



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108135578 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(21)申请号 201680056473.0

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22)申请日 2016.08.22

代理人 向勇

(30)优先权数据

2015-191427 2015.09.29 JP

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/074329 2016.08.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/056779 JA 2017.04.06

(71)申请人 古野电气株式会社

地址 日本兵库县

(72)发明人 新井龟雄

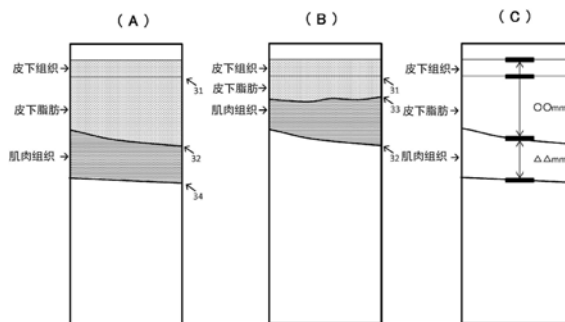
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

超声波组织检测装置、超声波组织检测方法
及超声波组织检测程序

(57)摘要

课题在于提供一种超声波组织检测装置,该超声波组织检测装置根据使用超声波拍摄得到的腹部等的回波图像以一定以上的精度自动地检测特定的内部组织的边界。超声波组织检测装置具有:图像获取部(4),基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波来获取回波图像;横截像检测部(5),检测利用图像获取部(4)获取的回波图像中沿与超声波的发送方向交叉的方向横截回波图像的多个横截像;以及边界推定部(6),从由横截像检测部(5)检测出的多个横截像中,基于横截像的特征量选择出与被检测体的测定对象部位对应的两个横截像,并将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。



1. 一种超声波组织检测装置, 具有:

图像获取部, 基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波来获取回波图像;

横截像检测部, 检测利用所述图像获取部获取的所述回波图像中沿与所述超声波的发送方向交叉的方向横截所述回波图像的多个横截像; 以及

边界推定部, 从由所述横截像检测部检测出的所述多个横截像中, 基于所述横截像的特征量选择出与所述被检测体的所述测定对象部位对应的两个横截像, 并将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。

2. 如权利要求1所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述边界推定部至少基于所述各横截像的位置或者所述各横截像的回波的强度来选择出与所述被检测体的所述测定对象部位对应的两个横截像。

3. 如权利要求1或2所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述测定对象部位包括肌肉组织,

所述横截像检测部,

检测所述回波图像中的所述横截像中最靠体表侧的第一横截像;

检测所述回波图像中的所述横截像中在比所述第一横截像靠体内侧的区域回波最强的第二横截像;

检测所述回波图像中的横截比所述第一横截像靠体内侧且比所述第二横截像靠体表侧的区域的横截像中回波最强的第三横截像; 以及

检测所述回波图像中的横截比所述第二横截像靠体内侧的区域的横截像中回波最强的第四横截像,

所述边界推定部将所述第二横截像作为所述测定对象部位的第一边界的候补, 基于所述第一横截像、所述第三横截像以及所述第四横截像的特征量, 将所述第一横截像、所述第三横截像以及所述第四横截像中的一个作为所述测定对象部位的第二边界的候补, 选择该两个横截像的候补。

4. 如权利要求3所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述边界推定部选择所述第三横截像和所述第四横截像中, 横截像中的回波更强的横截像作为所述第二边界的候补。

5. 如权利要求3所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述边界推定部选择所述第三横截像和所述第四横截像中, 横截像中的直线性更高的横截像作为所述第二边界的候补。

6. 如权利要求3所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述边界推定部选择所述第三横截像和所述第四横截像中, 评价分数更大的横截像作为所述第二边界的候补, 所述评价分数基于将横截像中的回波的强度和横截像中的直线性的高度作为项的评价函数来获得。

7. 如权利要求3~6中任一项所述的超声波组织检测装置, 其中,

在所述第三横截像和所述第一横截像的距离间隔比阈值窄的情况下, 所述边界推定部选择第一横截像作为所述第二边界的候补。

8. 如权利要求3~6中任一项所述的超声波组织检测装置, 其中,

所述边界推定部在所述第三横截像和所述第一横截像的距离间隔比阈值窄的情况下，选择所述第三横截像和所述第一横截像中，横截像中的回波更强的横截像作为所述第二边界的候补。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的超声波组织检测装置，其中，

还具有边界处理部，该边界处理部针对由所述边界推定部选择出的各边界进行规定的处理。

10. 一种超声波组织检测方法，执行如下步骤：

图像获取步骤，基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波获取回波图像；

横截像检测步骤，检测通过所述图像获取步骤获取的所述回波图像中沿与所述超声波的发送方向交叉的方向横截所述回波图像的多个横截像；以及

边界推定步骤，从通过所述横截像检测步骤检测出的所述多个横截像中，基于所述横截像的特征量选择出与所述被检测体的所述测定对象部位对应的两个横截像，将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。

11. 一种超声波组织检测程序，

使计算机执行如下步骤：

图像获取步骤，基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波来获取回波图像；

横截像检测步骤，检测通过所述图像获取步骤获取的所述回波图像中沿与所述超声波的发送方向交叉的方向横截所述回波图像的多个横截像；以及

边界推定步骤，从通过所述横截像检测步骤检测出的所述多个横截像中，基于所述横截像的特征量选择出与所述被检测体的所述测定对象部位对应的两个横截像，并将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。

超声波组织检测装置、超声波组织检测方法及超声波组织检测程序

技术领域

[0001] 本发明涉及根据回波图像来检测肌肉组织等测定对象部位的技术，回波图像是与人体腹部等体内之间收发超声波进行拍摄而得到的。

背景技术

[0002] 在各种医疗诊断中，存在利用超声波组织检测装置来拍摄腹部等的体内构造的情况。超声波组织检测装置从人体的表面向体内发送超声波，并接收在体内反射的超声波，生成拍摄体内得到的回波图像。

[0003] 人体的腹部具有多个组织从体表向体内侧按照表皮、皮下组织、脂肪组织、肌肉组织、内脏这样的顺序重叠的构造。另外，在各组织的内部也还存在血管、隔膜等组织。因此，在超声波组织检测装置中，发送到体内的超声波在这些组织的边界反射，得到各种组织的边界的一部分呈现为线状、点状的像的回波图像。

[0004] 通常，超声波组织检测装置的操作人员目视观察回波图像上的多个像，来推定作为测定对象的内部组织的位于体表侧的边界和位于体内侧的边界。然后，操作人员操作操作画面所显示的两个光标等的位置，将各位置对准回波图像上的内部组织的边界。由此，操作画面上的光标间的间隔与内部组织的厚度对应。因此，操作人员通过在操作画面上读取表示内部组织的厚度的刻度、数值，来把握内部组织的厚度。

[0005] 然而，在通过操作人员的目视观察来判断内部组织的边界的现有方法中，存在根据操作人员的熟练程度不同，精度产生偏差，作业所需的劳力、时间对于操作人员成为负担的情况。因此，提出有根据拍摄内部组织得到的回波图像，来自动地检测内部组织的边界的各种技术（例如，参照专利文献1以及2）。

[0006] 在专利文献1所公开的技术中，从利用超声波得到的回波图像上的各种像中，基于像的长度、像延伸的方向来检测出内部组织的边界。在专利文献2所公开的技术中，从操作人员指定的回波图像上的位置的附近检索并追踪线状的像，并将该线状的像检测为内部组织的边界。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1：日本专利第4464152号

[0010] 专利文献2：日本特开2004-181240号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 但是，上述的现有技术均不根据内部组织的种类来检测边界，不检测肌肉组织这样的特定的内部组织、该内部组织的边界。因此，即使使用现有技术，也需要操作人员通过目视观察来判断作为目标的内部组织的边界，不能够自动地检测特定的内部组织、该特定

的内部组织的边界并进行显示,不能够自动地测定特定的内部组织的厚度。

[0013] 因此,本发明的目的在于提供一种超声波组织检测装置,该超声波组织检测装置根据使用超声波进行拍摄得到的腹部等被检测体的回波图像,以一定以上的精度自动地检测特定的内部组织、该特定的内部组织的边界。

[0014] 解决问题的技术方案

[0015] 本发明的超声波组织检测装置具有:图像获取部,基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波来获取回波图像;横截像检测部,检测利用上述图像获取部获取的上述回波图像中沿与上述超声波的发送方向交叉的方向横截上述回波图像的多个横截像;以及边界推定部,从由上述横截像检测部检测出的上述多个横截像中,基于上述横截像的特征量选择出与上述被检测体的上述测定对象部位对应的两个横截像,并将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。

[0016] 根据该结构,由于从由横截像检测部检测出的多个横截像中,由边界推定部基于横截像的特征量选择出与被检测体的测定对象部位对应的两个横截像,因此,能够根据特定的测量对象部位(例如,包括肌肉组织的内部组织)自动地检测该测量对象部位的各边界。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够根据使用超声波进行拍摄得到的腹部等被检测体的回波图像以一定以上的精度自动地检测特定的内部组织的边界。

附图说明

[0019] 图1是本发明的实施方式所涉及的超声波组织检测装置的构成图。

[0020] 图2是表示本发明的实施方式所涉及的超声波组织检测装置的处理流程的图。

[0021] 图3是例示相当于拍摄对象的腹部的截面构造以及拍摄腹部得到的回波图像的图。

[0022] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的横截像检测处理的处理流程的图。

[0023] 图5是例示通过本发明的实施方式所涉及的横截像检测处理进行变换得到的图像的图。

[0024] 图6是表示本发明的实施方式所涉及的边界检测处理的处理流程的图。

[0025] 图7是示意性地表示图5的图像的图。

[0026] 图8是表示本发明的实施方式所涉及的边界处理部的处理例的图。

具体实施方式

[0027] 参照附图对本发明的第一实施方式的超声波组织检测装置、超声波组织检测方法以及超声波组织检测程序进行说明。图1是本发明的第一实施方式的超声波组织检测装置的构成图。

[0028] 图1所示的超声波组织检测装置1具有探头2以及图像处理装置11。探头2例如呈大致柱状,操作人员能够把持探头2并使其移动。在探头2的上端连接有电缆,探头2经由该电缆与图像处理装置11的接口10连接。

[0029] 探头2从图像处理装置11输入发送信号。探头2的下端面构成为超声波的发送接收

面,通过被输入发送信号而从探头2的下端面发送超声波。因此,通过在由操作人员将探头2的下端面按压于被检测体(在本实施方式中为人的腹部)101的状态下从图像处理装置11输入发送信号,探头2朝向人体的腹部101的体内发送超声波。另外,探头2接收在腹部101的体内反射的超声波的回波,并将超声波的按照接收电平接收的信号输出到图像处理装置11。

[0030] 图像处理装置11具有发送接收处理部3、图像显示部8、控制部9以及接口(I/F)10。控制部9具有图像获取部4、横截像检测部5、边界推定部6以及边界处理部7。控制部9由CPU(计算机)、存储部构成。图像获取部4、横截像检测部5、边界推定部6以及边界处理部7通过利用CPU执行安装于存储部的超声波组织检测程序来被以软件的方式执行。图2是例示图像处理装置11的概要的处理流程的流程图。

[0031] 发送接收处理部3生成发送信号,并将发送信号经由接口10输出到探头2(图2:S101),上述发送信号是将具有超声波区域的频率的信号成形为脉冲波形而成的。由此,探头2驱动,从探头2向腹部101发送超声波。另外,发送接收处理部3接受探头2输出的接收信号,并对接收信号进行模拟数字变换等处理(图2:S102)。发送接收处理部3以规定的时间间隔进行这些处理流程,反复输出发送信号,反复接受接收信号的输入。

[0032] 向图像获取部4输入发送接收处理部3进行模拟数字变换等处理后的接收信号。图像获取部4基于接受到的接收信号生成拍摄腹部101的体内的回波得到的第一图像(回波图像)21(图2:S103,图像获取步骤)。第一图像21是在与探头2接收的回波在腹部101反射的位置对应的像素设定与回波的接收信号强度对应的亮度而成的。图3的(A)是表示腹部101的示意构造的图。图3的(B)是例示从腹部101得到的第一图像21的图。

[0033] 如图3的(A)所示,腹部101具有表皮、皮下组织、脂肪组织、肌肉组织、内脏从体表侧到体内侧依次排列的构造。从探头2发送到这样的腹部101的超声波在表皮、皮下组织、皮下组织与脂肪组织的边界、脂肪组织与肌肉组织的边界、肌肉组织与内脏的边界等处反射。因此,在图3的(B)所示的第一图像21中,从表皮侧到体内侧在反射超声波的位置呈现高亮度(显示白色)的多个线状的像。需要说明的是,由于在上述的各种组织的内部存在隔膜、血管等,且超声波也被隔膜、血管等反射,因此,在第一图像21上除呈现与上述的边界对应的像之外,还呈现更短的线状的像、点状的像。

[0034] 图1所示的横截像检测部5针对这样的第一图像21实施图像变换处理等,并检测呈现在第一图像21上的多个横截像(图2:S104,横截像检测步骤)。这里,将横截像定义为在图3的(B)所示的第一图像21上沿与超声波的发送方向即从表皮朝向体内侧的方向(纸面下方)交叉的方向延伸而横截第一图像21这样的线状的像。另外,边界推定部6比较横截像检测部5检测出的多个横截像的每一个横截像,并从该多个横截像中推定出符合任一内部组织的边界的横截像(图2:S105,边界推定步骤)。更加具体而言,边界推定部6基于上述各横截像的特征量(例如以下所记载的那样的位置关系、回波的强度等)选择出与被检测体的测定对象部位(在本实施方式中为包括肌肉组织的内部组织)对应的两个横截像,并将该选择出的两个横截像作为内部组织的各边界。另外,边界处理部7基于边界推定部6推定为内部组织的边界的横截像来进行该横截像的强调显示、间隔显示等的规定的处理,即进行某些内部组织的强调显示、厚度显示等的规定的处理(图2:S106,规定处理步骤)。另外,图像显示部8例如由显示回波图像等的显示器等构成,图像显示部8对由边界处理部7实施规定的

处理后的横截像进行强调显示、厚度显示。

[0035] 通过这样的处理,本实施方式的超声波组织检测装置1能够从使用超声波进行拍摄得到的腹部等的图像自动地推定出肌肉组织等内部组织的边界。

[0036] 以下,以将图3的(B)所示的第一图像21作为对象的情况为例,分别对横截像检测部5、边界推定部6以及边界处理部7的具体的处理流程进行说明。需要说明的是,以下所例示的处理流程仅仅是例示,在实际的处理流程中也可以进行适当的变更、调整。

[0037] 图4是例示利用横截像检测部5实施的图像变换处理的详细的处理流程的图。图5是例示利用横截像检测部5实施图像变换处理后的图像的图。图7是示意性地示出利用横截像检测部5实施图像变换处理后的图像的图。

[0038] 横截像检测部5首先将第一图像21分割为皮下组织侧的第二图像22和肌肉组织侧的第三图像23(图4:S111,参照图5的(A))。例如,横截像检测部5首先从第一图像21中去除体外部分。然后,横截像检测部5从去除体外部分的第一图像21生成亮度分布(Luminance Profile),该亮度分布是将横截方向的像素列的亮度相加,并将相加得到的亮度沿深度方向排列而成。然后,将亮度分布中亮度最小化的位置中的、最接近表皮的位置作为分割位置,将第一图像21分割成皮下组织侧的第二图像22和肌肉组织侧的第三图像23。

[0039] 接下来,横截像检测部5从皮下组织侧的第二图像22中检测出与皮下组织的边界对应的第一横截像31(图4:S112,参照图5的(A)、图7的(A))。

[0040] 具体而言,横截像检测部5首先适用迪杰斯特拉(Dijkstra)法针对皮下组织侧的第二图像22检测出该区域中回波最强的第一横截像31。虽省略迪杰斯特拉法的详细内容,但迪杰斯特拉法的概要为,生成除图像的深度方向的轴和横截方向的轴外还加入花费值轴(cost)的三维花费值映射,并在该花费值映射中沿横截方向的轴搜索花费值最低的最短路径,上述花费值轴将越是高亮度的亮度越变换为低花费值,迪杰斯特拉法是最优化算法的一种。

[0041] 需要说明的是,在皮下组织侧的第二图像22中,存在在皮下组织的边界的附近存在很多不需要的回波的可能性,因此,也可以在对皮下组织侧的第二图像22进行边缘变换处理后适用迪杰斯特拉法。虽省略边缘变换处理的详细内容,但边缘变换处理是从较高的亮度沿深度方向排列分布的区域中提取该区域的深度方向的边缘部分(参照图5的(B))的图像处理算法的一种。通过从进行边缘变换处理后的图像中检测横截像,能够消除存在于该横截像的周围的不需要的回波的影响,而高精度地推定出内部组织的边界。

[0042] 接下来,横截像检测部5从肌肉组织侧的第三图像23中检测第二横截像32(图4:S113,参照图5的(A)、图7的(A))。这里,例如也使用迪杰斯特拉法来检测该区域中回波最强的第二横截像32。另外,也可以在对肌肉组织侧的第三图像23进行边缘变换处理后适用迪杰斯特拉法。

[0043] 接下来,横截像检测部5以先检测出的第二横截像32为界进一步分割肌肉组织侧的第三图像23,生成体表侧的第四图像24(参照图5的(C)、图7的(B))和体内侧的第五图像25(参照图5的(D)、图7的(B)) (图4:S114)。

[0044] 接下来,横截像检测部5从体表侧的第四图像24中检测出第三横截像33(图4:S115,参照图5的(C)、图7的(B))。这里,例如也使用迪杰斯特拉法来检测该区域中回波最强的第三横截像33。另外,也可以在对体表侧的第四图像24进行边缘变换处理后适用迪杰斯

特拉法。

[0045] 另外,横截像检测部5从体内侧的第五图像25中检测出第四横截像34(图4:S116,参照图5的(D)、图7的(B))。这里,例如也使用迪杰斯特拉法来检测该区域中回波最强的第四横截像34。另外,也可以在对体内侧的第五图像25进行边缘变换处理后适用迪杰斯特拉法。

[0046] 通过以上的处理流程,横截像检测部5检测出第一至第四横截像31~34。第一至第四横截像31~34中的第一横截像31是与皮下组织的边界相当的横截像。并且,第一至第四横截像31~34中的任两个是与肌肉组织的体表侧的边界和肌肉组织的体内侧的边界相当的横截像。因此,如以下所示这样,从横截像检测部5检测出的第一至第四横截像31~34中推定出与肌肉组织的两个边界相当各横截像。

[0047] 图6是例示利用边界推定部6实施的边界推定处理的详细的处理流程的图。

[0048] 边界推定部6比较横截像检测部5检测出的四个横截像中的每一个横截像,并进行推定这些横截像是符合哪个内部组织的边界的横截像的处理。

[0049] 具体而言,首先,边界推定部6先将利用横截像检测部5检测出的第二横截像32(参照图5的(A)、图7的(A)、图7的(B))视作肌肉组织的第一边界(图6:S121)。这是因为,在如腹部101那样为在收发超声波的范围内不存在骨组织的部位的情况下,通常在第一图像21中的比皮下组织靠体内侧的区域即第三图像23(参照图5的(A)、图7的(A))中,且在肌肉组织的体表侧的边界或体内侧的边界,回波最大。

[0050] 接下来,边界推定部6分别从第三横截像33(参照图5的(C)、图7的(B))和第四横截像34(参照图5的(D)、图7的(B))中检测第一特征量(图6:S122)。第一特征量例如是与横截像中的回波的强度相关的特征量。边界推定部6也可以计算处在横截像33、34上的各像素的合计或者平均的值来作为与回波的强度相关的第一特征量。需要说明的是,由于此时在图像的边缘附近容易出现不清晰的回波,因此,优选提取图像的宽度的70%左右的像素来求出上述值。由此,能够以更高的精度检测回波的强度。需要说明的是,也可以一边使提取图像的宽度的70%左右的像素的位置沿该图像的宽度方向移动,一边反复进行上述处理。

[0051] 接下来,边界推定部6分别从第三横截像33和第四横截像34中检测第二特征量(图6:S123)。第二特征量例如是与横截像中的直线性的高度相关的特征量。边界推定部6分别求出沿横截像33、34的近似直线,并计算出处在横截像33、34上的各像素相对于这些近似直线的偏移(误差)的平方和的倒数的值。需要说明的是,由于此时在图像的边缘附近也容易出现不清晰的回波,因此,优选提取图像的宽度的70%左右的像素来求出上述值。由此,能够以更高的精度检测出直线性的高度。需要说明的是,也可以一边使提取图像的宽度的70%左右的像素的位置沿该图像的宽度方向移动,一边反复进行上述处理。

[0052] 接下来,边界推定部6使用将先求出的第一特征量和第二特征量作为项的评价函数,分别针对第三横截像33和第四横截像34计算针对第三横截像33的评价分数和针对第四横截像34的评价分数(图6:S124)。

[0053] 接下来,在第四横截像34的评价分数高于第三横截像33的评价分数的情况下,边界推定部6将第四横截像34视作肌肉组织的第二边界(图6:S125)。

[0054] 另一方面,在第三横截像33的评价分数高于第四横截像34的评价分数的情况下,边界推定部6比较第三横截像33和第一横截像31(参照图5的(A)、图7的(B)),进行对于肌肉

组织的第二边界的检测判定。这是因为,每个检查对象者在腹部101中的比肌肉组织靠体表侧的脂肪层的厚度上存在极大的个体差异,偶尔存在在皮下组织与肌肉组织之间几乎不存在脂肪组织,第一横截像31与肌肉组织的第二边界几乎一致的情况。

[0055] 具体而言,边界推定部6首先从第一横截像31和第三横截像33中检测第三特征量(图6:S126)。例如,第三特征量是与第一横截像31和第三横截像33的间隔的相关的特征量。并且,由于在该间隔小于阈值的情况下,即,在第一横截像31和第三横截像33的间隔极窄的情况下,为呈现不存在第三横截像33的边界的横截像的危险性较高,因此,边界推定部6将第一横截像31视作肌肉组织的第二边界(图6:S127)。

[0056] 另一方面,在第一横截像31和第三横截像33的间隔比阈值大的情况下,边界推定部6从第一横截像31和第三横截像33中检测第四特征量(图6:S128)。第四特征量例如是与横截像中的回波的强度相关的特征量。

[0057] 并且,边界推定部6将第一横截像31和第三横截像33中的第四特征量更大的一方视作肌肉组织的第二边界(图6:S129)。

[0058] 通过以上的处理流程,边界推定部6将第二横截像32视作肌肉组织的第一边界,另外,将第一、第三或第四横截像31、33、34中的任一个视作肌肉组织的第二边界。

[0059] 在这些处理后,边界处理部7针对由边界推定部6判定为肌肉组织的第一边界的横截像和判定为第二边界的横截像,进行强调显示的处理、厚度等的测量或显示等的规定的处理。需要说明的是,由于除皮下组织和肌肉组织外的部分相当于脂肪组织,因此,边界处理部7也可以进行对于脂肪组织的强调显示、对于脂肪组织的厚度等的测量或显示等的规定的处理。

[0060] 例如,如图8的(A)所示,在将第四横截像34视作第二边界的情况下,边界处理部7将由第二横截像32和第四横截像34示出的部分作为肌肉组织,并视觉性地显示于图像显示部8。另外,如图8的(B)所示,在将第三横截像33视作第二边界的情况下,边界处理部7将由第二横截像32和第四横截像33示出的部分作为肌肉组织,并视觉地显示于图像显示部8。并且,如图8的(C)所示,在对肌肉组织等内部组织进行厚度等的测量以及显示的情况下,边界处理部7将表示各横截像31~34的测量条、表示各横截像间的测量范围或距离等的箭头或数字等显示物显示于图像显示部8。由此,操作人员能够经由图像显示部8视觉性地容易把握各内部组织的状况。

[0061] 通过以上的处理,在超声波组织检测装置1中,由于从使用超声波测定腹部101这样的检测不到骨组织的部位,并由横截像检测部5检测出的多个横截像31~34中,由边界推定部6基于横截像31~34的特征量选择出与被检测体的测定对象部位对应的两个横截像,因此,能够根据特定的测定对象部位(例如,肌肉组织、脂肪组织等内部组织)自动地检测该测定对象部位的边界。因此,即使是熟练程度较低的操作人员进行测定的情况,也能够以一定以上的精度检测肌肉组织等的厚度。

[0062] 需要说明的是,在上述的实施方式中,示出使用迪杰斯特拉法来从回波图像中检测横截像的例子,但也可以使用其它的公知的最短路径检索算法、近似算法来从回波图像中检测横截像。另外,边缘检测处理这样的图像处理算法也同样可以使用公知的各种图像处理算法。

[0063] 另外,在上述的实施方式中,示出作为测定对象部位包括腹部的肌肉组织的内部

组织的边界推定处理等的例子,当然,对于其它部位的其它组织也能够进行同样的边界推定处理等。

[0064] 最后,应当认为上述的实施方式的说明在全部方面均仅为例示性的而非限制性的。本发明的范围不由上述的实施方式示出,而由技术方案示出。意图在本发明的范围中包括在与技术方案的范围等同的含义和范围内的全部的变更。

[0065] 附图标记说明

[0066] 1…超声波组织检测装置

[0067] 2…探头

[0068] 3…发送接收处理部

[0069] 4…图像获取部

[0070] 5…横截像检测部

[0071] 6…边界推定部

[0072] 7…边界处理部

[0073] 8…图像显示部

[0074] 9…控制部

[0075] 10…接口

[0076] 11…图像处理装置

[0077] 21、22、23、24、25…第一至第五图像

[0078] 31、32、33、34…第一至第四横截像

[0079] 101…被检测体(腹部)

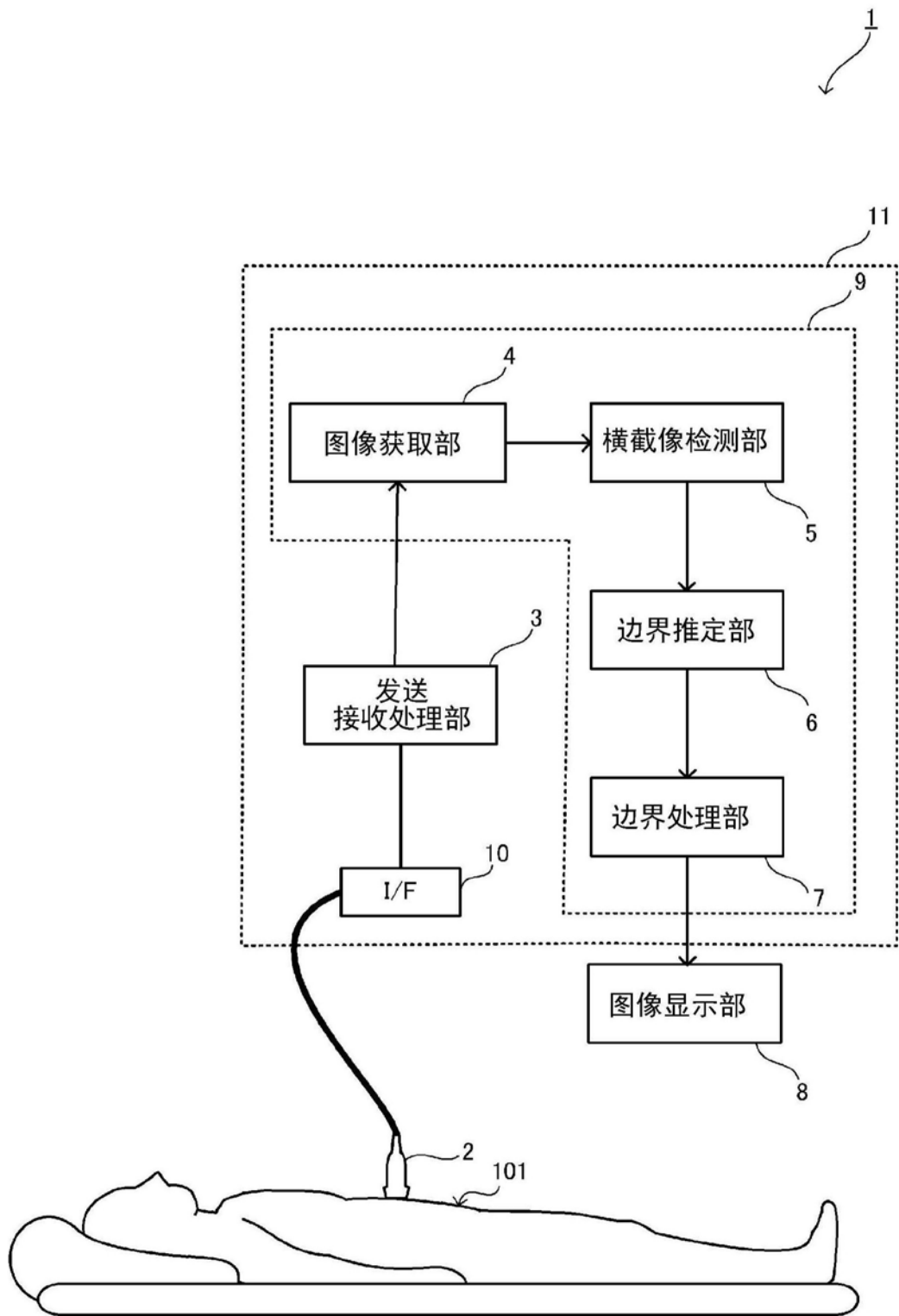


图1

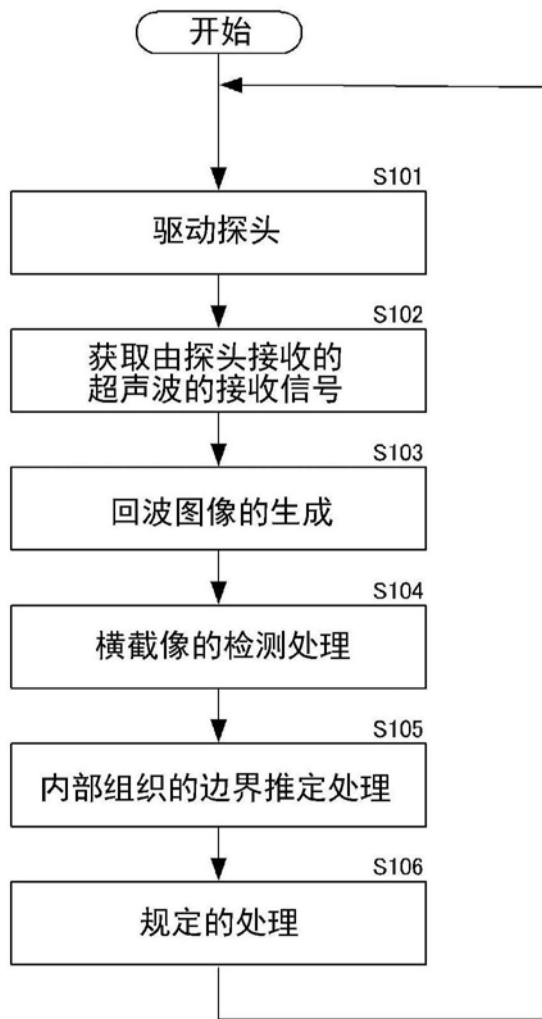


图2

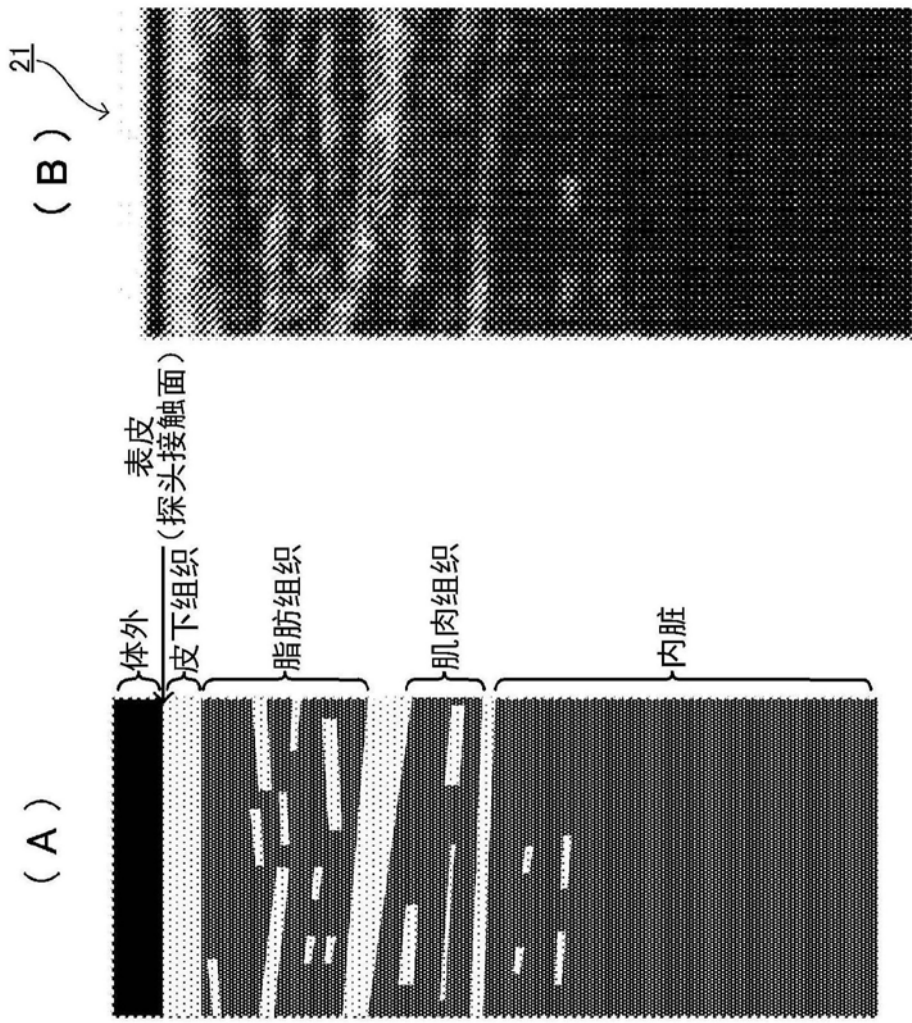


图3

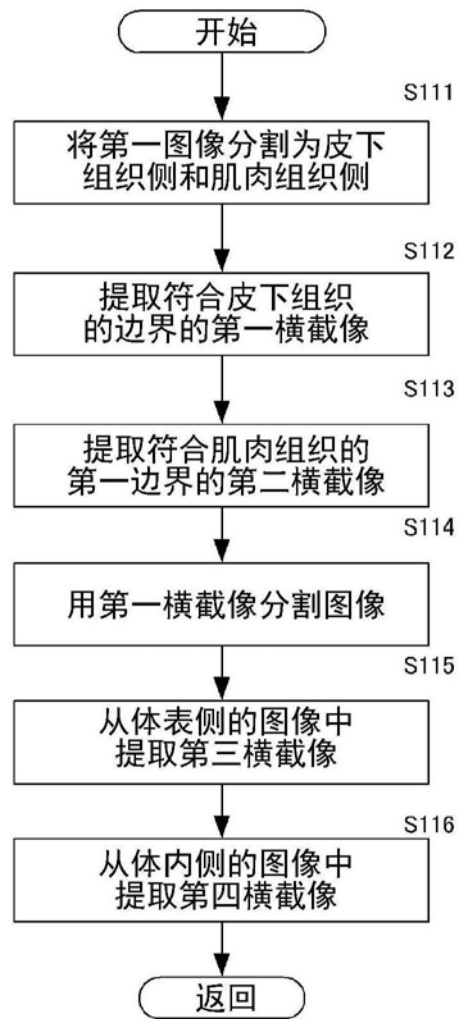


图4

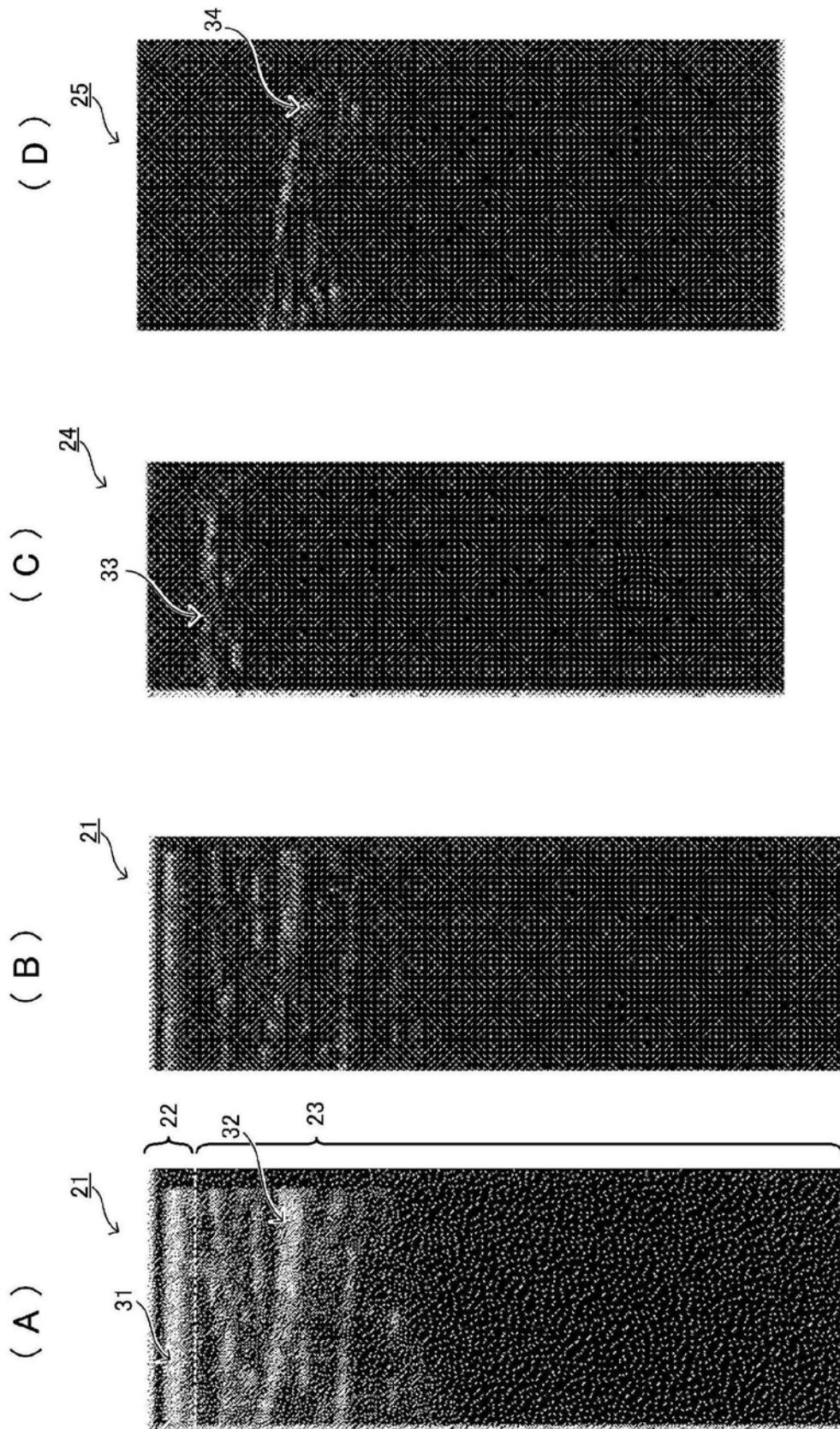


图5

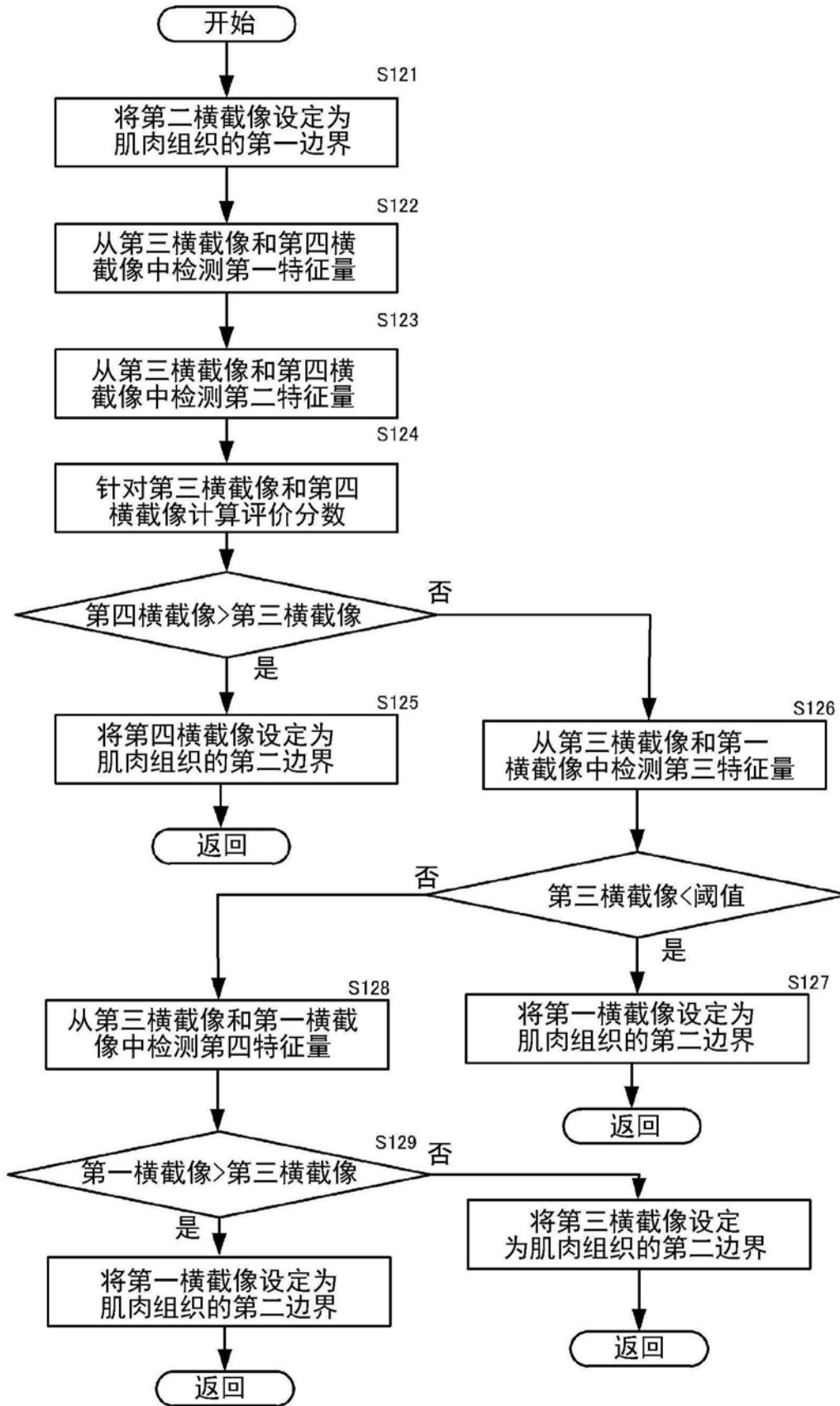


图6

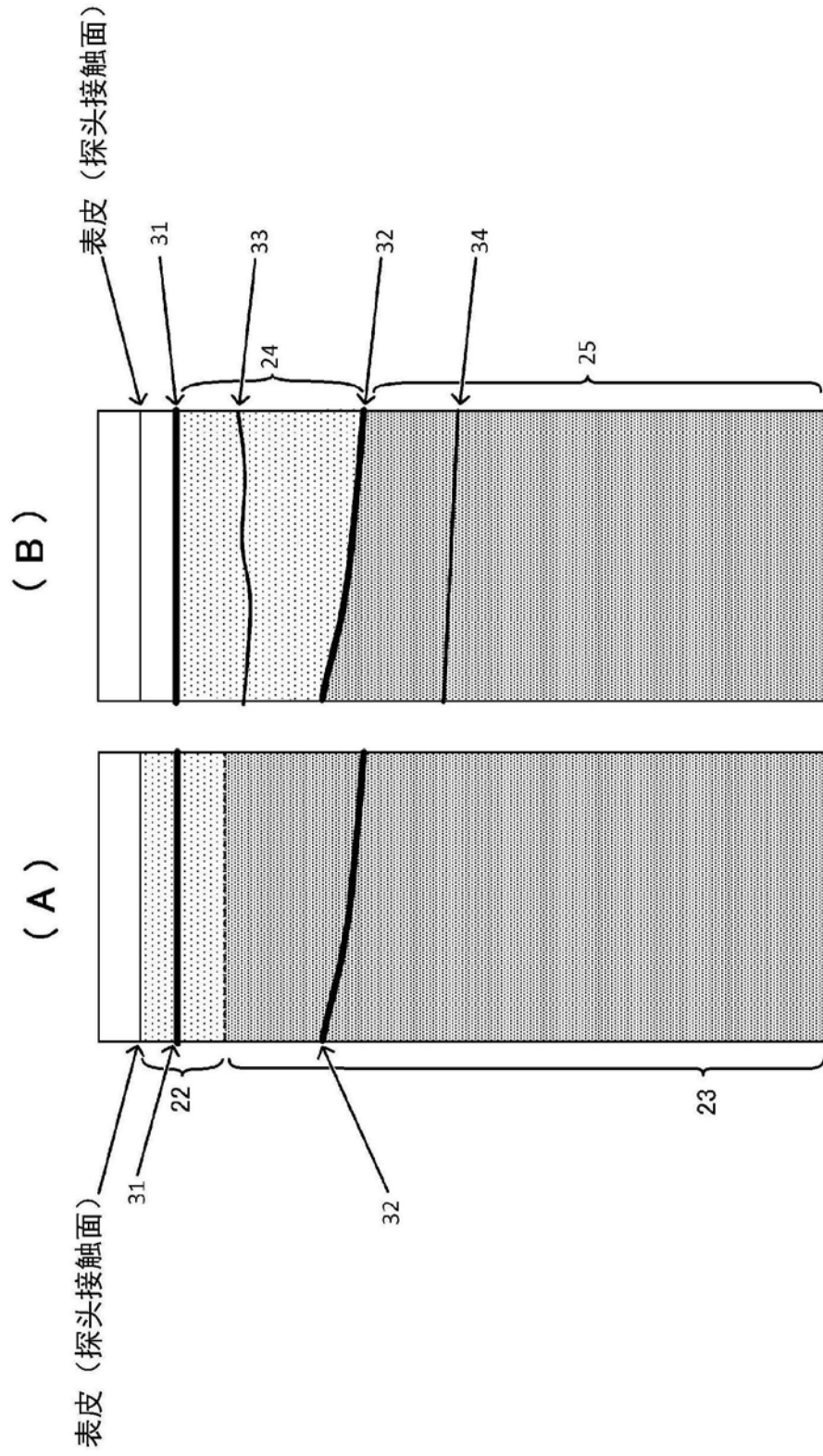


图7

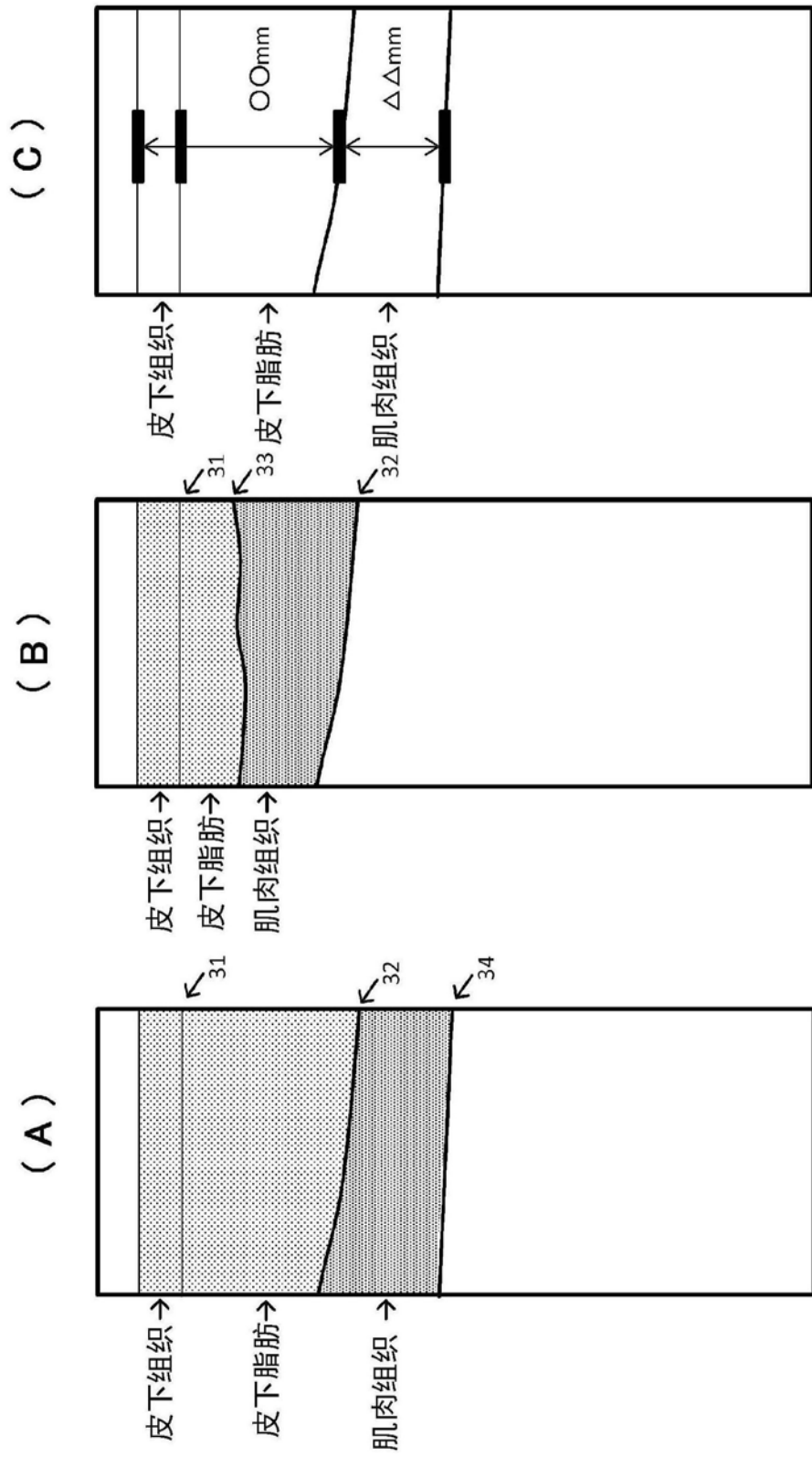


图8

专利名称(译)	超声波组织检测装置、超声波组织检测方法及超声波组织检测程序		
公开(公告)号	CN108135578A	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	CN201680056473.0	申请日	2016-08-22
申请(专利权)人(译)	古野电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	古野电气株式会社		
[标]发明人	新井龟雄		
发明人	新井龟雄		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/14		
代理人(译)	向勇		
优先权	2015191427 2015-09-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

课题在于提供一种超声波组织检测装置，该超声波组织检测装置根据使用超声波拍摄得到的腹部等的回波图像以一定以上的精度自动地检测特定的内部组织的边界。超声波组织检测装置具有：图像获取部(4)，基于从包括测定对象部位的被检测体的表面发送至体内的超声波从该体内的回波来获取回波图像；横截像检测部(5)，检测利用图像获取部(4)获取的回波图像中沿与超声波的发送方向交叉的方向横截回波图像的多个横截像；以及边界推定部(6)，从由横截像检测部(5)检测出的多个横截像中，基于横截像的特征量选择出与被检测体的测定对象部位对应的两个横截像，并将该选择出的两个横截像作为该测定对象部位的各边界。

