

(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
2021 年 4 月 1 日 (01.04.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/056862 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 9/06 (2006.01) **H04R 9/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/126125
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 18 日 (18.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910928076.3 2019 年 9 月 28 日 (28.09.2019) 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: 郑泽东(ZHENG, Zedong); 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)。 徐同雁(XU, Tongyan); 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)。 张洪鹏(ZHANG, Hongpeng); 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)。

- (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: ACOUSTIC DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 发明名称: 声学装置及电子设备

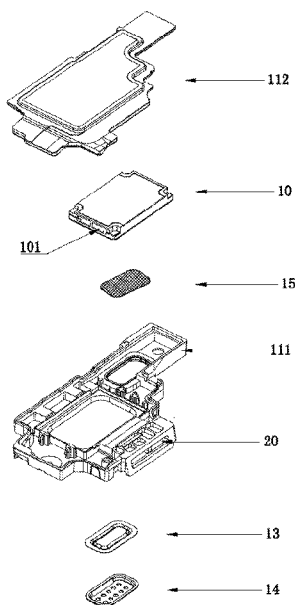


图 1

(57) Abstract: Disclosed is an acoustic device, comprising a sound production unit and a first housing. The sound production unit comprises a vibrating diaphragm. A first closed cavity is enclosed by the first housing and the vibrating diaphragm. The first housing is provided with a mounting hole. The mounting hole is provided with a flexible deformable part covering the mounting hole. The outer side of the first closed cavity is provided with a second closed cavity. The flexible deformable part is located between the first closed cavity and the second closed cavity. The mounting hole is provided with a first air-permeable spacer covering the mounting hole. The first air-permeable spacer is located in the first closed cavity. A second air-permeable spacer is further provided in the first closed cavity. The first closed cavity is filled with a sound absorbing material. Also disclosed is an electronic apparatus. The electronic apparatus comprises a housing and the acoustic device. The acoustic device of the present invention has excellent acoustic performance.

(57) 摘要: 本发明公开一种声学装置, 包括发声单元和第一壳体, 发声单元包括振动膜片, 第一壳体与振动膜片围合形成第一密闭腔, 第一壳体上开设有安装孔, 安装孔处设有覆盖安装孔的柔性形变部, 第一密闭腔的外侧设有第二密闭腔, 柔性形变部位于第一密闭腔和第二密闭腔之间, 安装孔处设有覆盖安装孔的第一透气隔离件, 第一透气隔离件位于第一密闭腔内, 第一密闭腔中还设有第二透气隔离件, 第一密闭腔中填充有吸音材料。本发明还公开一种电子设备, 电子设备包括外壳和上述声学装置。本发明的声学装置声学性能优良。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

声学装置及电子设备

技术领域

本发明涉及声学技术领域，更具体地，涉及一种声学装置及安装有该声学装置的电子设备。

背景技术

一般而言，传统结构的声学系统包括封闭箱体和设置在封闭箱体上的发声单元，封闭箱体与发声单元之间形成腔室，由于声学系统中的腔室的容积限制，声学系统尤其是小型声学系统很难实现能令人满意地再现低音的效果。常规地，为了在声学系统中实现令人满意的低音再现，通常采用两种手段，一种是将吸音材料（例如活性炭、沸石等）设置于声学系统的箱体内，用于吸附或脱附箱体内的气体，起到容积增大进而降低低频谐振频率的效果，另一种是在声学系统的箱体上设置被动辐射器，发声单元和被动辐射器同时对外辐射声音，利用被动辐射器与箱体在特定频点 f_p （共振频率点）形成强烈共振的原理，将发声单元和被动辐射器两者的声波连通叠加，对共振频率点 f_p 附近局部灵敏度进行增强（例如，参见专利 CN1939086A）。

但是上述两种手段均存在问题，第一种在腔体的尺寸、体积有限时，单一的通过填充吸音材料的方式对低频段灵敏度的改善效果欠佳；第二种采用被动辐射器的方案，在共振频率点 f_p 附近，被动辐射器强烈辐射，发声单元近乎停止，因此可以通过被动辐射器的高灵敏度设计，在 f_p 附近频段实现声学系统的局部灵敏度增强；但在 f_p 以下频段，被动辐射器与发声单元声波相位相反，声波相互抵消，被动辐射器对声学系统灵敏度起负面作用。总言之，被动辐射器只能提升共振点附近频段的灵敏度，不能对全部低频段有所提升，所以有必要对现有技术存在的缺陷做进一步的改进。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种新的腔体结构，同时结合吸音材料放置在密闭腔体中，能够增大后腔等效容积，降低谐振频率，整体上显著提升低频灵敏度的声学装置。

为实现上述目的及其他目的，本发明提出的一种声学装置，包括：

发声单元，所述发声单元包括振动膜片，所述声学装置上设置有出声口，所述振动膜片前侧的声波通过所述出声口对外辐射；

第一壳体，所述第一壳体与所述振动膜片围合形成第一密闭腔，所述第一壳体上开设有安装孔，所述安装孔处设有覆盖所述安装孔的柔性形变部，在所述第一密闭腔的外侧设有第二密闭腔，所述柔性形变部位于所述第一密闭腔和所述第二密闭腔之间，所述第二密闭腔将所述柔性形变部在形变时产生的声波封闭在所述第二密闭腔内；

所述安装孔处设有覆盖所述安装孔的第一透气隔离件，所述第一透气隔离件位于第一密闭腔内，所述第一透气隔离件与所述柔性形变部之间的距离被配置为所述柔性形变部在形变时不会与所述第一透气隔离件相碰，所述第一密闭腔中设有第二透气隔离件，所述第一密闭腔中填充有吸音材料，所述第一透气隔离件用以隔离所述吸音材料与所述柔性形变部，所述第二透气隔离件用以避免所述吸音材料进入所述发声单元。

可选地，所述吸音材料由活性炭、沸石、二氧化硅(SiO_2)、矾土(Al_2O_3)、氧化锆(ZrO_2)、氧化镁(MgO)、四氧化三铁(Fe_3O_4)、分子筛、球壳状碳分子及碳纳米管、吸音棉中的任一种或者几种构成。

可选地，所述柔性形变部的全部或局部区域至少采用 TPU、TPEE、LCP、PAR、PC、PA、PPA、PEEK、PEI、PEN、PES、PET、PI、PPS、PPSU、PSU、橡胶或硅胶中的至少一种。

可选地，所述吸音材料通过粘合剂形成多个吸音颗粒。

可选地，所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用胶粘方式结合为一体；或者，

所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用注塑方式结合为一体；或者，

所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用热熔方式结合为一体。

可选地，所述第一透气隔离件和/或所述第二透气隔离件为网布、金属网或透气膜。

可选地，所述发声单元包括泄压孔，所述泄压孔上覆盖有所所述第二透气隔离件。

可选地，所述泄压孔位于所述发声单元的侧壁上。

可选地，所述第二透气隔离件采用注塑方式结合于所述侧壁。

可选地，所述第二透气隔离件固定于所述第一壳体。

为实现上述目的及其他目的，本发明提供一种电子设备，该电子设备包括外壳和上述的声学装置，所述外壳的至少一部分用于形成所述第一密闭腔和/或所述第二密闭腔。

可选地，所述外壳的部分与所述第一壳体围合形成所述第二密闭腔。

本发明的技术效果至少在于，本发明的声学装置中，第一壳体与振动膜片围合形成第一密闭腔，第一壳体上开设有安装孔，安装孔上设有柔性形变部，通过设置柔性形变部，柔性形变部随着声音产生变形，使的第一密闭腔的容积大小可调，从而增加第一密闭腔等效声顺，有效降低声学装置共振频率，提升低频灵敏度，并且，安装孔处覆盖有第一透气隔离件，第一透气隔离件位于第一密闭腔内，第一密闭腔中设有第二透气隔离件，第一密闭腔中填充有吸音材料，进一步提高吸音材料的填充空间，扩大密闭腔的等效容积，使声顺得到进一步的优化和提升。

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

构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例，并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是本发明声学装置第一实施例中除去第二壳体的爆炸图；

图 2 是本发明声学装置第一实施例的剖视图；

图 3 是本发明声学装置第一实施例中发声单元的结构图；

图 4 是本发明声学装置第二实施例的剖视图；

图 5 是本发明声学装置第三实施例中除去第二壳体的剖视图；

图 6 是本发明声学装置第四实施例中除去第二壳体的剖视图；

图 7 是本发明声学装置第五实施例中除去第二壳体的剖视图。

附图标号说明：

10 为发声单元，101 为泄压孔，11 为第一壳体，111 为上壳，112 为下壳，12 为第二壳体，13 为柔性形变部，14 为防护装置，141 为透气孔，142 为固定部，143 为侧部，144 为底部，15 为第一透气隔离件，16 为第一密闭腔，17 为第二密闭腔，18 为均压孔，19 为安装槽，20 为出声口，21 为热熔筋，22 为安装孔，23 为第二透气隔离件。

具体实施方式

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，绝不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

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。

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。

本发明提出一种声学装置，用于电子设备上发声。

如图 1 所示，该声学装置包括发声单元 10，其中发声单元 10 为微型发声单元 10，更具体地，发声单元 10 为微型的动圈式扬声器。发声单元 10 一般包括壳体和容置固定在壳体中的振动系统和磁路系统，振动系统包括固定在壳体上的振动膜片和结合在振动膜片上的音圈，磁路系统形成有磁间隙，音圈设置于该磁间隙中，音圈通入交流电后在磁场中做上下往复运动，从而带动振动膜片振动发声。

在声学装置上设置有出声口 20，振动膜片前侧的声波通过出声口 20 对外辐射，振动膜片后侧的声波留置于声学装置内部。振动膜片、发声单元 10 壳体和磁路系统之间形成有腔室，一般在发声单元 10 壳体上或者磁路系统上或者两者之间开设有泄压孔 101，振动膜片后侧的声波会通过该泄压孔 101 进入声学装置的内部。优选地，发声单元 10 的振动膜片的振动方向平行于声学装置的厚度方向，有利于声学装置的薄型化设计。

进一步地，如图 2 所示，声学装置包括第一壳体 11 和第二壳体 12，第一壳体 11 与振动膜片围合形成第一密闭腔 16，第一密闭腔 16 的外侧设有第二密闭腔 17。第二密闭腔 17 由第二壳体 12 与第一壳体 11 围合而成，第一密闭腔 16

邻接振动膜片，第二密闭腔 17 远离振动膜片。为了解决现有技术中采用单一的吸音材料改善低频段的灵敏度效果不佳以及采用单一的被动辐射器结构时能够改善的频段较为有限的问题，在本发明中，如图 5 所示，第一壳体 11 上开设有安装孔 22，安装孔 22 处设有覆盖安装孔 22 的柔性形变部 13，其中，柔性形变部 13 至少部分柔性形变，柔性形变部 13 位于第一密闭腔 16 和第二密闭腔 17 之间。当振动膜片振动时，第一密闭腔 16 的内部声压发生变化，第一壳体 11 上的柔性形变部 13 随第一密闭腔 16 内的声压变化而产生形变，使得第一密闭腔 16 为柔性腔体，其容积可变。

在一个实施例中，如图 2 所示，安装孔 22 处设有覆盖安装孔 22 的第一透气隔离件 15，且第一透气隔离件 15 位于第一密闭腔 16 内，第一透气隔离件 15 与柔性形变部 13 之间的距离被配置为柔性形变部 13 在形变时不会与第一透气隔离件 15 相碰，以免影响柔性形变部 13 的正常振动。如图 3 所示，第一密闭腔 16 中设有第二透气隔离件 23，第一密闭腔 16 中填充有吸音材料（未示出），第一透气隔离件 15 用以隔离吸音材料与柔性形变部 13，第二透气隔离件 23 用以避免吸音材料进入发声单元 10 的内部空间。如此，填充吸音材料的空间较大，扩大密闭腔的等效容积，提升声顺效果。

具体地，吸音材料为通过粘合剂粘合而成的吸音颗粒。

进一步地，柔性形变部 13 位于第二密闭腔 17 的一侧覆盖有防护装置 14，用以保护柔性形变部 13 不受损。如图 7 所示，防护装置 14 上设有透气孔 141，用以均衡防护装置 14 两侧的气压。优选地，防护装置 14 为钢网，基于钢网设计可以减小整体的厚度，有利于减小声学装置的厚度。以下以钢网为例进行说明。

具体地，如图 1、2 和 7 所示，第一壳体 11 对应柔性形变部 13 处向第一密闭腔 16 的方向凹陷形成安装槽 19，第一壳体 11 包括上壳 111 和下壳 112，

上壳 111、下壳 112 和发声单元 10 围合形成第一密闭腔 16, 上壳 111 对应柔性形变部 13 处向第一密闭腔 16 的方向凹陷形成安装槽 19, 安装槽 19 的槽底处设有柔性形变部 13。防护装置 14 不超出安装槽 19 的槽口所在的平面, 如此, 外部部件对柔性形变部 13 的接触概率大大降低, 同时防止刮蹭。

如图 6 所示, 钢网包括固定部 142、底部 144 和侧部 143, 侧部 143 设于底部 144 的周边, 侧部 143 沿轴向的一端与底部 144 结合固定, 固定部 142 设于侧部 143 沿轴向的另一端的外周边, 底部 144 和侧部 143 形成对应柔性形变部 13 的罩体并通过固定部 142 安装于第一壳体 11, 可大体上把钢网视作盆状, 固定部 142 即“盆沿”, 底部 144 即“盆底”, 侧部 143 即“盆壁”。侧部 143 与底部 144 可构成柔性形变部 13 的部分振动空间。底部 144 与柔性形变部 13 之间的距离被设置为柔性形变部 13 在形变时不会与钢网相碰。钢网上设有透气孔 141, 用以均衡钢网两侧的声压。

钢网可防止外部物体对柔性形变部 13 进行破坏、损伤, 同时柔性形变部 13 振动形变时, 钢网对柔性形变部 13 的形变起到一定的阻尼作用, 使柔性形变部 13 随声压变形, 调节第一密闭腔 16 顺性时, 可以减少对声学装置整机的干扰, 甚至可以减少对声学装置的应用电子设备整机的干扰。

具体地, 钢网设置于柔性形变部 13 位于第二密闭腔 17 的一侧, 钢网的底部 144 与柔性形变部 13 存在一定距离以保证柔性形变部 13 形变空间的同时, 还对柔性形变部 13 起到保护和防尘效果, 以及一定的阻尼作用。

在另外一个实施例中, 第一透气隔离件 15 为两块, 柔性形变部 13 对应第一密闭腔 16 和第二密闭腔 17 的两侧均覆盖有第一透气隔离件 15, 用以隔离吸音材料与柔性形变部 13, 第一密闭腔 16 中设有第二透气隔离件 23, 以避免吸音材料进入发声单元 10, 第一密闭腔 16 中填充吸音颗粒。如此, 在第二密闭腔 17 中同样设有吸音材料, 进一步提升密闭腔的等效容积。

在本发明中，第一透气隔离件 15 和/或第二透气隔离件 23 可由单独的透气网布构成。在一个具体的例子中，第一透气隔离件 15 和/或第二透气隔离件 23 可以采用金属网，可以增强第一透气隔离件 15 和/或第二透气隔离件 23 的强度和耐用性，也可以为网布或透气膜，本发明对第一透气隔离件 15 和第二透气隔离件 23 的材质不做限定。

另外，第一透气隔离件 15 还可以是一组隔离组件，包括一个注塑在第一壳体 11 上的框架，在该框架上通过粘接胶或者一体注塑的形式结合上述的透气网布。再者，第一透气隔离件 15 还可以是一块硬质隔板，在该隔板上可以开设多个透气孔 141，可以理解的是，为了避免吸音材料与柔性形变部 13、发声单元 10 接触，隔板上透气孔 141 的孔径应小于吸音材料的最小粒径。

如图 5 所示，第一透气隔离件 15 通过胶粘固定于上壳 111，或者，如图 6 所示，第一透气隔离件 15 通过注塑方式固定于上壳 111，再或者，如图 7 所示，第一透气隔离件 15 通过热熔方式固定于上壳 111，其中，上壳 111 上设有热熔筋 21，通过对热熔筋 21 加热将第一透气隔离件 15 与上壳 111 固定。

上述胶粘方式、注塑方式和热熔方式，均能使第一透气隔离件 15 与第一壳体 11 良好的结合在一起，使第一透气隔离件 15 不易松动、脱落。特别是在灌装吸音材料时，第一透气隔离件 15 牢固固定，利于吸音材料的灌装。

吸音材料可以由活性炭、沸石、二氧化硅(SiO_2)、矾土(Al_2O_3)、氧化锆(ZrO_2)、氧化镁(MgO)、四氧化三铁(Fe_3O_4)、分子筛、球壳状碳分子及碳纳米管、吸音棉中的任一种或者几种构成。

具体地，如图 2 所示，本发明中第二密闭腔 17 的容积大于第一密闭腔 16 的容积。

当所述振动膜片振动时，第一密闭腔 16 的内部声压发生变化，柔性形变部 13 随第一密闭腔 16 内的声压变化而产生形变，对第一密闭腔 16 进行容

积大小的柔性调节；第二密闭腔 17 将柔性形变部 13 在形变时产生的声波封闭在第二密闭腔 17 内。

在一个例子中，如图 1 和图 3 所示，发声单元 10 体包括泄压孔 101，第二透气隔离件 23 覆盖于泄压孔 101。更具体地，泄压孔 101 设于发声单元 10 的侧壁上，如此，第二透气隔离件 23 用料面积较小，可进一步节约成本。

进一步地，第二透气隔离件 23 采用注塑方式结合于发声单元 10 的侧壁上。如此，进一步扩大第一密闭腔 16 填充吸音材料的空间，以提升产品性能；而且，此时第二透气隔离件 23 的表面积较小，节省物料成本，第二透气隔离件 23 还可以通过胶粘固定于发声单元 10。另外，第二透气隔离件 23 还可以是一组隔离组件，包括一个注塑在发声单元 10 上的框架，在该框架上通过粘接胶或者一体注塑的形式结合第二透气隔离件 23。再者，第二透气隔离件 23 还可以是一块硬质隔板，在该隔板上可以开设多个透气孔 141，可以理解的是，为了避免吸音材料进入发声单元 10 内部空间，隔板上透气孔 141 的孔径应小于吸音材料的最小粒径。

在另一个实施例中，如图 4 所示，第二透气隔离件 23 固定于第一壳体 11，以间隔吸音材料与发声单元 10，在第一透气隔离件 15、第二透气隔离件 23 和第一壳体 11 围成的空间内填充吸音材料。

本发明中，用于安装声学装置的电子设备的外壳的至少一部分用于形成第一密闭腔 16 和/或第二密闭腔 17。其中，电子设备可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等。即，第一壳体 11 的部分或全部是由电子设备的外壳构成，或者，第二壳体 12 的部分或全部是由电子设备的外壳构成，或者第一壳体 11 和第二壳体 12 的部分或全部是由电子设备的外壳构成。电子设备的外壳兼做第一壳体 11 和/或第二壳体 12，能够充分利用电子设备内部的空间，同时节约一部分第一壳体 11 和/或第二壳体 12 占用的空间，更加有利于电子设备的薄型化设计。

进一步地，外壳的部分用于形成第二壳体 12，即外壳的部分与第一壳体 11 围合形成第二密闭腔，产品组装更为简单。

需要说明的是，本实施例及本发明中所描述的“封闭”，可以是物理结构上的全封闭，也可以是相对密闭状态，例如，第一密闭腔 16，可以包括基于产品使用要求，开设的起到平衡内外气压且对声压快速变化没有显著影响的均压孔 18，或者其他开孔结构，也视为密闭腔。又例如第二密闭腔 17，可以包括与第一密闭腔 16 组合时产生的缝隙等，以及其自身结构的缝隙等，它们能够将柔性形变部 13 产生的声波有效隔离，对发声单元 10 产生的声波没有明显影响，也视为密闭腔。一般情况下，上述开孔或缝隙的总面积不超过 20mm^2 。

在一个实施例中，如图 2 所示，发声单元 10 安装于第一壳体 11 上形成发声组件，发声单元 10 的振动膜片与第一壳体 11 之间形成第一密闭腔 16；发声组件安装于第二壳体 12 内，第二壳体 12 与第一壳体 11 之间形成第二密闭腔 17；第一壳体 11 上设置有柔性形变部 13。其中，在第二壳体 12 内还存在其他零部件的情况下，第二密闭腔 17 实际上由零部件与第二壳体 12 和第一壳体 11 之间的间隙构成。

本实施例中，发声单元 10 设置在第一壳体 11 的内部，两者形成一个整体结构，然后与第二壳体 12 进行装配。第一壳体 11 上设有开口，振膜前侧空间与该开口连通，通过该开口将声音辐射到声学装置的出声口 20。

进一步地，声学装置安装于手机电子设备中，且电子设备的外壳兼做声学装置的第二壳体 12。电子设备的外壳与内部零部件以及与声学装置的第一壳体 11 之间的空间形成第二密闭腔 17，省略了声学装置自身的第二壳体 12，充分利用了电子设备外壳零部件之间的间隙空间，可以实现第二密闭腔 17 的最大化设计。

声学装置在工作状态下，当振动膜片向下振动压缩振动膜片后侧的容积时，声压会通过第一密闭腔 16 传递至柔性形变部 13，柔性形变部 13 会朝向第一密

闭腔 16 外侧来扩张形变；反之，当振膜向上振动时，柔性形变部 13 会向内收缩形变，从而对第一密闭腔 16 的容积进行调节。其中，柔性形变部 13 的本体可以为塑料材质或热塑性弹性体材质，还可以是硅橡胶材质，可以是一层也可以是多层复合结构，并且，柔性形变部 13 的本体可以是平板状，或者部分凸起或凹陷的结构，例如中心部凸起、边缘部凸起，或者中心部凸起加边缘部凸起相结合的结构。具体的，柔性形变部 13 的全部或局部区域至少采用 TPU、TPEE、LCP、PAR、PC、PA、PPA、PEEK、PEI、PEN、PES、PET、PI、PPS、PPSU、PSU 中的至少一种。并且柔性形变部 13 的厚度小于等于 0.5mm，厚度太厚，柔性变形部的强度增加、顺性变小，不利于发生形变。

进一步的，为了提升振动效果，还可以在柔性形变部 13 的本体的中间部位叠加一复合片，该复合片的强度高于本体的强度，可以是金属、塑料、碳纤维或者是其复合结构等等。另外柔性形变部 13 的本体可以是片状的整体结构，也可以是中间镂空加复合片的结构，柔性形变部 13 的本体中间镂空结构只保留边缘部的情况下，边缘部可以是平板状或者朝一侧凸起的形状、或者为波浪形。

优选地，柔性形变部 13 与第一壳体 11 的其他部分一体结合，作为一种具体方案，可以先制作柔性形变部 13，然后把柔性形变部 13 作为嵌件一体注塑成型于其他部分中。

本发明中，第一密闭腔 16 和第二密闭腔 17 的主体沿声学装置的长和宽构成的水平方向延伸，该水平方向也可以用垂直于声学装置厚度方向的方向来定义。该水平方向一般是指声学装置放于一个水平面时，平行于该水平面的方向，两个腔室沿该水平方向设置，尽量不占用声学装置的高度方向上的空间，有利于产品的薄型化设计。

声学装置中，振动膜片后侧的密闭腔通过第一壳体 11 间隔成第一密闭腔 16 和第二密闭腔 17，且第一壳体 11 上设有柔性形变部 13，通过设置柔性形变部

13, 柔性形变部 13 随着声压产生形变, 第一密闭腔 16 的容积大小可调, 从而增加第一密闭腔 16 等效声顺, 有效降低声学装置共振频率, 提升低频灵敏度; 通过第二密闭腔 17 来隔绝柔性形变部 13 形变过程中产生的声音辐射, 将柔性形变部 13 的辐射声波封闭于声学装置内部, 避免柔性形变部 13 的发相位辐射声波, 对发声单元 10 的正向辐射声波造成抵消影响, 进而整体上较大幅度提升产品的低频段灵敏度。

并且, 第二密闭腔 17 的容积大于第一密闭腔 16 的容积, 可以使柔性形变部 13 的变形更加容易, 更加有利于增加第一密闭腔 16 等效声顺, 有效降低声学装置共振频率, 提升低频灵敏度。

另外, 本发明还公开了一种电子设备, 在电子设备上安装有声学装置, 电子设备可以是手机、平板电脑、笔记本等。

电子设备包括外壳, 电子设备的外壳的至少一部分用于形成第一密闭腔 16 和/或第二密闭腔 17。即, 第一壳体 11 的部分或全部是由电子设备的外壳构成, 或者第二壳体 12 的部分或全部是有电子设备的外壳构成, 或者第一壳体 11 和第二壳体 12 的部分或全部由电子设备的外壳构成。本发明中, 电子设备的外壳兼做第一壳体 11 和/或第二壳体 12, 能够从发利用电子设备内部的空间, 同事节约一部分第一壳体 11 和/或第二壳体 12 占用的空间, 更加有利于电子设备的薄型化设计。

具体地, 声学装置包括第一壳体 11, 发声单元 10 安装在第一壳体 11 上形成发声组件, 发声单元 10 的振动膜片与第一壳体 11 之间形成第一密闭腔 16, 其中, 第一壳体 11 上设有柔性形变部 13; 声学装置还包括第二壳体 12, 发声组件安装于第二壳体 12 中, 第二壳体 12 与第一壳体 11 之间形成第二密闭腔 17。其中, 第二壳体 12 为电子设备的外壳。实际上, 电子设备外壳与内部零部件以及与声学装置的第一壳体 11 之间的空间形成第二密闭腔 17, 电子设备的外壳兼

做声学装置的第二壳体 12，省略了声学装置自身的第二壳体 12，充分利用了电子设备外壳零部件之间的间隙空间，可以实现第二密闭腔 17 的最大化设计，有利于电子设备薄型化设计。

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。

1. 一种声学装置，其特征在于，包括：

发声单元，所述发声单元包括振动膜片，所述声学装置上设置有出声口，所述振动膜片前侧的声波通过所述出声口对外辐射；

第一壳体，所述第一壳体与所述振动膜片围合形成第一密闭腔，所述第一壳体上开设有安装孔，所述安装孔处设有覆盖所述安装孔的柔性形变部，在所述第一密闭腔的外侧设有第二密闭腔，所述柔性形变部位于所述第一密闭腔和所述第二密闭腔之间，所述第二密闭腔将所述柔性形变部在形变时产生的声波封闭在所述第二密闭腔内；

所述安装孔处设有覆盖所述安装孔的第一透气隔离件，所述第一透气隔离件位于第一密闭腔内，所述第一透气隔离件与所述柔性形变部之间的距离被配置为所述柔性形变部在形变时不会与所述第一透气隔离件相碰，所述第一密闭腔中设有第二透气隔离件，所述第一密闭腔中填充有吸音材料，所述第一透气隔离件用以隔离所述吸音材料与所述柔性形变部，所述第二透气隔离件用以避免所述吸音材料进入所述发声单元。

2. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述性吸音材料由活性炭、沸石、二氧化硅(SiO₂)、矾土(Al₂O₃)、氧化锆(ZrO₂)、氧化镁(MgO)、四氧化三铁(Fe₃O₄)、分子筛、球壳状碳分子及碳纳米管、吸音棉中的任一种或者几种构成。

3. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述柔性形变部的全部或局部区域至少采用 TPU、TPEE、LCP、PAR、PC、PA、PPA、PEEK、PEI、PEN、PES、PET、PI、PPS、PPSU、PSU、橡胶或硅胶中的至少一种。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的声学装置，其特征在于，所述吸音材料通过粘合剂形成多个吸音颗粒。

5. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用胶粘方式结合为一体；或者，

所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用注塑方式结合为一体；或者，

所述第一透气隔离件的边缘与所述第一壳体采用热熔方式结合为一体。

6. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述第一透气隔离件和/或所述第二透气隔离件为网布、金属网或透气膜。

7. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述发声单元包括泄压孔，所述泄压孔上覆盖有所所述第二透气隔离件。

8. 根据权利要求 7 所述的声学装置，其特征在于，所述泄压孔位于所述发声单元的侧壁上。

9. 根据权利要求 8 所述的声学装置，其特征在于，所述第二透气隔离件采用注塑方式结合于所述侧壁。

10. 根据权利要求 1 所述的声学装置，其特征在于，所述第二透气隔离件固定于所述第一壳体。

11. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括外壳和如权利要求 1-10 任一项所述的声学装置，所述外壳的至少一部分用于形成所述第一密闭腔和/或所述第二密闭腔。

12. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其特征在于，所述外壳的部分与所述第一壳体围合形成所述第二密闭腔。

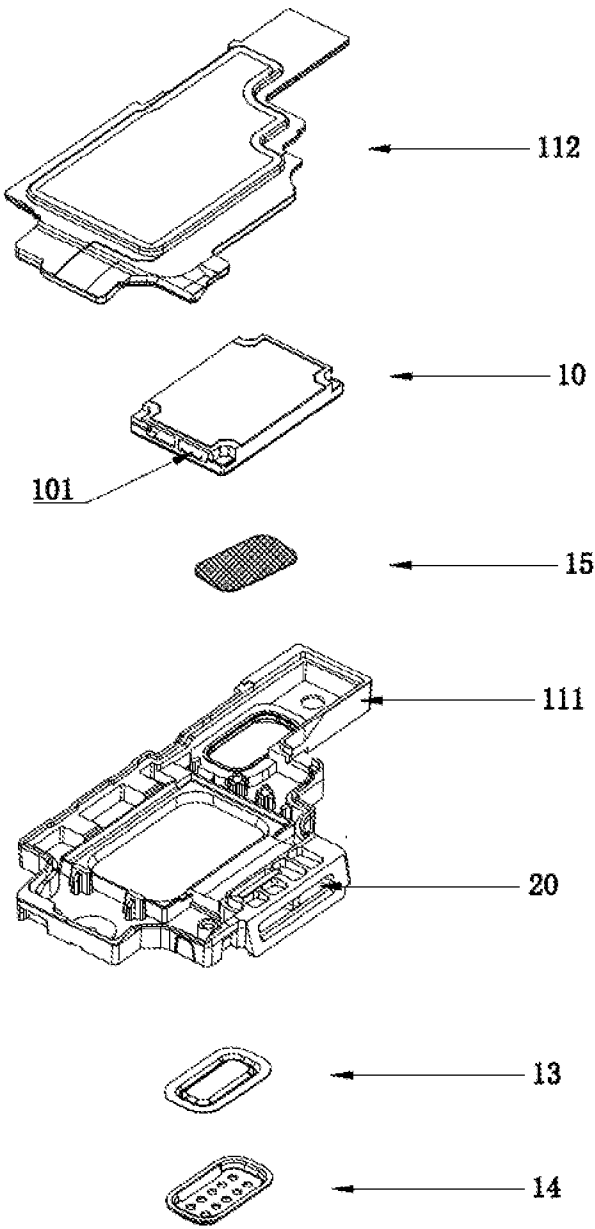


图 1

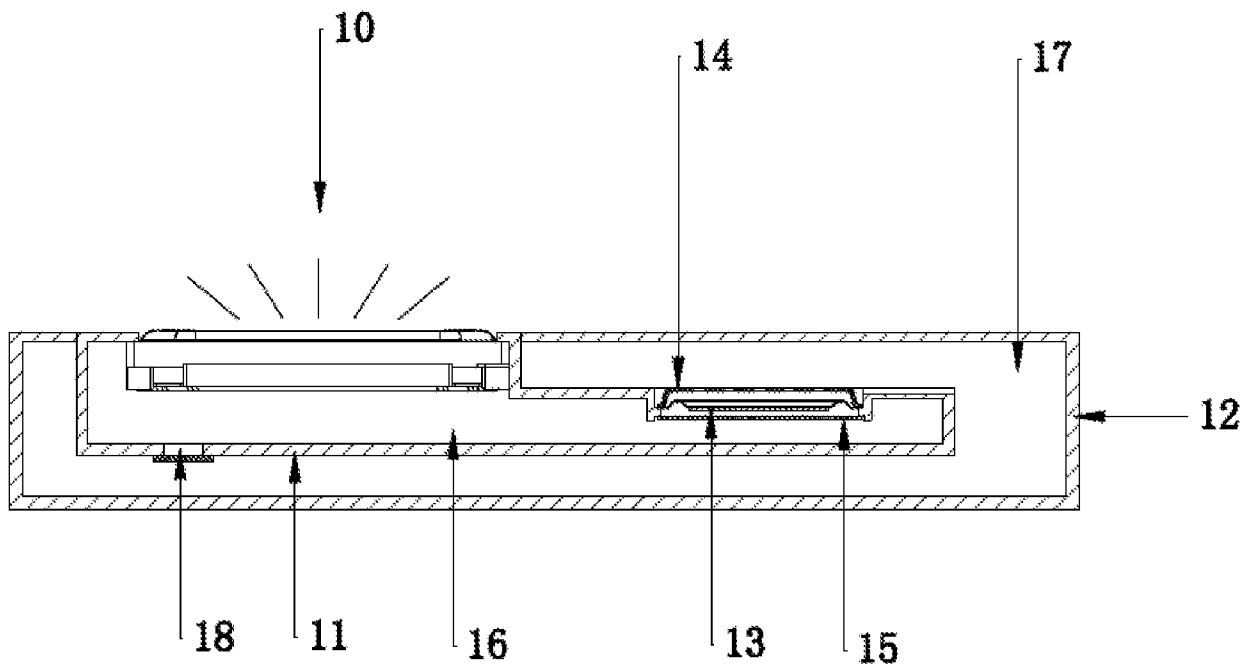


图 2

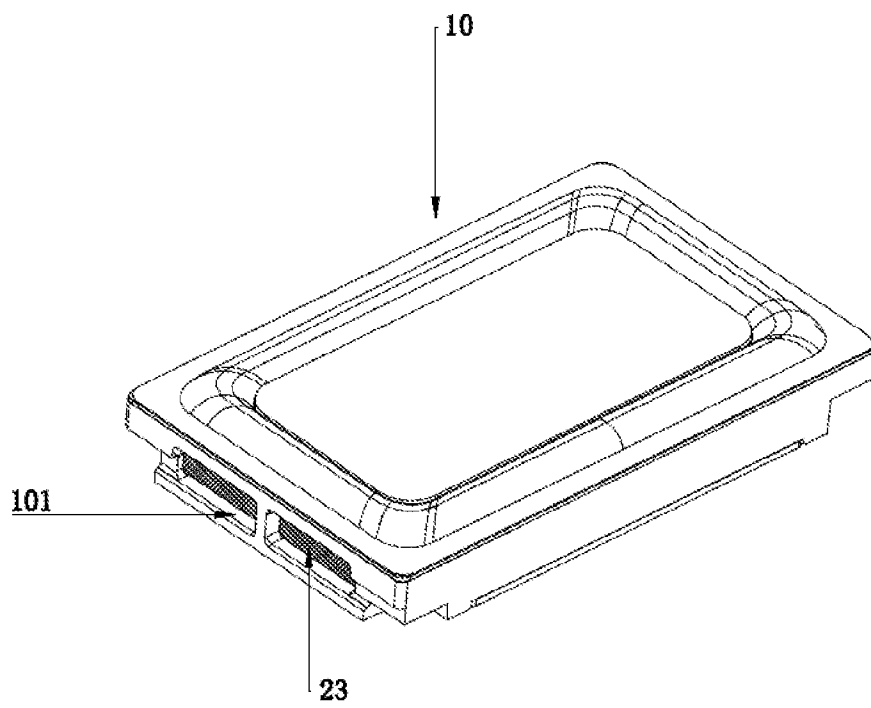


图 3

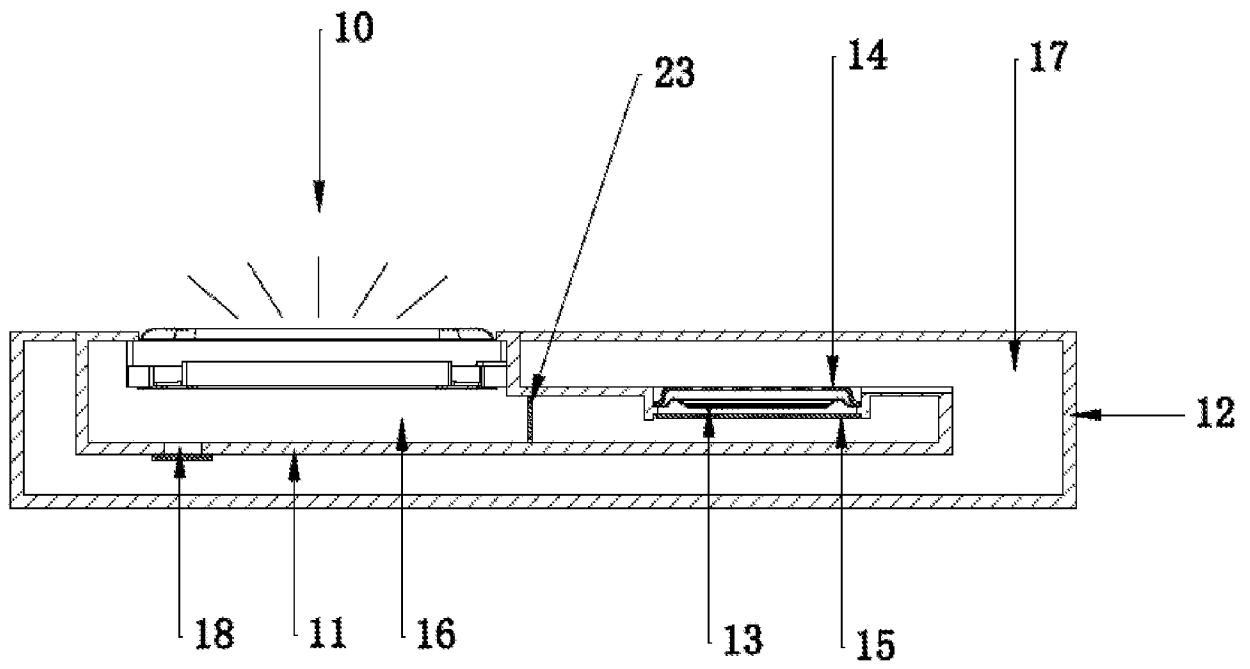


图 4

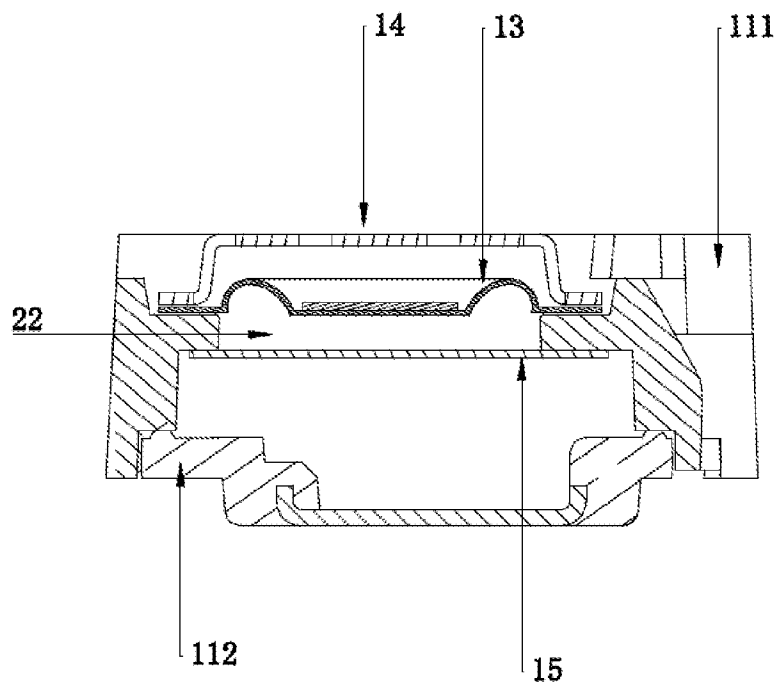


图 5

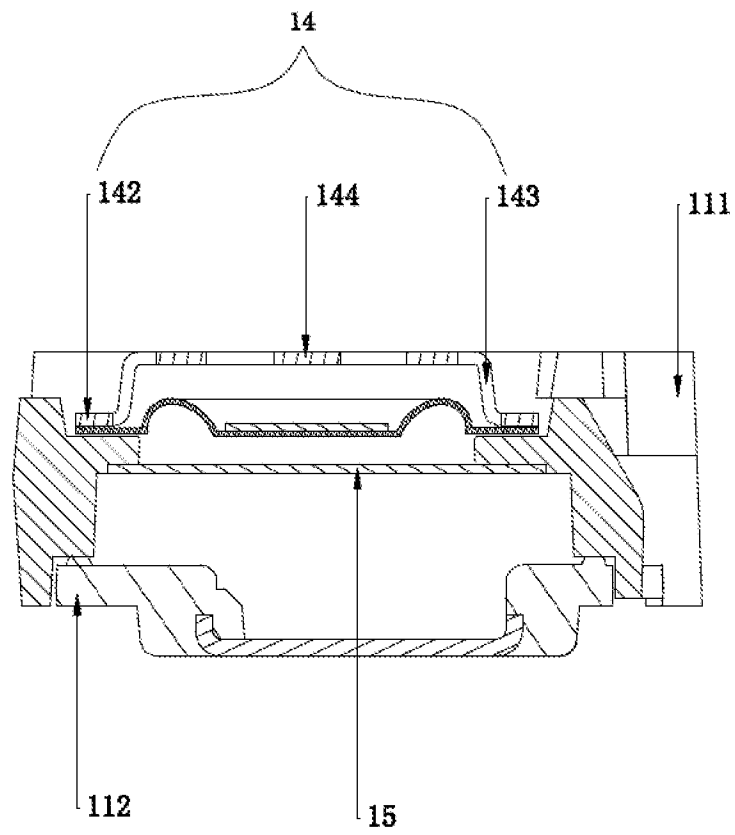


图 6

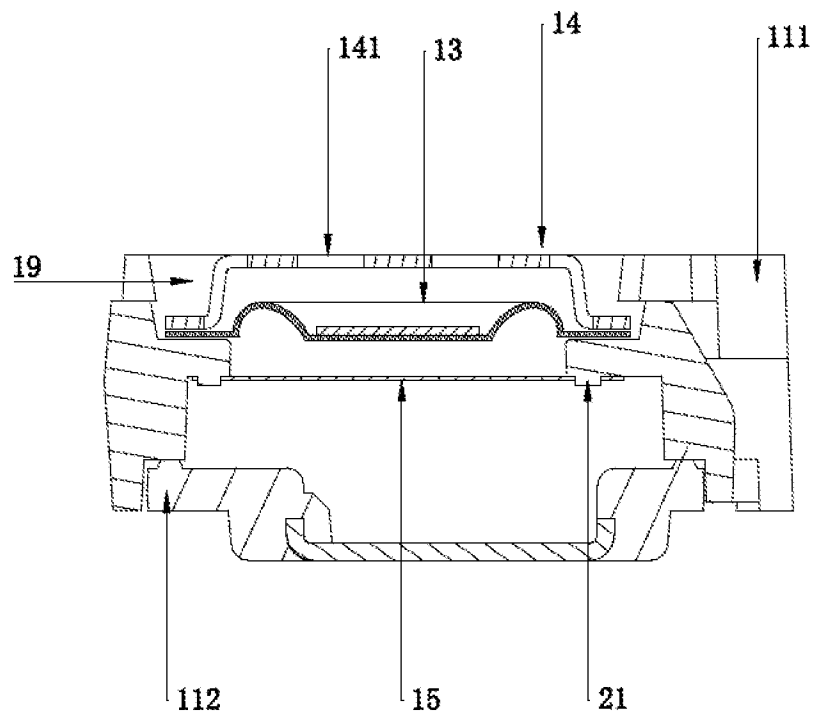


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/126125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 9/06(2006.01)i; H04R 9/02(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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 扬声器, 振动, 膜, 孔, 柔性, 密封, 密闭, 腔, 透气, 隔离, 网布, 吸音材料, 变形, 形变, 容积, 可变, first, second, closed cavity, acoustic device, flexible, vibrating diaphragm, partition, sound, equivalent volume

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109874094 A (GOERTEK INC.) 11 June 2019 (2019-06-11) description, paragraphs [0005]-[0023]	1-12
Y	CN 107241669 A (GOERTEK INC.) 10 October 2017 (2017-10-10) description, paragraphs [0037]-[0047]	1-12
Y	CN 109803215 A (GOERTEK INC.) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0006]-[0027]	1-12
Y	CN 201100962 Y (GLOBAL TARGET INDUSTRIAL CORP.) 13 August 2008 (2008-08-13) description page 1 paragraph 4- page 3 paragraph 5	1-12
Y	CN 206948596 U (SHANDONG GETTOP ACOUSTIC CO., LTD.) 30 January 2018 (2018-01-30) description, paragraphs [0024]-[0036]	1-12
A	US 2015304760 A1 (MERRY ELECTRONICS SHENZHEN CO., LTD.) 22 October 2015 (2015-10-22) entire document	1-12



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

05 June 2020

Date of mailing of the international search report

29 June 2020

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/CN2019/126125

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109874094	A	11 June 2019	CN	109803215	A	24 May 2019
CN	107241669	A	10 October 2017	None			
CN	109803215	A	24 May 2019	CN	109874094	A	11 June 2019
CN	201100962	Y	13 August 2008	None			
CN	206948596	U	30 January 2018	None			
US	2015304760	A1	22 October 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/126125

A. 主题的分类

H04R 9/06 (2006.01) i; H04R 9/02 (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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 扬声器, 振动, 膜, 孔, 柔性, 密封, 密闭, 腔, 透气, 隔离, 网布, 吸音材料, 变形, 形变, 容积, 可变, first, second, closed cavity, acoustic device, flexible, vibrating diaphragm, partition, sound, equivalent volume

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
Y	CN 109874094 A (歌尔股份有限公司) 2019年 6月 11日 (2019 - 06 - 11) 说明书[0005]-[0023]段	1-12
Y	CN 107241669 A (歌尔股份有限公司) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 说明书[0037]-[0047]段	1-12
Y	CN 109803215 A (歌尔股份有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 说明书[0006]-[0027]段	1-12
Y	CN 201100962 Y (峻扬实业股份有限公司) 2008年 8月 13日 (2008 - 08 - 13) 说明书第1页第4段-第3页第5段	1-12
Y	CN 206948596 U (山东共达电声股份有限公司) 2018年 1月 30日 (2018 - 01 - 30) 说明书[0024]-[0036]段	1-12
A	US 2015304760 A1 (MERRY ELECTRONICS SHENZHEN CO., LTD.) 2015年 10月 22日 (2015 - 10 - 22) 全文	1-12

☐ 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

2020年 6月 5日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 29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

牛晓佳

电话号码 86-010-53961761

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/126125

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	109874094	A	2019年 6月 11日	CN 109803215 A	2019年 5月 24日
CN	107241669	A	2017年 10月 10日	无	
CN	109803215	A	2019年 5月 24日	CN 109874094 A	2019年 6月 11日
CN	201100962	Y	2008年 8月 13日	无	
CN	206948596	U	2018年 1月 30日	无	
US	2015304760	A1	2015年 10月 22日	无	