



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103442647 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280014029. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 08. 27

A61B 8/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B06B 1/06 (2006. 01)

2011-189278 2011. 08. 31 JP

H01L 41/09 (2006. 01)

H01L 41/187 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 41/193 (2006. 01)

2013. 09. 18

H04R 17/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/005348 2012. 08. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02013/031168 JA 2013. 03. 07

(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 小泽仁 齐藤孝悦

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王成坤 胡建新

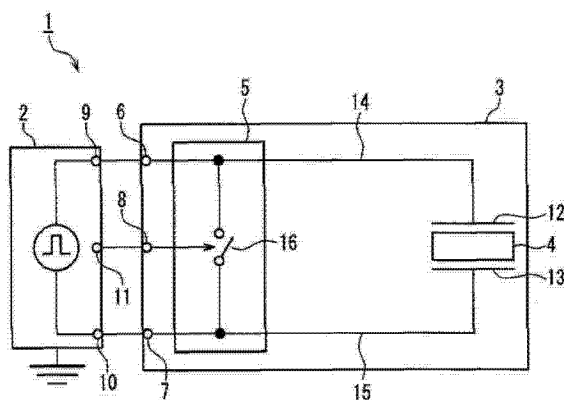
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

超声波探头及超声波诊断装置

(57) 摘要

本发明提供一种超声波探头,具备:压电体(4);信号线侧电极(12),设置于压电体;以及接地线侧电极(13),设置于压电体;通过在信号线侧电极与接地线侧电极之间施加电压,从压电体放射超声波。具备短路/开放切换机构(5),通过控制超声波的放射的有无的控制信号,将信号线侧电极与接地线侧电极之间切换为短路状态和开放状态。短路/开放切换机构通过放射超声波的控制信号,从短路状态切换为开放状态,并且通过不放射超声波的控制信号,从开放状态切换为短路状态。通过该构成,在不损失压电特性的情况下,维持高温环境或急剧的温度变化环境下的压电体的可靠性。



1. 一种超声波探头,其特征在于,具备:
压电体;
信号线侧电极,设置于所述压电体;以及
接地线侧电极,设置于所述压电体;
通过在所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间施加电压,从所述压电体放射超声波,
该超声波探头具备短路/开放切换机构,通过控制所述超声波的放射的有无的控制信号,将所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间切换为短路状态和开放状态。
2. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,
所述短路/开放切换机构通过放射所述超声波的控制信号从所述短路状态切换为所述开放状态,并且通过不放射所述超声波的控制信号从所述开放状态切换为所述短路状态。
3. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,
所述短路/开放切换机构通过不放射所述超声波的控制信号来设置为所述短路状态。
4. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,
所述短路/开放切换机构是多路复用器。
5. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,
具备与所述信号线侧电极连接的信号线和与所述接地线侧电极连接的接地线,
所述短路/开放切换机构具有短路板,该短路板能够通过所述控制信号,在使所述信号线与所述接地线之间成为短路状态的位置和成为开放状态的位置之间移动。
6. 如权利要求5所述的超声波探头,其特征在于,
所述短路/开放切换机构通过放射所述超声波的控制信号,使所述短路板移动而使所述信号线与所述接地线之间成为开放状态,并且通过不放射所述超声波的控制信号使所述短路板移动,并通过短路板使所述信号线与所述接地线之间成为短路状态。
7. 如权利要求5所述的超声波探头,其特征在于,
所述短路/开放切换机构通过不放射所述超声波的控制信号,使所述短路板移动到使所述信号线与所述接地线成为短路状态的位置,从而成为所述短路状态。
8. 如权利要求1~7中任意一项所述的超声波探头,其特征在于,
具备能够装卸的短路连接器,该短路连接器将所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间短路。
9. 如权利要求1~8中任意一项所述的超声波探头,其特征在于,
具有控制部,向所述短路/开放切换机构提供所述控制信号。
10. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具备:
权利要求1~8中任意一项所述的超声波探头;以及
超声波诊断装置主体,具有控制部,向所述短路/开放切换机构提供所述控制信号。

超声波探头及超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波探头及具备该超声波探头的超声波诊断装置,该超声波探头向生物体内放射超声波,并接收从各体内组织反射的超声波。

背景技术

[0002] 超声波图像诊断是如下的图像诊断方法:向生物体内放射超声波,接收从各体内组织反射的超声波,制作并显示生物体内组织图像(超声波图像)而进行诊断。为了生成超声波图像,超声波探头接触生物体并向生物体放射超声波,同时接收从各体内组织反射的超声波信号,并将其变换为电信号。

[0003] 超声波探头仅在有需要超声波图像诊断的患者时使用。即,如果能够仅在超声波图像诊断时产生超声波,则作为超声波探头的功能没有问题。此外,在超声波图像诊断时以外的情况下,从安全性的观点出发,放射超声波自身成为问题,必须停止超声波的放射。

[0004] 在超声波图像诊断所使用的超声波探头中,使用压电体进行电信号与超声波信号的变换。在超声波图像诊断中,除了压电体的压电特性,不易受到其周围环境的影响也很重要。超声波图像诊断是对生物体进行的诊断,所以在生物体无法忍受的高温环境或温度急剧变化的环境中不实施诊断,通常在 20℃ 左右的室温氛围下使用。但是,在输送中或保管中等诊断以外的状态下,有时暴露于室温以上的高温环境或急剧的温度变化环境中。

[0005] 压电体是在产生应力时在其表面产生正和负的电荷的物质。在压电体中,已知有正压电效应和逆压电效应,该正压电效应指的是在施加变形时发生极化的效应,也称为直接压电效应,该逆压电效应指的是根据极化的大小而变形的效应。此外,已知压电体具有焦电性,具有根据温度变化而压电体内部的自发极化变化的特性。并且,温度上升时自发极化减少,在压电体表面产生减少的量的电荷。例如,焦电型的红外线传感器等是检测由于压电体接收到红外线时的温度变化而发生的电荷的变化量(焦电流)的传感器,是有效利用该焦电性的传感器。但是,在超声波图像诊断所使用的超声波探头中,焦电性导致的压电体表面的电荷变化成为使超声波探头的感度特性劣化的原因。当感度劣化时,生物体内的超声波图像的 S/N 恶化,无法将需要的信息图像化,所以导致误诊或无法诊断等重要问题。

[0006] 此外,在压电体中存在被称为居里温度的相转移温度,在居里温度以上,压电体具有失去压电性的特性,通常推荐以居里温度的一半以下的温度使用。此外,铌酸铅与钛酸铅、或锰铌酸铅与钛酸铅等的固溶体单结晶,近年来作为表现出高压电特性的压电体而受到关注,但是这些固溶体单结晶在比居里温度更低的区域中具有相转移温度,在高温环境或急剧的温度变化环境下,压电特性容易劣化。

[0007] 不限于在超声波图像诊断中使用的超声波探头,为了防止高温环境或急剧的温度变化环境导致的压电体的压电特性劣化,过去已知在压电体上连接并联电阻的方法(例如参照专利文献 1、专利文献 2)。

[0008] 图 7 是表示与压电体 102 并联地连接有电阻体 103 的压电元件 101 的构成的电路图。在压电体 102 的一个面上形成有信号线侧电极 104,在另一个面上形成有接地线侧电极

105,通过逆压电效应,对应于来自外部的施加电场而压电体 102 变形。电阻体 103 与信号线侧电极 104 及接地线侧电极 105 连接。电阻体 103 通过在信号线侧电极 104 和接地线侧电极 105 上烧结导电膏而形成,或者通过配置固定电阻元件而形成。通过该构成,从压电体 102 的一个电极侧向另一个电极侧流动焦电流,抑制温度变化导致的自发极化的变化,能够防止压电特性的劣化。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1 :日本特开昭 56-144624 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本实开昭 61-94730 号公报

[0013] 发明的概要

[0014] 发明所要解决的课题

[0015] 但是,在上述以往的构成中,在设置于压电体的信号线侧电极和接地线侧电极上使用导电膏来连结电阻体,所以在构成超声波图像诊断中使用的超声波探头的数十~数千个压电体上以成为均匀的电阻值的方式涂覆导电膏是非常困难的。此外,设置固定电阻元件的情况下,电路零件量变多,特别是容纳在具备数千个压电体的超声波探头内是非常困难的。

[0016] 此外,最佳的并联电阻值因每个压电体而不同,需要分别找出最佳的并联电阻值。特别是在具备数十~数千个压电体的超声波探头中,由于连接具备同一值的并联电阻,压电体间的压电特性的偏差可能会进一步增大。

[0017] 此外,在超声波图像诊断所使用的超声波探头中,插入压电体的并联电阻成为感度降低的原因。另一方面,根据并联电阻的值,温度变化时的压电特性的变化率也不同。在图 8 中,将锰铌酸铅和钛酸铅的固溶体单结晶用于压电体,并示出在具备与图 7 相同的以往的压电元件的构成的超声波探头中改变并联电阻值时的 V_{pp} 感度特性和冷热冲击实验中的实验后的 V_{pp} 感度变化率。

[0018] V_{pp} 感度特性是在将收发的超声波信号变换为电信号之后、改变波形的峰峰值的并联电阻值时的特性。将没有并联电阻时的 V_{pp} 感度表示为 100%。冷热冲击实验中的实验后的 V_{pp} 感度变化率是如下的特性 :将压电元件在 -20°C 环境中放置 1 小时后,在 60°C 环境中放置 1 小时,并将其作为 1 个循环,将重复 100 循环的冷热冲击实验中的实验后的 V_{pp} 感度变化率($= (\text{实验后的 } V_{pp} \text{ 感度} - \text{实验前的 } V_{pp} \text{ 感度}) \div (\text{实验前的 } V_{pp} \text{ 感度}) \times 100 [\%]$)的、改变并联电阻值的情况下的特性。

[0019] 将在冷热冲击实验前测定的并联电阻连接时的 V_{pp} 相对感度与并联电阻值一起变大。在某程度的并联电阻值以上时, V_{pp} 相对感度饱和,接近没有并联电阻时的(并联电阻值 $=\infty$)的感度。另一方面,观察冷热实验前后的 V_{pp} 感度的变化率时,在某并联电阻值以上饱和,但是并联电阻值大时 V_{pp} 感度的变化也变大。

[0020] 即,如果选择大的并联电阻值,则 V_{pp} 感度自身能够维持高的值,但是在暴露于冷热冲击实验这样的环境时,意味着 V_{pp} 感度较大地降低,给超声波诊断带来不良影响。另一方面,如果选择小的并联电阻值,则能够抑制冷热冲击实验的环境下的 V_{pp} 感度降低,但是 V_{pp} 感度自身较低,这种情况下,也给超声波图像诊断带来不良影响。

[0021] 因此,对压电体来说,压电特性和对于高温环境及急剧的温度变化环境的可靠性

存在折衷的关系,目前要么使两者平衡,要么牺牲压电特性或可靠性的一方而使用压电体。近年来,相对介电常数非常高的压电体、铌酸铅和钛酸铅或者锰铌酸铅和钛酸铅等的固溶体单结晶这样的、具有非常高的压电常数的压电体逐渐商品化。但是,这些压电体都是相对于温度变化而压电性能的劣化较大,所以难以使用,或者连接并联电阻而有意地降低压电特性而使用,从而维持可靠性,因此难以将压电体的压电性能提高到 100%。

发明内容

[0022] 本发明解决上述以往的课题,其目的在于,提供一种超声波探头及超声波诊断装置,在为了进行超声波图像诊断而使用时,不损失压电特性,或者在超声波图像诊断时以外的不使用时,在高温环境或急剧的温度变化环境下维持压电体的可靠性。

[0023] 解决课题所采用的技术手段

[0024] 为了解决上述课题,本发明的超声波探头的特征在于,具备:压电体;信号线侧电极,设置于所述压电体;以及接地线侧电极,设置于所述压电体;通过在所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间施加电压,从所述压电体放射超声波;该超声波探头具备短路/开放切换机构,通过控制所述超声波的放射的有无的控制信号,将所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间切换为短路状态和开放状态。

[0025] 此外,也可以构成为,所述短路/开放切换机构通过放射所述超声波的控制信号从所述短路状态切换为所述开放状态,并且通过不放射所述超声波的控制信号从所述开放状态切换为所述短路状态。

[0026] 此外,也可以构成为,所述短路/开放切换机构通过不放射所述超声波的控制信号来设置为所述短路状态。

[0027] 此外,也可以构成为,所述短路/开放切换机构是多路复用器。

[0028] 此外,也可以构成为,具备与所述信号线侧电极连接的信号线和与所述接地线侧电极连接的接地线,所述短路/开放切换机构具有短路板,能够通过所述控制信号,在使所述信号线与所述接地线之间成为短路状态的位置和成为开放状态的位置之间移动。

[0029] 此外,也可以构成为,所述短路/开放切换机构通过放射所述超声波的控制信号,使所述短路板移动而使所述信号线与所述接地线之间成为开放状态,并且通过不放射所述超声波的控制信号使所述短路板移动并使通过短路板所述信号线与所述接地线之间成为短路状态。

[0030] 此外,也可以构成为,所述短路/开放切换机构通过不放射所述超声波的控制信号,使所述短路板移动到使所述信号线与所述接地线成为短路状态的位置,从而成为所述短路状态。

[0031] 此外,也可以构成为,具备能够装卸的短路连接器,该短路连接器将所述信号线侧电极与所述接地线侧电极之间短路。

[0032] 此外,也可以构成为,具有控制部,向所述短路/开放切换机构提供所述控制信号。

[0033] 本发明的超声波诊断装置为了解决上述课题,具备:上述超声波探头;以及超声波诊断装置主体,具有控制部,该控制部向所述短路/开放切换机构提供所述控制信号。

[0034] 发明的效果:

[0035] 根据本发明的超声波探头,通过短路/开放切换机构,能够在不损失压电特性的情况下维持高温环境或急剧的温度变化环境下的压电体的可靠性,上述短路/开放切换机构在放射超声波时(使用时)使其成为开放状态,在不放射超声波时(不使用时)使其成为短路状态。

附图说明

[0036] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的超声波诊断装置的概略构成的电路图。

[0037] 图 2 是表示多路复用器的概略构成的图。

[0038] 图 3A 是表示本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置的概略构成的电路图,是表示超声波探头的使用时的状态的图。

[0039] 图 3B 是表示本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置的概略构成的电路图,是表示超声波探头的不使用时的状态的图。

[0040] 图 3C 是表示本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置的概略构成的电路图,是表示将超声波探头取下的状态的图。

[0041] 图 4A 是表示本发明的实施方式 3 的超声波诊断装置的超声波探头的概略构成的侧面图,是表示短路状态的图。

[0042] 图 4B 是从图 4A 的箭头 A 的方向观察的侧面图。

[0043] 图 5A 是表示本发明的实施方式 3 的超声波诊断装置的超声波探头的概略构成的侧面图,是表示开放状态的图。

[0044] 图 5B 是从图 5A 的箭头 A 的方向观察的侧面图。

[0045] 图 6 是表示在本发明的实施方式 3 的超声波诊断装置的超声波探头上安装有短路连接器的状态的电路图。

[0046] 图 7 是表示以往的压电元件的构成的电路图。

[0047] 图 8 是表示压电体的 V_{pp} 感度特性及冷热冲击实验中的实验前后的 V_{pp} 感度变化率的图。

具体实施方式

[0048] 以下参照附图,详细说明本发明的超声波诊断装置的实施方式。

[0049] (实施方式 1)

[0050] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 中的超声波诊断装置的概略构成的电路图。超声波诊断装置 1 由超声波诊断装置主体 2 和超声波探头 3 构成。

[0051] 超声波诊断装置主体 2 向超声波探头 3 提供驱动超声波探头 3 的驱动信号,接收由超声波探头 3 接收的接收信号,进行信号处理,在监视器(未图示)上显示生物体内组织图像(超声波图像)。主体侧信号线端子 9 是提供驱动信号并接收接收信号的端子,主体侧接地线端子 10 是表现出接地电位的端子。主体侧控制线端子 11 是输出用于控制是否使用超声波探头 3 的信号的端子。

[0052] 超声波探头 3 与超声波诊断装置主体 2 连接,与被检体接触而使用。压电体 4 将电变换为超声波,或将超声波变换为电。即,通过驱动信号被驱动而放射超声波信号,接受从被检体反射的超声波信号并变换为接收信号。将电变换为超声波或将超声波变换为电的

性能由被称为 d 常数或 g 常数的压电常数来决定。

[0053] 压电体 4 的相对介电常数与压电体 4 的电阻抗有关。在超声波探头 3 中,将压电体 4 加工为短册状或柱状,并使用配置了大量压电体 4 的构造。这种情况下,每个压电体 4 变小而其电阻抗变高。此外,近年来,还出现了被称为 1.5D 阵列或矩阵阵列的、配置了大量更微小的压电体 4 的超声波探头 3。这种情况下,电阻抗进一步变高,难以电驱动压电体 4。因此,作为在超声波探头 3 中使用的压电体 4,多数情况下要求具备高压电常数或高相对介电常数的压电材料。但是,一般来说,具有高压电常数或高相对介电常数的压电材料的居里温度较低,容易因温度变化而压电常数或相对介电常数降低。

[0054] 作为压电体 4 的材料,有锆钛酸铅系或钛酸铅系的压电陶瓷、具有非常高的相对介电常数的被称为张弛振荡器的缓和型强电介质、铌系和铋系等非铅的压电陶瓷或压电单结晶、铋酸铅和钛酸铅、或锰铋酸铅和钛酸铅、铟铋酸铅和锰铋酸铅和钛酸铅、锰铋酸铅和锆钛酸铅等固溶体单结晶或陶瓷、PVDF (Polyvinylidene fluoride)等压电高分子膜等。

[0055] 在压电体 4 中,在一个面上设有信号线侧电极 12,在另一个面上设有接地线侧电极 13。信号线侧电极 12、接地线侧电极 13 是金、银等金属材料,通过电镀、溅射或烧结等形成。信号线侧电极 12 经由信号线 14 与探头侧信号线端子 6 连接。接地线侧电极 13 经由接地线 15 与探头侧接地线端子 7 连接。

[0056] 探头侧信号线端子 6 能够与主体侧信号线端子 9 连接。此外,探头侧接地线端子 7 能够与主体侧接地线端子 10 连接。对探头侧信号线端子 6 和探头侧接地线端子 7 施加的驱动信号经由信号线侧电极 12、接地线侧电极 13 被提供给压电体 4。此外,由压电体 4 产生的接收信号经由探头侧信号线端子 6、探头侧接地线端子 7 传递至声波诊断装置主体 2。

[0057] 探头侧控制线端子 8 能够与主体侧控制线端子 11 连接。短路 / 开放切换机构 5 将信号线 14 与接地线 15 之间短路或开放。即,将信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间短路或开放。具体地说,短路 / 开放切换机构 5 由与信号线 14 及接地线 15 连接的开关 16 构成,通过从探头侧控制线端子 8 输入的控制信号而接通断开。即,在超声波探头 3 的使用时、即放射超声波时将开关 16 断开,在超声波探头 3 的不使用时、即不放射超声波时将开关 16 接通。

[0058] 另外,根据压电体 4 的数量及超声波诊断装置主体 2 的规格,探头侧信号线端子 6 及探头侧接地线端子 7 通常存在多个,但是为了简单起见,在图 1 中记载了各 1 个的情况,但是在多个的情况下,仅通过增加端子数就能够同样地构成。此外,在图 1 中,示出了在超声波诊断装置主体 2 内进行驱动信号的生成及接收信号的信号处理的构成,但是近年来实现这些处理的电路小型化,也可以采用将这些处理容纳在超声波探头 3 内的构成。

[0059] 在超声波诊断装置主体 2 上能够连接 1 条以上的超声波探头 3,使用者能够根据检查部位来选择超声波探头 3。但是,构成为无法同时使用多个超声波探头 3。超声波诊断装置主体 2 仅在超声波探头 3 的使用时,在与超声波探头 3 之间收发电信号。在超声波探头 3 的不使用时,在与超声波探头 3 之间没有电信号的收发。

[0060] 根据超声波探头 3 的使用时或不使用时来生成控制信号。控制信号在超声波诊断装置主体 2 内生成,经由主体侧控制线端子 11 被发送给超声波探头 3 的探头侧控制线端子 8。控制信号在使用时将开关 16 断开,在不使用时将开关接通。

[0061] 作为在超声波探头 3 的使用时生成的控制信号,可以使用在使用者从与超声波诊

断装置主体 2 连接的多个超声波探头 3 中选择 1 个时发生的信号。在超声波诊断装置主体 2 上仅连接有 1 条超声波探头 3 的情况下,虽然使用者不需要选择超声波探头 3,但在向超声波探头 3 发送电信号之前,为了确保对生物体的安全性,必须进行超声波探头 3 的连接确认等。可以将这时发生的信号作为控制信号使用。此外,控制信号只要是在使用超声波探头 3 之前生成的信号即可,可以将任何信号作为超声波探头 3 的使用时的控制信号使用。

[0062] 此外,作为超声波探头 3 的不使用时,有不选择超声波探头 3 的情况、暂时停止诊断的情况、切断超声波诊断装置主体 2 的电源的情况、将超声波探头从超声波诊断装置主体 2 卸下的情况、未与超声波诊断装置主体 2 连接的情况等。作为在不选择超声波探头 3 的情况下生成的控制信号,可以使用超声波诊断装置主体 2 的接地线(未图示)。此外,在超声波诊断装置主体 2 中,设有不需卸下超声波探头 3 或切断电源就能暂时停止诊断的功能,可以将该功能的发现时生成的信号作为控制信号使用。此外,切断超声波诊断装置主体 2 的电源的情况下,可以将这时生成的信号作为控制信号使用。

[0063] 此外,从使用中的超声波诊断装置主体 2 向超声波探头 3 施加非常高电压的电信号,在该状态下将超声波探头 3 从超声波诊断装置主体 2 卸下,可能会导致超声波探头 3 内的电路(未图示)破损,通常在切断超声波诊断装置主体 2 的电源之后、或者在设为暂时停止诊断的状态之后将超声波探头 3 卸下。因此,将超声波探头 3 卸下的情况下,可以将电源切断时或暂时停止诊断时发生的信号作为控制信号使用。除此之外,只要是在停止或中断超声波探头 3 的使用之前生成的信号,可以将任何信号作为超声波探头 3 的不使用时的控制信号使用。

[0064] 在本实施方式中,通过将主体侧控制线端子 11 与探头侧控制线端子 8 连接,将控制信号发送给超声波探头 3,但是也可以构成为,通过在超声波诊断装置主体 2 中设置无线的发送机(未图示)、在超声波探头 3 中设置无线的接收机(未图示),从超声波诊断装置主体 2 以无线发送控制信号。

[0065] 此外,在图 1 中示出了控制信号在超声波诊断装置主体 2 内生成的情况,但是也可以构成在超声波探头 3 内设有生成控制信号的机构。作为生成控制信号的机构,例如可以在超声波探头 3 内设置加速度传感器(未图示),将该加速度传感器的输出作为控制信号使用。在使用时,使用者手持超声波探头 3,对生物体表面进行扫描,所以能够根据加速度传感器的输出来判断目前处于使用时。此外,在不使用时,使用者将超声波探头 3 放置在超声波诊断装置主体 2 所具备的托架(未图示)中、或者离开手保管,所以加速度传感器的输出没有变化,能够判定为目前处于不使用时。即,利用使用时和不使用时的超声波探头 3 的动作差异,能够生成控制信号。同样,只要是利用使用时和不使用时的超声波探头 3 的动作差异,也可以将加速度传感器以外的传感器的输出作为控制信号来使用。

[0066] 如以上那样,在本实施方式中,在超声波探头 3 的使用时,信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 成为开放状态,能够感度较好地检测超声波信号。

[0067] 此外,在超声波探头 3 的不使用时、具体而言在输送中或保管中,未必处于室温环境下,也可能暴露于高温环境或急剧的温度变化环境下。但是,通过使信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间成为短路状态,能够抑制感度的降低。

[0068] 因此,虽然表现出高压电特性,但是能够使用在高温环境或急剧的温度变化环境下压电特性的劣化较大的压电体,所以能够得到感度更高的超声波诊断图像。

[0069] (实施方式 2)

[0070] 本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置的特征在于,作为短路 / 开放切换机构 5 而使用多路复用器。其他构成与实施方式 1 的超声波诊断装置同样,对同样的构成要素附加与实施方式 1 的超声波诊断装置相同的符号并省略说明。

[0071] 多路复用器 21 是将多个输入信号作为一个信号输出的、类似于开关的机构。图 2 是表示简单的 2 输入多路复用器的概略构成的图。将 2 个输入信号 S、G 分别输入到输入端子 22、输入端子 23 时,根据控制信号 C 的值,从多路复用器 21 的输出端子 24 输出以数式 1 的逻辑式表示的输出信号 Y。

[0072] $Y = (S \cdot C) + (G \cdot \bar{C}) \cdots$ (数式 1)

[0073] 在此, $\bar{}$ 表示负逻辑。此外,控制信号 C 是“0”状态和“1”状态的某个状态。

[0074] 该逻辑式表示选择输入信号 S 或输入信号 G。控制信号 C 为“1”状态情况下,根据数式 1,输出信号 Y 成为“S”。另一方面,控制信号 C 为“0”状态的情况下,根据数式 1,输出信号 Y 成为“G”。即,多路复用器 21 作为通过控制信号 C 将输入端子 22、23 的一方与输出端子 24 连接的开关来进行动作。

[0075] 图 3 是表示将进行上述动作的 2 输入多路复用器应用为短路 / 开放切换机构 5 的超声波探头 3b 的构成的概略图。图 3A 表示超声波探头 3b 的使用(图像诊断)时的状态,图 3B 表示不使用时的状态,图 3C 表示超声波探头 3b 离开超声波诊断装置主体 2 的状态。

[0076] 设置于压电体 4 的信号线侧电极 12 经由信号线 14 与多路复用器 21 的输出端子 24 连接。另一方面,接地线侧电极 13 经由接地线 15 与探头侧接地线端子 7 连接,并且与多路复用器 21 的输入端子 23 连接。探头侧信号线端子 6 与多路复用器 21 的输入端子 22 连接。探头侧控制线端子 8 与控制信号 C 的输入端子(未图示)连接。

[0077] 如图 3A 所示,作为控制信号 C 而向多路复用器 21 输入“1”时,输出信号 Y 成为“S”。即,处于将输入端子 22 与输出端子 24 连接的状态,信号线 14 与接地线 15 之间为开放状态。因此,向压电体 4 施加驱动信号而能够放射超声波。由此,能够感度较好地检测超声波信号。

[0078] 如图 3B 所示,作为控制信号 C 而向多路复用器 21 输入“0”时,输出信号 Y 成为“G”。即,成为将输入端子 23 与输出端子 24 连接的状态,信号线 14 与接地线 15 之间为短路状态。因此,不向压电体 4 施加电压,不能放射超声波。由此,即使在暴露于高温环境或急剧的温度变化环境的情况下,也能够抑制压电特性的劣化。

[0079] 如图 3C 所示,在超声波探头 3b 与超声波诊断装置主体 2 处于未连接状态的情况下,设定为使控制信号 C 成为“0”状态。即,在未与超声波诊断装置主体 2 连接的状态的情况下,与图 3B 同样,信号线 14 与接地线 15 之间为短路状态。由此,即使在暴露于高温环境或急剧的温度变化环境的情况下,也能够抑制压电特性的劣化。

[0080] 在图 3 中,示出了在信号线 14 与接地线 15 之间相对于 1 个压电体 4 的开放或短路、即信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间的开放状态和短路状态的切换中使用 1 个多路复用器 21 的例子。但是,在目前 IC 化的 1 个多路复用器 21 中,有些能够进行 16 输出、32 输出的切换,即使压电体 4 的数量变多,也能够以较少的多路复用器 21 来切换短路状态和开放状态,是能够收纳于超声波探头 3b 内的尺寸。因此,作为压电体 4 的数量变多的情况下的短路 / 开放切换机构 5,优选多路复用器 21。

[0081] 此外,除此之外,作为短路/开放切换机构 5,也可以使用继电器电路或晶体管、光耦合器等市售的开关器件(未图示)。如果将这些开关器件与图 3 同样地作为短路/开放切换机构 5 连接,并构成为使控制信号在各个线圈、晶体管的基极、发光二极管中流动,则能够通过控制信号将短路/开放切换机构 5 切换为开放状态或短路状态。

[0082] (实施方式 3)

[0083] 图 4A 是表示本发明的实施方式 3 的超声波诊断装置的超声波探头的概略构成的侧面图。图 4B 是从箭头 A 的方向观察的侧面图。在图 4A、4B 中,示意性地表示信号线 14 与接地线 15 为同轴线状的构造。本实施方式的超声波诊断装置的特征在于,实施方式 1 的超声波诊断装置中的短路/开放切换机构 5 使用与实施方式 2 不同的构成。在本实施方式的超声波诊断装置中,对于与实施方式 1 的超声波诊断装置相同的构成要素附加同一符号并省略说明。

[0084] 信号线 14 及接地线 15 通过焊锡、导电膏、接合等连接成同轴电缆 32,将同轴电缆 32 的内部导体作为信号线 14 使用,将外部导体作为接地线 15 使用。另外,也可以取代同轴电缆,而使用单线电缆、金属箔膜、在柔性基板中使用的贴铜层叠板等具有挠性的导电材料。同轴电缆 32 的信号线 14 及接地线 15 例如排列在印刷基板 31 上并通过焊锡等结线,经由设置在印刷基板 31 上的连接器(未图示)与图 1 所示的探头侧信号线端子 6、探头侧接地线端子 7 (未图示)连接。

[0085] 如图 4A 所示,短路/开放切换机构 5c 具有线圈 35、短路板 33、铁芯 34、磁铁 36、弹簧 37。短路/开放切换机构 5c 通过线圈 35 的电磁力,进行信号线 14 与接地线 15 之间的短路/开放切换。

[0086] 短路板 33 与磁铁 36 接触,能够以与磁铁 36 的接触点 50 为中心转动,能够与信号线 14 及接地线 15 接触/脱离。此外,在短路板 33 中,与信号线 14 及接地线 15 接触的部分 33a 是导电材料,铁芯 34 侧 33b 由磁性材料构成。因此,通过短路板 33 转动,能够切换信号线 14 及接地线 15 之间的短路状态和开放状态。短路板 33 的形状及大小能够通过信号线 14 及接地线 15 的大小、配置等自由选择。例如,在图 4 中,示出了为了使结线在印刷基板 31 上的信号线 14 与接地线 15 之间能够通过短路板 33 成为短路状态而采用 π 字形(参照图 4B)的情况的短路板 33。

[0087] 磁铁 36 构成为 L 字状,一方与铁芯 34 连接,另一方与短路板 33 接触。在铁芯 34 上卷绕有线圈 35。弹簧 37 相对于短路板 33 与磁铁 36 的接触点,一端安装在面对铁芯 34 的一侧的相反侧,另一端安装在磁铁 36 上。短路板 33 通常如图 4A 所示的状态那样,通过弹簧 37 的力而离开铁芯 34,与信号线 14 和接地线 15 连接。即,信号线 14 与接地线 15 之间短路。

[0088] 在超声波探头 3 的不使用时,在线圈 35 中不流过控制信号。即,处于图 4A、4B 的状态。在该状态下,信号线 14 与接地线 15 之间成为短路状态,无法向压电体 4 施加电信号,无法放射超声波。因此,即使暴露于高温环境或急剧的温度变化环境下,也能够抑制压电特性的劣化。

[0089] 图 5A 是表示使用时的超声波诊断装置的超声波探头的概略构成的侧面图,表示超声波探头的使用状态。图 5B 是从图 5A 的箭头 A 的方向观察的侧面图。在超声波探头 3 的使用时,从图 1 所示的探头侧控制线端子 8 向线圈 35 流入控制信号。在线圈 35 中流过

电流时,铁芯 34 被磁化。由铁芯 34 产生的磁束穿过磁铁 36、短路板 33 (磁性材料) 后,产生电磁力,与铁芯 34 相对的部分的短路板 33 被吸附到铁芯 34 侧。由此,信号线 14 及接地线 15 不再与短路板 33 接触,信号线 14 和接地线 15 之间成为开放状态。即,信号线侧电极 12 和接地线侧电极 13 之间成为开放状态,向超声波探头 3 发送驱动信号后,向压电体 4 施加驱动信号,能够放射超声波。由此,能够感度良好地检测超声波信号。

[0090] 此外,从超声波探头 3 的使用状态切换为不使用状态时,停止向线圈 35 流入控制信号。这样,铁芯 34 不被磁化,短路板 33 失去电磁力,通过弹簧 37 的力而短路板 33 返回到与信号线 14 及接地线 15 接触的位置(图 4A、4B)。即,信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间回到短路状态,

[0091] 由此,无法向压电体 4 施加电信号,无法放射超声波。由此,即使暴露于高温环境或急剧的温度变化环境下,也能够抑制压电特性的劣化。

[0092] 即,通过在超声波探头 3 的使用时或不使用时生成的控制信号,使短路板 33 移动到使信号线 14 和接地线 15 之间成为开放状态的位置或成为短路状态的位置,从而能够将设置于压电体 4 的信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间切换为开放状态或短路状态。

[0093] 此外,在具有多个压电体 4 的超声波探头 3 中,通过设置数个短路 / 开放切换机构 5c,能够切换信号线 14 与接地线 15 之间的短路状态或开放状态。

[0094] 作为其他的短路 / 开放切换机构 5c,可以采用使用马达(未图示)和电线(未图示)的构成。例如,将短路板 33 和马达通过电线连接,在超声波探头 3 的使用时,向马达流入使用状态的控制信号,将电线卷起以使短路板 33 离开信号线 14 及接地线 15,从而使信号线 14 及接地线 15 成为开放状态。另一方面,在超声波探头 3 不使用时,向马达流入不使用状态的控制信号,例如以与使用时相比逆转的方式驱动马达,并使电线回到短路板 33 与信号线 14 及接地线 15 接触的位置,从而使信号线 14 与接地线 15 之间成为短路状态。在这样的方法中,能够将设置于压电体 4 的信号线侧电极 12 与接地线侧电极 13 之间切换为开放状态或短路状态。

[0095] 此外,输送时是超声波探头 3c 的不使用时的一例。在输送时,不仅温度环境严酷,而且还要考虑到向超声波探头 3c 的机械冲击。在使用短路 / 开放切换机构 5c 和短路板 33 的、将信号线 14 与接地线 15 之间机械地切换短路状态或开放状态的方法中,特别是输送时的短路状态有时不稳定。在此,可以使用将与超声波探头 3c 的探头侧信号线端子 6 和探头侧接地线端子 7 连接的端子预先短路的、能够装卸的短路连接器 41。图 6 表示使用短路连接器 41 的超声波探头 3c 的构成。短路连接器 41 的信号线端子 42 与接地线端子 43 之间被短路。

[0096] 短路连接器 41 相对于超声波探头 3c 能够装卸,信号线端子 42 能够与探头侧信号线端子 6 连接,接地线端子 43 能够与探头侧接地线端子 7 连接。将超声波探头 3c 与超声波诊断装置主体 2 连接时使用的连接器(未图示)能够承受机械冲击,作为短路连接器 41 用的连接器是优选的。

[0097] 特别是,在输送环境时等不使用时,将短路连接器 41 与超声波探头 3c 连接。在超声波探头 3c 的使用时,将短路连接器 41 卸下使用。通过该方法,能够进一步提高输送时的设置于压电体 4 的信号线侧电极 12 和接地线侧电极 13 之间的短路状态的可靠性。可以用于具有多路复用器 21 等电短路 / 开放切换机构 5 的超声波探头 3。

[0098] 工业实用性

[0099] 本发明利用使用时的温度环境限定为室温附近这一情况,具有如下的效果:即使使用表现出高压电特性而在高温环境或急剧的温度变化环境下压电特性的劣化较大的压电体,也能够兼得高压电特性和可靠性,作为在超声波图像诊断中使用的超声波探头是有用的。

[0100] 符号的说明

[0101] 1 超声波诊断装置

[0102] 2 超声波诊断装置主体

[0103] 3、3b、3c 超声波探头

[0104] 4 压电体

[0105] 5、5c 短路 / 开放切换机构

[0106] 6 探头侧信号线端子

[0107] 7 探头侧接地线端子

[0108] 8 探头侧控制线端子

[0109] 9 主体侧信号线端子

[0110] 10 主体侧接地线端子

[0111] 11 主体侧控制线端子

[0112] 12 信号线侧电极

[0113] 13 接地线侧电极

[0114] 14 信号线

[0115] 15 接地线

[0116] 16 开关

[0117] 21 多路复用器

[0118] 22 输入端子

[0119] 23 输入端子

[0120] 24 输出端子

[0121] 31 印刷基板

[0122] 32 同轴电缆

[0123] 33 短路板

[0124] 34 铁芯

[0125] 35 线圈

[0126] 36 磁铁

[0127] 37 弹簧

[0128] 41 短路连接器

[0129] 42 信号线端子

[0130] 43 接地线端子

[0131] 50 接触点

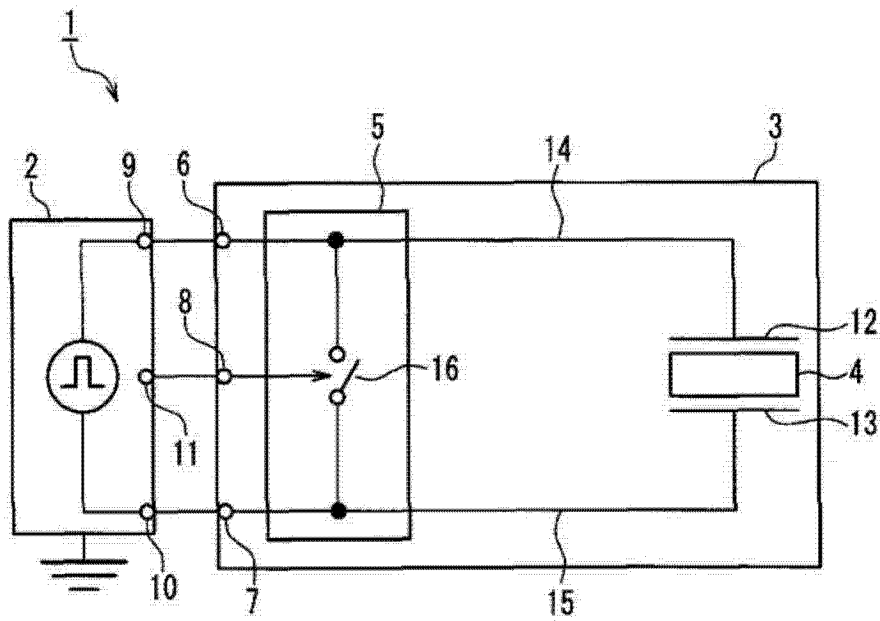


图 1

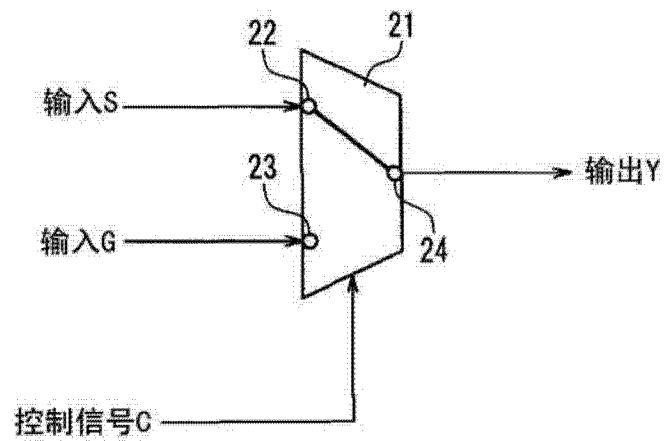


图 2

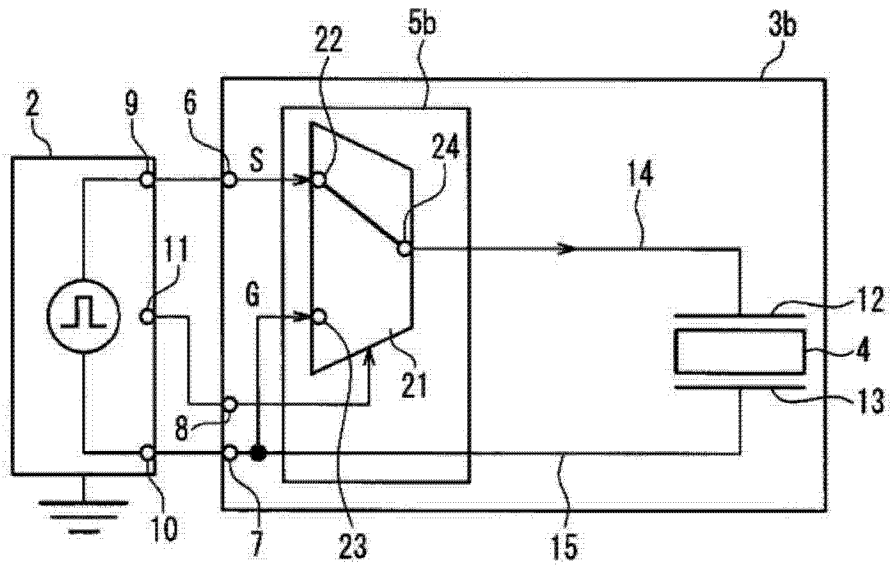


图 3A

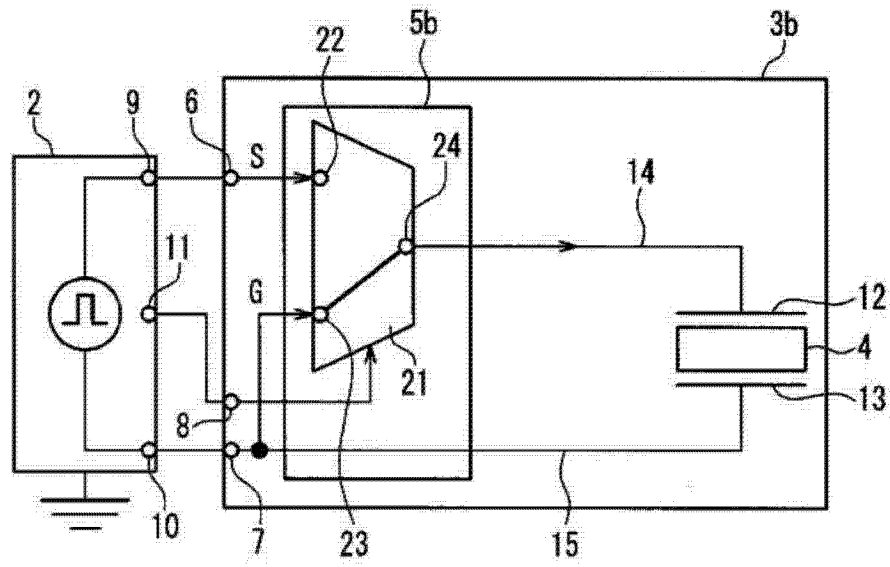


图 3B

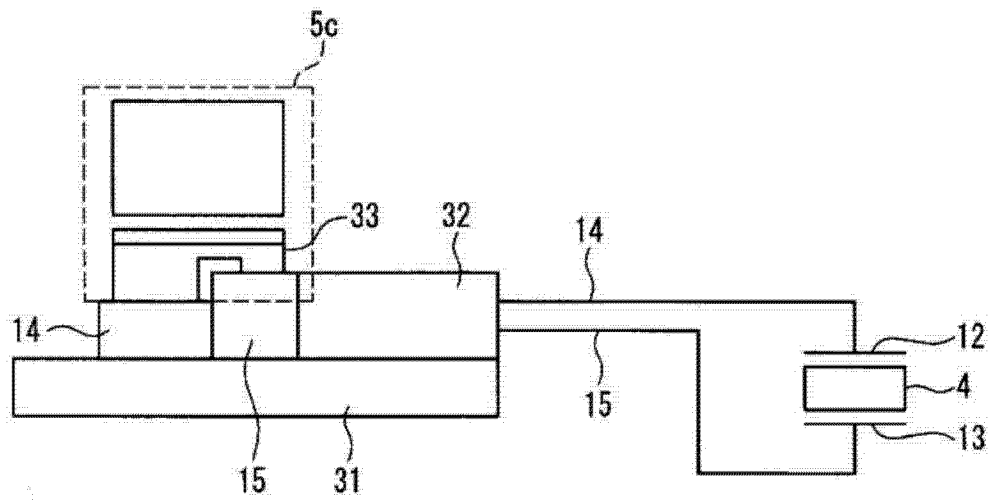


图 4B

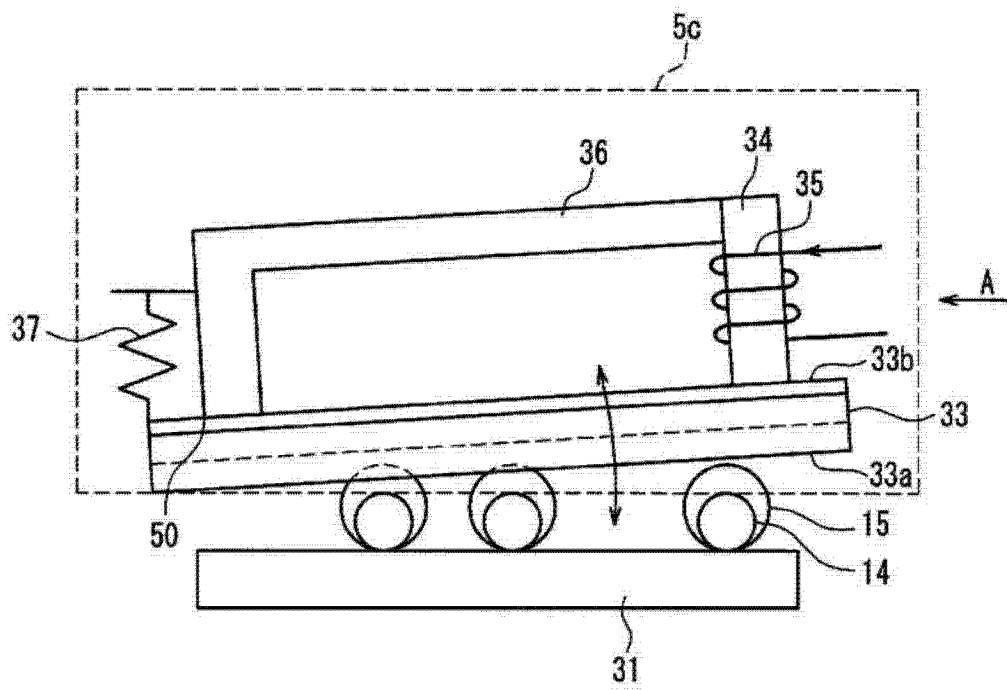


图 5A

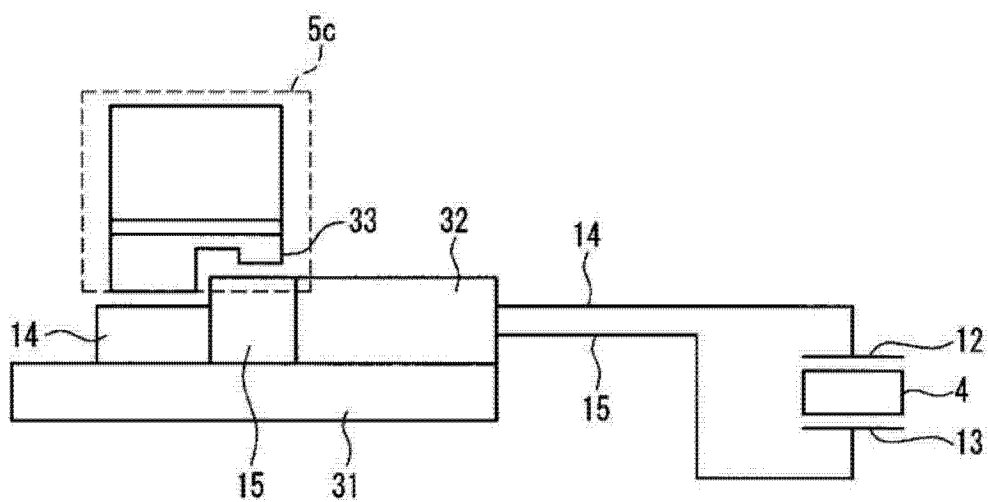


图 5B

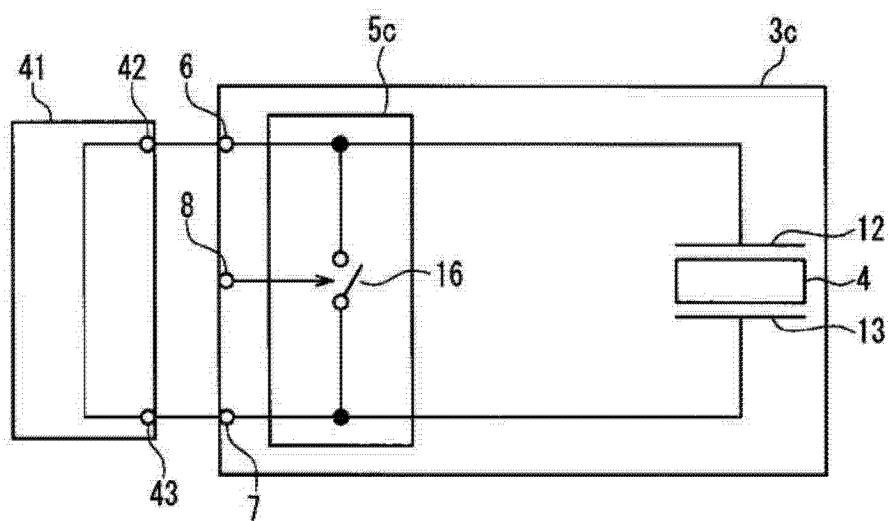


图 6

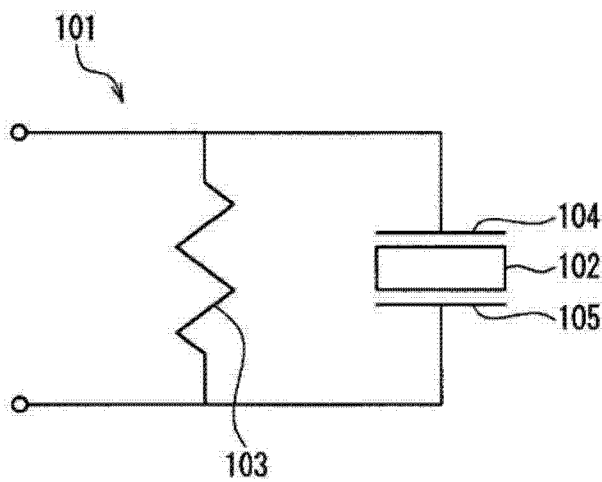


图 7

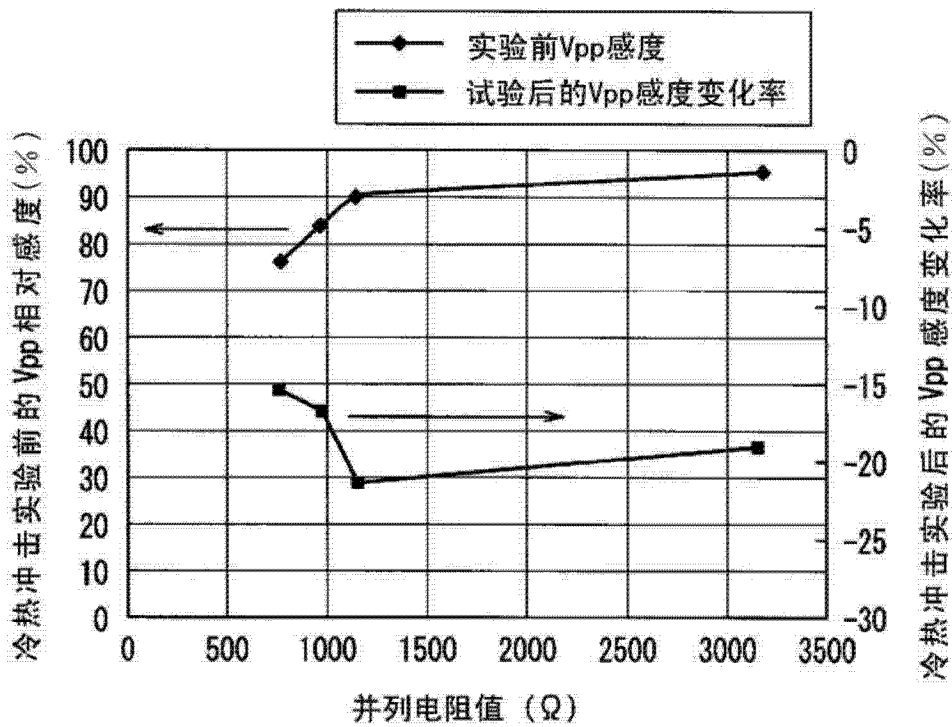


图 8

专利名称(译)	超声波探头及超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN103442647A	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	CN201280014029.4	申请日	2012-08-27
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	小泽仁 齐藤孝悦		
发明人	小泽仁 齐藤孝悦		
IPC分类号	A61B8/00 B06B1/06 H01L41/09 H01L41/187 H01L41/193 H04R17/00		
CPC分类号	B06B1/0207 B06B2201/40 B06B2201/55 B06B2201/76 A61B8/4444		
代理人(译)	王成坤 胡建新		
优先权	2011189278 2011-08-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波探头，具备：压电体（4）；信号线侧电极（12），设置于压电体；以及接地线侧电极（13），设置于压电体；通过在信号线侧电极与接地线侧电极之间施加电压，从压电体放射超声波。具备短路/开放切换机构（5），通过控制超声波的放射的有无的控制信号，将信号线侧电极与接地线侧电极之间切换为短路状态和开放状态。短路/开放切换机构通过放射超声波的控制信号，从短路状态切换为开放状态，并且通过不放射超声波的控制信号，从开放状态切换为短路状态。通过该构成，在不损失压电特性的情况下，维持高温环境或急剧的温度变化环境下的压电体的可靠性。

