

(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
2024年5月30日 (30.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/108334 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 9/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/133230
- (22) 国际申请日: 2022年11月21日 (21.11.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市韶音科技有限公司 (SHENZHEN SHOKZ CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。
- (72) 发明人: 张磊 (ZHANG, Lei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。朱光远 (ZHU, Guangyuan); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。付峻江 (FU, Junjiang); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层,

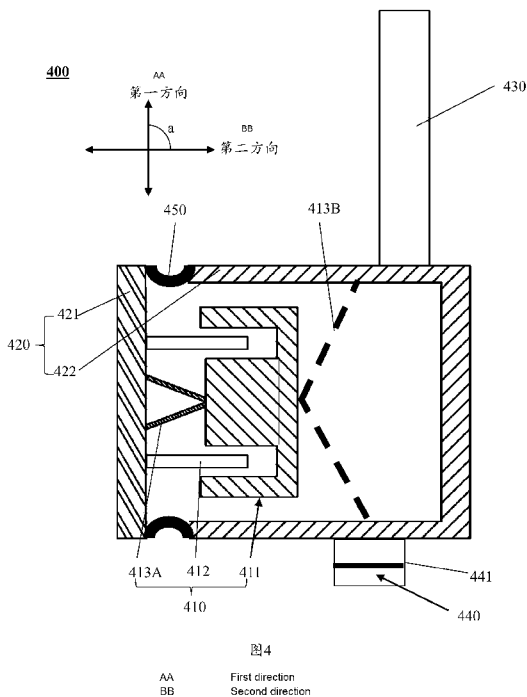
Guangdong 518108 (CN)。王力维 (WANG, Liwei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。齐心 (QI, Xin); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。

(74) 代理人: 成都七星天知识产权代理有限公司 (METIS IP (CHENGDU) LLC); 中国四川省成都市中国 (四川) 自由贸易试验区天府新区湖畔路北段269号1栋1单元4层401号, Sichuan 610213 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: ACOUSTIC OUTPUT DEVICE

(54) 发明名称: 一种声学输出装置



(57) Abstract: Embodiments of the present description provide an acoustic output device. The acoustic output device comprises: a transduction device configured to generate mechanical vibration on the basis of an electric signal, the transduction device comprising a magnetic circuit assembly and an elastic supporting member; a housing configured to accommodate the transduction device, wherein the housing comprises a panel and a shell, and the transduction device transmits the mechanical vibration to a user by means of the panel; and an additional component which is connected to the panel by means of a vibration path at least comprising an elastic component, wherein the additional component is located on the side wall of the shell adjacent to the panel, and the elastic supporting member connects the magnetic circuit assembly and the side wall provided with the additional component.

(57) 摘要: 本说明书实施例提供一种声学输出装置, 该声学输出装置包括换能装置, 被配置为基于电信号产生机械振动, 所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件; 外壳, 被配置为容纳所述换能装置, 所述外壳包括面板和壳体, 所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户; 以及附加元件, 与所述面板通过至少包括一弹性元件的振动路径连接, 其中, 所述附加元件位于所述壳体上与所述面板相邻的侧壁处, 所述弹性支撑件连接所述磁路组件及设置有所述附加元件的所述侧壁。



WO 2024/108334 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

一种声学输出装置

技术领域

[0001] 本申请涉及一种声学技术领域，特别涉及一种声学输出装置。

背景技术

[0002] 一些声学输出装置（例如，耳机、助听器、眼镜、头盔、AR/VR 设备）的设计中，除了扬声器以外，通常还需要设置其他的器件以实现扬声器的正常工作，或者丰富声学输出装置的功能。扬声器一般可以包括骨传导扬声器和气传导扬声器。其中，骨传导扬声器能将电信号转换为机械振动信号，并将机械振动信号通过人体组织及骨骼传入人体的听觉神经，使佩戴者听到声音。但是，在骨导扬声器的基础上额外设置的器件（例如，麦克风、传感器、气传导扬声器、电池、电路板等）具有一定质量，会影响骨导扬声器的振动输出而降低骨传导扬声器的灵敏度。此外，附加元件与换能装置中的磁路组件可能存在相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形的问题。

[0003] 因此，如何降低骨传导扬声器上额外设置的器件的质量对骨传导扬声器振动输出的影响以保证骨传导扬声器具有较高的灵敏度是目前亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例之一提供一种声学输出装置，所述声学输出装置包括换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；外壳，被配置为容纳所述换能装置，所述外壳包括面板和壳体，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；以及附加元件，与所述面板通过至少包括一弹性元件的振动路径连接，其中，所述附加元件位于所述壳体上与所述面板相邻的侧壁处，所述弹性支撑件连接所述磁路组件及设置有所述附加元件的所述侧壁。

[0005] 本申请实施例之一提供一种声学输出装置，包括换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；面板和与所述面板相对的背板，所述面板和所述背板通过壳体主体刚性连接，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；支撑件；以及附加元件，所述附加元件与所述支撑件刚性连接，其中，所述支撑件设置于所述面板所在的平面和所述背板所在的平面之间，所述支撑件通过弹性元件与所述外壳连接，所述磁路组件通过所述弹性支撑件与所述壳体主体或所述支撑件连接。

[0006] 本申请实施例之一还提供一种声学输出装置，包括：换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；面板和与所述面板相对的背板，所述面板和所述背板通过壳体主体刚性连接，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；支撑件；以及附加元件，所述附加元件与所述支撑件刚性连接，其中，所述支撑件设置于所述面板所在的平面和所述背板所在的平面之间，所述支撑件通过弹性元件与所述外壳连接；其中，所述磁路组件包括孔部和定位杆，所述孔部沿所述换能装置的振动方向贯穿所述磁路组件，所述定位杆远离所述面板的一端与所述壳体中与面板位置相对的背板连接，另一端穿过所述孔部并与所述面板连接。

附图说明

[0007] 本申请将以示例性实施例的方式进一步说明，这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的，在这些实施例中，相同的编号表示相同的结构，其中：

[0008] 图 1 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；

[0009] 图 2 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；

[0010] 图 3 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频响曲线图；

[0011] 图 4 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；

[0012] 图 5 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；

[0013] 图 6 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频响曲线图；

[0014] 图 7 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图；

[0015] 图 8 是根据本申请一些实施例提供的不同声学输出装置的频率响应曲线；

[0016] 图 9 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；

[0017] 图 10 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；

[0018] 图 11 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；

[0019] 图 12 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；

- [0020] 图 13 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0021] 图 14 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0022] 图 15 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0023] 图 16 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0024] 图 17 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0025] 图 18 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0026] 图 19 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0027] 图 20 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0028] 图 21 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0029] 图 22 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0030] 图 23 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0031] 图 24 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0032] 图 25 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0033] 图 26 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0034] 图 27 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0035] 图 28 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线图；
[0036] 图 29 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0037] 图 30 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0038] 图 31 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0039] 图 32 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0040] 图 33 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0041] 图 34 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0042] 图 35 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0043] 图 36 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图；
[0044] 图 37 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0045] 图 38 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0046] 图 39 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0047] 图 40 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0048] 图 41 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图；
[0049] 图 42 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线；
[0050] 图 43 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线；
[0051] 图 44 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线；
[0052] 图 45 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线；
[0053] 图 46 是根据本说明书一些实施例所示的传振片的俯视图结构示意图；以及
[0054] 图 47 是根据本说明书一些实施例所示的传振片的立体结构示意图。

具体实施方式

[0055] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本申请应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

[0056] 本说明书实施例描述一种声学输出装置。在一些实施例中，声学输出装置可以包括换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；外壳，被配置为容纳所述换能装置，所述外壳包括面板和壳体，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；以及附加元件，与所述面板通过至少包括一弹性元件的振动路径连接；其中，所述附加元件位于所述壳体上与所述面板相邻的侧壁处，所述弹性支撑件连接所述磁路组件及设置有所述附加元件的所述侧壁。在一些实施例中，换能装置中的传振片（也被称为弹性支撑件）可以连接磁路组件与壳体上与面板相邻的侧壁，也就是说，传振片连接磁路组件和设置有附加元件的壳体侧壁。在一些实施例中，换能装置可以包括至少两个传振片，其中一个传振片位于换能装置朝向面板的一侧，以将换能装置与面板弹性连接；另一个传振片位于换能装置背向面板的一侧，以将连接换能装置与壳体，并对换能装置起到支撑作用，保证换能装置能够沿轴向方向稳定的振动。并且，位于换能装置背向面板的一侧的传振片能够连接磁路组件和设置有附加元件的壳体

侧壁，从而能够减小或避免附加元件与换能装置中的磁路组件可能存在相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形的问题。在一些实施例中，当附加元件与支撑件刚性连接时，换能装置的传振片可以连接磁路组件与支撑件。此时，传振片可以为磁路组件和附加元件的相对运动方向上提供支撑，使得传振片可以对磁路组件起到更加好的支撑作用，提高磁路组件与壳体之间的稳定性，从而能够避免附加元件与换能装置中的磁路组件相互吸引或排斥而导致磁路组件发生翻转变形，保证换能装置的振动较为稳定。

[0057] 本说明实施例提供的声学输出装置中，附加元件和磁路组件可以相对于面板振动，产生位于目标频率内的谐振峰，可以保证声学输出装置灵敏度在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受附加元件的影响，从而使得具有附加元件的声学输出装置在大于谐振频率的频段范围内的灵敏度不受附加元件的影响，能够在骨传导扬声器上额外设置附加元件而导致骨传导声学输出装置灵敏度下降的问题。此外，本说明书实施例提供的声学输出装置在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围时，声学输出装置的频率响应曲线较为平坦，可以保证声学输出装置具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。进一步地，换能装置产生低频（低于谐振峰对应的谐振频率的频率范围）的机械振动时，面板的低频振动（低于谐振峰对应谐振频率的振动）会传递至附加元件带动附加元件一起振动，附加元件的质量会使得换能装置的振动负载质量增加，而使得声学输出装置的灵敏度在低于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内会受到附加元件的影响，而换能装置产生高频（高于谐振峰对应的谐振频率范围）的机械振动时，由于附加元件和磁路组件与面板之间保持着弹性连接（例如，传振片的存在），面板的高频振动几乎不会带动附加元件一起振动，附加元件的质量对换能装置的振动负载质量不会产生影响，从而保证声学输出装置的灵敏度在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不会受到附加元件的影响。

[0058] 图1是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图1所示，在一些实施例中，声学输出装置100可以包括换能装置10和用于容纳换能装置10的外壳20。在一些实施例中，外壳20可以包括面板21和壳体22，壳体22为内部中空的结构体，面板21和壳体22可以形成容置腔以容纳换能装置10，换能装置10可以与面板21连接，换能装置10可以通过面板21将机械振动传递给用户。在一些实施例中，面板21和壳体22可以为一体式结构。在一些实施例中，壳体22可以为一体结构，也可以为多个部件连接形成的结构。例如，一些实施例中，壳体22可以包括环形侧板及背板，背板固定于环形侧板上与面板21相对的一侧并形成壳体22。在一些实施例中，面板21和壳体22也可以为相互独立的结构，其中，壳体22为内部中空且一端具有开放式敞口的结构体，面板21与壳体22具有开放式敞口的一端刚性连接，并覆盖壳体22的开放式敞口，以形成容纳换能装置10的容置腔。在一些实施例中，用户在佩戴声学输出装置100时，面板21可以与用户头部贴合，然后将机械振动通过人体组织及骨骼传递至用户的听觉神经，使用户能够听到骨导声。需要说明的是，本说明书所涉及的刚性连接可以是指两个连接件（例如，面板21与壳体22）之间，当其中一个连接件产生位移或受力时，与之相连的另一个连接件基本不会相对于第一个连接件产生位移或相对变形，即两个连接件在振动过程中基本可以看作一个整体。例如，两个连接件直接连接，两个连接件整体的抗拉强度（Pa）大于两个连接件中任一基材的抗拉强度的50%。又例如，两个连接件通过刚性的连接元件连接，刚性的连接元件本身的抗拉强度大于两个连接件中任一基材的抗拉强度。刚性连接也可以是指两个连接件之间能够有效传递高频率的振动（例如，大于6 KHz、大于8 KHz或大于10 KHz的振动）。此外，刚性连接也可以是指两个连接件之间传递振动产生的谐振频率位于很高的频率位置。例如，两个连接件之间传递振动产生的谐振频率大于6000 Hz。又例如，两个连接件之间传递振动产生的谐振频率大于8000 Hz。再例如，两个连接件之间传递振动产生的谐振频率大于10000 Hz。

[0059] 换能装置10可以用于将电信号转化为机械振动，然后通过面板21传递给用户。在一些实施例中，换能装置10可以包括磁路组件11、线圈12和传振片13（也被称为弹性支撑件）。在一些实施例中，磁路组件11可以包括至少一个磁体111，磁体111可以产生磁场。在一些实施例中，磁体111可以包括导磁件1111和磁性件1112。其中，导磁件1111可以为具有凹型槽的结构体，磁性件1112可以位于该凹型槽中并与导磁件1111固定连接，凹型槽对应的导磁件1111的侧壁与磁性件1112的周侧侧壁之间形成磁间隙1113。在一些实施例中，导磁件1111可以由软磁材料加工而成。在一些实施例中，软磁材料可以包括金属材料、金属合金、金属氧化物材料、非晶金属材料等，例如铁、铁硅系合金、铁铝系合金、镍铁系合金、铁钴系合金、低碳钢、硅钢片、矽钢片、铁氧体等。在一些实施例中，磁性件1112可以是指任何能够产生磁场的元件。在一些实施例中，磁性件1112可以包括金属合金磁铁，铁氧体等。其中，金属合金磁铁可以包括钕铁硼、钕钴、铝镍钴、铁铬钴、铝铁硼、铁碳铝，或类似的，或其中多种的组合。铁氧体可以包括钡铁氧体，钢铁氧体，美锰铁氧体，锂锰铁氧体，或类似的，或其中多种组合。

[0060] 在一些实施例中，磁路组件11可以通过传振片13与外壳20弹性连接。在一些实施例中，磁路组件11和面板21之间可以通过传振片13弹性连接。在一些实施例中，磁路组件11和壳体22（例如，壳体21中与面板21相邻或相对的侧壁）之间可以通过传振片13弹性连接。在一些实施例中，磁路组件11

可以通过不同的传振片 13 分别与面板 21 和壳体 22 弹性连接。例如，传振片 13 可以包括第一传振片和第二传振片，第一传振片位于磁路组件 11 和面板 21 之间，磁路组件 11 和面板 21 通过第一传振片弹性连接。第二传振片位于磁路组件 11 和壳体 22 上与面板 21 相对的侧壁之间，磁路组件 11 和壳体 22 通过第二传振片弹性连接。在一些实施例中，线圈 12 的至少部分可以设置在磁路组件 11 中。例如，在一些实施例中，线圈 12 的一端可以与面板 21 连接，线圈 12 的另一端伸入磁路组件 11 的磁间隙 1113 中。当换能装置 10 工作时，线圈 12 通入信号电流，线圈 12 处于磁体 111 产生的磁场中，受到安培力的作用以产生机械振动，以带动面板 21 及壳体 22 进行机械振动，同时，磁路组件 11 会受到与线圈相反的反作用力。需要说明的是，本说明书中所涉及的“弹性连接”可以是指弹性连接的两个连接件之间，当其中一个连接件产生位移或受力时，另一个连接件相对于该连接件具有产生位移或变形的能力，或者说两个连接件之间通过具有弹性的构件连接。除此之外，弹性连接也可以是指两个连接件连接后形成的整体结构具有特定的谐振频率，且该谐振小于目标阈值。在一些实施例中，目标阈值可以为 400 Hz、600 Hz、800 Hz、1500 Hz 或 2000 Hz，以及其他数值。

[0061] 更多关于传振片 13 的描述可以参考本说明书其他地方（例如，图 46 和图 47 及其相关描述）的相关描述。

[0062] 需要说明的是，本说明书实施例中的换能装置 10 中的能量转换方式可以是上文所描述的动圈式，还可以是静电式、压电式、动铁式、气动式、电磁式等。本说明书实施例中提供的声学输出装置（例如，声学输出装置 100）可以为扬声器、耳机、助听器、眼镜、增强现实（AR）设备、虚拟现实（VR）设备或头盔等中的任意一种。进一步地，上述的换能装置 10、面板 21、壳体 22、磁路组件 11、线圈 12、传振片 13 等元件可以视为声学输出装置 100 的声学输出单元（也被称为骨传导扬声器），以提供声音。

[0063] 在一些实施例中，声学输出装置 100 还可以包括支撑结构 30，支撑结构 30 可以用于将声学输出装置 100 的骨传导扬声器佩戴在用户耳朵或头部区域（例如头部的乳突、颞骨、顶骨、额骨等，或者头部的左右两侧且在人体矢状轴上位于用户耳部前侧的位置），且不堵塞用户耳道。在一些实施例中，支撑结构 30 可以与外壳 20（例如，面板 21 或壳体 22）连接。在一些实施例中，支撑结构 30 还可以设置成耳挂及后挂结构配合以绕设在头部的后侧。在一些实施例中，支撑结构 30 可以设置成头梁结构并绕设在用户的头顶上。在一些实施例中，支撑结构 30 可以为具有人体耳朵适配形状的结构，例如圆环形、椭圆形、多边形（规则或不规则）、U 型、V 型、半圆形，以便支撑结构 30 可以直接挂靠在用户的耳朵处。

[0064] 需要说明的是，在实际中，用户可以同时佩戴两个骨传导扬声器（即左耳和右耳各佩戴一个骨传导扬声器），以便于用户可以听到立体声。在某些对立体声要求并不是很高的应用场景下（例如，听力患者助听、主持人直播提词等），用户也可以仅佩戴一个骨传导扬声器。

[0065] 在一些实施例中，当用户同时佩戴两个骨传导扬声器时，支撑结构 30 可以包括后挂组件和两个耳挂组件，后挂组件的两端分别与对应的一个耳挂组件的一端连接，每一个耳挂组件背离后挂组件的另一端分别与对应的一个骨传导扬声器连接。进一步地，后挂组件可以设置呈弯曲状，以用于绕设在用户的头部后侧，耳挂组件也可以设置呈弯曲状，以用于挂设在用户的耳部和头部之间，进而便于实现同时佩戴两个骨传导扬声器的佩戴需求。如此，两个骨传导扬声器分别位于用户的头部的左侧和右侧，两个骨传导扬声器也在支撑结构 30 的配合作用下贴合在用户耳朵或头部区域（例如，耳廓前侧的面部区域），用户也能够听到两个骨传导扬声器输出的声音。

[0066] 声学输出装置通常需要在骨传导扬声器的基础上额外设置一些附加元器件（例如，麦克风、传感器、气导扬声器等）才能满足更多的功能需求。例如，可以在骨传导扬声器上设置麦克风，以用于采集用户声音。又例如，可以在骨传导扬声器上设置传感器（例如，温度传感器、湿度传感器、速度传感器、位移传感器等），以用于采集用户信息（例如，用户的健康状态、运动情况等）或环境信息等。再例如，可以在骨传导扬声器的基础上设置气导扬声器，使之成为骨气结合的扬声器，以用于向用户输出骨导声和/或气导声，以保证用户具有较好的听觉体验。除此之外，声学输出装置的内部元件（例如，电池、电路板等）也可以集成在骨传导扬声器中，这些声学输出装置的内部元件以及上述的附加元器件可以视为骨传导扬声器的附加元件，这些附加元件可以直接集成在骨传导扬声器的外壳上，也可以贴附在磁路组件 11 上。

[0067] 图 2 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 2 所示，声学输出装置 200 是在声学输出装置 100 的基础上设置了附加元件 40。在一些实施例中，附加元件 40 刚性连接在壳体 22 上。附加元件 40 直接与壳体 22 刚性连接使得换能装置 10 所驱动的结构（面板 21、壳体 22、附加元件 40）振动的负载质量相对于未设置附加元件 40 时的负载质量增加，进而会导致声学输出装置 200 的灵敏度下降，使得声学输出装置 200 输出的骨导声的音量降低。下面将结合声学输出装置 100 和声学输出装置 200 的频率响应曲线来具体说明附加元件对扬声器（骨传导扬声器）的影响。需要说明的是，本申请中，附加元件 40 可以设置于面板 21 和壳体 22 形成的容置腔内，也可以固定于容置腔外，例如，附加元件 40 可以位于壳体 22 的外表面。

[0068] 图3是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频响曲线图。如图3所示，横坐标为频率(Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB)，曲线L31为声学输出装置100的频率响应曲线，曲线L32为声学输出装置200的频率响应曲线。面板21振动的同时也带动面板21侧的空气振动产生气导声，为了便于测量声学输出装置100进和声学输出装置200的频率响应曲线，本说明书实施例中通过测量面板21附近的气导声声压级来表征声学输出装置的骨导声音的振动力级。仅作为示例性说明，可以在靠近面板21处设置声音传感器(例如，麦克风)，以检测面板21振动带动面板21侧的空气振动产生的气导声的声压级。可以理解的是，在没有特殊说明的情况下，本说明书中所涉及到的声学输出装置的频率响应曲线的确定均可以采用上述方法来实现。

[0069] 结合频率响应曲线L31和L32可知，在20Hz-8000Hz的频率范围内，声学输出装置200的声压整体小于声学输出装置100的声压，也就是说，声学输出装置200的灵敏度小于声学输出装置100的灵敏度。由此可见，在声学输出装置中的骨传导扬声器上额外设置附加元件时，附加元件会影响骨传导扬声器的灵敏度，具体表现为骨传导扬声器的灵敏度下降，这是由于附加元件40具有一定质量，增加了换能装置10的振动负载质量，换能装置10的振动负载质量增大(此时换能装置10振动负载质量至少可以包括面板21、壳体22以及附加元件40的质量)，骨传导扬声器的灵敏度就会下降，导致声学输出装置200输出的声音(骨导声)的音量较低。

[0070] 基于上述声学输出装置200中骨传导扬声器在设置附加元件的情况下，骨传导扬声器的灵敏度下降的问题，本说明书实施例提供一种声学输出装置。在一些实施例中，附加元件与面板可以通过至少包括一弹性元件的振动路径连接。本说明书实施例提供的扬声器中，面板、弹性元件、壳体及附加元件形成谐振系统，谐振系统能够处于第二谐振位置，谐振系统在第二谐振位置产生位于目标频率范围内的第二谐振频率，在第二谐振频率之后的频率范围内，附加元件和面板之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件对面板的振动的影晌会降低，由此可以保证其灵敏度在大于第二谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件的影响。在一些实施例中，通过将第二谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在骨传导扬声器上额外设置附加元件而导致骨传导扬声器灵敏度下降的频率范围。此外，在大于第二谐振频率的频率范围内，由于附加元件对面板振动的影晌较小，声学输出装置的频率响应曲线更为平坦，可以保证声学输出装置在较宽的频率范围内具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。在一些实施例中，上述的第二谐振频率是由面板与附加元件在相反方向上进行振动并且两者之间的距离达到最大值时所产生的。换能装置产生低频(低于第二谐振频率的频率范围)的机械振动时，面板的低频振动(低于第二谐振频率的振动)会传递至附加元件带动附加元件一起振动，附加元件的质量会使得换能装置的振动负载质量增加，而使得扬声器的灵敏度在低于第二谐振频率内会受到附加元件的影响(类似于声学输出装置200)，而换能装置产生高频(高于第二谐振频率)的机械振动，由于弹性元件的存在，面板的高频振动几乎不会带动附加元件一起振动，附加元件的质量对换能装置的振动负载质量不会产生影晌，从而保证声学输出装置的灵敏度在高于第二谐振频率的频率范围内不会或较少受到附加元件的影响。

[0071] 在一些具体应用场景中，由于附加元件中可能具有磁性部件(例如，诸如金属合金磁铁，铁氧体等磁性材料制成的部件、通电线圈等)或导磁性部件(例如，由诸如铁、镍铁系合金等软磁材料制成的部件)，会与声学输出装置中的换能装置中的磁路组件相互吸引或排斥，而导致换能装置中的磁路组件发生翻转变形，而影晌换能装置振动的稳定性，导致声学输出装置的声学输出效果较差。

[0072] 基于附加元件与换能装置中的磁路组件可能存在相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形的问题，当附加元件位于壳体上与面板相邻的侧壁处，在一些实施例中，换能装置中的传振片(也被称为弹性支撑件)可以连接磁路组件与壳体上与面板相邻的侧壁，也就是说，传振片连接磁路组件和设置有附加元件的壳体侧壁。在一些实施例中，换能装置可以包括至少两块传振片，其中一块传振片位于换能装置朝向面板的一侧，以将换能装置与面板弹性连接；另一块传振片位于换能装置背向面板的一侧，以将连接换能装置与壳体，并对换能装置起到支撑作用，保证换能装置能够沿轴向方向稳定的振动。并且，位于换能装置背向面板的一侧的传振片能够连接磁路组件和设置有附加元件的壳体侧壁，从而能够减小或避免附加元件与换能装置中的磁路组件可能存在相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形的问题。在一些实施例中，当附加元件与支撑件刚性连接时，换能装置的传振片可以连接磁路组件与支撑件。此时，传振片可以为磁路组件和附加元件的相对运动方向上提供支撑，使得传振片可以对磁路组件起到更加好的支撑作用，提高磁路组件与壳体之间的稳定性，从而能够避免附加元件与换能装置中的磁路组件相互吸引或排斥而导致磁路组件发生翻转变形，保证换能装置的振动较为稳定。为了提高传振片对磁路组件的支撑效果，在一些实施例中，传振片与壳体侧壁连接的连接端至少部分位于附加元件在该壳体侧壁上的正投影内。例如，传振片的至少一个支杆位于附加元件在该壳体侧壁上的正投影内。在一些实施例中，传振片可以包括中心区域和多个支杆，多个支杆沿该中心区域的周侧间隔分布，其中，传振片的中心区域与磁路组件远离面板的一侧连接，支杆远离中心区域的端部与壳体连接。在一些实施例中，传振片连接于磁路组件背向面

板的一侧，且与磁路组件背离面板一侧的中间区域连接，该中间区域可以是指磁路组件背离面板一侧的几何中心区域。作为优选地，传振片的中心区域与磁路组件背离面板一侧的中间区域连接。仅作为示例性说明，支杆的数量可以为4个，此时传振片的结构可以近似视为“X”型结构，“X”型结构在换能装置的振动方向上可以提供弹性，此外，多个支杆在垂直换能装置的振动方向上具有较高的结构强度，可以为磁路组件提供较高的支撑效果，从而保证换能装置在其振动时发生翻转变形。在一些实施例中，传振片还可以包括边缘区域，边缘区域与支杆远离中心区域的端部连接，边缘区域的周侧可以与壳体连接。关于传振片的具体结构可以参考本申请说明书其它地方的内容，例如，图46和图47及其相关描述。

[0073] 下面将结合附图（图4-图32）对本说明书实施例提供的声学输出装置进行详细说明。

[0074] 图4是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。图4所示的声学输出装置400中的换能装置410（包括磁路组件411、线圈412、传振片413A）、外壳420（包括面板421、壳体422）、支撑结构430等结构可以分别与图2所示的声学输出装置200中的换能装置10（包括磁路组件11、线圈12、传振片13）、外壳20（包括面板21、壳体22）、支撑结构30等结构相类似，这里不做进一步赘述。图4所示的声学输出装置400与图2所示的声学输出装置200的主要区别之处在于：附加元件440与面板421通过包括弹性元件450的振动路径连接，也就是说，面板421与壳体422通过弹性元件450弹性连接，即面板421和与面板421刚性连接的结构（例如，线圈412）、弹性元件450、壳体422和与壳体422刚性连接的结构（例如，附加元件400、支撑结构430）形成一个谐振系统。需要注意的是，当面板421或壳体422上刚性连接有其他结构时，这些结构也被视为谐振系统中的一部分。这里以附加元件440与壳体422刚性连接且面板421与具有附加元件440的壳体422通过弹性元件450弹性连接作为示例进行说明，在较低频段时（例如，小于20Hz的频段范围内），面板421和壳体422之间可以近似视为刚性连接，换能装置驱动面板421振动，面板421通过弹性元件450带动壳体422和附加元件440一并振动，由于附加元件440具有一定质量，具有附加元件440的声学输出装置的灵敏度会相对较低。在较高频段时（例如，大于20Hz的频段范围内），面板421、弹性元件450和壳体422可以近似视为一个谐振系统，换能装置驱动面板421产生振动，在弹性元件450的作用下，面板421和壳体422及与壳体422刚性连接的器件（例如，附加元件440）之间发生相对运动。具体地，面板421的振动处于极小值（例如，面板421的振动很小或者不振动），壳体422和附加元件440发生较强的振动，此时可以视为谐振系统的第一谐振位置，谐振系统处于该第一谐振位置对应的谐振频率为第一谐振频率。一些实施方式的谐振系统中，声学输出装置400的频率响应曲线在第一谐振频率时具有谐振谷。可以理解的是，在一些其它的实施方式的谐振系统中，声学输出装置400的频率响应曲线在第一谐振频率时也可能没有明显的谐振谷。随着谐振系统的振动频率进一步增大，面板421与壳体422及与壳体422刚性连接的附加元件440均发生较强的振动，直至面板421与壳体422（及与壳体422刚性连接的附加元件440）在相反方向上进行振动并且两者之间的距离达到最大，此时可以视为谐振系统的第二谐振位置，谐振系统处于该第二谐振位置对应的谐振频率为第二谐振频率。一些实施方式的谐振系统中，声学输出装置400的频率响应曲线在第二谐振频率时具有谐振峰。可以理解的是，在一些其它的实施方式的谐振系统中，声学输出装置400的频率响应曲线在第二谐振频率时也可能没有明显的谐振峰。当频率大于该谐振频率时，面板421与壳体422（及与壳体422刚性连接的附加元件440）沿相反的方向振动，此时，壳体422及附加元件440和面板421之间的振动传递会被抑制，也就是说，壳体422和附加元件440对面板421的振动的影响会降低。

[0075] 从谐振系统的相位上来看，面板421与壳体422先共同运动，此时，面板421与壳体422及连接于壳体422上的附加元件440共同振动，此时，面板421与壳体422的相位差 0° ；随着频率的增大，面板421与壳体422和附加元件440先沿相同的方向运动，直至面板421的振动很小或者不振动，壳体422和附加元件440发生较强的振动，即上述的第一谐振位置。随着频率继续增大，谐振系统的相位对应的数值增大，面板421与壳体422及与壳体422刚性连接的附加元件440均发生较强的振动，直至面板421与壳体422（和附加元件440）在相反方向上进行振动并且两者之间的距离达到最大，即上述的第二谐振位置，此时面板421与壳体422的相位差在 150° - 210° 范围内，此时谐振系统处于第二谐振位置。再随着频率继续增大，谐振系统的相位对应的数值逐渐变小。在本说明书实施例提供的声学输出装置中，面板421和具有附加元件440的壳体422通过弹性元件450连接，可以使得面板421和具有附加元件440的壳体422发生谐振，并能够产生谐振频率位于目标频率范围内的第二谐振频率。在大于第二谐振频率的频率范围内，附加元件440和面板421之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件440对面板421的振动的影响会降低，由此可以保证声学输出装置中骨传导扬声器的灵敏度在大于第二谐振频率对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件440的影响。在一些实施例中，通过将第二谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在声学输出装置上额外设置附加元件440导致声学输出装置中骨传导扬声器灵敏度下降的频率范围。此外，在大于第二谐振频率的频率范围内，由于附加元件440对面板421振动的影响较小，声学输出装置400的频率响应曲线更为平坦，可以保证声学输出装置在较大的频率范围内具有较好的声学输出效

果，提高用户的听觉体验。

[0076] 可以理解的是，若面板 421 上刚性连接有其他结构，或者壳体 422 上刚性连接有其他结构，例如，面板 421 及与面板 421 刚性连接的结构、弹性元件 450 和壳体 422 及与壳体 422 刚性连接的结构形成谐振系统。

[0077] 如图 4 所示，在一些实施例中，壳体 422 为内部中空且一端具有开放式敞口的结构体，面板 421 位于壳体 422 具有开放式敞口的一端，其中，弹性元件 450 位于面板 421 和壳体 422 之间，以实现面板 421 与壳体 422 弹性连接。这里的弹性元件 450 也可以视为声学输出装置 400 中外壳 420 的一部分，面板 421、壳体 422 以及弹性元件 450 形成容纳换能装置 10 的容置腔。在一些实施例中，弹性元件 450 可以是具有弹性的环结构，面板 421 与壳体 422 之间可以通过环结构弹性连接，并形成容纳换能装置 410 的容置腔。在一些实施例中，弹性元件 450 可以由硅胶、聚氨酯等弹性材料所制成的环结构。在一些实施例中，环结构可以为具有预变形能力的单环结构或者具有多个折环的结构，当面板 421 与壳体 422 之间通过环结构连接时，具有预变形能力的环结构可以对面板 421 和壳体 422 起到一定的支撑作用，提高声学输出装置的结构稳定性。在一些实施例中，面板 421 与壳体 422 之间可以通过胶接的方式进行弹性连接，其中，用于粘接面板 421 与壳体 422 的胶可以具有一定弹性，可以看作是弹性元件 450。在一些实施例中，用于粘接面板 421 与壳体 422 的胶可以包括但不限于凝胶类、有机硅胶、丙烯酸类、聚氨酯类、橡胶类、环氧类、热熔类、光固化类等等，优选地可为有机硅粘接类胶水、有机硅密封类胶水。在一些实施例中，附加元件 440 可以与壳体 422 直接或间接刚性连接。例如，在一些实施例中，附加元件 440 可以通过焊接、卡接、螺纹、粘接连接等方式实现与壳体 422 的侧壁（例如，壳体 422 上与面板 421 相邻的侧壁或壳体 422 上与面板 421 相对的侧壁上）的刚性连接。又例如，附加元件 440 可以通过支架、连接杆等连接件与壳体 422 实现刚性连接。在一些实施例中，图 4 中所示的附加元件 440 可以包括对振动方向敏感的元件（例如，扬声器、气导麦克风、加速度传感器）。图 4 所示的实施方式中，附加元件 440 为对振动方向敏感的气导麦克风，该气导麦克风的振膜 441 的振动方向（图 4 中示出的“第二方向”）与换能装置 410 的振动方向（图 4 中示出的“第一方向”）近似垂直，这里的近似垂直可以理解为由换能装置的振动方向与气导扬声器中的振膜的振动方向形成的夹角为 $75^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，例如， 80° 、 90° 或 95° 等。气导扬声器在工作过程中，振膜产生振动，当换能装置的振动方向与气导扬声器中振膜的振动方向近似垂直时，振膜产生的振动与换能装置产生的振动几乎没有叠加效应，也就是说，振膜产生振动，当换能装置的振动方向与气导扬声器中振膜的振动方向近似垂直时，声学输出装置产生的漏音音量较低，从而使得声学输出装置在设置对振动方向敏感的元件时，具有较好的降漏音效果。关于附加元件为对振动方向敏感的器件的具体内容可以参考本说明书其它地方关于图 4 和图 28 的描述。需要注意的是，附加元件 440 不限于图 4 中所示的对振动方向敏感的元件，也可以为电池、电路板或者对振动方向不敏感的传感器（例如，温度传感器、湿度传感器等），此时附加元件可以位于壳体 422 的任意位置。在一些实施例中，附加元件 440 可以同时包括对振动方向敏感的元件和对振动方向不敏感的元件。例如，对振动方向敏感的元件为加速度传感器，对振动方向不敏感的元件为电路板，电路板与壳体 422 固定连接，加速度传感器设置在电路板上。

[0078] 面板 421 和与面板 421 刚性连接的结构（例如，线圈 412）、壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的结构（例如，附加元件 440）之间通过弹性元件 450 弹性连接，可以近似视为一个谐振系统。在一些实施例中，该谐振系统能够处于第二谐振位置，产生谐振频率位于目标频率范围内的第二谐振频率，在第二谐振频率对应的谐振频率之后的频率范围内，附加元件 440 和面板 421 之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件 440 对面板 421 的振动的影 响会降低，由此可以保证其灵敏度在大于第二谐振频率对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件 440 的影响。在一些实施例中，通过将第二谐振频率对应的谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在声学输出装置 400 中因附加元件 440 而导致其灵敏度下降的频率范围。此外，在大于第二谐振频率对应的谐振频率的频率范围内，由于附加元件 440 对面板 421 振动的影 响较小，声学输出装置 400 的频率响应曲线更为平坦，可以保证声学输出装置 400 在较宽的频率范围内具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。为了减小附加元件 440 对声学输出装置 400 产生影响的频率范围，以及使得声学输出装置 400 可以在较宽的频段具有平坦的频率响应曲线，在一些实施例中，可以通过调整面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件质量之和与壳体 422 和与壳体 422 固定连接的元件的质量之和的比值、弹性元件 450 的弹性系数等，使得第二谐振频率对应的谐振频率位于特定的低频范围（也被称为目标频率范围）内。在一些实施例中，目标频率范围可以为 20 Hz~800 Hz。优选地，目标频率范围可以为 100 Hz~600 Hz。进一步优选地，目标频率范围可以为 150 Hz~500 Hz。更为优选地，目标频率范围可以为 200 Hz~400 Hz。关于调整谐振频率的具体内容可以参考图 6 及其相关描述。

[0079] 面板 421 和与面板 421 刚性连接的结构（例如，线圈 412）和、具有附加元件 440 的壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的结构（例如，附加元件 440）之间通过弹性元件 450 弹性连接形成的谐振系统中，当面板 421 基本不振动时，壳体 422 继续振动，此时声学输出装置 400 还可以产生谐振频率位于目标频率

范围的第一谐振频率。在一些实施例中，第一谐振频率可以小于第二谐振频率。进一步地，第一谐振频率和第二谐振频率的对应的频率越是接近，对声学输出装置 400 的整体频段的频率响应曲线的平坦度影响越小，相应地，声学输出装置 400 在整体频段的音质也越好，为了使得声学输出装置 400 在整体频段的频率响应曲线更为平坦，在一些实施例中，第二谐振频率对应的频率与第一谐振频率对应的频率差值可以不大于 300 Hz。优选地，第二谐振频率对应的频率与第一谐振频率对应的频率差值可以不大于 200 Hz。进一步优选地，第二谐振频率对应的频率与第一谐振频率对应的频率差值可以不大于 100 Hz。

[0080] 图 5 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。图 5 示出了声学输出装置 100 与声学输出装置 400 的频率响应曲线。其中，横坐标为频率 (Hz)，纵坐标为扬声器在不同频率下对应的声压 (dB)，曲线 L51 为声学输出装置 100 的频率响应曲线，曲线 L52 声学输出装置 400 的频率响应曲线，曲线 L53 为声学输出装置 400 增加了阻尼后的频率响应曲线。图 5 所示实施方式中，声学输出装置 400 的频率响应曲线在第一谐振频率时具有谐振谷，声学输出装置 400 的频率响应曲线在第二谐振频率时具有谐振峰。需要说明的是，本申请中，为了方便进行描述，仅以声学输出装置的频率响应曲线在第一谐振频率时有明显的谐振谷，在第二谐振频率时有明显的谐振峰的方案进行举例描述说明。可以理解的是，本申请中声学输出装置的频率响应曲线在第一谐振频率时也可以没有明显的谐振谷，在第二谐振频率时也可以没有明显的谐振峰。区域 A 内的谐振峰为面板 421 与壳体 422 之间的距离处于最大值时谐振系统产生，区域 B 内的谐振谷为面板 421 不振动或面板 421 的振动处于极小值且壳体 422 振动时谐振系统产生。根据曲线 L52 可知，在 200Hz~600Hz 的频率范围内，声学输出装置 400 产生了谐振峰和和谐振谷。其中，谐振峰是由面板 421 与附加元件 440 在相反方向上振动，并且面板 421 与附加元件 440 之间的距离达到最大值时所产生的，谐振谷是面板 421 不振动或面板 421 的振动处于极小值且壳体 422 振动时所产生的。请再参考图 3，在 200 Hz-8000 Hz 的频率范围内，图 3 中未设置附加元件的声学输出装置 100 的灵敏度整体大于具有附加元件的声学输出装置 200 的灵敏度。在图 5 中，结合曲线 L51、L52 以及 L53，在大于谐振频率的频率范围内，声学输出装置 400 与声学输出装置 100 的频率响应曲线近似重合。由此可知，在特定频段（例如，大于谐振峰 A 对应的谐振频率的频段范围），声学输出装置 400（附加元件 440 与面板 421 通过包括弹性元件 450 的振动路径连接），相较于图 2 所示的声学输出装置 200（面板 21 与具有附加元件 40 的壳体 22 刚性连接）具有较高的灵敏度。进一步地，结合曲线 L51、L52 以及 L53，在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，曲线 L52、L53 与 L51 基本重合，并且较为平坦。由此可知，当频率大于谐振峰对应的谐振频率时，声学输出装置 400 的频率响应曲线较为平坦，声学输出装置 400 中的附加元件 440（例如，气传导扬声器、传感器、电池、电路板等）不会影响扬声器 400 在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内的灵敏度。为了使得声学输出装置 400 可以在较宽的频段具有平坦的频率响应曲线，在一些实施例中，可以通过调整面板 421 的质量与壳体 422 和附加元件 440 的质量之和的比值、弹性元件 450 的弹性系数等，使得谐振峰对应的谐振频率位于特定的频率范围（例如，小于 2000Hz、小于 1500 Hz、小于 800 Hz、小于 600 Hz）内。关于调整谐振频率的具体内容可以参考图 6 及其相关描述。

[0081] 在一些实施例中，由曲线 L53 可知，在声学输出装置 400 上增加阻尼后，其谐振峰和谐振谷的陡峭程度下降，变得较为平缓，这样可以使得声学输出装置 400 在更宽的频率范围内具有较为平坦的频响曲线，使得声学输出装置 400 能够输出更宽的频率范围内输出较好的音质。在一些实施例中，可以在弹性元件 450 中设置阻尼材料来增加声学输出装置器 400 的阻尼。在一些实施例中，阻尼材料可以包括丁基、丙烯酸酯、聚硫、丁腈和硅橡胶、聚氨酯、聚氯乙烯和环氧树脂等或其组合。

[0082] 图 6 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频响曲线图。图 6 示出了面板 421 质量与壳体 422 和附加元件 440 的质量之和之间具有不同比值时所对应的声学输出装置 400 的频率响应曲线。其中，横坐标为频率 (Hz)，纵坐标为扬声器在不同频率下对应的声压 (dB)，曲线 L61 为面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件（例如，线圈 412）的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件（例如，附加元件 440）的质量之和之间的比值为 0.16 且弹性系数为 588N/m 时声学输出装置 400 的频率响应曲线，曲线 L62 为面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值为 0.36 且弹性系数为 2000N/m 时声学输出装置 400 的频率响应曲线，曲线 L63 为面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值为 1.03 时声学输出装置 400 的频率响应曲线，曲线 L64 为面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值为 3.07 时声学输出装置 400 的频率响应曲线，曲线 L65 为面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值为 5.14 时声学输出装置 400 的频率响应曲线。区域 C 内的谐振峰为由面板 421、附加元件 440 和弹性元件 450 形成的谐振系统在振动过程中产生的谐振峰，其中，曲线 L61~L65 在区域 C 内的谐振峰重叠在一起。区域 D 内的谐振谷为由面板 421、附加元件 440 和弹性元件 450 形成的谐振系统在振动过程中产生的谐振谷。

[0083] 在一些实施例中,结合曲线 L61~L65 可知,声学输出装置 400 的频率响应曲线在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内较为平坦,这样可以使得声学输出装置 400 在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内能够输出较好的音质。

[0084] 继续参见图 6 所示,随着面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值增大,谐振谷对应的频率在随之增大,谐振谷对应的频率与谐振峰对应的频率之间的差值就越小,谐振谷与谐振峰之间的差值越小,附加元件 440 对声学输出装置 400 的频响的影响就越小,声学输出装置 400 的频响曲线就更为平坦,声学输出装置 400 具有更好的音质。因此,可以通过调整面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值来降低附加元件 440 对声学输出装置 400 的频响的影响。在一些实施例中,面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值可以在 0.16~7 的范围内。在一些实施例中,面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值可以为 0.36~6。在一些实施例中,面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和附加元件 440 的质量之和之间的比值可以为 1.03~5.14。在一些实施例中,面板 421 和与面板 421 刚性连接的元件的质量之和与壳体 422 和与壳体 422 刚性连接的元件的质量之和之间的比值可以为 1.03~3.07。

[0085] 如图 4 所示,声学输出装置 400 还可以包括支撑结构 430,支撑结构 430 可以与壳体 422 刚性连接。例如,支撑结构 430 可以与壳体 422 中与面板 421 相对的侧壁刚性连接。

[0086] 图 7 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图。如图 7 所示,声学输出装置 700 中的支撑结构 430 可以与面板 421 刚性连接。

[0087] 在一些实施例中,支撑结构 430 与面板 421 或壳体 422 连接对于声学输出装置的频率响应的影响较小。以声学输出装置为耳机或助听器作为示例进行说明,支撑结构 430 可以为耳挂,耳挂通常是有柔性材料制成,具有较好的发生弹性形变的能力。相应地,支撑结构 430 通常在很低的频段(例如,20 Hz 附近及以下)影响骨传导扬声器振动,而且该频段通常是人耳不可闻的频段。具体见图 8 及其相关描述。图 8 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0088] 图 8 示出了声学输出装置 400 和声学输出装置 700 的频率响应曲线。其中,横坐标为频率(Hz),纵坐标为声学输出装置 400 在不同频率下对应的声压(dB),曲线 L71 为声学输出装置 400 中支撑结构 430 与壳体 422 刚性连接时的频率响应曲线,曲线 L72 为声学输出装置 700 中支撑结构 430 与面板 421 刚性连接的频率响应曲线。结合曲线 L71 和 L72 可知,可以发现支撑结构 430 与面板 421 刚性连接或与壳体 422 刚性连接对声学输出装置 400 的频率响应几乎没有影响。因此,在本说明书实施例的声学输出装置 400 中,支撑结构 430 可以与面板 421 刚性连接或与壳体 422 刚性连接。

[0089] 在声学输出装置 400 或 700 中,磁路组件 411 和面板 421 之间通过传振片 413A 连接,可能会造成磁路组件 411 与附加元件 440 相互吸引或排斥而导致磁路组件发生翻转变形从而影响换能装置 410 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 411 与附加元件 440 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形,而影响换能装置的振动稳定性,在一些实施例中,磁路组件 411 和面板 421 之间的传振片 413A 可以替换为传振片 413B(图 4 和图 7 中虚线表示)。作为示例性说明,传振片 413B 位于磁路组件 411 和壳体 422 上与面板 421 相对的侧壁之间,其中,传振片 413B 的一侧可以与磁路组件 411 背离面板 421 的一侧连接,传振片 413B 的周侧可以与壳体 422 与面板 421 相邻的侧壁连接。这里将传振片 413B 位于磁路组件 411 和壳体 422 上与面板 421 相对的侧壁之间,传振片 413B 可以加强对磁路组件 411 靠近附加元件 440 的位置的支撑效果,提高换能装置尤其是磁路组件 411 的振动稳定性。在一些实施例中,为了进一步提高换能装置 410 的振动稳定性,声学输出装置 400 或 700 中可以同时包含传振片 413A 和传振片 413B。

[0090] 图 9 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。图 9 示出的换能装置 910(包括磁路组件 911、线圈 912、传振片 913A、传振片 913B)、外壳 920(包括面板 921)、支撑结构 930、附加元件 940、弹性元件 950 等结构可以分别与声学输出装置 400 中的换能装置 410(包括磁路组件 411、线圈 412、传振片 413A、传振片 413B)、外壳 420(包括面板 421)、支撑结构 430、附加元件 440、弹性元件 450 类似,这里不做进一步描述。图 9 所示的声学输出装置 900 与图 7 所示的声学输出装置 700 的主要区别之处在于:在声学输出装置 900 中,壳体 922 包括一个或多个泄压孔 9221,用于连通外壳 920 内部和外部的空气。在一些实施例中,泄压孔 9221 可以开设在壳体 922 与面板 921 位置相对和/或相邻的侧壁上。在一些实施例中,泄压孔 9221 也可以设置在弹性元件 950 处。例如,弹性元件 950 为具有弹性的环结构时,泄压孔 9221 可以设置在环结构处。又例如,在一些实施例中,弹性元件 950 还可以是具有通孔的簧片或者弹性网,通孔或者弹性网上的缝隙可以代替泄压孔 9221 以连通壳体 922 的外部内部的空气。需要说明的是,这里的泄压孔 9221 也可以应用与本说明书其他实施例提供的声学输出装置中,例如,声学输出装置 300、400、700、1200、1300、1500、1700、1800、1900、2000、2200、2400、2500、2600、

2700、2900、3000、3100等。

[0091] 在声学输出装置 900 中，磁路组件 911 和面板 921 之间通过传振片 913A 连接，可能会造成磁路组件 911 与附加元件 940 相互吸引或排斥而导致磁路组件发生翻转变形从而影响换能装置 910 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 911 与附加元件 940 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形，而影响换能装置的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 911 和面板 921 之间的传振片 913A 可以替换为传振片 913B（图 9 中虚线表示）。作为示例性说明，传振片 913B 位于磁路组件 911 和壳体 922 上与面板 921 位置相对的侧壁之间，其中，传振片 913B 的一侧可以与磁路组件 911 背离面板 921 的一侧连接，传振片 913B 的周侧可以与壳体 922 与面板 921 相邻的侧壁连接。这里将传振片 913B 位于磁路组件 911 和壳体 922 上与面板 921 相对的侧壁之间，传振片 913B 可以加强对磁路组件 911 靠近附加元件 940 的位置的支撑效果，提高换能装置尤其是磁路组件 911 的振动稳定性。在一些实施例中，为了进一步提高换能装置 910 的振动稳定性，声学输出装置 900 中可以同时包含传振片 913A 和传振片 913B。

[0092] 图 10 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。图 10 示出了声学输出装置 700 和声学输出装置 900 的频率响应曲线。其中，横坐标为频率 (Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压 (dB)，曲线 L101 为声学输出装置 700 的频响曲线，其具有谐振峰 1011，曲线 L102 为声学输出装置 900 的频响曲线，具有谐振峰 1021。结合曲线 L101 和 L102 可知，谐振峰 1011 对应的谐振频率高于谐振峰 1021 对应的谐振频率，声学输出装置 900 灵敏度不受或较少受到附加元件影响的频率范围（即大于谐振峰 1021 对应的谐振频率的频率范围）比声学输出装置 700 灵敏度不受或较少受到附加元件影响的频率范围（即大于谐振峰 1011 对应的谐振频率的频率范围）宽。由此可得，通过在壳体上开设泄压孔，可以降低弹性元件带动附加元件相对于面板振动产生的谐振峰对应的谐振频率，以拓宽声学输出装置灵敏度不受或较少受到附加元件影响的频率范围。除此之外，壳体和/或面板振动会带动的外界空气振动从而产生的漏音，在声学输出装置的壳体上开设泄压孔，也可以降低声学输出装置的漏音音量。具体地，泄压孔可以将磁路组件在容置腔内部振动产生的声音导出到外界，与壳体和/或面板振动产生的漏音相抵消，从而降低声学输出装置的漏音音量。

[0093] 在一些实施例中，可以通过调整附加元件的质量以降低声学输出装置在高于上述谐振峰对应的谐振频率的频率范围的漏音音量。图 11 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。图 11 示出了声学输出装置 900 在附加元件具有不同质量时的背板侧（即，壳体 922 中与面板 921 位置相对的侧壁一侧）的漏音频率响应曲线和面板 921 侧的频率响应曲线。其中，横坐标为频率 (Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压 (dB)，曲线 L111 为附加元件质量为 0g 时声学输出装置 900 的漏音频响曲线，曲线 L112 为附加元件质量为 0.7g 时声学输出装置 900 的漏音频响曲线，曲线 L113 为附加元件质量为 1.4g 时声学输出装置 900 的漏音频响曲线，曲线 L114 为附加元件质量为 2.1g 时声学输出装置 900 的漏音频响曲线，区域 1101 为具有不同质量的附加元件时声学输出装置 900 频率响应曲线，区域 1102 为具有不同质量的附加元件时声学输出装置 900 的谐振峰区域。在一些实施例中，声学输出装置 900 的漏音频响曲线可以通过采集壳体 922 中与面板 921 位置相对的侧壁一侧的气导声所测得，声学输出装置 900 的频率响应曲线可以通过采集面板 921 侧的气导声所测得。如图 11 所示的区域 1101 和区域 1102，在高于谐振峰区域（区域 1102）对应的谐振频率的频率范围内（包括区域 1101 对应的频率范围），声学输出装置 900 在具有不同质量的附加元件时，声学输出装置 900 的灵敏度基本相同，也就是说，声学输出装置 900 的灵敏度不随附加元件质量的增加而增加。在一些实施例中，结合曲线 L111~L114 可知，随着附加元件的质量增加，声学输出装置 900 的漏音频响曲线中的谐振峰对应的谐振频率会变小。在一些实施例中，可以通过调整附加元件的质量以使得声学输出装置的漏音频响曲线中谐振峰对应的谐振频率小于声学输出装置的频率响应曲线中谐振峰对应的谐振频率，进而使得声学输出装置 900 在其灵敏度不受附加元件质量影响的频段范围内（例如，300Hz~8000Hz）产生的漏音音量较小。在一些实施例中，声学输出装置的漏音频响曲线中谐振峰对应的谐振频率可以不大于 700 Hz 优选地，声学输出装置的漏音频响曲线中谐振峰对应的谐振频率可以不大于 500 Hz。进一步地优选地，声学输出装置的漏音频响曲线中谐振峰对应的谐振频率可以不大于 300 Hz。更为优选地，声学输出装置的漏音频响曲线中谐振峰对应的谐振频率可以不大于 200 Hz。

[0094] 需要说明的是，泄压孔以及调整附加元件质量的方案不仅适用于声学输出装置 900，同样适用于本说明书实施例提供的其他声学输出装置（例如，声学输出装置 400、700、1200 等）。

[0095] 图 12 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。图 12 所示的声学输出装置 1200 中的换能装置 1210（包括磁路组件 1211、线圈 1212、传振片 1213A、传振片 1213B）、外壳 1220（包括面板 1221）、支撑结构 1230、附加元件 1240 可以分别与声学输出装置 700 中的换能装置 410（包括磁路组件 411、线圈 412、传振片 413A、传振片 413B）、外壳 420（包括面板 421）、支撑结构 430、附加元件 440 类似，在此不做进一步赘述。声学输出装置 1200 与声学输出装置 700 的主要区别之处在于：声

学输出装置 1200 中的壳体 1222 中与面板 1221 相对的侧壁（也被称为背板 12221）通过弹性元件 1260 与壳体 1222 中的其他侧壁（与面板 1221 相邻的侧壁，也被称为壳体主体 12222）连接。在一些实施例中，如图 12 所示，弹性元件 1260 可以是环结构，该环结构可以由弹性材料制成。作为示例性说明，在一些实施例中，壳体 1222 可以包括壳体主体 12222 和背板 12221，其中，壳体主体 12222 为壳体 1222 上与面板 1221 相邻的侧壁，背板 12221 为壳体 1222 上与面板 1221 相对的侧壁。其中，背板 1221 相对于壳体主体独立设置，环结构环绕设置于背板 12221 的周侧，环结构的周侧与壳体主体 12222 的侧壁连接。需要说明的是，图 12 示出的弹性元件 1260 的结构仅作为示例，并无意于对其进行限制。在一些实施例中，弹性元件 1260 还可以是由弹性材料制成的具有其他形状（例如，条状、片状、板状等）的结构。在一些实施例中，弹性材料可以包括聚碳酸酯（Polycarbonate, PC）、聚酰胺（Polyamides, PA）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（Acrylonitrile Butadiene Styrene, ABS）、聚苯乙烯（Polystyrene, PS）、高冲击聚苯乙烯（High Impact Polystyrene, HIPS）、聚丙烯（Polypropylene, PP）、聚对苯二甲酸乙二酯（Polyethylene Terephthalate, PET）、聚氯乙烯（Polyvinyl Chloride, PVC）、聚氨酯（Polyurethanes, PU）、聚乙烯（Polyethylene, PE）、酚醛树脂（Phenol Formaldehyde, PF）、尿素-甲醛树脂（Urea-Formaldehyde, UF）、三聚氰胺-甲醛树脂（Melamine-Formaldehyde, MF）、聚芳酯（Polyarylate, PAR）、聚醚酰亚胺（Polyetherimide, PEI）、聚酰亚胺（Polyimide, PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（Polyethylene Naphthalate two formic acid glycol ester, PEN）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone, PEEK）、碳纤维、石墨烯、硅胶等中的任意一种或其组合。在一些实施例中，弹性元件 1260 可以是弹性结构体，弹性结构体可以是指结构本身具有弹性，即便材料较硬，但是由于结构本身具有弹性，使得弹性元件 1260 本身具有弹性。在一些实施例中，弹性结构体可以包括诸如簧片结构的结构体，即弹性元件 1260 可以为簧片结构。在一些实施例中，弹性元件 1260 还可以是用于粘接壳体主体 12222 与背板 12221 的具有一定弹性的胶水。在一些实施例中，具有一定弹性的胶可以是有机硅粘接类胶水、有机硅胶水等。在一些实施例中，壳体主体 12222 与背板 12221 之间的连接可以是密封连接。在一些实施例中，壳体主体 12222 与背板 12221 之间的连接也可以不是密封连接，壳体主体 12222 与背板 12221 之间的缝隙可以充当泄压孔，连通壳体 1222 内部和外部的空气，以降低声学输出装置 1200 谐振峰对应的谐振频率，使得声学输出装置 1200 灵敏度不受附加元件影响的（或平坦的频响曲线所对应的）频率范围更宽。

[0096] 声学输出装置 1200 中的背板 12221 通过弹性元件 1260 与壳体主体 12222 连接，背板 12221 与弹性元件 1260 可以等效成一个质量-弹性模块，该质量-弹性模块可以起到隔振的效果，使得换能装置 1210 产生的高频振动传递不到背板 12221，从而可以避免背板 12221 进行高频振动而产生高频漏音。

[0097] 需要说明的是，本说明书实施例提供的其他声学输出装置（例如，图 4 所示的声学输出装置 400、图 9 所示的声学输出装置 900、图 13 所示的声学输出装置 1300 等）中的背板与壳体主体也可以通过弹性元件连接，以避免声学输出装置在背板一侧产生高频漏音。

[0098] 在声学输出装置 1200 中，磁路组件 1211 和面板 1221 之间通过传振片 1213A 连接，可能会出现磁路组件 1211 与附加元件 1240 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形影响换能装置 1210 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 1211 与附加元件 1240 相互吸引或排斥而造成磁路组件 1211 发生翻转变形，而影响换能装置 1210 的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 1211 和面板 1221 之间的传振片 1213A 可以替换为传振片 1213B（图 12 中虚线表示）。作为示例性说明，传振片 1213B 位于磁路组件 1211 和壳体 1222 上与面板 1221 相对的侧壁之间，其中，传振片 1213B 的一侧可以与磁路组件 1211 背离面板 1221 的一侧连接，传振片 1213B 的周侧可以与壳体 1222 与面板 1221 相邻的侧壁（壳体主体 12222）连接。这里将传振片 1213B 位于磁路组件 1211 和壳体 1222 上与面板 1221 相对的侧壁之间，传振片 1213B 可以加强对磁路组件 1211 靠近附加元件 1240 的位置的支撑效果，提高换能装置尤其是磁路组件的振动稳定性。在一些实施例中，为了进一步提高换能装置 1210 的振动稳定性，声学输出装置 1200 中可以同时包含传振片 1213A 和传振片 1213B。

[0099] 在一些实施例中，如图 12 所示，磁路组件 1211 可以包括孔部 12111 和定位杆 12112，孔部 12111 可以沿换能装置 1210 的振动方向（图 12 所示的第一方向）贯穿磁路组件 1211，定位杆 12112 远离面板 1221 的一端与背板 12221 连接，另一端穿过孔部 12111 并与面板 1221 连接。在一些实施例中，定位杆 12112 的另一端可以与面板 1221 连接，使得面板 1221 可以带动背板 12221 一同振动，减小由于面板 1221 与背板 12221 不同步振动而产生的漏音。同时，定位杆 12112 与孔部 12111 的配合，可以进一步增加磁路组件 1211 的稳定性，降低磁路组件 1211 受到附加元件 1240 的吸引或排斥而发生翻转变形的风险。

[0100] 需要说明的是，磁路组件包括孔部 12111 和定位杆 12112 同样适用于本说明书实施例中的其他声学输出装置，例如，图 4 所示的声学输出装置 400、图 7 所示的声学输出装置 700、图 9 所示的声学输出装置 900、图 13 所示的声学输出装置 1300、图 15 所示的声学输出装置 1500 等。

[0101] 图 13 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 13 所示，声学输出装

置 1300 包括换能装置 1310、外壳 1320、支撑结构 1330 和附加元件 1340 和弹性元件 1350。其中，换能装置 1310 可以包括磁路组件 1311、线圈 1312、传振片 1313A 以及振动板 1314，振动板 1314 与磁路组件 1311 之间通过传振片 1313A 弹性连接。在一些实施例中，外壳 1320 可以包括面板 1321 和壳体 1322。在一些实施例中，壳体 1322 可以包括与面板 1321 位置相对的背板 13221 和与面板 1321 位置相邻的壳体主体 13222。支撑结构 1330 可以与面板 1321 刚性连接或与壳体 1322（例如，背板 13221 或壳体主体 13222）刚性连接。在一些实施例中，弹性元件 1350 可以为减振片，面板 1321 可以通过减振片与壳体 1322 弹性连接，附加元件 1340 可以与壳体 1322 刚性连接，面板 1321 与振动板 1314 刚性连接，壳体 1322 与振动板 1314 和面板 1321 通过减振片连接。作为示例性说明，振动板 1314 可以与线圈 1312 连接，当换能装置 1310 工作时，线圈 1312 能够带动振动板 1314 连同面板 1321 进行机械振动。其中，振动板 1314 与面板 1321 之间可以通过一刚性件（例如，连接杆）进行刚性连接，该刚性件可以通过减振片与壳体 1322（壳体 1322 中与面板 1321 相邻的侧壁）连接，从而实现壳体 1322 与振动板 1314 和面板 1321 之间的连接。在一些实施例中，面板 1321 和与面板刚性连接的结构（例如，振动板 1314、线圈 1312 等、弹性元件 1350、壳体 1322 和与壳体 1322 刚性连接的结构（例如，附加元件 1340、支撑结构 1330 等）形成一个谐振系统。需要注意的是，当面板 1321 或壳体 1322 上刚性连接有其他结构时，这些结构也被视为谐振系统中的一部分。该谐振系统可以产生位于目标频率范围内的谐振峰，在谐振峰对应的谐振频率之后的频率范围内，附加元件 1340 和面板 1321 之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件 1340 对面板 1321 的振动的影响会降低，由此可以保证其灵敏度在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件 1340 的影响。在一些实施例中，通过将谐振峰对应的谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在声学输出装置 1300 中因附加元件 1340 而导致其灵敏度下降的频率范围。此外，在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，由于附加元件 1340 对面板 1321 振动的影响较小，声学输出装置 1300 的频率响应曲线更为平坦，可以保证声学输出装置 1300 在较宽的频率范围内具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。

[0102] 关于壳体 1322、支撑结构 1330、附加元件 1340、磁路组件 1311、线圈 1312 和传振片 1313A 等可以分别与声学输出装置 400 中的壳体 422、支撑结构 430、附加元件 440、磁路组件 411、线圈 412 和传振片 413A 等类似，在此不做进一步赘述。

[0103] 在一些实施例中，减振片可以为由弹性材料（例如，硅胶、聚氨酯等）制成的片状结构。在一些实施例中，减振片可以为结构本身具有弹性的弹性结构体（例如，簧片结构）。由于减振片的存在，换能装置 1310 产生的机械振动可以较少甚至不传递至壳体 1322，使得壳体 1322 以及附加元件 1340 的质量在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不会引起换能装置 1310 的振动负载质量增加，而保证声学输出装置 1300 在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内的灵敏度不会受到附加元件 1340 以及壳体 1322（以及设置在壳体 1322 的相关部件，例如，支撑结构 1330、电池、电路板）的影响，声学输出装置 1300 的频率响应曲线在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内的较为平坦，从而保证声学输出装置 1300 能够输出较好的音质。

[0104] 在一些实施例中，为了避免声学输出装置 1300 在壳体 1322 与面板 1321 相对的一侧产生高频漏音，可以将壳体 1322 与面板 1321 位置相对的侧壁（即，背板 13221）通过弹性元件与壳体 1322 的其他侧壁（例如，壳体主体 13222）连接。在一些实施例中，如图 12 所示的声学输出装置 1200 中壳体主体 12222 与背板 12221 通过弹性元件 1260 连接的方式同样适用于声学输出装置 1300 中壳体主体 13222 与背板 13221 之间的连接。

[0105] 图 14 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0106] 图 14 示出了声学输出装置 200 和声学输出装置 1300 在附加元件具有不同质量时的频率响应曲线。其中，横坐标为频率（Hz），纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压（dB），曲线 L141 为附加元件 40 的质量为 0g 时声学输出装置 200 的频率响应曲线，曲线 L142 为附加元件 40 的质量为 1g 时声学输出装置 200 的频率响应曲线，曲线 L144 为附加元件 40 的质量为 2g 时声学输出装置 200 的频响曲线，曲线 L145 为附加元件 40 的质量为 3g 时声学输出装置 200 的频响曲线，曲线 L146 为附加元件 1340 的质量为 2g 时声学输出装置 1300 的频率响应曲线，曲线 L147 为附加元件 1340 的质量为 0g 时声学输出装置 1300 的频率响应曲线，曲线 L148 为附加元件 1340 的质量为 3g 时声学输出装置 1300 的频率响应曲线，曲线 L149 为附加元件 1340 的质量为 1g 时声学输出装置 1300 的频率响应曲线。

[0107] 结合声学输出装置 200 的频响频率响应曲线和声学输出装置 1300 的频率响应曲线可知，在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，声学输出装置 1300 输出的声压整体大于声学输出装置 200 输出的声压，也就是说，在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，声学输出装置 1300 的灵敏度大于声学输出装置 200 的灵敏度。因此，声学输出装置 1300 相对于声学输出装置 200 来说，可以解决在骨传导声学输出装置上设置附加元件而造成灵敏度较低的问题。另外，根据声学输出装置 200 的频率响应曲线可知，在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，随着附加元件 40 的质量增加，声学输出装置 200 的声压整体会下降，即声学输出装置 200 的

灵敏度在下降。由此可见，声学输出装置 200 的灵敏度会受到附加元件 40 的质量影响。而根据声学输出装置 1300 的频率响应曲线可知，在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，声学输出装置 1500 的频响曲线较为平坦，并且随着附加元件 1340 的质量增加，声学输出装置 1300 的声压整体上没有变化，即声学输出装置 1300 的灵敏度没有变化。由此可见，在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，声学输出装置 1300 的灵敏度不会受到附加元件 1340 的质量影响而发生改变，使得声学输出装置 1300 在 500 Hz-5000 Hz 的频率范围内，具有较为平坦的频率响应曲线，这样保证声学输出装置 1300 能够输出较好的音质。

[0108] 在声学输出装置 1300 中，磁路组件 1311 和振动板 1314 之间通过传振片 1313A 连接，可能会出现磁路组件 1311 与附加元件 1340 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形影响换能装置 1310 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 1311 与附加元件 1340 相互吸引或排斥而造成磁路组件 1311 发生翻转变形，而影响换能装置 1310 的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 1311 和振动板 1314 之间的传振片 1313A 可以替换为传振片 1313B（图 13 中虚线所示）。作为示例性说明，传振片 1313B 位于磁路组件 1311 和壳体 1322 上与面板 1321 相对的侧壁之间，其中，传振片 1313B 的一侧可以与磁路组件 1311 背离面板 1321 的一侧连接，传振片 1313B 的周侧可以与壳体 1322 与面板 1321 相邻的侧壁（壳体主体 1322）连接。这里将传振片 1313B 位于磁路组件 1311 和壳体 1322 上与面板 1321 相对的侧壁之间，传振片 1313B 可以加强对磁路组件 1311 靠近附加元件 1340 的位置的支撑效果，提高换能装置尤其是磁路组件 1311 的振动稳定性。在一些实施例中，为了进一步提高换能装置 1310 的振动稳定性，声学输出装置 1300 中可以同时包含传振片 1313A 和传振片 1313B。

[0109] 图 15 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0110] 如图 15 所示，声学输出装置 1500 中的换能装置 1510（包括磁路组件 1511、线圈 1512、传振片 1513A）、面板 1521、外壳 1520（包括面板 1521 和壳体 1522）、支撑结构 1530、附加元件 1540 等结构可以分别与声学输出装置 400 中换能装置 410（包括磁路组件 411、线圈 412、传振片 413A）、外壳 420（包括面板 421、壳体 422）、支撑结构 430、附加元件 440 等结构相类似，在此不做进一步赘述。声学输出装置 1500 与声学输出装置 400 的区别之处在于：在声学输出装置 1500 中，面板 1521 与壳体 1522 刚性连接，附加元件 1540 可以与壳体 1522 的侧壁通过弹性元件 1550 连接，附加元件 1540 和弹性元件 1550 可以作为壳体 1522 的侧壁的至少部分结构。其中，壳体 1522 的侧壁可以包括与面板 1521 位置相对的侧壁（即背板 15221）和与面板 1521 位置相邻的侧壁（即壳体主体 15222）。在一些实施例中，弹性元件 1550 可以是具有弹性的环结构，附加元件 1540 可以通过环结构与壳体 1522 的侧壁连接。作为示例性说明，壳体 1522 的侧壁上开设有与附加元件 1540 形状匹配的孔或槽，环结构套接在附加元件 1540 的周侧，套接有环结构的附加元件 1540 可以嵌设在壳体 1522 的侧壁上的孔或槽内，使得附加元件 1540 和弹性元件 1550 可以作为侧壁的一部分。在一些实施例中，可以用具有弹性的胶来代替具有弹性的环结构，将附加元件 1540 周侧与壳体 1522 的侧壁上的孔或槽的内壁进行粘接。在一些实施例中，弹性元件 1550 可以是簧片结构，附加元件 1540 与该簧片结构的以表面连接，或嵌接在该簧片结构上，簧片结构的周侧可以连接面板 1521 和/或壳体 1522 其他侧壁，使得附加元件 1540 和弹性元件 1550 可以完全作为壳体 1522 的其中一个侧壁或其一部分，此时，弹性元件 1550、附加元件 1540 与面板 1521、壳体 1522 可以共同围成容置腔。在一些实施例中，簧片结构可以由金属材质（例如，铁、铝、铜等）或非金属材质（例如，橡胶、聚氨酯类材料等）制成具有弹性的片状结构。在一些实施例中，声学输出装置 1500 可以包括支撑板（图 15 中未示出），附加元件 1540 可以设置在支撑板上，支撑板通过弹性元件 1550 与壳体 1522 的侧壁连接，其中，支撑板可以位于壳体 1522 的内部或外部，或者弹性元件 1550 和支撑板可以作为壳体 1522 的其中一个侧壁或侧壁的一部分。

[0111] 在一些实施例中，面板 1521 和壳体 1522 以及与面板 1521 或壳体 1522 刚性连接的结构（例如，线圈 1512、支撑结构 1530 等）、附加元件 1540 之间通过弹性元件 1550 弹性连接形成一个谐振系统。需要注意的是，当面板 1521 或壳体 1522 上刚性连接有其他结构时，这些结构也被视为谐振系统中的一部分。该谐振系统可以产生目标频率范围内的谐振峰，在谐振峰对应的谐振频率之后的频率范围内，附加元件 1540 和面板 1521 之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件 1540 对面板 1521 的振动的影响会降低，由此可以保证其灵敏度在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件 41540 的影响。在一些实施例中，通过将谐振峰对应的谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在声学输出装置 1500 中因附加元件 1540 而导致其灵敏度下降的频率范围。此外，在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，由于附加元件 1540 对面板 1521 振动的影响较小，声学输出装置 1500 的频率响应曲线更为平坦，可以保证声学输出装置 1500 在较宽的频率范围内具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。在一些实施例中，弹性元件 1550 能够带动附加元件 1540 相对于面板 1521 振动产生目标频率范围内的谐振谷。在一些实施例中，目标频率范围可以为 20 Hz~800 Hz。优选地，目标频率范围可以为 100 Hz~600 Hz。进一步优选的，目标频率范围可以为 150 Hz~500 Hz。更为优选地，目标频率范围可以为 200 Hz~400 Hz。一些

实施例中，谐振谷对应的频率可以小于谐振峰对应的频率。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 300 Hz。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 200 Hz。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 100 Hz。在一些实施例中，谐振峰与谐振谷的差值可以在 20 dB~100 dB 的范围内。在一些实施例中，谐振峰与谐振谷的差值可以在 20 dB~60 dB 的范围内。在一些实施例中，谐振峰与谐振谷的差值可以在 20 dB~40 dB 的范围内。

[0112] 在一些实施例中，可以通过调整弹性元件 1550 的弹性系数、附加元件 1540 的质量来使得目标频率范围内的谐振峰位于特定的频率范围内，从而使得声学输出装置 1500 可以减小附加元件 440 对声学输出装置 400 影响的频率范围，以及在较宽的频段内具有平坦的频响曲线，以输出较好的音质，同时保证声学输出装置 1500 的灵敏度能够在较宽频段内不会受到附加元件 1540 的影响，具体请参见图 16 所示。

[0113] 图 16 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0114] 图 16 示出了声学输出装置 1500 中弹性元件 1550 具有不同弹性系数、附加元件 1540 具有不同质量时的频率响应曲线。其中，横坐标为频率(Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB)，曲线 L161 为弹性元件 1550 的弹性系数为 8800N/m、附加元件 1540 的质量为 2g 时声学输出装置 1500 的频率响应曲线，曲线 L162 为弹性元件 1550 的弹性系数为 16500N/m、附加元件 1540 的质量为 2g 时声学输出装置 1500 的频率响应曲线。曲线 L163 为弹性元件 1550 的弹性系数为 16500 N/m、附加元件 1540 的质量为 0.3g 时声学输出装置 1500 的频率响应曲线。区域 E 内的谐振峰为弹性元件 1550 带动附加元件 1540 相对于面板 1521 振动产生位于目标频率范围内的谐振峰。区域 F 内的谐振谷为弹性元件 1550 带动附加元件 1540 相对于面板 1521 振动产生位于目标频率范围内的谐振谷。结合曲线 L161 和 L162 可知，随着弹性元件 1450 的弹性系数增加，谐振峰对应的谐振频率增大，声学输出装置 1500 灵敏度不受附加元件 1540 影响的频率范围越窄。结合曲线 L162 和 L163 可知，随着附加元件 1540 的质量增加，谐振峰对应的谐振频率下降，声学输出装置 1500 灵敏度不受附加元件 1540 影响的频率范围越宽。在一些实施例中，可以通过调整弹性元件 1550 的弹性系数和/或附加元件 1540 的质量，以使谐振频率在目标频率范围内，以拓宽声学输出装置 1500 灵敏度不受附加元件 1540 影响的频率范围。在一些实施例中，目标频率范围可以为不大于 700 Hz。优选地，目标频率范围可以为不大于 500 Hz。进一步优选地，目标频率范围可以为不大于 500 Hz。较为优选地，目标频率范围可以为不大于 300 Hz。更为优选地，目标频率范围可以为不大于 200 Hz 等等。

[0115] 在声学输出装置 1500 中，磁路组件 1511 和面板 1521 之间通过传振片 1513A 连接，可能会出现磁路组件 1511 与附加元件 1540 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形影响换能装置 1510 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 1511 与附加元件 1540 相互吸引或排斥而造成磁路组件 1511 发生翻转变形，而影响换能装置 1510 的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 1511 和面板 1221 之间的传振片 1513A 连接可以替换为传振片 1513B (图 15 中虚线所示)。作为示例性说明，传振片 1513B 位于磁路组件 1211 和壳体 1222 上与面板 1221 相对的侧壁之间，其中，传振片 1513B 的一侧可以与磁路组件 1511 背离面板 1521 的一侧连接，传振片 1513B 的周侧可以与壳体 1522 与面板 1521 相邻的侧壁(壳体主体 1522) 连接。这里将传振片 1513B 位于磁路组件 1511 和壳体 1522 上与面板 1521 相对的侧壁之间，传振片 1513B 可以加强对磁路组件 1511 靠近附加元件 1540 的位置的支撑效果，提高换能装置尤其是磁路组件 1511 的振动稳定性。在一些实施例中，为了进一步提高换能装置 1510 的振动稳定性，声学输出装置 1500 中可以同时包含传振片 1513A 和传振片 1513B。

[0116] 图 17 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0117] 如图 17 所示，声学输出装置 1700 中的换能装置 1710 (包括磁路组件 1711、线圈 1712、传振片 1713A)、外壳 1720 中的面板 1721、支撑结构 1730、附加元件 1740 等结构可以分别与图 15 所示的声学输出装置 1500 中的换能装置 1510 (包括磁路组件 1511、线圈 1512、传振片 1513A)、外壳 1520 中的面板 1521、支撑结构 1530、附加元件 1540 等结构相类似，这里不做进一步赘述。声学输出装置 1700 与声学输出装置 200 的区别之处在于：附加元件 1740 相对于壳体 1720 独立设置，附加元件 1740 通过弹性元件 1750 与壳体 1722 连接。在一些实施例中，附加元件 1740 可以独立设置在壳体 1720 的外部。在一些实施例中，如图 17 所示，附加元件 1740 可以独立设置在壳体 1720 的内部。在一些实施例中，弹性元件 1750 可以是簧片结构，簧片结构的一端可以连接附加元件 1740，另一端可以连接壳体 1722 的侧壁(壳体主体 17222 和/或背板 17221)。在一些实施例中，弹性元件 1750 可以是具有弹性的环结构。作为示例性说明，附加元件 1740 可以位于壳体 1722 的内部且相对于壳体 1722 独立设置，环结构的内轮廓可以附加元件 1740 的周侧连接，环结构的外轮廓可以与壳体主体 17222 的内壁连接。需要说明的是，这里的附加元件 1740 可以为电池、电路板或者不对振动方向敏感的传感器(例如，温度传感器和湿度传感器)等。

[0118] 在声学输出装置 1700 中，磁路组件 1711 和面板 1721 之间通过传振片 1713A 连接，可能会出现磁路组件 1711 与附加元件 1740 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形影响换能装置 1710 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 1711 与附加元件 1740 相互吸引或排斥而造成磁路组件 1711 发生翻转

变形，而影响换能装置 1710 的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 1711 和面板 1721 之间的传振片 1713A 可以替换为传振片 1713B (图 17 中虚线所示)。作为示例性说明，传振片 1713B 位于磁路组件 1711 和壳体 1722 上与面板 1721 相对的侧壁之间，其中，传振片 1713B 的一侧可以与磁路组件 1711 背离面板 1721 的一侧连接，传振片 1713B 的周侧可以与壳体 1722 与面板 1721 相邻的侧壁 (壳体主体 1722) 连接。这里将传振片 1713B 位于磁路组件 1711 和壳体 1722 上与面板 1721 相对的侧壁之间，传振片 1713B 可以加强对磁路组件 1711 靠近附加元件 1740 的位置的支撑效果，提高换能装置尤其是磁路组件 1711 的振动稳定性。在一些实施例中，为了进一步提高换能装置 1710 的振动稳定性，声学输出装置 1700 中可以同时包含传振片 1713A 和传振片 1713B。

[0119] 图 18 和 19 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0120] 在一些实施例中，如图 18 所示，声学输出装置 1800 中的附加元件 1740 可以通过弹性元件 1750 与面板 1721 弹性连接。在一些实施例中，如图 19 所示，声学输出装置 1900 中的附加元件 1740 可以通过弹性元件 1750 与换能装置 1710 弹性连接。需要说明的是，图 18 和图 19 所示的附加元件 1740 可以为电池、电路板或者不对振动方向敏感的传感器 (例如，温度传感器和湿度传感器) 等。需要注意的是，附加元件 1740 也可以通过胶水直接与壳体 1722 进行粘接，例如，附加元件 1740 可以通过胶水与壳体主体 1722 粘接，凝固后的胶水具有一定的弹性，可以起到与弹性元件 1750 相同的作用。在一些实施例中，胶水可以包括但不限于凝胶类、有机硅胶、丙烯酸类、聚氨酯类、橡胶类、环氧类、热熔类、光固化类等等，优选地可为有机硅粘接类胶水、有机硅类胶水。

[0121] 图 20 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0122] 如图 20 所示，声学输出装置 2000 可以包括换能装置 2010、外壳 2020、支撑结构 2030 以及附加元件 2040。外壳 2020 可以包括面板 2021、壳体 2022 以及支撑件 2023。在一些实施例中，壳体 2022 可以包括背板 20221 和壳体主体 20222 (图中虚线所示)。在一些实施例中，壳体主体 20222 可以为内部中空且两端具有开放式敞口的柱状结构体，面板 2021 和背板 20221 分别位于壳体主体 20222 具有开放式敞口的两端，并通过壳体主体 20222 实现刚性连接。在一些实施例中，壳体 2022 也可以为一体式结构，例如，壳体 2022 可以为内部中空且一端具有开放式敞口的结构体，面板 2021 位于壳体 2022 具有开放式敞口的一端。在一些实施例中，支撑件 2023 可以独立设置于壳体 2022 的外部，也可以独立设置于壳体 2022 的内部。在一些实施例中，支撑件 2023 可以为筒状结构，筒状结构可以环绕设置在壳体 2022 上与面板 2021 相邻的侧壁 (也被称为壳体主体 20222 或连接件) 处。在一些实施例中，壳体主体 20222 可以是两端具有敞口的柱状体结构，筒状结构可以环绕设置在壳体主体 20222 上。在一些实施例中，支撑件 2023 可以相对于壳体 2022 独立设置，面板 2021 与壳体 2022 刚性连接，附加元件 2040 与支撑件 2023 刚性连接，支撑件 2023 可以通过弹性元件 2050 与壳体 2022 或面板 2021 连接，以此实现弹性元件 2050 在附加元件 40 与面板 2021 连接的振动路径上。声学输出装置 2000 中的换能装置 2010 (包括磁路组件 2011、线圈 2012、传振片 2013A)、支撑结构 2030、附加元件 2040 等结构可以分别与声学输出装置 200 中的换能装置 10 (包括磁路组件 11、线圈 12、传振片 13)、支撑结构 30、附加元件 40 等结构类似，在此不做进一步赘述。

[0123] 在一些实施例中，磁路组件 2011 可以包括孔部 20111 和定位杆 20112，孔部 20111 可以沿换能装置 2010 的振动方向 (图 20 所示的第一方向) 贯穿磁路组件 20111，定位杆 20112 远离面板 2021 的一端与壳体 2022 中与面板 2021 位置相对的背板 20221 连接，另一端穿过孔部 20111 并与面板 2021 连接。需要说明的是，定位杆 20112 也可以起到固定面板 2021 和背板 20221 的作用，此时可以不设置壳体主体 20222 或者面板 2021 与背板 20221 可以与壳体主体 20222 不进行固定连接。在一些实施例中，也可以同时设置定位杆 20112 和壳体主体 20222。关于孔部 20111 和定位杆 20112 更多描述，可以参考图 12 中示出的孔部 12111 和定位杆 12112 的相关描述，在此不再赘述。

[0124] 在一些实施例中，弹性元件 2050 可以包括第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052，支撑件 2023 的一端可以通过第一弹性元件 2051 和面板 2021 连接，支撑件 2023 的另一端可以通过第二弹性元件与壳体 2022 中与面板 2021 位置相对的侧壁 (或称为背板 20221) 连接。如此设置，第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052、支撑件 2023 以及附在其上的附加元件 2040、面板 2021 和壳体 2022 以及与面板 2021 或壳体 2022 刚性连接的结构 (例如，线圈 2012、支撑结构 2030 等) 之间形成一个谐振系统。需要注意的是，当面板 2021 或壳体 2022 上刚性连接有其他结构、支撑件 2023 上刚性连接有其他结构时，这些结构也被视为谐振系统中的一部分。该谐振系统可以产生目标频率范围的谐振峰和谐振谷。在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，附加元件 2040 和面板 2021 之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件 2040 对面板 2021 的振动的影 响会降低，由此可以保证其灵敏度在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件 2040 的影响。在一些实施例中，通过将谐振峰对应的谐振频率设置在较低的频率位置，能够减小在声学输出装置 2000 中因附加元件 2040 而导致其灵敏度下降的频率范围。此外，在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，由于附加元件 2040 对面板 2021 振动的影 响较小，声学输出装置 2000

的频率响应曲线更为平坦,可以保证声学输出装置 400 在较宽的频率范围内具有较好的声学输出效果,提高用户的听觉体验。另外,第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 以及支撑件 2023 的设置可以实现对附加元件 2040 稳定地支撑,以减少附加元件 2040 的晃动,从而避免对声学输出装置 200 的灵敏度造成影响。需要注意的是,在一些实施例中,也可以仅有第一弹性元件 2051 或第二弹性元件 2052。

[0125] 在一些实施例中,壳体主体 20222 可以为板状结构或杆状结构,壳体主体 20222 的两端分别与面板 2021 和背板 20221 刚性连接,比如,壳体主体 20222 可以为两个板状结构,两个板状结构的两端分别与面板 2021 和背板 20221 刚性连接。

[0126] 图 21 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0127] 如图 21 所示,其中,横坐标为频率(Hz),纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB),曲线 L211 为声学输出装置 2000 中的附加元件 2040 质量为 0 时(相当于声学输出装置 2000 不包括附加元件 2040)的频率响应曲线,在 200 Hz~2000 Hz 的频率范围内,具有谐振峰 2111 和谐振谷 2112。曲线 L212 为声学输出装置 2000 中的附加元件 2040 具有一定质量时的频率响应曲线,在 200 Hz~2000 Hz 的频率范围内,具有谐振峰 2121 和谐振谷 2122。结合曲线 L211 和 L212 可知,在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内,声学输出装置 2000 具有较为平坦的频响曲线,此时声学输出装置 2000 能够输出较好的音质。除此之外,谐振峰 2121 对应的谐振频率小于谐振峰 2111 对应的谐振频率可知,声学输出装置的谐振频率与附加元件的质量呈负相关,也就是说,随着附加元件 2040 的质量增加,声学输出装置 2000 谐振峰对应的谐振频率越低(越靠近低频)。在一些实施例中,可以通过调整附加元件 2040 的质量(例如,增加附加元件 2040 的质量)使得声学输出装置 2000 可以在更宽的频率范围内具有平坦的频率响应曲线。

[0128] 在一些实施例中,如图 20 所示,第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以为簧片结构,第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以分别位于换能装置 2010 沿其振动方向的两侧,第一弹性元件 2051 朝向面板 2021 的一侧可以与面板 2021 连接,第一弹性元件 2051 的周侧则可以与支撑件 2023 的一端连接,第二弹性元件 2051 背离换能装置 2010 的一侧可以与壳体 2022 中与面板 2021 位置相对的侧壁(背板 20221)连接。在一些实施例中,支撑结构 2030 可以与支撑件 2023 刚性连接,也可以与面板 2021 或背板 20221 刚性连接。

[0129] 图 22 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0130] 在一些实施例中,如图 22 所示,声学输出装置 2200 中的第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以为具有弹性的环结构,第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以分别位于支撑件 2023 的两端,支撑件 2023 的一端可以通过第一弹性元件 2051 与面板连接,支撑件 2023 的另一端可以通过第二弹性元件与壳体 2022 中与面板 2021 位置相对的侧壁(或背板 20221)连接。作为示例性说明,支撑件 2023 可以内部中空且两端具有开放式敞口的结构体(例如,套筒结构),环结构的内轮廓可以与面板 2021 以及背板 20221 的周侧连接,环结构的外轮廓则可以与支撑件 2023 两端的敞口连接。在一些实施例中,环结构可以由硅胶、聚氨酯等弹性材料制作而成。

[0131] 图 23 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0132] 如图 23 所示,其中,横坐标为频率(Hz),纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB),曲线 L231 为附加元件 2040 的质量为 2g 时声学输出装置 2200 的频率响应曲线,曲线 L232 为附加元件 2040 的质量为 3.5g 时声学输出装置 2200 的频率响应曲线。结合曲线 L231 和 L232 可知,曲线 L231 在 1000Hz~5000Hz 的频率范围内的部分与曲线 L232 在 1000Hz~5000Hz 的频率范围内的部分较为平坦,并且基本重合。由此可得,在 1000Hz~5000Hz 的频率范围内,声学输出装置 2200 的灵敏度并不受附加元件 2040 质量的影响。

[0133] 在一些实施例中,第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 还可以为具有弹性的胶水,第一弹性元件 2051 可以将支撑件 2023 的一端与面板 2021 粘接在一起,第二弹性元件 2052 可以将支撑件 2023 的另一端与背板 20221 粘接在一起。在一些实施例中,胶水可以包括但不限于凝胶类、有机硅胶、丙烯酸类、聚氨酯类、橡胶类、环氧类、热熔类、光固化类等等,优选地可为有机硅粘接类胶水、有机硅类胶水。

[0134] 图 24 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 24 所示,在一些实施例中,声学输出装置 2400 中的支撑件 2023 可以为板状结构,板状结构可以相对于壳体 2022 独立设置。附加元件 2040 可以与板状结构刚性连接。板状结构的一端可以通过第一弹性元件 2051 与面板 2021 连接,板状结构的另一端可以通过第二弹性元件 2052 与壳体 2022 中与面板 2021 位置相对的侧壁(背板 20221)连接。在一些实施例中,如图 24 所示,声学输出装置 2400 中的第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以是簧片结构。作为示例性说明,当支撑件 2023 独立设置于壳体 2022 的外侧时,壳体主体 20222 中朝向支撑件 2023 的侧壁上可以开设有供簧片结构穿过的第一间隙 20223 和第二间隙 20224,第一弹性元件 2051 靠近面板 2021 的一侧可以与面板 2021 连接,第一弹性元件 2051 位于壳体 2022 内的周侧可以与壳体主体 20222 中的其他侧壁连接并且第一弹性元件 2051 的其余周侧可以穿过第一间隙 20223 与支撑件 2023

的一端连接。第二弹性元件 2052 背离换能装置 2010 的一侧可以与背板 20221 连接，第二弹性元件 2052 位于壳体 2022 内的周侧可以与壳体主体 20222 中的其他侧壁连接并且第二弹性元件 2052 的其余周侧可以穿过第二间隙 20224 与支撑件 2023 的另一端连接。在一些实施例中，当支撑件 2023 独立设置于壳体 2022 的内侧时，壳体主体 20222 中面向支撑件 2023 的侧壁上可以不用开设有供簧片结构穿过的第一间隙 20223 和第二间隙 20224。在其他实施例中，壳体主体 20222 处可以开设用于放置支撑件 2023 的缺口，该支撑件 2023 可以通过第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 与壳体 2022 或面板 2021 弹性连接，也可以通过弹性元件或胶水与壳体主体 20222 连接。例如，支撑件 2023 的周侧设置有弹性元件（例如，簧片、具有弹性的环结构），支撑件 2023 与壳体主体 20222 通过弹性元件弹性连接。又例如，支撑件 2020 的周侧与壳体主体 20222 可以通过胶水进行粘接，固化后的胶水起到弹性元件的作用。

[0135] 图 25 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0136] 如图 25 所示，在一些实施例中，声学输出装置 2500 中的支撑件 2023 可以为板状结构，第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以为具有弹性的弹簧、簧片、膜结构等。作为示例性说明，第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 分别位于板状结构的两端，板状结构的一端通过第一弹性元件 2051 与面板 2021 连接，板状结构的另一端通过第二弹性元件 2051 与背板 20221 连接。在其他实施例中，壳体主体 20222 处可以开设用于放置支撑件 2023 的缺口，该支撑件 2023 可以通过第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 与壳体 2022 或面板 2021 弹性连接，也可以通过弹性元件或胶水与壳体主体 20222 连接。例如，支撑件 2023 的周侧设置有弹性元件（例如，簧片、具有弹性的环结构），支撑件 2023 与壳体主体 20222 通过弹性元件与弹性连接。又例如，支撑件 2020 的周侧与壳体主体 20222 可以通过胶水进行粘接，固化后的胶水起到弹性元件的作用。

[0137] 图 26 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 26 所示，在一些实施例中，声学输出装置 2600 中的支撑件 2023 可以是筒状结构，筒状结构可以套设在壳体主体 20222 的外部。附加元件 2040 与筒状结构刚性连接。筒状结构的一端可以通过第一弹性元件 2051 与面板 2021 连接，筒状结构的另一端可以通过第二弹性元件 2052 与背板 20221 连接。在一些实施例中，如图 26 所示，声学输出装置 2600 中的第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以是簧片结构。作为示例性说明，当筒状结构套设在壳体主体 20222 的外部时，壳体主体 20222 上可以开设有供簧片结构穿过的第一间隙 20223 和第二间隙 20224。第一弹性元件 2051 靠近面板 2021 的一侧可以与面板 2021 连接，第一弹性元件 2051 的周侧可以穿过第一间隙 20223 与支撑件 2023 的一端连接；第二弹性元件 2052 背离换能装置 2010 的一侧可以与背板 20221 连接，第二弹性元件 2052 的周侧可以穿过第二间隙 20224 与支撑件 2023 的另一端连接。在一些实施例中，当套筒结构位于壳体 2022 的内侧时，壳体主体 20222 可以不用开设有供簧片结构穿过的第一间隙 20223 和第二间隙 20224。

[0138] 图 27 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 27 所示，在一些实施例中，声学输出装置 2700 中的支撑件 2023 可以为筒状结构，第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 可以为具有弹性的环结构。作为示例性说明，第一弹性元件 2051 和第二弹性元件 2052 分别位于筒状结构的两端，第一弹性元件 2051 的内轮廓可以与面板 2021 的周侧连接，第一弹性元件 2051 的外轮廓可以与筒状结构的一端连接，第二弹性元件 2052 的内轮廓可以与背板 20221 的周侧连接，第二弹性元件 2052 的外轮廓可以与筒状结构的另一端连接。

[0139] 在一些实施例中，声学输出装置 2700 中的面板 2021 或壳体 2022 外部的侧壁上可以覆盖有振动传递层。振动传递层可以用于与用户的皮肤接触，也即面板 2021 或壳体外部的侧壁可以通过振动传递层与用户的皮肤接触。在一些实施例中，振动传递层的邵氏硬度可以小于面板 2021 或壳体 2022 外部的侧壁的邵氏硬度，即振动传递层可以比面板 2021 或壳体 2022 外部的侧壁更加柔软。在一些实施例中，振动传递层的材质为诸如硅胶的软质材料，面板 2021 或壳体 2022 外部的侧壁材质为诸如聚碳酸酯、玻璃纤维增强塑料的硬质材料。如此，以改善声学输出装置 2700 的佩戴舒适度，并使得声学输出装置 2700 与用户的皮肤更加贴合，进而改善声学输出装置 2700 的音质。在一些实施例中，振动传递层可以与面板 2021 或壳体 2022 外部的侧壁可拆卸连接，以便于用户更换。需要说明的是，在面板或壳体外部的侧壁上覆盖振动传递层不仅可以适用于声学输出装置 2700，还可以适用于本说明书其他实施例中的声学输出装置，例如，图 4 所示的声学输出装置 400、图 7 所示的声学输出装置 700、图 9 所示的声学输出装置 900、图 12 所示的声学输出装置 1200、图 13 所示的声学输出装置 1300、图 15 所示的声学输出装置 1500 等。

[0140] 在声学输出装置 2000、2200、2400、2500、2600 以及 2700 中，磁路组件 2011 和面板 2021 之间通过传振片 2013A 连接，可能会出现磁路组件 2011 与附加元件 2040 相互吸引或排斥而造成磁路组件发生翻转变形影响换能装置 2010 的振动稳定性的问题。为了避免磁路组件 2011 与附加元件 2040 相互吸引或排斥而造成磁路组件 2011 发生翻转变形，而影响换能装置 2010 的振动稳定性，在一些实施例中，磁路组件 2011 和面板 2021 之间的传振片 2013A 可以替换为传振片 2013B（图 20、图 22、图 24、图 25、图 26

以及图 27 中虚线所示), 或者, 本申请的一些实施例中, 在声学输出装置 2000、2200、2400、2500、2600 以及 2700 中, 可以同时包括传振片 2013A 及传振片 2013B, 通过传振片 2013A 及传振片 2013B 对磁路组件 2011 的支撑, 保证换能装置 2010 的振动能够更加的稳定。在一些实施例中, 传振片 2013A 和传振片 2013B 可以包括中心区域和多个支杆, 多个支杆沿该中心区域的周侧间隔分布, 其中, 中心区域与磁路组件远离面板的一侧连接, 支杆远离中心区域的端部与壳体连接。仅作为示例性说明, 支杆的数量可以为 4 个, 此时传振片 2013A 和传振片 2013B 的结构可以近似视为“X”型结构, “X”型结构在换能装置的振动方向上可以提供弹性, 此外, 多个支杆在垂直换能装置的振动方向上具有较高的结构强度, 可以为磁路组件 2011 提供较高的支撑效果, 从而保证换能装置在其振动时发生翻转变形。在一些实施例中, 传振片 2013A 和传振片 2013B 还可以包括边缘区域, 边缘区域与支杆远离中心区域的端部连接, 边缘区域的周侧可以与壳体连接。关于传振片的具体结构可以参考本申请说明书其它地方的内容, 例如, 图 46 和图 47 及其相关描述。

[0141] 作为示例性说明, 如图 24 和 25 所示, 支撑件 2023 可以为板状结构, 传振片 2013B 位于磁路组件 2011 和壳体 2022 上与面板 2021 相对的侧壁(即背板 20221)之间, 传振片 2013B 的一侧可以与磁路组件 2011 背离面板 2021 的一侧连接, 传振片 2013B 通过周侧可以与壳体主体 20222 连接。如图 26 和 27 所示, 当支撑件 2023 为筒状结构时, 传振片 2013B 的一侧可以与磁路组件 2011 背离面板 2021 的一侧连接, 传振片 2013B 的周侧可以与壳体主体 20222 连接。这里将传振片 2013B 位于磁路组件 2011 和壳体 2022 上与面板 2021 相对的侧壁之间, 并连接传振片 2013B 及设置有附加元件 2040 的侧壁, 从而使传振片 2013B 可以为磁路组件 2011 和附加元件 2040 的相对运动方向上提供支撑, 传振片 2013B 可以加强对磁路组件 2011 靠近附加元件 2040 的位置的支撑效果, 提高换能装置尤其是磁路组件 2011 的振动稳定性。为了进一步提高换能装置 2010 的振动稳定性, 声学输出装置 2000、2200、2400、2500、2600 或 2700 中可以同时包含传振片 2013A 和传振片 2013B。

[0142] 需要注意的是, 图 20、图 22 所示的支撑件 2023 的两端还可以分别与面板 2021 和背板 20221 刚性连接, 附加元件 2040 可以通过胶水与支撑件 2023 粘接, 凝固后的胶水具有一定的弹性, 可以起到与弹性元件 2050 相同的作用。在一些实施例中, 胶水可以包括但不限于凝胶类、有机硅胶、丙烯酸类、聚氨酯类、橡胶类、环氧类、热熔类、光固化类等等, 优选地可为有机硅粘接类胶水、有机硅类胶水。

[0143] 本说明书实施例提供的声学输出装置, 附加元件与面板通过至少包括一弹性元件的振动路径连接, 能够解决在骨传导声学输出装置的基础上额外设置附加元件而导致其灵敏度下降的问题。然而在骨传导扬声器的基础上设置的附加元件为气导扬声器时, 还可能会增大声学输出装置的漏音。具体地, 当附加元件为气导扬声器时, 换能装置产生的机械振动会带动气导扬声器内的振膜振动, 使得声学输出装置产生的漏音不仅来自壳体带动声学输出装置外部的空气振动, 还来自气导扬声器中的振膜受换能装置的振动所产生的振动, 从而增大了扬声器的整体漏音, 而导致用户的听觉体验降低。下面将结合骨传导声学输出装置 100 和附加元件 40 为气导扬声器时的声学输出装置 200 的漏音频率响应曲线来详细说明附加元件 40 为气导扬声器时声学输出装置漏音的影响。

[0144] 图 28 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线图。如图 28 所示, 其中, 横坐标为频率(Hz), 纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的漏音声压(dB), 曲线 L281 为骨传导声学输出装置 100 在其壳体 22 上与面板 21 相邻的侧壁处所测得的漏音频率响应曲线, 曲线 L282 为附加元件 40 为气导扬声器, 并且气导扬声器的振膜的振动方向与换能装置 10 的振动方向平行时的声学输出装置 200 在其壳体 22 上与面板 21 相邻的侧壁处所测得的漏音频率响应曲线, 曲线 L283 为附加元件 40 为气导扬声器, 并且气导扬声器的振膜的振动方向与换能装置 10 的振动方向近似垂直时的声学输出装置 200 在其壳体 22 上与面板 21 相邻的侧壁处所测得的漏音频率响应曲线。其中, 声学输出装置 100 以及声学输出装置 200 的漏音频率响应曲线可以通过检测声学输出装置 100 和声学输出装置 200 壳体上与面板 21 相邻的侧壁处的气导声来测得, 这同样适用于本说明书实施例中其他扬声器的漏音频率响应曲线的采集。结合曲线 L281 和 L282 可知, 气导扬声器中的振膜的振动方向与换能装置 10 的振动方向平行时, 扬声器 200 在中高频段内(5000 Hz~10000 Hz)漏音声压整体高于骨传导扬声器 100 的漏音声压。由此可见, 在骨传导扬声器基础上设置气导扬声器时, 如果气导扬声器中的振膜的振动方向与换能装置的振动方向平行, 会增大声学输出装置的漏音。结合曲线 L281、曲线 L282 以及曲线 L283 可知, 气导扬声器中的振膜的振动方向与换能装置 10 的振动方向近似垂直时, 声学输出装置 200 在中高频段内(500 Hz~10000 Hz)的漏音声压低于骨传导声学输出装置 100 的漏音声压或与骨传导扬声器 100 的漏音声压持平。由此可见, 在骨传导扬声器基础上设置气导扬声器时, 如果气导扬声器中的振膜的振动方向与换能装置的振动方向近似垂直, 有利于降低声学输出装置的漏音。

[0145] 基于上述在骨传导扬声器设置气导扬声器会增大声学输出装置漏音的问题, 本说明书实施例提供了一种声学输出装置, 该声学输出装置中的换能装置的振动方向与气导扬声器中的振膜的振动方向近似垂

直,这里的近似垂直可以理解为换能装置的振动方向与气导扬声器中的振膜的振动方向形成的夹角为 75° ~ 100° ,能够有效降低声学输出装置漏音,保证用户能够具有较好的听觉体验。下面将结合图4所示的声学输出装置400进行具体说明。

[0146] 如图4所示,声学输出装置400中的附加元件可以为气导扬声器,气导扬声器可以包括振膜441,振膜441可以在气导扬声器中的换能装置的带动下产生振动,以带动空气振动,使用户可以听到气导声。其中,图4中所示的第二方向为换能装置410的振动方向,第一方向可以为振膜441的振动方向。为了使得气导扬声器不会增大声学输出装置400的漏音,在一些实施例中,第一方向与第二方向形成的夹角 α 可以为 75° ~ 100° 。优选地,第一方向与第二方向形成的夹角 α 可以为 80° ~ 95° 。例如,示例性地,第一方向与第二方向形成的夹角 α 可以为 90° 。

[0147] 如图4所示,在一些实施例中,气导扬声器可以设置在壳体422中与面板421位置相邻的侧壁上(也被称为壳体主体)。

[0148] 图29是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图29所示,在一些实施例中,声学输出装置2900中的气导扬声器还可以设置在壳体422中与面板位置相对的侧壁处(或被称为背板)。

[0149] 需要说明的是,当附加元件为气导扬声器时,使气导扬声器的振膜的振动方向与换能装置的振动方向之间形成一定夹角来降低声学输出装置漏音不仅可以适用于声学输出装置400,还可以适用于本说明书实施例提供的其他声学输出装置,例如,图7所示的声学输出装置700、图9所示的声学输出装置900、图12所示的声学输出装置1200、图13所示的声学输出装置1300、图15所示的声学输出装置1500等。另外,当附加元件为诸如振动传感器、惯性加速度传感器、麦克风等对某一振动方向较为敏感的器件时,可以使得这些器件所敏感的振动方向与换能装置的振动方向之间具有一定夹角(例如, 75° ~ 100°),来避免这些器件的工作受到声学输出装置中换能装置振动的影响。另外,一些实施例中,附加元件也可以为电路板、电池等其它对振动方向不敏感的元器件或结构,可以设于壳体的任意位置。

[0150] 图30是根据本说明书一些实施例中所示的声学输出装置的结构示意图。为了降低声学输出装置3000的整体体积,如图30所示,附加元件可以设置在壳体422的内部。当附加元件位于壳体422的内部时,附加元件与壳体422中与面板421位置相邻或相对的侧壁的内侧刚性连接。在一些实施例中,附加元件为气导扬声器时,壳体422上可以设置有导声孔(图中未示出),导声孔可以将气导扬声器产生的声音输出至外部环境中。

[0151] 换能装置410的磁路组件为磁体,当附加元件为对振动方向敏感的元器件(例如,气导扬声器、气导麦克风等)时,气导扬声器设置于壳体422中并靠近换能装置时,会出现气导扬声器与换能装置410磁场相互干扰的问题。这里以气导扬声器作为示例进行说明,如图31所示,在一些实施例中,沿气导扬声器中振膜441的振动方向,气导扬声器与换能装置410之间存在间距 d 。在一些实施例中,间距 d 越大,气导扬声器与换能装置410之间的磁场相互干扰就越小。在一些实施例中,间距 d 可以不小于 0.8mm 。在一些实施例中,间距 d 可以不小于 1mm 。在一些实施例中,间距 d 可以不小于 1.2mm 。

[0152] 为了避免出现气导扬声器与换能装置410磁场相互干扰的问题,在一些实施例中,气导扬声器和换能装置410之间可以具有分隔件442,气导扬声器和换能装置410可以分别位于分隔件442的两侧。在一些实施例中,分隔件442可以为板状结构,其中,分隔件442的厚度 t 越大,气导扬声器与换能装置410之间的磁场相互干扰就越小。在一些实施例中,分隔件442的厚度 t 可以不小于 0.8mm 。在一些实施例中,分隔件442的厚度 t 可以不小于 1mm 。在一些实施例中,分隔件442的厚度 t 可以不小于 1.2mm 。在一些实施例中,为了进一步降低声学输出装置3100的整体体积,还可以将声学输出装置3000中的其他部件(例如,电池、电路板等)作为分隔件442设置在换能装置410和气导扬声器之间。

[0153] 需要说明的是,气导扬声器位于壳体内部,使气导扬声器与换能装置在振膜的振动方向上存在一定间距和/或在气导扬声器与换能装置之间设置分隔件同样适用于本说明书其他实施例中的声学输出装置,例如,图7所示的声学输出装置700、图9所示的声学输出装置900、图12所示的声学输出装置1200、图13所示的声学输出装置1300、图15所示的声学输出装置1500等。

[0154] 图31是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图31所示,当用户佩戴声学输出装置3100时,气导扬声器的出声口4401朝向用户的耳道。如此设置,可以使得气导扬声器输出的气导声可以直接传递至用户的耳道内,以保证气导扬声器输出的声音具有足够的音量被用户听到。

[0155] 图32是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图32所示,在声学输出装置3200中,气导扬声器可以包括第一气导扬声器470和第二气导扬声器480,第一气导扬声器470和第二气导扬声器480可以分布于壳体422的两侧,第一气导扬声器470和第二气导扬声器480关于换能装置410的对称轴 i 近似对称设置,这样可以避免因附加质量的不对称而造成声学输出装置3200晃动,影响声学输出装置3200的音质。在一些实施例中,当用户佩戴声学输出装置3200,第一气导扬声器470的出声

口 4701 可以朝向用户的耳道, 第二气导扬声器 480 的出声口 4801 可以背离用户的耳道, 如此设置, 可以保证第一气导扬声器 470 输出的气导声能够直接传递到用户的耳道内, 避免第二气导扬声器 480 输出的声音对第一气导扬声器 470 输出的气导声造成干扰, 使得第一气导扬声器 470 输出的声音具有足够的音量被用户所听到。在一些实施例中, 第一气导扬声器 470 输出的声波与第二气导扬声器 480 输出的声波的相位可以满足特定条件(例如, 相位相反或近似相反), 第一气导扬声器 470 的出声口 4701 处输出的声波与第二气导扬声器 480 的出声口 4801 处输出的声波可以近似视为两个点声源, 在远离人体耳道口的位置, 第二气导扬声器 480 输出的声波可以与第一气导扬声器 470 输出的声波反相抵消, 以降低声学输出装置 400 在远场的漏音音量。在一些实施例中, 第二气导扬声器 480 可以用诸如电池、电路板、传感器等其他附加元件来代替, 这些附加元件与第一气导扬声器 470 可以关于换能装置 410 的对称轴近似对称设置。

[0156] 需要说明的是, 气导扬声器包括第一气导扬声器 470 和第二气导扬声器 480 同样适用于本说明书其他实施例中的声学输出装置, 例如, 图 7 所示的声学输出装置 700、图 9 所示的声学输出装置 900、图 12 所示的声学输出装置 1200、图 13 所示的声学输出装置 1300、图 15 所示的声学输出装置 1500 等。

[0157] 结合图 5 所示, 声学输出装置 400 能够在中高频段内(高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内)具有平坦的频率响应曲线, 即声学输出装置 400 所输出中高频的骨导声能够具有较好的音质。因此, 为了保证声学输出装置 400 能够在全频段内具有较好的声学输出效果, 声学输出装置 400 中的附加元件可以为气导声学输出装置, 低频声音则可以由气导扬声器来输出。进一步地, 声学输出装置 400 还可以包括分频模块, 分频模块可以基于分频点对初始电信号进行分频处理, 以产生中高频信号和低频信号。其中, 小于分频点对应的频率的电信号为低频信号, 高于分频点对应的频率的电信号为中高频信号。在一些实施例中, 分频点可以在 200 Hz~800 Hz 的范围内。优选地, 分频点可以在 200 Hz~700 Hz。进一步优选地, 分频点可以在 200 Hz~600 Hz。更为优选地, 分频点可以在 300 Hz~500 Hz。声学输出装置 400 中的换能装置 410 可以基于中高频信号输出骨导声音, 气导扬声器可以基于低频信号输出气导声音。进一步地, 换能装置 410 可以基于电信号产生中高频振动, 以带动面板 421 中高频振动, 面板 421 通过与用户贴合能够将中高频振动通过骨传导的路径传递到用户的听觉神经, 使用户可以听到中高频的骨导声音。气导扬声器中的换能装置能够基于低频信号带动振膜 441 振动, 振膜 441 带动空气振动使用户可以听到低频的气导声音。低频的气导声音和中高频的骨导声音使得声学输出装置 400 在全频段内具有较好的声学输出效果。在一些实施例中, 分频点对应的频率不小于目标频率范围内的最大值。在一些实施例中, 分频点对应的频率不小于目标频率范围内谐振峰对应的谐振频率。当分频点大于谐振频率时, 附加元件(气导扬声器)对骨导扬声器的灵敏度的影响很小, 可以使得骨传导扬声器在中高频段具有较好的声学输出效果。与此同时, 气导扬声器可以基于低频信号输出气导声音, 以弥补骨传导扬声器在低频输出效果不佳的缺陷。在一些实施例中, 为了使得骨传导扬声器在发声频段都能具有较高的灵敏度, 分频点和谐振频率的差值可以不小于 100 Hz。优选地, 分频点和谐振频率的差值可以不小于 200 Hz。在一些实施例中, 骨传导扬声器和气导扬声器输出的声音在频域上也可以具有重叠的部分, 重叠的部分的频域可以覆盖上述目标频率范围内谐振峰对应的谐振频率。此时, 尽管附加元件的引入降低了骨导扬声器在该谐振频率附近的灵敏度, 但气导声学输出装置在该谐振频率附近发出的气导声音可以弥补骨传导扬声器灵敏度不高的缺陷。在骨导声音和气导声音的结合下, 用户仍然能够明显听到该谐振频率附近的声音。

[0158] 需要说明的是, 分频模块同样适用于本说明书其他实施例中的声学输出装置, 例如, 图 7 所示的声学输出装置 700、图 9 所示的声学输出装置 900、图 12 所示的声学输出装置 1200、图 13 所示的声学输出装置 1300、图 15 所示的声学输出装置 1500 等。

[0159] 针对在骨传导扬声器的基础上设置附加元件, 声学输出装置的灵敏度下降以及换能装置中的磁路组件会受到附加元件的吸引或排斥发生翻转变形而造成换能装置的振动稳定性下降的问题, 本说明书实施例还提供一种声学输出装置。在一些实施例中, 声学输出装置可以包括换能装置、外壳以及附加元件。其中, 换能装置可以基于电信号产生机械振动, 换能装置包括磁路组件、线圈和传振片; 外壳, 可以用于容纳换能装置, 外壳包括面板和壳体, 换能装置通过面板将机械振动传递给用户。本说明书实施例提供的声学输出装置中, 传振片具有弹性, 磁路组件通过传振片与外壳弹性连接, 附加元件与磁路组件连接以与面板保持弹性连接。例如, 磁路组件可以通过传振片与面板弹性连接, 使得附加元件与磁路组件连接时可以与面板保持弹性连接。又例如, 磁路组件可以通过传振片与壳体中与面板位置相对的侧壁(或称为背板)连接。再例如, 传振片的数量可以为多个, 多个传振片中包括第一传振片及第二传振片, 磁路组件可以通过第一传振片和第二传振片分别与面板和背板连接, 使得附加元件与磁路组件连接时可以与面板保持弹性连接。其中, 附加元件与磁路组件连接可以是直接连接或间接连接。例如, 附加元件可以直接与磁路组件刚性连接。又例如, 附加元件和磁路组件均与壳体刚性连接。再例如, 声学输出装置还包括支撑件, 附加元件与支撑件刚性连接, 支撑件与磁路组件刚性连接。本说明书实施例中提供的声学输出装置中, 附加元件与磁路组件连接, 可以避免附加元件与磁路组件之间相互吸引或排斥, 而导致磁路组件发生翻转变形而

影响换能装置的振动稳定性。本说明实施例提供的声学输出装置中，附加元件和磁路组件可以相对于面板振动，产生位于目标频率内的谐振峰，可以保证声学输出装置灵敏度在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受附加元件的影响，从而使得具有附加元件的声学输出装置在大于谐振频率的频段范围内的灵敏度不受附加元件的影响，能够避免在骨传导扬声器上额外设置附加元件而导致骨传导声学输出装置灵敏度下降的问题。此外，本说明书实施例提供的声学输出装置在大于谐振峰对应的谐振频率的频率范围时，声学输出装置的频率响应曲线较为平坦，可以保证声学输出装置具有较好的声学输出效果，提高用户的听觉体验。进一步地，换能装置产生低频（低于谐振峰对应的谐振频率的频率范围）的机械振动时，面板的低频振动（低于谐振峰对应谐振频率的振动）会传递至附加元件带动附加元件一起振动，附加元件的质量会使得换能装置的振动负载质量增加，而使得声学输出装置的灵敏度在低于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内会受到附加元件的影响（类似于声学输出装置 200），而换能装置产生高频（高于谐振峰对应的谐振频率范围）的机械振动时，由于附加元件和磁路组件与面板之间保持着弹性连接（例如，传振片的存在），面板的高频振动几乎不会带动附加元件一起振动，附加元件的质量对换能装置的振动负载质量不会产生影响，从而保证声学输出装置的灵敏度在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不会受到附加元件的影响。[0160] 下面将结合图 33-图 46 对本说明书实施例提供的声学输出装置进行详细说明。

[0161] 图 33 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 33 所示，声学输出装置 3300 包括换能装置 3310、外壳 3320、支撑结构 3330 和附加元件 3340。换能装置 3310 包括磁路组件 3311、线圈 3312 和传振片 3313，线圈 3312 设置在磁路组件 3311 中。外壳 3320 包括面板 3321、壳体 3322，面板 3321 和壳体 3322 可以形成用于容纳换能装置 3310 的容置腔，线圈 3312 与面板 3321 连接。进一步地，壳体 3322 可以包括与面板 3321 位置相对的背板 33221 以及与面板 3321 位置相邻的壳体主体 33222。支撑结构 3330 可以与面板 3321 刚性连接。关于磁路组件 3311、线圈 3312、面板 3321、壳体 3322（包括背板 33221 和壳体主体 33222）、支撑件 3323、支撑结构 3330 以及附加元件 3340 等结构可以分别与声学输出装置 2000 中的磁路组件 2011、线圈 2012、面板 2021、壳体 2022（包括背板 20221 和壳体主体 20222）、支撑件 2023、支撑结构 2030 以及附加元件 2040 等结构类似，在此不再赘述。

[0162] 在一些实施例中，如图 33 所示，面板 3321 与背板 33221 分别位于壳体主体 33222 的两端，并且与壳体主体 33222 刚性连接，使得面板 3321 与背板 33221 能够一起振动，减小漏音的产生。在一些实施例中，壳体主体 33222 可以为内部中空且两端具有开放式敞口的柱状结构体，面板 3321 和背板 33221 分别位于壳体主体 33222 具有开放式敞口的两端，并通过壳体主体 33222 实现刚性连接。在一些实施例中，壳体 3322 也可以为一体式结构，例如，壳体 3322 可以为内部中空且一端具有开放式敞口的结构体，面板 3321 位于壳体 3322 具有开放式敞口的一端。在一些实施例中，壳体主体 33222 处可以包括缺口（图 33 中未示出），磁路组件 3311 的周侧可以从缺口伸出至壳体主体 3322 的外部并与支撑件 3323 刚性连接，附加元件 3340 可以与支撑件 3323 刚性连接。如此设置，可以使得支撑件 3323 对磁路组件 3311 具有较好的支撑作用，避免磁路组件 3311 被附加元件 3340 的吸引或排斥而发生翻转变形，影响换能装置 3310 的振动稳定性。

[0163] 传振片 3313 可以包括第一传振片 33131 和第二传振片 33132。第一传振片 33131 位于磁路组件 3311 和面板 3321 之间，并将磁路组件 3311 与面板 3321 弹性连接。第二传振片 33132 位于磁路组件 3311 和背板 33221 之间，并将磁路组件 3311 与背板 33221 弹性连接。作为示例性说明，磁路组件 3311 靠近面板 3321 的一侧可以通过第一传振片 33131 与面板 3321 弹性连接，磁路组件 3311 靠近背板 33221 的一侧可以通过第二传振片 33132 与背板 33221 弹性连接。在一些实施例中，传振片的数量还可以为一个。例如，传振片 3313 可以包括第一传振片 33131，磁路组件 3311 可以通过第一传振片 33131 与面板 3321 弹性连接。又例如，或第二传振片 33132 与壳体传振片 3313 可以包括第一传振片 33131，磁路组件 3311 可以通过第二传振片 33132 与背板 33221 弹性连接。在一些实施例中，第一传振片 33131 和第二传振片 33132 可以包括中心区域和多个支杆，多个支杆沿该中心区域的周侧间隔分布，其中，中心区域与磁路组件 3311 远离面板的一侧连接，支杆远离中心区域的端部与壳体连接。仅作为示例性说明，支杆的数量可以为 4 个，此时第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的结构可以近似视为“X”型结构，“X”型结构在换能装置的振动方向上可以提供弹性，此外，多个支杆在垂直换能装置的振动方向上具有较高的结构强度，可以为磁路组件 3311 提供较高的支撑效果，从而保证换能装置在其振动时发生翻转变形。在一些实施例中，第一传振片 33131 和第二传振片 33132 还可以包括边缘区域，边缘区域与支杆远离中心区域的端部连接，边缘区域的周侧可以与壳体连接。关于传振片的具体结构可以参考本申请说明书其它地方的内容，例如，图 46 和图 47 及其相关描述。

[0164] 在一些实施例中，附加元件 3340 与磁路组件 3311 相对于面板 3321 振动，可以产生位于目标频率范围内的谐振峰。在谐振峰对应的谐振频率之后的频率范围内，附加元件 3340 和面板 3321 之间的振动传递会被抑制，也就是说附加元件 3340 对面板 3321 的振动的影响会降低，由此可以保证其灵敏度在大于

谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不受或较少受到附加元件 3340 的影响。在一些实施例中，在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内，声学输出装置 3300 的灵敏度可以不受附加元件 3340 的影响。在一些实施例中，目标频率范围内的谐振峰对应的谐振频率越低，声学输出装置 3300 可以在越宽的频段具有平坦的频率响应曲线。在一些实施例中，减小附加元件 3340 对声学输出装置 3300 影响的频率范围以及使得其可以在较宽的频段具有平坦的频率响应曲线，可以通过调整第一传振片 33131 和/或第二传振片 33132 的弹性系数、附加元件 3340 的质量来调整谐振峰对应的谐振频率。在一些实施例中，目标频率范围可以为 20 Hz~800 Hz。优选地，目标频率范围可以为 100 Hz~600 Hz。进一步优选的，目标频率范围可以为 150 Hz~500 Hz。更为优选地，目标频率范围可以为 200 Hz~400 Hz。

[0165] 在一些实施例中，附加元件 3340 与磁路组件 3311 相对于面板 3321 振动，可以产生位于目标频率范围内的谐振谷。进一步地，谐振峰和/或谐振谷的对应的频率越是越近，对声学输出装置 3300 的整体频段的频率响应曲线的平坦度影响越小，为了使得声学输出装置 3300 在整体频段的频率响应曲线更为平坦，在一些实施例中，谐振谷对应的频率可以小于谐振峰对应的频率。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 300 Hz。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 200 Hz。在一些实施例中，谐振峰对应的频率与谐振谷对应的频率差值可以不大于 100 Hz。谐振峰和/或谐振谷的差值对声学输出装置 3300 的频率响应曲线的平坦度也有一定影响，例如，谐振峰和/或谐振谷的差值越小，声学输出装置 3300 在整体频段的频率响应曲线的也就越平坦，为了使得声学输出装置 3300 在整体频段的频率响应曲线更为平坦，在一些实施例中，谐振峰和/或谐振谷的差值可以在 20 dB~100 dB 的范围内。在一些实施例中，谐振峰和/或谐振谷的差值可以在 20 dB~60 dB 的范围内。在一些实施例中，谐振峰和/或谐振谷的差值可以在 20 dB~40 dB 的范围内。

[0166] 在一些实施例中，支撑件 3323 的两端与面板 3321 和背板 33221 之间可以连接弹性元件，以通过弹性元件密封支撑件 3323 的两端与面板 3321 和背板 33221 之间的空隙。或者，支撑件 3323 的两端与面板 3321 和背板 33221 之间的空隙可以设有填充材料或连接弹性元件，以形成声学输出装置 3300 的外壳 3320。在一些实施例中，填充材料或弹性元件均可以为硅胶、聚氨酯等弹性材料，这样可以进一步减少面板 3321 和背板 33221 到附加元件 3340 的振动传递，从而进一步减小附加元件的质量对换能装置振动负载质量的影响，从而减小附加元件对声学输出装置 3300 的灵敏度影响。

[0167] 在一些实施例中，壳体主体 33222 还可以为板状结构或杆状结构，壳体主体 33222 的两端分别与面板 3321 和背板 33221 刚性连接，比如，壳体主体 33222 可以为两个板状结构，两个板状结构的两端分别与面板 3321 和背板 33221 刚性连接。

[0168] 图 34 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。

[0169] 如图 34 所示，其中，横坐标为频率(Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB)，曲线 L341 为未设置附加元件 3340 时声学输出装置 3300 的频率响应曲线，曲线 L342 为具有附加元件 3340 的声学输出装置 3300 的频率响应曲线。结合曲线 L341 和 L342 可知，在 10Hz~100Hz 的频率范围内，声学输出装置 3300 产生了谐振峰。在高于谐振峰对应的谐振频率范围内，曲线 L341 和曲线 L342 趋近于重合，并且在 200Hz~10000Hz 的频率范围内具有较为平坦的频率响应曲线。由此可见，声学输出装置 3300 的灵敏度在高于谐振峰对应的谐振频率范围内可以不受附加元件 3340 的质量的影响，并且具有较为平坦的频率响应曲线，保证声学输出装置具有较好的声学输出效果。

[0170] 图 35 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。图 35 所示的声学输出装置 3500 与图 33 所示的声学输出装置 3300 的区别之处在于：声学输出装置 3500 中的支撑结构 3330 可以与支撑件 3323 刚性连接。

[0171] 图 36 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线图。如图 36 所示，其中，横坐标为频率(Hz)，纵坐标为声学输出装置在不同频率下对应的声压(dB)，曲线 L361 为附加元件 3340 质量为 0 时声学输出装置 3500 的频率响应曲线；曲线 L362 为附加元件 3340 具有一定质量（质量不为 0）时声学输出装置 3500 的频率响应曲线。结合曲线 L361 和 L362 可知，在 10Hz~100Hz 的频率范围内，声学输出装置 3500 产生了谐振峰。在高于谐振峰对应的谐振频率范围内，曲线 L361 和曲线 L362 趋近于重合，并且在 200Hz~10000Hz 的频率范围内具有较为平坦的频率响应曲线。由此可见，声学输出装置 3500 的灵敏度在高于谐振峰对应的谐振频率范围内可以不受附加元件 3340 的质量的影响，并且可以具有较为平坦的频率响应曲线，保证声学输出装置具有较好的声学输出效果。在一些实施例中，支撑结构 3330 还可以与背板 33221 刚性连接。

[0172] 图 37 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。如图 37 所示，声学输出装置 3700 中的支撑件 3323 可以为筒状结构，筒状结构可以沿壳体主体 33222 的周侧围绕设置磁路组件 3311 的周侧，磁路组件 3311 的周侧与筒状结构的内表面刚性连接，附加元件 3340 与筒状结构刚性连接。作为示例性说明，当支撑件 3023 位于壳体 3022 的外侧时，磁路组件 3311 的周侧可以通过壳体主体 33222 上

设置的缺口伸出至壳体 3022 的外部并与支撑件 3323 刚性连接。在一些实施例中，支撑件 3323 也可以位于壳体 3322 的内侧，磁路组件 3311 的周侧可以不用穿过壳体主体 33222 便能与支撑件 3323 刚性连接。在一些实施例中，支撑件 3323 的两端或磁路组件 3311 的两侧与面板 3021 和背板 33221 之间可以连接弹性元件，以通过弹性元件密封支撑件 3323 的两端与面板 3321 和背板 33221 之间的空隙。或者，支撑件 3323 的两端与面板 3321 和背板 33221 之间的空隙可以设有填充材料或连接弹性元件，以形成声学输出装置 3300 的外壳 3320。在一些实施例中，填充材料或弹性元件均可以为硅胶、聚氨酯等弹性材料，这样可以进一步减少面板 3321 和背板 33221 到附加元件 3340 的振动传递，从而进一步减小附加元件的质量对换能装置振动负载质量的影响，从而减小附加元件对声学输出装置 3300 的灵敏度影响。

[0173] 图 38 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0174] 如图 38 所示，声学输出装置 3800 中的支撑件 3323 可以为板状结构，板状结构设置在壳体主体 33222 的一侧，磁路组件 3311 的两侧分别与面板 33222 和背板 33221 通过弹性元件弹性连接，磁路组件 3311 与板状结构刚性连接，附加元件 3340 与板状结构刚性连接。本申请实施方式中，弹性元件可以为弹簧、传振片或其它具有弹性的结构。本申请实施方式中，弹性元件包括位于磁路组件 3311 两侧的第一传振片 33131 及第二传振片 33132，第一传振片 33131 与第二传振片 33132 分别连接磁路组件 3311 与面板板 33222 及磁路组件 3311 与背板 33221。作为示例性说明，当板状结构位于壳体 3022 的外侧时，磁路组件 3311 朝向壳体主体 33222 靠近板状结构的一侧可以通过壳体主体 33222 上设置的缺口伸出至壳体 3322 的外部并与板状结构刚性连接。在一些实施例中，板状结构也可以位于壳体 3322 的内侧，磁路组件 3311 的一侧可以不用穿过壳体主体 33222 与板状结构连接。在一些实施例中，板状结构也可以位于缺口处，板状结构的两端与壳体主体 3322 之间通过弹性元件或者填充弹性材料以实现二者之间的弹性连接。需要说明的是，图 38 中支撑结构 3300 不限于与面板 3321 刚性连接，还可以与壳体主体 33222 或背板 33221 刚性连接。此外，板状结构的数量也不限于图 38 中所示出的一个，还可以为两个、三个或者更多数量。

[0175] 图 39 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0176] 如图 39 所示，声学输出装置 3900 和图 33 所示的声学输出装置 3300 区别之处在于：声学输出装置 3900 中的传振片 3313 仅包括一个传振片（为方便描述，该传振片在图 39 中仍用传振片 3313 表示），传振片 3313 位于磁路组件 3311 和面板 3321 之间，并将磁路组件 3311 与面板 3321 弹性连接。需要说明的是，图 39 中支撑结构 3300 不限于与面板 3321 刚性连接，还可以与壳体主体 33222 或背板 33221 刚性连接。

[0177] 图 40 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0178] 如图 40 所示，声学输出装置 4000 和图 33 所示的声学输出装置 3300 区别之处在于：声学输出装置 4000 中的传振片 3313 仅包括一个传振片（为方便描述，该传振片在图 39 中仍用传振片 3313 表示），传振片 3313 位于磁路组件 3311 和背板 33221 之间，并将磁路组件 3311 与背板 33221 弹性连接。

[0179] 需要说明的是，支撑件为筒状结构或板状结构同样适用于声学输出装置 3900、4000 中的支撑件 3323，具体可以参考图 37 所示的声学输出装置 3700 或图 38 所示的声学输出装置 3800，在此不再赘述。此外，图 40 中支撑结构 3300 不限于与面板 3321 刚性连接，还可以与壳体主体 33222 或背板 33221 刚性连接。

[0180] 图 41 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的结构示意图。

[0181] 如图 41 所示，声学输出装置 4100 中的换能装置 4110（包括磁路组件 4111、线圈 4112、传振片 4113）、外壳 4120（包括面板 4121、壳体 4122）、支撑结构 4130、附加元件 4140 等结构可以分别与声学输出装置 3900 中的换能装置 400（包括磁路组件 411、线圈 412、传振片 413A）、支撑结构 430、附加元件 440 等结构类似，声学输出装置 4100 和声学输出装置 400 的主要区别之处在于：声学输出装置 4100 中的附加元件 4140 与壳体 4122 中与面板 4121 位置相邻的侧壁（即壳体主体 41222）刚性连接，磁路组件 4111 与壳体主体 41222 刚性连接。如此设置，可以使得壳体主体 41222 对磁路组件 4111 具有较好的支撑作用，避免磁路组件 4111 被附加元件 4140 的吸引或排斥而发生翻转变形，影响换能装置 4110 的振动稳定性。

[0182] 在一些实施例中，如图 41 所示，壳体 4122 可以看作是内部中空且朝向面板 4121 的一端具有开放式敞口的结构体。进一步地，壳体 4122 可以包括背板 41221（壳体 4122 上与面板位置相对的侧壁）和壳体主体 41222（壳体 4122 上与面板 4121 位置相邻的侧壁），面板 4121 与背板 41221 可以分别位于壳体主体 41222 的两端。传振片 4113 可以位于面板 4121 和磁路组件 412 之间，并将磁路组件 4111 与面板 4121 弹性连接。

[0183] 在一些实施例中，如图 41 所示，面板 4121 与壳体主体 41222 的一端之间可以采用弹性元件 4450 连接。由于传振片 4113 和弹性元件 4150 的存在，附加元件 4140 和磁路组件 4111 可以相对于面板 4221 振动产生目标频率范围内的谐振峰。进一步地，传振片 4113 和弹性元件 4150 可以减少或避免面板 4121 将

高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内的振动传递到附加元件 4140,使得在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内,附加元件的质量对换能装置振动负载质量不会产生影响,从而保证声学输出装置的灵敏度在高于谐振峰对应的谐振频率的频率范围内不会受到附加元件的影响。需要说明的是,弹性元件为簧片结构、具有弹性的环结构或具有弹性的胶同样适用于声学输出装置 4100 中的弹性元件 4150,具体可参考图 4 所示的声学输出装置 400。

[0184] 需要说明的是,图 41 的中支撑结构 4100 不限于与面板 4121 刚性连接,还可以与壳体主体 41222 或背板 41221 刚性连接。

[0185] 需要说明的是,图 9 所示的声学输出装置 900 中,在壳体 922 上开设泄压孔 9221 以降低可以降低弹性元件带动附加元件相对于面板振动产生的谐振峰对应的谐振频率,以拓宽声学输出装置灵敏度不受或少受到附加元件影响的频率范围的方案,以及声学输出装置 1200 的将背板与壳体上与面板相邻的侧壁弹性连接以降低高频漏音的方案同样适用于声学输出装置 4100。

[0186] 由于附加元件存在一定质量,会使得整个声学输出装置的质心与换能装置中的磁路组件的驱动力方向存在一定距离,而导致换能装置中的磁路组件的振动晃动,这样不仅会影响换能装置的振动稳定性,还会增大声学输出装置的漏音。下面将结合图 42 具体说明附加元件对声学输出装置漏音的影响。

[0187] 图 42 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线。

[0188] 如图 42 所示,曲线 L441 为声学输出装置 3300 的壳体主体 33222 上设置有附加元件的一侧对应漏音频率响应曲线,曲线 L442 为声学输出装置 3300 的壳体主体 33222 上与设置有附加元件的一侧相背离的一侧处对应的漏音频率响应曲线。漏音频率响应曲线 L441 和 L442 可以通过采集声学输出装置 3300 中壳体主体 33222 一侧的气导声测得。由曲线 L441 和 L442 可知,在 500Hz~2000Hz 的频率范围内,声学输出装置 3300 产生漏音谐振峰 4411。其中,漏音谐振峰 4411 是由磁路组件 3311 在出现振动晃动时所产生的。由于漏音谐振峰 4421 的存在,会使得声学输出装置 3300 在工作频段(例如,500Hz~2000Hz 内)内产生较大的漏音。因此,在一些实施例中,可以通过调整漏音谐振峰 4411 的位置,使得漏音谐振峰对应的谐振频率尽可能远离工作频段,来避免声学输出装置在工作频段内具有较大的漏音。在一些实施例中,可以通过调整第一传振片 33131 和/或第二传振片 33132 的弹性系数,来调整漏音谐振峰对应的谐振频率。例如,可以通过调传振片的弹性系数,或者调节簧片与其他结构连接点的位置,来减小簧片翻转变形的容易程度现在样品做出来最有效的方法还是调节传振片的弹性系数,进而调整传振片的翻转刚度(翻转变形的难易程度),通过设计 X 形的传振片,能够比较好的得到较大的翻转刚度,同时尽可能保持传振片的弹性系数(沿振动方向变形)关于如何调整漏音谐振峰对应的谐振频率的描述可以参见图 44 和图 45 及其相关描述。

[0189] 图 43 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的频率响应曲线。图 43 中的频率响应曲线可以通过采集声学输出装置中面板 3321 侧的气导声来测得。如图 43 所示,L451 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_1 时声学输出装置 3300 的频率响应曲线;L452 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_2 时声学输出装置 3300 的频率响应曲线;L453 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_3 时声学输出装置 3300 的频率响应曲线,其中, $K_1 < K_2 < K_3$ 。区域 L 内的谐振峰为声学输出装置 3300 中附加元件 3340 和磁路组件 3311 相对于面板 3321 在目标频率范围内产生的谐振峰。结合曲线 L451、L452 以及 L453 可知,在高于谐振峰对应的谐振频率范围内,声学输出装置 3300 具有较为平坦的频率响应曲线,具有较好的声学输出效果。并且随着第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数增大,谐振峰对应的谐振频率增大。为了使得在更宽的频率范围内具有较为平坦的频率响应曲线,在一些实施例中,可以通过调整第一传振片 33131、第二传振片 33132 的弹性系数和或附加元件的质量,以使得谐振峰对应的谐振频率在目标频率范围内。在一些实施中,目标频率范围可以不大于 800 Hz。优选地,目标频率范围可以不大于 700 Hz。进一步优选地,目标频率范围可以不大于 500 Hz。较为优选地,目标频率范围可以不大于 300 Hz。更为优选地,目标频率范围可以不大于 200 Hz。

[0190] 图 44 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线。图 44 中的漏音频率响应曲线可以通过采集声学输出装置 3300 中壳体 3322 上与附加元件 3340 相对的一侧的气导声来测得。如图 44 所示,L461 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_1 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线;L462 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_2 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线;L463 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_3 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线,其中, $K_1 < K_2 < K_3$ 。区域 M 内的漏音谐振峰为各漏音频率响应曲线上的漏音谐振峰。结合曲线 L461、L462 以及 L463 可知,随着第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数增大,漏音谐振峰对应的谐振频率增大。在一些实施例中,可以通过调整第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数使得漏音频率响应的谐振频率小于声学输出装置频率响应曲线的谐振频率,以使声学输出装置 3300 中壳体 3322 上与附加元件 3340 相对的一侧具有较小的漏音。在一些实施例中,

漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 700 Hz。优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 500 Hz。进一步优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 300 Hz。更为优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 200 Hz。

[0191] 图 45 是根据本说明书一些实施例所示的声学输出装置的漏音频率响应曲线。图 45 中的漏音频率响应曲线可以通过采集声学输出装置 3300 中壳体 3322 上附加元件 3340 所在的一侧的气导声来测得。

[0192] 如图 45 所示，L471 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_1 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线；L472 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_2 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线；L473 为第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数为 K_3 时声学输出装置 3300 的漏音频率响应曲线，其中， $K_1 < K_2 < K_3$ 。区域 N 内的漏音谐振峰为各漏音频率响应曲线上的漏音谐振峰。结合曲线 L471、L472 以及 L473 可知，随着第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数增大，漏音谐振峰对应的谐振频率增大。在一些实施例中，可以通过调整第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数，使得漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率小于声学输出装置频率响应曲线的谐振频率，以使声学输出装置 3300 中壳体 3322 上具有附加元件 3340 的一侧具有较小的漏音。在一些实施例中，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 700 Hz。优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 500 Hz。进一步优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 300 Hz。更为优选地，漏音频响曲线的谐振对应的谐振频率可以小于 200 Hz。在一些实施例中，第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数与其结构相关，通过对第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的结构进行设计，可以使得第一传振片 33131 和第二传振片 33132 具有较大的弹性系数，从而使得声学输出装置 3300 的漏音谐振峰的谐振频率远离工作频段。在一些实施例中，当第一传振片 33131 和第二传振片 33132 采用图 46 所示的传振片 4800 的结构时，第一传振片 33131 和第二传振片 33132 的弹性系数较大，声学输出装置 3300 可以在较宽的工作频段内具有较小的漏音。下面将结合图 46 对传振片结构进行详细描述。

[0193] 图 46 中 (a) 至 (c) 是根据本说明书一些实施例所示的传振片的俯视图结构示意图。图 47 中 (a) 至 (c) 是根据本说明书一些实施例所示的传振片的立体结构示意图。

[0194] 如图 46 和图 47 所示，传振片 4800 可以包括中心区域 4810 和边缘区域 4820 以及连接中心区域 4810 和边缘区域 4820 的多个支杆 4830。当传振片 4800 用于连接声学输出装置中的磁路组件与外壳（例如，面板或背板）时，传振片 4800 的中心区域 4810 可以与磁路组件连接，传振片 4800 的边缘区域 4820 可以与外壳连接。作为示例性说明，当声学输出装置 3300 中的第一传振片 33131 为传振片 4800 时，传振片 4800 的中心区域 4810 可以与磁路组件 3311 靠近面板 3321 的一侧连接，传振片 4800 的边缘区域 4820 可以与面板 3321 连接；当声学输出装置 3300 中的第二传振片 33132 为传振片 4800 时，传振片 4800 的中心区域 4810 可以与磁路组件 3311 靠近背板 33221 的一侧连接，传振片 4800 的边缘区域 4820 可以与背板 33221 连接。

[0195] 在一些实施例中，在传振片 4800 的自然状态下，传振片 4800 的边缘区域 4820 与传振片 4800 的中心区域 4810 可以不共面。如此设置，能够在声学输出装置中的磁路组件与面板和/或背板连接时产生预紧力，预紧力的存在，可以使得传振片 4800 在换能装置振动时不会出现弹力为零的情况，这样有利于提高声学输出装置中换能装置振动的稳定性。其中，传振片 4800 的自然状态可以是指传振片 4800 装配于声学输出装置的换能装置且换能装置没有输入激励信号而不产生机械振动的情况下的结构状态。需要说明的是，边缘区域 4820、传振片 4800 的中心区域 4810 以及支杆 4830 也可以在同一平面内。

[0196] 在一些实施例中，如图 46 和图 47 所示，传振片 4800 中的支杆 4830 的数量可以为四个，四个支杆 4830 可以沿传振片 4800 的中心区域 4810 的周侧间隔设置，并且关于中心区域 4810 的中心线呈对称分布，这样有利于增大传振片 4800 整体的弹性系数。

[0197] 为了进一步增大传振片 4800 整体的弹性系数，在一些实施例中，如图 46 和图 47 所示，支杆 4830 可以包括沿其延伸方向设置的一个或多个迂回弯折结构 4831。

[0198] 在一些实施例中，如图 47 所示，传振片 4800 的中心区域 4810 上可以设有通孔 4811，通孔 4811 可以用于供磁路组件上的凸柱插设，进而通过凸柱与通孔的配合实现中心区域 4810 与磁路组件的固定连接。

[0199] 附加元件内部具有金属材质或磁体时，会与换能装置的磁路组件相互吸引，为了减少附加元件对磁路组件的磁吸影响，避免换能装置中磁路组件发生偏置，传振片 4800 在垂直于振动方向的平面内任意方向（以下简称径向）的刚度可以大于刚度阈值。例如，可以根据磁间隙的宽度以及磁路组件与附加元件（的磁吸力，确定传振片 4800 径向上的等效刚度大于 4.7×10^4 N/m。例如，传振片 4800 径向上的等效刚度可以大于 6.4×10^4 N/m。通过将具有弹性的传振片 4800 在垂直于振动方向的平面内长度和宽度方向的刚度进行优化，从而使其抵抗磁路组件与附加元件之间的磁吸力，进而在换能装置中的磁路组件中不发生偏置，保证振动时的稳定性。

[0200] 本申请一些实施方式中，磁路组件还可以包括磁体组件和导磁罩（图中未示出）及至少一个传振片，传振片可以连接在导磁罩和磁体组件之间，用于将磁体组件弹性支撑于导磁罩内。本申请一种实施方式中，换能装置包括的传振片为两个，分别为第一传振片和第二传振片，所述第一传振片和第二传振片沿所述磁体组件振动方向上分别分布在所述磁体组件的两侧，并用于分别弹性支撑所述磁体组件。一些实施方式中，传振片与磁路组件可以沿振动方向布置，传振片垂直于振动方向的侧面可以与导磁罩垂直于振动方向的端部连接，以实现磁体组件的固定。在一些实施例中，通过设置特定刚度传振片还可以抵抗磁体组件与导磁罩之间的磁吸力，避免换能装置中磁体组件发生偏置。在一些实施例中，至少一个传振片的径向上的等效刚度可以大于 $4.7 \times 10^4 \text{ N/m}$ 。例如，换能装置可以只包括至少一个传振片。再例如，换能装置可以只包括至少两个传振片 4800，例如，第一传振片和第二传振片。第一传振片和第二传振片中每个传振片的径向上的等效刚度都可以大于 $4.7 \times 10^4 \text{ N/m}$ 。

[0201] 在一些实施例中，可以基于传振片 4800 的径向上的等效刚度要求，确定传振片 4800 的相关尺寸数据。在一些实施例中，沿传振片 4800 的长度方向上，支杆 4830 的起点和终点之间的距离与支杆 4830 本身的长度的比值可以在 0-1.2 范围内。支杆 4830 的起点和终点之间沿传振片 4800 的长度方向上的距离指支杆 4830 与传振片中心区域 4810 的连接点和支杆 4830 与传振片边缘区域 4820 的连接点之间沿所述传振片 4800 的长度方向的距离。例如，图 47 中 (b) 中，沿所述传振片 4800 的长度方向上，支杆 4830 的起点 S 和终点 E 之间的距离 SE 与弯曲型支杆 4830 的总长度的比值可以在 0.7-0.85 范围内。在一些实施例中，沿传振片 4800 的宽度方向上，支杆 4830 的起点和终点之间的距离与支杆 4830 本身的长度的比值可以在 0-0.5 范围内。支杆 4830 的起点和终点之间沿传振片 4800 的宽度方向上的距离指支杆 4830 与传振片中心区域 4810 的连接点和支杆 4830 与传振片边缘区域 4820 的连接点之间沿所述传振片 4830 的宽度方向的距离。例如，图 47 中 (b) 所示，沿所述传振片 4800 的宽度方向上，支杆 4830 的起点 S 和终点 E 之间的距离 S' E' 与弯曲型支杆 4830 的总长度的比值可以在 0.15-0.35 范围内。

[0202] 在一些实施例中，支杆 4830 的长度可以在 7 mm-25 mm 范围内。在一些实施例中，支杆的沿换能装置轴向的厚度（即传振片的厚度）可以在 0.1 mm-0.2 mm 范围内。在一些实施例中，传振片沿换能装置轴向的厚度与所具有的任意一个支杆 4830 沿换能装置径向平面的宽度的比值范围可以在 0.16-0.75 范围内。示例性的厚度与宽度的比值范围可以包括：0.2-0.7、0.26-0.65、0.3-0.6、0.36-0.55 或 0.4-0.5 等。在一些实施例中，传振片 4800 的厚度可以在 0.1 mm -0.2mm 范围内，支杆 4830 的宽度范围可以在 0.25mm-0.5mm 范围内。例如，传振片 4800 的厚度范围可以在 0.1 mm -0.15mm 范围内，支杆 1251 的宽度范围可以在 0.4mm-0.48mm 范围内。

[0203] 需要说明的是，图 46 和图 47 所示的传振片 4800 的结构可以适用于本说明书实施例提供的任何声学输出装置中的传振片，例如，声学输出装置 3300 中的第一传振片 33131 和第二传振片 33132、声学输出装置 3900 和声学输出装置 4000 中的传振片 3313、声学输出装置 400、700 中的传振片 413A 和传振片 413B、声学输出装置 900 中的传振片 913A 和传振片 913B、声学输出装置 1200 中的传振片 1213A 和传振片 1213B、声学输出装置 2000、2200、2400、2500、2600、2700 中的传振片 2013A 和传振片 2013B 等。

[0204] 上文已对基本概念做了描述，显然，对于本领域技术人员来说，上述详细披露仅仅作为示例，而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议，所以该类修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0205] 同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0206] 同理，应当注意的是，为了简化本申请披露的表述，从而帮助对一个或多个发明实施例的理解，前文对本申请实施例的描述中，有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是，这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上，实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0207] 最后，应当理解的是，本申请中所述实施例仅用以说明本申请实施例的原则。其他的变形也可能属于本申请的范围。因此，作为示例而非限制，本申请实施例的替代配置可视为与本申请的教导一致。相应地，本申请的实施例不仅限于本申请明确介绍和描述的实施例。

权利要求书

- 1、一种声学输出装置，所述声学输出装置包括：
换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；
外壳，被配置为容纳所述换能装置，所述外壳包括面板和壳体，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；以及
附加元件，与所述面板通过至少包括一弹性元件的振动路径连接；
其中，所述附加元件位于所述壳体上与所述面板相邻的侧壁处，所述弹性支撑件连接所述磁路组件及设置有所述附加元件的所述侧壁。
- 2、根据权利要求1所述的声学输出装置，所述弹性支撑件与所述侧壁连接的连接端至少部分位于所述附加元件在所述侧壁上的正投影内。
- 3、根据权利要求1所述的声学输出装置，所述弹性支撑件连接于所述磁路组件背离所述面板的一侧，且与所述磁路组件背离所述面板一侧的中间区域连接。
- 4、根据权利要求1-3任一项所述的声学输出装置，所述弹性元件为减振片，所述面板通过所述减振片与所述壳体弹性连接。
- 5、根据权利要求4所述的声学输出装置，其中，所述换能装置还包括振动板，所述振动板与所述面板刚性连接，所述壳体与所述振动板和所述面板通过所述减振片连接。
- 6、根据权利要求5所述的声学输出装置，其中，所述声学输出装置还包括支撑结构，被配置为将所述声学输出装置佩戴在用户的耳朵上或头部区域，且不堵塞所述用户的耳道，所述支撑结构与所述壳体刚性连接。
- 7、根据权利要求1-3任一项所述的声学输出装置，其中，所述弹性元件为具有弹性的环结构，所述面板与所述壳体之间通过所述环结构密封连接，并形成容纳所述换能装置的容置腔。
- 8、根据权利要求7所述的声学输出装置，其中，所述声学输出装置还包括支撑结构，被配置为将所述声学输出装置佩戴在用户的耳朵上或头部区域，且不堵塞所述用户耳道，所述支撑结构与所述壳体或所述面板刚性连接。
- 9、根据权利要求4或7所述的声学输出装置，其中，所述壳体与所述壳体上与所述面板相对的侧壁通过弹性元件与其相邻的侧壁连接。
- 10、根据权利要求1所述的声学输出装置，其中，所述面板与所述壳体刚性连接，所述附加元件与所述壳体上与所述面板相邻的侧壁通过所述弹性元件连接，所述附加元件和所述弹性元件作为所述壳体上与所述面板相邻的侧壁的一部分，所述磁路组件通过所述弹性支撑件与所述壳体上与所述面板相邻的侧壁的其他部分连接。
- 11、根据权利要求1所述的声学输出装置，其中，所述面板与所述壳体刚性连接，所述附加元件相对于所述壳体独立设置，所述附加元件通过弹性元件与所述壳体上与所述面板相邻的侧壁连接。
- 12、根据权利要求10或11所述的声学输出装置，其中，所述弹性元件为簧片结构或具有弹性的环结构。
- 13、根据权利要求10或11所述的声学输出装置，其中，所述声学输出装置还包括支撑结构，被配置为将所述声学输出装置佩戴在用户的耳朵上或头部区域，且不堵塞所述用户耳道，所述支撑结构与所述壳体或所述面板刚性连接。
- 14、根据权利要求1所述的声学输出装置，其中，所述磁路组件包括孔部和定位杆，所述孔部沿所述换能装置的振动方向贯穿所述磁路组件，所述定位杆远离所述面板的一端与所述壳体中与面板位置相对的背板连接，另一端穿过所述孔部并与所述面板连接。

15、根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其中，所述弹性支撑件包括中心区域和边缘区域以及连接所述边缘区域与中心区域的多个支杆，所述弹性支撑件的中心区域与所述磁路组件背离所述面板的一侧连接，所述弹性支撑件的边缘区域与所述壳体上与所述面板相邻的侧壁连接。

16、根据权利要求 15 所述的声学输出装置，其中，在所述弹性支撑件的自然状态下，所述弹性支撑件的边缘区域与所述弹性支撑件的中心区域不共面。

17、根据权利要求 15 所述的声学输出装置，其中，所述多个支杆包括四个支杆，所述四个支杆沿所述弹性支撑件的中心区域的周侧间隔设置。

18、根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其中，所述壳体包括一个或多个泄压孔，所述泄压孔用于连通所述外壳内部和外部的空气。

19、根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其中，所述附加元件包括气导扬声器，所述气导扬声器中振膜的振动方向与所述换能装置的振动方向形成的夹角为 75° - 100° 。

20、根据权利要求 19 所述的声学输出装置，还包括分频模块，所述分频模块基于分频点对初始电信号进行分频处理，以产生中高频信号和低频信号，所述换能装置基于所述中高频信号输出骨导声音，所述气导扬声器基于低频信号输出气导声音。

21、根据权利要求 20 所述的声学输出装置，所述分频点对应的频率不小于所述目标频率范围的最大值。

22、一种声学输出装置，所述声学输出装置包括：

换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；

面板和与所述面板相对的背板，所述面板和所述背板通过壳体主体刚性连接，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；

支撑件；以及

附加元件，所述附加元件与所述支撑件刚性连接，其中，所述支撑件设置于所述面板所在的平面和所述背板所在的平面之间，所述支撑件通过弹性元件与所述外壳连接，所述磁路组件通过所述弹性支撑件与所述壳体主体或所述支撑件连接。

23、根据权利要求 22 所述的声学输出装置，所述弹性支撑件与所述壳体主体或所述支撑件连接的连接端至少部分位于所述附加元件在所述壳体主体或所述支撑件上的正投影内。

24、根据权利要求 22 所述的声学输出装置，所述弹性支撑件连接于所述磁路组件背离所述面板的一侧，且与所述磁路组件背离所述面板一侧的中间区域连接。

25、根据权利要求 22 所述的声学输出装置，其中，所述弹性元件包括第一弹性元件和第二弹性元件，所述支撑件的一端通过所述第一弹性元件与所述面板连接，所述支撑结构的另一端通过所述第二弹性元件与所述壳体中与所述背板连接。

26、根据权利要求 25 所述的声学输出装置，其中，所述第一弹性元件和所述第二弹性元件为簧片结构，所述第一弹性元件位于所述磁路组件和所述面板之间，所述第二弹性元件位于所述磁路组件和所述背板之间，所述第一弹性元件背离所述磁路组件的一侧与所述面板连接，所述第二弹性元件背离所述磁路组件的一侧与所述背板连接，所述第一弹性元件的边侧与所述支撑件的一端连接，所述第二弹性元件的边侧与所述支撑件的另一端连接。

27、根据权利要求 25 所述的声学输出装置，其中，所述第一弹性元件和所述第二弹性元件为具有弹性的环结构，所述第一弹性元件和所述第二弹性元件分别位于所述支撑件的两端，所述支撑件的一端通过所述第一弹性元件与所述面板连接，所述支撑件的另一端通过所述第二弹性元件与所述背板弹性连接。

28、根据权利要求 22 所述的声学输出装置，还包括支撑结构，被配置为将所述声学输出装置佩戴在用户的耳朵上或头部区域，且不堵塞所述用户耳道，所述支撑结构与所述面板或所述支撑件刚性连接。

29、根据权利要求 22 所述的声学输出装置，其中，所述弹性支撑件包括中心区域和边缘区域以及连接所述边缘区域与中心区域的多个支杆，所述弹性支撑件的中心区域与所述磁路组件背离所述面板的一侧连接，所述弹性支撑件的边缘区域与所述壳体连接。

30、根据权利要求 29 所述的声学输出装置，其中，在所述弹性支撑件的自然状态下，所述弹性支撑件的边缘区域与所述弹性支撑件的中心区域不共面。

31、根据权利要求 29 所述的声学输出装置，其中，所述多个支杆包括四个支杆，所述四个支杆沿所述弹性支撑件的中心区域的周侧间隔设置。

32、根据权利要求 22-31 任一项所述的声学输出装置，其中，所述壳体包括一个或多个泄压孔，所述泄压孔用于连通所述外壳内部和外部的空气。

33、根据权利要求 22-31 任一项所述的声学输出装置，其中，所述附加元件位于所述壳体与所述面板相邻或相对的侧壁上。

34、根据权利要求 22-31 任一项所述的声学输出装置，其中，所述附加元件包括气导扬声器，所述气导扬声器中振膜的振动方向与所述换能装置的振动方向形成的夹角为 75° - 100° 。

35、根据权利要求 34 所述的声学输出装置，还包括分频模块，所述分频模块基于分频点对初始电信号进行分频处理，以产生中高频信号和低频信号，所述换能装置基于所述中高频信号输出骨导声音，所述气导扬声器基于低频信号输出气导声音。

36、根据权利要求 35 所述的声学输出装置，所述分频点对应的频率不小于所述目标频率范围的最大值。

37、一种声学输出装置，包括：

换能装置，被配置为基于电信号产生机械振动，所述换能装置包括磁路组件和弹性支撑件；

面板和与所述面板相对的背板，所述面板和所述背板通过壳体主体刚性连接，所述换能装置通过所述面板将所述机械振动传递给用户；

支撑件；以及

附加元件，所述附加元件与所述支撑件刚性连接，其中，所述支撑件设置于所述面板所在的平面和所述背板所在的平面之间，所述支撑件通过弹性元件与所述外壳连接；

其中，所述磁路组件包括孔部和定位杆，所述孔部沿所述换能装置的振动方向贯穿所述磁路组件，所述定位杆远离所述面板的一端与所述壳体中与面板位置相对的背板连接，另一端穿过所述孔部并与所述面板连接。

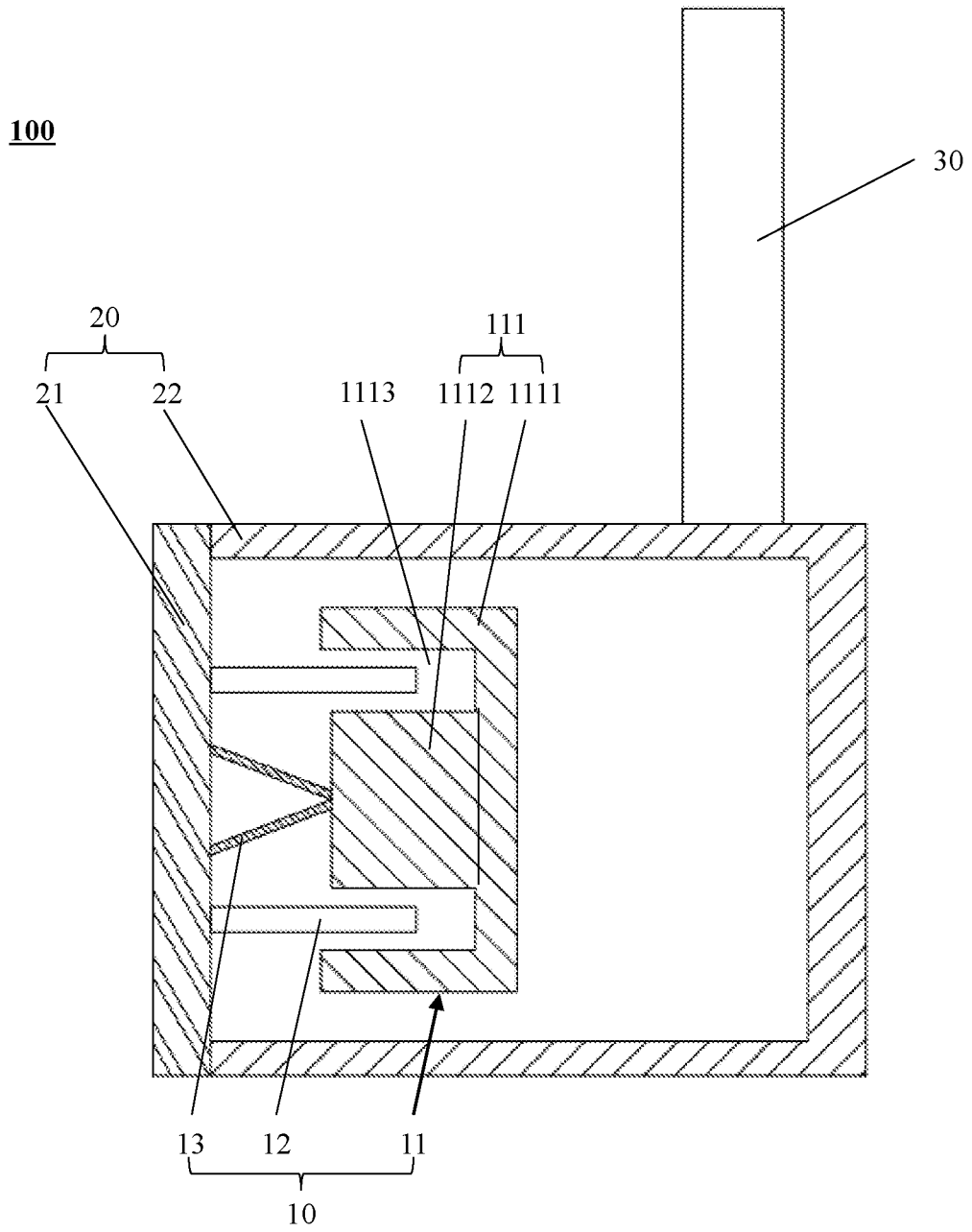


图1

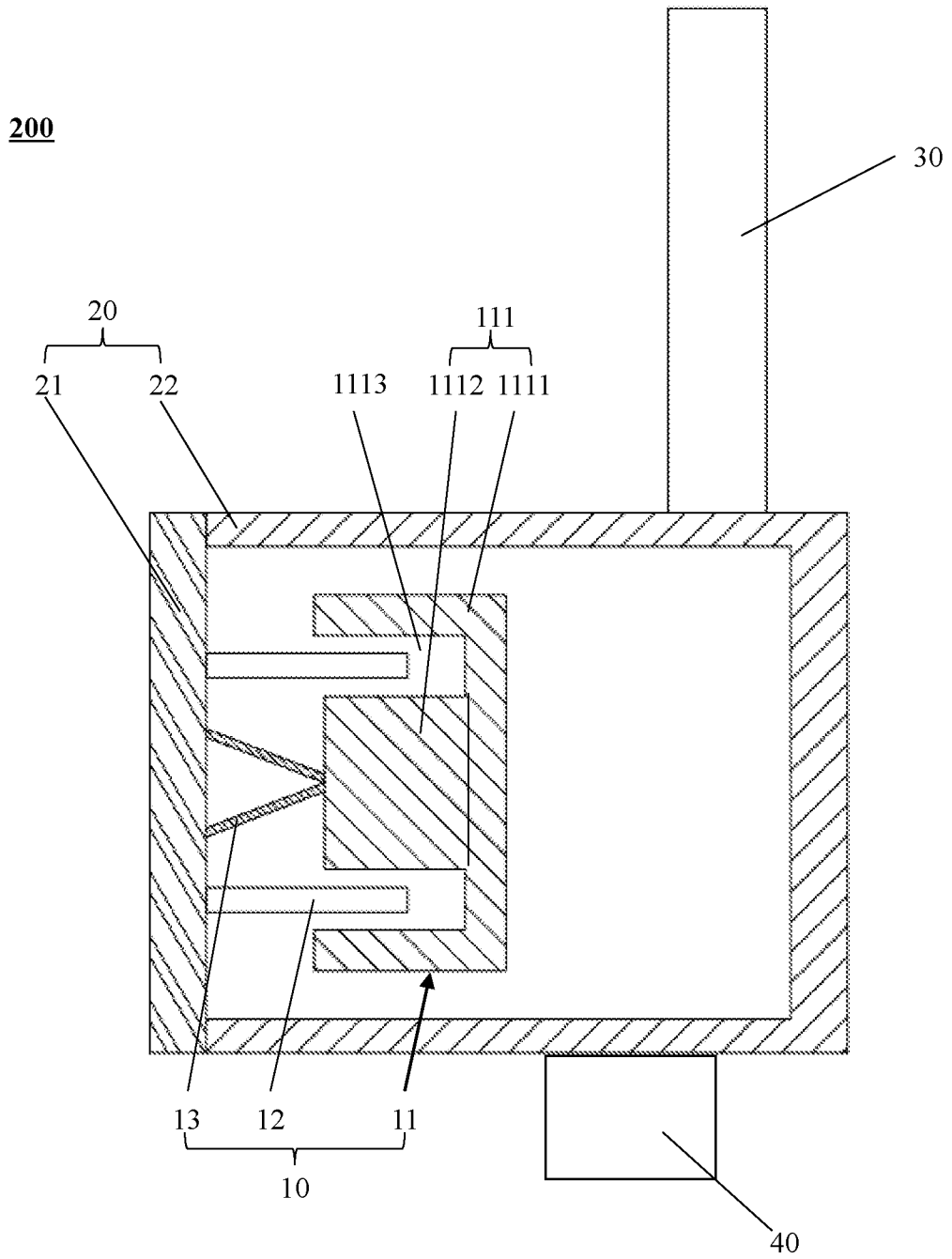


图2

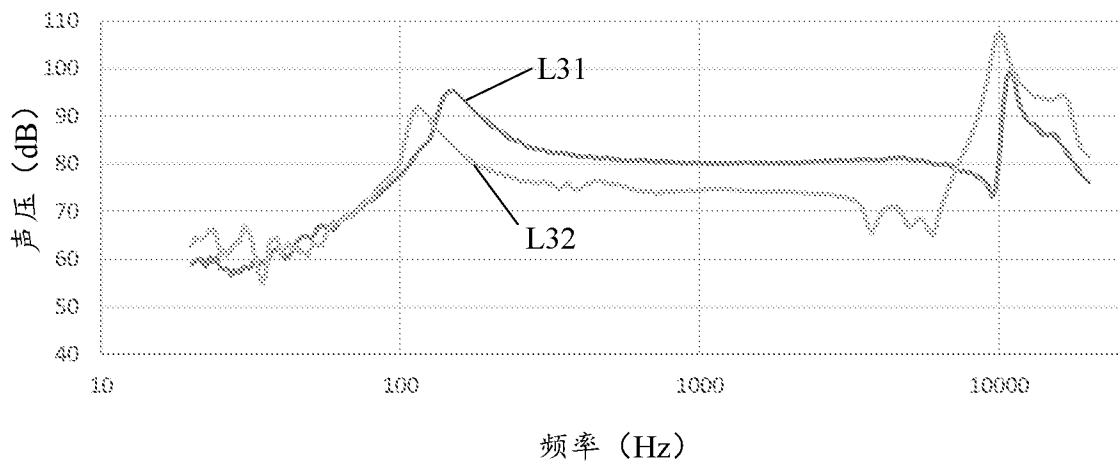


图3

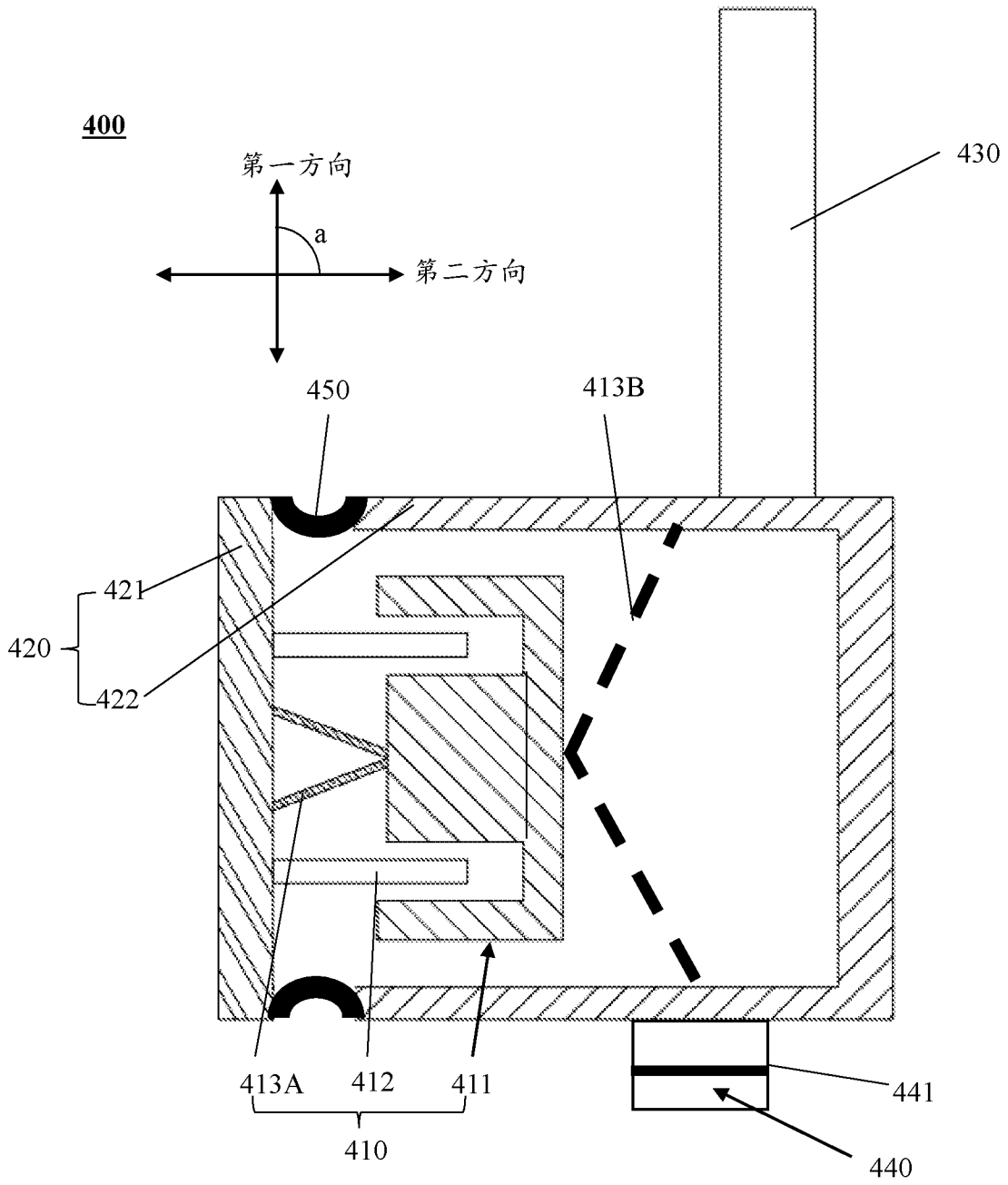


图4

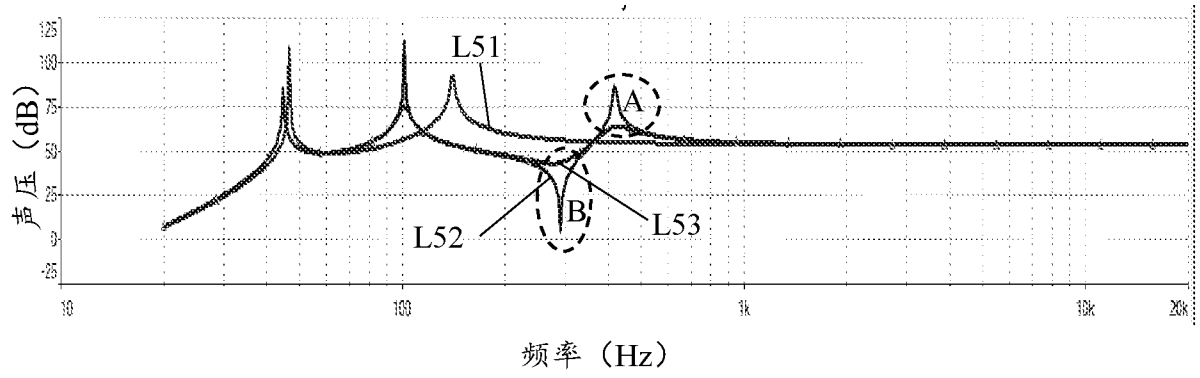


图5

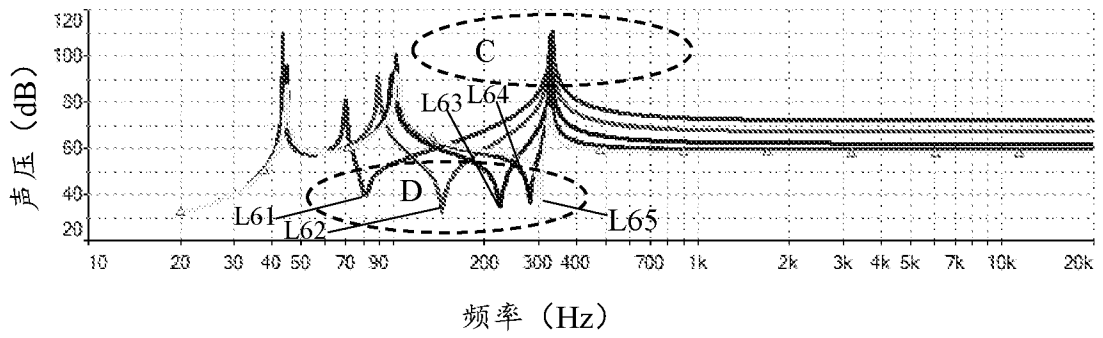


图6

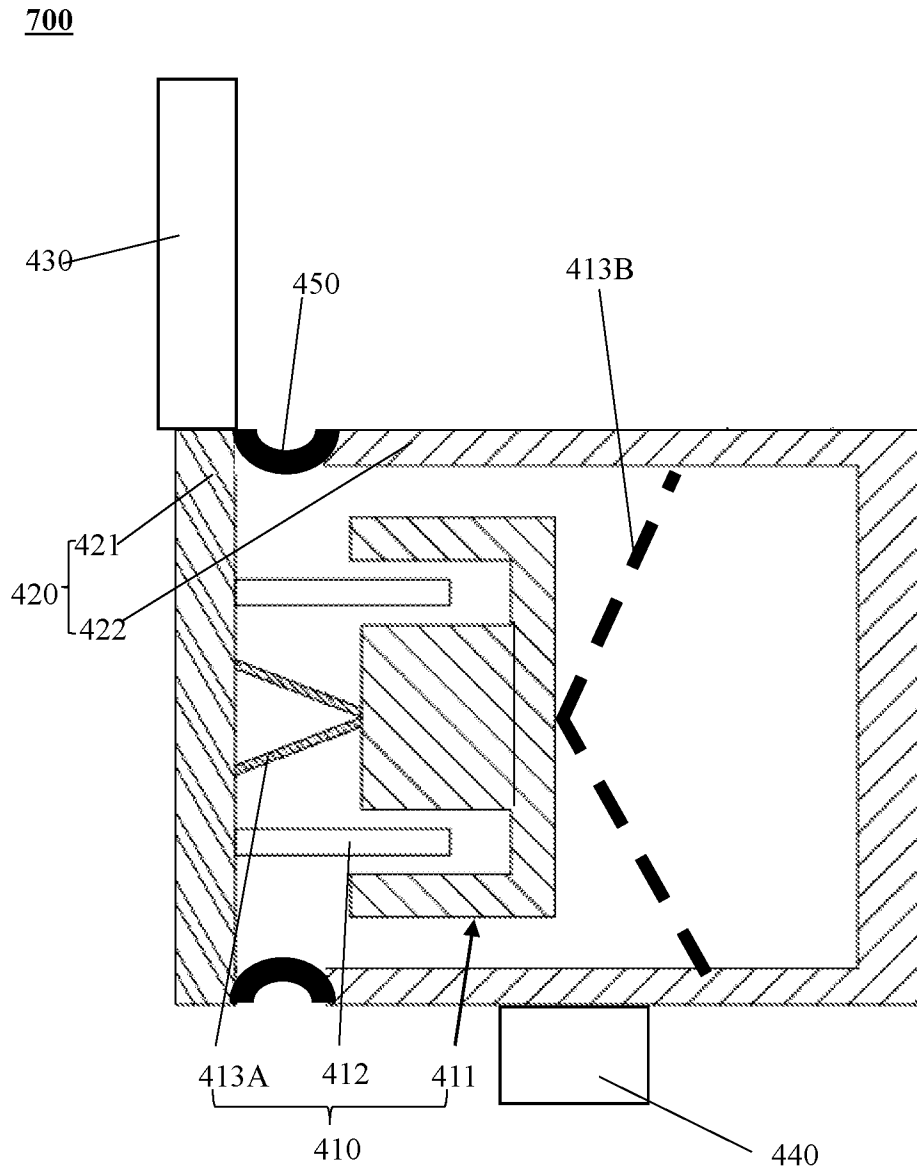


图7

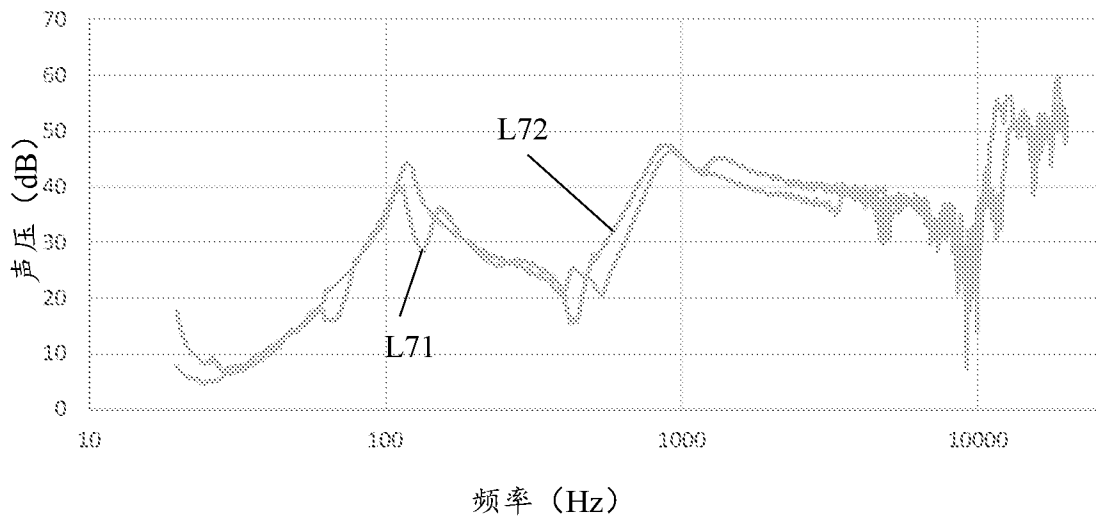


图8

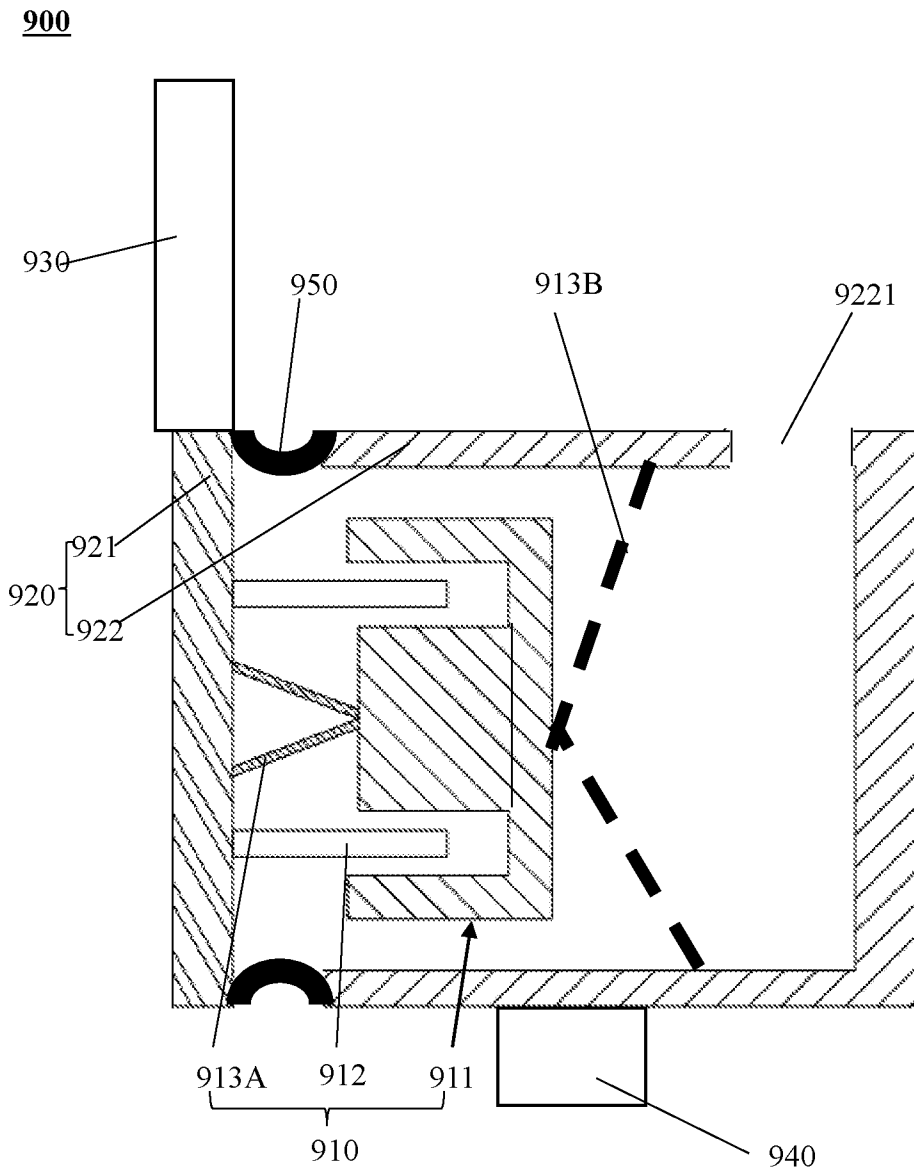


图9

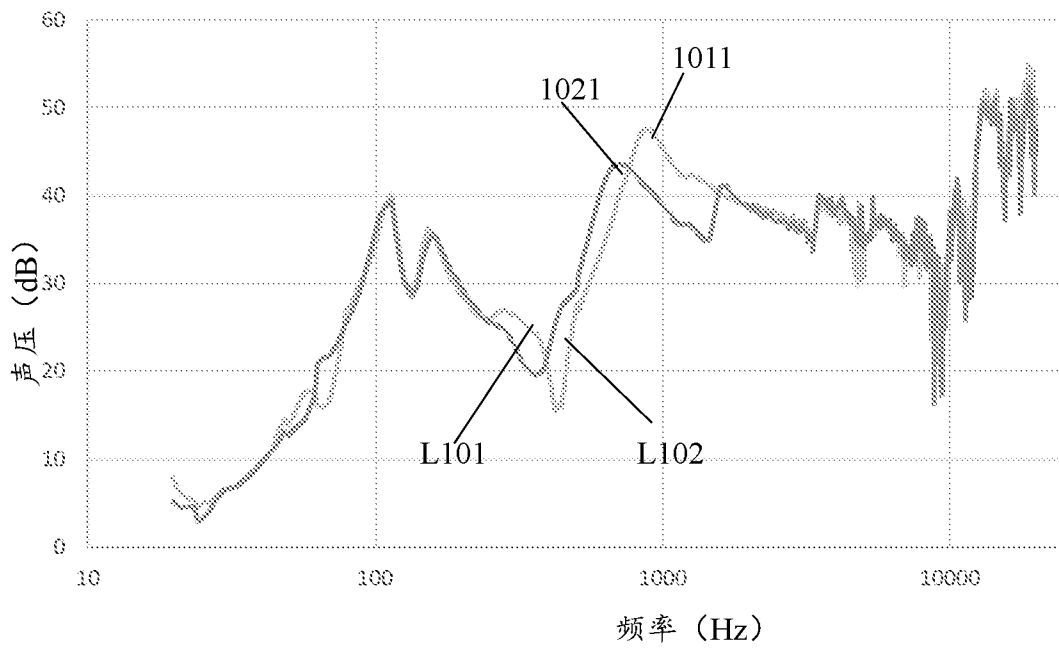


图10

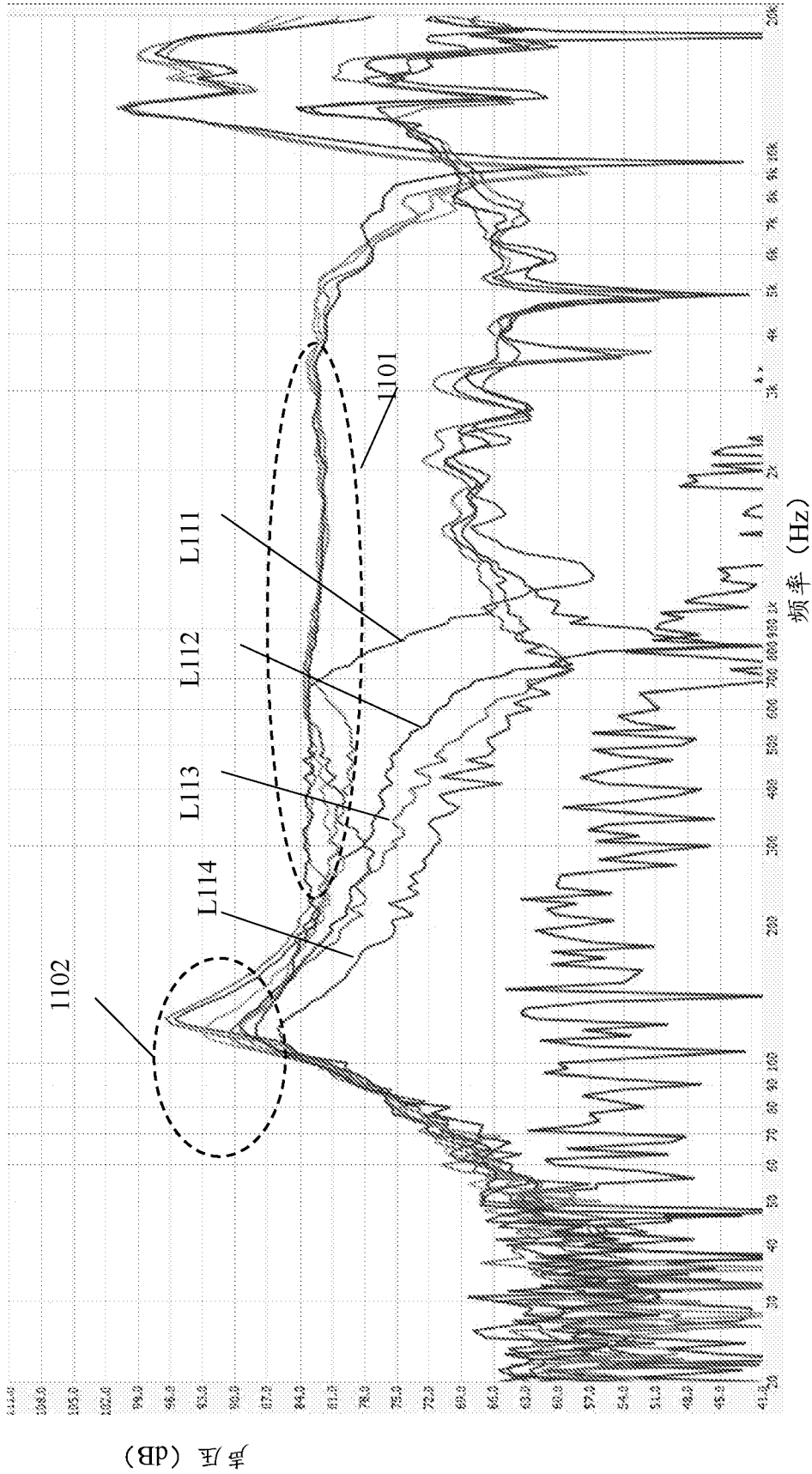


图11

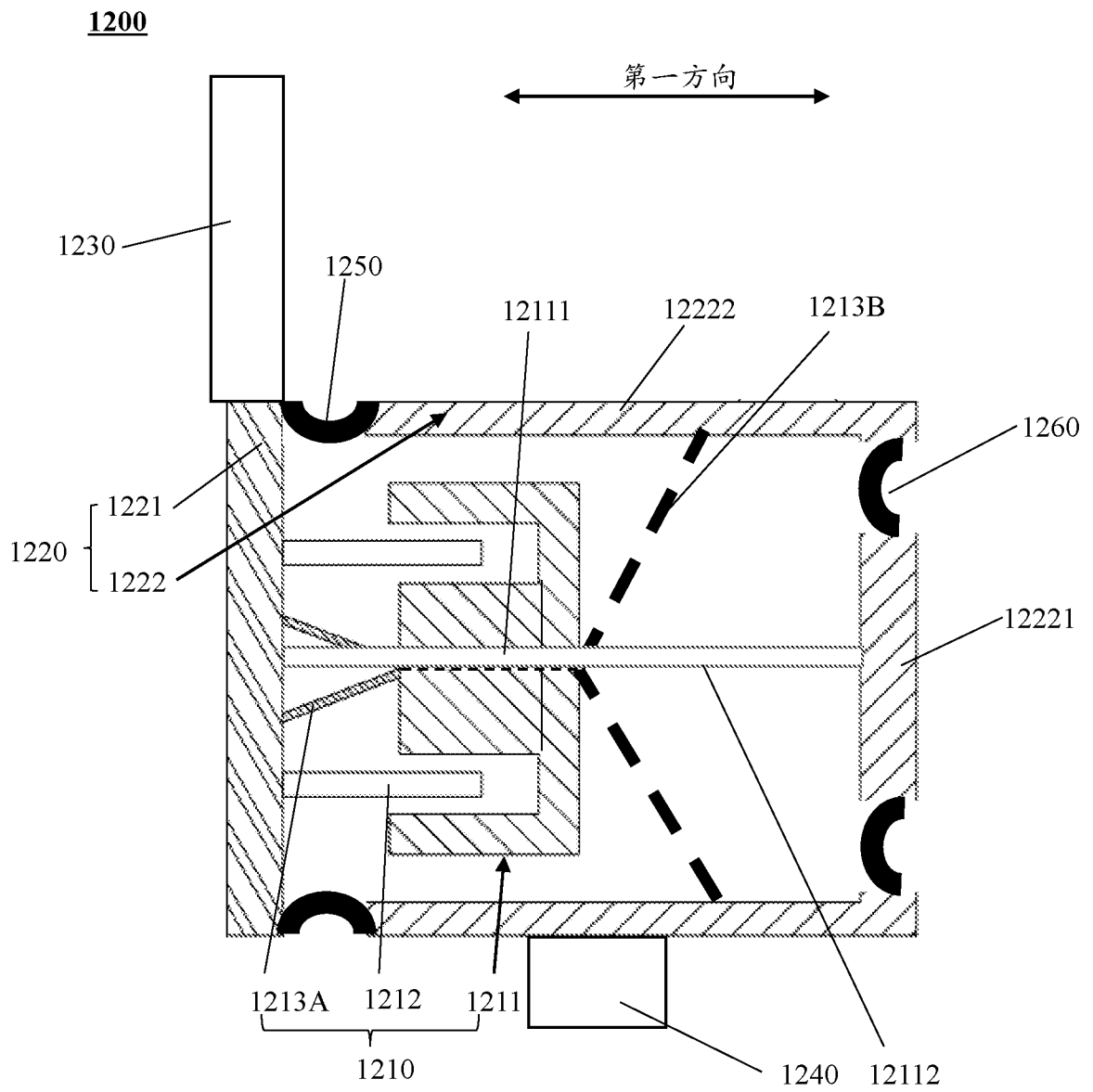


图12

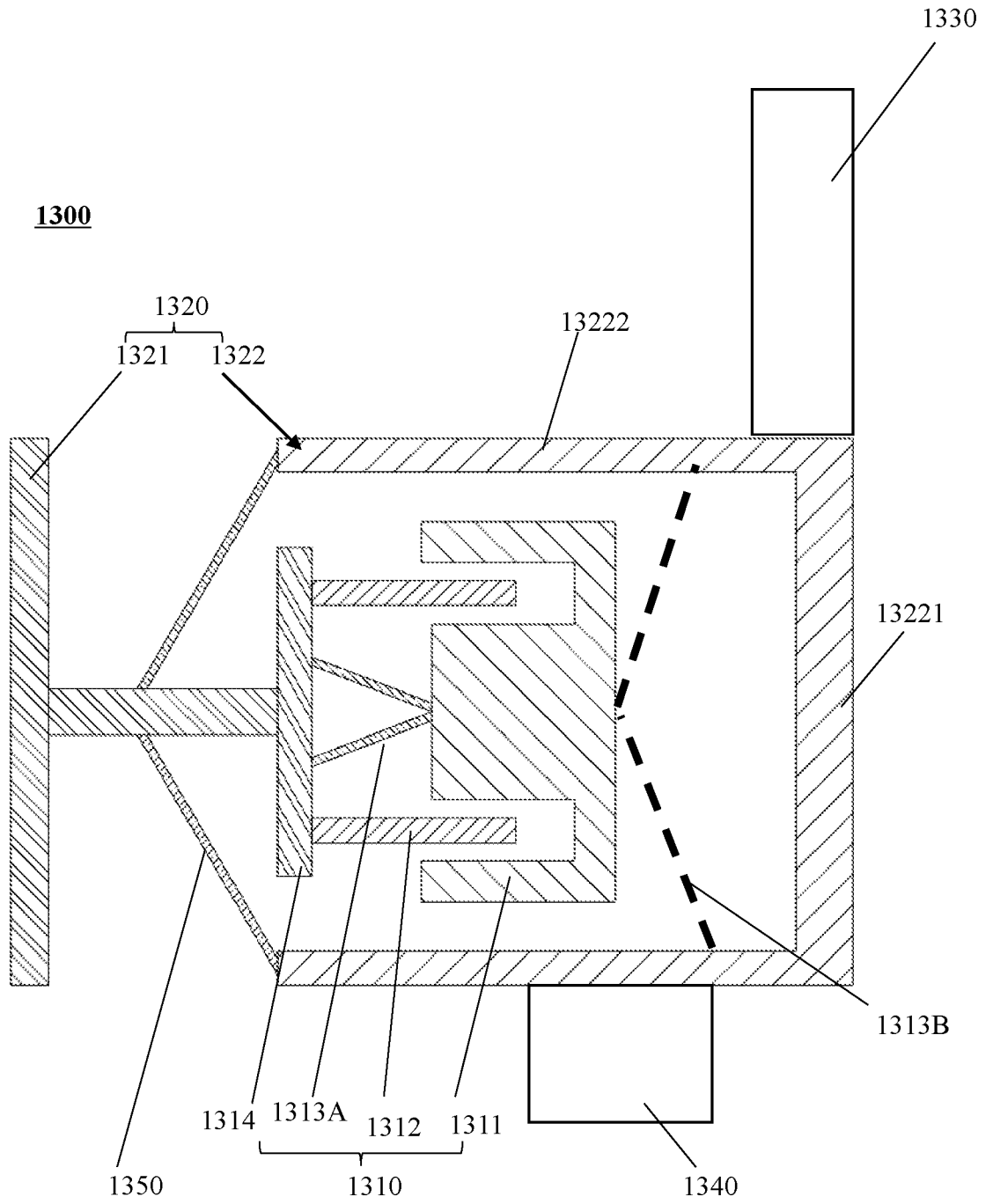


图13

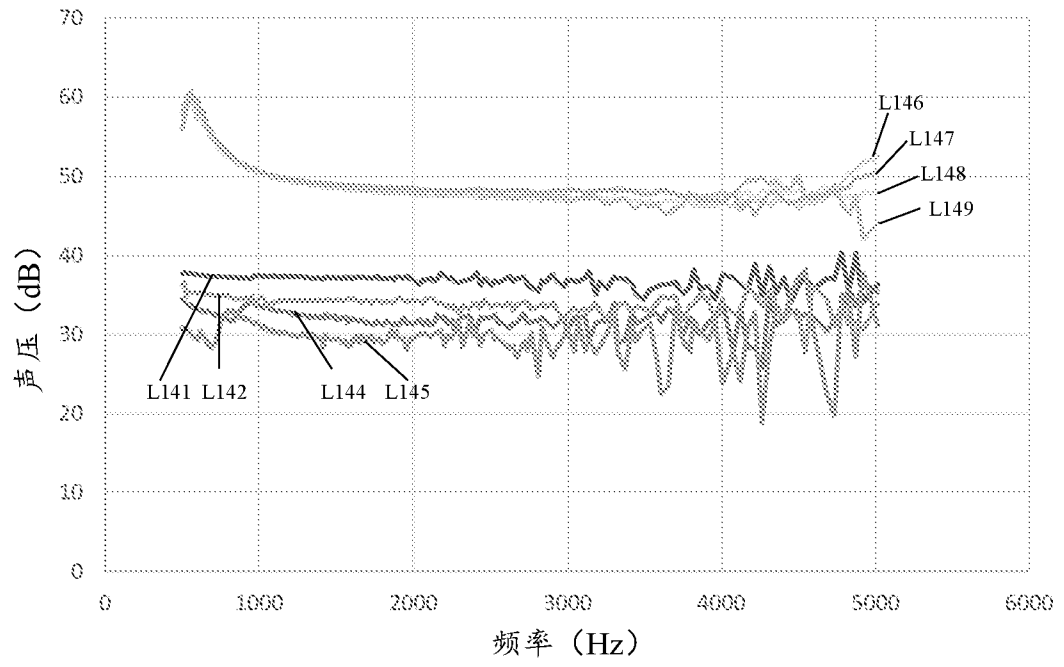


图 14

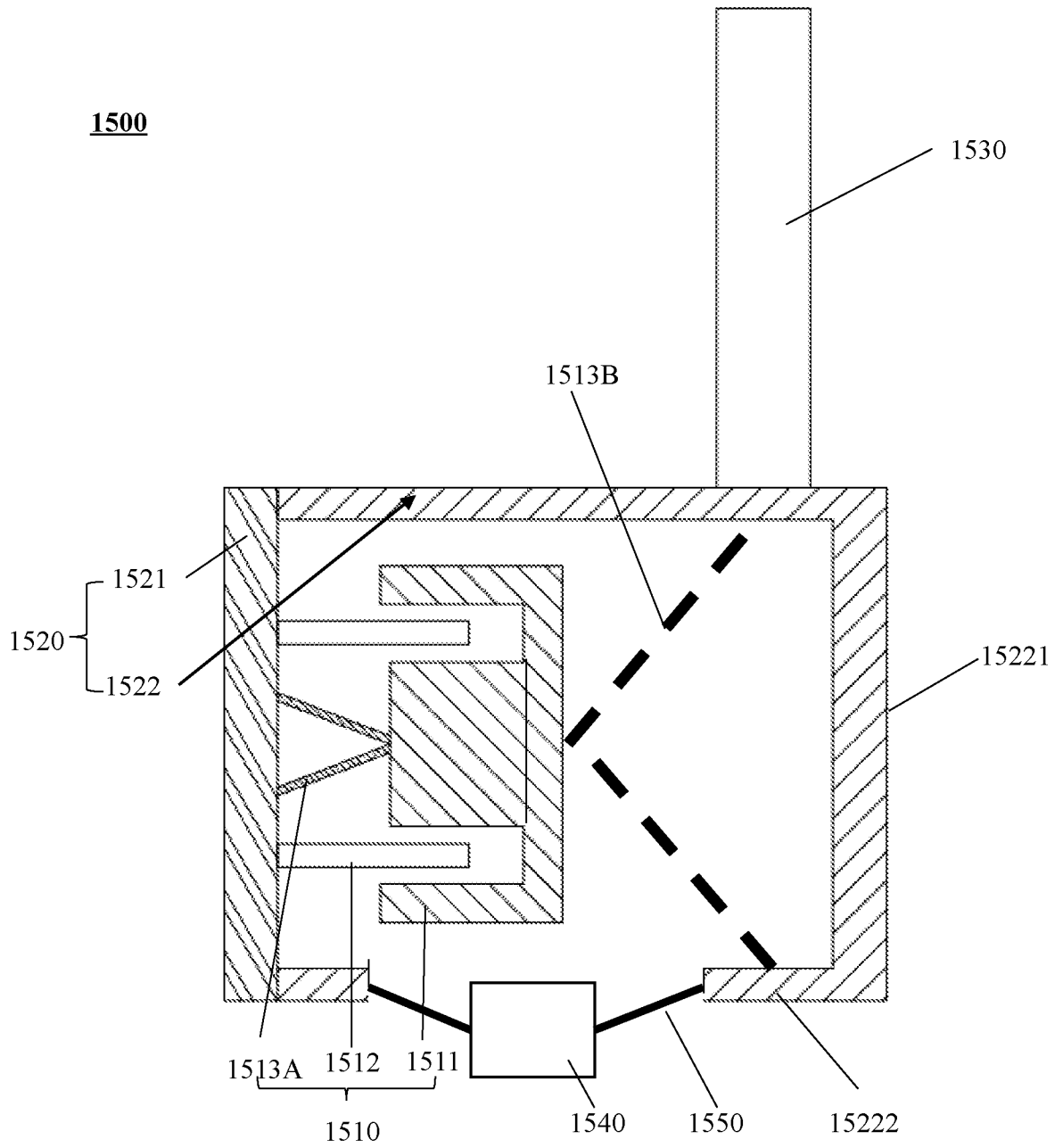


图15

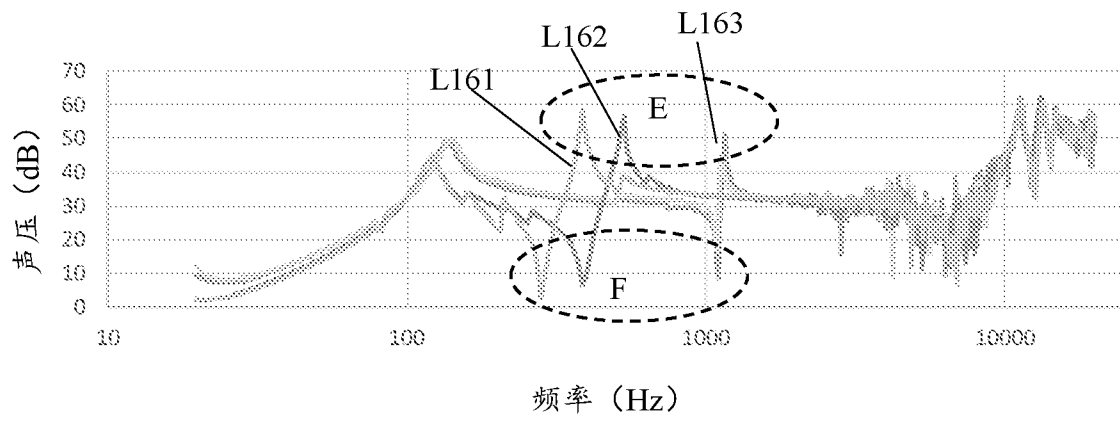


图16

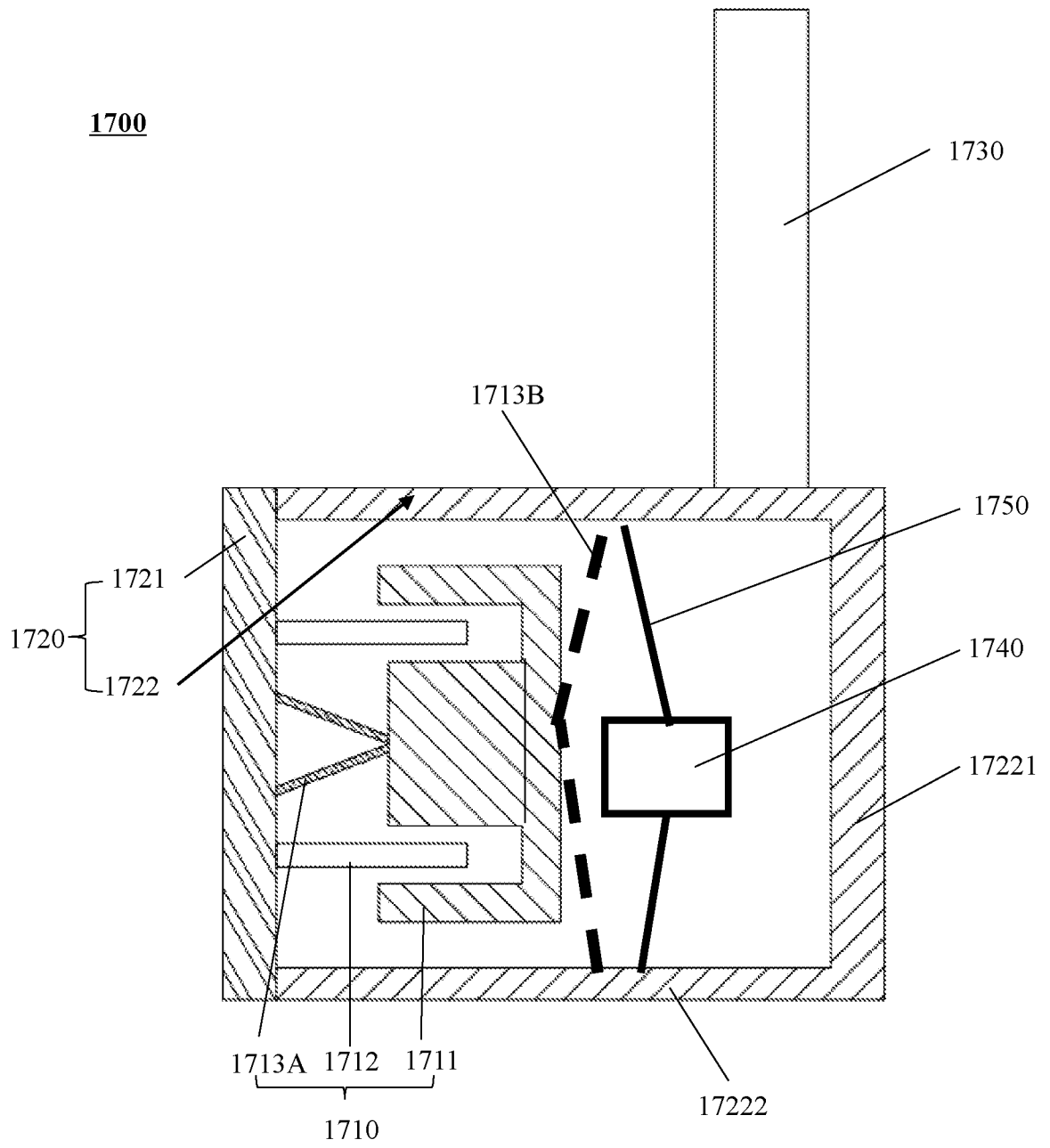


图17

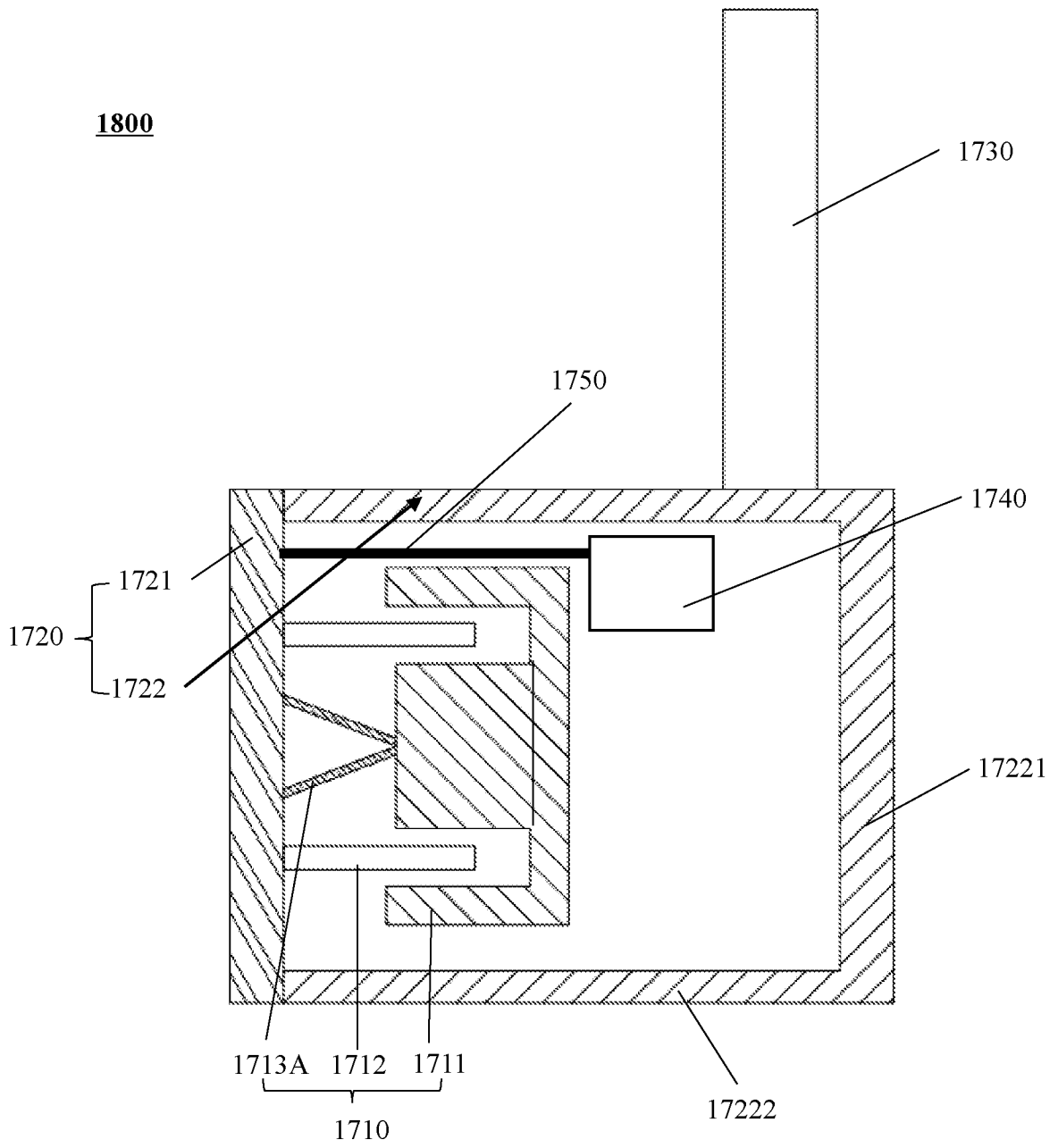


图18

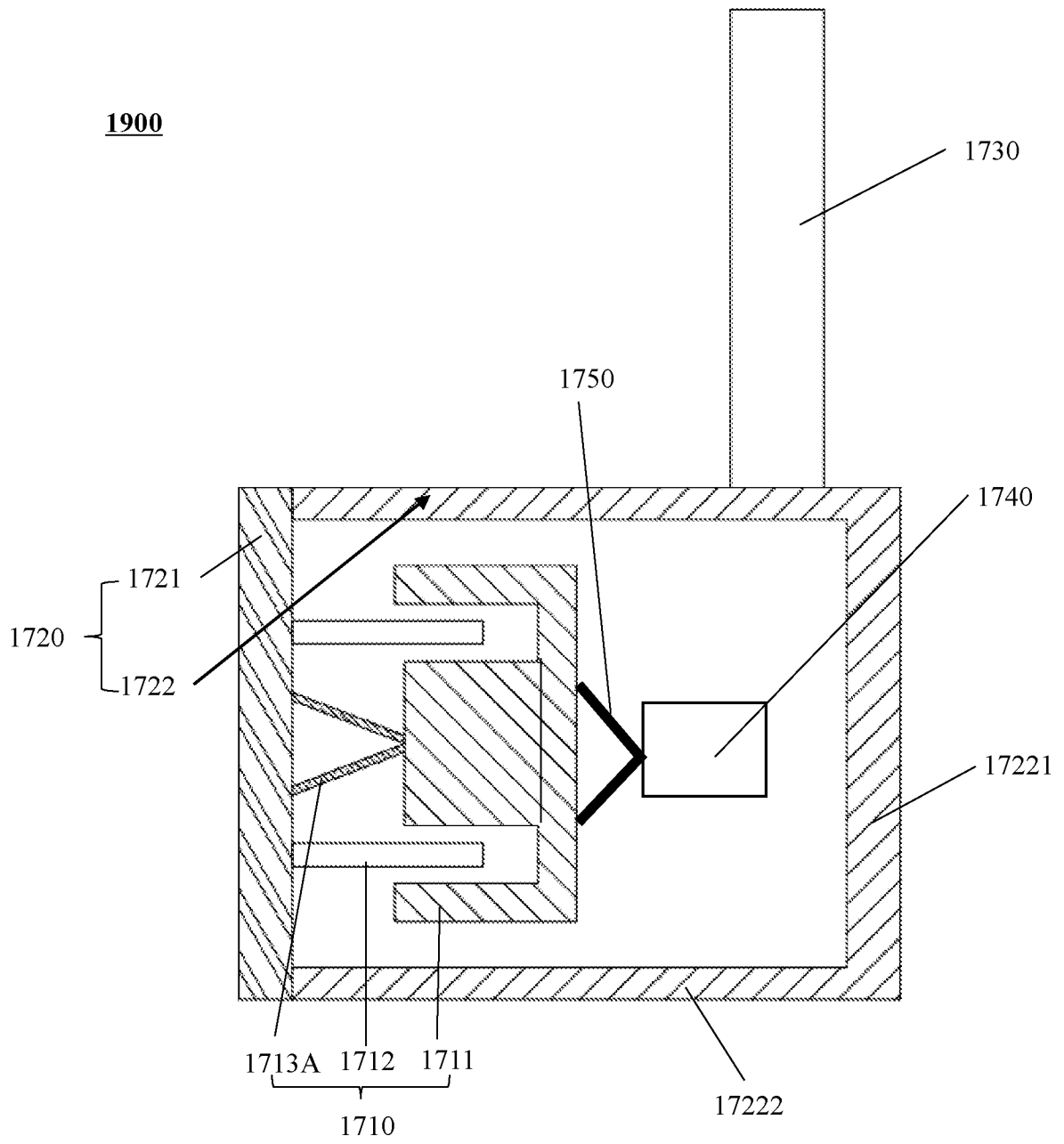


图19

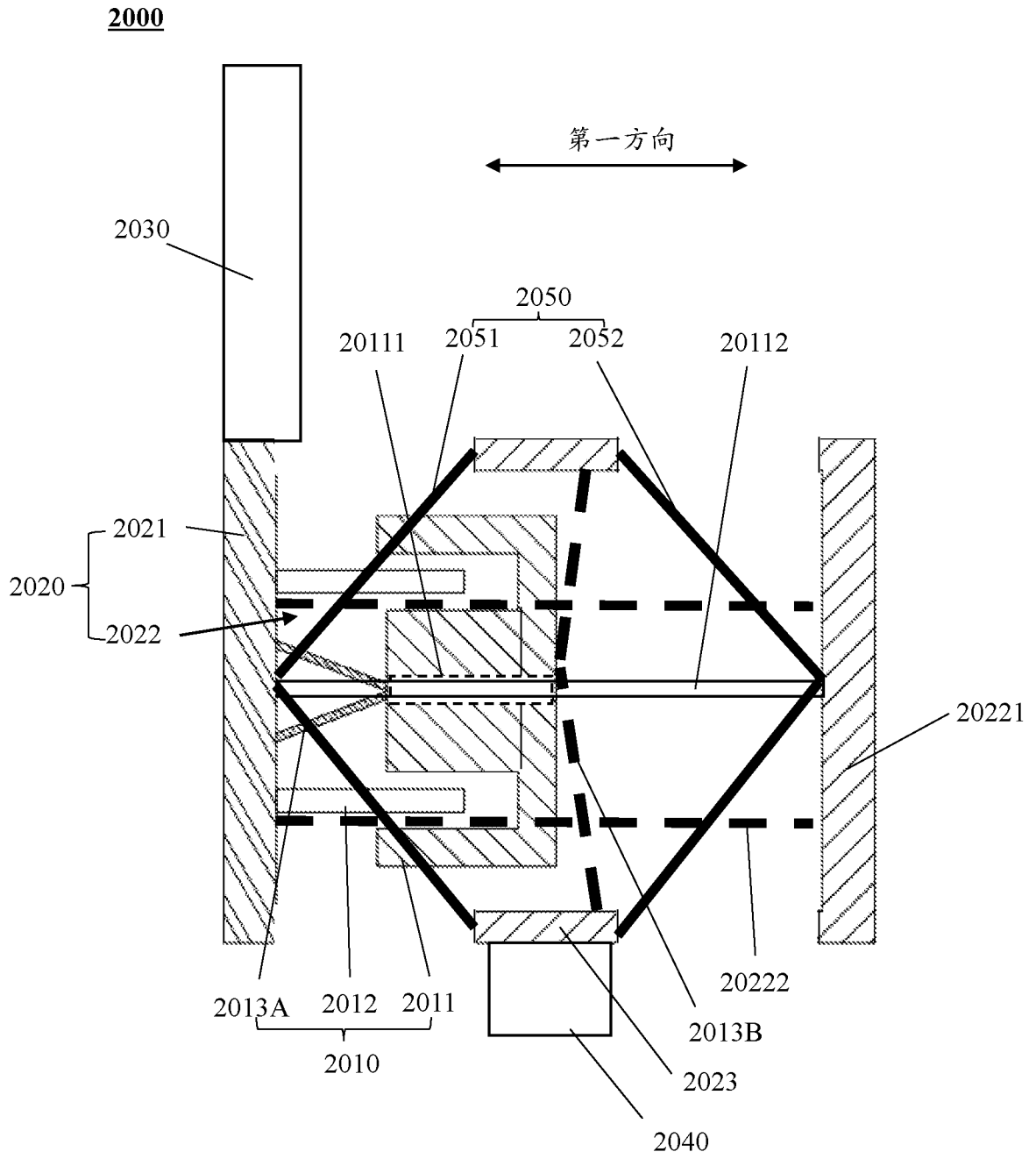


图20

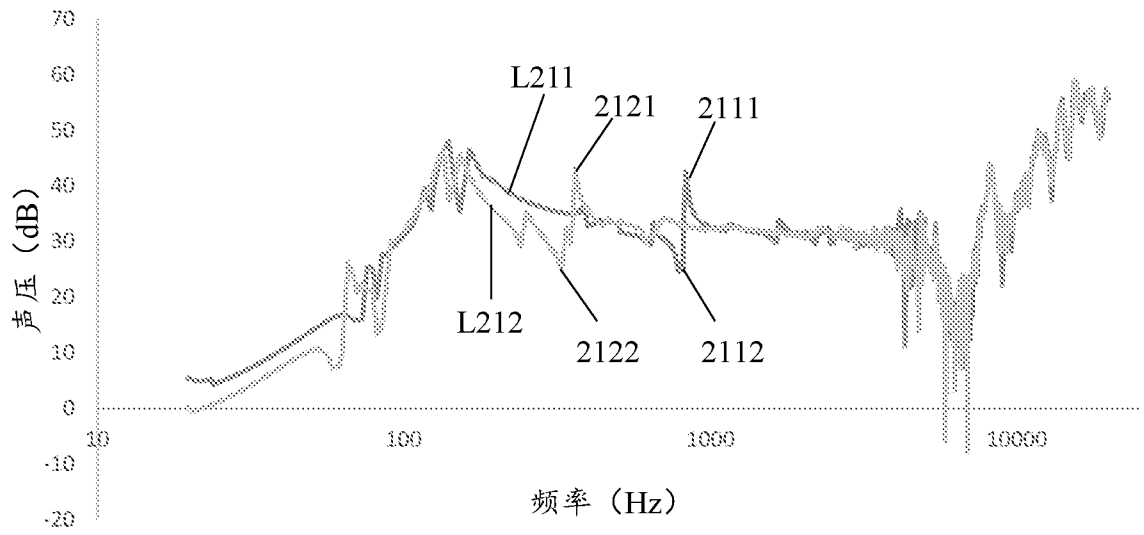


图21

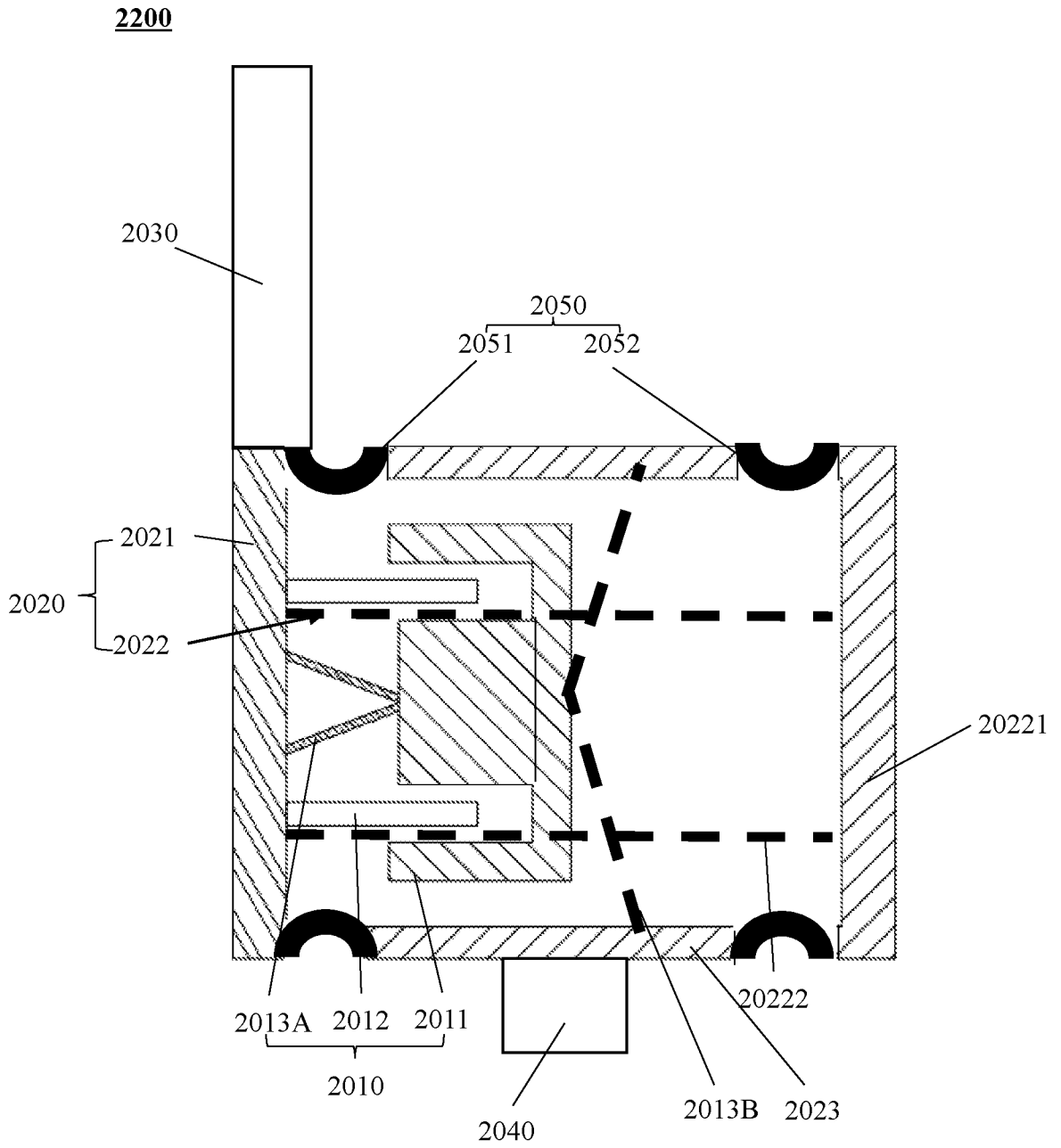


图22

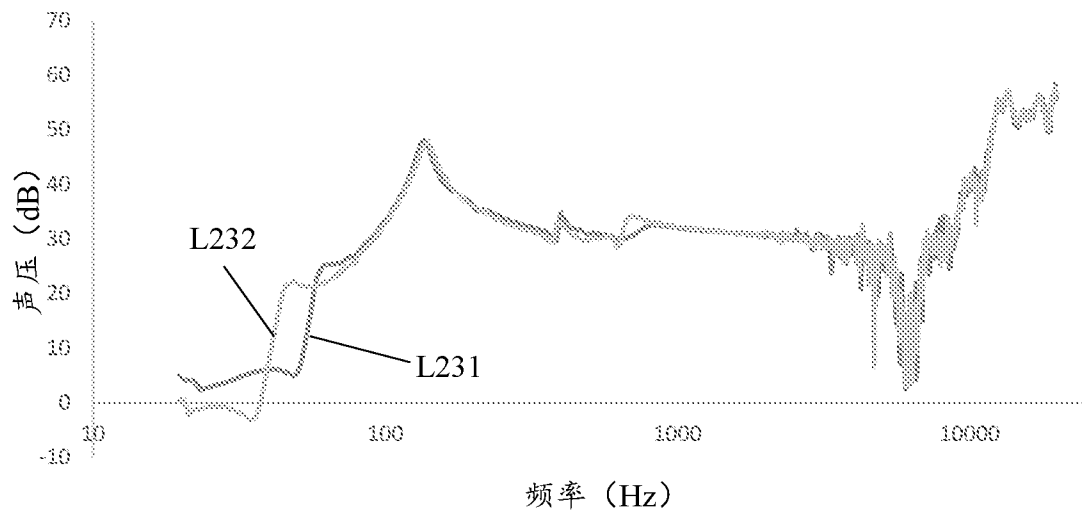


图23

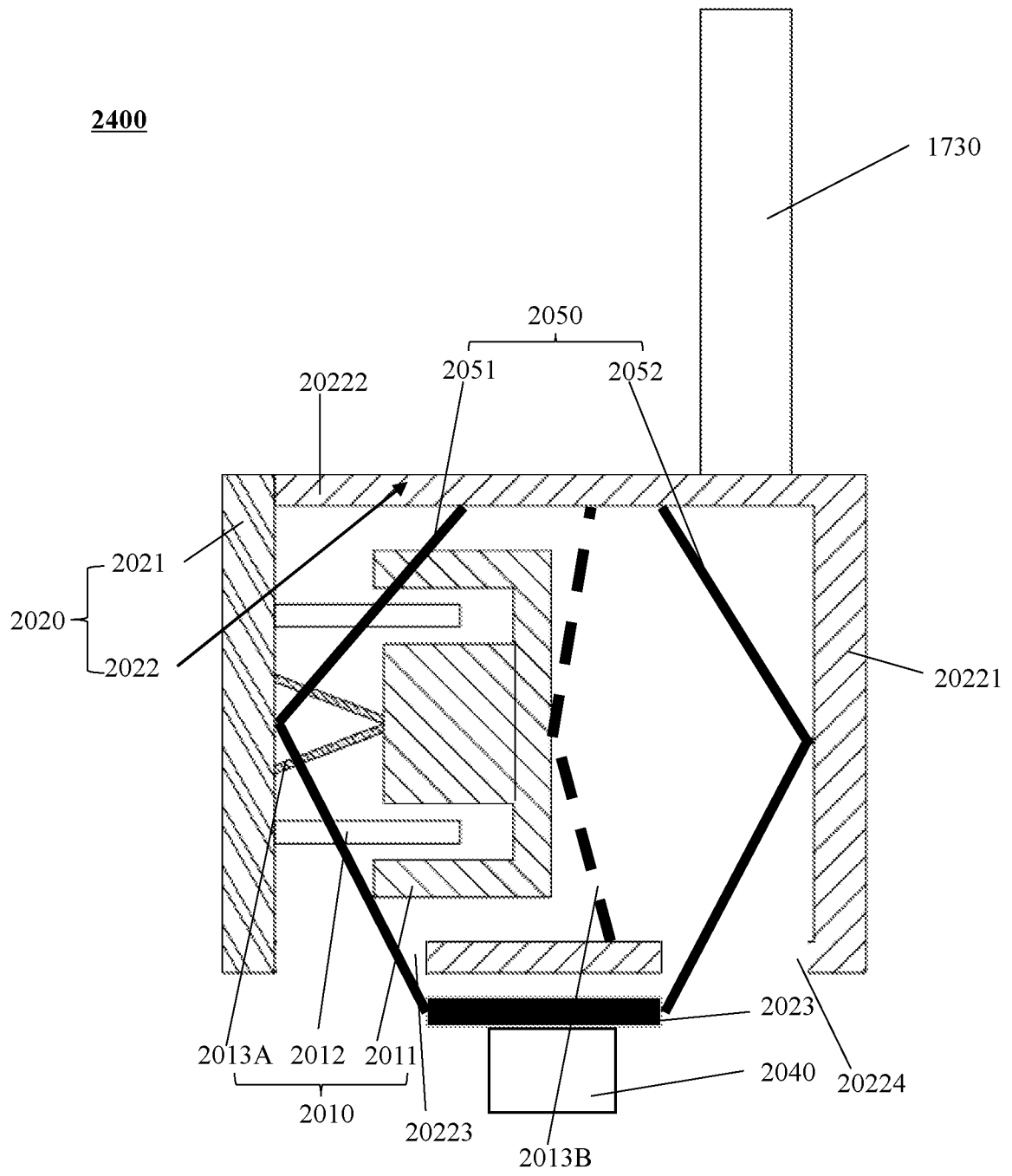


图24

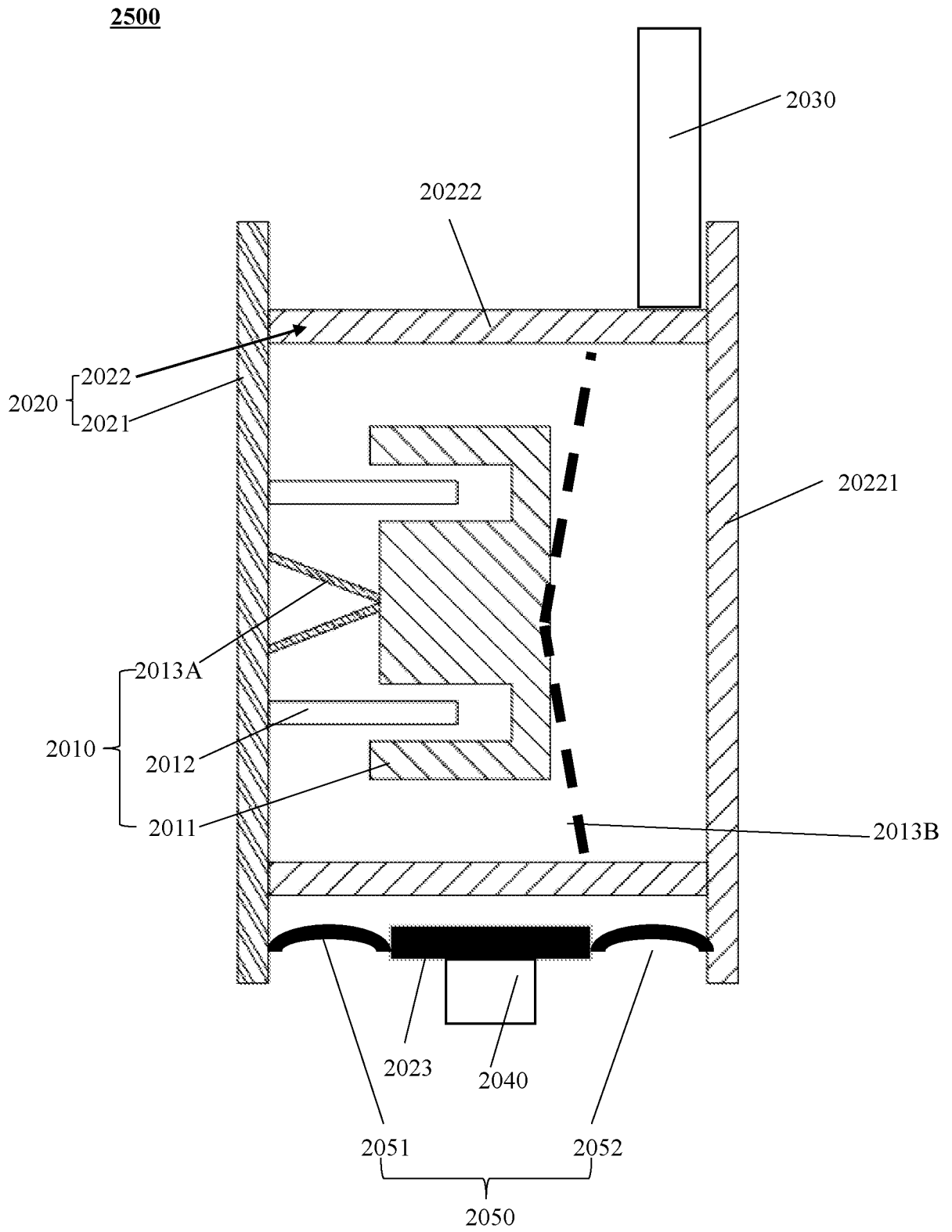


图25

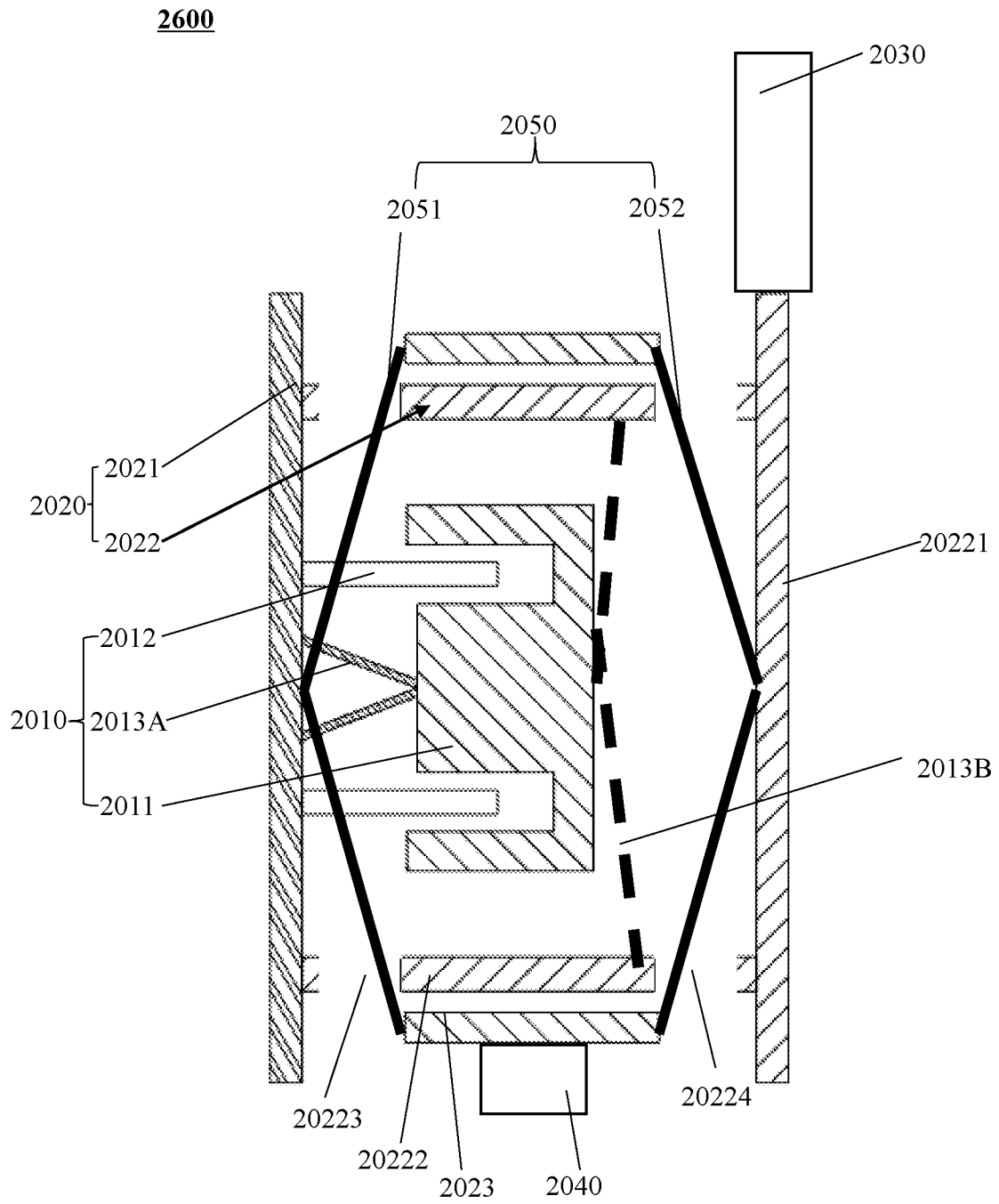


图26

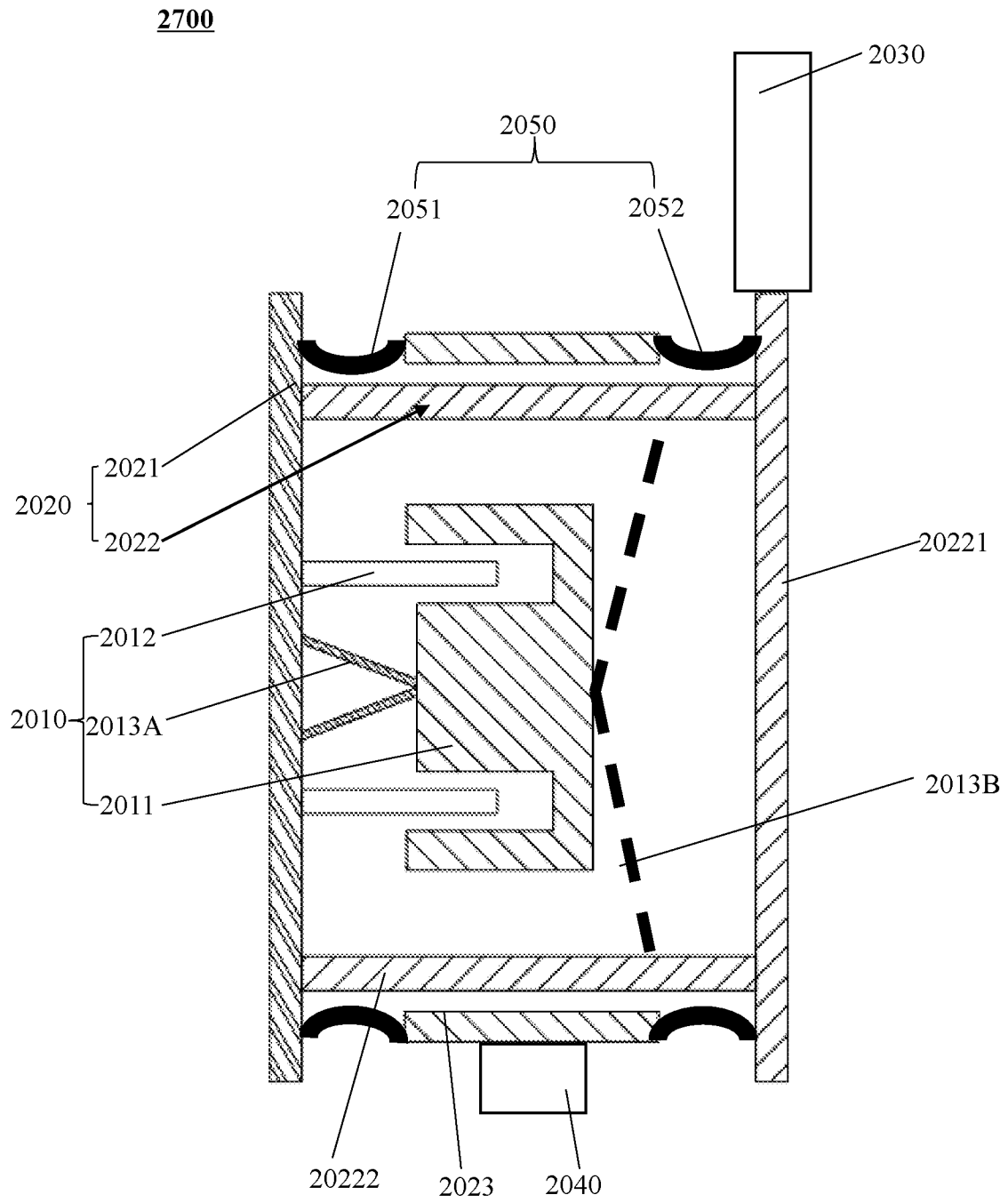


图27

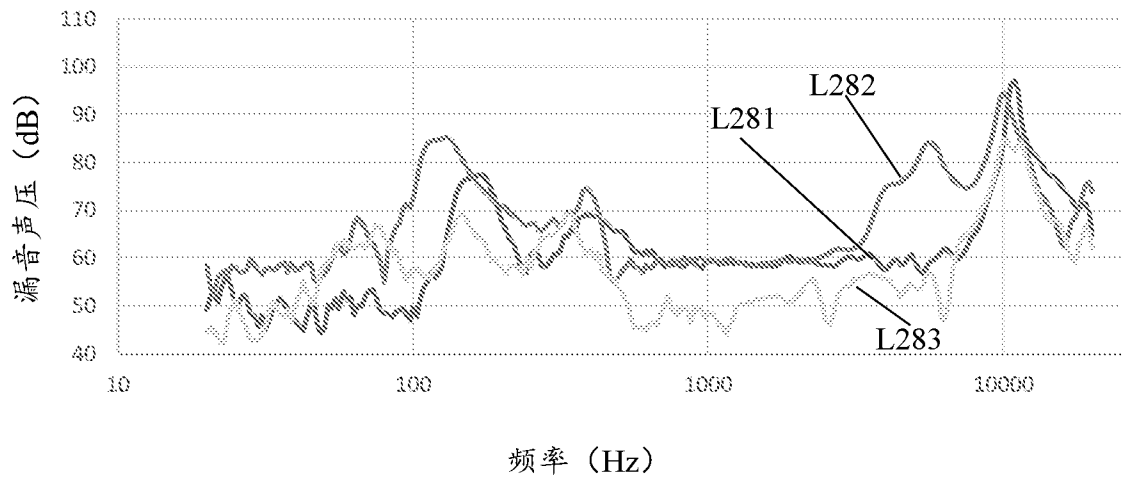


图28

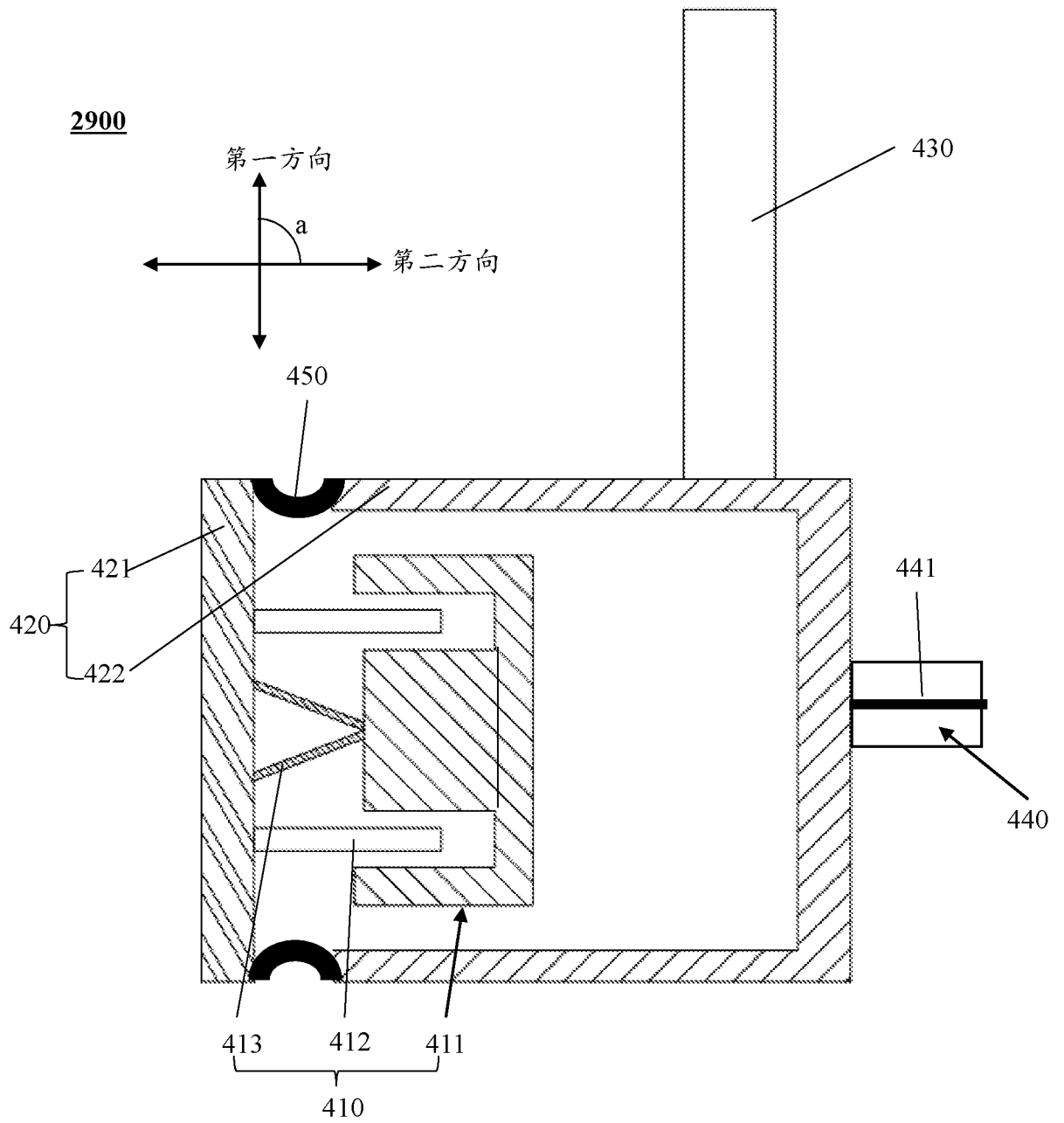


图29

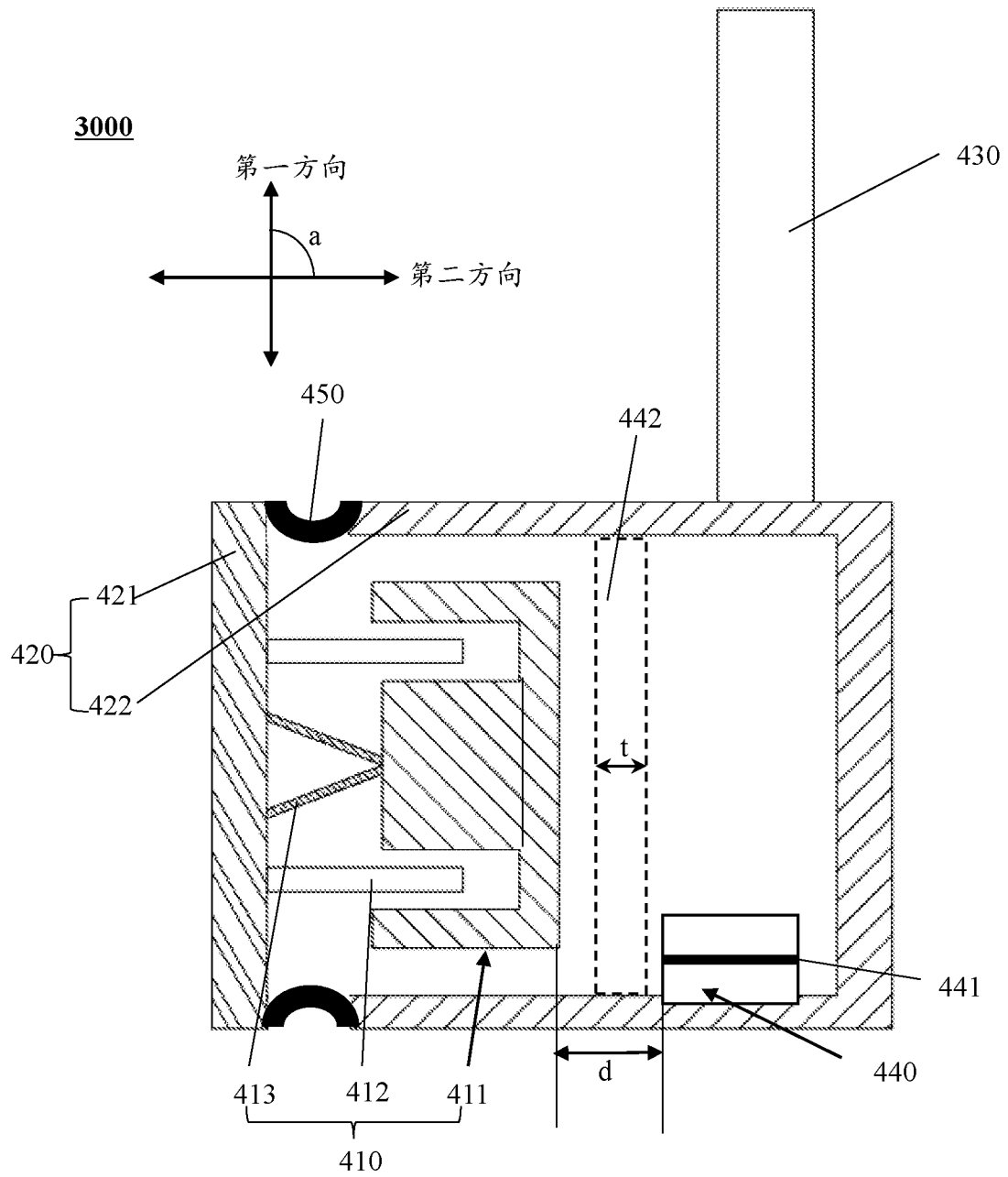


图30

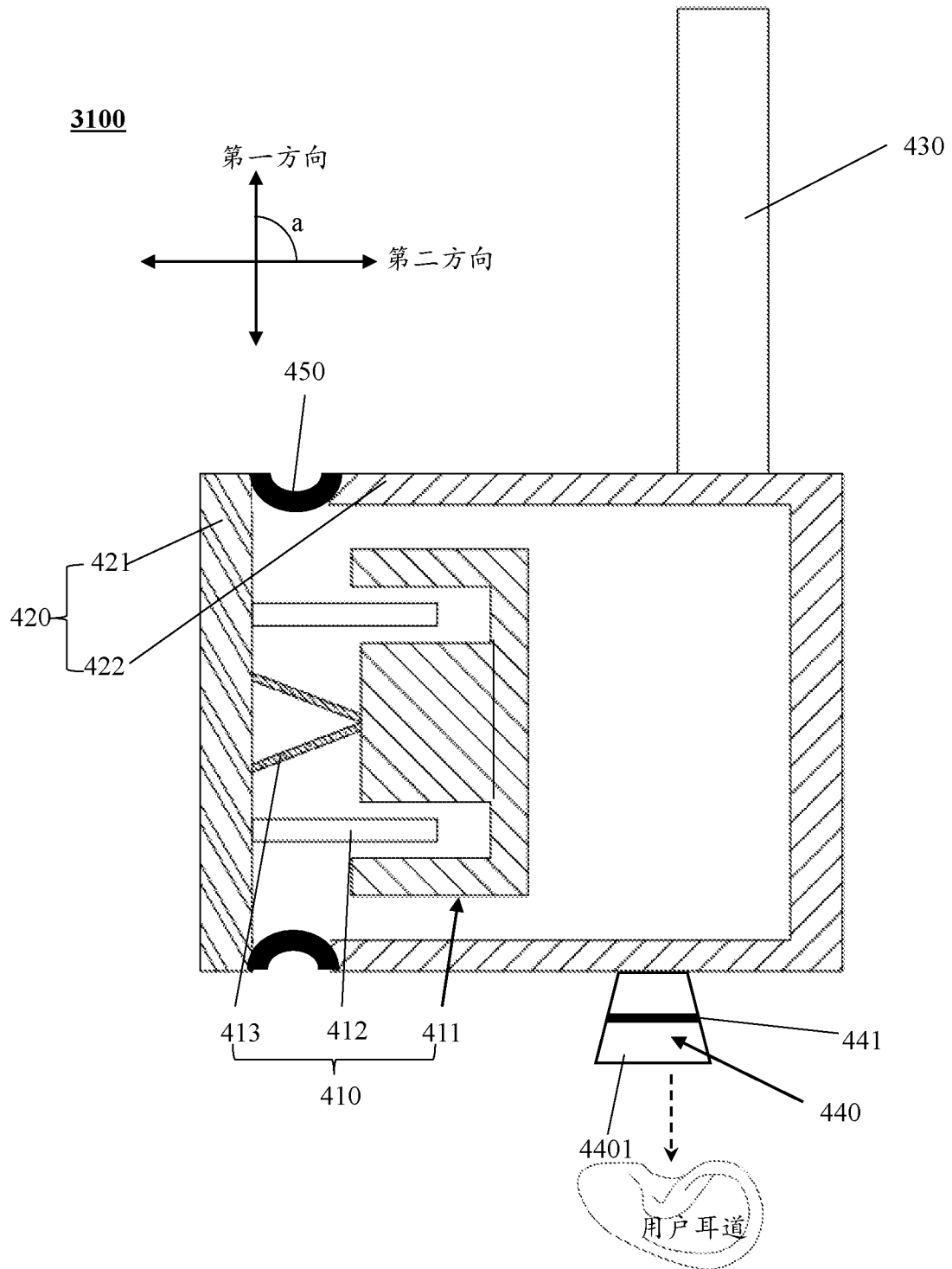


图31

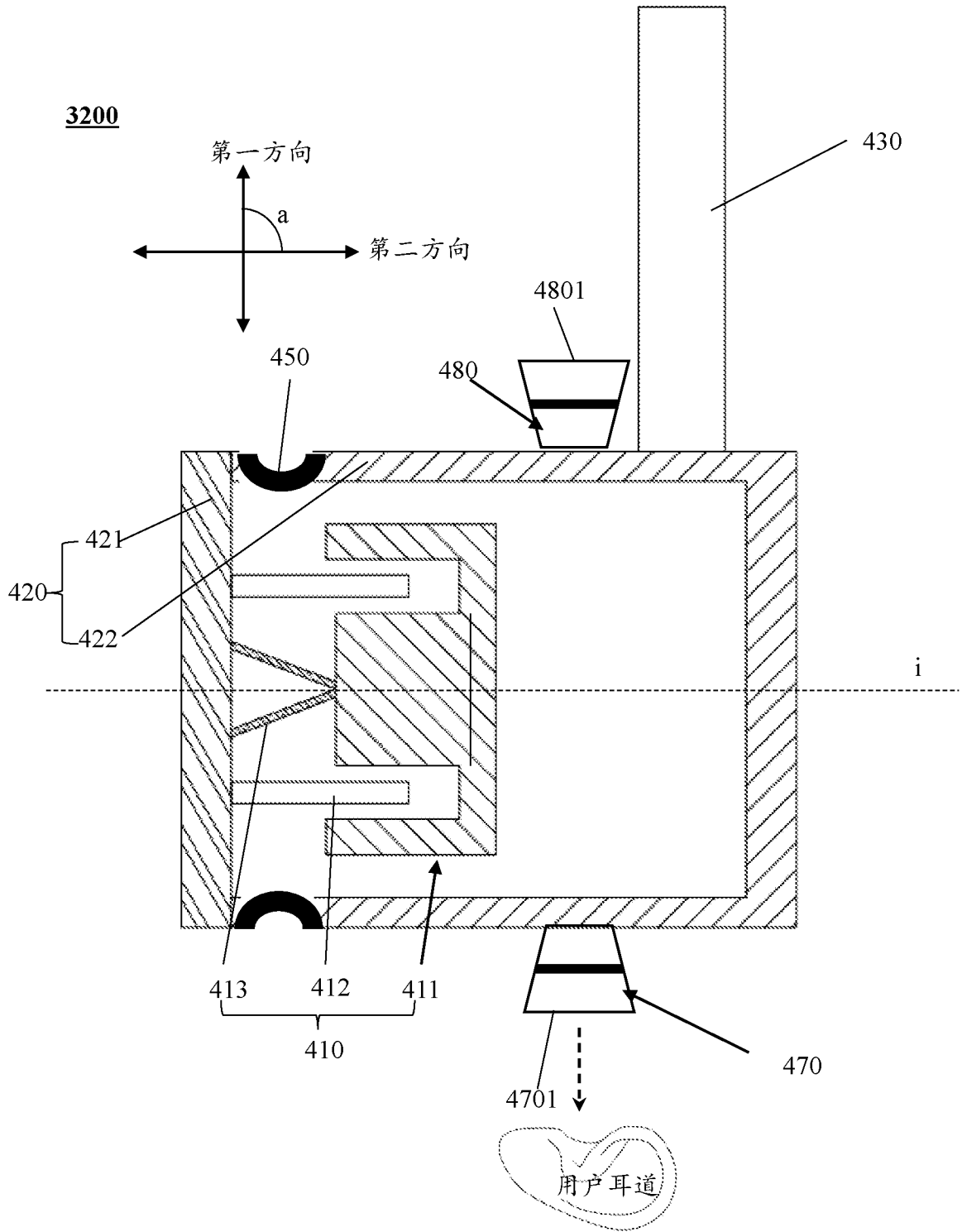


图32

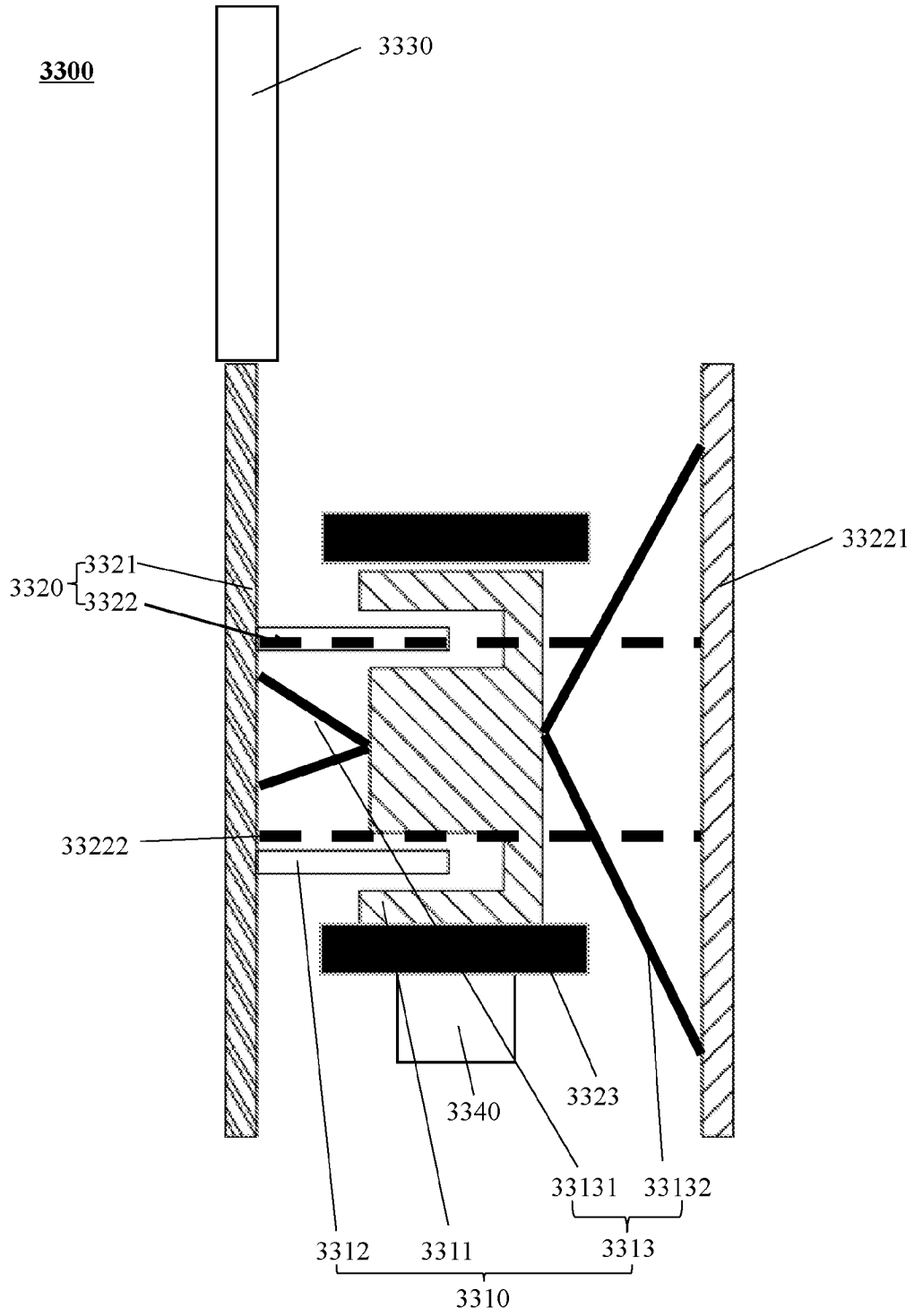


图33

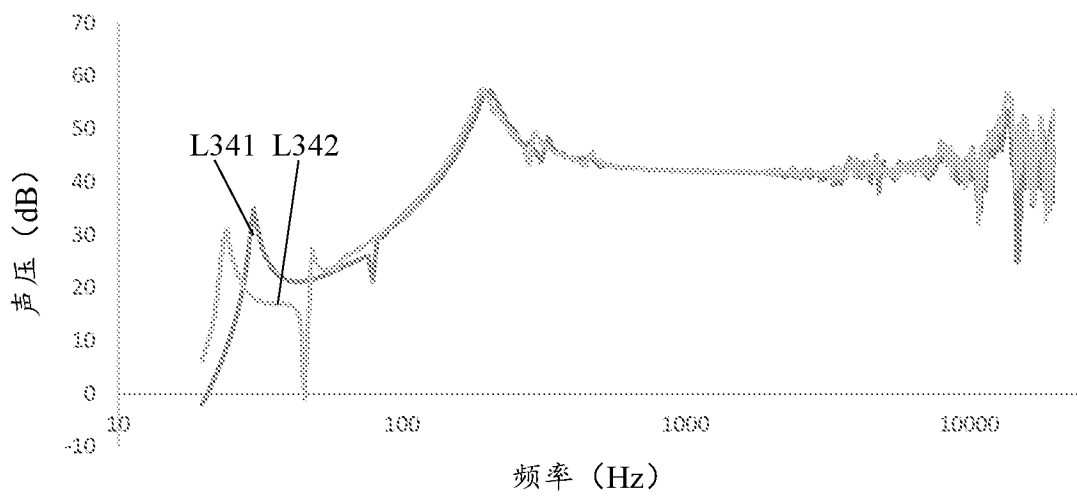


图34

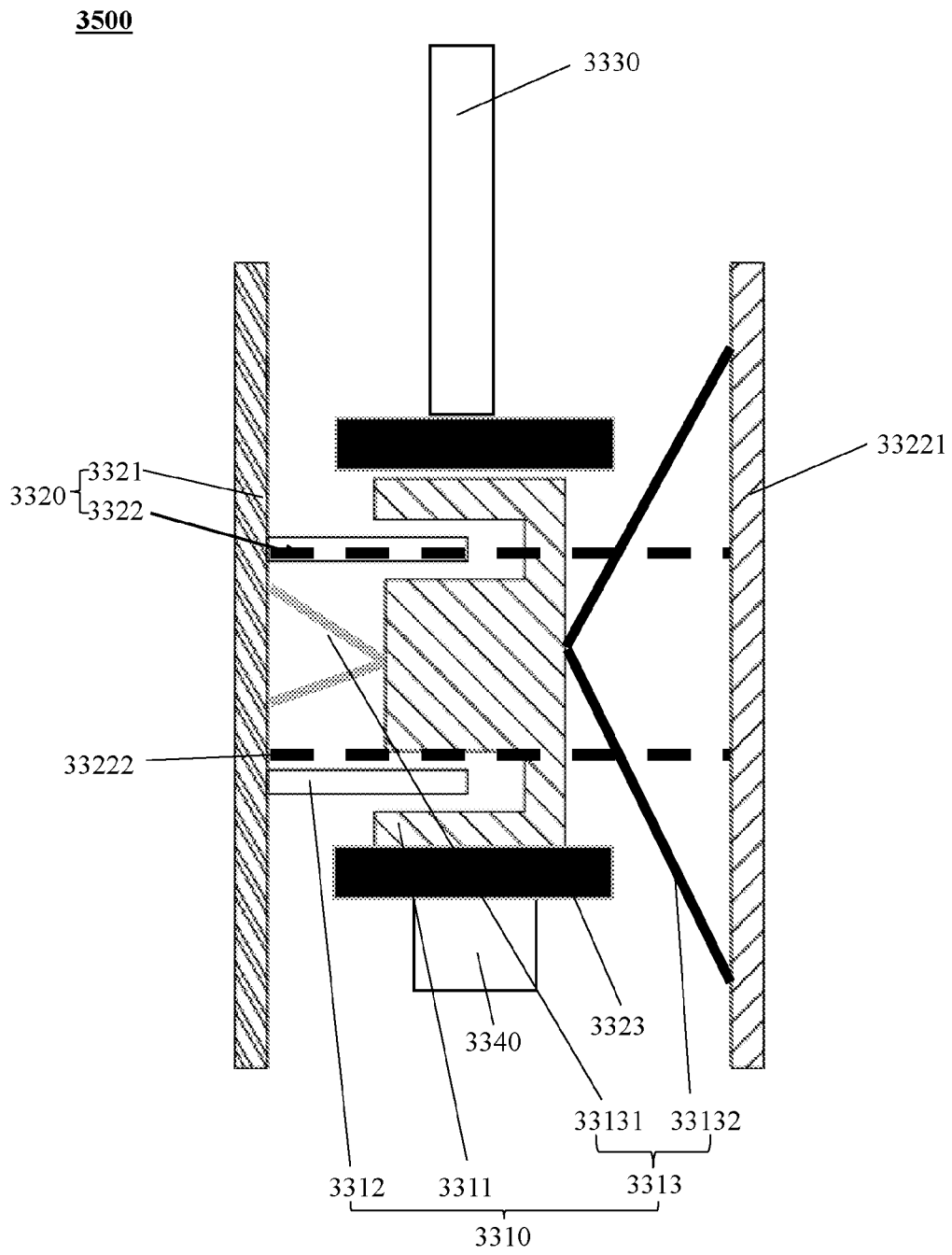


图35

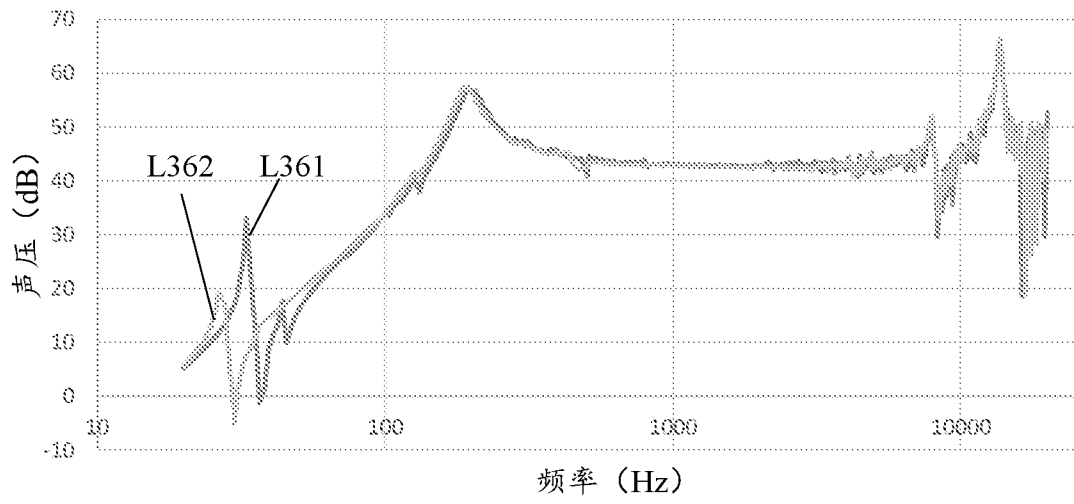


图36

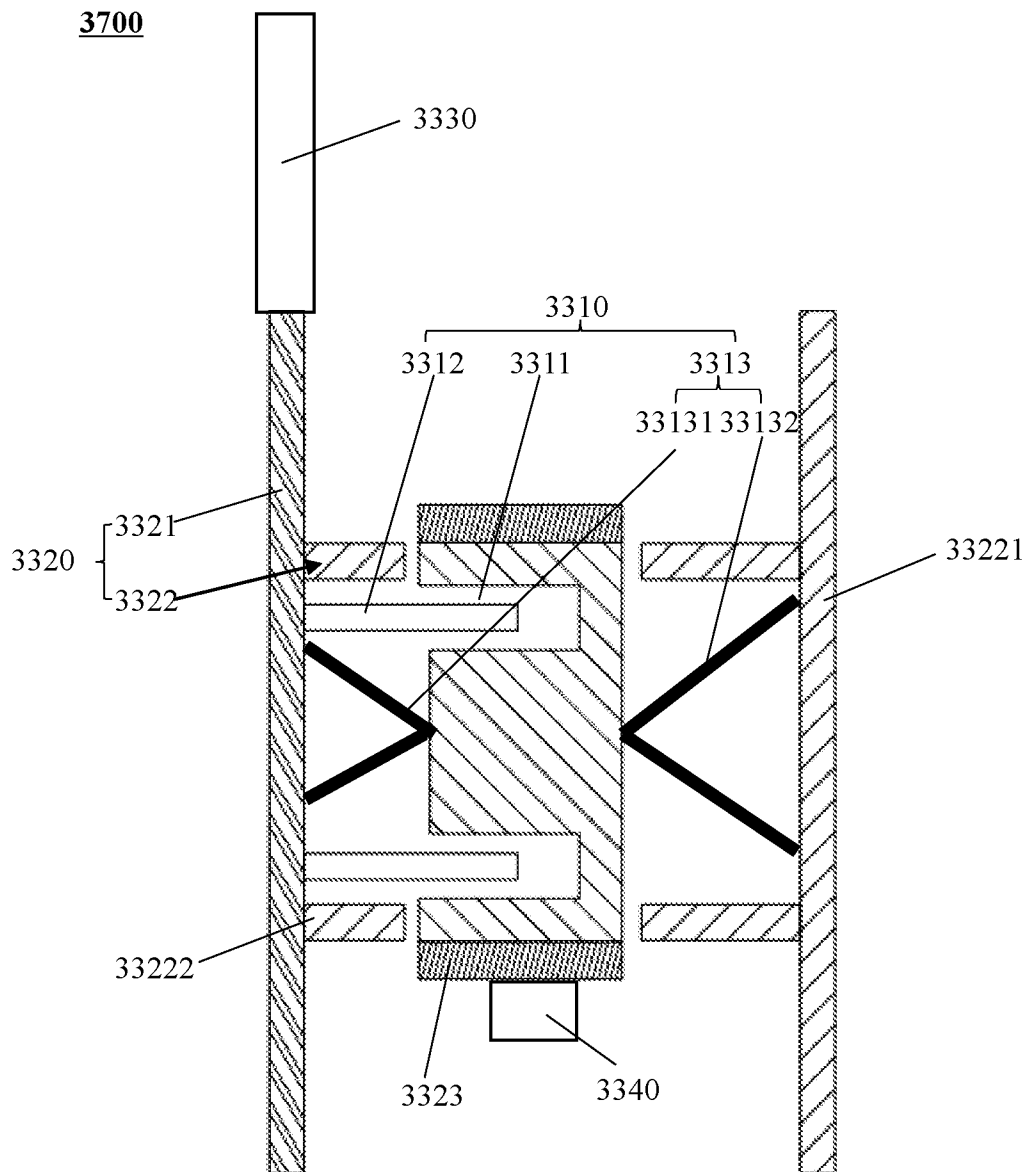


图37

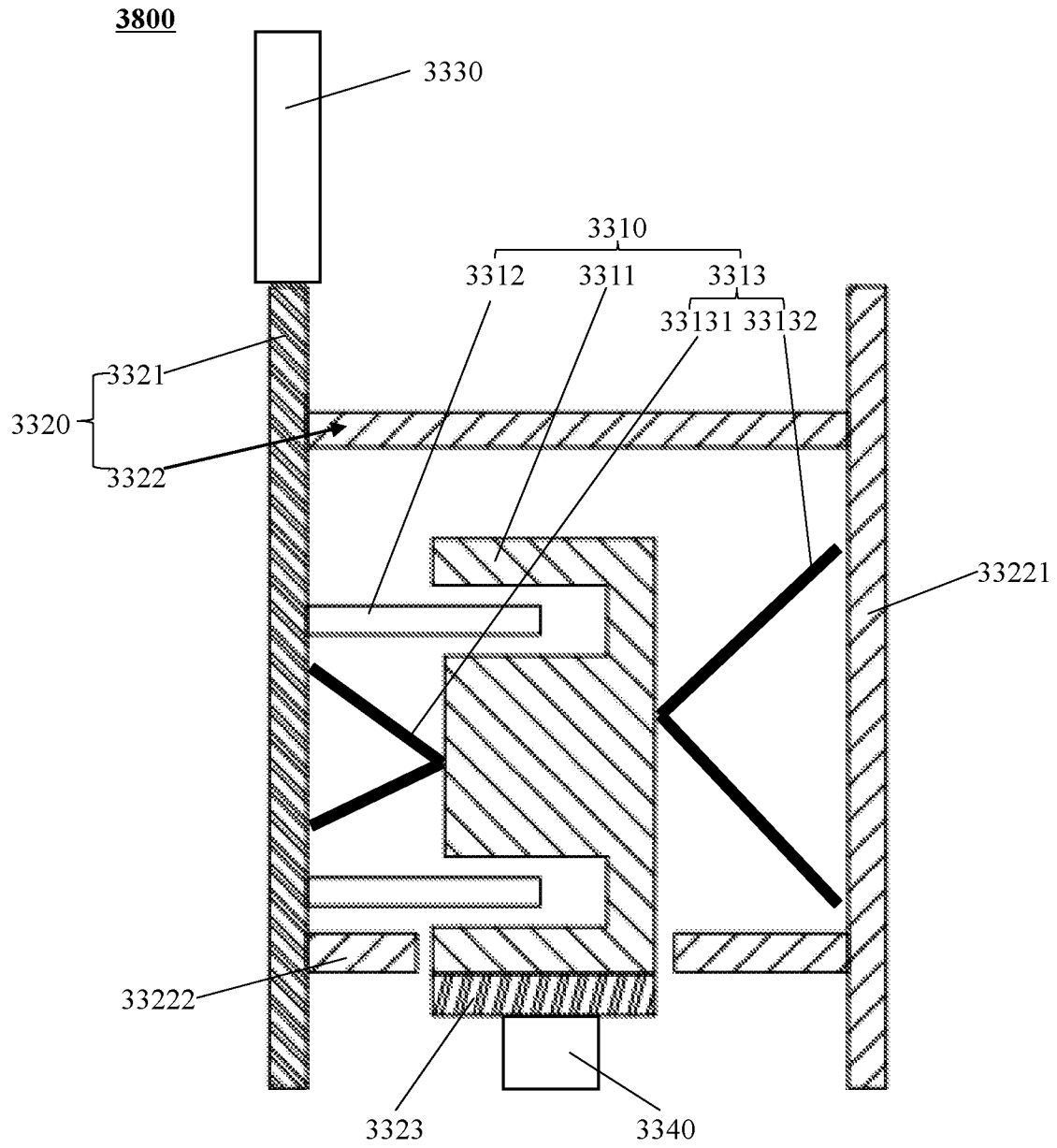


图38

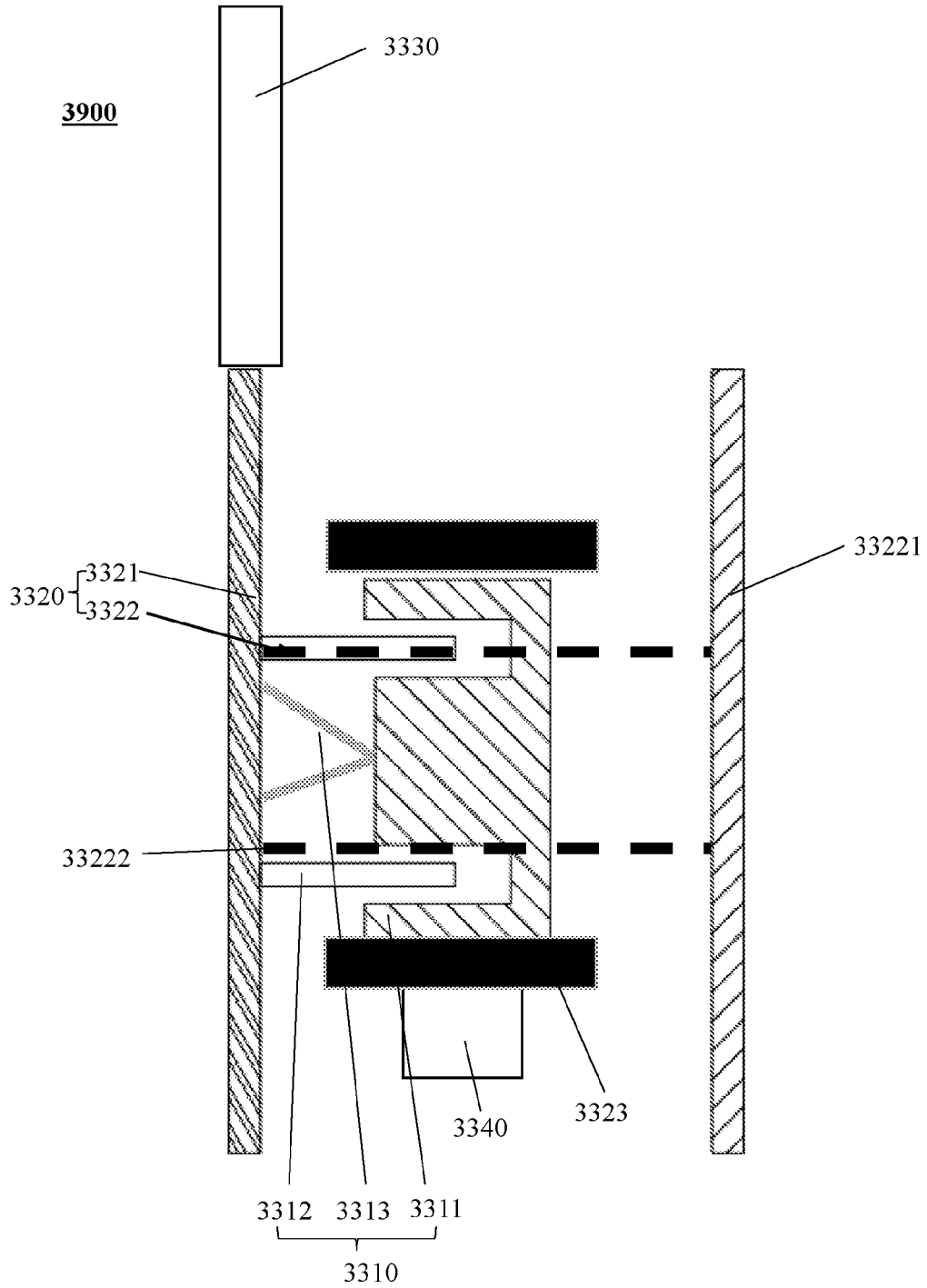


图39

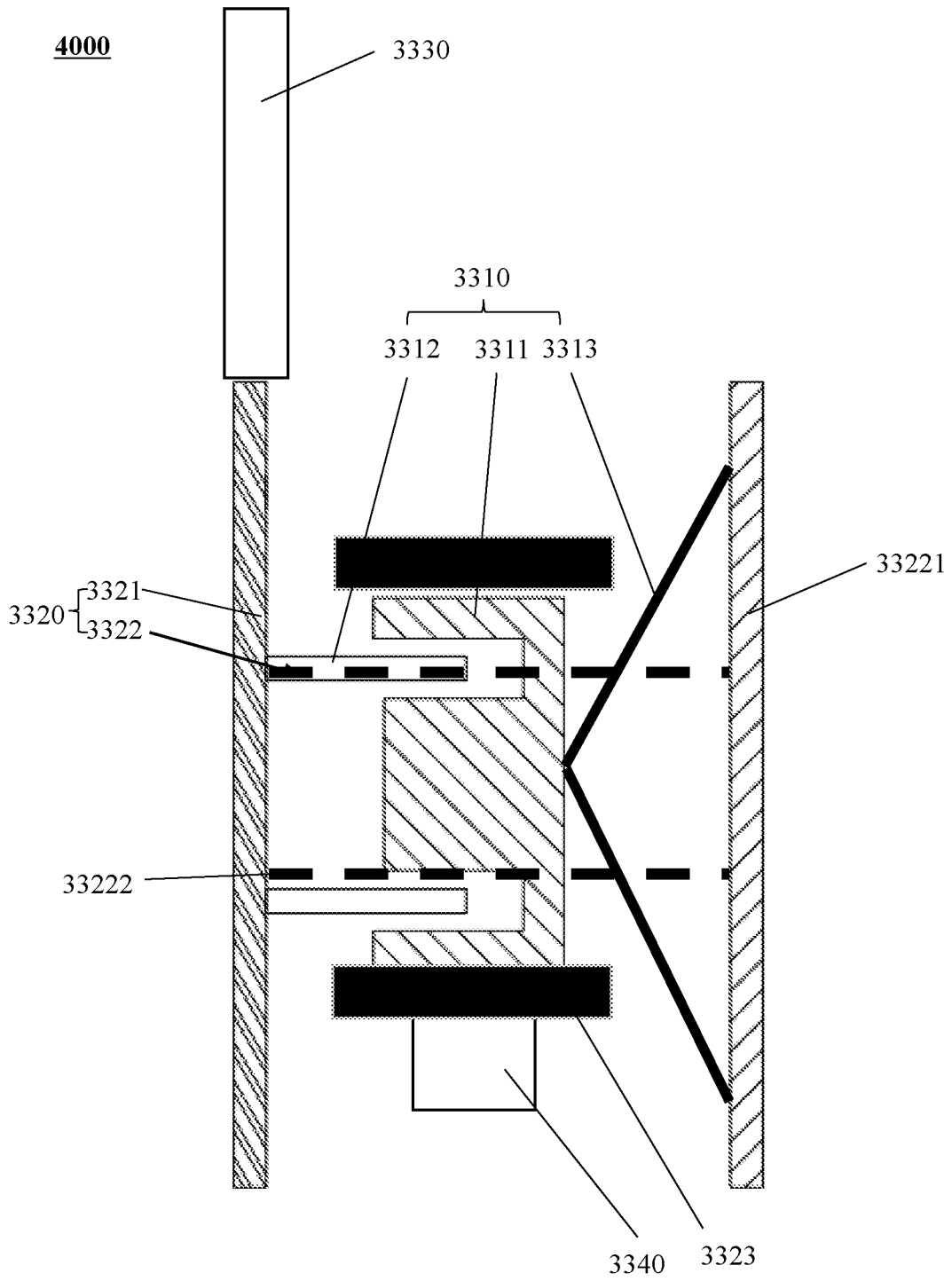


图40

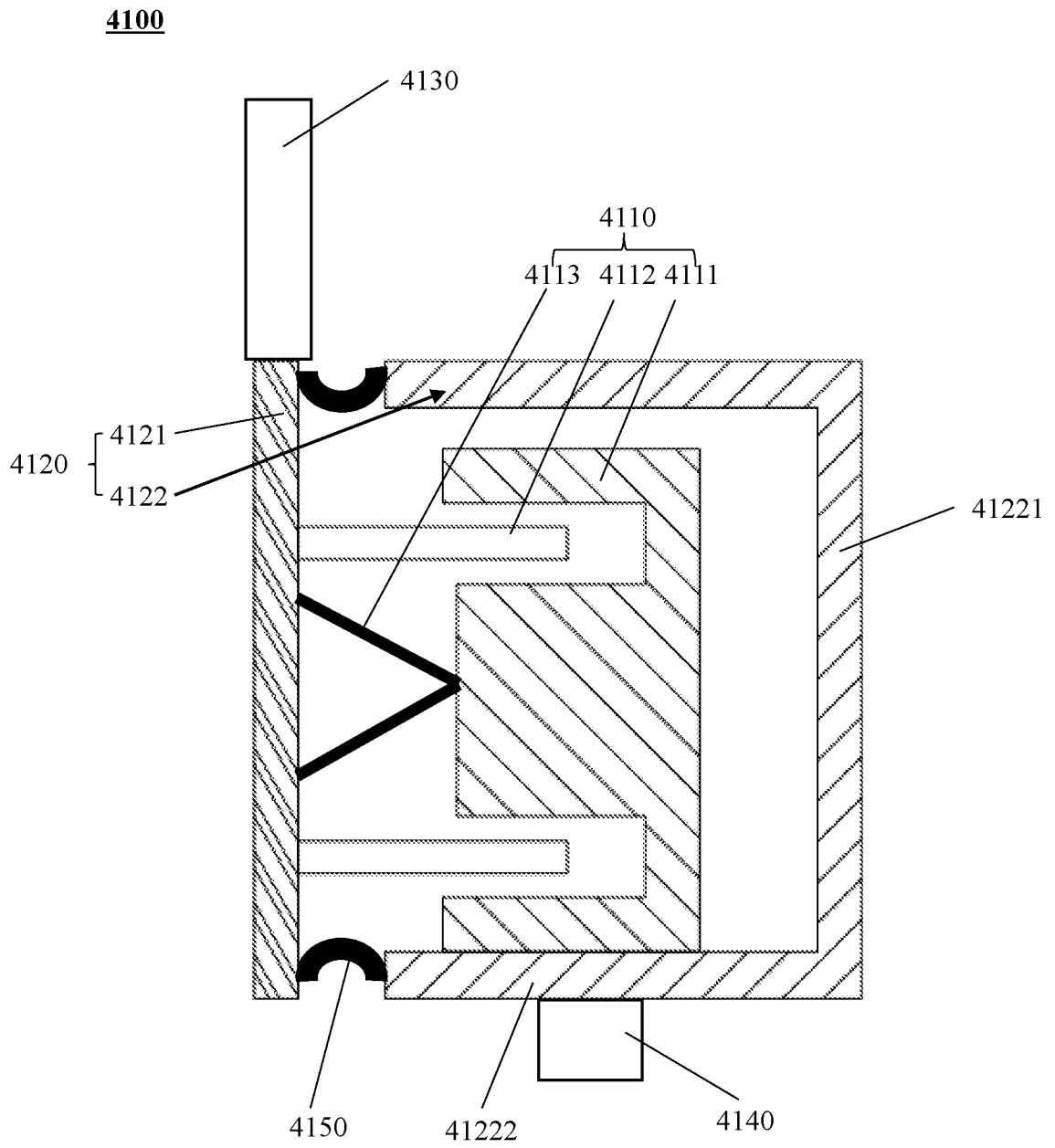


图41

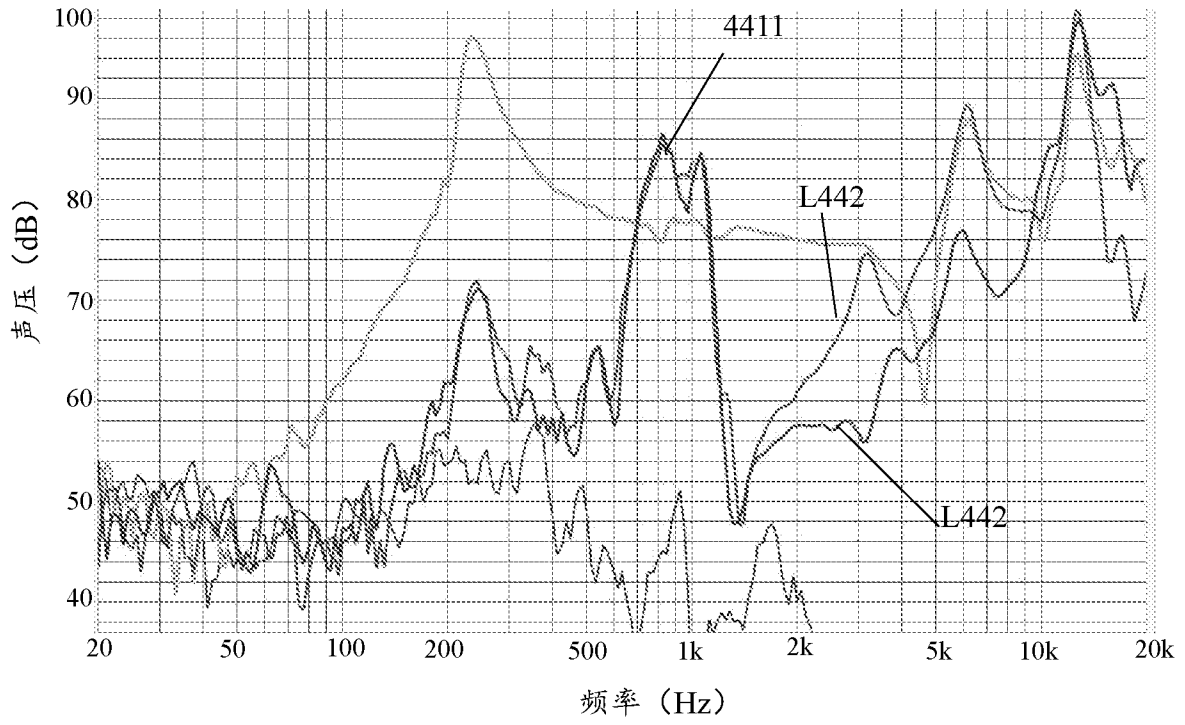


图42

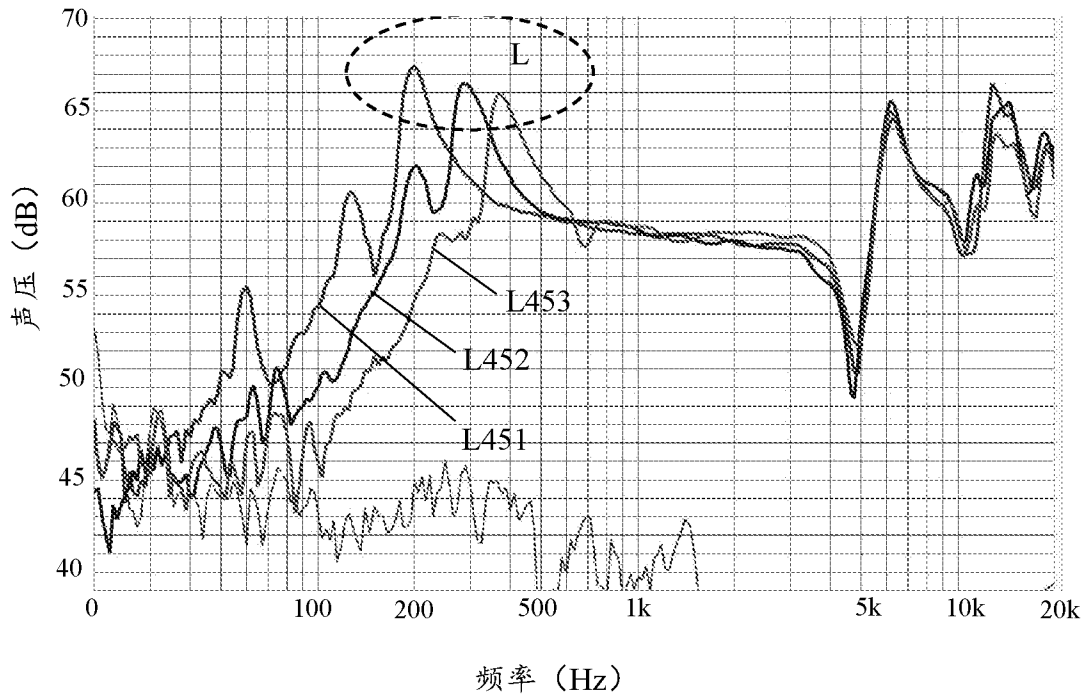


图43

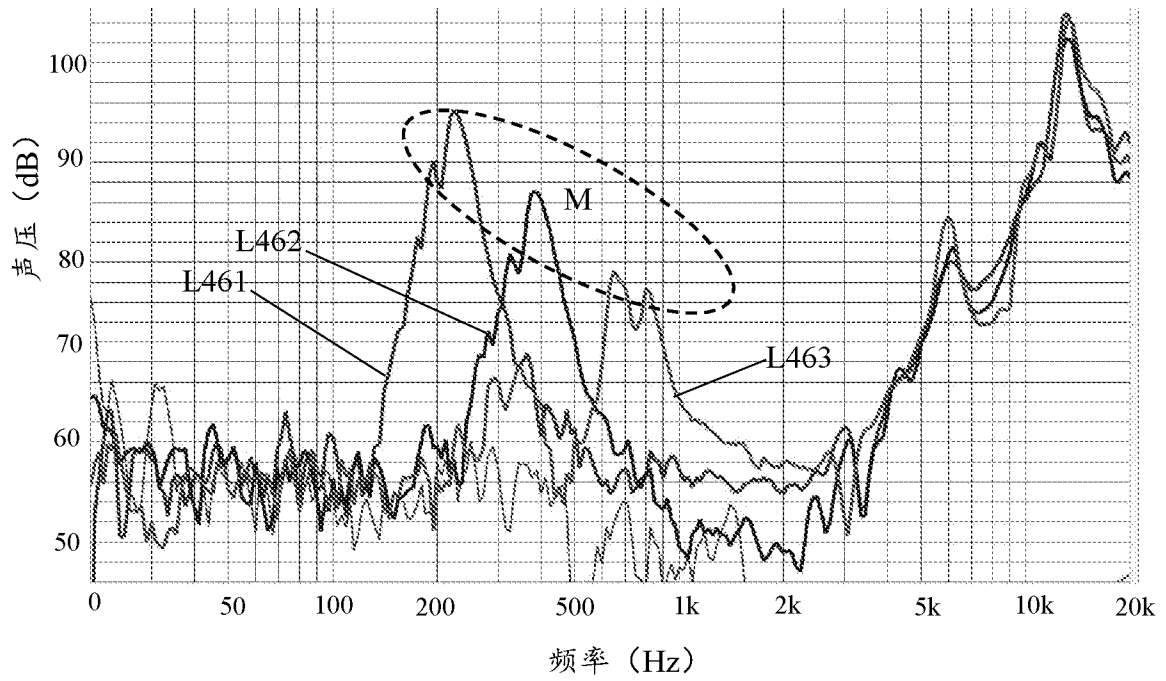


图44

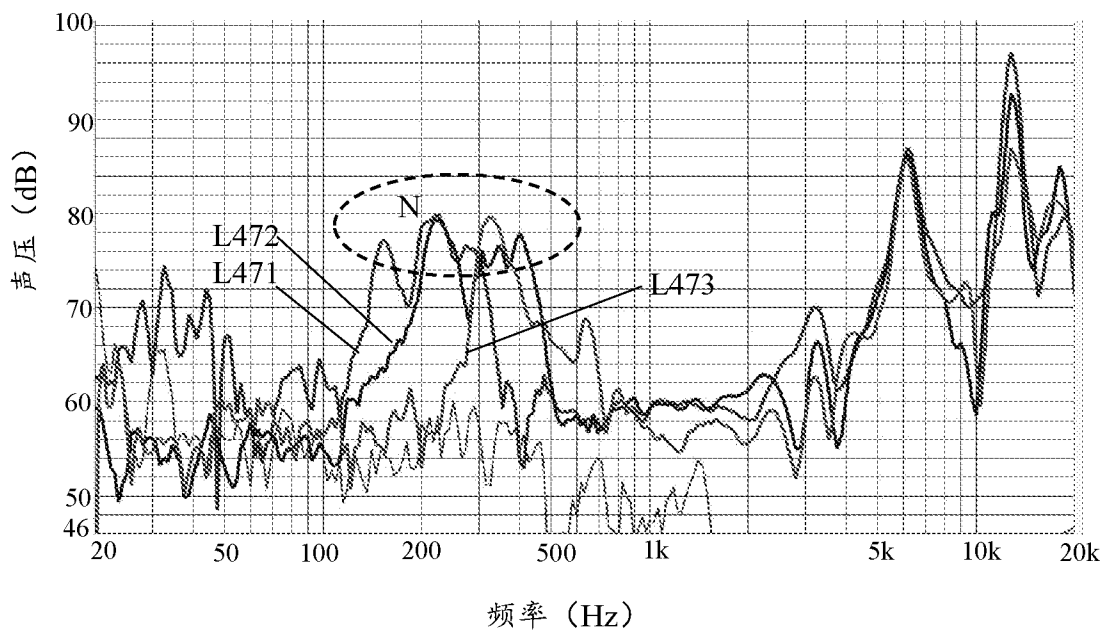


图45

4800

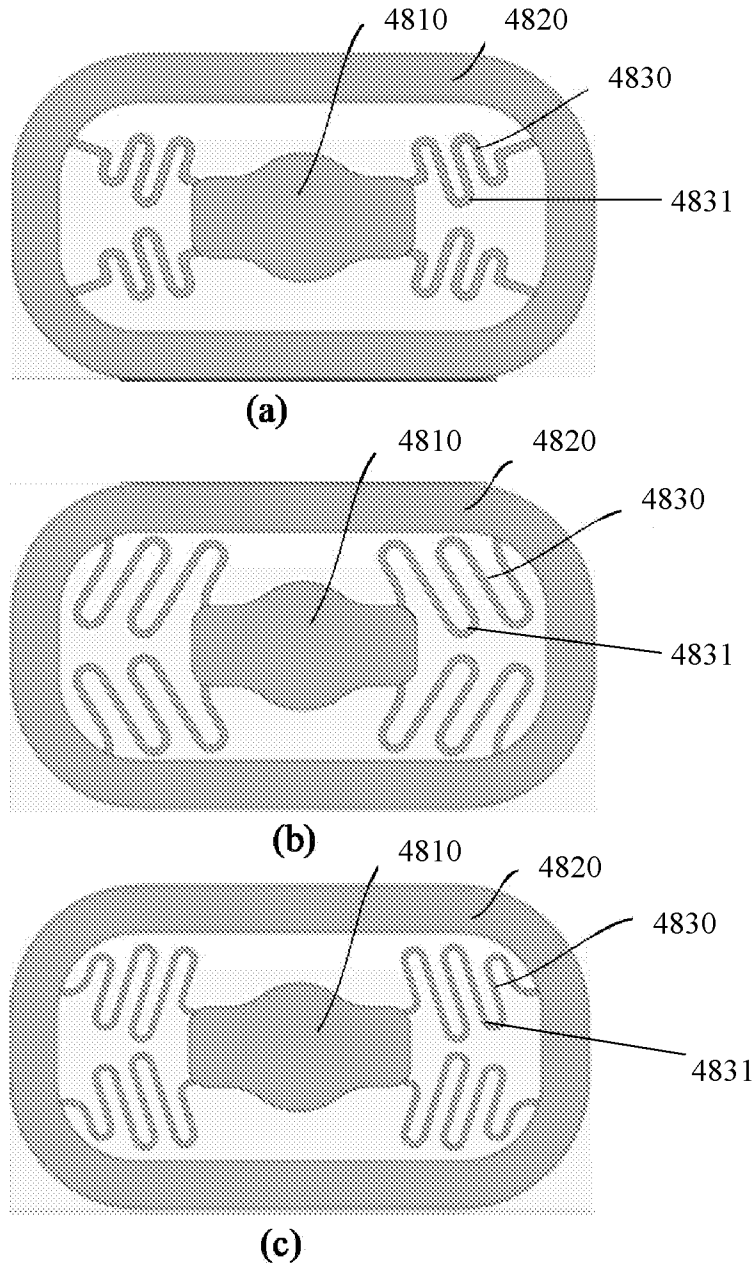


图46

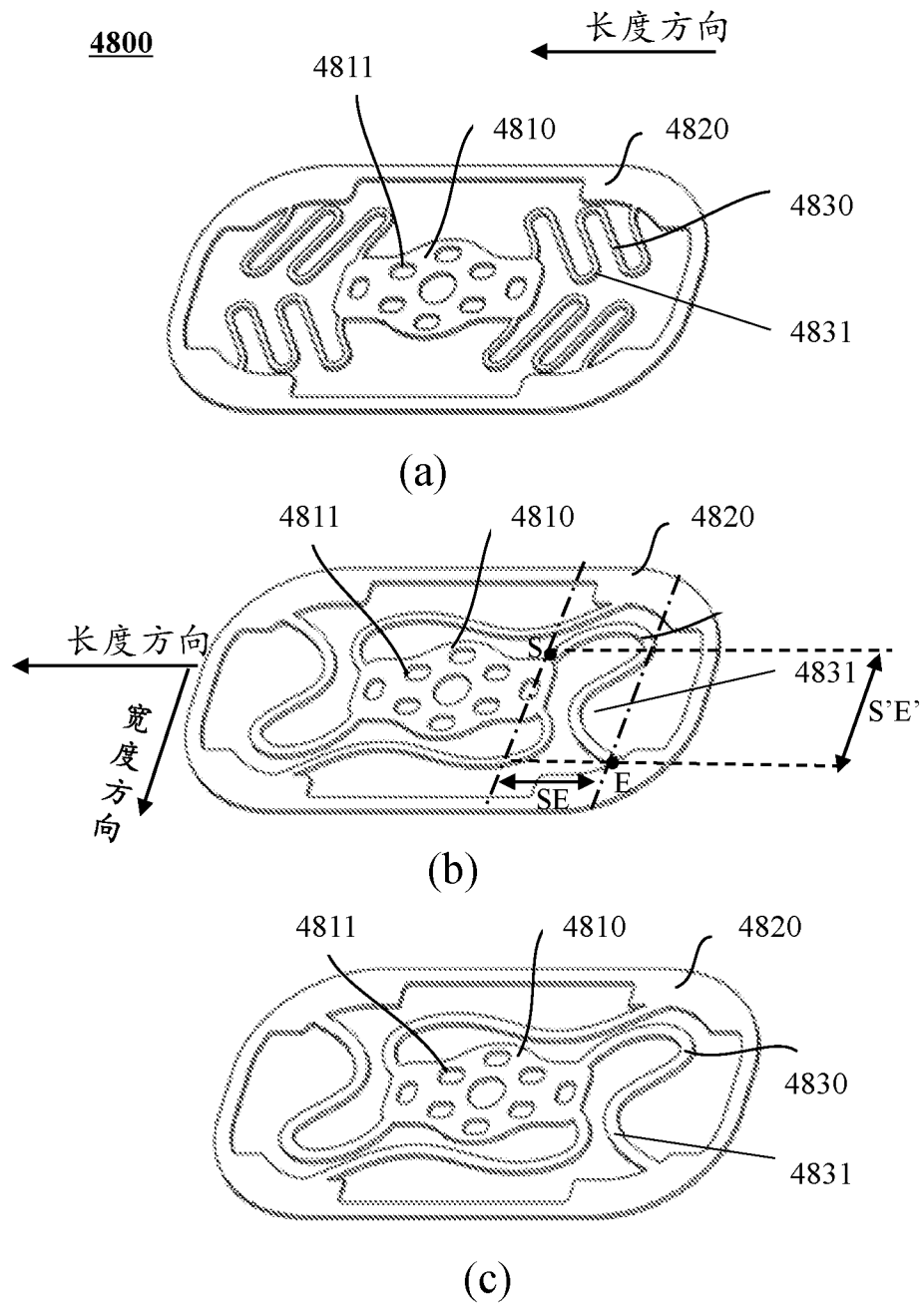


图47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/133230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04R9/06(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)		
IPC:H04R9/-; H04R25/-		
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: 扬声器, 骨传导, 骨导, 气传导, 气导, 振膜, 振动膜, 弹簧, 弹性, 固定, 支撑, 翻转, 变形, 稳定, 质量, 重量, 额外, 附加, 麦克风, 传感器, 电池, 电路板, 磁路, 磁组件, 定位, 贯穿, 杆; VEN; ENTXT; IEEE: speaker, bone conduct, air conduct, vibrate, diaphragm, spring, elastic, microphone, magnetic circuit, voice coil, assembly, battery, sensor, printed circuit, weight, stable, distortion, fix, support		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115152246 A (SHENZHEN VOXTECH CO., LTD.) 04 October 2022 (2022-10-04) description, paragraphs 0103-0155, and figures 9-11	1-37
A	US 10701480 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 30 June 2020 (2020-06-30) entire document	1-37
A	CN 213694145 U (GOERTEK MICROELECTRONICS CO., LTD.) 13 July 2021 (2021-07-13) entire document	1-37
A	CN 215420672 U (LEIMING TECH CO. LTD.) 04 January 2022 (2022-01-04) entire document	1-37
A	CN 115243150 A (SHENZHEN VOXTECH CO., LTD.) 25 October 2022 (2022-10-25) entire document	1-37
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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		Date of mailing of the international search report
25 February 2024		25 February 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/133230

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115152246	A	04 October 2022	US	2022312108	A1	29 September 2022
				KR	20220133268	A	04 October 2022
				WO	2021196795	A1	07 October 2021
				CA	3171893	A1	07 October 2021
				EP	4062655	A1	28 September 2022
				BR	112022013213	A2	18 October 2022
				IN	202217036064	A	04 November 2022
				VN	91879	A	26 December 2022
				AU	2020439803	A1	08 September 2022

US	10701480	B1	30 June 2020	None			

CN	213694145	U	13 July 2021	WO	2022089299	A1	05 May 2022

CN	215420672	U	04 January 2022	CN	113365179	A	07 September 2021
				WO	2022242042	A1	24 November 2022
				JP	2022179373	A	02 December 2022

CN	115243150	A	25 October 2022	CN	115243133	A	25 October 2022
				CN	115243149	A	25 October 2022
				CN	115243151	A	25 October 2022
				CN	115243169	A	25 October 2022
				CN	115243176	A	25 October 2022
				CN	115243178	A	25 October 2022
				WO	2022223032	A1	27 October 2022

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04R9/06(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:H04R9/-; H04R25/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI: 扬声器, 骨传导, 骨导, 气传导, 气导, 振膜, 振动膜, 弹簧, 弹性, 固定, 支撑, 翻转, 变形, 稳定, 质量, 重量, 额外, 附加, 麦克风, 传感器, 电池, 电路板, 磁路, 磁组件, 定位, 贯穿, 杆; VEN; ENTXT;IEEE: speaker, bone conduct, air conduct, vibrate, diaphragm, spring, elastic, microphone, magnetic circuit, voice coil, assembly, battery, sensor, printed circuit, weight, stable, distortion, fix, support</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 115152246 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 说明书0103-0155段及图9-11</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10701480 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 213694145 U (歌尔微电子有限公司) 2021年7月13日 (2021 - 07 - 13) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 215420672 U (雷铭科技有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115243150 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月25日 (2022 - 10 - 25) 全文</td> <td>1-37</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 115152246 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 说明书0103-0155段及图9-11	1-37	A	US 10701480 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文	1-37	A	CN 213694145 U (歌尔微电子有限公司) 2021年7月13日 (2021 - 07 - 13) 全文	1-37	A	CN 215420672 U (雷铭科技有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文	1-37	A	CN 115243150 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月25日 (2022 - 10 - 25) 全文	1-37
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 115152246 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 说明书0103-0155段及图9-11	1-37																		
A	US 10701480 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文	1-37																		
A	CN 213694145 U (歌尔微电子有限公司) 2021年7月13日 (2021 - 07 - 13) 全文	1-37																		
A	CN 215420672 U (雷铭科技有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文	1-37																		
A	CN 115243150 A (深圳市韶音科技有限公司) 2022年10月25日 (2022 - 10 - 25) 全文	1-37																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年2月25日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年2月25日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>	<p>授权官员</p> <p>袁悦</p> <p>电话号码 (+86) 028-62969268</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/133230

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	115152246	A	2022年10月4日	US	2022312108	A1	2022年9月29日
				KR	20220133268	A	2022年10月4日
				WO	2021196795	A1	2021年10月7日
				CA	3171893	A1	2021年10月7日
				EP	4062655	A1	2022年9月28日
				BR	112022013213	A2	2022年10月18日
				IN	202217036064	A	2022年11月4日
				VN	91879	A	2022年12月26日
				AU	2020439803	A1	2022年9月8日

US	10701480	B1	2020年6月30日	无			

CN	213694145	U	2021年7月13日	WO	2022089299	A1	2022年5月5日

CN	215420672	U	2022年1月4日	CN	113365179	A	2021年9月7日
				WO	2022242042	A1	2022年11月24日
				JP	2022179373	A	2022年12月2日

CN	115243150	A	2022年10月25日	CN	115243133	A	2022年10月25日
				CN	115243149	A	2022年10月25日
				CN	115243151	A	2022年10月25日
				CN	115243169	A	2022年10月25日
				CN	115243176	A	2022年10月25日
				CN	115243178	A	2022年10月25日
				WO	2022223032	A1	2022年10月27日
