



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104720847 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201410790420.4

(22)申请日 2014.12.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104720847 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据

10-2013-0159832 2013.12.20 KR

(73)专利权人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72)发明人 宋灵勋 赵在汶

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 薛义丹 韩芳

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2007276248 A1,2007.11.29,

CN 101048055 A,2007.10.03,

US 2008243001 A1,2008.10.02,

审查员 谢春苓

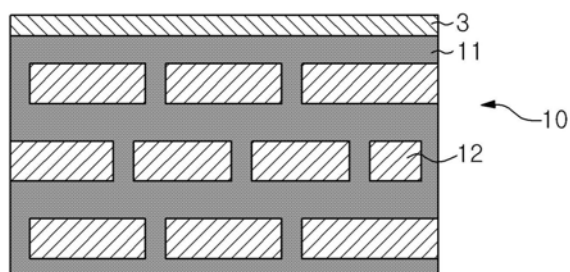
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

超声波探头和制造该超声波探头的方法

(57)摘要

提供了一种超声波探头和一种制造该超声波探头的方法。所述超声波探头包括：匹配层；压电层，设置在匹配层的底表面上并产生超声波；以及背衬层，设置在压电层的底表面上并包括板状碳同素异形体和设置在板状碳同素异形体之间的背衬材料。



1. 一种超声波探头,所述超声波探头包括:

匹配层;

压电层,设置在匹配层的底表面上并产生超声波;以及

背衬层,设置在压电层的底表面上并包括板状碳同素异形体和设置在板状碳同素异形体之间的背衬材料,

其中,碳同素异形体包括:主框架,在背衬层中的每个层上堆叠在与压电层平行的方向上;多个支撑框架,在背衬层中的每个层上形成在与压电层垂直的方向上,

其中,主框架包括水平框架和竖直框架,所述水平框架平行于背衬层,所述竖直框架垂直于背衬层并且设置在水平框架之间以支撑水平框架,其中,竖直框架以Z形状交替地设置在水平框架中的两个相邻的水平框架的一端之间,使得所述两个相邻的水平框架的另一端交替地敞开。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,设置在碳同素异形体之间的背衬材料在每个层中均具有相同的声阻抗。

3. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,设置背衬材料使得设置在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背衬层的底表面减小。

4. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,设置背衬材料使得设置在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背衬层的底表面增大。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,板状碳同素异形体是从由碳纳米管、石墨烯和石墨组成的组中选择的一种。

6. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,板状碳同素异形体是碳同素异形体和金属的合成材料。

7. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,多个压电层以从由矩阵形状、线形状、凸状和凹状组成的组中选择的一种形状布置。

8. 一种制造超声波探头的方法,所述方法包括:

设置匹配层;

在匹配层的底表面上设置产生超声波的压电层;

通过在板状碳同素异形体之间设置背衬材料来形成背衬层;以及

在压电层的底表面上设置背衬层,

其中,碳同素异形体包括:主框架,在背衬层中的每个层上堆叠在与压电层平行的方向上;多个支撑框架,在背衬层中的每个层上形成在与压电层垂直的方向上,

其中,主框架包括水平框架和竖直框架,所述水平框架平行于背衬层,所述竖直框架垂直于背衬层并且设置在水平框架之间以支撑水平框架,其中,竖直框架以Z形状交替地设置在水平框架中的两个相邻的水平框架的一端之间,使得所述两个相邻的水平框架的另一端交替地敞开。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,形成背衬层的步骤包括在碳同素异形体之间设置背衬材料以在每层中具有相同的声阻抗。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,形成背衬层的步骤包括设置背衬材料使得设置在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背衬层的底表面减小。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,形成背衬层的步骤包括设置背衬材料使得设置

在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背衬层的底表面增大。

超声波探头和制造该超声波探头的方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种超声波探头和一种制造该超声波探头的方法,所述超声波探头能够保持背衬层的吸声性能并能够使由于压电层的能量转换以及其他原因而产生的热有效地消散。

背景技术

[0002] 超声波探头是将超声信号从待检查的对象的身体表面发射到身体的目标部分上并且利用关于反射的超声信号(超声回声信号)的信息以无创的方式获得软组织的断层影像或软组织的血流的图像的仪器。

[0003] 与诸如X射线探头、X射线计算断层(CT)扫描仪、核磁共振成像(MRI)探头和核医学探头的其他图像探头相比,超声波探头尺寸小且便宜、能够实时显示图像并且由于没有诸如X射线的辐射暴露而具有高安全性。因此,超声波探头已经被广泛地用于心脏诊断、腹腔诊断、泌尿系统诊断和妇产科疾病的诊断。

[0004] 超声波探头将超声信号发送到待检查的对象并接收从待检查的对象反射的超声回声信号以获得待检查的对象的超声图像。

[0005] 超声波探头包括换能器。这里,换能器可以包括:压电层,在压电材料振动的同时使电信号和声信号互相转换;匹配层,减少压电层和待检查的对象之间的声阻抗差,使得在压电层中产生的超声波能够尽可能多地发送到待检查的对象;透镜层,使向压电层前方行进的超声波聚集在特定位置上;以及背衬层(backing layer),通过阻止超声波向压电层后方行进来防止图像失真。

[0006] 近来已经在将由于压电层的小型化和高性能而在超声波探头内产生的热向超声波探头后方(不是向超声波探头前方)传递方面或者使热冷却方面进行了研究。

发明内容

[0007] 因此,本发明的一方面提供了一种超声波探头和一种制造超声波探头的方法,所述超声波探头包括板状碳同素异形体和通过在板状碳同素异形体之间设置背衬材料形成的背衬层。

[0008] 本发明的附加方面将在下面的描述中部分地进行阐述,部分地将根据描述是明显的,或者可以由本发明的实施而明了。

[0009] 根据本发明的一方面,一种超声波探头包括:匹配层;压电层,设置在匹配层的底表面上并产生超声波;以及背衬层,设置在压电层的底表面上并包括板状碳同素异形体和设置在板状碳同素异形体之间的背衬材料。

[0010] 板状碳同素异形体的支撑框架可以垂直于压电层形成,板状碳同素异形体的支撑框架可以形成在与相邻的层上的支撑框架的位置不同的位置中。

[0011] 设置在碳同素异形体之间的背衬材料可以在每个层中均具有相同的声阻抗,可以设置背衬材料使得设置在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背

衬层的底表面减小,可以设置背衬材料使得设置在碳同素异形体之间的背衬材料的声阻抗从背衬层的顶表面到背衬层的底表面增大。

[0012] 板状碳同素异形体可以是碳纳米管(CNT)、石墨烯和石墨组成的组中选择的一种,或者可以是碳同素异形体和金属的合成材料。

[0013] 根据本发明的另一方面,一种制造超声波探头的方法包括:设置匹配层;在匹配层的底表面上设置产生超声波的压电层;通过在板状碳同素异形体之间设置背衬材料来形成背衬层;以及在压电层的底表面上设置背衬层。

附图说明

[0014] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的这些和/或其他方面将变得明显且更容易理解,在附图中:

[0015] 图1是根据本发明的实施例的超声波探头内的声学模块的剖视图;

[0016] 图2是根据本发明的实施例的包括板状碳同素异形体和背衬材料的背衬层以及压电层的剖视图;

[0017] 图3A是示出根据本发明的实施例的板状碳同素异形体的外观的透视图;

[0018] 图3B是示出根据本发明的实施例的板状碳同素异形体的前侧的剖视图;

[0019] 图3C是示出根据本发明的实施例的板状碳同素异形体的侧面的剖视图;

[0020] 图4是示出根据本发明的实施例的在压电层中产生的热被板状碳同素异形体消散的状态的概念图;

[0021] 图5是示出根据本发明的实施例的包括板状碳同素异形体和背衬材料的背衬层将在压电层中产生的热对称地传递到图1的超声波探头后方的状态的概念图;

[0022] 图6是示出根据本发明的实施例的设置在层中的背衬材料的外观的透视图;

[0023] 图7A是示出根据本发明的实施例的向背衬层行进的超声波随着时间流逝经过包括板状碳同素异形体的背衬层而衰减的状态的曲线图;

[0024] 图7B是示出根据本发明的实施例的向背衬层行进的超声波随着时间流逝经过包括圆柱形碳同素异形体的背衬层而衰减的状态的曲线图;

[0025] 图8是示出根据本发明的实施例的以二维(2D)矩阵的形式布置的压电层的透视图;以及

[0026] 图9是示出根据本发明的实施例的制造包括板状碳同素异形体的超声波探头的方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 现在将详细地参考本发明的实施例,在附图中示出了实施例的示例,使得使本领域技术人员可以通过实施例容易理解并实现本发明。然而,在对本发明的描述中,当认为对现有技术的特定详细解释会不必要地使本发明的精髓变得模糊时,省略对现有技术的特定详细解释。

[0028] 因为后面描述的术语是考虑到本发明的功能而进行限定的,所以它们可以根据用户和操作者的意图或实践而改变。因此,术语应该基于整个说明书的内容来解释,如果没有术语的具体定义,则术语应该通过本领域技术人员通常认可的含意来解释。

[0029] 此外,尽管选择性地描述的实施例的构造在附图中示出为单个结合的构造,但是除非描述了构造,否则如果不一致的描述对于本领域技术人员不明显,则它们应该被解释为使得构造可以自由地彼此结合。

[0030] 在下文中,将参照附图描述根据本发明的实施例的超声波探头1。

[0031] 图1是根据本发明的实施例的超声波探头1的剖视图。

[0032] 如图1中示出的,超声波探头1可以包括:声学模块20,由压电层3、设置在压电层3的底表面上的背衬层10和设置在压电层3的顶表面上的匹配层2构成;保护层5,覆盖声学模块20的顶表面和声学模块20的侧面的一部分;以及透镜层6,覆盖保护层5的顶表面和侧面。

[0033] 声学模块20还可以被称作超声波换能器。利用磁性物质的磁致伸缩效应的磁致伸缩超声波换能器、利用几百或几千个微型机械薄膜的振动发送和接收超声波的电容性微型机械超声波换能器或者利用压电材料的压电效应的压电超声波换能器可以被用作超声波换能器。在下文中,作为换能器的实施例,将描述压电超声波换能器。

[0034] 如果对预定材料施加机械压力则产生电压,如果对预定材料施加电压则产生机械形变,这种效应被称作压电效应和逆压电效应,具有这些效应的材料被称作压电材料。即,压电材料是将电能转换为机械振动能或将机械振动能转换为电能的材料。

[0035] 超声波探头1可以包括压电层3,压电层3由将施加到压电层3的电信号转换为机械振动以产生超声波的压电材料形成。

[0036] 构成压电层3的压电材料可以包括锆钛酸铅(PZT)陶瓷、由铌酸铅镁(PMN)和钛酸铅(PT)的固溶体形成的PMN-PT单晶或者由铌酸铅锌(PZN)和PT的固溶体形成的PZNT单晶。另外,用于将电信号转换为机械振动的各种材料可以用作构造压电层3的压电材料的示例。

[0037] 另外,压电层3可以以单层结构或多层堆叠结构布置。具有堆叠结构的压电层3通常可以更容易调节阻抗和电压,从而获得良好的灵敏度、良好的能量转换效率和柔和的频谱。另外,各种结构可以被用于改善压电层3的性能的压电层3的结构示例。

[0038] 背衬层10设置在压电层3的底表面上,吸收在压电层3中产生并向压电层3后方行进的超声波,从而阻挡超声波向压电层3后方行进。因此,背衬层10可以防止图像失真。背衬层10可以制造为多层以改善超声波的衰减或阻挡效应。另外,各种结构可以被用作背衬层10的结构示例,以改善超声波的衰减或阻挡效应。

[0039] 匹配层2可以设置在压电层3的顶表面上。匹配层2通过减小在压电层3和待检查的对象之间的声阻抗差使压电层3和待检查的对象的声阻抗匹配,从而使在压电层3中产生的超声波可以被有效地传递到待检查的对象。为此,可以将匹配层2设置为具有压电层3的声阻抗与待检查的对象的声阻抗之间的中间值。

[0040] 匹配层2可以由玻璃或树脂形成。另外,各种材料可以被用于形成匹配层2的材料示例,以使压电层3和待检查的对象的声阻抗匹配。

[0041] 另外,匹配层2可以由多个匹配层2构成,使得声阻抗从压电层3向待检查的对象逐步改变,多个匹配层2的材料可以不同。另外,各种结构可以被用作匹配层2的结构示例,使得声阻抗逐步改变。

[0042] 另外,压电层3和匹配层2可以通过切割工艺加工成具有矩阵形状的2D阵列形式或者加工成一维(1D)阵列形式。

[0043] 保护层5可以被设置为覆盖匹配层2的顶表面和声学模块20的侧面的一部分。保护

层5可以包括化学屏蔽件,所述化学屏蔽件通过在具有防潮和抗化学性的膜的表面上涂覆或沉积导电材料来保护超声波探头1的内部部件免受在消毒中使用的水或药物的影响。化学屏蔽件可以通过在匹配层2的顶表面和声学模块20的侧面的一部分上利用聚合物膜执行聚对二甲苯涂覆(Parylene coating)来形成。另外,化学屏蔽件可以通过在聚合物膜上执行剖面溅射来形成。

[0044] 另外,保护层5可以包括射频(RF)屏蔽件,所述射频屏蔽件可以防止可在压电层3中产生的高频分量的流出并可以阻挡高频信号的流入。另外,用于阻挡高频分量的流入/流出的各种构造可以用作保护层5的构造的示例。

[0045] 透镜层6可以设置为覆盖保护层5的顶表面和侧面。低衰减材料可以用于形成透镜层6,以防止在压电层3中产生的超声信号衰减。例如,低粘度环氧树脂DER322或诸如DEH24的环氧树脂可以用于形成透镜层6。另外,用于防止超声信号衰减的各种材料可以用作透镜层6的材料的示例。按照这种方式,使用低衰减材料制造透镜层6,从而可以改善超声信号的灵敏度。

[0046] 另外,透镜层6可以设置为覆盖声学模块20的切口的一部分,即,覆盖声学模块20的侧面的一部分,从而减少串扰。

[0047] 在下文中,将参照图2描述根据本发明的实施例的包括板状碳同素异形体11的背衬层10以及压电层3。

[0048] 图2示出压电层3和包括板状碳同素异形体11和背衬材料的背衬层10的剖视图。

[0049] 背衬层10可以设置在压电层3的底表面上并可以包括碳同素异形体11和背衬材料。背衬层10可以吸收在压电层3中产生或者从待检查的对象反射并向压电层3后方行进的超声波,从而阻挡了超声波向压电层3后方行进。因此,背衬层10可以防止图像失真。

[0050] 碳同素异形体11可以吸收由于产生超声波或由于其他原因而在压电层3(设置在背衬层10的顶表面上)中产生的热,阻挡产生的热向压电层3前方行进并可以将产生的热向背衬层10的后方传递且使热消散。

[0051] 用于形成碳同素异形体11的材料可以是具有高导热率的碳同素异形体。同素异形体是由相同种类元素构成但具有不同分子式或结构的材料。同素异形体是具有相同的化学成分但具有不同的原子的布置状态或结合形式的材料。例如,用于形成碳同素异形体11的材料可以是碳纳米管(CNT)、石墨烯或石墨。

[0052] 详细地讲,CNT是这样一种材料,在该材料中,包括连接到3个其他碳原子的1个碳原子的六角蜂窝形成管状且仅由直径为几纳米(纳米(1nm)=十亿分之一米,或人类的头发的厚度的大约百分之一至千分之一)的碳原子构成。CNT的导热率如钻石般优异(铜的5倍),CNT的电导率比铜的电导率高许多,CNT的强度是具有相同厚度的钢的100倍。按照其结构可以将CNT分为:单壁纳米管(SWNT)、多壁纳米管(MWNT)和捆式纳米管(BTNT)。

[0053] 石墨烯是构成二维平面结构的材料,其中,碳原子布置为六角蜂窝形状。石墨烯很薄且透明以至于肉眼无法看见,石墨烯由具有高的化学稳定性的碳构成,因此可以具有优异的电导率。详细地讲,石墨烯的厚度为大约0.2nm,石墨烯可以具有高的物理稳定性和高的化学稳定性。另外,已知石墨烯导电是铜的100倍,并使得电子运动速度是主要用作半导体的单晶硅的电子运动速度的100倍。具体地讲,石墨烯的强度是钢的200倍,石墨烯的导热率是具有高导热率的钻石的导热率的两倍或更多,甚至当石墨烯由于它的高弹性而延伸或

弯曲时也不会失去电性质。

[0054] 石墨是具有金属光泽的碳的同素异形体,石墨具有双六角晶体结构并且是多孔的,并且石墨可以具有吸水性和吸附性。另外,石墨可以具有化学稳定性、良好的抗热性、良好的抗热冲击性和良好的耐腐蚀性,并且是良好的电导体和热导体,因此可以具有润滑性。

[0055] 由CNT、石墨烯和石墨构成的碳同素异形体11的导热系数K可以为大约13.4[W/mK]。该导热系数K可以比MP003的大约0.74[W/mK]和MP004的大约0.458[W/mK]的导热系数相对高。因此,在压电层3中产生的热由于高导热率可以被有效地传递到超声波探头1后方。

[0056] 另外,除了碳同素异形体之外,用于形成碳同素异形体11的材料可以是碳同素异形体和金属的合成材料。碳同素异形体和金属的合成材料可以通过将碳同素异形体和金属熔化产生,或者通过在每个层上交替地堆叠碳同素异形体和金属产生。

[0057] 另外,用于将在压电层3中产生的热传递到超声波探头1后方的各种材料可以被用作碳同素异形体11的示例。

[0058] 另外,碳同素异形体11可以具有包括碳同素异形体的主框架13和碳同素异形体的支撑框架14的板状。板状的碳同素异形体11可以通过在每个层上将主框架13堆叠为与压电层3平行并使用支撑框架14支撑堆叠的主框架13来形成。

[0059] 下面将详细描述碳同素异形体11的形状。

[0060] 背衬材料12设置在通过置于背衬层10中的板状碳同素异形体11形成的空的空间中。背衬材料12可以用于使在压电层3中产生并向超声波探头1后方行进的超声波和从待检查的对象反射并接收的超声波衰减,从而可以防止这些超声波向超声波探头1后方行进。另外,背衬材料12可以用于使在压电层3中产生的振动衰减。

[0061] 用于使向超声波探头1后方行进的超声波和振动衰减的背衬材料12的变量可以为声阻抗或衰减值。声阻抗可以是用于确定匹配条件的变量之一,从而可以从压电材料有效地供应人体的声能量。

[0062] [等式1]

$$[0063] \quad Z = (\rho c)^{1/2} = \rho v$$

[0064] 等式1示出了用于计算声阻抗的等式。在等式1中,Z为声阻抗, ρ 为背衬材料的密度,c为背衬材料的弹性,v为声速。

[0065] 在等式1中,声阻抗可以为通过背衬材料的密度乘以背衬材料的弹性获得的值的重根,或者可以为通过背衬材料的密度乘以声速获得的值。

[0066] 另外,声阻抗的单位为[kg/m²s]并可以被称作瑞利(Rayl)。

[0067] 背衬材料可以通过填充环氧树脂、陶瓷或金属或者环氧树脂粉末、陶瓷粉末和金属粉末的组合物来提供。另外,环氧树脂粉末、陶瓷粉末和金属粉末可以以预定比率合成并可填充在背衬材料中。另外,用于使向超声波探头1后方行进的超声波和振动衰减的各种材料可以被用作背衬材料的示例。

[0068] 另外,具有相等的声阻抗的背衬材料12或具有不同的声阻抗的背衬材料12可以填充在每个层中。将在后面描述将填充在每个层中的具有不同的声阻抗的背衬材料12。

[0069] 在下文中,将参照图3A至图3C描述根据本发明的实施例的板状碳同素异形体11。

[0070] 图3A示出了板状碳同素异形体11的外观,图3B是示出板状碳同素异形体11的前侧的剖视图,图3C示出了板状碳同素异形体11的侧部。

[0071] 板状碳同素异形体11可以用作吸收在压电层3中产生的热、将产生的热传递到超声波探头1后方并使传递的热消散的通道。

[0072] 板状碳同素异形体11可以包括主框架13和支撑框架14。

[0073] 主框架13可以堆叠在层上以使其与背衬层10平行,并可以将彼此相邻的层的一个侧面交替地连接在一起。另外,每个主框架13的厚度可以等于或大于在压电层3中产生的超声波的波长的1/4。

[0074] 支撑框架14可以放置在主框架13之间以维持主框架13的形状。支撑框架14可以根据超声波探头1的目的以及其他原因以预定的角度放置。例如,如图3A至图3C中示出的,支撑框架14还可以垂直于压电层3放置。

[0075] 另外,当支撑框架14垂直于压电层3放置时,支撑框架14可以放置在与相邻的层上的支撑框架14的位置不同的位置,以使传递到碳同素异形体11的振动分散。另外,在与一个支撑框架14相邻的上侧和下侧处的支撑框架14可以放置在不同的位置。

[0076] 板状碳同素异形体11可以通过执行背面研磨(back-grinding)工艺、切割(dicing)工艺或蚀刻工艺来形成。

[0077] 详细地讲,背面研磨工艺是这样一种工艺,在该工艺中,去除在晶圆后表面上的不必要的膜并剃除具有比所需厚度大的晶圆的后表面以减小电阻并改善导热率。切割工艺是使用金刚石刀片使高速旋转的主轴进行切割的工艺。蚀刻工艺是去除没有被光致抗蚀剂覆盖的氧化层的工艺。

[0078] 另外,各种方法可以被用作形成板状的碳同素异形体11的示例。

[0079] 在下文中,将参照图4和图5描述根据本发明的实施例的通过背衬层10将在压电层3中产生的热传递到超声波探头1后方并使热消散的过程。

[0080] 图4是示出在压电层3中产生的热通过板状碳同素异形体11消散的状态的概念图,图5是示出包括板状碳同素异形体11和背衬材料12的背衬层10将在压电层3中产生的热对称地传递到图1的超声波探头1后方的状态的概念图。

[0081] 参照图4,在压电层3中产生的热31可以传递到背衬层10的板状碳同素异形体11。板状碳同素异形体11的主框架13可以吸收从压电层3传递的热,并且可以沿主框架13形成主热流32,主热流32向板状碳同素异形体11的下侧下行。另外,偏离主热流32的热流可以被传递到板状碳同素异形体11的支撑框架14。传递到板状碳同素异形体11的支撑框架14的热流可以形成子热流33,子热流33可以与主热流32在向下的方向上结合。

[0082] 沿主热流32和子热流33向板状碳同素异形体11的下侧下行的热在下行的同时可以被消散到板状碳同素异形体11的左侧,从而可以执行左侧热消散34,所述热可以被消散到板状碳同素异形体11的右侧,从而可以执行右侧热消散35。另外,下行的热可以传递并消散到板状碳同素异形体11的下侧,从而可以执行下部热消散36。

[0083] 参照图5,在右侧压电层3中产生的热可以沿包括主框架13和支撑框架14的板状碳同素异形体11随时间流逝而传递到板状碳同素异形体11的左侧。

[0084] 因为板状碳同素异形体11和背衬材料12设置在背衬层10中以使其相对于彼此顶部和底部对称,所以在压电层3中产生并被背衬层10吸收的热可以行进到板状碳同素异形体11的左侧以使其相对于彼此顶部和底部对称。另外,随时间流逝被吸收的热可以消散到板状碳同素异形体11的左侧、上侧和下侧,从而可以减少背衬层10中的热。

[0085] 在下文中,将参照图6描述根据本发明的实施例的设置在碳同素异形体11之间均具有声阻抗的声材料。

[0086] 图6示出设置在层中的背衬材料的外观。

[0087] 如上所述,背衬材料具有本征声阻抗。声阻抗可以是用来使行进到超声波探头1后方的超声波和振动衰减的变量。

[0088] 填充在背衬层10的空的空间中的背衬材料12(而非板状碳同素异形体11)可以根据超声波探头1的性能和其他变量来确定。

[0089] 例如,背衬材料12可以填充在层中以具有相同的声阻抗,使得声层可以具有均匀的吸声性能。即,填充在图6的第一层12a、第二层12b、第三层12c、第四层12d、第五层12e和第六层12f中的背衬材料12的声阻抗可以相同($Z_a=Z_b=Z_c=Z_d=Z_e=Z_f$)。

[0090] 另外,当行进到压电层3后方的超声波和振动的强度强时,背衬材料12可以填充在层中使得背衬材料12的声阻抗可以从背衬层10的顶表面到背衬层10的底表面减小。

[0091] 详细地讲,就填充在图6的层中的背衬材料12的声阻抗而言,当第一层12a的声阻抗为 Z_a 、第二层12b的声阻抗为 Z_b 、第三层12c的声阻抗为 Z_c 、第四层12d的声阻抗为 Z_d 、第五层12e的声阻抗为 Z_e 并且第六层12f的声阻抗为 Z_f 时,第一层12a的声阻抗 Z_a 可以大于第二层12b的声阻抗 Z_b ,第二层12b的声阻抗 Z_b 可以大于第三层12c的声阻抗 Z_c ,第三层12c的声阻抗 Z_c 可以大于第四层12d的声阻抗 Z_d 。另外,第四层12d的声阻抗 Z_d 可以大于第五层12e的声阻抗 Z_e ,并且第五层12e的声阻抗 Z_e 可以大于第六层12f的声阻抗 Z_f ($Z_a>Z_b>Z_c>Z_d>Z_e>Z_f$)。

[0092] 另外,当行进到压电层3后方的超声波和振动的强度弱时,背衬材料12可以填充在层中使得背衬材料12的声阻抗可以从背衬层10的顶表面到背衬层10的底表面增大。

[0093] 详细地讲,第一层12a的声阻抗 Z_a 可以小于第二层12b的声阻抗 Z_b ,第二层12b的声阻抗 Z_b 可以小于第三层12c的声阻抗 Z_c ,第三层12c的声阻抗 Z_c 可以小于第四层12d的声阻抗 Z_d 。另外,第四层12d的声阻抗 Z_d 可以小于第五层12e的声阻抗 Z_e ,并且第五层12e的声阻抗 Z_e 可以小于第六层12f的声阻抗 Z_f ($Z_a<Z_b<Z_c<Z_d<Z_e<Z_f$)。

[0094] 另外,填充在背衬层10中的层中的背衬材料12的声阻抗可以是使用用于改善吸声性能的各种方法填充的背衬材料12的类型根据超声波探头1的性能确定的示例。

[0095] 在下文中,将参照图7A和图7B描述根据本发明的实施例的使行进到压电层3后方的超声波衰减的背衬层10的衰减能力。

[0096] 图7A是示出根据本发明的实施例的向背衬层行进的超声波随着时间流逝经过包括板状碳同素异形体11的背衬层被衰减的状态的曲线图,图7B是示出根据本发明的实施例的向背衬层行进的超声波随着时间流逝经过包括圆柱形碳同素异形体的背衬层被衰减的状态的曲线图。

[0097] 检测的包括板状碳同素异形体11的背衬层的衰减能力如图7A所示,行进到压电层3后方的超声波在大约5[uS]时引入到背衬层中,并且随着时间流逝,与Y轴对应的振幅41[V]减小。当将图7A的曲线图转换为log级时,衰减能力可以为大约46.78[dB]。

[0098] 然而,检测的包括圆柱形碳同素异形体的背衬层的衰减能力如图7B所示,行进到压电层3后方的超声波在大约5[uS]时引入到背衬层中,并且随着时间流逝,与Y轴对应的振幅42[V]减小。然而,振幅42[V]具有比包括板状碳同素异形体11的背衬层的振幅41[V]的衰

减比低的衰减比。当将图7B的曲线图转换为log级时,衰减能力可以为大约48.19[dB]。

[0099] 即,包括板状碳同素异形体11的背衬层的衰减能力可以为大约46.78[dB],包括圆柱形碳同素异形体的背衬层的衰减能力可以为大约48.19[dB]。因此,包括板状碳同素异形体11的背衬层的衰减能力可以比包括圆柱形碳同素异形体的背衬层的衰减能力高大约2.8[dB]。

[0100] 在下文中,将参照图8描述布置了多个压电层3的实施例。

[0101] 多个压电层3可以设置在包括阵列的背衬层的顶表面上。连接到阵列的多个压电层3可以根据待检查的对象和超声波探头1的目的以及其他原因使用各种方法来布置。例如,多个压电层3可以以从由矩阵形状、线形状、凸状和凹状组成的组中选择的一种形状布置。

[0102] 图8是以二维(2D)矩阵的形式布置的压电层3的透视图。

[0103] 例如,144个压电层3可以布置在阵列的水平轴51上,72个压电层3可以布置在阵列的竖直轴52上。因此,压电层3可以布置为 144×72 的2D矩阵的形式,从而可以布置总计10,368个压电层。

[0104] 然而, 144×72 的2D矩阵的上述布置不限制2D矩阵布置的数量,压电层3可以根据待检查的对象和超声波探头1的目的以及其他原因使用各种方法布置为具有各种数量。

[0105] 在下文中,将参照图9描述根据本发明的实施例的制造包括板状碳同素异形体11的超声波探头1的方法。

[0106] 图9示出了制造包括板状碳同素异形体11的超声波探头1的时间顺序。

[0107] 首先,可以设置匹配层(S10),可以在匹配层的底表面上设置发送并接收超声波的压电层(S20)。

[0108] 通过使用背面研磨、切割、蚀刻或其他方法将碳同素异形体加工成板状来形成结构(S30),可以将背衬材料设置在背衬层的空的空间中而非板状结构中,从而可以形成背衬层(S40)。

[0109] 最后,在压电层的底表面上设置背衬层(S50),从而可以制造超声波探头1。

[0110] 如上所述,在根据本发明的一个或多个实施例的超声波探头和制造超声波探头的方法中,可以改善传热效率,即,保持背衬层的衰减能力并且将在压电层中产生的热传递到超声波探头后方且使热消散。

[0111] 虽然已示出和描述了本发明的一些实施例,但是本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本发明的范围由权利要求书及其等同物限定。

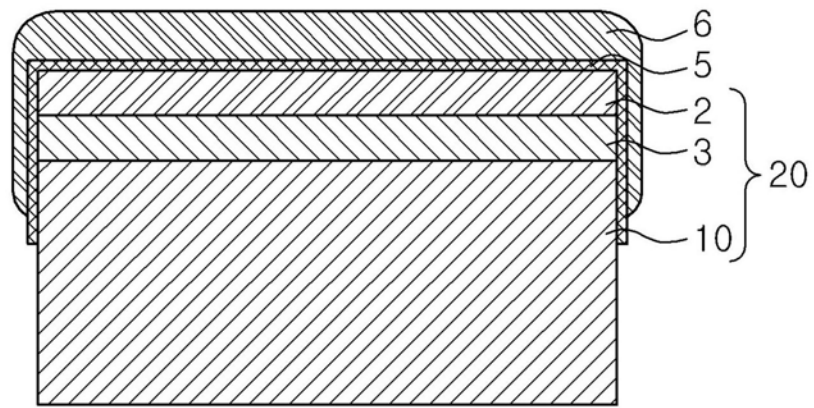
1

图1

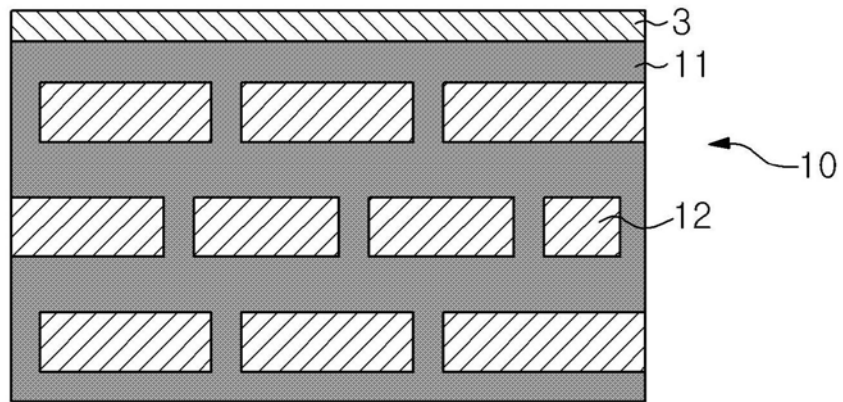


图2

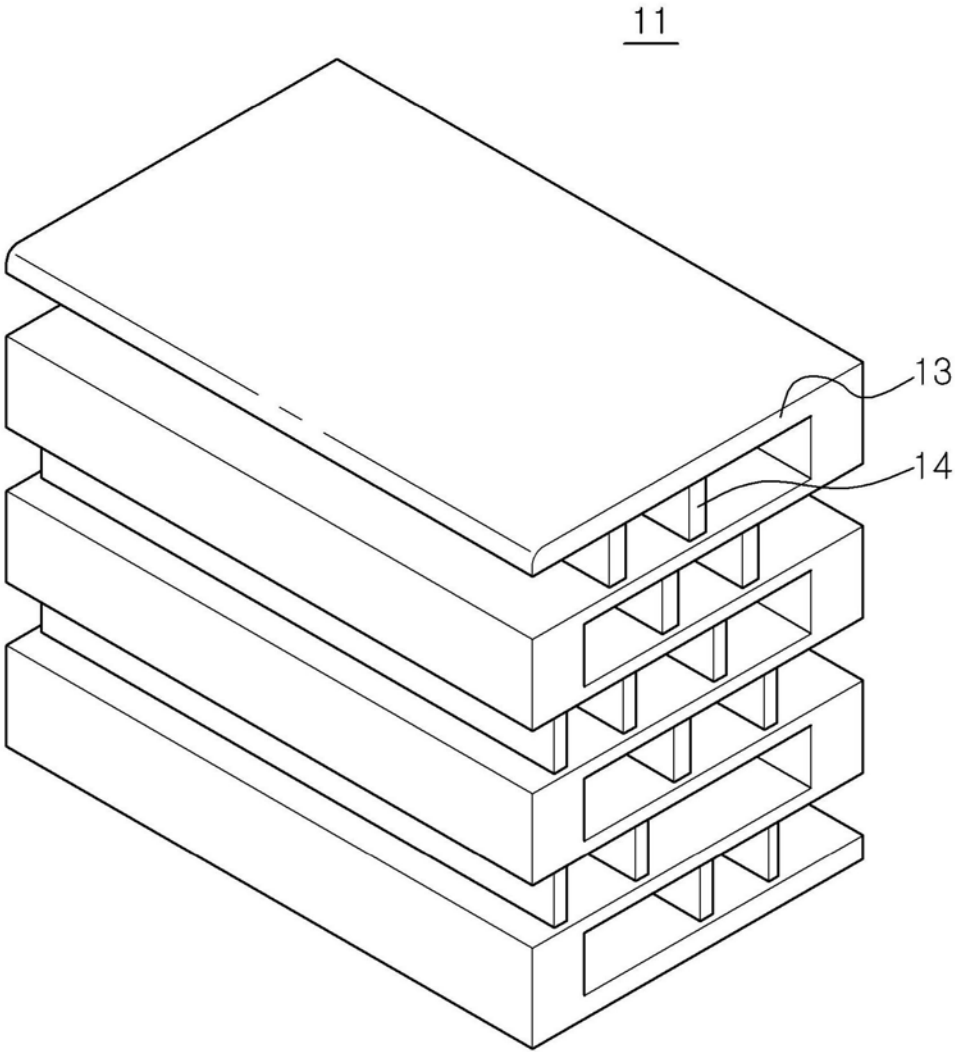


图3A

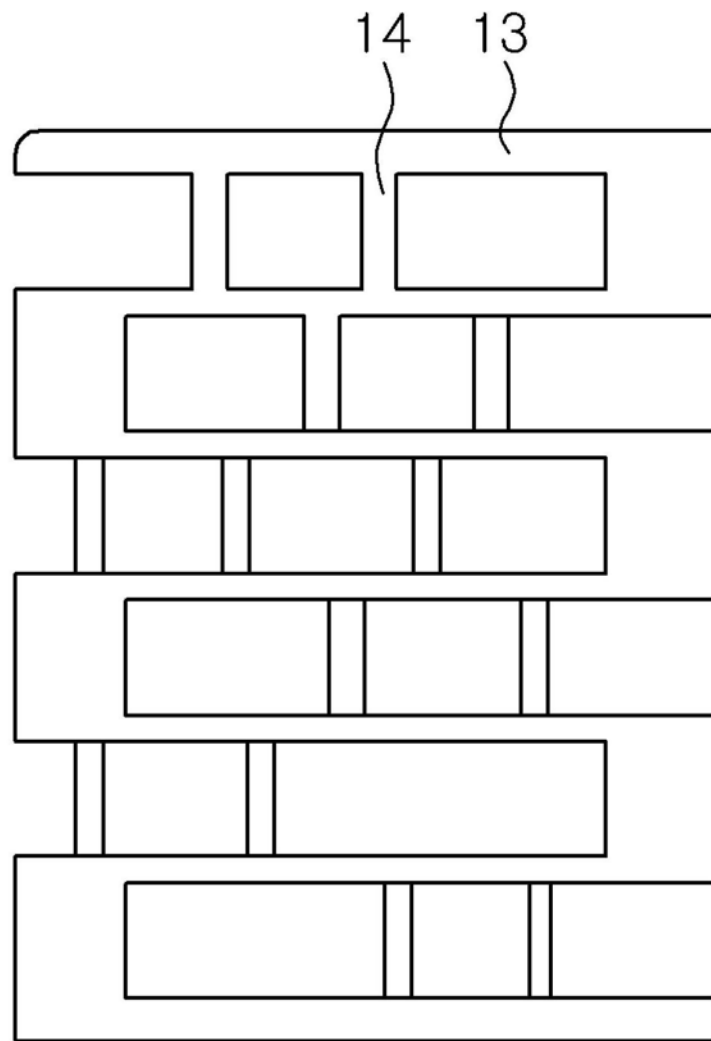
11

图3B

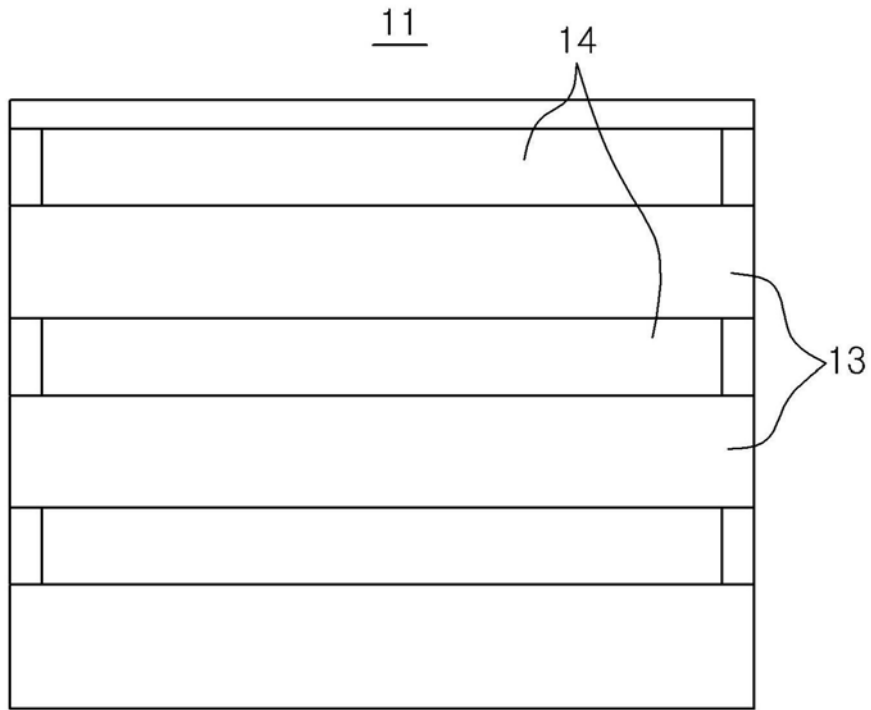


图3C

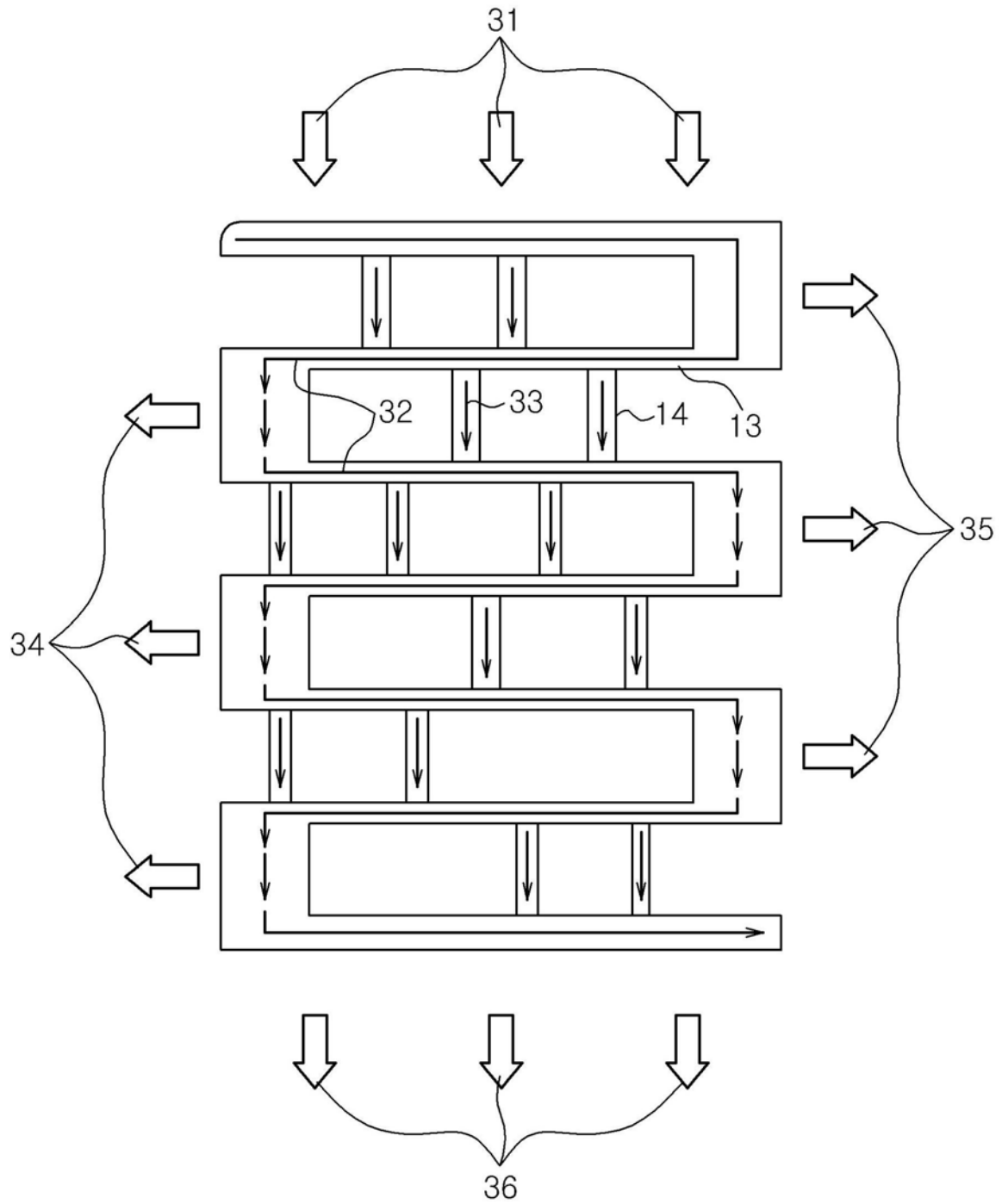


图4

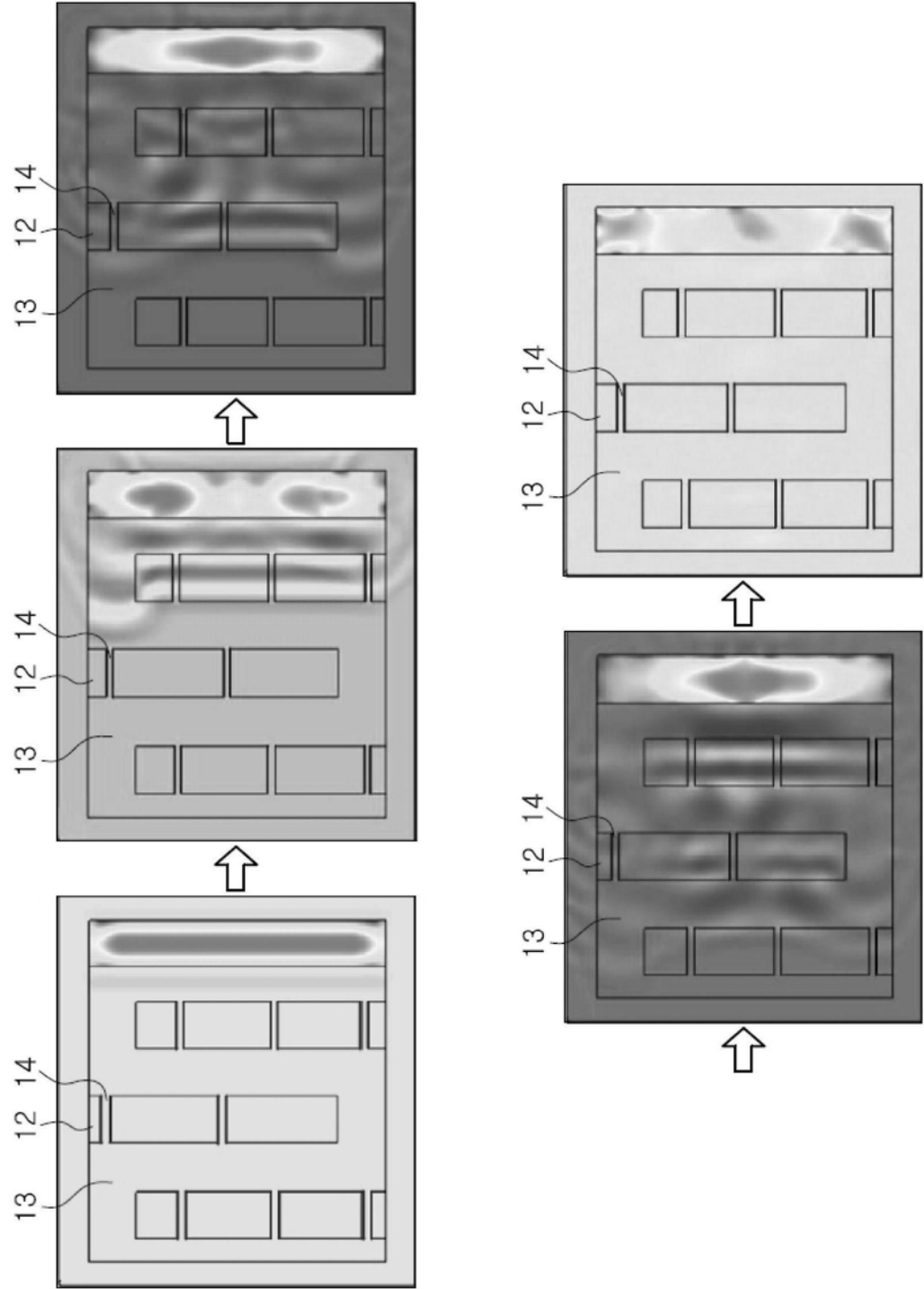


图5

10

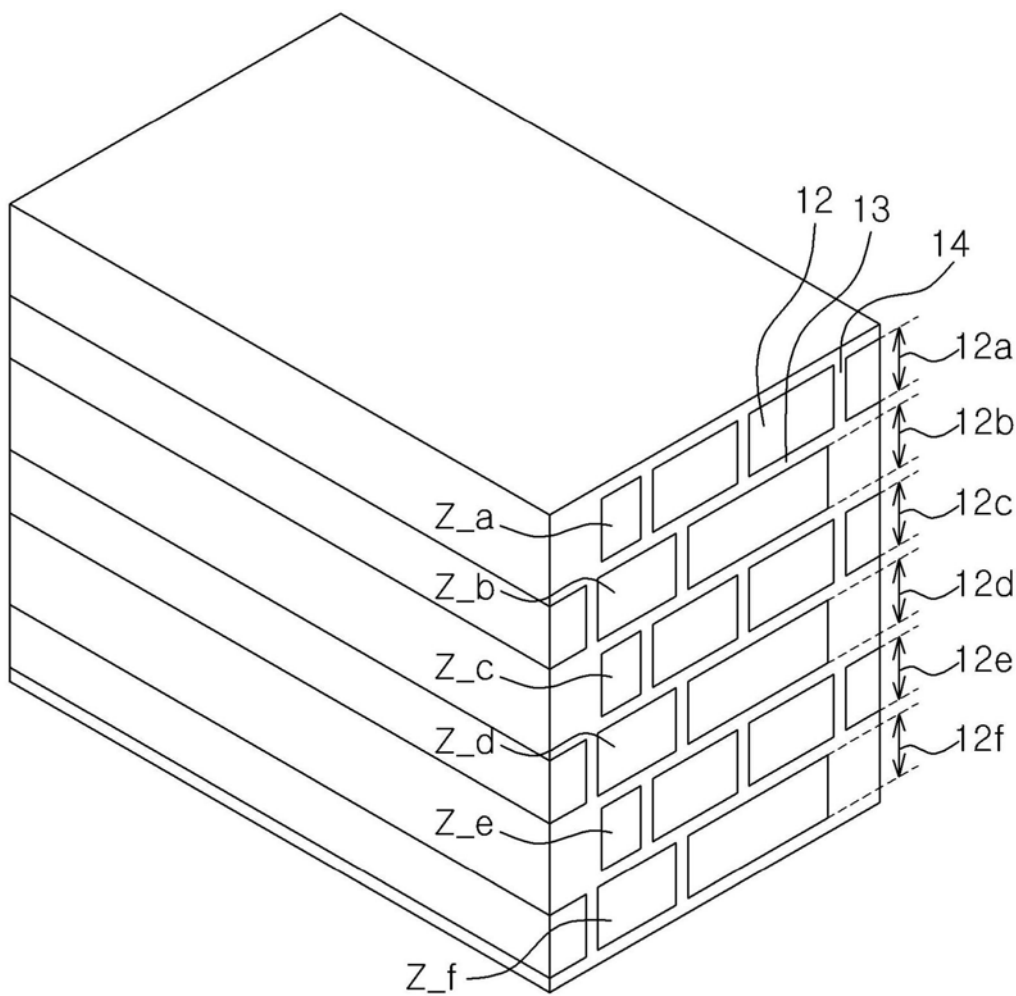


图6

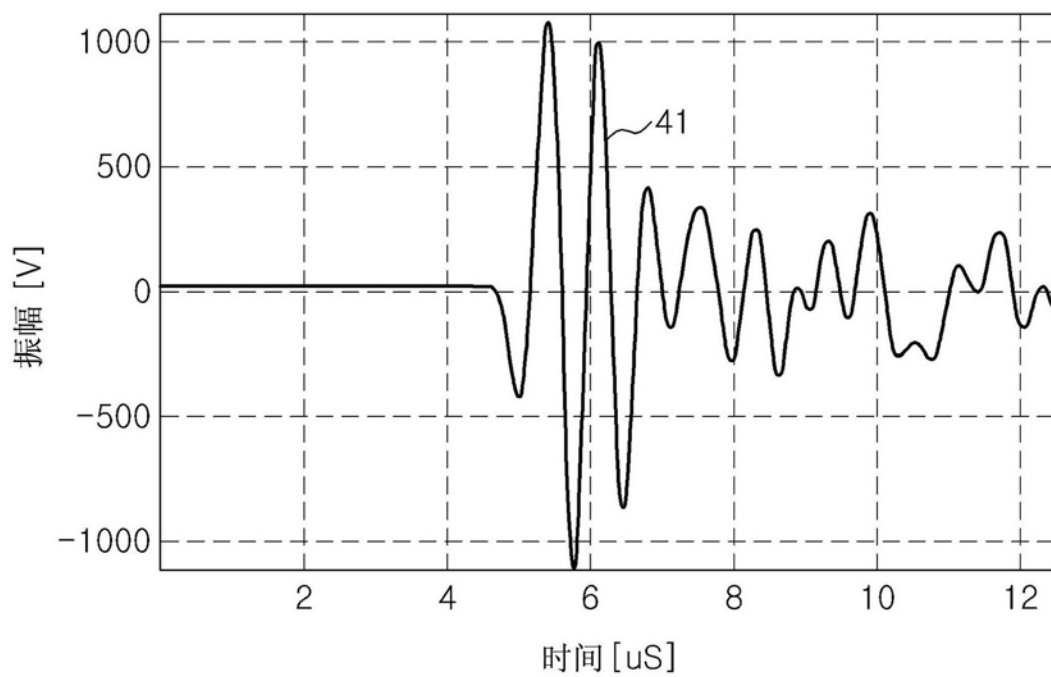


图7A

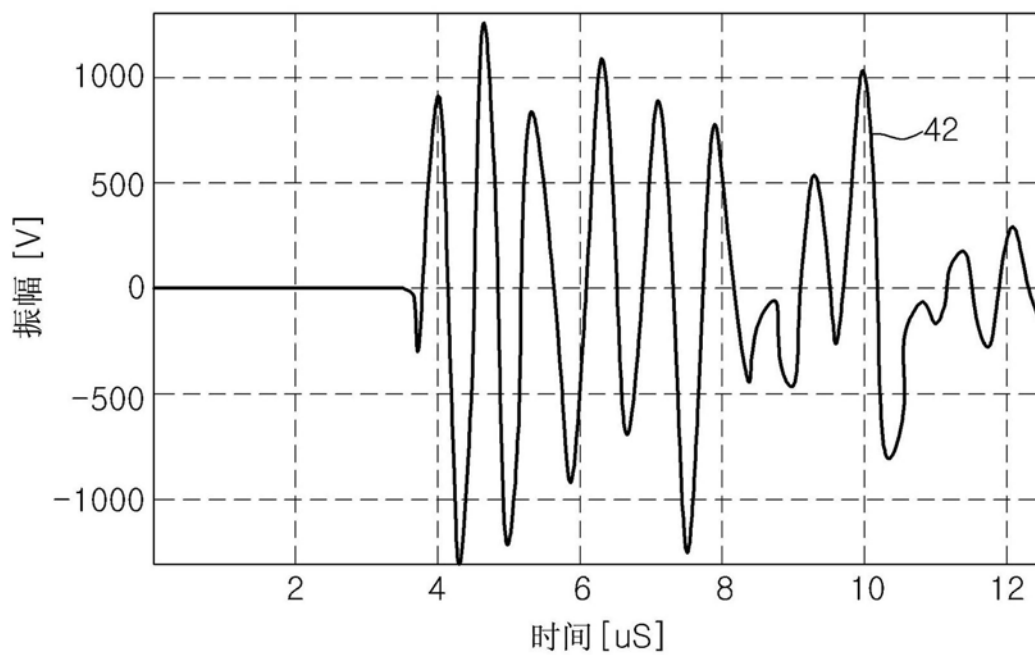


图7B

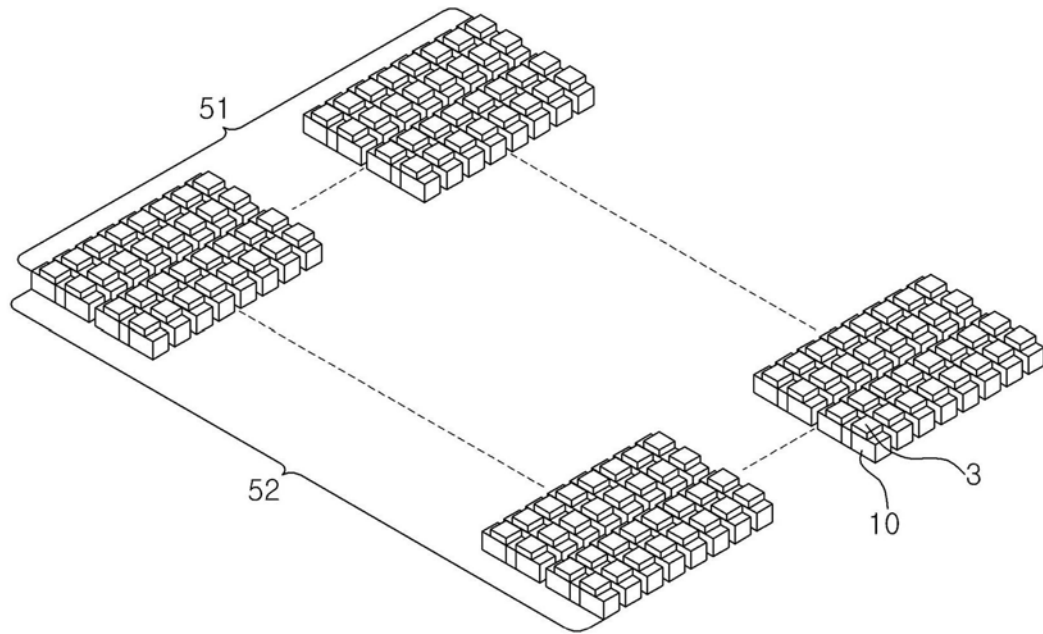


图8

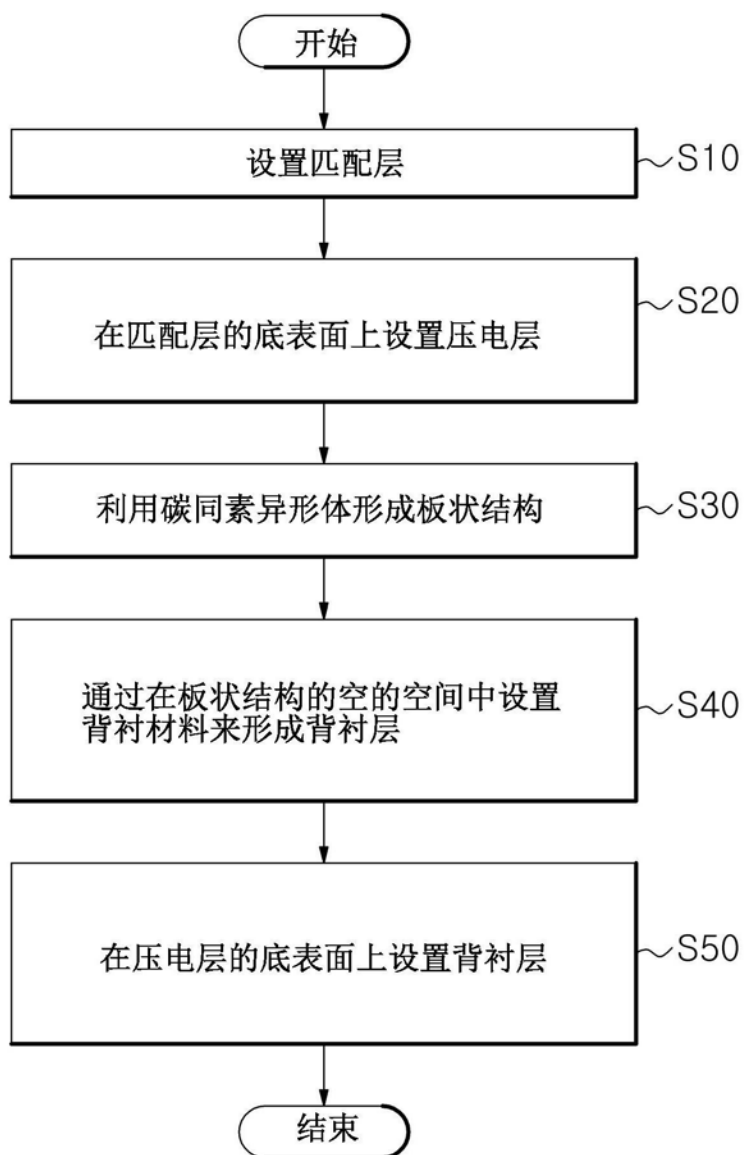


图9

专利名称(译)	超声波探头和制造该超声波探头的方法		
公开(公告)号	CN104720847B	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201410790420.4	申请日	2014-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
[标]发明人	宋炅勋 赵在汶		
发明人	宋炅勋 赵在汶		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/0648 B06B1/06 B06B1/0685 G10K11/002 Y10T29/42 A61B8/4444 A61B8/4483		
代理人(译)	韩芳		
优先权	1020130159832 2013-12-20 KR		
其他公开文献	CN104720847A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种超声波探头和一种制造该超声波探头的方法。所述超声波探头包括：匹配层；压电层，设置在匹配层的底表面上并产生超声波；以及背衬层，设置在压电层的底表面上并包括板状碳同素异形体和设置在板状碳同素异形体之间的背衬材料。

