



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104856719 A

(43) 申请公布日 2015.08.26

(21) 申请号 201510079302.7

(22) 申请日 2015.02.13

(30) 优先权数据

2014-031418 2014. 02. 21 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 日向崇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

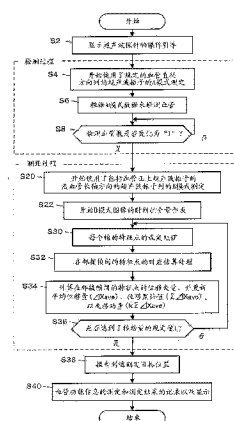
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

超声波测定装置以及超声波测定方法

(57) 摘要

本发明提供一种超声波测定装置以及超声波测定方法。该超声波测定装置基于用于从生物体的表面对具有满足规定的组织条件的部位的血管收发超声波的超声波收发部的接收信号,来获取利用超声波测定了上述生物体的剖面的测定数据。然后,基于获取的测定数据来检测上述部位。接下来,基于测定数据来检测从上述部位的检测开始,上述超声波收发部沿上述血管的长边方向在上述生物体的表面上移动并到达了用于进行规定的血管功能测定的规定位置这一情况。



1. 一种超声波测定装置,其特征在于,具备:
超声波收发部,其用于对血管收发超声波;
获取部,其基于所述超声波收发部的接收信号来获取利用超声波测定了所述血管的测定数据;
检测部,其基于所述测定数据来检测所述血管;以及
移动检测部,其基于所述测定数据来检测沿所述血管移动并到达了所述血管的用于进行血管功能测定的规定位置这一情况。
2. 根据权利要求1所述的超声波测定装置,其特征在于,
所述检测部检测所述血管分支成分支血管的分支点。
3. 根据权利要求1或者2所述的超声波测定装置,其特征在于,
所述移动检测部通过按照时间序列比较所述测定数据来计算移动距离,并通过从所述检测部的检测开始的移动距离达到了规定距离来检测到达了所述规定位置这一情况。
4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的超声波测定装置,其特征在于,
所述检测部基于所述血管的短轴方向的剖面所涉及的所述测定数据来检测所述部位,
所述移动检测部基于所述血管的长轴方向的剖面所涉及的所述测定数据来检测到达了所述规定位置这一情况。
5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的超声波测定装置,其特征在于,
还具备报告部,该报告部报告进行了所述移动检测部的检测这一情况。
6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的超声波测定装置,其特征在于,
所述血管为颈动脉,
所述检测部检测内颈动脉和外颈动脉的分支点。
7. 一种超声波测定方法,其特征在于,包括:
基于用于对血管收发超声波的超声波收发部的接收信号来获取利用超声波测定了所述血管的测定数据;
基于所述测定数据来检测所述血管;以及
基于所述测定数据来检测所述超声波收发部沿所述血管移动并到达了所述血管的用于进行血管功能测定的规定位置这一情况。

超声波测定装置以及超声波测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过超声波来测定生物体信息的超声波测定装置等。

背景技术

[0002] 作为通过超声波测定装置来测定生物体信息的一个例子,进行血管功能的评价、血管疾病的判断。

例如,测定成为动脉硬化的指标的颈动脉的 IMT(Intima Media Thickness:内膜中层厚度)也是其中之一。在 IMT 等所涉及的测定中必须找到颈动脉,并适当地决定测定点。通常,操作人员将超声波探针放在颈部,观察显示于显示器的 B 模式图像并找出作为测定对象的颈动脉,并手动地将找出的颈动脉设定为测定点。

[0003] 以往,若要迅速地执行这样的一系列的测定操作并且适当地找到颈动脉,需要熟练的经验,但近年,钻研出辅助测定操作的功能。例如,在专利文献 1 中公开了使用通过对接收到的反射波的振幅信息进行处理而得到的来自生物体组织的反射波信号强度和通过对接收到的反射波的相位信息进行处理而得到的生物体组织的移动速度,来自动地检测血管壁的方法。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2008-173177 号公报

[0005] 然而,在定期地测定生物体信息的情况下,从测定条件误差的观点来看,优选在血管的相同的位置进行测定。但是,在几天一次、几周一次的定期测定等中不能够将超声波探针持续固定在被测定者上,实际上很难在血管的同一位置进行测定。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于简单地实现针对设为超声波测定的对象的血管的恒定且正确的定位。

[0007] 用于解决以上课题的第一发明是超声波测定装置,具备:超声波收发部,其用于从生物体的表面对具有满足规定的组织条件的部位的血管收发超声波;获取部,其基于上述超声波收发部的接收信号来获取利用超声波测定了上述生物体的剖面的测定数据;检测部,其基于上述测定数据来检测上述部位;以及移动检测部,其基于上述测定数据来检测从上述检测部的检测开始,上述超声波收发部沿上述血管的长边方向在上述生物体的表面上移动并到达了用于进行规定的血管功能测定的规定位置这一情况。

[0008] 根据第一发明,若针对被检者的血管放置超声波探针并使该超声波探针在该血管的长边方向上移动,则自动地检测到达了用于进行血管功能测定的规定位置这一情况。换句话说,操作人员仅使超声波探针沿血管移动,就能够进行针对设为超声波测定的对象的血管的恒定且正确的定位。

[0009] 第二发明是在第一发明的超声波测定装置的基础上,将上述组织条件设为上述血管分支成多个分支血管,上述检测部检测上述血管分支成上述多个分支血管的分支点。

[0010] 根据第二发明,由于将组织条件设为利用超声波容易检测的分支点,所以能够使

定位的精度提高。

[0011] 第三发明是在第一或者第二发明的超声波测定装置的基础上,上述移动检测部通过按照时间序列比较上述测定数据来计算移动距离,并通过从上述检测部的检测开始的移动距离达到了规定距离来检测到达了上述规定位置这一情况。

[0012] 根据第三发明,能够利用超声波的测定数据来计算移动距离。因此,不需要为了计算移动距离而另外设置测定单元。

[0013] 第四发明是在第一~第三的任意一项的发明的超声波测定装置的基础上,上述检测部基于上述血管的短轴方向的剖面所涉及的上述测定数据来检测上述部位,上述移动检测部基于上述血管的长轴方向的剖面所涉及的上述测定数据来检测到达了上述规定位置这一情况。

[0014] 根据第四发明,通过测定血管的短轴方向剖面而容易检测血管的组织条件。另外,通过测定血管的长轴方向的剖面而容易检测移动。根据本发明,能够利用该双方。

[0015] 第五发明是在第一~第四的任意一项的发明的超声波测定装置的基础上,还具备报告部,该报告部报告进行了上述移动检测部的检测这一情况。

[0016] 根据第五发明,能够向操作人员报告到达了规定位置这一情况。

[0017] 此外,若应用于颈动脉测定,则作为第六发明,优选在第一~第五的任意一项的发明的超声波测定装置的基础上,上述血管为颈动脉,上述检测部检测内颈动脉和外颈动脉的分支点。

[0018] 第七发明是超声波测定方法,包括:基于用于从生物体的表面对具有满足规定的组织条件的部位的血管收发超声波的超声波收发部的接收信号,来获取利用超声波测定了上述生物体的剖面的测定数据;基于上述测定数据来检测上述部位;以及基于上述测定数据来检测从上述部位的检测开始,上述超声波收发部沿上述血管的长边方向在上述生物体的表面上移动并到达了用于进行规定的血管功能测定的规定位置这一情况。

[0019] 根据第七发明,能够得到与第一发明相同的效果。

附图说明

[0020] 图1是表示生物体信息测定装置的系统结构例的图。

图2是用于说明直至检测到用于进行血管功能测定的规定位置(测定目标位置)为止的概要的图。

图3是用于说明分支点的检测方法的图。

图4是用于说明计算从检测到分支点的时刻开始的超声波探针的沿血管方向的移动距离的图。

图5是用于说明超声波探针的移动距离的计算原理的图。

图6是表示超声波测定装置的功能结构例的框图。

图7是表示存储于存储部的程序、数据的例子的图。

图8是用于说明直至到达血管功能测定为止的动作的流程图。

图9是用于说明适于使用了超声波振子列为单列的超声波探针的结构的直至到达血管功能测定为止的动作的流程图。

具体实施方式

[0021] 图 1 是表示本实施方式中的超声波测定装置 10 的系统结构例的图。超声波测定装置 10 是通过测定超声波的反射波来测定被检者 2 的生物体信息的装置。在本实施方式中,作为生物体信息之一,测定颈动脉 3 的 IMT(Intima Media Thickness:血管的内膜中层厚度)这样的血管功能信息。当然,除了 IMT 以外,也可以测定血管直径、根据血管直径估算血压这样的其它的血管功能信息。

[0022] 超声波测定装置 10 具备:兼用于对测定结果、操作信息进行图像显示的单元以及用于操作输入的单元的触摸面板 12、用于进行操作输入的键盘 14、超声波探针 16(探头)、以及处理装置 30。在处理装置 30 上搭载有控制基板 31,并与触摸面板 12、键盘 14、超声波探针 16 等装置各部以能够收发信号的方式连接。

[0023] 在控制基板 31 上除了搭载有 CPU(Central Processing Unit:中央处理器)32、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、各种集成电路之外,还搭载有利用 IC 存储器、硬盘等的存储介质 33、实现与外部装置的数据通信的通信 IC34。处理装置 30 通过利用 CPU32 等执行存储于存储介质 33 的控制程序,来实现以超声波测定为代表的本实施方式所涉及的各种功能。

[0024] 具体而言,通过处理装置 30 的控制,超声波测定装置 10 从超声波探针 16 朝向被检者 2 的生物体内组织发送、照射超声波束并接收反射波。并且,能够通过对反射波的接收信号进行放大、信号处理来生成被检者 2 的生物体内构造所涉及的反射波数据。反射波数据包括所谓的 A 模式、B 模式、M 模式、彩色多普勒的各模式的图像。以规定周期反复执行使用了超声波的测定。将测定单位称为“帧”。

[0025] 另外,超声波测定装置 10 能够通过成为基准的反射波数据中设定关心区域(跟踪点)来进行在不同的帧间追踪各关心区域并计算位移的、所谓的“跟踪”。

[0026] 图 2 是用于说明检测到用于进行血管功能测定的规定位置(以下称为“测定目标位置”)为止的概要的图。

测定时,让被检者 2 颈部左方(或者颈部右侧)朝上地躺在床上。

将本实施方式的超声波探针 16 设为在超声波收发面 18 的长边方向和短边方向上二维排列了超声波振子的类型,操作人员将超声波探针 16 以超声波收发面 18 的长边横截颈动脉 3 的短轴方向的相对姿势放在靠近头部的位置。而且,若开始测定,则在维持该姿势的状态下缓慢地使超声波探针 16 沿颈动脉 3 向身体侧移动。

[0027] 若检测到用于开始测定的操作,则超声波测定装置 10 使用二维排列的超声波振子中的长边方向(在图 2 的例子中为图 2 的左右方向)的列的超声波振子开始颈动脉 3 的血管短轴剖面的超声波测定,并按照每个测定帧解析反射波的接收信号,检测从总颈动脉分支成内颈动脉 3a 和外颈动脉 3b 的分支点 4(满足规定的组织条件的血管构造部位)(检测过程)。

[0028] 然后,若检测到分支点 4,则从分支点 4 开始使用二维排列的超声波振子中的短边方向(在图 2 的例子中为图 2 的上下方向)的列的超声波振子,按照时间序列比较颈动脉 3 的长轴方向的剖面所涉及的测定数据来计算超声波探针 16 的从分支点 4 开始的移动距离,并检测移动距离到达了规定距离 L(测距过程)这一情况。然后,超声波测定装置 10 在移动距离到达了规定距离 L 的地方进行规定的报告(报告过程)。

[0029] 操作人员通过该报告知晓超声波探针 16 到达了测定目标位置,使超声波探针 16 的移动中止。超声波测定装置 10 若检测到用于开始规定的血管功能信息的测定的操作输入(或者从报告开始计时到经过恒定时间),则通过超声波探针 16 开始血管功能信息的测定。

[0030] 图 3 是用于说明分支点 4 的检测方法的图。

通过在超声波探针 16 的测量范围内检测出的血管的数量的变化来检测分支点 4。在测定血管短轴剖面的超声波振子列 20 的 A 模式数据 40 中,在低深度域和血管壁部得到比较高的信号强度,在被血管壁反射的反射波的信号强度的峰值之间存在血管内腔特有的信号强度极低的血管内腔相当部 44。在本实施方式中,按照每个测定帧进行如下动作:1) 按照每个超声波振子提取信号强度在规定基准值以上的峰值,2) 以提取出的峰值组对,3) 将具有血管内腔相当部 44 的峰值对的数量作为血管数进行计数,血管内腔相当部 44 作为颈动脉 3 具有适当的间隙,并且该对的峰值间的信号强度的平均值在基准值 P_{low} 以下,4) 在计数出的数量从两个成为一个时判定为检测到分支点 4。在使超声波振子列 20 从图 3 所示的上侧的粗虚线的位置移动至下侧的粗虚线的位置的期间检测到分支点 4。在图 3 中示出下侧的粗虚线的位置处的 A 模式数据 40 的具体例。这里,由于峰值对的数量为“1”,所以血管内腔相当部 44 为“1”,即血管数为“1”。此外,也可以不检测峰值对,而检测血管内腔相当部 44。

[0031] 若超声波振子列 20 的位置为图 3 的位置,则在超声波振子列 20 的测量范围内包括内颈动脉 3a 和外颈动脉 3b。从超声波探针 16 观察,无论两者在深度方向上重合还是横向并列,检测出的血管内腔相当部 44 的数量即峰值对的数量(检测出的血管数)为“2”。如粗黑箭头所示那样,使超声波探针 16 向被检者 2 的身体方向移动,若超声波振子列 20 将近临近颈动脉的分支点 4,则血管内腔相当部 44 的数量即峰值对的数量(检测出的血管数)为“1”,检测到分支点 4。

[0032] 图 4 是用于说明计算从检测到分支点 4 的时刻开始的超声波探针 16 的沿血管方向的移动距离的图。

若检测到分支点 4,则超声波测定装置 10 从超声波振子列 20 的各不同振子的测定数据提取出血管内腔相当部 44 的长度最长的超声波振子作为“血管正上振子”。然后,利用以包括该血管正上振子的方式与超声波振子列 20 交叉的超声波振子列 22 的超声波振子开始超声波测定,按照各测定帧生成 B 模式图像 46。在一个帧中生成的 B 模式图像 46 的大小(沿皮肤表面的方向的长度)取决于超声波振子的二维排列的短边方向排列数。在图 4 的例子中为白色的虚线矩形的区域。

[0033] 接下来,如图 5 所示,超声波测定装置 10 分别在新生成的 B 模式图像 46b 以及在之前的帧中生成的 B 模式图像 46a 中提取出图像中的特征点(图 5 中的虚线圆圈的中心位置),并在两个 B 模式图像间进行特征点的对应估算。在图 5 中,利用箭头进行连结来表示估算出的对应关系。在图 5 的例子中完成三点的对应。应予说明,对于特征点的提取方法以及对应的估算方法,能够通过适当地使用公知技术来实现,所以省略这里的说明。

[0034] 然后,若特征点的对应完成,则超声波测定装置 10 对每个对应的特征点计算在两个 B 模式图像间的位移矢量 V_1 、 V_2 、 V_3 ,并计算血管长边方向(B 模式图像坐标系中的 X 轴方向)的平均位移量 ΔX_{ave} 。从检测到分支点 4 开始按照每个帧计算平均位移量 ΔX_{ave}

并进行累计。然后,将该位移累计值 $\Sigma \Delta X_{aveB}$ 乘以用于换算为与模式图像的像素数对应的实际距离(毫米)的已知的常量 k ,来作为从检测到分支点 4 开始的超声波探针 16 的移动距离。然后,超声波测定装置 10 在该移动距离到达了规定距离 L (参照图 2)的地方进行规定的报告,并开始血管功能信息的测定。

[0035] (功能结构的说明)

接下来,对用于实现本实施方式的功能结构进行说明。

图 6 是表示本实施方式中的超声波测定装置 10 的功能结构例的框图。超声波测定装置 10 具备操作输入部 100、超声波收发部 102、处理部 200、图像显示部 300、以及存储部 500。

[0036] 操作输入部 100 受理操作人员的各种操作输入,并将与操作输入相应的操作输入信号输出至处理部 200。操作输入部 100 能够通过按钮开关、杠杆开关、拨码开关、跟踪板、鼠标等来实现。在图 1 的例子中,触摸面板 12、键盘 14 相当于操作输入部 100。

[0037] 超声波收发部 102 以从处理部 200 输出的脉冲电压发送超声波。然后,接收已发送的超声波的反射波并转换为反射波信号,并输出至处理部 200。图 1 的超声波探针 16 相当于超声波收发部 102。

[0038] 例如通过 CPU、GPU 等微处理器、ASIC、IC 存储器等电子部件来实现处理部 200。而且,处理部 200 与各功能部之间进行数据的输入输出控制,并基于规定的程序、数据、来自操作输入部 100 的操作输入信号、以及来自超声波收发部 102 的反射波信号等来执行各种运算处理,计算出被检者 2 的生物体信息。图 1 的处理装置 30、控制基板 31 相当于处理部 200。

[0039] 在本实施方式中,具有超声波测定控制部 202、分支点检测部 220、移动检测部 230、报告控制部 240、血管功能测定控制部 242、以及图像生成部 260。

[0040] 超声波测定控制部 202 控制朝向血管的超声波的发送以及反射波的接收。例如,具有驱动控制部 204、收发控制部 206、接收合成部 208、以及跟踪部 210,并统一控制超声波测定。超声波测定控制部 202 能够通过公知技术来实现。

[0041] 驱动控制部 204 控制从超声波探针 16 发送超声波脉冲的时刻,并将发送控制信号输出至收发控制部 206。

[0042] 收发控制部 206 根据来自驱动控制部 204 的发送控制信号来产生脉冲电压并输出至超声波收发部 102。此时,能够进行发送延迟处理来进行向各超声波振子输出的脉冲电压的输出时刻的调整。另外,能够进行从超声波收发部 102 输出的反射波信号的放大、滤波处理,并将其结果输出至接收合成部 208。

[0043] 接收合成部 208 根据需要进行延迟处理等来执行所谓的接收信号的聚焦所涉及的处理等并生成反射波数据。

[0044] 跟踪部 210 基于反射波数据(反射波信号)进行在超声波测定的帧间追踪关心区域的位置的所谓的“跟踪”所涉及的处理。例如,能够进行用于在成为基准的反射波数据(例如 B 模式图像)设定关心区域(跟踪点)的处理、在不同的帧间追踪各关心区域的处理、以及计算每个关心区域的位移的处理等。实现所谓的公知的“回声跟踪”、“相位差跟踪”等功能。

[0045] 分支点检测部 220 进行用于检测满足规定的组织条件的血管部位(在本实施方式中为分支点 4)的检测过程所涉及的控制。

[0046] 移动检测部 230 从分支点检测部 220 的检测开始进行测距过程所涉及的控制,在该测距过程中,对超声波收发部 102 沿血管的长边方向在皮肤表面上移动,并到达了用于进行规定的血管功能测定的规定位置这一情况进行检测。

具体而言,具有从每个测定帧的 B 模式图像提取特征点的特征点提取部 232、在帧间进行特征点的对应的特征点对应估算部 234、以及计算对应的特征点在帧间的移动距离并累计的移动距离计算部 236。

[0047] 报告控制部 240 报告控制进行了移动检测部 230 的检测这一情况。在本实施方式中使图像显示部 300 显示规定的报告图像。

[0048] 血管功能测定控制部 242 进行给定的血管功能信息的测定所涉及的控制、和用于使其测定结果存储于存储部 500 并使图像显示部 300 显示的控制。

[0049] 图像生成部 260 生成超声波测定、生物体信息测定所需的各种操作画面、用于显示测定结果的图像,并输出至图像显示部 300。

[0050] 图像显示部 300 显示从图像生成部 260 输入的图像数据。图 1 的触摸面板 12 相当于图像显示部 300。

[0051] 存储部 500 通过 IC 存储器、硬盘、光盘等存储介质来实现,存储各种程序、处理部 200 的运算过程的数据等各种数据。在图 1 中,搭载于处理装置 30 的控制基板 31 的存储介质 33 相当于存储部 500。此外,处理部 200 与存储部 500 的连接并不局限于通过装置内的内部总线电路实现的连接,也可以利用 LAN(Local Area Network:局域网)、因特网等通信线路来实现。该情况下,存储部 500 也可以通过与超声波测定装置 10 独立的外部存储装置来实现。

[0052] 而且,如图 7 所示,存储部 500 存储控制程序 501、A 模式数据集 510、检测血管数 518、B 模式数据集 530、位移矢量 540、平均位移量 542、位移累计值 544、移动距离 546、以及血管功能测定数据 548。当然,除了其以外也能够适当地存储帧识别信息、各种标志、计时用的计数器值等。

[0053] 控制程序 501 使处理部 200 实现超声波测定控制部 202、分支点检测部 220、移动检测部 230、报告控制部 240、血管功能测定控制部 242、图像生成部 260 等功能。应予说明,在利用电子电路等硬件实现这些功能部的情况下,能够省略用于实现该功能的程序的一部分。

[0054] 按照在分支点的检测过程中用于了测定的超声波振子列 20(参照图 3)的每个超声波振子来制作 A 模式数据集 510。一个 A 模式数据集 510 包括振子 ID512、帧 ID514、以及 A 模式数据 516(深度—信号强度数据)。当然,也能够适当地储存其以外的数据。

[0055] 检测血管数 518 是在分支点的检测过程中存在于超声波振子列 20(参照图 3)的测定范围内的血管的数量。

[0056] 按照在测距过程中用于了测定的超声波振子列 22(参照图 4)的每个超声波振子制作 B 模式数据集 530。一个 B 模式数据集 530 包括帧 ID532、B 模式图像数据 534、以及特征点坐标列表 536。当然,也能够适当地储存其以外的数据。

[0057] (处理流程的说明)

图 8 是用于说明直至到达血管功能测定为止的动作的流程图。通过处理部 200 执行控制程序 501 来实现。

处理部 200 首先使触摸面板 12 显示规定的超声波探针 16 的操作引导 (步骤 S2)。即,促进将超声波探针 16 以使血管长边方向与超声波探针 16 的超声波收发面 18 的长边方向正交的相对姿势放在颈动脉 3 的靠近头部的位置,并在维持该姿势的状态下使超声波探针 16 缓慢地沿颈动脉 3 在皮肤表面向身体方向滑动这样的操作。

[0058] 接下来,处理部 200 执行分支点 4 的检测过程所涉及的步骤。

即,开始使用了规定的长边方向列的超声波振子列 20 的 A 模式测定 (步骤 S4)。然后,解析 A 模式数据 516 来检测血管部分 (峰值对或者血管内腔相当部 44),并将其数量储存于检测血管数 518 (步骤 S6)。

[0059] 若检测血管数 518 变化为“1”(步骤 S10 的是),则处理部 200 判断为到达了分支点 4,开始测距过程所涉及的处理。

即,开始使用了包括血管正上振子的沿血管的长边方向的超声波振子列 22 (参照图 4) 的 B 模式测定 (步骤 S20),并开始得到的 B 模式图像的时间轴全景合成图像的生成 (步骤 S22)。然后,执行每个帧的特征点的设定处理 (步骤 S30),并进行帧间的特征点的对应估算 (步骤 S32)。

[0060] 接下来,对已对应的每个特征点求出在帧间的位移矢量 540 (参照图 5、图 7),并依次更新平均位移量 542、位移累计值 544、以及移动距离 546 (步骤 S34)。

然后,若检测到移动距离 546 达到了规定距离 L (步骤 S36 的是),则处理部 200 进行规定的报告控制 (步骤 S38:报告过程)。操作人员通过该报告知晓超声波探针 16 到达了测定目标位置,使超声波探针 16 的移动中止。

[0061] 处理部 200 若检测到开始规定的血管功能信息的测定的主旨的操作输入 (或者从报告开始计时经过恒定时间),则利用超声波探针 16 开始血管功能信息的测定,并进行测定结果的记录和显示 (步骤 S40)。

[0062] 以上,根据本实施方式,能够简单地实现对设为超声波测定的对象的血管的恒定且正确的定位。

[0063] (变形例)

此外,本发明的方式并不局限于上述实施方式,能够适当地实施结构要素的追加、省略、变更。

[0064] 例如,在上述实施方式中使超声波探针 16 的超声波振子的排列为二维排列,但并不局限于此。例如,也可以为组合了三个超声波振子的列的 H 型排列、组合了两个超声波振子的列的 T 型排列。在该情况下,例如若为 H 型排列,则在分支点 4 的检测中使用 H 型的两个纵列内的一列,在测距的过程中使用横向的一列即可。或者也可以相反。若为 T 型排列,则在分支点 4 的检测中使用任意一方的一列,在测距的过程中使用另一方的一列即可。

[0065] 另外,也能够使超声波振子的排列为一系列。在该情况下,如图 9 所示,代替步骤 S2,显示促进使超声波振子列与血管的长边方向交叉 (优选正交) 的操作引导 (步骤 S3)。

另外,在步骤 S20 前使超声波探针 16 的移动停止并在该位置以将超声波探针 16 的方向扭转 90° 的方式使姿势变化。由此,超声波振子的列成为沿颈动脉 3 的长边方向的方向。接下来,显示促进使超声波探针 16 以该姿势向被检者 2 的身体方向缓慢地移动的方式移动的主旨的引导 (步骤 S18)。然后,在实际地改变超声波探针 16 的姿势,进行了姿势变化完成了的主旨的规定的操作输入之后,执行步骤 S20 以后的处理即可。

[0066] 另外,在上述的实施方式中,作为测定对象以颈动脉为例进行了说明,但除了颈动脉以外,本实施方式例如也能够将锁骨下动脉等具有分支点(组织条件)的其他的血管作为测定对象。

[0067] 本申请要求于 2014 年 2 月 21 日提交的日本专利申请 2014-031418 号的优先权,并在此引用其全部内容。

[0068] 符号说明:2…被检者,3…颈动脉,3a…内颈动脉,3b…外颈动脉,4…分支点,10…超声波测定装置,12…触摸面板,14…键盘,18…超声波收发面,20…超声波振子列,22…超声波振子列,30…处理装置,31…控制基板,32…CPU,33…存储介质,34…通信 IC,40…A 模式数据,44…血管内腔相当部,46(46a、46b)…B 模式图像,100…操作输入部,102…超声波收发部,200…处理部,202…超声波测定控制部,204…驱动控制部,206…收发控制部,208…接收合成部(获取部),210…跟踪部,220…分支点检测部,230…移动检测部,232…特征点提取部,234…特征点对应估算部,236…移动距离计算部,240…报告控制部,242…血管功能测定控制部,260…图像生成部,300…图像显示部,500…存储部,501…控制程序,510…A 模式数据集,512…振子 ID,514…帧 ID,516…A 模式数据,518…检测血管数,530…B 模式数据集,532…帧 ID,534…B 模式图像数据,536…特征点坐标列表,540…位移矢量,542…平均位移量,544…位移累计值,546…移动距离,548…血管功能测定数据。

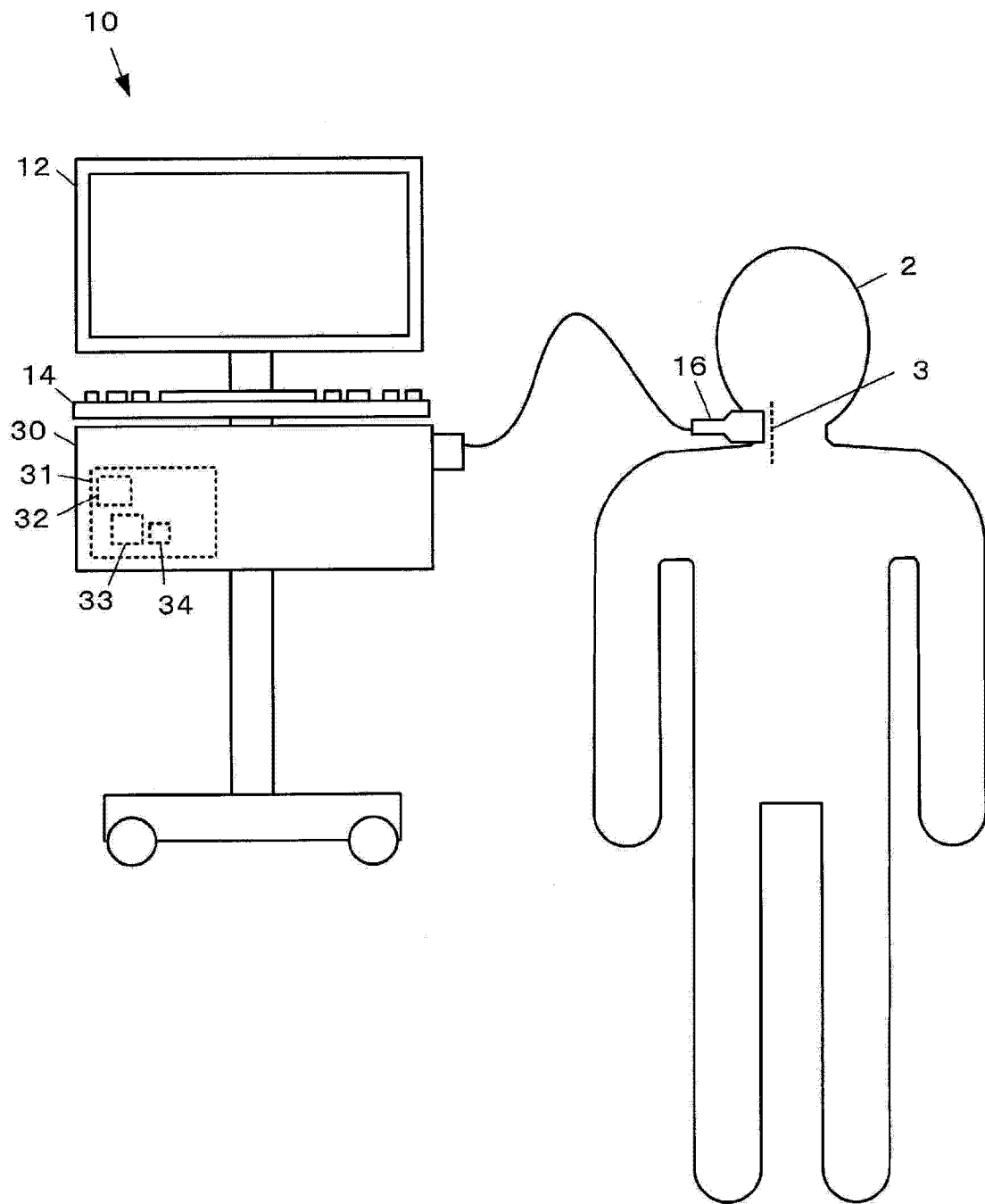


图 1

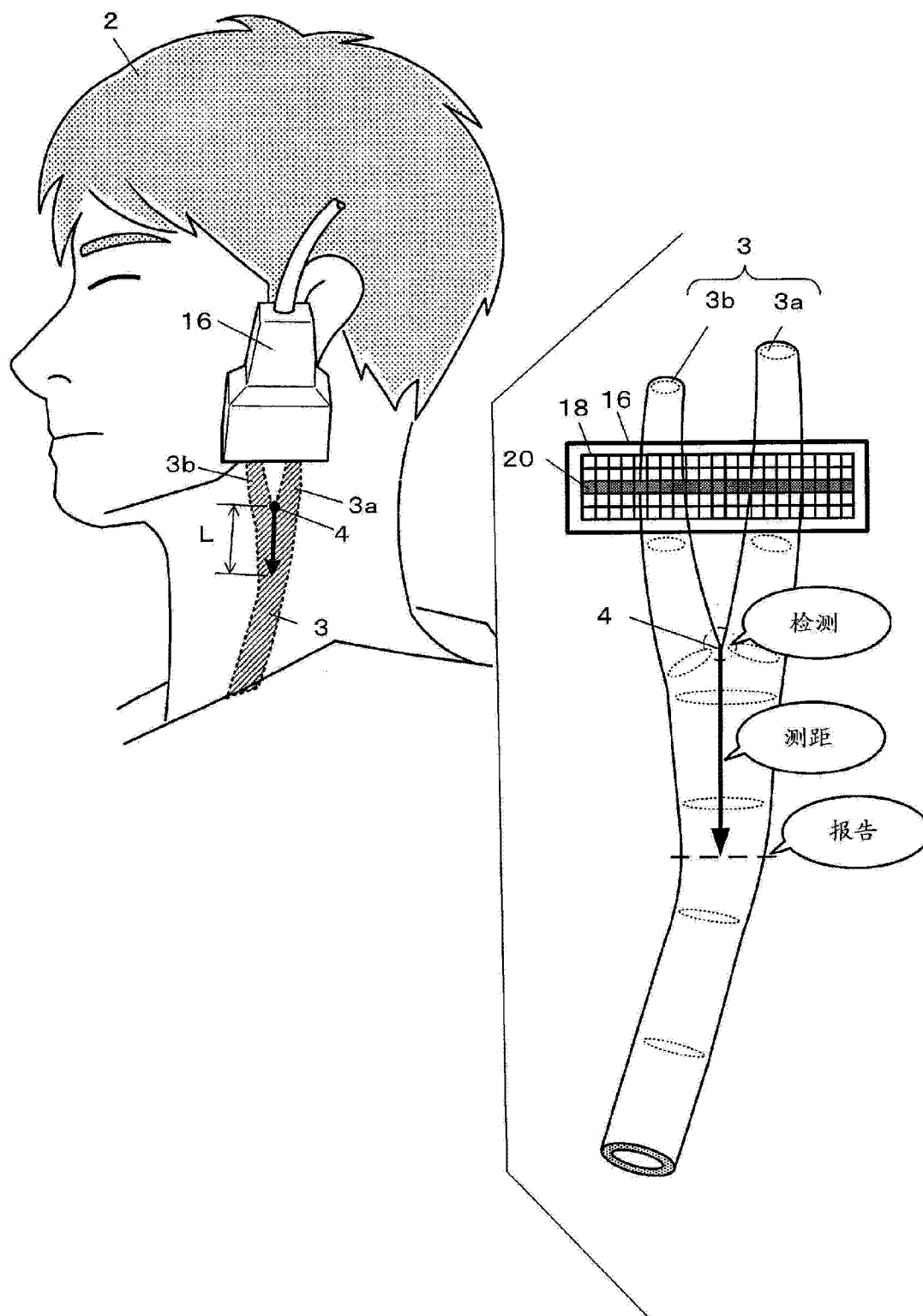


图 2

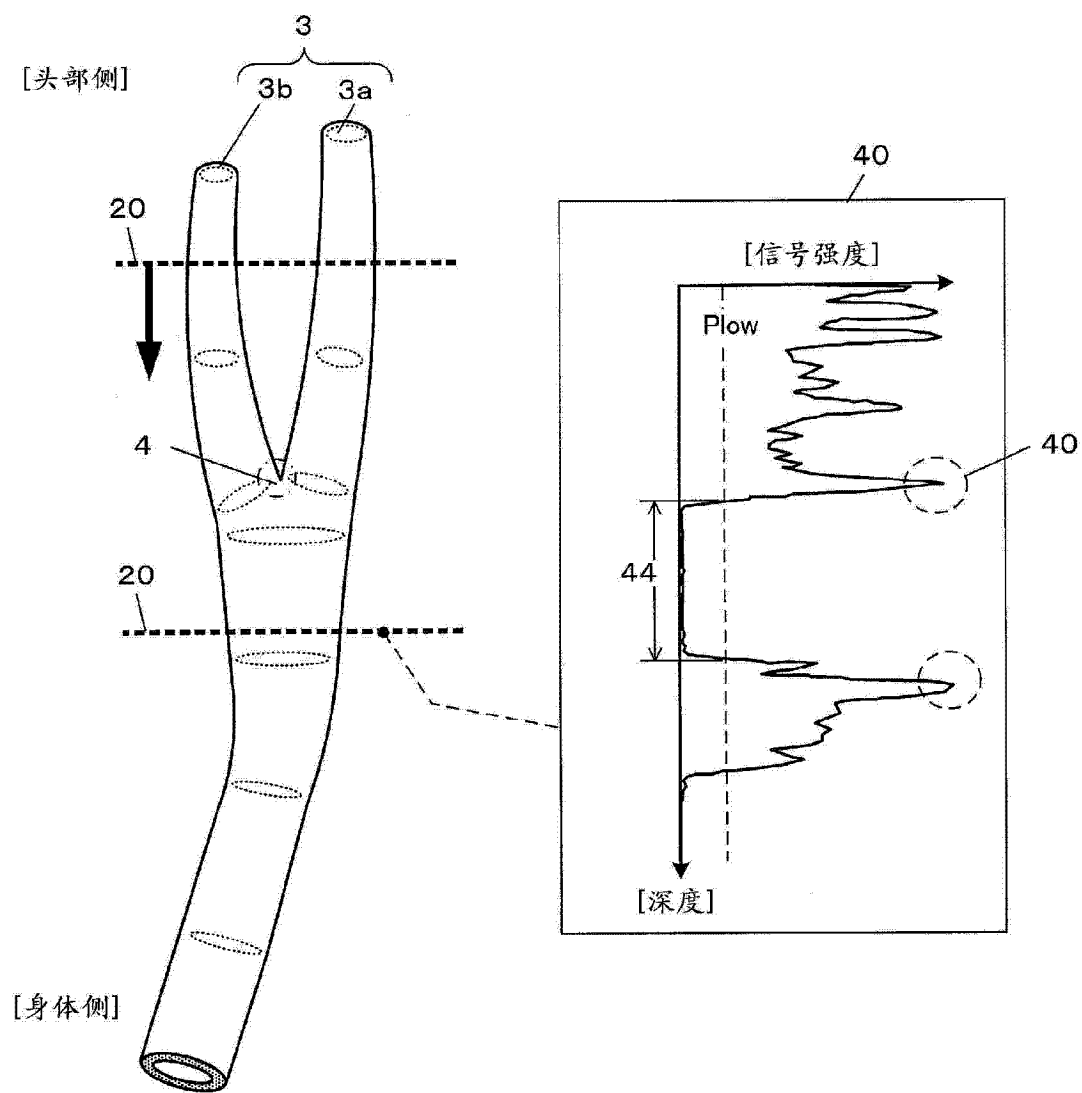


图 3

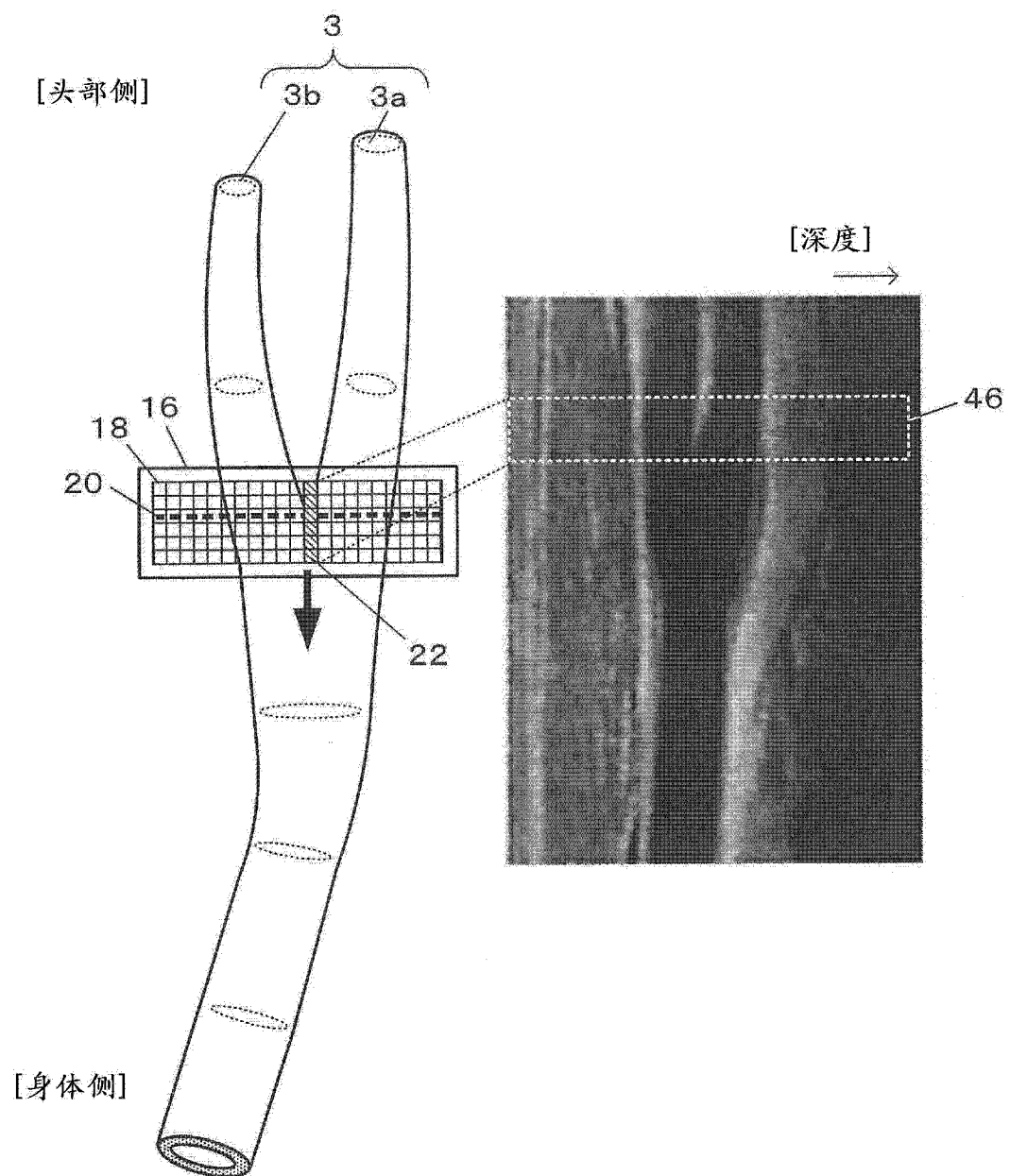
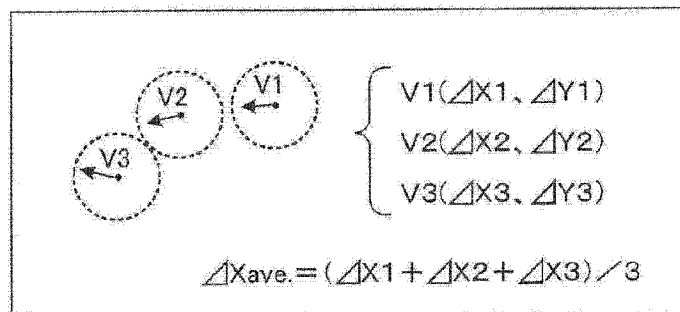
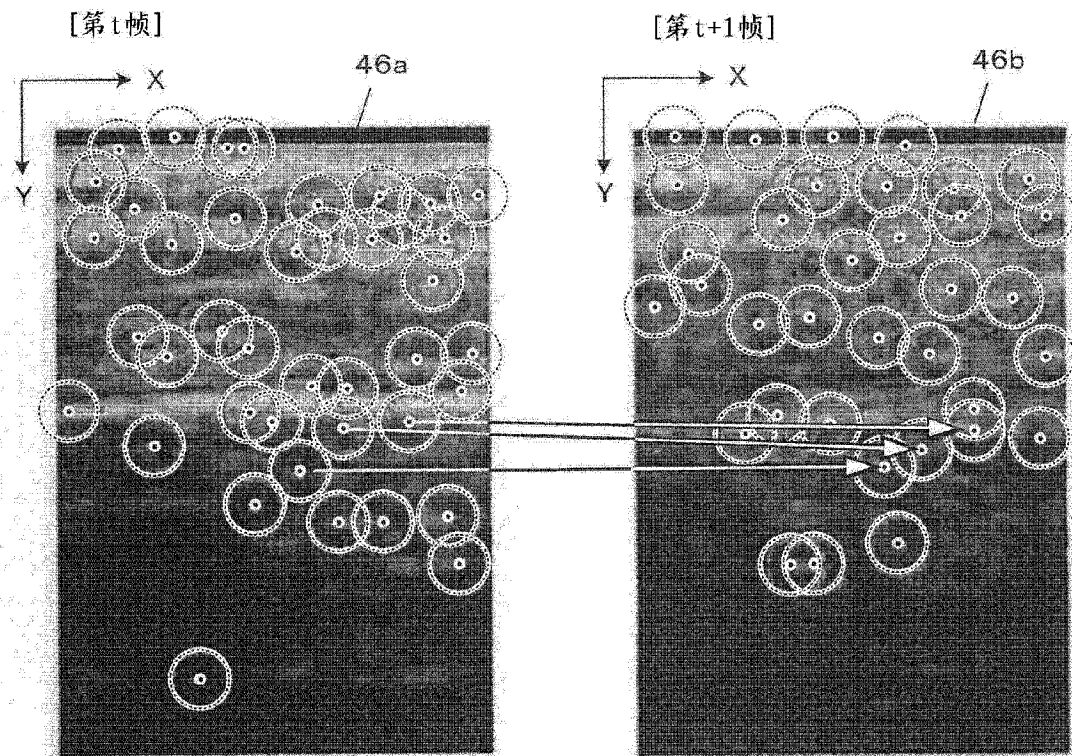


图 4



$$\text{移动距离} = k \cdot \sum \Delta X_{ave} \quad (k = \text{const. (mm/pixel)})$$

图 5

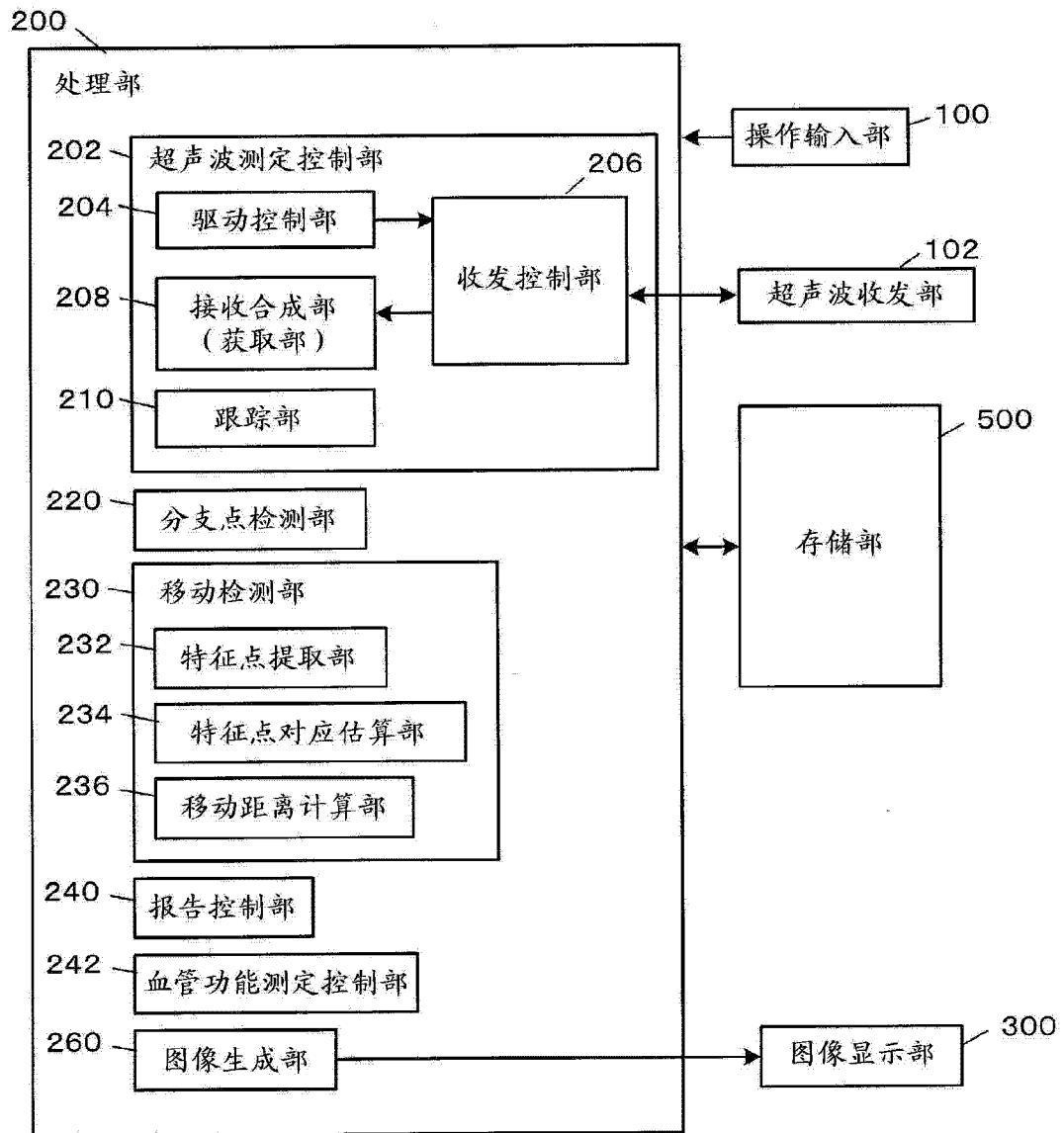


图 6

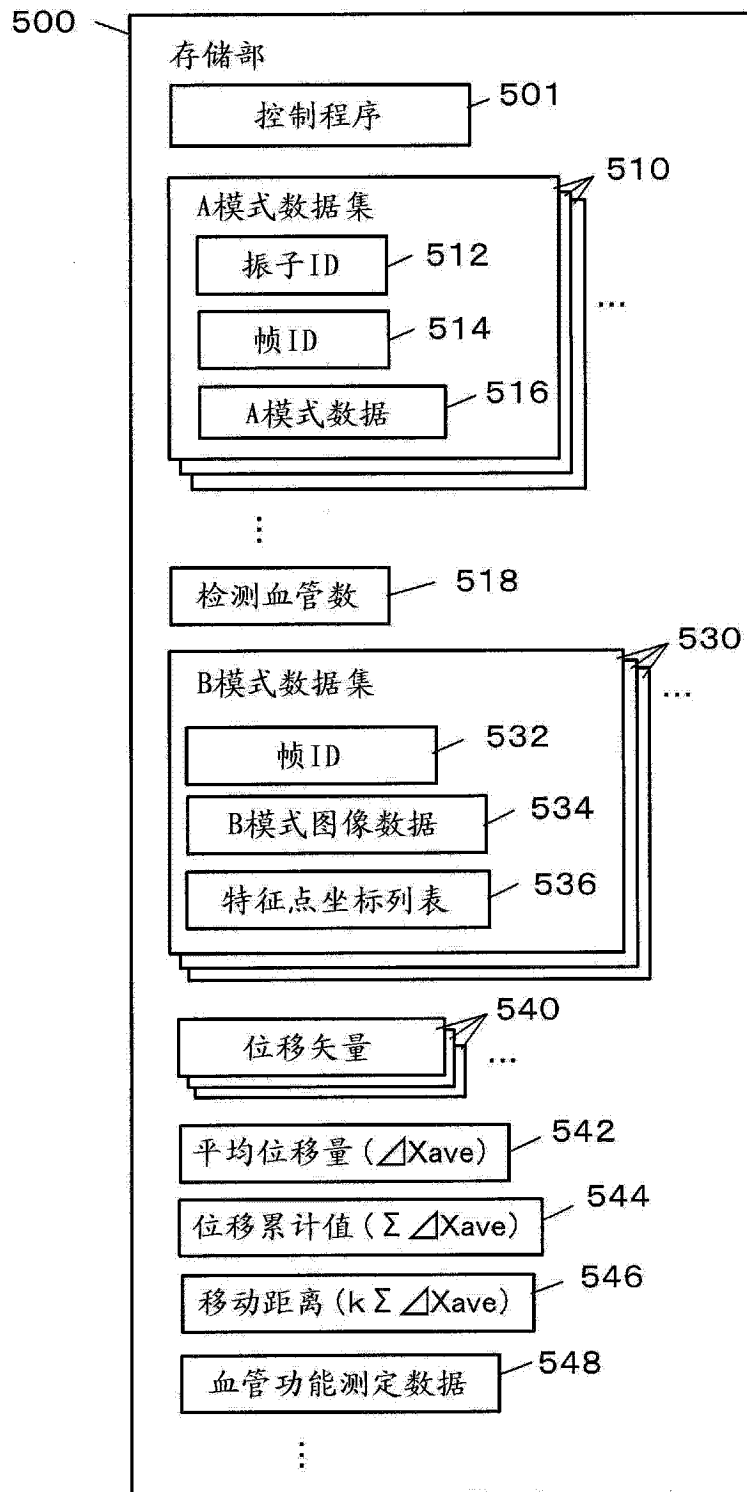


图 7

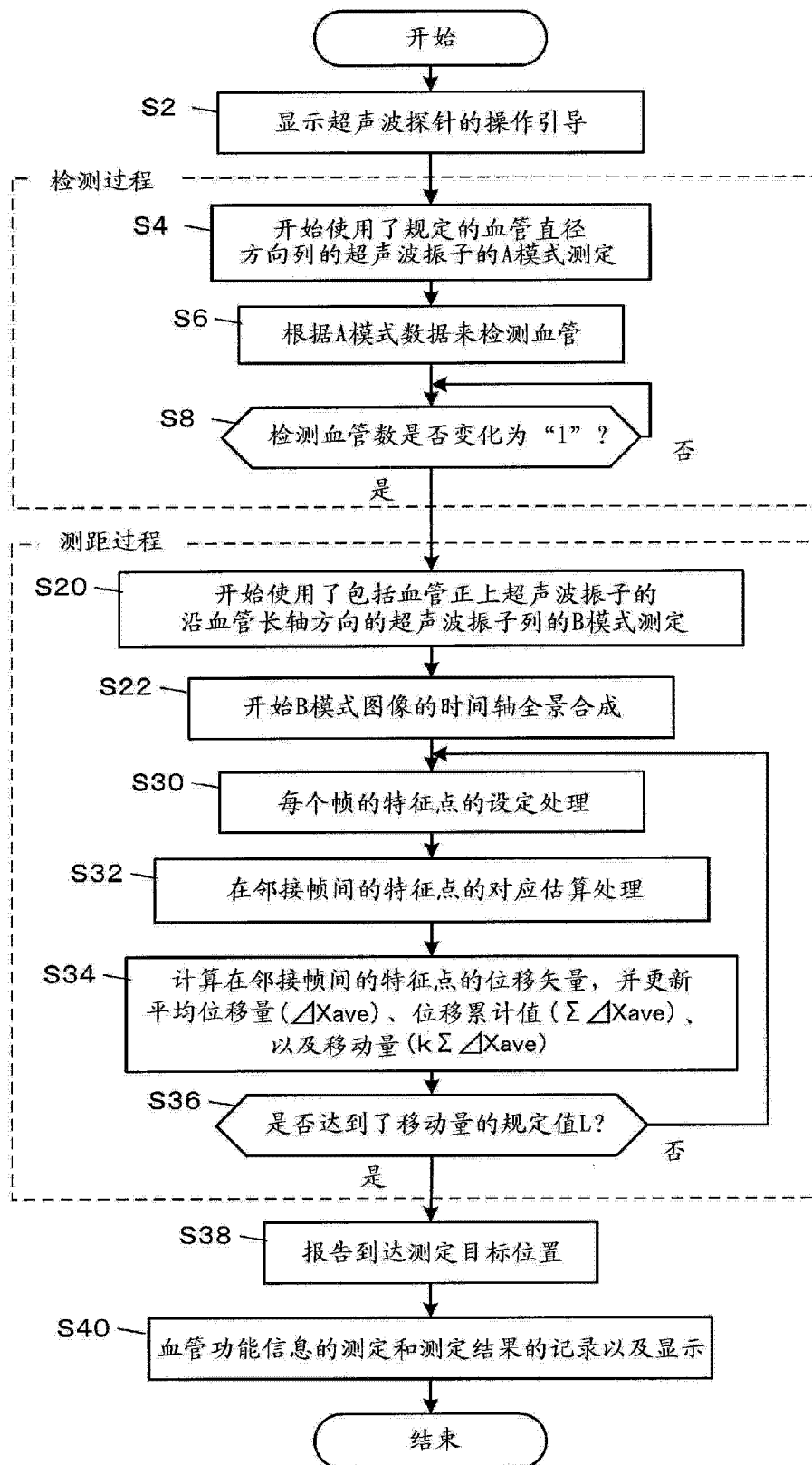


图 8

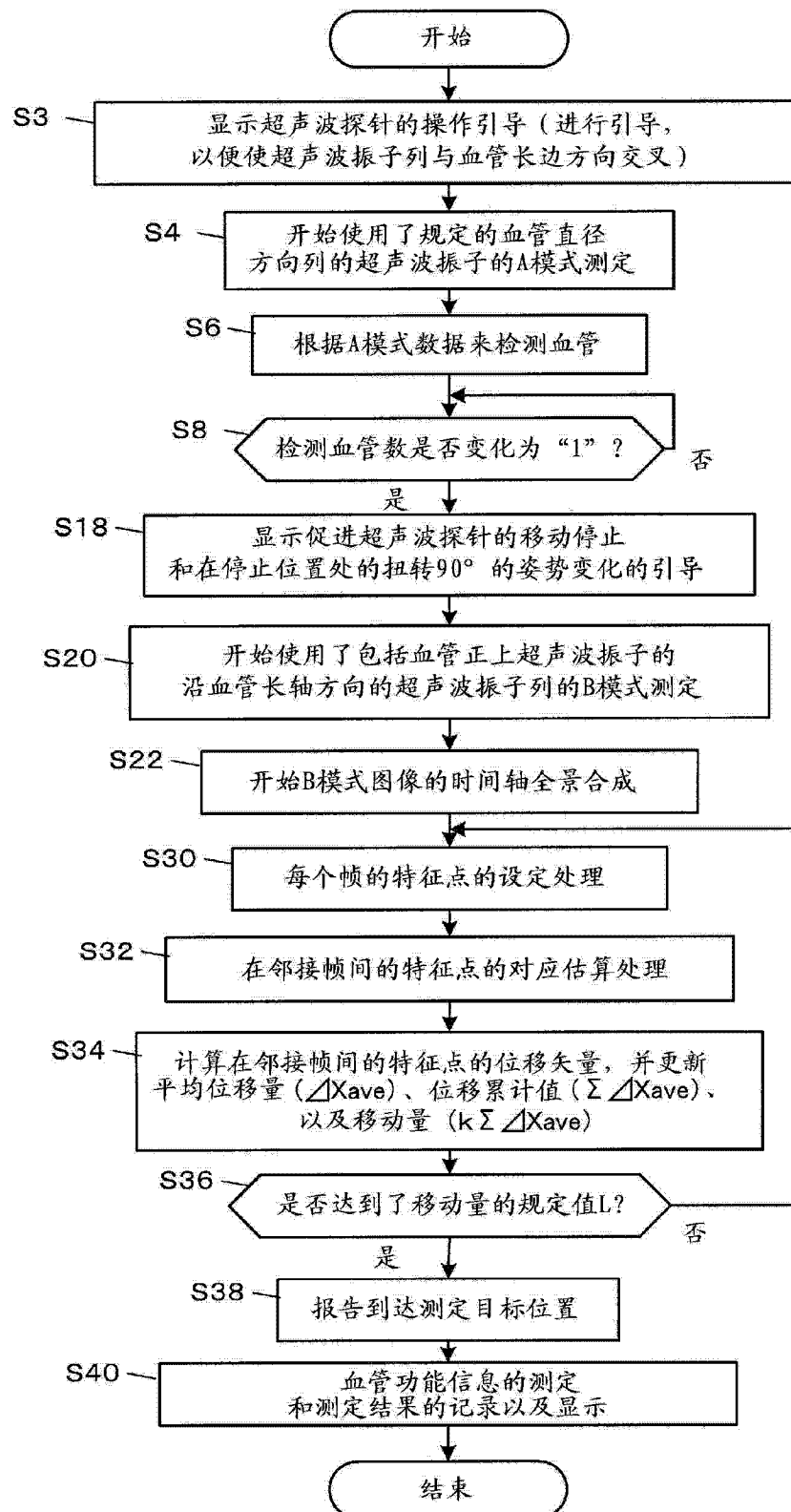


图9

专利名称(译)	超声波测定装置以及超声波测定方法		
公开(公告)号	CN104856719A	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201510079302.7	申请日	2015-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	日向崇		
发明人	日向崇		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/4245 A61B8/085 A61B8/0891 A61B8/0858		
代理人(译)	李洋		
优先权	2014031418 2014-02-21 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波测定装置以及超声波测定方法。该超声波测定装置基于用于从生物体的表面对具有满足规定的组织条件的部位的血管收发超声波的超声波收发部的接收信号，来获取利用超声波测定了上述生物体的剖面的测定数据。然后，基于获取的测定数据来检测上述部位。接下来，基于测定数据来检测从上述部位的检测开始，上述超声波收发部沿上述血管的长边方向在上述生物体的表面上移动并到达了用于进行规定的血管功能测定的规定位置这一情况。

