



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102429682 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201110254628. 0

CN 101112321 A, 2008. 01. 30,

(22) 申请日 2011. 08. 26

CN 101360459 A, 2009. 02. 04,

(30) 优先权数据

审查员 刘珊珊

2010-219215 2010. 09. 29 JP

2010-263863 2010. 11. 26 JP

(73) 专利权人 日本电波工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 那珂洋二

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101360458 A, 2009. 02. 04,

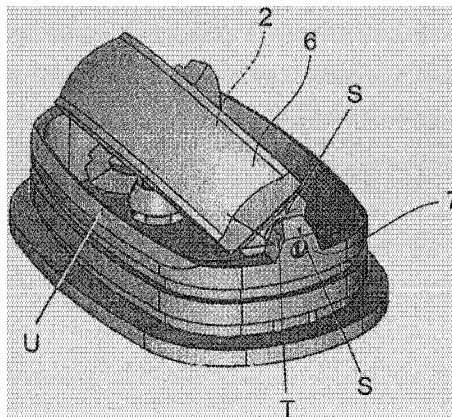
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

超声波探头

(57) 摘要

本发明提供一种超声波探头,在短轴摇动型超声波探头中,将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜的压电元件组设置在收容于密闭容器内的旋转保持台上,通过沿压电元件组的短轴方向将旋转保持台转动摇动,从而将从压电元件组的超声波收发波面收发的超声波沿短轴方向机械地进行扫描,并且在密闭容器内填充作为声媒质的液体。并且,超声波探头的特征在于,在声透镜的表面与密闭容器的内周面之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出声透镜的范围而在密闭容器内行进的无用超声波在密闭容器内的任一反射部位进行反射时,为了使反射后的无用超声波不会向返回声透镜的表面与密闭容器的内周面之间的方向反射,将反射部位的表面形状倾斜。



1. 一种短轴摇动型超声波探头,将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜的压电元件组设置在收容于密闭容器内的旋转保持台上,通过沿所述压电元件组的短轴方向将所述旋转保持台转动摇动,从而将从所述压电元件组的超声波收发波面收发的超声波沿所述短轴方向机械地进行扫描,并且在所述密闭容器内填充作为声媒质的液体,所述短轴摇动型超声波探头的特征在于,在所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出所述声透镜的范围而在所述密闭容器内行进的无用超声波在所述密闭容器内的任一反射部位进行反射时,为了使反射后的无用超声波不会向返回所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间的方向反射,将所述反射部位的表面形状倾斜,其中,所述密闭容器至少由诊断时接触被检体的体表的罩和支撑所述旋转保持台的容器主体组成,并且所述反射部位由所述容器主体的面的一部分组成,通过以朝向所述反射部位的所述无用超声波在所述反射部位上的入射角尽可能地变大的方式使所述反射部位的面倾斜,从而所述无用超声波在所述反射部位上进行反射之后,向与反射前的行进方向不同的方向行进。

2. 一种短轴摇动型超声波探头,将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜的压电元件组设置在收容于密闭容器内的旋转保持台上,通过沿所述压电元件组的短轴方向将所述旋转保持台转动摇动,从而将从所述压电元件组的超声波收发波面收发的超声波沿所述短轴方向机械地进行扫描,并且在所述密闭容器内填充作为声媒质的液体,所述短轴摇动型超声波探头的特征在于,在所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出所述声透镜的范围而在所述密闭容器内行进的无用超声波在所述密闭容器内的任一反射部位进行反射时,为了使反射后的无用超声波不会向返回所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间的方向反射,将所述反射部位的表面形状倾斜,其中,所述密闭容器至少由诊断时接触被检体的体表的罩和支撑所述旋转保持台的容器主体组成,并且所述反射部位由所述罩的内面的一部分和与其邻接的所述容器主体的面的一部分的两面组成,通过以所述两面所形成的角度形成锐角或者钝角的方式使所述两面中的一个或者两个面倾斜,从而所述无用超声波在所述两面上连续反射之后,向与反射前的行进方向不同的方向行进。

超声波探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种从压电元件组对被检体（活体）进行超声波的收发，并且进行被检体的超声波诊断用的三维数据的读入的超声波探头，特别是涉及一种为了防止在收纳压电元件组的密闭容器的内部反射的无用超声波的超声波探头。

背景技术

[0002] 如图 13 所示，现有的超声波探头，例如：短轴摇动型超声波探头将沿长轴方向排列并具有声透镜 6 的压电元件组 2 设置在旋转保持台 1 的水平部上，并且均收容于由截面呈凹状的容器主体 3a 与罩 3b 所形成的密闭容器 3 内。在旋转保持台 1 的两端侧的脚部 1a、1b 上设置轴承，与沿长轴方向设置于容器主体 3a 的侧壁的旋转中心轴 7 滑动配合。

[0003] 设置于旋转保持台 1 的一个脚部 1b 的沿短轴方向旋转摇动的第一伞齿轮 4a 与固定于将密闭容器 3 的底壁密闭 / 贯通的旋转轴 8 上的第二伞齿轮 4b 啮合。因此，将旋转保持台 1 与压电元件组 2 沿短轴方向旋转摇动，将从压电元件组 2 的超声波收发波面收发的超声波沿压电元件组 2 的短轴方向机械地进行扫描。在密闭容器 3 内，填充有作为超声波媒质的液体 L，例如油。

[0004] 这里的声透镜 6 具有从其曲率部的外周延伸的脚部 6a，并且在长轴方向的两端侧的超声波收发波面侧上设有作为超声波吸收机构的突出部 6b。突出部 6b 中，将其前端侧仿照罩 3b 的内周面 3c 而形成圆弧状，具有中空部的轻量体 10 通过粘接剂而被固定于容器主体 3a 的底壁上，并被埋没在填充于旋转保持台 1 的下方的超声波媒质 L 中。

[0005] 根据像这样的构成，由于将作为超声波吸收机构的突出部 6b 设置在声透镜 6 的两端侧上，因此，沿压电元件组 2 的长轴方向传播的无用超声波被超声波吸收机构（突出部 6b）吸收。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献 1：日本特开 2007-222244 号公报

发明内容

[0008] （发明要解决的课题）

[0009] 但是，在这样的现有的超声波探头中，在密闭容器内填充作为声媒质（超声波媒质）的液体的密闭容器的内部进行反射、并且由于从超声波探头未向外部射出的无用超声波在诊断装置的图像上形成无用的回波而出现，因此，妨碍超声波诊断。

[0010] 因此，为了防止这样的无用回波，在上述专利文献 1（日本特开 2007-222244 号公报）中，虽然将突出部（超声波吸收机构）6b 附加于声透镜的脚部，但是，由于在突出部 6b 与罩内周面 3c 之间需要设置间隙 g，不仅不能够将无用回波充分地除去，而且部件数量和组装工时增加，也成为成本增加的主要原因。

[0011] 这样的无用回波由于无用超声波在如下的路径中返回将其发送的压电元件而产生。以下，基于附图 9 对无用回波的产生原理进行说明。

[0012] 首先,从压电元件放射的无用超声波在声透镜表面与罩内面之间反复进行反射,而沿压电元件组的长轴方向或者短轴方向传播并向声透镜的范围 θ_3 、 θ_4 之外射出(参照图 9 所示的 D 部以及 E 部)。

[0013] 在该无用超声波在密闭容器内的任一部位进行反射时,当向与反射前的方向相同的方向进行反射时,沿着原来的路径最终返回到声透镜上的进行放射的地点附近。当被发送时的压电元件接收时,成为图像上的无用回波。

[0014] 如上述的在反射时向与反射前的方向相同的方向进行反射而沿原来的路径返回的情况如下。(这里,图 9 示出探头如图 10 所示位于中心位置,并且无用超声波沿长轴方向传播的情况)。

[0015] (1) 相对于反射面以 90 度入射的情况(入射角 $= 0^\circ$, 图 9 所示的 D 部,沿箭头方向用虚线表示)。

[0016] (2) 入射到相互形成的角度为大致 90 的两平面(凹的直角拐角形状)的任一个面的情况(图 9 所示的 E 部,沿箭头方向用实线表示)。

[0017] 这里,当对上述(2)进行补充说明时,如图 7 所示,在相互形成角度 θ 的两面(第一反射面 R_1 以及第二反射面 R_2)连续反射的情况下,反射前的方向(入射角 a)与两次反射后的方向(以相同基准的射出角 c)的关系当使用正反射的性质(相对于反射面的法线的入射角与射出角的值相等,反射前后的各行进方向对称于法线)进行计算时为如下。

[0018] 即,如图 7 所示,对于 $\triangle ABO$ 的内角, $(90-a)+(90-b)+\theta = 180 \rightarrow b = \theta - a$, 并且,

[0019] 对于 $\triangle ABC$ 的内角, $a+2 \times b+c = 180$, 当将 b 去掉时,

[0020] $c = 180-a-2 \times (\theta - a) = a-2 \times \theta +180$

[0021] 当 $\theta = 90$ 时,为 $c = a$ 。

[0022] 因而,在 $\theta = 90^\circ$ 的情况下,由于在此处定义了无论为什么样的入射角,射出角都与入射角相同,并且角度 a 与角度 c 相对于基准为相同方向,因此,反射前后的行进方向相同。

[0023] 因此,无论为什么入射角,由于在反射后沿原来的路径返回,因此,可知在形成这种 90° 的两面上的连续反射容易成为无用回波的原因。

[0024] 接着,对无用超声波通过在各反射部位上的反射而返回到压电元件的实例进行说明。

[0025] 图 10 示出探头位于中心位置,并且无用超声波沿短轴方向传播的情况。

[0026] 图 11 示出探头位于转动规定角度后的位置,并且无用超声波沿短轴方向传播的情况。

[0027] 图 10 与图 11 示出容器主体的上部端面(图 8 所示的 U 面)与罩内面均构成相互形成 90° 的两面,并且在该部位反射的无用超声波沿反射前的路径返回的情况。

[0028] 图 8 中所示的箭头示出探头在位于转动后的位置,并且无用超声波沿长轴方向传播的情况下,在容器主体的端面(图 8 所示的 T 面)进行反射的情况(实线箭头)。这里,由于在该 T 面上的无用超声波的入射角大致为 0° , 因此,与在图 9 所示的 D 部上的反射相同,反射后的方向与反射前的方向大致相同而沿原来的路径返回。

[0029] 此外,对反射部位的构成进行说明。

[0030] 如上所述,图 8 所示的面 S、T、U 为容器主体的端面,但是, S 面以及 U 面为了部件

加工变得容易,与图 9 所示的加工基准面 3a 形成平行。并且,由于罩的内面与容器主体嵌合,因此,在与容器主体的面 S、T、U 邻接的部位,成为与这些面大致垂直的面。

[0031] (用于解决课题的手段)

[0032] 为了解决上述课题,在本发明的短轴摇动型超声波探头中,为了防止无用回波,将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜的压电元件组设置在收容于密闭容器内的旋转保持台上,通过沿所述压电元件组的短轴方向将所述旋转保持台转动摇动,从而构成将从所述压电元件组的超声波收发波面收发的超声波沿所述短轴方向机械地进行扫描,并且在所述密闭容器内填充作为声媒质的液体的短轴摇动型超声波探头。在所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出所述声透镜的范围而在所述密闭容器内行进的无用超声波在所述容器主体内的任一反射部位进行反射时,为了使反射后的无用超声波不会向返回所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间的方向反射,将所述反射部位的表面形状倾斜。

[0033] 此外,在本发明的短轴摇动型超声波探头中,所述密闭容器至少由超声波诊断时接触被检体的体表的罩和支撑所述旋转保持台的容器主体组成,并且所述反射部位由所述容器主体的面的一部分组成,通过以朝向所述反射部位的所述无用超声波在所述反射部位上的入射角尽可能地变大的方式使所述反射部位的面倾斜,从而所述无用超声波在所述反射部位上进行反射之后,向与反射前的行进方向不同的方向行进。

[0034] 再者,在本发明的短轴摇动型超声波探头中,所述密闭容器至少由超声波诊断时接触被检体的体表的罩和支撑所述旋转保持台的容器主体组成,并且所述反射部位由所述罩的内面的一部分和与其邻接的所述容器主体的面的一部分的两面组成,以所述两面所形成的角度形成锐角或者钝角的方式使所述两面中的一个或者两个面倾斜,从而所述无用超声波在所述两面上连续反射之后,向与反射前的行进方向不同的方向行进。

[0035] (发明的效果)

[0036] 当在密闭容器内行进的无用超声波在所述密闭容器内的任一反射部位进行反射时,为了使反射后的无用超声波不会向返回所述声透镜的表面与所述密闭容器的内周面之间的方向反射,将所述反射部位的表面形状倾斜,由于防止了无用超声波的产生,因此,无论探头位于中心位置以及转动后的位置,都不会产生利用现有的探针所产生的无用回波,能够得到良好的图像(参照图 12 的利用本发明的探针的一栏)。

附图说明

[0037] 图 1 是本发明的超声波探头的立体图,是将罩卸下从上所见的视图。

[0038] 图 2 是图 1 所示的本发明的超声波探头的长轴方向的纵向截面图。

[0039] 图 3 是图 1 所示的本发明的超声波探头的短轴方向的纵向截面图,示出超声波探头位于中心位置的状态。

[0040] 图 4 示出图 3 所示的本发明的超声波探头沿短轴方向转动规定角度后的位置。

[0041] 图 5 示出图 1 所示的本发明的超声波探头的声透镜表面的倾斜面。

[0042] 图 6 示出将图 5 所示的 P 面延长到与被检体的体表接触的罩为止的状态。

[0043] 图 7 是示出超声波在两面上进行反射情况下的入射角与射出角的关系的视图。

[0044] 图 8 是现有例的超声波探头的立体图,是将罩卸下从上所见的视图。

[0045] 图 9 是图 8 所示的现有例的超声波探头的长轴方向的纵向截面图。

[0046] 图 10 是图 8 所示的现有例的超声波探头的短轴方向的纵向截面图, 示出超声波探头位于中心位置的状态。

[0047] 图 11 示出图 8 所示的现有例的超声波探头沿短轴方向转动规定角度后的位置。

[0048] 图 12 是示出使用现有例的超声波探头与本发明的超声波探头的诊断装置的图像的照片。

[0049] 图 13 是现有例的超声波探头的长轴方向的纵向截面。

具体实施方式

[0050] 在本发明的短轴摇动型超声波探头中, 对于发生上述反射的密闭容器的反射部位的形状, 形成反射后的超声波不会沿反射前所行进的方向返回的形状。因此, 作为解决本发明的要点:

[0051] (1) 对于入射到该反射部位的反射面的全部无用超声波, 以与反射面形成的角度不成为 90 度 (入射角 0°) 的方式使反射面倾斜。

[0052] (2) 在该反射部位的形状由两面 (第一以及第二反射面) 构成的情况下, 以该两面形成的角度不成为 90 度的方式使一个或者两个反射面倾斜。

[0053] 因此, 在本发明的短轴摇动型超声波探头中, 如图 1 至图 5 所示, 为了防止无用回波的产生, 将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜 6 的压电元件组 2 设置在收容于密闭容器 3 内的旋转保持台 1 上, 并且通过旋转轴 8 以及第一伞齿轮 4a 以及第二伞齿轮 4b 将所述旋转保持台 1 沿所述压电元件组 2 的短轴方向转动摇动。因此, 构成将从所述压电元件组 2 的超声波收发波面收发的超声波沿所述短轴方向机械地进行扫描、并且在所述密闭容器 3 内填充作为超声波媒质的液体 L 的超声波探头, 在所述声透镜 6 的表面与所述密闭容器 3 的内周面 3c 之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出所述声透镜 6 的范围而在所述密闭容器 3 内行进的无用超声波在所述密闭容器 3 内的任一反射部位进行反射时, 为了使反射后的无用超声波不会向返回所述声透镜 6 的表面与所述密闭容器 3 的内周面 3c 之间的方向反射, 将所述反射部位的表面形状倾斜。

[0054] 此外, 在本发明的超声波探头中, 所述密闭容器 3 至少由诊断时接触被检体的体表的罩 3b 和支撑所述旋转保持台 1 的容器主体 3d 组成, 并且, 所述反射部位由所述容器主体 3d 的面的一部分组成, 通过以朝向所述反射部位的所述无用超声波在所述反射部位上的入射角尽可能地变大的方式使所述反射部位的面倾斜, 从而所述无用超声波在所述反射部位上进行反射之后, 向与反射前的行进方向不同的方向行进。

[0055] 再者, 在本发明的超声波探头中, 所述密闭容器 3 至少由诊断时接触被检体的体表的罩 3b 和支撑所述旋转保持台 1 的容器主体 3d 组成, 并且, 所述反射部位由所述罩 3b 的内面的一部分和与其邻接的所述容器主体 3d 的面的一部分的两面组成, 通过以所述两面所形成的角度形成锐角或者钝角的方式使所述两面中的一个或者两个面倾斜, 从而在所述无用超声波在所述两面上连续反射之后, 向与反射前的行进方向不同的方向行进。

[0056] 并且, 在现有形状的图 8 所示的 S 面、T 面、U 面上分别设有如图 1 的倾斜。

[0057] 首先, 对上述本发明的要点 (1) 进行说明。

[0058] 关于图 8 所示的现有探头形状的 S 面, 如图 5 所示, 在 P 面上设有倾斜面。因此,

入射到 P 面的超声波的入射角的范围以下两个为最大范围。即：

[0059] (1) 相对于 P 面来自最左方的超声波 = 在声透镜的端部附近发出并直接朝向 P 面的右端的超声波（参照图 5 的 L1）。

[0060] (2) 相对于 P 面来自最右方的超声波 = 在声透镜的端部附近发出并在罩内面反射而朝向 P 面左端的超声波（参照图 5 的 L2）。

[0061] 这里，由于 P 面的法线 N 为不包含在这些 L1 和 L2 的方向的范围内，因此，沿压电元件组的长轴方向传播来的无用超声波不会以入射角 0° 进行反射，反射的超声波不会沿原来的路径返回。

[0062] 此外，在图 5 所示的将 P 面延长到罩内面的情况下，如图 6 所示，在朝向 P 面的超声波中，产生与 P 面的法线平行（入射角 0° ）的超声波，并且产生无用超声波。因此，在本发明中，未将 P 面延长到罩内周面，而是使 P 面向相反方向倾斜，如图 5 所示，形成 Q 面。

[0063] 再者，对上述本发明的要点 (2) 进行说明。

[0064] 图 5 所示的 Q 面由于与其附近的罩内面所形成的角度为约 45° ，因此，即使超声波在这些面上反复进行反射，因为沿与反射前的方向不同的方向行进，所以，不会沿原来的路径返回（参照图 2 所示的左侧的箭头示出的实线）。

[0065] 此外，对在各反射部位上的反射进行说明。

[0066] 图 3 示出在探头位于中心位置并且无用超声波沿短轴方向传播的情况下，在容器主体内筒部 3d 的上部端部的 U 面上设置倾斜面的结果。

[0067] 图 4 示出在探头位于转动规定角度后的位置并且无用超声波沿短轴方向传播的情况下，在 U 面上设置倾斜面的结果。

[0068] 图 3 和图 4 所示的 U 面和罩内周面均构成相互形成约 45° 的两面，并且在该反射部位上反射的无用超声波沿与发射前的方向不同的方向行进的情况。

[0069] 这里，图 1 所示的箭头示出在探头位于转动规定角度后的位置并且无用超声波沿长轴方向传播的情况下，T 面的倾斜变陡的结果。因此，由于无用超声波在 T 面的入射角变得不是 0° ，因此，无用超声波在反射后不会沿发射前的路径返回。

[0070] 接着，对使用本发明的超声波探头的诊断装置的图像的效果进行说明。

[0071] 从图 12 所示的图像可知，在本发明的超声波探头（探针）中，无论探头位于中心位置以及转动后的位置，都不会产生利用现有的超声波探头所产生的无用回波，能够得到适应超声波诊断的良好的图像。

[0072] 即，如图 12 所示，在现有的探针中，当探头位于中心位置时，如圆框所示，在摇动方向的三处产生无用回波，此外，在探头转动规定角度后的位置中，在大致转动中心上产生无用回波，但是，在本发明的探针中，未发现产生无用回波。

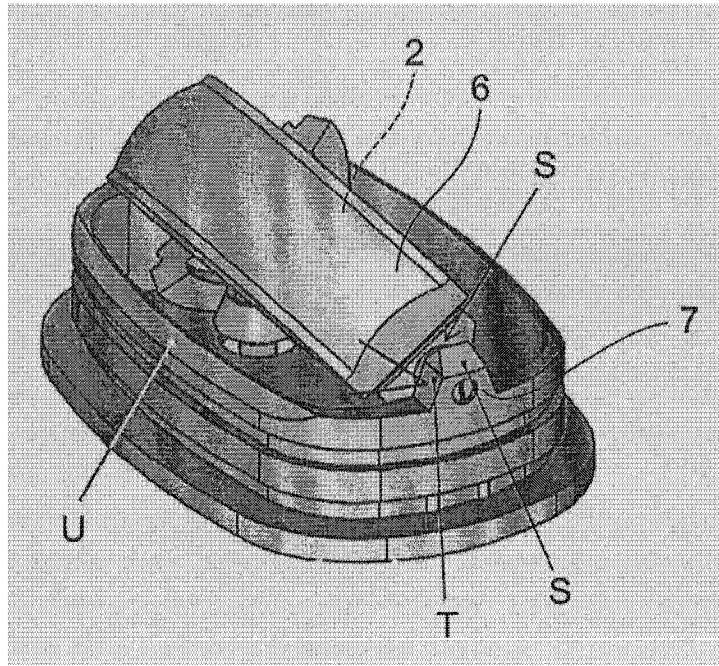


图 1

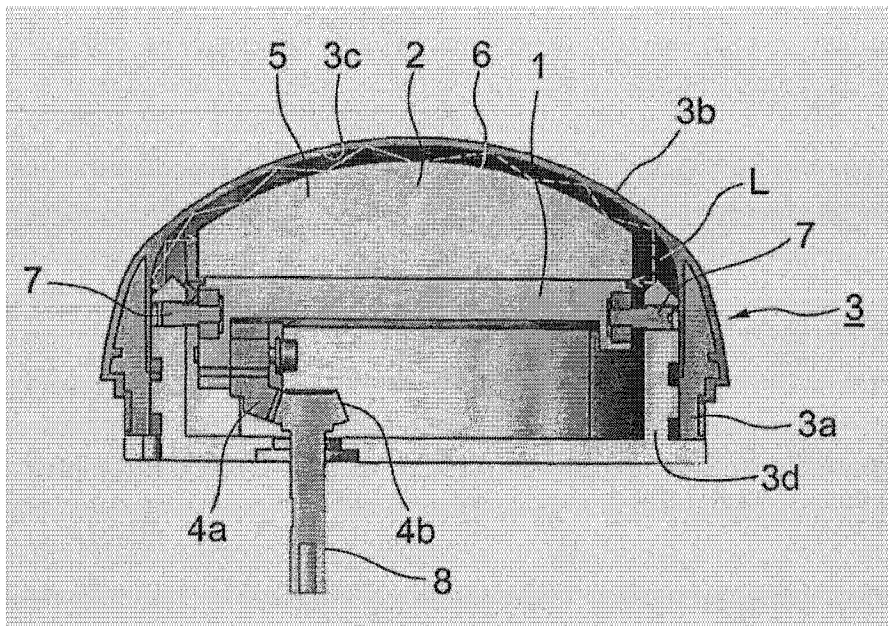


图 2

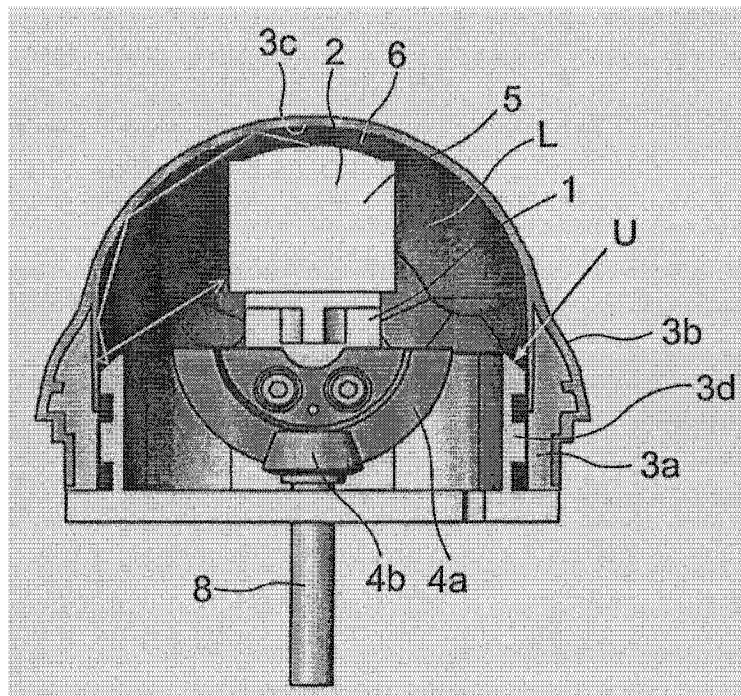


图 3

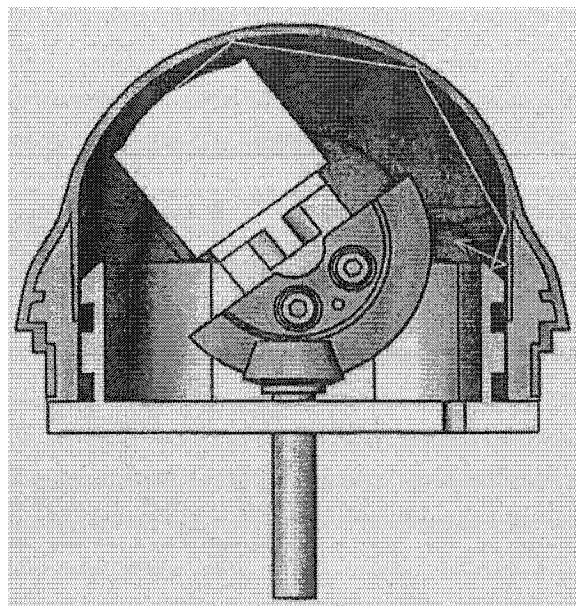


图 4

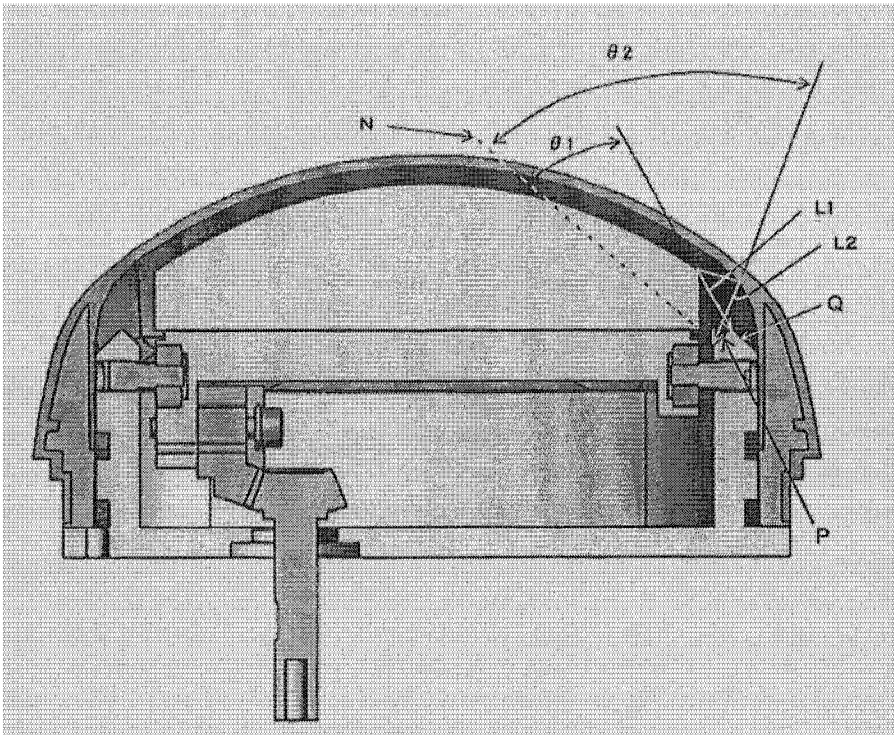


图 5

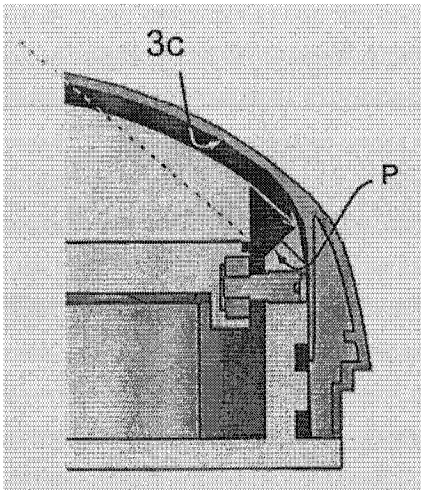


图 6

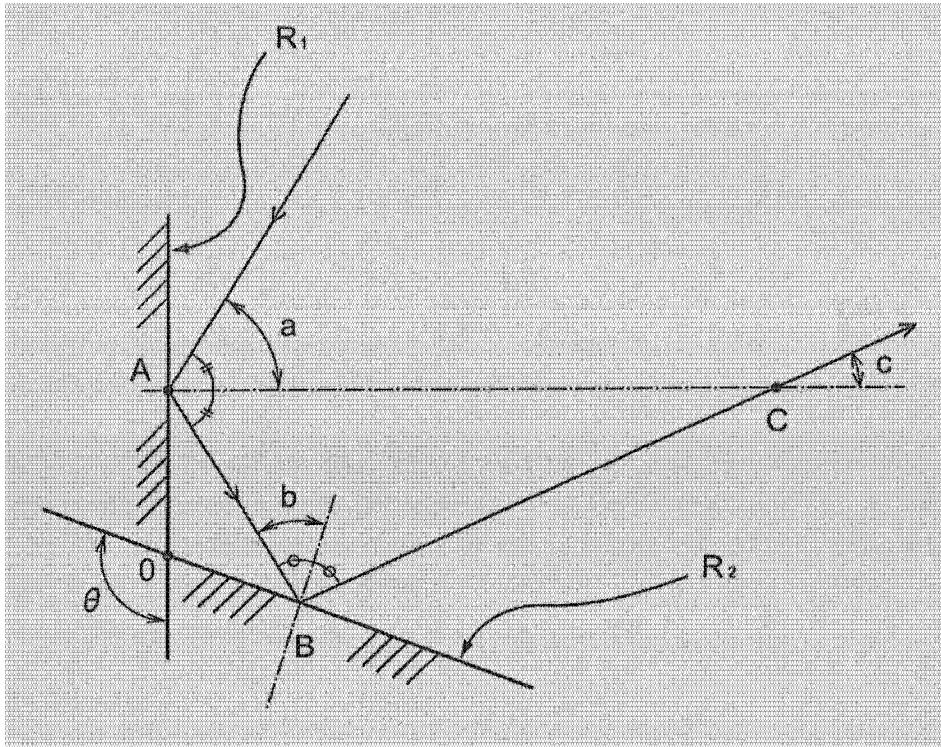


图 7

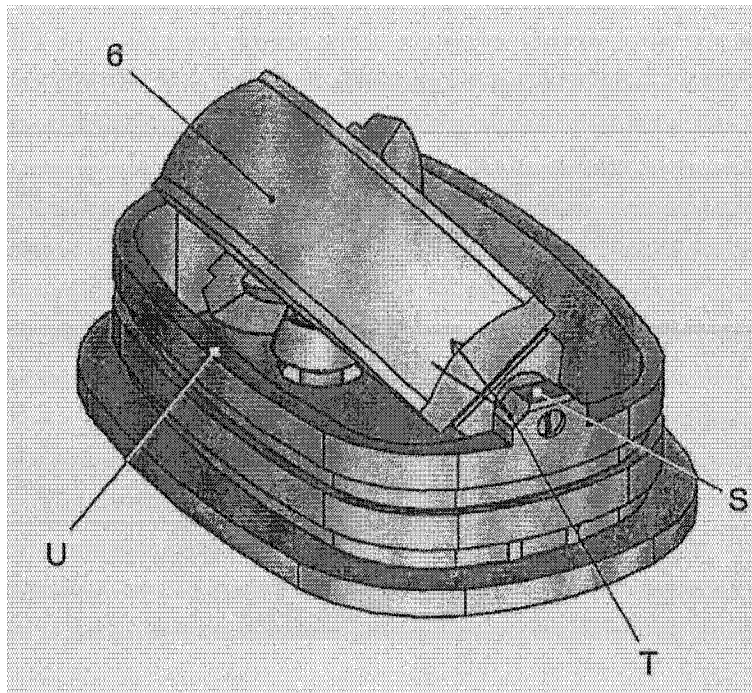


图 8

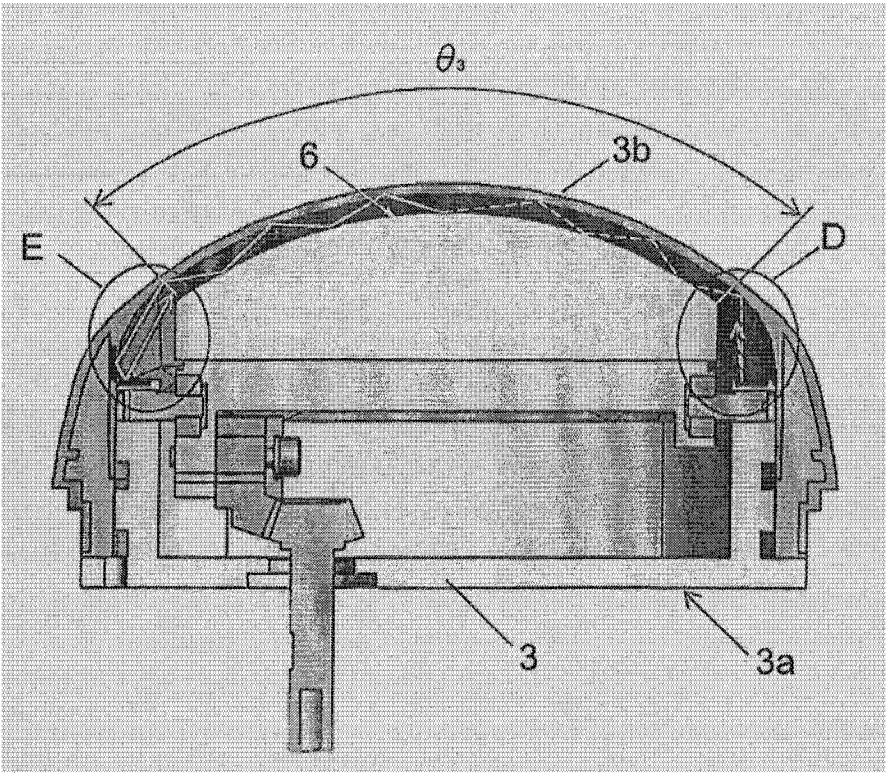


图 9

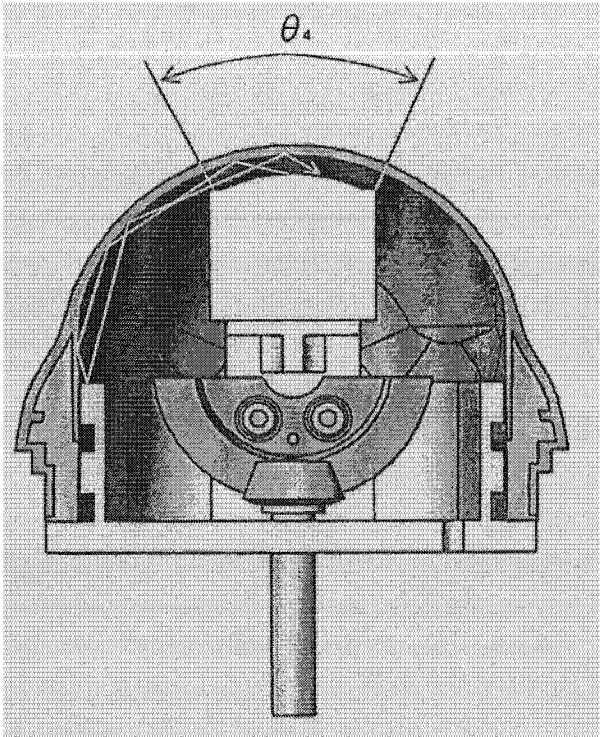


图 10

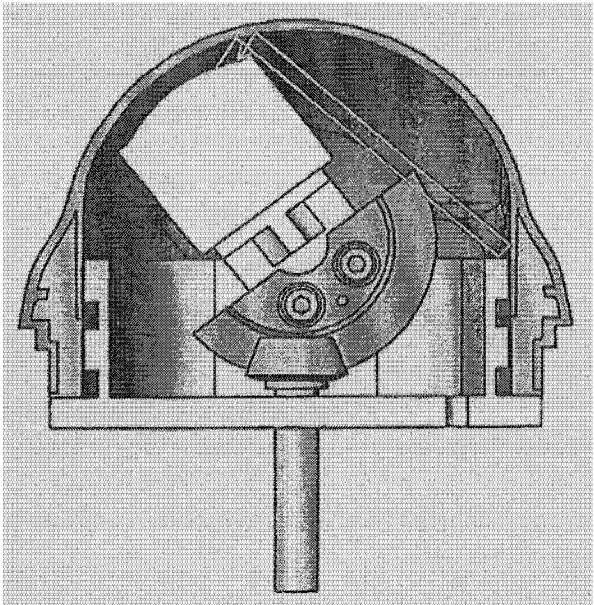


图 11

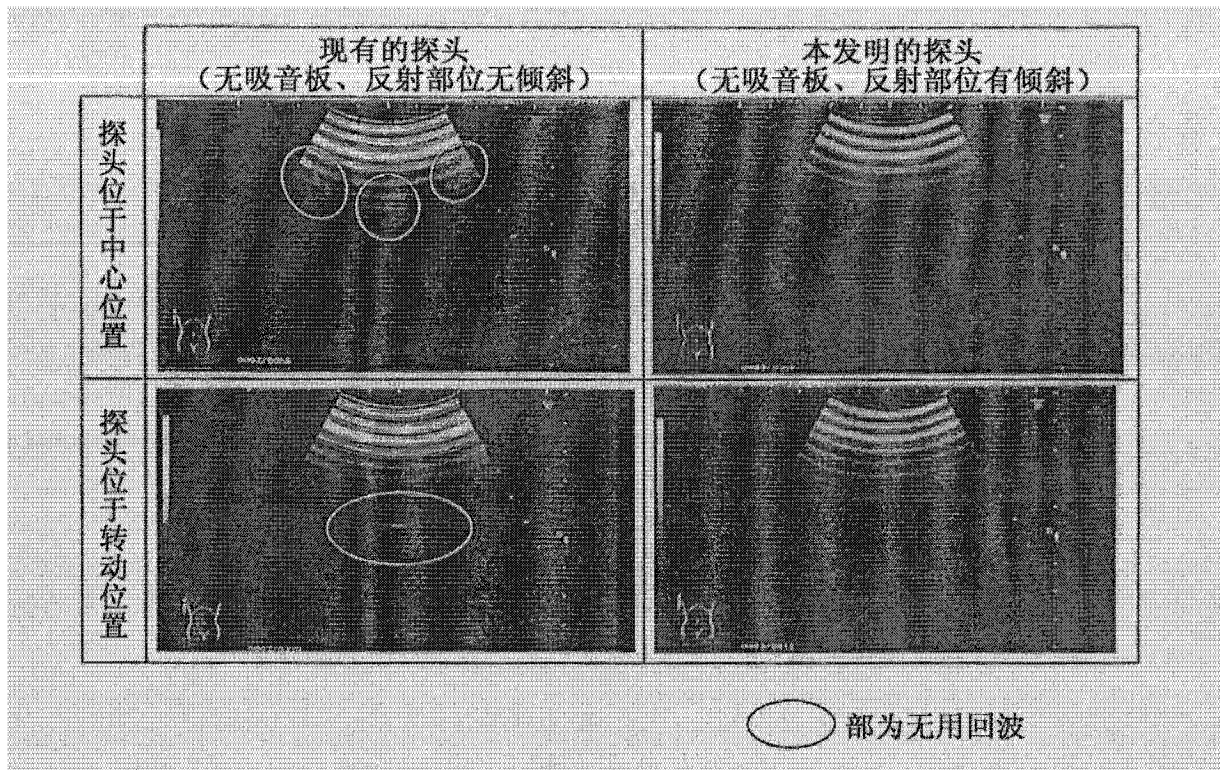


图 12

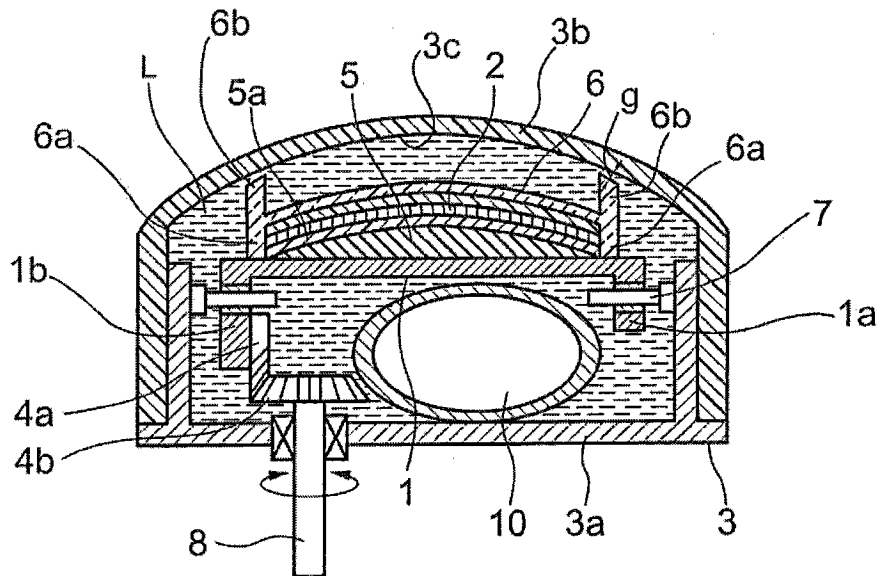


图 13

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	CN102429682B	公开(公告)日	2014-10-29
申请号	CN201110254628.0	申请日	2011-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
[标]发明人	那珂洋二		
发明人	那珂洋二		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/4281		
代理人(译)	程伟 王锦阳		
审查员(译)	刘珊珊		
优先权	2010263863 2010-11-26 JP 2010219215 2010-09-29 JP		
其他公开文献	CN102429682A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波探头，在短轴摇动型超声波探头中，将沿长轴方向排列并在超声波收发面上具有声透镜的压电元件组设置在收容于密闭容器内的旋转保持台上，通过沿压电元件组的短轴方向将旋转保持台转动摇动，从而将从压电元件组的超声波收发波面收发的超声波沿短轴方向机械地进行扫描，并且在密闭容器内填充作为声媒质的液体。并且，超声波探头的特征在于，在声透镜的表面与密闭容器的内周面之间沿长轴方向或者短轴方向传播之后超出声透镜的范围而在密闭容器内行进的无用超声波在密闭容器内的任一反射部位进行反射时，为了使反射后的无用超声波不会向返回声透镜的表面与密闭容器的内周面之间的方向反射，将反射部位的表面形状倾斜。

