



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480028399.9

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100563577C

[22] 申请日 2004.9.30

[21] 申请号 200480028399.9

[30] 优先权

[32] 2003.9.30 [33] JP [31] 342274/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/014770 2004.9.30

[87] 国际公布 WO2005/030055 日 2005.4.7

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.30

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 齐藤孝悦 武田润一

[56] 参考文献

JP2-91510U 1990.7.20

JP2-61312U 1990.5.8

US5622175A 1997.4.22

JP2000-165995A 2000.6.16

US5602718A 1997.2.11

US5629906A 1997.5.13

JP10-126889A 1998.5.15

EP0637470A2 1995.2.8

审查员 王锐

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 浦柏明 刘宗杰

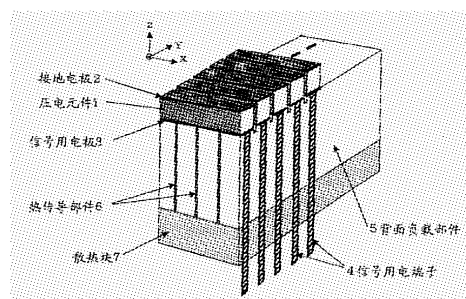
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

超声波探头

[57] 摘要

本发明公开一种能够提高散热效果进而还能提高超声波诊断装置的发送电压并加深诊断深度的技术, 根据该技术, 超声波探头具有: 压电元件(1), 在 X 方向上是长边, 在 Y 方向上排列多个, 在 Z 方向(诊断深度方向)上收发超声波; 多个接地电极(2)、信号用电极(3), 分别设置在各个压电元件的前面和背面; 多个信号用电端子(4), 从各个信号用电极分别取出信号; 背面负载部件(5), 经由信号用电极将压电元件机械保持且具有根据需要使不需要的超声波信号衰减的功能; 片状的热传导部件(6), 埋入背面负载部件内并将压电元件产生的热积极地进行传递; 散热块(7), 在背面负载部件的背面侧与热传导部件连接并将热传导部件传递过来的热散发出去。



1. 一种超声波探头，其特征在于，具有：  
压电元件，收发超声波，上述压电元件在它的前面和背面的每个上具有电极；
- 5 背面负载部件，设在上述压电元件的背面；  
热传导部件，设在上述背面负载部件的内部或一部分上，并且热传导率比上述背面负载部件的热传导率大；以及  
电绝缘层，设置在上述背面的上述电极和上述热传导部件之间。
2. 根据权利要求1记载的超声波探头，其特征在于，还设有：  
10 散热块，连接在上述热传导部件上，热传导率比上述背面负载部件的热传导率大。
3. 根据权利要求2记载的超声波探头，其特征在于，  
上述散热块设在上述背面负载部件的背面上，上述热传导部件进而设在上述散热块和上述背面负载部件之间。
- 15 4. 一种超声波探头，其特征在于，具有：  
多个压电元件，排列在一个方向上，收发超声波，上述压电元件在它的前面和背面的每个上具有电极；  
背面负载部件，设在上述多个压电元件的背面；  
多个片状的热传导部件，在上述背面负载部件的内部沿深度方向  
20 和上述压电元件的排列方向平行设置，热传导率比上述背面负载部件的热传导率大；以及  
电绝缘层，设置在上述背面的上述电极和上述多个片状的热传导部件之间。
5. 根据权利要求1或4记载的超声波探头，其特征在于，  
25 上述热传导部件的上述压电元件侧的端部具有相对于上述压电元件的上述背面负载部件侧的面而倾斜的形状。
6. 根据权利要求5记载的超声波探头，其特征在于，  
上述热传导部件的上述压电元件侧的端部的倾斜面与垂直于上述压电元件的背面的方向所成的夹角为40度以下的角度、或者为从90  
30 度减去超声波的临界角的角度。
7. 一种超声波探头，其特征在于，  
具备：

多个压电元件，在一个方向上被分割槽分割并收发超声波；  
背面负载部件，设在上述多个压电元件的背面；以及  
块状的热传导部件，设在上述背面负载部件的背面上，并且具有  
比上述背面负载部件的热传导率大的热传导率，

- 5 其中，以它们触及所述热传导部件的深度形成所述分割槽并且利用所述分割槽在所述热传导部件的表面形成的凹面和凸面上形成所述背面负载部件。

8. 根据权利要求1或7所记载的超声波探头，其特征在于，  
作为上述热传导部件，使用石墨、碳纳米管、氮化铝、氮化硼、  
10 碳化硅、氧化铍、铜和铝中的任一种材料。

9. 根据权利要求1或7所记载的超声波探头，其特征在于，  
作为上述热传导部件，使用将高分子薄膜石墨化后的高取向性的  
PGS 石墨片。

## 超声波探头

### 技术领域

本发明涉及超声波诊断装置等中使用的超声波探头。

### 背景技术

作为现有的超声波探头，如图8所示，在和图面正交的方向上排列多个用来收发超声波的压电元件21，在各压电元件21的前面、背面分别设置接地电极2、信号用电极22（例如，参照下述专利文献1）。在接地电极2的前面，设置用来向被检测体（生物体）有效地收发超声波的声匹配层24。在和声匹配层24相反一侧的压电元件21的背面，设置具有使从压电元件21发送的不需要的超声波衰减且经由信号用电极22将压电元件21机械保持的功能的背面负载部件25。接地电极2与接地用电端子23连接，接地用电端子23经由热传导部件26与传热线27连接。

该超声波探头从超声波诊断装置等主体经未图示的信号用电端子、接地用电端子23分别向信号用电极22、接地电极2施加电信号，由此，压电元件21产生机械振动，发送超声波，压电元件21接收从像生物体那样的被检测体反射来的超声波。将生物体作为被检测体的超声波诊断装置用超声波探头是诊断用的传感器，该探头与生物体直接接触，向生物体发送超声波，再用超声波探头接收从生物体内反射来的反射波，主体对该信号进行处理，在监视器上显示诊断图像。

这样的超声波诊断装置用超声波探头必须使与生物体接触的超声波探头的表面温度成为对生物体没有影响的温度，以便不对生物体产生坏影响。超声波探头的表面温度在不和生物体接触、即在未使用的状态下，当从主体持续送出发送信号时，会发热，温度上升。其主要原因一般认为是由于压电元件21的介电损耗和探头内的压电元件21、声匹配层24、音响透镜间的多重反射。这样，超声波探头的表面温度与主体的发送信号成比例，需要将发送信号抑制在较低的水平进行调整来限制温度上升。另一方面，发送信号电平和诊断生物体的深度成比例，将发送信号抑制在较低的水平存在诊断深度也变浅的缺

点。因此，既能提高发送信号（使诊断深度深）又能降低超声波探头的表面温度极为重要。

这样，用于超声波诊断装置中的超声波探头因与生物体直接或间接接触，所以，为了确保安全性，必须限制探头的表面温度来进行管理。因此，需要调整从超声波诊断装置主体发送的电压，使超声波探头的表面温度在规定温度以下。另一方面，对超声波诊断装置的诊断区域、特别是在深度方向进行扩大有很强的要求。上述发送电压和深度方向的扩大也成比例，若发送电压高，则诊断深度也深，希望尽量提高发送电压。因此，最近进行了很多降低超声波探头的表面温度的尝试。图8所示的结构是其中之一，是通过从压电元件21的接地电极2取出的接地用电端子23来散热的结构。

专利文献1：特开平5—244690号公报（图1）

但是，上述现有的超声波探头结构中的散热是通过压电元件21的接地用电端子23的一部分进行散热，存在不能说散热是充分的问题。

### 发明内容

本发明是鉴于上述现有例的问题而提出的，其目的在于提供一种超声波探头，其能提高散热效果，进而还能提高超声波诊断装置的发送电压且能够进一步加深诊断深度。

为了达到上述目的，本发明的超声波探头成为下述结构，即具有：  
压电元件，收发超声波；

背面负载部件，设在上述压电元件的背面；以及

热传导材料，设在上述背面负载部件的内部或一部分上，并且热传导率比上述背面负载部件的热传导率大。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的内部或一部分上的、热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

此外，本发明的超声波探头成为下述结构，即具有：

多个压电元件，排列在一个方向上，收发超声波；

背面负载部件，设在上述多个压电元件的背面上；以及

1个或多个片状的热传导材料，在上述背面负载部件的内部沿深度方向和上述压电元件的排列方向平行设置，热传导率比上述背面负载部件的热传导率大。

按照该结构，可以利用设在背面负载部件的内部的热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构是上述热传导材料的上述压电元件侧的端部是相对于上述压电元件的上述背面负载部件侧的面倾斜的形状。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的内部的热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构是上述热传导材料的上述压电元件侧的端部的倾斜面与和上述压电元件的背面垂直的方向的夹角为40度或以下的角度、或者为从90度减去超声波的临界角的角度。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的内部的热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构还设有：散热块，连接在上述热传导材料上，热传导率比上述背面负载部件的热传导率大。

按照该结构，可以利用热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并通过散热块进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构是上述散热块设在上述背面负载部件的背面上，上述热传导材料进而设在上述散热块和上述背面负载部件之间。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的内部或一部分上

的、热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并通过散热块进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构具备：

多个压电元件，在一个方向上被分割槽分割并收发超声波；

背面负载部件，设在上述多个压电元件的背面上；以及

块状的热传导材料，设在上述背面负载部件的背面上，比上述背面负载部件的热传导率大，

在上述背面负载部件上以不到达上述热传导材料的深度形成上述分割槽。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的背面的热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的成为下述结构，即具备：

多个压电元件，在一个方向上被分割槽分割并收发超声波；

背面负载部件，设在上述多个压电元件的背面上；以及

块状的热传导材料，设在上述背面负载部件的背面上，比上述背面负载部件的热传导率大，

以到达上述热传导材料的深度形成上述分割槽，在通过上述分割槽在上述热传导材料的表面形成的凹凸面上，形成上述背面负载部件。

按照该结构，可以利用设在上述背面负载部件的背面的热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因此，由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压，所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

进而，本发明的超声波探头的结构是作为上述热传导材料，使用将高分子薄膜石墨化后的高取向性的 PGS 石墨片、石墨、碳纳米管、氮化铝、氮化硼、碳化硅、氧化铍、铜和铝中的任一种材料。

按照该结构，可以利用热传导率比背面负载部件大的材料来吸收压电元件产生的热并进行散热，可以降低超声波探头的表面温度。因

此, 由于还能够提高超声波诊断装置的发送电压, 所以能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

若按照本发明, 由于可以利用热传导率比背面负载部件大的材料来对压电元件发出的热进行吸热和散热, 可以降低超声波探头的表面温度, 所以, 能够提高超声波诊断装置的发送电压, 因此能够得到可进一步加深诊断深度的超声波探头。

### 附图说明

图 1 是本发明的第 1 实施方式的超声波探头的概略立体图。

图 2 是本发明的第 1 实施方式的超声波探头的概略平面图。

图 3 是本发明的第 2 实施方式的超声波探头的概略剖面图。

图 4 是将图 3 的 A 部分放大的图。

图 5 是本发明的第 3 实施方式的超声波探头的概略剖面图。

图 6 是本发明的第 4 实施方式的超声波探头的概略剖面图。

图 7 是本发明的第 5 实施方式的超声波探头的概略剖面图。

图 8 是现有的超声波探头的概略剖面图。

### 具体实施方式

#### <第 1 实施方式>

下面, 使用附图说明本发明的实施方式的超声波探头。图 1、图 2 示出本发明的第 1 实施方式的超声波探头。图 1 表示立体图, 图 2 表示从上部观察图 1 的图。

在图 1、图 2 中, 第 1 实施方式的超声波探头的结构包括: 压电元件 1, 其在 X 方向上为长边, 在 Y 方向上配列有多个, 在 Z 方向上 (诊断深度方向) 收发超声波; 多个接地电极 2、信号用电极 3, 分别设置在各压电元件 1 的前面、背面; 多个信号用电端子 4, 分别从各信号电极 3 取出信号; 背面负载部件 5, 经由信号用电极 3 将压电元件 1 机械保持且具有根据需要使不需要的超声波信号衰减的功能; 多个 (图 1, 2 为 3 枚) 片状的热传导部件 6, 埋入背面负载部件 5 内并将从压电元件 1 产生的热积极地传递出去; 以及散热块 7, 在背面负载部件 5 的背面侧与热传导部件 6 连接并将热传导部件 6 传递过来的热散发出去。散热块 7 和热传导部件 6 接触或粘接在一起, 以便可以与热传导部件 6

进行热传送。压电元件 1 使用 PZT 等系列的压电陶瓷和单结晶等。接地电极 2 和信号用电极 3 通过蒸镀、溅射金或银或者烧结银等，分别在压电元件 1 的前面和背面形成。

此外，为了有效地收发超声波，也可以在必要时经接地电极 2 在压电元件 1 的前面侧设置 1 层或以上的声匹配层（未图示），进而，在该声匹配层的前面设置使超声波束会聚的声透镜。

此外，从压电元件 1 发送来的超声波也会在背面负载部件 5 和热传导部件 6 中传播，但因在背面负载部件 5 和热传导部件 6 中传播的是不需要的超声波，所以，在本发明中，在背面负载部件 5 内进行吸收或散射使其衰减，不让它再返回压电元件 1 中。此外，利用在背面负载部件 5 的内部向深度方向延伸且沿压电元件 1 的排列方向平行设置的多个片状热传导部件 6，使超声波在背面负载部件 5 中散射，以便不返回压电元件 1。

在图 1、图 2 中，在背面负载部件 5 的内部有 3 片热传导部件 6。设在背面负载部件 5 的内部或一部分上的该热传导部件 6 的片数可以是 1 片或以上的多片，但是，其必须成为热传导部件 6 反射来自压电元件 1 的超声波而不会有负面影响的程度的片数。

此外，在图 1、图 2 中，热传导部件 6 的结构是在和压电元件 1 的排列方向 Y 相同的方向上连续连结，而在与此正交的方向 X 上分离。这是因为这样的结构容易均一地吸收从各压电元件 1 发出的热。此外，也可以在和压电元件 1 的排列方向 Y 正交的方向 X 上设置热传导部件 6，这时，有必要使热传导部件的数量和排列的压电元件 1 的数量相同，或者每隔 1 个压电元件 1 或每隔几个压电元件 1 设置 1 个热传导部件 6。进而，作为其他的方法，也可以是在背面负载部件 5 的内部按 2 维方式排列设置多个针状热传导部件 6。

希望热传导部件 6 的热传导率至少比背面负载部件 5 的值大。通常，背面负载部件 5 使用充填了铁氧体粉的合成橡胶，或者在环氧树脂或聚氨酯橡胶等高分子中充填了钨或氧化铝或者为了加大衰减而充填玻璃或高分子的中空体的材料，它们是以获得衰减大的材料为目的而制作的材料，没有考虑热传导率。因此，热传导率是  $1\text{W/mK}$  前后的极小的值，是不适合传导热的材料，所以，散热效果小。热传导部件 6 若使用热传导率至少比背面负载部件 5 高的材料，则也是有效果的。

进而，为了进一步提高散热效果，可以使用热传导率是背面负载部件 5 的 10 倍或更高的材料。作为热传导部件 6 的材料，最好使用将高分子薄膜石墨化后的高取向性的 PGS 石墨片、石墨、碳纳米管、氮化铝、氮化硼、碳化硅、氧化铍、铜和铝等热传导率大（ $60 \sim 600 \text{ W/mK}$ ）的材料。

进而，当热传导部件 6 是和压电元件 1 的信号用电极 3 直接接触的结构时，可以使用电绝缘材料，但是，当信号用电极 3 和热传导部件 6 是电绝缘的结构、例如在信号用电极 3 和热传导部件 6 之间设置薄薄的像环氧树脂那样的绝缘性粘接剂时，或者，通过设置像聚酰亚胺薄膜那样的绝缘层，则无论是具有导电性还是绝缘性的材料，热传导部件 6 都可以使用。

此外，虽然热传导部件 6 吸收的热传递到散热块 7 进行散热，但是作为该散热块 7，可以使用和热传导部件 6 相同的材料。此外，热传导部件 6 和散热块 7 可以一体构成，也可以是粘接在一起的结构。

此外，虽然热传导部件 6 是能够从背面负载部件 5 的背面向散热块 7 传递热的结构，但是，也可以使热传导部件 6 延伸至背面负载部件 5 的侧面，再使该延伸的热传导部件 6 和散热块 7 连接。这时的散热块 7 不必在背面负载部件 5 的背面，设在背面负载部件 5 的侧面或分开，也可以得到同样的效果。

若按照上述结构，因压电元件 1 产生的热和因超声波的多重反射产生的热可以通过连接成能够利用设在背面负载部件 5 的内部或一部分上的热传导部件 6 传递热的散热块 7 吸收再散发出去，故具有能够降低超声波探头的表面温度的效果。因此，因还能够提高超声波诊断装置的发送电压，故可以使诊断深度更深。

再有，在第 1 实施方式中，说明了在和压电元件 1 的排列方向 Y 相同的方向上，在背面负载部件 5 的内部设置 3 枚热传导部件 6 的结构的情况，除此之外，若是在和压电元件 1 的排列方向 Y 正交的方向 X 上设置热传导部件 6 的结构，或者是设置 1 枚或更多的多个针状热传导部件 6 的结构，也可以得到同样的效果。此外，在第 1 实施方式中，说明了排列多个压电元件 1 的所谓阵列型压电元件的情况，除此之外，若是单个压电元件 1 或呈 2 维排列的阵列型的情况，也可以得到同样的效果。

## <第2实施方式>

其次，图3、图4示出本发明的第2实施方式的超声波探头。再有，图4是将图3的A部分放大的图。图3、图4的结构因和第1实施方式中说明了的结构和动作一样，故不再重复，这里只说明第2实施方式的特征。第2实施方式的特征在于是热传导材料6的压电元件1侧的端部（顶端部）相对压电元件1的背面负载部件5侧的面倾斜的形状。

在这样的结构中，利用对分别设在压电元件1的表面、背面的信号用电极3和接地电极2（参照图1）施加的电压来使压电元件1产生机械振动，在接地电极2侧和信号用电极3侧两侧发生超声波，所以，发生的超声波既向背面负载部件5传播，又向热传导部件6的部分传播，像图4所示的超声波8那样，从热传导部件6的顶端的倾斜面反射，进而从热传导部件6的顶端的倾斜面反射的超声波8再次在背面负载部件5内传播。

因此，若热传导部件6的顶端的倾斜面的角度（相对从压电元件1发出的超声波8向背面负载部件5的深度方向传播的方向（压电元件1的背面的垂直方向）的角度）是45度左右或更大，则超声波8以45度附近的角度向邻接的热传导部件6的方向传播并再次发生反射，超声波8有返回压电元件1的可能，会使超声波图像的分辩力降低。此外，若是45度或以上的角度，同样，成为超声波8返回压电元件1的路径。因再返回到这些压电元件1的超声波8是不需要的超声波，故超声波图像中包含噪声，使分辩力降低，有时在诊断上有可能造成误诊，因此，所需要的超声波一定不能回到压电元件1。

因此，原理上讲，若热传导部件6的顶端的倾斜面的角度为45度或以下，则反射的超声波8就不会返回压电元件1，但是，因超声波8具有扩散的性质，故当扩散时，即使在45度或以下的情况下超声波8有时也会返回压电元件1。因此，考虑超声波8的扩散，将热传导部件6的顶端的倾斜面的角度设为40度或更低。通过设定该角度，形成超声波8不会返回压电元件1的结构。图3、图4示出热传导部件6在两侧（ $\pm X$ 方向）设置倾斜的结构。

另一方面，当超声波8向背面负载部件5传播再入射到热传导部件6的顶端的倾斜面时，一部分超声波在热传导部件6内传播，其余的超声波反射后向背面负载部件5传播。但是，虽然这是已知的事实，

但当热传导部件 6 的顶端的倾斜面的角度为某一角度或更大时,在背面负载部件 5 中传播来的超声波 8 不会进入热传导部件 6 内,即,从热传导部件 6 的倾斜面进行全反射的所谓临界角成立。热传导部件 6 和背面负载部件 5 不同,因超声波的衰减系数不太大,故在热传导部件 6 内部传播的超声波有可能再返回压电元件 1。因此,如果可能,希望是不使超声波在热传导部件 6 的内部传播的结构。

例如,作为背面负载部件 5,使用普遍知道的充填了铁氧体粉的橡胶材料,即所谓铁氧体橡胶,此外,作为热传导部件 6,说明使用普通石墨的情况。在图 4 中,当超声波 8 从压电元件 1 发出,在背面负载部件 5 中传播,并入射到热传导部件 6 的顶端的倾斜面时,若设与倾斜面的法线的夹角为  $\theta_0$ ,则将超声波在倾斜面全反射时的角度  $\theta_0$  称作临界角  $\theta$ ,则临界角  $\theta$  可由下式(1)算出。

$$\text{临界角 } \theta = \sin^{-1}(C1/C2) \quad (1)$$

C1: 背面负载部件 5 (铁氧体橡胶) 的音速

C2: 热传导部件 6 (石墨) 的音速

$C1 < C2$  (从背面负载部件 5 向热传导部件 6 传播时)

这里,背面负载部件 5 的(铁氧体橡胶)的音速  $C1$  约为  $1900\text{m/s}$ ,热传导部件 6 (石墨)的音速  $C2$  约为  $3200\text{m/s}$ 。若根据该音速  $C1$ 、 $C2$  计算临界角  $\theta$ ,则为  $36.4$  度。若为该角度或更大角度,则所有的超声波 8 从热传导部件 6 的倾斜面全反射,不会进入热传导部件 6 的内部。这里,由图 4 可知,从压电元件 1 到背面负载部件 5 大致垂直传播的超声波 8 和热传导部件 6 的倾斜面的角度变成  $90$  度—临界角  $\theta$ ,所以,可以是热传导部件 6 的顶端的倾斜面的角度为  $(90 \text{ 度} - \text{临界角 } \theta)$  或以下的结构。即使是作为例子使用的背面负载部件 5 和热传导部件 6 的材料之外的组合,若使用在第 1 实施方式中已说明的材料,因热传导部件 6 的音速比背面负载部件 5 的音速快,故上式(1)成立。

若按照以上那样的结构,因压电元件 1 产生的热和因多重反射产生的热可以通过设在背面负载部件 5 的内部或一部分上的热传导部件 6 来传递热,而且,背面负载部件 5 内的超声波 8 即使从热传导部件 6 反射也不会再返回压电元件 1,故可以防止分辨力的降低,进而具有能够降低超声波探头的表面温度的效果。因此,因还能够提高超声波诊断装置的发送电压,故可以使诊断深度更深。

再有，虽然在第2实施方式中，说明了热传导部件6的顶端的倾斜面设在两侧（ $\pm X$ 方向）的结构，但是除此之外，即使只在一侧设置热传导部件6的倾斜，或者是圆锥形状的结构，也可以得到同样的效果。

### <第3实施方式>

其次，图5示出本发明的第3实施方式的超声波探头。图5的结构因和第1实施方式中说明了的结构和动作一样，故不再重复，这里只说明第3实施方式的特征。第3实施方式的特征在于进而在散热块17和背面负载部件15之间设置热传导部件16。

作为热传导部件16，使用热传导率比背面负载部件15大的材料，在热传导部件16吸收的热经散热块17散发，虽然当热传导部件16和散热块17一体构成时不会有问题，但是有时因材料的关系不一定能够一体构成。例如，作为热传导部件16，当使用将热传导率（600~800W/mK）极高的高分子薄膜石墨化的高取向性的PGS石墨片时，则不能用同样的材料构成散热块17。热传导部件16因为和散热块17的接触面积小，所以，为了提高从热传导部件16向散热块17的热传递效率来进一步提高散热效果，采用将热传导部件16一直设置到背面负载部件15的背面的结构。

这样的结构如果使用将上述那样的高分子薄膜石墨化的高取向性的PGS石墨片作为热传导部件16的材料，则可以很容易构成，进而，使用和热传导部件16不同的材料设置散热块17。通过这样的结构，因可以加大热传导部件16和散热块17的接触面积，故可以有效地进行散热。

此外，可以是这样的结构，即通过对分别设在压电元件11的两面的信号用电极13和接地电极12施加的电压，使压电元件11产生机械振动，在两侧（接地电极12侧和信号用电极13侧）发生超声波，但该发生的超声波8在背面负载部件15内部衰减，不再返回压电元件11。此外，在背面负载部件15的内部或一部分上设置热传导部件16，吸收从压电元件11发出的热再散发出去。

再有，虽然在第3实施方式中，说明了热传导部件16是使用片状材料的结构，但是除此之外，即使热传导部件16是将块状原料加工后形成图5所示那样的形状，也可以得到同样的效果。

#### <第 4 实施方式>

其次，图 6 示出本发明的第 4 实施方式的超声波探头。图 6 的结构和图 1 所示的从 X 方向看压电元件 1 的剖面图所示的结构一样。因和第 1 实施方式中说明了的结构和动作相同，故不再重复，这里只说明第 4 实施方式的特征。

在图 6 中，对两面设有信号用电极 3 和接地电极 2 的压电元件 1，在信号用电极 3 侧设置背面负载部件 5，在背面负载部件 5 的背面设置块状的热传导部件 6，压电元件 1 利用由机械加工等设置分割槽 9，将压电元件 1 分成多个进行排列。这是一般所谓的阵列型。利用机械加工等分割压电元件 1 时，可以切入到背面负载部件 5 的一部分的深度。这是为了使分割后的压电元件 1 各自单独振动时不会通过背面负载部件 5 将振动传递到相邻的压电元件 1、即为了减小串扰所必须的。

另一方面，构成为使设在背面负载部件 5 的背面的块状的热传导部件 6 在压电元件 1 的排列方向上连续连结在一起，这是为了尽可能容易地进行吸热和散热。这样，若当将热传导部件 6 作为块状结构时在向背面负载部件 5 的分割槽 9 的深度部分存在热传导部件 6，如前所述，振动经由背面负载部件 5 和热传导部件 6，向相邻的别的压电元件 1 传播，串扰加大。特别是，热传导部件 6 使用声响容易传播、衰减小的材料，所以，通过采用将热传导部件 6 设在够不到压电元件 1 的分割槽 9 的深度上的结构，可以防止串扰。这里说明的背面负载部件 5 和热传导部件 6 使用和第 1 实施方式相同的材料。

若按照以上结构，由多个排列在一起的压电元件 1 产生的热和因多重反射而产生的热可以通过设在背面负载部件 5 的内部或一部分上的热传导部件 6 传导，而且，通过减小因热传导部件 6 而产生的音响的串扰的影响，可以防止分辨力的降低，进而，具有能够降低超声波探头的表面温度的效果。因此，因还能够提高超声波诊断装置的发送电压，故可以使诊断深度更深。

#### <第 5 实施方式>

此外，作为第 5 实施方式，即使像图 7 所示那样，以到达块状的热传导部件 6 的深度形成分割槽 9，在利用分割槽 9 在热传导部件 6 的表面形成的凹凸面上，形成背面负载部件 5，上述结构也可以得到上述效果。

### <第 6 实施方式>

再有，虽然在上述实施方式中，说明了一维排列压电元件 1 的结构，但除此之外，采用使压电元件 1 呈 2 维排列的结构也可以得到同样的效果。

### 工业上的可利用性

本发明的超声波探头除了超声波诊断装置之外，还可以应用于能得到超声波断层图像的其它装置。

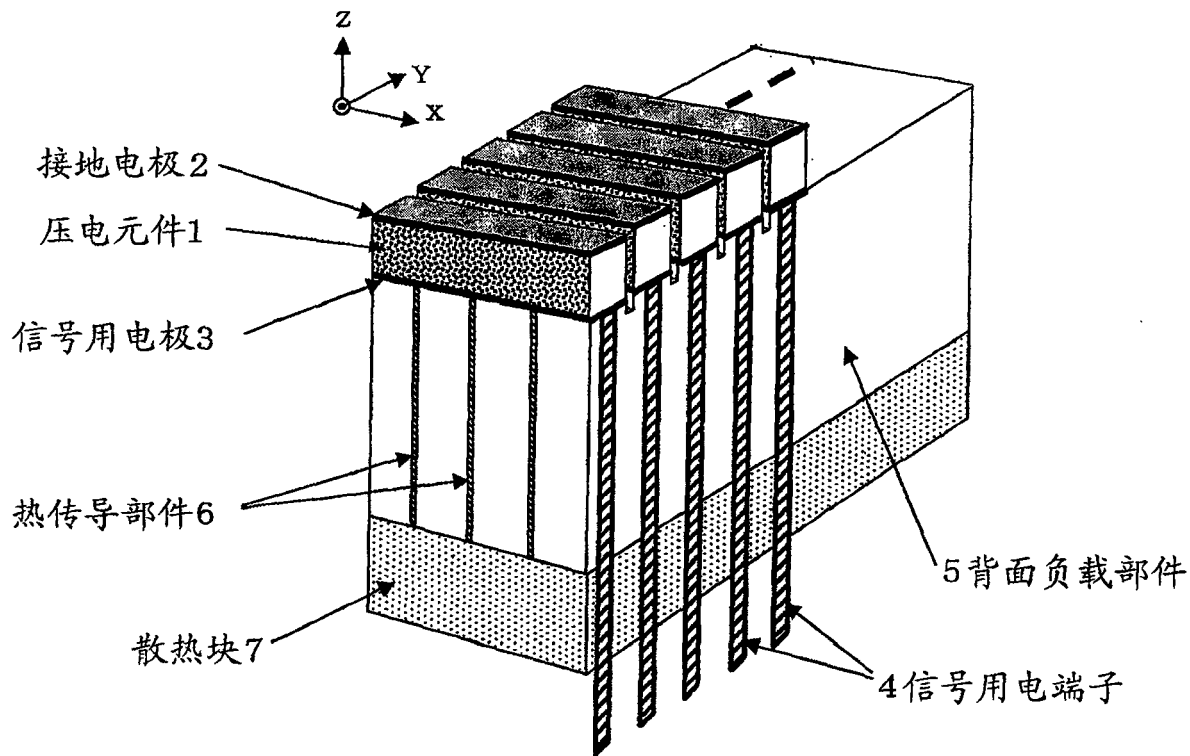


图 1

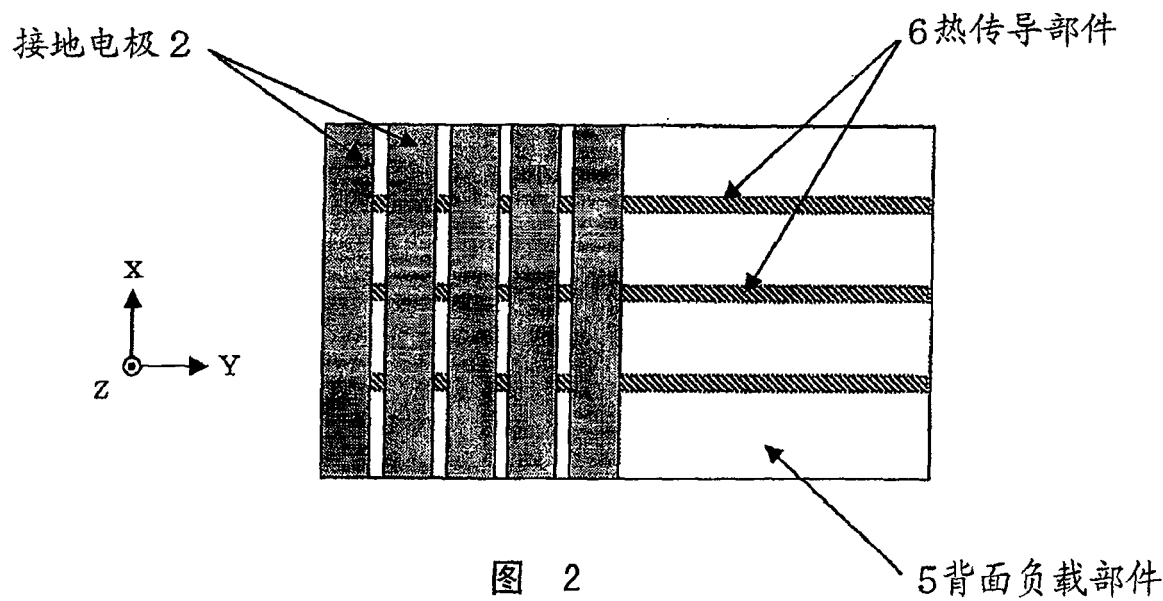


图 2

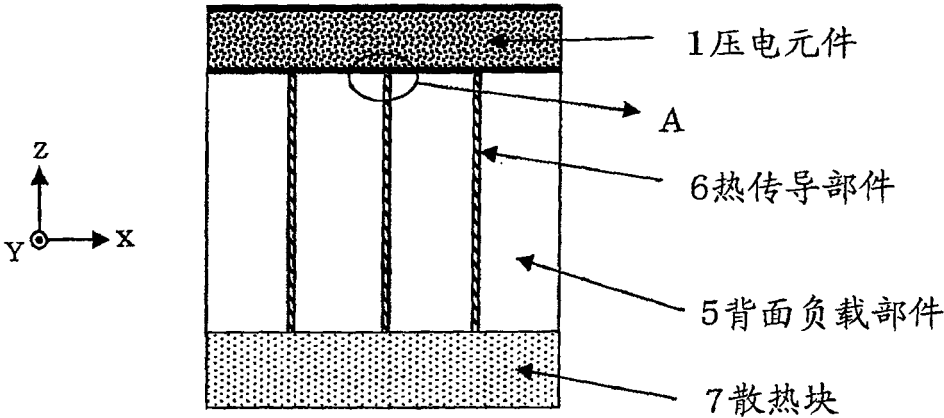


图 3

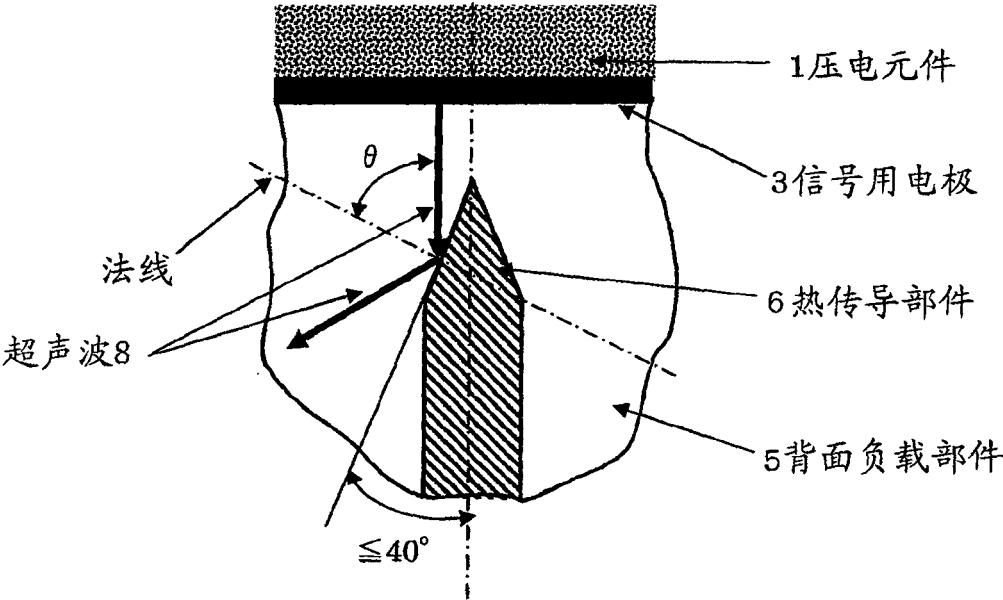


图 4

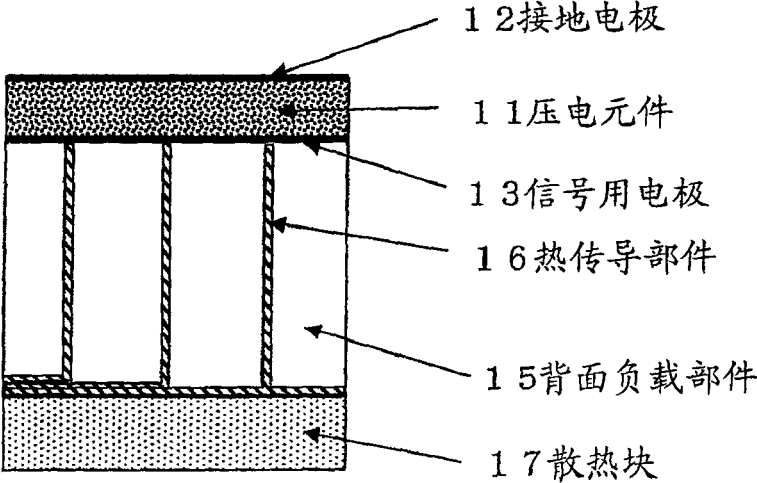


图 5

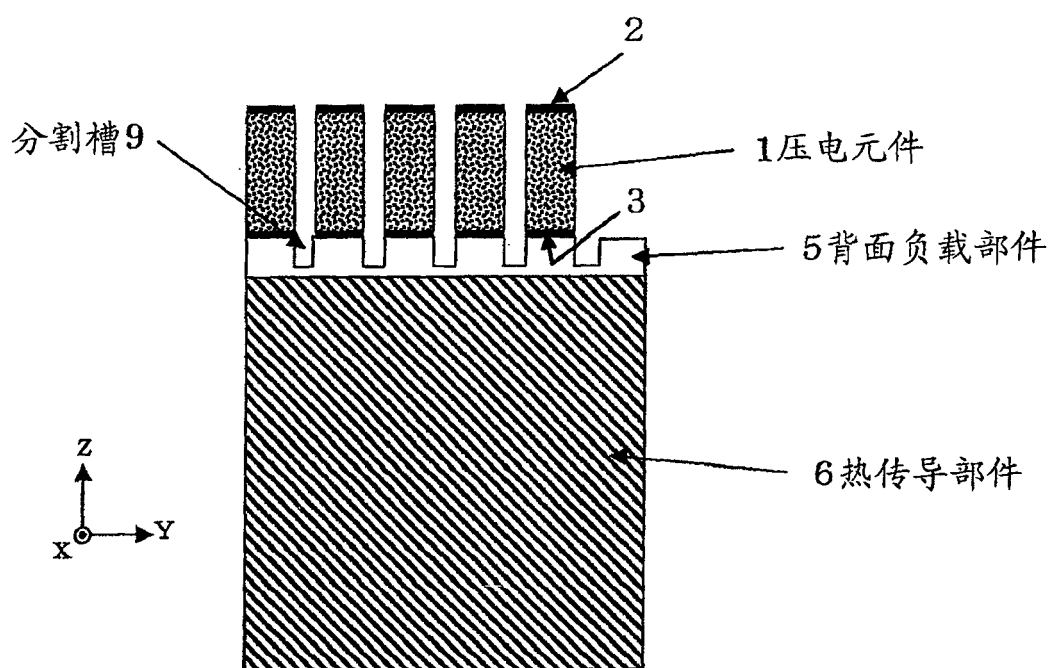


图 6

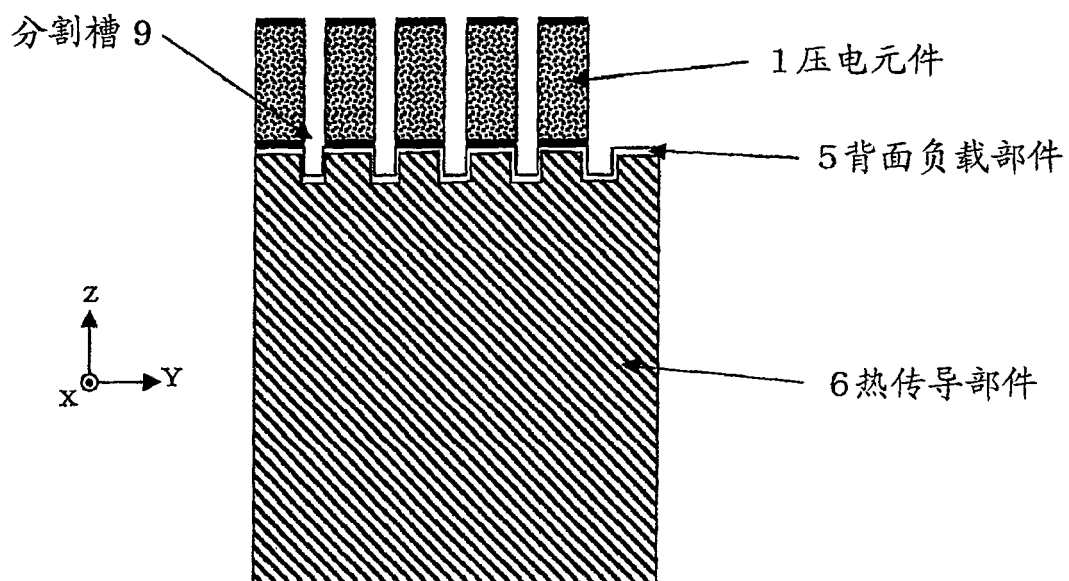


图 7

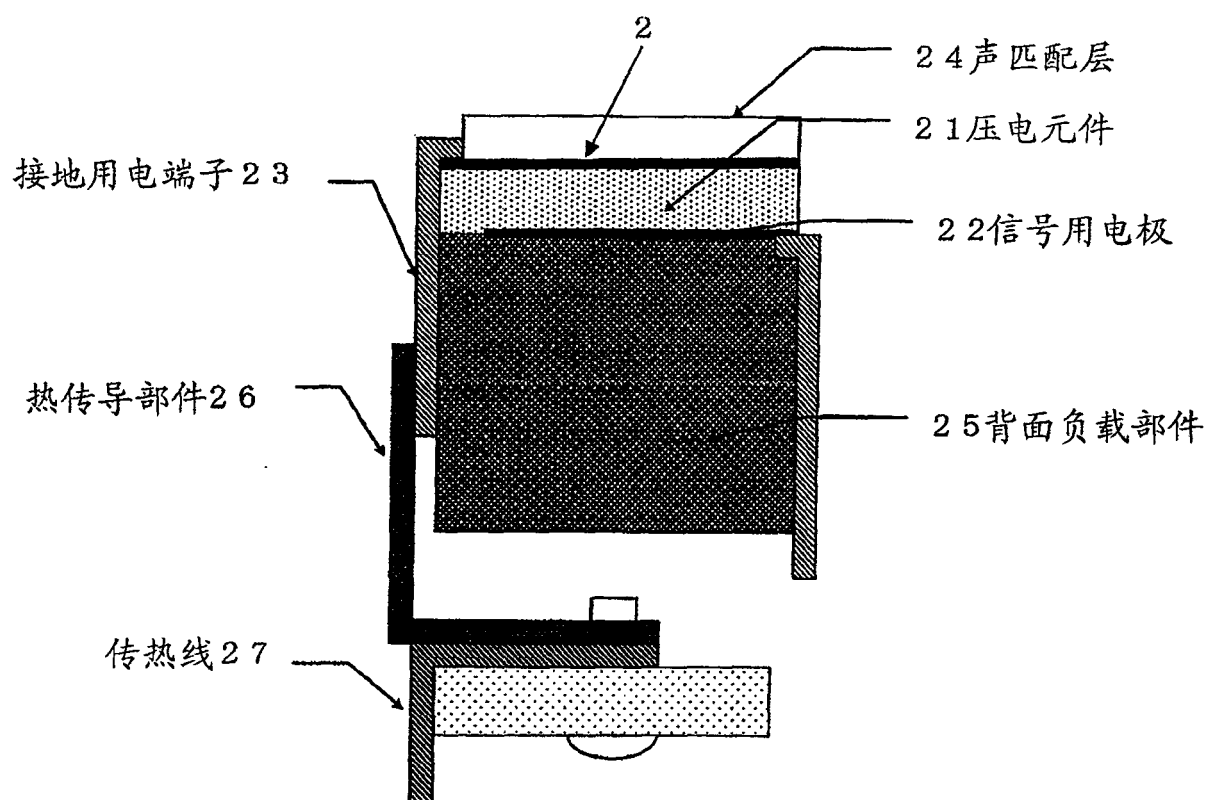


图 8  
现有技术

|               |  |         |            |
|---------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 超声波探头  |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">CN100563577C</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-12-02 |
| 申请号           | CN200480028399.9                               | 申请日     | 2004-09-30 |
| 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        | 齐藤孝悦<br>武田润一                                   |         |            |
| 发明人           | 齐藤孝悦<br>武田润一                                   |         |            |
| IPC分类号        | A61B8/00 G01N29/24 B06B1/06                    |         |            |
| CPC分类号        | B06B1/0622 A61B8/546 G10K11/004                |         |            |
| 代理人(译)        | 刘宗杰  |         |            |
| 审查员(译)        | 王锐   |         |            |
| 优先权           | 2003342274 2003-09-30 JP                       |         |            |
| 其他公开文献        | CN1859871A                                     |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种能够提高散热效果进而还能提高超声波诊断装置的发送电压并加深诊断深度的技术，根据该技术，超声波探头具有：压电元件(1)，在X方向上是长边，在Y方向上排列多个，在Z方向(诊断深度方向)上收发超声波；多个接地电极(2)、信号用电极(3)，分别设置在各个压电元件的前面和背面；多个信号用电端子(4)，从各个信号用电极分别取出信号；背面负载部件(5)，经由信号用电极将压电元件机械保持且具有根据需求使不需要的超声波信号衰减的功能；片状的热传导部件(6)，埋入背面负载部件内并将压电元件产生的热积极地进行传递；散热块(7)，在背面负载部件的背面侧与热传导部件连接并将热传导部件传递过来的热散发出去。

