



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102065806 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 200980123713. 4

A61F 11/12(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 06. 17

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/215, 485 2008. 06. 26 US

US 1953437 , 1934. 04. 03, 说明书第 1 页左
栏第 1 行到第 2 页右栏第 101 行, 图 1-6.

CN 1215316 A, 1999. 04. 28, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 22

US 6394947 B1, 2002. 05. 28, 全文.

US 2005/0271228 A1, 2005. 12. 08, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2009/052582 2009. 06. 17

审查员 温博

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/156908 EN 2009. 12. 30

(73) 专利权人 金伯利-克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 梁伟康 S·C·格林

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 蔡民军 胡强

(51) Int. Cl.

A61F 11/06(2006. 01)

A61F 11/08(2006. 01)

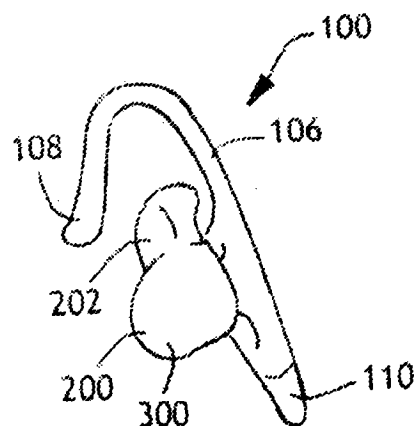
权利要求书2页 说明书17页 附图23页

(54) 发明名称

无带式听力保护装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及用于人耳的听力保护装置及其使用方法。一个耳塞元件盖住或进入耳道, 并可形成与外耳道一致的形状。此耳塞元件可以是置换组件的一部分。该装置通过压力垫至少部分地造成偏移, 以在耳塞元件上提供一些力。可以提供任选的手柄来协助从耳道拉出该耳塞元件或进行调节。任选的弓形元件围绕耳廓夹置。该装置可以改作耳机用。



1. 用于无源地消减个人耳道中的声音的听力保护装置，此装置包含：
置换组件，包括外耳道垫、与外耳道垫连接的压力垫和支撑外耳道垫和压力垫的支持架；以及
定位元件，用于协助把此听力保护装置装入耳道内，其中，该支持架和该定位元件相连。
2. 如权利要求 1 所述的听力保护装置，还包含第二置换组件，所述第二置换组件包括第二外耳道垫、第二压力垫和第二支持架，
其中第二外耳道垫具有与所述外耳道垫不同的结构，且其中所述置换组件和第二置换组件在结构上做成有选择地与所述定位元件相连。
3. 如权利要求 2 所述的听力保护装置，其中所述外耳道垫和第二外耳道垫的长度、形状或颜色各不相同。
4. 如权利要求 1 所述的听力保护装置，其中所述定位元件包含具有颈部、肩部和臂部的耳夹。
5. 如权利要求 4 所述的听力保护装置，还包含从肩部或颈部伸出的手柄，其中，该手柄上没有与之相连的绳状元件。
6. 如前任意一项权利要求所述的听力保护装置，其中该置换组件通过铰链或球窝与定位元件相连接。
7. 如权利要求 1 所述的听力保护装置，还包含从所述定位元件或置换组件之一伸出的杆件，该杆件将该定位元件与所述置换组件相连接。
8. 如权利要求 7 所述的听力保护装置，其中该杆件还包括杆件头，和从杆件头伸出的凸台，其中该凸台适合嵌入空腔的槽内，同时该空腔与所述杆件相对地位于所述定位元件或置换组件中的另一个上。
9. 如权利要求 1 所述的听力保护装置，其中所述支持架元件包含多个指状物，每个指状物具有纵轴且相互隔开，使得各纵轴相互平行或收敛。
10. 如权利要求 9 所述的听力保护装置，其中所述指状物沿椭圆形状相互隔开。
11. 如权利要求 1 所述的听力保护装置，其中外耳道垫形状包括圆屋顶形或锥形。
12. 如前任意一项权利要求所述的听力保护装置，其中该外耳道垫与该压力垫连成一体。
13. 一种将无源听力保护装置置于佩戴者耳朵上的方法，其中该听力保护装置包含外耳道垫，所述外耳道垫与压力垫连接形成置换垫，且其中该置换垫被支持架元件支撑，同时该支持架元件和定位元件相连，此方法包括以下步骤：
确定佩戴者耳朵的构造，该构造包含耳廓和耳道孔，其中耳道孔邻近包括外耳和对耳屏的其它的耳朵结构和区域；
朝佩戴者头顶区域拉耳廓；
把外耳道垫置于耳道孔上方；
将该外耳道垫推向耳道孔；以及
将该压力垫嵌入外耳和对耳屏之间。
14. 如权利要求 13 的方法，其中压力垫表面被夹在外耳和对耳屏之间，因此它被对耳屏部分地遮盖。

15. 如权利要求 13 的方法,其中定位元件包括围绕耳廓置放的耳夹。

16. 如权利要求 13 的方法,其中定位元件具有从包括手柄、肩部和弓部的一组结构中选择的结构之一;而且该定位元件可防止外耳道垫进入耳道超过预定的深度范围。

无带式听力保护装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无带式听力保护装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 众所周知,高声级振动,特别是工业运作中的稳定循环声音或喧闹声,将造成伤害性听力损伤甚至失聪。这些类型的伤害往往不能用助听器或外科手术来补救。因而有多种类型的听力保护装置用来隔离或降低噪声。

[0003] 一种传统型听力保护装置是泡沫耳塞,它可以压缩并插入耳中,然后可以膨胀成与耳道贴合。虽然这种耳塞可能有用,但它们可能不舒服,而且很难正确地插入。另外,用手拿着将耳塞压缩、拔出或更换可能不卫生。

[0004] 另一种类型传统听力保护装置包括U形束发带,其两端各装有向内的耳塞。这样虽然容易把耳塞临时从耳朵拉出而且较卫生,但这种传统束发带有一定的缺点和不足。

[0005] 对于某些人群,长时间佩戴耳箍可能造成压力而且不舒服。可以把束发带的形状做成使其一部分靠近或接触佩戴者的头,但这可能引起佩戴者过敏或不适。此外,没有调节机构能使束发带适合不同大小的头。头较大的佩戴者要求安装耳塞的束发带两端的距离较大。但随着束发带两端的距离增大,束发带中的张力也加大。因而头大的佩戴者可能由于束发带内的张力大而感到不舒服。

[0006] 鉴于以上所讨论的各种问题和事项,人们希望有一种能很舒服地适合各种使用者的听力保护装置。同时还希望可临时将听力保护装置从耳朵拔出而不会被手所污染。

发明内容

[0007] 本发明一方面为一种用于无源地消减单个耳道中的声音的听力保护装置,此装置包括置换组件和支持架,该置换组件具有与压力垫整体连接的EAM(外耳道)垫。其中有一个定位元件帮助把听力保护装置置于耳道内。

[0008] 本发明另一方面是一种向公众提供无源听力保护的系统。此系统包括第一置换组件和第二置换组件,每个组件具有EAM垫、压力垫和支持架。该系统还包含将听力保护装置置于耳道内的定位元件。第一置换组件包括具有第一形状的EAM垫,第二置换组件包含具有不同的第二形状的EAM垫。第一置换组件和第二置换组件每个都可与定位元件相连。

[0009] 本发明另一方面是一种将无源听力保护装置定位在佩戴者耳朵上的方法。此听力保护装置包含EAM垫,该EAM垫与压力垫相连形成置换垫。该置换垫由支持架支撑,且支持架元件与定位元件有选择地连接。这种方法包括以下步骤:确定佩戴者耳朵的结构,此结构包括耳廓和耳道孔,其中耳道孔邻近另一些耳朵结构和区域(包括外耳和对耳屏);将耳廓朝佩戴者头顶区域拉;将EAM垫置于耳道孔上方;将EAM垫推入耳道孔;将压力垫插进外耳和对耳屏之间。

[0010] 本发明另一方面是与人耳道适配的无源听力保护装置。此装置包含适于盖住或进入人耳道的耳塞元件,后者与定位元件连接。压力垫连接定位元件或耳塞元件上;压力垫

适合装在人耳的腔外耳区域之间。定位元件与人耳道周围的耳朵结构接触,使当听力保护装置安放好后限制耳塞元件进入人耳道的距离,以将人耳内的声音衰减到所要求的衰减水平。

[0011] 本发明的其它特性有一部分是显而易见的,一部分将在后面说明,而且将通过本发明的实施而更好地得到理解。应当指出,以上的概略描述和下面的详细说明都只是作为示例性的,旨在对本请求保护的发明提供进一步的解释。附在本说明书内并构成它的一部分的附图示出了本发明的无带式听力保护装置,并提供对此装置的进一步了解。

附图说明

[0012] 下面将参照附图针对本领域普通技术人员对本发明,包括它的最佳方式,作全面而具有可操作性的详细说明,附图中:

[0013] 图 1 是人耳的侧视图,用以提供本发明的背景知识。

[0014] 图 2 是人耳的局部剖正视图,用以提供本发明的背景知识。

[0015] 图 3 是如图 2 所示的人耳,耳上装有本发明一个实施例的听力保护装置,显示耳塞元件盖住了耳道的入口。

[0016] 图 4 是如图 2 所示的人耳,耳上装有本发明第二实施例的听力保护装置,显示耳塞元件部分进入耳道。

[0017] 图 5 是如图 2 所示的人耳,耳上装有本发明第三实施例的听力保护装置,显示耳塞元件完全进入耳道。

[0018] 图 6 是本发明的听力保护装置第四实施例的正视图,所示为偏置状态。

[0019] 图 7 是图 6 所示听力保护装置的正视图,所示为非偏置状态。

[0020] 图 8A 是图 7 所示听力保护装置沿线 8A-8A 所确定的平面的局部剖面图。

[0021] 图 8B 是图 8A 听力保护装置沿线 8BCD-8BCD 确定的平面的局部剖面图,显示耳塞元件装在杆件上的一个实施例。

[0022] 图 8C 是图 8A 听力保护装置沿线 8BCD-8BCD 确定的平面的局部剖面图,显示耳塞元件装在杆件上的一个实施例。

[0023] 图 8D 是图 8A 听力保护装置沿线 8BCD-8BCD 确定的平面的局部剖面图,显示耳塞元件装在杆件上的一个实施例。

[0024] 图 9 是本发明的听力保护装置第五实施例的正视图,显示当它与耳朵相连时处在偏置状态。

[0025] 图 10 是图 9 听力保护装置的侧视图。

[0026] 图 11 是本发明的听力保护装置第五实施例的正视图,显示当它与耳朵相连时处在偏置状态。

[0027] 图 12 是图 11 听力保护装置的侧视图。

[0028] 图 13A 是本发明的听力保护装置另一个实施例的侧透视图,显示了压力垫。

[0029] 图 13B 是图 13A 所示听力保护装置的后透视图。

[0030] 图 14 是本发明的听力保护装置另一个实施例的侧透视图,表示当它与耳朵相连时的状况。

[0031] 图 15 是图 14 所示听力保护装置的后透视图。

- [0032] 图 16 是图 14 所示听力保护装置的前透视图。
- [0033] 图 17 是本发明的听力保护装置第七实施例的侧透视图，显示了压力垫。
- [0034] 图 18 是图 17 所示听力保护装置的相对侧透视图。
- [0035] 图 19 是图 17 所示听力保护装置的部件分解图。
- [0036] 图 20 是图 18 所示听力保护装置的局部透视图，压力垫和 EAM 垫已被取走。
- [0037] 图 20A 是沿图 19 中的线 20A-20A 的压力垫局部剖视图。。
- [0038] 图 21 是本发明的听力保护装置第八实施例的侧透视图。
- [0039] 图 22 是本发明的听力保护装置第九实施例的侧视图。
- [0040] 图 23 是图 22 所示听力保护装置的前透视图。
- [0041] 图 24 是本发明的听力保护装置第十实施例的侧透视图。
- [0042] 图 25 是图 24 所示听力保护装置的前透视图。
- [0043] 图 26A 是本发明的右侧型听力保护装置第十一实施例的局部展开图。
- [0044] 图 26B 是图 26A 所示听力保护装置从相反方向显示的局部分解图。
- [0045] 图 27 是图 26A 所示左侧型听力保护装置在完全组装状态下的前透视图。
- [0046] 图 28 是图 27 所示置换组件沿图 30 中线 28-28 的侧剖视图。
- [0047] 图 29A 是具有多个指状物的支持架元件另一实施例的透视图。
- [0048] 图 29B 是图 29A 所示支持架指状物顶面的平面视图。
- [0049] 图 29C 是相对图 29A 所示轴线另一种指状物安置的平面视图。
- [0050] 图 30 是图 27 所示置换组件的底视图。
- [0051] 图 31 是图 28 所示支持架元件的侧视图。
- [0052] 图 32 是本发明左侧听力保护装置第十二实施例的前透视图。
- [0053] 图 33 是图 32 所示置换组件的侧剖视图。
- [0054] 图 34 是图 33 所示置换组件的底视图。
- [0055] 图 35 是图 33 所示支持架元件的侧视图。
- [0056] 图 36 是本发明左侧听力保护装置第十三实施例的透视图。
- [0057] 图 37 是图 36 所示置换组件的剖视图。
- [0058] 图 38 是图 37 所示置换组件的底视图。
- [0059] 图 39 是图 37 所示支持架元件的侧视图。
- [0060] 图 40 是听力保护装置另一实施例的局部分解图。
- [0061] 图 41 是再一实施例的具有三个指状物的支持架元件的透视图。
- [0062] 图 42A-D 展示如何将图 26-41 中任一实施例插入用户耳朵的四个步骤。
- [0063] 图 43A-D 显示图 26-41 中任一实施例被完全或部分插入时的状况。
- [0064] 图 44 是相对于耳夹具有固定角度的支持架元件的另一实施例的侧视图。
- [0065] 图 45 是相对于耳夹具有枢转附件的支持架元件另一实施例的侧视图。
- [0066] 图 46 是图 45 所示支持架元件的透视图。
- [0067] 图 47 是具有从杆件和头部伸出的凸台的支持架元件的另一实施例的透视图。
- [0068] 图 48 是具有带槽(用以接纳图 47 的凸台)的套筒的耳夹的另一实施例的透视图。
- [0069] 图 49 是图 27 的耳夹剖视图。

具体实施方式

[0070] 本发明为用于人耳 10 的听力保护装置。为了提供本发明的背景知识, 这儿简单讨论一下人耳的构造。参照图 1, 从外面能看见的人耳 10 的构造主要由耳廓 12 构成。耳廓 12 具有各种各样有利于听力的轮廓和皱褶, 如耳垂 14, 耳轮 16, 对耳轮 18, 耳屏 20, 和对耳屏 22。外耳 24 是个凹陷区, 大致由对耳轮 18, 耳屏 20, 和对耳屏 22 构成。在外耳 24 内还有一些另外的区域。被称为后外耳 11 的区域与对耳轮邻接, 被称为前外耳 13 的区域处在耳屏 20 和对耳屏 22 之间。外耳被耳轮脚 (crus helis) 15 进一步分隔。在耳轮脚 15 上面的区域为舟状外耳 17, 下面的区域为空腔外耳 19。在外耳 24 区域内, 我们可以找到通往耳道 26 的孔。

[0071] 参照图 2 所示的耳朵内部。其中, 耳道 26 是个细长通道, 终止于耳膜 28。耳膜 28 以外的区域叫做中耳 30。耳膜 28 和与它紧邻的那段耳道 26 处于头盖骨的两块骨头(即颞颥骨 32 和枕骨 34)之间。这些骨头连同整个头盖骨由肌肉和脂肪质材料(通称为组织 36)所覆盖。耳廓 12 与组织 36 连接。耳廓 12 的硬度和形状由软骨 38(从图 2 的剖视图可看见)确定。

[0072] 本发明为夹于耳廓 12 的听力保护装置 100(图 6)。此听力保护装置在结构上可以是整体的, 或者由两个或多个不同的部件组装而成。另外, 此听力保护装置 100 具有左方位件或右方位件, 取决于它是和左耳还是右耳相配。不论听力保护装置 100 的部件数量或方位如何, 本发明的每个实施例都有几个通用部件。例如, 如从图 6-7 所示的实施例可以看见, 有一个耳塞 102 与颈部 104 连接。耳塞 102 是柔韧元件, 可以和耳道 26 的一部分, 或者至少是与外耳 24 处的耳道入口形状一致。由肩部 106 伸出的颈部 104 界定“耳夹”, 而肩部与臂部 108 连接。肩部 106 和臂部 108 一起形成“弓形元件”, 一般是从耳屏 20 伸出, 朝上至耳轮 16 和组织 36 交汇处, 并往下至邻近外耳 24 与组织 36 交汇处的耳廓 12 附近。臂部 108 可能进一步盘绕并接触耳垂 14。此弓形元件可能是偏置的, 使当听力保护装置夹持到耳廓 12 上时, 有压力加到颈部 104, 迫使耳塞 102 向着耳道 26。因此, 颈部 104 是个“压力元件”。下面详细说明本发明的各种实施例。

[0073] 听力保护装置 100 一般分成三种类型, 包括盖住耳道 26 入口的保护器(称为帽盖装置)(图 3), 部分进入并密封各段耳朵软骨 38 之间的耳道 26 的保护器(称为半插入装置)(图 4), 以及进入耳道并进一步伸向耳膜, 至与耳朵软骨 38 齐平或刚好超过它的保护器(称为全插入装置)(图 5)。

[0074] 进入耳道 26 较深的听力保护装置 100 对伤害性噪声声级能提供较好的保护, 因为从耳朵软骨和耳道组织来的震动被衰减, 而且耳道至少部分地对噪声环境是密封的。但是, 全插入甚至半插入装置可能比那些仅仅盖住耳道 26 的装置更不舒服。通常, 盖住耳道 26 的耳塞 102 是用于间歇性噪声的环境下, 这时希望重量较轻且低频衰减较好。这里用到的“听力保护装置”一般是指属于上述三种之一的听力保护装置。为简单起见, 示于图 6-25 的本发明各实施例所包含的耳塞 102 是按帽盖装置工作。但是, 应当指出, 可以扩充耳塞 102, 使它们分别按图 4 和 5 所示的半插入或全插入装置那样工作。

[0075] 现在将详细介绍本发明各实施例, 其中的一个或多个例子显示在附图中。所提供的每个例子均为对本发明的解释, 并不意味着对本发明的限制。例如, 所显示或描述的作为一个实施例的组成部分的特征, 可以用到另一个实施例而产生第三个实施例。本发明有意

包括这类及其他的更改和变形。

[0076] 如图 6-7 所示,听力保护装置 100 的第一实施例优选为具有整体式结构,但耳塞 102 可除外。颈部 104, 肩部 106, 柄部 110, 和臂部 108 可以采用具有下面特性的塑料模压而成:足够的柔性,使当颈部 104 置于耳道 26 附近时臂部 108 能移动到耳廓 12 的背面;足够的耐用性,至少能使用一次以上;可注塑性,比如采用注射模等方法;状态稳定,在连续负荷下不会表现出严重的刚性损失,以使颈部 104 和耳塞 102 能维持对耳道 26 的有效力。优选地,采用聚乙烯之类的材料。但是,我们认为制造听力保护装置 100 的耳夹部分可以采用的材料有:尼龙,聚丙烯、聚氯乙烯化合物、聚碳酸酯等塑料,钛、钢或铝的合成物等金属,或者弹性材料,如硅、热塑弹性材料(TPE)、聚氨酯橡胶、乙烯丙烯橡胶或者它们的组合。

[0077] 参照图 7,耳塞 102 与颈部 104 相连接。耳塞 102 可以是单独的纽扣状物体,用下面所述的柔性材料做成,其形状使它围绕耳道 26 入口充分地坐落在外耳 24, 耳屏 20 和对耳屏 22 上。用作帽盖(图 3)的耳塞 102 可以是普通半球形,其直径比成年人的平均耳道直径稍大,或者为其它的圆顶形。

[0078] 对于半插入或全插入式耳塞(图 4-5),本发明的耳塞 102 基本为圆柱形,且至少有一部分直径比成年人的平均耳道直径稍大。例如,大约 7cm 至 15cm 的直径一般是合适的。优选地,耳塞的直径为 8cm 至 14cm。另外,应当注意和明白,用于此处的术语“圆柱形”的范围包括具有比较浅的截头圆锥体形状的结构或大致球形。当耳塞为截头圆锥体形状时,上述直径范围要求指的是锥体中点处的直径。当耳塞为回转椭球形时,上述直径范围要求是该椭球的大直径。

[0079] 耳塞 102 可以通过多种方式与颈部 104 相连接。如图 8B 所示的第一个耳塞-颈部连接的实施例,具有杆件 120, 它被安放在耳塞 102 中的相应空腔 122 内。这类安置可让佩戴者只更换耳塞 102, 并重新利用听力保护装置 100 的其余部分。如果杆件 120 的长度足以至少部分地插入耳道 26 内(图 4 或 5),杆件 120 最好是柔性的,使当佩戴者调节听力保护装置时它能移动并与耳朵的不规则形状适配。当佩戴者调整听力保护装置时,非柔性的杆件会导致不舒服。为使杆件 120 在空腔 122 内可靠地配合,它可以采用可压缩的弹性材料制造,且其宽度尺寸比空腔 122 的宽度尺寸稍微大一些;当杆件 120 放入空腔 122 内时,杆件 120 将压在构成空腔 122 的壁上,从而形成摩擦配合。我们还打算用粘结剂来实现杆件 120 和耳塞 102 之间更长久的连接。为此可以使用热融胶,氰丙烯酸胶,脲素胶,粘结胶,和树脂胶等合适的粘结剂。

[0080] 在示于图 8C 的第二个耳塞-颈部相连接的实施例中,颈部 104 具有蘑菇形的杆件 130。内部具有蘑菇形空腔 132 的耳塞 102 置于此杆件 130 上面。优选地,在空腔 132 入口处的环状体 134 内具有足够的张力,以防听力保护装置在耳朵内调节或从耳朵中取出时耳塞 102 滑出耳朵。

[0081] 在示于图 8D 的第三个耳塞-颈部连接实施例中,颈部 104 具有凸缘形端部 140。耳塞 102 利用如上面对图 8B 的杆件所述的粘结剂粘结,和/或利用机械连接,与此凸缘形端部 140 相连。

[0082] 应当明白,具体用什么化合物制造耳塞 102 没有耳塞 102 的机械性能重要。最好是当耳塞变形时能恢复它原来的形状和尺寸。泡沫化的聚合物成分的适应性将造成对耳壁的密封,以阻止声音进入耳道。耳塞材料显示的主要特性是柔软且可塑,以贴合耳道和耳道

入口的形状。

[0083] 在一个实施例中,耳塞 102 的材料可能具有形成在它外表面上的表层,表层弄破后可以让耳道通气(未示出)。利用耳塞 102 的开放槽结构,空气可以缓慢地从耳道漏到周围大气中,直至压力达到均衡。如果大气压力增加,耳道内的压力可以重新达到均衡,以消除佩戴者头晕目眩或其它不适的感觉。可以想到,空气流过开放槽泡沫的速率比较慢,使压力均衡过程不会以任何方式影响听力保护装置 100 的声音衰减特性。

[0084] 在这里所述的每一个实施例中,耳塞 102 可以用动态上为硬的泡沫制造。美国专利 No. 5,420,381 对一种合适的动态上为硬的泡沫做了说明,该专利的内容通过引用而被纳入至本文中,为本发明所用。另一方面,耳塞 102 可以包含任何其它普通耳塞泡沫材料,例如在美国再颁专利 No. 29,487 中公开的那种泡沫,该专利的内容也通过引用而被纳入至本文中,为本发明所用。在另一个实施例中,耳塞 102 可以用硅橡胶等弹性聚合物制造。但应指出,任何可泡沫化以形成满足本文所述设计要求的耳塞结构的柔性聚合物材料,都是符合本发明耳塞 102 结构要求的材料。因而,像乙烯,丙烯,氯乙烷基,乙烷基醋酸酯,二异氰酸盐,醋酸纤维素或异丁烯的聚合物通常都可以使用。

[0085] 颈部 104 可以具有如图 8A 所示的实心剖面。颈部 104 优选成基本为圆柱形,但可以是能与耳屏 20 和对耳屏 22 之间的外耳 24 相配合的其它形状。凸缘 150 可以增加肩部 106 或柄部 110 与颈部 104 间的连接强度。不过颈部和凸缘的精确形状受到美学设计的很大影响,因而可能其它的形状更为合适,正如这里所述的其它听力保护装置 100 实施例所显示的那样。

[0086] 肩部 106 是听力保护装置 100 中的一段,比颈部 104 和臂部 108 相比,其将受到更高应力。肩部 106 起听力保护装置 100 的弹簧元件的作用。相对于处在沿图 7 中的线 8A-8A 和图 8A 中线 8BCD-8BCD 的参考平面,肩部 106 起到把臂部 108 伸到离开此参考平面的作用。当听力保护装置 100 夹到耳廓 12 时,臂部 108 被迫推向参考平面的方向。在这点上,肩部 106 起局部螺旋弹簧的作用。因而肩部 106 处在应力下,所以也可能朝参考平面弯曲。听力保护装置 100 在使用中看起来比较平,而且处在受应力的状态(见图 6)。从侧面看肩部 106 可能是弯曲的,就像图 12 所示的实施例。但是,可以把各种其它的曲线或美学形状用于肩部 106 而不影响其功能。

[0087] 柄部 110(图 17)是任选部件,它能让用户方便地抓紧听力保护装置 100 来操作弓形元件以固定到耳朵上。柄部 110 也可用来临时将耳塞 102 从耳道 26 拉出或调节耳塞 102 的位置。柄部 110 一般为细长形。不过,由于它只当手柄用而且可能不承受听力保护装置 100 其它各段那么大的应力,柄部 110 可以溶合许多美学特征而不影响其功能。例如,可以把单独的材料 160 覆盖或以其他方式固定在柄部 110 上,以增加视觉效果和/或不同的触觉特性。我们认为手柄可以由单一元件构成。

[0088] 臂部 108 是从连接处 170(耳轮 16 和头部组织 36 在此相会)附近至耳廓背面围绕耳廓 12 弯曲的柔性元件(见图 1-2)。优选地,其末端 172(图 7)可以下垂至耳垂 14 附近,或者甚至部分地包住外耳 24。这种结构使取下和将听力保护装置 100 放回到耳朵上变得更容易。末端还优选为圆顶形以增加舒适感。

[0089] 如前所述,颈部 104,肩部 106,和臂部 108 可以通过注塑成形等方法做成整体件。不过,这些区域也可以如本文所介绍那样包含一个或多个元件或者多次模压件,类似于图

9-12 中各实施例。

[0090] 使用时,图 6-7 的装置是偏向耳朵,使得颈部 104 将耳塞 102 向内压至盖住耳道 26 的位置。使用图 7 的听力保护装置时,将臂部 108 置于耳廓 12 后面,使它靠着耳廓 12 的一部分,如外耳 24 和头部组织 36。佩戴者将耳塞 102 置于耳道 26 入口内或上方。当听力保护装置按这种方式使用时,它看起来显得更平,像图 6 所示。颈部 104 和耳塞 102 由于靠着围绕耳道入口的耳朵部分,而使沿耳道传输的音量降低,同时也使通过肌肉和骨结构传输至中耳和内耳的音量降低。图 3 所示的听力保护装置 100 虽然外观上不同,但工作方式是一样的。

[0091] 示于图 9-10 的听力保护装置 100 的第二个实施例,是由几个单独元件组装而成。此实施例的听力保护装置 100 工作方式大体上一样,但提供了更多增加美观和优化听力保护装置 100 某些特定区域(如颈部 106)强度性能的机会。这样可以为在更低成本下获得更高性能听力保护装置 100 提供机会。正如我们可以看到的,这种听力保护装置的总体形状具有更多的角。这可能是纯美学的原因,或是因为这里使用的是直线形元件的缘故。

[0092] 在这个特定实施例中,第一元件是颈部 104 和肩部 106 的一部分,它们一起构成肘部 180。第二个元件是弹簧 184,这是起扭力弹簧作用的元件。第三元件是臂部 108 和整体连接的部分套筒 182。套筒 182 与部分肩部区域重叠,并在此处与弹簧 184 相连接。还有第四元件耳塞 102,它按上一实施例的方式连接于颈部。

[0093] 颈部 104 和肩部 106 可用模压塑料来做,例如聚乙烯,聚丙烯,聚氯乙烯,聚碳酸酯等。臂部 108 连同整体套筒 182 优选为柔性元件,是用图 6 所示实施例所描述的同样材料做的柔性元件制成。弹簧 184 可用各种金属或复合材料如弹簧钢制造。

[0094] 希望肘部 180 是具有短腿 190 和长腿 192 的 L 形元件。短腿 190 和长腿 192 可以按大约 85 至 90 度的夹角相交。短腿 190 包含一个直线段,用来接纳弹簧 184。长腿 192 可以是如图所示那样为直的,或者是较弯曲的。

[0095] 如果与前一实施例的颈部 104 和相应的耳塞 102 (图 6) 相比较,这里的颈部 104 和耳塞 102 可能具有矩形或其它的带角形状,它安装在耳屏 20 和对耳屏 22 之间,以将耳道 26 盖住。但应当想到,这个具体实施例的颈部 104 可以是圆形、椭圆形或其它能充分覆盖耳道 26 的任意形状。

[0096] 可以用氰丙烯酸胶,酪素胶,粘结胶,和树脂胶等粘结剂将扭力弹簧 184 永久地连接在肘部 180 和套筒 182 上。或者,这种连接可以通过各元件之间的过盈配合得以实现。

[0097] 仍然参照图 10,在本发明的另一个实施例中,听力保护装置 100 与前一实施例的区别在于,它是用旋转连接将弹簧与肘部相连。在旋转连接可允许肘部 180 相对弹簧 184 自由旋转的同时,希望当耳塞 102 放入或靠着耳道时对旋转的阻力增加。这将使耳塞 102 和耳道 26 孔之间维持足够的压力,并因此防止在使用中耳塞 102 从耳道脱落。要增加阻力可在弹簧 184 和肘部 180 之间设置一个制动装置。增加阻力也可以利用其它的方法,例如用螺纹。不管用来造成阻力增加的具体结构如何,它很可能是由弹簧 184 和肘部 180 之间的材料过盈引起的。还可想到,在这个特定实施例中,弹簧 184 可能相当刚硬而不起真正弹簧的作用。

[0098] 仍然参照图 10,在本发明的另一个实施例中,听力保护装置 100 可以是柔性的半刚性整体元件(类似于图 6 的实施例),它经过加强并 / 或利用附加元件增强美感。在此实

施例中,肩部区域 106 由肘部 180 部分界定。此肘部可能只是用塑料或橡胶类材料做的帽盖,而且外观或感觉可能一样,也可能不同。用来覆盖臂部 108 的套筒 182 也相似,而且可能如图所示延伸到部分覆盖肩部 106。此套筒可能是用塑料或橡胶类材料做的帽盖,而且外观或感觉可能一样,也可能不同。为了美观,处在肘部 180 和套筒 182 之间的那段肩部 106 可以比较直。

[0099] 在示于图 11 和 12 的本发明另一个实施例中,听力保护装置 100 可以是整体结构,或者可以是由三个单独元件组成的。这三个元件优选为包括耳塞 102/ 颈部 104、肩部 106 和臂部 108。在这个实施例中,耳塞 102 可能与上述各实施例所述的相似。颈部 104 可以与肩部 106 整体连接,它们用聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯基、聚碳酸酯等硬塑料制成。优选地,臂部 108 与颈部 104 相对的肩部 106 一端相连。

[0100] 臂部 108 可以是如图 6 实施例所述的柔性塑料。优选地,臂部 108 是用嵌入硬丝金属加强过的比较柔软的一类橡胶材料。臂部 108 用氰丙烯酸胶、酪素胶、粘结胶和树脂胶等粘结剂与肩部 106 端部相连接。为了增加连接处的强度,将硬丝局部埋入肩部 106 内。

[0101] 本发明的另一些听力保护装置 100 实施例示于图 13-25。这些实施例与前述实施例的不同之处在于,它们可以用特殊形状的垫代替耳塞 102,此垫通常覆盖耳道 26 和周围外耳 24 的一部分。这个垫被称为 EAM 垫 200。(术语“EAM”为“external auditory meatus”—外耳道—的词头缩略语。)另外,如下所述,可以通过压力垫 202 将力全部或部分地加到 EAM 垫 200 上。这个力将在 EAM 垫 200 和外耳 24 之间产生压力。我们预计,除由压力垫 202 提供的压力之外,可以利用前述偏置的弓形元件结合压力垫 202 来获得附加的压力。不过弓形元件和手柄 110 一样是任选的。在某些实施例中,位于外露压力板 1208 上的目标标记来帮助定位 EAM 垫 200 和压力垫 202。此外,位于任选的手柄和 / 或弓形件上的触摸标记可以告诉佩戴者,触摸什么地方来定位听力保护装置 100。

[0102] 现在参照图 13-16 的实施例,这个听力保护装置 100 在结构上可以是完全一体的,或者是由两个或三个单独元件组装而成的。例如,图 16 表示与颈部 104 相连的单个 EAM 垫 200。EAM 垫 200 是可塑元件,它可以和一部分耳道 26 同形状。压力垫 202 被连接到肩部 106 (图 13A)或颈部 104 的相反一面(图 14-16)。压力垫 202 协同外耳 24 把力加到 EAM 垫 200 上,使它相对于耳道 26 维持所希望的位置,同时优选在 EAM 垫 200 与外耳 24 和 / 或耳道 26 之间实现密封。

[0103] 颈部 104 可以从肩部 106 的一侧或它的另一个表面(例如图 13B 的底部边缘 107)伸出。不论颈部 104 相对于肩部 106 的方位如何,它都起 EAM 垫 200 衬套的作用,而且很可能对压力垫 202 也起这种作用。压力垫 202 也可以直接与肩部 106 相连,而不是直接与颈部 104 相连(见图 13A 和 13B)。

[0104] 肩部 106 和臂部 108 一起形成弓形元件,它一般从耳屏 20 伸出,朝上至耳轮 16 和组织 36 交汇处,并向下至邻近外耳 24 和组织 36 交汇处的耳廓 12 附近。臂部 108 可能会或可能不延续至覆盖和接触耳垂 14。

[0105] EAM 垫 200 和压力垫 202 可以用具有相同或不同物理和 / 或强度特性的材料做成。特别是,垫 200 和 202 可具有相同或不同弹性特性,密度,压缩强度,等等。垫 200 和 202 甚至可具有整体的结构(未示出)。优选地,EAM 垫 200 更容易压缩,并且因此比压力垫 202 更接近耳朵的形状。这种强度特性差别可以采用标准测试方法测量以确定泡沫压缩量,例如,

柔性多孔材料(厚板型,粘结型,和模压型聚氨酯泡沫)标准测试方法,ASTM-3574,美国国际测试和材料协会,2005,本文通过引用将其中与本发明不冲突的内容纳入其中。

[0106] 可用来做垫 200 和 202 的适当材料包括上面对耳塞 102 列出的所有泡沫。此外,垫 200 和 202 还可以用其它柔顺弹性材料来做,例如硅树脂,橡胶等,不论它们有没有泡沫多孔结构。在一个实施例中,垫 200 为上述泡沫材料,而垫 202 用硅树脂来做。橡胶和硅树脂材料的特性可通过硬度大小(例如采用下述测试方法所得到的数据)来表征:橡胶特性(计示硬度)标准测试方法,ASTM-2240-05,美国国际测试和材料协会,2005 版,其中与本发明一致的内容通过引用被纳入本文中。优选地,压力垫 202 的硬度比 EAM 垫 200 的硬度大。

[0107] 在另一个成本上可能更具优势的实施例中,垫 200 和 202 用同样的材料做成,甚至可以连成一体。术语“一体”在这里是指两个或多个元件之间具有均匀或连续的连接。术语“整体”在这里是指将多个元件连接起来的直接持久连接方式,比如粘结,融合,焊接等。例如,颈部 104 可以从肩部 106 的底面伸出,而整体垫 200/202 可以从颈部 104 和肩部 106 的每一侧面向外伸出。在一个实施例中,垫 200/202 可以与图 13B 所示的单个垫 200 和 202 类似,不过在各个垫之间的部分用材料搭接起来,这种材料可以与垫 200 和 202 中的一种或两种相同或者不同。这种搭接材料在垫 200 和 202 之间可以具有一体或非一体的连接。非一体的连接包括永久焊接,融合,或粘结剂连接等。

[0108] EAM 垫 200 的最佳形状是它可以基本或全部紧贴人耳道。尽管人与人之间的人体结构可能各异,但用来制作垫的材料适应性可以补偿大多数变化,因此对大多数人都会感到舒服。但是,我们预计 EAM 垫 200 可做成各种不同的尺寸,以适合顾客的需求。EAM 垫 200 的形状可能有点像椭圆形屋顶,从平侧面 210 看起来近似椭圆形覆盖区(图 19)。EAM 垫 200 可做成部分或完全接合或紧贴耳道,就像用耳朵帽盖或半插入和全插入耳塞那样。

[0109] 因此,EAM 垫 200 与耳道形成密封,在圆顶状表面 214 上无皱折、空腔或瓢袋。希望用来做 EAM 垫 200 的材料外表面上有一层皮,以便容易清洗此表面供重复使用。由于皮层结构或耳道形状不规则,对耳朵的密封可能不完善。但是这种密封足以有效地防止大部分声能进入耳道内。

[0110] 压力垫 202 不像 EAM 垫 200 那样需要造成密封以控制噪声,但由于它的存在可能产生一些声音衰减。压力垫 202 的主要功能是将力加到 EAM 垫 200 上,使后者保持部分或完全接合或紧贴耳道 26。使用中压力垫 202 被压缩在外耳 24 和颈部 104 之间,见图 15 和 16。由于从侧面看外耳 24 不与耳道 26 对准(图 16),压力垫 202 可以偏离 EAM 垫 200(图 13A 和图 13B)。

[0111] 压力垫 202 优选与从邻近颈部 104 的肩部 106 伸出的压力板 208 相连。压力板可以是肩部或颈部伸出的叶片形结构(见图 20)。压力板 208 优选为整体耳夹结构的一部分并足够刚硬,使当它被压以调节 EAM 垫 200 和 / 或压力垫 202 的配合时不会严重弯曲。在另一个实施例中,可如此处所述选择性地将压力板取下。

[0112] 压力垫 202 可以做成满足舒适性的形状,而且如果希望的话,满足美学要求的形状。为了舒适,可以把边缘 252(见图 13B)做成圆形,以分别使耳朵耳廓和外耳区域产生较少的压力点。为了美观的原因,我们打算在压力垫 202 的外表面 207 上印制或显示浮雕图案或标记。希望在本发明这个特定实施例中压力垫 202 的形状大致为椭圆或圆盘形,同时做得尽可能小以降低材料消耗,而与此同时能在颈部 104 和外耳 26 之间产生所需的压力。

[0113] EAM 垫 200 可用各种方式与颈部 104 连接,例如采用图 8A-8D 所示的方法。另外,EAM 垫 200 与颈部 104 的连接可以采用球窝、钩环、磁铁、粘结剂或任何其它可以由用户选择性地打开的连接方法。例如,颈部可利用球形接收器或下面图 19 所示的其它连接方法与杆件连接。

[0114] EAM 垫 200 的厚度可以比图示的小或大,这取决于垫所用材料的刚性。优选地,EAM 垫 200 的厚度足以使佩戴者不能觉察到任何象颈部 104 那样的硬塑料部分,或从那儿伸出的任何东西。

[0115] 肩部 106 是听力保护装置 100 很可能经受各种应力(当它被弯曲放到耳廓附近时)的一段。虽然在这个特定实施例中肩部 106 在适当置于耳廓附近后不受太大的应力,但在其它实施例中,肩部 106 可能部分起听力保护装置 100 的弹簧元件的作用。肩部 106 从侧面看起来可能具有曲线形状,就像图 12 所示的实施例。但是,在功能不受影响的条件下,肩部 106 可以采用其它的曲线或美学形状。

[0116] 图 17-20 表示听力保护装置 100 另一个实施例。此实施例大致在几方面与图 13 所示的实施例不同。首先,它可以包含手柄 110。如前所述,为了功能或美学目的,手柄 110 可能包含材料涂层 119。其次,听力保护装置 100 可能包含外露的压力板 208,上面固定着相应的压力垫 202。第三,臂部 108 可能包含为了功能或美学目的的任选材料涂层 119。弓形元件与图 6 所示的相似,只是它不起扭力弹簧作用。EAM 垫 200 可以与图 13 实施例所示的相同。

[0117] 可以有的触摸标记 400 可以处在任选的手柄 110 和 / 或弓形元件 108 上,用来指示用户应该触摸听力保护装置 100 的什么地方来将它定位。触摸标记可以通过它的材料、颜色、结构和 / 或符号来确定。例如,涂层 109 和 119 确定图 20 所示实施例的触摸标记。各种触摸标记对用户可能看起来和 / 或感觉上不相同。

[0118] 参照图 20,压力板 208 从颈部 104 伸出,且相对于杆件 120 在 z 方向 230 和 y 方向 232 都是垂直取向。在一个实施例中,颈部 104 和压力板 208 之间为整体连接。肩部 106 直接靠近压力板 208 的部分通常是沿着 z 方向 230。在另一个实施例中(未示出),压力板 208 可被从耳夹结构拆下并替换。例如,由压力垫 202 和相应的压力板 208 组成的置换部件可能被从颈部 104 或肩部 106 选择性地拆下并替换。这里的连接可以包括球窝、钩环、磁铁、粘结剂或任何其它可由用户选择性操作的连接。

[0119] 压力板 208 可具有圆形形状,如图示的半圆盘体。在压力板 208 的外板表面 221 上(它在使用中面对耳朵),可能伸出凸缘 222。凸缘 222 可以是弓形或任何与压力垫 202 相适应的形状。

[0120] 参照图 19,压力板面 224(它面对表面 221)可以有表面标记,例如暴露的平表面或带图案的表面。例如,正如从图 19 所见,此面 224 包含定位凹槽形状的表面标记,它告诉用户这个区域可以用手指加压以调节 EAM 垫 200 或压力垫 202。虽然在此实施例中是个圆形定位凹槽 225,但为此目的可以使用任何结构,图案或标记,例如凸起图案或颜色指示器等。

[0121] 杆件 120 可以具有球形接收器 227,它与 EAM 垫 200 上的凹窝 228 对应。此凹窝 228 最好是由独立的框架元件 229(它将杆件 120 和球形接收器 227 相连接)中的空腔界定。EAM 垫 200 通过前面图 8A-D 所示的方式固定在此框架元件上。该独立的框架元件 229 可以用与听力保护装置 100 类似的材料做成,不过也可以用柔软性材料来做。但是,在颈部

104 和 EAM 垫 200 之间可以采用任何其它的连接方式(例如,钩环、磁铁、粘结剂等)。

[0122] 图 17-20A 的压力垫 202 与图 13 实施例的不同之处在于,它优选为部分环绕压力板 208,以留下一部分压力板露在外面。当从 x 方向看过去,压力垫 202 的形状大致和压力板 208 相同。从图 20A 看得最清楚:有个唇状物 250 从压力垫 202 的外面 207 伸出,此唇状物被做成环绕压力板 208 上凸缘 222 的形状。压力垫 202 的内面 254 可与压力板外表面 221 直接接触,或者在它们之间包含粘结材料。

[0123] 对于图 13A-25 中的任何一个实施例,EAM 垫 200 和压力垫 202 可以采用同样的材料(例如粘弹性泡沫),并用一种或几种材料的性能来表征。例如,EAM 垫 200 和压力垫 202 的密度可以是 21lbm/ft^3 (32.0Kg/m^3) 至 201lbm/ft^3 (320.4Kg/m^3) 左右。优选地,EAM 垫 200 和压力垫 202 的密度是 31lbm/ft^3 (160.2Kg/m^3) 至 101lbm/ft^3 (240.3Kg/m^3) 左右(见前面引用过的 ASTM3574-05) 时会更好。25% 的压缩力偏差(见前面引用过的 ASTM3574-05) 希望在 0.3psi (0.02Kg/cm^2) 至 10.0psi (0.73Kg/cm^2) 左右,且更希望在 0.3psi (0.02Kg/cm^2) 至 4.0psi (0.29Kg/cm^2) 左右。这种泡沫还可以用孔的尺寸来表示,该尺寸可以采用下面的测试方法(此方法在与本发明一致的范围内被引用于此):利用空气比重计测量硬性多孔塑料的开孔量的标准测试方法,ASTM2856-94,美国测试和材料协会,ASTM 标准年鉴,1998。孔的尺寸最小为每吋 80 孔左右较好,最小为每吋 100 孔左右更好。孔的结构还可以是具有大约 30% 至 70% 的开孔,具有 40% 至 60% 的开孔更好。另外,希望泡沫材料的回复时间在 2 至 120 秒左右,但在 8 至 20 秒左右更好。查看下文 ASTM D3574-05。此外,泡沫的吸水率优选为小于 20% 左右,小于 5% 左右更好,它可以采用下面的测试方法(此方法在与本发明一致的范围内被纳入于此)测量:平均 24 小时吸水率的标准测试方法,ASTM D570,美国测试和材料协会。

[0124] 对于图 13A-25 所示的任何实施例,压力垫 202 可以用与制造 EAM 垫 200 的泡沫不同的材料做成。例如,压力垫 202 可以是一种开孔或网状泡沫材料,其特征可通过按上述测试方法确定的几种材料特性来表征。当网孔泡沫被用作压力垫 202 时,该泡沫的密度可以是 1.2 至 2.61lbm/ft^3 (19.2 至 41.6Kg/m^3) 左右。更希望 EAM 垫 200 和压力垫 202 的密度是 1.5 至 1.91lbm/ft^3 (24.0 至 30.4Kg/m^3) 左右。25% 的压缩力偏差希望在 0.4 至 2.0psi (0.03 至 0.14Kg/cm^2) 左右,且更希望在 0.65psi 至 1.2psi (0.04 至 0.08Kg/cm^2) 左右。泡沫还可以用孔的尺寸来表示,希望孔的尺寸为每英寸 40 至 80 孔左右,更希望为每吋 50 至 70 孔左右。希望孔的结构具有大约 40% 至 80% 的开孔,更希望具有 50% 至 70% 的开孔。希望泡沫材料的恢复时间在 1 至 20 秒左右,但更希望在 2 至 4 秒左右。希望泡沫的吸水率小于 20% 左右,更希望小于 5% 左右

[0125] 外面 252 和内面 254 之间测量得到的垫厚度优选为 0.5 至 6.0mm 左右。在外面 252 和内面 254 之间测量得到的垫厚度为 1.0 至 3.0mm 左右更好。

[0126] 图 21 表示听力保护装置 100 的另一个实施例。此实施例几乎与图 17-20 所述的实施例相同,只不过没有弓形元件。具体说,是没有肩部 106 和臂部 108。虽然弓形元件可以提供防止听力保护装置 100 在佩戴过程中脱落的安全措施,但取消此弓形元件的好处是,在用户耳朵上方(靠近接口 170 附近,见图 2)没有任何东西妨碍佩戴眼镜。手柄 110 提供用来定位和从耳朵上取下听力保护装置 100 的把手。对于这个实施例,可以采用上述其它所有改变,包括但不限于,使用一体化的垫 200/202 或手柄涂层 119。

[0127] 图 22-23 表示听力保护装置 100 的另一个实施例。此实施例几乎与图 17-20 所述的实施例相同,只不过没有手柄 110。这个听力保护装置的好处是,它可能比其它进入耳道 26 很深的听力保护装置(例如,在插入耳道之前被压缩的泡沫耳塞,它可以膨胀以待在合适的位置)更舒服些。对于这个实施例可以采用上述其它所有改变,包括但不限于,使用一体化的垫 200/202。

[0128] 另一个实施例,其中没有手柄 110,同时弓形元件与图 21 和 22 的听力保护装置连接。这种构造可让听力保护装置环绕耳廓,以提高用户的安全性。此外,还增加了对于脸部宽度限制 EAM 垫 200 插入深度的用户的适用性。

[0129] 最后,图 24-25 表示听力保护装置 100 的另一个实施例。这个实施例与图 22-23 所述的实施例类似,只不过压力板加大了,而且如前面所述,它可能使 EAM 垫 200 和压力垫 202 增加声音衰减量。此外,压力垫 202 和 EAM 垫 200 在结构上是一体的,并且可能是整体连接的。在这个特定实施例中,压力垫 202 固定在颈部 104,而 EAM 垫 200 固定在压力垫 202 上。从外面看,压力垫 202 是夹在 EAM 垫 200 和颈部 104 之间。但是在内部,颈部 104 可以有凸缘伸出,这将增加压力垫 202 的刚性(类似于图 20 的凸缘 222),同时/或者颈部可以包含伸到 EAM 垫 200 内的杆件等部分(与图 6-8 所示的情况类似)。如前所述,整个 EAM 垫 200/压力垫 202 组件可通过球窝、钩环和磁铁等连接选择性地相连。

[0130] 示于图 24-25 的结构提供护套式听力保护装置的一些优点,它在耳廓附近没有头带或其它连接物。另外,它比某些护套式结构更容易取下和更换。正如图 24 和 25 所示,压力板被加大到足以充满或几乎充满由外耳 24 和对耳轮 18 界定的区域。由于人体构造各不相同,压力板 208 在 y 方向 232 和 z 方向 230 的尺寸可以做成适合大多数成人。可考虑使用不同的尺寸。对于图 17-20,可以在另一个实施例中把压力板 208 做成如图 24 所示听力保护装置那样的结构。

[0131] 现在参照图 6-7,9-12,和 17-20,还可以把臂部元件 108 缩短或者甚至取消,以便更容易装到耳朵上。对于图 17-20,可以把压力板 208 做成如图 24-25 所示的结构。在示于图 13-20 的实施例中,还可以用例如图 3-4 所示的耳塞结构来代替 EAM 垫 200。

[0132] 如图 26-49 所示的下一组实施例显示 EAM 垫 200 和压力垫 202 的各种不同组合。虽然所示这些实施例的每一个都带完整的耳夹,但如前面所述,可以把肩部 106,臂部 108,和/或手柄 110 省略掉。总的说来,在图 26-41 的每个实施例中,EAM 垫 200 和压力垫 202 相连,最好是整体连接。可选择将与 EAM 垫 200 和压力垫 202 元件相连的独立支持架元件 229 从耳夹颈部 104 取消。这样可以让用户更换已脏的或用旧了的 EAM 垫 200,或者改用用户中意的另一式样的 EAM 垫 200 型号。

[0133] 当 EAM 垫 200 和压力垫 202 如图 26-49 所示连在一起时,可以把它们合称为置换垫 300,即使每个单独的垫区是用不同类型的材料制成。置换垫 300 优选为通过注塑成形,反应注塑成形等工艺制成。

[0134] 整个置换垫 300 可以临时或永久地连接在支持架元件 229 上;临时的如通过吸力,粘连,或元件之间的摩擦/过盈配合,永久的如使用粘结剂等。临时连接的几个非限制性例子包括磁体、钩环、滑板、按扣、球窝、临时粘结等。永久粘结的非限制性例子是柔性橡胶粘结,例如超晶体清亮防水接合剂,后者可从位于威斯康辛州萨塞克斯的 Power Proxy 公司买到。

[0135] 单独的支持架元件 229 和置换垫 300 可以合称为置换组件 310。此置换组件 310 可以考虑如图所示采用单件材料(同质或复合的)做成,而不采用两部分的结构。另外,应考虑到至少该支持架元件 229 可以永久地固定在耳夹上,而不是真正相对耳夹来说是可拆卸的。

[0136] 置换垫组件 310 优选被设计成具有对称结构,这样无论在右侧或左侧耳夹上就可以使用单一的置换组件 310 结构。这种单一结构将减少专用零件的数量以及与置换组件 310 制造和销售相关的成本。此外,只需要一种置换组件 310 结构对用户也更方便。

[0137] 每个用户耳朵的形状各不相同,尤其是人与人之间的耳道 26 的尺寸都不一样。因此,中意的配合是用户选择一种特定结构的 EAM 垫 200 而不选择另一种结构的原因之一。有些人可能感觉这种 EAM 垫 200 在一定的直径、形状、材料、外形和 / 或长度范围内的 EAM 垫 200 更舒服。

[0138] 如从图 30 的例子可见,EAM 垫 200 具有宽度 304,压力垫 202 具有宽度 306。当从 x-y 平面观察时,每个宽度测量是在该元件最宽处进行的。如从图 30 可见,置换组件 310 具有纵轴 302 (如在 x-y 平面内所见),垫 300 对它是轴对称的。

[0139] 现在参照图 28 和 49, EAM 垫 200 的垫长 308 为在 z 方向从末端 309 的最高部分到边缘 311 测量所得。EAM 垫 200 本身的长度优选为在 6 至 29mm 之间,在 15 至 26mm 之间更好。EAM 垫 200 具有与之相关的其它长度。“有效长度”490 为垫末端 309 和手柄内表面 338 之间的距离。置换组件 310 的“总长度”是垫末端 309 和杆件头 330 末端 494 之间的距离 492。有效长度的范围从 15mm 至 30mm,最好在 18mm 至 27mm 左右。

[0140] 置换组件 310 的有效长度对听力保护装置 100 衰减声音的能力具有直接影响。EAM 垫 200 插入耳道 26 内的深度直接关系到听力保护装置 100 能实现的声音衰减量。应当注意,杆件 120 的长度可能影响有效长度 490,并因而影响能插入耳道 26 内的深度。但是,这个深度最终受限于压力垫 202、手柄 110 或其它与耳道 26 垂直的元件。“垂直”一词是指与耳道入口正交的方向,它将妨碍 EAM 垫 200 (或耳塞 102) 进入耳道或至少通过一定的深度。这个横向方向不一定完全平行于物体的弧矢平面(即将该物体分为左和右两部分的平面)。例如,从图 27 可看见,手柄 110 和 / 或压力垫 202 中至少有一个将与对耳屏 22 或耳朵的其它部分相碰,并因此有助于让用户每次使用都感觉同样舒适和有效。这种相碰可使 EAM 垫 200 插入耳道 26 内“预定的深度范围”,该“预定的深度范围”与有效长度范围直接相关。优选只把手柄 110 当成手柄用,而不是与短索,电线等的连接物,以防不小心把 EAM 垫 200 拉离原位。

[0141] 在插入听力保护装置 100 过程中触及人体时,压力垫 202, 手柄 110, 和耳夹肩部 106 中至少有一个可以限制 EAM 垫 200 的插入深度,并防止 EAM 垫 200 进入耳道的深度超过预定范围。这将使各次使用之间的插入深度和衰减量都能相同。衰减量可按照下面的测试方法(这里将其纳入本文中)测量:ANSI S3.19-1974(R1979) (ASA1-1975), 美国国家标准,“听力保护装置对实际耳朵的保护和耳套物理衰减量的测量方法”,美国声学协会出版。

[0142] 这里所述的有效长度优选为可以从佩戴者左边至右边独立实现。具体而言就是,右边的听力保护装置是独立于左边的,所以佩戴者可以取下一边的听力保护装置而不影响另一边。这种效果对彼此互相连接的头带式耳塞或护套式听力保护装置是实现不了的。

[0143] 图 26-31 所示仅仅是具有置换组件 310 第一种结构的耳夹的一个实施例。图 28

置换组件 310 的为沿 x-y 平面纵轴的剖视图。总体来看, EAM 垫 200 具有圆屋顶形。此圆屋顶形通常是带圆形末端 309 的圆柱。这个 EAM 垫 200 可具有此处所述 EAM 垫 200 的直径、材料、外形和长度。

[0144] 现在参照图 28 和 31, 与 EAM 垫 200 邻近并成一体的是压力垫 202。正如处于置换垫 300 下面的支持架部件 229 所示, 在压力板 1208 的外露表面 408 与 EAM 垫支撑 412 的纵轴 410 之间形成钝角 402。此钝角 402 可让 EAM 垫 200 对准并伸入耳道 26 尽可能远。

[0145] 现在参照图 36-39, 所示为具有置换组件 310 第二实施例的听力保护装置 100。图 37 为沿 x-y 平面纵轴 302 的置换组件 310 的剖视图。在这个特定置换组件 310 上的 EAM 垫 200 具有阶梯状圆屋顶形。此阶梯状圆屋顶形与圆屋顶形相似, 只不过它具有围绕 EAM 垫 200 边缘 311 的附加凸缘 420。此凸缘 420 在高度 424 和厚度 426 上都具有或多或少的凸台。例如, 示于图 40 的凸缘 420 的高度 424 和厚度 426 都比图 36 所示的大一些。凸缘 420 的目的是将耳道 26 的开口密封, 以阻止声音进入耳道。

[0146] 和前一个实施例一样, 在纵轴 410 和压力板 1208 的外露表面 408 之间形成钝角 402 (见图 39)。但是, 应当注意到, 当凸缘 420 足够突出(即足够厚)时, 它也成为垂直于耳道 26 的结构, 可以用来调节压力垫 200 插入耳道 26 的深度。

[0147] 现在参照图 32-35, 所示为具有置换组件 310 第三实施例的听力保护装置 100。图 33 为沿 x-y 平面的纵轴 302 的置换组件 310 的剖视图。这个置换组件 310 的 EAM 垫 200 具有阶梯状圆锥形。此阶梯状圆锥形与阶梯状圆屋顶形相似, 只不过此凸缘 420 的半径随着它沿 z 方向伸展而减小, 而且圆屋顶形状可用点状圆屋顶即锥形代替。

[0148] 和前一个实施例一样, 在纵轴 410 和压力板 1208 的外露表面 408 之间形成钝角 402 (见图 35)。同样, 应当注意到, 当凸缘 420 足够突出(即足够厚)时, 它也成为垂直于耳道 26 的结构, 可以用来调节压力垫 200 插入耳道 26 的深度。

[0149] 可以让每个置换垫 300 具有基本不变的壁厚(定义为外表面 428 和内表面 430 之间的厚度), 以使 EAM 垫 200 插入耳道 26 的过程中, 支持架元件 229 对置换垫 300 提供均匀的支持。或者, 在某些地方(如末端 309)加上更多的衬垫将会更好, 而在压力板 1208 处加上较少的衬垫, 使得压力板可以更直接地将压力加到耳朵上。参见图 28 和 33, 置换垫 300 的内表面 430 可以和外表面 428 具有相似的外形。

[0150] 现在参照图 28、31、33、35, 每一个 EAM 垫 200 可以用不同式样的支持架元件 229 支持。虽然可以使用普通结构的支持架元件 229 支持置换垫 300, 但支持架元件 229 的外形与置换垫 300 相似时会更好。例如, 此支持架元件的外表面 429 看起来像较小型的置换垫 300。支持架的外表面 429 优选为与置换垫 300 的内表面接触良好。

[0151] 置换垫 300 可用与前面对耳塞 102 实施例所述同样的材料做成。此外, 置换垫 300 可用柔性热塑橡胶(TPR)材料或硅酮做成, 这样它就可用清洗剂洗净供重复使用。不过, 置换垫可用任何柔性热塑材料如热塑弹性体(TPE)和热塑氨基甲酸酯(TPU)制成。

[0152] 支持架 229 可用前述同样的材料做成。由于支持架 229 可能是注塑成形零件, 均匀冷却时整个零件也可能具有差不多均匀的厚度, 以确保模压零件的尺寸稳定性。因此, 在图 28 和 33 所示的每一个支持架中, 支持 EAM 垫 200 的支持架元件 229 具有空腔 431, 目的是从支持 EAM 垫 200 的支持架元件 229 的较厚部分去掉一些材料。

[0153] 在如图 41 所示的本发明另一个实施例中, 置换垫 300, 而且尤其是 EAM 垫 200, 是

由具有几个指状物 432 的支持架元件 229 支持, 这些指状物围绕纵轴 410 朝向 z 方向。举例来说, 在所示实施例中, 有三个指状物 432。最希望指状物 432 具有弯曲的能力, 这样当 EAM 垫 200 被插入耳道 26 时, 指状物 432 比较容易变形以与耳道的轮廓相配。

[0154] 仍然参照图 41, 每个指状物 432 具有末端 438 和从平台 436 伸出的与之相对的基底部分 434。此外, 每个指状物具有纵轴或至少一段与纵轴对齐。一般这些纵轴或段落是彼此平行的。每个指状物被安置在围绕纵轴 410 的圆周上, 圆周的直径由每个指状物 432 的外表面 440 界定。末端 438 的直径比基底部分小一些, 以便符合 EAM 垫 200 外表面 428 的轮廓并增加末端的柔软性。在另一种方案中, 指状物 432 基底部分和末端部分之间的直径可以不变。

[0155] 这里要注意的是, 耳道 26 不具有理想的圆柱截面。恰好相反, 典型的耳道 26 截面在沿其长度的任何地方可能更像椭圆截面。当使用具有高度适应性材料时, 即使 EAM 垫 200 为圆形也可能没有什么关系。但是, 某些用来支持 EAM 垫 200 的支持架 229 可能比另一些的柔软性差, 因而具有椭圆结构对更好地与典型耳道 26 相匹配有利。所以, 在某些实施例中可能希望提供如下面所述具有椭圆截面的 EAM 垫支撑 412。

[0156] 因此, 参照图 29 (a-c), 这里有四个指状物 432, 它们可以如前面的实施例那样被安置在圆周上, 或者安置成椭圆形状。从 x-y 平面看, 椭圆的纵轴 433 与置换组件 310 的纵轴 302 对齐 (见图 29c 和 38)。这样指状物 432 可以围绕对称轴折叠并适应耳道 26 的任何不规则性。

[0157] 指状物 432 的结构优选为使轴线 433 不与指状物 432 部分相交, 如图 29B 所示最好轴线 433 位于每个指状物 432 之间的任何空间内, 并紧靠指状物 432。

[0158] 如前所述, 可以把置换组件 310 选择性地取下并用新的或不同的置换组件 310 代替。虽然并不要求, 但最好有与右侧或者左侧耳夹相配的杆件头 330 和置换组件 310。这样可以简化商品库存, 降低产品成本, 并使用户更换置换组件更方便。

[0159] “定位元件”定义为任意的结构, 用户触摸它以将听力保护装置 100 定位在耳朵内。最好这种结构是刚硬或半刚硬的, 而且包括手柄 100、颈部 104、肩部 106、弓部 108 和压力轴承元件 205。其它的结构即使比较柔软也可用作定位元件。例如, 凸缘 420 就可以当作定位元件用, 只要它足够大容易抓牢。

[0160] 现在参照图 26A 和图 26B 的分解图, 其分解图显示了有关如何将单独的支持架元件 229 有选择地或无选择地连到耳夹上的实施例。如前所述, 可以将杆件通过摩擦或过盈配合与空腔相连。在一个实施例中, 杆件 120 可以做成这样, 使置换组件 310 和耳夹之间不能产生转动 (见图 26B)。例如, 此杆件 120 可以具有细长的杆件头 330, 它与细长的空腔 332 正好一致 (见图 26A)。由于是细长的形状, 在杆件头 330 和空腔 332 之间不可能产生转动。在空腔 332 内部是隆起部 333, 它可能围绕形成空腔 332 的整个内壁 335。当杆件头 330 被强制越过这个隆起部时, 该置换组件由于过盈配合 (或称“卡扣连接”) 而保持在适当的位置。这种卡扣连接可以让用户容易在不同形状和类型的置换组件 310 之间改变或互换。当然, 用其它方式也可实现同样的功能。例如, 三角形, 椭圆形, 或不规则形状的杆件头 330 和相应空腔 332 都能用来防止转动。也可以采用其它的连接, 例如钩环, 粘结剂, 滑动机构, 卡扣等。

[0161] 参照图 26A 和图 26B, 从图可见, 围绕空腔 332 的是可以有的从一侧伸出的手柄

110,和带任选定位凹槽 225 的压力支撑元件 205。此带任选定位凹槽 225 的压力轴承元件 205 结构可以让压力主要通过杆件 120 加到支持架元件 229 上,以便利用它来将力从压力板 1208 和压力垫 202 传递给耳朵。当然,也可以考虑像图 20 的实施例那样,将空腔 332 置于置换组件 310,以及处在耳夹上的杆件 120/ 头 330 上。

[0162] 参照图 44,这是关于支持架元件 229 和耳夹的另一个实施例,其中 EAM 垫支持架元件 229 的纵轴 470 相对于手柄 110 内表面 338 成特定夹角 472 而给予固定。(为了简单或说明问题起见,这里省略了置换垫 300 和涂层 109 和 119。)夹角 472 可在 75 度至 160 度之间,最好它在 105 度至 140 度之间。但是,此固定夹角也可以从压力支撑元件 205 的外板表面 474 测量。在这种情况下,夹角 476 可以在 20 度至 105 度之间,且最好在 40 至 75 度之间。杆件 120 可以永久固定或可取下地连接于耳夹颈部 104。

[0163] 参照图 45-46,这是支持架元件 229 和耳夹的另一个实施例,其中支持架元件 229 具有与耳夹的枢转连接装置。(为了简单或说明问题起见,这里省略了置换垫 300 和涂层 109 和 119。)杆件 120 具有支撑 478。从该支撑的反面伸出销子 480。此支撑 478 安装在托架 482 内,同时销子 480 铆接在托架每一侧的孔 484 内形成铰链。当装配成如图 45 所示时,支持架元件 229 可围绕位于 x-y 平面内的销子纵轴在 496 方向自由旋转。通过将销子 480 卡扣连接到孔 484 内,可以容易地取下和更换置换组件。

[0164] 参照图 47-48,这是支持架元件 229 和耳夹的另一个实施例,其中支持架元件 229 有个从杆件 120 和 / 或杆件头 330 伸出的凸台 486,用来防止用户按错误的方向将置换组件 310 置于耳夹上。(为了简单或说明问题起见,这里省略了置换垫 300 和涂层 109 和 119。)特别是,凸台 486 可以是与杆件 120 纵轴方向平行的矩形。在界定空腔 332 的壁 335 上开有槽 448。使杆件头 330 接合到空腔 332 内的唯一方法是让凸台 486 和槽 488 对齐。也可以采用其它的凸台形状,不应只限于矩形。此凸台可以是任何突起或多个突起,只要能装进槽 488 内并防止支持架元件 229 相对耳夹处于不正确的方位。

[0165] 示于图 44-48 的实施例可用于图 26-43 所示的任意一个实施例,以及前面的一些实施例,如图 20 所示者。

[0166] 和本发明前面各实施例一样,可以把可以有的触摸标记置于可以有的手柄 110 和 / 或弓形元件 108 上,用来告诉用户为定位听力保护装置 100 应该触摸它的什么地方。此触摸标记可采用不同的材料、颜色、结构和 / 或符号做成。举例来说,图 20 所示实施例中的触摸标记由定位凹槽 225 及涂层 109 和 119 构成。触摸标记对用户可能看起来和 / 或感觉上不相同。

[0167] 实际使用图 26-41 的听力保护装置可按照以下步骤。首先,如图 42 (a) 所示,用户将耳夹绕在耳朵的耳廓部分。接着参照图 42 (b),当用户把耳廓朝用户头顶拉时,EAM 垫 200 被插入耳道内,同时压力垫 202 被嵌入耳朵的对耳屏 22 和外耳 24 区域之间。再参照图 42 (c),用户可以将耳夹推向并带着 EAM 垫 200 推向耳道约 30 秒钟,在此期间,EAM 垫 200 和压力垫 202 膨胀或者贴合耳朵的形状。诸如定位凹槽或其它的可从触觉上探测的元件将引导并让用户推动使听力保护装置到位的最佳部位。设想此标记也可以包括不同的结构。另外,此标记可以有不同的颜色,虽然这对触觉鉴别并无帮助。

[0168] 在使用中,压力垫 202 保持卷曲在外耳 24 的后外耳区 11,如图 42 (d) 所示。当听力保护装置 100 位置放得不合适时很容易被看出,因为手柄 110 看起来比相对于听力保

护装置 100 正确装在耳朵上时的状态有偏移。手柄位置不正常作为对用户或独立的旁观者(如同事或上司)发出的信号,表明耳夹听力保护装置 100 没有放到合适位置。

[0169] 图 43 (a 和 c)显示用户如何将手柄 110 从脸部移开以从耳道 26 将 EAM 垫 200 移出。当用户临时希望降低 EAM 垫 200 的效果时可能需要这样做。此外,当手柄看来被安放错了时,它将警示安保人员提醒用户重新调整听力保护装置,以获得最大程度的保护。为获得最佳衰减量的正确位置示于图 43 (b 和 d)。

[0170] 虽然上面只对本发明的几个实施例做了说明,但本领域技术人员不难理解,可以对这些实施例作许多修改,只要在实质上并不背离本发明的新思路 and 优点。例如,本发明任何一个实施例都可以改作耳机用(未示出)。耳机技术领域的技术人员知道,用来传输声音的电子装置可以嵌入至耳夹内并与装在颈部 104 的扬声器相连。耳塞元件 102/EAM 垫 200 至少可以部分地盖住此扬声器。另外,应该明白,可以将每个实施例的各种特性结合起来,而且不应把权利要求书局限于这里显示并说明过的几个例子。

[0171] 在这里使用的术语“连接”和“相连”是指第一元件或部件以机械的方法和 / 或化学的方法与第二元件或部件相连接的情形。术语“一体化”表示两个部件之间的特殊结合,它是在化学级别上永久连接的结果,例如焊件或同时注塑成形并不再分开的两个零件。术语“无源”是指不使用消除噪声的电子装置而将声音衰减至 10 分贝水平或以上(最好在 15 分贝水平或以上)的能力。

[0172] 当介绍本发明各种元件或其优选情形时,字或词“一”或“所述”用来表示有一个或多个元件。术语“包含”、“包括”和“具有”用来表示包含在内,并意味着除所列举的元件外还可以有别的元件。

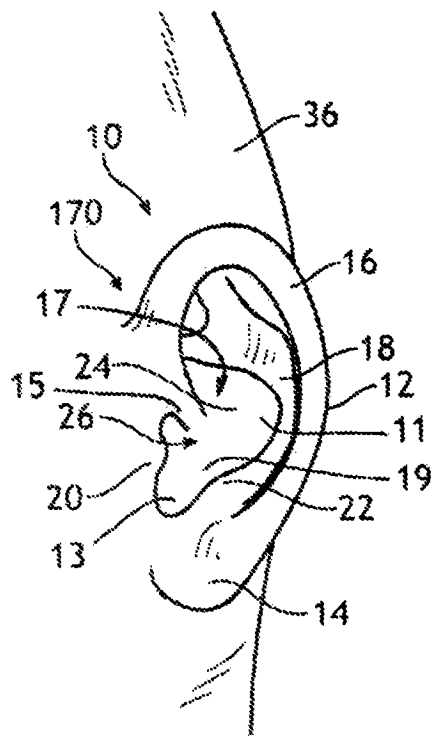


图 1

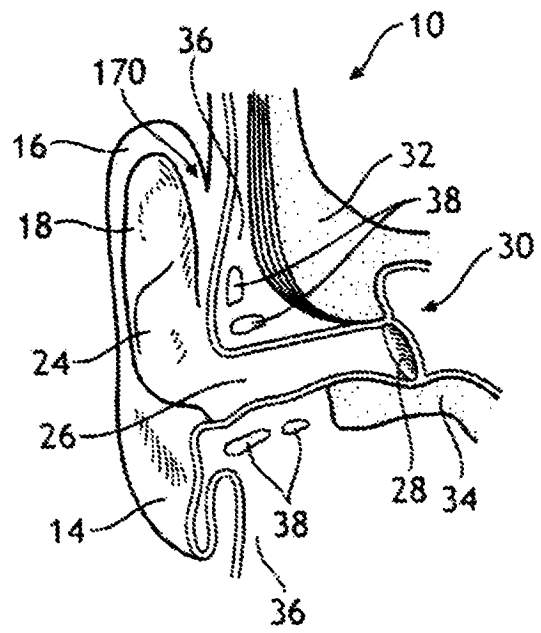


图 2

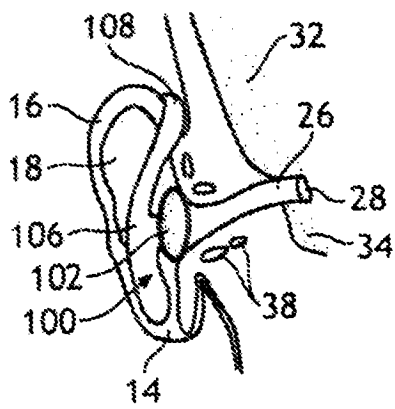


图 3

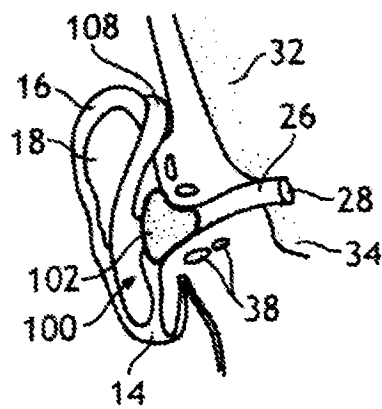


图 4

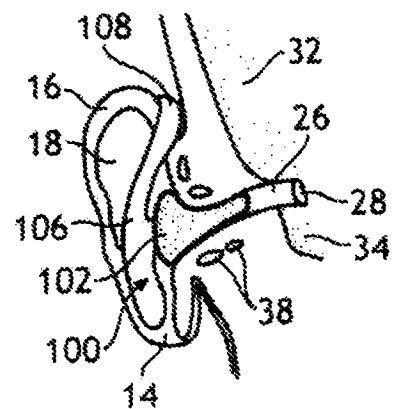


图 5

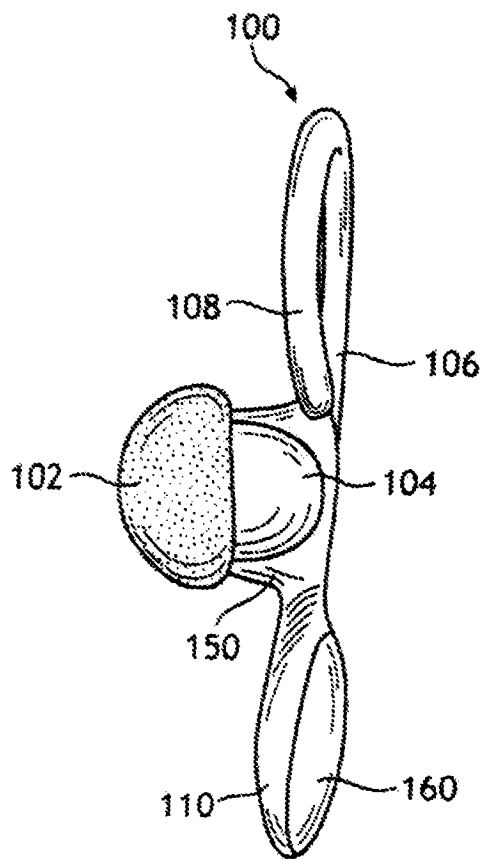


图 6

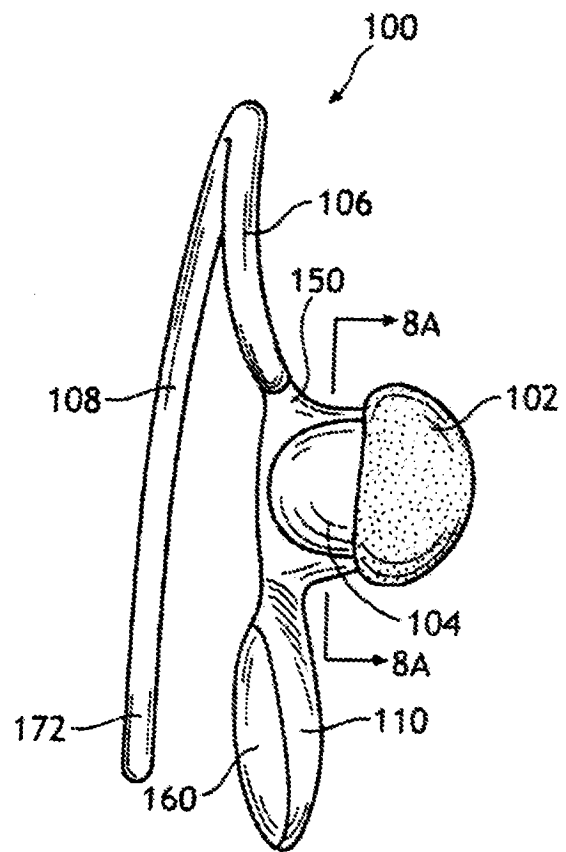


图 7

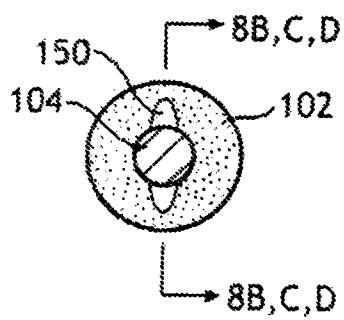


图 8A

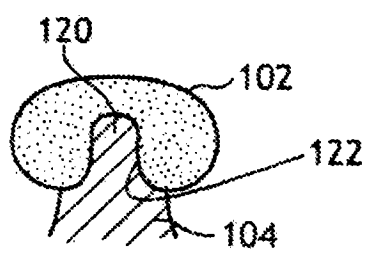


图 8B

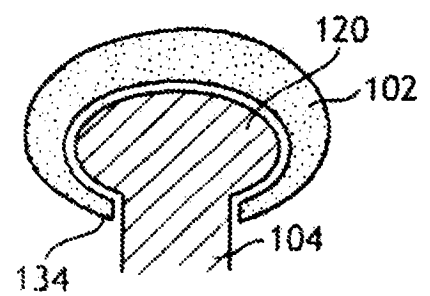


图 8C

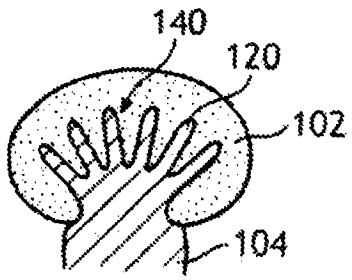


图 8D

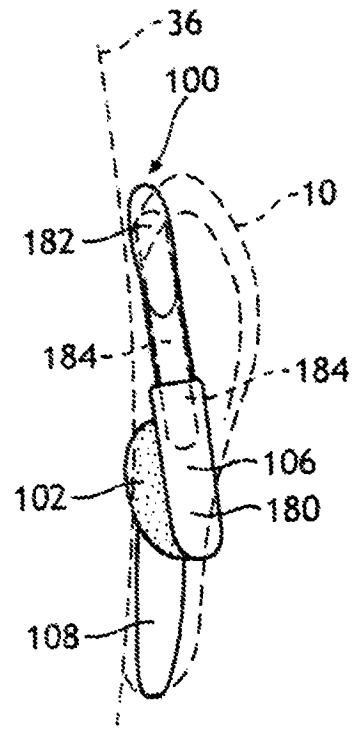


图 9

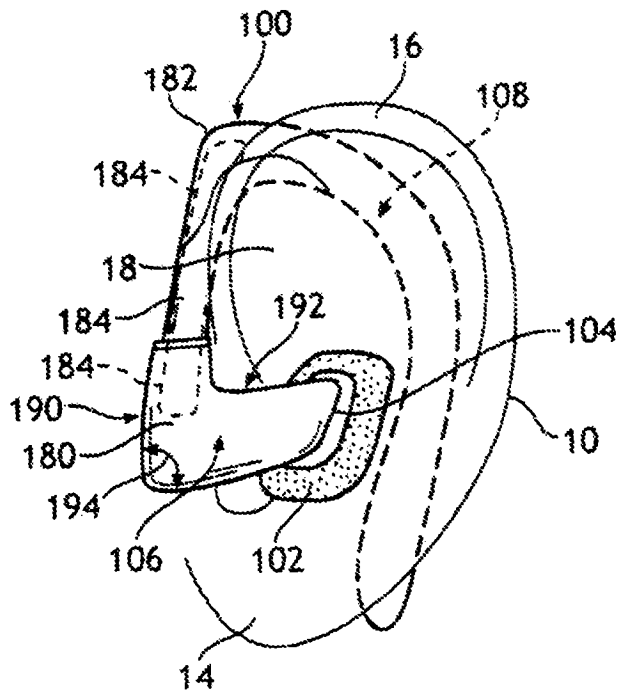


图 10

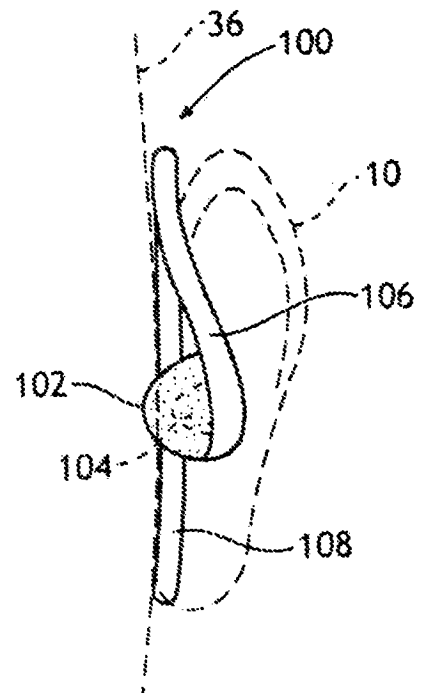


图 11

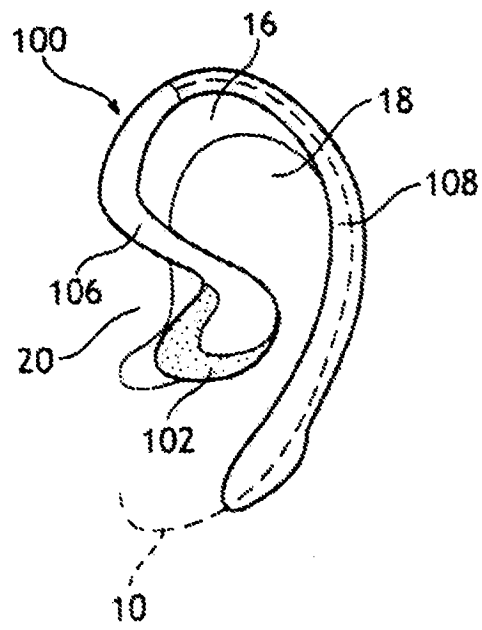


图 12

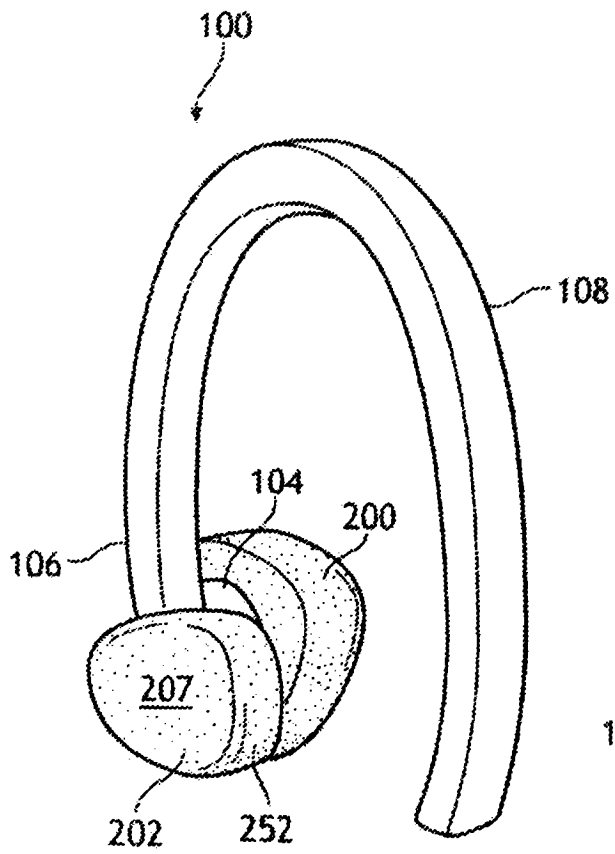


图13A

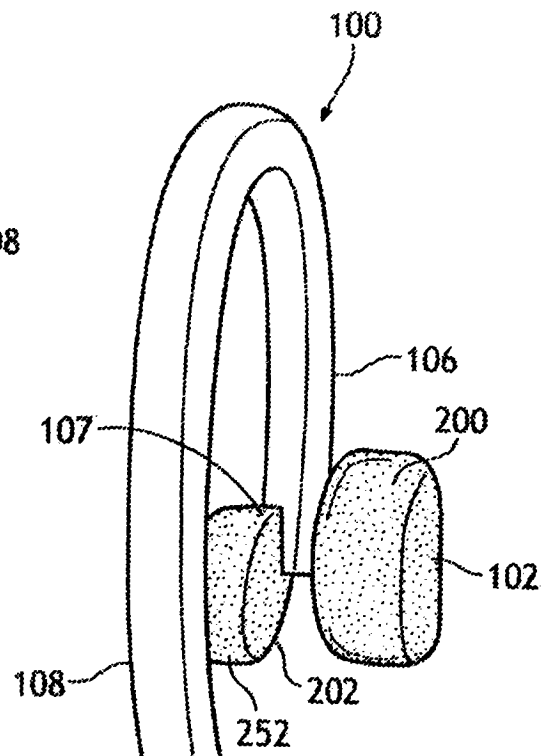


图13B

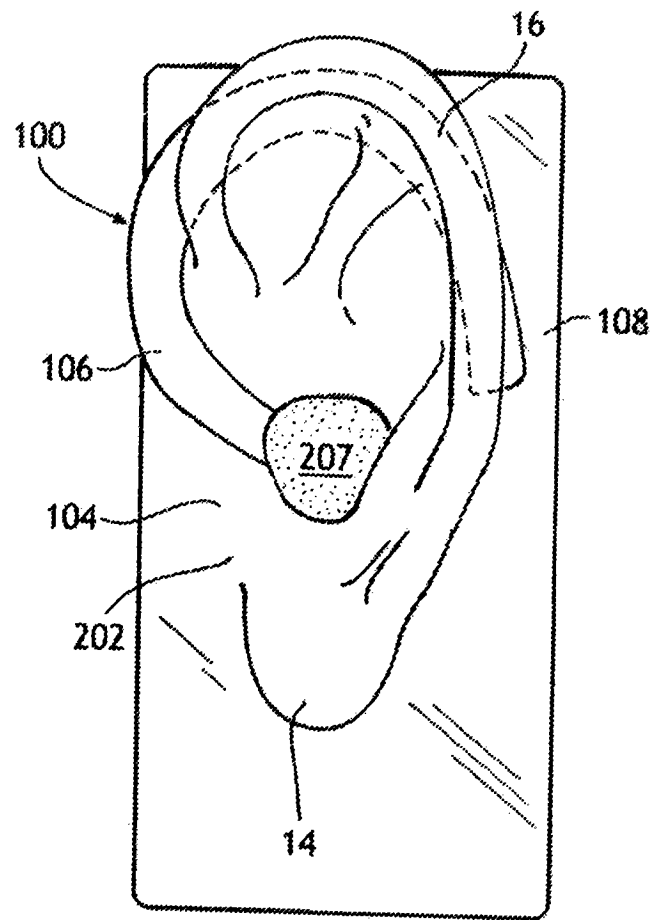


图 14

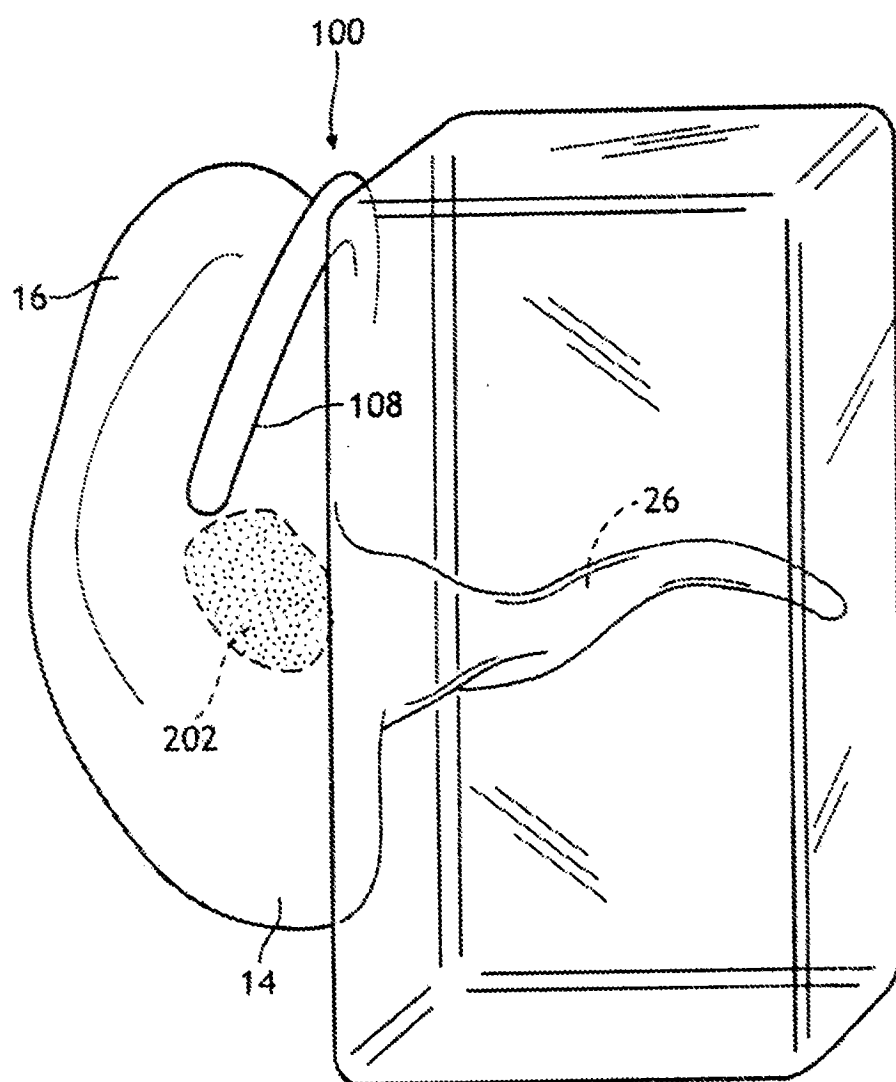


图 15

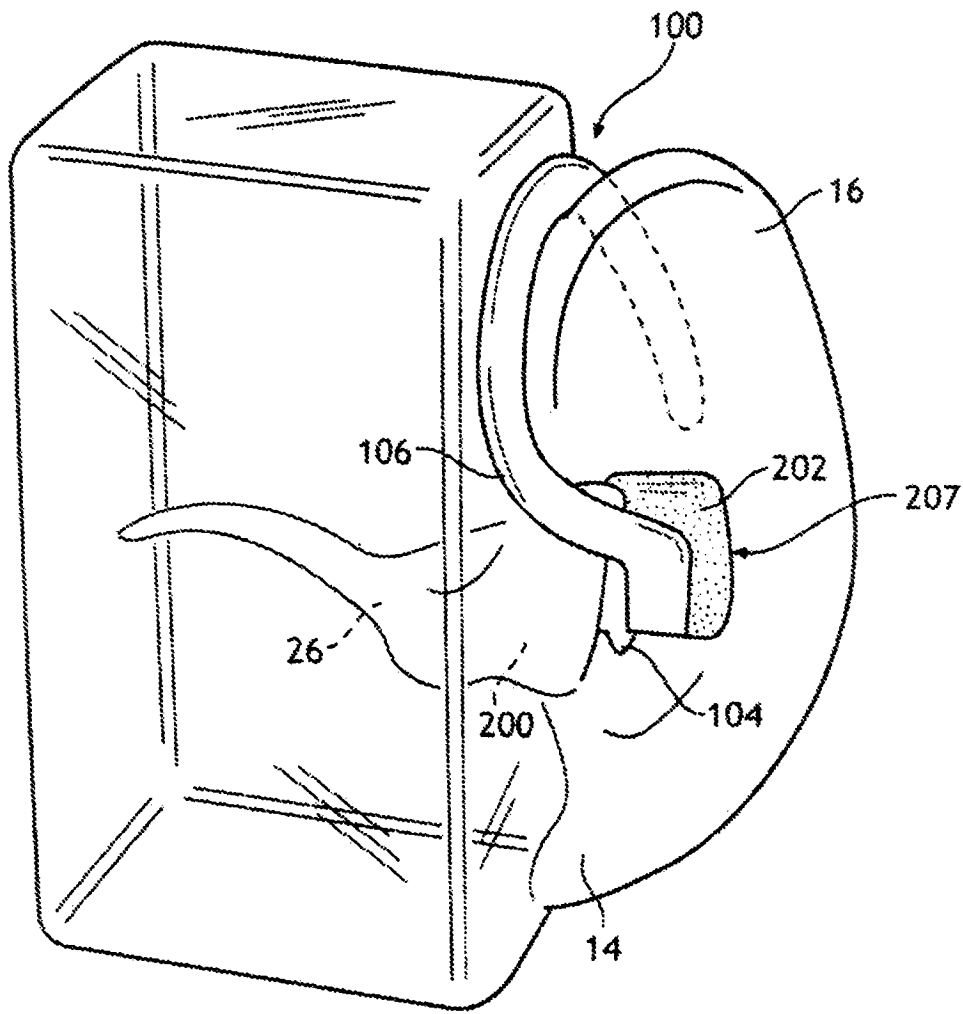


图 16

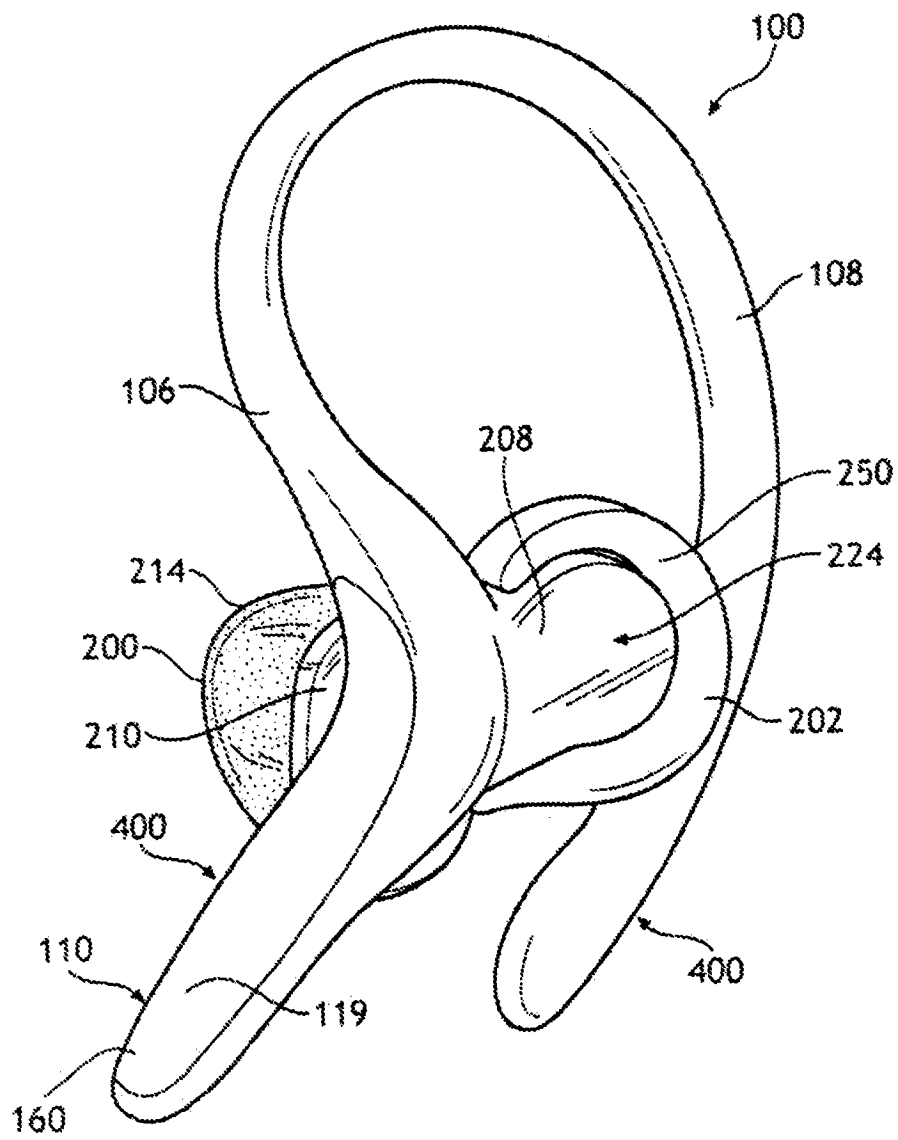


图 17

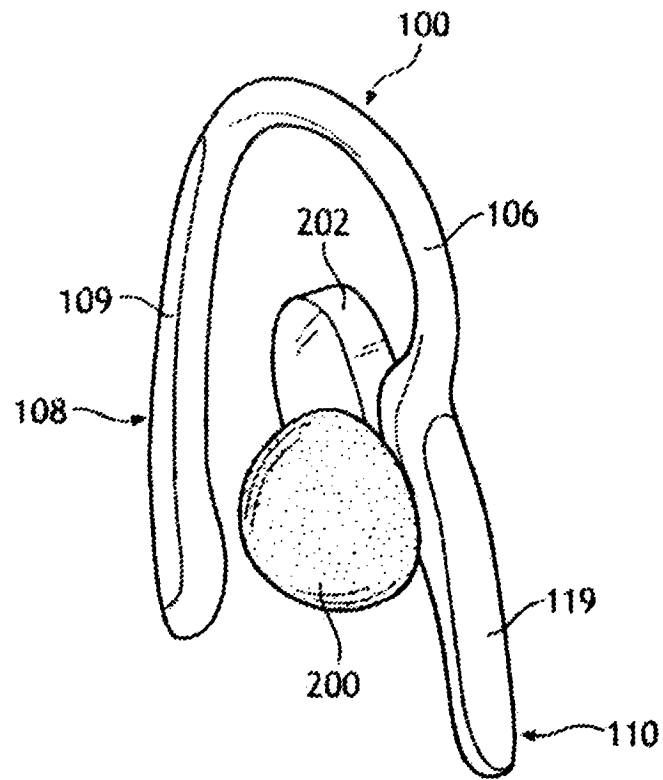


图 18

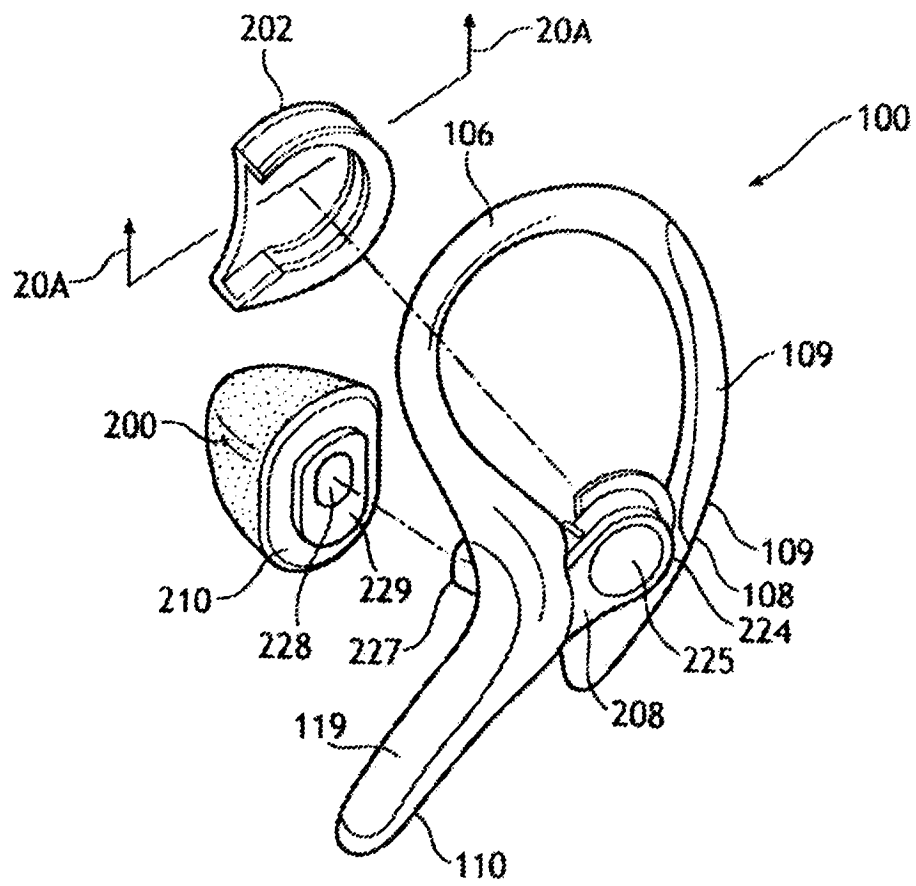


图 19

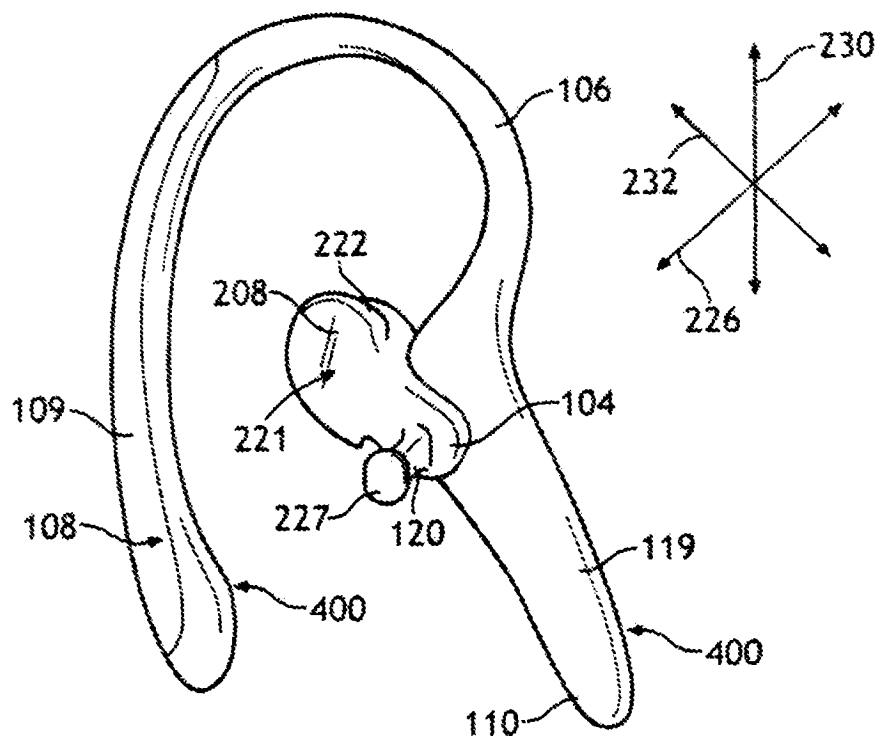


图 20

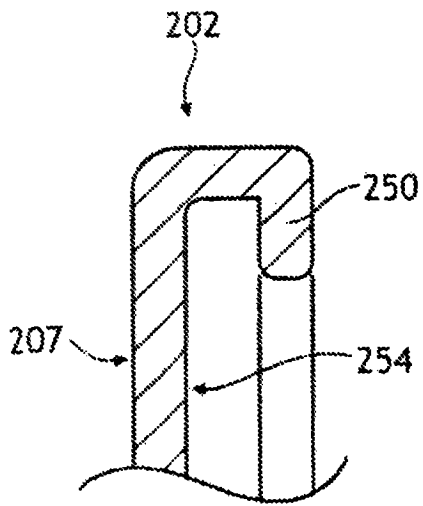


图 20A

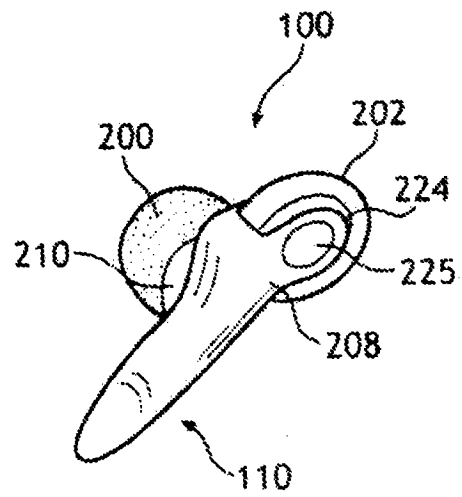


图 21

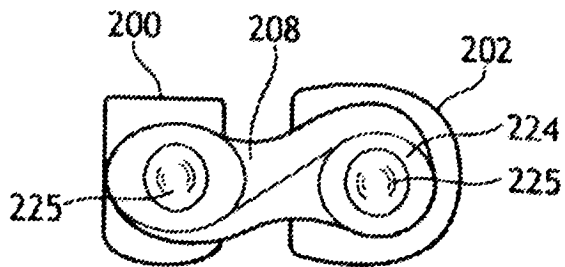


图 22

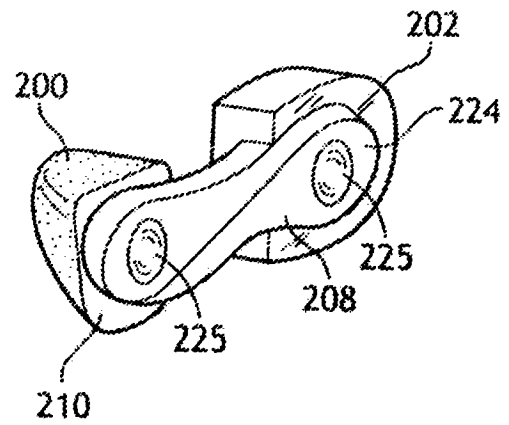


图 23

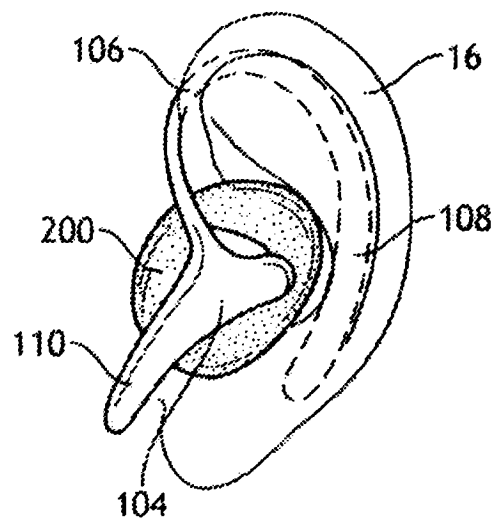


图 24

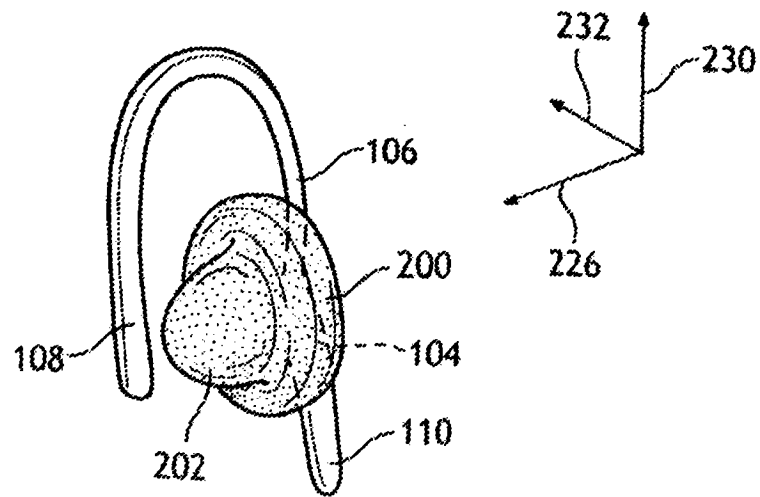


图 25

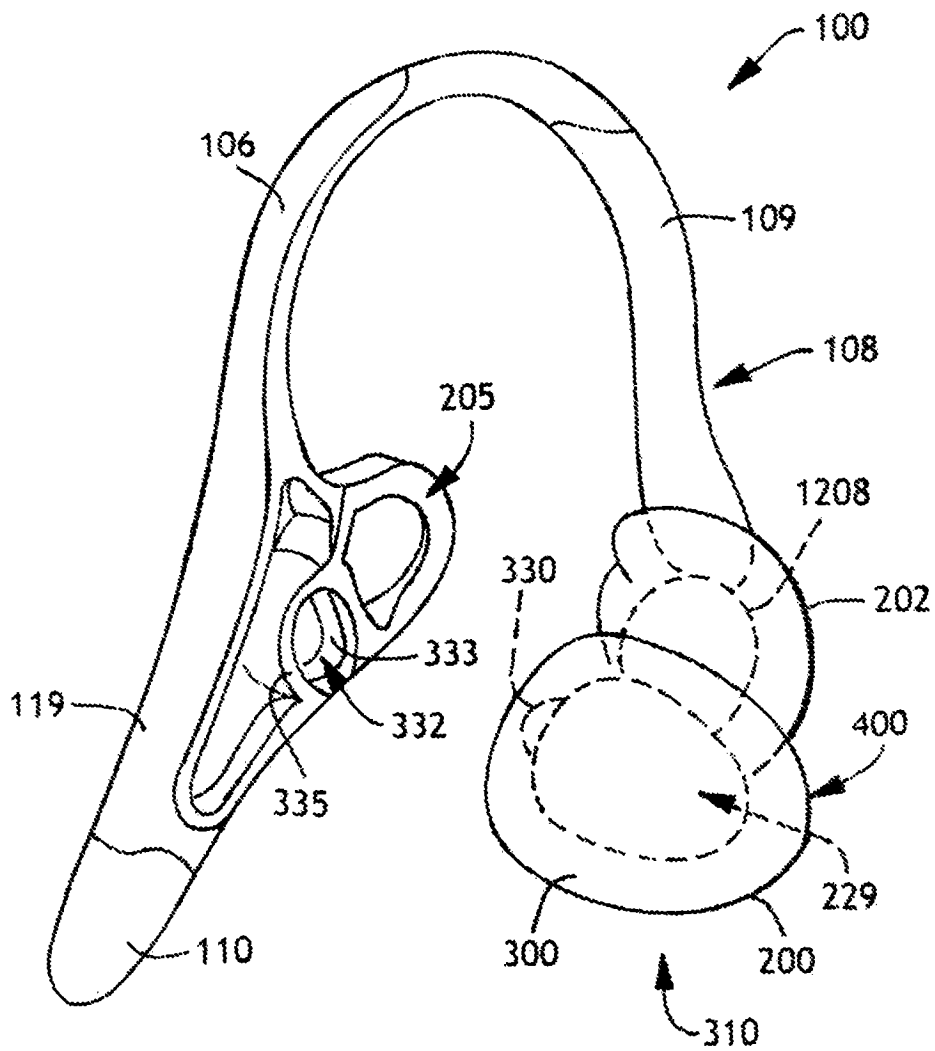


图 26A

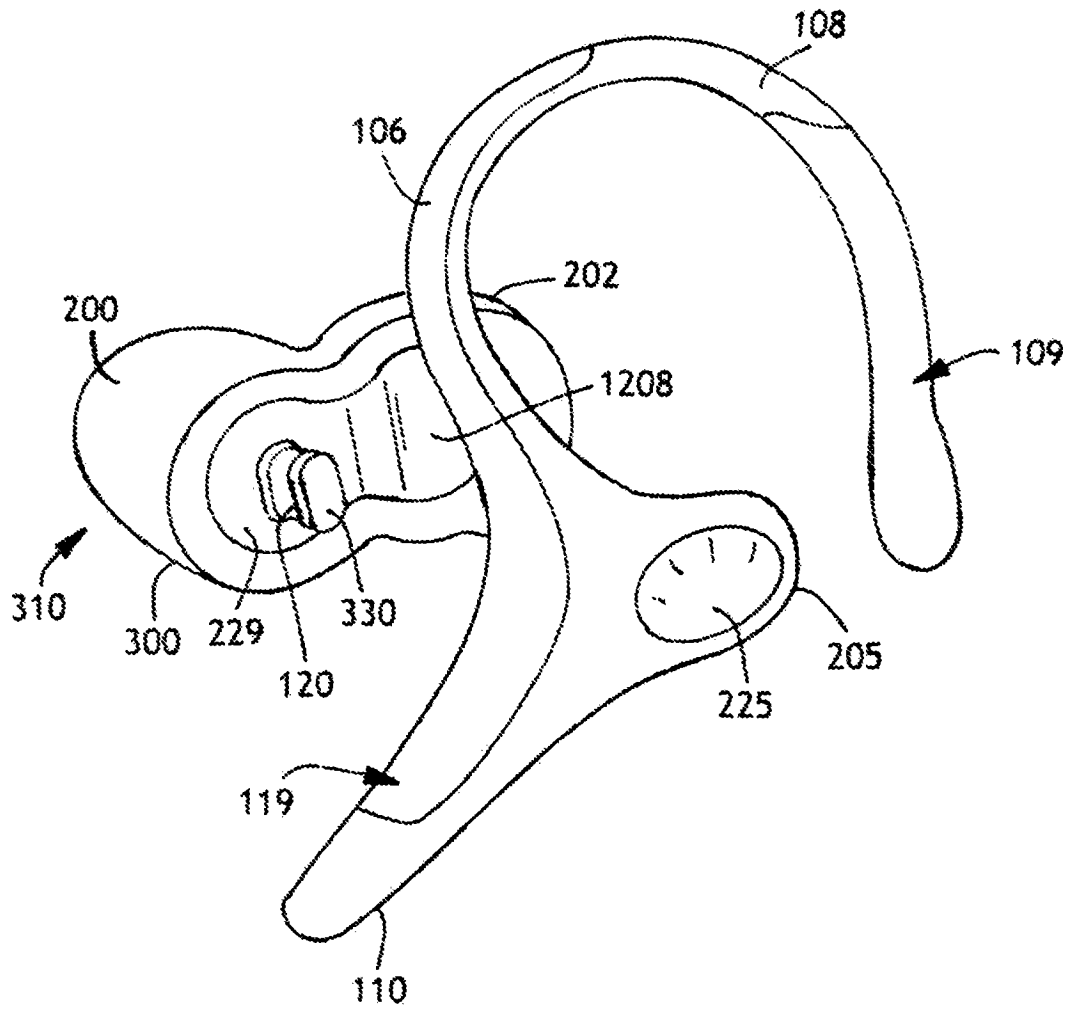


图 26B

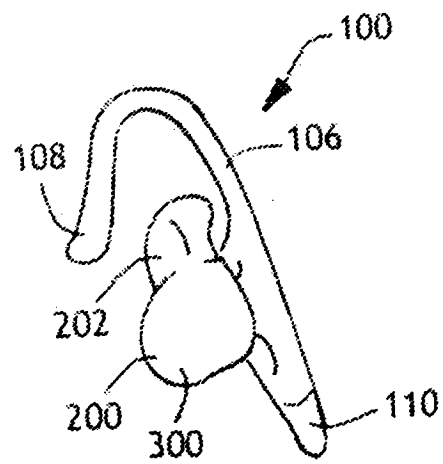


图 27

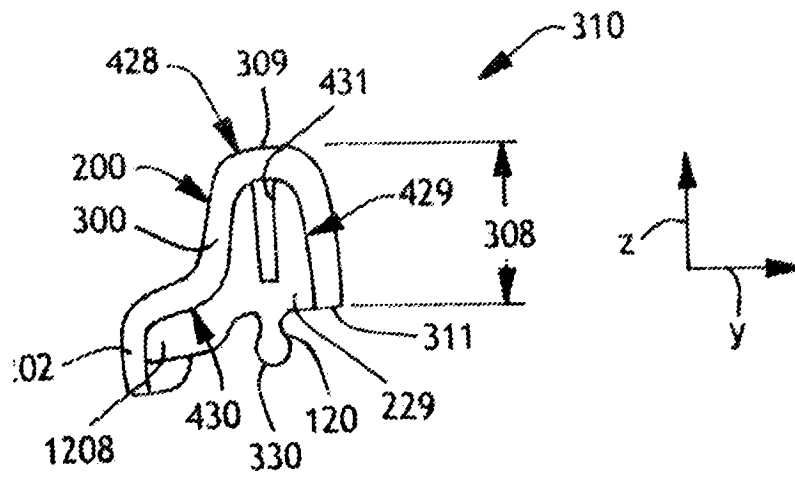


图 28

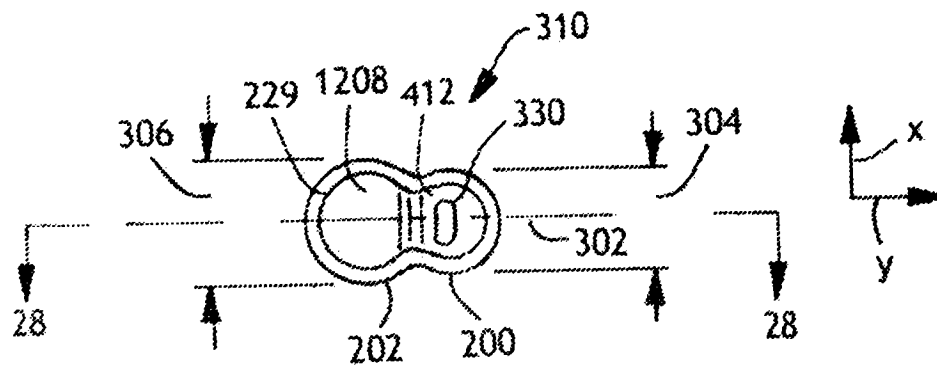


图 30

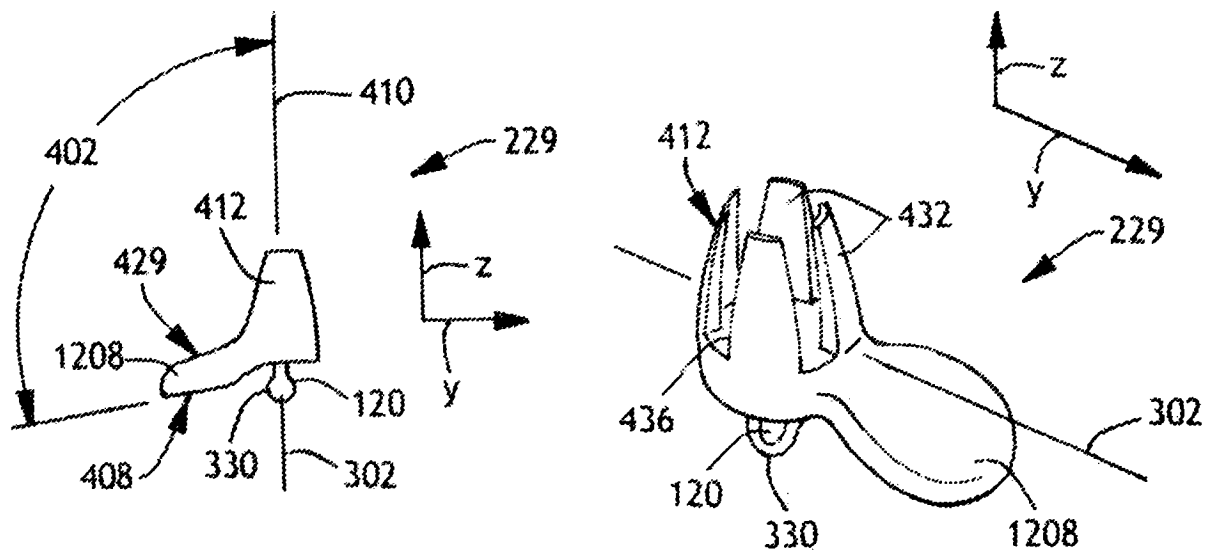


图 31

图 29A

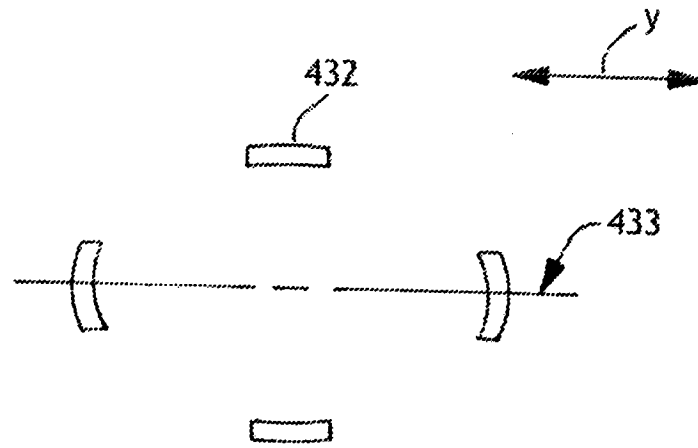


图 29B

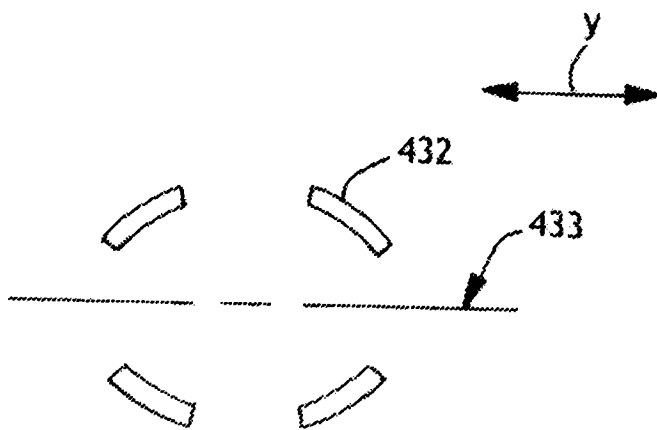


图 29C

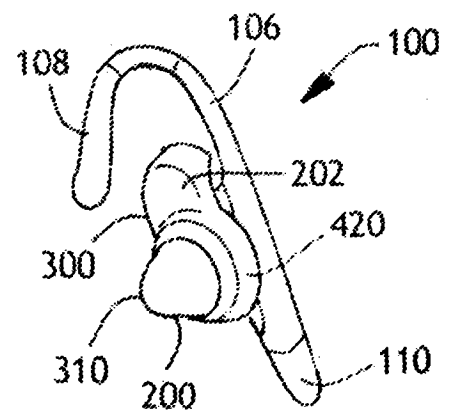


图 32

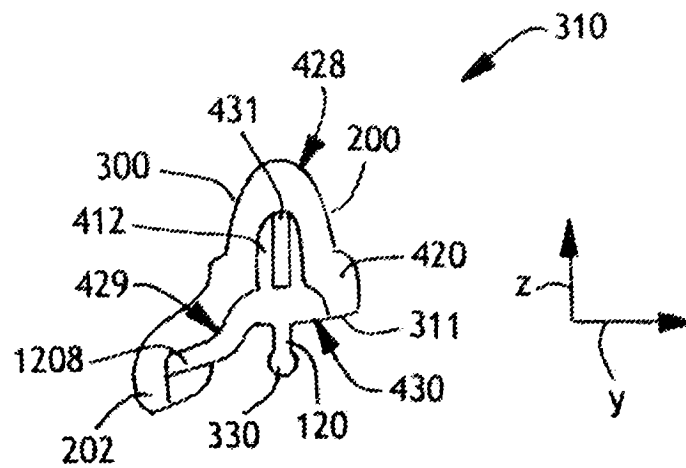


图 33

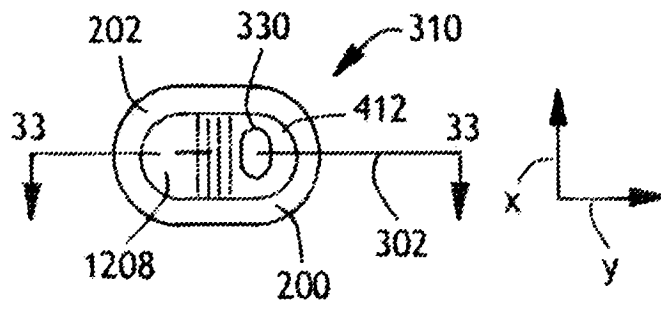


图 34

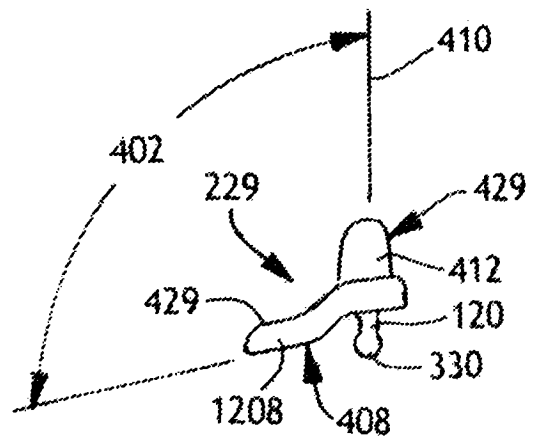


图 35

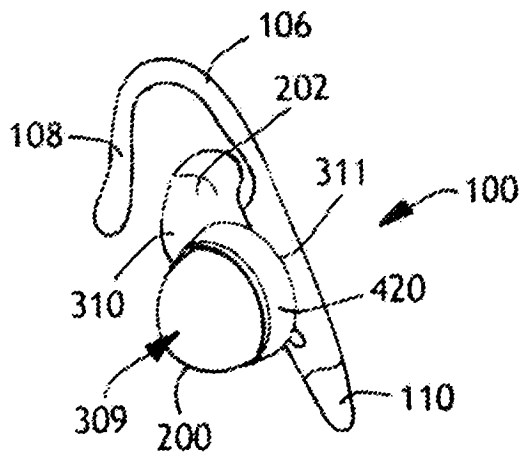


图 36

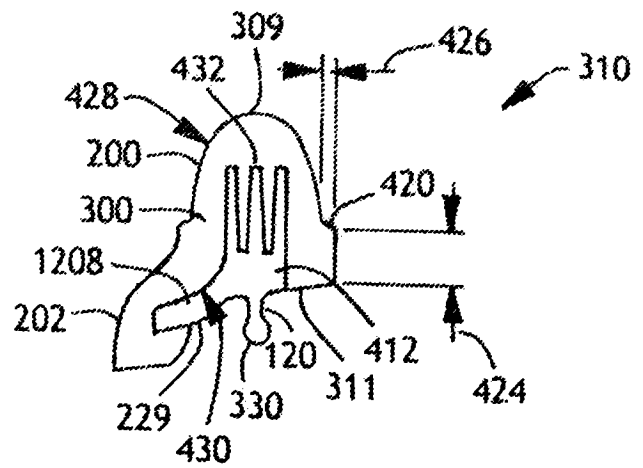


图 37

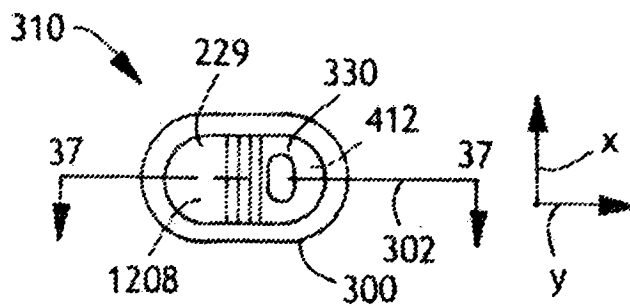


图 38

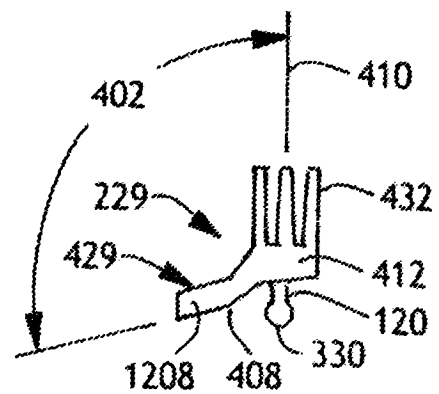


图 39

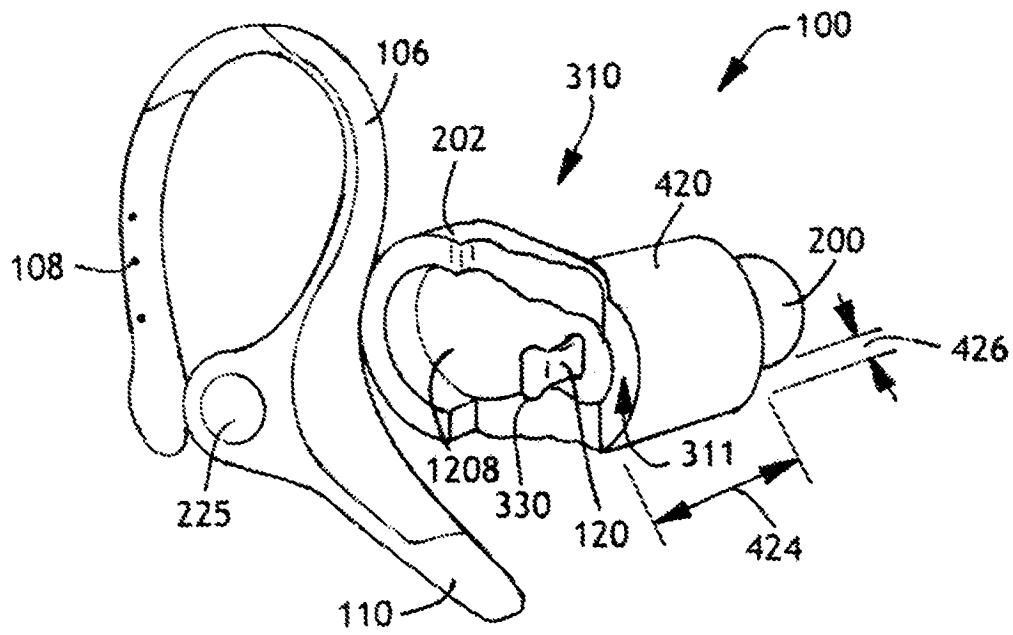


图 40

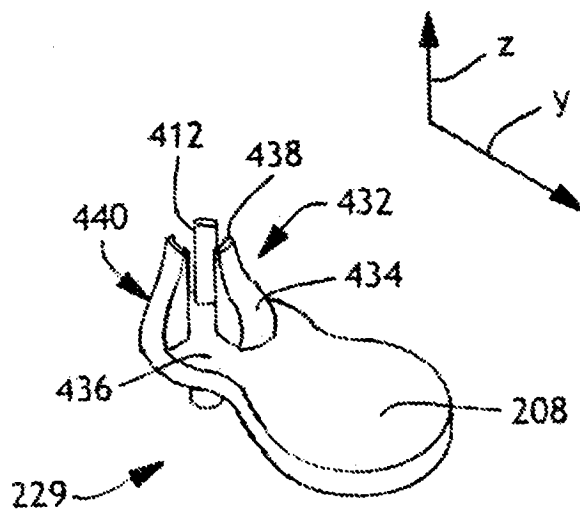


图 41

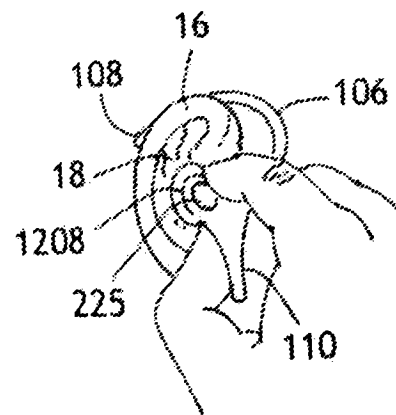


图 42A

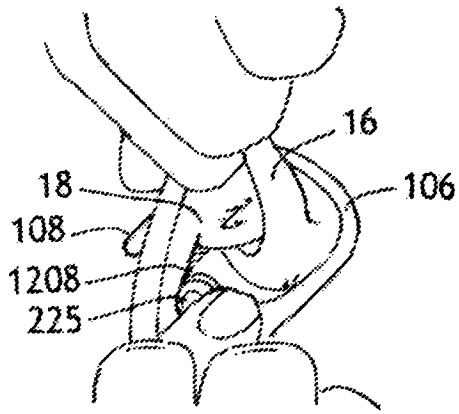


图 42B

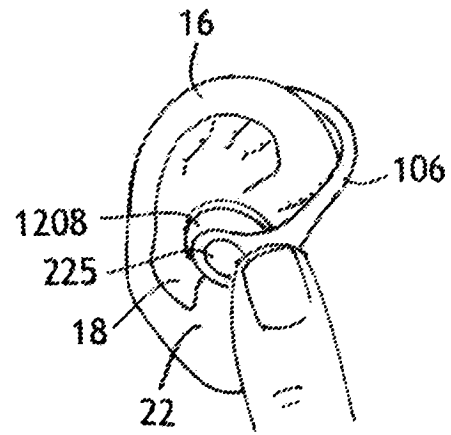


图 42C

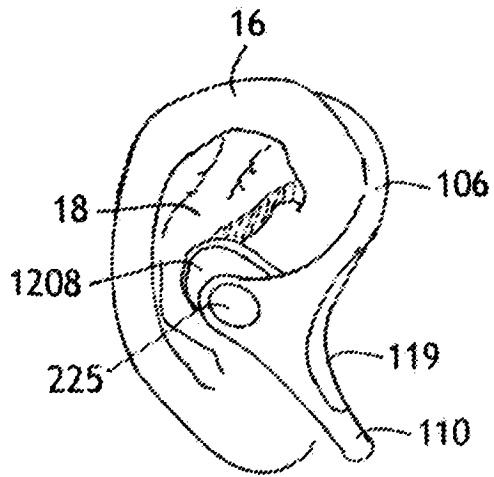


图 42D

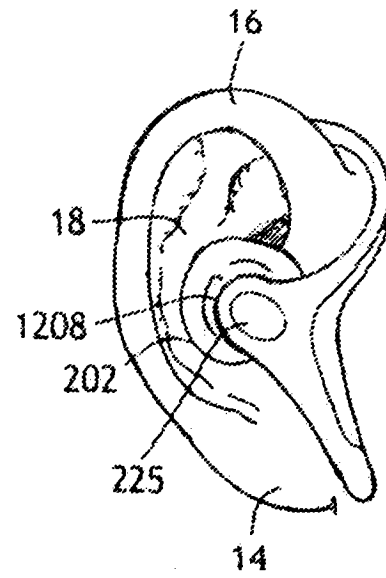


图 43A

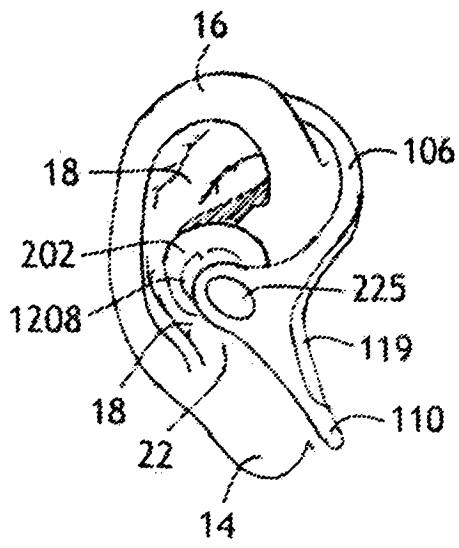


图 43B

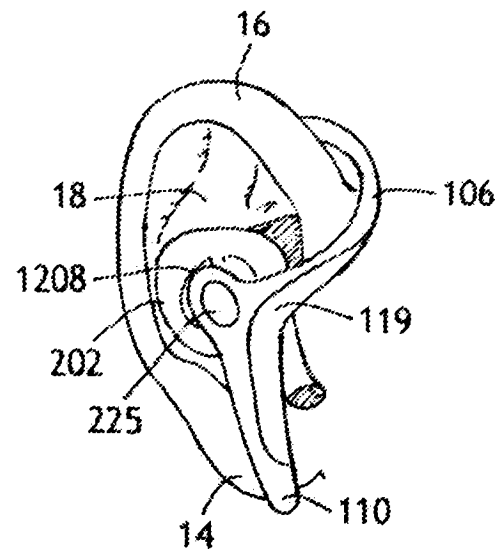


图 43C

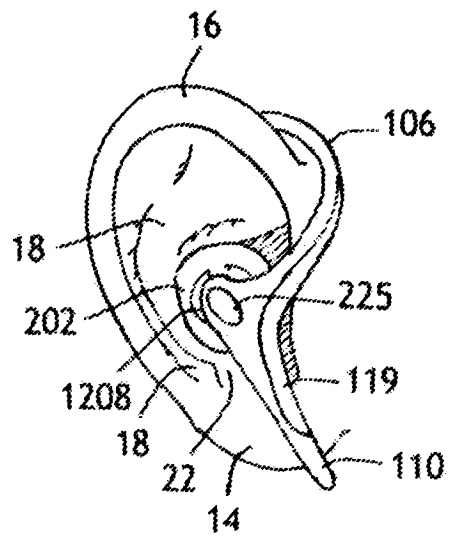


图 43D

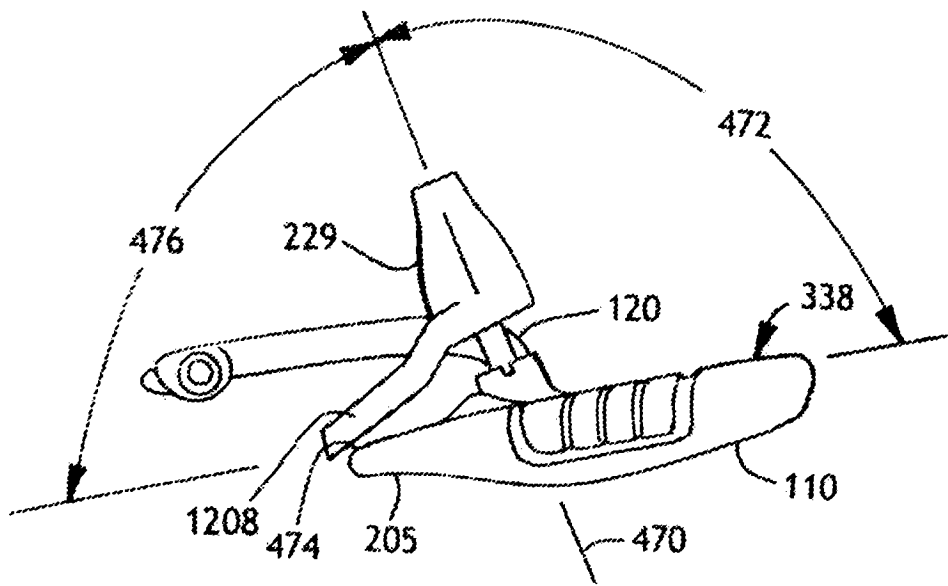


图 44

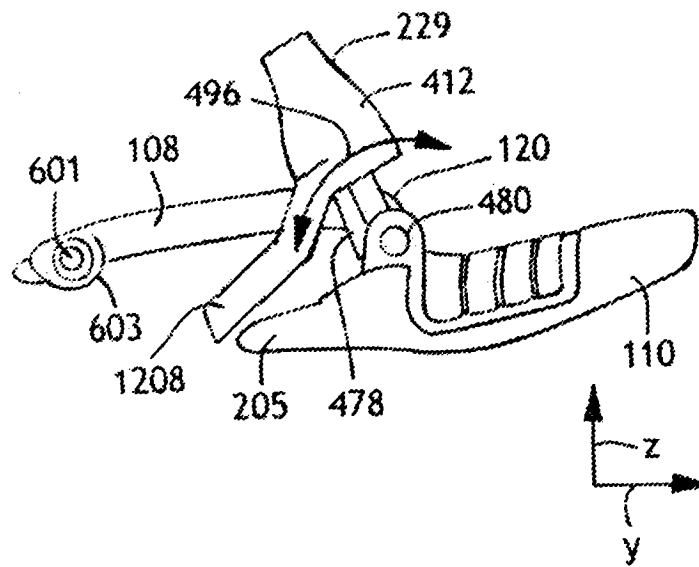


图 45

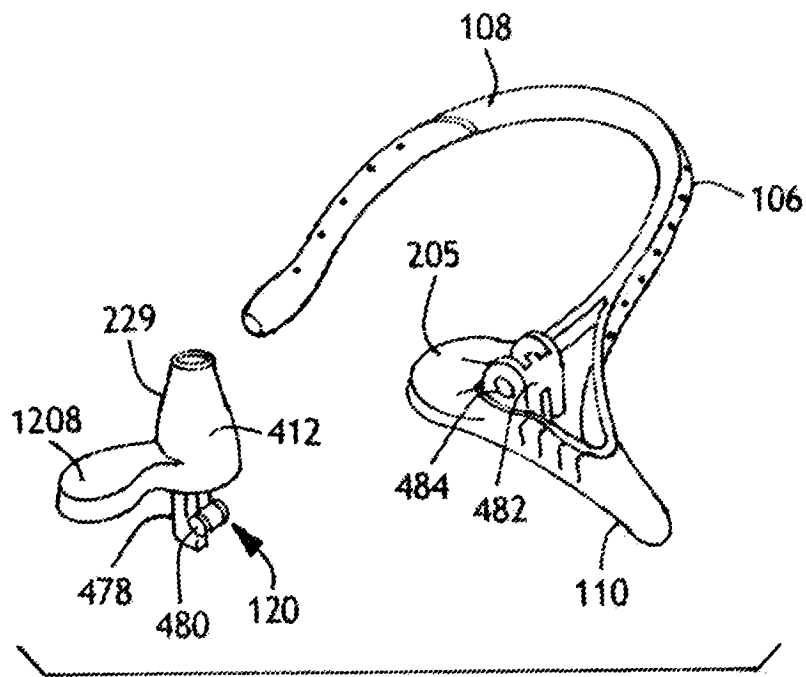


图 46

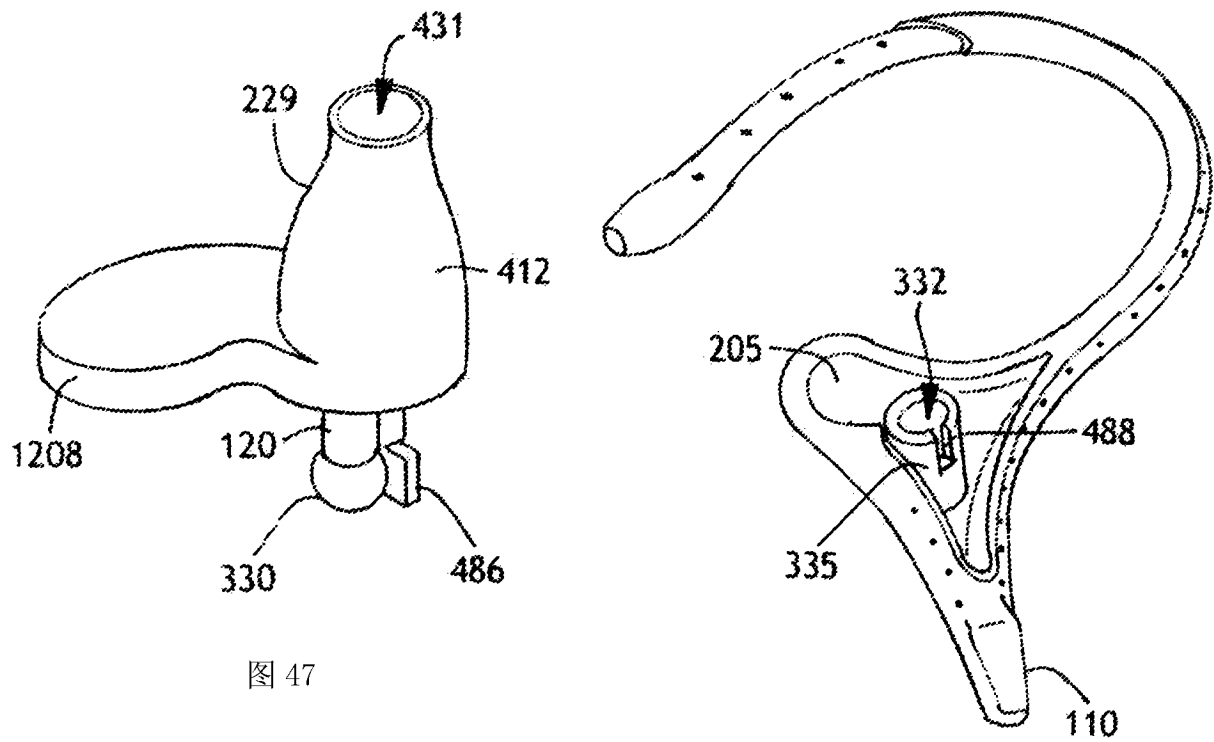


图 47

图 48

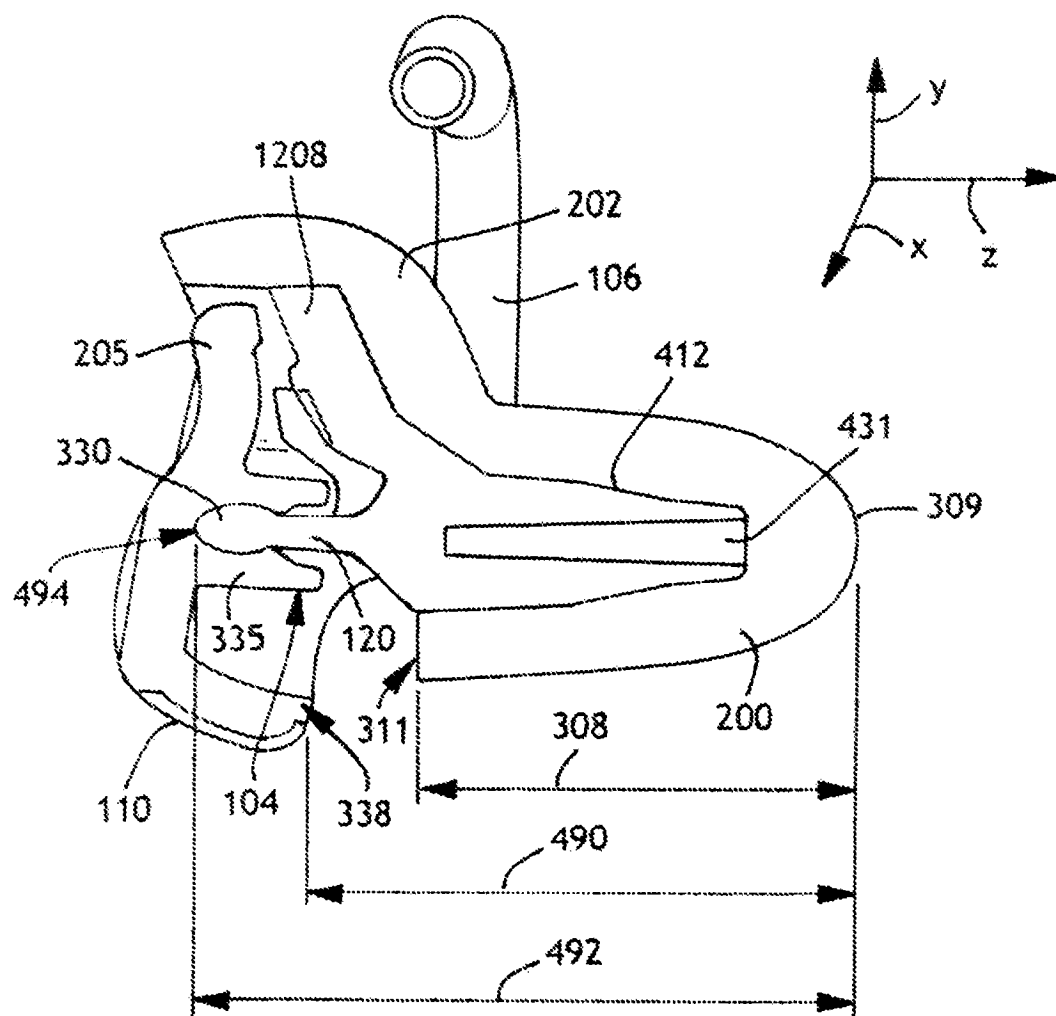


图 49