



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104883977 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201280078086. 9

G01N 29/24(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 11. 01

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 07. 01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2012/009126 2012. 11. 01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/069697 KO 2014. 05. 08

(71) 申请人 爱飞纽医疗器械贸易有限公司
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金熙原

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹 张晶

(51) Int. Cl.
A61B 8/00(2006. 01)

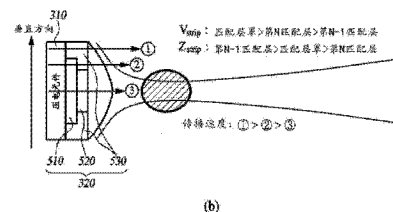
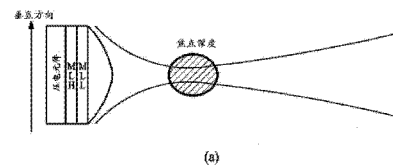
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

具有多个声路的探头

(57) 摘要

本发明提供一种探头,包括:外壳;粘贴于所述外壳内部、通过压电效应生成超声波信号的压电元件;具有用于逐渐减少所述压电元件与被检体之间的声阻抗差值的多层的匹配层;聚焦所述超声波信号于所述被检体所处的位置并接收所述被检体反射的超声波回波信号的探头透镜;以及用于将所述超声波回波信号向主体传送的电缆;所述匹配层通过所述多层形成具有多个声路的结构。



1. 一种探头,其特征在于,包括:
外壳;
压电元件,粘贴于所述外壳内部且通过压电效应生成超声波信号;
匹配层,其具有多层,所述多层用于逐渐减少所述压电元件与被检体之间的声阻抗差值;
探头透镜,聚焦所述超声波信号于所述被检体所处的位置并接收所述被检体反射的超声波回波信号;以及
电缆,将所述超声波回波信号向主体传送,
其中,所述匹配层通过所述多层形成具有多个声路的结构。
2. 如权利要求 1 所述的探头,其特征在于:
所述匹配层基于所述声阻抗差值,包括第 N-1 匹配层 (N 为 2 以上的自然数)、第 N 匹配层及匹配层罩。
3. 如权利要求 2 所述的探头,其特征在于:
所述匹配层罩具有能够覆盖所述 N-1 匹配层的一部分和所述压电元件的一部分的形状,并放置于与所述第 N 匹配层相同的平面上。
4. 如权利要求 3 所述的探头,其特征在于:
所述第 N 匹配层与所述第 N-1 匹配层以至少两层以上的层相叠的形状布置。
5. 如权利要求 3 所述的探头,其特征在于:
所述第 N 匹配层的长度为以所述第 N-1 匹配层的中央为基准,比所述 N-1 匹配层的长度短,并且所述第 N 匹配层相叠。
6. 如权利要求 3 所述的探头,其特征在于:
所述匹配层具有仅由所述匹配层罩形成的第 1 声路、由所述 N-1 匹配层和所述匹配层罩相叠形成的第 2 声路、由所述 N-1 匹配层和所述第 N 匹配层相叠形状的第 N 声路。
7. 如权利要求 2 所述的探头,其特征在于:所述匹配层包括:
所述 N-1 匹配层,从所述压电元件直接接收所述超声波电信号并传递;
所述第 N 匹配层,与所述 N-1 匹配层相叠且具有将经由所述 N-1 匹配层的所述超声波电信号转变为所述超声波声音信号;以及
所述匹配层罩,与所述 N-1 匹配层相叠,且具有将经由所述 N-1 匹配层的所述超声波电信号转变为所述超声波声音信号的第 2 声路,并具有从所述压电元件直接接收所述超声波电信号并转换为所述超声波声音信号的第 1 声路。
8. 如权利要求 1 所述的探头,其特征在于:
在所述匹配层的所述多层中与所述压电元件临近的一侧布置所述声阻抗高的层。
9. 如权利要求 1 所述的探头,其特征在于:
在所述超声波电信号生成方向和垂直方向上,所述压电元件未物理分离。
10. 如权利要求 1 所述的探头,其特征在于:
所述匹配层被布置为所述多层在所述超声波电信号的生成方向和垂直方向上,具有至少两个部分以上不同的声路。

具有多个声路的探头

技术领域

[0001] 本实施例涉及一种具有多个声路的探头。更具体而言,涉及一种具有多个声路的探头,压电元件在超声波生成的方向和垂直方向上未物理分离的状态下,仅仅通过匹配层的结构使该探头在超声波生成的方向和垂直方向上具有至少两个部分以上的不同的多个声路。

背景技术

[0002] 需要说明的是,以下记载的内容仅提供与本实施例相关的背景信息,并非构成现有技术。

[0003] 通常情况下,对于具有高频率 (High Frequency) 的换能器 (Transducer) 而言,通过相对减小压电元件在超声波信号生成的方向和垂直 (Elevation) 方向的尺寸,可以缩短焦点深度 (Focal Depth),但是减小超声波信号生成方向和垂直方向的尺寸的程度是有限的,因此不能使焦点深度缩短至一定程度以下。

[0004] 即,当需要一定程度以下短距离的焦点深度时,通过使用沿着超声波信号生成方向和垂直方向形成 Multi-row 等的方法可以提高近场 (Near Field) 光束分布 (Beam Profile),但是随着通道 (Channel) 数量的增加,探头 (Probe) 和超声波诊断装置的结构及其制造方法等也将随之复杂化。另外,虽然可以通过在换能器内部将包括匹配层 (Matching Layer) 在内的元件制成机械上具有凹面 (Concave) 的形状从而解决问题,但是由于超声波信号生成方向和垂直方向的尺寸比较小,从而不容易制造。

发明内容

[0005] (一) 要解决的技术问题

[0006] 本实施例的主要目的在于,提供一种具有多个声路的探头,压电元件在超声波生成的方向和垂直方向上未物理分离的状态下,仅仅通过匹配层的结构使该探头在超声波生成的方向和垂直方向上具有至少两个部分以上不同的多个声路。

[0007] (二) 技术方案

[0008] 根据本实施例的一个方面,提供一种探头,其特征在于,包括:外壳 (Housing); 粘贴于所述外壳内部、通过压电效应 (Piezoelectric Effect) 生成超声波 (Ultrasound) 信号的压电元件 (Piezoelectric Material); 具有用于逐渐减少所述压电元件与被检体之间的声阻抗 (Acoustic Impedance) 差值的多层的匹配层; 聚焦 (Focusing) 所述超声波信号于所述被检体所处的位置并接收所述被检体反射的超声波回波信号的探头透镜 (Lens); 以及用于将所述超声波回波信号向主体传送的电缆,其中,所述匹配层通过所述多形成层具有多个声路 (Acoustic Path) 的结构。

[0009] (三) 有益效果

[0010] 如上所述,根据本实施例,压电元件在超声波生成的方向和垂直方向上未物理分离的状态下,仅仅通过匹配层的结构使探头在超声波生成的方向和垂直方向上具有至少两

个部分不同的多个声路,因此,沿着超声波生成方向和垂直方向上,位于边缘(Edge)部分的传播(Propagation)速度快于中心处的速度,从而使其具有能够聚集近距离的被检体的结构。即,在通过现有技术不能聚集的结构的情况下,未物理分离压电元件的状态下,能够聚集位于近距离的被检体,具有有益效果。

附图说明

- [0011] 图 1 是示出具有本实施例的探头的超声波诊断装置的主视图。
- [0012] 图 2 是示出本实施例的探头的立体图。
- [0013] 图 3 是概略地示出本实施例的探头内部结构的局部切开的立体图。
- [0014] 图 4 是示出本实施例的探头的剖视图。
- [0015] 图 5 是概略地示出本实施例的匹配层内部结构的剖视图。
- [0016] 图 6 是利用本实施例的探头聚集位于近距离的被检体的结果的示意图。

具体实施方式

- [0017] 以下,参照附图对本实施例进行详细说明。
- [0018] 图 1 是示出具有本实施例的探头的超声波诊断装置的主视图。
- [0019] 本实施例的超声波诊断装置 100 包括探头 110、主体 120、电缆 130、连接器 140、显示器单元 150 及用户输入单元 160。本实施例记载的超声波诊断装置 100 虽然只包括探头 110、主体 120、电缆 130、连接器 140、显示器单元 150 及用户输入单元 160,这只是为了举例说明本实施例的技术思想,只要是本实施例所属技术领域具有常规知识的技术人员,就能够在不超出本实施例的基本特性的范围内,对超声波诊断装置 100 包括的构件进行各种修改及变形并应用。
- [0020] 所述超声波诊断装置 100 包括用于向被检体(对象体)发射超声波信号并接收被检体的超声波回波(Echo)信号的探头 110、用户输入单元 160 及安装有显示器单元 150 等装置的、用于生成被检体的图像的主体 120。即,超声波诊断装置 100 通过用户输入单元 160 接收用户的操作或者输入命令(Instruction),通过探头 110 的操作,向被检体发射超声波信号并接收从该被检体反射的超声波回波信号并形成接收信号,通过主体 120 基于形成的接收信号形成图像(例如,B-模式或者C-模式),通过显示器单元 150 输出形成的图像。
- [0021] 通过与主体 120 一体连接的电缆 130 或者连接器 140,探头 110 与主体 120 连接。即,探头 110 是与被检体的诊断部位直接接触的部分。所述探头 110 执行向被检体发射超声波信号并接收被检体反射的超声波回波信号并形成接收信号的操作。即,探头 110 通过执行向被检体发射超声波信号并接收被检体反射的超声波回波信号并形成接收信号的操作,获得 B-模式图像(或者 C-模式图像)。此外,探头 110 基于从主体 120 接收的控制信号,向被检体发送超声波信号并接收被检体反射的超声波回波信号形成接收信号。此外,探头 110 基于从主体 120 接收的控制信号,将超声波信号以脉冲重复频率(Pulse Repetition Frequency ;PRF)方式向关心区域内发送和接收从而形成接收信号。此处,接收信号包括多普勒信号及杂波信号(Clutter Signal)。多普勒信号作为超声波基于血流反射的信号,具有频率较高,但强度(Intensity)相对比较弱。杂波信号具有频率比较低,但强度相对较高。

[0022] 另外,探头 110 可以包括用于执行发送和接收超声波信号操作的、用于执行超声波的发送集束及接收集束操作的波束形成器(未图示)。此处,探头 110 包括多个一维(Dimension)或者二维阵列式换能器(Array Transducer)。通过适度地延迟输入各换能器的脉冲的输入时间,探头 110 将集束的超声波光束(Beam)沿着发送扫描线(Scanline)向被检体发送。另外,被检体反射的超声波回波信号具有不同接收时间并输入到各换能器,各换能器将输入的超声波回波信号向波束形成器输出。在探头发送超声波信号时,波束形成器调节探头内的各换能器的驱动时间从而向特定位置集束超声波信号,考虑到被检体反射的超声波回波信号到达探头的各换能器的时间各不相同,对探头的各超声波回波信号施加以时间延迟,从而集束超声波回波信号。

[0023] 主体 120 基于探头 110 接收的超声波回波信号形成的接收信号,形成 B- 模式图像或者 C- 模式图像,并将通过具备 B- 模式图像或者 C- 模式图像的显示器单元 150 输出。即,主体 120 一般基于接收信号,形成 B- 模式图像,并通过具备 B- 模式图像的显示器单元 150 输出。

[0024] 用户输入单元 160 接收用户的操作或者输入命令。此处,用户命令可以是用于控制超声波诊断装置 100 而预设的命令。

[0025] 图 2 是示出本实施例的探头的立体图。

[0026] 本实施例的探头 110 包括外壳 210、探头透镜 220 及电缆 130。

[0027] 外壳 210 是盖住探头 110 内部模块的部件,形成探头 110 的壳体。所述外壳 210 可包括超声波信号的发射、超声波回波信号的接收及转换接收的超声波回波信号的换能器 410。此处,外壳 210 的内部可包括通过判断超声波诊断装置 100 输入的电压的有无可生成超声波信号的换能器 410。

[0028] 探头透镜 220 与超声波信号的发射、超声波回波信号的接收及被检体的皮肤等诊断部位接触。此外,探头透镜 220 可聚焦超声波信号于被检体所在的位置,并接收被检体反射的超声波回波信号。电缆 130 连接超声波诊断装置 100 的主体 120 和外壳 210。而且,电缆 130 向主体传送超声波回波信号。

[0029] 图 3 是概略地示出本实施例的探头内部结构的局部切开的立体图,图 4 是示出本实施例的探头的剖视图。

[0030] 本实施例的探头 110 包括压电元件(Piezoelectric Material)310、匹配层 320 及背层 330。

[0031] 压电元件 310 粘贴于外壳 210 内部,通过压电效应(Piezoelectric Effect)引起的周期性震动生成超声波。此时,压电元件 310 将生成的超声波信号转变为电信号(Electric Signal)。此外,沿着超声波生成方向和垂直(Elevation)方向上,压电元件 310 没有被物理分离。

[0032] 匹配层 320 具有多层 510、520 及 530 以逐渐减小压电元件 310 与被检体之间的声阻抗(Acoustic Impedance)差值。此时,匹配层 320 将基于压电元件 310 生成的电信号转变为声音信号。此处,声阻抗作为物质的固有特性是指物质的密度和速度的乘积。

[0033] 本实施例的匹配层 320 具有基于多层 510、520 及 530 的多个声路(Acoustic Path)的结构。此时,包括在匹配层 320 的多层 510、520 及 530 中,高声阻抗层被布置在与压电元件 310 临近一侧。此外,匹配层 320 被布置为,使多层 510、520 及 530 沿着超声波电

信号生成的方向和垂直方向上具有至少两个部分以上不同的声路。

[0034] 本实施例的匹配层 320 基于声阻抗差值,包括第 N-1 匹配层 (N 为 2 以上的自然数) 510、第 N 匹配层 520 及匹配层罩 530。此时,匹配层 320 具有仅由匹配层罩 530 形成的第 1 声路 (图 5 所示的①)、由 N-1 匹配层 510 和匹配层罩 530 匹配层相叠形状的第 2 声路 (图 5 所示的②) 及由第 N-1 匹配层 510 和第 N 匹配层 520 相叠形状的第 N 声路 (图 5 所示的③)。

[0035] 第 N-1 匹配层 510 从压电元件 310 直接接收超声波电信号并传递。

[0036] 第 N 匹配层 520 与第 N-1 匹配层 510 以至少两层以上的层相叠的形状布置。此外,第 N 匹配层 520 以第 N-1 匹配层的中央为基准,以短于 N-1 匹配层的长度的形状相叠。此外,第 N 匹配层 520 与 N-1 匹配层 510 相叠,形成将经由 N-1 匹配层 510 的超声波电信号转变为超声波声音信号的第 N 声路 (图 5 所示的③)。

[0037] 匹配层罩 530 具有能够覆盖 N-1 匹配层 510 的一部分和压电元件 310 的一部分的形状,其放置于与第 N 匹配层 520 相同的平面。此外,匹配层罩 530 与 N-1 匹配层 510 相叠,形成将经由 N-1 匹配层 510 的超声波电信号转变为超声波声音信号的第 2 声路 (图 5 所示的②);形成从压电元件 310 直接接收超声波电信号并转变为超声波声音信号的第 1 声路 (图 5 所示的①)。

[0038] 背层 330 位于匹配层 320 的后面,可以吸收压电元件 310 产生的超声波中反向于探头透镜 220 发射的、不直接用于检查或者诊断等的超声波信号。

[0039] 如图 4 所示,换能器 410 可包括能够将主体 120 传递的电信号转变成声音信号的匹配层 320、压电元件 310 及背层 330。此处,匹配层 320 能够减少压电元件 310 和被检体间的声阻抗差值。

[0040] 以下将对本实施例的匹配层 320 的材料进行说明。本实施例的匹配层 320 的材料不局限于预设的特定材料。即,鉴于本实施例的匹配层 320 的目的是将声阻抗由高逐渐降低,由于只用环氧树脂 (Epoxy) 无法获得高声阻抗的材料,与压电元件 310 临近的第 N-1 匹配层 510 使用低于压电元件 310 声阻抗的陶瓷 (Ceramic) 或者在常用的环氧树脂中添加各种填充剂 (Filler) (例如,钨 (W)、锰 (Mn)、二氧化硅 (SiO₂) 等高声阻抗的粉末 (Powder))。需要说明的是,现存所有高声阻抗的材料都可以作为填充剂使用,声阻抗的大小以不影响声路为标准。此外,填充剂与环氧树脂混合时,以不结块并且均匀地混合为标准。

[0041] 所述匹配层 320 的制造工序说明如下,用环氧树脂制造匹配层 320 时,将填充剂按预定量投入到环氧树脂中并混合均匀,凝固后分别以各探头设定的厚度及尺寸 (Size) 加工制作,并通过环氧树脂与其他部件 (Components) 粘结 (Bonding)。

[0042] 图 5 是概略地示出本实施例的匹配层内部结构的剖视图。

[0043] 如图 5(a) 所示,常规的匹配层在其内部仅包括 MLH (Matching Layer High) 和 MLL (Matching Layer Low) 时,传播 (Propagation) 速度将会相同,可形成基于探头透镜的、位于特定焦点深度位置的被检体的图像。

[0044] 另外,如图 5(b) 所示,形成具有多个声路的匹配层 320 时,音速 (V_{strip}) 可为如下关系,即,匹配层罩 530 > 第 N 匹配层 520 > 第 N-1 匹配层 510,声阻抗 (Z_{strip}) 的关系如下,即,第 N-1 匹配层 510 > 匹配层罩 530 > 第 N 匹配层。此时,传播速度的关系为:第 1 声路 (即,

图 5 所示的①) > 第 2 声路 (即, 图 5 所示的②) > 第 3 声路 (即, 图 5 所示的③)。即, 虽然在超声波信号的生成方向和垂直方向未分离压电元件 310, 但是仅通过匹配层 320 的结构能够形成两个以上不同声路, 由于边缘 (Edge) 部分的声路相比于中心的声路音速快, 能够聚焦位于近距离的被检体。

[0045] 即, 压电元件 310 在沿着超声波生成的方向和垂直方向上未物理分离的状态下, 仅通过匹配层 320 的结构, 使探头在超声波生成方向和垂直方向上具有至少两个部分不同的声路, 因此沿着超声波生成方向和垂直方向上, 边缘部分的传播速度快于中心的传播速度, 从而具有能够聚焦位于近距离的被检体的结构。即, 图 5(a) 所示的不能聚焦的结构中, 压电元件未被物理分离的情况下, 能够实现聚焦位于近距离的被检体。

[0046] 即, 图 5(a) 所示的利用常规匹配层情况下, 为了聚焦位于近距离的被检体, 应该沿着超声波生成方向和垂直方向上, 分离压电元件且将其分别控制而制成凹面 (Concave) 形状 (例如, C 形状), 但是, 如图 5(b) 所示, 形成本实施例的具有多个声路的匹配层 320 不必沿着超声波生成方向和垂直方向上分离压电元件 310 且将其制成凹面形状, 仅凭借匹配层 320 使其具有凹面形状的传播速度, 从而能够聚焦位于近距离的被检体。

[0047] 图 6 是利用本实施例的探头聚集位于近距离的被检体的结果的示意图。

[0048] 如图 6 所示, 本实施例的探头 110 包括具有多个声路的匹配层 320 的情况下, 能够聚焦在前部。如图 6(a) 所示, 使用仅包括 MLH 和 MLL 的常规匹配层 320 的情况下, 传播速度相同, 通过探头透镜 220, 能够对位于图 6(a) 特定焦点深度位置的被检体进行成像。另外, 如图 6(b) 所示, 形成具有多个声路的配层 320 的情况下, 音速 (V_{strip}) 关系为: 匹配层罩 530 > 第 N 匹配层 520 > 第 N-1 匹配层 510, 声阻抗 (Z_{strip}) 关系为: N-1 匹配层 510 > 匹配层罩 530 > 第 N 匹配层, 传播速度关系为: 第 1 声路 > 第 2 声路 > 第 3 声路, 如 6(b) 所示, 能够对位于相对近距离的被检体进行成像。

[0049] 以上说明仅仅是为了举例说明本实施例的技术思想, 只要是本实施例所属的技术领域的技术人员, 在不超出本实施例的本质特征的范围内, 可进行各种修改和变形。因此, 本实施例不是为了限定本实施例的技术思想, 而是为了对其进行说明, 本实施例的技术思想的范围不限于上述实施例。本实施例的保护范围要依据权利要求书进行的解释, 与其等同范围内的所有技术思想均被认为属于本实施例的权利范围。

[0050] 附图说明标记

[0051]	100 : 超声波诊断装置	110 : 探头
[0052]	120 : 主体	130 : 电缆
[0053]	140 : 连接器	150 : 显示器单元
[0054]	160 : 用户输入单元	210 : 外壳
[0055]	220 : 探头透镜	310 : 压电元件
[0056]	320 : 匹配层	330 : 背层
[0057]	410 : 换能器	510 : 第 N-1 匹配层
[0058]	520 : 第 N 匹配层	530 : 匹配层罩

100

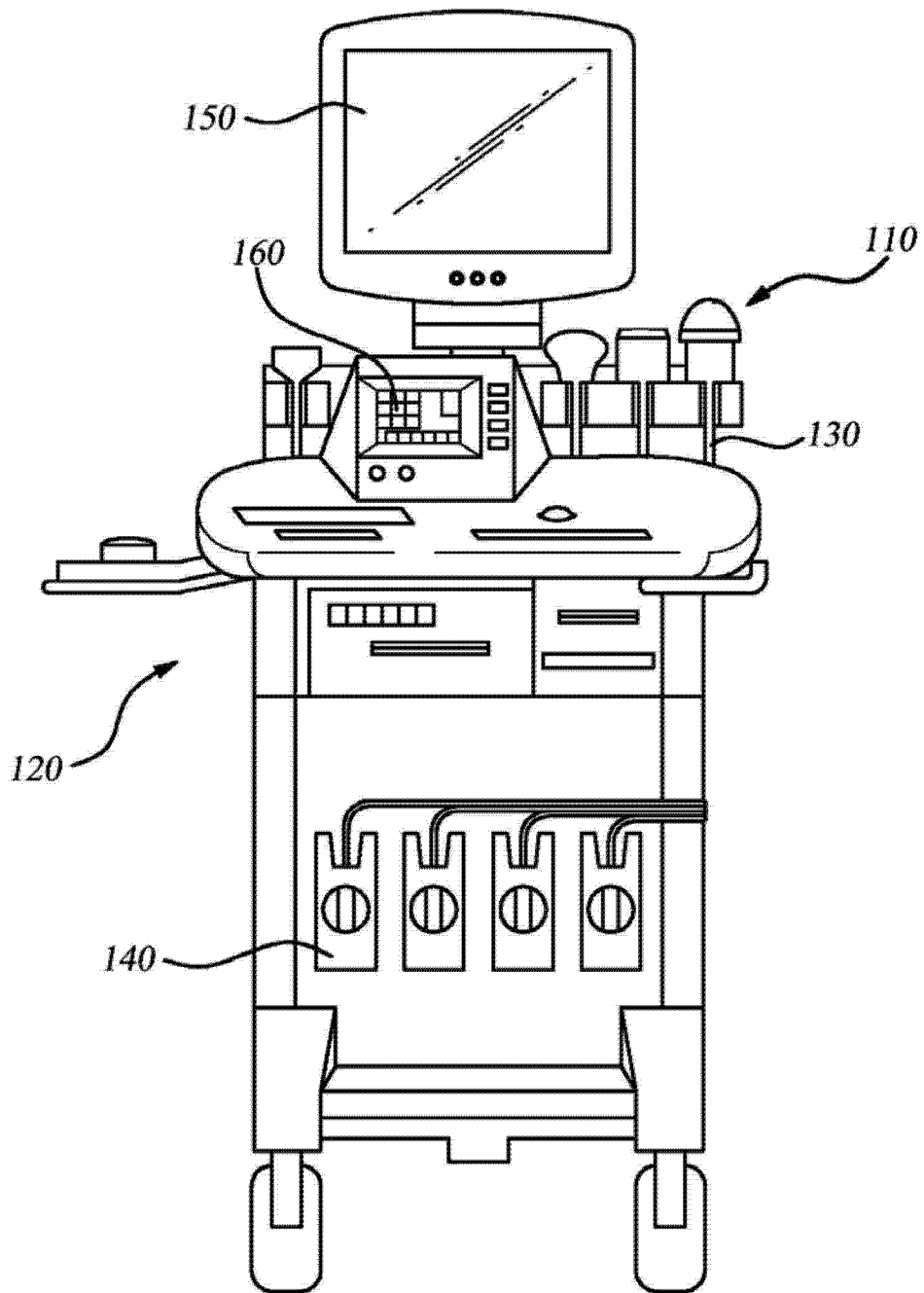


图 1

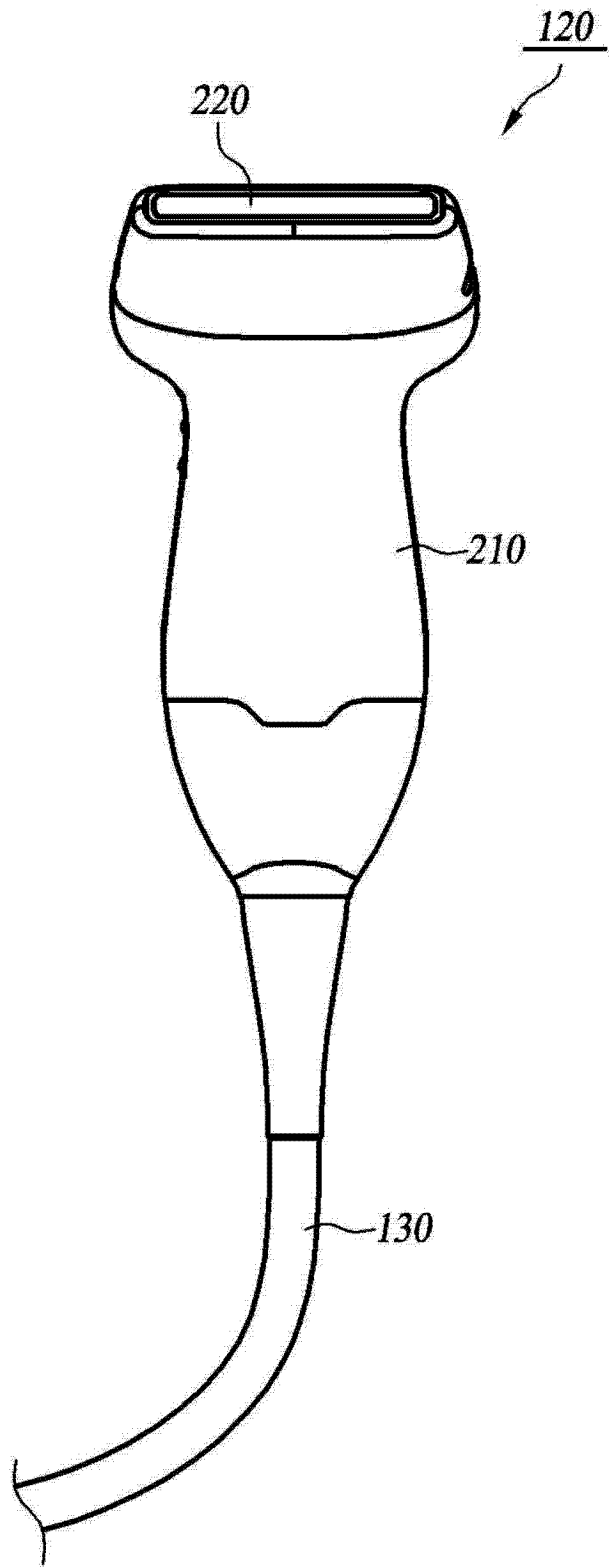


图 2

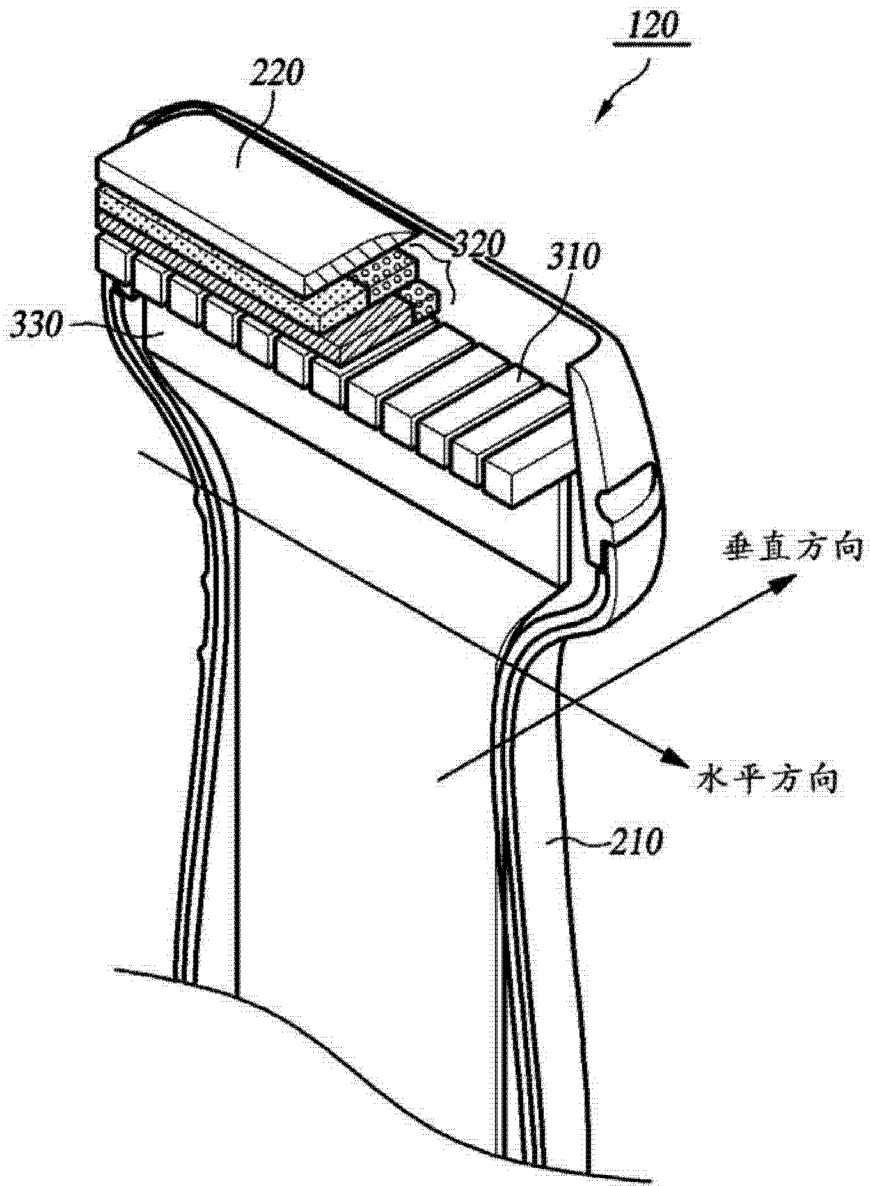


图 3

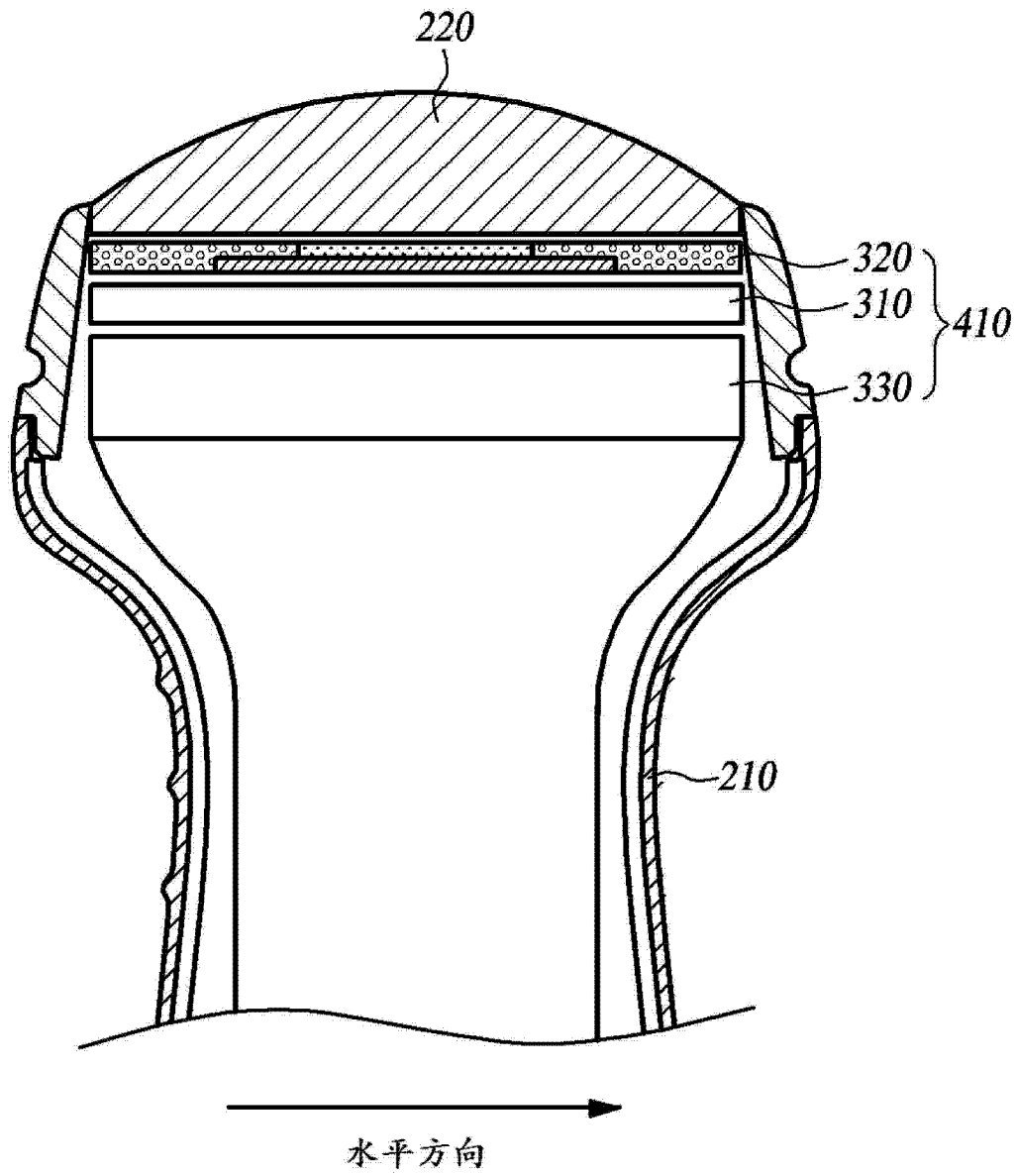


图 4

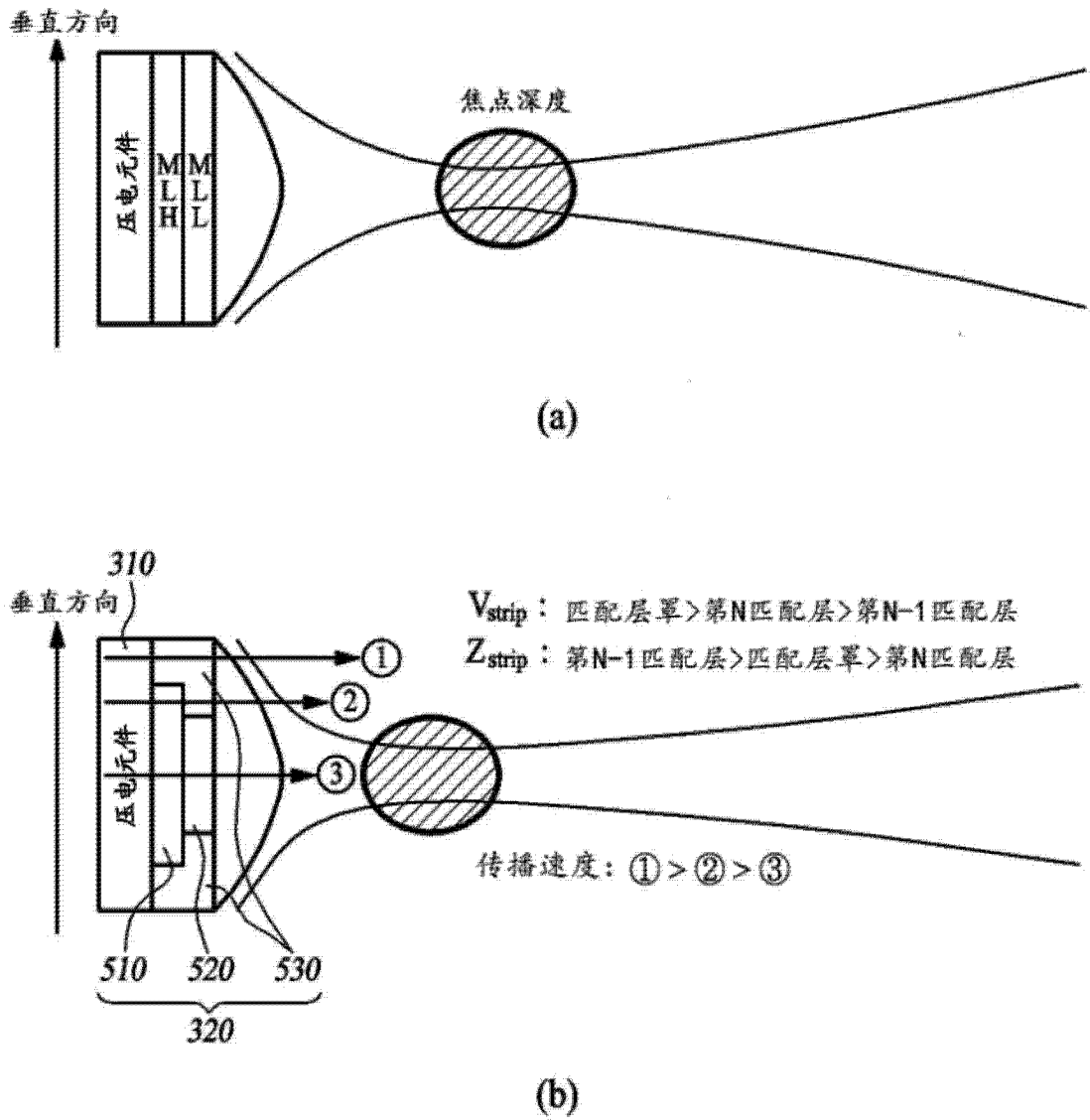
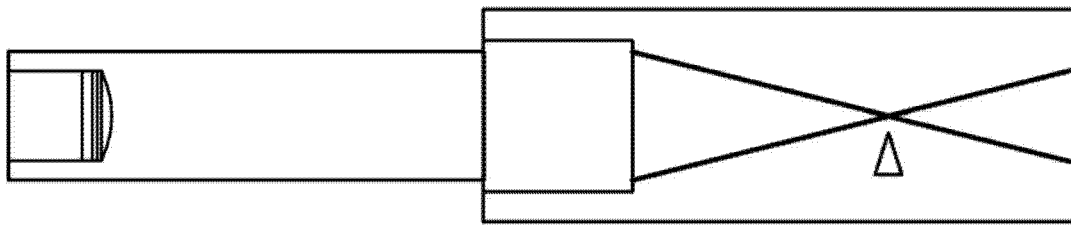
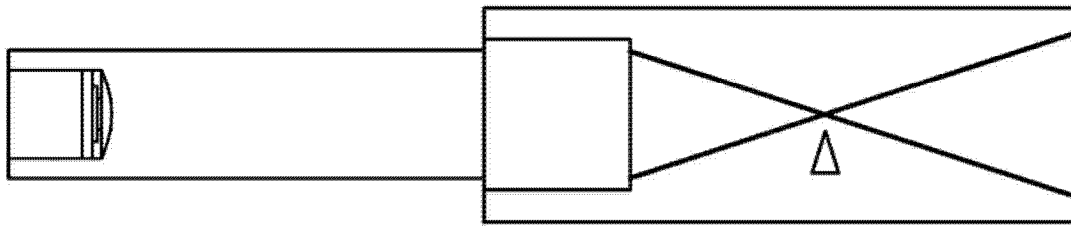


图 5



(a)



(b)

图 6

专利名称(译)	具有多个声路的探头		
公开(公告)号	CN104883977A	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	CN201280078086.9	申请日	2012-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
[标]发明人	金熙原		
发明人	金熙原		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	G10K11/30 A61B8/4444 B06B1/067		
代理人(译)	王莹 张晶		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种探头，包括：外壳；粘贴于所述外壳内部、通过压电效应生成超声波信号的压电元件；具有用于逐渐减少所述压电元件与被检体之间的声阻抗差值的多层的匹配层；聚焦所述超声波信号于所述被检体所处的位置并接收所述被检体反射的超声波回波信号的探头透镜；以及用于将所述超声波回波信号向主体传送的电缆；所述匹配层通过所述多层形成具有多个声路的结构。

