

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680020120.1

[43] 公开日 2008 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 101193594A

[22] 申请日 2006.9.29

[21] 申请号 200680020120.1

[30] 优先权

[32] 2005.10.4 [33] JP [31] 290751/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/319452 2006.9.29

[87] 国际公布 WO2007/040172 日 2007.4.12

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.6

[71] 申请人 株式会社日立医药

地址 日本东京都

[72] 发明人 池田隆志 冈崎英树 平野好教

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李贵亮

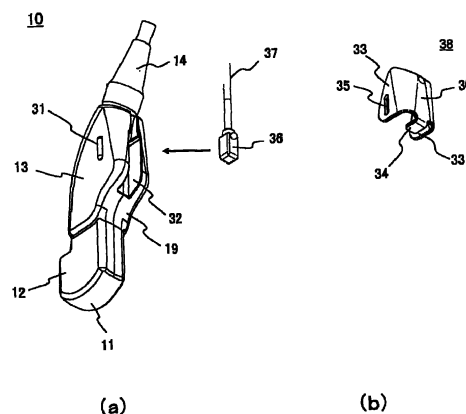
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

超声波探头及利用其的超声波诊断装置

[57] 摘要

本发明提供一种能装卸自如地将超声波探头的三维位置检测单元安装到超声波探头,并且即使在超声波探头中收容位置检测单元,超声波探头的操作性也不会降低的超声波探头及利用了这样的超声波探头的超声波诊断装置。为此,本发明的超声波探头包括:对被检体收发超声波的振动器部、对振动器部进行固定的探头头部、和与探头头部连接的把手部,把手部具有用于可拆卸地收容位置检测单元的槽,所述位置检测单元用于检测超声波探头的三维位置信息。



1、一种超声波探头，包括：对被检体收发超声波的振动器部、对所述振动器部进行固定的探头头部、和与所述探头头部连接的把手部，

所述把手部具有用于可拆卸地收容第一位置检测单元的槽，所述第一位置检测单元用于检测所述超声波探头的三维位置信息。

2、根据权利要求1所述的超声波探头，其特征在于，

所述探头头部相对于所述把手部向所述振动器部的较长方向的没有所述槽的一侧突出。

3、根据权利要求2所述的超声波探头，其特征在于，

所述探头头部的具有所述槽的一侧与所述把手部圆滑地连接。

4、根据权利要求2所述的超声波探头，其特征在于，

所述探头头部的较短方向的宽度形成得比所述把手部的较短方向的宽度窄，并且，在所述探头头部与所述把手部的交界上设置有阶梯。

5、根据权利要求2所述的超声波探头，其特征在于，

所述把手部的所述突出方向侧的面向与所述突出方向相反的方向弯曲。

6、根据权利要求5所述的超声波探头，其特征在于，

与所述把手部连接的线缆向与所述探头头部的突出方向相反的方向引出。

7、根据权利要求2所述的超声波探头，其特征在于，

在所述把手部上安装可装卸的罩壳，该罩壳覆盖所述槽内收容的所述第一位置检测单元。

8、根据权利要求7所述的超声波探头，其特征在于，

所述罩壳具有：覆盖所述槽内收容的所述第一位置检测单元的平面基板、和在所述平面基板的两端与所述把手部卡合的卡合板，

所述把手部具有与所述卡合部卡合的罩壳卡合部。

9、根据权利要求8所述的超声波探头，其特征在于，

所述罩壳按照在所述平面基板与所述把手部之间形成间隙的方式与

所述把手部卡合，

所述卡合板与所述罩壳卡合部按照以下方式进行卡合，即：基于按下所述平面基板引起的变形而使得所述卡合板扩展，从而使所述卡合板与所述罩壳卡合部分离。

10、根据权利要求 7 所述的超声波探头，其特征在于，

在所述探头头部的所述突出方向侧的上端具备凸状卡合部，该凸状卡合部与穿刺引导件卡合，用于保持该穿刺引导件。

11、根据权利要求 10 所述的超声波探头，其特征在于，

在所述凸状卡合部的至少一方的侧面上形成有突起部，该突起部用于将所述穿刺引导件固定在所述振动器部的较长方向上。

12、根据权利要求 11 所述的超声波探头，其特征在于，

所述穿刺引导件具有与所述探头头部的凸状卡合部及所述突起部卡合的凹状卡合部。

13、根据权利要求 12 所述的超声波探头，其特征在于，

所述穿刺引导件具有臂部，该臂部包围在所述探头头部的周围，用于将该穿刺引导件固定在所述探头头部上，

所述穿刺引导件与所述凸状卡合部卡合，并且包围在所述探头头部的周围的臂部被所述探头头部与所述把手部的阶梯按压而固定在探头较长方向上。

14、根据权利要求 10 所述的超声波探头，其特征在于，

所述穿刺引导件具备支承座，该支承座用于可装卸地安装对穿刺针进行支承用的配件。

15、根据权利要求 14 所述的超声波探头，其特征在于，

所述穿刺引导件具备多个孔部，所述多个孔部用于固定改变所述支承座的方向用的支承棒，并使该支承棒的配置角度可变。

16、一种超声波诊断装置，包括：

对被检体收发超声波的超声波探头；

根据由所述超声波探头接收的超声波信号来取得所述被检体的超声波图像的单元；

记录由图像诊断装置取得的所述被检体的体数据的图像记录单元；

检测所述超声波探头的三维位置信息的第一位置检测单元；和

基于来自所述第一位置检测单元的位置信息，根据所述图像记录单元中记录的体数据来取得与所述超声波图像的特定断层位置相对应的位置的断层图像的单元；

所述超声波探头包括：对被检体收发超声波的振动器部、对所述振动器部进行固定的探头头部、和与所述探头头部连接的把手部，

所述把手部具有用于可拆卸地收容所述第一位置检测单元的槽。

17、根据权利要求 16 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

通过所述超声波探头上安装的穿刺引导件的引导而插入到所述被检体的穿刺针上包括第二位置检测单元。

18、根据权利要求 16 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

具有显示所述超声波图像与所述断层图像的至少一方的显示单元，

所述显示单元基于来自所述第一位置检测单元和所述第二位置检测单元的位置信息，将追随所述穿刺针的移动地表示该穿刺针的通过位置的引导线叠加显示在所述超声波图像和所述断层图像的至少一方上。

19、根据权利要求 18 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述显示单元追随所述穿刺针的移动将所述穿刺针的前端位置叠加显示在所述超声波图像和所述断层图像的至少一方上。

20、根据权利要求 18 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

包括在正交 3 轴方向上变化的磁场产生单元，

所述第一位置检测单元和所述第二位置检测单元是检测所述三维位置的磁传感器。

超声波探头及利用其的超声波诊断装置

技术领域

本发明涉及收容对超声波探头的三维位置信息进行检测的单元而使用的超声波探头的构造、和具备该超声波探头的超声波诊断装置。

背景技术

近年,如下功能(实时虚拟超声波诊断法(Real time Virtual Sonography: RVS))被实用化,在该功能中,通过将由超声波诊断装置取得的实时超声波图像,和根据由CT诊断装置、MR诊断装置、超声波诊断装置等图像诊断装置事前取得的被检体的体数据(volume data)获得的与超声波图像相同截面的断层图像一起显示,从而能容易地掌握两图像的对应关系,由此提高诊断能力(例如,参照专利文献1)。

具体而言,由图像诊断装置预先取得被检体的体数据并进行存储。另外,在超声波诊断装置的超声波探头(以下适当简记为探头)中安装磁传感器等三维位置检测单元,从而能检测取得超声波图像的截面的位置。在这样的构成下,通过实时取得超声波图像并且检测超声波探头的三维位置信息,从而间接取得超声波图像的截面的三维位置信息。基于该截面的三维位置信息,根据预先取得的体数据取得与超声波图像相同截面的断层图像。然后,通过显示实时超声波图像和断层图像,能容易地掌握相互的位置关系。

专利文献1:特开2004-89362号公报

(专利文献1)所公开的磁传感器设置于超声波探头,但并未公开具体如何设置。

例如,若单纯在探头外壳上贴附位置检测单元,则由位置检测单元的位置偏差会引起位置检测精度的劣化,并且会降低探头的操作性。进而,在通过线缆将来自位置检测单元的检测信号传递给超声波诊断装置时,还要考虑不使该线缆造成干扰。

尤其是，这些与操作性有关的课题在穿刺中较严重。在穿刺时，操作者沿着安装于探头的侧面的穿刺引导件高精度地向被检体插入穿刺针。因此，需要使操作者容易地将探头的位置高精度配置在所希望的部位附近以便能摄影，并且能在该位置稳定保持探头，提高探头的操作性。因此，需要使位置检测单元和从其引出的线缆尽量不对操作造成干扰。但是，在专利文献1中并未公开针对这种课题的考虑。

或者，还可将位置检测单元嵌入探头外壳内而配置，但在这样的构成中，当位置检测单元出现故障时，不能仅更换位置检测单元。此时，必须更换整个探头，会增加操作者经济上的负担。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种能装卸自如地将超声波探头的位置检测单元安装到超声波探头，并且即使在超声波探头中收容位置检测单元，超声波探头的操作性也不会降低的超声波探头及利用了这样的超声波探头的超声波诊断装置。

为实现上述目的，本发明的超声波探头采用如下构成。即，包括：对被检体收发超声波的振动器部、对振动器部进行固定的探头头部、和与探头头部连接的把手部，把手部具有用于可拆卸地收容位置检测单元的槽，所述位置检测单元用于检测超声波探头的三维位置信息。

另外，为实现上述目的，本发明的超声波诊断装置采用如下构成。即，包括：对被检体收发超声波的超声波探头；根据由超声波探头接收的超声波信号来取得被检体的超声波图像的单元；记录由图像诊断装置取得的被检体的体数据的图像记录单元；检测超声波探头的三维位置信息的位置检测单元；基于来自位置检测单元的位置信息，根据图像记录单元中记录的体数据来取得与超声波图像的特定断层位置相对应的位置的断层图像的单元；所述超声波探头包括：对被检体收发超声波的振动器部、对振动器部进行固定的探头头部、和与探头头部连接的把手部，把手部具有用于可拆卸地收容位置检测单元的槽。

（发明效果）

根据本发明的超声波探头及使用了该超声波探头的超声波诊断装置，

能将超声波探头的位置检测单元装卸自如地安装于超声波探头。另外，即使在超声波探头中收容位置检测单元，超声波探头的操作性也不会降低，可提高超声波探头的操作性。并且，可提供具备这样的超声波探头的超声波诊断装置。

附图说明

图1是本发明的一实施方式的超声波探头的左侧面、磁传感器和传感器罩壳的立体图；

图2是本发明的一实施方式的超声波探头的右侧面和穿刺引导件的立体图；

图3是本发明的一实施方式的超声波探头的主视图；

图4是表示在本发明的一实施方式的超声波探头上安装了传感器罩壳的状态的图；

图5是表示从本发明的一实施方式的超声波探头卸除传感器罩壳时的方法的图；

图6是表示与图5所示的A-A面和B-B面有关的超声波探头的截面图的图；

图7是表示在本发明的一实施方式的超声波探头上安装了穿刺引导件和传感器罩壳的状态的右侧面的立体图；

图8是表示在本发明的一实施方式的超声波探头上安装了穿刺引导件的状态的主视图；

图9是表示本发明的一实施方式的超声波诊断装置的方框构成图；

图10是表示图像显示部上显示的穿刺引导线的显示状态的图；

图11是表示在穿刺针的前端设置第二磁传感器的形态的图；

图12是表示在图像显示部上显示穿刺针的针尖显示的显示形态的图。

图中：10—超声波探头；11—振动器部；12—探头头部；13—把手部；14—线缆部；20—穿刺引导件；28—穿刺针；38—传感器罩壳；61、62、63、64—穿刺引导线；70—第二磁传感器；71—针尖；73—针尖。

具体实施方式

利用附图，对本发明的超声波探头的一实施方式进行说明。图1是本实施方式的超声波探头10的左侧面的立体图，表示探头10的三维位置检测单元（以下适当简记为位置检测单元）的收容部32、和传感器罩壳38的详细情况。图2是本实施方式的超声波探头10的右侧面的立体图，表示探头头部12相对于把手部13的突出、和与穿刺引导件20卡合的凸状卡合部16。图3是本实施方式的超声波探头10的主视图。

如图1～图3所示，探头10构成为包括：收发超声波的振动器部11、固定振动器部并且由操作者用指尖把持的探头头部12、用手掌或拇指与食指之间的部位把持用的把手部13、将收发超声波而得到的超声波信号传递给超声波诊断装置的线缆部14。振动器部11具有：由压电陶瓷等构成的振动器、或具有多个cMUT元件而构成的超声波振动器；和覆盖超声波振动器的音响透镜。该振荡器部11在探头头部12的下端例如配置为凸面（convex）状。此外，振动器的排列并不限于凸面状，也可以是线状、扇形状或其他配置。

如图1(a)所示，在把手部的左侧面设置有槽32，用于可卸除地收容对探头10的三维位置信息进行检测用的位置检测单元。在该槽32中收容位置检测单元，从其上按照覆盖位置检测单元的方式覆盖可装卸的传感器罩壳38。另外，在探头10的左侧面，把手部13相对于探头头部12圆滑地连接。此外，在图1中，作为位置检测单元的一例表示了磁传感器36，但位置检测单元并不限于磁传感器36，只要是通过红外线或超声波等能取得三维位置信息的器件即可。以下，将磁传感器36作为位置检测单元的一例，对本实施方式的超声波探头10进行说明。

另外，如图2(a)所示，探头头部12相对于把手部13仅向振动器部11的长度方向的一方（即，右侧面方向）突出。从该突出的一侧的探头头部12的上端沿把手部13的侧面（即右侧面），形成有用于卡合并固定穿刺引导件20用的凸状卡合部16。在该凸状卡合部16的至少一方的侧面，沿凸状卡合部16的较长方向形成有突起部17。该突起部17用于使卡合于凸状卡合部16的穿刺引导件20不会沿振动器部11的较长方向发生位置变动。

探头头部12、把手部13和凸状卡合部16的较短方向的形状被形成为

关于与探头 10 的正面平行的中心面对称, 探头头部 12 的较短方向的宽度比把手部 13 的较短方向的宽度小。因此, 在探头头部 12 与把手部 13 之间形成有阶梯部 5。另外, 凸状卡合部 16 的较短方向的宽度比探头头部 12 的较短方向的宽度小。

把手部 13 的右侧面 18 向未设置凸状卡合部 16 的一侧(即左侧面 19 侧)弯曲。然后, 在弯曲后的把手部 13 的上端连接超声波诊断装置, 在超声波诊断装置与探头 10 之间连接有进行超声波信号的收发的线缆 14。该线缆 14 相对于凸状卡合部 16 的较长方向, 按照与把手部 13 的右侧面 18 的弯曲连续的方式向斜方向(即左侧面 19 方向, 与探头头部的突出方向相反的方向)引出。

把手部 13 的左侧面 19 在从探头头部 12 圆滑地连接的面上, 弯曲成与食指和拇指之间的部位配合的形状而形成凹状。另外, 左侧面 19 的线缆 14 侧形成为平坦的平面状, 在该平坦的平面的中心部形成有用于收容磁传感器的槽 32。

在把手部 13 的正面和背面, 为了固定传感器罩壳 38, 分别形成有突起部 31。该突起部 31 从把手部 13 突起为半圆柱状, 在与正面和背面的较长方向相同的方向上延伸。该突起部 31 与传感器罩壳 38 的孔部 35 卡合, 从而传感器 38 可装卸地安装于把手部 13。

磁传感器 36 用于检测探头 10 的三维位置信息, 如后面所述, 为了实现 RVS 功能而用于间接取得超声波图像的截面的三维位置信息。另外, 将磁传感器 36 所检测的信号传递给超声波诊断装置主体用的线缆 37, 沿着探头线缆 14 配置, 从而能避免该磁传感器 36 用线缆 37 对探头 10 的操作的影响。

接着, 对传感器罩壳 38 进行说明。传感器罩壳 38 如图 1(b) 所示, 具有: 平面基板 30、在平面基板 30 的两侧端相对于平面基板形成直角两个卡合板 33、从平面基板 30 的中央部的下端沿与卡合板 33 相同方向形成直角四角状的舌片部 34, 这些部件一体构成。并且, 传感器罩壳 38 由平面基板 30 和两个卡合板 33 形成为コ字状。即, 两个卡合板 33 相对置形成, 两个卡合板 33 之间的宽度与把手部 13 的较短方向的宽度大致相同。舌片部 34 的宽度形成为适合于槽 32 的宽度。另外, 在两个卡合板

33 上分别形成有长方椭圆形的孔部 35, 通过使把手部 13 上形成的突起部 31 进入孔部 35, 从而突起部 31 与孔部 35 卡合。这样的コ字形状的传感器罩壳 38 按照覆盖收容磁传感器 36 的槽 32 的方式与把手部 13 卡合安装。此外, 如后面所述, 在传感器罩壳 38 的平面基板 30 的上部与把手部 13 的面之间形成有微小间隙, 按照使传感器罩壳 38 与把手部卡合的方式配置突起部 31 和孔部 35。当传感器罩壳 38 安装于探头 10 时, 舌片部 34 进入槽 32 内, 从下面支承磁传感器 36, 防止其处于槽外。在图 4 中表示传感器罩壳 38 安装于探头 10 的状态。在四角型的磁传感器 36 收容于槽 32 内之后, 通过安装传感器罩壳 38 来稳定固定磁传感器 36, 并且, 磁传感器 36 不会妨碍探头 10 的操作, 因此, 能提高探头 10 的操作性。

这里, 利用图 5、图 6, 对传感器罩壳 38 的装卸进行说明。图 5 表示从探头 10 卸除传感器罩壳 38 时的方法, 图 6 表示与图 5 所示的 A-A 面和 B-B 面有关的探头 10 的截面图。

如图 5 所示, 在方向 40 上施加力而按下传感器罩壳 38 后, 在方向 41 上施加力, 可容易地卸除传感器罩壳 38。

图 6 (a) 是施力前的图, 图 6 (b) 是施力后的图。如图 6 (a) 所示, 按照传感器罩壳 38 的平面基板 30 的上部与探头 10 的把手部 13 的面之间形成有微小间隙 42 的方式, 传感器罩壳 38 卡合于把手部。若在方向 40 上施加力, 则平面基板 30 向间隙 42 方向挠曲, 与平面基板 30 一体构成的卡合板 33 被挤压到外侧。即, 因平面基板 30 的挠曲而卡合板 33 向外侧扩展。因此, 卡合板 33 的孔部 35 从突起部 31 卸除, 传感器罩壳 38 变得易于在方向 41 的方向上移动。在该状态下, 操作者能容易地将传感器罩壳 38 从探头 10 卸除。另一方面, 在将传感器罩壳 38 安装到探头 10 时, 与上述过程相反, 按照卡合板 33 的孔部 35 与突起部 31 卡合的方式, 传感器罩壳 38 扩展而安装到探头 10。

此外, 关于传感器罩壳 38 的安装机构, 除上述孔部 35 与突起部 31 的卡合之外, 也可以是: 将突起部 31 配置为轨道型并在传感器罩壳 38 上形成轨道槽, 从而使传感器罩壳 38 滑动安装于探头 10 的机构。

接着, 基于图 2 和图 7, 对利用上述探头 10 进行穿刺时安装于该探头 10 并用于引导穿刺针的穿刺引导件 20 的构造进行说明。图 2 (b) 表示从

与凸状卡合部 16 卡合的面一侧观察到的穿刺引导件 20 的立体图。图 7(a) 表示从安装有穿刺引导件 20 和传感器罩壳 38 的探头 10 的右侧面观察到的立体图。穿刺引导件 20 构成为具有：用于对穿刺针 28 的配件 29 进行固定的引导件主体 23、在引导件主体 23 的两端设置的两根臂 21、使两根臂 21 连接的连接部 22。

引导件主体 23 具有支承座 27，其用于安装支承穿刺针 28 用的配件 29。该支承座 27 通过支承棒 25 和支点部 26，其方向可变更。即，在支承座 27 的上端设置支承棒 25，在引导件主体 23 的上端设置使支承棒 25 贯通固定用的多个孔部，通过选择使支承棒 25 贯通的孔部，从而以支点部 26 为支点改变支承座 27 的方向。

对支承棒 25 进行固定并使其方向可变更的具体机构如下。即，为了将支承棒 25 固定到使支承棒 25 贯通的孔部，在支承棒 25 的上端设置有由拉伸支承棒 25 的弹簧构成的弹性体（未图示）。然后，用手指等将支承棒 25 向其轴向拉展，从而支承棒 25 从孔部卸除。结果，支承座 27 的一端由支点部 26 固定，因此支承棒 25 和支承座 27 能以该支点部 26 为中心旋转，因此，支承棒 25 和支承座 27 的方向可变更。通过在将支承棒 25 配置到所希望的孔部后解除拉展，从而支承棒 25 被固定到该选择的孔部中。这样，通过改变支承棒 25 和支承座 27 的方向，可变更地调整穿刺方向。

例如，在相对于被检体以锐角插入穿刺针 28 时，支承棒 25 向把手部 13 侧的孔部插入而固定。另外，在相对于被检体以钝角插入穿刺针 28 时，支承棒 25 向距把手部 13 侧远的孔部插入而被固定。

臂 21 采用分别以引导件主体 23 的侧面的一部分为支点而旋转的构造，两根臂通过连接部 22 连接。连接部 22 通过拧紧螺钉来固定。连接部 22 的螺钉设置于两根臂 21 的任一方，在另一方臂 21 上设置有连接部 22 的コ字状卡合部。螺钉能以臂 21 为轴旋转，在将螺钉固定到コ字状卡合部时，使螺钉旋转后与コ字状卡合部卡合。这两根臂由连接部 22 连接，从而穿刺引导件 20 通过引导件主体 23、两根臂 21 和连接部 22 形成为口字状。此外，也可使该连接部 22 为嵌入式构造来固定臂 21。

另外，在引导件主体 23 中形成有凹状卡合部 24，凹状卡合部 24 形成

为与凸状卡合部 16 及其突起部 17 卡合。在穿刺引导件 20 安装于探头 10 时，凹状卡合部 24 将凸状卡合部 16 作为引导件，沿凸状卡合部 16 的较长方向插入。

然后，在穿刺引导件 20 与凸状卡合部 16 以及突起部 17 卡合之后，通过使两根臂 21 包围探头头部 12 的外周面进行结合，从而穿刺引导件 20 被固定到探头 10 上。此时，两根臂 21 的端面由探头头部 12 和把手部 13 之间的阶梯部 5 按压，从而穿刺引导件 20 被固定在探头头部 12 的较长方向上。这样，穿刺引导件 20 通过凸状卡合部 16 以及突起部 17、探头头部 12 和把手部 13 之间的阶梯部 5，在探头 10 的上下方向、左右方向以及表背方向的任一方向上均被固定。通过这样牢固地固定于探头 10 的穿刺引导件 20，能使穿刺针的方向稳定。图 8 中表示安装有穿刺引导件 20 时的探头 10 的主视图。

接着，对具备上述超声波探头的超声波诊断装置进行说明。图 9 是表示超声波诊断装置的整体构成的框图。超声波诊断装置包括：超声波探头 10、与超声波探头 10 连接的信号处理部 50、与信号处理部 50 连接的图像变换部 51、与图像变换部 51 连接的合成部 52、与合成部 52 连接的图像显示部 56、与各部连接的控制部 53。

进而，为了实现 RVS 功能还具有：对由 CT 诊断装置、MR 诊断装置或超声波诊断装置的任一图像诊断装置 54 获得的被检体的体数据进行记录的图像记录部 55；磁场产生部 57；对超声波探头 10 的三维位置信息进行检测的磁传感器 36；与磁传感器 36 以及磁场产生部 57 连接的位置/方向分析部 58；与位置/方向分析部 58 以及图像记录部 55 连接的坐标变换部 59；与坐标变换部 59 以及图像记录部 55 连接的断层图像取得部 60。此外，合成部 52 还与坐标变换部 59 连接。

超声波探头 10 如上所述，具有在把持探头 10 用的把手部 13 中收容磁传感器 36 的槽 32，还具备凸状卡合部 16，该凸状卡合部 16 用于在向被检体收发超声波的探头头部 12 上卡合安装穿刺引导件 20。

信号处理部 50 对从超声波探头 10 接收的受波信号进行放大，并进行调相等信号处理。

图像变换部 51 用于将从信号处理部 50 输出的受波信号变换为超声波

图像，被称作所谓的数字扫描转换器。

合成部 52 生成图像，该图像表示由图像变换部 51 变换后的超声波图像、由断层图像取得部 60 取得的断层图像的至少一方。

图像显示部 56 显示由合成部 52 生成的图像。

控制部 53 是控制上述各部的 CPU，在图 9 中，省略了控制上述各部用的连接线的图示。

磁传感器 36 是检测 3 轴正交系的磁场的接收器，产生 3 轴正交系的磁场的磁场产生部 57 配置在侧边。作为接收机的磁传感器 36 在由磁场产生部 57 设定的磁场空间内，直接检测三维坐标空间内的本身（接收器）的三维空间内的位置及方向，由此间接取得超声波探头 10 的三维位置及方向。

在进行超声波图像诊断时，操作者使超声波探头 10 与被检体抵接，按下（未图示）送波开关，开始超声波信号的收发。信号处理部 50 对从超声波探头 10 接收的受波信号进行放大，并进行调相等信号处理。图像变换部 51 用于将从信号处理部 50 输出的受波信号变换为超声波图像。图像显示部 56 显示由图像变换部 51 变换后的超声波图像。在进行穿刺时，操作者根据该超声波图像查找被检体的癌细胞等患部，将穿刺针 28 从被检体的体表向患部穿刺。进行该穿刺时，操作者根据患部距被检体的体表的深度，如上述那样调整穿刺针 28 的插拔方向的位置。

进而，对并用 RVS 功能进行超声波图像诊断及穿刺的情况进行说明。在 RVS 功能中，为了取得实时获取的超声波图像的三维位置信息，位置/方向分析部 58 使磁场产生部 57 产生磁场，并且分析由磁传感器 36 检测到的信号，求出以磁场产生部 57 为基准的磁传感器 36 即超声波探头 10 的三维位置和方向。接着，坐标变换部 59 根据由位置/方向分析部 58 分析出的超声波探头 10 的三维位置和方向，求出超声波图像截面的三维位置和方向，并求出与该超声波图像截面对应的体数据的截面的三维位置。接着，断层图像取得部 60 根据体数据重构由坐标变换部 59 变换后的体数据的截面位置的断层图像。这样，取得与实时获取的超声波图像相同截面的断层图像作为参照图像。最后，在图像显示部 56 上显示这些实时超声波图像和参照图像的至少一方，优选并排显示两个图像。

这样，关于被检体的特定断层位置的超声波图像的显示，利用超声波探头 10 中收容的磁传感器 36 的输出，根据图像记录部 55 中记录的体数据，取得超声波图像的特定断层位置所对应位置的断层图像。

此外，作为用于实施 RVS 功能的准备工作预先实施如下步骤。首先，通过 CT 诊断装置、MR 诊断装置、超声波诊断装置等图像诊断装置 54 对被检体进行摄影，将所取得的体数据存储到图像记录部 55 中。接着，使体数据的基准坐标系和被超声波诊断装置拍摄的被检体的基准坐标系与作为公共的坐标系的标准坐标系相对应。为此，操作者在基于预先取得的体数据而重构的参照像上设定基准点。操作者将超声波探头 10 的位置与上述设定的基准点所对应的被检体的位置对应，来设定被检体的基准点。然后，由磁传感器检测超声波探头 10 的位置，使体数据上的基准点与被检体上的基准点相对应。这样，生成使被检体的基准坐标系与标准坐标系对应起来并且使体数据的基准坐标系与标准坐标系对应起来的坐标系对应数据，并存储该坐标系对应数据。在该对应后的超声波诊断时，基于由磁传感器检测的超声波探头的三维位置和方向求取摄影截面的位置和方向，并从体数据中抽出该摄影截面所对应的参照像，与超声波图像一起显示。

接着，对利用具备如图 8 所示的超声波探头 10 的上述超声波诊断装置进行的并用了 RVS 功能的穿刺进行说明，上述超声波探头 10 在把手部 13 中收容第一磁传感器 36 后安装传感器罩壳 38，并在探头头部 12 上安装有穿刺引导件 20。在进行穿刺时，穿刺引导件 20 中安装组合了穿刺针 28 的穿刺配件 29。

图 10 是表示将利用图 8 所示的探头 10 通过 RVS 功能获得的超声波图像和断层图像显示到图像显示部 56 上的显示形态的图。左侧的图像是根据图像诊断装置 54 的体数据获得的断层图像，右侧的图像是实时获得的超声波图像。

在超声波图像中，虚线 63 是表示以钝角插入穿刺针 28 时的穿刺方向的引导线，虚线 64 是表示以锐角插入穿刺针 28 时的穿刺方向的引导线。如上所述，设置了两处用于将支承棒 25 固定到引导件主体 23 上的孔部，支承棒 25 可固定于任一孔部。这两条引导线被显示在这些孔部的位置和

由支承棒 25 设定的穿刺针 28 的方向所对应的位置。按照与该超声波图像上的两条引导线的位置对应的方式,在根据体数据获得的断层图像上的相同位置显示引导线。虚线 61 是与虚线 63 的位置对应的引导线,虚线 62 是与虚线 64 的位置对应的引导线。因此,通过在由超声波图像和断层图像构成的两个不同图像上显示引导线,操作者可容易地确定病变部位的位置,从而可容易地制定穿刺计划,并且能容易且准确地进行穿刺。

进而,对引导线上表示穿刺针的前端位置的例子进行说明。为此,如图 11 所示,在穿刺针 28 的前端设置第二磁传感器 70。第二磁传感器与第一磁传感器 36 同样,搭载有对 3 轴正交系的磁场进行检测的接收器。另外,第二磁传感器也与位置/方向分析部 58 连接,与第一磁传感器 36 同样,对来自第二磁传感器的信号进行分析。

首先,对确定第二磁传感器 70 相对于传感器罩壳 38 内设置的第一磁传感器 36 的三维位置的方法进行说明。在第二磁传感器 70 固定于穿刺针 28 的前端之后,操作者将第二磁传感器 70 配置到与配件 29 抵接的位置。然后,确定第二磁传感器 70 相对于传感器罩壳 38 内设置的第一磁传感器 36 的原点位置,并且,根据第二磁传感器 70 的位置、角度及穿刺针 28 的长度来确定穿刺针 28 的前端位置(针尖)。即,确定第二磁传感器 70 的原点,从而确定从原点到针尖的位置。由于与穿刺针 28 移动的距离相对应,第二磁传感器 70 的位置也移动相同距离,因此可确定穿刺针 28 的移动距离。另外,因配件 29 而使得穿刺针 28 只能在一维方向上移动,因此,穿刺针 28 的移动方向也被确定。

位置/方向分析部 58 和坐标变换部 59 基于来自第一磁传感器 36 和第二磁传感器 70 的检测信号,将穿刺针 28 的移动距离和移动方向换算到三维位置坐标上,由此确定穿刺针 28 的引导线和针尖的位置。然后,坐标变换部 59 将穿刺针 28 的引导线和针尖的位置信息送到合成部 52。合成部 52 基于这些位置信息,在图像显示部 56 上显示穿刺针的引导线和针尖的位置。

关于引导线的显示,如图 10 所示那样进行显示。虚线 62 是表示以钝角插入穿刺针 28 时的穿刺方向的引导线,虚线 63 是表示以锐角插入穿刺针 28 时的穿刺方向的引导线。根据将第二磁传感器 70 抵接到配件 29 的

位置、即原点位置来选定穿刺针 28 设定为哪个角度。这样，由于根据原点位置信息确定穿刺针 28 的角度的设定状态，因此，可在显示画面上仅显示所选定的一方的穿刺方向或显示两个穿刺方向。在显示两个穿刺方向时，可使所选定的一方的穿刺方向与另一方的穿刺方向的显示方式不同。

关于穿刺针 28 的引导线和针尖的位置的显示，如图 12 所示那样显示。左侧的图像是根据图像诊断装置 54 的体数据获得的断层图像，右侧的图像是超声波图像。在右侧的超声波图像中，实线 72 表示插入穿刺针 28 后的穿刺针主体，点 73 表示穿刺针 28 的针尖。在左侧的断层图像中，实线 70 表示插入穿刺针 28 后的穿刺针主体，点 71 表示穿刺针 28 的针尖。根据第二磁传感器 70 的位置、角度及穿刺针 28 的长度来确定穿刺针 28 的前端位置（针尖），通过显示穿刺针 28 的针尖，操作者能实时地识别穿刺的推移。因此，通过在由超声波图像和断层图像构成的两个不同的图像上显示穿刺针 28 及针尖，从而操作者能安全地进行穿刺处置。

此外，也可在图 12 所示的图像上显示如图 10 的引导线。另外，对第二磁传感器 70 采用了对 3 轴正交系的磁场进行检测的接收器，但只要是能确定相对于传感器罩壳 38 内设置的第一磁传感器 36 的位置的部件即可。

以上是对本实施方式的超声波探头 10 及具备该探头 10 的超声波诊断装置的说明，将超声波探头 10 的特征构造总结如下。在把手部 13 的左侧面具备磁传感器 36。探头头部 12 相对于把手部 13 向振动器部 11 的较长方向的一端突出。从突出的一侧的探头头部 12 的上端沿把手部 13 的侧面（即右侧面）形成有卡合并固定穿刺引导件 20 用的凸状卡合部 16。把手部 13 的右侧面 18 向未设置凸状卡合部 16 的一侧（左侧面侧）弯曲。即，使超声波探头 10 的形状为非左右对称，将把手部 18 和线缆 14 的引出方向形成为远离引导穿刺针 28 的一侧。通过这些特征构造，能装卸自如地将探头 10 的三维位置检测单元安装到探头 10。另外，即使在探头 10 中收容位置检测单元，探头 10 的操作性也不会降低。另外，由于引导穿刺针 28 的一侧的空间变宽，因此，可提高探头 10 的操作性。进而，通过包括磁传感器 36、70 而并用 RVS 功能，在画面上显示穿刺针 28 的引导线和针尖，从而可提高穿刺处理的安全性。

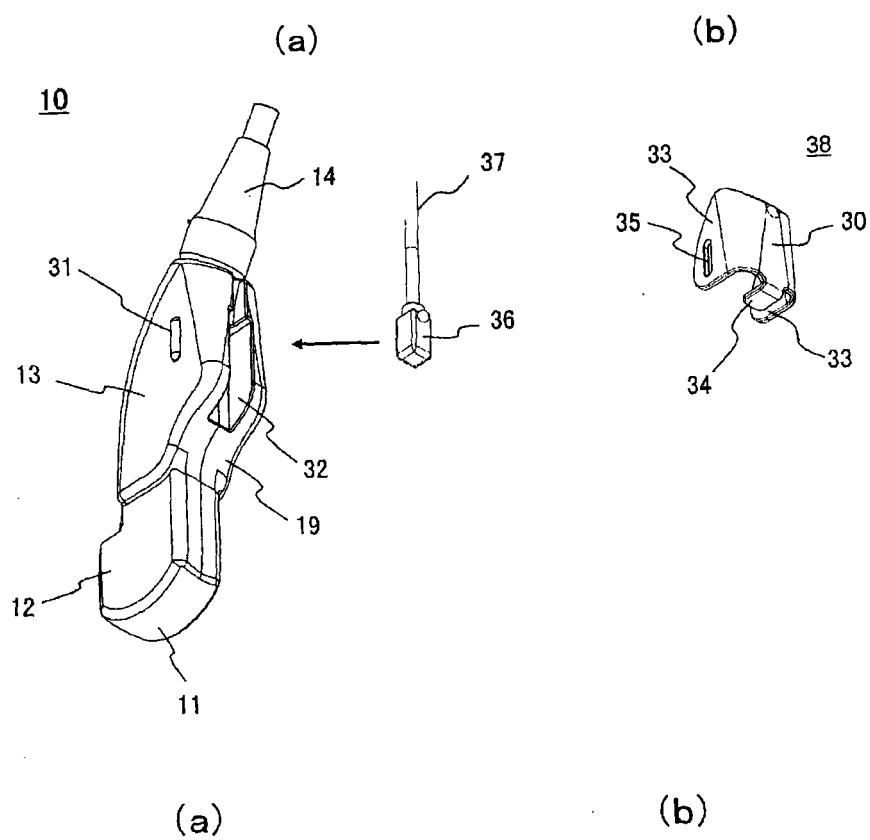


图 1

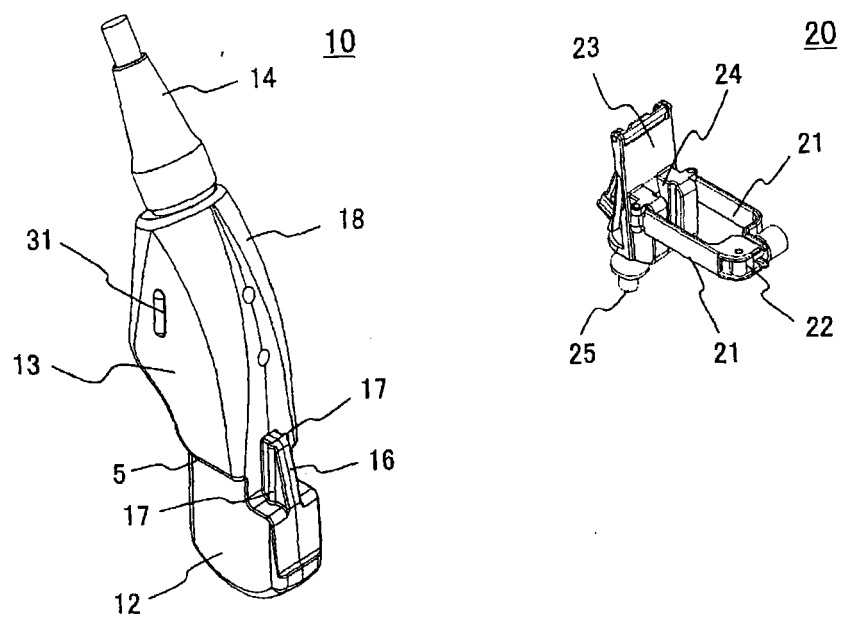


图 2

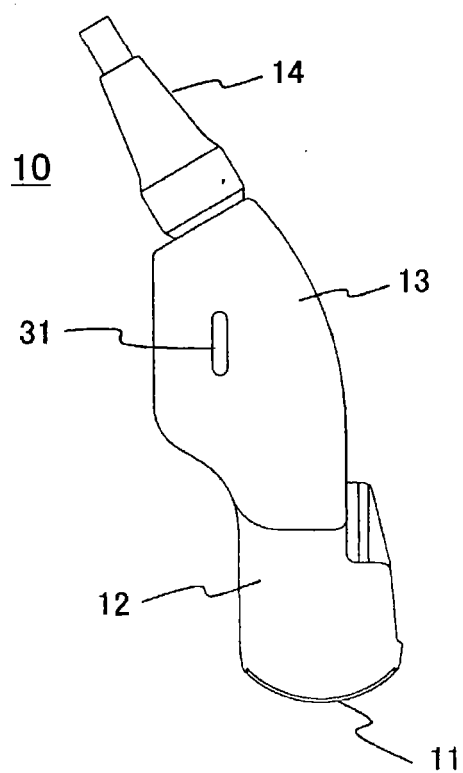


图 3

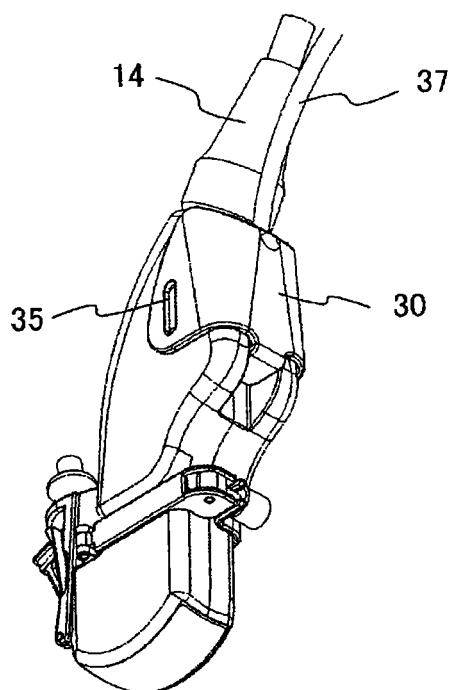


图 4

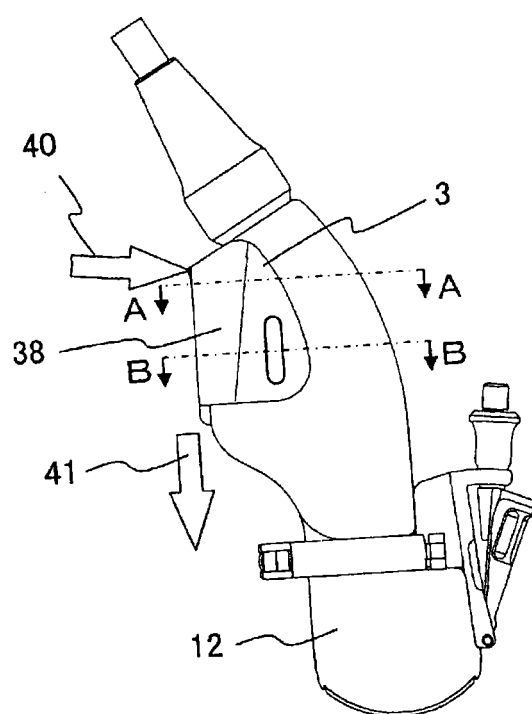


图 5

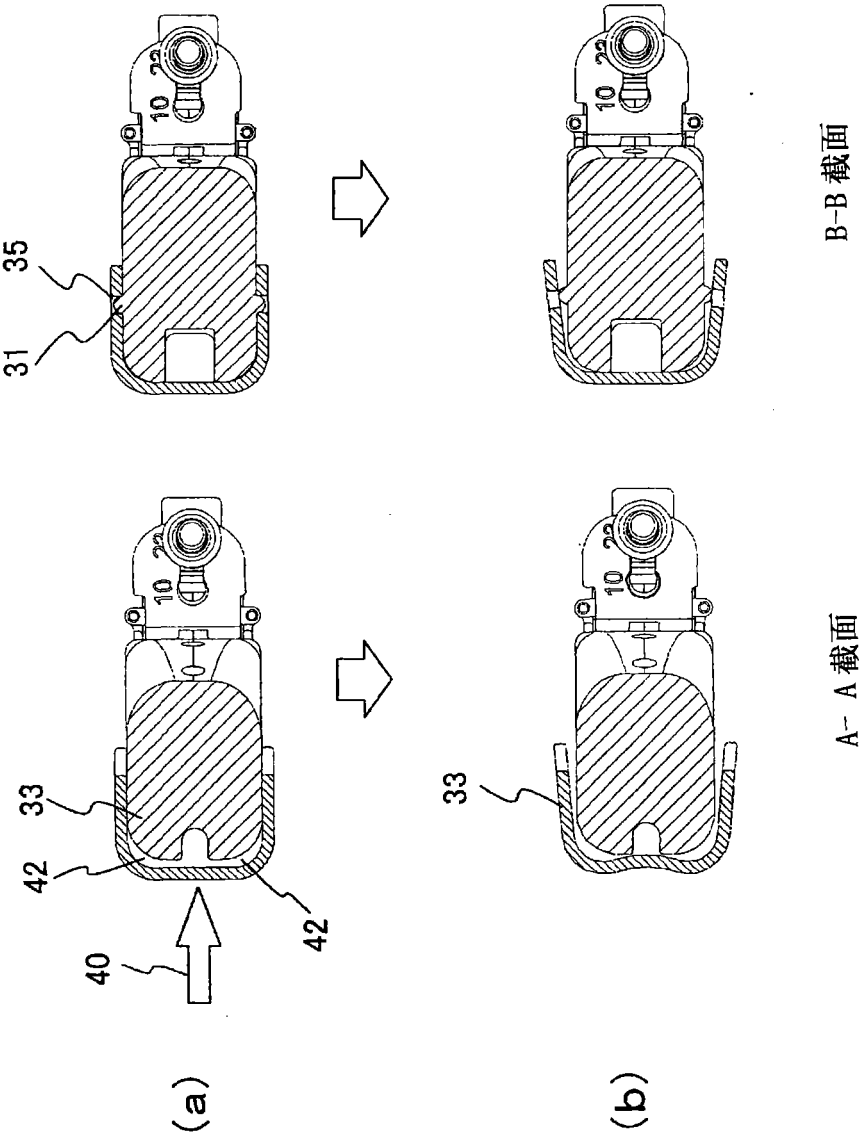


图 6

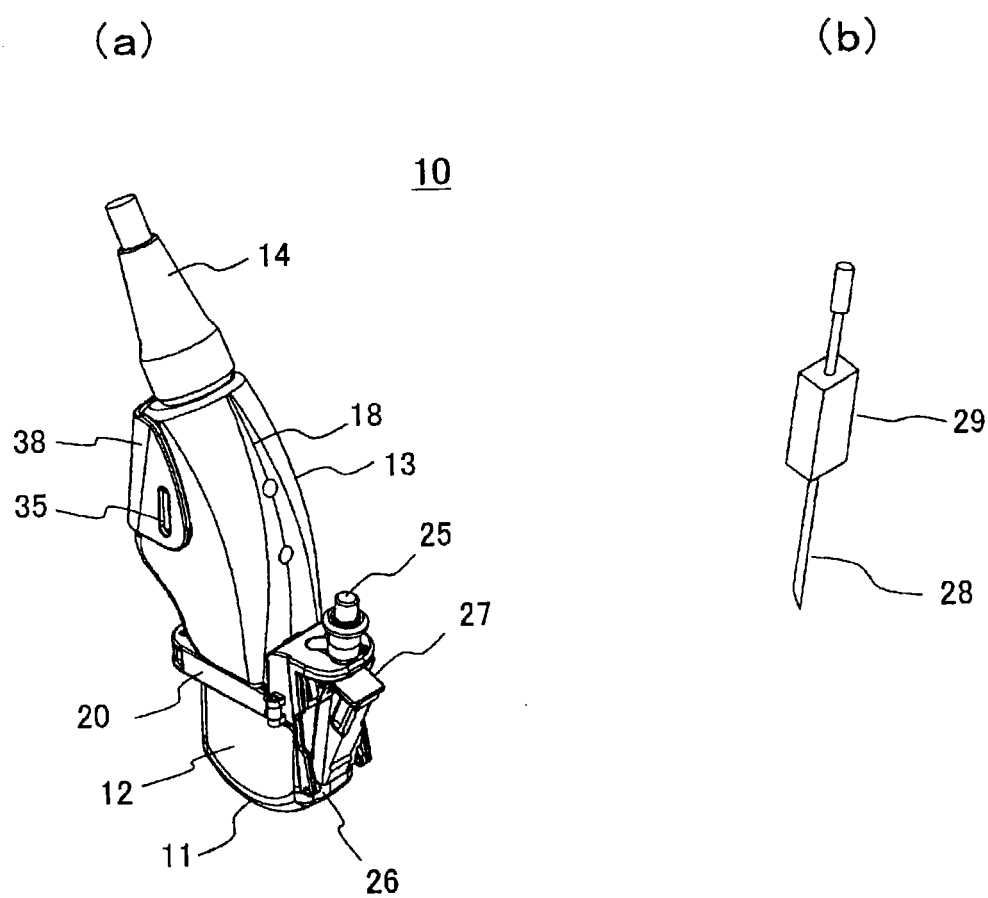


图 7

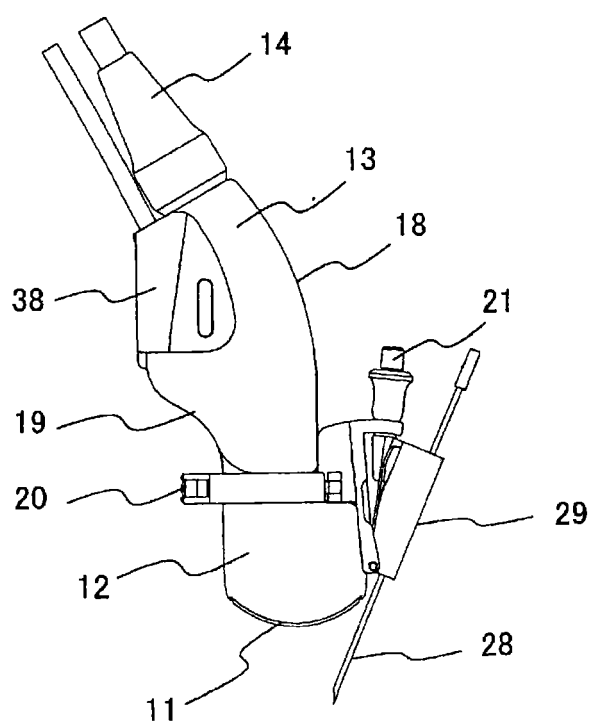


图 8

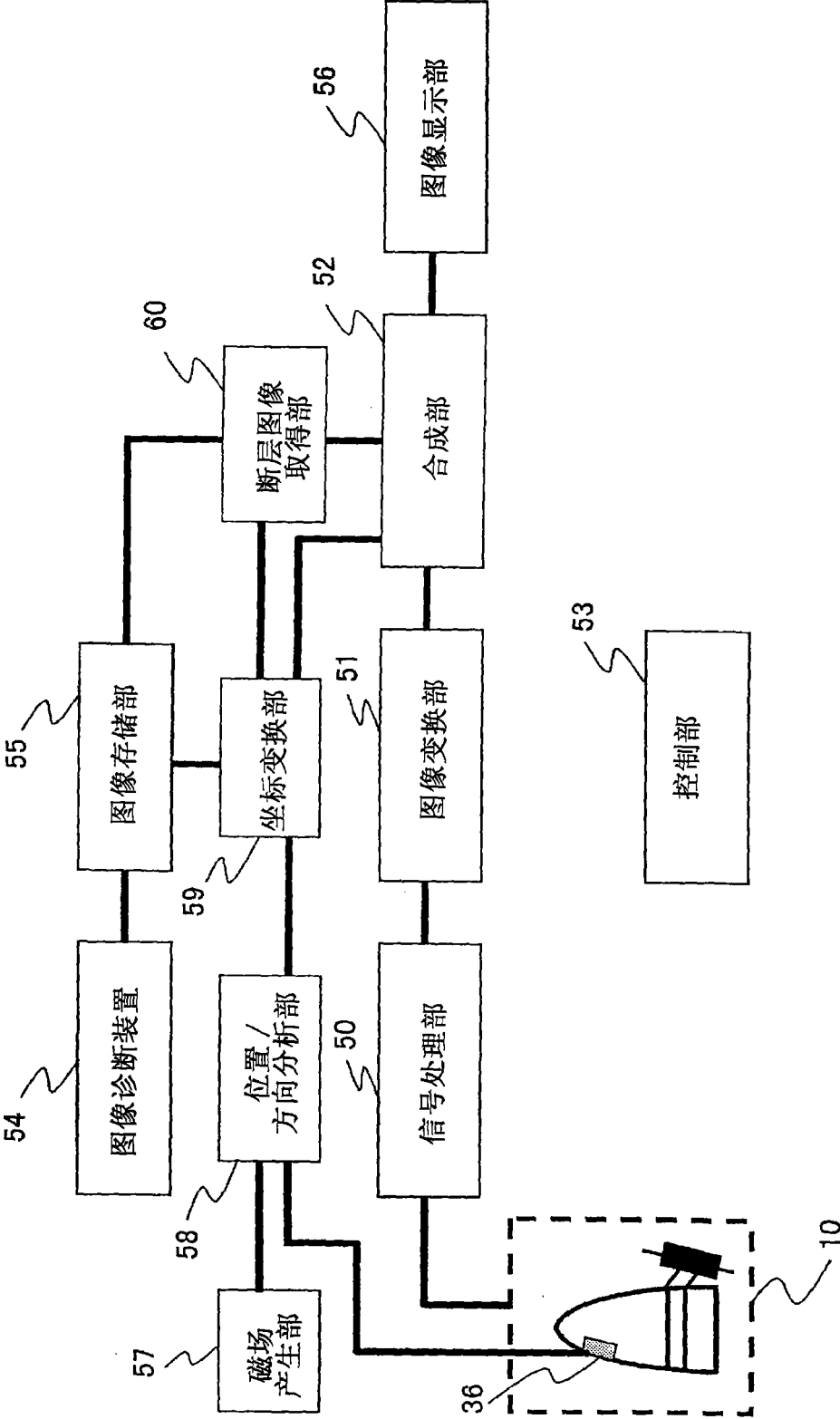


图9

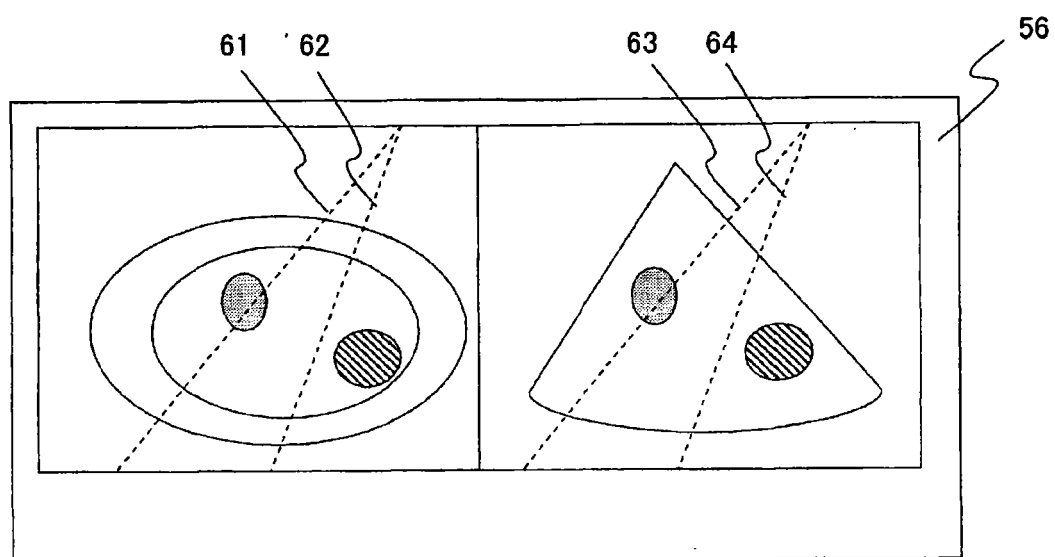


图 10

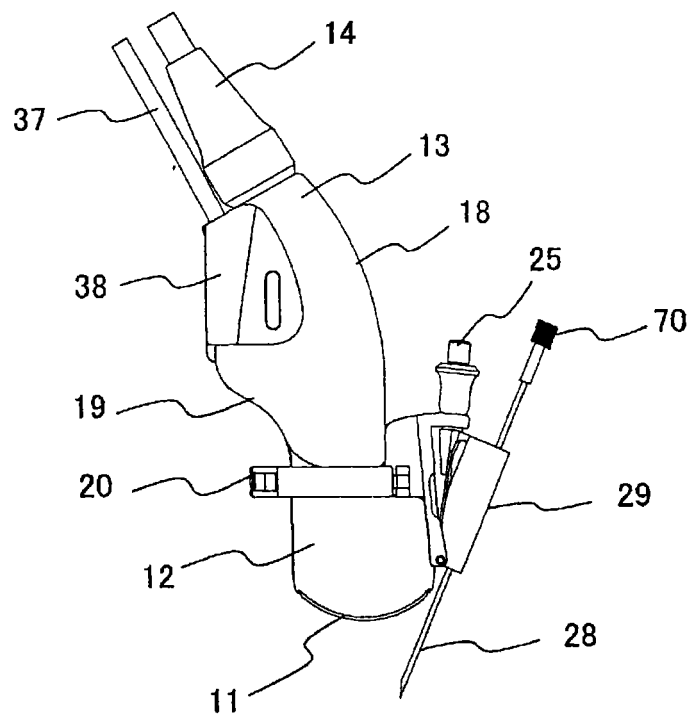


图 11

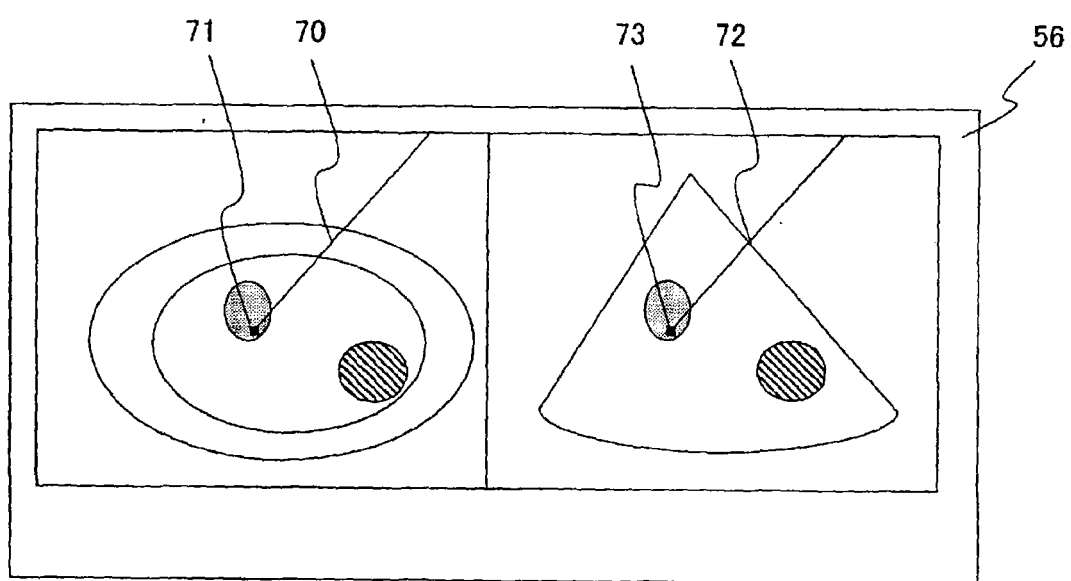


图 12

专利名称(译)	超声波探头及利用其的超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN101193594A	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	CN200680020120.1	申请日	2006-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
[标]发明人	池田隆志 冈崎英树 平野好教		
发明人	池田隆志 冈崎英树 平野好教		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B2019/5289 A61B8/4455 A61B2019/524 A61B8/4254 A61B19/52 A61B2017/3413 A61B2019/5251 A61B2019/5276 A61B17/3403 A61B2017/3405 A61B8/0833 A61B8/5238 A61B8/0841 A61B90/36 A61B2034/2051 A61B2090/364 A61B2090/3762 A61B2090/378		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	2005290751 2005-10-04 JP		
其他公开文献	CN101193594B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能装卸自如地将超声波探头的三维位置检测单元安装到超声波探头，并且即使在超声波探头中收容位置检测单元，超声波探头的操作性也不会降低的超声波探头及利用了这样的超声波探头的超声波诊断装置。为此，本发明的超声波探头包括：对被检体收发超声波的振动器部、对振动器部进行固定的探头头部、和与探头头部连接的把手部，把手部具有用于可拆卸地收容位置检测单元的槽，所述位置检测单元用于检测超声波探头的三维位置信息。

