

(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
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/124403 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 1/10 (2006.01)

PCT/CN2024/076389
2024年2月6日 (06.02.2024) CN
202410172377.9 2024年2月6日 (06.02.2024) CN

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/138270

(22) 国际申请日: 2024 年 12 月 10 日 (10.12.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311701969.7 2023年12月11日 (11.12.2023) CN
PCT/CN2024/076377
2024年2月6日 (06.02.2024) CN
PCT/CN2024/076495
2024年2月6日 (06.02.2024) CN
PCT/CN2024/076378
2024年2月6日 (06.02.2024) CN
PCT/CN2024/076388
2024年2月6日 (06.02.2024) CN

(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山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。

(72) 发明人: 崔超杰(CUI, Chaojie); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。徐江(XU, Jiang); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。钟雷(ZHONG, Lei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。刘昊宸(LIU, Haochen); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。袁伟杰(YUAN, Weijie); 中国广

(54) Title: CLIP-ON EARBUD

(54) 发明名称: 一种耳夹式耳机

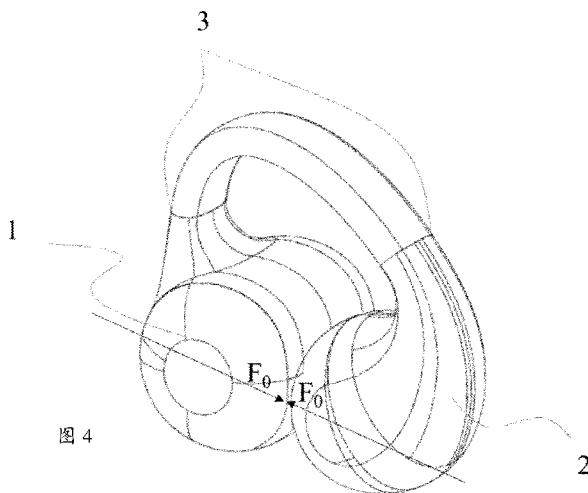


图 4

(57) Abstract: A clip-on earbud (100), comprising: a sound production part (1), the sound production part (1) in a wearing state being configured to be located in a cavum conchae (401) of a wearer and to be in contact with the inner wall of the cavum conchae (401), and the sound production part (1) comprising: a housing (11) provided with an accommodating cavity (111), a sound production component (12) accommodated in the accommodating cavity (111) and used for converting an electric signal into an acoustic signal and playing same, and a sound outlet hole (13) located on the housing (11) and configured to output a sound produced by the sound production component (12); an abutting part (2), the abutting part (2) in the wearing state being configured to abut against the back side of an auricle (404) of the wearer, and a battery being provided in the abutting part (2); and an ear clip (3), the ear clip (3) in the wearing state being configured to bypass an antihelix (403) and a helix (402) of the wearer, connect to the sound production part (1) and the abutting part (2), and provide a clipping force for the sound production part (1) and the abutting part (2) to be clipped onto two sides of the auricle (404), and the ear clip (3) in a non-wearing state providing a pre-tightening force for the sound production part (1) and the abutting part (2) to abut against each other.

东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区山城工业区
26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。王磊(WANG,
Lei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区
山城工业区26栋厂房一层至四层 518108 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所
(普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL
PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区
高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研
基地中地大楼A209 518057 (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,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, 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))。

(57) 摘要: 一种耳夹式耳机(100), 包括: 发声部(1), 在佩戴状态下, 发声部(1)被配置为位于佩戴者的耳甲腔(401)并与耳甲腔(401)的内壁接触, 发声部(1)包括: 壳体(11), 具有容置腔(111); 发声组件(12), 容纳在容置腔(111)内, 发声组件(12)用于将电信号转换成声信号并播放; 出声孔(13), 位于壳体(11)上, 被配置为导出发声组件(12)产生的声音; 抵接部(2), 在佩戴状态下, 抵接部(2)被配置为抵接佩戴者的耳廓(404)的背侧, 抵接部(2)内设置有电池; 耳挂(3), 在佩戴状态下, 耳挂(3)被配置为绕过佩戴者的对耳轮(403)和耳轮(402), 连接于发声部(1)和抵接部(2), 并为发声部(1)和抵接部(2)提供夹持在耳廓(404)的两侧的夹紧力; 在非佩戴状态下, 耳挂(3)提供预紧力使发声部(1)与抵接部(2)相互抵接。

一种耳夹式耳机

【交叉引用】

本申请基于申请号为CN202311701969.7、申请日为2023年12月11日的中国专利申请，以及，申请号为PCT/CN2024/076377、申请日为2024年02月06日的PCT国际申请，以及，申请号为PCT/CN2024/076495、申请日为2024年02月06日的PCT国际申请，以及，申请号为PCT/CN2024/076378、申请日为2024年02月06日的PCT国际申请，以及，申请号为PCT/CN2024/076388、申请日为2024年02月06日的PCT国际申请，以及，申请号为PCT/CN2024/076389、申请日为2024年02月06日的PCT国际申请，以及，申请号为CN2024101723779、申请日为2024年2月6日的中国专利申请，并要求上述七个专利申请的优先权，该七个专利申请的全部内容通过引用并入本申请。

【技术领域】

本说明书涉及耳机领域，特别涉及一种耳夹式耳机。

【背景技术】

耳机已广泛地应用于人们的日常生活，可以与手机、电脑等电子设备配合使用，以便为用户提供声音播放功能。其中，耳夹式耳机为一种新型的耳机类型，可以通过夹紧力夹持在佩戴者的耳轮上使用。然而，夹紧力随着所夹持的耳廓厚度增大而增大，导致耳廓厚度越大，夹紧力越大。

因此，希望提供一种耳夹式耳机，可以减小小耳佩戴者与大耳佩戴者受到的夹紧力差距，提高不同厚度耳廓佩戴者的舒适性。

【发明内容】

本说明书的一个方面提供一种耳夹式耳机，包括：发声部，在佩戴状态下，发声部被配置为位于佩戴者的耳甲腔并与耳甲腔的内壁接触，发声部包括：壳体，具有容置腔；发声组件，容纳在容置腔内，发声组件用于将电信号转换成声信号并播放；出声孔，位于壳体上，被配置为导出发声组件产生的声音；抵接部，在佩戴状态下，抵接部被配置为抵接佩戴者的耳廓的背侧，抵接部内设置有电池；耳挂，在佩戴状态下，耳挂被配置为绕过佩戴者的对耳轮和耳轮，连接于发声部和抵接部，并为发声部和抵接部提供夹持在耳廓的两侧的夹紧力；在非佩戴状态下，耳挂提供预紧力使发声部与抵接部相互抵接。

在一些实施例中，耳挂具有第一对称面，壳体在第一对称面投影形成第一投影，抵接部在第一对称面投影形成第二投影，耳挂在第一对称面投影形成第三投影，第三投影包括内轮廓曲线；其中，第一投影和第二投影接触，在第一投影与第二投影之间，第一投影与第二投影具有第一公切线，第一公切线同时与第一投影、第二投影相切于第一切点，第一切点作为第一特征点；或者，第一投影和第二投影存在重叠区域，在重叠区域处，第一投影的外轮廓与第二投影的外轮廓存在两个交点，两个交点的连线的中点作为第一特征点；内轮廓曲线上与第一特征点距离最远的点作为第二特征点；定义第一特征点与第二特征点的连线为第一连线，过第二特征点向偏向第一投影的一侧作第一辅助线，第一辅助线与第一连线之间的第一夹角具有第一预设取值范围，第一预设取值范围为 27° - 37° ，或者大于 37° 且小于或等于 50° 内轮廓曲线上与第一投影相连的曲线段和第一辅助线的交点定义为第三特征点，定义第三特征点与第二特征点的连线为第二连线，第二连线对应的内轮廓曲线的部分具有第一弧长，第一弧长与第二连线的长度之间的比值定义为第一弧弦比，第一弧弦比为1.10-1.25，或者第一弧弦比大于或等于1.05且小于1.10；过第二特征点向偏向第二投影的一侧作第二辅助线，第二辅助线与第一连线之间的第二夹角具有第二预设取值范围，第二预设取值范围为 34° - 49° ，或者大于或等于 20° 且小于 34° 内轮廓曲线上与第二投影相连的曲线段和第二辅助线的交点定义为第四特征点，定义第四特征点与第二特征点的连线为第三连线，第三连线对应的内轮廓曲线的部分具有第二弧长，第二弧长与第三连线的长度之间的比值定义为第二弧弦比，第二弧弦比为1.11-1.24，或者第二弧弦比大于1.24且小于或等于1.40。

在一些实施例中，第一投影上与第二特征点最近的点作为第五特征点，第五特征点与第二特征点的连线作为第四连线，第四连线的延长线与第一投影相交于第六特征点，第五特征点与第六特征点的连线定义为第五连线，第五连线对应的第一投影的曲线段具有第三弧长，第三弧长与第五连线的长度之比定义为第三弧弦比，第三弧弦比为1.4-1.7，或者第三弧弦比大于1.7且小于或等于1.8。

在一些实施例中，在手持抵接部并将发声部自由放置且使得发声部沿重力方向朝向地面的状态下，抵接部与发声部接触。

在一些实施例中，预紧力在0.01N-0.25N之间。

在一些实施例中，耳挂的弹性系数在0.01N/mm-0.24 N/mm之间。

在一些实施例中，发声部的所述壳体与抵接部的距离在3.8mm-5.5mm之间变化时，夹紧力在0.1N-0.2N之间。

在一些实施例中，发声部的壳体与抵接部的距离为5.5mm时，夹紧力在0.14N-0.2N之间。

在一些实施例中,发声部的壳体与抵接部的距离在3.8mm-5.5mm之间变化时,夹紧力的变化不超过0.20N。

在一些实施例中,耳挂包括钛片和包裹在钛片外侧的柔性层,在钛片的长度方向的两个端部分别连接壳体和抵接部,钛片宽度方向的尺寸在1.5mm-3mm之间,厚度方向的尺寸在0.15mm-0.3mm之间。

在一些实施例中,壳体上与抵接部相抵接的区域设有柔性体。

- 5 在一些实施例中,发声部内设有第一磁体,抵接部内设有第二磁体,第一磁体和第二磁体相互吸引以补偿发声部和抵接部提供的夹紧力。

10 本说明书另一个方面提供一种耳夹式耳机,耳夹式耳机包括:发声部,在佩戴状态下,发声部被配置为位于佩戴者的耳甲腔并与耳甲腔的内壁接触,发声部包括:壳体,具有容置腔;发声组件,容纳在容置腔内;出声孔,位于壳体上,被配置为导出发声组件产生的声音;抵接部,在佩戴状态下,抵接部被配置为抵接佩戴者的耳廓的背侧;耳挂,在佩戴状态下,耳挂被配置为绕过佩戴者的对耳轮和耳轮,连接发声部和抵接部,并为发声部和抵接部提供夹持在耳廓的两侧的夹紧力;其中,发声部内设有第一磁体,抵接部内设有第二磁体,第一磁体和第二磁体相互吸引以补偿耳挂为发声部和抵接部提供的夹紧力。

【附图说明】

- 15 本说明书将以示例性实施例的方式进一步描述,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:

图1是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的外观结构示意图;

图2是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的佩戴示意图;

图3是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的剖面结构示意图;

- 20 图4是根据本说明书的一些实施例所示的预紧力的示例性示意图;

图5是根据本说明书的一些实施例所示的获取预紧力的示例性示意图;

图6A和图6B是根据本说明书的一些实施例所示的确定两个拉力和对应的两个距离的示例性示意图;

图7是根据本说明书的一些实施例所示的基于两个拉力和对应的两个距离拟合预紧力的示例性示意图;

图8是根据本说明书的一些实施例所示的夹紧力的示例性示意图;

- 25 图9是根据本说明书的一些实施例所示的夹紧力线性变化的示例性示意图;

图9A是根据本说明书的另一些实施例所示的夹紧力线性变化的示例性示意图;

图10是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的结构示意图;

图11是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机中第一磁体和第二磁体的示例性示意图;

图12是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机在非佩戴状态下的示例性示意图;

- 30 图13A和图13B是根据本说明书的一些实施例所示的由耳挂、第一磁体、第二磁体提供的夹紧力变化的示例性示意图;

图14是根据本说明书一些实施例所示的耳夹式耳机在第一对称面的投影示意图。

【具体实施方式】

- 35 为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案,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说明书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说明书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。

- 40 应当理解,本说明书中所使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模组”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而,如果其他词语可实现相同的目的,则可通过其他表达来替换所述词语。

如本说明书和权利要求书所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

- 45 本说明书中使用了流程图用来说明根据本说明书的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是,前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反,可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时,也可以将其他操作添加到这些过程中,或从这些过程移除某一步或数步操作。

- 50 图1是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的外观结构示意图。图2是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的佩戴示意图。本说明书中的耳夹式耳机可以包括但不限于骨导耳机、气导耳机及骨气导耳机等。在一些实施例中,耳夹式耳机可以与眼镜、头戴式耳机、头戴式显示装置、AR/VR头盔等产品相结合。

如图1和2所示,耳夹式耳机100可以包括发声部1、抵接部2和耳挂3。

发声部1是声音播放装置,可以用于将电信号转换成声信号,并播放给佩戴者。图3是根据本说明书的一些实施例所示的发声部的结构示意图,如图3所示,发声部1可以包括壳体11、发声组件12和出声孔13。

壳体 11 可以具有容置腔 111, 用于至少容纳发声组件 12。发声组件 12 能够将电信号转换成声信号, 例如, 其可以包括一个或多个喇叭。出声孔 13 可以位于壳体 11 上, 其被配置为导出发声组件 12 产生的声音。

壳体 11 可以为球体、长方体、圆柱体、梯台状、L 型、U 型、V 型等或任意不规则形状体。在一些实施例中, 壳体 11 可以采用塑料、金属或其他能够被用作耳机壳体的支撑材料, 以对壳体 11 的内部组件 (如发声组件 12) 提供更稳定的支撑。

抵接部 2 可以和发声部 1 相互配合形成夹持装置, 用于将耳夹式耳机夹持在佩戴者的耳轮上。在一些实施例中, 抵接部 2 可作为电池仓, 用以安装电池或其他部件。在一些实施例中, 电池可以安装到发声部 1 中。

耳挂 3 用于连接发声部 1 和抵接部 2。如图 2 所示, 在佩戴状态下, 发声部 1 被配置为位于佩戴者的耳甲腔 401, 并与耳甲腔 401 的内壁接触; 抵接部 2 被配置为抵接佩戴者的耳廓 404 的背侧; 耳挂 3 可以被配置为绕过佩戴者的对耳轮 403 和耳轮 402, 连接发声部 1 和抵接部 2, 并为发声部 1 和抵接部 2 提供夹持在耳廓 404 的两侧的夹紧力。如图 1 所示, 在非佩戴状态下, 耳挂 3 可以为发声部与抵接部提供预紧力, 使得发声部 1 和抵接部 2 可以相互抵接。

在一些实施例中, 如图 2 所示, 壳体 11 上与抵接部 2 相抵接的区域可以设有柔性体 112。与抵接部 2 相抵接的区域指的是在非佩戴状态下, 壳体 11 上和抵接部 2 相互接触的区域。当耳夹式耳机在佩戴状态时, 壳体 11 上与抵接部 2 相抵接的区域与耳甲腔的内壁相接触。在一些实施例中, 柔性体 112 可以采用硅胶或其他亲肤性的柔性材料, 以提高发声部 1 与佩戴者接触时的舒适性。

在一些实施例中, 耳挂 3 可以为对称设置, 耳挂 3 具有第一对称面 S_1 。在一些实施例中, 在佩戴状态下, 第一对称面 S_1 可以与水平面平行。在一些实施例中, 第一对称面 S_1 可以位于耳挂 3 的宽度方向的中点位置。第一对称面 S_1 可以沿着耳挂 3 的长度方向 (即耳挂 3 连接发声部 1 的端部到耳挂 3 连接抵接部 2 的端部的延伸方向) 将耳挂 3 划分为两个位于第一对称面 S_1 两侧且相互对称的部分。

图 14 是根据本说明书一些实施例所示的耳夹式耳机在第一对称面的投影示意图。如图 14 所示, 发声部 1 在第一对称面 S_1 形成第一投影 1', 抵接部 2 在第一对称面 S_1 形成第二投影 2', 耳挂 3 在第一对称面 S_1 形成第三投影 3'。在一些实施例中, 第一投影 1' 具有最低点 A 点, 第二投影 2' 具有最低点 B 点, 第一投影 1' 与第二投影 2' 具有一条过 A 点与 B 点的公共切线 Q_1 , 切线 Q_1 与第一投影 1' 相切于 A 点, 切线 Q_1 与第二投影 2' 相切于 B 点。

为方便理解, 以下以耳机 100 放置于水平面且第一对称面 S_1 与水平面垂直为例进行说明。发声部 1 与水平面的接触点为 A 点, 抵接部 2 与水平面的接触点 B 点, 即发声部 1 与水平面在 A 点相切, 抵接部 2 与水平面在 B 点相切。此时, 图 14 中 A 点与 B 点所在的直线 Q_1 可以视为水平面在第一对称面 S_1 的投影, 直线 Q_1 同时与第一投影 1' 相切于 A 点、与第二投影 2' 相切于 B 点。第一对称面 S_1 平行于图 14 所示的纸面所在平面。

在一些实施例中, 第三投影 3' 包括内轮廓曲线与外轮廓曲线。其中, 内轮廓曲线对应耳挂 3 在佩戴状态下靠近耳轮的一侧轮廓, 外轮廓曲线对应耳挂 3 在佩戴状态下远离耳轮的另一侧轮廓。在第一投影 1' 上, 以 A 点为分界点, 与第三投影 3' 的内轮廓曲线相连的部分, 即为第一投影 1' 的内轮廓; 与第三投影 3' 的外轮廓曲线相连的部分, 即为第一投影 1' 的外轮廓。在第二投影 2' 上, 以 B 点为分界点, 与第三投影 3' 的内轮廓曲线相连的部分, 即为第二投影 2' 的内轮廓; 与第三投影 3' 的外轮廓曲线相连的部分, 即为第二投影 2' 的外轮廓。在一些实施例中, 以 A 点与 B 点为界, 依次连接第一投影 1' 的内轮廓、第三投影 3' 的内轮廓、第二投影 2' 的内轮廓共同构成耳机 100 的内轮廓; 依次连接第一投影 1' 的外轮廓、第三投影 3' 的外轮廓、第二投影 2' 的外轮廓共同构成耳机 100 的外轮廓。

在一些实施例中, 第一投影 1' 与第二投影 2' 之间具有贴合区域或贴合点, 该贴合区域的中心点 (例如形心、面积中心等) 或该贴合点即可作为第一特征点 O 点。在一些实施例中, 当发声部 1 与抵接部 2 接触时, 为第一投影 1' 的内轮廓与第二投影 2' 的内轮廓贴合。此时, 可以在第一投影 1' 的内轮廓与第二投影 2' 的内轮廓上确定一条公切线 Q_2 , 该公切线 Q_2 同时与第一投影 1' 的内轮廓、第二投影 2' 的内轮廓相切于第一切点 O 点。O 点可以作为第一特征点。在一些实施例中, 当发声部 1 与抵接部 2 之间的接触区域为面时, 该接触面在第一对称面 S_1 的投影的形心即为第一特征点 O 点。在一些实施例中, 当发声部 1 与抵接部 2 为接触结构时, 第一投影 1' 背离第三投影 3' 的一侧与第二投影 2' 背离第三投影 3' 的一侧具有公切线 (即公切线 Q_1), 公切线 Q_1 与第一投影 1' 的第二切点为 A 点, 公切线 Q_1 与第二投影 2' 的第三切点为 B 点, A 点与 B 点的连线 (即连线 AB, 直线 Q_1) 可以作为参考连线 Q_1 。在一些实施例中, 第一投影 1' 与第二投影 2' 存在重叠区域, 在该重叠区域处, 第一投影 1' 的外轮廓与第二投影 2' 的外轮廓存在两个交点, 两个交点的连线的中点作为第一特征点 O。

在一些实施例中, 第三投影 3' 的内轮廓曲线上具有至少一个与第一特征点 O 点相距最远的点 C 点。在一些实施例中, 若存在多个与第一特征点 O 点相距最远的点, 此时, 可以将这些最远的点中距离抵接部 2 的第二投影 2' 最近的点作为第二特征点 C 点。第二特征点 C 点可以通过工具、程序等进行确定。例如, 输入耳机 10 的轮廓曲线参数 (例如耳机 10 的内轮廓的模拟曲线函数、耳机 10 的外轮廓的模拟曲线函数等), 相应工具、程序等即可确定第一特征点 O 点的信息, 从而输出第二特征点 C 点的信息 (例如位置等)。

定义第一特征点 O 点与第二特征点 C 点之间的连线为第一连线 OC。在一些实施例中，过第二特征点 C 点向偏向第一投影 1' 的一侧作第一辅助线 Q₃，第一辅助线 Q₃ 与第一连线（即连线 OC）之间的第一夹角具有第一预设取值范围，第三投影 3' 的内轮廓曲线与第一辅助线 Q₃ 的交点 E 点可以定义为第三特征点。第三特征点 E 点与第二特征点 C 点的连线 CE 为第二连线，第二连线（即连线 CE）与第一辅助线 Q₃ 共线。在一些实施例中，第三特征点 E 点可以作为第三投影 3' 的内轮廓曲线与第一投影 1' 的内轮廓的分界点。第二连线 CE 对应的耳挂 3 的部分（例如弧 CE 段对应部分）设置在第二连线 CE 背离抵接部 2 的一侧，以避免耳挂 12 与对耳轮、耳轮发生干涉。在一些实施例中，若第二连线 CE 与第一连线 OC 之间的第一夹角（即 $\angle OCE$ ）过小，可能导致第二连线 CE 对应的耳挂 3 的部分内轮廓与用户耳部的耳轮到耳甲腔的部分发生干涉挤压。若第二连线 CE 与第一连线 OC 之间的第一夹角过大，可能导致耳挂 3 的尺寸过大，使发声部 1 与用户耳屏发生干涉或堵塞用户的耳道口。

在一些实施例中，为了避免发声部 1 堵塞用户耳道口，避免发声部 1 与耳屏或对耳轮、耳轮发生干涉，第一夹角的第一预设取值范围可以为 27° - 37° ，或者大于 37° 且小于或等于 50° 。示例性地，第一夹角的第一预设取值范围可以为 27° 、 33° 、 37° 等介于范围 27° - 37° 之间的实际取值，或者第一夹角的第一预设取值范围也可以为 40° 、 41° 、 43° 、 45° 等大于 37° 且小于或等于 50° 的实际取值。

在一些实施例中，为了避免发声部 1 堵塞用户耳道口，避免发声部 1 与耳屏或对耳轮、耳轮发生干涉，第二连线 CE 与第一连线之间的夹角可以为 27° - 37° 。示例性地，第二连线 CE 与第一连线之间的夹角可以为 33° 。

在一些实施例中，第二连线 CE 对应的第三投影 3' 的内轮廓曲线部分（即弧 CE）具有第一弧长，第一弧长与第二连线 CE 的长度之间的比值可以定义为第一弧弦比。第一弧弦比能够反映第二连线 CE 对应的弧 CE 的平缓程度。第一弧弦比越大，第二连线 CE 对应的弧 CE 的凸起程度越大，弧 CE 内的区域面积越大，对应的耳挂 3 的部分不易与耳部由耳轮到耳甲腔的部分发生干涉。第一弧弦比越小，第二连线 CE 对应的弧 CE 越平缓，弧 CE 内的区域面积越小，对应的耳挂 3 的部分可能与耳部由耳轮到耳甲腔的部分（例如耳轮、对耳轮）发生干涉。在一些实施例中，第一弧弦比可以为 1.10-1.25。示例性地，第一弧弦比可以为 1.14。

在一些实施例中，第一弧弦比可以大于 1.24 且小于或等于 1.4，例如，第一弧弦比可以是 1.25、1.29、1.3、1.4 等大于 1.24 且小于或等于 1.4 的实际取值。

在一些实施例中，过第二特征点 C 点向偏向第二投影 2' 的一侧作第二辅助线 Q₄，第二辅助线 Q₄ 与第一连线 OC 之间的第二夹角具有第二预设取值范围，第三投影 3' 的内轮廓曲线上与第二投影 2' 相连的曲线段和第二辅助线 Q₄ 的交点 H 点可以定义为第四特征点。第四特征点 H 点与第二特征点 C 点的连线 CH 为第三连线，第三连线 CH 与第二辅助线 Q₄ 共线。在一些实施例中，第四特征点 H 点可以作为第三投影 3' 的内轮廓曲线与第三投影 3' 的内轮廓的分界点。在一些实施例中，若第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的第二夹角（即 $\angle OCH$ ）过小，可能导致抵接部 2 过度挤压用户耳廓背面。若第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的第二夹角过大，可能导致耳挂 3 的尺寸过大，使抵接部 2 与用户耳廓背面的头部皮肤组织发生干涉。在一些实施例中，为了避免抵接部 2 过度挤压耳部，避免抵接部 2 与用户头部皮肤或发生干涉，第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的夹角可以为 34° - 49° 。示例性地，第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的夹角可以为 40° 。在一些实施例中，为了避免抵接部 2 过度挤压耳部，避免抵接部 2 与用户头部皮肤或发生干涉，第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的夹角也可以设置为大于或等于 20° 且小于 34° ，例如，第四连线 CH 与第一连线 OC 之间的夹角可以为 20° 、 25° 、 27° 等大于或等于 20° 且小于 34° 的实际取值。

在一些实施例中，第三连线 CH 对应的第三投影 3' 的内轮廓曲线部分（即弧 CH）具有第二弧长，第二弧长与第三连线 CH 的长度之间的比值可以定义为第二弧弦比。第二弧弦比能够反映第三连线 CH 对应的弧 CH 的平缓程度。第二弧弦比越大，第三连线 CH 对应的弧 CH 的凸起程度越大，弧 CH 内的区域面积越大，抵接部 2 和耳挂 3 越有可能抵到耳廓背面的头部皮肤。第二弧弦比越小，第三连线 CH 对应的弧 CH 越平缓，弧 CH 内的区域面积越小，对应的耳挂 3 的部分可能与耳部由耳轮到耳廓背面的部分（例如耳轮最外点）发生干涉。在一些实施例中，第二弧弦比可以为 1.11-1.24。示例性地，第二弧弦比可以为 1.17。在一些实施例中，第二弧弦比可以设置为大于 1.24 且小于或等于 1.40，例如，第二弧弦比可以设置为 1.25、1.26、1.29、1.30、1.40 等大于 1.24 且小于或等于 1.40 的实际取值。

在一些实施例中，可以定义第一投影 1' 上与第二特征点 C 点相距最近的点 N 点作为第五特征点，第二特征点 C 点与第五特征点 N 点的连线 CN 作为第四连线。作第四连线 CN 的延长线与第一投影 1' 相交于第六特征点 M 点。在一些实施例中，第六特征点 M 点可以视为第一投影 1' 上与第二特征点 C 点相距最远的点。在一些实施例中，第二特征点 C 点与第六特征点 M 点的连线方向大致朝向用户耳道口的方向。

第五特征点 N 点与第六特征点 M 点的连线定义为第五连线（即连线 NM）。第五连线 NM 对应的第一投影 1' 的曲线段（即弧 NM）具有第三弧长，第三弧长（即弧 NM）与第五连线（即连线 NM）的长度之比定义为第三弧弦比。第三弧弦比可以反映第一投影 1' 的形状，从而反应发声部 1 的形状。

在一些实施例中，第三弧弦比可以为 1.4-1.7，从而使弧 NM 近似半圆，第五连线 NM 可以视为第一投影 1' 的直径，从而使发声部 1 为球形或近似球形，使发声部 1 形状适配耳甲腔，提升耳机 10 的佩戴舒适度。若

第二特征点 C 点与第六特征点 M 点之间的距离过大,可能导致发声部 1 堵塞用户耳道口或与耳屏发生干涉;若第二特征点 C 点与第六特征点 M 点之间的距离过小,可能会影响发声部 1 的尺寸进而影响听音效果,或导致发声部 1 与对耳轮发生干涉。

在一些实施例中,第三弧弦比也可以设置为大于 1.7 且小于或等于 1.8,例如第三弧弦比可以设置为 1.75、1.8 等大于 1.7 且小于或等于 1.8 的实际取值,如此使得弧 NM 近似半圆,第五连线 NM 可以视为第一投影 1' 的直径,从而使发声部 1 为球形或近似球形,使发声部 1 形状适配耳甲腔,提升耳机 10 的佩戴舒适度。

夹紧力是发声部 1 与抵接部 2 在夹持佩戴者耳朵时,给耳朵施加的力。图 8 是根据本说明书的一些实施例所示的夹紧力的示例性示意图,如图 8 所示,发声部 1 和抵接部 2 在夹持耳廓厚度为 D 的佩戴者耳朵时,分别给耳朵施加了力 F,该力 F 即为夹紧力。在一些实施例中,夹紧力可以包括耳挂 3 由于弹性形变产生的形变力 F'。其中,佩戴者的耳朵耳廓厚度 D 越大,发声部 1 的壳体和抵接部 2 的距离越大,引起的耳挂 3 的形变越大,则对应的形变力 F' 越大。

在一些实施例中,夹紧力可以通过测力仪确定。测力仪测量夹紧力的方式与后文描述的测力仪测量拉力的方式类似。

在一些实施例中,在手持抵接部 2 并将发声部 1 自由放置且使得发声部 1 沿重力方向朝向地面的状态下,抵接部 2 与发声部 1 接触。具体地,在手持抵接部 2 并将发声部 1 自由放置且使得发声部 1 沿重力方向朝向地面的状态可以理解为,通过手持抵接部 2 将耳夹式耳机 100 悬空,并且使得发声部 1 自由放置且沿重力方向朝向地面的状态,例如,手持抵接部 2 并调节耳夹式耳机 100 的姿态,使得第一对称面 S₁ 与重力方向平行的同时使得发声部 1 沿重力方向位于抵接部 2 下方的状态。在一些实施例中,在手持抵接部 2 并将发声部 1 自由放置且使得发声部 1 沿重力方向朝向地面的状态下,抵接部 2 与发声部 1 能在耳挂 3 的作用下保持接触,例如,在手持抵接部 2 并将发声部 1 自由放置且使得发声部 1 沿重力方向朝向地面的状态下,抵接部 2 与发声部 1 能在耳挂 3 提供的预紧力及夹紧力的作用下保持接触。

由前述可知,夹紧力随着佩戴者耳廓厚度的增加而增大,需要确保夹紧力大于最小耳廓厚度对应的夹紧力下限值,才能使耳夹式耳机可以被稳定佩戴在耳廓厚度较小的用户耳朵上;并且,需要确保夹紧力小于最大耳廓厚度对应的夹紧力上限值,才能避免耳夹式耳机给耳廓厚度较大的用户带来佩戴不适感。例如,经过多次试验后发现,当最小耳廓厚度 D_s 为 3.5mm 时,其对应的夹紧力下限为 F_s 为 0.20N,可以保证最小耳廓佩戴稳定性;最大耳廓厚度 D_m 为 5.6mm,其对应的夹紧力上限 F_m 为 0.70N,可以保证最大耳廓佩戴的舒适性。因此,佩戴状态下,耳廓厚度在 3.5mm-5.6mm 之间时,夹紧力不小于 0.20N 且不大于 0.70N,从而兼顾佩戴稳定性和舒适性。又例如,经过多次试验后发现,当最小耳廓厚度 D_s 为 3.8mm,其对应的夹紧力下限为 F_s 为 0.25N,可以保证最小耳廓佩戴稳定性;最大耳廓厚度 D_m 为 5.5mm,其对应的夹紧力上限 F_m 为 0.65N,可以保证最大耳廓佩戴的舒适性。因此,佩戴状态下,耳廓厚度在 3.8mm-5.5mm 之间时,夹紧力不小于 0.25N 且不大于 0.65N,从而保证佩戴稳定性和舒适性。

由于夹紧力会因耳廓厚度的变化而变化,同一耳夹式耳机给不同耳廓厚度的用户带来的佩戴体验可能存在较大差异。为避免这一问题,需要在保证佩戴的稳定性和舒适性的同时,采取一定的机制降低耳夹式耳机对不同耳廓厚度的用户耳朵的夹紧力的差别。

在一些实施例中,可以通过控制耳挂 3 的弹性系数来减小小耳用户受到的夹紧力与大耳用户受到的夹紧力之间的差别。弹性系数可以表示发声部 1 和抵接部 2 之间的距离与耳挂 3 提供的形变力之间的关系。其中,弹性系数越大,则表示单位距离引起的形变力越大,从而导致对应的夹紧力越大。

具体地,可以基于最小耳廓厚度 D_s、最大耳廓厚度 D_m、夹紧力下限 F_s 和夹紧力上限 F_m, 确定最大弹性系数 k_m。在一些实施例中,耳挂的弹性系数可以在 0.01N/mm-1.6N/mm 之间。例如, $(F_m - F_s) / (D_m - D_s) = (0.70 - 0.20) / (5.6 - 3.5) = 0.5 / 2 = 1.6 \text{ N/mm}$ 。在一些实施例中,耳挂的弹性系数可以在 0.01N/mm-0.24N/mm 之间。又例如, $(F_m - F_s) / (D_m - D_s) = (0.65 - 0.25) / (5.5 - 3.8) = 0.4 / 1.7 = 0.24 \text{ N/mm}$ 。

通过降低耳挂的弹性系数,可以减少小耳用户和大耳用户的夹紧力差异。图 9 是根据本说明书的一些实施例所示的不同弹性系数在一定范围内对应的夹紧力变化曲线的示例性示意图。夹紧力变化曲线可以反映不同耳廓厚度对应的夹紧力。L₁ 为弹性系数为 0.075 N/mm 的耳挂对应的夹紧力变化曲线, L₂ 为弹性系数为 0.045N/mm 的耳挂对应的夹紧力变化曲线。如图 9 所示,弹性系数变小时,夹紧力变化曲线的斜率降低,小耳对应的夹紧力和大耳对应的夹紧力之间的差距越小。例如, δF 可以表示最小耳廓厚度 D_s 和最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力差距,当弹性系数从 0.075 N/mm 减少到 0.045N/mm 时,最小耳廓厚度 D_s 和最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力差距从 δF_1 减少到 δF_2 。

预紧力是指耳挂 3 在自然状态下预先在发声部 1 和抵接部 2 之间施加的压力,即耳挂的预形变提供预形变力,用于使发声部 1 和抵接部 2 相互抵接和挤压。在非佩戴状态下,耳挂 3 不发生进一步的弹性形变,其给发声部 1 与抵接部 2 施加的力只包括预紧力。如图 4 所示,非佩戴状态下,耳挂 3 给发声部 1 和抵接部 2 分别施加了预紧力 F₀,使得发声部 1 和抵接部 2 相互抵接。此时,发声部 1 和抵接部 2 之间的相互作用力等于预紧力 F₀。在佩戴状态下,耳挂 3 进一步发生弹性形变,其给发声部 1 与抵接部 2 施加的力包括弹性形变力和预紧力。也就是说,上文提到的夹紧力包括弹性形变力和预紧力。

在一些实施例中，可以通过对耳挂3的结构（如形状、包含的组件）进行设计，使其能提供预紧力，从而保证小耳佩戴的稳定性。例如，可以在耳挂3中设置钛片，使耳挂3能够提供预紧力。例如，预紧力可以在0.01N-0.20N之间。又例如，预紧力可以在0.01N-0.25N之间。仅作为示例，预紧力可以为0.08N。

在一些实施例中，预紧力可以补偿由于弹性系数减小导致的夹紧力减小。由前述可知，为了减小最小耳廓厚度和最大耳廓厚度对应的夹紧力差距，可以减小弹性系数，然而减小弹性系数可能降低夹紧力，影响佩戴稳定性。如图9所示，仅由形变力提供夹紧力时，在弹性系数减小后的直线 L_2 上，最小耳廓厚度 D_s 对应的夹紧力小于夹紧力下限 F_s ，导致耳夹式耳机无法稳定佩戴在小耳用户的耳朵上。在本说明书的一些实施例中，通过耳挂3为发声部1与抵接部2施加预紧力，来提高弹性系数变小时的佩戴稳定性。

具体的，在临界状态下，预紧力提供全部夹紧力，因此预紧力 F_0 的最大值为最小耳廓厚度 D_s 对应的夹紧力下限 F_s 。

例如，如图9所示，当耳挂被配置为施加预紧力 F_0 后，夹紧力变化曲线从直线 L_2 变为直线 L_3 。此时，最小耳廓厚度 D_s 对应的夹紧力为0.25N，可以保证小耳用户的佩戴稳定性；最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力变为 F_m' ，其小于0.65N；最小耳廓厚度 D_s 和最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力差距保持在 δF_2 。从图9可以明显看出，通过施加预紧力，可以使小耳用户受到的夹紧力与大耳用户受到的夹紧力之间的差距小于 δF_1 ，其中 δF_1 为 F_m 和 F_s 之间的差值，等于0.40N。

又例如，当夹紧力变化曲线更平缓时，最小耳廓厚度 D_s 对应的夹紧力为0.25N，可以保证小耳用户的佩戴稳定性；最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力变为 F_m'' ，其小于0.45N；最小耳廓厚度 D_s 和最大耳廓厚度 D_m 对应的夹紧力差距保持在 δF_3 。也就是说，当发声部1的壳体与抵接部2的距离在 D_s (3.8mm)和 D_m (5.5mm)之间变化时，夹紧力的变化不超过0.20N。

需要说明的是，图9示出的夹紧力变化曲线仅是处于示例目的，并不旨在限定本说明书的范围。例如，耳廓厚度和夹紧力之间的关系可以是非线性的。

在一些实施例中，预紧力可以通过薄膜压力传感器来测量。具体地，将薄膜压力传感器放置在发声部1和抵接部2中间，使得薄膜压力传感器受到发声部1和抵接部2的挤压，从而测量预紧力。

在一些实施例中，预紧力可以通过向发声部1和/或抵接部2施加拉力来测量。具体地，可以多次向发声部1和/或抵接部2施加与其受到的预紧力相反方向的拉力。每次施加的拉力使得发声部1和抵接部2之间拉开一定距离。基于多次施加的拉力和对应的距离，可以确定发声部1与抵接部2之间的预紧力。

例如，图5是根据本说明书的一些实施例所示的测量预紧力的示例性示意图，如图5所示，给发声部1或抵接部2施加拉力 F_1 时，发声部1和抵接部2之间间隔的距离为 D_1 ；给发声部1或抵接部2施加拉力 F_2 时，发声部1和抵接部2之间间隔的距离为 D_2 ；基于 D_1 、 F_1 、 D_2 和 F_2 ，可以确定预紧力 F_0 。

在一些实施例中，向发声部1和/或抵接部2施加的拉力可以通过测力仪确定。测力仪可以包括但不限于数字测力计（如数显推拉力计）、机械测力计（如弹簧测力计）等。在一些实施例中，发声部1和抵接部2之间的距离可以通过测距仪确定。测距仪可以包括但不限于游标卡尺、激光测距仪等。

图6A和图6B是根据本说明书的一些实施例所示的确定拉力和对应的距离的示例性示意图。仅作为示例，如图6A所示，通过粘合剂（例如，速干胶水、热熔胶等）或其他不破坏耳夹式耳机结构的固定方式，将辅助板603和角码601在Y方向上固定，将辅助板604和角码602在Y方向上固定，并将辅助板603和辅助板604放置在Y方向上的摩擦系数较小的支撑台面（例如，润滑油界面或轴承支撑上的支撑台面）上。角码601在Z方向上的内侧、角码602在Z方向上的内侧分别和耳机的两侧相切，从而将耳机固定在角码601和角码602之间。螺钉605穿过角码601将发声部1固紧在角码601的Y方向上，螺母606将Y方向上的测力仪607连接到角码602上。在一些实施例中，可以通过粘合剂（例如，速干胶水、热熔胶等）或其他不破坏耳夹式耳机结构的固定方式进一步固定耳机，使得耳机与两个角码的连接点接近于水平方向。例如，如图6A所示，发声部1的外侧固定在点608-1上，抵接部2的外侧固定在点608-2上，使得发声部1一侧与角码601的连接点A和抵接部2一侧与角码602的连接点B之间的连线和Y方向平行。在测量时，固定辅助板604，用Y方向上的拉力移动辅助板603，使得发声部1和抵接部2拉开距离，并通过测力仪607获取拉力的大小，通过游标卡尺获取辅助板603和辅助板604之间的距离，即发声部1和抵接部2之间拉开的距离。

作为又一示例性，如图6B所示，夹持装置610通过紧固件610-1将抵接部2固定，通过粘合剂（例如，速干胶水、热熔胶等）将测力线612的一端连接在发声部1远离电池舱的一侧的壳体上（例如，测量装置在平行于水平面的最大截面处611），将测力线612的另一端连接到测力仪614上。测力线612与Y方向平行。在测量时，固定测力仪613，用Y方向上的拉力移动测力仪614，从而牵拉发声部1移动，使得发声部1和抵接部2拉开距离，并通过游标卡尺609获取发声部1和抵接部2之间拉开的距离，通过测力仪607获取拉力的大小。

在一些实施例中，可以基于拉力和其对应的距离，通过数据拟合得到拉力和距离的关系直线，并基于拉力和距离的关系直线确定当发声部1与抵接部2相抵接（即发声部和抵接部之间的距离为0mm）时，对应的发声部1与抵接部2之间的预紧力。图7是根据本说明书的一些实施例所示的拉力和距离的关系直线的示例性示意图。如图7所示，基于 F_1 、 F_2 、 D_1 和 D_2 ，通过数据拟合得到关系直线 $y=kx+F_0$ ，关系直线和Y轴

的交点即为预紧力 F_0 ，即将发声部 1 和抵接部 2 之间距离为 0mm 时，抵接方向上彼此的作用力确定为预紧力 F_0 。

在一些实施例中，发声部 1 内可以设有第一磁体，抵接部 2 内可以设有第二磁体，第一磁体和第二磁体相互吸引以补偿发声部 1 和抵接部 2 提供的夹紧力。关于第一磁体和第二磁体的吸引力补偿夹紧力的详细描述可以参见图 10 及其相关描述。

在一些实施例中，耳挂 3 可以包括具有弹性的金属、合金等材质。在一些实施例中，弹性材质可以是具有长度的线性结构、条形结构等。仅作为示例，耳挂 3 可以包括钛片。

例如，如图 3 所示，耳挂 3 可以包括钛片 31 和包裹在钛片外侧的柔性层 32，在钛片 31 的长度方向的两个端部 31-a 和 31-b 分别连接壳体 11 和抵接部 2。与钛丝相比，采用钛片作为耳挂 3 的弹性材料，可以减少钛片两端的扭矩，使得夹紧力和发声部 1 的壳体 11 与抵接部 2 之间的距离之间的关系接近于线性关系。

在一些实施例中，钛片宽度方向的尺寸可以在 1.5mm-3mm 之间，厚度方向的尺寸可以在 0.15mm-0.3mm 之间。在一些实施例中，耳挂的弹性系数基于耳挂 3 中弹性材质的杨氏模量抗弯刚度、厚度、长度和宽度确定。具体的，基于耳挂 3 的外形尺寸确定钛片的厚度 h 和长度 L ，进一步根据钛的杨氏模量抗弯刚度，和耳挂的弹性系数范围，可以确定钛片宽度方向的尺寸和厚度方向的尺寸。

在本说明书的一些实施例中，耳挂 3 为发声部 1 的壳体 111 和抵接部 2 提供预紧力，可以保证在通过减小耳挂 3 的弹性系数使得小耳佩戴者与大耳佩戴者受到的夹紧力差距减小时，小耳受到的夹紧力可以维持不变，从而提高不同厚度耳廓佩戴者的稳定性和舒适性。

如图 14 所示，第二特征点 C 点为耳挂 3 的凸出点，耳挂 3 在第二特征点 C 点处的应力较大。为了避免耳挂 3 上的区域应力过于集中，提升耳挂 3 的使用寿命，第三投影 3' 在第二特征点 C 点附近的凸起程度不易过大。但是若第三投影 3' 在第二特征点 C 点附近的凸起程度过小，又会影响耳机 10 的整体结构、尺寸，可能导致耳挂 3 与用户耳部发生干涉，影响耳机 100 的佩戴稳定性。

在一些实施例中，为了表征第二特征点 C 点附近的耳挂 3 的凸起程度，可以在第三投影 3' 的内轮廓曲线上，以第二特征点 C 点为中心，在 C 点两侧分别确定弧长相等的两个弧段（例如弧 CT1、弧 CT2），两个弧段（例如弧 CT1、弧 CT2）远离第二特征点 C 点的一端之间的连线为连线 T1T2，连线 T1T2 对应的弧段为弧 T1T2。弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比即可表示对应的弧 T1T2 的弯曲程度，从而表示弧 T1T2 对应位置的内轮廓曲线的凸起程度。

在一些实施例中，为了准确表征耳挂 3 在第二特征点 C 点附近的耳挂 3 的凸起程度，T1 点与 T2 点不应距第二特征点 C 点过近或过远。在一些实施例中，弧 CT1、弧 CT2 的弧长可以为 2.5mm-3.5mm。在一些实施例中，为了进一步提升对耳挂 3 在第二特征点 C 点附近的耳挂 3 的凸起程度的表征的准确性，预设弧长范围可以为 2.7mm-3.2mm。

在一些实施例中，当发声部 1 与抵接部 2 不相接触时，为了避免耳挂 3 的区域应力过于集中，同时保证耳机 10 的佩戴稳定性，弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比可以为 1.00-1.10。在一些实施例中，为了进一步避免耳挂 3 的区域应力过于集中，延长耳挂 3 的使用寿命，弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比可以为 1.01-1.07。示例性地，弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比可以为 1.04。

在一些实施例中，当发声部 1 与抵接部 2 相互抵接时，弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比可以为 1.03-1.12。示例性地，弧 T1T2 的弧长与连线 T1T2 的长度之间的弧弦比可以为 1.06。

图 10A 和图 10B 是根据本说明书的一些实施例所示的耳夹式耳机的结构示意图。

图 10A 和 10B 所示的耳夹式耳机和图 1 所示的耳夹式耳机类似，也包括发声部 1、抵接部 2 和耳挂 3。在图 10A 和 10B 所示的耳夹式耳机中，发声部 1 内设置有第一磁体 21，抵接部 2 中设置有第二磁体 22。第一磁体 21 和第二磁体 22 相互吸引以补偿耳挂 3 为发声部 1 和抵接部 2 提供的夹紧力。补偿耳挂 3 为发声部 1 和抵接部 2 提供的夹紧力可以理解为耳挂 3 提供的夹紧力中有一部分是因第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的相互吸引而形成的。第一磁体 21 和第二磁体 22 分别设置在发声部 1 和抵接部 2 相抵接的区域的内侧。在一些实施例中，壳体与抵接部相抵接的区域均设有柔性体。参考图 3，壳体 11 与抵接部 2 相抵接的区域，壳体 11 上抵接的区域设有柔性体 112，抵接部 2 抵接的区域设有柔性体 23。其中，第一磁体 21 嵌入在壳体 11 的柔性体 112 内，第二磁体 22 嵌入在抵接部 2 的柔性体 23 内，使得第一磁体和第二磁体之间的距离可以缩短，从而使得吸引力的大小和方向更符合理想状态，同时柔性体包覆第一磁体和第二磁体，不会影响佩戴的舒适度。

在一些实施例中，第一磁体和/或第二磁体可以包括由多个磁铁组成的海尔贝克磁铁阵列。示例性地，多个磁铁可以沿着磁体（第一磁体和/或第二磁体）的长度方向排列，多个磁铁的磁吸力方向可以不同，使得基于多个磁铁的磁吸力叠加产生的磁体的磁吸力在不同的方向上减弱或增强。例如，减弱磁体远离抵接区域一侧的磁吸力，增强磁体靠近抵接区域一侧的磁吸力，使得产生相同大小的磁吸力可以用更少用量的磁体，从而可以使得耳夹式耳机的结构更加紧凑，重量更轻，提高佩戴的舒适性。

在一些实施例中，第一磁体 21 是发声组件 12 的一部分。如图 10A 所示，发声组件 12 的磁体 123 可以作为第一磁体 21。参考图 3，发声组件 12 可以容纳在发声部 1 的容置腔 111 内，进一步包括振膜 121 和线圈

122, 线圈 122 可以连接振膜 121。其中, 线圈 122 位于磁体 123 的磁场中, 在通电的情况下, 线圈 122 可以带动振膜 121 振动, 第一磁体 123 相对于振膜 121 设置在发声组件 12 中靠近耳甲腔的一侧。

在一些实施例中, 第一磁体 21 和发声组件 12 相互独立。如图 10B 所示, 第一磁体 21 位于发声组件 12 外, 发声组件 12 中包括磁体 123 (也可以称为第三磁体), 其中磁体 21 相比于磁体 123 更加靠近第二磁体 22。

在佩戴状态下, 第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力可以补偿耳挂 3 为发声部 1 和抵接部 2 提供的夹紧力。如图 11 所示, (图 11 请检查, 为什么有两张图?) (图 10A 和图 10B 是描述磁体设置位置的, 图 11 是描述磁体吸引力的, 二者有区别的) 第一磁体 21 和第二磁体 22 可以相互吸引, 产生吸引力 F_A 以补偿耳挂 3 为发声部和抵接部提供的夹紧力 F 。也就是说, 在佩戴状态下, 夹紧力 F 包括吸引力 F_A 以及耳挂 3 因弹性形变产生的形变力 F' 。在一些实施例中, 可以通过公式 (1) 表示第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的距离和吸引力的关系:

$$F_A = K \frac{m_1 * m_2}{d^2} = K \frac{m_1 * m_2}{(x + x_0)^2}, (1)$$

其中, K 是常数, m_1 可以表示第一磁体 21 的磁矩, m_2 可以表示第二磁体 22 的磁矩, d 可以表示第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的距离, x_0 可以表示非佩戴状态下第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的距离, x 可以表示佩戴状态下第一磁体 21 和第二磁体 22 因为发声部和抵接部的移动而增加的距离。

由公式 (1) 可知, 发声部 1 和抵接部 2 之间的距离增加量 x 越大, 第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的距离 d 相应变大, 第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力 F_A 相应减小。

在一些实施例中, 可以利用测力仪和不同厚度的垫材 (例如, 硅胶垫、厚纸片、橡胶垫等), 测量第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的不同距离对应的不同吸引力。具体的, 可以切断耳夹式耳机的耳挂 3, 然后固定发声部 1 和抵接部 2 中的任意一个部件, 将发声部 1 和抵接部 2 中的另一个部件与测力仪连接。发声部 1、抵接部 2 和测力仪需要类似于图 6 并列排布在 Y 方向上。在发声部 1 和抵接部 2 之间放置不同厚度的垫材从而控制第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的距离, 同时通过测力仪测量放置不同厚度垫材时第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力。在一些实施例中, 吸引力可以通过薄膜压力传感器来测量。具体地, 切断耳夹式耳机的耳挂 3 后, 将薄膜压力传感器和不同厚度的垫材放置在发声部 1 和抵接部 2 中间, 使得薄膜压力传感器受到发声部 1 中第一磁体 21 和抵接部 2 中第二磁体的吸引力挤压, 从而测量第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的不同距离对应的吸引力。

在一些实施例中, 在非佩戴状态下, 耳挂 3 可以提供预紧力使发声部 1 与抵接部 2 相互抵接。关于预紧力的详细描述可以参见图 1 及其相关描述, 在此不再赘述。

在一些实施例中, 在非佩戴状态下, 发声部 1 与抵接部 2 不相接触。如图 12 所示, 在非佩戴状态下, 发声部 1 和抵接部 2 不相接触, 即发声部 1 和抵接部 2 之间不存在预紧力使其相互抵接。

在一些实施例中, 在佩戴状态下, 耳挂 3 可以为发声部 1 和抵接部 2 提供的夹紧力包括耳挂 3 由于弹性形变产生的形变力和第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力。在一些实施例中, 夹紧力还可以包括耳挂 3 为发声部 1 与抵接部 2 相抵接提供的预紧力。

在一些实施例中, 由耳挂、第一磁体和第二磁体提供的夹紧力可以通过测力仪确定。关于通过测力仪测量夹紧力的详细描述可以参见图 1 的相关描述。

由前述可知, 为了保证耳夹式耳机在佩戴者耳朵上佩戴的稳固性, 由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 需要大于最小耳廓厚度对应的夹紧力下限; 并且, 需要确保夹紧力小于最大耳廓厚度对应的夹紧力上限值, 才能避免耳夹式耳机给耳廓厚度较大的用户带来佩戴不适感。在一些实施例中, 发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 3.5mm-5.6mm 之间时, 由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 可以在 0.20N-0.70N 之间。例如, 可以基于最小耳廓厚度对应的夹紧力下限 0.20N 和最大耳廓厚度对应的夹紧力上限 0.70N, 确定由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 在 0.20N-0.70N 之间。在一些实施例中, 发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 3.8mm-5.5mm 之间时, 由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 可以在 0.25N-0.65N 之间。又例如, 可以基于最小耳廓厚度对应的夹紧力下限 0.25N 和最大耳廓厚度对应的夹紧力上限 0.65N, 确定由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 在 0.25N-0.65N 之间。

由前述可知, 为了保证耳夹式耳机在佩戴者耳朵上佩戴的稳固性, 由耳挂 3 提供的夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 需要大于最小耳廓厚度对应的夹紧力下限; 并且, 需要确保夹紧力小于最大耳廓厚度对应的夹紧力上限值, 才能避免耳夹式耳机给耳廓厚度较大的用户带来佩戴不适感。如图 9A 所示, 在一些实施例中, 夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 与距离 H (距离 H 也即发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离) 的变化曲线可参见曲线 $L4$ 及曲线 $L5$, 其中, F_{max} 为夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸引力和预紧力之和) 以曲线 $L4$ 的变化规律随距离 H 在介于 3.8mm-5.5mm 之间变化而变化时的上限值, F_{min} 为夹紧力 (即形变力和吸引力之和, 或者形变力、吸

引力和预紧力之和)以曲线 L4 或曲线 L5 的变化规律随距离 H 在介于 3.8mm-5.5mm 之间变化而变化时的下限值。 F_{mix} 为夹紧力(即形变力和吸引力之和,或者形变力、吸引力和预紧力之和)以曲线 L5 的变化规律随距离 H 在介于 3.8mm-5.5mm 之间变化而变化时的上限值。发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 H_1 (3.8mm)- H_2 (5.5mm) 之间变化时,由耳挂 3 提供的夹紧力(即形变力和吸引力之和,或者形变力、吸引力和预紧力之和)可以在 F_{min} (0.10N)- F_{max} (0.20N) 之间,例如,夹紧力可以为 F_{min} (0.10N)、0.15N、 F_{max} (0.20N) 等在 F_{min} (0.10N)- F_{max} (0.20N) 之间的实际取值。例如,当发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离为 H_1 (3.8mm) 时,夹紧力设置为 F_{min} (0.1N),当发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离为 H_2 (5.0mm) 时,夹紧力设置在 F_{mix} (0.14N) 至 F_{max} (0.2N) 之间,例如,夹紧力可以设置为 F_{mix} (0.14N)、0.15N、 F_{max} (0.2N) 等介于 F_{mix} (0.14N) 至 F_{max} (0.2N) 之间的实际取值。

如图 9A 所示,在一些实施例中,发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离为 5mm 时,由耳挂 3 提供的夹紧力(即形变力和吸引力之和,或者形变力、吸引力和预紧力之和)在 0.14N-0.20N 之间,例如,夹紧力可以为 0.14N、0.15N、0.2N 等在 0.14N-0.20N 之间的实际取值。

由前述可知,发声部 1 和抵接部 2 之间的距离 x 越大,耳挂 3 提供的形变力 F_k 越大,第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力 F_A 越小,因此可以基于第一磁体 21 和第二磁体 22 之间的吸引力进一步减少小耳用户受到的夹紧力与大耳用户受到的夹紧力之间的差距。例如,将夹紧力限定在 0.3N-0.5N 之间,即同时将小耳用户受到的夹紧力与大耳用户受到的夹紧力之间的差距缩小为 0.20N。在一些实施例中,发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 3.8mm-5.5mm 之间时,由耳挂 3 提供的夹紧力的变化不超过 0.20N。由前述可知,为了确保小耳用户受到的夹紧力与大耳用户受到的夹紧力之间的差距较小,可以基于最小耳廓厚度 D_s 、夹紧力下限 F_s 、最大耳廓厚度 D_m 、夹紧力上限 F_m ,限定发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 3.8mm 和 5.5mm 之间变化时,夹紧力的变化不超过 0.20N (即 F_m 和 F_s 之差)。

在一些实施例中,发声部 1 的壳体与抵接部 2 的距离在 3.8mm-5.5mm 之间时,第一磁体 21 和第二磁体 22 相互吸引的吸引力的变化可以在 0.05N-0.10N 之间。

图 13A 和图 13B 是根据本说明书的一些实施例所示的夹紧力变化曲线的示例性示意图。如图 13A 所示,耳挂提供的夹紧力 F_j 包括形变力 F_k 和吸引力 F_A 。第一磁体和第二磁体之间的初始距离为 x_0 。形变力 F_k 等于 kx ,其中, k 是弹簧系数, x 为发声部和抵接部之间的距离。吸引力 F_A 可以基于上文所述的公式(1)计算。发声部的壳体与抵接部之间的距离在 x_1 到 x_2 之间时,耳挂提供的形变力 F_k 在 F_{sk} 到 F_{mk} 之间,第一磁体和第二磁体提供的吸引力 F_A 在 F_{ma} 到 F_{sa} 之间,夹紧力 F_j 在 F_{sj} 到 F_{mj} 之间,其中, $F_{sj}=F_{ma}+F_{sk}$, $F_{mj}=F_{mk}+F_{sa}$ 。例如,发声部壳体与抵接部的距离在 3.8mm~5.5mm 之间时,对应的形变力在 0.27N~0.35N 之间,为了保证夹紧力在 0.3N-0.4N 之间,则需要补偿的吸引力在 0.03 (0.3-0.27=0.03) N~0.05 (0.4-0.35=0.05) N 之间。从图 13A 可以看出,通过设置合适的参数(如 k 、 K 、 m_1 、 m_2 、 x_0 等),即有可能实现在 x_1 - x_2 的范围内 F_k 增量与 F_A 减量相互抵消,令总的夹紧力 F_j 在 x_1 - x_2 的范围内保持基本稳定,从而使耳夹式耳机给不同耳廓厚度的用户带来的用户体验保持一致。

在一些实施例中,耳挂进一步提供预紧力,可以通过调整预紧力和吸引力的大小来使总的夹紧力保持在合适的范围内。如图 13B 所示,耳挂可以同时提供形变力 F_k 、预紧力 F_0 和吸引力 F_A ,此时耳挂对大耳用户的夹紧力已超过预紧力上限。可以通过将预紧力从 F_0 降低为 F_0' ,来使耳挂提供的图 13B 所示的夹紧力 F_j 。在最小耳廓厚度 D_s 和最大耳廓厚度 D_m 的范围内,夹紧力 F_j 对应的曲线较为平缓,且在合适的夹紧力区间范围内,说明预紧力和吸引力相配合能提高耳夹式耳机的佩戴稳定性和舒适度,并减小大耳用户和小耳用户的夹紧力差异。

在一些实施例中,耳挂的弹性系数可以在 0.01N/mm-0.23 N/mm 之间。关于耳挂弹性系数的详细描述可以参见图 1 及其相关描述。

在一些实施例中,耳挂可以包括钛片和包裹在钛片外侧的柔性层。在一些实施例中,在钛片的长度方向的两个端部可以分别连接壳体和抵接部。在一些实施例中,钛片宽度方向的尺寸可以在 1.5mm-3mm 之间,厚度方向的尺寸可以在 0.15mm-0.3mm 之间。关于耳挂材质和形状的更多描述可以参见图 1 及其相关描述。

在本说明书的一些实施例中,通过在发声部内设置第一磁体,在抵接部内设置第二磁体,从而基于第一磁体和第二磁体之间的吸引力对夹紧力进行补偿,其中,当发声部的外壳和抵接部之间距离越大,夹紧力越大,吸引力对夹紧力的补偿越小,从而可以减小小耳佩戴者与大耳佩戴者受到的夹紧力差距,提高不同厚度耳廓佩戴者的舒适性。

本说明书实施例可能带来的有益效果包括但不限于:(1)耳挂为发声部的壳体和抵接部提供预紧力,可以保证在通过减小耳挂的弹性系数使得小耳佩戴者与大耳佩戴者受到的夹紧力差距减小时,小耳受到的夹紧力可以维持不变,从而提高不同厚度耳廓佩戴者的稳定性和舒适性;(2)通过在发声部内设置第一磁体,在抵接部内设置第二磁体,从而基于第一磁体和第二磁体之间的吸引力对夹紧力进行补偿,其中,当发声部的外壳和抵接部之间距离越大,夹紧力越大,吸引力对夹紧力的补偿越小,从而可以减小小耳佩戴者与大耳佩戴者受到的夹紧力差距,提高不同厚度耳廓佩戴者的舒适性。需要说明的是,不同实施例可能产生的有益效果不同,在不同的实施例里,可能产生的有益效果可以是以上任意一种或几种的组合,也可以是其他任何可

能获得的有益效果。

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，上述详细披露仅作为示例，而并不构成对本说明书的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本说明书进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本说明书中被建议，所以该类修改、改进、修正仍属于本说明书示范实施例的精神和范围。

同时，本说明书使用了特定词语来描述本说明书的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本说明书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，本说明书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。

此外，本领域技术人员可以理解，本说明书的各方面可以通过若干具有可专利性的种类或情况进行说明和描述，包括任何新的和有用的工序、机器、产品或物质的组合，或对他们的任何新的和有用的改进。相应地，本说明书的各个方面可以完全由硬件执行、可以完全由软件（包括固件、常驻软件、微码等）执行、也可以由硬件和软件组合执行。以上硬件或软件均可被称为“数据块”、“模块”、“引擎”、“单元”、“组件”或“系统”。此外，本说明书的各方面可能表现为位于一个或多个计算机可读介质中的计算机产品，该产品包括计算机可读程序编码。

计算机存储介质可能包含一个内含有计算机程序编码的传播数据信号，例如在基带上或作为载波的一部分。该传播信号可能有多种表现形式，包括电磁形式、光形式等，或合适的组合形式。计算机存储介质可以是除计算机可读存储介质之外的任何计算机可读介质，该介质可以通过连接至一个指令执行系统、装置或设备以实现通讯、传播或传输供使用的程序。位于计算机存储介质上的程序编码可以通过任何合适的介质进行传播，包括无线电、电缆、光纤电缆、RF、或类似介质，或任何上述介质的组合。

本说明书各部分操作所需的计算机程序编码可以用任意一种或多种程序语言编写，包括面向对象编程语言如 Java、Scala、Smalltalk、Eiffel、JADE、Emerald、C++、C#、VB.NET、Python 等，常规程序化编程语言如 C 语言、Visual Basic、Fortran2003、Perl、COBOL2002、PHP、ABAP，动态编程语言如 Python、Ruby 和 Groovy，或其他编程语言等。该程序编码可以完全在用户计算机上运行、或作为独立的软件包在用户计算机上运行、或部分在用户计算机上运行部分在远程计算机运行、或完全在远程计算机或处理设备上运行。在后种情况下，远程计算机可以通过任何网络形式与用户计算机连接，比如局域网（LAN）或广域网（WAN），或连接至外部计算机（例如通过因特网），或在云计算环境中，或作为服务使用如软件即服务（SaaS）。

此外，除非权利要求中明确说明，本说明书所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用，并非用于限定本说明书流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例，但应当理解的是，该类细节仅起到说明的目的，附加的权利要求并不仅限于披露的实施例，相反，权利要求旨在覆盖所有符合本说明书实施例实质和范围的修正和等价组合。例如，虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现，但是也可以只通过软件的解决方案得以实现，如在现有的处理设备或移动设备上安装所描述的系统。

同理，应当注意的是，为了简化本说明书披露的表述，从而帮助对一个或多个发明实施例的理解，前文对本说明书实施例的描述中，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说明书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。

一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字，应当理解的是，此类用于实施例描述的数字，在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明，“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地，在一些实施例中，说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值，该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中，数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本说明书一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值，在具体实施例中，此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

针对本说明书引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料，如文章、书籍、说明书、出版物、文档等，特此将其全部内容并入本说明书作为参考。与本说明书内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外，对本说明书权利要求最广范围有限制的文件（当前或之后附加于本说明书中的）也除外。需要说明的是，如果本说明书附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本说明书所述内容有不一致或冲突的地方，以本说明书的描述、定义和/或术语的使用为准。

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

权利要求书

1、一种耳夹式耳机，包括：

发声部，在佩戴状态下，所述发声部被配置为位于佩戴者的耳甲腔并与所述耳甲腔的内壁接触，所述发声部包括：

壳体，具有容置腔；

发声组件，容纳在所述容置腔内，所述发声组件用于将电信号转换成声信号并播放；

出声孔，位于所述壳体上，被配置为导出所述发声组件产生的声音；

抵接部，在佩戴状态下，所述抵接部被配置为抵接所述佩戴者的耳廓的背侧，所述抵接部内设置有电池；

耳挂，在佩戴状态下，所述耳挂被配置为绕过所述佩戴者的对耳轮和耳轮，连接于所述发声部和所述抵接部，并为所述发声部和所述抵接部提供夹持在所述耳廓的两侧的夹紧力；在非佩戴状态下，所述耳挂为所述发声部与所述抵接部相抵接提供预紧力。

2、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，所述耳挂具有第一对称面，所述壳体在所述第一对称面投影形成第一投影，所述抵接部在所述第一对称面投影形成第二投影，所述耳挂在所述第一对称面投影形成第三投影，所述第三投影包括内轮廓曲线；其中，

所述第一投影和所述第二投影接触，在所述第一投影与所述第二投影之间，所述第一投影与所述第二投影具有第一公切线，所述第一公切线同时与所述第一投影、所述第二投影相切于第一切点，所述第一切点作为第一特征点；或者，所述第一投影和所述第二投影存在重叠区域，在所述重叠区域处，所述第一投影的外轮廓与所述第二投影的外轮廓存在两个交点，所述两个交点的连线的中点作为第一特征点；

所述内轮廓曲线上与所述第一特征点距离最远的点作为第二特征点；

定义所述第一特征点与所述第二特征点的连线为第一连线，过所述第二特征点向偏向所述第一投影的一侧作第一辅助线，所述第一辅助线与所述第一连线之间的第一夹角具有第一预设取值范围，所述第一预设取值范围为 27° - 37° ，或者大于 37° 且小于或等于 50° 所述内轮廓曲线上与所述第一投影相连的曲线段和所述第一辅助线的交点定义为第三特征点，定义所述第三特征点与所述第二特征点的连线为第二连线，所述第二连线对应的所述内轮廓曲线的部分具有第一弧长，所述第一弧长与所述第二连线的长度之间的比值定义为第一弧弦比，所述第一弧弦比为 1.10-1.25，或者所述第一弧弦比大于或等于 1.05 且小于 1.10；

过所述第二特征点向偏向所述第二投影的一侧作第二辅助线，所述第二辅助线与所述第一连线之间的第二夹角具有第二预设取值范围，所述第二预设取值范围为 34° - 49° ，或者大于或等于 20° 且小于 34° 所述内轮廓曲线上与所述第二投影相连的曲线段和所述第二辅助线的交点定义为第四特征点，定义所述第四特征点与所述第二特征点的连线为第三连线，所述第三连线对应的所述内轮廓曲线的部分具有第二弧长，所述第二弧长与所述第三连线的长度之间的比值定义为第二弧弦比，所述第二弧弦比为 1.11-1.24，或者所述第二弧弦比大于 1.24 且小于或等于 1.40。

3、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，所述第一投影上与所述第二特征点最近的点作为第五特征点，所述第五特征点与所述第二特征点的连线作为第四连线，所述第四连线的延长线与所述第一投影相交于第六特征点，所述第五特征点与所述第六特征点的连线定义为第五连线，所述第五连线对应的所述第一投影的曲线段具有第三弧长，所述第三弧长与所述第五连线的长度之比定义为第三弧弦比，所述第三弧弦比为 1.4-1.7，或者所述第三弧弦比为大于 1.7 且小于或等于 1.8。

4、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，在手持所述抵接部并将所述发声部自由放置且使得所述发声部沿重力方向朝向地面的状态下，所述抵接部与所述发声部接触。

5、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，所述预紧力在 0.01N-0.25N 之间。

6、根据权利要求5所述的耳夹式耳机，所述耳挂的弹性系数在 0.01N/mm-0.24 N/mm 之间。

7、根据权利要求5所述的耳夹式耳机，所述发声部的所述壳体与所述抵接部的距离在 3.8mm-5.5mm 之间变化时，所述夹紧力在 0.1N-0.2N 之间。

8、根据权利要求5所述的耳夹式耳机，所述发声部的所述壳体与所述抵接部的距离为 5.5mm 时，所述夹紧力在 0.14N-0.2N 之间。

9、根据权利要求5所述的耳夹式耳机，所述发声部的所述壳体与所述抵接部的距离在 3.8mm-5.5mm 之间变化时，所述夹紧力的变化不超过 0.20N。

10、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，

所述耳挂包括钛片和包裹在所述钛片外侧的柔性层，在所述钛片的长度方向的两个端部分别连接所述壳体与所述抵接部，所述钛片宽度方向的尺寸在 1.5mm-3mm 之间，厚度方向的尺寸在 0.15mm-0.3mm 之间。

11、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，所述壳体上与所述抵接部相抵接的区域设有柔性体。

12、根据权利要求1所述的耳夹式耳机，所述发声部内设有第一磁体，所述抵接部内设有第二磁体，

所述第一磁体和第二磁体相互吸引以补偿所述发声部和所述抵接部提供的所述夹紧力。

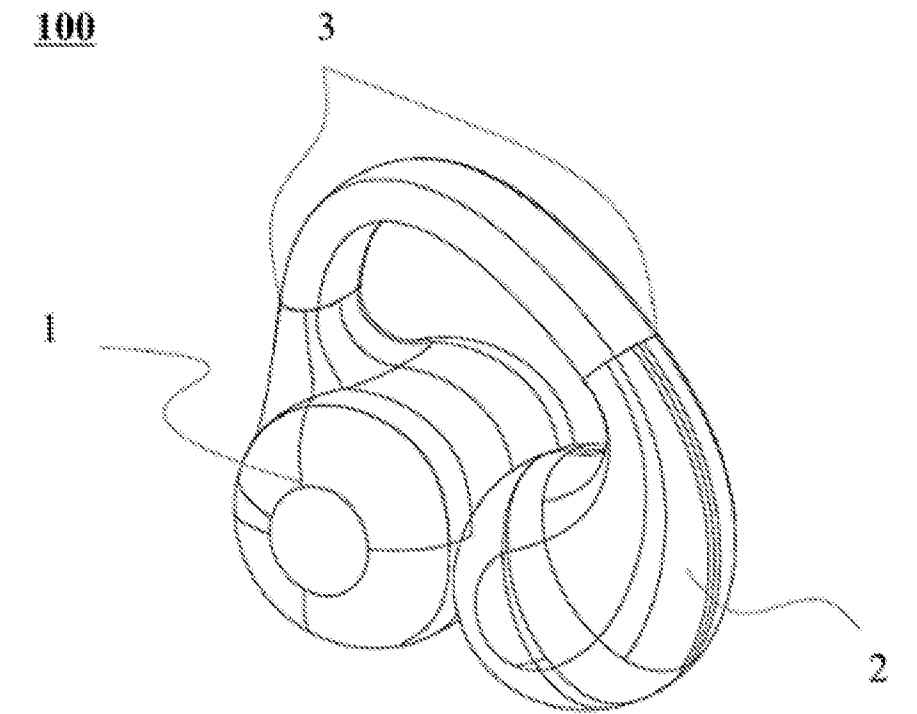


图 1

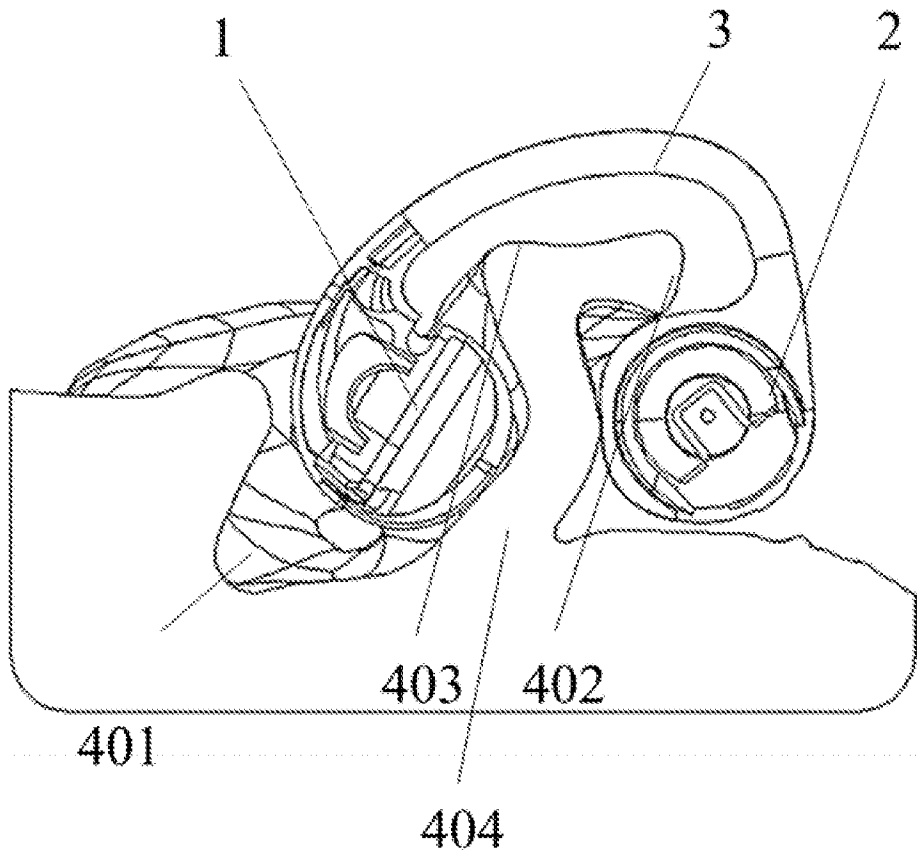


图 2

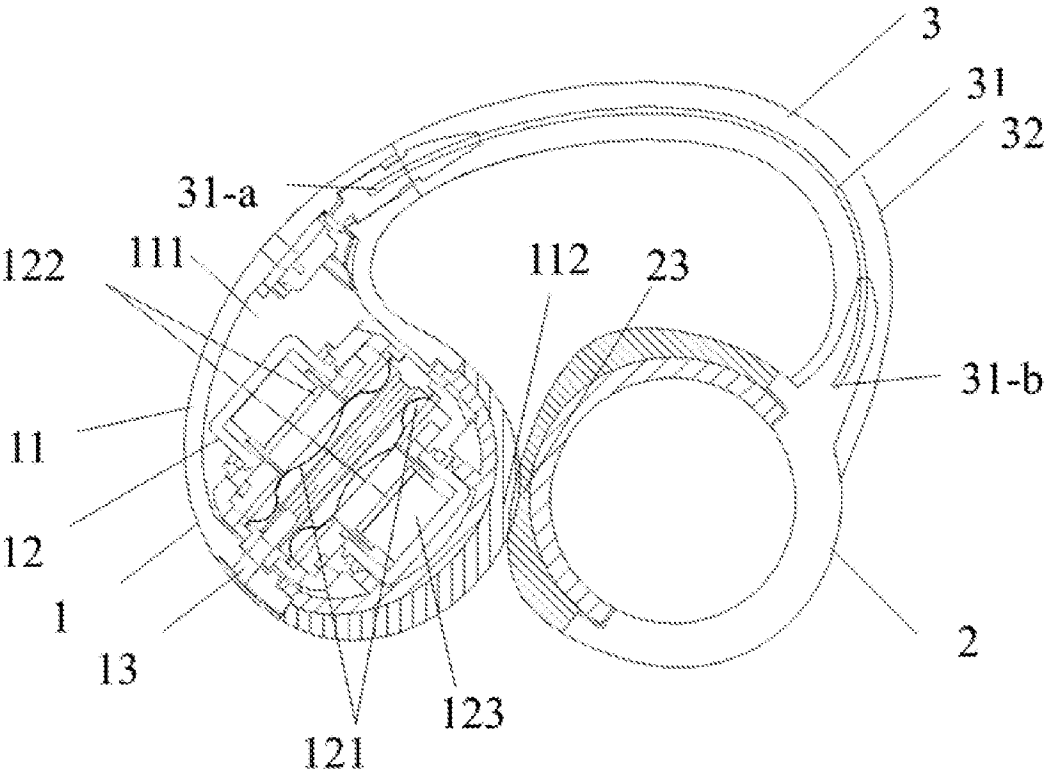


图 3

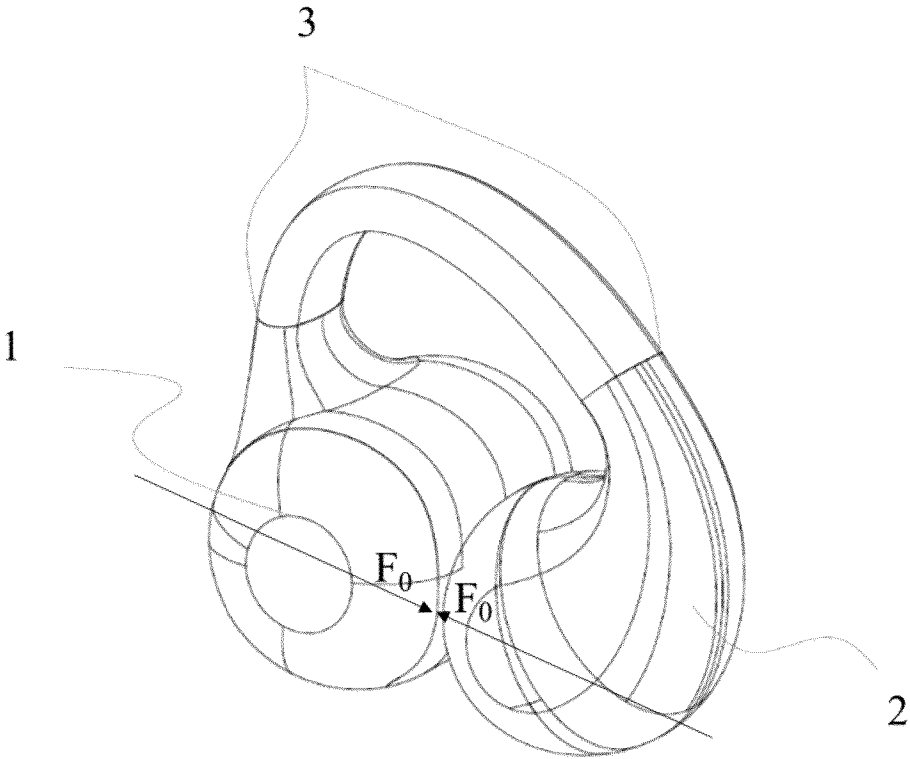


图 4

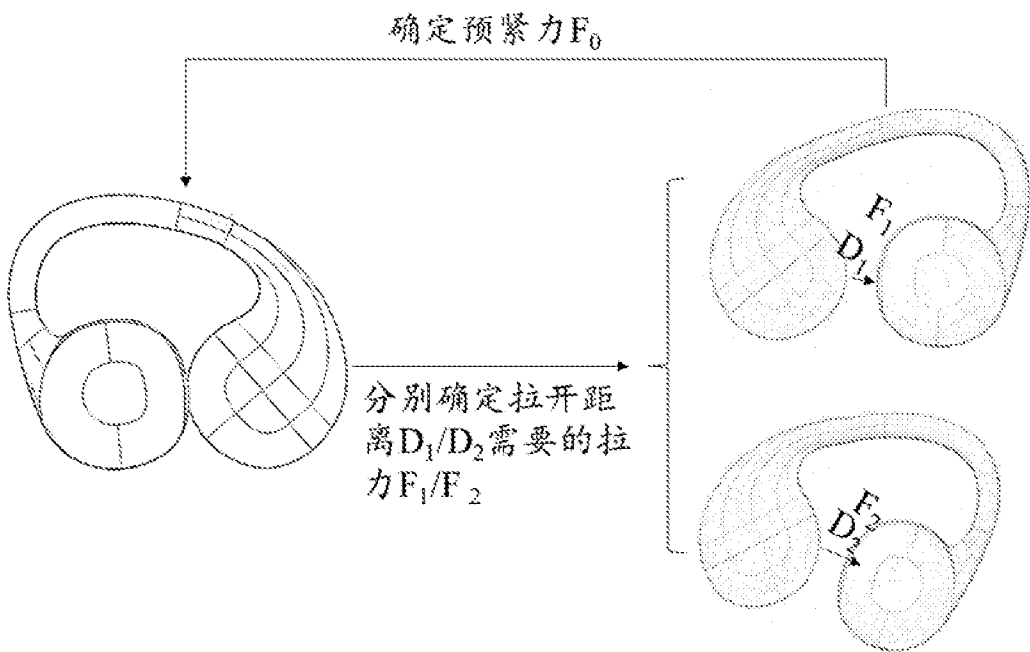


图 5

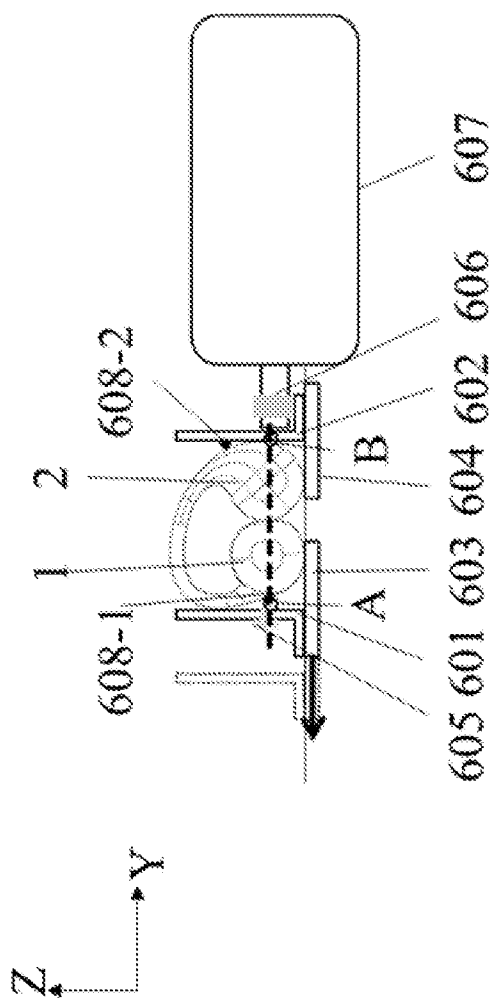


图 6A

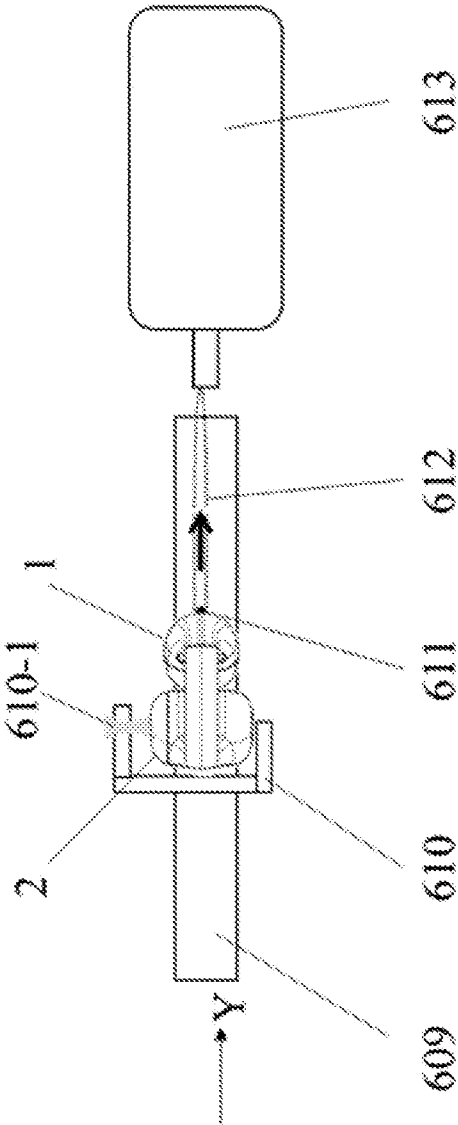


图 6B

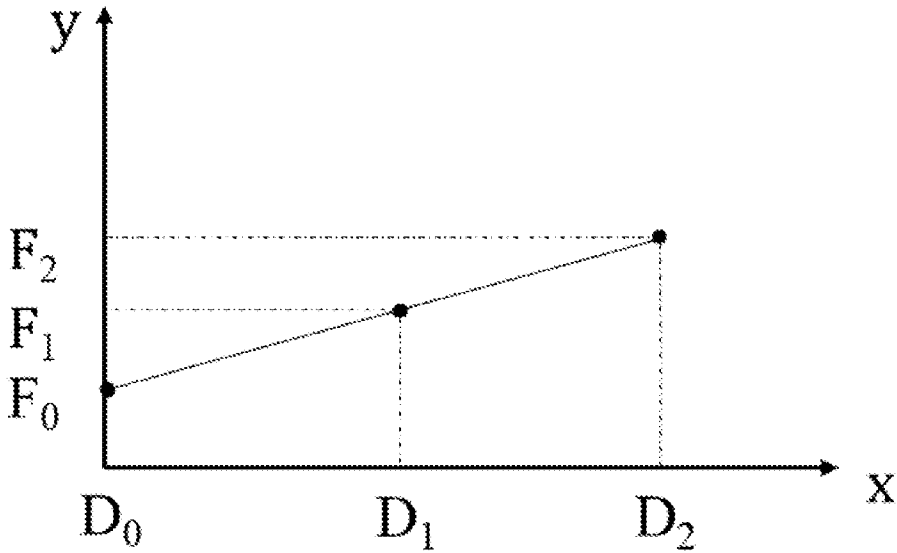


图 7

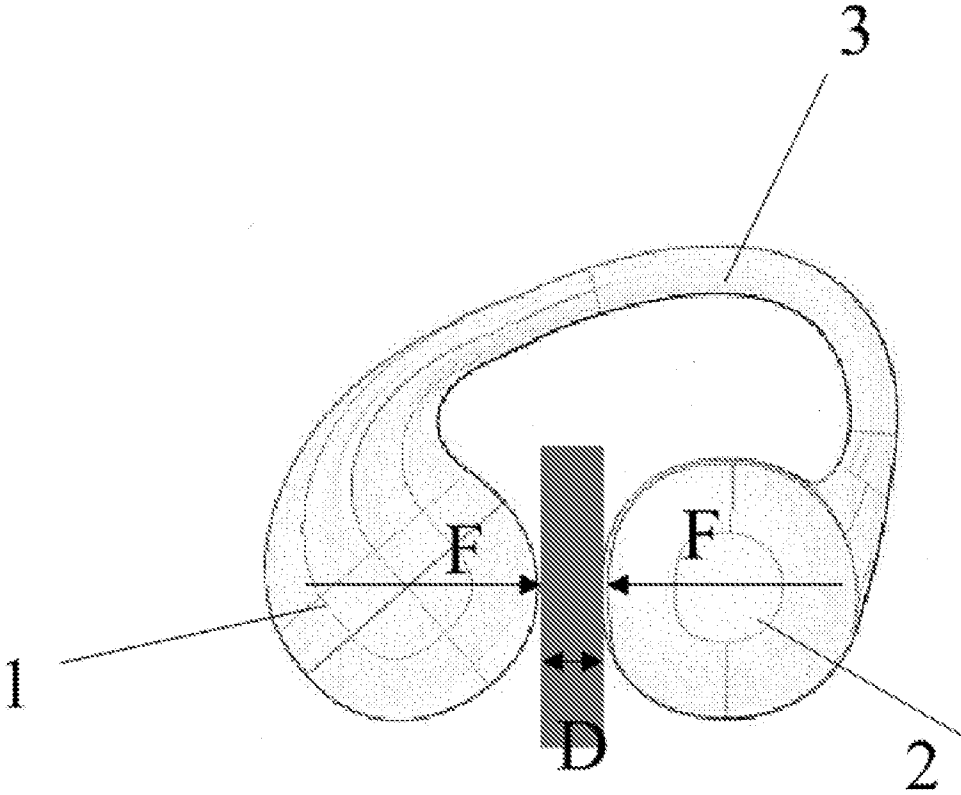


图 8

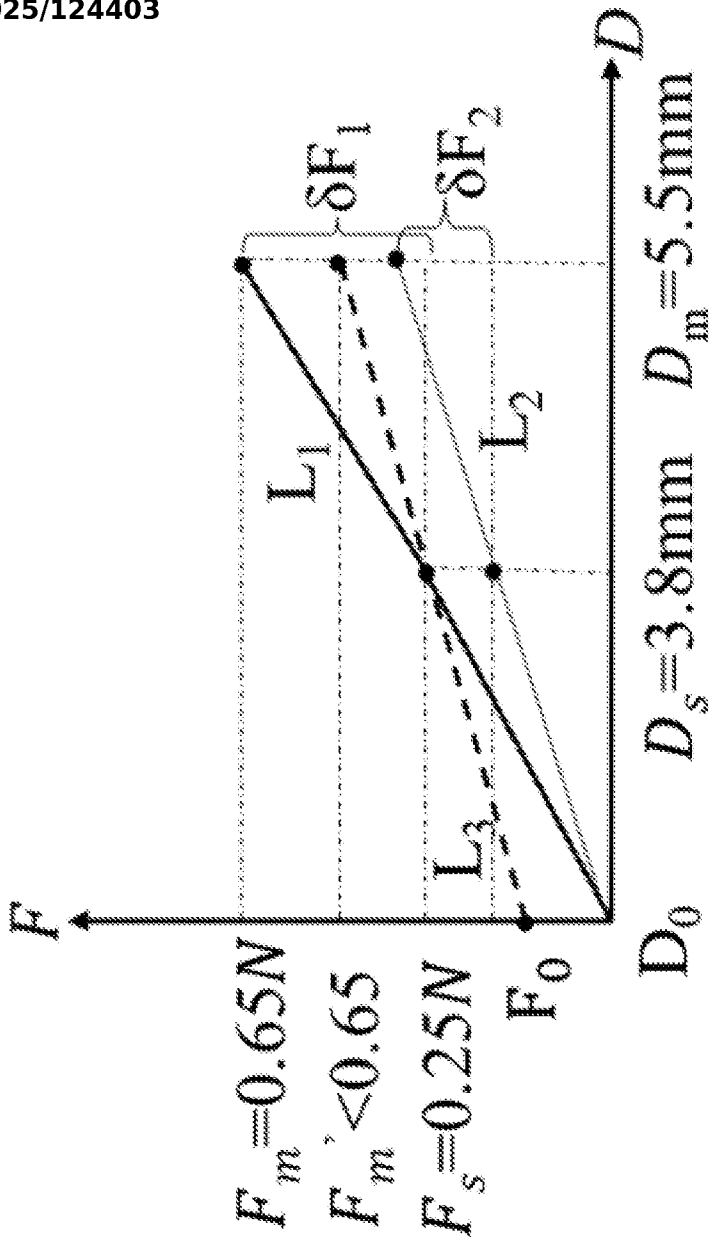


图 9

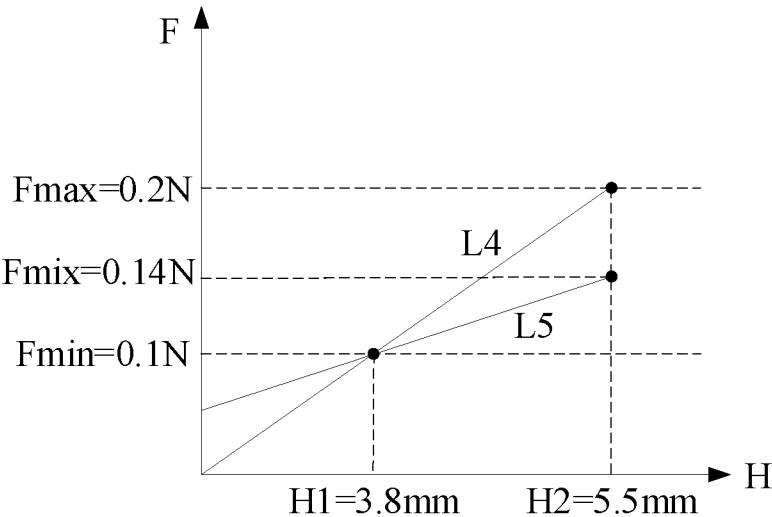


图 9A

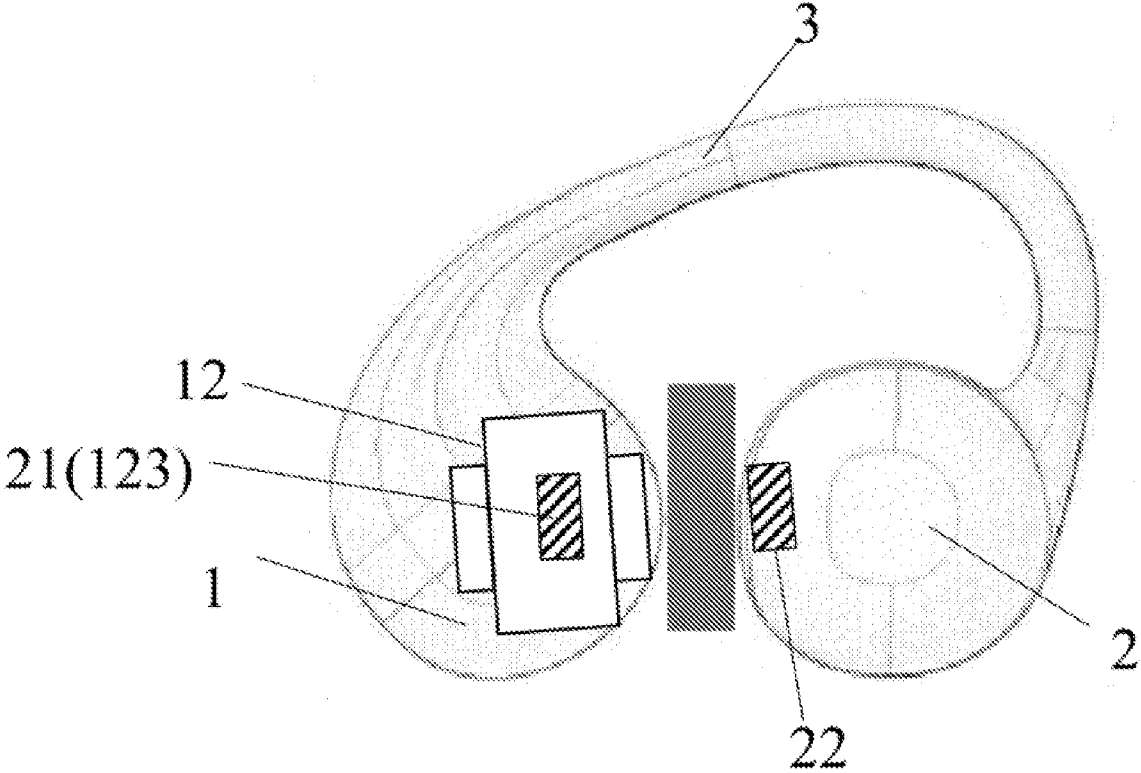


图 10A

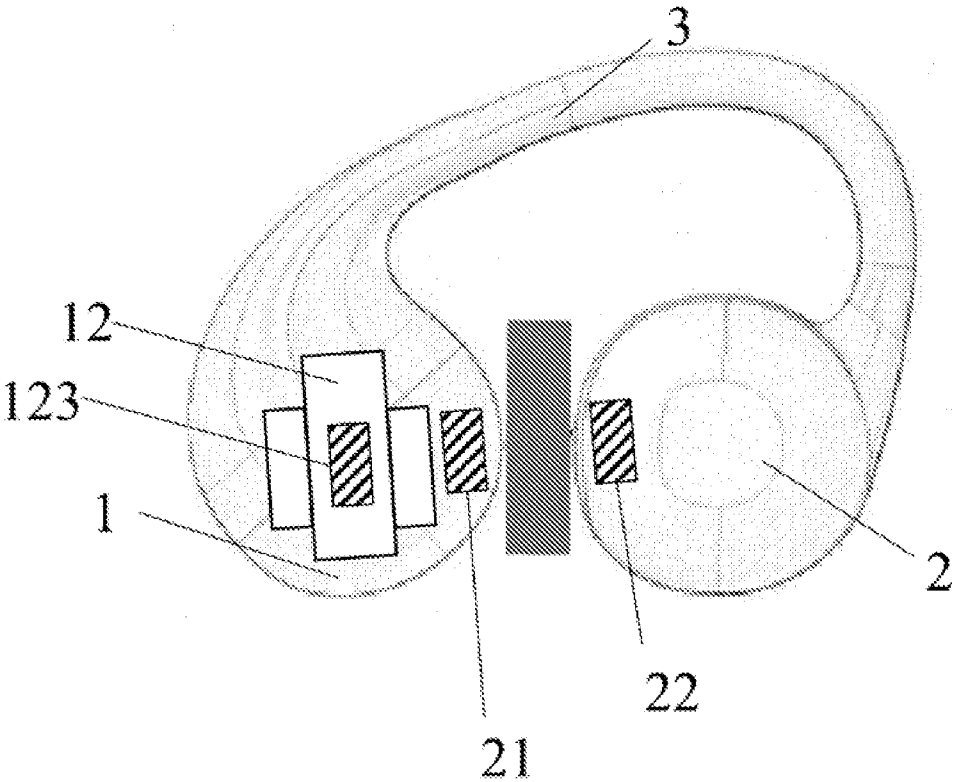


图 10B

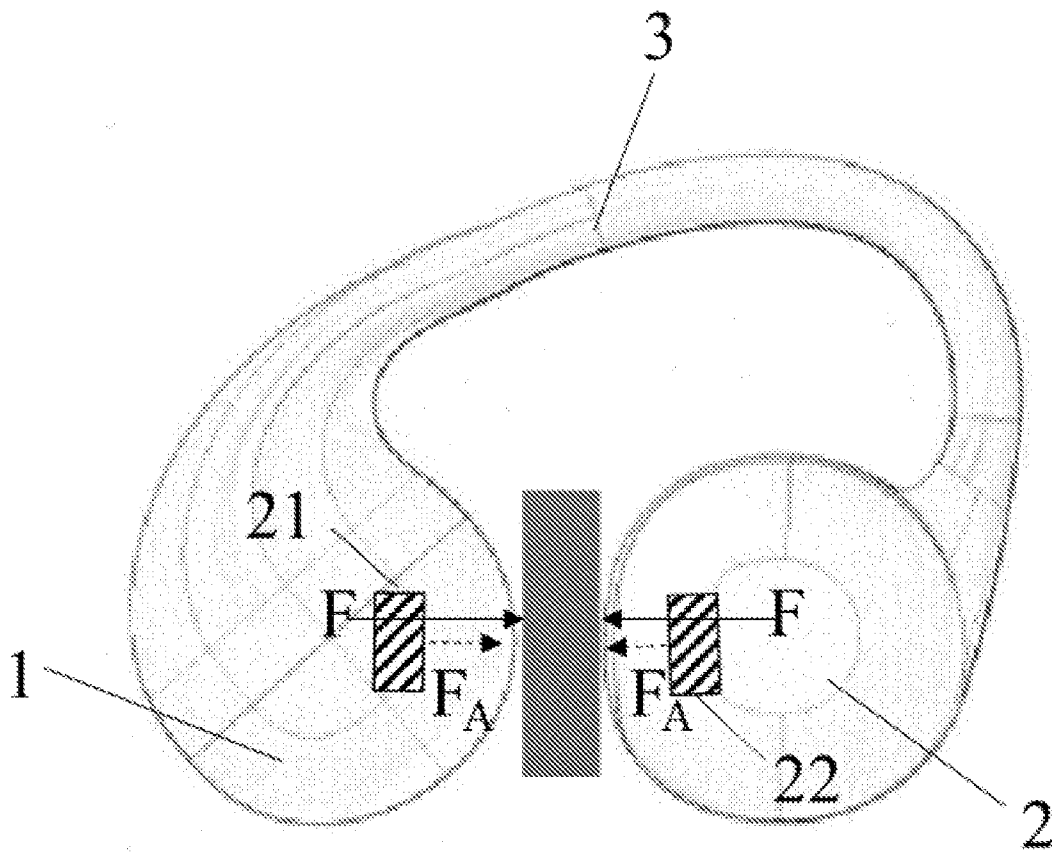


图 11

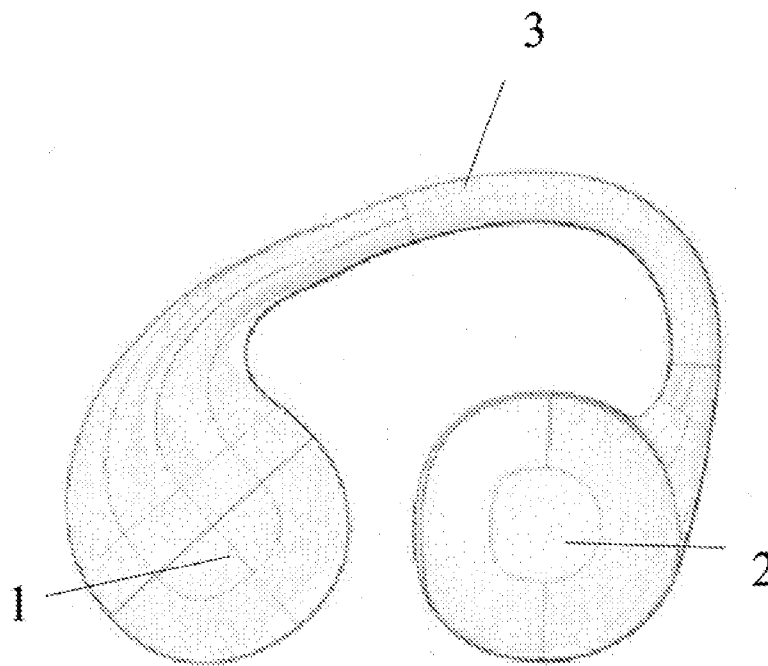


图 12

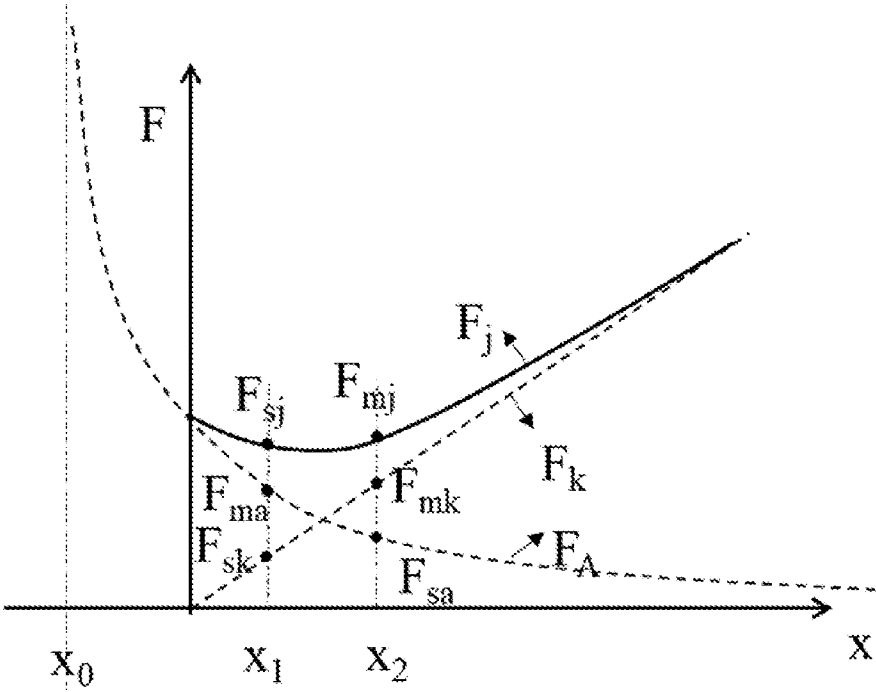


图 13A

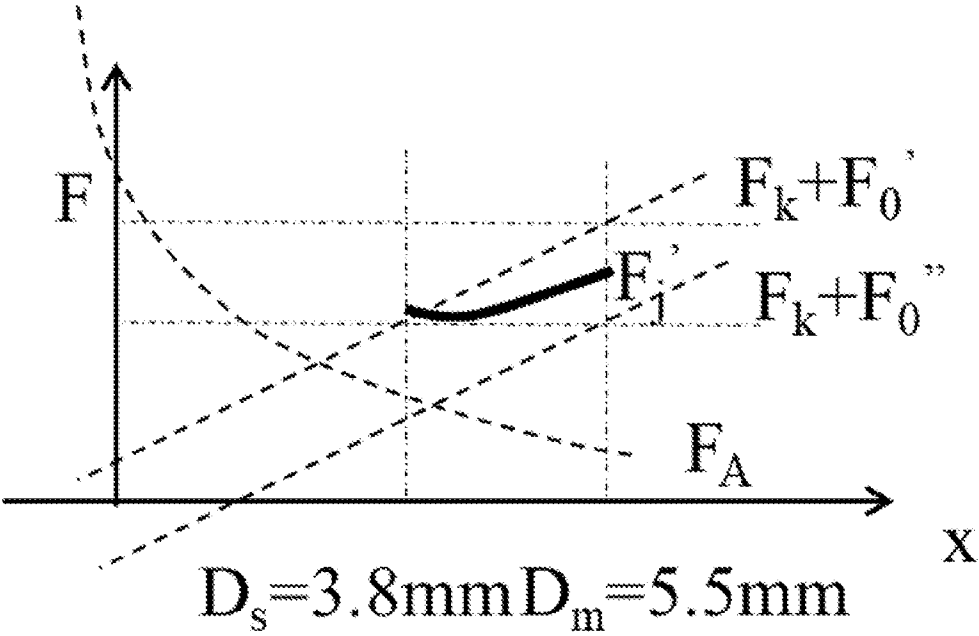


图 13B

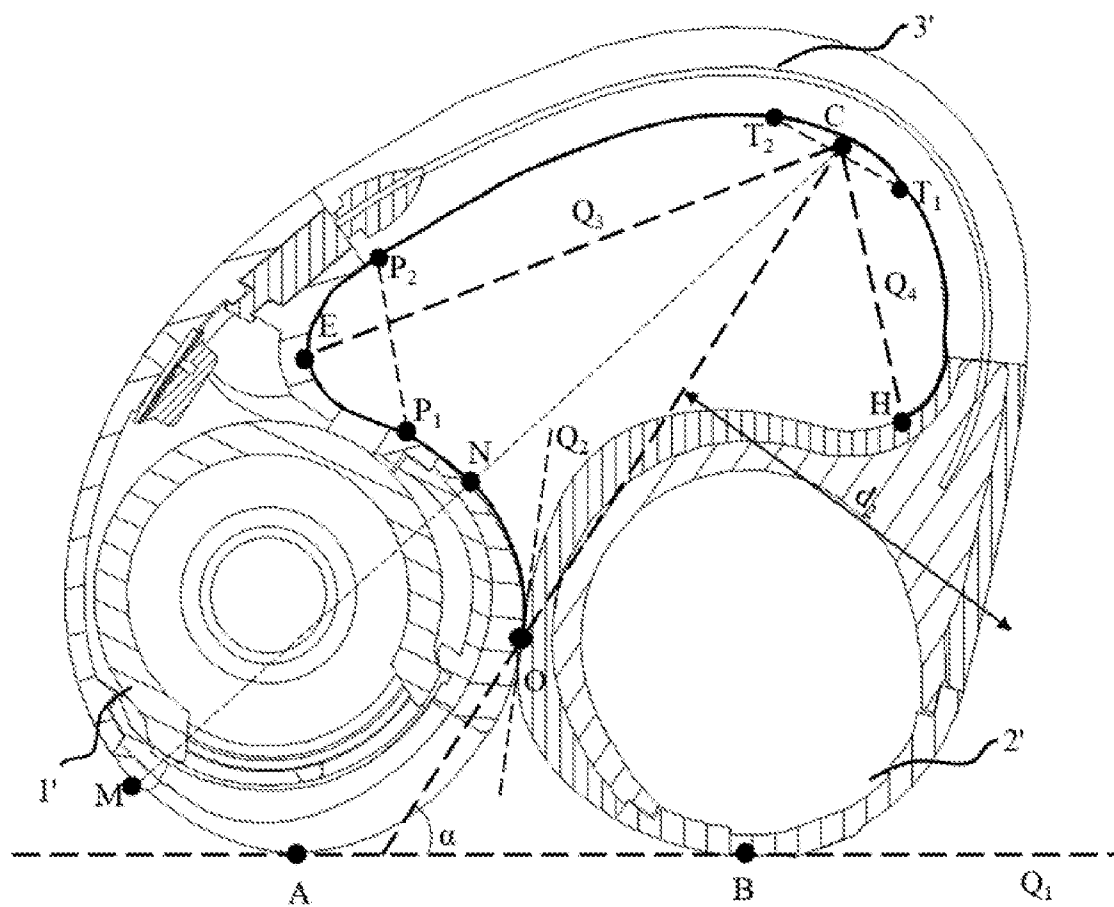


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/138270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04R1/10(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:H04R1/- Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNKI, CNTXT, ENTXTC, USTST, WOTXT: 韶音, 耳夹, 耳机, 耳挂, 预紧力, 磁, 电池, 腔, 壳, ear, clip, clamp, headset, earphone, hanger, sound, cavity, shell, hole		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 220023018 U (DONGGUAN DAHAN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 November 2023 (2023-11-14) description, paragraphs [0002]-[0043], and figures 1-6	1, 4-12
Y	US 2010220886 A1 (GRUNDY, Joseph) 02 September 2010 (2010-09-02) description, paragraphs [0046]-[0134], and figures 4-13	1, 4-12
A	CN 218648939 U (SHENZHEN JIAAI TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 March 2023 (2023-03-17) entire document	1-12
A	CN 114760554 A (GUANGDONG GENIUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 July 2022 (2022-07-15) entire document	1-12
A	CN 211557448 U (DONGGUAN TAIYIN ELECTRONIC & TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 September 2020 (2020-09-22) entire document	1-12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “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 10 March 2025		Date of mailing of the international search report 14 March 2025
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/138270

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 218587317 U (SHENZHEN YIDITE MOULD TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 March 2023 (2023-03-07) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/138270

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	220023018	U	14 November 2023	None	
US	2010220886	A1	02 September 2010	None	
CN	218648939	U	17 March 2023	None	
CN	114760554	A	15 July 2022	None	
CN	211557448	U	22 September 2020	None	
CN	218587317	U	07 March 2023	None	

A.主题的分类

H04R1/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B.检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04R1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))

CNKI,CNXTXT,ENTXTC,USTST,WOTXT:韶音,耳夹,耳机,耳挂,预紧力,磁,电池,腔,壳,ear,clip,clamp,headset,earphone,hanger,sound,cavity,shell,hole

C.相关文件

类型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 220023018 U (东莞市大瀚智能科技有限公司) 2023年11月14日 (2023 - 11 - 14) 说明书第[0002]-[0043]段,附图1-6	1, 4-12
Y	US 2010220886 A1 (GRUNDY, Joseph) 2010年9月2日 (2010 - 09 - 02) 说明书第[0046]-[0134]段,附图4-13	1, 4-12
A	CN 218648939 U (深圳市佳爱科技有限公司) 2023年3月17日 (2023 - 03 - 17) 全文	1-12
A	CN 114760554 A (广东小天才科技有限公司) 2022年7月15日 (2022 - 07 - 15) 全文	1-12
A	CN 211557448 U (东莞市钛音电子科技有限公司) 2020年9月22日 (2020 - 09 - 22) 全文	1-12
A	CN 218587317 U (深圳市艺迪特模具技术有限公司) 2023年3月7日 (2023 - 03 - 07) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“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

国际检索实际完成的日期

2025年3月10日

国际检索报告邮寄日期

2025年3月14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

李佳锐

电话号码 (+86) 010-53962386

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/138270

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	220023018	U	2023年11月14日	无	
US	2010220886	A1	2010年9月2日	无	
CN	218648939	U	2023年3月17日	无	
CN	114760554	A	2022年7月15日	无	
CN	211557448	U	2020年9月22日	无	
CN	218587317	U	2023年3月7日	无	