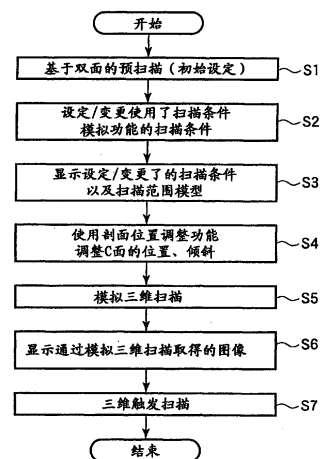
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

超声波诊断装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明提供一种超声波诊断装置及其控制方法，通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据。输入单元设定或变更用于三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件。决定单元根据设定或变更了的至少一个扫描条件，决定多个扫描条件中的其他扫描条件。显示单元显示设定或变更了的扫描条件和所决定的扫描条件的至少一个。



1. 一种超声波诊断装置，通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，其特征在于包括：

输入单元，设定或变更用于上述三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件；

决定单元，根据上述设定或变更了的至少一个扫描条件，决定上述多个扫描条件中的其他扫描条件；以及

显示单元，显示上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置，其特征在于还包括：

图像取得单元，在上述三维扫描的前阶段中进行预扫描，取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像，其中

上述显示单元显示上述取得的预扫描图像，

上述输入单元在上述显示的预扫描图像上设定或变更作为上述多个扫描条件中的一个的扫描范围，设定或变更作为上述多个扫描条件中的一个的扫描线密度。

3. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述决定单元至少根据上述设定或变更了的扫描范围和扫描线密度，决定作为上述多个扫描条件中的一个的体速率，

上述显示单元将上述决定的体速率、上述设定或变更了的扫描范围和上述设定或变更了的扫描线密度中的至少一个与上述预扫描图像一起显示。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述多个扫描条件包括扫描范围、扫描线密度、体速率、帧速率、增益、频率、动态范围、滤波器设定、视野深度、以及聚焦位置中的至少一个。

5. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述图像取得单元取得双面图像作为上述预扫描图像。

6. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征还在于还包括:
剖面设定单元,在上述预扫描图像上设定至少一个剖面,其中
上述显示单元在上述预扫描图像上显示上述设定的至少一个剖面的位置。

7. 根据权利要求6所述的超声波诊断装置,其特征还在于:
上述剖面设定单元设定与超声波的发送接收方向不平行的面作为上述至少一个剖面。

8. 根据权利要求6所述的超声波诊断装置,其特征还在于:
上述图像取得单元通过上述三维扫描,取得与上述设定的至少一个剖面相关的剖面图像,

上述显示单元显示上述取得的至少一个剖面图像。

9. 根据权利要求6所述的超声波诊断装置,其特征还在于还包括:
变更单元,在上述预扫描图像上变更上述剖面的位置以及倾斜中的至少一方,其中

上述图像取得单元通过上述三维扫描,取得与变更后的上述剖面相关的变更后的剖面图像,

上述显示单元显示上述取得的变更后的剖面图像。

10. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征还在于:
上述显示单元将示意地表示上述扫描范围的模型与上述预扫描图像一起显示。

11. 根据权利要求10所述的超声波诊断装置,其特征还在于还包括:

对应关联单元,使上述模型和上述预扫描图像之间的空间位置对应起来,其中

上述显示单元在进行了上述模型的移动指示的情况下,根据上述空间的对应而与上述模型联动地使上述预扫描图像移动。

12. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征还在于:
作为上述三维扫描,上述图像取得单元进行三维触发扫描,即根据预定的触发将与上述预定的触发对应地通过对构成上述三维区域

的多个子区域分别进行三维扫描而收集到的多个子体数据连接起来，从而生成与上述三维区域相关的体数据。

13. 根据权利要求 12 所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述图像取得单元在上述三维触发扫描的前阶段中进行上述预扫描，取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像，
上述显示单元显示上述取得的预扫描图像，

上述输入单元在上述显示的预扫描图像上设定或变更作为上述多个扫描条件中的一个的扫描范围，设定或变更作为上述多个扫描条件中的一个的扫描线密度和子体数。

14. 根据权利要求 13 所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述决定单元至少根据上述设定或变更了的扫描范围、扫描线密度、子体数，决定作为上述多个扫描条件中的一个的体速率，

上述显示单元将上述决定的体速率、上述设定或变更了的扫描线密度、子体数、和扫描范围中的至少一个与上述预扫描图像一起显示。

15. 根据权利要求 12 所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述多个扫描条件包括扫描范围、扫描线密度、体速率、帧速率、增益、频率、动态范围、滤波器设定、视野深度、聚焦位置、子扫描的范围、以及子体数中的至少一个。

16. 根据权利要求 2 所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述图像取得单元为了对上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件进行模拟，而取得上述预扫描图像。

17. 根据权利要求 2 所述的超声波诊断装置，其特征在于：

上述图像取得单元根据上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件来进行上述预扫描，取得上述预扫描图像。

18. 一种超声波诊断装置，通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，其特征在于包括：

图像取得单元，在上述三维扫描的前阶段中执行预扫描，取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像；

剖面设定单元，在上述预扫描图像上，设定至少一个剖面；以及

显示单元,在上述预扫描图像上显示上述设定的至少一个剖面的位置。

19. 根据权利要求 18 所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述图像取得单元通过上述三维扫描,取得与上述设定的至少一个剖面相关的剖面图像,

上述显示单元显示上述取得的至少一个剖面图像。

20. 根据权利要求 19 所述的超声波诊断装置,其特征在于还包括:

剖面变更单元,在上述预扫描图像上,变更上述至少一个剖面的位置和倾斜的至少一方,其中

上述图像取得单元通过上述三维扫描,取得与变更后的上述至少一个剖面相关的剖面图像,

上述显示单元显示上述取得的变更后的至少一个剖面图像。

21. 根据权利要求 18 所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述图像取得单元取得双面图像作为上述预扫描图像。

22. 根据权利要求 18 所述的超声波诊断装置,其特征在于:

作为上述三维扫描,上述图像取得单元进行三维触发扫描,即根据预定的触发将与上述预定的触发对应地通过对构成上述三维区域的多个子区域分别进行三维扫描而收集到的多个子体数据连接起来,从而生成与上述三维区域相关的体数据。

23. 一种超声波诊断装置的控制方法,对通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据的超声波诊断装置进行控制,其特征在于:

设定或变更用于上述三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件,

根据上述设定或变更了的至少一个扫描条件,决定上述多个扫描条件中的其他扫描条件,

显示上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件的至少一个。

24. 一种超声波诊断装置的控制方法，对通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据的超声波诊断装置进行控制，其特征在于：

在上述三维扫描的前阶段中执行预扫描，取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像，

在上述预扫描图像上，设定至少一个剖面，

在上述预扫描图像上显示上述设定的至少一个剖面的位置。

超声波诊断装置及其控制方法

本申请是基于在 2007 年 4 月 23 日提交的在先日本专利申请 No.2007-1113336 并要求其优先权，其全部内容在此通过参考而并入。

技术领域

本发明涉及利用超声波对生物体内实施图像化来进行诊断的超声波诊断装置及其控制方法，特别涉及立体地显示超声波图像的超声波诊断装置及其控制方法。

背景技术

近年来，超声波诊断装置已经可以进行基于三维扫描的图像的收集、显示。另外，使用了一边对被检体内的三维区域（例如包括心脏的区域）进行扫描一边实时地显示与该区域相关的二维图像或三维图像的三维实时成像法的诊断也正在普及。

在该三维实时成像法中，为了确保更广域的体（volume）扫描区域（三维区域的扫描区域），通过根据对应的触发而对与预定的触发对应地（例如与 ECG 同步地）收集到的小区域相关的体（子体：sub volume）数据进行组合来生成与希望的范围相关的体数据，并且通过按照时间信息逐次更新子体数据来维持实时性的方法也已开发出来（以下将该方法称为“三维触发扫描模式”）。

另外，作为与本申请相关联的公知文献，例如有美国专利第 6,544,175 号说明书。

在进行基于三维触发扫描模式的图像收集的情况下，存在用户的作业负担多的问题。在通过三维触发扫描模式来观察心脏的情况下，一般显示与 ASE 分割对应的 Basal/Mid/Apical 这 3 个剖面所对应的超

声波图像。但是，在以往的超声波诊断装置中，必须一边观察通过三维触发扫描模式实际取得的图像一边进行 Basal/Mid/Apical 这 3 个剖面的对位、用于对体速率（volume rate）进行最佳化的扫描范围（即视角）的调整等。因此，造成摄影时的作业量变得庞大，增加了用户的负担。另外，如果图像收集没能熟练地进行而摄影时间变长，则除了用户还对患者带来负担。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而提出的，其目的在于：提供一种在进行基于三维扫描模式的图像收集的情况下与以往相比可以减轻用户的作业负担的超声波诊断装置及其控制方法。

本发明的第一方面的超声波诊断装置通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，具备：输入单元，设定或变更用于上述三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件；决定单元，根据上述设定或变更了的至少一个扫描条件，决定上述多个扫描条件中的其他扫描条件；以及显示单元，显示上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件的至少一个。

本发明的第二方面的超声波诊断装置通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，具备：图像取得单元，在上述三维扫描前的阶段中执行预扫描（prescan），取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像；剖面设定单元，在上述预扫描图像上，设定至少一个剖面；以及显示单元，在上述预扫描图像上显示上述设定的至少一个剖面的位置。

本发明的第 3 方面的超声波诊断装置的控制方法通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，其中，设定或变更用于上述三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件，根据上述设定或变更了的至少一个扫描条件，决定上述多个扫描条件中的其他扫描条件，显示上述设定或变更了的扫描条件和上述决定的扫描条件的至少一个。

本发明的第 4 方面的超声波诊断装置的控制方法通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据，其中，在上述三维扫描前的阶段中执行预扫描，取得与上述三维区域相交的至少一个剖面相关的预扫描图像，在上述预扫描图像上，设定至少一个剖面，在上述预扫描图像上显示上述设定的至少一个剖面的位置。

本发明的其它目的和优点将在下面的说明中阐明，部分地将从所述说明而显而易见，或可以通过本发明的实施而得到。可尤其通过下面所指出的手段和组合而实现并获得本发明的目的和优点。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施例的超声波诊断装置的模块结构图的图。

图 2 是表示显示在图 1 的监视器上的用于选择成为设定·变更对象的扫描条件和 C 面位置等的画面的一个例子的图。

图 3 是用于说明图 1 的处理器单元的用于对扫描条件进行模拟的功能的图，是表示显示通过预扫描取得的双面（biplane）图像、以及在三维触发扫描中使用的多个扫描条件的画面的一个例子的图。

图 4 是用于说明图 1 的处理器单元的用于调整剖面位置的功能的图，是表示显示通过预扫描取得的双面图像中所设定的 Basal 面、Mid 面、Apical 面的画面的一个例子的图。

图 5 是表示与使用图 1 的处理器单元的用于调整剖面位置的功能来设定、并在三维触发扫描中自动地显示的与 Basal 面、Mid 面、Apical 面的各面对应的 C 模式图像、以及双面图像的图。

图 6 是用于说明图 1 的处理器单元的用于对扫描范围进行视觉化的功能的图，是表示显示出在图 4 所示的画面上示意地表示三维触发扫描模式中的扫描范围的模型的画面的一个例子的图。

图 7 是表示使用图 1 的处理器单元的用于对扫描条件进行模拟的功能而设定的扫描范围内显示的、通过模拟触发扫描取得的图像的一个例子的图。

图8是根据图1的处理器单元的控制而进行的三维触发扫描模式的各处理的流程图。

具体实施方式

以下,按照附图来说明本发明的实施例的超声波诊断装置及其控制方法。

图1是表示本实施例的超声波诊断装置1的模块结构图的图。如图1所示,超声波诊断装置1具备探头A、装置主体B、以及接口部C。

探头A具有根据来自装置主体B的驱动信号发生超声波并将来自被检体的反射波转换为电信号的多个振子、安装在振子上的匹配层、以及防止从振子向后方传播超声波的抵消(bucking)构件等。如果从探头A向被检体P发送了超声波,则被发送的超声波在体内组织的音响阻抗不连续面上依次反射。被反射的超声波由探头A接收而作为回波信号。回波信号的振幅依存于以被反射的不连续面为边界的2种体内组织的音响阻抗之差。另外,发送的超声波在移动的血流或心脏壁等被发射时的回波信号通过多普勒效应而产生频率偏移。

另外,探头A为了可以进行被检体的三维区域的超声波扫描,具有用于一边使振子沿着其排列方向的正交方向机械地摇动一边对三维区域进行超声波扫描的结构、或用于使用二维排列的振子通过电控制而对三维区域进行超声波扫描的结构等。在采用前者的结构的情况下,通过摇动电路来进行三维扫描。因此,检查者仅通过使探头A接触到被检体,就可以自动地取得多个二维断层像。由于摇动速度被控制,所以可以检测到剖面间的正确的距离。在采用后者的结构的情况下,原理上通过电信号的延迟处理,可以与二维扫描同样地进行基于电子三维扫描的超声波扫描。

接口部C具备监视器11和输入装置13。

监视器11根据来自装置主体B的视频信号,作为图像显示生物体内的形态学信息(B模式图像)、血流信息(平均速度图像、分散

图像、能量图像等)、以及它们的组合。

另外,监视器 11 在基于用于支持三维触发扫描的功能(后述)的处理(用于支持三维触发扫描的处理)中,显示各种扫描条件、任意剖面的位置、表示扫描范围的模型、以及用于设定·变更它们的画面。

输入装置 13 与装置主体 B 连接,具有用于向装置主体 B 取入来自操作者的各种指示、条件和关心区域(ROI)的设定指示、各种画质条件的设定指示等的各种开关、按钮、控制球、鼠标、以及键盘等。例如,如果用户对输入装置 13 的结束按钮或 FREEZE 按钮进行操作,则超声波的发送接收结束,超声波诊断装置成为临时停止状态。

另外,输入装置 13 具有在用于支持三维触发扫描的处理中,设定·变更各种扫描条件、任意剖面的位置和倾斜、表示扫描范围的模型的方向等的开关等。

装置主体 B 具备发送单元 21、接收单元 23、B 模式处理单元 25、多普勒处理单元 27、图像生成单元 28、第一存储器 29、体素(voxel)转换单元 31、第二存储器 33、图像合成单元 35、存储单元 37、处理器单元(CPU)39、接口单元 41。

发送单元 21 具有未图示的触发发生电路、延迟电路、以及脉冲产生电路等。脉冲产生电路以预定的速率频率 f_r Hz(周期; $1/f_r$ 秒)重复发生用于形成发送超声波的速率脉冲(rate pulse)。延迟电路向各速率脉冲赋予针对每个信道将超声波集束成波束状且决定发送指向性所需的延迟时间。触发发生电路在基于该速率脉冲的定时下,对探头 A 施加驱动脉冲。

接收单元 23 具有未图示的放大器电路、A/D 转换器、以及加法器等。放大器电路针对每个信道对经由探头 A 取入的回波信号进行放大。A/D 转换器对放大的各回波信号,赋予决定接收指向性所需的延迟时间。加法器对赋予了延迟时间的回波信号进行相加。通过该相加,来自与回波信号的接收指向性对应的方向的反射成分被强调,利用接收指向性和发送指向性,形成超声波发送接收的合成的波束。

B 模式处理单元 25 从接收单元 23 接收回波信号,对接收到的回

波信号进行对数放大，进行包络线检波等，生成用亮度的明亮度来表现信号强度的数据。该数据被发送到图像生成单元 28，作为以亮度来表现反射波的强度的 B 模式图像显示在监视器 11 上。

多普勒处理单元 27 从接收单元 23 接收回波信号，对接收到的回波信号进行频率分析，提取基于多普勒效应的血流、组织、造影剂回波成分，针对多点计算出平均速度、分散、能量等血流信息。

图像生成单元 28 根据从 B 模式处理单元 25、多普勒处理单元 27、以及第二存储器 33 接收到的各种数据来生成图像。另外，输入到图像生成单元 28 前的数据有时称为原始数据。

第一存储器 29 存储来自 B 模式处理单元 25 或多普勒处理单元 27 的原始数据。

体素转换单元 31 使用记录在第一存储器 29 中的原始数据，生成与希望的范围对应的体数据（或者子体数据）。

第二存储器 33 存储在体素转换单元 31 中生成的体数据（或者子体数据）。另外，第二存储器 33 按照来自处理器单元 39 的指示，根据预定的触发来组合连接多个子体数据，存储为与希望的范围相关的体数据。进而，第二存储器 33 按照来自处理器单元 39 的指示，按照时间信息更新构成与希望的范围相关的体数据的一部分的子体数据。

图像合成单元 35 将从图像生成单元 28 接收到的图像与各种参数的文字信息和刻度、后述的扫描条件、表示扫描范围的模型、ECG 信号图像等一起合成，作为视频信号输出到监视器 11。

存储单元 37 是磁盘（软盘（注册商标）、硬盘等）、光盘（CD-ROM、DVD 等）、半导体存储器等记录介质、以及读出记录在这些介质中的信息的装置。存储单元 37 保存发送接收条件、预定的扫描时序、用于实现用于支持三维触发扫描的功能的程序、用于执行图像生成、显示处理的控制程序、诊断信息（患者 ID、医生的意见等）、诊断协议、身体标记（Body Mark）生成程序、其他数据组。存储部件 37 内的数据还可以经由接口单元 41 传送到外部周边装置。

处理器单元 39 具有作为信息处理装置（计算机）的功能，对超

声波诊断装置 1 的动作进行控制。处理器单元 39 从存储单元 37 读出用于实现用于支持三维触发扫描的功能的程序、预定的扫描时序、用于执行图像生成·显示等的控制程序并在本身具有的存储器上展开，执行与各种处理相关的运算·控制等。

接口单元 41 是与输入装置 13、网络、新的外部存储装置（未图示）相关的接口。由该装置取得的超声波图像等数据和分析结果等通过接口单元 41，经由网络可以传送到其他装置。

（用于支持三维触发扫描的功能）

接着，对超声波诊断装置 1 具有的用于支持三维触发扫描的功能进行说明。该功能可以大致分类成用于对扫描条件进行模拟的功能、用于调整剖面位置的功能、用于对扫描范围进行视觉化的功能、以及用于进行模拟三维扫描的功能。以下，对各功能进行说明。另外，三维触发扫描是与预定的触发对应地，根据对应的预定的触发来连接通过对构成三维区域的多个子区域分别进行三维扫描而收集到的多个子体数据，从而生成与该三维区域相关的体数据的扫描方式。

为了具体地说明，在本实施例中，设为图像诊断的对象部位是心脏。另外，为了具体地说明，对通过三维触发扫描取得的体数据设定的任意剖面是从体数据切出的多个 MPR 剖面。例如，设为多个 MPR 剖面是与 ASE 分割对应的 Basal/Mid/Apical 这 3 个 C 面（即，与超声波的发送接收方向不平行的面）。另外，设为三维触发扫描模式前的阶段中实施的预扫描是双面扫描。但是，本发明的技术思想不拘泥于诊断对象部位、对通过三维触发扫描取得的体数据设定的任意剖面、预扫描的种类。例如，作为对体数据设定的任意剖面，还可以采用 MPR 剖面。

（用于对扫描条件进行模拟的功能）

用于对扫描条件进行模拟的功能是指在三维触发扫描模式的前阶段中，当输入了三维触发扫描中使用的相互相关的多个扫描条件的至少一部分，则对剩余的扫描条件进行计算，并以预定的布局显示所输入的扫描条件和计算出的扫描条件。

另外，三维触发扫描中使用的相互相关的扫描条件是扫描范围、扫描线密度、帧速率、增益、频率、动态范围、滤波设定、视野深度、聚焦位置、子体数、体速率等。

图 2 是表示显示在监视器 11 上的、成为设定·变更的对象的扫描条件、C 面位置等选择画面（用户接口）的一个例子的图。图 3 是用于说明对扫描条件进行模拟的功能的图。图 3 表示显示通过预扫描取得的双面图像 BP、以及三维触发扫描中使用的多个扫描条件 CD 的监视器 11 的画面的一个例子。

例如，如果在图 2 所示的画面上选择了“扫描范围（Scan Range）”，则成为可以设定·变更扫描范围（即视角）的状态。在该状态下，如果利用鼠标或专用开关等而调整了例如图 3 的双面图像 BP（的任意一方）中所示的表示三维扫描范围的线 LR 所成的角，则处理器单元 39 根据调整后的表示三维扫描范围的线 LR 所成的角，对与三维触发扫描相关的扫描范围进行设定或变更。

另外，如果在例如图 2 所示的画面上选择了“子体数（Sub Volume Number）”，则成为可以设定·变更子体数的状态。在该状态下，例如在从输入装置 13 输入了“子体数 4”的情况下，处理器单元 39 如图 3 所示那样自动地在监视器 11 上显示在双面像 BP 上表示子体数据的边界的边界线 LB。

进而，如果在例如图 2 所示的画面上选择了“扫描线密度（Density of Scan Lines）”，则成为可以设定·变更扫描线密度的状态。处理器单元 39 利用来自输入装置 13 的数值输入等，设定或变更与三维触发扫描相关的扫描线密度。所输入的各种扫描条件以例如图 3 所示的布局自动地显示在监视器 11 上。

另外，处理器单元 39 在存在根据输入的几个扫描条件可以计算或决定的其他扫描条件的情况下，对这些其他扫描条件的值进行计算或决定。换言之，在用于对扫描条件进行模拟的功能中，处理器单元 39 根据输入的几个扫描条件对其他扫描条件进行模拟，将其结果取得的值、条件等与输入的扫描条件一起显示。

例如，在如上述那样对扫描范围、扫描线密度、子体数这3个扫描条件的值进行了设定或变更的情况下，处理器单元39根据至少这3个扫描条件的值计算体速率的值。典型地，根据扫描范围、扫描线密度、子体数、以及视野深度来计算出体速率。计算出的体速率的值通过处理器单元39自动地显示在监视器11的画面上。

另外，对于并非由用户直接输入且无法根据输入的其他扫描条件计算出的扫描条件，自动地输入预定的值。另外，处理器单元39也可以例如在图2的画面上对与未输入的扫描条件对应的按钮进行反转显示等，而向用户积极地催促未输入的扫描条件的输入。另外，如果采样所输入的几个扫描条件，则在无法设定其他扫描条件的情况下（即并不并存相关的扫描条件的情况下），处理器单元39将扫描条件的输入值等是错误的信息显示在监视器11的画面上。

（用于调整剖面位置的功能）

用于调整剖面位置的功能是指：在三维触发扫描模式的前阶段中，可以将对通过三维触发扫描取得的体数据设定的任意剖面设定/变更为任意的值和位置。在三维触发扫描模式时，显示与取得的体数据的设定/变更后的剖面相关的图像。

图4是用于说明用于调整剖面位置的功能的图。图4表示显示出在通过预扫描取得的双面图像BP中设定的Basal面CB、Mid面CM、Apical面CP的监视器11的画面的一个例子。

例如，如果在图2所示的画面上选择了“C Plane Shift”，则成为可以设定/变更Basal面CB、Mid面CM、Apical面CP的位置的状态。在该状态下，如果利用鼠标或专用开关等调整（平行移动）了例如在图4的双面图像BP（中的任意一方）中表示的Basal面CB、Mid面CM、Apical面CP的位置，则处理器单元39将通过三维触发扫描取得的体数据的各剖面位置设定或变更为调整后的Basal面CB、Mid面CM、Apical面CP的各位置。

另外，如果在例如图2所示的画面上选择了“C Plane Rotation（A）”，则成为可以设定/变更Basal面CB、Mid面CM、Apical面

CP 的倾斜的状态。在该状态下, 如果利用鼠标或专用开关等调整了例如在图 4 的双面图像 BP 上表示的 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的倾斜, 则处理器单元 39 对通过三维触发扫描取得的体数据设定或变更 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP, 使得对应于调整后的 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的各倾斜。

另外, 对于 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的位置和倾斜的调整, 可以是如果调整任意一个面则也联动而调整其他面, 也可以独立地调整各面。

这样, 如果在三维触发扫描的前阶段中将 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的各面设定为希望的位置、倾斜, 则处理器单元 39 在三维体扫描时, 将与所设定的 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的各面对应的各剖面设定到体数据上, 生成与各面对应的 C 模式图像以及双面图像。例如以图 5 所示那样的形态自动地显示生成的 C 模式图像以及双面图像。因此, 用户无需在三维触发扫描时进行 Basal 面 CB、Mid 面 CM、Apical 面 CP 的各面的位置以及倾斜的调整作业。

(用于对扫描范围进行视觉化的功能)

用于对扫描范围进行视觉化的功能是指: 使三维触发扫描模式中的扫描范围在三维触发扫描模式的前阶段中成为可以视认。

图 6 是用于说明用于对扫描范围进行视觉化的功能的图。图 6 表示在图 4 所示的画面上显示示意地表示出三维触发扫描模式中的扫描范围的模型 M 的一个例子。处理器单元 39 根据使用用于进行初始设定或扫描条件的模拟的功能而设定/变更了的扫描范围, 生成与该设定的扫描范围对应的模型 M 并显示在监视器 11 的画面上。

处理器单元 39 根据该画面上的位置和存储器上的位置的对应关联, 使模型 M 和双面图像 BP 的空间位置对应起来。因此, 如果例如经由输入装置 13 使画面上的模型 M 旋转, 则处理器单元 39 与该旋转联动地使双向图像 BP 旋转。另外, 例如在通过由检查医生等旋转了探头 A 而双向图像 BP 被旋转的情况下, 处理器单元 39 与该旋转

联动地使扫描范围模型 M 旋转 to 预定的朝向。

另外，模型 M 的显示形态不拘泥于上述例子。例如，处理器单元 39 也可以与帧速率的数值对应地改变模型 M 的色彩和样子。

(用于模拟三维扫描的功能)

用于模拟三维扫描的功能是指根据使用用于对扫描条件进行模拟的功能而设定的各种扫描条件，模拟地进行模拟三维扫描。为了对使用用于对扫描条件进行模拟的功能而设定的主要与三维扫描相关的扫描条件进行模拟，而进行模拟三维扫描。对于模拟三维扫描，只要是使用用于对扫描条件进行模拟的功能而设定的利用各种扫描条件的扫描，则可以是任意的三维扫描。例如，模拟三维扫描是间隔提取扫描线或帧的双向扫描。另外，预扫描并非模拟三维扫描而是通常的二维扫描，所以与通过模拟三维扫描取得的图像相比可以取得具有更高扫描线密度的图像。另外，也可以以二维扫描时的高密度的扫描进行三维扫描范围外的扫描，另外，对于帧速率，也可以在三维扫描时不模拟帧速率。另外，也可以利用信号处理等对通过这些模拟三维扫描取得的数据进行内插。

如图 7 所示那样，在使用用于对扫描条件进行模拟的功能而设定的扫描范围内以预定的形态显示通过模拟三维扫描取得的图像 SI。用户通过对显示的图像进行观察，可以在三维触发扫描的前阶段中，迅速且简便地对通过三维触发扫描取得的图像进行预测。

(动作)

接着，对包括用于支持三维触发扫描的处理的三维触发扫描模式下的超声波诊断装置 1 的动作进行说明。

图 8 是表示在三维触发扫描模式中执行的各处理的流程的流程图。如图 8 所示，首先，处理器单元 39 在三维触发扫描模式的前阶段中，执行基于使用了初始设定的双面的预扫描（步骤 S1）。

接着，使用前述的用于对扫描条件进行模拟的功能，执行扫描条件的设定/变更（步骤 S2）。处理器单元 39 在监视器 11 上显示表示所设定的各种扫描条件、以及所设定的扫描范围的模型（步骤 S3）。

接着，使用前述的用于调整剖面位置的功能来执行 C 面的位置、倾斜的调整（步骤 S4）。然后，执行使用了所设定的各种扫描条件的模拟三维扫描（步骤 S5）。在监视器 11 的画面上以预定的形态显示通过模拟三维扫描取得的图像（步骤 S6）。

在对以上那样设定的各种设定条件、C 面位置等进行修正的情况下，重复步骤 S1～S6 的处理。另一方面，在不对所设定的各种扫描条件、C 面位置等进行修正的情况下，使用该扫描条件等来执行三维触发扫描。如果执行了三维触发扫描，则例如以图 5 所示的布局显示与所设定的各 C 面对应的 C 模式图像以及双面图像（步骤 S7）。

（效果）

根据以上所述的结构，可以取得以下的效果。

根据超声波诊断装置 1，在三维触发扫描的前阶段中，可以利用用于对扫描条件进行模拟的功能来对各种扫描条件进行模拟。可以与该模拟的结果对应地，变更希望的扫描条件。因此，在三维触发扫描的前阶段中，可以确认所有扫描条件，所以可以减轻三维触发扫描中的用户的作业负担。

另外，根据超声波诊断装置 1，在三维触发扫描的前阶段中，利用用于调整剖面位置的功能，可以将用于对通过三维触发扫描取得的体数据进行观察的剖面设定/变更为任意的位置和倾斜。因此，无需在三维触发扫描的阶段中调整 C 模式图像等的位置等，所以可以减轻三维触发扫描中的用户的作业负担。

另外，根据超声波诊断装置 1，在三维触发扫描的前阶段中，利用用于对扫描范围进行视觉化的功能，可以对三维触发扫描模式中的扫描范围进行视认。因此，无需在实际的三维触发扫描的阶段中调整扫描范围，其结果是可以减轻三维触发扫描中的用户的作业负担。

另外，根据超声波诊断装置 1，在三维触发扫描的前阶段中，利用模拟三维扫描功能，可以视认对在实际的三维触发扫描中收集的图像进行了模拟的图像。因此，可以迅速且简便地对通过三维触发扫描取得的图像进行预测，可以防止摄影的返工等。其结果是可以减轻三

维触发扫描中的用户以及患者的作业负担。

另外，本发明并不限于上述实施例本身，可以在实施阶段在不脱离其宗旨的范围内对结构要素进行变形而具体化。作为具体的变形例，例如存在如下那样的变形例。

(变形例 1)

在本实施例中，作为三维扫描，以在扫描的准备阶段和扫描时用户的作业负担特别大的三维触发扫描为例子进行了说明。但是，本实施例无需将三维扫描限定为三维触发扫描，而可以利用于所有的三维扫描方式。例如，本实施例的三维扫描的方式也可以是通常的三维扫描，即通过对希望的三维区域的全体直接进行三维扫描（即不将希望的三维区域分割成多个子区域而进行扫描）来取得与该三维区域相关的体数据的方式。在上述的用于对扫描条件进行模拟的功能中由处理器单元 39 至少根据扫描线密度和扫描范围，来计算出该通常的三维扫描中的体速率。

(变形例 2)

另外，装置主体 B 的结构不限于图 1 所示的结构。例如，变形例 2 的装置主体以控制单元为中心，具备发送单元 21、接收单元 23、B 模式处理单元 25、多普勒处理单元 27、以及图像处理单元。控制单元是具备处理器单元（CPU）39、第 3 存储器、以及存储单元 37 的硬件。处理器单元 39 从存储单元 37 读出用于实现三维触发扫描功能的程序、用于执行预定的扫描时序以及图像生成/显示等的操作系统，展开到第 3 存储器，进行各种处理、运算、控制。第 3 存储器针对每个扫描线、每个扫描剖面、每个扫描体、每个时间序列的体数据等，存储由 B 模式处理单元 25 或多普勒处理单元 27 生成的 RAW 数据。另外，控制单元根据触发信息、位置信息、时间序列信息等将子体数据连接起来，生成希望范围的体数据。对于该连接处理，可以在 RAW 数据的阶段进行，也可以使用后述的体素转换处理后的体数据。

图像处理单元是具备进行二维图像处理或三维图像处理的例如 GPU（Graphics Processing Unit，图形处理器）等的硬件。图像处理

单元根据由 B 模式处理单元 25 或多普勒处理单元 27 生成的数据、存储在存储器中的数据，生成上述实施例的各种体数据和图像。例如，在三维触发扫描模式中，图像处理单元使用 GPU 的并行运算功能，高速地进行对存储在控制单元中的 RAW 数据的体素转换处理等。另外，图像处理单元根据所生成的希望范围的体数据来生成与 B 面或 C 面相关的图像。

根据这样的结构，可以将各功能作为使用了 CPU 或 GPU 的信息处理来实现，所以可以进行高速的处理，同时可以使用通用性高的硬件。变形例 2 的装置主体由于使用通用硬件，所以可以低成本地制造。

另外，通过上述实施例中公开的多个结构要素的适当的组合，可以形成各种发明。例如，也可以从实施例中所示的所有结构要素中删除几个结构要素。进而，也可以适当组合不同的实施例的结构要素。

这样根据本实施例，在进行三维扫描模式的图像收集的情况下，能够提供一种与以往相比可以减轻用户的作业负担的超声波诊断装置及其控制方法。

本发明在其更广的方面并不限于在此表示及描述的特定细节和代表性实施例。因此，在不背离所附权利要求及其等同物所限定的一般发明概念的精神或范围内，可以作出各种修改。

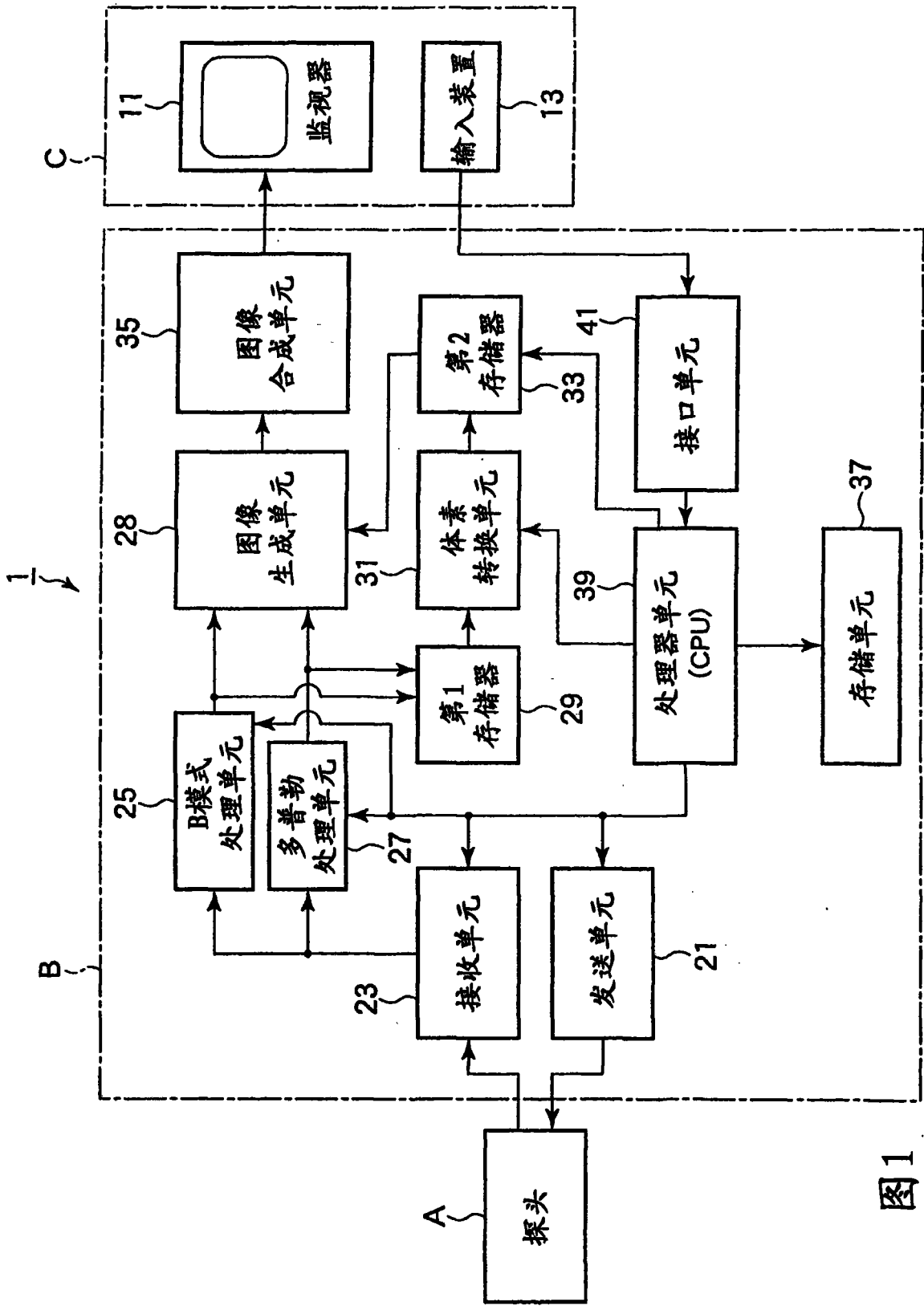


图1

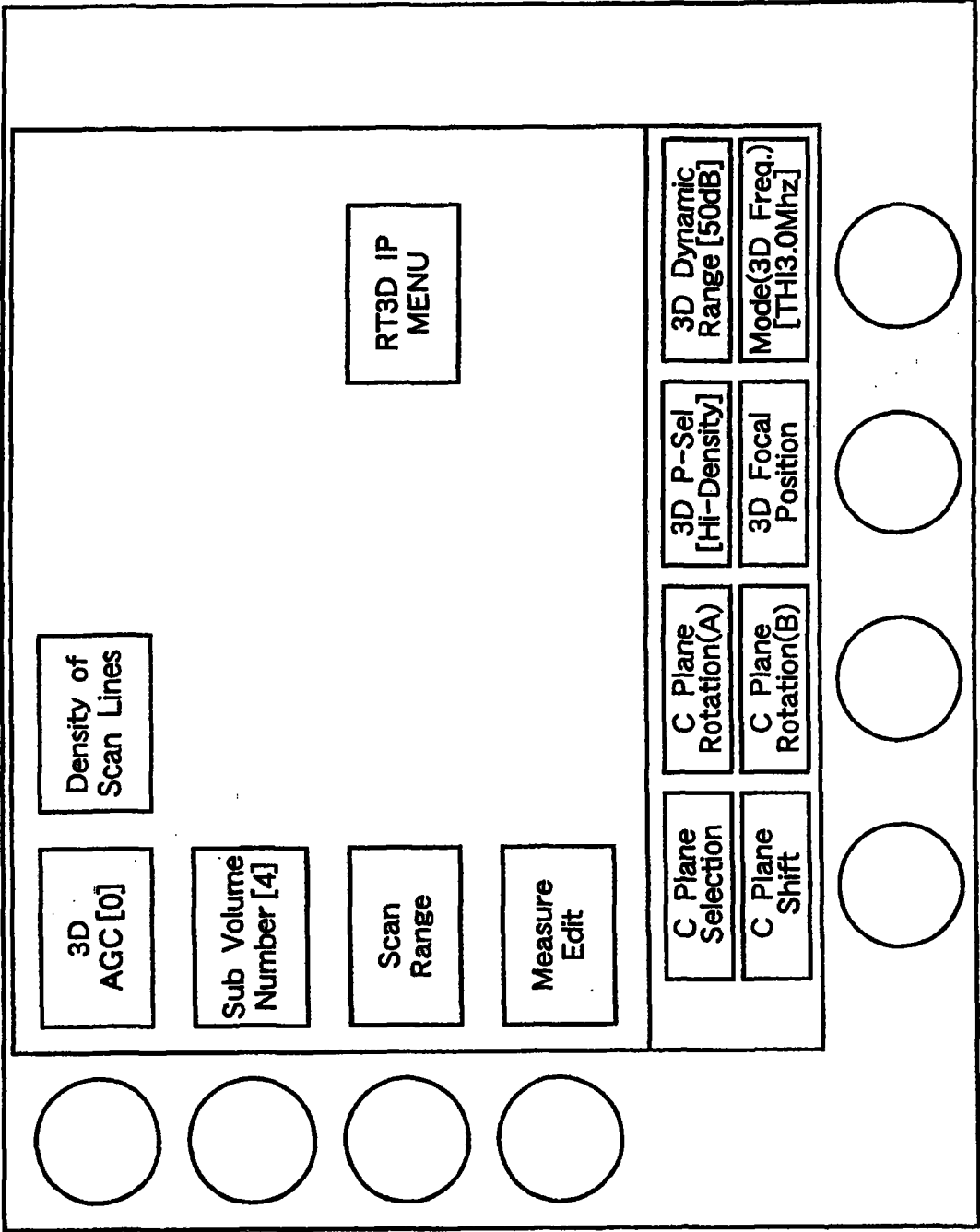


图2

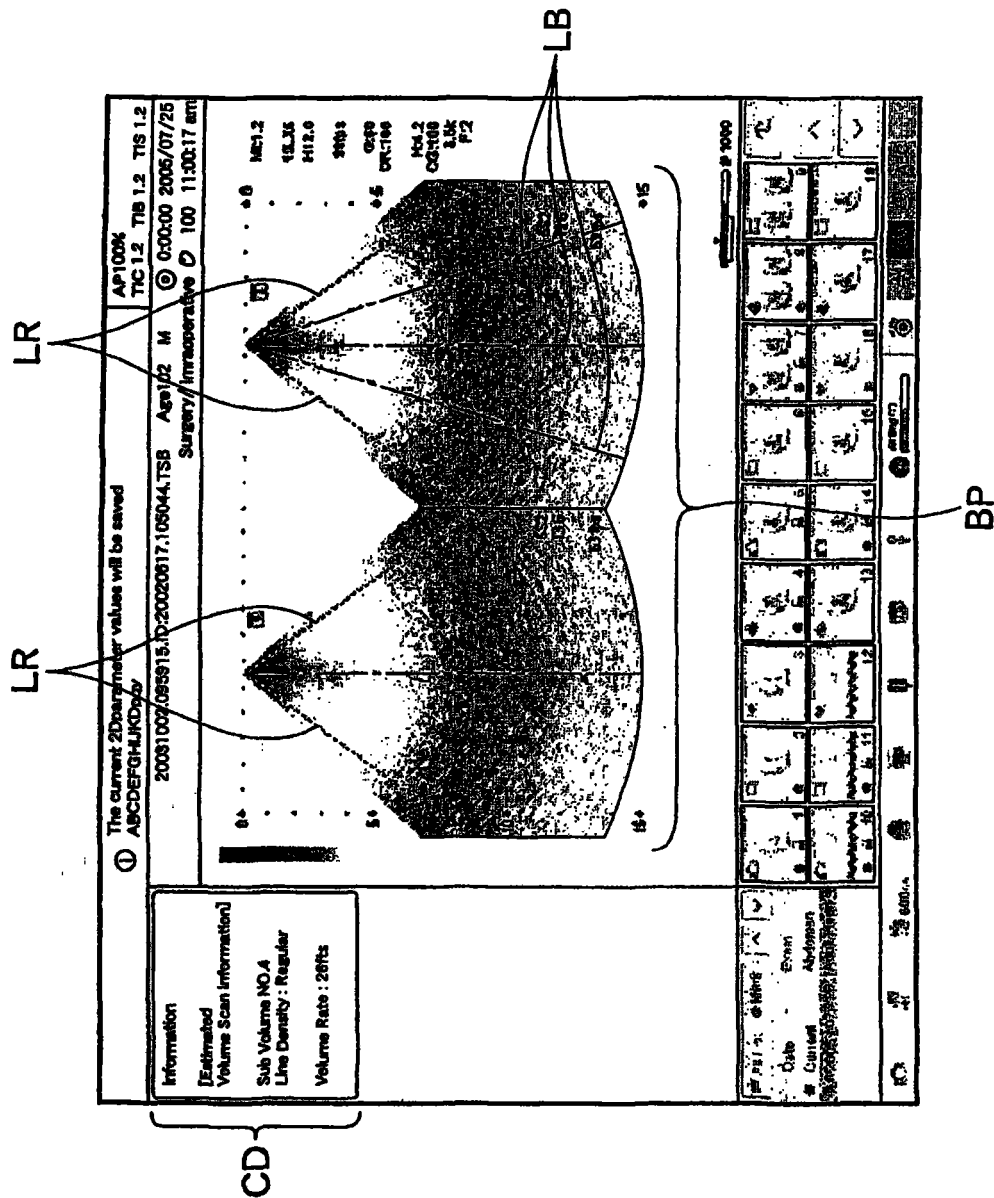
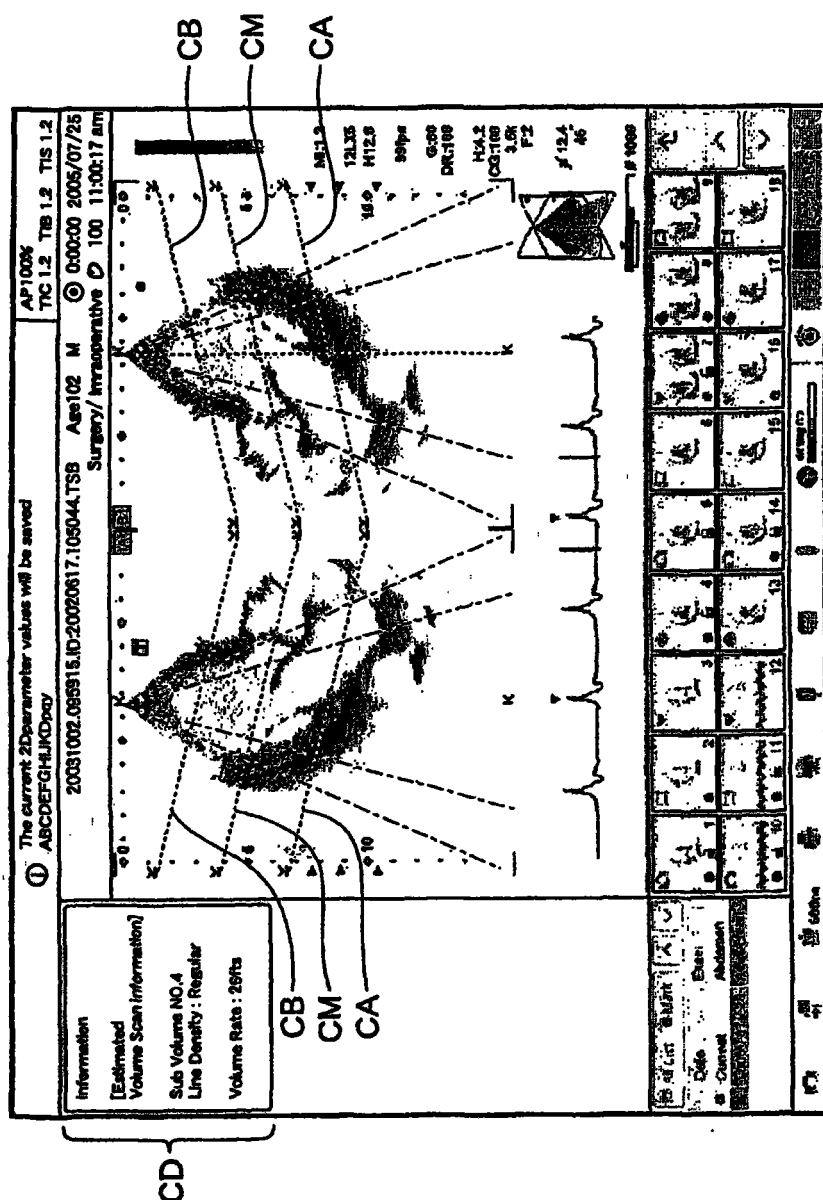


图3



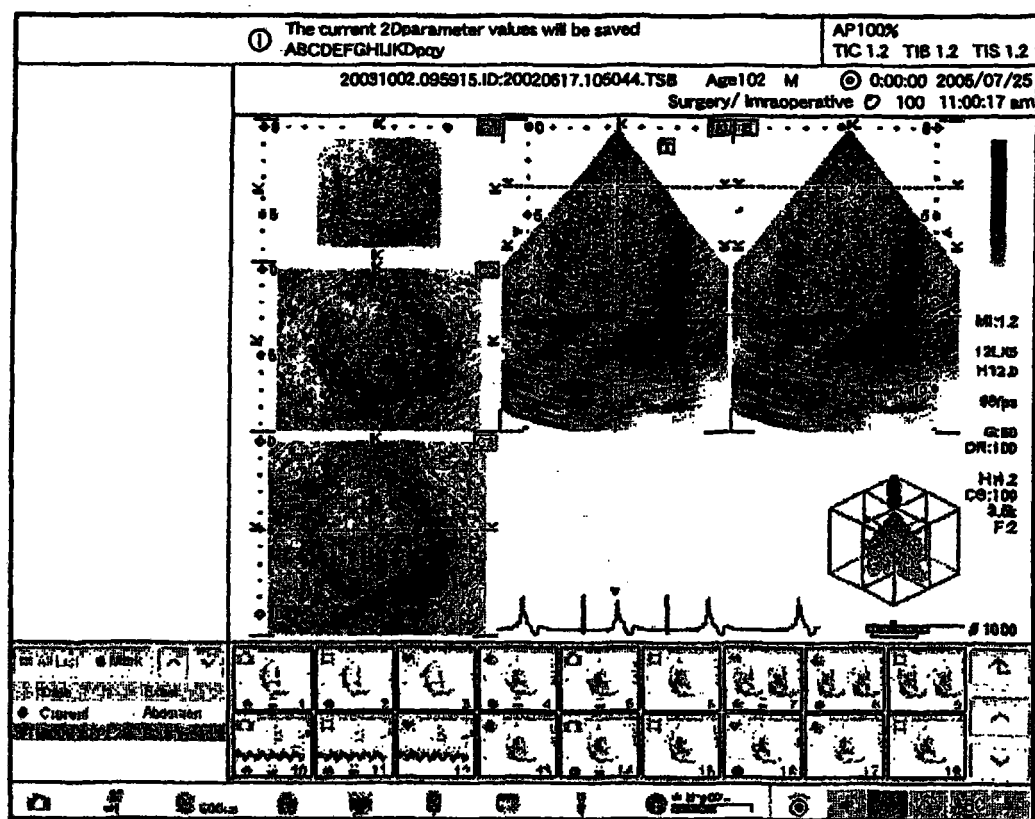


图5

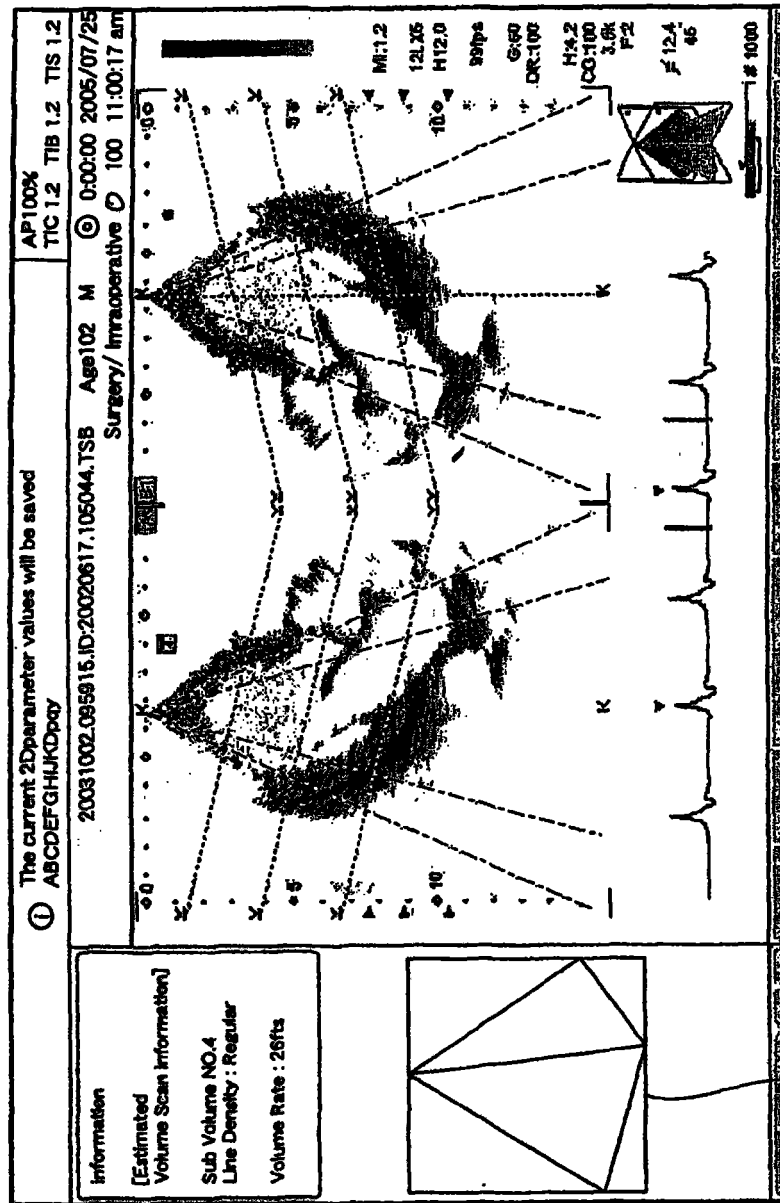


图6

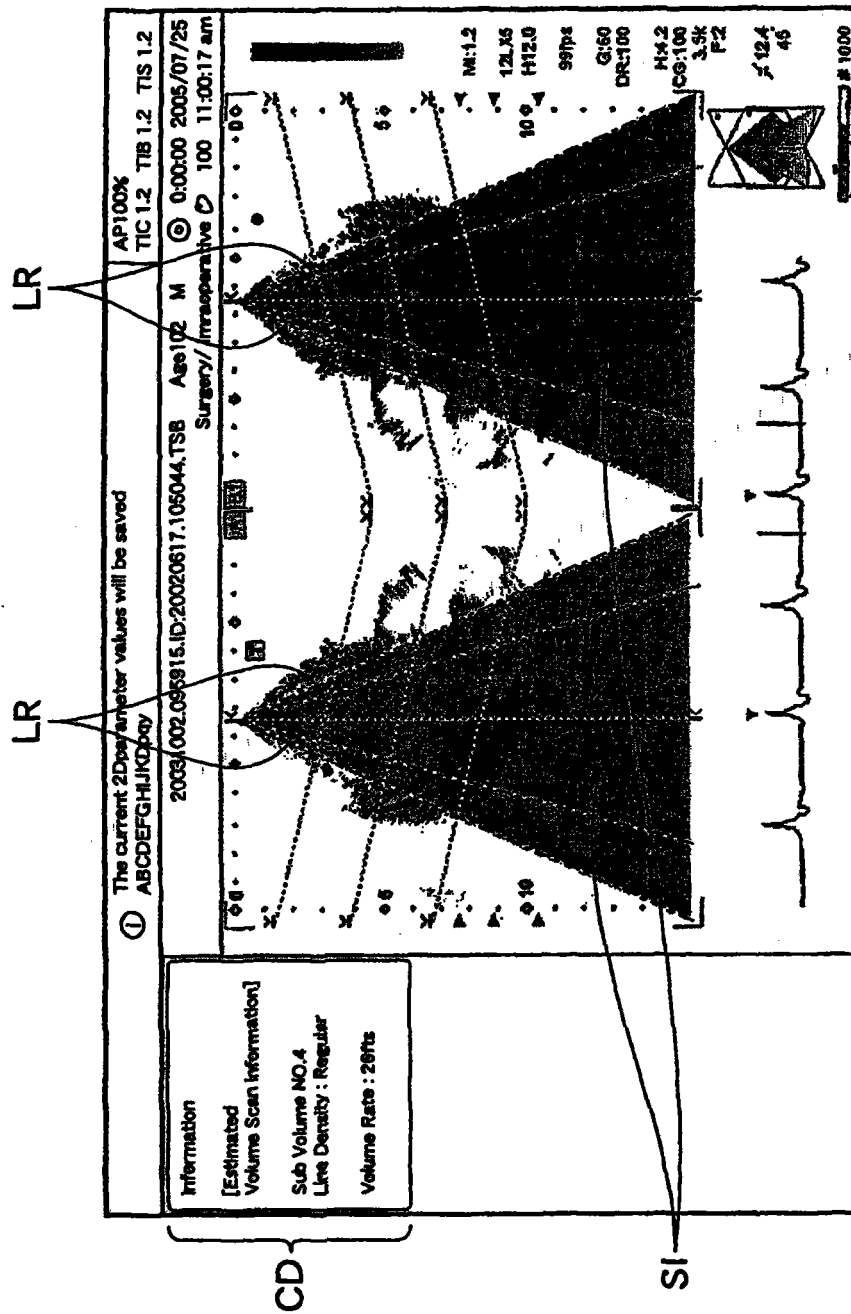


图7

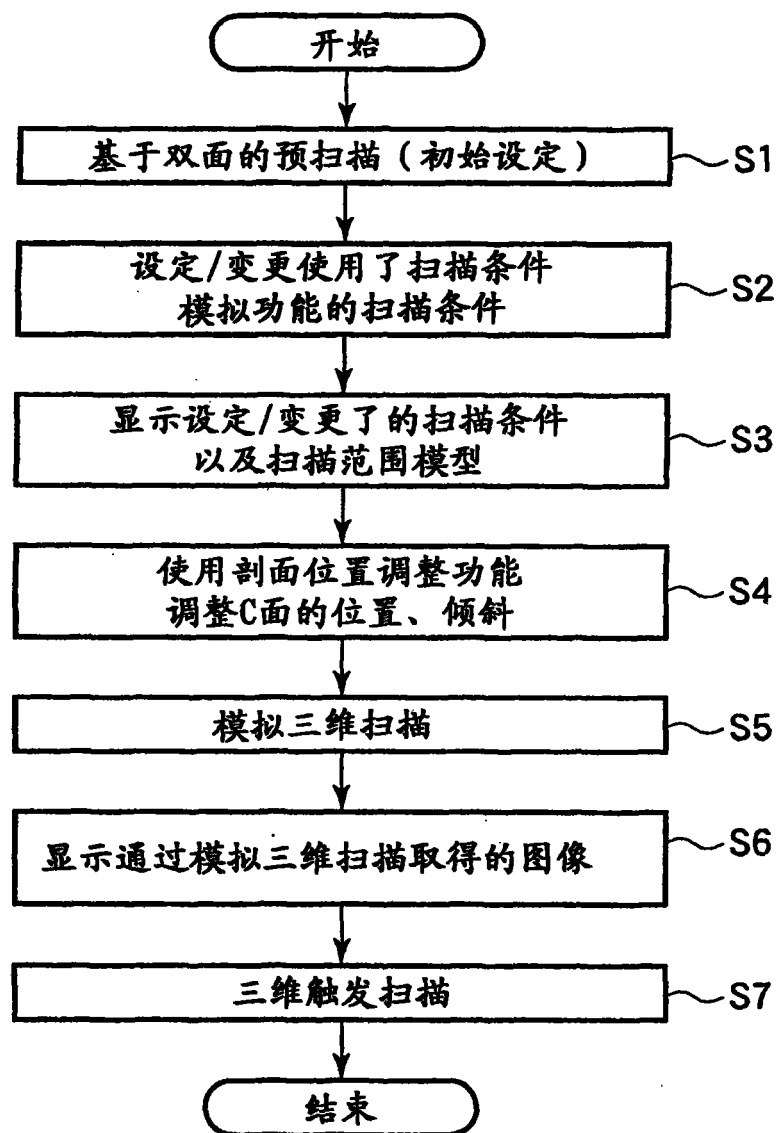


图8

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN101292879A	公开(公告)日	2008-10-29
申请号	CN200810095476.2	申请日	2008-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	桥本新一 川岸哲也 佐佐木琢也		
发明人	桥本新一 川岸哲也 佐佐木琢也		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89 G01S7/52		
CPC分类号	A61B8/465 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/543 A61B8/463 G01S15/8993 A61B8/483 G01S7/52074 A61B8/145 A61B8/0883 G01S7/52052 G01S7/52084 A61B8/523		
代理人(译)	吴丽丽		
优先权	2007113336 2007-04-23 JP		
其他公开文献	CN101292879B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置及其控制方法，通过使用超声波对三维区域进行三维扫描来生成体数据。输入单元设定或变更用于三维扫描的相互相关的多个扫描条件中的至少一个扫描条件。决定单元根据设定或变更了的至少一个扫描条件，决定多个扫描条件中的其他扫描条件。显示单元显示设定或变更了的扫描条件和所决定的扫描条件的至少一个。

