



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219875995 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202222183332.0

(22) 申请日 2022.08.18

(73) 专利权人 刘汉兵

地址 437300 湖北省咸宁市赤壁市官塘驿  
镇幸福堰村四组28号

(72) 发明人 刘汉兵

(74) 专利代理机构 广东顺健律师事务所 44792

专利代理师 任宝新

(51) Int. Cl.

H04R 1/10 (2006.01)

H04R 1/08 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

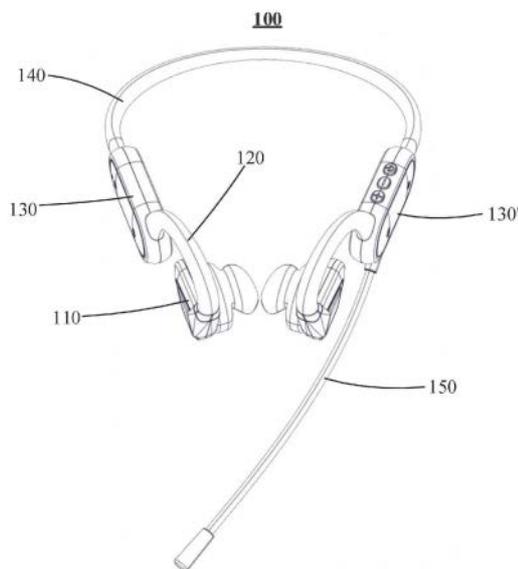
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种耳机套及具有耳机套的耳机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种耳机套,套设于耳机的发声部的周围及前端,并且所述耳机套包括:固定部,套设在发声部周围;和入耳部,连接到所述耳机固定部,并且所述入耳部内设有第一出音孔。所述固定部内部包括:容纳腔室,用于容纳所述发声部;和导音腔室,所述导音腔室与所述容纳腔室和所述第一出音孔分别连通。此外,本实用新型还公开了具有这种耳机套的耳机。



1. 一种耳机套,套设于耳机的发声部的周围及前端,其特征在于,所述耳机套包括:  
固定部,套设在发声部周围;和  
入耳部,连接到所述固定部,并且所述入耳部内设有第一出音孔,  
其中,所述固定部内部包括:  
容纳腔室,用于容纳所述发声部;和  
导音腔室,所述导音腔室与所述容纳腔室和所述第一出音孔分别连通。
2. 根据权利要求1所述的耳机套,其特征在于,所述导音腔室为圆锥形或斜圆锥形,并在所述圆锥形或斜圆锥形的顶点附近与所述第一出音孔连通。
3. 根据权利要求2所述的耳机套,其特征在于,所述导音腔室为圆锥形,并且圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角在20~70度之间。
4. 根据权利要求2所述的耳机套,其特征在于,所述导音腔室为斜圆锥形,并且斜圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角在20~90度之间。
5. 根据权利要求1所述的耳机套,其特征在于,所述发声部具有圆形的出音面,并且所述第一出音孔的轴线相对于所述发声部的出音面的中垂线之间的夹角在10~50度之间。
6. 一种耳机,包括发声部,所述发声部内容纳发声单元,其特征在于,所述耳机还包括权利要求1-5中任一项所述的耳机套,所述耳机套套设于耳机的发声部的周围及前端。
7. 根据权利要求6所述的耳机,其特征在于,所述发声部包括:  
发声部壳体,所述发声部壳体的前壁上形成有多个第二出音孔;和  
容纳在所述发声部壳体内部的发声单元,  
其中,所述发声部壳体内部还具有位于所述发声单元的前表面与所述发声部壳体的前壁之间的前音腔室,并且所述发声单元的前表面与所述发声部壳体的前壁的内表面之间的距离为3mm至10mm。
8. 根据权利要求7所述的耳机,其特征在于,所述距离为5mm。
9. 根据权利要求6所述的耳机,其特征在于,所述耳机还包括:  
连接于所述发声部后端的本体部;  
通过枢轴以可相对枢轴的方式连接到所述本体部的耳挂部;和  
套设于所述枢轴上的扭簧,所述扭簧的一端固定于所述本体部,另一端固定于所述耳挂部。
10. 根据权利要求9所述的耳机,其特征在于,  
所述本体部包括左耳本体部和右耳本体部,所述耳挂部包括左耳挂部和右耳挂部;并且  
所述耳机还包括与所述左耳挂部和所述右耳挂部分别连接的颈后连接部,所述颈后连接部为具有弹性的弧形杆状部件,在所述耳机的未使用状态下,左耳本体部与右耳本体部之间的距离小于或等于用户的左耳与右耳之间的距离的一半。

## 一种耳机套及具有耳机套的耳机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及耳机及其配件,更具体地涉及一种耳机套及具有这种耳机套的耳机。

### 背景技术

[0002] 耳机已经成为当前人们生活中常见的电子产品,耳机按开放程度通常可分为开放式耳机、封闭式耳机和入耳式耳机。开放式耳机佩戴方便、小巧,但是耳罩不隔音,声音容易被外人听到,缺乏私密性且容易受到外接噪音干扰。封闭式耳机通过较大的耳罩罩在用户耳朵上,并通过头梁提供夹持力,这种耳机的缺点在于耳罩较大且较重,不适于在运动式佩戴,且低音效果较差。入耳式耳机将耳机的出音部分置入用户的耳廓或外耳道中,能够获得较好的声音效果、隔离外界噪音,但是入耳的部分容易脱落,且部分用户会因异物感而不适。此外,各类型的耳机也有各种不同的结构设计,每种不同的结构设计也同样存在相应的优缺点。

[0003] 例如,现有技术中,耳机的发声单元与发声部壳体的前壁的距离通常很近,例如一般小于2mm,发声单元发出的声音能够通过发声部壳体前壁上的出音孔直接向外发出。这样虽然可以减少声音损失,但是由于出音孔直径较大,导致经出音孔发出的声音的方向非常散乱,这对于开放式耳机而言尤其不利,不仅导致声音的私密性进一步降低,还严重影响音质。

[0004] 例如,现有技术中,耳机发声单元自身后部的空间较小,为了获得较好的低音效果,通常在耳机的发声部后端通过小孔连接到一共振音腔。这样的结构会导致耳机的前后端尺寸增加,且共振音腔的尺寸受限。

[0005] 例如,开放式耳机经常采用耳挂部挂在用户的耳朵上,仅通过耳挂将耳罩贴合在用户的耳朵上。这种方式难以提供耳罩部与用户耳朵之间的良好的贴合性。

[0006] 例如,现有技术的耳机经常结合麦克风(俗称“耳麦”),麦克风通常被安装或连接在耳罩处。对于头戴式耳机而言,这种设计没有明显缺陷,因为耳罩的体积和重量相对较大,且头梁可提供足够的夹持力。但是对于开放式耳机或者入耳式耳机而言,麦克风直接安装在耳罩或耳塞上就会产生很多问题,一是会导致耳机左右两侧重量不均衡,二是麦克风的调整会对耳罩或耳塞的定位产生影响,三是麦克风会紧贴用户脸颊而带来不适感。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型目的在于提供一种耳机,能够解决或缓解现有技术中耳机的缺陷。此外,还提供了一种耳机套,使得用户能够自由切换耳机形态。

[0008] 根据本实用新型的一个方面,提供了一种耳机套。

[0009] 根据一个示例性的实施例,所述耳机套套设于耳机的发声部的周围及前端,并且所述耳机套包括:固定部,套设在发声部周围;和入耳部,连接到所述固定部,并且所述入耳部内设有第一出音孔。所述固定部内部包括:容纳腔室,用于容纳所述发声部;和导音腔室,

所述导音腔室与所述容纳腔室和所述第一出音孔分别连通。

[0010] 根据另一示例性的实施例,所述导音腔室为圆锥形或斜圆锥形,并在所述圆锥形或斜圆锥形的顶点附近与所述第一出音孔连通。

[0011] 根据又一示例性的实施例,所述导音腔室为圆锥形,并且圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角在20~70度之间。

[0012] 根据又一示例性的实施例,所述导音腔室为斜圆锥形,并且斜圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角在20~90度之间。

[0013] 根据又一示例性的实施例,所述发声部具有圆形的出音面,并且所述第一出音孔的轴线相对于所述发声部的出音面的中垂线之间的夹角在 10~50度之间。

[0014] 本实用新型的另一方面,提供一种具有上述耳机套的耳机。

[0015] 根据一个示例性的实施例,所述耳机包括发声部,所述发声部容纳发声单元,所述耳机还包括上述任一实施例所述的耳机套,所述耳机套套设于耳机的发声部的周围及前端。

[0016] 根据另一示例性的实施例,所述发声部包括:发声部壳体,所述发声部壳体的前壁上形成有多个第二出音孔;和容纳在所述发声部壳体内的发声单元。所述发声部壳体内部还具有位于所述发声单元的前表面与所述发声部壳体的前壁之间的前音腔室,并且所述发声单元的前表面与所述发声部壳体的前壁的内表面之间的距离为3mm至10mm。

[0017] 根据又一示例性的实施例,所述距离为5mm。

[0018] 根据又一示例性的实施例,所述耳机还包括:连接于所述发声部后端的本体部;通过枢轴以可相对枢轴的方式连接到所述本体部的耳挂部;和套设于所述枢轴上的扭簧,所述扭簧的一端固定于所述本体部,另一端固定于所述耳挂部。

[0019] 根据又一示例性的实施例,其特征在于,所述本体部包括左耳本体部和右耳本体部,所述耳挂部包括左耳挂部和右耳挂部;并且所述耳机还包括与所述左耳挂部和所述右耳挂部分别连接的颈后连接部,所述颈后连接部为具有弹性的弧形杆状部件,在所述耳机的未使用状态下,左耳本体部与右耳本体部之间的距离小于或等于用户的左耳与右耳之间的距离的一半。

## 附图说明

[0020] 下面将结合以下附图对本实用新型的示例性实施例进行说明。需要说明的是,为了清楚地显示出某些重要的特征和细节,以下附图中结构的一些不重要的细节被省略。

[0021] 图1是根据本实用新型的一个示例性实施例的耳机的透视图;

[0022] 图2是示出了图1所示耳机的其中一个耳罩部及其与耳挂部的连接部分的透视图;

[0023] 图3是图2所示结构的正视图;

[0024] 图4是图2所示结构的从一个方向看去的分解透视图;

[0025] 图5是图2所示结构的从另一方向看去的分解透视图;

[0026] 图6是沿图3中的A-A线截取的剖视图;

[0027] 图7是图6中耳罩本体部分的剖视图;和

[0028] 图8是图6中耳机套部分的剖视图。

## 具体实施方式

[0029] 以下将结合附图对本实用新型的示例性实施例进行详细的说明。

[0030] 需要说明的是,在说明书中,就单个耳罩部而言,朝向用户耳朵的方向被记载为“前”,背向用户耳朵的方向被记载为“后”。在描述耳机的整体结构时,用户面对的方向为“前”,用户背对的方向为“后”。本说明书中使用“第一”、“第二”及类似表述仅是为了对同名技术特征进行区分。

[0031] 图1示出了根据本实用新型的一个示例性的耳机100。虽然图1示出了一种耳挂式耳机,但是本实用新型的部分发明构思可用于各种其他类型的耳机,这将在下文中进行详细的说明。

[0032] 如图1所示,在一个示例性的实施例中,耳机100可包括:耳罩部 110,用于向用户的耳朵提供声音输出;耳挂部120,用于挂持在用户的耳朵上;电子器件部130(130'),其可用于提供耳机100的控制及其他功能;颈后连接部140,连接左右耳挂部;和连杆式麦克风150。注意,图中示出了分别用于用户左耳和右耳的两个耳罩和两个耳挂部,由于二者结构对称,下文中将仅以其中之一加以详细说明。电子器件部130和130'形状相同,但是在一些实施例中,二者内部的电子器件可能会有所不同,因此采用了不同的附图标记,这也将在下文中具体说明。

[0033] 图2至图5详细地示出了根据本实用新型的示例性实施例的耳机100 的一个耳罩部110及其与耳挂部120的连接部分的详细结构,图6至图8 示出了其中部分结构的剖视图。

[0034] 如图2至图7所示,尤其参见图7,在一个示例性的实施例中,耳罩部110可包括发声部壳体112、发声单元113、耳机本体部壳体(在一个实施例中,本体部壳体可包括本体部前壳体114和本体部后壳体118。在其他实施例中,也可具有其他壳体构成形式)。发声单元113被保持在发声部壳体112中,二者构成耳机的发声部。发声部壳体112的前壁1121上设有多个第一出音孔1122。多个第一出音孔1122可根据需要排布成各种不同的式样,这并不是本实用新型的关注点。发声单元113发出的声音能够经由第一出音孔1122从发声部向用户的耳朵输出。

[0035] 如图7所示,在发声部壳体112内部,发声单元113的前表面与发声部壳体112的前壁1121之间形成前音腔室1123。前音腔室1123的作用是在声波从发声单元113发出之后并且从发声部壳体112的前壁1121上的第一出音孔1122发出之前,散射的声波被前音腔室1123内进行反复的反射调整,最终以相对统一的方向通过发声部壳体112的前壁1121的第一出音孔1122发出,使得从发声部输出的声音的方向更集中,减少周边散射声波,从而能够提高音量与音质。优选地,前音腔室1123被形成为圆柱形腔室。进一步优选地,前音腔室被形成为大致圆台形腔室,前音腔室的侧壁朝第一出音孔1122的方向渐缩。

[0036] 为了实现本实用新型的目的,发声单元113的前表面与发声部壳体 112的前壁1121的内表面之间的距离至少为3mm,同时考虑到耳机的尺寸,该距离一般不超过10mm。在一个优选的实施例中,该距离被设定为 5mm。

[0037] 在本实用新型的实施例中,耳机100还包括由本体部前壳体114和本体部后壳体118构成的本体部壳体,本体部壳体及其内部的器件(如有)形成耳机的本体部。该本体部连接于发声部的后端。在本体部内部形成后音腔室1141,后音腔室1141直接形成与发声单元113后面,与发声单元 113的后表面连通。通过这种方式,能够简化耳机后音腔室的结构,

并且能够提供尺寸较大的后音腔室,从而为更好的音质和/或低音效果设计提供了可能。特别地,在本实用新型的另一示例性实施例中,耳机的电路等元器件被移至电子器件部130和130'中,从而耳机本体部中可用作后音腔室的空间更大。该实施例将在下文中再详细说明。

[0038] 在本实用新型的一个示例性实施例中,如图4至图6所示,发声部壳体112包括位于前端的第一圆柱形部分和位于后端的第二圆柱形部分,第一圆柱形部分的直径大于第二圆柱形部分,前音腔室1123形成在第一圆柱形部分内,发声单元113安装于第二圆柱形部分内的发声单元安装腔内,发声单元安装腔与前音腔室1123之间设有用于定位发声单元的台阶1124。发声单元113可通过粘接或过盈配合固定安装在安装腔内。

[0039] 在一个示例性的实施例中,如图5所示,发声部壳体112的第二圆柱形部分的后端设有缺口1125,并在外周设有凸缘部1126,本体部前壳体114的前端设有圆孔1141。缺口1125可使发声部壳体112的第二圆柱形部分的后端能够弹性地向内变形,从而使得发声部壳体112的第二圆柱形部分可伸入本体部前壳体114的圆孔1141中,待发声部壳体112的第二圆柱形部分的后端恢复其原本的圆柱形形状时,凸缘部1126已位于本体部前壳体114内部,且与圆孔1141的外周壁卡合,从而实现发声部壳体112与本体部前壳体114的卡合连接。在一个优选的实施例中,本体部前壳体114的圆孔1141中还可设有突出部1142,该突出部1142与发声部壳体112的第二圆柱形部分上的缺口1125对应。从而,缺口1125不仅可实现发声部壳体112的第二圆柱形部分的弹性变形,还可与突出部1142配合实现发声部112与本体部前壳体114在圆周方向的定位。

[0040] 在另一示例性实施例中,耳机100还可在本体部内提供装饰性部件115。部件115可根据需要具有各种不同的形状,也可以由各种不同的材料制成。例如,在一个实施例中,部件115可以是一个LED灯条,通过电线(图中未示出)与电子器件部130内的电池(图中未示出)电连接,可在耳机使用时发光。

[0041] 在本实用新型的另一示例性实施例中,如图4至图6及图8所示,耳机100的耳罩部110还可包括耳机套111。耳机套111套设于发声部壳体114的周围及前端,并且包括:固定部1111,套设在发声部壳体114周围,尤其是发声部壳体114的第一圆柱形部分周围;和入耳部1112,连接到固定部1111,并且入耳部内设有第二出音孔1113,用于将声音送入用户的耳道。固定部1111内部包括:容纳腔室1114,用于容纳耳机的发声部或发声部壳体114;和导音腔室1115,导音腔室1115与容纳腔室1114和第二出音孔1113分别连通。

[0042] 通过在耳机的发声部上套接耳机套111,可以将发声部的第一出音孔发出的声波在导音腔室1115中进一步进行收集和集中,然后通过第二出音孔输出至用户的耳朵。这对于开放式耳机而言是非常有益的,能够进一步防止漏音。此外,由于耳机套111包括入耳部1112,能够佩戴于用户的耳甲腔中,从而开放式耳机可转换为入耳式耳机。

[0043] 为了提高入耳的舒适度,耳机套111优选地由硅胶或橡胶等具有适当柔性的材料制成。

[0044] 为了定位耳机套111相对于发声部壳体112的周向角度,如图5所示,可在发声部壳体114的第一圆柱形部分的外周设一缺口1127,耳机套111内侧的相应位置设有与缺口1127配合的一凸出部(图中未示出)。

[0045] 为了更好的收集和汇聚声波,如图8所示,在一个优选的实施例中,所述导音腔室1115被设定为圆锥形或斜圆锥形,并在圆锥形或斜圆锥形的顶点处附近与第二出音孔1113

连通。

[0046] 在一个未示出的实施例中,导音腔室1115为圆锥形,并且圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角优选地在 $20^{\circ}$ 至 $70^{\circ}$ 之间。当夹角过大时,声波集中的效率较低,且会对于入耳部1112的尺寸产生不利影响。当夹角过小时,声波的能量损失较大。

[0047] 在图8所示的实施例中,导音腔室1115为斜圆锥形,并且斜圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角在 $20^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间。本领域技术人员可以理解,斜圆锥的斜面与底面之间的夹角是随着圆周角度而变化的。在本实施例中,斜圆锥的斜面与圆锥的底面之间的夹角当夹角过大时,会对入耳部1112的形状和尺寸产生不利影响。当夹角过小时,声波的能量损失较大。

[0048] 在一个优选的实施例中,发声部(或发声部壳体114)具有圆形的出音面A1,第二出音孔1113为圆形的出音孔,并且第二出音孔1113的轴线O1相对于发声部的出音面的中垂线O2之间的夹角 $\alpha$ 在 $10^{\circ}$ 至 $50^{\circ}$ 之间。该角度的具体至可基于入耳部的具体形状和尺寸确定,用于将耳机套的导音腔室1115进一步收集的声波直接传向用户的耳道。

[0049] 需要说明的是,虽然本实用新型是基于图1所示的开放式耳机加以说明的,但是本领域技术人员可以理解,本实用新型公开的耳机套不仅适用于开放式耳机,也同样适用于普通的入耳式耳机。如前文所述,现有技术的耳式(包括入耳式耳机),其发声单元的前表面与发声部壳体的前壁内表面之间的距离较小,因此不能很好地调整声波的整体方向。普通入耳式耳机佩戴在用户的耳甲腔中后,声波从耳机的前表面的阵列排布的多个出音孔散乱地输出,不能集中地送入用户的耳道,容易造成声波能量的损失。在耳机的发声部上套接上本实用新型公开的耳机套111之后,同样能够实现汇聚声波的技术效果。本领域技术人员可以理解,本实用新型的耳机套111不仅可用作耳机100的一部分,还可以作为单独的商品销售,仅需要根据所套接的耳机的型号设计固定部的具体形状及尺寸即可。

[0050] 根据本实用新型的一个实施例,如图1所示,耳机100包括耳罩部110和耳挂部120,其中,耳罩部110与耳挂部120被设置成可彼此相对枢转。

[0051] 具体而言,如图4和图5所示,耳罩部110与耳挂部120可通过枢轴116彼此相对枢转地连接,并且耳机100还包括套设于枢轴116上的扭簧117,扭簧117的一端固定于耳罩部110,另一端固定于耳挂部120。在图示的实施例中,扭簧117的一端固定在本体部前壳体114和本体部后壳体118之间,另一端固定在与本体部114连接的耳挂部120的连接端121上。

[0052] 如本说明书的背景技术部分所述,仅通过耳挂将耳罩贴合在用户的耳朵上难以提供耳罩部与用户耳朵之间的良好的贴合性。而在本实用新型的该实施例中,可通过扭簧117在耳罩部110与耳挂部120之间提供预加载的扭矩。例如,扭簧117提供的预加载扭矩使得耳罩部110相对于耳挂部120朝向用户的耳朵枢转。在耳机100的使用状态下,扭簧117使得耳罩部110朝向用户的耳朵施加作用力,从而能够更好地贴合在用户的耳朵上。此外,在使用耳机套111的情况下,扭簧117提供的预加载扭矩能够提供一个促进耳机套111入耳并保持在耳甲腔中的力。通过本实用新型的该实施例,即使在剧烈运动的情况下,耳机100的耳罩部110也能够很好地贴合用户的耳朵,耳机套111也能够被很好地保持在耳中的适当位置。

[0053] 在一优选的实施例中,颈后连接部140为具有弹性的弧形杆状部件,并且在耳机100的未使用状态下,左耳罩部与右耳罩部之间的距离小于用户的左耳与右耳之间的距离。通过这种方式,颈后连接部140能够提供一定预夹持力,有利于耳挂部在耳朵上的挂持。此

外,颈后连接部140能够稳定耳挂部120的定位和角度,使得用户耳朵通过扭簧117提供的反作用力不致影响耳挂部120在耳朵上的佩戴。

[0054] 在进一步优选的实施例中,左耳罩部与右耳罩部之间的距离小于或等于用户的左耳与右耳之间的距离的一半。通过这种方式,能够在颈后连接部140的材料的弹性模量较低的情况下通过较大的弹性变形量提供适当的夹持力,避免因颈后连接部140的材料的刚度大而引起的不适。

[0055] 在本实用新型的一个示例性实施例中,如图1所示,耳机100包括:分别用于用户左耳和右耳的两个耳罩部110,每个耳罩部内具有发声单元;分别连接到所述两个耳罩部的两个耳挂部120;分别连接到所述两个耳挂部的第一电子配件部130和第二电子配件部130',第一电子配件部130和第二电子配件部130'分别位于用户的左耳和右耳的后方;颈后连接部140,连接所述第一电子配件部130和第二电子配件部130';和可拆卸地连接到所述第二电子配件部130'的麦克风150。

[0056] 通过将麦克风150可拆卸地连接到第二电子配件部130,可以使两个耳罩部具有相同的结构设计和重量,使得用户不会因为耳罩部上连接麦克风导致的重量不平衡而产生的不适感。同时,麦克风的拆卸、调整对耳罩部的扰动也被尽可能地降低,避免耳罩部的松动或入耳部从用户耳中的脱出。此外,麦克风设置在用户的耳后,具有更大的调整和操作空间,避免紧贴用户面颊带来的不适。另外,耳罩部的本体中可提供更大的后音腔室。

[0057] 在示例性的实施例中,第二电子配件部130'中设有插座(图中未示出),麦克风150的末端设有与所述插座配合的插头。所述插座和插头可采用常规的3.5mm音频接口或其他形式的常用接口。

[0058] 在本实用新型中,第一电子配件部350和第二电子配件部130'中可设有不同的电子器件。例如,第一电子配件部350中可包括充电电路、电池、充电接口等,而第二电子配件部350'被设计成控制部,其内部可包括控制电路、操作案件、麦克风接口、蓝牙接口、耳机有线接口及其相关电路。在优选的实施例中,这些电子器件被适当地分配在第一电子配件部350和第二电子配件部130'中,使得二者具有基本相同的造型及重量,这样能够使得耳机左右两侧的重量更加均衡,用户佩戴起来感觉也更舒适。

[0059] 此外,虽然本实用新型是参照特定的耳挂式耳机加以说明的,但是本领域技术人员在理解本实用新型的技术方案之后能够意识到,本实用新型中的许多方面不仅可用于耳挂式耳机,也可适用于其他耳机类型。

[0060] 虽然在上述说明中示例性地描述了本实用新型的优选实施例,但是应该理解,基于本实用新型的教导,本领域技术人员容易想到对本说明书公开的实施例做出各种修改或变形,或对各技术特征进行显而易见的组合或替换。因此,本实用新型的保护范围不应仅限定为本说明书中所公开的具体实施例的形式。本实用新型的保护范围应由权利要求限定的技术方案及其等同技术方案确定。

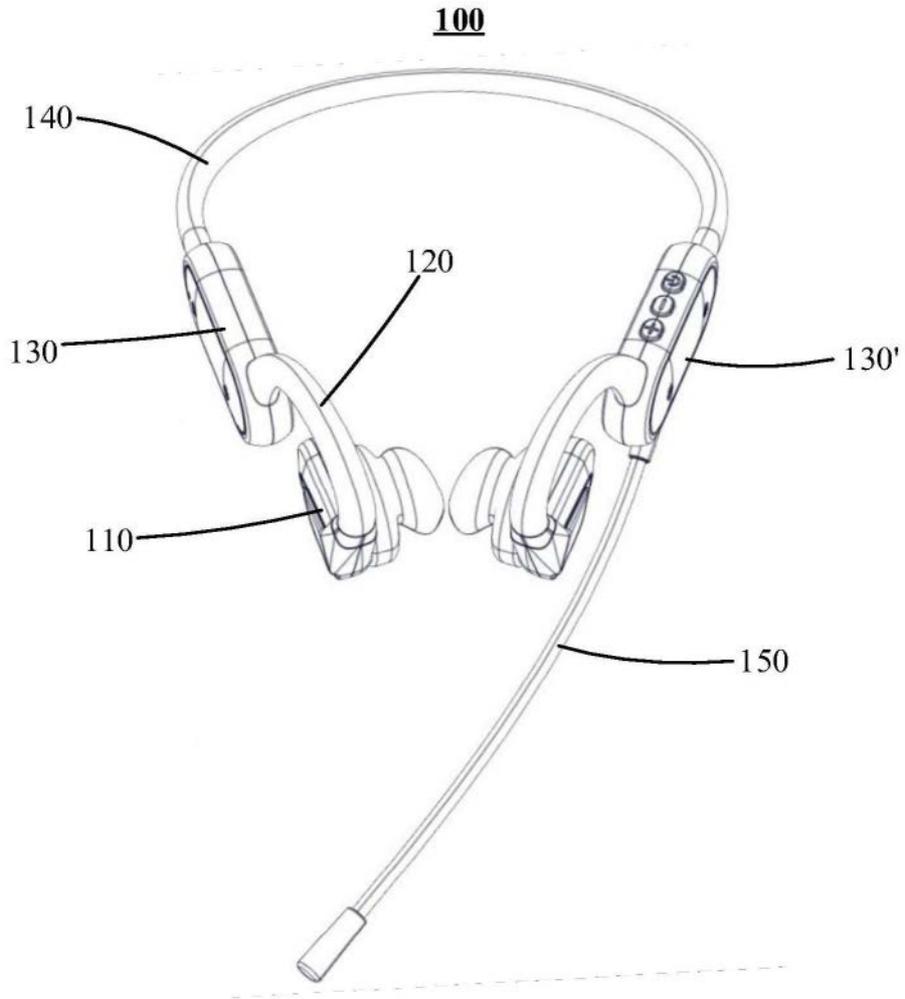


图1

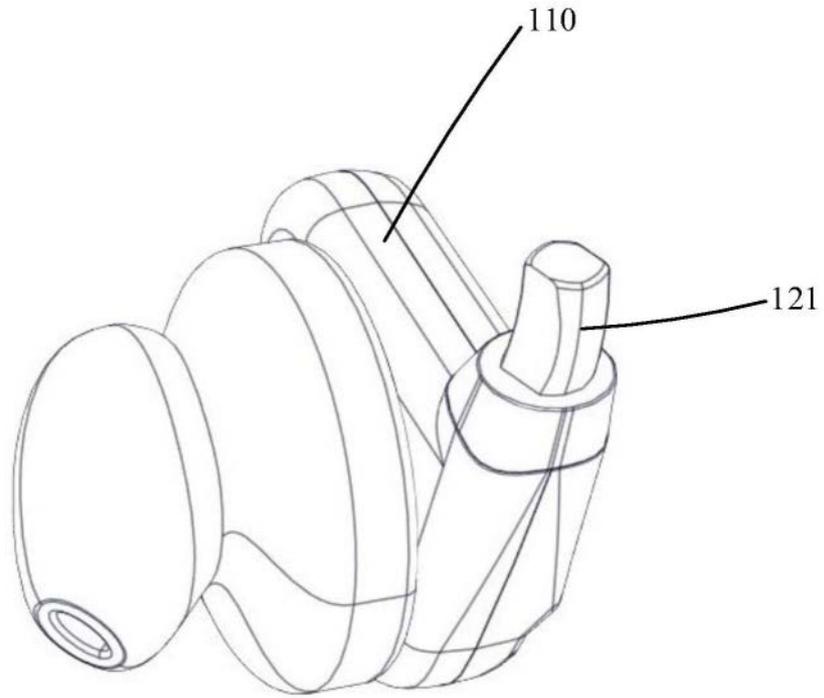


图2

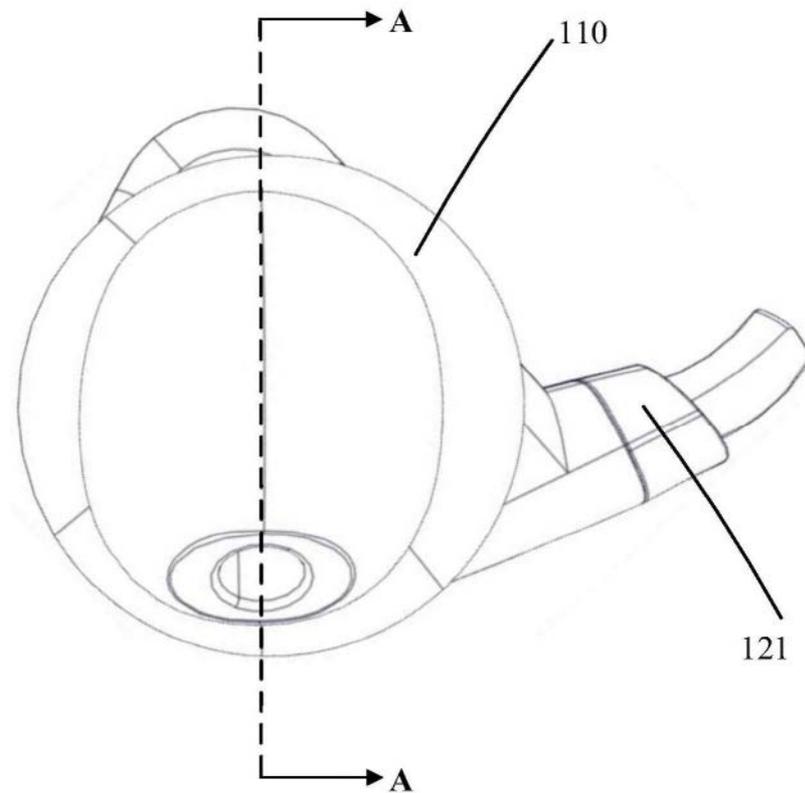


图3

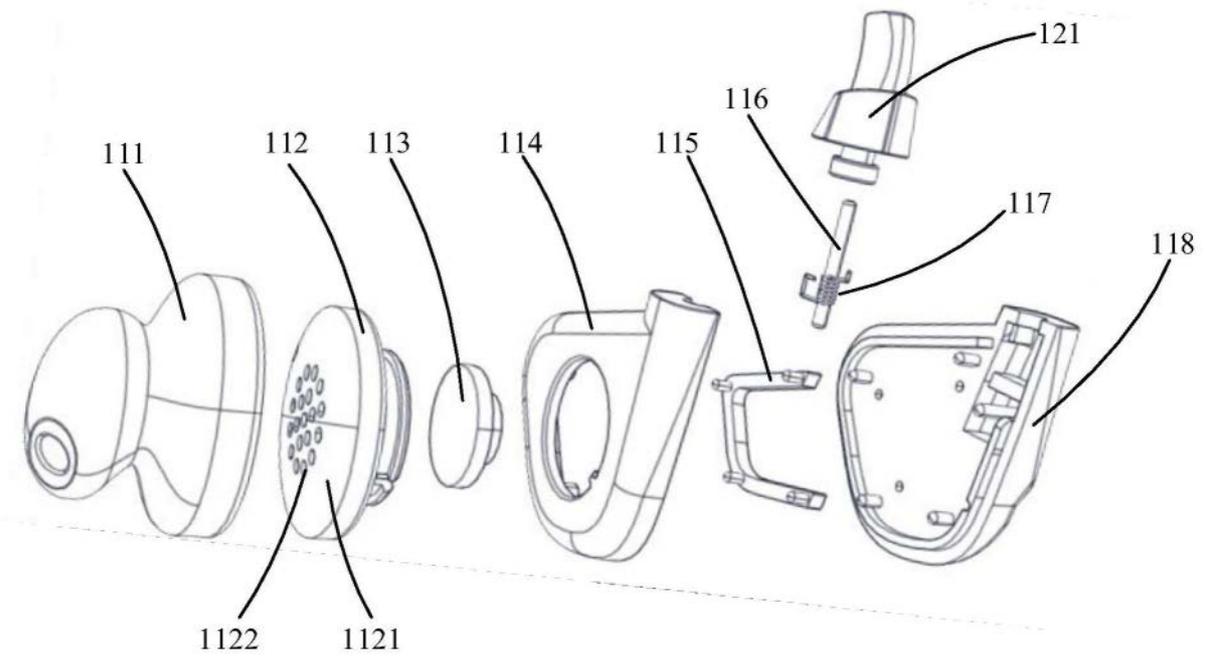


图4

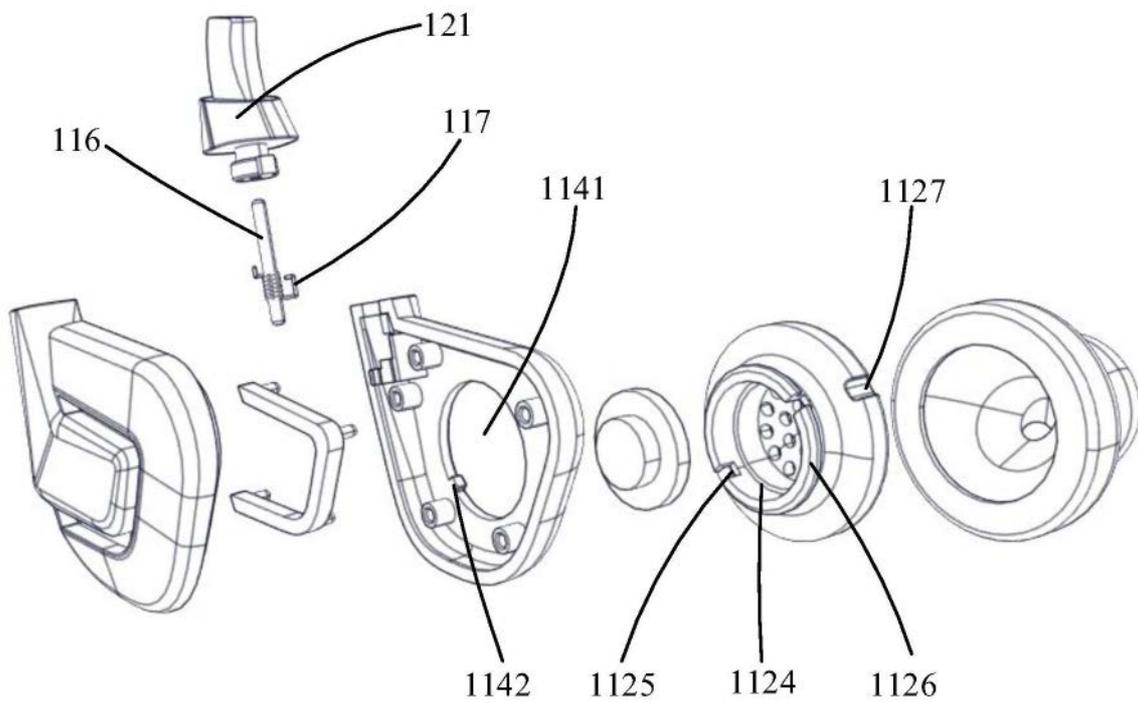
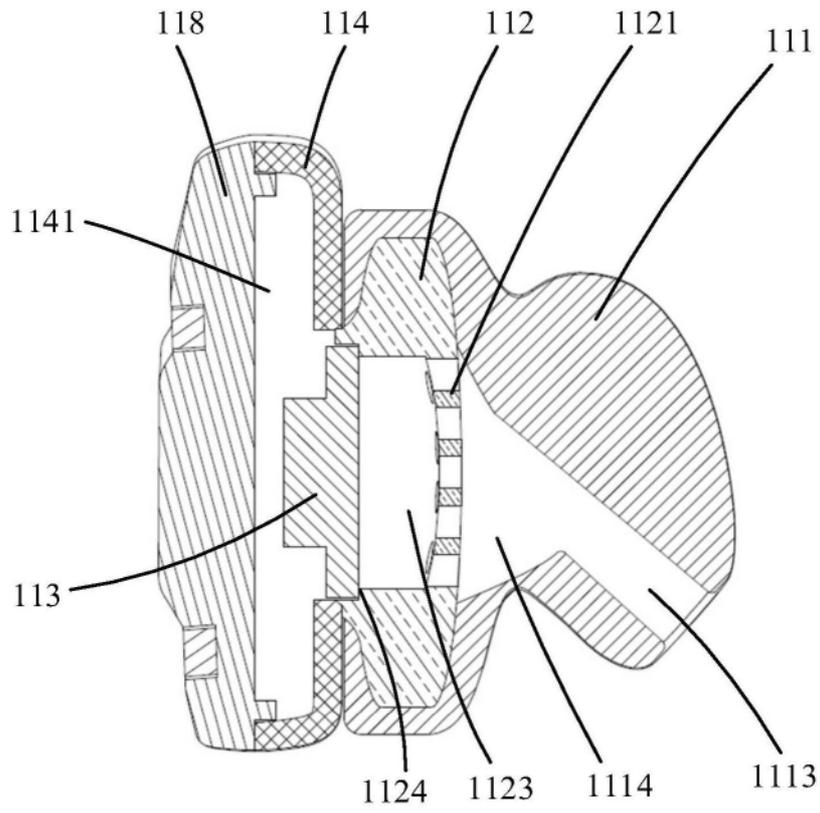


图5



A-A

图6

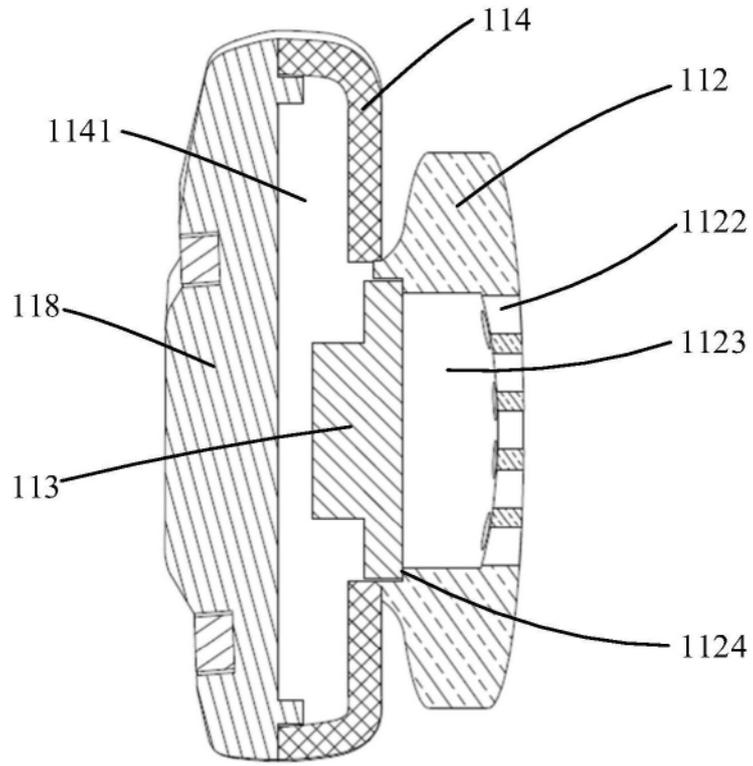


图7

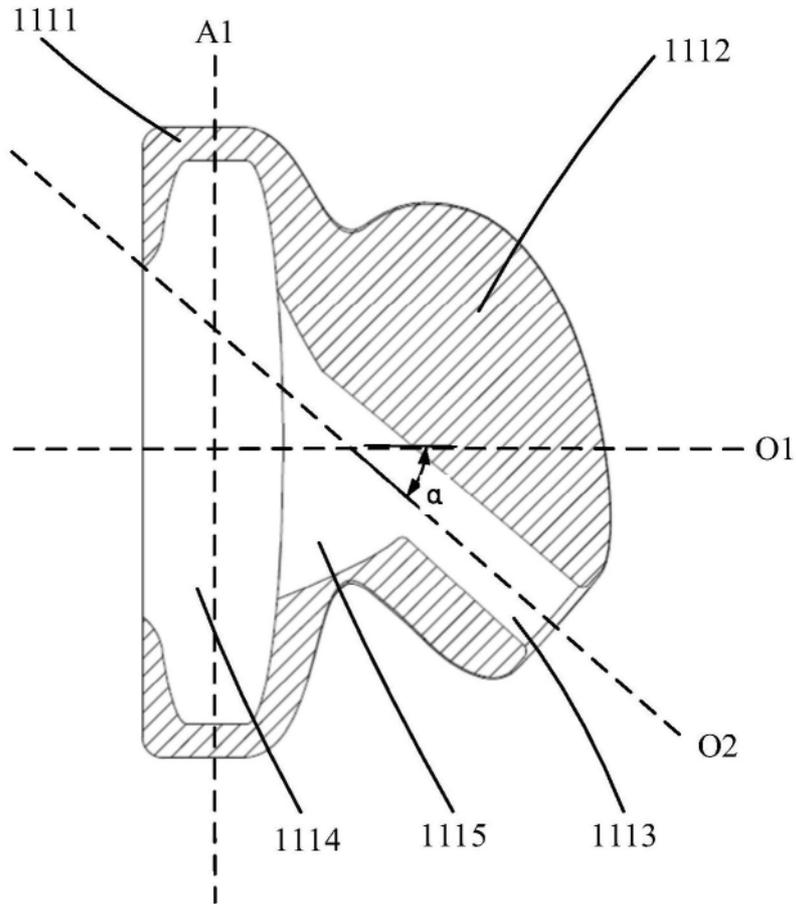


图8