

(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
2022 年 1 月 13 日 (13.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/007233 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/122194
- (22) 国际申请日: 2020 年 10 月 20 日 (20.10.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010664491.5 2020 年 7 月 10 日 (10.07.2020) CN
- (71) 申请人: 瑞声声学科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。瑞声科技(南京)有限公司 (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省南京市栖霞区仙林大学城元化路南大科学园新兴产业孵化基地研发楼8层, Jiangsu 210093 (CN)。

- (72) 发明人: 程诗阳(CHENG, Shiyang); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。朱国(ZHU, Guo); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。吴健兴(GOH, Kian Heng); 新加坡卡文迪什科技园大道85号2楼8号, Cavendish 118259 (SG)。但强(DAN, Qiang); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。李杨(LI, Yang); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳君信诚知识产权代理事务所(普通合伙)(SHENZHEN JUNXINCHENG INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道桃源社区航城工业区智汇创新中心D栋617, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: LOUDSPEAKER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 扬声器及其制备方法

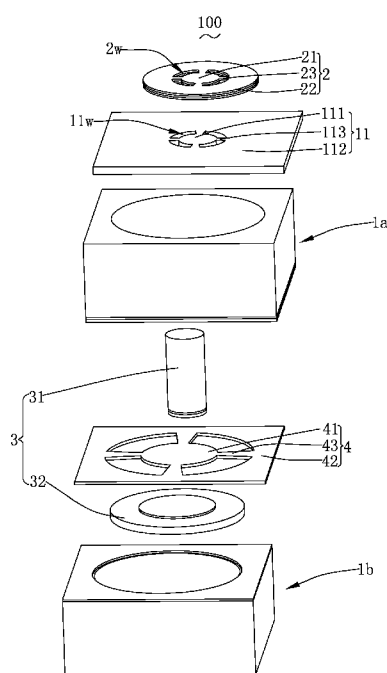


图 2

(57) Abstract: The present invention provides a loudspeaker and a manufacturing method therefor. The loudspeaker comprises: a substrate having a cavity, a driver attached to the side of a vibration layer distant from the cavity, a piston connection rod mechanism received in the cavity, and a guide reed. The driver is used for receiving an electrical signal to drive the vibration layer to vibrate; the piston connection rod mechanism comprises a piston disposed spaced apart from the vibration layer, and a connection rod connecting the piston and the vibration layer; the piston and a side wall are spaced apart from each other to form a gap; the guide reed is clamped and fixed between the connection rod and the piston; and the periphery of the guide reed is connected to the side wall. Compared with related art, the loudspeaker of the present invention has better acoustic performance.

(57) 摘要: 本发明提供了一种扬声器及其制备方法, 扬声器包括具有空腔的衬底、贴设于振动层远离空腔的一侧的驱动器、收容于空腔内的活塞连杆机构以及导向簧片, 驱动器用于接收电信号驱动振动层振动, 活塞连杆机构包括与振动层间隔设置的活塞以及将活塞与振动层连接的连杆, 活塞与侧壁间隔形成间隙, 导向簧片夹设固定于连杆与活塞之间, 导向簧片的周缘连接于侧壁。与相关技术相比, 本发明的扬声器声学性能更好。

(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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

发明名称：扬声器及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电声转换领域，尤其涉及一种扬声器及其制备方法。

背景技术

[0002] 扬声器，用于将振动信号转化为电信号。

[0003] 相关技术中，活塞式的扬声器包括具有空腔的衬底、形成于衬底之上的驱动器以及收容于所述空腔内的活塞连杆机构；所述驱动器用于接收电信号以驱动振动层产生振动，所述衬底包括振动层以及与所述振动层围成空腔的侧壁，所述活塞连杆机构包括固定于所述振动层靠近所述空腔一侧的连杆以及与所述连杆远离所述振动层一端固定的活塞，所述活塞与所述侧壁间隔形成间隙，所述驱动器接收电信号产生振动并依次通过振动层、连杆传递至活塞，所述活塞沿连杆的轴线方向运动产生声音，实现电声转换。

发明概述

技术问题

[0004] 然而，相关技术的扬声器中，所述活塞仅与所述连杆连接，当所述活塞沿连杆的轴线方向运动时，活塞不受除轴线方向以外的方向的约束，极易引发不稳定的振动模态，从而影响音效，与此同时，活塞不稳定的约束结构也会导致在发生跌落时更容易失效。

[0005] 因此，实有必要提供一种新的扬声器解决上述技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本发明的目的在于提供一种声学性能更好的扬声器。

[0007] 为了达到上述目的，本发明提供了一种扬声器，所述扬声器包括：

[0008] 衬底，所述衬底包括围成空腔的侧壁以及支撑于所述侧壁一端的振动层；

[0009] 驱动器，所述驱动器贴设于所述振动层远离所述空腔的一侧，用于接收电信号驱动所述振动层振动；

- [0010] 活塞连杆机构，所述活塞连杆机构收容于所述空腔内，其包括与所述振动层间隔设置且用于振动发声的活塞以及将所述活塞与所述振动层连接的连杆，所述活塞与所述侧壁间隔形成间隙；以及，
- [0011] 导向簧片，所述导向簧片夹设固定于所述连杆与所述活塞之间，所述导向簧片的周缘连接于所述侧壁。
- [0012] 优选的，所述侧壁包括沿所述振动层的振动方向叠设并通过键合金属键合固定的第一侧壁和第二侧壁，所述振动层设置于所述第一侧壁远离所述第二侧壁的一端，所述导向簧片位于所述第一侧壁和第二侧壁之间，所述导向簧片由所述键合金属图形化形成。
- [0013] 优选的，所述导向簧片与所述活塞至少部分间隔设置。
- [0014] 优选的，所述导向簧片包括与所述连杆形成固定连接的第一部分、间隔绕设于所述第一部分并与所述侧壁连接的第二部分以及连接于所述第一部分和所述第二部分的第一连接臂，所述第一连接臂包括至少两个且相互间隔设置。
- [0015] 优选的，所述第一连接臂包括三个且互相等间距设置。
- [0016] 优选的，所述第一连接臂呈Z字型结构或蛇形结构或弧形结构或工字形结构。
- [0017] 优选的，所述扬声器还包括形成于所述活塞靠近所述导向簧片一侧的副驱动器，所述副驱动器位于相邻两个所述第一连接臂之间。
- [0018] 优选的，所述振动层包括贯穿其上的第一通孔，所述第一通孔与所述空腔连通。
- [0019] 优选的，所述驱动器包括贯穿其上且与所述第一通孔对应设置的第二通孔，所述第二通孔通过所述第一通孔与所述空腔连通。
- [0020] 优选的，所述驱动器沿所述振动层的振动方向向所述振动层的正投影完全落入所述振动层范围内。
- [0021] 优选的，所述间隙小于或等于0.1mm。
- [0022] 优选的，所述第一通孔包括至少两个，所述驱动器包括至少两个，每一所述驱动器设置于相邻两个所述第一通孔之间。
- [0023] 本发明还提供一种扬声器的制备方法，该方法包括以下步骤：
- [0024] 步骤S1，形成所述驱动器：准备第一块硅晶圆，所述第一块硅晶圆包括从下往

上依次叠设的第一层、第二层、第三层、第四层以及第五层，所述第一层、所述第三层及所述第五层由二氧化硅材料制成，所述第二层和所述第四层由硅材料制成，在所述第五层远离所述第四层的一侧沉积驱动器材料以形成所述驱动器；

[0025] 步骤S2，形成所述第一通孔和所述第二通孔：蚀刻所述驱动器、所述第五层和所述第四层以形成所述第一通孔和所述第二通孔；

[0026] 步骤S3，形成所述连杆以及所述空腔：在所述第一层远离所述第二层的一侧沉积键合金属以形成键合金属层，蚀刻键合金属层、所述第一层以及所述第二层形成所述连杆以及所述空腔，并使所述第三层部分暴露于所述空腔；

[0027] 步骤S4，准备第二块硅晶圆：准备第二块硅晶圆，所述第二块硅晶圆包括第六层和形成于所述第六层之上的第七层，所述第六层由硅材料制成，所述第七层由二氧化硅材料制成，在所述第七层远离所述第六层的一侧沉积键合金属以形成所述导向簧片；

[0028] 步骤S5，所述第一块硅晶圆与所述第二块硅晶圆结合在一起：所述键合金属层和所述导向簧片通过键合工艺进行固定，以使所述第一块硅晶圆与所述第二块硅晶圆结合在一起；

[0029] 步骤S6，形成所述活塞以及所述空隙：在所述第六层远离所述第七层的一侧蚀刻出所述活塞以及所述空隙，并使所述第七层部分暴露于所述空隙；

[0030] 步骤S7，解除所述导向簧片与所述活塞的约束：通过释放工艺去除暴露于所述空隙的所述第七层以使所述导向簧片可正常生效。

发明的有益效果

有益效果

[0031] 与相关技术相比，本发明的扬声器中，所述导向簧片夹设固定于所述连杆与所述活塞之间，所述导向簧片的周缘连接于所述侧壁；即增加了所述活塞在其平面上的约束，限制了活塞除沿连杆轴线方向以外的运动，避免了扬声器工作时产生不稳定的振动模态，声学性能提高；同时，其所述活塞平面的约束，增加了扬声器的可靠性以及抗跌落性能。

对附图的简要说明

附图说明

- [0032] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述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它的附图，其中：
- [0033] 图1为本发明扬声器的立体结构示意图；
- [0034] 图2为本发明扬声器的部分立体结构分解图；
- [0035] 图3为沿图1中A-A线的剖示图；
- [0036] 图4为图1中另一剖示图；
- [0037] 图5为本发明扬声器导向簧片的结构示意图；
- [0038] 图6为本发明另一种扬声器的结构示意图；
- [0039] 图7为本发明再一种扬声器的结构示意图；
- [0040] 图8为本发明扬声器的制备流程；
- [0041] 图9为本发明扬声器的制备流程中的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0042] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0043] 实施例一
- [0044] 请同时参阅图1-5，本发明提供了一种扬声器100，其包括衬底1、驱动器2、活塞连杆机构3以及导向簧片4。
- [0045] 所述衬底1包括围成空腔10的侧壁12以及支撑于所述侧壁12一端的振动层11；具体的，所述侧壁12包括沿所述振动层11的振动方向叠设并通过键合金属键合固定的第一侧壁1a和第二侧壁1b，如图2所示，当然不限于此。所述空腔10的截面可以呈圆形、三角形及多边形等任意形状，下文的活塞32与所述空腔10的形状对应设置，本实施例中，空腔10的截面和活塞32的截面均呈圆形；如图6中，

空腔10e呈矩形。

[0046] 所述驱动器2贴设于所述振动层11远离所述空腔10的一侧，用于接收电信号驱动所述振动层11振动，具体的，所述振动层11设置于所述第一侧壁1a远离所述第二侧壁1b的一端。本实施例中，所述驱动器2为压电驱动器，呈三明治结构，即包括至少一层电极材料和至少一层压电材料，当然所述驱动器2也可采用静电驱动器或电磁式驱动器。

[0047] 具体的，所述驱动器2沿所述振动层11的振动方向向所述振动层11的正投影完全落入所述振动层11范围内。

[0048] 所述振动层11包括贯穿其上的第一通孔11w，所述第一通孔11w与所述空腔10连通；所述驱动器2包括贯穿其上且与所述第一通孔11w对应设置的第二通孔2w，所述第二通孔2w通过所述第一通孔11w与所述空腔10连通。即驱动器2和振动层11均呈镂空结构以使空腔10与外界连通泄压，其不覆盖空腔10的中心区域，形成悬臂，提升了振动层11和驱动器组成的驱动结构的柔性，利于提升整个扬声器的位移振幅，有利于扬声器100产生高声压，提高扬声器100的声学性能。

[0049] 本实施例中，所述驱动器2包括第五部分21、绕设于所述第五部分21并与所述第五部分21间隔设置的第六部分22以及连接于所述第五部分21和所述第六部分22的第三连接臂23，所述第三连接臂23包括多个且相互间隔设置以形成第二通孔2w。对应的，所述振动层11包括与所述连杆31形成固定连接的第三部分111、绕设于所述第三部分111并与所述第三部分111间隔设置的第四部分112以及连接于所述第三部分111和所述第四部分112的第二连接臂113，第二连接臂113间隔设置以形成第一通孔11w，所述第四部分112支撑固定于所述侧壁12。所述第二连接臂113与所述第三连接臂23的数量匹配且对应设置，所述第五部分21叠设固定于所述第三部分111，所述第六部分22叠设固定于所述第四部分112。

[0050] 优选的，所述第二连接臂113与所述第三连接臂23均等间距设置。

[0051] 所述活塞连杆机构3收容于所述空腔10内，其包括与所述振动层11间隔设置且用于振动发声的活塞32以及将所述活塞32与所述振动层11连接的连杆31，优选的，所述活塞32和所述连杆31均设置在空腔10的中心处，当然所述连杆31的个数也可包括多个，其多个连杆31关于所述空腔10的中心对称布置；所述活塞32

与所述侧壁12间隔形成间隙30。优选的，所述间隙30小于或等于0.1mm，此时所述活塞32在驱动器2的驱动下能沿其连杆31的轴线方向运动，同时，又使得整个空间较小，进一步的减小扬声器100的体积。

[0052] 所述导向簧片4夹设固定于所述连杆31与所述活塞32之间，所述导向簧片4的周缘连接于所述侧壁12，所述活塞32通过所述导向簧片4固定于所述连杆31。导向簧片4的设置增加了所述活塞32在其平面上的约束，限制了活塞32除沿连杆31轴线方向以外的运动，避免了扬声器100工作时产生不稳定的振动模态，声学性能提高；同时，其所述活塞32平面的约束，增加了扬声器的可靠性以及抗跌落性能。

[0053] 更优的，所述导向簧片4位于所述第一侧壁1a和第二侧壁1b之间且所述导向簧片4为一层，所述导向簧片4由上文的所述键合金属图形化形成，即在工艺流程中，当所述第一侧壁1a和第二侧壁1b通过键合金属键合工艺形成固定时，同步对其键合金属图形化以形成导向簧片4，不需任何额外工艺，不增加整体工艺难度，不影响工艺可控性，在节省成本的同时达到优化性能的效果。

[0054] 具体的，所述导向簧片4与所述活塞32至少部分间隔设置，即在保证活塞32平面的约束同时，不限制活塞32沿连杆31轴线方向的运动。

[0055] 本实施中，所述导向簧片4包括与所述连杆31形成固定连接的第一部分41、间隔绕设于所述第一部分并41并与所述侧壁12连接的第二部分42以及连接于所述第一部分41和所述第二部分42的第一连接臂43，所述第一连接臂43包括至少两个且相互间隔设置，优选的，其第一连接臂43关于第一部分41及连杆31对称设置。具体的，所述第一连接臂43包括四个且互相等间距设置，当然不限于此，如图4a所示，所述导向簧片4a包括三个第一连接臂43a且互相等间距设置，如图4b所示，所述导向簧片4b包括八个第一连接臂43b且互相等间距设置。如图4c所示，所述导向簧片4c中，所述第一连接臂43c呈Z字型结构；当然其形状不限于此，如图4a中，第一连接臂43a呈长条状；也可呈蛇形结构、弧形结构、工字形结构等形状，或不同形状的叠加组合，以满足整个导向簧片4的刚度匹配。

[0056] 请结合图8和图9所示，本实施例还提供了一种扬声器100的制备方法，该方法包括以下步骤：

- [0057] 步骤S1, 形成所述驱动器2: 如图9a所示, 准备第一块硅晶圆400, 所述第一块硅晶圆400包括从下往上依次叠设的第一层4001、第二层4002、第三层4003、第四层4004以及第五层4005, 所述第一层4001、所述第三层4003及所述第五层4005由二氧化硅材料制成, 所述第二层4002和所述第四层4004由硅材料制成, 在所述第五层4005远离所述第四层4004的一侧沉积驱动器材料以形成所述驱动器2。
- [0058] 步骤S2, 形成所述第一通孔11w和所述第二通孔2w: 如图9b所示, 蚀刻所述驱动器2、所述第五层4005和所述第四层4004以形成所述第一通孔11w和所述第二通孔2w;
- [0059] 步骤S3, 形成所述连杆31以及所述空腔10: 如图9c所示, 在所述第一层4001远离所述第二层4002的一侧沉积键合金属以形成键合金属层4d, 蚀刻键合金属层4d、所述第一层4001以及所述第二层4002形成所述连杆以31及所述空腔10, 并使所述第三层4003部分暴露于所述空腔10;
- [0060] 步骤S4, 准备第二块硅晶圆500: 如图9d所示, 准备第二块硅晶圆500, 所述第二块硅晶圆500包括第六层5001和形成于所述第六层5001之上的第七层5002, 所述第六层5001由硅材料制成, 所述第七层5002由二氧化硅材料制成, 在所述第七层5002远离所述第六层5001的一侧沉积键合金属以形成所述导向簧片4。
- [0061] 步骤S5, 所述第一块硅晶圆400与所述第二块硅晶圆500结合在一起: 如图9e所示, 所述键合金属层4d和所述导向簧片4通过键合工艺进行固定, 以使所述第一块硅晶圆400与所述第二块硅晶圆500结合在一起。
- [0062] 步骤S6, 形成所述活塞32以及所述空隙30: 如图9f所示, 在所述第六层5001远离所述第七层5002的一侧蚀刻出所述活塞32以及所述空隙30, 并使所述第七层5002部分暴露于所述空隙30。
- [0063] 步骤S7, 解除所述导向簧片4与所述活塞32的约束: 如图9g所示, 通过释放工艺去除暴露于所述空隙30的所述第七层5002以使所述导向簧片4可正常生效。
- [0064] 实施例二
- [0065] 本实施例提供一种扬声器200, 参图6所示, 其与实施例一中的扬声器100大致相同, 其不同之处在于, 导向簧片4d包括两层; 当第一侧壁11a和第二侧壁11b通过键合金属键合时, 其键合金属包括两层, 自然得到的导向簧片4d也包括两

层；即当扬声器200需求的结构刚度较高，其键合金属可包括多层，形成的导向簧片4d也可包括多层。即本发明对键合金属和导向簧片4的层数不做限制，由整个工艺流程及整体结构刚度确定。

[0066] 实施例三

[0067] 本实施例提供一种扬声器300，参图7所述示，其与实施例一中的扬声器100大致相同，其不同之处在于，所述驱动器4e包括两个，每一所述驱动器4e设置于相邻两个所述第一通孔111w之间。即所述驱动器4e分别间隔设置于第四部分112e上，当然所述驱动器4e的个数不限于此；即此时的驱动器4e可以不设置为镂空结构，其与振动层组成的驱动结构整体呈镂空结构即可，以使所述空腔10e与外界连通泄压。所述扬声器300还包括形成于所述活塞32e靠近所述导向簧片4e一侧的副驱动器5e，即形成复合型扬声器；所述副驱动器5e位于相邻两个所述第一连接臂43e之间，当然所述驱动器4e和所述副驱动器5e的个数不限于此，可根据实际情况调整其个数；副驱动器5e的设置可实现扬声器300多种的振动发声。

[0068] 与相关技术相比，本发明的扬声器中，所述导向簧片夹设固定于所述连杆与所述活塞之间，所述导向簧片的周缘连接于所述侧壁；即增加了所述活塞在其平面上的约束，限制了活塞除沿连杆轴线方向以外的运动，避免了扬声器工作时产生不稳定的振动模态，声学性能提高；同时，其所述活塞平面的约束，增加了扬声器的可靠性以及抗跌落性能。

[0069] 以上所述的仅是本发明的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种扬声器，其特征在于，所述扬声器包括：
衬底，所述衬底包括围成空腔的侧壁以及支撑于所述侧壁一端的振动层；
驱动器，所述驱动器贴设于所述振动层远离所述空腔的一侧，用于接收电信号驱动所述振动层振动；
活塞连杆机构，所述活塞连杆机构收容于所述空腔内，其包括与所述振动层间隔设置且用于振动发声的活塞以及将所述活塞与所述振动层连接的连杆，所述活塞与所述侧壁间隔形成间隙；以及，
导向簧片，所述导向簧片夹设固定于所述连杆与所述活塞之间，所述导向簧片的周缘连接于所述侧壁。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述侧壁包括沿所述振动层的振动方向叠设并通过键合金属键合固定的第一侧壁和第二侧壁，所述振动层设置于所述第一侧壁远离所述第二侧壁的一端，所述导向簧片位于所述第一侧壁和第二侧壁之间，所述导向簧片由所述键合金属图形化形成。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述导向簧片与所述活塞至少部分间隔设置。。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述导向簧片包括与所述连杆形成固定连接的第一部分、间隔绕设于所述第一部分并与所述侧壁连接的第二部分以及连接于所述第一部分和所述第二部分的第一连接臂，所述第一连接臂包括至少两个且相互间隔设置。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的扬声器，其特征在于，所述第一连接臂包括三个且互相等间距设置。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的扬声器，其特征在于，所述第一连接臂呈Z字型结构或蛇形结构或弧形结构或工字形结构。
- [权利要求 7] 根据权利要求4所述的扬声器，其特征在于，所述扬声器还包括形成于所述活塞靠近所述导向簧片一侧的副驱动器，所述副驱动器位于相

邻两个所述第一连接臂之间。

- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述振动层包括贯穿其上的第一通孔，所述第一通孔与所述空腔连通。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的扬声器，其特征在于，所述驱动器包括贯穿其上且与所述第一通孔对应设置的第二通孔，所述第二通孔通过所述第一通孔与所述空腔连通。
- [权利要求 10] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述驱动器沿所述振动层的振动方向向所述振动层的正投影完全落入所述振动层范围内。
- [权利要求 11] 根据权利要求1所述的扬声器，其特征在于，所述间隙小于或等于0.1 mm。
- [权利要求 12] 根据权利要求8所述的扬声器，其特征在于，所述第一通孔包括至少两个，所述驱动器包括至少两个，每一所述驱动器设置于相邻两个所述第一通孔之间。
- [权利要求 13] 一种如权利要求1-12任意一项所述的扬声器的制备方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：
- 步骤S1，形成所述驱动器：准备第一块硅晶圆，所述第一块硅晶圆包括从下往上依次叠设的第一层、第二层、第三层、第四层以及第五层，所述第一层、所述第三层及所述第五层由二氧化硅材料制成，所述第二层和所述第四层由硅材料制成，在所述第五层远离所述第四层的一侧沉积驱动器材料以形成所述驱动器；
- 步骤S2，形成所述第一通孔和所述第二通孔：蚀刻所述驱动器、所述第五层和所述第四层以形成所述第一通孔和所述第二通孔；
- 步骤S3，形成所述连杆以及所述空腔：在所述第一层远离所述第二层的一侧沉积键合金属以形成键合金属层，蚀刻键合金属层、所述第一层以及所述第二层形成所述连杆以及所述空腔，并使所述第三层部分暴露于所述空腔；
- 步骤S4，准备第二块硅晶圆：准备第二块硅晶圆，所述第二块硅晶圆包括第六层和形成于所述第六层之上的第七层，所述第六层由硅材料

制成，所述第七层由二氧化硅材料制成，在所述第七层远离所述第六层的一侧沉积键合金属并图形化以形成所述导向簧片；

步骤S5，所述第一块硅晶圆与所述第二块硅晶圆结合在一起：所述键合金属层和所述导向簧片通过键合工艺进行固定，以使所述第一块硅晶圆与所述第二块硅晶圆结合在一起；

步骤S6，形成所述活塞以及所述空隙：在所述第六层远离所述第七层的一侧蚀刻出所述活塞以及所述空隙，并使所述第七层部分暴露于所述空隙；

步骤S7，解除所述导向簧片与所述活塞的约束：通过释放工艺去除暴露于所述空隙的所述第七层以使所述导向簧片可正常生效。

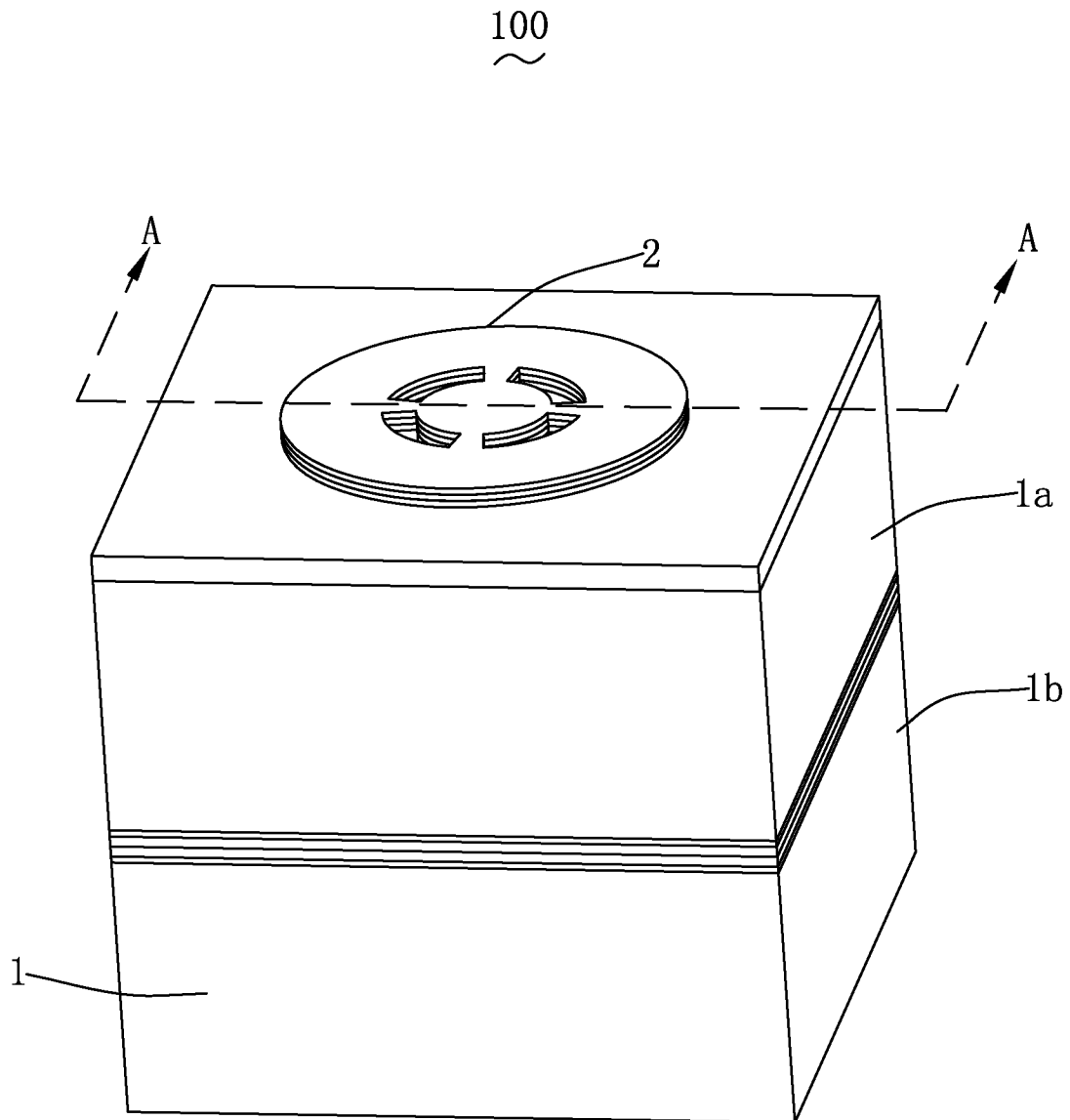


图 1

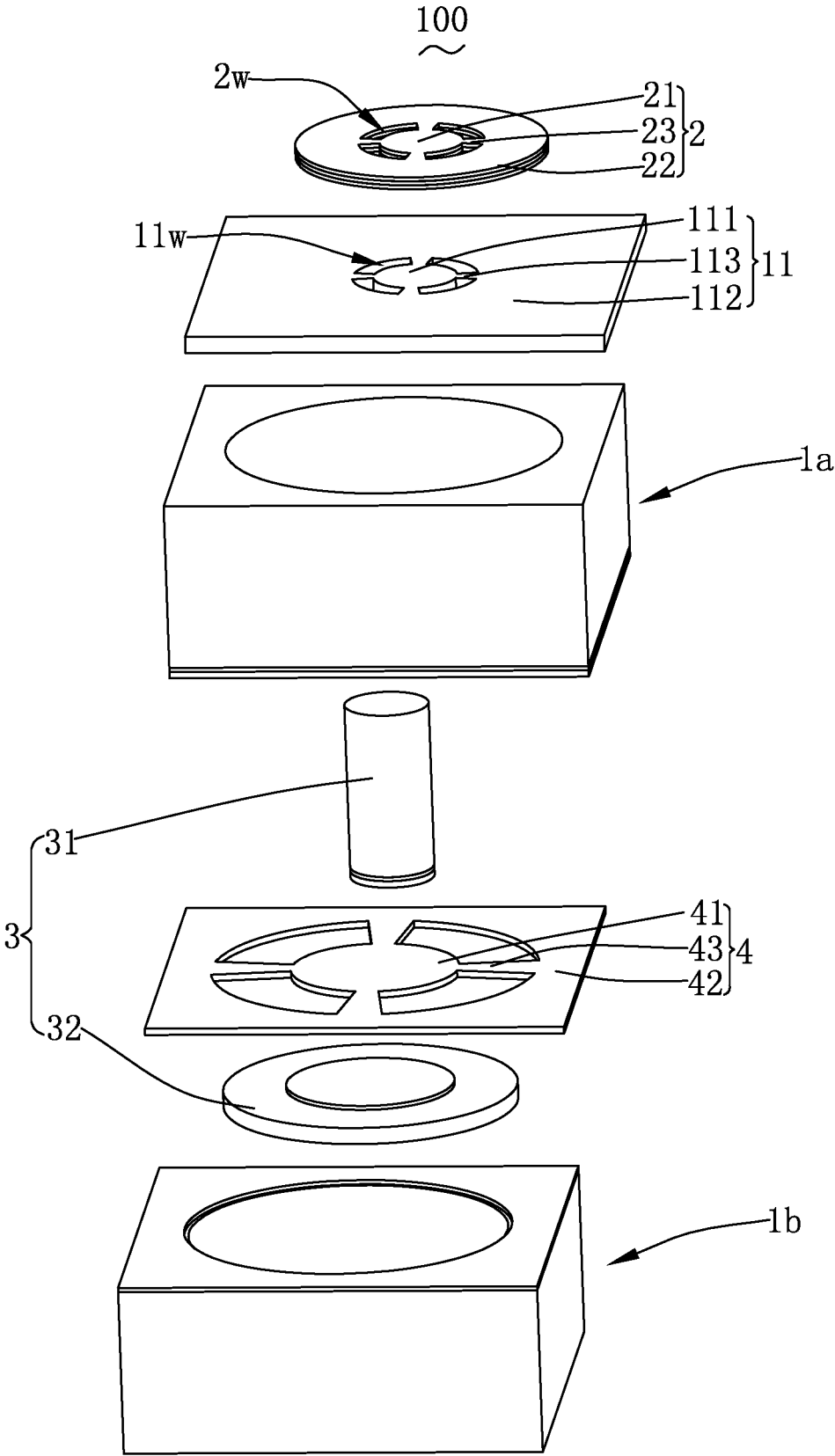


图 2

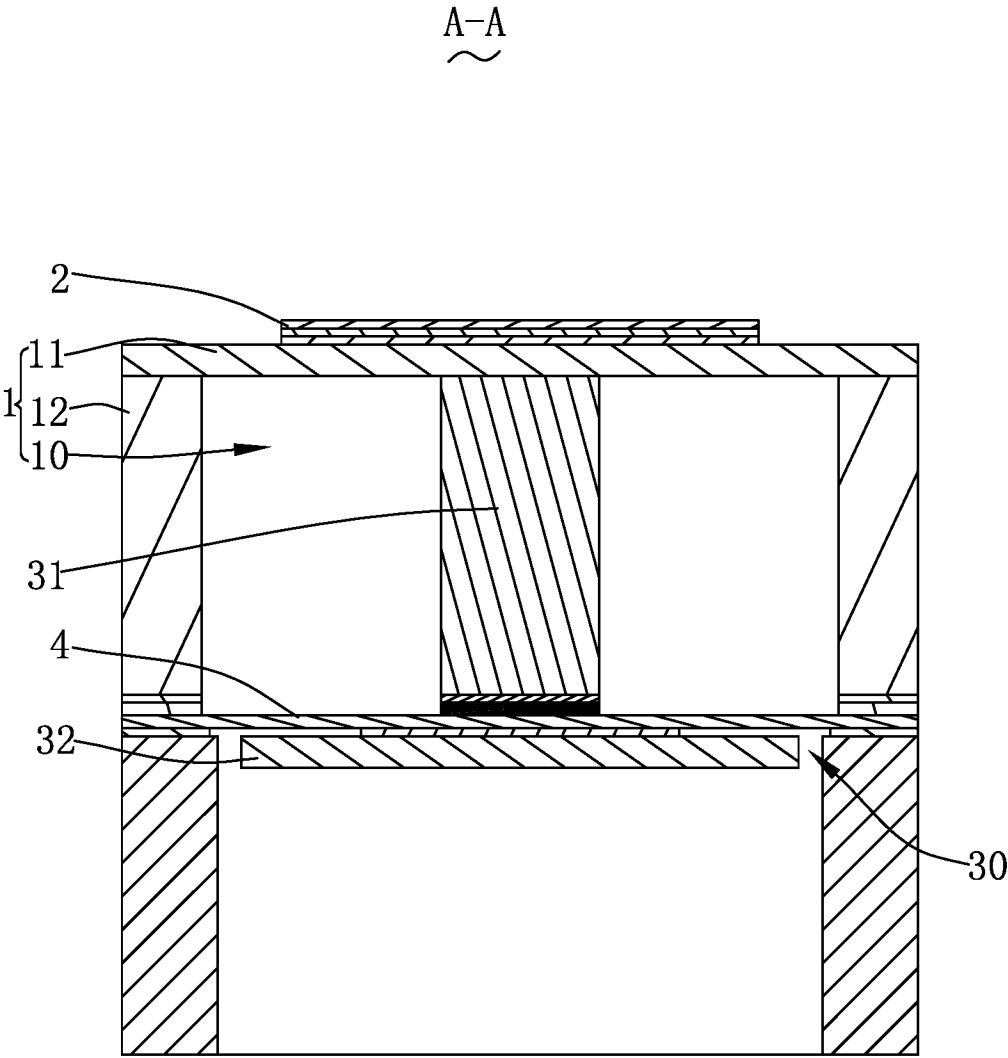


图 3

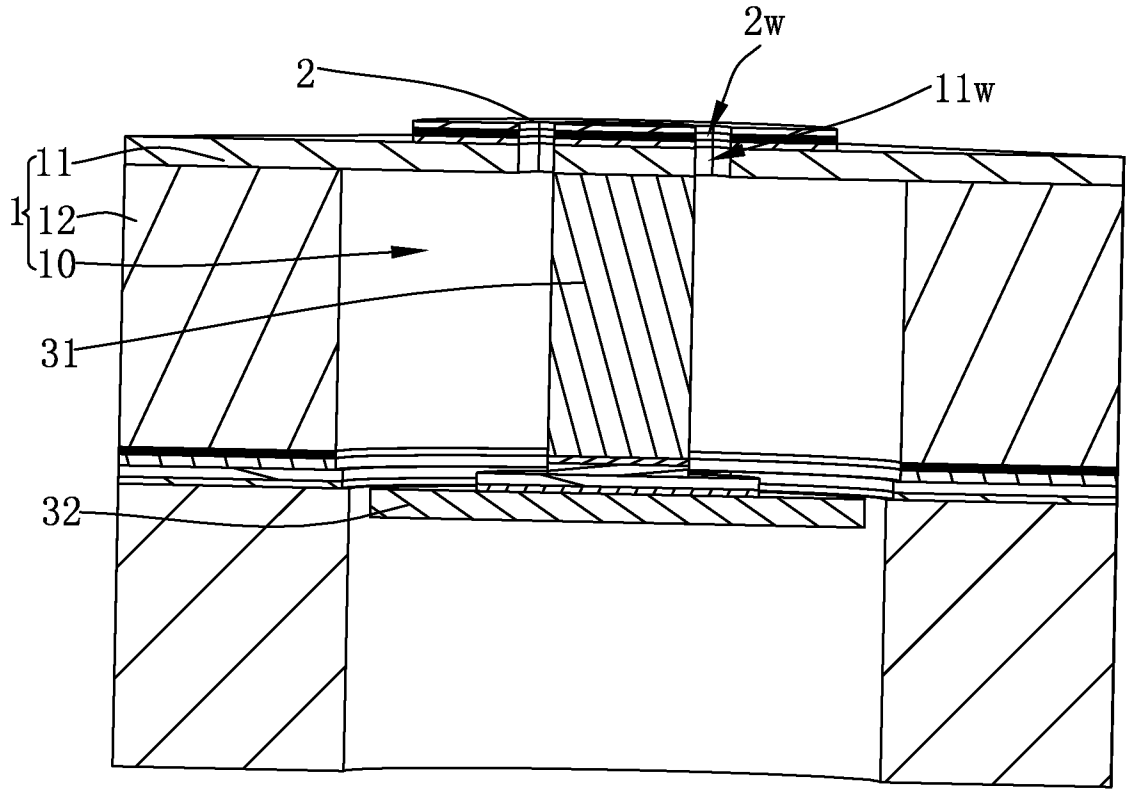


图 4

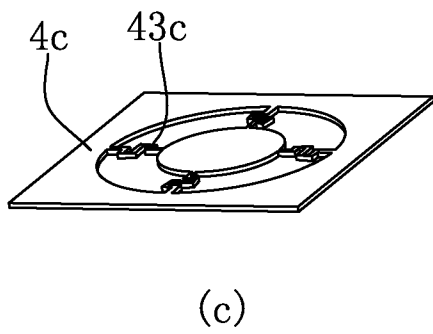
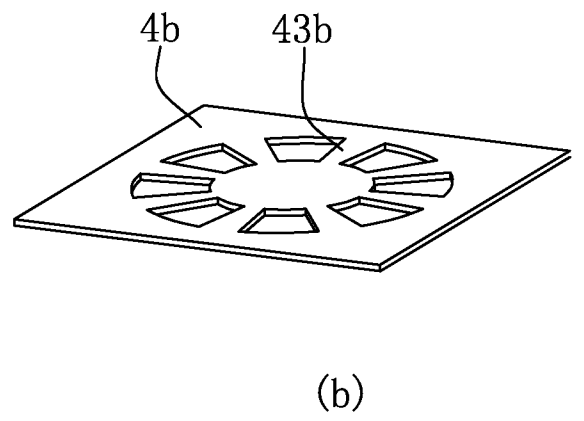
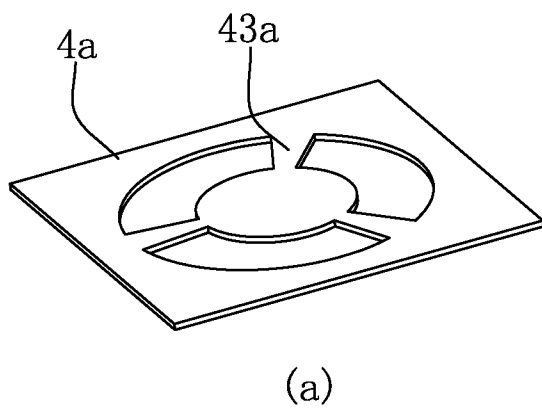


图 5

200
~

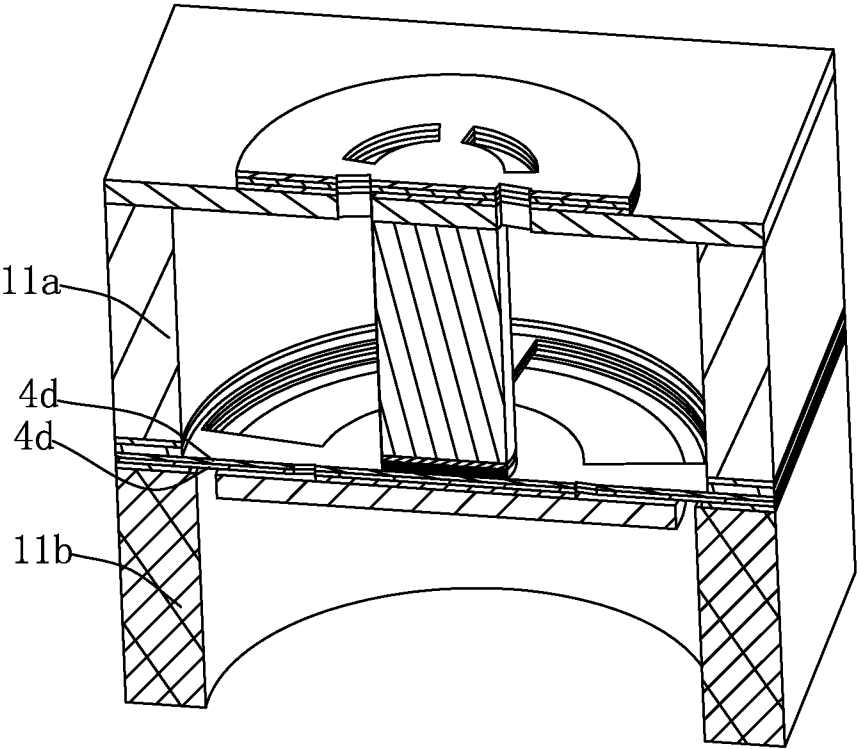


图 6

300
~

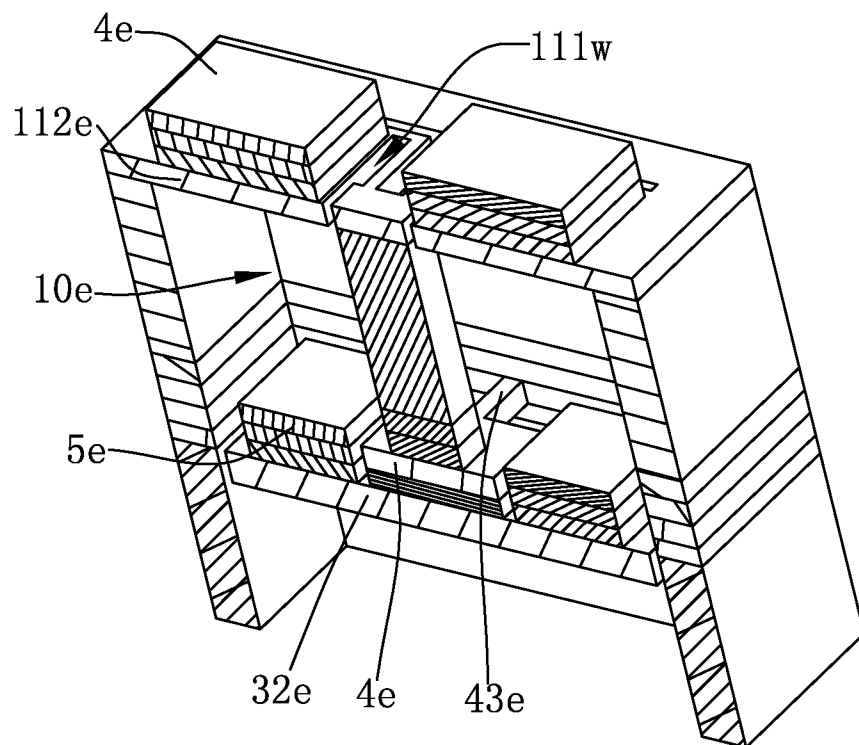


图 7

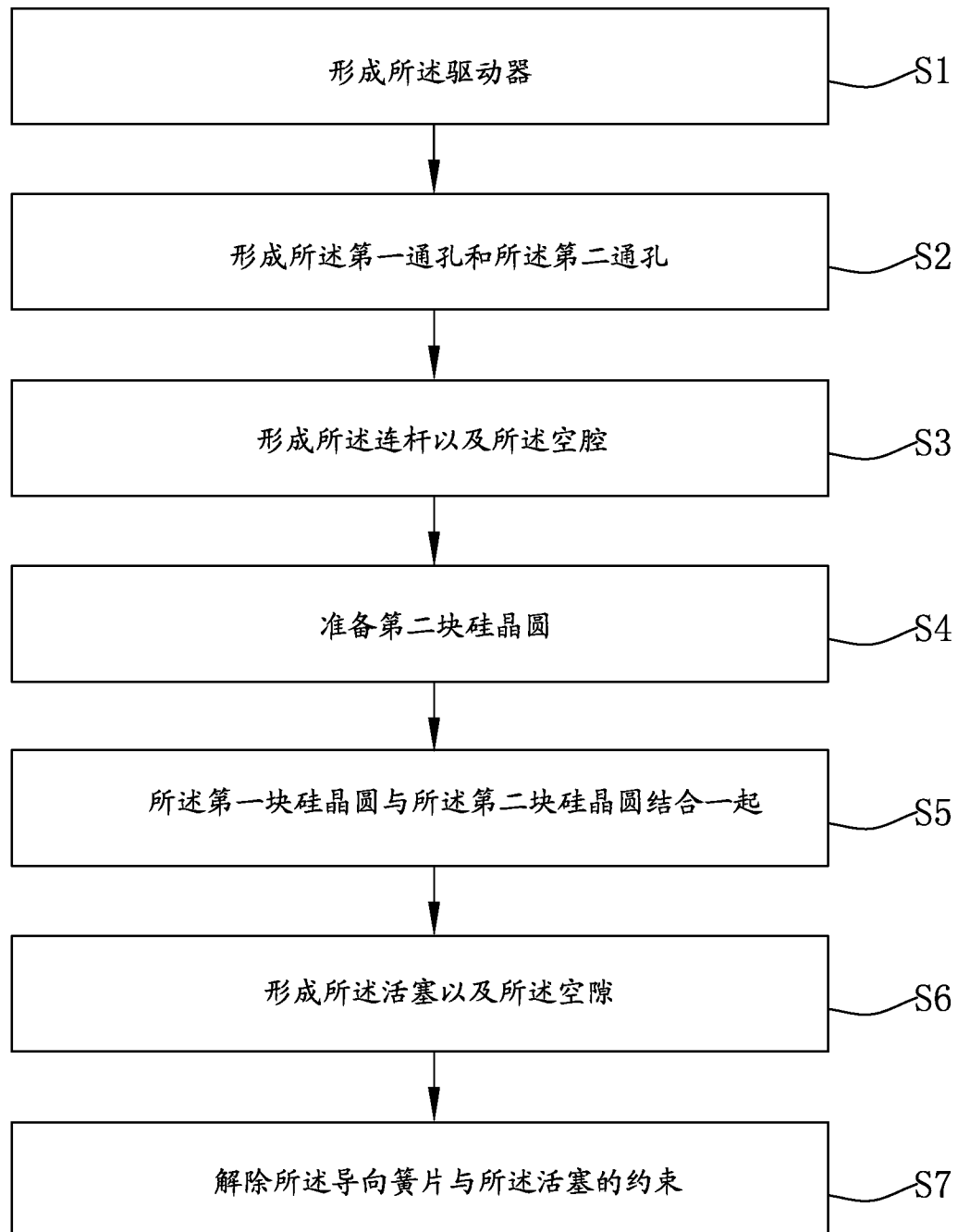


图 8

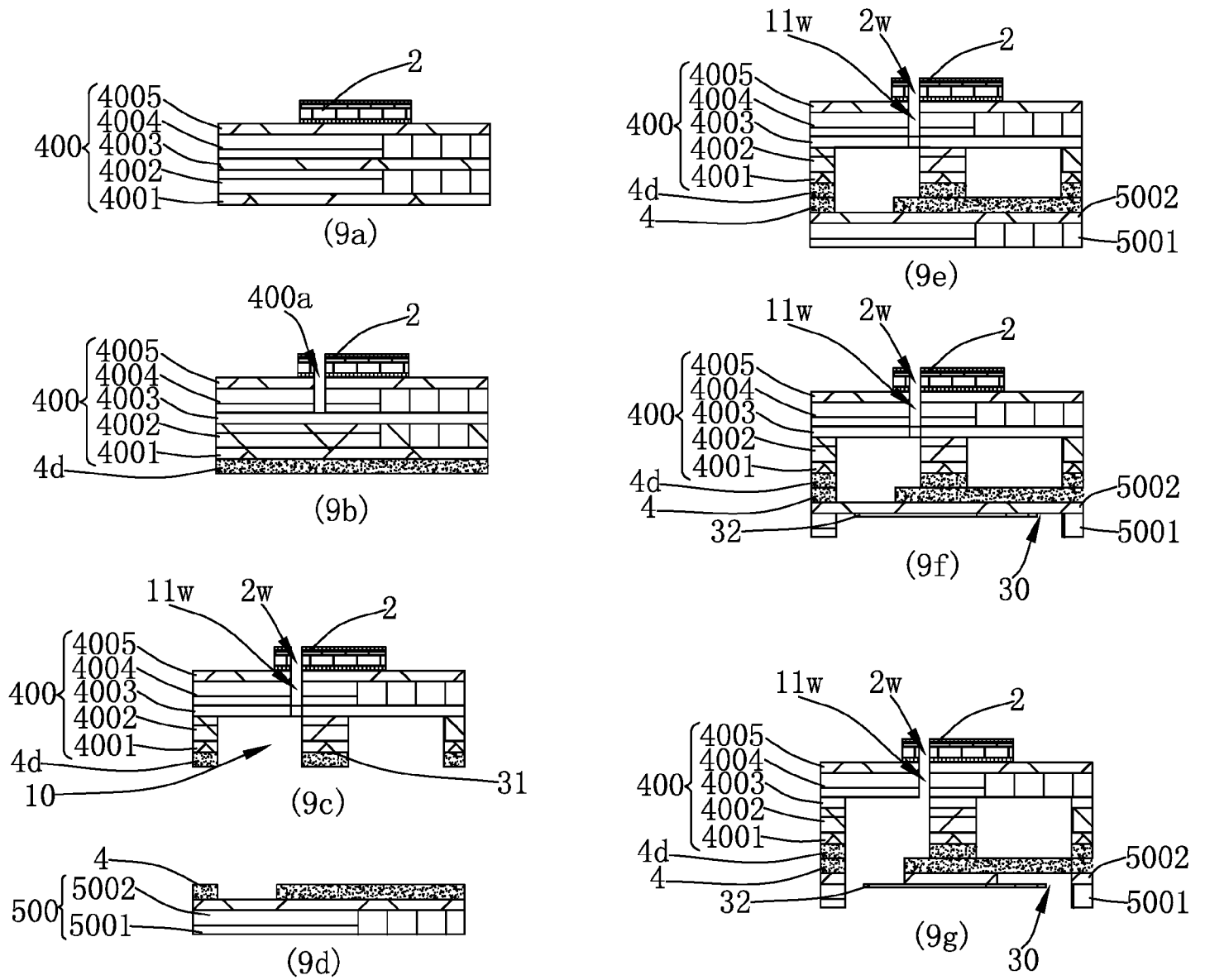


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/122194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 1/02(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)

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 扬声器, 喇叭, 发声器, 换能器, 受话器, 活塞, 隔膜, 振膜, 支撑, 杆, 限制, 限位, 约束, 导向, loudspeaker, speaker, transducer, piston, diaphragm, membrane, support+, bar, rod, limit+, orientation, guid+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102006540 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 April 2011 (2011-04-06) description, paragraphs [0035]-[0039] and figure 1	1-13
A	CN 202799111 U (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (CHANGZHOU) CO., LTD. et al.) 13 March 2013 (2013-03-13) entire document	1-13
A	CN 108810763 A (ZHU, Musong) 13 November 2018 (2018-11-13) entire document	1-13
A	CN 111182428 A (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) INC.) 19 May 2020 (2020-05-19) entire document	1-13
A	US 2019349689 A1 (BOSE CORPORATION) 14 November 2019 (2019-11-14) entire document	1-13
A	CN 206629270 U (SICHUAN HI SOUND ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 November 2017 (2017-11-10) entire document	1-13



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

26 March 2021

Date of mailing of the international search report

09 April 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2020/122194

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102006540	A	06 April 2011	US	2011051985	A1	03 March 2011
				KR	20110023535	A	08 March 2011
				JP	2011055474	A	17 March 2011
CN	202799111	U	13 March 2013	None			
CN	108810763	A	13 November 2018	None			
CN	111182428	A	19 May 2020	None			
US	2019349689	A1	14 November 2019	CN	112088537	A	15 December 2020
				WO	2019217640	A1	14 November 2019
CN	206629270	U	10 November 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/122194

A. 主题的分类 H04R 1/02 (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) 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 扬声器, 喇叭, 发声器, 换能器, 受话器, 活塞, 隔膜, 振膜, 支撑, 杆, 限制, 限位, 约束, 导向, loudspeaker, speaker, transducer, piston, diaphragm, membrane, support+, bar, rod, limit+, orientation, guid+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102006540 A (三星电子株式会社) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 说明书第[0035]-[0039]段以及图1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202799111 U (瑞声声学科技常州有限公司等) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108810763 A (朱幕松) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111182428 A (瑞声科技南京有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019349689 A1 (BOSE CORPORATION) 2019年 11月 14日 (2019 - 11 - 14) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206629270 U (四川和音电子科技有限公司) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102006540 A (三星电子株式会社) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 说明书第[0035]-[0039]段以及图1	1-13	A	CN 202799111 U (瑞声声学科技常州有限公司等) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-13	A	CN 108810763 A (朱幕松) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-13	A	CN 111182428 A (瑞声科技南京有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文	1-13	A	US 2019349689 A1 (BOSE CORPORATION) 2019年 11月 14日 (2019 - 11 - 14) 全文	1-13	A	CN 206629270 U (四川和音电子科技有限公司) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 102006540 A (三星电子株式会社) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 说明书第[0035]-[0039]段以及图1	1-13																					
A	CN 202799111 U (瑞声声学科技常州有限公司等) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-13																					
A	CN 108810763 A (朱幕松) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-13																					
A	CN 111182428 A (瑞声科技南京有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文	1-13																					
A	US 2019349689 A1 (BOSE CORPORATION) 2019年 11月 14日 (2019 - 11 - 14) 全文	1-13																					
A	CN 206629270 U (四川和音电子科技有限公司) 2017年 11月 10日 (2017 - 11 - 10) 全文	1-13																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2021年 3月 26日		国际检索报告邮寄日期 2021年 4月 9日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 韩雪莲 电话号码 86-(10)-53961800																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/122194

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	102006540	A	2011年 4月 6日	US	2011051985	A1	2011年 3月 3日
				KR	20110023535	A	2011年 3月 8日
				JP	2011055474	A	2011年 3月 17日
CN	202799111	U	2013年 3月 13日	无			
CN	108810763	A	2018年 11月 13日	无			
CN	111182428	A	2020年 5月 19日	无			
US	2019349689	A1	2019年 11月 14日	CN	112088537	A	2020年 12月 15日
				WO	2019217640	A1	2019年 11月 14日
CN	206629270	U	2017年 11月 10日	无			