

[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 200580012211.6

[43] 公开日 2007 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1946346A

[22] 申请日 2005.7.26
[21] 申请号 200580012211.6
[30] 优先权
[32] 2004.7.28 [33] JP [31] 219476/2004
[86] 国际申请 PCT/JP2005/013664 2005.7.26
[87] 国际公布 WO2006/011489 日 2006.2.2
[85] 进入国家阶段日期 2006.10.9
[71] 申请人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
[72] 发明人 平山道代 新海正弘

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 陈建全

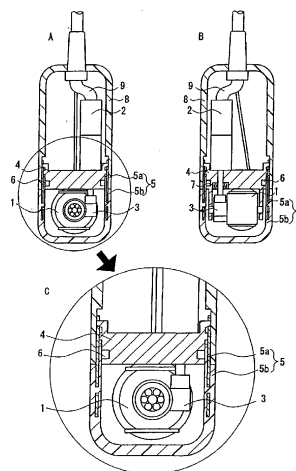
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

超声波探头

[57] 摘要

在将窗口和框架结合而构成的保存部内保存有超声波元件部及超声波传播介质的超声波探头中，在温度变化等时，能够抑制窗口和框架之间的间隙产生。本发明的超声波探头具有：收发超声波的超声波元件部(1)，支撑上述超声波元件部(1)的框架(4)，与框架(4)结合以包围超声波元件部(1)的窗口(5)，以及填充在由框架(4)和窗口(5)包围的空间内的超声波传播介质。窗口(5)包括具有超声波透过性的树脂部(5b)、和一部分埋入到树脂部(5b)内部而另一部分露出到树脂部(5b)的外部的金属部(5a)。窗口(5)与框架(4)的结合是通过将金属部(5a)的露出到树脂部(5b)的外部的部分和框架(4)结合来实现的。



1. 一种超声波探头，其具有：收发超声波的超声波元件部，支撑所述超声波元件部的框架，与所述框架结合以包围所述超声波元件部的窗口，以及填充在由所述框架和所述窗口包围的空间内的超声波传播介质；其特征在于：

所述窗口包括具有超声波透过性的树脂部、以及一部分埋入到所述树脂部的内部而另一部分露出到所述树脂部的外部的金属部；

所述窗口与所述框架的结合是通过将所述金属部的露出到所述树脂部的外部的部分与所述框架结合来实施的。

2、如权利要求1所述的超声波探头，其中，在所述金属部的埋入到所述树脂部的内部的部分上形成有贯通孔。

3、如权利要求1所述的超声波探头，其中，在所述金属部的埋入到所述树脂部的内部的部分上形成有凹凸构造。

4、如权利要求1所述的超声波探头，其中，对所述金属部的埋入到所述树脂部的内部的部分实施了粗面化处理。

5、如权利要求1所述的超声波探头，其中，在所述金属部的埋入到所述树脂部的内部的部分上设有弯曲部。

6、如权利要求1所述的超声波探头，其中，所述窗口是通过嵌入成形而制造的。

7、如权利要求1所述的超声波探头，其中，在所述金属部的露出到所述树脂部的外部的部分以及所述框架的各自的结合面上形成有阳形状部及阴形状部，通过将所述阳形状部及所述阴形状部嵌合而使所述金属部和所述框架结合。

8、如权利要求1所述的超声波探头，其中，在所述金属部的露出到所述树脂部的外部的部分上形成有爪，通过所述爪将所述框架卡止而将所述金属部和所述框架结合。

9、如权利要求 1 所述的超声波探头，其中，所述金属部被配置为，使其包围所述超声波元件部的至少除去超声波收发面的部分。

10、如权利要求 1 所述的超声波探头，其中，所述树脂部为聚甲基戊烯。

11、如权利要求 1 所述的超声波探头，其中，所述金属部为不锈钢。

超声波探头

技术领域

本发明涉及例如在医疗用超声波诊断等中使用的超声波探头。

背景技术

作为在超声波诊断装置中使用的超声波探头，已知有使收发超声波的超声波元件部在封入了具有接近生物体的声音阻抗的超声波传播介质的保存部内旋转或摆动的超声波探头。

图4以及图5是表示这样的以往的超声波探头之结构的剖视图。在这些超声波探头中，通过结合窗口15及框架14而构成保存部，在该保存部内填充有超声波传播介质（未图示）。此外，在窗口15和框架14的边界上，为了防止介质的泄漏而设有O环16。在该保存部内配置有超声波元件部11及驱动传递部13。驱动传递部13构成为，与配置在保存部外的驱动部12的输出轴连接，将驱动部12的动力传递给超声波元件部，从而使其做旋转运动。另外，在图4及图5中，18是保存驱动部12等的壳体，19是用于与探头和外部装置（例如超声波诊断装置）连接的线缆，17是油密封。

在上述超声波探头中，在窗口中一般使用声音阻抗与生物体近似的树脂。此外，在框架中，由于具有优良的形状稳定性，所以一般使用金属。该窗口和框架的结合可以如图4所示那样，通过同时利用由螺钉20连结和由粘接剂粘接来实现，或者如图5所示那样通过由粘接剂粘接来实现。

但是，在上述以往的超声波探头中，由于在构成窗口15的树脂、和构成框架14的金属中热膨胀系数或刚性存在较大的差，所以，在温度变化时、或从外部施加机械冲击时，有可能在窗口和框架的结合部产生间隙，或在保存部内的超声波传播介质中产生液体泄漏，或混入

气泡。特别地，气泡向保存部的混入由于气泡成为超声波的反射体，所以引起妨碍超声波收发的问题。

此外，在上述以往的超声波探头中，为了防止窗口 15 和框架 14 的间隙产生，在两部件的边界面上涂布粘接剂。但是，由于构成窗口 15 的树脂、特别是聚甲基戊烯的粘接性较差，所以有液密封效果容易降低的问题。

特许文献 1：特公平 1-42689 号公报

发明内容

本发明以解决上述以往的问题为目的，目的是提供一种在温度变化等时抑制窗口和框架之间产生间隙、且可靠性优良的超声波探头。

为了实现上述目的，本发明的超声波探头具有收发超声波的超声波元件部、支撑上述超声波元件部的框架、与上述框架结合以包围上述超声波元件部的窗口、以及填充在由上述框架和上述窗口包围的空间内的超声波传播介质，其特征在于：上述窗口包括具有超声波透过性的树脂部、和一部分埋入到上述树脂部的内部中而另一部分露出到上述树脂部的外部的金属部；上述窗口与上述框架的结合是通过将上述金属部的露出到上述树脂部的外部的部分与上述框架结合来实施的。

根据上述本发明的超声波探头，窗口和框架的结合是通过设置在窗口上的金属部和框架结合来实现的，所以能够使结合部的两部件的热膨胀系数之差变得比较小，所以，即使在发生了温度变化的情况下，也能够实现稳定的结合。此外，在窗口中，金属部设置为使其一部分埋入到树脂部的内部，所以能够使窗口的金属部和树脂部之间的结合变得比较稳定。由此，根据本发明，能够做成可靠性优良的超声波探头，它即使在温度变化时，也能够抑制窗口和框架之间的间隙产生、以及随之带来的声音传播介质的液体泄漏或气泡混入。

附图说明

图 1 是表示本发明的超声波探头的一个实例的剖视图（图 1A、图 1B）及其局部放大图（图 1C）。

图 2 表示构成上述超声波探头的窗口的一个实例。图 2A 是其立体图，图 2B 是其分解图。

图 3 表示本发明的超声波探头的另一个实例。图 3A 及图 3B 是其剖视图，图 3C 是图 3A 及图 3B 的局部放大图。

图 4 表示以往的超声波探头。图 4A 及图 4B 是其剖视图，图 4C 是图 4A 及图 4B 的局部放大图。

图 5 表示以往的超声波探头。图 5A 及图 5B 是其剖视图，图 5C 是图 5A 及图 5B 的局部放大图。

具体实施方式

如上所述，根据本发明的结构，能够做成可靠性优良的超声波探头，它即使在温度变化时，也能够抑制窗口和框架之间的间隙产生、以及随之带来的声音传播介质的液体泄漏或气泡混入。

在上述超声波探头中，在上述窗口中，上述金属部埋入到上述树脂部的内部的部分优选为：不是单纯的均匀的平板状，而是例如具备贯通孔、凹凸构造、实施粗面化处理的部分、以及弯曲部等。根据该优选的实例，能够进一步增强金属部和树脂部的结合，能够抑制金属部的位置偏移或脱落等。

此外，在上述超声波探头中，上述窗口优选由嵌入成形进行制造。根据该优选的实例，能够进一步增强金属部和树脂部的结合，能够抑制金属部的位置偏移或脱落等。

此外，在上述超声波探头中，上述窗口和上述框架优选为不使用粘接剂而进行结合。因为这样能够避免粘接剂流入到不需要的区域而引起液体密封效果降低的问题。

作为这样的结合形态的实例，例如可以列举出的形态有：在上述

金属部的露出到上述树脂部的外部的部分及上述框架的各自的结合面上形成有阴形状部及阳形状部，通过将上述阴形状部及上述阳形状部嵌合而使上述金属部和上述框架结合。此外，作为另一个实例，可以列举出的形态有：在上述金属部的露出到上述树脂部的外部的部分上形成爪，通过由上述金属部的上述爪将上述框架卡止而将上述金属部与上述框架结合。

此外，在上述超声波探头中，上述金属部优选配置为包围上述超声波元件部的至少除去超声波收发面的部分。超声波探头优选为至少将超声波元件部进行电学上的密封，以使其不给其它的医疗设备带来电学方面的影响，并且不受来自外部的电学方面的影响。根据该优选的实例，能够将窗口的金属部作为该密封部件使用。

下面利用附图对本发明的实施方式进行详细的说明。

图 1 表示本发明的超声波探头的一个实例。该超声波探头是通过使超声波元件部机械地旋转来实现超声波束的扫描的机械扫描超声波探头。图 1A 及图 1B 分别是沿相互正交的方向取截面的剖视图。此外，图 1C 是图 1A 的局部放大图。

在该超声波探头中，通过将窗口 5 和框架 4 结合而构成保存部。另外，对窗口 5 及框架 4 在后面进行详细说明。

在保存部内配置有超声波元件部 1。超声波元件部 1 具备用来收发超声波的振子和保持该振子的转子。转子旋转自如地支撑在固定或一体地形成于框架 4 上的托架上。进而，在转子上连接着驱动传递部 3。此外，在上述保存部的外侧上配置有驱动部 2。该驱动部 2 固定在上述框架 4 上，其输出轴通过设在框架 4 上的贯通孔与上述保存部内的驱动传递部 3 连接。由此，将来自于驱动部 2 的驱动力经由驱动传递部 3 传递给转子，使转子旋转，与其联动而使振子旋转，从而能够实现圆轨道的超声波的机械扫描。

进而，在上述保存部内填充有传输超声波的超声波传播介质（未图示）。在窗口 5 和框架 4 的边界上，为了防止超声波传播介质的液体

泄漏而配置有 O 环 6。进而，在驱动部 2 的输出轴和框架 4 的边界上，为了防止超声波传播介质的液体泄漏而配置有油密封 7。

进而，框架 4 及驱动部 2 被壳体 8 包围，从该壳体 8 引出线缆 9。通过该线缆 9 将超声波探头在其使用时与超声波诊断装置等外部装置连接。

接着，对上述超声波探头的动作进行说明。上述超声波探头连接在超声波诊断装置上使用。在超声波诊断时，首先，在作为被检体的生物体表面上配置超声波探头。此时，窗口 5 与生物体直接接触或经由超声波传输介质间接接触而配置。而且根据来自超声波诊断装置的驱动信号驱动探头的驱动部 2，使超声波元件部 1 旋转。接着，从超声波诊断装置将电信号（发送信号）发送给超声波探头。发送信号在探头的超声波元件部中被变换为超声波，在超声波传播介质中传播，透过窗口 5 发送到生物体中。该超声波被生物体内的目标物反射，该反射波的一部分被探头的超声波元件部 1 接收，变换为电信号（接收信号），发送给超声波诊断装置。通过一边使超声波元件部 1 旋转一边重复进行该收发动作，能够进行超声波的扫描。进而，在超声波诊断装置中，根据接收信号制作目标物的超声波图像（断层像等），并将其显示出来。

接着，对构成上述超声波探头的窗口 5 及框架 4 进行更详细的说明。

如图 1C 所示，在上述超声波探头中，窗口 5 的构成为：具备树脂部 5b 及金属部 5a，至少在成为超声波的传播路径的部分上配置有树脂部 5b，至少在成为与框架 4 的结合部的部分上配置有金属部 5a。此外，如上所述，金属部 5a 优选配置为：使其包围超声波元件部的至少除去超声波收发面的部分（即超声波元件部的侧面）。

作为构成树脂部 5b 的材料，只要是能够透过超声波的材料就没有特别的限制，但是，声音阻抗优选使用与被检体（例如生物体）近似的材料。作为这样的材料，例如可以列举出聚甲基戊烯。此外，作为

构成金属部 5a 的材料并没有特别的限制，例如可以使用不锈钢等。

图 2 表示上述窗口 5 的构造的一个实例，图 2A 是立体图，图 2B 是分解图。如本图所示，金属部 5a 被配置为：将一部分（L1 部分）埋入到树脂部 5b 的内部，将另一部分（L2 部分）露出到树脂部 5b 的外部。

金属部 5a 的埋入到树脂部 5b 内部的部分为了增强与树脂部 5b 之间的结合力，优选为不是单纯的平板状，而是具有某种形状特异部。

作为这样的金属部 5a 的一个实例，如图 2 所示，可以列举出的形态有：在金属部 5a 的埋入树脂部 5b 内部的部分上设有贯通孔（例如，孔部 5c）。在这样的形态中，通过使构成树脂部 5b 的树脂进入到金属部 5a 的孔部 5c 内，树脂 5b 经由孔部 5c 在金属部 5a 周边成为一体，所以，能够增强金属部 5a 和树脂部 5b 的结合力。对于贯通孔的形状及尺寸并没有特别的限制，但是，如果是过度细微的形状，则因为成形时的树脂的粘度，往往使树脂向孔内的侵入变得困难。由此，从树脂的粘度、成形后的强度等角度考虑，贯通孔优选的是，在至少一部分上开口尺寸为 1mm 以上。另外，对于贯通孔的成形方法并没有特别的限制，例如可以通过冲切加工等形成。

作为其它的形态，可以列举出在金属部 5a 的表面上设置凹部、或凸部、或者它们两者的形态。对于凹凸构造的形状并没有特别的限制，例如，可以列举出排列多个独立的岛状的凸部的形状、排列多个槽状的凹部的形状等。此外，这样的凹凸构造例如可以通过压花加工、滚花加工、浸蚀、半冲孔等形成。

此外，作为其它的形态，可以列举出在金属部 5a 的埋入树脂部 5b 内部的部分中、在其表面上施加粗面化处理的形态。作为粗面化处理，采用化学处理方法及物理处理方法的任一种都可以。作为化学处理方法，例如可以列举出将金属部浸渍在氯化铁、氯化铜等的水溶液中、对金属部表面进行浸蚀的方法。此外，作为物理处理方法，例如可以列举出将氧化铝等的粉末与压缩空气一起喷向金属部表面的方法。

此外，在金属部 5a 的埋入树脂部 5b 内部的部分上，能够做成使其一部分（优选为位于树脂部 5b 的最深部分的端部）弯曲的形态。在此情况下，金属部 5a 的弯曲角度优选设定为 90 度以上。

具备这样的金属部 5a 以及树脂部 5b 的窗口 5 能够通过嵌入成形来制造。也就是说，该方法在将作为嵌入品的金属部 5a 装填到模具的规定位置后，将构成树脂部 5b 的树脂材料注入该模具内，在用熔融树脂将金属部 5a 的一部分包围的状态下使熔融树脂固化。由此，能够制造使金属部 5a 和树脂部 5b 进一步一体化的窗口 5。

另一方面，在上述超声波探头中，框架 4 如上所述是支撑超声波元件部、并且与窗口结合而构成保存部的部件，作为其材料，由于形状稳定性优良，所以使用金属。作为金属并没有特别的限制，但由于重量轻、加工性优良，所以优选使用铝。

窗口 5 和框架 4 的结合如上所述，是通过窗口的金属部 5a 和框架 4 的结合来实现的。

作为结合方法的一个实例，可以列举出的形态有：在金属部 5a 的露出到树脂部 5b 外部的部分与框架 4 的各自的结合面上形成有阴阳的形状，通过将它们嵌合而结合在一起。作为具体的实例，如图 1 所示，可以列举出的形态有：在金属部 5a 与框架 4 结合的部分（即露出到树脂部 5b 的外侧的部分）上设置贯通孔，在框架 4 与金属部 5a 的结合的部分上设置有与上述贯通孔嵌合的形状的凸部，然后使该贯通孔和凸部相嵌合。此外，相反地，也可以在金属部 5a 的与框架 4 结合的部分上设置凸部，在框架 4 的与金属部 5a 的结合的部分上设置与上述凸部嵌合的形状的贯通孔，然后使它们相嵌合。此外，也可以代替贯通孔而使用与上述凸部嵌合的形状的凹部。

此外，图 3 是表示窗口 5 和框架 4 的结合方法的另一个实例的剖视图。另外，在本图中，对与图 1 相同部件标注相同的符号。在该方式中，在金属部 5a 的露出到树脂部 5b 外侧的部分上形成爪，该爪抱住框架 4 的端面而与其抵接。根据该方式，通过由设置在金属部 5a 上

的爪卡止框架，便能够将金属部 5a 和框架 4 结合。

无论在何种情况下，窗口和框架都能够不使用粘接剂而结合。在不使用粘接剂的情况下，能够避免粘接剂附着在 O 环 6 的密封面上而使液体密封效果降低的问题。此外，在分解制品时，具有能够不破坏部件而容易分解的优点。

在上述超声波探头中，如上所述，窗口和框架的结合是通过设置在窗口上的金属部和框架的结合来实现的。作为一个实例，对于窗口的树脂部及金属部、以及框架的具有代表性的构成材料，它们的线膨胀系数表示如下：

$$\text{窗口树脂部（聚甲基戊烯）} = 1.17 \times 10^{-4} \text{mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\text{窗口金属部（不锈钢）} = 0.18 \times 10^{-4} \text{mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\text{框架（铝）} = 0.24 \times 10^{-4} \text{mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$$

这样，在上述超声波探头中，能够使窗口和框架的结合部的两部件的热膨胀系数之差变得较小。其结果，能够使窗口和框架的结合与温度变化无关而比较稳定，能够做成可靠性较高的超声波探头。

本发明的超声波探头如上所述，即使在温度变化时，也能够抑制窗口和框架之间的间隙产生、以及随之带来的声音传播介质的液体泄漏或气泡混入，所以可靠性较好。因此，例如作为在超声波诊断装置等中使用的超声波探头是有用的。

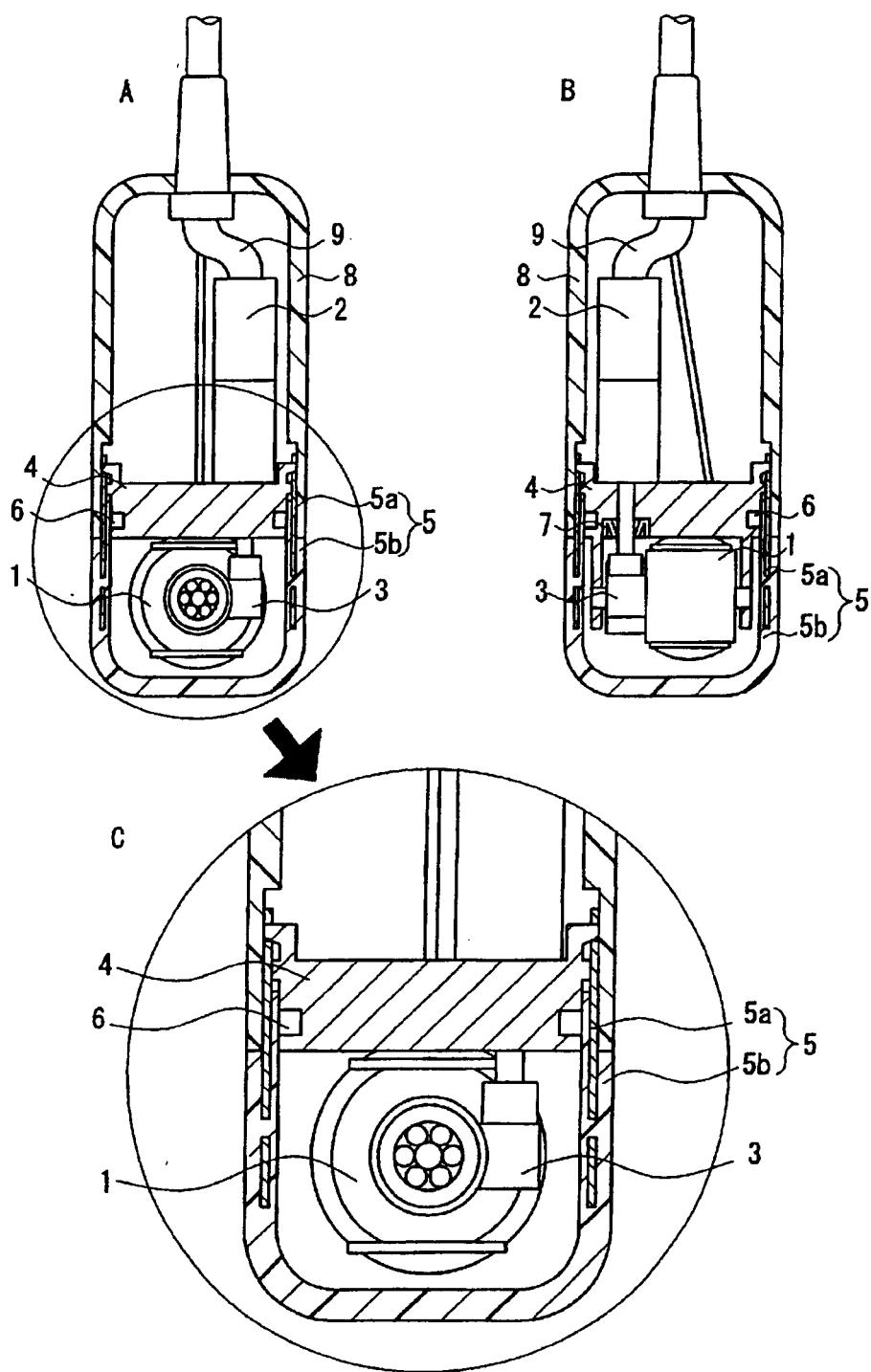


图1

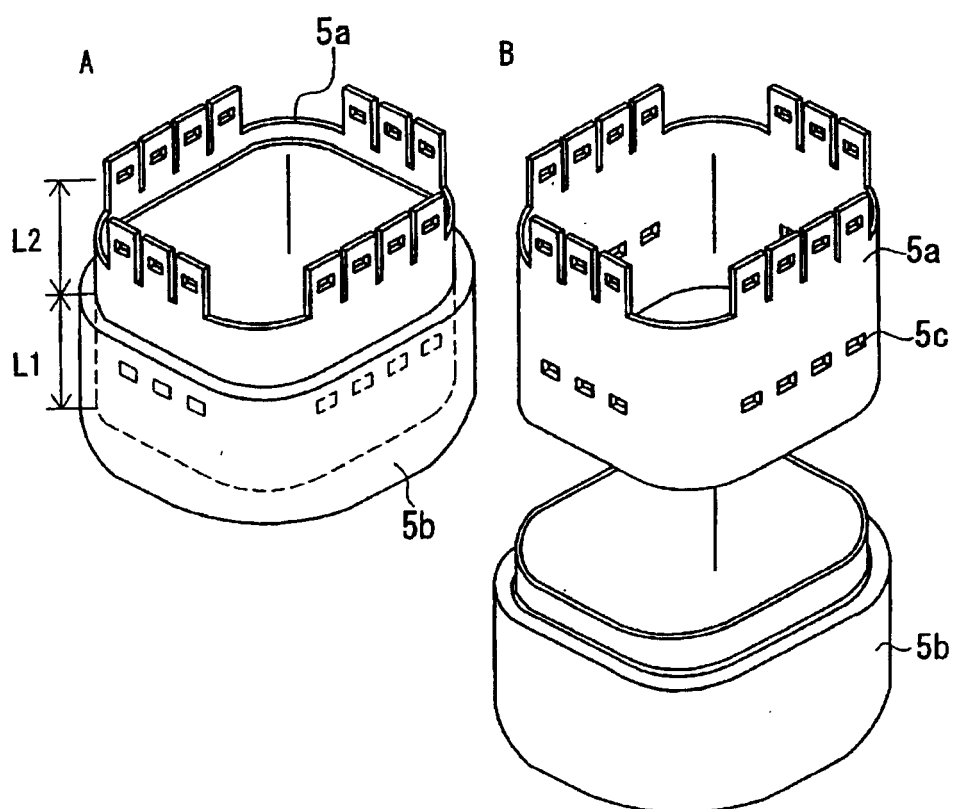


图2

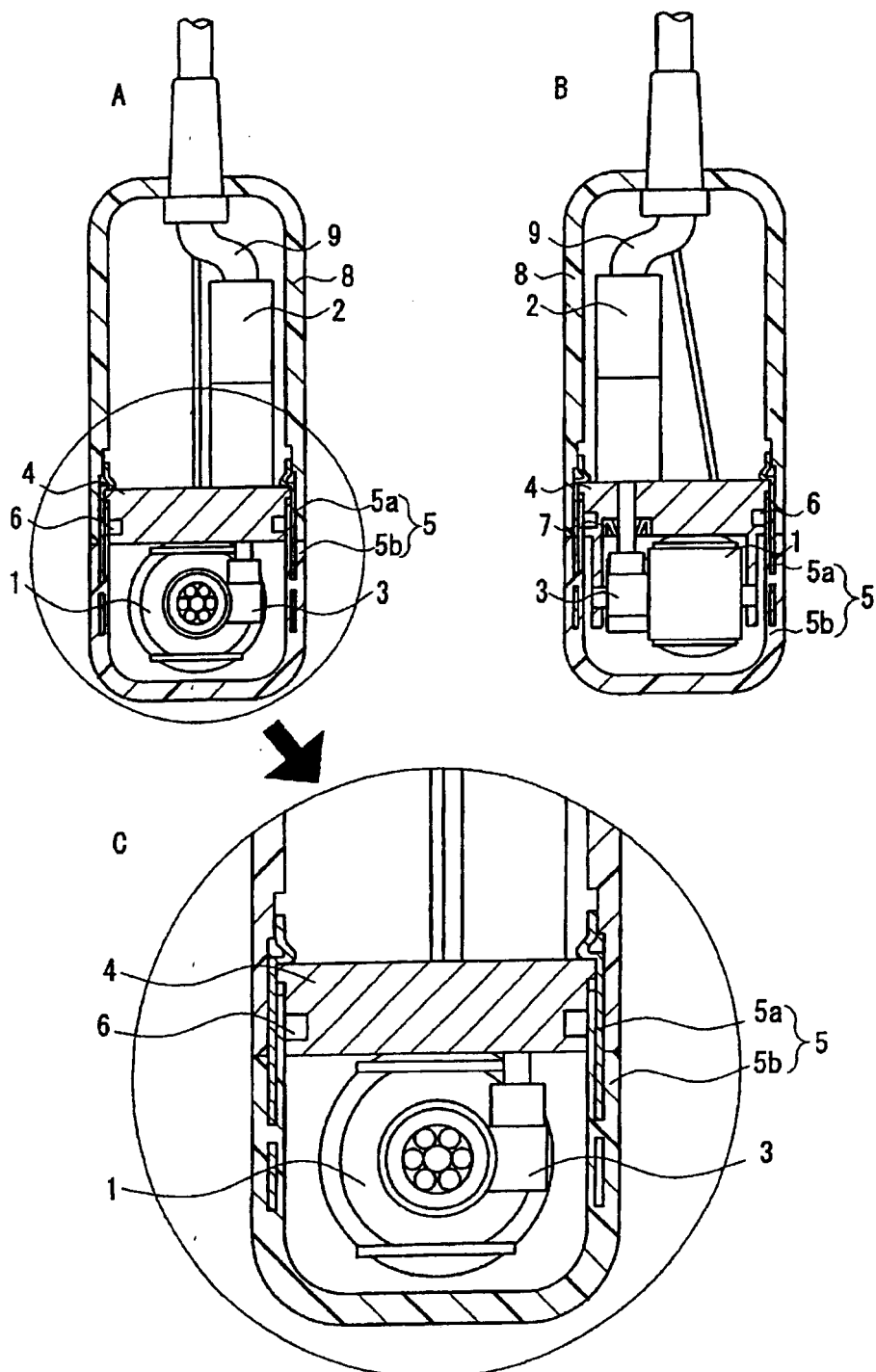


图3

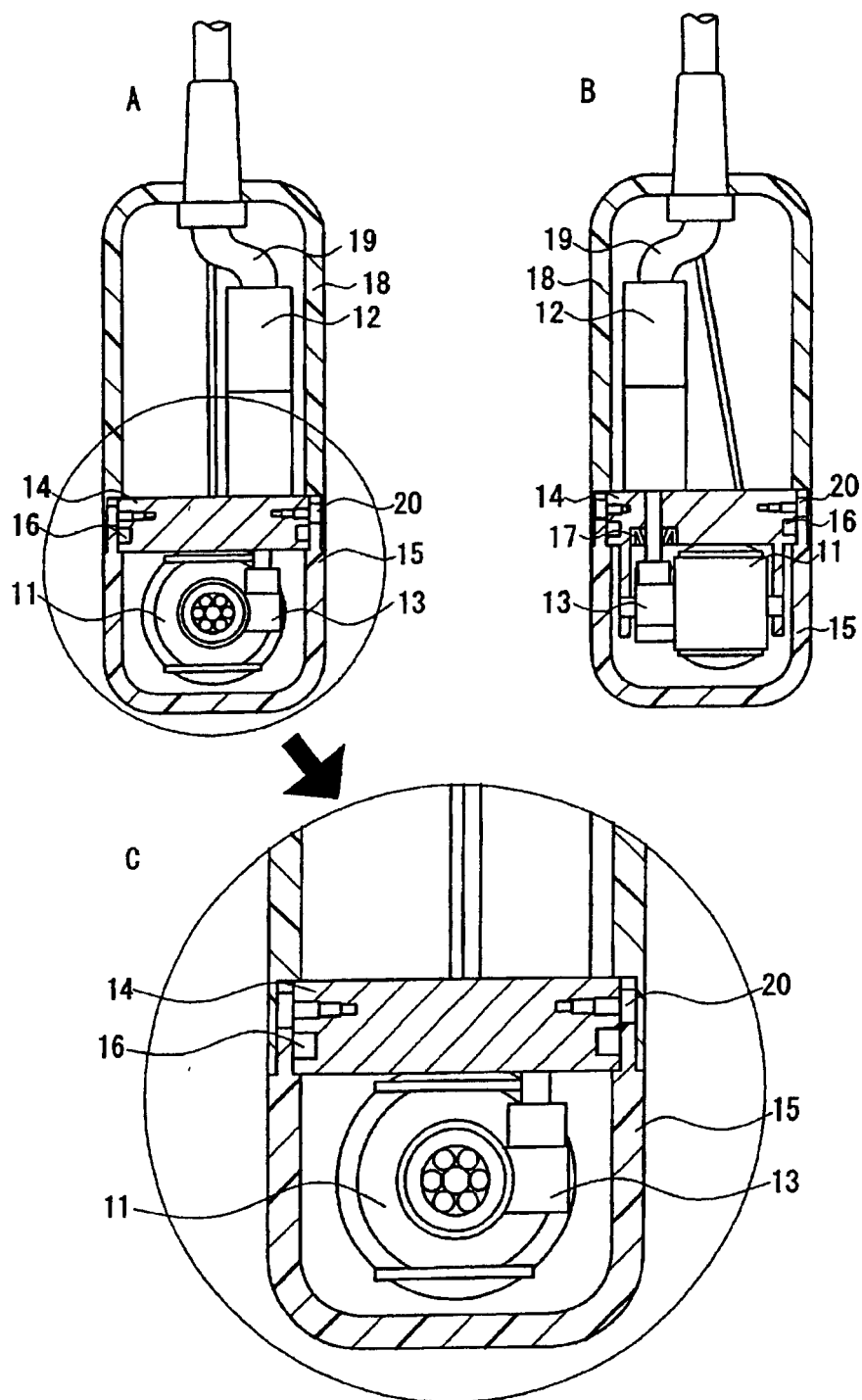


图4

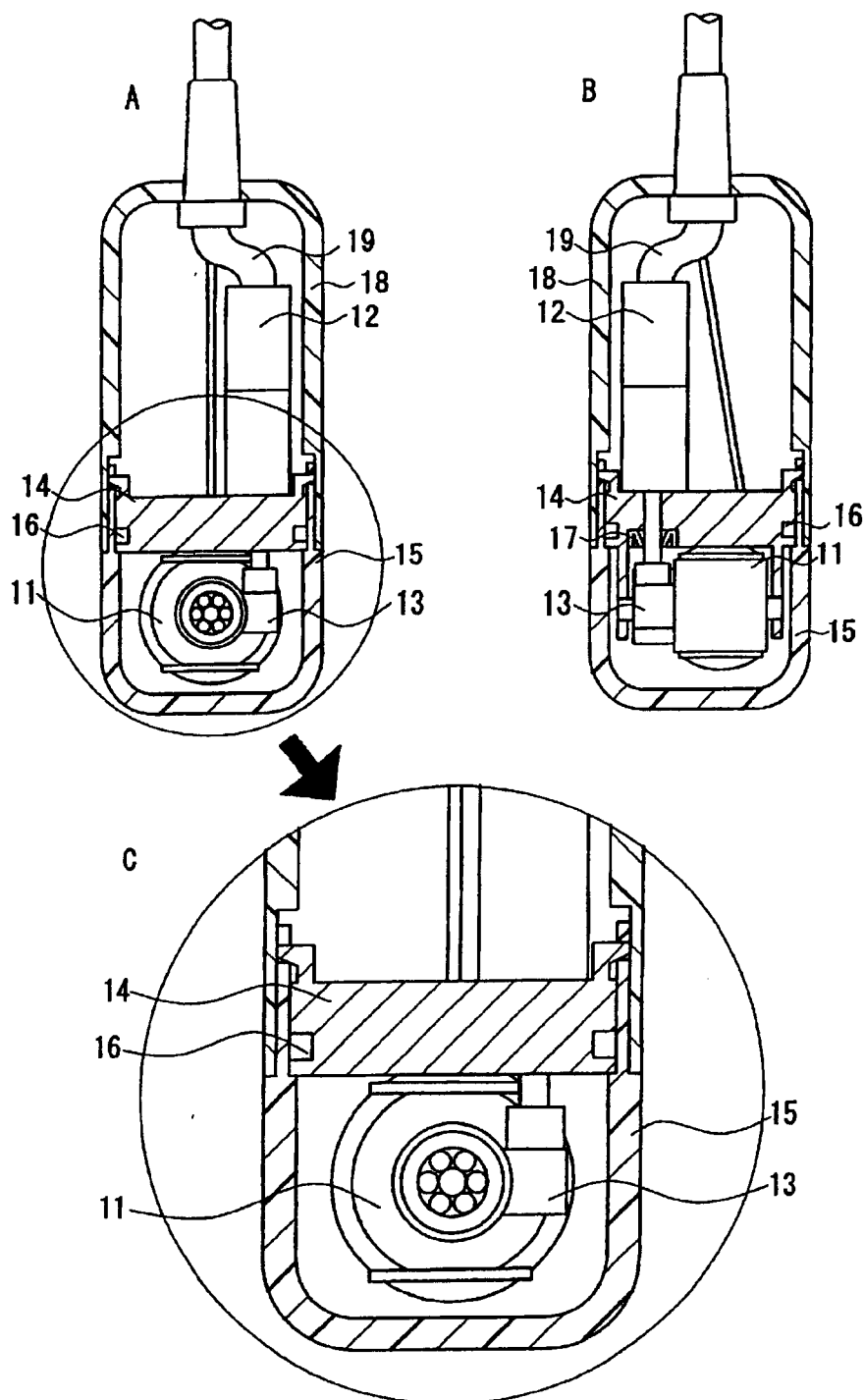


图5

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	CN1946346A	公开(公告)日	2007-04-11
申请号	CN200580012211.6	申请日	2005-07-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	平山道代 新海正弘		
发明人	平山道代 新海正弘		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G10K11/004 G10K11/24 G10K11/355		
代理人(译)	陈建全		
优先权	2004219476 2004-07-28 JP		
其他公开文献	CN100446731C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在将窗口和框架结合而构成的保存部内保存有超声波元件部及超声波传播介质的超声波探头中，在温度变化等时，能够抑制窗口和框架之间的间隙产生。本发明的超声波探头具有：收发超声波的超声波元件部(1)，支撑上述超声波元件部(1)的框架(4)，与框架(4)结合以包围超声波元件部(1)的窗口(5)，以及填充在由框架(4)和窗口(5)包围的空间内的超声波传播介质。窗口(5)包括具有超声波透过性的树脂部(5b)、和一部分埋入到树脂部(5b)内部而另一部分露出到树脂部(5b)的外部的金属部(5a)。窗口(5)与框架(4)的结合是通过将金属部(5a)的露出到树脂部(5b)的外部的部分和框架(4)结合来实现的。

