



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104510498 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410510285. 3

(22) 申请日 2014. 09. 28

(30) 优先权数据

2013-203606 2013. 09. 30 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 厚地吕比奈

(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)

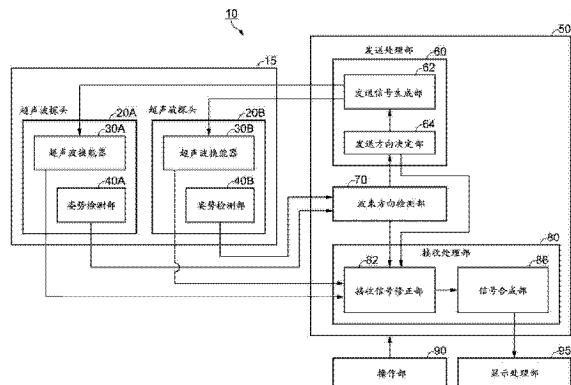
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

超声波测量仪以及超声波测量方法

(57) 摘要

本发明提供一种超声波测量仪以及超声波测量方法。超声波测量仪(10)具备:超声波探头(20),其发送超声波,输出基于上述超声波的反射波的接收信号;带部(18),其将超声波探头固定于受检体;姿势检测部(40),其对超声波探头(20)的姿势信息进行检测;发送方向决定部(64),其基于姿势信息决定超声波探头(20)的发送方向;发送信号生成部(62),其生成向已决定的发送方向发送超声波的信号;接收信号修正部(82),其基于姿势信息对与已发送的超声波对应的反射波的接收信号进行修正;以及信号合成部(86),其对接收信号进行合成。



1. 一种超声波测量仪,其特征在于,具备:
超声波探头,其发送超声波,输出基于所述超声波的反射波的接收信号;
固定件,其将所述超声波探头固定于受检体;
姿势检测部,其对表示所述超声波探头相对于所述受检体的姿势的姿势信息进行检测;
发送方向决定部,其基于所述姿势信息决定所述超声波的发送方向;以及
发送信号生成部,其生成用于使所述超声波向已被决定的所述发送方向发送的发送信号。
2. 根据权利要求1所述的超声波测量仪,其特征在于,具备:
接收信号修正部,其基于所述姿势信息对所述接收信号进行修正;以及
信号合成部,其对按每一所述超声波探头而被修正后的所述接收信号进行合成。
3. 根据权利要求1或2所述的超声波测量仪,其特征在于,
所述发送信号生成部以包括实施延迟处理的步骤的方式来生成所述发送信号。
4. 根据权利要求2或3所述的超声波测量仪,其特征在于,
所述接收信号修正部基于所述姿势信息对所述超声波探头的所述接收信号实施延迟修正处理。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的超声波测量仪,其特征在于,
所述姿势检测部对所述超声波探头相对于所述受检体的设置角度进行检测,基于检测出的所述设置角度算出所述姿势信息。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的超声波测量仪,其特征在于,
具备多个所述超声波探头,
所述姿势检测部对相邻的所述超声波探头之间的设置角度的差异进行检测,基于检测出的所述差异算出所述姿势信息。
7. 根据权利要求2~6中任一项所述的超声波测量仪,其特征在于,具备:
显示处理部,其基于在所述信号合成部合成后的所述接收信号生成图像,对所生成的所述图像进行显示。
8. 一种超声波测量方法,其特征在于,具有:
检测工序,在该工序中,对超声波探头相对于受检体的姿势信息进行检测;
决定工序,在该工序中,基于所述姿势信息决定所述超声波探头的发送方向;
发送处理工序,在该工序中,生成用于使所述超声波向已被决定的所述发送方向发送的发送信号;以及
发送工序,在该工序中,基于所述发送信号发送所述超声波。
9. 根据权利要求8所述的超声波测量方法,其特征在于,具有:
取得工序,在该工序中,取得基于发送的所述超声波的反射波的接收信号;
修正工序,在该工序中,基于所述姿势信息对所述接收信号进行修正;以及
合成工序,在该工序中,对被修正后的所述接收信号进行合成。

超声波测量仪以及超声波测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波测量仪以及超声波测量方法。

背景技术

[0002] 作为用于朝向对象物发送超声波并对来自对象物内部的声阻抗不同的表面的反射波进行检测的装置,例如已知有用于对人体的内部进行检查的医疗用超声波诊断装置。

[0003] 医疗用超声波诊断装置是如下那样的装置:从受检者的体外向体内照射超声波,对从体内的声阻抗不同的各部位反射来的反射超声波进行检测,基于该检测信号制作体内的断层图像等并将该断层图像等显示在显示画面上。

[0004] 在通常的超声波检查中,医生等检查者把持用于收发超声波的超声波探头,并在将该探头前端的超声波收发部按压于受检者的身体表面的所希望的状态下进行超声波扫描。显示画面上的超声波断层图像被以规定时间间隔更新,因此检查者一边改变超声波探头抵接的位置、角度等一边确认断层图像,在以能够得到所希望的断层图像的方式对超声波探头的位置以及角度进行决定之后,在规定时间内以该状态持续观察图像。

[0005] 在如上述那样检查者自己把持超声波探头的状态下,因检查者的手部晃动、受检者的动作等而产生超声波探头的位置偏移、角度变化,因此如下述专利文献 1 所示,提供一种通过在探头位置被规定的保持件设置多个超声波探头,使保持件与规定的部位接触,从而取得该部位的超声波断层图像的系统。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2011-101679 号公报

[0007] 然而,专利文献 1 的保持件的形状和供超声波探头设置的探头位置被固定,因此能够得到基于超声波的断层图像的区域由保持件的形状和探头位置决定,从而无法自由地选择。

发明内容

[0008] 因此,本发明是鉴于上述的课题而完成的,其目的在于以受检体的所希望的目标,容易地取得基于超声波的断层图像。

[0009] 本发明是用于解决上述课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式或者应用例来实现。

[0010] 应用例 1

[0011] 本应用例所涉及的超声波测量仪的特征在于,具备:多个超声波探头,它们发送基于发送信号的超声波,输出基于上述超声波的反射波的接收信号;固定件,其将上述多个超声波探头固定于受检体;姿势检测部,其对表示上述多个超声波探头的姿势的姿势信息进行检测;发送方向决定部,其基于上述姿势信息按每一上述超声波探头来决定发送方向;发送信号生成部,其按每一上述超声波探头生成用于使上述超声波向已被决定的上述发送方向偏转的发送信号;接收信号修正部,其基于上述姿势信息对上述接收信号进行修正;以及信号合成部,其对按每一上述超声波探头而被修正后的上述接收信号进行合成。

[0012] 根据这样的结构,在通过固定件将多个超声波探头固定于受检体的情况下,从各个超声波探头发送的超声波的发送方向根据与受检体接触的超声波探头的姿势而不同,但根据检测部检测的超声波探头的姿势信息来决定发送方向,生成向决定了的发送方向偏转的发送信号,基于生成的发送信号从各个超声波探头发送超声波,因此能够不取决于超声波探头的姿势地对从多个超声波探头发送的超声波的方向进行控制。另外,超声波的反射波的接收信号分别根据姿势信息而被修正并合成,因此能够不取决于超声波探头的姿势地容易地合成接收信号。因此,检查者不需要注意受检体的身体部位的形状、超声波探头的接触状态,不需要将多个超声波探头以已保持的状态持续按压于受检体,因此基于超声波的检查位置的自由度增大,除此之外能够减少相对于超声波检查的检查者的负担。

[0013] 应用例 2

[0014] 优选在上述应用例所涉及的超声波测量仪中,上述发送信号生成部以包括实施延迟处理的步骤的方式来生成上述发送信号。

[0015] 根据这样的结构,通过生成实施了延迟处理的发送信号,能够控制发送信号的相位而使超声波的波前偏转。

[0016] 应用例 3

[0017] 优选在上述应用例所涉及的超声波测量仪中,上述接收信号修正部基于上述姿势信息对每个上述超声波探头的上述接收信号实施延迟修正处理。

[0018] 根据这样的结构,通过对接收信号实施延迟修正处理,能够调整接收信号的相位。

[0019] 应用例 4

[0020] 在上述应用例所涉及的超声波测量仪中,上述姿势检测部也可以按每一上述超声波探头对相对于上述受检体的设置角度进行检测,基于检测出的上述设置角度算出上述姿势信息。

[0021] 应用例 5

[0022] 在上述应用例所涉及的超声波测量仪中,上述姿势检测部也可以对相邻的上述超声波探头之间的设置角度的差异进行检测,基于检测出的上述差异算出上述姿势信息。

[0023] 应用例 6

[0024] 优选在上述应用例所涉及的超声波测量仪中,具备显示处理部,其基于在上述信号合成部合成后的上述接收信号生成图像,对所生成的上述图像进行显示。

[0025] 根据这样的结构,生成对基于按每一超声波探头而发送的超声波的反射波的接收信号进行了合成的图像,并对生成的图像进行显示,因此能够对基于多个超声波的断层图像进行显示。

[0026] 应用例 7

[0027] 本应用例所涉及的超声波测量方法的特征在于,具有:检测工序,在该工序中,对通过固定件固定于受检体的多个超声波探头的姿势信息进行检测;决定工序,在该工序中,基于上述姿势信息按每一上述超声波探头来决定发送方向;发送处理工序,在该工序中,按每一上述超声波探头生成用于使上述超声波向已被决定的上述发送方向偏转的发送信号;发送工序,在该工序中,基于上述发送信号发送上述超声波;取得工序,在该工序中,取得基于已发送的上述超声波的反射波的接收信号;修正工序,在该工序中,基于上述姿势信息对上述接收信号进行修正;以及合成工序,在该工序中,对按每一上述超声波探头而被修正后

的上述接收信号进行合成。

[0028] 根据这样的方法,在通过固定件将多个超声波探头固定于受检体的情况下,从各个超声波探头发送的超声波的发送方向根据与受检体接触的超声波探头的姿势而不同,但根据检测部检测的超声波探头的姿势信息来决定发送方向,生成向决定了的发送方向偏转的发送信号,基于生成的发送信号从各个超声波探头发送超声波,因此能够不取决于超声波探头的姿势地对从多个超声波探头发送的超声波的方向进行控制。另外,超声波的反射波的接收信号分别根据姿势信息而被修正并合成,因此能够不取决于超声波探头的姿势地容易地合成接收信号。因此,检查者不需要注意受检体的身体部位的形状、超声波探头的接触状态,不需要将多个超声波探头以已保持的状态持续按压于受检体,因此基于超声波的检查位置的自由度增大,除此之外能够减少相对于超声波检查的检查者的负担。

附图说明

[0029] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的超声波测量仪的功能结构的框图。

[0030] 图 2 的 (a) 是表示测量单元的应用例的图,图 2 的 (b) 是表示 A-A 剖面的图,图 2 的 (c) 是进行了放大后的图。

[0031] 图 3 是表示多个超声波探头的超声波波束的行进方向不同的图。

[0032] 图 4 是表示超声波元件阵列的结构图。

[0033] 图 5 是表示超声波元件阵列的驱动电路的图。

[0034] 图 6 是对本发明的实施方式所涉及的超声波测量仪的处理的流程进行说明的流程图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0036] 实施方式

[0037] 图 1 是表示本实施方式的超声波测量仪 10 的功能结构的框图。超声波测量仪 10 具备:测量单元 15、测量控制部 50、操作部 90 以及显示处理部 95。该超声波测量仪 10 具备如下功能,即安装于受检者的体外的测量单元 15 进行超声波扫描,对通过超声波扫描而得到的反射波的信号进行处理,对受检者的体内的断层图像进行显示。

[0038] 1. 测量单元

[0039] 测量单元 15 具备多个超声波探头 20A、20B。其中,在图 1 中,以两台超声波探头 20A、20B 为代表而进行记载。超声波探头 20A、20B 具备超声波换能器 30A、30B。超声波换能器 30A、30B 具备基于电信号(发送信号)发送超声波的功能和检测超声波的反射波并作为电信号(接收信号)输出的功能。

[0040] 另外,各个超声波探头 20A、20B 具备姿势检测部 40A、40B。姿势检测部 40A、40B 对表示超声波探头 20A、20B 的姿势的姿势信息进行检测。在本实施方式中,姿势检测部 40A、40B 假定为加速度传感器、角速度传感器、陀螺仪传感器等角度传感器 42(图 5),检测与姿势对应的超声波探头 20A、20B 的设置角度来作为姿势信息。其中,设置角度假定为以重力方向为基准的角度,但并不限于此。

[0041] 另外,在本实施方式中,假定为各个超声波探头 20A、20B 具备姿势检测部 40A、40B

的方式,但并不限于该方式。例如,也能够假定为如下的检测机构:在超声波探头 20A、20B 中,检测一个超声波探头 20A 与另一个超声波探头 20B 之间的设置角度的差异来作为姿势信息。

[0042] 其中,姿势检测部 40A、40B 所检测出的各自的姿势信息被发送至测量控制部 50。

[0043] 如图 2 的 (a) 所表示的应用例那样,该测量单元 15 具有能够佩戴于受检者的身体部位的带部 18。对于该带部 18 而言,其是将超声波探头 20A、20B 固定于受检者的身体部位的固定件,如图 2 的 (b) 的 A-A 剖面图所示,在与受检者的身体部位对置的一侧以规定间隔设置有多个超声波探头 20。

[0044] 在本实施方式中,如图 2 的 (c) 所示,在带部 18 与各超声波探头 20 之间,例如夹设有在内部填充了空气等的袋状的橡胶部件 19,各个超声波探头 20 被与受检者的身体部位相配合地固定。各个超声波探头 20 构成为:从与身体部位的接触面朝基准波束方向即与超声波探头 20 的探针面大致正交且朝向受检者的体内的方向发送超声波的波束。

[0045] 其中,在将该带部 18 佩戴于身体部位的情况下,如图 3 所示,假定为在两个超声波探头 20D、20E 中,以扭转的状态与身体部位接触,或者在与身体部位之间产生间隙。其结果是,在两个超声波探头 20D、20E 的超声波的波束的行进方向产生不同。例如,若将从各超声波探头 20 发送的超声波的行进目标作为目标方向(发送方向)TG,则在超声波探头 20D 中相对于基准波束方向 HD 产生角度(d)的差。另外,在超声波探头 20E 中相对于基准波束方向 HE 产生角度(e)的差。

[0046] 在本实施方式中,超声波探头 20 在从测量控制部 50 接受到指示修正波束方向的发送信号的情况下,基于发送信号对超声波实施延迟处理,从而能够将波束的焦点调至与各个基准波束方向的发送角度不同的方向。

[0047] 例如,超声波探头 20D 在从测量控制部 50 接受到指示将波束方向修正角度(d)的发送信号的情况下,实施延迟处理而对超声波的相位进行控制,从而发送向与基准波束方向 HD 相差角度(d)的目标方向 TG 偏转了的超声波。相同地,超声波探头 20E 在从测量控制部 50 接受到指示将波束方向修正角度(e)的发送信号的情况下,实施延迟处理而对超声波的相位进行控制,从而发送向与基准波束方向 HE 相差角度(e)的目标方向 TG 偏转了的超声波。

[0048] 其中,超声波探头 20 中的基准波束方向通过各自的姿势检测部 40(未图示)检测的姿势信息来规定。相同地,在三个以上的超声波探头 20 的情况下,也能够基于各自的姿势信息而分别取得基准波束方向。

[0049] 此处,参照表示超声波元件阵列 35 的结构图 4 以及表示超声波元件阵列的驱动电路的图 5 来对超声波换能器 30A、30B 的驱动方法进行说明。

[0050] 超声波换能器 30A、30B 分别具有超声波元件阵列 35,该超声波元件阵列 35 将压电元件那样的超声波元件 UE 排列为矩阵阵列状,通过按每行以及每列地设置布线来沿行方向以及列方向扫描波束。

[0051] 超声波探头 20 具备第一信号生成电路 32、第二信号生成电路 34、收发切换开关(T/R __ SW) 22、模拟前端(AFE) 24 以及控制电路(CNTL) 26 作为使超声波元件阵列 35 驱动了的电路。

[0052] 第一信号生成电路 32 以及第二信号生成电路 34 分别具备多路转换器(MUX) 36、脉

冲信号发生器 (HV __ P) 38。MUX36 进行使超声波换能器 30A、30B 驱动的驱动电压与接收信号之间的信道切换。另外, HV __ P38 生成用于驱动超声波元件 UE 的信号 (脉冲)。

[0053] T/R __ SW22 进行发送时以及接收时的信号的切换。另外, AFE24 具备: 接收信号的放大、增益设定、频率设定以及 A/D 转换功能。另外, CNTL26 进行针对 HV __ P38 的驱动信号的相位、频率的控制、针对第二信号生成电路 34 的驱动电压的电压梯度控制以及基于来自角度传感器 42 的输出信号而进行的角度的计算处理、姿势信息的发送处理。

[0054] 第一信号生成电路 32 对第一第一方向端子 X1 ~ 第十二第一方向端子 X12 供给第一驱动电压 VDR1 ~ VDR12。另外, 第二信号生成电路 34 对第一第二方向端子 Y1 ~ 第八第二方向端子 Y8 供给电压相互不同的第二驱动电压 VCOM1 ~ VCOM8。

[0055] 第一信号生成电路 32 以及第二信号生成电路 34 基于从测量控制部 50 发送的发送信号, 适当地对第一驱动电压 VDR1 ~ VDR12 以及第二驱动电压 VCOM1 ~ VCOM8 进行控制, 由此除了生成超声波的波束之外, 还能够对发送生成的波束的方向进行控制。

[0056] 例如, 第一信号生成电路 32 以及第二信号生成电路 34 对供给第一驱动电压 VDR1 ~ VDR12 以及第二驱动电压 VCOM1 ~ VCOM8 的时机设置时间差而使之延迟、或者对第二驱动电压 VCOM1 ~ VCOM8 设置电压梯度, 由此能够使超声波的波束朝所希望的方向偏转、或者使波束电子聚焦、或者使波束的方向沿扫描方向 (D2) 扫描等。此外, 例如在日本特开 2006-61252 号公报中对第一信号生成电路 32 以及第二信号生成电路 34 的控制方法的详细进行了说明。

[0057] 2. 测量控制部

[0058] 返回至图 1, 对测量控制部 50 进行说明。测量控制部 50 具备: 发送处理部 60、波束方向检测部 70 以及接收处理部 80。其中, 在本实施方式中, 测量控制部 50 具备均省略了图示的 CPU、RAM、ROM 以及存储装置等作为硬件, 这些硬件与存储于 ROM、存储装置的软件协同动作, 从而实现各功能部的功能。

[0059] 波束方向检测部 70 取得从姿势检测部 40A、40B 输送的姿势信息, 并基于已取得的姿势信息, 分别对分别从超声波探头 20A、20B 发送的基准波束的方向进行检测。波束方向检测部 70 检测出的与基准波束的方向相关的信息被输送至发送处理部 60 以及接收处理部 80。

[0060] 发送处理部 60 具备发送信号生成部 62 以及发送方向决定部 64。

[0061] 发送方向决定部 64 基于测量目标和与超声波探头 20A、20B 的基准波束的方向相关的信息, 按每一超声波探头 20A、20B 决定发送超声波的目标方向。测量目标是检查者对操作部 90 进行操作而预先决定的受检者的体内的目标部位。发送方向决定部 64 决定使超声波探头 20A、20B 发送的超声波的波束向测量目标偏转的目标方向, 将表示目标方向的目标方向信息发送至发送信号生成部 62 和接收处理部 80。

[0062] 发送信号生成部 62 基于目标方向信息, 生成向每个超声波探头 20A、20B 发送的发送信号, 并将生成的发送信号发送至各自的超声波探头 20A、20B。超声波换能器 30A、30B 基于各自的发送信号以向目标方向偏转的方式发送超声波。其结果是, 被发送的超声波的波束向各自的目标方向偏转。

[0063] 此外, 发送信号不仅指示被发送的超声波的目标方向, 也可以通过对供给至超声波换能器 30A、30B 的驱动电压的延迟进行控制来相对于测量目标指示连结线焦点、点焦

点。

[0064] 接收处理部 80 具备接收信号修正部 82 以及信号合成部 86。

[0065] 接收信号修正部 82 对基于反射波的接收信号进行修正,该反射波是由超声波探头 20A、20B 发送的超声波在体内的部位被声阻抗不同的表面反射的波。在本实施方式中,接收信号修正部 82 基于与基准波束的方向相关的信息、目标方向信息,按每一超声波探头 20A、20B 对接收信号实施修正时间延迟的延迟修正处理,从而调整各个接收信号的相位。信号合成部 86 对实施了延迟修正处理的每个超声波探头 20A、20B 的接收信号进行合成(整相相加)。接收处理部 80 在对被合成的接收信号实施了滤波处理、放大处理以及检波处理等后,将接收信号发送至显示处理部 95。

[0066] 显示处理部 95 基于接收信号生成断层图像等图像信号,并将已生成的图像信号显示于显示器装置等。

[0067] 图 6 是表示超声波测量仪 10 的测量处理的流程的流程图。若开始该处理,则测量控制部 50 的 CPU 进行用于开始测量的初始设定(步骤 S100)。

[0068] 接着,CPU 按每一超声波探头 20 开始处理,并基于作为对象的超声波探头 20 的姿势信息,对波束方向进行检测(步骤 S102) <检测工序>。

[0069] 接着,CPU 基于测量目标、波束方向,决定超声波的目标方向(步骤 S104)。

[0070] 接着,CPU 生成与目标方向对应的发送信号(步骤 S106) <发送处理工序>,并从作为对象的超声波探头 20 发送基于发送信号的超声波(步骤 S108) <发送工序>。

[0071] 接着,CPU 将作为对象的超声波探头 20 切换至接收模式(步骤 S110)。

[0072] 接着,CPU 取得基于作为对象的超声波探头 20 检测到的反射波的接收信号(步骤 S112) <取得工序>。

[0073] 接着,CPU 基于超声波的目标方向对接收信号进行修正(步骤 S114) <修正工序>。

[0074] 接着,CPU 对是否已取得作为对象的全部的超声波探头 20 的接收信号进行判定(步骤 S116)。

[0075] 此处,CPU 在判定为未取得作为对象的全部的超声波探头 20 的接收信号的情况下(在步骤 S116 中,否),将未取得接收信号的超声波探头 20 作为下一次的对象并返回至步骤 S102。

[0076] 另一方面,在判定为已取得作为对象的全部的超声波探头 20 的接收信号的情况下(在步骤 S116 中,是),CPU 对已取得的超声波探头 20 的接收信号进行合成(步骤 S118)。

[0077] 接着,CPU 对合成后的接收信号实施包含缩放(Scaling)处理的各种各样的处理(步骤 S120) <合成工序>。

[0078] 接着,CPU 对基于接收信号的图像进行显示(步骤 S122),结束一系列的测量处理。

[0079] 根据以上叙述的实施方式,起到以下的效果。

[0080] (1) 对于通过超声波对人体的内部进行诊断的测量单元 15 而言,若将带部 18 佩戴于身体部位开始测量,则根据与身体部位之间的接触状态而不同的多个超声波探头 20 的基准波束方向分别被检测,并且按每一超声波探头 20 发送超声波基于基准波束方向而朝向所希望的测量目标的超声波。因此,检查者省去如以往那样对多个超声波探头 20 配合测量目标地进行调整或者对测量单元 15 进行保持的麻烦,除此之外,选择测量位置的自由度

提高,因此能够缩短测量所需的时间,能够减轻对于检查者的负担。

[0081] (2) 另外,发送的超声波在体内反射后的反射波按每一超声波探头 20 被接收为接收信号,在基于基准波束方向的信息进行延迟修正处理之后,多个接收信号被合成并作为图像被显示。因此,多个接收信号基于各自的基准波束方向的信息被修正并被合成,因此能够实现缩短接收信号的处理所需的时间。

[0082] 参照附图对本发明的实施方式进行了说明,但具体的结构不局限于本实施方式,也包括不脱离本发明的主旨的范围内的设计变更等。例如,不限于基于合成后的接收信号生成断层图像等图像信号的方式,也能够假定为作为被格式化成规定的形式的计测数据而被存储于存储装置、被发送至个人计算机等信息处理装置的方式。

[0083] 另外,超声波探头 20 不限于设置于带部 18 的方式,也能够假定为根据检查而将一个超声波探头 20 或者多个超声波探头 20 的组合用粘着片等粘贴于身体部位的方式。

[0084] 另外,对于实施以上那样的方法的装置而言,存在通过单独的装置来实现的情况,则也存在通过组合多个装置来实现的情况,包括各种各样的方式。

[0085] 各实施方式的各结构以及它们的组合是一个例子,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够进行结构的附加、省略、置换以及其他的变更。另外,本发明并不由实施方式限定,仅由权利要求书来限定。

[0086] 附图标记说明:10... 超声波测量仪;15... 测量单元;18... 带部;19... 橡胶部件;20、20A ~ 20E... 超声波探头;22... T/R __ SW;24... AFE;26... CNTL;30A、30B... 超声波换能器;32... 第一信号生成电路;34... 第二信号生成电路;35... 超声波元件阵列;36... MUX;38... HV __ P;40、40A、40B... 姿势检测部;42... 角度传感器;50... 测量控制部;60... 发送处理部;62... 发送信号生成部;64... 发送方向决定部;70... 波束方向检测部;80... 接收处理部;82... 接收信号修正部;86... 信号合成部;90... 操作部;95... 显示处理部。

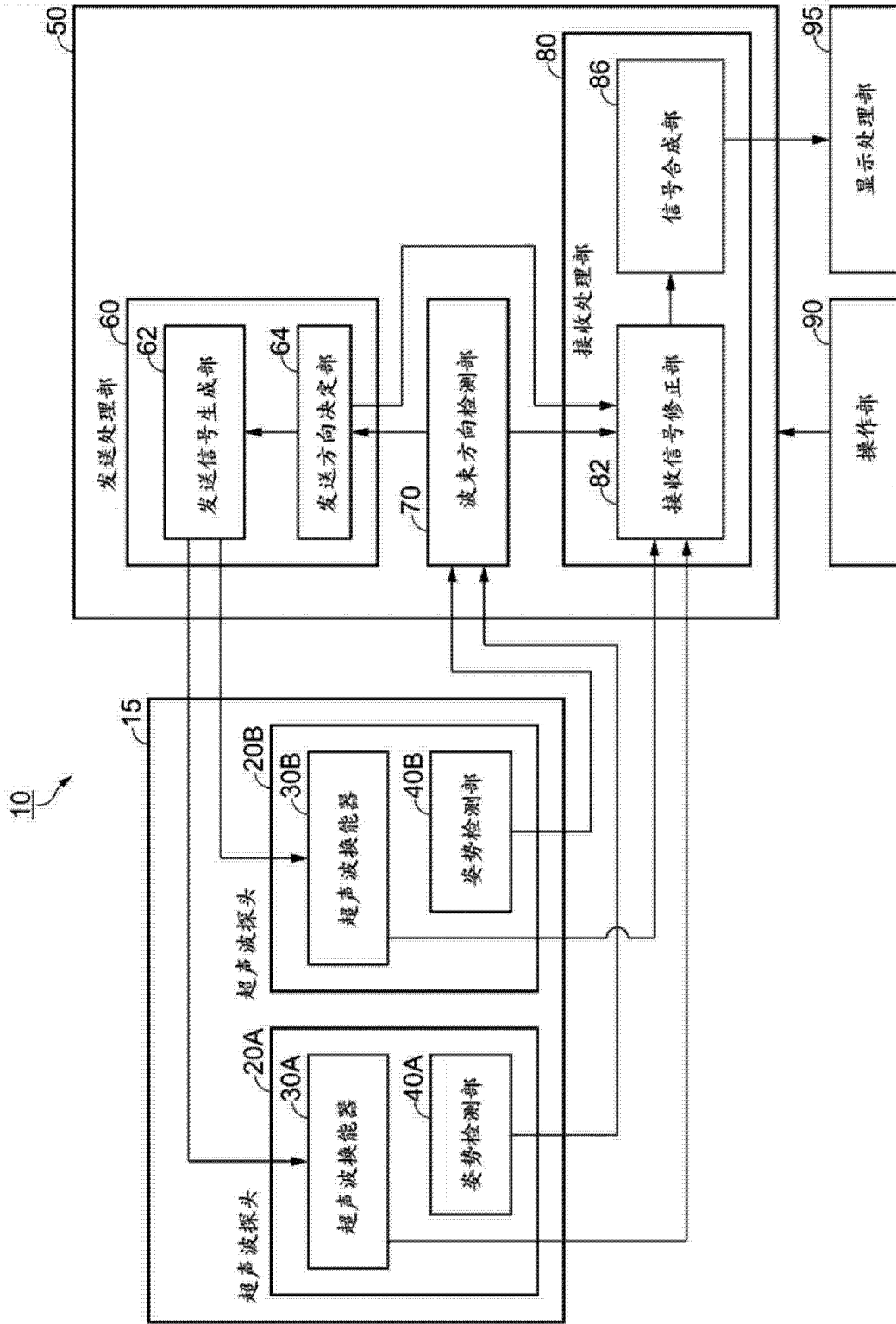


图 1

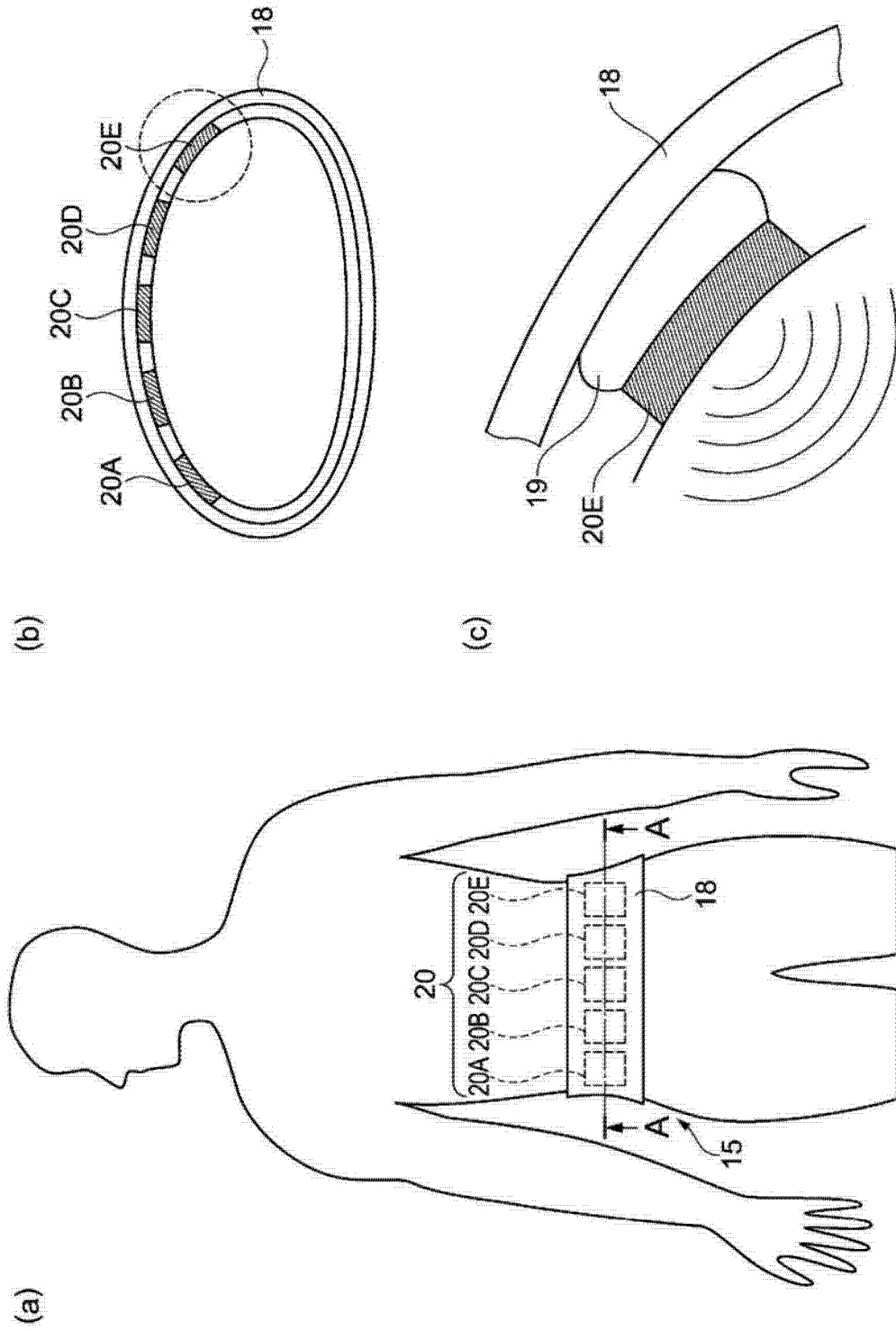


图 2

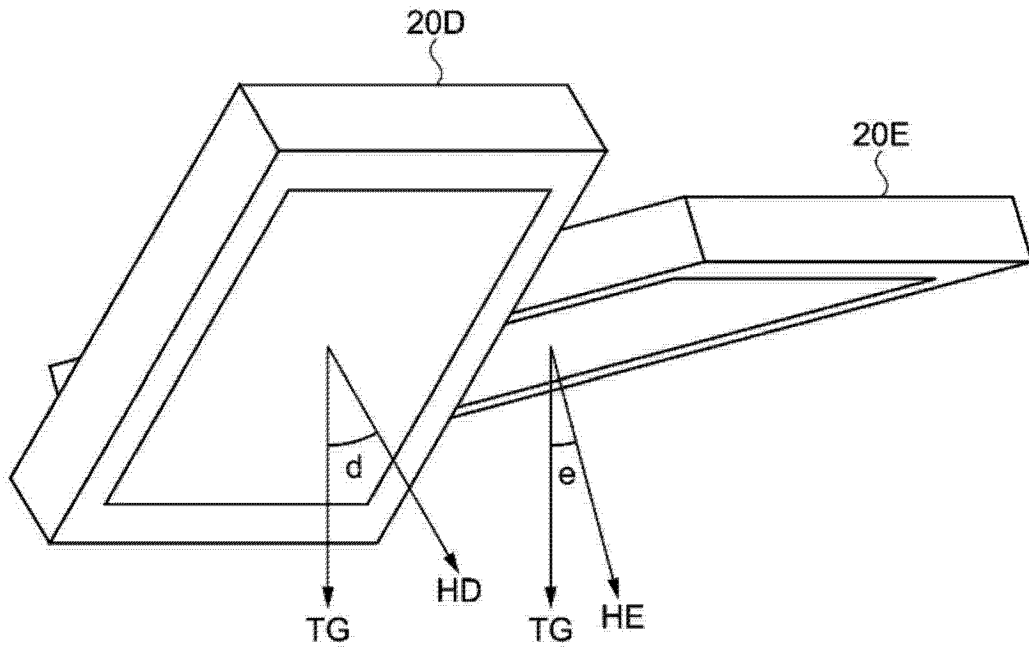


图 3

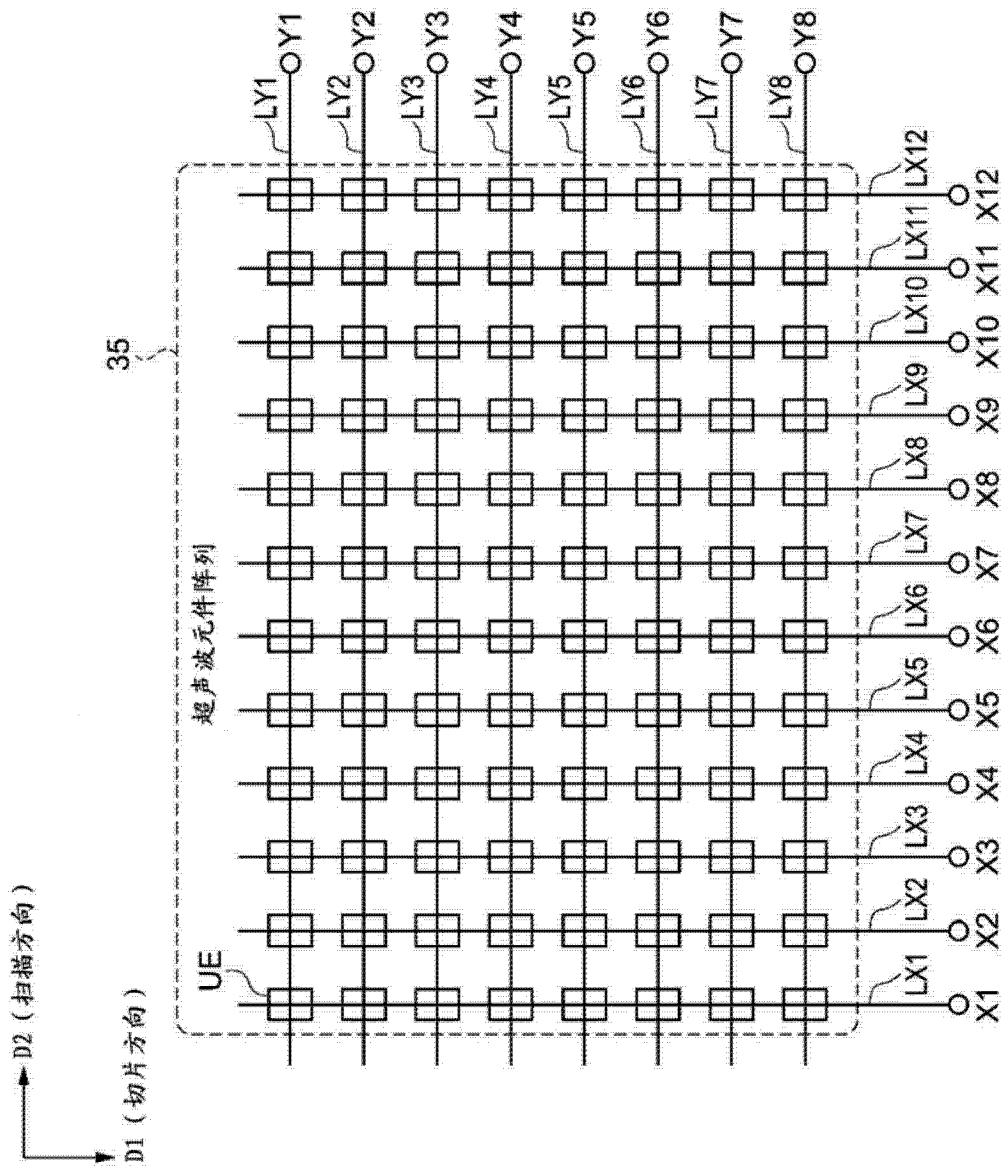


图 4

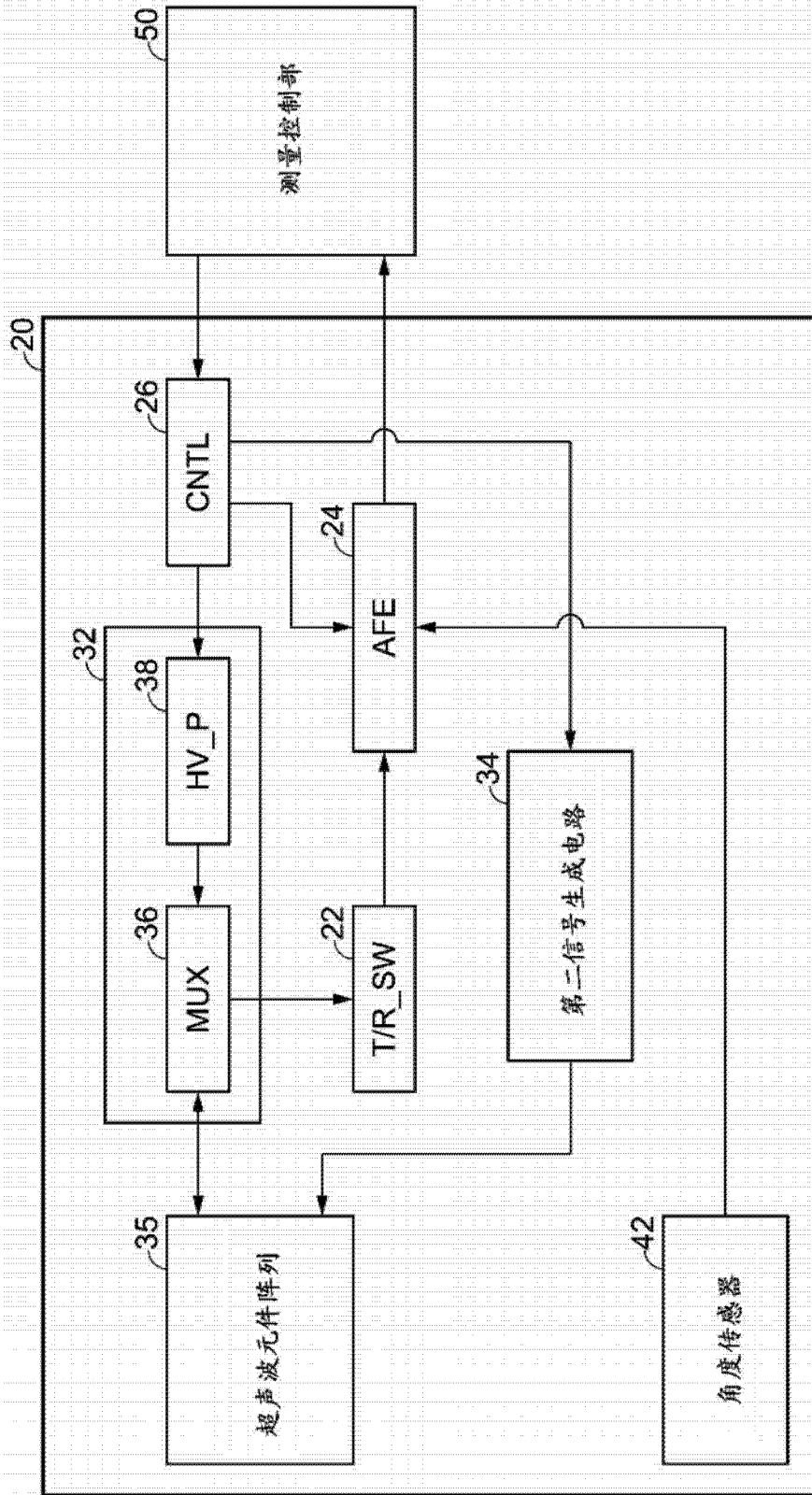


图 5

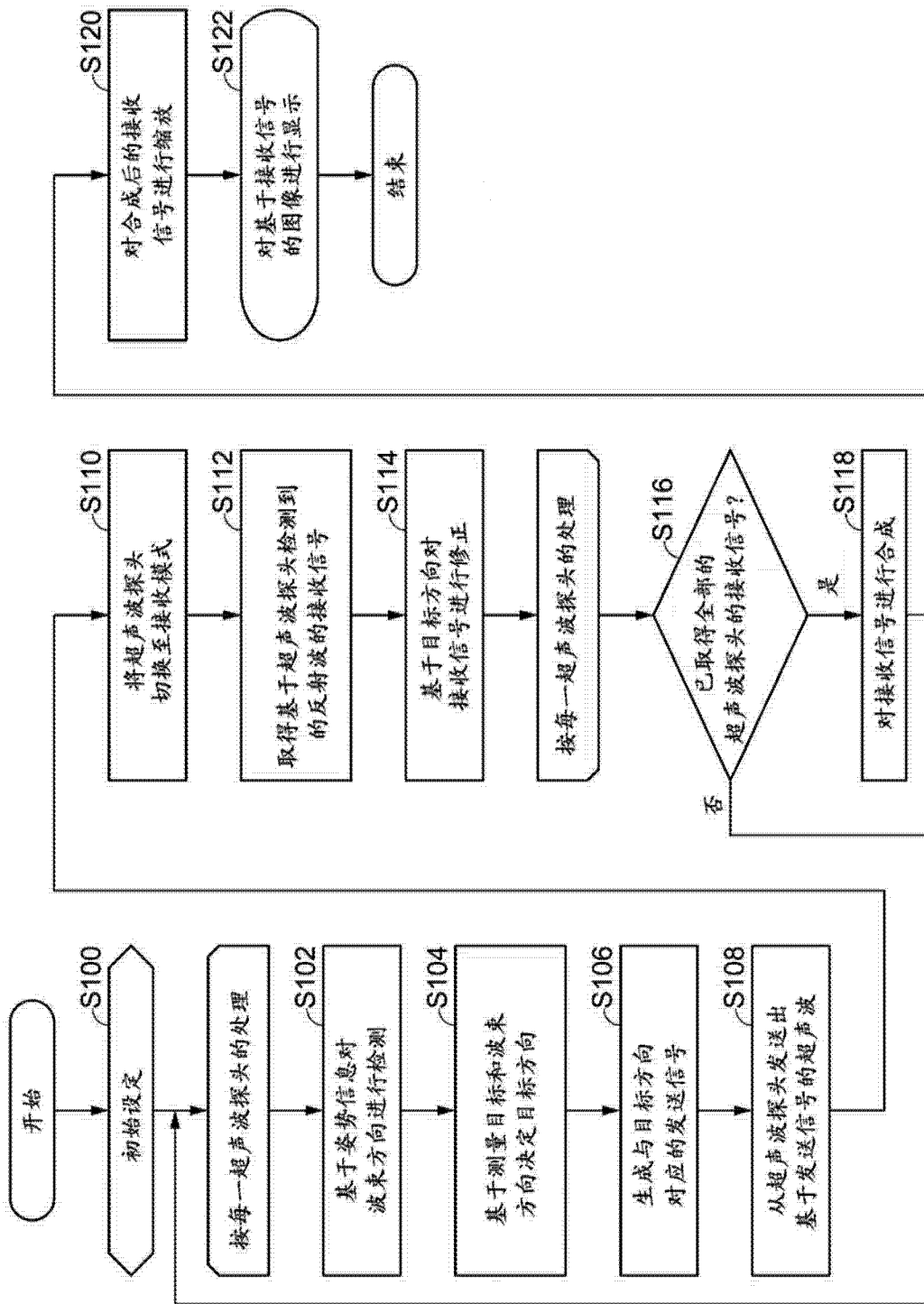


图 6