



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114206225 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 18

(21) 申请号 202080056796.6

(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 2020.07.17

代理人 韩香花 崔成哲

(30) 优先权数据

2019-149058 2019.08.15 JP

(51) Int.Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.02.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/027756 2020.07.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/029180 JA 2021.02.18

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 服部正人 坪田圭司 井上知己

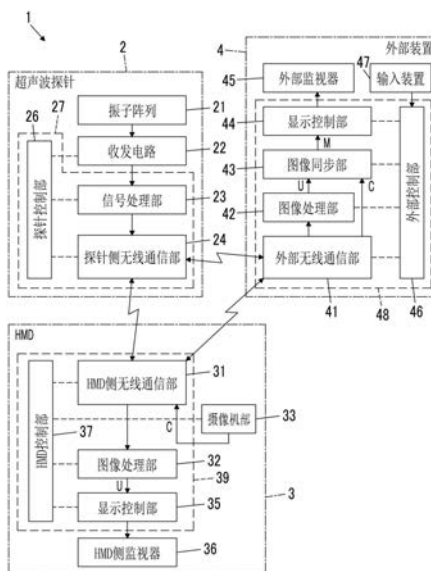
权利要求书4页 说明书20页 附图12页

(54) 发明名称

超声波系统及超声波系统的控制方法

(57) 摘要

超声波系统(1)具备超声波探针(2)和头戴式显示器(3)和外部装置(4),超声波探针(2)包括根据声线信号生成图像化前的接收数据的接收数据生成部和无线发送接收数据的探针侧无线通信部(24),头戴式显示器(3)包括获取视野图像的摄像机部(33)和无线发送视野图像的头戴式显示器侧无线通信部(31),外部装置(4)包括外部无线通信部(41)、外部监视器(45)、以及将根据接收数据生成的超声波图像显示于外部监视器(45)上的显示控制部(44)。



1. 一种超声波系统,其具备超声波探针、头戴式显示器以及外部装置,其中,
所述超声波探针包括:
振子阵列;
收发电路,其根据从所述振子阵列发送超声波、且由所述振子阵列获取到的接收信号,
生成声线信号;
超声波图像生成部,其根据由所述收发电路生成的所述声线信号,生成超声波图像;以及
探针侧无线通信部,其无线发送所述超声波图像,
所述头戴式显示器包括:
摄像机部,其获取拍摄到受检体中的所述超声波探针的扫描部位的视野图像;以及
头戴式显示器侧无线通信部,其无线发送由所述摄像机部获取到的所述视野图像,
所述外部装置包括:
外部无线通信部,其至少与所述头戴式显示器侧无线通信部无线连接;
外部监视器;以及
显示控制部,其将从所述超声波探针无线发送的所述超声波图像、和从所述头戴式显示器无线发送的所述视野图像显示于所述外部监视器。
2. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,
所述外部无线通信部与所述探针侧无线通信部以及所述头戴式显示器侧无线通信部
两者无线连接,
所述探针侧无线通信部将所述超声波图像无线发送到所述头戴式显示器以及所述外
部装置两者。
3. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,
所述探针侧无线通信部将所述超声波图像无线发送到所述头戴式显示器,
所述头戴式显示器侧无线通信部将从所述探针侧无线通信部无线发送的所述超声波
图像和由所述摄像机部获取到的所述视野图像无线发送到所述外部装置。
4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的超声波系统,其中,
所述外部装置包括使所述超声波图像与所述视野图像彼此同步的图像同步部。
5. 根据权利要求2或3所述的超声波系统,其中,
所述头戴式显示器包括头戴式显示器侧监视器,
所述超声波图像显示于所述头戴式显示器侧监视器。
6. 根据权利要求5所述的超声波系统,其中,
所述头戴式显示器包括图像同步部,该图像同步部使所述超声波图像与所述视野图像
彼此同步。
7. 根据权利要求5或6所述的超声波系统,其中,
所述外部装置包括输入装置,
所述外部无线通信部将经由所述输入装置输入的外部输入信息无线发送到所述头戴
式显示器侧无线通信部,
所述外部输入信息被显示于所述头戴式显示器侧监视器。
8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的超声波系统,其中,

在所述头戴式显示器侧无线通信部与所述外部无线通信部之间对语音数据双向地进行无线通信。

9. 一种超声波系统的控制方法,所述超声波系统具备超声波探针、头戴式显示器以及外部装置,其中,

在所述超声波探针中,

根据从所述超声波探针的所述振子阵列发送超声波、且由所述振子阵列获取到的接收信号,生成声线信号,

根据所生成的所述声线信号,生成超声波图像,

无线发送所述超声波图像,

在所述头戴式显示器中,

获取拍摄到受检体中的所述超声波探针的扫描部位的视野图像,

无线发送所获取的所述视野图像,

在所述外部装置中,

将从所述超声波探针无线发送的所述超声波图像、和从所述头戴式显示器无线发送的所述视野图像显示于外部监视器。

10. 一种超声波系统,其具备超声波探针、头戴式显示器以及外部装置,其中,

所述超声波探针包括:

振子阵列;

收发电路,其根据从所述振子阵列发送超声波、且由所述振子阵列获取到的接收信号,生成声线信号;

接收数据生成部,其通过对由所述收发电路生成的所述声线信号实施信号处理而生成图像化前的接收数据;以及

探针侧无线通信部,其无线发送所述接收数据,

所述头戴式显示器包括:

摄像机部,其获取拍摄到受检体中的所述超声波探针的扫描部位的视野图像;以及

头戴式显示器侧无线通信部,其无线发送由所述摄像机部获取到的所述视野图像,

所述外部装置包括:

外部无线通信部,其至少与所述头戴式显示器侧无线通信部无线连接;

外部监视器;以及

显示控制部,其将根据从所述超声波探针无线发送的所述接收数据生成的超声波图像、和从所述头戴式显示器无线发送的所述视野图像显示于所述外部监视器。

11. 根据权利要求10所述的超声波系统,其中,

所述外部无线通信部与所述探针侧无线通信部以及所述头戴式显示器侧无线通信部两者无线连接,

所述探针侧无线通信部将所述接收数据无线发送到所述头戴式显示器以及所述外部装置两者。

12. 根据权利要求10所述的超声波系统,其中,

所述探针侧无线通信部将所述接收数据无线发送到所述头戴式显示器,

所述头戴式显示器侧无线通信部将从所述探针侧无线通信部无线发送的所述接收数

据和由所述摄像机部获取到的所述视野图像无线发送到所述外部装置。

13. 根据权利要求11或12所述的超声波系统,其中,

所述外部装置包括如下的图像处理部,该图像处理部根据从所述探针侧无线通信部无线发送的所述接收数据而生成超声波图像。

14. 根据权利要求10所述的超声波系统,其中,

所述探针侧无线通信部将所述接收数据无线发送到所述头戴式显示器,

所述头戴式显示器包括如下的图像处理部,该图像处理部根据从所述探针侧无线通信部无线发送的所述接收数据而生成超声波图像,

所述头戴式显示器侧无线通信部将由所述图像处理部生成的所述超声波图像和由所述摄像机部获取到的所述视野图像无线发送到所述外部装置。

15. 根据权利要求13或14所述的超声波系统,其中,

所述外部装置包括如下的图像同步部,该图像同步部使所述超声波图像与所述视野图像彼此同步。

16. 根据权利要求14所述的超声波系统,其中,

所述头戴式显示器包括头戴式显示器侧监视器,

所述超声波图像被显示于所述头戴式显示器侧监视器。

17. 根据权利要求16所述的超声波系统,其中,

所述头戴式显示器包括如下的图像同步部,该图像同步部使所述超声波图像与所述视野图像彼此同步。

18. 根据权利要求16或17所述的超声波系统,其中,

所述外部装置包括输入装置,

所述外部无线通信部将经由所述输入装置输入的外部输入信息无线发送到所述头戴式显示器侧无线通信部,

所述外部输入信息被显示于所述头戴式显示器侧监视器。

19. 根据权利要求10至18中任意一项所述的超声波系统,其中,

在所述头戴式显示器侧无线通信部与所述外部无线通信部之间对语音数据双向地进行无线通信。

20. 一种超声波系统的控制方法,所述超声波系统具备超声波探针、头戴式显示器以及外部装置,其中,

在所述超声波探针中,

根据从所述超声波探针的所述振子阵列发送超声波、且由所述振子阵列获取到的接收信号,生成声线信号,

通过对所生成的所述声线信号实施信号处理而生成图像化前的接收数据,

无线发送所述接收数据,

在所述头戴式显示器中,

获取拍摄到受检体中的所述超声波探针的扫描部位的视野图像,

无线发送所获取的所述视野图像,

在所述外部装置中,

将根据从所述超声波探针无线发送的所述接收数据生成的超声波图像、和从所述头戴

式显示器无线发送的所述视野图像显示于外部监视器。

超声波系统及超声波系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波系统及超声波系统的控制方法,尤其涉及一种在头戴式显示器上显示超声波图像的超声波系统及超声波系统的控制方法。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域中,利用超声波图像的超声波诊断装置正在被实用化。通常,这种超声波诊断装置具有内置振子阵列的超声波探针和连接于该超声波探针上的装置主体,从超声波探针向受检体发送超声波,用超声波探针接收来自受检体的超声回波,通过用装置主体对该接收信号进行电处理而生成超声波图像。

[0003] 在这种超声波诊断装置中,显示超声波图像的监视器通常多配置在床边等远离超声波探针的位置,因此操作者需要在手边的超声波探针与监视器之间交替移动视线。因此,为了减轻操作者的视线的移动,例如,开发了一种如专利文献1中公开的、具备所谓的头戴式显示器的超声波诊断装置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-183056号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 通常,已知在使用如专利文献1中所公开的超声波诊断装置的超声波诊断中,为了通过确认超声波图像而正确地掌握在超声波图像中绘制的受检体内的部位,需要一定以上的熟练度。并且,已知所生成的超声波图像的画质很大程度上取决于操作者的技法。

[0009] 在此,例如,在家庭护理等医院外的远程位置拍摄超声波图像的情况下,操作超声波探针来拍摄超声波图像的操作者和观察所拍摄到的超声波图像进行诊断的医生等观察者有时不同。

[0010] 此时,操作者通常需要一边亲自确认所得到的超声波图像,一边操作超声波探针,以拍摄目标受检体内的部位的超声波图像,尤其,在操作者的熟练度低的情况下,操作者有时难以判断是否能够正确地观察到了目标受检体的部位。并且,熟练度低的操作者有时无法使用适当的技法来操作超声波探针,导致得到画质低的超声波图像。并且,观察者确认超声波诊断装置的操作者所拍摄到的超声波图像进行诊断,但是由于无法掌握操作者拍摄超声波图像的状况,因此尤其在由熟练度低的操作者拍摄到超声波图像的情况下,有时难以正确地判断所拍摄到的超声波图像是否为通过适当的技法拍摄到的超声波图像。

[0011] 本发明是为了解决这种现有问题而完成的,其目的在于提供一种即使在远程位置拍摄超声波图像的情况下,也能够得到适当的超声波图像且提高超声波诊断的精度的超声波系统及超声波系统的控制方法。

[0012] 为了实现上述目的,本发明所涉及的第1超声波系统为具备超声波探针、头戴式显

示器及外部装置的超声波系统,其特征在于,超声波探针包括:振子阵列;收发电路,根据从振子阵列发送超声波、且根据由振子阵列获取的接收信号生成声线信号;超声波图像生成部,根据由收发电路生成的声线信号生成超声波图像;及探针侧无线通信部,无线发送超声波图像,头戴式显示器包括:摄像机部,获取拍摄到受检体中的超声波探针的扫描部位的视野图像;及头戴式显示器侧无线通信部,无线发送由摄像机部获取的视野图像,外部装置包括:外部无线通信部,至少与头戴式显示器侧无线通信部无线连接;外部监视器;及显示控制部,将从超声波探针无线发送的超声波图像和从头戴式显示器无线发送的视野图像显示于外部监视器。

[0013] 外部无线通信部能够与探针侧无线通信部及头戴式显示器侧无线通信部两者无线连接,探针侧无线通信部能够将超声波图像无线发送到头戴式显示器及外部装置两者。

[0014] 并且,探针侧无线通信部也能够将超声波图像无线发送到头戴式显示器,头戴式显示器侧无线通信部将从探针侧无线通信部无线发送的超声波图像和由摄像机部获取的视野图像无线发送到外部装置。

[0015] 外部装置优选包括使超声波图像与视野图像彼此同步的图像同步部。

[0016] 并且,头戴式显示器也能够包括头戴式显示器侧监视器,超声波图像显示于头戴式显示器侧监视器。

[0017] 此时,头戴式显示器优选包括使超声波图像与视野图像彼此同步的图像同步部。

[0018] 并且,外部装置也能够包括输入装置,外部无线通信部将经由输入装置输入的外部输入信息无线发送到头戴式显示器侧无线通信部,外部输入信息显示于头戴式显示器侧监视器。

[0019] 并且,在头戴式显示器侧无线通信部与外部无线通信部之间能够双向进行语音数据的无线通信。

[0020] 本发明所涉及的第1超声波系统的控制方法是具备超声波探针、头戴式显示器及外部装置的超声波系统的控制方法,其特征在于,在超声波探针中,根据从超声波探针的振子阵列发送超声波、且由振子阵列获取的接收信号生成声线信号,根据所生成的声线信号生成超声波图像,无线发送超声波图像,在头戴式显示器中,获取拍摄到受检体中的超声波探针的扫描部位的视野图像,无线发送所获取的视野图像,在外部装置中,将从超声波探针无线发送的超声波图像和从头戴式显示器无线发送的视野图像显示于外部监视器。

[0021] 本发明所涉及的第2超声波系统为具备超声波探针、头戴式显示器及外部装置的超声波系统,其特征在于,超声波探针包括:振子阵列;收发电路,从振子阵列发送超声波、且由振子阵列获取的根据生成声线信号;接收数据生成部,通过对由收发电路生成的声线信号实施信号处理而生成图像化前的接收数据;及探针侧无线通信部,无线发送接收数据,头戴式显示器包括:摄像机部,获取拍摄到受检体中的超声波探针的扫描部位的视野图像;及头戴式显示器侧无线通信部,无线发送由摄像机部获取的视野图像,外部装置包括:外部无线通信部,至少与头戴式显示器侧无线通信部无线连接;外部监视器;及显示控制部,将根据从超声波探针无线发送的接收数据生成的超声波图像和从头戴式显示器无线发送的视野图像显示于外部监视器。

[0022] 外部无线通信部能够与探针侧无线通信部及所述头戴式显示器侧无线通信部两者无线连接,探针侧无线通信部将接收数据无线发送到头戴式显示器及外部装置两者。

[0023] 并且,探针侧无线通信部也能够将接收数据无线发送到头戴式显示器,头戴式显示器侧无线通信部将从探针侧无线通信部无线发送的接收数据和由摄像机部获取的视野图像无线发送到外部装置。

[0024] 外部装置能够包括根据从探针侧无线通信部无线发送的接收数据生成超声波图像的图像处理部。

[0025] 并且,探针侧无线通信部也能够将接收数据无线发送到头戴式显示器,头戴式显示器包括根据从探针侧无线通信部无线发送的接收数据生成超声波图像的图像处理部,头戴式显示器侧无线通信部将由图像处理部生成的超声波图像和由摄像机部获取的视野图像无线发送到外部装置。

[0026] 外部装置优选包括使超声波图像与视野图像彼此同步的图像同步部。

[0027] 并且,头戴式显示器也能够包括头戴式显示器侧监视器,超声波图像显示于头戴式显示器侧监视器。

[0028] 此时,头戴式显示器优选包括使超声波图像与视野图像彼此同步的图像同步部。

[0029] 并且,外部装置也能够包括输入装置,外部无线通信部将经由输入装置输入的外部输入信息无线发送到头戴式显示器侧无线通信部,外部输入信息显示于头戴式显示器侧监视器。

[0030] 并且,在头戴式显示器侧无线通信部与外部无线通信部之间能够双向进行语音数据的无线通信。

[0031] 本发明所涉及的第2超声波系统的控制方法是具备超声波探针、头戴式显示器及外部装置的超声波系统的控制方法,其特征在于,在超声波探针中,根据从超声波探针的振子阵列发送超声波、且由振子阵列获取的接收信号生成声线信号,通过对所生成的声线信号实施信号处理而生成图像化前的接收数据,无线发送接收数据,在头戴式显示器中,获取拍摄到受检体中的超声波探针的扫描部位的视野图像,无线发送所获取的视野图像,在外部装置中,将根据从超声波探针无线发送的接收数据生成的超声波图像和从头戴式显示器无线发送的视野图像显示于外部监视器。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,由于超声波探针包括:超声波图像生成部,生成超声波图像;及探针侧无线通信部,无线发送超声波图像,头戴式显示器包括:摄像机部,获取拍摄到超声波探针的扫描部位的视野图像;及头戴式显示器侧无线通信部,无线发送由摄像机部获取的视野图像,外部装置包括:外部无线通信部,至少与头戴式显示器侧无线通信部无线连接;外部监视器;及显示控制部,将从超声波探针无线发送的超声波图像和从头戴式显示器无线发送的视野图像显示于外部监视器,因此即使在远程位置上拍摄超声波图像的情况下,也能够得到适当的超声波图像且提高超声波诊断的精度。

附图说明

[0034] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的超声波系统的结构的框图。

[0035] 图2是表示本发明的实施方式1中的收发电路的内部结构的框图。

[0036] 图3是表示本发明的实施方式1中的HMD的例子的图。

[0037] 图4是示意性地表示在本发明的实施方式1中的HMD的HMD侧监视器上显示的超声

波图像的图。

[0038] 图5是示意性地表示本发明的实施方式1中的外部装置的例子的图。

[0039] 图6是示意性地表示在本发明的实施方式1的变形例中的外部监视器中显示于视野图像上的光标的例子的图。

[0040] 图7是示意性地表示在本发明的实施方式1的变形例中的HMD侧监视器中显示的光标的例子的图。

[0041] 图8是表示本发明的实施方式1的其他变形例中的HMD的结构的框图。

[0042] 图9是表示本发明的实施方式1的其他变形例中的外部装置的结构的框图。

[0043] 图10是表示本发明的实施方式2所涉及的超声波系统的结构的框图。

[0044] 图11是表示本发明的实施方式3所涉及的超声波系统的结构的框图。

[0045] 图12是表示本发明的实施方式4所涉及的超声波系统的结构的框图。

[0046] 图13是表示本发明的实施方式5所涉及的超声波系统的结构的框图。

[0047] 图14是示意性地表示本发明的实施方式5中的显示于外部装置上的超声波图像和视野图像的例子的图。

[0048] 图15是表示本发明的实施方式6所涉及的超声波系统的结构的框图。

具体实施方式

[0049] 以下,根据附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0050] 以下记载的构成要件的说明是根据本发明的代表性实施方式完成的,但是本发明并不限于这种实施方式。

[0051] 另外,在本说明书中,使用“~”表示的数值范围是指将记载于“~”前后的数值作为下限值及上限值而包括的范围。

[0052] 在本说明书中,“同一”、“相同”包括在技术领域中通常容许的误差范围。

[0053] 实施方式1

[0054] 图1中示出本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1的结构。超声波系统1具备超声波探针2、HMD(Head Mounted Display:头戴式显示器)3及外部装置4。在超声波探针2上,通过无线通信连接有HMD3及外部装置4,HMD3和外部装置4通过无线通信彼此连接。

[0055] 超声波探针2具备振子阵列21,在振子阵列21上依次连接有收发电路22、信号处理部23及探针侧无线通信部24。探针侧无线通信部24通过无线通信与HMD3及外部装置4连接。并且,虽然未图示,但是由信号处理部23构成接收数据生成部。

[0056] 并且,在收发电路22、信号处理部23及探针侧无线通信部24上连接有探针控制部26。并且,由信号处理部23、探针侧无线通信部24及探针控制部26构成探针侧处理器27。

[0057] HMD3具备通过无线通信与超声波探针2及外部装置4连接的HMD侧无线通信部31,在HMD侧无线通信部(头戴式显示器侧无线通信部)31上依次连接有图像处理部32、显示控制部35、HMD侧监视器(头戴式显示器侧监视器)36。并且,HMD3具备摄像机部33,摄像机部33连接于HMD侧无线通信部31。

[0058] 并且,HMD控制部(头戴式显示器控制部)37连接于HMD侧无线通信部31、图像处理部32、摄像机部33、显示控制部35。并且,由HMD侧无线通信部31、图像处理部32、显示控制部35及HMD控制部37构成HMD侧处理器(头戴式显示器侧处理器)39。

[0059] 并且,外部装置4具备通过无线通信与超声波探针2及HMD3连接的外部无线通信部41,在外部无线通信部41上连接有图像处理部42及图像同步部43。并且,在图像处理部42上连接有图像同步部43。并且,在图像同步部43上依次连接有显示控制部44和外部监视器45。

[0060] 并且,外部控制部46连接于外部无线通信部41、图像处理部42、图像同步部43及显示控制部44。并且,在外部控制部46上连接有输入装置47。并且,由外部无线通信部41、图像处理部42、图像同步部43、显示控制部44及外部控制部46构成外部装置侧处理器48。

[0061] 超声波探针2的振子阵列21具有以一维或二维的方式排列的多个振子。这些振子分别按照从收发电路22供给的驱动信号而发送超声波,并且接收来自受检体的超声回波,从而输出基于超声回波的接收信号。各个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:聚偏二氟乙烯)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组成的压电体的两端形成电极而构成。

[0062] 收发电路22在基于探针控制部26的控制下,根据从振子阵列21发送超声波、且根据由振子阵列21获取的接收信号生成声线信号。如图2所示,收发电路22具有连接于振子阵列21的脉冲发生器51、从振子阵列21依次串联连接的放大部52、AD(Analog Digital:模拟数字)转换部53及光束成型器54。

[0063] 脉冲发生器51例如包括多个脉冲发生器,并根据与来自探针控制部26的控制信号对应地选择的发送延迟模式,对各个驱动信号调节延迟量并供给到多个振子,以使从振子阵列21的多个振子发送的超声波形成超声波束。如此,若脉冲状或连续波状的电压施加于振子阵列21的振子的电极,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,并由这些超声波的合成波形成超声波束。

[0064] 所发送的超声波束例如在受检体的部位等对象上反射,并朝向超声波探针2的振子阵列21传播。如此朝向振子阵列21传播的超声回波使构成振子阵列21的各个振子通过接收所传播的超声回波而伸缩,从而产生作为电信号的接收信号,并将这些接收信号输出到放大部52。

[0065] 放大部52将从构成振子阵列21的各个振子输入的信号进行放大,并将经放大的信号发送到AD转换部53。AD转换部53将从放大部52发送的信号转换成数字接收数据,并将这些接收数据发送到光束成型器54。光束成型器54按照根据与来自探针控制部26的控制信号对应地选择的接收延迟模式设定的声速或声速分布,对由A/D转换部53转换的各接收数据赋予各自的延迟并相加,由此执行所谓的接收聚焦处理。通过该接收聚焦处理,获取由A/D转换部53转换的各接收数据整相相加且超声回波的焦点缩小的声线信号。

[0066] 信号处理部23通过对由收发电路22的光束成型器54生成的声线信号实施信号处理而生成图像化前的接收数据。更具体而言,信号处理部23在根据超声波反射的位置的深度对由收发电路22的光束成型器54生成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,从而生成表示与受检体内的组织有关的断层图像信息的信号作为图像化前的接收数据。

[0067] 探针侧无线通信部24包括用于进行电波的发送及接收的天线,并根据由信号处理部23生成的图像化前的接收数据来调制载波,从而生成表示图像化前的接收数据的传输信号。探针侧无线通信部24将如此生成的传输信号供给到天线并从天线发送电波,由此将图

像化前的接收数据依次无线发送到HMD3的HMD侧无线通信部31及外部装置4的外部无线通信部41。作为载波的调制方式,可以使用ASK (Amplitude Shift Keying:幅移键控)、PSK (Phase Shift Keying:相移键控)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying:正交相移键控)、16QAM (16Quadrature Amplitude Modulation:16正交幅度调制)等。

[0068] 并且,超声波探针2的探针侧无线通信部24、HMD3的HMD侧无线通信部31及外部装置4的外部无线通信部41之间的无线通信能够按照5G (5th Generation:第5代移动通信系统)、4G (4th Generation:第4代移动通信系统)等移动体通信相关的通信标准,WiFi (注册商标)、Bluetooth (注册商标)、UWB (Ultra Wide Band:超宽带无线系统)等近距离无线通信相关的通信标准而进行。

[0069] 由于假定超声波探针2与HMD3位于彼此的附近,因此作为超声波探针2与HMD3之间的无线通信,也能够采用移动体通信及近距离无线通信中的任一种无线通信方式。

[0070] 并且,由于假定外部装置4相对于超声波探针2及HMD3位于远程位置,因此作为外部装置4与超声波探针2之间的无线通信、以及外部装置4与HMD3之间的无线通信,优选进行移动体通信。尤其,从减少外部装置4与超声波探针2及HMD3之间的数据传输中的时滞的观点出发,作为外部装置4与超声波探针2之间的无线通信、以及外部装置4与HMD3之间的无线通信,优选进行根据5G的移动体通信。

[0071] 探针控制部26根据预先存储的控制程序等,对超声波探针2的各部进行控制。

[0072] 并且,虽然未图示,但是在探针控制部26上连接有探针侧存储部。探针侧存储部存储有超声波探针2的控制程序等。并且,作为探针侧存储部,例如,能够使用闪存、RAM (Random Access Memory:随机存取存储器)、SD卡 (Secure Digital card:安全数字卡)、SSD (Solid State Drive:固态驱动器)等。

[0073] 并且,虽然未图示,但是在超声波探针2中内置有电池,从该电池向超声波探针2的各电路供给电力。

[0074] 另外,具有信号处理部23、探针侧无线通信部24及探针控制部26的探针侧处理器27由CPU (Central Processing Unit:中央处理装置)及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但是也可以使用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:图形处理单元)、其他IC (Integrated Circuit:集成电路)构成,或者可以组合这些而构成。

[0075] 并且,探针侧处理器27的信号处理部23、探针侧无线通信部24及探针控制部26也能够部分或整体整合到一个CPU等。

[0076] HMD3是佩戴于操作者的头部且被所佩戴的操作者视觉辨认的显示装置,如图3所示,具有所谓的眼镜状的形状。HMD3具备两个监视器36A、36B作为HMD侧监视器36。两个监视器36A、36B由桥接部B彼此连结,在两个监视器36A、36B的端部分别连结有镜腿部T。例如,桥接部B挂在操作者的鼻子上,两个镜腿部T挂在操作者的双耳上,由此HMD3固定于操作者的头部。此时,两个监视器36A、36B与操作者的右眼及左眼对置。

[0077] 并且,在操作者佩戴HMD3的状态下,从操作者来看,在左侧监视器36B与镜腿部T的连结部分安装有摄像机部33,该摄像机部33在前表面上配置有摄影透镜F。并且,在与右侧监视器36A连结的镜腿部T上配置有容纳了在HMD3的动作中需要的各种电路等的容纳部D。

[0078] 在此,图1所示的HMD侧无线通信部31包括用于进行电波的发送及接收的天线,在HMD控制部37的控制下,经由天线而接收表示由超声波探针2的探针侧无线通信部24发送的图像化前的接收数据的传输信号,通过解调所接收到的传输信号而输出图像化前的接收数据。此外,HMD侧无线通信部31将图像化前的接收数据送出到图像处理部32。

[0079] 图像处理部32将从HMD侧无线通信部31送出的图像化前的接收数据光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施遵循HMD侧监视器36用显示格式的明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成B模式(Brightness mode:亮度模式)图像信号。将如此生成的B模式图像信号简称为超声波图像U。并且,图像处理部32将所生成的超声波图像U送出到显示控制部35。

[0080] HMD侧监视器36在显示控制部35的控制下显示超声波图像U等,此外,为了在操作者佩戴HMD3的状态下确保操作者的视野而具有透光性。因此,操作者能够一边通过HMD侧监视器36确认前方视野,一边确认显示于HMD侧监视器36上的超声波图像U等。

[0081] 显示控制部35在HMD控制部37的控制下,对从图像处理部32送出的超声波图像U实施规定处理,如图4所示,在HMD3的HMD侧监视器36上显示超声波图像U。图4中示出如下例子:由操作者通过HMD侧监视器36确认位于其前方的受检体P,并且超声波图像U以与操作者的前方视野的一部分重叠的方式显示于HMD侧监视器36。

[0082] 摄像机部33获取拍摄到受检体P中的超声波探针2的扫描部位的视野图像C。摄像机部33内置有:摄影透镜F;未图示的图像传感器,通过摄影透镜F拍摄超声波探针2的扫描部位,从而获取作为模拟信号的视野图像信号;未图示的模拟信号处理电路,将由前述图像传感器获取的视野图像信号进行放大并转换成数字信号;及未图示的数字信号处理电路,对经转换的数字信号进行增益等各种校正而生成视野图像C。模拟信号处理电路及数字信号处理电路也能够内置于HMD侧处理器39中。摄像机部33将所生成的视野图像C送出到HMD侧无线通信部31。送出到HMD侧无线通信部31的视野图像C由HMD侧无线通信部31无线发送到外部装置4。

[0083] HMD控制部37根据预先存储的控制程序等进行HMD3的各部的控制。

[0084] 并且,虽未图示,但是在HMD控制部37上连接有HMD侧存储部。HMD侧存储部存储有HMD3的控制程序等。并且,作为HMD侧存储部,例如,能够使用闪存、RAM、SD卡、SSD等。

[0085] 并且,虽未图示,但是在HMD3中内置有电池,从该电池向HMD3的各电路供给电力。

[0086] 另外,具有HMD侧无线通信部31、图像处理部32、显示控制部35及HMD控制部37的HMD侧处理器39由CPU及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但是也可以使用FPGA、DSP、ASIC、GPU、其他IC而构成,或者可以组合这些而构成。

[0087] 并且,HMD侧处理器39的HMD侧无线通信部31、图像处理部32、显示控制部35及HMD控制部37也能够部分或整体整合到一个CPU等。

[0088] 外部装置4的外部无线通信部41包括用于进行电波的发送及接收的天线,在外部控制部46的控制下,经由天线而接收表示由超声波探针2的探针侧无线通信部24发送的图像化前的接收数据的发送信号、以及表示由HMD3的HMD侧无线通信部31发送的视野图像C的传输信号,通过解调所接收到的传输信号而输出图像化前的接收数据及视野图像C。此外,

外部无线通信部41将图像化前的接收数据送出到图像处理部42,并将视野图像C送出到图像同步部43。

[0089] 图像处理部42将从外部无线通信部41送出的图像前的接收数据光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施遵循外部监视器45用显示格式的明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成超声波图像U。图像处理部42将所生成的超声波图像U送出到图像同步部43。

[0090] 外部装置4的图像同步部43使从图像处理部42送出的超声波图像U和从外部无线通信部41送出的视野图像C彼此同步,从而根据彼此同步的超声波图像U和视野图像C生成合成图像M。在此,使超声波图像U与视野图像C彼此同步是指将在同一时刻拍摄到的超声波图像U与视野图像C彼此相关联。例如,在表示由外部装置4的图像处理部42生成超声波图像U的时刻的时间戳赋予到超声波图像U、且表示由HMD3的摄像机部33生成视野图像C的时刻的时间戳赋予到视野图像C的情况下,图像同步部43将超声波图像U的时间戳视为表示拍摄到超声波图像U的时刻的时间戳,将视野图像C的时间戳视为表示拍摄到视野图像C的时刻的时间戳,从而参考超声波图像U及视野图像C的时间戳,能够使在同一时刻拍摄到的超声波图像U与视野图像C彼此同步。

[0091] 并且,图像同步部43在使超声波图像U与视野图像C相关联时,例如,参考超声波图像U的时间戳和视野图像C的时间戳,若在拍摄到超声波图像U的时刻与拍摄到视野图像C的时刻之差在一定范围内,例如在0.1秒以内,则视为超声波图像U和视野图像C在同一时刻被拍摄并使其相关联。并且,图像同步部34例如参考超声波图像U的时间戳和视野图像C的时间戳,选择在与拍摄到成为相关联对象的超声波图像U的时刻最接近的时刻拍摄到的视野图像C,也能够使所选择的视野图像C与超声波图像U相关联。并且,图像同步部34例如选择在与拍摄到成为相关联对象的视野图像C的时刻最接近的时刻拍摄到的超声波图像U,也能够使所选择的超声波图像U与视野图像C相关联。

[0092] 图像同步部43将如此同步的超声波图像U和视野图像C送出到显示控制部44。

[0093] 显示控制部44在外部控制部46的控制下,对从图像同步部43送出的合成图像M实施规定处理,如图5所示,在外部装置4的外部监视器45上一起显示同步的超声波图像U和视野图像C。

[0094] 外部监视器45是在显示控制部44的控制下显示超声波图像U和视野图像C等的装置,例如包括LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)、有机EL显示器(Organic Electroluminescence Display:有机电致发光显示器)等显示器装置。

[0095] 外部装置4的输入装置47是用于操作者进行输入操作的装置,包括与外部监视器45重叠配置的触摸传感器。

[0096] 外部控制部46根据预先存储的控制程序等,进行外部装置4的各部的控制。

[0097] 并且,虽然未图示,但是在外部装置4上连接有外部装置侧存储部。外部装置侧存储部存储有外部装置4的控制程序等。并且,作为外部装置侧存储部,例如,能够使用闪存、RAM、SD卡、SSD等。

[0098] 并且,虽然未图示,但是在外部装置4中内置有电池,从该电池向外部装置4的各电路供给电力。

[0099] 另外,具有外部无线通信部41、图像处理部42、图像同步部43、显示控制部44及外部控制部46的外部装置侧处理器48由CPU及用于使CPU进行各种处理的控制程序构成,但是也可以使用FPGA、DSP、ASIC、GPU、其他IC而构成,或者可以组合这些而构成。

[0100] 并且,外部装置侧处理器48的外部无线通信部41、图像处理部42、图像同步部43、显示控制部44及外部控制部46也可以部分或整体整合到一个CPU等而构成。

[0101] 接着,对本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1的动作进行说明。

[0102] 首先,由操作者使超声波探针2接触到受检体P的体表面上,在探针控制部26的控制下,按照来自收发电路22的脉冲发生器51的驱动信号,从振子阵列21的多个振子向受检体P内发送超声波束。基于所发送的超声波束的超声回波由各振子接收,作为模拟信号的接收信号输出到放大部52而被放大,并由AD转换部53进行AD转换而获取接收数据。通过由光束成型器54对该接收数据实施接收聚焦处理而生成声线信号。

[0103] 所生成的声线信号由信号处理部23转换成表示与受检体P内的组织有关的断层图像信息的信号即图像化前的接收数据。此时,信号处理部23在根据超声波反射的位置的深度对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。

[0104] 探针侧无线通信部24将所生成的声线信号无线发送到HMD3及外部装置4。

[0105] HMD3的HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2无线发送的图像化前的接收数据,并将所接收到的图像化前的接收数据送出到图像处理部32。图像处理部32将从HMD侧无线通信部31送出的图像前的接收数据光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施遵循HMD侧监视器36用显示格式的明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成超声波图像U。如此生成的超声波图像U送出到显示控制部35。

[0106] 显示控制部35在对超声波图像U实施规定处理之后,将超声波图像U送出到HMD侧监视器36,如图4所示,使超声波图像U显示于HMD侧监视器36。超声波图像U以与操作者的前方视野的一部分重叠的方式显示于HMD侧监视器36上,因此操作者能够同时确认前方视野和超声波图像U,从而将受检体P中的超声波探针2的扫描部位和由此被观察的受检体P内的组织容易建立对应关联并掌握。在图4的例子中,作为操作者的前方视野,示出超声波探针2接触到受检体P的腹部的状况,在超声波图像U上绘制出受检体P的腹部的内部组织。

[0107] 并且,HMD3的摄像机部33在HMD控制部37的控制下,获取拍摄到受检体P中的超声波探针2的扫描部位的视野图像C。例如,如图4所示,操作者通过将前方视野朝向受检体P,由摄像机部33获取拍摄到受检体P中的超声波探针2的扫描部位的视野图像C。如此获取的视野图像C送出到HMD侧无线通信部31。

[0108] HMD侧无线通信部31将从摄像机部33送出的视野图像C无线发送到外部装置4。

[0109] 外部装置4的外部无线通信部41接收从超声波探针2无线发送的图像化前的接收数据和从HMD3无线发送的视野图像C,并将所接收到的图像化前的接收数据送出到图像处理部42,将所接收到的视野图像C送出到图像同步部43。

[0110] 图像处理部42将从外部无线通信部41送出的图像前的接收数据光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施遵循外部监视器45用显示格式的明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成超声波图像U。图像处理部42将所生成的超声波

图像U送出到图像同步部43。

[0111] 图像同步部43使从图像处理部42送出的超声波图像U和从外部无线通信部41送出的视野图像C彼此同步,从而生成彼此同步的超声波图像U和视野图像C整合为一个的合成图像M。例如,在表示由外部装置4的图像处理部42生成超声波图像U的时刻的时间戳赋予到超声波图像U、且表示由HMD3的摄像机部33生成视野图像C的时刻的时间戳赋予到视野图像C的情况下,图像同步部43将超声波图像U的时间戳视为表示拍摄到超声波图像U的时刻的时间戳,将视野图像C的时间戳视为表示拍摄到视野图像C的时刻的时间戳,从而参考超声波图像U及视野图像C的时间戳,能够使在同一时刻拍摄到的超声波图像U与视野图像C彼此同步。此时,HMD3中的时刻与外部装置4中的时刻能够彼此共享。

[0112] 另外,HMD3中的时刻和外部装置4中的时刻能够彼此共享,具体而言,例如,以HMD3和外部装置4中的任一个为基准,能够共享时刻。并且,例如,在HMD3和外部装置4中的任一个连接到互联网的情况下,可以使用NTP(Network Time Protocol:网络时间协议)、NITZ(Network Identity and Time Zone:网络标识和时区)等通信协议设定内置钟表的时刻。

[0113] 通过图像同步部43彼此同步的超声波图像U和视野图像C作为合成图像M送出到显示控制部44。显示控制部44在对合成图像M实施规定处理之后,将合成图像M送出到外部监视器45,如图5所示,在外部监视器45中使超声波图像U与视野图像C一起显示。在图5的例子中示出外部装置4是所谓的被称为智能手机或平板电脑的便携式薄型计算机,在外部装置4的HMD侧监视器36的上方和下方分别显示有视野图像C和超声波图像U。并且,在该例子中,在视野图像C上绘制出超声波探针2接触到受检体P的腹部的状况,在超声波图像U上绘制出受检体P的腹部的内部组织。

[0114] 在此,在HMD3的HMD侧监视器36上显示超声波图像U,在外部装置4的外部监视器45上显示彼此同步的视野图像C和超声波图像U,在HMD侧监视器36和外部监视器45上几乎同时显示相同的超声波图像U。并且,在外部监视器45上,几乎实时显示与操作者通过HMD侧监视器36观察的前方视野对应的视野图像C。因此,例如,在外部装置4相对于HMD3位于远程位置上的情况下,观察外部监视器45的观察者也几乎实时观察受检体P和操作者所在的检查现场拍摄到的超声波图像U和与操作者的前方视野对应的视野图像C。

[0115] 通常,已知为了通过确认超声波图像而正确地掌握在超声波图像上绘制出的受检体P内的部位,需要一定以上的熟练度。并且,已知在超声波诊断装置中生成的超声波图像的画质很大程度上取决于操作者的技法。

[0116] 例如,在家庭护理等医院外的远程位置拍摄超声波图像的情况下,操作超声波探针来拍摄超声波图像的操作者和观察所拍摄到的超声波图像进行诊断的医生等观察者有时彼此不同。此时,操作者通常需要一边亲自确认所得到的超声波图像,一边操作超声波探针,以拍摄目标受检体P内的部位的超声波图像,尤其,在操作者的熟练度低的情况下,操作者有时难以判断是否能够正确地观察到了目标受检体P的部位。并且,熟练度低的操作者有时无法使用适当的技法来操作超声波探针,导致得到画质低的超声波图像。

[0117] 并且,相对于受检体P及操作者位于远程位置上的观察者确认超声波诊断装置的操作者所拍摄到的超声波图像进行诊断,但是由于无法掌握操作者拍摄超声波图像的状况,因此尤其在由熟练度低的操作者拍摄到超声波图像的情况下,有时难以正确地判断所拍摄到的超声波图像是否为通过适当的技法拍摄到的超声波图像。

[0118] 根据本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1,在HMD侧监视器36和外部监视器45上几乎同时显示相同的超声波图像U,此外,在外部监视器45上几乎实时显示与操作者的前方视野对应的视野图像C,因此例如在外部装置4相对于HMD3位于远程位置的情况下,观察外部监视器45的观察者也能够几乎实时观察受检体P和操作者所在的检查现场拍摄到的视野图像C和超声波图像U。由此,例如,由于熟练度高的观察者能够对操作者实时提出建议,因此即使在相对于观察者位于远程位置上的操作者的熟练度低的情况下,也可以得到适当的超声波图像U,并且能够提高超声波诊断的精度。

[0119] 并且,根据本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1,例如,也能够使相对于操作者位于远程位置且熟练度低的观察者确认表示熟练度高的操作者操作超声波探针2的状况的视野图像C、以及与该视野图像C对应的适当的超声波图像U。如此,在教育观点上,本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1也是非常有效的。

[0120] 并且,在本发明的实施方式1所涉及的超声波系统1中,在HMD3的HMD侧监视器36上显示超声波图像U,因此操作者能够一边确认前方视野,一边确认超声波图像U。此外,由HMD3的摄像机部33拍摄视野图像C,因此操作者不需要为了拍摄视野图像C而使用手。

[0121] 因此,操作者例如可以不使视线离开受检体P而进行多种检查,例如,进行一边用一只手操作超声波探针2,一边用另一只手将所谓的穿刺针插入到受检体P中的技法等。

[0122] 另外,已说明在HMD3的图像处理部32及外部装置4的图像处理部42中分别对所生成的超声波图像U赋予时间戳,但是也可以代替HMD3的图像处理部32及外部装置4的图像处理部42对超声波图像U赋予时间戳,而能够由超声波探针2的信号处理部23对已实施包络检波处理的信号赋予时间戳。在该情况下,例如,超声波探针2中的时刻与HMD3中的时刻彼此共享,由此根据被赋予时间戳的信号能够使由HMD3的图像处理部32生成的超声波图像U与由摄像机部33生成的视野图像C彼此同步,并且能够使由外部装置4的图像处理部42生成的超声波图像U与由摄像机部33生成的视野图像C彼此同步。

[0123] 在此,超声波探针2中的时刻和HMD3中的时刻例如能够以超声波探针2和HMD3中的任一个为基准被共享。并且,例如,在超声波探针2和HMD3中的任一个与互联网连接的情况下,可以使用NTP、NITZ等通信协议来设定内置钟表的时刻。

[0124] 并且,使超声波图像U与视野图像C彼此同步的方法并不限于使用上述时间戳的方法。例如,如日本特开2011-183056号公报中所公开,使基于超声波探针2的超声波图像U的摄影时刻与基于HMD3的摄像机部33的视野图像C的摄影时刻同步,此外,在拍摄到超声波图像U的时刻与拍摄到视野图像C的时刻的时间差在一定范围内,例如0.1秒以内的情况下,外部装置4的图像同步部43视为在超声波图像U与视野图像C在同一时刻被拍摄,能够使超声波图像U与视野图像C彼此同步。

[0125] 并且,外部装置4的图像同步部43生成彼此同步的超声波图像U和视野图像C整合为一个的合成图像M,并将所生成的合成图像M送出到显示控制部44,但是也能够代替生成合成图像M,而将彼此同步的超声波图像U和视野图像C分别送出到显示控制部44。在该情况下,显示控制部44对从图像同步部43送出的超声波图像U和视野图像C分别实施规定处理,在外部监视器45上,例如如图5所示,使彼此同步的超声波图像U与视野图像C一起显示。因此,查看外部监视器45的观察者能够几乎实时观察在受检体P和操作者所在的检查现场拍摄到的视野图像C和超声波图像U。

[0126] 并且,虽然未图示,但是例如在HMD3中能够具备:眼睛摄像机部,用于拍摄操作者的眼睛;及眼睛动作检测部,分析表示由眼睛摄像机部拍摄到的操作者眼睛的眼睛图像,从而检测操作者的眨眼及视线等。所检测到的操作者的眨眼及视线的动作例如能够用作操作者的输入操作。例如,将由眼睛动作检测部检测到的操作者的眨眼次数、视线位置等能够用作由摄像机部33进行的视野图像C的拍摄开始及拍摄停止的触发等。如此,通过将操作者的眨眼及视线的动作等用作输入操作,操作者在受检体P的检查中双手无空闲的情况下,能够不使用手而进行输入操作。

[0127] 并且,超声波探针2与HMD3彼此通过无线通信而连接,但是例如也能够代替基于无线通信的连接而通过有线通信彼此连接。

[0128] 并且,在图4中例示出外部装置4是所谓的被称为智能手机或平板电脑的便携式薄型计算机,但是外部装置4并不限于此。例如,作为外部装置4,也能够使用所谓的笔记本型个人电脑及固定式个人电脑等。

[0129] 并且,如图2所示,收发电路22具有放大部52和AD转换部53以及光束成型器54,光束成型器54也可以不是配置在收发电路22的内部,而是配置在收发电路22与信号处理部23之间。在该情况下,也能够由探针侧处理器27构成光束成型器54。

[0130] 并且,例如,如图6及图7所示,能够将通过经由外部装置4的输入装置47的观察者的输入操作可以而移动的光标A等的外部输入信息同时显示于外部装置4的外部监视器45和HMD3的HMD侧监视器36。在该情况下,例如,若在外部装置4的外部监视器45上显示的光标A通过经由外部装置4的输入装置47的观察者的输入操作而移动,则在HMD3的HMD侧监视器36上显示的光标A也同样移动。由此,例如,在超声波探针2及HMD3A的操作者与位于外部装置4A附近的观察者之间,能够进行更详细的信息共享。例如,通过外部装置4A的外部监视器45观察超声波图像U和视野图像C的熟练度高的观察者对超声波探针2及HMD3A的熟练度低的操作者能够容易支持操作者进行的检查,例如使用光标A表示应该使超声波探针2扫描的位置等。

[0131] 并且,例如,在可以通过操作者视线的动作等经由HMD3进行输入操作的情况下,也能够将通过操作者的输入操作而可以移动的光标A同时显示于HMD3的HMD侧监视器36和外部装置4的外部监视器45。在该情况下,例如,熟练度高的操作者能够对位于外部装置4A附近的熟练度低的观察者更容易且详细地进行关于超声波诊断的教育。

[0132] 另外,光标A的形状并不限于箭头形状,而能够具有圆形、多边形等任意的形状。

[0133] 并且,例如,也能够HMD3与外部装置4之间双向进行语音数据的无线通信。图8中示出本发明的实施方式1的变形例中的HMD3A的结构。HMD3A在图1所示的HMD3中添加了麦克风61和扬声器62,并代替HMD控制部37而具备HMD控制部37A,代替HMD侧处理器39而具备HMD侧处理器39A。在HMD3A中,在HMD侧无线通信部31上连接有麦克风61和扬声器62。

[0134] 并且,图9中示出本发明的实施方式1的变形例中的外部装置4A的结构。外部装置4A在图1所示的外部装置4中添加了麦克风63和扬声器64,并代替外部控制部46而具备外部控制部46A,代替外部装置侧处理器48而具备外部装置侧处理器48A。在外部装置4A中,在外部无线通信部41上连接有麦克风63和扬声器64。

[0135] 在本发明的实施方式1的变形例中,在HMD3A与外部装置4A之间双向收发语音数据。例如,若超声波探针2及HMD3A的操作者朝向HMD3A发出语音,则所发出的语音输入到

HMD3A的麦克风61,并由麦克风61生成语音数据。所生成的语音数据从HMD侧无线通信部31无线发送到外部装置4A。外部装置4A的外部无线通信部41接收从HMD3A无线发送的语音数据,并将所接收到的语音数据送出到扬声器64。扬声器64根据从外部无线通信部41接收到的语音数据来再生超声波探针2及HMD3A的操作者发出的语音。

[0136] 并且,例如,若通过外部装置4A的外部监视器45观察超声波图像U和视野图像C的观察者向外部装置4A发出语音,则所发出的语音输入到外部装置4A的麦克风63,并由麦克风63生成语音数据。所生成的语音数据从外部无线通信部41无线发送到HMD3A。HMD3A的HMD侧无线通信部31接收从外部装置4A无线发送的语音数据,并将所接收到的语音数据送出到扬声器62。扬声器62根据从HMD侧无线通信部31接收到的语音数据来再生位于外部装置4附近的观察者发出的语音。

[0137] 如此通过在移HMD3A与外部装置4A之间双向收发语音数据,在超声波探针2及HMD3A的操作者与位于外部装置4A附近的观察者之间能够进行更详细的信息共享。例如,通过外部装置4A的外部监视器45观察超声波图像U和视野图像C的熟练度高的观察者对超声波探针2及HMD3A的熟练度低的操作者可以更容易且详细地提出建议。并且,例如,熟练度高的操作者对位于外部装置4A附近的熟练度低的观察者可以更容易且详细地进行关于超声波诊断的教育。

[0138] 并且,也能够将输入到HMD3A的麦克风61的操作者的语音用作操作者的输入操作。例如,HMD控制部37A通过分析由麦克风61根据操作者的语音生成的语音数据而获取指示信息,并按照所获取的指示信息能够进行HMD3A的各部的控制,例如由摄像机部33进行视野图像C的拍摄开始及拍摄停止等。此外,也能够根据由HMD控制部37A分析的语音数据进行超声波探针2的控制。在该情况下,例如,由HMD控制部37A分析的语音数据作为来自操作者的输入信息从HMD侧无线通信部31无线发送到超声波探针2,并经过探针侧无线通信部24输入到探针控制部26。探针控制部26根据输入信息能够控制超声波探针2的各部,例如由振子阵列21进行超声波的发送开始及发送停止、由摄像机部33进行视野图像C的拍摄开始及拍摄停止等。

[0139] 并且,也能够将输入到外部装置4A的麦克风63的观察者的语音用作观察者的输入操作。例如,外部控制部46A通过分析由麦克风63根据观察者的语音生成的语音数据而获取指示信息,并按照所获取的指示信息也能够进行超声波探针2的各部的控制,例如由头戴式显示器3A的摄像机部33进行视野图像C的拍摄开始及拍摄停止等头戴式显示器3A的各部的控制、以及由超声波探针2的振子阵列21进行超声波的发送开始及发送停止等。

[0140] 实施方式2

[0141] 在实施方式1中,在超声波探针2中生成对声线信号进行了包络检波处理的图像化前的接收数据,所生成的图像化前的接收数据无线发送到HMD3及外部装置4,但是在超声波探针2中生成超声波图像U,所生成的超声波图像U也能够无线发送到HMD3及外部装置4。

[0142] 图10中示出本发明的实施方式2所涉及的超声波系统1B的结构。超声波系统1在图1所示的实施方式1的超声波系统1中,代替超声波探针2而具备超声波探针2A,代替HMD3而具备HMD3B,并代替外部装置4而具备外部装置4B。

[0143] 超声波探针2B在实施方式1的超声波探针2中添加了图像处理部71,并代替探针控制部26而具备探针控制部26B,代替探针侧处理器27而具备探针侧处理器27B。在超声波探

针2B中,在信号处理部23上连接有图像处理部71。并且,在图像处理部71上连接有探针侧无线通信部24及探针控制部26B。虽然未图示,但是由信号处理部23和图像处理部71构成超声波图像生成部。

[0144] HMD3B在实施方式1的HMD3中除去图像处理部32,并代替HMD控制部37而具备HMD控制部37B,代替HMD侧处理器39而具备HMD侧处理器39B。在HMD3B中,在HMD侧无线通信部31上连接有显示控制部35及摄像机部33。

[0145] 外部装置4B在实施方式1的外部装置4中除去图像处理部42,并代替外部控制部46而具备外部控制部46B,代替外部装置侧处理器48而具备外部装置侧处理器48B。

[0146] 超声波探针2B的图像处理部71将由信号处理部23进行了包络检波处理的信号光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成遵循HMD3B的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U和遵循外部装置4B的外部监视器45用格式的超声波图像U。此外,图像处理部71将遵循HMD3B的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U从探针侧无线通信部24无线发送到HMD3B,并将遵循外部装置4B的外部监视器45用格式的超声波图像U从探针侧无线通信部24无线发送到外部装置4B。

[0147] HMD3B的HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2B无线发送的超声波图像U,并将所接收到的超声波图像U送出到显示控制部35。

[0148] 显示控制部35在对从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U实施规定处理之后,将超声波图像U送出到HMD侧监视器36,如图4所示,使超声波图像U显示于HMD侧监视器36。

[0149] 外部装置4B的外部无线通信部41接收从超声波探针2B无线发送的超声波图像U和从HMD3B无线发送的视野图像C,并将所接收到的超声波图像U和视野图像C送出到图像同步部43。

[0150] 图像同步部43使从外部无线通信部41送出的超声波图像U与视野图像C彼此同步,从而根据彼此同步的超声波图像U和视野图像C生成合成图像M。

[0151] 显示控制部44在对由图像同步部43生成的合成图像M实施规定处理之后,将合成图像M送出到外部监视器45,如图5所示,在外部监视器45中,使彼此同步的超声波图像U和视野图像C一起显示。

[0152] 如上所述,根据本发明的实施方式2所涉及的超声波系统1B,即使在超声波探针2B具备图像处理部71的情况下,也与HMD3具备图像处理部32且外部装置4具备图像处理部42的实施方式1的超声波系统1同样,在HMD侧监视器36和外部监视器45上几乎同时显示相同的超声波图像U,此外,在外部监视器45上几乎实时显示与超声波探针2B及HMD3B的操作者的前方视野对应的视野图像C。因此,例如,由配置在远程位置上的外部装置4B观察视野图像C和超声波图像U的观察者能够对超声波探针2B及HMD3B的操作者提出建议,因此可以得到适当的超声波图像U,并且能够提高超声波诊断的精度。

[0153] 并且,在图1所示的实施方式1的超声波系统1中,在HMD3中具备图像处理部32,并且在外部装置4中具备图像处理部42,但是在实施方式2所涉及的超声波系统1B中,在超声波探针2B中具备图像处理部71,因此HMD3B及外部装置4B不需要分别具有图像处理部32、42,HMD3B及外部装置4B的内部结构与实施方式1的超声波系统1中的HMD3及外部装置4的内

部结构相比被简化。因此,根据实施方式2所涉及的超声波系统1B,与实施方式1的超声波系统1相比,可以减轻HMD3B及外部装置4B的消耗电力及计算负荷等。

[0154] 实施方式3

[0155] 在实施方式1中,在外部装置4中使超声波图像U和视野图像C同步,但是例如在HMD3中也能够使超声波图像U和视野图像C同步。

[0156] 图11中示出本发明的实施方式3所涉及的超声波系统1C的结构。超声波系统1在图1所示的实施方式1的超声波系统1中具备具有与超声波探针2相同的内部结构的超声波探针2C,并代替HMD3而具备HMD3C,代替外部装置4而具备外部装置4C。超声波探针2C通过无线通信仅连接于HMD3C,外部装置4C通过无线通信仅连接于HMD3C。

[0157] HMD3C在实施方式1的HMD3中添加了图像同步部34,并代替HMD控制部37而具备HMD控制部37C,代替HMD侧处理器39而具备HMD侧处理器39C。在HMD3C中,图像同步部34连接于HMD侧无线通信部31及图像处理部32及摄像机部33。并且,在图像同步部34上连接有显示控制部35。

[0158] 外部装置4C在实施方式1的外部装置4中除去图像处理部42和图像同步部43,并代替外部控制部46而具备外部控制部46C,代替外部装置侧处理器48而具备外部装置侧处理器48C。在外部装置4C中,在外部无线通信部41上连接有显示控制部44。

[0159] 超声波探针2C的探针侧无线通信部24将由信号处理部23进行了包络检波处理的图像化前的接收数据仅无线发送到HMD3C。

[0160] HMD3C的HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2C无线发送的图像化前的接收数据,并将所接收到的图像化前的接收数据送出到图像处理部32。

[0161] 图像处理部32将从HMD侧无线通信部31送出的图像化前的接收数据光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成遵循HMD3B的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U和遵循外部装置4B的外部监视器45用格式的超声波图像U。此外,图像处理部32将遵循HMD3B的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U经过图像同步部34送出到显示控制部35,并将遵循外部装置4B的外部监视器45用格式的超声波图像U送出到图像同步部34。

[0162] 显示控制部35对经过图像同步部34从图像处理部32送出的遵循HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U实施规定处理之后,如图4所示,使该超声波图像U显示于HMD侧监视器36。

[0163] 并且,摄像机部33获取拍摄到受检体P中的超声波探针2C的扫描部位的视野图像C,并将所获取的视野图像C送出到图像同步部34。

[0164] 图像同步部34使从图像处理部32送出的超声波图像U和从摄像机部33送出的视野图像C彼此同步,从而根据彼此同步的超声波图像U和视野图像C生成合成图像M。

[0165] 并且,图像同步部34将根据遵循外部装置4C的外部监视器45用显示格式的超声波图像U和视野图像C生成的合成图像M送出到HMD侧无线通信部31。

[0166] HMD侧无线通信部31将从图像同步部34送出的合成图像M无线发送到外部装置4C。

[0167] 外部装置4C的外部无线通信部41接收从HMD3C无线发送的合成图像M,并将所接收到的合成图像M送出到显示控制部44。显示控制部44在对从外部无线通信部41送出的合成

图像M实施规定处理之后,将合成图像M送出到外部监视器45,如图5所示,在外部监视器45中,使彼此同步的超声波图像U和视野图像C一起显示。

[0168] 如上所述,根据本发明的实施方式3所涉及的超声波系统1C,即使在图像处理部32和图像同步部34仅具备于HMD3C的情况下,也与HMD3具备图像处理部32且外部装置4具备图像处理部42和图像同步部43的实施方式1的超声波系统1同样,在HMD侧监视器36和外部监视器45上几乎同时显示相同的超声波图像U,此外,在外部监视器45上几乎实时显示与超声波探针2C及HMD3C的操作者的前方视野对应的视野图像C。因此,例如,由配置在远程位置上的外部装置4C观察视野图像C和超声波图像U的观察者能够对超声波探针2C及HMD3C的操作者提出建议,因此可以得到适当的超声波图像U,并且能够提高超声波诊断的精度。

[0169] 并且,在图1所示的实施方式1的超声波系统1中,在外部装置4中具备图像处理部42及图像同步部43,但是在实施方式3所涉及的超声波系统1C中,根据超声波图像U和视野图像C生成的合成图像M从HMD3C无线发送到外部装置4C,因此外部装置4C不需要具有图像处理部42和图像同步部43,外部装置4C的内部结构与实施方式1中的外部装置4的内部结构相比被简化。因此,根据实施方式3所涉及的超声波系统1C,可以减轻外部装置4C的消耗电力及计算负荷等。

[0170] 实施方式4

[0171] 在实施方式3中,由超声波探针2的信号处理部23进行了包络检波处理的图像化前的接收数据无线发送到HMD3和外部装置4,但是也能够于超声波探针2中生成超声波图像U。

[0172] 图12中示出本发明的实施方式4所涉及的超声波系统1D的结构。超声波系统1D在图11所示的实施方式3的超声波系统1C中,代替超声波探针2C而具备超声波探针2D,代替HMD3C而具备HMD3D,并代替外部装置4C而具备外部装置4D。超声波探针2D通过无线通信仅连接于HMD3D,外部装置4D通过无线通信仅连接于HMD3D。

[0173] 超声波探针2D在实施方式3的超声波探针2C中添加了图像处理部81,并代替探针控制部26而具备探针控制部26D,代替探针侧处理器27而具备探针侧处理器27D。在超声波探针2D中,在信号处理部23上连接有图像处理部81,在图像处理部81上连接有探针侧无线通信部24和探针控制部26D。虽然未图示,但是由信号处理部23和图像处理部81构成超声波图像生成部。

[0174] HMD3D在实施方式3中的HMD3C中除去图像处理部32,并代替HMD控制部37C而具备HMD控制部37D,代替HMD侧处理器39C而具备HMD侧处理器39D。在HMD3D中,在HMD侧无线通信部31上连接有图像同步部34。并且,摄像机部33连接于图像同步部34。

[0175] 外部装置4D在实施方式3的外部装置4C中,代替外部控制部46C而具备外部控制部46D,并代替外部装置侧处理器48C而具备外部装置侧处理器48D。

[0176] 超声波探针2D的图像处理部81将由信号处理部23进行了包络检波处理的信号光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成遵循HMD3D的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U和遵循外部装置4D的外部监视器45用格式的超声波图像U。并且,图像处理部81将所生成的这些超声波图像U送出到探针侧无线通信部24。

[0177] 探针侧无线通信部24将从图像处理部81送出的超声波图像U无线发送到HMD3D。

[0178] HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2D无线发送的超声波图像U。并且，HMD侧无线通信部31将遵循HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U经过图像同步部34送出到显示控制部35，并将遵循外部监视器45用格式的超声波图像U送出到图像同步部34。

[0179] 显示控制部35在对经过图像同步部34从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U实施规定处理之后，如图4所示，使该超声波图像U显示于HMD侧监视器36。

[0180] 摄像机部33获取拍摄受检体P中的超声波探针2D的扫描部位的视野图像C，并将所获取的视野图像C送出到图像同步部34。

[0181] 图像同步部34使从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U和从摄像机部33送出的视野图像C彼此同步，并根据彼此同步的超声波图像U和视野图像C生成合成图像M。

[0182] 图像同步部34将根据彼此同步的遵循外部监视器45用格式的超声波图像U和视野图像C生成的合成图像M送出到HMD侧无线通信部31。

[0183] HMD侧无线通信部31将从图像同步部34送出的合成图像M无线发送到外部装置4D。

[0184] 外部装置4D的外部无线通信部41接收从HMD3D无线发送的合成图像M，并将所接收到的合成图像M送出到显示控制部44。

[0185] 显示控制部44在对从外部无线通信部41送出的合成图像M实施规定处理之后，将合成图像M送出到外部监视器45，如图5所示，在外部监视器45中一起显示彼此同步的超声波图像U和视野图像C。

[0186] 如上所述，根据实施方式4所涉及的超声波系统1D，即使在图像处理部81仅具备于超声波探针2D且图像同步部34仅具备于HMD3D的情况下，也与HMD3C具备图像处理部32且外部装置4具备图像处理部42和图像同步部43的实施方式1的超声波系统1同样，在HMD侧监视器36和外部监视器45上几乎同时显示相同的超声波图像U，此外，在外部监视器45上几乎实时显示与超声波探针2C及HMD3C的操作者的前方视野对应的视野图像C。因此，例如，由配置在远程位置上的外部装置4D观察视野图像C和超声波图像U的观察者能够对超声波探针2D及HMD3D的操作者提出建议，因此可以得到适当的超声波图像U，并且能够提高超声波诊断的精度。

[0187] 实施方式5

[0188] 在实施方式3中，外部装置4C从HMD3C接收合成图像M，并将所接收到的合成图像M显示于外部监视器45，因此在外部装置4C侧无法自由变更显示于外部监视器45上的超声波图像U及视野图像C的配置及大小，但是根据图13所示的实施方式5的超声波诊断装置1E，能够在外部装置4E侧可以任意地变更显示于外部监视器45上的超声波图像U及视野图像C的配置及大小。

[0189] 图13中示出本发明的实施方式5所涉及的超声波系统1E的结构。超声波系统1E在实施方式3的超声波系统1C中具备具有与超声波探针2C相同的内部结构的超声波探针2E，并代替HMD3C而具备HMD3E，代替外部装置4C而具备外部装置4E。超声波探针2E通过无线通信仅与HMD3E连接，外部装置4E通过无线通信仅与HMD3E连接。

[0190] HMD3E在实施方式3的HMD3C中，代替HMD控制部37而具备HMD控制部37E，代替HMD侧处理器39而具备HMD侧处理器39E。在HMD3E中，图像同步部34连接于HMD侧无线通信部31、图像处理部32及摄像机部33，显示控制部35连接于图像同步部34。

[0191] 外部装置4E在实施方式3的外部装置4C中，代替外部控制部46而具备外部控制部

46E,并代替外部装置侧处理器48而具备外部装置侧处理器48E。

[0192] 超声波探针2E的探针侧无线通信部24将由信号处理部23进行了包络检波处理的图像化前的接收数据无线发送到HMD3E。

[0193] HMD3E的HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2E无线发送的图像化前的接收数据,并将所接收到的图像化前的接收数据送出到图像处理部32。

[0194] 图像处理部32根据从HMD侧无线通信部31送出的图像化前的接收数据,生成遵循HMD3E的HMD侧监视器36用格式的超声波图像U和遵循外部装置4E的外部监视器45用显示格式的超声波图像U。并且,图像处理部32将遵循HMD侧监视器36用格式的超声波图像U经过图像同步部34送出到显示控制部35,并将遵循HMD侧监视器36用格式的超声波图像U送出到图像同步部34。

[0195] 显示控制部35在对经过图像同步部34从图像处理部32送出的超声波图像U实施规定处理之后,如图4所示,将该超声波图像U显示于HMD侧监视器36。

[0196] 并且,摄像机部33获取拍摄到受检体P中的超声波探针2E的扫描部位的视野图像C,并将所获取的视野图像C送出到图像同步部34。

[0197] 图像同步部34使从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U与从摄像机部33送出的视野图像C彼此同步。

[0198] 并且,图像同步部34不是根据彼此同步的遵循外部监视器45用格式的超声波图像U和视野图像C生成一个合成图像M,而是将超声波图像U和视野图像C分别送出到HMD侧无线通信部31。

[0199] HMD侧无线通信部31将从图像同步部34送出的超声波图像U和视野图像C无线发送到外部装置4E。

[0200] 外部装置4E的外部无线通信部41接收从HMD3E无线发送的超声波图像U和视野图像C,并将所接收到的超声波图像U和视野图像C分别送出到显示控制部44。

[0201] 显示控制部44对从外部无线通信部41送出的超声波图像U和视野图像C实施规定处理,在外部监视器45中一起显示彼此同步的超声波图像U和视野图像C。

[0202] 在此,显示于外部监视器45上的超声波图像U和视野图像C的配置及大小,能够通过经由输入装置47的观察者的输入操作而被调整。例如,若观察者经由输入装置47输入调整超声波图像U和视野图像C在外部监视器45中的配置及大小的意图的指示信息,则所输入的指示信息经过外部控制部46E输入到显示控制部44。显示控制部44根据所输入的指示信息,例如,根据图14所示的配置及大小,显示彼此同步的超声波图像U和视野图像C。在图14所示例中,与图5所示例相比,外部装置4E、超声波图像U及视野图像C旋转了90度,超声波图像U和视野图像C以视野图像C重叠于超声波图像U的一部分的方式显示于外部监视器45。

[0203] 如上所述,根据本发明的实施方式5所涉及的超声波系统1E,由于能够调整在外部装置4E的外部监视器45中显示的超声波图像U和视野图像C的配置及大小,因此观察显示于外部监视器45上的超声波图像U和视野图像C的观察者根据其喜好能够明确地确认超声波图像U和视野图像C。

[0204] 实施方式6

[0205] 在实施方式5中,由信号处理部23进行了包络检波处理的图像化前的接收数据由探针侧无线通信部24无线发送到HMD3E,但是也能够能够在超声波探针2中生成超声波图像U。

[0206] 图15中示出本发明的实施方式6所涉及的超声波系统1F的结构。超声波系统1F在图13所示的实施方式5所涉及的超声波系统1E中,代替超声波探针2E而具备超声波探针2F,代替HMD3E而具备HMD3F,并代替外部装置4E而具备外部装置4F。超声波探针2F通过无线通信仅连接于HMD3F,外部装置4F通过无线通信仅连接于HMD3F。

[0207] 超声波探针2F在实施方式5的超声波探针2E中添加了图像处理部91,并代替探针控制部26而具备探针控制部26E,代替探针侧处理器27而具备探针侧处理器27E。在超声波探针2F中,在信号处理部23上连接有图像处理部91,在图像处理部91上连接有探针侧无线通信部24和探针控制部26F。虽然未图示,但是由信号处理部23和图像处理部91构成超声波图像生成部。

[0208] HMD3F在实施方式5的HMD3E中除去图像处理部32,并代替HMD控制部37E而具备HMD控制部37F,代替HMD侧处理器39E而具备HMD侧处理器39F。在HMD3F中,在HMD侧无线通信部31上连接有图像同步部34。并且,摄像机部33连接于图像同步部34。

[0209] 外部装置4F在实施方式5的外部装置4E中,代替外部控制部46E而具备外部控制部46F,并代替外部装置侧处理器48E而具备外部装置侧处理器48F。

[0210] 超声波探针2F的图像处理部91将由信号处理部23进行了包络检波处理的信号光栅转换成遵循通常的电视信号的扫描方式的图像信号,并对经转换的图像信号实施明度校正、灰度校正、清晰度校正、图像尺寸校正、刷新率校正、扫描频率校正及颜色校正等各种必要的图像处理,由此生成遵循HMD3F的HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U和遵循外部装置4F的外部监视器45用格式的超声波图像U。并且,图像处理部91将所生成的这些超声波图像U送出到探针侧无线通信部24。

[0211] HMD侧无线通信部31接收从超声波探针2F无线发送的超声波图像U。并且,HMD侧无线通信部31将遵循HMD侧监视器36用显示格式的超声波图像U经过图像同步部34送出到显示控制部35,并将遵循外部监视器45用格式的超声波图像U送出到图像同步部34。

[0212] 显示控制部35在对经过图像同步部34从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U实施规定处理之后,如图4所示,使该超声波图像U显示于HMD侧监视器36。

[0213] 并且,摄像机部33获取拍摄到受检体P中的超声波探针2F的扫描部位的视野图像C,并将所获取的视野图像C送出到图像同步部34。

[0214] 图像同步部34使从HMD侧无线通信部31送出的超声波图像U与从摄像机部33送出的视野图像C彼此同步。

[0215] 并且,图像同步部34不是根据彼此同步的遵循外部监视器45用格式的超声波图像U和视野图像C生成一个合成图像M,而是将超声波图像U和视野图像C分别送出到HMD侧无线通信部31。

[0216] HMD侧无线通信部31将从图像同步部34送出的超声波图像U和视野图像C无线发送到外部装置4F。

[0217] 外部装置4F的外部无线通信部41接收从HMD3F无线发送的超声波图像U和视野图像C,并将所接收到的超声波图像U和视野图像C分别送出到显示控制部44。

[0218] 显示控制部44对从外部无线通信部41送出的超声波图像U和视野图像C实施规定处理,从而在外部监视器45中一起显示彼此同步的超声波图像U和视野图像C。

[0219] 此时,显示控制部44能够按照经由输入装置47的观察者的输入操作而调整显示于

外部监视器45上的超声波图像U和视野图像C的配置及大小。由此,例如,如图14所示,在外部监视器45中一起显示彼此同步的超声波图像U和视野图像C。

[0220] 如上所述,根据本发明的实施方式6所涉及的超声波系统1F,即使在超声波探针2F具备图像处理部91的情况下,也能够调整在外部装置4F的外部监视器45中显示的超声波图像U和视野图像C的配置及大小,因此观察显示于外部监视器45上的超声波图像U和视野图像C的观察者根据其喜好能够明确地确认超声波图像U和视野图像C。

[0221] 符号说明

[0222] 1、1B、1C、1D、1E、1F-超声波系统,2、2B、2C、2D、2E、2F-超声波探针,3、3A、3B、3C、3D、3E、3F-HMD,4、4A、4B、4C、4D、4E、4F-外部装置,21-振子阵列,22-收发电路,23-信号处理部,24-探针侧无线通信部,26、26B、26D、26F-探针控制部,27、27B、27D、27F-探针侧处理器,31-HMD侧无线通信部,32、42、71、81、91-图像处理部,33-摄像机部,34、43-图像同步部,35、44-显示控制部,36-HMD侧监视器,36A、36B-监视器,37、37A、37B、37C、37D、37E、37F-HMD控制部,39、39A、39B、39C、39D、39E、39F-HMD侧处理器,41-外部无线通信部,45-外部监视器,46、46A、46B、46C、46D、46E、46F-外部控制部,47-输入装置,48、48A、48B、48C、48D、48E、48F-外部装置侧处理器,51-脉冲发生器,52-放大部,53-AD转换部,54-光束成型器,61、63-麦克风,62、64-扬声器,A-光标,B-桥接部,C-视野图像,D-容纳部,F-摄影透镜,P-受检体,T-镜腿部,U-超声波图像。

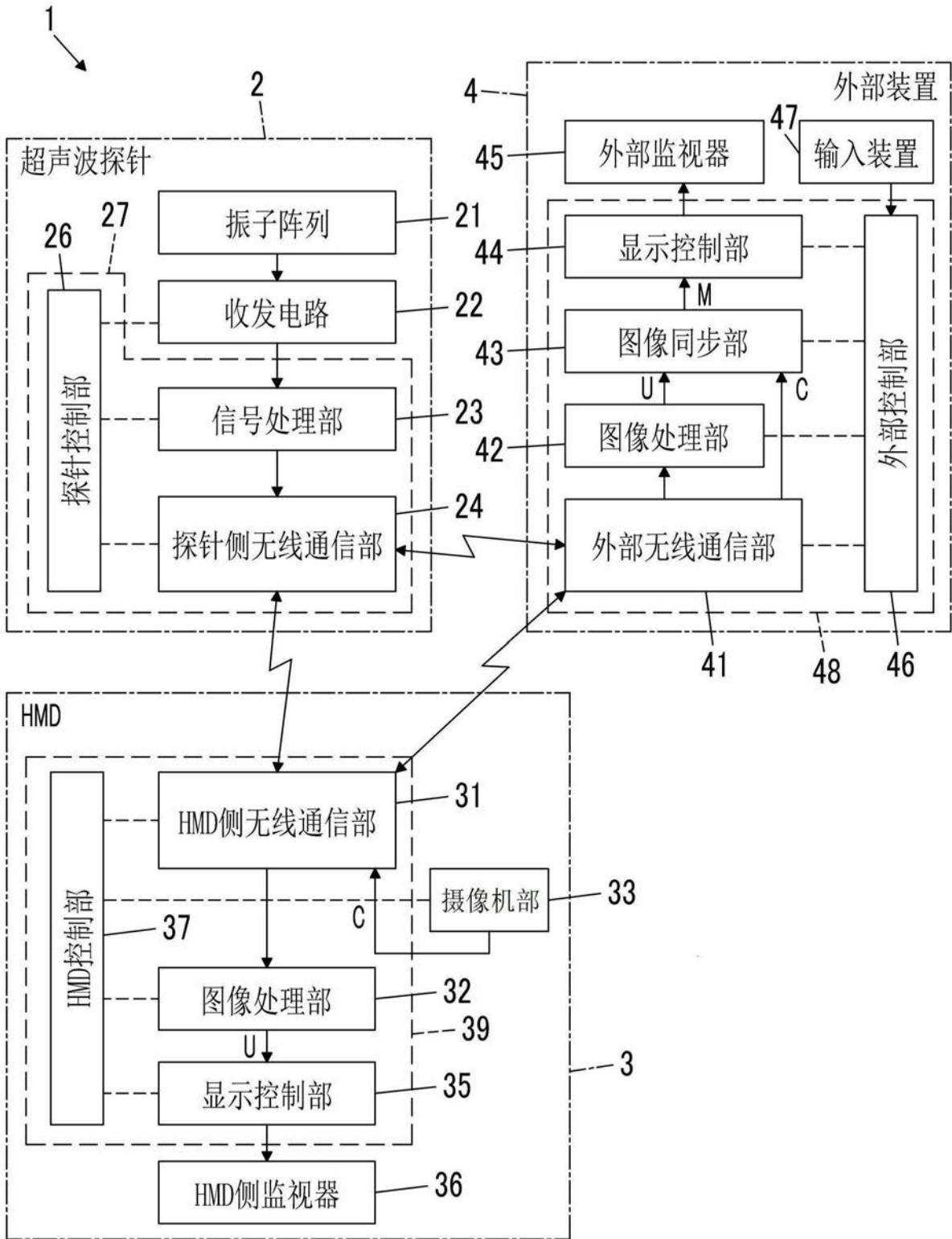


图1

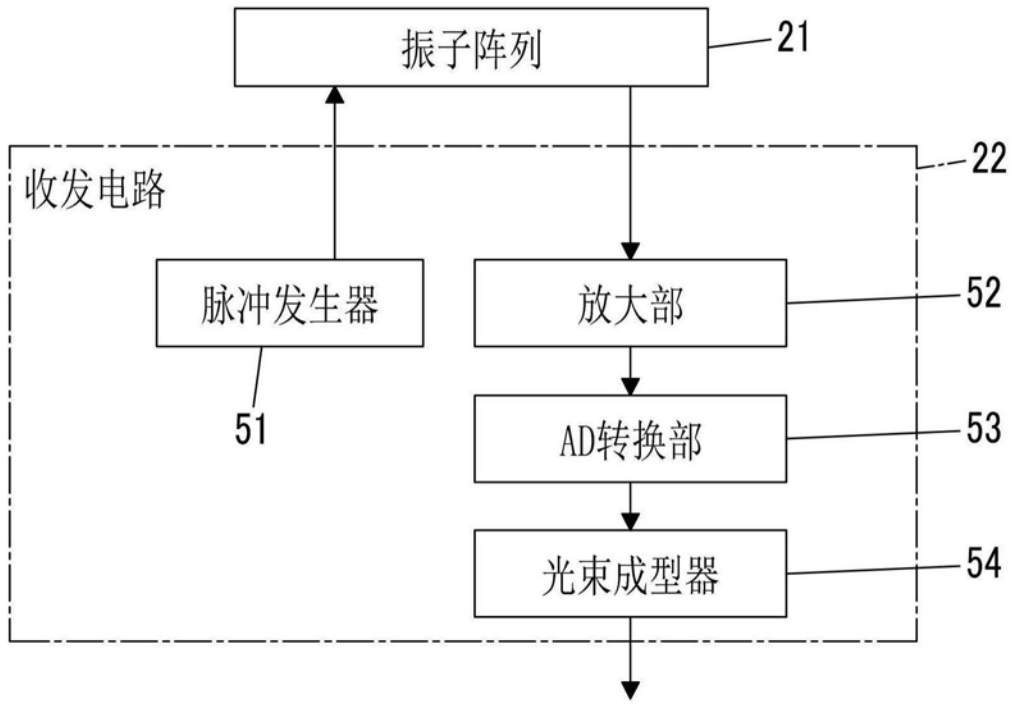


图2

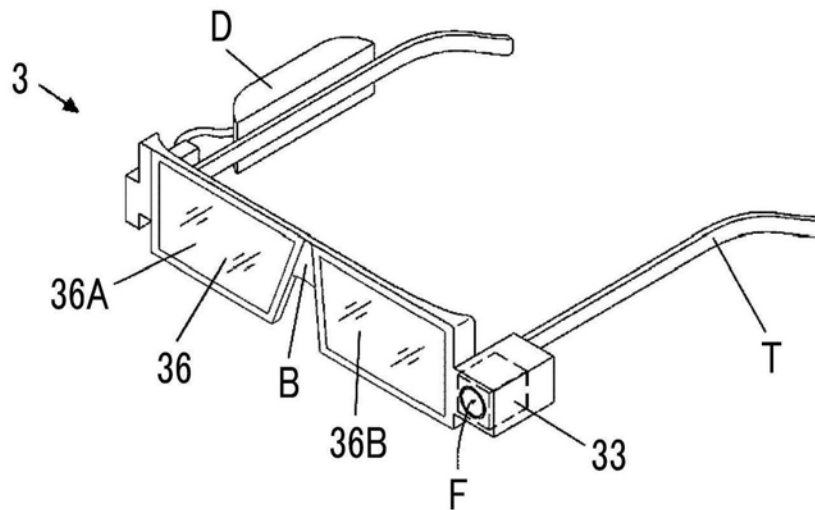


图3

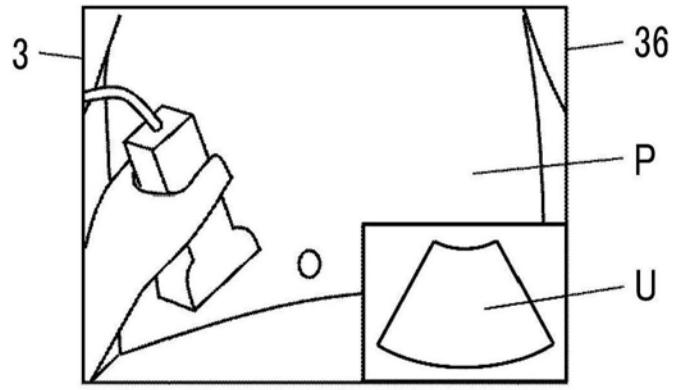


图4

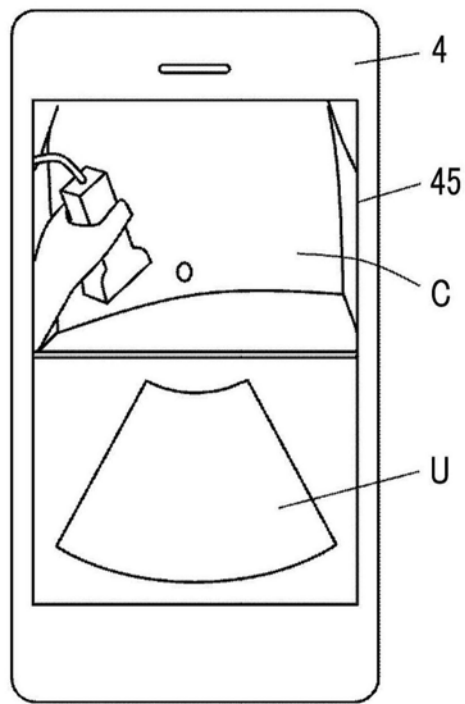


图5

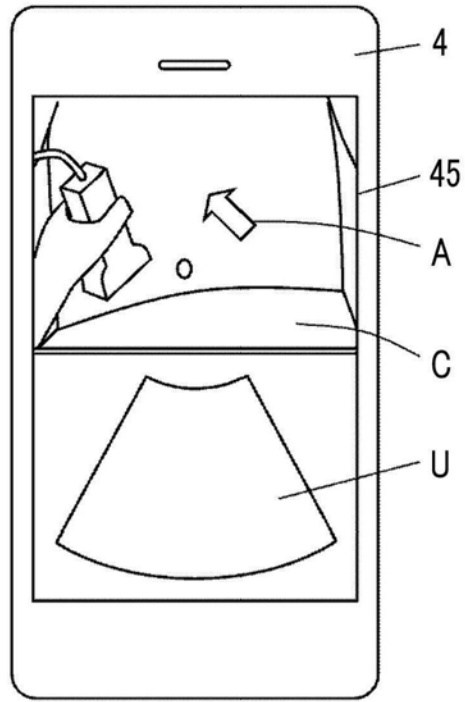


图6

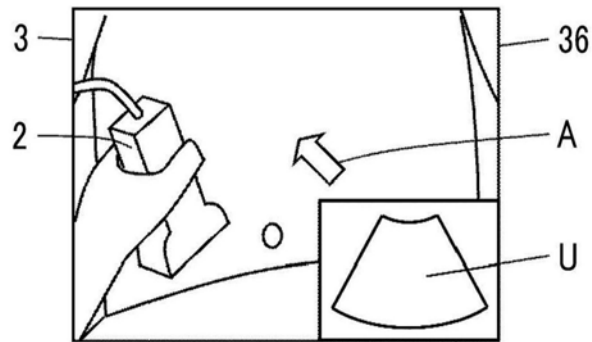


图7

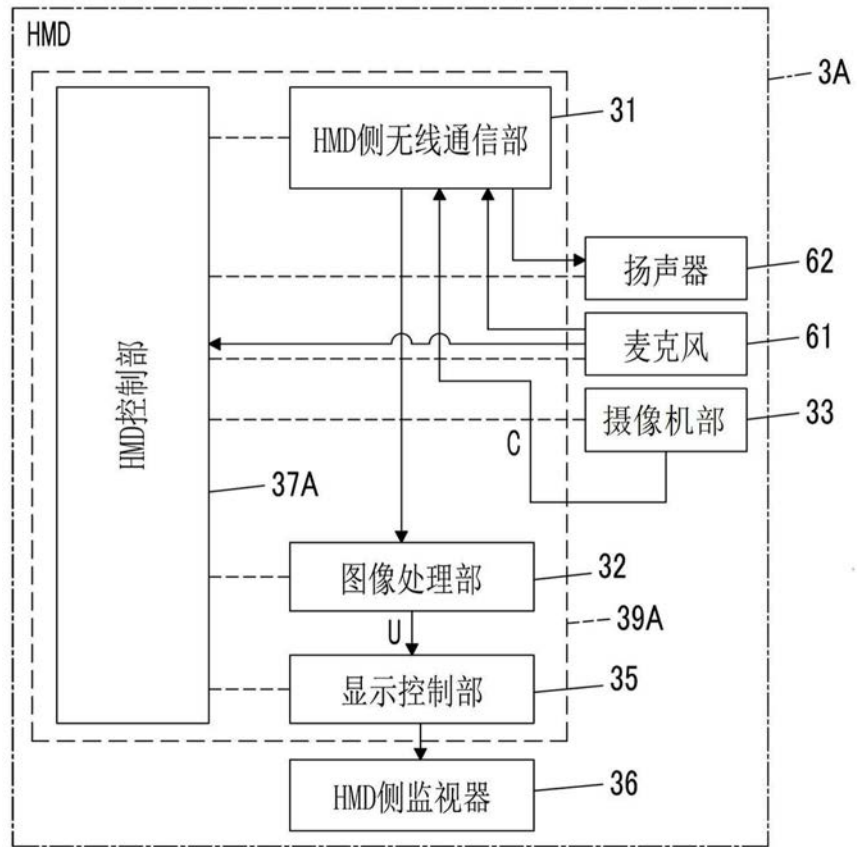


图8

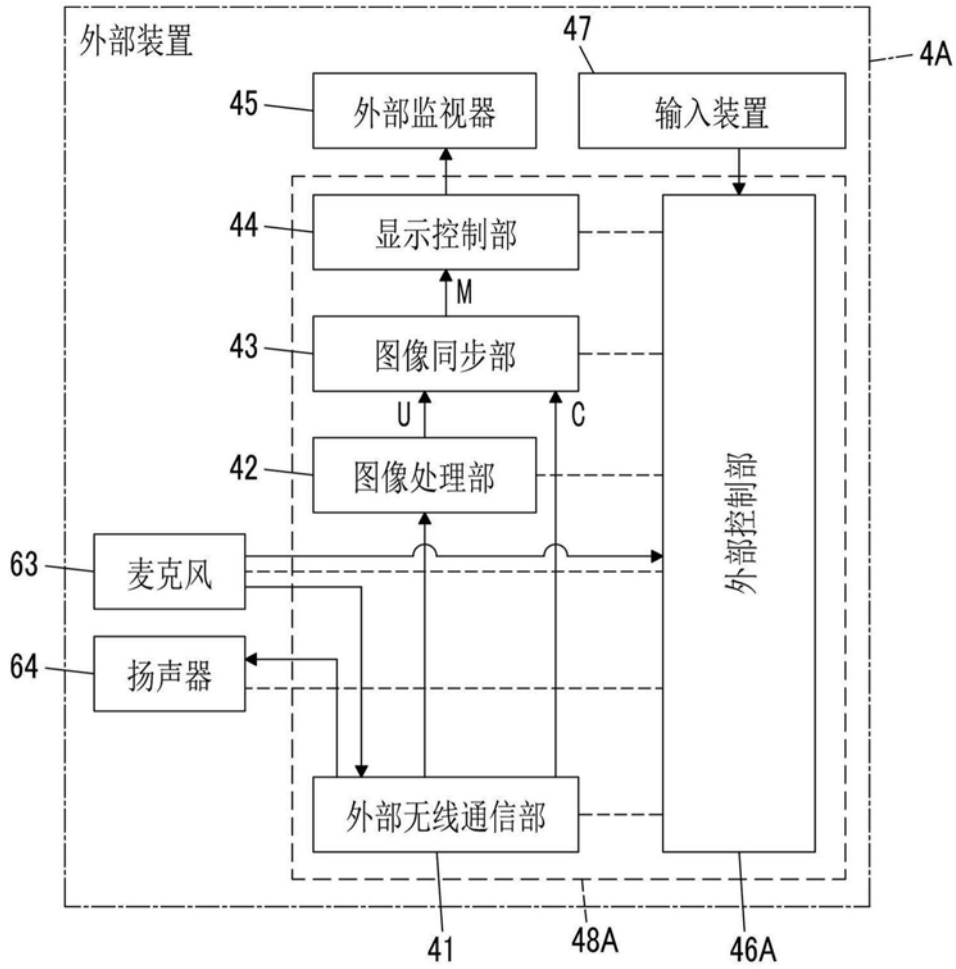


图9

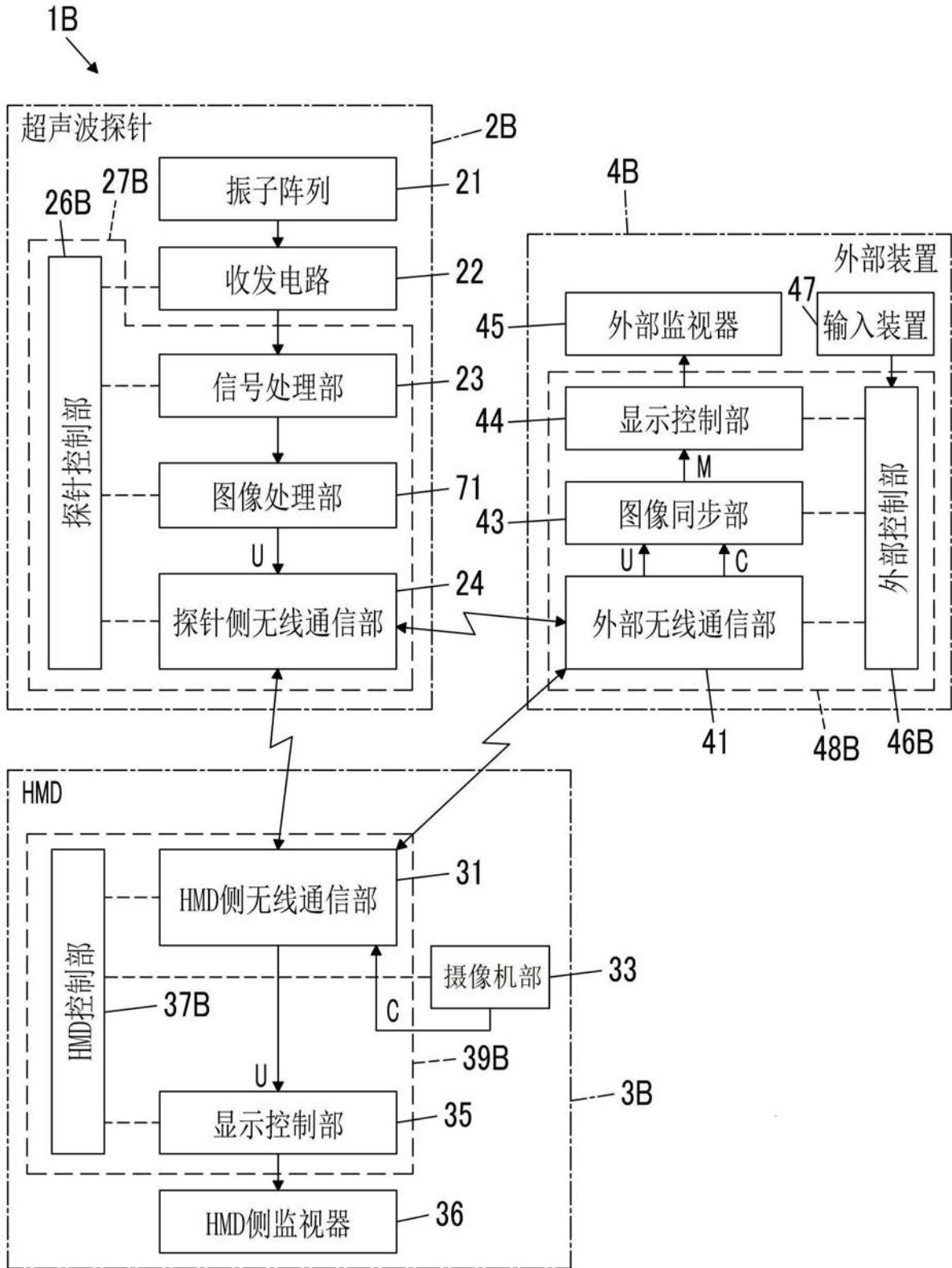


图10

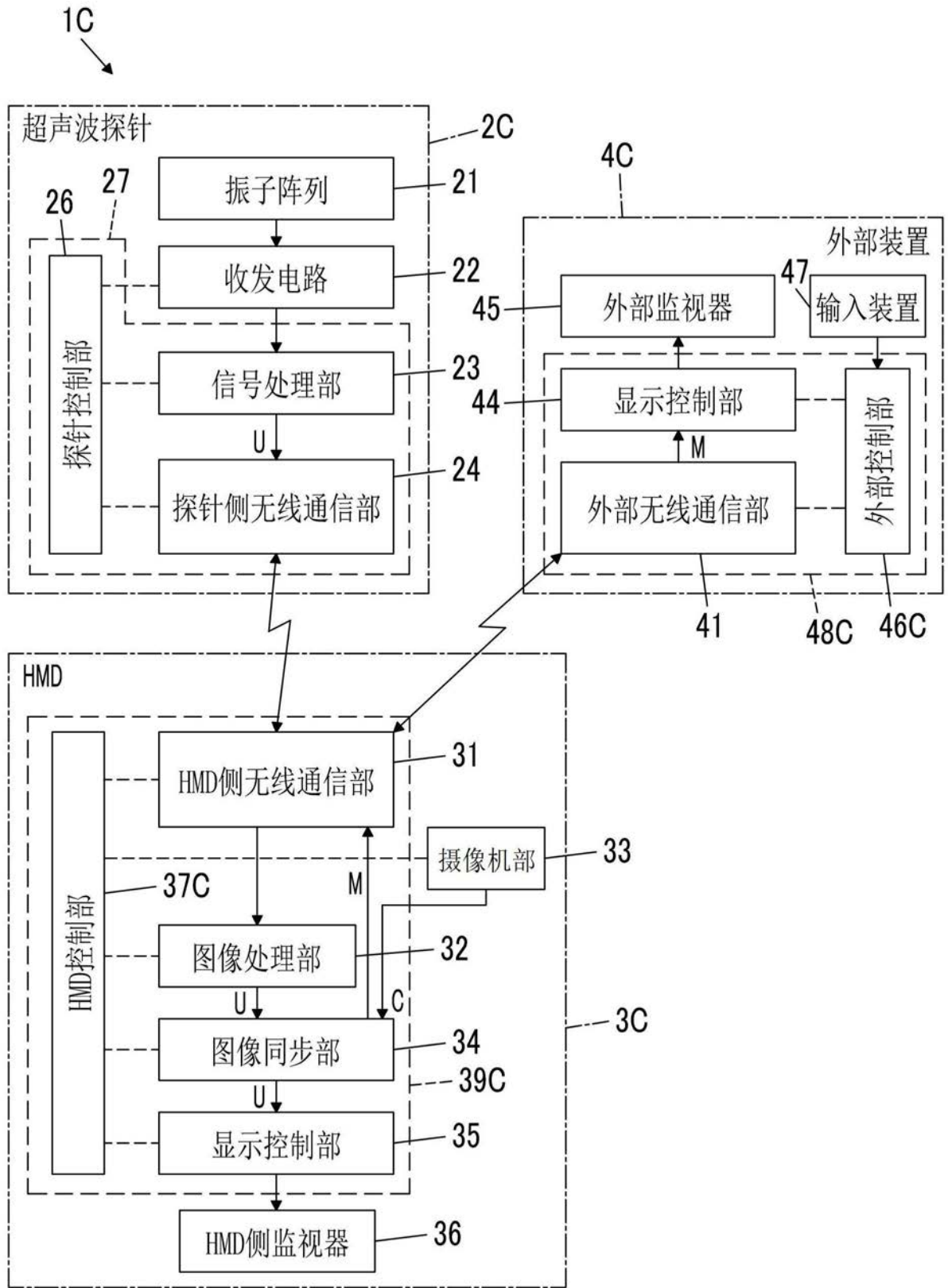


图11

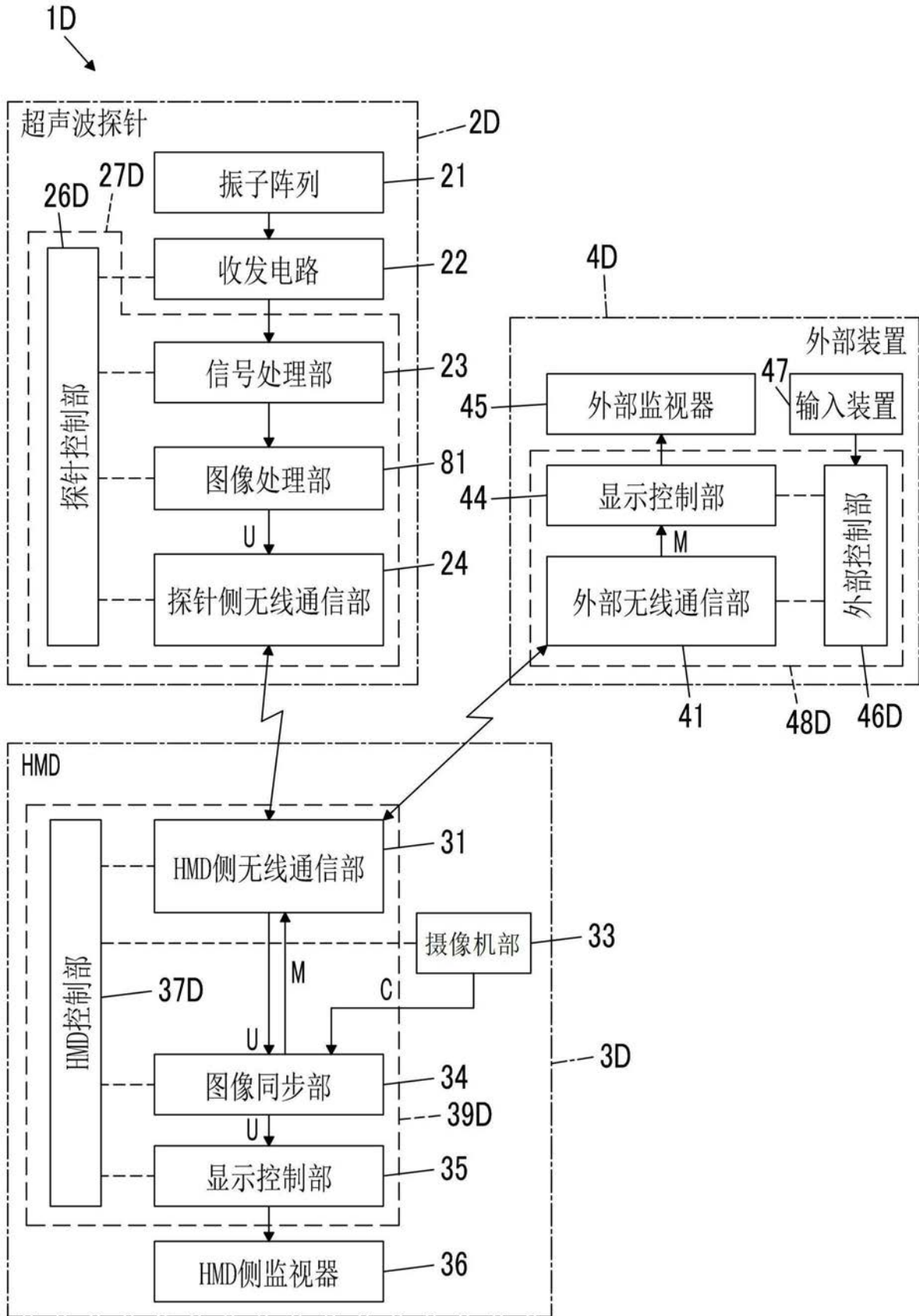


图12

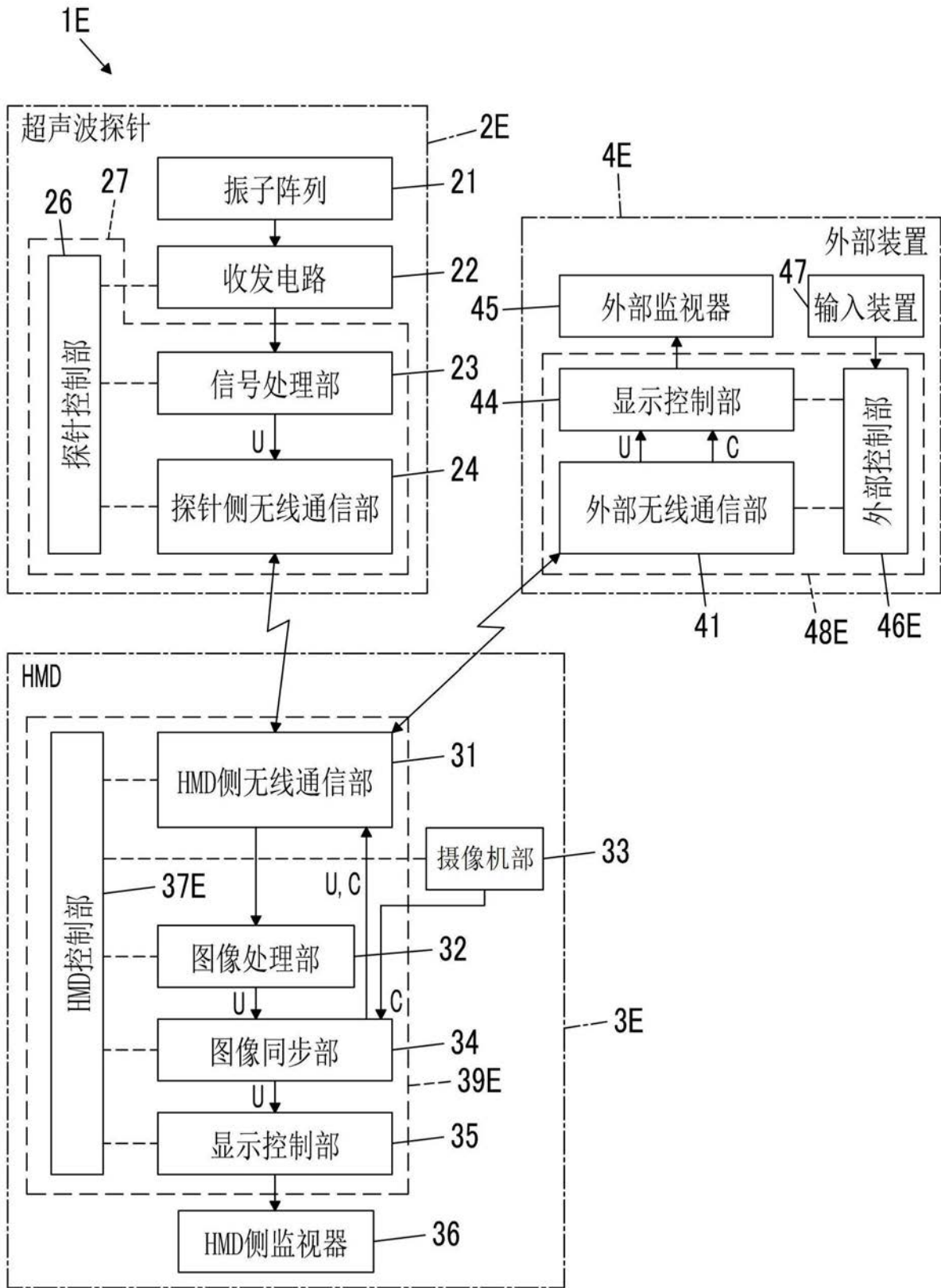


图13

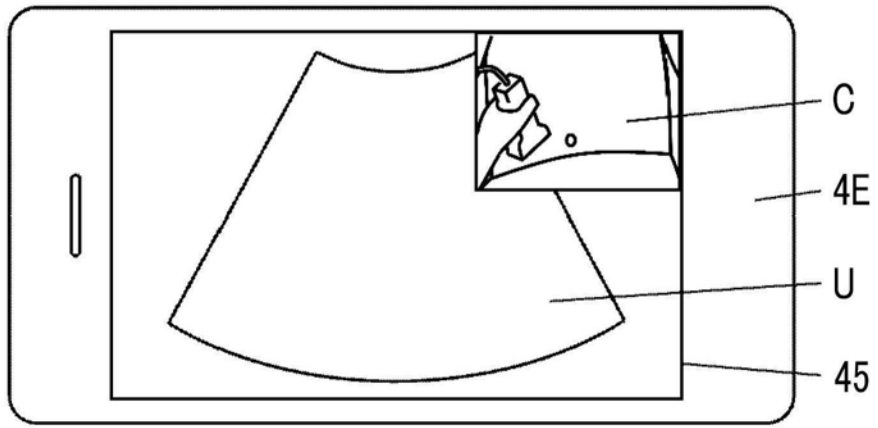


图14

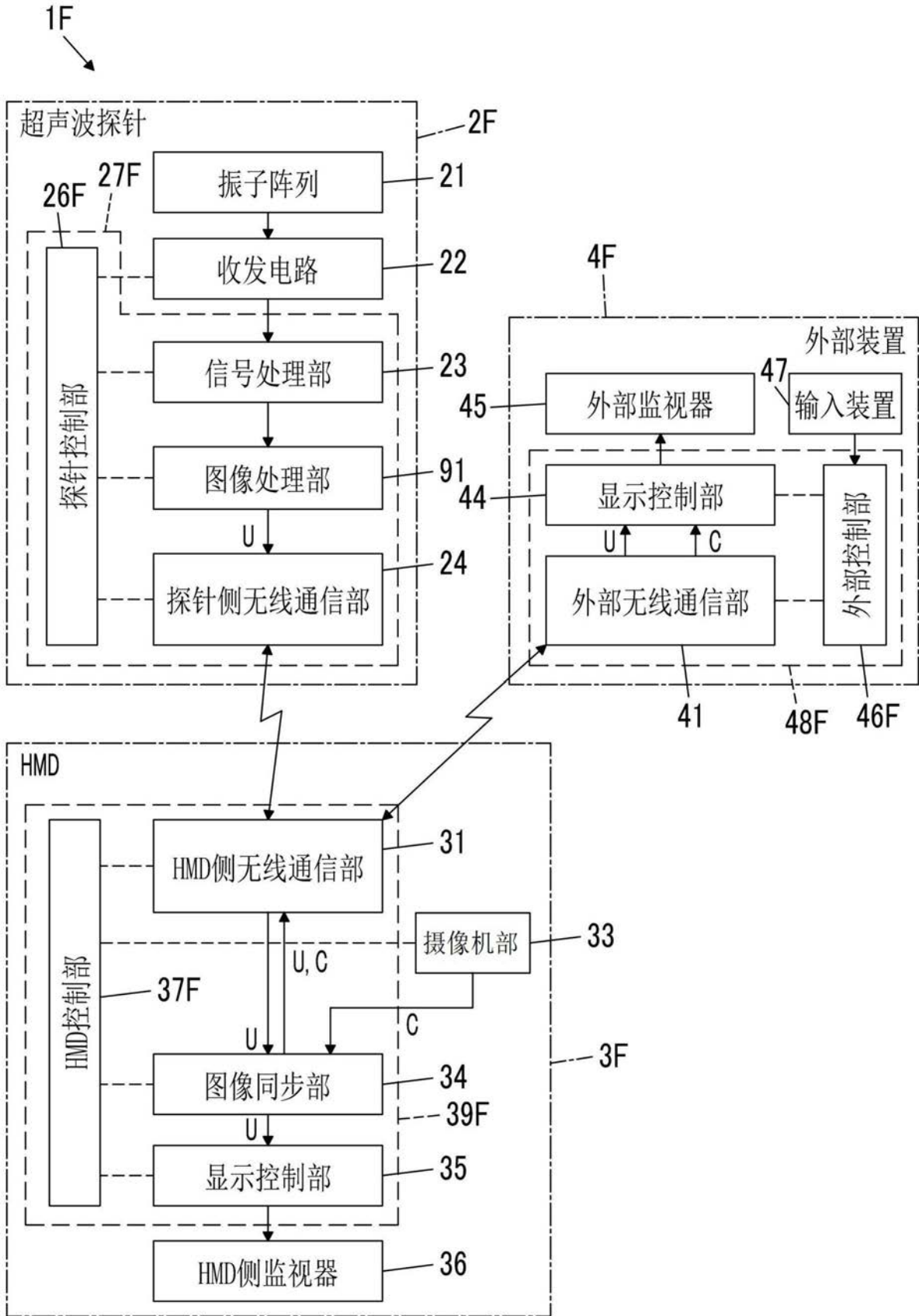


图15