



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103583055 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201280026079.4

(22)申请日 2012.05.29

(30)优先权数据

2011-153278 2011.07.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/063792 2012.05.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/008546 JA 2013.01.17

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 松本一哉 唐木和久 长谷川守

若琳胜裕

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

(51)Int.Cl.

H04R 19/00(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

F04B 43/04(2006.01)

(56)对比文件

EP 1911529 A1, 2007.10.11,

US 2003006481 A1, 2003.01.09,

CN 101378605 A, 2009.03.04,

审查员 张彩霞

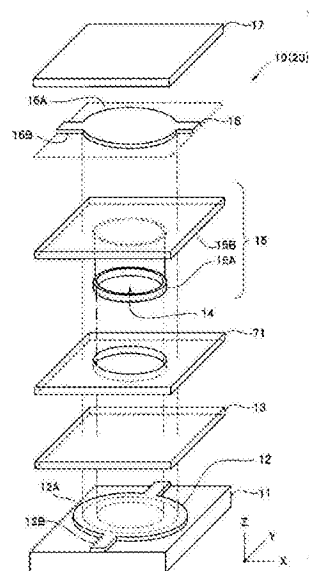
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

超声波元件以及超声波内窥镜

(57)摘要

US元件(20)具备硅衬底(11)以及在硅衬底(11)上按顺序层叠的:下部电极层(12),具有多个下部电极部(12A)和多个下部布线部(12B),与被施加驱动信号以及偏置信号的下部电极端子(52)连接;下部绝缘层(13);形成多个空腔(14)的上部绝缘层(15);上部电极层(16),具有多个上部电极部(16A)和多个上部布线部(16B)、与用于检测电容信号的、接地电位的上部电极端子(51)连接;以及保护层(17),并且US元件(20)还具备至少在上述下部布线部(12B)的上侧形成的、与接地电位的屏蔽电极端子(53)连接的屏蔽电极部(71)。



1. 一种超声波元件,其特征在于,

具备:

基体;以及

在上述基体上按顺序层叠的:

下部电极层,与被施加驱动信号以及偏置信号的下部电极端子连接,具有多个下部电极部以及将上述多个下部电极部连接的多个下部布线部;

下部绝缘层;

形成有多个空腔的上部绝缘层;

上部电极层,与用于检测电容信号的、接地电位的上部电极端子连接,具有隔着各个空腔分别与下部电极部对置配置的多个上部电极部、以及将上述多个上部电极部连接的多个上部布线部;以及

保护层,

该超声波元件还具备至少在上述下部布线部的上侧形成的、与接地电位的屏蔽电极端子连接的屏蔽电极部。

2. 如权利要求1记载的超声波元件,其特征在于,

上述空腔是上述上部绝缘层所覆盖的由导电性材料构成的牺牲层通过蚀刻处理而被局部地除去后的区域,

上述屏蔽电极部是未通过上述蚀刻处理被除去的、上述牺牲层的残存区域。

3. 如权利要求1记载的超声波元件,其特征在于,

上述屏蔽电极部是与上述上部电极层同时形成的、通过槽部而与上述上部电极层分离的区域。

4. 如权利要求1记载的超声波元件,其特征在于,

上述屏蔽电极部包括第一屏蔽电极部和第二屏蔽电极部,

上述空腔是上述上部绝缘层所覆盖的由导电性材料构成的牺牲层通过蚀刻处理而被局部地除去后的区域,

上述第一屏蔽电极部是未通过上述蚀刻处理被除去的、上述牺牲层的残存区域,上述第二屏蔽电极部是与上述上部电极层同时形成的、通过槽部而与上述上部电极层分离的区域。

5. 如权利要求1记载的超声波元件,其特征在于,

上述屏蔽电极部隔着上述保护层覆盖上述下部电极层的上侧的整面。

6. 一种超声波内窥镜,其特征在于,

具有权利要求1至权利要求5任一项记载的上述超声波元件。

超声波元件以及超声波内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及静电电容型的超声波元件以及具备上述超声波元件的超声波内窥镜。

背景技术

[0002] 向体内照射超声波、并根据回波信号将体内的状态图像化而进行诊断的超声波诊断法正在普及。超声波诊断法所使用的超声波诊断装置之一为超声波内窥镜(以下、称为“US内窥镜”)。US内窥镜为,在向体内导入的插入部的前端硬性部配设有超声波振子。超声波振子具有的功能为,将电信号变换为超声波而向体内发送,并且对在体内反射的超声波进行接收而变换为电信号。

[0003] 此前,超声波振子主要使用含有环境负担较大的铅的陶瓷压电材料、例如PZT(锆钛酸铅)等。与此相对,Caronti等公开了一种使用MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微机电系统)技术来制造的、材料不含铅的静电电容型超声波振子(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer:电容式微加工超声传感器;以下称为“c-MUT”)。c-MUT为,将上部电极部与下部电极部隔着空洞部(空腔)对置配置的超声波单元(以下称为“US单元”)作为单位元件。并且,将各个电极部通过布线部连接而成的多个US单元排列而构成超声波元件(以下称为“US元件”)。

[0004] US单元为,通过对下部电极部与上部电极部之间施加电压,由此利用静电力来使包含上部电极部的膜(振动部)振动而产生超声波。此外,当从外部入射超声波时,两电极的间隔变化,因此根据静电电容的变化而将超声波变换为电信号。此外,为了不仅在超声波接收发送时、在超声波接收时也提高收发的效率,而在电极间施加规定的偏置电压。

[0005] 在c-MUT中,为了得到稳定的特性,向下部电极部施加用于超声波产生的驱动信号以及用于超声波接收的偏置信号,上部电极部常时成为接地电位(接地电位)。

[0006] 但是,覆盖下部电极部或者下部布线部的绝缘膜的一部分有时由于灰尘或者缺陷等而被破坏。于是,所施加的电位从缺陷部向US单元的外部漏出,因此US单元以及US内窥镜的特性有可能变得不稳定。

[0007] 本发明的实施方式的目的在于提供特性稳定的超声波元件以及特性稳定的超声波内窥镜。

发明内容

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本发明的实施方式的超声波元件为,具备基体以及在上述基体上按顺序层叠的:下部电极层,与被施加驱动信号以及偏置信号的下部电极端子连接,具有多个下部电极部以及将上述多个下部电极部连接的多个下部布线部;下部绝缘层;形成有多个空腔的上部绝缘层;上部电极层,与用于检测电容信号的、接地电位的上部电极端子连接,具有隔着各个空腔分别与下部电极部对置配置的多个上部电极部、以及将上述多个上部电极部连接的多个上部布线部;以及保护层;并且上述超声波元件还具备至少在上述下部布线部的上侧

形成的、与接地电位的屏蔽电极端子连接的屏蔽电极部。

[0010] 此外,本发明的其他实施方式的超声波内窥镜为,具有超声波元件,该超声波元件具备基体以及在上述基体上按顺序层叠的:下部电极层,与被施加驱动信号以及偏置信号的下部电极端子连接,具有多个下部电极部以及将上述多个下部电极部连接的多个下部布线部;下部绝缘层;形成有多个空腔的上部绝缘层;上部电极层,与用于检测电容信号的、接地电位的上部电极端子连接,具有隔着各个空腔分别与下部电极部对置配置的多个上部电极部、以及将上述多个上部电极部连接的多个上部布线部;以及保护层;并且上述超声波元件还具备至少在上述下部布线部的上侧形成的、与接地电位的屏蔽电极端子连接的屏蔽电极部。

附图说明

- [0011] 图1是用于说明第一实施方式的超声波内窥镜的外观图。
- [0012] 图2是用于说明第一实施方式的超声波内窥镜的前端部的立体图。
- [0013] 图3是用于说明第一实施方式的超声波内窥镜的前端部的超声波阵列的构成的立体图。
- [0014] 图4是用于说明第一实施方式的超声波元件的构造的俯视图。
- [0015] 图5是用于说明第一实施方式的超声波元件的构造的沿着图4的V-V线的部分截面图。
- [0016] 图6是用于说明第一实施方式的超声波单元的构造的分解图。
- [0017] 图7A是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0018] 图7B是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0019] 图7C是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0020] 图7D是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0021] 图7E是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0022] 图7F是用于说明第一实施方式的超声波单元的制造方法的截面图。
- [0023] 图8是表示第一实施方式的超声波单元的牺牲层的图案的俯视图。
- [0024] 图9是表示第一实施方式的超声波单元的屏蔽电极部的图案的俯视图。
- [0025] 图10是用于说明第一实施方式的超声波单元的动作的示意图。
- [0026] 图11是用于说明第二实施方式的超声波单元的构造的分解图。
- [0027] 图12是表示第二实施方式的超声波单元的下部电极层的图案的俯视图。
- [0028] 图13是表示第二实施方式的超声波单元的上部电极层的图案的俯视图。
- [0029] 图14是用于说明第三实施方式的超声波单元的构造的分解图。
- [0030] 图15是用于说明第四实施方式的超声波单元的构造的分解图。

具体实施方式

[0031] <第一实施方式>

[0032] 以下,参照附图对第一实施方式的超声波元件20以及具有超声波元件20的超声波内窥镜2进行说明。

[0033] <超声波内窥镜的构成>

[0034] 如图1所示那样,US内窥镜2与超声波观测装置3以及监视器4一起构成超声波内窥镜系统1。US内窥镜2具备:向体内插入的细长的插入部21;配置在插入部21的基端的操作部22;以及从操作部22的侧部延伸出的通用塞绳(universal cord)23。

[0035] 在通用塞绳23的基端部配设有与光源装置(未图示)连接连接器24A。从连接器24A延伸出经由连接器25A与摄像机控制单元(未图示)能够装卸地连接的电缆25、和经由连接器26A与超声波观测装置3能够装卸地连接的电缆26。超声波观测装置3与监视器4连接。

[0036] 插入部21构成为,从前端侧起按顺序连续设置有前端硬性部(以下称为“前端部”)37、位于前端部37的后端的弯曲部38、以及位于弯曲部38的后端而到达操作部22的细径且长尺寸且具有挠性的可挠管部39。并且,在前端部37的前端侧配设有超声波单元30。

[0037] 在操作部22上配设有将弯曲部38向所希望的方向弯曲控制的弯角钮22A、进行送气以及送水操作的送气送水按钮22B、进行吸引操作的吸引按钮22C、以及成为向体内导入的处置工具的入口的处置工具插入口22D等。

[0038] 并且,如图2所示那样,超声波单元(US单元)30在所设置的前端部37上配设有:构成照明光学系统的照明用透镜罩31;观察光学系统的观察用透镜罩32;兼作吸引口的钳子口33;以及未图示的送气送水喷嘴。

[0039] 如图3所示那样,US单元30的超声波阵列(US阵列)40是多个俯视矩形的超声波元件20的长边被连结、并弯曲配置为圆筒状的放射型振子组。即,在US阵列40中,例如在直径2mm的圆筒的侧面,在360度方向上配设有200个短边为0.1mm以下的US元件20。此外,US阵列40为放射型振子组,但US阵列也可以为弯折为凸形状的凸型振子组。

[0040] 在圆筒状的超声波阵列40的端部排列有多个下部电极端子52,其分别与同轴电缆束35的各个信号线62连接。上部电极端子51分别与同轴电缆束35的各个电容检测线61连接。屏蔽电极端子53分别与同轴电缆束35的屏蔽线63连接。即,同轴电缆束35由具有与多个信号线62以及多个电容检测线61的合计数相同根数的芯线的同轴电缆构成。

[0041] 同轴电缆束35插通前端部37、弯曲部38、可挠管部39、操作部22、通用塞绳23以及超声波电缆26,经由超声波连接器26A与超声波观测装置3连接。

[0042] <收发部的构成>

[0043] 接下来,使用图4、图5以及图6,对US元件20以及超声波单元(US单元)10的构成进行说明。此外,图都是用于说明的示意图,图案的数量、厚度、大小以及大小等的比率与实际不同。

[0044] 如图4所示那样,在US元件20中,多个静电电容型的US单元10配置为矩阵状。另外,为了进行说明而在图4中仅示出一部分US单元10。US单元10的配置也可以为规则的格子配置、交错配置或者三角网格配置等,也可以是随机配置。而且,在US元件20的一个端部配设有下部电极端子52,在另一个端部配设有上部电极端子51和屏蔽电极端子53。

[0045] 如图5以及图6所示那样,US单元10具有在作为基体的硅衬底11上按顺序层叠的、与下部电极端子52连接的下部电极层12、下部绝缘层(第一绝缘层)13、形成有圆筒状的空腔14的上部绝缘层(第二绝缘层)15、与上部电极端子51连接的上部电极层16以及保护层(第三绝缘层)17。硅衬底11是在硅11A的表面上形成了硅热氧化膜11B、11C而成的基板。

[0046] 即,各个US单元10具有隔着空腔14对置配置的下部电极部12A和上部电极部16A。

[0047] 下部电极层12具有俯视圆形的多个下部电极部12A和从下部电极部12A的边缘部

向两个方向延伸配置的多个下部布线部12B。下部布线部12B与同一US元件20的其他US单元的下部电极部12A连接。并且,下部布线部12B与下部电极端子52连接。

[0048] 上部电极层16具有俯视圆形的多个上部电极部16A和从上部电极部16A的边缘部向两个方向延伸配置的多个上部布线部16B。上部布线部16B与同一US元件20的其他US单元的上部电极部16A连接。并且,上部布线部16B与上部电极端子51连接。

[0049] 即。同一US元件20中所配置的多个US单元10的全部下部电极部12A相互连接,全部上部电极部16A也相互连接。

[0050] 在图5以及图6所示的上述构造的US单元10中,空腔14的正上方区域的上部绝缘层15、上部电极层16及保护层17构成为作为振动部的膜18。

[0051] 并且,US单元10为,在空腔14的外周部具有屏蔽电极部71。屏蔽电极部71是在包含下部布线部12B的上侧的区域中形成的由导电性材料构成的电极,与屏蔽电极端子53连接。如后述那样,空腔14是上部绝缘层15所覆盖的导电性材料构成的牺牲层70通过蚀刻处理而被局部地除去而成的区域,屏蔽电极部71是未通过蚀刻处理而被除去的牺牲层70的残存区域。

[0052] 此外,在图6中,根据图示的情况,将上部绝缘层15分离为上部绝缘层15A和上部绝缘层15B而显示,但上部绝缘层15A与上部绝缘层15B同时一体形成。并且,向牺牲层70上所形成的槽部70A进入的部分为上部绝缘层15A。

[0053] 在US元件20中,下部布线部12B的上侧不仅被下部绝缘层13、上部绝缘层15以及保护层17、还被屏蔽电极部71覆盖。而且,屏蔽电极部71经由屏蔽电极端子53常时成为接地电位。

[0054] 因此,即使例如绝缘膜的一部分由于灰尘或者缺陷等而破坏,对下部电极层12施加的电压信号(驱动信号以及偏置信号)也不会向US单元10的外部泄漏。因此,US单元10以及US内窥镜2的特性稳定。

[0055] 此外,屏蔽电极部71是使用牺牲层70来制作的,因此工序数的增加较少、容易制造。

[0056] <US元件的制造方法>

[0057] 接下来,使用图7A~图7F、图8以及图9对US元件20的制造方法进行简单说明。

[0058] <步骤S11>下部电极层形成

[0059] 通过溅射法等,在硅衬底11的整面上成膜由导电性硅或者金属、例如铜、金或铝构成的导电性材料。然后,在形成了基于光刻的掩模图案之后,通过蚀刻而局部地进行除去,由此形成具有下部电极部12A和下部布线部12B的下部电极层12。

[0060] <步骤S12>下部绝缘层形成

[0061] 以覆盖下部电极层12方式,例如通过CVD法(化学气相生长法)等来成膜由SiN等绝缘性材料构成的下部绝缘层13。

[0062] <步骤S13>牺牲层形成

[0063] 在下部绝缘层13之上,成膜由从导电性材料中选择的、能够通过蚀刻除去的材料构成的牺牲层材料。然后,如图7A所示那样,在牺牲层70之上形成基于光刻的掩模图案75。

[0064] <步骤S14>牺牲层构图

[0065] 如图7B以及图8所示那样,通过蚀刻处理,牺牲层70经由环状的槽部70A被分离为

空腔的形状(圆柱状)的空腔部72和屏蔽电极部71。

[0066] 牺牲层70的厚度成为空腔14的高度,因此例如为 $0.05\sim 0.3\mu\text{m}$,优选为 $0.05\sim 0.15\mu\text{m}$ 。

[0067] <步骤S15>上部绝缘层形成

[0068] 在牺牲层图案(空腔部72以及屏蔽电极部71)的上表面,例如通过与下部绝缘层13同样的方法以及同样的材料来形成上部绝缘层15。此时,如已经说明的那样,在槽部70A的内部也形成有上部绝缘层15A。

[0069] 然后,在上部绝缘层15的规定的位罝上,将空腔部72除去,因此形成流入蚀刻剂的开口部(未图示)。

[0070] <步骤S16>空腔形成

[0071] 接着,如图7D及图9所示,通过空腔部72的蚀刻除去来形成空腔14。屏蔽电极部71通过上部绝缘层15A而与空腔部72分离,因此未通过蚀刻剂除去。即,屏蔽电极部71是未通过蚀刻处理被除去的牺牲层70的残存区域。

[0072] 例如,在作为牺牲层70使用钨(W)、作为下部绝缘层13以及上部绝缘层15使用氮化硅(SiN)的情况下,作为蚀刻剂使用过氧化氢水(H_2O_2)。此外,在作为牺牲层70使用导电性多晶硅、作为下部绝缘层13以及上部绝缘层15使用SiN的情况下,作为蚀刻剂使用氟化氙气体(XeF_2)。

[0073] 此外,空腔14不限于圆柱形状,也可以是多棱柱形状等。在空腔14为多棱柱形状的情况下,上部电极部16A以及下部电极部12A的俯视形状也优选为多边形。

[0074] <步骤S17>上部电极层形成

[0075] 如图7E所示那样,通过与下部电极层12同样的方法以及同样的材料,形成具有上部电极部16A和上部布线部16B的上部电极层16。

[0076] <步骤S18>保护层形成

[0077] 如图7(F)所示那样,US元件20的表面由保护层17覆盖。保护层17不仅具有保护功能,还具有声音匹配层功能以及连结US元件20的功能。

[0078] 此外,虽然省略说明,但在下部电极形成工序中还形成下部电极端子52,在上部电极形成工序中还形成上部电极端子51,在屏蔽电极形成工序(牺牲层形成)中还形成屏蔽电极端子53。保护层17形成为不覆盖下部电极端子52、上部电极端子51以及屏蔽电极端子53。

[0079] 作为保护层17由聚酰亚胺树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂或者聚对二甲苯树脂等挠性树脂构成,耐化学药品性能较高、具有弯曲性、容易加工,因此特别优选为聚酰亚胺树脂。此外,保护层17也可以是在第一绝缘层上进一步形成具有生物体适合性的第二绝缘层的双层构造。

[0080] 将多个超声波元件20在连结方向上弯曲配置为规定直径的放射形状,由此制作US阵列40。例如,US阵列40例如与规定直径的圆筒的外周接合。进而,对US阵列40连接同轴电缆束35,来制作US单元30。

[0081] <US元件的动作>

[0082] 接着,使用图10对US元件20的动作进行说明。下部电极部12A经由下部电极端子52与超声波观测装置3的电压信号产生部3A连接。屏蔽电极部71经由屏蔽电极端子53而成为接地电位。另一方面,上部电极部16A经由上部电极端子51与电容信号检测部3B连接,成为

接地电位。电容信号检测部3B检测电容信号(电流变化)。

[0083] 在超声波产生时,电压信号产生部3A将含有偏置电压的驱动电压信号施加到下部电极部12A。当下部电极部12A被施加电压时,接地电位的上部电极部16A通过静电力而靠向下部电极部12A,因此包含上部电极部16A的膜18变形。然后,当向下部电极部12A的电压施加消失时,膜18通过弹力而恢复到原来的形状。通过该膜18的变形/恢复来产生超声波。

[0084] 另一方面,在超声波接收时,通过接收的超声波能量而包含上部电极部16A的膜18变形。于是,上部电极部16A与下部电极部12A之间的距离变化,因此其之间的静电电容变化。于是,在电容信号检测部3B中流动与电容变化相伴随的电流。即,接收的超声波能量被变换为电容信号。

[0085] 此外,如图6以及图10所示那样,在US单元10中,俯视略圆形的下部电极部12A的直径R12大于俯视略圆形的上部电极部16A的直径R16,并且俯视略圆形的上部电极部16A的直径R16大于俯视略圆形的空腔14的直径R14。此外,将下部电极部12A、空腔14以及上部电极部16A的中心连接的直线与硅衬底11垂直。

[0086] 因此,在US单元10中,在制造时层叠形成的各层的图案对位精度的允许量较大而容易制造。换言之,即使图案对位的错位较大,US单元10的特性也稳定。

[0087] 但是,由此,在膜18的外周区域中,存在下部电极部12A与上部电极部16A对置配置的部分。该对置部分形成电容器,但是,是即使接收超声波而静电电容也不变化的寄生电容部(固定电容部)19。当寄生电容部19的静电电容较大时,即使膜18(电容可变部)的静电电容变化,由电容信号检测部3B检测的电容信号(静电电容)的变化率也变小。

[0088] 但是,在US元件20中,在下部电极部12A与上部电极部16A对置配置的外周部配设有接地电位的屏蔽电极部71。因此,下部电极部12A与屏蔽电极部71对置配置的部分之上的上部电极部16A,与下部电极部12A不形成电容器。即,上部电极部16A的外周部不成为寄生电容的原因。因此,US元件20与没有屏蔽电极部71的US元件相比,超声波的接收灵敏度更高。

[0089] 并且,如图6等所示那样,US元件20的下部布线部12B的长边方向与上部布线部16B的长边方向正交。即,下部布线部12B从下部电极部12A向Y轴方向延伸配置,与此相对,上部布线部16B从上部电极部16A向X轴方向延伸配置。没有下部布线部12B与上部布线部16B对置的区域的US元件20,在下部布线部12B与上部布线部16B之间不产生寄生电容,因此超声波的接收灵敏度较高。

[0090] <第二实施方式>

[0091] 接着,对第二实施方式的US元件20A以及具备US元件20A的超声波内窥镜2A进行说明。US元件20A以及US内窥镜2A与US元件20以及US内窥镜2类似,因此对于相同的构成要素赋予相同的附图标记而省略说明。

[0092] 如图11所示那样,在US元件20A中,为了形成上部电极层16而成膜的由导电性材料构成的层的一部分(16C)为屏蔽电极部74。即,屏蔽电极部74是与上部电极层16同时通过相同的材料形成的、通过槽部75A与上部电极层16分离的区域。

[0093] 在此,图12表示下部电极层12的图案。如已经说明了的那样,下部电极层12为,在整面上形成了导电性材料层之后,通过掩模进行蚀刻处理,由此加工为由下部电极部12A和下部布线部12B构成的图案。

[0094] 与此相对,如图12所示那样,上部电极层16为,在整面上形成了导电性材料层之后,通过掩模进行蚀刻处理,由此通过槽部75A与屏蔽电极部74分离。

[0095] 具备屏蔽电极部74的US元件20A为,即使例如绝缘膜的一部分由于灰尘或者缺陷等而被破坏,对下部电极层12施加的电压信号(驱动信号以及偏置信号)也不会向US元件20A的外部泄漏。因此,US元件20A以及US内窥镜2A的特性稳定。

[0096] 此外,屏蔽电极部74与上部电极层16同时制成,因此工序数的增加较少、而容易制造。

[0097] <第三实施方式>

[0098] 接着,对第三实施方式的US元件20B以及具备US元件20B的超声波内窥镜2B进行说明。US元件20B以及US内窥镜2B与US元件20、20A以及US内窥镜2、2A类似,因此对于相同的构成要素赋予相同的附图标记而省略说明。

[0099] 如图14所示那样,US元件20B为,屏蔽电极部包括第一屏蔽电极部71和第二屏蔽电极部73。第一屏蔽电极部71为,与US元件20所具备的相同,由未通过蚀刻处理而被除去的牺牲层70的残存区域构成。第二屏蔽电极部73为,与US元件20A所具备的相同,是与上部电极层16同时形成的、通过槽部75A而与上部电极层16分离的区域。

[0100] US元件20B以及US内窥镜2B具备两个屏蔽电极部71、73,因此与US元件20、20A以及US内窥镜2、2A相比,特性更稳定。

[0101] <第四实施方式>

[0102] 接着,对第四实施方式的US元件20C以及具备US元件20C的超声波内窥镜2C进行说明。US元件20C以及US内窥镜2C与US元件20以及US内窥镜2类似,因此对于相同的构成要素赋予相同的附图标记而省略说明。

[0103] 如图15所示那样,在US元件20C中,屏蔽电极部76隔着保护层17覆盖下部电极层12的上侧的整面。屏蔽电极部76由导电性材料、例如铝、钛、导电性塑料等构成。此外,也可以对屏蔽电极部76进一步覆盖第二保护层(未图示)。换言之,也可以将屏蔽电极部76作为多层构造的保护层的中间层。

[0104] US元件20C为,膜18变厚屏蔽电极部76的量,因此存在变得难以振动的问题。此外,需要追加形成屏蔽电极部76的工序。

[0105] 但是,即使US元件20C的例如绝缘膜的一部分由于灰尘或者缺陷等而被破坏,对下部电极层12施加的电压信号(驱动信号以及偏置信号)也不会向US元件20C的外部泄漏。因此,US元件20C以及US内窥镜2C的特性稳定。

[0106] 本发明不限于上述实施方式,在不改变本发明主旨的范围内能够进行各种变更、改变等。

[0107] 本申请以2011年7月11日在日本申请的特愿2011-153278号为优先权主张的基础而进行申请,上述的公开内容引用到本申请说明书、权利要求、附图中。

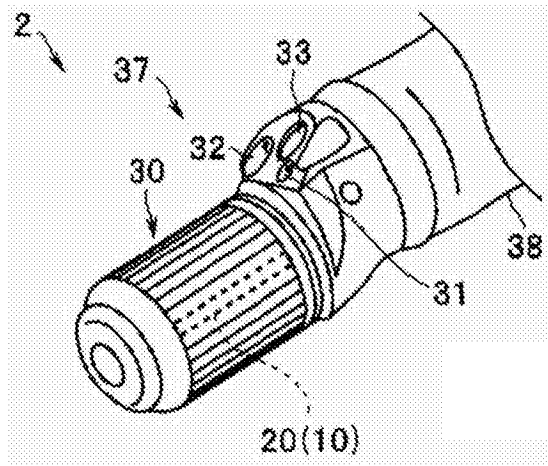


图2

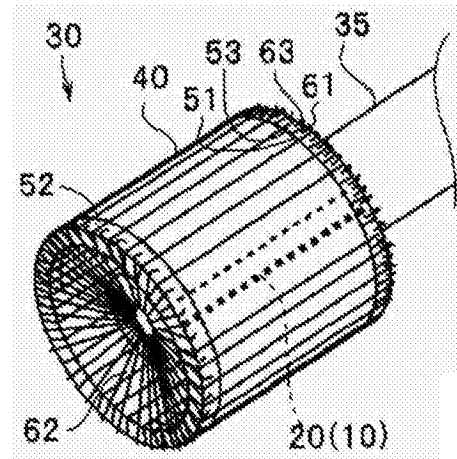


图3

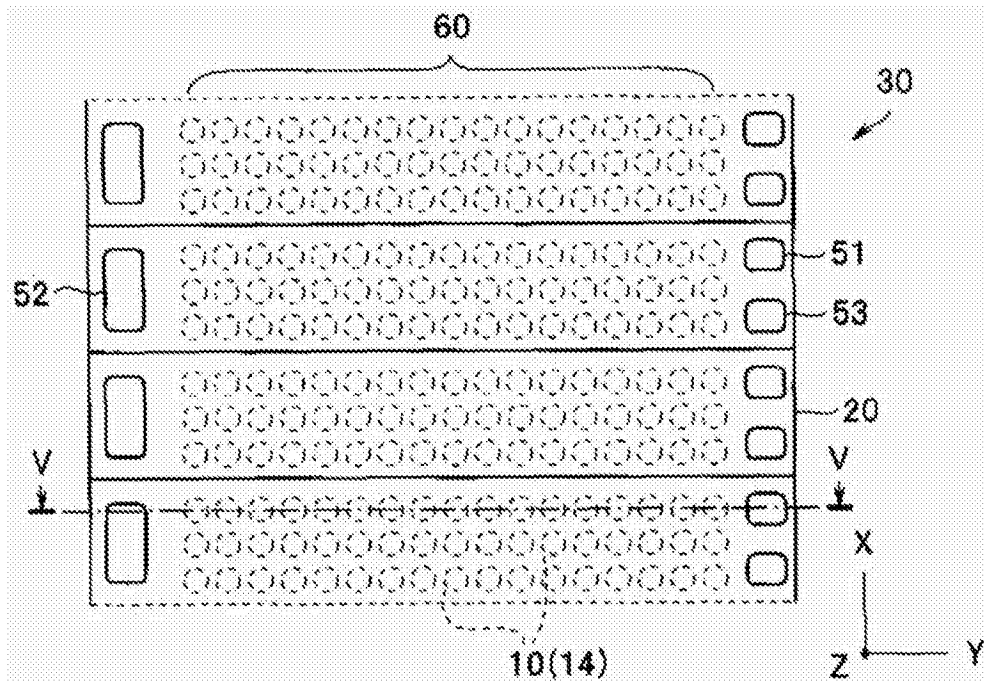


图4

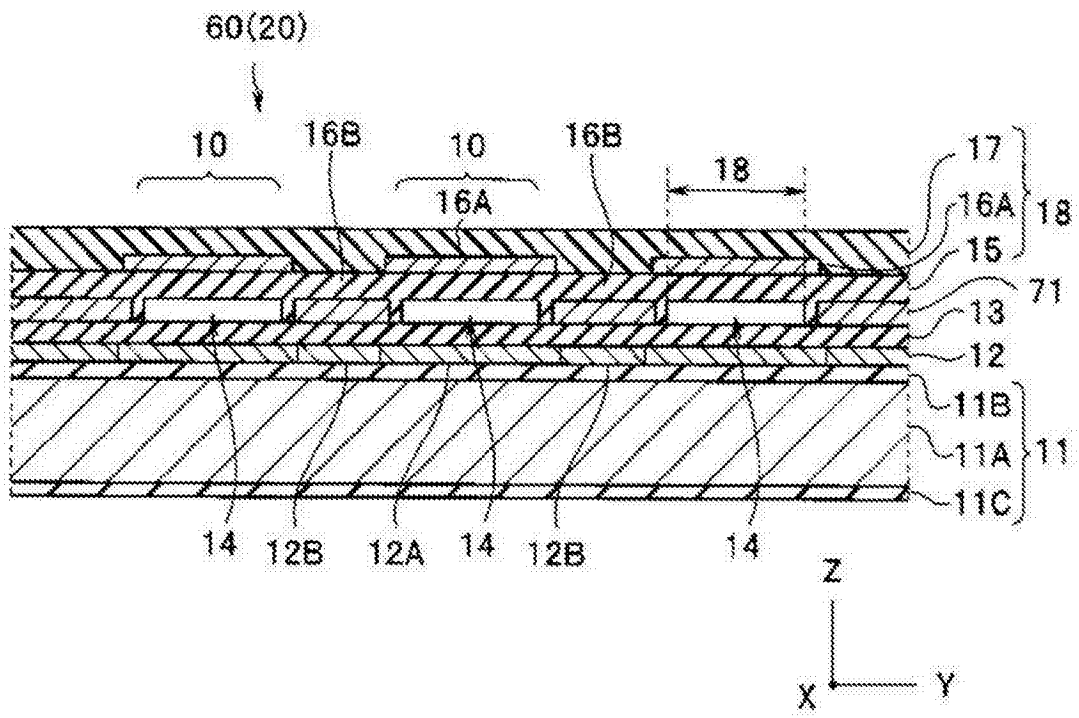


图5

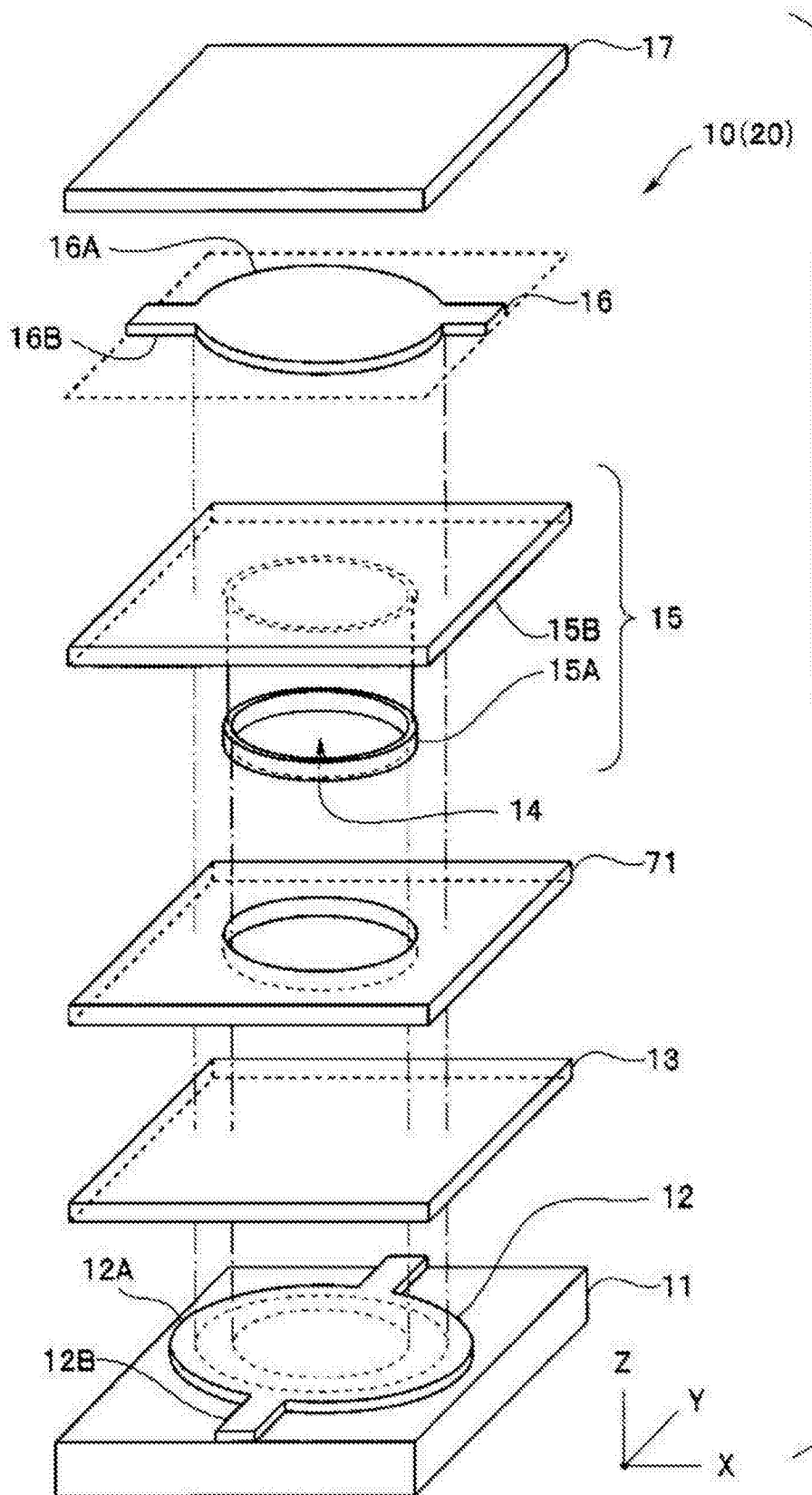


图6

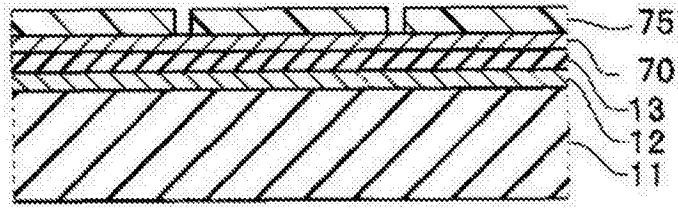


图7A

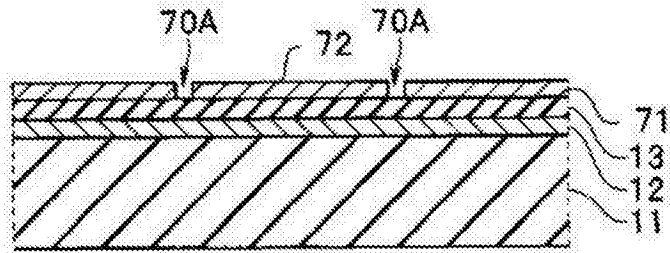


图7B

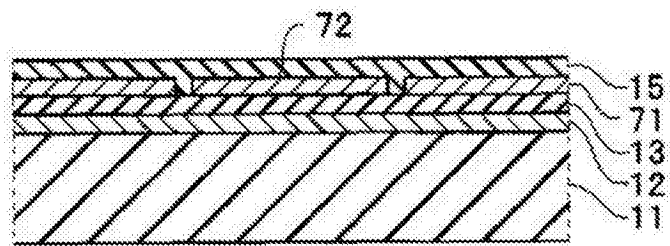


图7C

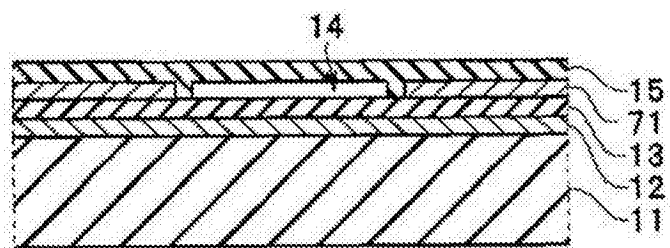


图7D

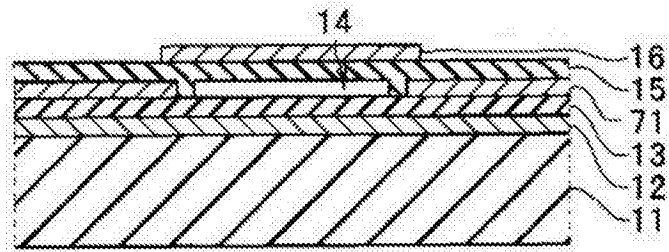


图7E

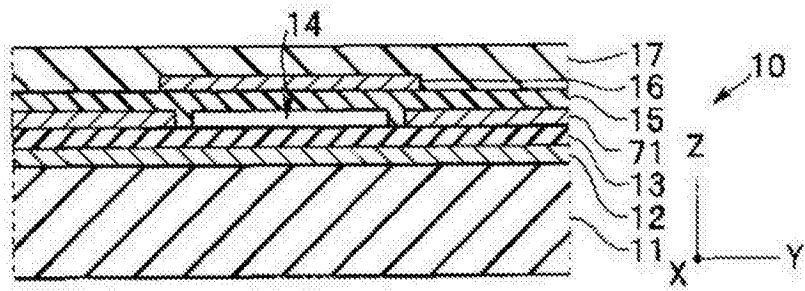


图7F

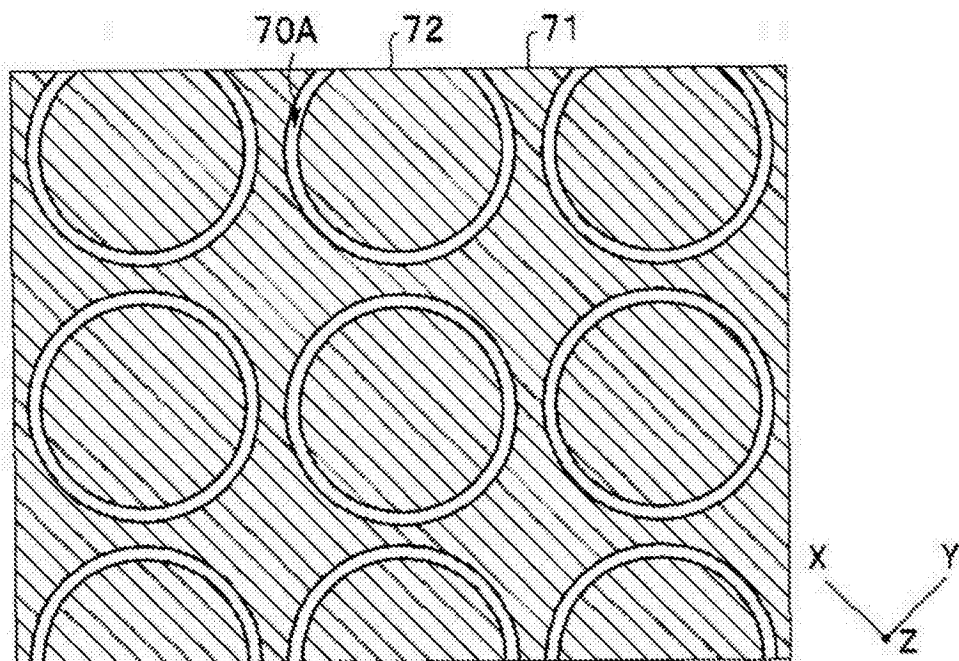


图8

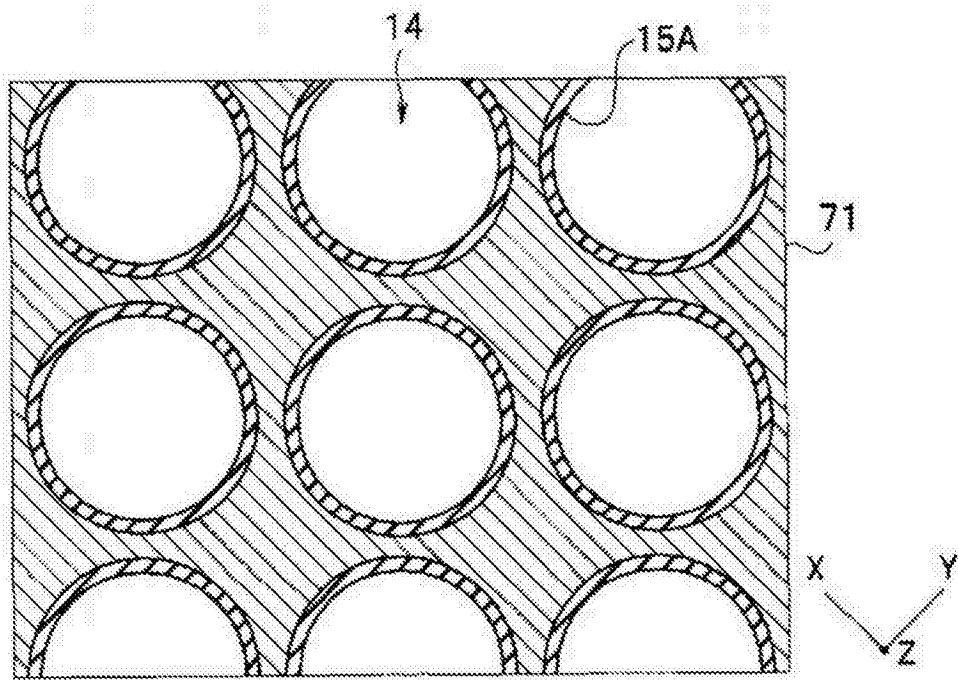


图9

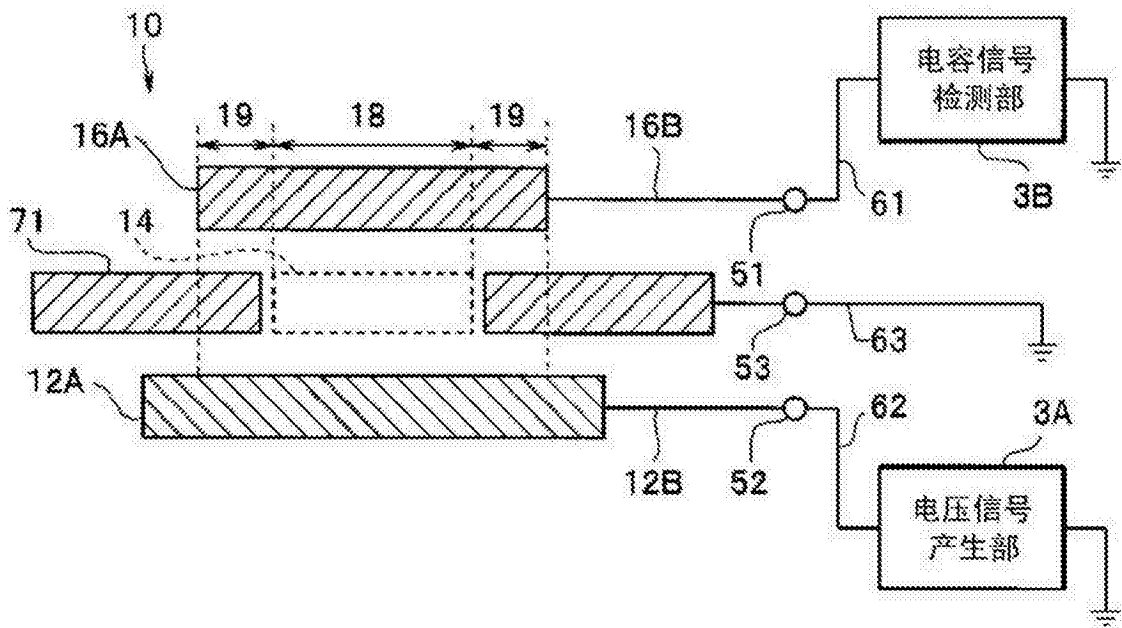


图10

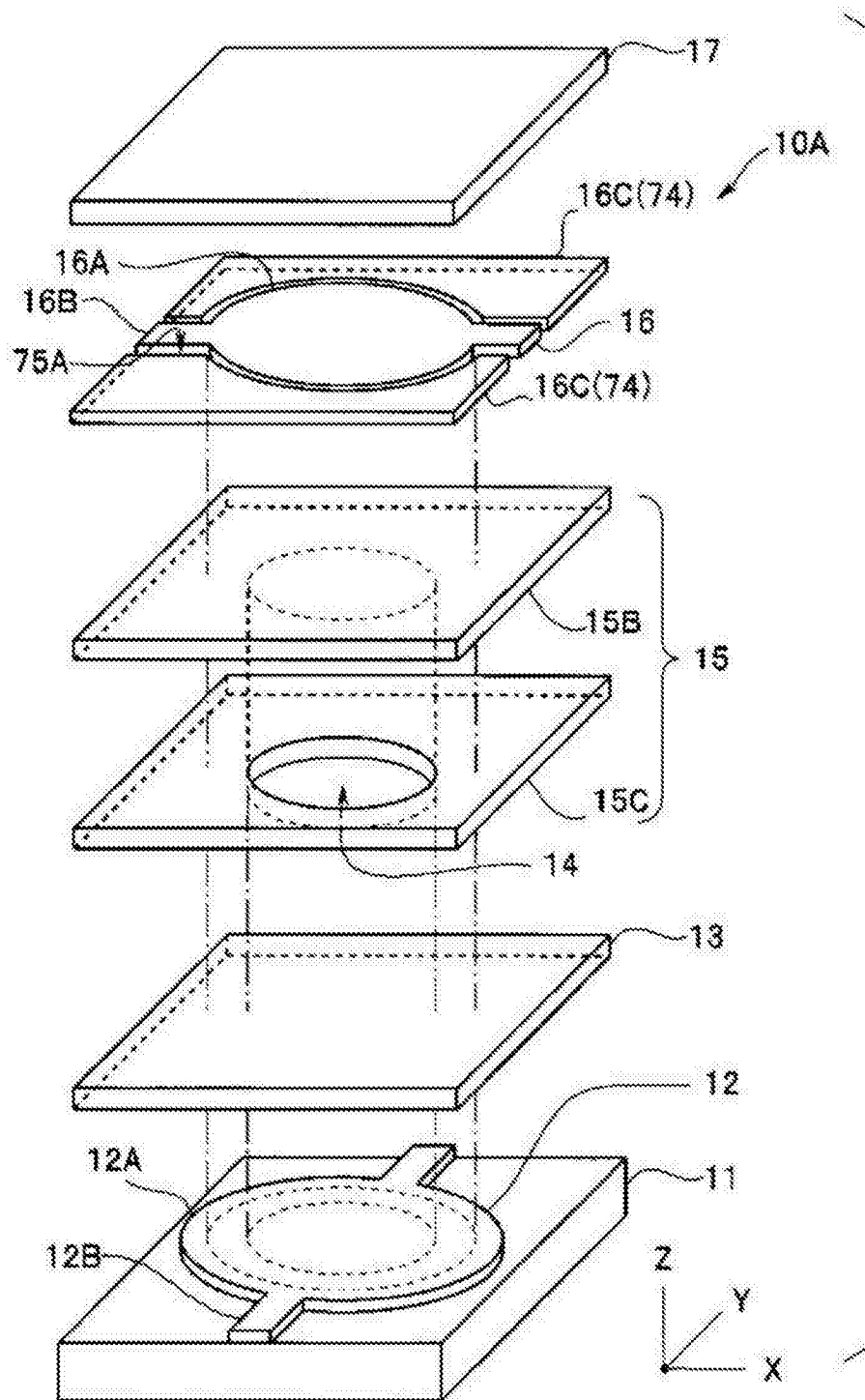


图11

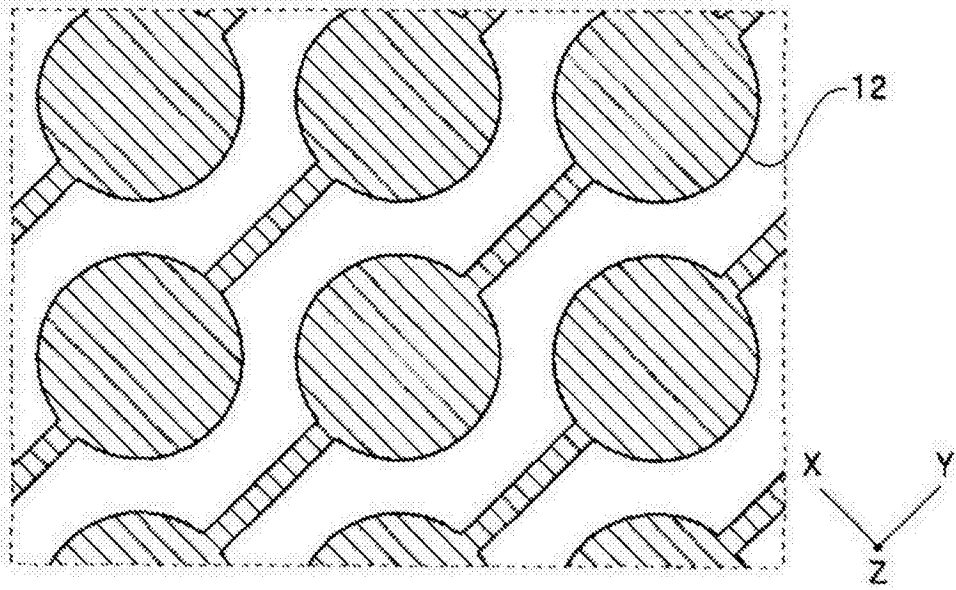


图12

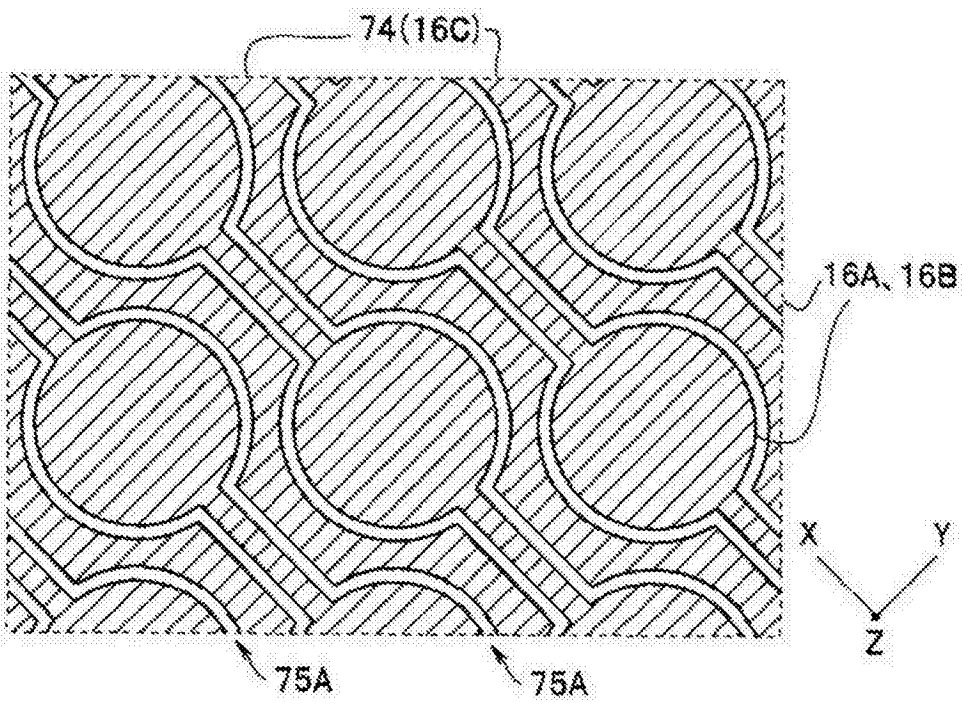


图13

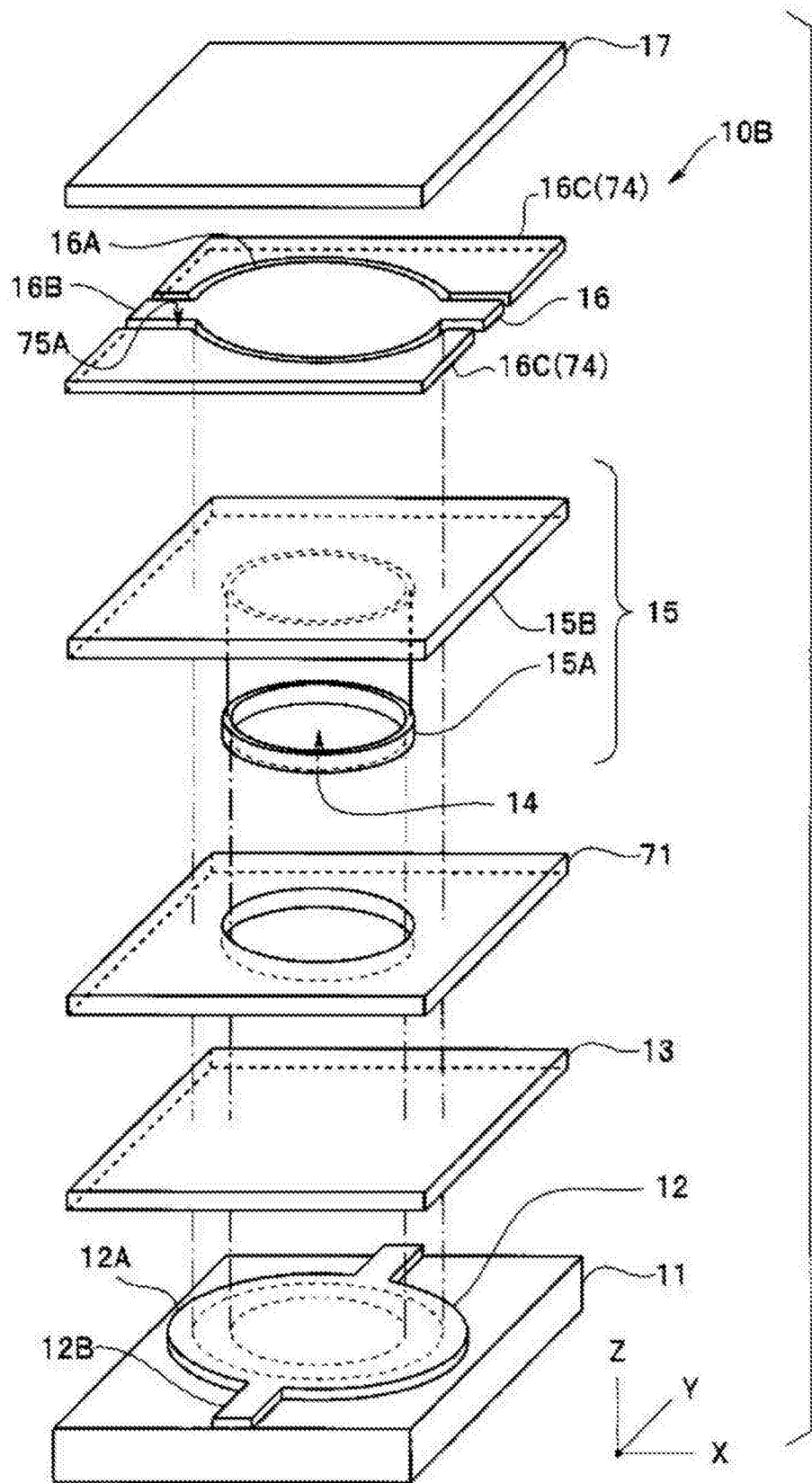


图14

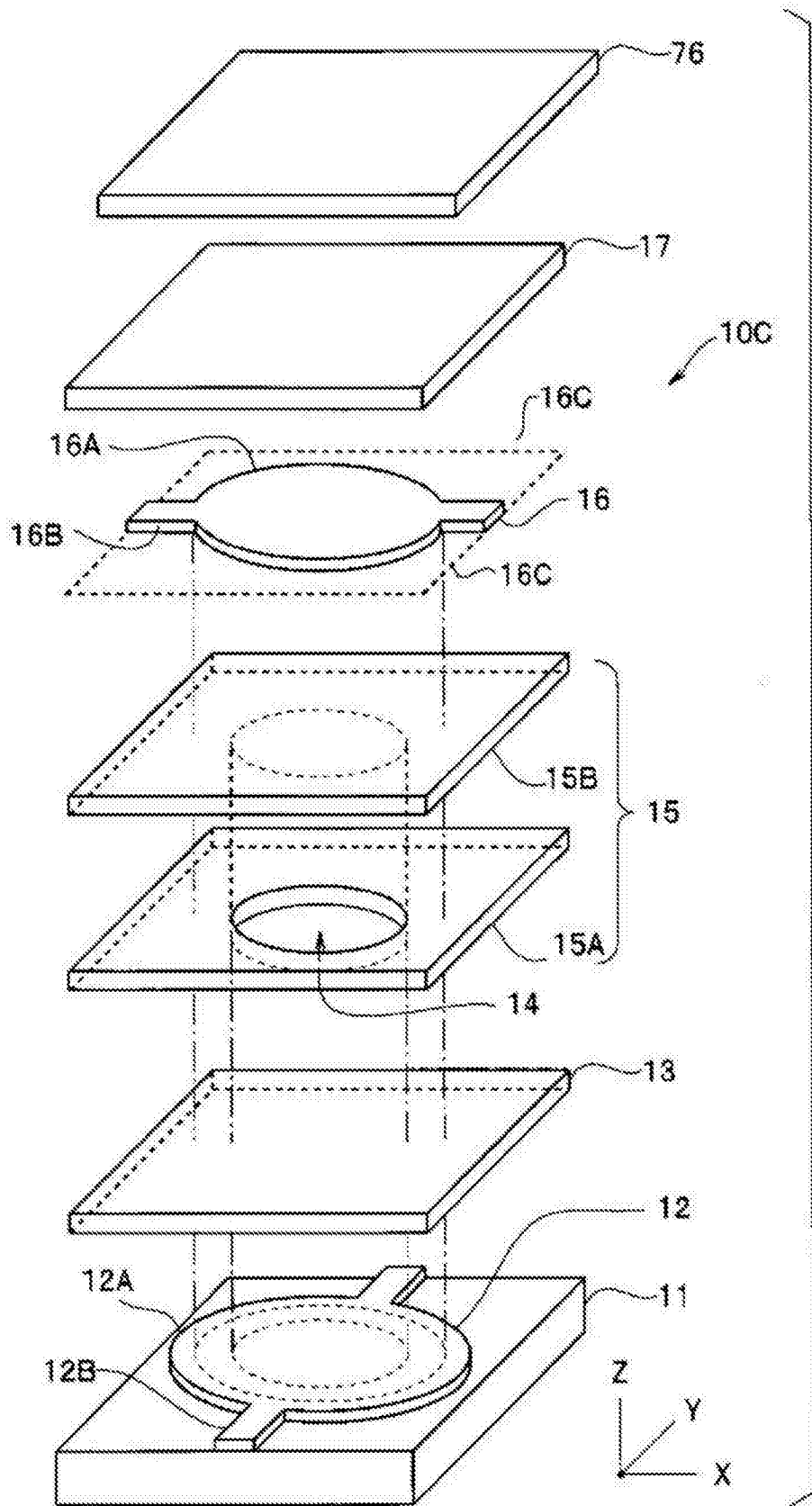


图15

专利名称(译)	超声波元件以及超声波内窥镜		
公开(公告)号	CN103583055B	公开(公告)日	2016-08-17
申请号	CN201280026079.4	申请日	2012-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	松本一哉 唐木和久 长谷川守 若琳胜裕		
发明人	松本一哉 唐木和久 长谷川守 若琳胜裕		
IPC分类号	H04R19/00 A61B8/12 F04B43/04		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/12 A61B8/445 B06B1/0292 B06B2201/76 H02N1/002 H02N1/08		
代理人(译)	杨谦 胡建新		
审查员(译)	张彩霞		
优先权	2011153278 2011-07-11 JP		
其他公开文献	CN103583055A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

US元件(20)具备硅衬底(11)以及在硅衬底(11)上按顺序层叠的：下部电极层(12)，具有多个下部电极部(12A)和多个下部布线部(12B)，与被施加驱动信号以及偏置信号的下部电极端子(52)连接；下部绝缘层(13)；形成多个空腔(14)的上部绝缘层(15)；上部电极层(16)，具有多个上部电极部(16A)和多个上部布线部(16B)、与用于检测电容信号的、接地电位的上部电极端子(51)连接；以及保护层(17)，并且US元件(20)还具备至少在上述下部布线部(12B)的上侧形成的、与接地电位的屏蔽电极端子(53)连接的屏蔽电极部(71)。

