

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01D 5/26 (2006.01)  
G01D 5/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610092240.4

[43] 公开日 2006 年 12 月 20 日

[11] 公开号 CN 1880921A

[22] 申请日 2006.6.15

[21] 申请号 200610092240.4

[30] 优先权

[32] 2005.6.15 [33] JP [31] 2005-175700

[71] 申请人 日本电波工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 长谷川恭伸

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司  
代理人 程伟

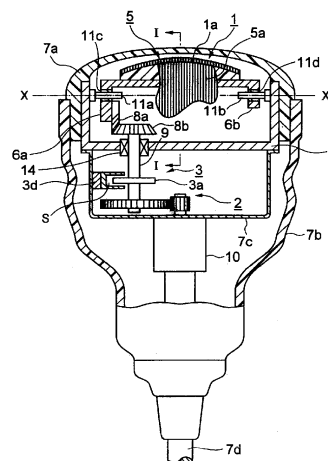
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

超声探头

[57] 摘要

本发明涉及一种超声探头，包括：由在长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，以及电连接到那些压电元件并且在短轴方向从至少一个端侧面向外延伸的连接线；旋转机构部分；参考位置探测传感器；以及联接到参考位置探测传感器并且驱动旋转机构部分的控制轴和步进电机；其中用于参考位置传感器的光学转盘联接到控制轴，光学转盘在光阻滞部分和光传输部分之间具有边界区；光阻滞部分和光传输部分在互相相反的方向关于边界区以预定的角度从光学转盘的顺序地形成，而且光学转盘也不旋转超过关于边界区的预定角度。该配置简化了用于探测压电元件组的旋转角的机构和参考位置的探测，并且防止了对挠性衬底的损坏。



1. 一种超声探头，包括：

由在其长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，以及电连接到所述压电元件并且在短轴方向从至少一个端侧面  
5 向外延伸的连接线；

旋转机构部分，其在短轴方向围绕所述长轴方向的中心旋转和振荡所述压电元件组；

参考位置探测传感器，其在所述短轴方向探测所述压电元件组的参考位置；以及

10 联接到所述参考位置探测传感器并且驱动所述旋转机构部分的控制轴和步进电机；

其中用于所述参考位置传感器的光学转盘联接到所述控制轴，所述光学转盘在光阻滞部分和光传输部分之间具有边界区；所述光阻滞部分和所述光传输部分在互相相反的方向关于所述边界区以预定的角度  
15 从所述光学转盘的顺序地形成，而且所述光学转盘也不旋转超过关于所述边界区的预定角度；由所述光阻滞部分和所述光传输部分所产生的光的传输或阻滞探测所述边界区；并且因此基于所述边界区探测和设置所述压电元件组的参考位置。

2. 根据权利要求1所述的超声探头，其中所述旋转机构部分带有  
20 固定板，所述固定板在其上表面上支承所述压电元件组，并且在所述长轴方向在下表面的每一侧上具有腿部；凹形的壳体，在所述壳体中连接到其内壁的所述腿部在联接所述两个腿部的直线的任一侧上可自由旋转，所述连接线被密封在所述壳体内并且通过其底壁被引出到外部；第一锥齿轮，其固定到所述腿部的一个内表面并且具有弧形的齿  
25 ；第二锥齿轮，其啮合所述第一锥齿轮并且在水平面内旋转；和可旋转支承所述第二锥齿轮的所述控制轴，其由所述步进电机旋转地驱动并且也从所述底壁被密封和从其引出；其中覆盖所述第二锥齿轮的保护盖被固定到所述底壁以防止所述连接线接触在所述第二锥齿轮上。

3. 一种超声探头，至少包括：

由在长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，以及电连接到所述压电元件并且在短轴方向从至少一个端侧面向外延伸的连接线；

5 旋转机构部分，其在短轴方向围绕所述长轴方向的中心旋转和振荡所述压电元件组；

参考位置探测传感器，其在短轴方向探测所述压电元件组的参考位置；以及

联接到所述参考位置探测传感器的电机，其驱动所述旋转机构部分；

10 其中所述旋转机构部分带有：固定板，所述固定板在其上表面上支承所述压电元件组，并且在所述长轴方向在下表面的每一侧上具有腿部；

15 凹形的壳体，在所述壳体中连接到其围壁的所述腿部在联接所述两个腿部的直线的任一侧上可自由旋转，所述挠性衬底被密封在所述壳体内并且通过其底壁被引出到外部；

第一锥齿轮，其固定到所述腿部的一个内表面并且具有弧形的齿；

第二锥齿轮，其啮合第一锥齿轮并且在水平面内旋转；和

可旋转支承第二锥齿轮的控制轴，其由所述步进电机旋转地驱动并且也从所述底壁被密封和从其引出；

20 并且其中覆盖所述第二锥齿轮的保护盖固定到所述底壁以防止所述挠性衬底接触在所述第二锥齿轮上。

4. 根据权利要求2或3所述的超声探头，其中所述保护盖的横截面是L形或U形。

## 超声探头

### 技术领域

- 5 本发明涉及一种超声探头（在下文中被称为“短轴振荡探头”），其中压电元件组在探头的短轴方向振荡以获得三维图像，尤其涉及使用步进电机的简单构造的短轴振荡探头。

### 背景技术

- 本领域中已知的短轴振荡探头通过在探头的长轴方向电子扫描压电元件组和通过在短轴方向机械扫描（振荡）所述压电元件组来获得三维图像（参见日本专利公开 No.7-38851 和日本专利特开 No.2003-175033）。由于可以简单地配置该类型的短轴振荡探头的诸如配线（连接线）和扫描电路这样的部件，与水平和垂直地排列压电元件以提供二维扫描的矩阵型探头相比，可以容易地实现该探头。

- 15 在图 5A 中示出了短轴振荡探头的现有技术的例子（参见日本专利公开 No.7-38851），其中图 5A 是沿探头的长轴方向（X-X 方向）获得的截面，图 5B 是沿其短轴方向（Y-Y）方向获得的截面。

- 该现有技术的短轴振荡探头带有压电元件组 101，旋转机构部分 102，和旋转角探测机构 103。所述压电元件组 101 排列在基底材料所附着的基座 104 上，多个狭窄的卡片形压电元件 101a 的宽度方向对准长轴方向并且其长度方向也对准短轴方向。基底材料固定在基座 104 的顶上，其在长轴方向由塑料材料形成凸拱顶形，并且被配置成使得所述压电元件组 101 在长轴方向向外弯曲。

- 25 在探头的整个区域上在其长轴方向电连接到所述压电元件组 101 的挠性衬底 105 在短轴方向从探头的的一个端侧面向下引出，如图 5B 中所示。在该情况下，挠性衬底 105 的导电路径 105a 电连接到每个压电元件 101a 的驱动电极。

- 图 5A 中所示的旋转机构部分 102 由金属材料的固定板 106，壳体 107，段形第一锥齿轮 108a，第二锥齿轮 108b，控制轴 109，和步进电机 110 形成。固定板 106 在其下表面上沿长轴方向在两个边缘侧面上

具有腿部 106a 和 106b, 并且保持由多个压电元件 101a 组成的所述压电元件组 101 的基座 104 被固定到其上表面。在腿部 106a 和 106b 中, 穿过腿部 106a 和 106b 的中心轴 111a 和 111b 在长轴方向由轴承 111c 和 111d 旋转地支承(沿壳体 107 的水平方向在线 X-X 上), 腿部 106a 和 106b 被设置成可围绕中心轴 111a 和 111b 自由旋转。

壳体 107 在截面上被成形为凹形, 其上表面开口, 并且承受腿部 106a 和 106b 的中心轴 111a 和 111b 的突出端被固定到壳体 107 的围壁。在壳体 107 的底壁的长轴方向形成狭槽 112, 如图 5B 中所示, 并且连接到压电元件组 101 的挠性衬底 105 通过其被引出到壳体 107 的外部。在狭槽 112 中嵌入诸如塑料材料这样的材料以密封它。

段形的第一锥齿轮 108a 由螺钉或类似物固定到腿部 106a 的内表面, 所述腿部 106a 是设在固定板 106 上的腿部中的一个, 所述第一锥齿轮在通过其中并且由此旋转地被支承的中心轴 111a 之下, 并且具有弧形(扇形)齿, 其顶点在垂直方向处于下端。第二锥形齿轮 108b 可旋转地被支承在与垂直于中心轴 111a 和 111b (线 X-X) 的垂直方向对准的控制轴 109 的自由端上, 与第一锥齿轮 108a 啮合, 并且在水平方向旋转。控制轴 109 从壳体 107 的底壁被引出壳体 107 并且由轴承密封件 114 密封, 其另一端依靠诸如齿轮联动机构联接到步进电机 110。

旋转角探测机构 103 被配置成光学编码器(参见图 6)并且由光学转盘 103a 和光学计数器 103b 组成, 所述光学转盘与控制轴 109 形成一体, 所述光学计数器的截面为 U 形并且光学转盘 103a 的外周边插入到所述光学计数器中。设在光学转盘 103a 的外周边周围设置大量的小孔 103c, 并且光学计数器 103b 在面向光学转盘 103a 的腿部上具有光发射部分和光接收部分。

由光接收部分探测从光学计数器 103b 的光发射部分通过许多小孔 103c 中的一个传输的光, 并且通过计数传输通过其中的光的次数探测压电元件组 101 的参考位置。作为例子, 该参考位置位于等分短轴方向的中心线上, 并且依靠许多光学或磁性传感器进行探测。需要注意的是为壳体 107 提供了封闭压电元件组 101 的盖, 所述压电元件组 101 和其它部件被密封在其中, 并且其内部充满诸如油这样的超声传输介质。

在这样配置的现有技术的探头中，旋转机构部分 102 的第二锥齿轮 108b 的水平向左和向右旋转导致与之啮合的第一锥齿轮 108a 相对于垂直平面旋转和振荡，从而其顶点从中心向上朝左或朝右倾斜。换句话说，第一锥齿轮 108a 的顶点朝着作为中心的垂直方向的左和右旋转和振荡。因此固定板 106 的腿部 106a 和 106b 相对于中心轴 111a 和 111b 朝左和朝右旋转和振荡，并且压电元件组 101 也在短轴方向，在与之相反的方向朝左和朝右旋转和振荡。另外，在短轴方向的压电元件组 101 的旋转角由旋转角探测机构 103 探测，保证了从待探测对象（有机体）的准确位置获得生物信息。

#### 10 现有技术的问题

然而，该配置的现有技术的短轴振荡探头具有的问题在于，由于在短轴方向从压电元件组 101 的参考位置的旋转角由作为旋转角探测机构 103 的光学编码器探测，它在机械上和结构上复杂，因而昂贵。

由于所述原因，在日本专利特开 No.2003-175033 中公开的现有技术的探头具有一种配置，在该配置中图 5A 中所示的驱动电机 110 是由脉冲间歇地旋转的步进电机，并且通过从压电元件组 101 的参考位置计数脉冲的数量来探测旋转角，使得光学编码器成为多余。

在现有技术的探头中，磁体 115a 在其中的短轴方向设在压电元件组 101 的中心之中，如图 7A 中所示，并且压电元件组 101 的参考位置由磁体 115a 与设在探头的壳体 107a 的中心之中的霍尔传感器 115b 的相互操作探测。换句话说，压电元件组 101 的参考位置被视为从旋转中心 O 等分短轴方向的中心线 OP 与盖 107a 的中心重合的点，如图 7A 中所示。更具体而言，该参考位置被视为在短轴方向压电元件组 101 的中心在等分旋转角度的中心线 OP 上所处的位置，压电元件组 101 通过朝左和朝右旋转振荡通过所述旋转角。所述参考位置由为此配置成磁性传感器的参考位置探测传感器探测。

然而，如图 7B 中所示如果在现有技术的该短轴振荡探头的操作开始时压电元件组 101 朝右旋转通过角  $\theta^\circ$ ，并不清楚“移位”的方向（在中心线 OP' 上）是朝左还是朝右，因此用于确定参考位置的压电元件组 101 的旋转方向也是不清楚的。这产生的问题在于探测和设置参考位置变得极难。

另外，由于压电元件组 101 在该现有技术探头的短轴方向旋转和振荡，因此从压电元件组 101 向外延伸的挠性衬底 105 被密封和容纳在壳体 107 中，同时保持其挠性。为了所述原因，存在的危险是挠性衬底 105 将开始与旋转机构部分 102 的部件接触，特别是与第一锥齿轮 108a 接触，并且挠性衬底 105 将遭到损坏，例如其导电路径 105a 的破坏。

## 发明内容

本发明的第一目标是简化短轴振荡探头中用于探测压电元件组的旋转角的机构，其第二目标是防止损坏挠性衬底。

10 为了实现上述第一目标，本发明涉及一种超声探头，其包括：由在探头的长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，以及电连接到压电元件并且在探头的短轴方向从至少一个端侧面向外延伸的连接线；旋转机构部分，其在短轴方向围绕长轴方向的中心旋转和振荡所述压电元件组；参考位置探测传感器，其在短轴方向  
15 探测压电元件组的参考位置；以及联接到所述参考位置传感器并且驱动所述旋转机构部分的控制轴和步进电机；其中用于所述参考位置传感器的光学转盘联接到所述控制轴，所述光学转盘在光阻滞部分和光传输部分之间具有边界区；所述光阻滞部分和所述光传输部分在互相相反的方向关于边界区以预定的角度从所述光学转盘的顺序地形成，而且所述光学转盘也不旋转超过关于所述边界区的预定角度；所  
20 述边界区由所述光阻滞部分和所述光传输部分所产生的光的传输或阻滞探测；并且根据这样探测的边界区设置所述压电元件组的参考位置。

为了实现上述第二目标，本发明涉及一种超声探头，其至少具有：由在长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，  
25 以及电连接到压电元件并且在探头的短轴方向从至少一个端侧面向外延伸的连接线，例如挠性衬底；旋转机构部分，其在短轴方向围绕长轴方向的中心旋转和振荡所述压电元件组；参考位置探测传感器，其在短轴方向探测压电元件组的参考位置；以及联接到所述参考位置传感器的步进电机，其驱动所述旋转机构部分；其中所述旋转机构部分  
30 带有固定板，所述固定板在其上表面上支承所述压电元件组，并且在

长轴方向在下表面的每一侧上具有腿部；凹形的壳体，在所述壳体中连接到其围壁的所述腿部在联接所述两个腿部的直线的任一侧上可自由旋转，所述挠性衬底被密封在所述壳体内并且通过其底壁被引出到外部；第一锥齿轮，其固定到所述腿部的一个内表面并且具有弧形的齿；第二锥齿轮，其啮合第一锥齿轮并且在水平面内旋转；和可旋转  
5 支承第二锥齿轮的控制轴，其由所述驱动电机旋转地驱动并且也从所述底壁被密封和从其引出；并且其中覆盖第二锥齿轮的保护盖被固定到所述底壁以防止所述挠性衬底接触在第二锥齿轮上。

本发明允许探测联接到控制轴的光学转盘的边界区，以允许简单  
10 探测和设置压电元件组的参考位置。通过计数由步进电机所旋转的光学转盘传输或阻滞光所产生的脉冲的数量，允许简单掌握在短轴方向压电元件组距离所述参考位置的位置（旋转角）。这允许在短轴方向简化压电元件组的探测机构。

根据本发明，用作参考位置传感器的光学转盘在互相相反的方向  
15 从边界区顺序地具有光阻滞部分和光传输部分，而且该光学转盘也不旋转超过关于所述边界区的预定角度。由于在光学转盘的旋转期间仅仅遇到边界区的一个点，因此可以可靠地探测限定参考位置的边界区。

即使在参考位置传感器开始工作时压电元件组在任一方向（右或左）从参考位置“移位”，也可以可靠地探测所述“移位”的方向，这是因为在对应于参考位置的光学转盘的边界区的任一侧上具有光阻滞部分和光传输部分。所以，举例来说，由于当“移位”朝着光传输侧时光学转盘可以朝着光阻滞侧旋转，或者当“移位”朝着光阻滞侧时光学转盘可以朝着光传输侧旋转，因此可以简单地探测压电元件组的参考位置，因此可以简单地设置压电元件组的参考位置。  
20

此外，由于根据本发明的防止挠性衬底和第二锥齿轮之间接触的保护盖覆盖了第二锥齿轮，因此有可能避免对挠性衬底的损坏，特别是其导电路径的破坏。  
25

旋转驱动部分并不限于步进电机；使用各种其它类型的电机中的任何一种可以获得类似的效果。

30 附图说明



图1示出了本发明的短轴振荡探头的实施例,其中图1A是在短轴振荡探头的长轴方向的部分切除纵截面,图1B是在本发明的探头的短轴方向的横截面,特别显示了压电元件组和其中的旋转机构部分;

图2显示了本发明的探头的参考位置探测传感器,其中图2A是其光学转盘具有半圆形状的实施例的透视图,图2B是其光学转盘带有作为光传输部分的半圆形狭槽的实施例的透视图;

图3示出了本发明的探头的实施例的操作,其中图3A是一种状态的平面图,在该状态中参考位置探测传感器的光学转盘阻滞光探测器(非光传输状态),图3B是一种状态的平面图,在该状态中光学转盘并不阻滞光探测器(光传输状态);

图4示出了本发明的参考位置探测传感器的截面图,其中图4A显示了一种状态,在该状态中压电元件组处于参考位置,图4B显示了一种状态,在该状态中压电元件组从参考位置转过 $\theta^\circ$ ;

图5示出了短轴振荡探头的现有技术例子的压电元件组和旋转机构部分,其中图5A是沿其长轴方向的获得的截面,图5B是沿其短轴方向获得的截面;

图6示出了现有技术例子的旋转角探测机构;和

图7示出了现有技术例子的参考位置探测传感器的截面图,其中图7A显示了一种状态,在该状态中压电元件组处于参考位置,图7B显示了一种状态,在该状态中压电元件组从参考位置转过 $\theta^\circ$ 。

### 具体实施方式

在图1A和图1B中显示了根据本发明的短轴振荡探头的实施例,其中图1A是在长轴方向(X-X方向)获得的具有旋转角探测机构(参考位置探测传感器)的短轴振荡探头的部分切除截面,图1B是在短轴方向(Y-Y方向)获得的探头的旋转机构部分的横截面。

本发明的短轴振荡探头具有由在探头的长轴方向(图1A中的X-X方向)排列的多个狭窄的卡片形压电元件1a组成的压电元件组1,诸如挠性衬底5这样的连接线从其向外延伸,和在其短轴方向(在图1B中所示的Y-Y方向,垂直于包括X-X方向的相同平面)旋转和振荡的旋转机构部分2。在该情况下,驱动电机被配置成响应脉冲间歇

地旋转的步进电机 10，并且在其控制轴 9 上带有参考位置探测传感器 3。需要注意的是步进电机 10 连接到固定于壳体 7 的框架构件 7c，所述框架元件将随后进行描述，并且电力通过电力电缆 7d 供应到步进电机 10 和压电元件组 1。

5        换句话说，本发明的短轴振荡探头以与现有技术的探头类似的方式带有压电元件组 1，旋转机构部分 2，和旋转角探测机构（参考位置探测传感器）3。压电元件组 1 排列在基底材料所附着的基座 4 上，多个狭窄的卡片形压电元件 1a 的宽度方向对准长轴方向并且其长度方向也对准短轴方向。该基底材料固定在基座 4 的顶上，其在长轴方向由塑料材料形成凸拱顶形，并且被配置成使得所述压电元件组 1 在长轴方向向外弯曲。

在探头的整个区域上在其长轴方向电连接到所述压电元件组 1 的挠性衬底 5 在短轴方向从探头的一个端侧面悬挂并且向下引出，如图 1B 中所示。在该情况下，挠性衬底 5 的导电路径 5a 电连接到所述多个  
15        狭窄卡片形压电元件 1a 中的每一个的驱动电极。图 1A 和 1B 中所示的挠性衬底 5 可以直接连接到压电元件 1a 或者它例如可以借助于其驱动电极和导电路径 5a 之间的银箔和导电配线间接与之连接。

图 1A 和 1B 中所示的旋转机构部分 2 由金属材料的固定板 6，壳体 7，段形第一锥齿轮 8a，第二锥齿轮 8b，控制轴 9，和步进电机 10  
20        形成。固定板 6 在其下表面上沿长轴方向在两个边缘侧面上具有腿部 6a 和 6b，并且保持由多个压电元件 1a 组成的所述压电元件组 1 的基座 4 被固定到其上表面。在腿部 6a 和 6b 中，穿过腿部 6a 和 6b 的中心轴 11a 和 11b 在长轴方向由轴承 11c 和 11d 旋转地支承（沿壳体 7 的水平方向在线 X-X 上），腿部 6a 和 6b 被设置成可围绕中心轴 11a 和  
25        11b 自由旋转。

壳体 7 在截面上被成形为凹形，其上表面开口，并且承受腿部 6a 和 6b 的中心轴 11a 和 11b 的突出端被固定到壳体 7 的围壁。狭槽 12 在壳体 7 的底壁的长轴方向上形成，如图 1B 中所示，并且连接到压电元件组 1 的挠性衬底 5 通过其中被引出到壳体 7 的外部。诸如塑料材料这样的材料被嵌入到狭槽 12 中以密封它。  
30

段形的第一锥齿轮 8a 由螺钉或类似物固定到腿部 6a 的内表面，

所述腿部 6a 是设在固定板 6 上的腿部中的一个, 所述第一锥齿轮在通过其中并且由此旋转地被支承的中心轴 11a 之下, 并且具有弧形(扇形)齿, 其顶点在垂直方向处于下端。第二锥形齿轮 8b 可旋转地被支承在与垂直于中心轴 11a 和 11b (线 X-X) 的线 Y-Y 方向对准的控制轴 9 的自由端上, 与第一锥齿轮 8a 啮合, 并且在水平方向旋转。控制轴 9 从壳体 7 的底壁被引出壳体 7 并且由轴承密封件 14 密封, 其另一端依靠诸如齿轮联动机构联接到步进电机 110。

需要注意的是, 为壳体 7 提供了封闭压电元件组 1 的盖 7a, 所述压电元件组 1 和其它部件被密封在其中, 并且其内部充满诸如油这样的超声传输介质, 容纳旋转机构部分 2 的外壳 7b 与盖 7a 接合。

在这样配置的本发明的探头中, 旋转机构部分 2 的第二锥齿轮 8b 的水平向左和向右旋转导致与之啮合的第一锥齿轮 8a 相对于垂直平面振荡, 从而其顶点从中心向上朝左或朝右倾斜。换句话说, 第一锥齿轮 8a 的顶点朝着作为中心的垂直方向的左和右振荡。因此固定板 6 的腿部 6a 和 6b 相对于中心轴 11a 和 11b 朝左和朝右旋转和振荡, 并且压电元件组 1 也在短轴方向, 在与之相反的方向朝左和朝右旋转和振荡。这保证了在短轴方向的压电元件组 1 的旋转角由旋转角探测机构 3 探测, 从而可以从待探测对象(有机体)的准确位置获得生物信息。

如图 1A 和 2A 中所示, 参考位置探测传感器 3 由一体地联接到控制轴 9 的光学转盘 3a 和具有 U 形截面的光接收部分的光探测器 3d 形成。光学转盘 3a 由半圆形(半月形)的光阻滞部分 3b 和光传输部分 3c (在图 2A 中由虚线表示的区域)形成, 并且具有由所述两个部分之间的线性角位置形成的边界区 P。光阻滞部分 3b 和光传输部分 3c 被顺序地形成以在互相相反的方向关于边界区 P 从光学转盘 3a 的旋转中心延续 180°。

所述配置也使得图 2A 中所示的光学转盘 3a 的旋转和振荡关于边界区 P 在互相相反的方向被控制在 180° 以内。在该情况下, 所述控制使得所述旋转在互相相反的方向处于 90° 的角度以内。该角控制取决于由齿轮联接到步进电机 10 的控制轴 9 的旋转。光探测器 3d 由诸如螺钉这样的夹紧机构固定到框架构件 7c, 在它们之间具有垫片或类似物, 并且光学转盘 3a 的外周边部分被插入到光学转盘 3a 的外周边上

的光探测器的空间部分 S（或 U 形截面）中。

在该情况下，光学转盘 3a 的初始位置（参考位置）使得边界区 P 位于光探测器 3d 的 U 形部分的空间部分 S 内，其被假设为光探测器 3d 的光发射和光接收部分之间的光的传输和不传输之间的转换点（开  
5 或关）。在该情况下，压电元件组 1 被布置成使得从旋转中心 O 等分短轴方向的中心线 OP 位于与盖 7a 的中心重合的参考位置上，换句话说正中（center front）。

另外，L 形截面的保护盖 19 以覆盖第二锥齿轮 8b 的配置固定到本发明的壳体 7 的内部底表面，如图 1B 中所示。在短轴方向从压电元件  
10 组 1 的一个端侧面向外延伸的挠性衬底 5 靠其自身的挠性对折，然后从在壳体 7 中形成的狭槽 12 引出到外部，所述部分被密封。

在这样配置的本发明的短轴振荡探头中，通过按压开始按钮（未在图中示出）开始短轴振荡探头的操作。在该情况下，举例来说如图 3A 中所示，假设在探头开始工作之前光学转盘 3a 的边界区 P 从参考  
15 位置逆时针旋转  $90^\circ$ （ $\theta_2$ ）以内，从而光阻滞部分 3b 位于光探测器 3b 的空间部分 S 中。当在该情况下按压开始按钮（未在图中示出）时，光探测器 3d 首先发现的事实是光阻滞部分 3b 存在并且探测阻滞信号。基于该阻滞信号，步进电机 10 被驱动以顺时针旋转光学转盘 3a。然后探测在光的阻滞或传输之间形成边界的光学转盘 3a 的边界区 P。然后  
20 停止步进电机 10 以设置参考位置。

类似地，举例来说如图 3B 中所示，假设在探头开始工作之前光学转盘 3a 的边界区 P 从参考位置顺时针旋转  $90^\circ$ （ $\theta_1$ ）以内，从而光传输部分 3c 位于光探测器 3d 的空间部分 S 中。在所述情况下，按压  
开始按钮首先导致光探测器 3d 探测传输信号。基于该传输信号，步进  
25 电机 10 被驱动以逆时针旋转光学转盘 3a。以类似的方式，边界区 P 被设置成参考位置。

如图 4A 中所示，这些操作将压电元件组 1 设置在正中的参考位置。然后通过联接到步进电机 10 和控制轴 9 的旋转机构部分 2 从参考位置朝左和朝右旋转和振荡压电元件组 1，以向待探测的对象发送和从其接  
30 收超声波。这保证可以根据预定正或负数量的脉冲和旋转角之间的关系获得三维图像。例如，当脉冲为正时压电元件组 1 可以朝右旋转，

或者当脉冲为负时朝左旋转。

上述配置使得光学转盘 3a 有可能振荡和旋转，同时参考该边界区 P 在互相相反的方向被控制在  $90^\circ$  以内。所以光探测器 3d 根据光学转盘 3a 的旋转位置感测阻滞信号或传输信号，从而以预定方式顺时针或  
5 逆时针旋转光学转盘 3a 将确定边界区 P 处于一侧还是另一侧上。所以能够可靠地探测边界区 P 和以简单的方式确定压电元件组 1 的参考位置。

另外，如图 1B 中所示，由于保护盖 19 设在第二锥齿轮 8b 之上，因此在压电元件组 1 的旋转振荡期间防止了挠性衬底 5 和第二锥齿轮  
10 8b 之间的接触。这使得能够防止对挠性衬底 5 的损坏和导电路径 5a 的破坏。另外，由于挠性衬底 5 可挠地折叠在保护盖 19 的顶上，因此可以保证壳体 7 内的足够空间，从而可以流畅地进行压电元件组 1 的旋转和振荡。

在上述实施例中，光学转盘 3a 为半圆形，如图 2A 中所示，但是由于压电元件组 1 从参考位置（正中）的旋转角例如在  $\pm 45^\circ$  至  $\pm 90^\circ$   
15  $^\circ$  以内，因此必须在至少  $\pm 45^\circ$  的区域上提供光阻滞部分 3b 和光传输部分 3c。另外，如图 2B 中所示，光传输部分 3c 可以使得光学转盘 3a 为整圆，弧形狭槽 3c 作为光发传输部分设在其外周边周围。本质上，所述配置应当使得在光学转盘 3a 中以连续方式从边界区 P 形成光阻滞  
20 部分 3b 和光传输部分 3c。

此外，压电元件组 1 的参考位置在上面被描述成正中，但是可以按照需要同样适当地设置它，举例来说，不用被布置成使得朝左和朝右形成最大旋转角。类似地，保护盖 19 被描述成 L 形，但是它在横截  
面上可以同样适当地是另一形状，例如 U 形。控制轴 9 和步进电机 10  
25 之间的连接被描述成是齿轮联动机构，但是它可以同样适当地为其它联动机构，例如皮带和滑轮。

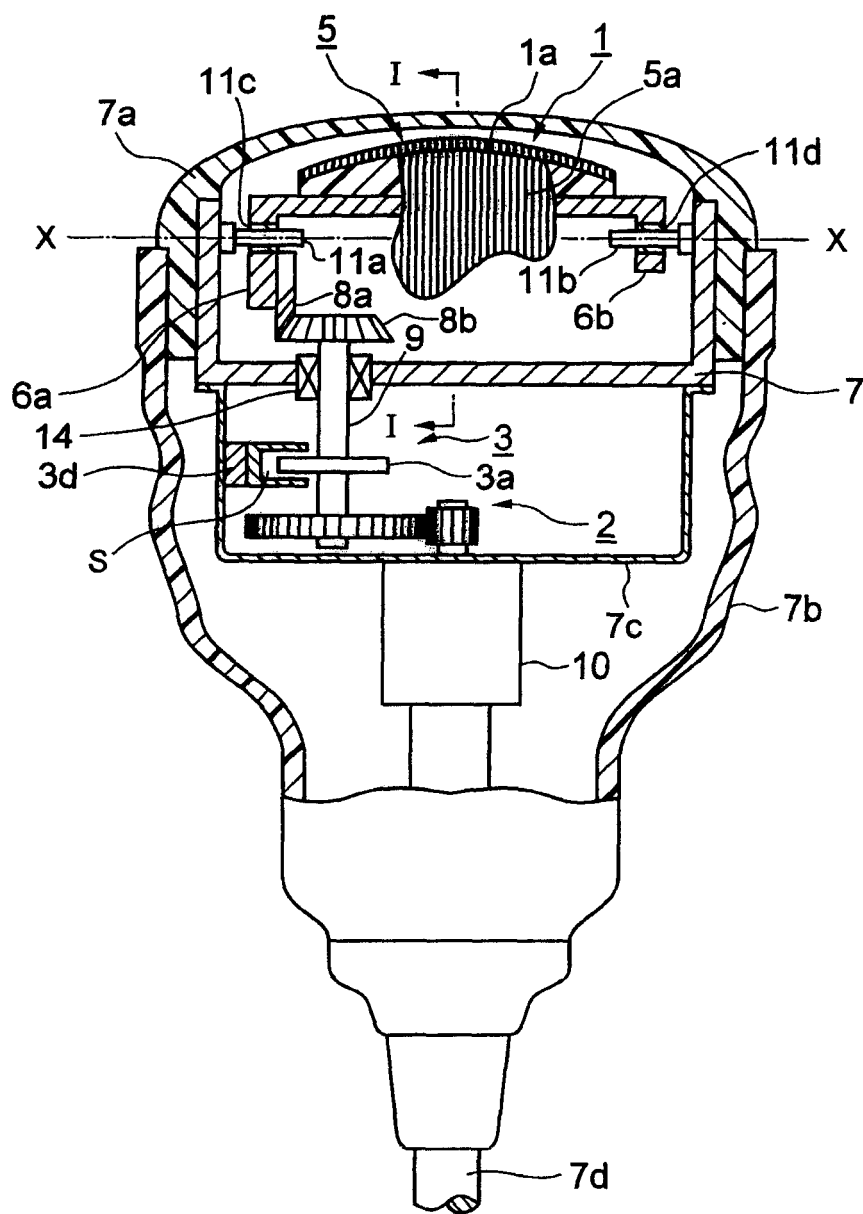


图 1A



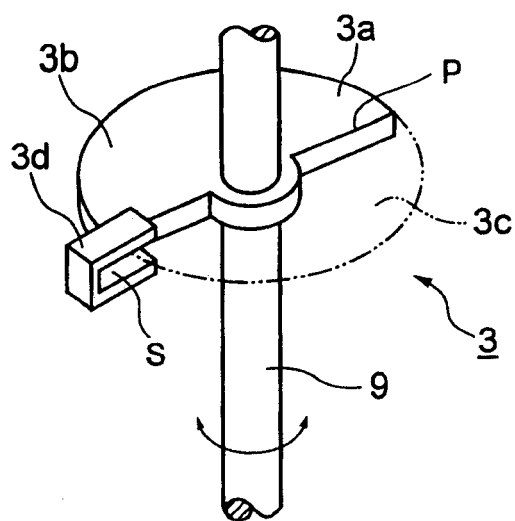


图 2A

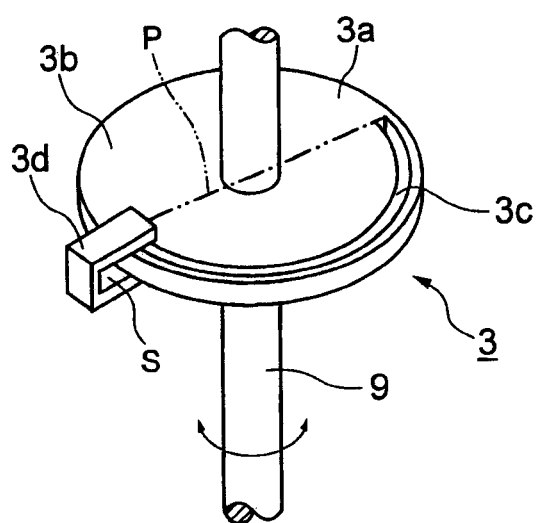


图 2B



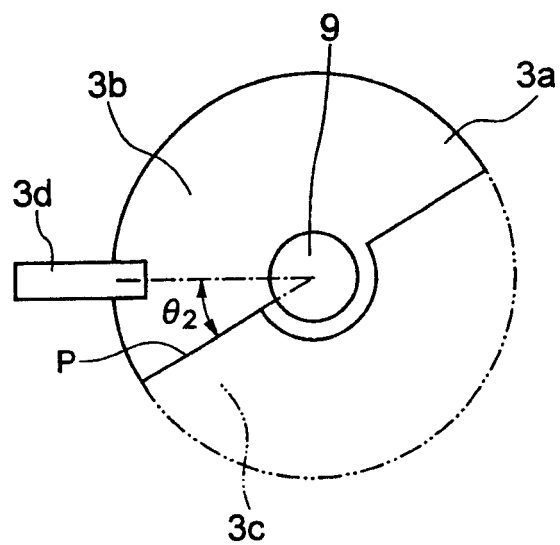


图 3A

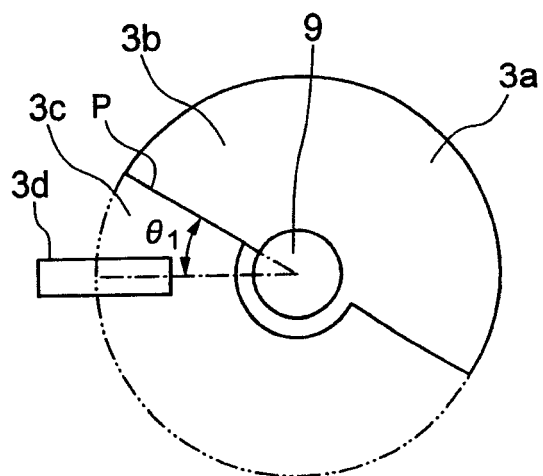


图 3B

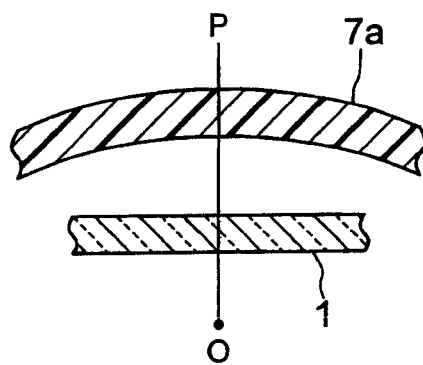


图 4A

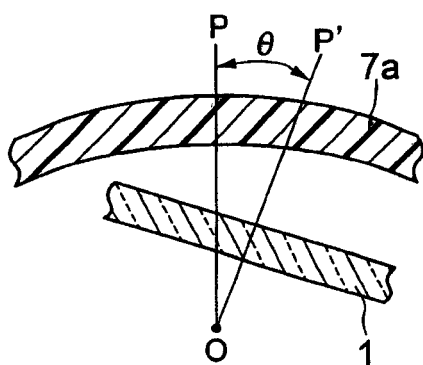


图 4B

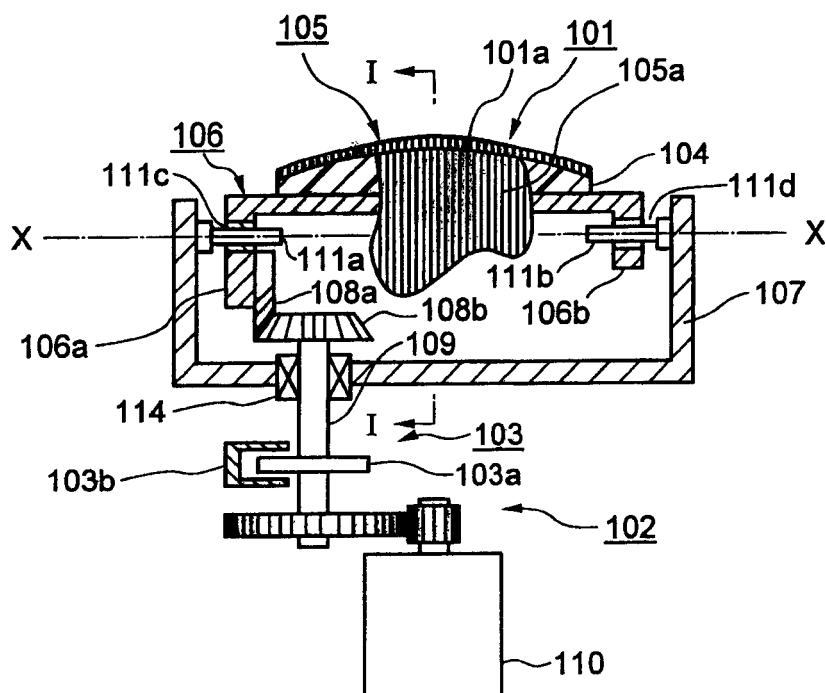


图 5A  
现有技术

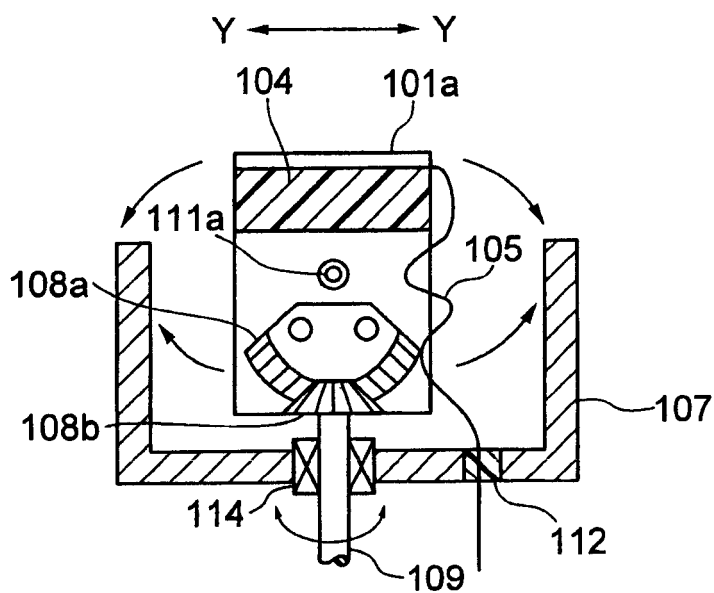


图 5B  
现有技术

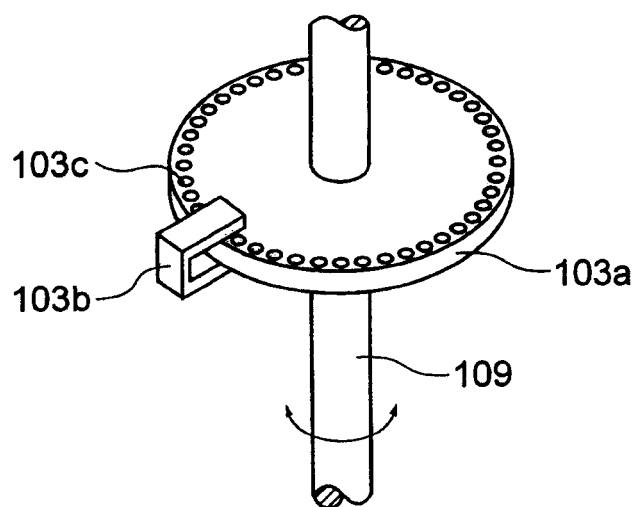


图 6  
现有技术

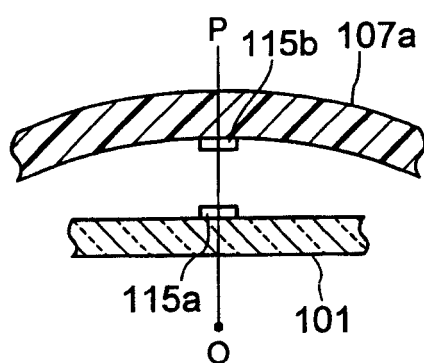


图 7A  
现有技术

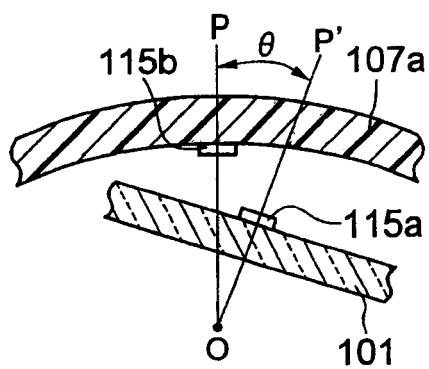


图 7B  
现有技术

专利名称(译)	超声探头		
公开(公告)号	<a href="#">CN1880921A</a>	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	CN200610092240.4	申请日	2006-06-15
[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	长谷川恭伸		
发明人	长谷川恭伸		
IPC分类号	G01D5/26 G01D5/00 A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/265 G01N2291/106 A61B8/4461 A61B8/483		
代理人(译)	程伟		
优先权	2005175700 2005-06-15 JP		
其他公开文献	CN1880921B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种超声探头，包括：由在长轴方向排列的多个狭窄的卡片形压电元件组成的压电元件组，以及电连接到那些压电元件并且在短轴方向从至少一个端侧面向外延伸的连接线；旋转机构部分；参考位置探测传感器；以及联接到参考位置探测传感器并且驱动旋转机构部分的控制轴和步进电机；其中用于参考位置传感器的光学转盘联接到控制轴，光学转盘在光阻滞部分和光传输部分之间具有边界区；光阻滞部分和光传输部分在互相相反的方向关于边界区以预定的角度从光学转盘的顺序地形成，而且光学转盘也不旋转超过关于边界区的预定角度。该配置简化了用于探测压电元件组的旋转角的机构和参考位置的探测，并且防止了对挠性衬底的损坏。

