

(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
2018 年 6 月 14 日 (14.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/103208 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 19/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/075594

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 3 日 (03.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611103457.0 2016 年 12 月 5 日 (05.12.2016) CN

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK, INC) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 詹竣凯(ZHAN, Junkai); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 李江龙(LI, Jianglong); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 蔡孟锦(CAI, Mengjin); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所(特殊普通合伙)(BEYOND TALENT PATENT AGENT FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街10号昆泰大厦1202单元, Beijing 100020 (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,

(54) Title: MEMS MICROPHONE CHIP, AND MEMS MICROPHONE

(54) 发明名称: 一种MEMS麦克风芯片以及MEMS麦克风

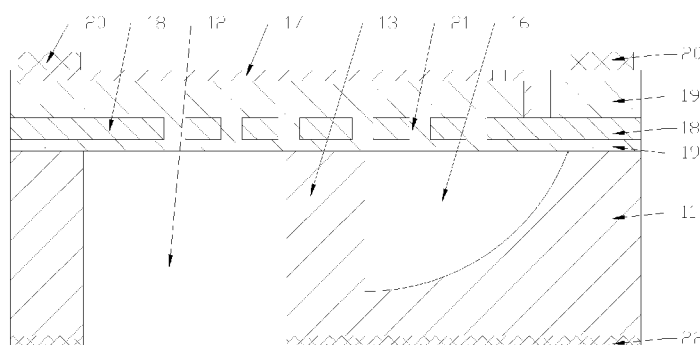


图 4

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an MEMS microphone chip, and MEMS microphone. The microphone chip comprises a substrate, a back electrode, and a vibration diaphragm. The back electrode and vibration diaphragm respectively form two electrodes of a capacitor, and are suspended above the substrate. The back electrode is located between the substrate and the vibration diaphragm. The substrate comprises a back chamber and a support cylinder. The support cylinder is connected to a side wall of the back chamber by means of a connection portion. The connection portion has a through hole or recess passing through the connection portion in a width direction to enable communication between spaces on two sides of the connection portion. The support cylinder is configured to support the back electrode. The MEMS microphone chip has superior airflow resistance. The MEMS microphone comprises the afore-described MEMS microphone chip.

(57) 摘要: 本发明公开了一种MEMS麦克风芯片以及MEMS麦克风。该麦克风芯片包括衬底、背极和振膜, 背极和振膜分别构成电容器的两个电极, 背极和振膜被悬置在衬底的上方, 背极位于衬底和振膜之间, 衬底具有背腔和支撑柱, 支撑柱通过连接部与背腔的侧壁连接在一起, 连接部具有贯穿于厚度方向的通孔或者缺口以使位于连接部的两侧的空间相互连通, 支撑柱被配置为用于支撑背极。该MEMS麦克风芯片具有良好的抗吹气性能。该MEMS麦克风包括上述MEMS麦克风芯片。

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, 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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种 MEMS 麦克风芯片以及 MEMS 麦克风

5 技术领域

本发明涉及微机电技术领域，更具体地，涉及一种 MEMS 麦克风芯片，以及应用了该芯片的 MEMS 麦克风。

背景技术

10 现有的 MEMS 麦克风主要以硅或多晶硅为结构材料，以形成振膜或背极。背极和振膜设置在共用衬底上，共用衬底具有背腔，背腔中具有支撑柱，通常支撑柱与侧壁连接在一起。连接部分将背腔隔离开，在生产过程中，麦克风中会进入一些灰尘，影响产品质量。为了清除灰尘，在组装过程，需要利用气枪清洁 PCB 板。

15 在吹气过程中，由于背腔被连接部分隔离，导致吹气的气流横向运动不畅，造成局部高压，局部高压会导致连接部分、背极或者振膜的损伤。造成麦克风失效，降低了良品率。

因此，需要提供一种方案以提高 MEMS 麦克风的抗吹气能力。

20 发明内容

本发明的一个目的是提供一种 MEMS 麦克风芯片的新技术方案。

根据本发明的第一方面，提供了一种 MEMS 麦克风芯片。该麦克风芯片包括衬底、背极和振膜，所述背极和所述振膜分别构成电容器的两个电极，所述背极和所述振膜被悬置在所述衬底的上方，所述背极位于所述衬底和所述振膜之间，所述衬底具有背腔和支撑柱，所述支撑柱通过连接部与所述背腔的侧壁连接在一起，所述连接部具有贯穿于厚度方向的通孔或者缺口以使位于所述连接部的两侧的空间相互连通，所述支撑柱被配置为
25 用于支撑所述背极。

可选地，所述连接部的沿所述支撑柱的轴向的尺寸由所述侧壁向所述

支撑柱逐渐减小。

可选地，所述连接部的沿所述支撑柱的轴向的尺寸由所述支撑柱向所述侧壁逐渐减小。

可选地，所述连接部具有缺口，所述缺口为扇形。

5 可选地，所述缺口位于所述连接部的靠近所述背极的一侧。

可选地，通过感应耦合式电浆蚀刻的扩孔效应在所述连接部上形成所述缺口或者所述通孔。

可选地，所述通孔或者所述缺口的形状为圆形、椭圆形、矩形或者三角形。

10 可选地，所述衬底为一体加工成型。

可选地，所述背极和所述振膜中的至少一种由多晶硅、单晶硅或者金属玻璃制作而成。

15 根据本发明的另一方面，提供一种 MEMS 麦克风。该麦克风包括封装结构和本发明提供的所述 MEMS 麦克风芯片，所述 MEMS 麦克风芯片被设置在所述封装结构中。

20 本发明的发明人发现，在现有技术中，衬底的支撑柱通过连接部与侧壁形成连接，背腔被连接部分隔离，导致吹气的气流横向运动不畅，导致 MEMS 麦克风芯片的损伤。因此，本发明所要实现的技术任务或者所要解决的技术问题是本领域技术人员从未想到的或者没有预期到的，故本发明是一种新的技术方案。

25 本发明提供的 MEMS 麦克风芯片，背腔的支撑柱通过连接部与侧壁连接在一起，以对背极形成支撑。连接部具有贯穿于厚度方向的通孔或者缺口，以使位于连接部的两侧的空间相互连通，这种结构使得在吹气过程中，连接部不会对吹气的气流的横向运动形成阻挡，有效避免 MEMS 麦克风芯片受衬底的侧壁影响，导致麦克风特性衰减，大大提高了 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。

此外，这种结构提高了 MEMS 麦克风芯片的良品率。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

5 图 1 是本发明实施例的衬底的结构示意图。

图 2-5 是本发明实施例的 MEMS 麦克风芯片的制作方法的流程图。

图 6 是本发明实施例的第二种 MEMS 麦克风芯片的剖视图。

图 7 是本发明实施例的第三种 MEMS 麦克风芯片的剖视图。

图 8 是本发明实施例的第四种 MEMS 麦克风芯片的剖视图。

10 图中，11：衬底；12：背腔；13：支撑柱；14：连接部；15：侧壁；16：缺口；17：振膜；18：背极；19：牺牲层；20：焊盘；21：贯穿孔；22：保护层；23：振动间隙；24：通孔；25：刻蚀区域；26：通道。

具体实施方式

15 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

20 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

25 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

为了至少解决上述技术问题之一，本发明提供一种 MEMS 麦克风芯片。该芯片包括衬底 11、背极 18 和振膜 17。背极 18 和振膜 17 分别构成电容

器的两个电极。可选的是，背极 18 和振膜 17 中的至少一种由多晶硅、单晶硅或者金属玻璃制作而成。上述几种材质具有导电性，便于形成电容，其中，金属玻璃具有弹性极限高的特点。弹性极限即材料在形变后回复初始状态的能力，弹性极限越大则发生较大的形变后能回复至初始状态。金属玻璃可以是但不局限于 Pd、Cu、Zr、Al、Fe、Co、Ni、Mg、Zn、Ca、Yb 或者 Ce。金属玻璃的上述性质尤其适用于作为振膜 17 的材料。

振膜 17 和背极 18 之间具有振动间隙 23，以供振膜 17 振动。背极 18 和振膜 17 被悬置在衬底 11 的上方。背极 18 位于衬底 11 和振膜 17 之间。优选的是，背极 18 具有沿厚度方向的贯穿孔 21。在振膜 17 振动时，振动间隙 23 内的压力不稳定，与外界形成压力差，这种压力差易导致振膜 17 破损。为了解决该技术问题，在背极 18 上设置贯穿孔 21 以平衡振动间隙 23 内外的气压，防止振膜 17 破损。

衬底 11 具有背腔 12 和支撑柱 13。支撑柱 13 通过连接部 14 与背腔 12 的侧壁 15 连接在一起。支撑柱 13 被配置为用于支撑背极 18。连接部 14 具有贯穿于厚度方向的通孔 24 或者缺口 16，以使位于连接部 14 的两侧的空间相互连通。

使用时，外界环境的声音从振膜 17 一侧传入，以使振膜 17 发生振动。振膜 17 发生变形，改变了振膜 17 与背极 18 之间的距离，最终将变化的电信号输出，实现了声音信号转换为电信号。

本发明提供的 MEMS 麦克风芯片，背腔 12 的支撑柱 13 通过连接部 14 与侧壁 15 连接在一起，以对背极 18 形成支撑。连接部 14 具有贯穿于厚度方向的通孔 24 或者缺口 16，以使位于连接部 14 的两侧的空间相互连通，这种结构使得在吹气过程中，连接部 14 不会对吹气气流的横向运动形成阻挡，有效避免 MEMS 麦克风芯片受衬底 11 的侧壁 15 影响，导致麦克风特性衰减，大大提高了 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。其中，吹气气流的横向运行即垂直于支撑柱 13 方向的运动。

此外，这种结构提高了 MEMS 麦克风芯片的良品率。

图 5 示出了本发明实施例的一种 MEMS 麦克风芯片。在该实施例中，振膜 17 由单晶硅或者多晶硅制作而成，衬底 11 由单晶硅制作而成。焊盘

20 采用导电材料，例如铜、铝、金或者银等金属，两个焊盘 20 分别与振膜 17 和衬底 11 导通。

图 1 示出了本发明实施例的一种衬底 11。背腔 12 的中部具有支撑柱 13，支撑柱 13 与侧壁 15 通过连接部 14 连接在一起，以形成支撑力。在该
5 结构中，连接部 14 的沿支撑柱 13 的轴向的尺寸由侧壁 15 向支撑柱 13 逐渐减小，以形成缺口 16。缺口 16 的尺寸可以根据实际需要进行设置，例如缺口 16 为扇形。扇形具有更大的通过面积有利于吹气气流的横向运动，并且扇形的缺口 16 具有更佳的流体力学特性，使得吹气的气流容易扩散。优选的是，缺口 16 位于连接部 14 的靠近背极 18 的一侧。进一步减小了连
10 接部 14 以及侧壁 15 对气流造成影响，提高了 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。当然，缺口 16 也可以设置为三角形，这种结构便于加工。

为了保证衬底 11 的结构强度，在一个例子中，衬底 11 为一体加工成型。优选的是，通过感应耦合式电浆蚀刻在连接部 14 上形成缺口 16 或者通孔 24。该方法是利用感应耦合式电浆蚀刻机的扩孔效应。扩孔效应可将
15 衬底 11 掏空，只保留连接部 14 的最底部与支撑柱 13 的结构，并且连接部 14 的靠近背极 18 的一侧形成缺口 16。

需要指出的是，本发明利用扩孔效应来实现在连接部上形成缺口 16 或者通孔 24，改变了人们对于扩孔效应的偏见。在现有的加工工艺中，由于扩孔效应有可能降低加工精度，因此人们通常希望降低这种效应。然而，
20 本发明采用的方法正是利用了扩孔效应造成的立体空间上的刻蚀，实现了在连接部上形成缺口 16 或者通孔 24，从而提高了 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。

进一步地，连接部 14 的厚度小于等于支撑柱 13 的外径尺寸。这种设置方式进一步减小了连接部 14 对气流形成阻挡的面积，使得吹气气流对连
25 接部 14 以及侧壁 15 的影响更小。连接部 14 的厚度越小则对吹气气流的影响越小，但结构强度越低，使得支撑柱 13 的支撑力减小；连接部 14 的厚度越大则对吹气气流的影响越大，而强度会越高。因此，在设置连接部 14 的厚度时要均衡考虑。

图 2-5 示出了该 MEMS 麦克风芯片的一种制作方法，该方法包括：

S1、在衬底 11 上依次沉积牺牲层 19 和背极 18，并对背极 18 进行刻蚀，例如采用粒子束进行刻蚀，以形成贯穿孔 21，参照图 2。贯穿孔 21 除了能在使用时平衡气压，还可以在后续的腐蚀工序中使腐蚀剂进入背极 18 与振膜 17 之间，以腐蚀牺牲层 19。

5 S2、在背极 18 上继续沉积牺牲层 19，其中牺牲层 19 为二氧化硅或者铝，并对牺牲层 19 的局部进行刻蚀，以形成连通背极 18 的通道 26，参照图 2。在该步骤中，牺牲层 19 的厚度决定了振动间隙 23 的高度。

10 S3、在牺牲层 19 上依次沉积振膜 17 和焊盘 20，参照图 2。振膜 17 为单晶硅、多晶硅或者金属玻璃等导电材料。在沉积过程中 S2 中形成的通道 26 被沉积上导电材料，以便于焊盘 20 与背极 18 导通。另一个焊盘 20 直接沉积在振膜 17 的边缘位置。需要指出的是，需要将振膜 17 和用于导通焊盘 20 的导电材料进行分割开，避免形成短路。

S4、在衬底 11 的底部沉积保护层 22，并预留出刻蚀区域 25，保护层 22 可以对刻蚀区域 25 以外的区域形成保护，参照图 4。

15 S5、采用感应耦合式电浆蚀刻形成背腔 12、支撑柱 13 和带有缺口 16 的连接部 14，参照图 4。在该步骤中，采用非等向性硅深蚀刻方法，该方法的扩孔效应可以形成在立体空间上的刻蚀。利用非等向性蚀刻反应的第一种电浆源以及可反应形成高分子蔽覆层的第二种电浆源，二者反复地交替进行操作，以达到衬底 11 刻蚀的工艺要求。例如，第一种电浆源为腐蚀
20 气体 SF_6 (六氟化硫)；第二种电浆源为保护层 22 气体 C_4F_8 (八氟环丁烷)。 SF_6 可以有效地进行刻蚀以形成背腔 12 以及缺口 16 或者通孔 24， C_4F_8 可以对支撑柱 13 和连接部 14 形成保护以避免被刻蚀掉。

25 S6、将位于背极 18 下方以及背极 18 与振膜 17 之间的牺牲层 19 的一部分腐蚀掉，以形成振动间隙 23，参照图 5。例如，采用含氟腐蚀剂，通过控制腐蚀剂的浓度和腐蚀时间将牺牲层 19 的一部分腐蚀掉。

本发明还提供 MEMS 麦克风芯片的其他实施方式。

在另一个例子中，如图 6 所示，连接部 14 的沿支撑柱 13 的轴向的尺寸由支撑柱 13 向侧壁 15 逐渐减小，以形成缺口 16。缺口 16 的形状可以是扇形或者三角形。优选的是，缺口 16 位于连接部 14 的靠近背极 18 的一

侧。这种结构同样能减小背极 18 和侧壁 15 对吹气气流的影响，提高 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。

在另一个例子中，如图 7 所示，缺口 16 设置为矩形，这种结构同样能减小背极 18 和侧壁 15 对吹气气流的影响，提高 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。还可以将缺口 16 设置为圆形、椭圆形或者三角形。只要能连通连接部 14 两侧的空间，避免气流在横向被切断即可。

在另一个例子中，如图 8 所示，缺口 16 设置为矩形，连接部 14 设置有通孔 24。可选的是，通孔 24 为圆形、椭圆形、矩形或者三角形，这种结构同样能减小背极 18 和侧壁 15 对吹气气流的影响，提高 MEMS 麦克风芯片的抗吹气能力。

此外，本发明还提供一种 MEMS 麦克风。该麦克风包括封装结构和本发明提供的 MEMS 麦克风芯片，MEMS 麦克风芯片被设置在所述封装结构中。可以是，该芯片的靠近振膜的一侧与封装结构的声音采集孔相对设置，也可以是该芯片的背腔与封装结构的声音采集孔相对设置。只要便于环境声音的采集即可，在此不做限定。

该麦克风具有通话效果好，使用寿命长的特点。

此外，本发明还提供一种电子设备。该设备可以是但不限于手机、智能手表、平板电脑、笔记本电脑、虚拟现实设备、对讲机等。电子设备包括本发明提供的 MEMS 麦克风。

该电子设备具有通话效果好，使用寿命长的特点。

虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上例子仅是为了进行说明，而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本发明的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

权 利 要 求 书

1. 一种 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，包括衬底（11）、背极（18）和振膜（17），所述背极（18）和所述振膜（17）分别构成电容器的两个电极，所述背极（18）和所述振膜（17）被悬置在所述衬底（11）的上方，所述背极（18）位于所述衬底（11）和所述振膜（17）之间，所述衬底（11）具有背腔（12）和支撑柱（13），所述支撑柱（13）通过连接部（14）与所述背腔（12）的侧壁（15）连接在一起，所述连接部（14）具有贯穿于厚度方向的通孔（24）或者缺口（16）以使位于所述连接部（14）的两侧的空间相互连通，所述支撑柱（13）被配置为用于支撑所述背极（18）。

2. 根据权利要求 1 所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述连接部（14）的沿所述支撑柱（13）的轴向的尺寸由所述侧壁（15）向所述支撑柱（13）逐渐减小。

15

3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述连接部（14）的沿所述支撑柱（13）的轴向的尺寸由所述支撑柱（13）向所述侧壁（15）逐渐减小。

20

4. 根据权利要求 1-3 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述连接部（14）具有缺口（16），所述缺口（16）为扇形。

5. 根据权利要求 1-4 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述缺口（16）位于所述连接部（14）的靠近所述背极（18）的一侧。

25

6. 根据权利要求 1-5 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，通过感应耦合式电浆蚀刻的扩孔效应在所述连接部（14）上形成所述缺口（16）或者所述通孔（24）。

7. 根据权利要求 1-6 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述通孔（24）或者所述缺口（16）的形状为圆形、椭圆形、矩形或者三角形。

5

8. 根据权利要求 1-7 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述衬底（11）为一体加工成型。

9. 根据权利要求 1-8 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，其特征在于，所述背极（18）和所述振膜（17）中的至少一种由多晶硅、单晶硅或者金属玻璃制作而成。

10. 一种 MEMS 麦克风，其特征在于，包括封装结构和如权利要求 1-9 中的任意一项所述的 MEMS 麦克风芯片，所述 MEMS 麦克风芯片被设置在所述封装结构中。

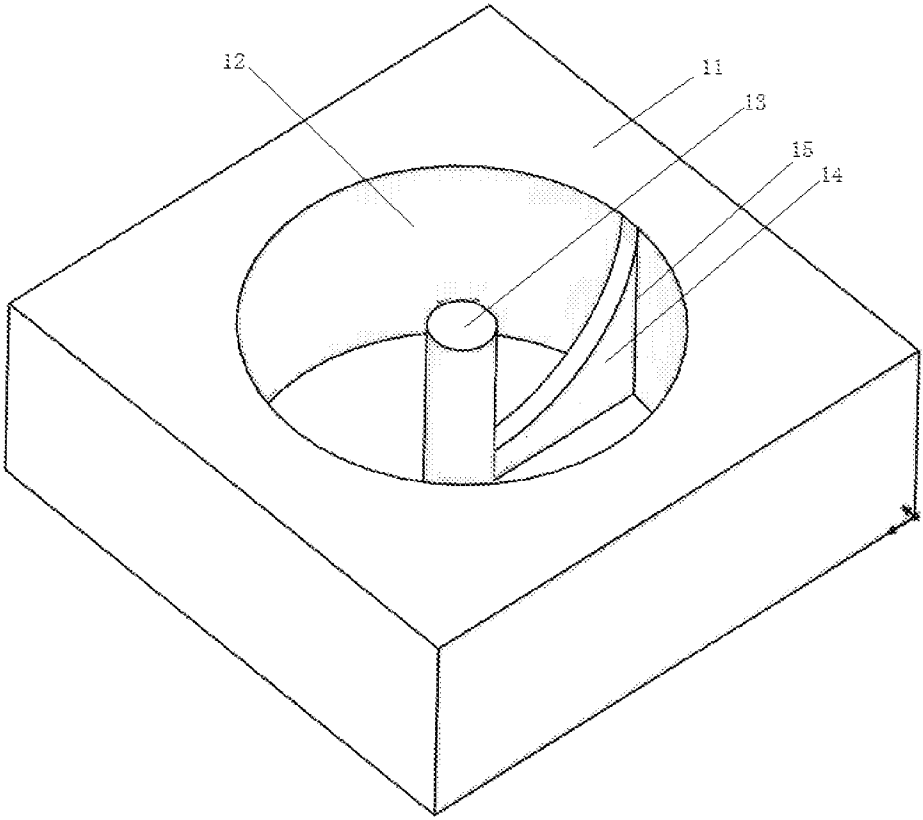


图 1

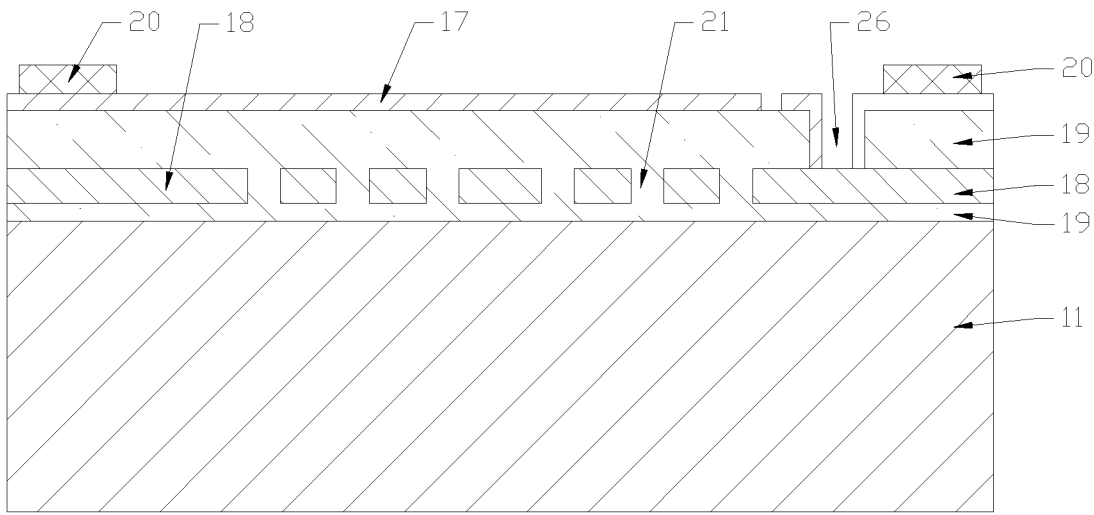


图 2

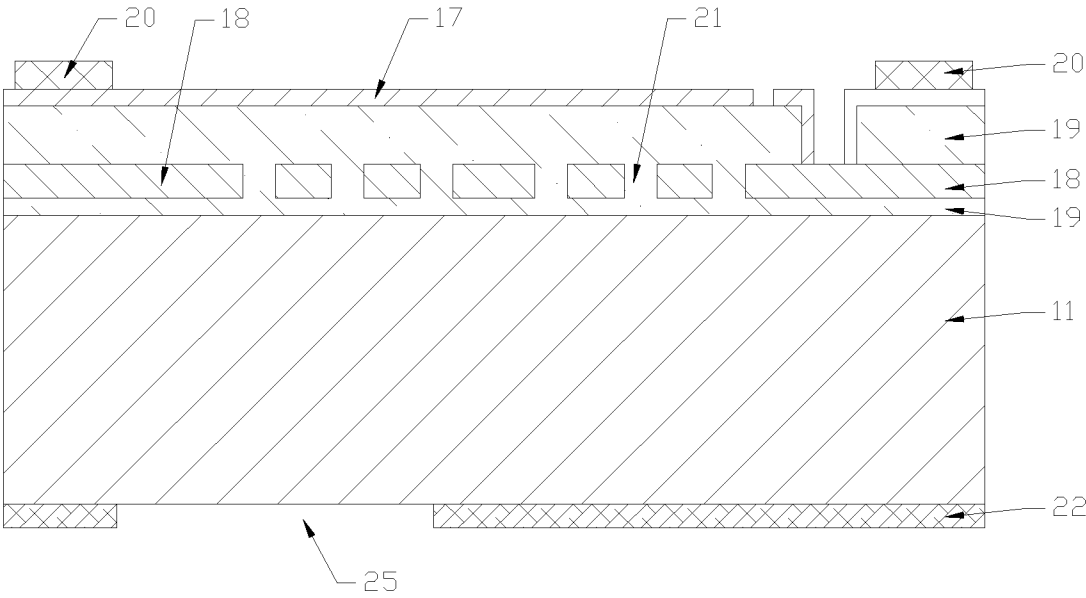


图 3

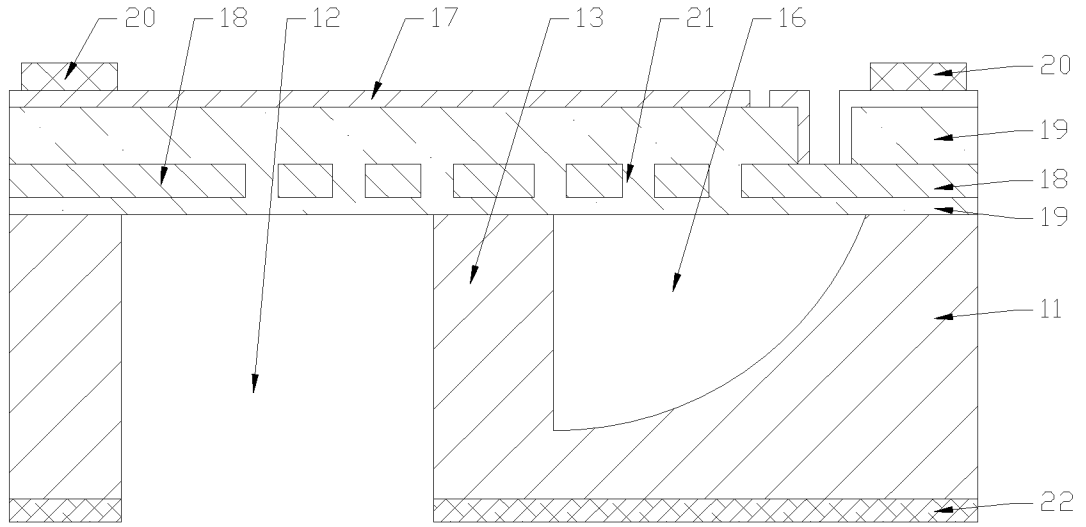


图 4

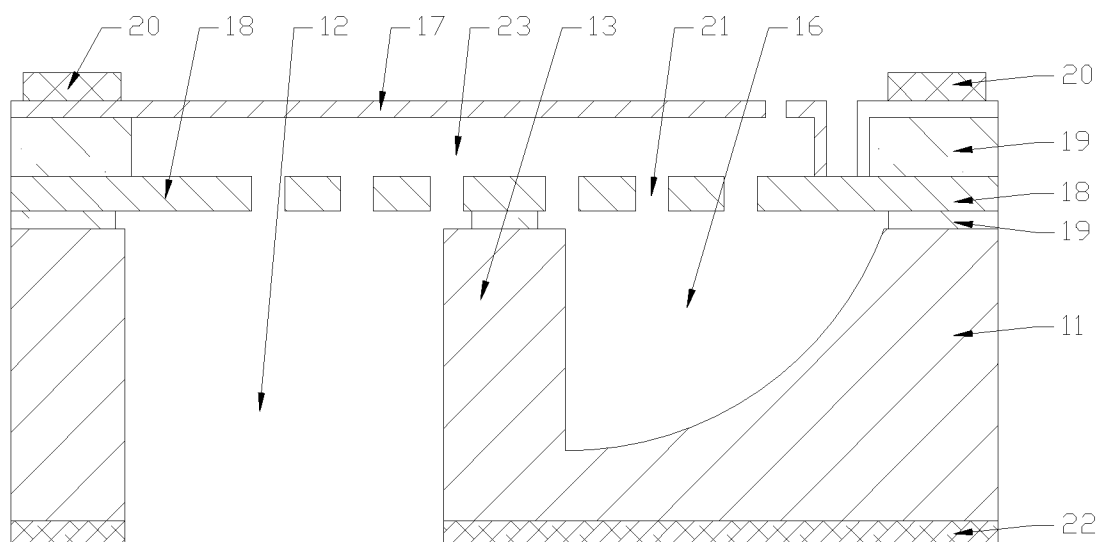


图 5

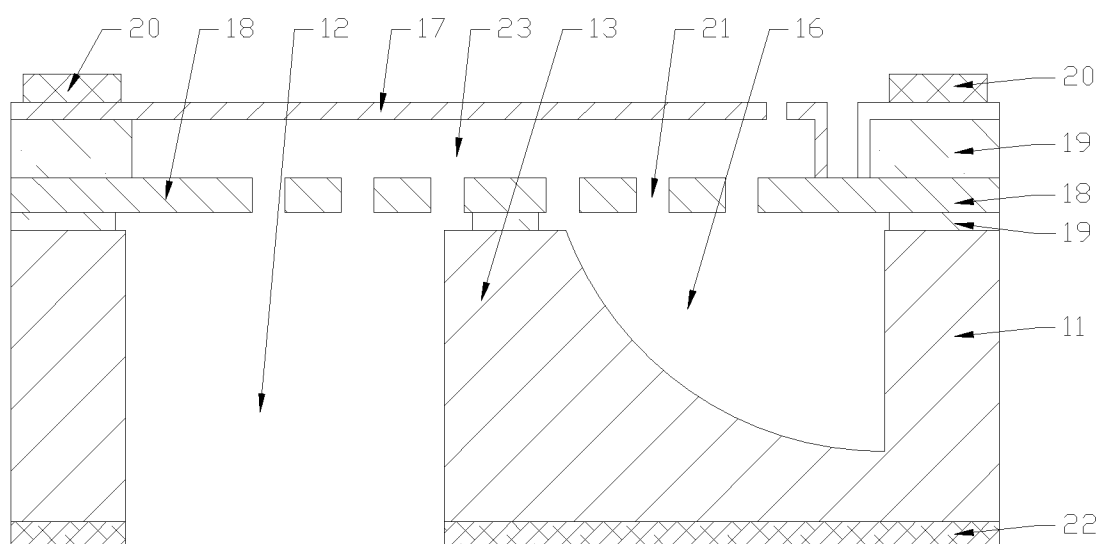


图 6

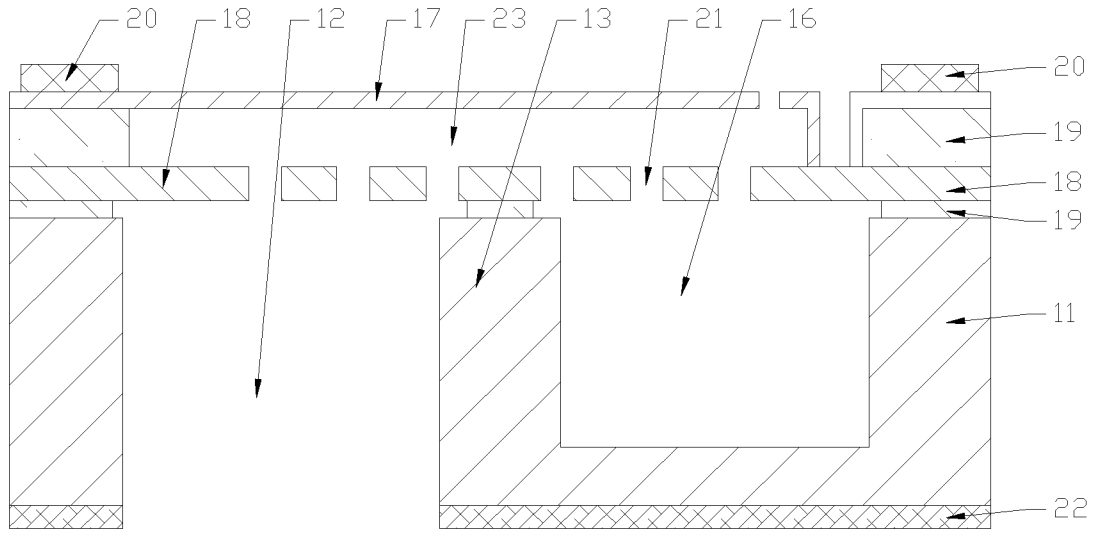


图 7

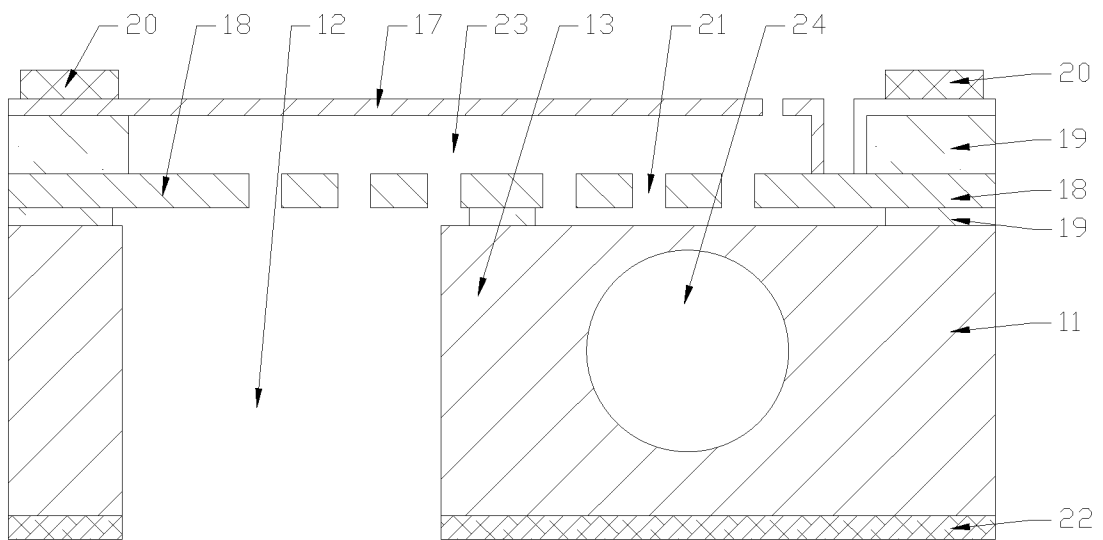


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/075594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 19/04 (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)

H04R

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; JPTXT; WOTXT; EPTXT; USTXT: 组装, 支撑, 连接, 麦克风, mems 麦克风, 压, 损, 振膜, 气, 孔, 气枪, 横向压力, 高, 清洁, 口, 扬声器, 横向, 灰尘, 微机电, 横, 气流, 支撑柱, 压力, 高压, 背极, 芯片, 侧壁, 吹气, 清除, MEMS, proof, anti-blowing, anti, microphone, dust, blow+, substrate, back cavity, supporting column, connecting part, side wall, notch, diaphragm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203368757 U (GOERTEK INC.), 25 December 2013 (25.12.2013), description, paragraphs [0027]-[0034], and figures 2 and 3	1-10
A	CN 201226591 Y (AAC TECHNOLOGIES), 22 April 2009 (22.04.2009), entire document	1-10
A	CN 103347808 A (GOERTEK INC.), 09 October 2013 (09.10.2013), entire document	1-10
A	CN 101426163 A (YAMAHA CORPORATION), 06 May 2009 (06.05.2009), entire document	1-10
A	KR 101452402 B1 (SANICO ELECTRONICS CO., LTD.), 22 October 2014 (22.10.2014), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 16 August 2017	Date of mailing of the international search report 25 August 2017
Name and mailing address of the ISA 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 WANG, Qiong Telephone No. (86-10) 62411297

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/075594

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203368757 U	25 December 2013	None	
CN 201226591 Y	22 April 2009	None	
CN 103347808 A	09 October 2013	US 9438972 B2	06 September 2016
		WO 2013097135 A1	04 July 2013
		CN 103347808 B	10 February 2016
		US 2014299948 A1	09 October 2014
CN 101426163 A	06 May 2009	JP 2009111614 A	21 May 2009
		TW 200939856 A	16 September 2009
		JP 4946796 B2	06 June 2012
		KR 20090043466 A	06 May 2009
		US 2009185700 A1	23 July 2009
KR 101452402 B1	22 October 2014	KR 20140121081 A	15 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/075594

A. 主题的分类 H04R 19/04 (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) H04R 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)) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; JPTXT; WOTXT; EPTXT; USTXT: 组装, 支撑, 连接, 麦克风, mems 麦克风, 压, 损, 振膜, 气, 孔, 气枪, 横向压力, 高, 清洁, 口, 扬声器, 横向, 灰尘, 微机电, 横, 气流, 支撑柱, 压力, 高压, 背极, 芯片, 侧壁, 吹气, 清除, MEMS, proof, anti-blowing, anti, microphone, dust, blow+, substrate, back cavity, supporting column, connecting part, side wall, notch, diaphragm		
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 203368757 U (歌尔声学股份有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 说明书第[0027]-[0034]段, 图2、3	1-10
A	CN 201226591 Y (瑞声声学科技深圳有限公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22) 全文	1-10
A	CN 103347808 A (歌尔声学股份有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-10
A	CN 101426163 A (雅马哈株式会社) 2009年 5月 6日 (2009 - 05 - 06) 全文	1-10
A	KR 101452402 B1 (SANICO 电子有限公司) 2014年 10月 22日 (2014 - 10 - 22) 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		国际检索报告邮寄日期
2017年 8月 16日		2017年 8月 25日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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 传真号 (86-10) 62019451		王琼
		电话号码 (86-10) 62411297

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/075594

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	203368757	U	2013年 12月 25日	无			
CN	201226591	Y	2009年 4月 22日	无			
CN	103347808	A	2013年 10月 9日	US	9438972	B2	2016年 9月 6日
				WO	2013097135	A1	2013年 7月 4日
				CN	103347808	B	2016年 2月 10日
				US	2014299948	A1	2014年 10月 9日
CN	101426163	A	2009年 5月 6日	JP	2009111614	A	2009年 5月 21日
				TW	200939856	A	2009年 9月 16日
				JP	4946796	B2	2012年 6月 6日
				KR	20090043466	A	2009年 5月 6日
				US	2009185700	A1	2009年 7月 23日
KR	101452402	B1	2014年 10月 22日	KR	20140121081	A	2014年 10月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)