



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106963416 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201610915818.5

(22)申请日 2016.10.20

(30)优先权数据

2015-212631 2015.10.29 JP

(71)申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 厚地吕比奈 中西大介

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 田喜庆 吴孟秋

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 17/34(2006.01)

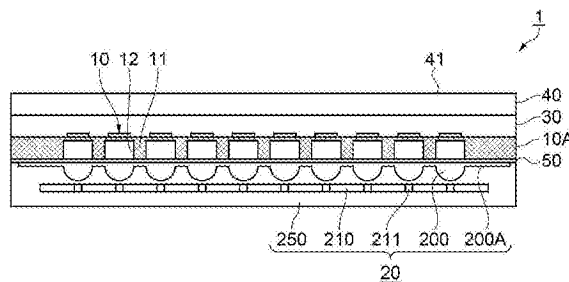
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

超声波器件、超声波探测器、电子设备及超声波图像装置

(57)摘要

提供能抑制无用的超声波并能实现薄型化的超声波器件、超声波探测器、电子设备及超声波图像装置。其中,超声波器件具备背衬部,超声波探测器具备超声波器件,电子设备具备超声波探测器。超声波器件是进行超声波的收发的超声波器件(1),具备:包括射出超声波的第一面和第二面的超声波元件(10);和支撑超声波元件(10)的第二面并能使向第二面侧射出的超声波衰减的背衬部(20),背衬部(20)具备:在超声波元件(10)的第二面侧配置于与超声波元件(10)对应的位置的微透镜(200);和具有使透过微透镜(200)的超声波通过的狭缝孔(211)的背衬部件(210)。超声波元件(10)配置为阵列状,微透镜(200)与超声波元件(10)对应地配置为阵列状。



1. 一种超声波器件,其特征在于,进行超声波的发送和接收,所述超声波器件具备:
超声波元件,包括射出所述超声波的第一面和第二面;以及
背衬部,支撑所述超声波元件的所述第二面,能够使向所述第二面一侧射出的所述超声波衰减,

所述背衬部具备:

微透镜,在所述超声波元件的所述第二面一侧,配置于与所述超声波元件对应的位置;
以及

背衬部件,具有使透过所述微透镜的所述超声波通过的狭缝孔。

2. 根据权利要求1所述的超声波器件,其特征在于,
所述超声波元件配置为阵列状,
所述微透镜与所述超声波元件对应地配置为阵列状。

3. 根据权利要求2所述的超声波器件,其特征在于,
所述狭缝孔以与配置为所述阵列状的所述微透镜的排列间隔同等的间隔进行配置。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的超声波器件,其特征在于,
所述微透镜和所述背衬部件被涂覆有涂覆材料。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的超声波器件,其特征在于,
所述背衬部具备吸收通过了所述背衬部件的所述超声波的声吸收部。

6. 一种超声波探测器,其特征在于,具备:

权利要求1~5中任一项所述的超声波器件;以及

收纳部件,以使所述超声波器件的局部露出的方式收纳所述超声波器件。

7. 一种电子设备,其特征在于,具备:

权利要求6所述的超声波探测器;以及

处理装置,控制所述超声波探测器,并处理来自所述超声波探测器的输入信号。

8. 一种超声波图像装置,其特征在于,具备:

权利要求6所述的超声波探测器;

处理装置,控制所述超声波探测器,处理来自所述超声波探测器的输入信号并生成图像;以及

显示装置,显示由所述处理装置生成的图像。

超声波器件、超声波探测器、电子设备及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波器件、具备超声波器件的超声波探测器、具备超声波探测器的电子设备、以及超声波图像装置。

背景技术

[0002] 以往,超声波器件包括压电部件、背衬部、声匹配层以及声透镜等。并且,超声波器件使由压电部件产生的超声波经由声匹配层、声透镜入射至受检体。然后,超声波器件接收在受检体内部反射的反射波(超声波),产生与反射波的强弱对应的电压。另外,背衬部支撑压电部件并使无用的超声波衰减,由此抑制噪声附着于入射至受检体的超声波上。

[0003] 需要说明的是,在压电部件(超声波元件)形成为压电体层在硅基板上的振动膜上配置为阵列状的薄膜结构的情况下,为了确保包含抑制超声波元件阵列挠曲的刚性力等的结构性强度,使用了金属板作为构成背衬部的背衬部件。另外,背衬部件利用了行进距离越长(厚度越厚)则超声波越发衰减的特性,因此,使用具有刚性力以上的厚度的金属板。

[0004] 在专利文献1中公开了如下的超声波探头:其由配置于背衬材料上的压电振子构成,背衬材料由包含纤维材料和树脂的复合材料形成,纤维材料的长边方向与压电振子的振动方向在方向上一致。此外,在专利文献1中,通过使用该超声波探头,轻且可以实现宽频的频率特性,可得到高画质的图像。另外,在专利文献1中,压电振子由所谓的体型构成,作为背衬材料,例如通过在由环氧树脂和碳纤维构成的复合材料中分散少量的钨粉等来实现轻量化。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2007-134767号公报

[0008] 当前,为了提高超声波探测器、超声波图像装置的便利性,希望在使用薄膜结构的超声波元件(超声波元件阵列)的超声波器件中实现薄型化。具体地说,希望背衬部实现薄型化。需要说明的是,在以往的单纯使背衬部件的厚度变薄的情况下,存在未被背衬部件衰减的无用的超声波向超声波元件侧射出而导致大的噪声成分的问题。并且,在B模式图像化时,该噪声成分在Y轴方向(深度方向)上显示为伪影,由此,在检查等中导致假结果。

发明内容

[0009] 因而,期望一种能抑制无用的超声波并能实现薄型化的、具备背衬部的超声波器件、具备超声波器件的超声波探测器、具备超声波探测器的电子设备以及超声波图像装置。

[0010] 本发明是为了解决上述问题中的至少一部分而完成的,可作为以下的方式或应用例而实现。

[0011] [应用例1] 本应用例所涉及的超声波器件其特征在于,进行超声波的发送和接收,并具备:超声波元件,包括射出超声波的第一面和第二面;以及背衬部,支撑超声波元件的第二面,能够使向第二面一侧射出的超声波衰减,背衬部具备:微透镜,在超声波元件的第

二面一侧,配置于与超声波元件对应的位置;以及背衬部件,具有使透过微透镜的超声波通过的狭缝孔。

[0012] 根据这样的超声波器件,支撑超声波元件的第二面的背衬部具备微透镜和背衬部件。并且,微透镜在超声波元件的第二面侧配置于与超声波元件对应的位置。背衬部件具有使透过微透镜的超声波通过的狭缝孔。由此,在从超声波元件的第二面侧射出的超声波入射到背衬部的微透镜的情况下,超声波透过微透镜,在会聚的状态下射出。从微透镜射出并被会聚的超声波通过背衬部件的狭缝孔。然后,通过了狭缝孔的超声波行进到背衬部的端面。在此,例如在背衬部的端面与空气层接触的情况等下,超声波在背衬部的端面反射,向与到目前为止的行进方向相反的方向(狭缝孔的方向)返回。但是,在反射返回的情况下,超声波被扩散。为此,再次通过狭缝孔的超声波衰减。通过以上的动作,能抑制从背衬部返回至超声波元件的超声波(所谓的无用的超声波)。由此,能够抑制从第二面侧射出了的超声波作为噪声叠加于从第一面侧射出的超声波上。并且,背衬部(背衬部件)相对于以往的背衬部(背衬部件)的厚度,包括微透镜在内地可实现薄型化至能够确保超声波元件的结构强度以及使从微透镜射出的超声波通过的狭缝孔的最低限度的厚度。因而,可实现能抑制无用的超声波并实现薄型化的超声波器件。

[0013] [应用例2] 优选地,在上述应用例所涉及的超声波器件中,超声波元件配置为阵列状,微透镜与超声波元件对应地配置为阵列状。

[0014] 根据这样的超声波器件,在超声波元件配置为阵列状、且微透镜与超声波元件对应地配置为阵列状的情况下,也能通过用各微透镜会聚超声波并使其通过对应的狭缝孔来使在背衬部的端面反射并再次通过狭缝孔的超声波衰减,从而能够抑制无用的超声波。并且,背衬部(背衬部件)相对于以往的背衬部(背衬部件)的厚度,可包括配置为阵列状的微透镜在内地实现薄型化至能够确保防止配置为阵列状的超声波元件(超声波元件阵列)的挠曲等的结构强度以及使从微透镜射出的超声波通过的狭缝孔的最低限度的厚度。因此,可实现能抑制无用的超声波并能实现薄型化的超声波器件。

[0015] [应用例3] 优选地,在上述应用例所涉及的超声波器件中,狭缝孔以与配置为阵列状的微透镜的排列间隔同等的间隔进行配置。

[0016] 根据这样的超声波器件,狭缝孔与配置为阵列状的微透镜的排列间隔同等地进行配置,由此,能使从超声波元件射出的超声波高效地射入对应的狭缝孔。由此,能使狭缝孔成为高效的配置,因此,能进一步抑制从背衬部返回至超声波元件的无用的超声波,能使背衬部进一步薄型化。

[0017] [应用例4] 优选地,在上述应用例所涉及的超声波器件中,微透镜和背衬部件被涂覆有涂覆材料。

[0018] 根据这样的超声波器件,能防止在超声波元件与背衬部之间产生的空气层。另外,在使用了例如树脂作为涂覆材料的情况下,能与超声波元件的声阻抗同程度地匹配。由此,能抑制从超声波元件射出的超声波在背衬部的边界面反射而使其高效地射入背衬部。另外,能防止背衬部的内部的空气层,因此,能使从微透镜射出的超声波高效地通过(透过)背衬部件的狭缝孔的内部。因而,能抑制从背衬部返回至超声波元件的无用的超声波。

[0019] [应用例5] 优选地,在上述应用例所涉及的超声波器件中,背衬部具备吸收通过了背衬部件的超声波的声吸收部。

[0020] 根据这样的超声波器件,具备吸收通过了背衬部件的超声波的声吸收部,由此,能进一步抑制从背衬部返回至超声波元件的无用的超声波。

[0021] [应用例6] 本应用例所涉及的超声波探测器其特征在于,具备:上述任一应用例所述的超声波器件;以及收纳部件,以使超声波器件的局部露出的方式收纳超声波器件。

[0022] 根据这样的超声波探测器,将实现了薄型化的超声波器件收纳于收纳部件来构成超声波探测器,由此,能实现超声波探测器的薄型化。另外,通过收纳抑制无用的超声波的超声波器件,从而能够抑制无用的超声波作为噪声叠加于从超声波器件向受检体射出的超声波上。因而,能提高超声波探测器的品质。

[0023] [应用例7] 本应用例所涉及的电子设备其特征在于,具备:上述的超声波探测器;以及处理装置,控制超声波探测器,并处理来自超声波探测器的输入信号。

[0024] 根据这样的电子设备,通过实现了薄型化和品质提高的超声波探测器和处理装置,从而能提高电子设备的便利性和品质。

[0025] [应用例8] 本应用例所涉及的超声波图像装置其特征在于,具备:上述的超声波探测器;处理装置,控制超声波探测器,处理来自超声波探测器的输入信号并生成图像;以及显示装置,显示由处理装置生成的图像。

[0026] 根据这样的超声波图像装置,通过实现了薄型化的超声波探测器、处理装置以及显示装置,从而能提高超声波图像装置的便利性。另外,由于具备抑制无用的超声波的超声波探测器(超声波器件),从而超声波图像装置在进行B模式图像化时能抑制伪影的生成,因此,能在检查等中减少导致假结果的原因。因而,能提高超声波图像装置的品质。

附图说明

[0027] 图1是表示第一实施方式所涉及的超声波图像装置的概略构成的立体图。

[0028] 图2是表示超声波探测器的概略构成的立体图。

[0029] 图3是表示超声波器件的概略构成的立体图。

[0030] 图4是表示超声波元件的概略构成的平面图。

[0031] 图5是表示超声波元件的概略构成的截面图。

[0032] 图6是表示超声波元件阵列的概略构成的说明图。

[0033] 图7是表示超声波器件的构成的截面图。

[0034] 图8是从背衬部一侧观察超声波器件时的平面图。

[0035] 图9是表示第二实施方式所涉及的超声波器件的构成的截面图。

[0036] 附图标记说明

[0037] 1、1A:超声波器件;10:超声波元件;10A:超声波元件阵列;20、20A:背衬(バックイング)部;30:声匹配层;40:声透镜;80:收纳部件;81:收纳部;100:超声波探测器;101:处理装置;102:显示装置;110:超声波图像装置;200:微透镜;200A:微透镜阵列;210:背衬部件;211:狭缝孔;220:声吸收部;250:涂覆材料(コーティング材)

具体实施方式

[0038] 在本实施方式中,根据附图,说明超声波器件1、具备超声波器件1的超声波探测器100、以及具备超声波探测器100的作为电子设备的超声波图像装置110。需要注意的是,各

附图中的各部件设为在各附图上可识别的大小,因此,使各部件的比例尺各不相同进行了图示。

[0039] [第一实施方式]

[0040] 图1是表示第一实施方式所涉及的超声波图像装置110的概略构成的立体图。参照图1说明超声波图像装置110的构成。

[0041] 本实施方式的超声波图像装置110是一种下述的装置:使超声波探测器100与受检体的皮肤面等贴紧并保持,于是,从超声波探测器100发送超声波并接收从受检体内部反射的反射波(超声波),解析接收到的超声波的数据而将其作为图像显示。外科医生边确认该图像,边进行穿刺动作等。

[0042] 作为电子设备的超声波图像装置110具备超声波探测器100、处理装置101以及显示装置102。超声波探测器100和处理装置101由具有挠性的电缆103相互连接来收发电信号。处理装置101中具备显示装置102,以显示由处理装置101处理并生成的图像(基于由超声波探测器100检测出的超声波的图像)。

[0043] 图2是表示超声波探测器100的概略构成的立体图。具体地说,图2是从与皮肤面贴紧的一侧观察超声波探测器100时的立体图。图3是表示超声波器件1的概略构成的立体图。参照图2、图3说明超声波探测器100、超声波器件1的构成。

[0044] 如图2所示,本实施方式的超声波探测器100构成为具备超声波器件1、收纳部件80等。如图3所示,超声波器件1形成为大致矩形的平板状。收纳部件80也与超声波器件1同样地形成成为大致矩形的平板状。收纳部件80具有收纳部81,在使作为超声波器件1的一部分的声透镜40(透镜部41)露出的状态下收纳超声波器件1。需要注意的是,在将超声波器件1收纳于收纳部81中时,通过将有机硅(シリコン)类的密封部件85夹在收纳部81的内侧面与超声波器件1的外侧面的间隙中,从而可密封收纳部81与超声波器件1的间隙。在本实施方式中,使用合成树脂部件形成收纳部件80。但是,不限于此,可使用其它部件、例如金属部件等。

[0045] 如图3所示,本实施方式的超声波器件1构成为以形成为矩形的超声波元件阵列10A(超声波元件10)为中心包括声匹配层30、声透镜40以及背衬部20等。超声波器件1将由超声波元件10产生的超声波经由声匹配层30、声透镜40入射到受检体。然后,超声波器件1接收在受检体内部反射的超声波的反射波(回波),并产生与回波的强弱对应的电压。

[0046] 声匹配层30缩小超声波元件阵列10A与受检体的声阻抗之差并抑制超声波的反射而高效地取得用于入射至受检体内部的声匹配。如图2、图3所示,声透镜40在作为外表面的一面中具有在厚度方向上呈凸状、形成为局部的圆柱面形状的透镜部41。透镜部41的曲率根据超声波的焦点位置来设定。并且,声透镜40通过该透镜部41使在超声波元件阵列10A射出的超声波的扩散会聚而提高分辨率,并且,背衬部20使从超声波元件阵列10A射出的无用的超声波衰减,由此提高图像中的距离分辨率。

[0047] 需要说明的是,如图2所示,将扫描方向D2规定为与声透镜40的母线平行,将切片方向D1规定为与声透镜40的母线正交、并与收纳部件80的收纳部81所形成于的面平行。在该面内,扫描方向D2和切片方向D1相互正交。

[0048] 图4是表示超声波元件10的概略构成的平面图。图5是表示超声波元件10的概略构成的截面图。需要注意的是,图5示出的是沿着图4的A-A切割线的截面。图6是表示超声波元

件阵列10A的概略构成的说明图。参照图4~图6说明本实施方式的超声波元件10和超声波元件阵列10A的构成。需要注意的是,本实施方式的超声波元件10由薄膜的压电元件构成。

[0049] 如图4、图5所示,超声波元件10具有基底基板11、形成于基底基板11的振动膜13以及设于振动膜13上的压电体部18。并且,压电体部18具有第一电极14、压电体层15、第二电极16。

[0050] 超声波元件10在硅等基底基板11上具有开口部12,并具备覆盖开口部12进行封堵的振动膜13。从基底基板11的背面(未形成元件的面)侧通过反应性离子蚀刻(RIE)等进行蚀刻而形成开口部12。振动膜13例如由氧化硅(SiO_2)层与氧化锆(ZrO_2)层的两层结构构成。在此,在基底基板11是硅基板的情况下,可通过对基板表面进行热氧化处理来成膜氧化硅层。另外,在氧化硅层上通过例如溅射等方法来成膜氧化锆层。在此,氧化锆层是在例如使用锆钛酸铅(PZT)作为后述的压电体层15的情况下用于防止构成PZT的铅扩散到氧化硅层的层。另外,氧化锆层也有提高相对于压电体层15的形变的挠曲效率的效果等。

[0051] 在振动膜13的上表面形成有第一电极14,在第一电极14的上表面形成有压电体层15,进而在压电体层15的上表面形成有第二电极16。换句话说,压电体部18通过将压电体层15夹在第一电极14与第二电极16之间的结构来构成。

[0052] 第一电极14在由金属薄膜形成并具备多个超声波元件10(压电体层15)的情况下,如图4所示,也可以是向元件形成区域的外侧延长并与相邻的超声波元件10(压电体层15)连接的配线。

[0053] 压电体层15例如由PZT(锆钛酸铅)薄膜形成,设置成覆盖第一电极14的至少一部分。需要注意的是,压电体层15的材料不限于PZT,例如也可以使用钛酸铅(PbTiO_3)、锆酸铅(PbZrO_3)、钛酸铅镧($(\text{Pb},\text{La})\text{TiO}_3$)等。

[0054] 第二电极16由金属薄膜形成,设置成覆盖压电体层15的至少一部分。在具备多个超声波元件10(压电体层15)的情况下,该第二电极16如图4所示,也可以是向元件形成区域的外侧延长并与相邻的超声波元件10(压电体层15)连接的配线。

[0055] 另外,如图5所示,具备覆盖超声波元件10以防止来自外部的渗潮的防湿层19。该防湿层19由氧化铝等材料形成,设于超声波元件10的整个面或一部分。需要注意的是,防湿层19根据使用的状态、环境而适当设置即可,也可以是未设置防湿层19的结构。

[0056] 通过在第一电极14与第二电极16之间施加电压,从而压电体层15在面内方向上伸缩。因而,在对压电体层15施加电压时,例如在开口部12侧产生变凸的挠曲而使振动膜13挠曲。通过对压电体层15施加交流电压,由此,振动膜13在膜厚方向振动,通过该振动膜13的振动,从开口部12射出超声波。并且,在与开口部12相反的一侧(元件形成侧)也射出超声波。需要注意的是,本实施方式的超声波器件1将在与开口部12相反的一侧(元件形成侧)射出的超声波向受检体射出。施加于压电体层15的电压(驱动电压)例如峰-峰值是10V~30V,频率例如是1MHz~10MHz。

[0057] 超声波元件10还作为接收射出的超声波被对象物反射而返回的回波的接收元件而动作。振动膜13由于回波而振动,由于该振动对压电体层15施加应力,在第一电极14与第二电极16之间产生电压。可将该电压提取作为接收信号。

[0058] 下面,参照图6说明将上述超声波元件10配置为阵列状的超声波元件阵列10A。

[0059] 超声波元件阵列10A包括配置为阵列状的多个超声波元件10、驱动电极线DL、公共

电极线CL。多个超声波元件10配置为m行n列的矩阵状。在图6中,作为一例,沿着切片方向D1配置成8行,沿着扫描方向D2配置成12列。

[0060] 驱动电极线DL1~DL12分别沿着切片方向D1布线。在射出超声波的发送期间,构成处理装置101的处理电路(省略图示)所输出的发送信号VT1~VT12经由驱动电极线DL1~DL12供应到各超声波元件10。另外,在接收超声波的回波信号的接收期间,来自超声波元件10的接收信号VR1~VR12经由驱动电极线DL1~DL12输出到处理电路。

[0061] 公共电极线CL1~CL8分别沿着扫描方向D2布线。对公共电极线CL1~CL8供应公共电压VCOM。该公共电压VCOM是一定的直流电压即可,也可以不是0V、即接地电位(ground potential)。

[0062] 在发送期间,发送信号电压与公共电压之差的电压施加于各超声波元件10,射出规定频率的超声波。需要说明的是,超声波元件10的配置不限于图6所示的m行n列的矩阵配置。

[0063] 图7是表示超声波器件1的构成的截面图。具体地说,是在扫描方向D2切割超声波器件1后的截面图。图8是从背衬部20侧观察超声波器件1时的平面图。需要注意的是,为了便于说明,图8用实线图示了被涂覆材料250涂覆的背衬部件210。另外,为了便于说明,将扫描方向D2的超声波元件10的个数图示为10个。参照图3、图7、图8说明超声波器件1的构成。

[0064] 如上所述,超声波器件1构成为以形成为矩形的超声波元件阵列10A(超声波元件10)为中心包括声匹配层30、声透镜40以及背衬部20等。在本实施方式中,在超声波元件阵列10A的元件形成面(第一面)形成声匹配层30,在声匹配层30的上部形成声透镜40。另外,在超声波元件阵列10A的与元件形成面相反一侧的面(第二面)形成支撑超声波元件阵列10A的背衬部20。

[0065] 声透镜40由硅树脂(シリコーン樹脂)等树脂形成。如图3所示,声透镜40的透镜部41设置成覆盖与构成超声波元件阵列10A的超声波元件10对应的范围。

[0066] 声匹配层30形成在超声波元件阵列10A与声透镜40之间。声匹配层30通过使用有机硅类的粘接剂并使粘接剂固化而将超声波元件阵列10A与声透镜40粘着(粘接),固化的粘接剂(树脂)作为声匹配层30发挥功能。声匹配层30缓和超声波元件10与声透镜40之间的声阻抗的不匹配。

[0067] 超声波元件阵列10A为将硅树脂充填到形成于基底基板11的开口部12中并固化、用硅树脂填上开口部12的状态。由此,在与后述的背衬部20连接的情况下,防止在开口部12中产生空气层。

[0068] 背衬部20包括微透镜阵列200A和背衬部件210。另外,微透镜阵列200A和背衬部件210被涂覆有涂覆材料250。

[0069] 微透镜阵列200A作为取得了声匹配的透镜而发挥功能。微透镜阵列200A的外形形成为矩形。微透镜阵列200A形成为凸状的透镜(微透镜200)配置为阵列状。另外,各微透镜200与超声波元件阵列10A的各超声波元件10对应地配置于相对的位置。需要注意的是,微透镜阵列200A(微透镜200)由声阻抗与超声波元件10接近的硅树脂形成。此外,本实施方式的超声波元件10的声阻抗约为1MRayl。

[0070] 在本实施方式中,背衬部件210由外形为矩形、且为板状的金属部件的不锈钢部件构成。需要说明的是,背衬部件210也可以使用不锈钢部件以外的金属部件、陶瓷部件等。

[0071] 背衬部件210具有在厚度方向上贯通的狭缝孔211。在本实施方式中,狭缝孔211与微透镜200对应地形成。需要说明的是,微透镜200与超声波元件阵列10A的超声波元件10对应,因此,狭缝孔211与超声波元件10对应地形成。

[0072] 狭缝孔211按与配置为阵列状的微透镜200的排列间隔同等的间隔(间距)、在本实施方式中以与排列在切片方向D1上的微透镜200的数量对应的形状形成有多个。在图7、图8中,狭缝孔211的长边方向按与在切片方向D1上排列的5个微透镜200对应的长度形成。另外,狭缝孔211在扫描方向D2按与微透镜200的排列间隔同等的间隔(间距)共形成有10个。狭缝孔211的短边方向的宽度设定为比超声波的光束直径大一些,使得被微透镜200会聚而射出的超声波能通过。

[0073] 在本实施方式中,狭缝孔211通过激光加工而形成。具体地说,狭缝孔211通过使用所谓的皮秒激光(短脉冲激光)的激光加工而形成。需要说明的是,皮秒激光是表示激光的照射时间的脉冲宽度位于皮秒的区域的激光,照射时间短,因此加工部周边不易受到热的影响,不易产生由熔解导致的毛刺等,能以高精度进行高密度的孔加工。

[0074] 需要注意的是,如上所述,微透镜阵列200A和背衬部件210整体被涂覆材料250涂覆。作为涂覆材料250,在本实施方式中使用硅树脂。

[0075] 此外,形成微透镜阵列200A的硅树脂与用于涂覆材料250的硅树脂相比,交联剂的量调配得较少。因而,微透镜阵列200A与涂覆材料250相比更软地构成。

[0076] 作为涂覆方法,在本实施方式中,首先将微透镜阵列200A载置于作为涂覆用的夹具的容器内。此时,微透镜200以朝向上方的方式载置。接着,在微透镜阵列200A的上部设置背衬部件210。此时,以狭缝孔211位于微透镜200的中心的方式进行对位设置。

[0077] 接着,使硅树脂流入容器内,使其在涂覆了微透镜阵列200A和背衬部件210整体的状态下固化。由此,微透镜阵列200A的各微透镜200及外周部、背衬部件210的狭缝孔211内部及外周部被涂覆,完成背衬部20。

[0078] 这样构成的背衬部20被对位,经由粘接层50而粘接于超声波元件阵列10A。粘接层50在本实施方式中采用所谓的双面胶。

[0079] 接着,说明背衬部20中关于超声波的动作。

[0080] 从超声波元件10射出的超声波透过填充于开口部12的、声阻抗与超声波元件10为相同程度的硅树脂,并透过粘接层50。透过粘接层50的超声波入射到背衬部20的微透镜阵列200A。

[0081] 如上所述,背衬部20的微透镜阵列200A采用硅树脂,其声阻抗与超声波元件10的声阻抗为相同程度,因此抑制超声波在微透镜阵列200A的界面反射,超声波入射到微透镜阵列200A的内部。

[0082] 如图7所示,入射到微透镜阵列200A的超声波进入对应的微透镜200内,并在因透镜效应而会聚的状态下射出。需要注意的是,通过由比微透镜200硬的硅树脂形成的涂覆材料250,从微透镜200射出的超声波在微透镜200的界面的反射被抑制而射出。

[0083] 在会聚的状态下从具有作为透镜的功能的微透镜200射出的超声波透过涂覆材料250,入射到背衬部件210的对应的狭缝孔211。需要说明的是,狭缝孔211的内部被涂覆材料250填充,因此,超声波通过狭缝孔211的内部(透过填充的涂覆材料250)。通过了狭缝孔211的超声波成为从背衬部件210射出的状态,朝向背衬部20的端面行进。

[0084] 需要注意的是,在背衬部20的前面是空气层的情况下,到达背衬部20的端面的超声波在作为边界面的端面大致全反射。然后,反射的超声波朝向背衬部件210边扩散边行进。扩散并行进的超声波的一部分入射至狭缝孔211,按与上述相反的路径透过微透镜200的内部而返回至超声波元件10。但是,通过狭缝孔211的超声波是在端面扩散后的超声波,并且,狭缝孔211的宽度也是能通过会聚后的超声波的宽度、不大,因此,超声波充分地衰减。由此,返回至超声波元件的无用的超声波得到抑制。

[0085] 如图8所示,背衬部件210由矩形的金属部件(不锈钢部件)构成,除了在切片方向D1上延伸的狭缝孔211以外,外周部相连。并且,背衬部件210具有确保防止超声波元件阵列10A的挠曲等的结构性强度所需的刚性力。

[0086] 另外,狭缝孔211设定为能够在确保防止超声波元件阵列10A的挠曲等的结构性强度(厚度)的基础上抑制无用的超声波(无用的超声波进入允许范围的)的厚度。换句话说,背衬部20设定为能够确保防止超声波元件阵列10A的挠曲等的结构性强度和可以抑制无用的超声波的狭缝孔211的厚度。

[0087] 以往,作为背衬部(背衬部件),使用了厚度为10mm程度的金属部件(不锈钢部件),但本实施方式的背衬部件210可使用厚度为3mm~5mm程度的金属部件(不锈钢部件)。

[0088] 根据上述实施方式,可得到以下效果。

[0089] 根据本实施方式的超声波器件1,在从超声波元件10的第二面(与元件形成面相反一侧的面)一侧射出的超声波入射到背衬部20的微透镜200的情况下,超声波透过微透镜200并在会聚的状态下射出。从微透镜200射出且被会聚的超声波通过背衬部件210的狭缝孔211。然后,通过了狭缝孔211的超声波行进到背衬部20的端面。在此,例如在背衬部20的端面与空气层接触的情况等下,超声波在背衬部20的端面反射并向与到目前为止的行进方向相反的方向(狭缝孔211的方向)返回。但是,在反射而返回的情况下,超声波扩散。为此,再次通过狭缝孔211的超声波被衰减。通过以上的动作,能抑制从背衬部20返回至超声波元件10的超声波(所谓的无用的超声波)。并且,背衬部20(背衬部件210)相对于以往的背衬部(背衬部件)的厚度,包括微透镜200在内地可实现薄型化至能够确保超声波元件10的结构性强度以及使从微透镜200射出的超声波通过的狭缝孔211的最低限度的厚度。因此,可实现能抑制无用的超声波并实现薄型化的超声波器件1。

[0090] 根据本实施方式的超声波器件1,在超声波元件10配置为阵列状、且微透镜200与超声波元件10对应地配置为阵列状的情况下,也能通过用各微透镜200会聚超声波并使其通过对应的狭缝孔211来使在背衬部20的端面反射并再次通过狭缝孔211的超声波衰减,从而能够抑制无用的超声波。并且,背衬部20(背衬部件210)相对于以往的背衬部(背衬部件)的厚度,可包括配置为阵列状的微透镜200在内地实现薄型化至能够确保防止配置为阵列状的超声波元件10(超声波元件阵列10A)的挠曲等的结构性强度以及使从微透镜200射出的超声波通过的狭缝孔211的最低限度的厚度。因此,可实现能抑制无用的超声波并能实现薄型化的超声波器件1。

[0091] 根据本实施方式的超声波器件1,狭缝孔211以与配置为阵列状的微透镜200的排列间隔同等的间隔进行配置,由此,能使从超声波元件10射出的超声波高效地入射至对应的狭缝孔211。由此,能使狭缝孔211成为高效的配置,从而能抑制从背衬部20返回至超声波元件10的无用的超声波,能使背衬部20薄型化。

[0092] 根据本实施方式的超声波器件1,构成背衬部20的微透镜200(微透镜阵列200A)和背衬部件210被涂覆有涂覆材料250。由此,能防止在超声波元件10与背衬部20之间产生的空气层。另外,在使用硅树脂作为涂覆材料250的情况下,能与超声波元件10的声阻抗同程度地匹配。由此,能抑制从超声波元件10射出的超声波在背衬部20的界面反射而使其高效地射入背衬部20(微透镜阵列200A)。另外,能够防止背衬部20内部的空气层,因此,能抑制从微透镜200射出的会聚的超声波的反射而使其高效地入射至背衬部件210的狭缝孔211的内部,并使超声波通过而到达背衬部件210的背面侧(与超声波元件10侧相反的一面侧)。因此,通过了背衬部件210的超声波在背衬部20的端面反射而扩散,从而能够抑制通过狭缝孔211并透过微透镜200而从背衬部20返回至超声波元件10的无用的超声波。

[0093] 本实施方式的超声波探测器100构成为将实现了薄型化的超声波器件1收纳于收纳部件80,因此能够实现作为超声波探测器100的薄型化。另外,超声波探测器100收纳抑制无用的超声波的超声波器件1,由此能抑制无用的超声波作为噪声而叠加于从超声波器件1朝向受检体射出的超声波上。因而,能提高超声波探测器100的品质。

[0094] 本实施方式的超声波图像装置110通过实现了薄型化的超声波探测器100、处理装置101以及显示装置102而能提高超声波图像装置110的便利性。

[0095] 本实施方式的超声波图像装置110具备能抑制无用的超声波作为噪声叠加的超声波探测器100,因此在进行B模式图像化时,能抑制由噪声导致的伪影的生成和显示。由此,超声波图像装置110能生成清晰的B模式图像,能提高作为超声波图像装置110的品质。另外,外科医生在检查等中通过使用能抑制伪影的超声波图像装置110而能减少假结果,得出正确的结果。

[0096] [第二实施方式]

[0097] 图9是表示第二实施方式所涉及的超声波器件1A的构成的截面图。参照图9说明本实施方式的超声波器件1A的构成和动作。

[0098] 本实施方式的超声波器件1A与第一实施方式的超声波器件1相比背衬部20A的构成不同。除此以外的构成均与第一实施方式的超声波器件1同样地构成。对与第一实施方式同样的构成部标注相同的附图标记。

[0099] 本实施方式的背衬部20A采用对第一实施方式的背衬部20追加了声吸收部220的构成。具体地说,背衬部20A包括:微透镜200配置为阵列状的微透镜阵列200A;具有狭缝孔211的背衬部件210;以及声吸收(吸音)部220。需要注意的是,微透镜阵列200A和背衬部件210与第一实施方式同样地用涂覆材料250涂覆。背衬部20A的平面尺寸与第一实施方式的背衬部20的平面尺寸大致相同。

[0100] 声吸收部220是为了吸收超声波而设置的。声吸收部220在本实施方式中由形成为矩形的板状的橡胶片构成。作为橡胶片,在本实施方式中使用聚氨酯橡胶。声吸收部220以在第一实施方式的背衬部20的厚度方向上进行重叠的状态而设置。具体地说,声吸收部220经由粘接层230而与背衬部20的外表面粘接,背衬部20的外表面为固化的涂覆材料250的端面。粘接层230在本实施方式中使用所谓的双面胶。

[0101] 接着,说明背衬部20A中关于超声波的动作。需要注意的是,从超声波透过微透镜200而入射、经过了背衬部件210的狭缝孔211的时间点开始说明超声波的动作。

[0102] 通过了背衬部件210的狭缝孔211的超声波行进到涂覆材料250的端面。行进到端

面的超声波从涂覆材料250的端面进行某种程度的反射,而剩余的超声波经由粘接层230入射到声吸收部220。关于入射到声吸收部220的超声波,成为利用声吸收部220的特性在内部吸收超声波的状态,超声波衰减。需要注意的是,未被声吸收部220吸收的超声波在其端面反射而返回至涂覆材料250侧。

[0103] 根据上述实施方式的超声波器件1A,除了能起到与第一实施方式的超声波器件1同样的效果以外,还起到以下效果。

[0104] 根据本实施方式的超声波器件1A,背衬部20A具备吸收通过了背衬部件210(狭缝孔211)的超声波的声吸收部220。根据该构成,与第一实施方式中的背衬部20相比,能使超声波进一步衰减,能进一步抑制从背衬部20A返回至超声波元件10的无用的超声波。

[0105] 需要注意的是,不限于上述实施方式,在不脱离其宗旨的范围内可进行各种变更、改良等来实施。下面描述变形例。

[0106] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,背衬部20形成于超声波元件10的与元件形成面相反一侧的面(本实施方式中的第二面)。但是,不限于此,背衬部20也可以形成于元件形成面。在这种情况下,元件形成面成为第二面。这在第二实施方式中也是同样。

[0107] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,涵盖沿切片方向D1形成的超声波元件10全体形成有1个背衬部20(背衬部件210)的狭缝孔211。但是,不限于此,也可以将沿切片方向D1形成的超声波元件10按多个划分,在这样的状态下形成多个狭缝孔211。这在第二实施方式中也是同样。

[0108] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,背衬部20(背衬部件210)的狭缝孔211在切片方向D1上延伸形成。但是,不限于此,狭缝孔211也可以在扫描方向D2上延伸形成。这在第二实施方式中也是同样。

[0109] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,背衬部20(背衬部件210)的狭缝孔211在切片方向D1上延伸形成。但是,不限于此,也可以在扫描方向D2、切片方向D1上延伸形成的狭缝孔211混合存在于1个背衬部件210中。这在第二实施方式中也是同样。

[0110] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,与超声波元件阵列10A的超声波元件10对应地设置有微透镜200、狭缝孔211。但是,在超声波元件阵列10A中,当位于外周侧的超声波元件10作为虚设(dummy)用而构成的情况下,可以采用对虚设用的超声波元件10不设置微透镜200、狭缝孔211的构成。这在第二实施方式中也是同样。

[0111] 在上述第二实施方式的超声波器件1A中,声吸收部220使用聚氨酯橡胶。但是,不限于此,也可以使用树脂系橡胶等。另外,也可以是填充有铁氧体粉末的橡胶、或者分散有钨粉的环氧树脂或者聚氯乙烯等。另外,也可以使用将树脂与毡、玻璃棉等混合而得到的声吸收部等。

[0112] 在上述第一实施方式的超声波器件1中,微透镜阵列200A和涂覆材料250使用相同的硅树脂来形成。但是,不限于此,也可以使用硅树脂形成微透镜阵列200A,而使用ABS树脂等合成树脂作为涂覆材料250。这在第二实施方式中也是同样。

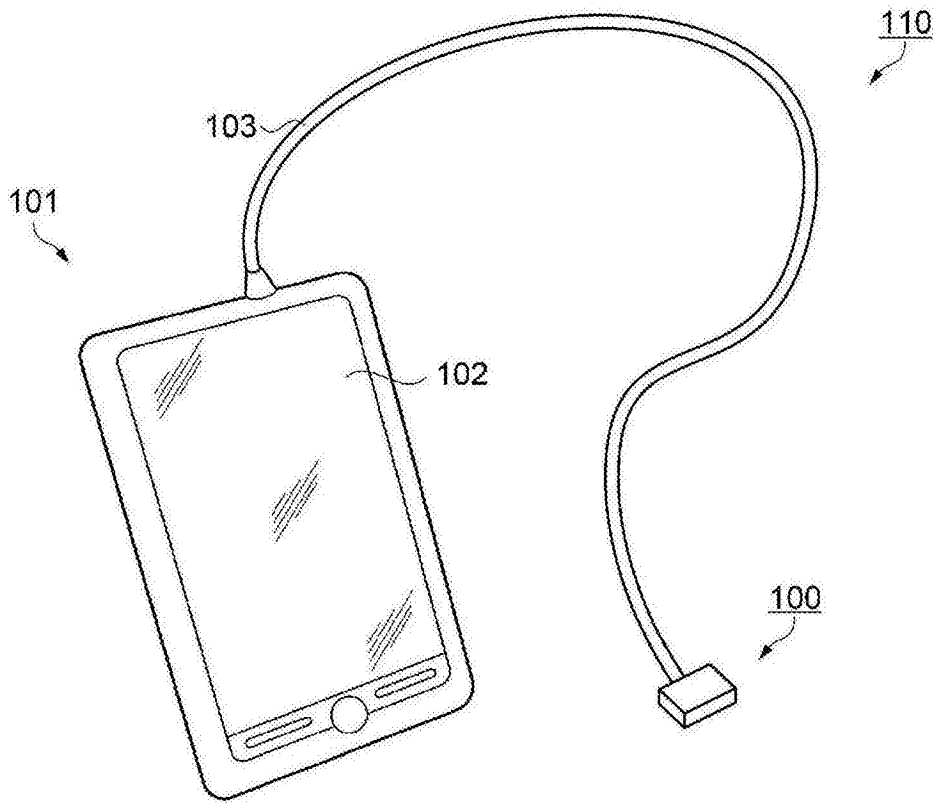


图1

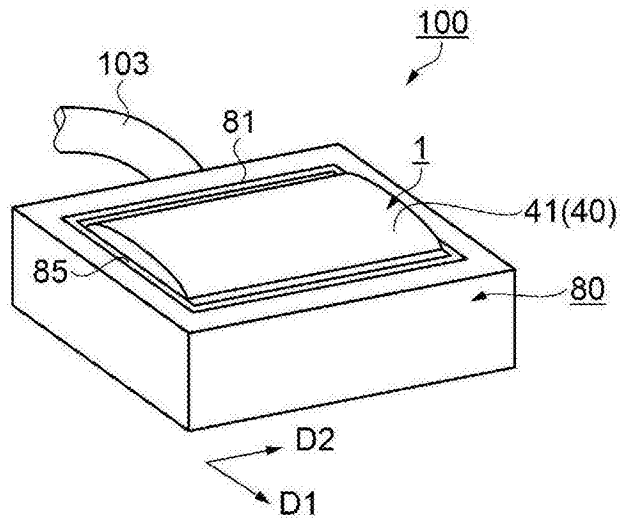


图2

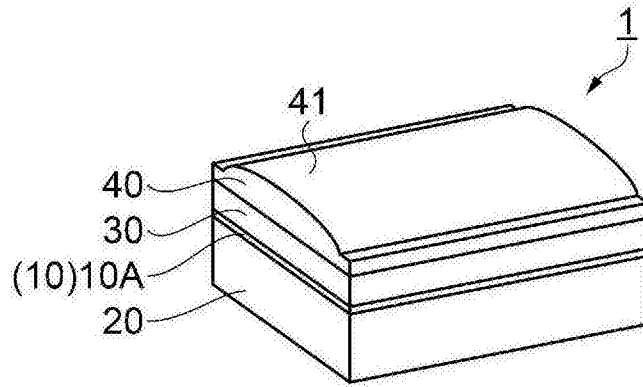


图3

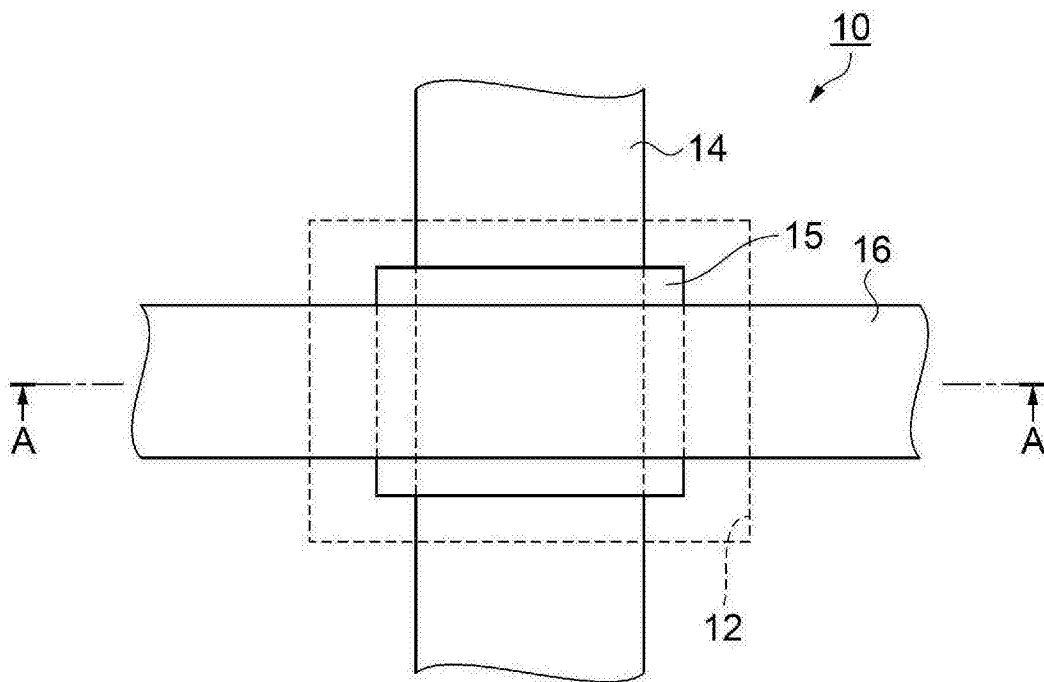


图4

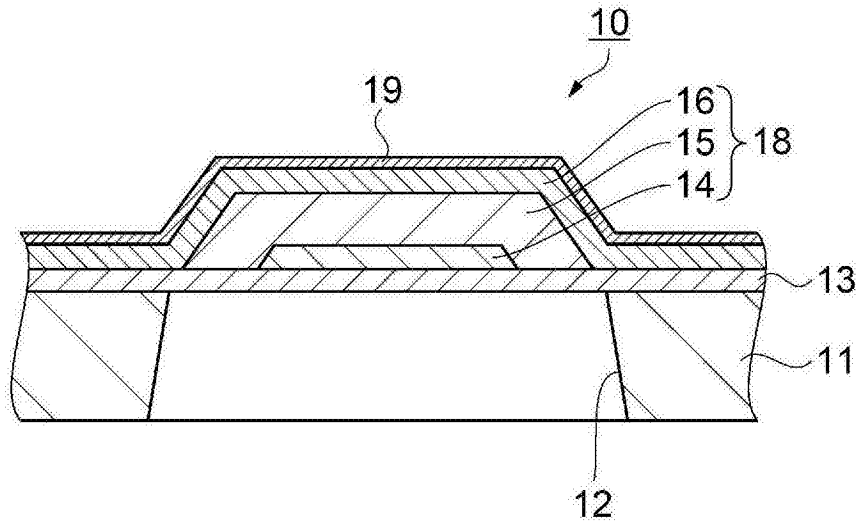


图5

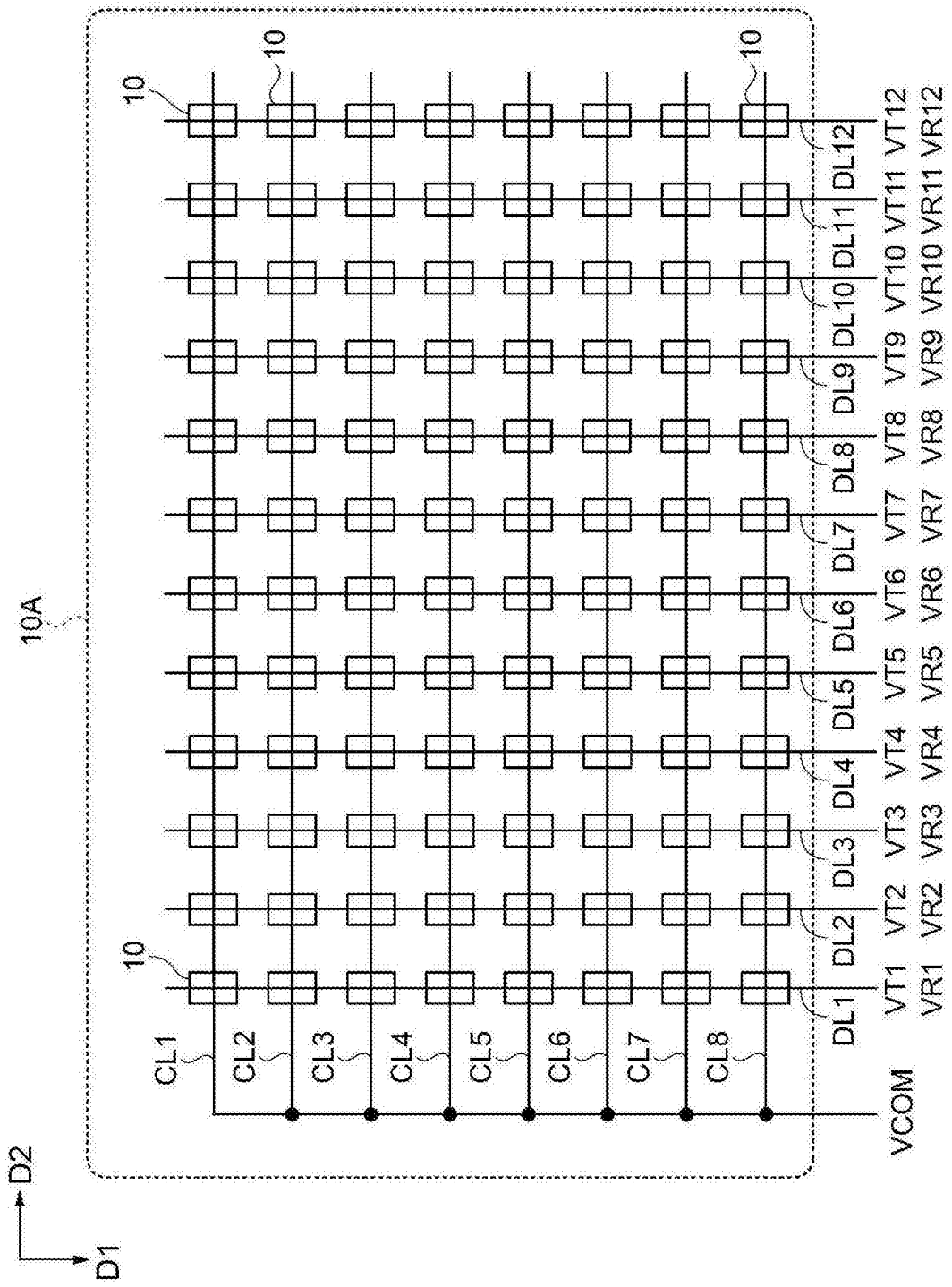


图6

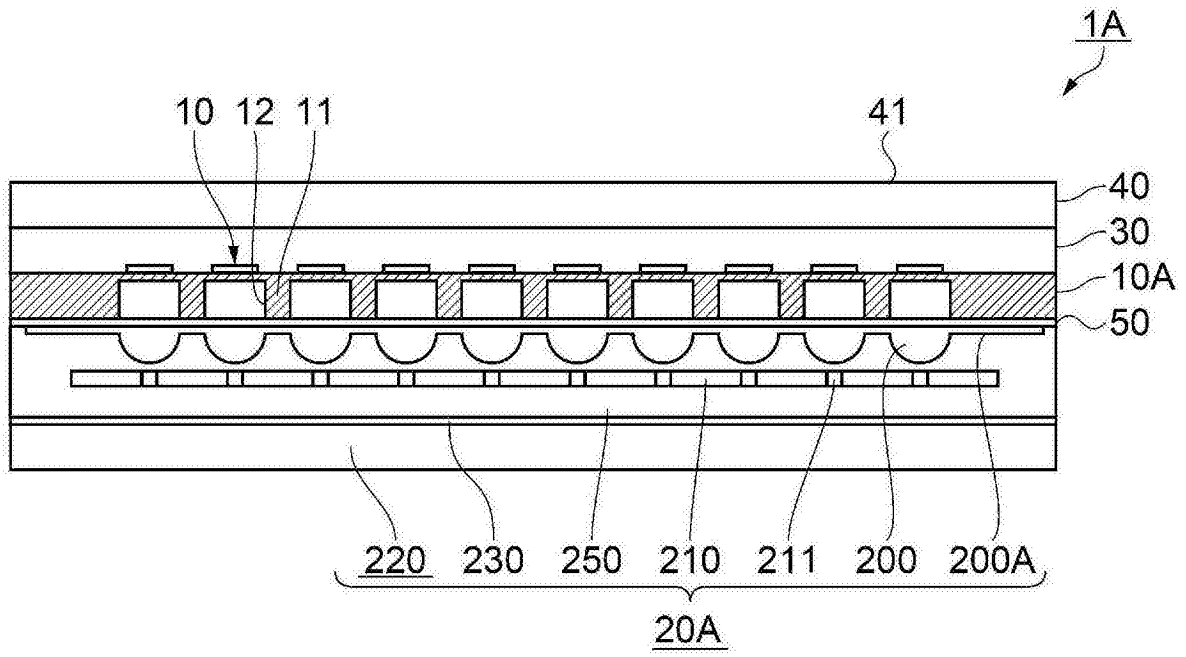


图9

专利名称(译)	超声波器件、超声波探测器、电子设备及超声波图像装置		
公开(公告)号	CN106963416A	公开(公告)日	2017-07-21
申请号	CN201610915818.5	申请日	2016-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	厚地吕比奈 中西大介		
发明人	厚地吕比奈 中西大介		
IPC分类号	A61B8/00 A61B17/34		
CPC分类号	A61B8/4411 A61B8/4444 A61B8/4488 A61B8/5207 A61B17/3403 A61B2017/3413 B06B1/0622 G01S7/52077 G01S15/8915 G10K11/002 G10K11/30 G01S7/52053 G01S7/52079 G01S15/8911		
优先权	2015212631 2015-10-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供能抑制无用的超声波并能实现薄型化的超声波器件、超声波探测器、电子设备及超声波图像装置。其中，超声波器件具备背衬部，超声波探测器具备超声波器件，电子设备具备超声波探测器。超声波器件是进行超声波的收发的超声波器件(1)，具备：包括射出超声波的第一面和第二面的超声波元件(10)；和支撑超声波元件(10)的第二面并能使向第二面侧射出的超声波衰减的背衬部(20)，背衬部(20)具备：在超声波元件(10)的第二面侧配置于与超声波元件(10)对应的位置的微透镜(200)；和具有使透过微透镜(200)的超声波通过的狭缝孔(211)的背衬部件(210)。超声波元件(10)配置为阵列状，微透镜(200)与超声波元件(10)对应地配置为阵列状。

