



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105073018 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201480010524. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 27

A61B 8/06(2006. 01)

A61B 8/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-038581 2013. 02. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/054926 2014. 02. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/133094 JA 2014. 09. 04

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 今村智久

(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 11038

代理人 于丽

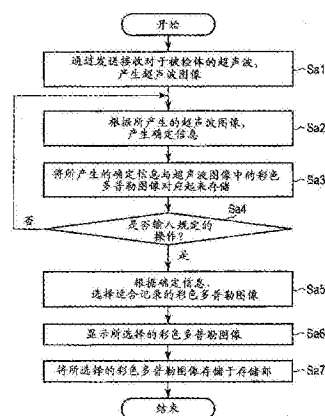
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

超声波诊断装置

(57) 摘要

本实施方式的超声波诊断装置 1 具备:发送接收部 21,经由压电振子在与被检体之间发送接收超声波;超声波图像产生部 27,根据来自发送接收部 21 的输出,产生沿着时间序列的一系列的超声波图像;确定信息产生部 29,在一系列的超声波图像的每一个中产生规定的确定信息;选择部 31,以正在显示一系列的超声波图像的规定操作为契机,根据确定信息从一系列的超声波图像中选择彩色多普勒图像;以及存储部 33,存储所选择的彩色多普勒图像。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具备:
发送接收部,经由压电振子在与被检体之间发送接收超声波;
超声波图像产生部,根据来自上述发送接收部的输出,产生沿着时间序列的一系列的超声波图像;
确定信息产生部,在上述一系列的超声波图像的每一个产生规定的确定信息;
选择部,以正在显示上述一系列的超声波图像的规定操作为契机,根据上述确定信息从上述一系列的超声波图像中选择彩色多普勒图像;以及
存储部,存储选择出的上述彩色多普勒图像。
2. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述一系列的超声波图像具有彩色多普勒图像和多普勒波形图像中的至少一方。
3. 根据权利要求 2 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述确定信息具有上述彩色多普勒图像的彩色图像信息以及 B 模式图像信息、上述多普勒波形图像的血流速信息、以及与上述被检体相关的生物体信息中的至少一个信息。
4. 根据权利要求 3 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述彩色图像信息具有上述彩色多普勒图像的彩色像素数,
上述 B 模式图像信息具有根据在时间序列上相邻的至少两个 B 模式图像的差分而得到的移动量,
上述血流速信息具有与多普勒波形的最大的流速值对应的最大流速时刻,
上述生物体信息具有与上述多普勒波形对应的周期性的生物体信号波形。
5. 根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述选择部将与最大的上述彩色像素数、最小的上述移动量、上述最大流速时刻、以及上述生物体信号波形中的规定的相位中的至少一个对应的彩色多普勒图像选择为上述彩色多普勒图像。
6. 根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述确定信息还具有与在上述多普勒波形设定的测量光标的位置对应的测量光标设定时刻,
上述选择部根据上述测量光标设定时刻和上述生物体信号波形,选择上述彩色多普勒图像。
7. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述规定操作是冻结操作。
8. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述超声波诊断装置还具备指标产生部,上述指标产生部根据上述确定信息,与上述一系列的超声波图像的每一个对应起来地产生与上述彩色多普勒图像相关的指标,
上述选择部根据所产生的上述指标,从上述一系列的超声波图像中选择上述彩色多普勒图像。
9. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,
上述超声波诊断装置还具备:
显示部,显示包含上述规定操作的输入时刻的规定的宽度中的上述一系列的超声波图像;以及

输入部,在被显示的上述一系列的超声波图像中,输入基于操作者的选择指示,上述选择部将根据上述选择指示而选择出的图像选择为上述彩色多普勒图像。

10. 根据权利要求 9 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述显示部将与上述规定的时间宽度中的上述一系列的超声波图像分别对应的多个缩略图像显示为列表。

11. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述显示部将与上述规定的时间宽度中的上述一系列的超声波图像分别对应的上述确定信息和上述多个缩略图像一起显示。

12. 根据权利要求 9 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述显示部对上述规定的时间宽度中的上述一系列的超声波图像连续地进行动态图像显示。

超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及对被检体中的被扫描区域进行成像的超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 以往,超声波诊断装置具有如下功能:当显示彩色多普勒图像时,通过执行多普勒波形的产生或多普勒波形的更新的操作以及冻结操作的输入(以下,称为规定操作),从而通过例如脉冲多普勒法来收集多普勒波形。此时,彩色多普勒图像的更新被停止。此外,超声波诊断装置在收集到多普勒波形之后,存储被停止的彩色多普勒图像。

[0003] 然而,如图9所示,被停止的彩色多普勒图像有时对于操作者而言不是最合适的图像。其主要原因在于例如根据规定操作的执行定时,被检体的呼吸以及脉动、保持超声波探头的操作者的手的颤抖等会对彩色多普勒图像产生影响。此时,操作者能够手动地选择最适合存储的彩色多普勒图像。然而,基于手动的彩色多普勒图像的选择对于操作者而言比较麻烦,有时会降低检查效率。此外,被停止的彩色多普勒图像有时会以不适合记录的状态被存储。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2007-301398号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 目的在于提供一种选择最适合记录的彩色多普勒图像,并能够存储的超声波诊断装置。

[0009] 解决技术问题的技术方案

[0010] 本实施方式的超声波诊断装置具备:发送接收部,经由压电振子在与被检体之间发送接收超声波;超声波图像产生部,根据来自上述发送接收部的输出,产生具有彩色多普勒图像和多普勒波形图像的一系列的超声波图像;确定信息产生部,在上述一系列的超声波图像的每一个产生规定的确定信息;选择部,以正在显示上述一系列的超声波图像的规定操作为契机,根据上述确定信息,从上述一系列的超声波图像中选择彩色多普勒图像;以及存储部,存储选择的上述彩色多普勒图像。

附图说明

[0011] 图1是表示第1实施方式的超声波诊断装置的结构的结构图。

[0012] 图2是表示第1实施方式的、由确定信息产生部产生的确定信息的列表的一个例子的图。

[0013] 图3是第1实施方式的、在与多普勒波形图像一起显示的心电图中,示出最大流速时刻、R波的时刻、以及时间间隔的图。

[0014] 图 4 是第 1 实施方式的、在与三重显示一起显示的心电图中,示出测量光标设定时刻、R 波的时刻、以及时间间隔的图。

[0015] 图 5 是第 1 实施方式的、将所选择的彩色多普勒图像与多普勒波形图像一起显示的图。

[0016] 图 6 是表示第 1 实施方式的、彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0017] 图 7 是表示第 2 实施方式的超声波诊断装置的结构的结构图。

[0018] 图 8 是表示彩色多普勒图像指标选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0019] 图 9 是表示在以往技术中,不是最适合记录的彩色多普勒图像的一个例子的图。

[0020] 图 10 是表示第 1 实施方式的第 2 变形例的彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0021] 图 11 是表示第 1 实施方式的第 3 变形例的彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0022] 符号说明

[0023] 1...超声波诊断装置、11...超声波探头、13...装置主体、15...显示部、17...输入部、19...生物体信号测量部、21...发送接收部、23...B 模式处理部、25...多普勒处理部、27...超声波图像产生部、29...确定信息产生部、31...选择部、33...存储部、35...图像合成部、37...接口部、39...控制处理器 (CPU)、41...指标产生部

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图,说明本实施方式的超声波诊断装置。另外,在以下的说明中,针对具有大致相同的结构的构成要素,添加相同的符号,重复说明只在必要时进行。

[0025] (第 1 实施方式)

[0026] 图 1 是表示第 1 实施方式的超声波诊断装置 1 的结构的结构图。如该图所示,超声波诊断装置 1 具有超声波探头 11、装置主体 13、显示部 15、以及与装置主体 13 连接,用于将来自操作者的各种指示・命令・信息取入装置主体 13 的输入部 17。此外,在本超声波诊断装置 1 中,心电图扫描仪、心音图仪、脉搏计等所代表的生物体信号测量部 19 以及网络也可以经由接口 (Interface) 部 37 来连接。生物体信号测量部 19 测量与被检体相关的生物体信号波形。生物体信号测量部 19 将测量到的生物体信号波形经由后述的接口部 37 向装置主体 13 输出。生物体信号测量部 19 例如是心电图扫描仪、心音图仪、脉搏计等。

[0027] 超声波探头 11 具有多个压电振子、匹配层、以及设置于多个压电振子的背面侧的背衬材料。多个压电振子是压电陶瓷等声 / 电可逆的转换元件。多个压电振子被并排地安装在超声波探头 11 的前端。另外,以一个压电振子构成一个通道的情况进行说明。压电振子响应于从后述的发送接收部 21 供给的驱动信号而产生超声波。

[0028] 当经由超声波探头 11 向被检体 P 发送超声波时,所发送的超声波 (以下,称为发送超声波) 被被检体内的生物体组织中的声阻抗的不连续面反射。压电振子接收被反射的超声波,产生回波信号。回波信号的振幅取决于以与超声波的反射相关的不连续面为边界的声阻抗的差。另外,发送超声波被正在移动的血流、以及心脏壁等表面反射时的回波信号的频率由于多普勒效应,取决于移动体 (血流以及心脏壁的表面) 的超声波发送方向的速度

度分量而偏移。

[0029] 以下,将超声波探头 11 设为使一维阵列在与多个阵子的排列方向正交的方向摆动来执行三维扫描的机械四维探头来进行说明。另外,超声波探头 11 并不限于机械四维探头,也可以是二维阵列探头。即,超声波探头 11 是能够取得三维的回波信号的探头。

[0030] 为了使对于被检体 P 的超声波的发送接收更有效,匹配层被设置于多个压电振子的超声波放射面侧。背衬材料防止超声波向压电振子后方传播。

[0031] 装置主体 13 具有发送接收部 21、B 模式处理部 23、多普勒处理部 25、超声波图像产生部 27、确定信息产生部 29、选择部 31、存储部 33、图像合成部 35、接口部 37、以及控制处理器(中央运算处理装置:Central Processing Unit:以下称为 CPU)39。

[0032] 发送接收部 21 在由后述的 CPU 39 执行的控制下,对超声波探头 11 中的多个压电振子的每一个供给驱动信号。发送接收部 21 根据由各压电振子产生的接收回波信号,产生接收信号。

[0033] 具体而言,发送接收部 21 具有未图示的脉冲产生器、发送延迟电路、脉冲发生器电路、前置放大器、模拟数字(Analog to digital(以下,称为 A/D))转换器、接收延迟电路、以及加法器。

[0034] 脉冲产生器以规定的速率频率 $frHz$ (周期: $1/fr$ 秒),重复产生用于形成发送超声波的速率脉冲。所产生的速率脉冲按照通道数进行分配,向发送延迟电路发送。

[0035] 发送延迟电路对各速率脉冲赋予针对多个通道的每一个将发送超声波会聚成束状、且用于确定发送指向性所需的延迟时间(以下,称为发送延迟时间)。发送超声波的发送方向或发送延迟时间(以下,称为发送延迟模式)存储于后述的存储部 33。存储于存储部 33 的发送延迟模式被后述的 CPU 39 在发送超声波时参照。

[0036] 脉冲发生器电路以基于该速率脉冲的定时,对超声波探头 11 的每个压电振子施加电压脉冲(驱动信号)。由此,将超声波束向被检体发送。前置放大器将经由超声波探头 11 取入的来自被检体 P 的回波信号针对每个通道进行放大。A/D 转换器将放大后的接收回波信号转换成数字信号。

[0037] 接收延迟电路对转换成数字信号的接收回波信号赋予用于确定接收指向性所需的延迟时间(以下,称为接收延迟时间)。回波信号的接收方向或接收延迟时间(以下,称为接收延迟模式)存储于后述的存储部 33。存储于存储部 33 的接收延迟模式被后述的 CPU 39 在接收超声波时参照。

[0038] 加法器将被赋予了延迟时间的多个回波信号相加。通过该加法,发送接收部 21 产生将来自与接收指向性对应的方向的反射分量强调了的接收信号(也称为 RF(radio frequency)信号)。根据该发送指向性和接收指向性来确定超声波发送接收的综合的指向性。根据该综合的指向性,来决定超声波束(所谓的“超声波扫描线”)。

[0039] B 模式处理部 23 根据从发送接收部 21 输出的接收信号,产生 B 模式数据。另外, B 模式处理部 23 也可以根据 B 模式数据,产生与 B 模式相关的体数据。B 模式处理部具有未图示的包络检波器、对数转换器等。包络检波器对从发送接收部 21 输出的接收信号执行包络检波。包络检波器将包络检波后的信号向后述的对数转换器输出。对数转换器对被包络检波后的信号进行对数转换,相对地强调弱的信号。B 模式处理部 23 根据由对数转换器强调后的信号,产生各扫描线中的每个深度的信号值(B 模式数据)。

[0040] 另外, B 模式处理部 23 也可以根据与被扫描区域中的方位角 (Azimuth) 方向、上升 (Elevation) 方向、深度方向 (以下, 称为范围 (Range) 方向) 分别对应起来而排列的多个信号值, 来产生体数据。所谓范围方向是指扫描线上的深度方向。所谓方位角方向是指例如沿着一维压电振子的排列方向的电子扫描方向。所谓上升方向是指一维压电振子的机械性的摆动方向。另外, 体数据也可以是将多个像素值或多个亮度值等沿着扫描线, 与方位角方向、上升方向、范围方向分别对应起来而排列的数据。

[0041] 多普勒处理部 25 根据从发送接收部 21 输出的接收信号, 产生多普勒数据。另外, 多普勒处理部 25 也可以根据多普勒数据, 来产生与多普勒模式相关的体数据。多普勒处理部 25 具有未图示的混频器、低通滤波器 (Low Pass Filter: 以下称为 LPF)、速度 / 方差 / 功率运算设备等。混频器对从发送接收部 21 输出的接收信号乘上具有与发送频率相同的频率 f_0 的基准信号。通过该相乘, 得到多普勒偏移频率 f_d 的分量的信号和具有 $(2f_0+f_d)$ 的频率分量的信号。LPF 在具有来自混频器的两种频率分量的信号中, 除去高频分量 $(2f_0+f_d)$ 的信号。多普勒处理部 25 通过除去高频分量 $(2f_0+f_d)$ 的信号, 从而产生具有多普勒偏移频率 f_d 的分量的多普勒信号。

[0042] 另外, 多普勒处理部 25 为了产生多普勒信号, 也可以使用正交检波方式。此时, 接收信号 (RF 信号) 被正交检波而转换成 IQ 信号。多普勒处理部 25 对 IQ 信号进行复数傅里叶转换, 来产生具有多普勒偏移频率 f_d 的分量的多普勒信号。多普勒信号是基于例如血流、组织、造影剂的多普勒分量。

[0043] 速度 / 方差 / 功率运算设备具有未图示的 MTI (Moving Target Indicator, 移动目标指示) 滤波器、LPF 滤波器、自相关运算器等。另外, 也可以代替自相关运算器而具有互相关运算器。MTI 滤波器对所产生的多普勒信号除去由于脏器的呼吸性移动或脉动性移动等而造成的多普勒分量 (杂波分量)。MTI 滤波器用于从多普勒信号中提取出与血流相关的多普勒分量 (以下, 称为血流多普勒分量)。LPF 用于从多普勒信号中提取出与组织的移动相关的多普勒分量 (以下, 称为组织多普勒分量)。

[0044] 自相关运算器对血流多普勒分量以及组织多普勒分量计算自相关值。自相关运算器根据计算出的自相关值, 计算血流以及组织的平均速度值、方差值、多普勒信号的反射强度 (能量) 等。速度 / 方差 / 功率运算设备根据基于多个多普勒信号的血流以及组织的平均速度值、方差值、多普勒信号的反射强度等, 来产生被扫描区域的各位置处的彩色多普勒数据。以下, 将多普勒信号和彩色多普勒数据统称为多普勒数据。

[0045] 超声波图像产生部 27 具有未图示的数字扫描转换器 (Digital Scan Converter: 称为以下 DSC) 和图像存储器。超声波图像产生部 27 对 DSC 执行坐标转换处理 (重采样)。所谓坐标转换处理是指例如将由 B 模式数据以及多普勒数据构成的超声波扫描的扫描线信号列转换成电视等所代表的一般的视频格式的扫描线信号列的处理。超声波图像产生部 27 通过坐标转换处理, 生成作为显示图像的超声波图像。具体而言, 超声波图像产生部 27 根据 B 模式数据, 产生 B 模式图像。超声波图像产生部 27 根据彩色多普勒数据, 产生平均速度图像、方差图像等彩色血流图像和表示多普勒信号的反射强度的能量血流图像等。

[0046] 超声波图像产生部 27 产生使彩色血流图像重叠于 B 模式图像的重叠图像。超声波图像产生部 27 产生使能量血流图像重叠于 B 模式图像的重叠图像。以下, 为了简化说明, 将在 B 模式图像上重叠彩色血流图像的重叠图像和在 B 模式图像上重叠能量血流图像的重

叠图像统称为彩色多普勒图像。超声波图像产生部 27 根据多普勒信号,产生表示多普勒波形的多普勒波形图像。超声波图像产生部 27 产生具有彩色多普勒图像和多普勒波形图像的超声波图像。另外,超声波图像也可以具有 B 模式图像和多普勒波形图像。

[0047] 直到经由后述的输入部 17 执行与多普勒波形的收集相关的规定操作,超声波图像产生部 27 按照时间序列产生一系列的多个超声波图像。另外,超声波图像产生部 27 在收集多普勒波形之后,还能够再次产生一系列的超声波图像。超声波图像产生部 27 将所产生的超声波图像向后述的图像合成部 35、以及未图示的图像存储器输出。

[0048] 图像存储器存储与所产生的超声波图像对应的数据(以下,称为图像数据)。存储于图像存储器的图像数据按照操作者经由后述的输入部 17 的指示被读出。图像存储器例如是保存与即将冻结之前的一系列的帧对应的超声波图像的存储器。通过将存储于图像存储器的图像在显示部 15 上进行连续显示(电影显示),从而将超声动态图像显示于显示部 15。图像存储器也可以存储以与由后述的选择部 31 选择出的彩色多普勒图像对应的时刻为中心的规定范围的时间宽度所包含的多个超声波图像。由此,通过将在规定范围的时间宽度所包含的多个超声波图像进行连续显示(电影显示),从而将超声动态图像显示于显示部 15。

[0049] 确定信息产生部 29 根据超声波图像,产生与适合记录的彩色多普勒图像相关的规定的确定信息。所谓规定的确定信息是指例如与彩色血流图像以及能量血流图像相关的信息(以下,称为彩色图像信息)、与 B 模式图像相关的信息(以下,称为 B 模式图像信息)、与多普勒波形图像中的血流的速度相关的信息(以下,称为血流速信息)、与多普勒波形对应的周期性的生物体信号波形相关的信息(生物体信息)等中的至少一个信息。所谓生物体信号波形是指例如心电波形、心音波形、脉搏波形等多普勒波形以及与彩色多普勒图像的产生关联起来的周期性的波形。以下,为了简化说明,将生物体信号波形设为心电波形。

[0050] 具体而言,确定信息产生部 29 针对一系列的超声波图像的每一个,将彩色血流图像以及能量血流图像的彩色区域中的像素数(以下,称为彩色像素数)作为彩色图像信息进行计数。确定信息产生部 29 将所产生的彩色图像信息(彩色像素数)向后述的选择部 31 输出。

[0051] 确定信息产生部 29 在一系列的超声波图像中,产生表示在时间上相邻的两个 B 模式图像的差分的绝对值的差分绝对值图像。确定信息产生部 29 使用差分绝对值图像,来检测被扫描区域中的 B 模式图像的移动。所谓 B 模式图像的移动是指例如被扫描区域内的各点处的移动向量。即,确定信息产生部 29 产生表示被扫描区域内的各点处的移动向量的移动向量场。另外,确定信息产生部 29 也可以通过使用在时间上相邻的两个 B 模式图像的相关匹配,来检测移动向量。由此,确定信息产生部 29 产生与一系列的超声波图像的每一个对应的移动向量场,作为 B 模式图像信息。确定信息产生部 29 将所产生的 B 模式图像信息(移动向量场)向后述的选择部 31 输出。

[0052] 确定信息产生部 29 根据多普勒波形图像中的多普勒波形,来确定与最大流速值对应的最大流速时刻,作为血流速信息。具体而言,确定信息产生部 29 根据多普勒波形,来确定血流的最高流速值。确定信息产生部 29 根据所确定的最高流速值,来确定最高流速时刻。确定信息产生部 29 将所确定的最高流速时刻向后述的选择部 31 输出。另外,确定信息产生部 29 也可以针对一系列的超声波图像的每一个,产生在一系列的超声波图像的彩

色血流图像上设定的采样门附近的血流的平均流速值,作为血流速信息。

[0053] 确定信息产生部 29 根据在多普勒波形图像中的多普勒波形上设定的测量光标的位置,来确定测量光标的设定时刻(以下,称为测量光标设定时刻)。测量光标是用于在显示于显示部 15 的多普勒波形图像的多普勒波形上,经由输入部 17 来设定用于测量血流流速的位置的光标。即,在与在多普勒波形上设定的位置对应的时刻,测量血流流速。

[0054] 图 2 是表示由确定信息产生部 29 产生的确定信息的列表的一个例子的图。另外,确定信息产生部 29 也可以产生图 2 所示的多个项目的确定信息中的至少一个确定信息。

[0055] 选择部 31 在一系列的超声波图像的显示中,以经由后述的输入部 17 的规定操作为契机,根据确定信息,从一系列的超声波图像中的多个彩色多普勒图像中,选择适合记录的彩色多普勒图像。选择部 31 将所选择的彩色多普勒图像向显示部 15 和存储部 33 输出。所谓规定操作是指例如多普勒波形的更新的操作、冻结操作等经由输入部 17 进行的输入操作。另外,规定操作也可以是按下和脉冲多普勒的执行指示或与连续波多普勒相关的执行指示对应的多普勒模式开始按钮。

[0056] 具体而言,选择部 31 从一系列的超声波图像中,将具有最大的彩色像素数或最大的平均流速值的彩色多普勒图像选择为适合记录的彩色多普勒图像。另外,选择部 31 也可以从一系列的超声波图像中,选择具有移动向量场最小的 B 模式图像的彩色多普勒图像。另外,作为选择对象的一系列的超声波图像也可以是对被检体产生的所有的超声波图像。另外,作为选择对象的一系列的超声波图像也可以是根据心电波形的规定的相位而预先设定的范围中的多个超声波图像。

[0057] 另外,当执行同时显示在 B 模式图像上重叠有彩色血流图像的重叠图像和多普勒波形图像的三重显示时,选择部 31 还能够从一系列的超声波图像中,选择与最大流速时刻对应的彩色多普勒图像。另外,当不是三重显示时,选择部 31 还能够根据从紧接最大流速时刻之前的心电波形的 R 波的时刻到最大流速时刻的时间间隔和紧接最大流速时刻之前的 R 波的时刻,从一系列的超声波图像中,选择与最大流速时刻对应的彩色多普勒图像。

[0058] 图 3 是当不是三重显示时,即,当显示多普勒波形图像和心电波形时,示出最大流速时刻、紧接最大流速时刻之前的 R 波的时刻、以及时间间隔的图。另外,在图 3 中,也可以同时显示 B 模式图像。如图 3 所示,当不是三重显示时,如果确定最大流速时刻,则选择部 31 根据紧接最大流速时刻之前的 R 波的时刻和时间间隔,从一系列的超声波图像中选择与最大流速时刻对应的彩色多普勒图像。

[0059] 另外,选择部 31 确定紧接测量光标设定时刻之前的 R 波的时刻与测量光标设定时刻的时间间隔。另外,当生物体信号波形是心音波形时,选择部 31 也可以确定心音波形的第一心音的时刻与测量光标设定时刻的时间间隔。另外,当生物体信号波形是脉搏波波形时,选择部 31 也可以确定脉搏波波形中的加速度脉搏波的 a 波的时刻与测量光标设定时刻的时间间隔。选择部 31 还能够根据所确定的时间间隔和 R 波的时刻,从一系列的超声波图像中,选择与测量光标设定时刻对应的彩色多普勒图像。

[0060] 图 4 是在与三重显示一起显示的心电图中,示出测量光标设定时刻、R 波的时刻以及时间间隔的图。如图 4 所示,在三重显示中,当设定测量光标时,选择部 31 根据紧接测量光标设定时刻之前的 R 波的时刻和时间间隔,从一系列的超声波图像中选择与测量光标设定时刻对应的彩色多普勒图像。

[0061] 另外,选择部 31 还能够在心电波形上选择与测量光标设定时刻对应的多个心电相位。此时,选择部 31 从一系列的超声波图像中,选择与多个心电位分别相对应的多个彩色多普勒图像。接着,选择部 31 从选择出的多个彩色多普勒图像中,将具有例如最大的彩色像素数、最大的平均流速值、或最小的移动向量场的彩色多普勒图像选择为适合记录的彩色多普勒图像。

[0062] 选择部 31 还能够复合地使用例如图 2 所示的那样的确定信息的多个项目,即彩色像素数、平均流速值、强度、移动向量场、最大流速时刻、生物体信号波形、测量光标设定时刻等,从一系列的超声波图像中,选择适合记录的彩色多普勒图像。

[0063] 存储部 33 存储聚焦深度不同的多个接收延迟模式以及多个发送延迟模式、诊断协议、发送接收条件等各种数据组。存储部 33 存储由超声波图像产生部 27 产生的超声波图像、B 模式图像、彩色多普勒图像、彩色血流图像、能量血流图像、多普勒波形图像等。存储部 33 存储本超声波诊断装置 1 的控制程序、与确定信息的产生相关的确定信息产生程序、选择适合记录的彩色多普勒图像的图像选择程序等。存储部 33 存储由选择部 31 选择的彩色多普勒图像。

[0064] 图像合成部 35 对 B 模式图像、彩色多普勒图像、多普勒波形图像等合成各种参数、文字信息、刻度等。图像合成部 35 将合成了各种参数、文字信息、刻度等的 B 模式图像、多普勒图像、彩色多普勒图像、多普勒波形图像等向显示部 15 输出。

[0065] 接口部 37 是与输入部 17、网络、未图示的外部存储装置以及生物体信号测量部 19 相关的接口。由装置主体 13 得到的超声波图像等数据以及分析结果等能够经由接口部 37 和网络向其它的装置转发。另外,接口部 37 还能够经由网络,下载由未图示的其它的医用图像诊断装置取得的与被检体相关的医用图像。此外,在接口部 37 上,连接心电图扫描仪、心音图仪、脉搏计等所代表的生物体信号测量部 19。

[0066] CPU 39 根据由操作者经由输入部 17 输入的帧频、被扫描深度、发送开始・结束,读出存储于存储部 33 的发送延迟模式、接收延迟模式和装置控制程序,据此控制装置主体 13。CPU 39 从存储部 33 读出确定信息产生程序,控制确定信息产生部 29。CPU 39 从存储部 33 读出图像选择程序,控制选择部 31。

[0067] 显示部 15 根据来自图像合成部 35 的输出,显示 B 模式图像、彩色多普勒图像、多普勒波形图像、生物体信号波形等。另外,显示部 15 也可以对所显示的图像执行亮度、对比度、动态范围、 γ 校正等的调整、以及彩色图的分配。显示部 15 执行将彩色多普勒图像与多普勒波图像一起表示的三重显示。显示部 15 显示由选择部 31 选择的彩色多普勒图像。另外,显示部 15 通过对在规定范围的时间宽度所包含的多个超声波图像进行连续显示(电影显示),从而还能够显示超声波动态图像。

[0068] 图 5 是将所选择的彩色多普勒图像与多普勒波形图像一起显示的图。如图 5 所示,由选择部 31 选择的彩色多普勒图像被显示于显示部 15。

[0069] 输入部 17 与接口部 37 连接,并将来自操作者的各种指示・命令・信息・选择・设定取入装置主体 13。输入部 17 具有未图示的轨迹球、开关按钮、鼠标、键盘等输入设备。输入设备检测在显示画面上显示的光标的坐标,并将检测到的坐标向后述的 CPU 39 输出。另外,输入设备也可以是被设置成覆盖显示画面的触摸命令屏。此时,输入部 17 按照电磁感应式、电磁应变式、压敏式等坐标读取原理来检测被触摸指示的坐标,并将检测到的坐标向

CPU 39 输出。另外,当操作者操作输入部 17 的结束按钮时,超声波的发送接收结束,装置主体 13 成为临时停止状态。

[0070] 另外,输入部 17 将多普勒波形的更新的操作、冻结操作、多普勒模式开始按钮的按下等规定操作输入装置主体 13。以多普勒波形的更新的操作、多普勒模式开始按钮的按下的输入为契机,为了取得多普勒波形,执行对于被检体的超声波的发送接收。另外,输入部 17 能够根据操作者的指示,任意地选择输入确定信息的多个项目中的、选择彩色多普勒图像所使用的项目。

[0071] (彩色多普勒图像选择功能)

[0072] 所谓彩色多普勒图像选择功能是指根据确定信息,从一系列的超声波图像中,选择适合记录的彩色多普勒图像的功能。以下,对与彩色多普勒图像选择功能相关的处理(以下,称为彩色多普勒图像选择处理)进行说明。

[0073] 图 6 是表示彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0074] 通过发送接收对于被检体的超声波,产生超声波图像(步骤 Sa1)。根据所产生的超声波图像,产生确定信息(步骤 Sa2)。所产生的确定信息与超声波图像中的彩色多普勒图像对应起来,与彩色多普勒图像一起存储于存储部 33(步骤 Sa3)。直到输入规定操作,重复步骤 Sa2 和步骤 Sa3 的处理(步骤 Sa4)。

[0075] 当输入规定操作(步骤 Sa4)时,根据确定信息,选择适合记录的彩色多普勒图像(步骤 Sa5)。将所选择的彩色多普勒图像显示于显示部 15(步骤 Sa6)。将所选择的彩色多普勒图像存储于存储部 33(步骤 Sa7)。

[0076] (第 1 变形例)

[0077] 与第 1 实施方式的不同在于,通过将 B 模式图像信息与在时间上相邻的 3 个以上的 B 模式图像进行差分,来检测上述移动量。即,本变形例例如通过对按照时间序列连续的 n (n 为 3 以上的自然数) 幅 B 模式图像进行差分,来检测移动向量。

[0078] 确定信息产生部 29 产生表示在一系列的超声波图像中在时间上相邻的 3 个以上的 B 模式图像中的相邻的两个 B 模式图像的差分的绝对值的差分绝对值图像。例如,当按照时间序列使用一系列的 n (n 为 3 以上的自然数) 幅 B 模式图像时,产生 $(n-1)$ 幅差分绝对值图像。确定信息产生部 29 使用 $(n-1)$ 幅差分绝对值图像,产生表示被扫描区域内的各点处的移动向量的移动向量场。另外,确定信息产生部 29 也可以通过使用在时间上相邻的至少 3 个以上的 B 模式图像的相关匹配,来检测移动向量。由此,确定信息产生部 29 产生与一系列的超声波图像的每一个对应的移动向量场,作为 B 模式图像信息。确定信息产生部 29 将所产生的 B 模式图像信息(移动向量场)向选择部 31 输出。

[0079] (第 2 变形例)

[0080] 与第 1 实施方式的不同在于:在输入规定操作之后,根据一系列的超声波图像的每一个产生确定信息,根据所产生的确定信息从一系列的超声波图像中选择彩色多普勒图像。

[0081] 图像存储器或存储部 33 临时存储一系列的超声波图像。

[0082] 当经由输入部 17 输入规定操作时,确定信息产生部 29 根据所产生的一系列的超声波图像的每一个,产生确定信息。另外,确定信息产生部 29 对属于包含规定操作的输入时刻的规定的宽度(例如,一次心跳期间等)的一系列的超声波图像的每一个,产生确

定信息。

[0083] 图 10 是表示本变形例的彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0084] 通过发送接收对于被检体的超声波,来产生沿着时间序列的一系列的超声波图像(步骤 Sc1)。所产生的一系列的超声波图像被临时地存储于存储部 33 或图像存储器。当经由输入部 17 输入规定操作(步骤 Sc2)时,根据所产生的一系列的超声波图像的每一个,产生确定信息(步骤 Sc3)。所产生的确定信息与一系列的超声波图像中的彩色多普勒图像关联起来(步骤 Sc4)。根据确定信息,选择适合记录的彩色多普勒图像(步骤 Sc5)。所选择的彩色多普勒图像被显示于显示部 15(步骤 Sc6)。所选择的彩色多普勒图像被存储于存储部 33(步骤 Sc7)。

[0085] (第 3 变形例)

[0086] 与第 1 实施方式的不同在于:输入规定操作之后,对包含规定操作的输入时刻的规定的宽度中一系列的超声波图像进行列表显示,根据操作者的选择指示的输入来选择彩色多普勒图像。

[0087] 当经由输入部 17 输入规定操作时,显示部 15 将包含规定操作的输入时刻的规定的宽度中一系列的超声波图像进行列表显示。所谓规定的宽度是指例如与预先设定的规定帧数相关的时间宽度。另外,规定的宽度也可以是以输入时刻为中心的规定的范围的时间宽度。所谓规定的范围是指例如与规定帧数对应的时间。

[0088] 另外,显示部 15 将规定的宽度中一系列的超声波图像与分别对应的确定信息一起进行列表显示。另外,显示部 15 也可以将与规定的宽度中一系列的超声波图像分别对应的多个缩略图像显示为列表。另外,显示部 15 也可以将规定的宽度中一系列的超声波图像连续地进行动态图像显示。

[0089] 输入部 17 在被列表显示一系列的超声波图像、缩略图像、或规定的宽度的超声波动态图像中,输入基于操作者的选择指示。

[0090] 选择部 31 从一系列的超声波图像中选择根据选择指示而选择的图像。

[0091] 图 11 是表示本变形例的彩色多普勒图像选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0092] 通过发送接收对于被检体的超声波,来产生沿着时间序列的一系列的超声波图像(步骤 Sd1)。根据所产生的一系列的超声波图像的每一个,产生确定信息(步骤 Sd2)。所产生的确定信息与一系列的超声波图像中的彩色多普勒图像对应起来而存储(步骤 Sd3)。当经由输入部 17 输入规定操作(步骤 Sd4)时,包含规定的输入操作的输入时刻的规定的宽度所包含的一系列的超声波图像被列表显示(步骤 Sd5)。在列表显示的一系列的超声波图像中由操作者选择的彩色多普勒图像被显示(步骤 Sd6)。所选择的彩色多普勒图像被存储于存储部 33(步骤 Sd7)。

[0093] 根据以上所述的结构,能够得到以下的效果。

[0094] 根据本实施方式中的超声波诊断装置 1,根据基于超声波图像产生的确定信息,能够选择最适合记录的彩色多普勒图像。由此,能够显示以及存储最适合操作者所希望的记录的彩色多普勒图像(具有高画质、最大彩色像素数、最大流速值等的彩色多普勒图像)。由此,能够根据规定操作的执行定时,避免被检体的呼吸以及脉动、保持超声波探头的操作者的手的颤抖等对彩色多普勒图像产生影响。此外,根据本实施方式,能够自动地选择最适合记录的彩色多普勒图像,因此,能够不用麻烦操作者手动而提高检查效率。另外,能够避

免以不适合记录的状态来存储彩色多普勒图像。

[0095] 另外,根据第 1 变形例,还能够使用 3 个以上的 B 模式图像来产生确定信息中的 B 模式图像信息(移动向量场)。

[0096] 另外,根据第 2 变形例,能够在规定操作后产生确定信息,选择彩色多普勒图像。由此,在规定操作后,能够自动地选择最适合记录的彩色多普勒图像,能够不用麻烦操作者手动而提高检查效率。

[0097] 另外,根据第 3 变形例,在规定操作后,能够将包含规定操作的输入时刻的规定的宽度中的一系列的超声波图像进行列表显示,能够存储根据操作者的选择指示而选择的彩色多普勒图像。由此,能够对操作者赋予在规定操作的输入时刻的附近的一系列的超声波图像中的彩色多普勒图像的选择权。因此,根据本变形例,能够避免操作者选择没有意向的彩色多普勒图像。

[0098] (第 2 实施方式)

[0099] 与第 1 实施方式的不同在于根据确定信息产生指标,根据所产生的指标,选择适合记录的彩色多普勒图像。

[0100] 图 7 是表示第 2 实施方式的超声波诊断装置的结构图。

[0101] 指标产生部 41 根据确定信息,将与适合记录的彩色多普勒图像相关的指标与一系列的超声波图像的每一个对应起来而产生。具体而言,指标产生部 41 根据彩色像素数和能量血流图像中的亮度的强度,来产生与彩色图像信息相关的指标(以下,称为彩色指标)。彩色指标是与彩色血流图像以及能量血流图像的显示区域中的血流的丰富程度相关的指标。即,彩色指标的大小与血流的丰富程度成比例。

[0102] 指标产生部 41 根据在时间上相邻的两个 B 模式图像,产生与被扫描区域中的移动向量相关的指标(以下,称为移动指标)。移动指标是与 B 模式图像的模糊相关的指标。即,移动指标的大小与被扫描区域的移动成比例。

[0103] 指标产生部 41 根据彩色血流图像中的采样门附近(以下,称为采样门附近区域)的平均流速值和多普勒波形中的最大流速值,来产生与血流速度信息相关的指标(以下,称为血流速度指标)。血流速度指标是与包含采样门的采样门附近区域的血流速度相关的指标。即,血流速度指标的大小与血流的速度成比例。

[0104] 指标产生部 41 将上述多个指标与一系列的超声波图像的每一个对应起来而产生。指标产生部 41 将所产生的多个指标向存储部 33 和选择部 31 输出。

[0105] 存储部 33 将上述多个指标与一系列的超声波图像的每一个对应起来而存储。

[0106] 选择部 31 根据彩色指标、移动指标、以及血流速度指标中的至少一个,从一系列的超声波图像中选择适合记录的彩色多普勒图像。以下,为了具体地进行说明,设彩色多普勒图像的选择中所使用的指标是彩色指标、移动指标、血流速度指标。当经由输入部 17 输入规定操作时,选择部 31 从一系列的超声波图像中选择彩色指标大的多个彩色多普勒图像。接着,选择部 31 从使用彩色指标选择出的多个彩色多普勒图像中,选择移动指标小的多个彩色多普勒图像。最后,选择部 31 从使用移动指标选择出的多个彩色多普勒图像中,选择血流速度指标为最大的彩色多普勒图像。选择部 31 将根据这些多个指标选择出的彩色多普勒图像向存储部 33 和显示部 15 输出。

[0107] 输入部 17 能够根据操作者的指示适当地选择输入多个指标中的所产生的指标、

以及彩色多普勒图像的选择中所使用的指标。

[0108] (彩色多普勒图像指标选择功能)

[0109] 所谓彩色多普勒图像指标选择功能是指使用根据确定信息而产生的指标,从一系列的超声波图像中,选择适合记录的彩色多普勒图像的功能。以下,对与彩色多普勒图像指标选择功能相关的处理(以下,称为彩色多普勒图像指标选择处理)进行说明。

[0110] 图8是表示彩色多普勒图像指标选择处理的步骤的一个例子的流程图。

[0111] 通过发送接收对于被检体的超声波,产生超声波图像(步骤Sb1)。根据所产生的超声波图像,产生确定信息(步骤Sb2)。根据所产生的确定信息,与一系列的超声波图像的每一个对应起来而产生与适合记录的彩色多普勒图像相关的指标(步骤Sb3)。所产生的指标与超声波图像中的彩色多普勒图像对应起来,与彩色多普勒图像一起存储于存储部33(步骤Sb4)。直到输入规定操作,重复步骤Sb2至步骤Sb4的处理(步骤Sb5)。

[0112] 当输入规定操作(步骤Sb5)时,根据指标,选择适合记录的彩色多普勒图像(步骤Sb6)。所选择的彩色多普勒图像被显示于显示部15(步骤Sb7)。所选择的彩色多普勒图像被存储于存储部33(步骤Sb8)。

[0113] 根据以上所述的结构,能够得到以下的效果。

[0114] 根据本实施方式中的超声波诊断装置1,根据基于超声波图像产生的确定信息,产生多个指标。接着,根据所产生的指标,能够选择最适合记录的彩色多普勒图像。由此,能够对最适合操作者所希望的记录的彩色多普勒图像(具有高画质、最大彩色像素数、最大流速值等的彩色多普勒图像)进行显示以及存储。由此,能够根据规定操作的执行定时,避免被检体的呼吸以及脉动、保持超声波探头的操作者的手的颤抖等对彩色多普勒图像产生影响。此外,根据本实施方式,能够自动地选择最适合记录的彩色多普勒图像,因此,能够不用麻烦操作者手动而提高检测效率。另外,能够避免以不适合记录的状态来存储彩色多普勒图像。

[0115] 此外,实施方式的各功能还能够通过将执行该处理的程序安装在工作站等计算机中,并将这些程序在存储器上展开来实现。此时,能够使计算机执行该方法的程序还能够保存在磁盘(软盘(注册商标)、硬盘等)、光盘(CD-ROM、DVD等)、半导体存储器等存储介质中并发布。

[0116] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提出的,并不意在限定本发明的范围。这些新颖的实施方式能够以其它各种方式进行实施,在不脱离发明的要旨的范围内,能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式或其变形包含于发明的范围或要旨中,并且包含于权利要求书记载的发明及其均等的范围中。

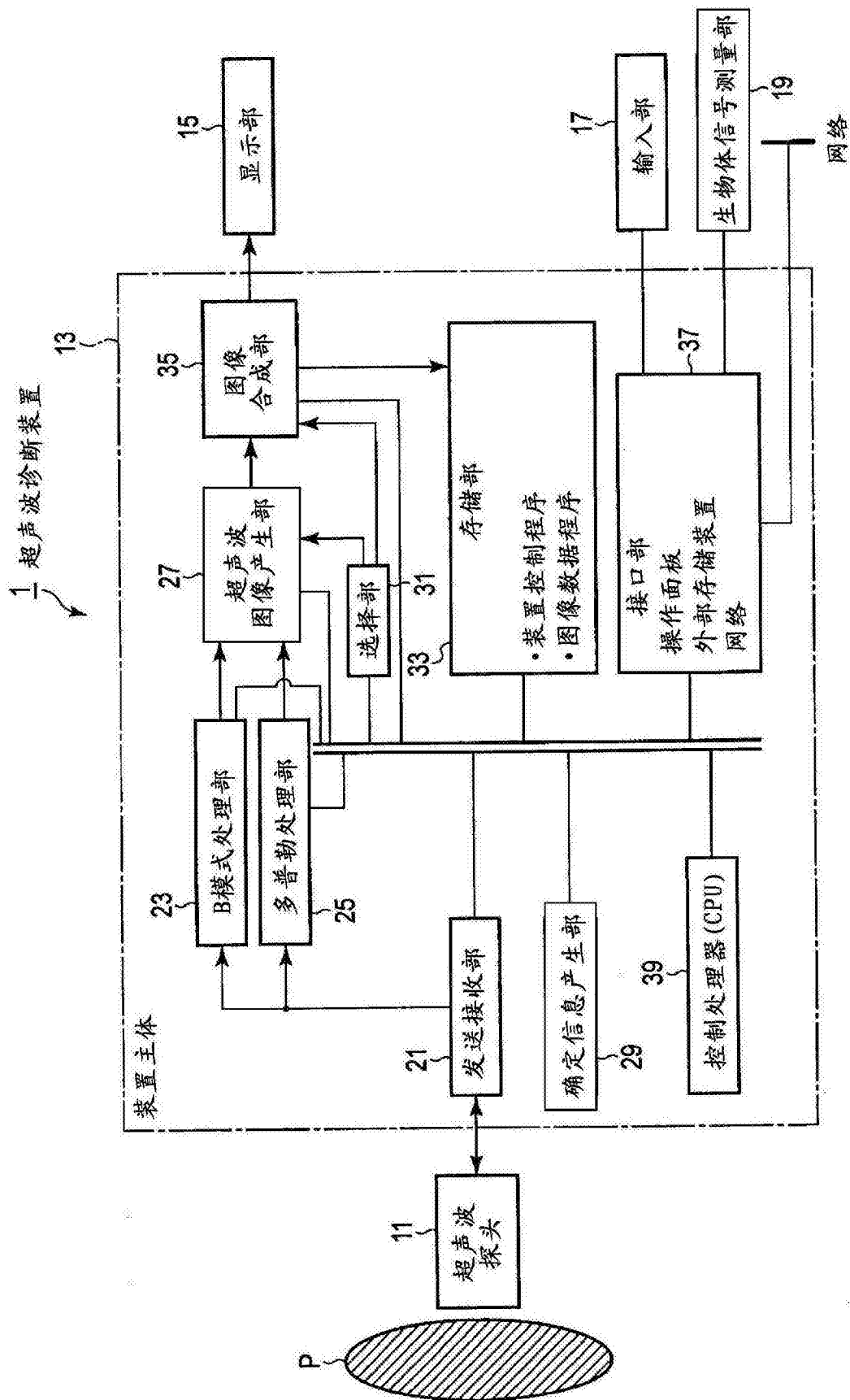


图 1

确定信息
彩色图像信息 (血流的丰富程度) • 彩色血流图像中的彩色像素数 • 能量血流图像中的强度
B模式图像信息 (与帧间的B模式图像相关的被扫描区域内的移动量) • 被扫描区域中的移动向量 (移动向量场)
血流速度信息 • 与多普勒波形中的最大流速值对应的最大流速时刻 • 彩色血流图像中的采样门附近的平均流速值
生物体信息 • 生物体信号波形 (心电波形的R波、心音波形的第一心音、脉搏波波形中加速度脉搏波的a波)
测量光标 • 在多普勒波形上设定测量光标的测量光标设定时刻

图 2

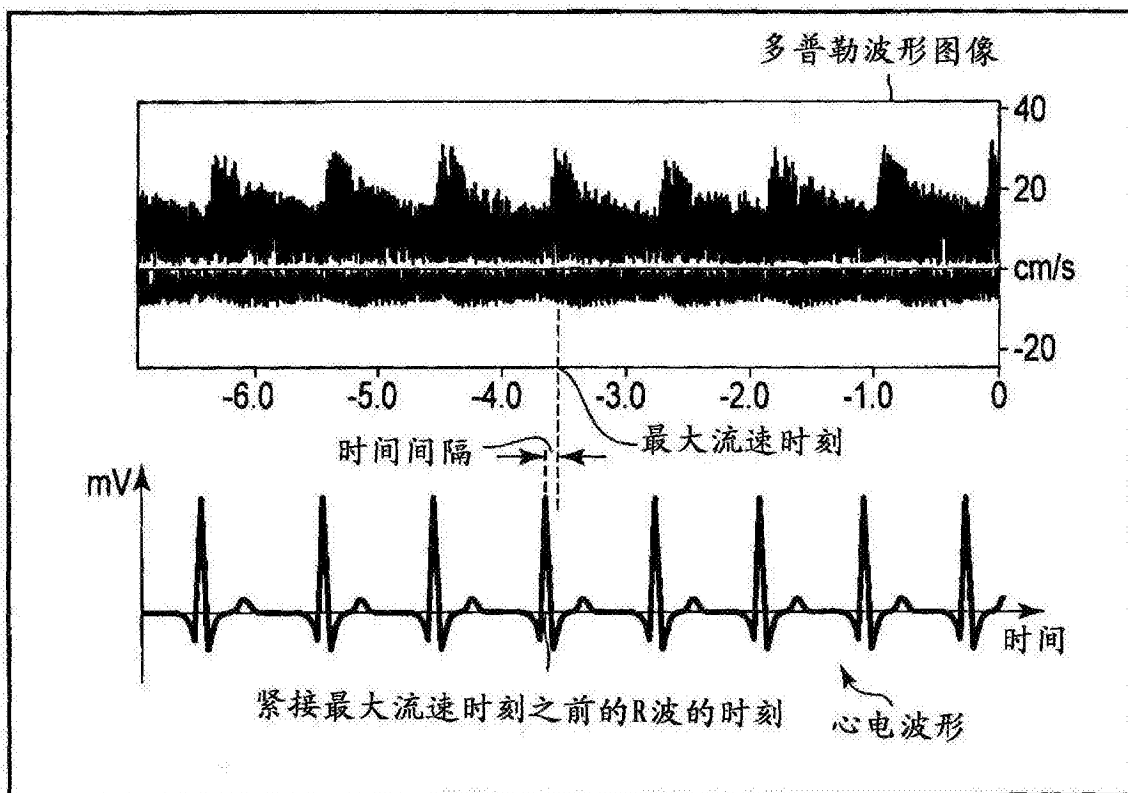


图 3

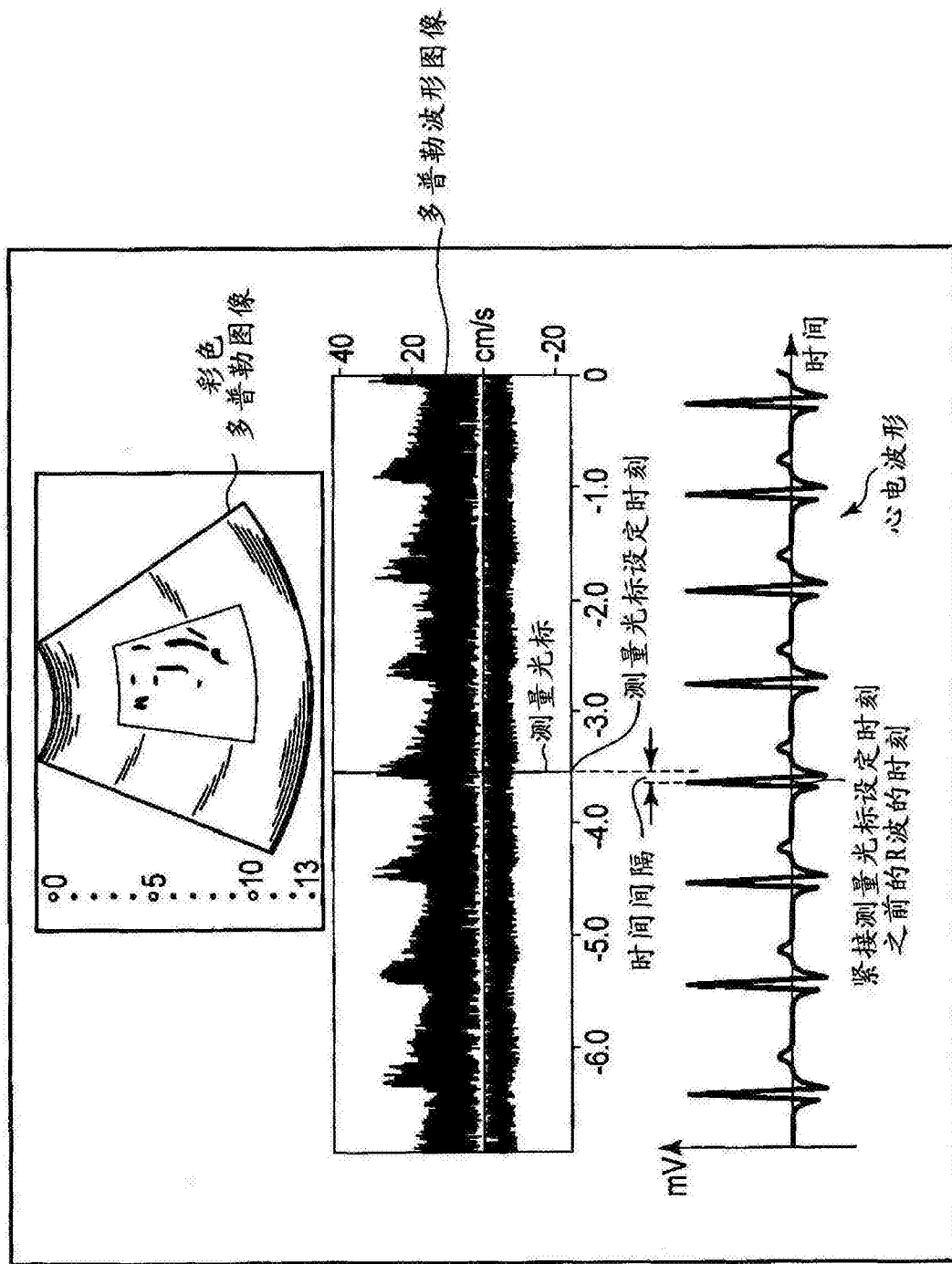


图 4

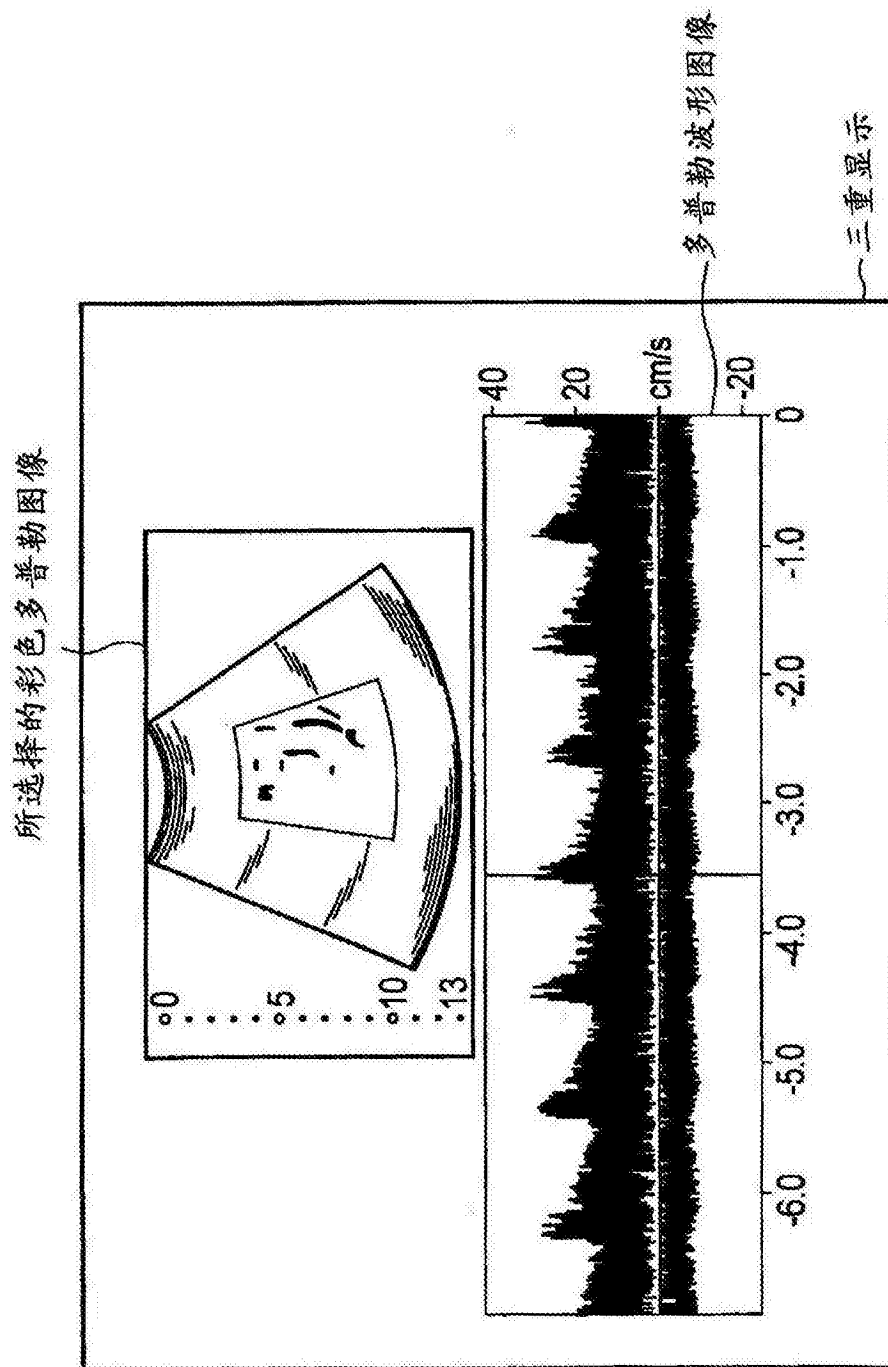


图 5

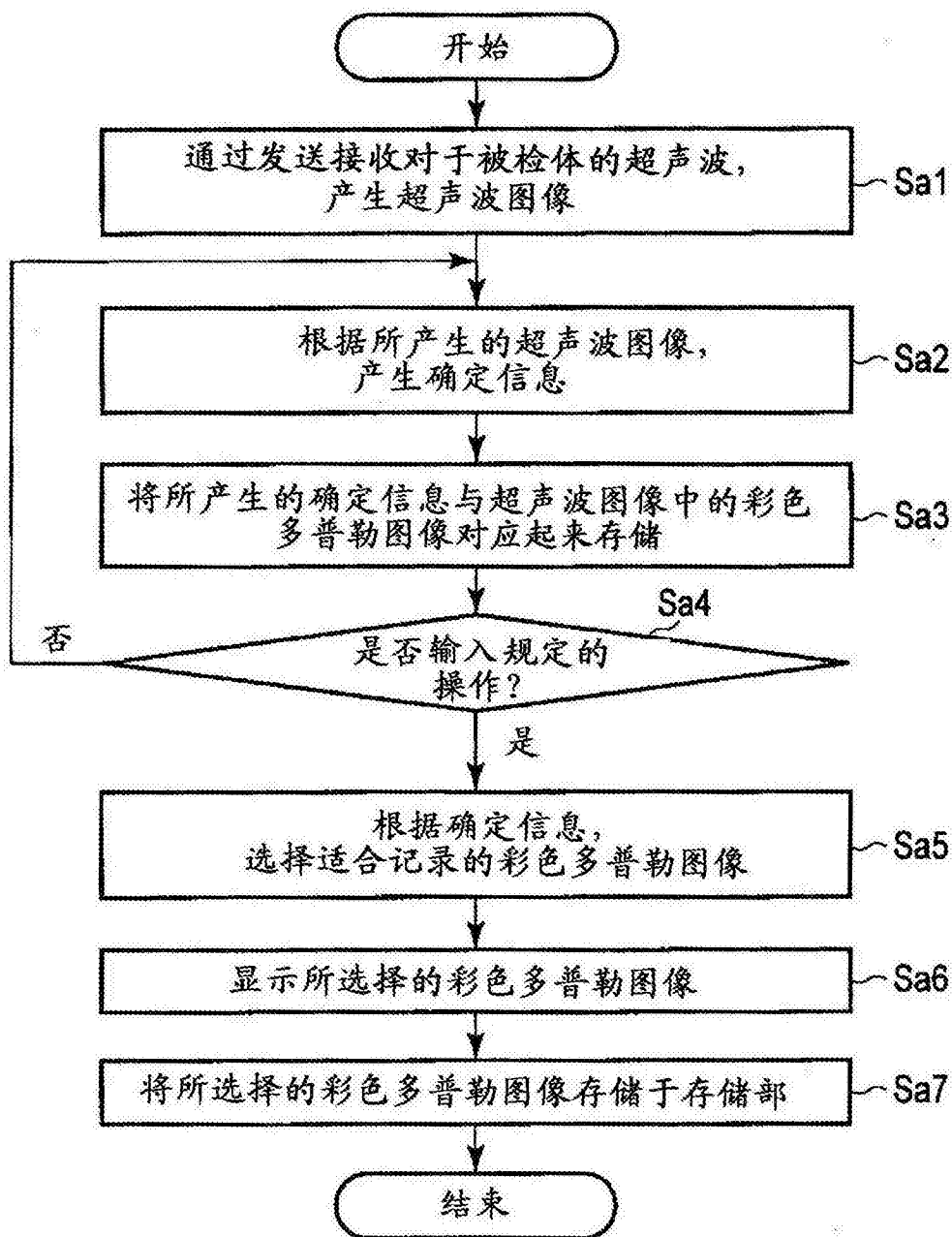


图6

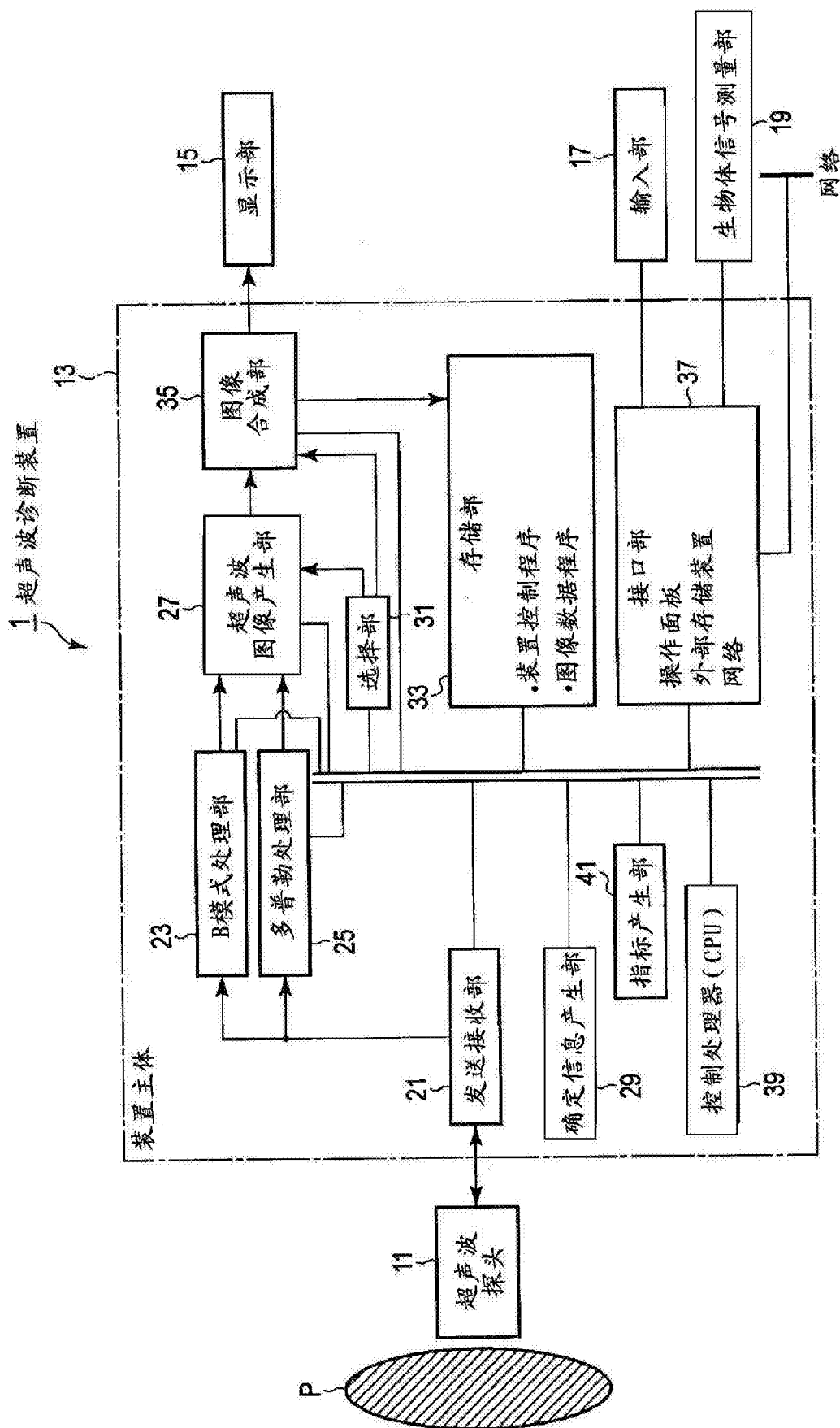


图 7

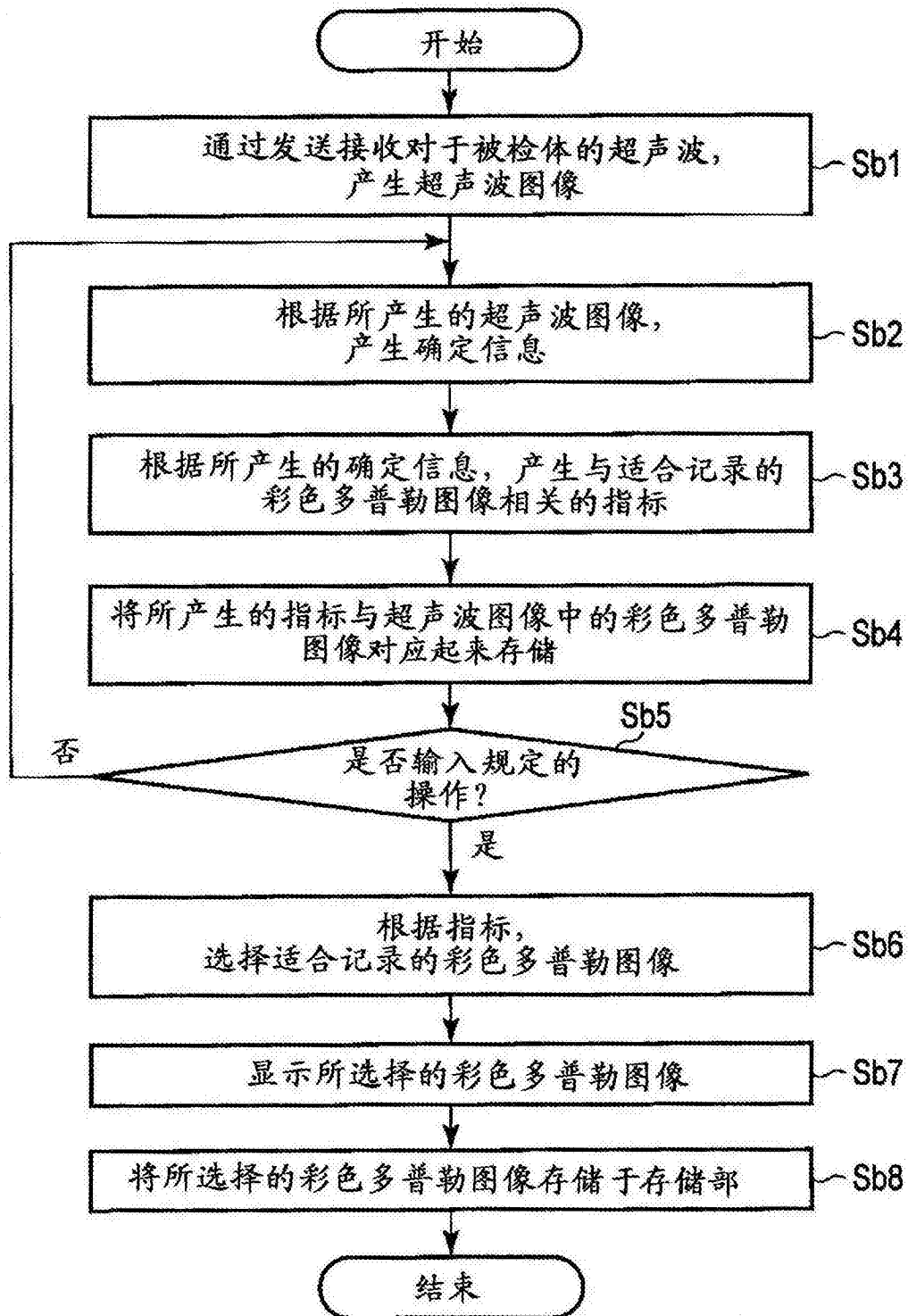


图8

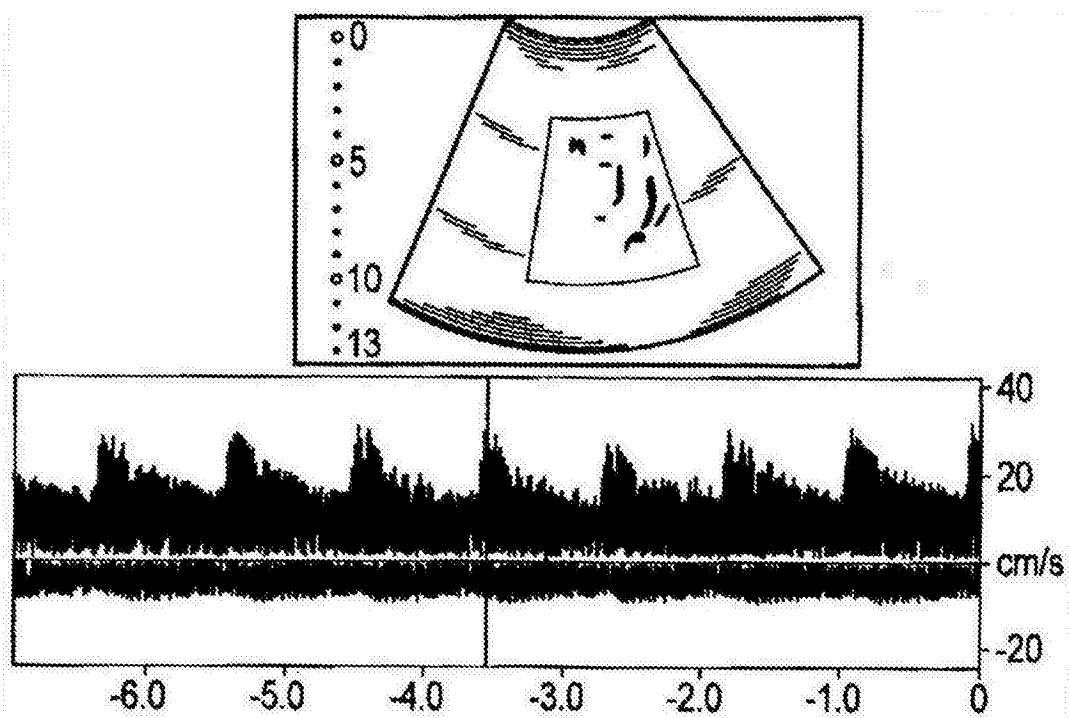


图 9

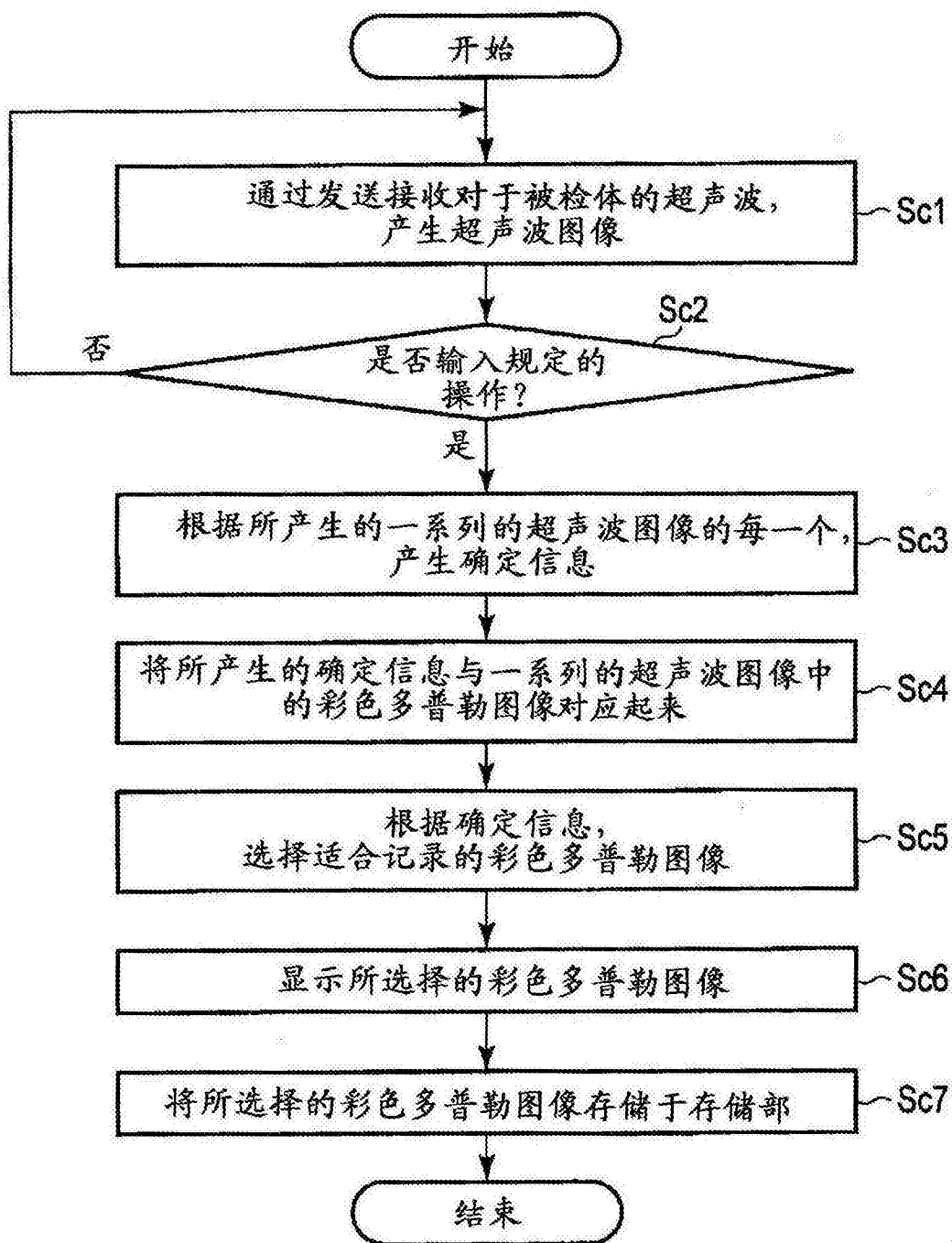


图 10

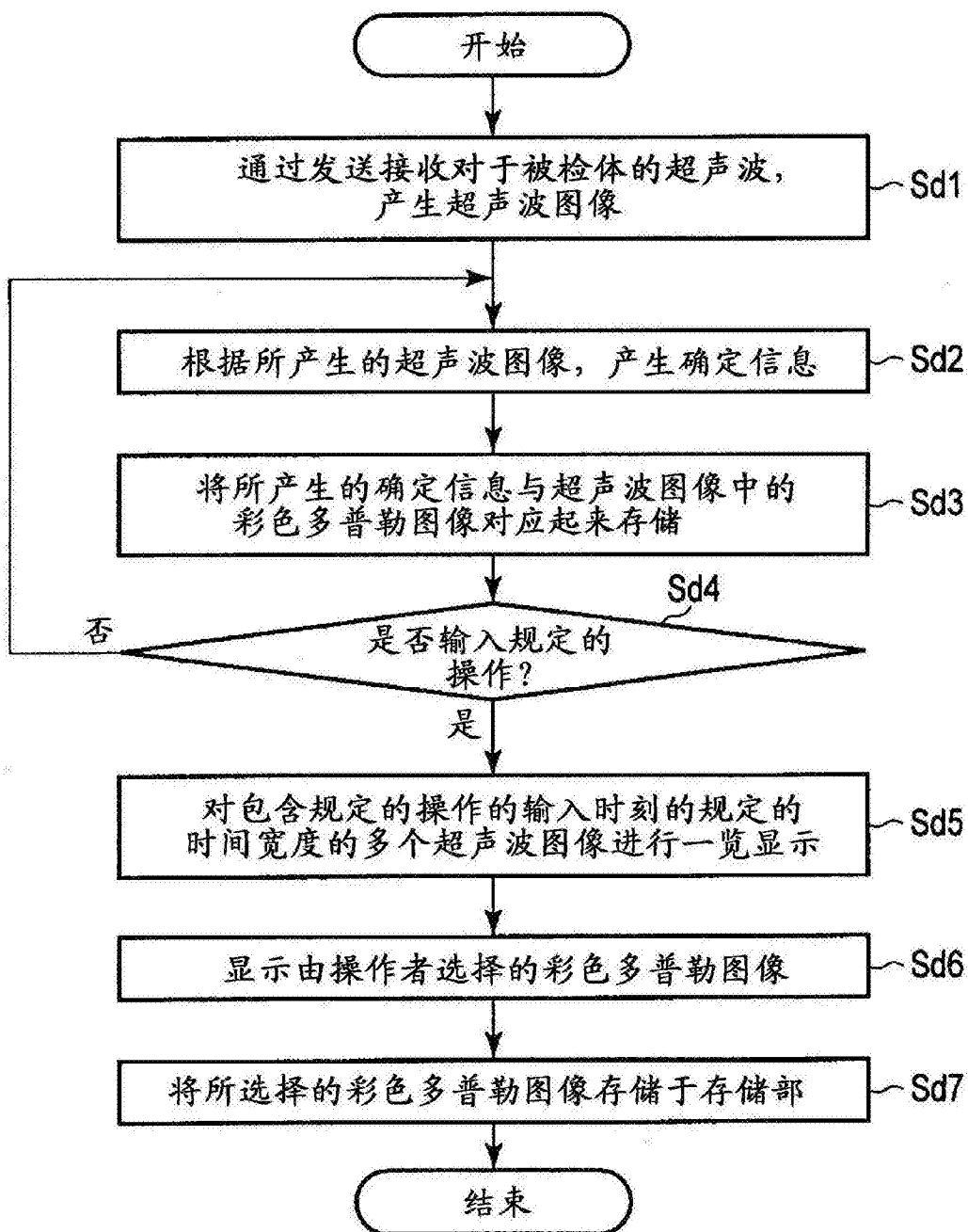


图 11

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN105073018A	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	CN201480010524.7	申请日	2014-02-27
[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	今村智久		
发明人	今村智久		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/483 A61B8/06 A61B8/08 A61B8/488 A61B8/5223 G16H50/30 A61B8/14 A61B8/463 A61B8/5207 A61B8/5276 A61B8/5292 G06T7/0012		
代理人(译)	于丽		
优先权	2013038581 2013-02-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实施方式的超声波诊断装置1具备：发送接收部21，经由压电振子在与被检体之间发送接收超声波；超声波图像产生部27，根据来自发送接收部21的输出，产生沿着时间序列的一系列的超声波图像；确定信息产生部29，在一系列的超声波图像的每一个中产生规定的确定信息；选择部31，以正在显示一系列的超声波图像的规定操作为契机，根据确定信息从一系列的超声波图像中选择彩色多普勒图像；以及存储部33，存储所选择的彩色多普勒图像。

