



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113423344 A

(43) 申请公布日 2021.09.21

(21) 申请号 201980092033.4

(22) 申请日 2019.10.31

(30) 优先权数据

2019-025967 2019.02.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/042934 2019.10.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/166143 JA 2020.08.20

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 野口雅史

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 韩香花 崔成哲

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

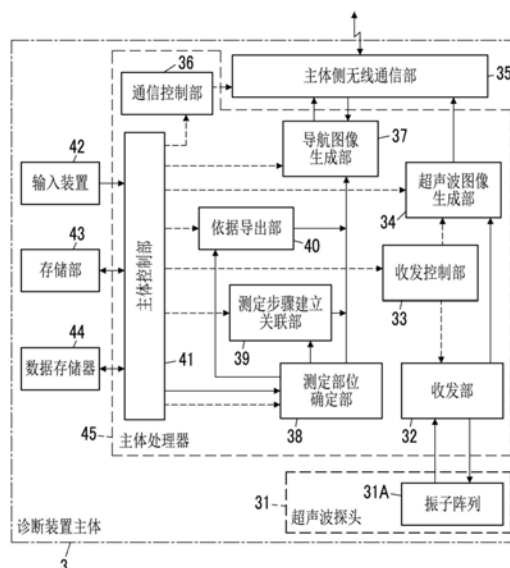
权利要求书4页 说明书21页 附图11页

(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

提供一种用户能够与其熟练度无关地对受检体容易地进行超声波诊断的超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法。超声波诊断装置具备：超声波探头，用于对受检体进行超声波的收发；头戴式显示器，具有获取拍摄了用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部及显示部；测定部位确定部(38)，在输入包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下，根据受检体信息来确定期望超声波的收发的测定部位；及导航图像生成部(37)，从摄像机图像中识别受检体，对于识别出的受检体生成示出由测定部位确定部(38)确定的测定部位的位置的导航图像，并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器的显示部。



1. 一种超声波诊断装置,其具备:

超声波探头,其用于位于受检体的测定部位而进行针对所述受检体的超声波的收发;

头戴式显示器,其佩戴于用户的头部,该头戴式显示器具有获取拍摄了所述用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部以及显示部;

测定部位确定部,在被输入了包含所述受检体的症状以及疾病中的至少一方的受检体信息的情况下,该测定部位确定部根据所输入的所述受检体信息而确定期望基于所述超声波探头的超声波的收发的至少1个所述测定部位;以及

导航图像生成部,其从由所述头戴式显示器的所述摄像机部获取的所述摄像机图像中识别所述受检体,对于识别出的所述受检体生成示出由所述测定部位确定部确定的所述测定部位的位置的导航图像,并将所生成的所述导航图像显示于所述头戴式显示器的所述显示部。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其中,

所述受检体信息还包含所述受检体的病历、治疗状态、健康状态以及与身体有关的信息中的至少一个。

3. 根据权利要求1或2所述的超声波诊断装置,其中,

所述测定部位确定部根据所述受检体信息而推测与所述受检体的症状以及疾病中的至少一方相关的受检体内的部位和该部位的状态,并根据推测出的所述受检体内的部位和该部位的状态而确定至少一个所述测定部位。

4. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其中,

所述导航图像生成部使如下的信息被包含于所述导航图像,该信息表示由所述测定部位确定部用于所述测定部位的确定的所述受检体内的部位和该部位的状态。

5. 根据权利要求3或4所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具备测定步骤建立关联部,该测定步骤建立关联部将所确定的测定步骤与由所述测定部位确定部推测出的所述受检体内的部位和该部位的状态关联起来,

所述导航图像生成部使表示由所述测定步骤建立关联部关联起来的所述测定步骤的信息被包含于所述导航图像。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述测定部位确定部在作为所述受检体信息而输入多个症状、且导出所述测定部位的多个候选的情况下,对于所述测定部位的所述多个候选,相关的症状数量越多则赋予越高的评价,并根据所述评价来缩小所述多个候选,由此确定至少一个所述测定部位。

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,

该超声波诊断装置还具备根据导出部,该根据导出部根据所述受检体信息而导出作为所述测定部位确定部确定了所述测定部位的根据的说明,

所述导航图像生成部使表示由所述根据导出部导出的作为所述根据的说明的信息被包含于所述导航图像。

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,

该超声波诊断装置还具备:

探头检测部,其从由所述头戴式显示器的所述摄像机部获取的所述摄像机图像中检测所述超声波探头;以及

位置判定部,其判定由所述探头检测部检测出的所述超声波探头的位置与由所述导航图像生成部生成的所述导航图像所示的所述测定部位的位置是否相互重叠。

9. 根据权利要求8所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具备收发控制部,该收发控制部根据所确定的观察模式以及所确定的收发条件,控制基于所述超声波探头的超声波的收发。

10. 根据权利要求9所述的超声波诊断装置,其中,

在由所述位置判定部判定为所述超声波探头的位置与所述测定部位的位置相互重叠的情况下,所述收发控制部根据与所述超声波探头所在的所述测定部位相对应的收发条件,控制基于所述超声波探头的超声波的收发。

11. 根据权利要求9或10所述的超声波诊断装置,其中,

在由所述位置判定部判定为所述超声波探头的位置与所述测定部位的位置相互重叠的情况下,所述收发控制部根据与所述超声波探头所在的所述测定部位相对应的观察模式,控制基于所述超声波探头的超声波的收发。

12. 根据权利要求8所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具备:

超声波图像生成部,其根据通过所述超声波探头对所述受检体进行超声波的收发来获取的接收信号,生成超声波图像;以及

部位识别部,在由所述位置判定部判定为所述超声波探头的位置与所述测定部位的位置相互重叠的情况下,该部位识别部从由所述超声波图像生成部生成的所述超声波图像中识别受检体内的部位,

所述收发控制部根据与由所述部位识别部识别出的所述受检体内的部位相对应的收发条件,控制基于所述超声波探头的超声波的收发。

13. 根据权利要求12所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具备测量部,在由所述部位识别部识别出所述受检体内的部位的情况下,该测量部根据与由所述部位识别部识别出的所述受检体内的部位相对应的测量条件,基于由所述超声波图像生成部生成的所述超声波图像,进行与由所述部位识别部识别出的部位有关的测量。

14. 根据权利要求8至13中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

在由所述测定部位确定部确定了多个所述测定部位的情况下,所述导航图像生成部生成强调了多个所述测定部位中最靠近由所述探头检测部检测出的所述超声波探头的位置的所述测定部位的所述导航图像。

15. 根据权利要求8至14中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述测定部位确定部根据所述受检体信息而推测受检体内的多个部位和其状态,并根据推测出的所述受检体内的所述多个部位和其状态,确定多个所述测定部位,

所述导航图像生成部仅使如下的信息被包含于所述导航图像,该信息表示与多个所述测定部位相关的所述受检体内的部位和该部位的状态中、与最靠近由所述探头检测部检测出的所述超声波探头的位置的所述测定部位相关的所述受检体内的部位和该部位的状态。

16. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置具有:

探头检测部,其从由所述头戴式显示器的所述摄像机部拍摄的所述摄像机图像中检测所述超声波探头;

位置判定部,其判定由所述探头检测部检测出的所述超声波探头的位置与由所述导航图像生成部生成的所述导航图像所示的所述测定部位的位置是否相互重叠;以及

收发控制部,其根据所确定的观察模式以及所确定的收发条件,控制基于所述超声波探头的超声波的收发,

在由所述位置判定部判定为所述超声波探头的位置与所述测定部位的位置相互重叠的情况下,所述收发控制部根据基于如下的所述测定步骤的观察模式以及收发条件,控制基于所述超声波探头的超声波的收发,其中,所述测定步骤由所述测定步骤建立关联部与跟所述超声波探头所在的所述测定部位相关的所述受检体内的部位和该部位的状态关联起来。

17. 根据权利要求1至16中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

所述测定部位确定部根据所述受检体信息而推测受检体内的多个部位和该部位的状态,并根据推测出的所述受检体内的所述多个部位和该部位的状态而确定所述测定部位,并且对能够推测的受检体内的多个部位和该部位的状态分别存储所确定的紧急度,

所述导航图像生成部使表示与所述测定部位相关的所述受检体内的部位和其状态的所述紧急度的信息被包含于所述导航图像。

18. 根据权利要求17所述的超声波诊断装置,其中,

所述测定部位确定部根据推测出的所述受检体内的所述多个部位和其状态而确定多个所述测定部位,并且根据推测出的所述受检体内的所述多个部位的所述紧急度,对多个所述测定部位赋予优先顺序,

所述导航图像生成部生成对所述多个测定部位赋予了所述优先顺序的所述导航图像。

19. 根据权利要求1至18中任意一项所述的超声波诊断装置,其中,

该超声波诊断装置还具备输入装置,该输入装置用于所述用户进行输入操作,所述受检体信息经由所述输入装置由所述用户输入。

20. 一种超声波诊断装置的控制方法,其中,

获取由佩戴于用户的头部的头戴式显示器的摄像机部拍摄了受检体的摄像机图像,

在被输入了包含所述受检体的症状以及疾病中的至少一方的受检体信息的情况下,根据所输入的所述受检体信息,确定期望基于超声波探头的超声波的收发的测定部位,

从所获取的所述摄像机图像中识别所述受检体,对于识别出的所述受检体,生成示出所述测定部位的位置的导航图像,

将所生成的所述导航图像显示于所述头戴式显示器的显示部。

21. 一种超声波诊断装置,其具备:

超声波探头,其用于位于受检体的测定部位而进行针对所述受检体的超声波的收发;

头戴式显示器,其佩戴于用户的头部,该头戴式显示器具有获取拍摄了所述用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部以及显示部;以及

处理器,在被输入了包含所述受检体的症状以及疾病中的至少一方的受检体信息的情况下,该处理器根据所输入的所述受检体信息而确定期望基于所述超声波探头的超声波的收发的至少1个所述测定部位,从由所述头戴式显示器的所述摄像机部获取的所述摄像机

图像中识别所述受检体,对于识别出的所述受检体,生成示出所确定的所述测定部位的位置的导航图像,将所生成的所述导航图像显示于所述头戴式显示器的所述显示部。

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,尤其涉及一种具备头戴式显示器的超声波诊断装置及超声波诊断装置的控制方法。

背景技术

[0002] 一直以来,在医疗领域中,利用了超声波图像的超声波诊断装置已被实用化。通常,这种超声波诊断装置具有内置有振子阵列的超声波探头,从超声波探头向受检体发送超声波,利用超声波探头接收来自受检体的超声波回波,对该接收信号进行电处理,由此生成超声波图像。

[0003] 在这种超声波诊断装置中,在大多数情况下,显示超声波图像的监视器通常配置于床边等远离超声波探头的位置,因此用户需要在手上的超声波探头与监视器之间交替地移动视线。因此,为了减少用户视线的移动,例如,开发了如专利文献1中所公开的具备所谓的头戴式显示器的超声波诊断装置。在专利文献1的超声波诊断装置中,在头戴式显示器显示超声波图像。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-200533号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 然而,用户即使使用专利文献1中所公开的超声波诊断装置,也需要根据受检体的症状等来确定配置超声波探头的受检体的测定部位。为了根据受检体的症状等来确定受检体的适当的测定部位,需要专业知识及经验,尤其,对于熟练度低的用户而言,有时难以确定受检体的适当的测定部位并对受检体进行超声波诊断。

[0009] 本发明是为了解决这种以往的问题而完成的,其目的在于提供一种用户能够与其熟练度无关地对受检体容易地进行超声波诊断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] 为了实现上述目的,本发明所涉及的第1超声波诊断装置的特征在于,具备:

[0012] 超声波探头,位于受检体的测定部位且用于对受检体进行超声波的收发;头戴式显示器,佩戴于用户的头部,具有获取拍摄了用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部及显示部;测定部位确定部,在输入了包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下,根据所输入的受检体信息来确定期望基于超声波探头的超声波的收发的至少1个测定部位;及导航图像生成部,从由头戴式显示器的摄像机部获取的摄像机图像中识别受检体,对于识别出的受检体生成示出由测定部位确定部确定的测定部位的位置的导航图像,并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器的显示部。

[0013] 受检体信息还包含受检体的病历、治疗状态、健康状态及与身体有关的信息中的至少一个。

[0014] 测定部位确定部能够根据受检体信息来推测与受检体的症状及疾病中的至少一个相关的受检体内的部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体内的部位和该部位的状态来确定至少一个测定部位。

[0015] 此时,导航图像生成部能够使导航图像包含表示由测定部位确定部用于测定部位的确定的受检体内的部位和该部位的状态的信息。

[0016] 并且,超声波诊断装置还能够具备:测定步骤建立关联部,对由测定部位确定部推测出的受检体内的部位和该部位的状态建立关联所确定的测定步骤,导航图像生成部能够使导航图像包含表示由测定步骤建立关联部建立有关联的测定步骤的信息。

[0017] 并且,测定部位确定部在作为受检体信息而输入多个症状并导出测定部位的多个候选的情况下,对于测定部位的多个候选,相关的症状数量越多则赋予越高的评价价值,根据评价价值来缩小多个候选,由此能够确定至少一个测定部位。

[0018] 并且,超声波诊断装置还能够具备:根据导出部,根据受检体信息来导出作为测定部位确定部确定了测定部位的根据的说明,导航图像生成部能够使导航图像包含表示由根据导出部导出的作为根据的说明的信息。

[0019] 并且,超声波诊断装置还能够具备:探头检测部,从由头戴式显示器的摄像机部获取的摄像机图像中检测超声波探头;及位置判定部,判定由探头检测部检测出的超声波探头的位置与由导航图像生成部生成的导航图像所示的测定部位的位置是否相互重叠。

[0020] 并且,超声波诊断装置优选还具备:收发控制部,根据所确定的观察模式及所确定的收发条件来控制基于超声波探头的超声波的收发。

[0021] 此时,在由位置判定部判定为超声波探头的位置与测定部位的位置相互重叠的情况下,收发控制部能够根据与超声波探头所在的测定部位相对应的收发条件来控制基于超声波探头的超声波的收发。

[0022] 并且,在由位置判定部判定为超声波探头的位置与测定部位的位置相互重叠的情况下,收发控制部能够根据与超声波探头所在的测定部位相对应的观察模式来控制基于超声波探头的超声波的收发。

[0023] 并且,超声波诊断装置还能够具备:超声波图像生成部,根据通过超声波探头对受检体进行超声波的收发来获取的接收信号来生成超声波图像;及部位识别部,在由位置判定部判定为超声波探头的位置与测定部位的位置相互重叠的情况下,从由超声波图像生成部生成的超声波图像中识别受检体内的部位,收发控制部还能够根据与由部位识别部识别出的受检体内的部位相对应的收发条件来控制基于超声波探头的超声波的收发。

[0024] 此时,超声波诊断装置还能够具备:测量部,在由部位识别部识别出受检体内的部位的情况下,根据与由部位识别部识别出的受检体内的部位相对应的测量条件,基于由超声波图像生成部生成的超声波图像,进行与由部位识别部识别出的部位有关的测量。

[0025] 并且,在由测定部位确定部确定了多个测定部位的情况下,导航图像生成部能够生成强调了多个测定部位中最靠近由探头检测部检测出的超声波探头的位置的测定部位的导航图像。

[0026] 并且,测定部位确定部能够根据受检体信息来推测受检体内的多个部位和其状

态,并根据推测出的受检体内的多个部位和其状态来确定多个测定部位,导航图像生成部能够使导航图像仅包含表示与多个测定部位相关的受检体内的部位和该部位的状态中与最靠近由探头检测部检测出的超声波探头的位置的测定部位相关的受检体内的部位和该部位的状态的信息。

[0027] 并且,能够具有:探头检测部,从由头戴式显示器的摄像机部拍摄的摄像机图像中检测超声波探头;位置判定部,判定由探头检测部检测出的超声波探头的位置与由导航图像生成部生成的导航图像所示的测定部位的位置是否相互重叠;及收发控制部,根据所确定的观察模式及所确定的收发条件来控制基于超声波探头的超声波的收发,在由位置判定部判定为超声波探头的位置与测定部位的位置相互重叠的情况下,收发控制部能够根据基于测定步骤的观察模式及收发条件来控制基于超声波探头的超声波的收发,该测定步骤由测定步骤建立关联部和与超声波探头所在的测定部位相关的受检体内的部位和该部位的状态建立有关联。

[0028] 并且,测定部位确定部能够根据受检体信息来推测受检体内的多个部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体内的多个部位和该部位的状态来确定测定部位,并且对能够推测的受检体内的多个部位和该部位的状态分别存储有所确定的紧急度,导航图像生成部能够使导航图像包含表示与测定部位相关的受检体内的部位和其状态的紧急度的信息。

[0029] 此时,测定部位确定部能够根据推测出的受检体内的多个部位和其状态来确定多个测定部位,并且根据推测出的受检体内的多个部位的紧急度来对多个测定部位赋予优先顺序,导航图像生成部能够生成对多个测定部位赋予了优先顺序的导航图像。

[0030] 并且,超声波诊断装置还能够具备:输入装置,用于用户进行输入操作,受检体信息能够由用户经由输入装置输入。

[0031] 本发明所涉及的超声波诊断装置的控制方法的特征在于,获取由佩戴于用户的头部的头戴式显示器的摄像机部拍摄了受检体的摄像机图像,在输入了包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下,根据所输入的受检体信息来确定期望基于超声波探头的超声波的收发的测定部位,从所获取的摄像机图像中识别受检体,对于识别出的受检体生成示出测定部位的位置的导航图像,将所生成的导航图像显示于头戴式显示器的显示部。

[0032] 并且,本发明所涉及的第2超声波诊断装置的特征在于,具备:超声波探头,位于受检体的测定部位且用于对受检体进行超声波的收发;头戴式显示器,佩戴于用户的头部,具有获取拍摄了用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部及显示部;及处理器,在输入了包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下,根据所输入的受检体信息来确定期望基于超声波探头的超声波的收发的至少1个测定部位,从由头戴式显示器的摄像机部获取的摄像机图像中识别受检体,对于识别出的受检体生成示出所确定的测定部位的位置的导航图像,将所生成的导航图像显示于头戴式显示器的显示部。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明,超声波诊断装置具备:头戴式显示器,佩戴于用户的头部,具有获取拍摄了用户前方的视野的摄像机图像的摄像机部及显示部;测定部位确定部,在输入了包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下,根据所输入的受检体信息来确定期望基于超声波探头的超声波的收发的至少1个测定部位;及导航图像生成部,从由头

戴式显示器的摄像机部获取的摄像机图像中识别受检体,对于识别出的受检体生成示出由测定部位确定部确定的测定部位的位置的导航图像,并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器的显示部,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体容易地进行超声波诊断。

附图说明

- [0035] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置的结构框图。
- [0036] 图2是表示本发明的实施方式1中的头戴式显示器的例子图。
- [0037] 图3是表示本发明的实施方式1中的头戴式显示器的结构框图。
- [0038] 图4是表示本发明的实施方式1中的诊断装置主体的结构框图。
- [0039] 图5是表示本发明的实施方式1中的收发部的结构框图。
- [0040] 图6是表示本发明的实施方式1中的超声波图像生成部的结构框图。
- [0041] 图7是表示本发明的实施方式1中的包含表示受检体的测定部位的测定部位标记的导航图像的例子图。
- [0042] 图8是表示本发明的实施方式1中的包含引导面板的导航图像的例子图。
- [0043] 图9是表示本发明的实施方式1中的包含表示受检体的测定部位的箭头的导航图像的例子图。
- [0044] 图10是表示本发明的实施方式1中的包含多个引导面板的导航图像的例子图。
- [0045] 图11是表示本发明的实施方式1中的包含多个测定部位标记及多个引导面板的导航图像的例子图。
- [0046] 图12是表示本发明的实施方式2中的包含受检体的多个测定部位标记的导航图像的例子图。
- [0047] 图13是表示本发明的实施方式2中的对受检体的多个测定部位赋予了优先顺序的导航图像的例子图。
- [0048] 图14是表示本发明的实施方式3中的诊断装置主体的结构框图。
- [0049] 图15是表示本发明的实施方式3中的导航信息导出部的结构框图。
- [0050] 图16是表示本发明的实施方式3中的包含受检体的多个测定部位标记的导航图像的例子图。
- [0051] 图17是表示本发明的实施方式4所涉及的超声波诊断装置的结构框图。

具体实施方式

- [0052] 以下,根据附图对该发明的实施方式进行说明。
- [0053] 以下所记载的构成要件的说明是基于本发明的代表性实施方式而进行的,但本发明并不限定于这种实施方式。
- [0054] 实施方式1
- [0055] 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1的结构。超声波诊断装置1具备头戴式显示器2及诊断装置主体3,头戴式显示器2与诊断装置主体3以无线状态相互连接。
- [0056] 头戴式显示器2是佩戴于用户的头部并且被佩戴的用户视觉辨认的显示装置,如图2所示,具有所谓的眼镜状的形状。头戴式显示器2具备2个显示部21A、21B,2个显示部

21A、21B通过桥部B相互连结,在2个显示部21A、21B的端部分别连结有蔓部A。例如,通过桥部B挂在用户的鼻子上,且2个蔓部A挂在用户的两耳上,头戴式显示器2固定于用户的头部。此时,2个显示部21A、21B分别与用户的左眼和右眼对置。

[0057] 并且,从佩戴了头戴式显示器2的用户观察时,在左侧的显示部21B与蔓部A的连结部分安装有将摄影透镜F配置于前表面的摄像机部22。并且,在与右侧的显示部21A连结的蔓部A配置有容纳有头戴式显示器2的动作所需的各种电路、电池等的容纳部D。

[0058] 图3中示出头戴式显示器2的结构。头戴式显示器2具有头戴式显示器侧无线通信部23,在头戴式显示器侧无线通信部23上连接有摄像机部22、通信控制部24及显示控制部25。并且,在显示控制部25上连接有显示部21。并且,在摄像机部22、头戴式显示器侧无线通信部23、通信控制部24、显示控制部25上连接有头戴式显示器控制部26。

[0059] 另外,为了说明,将图2中的2个显示部21A、21B统称为显示部21。

[0060] 并且,由通信控制部24、显示控制部25及头戴式显示器控制部26构成头戴式显示器处理器27。并且,在头戴式显示器2内置有电池28。并且,头戴式显示器侧无线通信部23、头戴式显示器处理器27及电池28容纳在头戴式显示器2的容纳部D。

[0061] 头戴式显示器2的摄像机部22生成通过摄影透镜F拍摄了用户前方的视野的摄像机图像。虽然未图示,但是摄像机部22内置有:图像传感器,通过摄影透镜F拍摄用户前方的视野而获取作为模拟信号的摄像机图像信号;模拟信号处理电路,放大由图像传感器获取的摄像机图像信号而转换为数字信号;及数字信号处理电路,对经转换的数字信号进行增益校正等各种校正而生成摄像机图像。

[0062] 另外,模拟信号处理电路、数字信号处理电路还能够内置于头戴式显示器处理器27。

[0063] 头戴式显示器2的头戴式显示器侧无线通信部23包括用于进行电波的发送及接收的天线,将由摄像机部22生成的摄像机图像传输到诊断装置主体3。此时,头戴式显示器侧无线通信部23例如根据摄像机图像来调制载流子而生成表示摄像机图像的传输信号,将所生成的传输信号供给至天线,从天线发送电波,由此将摄像机图像无线发送到诊断装置主体3。作为载流子的调制方式,例如,可使用ASK(Amplitude Shift Keying:幅移键控)、PSK(Phase Shift Keying:相移键控)、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying:四相相移键控)、16QAM(16Quadrature Amplitude Modulation:16正交幅度调制)等。并且,接收从诊断装置主体3发送的超声波图像等数据,并将所接收的数据经由显示控制部25发送到显示部21。并且,头戴式显示器侧无线通信部23从诊断装置主体3接收用于指示头戴式显示器2的动作的指示信息等,并将所接收的指示信息等输出到头戴式显示器控制部26。

[0064] 头戴式显示器2的显示部21具有透光性,以在用户佩戴了头戴式显示器2的状态下确保用户的视野。并且,显示部21成为显示从诊断装置主体3发送的超声波图像等数据的显示器。

[0065] 头戴式显示器处理器27的显示控制部25在头戴式显示器控制部26的控制下,对从诊断装置主体3发送的数据等实施规定的处理,而使显示部21显示超声波图像等。

[0066] 头戴式显示器处理器27的通信控制部24控制头戴式显示器侧无线通信部23,使得以由头戴式显示器控制部26设定的收发电波强度进行摄像机图像的发送及超声波图像等的接收。

[0067] 头戴式显示器处理器27的头戴式显示器控制部26根据预先存储的程序及从诊断装置主体3无线发送的指示信息等来进行头戴式显示器2的各部的控制。

[0068] 头戴式显示器2的电池28内置于头戴式显示器2,并且向头戴式显示器2的各电路供电。

[0069] 另外,具有通信控制部24、显示控制部25及头戴式显示器控制部26的头戴式显示器处理器27由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但也可以使用FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、GPU(Graphics Processing Unit:图形处理器)、其他IC来构成,或者,也可以将它们组合而构成。并且,通信控制部24、显示控制部25及头戴式显示器控制部26还能够局部地或整体地集成在1个CPU等而构成。

[0070] 如图4所示,诊断装置主体3具备具有振子阵列31A的超声波探头31,在振子阵列31A上连接有收发部32。在收发部32上连接有收发控制部33及超声波图像生成部34,在超声波图像生成部34上连接有主体侧无线通信部35。在主体侧无线通信部35上连接有通信控制部36和导航图像生成部37。在导航图像生成部37上连接有测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40。并且,在测定部位确定部38上连接有测定步骤建立关联部39和根据导出部40。

[0071] 并且,在收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40上连接有主体控制部41。并且,在主体控制部41上连接有输入装置42、存储部43及数据存储器44。主体控制部41与存储部43、主体控制部41与数据存储器44分别连接成能够双向交接信息。

[0072] 并且,由收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40及主体控制部41构成主体处理器45。

[0073] 超声波探头31的振子阵列31A具有一维或二维排列的多个振子。这些振子分别根据从收发部32供给的驱动信号来发送超声波,并且接收来自受检体的超声波回波并输出基于超声波回波的信号。各振子例如通过在由以PZT(Lead Zirconate Titanate:锆钛酸铅)为代表的压电陶瓷、以PVDF(Poly Vinylidene Di Fluoride:聚偏氟乙烯)为代表的高分子压电元件及以PMN-PT(Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate:铌镁酸铅-钛酸铅固溶体)为代表的压电单晶等构成的压电体的两端形成电极而构成。

[0074] 主体处理器45的收发控制部33根据所确定的观察模式及所确定的收发条件来控制基于超声波探头31的振子阵列31A的超声波的收发。在此,观察模式是指用于生成所谓的B模式(Brightness mode:亮度模式)图像的模式、用于生成多普勒图像的模式等。并且,在收发条件中包括后述的收发部32中的信号的增益、动态范围、超声波图像生成部34中的超声波的发送焦点位置、接收焦点位置、超声波图像的显示深度等。

[0075] 主体处理器45的收发部32在基于收发控制部33的控制下使振子阵列31A进行超声波的收发。如图5所示,收发部32由发送部51和接收部52构成。

[0076] 收发部32的发送部51例如包括多个脉冲产生器,根据基于来自探头控制部17的控制信号而选择的发送延迟模式,以从振子阵列31A的多个振子发送的超声波形成超声波束

的方式调节各个驱动信号的延迟量并供给到多个振子。如此,若脉冲状或连续波状的电压施加于振子阵列31A的振子的电极,则压电体伸缩而从各个振子产生脉冲状或连续波状的超声波,并由这些超声波的合成波形成超声波束。

[0077] 所发送的超声波束例如在受检体的部位等对象中被反射,并朝向超声波探头31的振子阵列31A传播。如此朝向振子阵列31A传播的超声波由构成振子阵列31A的各个振子所接收。此时,构成振子阵列31A的各个振子通过接收传播的超声波回波而伸缩,从而产生电信号,并将这些电信号输出到接收部52。

[0078] 收发部32的接收部52根据来自收发控制部33的控制信号来进行从振子阵列31A输出的信号的处理。如图5所示,接收部52具有放大部53和AD(Analog Digital:模拟数字)转换部54。

[0079] 放大部53放大从构成振子阵列31A的各个振子输入的信号,并将放大的信号发送到AD转换部54。AD转换部54将从放大部53发送的信号转换为数字数据,并将这些数据发送到超声波图像生成部34。此时,例如,放大部53通过所确定的增益进行信号的放大,AD转换部54通过所确定的动态范围进行向数字数据的转换。

[0080] 主体处理器45的超声波图像生成部34根据从收发部32发送的信号来生成各种超声波图像。如图6所示,超声波图像生成部34包括B模式图像生成部56和多普勒图像生成部57。

[0081] B模式图像生成部56根据基于根据来自收发控制部33的控制信号来选择的接收延迟图案设定的声速或声速的分布,对由AD转换部54转换的各数据赋予各自的延迟并进行加法运算,由此进行所谓的接收焦点处理。通过该接收焦点处理,对由AD转换部54转换的各数据进行整相加法运算并且获得缩小了超声波回波的焦点的声线信号。而且,B模式图像生成部56根据超声波的反射位置的深度来对所获取的声线信号实施由传播距离引起的衰减的校正之后,实施包络检波处理,从而生成与受检体内的组织有关的断层图像信息即B模式图像。并且,B模式图像生成部56将所生成的B模式图像转换(光栅转换)为基于一般的电视信号的扫描方式的图像,对经转换的B模式图像实施灰度处理等各种必要的图像处理之后,将B模式图像发送到主体侧无线通信部35。

[0082] 多普勒图像生成部57例如使用彩色多普勒法来生成多普勒图像。多普勒图像生成部57对由AD转换部54转换的各数据进行频率分析并计算多普勒偏移频率,获取受检体内的组织的移动速度的信息作为多普勒数据。而且,多普勒图像生成部57将受检体内的各组织中的各多普勒数据转换为与组织的移动速度相对应的颜色信息,光栅转换为基于一般的电视信号的扫描方式的图像,由此生成所谓的彩色多普勒图像(多普勒图像)。多普勒图像生成部57对所生成的多普勒图像实施灰度处理等各种必要的图像处理,将实施了图像处理的多普勒图像重叠在相对应的B模式图像上。

[0083] 诊断装置主体3的主体侧无线通信部35包括用于进行电波的发送及接收的天线,根据在超声波图像生成部34中生成的超声波图像来调制载流子而生成表示超声波图像的传输信号。主体侧无线通信部35将以这种方式生成的表示超声波图像的传输信号供给至天线并从天线发送到电波,由此将超声波图像依次无线发送到头戴式显示器2。作为载流子的调制方式,可使用ASK、PSK、QPSK、16QAM等。并且,主体侧无线通信部35从头戴式显示器2接收摄像机图像。

[0084] 主体处理器45的通信控制部36控制主体侧无线通信部35,使得以由主体控制部41设定的发送电波强度及接收电波强度进行各种数据的收发。

[0085] 诊断装置主体3的输入装置42是用于供用户进行输入操作的部件,能够构成为具备键盘、鼠标、轨迹球、触控板、触摸面板及传声器等。

[0086] 数据存储器44是存储作为进行超声波诊断的受检体的信息的受检体信息、对受检体的超声波诊断的结果等与超声波诊断有关的数据的存储器。例如,通过经由输入装置42的用户的输入操作,能够在数据存储器中保存与超声波诊断有关的数据。并且,例如,通过经由输入装置42的用户的输入操作,还能够从数据存储器44中提取与超声波诊断有关的数据。并且,作为数据存储器44,能够使用闪存、HDD(Hard Disc Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态驱动器)、FD(Flexible Disc:柔性磁盘)、MO盘(Magneto-Optical disc:磁光盘)、MT(Magnetic Tape:磁带)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、CD(Compact Disc:光盘)、DVD(Digital Versatile Disc:数字多功能光盘)、SD卡(Secure Digital card:安全数字卡)、USB存储器(Universal Serial Bus memory:通用串行总线存储器)等记录介质或服务器等。

[0087] 在由用户经由输入装置42等输入了包含受检体的症状及疾病中的至少一个的受检体信息的情况下,主体处理器45的测定部位确定部38根据所输入的受检体信息来确定期望基于超声波探头31的超声波的收发的受检体的测定部位、即在超声波诊断时超声波探头31应在的受检体的测定部位。并且,测定部位确定部38将所确定的测定部位的信息发送到导航图像生成部37。

[0088] 在此,由用户经由输入装置42输入的受检体信息除了受检体的症状及疾病中的至少一个以外,还能够包含受检体的病历、定期观察及用药的副作用的状态等受检体的治疗状态、受检体是否卧床不起及由血液检查引起的危险因素等受检体的健康状态、以及受检体的性别、年龄及体重等身体信息中的至少一个。

[0089] 这种受检体信息例如能够作为由用户经由输入装置42输入的文本数据、音频数据等而输入。并且,例如,受检体信息还能够通过由用户经由输入装置42选择存储于数据存储器44中的受检体的过去的诊断结果等而输入。

[0090] 并且,测定部位确定部38在确定受检体的测定部位时,首先,根据所输入的受检体信息来推测与受检体的症状及疾病中的至少一个相关的受检体内的部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体内的部位和该部位的状态来确定受检体的测定部位。由测定部位确定部38推测出的部位的状态相当于确定受检体的测定部位时的观点,例如,包含关于推测出的部位的疾病名称、推测出的部位的出血等状态、推测出的部位的大小及形状等。

[0091] 在此,测定部位确定部38例如存储有将受检体的症状、受检体内的部位、受检体内的部位的状态及受检体的测定部位的候选建立有对应关联的测定部位对应表。并且,测定部位对应表可以存储在诊断装置主体3中的其他位置。通过参考该测定部位对应表,能够根据受检体的症状、疾病来推测受检体内的部位和该部位的状态,并确定受检体的测定部位。例如,在所输入的受检体信息中包含“右侧腹钝痛”的症状的情况下,测定部位确定部38能够参考测定部位对应表,作为与“右侧腹钝痛”相关的受检体内的部位而推测“右肾脏”,作为“右肾脏”的状态而推测“肾结石”的疾病名称。测定部位确定部38还能够参考测定部位对应表,根据推测出的“右肾脏”及“肾结石”的信息来将“右侧腹”确定为受检体的测定部位。

[0092] 并且,在测定部位对应表中,例如,将受检体的症状、受检体内的部位、受检体内的部位的状态及受检体的测定部位的候选建立对应关联,除此以外,还能够将作为受检体信息中所包含的信息的受检体的病历、治疗状态、健康状态及身体信息建立对应关联。由此,测定部位确定部38能够对受检体的症状、疾病推测更适当的受检体内的部位和该部位的状态,并确定更适当的测定部位。

[0093] 在存在对根据受检体信息由测定部位确定部38推测出的受检体内的部位和该部位的状态确定的测定步骤的情况下,主体处理器45的测定步骤建立关联部39将该测定步骤与推测出的受检体内的部位和该部位的状态建立关联而发送到导航图像生成部37。例如,测定步骤建立关联部39存储有对测定部位确定部38能够推测的多个受检体内的部位和该部位的状态建立关联分别确定的测定步骤的测定步骤相关表,通过参考测定步骤相关表,能够对受检体内的部位和该部位的状态建立关联测定步骤。例如,在所输入的受检体信息中包含“右侧腹钝痛”的症状,通过测定部位确定部38,作为受检体内的部位而推测“右肾脏”,在作为“右肾脏”的状态而推测出“肾结石”的情况下,能够对“右肾脏”和“肾结石”的组合建立关联“在获取B模式图像之后获取彩色多普勒图像”的测定步骤。

[0094] 主体处理器45的根据导出部40从经由测定部位确定部38接收的受检体信息中导出作为测定部位确定部38确定了受检体的测定部位的根据的说明,并将所导出的作为根据的说明发送到导航图像生成部37。在此,作为确定了测定部位的根据的说明例如包含疼痛、不适感、呕吐、皮疹、瘤及出血等症状、癌、肿瘤、炎症、心脏疾病、结石及并发症等疾病、定期观察、手术后的确认、由用药引起的副作用及症状的复发等治疗状态、在女性的情况下包含子宫系统的疾病的可能性、随着年龄增长而容易产生的疾病及由于肥胖而容易产生的疾病等与受检体的身体信息有关的说明、由卧床不起引起的症状、由于疏于饮食限制而引起的症状、因疲劳引起的症状、由来自血液检查的危险因素推测出的疾病的发作、由交通事故引起的内出血的可能性等。

[0095] 根据导出部40例如能够通过从由用户经由输入装置42输入的受检体信息中提取与由测定部位确定部38确定的测定部位、推测出的受检体内的部位和该部位的状态相关的关键词,导出作为确定了测定部位的根据的说明。并且,根据导出部40例如还能够通过基于提取的关键词的推论来导出作为确定了测定部位的根据的说明。

[0096] 主体处理器45的导航图像生成部37识别映现在经由主体侧无线通信部35从头戴式显示器2接收的摄像机图像中的受检体,对于识别出的受检体生成示出由测定部位确定部38确定的测定部位的位置的导航图像。并且,导航图像生成部37将所生成的导航图像经由主体侧无线通信部35发送到头戴式显示器2,使头戴式显示器2的显示部21显示导航图像。在图7中,示出位于作为受检体S的测定部位的右侧腹并且由以矩形闭合的虚线表示的测定部位标记M作为导航图像的例子。表示测定部位标记M的以矩形闭合的虚线表示应与测定部位抵接的超声波探头31的位置和朝向。在图7所示的例子中,用户通过头戴式显示器2的具有透光性的显示部21视觉辨认受检体S,以与由用户视觉辨认的受检体S的右侧腹重叠的方式,测定部位标记M显示于显示部21。

[0097] 并且,导航图像生成部37能够使导航图像包含在测定部位确定部38确定测定部位时使用的受检体内的部位和该部位的状态、表示通过测定步骤建立关联部39与受检体S内的部位和该部位的状态建立有关联的测定步骤的信息及表示由根据导出部40导出的根据

的说明的信息。例如,如图8所示,导航图像生成部37能够使导航图像包含测定部位标记M和与测定部位标记M连接的引导面板G1,而且,能够使引导面板G1内包含表示受检体内的部位的名称的文本数据、表示受检体内的部位的状态的文本数据、表示测定步骤的未图示的文本数据及表示根据的说明的未图示的文本数据。

[0098] 诊断装置主体3的存储部43存储诊断装置主体3的动作程序等。作为存储部43,能够使用闪存、HDD、SSD、FD、MO磁盘、MT、RAM、CD、DVD、SD卡、USB存储器等记录介质或服务器等。

[0099] 主体处理器45的主体控制部41根据预先记录于存储部43等中的程序及用户经由输入装置42的输入操作来进行诊断装置主体3的各部的控制。

[0100] 另外,具有收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40及主体控制部41的主体处理器45由CPU及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但是可以使用FPGA、DSP、ASIC、GPU、其他IC来构成,或者可以将它们组合而构成。

[0101] 并且,还能够使主体处理器45的收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40及主体控制部局部地或整体地集成在1个CPU等而构成。

[0102] 接着,对用于本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置1在头戴式显示器2的显示部21显示受检体S的测定部位的动作进行说明。

[0103] 首先,由用户经由诊断装置主体3的输入装置42输入包含受检体S的症状和疾病中的至少一个的受检体信息。此时,受检体信息例如能够作为由用户经由输入装置42输入的文本数据、音频数据等而输入。并且,例如,受检体信息还能够通过由用户经由输入装置42选择存储于数据存储器44中的受检体S的过去的诊断结果等而输入。

[0104] 若以这种方式输入受检体信息,则诊断装置主体3的测定部位确定部38根据所输入的受检体信息来推测与受检体S的症状及疾病中的任一个相关的受检体S内的部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体S内的部位和该部位的状态来确定受检体S的测定部位。在此,测定部位确定部38例如存储有将受检体S的症状、与症状相关的受检体S内的部位、受检体S内的部位的状态、受检体S的测定部位等相互建立有对应关联的测定部位对应表,通过参考测定部位对应表,能够根据受检体信息来推测受检体S内的部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体S内的部位和该部位的状态来确定受检体S的测定部位。

[0105] 如此,由测定部位确定部38,根据由用户经由输入装置42输入的受检体信息来自自动确定受检体S的测定部位,因此与用户的熟练度无关地,对受检体S的症状、疾病确定适当的测定部位。

[0106] 并且,在存在对根据所输入的受检体信息由测定部位确定部38推测出的受检体S内的部位和该部位的状态确定的测定步骤的情况下,诊断装置主体3的测定步骤建立关联部39将该测定步骤与推测出的受检体内的部位和该部位的状态建立关联而发送到导航图像生成部37。测定步骤建立关联部39例如存储有对测定部位确定部38能够推测的多个受检体内的部位和该部位的状态建立关联分别确定的测定步骤的测定步骤相关表,通过参考测定步骤相关表,能够对受检体内的部位和该部位的状态建立关联测定步骤。

[0107] 并且,诊断装置主体3的根据导出部40从经由测定部位确定部38接收的受检体信

息中导出作为测定部位确定部38确定了受检体的测定部位的根据的说明,并将所导出的作为根据的说明发送到导航图像生成部37。根据导出部40例如能够通过从由用户经由输入装置42输入的受检体信息中提取与由测定部位确定部38确定的测定部位、推测出的受检体内的部位和该部位的状态相关的关键词,导出作为确定了测定部位的根据的说明。并且,根据导出部40例如还能够通过基于提取的关键词的推论来导出作为确定了测定部位的根据的说明。

[0108] 接着,由佩戴于用户的头部的头戴式显示器2的摄像机部22获取拍摄了位于用户前方的视野内的受检体S的摄像机图像。以这种方式获取的摄像机图像经由头戴式显示器侧无线通信部23无线发送到诊断装置主体3。从头戴式显示器2无线发送的摄像机图像经由主体侧无线通信部35被发送到诊断装置主体3的导航图像生成部37。

[0109] 导航图像生成部37识别映现在经由主体侧无线通信部35从头戴式显示器2接收的摄像机图像中的受检体,对于识别出的受检体生成示出由测定部位确定部38确定的测定部位的位置的导航图像。此时,如图8所示,导航图像生成部37能够使导航图像包含表示通过测定步骤建立关联部39与受检体S内的部位和该部位的状态建立有关联的测定步骤的信息及表示由根据导出部40导出的根据的说明的信息。在图8所示的例子中,导航图像包含位于受检体S的测定部位的测定部位标记M和引导面板G1。在引导面板G1中包含表示测定步骤的未图示的文本数据和表示根据的说明的未图示的文本数据。

[0110] 在此,导航图像生成部37在从摄像机图像中识别受检体时,例如,将关于受检体的典型的图案数据作为模板而预先存储,一边使用模板在摄像机图像内进行搜索一边计算与图案数据的相似度,认为受检体存在于相似度为阈值以上且最大的位置,由此能够进行受检体的识别。对于这种相似度的计算,除了单纯的模板匹配以外,例如,还能够使用Csurka et al.:Visual Categorization with Bags of Keypoints,Proc.of ECCV Workshop on Statistical Learning in Computer Vision,pp.59-74 (2004)中所记载的机器学习方法、或者Krizhevsk et al.:ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks,Advances in Neural Information Processing Systems 25,pp.1106-1114 (2012)中所记载的使用了深度学习(Deep learning:深度学习)的一般图像识别方法等。

[0111] 以这种方式生成的导航图像经由主体侧无线通信部35无线发送到头戴式显示器2。从诊断装置主体3无线发送的导航图像经由头戴式显示器侧无线通信部23被发送到显示控制部25,在显示控制部25的控制下,例如,如图8所示,显示于头戴式显示器2的显示部21。在图8所示的例子中,以与由用户经由具有透光性的显示部21视觉辨认的受检体S重叠的方式,包含测定部位标记M和引导面板G1的导航图像显示于显示部21。用户以将超声波探头31的位置和朝向对准显示于显示部21的导航图像中所示的受检体S的测定部位的方式,使超声波探头31与受检体S的体表抵接,而进行受检体S的超声波诊断。

[0112] 期望基于超声波探头31的超声波的收发的受检体S的测定部位显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够容易地掌握受检体S的测定部位。并且,用户能够容易地掌握用于进行关于与测定部位相关的受检体S内的部位和该部位的状态的测定的测定步骤及确定了测定部位的根据的说明,因此能够容易地进行受检体S的超声波诊断。

[0113] 如此,超声波诊断装置1结束用于在头戴式显示器2的显示部21显示受检体S的测定部位的动作。

[0114] 由以上内容,根据本发明的实施方式1所涉及的超声波诊断装置1,基于由用户经由诊断装置主体3的输入装置42输入的受检体信息来自动确定受检体S的测定部位,所确定的测定部位显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0115] 另外,测定部位确定部38根据由用户经由输入装置42输入的文本数据、音频数据、存储于数据存储器44的受检体S的过去的诊断结果等受检体信息来确定了受检体S的测定部位,但是还能够从受检体信息中提取与受检体的症状和疾病中的至少一个相关的关键词,并根据所提取的关键词来确定受检体S的测定部位。由此,例如,即使在受检体信息中包含与受检体S的症状或疾病无关的信息的情况下,由于仅提取确定受检体S的测定部位所需的信息,因此测定部位确定部38也能够对受检体S的症状、疾病确定更适当的测定部位。

[0116] 并且,测定部位确定部38通过参考测定部位对应表,根据包含受检体S的症状和疾病中的至少一个的受检体信息来推测与受检体S的症状和疾病中的至少一个相关的受检体S内的部位和该部位的状态。但是,例如,通过使用所谓的深度学习的方法,还能够推测受检体S内的部位和该部位的状态。

[0117] 并且,测定部位确定部38根据包含受检体S的症状和疾病中的至少一个的受检体信息来确定了受检体S的测定部位,但是例如,还能够根据受检体S的病历、治疗状态、健康状态、身体信息中的至少一个来确定受检体S的测定部位。并且,测定部位确定部38通过使用包含受检体S的症状和疾病中的至少一个的受检体信息,例如,在受检体S出现出血等紧急性高的症状的情况下,能够确定更准确的测定部位。

[0118] 并且,测定部位确定部38作为表示受检体S的测定部位的信息例如能够将表示测定部位的文本数据、如所谓的体标记那样的在一般的二维人体模型配置了表示测定部位的标记的图像、在一般的三维人体模型配置了表示测定部位的标记的图像等发送到导航图像生成部37。导航图像生成部37无论以何种形式从测定部位确定部38接收表示测定部位的信息,都能够生成示出测定部位的导航图像。

[0119] 并且,测定部位确定部38能够对能够推测的受检体S内的多个部位和这些部位的状态分别存储所确定的紧急度,并将与根据受检体信息推测出的受检体S内的部位和该部位的状态相对应的紧急度发送到导航图像生成部37。在此,例如,受检体S内的部位出血等、受检体S内的部位的状态的紧急性越高,则该部位的紧急度设定得越高。例如,受检体S内的部位钙化的状态的紧急度设定为比受检体S内的部位出血的状态的紧急度低。

[0120] 如此,在将受检体S内的部位和该部位的状态的紧急度从测定部位确定部38发送到导航图像生成部37的情况下,导航图像生成部37能够使导航图像包含表示与所确定的测定部位相关的受检体S内的部位和该部位的状态的紧急度的信息。此时,例如,虽然未图示,但是导航图像能够包含表示紧急度的标记、文本数据等。并且,例如,在导航图像中,表示测定部位的测定部位标记M等可以具有表示紧急度的确定的颜色。

[0121] 并且,如图7及图8所示,导航图像包含由以矩形闭合的虚线表示的测定部位标记M作为表示受检体S的测定部位的标记,但是测定部位标记M的形状、大小并不限于此。例如,测定部位标记M可以是圆形、多边形,也可以是任意的闭合的曲线状。并且,测定部位标记M并不限于由虚线构成,例如,也能够由实线构成,还能够由以固定的颜色涂满的区域构成。并且,作为表示受检体S的测定部位的标记,导航图像还能够包含如图9所示的箭头P

来代替测定部位标记M。在图9所示的例子中,导航图像包含与箭头P的基端连接且表示测定部位的名称的“右侧腹”的引导面板G2。

[0122] 并且,测定部位确定部38根据所输入的受检体信息来推测受检体S内的部位和该部位的状态,并根据推测出的受检体S内的部位和该部位的状态来确定受检体S的测定部位,但是有时根据受检体S内的部位和该部位的状态的多种组合来确定同一个测定部位。例如,测定部位确定部38有时根据作为受检体S内的部位和该部位的状态的组的“胆囊”与“胆囊炎”的组合和“胰腺”与“胰腺炎”的组合来确定同一个测定部位的“胸口下部”。在这种情况下,例如,对“胆囊”与“胆囊炎”的组合和“胰腺”与“胰腺炎”的组合等、受检体S内的部位和该部位的状态相互不同的组合,由测定步骤建立关联部39建立关联的测定步骤、由根据导出部40导出的作为根据的说明有时相互不同。

[0123] 因此,例如,如图10所示,导航图像生成部37能够针对1个测定部位,使导航图像包含受检体S内的多个引导面板G3及G4。在图10所示的例子中,导航图像包含从位于受检体S的胸口下部的测定部位标记M延伸的2个引导面板G3及G4。虽然未图示,但是引导面板G3例如包含作为受检体S内的部位的名称表示“胆囊”的文本数据、作为“胆囊”的状态表示“胆囊炎”的文本数据、表示用于进行关于“胆囊炎”的测定的测定步骤的文本数据及表示作为根据“胆囊”及“胆囊炎”来确定测定部位的“胸口下部”的根据的说明的文本数据。并且,虽然未图示,但是引导面板G4例如包含作为受检体S内的部位的名称表示“胰腺”的文本数据、作为“胰腺”的状态表示“胰腺炎”的文本数据、表示用于进行关于“胰腺炎”的测定的测定步骤的文本数据及表示作为根据“胰腺”及“胰腺炎”来确定测定部位的“胸口下部”的根据的说明的文本数据。

[0124] 如此,针对1个测定部位,导航图像包含与受检体S内的多个部位和该部位的状态相关的信息,由此用户能够针对1个测定部位容易地掌握与受检体S的症状、疾病相关的受检体S内的多个部位和这些部位的状态,并进行适当的测定。

[0125] 并且,如“胆囊”和“胰腺”这2个部位与“胸口下部”相关那样,有时受检体S内的多个部位和该部位的状态与1个测定部位相关。在该情况下,例如,如与“胆囊”相关的“胸口下部”和与“胰腺”相关的“胸口下部”那样,导航图像生成部37能够将1个测定部位视作与受检体S内的多个部位和该部位的状态中的每一个相关的独立的多个测定部位,而使导航图像包含表示测定部位的测定部位标记M等。例如,如图11所示,导航图像生成部37能够使导航图像包含表示与“胆囊”有关的“胸口下部”的测定部位标记M3和表示与“胰腺”有关的“胸口下部”的测定部位标记M4。测定部位标记M3和测定部位标记M4的一部分相互重叠而配置。

[0126] 并且,在图11所示的例子中,导航图像包含与测定部位标记M3连接且包含表示“胆囊”的文本数据的引导面板G3和与测定部位标记M4连接且包含表示“胰腺”的文本数据的引导面板G4。引导面板G3配置成其一部分重叠在引导面板G4上,但是例如导航图像生成部37能够根据用户经由输入装置42进行的输入操作来更换引导面板G3与引导面板G4的上下关系。

[0127] 并且,导航图像中,如图8、图10及图11所示,在引导面板G1、G3及G4包含表示由测定步骤建立关联部39建立关联的测定步骤的信息、表示由根据导出部40导出的、作为确定测定部位的根据的说明的信息,但是并不限于表示测定步骤的信息、表示作为确定了测定部位的根据的说明的信息包含在引导面板G1、G3、及G4中。例如,虽然未图示,但是导航图

像能够代替引导面板G1、G3及G4而使表示测定步骤的信息及表示作为确定了测定部位的根据的说明的信息的列表位于测定部位的附近。

[0128] 并且,诊断装置主体3具有与主体控制部41连接且存储受检体信息的数据存储器44,但是例如还能够将与医院内的网络等外部网络连接且存储受检体的电子病历等的外部服务器与主体控制部41连接。此时,用户能够通过经由输入装置42的输入操作,将存储于外部服务器中的受检体的电子病历等作为受检体信息而输入到主体控制部41。

[0129] 并且,关于头戴式显示器2的显示部21,例示了具有透光性的显示部,但是可以不具有透光性。此时,例如,虽然未图示,但是通过使摄像机部22与显示控制部25相互连接,并使由摄像机部22获取的摄像机图像显示于头戴式显示器2的显示部21,用户能够视觉辨认显示于显示部21的用户前方的视野。此时,导航图像生成部37例如能够生成将图7所示的测定部位标记M重叠在摄像机图像上而得的图像作为导航图像等、使导航图像包含摄像机图像。由此,即使在头戴式显示器2的显示部21不具有透光性的情况下,用户也能够与显示部21具有透光性的情况同样地,容易地掌握受检体S的测定部位,因此能够与熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0130] 并且,如图6所示,超声波图像生成部34具有B模式图像生成部56和多普勒图像生成部57,但是还能够具有生成所谓的M模式图像的M模式图像生成部、生成所谓的弹性映像图像的弹性映像图像生成部及生成所谓的声速映像图像的声速映像图像生成部等。此时,超声波诊断装置1除了生成B模式图像的模式和生成多普勒图像的模式以外,还能够具有生成M模式图像的模式、生成弹性映像图像的模式及生成声速映像图像的模式等。如此,即使在超声波诊断装置1具有多个观察模式的情况下,根据本发明的实施方式1的超声波诊断装置1,由于根据受检体信息来确定适当的测定部位,因此用户也能够与其熟练度无关地容易地进行受检体S的超声波诊断。

[0131] 并且,诊断装置主体3能够构成为所谓的塔式等台式装置,并且,还能够构成为所谓的平板式、膝上式等便携式装置。如此,诊断装置主体3的方式并无特别限定。

[0132] 并且,头戴式显示器2与诊断装置主体3以无线状态相互连接,但是可以进行所谓的有线连接。而且,在诊断装置主体3中,还能够将超声波探头31与主体处理器45以无线状态相互连接。

[0133] 如此,与诊断装置主体3的方式、超声波诊断装置1的各部中的连接方式无关地,根据本发明的实施方式1的超声波诊断装置1,用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0134] 并且,诊断装置主体3的主体处理器45包括收发部32、收发控制部33及超声波图像生成部34,但是收发部32、收发控制部33及超声波图像生成部34能够包括在超声波探头31中来代替包括在主体处理器45中。此时,例如,由包括在超声波探头31中的收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34构成未图示的探头处理器。由超声波探头31的超声波图像生成部34生成的超声波图像例如经由主体侧无线通信部35无线发送到头戴式显示器2。

[0135] 并且,诊断装置主体3的主体处理器45包括导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40,但是导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40能够包括在头戴式显示器2的头戴式显示器处理器27中来代替包括在主体处理器45中。

[0136] 此时,由用户经由输入装置42输入的受检体信息经由主体侧无线通信部35无线发送到头戴式显示器2,被无线发送的受检体信息经由头戴式显示器侧无线通信部23由头戴式显示器处理器27的测定部位确定部38接收。测定部位确定部38根据所接收的受检体信息来确定受检体S的测定部位,并将表示所确定的测定部位的信息发送到导航图像生成部37。导航图像生成部37根据从测定部位确定部38接收的表示受检体S的测定部位的信息和由摄像机部22获取的摄像机图像来生成示出受检体S的测定部位的导航图像。以这种方式生成的导航图像经由显示控制部25显示于头戴式显示器2的显示部21。

[0137] 如此,即使在头戴式显示器2的头戴式显示器处理器27包括导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40的情况下,也与诊断装置主体3的主体处理器45包括导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40的情况同样地,生成示出受检体S的测定部位的导航图像,并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0138] 并且,例如,能够在头戴式显示器2中具备诊断装置主体3中所具备的收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40、输入装置42、存储部43及数据存储器44,省略诊断装置主体3。此时,虽然未图示,但是头戴式显示器处理器由通信控制部24、显示控制部25、头戴式显示器控制部26、收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40构成,输入装置42、存储部43及数据存储器44与头戴式显示器控制部26连接。作为输入装置42,例如,可使用传声器等。

[0139] 并且,此时,例如,头戴式显示器2与超声波探头31通过无线通信相互连接。

[0140] 在头戴式显示器2中具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40、输入装置42、存储部43及数据存储器44的情况下,根据由用户经由头戴式显示器2的输入装置42输入的受检体信息,由测定部位确定部38确定受检体S的测定部位,并将表示所确定的受检体S的测定部位的信息发送到导航图像生成部37。导航图像生成部37根据表示受检体S的测定部位的信息和由摄像机部22获取的摄像机图像来生成导航图像。所生成的导航图像经由显示控制部25显示于头戴式显示器2的显示部21。

[0141] 并且,头戴式显示器2的收发部32经由头戴式显示器侧无线通信部23将用于驱动超声波探头31的振子阵列31A的驱动信号发送到超声波探头31,并经由头戴式显示器侧无线通信部23接收通过超声波探头对受检体进行超声波的收发而获取的接收信号。收发部32对所接收的接收信号实施各种处理而生成数字数据。超声波图像生成部34根据由收发部32生成的数字数据来生成超声波图像,所生成的超声波图像经由显示控制部25显示于头戴式显示器2的显示部21。

[0142] 如此,即使在头戴式显示器2具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40、输入装置42、存储部43及数据存储器44,省略了诊断装置主体3的情况下,也与诊断装置主体3具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39、根据导出部40、输入装置42、存储部43及数据存储器44的情况同样地,

生成示出受检体S的测定部位的导航图像,并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0143] 并且,例如,还能够省略诊断装置主体3,代替超声波探头31具备收发部32、收发控制部33及超声波图像生成部34,头戴式显示器2具备导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40。此时,也与诊断装置主体3具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40的情况同样地,生成示出受检体S的测定部位的导航图像,并将所生成的导航图像显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0144] 实施方式2

[0145] 在实施方式1中,测定部位确定部38根据所输入的受检体信息来确定了1个测定部位,但是还能够确定多个测定部位。此时,例如,测定部位确定部38存储对1个症状建立关联有可能相关的受检体S内的多个部位的候选及这些部位的状态的候选的测定部位对应表,通过参考所存储的测定部位对应表,根据受检体信息来确定多个测定部位。

[0146] 例如,在所输入的受检体信息中包含“上腹部疼痛”及“背部疼痛”的症状的情况下,在测定部位对应表中,作为与“上腹部疼痛”及“背部疼痛”相关的受检体S内的部位的候选而建立对应关联“胆囊”、“胰腺”及“腹部主动脉”。并且,在测定部位对应表中,能够作为“胆囊”的状态的候选而建立对应关联“胆囊炎”和“胆结石”,作为“胰腺”的状态的候选而建立对应关联“胰腺炎”和“胰腺癌”,作为“腹部主动脉”的状态的候选而建立对应关联“腹部主动脉瘤”。而且,在测定部位对应表中,作为受检体S的测定部位的候选,例如,能够对“胆囊”与“胆囊炎”的组合及“胆囊”与“胆结石”的组合建立对应关联“右肋弓下”,对“胰腺”与“胰腺炎”的组合及“胰腺”与“胰腺癌”的组合建立对应关联“胸口下部”,对“腹部主动脉”与“腹部主动脉瘤”的组合建立对应关联“胸口下部~肚脐”。

[0147] 在测定部位对应表中进行这种对应关联建立的情况下,测定部位确定部38例如能够针对“上腹部疼痛”和“背部疼痛”的症状,将根据受检体S内的多个部位和这些部位的状态来推测的“右肋弓下”、“胸口下部”及“胸口下部~肚脐”的3个测定部位的候选分别确定为受检体S的测定部位。

[0148] 如此,在由测定部位确定部38确定了多个测定部位的情况下,导航图像生成部37生成示出多个测定部位的导航图像。

[0149] 例如,如图12所示,导航图像生成部37能够使导航图像包含表示“胸口下部~肚脐”的测定部位标记M5、表示“右肋弓下”的测定部位标记M6及表示“胸口下部”的测定部位标记M7。并且,虽然未图示,但是导航图像生成部37能够使包含表示由测定部位确定部38推测出的受检体S内的部位和该部位的状态的信息、表示由测定步骤建立关联部39建立关联的测定步骤的信息及表示由根据导出部40导出的、确定了测定部位的根据的说明的信息的引导面板位于多个测定部位标记各自的附近。

[0150] 如上所述,即使在由测定部位确定部38确定了多个测定部位的情况下,也与由测定部位确定部38仅确定1个测定部位的情况同样地,用户能够容易地掌握受检体S的测定部位,并能够容易地进行受检体S的超声波诊断。

[0151] 另外,在根据所输入的受检体信息来导出测定部位的多个候选的情况下,测定部

位确定部38能够通过以留下与受检体S的症状、疾病关联性高的测定部位的候选的方式缩小所导出的测定部位的多个候选来确定受检体S的测定部位。例如,在作为受检体信息而输入了受检体S的多个症状的情况下,测定部位确定部38能够对于测定部位的多个候选,以相关的症状数量越多,则赋予越高的评价价值,留下评价价值成为所确定的阈值以上的测定部位的候选的方式,缩小测定部位的多个候选。

[0152] 例如,测定部位确定部38在作为受检体信息而输入了“上腹部疼痛”、“背部疼痛”及“发热”这3个症状的情况下,作为评价价值,能够对与“上腹部疼痛”、“背部疼痛”及“发热”这3个相关的测定部位的候选赋予3分,对与“上腹部疼痛”、“背部疼痛”及“发热”中的2个相关的测定部位的候选赋予2分,对仅与“上腹部疼痛”、“背部疼痛”及“发热”中的任一个相关的测定部位的候选赋予1分。而且,例如,在评价价值的确定的阈值为2分的情况下,测定部位确定部38能够以留下与“上腹部疼痛”、“背部疼痛”、及“发热”中的2个以上的症状相关的测定部位的候选的方式,缩小测定部位的多个候选。

[0153] 如此,通过测定部位确定部38缩小多个测定部位的候选,用户能够容易地掌握与受检体的症状、疾病关联性更高的测定部位。

[0154] 并且,测定部位确定部38能够对能够推测的受检体S内的多个部位和这些部位的状态分别存储所确定的紧急度,并根据与根据受检体信息推测出的受检体S内的部位和该部位的状态相对应的紧急度来对与受检体S内的部位和该部位的状态相关的受检体S的多个测定部位赋予优先顺序。例如,与出血的部位相关的测定部位的优先顺序设定为比与钙化的部位相关的测定部位的优先顺序高。

[0155] 并且,在测定部位确定部38对受检体S的多个测定部位赋予了优先顺序的情况下,导航图像生成部37生成对多个测定部位赋予了优先顺序的导航图像。例如,如图13所示,导航图像生成部37能够在导航图像中,将表示优先顺序的编号N1、N2及N3配置于各测定部位的附近。

[0156] 在图13所示的例子中,在表示“胸口下部~肚脐”的测定部位标记M5的附近配置表示第1优先顺序的编号N1,在表示“右肋弓下”的测定部位标记M6的附近配置表示第2优先顺序的编号N2,在表示“胸口下部”的测定部位标记M7的附近配置表示第3优先顺序的编号N3。并且,虽然未图示,但是例如还能够对多个测定部位标记M5~M7赋予按照优先顺序确定的颜色。

[0157] 如此,通过导航图像生成部37生成对多个测定部位赋予了优先顺序的导航图像,用户能够容易地掌握多个测定部位的优先顺序。

[0158] 实施方式3

[0159] 在实施方式1中,从摄像机图像中识别受检体S,对于识别出的受检体S生成示出测定部位的导航图像,但是还能够进一步从摄像机图像中检测超声波探头31,根据检测出的超声波探头31的位置来向用户进行关于超声波诊断的引导。

[0160] 如图14所示,在图4所示的实施方式1中的诊断装置主体3中,实施方式3中的诊断装置主体3A具备导航信息导出部61、探头检测部62、位置判定部63、部位识别部64及测量部65,具备主体控制部41A来代替主体控制部41。在此,如图15所示,导航信息导出部61由测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40构成,为了说明,将测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40汇总为1个。

[0161] 如图14所示,在诊断装置主体3A中,在导航图像生成部37上连接有导航信息导出部61。并且,在主体侧无线通信部35上连接有探头检测部62,在探头检测部62上连接有导航图像生成部37和位置判定部63。并且,在位置判定部63上连接有收发控制部33、导航图像生成部37、部位识别部64及测量部65。并且,在部位识别部64上连接有超声波图像生成部34、收发控制部33及导航信息导出部61。并且,在测量部65上连接有超声波图像生成部34。

[0162] 并且,在收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、导航信息导出部61、探头检测部62、位置判定部63、部位识别部64及测量部65上连接有主体控制部41A。而且,由收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、通信控制部36、导航图像生成部37、主体控制部41A、导航信息导出部61、探头检测部62、位置判定部63、部位识别部64及测量部65构成主体处理器45A。

[0163] 主体处理器45A的导航信息导出部61将用于引导用户受检体S的测定部位、与受检体S的测定部位相关的受检体S内的部位和该部位的状态、与测定部位相关的测定步骤、作为确定了测定部位的根据的说明等受检体S的超声波诊断的导航信息发送到导航图像生成部37。如图15所示,导航信息导出部61包括测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40。测定部位确定部38与测定步骤建立关联部39和根据导出部40连接。

[0164] 主体处理器45A的探头检测部62从由头戴式显示器2的摄像机部22获取的摄像机图像中检测超声波探头31。探头检测部62例如通过进行所谓的模板匹配等,能够从摄像机图像中检测超声波探头31。

[0165] 主体处理器45A的位置判定部63判定由导航图像生成部37生成的导航图像所示的受检体S的测定部位的位置与由探头检测部62检测出的超声波探头31的位置是否相互重叠。例如,在图7所示的测定部位标记M与由探头检测部62检测出的超声波探头31的位置重叠了一定面积以上的情况下,位置判定部63判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互重叠,在测定部位标记M与超声波探头31的位置仅重叠小于一定面积的情况及不完全重叠情况下,判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互不重叠。

[0166] 主体处理器45A的部位识别部64从由超声波图像生成部34生成的超声波图像中识别受检体S内的部位。部位识别部64例如通过进行所谓的模板匹配等,能够从超声波图像中识别受检体S内的部位。并且,在由位置判定部63判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互重叠的情况下,部位识别部64能够在该时点从由超声波图像生成部34生成的超声波图像中自动识别与超声波探头31所在的测定部位相关的受检体S内的部位。

[0167] 主体处理器45A的测量部65根据由超声波图像生成部34生成的超声波图像,例如进行B模式图像中的受检体S内的部位的长度、面积等与受检体S内的部位有关的测量。测量部65能够根据用户经由输入装置42进行的输入操作来进行与受检体S内的部位有关的测量。

[0168] 而且,在由部位识别部64识别出受检体S内的部位的情况下,测量部65还能够根据与由部位识别部64识别出的受检体S内的部位相对应的测量条件来自动进行由部位识别部64识别出的受检体S内的部位的测量。

[0169] 例如,在由测定部位确定部38确定的测定部位为“胸口下部~肚脐”,与“胸口下部~肚脐”相关的受检体S内的部位为“下大静脉”的情况下,测量部65能够根据由超声波图像

生成部34生成的B模式图像来自动测量下大静脉的直径。

[0170] 如此,在由部位识别部64识别出受检体S内的部位的情况下,测量部65通过根据与由部位识别部64识别出的受检体S内的部位相对应的测量条件来自动进行受检体S内的部位的测量,能够减少超声波诊断中的用户的劳力和时间。

[0171] 并且,例如,在由位置判定部63判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互重叠的情况下,收发控制部33能够根据与超声波探头31所在的测定部位相对应的收发条件、观察模式来控制基于超声波探头31的振子阵列31A的超声波的收发。在此,收发控制部33例如通过预先存储与多个测定部位相对应的收发条件、观察模式,能够根据与超声波探头31所在的测定部位相对应的收发条件、观察模式来控制超声波的收发。

[0172] 并且,例如,在由部位识别部64识别出受检体S内的部位的情况下,收发控制部33还能够根据与由部位识别部64识别出的受检体S内的部位相对应的收发条件、观察模式来控制基于超声波探头31的振子阵列31A的超声波的收发。在此,例如,通过测定部位确定部38预先存储与能够推测的受检体S内的多个部位相对应的收发条件、观察模式,收发控制部33能够根据与由部位识别部64识别出的受检体S内的部位相对应的收发条件、观察模式来控制超声波的收发。

[0173] 并且,在由位置判定部63判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互重叠的情况下,主体控制部41A能够控制诊断装置主体3A的各部,以根据与超声波探头31所在的测定部位相关的、由测定步骤建立关联部39建立关联的测定步骤来执行受检体S的测定。

[0174] 例如,在由位置判定部63判定为导航图像中的受检体S的“心尖部”的位置与超声波探头31的位置相互重叠,与“心尖部”相关的受检体S内的部位为“心脏”,“心脏”的状态为“二尖瓣返流症”,建立有关联的测定步骤为“获取B模式图像,获取彩色多普勒图像,进行基于PISA(Proximal Isovelocity Surface Area:等速表面积)法的返流面积测量,通过脉冲多普勒法获取多普勒图像,测量返流血流量”的情况下,主体控制部41A首先使收发控制部33根据用于获取B模式图像的观察模式来控制基于振子阵列31A的超声波的收发,以获取B模式图像。

[0175] 若在该状态下,例如,由用户经由输入装置42将显示于头戴式显示器2的显示部21的B模式图像进行所谓的冻结显示,并将冻结显示的B模式图像保存在诊断装置主体3A的数据存储器44等中,则主体控制部41A根据用于执行下一步骤、即用于获取彩色多普勒图像的观察模式来控制基于振子阵列31A的超声波的收发。

[0176] 接着,若由用户经由输入装置42将彩色多普勒图像进行冻结显示,则主体控制部41A使测量部65进行基于所谓的PISA法的返流面积的测量。而且,若通过由用户经由输入装置42进行的输入操作解除彩色多普勒图像的冻结显示,则主体控制部41A根据用于通过所谓的脉冲多普勒法获取多普勒图像的观察模式来使收发控制部33控制基于振子阵列31A的超声波的收发。接着,若由用户冻结显示所获取的多普勒图像,则主体控制部41A根据冻结显示的多普勒图像来使测量部65进行返流血流量的测量。

[0177] 如此,主体控制部41A控制诊断装置主体3A的各部,以根据与超声波探头31所在的测定部位相关的测定步骤来执行受检体S的测定,由此用户能够与其熟练度无关地容易地进行受检体S的超声波诊断。

[0178] 并且,在由位置判定部63判定为受检体S的测定部位的位置与超声波探头31的位置相互重叠的情况下,导航图像生成部37能够生成强调了超声波探头31位于该测定部位的导航图像。例如,虽然未图示,但是导航图像生成部37能够通过对表示超声波探头31所在的测定部位的测定部位标记赋予所确定的颜色、在测定部位标记由虚线构成的情况下将虚线变更为实线等、将表示存在超声波探头31的文本数据配置于测定部位的附近等来强调超声波探头31位于测定部位。由此,用户能够更明确地掌握超声波探头31位于测定部位。

[0179] 并且,在关于由测定部位确定部38确定的受检体S的测定部位,基于由测定步骤建立关联部39建立关联的测定步骤的一连串的测定结束的情况下,导航图像生成部37能够使导航图像包含表示在该测定部位一连串的测定结束的信息。例如,虽然未图示,但是导航图像生成部37能够通过对表示一连串的测定结束的测定部位的测定部位标记赋予所确定的颜色、在测定部位标记由一个闭合的虚线构成的情况下将1个闭合的虚线变更为2个闭合的虚线、将表示一连串的测定结束的文本数据配置于测定部位的附近等来使导航图像包含表示一连串的测定结束的信息。由此,用户能够明确地掌握一连串的测定结束的测定部位,能够顺畅地进行受检体S的超声波诊断。

[0180] 并且,在由测定部位确定部38确定了受检体S的多个测定部位的情况下,例如,如图16所示,导航图像生成部37能够生成强调了多个测定部位中最靠近由探头检测部62检测出的超声波探头31的测定部位的导航图像。在图16所示的例子中,未图示的超声波探头31位于表示“右肋弓下”的测定部位标记M6,表示“胸口下部~肚脐”的测定部位标记M5和表示“胸口下部”的测定部位标记M7由闭合的虚线构成,相对于此,测定部位标记M6由单点划线构成。由此,用户能够明确地掌握多个测定部位中最靠近超声波探头31的测定部位。

[0181] 并且,在由测定部位确定部38确定了受检体S的多个测定部位的情况下,例如,如图16所示,导航图像生成部37能够使导航图像仅包含表示与多个测定部位中最靠近由探头检测部62检测出的超声波探头31的测定部位相关的受检体S内的部位和该部位的状态的信息、表示测定步骤的信息、表示作为确定了测定部位的根据的说明的信息。在图16所示的例子中,导航图像仅对与3个测定部位标记M5~M7中表示最靠近由探头检测部62检测出的超声波探头31的测定部位即“右肋弓下”的测定部位标记M6,包含相对应的引导面板G6,但不包含与其他测定部位标记M5及M7相对应的引导面板。因此,可防止在导航图像中前方的视野被与多个测定部位相对应的多个引导面板遮挡。

[0182] 如上所述,根据实施方式3的超声波诊断装置,由诊断装置主体3A的探头检测部62检测映现在摄像机图像中的超声波探头31,根据检测出的超声波探头31的位置,在受检体S的超声波诊断中向用户提供与由测定部位确定部38确定的受检体S的测定部位相关的各种引导,因此用户能够容易地进行受检体S的超声波诊断。

[0183] 实施方式4

[0184] 实施方式1的超声波诊断装置1具有如下结构:头戴式显示器2与诊断装置主体3通过无线通信连接,并且在诊断装置主体3中,超声波探头31及输入装置42与主体处理器45直接连接,但是例如头戴式显示器2、诊断装置主体3、超声波探头31及输入装置42还能够分别经由网络间接连接。

[0185] 如图17所示,实施方式4所涉及的超声波诊断装置1B中,头戴式显示器2、超声波探头31及输入装置42经由网络NW与诊断装置主体3B连接。诊断装置主体3B是在图4所示的实

施方式1中的诊断装置主体3中除超声波探头31和输入装置42以外的部件,并且由存储部43、数据存储部44及主体处理器45B构成。

[0186] 即使在超声波诊断装置1B具有这种结构的情况下,也与实施方式1的超声波诊断装置1同样地,根据由用户经由输入装置42输入的受检体信息来自动确定受检体S的测定部位,所确定的测定部位显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0187] 并且,头戴式显示器2、超声波探头31、输入装置42经由网络NW与诊断装置主体3B连接,因此能够将诊断装置主体3B用作所谓的远程服务器。由此,例如,用户将头戴式显示器2佩戴于头部,将超声波探头31和输入装置42准备在手上,由此能够进行受检体S的超声波诊断,因此能够提高进行超声波诊断时的便利性。

[0188] 另外,诊断装置主体3B的主体处理器45B具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34、导航图像生成部37、测定部位确定部38、测定步骤建立关联部39及根据导出部40,但是可以是超声波探头31具备收发部32、收发控制部33及超声波图像生成部34,头戴式显示器2具备导航图像生成部37,来代替主体处理器45B具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34及导航图像生成部37。此时,根据由用户经由输入装置42输入的受检体信息,由主体处理器45B的测定部位确定部38确定受检体S的测定部位,由头戴式显示器2的导航图像生成部37,根据表示由主体处理器45B的测定部位确定部38确定的受检体S的测定部位的信息和由头戴式显示器2的摄像机部22获取的摄像机图像来生成示出受检体S的测定部位的导航图像。

[0189] 因此,即使在超声波探头31具备收发部32、收发控制部33及超声波图像生成部34,头戴式显示器2具备导航图像生成部37,来代替主体处理器45B具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34及导航图像生成部37的情况下,也与主体处理器45B具备收发部32、收发控制部33、超声波图像生成部34及导航图像生成部37的情况同样地,根据由用户经由输入装置42输入的受检体信息来自动确定受检体S的测定部位,并将所确定的测定部位显示于头戴式显示器2的显示部21,因此用户能够与其熟练度无关地对受检体S容易地进行超声波诊断。

[0190] 并且,虽然说明了实施方式4的方式适用于实施方式1,但对于实施方式2和实施方式3,也同样能够适用。

[0191] 符号说明

[0192] 1、1B-超声波诊断装置,2-头戴式显示器、3、3A、3B-诊断装置主体,21、21A、21B-显示部,22-摄像机部,23-头戴式显示器侧无线通信部,24、36-通信控制部,25-显示控制部,26-头戴式显示器控制部,头戴式显示器处理器,28-电池,31-超声波探头,31A-振子阵列,32-收发部,33-收发控制部,34-超声波图像生成部,35-主体侧无线通信部,37-导航图像生成部,38-测定部位确定部,39-测定步骤建立关联部,40-根据导出部,41、41A-主体控制部,42-输入装置,43-存储部,44-数据存储部,45、45A、45B-主体处理器,51-发送部,52-接收部,53-放大部,54-AD转换部,56-B模式图像生成部,57-多普勒图像生成部,61-导航信息导出部,62-探头检测部,63-位置判定部,64-部位识别部,65-测量部,A-蔓部,B-桥部,D-容纳部,G1、G2、G3、G4、G6-引导面板,F-摄影透镜,M、M3、M4、M5、M6、M7-测定部位标记,N1、N2、N3-编号,NW-网络,P-箭头,S-受检体。

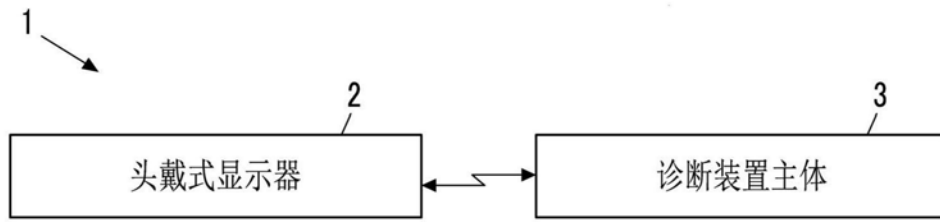


图1

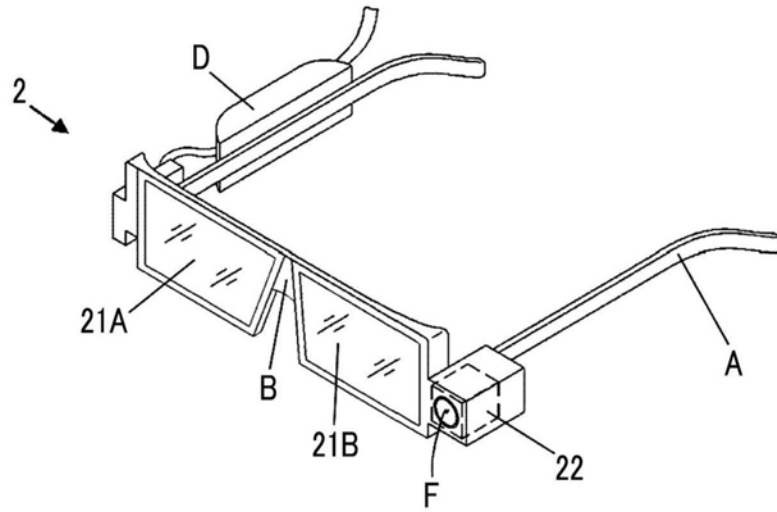


图2

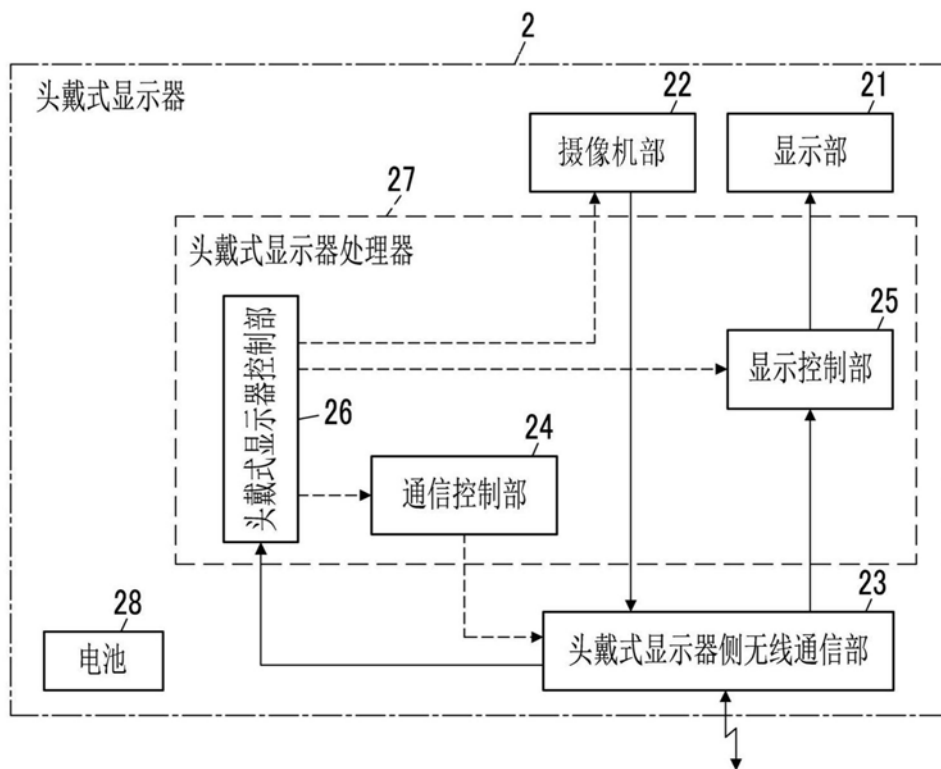


图3

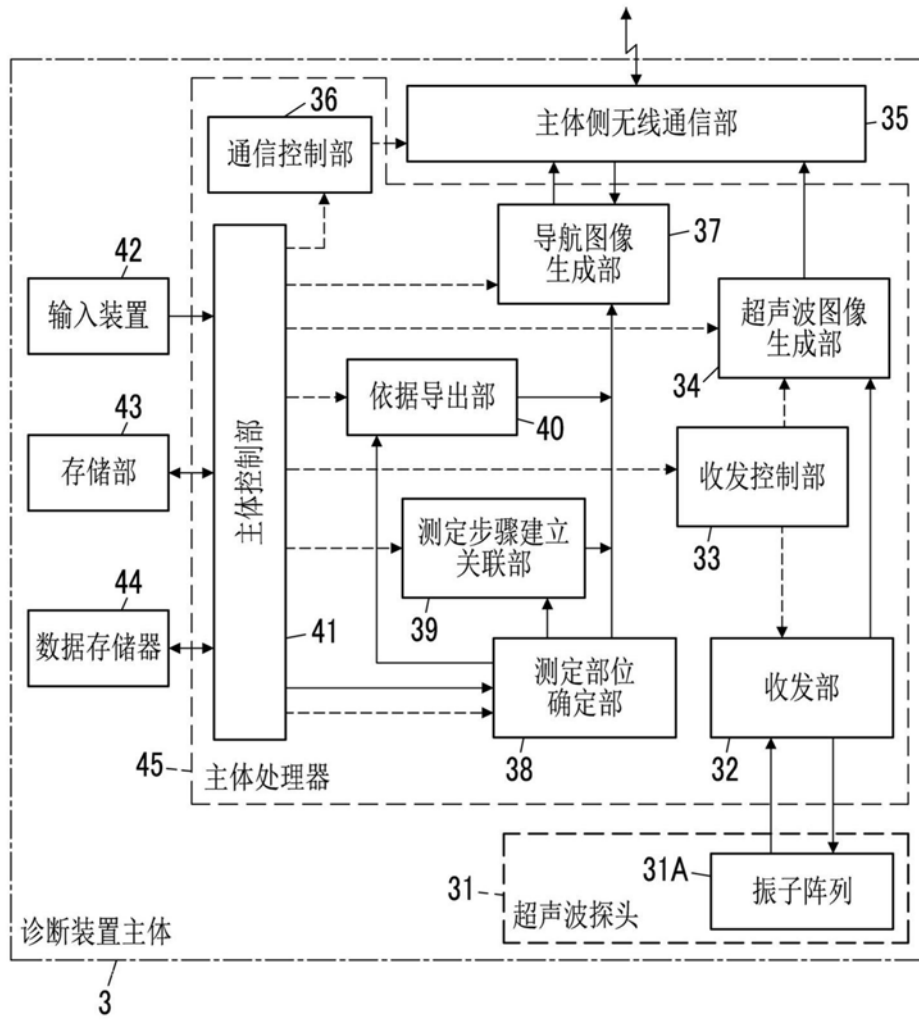


图4

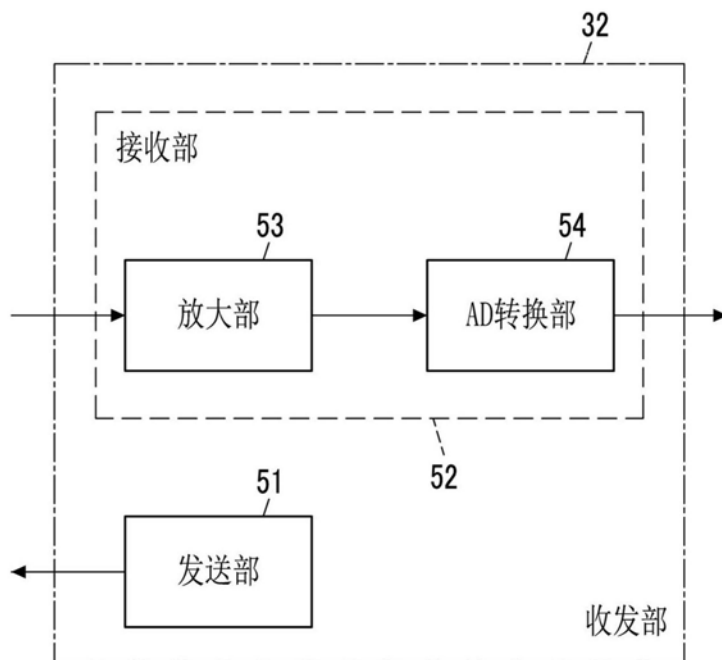


图5

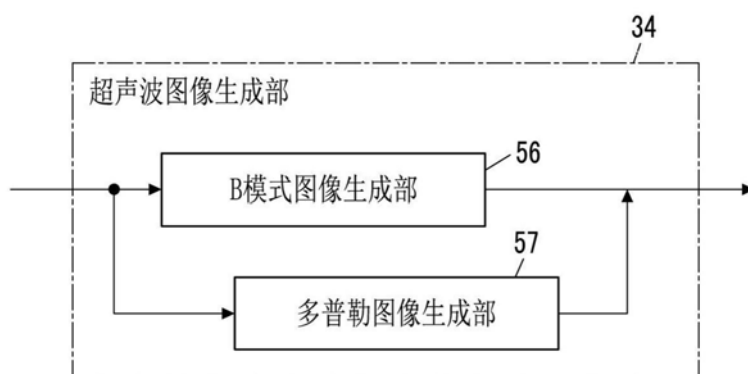


图6

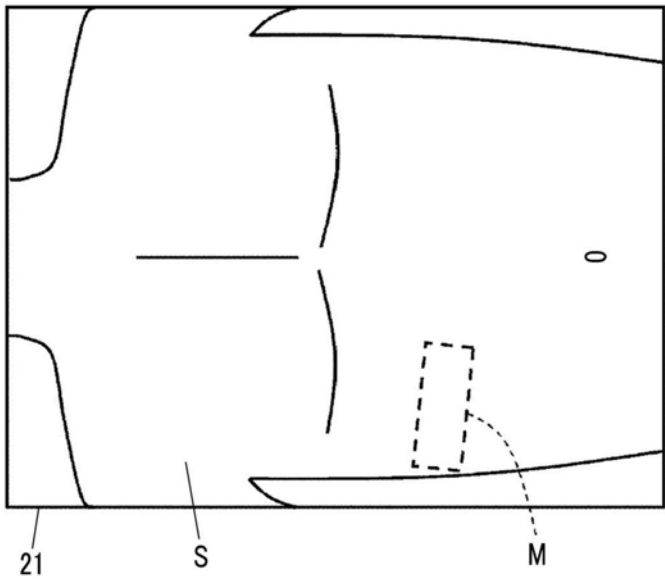


图7

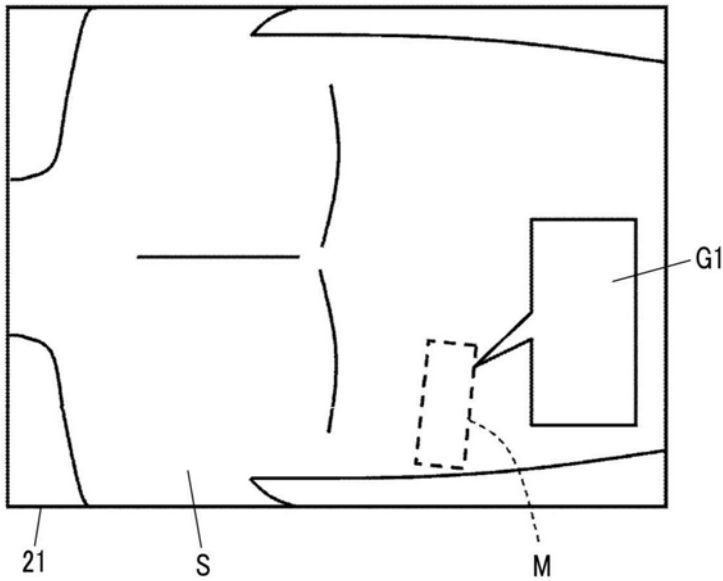


图8

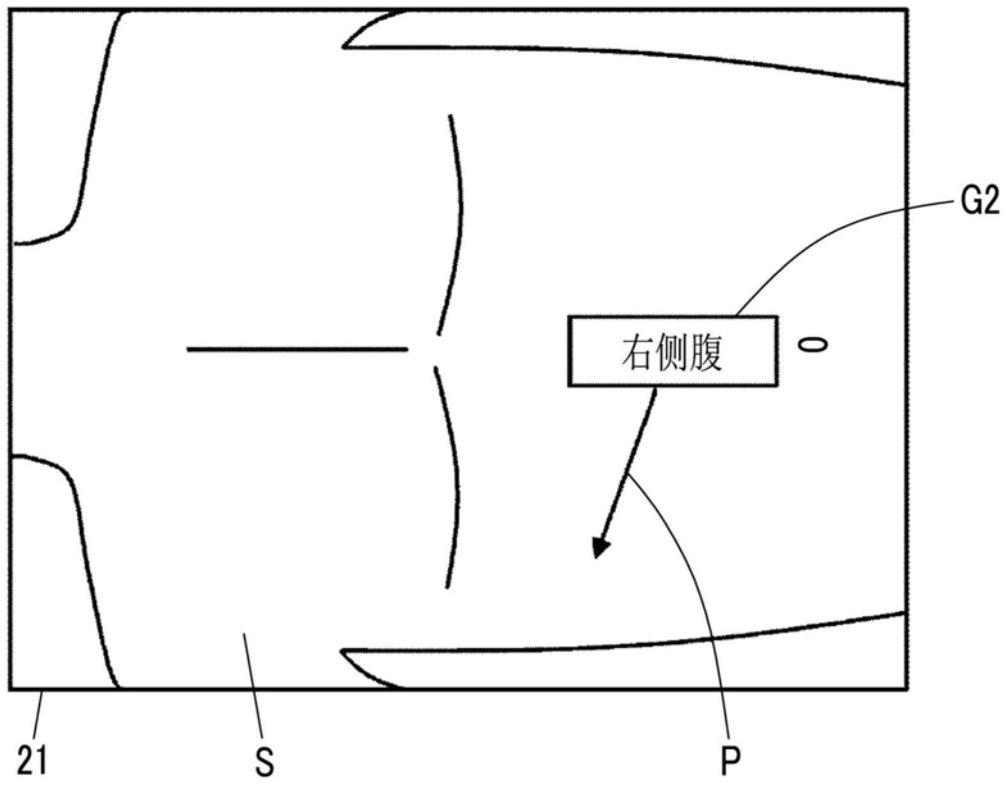


图9

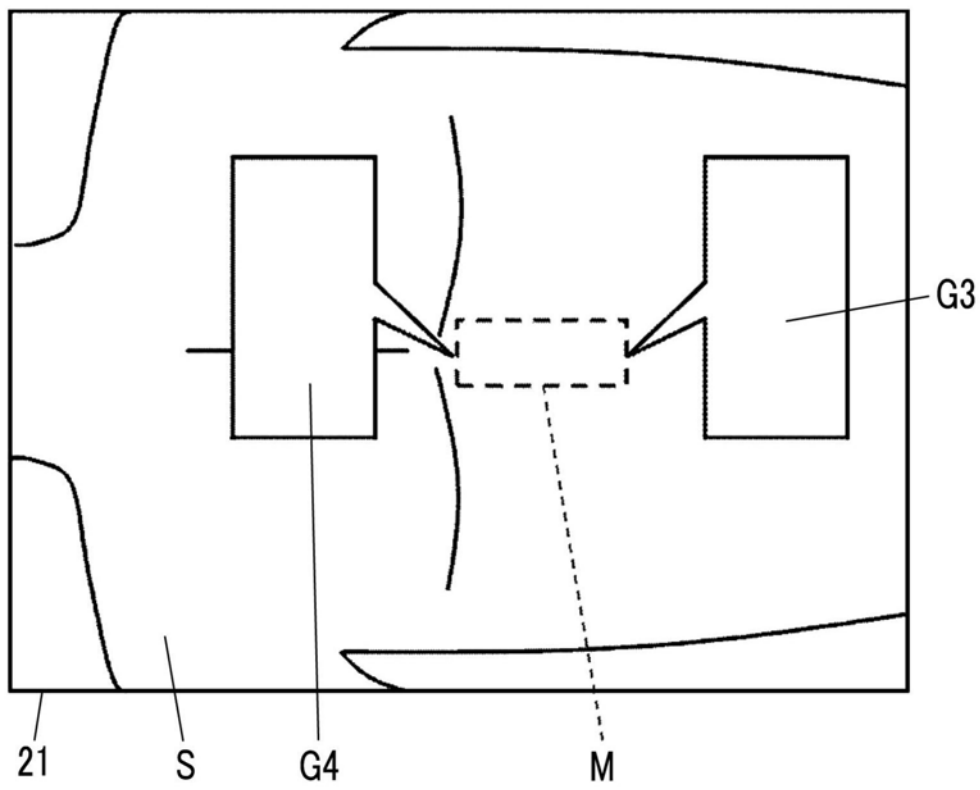


图10

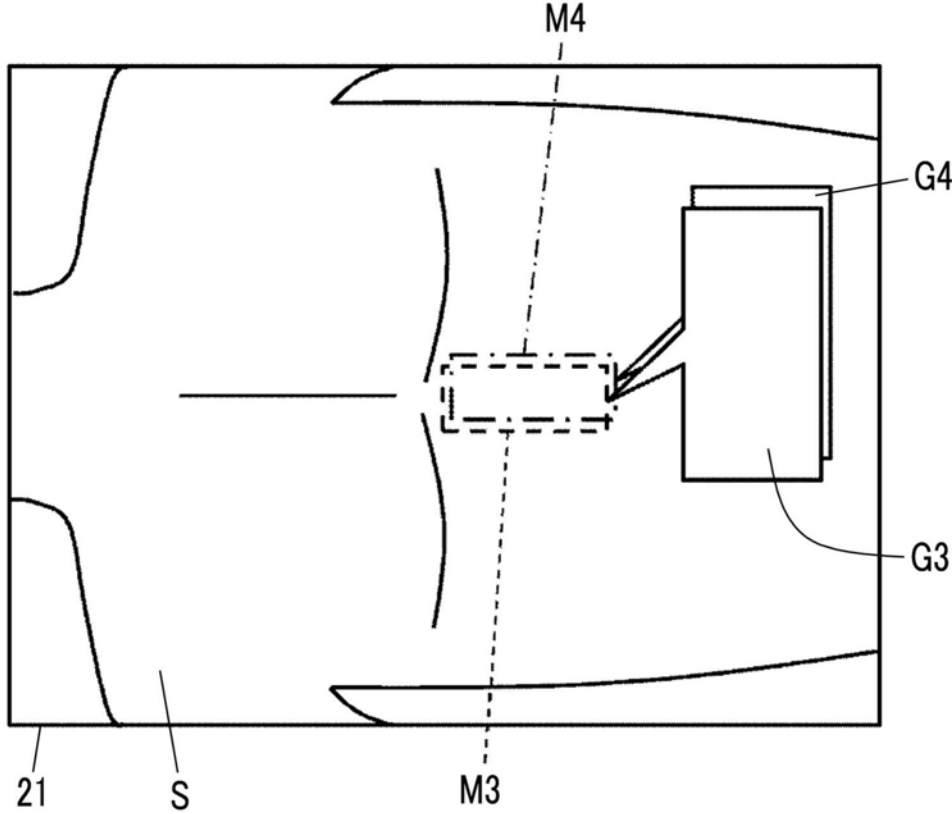


图11

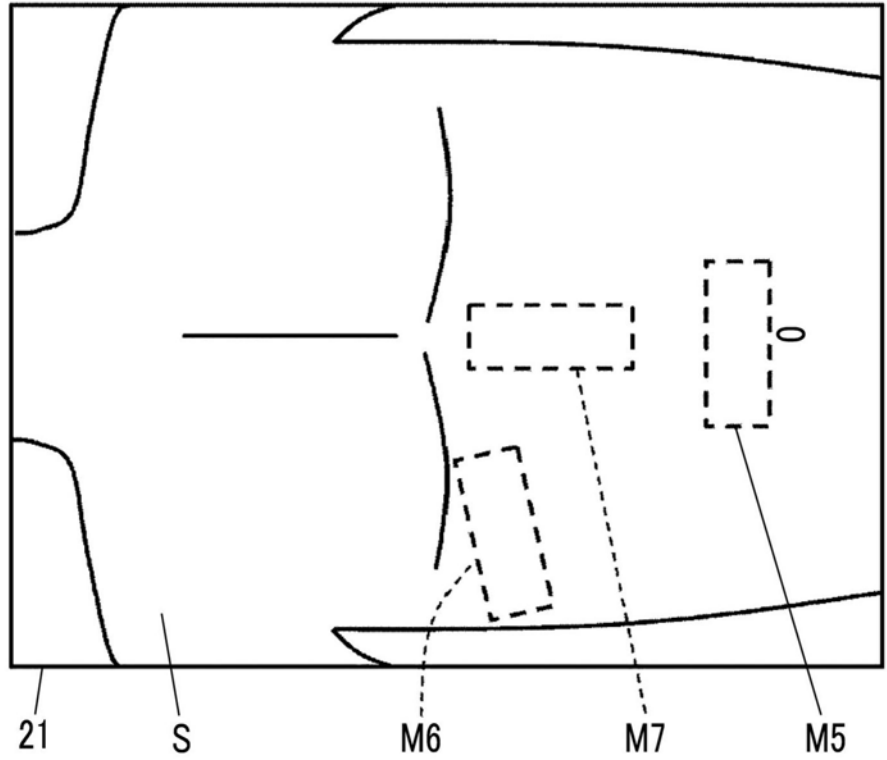


图12

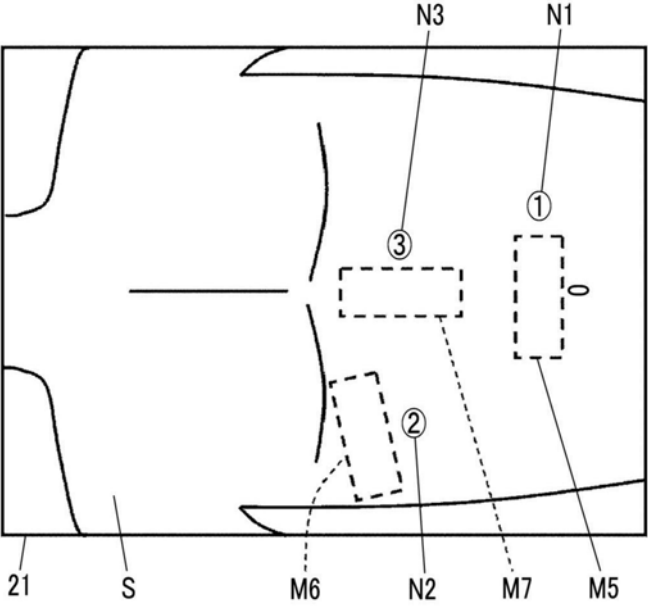


图13

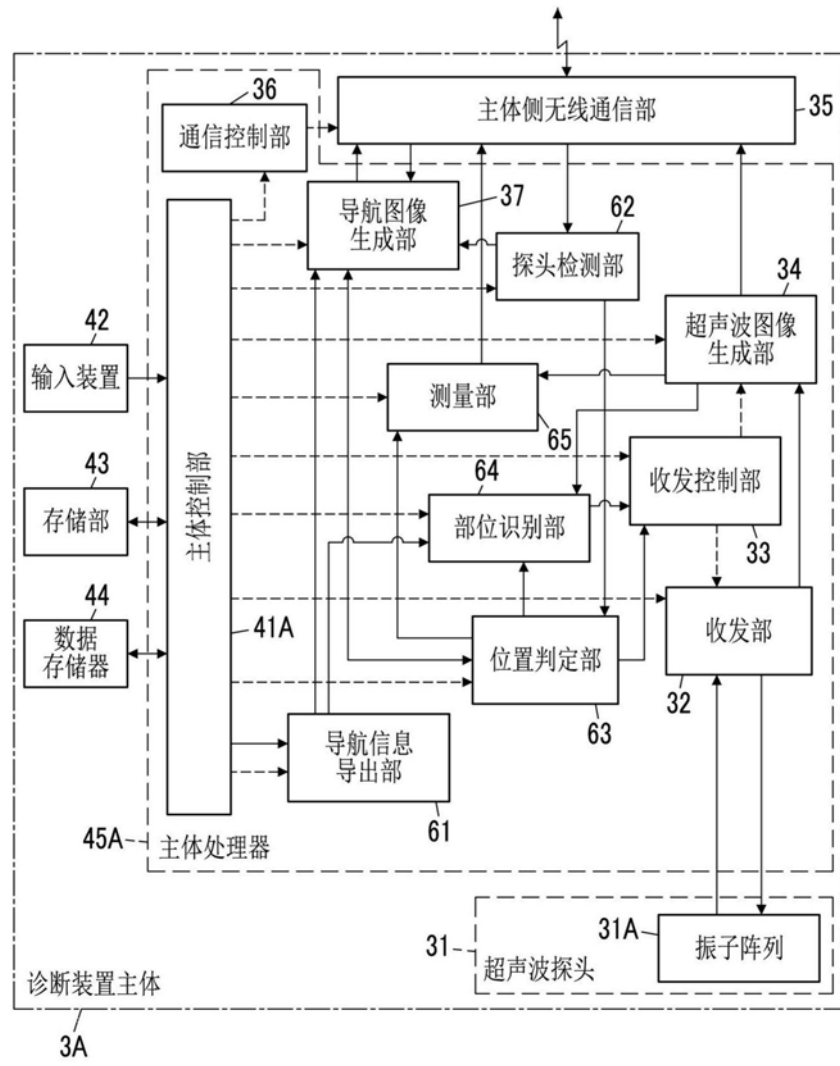


图14

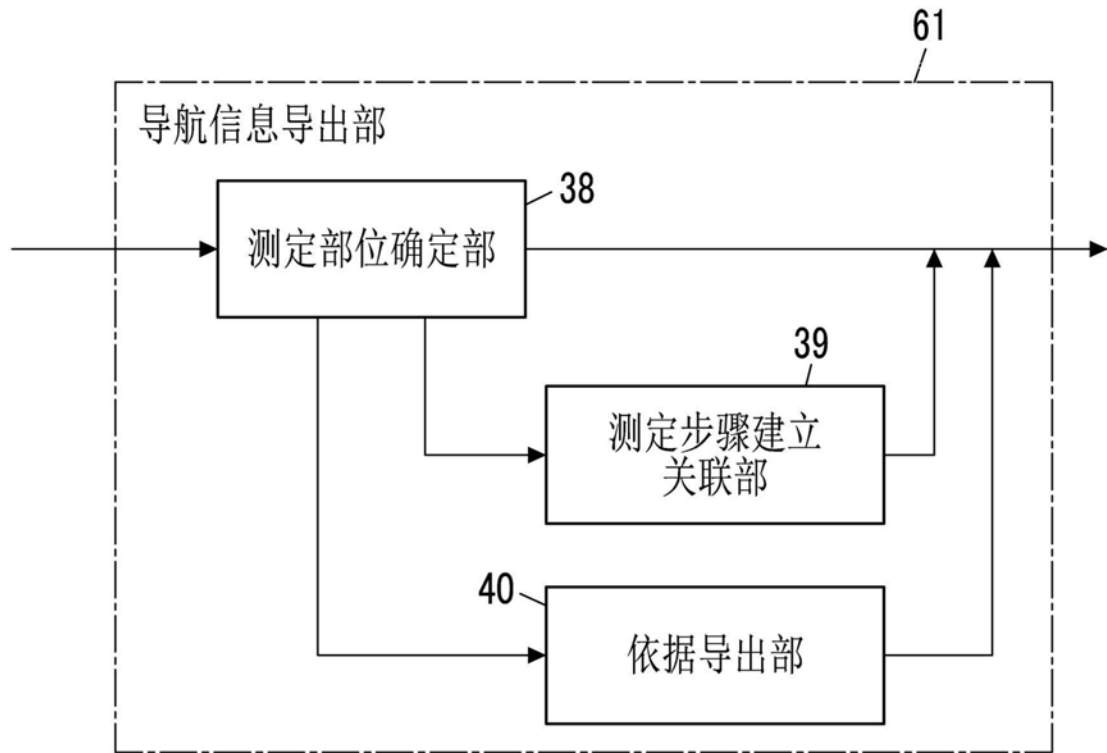


图15

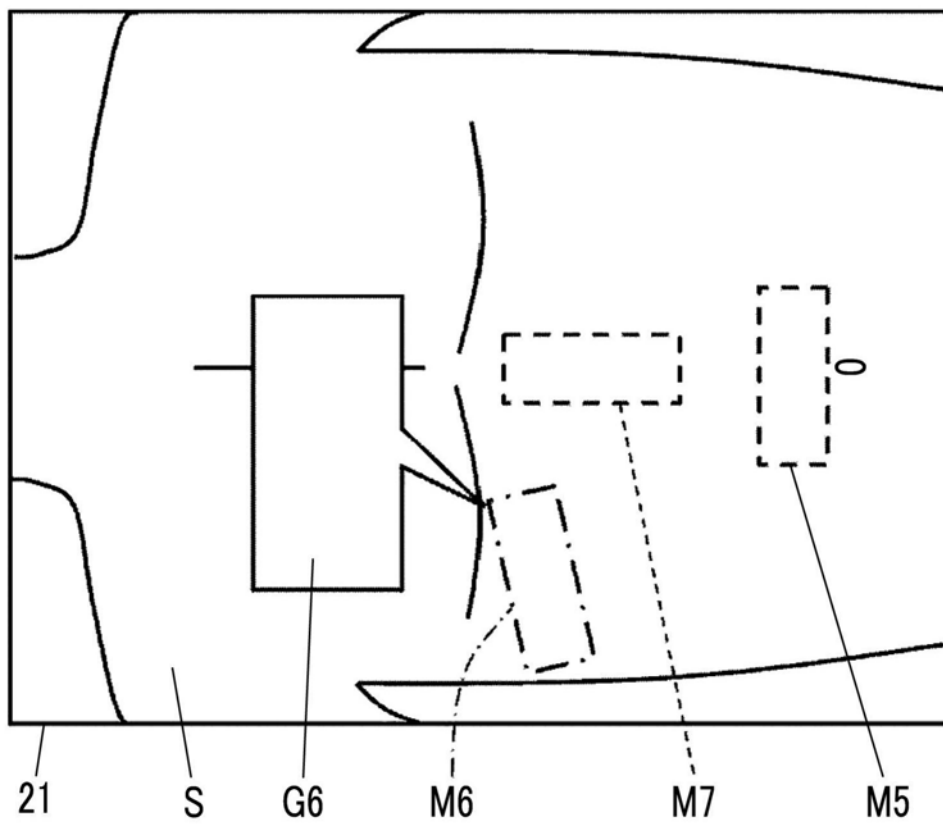


图16

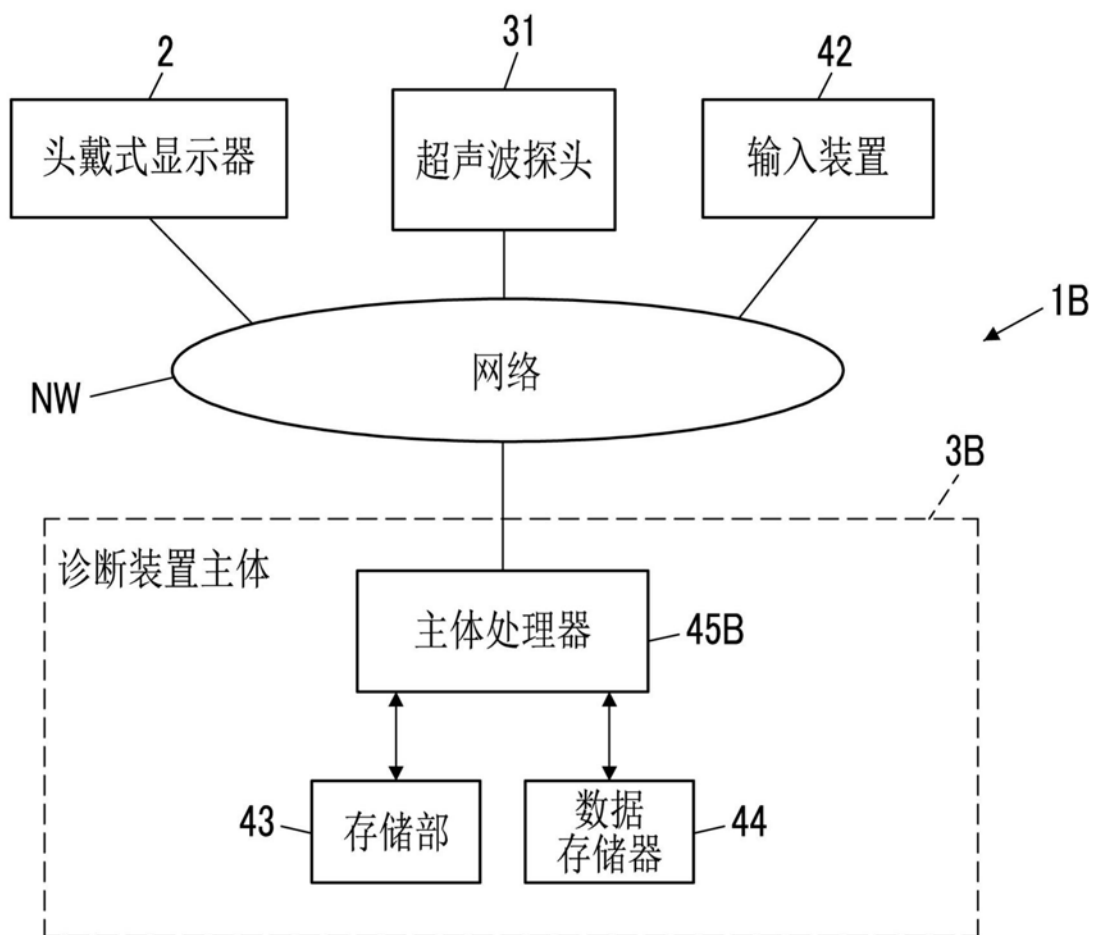


图17