(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118265898 A
(43)申请公布日 2024.06.28

(21)申请号 202280076932.7
(22)申请日 2022.10.26
(30)优先权数据
70688/2021 2021.12.09 CH
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2022/079972 2022.10.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/104390 DE 2023.06.15
(71)申请人 科姆普雷姆股份公司
地址 瑞士,伯尔尼
(72)发明人 乌尔里希·安德烈·鲍曼
文森特·鲍里斯·鲍曼
彼得·诺特·弗雷
(74)专利代理机构 北京维澳知识产权代理有限公司 11252
专利代理师 曾晨
(51)Int.Cl.
G01L 9/00(2006.01)
G01L 19/00(2006.01)
G01L 19/14(2006.01)
A61B 5/31(2006.01)
A61B 8/10(2006.01)

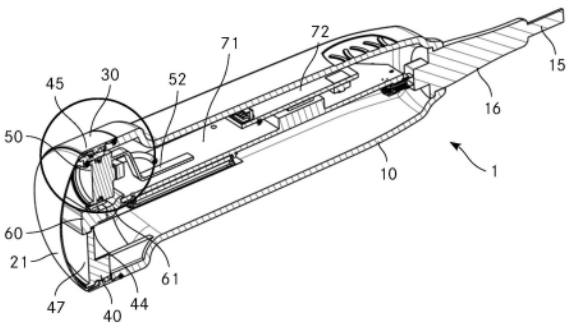
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于执行超声检查和压力测量的装置

(57)摘要

一种用于执行超声检查和压力测量的装置(1),包括超声换能器(60);压力传感器(50);壳体(10),其容纳超声换能器(60)和压力传感器(50);支撑板(40),其布置在壳体(10)中;和柔性膜(21),其布置在壳体的端部上。用于接收液体介质的密封腔室(47)形成在膜(21)和支撑板(40)之间,并且超声换能器(60)和压力传感器(50)以这样的方式布置在支撑板(40)上,即超声换能器(60)的第一传输表面和压力传感器(50)的第二传输表面指向腔室(47)。



CN 118265898 A

1.一种用于执行超声检查和压力测量的装置,包括:

a)超声换能器;

b)压力传感器;

c)壳体,容纳所述超声换能器和所述压力传感器;

d)支撑板,被布置在所述壳体中;

e)柔性膜,被布置在所述壳体前部;

其中,

用于接收液体介质的密封腔室形成在所述膜和所述支撑板之间,并且其中所述超声换能器和所述压力传感器以所述超声换能器的第一传输表面和所述压力传感器的第二传输表面指向所述腔室的方式布置在所述支撑板上。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述膜具有圆形基部。

3.根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,与所述支撑板的周边保持区域配合的保持环包围所述膜的近端保持部分,并且将所述膜保持在所述支撑板上。

4.根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述膜在所述保持部分中具有卷边,所述卷边与所述支撑板的周向槽配合,所述周向槽在远侧布置在所述保持区域的前部。

5.根据权利要求3或4所述的装置,其特征在于,所述保持环的近端部分与所述壳体的壳侧区域相互作用,特别是以夹持连接的方式。

6.根据权利要求5所述的装置,其特征在于,在组装状态下,周向密封布置在所述保持环的所述近端部分和所述壳体的所述壳侧区域之间。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的装置,其特征在于,所述超声换能器居中地附接到所述支撑板,并且所述压力传感器偏心地附接到所述支撑板。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,所述超声换能器和所述压力传感器均容纳在所述支撑板的贯通开口中,容纳有超声换能器和压力传感器的所述贯通开口被密封以防止所述液体介质通过。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的装置,其特征在于,所述腔室填充有超声透明液体。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述超声透明液体是粘度等级为32-68ISO VG的油。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,用于所述液体介质的填充开口被设计为所述支撑板中的贯通开口。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的装置,其特征在于,用于保持电子部件的电路板被固定到所述支撑板的后表面上,并且所述电路板的主表面基本上垂直于所述支撑板的主表面延伸。

13.一种权利要求1至12中任一项所述的装置的组装方法,其特征在于,包括以下步骤:

a)将所述超声换能器和所述压力传感器插入、密封并且紧固在所述支撑板中;

b)将填充软管插入所述支撑板中;

c)将所述柔性膜附接至所述支撑板上,以形成所述密封腔室;

d)通过所述填充软管将所述液体介质填充到所述腔室中;

e)一旦已经填充了预定量的介质,关闭用于所述液体介质的填充开口。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,在所述柔性膜附接之后,将保持环滑过所述膜并且紧固到所述支撑板上,以形成所述密封腔室。

用于执行超声检查和压力测量的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于执行超声检查和压力测量的装置。本发明还涉及一种用于组装这种装置的方法。

背景技术

[0002] 超声检查是医学和兽医学中用于检查器官组织的公认成像技术。通常使用超声探头,其在身体表面上被引导。探头包括用于例如通过压电阵列产生超声波的超声换能器。这些通过超声探头的端面耦合到人体或动物体内。反射信号又由超声换能器记录,并且反射组织结构的深度可以基于反射信号的渡越时间(transit time)来确定。然后可以由此处理期望的图像数据,其中基于回波信号确定图像信息的亮度。

[0003] 已知在受检组织受到不同外部压力时进行超声检查。这允许检查受检组织的弹性特性和/或管(vessel)[例如血管(blood vessel)]中的内部压力。在本文中,已经提出了包括超声探头和用于测量压力的装置的手持装置。

[0004] 例如,CH 707 046A2(VeinPress股份公司)描述了一种与超声测量单元一起使用的压力测量装置,其中该压力测量装置包括用于可透过超声的测量液体的容器,该容器具有至少两个可透过超声的窗口。实际压力传感器与具有测量液体的容纳体积耦合。容器例如由围绕超声测量单元的前表面的环形壳体部分形成。容器中的压力可以通过压力产生装置增加。

[0005] WO 2019/106535 A1(U.Baumann,V.Baumann)描述了一种压力测量装置,用于测量静脉、器官或隔室的压力和/或弹性,并且用于与超声测量单元组合。它包括设计为箔压力传感器的压力传感器,由此箔压力传感器的箔之间的空间填充有超声透明并且非电解活性的液体。将压力测量装置放置在待检查组织区域中的身体表面上,然后超声测量单元与压力测量装置的背部机械地相互作用,并且超声波通过压力测量装置传输。

[0006] 两个单独单元的处理很麻烦。因此,该公开还建议将压力测量装置机械地联接到身体表面或超声测量单元。后者例如通过可附接到超声测量单元的壳体的L形适配器来实现。

[0007] 该解决方案允许更容易的处理,但结构复杂,并且具有从超声换能器到被检查组织的多个光学界面,这可能对超声成像的光学质量产生不利影响。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种用于执行超声检查和压力测量的装置,该装置属于开头提到的技术领域,其设计简单并且能够实现高成像质量。

[0009] 该问题的解决方案由权利要求1的特征限定。根据本发明,用于执行超声检查和压力测量的装置包括:

[0010] a)超声换能器;

[0011] b)压力传感器;

[0012] c)壳体,容纳超声换能器和压力传感器;

[0013] d)支撑板,被布置在壳体中;以及

[0014] e)柔性膜,被布置在壳体前部。

[0015] 用于接收液体介质的密封腔室形成在膜和支撑板之间,并且超声换能器和压力传感器以所述超声换能器的第一传输表面和所述压力传感器的第二传输表面指向所述腔室布置在支撑板上。

[0016] 超声换能器将交流电压转换成机械振动,反之亦然。它们通常基于以所谓的阵列(超声阵列、压电阵列)布置的压电晶体。在本发明的上下文中,该阵列现在布置在支撑板上,并且适于发射和接收进入和通过腔室的超声波。

[0017] 该压力传感器适于测量在腔室中占主导的基本上静态的压力,该静态的压力特别是由装置在所研究的对象(例如人或动物的身体区域)上的压力产生的。

[0018] 优选地,支撑板的面向腔室的前主表面是平坦的,但这不是必须的;原则上,它也可以具有凸形和/或凹形截面。

[0019] 超声换能器和压力传感器可以以这样的方式布置在支撑板上,即它们的传输表面(例如由相应的端面形成或形成其一部分)与板的前主表面齐平。然而,前表面或测量表面也可以从前主表面突出。压力传感器的测量表面可以布置在前主表面的后面,即向后设置。在超声换能器的情况下,这种布置必须确保不阻碍超声振动的发射和接收。优选地,超声换能器的第一传输表面位于主前表面的前面。特别地,平面之间的距离为0.5-1.5mm。

[0020] 特别地,壳体形成手柄,使得该装置可以以传统超声探头的方式使用,由此压力也被手动地施加到被检查对象的表面。因此,例如,壳体在手柄区域具有大约12-20cm的周长。其横截面可以是圆形的、椭圆形的或例如具有圆形边缘的矩形。壳体可以由不同的材料制成。尺寸稳定的塑料,例如ABS塑料或聚酰胺,已经证明是合适的。

[0021] 支撑板至少在面向腔室的一侧由机械稳定并且耐腐蚀的材料制成,例如阳极氧化铝是合适的。

[0022] 膜是可透过超声的,并且优选地由这样的柔性材料制成,使得外力直接传输到其后面的腔室,使得当在利用装置进行的检查期间施加通常的冲击力时,不需要消耗大量的能量来使膜变形。具有50Shore A或更小,特别是45Shore A或更小的硬度的相对软的膜,确保即使在低接触力下膜的足够大的面积与待检查对象接触,使得超声波可以可靠地在装置和待检查对象之间传输。硅橡胶是特别适合用于膜的材料。膜在其用于接触待检查对象的有效前部区域中的厚度理想地为0.3-0.7mm,特别是0.4-0.6mm。

[0023] 膜可以形成与被检查对象的接触表面,或者它可以在检查期间被另一个柔性的、超声可透过的元件覆盖,例如被用于单次使用或单次患者使用的可替换的、无菌的帽覆盖,这确保了在检查患者时的卫生条件。

[0024] 除了膜和支撑板之外,在密封腔室时可以包括其它部件,例如壳体的特定密封或元件。

[0025] 将两个传感器集成在公共腔室中使得根据本发明的装置的设计紧凑及简单,因此具有易于清洁的外形。由于超声换能器和压力传感器与壳体、支撑板、膜和容纳在腔室中的液体介质的限定的相互作用,因此具有高水平的工艺可靠性。

[0026] 优选地,膜具有圆形基部。基部表面垂直于装置的纵向轴线延伸。这将导致膜的各

向同性变形而不管冲击力相对于纵向轴线的角度如何,这在装置以相对于纵向轴线的角度放置在待检查的区域上时尤其重要。在膜基底表面的后面,具有膜的元件可以具有另外的部分,其与实际的膜形成为一体或作为另外的元件,并且例如用于保持和/或密封抵靠壳体和/或支撑板。与实际的膜一样,这些附加部分可以具有圆形基部或不同的几何形状,例如多边形。

[0027] 在填充状态下,在每个直径横截面中的膜的有效前部区域具体地具有对应于链功能(chain function)的形状。当膜由于接触液体的填充而被预加应力时,如果膜具有圆形基部区域,则该几何形状导致膜在其有效区域中的整个表面上由相同的材料制成,并且膜厚度在该区域中是恒定的,条件是膜以在其有效区域中不产生非径向预加应力的方式附接到装置的其它元件。优选地,膜是预成型的,即,当其被填充时,其形状仅稍微改变。

[0028] 在优选实施例中,保持环与支撑板的外围保持区域相互作用,并且包围膜的近端保持部分,并且将其保持在支撑板上。

[0029] 为了形成密封腔室,在柔性膜已经附接到支撑板之后,保持环因此有利地在膜上滑过并且附接到支撑板。

[0030] 保持环也优选地具有圆形形状,但是原则上也可以具有其它几何形状,以适应膜和支撑板的几何形状。在圆形设计中,保持部分可以通过螺纹与支撑板相互作用,即保持环可以设计为螺旋环。然而,例如,保持环和支撑板之间的卡口或夹持连接也是可能的。

[0031] 在这种类型的优选实施例中,保持部分中的膜具有与支撑板中的周向槽相互作用的卷边(bead),该周向槽在远侧布置在保持区域的前部。

[0032] 特别地,由于材料的弹性,膜的卷边可以在支撑板的端面上被引导,直到它沿其整个圆周进入凹槽。在卷边的区域中,可以通过在外侧上围绕膜的相应部分的保持环来防止膜从支撑板意外脱离。在这种情况下,一旦膜已经附接到支撑板上,保持环在外侧上的膜的卷边区域上被引导并固定到支撑板上。

[0033] 有利地,该保持环的近端部分与该壳体的壳侧区域相互作用,特别是以夹持连接的方式。该夹持连接具体是通过在该保持环和该壳体上的多个相互作用的突出部形成的,这些突出部中的至少一个在横截面上是锥形的,这样使得这些截面可以容易地彼此附接但不能容易地再次彼此分离。

[0034] 夹持连接可以容易地形成,并且不需要保持环和壳体之间的任何旋转运动,对于该旋转运动,保持环和膜的近端保持部分之间的一定距离是必需的。

[0035] 在根据本发明的装置的优选实施例中,膜因此通过超声换能器和压力传感器保持在支撑板上,同时一方面具有膜的支撑板和另一方面的壳体之间的连接由连接到两个组件的保持环形成。

[0036] 在组装状态下,周向密封有利地布置在保持环的近端部分与壳体的壳侧区域之间。该周向密封具体是由O形环或环形模制密封形成的,该O形环或环形模制密封部分地容纳在该壳体的外壳中的周向槽中。可替代地或另外地,该密封可以形成在该壳体与该支撑板之间。特别地,如果壳体和保持环或支撑板由不同材料制成,例如壳体由塑料制成并且保持环和支撑板由金属材料制成,则密封补偿不同的热膨胀,并且因此可靠地防止湿气或灰尘的进入。

[0037] 超声换能器优选地附接到支撑板的中心,并且压力传感器偏心地附接到支撑板

上。

[0038] 因此,超声换能器布置在中心区域中,以便能够最佳地发射和吸收超声波。在圆形支撑板的情况下,换能器的中心基本上与圆的中心重合。例如,典型的细长超声阵列在两个直径方向上从圆的中心等距离地延伸,优选地延伸到支撑板的边缘区域;阵列的直径范围优选为至少0.8D,其中D是支撑板的外径。压力传感器以不损害超声换能器的功能的方式偏心布置。由于腔室内液体中静压的各向同性分布,压力传感器的精确定位对其测量精度没有影响。

[0039] 有利地,超声换能器和压力传感器各自容纳在支撑板的贯通开口(through-opening)中,由此容纳有超声换能器和压力传感器的贯通开口被密封以防止液体介质通过。

[0040] 各个贯通开口和相应部件之间的密封可以通过一个或多个密封元件和/或通过材料锁定密封(例如粘结)来形成。原则上也可以使用密封剂。在优选实施例中,压力传感器从后部插入到贯通开口中,该贯通开口在支撑板的端面区域中具有支撑凸缘。第一轴向密封元件布置在压力传感器的端面和支撑凸缘之间,第二径向密封元件容纳在压力传感器的外表面的外凹槽中并与贯通开口的内表面相互作用。为此目的并且为了确保压力传感器壳体的牢固机械安装,该贯通开口是由管状部分形成的,该管状部分从该支撑板的端面开始轴向地延伸到后部。因此,在该实施例中,压力传感器通过保持器机械地附接到支撑板上,该保持器将压力传感器轴向向前压到轴向密封上,并拧到(screwed)支撑板的后部。

[0041] 超声换能器优选地从前部插入到贯通开口中,并且通过密封粘结机械地和密封地连接到支撑板。

[0042] 为了使用根据本发明的装置,腔室填充有超声透明液体。有利地,超声透明液体是粘度等级为32-68ISO VG的油。特别地,油可以是合成油、矿物油和/或植物油。粘度根据DIN ISO 3448:2010测定。

[0043] 为了将液体介质引入腔室中,该装置有利地具有用于液体介质的填充开口,该填充开口被设计为支撑板中的一个贯通开口。因此,在填充介质之前,除了贯通开口之外,腔室可以完全形成和密封。

[0044] 有利地,用于保持电子部件的电路板附接到支撑板的后侧,并且电路板的主表面基本上垂直于支撑板的主表面延伸。电路板也可以被支撑在其它位置,特别是其后部分在壳体的内部。

[0045] 根据本发明的装置优选地使用包括以下步骤的方法来组装:

[0046] a)将超声换能器和压力传感器插入、密封并且紧固在支撑板中;

[0047] b)将填充软管插入该支撑板中;

[0048] c)将该柔性膜附接至该支撑板上以形成该密封腔室;

[0049] d)通过填充软管将液体介质填充到腔室中;

[0050] e)一旦已经填充了预定量的介质,关闭用于液体介质的填充开口。

[0051] 方法步骤a)-c)不一定必须以指定的顺序进行。介质的量可以直接通过其质量或体积或通过在腔室中获得的内部压力来确定。

[0052] 本发明的特征的进一步有利的实施例和组合由以下详细描述和专利权利要求的整体产生。

附图说明

[0053] 用于说明实施例示例的附图示出：

[0054] 图1是根据本发明的用于执行超声检查和压力测量的装置的实施例的斜视图；

[0055] 图2是装置的另一个斜图像,其中该壳体被显示为透明的；

[0056] 图3是装置的另一个斜视图,其中壳体仅部分地示出；

[0057] 图4A是装置的对角剖视图；

[0058] 图4B是图4A的放大截面图；

[0059] 图5A、B是装置的膜元件的侧视图和横截面视图;以及

[0060] 图6是装置的支撑板的俯视图和仰视图。

[0061] 原则上,相同的部件在附图中标记有相同的附图标记。

具体实施方式

[0062] 图1是根据本发明的装置的实施例的斜视图,测量单元1用于执行超声检查和压力测量。测量单元1包括由ABS塑料制成的壁厚为2.3mm的细长壳体10。它包括主体部分10a,主体部分10a具有基本为矩形的横截面,横截面具有横向于纵向轴线的圆角,并且主体部分10a在截面中设计成使得使用者可以用一只手容易地抓握和保持主体部分10a。在后部10b中,壳体10的横截面向下渐缩到壳体10的端壁10c(还参见图2)。开口凹入端壁10c中,电缆15穿过开口,并且由应变释放件16保护。在前部10d中,壳体形状合并成连接环10e。为此,具有膜21的膜元件20经由保持环30附接到壳体10的前部,如以下详细描述的。

[0063] 如图2所示,其中透明地示出了壳体10,第一印刷电路板71(主板)和第二印刷电路板72(背负式)容纳在壳体10中。第一印刷电路板71基本上在壳体10的整个长度上延伸,而第二印刷电路板72仅需要壳体长度的一部分。

[0064] 图3是装置的另一斜视图,其中壳体仅部分地示出。图4示出了该装置的剖视斜视图。由阳极氧化铝制成的支撑板40布置在壳体10的前部区域中,其主表面横向于测量单元1的纵向轴线延伸。支撑板40在图6A、6B中示出。它是圆形的并且包括基板41和护套42,在护套42上形成有外螺纹43。具有圆角的矩形开口44布置在基板41中。它基本上在整个直径上径向延伸直至圆周边缘部分。基板41中的另一个开口通向圆柱形插座45,圆柱形插座具有与端面齐平的支撑凸缘45a。基板41的端面中的另一开口通向通道46。支撑板40容纳在插座45中的压力传感器50和在开口44中具有压电阵列的超声换能器60。

[0065] 压力传感器50包括容纳在圆柱形钢壳体中的压阻测量元件。压力传感器50的前部包括不锈钢膜。作用在其上的压力进一步传输到测量元件。压力传感器50具有0-0.35bar的测量范围。它提供可以立即处理的放大模拟输出信号。

[0066] 用于第一印刷电路板71的保持器73布置在支撑板71的后侧。压力传感器50通过连接电缆52连接到第一印刷电路板71,连接电缆52设计为扁平电缆。超声换能器60还经由另一连接电缆61(也是扁平电缆)连接到第一印刷电路板71。

[0067] 膜元件20(见图5A、5B)由硬度为40Shore A的硅橡胶制成。它是完全圆形对称的,具有直径大约50mm的圆形基部区域,并且具有由护套22形成的第一圆柱形区域。这在自由后端处具有向内突出的卷边23。实际的膜21布置在前部区域中。膜元件20也在实际的膜21的区域中预成形,并且当未填充时,具有曲率半径为100mm的球形帽的形状。对于大约50mm

的膜直径,因此形成3.1mm的高度。该几何形状避免了相对于传输的超声波的过度的透镜效应,并且能够在所需的角度范围内进行良好的处理。

[0068] 在膜21的区域中,材料厚度为0.5mm。在护套22的区域中,其为0.8mm。总之,卷边具有直径为2.0mm的基本上圆形的横截面。

[0069] 特别地从图4B中可以看出,膜元件20的护套22在组装状态下与支撑板40的远端圆柱形区域相互作用。在该圆柱形区域的近端,支撑板40具有周向凹部,膜元件20的卷边23容纳在该周向凹部中。膜21由支撑板40的圆形过渡表面支撑在到护套22的过渡区域中。

[0070] 使用不锈钢保持环30将膜元件20固定到支撑板40。其具有与支撑板40上的外螺纹43相互作用的内螺纹31。在内螺纹31的近端和远端,保持环30具有基本上圆柱形的部分。远端部分覆盖膜元件20的护套22,从而防止膜元件20由于卷边23与支撑板40中的凹部的相互作用而移除。在靠近内螺纹31的部分中,保持环30一方面具有向内突出的凸缘,凸缘与壳体10的端面相互作用。靠近凸缘,保持环30包围壳体10的壳。在该部分中,靠近凸缘,在保持环30上形成周向凸耳(lug)32,其与壳体10的壳中的凹部12以夹持连接的方式相互作用。保持环30因此牢固地保持在壳体10上。此外,O形环11容纳在壳体10的壳中的凹槽中,当装配时,O形环11与保持环30的近端部分的内部相互作用,并且密封壳体的内部以防止湿气和灰尘进入。

[0071] 用于接收液体介质的密封腔室47形成在支撑板40和膜21之间。一方面,密封发生在支撑板40和安装在其上的膜元件20之间。另一方面,压力传感器50通过布置在压力传感器50的护套上的径向密封的第一O形环53和布置在压力传感器50的端面边缘部分和插座41的支撑凸缘45a之间的轴向密封的第二O形环54相对于其插座45密封在支撑板中。

[0072] 超声换能器60通过粘结密封在支撑板40上,以下将进行更详细地描述。

[0073] 当安装测量单元1时,超声换能器60首先附接到支撑板40。为此,换能器从前面插入到相应的开口44中,由此超声换能器60的壳体和支撑板40之间的接触表面首先设置有基于硅酮的粘合剂。在插入超声换能器60之后,粘结区域用刮刀成形以确保可靠的密封。最后,在粘结的干燥时间内,将粘结的元件机械固定在一起。

[0074] 接着,由硅酮制成的填充软管48(见图3)自支撑板40中的通道46穿过,并再次用硅酮基粘合剂固定在前侧上的通道46中,由此软管的端部与基板41前侧上的通道46的口对齐。同样,粘结也确保了填充软管48和通道46之间的密封。

[0075] 一旦上述粘结已经干燥,膜元件20就可以附接到支撑板40。为此,用其护套22将其拉到支撑板40的护套42上,直到膜元件20的卷边23完全位于支撑板40的护套42中的凹部之后。然后保持环30可以用其内螺纹31拧到支撑板40的外螺纹43上。

[0076] 为了附接压力传感器50,首先将第一O形环54插入支撑板40的插座45中。它搁置在支撑凸缘45a上。然后将具有第二O形环53的压力传感器50从后面插入插座45中,直到其端面与第一O形环54接触。保持器51(参见图3)现在可以被放置在压力传感器50的背面上并且使用两个螺钉被拧到支撑板40上。因此,压力传感器50被进一步向前按压到第一O形环54上,这在压力传感器50和支撑板40之间产生牢固密封。

[0077] 用于主板的保持器73现在附接到超声换能器60并因此附接到支撑板40的后部。

[0078] 接着,在填充软管48上拉动夹具,并且通过填充软管向腔室47填充粘度为46ISO VG的医药级合成润滑油。在填充期间监测包括填充液体的部分安装的传感器的重量,使得

当达到预定填充重量时可以停止填充。在填充过程中,要注意确保腔室47中没有残留气泡。填充软管48然后通过夹具闭合,并且填充软管48的自由端放置在心轴上,心轴布置在用于压力传感器50的保持器51的后侧上。

[0079] 现在,其上保持有印刷电路板72(背负式)的第一印刷电路板71(主板)可以插入到保持器73中,同时产生到超声换能器60的连接。然后,压力传感器50的连接电缆52通过其插头连接到主板上的相应插口。连接电缆15也通过壳体10中的端部开口馈送,并通过相应的插头连接到主板。通过将壳体10压入保持环30中直到夹持连接接合,壳体10最终连接到前部(具有膜元件20、保持环30、支撑板40、压力传感器50、超声换能器60和印刷电路板71、72)。

[0080] 本发明不限于所示的实施例。例如,各个部件的几何形状不必对应于实施例的几何形状。例如,膜也可以设计成具有椭圆形或圆形矩形的基部,这也需要对诸如保持环和壳体的其它部件进行调节。也可以不同地选择材料。腔室也不必用上述密封材料密封。

[0081] 总之,本发明提供了一种用于执行超声检查和压力测量的装置,其设计简单并且能够实现高图像质量。

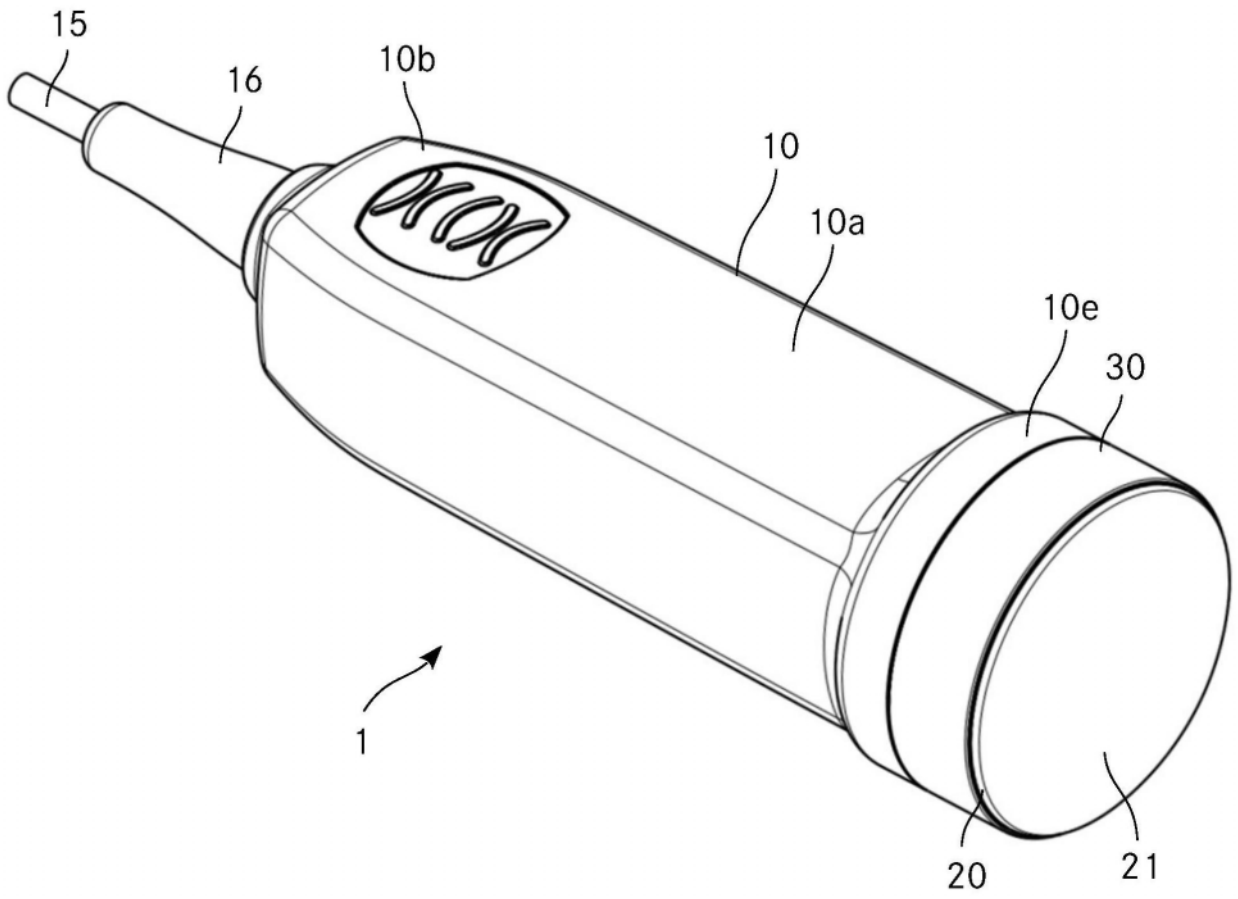


图1

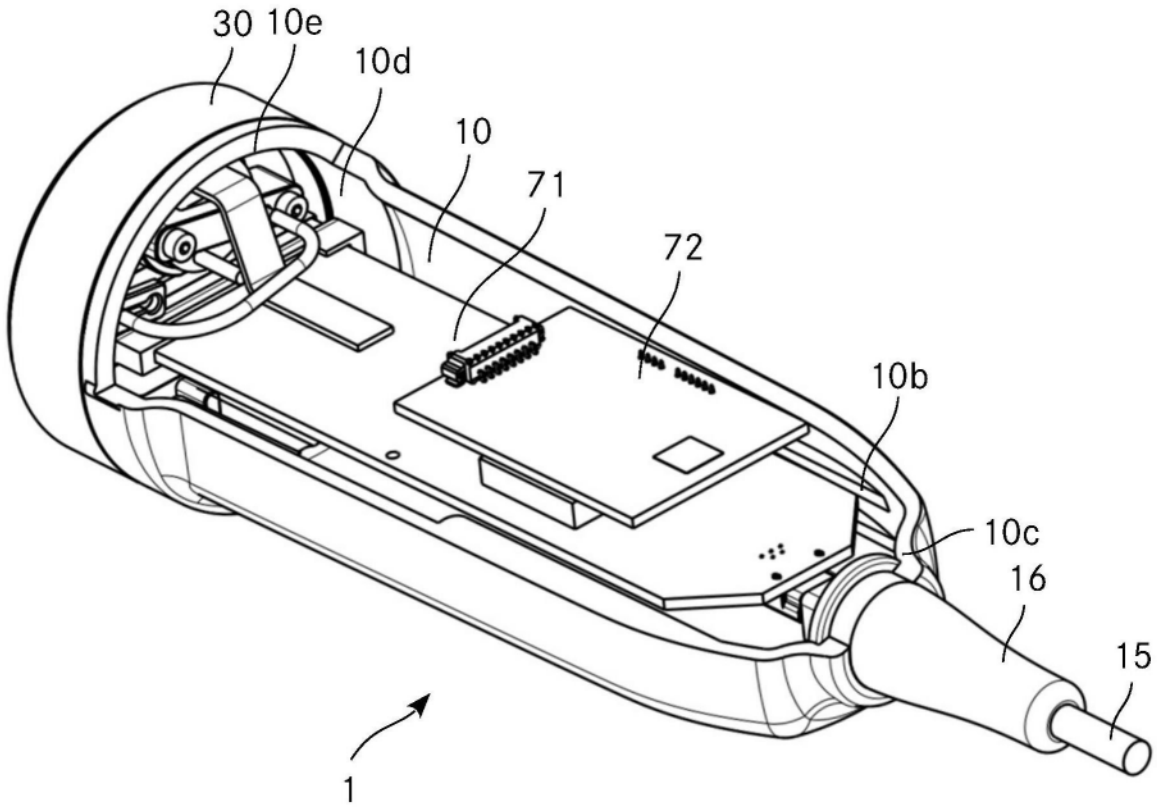

30
10e
10d
10
71
72
10b
10c
16
15
1

图2

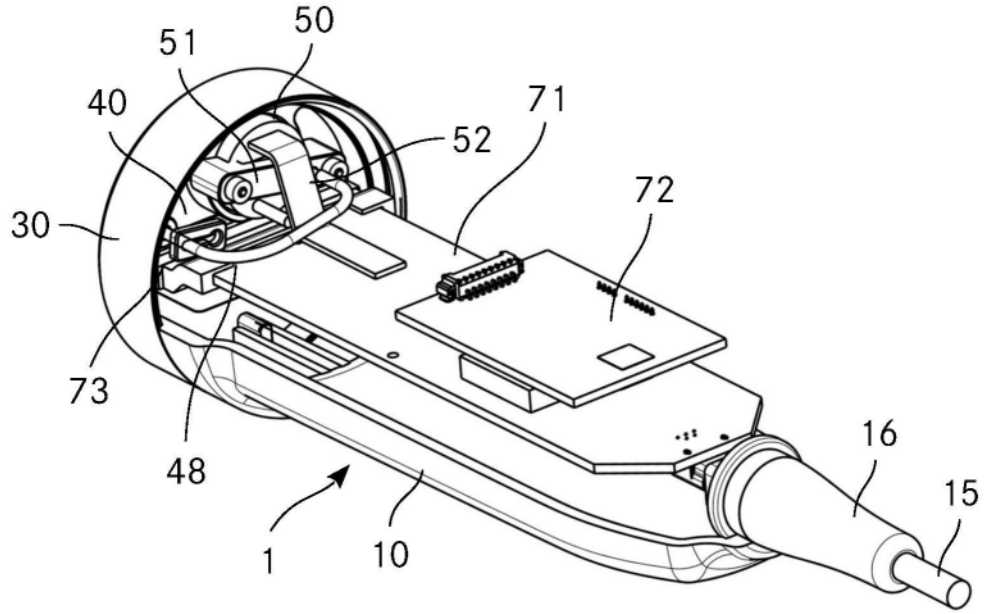

51
50
40
71
52
72
30
73
48
16
15
1
10

图3

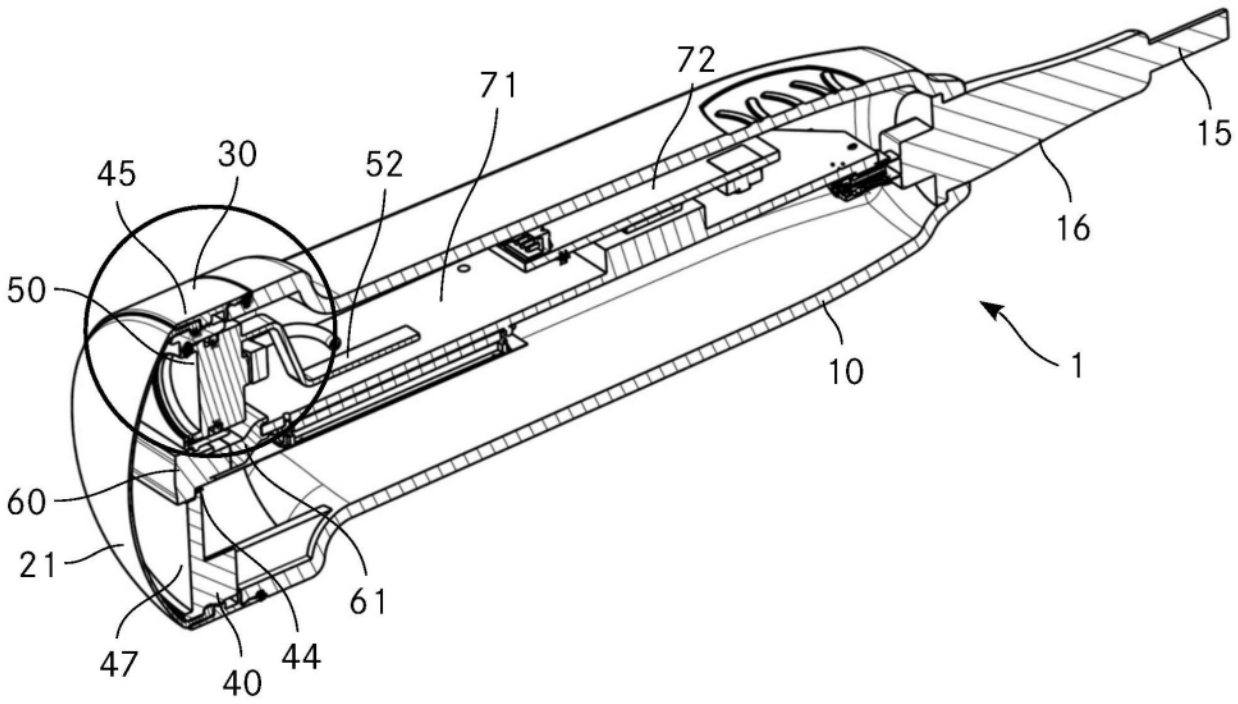

72
71
15
45
30
52
16
50
10
1
60
21
61
47
40
44

图4A

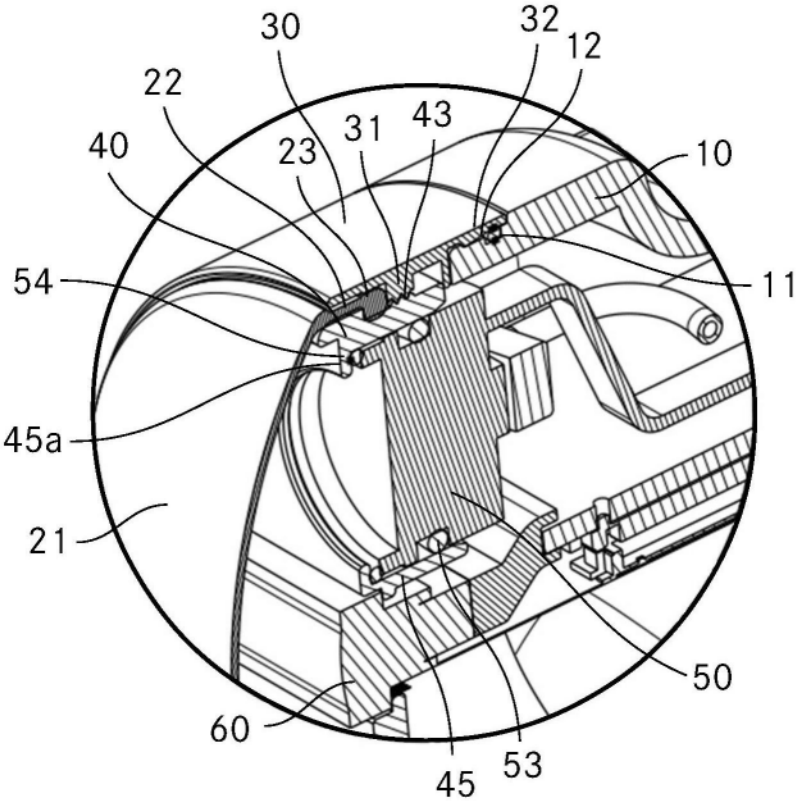

30
32
12
22
43
31
40
23
10
11
54
45a
21
50
60
45
53

图4B



图5A

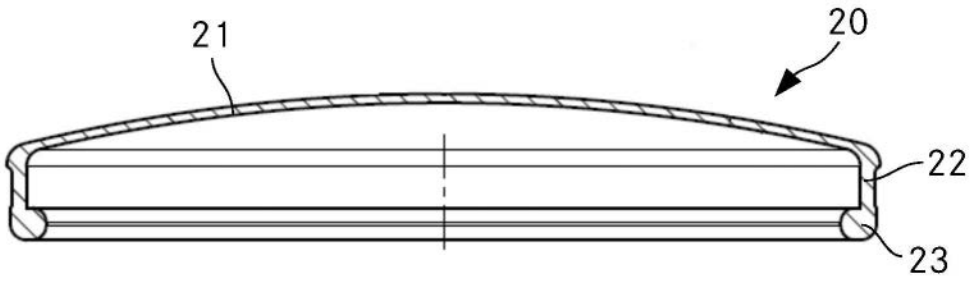


图5B

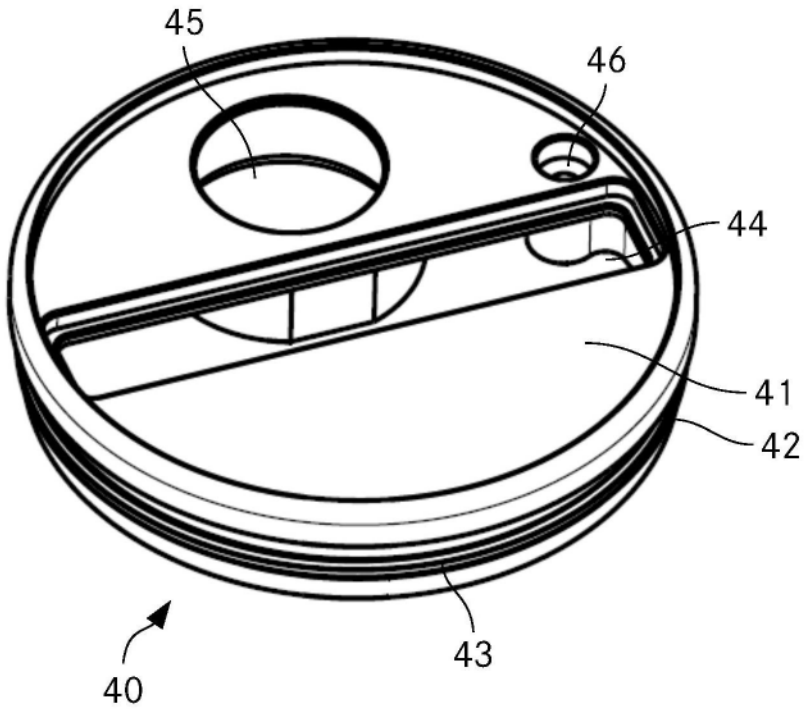


图6A

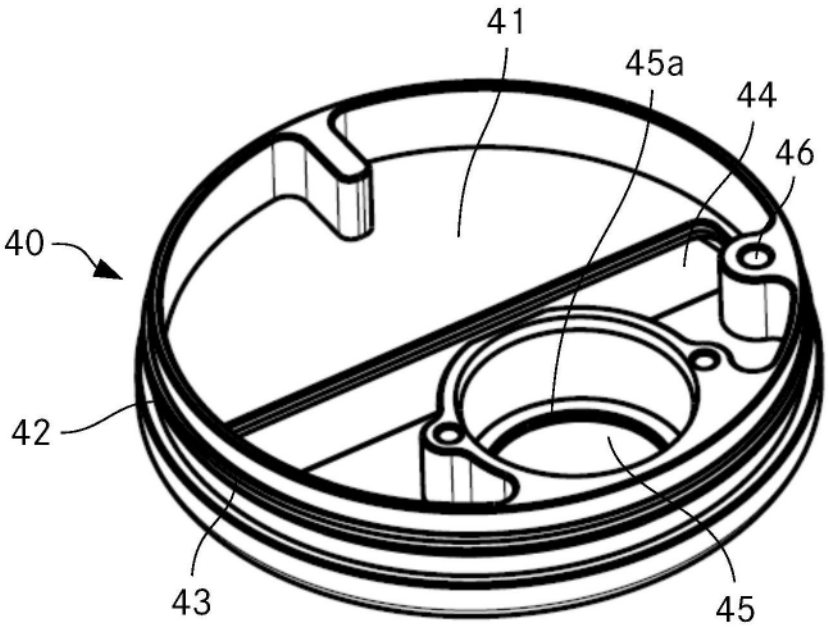


图6B