(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101836463 A
(43)申请公布日 2010.09.15

(21)申请号 200880103248.3
(22)申请日 2008.08.13
(30)优先权数据
60/955,755 2007.08.14 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.02.11
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2008/073065 2008.08.13
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/023738 EN 2009.02.19
(71)申请人 声音医药公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 A·谢尼卜
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 蔡胜利
(51)Int.Cl.
H04R 5/00(2006.01)

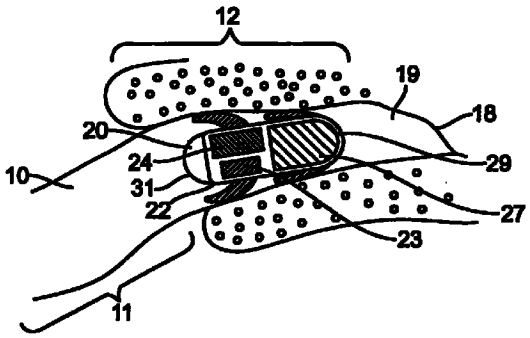
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54)发明名称

用于长期佩戴耳道助听装置的组合话筒和听筒组件

(57)摘要

提供一种用于长期佩戴的完全位于耳道中经过软骨部位的超缩微助听装置。该助听装置包括话筒和扬声器，话筒和扬声器每个均具有相应的膜片。扬声器和话筒布置成彼此平行在单个侧向组件中。话筒和扬声器可设置成使得其膜片彼此垂直，从而使得振动的横向耦合最小化，进而减少内部回授。由于扬声器和话筒在单个侧向组件中的平行共同布置，该装置的长度大致比现有助听装置的长度更短。助听装置具有12mm或更少的长度以便适配在大多数个体的耳道的多骨部分中且布置在距耳膜大约3mm内。



CN 101836463 A

1. 一种用于完全放置在耳道中用于长期佩戴于其中的助听装置，所述助听装置包括：

a. 电源；

b. 放大器；

c. 具有响应于进入到耳道中的声音的话筒膜片的话筒；和

d. 具有用于生成放大声音的扬声器膜片的扬声器；

其中，所述话筒和扬声器邻近地结合在布置在所述助听装置的侧向部分中的组件中，且设置成使得当所述扬声器由所述放大器激励时从所述扬声器至所述话筒的横向振动最小化。

2. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述扬声器和所述话筒设置成使得所述话筒膜片和所述扬声器膜片布置在相互垂直的平面内。

3. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述电源包括电池。

4. 根据权利要求 3 所述的助听装置，其特征在于，所述电池具有椭圆形截面和渐缩的内侧端部。

5. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述扬声器的声音输出在听觉上经由窄声音传导通道耦合到所述助听装置的内侧端部与鼓膜之间的剩余体积。

6. 根据权利要求 5 所述的助听装置，其特征在于，所述声音传导通道包括具有 D 形截面的管道，所述 D 形截面具有 1mm 或更少的内部短径。

7. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，当所述助听装置完全放置在耳道中用于长期佩戴于其中时，所述助听装置具有从所述助听装置的侧向端部至所述助听装置的内侧端部测得的 12mm 或更短的长度，其中所述话筒和扬声器布置在侧向端部处。

8. 根据权利要求 7 所述的助听装置，其特征在于，所述话筒和扬声器形成所述侧向端部。

9. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述助听装置适于完全布置在耳道的多骨部分中。

10. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述扬声器包括用于减少扬声器外壳振动的双膜片。

11. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，在佩戴在耳道中至少两个月以后，所述助听装置适于被一次性处理并丢弃。

12. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，在所述助听装置中的部件被包封和防护，以耐受存在于耳道中的水和碎片。

13. 根据权利要求 1 所述的助听装置，还包括布置在所述话筒和所述扬声器之间的粘滞性阻尼器，所述粘滞性阻尼器适于减少其间的振动耦合。

14. 根据权利要求 1 所述的助听装置，其特征在于，所述助听装置适于由医生或助听专家布置在耳道中。

15. 一种用于完全放置在耳道的多骨部分中的长期佩戴助听装置，所述助听装置包括换能器组件，所述长期佩戴助听装置包括：

a. 具有用于生成有声振动的扬声器膜片的扬声器，和

b. 邻近于所述扬声器的话筒，所述话筒具有定向成大致垂直于所述扬声器膜片的话筒膜片；

其中，借由将所述话筒和所述听筒平行共同放置在结合组件中，所述长期佩戴助听装置具有 12mm 或更少的长度，从而允许所述装置独占地适配在耳道的多骨部分中且在所述助听装置放置在耳道中用于长期佩戴于其中时不经受存在于耳道的软骨部分中的运动和变形。

16. 根据权利要求 15 所述的长期佩戴助听装置，其特征在于，所述助听装置适于佩戴在耳道中至少 2 个月。

17. 一种用于完全放置在耳道的多骨部分中的长期佩戴助听装置，所述助听装置包括：

a. 具有用于生成有声振动的扬声器膜片的扬声器；

b. 具有定向成垂直于所述扬声器膜片的话筒膜片的话筒，所述话筒布置成轴向平行于所述扬声器；

其中，所述长期佩戴助听装置由医生或助听专家放置在耳道中，以实现在距鼓膜大约 3mm 内的安全放置。

18. 一种用于使得由助听装置中的话筒和套筒的听觉耦合引起的回授最小化的方法，所述方法包括：

将所述话筒和所述听筒轴向平行地放置，以及

将所述话筒和所述听筒相对于彼此放置成以便将所述话筒的话筒膜片布置成垂直于所述听筒的听筒膜片；

其中，所述话筒膜片相对于所述听筒膜片的垂直布置使得所述扬声器与所述话筒之间的横向振动最小化。

用于长期佩戴耳道助听装置的组合话筒和听筒组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求于 2007 年 8 月 14 日提交的名为“用于长期佩戴耳道助听装置的组合话筒和听筒组件”(代理人案号 No.022176-004400US) 的美国临时专利申请 No.60/955,755 的权益。本发明还涉及下述共同受让的美国专利：于 2007 年 5 月 8 日提交的美国专利 No.7,215,789(代理人案号 No.022176-000610US)；于 2005 年 9 月 6 日提交的美国专利 No.6,940,988(代理人案号 No.022176-000500US)；于 2003 年 5 月 20 日提交的美国专利 No.6,567,527(代理人案号 No.022176-001400US)；以及于 2002 年 10 月 29 日提交的美国专利 No.6,473,513(代理人案号 No.022176-000600US)。上述专利申请和专利的内容以引用的方式全部并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及助听装置。更具体地说，本发明涉及完全佩戴在耳道中用于长期佩戴而不需要像常规助听设备那样需要进行日常塞入和移除的助听装置。

背景技术

[0004] 外耳听道（耳道）通常是较窄的且定轮廓成如图 1 中的冠状图所示。耳道 10 从耳道入口 15 至鼓膜或耳膜 18 的轴向长度约为 25mm。耳道的侧向部分（远离鼓膜的部分）包括软骨部位 11。软骨部位 11 由于下面软骨组织而相对较软。耳道 10 的软骨部位 11 响应于下颌或颌骨运动（在说话、打呵欠和进食等期间发生）而变形并移动。内侧部分（朝向鼓膜的部分）包括多骨部位 12。多骨部位 12 靠近鼓膜且是刚性的。多骨部位 12 或“多骨耳道”大体为 15mm 长，表示耳道长度的大约 60％。多骨部位 12 处的皮肤相对于软骨部位处的皮肤来说较薄，故因而对触碰或压力更为敏感。大约发生在多骨 - 软骨结合部 17 处存在特有弯曲 (characteristic bend)，该特有弯曲将软骨部位 11 与多骨部位 12 分离。

[0005] 耳道中的毛发 5 和碎片 3 主要存在于软骨部位 11 中。生理碎片包括耳垢或耵、汗渍、腐烂的毛发以及由软骨部位中的各种皮下腺生成的油脂。也存在非生理碎片，非生理碎片可包括进入耳道中的环境颗粒，包括卫生用品和化妆用品。耳道碎片通过侧向上皮细胞的迁移过程而自然地排出到耳朵外，从而为耳朵提供天然的自清理机制。

[0006] 耳道 10 一般地终止于鼓膜 18。耳道的侧向和耳道之外是耳甲腔 2 和软骨的耳廓 4。在入口 15 处耳甲腔 2 和耳道的软骨部位 11 之间的结合部也由特有弯曲 7 限定，特有弯曲 7 已知为耳道的第一弯曲。不同个体之间的耳道形状和尺寸可显著不同。

[0007] 当与软骨部位 11 相比，多骨部位 12 在尺寸上明显更为稳定，因为下面组织是骨质的且由于无毛发、耳垢或汗腺而在生理上活性更低，该毛发、耳垢或汗腺仅存在于软骨部分中。

[0008] 长期佩戴助听装置从几周到几个月连续地佩戴在耳道内，该长期佩戴助听装置是例如在 Shennib 等人的美国专利 No.7,215,789(代理人案号 No.022176-000610US)、Shennib 等人的美国专利 No.6,940,988(代理人案号 No.022176-000500US) 以及 Shennib

等人的美国专利No.6,473,513(代理人案号No.022176-000600US)中描述的长期佩戴助听装置。如由Shennib等人所教导的这些装置在尺寸上可缩微化以便完全适配在耳道中,且适于将听筒在耳道深处适配在鼓膜(TM)附近。然而,所教导的装置可延伸到耳道的软骨部分中。

[0009] 这种装置的优化放置是完全位于耳道的多骨部分中,从而避免放置在耳道的软骨部分中。以这种方式的放置能够是所期望的,包括如下理由:(1)稳定性,因为多骨部分是不能动的且软骨部分经受运动和变形,该运动和变形通过将助听装置从意在位置移动或移走而干涉该助听装置;(2)佩戴舒适性,耳道与助听装置干涉会导致耳道的不舒适、疼痛以及甚至裂伤;以及(3)装置的长寿命,因为生理碎片主要存在于耳道的软骨部分中,故将该装置放置在多骨耳道中会降低由耳道中的碎片弄脏的可能性。

[0010] 为了避免将该装置放置在耳道的软骨区域中,助听装置应当制造得足够短以便仅适配在结合部17和鼓膜18之间的多骨部分中。因此,该助听装置应当比15mm明显更短,以针对大部分人仅适配在多骨部位且留有距鼓膜的安全距离。大多数助听装置(包括上述的长期佩戴装置)都太长且不能完全适配在多骨耳道中。许多发明提供用于针对部分放置在耳道的软骨部分中进行处置的多种方法。这些方法包括悬置侧向组件和接合该装置,这将在下文更详细地说明。

[0011] 助听听筒(在此备选地指代扬声器)能够相当缩微化但是定尺寸成足以有效地生成放大声音给鼓膜。这些扬声器通常是矩形棱镜形状且长度在5-7mm的范围内,且最窄尺寸为2-3mm的周长。这些扬声器赋予助听装置基本长度。更小的尺寸也可能被制造,但是通常导致输出效率的不期望降低故因而不能普遍商业可用。输出效率的降低对于助听设备制造商来说可能是不可接受的,因为输出效率的降低使得有必要显著增大功率消耗,以产生听力受损个体所需的放大级。缩微助听设备扬声器的示例包括由Knowles Electronics制造的FH和FK系列听筒和由Sonion(丹麦)制造的2600系列。

[0012] 用于助听设备的缩微话筒还作为赋予缩微助听装置的长度或体积的形态因素而存在。这些缩微话筒通常是矩形棱镜形状或圆柱体形状,长度在2.5-5mm范围内且最窄尺寸在1.3-2.6mm。缩微话筒的示例包括由Knowles Electronics制造的FG和TO系列、由Sonion制造的6000系列、以及由Tibbetts Industries制造的151系列。驻极体式话筒由于其较好的灵敏性、较低的噪声属性和较大的动态范围而广泛用于助听设备中。驻极体式话筒还可具有用于使得扬声器或外壳传导振动的效果最小化的良好振动抑制属性。虽然还未广泛使用,但是硅话筒保证改善的缩微作用和降低的振动灵敏度。类似地,更小的话筒能够被制造,但是通常要付出的代价是降低的灵敏度和增大的噪声水平。对于需要改良的声音保真度的听力受损用户来说,采用较差质量的更小话筒几乎是不可接受的。

[0013] 在常规和长期佩戴式的耳道助听装置中,换能器(扬声器和话筒)十分小心地相对于彼此放置,以使得内部和外部“回授”生成最小化。回授是由话筒和听筒之间的耦合所引起的助听装置中不想要的蜂鸣声。基本来说,当来自于听筒的输出能量的一部分到达话筒时发生回授且该回授引起自持振荡。助听装置中回授的起因和减缓在美国专利No.5,701,348的第9栏和第10栏中更详细地进行了说明,该专利以引用的方式全部并入本文。回授的可能性与声音增益(体积)成正比例,且因此更可能发生在用于具有显著听力损失的个人的助听装置中。当装置由于换能器之间的距离减少和耦合增大而变得更小时,

同样更可能发生回授。

[0014] 为了使缩微耳道助听装置中的回授最小化，扬声器和话筒可放置成最大程度地轴向空间分隔开，以使得声音和振动的横向耦合最小化。例如，在共有的美国专利No.6,940,988（代理人案号No.022176-000500US）的图3-5以及共有的美国专利No.7,215,789（代理人案号No.022176-000610US）的图3和图5中，扬声器或听筒放置在朝鼓膜的最内侧，而话筒放置在朝向耳道的入口15的最侧向。通过使扬声器与话筒之间的轴向空间间隔最大化，可实现更高的无回授放大级。在助听装置中用于使回授最小化的另一方法是采用阻尼材料以将话筒和扬声器悬置或隔离在该装置的壳体内，通过例如在美国专利No.4,969,534（该专利以引用的方式全部并入本文）中所描述的使用粘滞弹性材料来包封振动灵敏性部件或填充助听装置中的空间来实现。然而，即使采用最佳阻尼材料和技术，换能器之间的最大空间分隔对于回授的减缓来说通常是必要的。该分隔需求可使得在考虑需要用来操作该装置的其它部件（例如，电池、放大器、电子电路和固定部件等）时该助听装置比12mm明显更长。对于用户塞入式助听装置（在此也可指代日常佩戴装置）来说，超过12mm的长度能够是可接受的。然而，对于设计成在耳道中连续使用长达几个月的长期佩戴耳道助听装置来说，在考虑在装置与鼓膜之间需要大约3mm的安全间距时，超过12mm的长度将通常使该装置部分地放置在耳道的软骨部分中。

[0015] 在现有的助听装置中，例如在共有的美国专利No.6,940,988（代理人案号No.022176-000500US）的图4和在共有的美国专利No.6,473,513（代理人案号No.022176-000600US）的图5中所描述的助听装置中，耳道干涉的减缓可通过将侧向组件悬置（以非接触或最小接触的方式）在软骨耳道中来实现。该悬置在大部分时间可提供用于该装置的间隙，但是偶尔用户会经历瞬态干涉（例如在打呵欠或压迫耳朵睡觉期间），该瞬态干涉可导致该装置移动且在一些情形中导致不适。瞬态干涉可导致多骨耳道中的皮肤疼痛，该多骨耳道的皮肤对触碰和移动极为灵敏。由耳道变形引起的较大装置移动也可导致该装置从其意在位置移走。干涉和装置移动通常使得必须将该装置在其寿命终结之前从耳道过早地移除。

[0016] 为了利于将长期佩戴装置塞入以及减缓耳道变形的效果，现有长期佩戴装置可采用具有柔性结合部的接合组件，例如在共有的美国专利No.7,215,789（代理人案号No.022176-000610US）中的柔性连接件79。该接合部可允许侧向组件响应于耳道变形或者由于软骨部分中积聚的碎片而移动。然而，该接合部通常增加该装置的长度、成本以及制造工艺的复杂性。

[0017] 本发明的目的是提供一种完全适配在耳道的多骨部分中的用于改善舒适性、稳定性和耐用性的更短助听装置。

[0018] 另一目的是提供一种不易于经受软骨耳道中存在的耳道移动和变形的长期佩戴耳道装置。

[0019] 本发明的另一目的是提供一种12mm或更短的长度的助听装置，该助听装置用于在塞入时大致适配在耳道的多骨部分中且经过多骨－软骨结合部。

[0020] 同样，本发明的又一目的是提供一种用于长期佩戴耳道装置的设置，该长期佩戴耳道装置无接合部且具有改善的成本和可靠性以及更短的长度。

发明内容

[0021] 本发明涉及医疗系统、装置以及方法。更具体地，本发明提供用于改善听力的系统、装置以及方法。本发明的实施例提供一种适于长时间段完全佩戴在耳道中经过软骨部位的超缩微助听装置。助听装置的较小尺寸和其完全在耳道中的放置向用户提供在审美上更让人愉悦且更为自然的外观。该助听装置适于放置在耳道的多骨部分中，优选地由医生或听力专家进行。通过避免在耳道的软骨部位中出现的耳道运动和变形，将该装置放置在听力耳道的多骨部分中允许助听装置保持在稳定的位置且提供舒适的适配。这种放置还允许助听装置避免由耳道的软骨部位中的碎片弄脏且因此更为耐用从而具有更长的寿命。本发明的实施例还提供一种手段，助听装置中的不想要回授可通过该手段减少或甚至消除。助听装置包括具有话筒膜片的话筒和具有扬声器膜片的扬声器。话筒放置成轴向平行于扬声器，从而减少由助听装置占用的空间。话筒和扬声器可设置成使得话筒膜片垂直于扬声器膜片，从而使得话筒对由听筒产生的振动的灵敏度最小化。

[0022] 如本文所使用的，术语“侧向”是指背离鼓膜的助听装置的方向和部分。如本文所使用的，术语“内侧”是指面向鼓膜的助听装置的方向和部分。

[0023] 本发明的第一方面提供一种用于完全放置在耳道中用于长期佩戴于其中的助听装置。助听装置包括：(a) 电源；(b) 放大器；(c) 话筒；以及 (d) 扬声器。话筒具有响应于进入耳道中的声音的话筒膜片。扬声器具有用于生成放大声音的扬声器膜片。话筒和扬声器邻近地组合在布置在助听装置的侧向部分中的组件中、且设置成使得在扬声器由所述放大器激励时从扬声器至话筒的横向振动最小化。例如，扬声器和所述话筒可设置成使得话筒膜片和扬声器膜片布置在相互垂直的平面内。

[0024] 电源可包括可选地具有椭圆形截面和渐缩内侧端部的电池。

[0025] 在许多实施例中，所述扬声器的声音输出在听觉上经由较窄声音传导通道耦合到助听装置的内侧端部和鼓膜之间的剩余体积。声音传导通道可包括可选地具有 D 形截面（其内部短径为 1mm 或更少）的管道。

[0026] 当助听装置完全布置在耳道中用于长期佩戴于其中时，助听装置从侧向端部至助听装置的内侧端部测得可具有 12mm 或更少的长度。话筒和扬声器可布置在侧向端部处，通常形成侧向端部。

[0027] 助听装置可适于完全放置在耳道的多骨部分中。

[0028] 扬声器可包括用于减少扬声器外壳振动的双膜片。

[0029] 在佩戴在耳道中至少两个月以后，助听装置可适于被一次性处理并丢弃。

[0030] 助听装置中的部件可进行包封和防护处理，以耐受存在于耳道中的水和碎片。

[0031] 助听装置还可包括布置在话筒和扬声器之间的粘滞性阻尼器。该粘滞性阻尼器适于减少其间的振动耦合。

[0032] 助听装置可适于由医生或助听专家布置在耳道中。

[0033] 本发明的另一方面提供一种用于完全放置在耳道的多骨部分中的长期佩戴助听装置。该助听装置包括换能器组件，该换能器组件包括 (a) 扬声器和 (b) 邻近扬声器的话筒。扬声器具有用于生成有声振动的扬声器膜片。该话筒具有定向成大致垂直于该扬声器膜片的话筒膜片。借由将话筒和听筒平行地共同布置在结合组件中，所述长期佩戴助听装置的长度是 12mm 或更少。该长度允许该装置专门适配在耳道的多骨部分中且在所述助听

装置放置在耳道中用于长期佩戴于其中时不经受耳道的软骨部分中存在的运动和变形。该助听装置可适于佩戴在耳道中至少 2 个月。

[0034] 本发明的另一方面提供用于完全布置在耳道的多骨部分中的长期佩戴助听装置。该助听装置包括 (a) 扬声器和 (b) 话筒。扬声器具有用于生成有声振动的扬声器膜片。话筒具有定向成大致垂直于该扬声器膜片的话筒膜片。话筒放置成轴向平行于扬声器。长期佩戴助听装置由医生或听力专家放置在耳道中，以实现在距离鼓膜大约 3mm 内的安全放置。

[0035] 本发明的另一方面提供一种使得由助听装置中的话筒和听筒的声音耦合引起的回授最小化的方法。话筒和听筒轴向平行地放置。话筒和听筒相对于彼此放置成使得话筒的话筒膜片布置成垂直于听筒的听筒膜片。话筒膜片相对于听筒膜片的垂直放置使得话筒和听筒之间的横向振动最小化。

附图说明

[0036] 图 1 示出了耳朵和耳道的解剖学特征；

[0037] 图 2 示出了根据本发明的实施例的放置在耳道中的示例性助听装置；

[0038] 图 3 示出了图 2 中的助听装置的侧向截面图；

[0039] 图 4 示出了图 2 中的助听装置的截面图；

[0040] 图 5 示出了根据本发明的实施例的扬声器膜片和话筒膜片的相对定位；以及

[0041] 图 6 示出了根据本发明的实施例的声音传导管道的截面图。

具体实施方式

[0042] 图 2-4 示出了根据本发明的实施例的示例性助听装置 20。助听装置 20 相当缩微化，以便完全布置在耳道 10 的多骨部分 12 中用于长期佩戴在其中。由于在耳道的多骨部分 12 中存在极少的碎片和没有耳道变形，因此助听装置 20 可保持在耳道中运行和稳定达超过 2 个月的更长时间段。助听装置 20 是十分能量有效的且因此免除在常规日常佩戴装置的情形中所要的每日塞入和移除。在本发明的实施例中采取新式方法来使得助听装置的长度最小化。该方法包括将扬声器（听筒）24 轴向平行于话筒 23 布置在侧向组件 22 内。当助听装置 20 放置在耳道中时，侧向组件 22 可适于与鼓膜 18 背离相对。声音经由声音导管 25 从扬声器 24 内侧地传导到内侧端部 29 与鼓膜 18 之间的剩余体积 19。当助听装置 20 放置在耳道中时，内侧端部 29 可适于面向鼓膜 18。话筒和听筒可组合在整体式电子组件中而不进行轴向分离。通过垂直地布置换能器（扬声器和话筒）的膜片可实现减缓回授，这将在下面进行说明。如在本文所使用的，术语“侧向”是指与鼓膜 18 背离相对的方向，而术语“内侧”是指面朝鼓膜 18 的方向。

[0043] 如图 4 所示，侧向组件 22 还包括柔性回路 28。柔性回路 28 包含集成电路或放大器 26 和其它分离部件 39。在优选的实施例中，电池 27 可内侧地布置，其中较小型面声音导管 25 优选地具有半管 (D 形状）截面，用于将声音从听筒 24 经由声音开口 37 载持到助听装置 20 的内侧端部 29，如图 6 所示。侧向结合组件 22 可优选无接合地连接到电池组件 37，但是如果期望的话可选进行接合。侧向声音密封件 30 和内侧密封件 32 可将该装置 20 紧固在多骨耳道中且可提供声音衰减以减缓回授的发生。

[0044] 本发明的基本原理是扬声器膜片 36 相对于话筒膜片 35 的精确垂直放置，如图 3 和 5 所示。膜片间的垂直设置可导致话筒对由听筒生成的振动的灵敏度最小化。通常来说，横向耦合与膜片的平面之间角度的正弦成正比，其中 90° 理论上导致零横向耦合。因为由于在具体频率下的振动和膜片变形的复杂样式而使得振动矢量可能不恰好垂直于所有的横向声音频率，话筒相对于扬声器的最优放置可为稍微偏离 90°，以得到用于回授控制的极小横向耦合。该放置的正确角度可由数学上的例如有限元分析 (FEA) 的方法来获取，或者通过针对换能器对的具体模型的实验来凭经验获取。期望膜片的设置可期待为 90° 或接近 90°，从而使得话筒主要响应于入射声波且甚至在扬声器邻近地布置时对扬声器的振动相对不灵敏。换能器膜片间的垂直放置可免除提供空间分隔（尤其是沿着助听装置的轴向尺寸）的常规需要。

[0045] 图 4 示出了粘滞性阻尼器 21，该粘滞性阻尼器 21 优选地被包括用来将话筒 23 和邻近布置的听筒 24 分隔开。为了进一步减少振动效果，包括双膜片（未示出）的较低振动扬声器可用来使得扬声器振动最小化。双膜片听筒依赖于设置成在相反方向上移动的两个平行膜片以在推动声音输出时抵偿外壳振动效果。

[0046] 在图 4 所示的示例性实施例中，话筒 23 可为圆柱体类型，例如在其中包括超低功耗前置放大器的 FG 系列（由 Knowles Electronics 制造）或由 Tibbetts Industries 制造的 151 系列。听筒可以是超缩微类型，例如由 Knowles Electronics 制造的 FH 或 FK 系列模块、或者由 Sonion 制造的 2600 系列。将听筒和话筒包括在单个外壳中可为有利的且在具有用于降低的振动灵敏度的垂直膜片的本发明的范围内。

[0047] 图 2 示出了助听装置 20 在耳道中大致位于多骨区域内的放置，该助听装置 20 具有不大于 12mm 的长度。因此，助听装置 20 比具有轴向分离的话筒和听筒的现有助听装置设计更短。由于该装置完全位于多骨部分中，因此软骨区域 11 中的耳道变形不会直接撞击该装置。另一个优势在于，采用渐缩椭圆形电池 27 以将该装置引导到耳道中，从而使得助听装置更舒适地塞入。采用渐缩椭圆形电池 27 在耳道中尤其有用，耳道较窄、高度定轮廓或具有严格弯曲。与用于常规助听设备中的典型纽扣电池相比，椭圆形电池外围可模仿耳道的椭圆形截面且可引起改良的适配和最大的体积比能量效率。以可移除弦形式的把手 31 可配置用于便于助听装置的塞入和移除。12mm 或更短的期望长度是指整个组件的两个刚性边缘的长度，且不必要包括该可移除弦，该可移除弦可制成为柔性和非妨碍性的。

[0048] 图 6 示出了声音传导管道 25 的截面图，该声音传导管道 25 具有 D 形截面，在助听装置被塞入耳道中时该 D 形截面具有长径 DL 和短径 Ds，以减少助听装置的型面。内部长径优选地小于 2.5mm 且内部短径优选为 1mm 或更少。

[0049] 本发明的长期佩戴耳道助听装置优选是一次性的且可佩戴至少 2 个月。在耗尽电池或由于弄脏而寿命终结之后，助听装置可一次性处理并根据期望用新的装置替换。装置的最内侧表面优选地布置成距耳膜大约 3mm 且通常在距耳膜 2-5mm 的范围内。由于非常靠近佩戴者的耳膜，优选依靠医生或助听专家将该装置塞入，以确保安全放置并防止对耳膜或耳道的不利损坏。为了使一次性助听装置的寿命最大化，其中的所有部件可以包封和防护处理，以耐受存在于耳道中的水和碎片。

[0050] 在本发明的另一实施例中，话筒和扬声器邻近地布置在内侧组件中且位于电池内侧。该实施例可采用与提供换能器的垂直膜片的相同原理，但是位于内侧组件中而不是上

述的侧向组件中。得到的装置可为 12mm 或更短，用于独占地适配到大多数个体的耳道的多骨部分中。

[0051] 虽然本文已经说明了用于实践本发明所当前构想的最佳模式，但是本发明所属领域技术人员应当理解的是，在考虑当前优选和备选的实施例以及其制造方法的前述说明之后，可作出这些示例性实施例和方法的变型和变换而不偏离本发明的实质精神和范围。因此，本发明上述说明的实施例不应当被认为是详尽的且并不将本发明限制于所公开的精确结构和技术。而是，本发明旨在仅由所附权利要求书、适用法律的规则和原理进行限定。

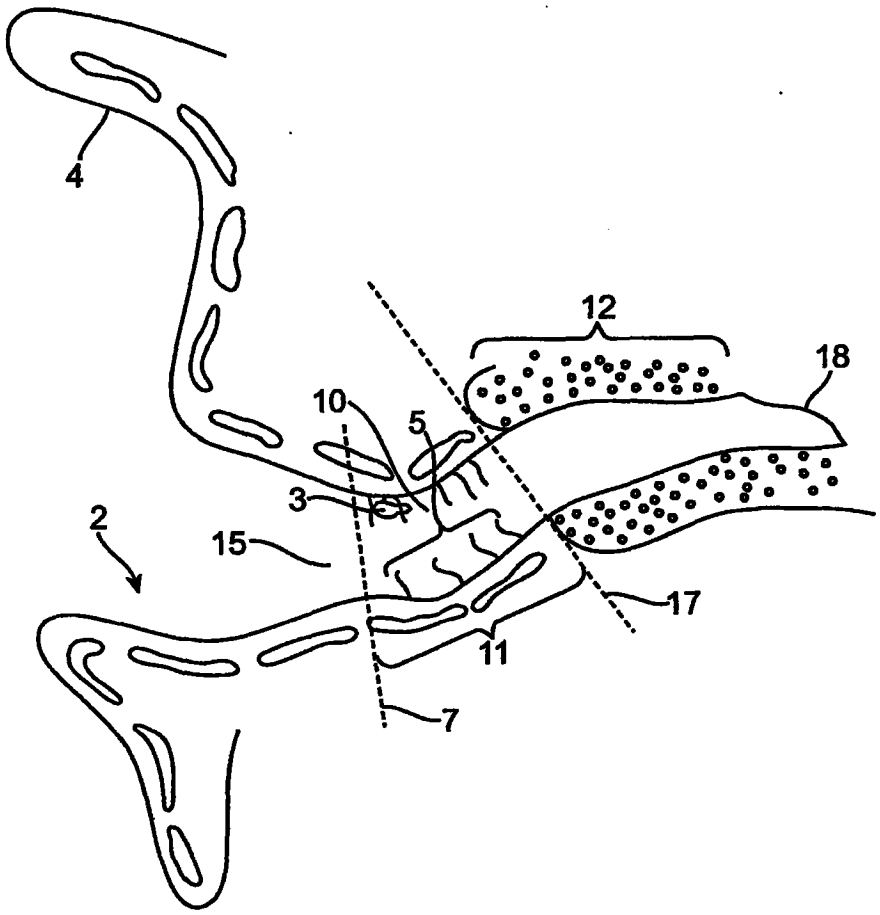


图 1

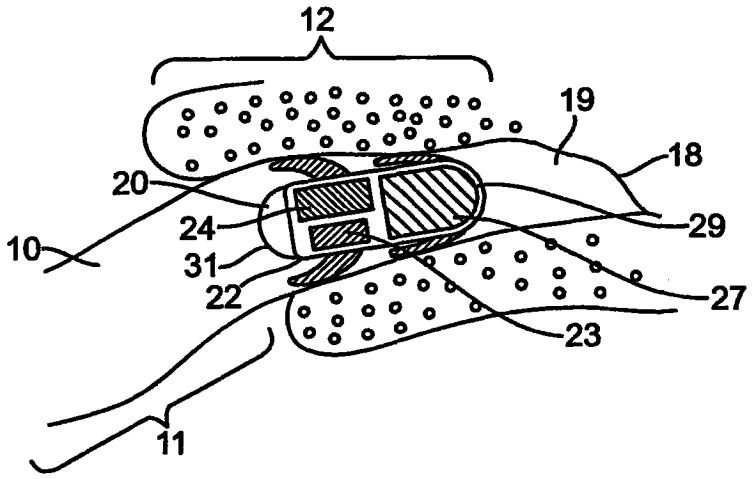


图 2

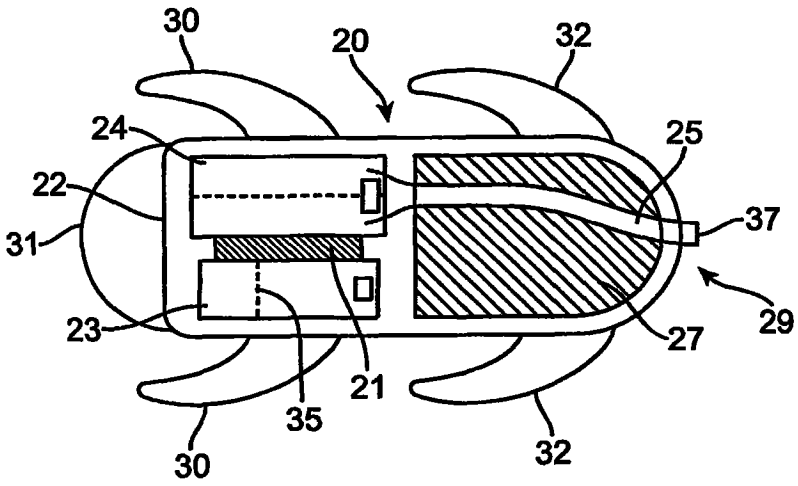

30
20
32
24
25
22
37
31
29
23
27
21
35
30
32

图 3

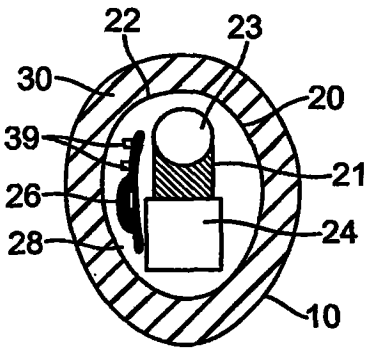

22
23
30
20
39
21
26
24
28
10

图 4

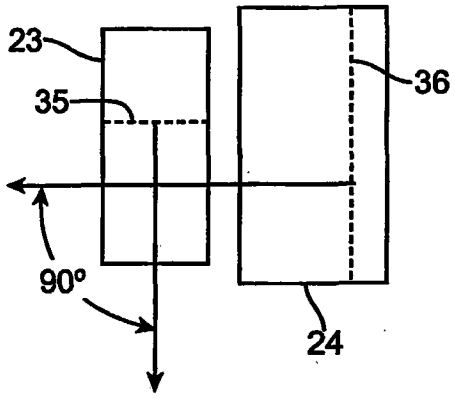

23
36
35
90°
24

图 5

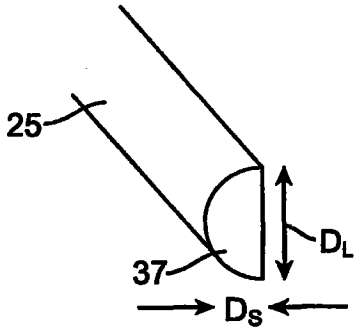

25
D_L
37
D_S

图 6