



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105726059 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201510691538. 6

(22) 申请日 2015. 10. 22

(30) 优先权数据

10-2014-0190374 2014. 12. 26 KR

(71) 申请人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72) 发明人 高锺善 高铉泌 金基修 金容载
李钟牧

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 王兆庚

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

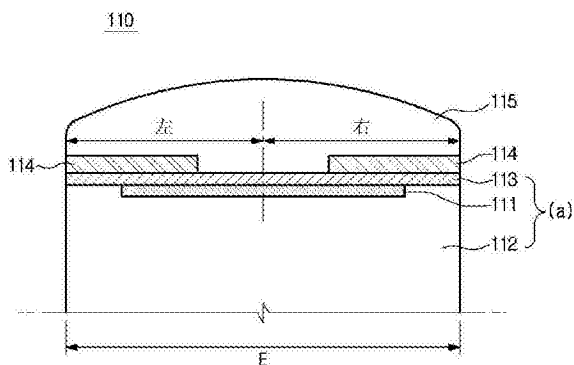
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

探头及其制造方法

(57) 摘要

在这里公开了一种探头及其制造方法。所述探头包括：声学模块，包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层；多个衰减层，设置在声学模块的上表面的两个边缘并被构造为衰减通过声学模块产生的超声波；以及透镜层，被设置为覆盖衰减层的上表面并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。



1. 一种探头,包括:

声学模块,包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层;

多个衰减层,设置在声学模块的上表面的两个边缘,并被构造为衰减通过声学模块产生的超声波;

透镜层,被设置为覆盖衰减层的上表面,并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。

2. 根据权利要求 1 所述的探头,其中,衰减层包括高衰减材料。

3. 根据权利要求 1 所述的探头,其中,每个衰减层具有多层结构,并包括低衰减材料。

4. 根据权利要求 1 所述的探头,其中,衰减层被分别布置在沿探头的横向方向所看到的声学模块的左上表面的部分上和声学模块的右上表面的部分上。

5. 根据权利要求 4 所述的探头,其中,衰减层被分别布置在声学模块的左上表面的最左上部和声学模块的右上表面的最右上部上。

6. 根据权利要求 1 所述的探头,其中,衰减层包括硅材料。

7. 根据权利要求 1 所述的探头,其中,压电层形成在背衬层的塌陷表面上。

8. 一种制造探头的方法,包括:

通过顺序地形成背衬层、压电层和匹配层来制造声学模块;

在声学模块的上表面的两个边缘处分别形成被构造为衰减通过声学模块产生的超声波的多个衰减层;

在衰减层的上表面上形成被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点的透镜层。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,形成衰减层的步骤包括利用高衰减材料形成衰减层。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,形成衰减层的步骤包括形成多层结构,其中,利用低衰减材料形成所述多层结构的每一层。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,形成衰减层的步骤包括在沿探头的横向方向所看到的声学模块的左上表面的部分和声学模块的右上表面的部分分别形成衰减层。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,形成衰减层的步骤包括在声学模块的左上表面的最左上部和声学模块的右上表面的最右上部分别形成衰减层。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,衰减层包括硅材料。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,制造声学模块的步骤包括移除背衬层的部分以及在背衬层的塌陷表面上形成压电层,其中,背衬层的所述塌陷表面通过移除背衬构件的所述部分而形成。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,形成透镜层的步骤包括使透镜层构造有多个层。

探头及其制造方法

技术领域

[0001] 与示例性实施例一致的设备和方法涉及一种发送和接收超声波的探头及其制造方法。

背景技术

[0002] 超声成像设备将超声波从对象的表面发送到对象的目标区域,并接收从目标区域反射的超声回波,以便基于超声回波无创地获取关于对象软组织的切片图像或关于对象血管的图像。

[0003] 与其他医学成像设备(诸如,X射线设备、计算机断层(CT)扫描仪、磁共振成像(MRI)设备以及核医学诊断设备)相比,超声成像设备具有紧凑、装置低廉价格以及能实时显示的优点。此外,由于对于患者没有被暴露于如X射线的辐射的危险,因此超声成像设备具有高安全性。因为这些优点,超声成像设备被广泛地用于诊断心脏、腹部和泌尿器官和子宫等。

[0004] 为了获取对象的超声图像,超声成像设备包括探头,用于将超声波发送到对象并接收从对象反射的超声回波。

发明内容

[0005] 一个或更多个示例性实施例提供了一种探头及制造探头的方法,所述探头可通过提供包括低衰减材料和高衰减材料中至少一个的层来在短距离区域中形成窄带宽。

[0006] 本公开的另一方面在于提供一种探头及制造探头的方法,所述探头可物理地实现切趾法(apodization),以改善超声图像的图像质量。

[0007] 本公开的另一方面将在随后的描述中部分地阐述,并将从描述中变的显而易见,或可通过示例性实施例的实施而理解。

[0008] 根据示例性实施例的一方面,探头包括:声学模块,包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层;多个衰减层,设置在声学模块的上表面的两个边缘,并被构造为衰减通过声学模块产生的超声波;透镜层,被设置为覆盖衰减层的上表面,并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。

[0009] 衰减层可包括高衰减材料。

[0010] 每个衰减层可具有多层结构,并包括低衰减材料。

[0011] 衰减层可被分别布置在沿探头的横向方向所看到的声学模块的左上表面的部分上和声学模块的右上表面的部分上。

[0012] 衰减层可被分别布置在声学模块的左上表面的最左上部上和声学模块的右上表面的最右上部上。

[0013] 衰减层可包括硅材料。

[0014] 压电层可形成在背衬层的塌陷表面上。

- [0015] 透镜层可被构造有多个层。
- [0016] 压电层可形成在背衬层的上表面的全部或部分上。
- [0017] 根据本公开的另一方面,探头包括:声学模块,包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层;衰减层,设置在声学模块的中央上表面,并包括低衰减材料;透镜层,被设置为覆盖衰减层的上表面,并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。
- [0018] 衰减层可设置在沿探头的横向方向所看到的声学模块的中央表面上。
- [0019] 衰减层可包括硅材料。
- [0020] 压电层可形成在背衬层的坍塌表面上。
- [0021] 衰减层可被构造有多个层,透镜层可被构造有多个层。
- [0022] 压电层可形成在背衬层的上表面的全部或部分上。
- [0023] 根据本公开的另一方面,探头包括:声学模块,包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层;衰减层,设置在声学模块的上表面上,其中,衰减层的中央部具有与衰减层的两个边缘的超声波衰减不同的超声波衰减;透镜层,被设置为覆盖衰减层的上表面,并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。
- [0024] 衰减层的从探头的横向方向所看到的中央部包括低衰减材料,并在从探头的横向方向所看到的两个边缘包括高衰减材料。
- [0025] 衰减层可包括低衰减材料,从探头的横向方向所看到的衰减层的中央部可具有单层结构,以及从探头的横向方向所看到的衰减层的两个边缘可分别具有多层结构。
- [0026] 衰减层可包括硅材料。
- [0027] 压电层可形成在背衬层的塌陷表面上。
- [0028] 衰减层可被构造有多个层,以及透镜层可被构造有多个层。
- [0029] 根据本公开的另一方面,一种制造探头的方法,包括:通过顺序地形成背衬层、压电层和匹配层制造声学模块;在声学模块的上表面的两个边缘处分别形成被构造为衰减通过声学模块产生的超声波的多个衰减层;在衰减层的上表面上形成被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点的透镜层。
- [0030] 形成衰减层的步骤可包括利用高衰减材料形成衰减层。
- [0031] 形成衰减层的步骤可包括形成利用低衰减材料形成每个层的多层结构。
- [0032] 形成衰减层的步骤可包括在从探头的横向方向所看到的声学模块的左上表面的部分和声学模块的右上表面的部分分别形成衰减层。
- [0033] 形成衰减层的步骤可包括在声学模块的左上表面的最左上部和声学模块的右上表面的最右上部分别形成衰减层。
- [0034] 衰减层可包括硅材料
- [0035] 制造声学模块的步骤可包括:移除背衬层的部分,以及在坍塌表面上形成压电层,其中,所述塌陷表面通过移除背衬层的部分而形成。
- [0036] 形成透镜层的步骤可包括使透镜层构造有多个层。

附图说明

[0037] 通过参照附图对特定示例性实施例进行的描述,以上和 / 或其他方面将变得更加清楚,其中:

[0038] 图 1 是根据示例性实施例的超声成像设备的立体图;

[0039] 图 2 是根据示例性实施例的超声成像设备的框图;

[0040] 图 3 是沿垂直方向截取的根据示例性实施例的换能器模块的截面图;

[0041] 图 4 是沿垂直方向截取的根据另一示例性实施例的换能器模块的截面图;

[0042] 图 5 是沿垂直方向截取的根据另一示例性实施例的换能器模块的截面图;

[0043] 图 6 示出了从根据示例性实施例的换能器模块发送的超声波的波束宽度的示例;

[0044] 图 7 是示出了根据示例性实施例的制造换能器模块的方法的流程图;

[0045] 图 8 是示出了根据另一示例性实施例的制造换能器模块的方法的流程图;

[0046] 图 9 是示出了根据另一示例性实施例的制造换能器模块的方法的流程图。

具体实施方式

[0047] 参照附图在下面更详细地描述特定示例性实施例。

[0048] 在下面的描述中,即使在不同的附图中,仍将相同的附图标号用于相同的元件。提供描述中所限定的事项(例如,详细的结构和元件)来帮助全面地理解示例性实施例。因此,显而易见的是,没有那些具体限定的事项,也能够实施示例性实施例。此外,由于公知功能或结构会以不必要的细节使示例性实施例模糊,因此不对其进行详细描述。

[0049] 图 1 是根据示例性实施例的超声成像设备的立体图,图 2 是根据示例性实施例的超声成像设备的框图。

[0050] 参照图 1,超声成像设备 10 可包括探头 100 和主体 200。主体 200 可连接到探头 100,并且可以是包括显示单元 300 和输入单元 400 的工作站。

[0051] 在下文中,将描述探头 100。

[0052] 探头 100 可包括:换能器模块 110,安装在外壳 h 中,并被构造为将超声波发送到对象 ob、接收从对象 ob 反射的超声回波以及将电信号转换为超声波或将超声波转换成电信号;公连接器 102,物理地与设置在主体 200 中的母连接器结合,并被构造为从主体 200 接收信号或将信号发送到主体 200;连接线 101,被构造为将公连接器 102 连接到换能器模块 110。

[0053] 这里,对象 ob 可以是人类的或动物的身体部分,或身体部分(例如血管、骨骼和肌肉)中的组织。然而,对象 ob 并不限于这些,可以是其内部结构能够通过超声成像设备 10 成像的任何事物。

[0054] 诊断模式可包括:幅度模式(A-模式)、亮度模式(B-模式)、多普勒模式(D-模式)、弹性成像模式(E-模式)、运动模式(M-模式)和对比脉冲序列模式(CPS-模式),但是并不限于此。

[0055] 超声回波可以是超声波已经发送到其的对象 ob 反射的超声波,并可具有各种频带和能量水平,以根据诊断模式产生各种超声图像。

[0056] 换能器模块 110 可根据施加的交流电力产生超声波。更具体地说,换能器模块 110 可从外部电源或从内部电力存储单元(例如,电池)接收交流电力。换能器模块 110 的振

动器可根据交流电力振动来产生超声波。

[0057] 与换能器模块 110 的中心形成直角的三个方向可被分别地定义为轴向方向 A、横向方向 L 和垂直方向 E。更具体地说,将发送超声波的方向定义为轴向方向 A,将换能器模块 110 对齐成列的方向定义为横向方向 L,并将与轴向方向 A 和横向方向 L 垂直的剩余方向定义为垂直方向 E。

[0058] 换能器模块 110 可以是使用磁性材料的磁致伸缩效应的磁致伸缩超声换能器、使用压电材料的压电效应的压电超声换能器 (PUT)、利用几百或几千个微型薄膜的振动而发送和接收超声波的电容式微型超声换能器 (cMUT) 或压电微型超声换能器 (pMUT)。

[0059] 连接线 101 的一端可连接到换能器模块 110,连接线 101 的另一端可连接到公连接器 102,以便将换能器模块 110 连接到公连接器 102。

[0060] 公连接器 102 可连接到连接线 101 的另一端以便与主体 200 的母连接器 201 物理地结合。

[0061] 公连接器 102 可将由换能器模块 110 产生的电信号发送至母连接器 201 或可从母连接器 201 接收由主体 200 产生的控制信号。

[0062] 然而,如果探头 100 是无线探头,可不需要连接线 101 和公连接器 102,且探头 100 可通过包括在探头 100 中的无线通信模块 (未示出) 将信号发送至主体 200 以及从主体 200 接收信号。也就是说,探头 100 并不限于图 1 中示出的结构。

[0063] 与此同时,参照图 2,探头 100 还可包括安装在壳体 h 中的波束成形器 150、发送 / 接收开关 120、电压传感器 130 和模数转换器 140。

[0064] 发送 / 接收开关 120 可根据来自主体 200 的系统控制器 240 的控制信号在发送超声波时将操作模式转换为发送模式,或在接收超声波时将操作模式转换为接收模式。

[0065] 电压传感器 130 可感测从换能器模块 110 输出的电流。电压传感器 130 可以根据输出电流放大电压的放大器。

[0066] 电压传感器 130 还可包括用于对大小较小的模拟信号进行放大的前置放大器 (未示出),其中,前置放大器可以是低噪声放大器 (LNA)。

[0067] 电压传感器 130 还可包括用于根据输入信号来控制增益值的可变增益放大器 (VGA) (未示出),其中,VGA 可以是用于根据焦点或到焦点的距离补偿增益的时间增益补偿 (TGC),但是,其并不限于 TGC。

[0068] 模拟数字转换器 140 可将从电压传感器 130 输出的模拟电压转换为数字信号。

[0069] 如图 2 所示,通过模数转换器 140 转换的数字信号可被输入到波束成形器 150,然而,通过波束成形器 150 延迟的模拟信号可被输入到模数转换器 140。

[0070] 此外,如图 2 所示,模数转换器 140 可包括在探头 100 中,然而,模数转换器 140 可包括在主体 200 中。在这种情况下,模数转换器 140 可将通过加法器集中的模拟信号转换为数字信号。

[0071] 此外,为了使通过换能器模块 110 产生的超声波能够在期望的时间聚焦在对象 ob 的目标点,或补偿从对象 ob 的目标点反射的超声回波到达换能器模块 110 的时间差,波束成形器 150 可将适当的延迟时间施加到发送的超声波或接收的超声回波。

[0072] 波束成形器 150 可包括在与前端对应的探头 100 中,如图 2 所示。然而,波束成形器 150 可包括在与后端对应的主体 200 中。此外,波束成形器 150 的全部或部分组件可包

括在前端或后端中的任意一个中。

[0073] 主体 200 可容纳基于从探头 100 接收的信号产生超声图像或控制探头 100 所需的组件。主体 200 可通过连接线 101 (如图 1 所示) 连接到探头 100。

[0074] 在下文中,将详细描述包括在主体 200 中的信号处理器 220、图像处理器 230 和系统控制器 240、显示单元 330 以及输入单元 400。

[0075] 信号处理器 220 可将从探头接收的集中的数字信号转换为适合于图像处理的格式。例如,信号处理器 220 可执行滤波,以去除除了期望频带之外的噪声信号。

[0076] 此外,信号处理器 220 可实施为数字信号处理器 (DSP),并可执行用于基于集中的数字信号检测超声回波的大小的包络检测,以产生超声图像数据。

[0077] 图像处理器 230 可基于通过信号处理器 220 产生的超声图像数据产生超声图像,使得用户 (例如,医生或患者) 能可视化地检查对象 ob (例如,人体) 的内部。

[0078] 图像处理器 230 可将利用超声图像数据创建的超声图像传输至显示单元 300。

[0079] 根据另一实施例,图像处理器 230 还可对超声图像执行附加的图像处理。例如,图像处理器 230 还可对超声波图像执行后处理,例如校正或调整超声图像的对比度、亮度或锐度。

[0080] 可根据预定的设置或根据通过输入单元 400 输入的用户指令或命令执行附加的图像处理。

[0081] 系统控制器 240 可控制超声成像设备 10 的整体操作。例如,系统控制器 240 可控制信号处理器 220、图像处理器 230、探头 100 和显示单元 300 的操作。

[0082] 根据实施例,系统控制器 240 可根据预定的设置控制超声成像设备 10 的操作,或可根据通过输入单元 400 输入的用户指令或命令产生预定的控制命令来控制超声成像设备 10 的操作。

[0083] 系统控制器 240 可包括:处理器;只读存储器 (ROM),用于存储控制超声成像设备 10 的程序;以及随机存取存储器 (RAM),用于存储输入到超声成像设备 10 的探头 100 或输入单元 400 的超声图像数据或信号,并可用作通过超声成像设备 10 执行的各项任务的存储区域。

[0084] 此外,可在电连接到系统控制器 240 的单独的电路基板上提供图形处理板 (未示出),所述图形处理板包括处理器、RAM 或 ROM。

[0085] 处理器、ROM 和 RAM 可通过内部总线彼此连接。

[0086] 此外,系统控制器 240 可用作指示包括处理器、ROM 和 RAM 的任意组件的术语。

[0087] 此外,系统控制器 240 可用作指示包括处理器、ROM、RAM 和图形处理板的任意组件的术语。

[0088] 主体 200 可包括至少一个母连接器 201 (如图 1 所示),且母连接器 201 可通过连接线 101 和公连接器 102 连接到探头 100。

[0089] 显示单元 300 可显示通过图像处理器 230 产生的超声图像,以便使用户能够可视化地检查对象 ob 的内部结构或组织。

[0090] 输入单元 400 可从用户接收用于控制超声成像装置 10 预定指令或命令。输入单元 400 可包括用户接口,例如键盘、鼠标、轨迹球、触摸屏幕或摇杆。

[0091] 在下文中,将参照图 3 至图 5 描述根据本公开的实施例的换能器模块 110 结构的

细节。

[0092] 图 3 是沿垂直方向 E 截取的根据本公开的实施例的换能器模块的截面图。

[0093] 参照图 3, 根据实施例的换能器模块 110 可包括: 声学模块 a, 包括压电层 111、设置在压电层 111 之下的背衬层 112 和设置在压电层 111 上的匹配层 113; 多个衰减层 114, 被布置为覆盖声学模块 a 的上表面的两个边缘; 透镜层 115, 被设置为覆盖衰减层 114 的上表面。

[0094] 可利用压电材料形成压电层 111, 以将电信号转换为机械振动, 从而产生超声波。

[0095] 当将机械压力施加到特定材料时产生电压的现象被称为压电效应, 当将电压施加到特定材料时出现机械变形的现象被称为逆压电效应。具有压电效应和逆压电效应的材料为压电材料。

[0096] 也就是说, 压电材料是能够将电能转换为机械振动能量或将机械振动能量转换为电能的材料。

[0097] 压电材料可以是锆钛酸铅 (PZT) 陶瓷、包括铌镁酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZMT 单晶或者包括铌锌酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZNT 单晶。

[0098] 压电层 111 可沿透镜层 115 所处的方向 (在下文中, 向前) 和沿背衬层 112 所处的方向 (在下文中, 向后) 发出机械振动能 (超声波)。

[0099] 压电层 111 可具有单层结构或多层结构。

[0100] 背衬层 112 可设置在压电层 111 之下。背衬层 112 可吸收由压电层 111 产生并向后发送的超声波, 以防止超声波从压电层 111 向后发送, 从而防止图像失真。

[0101] 背衬层 112 可具有比压电层 111 小的声阻抗。例如, 可利用具有 2M 瑞利至 5M 瑞利范围内的声阻抗的材料形成背衬层 112。

[0102] 为了改善衰减或阻挡超声波的效果, 背衬层 112 可构造有多个层。

[0103] 匹配层 113 可设置在压电层 111 上。匹配层 113 可减小压电层 111 与对象 ob 之间的声阻抗的差值, 以使压电层 111 的声阻抗与对象 ob 的声阻抗匹配, 从而可以使由压电层 111 产生的超声波有效地传输到对象 ob。

[0104] 基于此, 可利用具有比压电层 111 的声阻抗小且比对象 ob 的声阻抗大的声阻抗的材料形成匹配层 113。

[0105] 例如, 可利用玻璃或树脂材料形成匹配层 113。

[0106] 此外, 匹配层 113 可构造有多个层, 以使声阻抗从压电层 111 至对象 ob 逐渐地变化, 且在这种情况下, 可利用不同的材料形成构造匹配层 113 的多个层。

[0107] 与此同时, 压电层 111 和匹配层 113 可通过切割工艺以二维 (2D) 阵列的矩阵形式来机械加工, 或可以一维 (1D) 阵列的形式机械加工。

[0108] 多个衰减层 114 可被布置为覆盖声学模块 a 的上表面的两个边缘。

[0109] 根据实施例, 为了衰减由压电层 111 产生的超声波, 可利用高衰减材料或高粘度材料形成衰减层 114。例如, 可利用硅材料形成衰减层 114, 所述硅材料对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器 110 的驱动信号的衰减在 20dB/cm 至 40dB/cm 范围内。这样, 通过利用高衰减材料形成衰减层 114, 可改善超声波的灵敏度。

[0110] 此外, 根据另一实施例, 为了如高衰减材料衰减超声波, 衰减层 114 可具有多层结构, 每层形成有低衰减材料或低粘度材料, 所述多层结构并未在附图中示出。形成衰减层

114 的多层结构中的任意一层的低衰减材料或低粘度材料可以是硅材料,所述硅材料对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 的范围内。

[0111] 这里,高衰减材料意为具有与稍后将描述的透镜层 115 相比高的超声波衰减的材料,低衰减材料意为具有与透镜层 115 相比低的超声波衰减的材料。

[0112] 当沿横向方向 L 所见的声学模块 a 被分为左上表面 LEFT 和右上表面 RIGHT 时,衰减层 114 可被布置为分别覆盖左上表面 LEFT 的部分和右上表面 RIGHT 的部分。例如,衰减层 114 可被布置为覆盖左上表面 LEFT 的最左上部和右上表面 RIGHT 的最右上部。

[0113] 透镜层 115 可设置为覆盖衰减层 114 的上表面和声学模块 a 的上表面。透镜层 115 可使从换能器模块 100 向前发送的超声波聚焦在预定点。

[0114] 为了聚焦超声波和保护声学模块 a(尤其是压电层 111),可利用具有高耐磨性且能以高速传输超声波的材料形成透镜层 115。为了聚焦超声波,透镜层 115 在超声波的传输方向上可呈凸形。然而,如果超声波在空气中的速度比在对象 ob 中的速度低,则透镜层 115 可呈凹形。

[0115] 在当前实施例中,示出了探头 100 包括单透镜层 115 和布置在声学模块 a 的两个边缘的两个衰减层 114 的情况,然而,探头可包括具有不同性质的多个透镜层 115。

[0116] 图 4 是沿垂直方向 E 截取的根据本公开的另一实施例的换能器模块的截面图。

[0117] 参照图 4,根据本公开的另一实施例的换能器模块 110 可包括:声学模块 a,包括压电层 111、设置在压电层 111 之下的背衬层 112 和设置在压电层 111 上的匹配层 113;衰减层 114,被设置为覆盖声学模块 a 的中央上表面;以及透镜层 115,被设置为覆盖衰减层 114 的上表面。

[0118] 以上参照图 3 已经描述了关于透镜层 115 和包括压电层 111、背衬层 112 和匹配层 113 的声学模块 a 的细节,因此,将省略其进一步详细描述。

[0119] 衰减层 114 可被设置为覆盖声学模块 a 的中央上表面。为了防止由压电层 111 产生的超声波衰减,可利用低衰减材料或低粘度材料形成衰减层 114。例如,可利用硅材料形成衰减层 114,所述硅材料对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3db/cm 至 15db/cm 的范围内。这样,通过利用低衰减材料形成衰减层 114,可改善超声波的灵敏度。

[0120] 衰减层 114 可设置为覆盖声学模块的中央上表面(如沿横向方向 L 所见)。

[0121] 在当前实施例中,示出了探头 100 包括单透镜层 115 以及设置在声学模块 a 的中央上表面的单衰减层 114 的情况,然而,探头 100 可包括具有不同性质的多个透镜层 115。

[0122] 图 5 是沿垂直方向 E 截取的根据本公开的还有的另一实施例的换能器模块的截面图。

[0123] 参照图 5,根据本公开的另一实施例的换能器模块 110 可包括:声学模块,包括压电层 111、设置在压电层 111 之下的背衬层 112 和设置在压电层 111 上的匹配层 113;衰减层 114,被设置为覆盖声学模块 a 的上表面;以及透镜层 115,被设置为覆盖衰减层 114 的上表面。

[0124] 以上参照图 3 已经描述了关于透镜层 115 和包括压电层 111、背衬层 112 和匹配层 113 的声学模块 a 的细节,因此,将省略其进一步详细描述。

[0125] 衰减层 114 可被应用在声学模块 a 的上表面上。

[0126] 根据实施例,可利用低衰减材料或低粘度材料形成沿横向方向 L 所见的衰减层 114 的中央部 114-2。可利用高衰减材料或高粘度材料形成沿横向方向 L 所见的衰减层 114 的左部和右部(即,两个边缘 114-1)。

[0127] 例如,可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内的硅材料形成衰减层 114 的中央部 114-2,可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器 110 的驱动信号的衰减在 20dB/cm 至 40dB/cm 的范围内的硅材料形成衰减层 114 的左部和右部 114-1。

[0128] 在当前实施例中,示出了探头 100 包括单透镜层 115 以及设置在声学模块 a 的中央上表面的衰减层 114 的情况,然而,探头 100 可包括具有不同性质的多个透镜层 115。

[0129] 此外,根据另一实施例,可利用低衰减材料或低粘度材料形成衰减层 114 的中央部 114-2 以及左部和右部(即,两个边缘 114-1),其中,中央部 114-2 可具有单层结构并且两个边缘 114-1 可分别具有多层结构,所述结构并未在图 5 中示出。

[0130] 例如,可利用硅材料形成构造衰减层 114 的中央部 114-2 或两个边缘 114-1 的任意一层,所述硅材料对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内。

[0131] 由于衰减层 114 的两个边缘 114-1 分别具有多层结构,因此衰减层 114 的两个边缘 114-1 对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号而言,可具有范围在 20db/cm 至 40db/cm 的高衰减。。

[0132] 图 6 示出了从如 3 中示出的根据实施例的换能器模块 110 发送的超声波的波束宽度的示例。

[0133] 当使用根据图 3 的实施例的衰减层 114 时(图 6 的 (b)),与当未使用根据实施例的衰减层 114 时(图 6 的 (a))相比,具有比预定的声压高的声压的超声波的频带(即,带宽)在短距离区域中会变窄。

[0134] 此外,当使用根据图 4 的实施例的衰减层 114 时(图 6 的 (c)),与当未使用根据实施例的衰减层 114 时(图 6 的 (a))相比,带宽在短距离区域中会变窄。

[0135] 此外,当使用根据图 5 的实施例(结合图 3 的实施例与图 4 的实施例)的衰减层 114 时,带宽在短距离区域中会变窄。

[0136] 此外,当使用根据图 3、图 4 和图 5 的实施例的衰减层 114 中的任意一个时,能在短距离范围内减小垂直方向 E 的超声波声压的不必要的旁瓣。

[0137] 在下文中,将参照图 7、图 8 和图 9 描述根据本公开的实施例的制造换能器模块的方法。

[0138] 图 7 是示出了根据本公开的实施例的制造换能器模块的方法的流程图。

[0139] 首先,在操作 S1100 中,可形成背衬层 112。

[0140] 然后,在操作 S1200 中,可将压电层 111 形成为覆盖背衬层 112 的上表面。

[0141] 可利用压电材料形成压电层 111,以将电信号转换为机械振动,从而产生超声波。

[0142] 压电材料可以是 PZT 陶瓷、包括铌镁酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZMT 单晶或者包括铌锌酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZNT 单晶。

[0143] 压电层 111 可具有单层结构或多层结构。

[0144] 根据实施例,压电层 111 可形成为覆盖背衬层 112 的上表面。在这种情况下,压电

层 111 可形成在背衬层 112 的全部上表面上,以使压电层 111 的面积和沿垂直方向 E 的厚度分别等于背衬层的面积和沿垂直方向 E 的厚度。可选择地,压电层 111 可形成在背衬层 112 的上表面的部分上,以使压电层 111 的面积和沿垂直方向 E 的厚度比背衬层的面积和沿垂直方向 E 的厚度小。

[0145] 根据另一实施例,压电层 111 可形成为覆盖背衬层 112 的塌陷表面,所述塌陷表面通过移除背衬层 112 的部分而形成。

[0146] 与此同时,还可首先形成压电层 111,并将背衬层 112 模制或附着在压电层 111 的下表面上。

[0147] 然后,在操作 S1300 中,可将匹配层 113 形成为覆盖压电层 111 的上表面。

[0148] 这样,通过顺序地形成背衬层 112、压电层 111 和匹配层 113,可形成声学模块 a。

[0149] 然后,在操作 S1400 中,可在声学模块 a 的上表面的两个边缘上形成包括高衰减材料的多个衰减层 114。

[0150] 根据实施例,为了衰减由压电层 111 产生的超声波,可利用高衰减材料或高粘度材料形成衰减层 114。例如,可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号而言具有范围在 20dB/cm 至 40dB/cm 的高衰减的硅材料形成衰减层 114。

[0151] 此外,在声学模块 a 的上表面的两个边缘处,衰减层 114 可形成为多层结构,每层形成有低衰减材料或低粘性材料。在这种情况下,形成为多层结构的衰减层 114 可具有高衰减性质(如同高衰减材料)来衰减超声波。

[0152] 形成衰减层 114 的多层结构的任意一层的低衰减材料或低粘度材料可以是硅材料,所述硅材料对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 的范围内。

[0153] 当声学模块 a 的上表面被分为左上表面和右上表面(如沿横向方向 L 所见)时,衰减层 114 可被布置为覆盖左上表面的部分和右上表面的部分。例如,衰减层 114 可被布置为覆盖左上表面的最左上部和右上表面的最右上部。

[0154] 然后,在操作 S1500 中,可将透镜层 115 形成为覆盖衰减层 114 的上表面和声学模块 a 的上表面。

[0155] 为了聚焦超声波和保护声学模块 a(尤其是压电层 111),可利用具有高耐磨性并能以高速传输超声波的材料可形成透镜层 115。为了聚焦超声波,透镜层 115 在超声波的传输方向可呈凸形。然而,如果超声波在空气中的速度比在对象 ob 中的速度低,则透镜层 115 可呈凹形。

[0156] 图 8 是示出了根据本公开的另一实施例的制造换能器模块的方法的流程图。

[0157] 以上参照图 7 已经描述了形成背衬层 112 的操作 S2100、形成压电层 111 的操作 S2200、形成匹配层 113 的操作 S2300 和形成透镜层 115 以覆盖衰减层 114 的操作 S2500,因此,将省略其进一步描述。

[0158] 同样地,在图 8 的实施例中,也可首先形成压电层 111,然后将背衬层 112 模制或附着在压电层 111 的下表面。

[0159] 在形成匹配层 113 的操作 S2300 之后,在操作 S2400 中,可将包括低衰减材料的衰减层 114 形成在声学模块 a 的中央上表面上。

[0160] 根据另一实施例,为了防止由压电层 111 产生的超声波衰减,可利用低衰减材料

或低粘性材料形成衰减层 114。例如,可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内的硅材料形成衰减层 114。

[0161] 根据本公开的另一实施例的衰减层 114 可形成为覆盖声学模块 a 的中央上表面(如沿横向方向 L 所见)。

[0162] 图 9 是示出了根据本公开的另一实施例的制造换能器模块的方法的流程图。

[0163] 以上参照图 7 已经描述了形成背衬层 112 的操作 S3100、形成压电层 111 的操作 S3200、形成匹配层 113 的操作 S3300 和形成透镜层 115 以覆盖衰减层 114 的操作 S3500,因此,将省略其进一步描述。

[0164] 同样地,在图 9 的实施例中,也可首先形成压电层 111,然后将背衬层 112 模制或附着在压电层 111 的下表面。

[0165] 根据实施例,在形成匹配层 113 的操作 S3300 之后,在操作 S3400 中,可利用具有不同衰减的材料在声学模块 a 的上表面上形成衰减层 114,从而将不同衰减的材料应用在声学模块 a 的上表面的不同区域。

[0166] 衰减层 114 可施加在声学模块 a 的上表面。此时,可利用低衰减材料或低粘度材料形成衰减层 114 的中央部(如沿横向方向 L 所见),且可利用高衰减材料或高粘性材料形成衰减层 114 的左部的部分和右部的部分。

[0167] 例如,可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内的硅材料形成衰减层 114 的中央部(如沿横向方向 L 所见),且可利用对于具有 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 20dB/cm 至 40dB/cm 范围内的硅材料形成衰减层 114 左部的部分和衰减层 114 右部的部分。

[0168] 此外,根据另一实施例,可将包括低衰减材料的衰减层 114 形成在声学模块 a 的整个上表面上(并未在图中示出)。在这种情况下,衰减层 114 的中央部可具有单层结构,衰减层 114 的两个边缘可具有多层结构。

[0169] 例如,衰减层 114 的中央部(如沿横向方向 L 所见)可形成为单层结构,所述单层结构形成有对具有 5MHz 频率的超声波或换能器 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内的硅材料,且衰减层 114 的两个边缘可分别形成为多层结构,所述多层结构的每层形成有对于 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号的衰减在 3dB/cm 至 15dB/cm 范围内的硅材料。因此,衰减层 114 的中央部的厚度可以比衰减层 114 的两个边缘的厚度薄。

[0170] 由于衰减层 114 的两个边缘分别具有多层结构,因此衰减层 114 的左部的部分和衰减层 114 的右部的部分(如沿横向方向 L 所见)可具有对于 5MHz 频率的超声波或换能器模块 110 的驱动信号具有范围在 20dB/cm 至 40dB/cm 内高衰减。

[0171] 根据以上描述的实施例的一方面,通过在声学模块 a 的上表面的两个边缘处提供高衰减材料,可在发送超声波时减小不必要的旁瓣,并可在短距离区域中使具有比预定的声压高的声压的超声波的频带变窄。

[0172] 根据以上描述的实施例的另一方面,通过在声学模块 a 的中央上表面上提供低衰减材料,可在发送超声波时减小不必要的旁瓣,并可在短距离区域中使具有比预定的声压高的声压的超声波的频带变窄。

[0173] 根据另一个实施例,通过在声学模块的上表面上的不同区域提供具有不同衰减的

材料,可在发送超声波时减小不必要的旁瓣,并可在短距离区域中使具有比预定的声压高的声压的超声波的频带变窄。

[0174] 上面的描述仅仅是用于说明性的目的,并且,将是显而易见的是,在未改变本公开的技术精神和基本特征的情况下,本领域技术人员能对其作出各种修改。因此,应理解的是,以上描述的示例性实施例仅仅是用于说明性的目的而不是在所有方面的限制性的目的。例如,被描述为单个形式的每个组件可被实施为分散形式,且被描述分散形式的组件可被实施为组合形式。

[0175] 尽管已经示出并描述了本公开的一些实施例,但本领域技术人员将领会,在不背离范围由权利要求及其等同物所限定的公开的原则和精神的情况下,可改变这些实施例中。

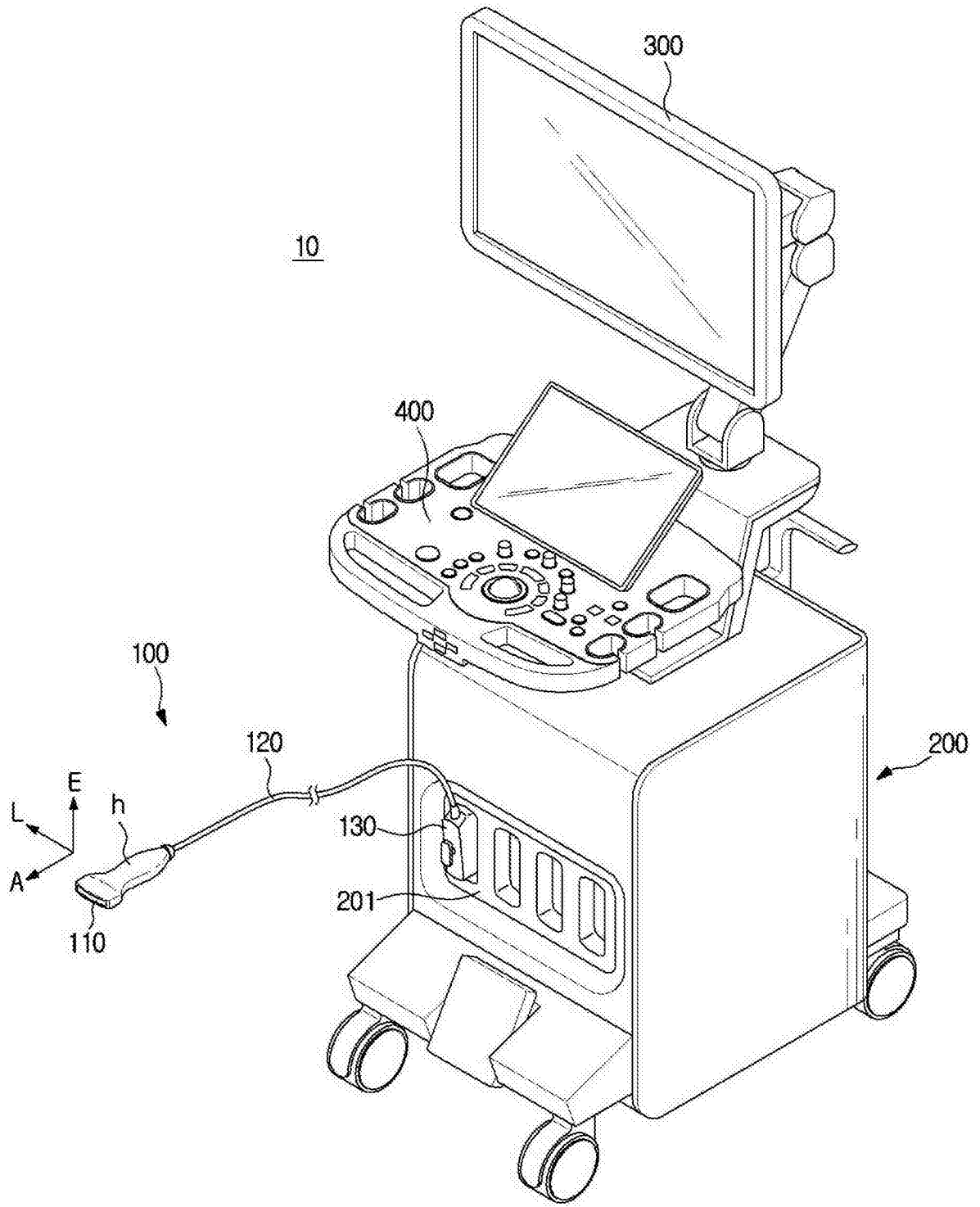


图 1

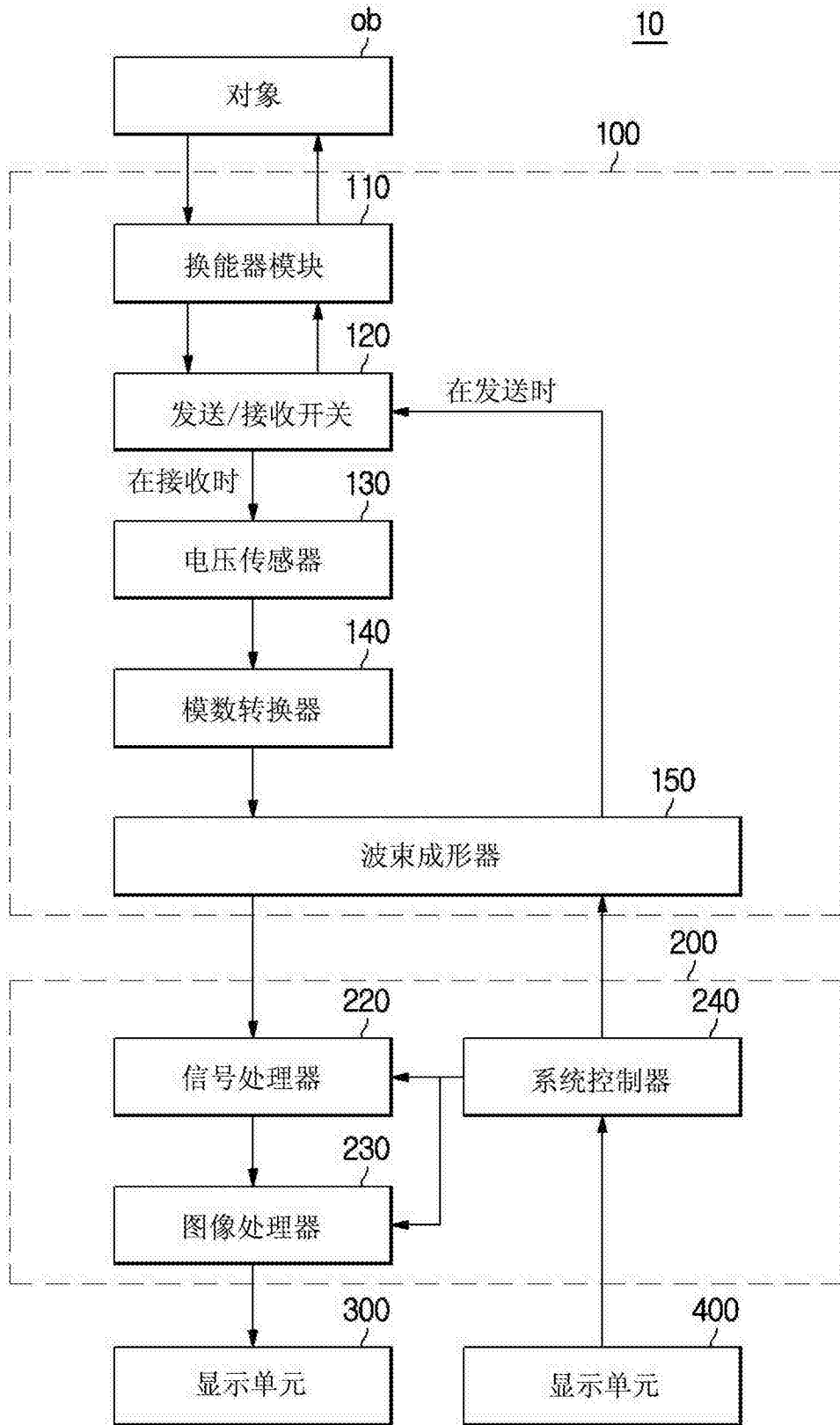


图 2

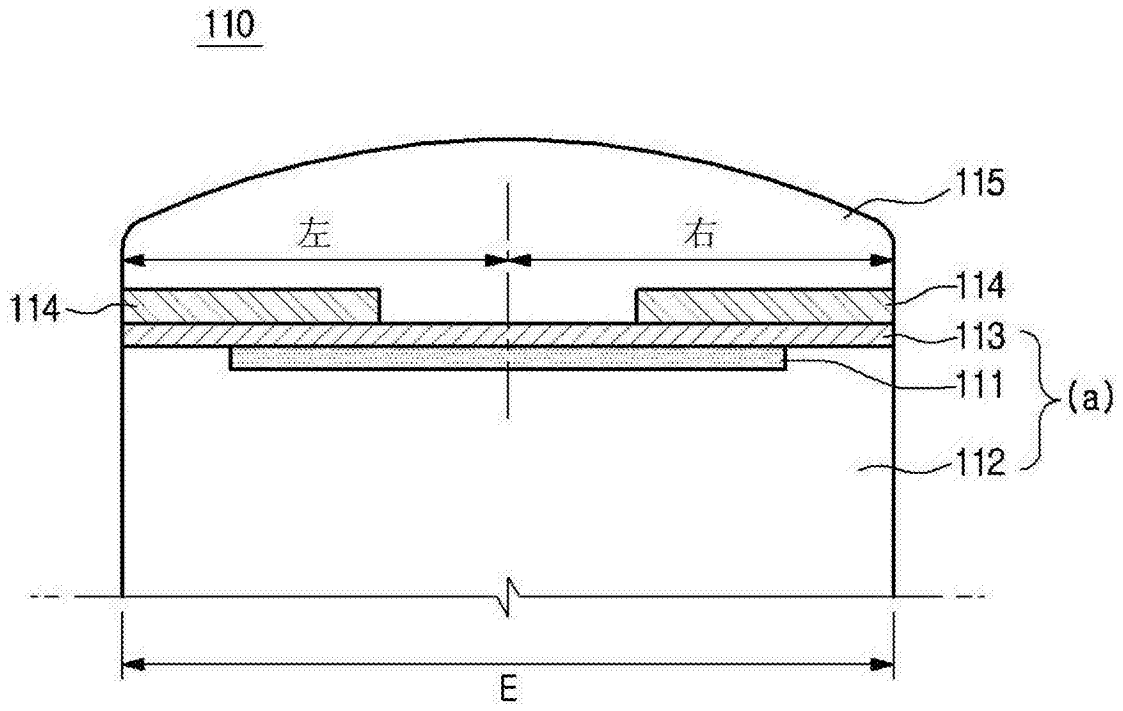


图 3

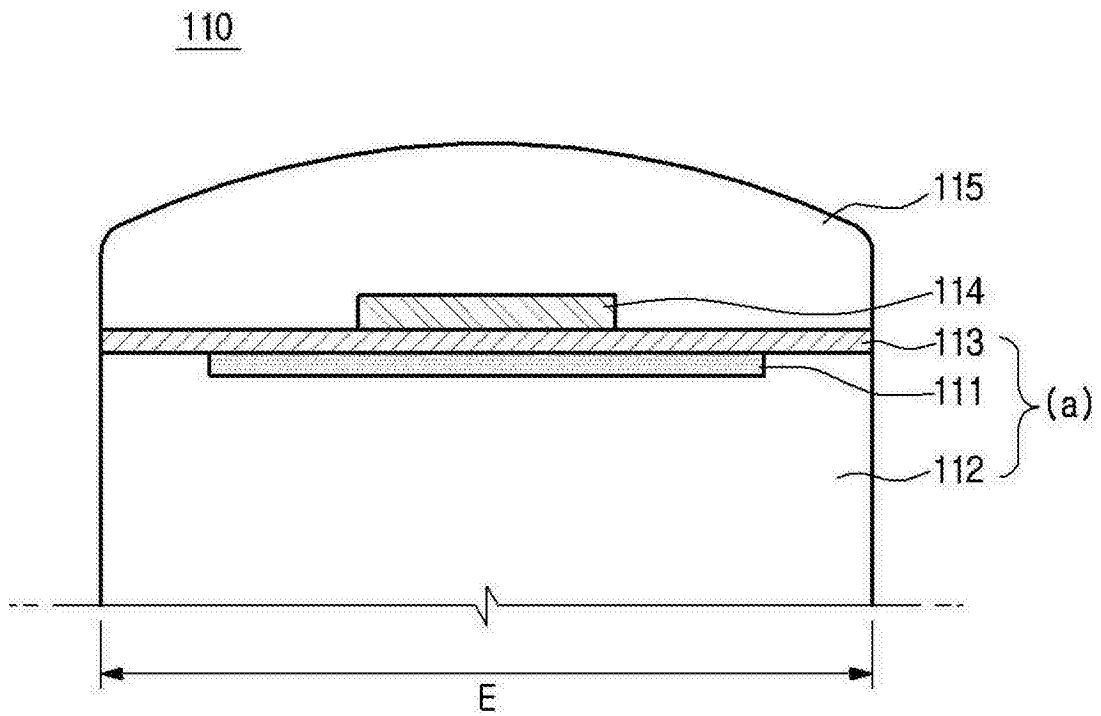


图 4

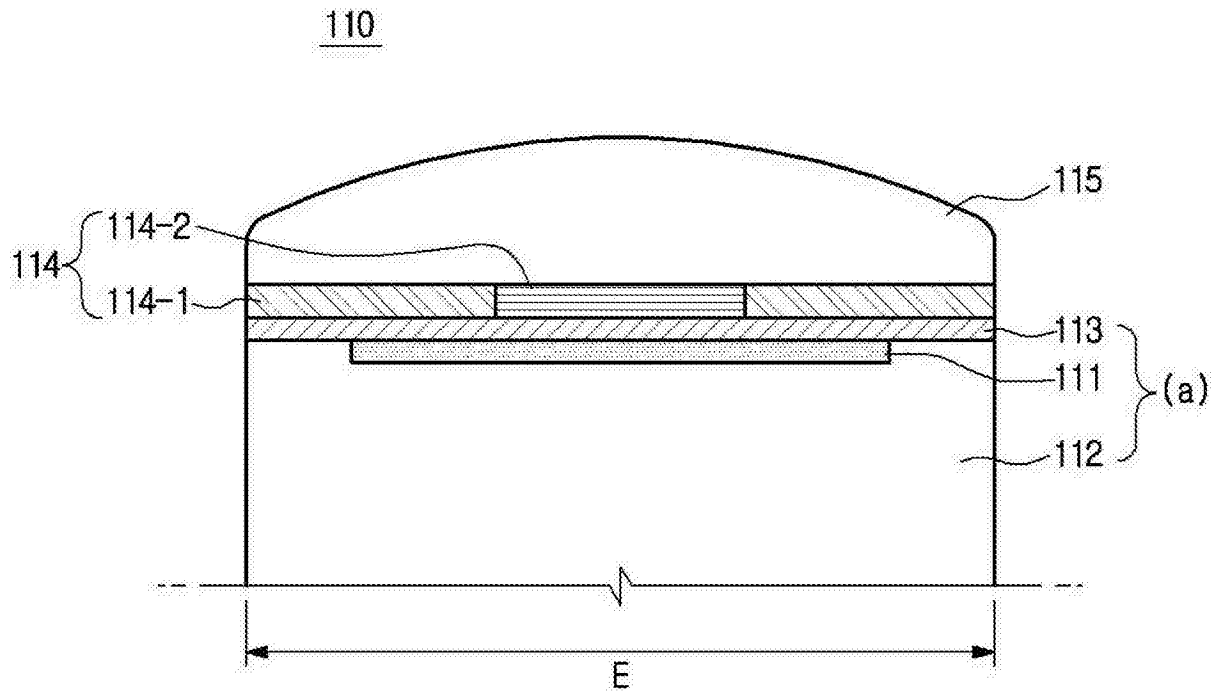


图 5

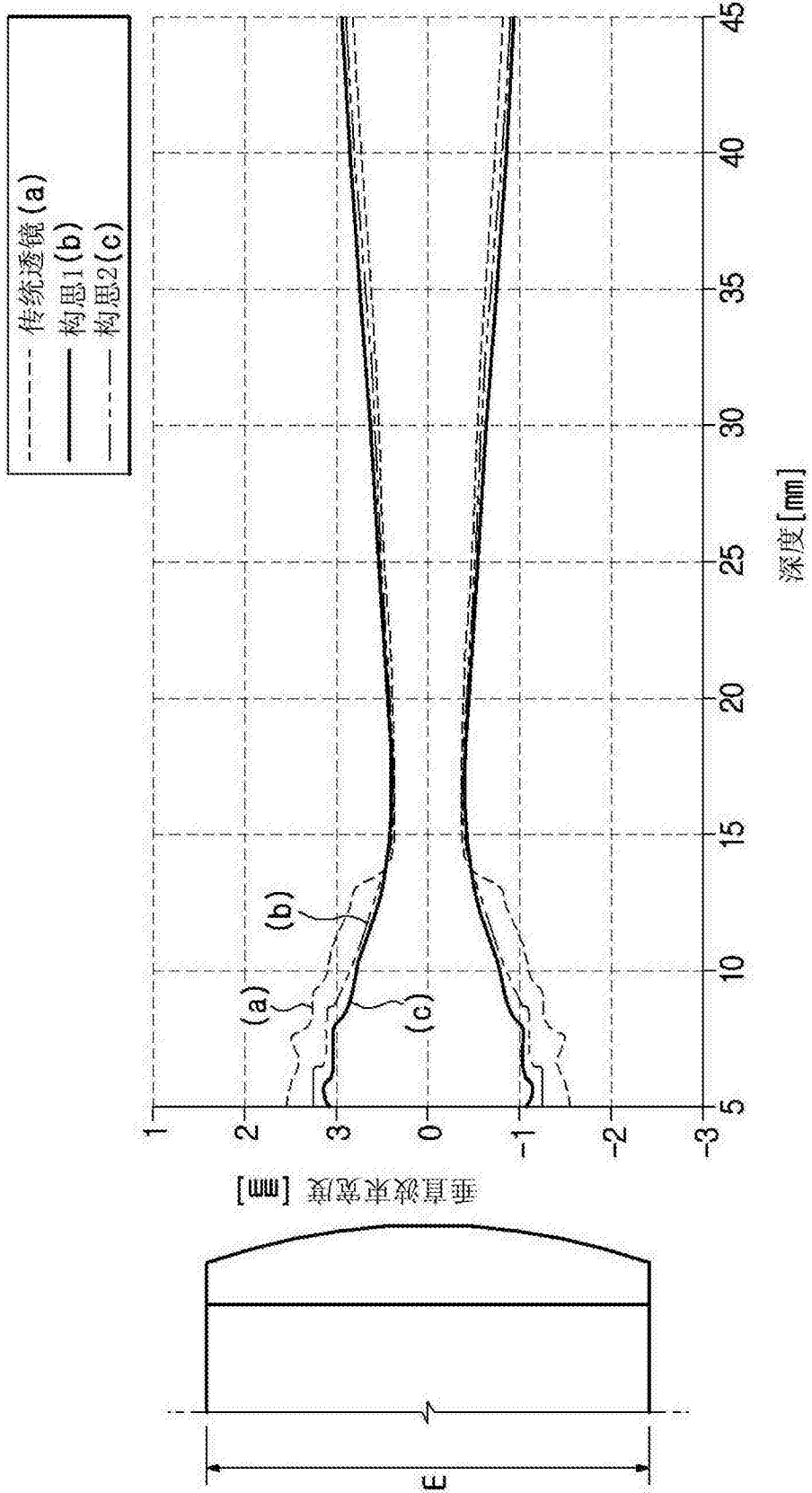


图 6

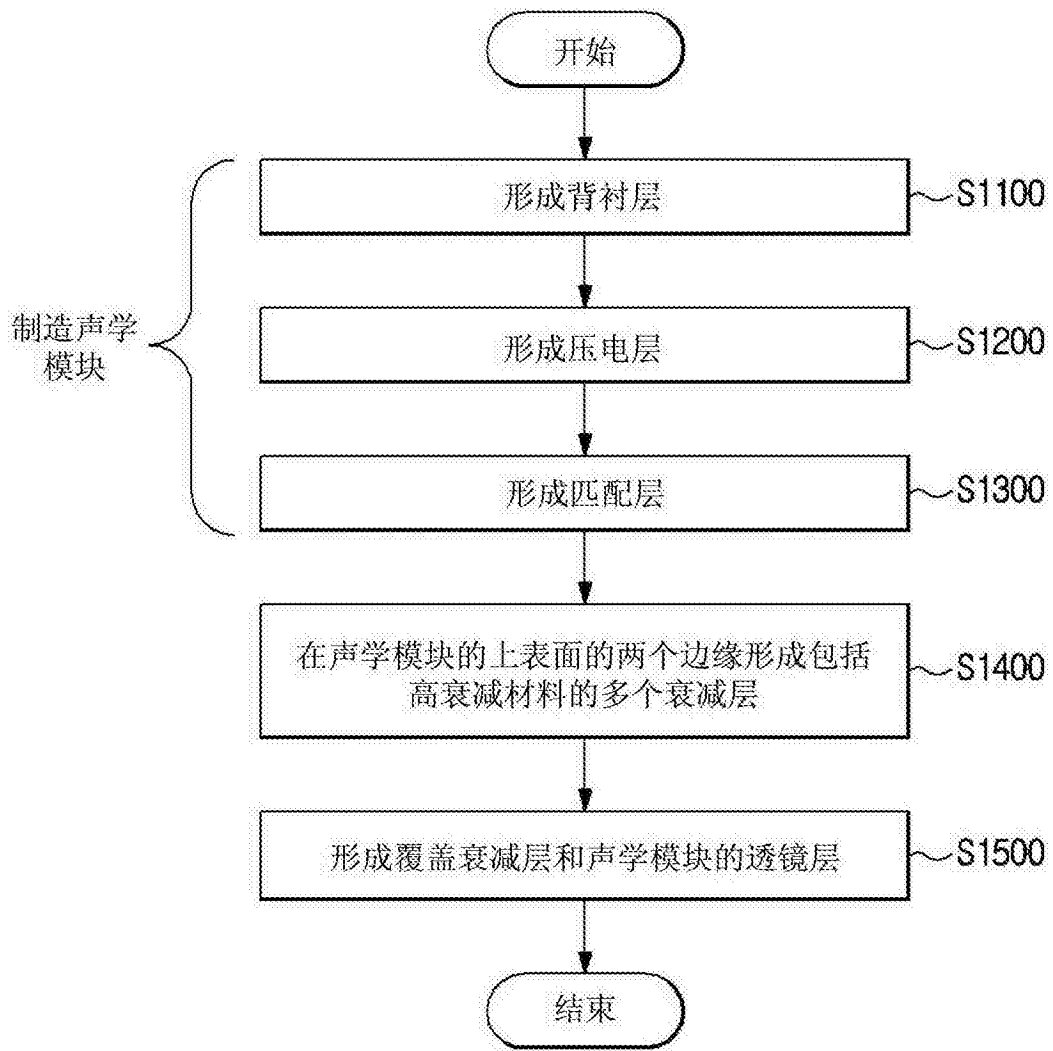


图 7

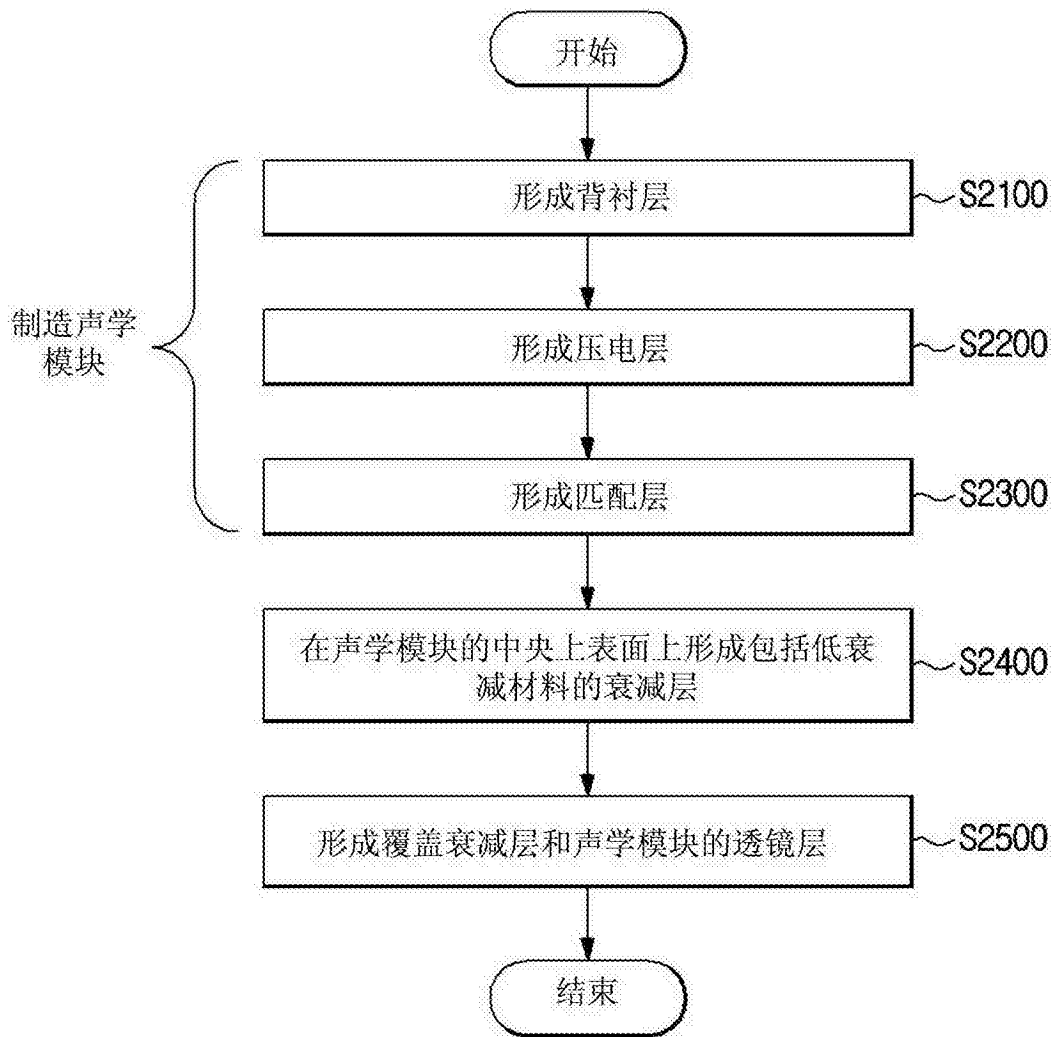


图 8

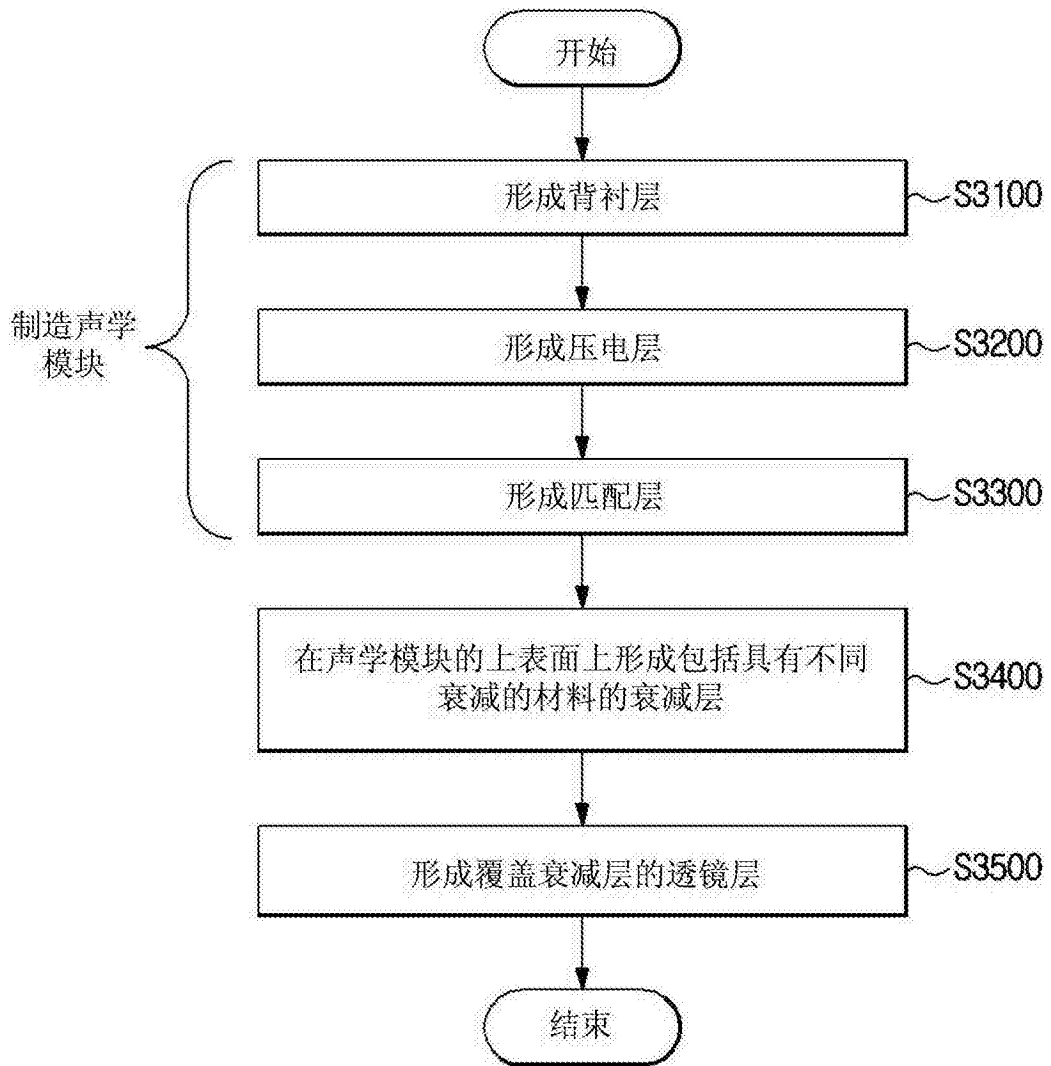


图 9

专利名称(译)	探头及其制造方法		
公开(公告)号	CN105726059A	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	CN201510691538.6	申请日	2015-10-22
[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	高锺善 高铉泌 金基修 金容载 李钟牧		
发明人	高锺善 高铉泌 金基修 金容载 李钟牧		
IPC分类号	A61B8/00		
优先权	1020140190374 2014-12-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在这里公开了一种探头及其制造方法。所述探头包括：声学模块，包括被构造为产生超声波的压电层、被构造为减小压电层和对象之间的声阻抗的差值的匹配层和被构造为吸收由压电层产生并从压电层向后传输的超声波的背衬层；多个衰减层，设置在声学模块的上表面的两个边缘并被构造为衰减通过声学模块产生的超声波；以及透镜层，被设置为覆盖衰减层的上表面并被构造为使从压电层向前传输的超声波聚焦在预定点。

