



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109788944 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201780058878.2

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2017.04.14

代理人 韩香花 崔成哲

(30)优先权数据

2016-187535 2016.09.26 JP

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015263 2017.04.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/055819 JA 2018.03.29

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 江畑徹郎

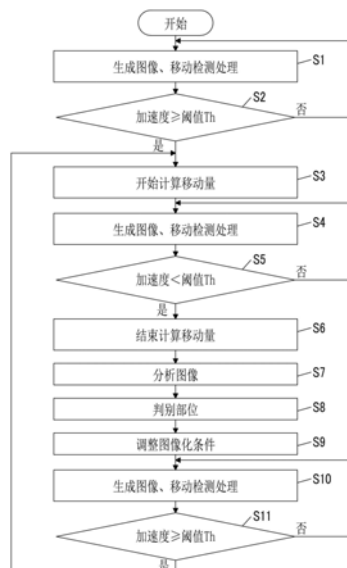
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法

(57)摘要

本发明提供一种超声波诊断装置,其具备:超声波探头;图像化部,根据从超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像;图像分析部,使用由图像化部生成的超声波图像进行图像分析;移动检测传感器,安装于超声波探头,而且检测超声波探头的移动作为检测信号而输出;移动量计算部,使用由移动检测传感器输出的检测信号,计算超声波探头从多个检查部位中检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头的移动方向及移动距离;及部位判别部,根据基于图像分析部的图像分析结果及由移动量计算部算出的超声波探头的移动方向及移动距离而判别第2检查部位。



1. 一种超声波诊断装置,其依次检查受检体的多个检查部位,所述超声波诊断装置具备:

超声波探头;

图像化部,其从所述超声波探头对所述受检体进行超声波束的收发,并且根据从所述超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像;

图像分析部,其使用由所述图像化部生成的所述超声波图像进行图像分析;

移动检测传感器,其安装于所述超声波探头,检测所述超声波探头的移动而作为检测信号来输出;

移动量计算部,其使用由所述移动检测传感器输出的所述检测信号,计算所述超声波探头从所述多个检查部位中的检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的所述超声波探头的移动方向及移动距离;及

部位判别部,其根据所述图像分析部的图像分析的结果及由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离而判别所述第2检查部位。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其中,

所述部位判别部综合根据所述图像分析部的图像分析的结果及由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离而判别所述第2检查部位。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其中,

所述部位判别部还根据由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离而锁定成为图像分析的对象所述多个检查部位,

所述图像分析部对由所述部位判别部锁定的检查部位进行图像分析,

所述部位判别部使用所述图像分析部的图像分析的结果而判别所述第2检查部位。

4. 根据权利要求1或3所述的超声波诊断装置,其中,

所述部位判别部还根据由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离而确定对所述多个检查部位进行图像分析的分析顺序,

所述图像分析部按照由所述部位判别部确定的分析顺序对所述多个检查部位依次进行图像分析,

所述部位判别部使用基于所述图像分析部的图像分析的结果而判别所述第2检查部位。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述超声波诊断装置还具备:

移动量基准值存储器,其预先保存有与所述超声波探头在所述多个检查部位之间移动时的所述超声波探头的所述移动方向及所述移动距离有关的多个移动量基准值,

所述部位判别部从所述移动量基准值存储器读取所述多个移动量基准值,比较所读取的所述多个移动量基准值中的各个移动量基准值与由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离,根据比较的结果及基于所述图像分析部的图像分析的结果而判别所述第2检查部位。

6. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其中,

所述部位判别部根据由所述移动量计算部算出且判别出所述第2检查部位时所使用的所述移动方向及所述移动距离与判别出所述第2检查部位时所使用的移动量基准值之差,

校正所述多个移动量基准值,将所校正的多个移动量基准值使用于在所述第2检查部位之后成为检查对象的检查部位的判别中。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述超声波诊断装置还具备:

各受检体基准值存储器,其预先保存有与所述超声波探头在每个受检体的所述多个检查部位之间移动时的所述移动方向及移动距离有关的多个各受检体基准值,

所述部位判别部从所述各受检体基准值存储器读取与受检体对应的所述各受检体基准值,比较所读取的所述各受检体基准值和由所述移动量计算部算出的所述移动方向及所述移动距离,根据比较的结果及所述图像分析部的图像分析的结果而判别所述第2检查部位。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述移动量计算部使用由所述移动检测传感器输出的所述检测信号而检测所述超声波探头的加速度,并计算从所检测的加速度成为预先确定的阈值以上时至所述加速度成为小于所述阈值为止的所述超声波探头的所述移动方向及所述移动距离。

9. 根据权利要求1至7中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述超声波诊断装置还具备:

探头状态判定部,其判定所述超声波探头处于空中辐射状态和与所述受检体的接触状态中的哪一种状态,

所述移动量计算部计算从由所述探头状态判定部判定为所述超声波探头从与所述受检体的接触状态转变为空中辐射状态时至判定为所述超声波探头从空中辐射状态转变为与所述受检体的接触状态时为止的所述超声波探头的所述移动方向及所述移动距离。

10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述超声波诊断装置还具备:

图像化条件设定部,其设定与由所述部位判别部判别的所述第2检查部位对应的图像化条件,

所述图像化部按照由所述图像化条件设定部设定的所述图像化条件而生成所述超声波图像。

11. 根据权利要求1至10中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述移动检测传感器由加速度传感器、陀螺仪传感器、磁传感器或GPS传感器构成。

12. 一种超声波诊断装置的控制方法,所述超声波诊断装置依次检查受检体的多个检查部位,

从超声波探头对所述受检体进行超声波束的收发,并且根据从所述超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像,

使用所生成的所述超声波图像进行图像分析,

检测所述超声波探头的移动而作为检测信号来输出,

使用所输出的所述检测信号而计算所述超声波探头从所述多个检查部位中的检查结束的第1检查部位向成为下一个检查部位的第2检查部位移动时的所述超声波探头的移动方向及移动距离,

根据图像分析的结果、所算出的所述移动方向及所述移动距离而判别所述第2检查部位。

超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法,尤其涉及一种判别当前被拍摄的检查部位的超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 一直以来,在医疗领域中实际使用利用了超声波图像的超声波诊断装置。通常,这种超声波诊断装置从内置阵列换能器的超声波探头在受检体内操作超声波束,用超声波探头来接收来自受检体内的超声波回声而作为接收信号输出,并通过对该接收信号进行电处理而生成超声波图像。

[0003] 在使用这种超声波图像而诊断受检体的多个检查部位的情况下,为了对各检查部位得到适合于诊断的超声波图像,需要按照检查部位设定分别不同的且适当的图像化条件。由此,例如在专利文献1中公开有一种超声波诊断装置,其通过模式匹配处理而从所生成的超声波图像自动地判别检查部位,并根据判别结果而设定适合于检查部位的图像化条件。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平4-224738号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 然而,由于超声波图像根据检查部位的形状的差异及每个检查部位的通过超声波的容易度的差异所导致的动态范围或亮度的差异等各种因素而发生变化,因此仅通过根据超声波图像来判别检查部位就有可能错误地判别检查部位。该情况下,有可能根据错误的判别结果而设定不适当的图像化条件,并生成画质降低的超声波图像,由此干扰诊断。

[0009] 本发明是为了解决这种现有的问题而完成的,其目的在于提供一种能够正确地判别检查部位的超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 本发明所涉及的超声波诊断装置为依次检查受检体的多个检查部位的超声波诊断装置,其具备:超声波探头;图像化部,从超声波探头对受检体进行超声波束的收发,而且根据从超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像;图像分析部,使用由图像化部生成的超声波图像进行图像分析;移动检测传感器,安装于超声波探头,而且检测超声波探头的移动作为检测信号而输出;移动量计算部,使用由移动检测传感器输出的检测信号,计算超声波探头从多个检查部位中检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头的移动方向及移动距离;及部位判别部,根据基于图像分析部的图像分析结果及由移动量计算部算出的移动方向及移动距离而判别第2检查部位。

[0012] 部位判别部能够构成为如下:将基于图像分析部的图像分析结果及由移动量计算

部算出的移动方向及移动距离进行整合而判别第2检查部位。

[0013] 或者,部位判别部还能够构成为如下:根据由移动量计算部算出的移动方向及移动距离而缩小成为图像分析对象的多个检查部位,图像分析部对由部位判别部缩小的检查部位进行图像分析,部位判别部使用基于图像分析部的图像分析结果而判别第2检查部位。

[0014] 或者,部位判别部还能够构成为如下:根据由移动量计算部算出的移动方向及移动距离而确定对多个检查部位进行图像分析的分析顺序,图像分析部按照由部位判别部确定的分析顺序对多个检查部位依次进行图像分析,部位判别部使用基于图像分析部的图像分析结果而判别第2检查部位。

[0015] 也可以构成为如下:还具备移动量基准值存储器,其预先保存有与超声波探头在多个检查部位之间移动时的超声波探头的移动方向及移动距离有关的多个移动量基准值,部位判别部从移动量基准值存储器读取多个移动量基准值,并比较所读取的多个移动量基准值的每一个与由移动量计算部算出的移动方向及移动距离,根据比较的结果及基于图像分析部的图像分析结果而判别第2检查部位。

[0016] 并且,优选部位判别部根据由移动量计算部算出且判别出第2检查部位时所使用的移动方向及移动距离与判别出第2检查部位时所使用的移动量基准值之差而校正多个移动量基准值,并将所校正的多个移动量基准值使用于在第2检查部位之后成为检查对象的检查部位的判别中。

[0017] 也可以构成为如下:还具备各受检体基准值存储器,其预先保存有与超声波探头在每个受检体的多个检查部位之间移动时的移动方向及移动距离有关的多个各受检体基准值,部位判别部从各受检体基准值存储器读取与受检体对应的各受检体基准值,比较所读取的各受检体基准值和由移动量计算部算出的移动方向及移动距离,并根据比较的结果及基于图像分析部的图像分析结果而判别第2检查部位。

[0018] 移动量计算部可以使用由动作检测传感器输出的检测信号而检测超声波探头的加速度,并计算从所检测的加速度成为预先确定的阈值以上时至加速度成为小于阈值为止的超声波探头的移动方向及移动距离。

[0019] 或者,还具备探头状态判定部,其判定超声波探头处于空中辐射状态和对受检体的接触状态中的哪一种状态,移动量计算部可以计算从由探头状态判定部判定为超声波探头从对受检体的接触状态转变为空中辐射状态时至判定为超声波探头从空中辐射状态转变为对受检体的接触状态时为止的超声波探头的移动方向及移动距离。

[0020] 也可以构成为如下:还具备图像化条件设定部,其设定与由部位判别部判别的第2检查部位对应的图像化条件,图像化部按照由图像化条件设定部设定的图像化条件而生成超声波图像。

[0021] 优选移动检测传感器由加速度传感器、陀螺仪传感器、磁传感器或GPS传感器构成。

[0022] 本发明所涉及的超声波诊断装置的控制方法为依次检查受检体的多个检查部位的超声波诊断装置的控制方法,从超声波探头对受检体进行超声波束的收发,而且根据从超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像,

[0023] 使用所生成的超声波图像进行图像分析,检测超声波探头的移动作为检测信号而输出,使用所输出的检测信号而计算超声波探头从多个检查部位中检查结束的第1检查部

位向成为下一个检查部位的第2检查部位移动时的移动方向及移动距离,并根据图像分析结果及所算出的移动方向及移动距离而判别第2检查部位。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,一种依次检查受检体的多个检查部位的超声波诊断装置,其具备:超声波探头;图像化部,从超声波探头对受检体进行超声波束的收发,而且根据从超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像;图像分析部,使用由图像化部生成的超声波图像进行图像分析;移动检测传感器,安装于超声波探头,而且检测超声波探头的移动作为检测信号而输出;移动量计算部,使用由移动检测传感器输出的检测信号,计算超声波探头从多个检查部位中检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头的移动方向及移动距离;及部位判别部,根据基于图像分析部的图像分析结果及由移动量计算部算出的移动方向及移动距离而判别第2检查部位,因此能够正确地判别检查部位。

附图说明

[0026] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断的结构图。

[0027] 图2是表示接收部的结构的图。

[0028] 图3是表示图像处理部的结构的图。

[0029] 图4是表示超声波探头的移动方向及移动距离的一例的图。

[0030] 图5是表示实施方式1的动作用的流程图。

[0031] 图6是表示图像生成处理及移动检测处理的动作用的流程图。

[0032] 图7是左肺的超声波图像的一例。

[0033] 图8是左腹部的超声波图像的一例。

[0034] 图9是表示实施方式5所涉及的超声波诊断的结构图。

[0035] 图10是表示实施方式6所涉及的超声波诊断的结构图。

具体实施方式

[0036] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行说明。

[0037] 实施方式1

[0038] 图1中示出本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置的结构。超声波诊断装置具备内置阵列换能器1A的超声波探头1,在该超声波探头1上经由收发部2而连接有图像生成部3,而且在图像生成部3上经由显示控制部4而连接有显示部5。

[0039] 收发部2具有连接于阵列换能器1A的接收部6和发送部7、以及连接于这些接收部6及发送部7的收发控制部8。图像生成部3具有图像处理部9、连接于图像处理部9的DSC(Digital Scan Converter:数字扫描转换器)10,显示控制部4连接于DSC10。并且,在DSC10上连接有图像分析部11,在图像分析部11上连接有部位判别部12。

[0040] 在收发部2的收发控制部8、以及在图像生成部3的图像处理部9及DSC10上连接有图像化条件设定部13。

[0041] 在超声波探头1上安装有移动检测传感器14,在移动检测传感器14上连接有移动量计算部15。而且,部位判别部12也连接于移动量计算部15。

[0042] 在显示控制部4、图像分析部11、部位判别部12、图像化条件设定部13及移动量计算部15上连接有装置控制部16。而且,在装置控制部16上分别连接有操作部17、储存部18及移动量基准值存储器19。

[0043] 超声波探头1的阵列换能器1A具有以一维或二维的方式排列的多个超声波换能器。这些超声波换能器按照分别从发送部7供给的驱动信号在发送超声波的同时接收来自受检体的超声波回声而输出接收信号。各超声波换能器例如通过在压电体的两端形成有电极的振子构成,该压电体由以PZT(锆钛酸铅)为代表的压电陶瓷、以PVDF(聚偏二氟乙烯)为代表的高分子压电元件、以PMN-PT(铌酸镁·钛酸铅固溶体)为代表的压电晶体等构成。

[0044] 若对这些振子的电极施加脉冲状或连续波的电压,则压电体进行伸缩,从各个振子产生脉冲状或连续波状的超声波,从而通过这些超声波的合成而形成超声波束。并且,各个振子通过接收所传播的超声波而进行伸缩,由此产生电信号,这些电信号作为超声波的接收信号而输出。

[0045] 收发部2按照所设定的超声波束扫描条件而进行超声波束的收发,图像生成部3按照所设定的超声波图像生成条件而生成超声波图像信号,由这些收发部2及图像生成部3构成图像化部。

[0046] 如图2所示,收发部2的接收部6具有放大部20和A/D(Analogue/Digital:模拟/数字)转换部21依次串联连接的结构。接收部6在放大部20放大从阵列换能器1A的各超声波换能器发送的接收信号,并在A/D转换部21进行A/D转换而生成数字接收数据。

[0047] 收发控制部8根据从装置控制部16传输的各种控制信号而控制接收部6及发送部7,以使以重复频率(PRF:Pulse Repetition Frequency:脉冲重复频率)间隔重复地进行对受检体发送超声波脉冲和接收来自受检体的超声波回声。

[0048] 如图3所示,图像生成部3的图像处理部9具有光束成型器22和信号处理部23依次串联连接的结构。光束成型器22按照声速或声速分布而对从收发部2的接收部6输出的接收数据分别赋予延迟而相加,由此进行接收聚焦处理,所述声速根据与来自图像化条件设定部13的控制信号对应地选择的接收延迟模式而设定。通过该接收聚焦处理而生成整相加的超声波回声的焦点缩小的声线信号。

[0049] 信号处理部23对在光束成型器22中生成的声线信号,根据超声波的反射位置的深度而校正由距离引起的衰减之后实施包络检波处理,进而实施灰度处理等各种必要的图像处理,由此生成受检体内组织的断层图像信息即超声波图像信号。

[0050] 另外,作为超声波图像,例如可举出B模式(Brightness mode:亮度模式)图像、M模式(Motion mode:运动模式)图像或彩色多普勒图像等。并且也可以举出表示声速分布的声速图或表示受检体内组织的柔软度等的弹性分布的弹性图作为超声波图像。

[0051] 图像生成部3的DSC10按照通常的电视信号的扫描方式,将在图像处理部9的信号处理部23生成的超声波图像信号转换(光栅转换)成图像信号。

[0052] 显示部5例如包括LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)等显示器装置,在显示控制部4的控制下显示超声波图像。

[0053] 图像分析部11使用来自DSC10的超声波图像进行图像分析,并将图像分析结果输出到部位判别部12。例如检查超声波图像的亮度或边缘等超声波图像的特征。并且,在使用B模式图像信号或M模式图像信号的情况下,也能够根据机器学习、模板匹配及纹理分析等

已知的图案识别方法进行图像分析。而且,在使用彩色多普勒图像信号、声速图或弹性图的情况下,也能够根据颜色信息分析等已知方法进行图像分析。

[0054] 移动检测传感器14安装于超声波探头1,并检测由操作人员操作超声波探头1时的超声波探头1的移动,将超声波探头1的移动作为检测信号而输出到移动量计算部15。该移动检测传感器14若能够检测超声波探头1的移动或位置,则不会对类型有特别的限定,例如能够由加速度传感器、陀螺仪传感器、磁传感器、GPS传感器或能够检测其他移动的传感器构成。并且,为了更正确地检测超声波探头1的移动,也可以组合这些传感器中的多个传感器。

[0055] 作为受检体的检查部位,例如若假设依次检查多个检查部位的eFAST (extended Focused Assessment with Sonography for Trauma:拓展傅里叶幅度敏感性检验)检查,则能够举出左肺、右肺、心脏、左腹部、右腹部及膀胱等。另外,也能够将除这些多个检查部位以外的部位追加到检查部位。在此,在受检体的多个检查部位中,将检查结束的检查部位定义为第1检查部位。而且,将成为第1检查部位的下一个检查对象的检查部位定义为第2检查部位。超声波探头1通过操作者的操作而从检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动。然后拍摄第2检查部位,生成超声波图像。

[0056] 移动量计算部15使用来自移动检测传感器14的检测信号,计算超声波探头1从第1检查部位向第2检查部位移动时的超声波探头1的移动方向及移动距离,并输出到部位判别部12。例如如图4所示,假设受检体的第1检查部位为膀胱,且作为下一个检查对象的第2检查部位为左肺的情况。在此,为了便于说明,将从膀胱向头部的方向定义为X方向。移动量计算部15计算超声波探头1从膀胱移动到左肺时的移动距离D,并且以X方向为基准计算顺时针方向的角度A。由此,计算超声波探头1从膀胱移动到左肺时的移动方向及移动距离。

[0057] 另外,假定在第1检查部位的检查与第2检查部位的检查之间赋予用于填充受检体与超声波探头1的间隙的凝胶,或者暂且放置超声波探头1,因此优选移动距离D作为直线距离而被计算。

[0058] 移动量基准值存储器19预先保存有与超声波探头1在多个检查部位之间移动时的超声波探头1的移动方向及移动距离有关的多个移动量基准值。例如如表1所示,关于具有平均体质的受检体,保存有与超声波探头1在左肺、右肺、心脏、左腹部、右腹部及膀胱多个检查部位之间来回时的超声波探头1的移动方向及移动距离有关的多个移动量基准值。

[0059] [表1]

[0060]

第 1 检查部位 \ 第 2 检查部位		左肺	右肺	心脏	左腹部	右腹部	膀胱
		左肺	右肺	心脏	左腹部	右腹部	膀胱
左肺	移动距离 D		15cm	10cm	20cm	35cm	40cm
	角度 A		270°	225°	170°	225°	190°
右肺	移动距离 D	15cm		10cm	35cm	20cm	40cm
	角度 A	90°		135°	135°	190°	170°
心脏	移动距离 D	10cm	10cm		25cm	25cm	30cm
	角度 A	45°	315°		135°	225°	180°
左腹部	移动距离 D	20cm	35cm	25cm		30cm	20cm
	角度 A	350°	315°	315°		270°	225°
右腹部	移动距离 D	35cm	20cm	25cm	30cm		20cm
	角度 A	45°	10°	45°	90°		135°
膀胱	移动距离 D	40cm	40cm	30cm	20cm	20cm	
	角度 A	10°	350°	0°	45°	315°	

[0061] 部位判别部12根据基于图像分析部11的图像分析结果和由移动量计算部15算出的超声波探头1的移动方向及移动距离,判别当前正在被拍摄的第2检查部位,并将部位判别结果输出到装置控制部16。

[0062] 具体而言,部位判别部12从移动量基准值存储器19读取多个移动量基准值,并比较所读取的多个移动量基准值的每一个与由移动量计算部15算出的超声波探头1的移动方向及移动距离。而且,部位判别部12将该比较结果和基于图像分析部11的图像分析结果进行组合,并判别第2检查部位。在实施这种部位判别中,例如能够使用SVM(Support Vector Machine:支持向量机)、决策树或其他公知的判别算法。

[0063] 如此,部位判别部12能够将图像分析结果和超声波探头1的移动方向及移动距离进行整合而实施部位判别。

[0064] 装置控制部16将从部位判别部12输出的部位判别结果输出到图像化条件设定部13。

[0065] 并且,装置控制部16根据由操作人员经由操作部17而输入的指令,控制显示控制部4、图像分析部11、部位判别部12、图像化条件设定部13及移动量计算部15。

[0066] 图像化条件设定部13根据由装置控制部16输入的部位判别结果,对由收发部2及图像生成部3构成的图像化部设定适合于所判别的第2检查部位的图像化条件。该图像化条件由对收发部2的超声波束扫描条件和对图像生成部3的超声波图像生成条件构成。

[0067] 另外,在图像化条件中,作为对收发部2的超声波束扫描条件,可举出超声波束的发送频率、焦点位置及显示深度等,作为对图像生成部3的超声波图像生成条件,能够举出

声速、检波条件、增益、动态范围、灰度曲线、斑点抑制强度及边缘强调程度等。

[0068] 操作部17用于使操作人员进行输入操作,能够由键盘、鼠标、追踪球及触摸面板等形成。

[0069] 储存部18储存动作程序等,能够使用硬盘、软盘、MO (Magneto-Optical Disk:磁光盘)、MT (Magnetic Tape:磁带)、RAM (Random Access Memory:随机存取存储器)、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory:光盘只读存储器)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory:数字多功能盘只读存储器)、SD卡 (Secure Digital Card:安全数字卡)、CF卡 (Compact Flash Card:紧凑型闪存卡)、USB存储器 (Universal Serial Bus Memory:通用串行总线存储器)或服务器等记录介质而构成。

[0070] 另外,收发部2的收发控制部8、图像生成部3、显示控制部4、图像分析部11、部位判别部12、图像化条件设定部13、移动量计算部15及装置控制部16由CPU (Central Processing Unit:中央处理单元)和用于使CPU进行各种处理的动作程序构成,但它们可以由数字电路构成。并且,也能够将这些收发部2的收发控制部8、图像生成部3、显示控制部4、图像分析部11、部位判别部12、图像化条件设定部13、移动量计算部15及装置控制部16局部或作为整体整合到1个CPU而构成。

[0071] 在此,对判别第1检查部位的方法进行说明。

[0072] 由部位判别部12使用图像分析结果而判别第1检查部位。即,由图像分析部11对来自DSC10的超声波图像信号进行图像分析,图像分析结果输出到部位判别部12。而且,由部位判别部12使用通过图像分析所检测到的亮度或边缘等超声波图像的特征,并判别第1检查部位。

[0073] 或者,可以通过操作者经由操作部17输入第1检查部位是哪一个检查部位的信息而判别第1检查部位。

[0074] 接着,参考图5的流程图,对实施方式1的动作进行说明。

[0075] 首先,在步骤S1中实施图像生成处理和移动检测处理。具体而言,按照图6的流程图而生成超声波图像,还检测超声波探头1的移动。在步骤S21中,由收发部2使用超声波探头1的阵列换能器1A的多个超声波换能器进行超声波束的收发及扫描,接收信号从接收到来自受检体的超声波回声的各超声波换能器输出到接收部6,并在接收部6中放大以及A/D转换而生成接收数据。

[0076] 接着,在步骤S22中,接收数据输入到图像生成部3,在图像处理部9进行接收聚焦处理之后,通过DSC10被转换信号而生成超声波图像信号。该超声波图像信号从图像生成部3输出到显示控制部4,超声波图像显示于显示部5。此时,例如若第1检查部位正在检查中,则显示部5上显示第1检查部位的超声波图像。并且,该超声波图像信号也输出到图像分析部11。

[0077] 而且,在步骤S23中,由安装于超声波探头1的移动检测传感器14检测由操作者操作超声波探头1时的超声波探头1的移动,并作为检测信号输出到移动量计算部15。例如作为移动检测传感器14安装有加速度传感器的情况下,加速度作为检测信号而输出到移动量计算部15。

[0078] 而且,在图5的流程图的步骤S2中,由移动量计算部15判断所检测到的加速度是否为预先确定的阈值 Th 以上,判断结果输出到装置控制部16。在判断为所检测到的加速度小

于阈值 Th 的情况下,认为第1检查部位的检查结束,并重复步骤S1及S2而继续检查第1检查部位。

[0079] 在步骤S2中,在判断为所检测到的加速度为阈值 Th 以上的情况下,视为第1检查部位的检查结束,超声波探头1开始从第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动,从而进入到步骤S3。

[0080] 在随后的步骤S3中,由移动量计算部15开始计算超声波探头1的移动量。然后,在步骤S4中,按照图6的流程图而生成超声波图像,而且检测超声波探头1的移动即加速度,该加速度使用于超声波探头1的移动方向及移动距离的计算中。

[0081] 在图5的流程图的步骤S5中,由移动量计算部15判断所检测到的加速度是否小于在步骤S2中使用的阈值 Th ,判断结果输出到装置控制部16。在所检测到的加速度为阈值 Th 以上的情况下,视为超声波探头1正在移动中,重复步骤S4及S5直至超声波探头1接触到体表S,继续计算超声波探头1的移动方向及移动距离。

[0082] 在步骤S5中,在判断为所检测到的加速度小于阈值 Th 的情况下,视为超声波探头1结束移动并接触到体表S,且第2检查部位正在被拍摄,从而进入到步骤S6。

[0083] 在步骤S6中,结束由移动量计算部15计算超声波探头1的移动量,超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果输出到部位判别部12。

[0084] 在随后的步骤S7中,由图像分析部11使用超声波图像进行图像分析。图像分析部11检测从图像生成部3输出的超声波图像的亮度或边缘等超声波图像的特征,并将图像分析结果输出到部位判别部12。

[0085] 在步骤S8中,由部位判别部12判别当前正在被拍摄的第2检查部位。部位判别部12从移动量基准值存储器19读取多个移动量基准值,并比较所读取的移动量基准值的每一个与基于移动量计算部15的计算结果。而且,部位判别部12将这些比较结果和由图像分析部11输出的图像分析结果进行整合,并从多个检查部位中判别第2检查部位,将部位判别结果输出到装置控制部16。

[0086] 而且,在步骤S9中,基于部位判别部12的部位判别结果经由装置控制部16输出到图像化条件设定部13。而且,图像化条件设定部13设定与部位判别结果对应的图像化条件,并根据该图像化条件控制收发部2及图像生成部3。

[0087] 在随后的步骤S10中,按照图6的流程图,根据由图像化条件设定部13设定的图像化条件生成超声波图像,而且检测超声波探头1的移动即加速度。

[0088] 在步骤S11中,由移动量计算部15判断所检测到的加速度是否为在步骤S2中使用的阈值 Th 以上。在判断为所检测到的加速度小于阈值 Th 的情况下,视为第2检查部位正在诊断中,从而返回到步骤S10,通过重复步骤S10及S11而继续诊断。

[0089] 另一方面,在步骤S11中,在判断为所检测到的加速度为阈值 Th 以上的情况下,认为作为第2检查部位的左肺的检查结束,超声波探头1向成为第2检查部位的下一个检查对象的检查部位移动,并返回到步骤S3。之后,经过步骤S3~S9并判别成为第2检查部位的下一个检查对象的检查部位,设定与所判别的检查部位对应的图像化条件,能够通过重复步骤S10及S11而继续诊断。

[0090] 接着,对左肺、右肺、心脏、左腹部、右腹部及膀胱为检查部位且判断为第1检查部位为膀胱的情况的、由部位判别部12判别部位的例子进行说明。

[0091] 设为通过移动量计算部15而得到移动距离D为35cm、且角度A为15°的超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果。若比较超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果与表1所记载的各个移动量基准值,则该计算结果具有接近于膀胱-左肺之间及膀胱-心脏之间的移动量基准值的值。相对于此,该计算结果具有与膀胱-右肺之间、膀胱-左腹部之间及膀胱-右腹部之间的移动量基准值有很大差异的值。由此,判断为左肺及心脏中的任一个是第2检查部位。然而,仅通过这些比较结果,无法判断左肺和心脏中的哪一个是第2检查部位。

[0092] 另一方面,在通过图像分析部11的图像分析而得到的亮度及边缘等超声波图像的特征中,关于左肺和左腹部绘制出相似的构造,因此判断左肺和左腹部中的任一个是第2检查部位。例如图7所示的左肺的超声波图像的一例与图8所示的左腹部的超声波图像的一例相似。然而,仅通过图像分析结果,无法判断左肺和左腹部中的哪一个是第2检查部位。

[0093] 由此,通过将超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果和图像分析结果进行整合而能够判别第2摄像部位是左肺。

[0094] 如此,即使在仅通过图像分析结果或超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果难以判别部位的情况下,也通过将超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果和图像分析结果进行整合而能够正确地判别第2检查部位。

[0095] 实施方式2

[0096] 在实施方式1中,将图像分析结果和超声波探头1的移动方向及移动距离进行整合而判别出第2检查部位,但在实施方式2中根据超声波探头1的移动方向及移动距离而缩小成为图像分析对象的多个检查部位。

[0097] 经过图5的流程图的步骤S1~S6,生成超声波图像,并且由移动量计算部15计算超声波探头1从第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头1的移动方向及移动距离。

[0098] 然后,在步骤S7中,当由图像分析部11使用超声波图像进行图像分析时,由部位判别部12缩小成为图像分析对象的多个检查部位。部位判别部12从移动量基准值存储器19读取表1所示的多个移动量基准值,并对这些多个移动量基准值设定偏差容许度。而且,若超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果在偏差容许度的范围内,则将所对应的检查部位作为图像分析对象,若在偏差容许度的范围之外,则从图像分析对象中排除对应的检查部位。如此,缩小成为图像分析对象的多个检查部位,并将缩小结果输出到图像分析部11。

[0099] 然后,图像分析部11对由部位判别部12缩小的多个检查部位进行图像分析,并将图像分析结果输出到部位判别部12。然后,在步骤S8中,由部位判别部12使用图像分析结果而判别第2检查部位。

[0100] 如此,根据超声波探头1的移动方向及移动距离而缩小成为图像分析对象的多个检查部位,由此能够减少通常设为处理负荷高的图像分析处理的次数,并能够有效地减轻基于图像分析处理的处理负荷。

[0101] 接着,对左肺、右肺、心脏、左腹部、右腹部及膀胱为检查部位且判别为第1检查部位是膀胱的情况的、由部位判别部12缩小检查部位的例子进行说明。

[0102] 设为通过移动量计算部15而得到移动距离D为35cm、且角度A为15°的超声波探头1

的移动方向及移动距离的计算结果。相对于表1所示的多个移动量基准值,将关于移动距离D的偏差容许度设定为 $\pm 10\text{cm}$,并且将关于角度A的偏差容许度设定为 $\pm 20^\circ$ 。另外,当设定该偏差容许度时,可以在每个检查部位设定不同的值。

[0103] 例如膀胱-左肺之间的移动距离D的偏差容许度成为 $30\text{cm}\sim 50\text{cm}$,角度A的偏差容许度成为 $-10^\circ\sim 30^\circ$,超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果在偏差容许度的范围内。同样地,该计算结果在膀胱-心脏之间的偏差容许度的范围内。相对于此,该计算结果超出膀胱-右肺之间、膀胱-左腹部之间及膀胱-右腹部之间的偏差容许度的范围。根据这些比较结果,将图像分析对象缩小为左肺及心脏。

[0104] 另外,接受检体的体质例如根据大人还是小孩,认为检查部位之间的方向偏差小,且检查部位之间的距离偏差大。由此,认为超声波探头1的移动方向偏差变小,且超声波探头1的移动距离偏差变大。因此也能够仅根据超声波探头1的移动方向而缩小成为图像分析对象的多个检查部位。

[0105] 并且,部位判别部12可以将关于缩小的多个检查部位的图像分析结果和由移动量计算部15算出的超声波探头1的移动方向及移动距离进行整合而判别第2检查部位。通过缩小检查部位,能够减轻基于图像分析处理的处理负荷,而且能够迅速且正确地判别第2检查部位。

[0106] 并且,当缩小检查部位时,为了防止意外地看漏检查部位,偏差容许度在一定程度上设定为较大的值,有时无法充分地缩小检查部位。然而,即使充分地缩小检查部位,也通过将图像分析结果和超声波探头1的移动方向及移动距离进行整合而能够正确地判别第2检查部位。

[0107] 实施方式3

[0108] 在实施方式1及2中未确定有对多个检查部位进行图像分析的分析顺序,但在实施方式3中根据超声波探头1的移动方向及移动距离而确定该分析顺序。

[0109] 经过图5的流程图的步骤S1~S6,生成超声波图像,并且由移动量计算部15计算超声波探头1从第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头1的移动方向及移动距离。

[0110] 在随后的步骤S7中,在由图像分析部11使用超声波图像进行图像分析时,由部位判别部12确定对多个检查部位进行图像分析的分析顺序。部位判别部12从移动量基准值存储器19读取表1所示的多个移动量基准值,并比较所读取的移动量基准值的每一个与由移动量计算部15算出的超声波探头1的移动方向及移动距离。部位判别部12以超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果接近于各自的移动量基准值的程度对所对应的检查部位提高图像分析的优先顺序,并以偏离各自的移动量基准值的程度对所对应的检查部位降低图像分析的优先顺序。由此对多个检查部位确定分析顺序。

[0111] 而且,图像分析部11按照由部位判别部12确定的分析顺序对多个检查部位依次进行图像分析,并将图像分析结果输出到部位判别部12。然后,在步骤S8中,由部位判别部12使用图像分析结果而判别第2检查部位。此时,根据超声波探头1的移动方向及移动距离,对预先判断为是第2检查部位的可能性高的检查部位优先进行图像分析。因此判别为第2检查部位是优先成为图像分析对象的检查部位的可能性高。

[0112] 接着,对左肺、右肺、心脏、左腹部、右腹部及膀胱为检查部位且判别为第1检查部

位是膀胱的情况的、由部位判别部12确定分析顺序的例子进行说明。

[0113] 设为提高移动量计算部15而得到移动距离D为35cm、且角度A为15°的超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果。若比较超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果与表1所示的多个移动量基准值的每一个,则该计算结果以膀胱-左肺之间、膀胱-心脏之间、膀胱-右肺之间、膀胱-左腹部之间及膀胱-右腹部之间的移动量基准值的顺序具有接近的值。根据这些比较结果,确定以左肺、心脏、右肺、左腹部及右腹部的顺序设为图像分析对象的分析顺序。

[0114] 如此,通过确定对多个检查部位进行图像分析的分析顺序,能够在短时间内判别第2检查部位,并能够提高实施方式3所涉及的超声波诊断装置的响应性能。

[0115] 实施方式4

[0116] 在实施方式1~3中,无论受检体的体形如何,将具有平均体形的受检体所涉及的移动量基准值使用于部位判别中,但认为根据每个受检体的体形的差异,在检查部位之间的距离上产生偏差。由此,在实施方式4中,根据受检体的体形而校正移动量基准值,并将所校正的移动量基准值使用于部位判别中。

[0117] 部位判别部12根据判别出第2检查部位时所使用的、基于移动量计算部15的超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果与移动量基准值之差而校正多个移动量基准值。而且,将所校正的多个移动量基准值使用于在第2检查部位之后成为检查对象的检查部位的判别中。

[0118] 例如设为第1检查部位被判别为是膀胱,第2检查部位被判别为是心脏。而且设为在判别出第2检查部位时使用移动距离D为20cm的超声波探头1的移动距离的计算结果、和表1所记载的膀胱-心脏之间的移动量基准值30cm。认为移动量基准值相对于膀胱-心脏之间的超声波探头1的移动距离的计算结果的比例具有与移动量基准值相对于其他多个检查部位之间的超声波探头1的移动距离的计算结果的比例相等的值。由此将移动量基准值相对于膀胱-心脏之间的超声波探头1的移动距离的计算结果的比例即2/3与各个移动量基准值相乘而进行校正。

[0119] 如此,根据受检体的体形而校正移动量基准值,并使用于在第2检查部位之后成为检查对象的检查部位的判别中,由此能够提高判别精度。

[0120] 实施方式5

[0121] 在实施方式1~4中,无论受检体如何均将移动量基准值使用于部位判别中,但在实施方式5中,将与每个受检体的超声波探头1的移动方向及移动距离有关的各受检体基准值使用于部位判别中。

[0122] 图9示出实施方式5所涉及的超声波诊断装置的结构。实施方式5所涉及的超声波诊断装置在图1所示的实施方式1所涉及的超声波诊断装置的结构中还具备各受检体基准值存储器31,各受检体基准值存储器31连接于装置控制部16。

[0123] 各受检体基准值存储器31预先保存有与超声波探头1在每个受检体的多个检查部位之间移动时的超声波探头1的移动方向及移动距离有关的各受检体基准值。例如对每个受检体保存有过去检查中的超声波探头1的移动方向及距离。

[0124] 为了使用各受检体基准值,例如操作者经由操作部17输入受检体的信息。部位判别部12根据所输入的信息从各受检体基准值存储器31读取与该受检体对应的各受检体基

准值。而且,比较所读取的各受检体基准值和由移动量计算部15算出的超声波探头1的移动方向及移动距离的计算结果。由此能够根据受检体而判别第2检查部位,并能够进一步提高部位判别精度。

[0125] 另外,在与所输入的受检体的信息对应的各受检体基准值未保存在各受检体基准值存储器31的情况下,可以使用身長、体重及性别等相同的其他受检体的各受检体基准值。或者可以使用保存在移动量基准值存储器19中的移动量基准值。

[0126] 实施方式6

[0127] 在实施方式1~5中,由移动检测传感器14使用所检测到的加速度而判断超声波探头1的移动量的计算的开始和结束,但在实施方式6中,根据超声波探头1处于空中辐射状态和对受检体的接触状态中的哪一种状态的判定结果,判断超声波探头1的移动量的计算的开始和结束。

[0128] 图10示出实施方式6所涉及的超声波诊断装置的结构。实施方式6所涉及的超声波诊断装置在图1所示的实施方式1所涉及的超声波诊断装置的结构中还具备探头状态判定部41,探头状态判定部41连接于图像生成部3的DSC10,并且连接于移动量计算部15。

[0129] 探头状态判定部41使用从图像生成部3的DSC10输出的超声波图像,判定超声波探头1处于接触到受检体的体表并将超声波辐射到受检体的体内的接触状态、和离开受检体的体表并将超声波向空中辐射的空中辐射状态中的哪一个状态。具体而言,探头状态判定部41根据在从图像生成部3的DSC10输出的超声波图像信号中是否检测到结构物的存在,判定超声波探头1处于对受检体的接触状态,或者处于空中辐射状态。而且,探头状态判定部41将判定结果输出到移动量计算部15。

[0130] 探头状态判定部41若在超声波图像中未检测到结构物的存在,则判定为超声波探头1从对受检体的接触状态转变为空中辐射状态。而且,探头状态判定部41认为超声波探头1离开受检体,并从第1检查部位正向第2检查部位移动中,并将该判定结果输出到移动量计算部15。移动量计算部15根据该判定结果,开始超声波探头1的移动量的计算。

[0131] 并且,探头状态判定部41若在超声波图像中检测到结构物的存在,则判定为超声波探头1从空中辐射状态转变为对受检体的接触状态。而且,探头状态判定部41认为超声波探头1结束移动并接触到受检体,并将该判定结果输出到移动量计算部15。移动量计算部15根据该判定结果,结束超声波探头1的移动量的计算。

[0132] 如此,判定超声波探头1处于空中辐射状态和对受检体的接触状态中的哪一个状态,并判断超声波探头1在检查部位之间是否正在移动中,由此,即使在除加速度传感器以外的传感器安装于超声波探头1的情况下,也能够判断超声波探头1的移动量的计算的开始和结束。

[0133] 符号说明

[0134] 1-超声波探头,1A-阵列换能器,2-收发部,3-图像生成部,4-显示控制部,5-显示部,6-接收部,7-发送部,8-收发控制部,9-图像处理部,10-DSC,11-图像分析部,12-部位判别部,13-图像化条件设定部,14-移动检测传感器,15-移动量计算部,16-装置控制部,17-操作部,18-储存部,19-移动量基准值存储器,20-放大部,21-A/D转换部,22-光束成型器,23-信号处理部,31-各受检体基准值存储器,41-探头状态判定部,X-方向,D-距离,A-角度。

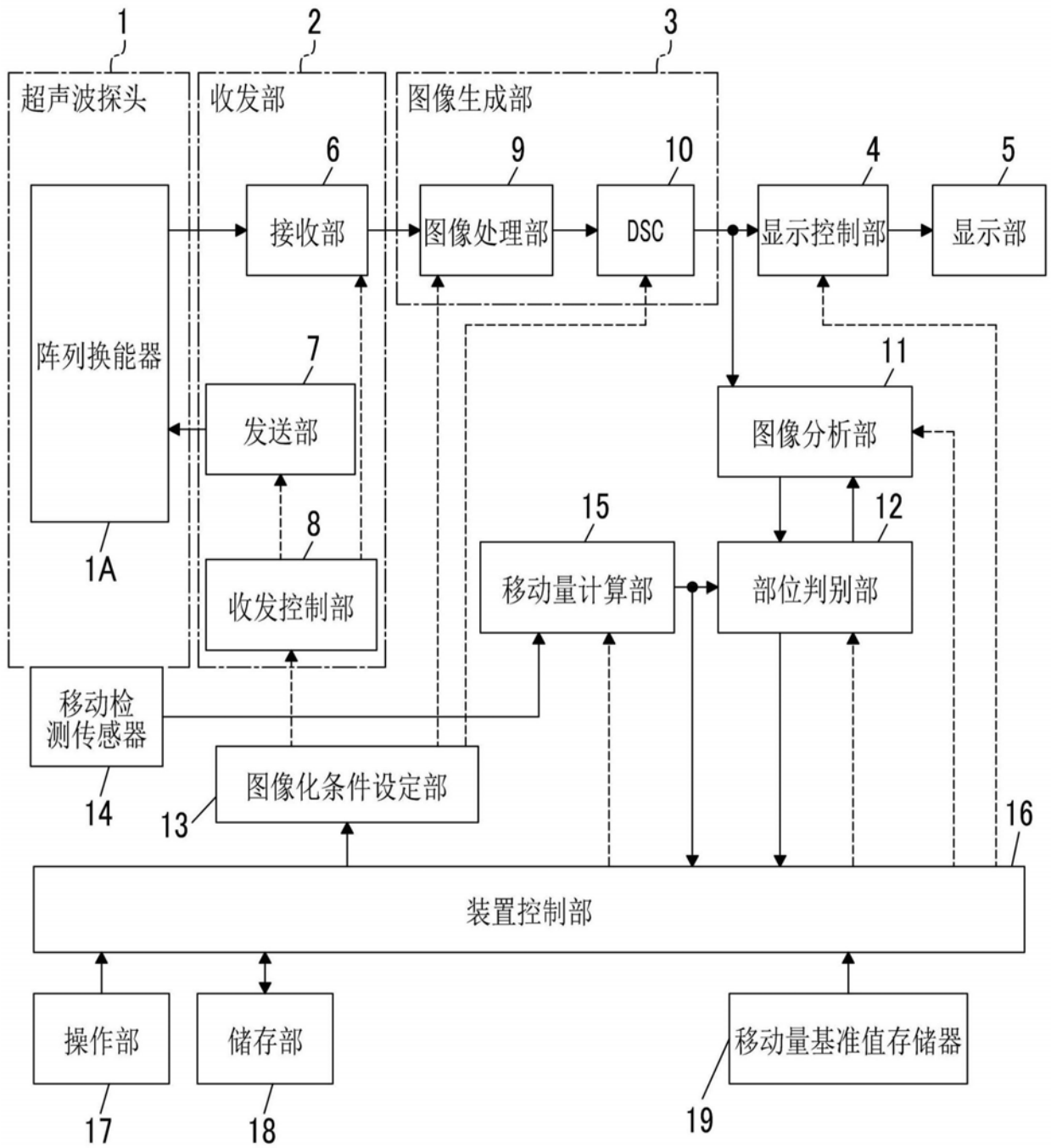


图1

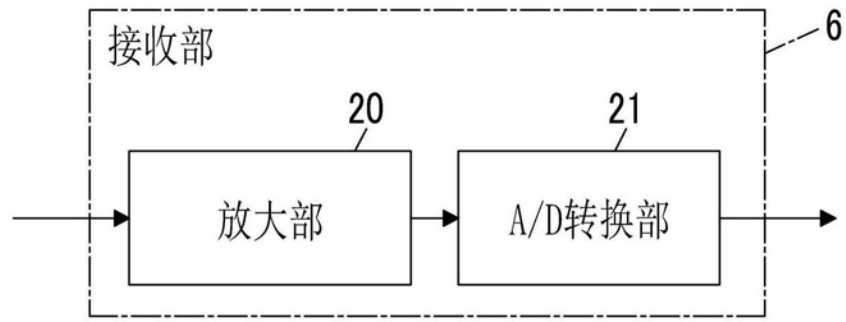


图2

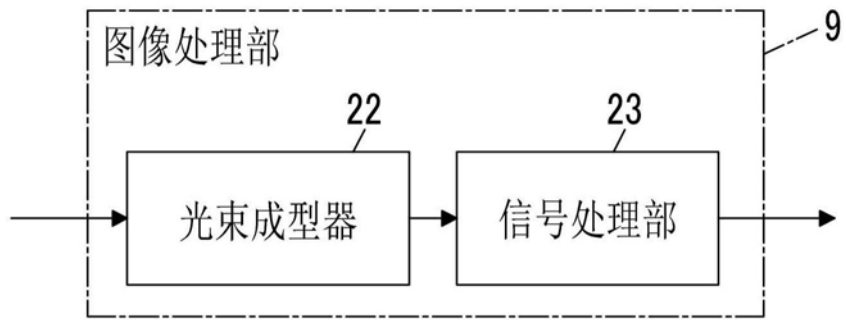


图3

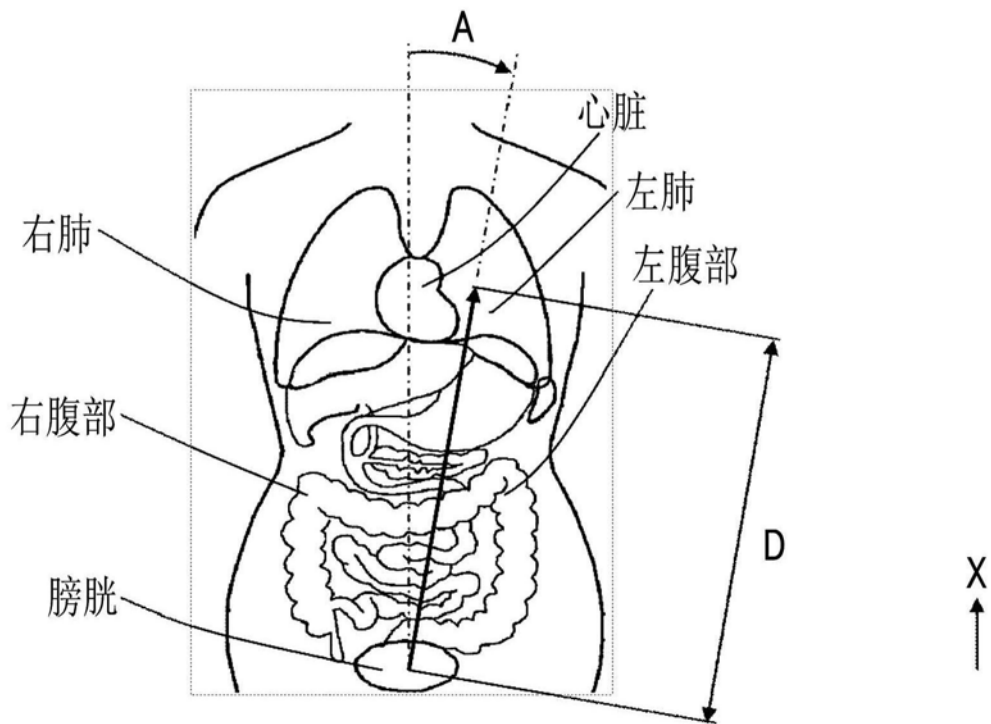


图4

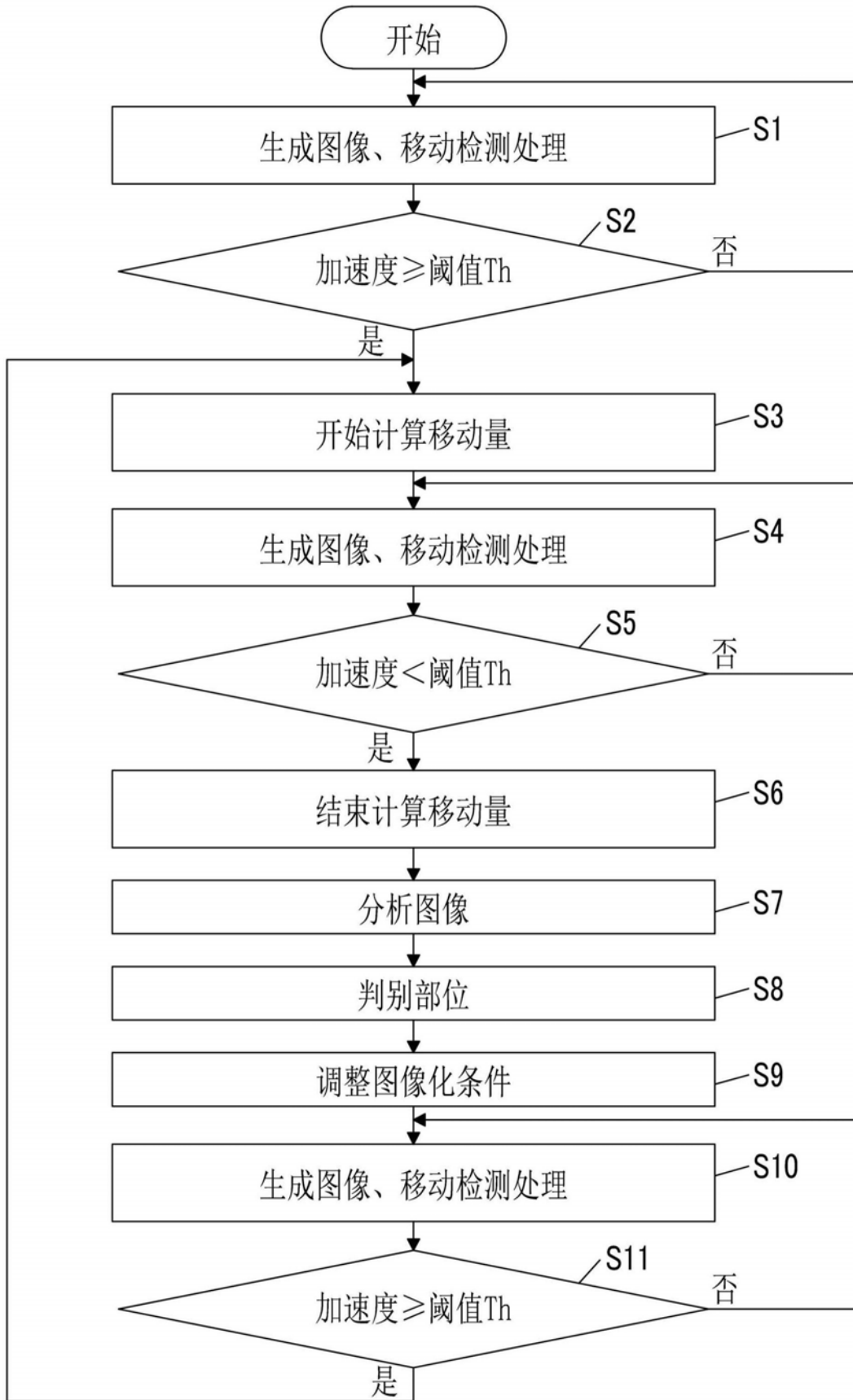


图5

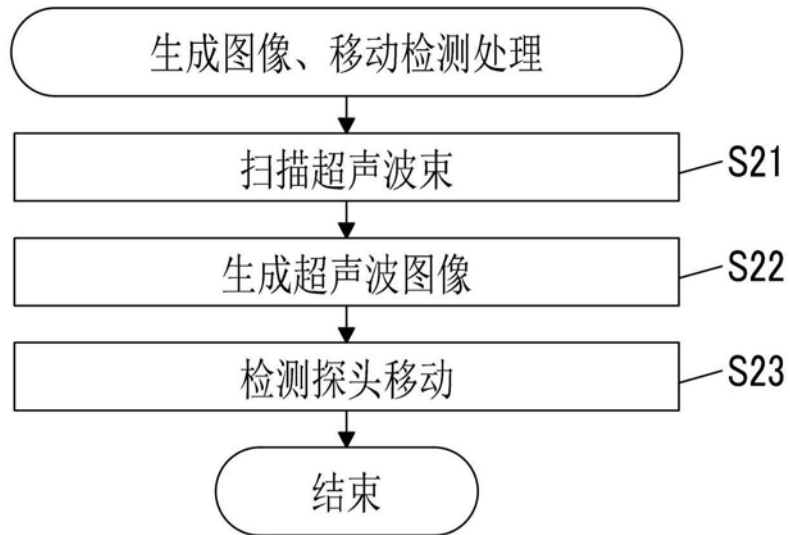


图6

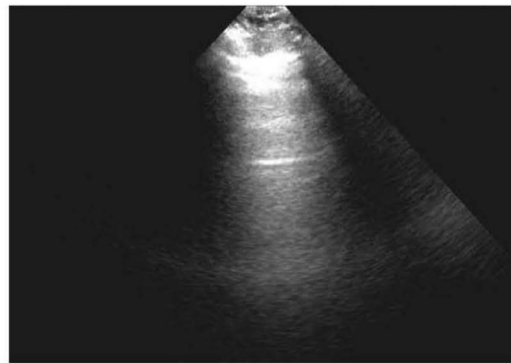


图7

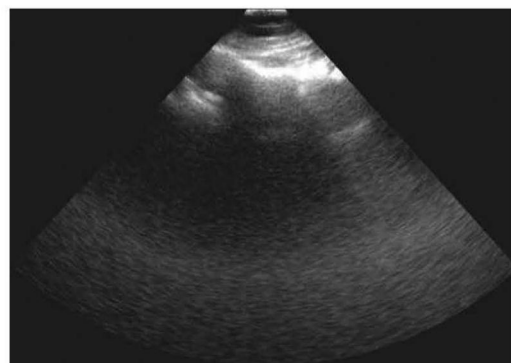


图8

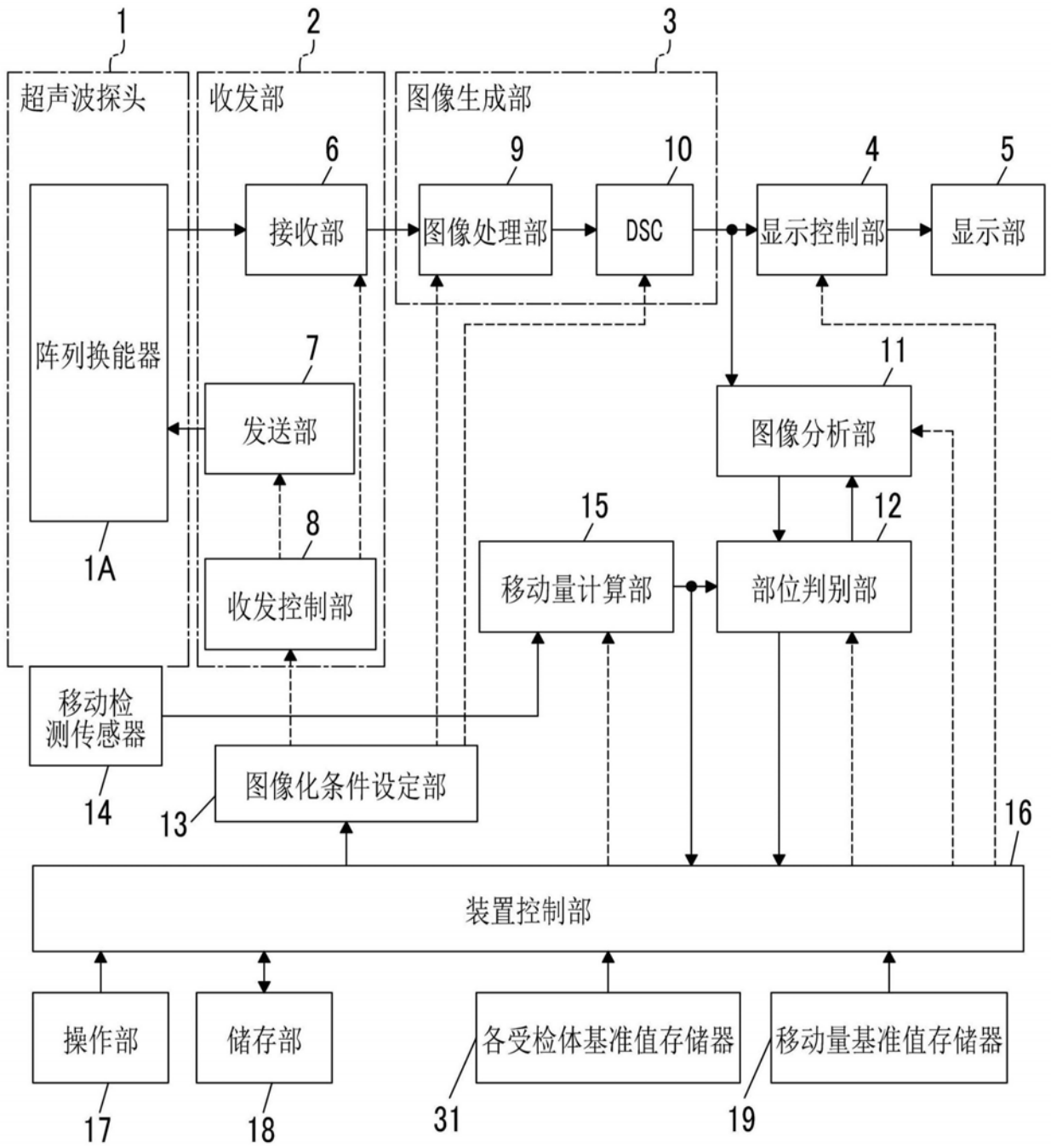


图9

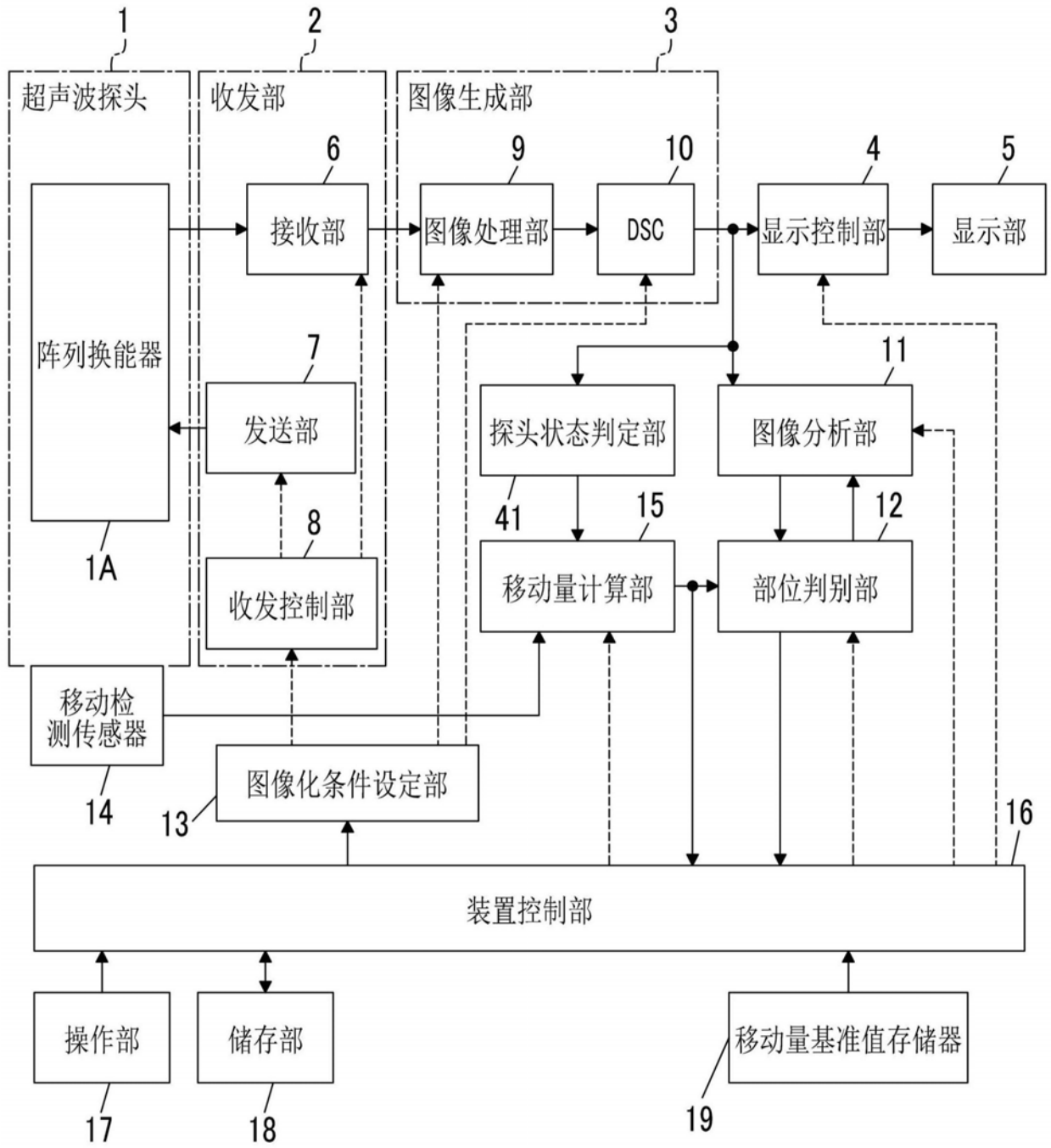


图10

专利名称(译)	超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法		
公开(公告)号	CN109788944A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201780058878.2	申请日	2017-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
发明人	江畑徹郎		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5223 A61B8/54 G16H50/30 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/4488 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/5207		
代理人(译)	崔成哲		
优先权	2016187535 2016-09-26 JP		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，其具备：超声波探头；图像化部，根据从超声波探头输出的接收信号而生成超声波图像；图像分析部，使用由图像化部生成的超声波图像进行图像分析；移动检测传感器，安装于超声波探头，而且检测超声波探头的移动作为检测信号而输出；移动量计算部，使用由移动检测传感器输出的检测信号，计算超声波探头从多个检查部位中检查结束的第1检查部位向成为下一个检查对象的第2检查部位移动时的超声波探头的移动方向及移动距离；及部位判别部，根据基于图像分析部的图像分析结果及由移动量计算部算出的超声波探头的移动方向及移动距离而判别第2检查部位。

