



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101360459 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200780001759. X

G01N 29/28(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 02. 16

H04R 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

094853/2006 2006. 03. 30 JP

(56) 对比文件

US 4807634 A, 1989. 02. 28, 说明书第三页  
3-4 行, 21-22 行, 37-40 行, 58-67 行, 附图 2, 6-8.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008. 06. 27

WO 2004/082482 A1, 2004. 09. 30, 说明书第  
一页 10 行至第二页 10 行 .

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2007/053328 2007. 02. 16

审查员 李澍歆

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/125672 JA 2007. 11. 08

(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 长谷川恭伸

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

公司 11314

代理人 程伟

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

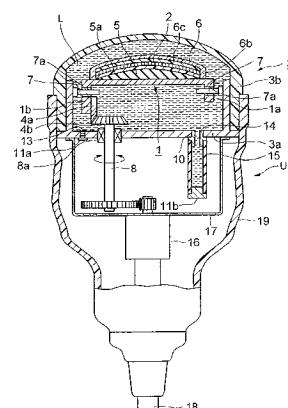
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

超声波探头

(57) 摘要

提供一种超声波特性良好的超声波探头，其结构为在密闭容器(3)内收容有压电元件群(2)，在相对于将上述压电元件群(2)的板面二等分的中心线左右旋转 / 摆动的同时，在上述密闭容器(3)中填充有作为声音介质的液体(L)的超声波探头中(U)，在上述密闭容器(3)设置上述液体的注入孔(10)的同时，还设有排气孔(13)，在上述注入孔(10)连接具有膜片功能的柔性管(15)，在上述柔性管(15)和上述排气孔(13)分别设置有密封盖(11a, 11b)。这样，就能够防止在超声波介质液体中产生气泡。



1. 一种超声波探头，在密闭容器内收容有压电元件，并且在相对于将上述压电元件的二等分板面的中心线左右旋转 / 摆动的同时，在上述密闭容器填充作为声音介质的液体，其特征在于，在上述密闭容器设置上述液体的注入孔的同时，还另外设有排气孔，在上述注入孔连接具有膜片功能的柔性管，在上述排气孔连接具有膜片功能的另一柔性管，在上述柔性管和上述另一柔性管的前端分别安装密封盖。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波探头，其特征在于，多个上述压电元件沿长轴方向并列形成压电元件群，上述中心线将上述压电元件群的短轴方向二等分。

## 超声波探头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在密闭容器内填充作为超声波介质的液体，并进行机械扫描(mechanical scan)的超声波探头，特别涉及压电元件群沿短轴方向旋转/摇动来得到被检测物体立体影像的短轴摇动型的超声波探头(下面称为“短轴摇动探头”)。

### 背景技术

[0002] (发明的背景)

[0003] 已知的短轴摇动探头是，将压电元件群沿其长轴方向进行电子扫描，而且沿其短轴方向进行机械扫描(摇动)，从而得到被检测物体的立体影像的探头。(参照日本国特公平7-38851号公报、特开2003-175033号公报、特愿2005-175700、特开2005-334107(图3、图5))。这样，与例如将压电元件纵横排列的二维方向进行电子扫描的矩阵型等探头相比较，由于例如配线(布线)和扫描电路简单而实用化。

[0004] (现有技术)图3是说明短轴摇动探头一个现有例子的图，图3A是压电元件群长轴方向的剖面图，图3B是压电元件群短轴方向的剖面图。短轴摇动探头，在旋转保持台101上设置的压电元件群102收容在密闭容器103内。旋转保持台101在其水平部分的两端具有的支脚101a、101b的剖面呈匚字状，在旋转保持台101的水平部分上配设有压电元件群102，而且，在一个支脚101b的内侧面固定有第一伞形齿轮104a。

[0005] 压电元件群102是沿长轴方向排列多个压电元件102a，这里，设置在旋转保持台101的水平部分上，且被固定在被制成曲面状的基台105上的填充材料105a上。这样，将超声波探头制成所谓凸面型。在压电元件群102的表面，通常设有声抗接近于生物体(人体)，传播效率较高的声音整合层106c，再在声音整合层106c的上面设置声音透镜106。

[0006] 密闭容器103是由剖面都呈凹状剖面的容器本体103a和盖子103b嵌合接合而成。在容器本体103a的一组相对向的侧壁设有一对旋转中心轴107，使旋转保持台101(压电元件群102)沿短轴方向旋转/摇动，与在旋转保持台101两端的支脚101a、101b的轴承107a滑动配合。在容器本体103a的底壁以密封状态贯通有与电机等旋转机构116连接的旋转轴108，在旋转轴108前端设有第二伞形齿轮104b，与第一伞形齿轮104a相啮合。

[0007] 在密闭容器103内填充有作为超声波介质的液体，例如与生物体的声阻接近、能够减少超声波传播损失的油L。这样，能够减少超声波在盖子103b的内周面与压电元件群102(声音透镜106)之间的传播损失，提高与生物体声阻的整合。从而提高超声波的传播效率。并且，在盖子103b的内周面与压电元件群102的表面之间存在有空气的情况下，会使超声波严重衰减，使传播效率恶化，无法实现超声波的良好接受送出。

[0008] 油L从例如设置在容器本体103a的底面的注入孔110中填充。在注入油L时，使容器本体103的底面朝上，将预先脱泡的油L注入。然后将例如图中未显示的密封圈(O形圈)附设在注入孔110，用带有凸状螺钉的密封盖111a将容器本体103密封。

[0009] 电机等旋转机构110被里面侧的里面盖子119覆盖，从里面盖子119导出与诊断装置相连接的电缆118。这样，通过第二伞形齿轮104b的旋转使第一伞形齿轮104a沿压电

元件群 102 的短轴方向旋转 / 摆动，使与其一体化的旋转保持台 101(压电元件群 102) 相对于将短轴方向二等分的中心线左右旋转 / 摆动。

[0010] (现有技术的问题)

[0011] 但是，在上述结构的现有短轴摇动探头中，在例如日本专利特开 2005-334107 中所指出的，在密闭容器 103 中填充的油 L，由于温度变化而膨胀或收缩，使油从密闭容器 103 中漏出或产生气泡而出现问题，这样，会加大超声波的衰减，显著降低超声波特性。

[0012] 为了避免这样的问题发生，如在特开 2005-334107 中所述，在例如相对于油 L 注入孔 110 以外设有与密闭容器 103 相连通，而且具有膨胀收缩部功能的膜片 112，再在此处增加一个储存泡。在此公开文献中，在储存泡上设有开闭部分，但对此开闭部分并没有具体的记载，在本发明中基本上将设有膜片 112 的情况视为现有例子。

[0013] 但是，在这样的现有例子中，对注入孔 110 没有排气孔，只设置膜片 112 会产生如下的问题。即，注入孔 110 同时作为排气孔使用，注入孔 110 和排气孔是同一个，而且其口径很小。因此，在填充预先脱泡的油 L 时，会有混入密闭容器 103 内的空气无法排出，进而空气形成气泡残存在油 L 中的问题。

[0014] 例如向密闭容器 103 中填充油 L 之后，由抽成真空的脱泡装置除去气泡，再将油 L 注满即可，但是在此情况下同样也会产生气泡。另外，通常，由于膜片 112 的前端高于注入孔 110 的位置，所以在注入油 L 时很难除去在膜片 112 内产生的气泡。

[0015] 这样，只是在注入孔 110 增加膜片 112 设置于密闭容器 103，会有难以除去充填油 L 时产生的气泡而仅将油充满的问题。这样的问题，并不限于以压电元件群（配列型）为对象的短轴摇动探头，例如将压电元件制成圆形的单板，使其进行机械扫描的超声波探头也有同样的问题。总之，已成为在密闭容器内填充超声波介质液体情况下的问题。

[0016] (本发明的目的)

[0017] 本发明的目的是提供一种防止作为超声波介质的液体产生气泡，使超声波特性良好的超声波探头。

## 发明内容

[0018] 本发明的结构是，在将压电元件收容在密闭容器内，使上述压电元件的板面相对于其短轴方向二等分的中心线左右旋转 / 摆动的同时，在上述密闭容器内填充有作为声音介质的液体（油）的超声波探头中，在上述密闭容器设有上述液体注入孔的同时还设置排气孔，而且，上述注入孔与具有膜片功能的柔性管相连接，在上述柔性管和上述排气孔上分别设有密封盖。

[0019] 按照这样的结构，由于在设置了注入孔的同时还设有排气孔，在注入液体时在密闭容器中的例如空气很容易从排气孔排出。从而，与现有例子相比，在注入液体时可以减少产生（混入）的气泡。再有，在填充液体之后很容易通过脱泡装置（抽真空）除去气泡。

[0020] 另外，用与注入孔或排气孔连接的柔性管代替例如吸液管，能够吸引在充满的液体中的气泡并将其排出。从而，能够很容易使抑制产生气泡的液体充满在密闭容器内。

[0021] 再有，由于柔性管具有膜片的功能，可根据液体的膨胀 / 收缩自由地变化其内部容积。这样，在填充了液体并在排气孔上装有密封盖之后，即使液体发生膨胀 / 收缩也能够抑制气泡的产生。从而使超声波特性更加良好。

[0022] 在本发明中,在上述排气孔上连接了两个具有膜片功能的柔性管,并在其前端设有密封盖。这样,特别是在充满液体之后,由于两个柔性管都具有膜片的功能,与装有一个的情况相比,对例如油的膨胀 / 收缩量的适用性更加有利。

[0023] 再有,在本发明中,多个上述压电元件沿长轴方向并列而形成压电元件群,上述中心线将上述压电元件群的短轴方向二等分。这样,作为短轴摇动探头,能够得到三维数据,使其超声波特性更加良好。

## 附图说明

[0024] 图 1 是说明本发明短轴摇动探头一个实施方式的图,图 1A 是沿长轴方向的剖面图,图 1B 是沿短轴方向的剖面图。

[0025] 图 2 是说明本发明短轴摇动探头另一个实施方式沿长轴方向的剖面图。

[0026] 图 3 是说明现有例子的短轴摇动探头的图,图 3A 是沿长轴方向的剖面图,图 3B 是短轴方向的剖面图。

## 具体实施方式

[0027] 图 1A 是说明本发明短轴摇动探头一个实施方式沿长轴方向的剖面图。

[0028] 本发明的短轴摇动探头,在剖面呈  $\text{Z}$  字状的旋转保持台 1 的水平部分上设有沿长轴方向并列的压电元件群 2,并且被收容在由剖面都呈凹状的容器本体 3a 和盖子 3b 组成的密闭容器 3 内。在旋转保持台 1 两端的支脚 1a、1b 上分别设有轴承 7a,与在容器本体 3a 侧壁沿长轴方向设置的一对旋转中心轴 7 滑动配合。

[0029] 在旋转保持台 1 的一个支脚 1b 设有沿短轴方向旋转 / 摆动的第一伞形齿轮 4a,与固定在密封贯穿于密闭容器 3 底壁的旋转轴 8 的第二伞形齿轮 4b 相啮合。这样,使旋转保持台 1(压电元件群 2) 相对于将压电元件群 2 短轴方向二等分的中心线左右旋转 / 摆动。这里,在密闭容器 3 内填充作为超声波介质的液体,例如油 L。

[0030] 还有,在本发明的此实施方式中,在容器本体 3a 的底面,与注入孔 10 一起配设排气孔 13。在注入孔 10 设置具有贯通孔的十字状引导螺钉 14,设置此螺钉的一端(在图的上方)与在注入孔 10 内周形成的螺纹螺合。注入孔 10 与引导螺钉 14 之间通过例如接合剂来可靠地保证其间的密闭程度。

[0031] 在引导螺钉 14 的另一端(在图的下方),连接着两端开放的、由耐药性和耐油性都很强的氟橡胶构成的柔性管 15。例如,通过接合剂将柔性管 15 的一端压入到引导螺钉 14 的另一端。或者在压入之后从柔性管 15 上通过其他的带子等来密封。

[0032] 还有,柔性管 15 的另一端,被使用例如接合剂的凸起状密封盖 11b 闭塞(密封)。在排气孔 13 设有例如密封圈(0 形圈),由具有阳螺纹的密封盖 11a 密封。

[0033] 再有,在将柔性管 15 的一端安装于引导螺钉 14 之后,在排气孔 13 的密封盖 11b 处于开启的状态下,首先,从柔性管 15 的另一端,将作为超声波介质的油 L 注入柔性管 15 内,达到例如 7 成左右。在此情况下,油 L 是预先脱泡之后被注入的。然后,在注入了油 L 之后,在例如成为真空气体环境的脱泡装置内除去注入时产生的气泡。

[0034] 然后,从柔性管 15 的另一端注满被脱泡的油 L,使其从排气孔 13 溢出。在此状态下,铺设密封圈并拧紧密封盖 11a。然后,通过按压放松柔性管 15,吸入残留的气泡同时排

出,再次注满油 L。重复此操作直至使油 L 充满。最后将其放置冷却之后,追加由于冷却而缩小体积的部分来使油 L 充满,用密封盖 11b 密封柔性管 15 的另一端。

[0035] 按照这样的结构,在从柔性管 15 的另一端注入油 L 时,由于空气从排气孔 13 排出,与没有排气孔 13 的现有例子相比较,在注入的油 L 中不容易产生气泡。从而,虽然因油 L 的份量不同会有所差异,但由脱泡装置除去气泡相对还是比较容易的。

[0036] 另外,由于在注入孔 10 连接了具有膜片功能的柔性管 15,当向密闭容器 3 内充满油 L 时,用柔性管 15 代替吸液管也很容易从注入孔 10 取出气泡。从而,很容易地仅使没有气泡的油 L 充满密闭容器 3 内。

[0037] 再有,由于柔性管 15 具有膜片的功能,可根据液体的膨胀 / 收缩自由地变化其内部容积。这样,在填充了油 L 并且在注入孔 10 及排气孔 13 装上密封盖 11a、11b 之后,即使填充在密闭容器 3 内的油 L 膨胀 / 收缩,也能够抑制气泡的产生。这样,在本实施方式中,能够使短轴摇动探头的超声波特性更加良好。

[0038] 在上述实施方式中,只在注入孔 10 设置柔性管 15,但如在图 2 中所示,再设置一个排气孔 13 也是可以的。在此情况下,例如排气孔 13 的柔性管 15 可以比另一个柔性管 15 短,使得从注入孔 10 填充时油 L 更容易溢出为较佳。这样,特别在密闭容器 3 中充满油 L 并且装上密封盖 11a、11b 之后,由于两个柔性管 15 都具有膜片的功能,所以对于例如密闭容器 3 内的油 L 膨胀 / 收缩量的适应性更加有利。

[0039] 另外,上面作为短轴摇动探头说明本发明,但在将压电元件群 2 制成单板的例如圆形,并使其相对于二等分板面的中心线左右旋转 / 摆动的一般机械扫描的情况下同样也是适用的。

[0040] 产业上利用的可能性

[0041] 本发明的短轴摇动探头可广泛地用于形成生物体等被检测物体的立体影像。

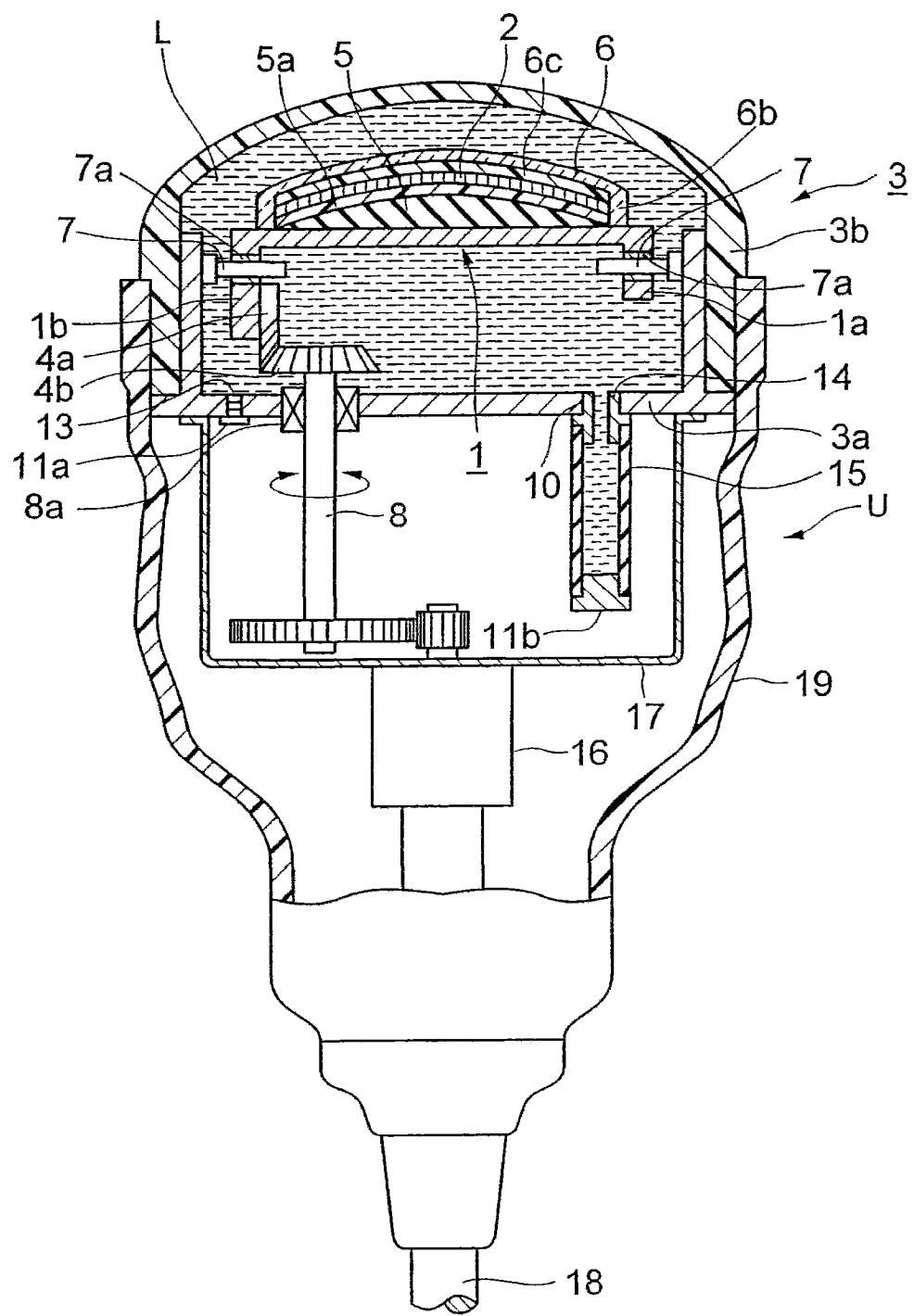


图 1A

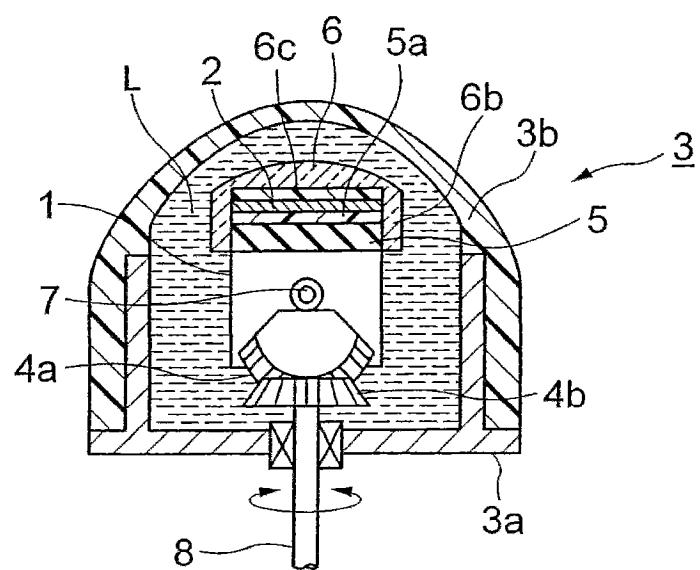


图 1B

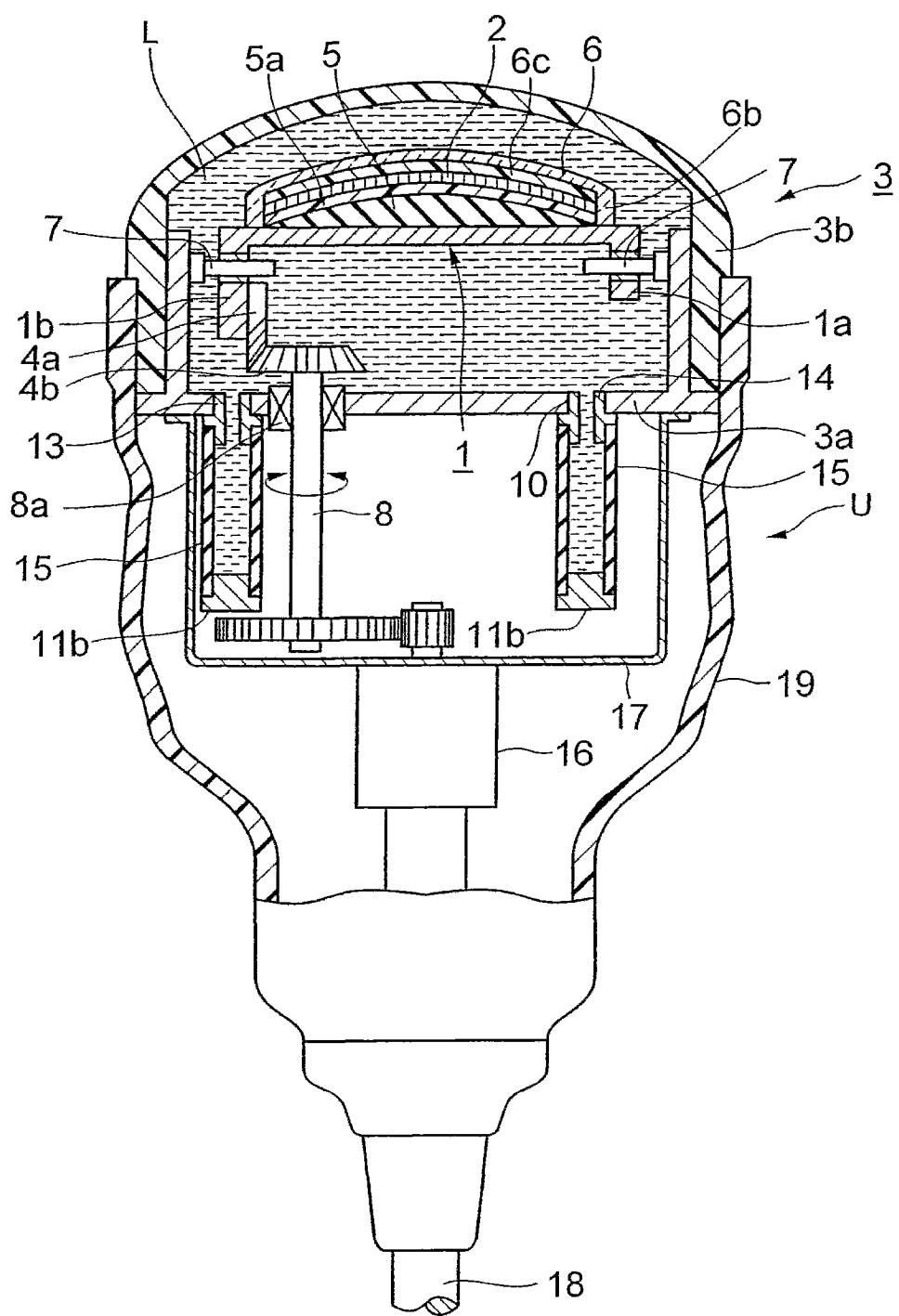


图 2

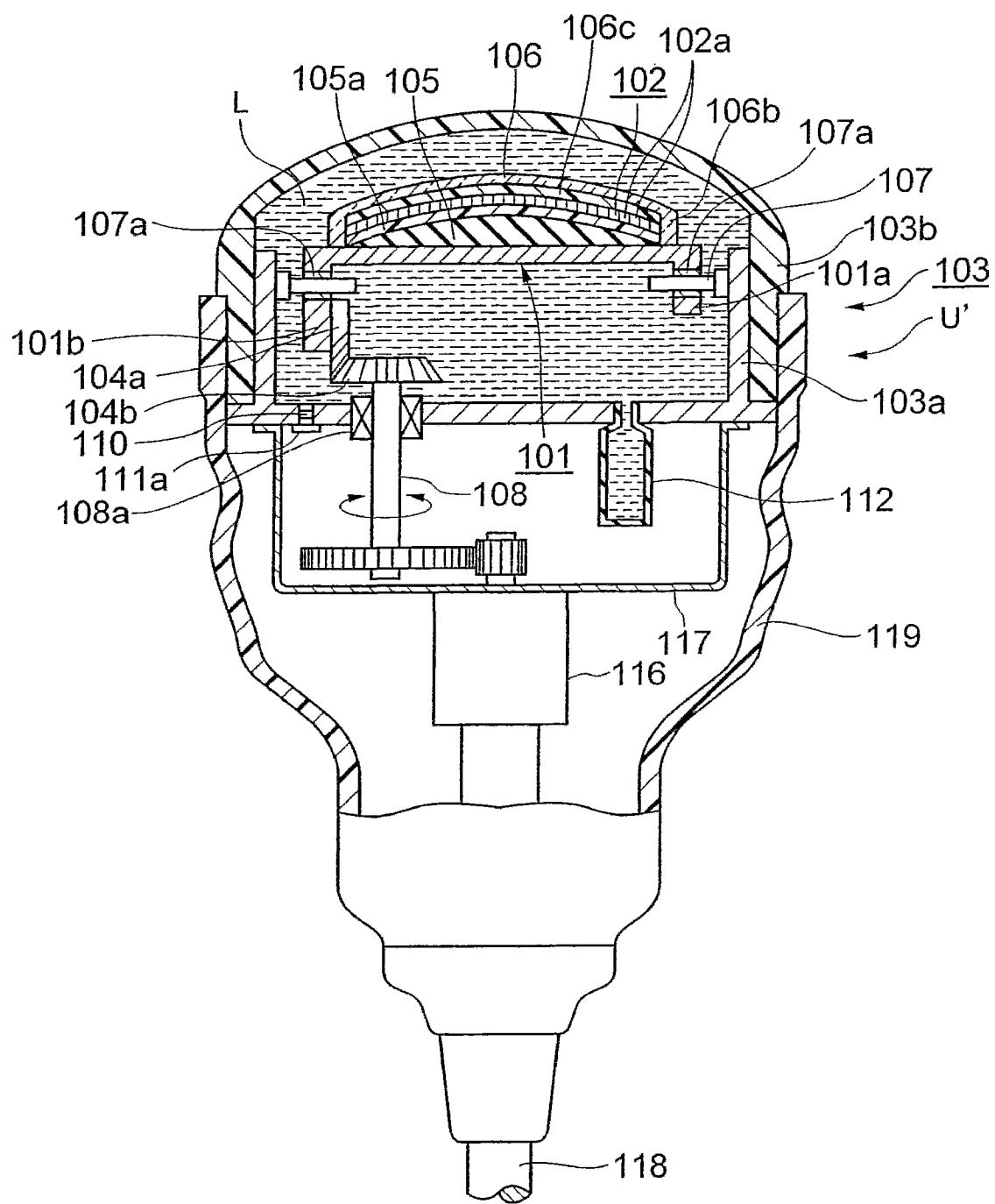


图 3A 现有技术

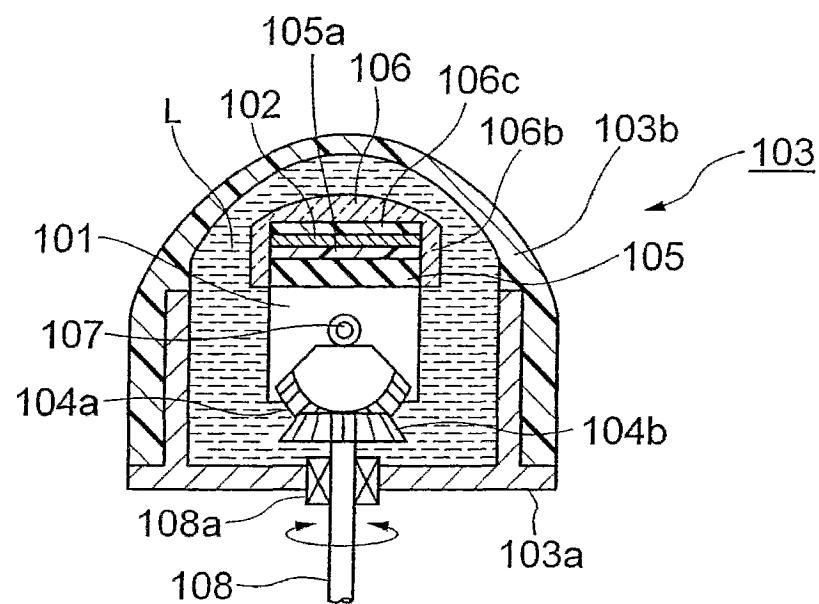


图 3B 现有技术

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">CN101360459B</a>	公开(公告)日	2010-11-10
申请号	CN200780001759.X	申请日	2007-02-16
[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	A61B8/00 G01N29/28 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/13 G10K11/02 A61B8/483 A61B8/12 A61B8/4461 A61B8/4281		
代理人(译)	程伟		
优先权	2006094853 2006-03-30 JP		
其他公开文献	<a href="#">CN101360459A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

提供一种超声波特性良好的超声波探头，其结构为在密闭容器(3)内收容有压电元件群(2)，在相对于将上述压电元件群(2)的板面二等分的中心线左右旋转/摇动的同时，在上述密闭容器(3)中填充有作为声音介质的液体(L)的超声波探头中(U)，在上述密闭容器(3)设置上述液体的注入孔(10)的同时，还设有排气孔(13)，在上述注入孔(10)连接具有膜片功能的柔性管(15)，在上述柔性管(15)和上述排气孔(13)分别设置有密封盖(11a，11b)。这样，就能够防止在超声波介质液体中产生气泡。

