

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/119316 A1

(51) 国际专利分类号:
A61N 7/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/117560

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 20 日 (20.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 郑海荣 (ZHENG, Hairong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518060 (CN)。黄继卿 (HUANG, Jiqing); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518060 (CN)。李永川 (LI, Yongchuan); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518060 (CN)。郭瑞彪 (GUO, Ruibiao); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518060 (CN)。张利宁 (ZHANG, Lining); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人: 深圳青年人专利商标代理有限公司 (SHENZHEN YOUTH PATENT AND TRADEMARK AGENCY LTD.); 中国广东省深圳市罗湖区深南东路 5045 号深业中心大厦 2502-2503, Guangdong 518010 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) Title: COMPOSITE PHYSICAL FOCUSED TRANSDUCER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法

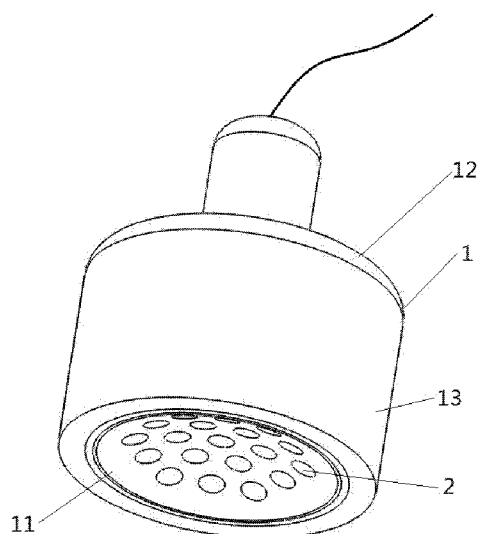


图 1

(57) Abstract: Provided are a composite physical focused transducer and a manufacturing method therefor, wherein same relate to the technical field of focused ultrasound. The transducer comprises a housing (1) and multiple composite transduction units (2). A front end of the housing (1) is provided with multiple through holes (102). Each of the composite transduction units (2) is inserted into a respective through hole (102), and axes of the multiple composite transduction units (2) are directed towards the same point. The composite transduction units (2) are connected to electrode leads. Each of the composite transduction units does not require press-molding, thereby avoiding the situation where a small transducer is prone to fracturing when being press-formed. With the equivalent energy, the transducer meets the requirements for a light mass, a small volume, a small focus and head-mounting, and can be applied to studies on mouse behaviors through ultrasonic stimulation. The transducer will not affect a mouse movement behavior during stimulation, thus ensuring the performance of a scientific study.

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法，涉及聚焦超声技术领域。所述换能器包括壳体(1)和多个复合材料换能单元(2)，壳体的前端设置有多通孔(102)，各复合材料换能单元(2)插设于通孔(102)内，且多个复合材料换能单元(2)的轴线指向于同一点，所述复合材料换能单元(2)连接有电极引线。各复合材料换能单元无需压制成型，避免了小型换能器在压制时容易压裂的情况，在能量等同的情况下满足质量轻、体积小、聚焦焦点小、可头戴式的要求，可以应用于超声刺激对小鼠行为研究中，换能器在刺激过程中不会影响小鼠运动行为，利于保证研究的科学进行。

一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于聚焦超声技术领域，尤其涉及一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法。

背景技术

[0002] 现有的聚焦超声探头主要有两种。一是压电陶瓷本身就是弧形的物理聚焦换能器。其缺点在于：体积大，重量重，导线粗，戴在小鼠头上严重影响小鼠的运动行为，而换能器在刺激过程中以不会影响小鼠运动行为为佳，因此，在能量够大的情况下换能器的质量、体积应该要越小越好。二是复合材料通过特殊夹具压制成弧面状形成的聚焦换能器。在弯曲半径小的时候难易压制成型，尤其是低频换能器，在0.5MHz的情况下，陶瓷柱高度在2.3mm左右，这样的1-3复合材料要压制成为弯曲半径为5mm的小弧度曲面是非常困难的，很容易就会压裂。

发明概述

技术问题

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足，提供了一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法，其避免了复合材料被压裂。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明的技术方案是：一种复合材料物理聚焦式换能器，包括壳体 and 多个复合材料换能单元，所述壳体前端设有多个通孔，各所述复合材料换能单元插设于所述通孔内，且多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点，所述复合材料换能单元连接有电极引线。

[0005] 可选地，多个所述通孔的轴线指向于同一点。

[0006] 可选地，所述壳体前端设置为曲面状或曲面与平面结合的形状，所述曲面为球面或弧面。

[0007] 可选地，所述通孔的横断面呈圆形，所述复合材料换能单元的横断面呈多边形

且内接于所述通孔；或者，所述通孔和所述复合材料换能单元的横断面均呈圆形。

[0008] 可选地，所述壳体前端具有球面部分，所述通孔包括设置于所述球面部分的聚焦通孔，所述聚焦通孔的轴线指向于所述球面部分对应的球心，且所述聚焦通孔中的所述复合材料换能单元前端距离所述球心的距离相等。

[0009] 可选地，所述复合材料换能单元包括压电陶瓷块和去耦合材料，所述压电陶瓷块呈多边形形状且内接于所述通孔，所述去耦合材料填充于所述通孔内侧与所述压电陶瓷块外侧之间，且所述去耦合材料和压电陶瓷块的两面均设置有电极，所述电极连接有引线。

[0010] 可选地，所述壳体封装有后盖，所述后盖穿设有用于连接所述电极引线的线缆。

[0011] 本发明还提供了一种复合材料物理聚焦式换能器的制造方法，包括以下步骤：制备前端具有多个通孔的壳体；

[0012] 在所述通孔处制造复合材料换能单元并使多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点，或者，将制备的复合材料换能单元插入所述通孔中并使多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点；

[0013] 于所述复合材料换能单元的电极连接电极引线。

[0014] 可选地，在所述通孔处制造复合材料换能单元包括以下步骤：

[0015] 制备压电陶瓷；

[0016] 将所述压电陶瓷插入所述通孔中；

[0017] 在所述通孔的内侧与所述压电陶瓷的外侧之间填充去耦合材料；

[0018] 待所述去耦合材料固化后，将所述压电陶瓷和所述去耦合材料打磨至光滑形成复合材料；

[0019] 在所述复合材料的表面设置电极，形成复合材料换能单元。

[0020] 可选地，在所述电极的表面连接电极引线后，对所述壳体进行封装。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 本发明所提供的一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法，各复合材料换

能单元无需压制成型，避免了小型换能器在压制时容易压裂的情况，壳体、复合材料换能单元的尺寸可以设计为较小，在能量等同的情况下满足质量轻、体积小、聚焦焦点小、可头戴式的要求，可以应用于超声刺激对小鼠行为研究中，换能器在刺激过程中不会影响小鼠运动行为，利于保证研究的科学进行。

对附图的简要说明

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明实施例提供的一种复合材料物理聚焦式换能器的立体装配示意图；

[0024] 图2是本发明实施例提供的一种复合材料物理聚焦式换能器的立体装配示意图；

[0025] 图3是本发明实施例提供的一种复合材料物理聚焦式换能器中前盖的立体示意图；

[0026] 图4是本发明实施例提供的一种复合材料物理聚焦式换能器中前盖的平面示意图；

[0027] 图5是本发明实施例提供的一种复合材料物理聚焦式换能器制备方法中压电陶瓷的平面示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0029] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0030] 还需要说明的是，本发明实施例中的左、右、上、下等方位用语，仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的，而不应该认为是具有限制性的。

[0031] 如图1至图4所示，本发明实施例提供一种复合材料物理聚焦式换能器，包括壳体1和多个复合材料换能单元2，壳体1的前端设置有多个通孔101，各复合材料换能单元2插设于通孔101内，且多个复合材料换能单元2的轴线指向于同一点，复合材料换能单元2连接有电极引线，直接将各复合材料换能单元2的中轴线指向于同一点，以形成物理聚焦式换能器，且各复合材料换能单元2无需压制成型，避免了小型换能器在压制时容易压裂的情况，壳体1、复合材料换能单元2的尺寸可以设计为较小，在能量等同的情况下满足质量轻、体积小、聚焦焦点小、可头戴式的要求，可以应用于超声刺激对小鼠行为研究中，换能器在刺激过程中不会影响小鼠运动行为，利于保证研究的科学进行。

[0032] 本实施例中，多个通孔101的轴线指向于同一点，只需将复合材料换能单元2直接插入相应的通孔101中，即可实现多个复合材料换能单元2的轴线指向于同一点，无需复杂的调整、调试工作。

[0033] 可选地，壳体1的前端设置为曲面状或曲面与平面结合的形状，曲面为球面或弧面。壳体1的前端形状可以根据实际情况设定。

[0034] 可选地，通孔101的横断面呈圆形，即通孔101为圆柱通孔。复合材料换能单元2的横断面呈多边形且内接于通孔101；或者，通孔101和复合材料换能单元2的横断面均呈圆形。

[0035] 可选地，壳体1可以包括外壳13、前盖11（即本实施全中所指的壳体1的前端）和后盖12，前盖11和后盖12分别连接于外壳13的前后两端。通孔101可以设置于前盖11。前盖11可以一体成型或连接于外壳13的前端。外壳13可以呈两端开口的圆筒状。具体应用中，前盖11可以通过台阶限位、螺纹结构、旋卡结构、锁紧件（例如螺丝）、小间隙配合等方式可更换式连接于外壳13。这样，可以根据实际情况选用不同规格的前盖11。

[0036] 可选地，壳体1的前端（前盖11）具有球面部分，球面部分为内凹球面。通孔101包括设置于球面部分的聚焦通孔，聚焦通孔的轴线指向于球面部分对应的球心，且聚焦通孔中的复合材料换能单元2前端距离球心的距离相等。具体应用中

，聚焦通孔可以设置有至少一圈，每圈聚焦通孔可以相对壳体1的前端中心周向均布。至少同一圈聚焦通孔可位于同一球面，本实施例中，所有通孔101均指向于同一球心。当然，具体应用中，壳体1的前端不仅仅是球面状，还可以根据需要做成不规则弧度形状，或者弧面平面相结合的形状，以此来制备出不同焦点，或者多点聚焦型换能器。

[0037] 可选地，复合材料换能单元2包括压电陶瓷块（陶瓷柱）和去耦合材料，压电陶瓷块呈多边形且内接于通孔101，去耦合材料填充于通孔101内侧与压电陶瓷块外侧之间，且去耦合材料和压电陶瓷块的两面均设置有电极，电极连接有引线。电极可以通过溅射等方式形成于去耦合材料和压电陶瓷块的两面。每一组复合材料换能单元2两面的电极可以分别引线。

[0038] 可选地，壳体1封装有后盖12，后盖12穿设有用于连接电极引线的线缆。壳体1可以呈圆柱状等合适形状。

[0039] 可选地，陶瓷柱的高度可大于2mm（例如2.3 mm），陶瓷柱的弯曲半径可以小于或等于5mm，换能器的频率可以低至0.5MHz或以下。当然，可以理解地，陶瓷柱的参数及换能器的参数可以根据实际情况设定。

[0040] 本发明实施例还提供了一种复合材料物理聚焦式换能器的制造方法，可用于制造上述复合材料物理聚焦式换能器，包括以下步骤：制备前端具有多个通孔101且通孔101的轴线指向于同一点的壳体1；

[0041] 在通孔101处制造复合材料换能单元2并使多个复合材料换能单元2的轴线指向于同一点，或者，将制备的复合材料换能单元2插入通孔101中并使多个复合材料换能单元2的轴线指向于同一点；

[0042] 于复合材料换能单元2的电极连接电极引线。各复合材料换能单元2无需压制成型，避免了小型换能器在压制时容易压裂的情况，壳体1、复合材料换能单元2的尺寸可以设计为较小，在能量等同的情况下满足质量轻、体积小、聚焦焦点小、可头戴式的要求，可以应用于超声刺激对小鼠行为研究中，换能器在刺激过程中不会影响小鼠运动行为，利于保证研究的科学进行。

[0043] 可选地，在通孔101处制造复合材料换能单元2包括以下步骤：

[0044] 制备压电陶瓷（如图5中的压电陶瓷柱21）；

- [0045] 将压电陶瓷（压电陶瓷柱21）插入通孔101中；压电陶瓷的横断面可以呈矩形，压电陶瓷可以内接于圆形的通孔101中，定位效果佳；
- [0046] 在通孔101的内侧与压电陶瓷的外侧之间填充去耦合材料；
- [0047] 待去耦合材料固化后，将压电陶瓷和去耦合材料打磨至光滑形成复合材料，将压电陶瓷和去耦合材料打磨至与壳体1前端平滑过渡，压电陶瓷和去耦合材料的前端可以相应地呈球面或弧面或平面状；
- [0048] 在复合材料的表面设置电极（可通过溅射形成），形成复合材料换能单元2。
- [0049] 可选地，在电极的表面连接电极引线后，对壳体1进行封装并连接后盖12。
- [0050] 通过上述制造方法，可根据需要对各种参数进行调节，例如对模型直径、通孔101直径、模型弧度等均可调节，通孔101直径调节后应该对应的选用合适的陶瓷柱，可以直接制备出任意弧度、体积更小、频率更低的复合材料超声换能器。
- [0051] 本发明实施例所提供的一种复合材料物理聚焦式换能器及其制造方法，各复合材料换能单元2无需压制成型，避免了小型换能器在压制时容易压裂的情况，壳体1、复合材料换能单元2的尺寸可以设计为较小，在能量等同的情况下满足质量轻、体积小、聚焦焦点小、可头戴式的要求，可以应用于超声刺激对小鼠行为研究中，换能器在刺激过程中不会影响小鼠运动行为，利于保证研究的科学进行。
- [0052] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，包括壳体 and 多个复合材料换能单元，所述壳体前端设有多个通孔，各所述复合材料换能单元插设于所述通孔内，且多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点，所述复合材料换能单元连接有电极引线。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，多个所述通孔的轴线指向于同一点。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，所述壳体前端设置为曲面状或曲面与平面结合的形状，所述曲面为球面或弧面。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，所述通孔的横断面呈圆形，所述复合材料换能单元的横断面呈多边形且内接于所述通孔；或者，所述通孔和所述复合材料换能单元的横断面均呈圆形。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，所述壳体前端具有球面部分，所述通孔包括设置于所述球面部分的聚焦通孔，所述聚焦通孔的轴线指向于所述球面部分对应的球心，且所述聚焦通孔中的所述复合材料换能单元前端距离所述球心的距离相等。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，所述复合材料换能单元包括压电陶瓷块和去耦合材料，所述压电陶瓷块呈多边形且内接于所述通孔，所述去耦合材料填充于所述通孔内侧与所述压电陶瓷块外侧之间，且所述去耦合材料和压电陶瓷块的两面均设置有电极，所述电极连接有引线。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的一种复合材料物理聚焦式换能器，其特征在于，所述壳体封装有后盖，所述后盖穿设有用于连接所述电极引线的线缆。
- [权利要求 8] 一种复合材料物理聚焦式换能器的制造方法，其特征在于，包括以下

步骤：制备前端具有多个通孔的壳体；

在所述通孔处制造复合材料换能单元并使多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点，或者，将制备的复合材料换能单元插入所述通孔中并使多个所述复合材料换能单元的轴线指向于同一点；

于所述复合材料换能单元的电极连接电极引线。

[权利要求 9]

如权利要求8所述的一种复合材料物理聚焦式换能器的制造方法，其特征在于，

在所述通孔处制造复合材料换能单元包括以下步骤：

制备压电陶瓷；

将所述压电陶瓷插入所述通孔中；

在所述通孔的内侧与所述压电陶瓷的外侧之间填充去耦合材料；

待所述去耦合材料固化后，将所述压电陶瓷和所述去耦合材料打磨至光滑形成复合材料；

在所述复合材料的表面设置电极，形成复合材料换能单元。

[权利要求 10]

如权利要求8所述的一种复合材料物理聚焦式换能器的制造方法，其特征在于，

在所述电极的表面连接电极引线后，对所述壳体进行封装。

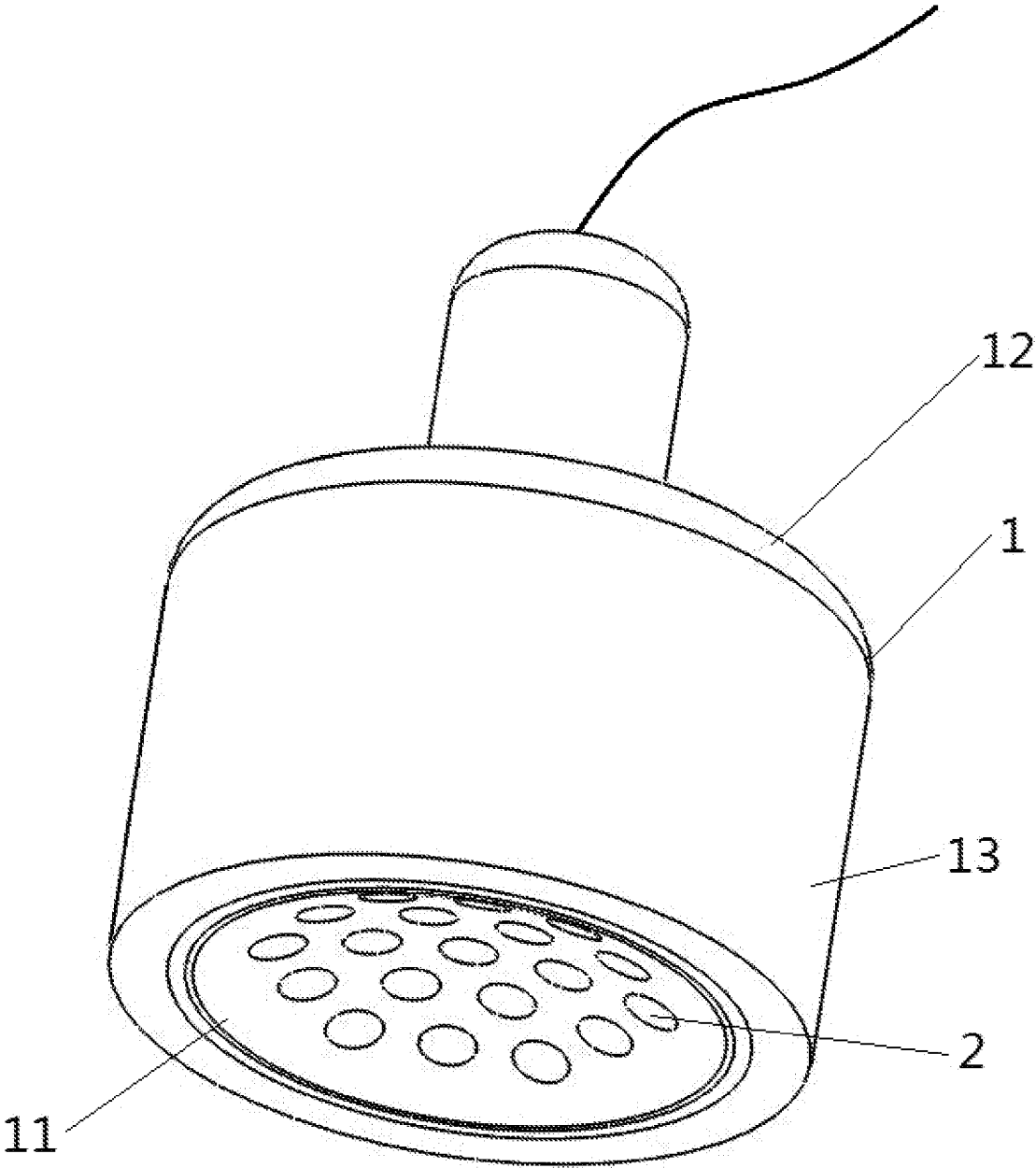


图 1

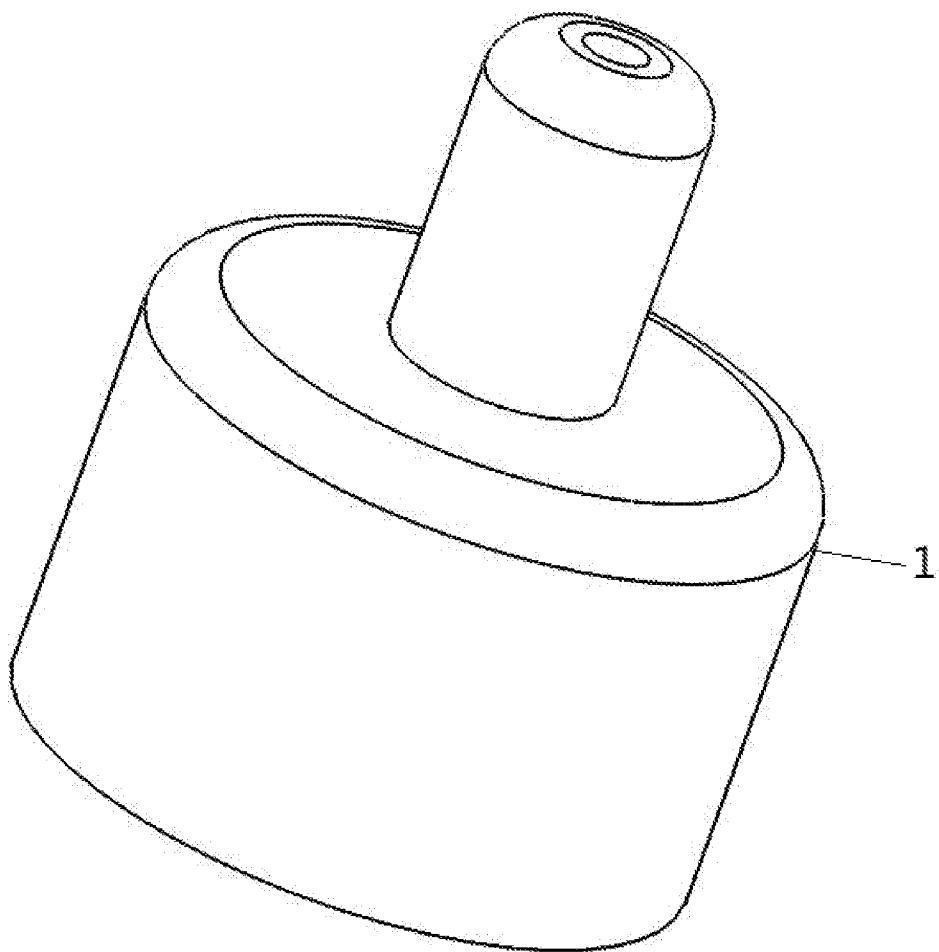


图 2

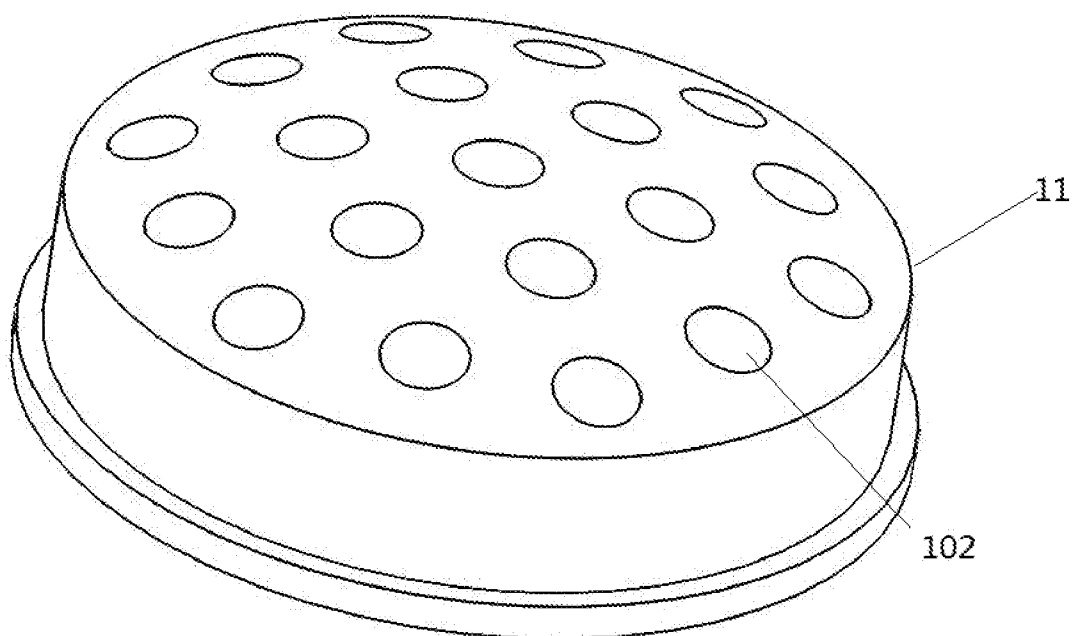


图 3

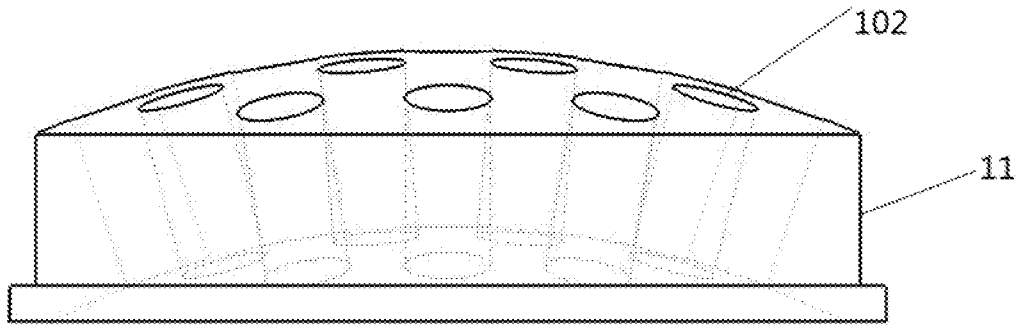


图 4

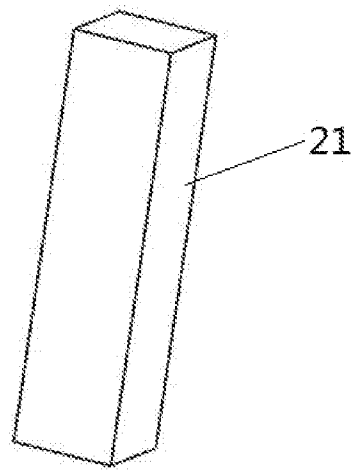


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/117560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61N 7/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61N7; B06B1; A61B8; G10K11/34;

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; 中国期刊网全文数据库, CHINA JOURNAL FULL-TEXT DATABASE; SIPOABS; DWPI: 超声, 聚焦, 换能, 阵列, 阵像, 阵元, 压电, 嵌, 插, ultrasonic, acoustic, focu+, array, insert+, piezoelectric

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1686582 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 26 October 2005 (2005-10-26) description, particular embodiments, and figures 1-2	1-5, 7-8, 10
Y	CN 1686582 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 26 October 2005 (2005-10-26) description, particular embodiments, and figures 1-2	6, 9
Y	CN 106622924 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs 0052-0058, and figures 1-4	6, 9
A	CN 102594278 A (THE HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY) 18 July 2012 (2012-07-18) entire document	1-10
A	CN 1743026 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 08 March 2006 (2006-03-08) entire document	1-10
A	EP 0368418 A1 (PHILIPS ELECTRONIQUE LAB ET AL.) 16 May 1990 (1990-05-16) entire document	1-10
A	EP 0307300 A1 (TECHNOMED INT. SA ET AL.) 15 March 1989 (1989-03-15) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2018

Date of mailing of the international search report

13 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/117560

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1686582	A	26 October 2005	CN	100446827	C	31 December 2008
CN	106622924	A	10 May 2017	None			
CN	102594278	A	18 July 2012	CN	102594278	B	31 December 2014
CN	1743026	A	08 March 2006	CN	100484592	C	06 May 2009
EP	0368418	A1	16 May 1990	JP	2851005	B2	27 January 1999
				IL	92241	D0	26 July 1990
				DE	68907694	D1	26 August 1993
				FR	2638884	A1	11 May 1990
				EP	0368418	B1	21 July 1993
				FR	2638884	B1	28 December 1990
				DE	68907694	T2	10 February 1994
				US	5027820	A	02 July 1991
				JP	H02183189	A	17 July 1990
EP	0307300	A1	15 March 1989	JP	H01111476	A	28 April 1989
				FR	2620294	A1	10 March 1989
				US	5015929	A	14 May 1991
				IL	87484	D0	31 January 1989
				FR	2620294	B1	19 January 1990

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/117560

A. 主题的分类

A61N 7/02 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

A61N7; B06B1; A61B8; G10K11/34;

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT; CNABS; 中国期刊网全文数据库; SIPOABS; DWPI: 超声, 聚焦, 换能, 阵列, 阵像, 阵元, 压电, 嵌, 插, ultrasonic, acoustic, focu+, array, insert+, piezoelectric

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1686582 A (上海交通大学) 2005年 10月 26日 (2005 - 10 - 26) 说明书具体实施方式, 图1-2	1-5, 7-8, 10
Y	CN 1686582 A (上海交通大学) 2005年 10月 26日 (2005 - 10 - 26) 说明书具体实施方式, 图1-2	6, 9
Y	CN 106622924 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第0052-0058段, 图1-4	6, 9
A	CN 102594278 A (香港理工大学) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-10
A	CN 1743026 A (西安交通大学) 2006年 3月 8日 (2006 - 03 - 08) 全文	1-10
A	EP 0368418 A1 (PHILIPS ELECTRONIQUE LAB. 等) 1990年 5月 16日 (1990 - 05 - 16) 全文	1-10
A	EP 0307300 A1 (TECHNOMED INT. SA. 等) 1989年 3月 15日 (1989 - 03 - 15) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 8月 20日

国际检索报告邮寄日期

2018年 9月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

周勤

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 86-(10)-53962873

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/117560

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1686582	A	2005年 10月 26日	CN	100446827	C	2008年 12月 31日
CN	106622924	A	2017年 5月 10日	无			
CN	102594278	A	2012年 7月 18日	CN	102594278	B	2014年 12月 31日
CN	1743026	A	2006年 3月 8日	CN	100484592	C	2009年 5月 6日
EP	0368418	A1	1990年 5月 16日	JP	2851005	B2	1999年 1月 27日
				IL	92241	D0	1990年 7月 26日
				DE	68907694	D1	1993年 8月 26日
				FR	2638884	A1	1990年 5月 11日
				EP	0368418	B1	1993年 7月 21日
				FR	2638884	B1	1990年 12月 28日
				DE	68907694	T2	1994年 2月 10日
				US	5027820	A	1991年 7月 2日
				JP	H02183189	A	1990年 7月 17日
EP	0307300	A1	1989年 3月 15日	JP	H01111476	A	1989年 4月 28日
				FR	2620294	A1	1989年 3月 10日
				US	5015929	A	1991年 5月 14日
				IL	87484	D0	1989年 1月 31日
				FR	2620294	B1	1990年 1月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)