



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108496375 B

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 201680079431.9

(22) 申请日 2016.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108496375 A

(43) 申请公布日 2018.09.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/050948 2016.01.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/125130 EN 2017.07.27

(73) 专利权人 索诺瓦公司
地址 瑞士施泰法

(72) 发明人 H-U·勒克 M·米勒

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51) Int.Cl.
H04R 25/00 (2006.01)
B01D 61/42 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2013026829 A1, 2013.02.28
EP 1432286 A2, 2004.06.23
CN 102137694 A, 2011.07.27
CN 1638531 A, 2005.07.13
CN 102527199 A, 2012.07.04

审查员 李梦宇

权利要求书3页 说明书9页 附图7页

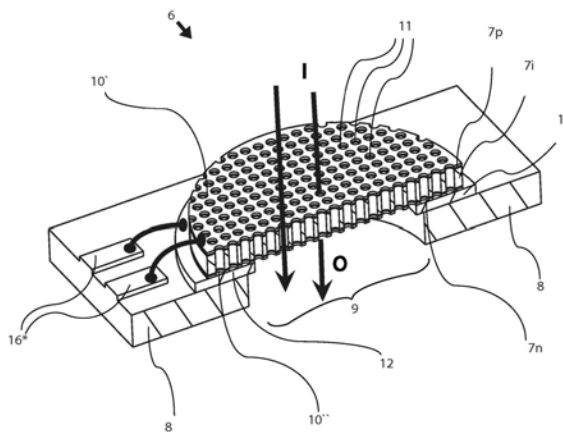
(54) 发明名称

自干燥助听器和用于将湿气转移出这样的助听器的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种助听器(100),所述助听器包括:至少一个电声换能器(1、1'、1*);信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA}),其被配置为从所述至少一个电声换能器(1)接收电输入信号和/或向所述至少一个电声换能器(1'、1*)提供电输出信号;电源器件(4、5),其被配置为向所述电声换能器(1、1'、1*)和所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})提供电力;所述助听器还包括至少一个电渗泵(6、6_o、6_i),所述电渗泵被配置为将液体和/或蒸汽输送到所述助听器(100)的外部或将液体和/或蒸汽从其部件(1、1'、1*、8)输送走。所述电渗泵(6)包括多孔中间层(7i),并且在所述多孔中间层的每一侧上包括被连接到所述电源器件(4、5)的电极元件(7p、7n),使得通过跨所述电渗泵(6)在所述电极元件(7p、7n)之间施加的电场引起所述液体和/或蒸汽的输送。本发明还涉及一种借助于这样的电渗泵(6、6_o、6_i)来干燥诸如助听器(100)

的可穿戴设备的方法。



1. 一种助听器(100),包括:
至少一个电声换能器(1、1'、1*);
信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA}),其被配置为从所述至少一个电声换能器接收电输入信号或向所述至少一个电声换能器提供电输出信号,
电源器件(4、5),其被配置为向所述电声换能器(1、1'、1*)和所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})提供电力;
其特征在于,
所述助听器还包括至少一个电渗泵(6、6_o、6_i),所述至少一个电渗泵被配置为将液体和/或蒸汽输送到所述助听器的外部或将液体和/或蒸汽从所述助听器的部件(1、1'、1*、8)输送走,
其中,所述电渗泵(6)包括多孔中间层(7i),并且在所述多孔中间层的每一侧上包括连接到所述电源器件(4、5)的电极元件(7p、7n),使得通过跨所述电渗泵(6)在所述电极元件(7p、7n)之间施加的电场引起所述液体和/或蒸汽的输送。
2. 根据权利要求1所述的助听器(100),其中,所述电渗泵(6)被布置在所述助听器(100)的或所述助听器的部件(1、1'、1*、8)的开口(9)处,其中,所述开口(9)是声音入口开口和/或声音出口开口和/或通气开口和/或用户接口开口。
3. 根据权利要求1或2所述的助听器(100),包括壳体(8),所述壳体容纳:
所述至少一个电声换能器(1、1'),
所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA}),以及
所述电源器件(4、5),
其中,所述至少一个电渗泵(6)被配置为将液体和/或蒸汽输送到所述壳体(8)外部和/或将液体和/或蒸汽从所述电声换能器(1、1')输送走。
4. 根据权利要求3所述的助听器(100),其中,所述至少一个电渗泵(6)延伸跨过所述壳体(8)的开口(9)和/或所述电声换能器(1、1'、1*)的开口(9),使得建立从所述电渗泵(6)的第一入口表面(10')到所述电渗泵(6)的第二出口表面(10'')的通过所述电渗泵(6)的液体和/或蒸汽的流,其中,在所述第一入口表面中被部署有第一入口电极元件(7p),在所述第二出口表面中被部署有第二出口电极元件(7n)。
5. 根据权利要求4所述的助听器(100),其中,所述第一入口表面(10')被取向为朝向所述壳体(8)的和/或所述电声换能器(1、1'、1*)的内部(I),并且所述电渗泵(6)的所述第二出口表面(10'')被取向为朝向所述壳体(8)的和/或所述电声换能器(1、1'、1*)的外部(O)。
6. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100),其中,在一次性电力存储器件的情况下,由所述电源器件(4、5)施加到所述电极元件(7p、7n)的电源电压处在0-5V的范围内;或者在可再充电的电力存储器件的情况下,所述电源电压处在0-5V的范围内。
7. 根据权利要求6所述的助听器(100),其中,在一次性电力存储器件的情况下,所述电源电压处在1-2V的范围内;或者在可再充电的电力存储器件的情况下,所述电源电压处在3-4V的范围内。
8. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100),其中,所述至少一个电渗泵(6)包括用于电渗传输的孔(11),所述孔的直径等于或小于1微米。
9. 根据权利要求8所述的助听器(100),其中,所述孔的直径等于或小于200纳米。

10. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 其中, 所述至少一个电渗泵(6)包括多个不同尺寸和/或形状的多孔结构, 其中, 每个多孔结构尺寸和/或形状针对各种的液体和/或蒸汽的电渗传输而被优化。

11. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 其中, 所述多孔中间层(7i)是具有第一多孔结构的半透膜, 并且所述电极元件(7p、7n)包括另外的多孔结构。

12. 根据权利要求11所述的助听器(100), 其中, 所述电极元件(7p、7n)的所述另外的多孔结构的形状和尺寸基本与所述多孔中间层(7i)的所述第一多孔结构相同。

13. 根据权利要求3所述的助听器, 其中, 所述至少一个电渗泵(6)借助于导电粘合器件(12)而被固定到所述壳体(8)和/或所述电声换能器(1、1'、1*)。

14. 根据权利要求3所述的助听器(100), 其中, 所述至少一个电渗泵(6)经由所述电极元件(7p、7n)通过被嵌入到或被3D打印到所述壳体(8)上的连接器件(16*)或者通过包括与所述壳体(8)一体的模制互连设备的连接器件(16*)而被电连接到所述电源器件(4、5)。

15. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 其中, 通过应用于可操作地与麦克风端口相关联的开口(9), 所述电渗泵(6)代替不被供电的麦克风保护器件而被应用。

16. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 包括外部助听器部件(50), 所述外部助听器部件适于在使用时搁置在助听器佩戴者的耳朵上或后面, 并且其中, 所述电渗泵(6)在由助听器用户佩戴时被布置在靠近所述外部助听器部件的最低敷设部分的区域。

17. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 其中, 所述电声换能器是接收器(1'、1*), 并且所述电渗泵(6)被并联地电连接到所述接收器(1'、1*)。

18. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器(100), 其中, 所述电声换能器是被配置为被定位在助听器佩戴者的耳道(40)中的接收器(1*), 并且其中, 所述电渗泵(6)与所述接收器(1*)相关联。

19. 根据权利要求18所述的助听器(100), 其中, 所述电渗泵(6)被布置为使得将液体和/或蒸汽从所述耳道(40)输送走。

20. 根据权利要求18所述的助听器, 其中, 所述电渗泵(6)被布置为使得将液体和/或蒸汽化的药物输送到所述耳道(40)。

21. 根据权利要求1至2中的任一项所述的助听器, 其中, 从所述电源器件(4、5)到所述电渗泵(6)的电压供应由额外的控制电路自动控制。

22. 根据权利要求21所述的助听器(100), 其中, 所述额外的控制电路与所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})耦合。

23. 根据权利要求21所述的助听器(100), 其中, 所述额外的控制电路被连接到所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})的通用输入/输出引脚(13), 所述通用输入/输出引脚被配置为响应于所述额外的控制电路的检测器件(14)和/或助听器用户的输入而执行对从所述电源器件(4、5)到所述电渗泵(6)的电压供应的接通/断开。

24. 根据权利要求23所述的助听器(100), 其中, 所述额外的控制电路包括湿度传感器形式的检测器件(14), 所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})被配置为根据由所述湿度传感器测得的湿度水平来控制对所述电渗泵(6)的所述电压供应的接通/断开。

25. 根据权利要求23至24中的任一项所述的助听器(100), 其中, 所述额外的控制电路

包括用于检测所述电源器件的充电状态的检测单元,所述信号处理电路(2、2_{AD}、2_{DA})被配置为根据测得的充电状态来控制对所述电渗泵(6)的所述电压供应的接通/断开。

26. 电渗泵(6)用于转移液体和/或蒸汽的用途,所述电渗泵用于通过在所述电渗泵(6)的第一入口表面(10')与所述电渗泵(6)的第二出口表面(10'')之间施加电压差来将液体和/或蒸汽从助听器(100)的内部转移到这样的助听器(100)的外部,和/或从所述助听器的部件(1、1'、1*、8)转移走,所述第一入口表面被取向为朝向所述助听器和/或其部件的内部(I),所述第二出口表面(10'')被取向为朝向所述助听器和/或其部件的外部(O)。

27. 一种对助听器(100)进行干燥的方法,包括将电渗泵(6)与所述助听器(100)相关联并且通过所述电渗泵(6)将液体和/或蒸汽从所述助听器(100)的内部转移到这样的助听器(100)的外部和/或从所述助听器的部件(1、1'、1*、8)转移走的步骤,其中,通过在所述电渗泵(6)的第一入口表面(10')与所述电渗泵(6)第二出口表面(10'')之间施加电压差来实现这样的转移,所述第一入口表面被取向为朝向所述助听器和/或其部件的内部(I),所述第二出口表面被取向为朝向所述助听器和/或其部件的外部(O)。

28. 根据权利要求27所述的方法,其中,只有在验证所述助听器的电源器件的充电状态高于最小阈值水平时,才在所述助听器的运行时将所述电压差施加到所述电渗泵(6)。

29. 根据权利要求27所述的方法,其中,当验证了所述助听器(100)被连接到外部电源以对所述助听器的电源器件(4、5)进行再充电时,将所述电压差施加到所述电渗泵(6)。

30. 根据权利要求27至29中的一项所述的方法,其中,只要所述助听器的检测器件确定所述助听器中的液体和/或蒸汽的存在高于阈值,就施加所述电压差。

31. 根据权利要求27至29中的一项所述的方法,其中,所述电压差被施加足以使所述电渗泵(6)的所述第二出口表面(10'')在转移到其的液体和/或蒸汽蒸发后变干的时间跨度。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述时间跨度由施加到所述电渗泵(6)的所述第二出口表面(10'')的检测器件确定。

自干燥助听器和用于将湿气转移出这样的助听器的方法

技术领域

[0001] 本发明总体涉及助听器,具体而言涉及自干燥助听器,其通过至少一个电渗膜的方式而能够从其内部和/或从其部件中去除湿气。更具体而言,根据本发明的助听器被设计为将液体和/或蒸汽输送到它们自己的壳体外部和/或远离任何种类的电声换能器或它们可能采用的其他部件。

[0002] 本发明还涉及一种通过将电渗膜与所述可穿戴设备相关联来干燥可穿戴设备的方法,以及这种电渗膜的相应使用,以获得从可穿戴设备内部到这样的可穿戴设备外部和/或远离其部件的液体和/或蒸汽的转移。

背景技术

[0003] 在下文中,术语助听器应被理解为在人的耳朵附近或直接在耳内佩戴以改善该人的个人听力的设备。这样的改善可以包括在耳朵保护方面防止接收某些声学信号。

[0004] 助听器通常包括:至少一个麦克风,作为声学输入元件;至少一个扬声器,作为声学输出元件;电子处理元件,其与所述麦克风和所述扬声器连接,用于处理和操纵电子信号。该电子处理元件可以包括模拟或数字信号处理设备。所述部件通常被布置在听力设备的至少一个主壳体或外壳内。

[0005] 通常,麦克风用作电声换能器并接收声学信号,将这些信号转换成电信号并将它们传输到上述电子处理元件。

[0006] 电子处理元件是信号处理电路的一部分,该信号处理电路通常执行各种信号处理功能。这样的信号处理功能可以包括放大,背景降噪,音调控制等等……

[0007] 通常,信号处理电路将电信号输出到扬声器,也称为接收器。扬声器充当电声换能器并将来自信号处理电路的电信号转换为声信号,该声信号作为音频传输到用户的耳朵中。

[0008] 当前助听器的信号处理电路通常包括数字信号处理器或DSP,其可被编程为执行专用信号处理算法的功能性任务。在当今的助听器中,DSP可以根据几种不同的算法进行操作,这些算法包括相应的指令系统、规则和参数,用于执行关于输入信号的处理的特定任务。由于这样的算法,可以操纵信号以更接近地顺应用户的声学需求,并且在现代助听器中不仅实现了放大以补偿听力损失、过滤和压缩,而且还可以进行更复杂的功能,例如,用于降低来自侧方和后方的声级的自适应指向功能,取决于输入声音的性质的自动模式切换或基于测量的校准以更好地适合个体的耳朵。

[0009] 为了执行上述信号处理算法,可编程数字信号处理器通常在操作中与非易失性存储器协作以存储和检索数据。这样的数据可以包括在执行由DSP执行的信号处理操作的逐步的设置时要考虑的设置、测量或校准参数和特性,并且通常包括与信号处理算法相对应的规则和指令的集合,通常被指定为固件。

[0010] 关于它们的应用和用户指示,并且根据市场上可获得的主要解决方案,这样的听力设备可以佩戴在例如耳后(BTE)、耳内(ITE)或完全耳内(CIC)。最新的设计开发已

使得甚至比完全耳内 (CIC) 设备更小的听力设备可用,适当地被称为耳道内隐形 (IIC) 助听器。

[0011] 应当认识到,本发明的发明特征基本上与任何类型的助听器兼容,包括上述类型,以及安装在眼镜上的、植入式的、穿戴的等助听器。

[0012] 本发明的特征与对应于上述助听器类型的所有部件布置基本上兼容。例如,本发明可以并入在耳后 (BTE) 听力设备类型中,特别是传统地使用钩和/或管的那些,其在其末端具有标准圆顶形耳机元件以将声音从助听器递送到患者的耳朵。这样的圆顶形耳机元件可以例如摩擦配合或者卡入到上述细管上。本发明还可以并入在特别改进的耳后 (BTE) 听力设备类型中,其可以指定为耳道内接收器 (RIC) 助听器,其中,接收器被放置在用户的耳道中将声音直接传入这样的耳道。在这样的RIC助听器中,诸如圆顶的密封件通常直接适配在接收器上。

[0013] 本发明还可以应用于具有壳体(也称为外壳)的耳朵 (ITE) 助听器内,壳体的形状符合特定耳道的形状;应用于完全耳内 (CIC) 或者甚至耳道内不可见 (IIC) 助听器,其中,密封装置围绕包括用户耳道中的接收器的声学组件芯。

[0014] 在使用中,助听器需要经受侵蚀性环境,其中,汗液,耳垢,外部制剂(例如肥皂或发胶)的残余物以及各种含水物质非常接近助听器部件,这些制剂最终可能会影响其。因此,助听器设计得尽可能紧密,以防止这些物质进入设备。特别严格的要求是不在助听器中收集湿气。

[0015] 目前解决助听器湿气问题的解决方案依赖于三种主要的抵消措施:i) 用于防止湿气渗透密封器件;ii) 防止湿气与金属表面直接接触的涂层或屏障;以及iii) 被动膜以去除已经进入设备的湿气。

[0016] 然而,由湿气引起的腐蚀和缺陷仍然难以处理。此外,目前采用的保护措施不仅因为它们需要额外的制造工艺而成本高昂,而且还可能导致更笨重的设备。

[0017] 此外,众所周知,i) 密封件易于变脆并且ii) 涂层容易分层,并且与其相关的毛细管效应使得情况最终可能比没有涂层时更糟糕。例如,EP1432285A2公开了一种助听器设备的疏水涂层。

[0018] 已经提出了对长期以来所感受到的需要寻找一种从助听器消除湿气的方法的其他解决方案。在US2012/0216418A1中,公开了一种用于产生暖空气的加热单元和一种用于输出脱盐剂的脱盐单元,该脱盐单元被应用于听力设备。如果所公开的配置确实工程上可行的话,这样的配置需要结构和功能上的复杂性,这给可能的益处带来阴影。

[0019] US 4987597公开了一种用于封闭助听器部件中的开口的帽,其包括抗粘附或抗附着的微孔膜,其可能是疏水性材料。旨在安装在助听器外壳上的可拆卸盖帽意味着构造困难,并且再另外,易于在盖子与壳体之间的接合界面处产生湿气渗透。

[0020] 至于在现有技术的助听器中使用的被动膜既为这样的设备的内部部分形成物理屏障又要使已经渗透进的湿气从设备出来,其效率和可用性实际上由于它们允许湿度排放的极低速率而受到极大的限制。

[0021] 这样的被动膜基本上是半透膜,其功能依赖于渗透现象。如根据例如生物学中已知,渗透作用定义了溶剂分子通过半透膜进入较高溶质浓度区域的自发净运动,因此倾向于使膜两侧的溶质浓度相等。例如,在通过这种半透膜将纯水与含有盐离子的溶液分隔的

水箱中,水分子将从“新鲜”水侧移动到盐水侧,从而稀释溶液并且降低渗透压梯度。

[0022] 这样的被动膜的渗透性取决于它们整合的多孔结构的大小和密度,以及渗透压梯度,即膜两侧(水性)溶剂中溶质分子浓度的差异。

[0023] 仅仅为了清楚起见,类似的被动膜在远离的技术领域中也是已知的,例如在所谓的“透气”衣服的制造中。

[0024] **Gore-tex®**是一种众所周知的半透膜,其特别是在户外服装中使用,以使水蒸气从织物的一侧移动到另一侧。这提升了从由这种织物制成的衣服下面的去除汗液以及将汗液从穿着者的身体转移走。同时,服装中的 **Gore-tex®** 半透膜可防止水滴(例如雨滴)进入衣服。**Gore-tex®**半透膜的多孔结构以让水蒸气通过以到达外部,但又小到足以防止液态水进入内部。用于生产这些膜的典型材料是膨体聚四氟乙烯(ePTFE)。

[0025] 然而,如已经提到的,传统被动半透膜的物理结构和相关渗透过程的动力学固有的限制使它们不能适用于需要快速有效地去除液体和/或蒸汽的形式的湿度的应用。在包含精密和复杂电子电路的可穿戴设备(例如可穿戴医学设备和特别是助听器)中,快速且有效地去除湿度相反显然是最重要的。通常使用的被动膜实现的湿度传输和排水的速率低到如下程度:使得在这种可穿戴设备中捕获的任何湿气无论如何都会在设备内停留足够长的时间以使得在其部件的不同材料之间产生化学反应,从而氧化金属表面和触点,最终使它们无法使用。

[0026] W02013/026829公开了一种与诸如防水夹克的纺织产品结合使用的电渗膜。

发明内容

[0027] 存在对自干燥助听器的需要,以及对用于在这种助听器中执行干燥过程的相应方法的需要,其被构思为如下的形式:

[0028] -实现从助听器内部以及从其部件有效且彻底地排出湿气,使得不会留下残留的湿气痕迹;

[0029] -以快速的过程进行这种湿气的去除,因此没有发生向内渗透而在助听器内产生破坏性的改变的机会;

[0030] -在实际需要的程度上主动执行湿度去除,而不会造成不必要的能量浪费。

[0031] 因此,本发明的主要目的是提供一种具有自干能力的助听器,其确保既没有液体形式的又没有蒸气形式的渗透湿气保留在其壳体内和/或在助听器的一个部件中。

[0032] 本发明的另一个目的是提高从助听器内部到其外部的湿度排放发生的速率,达到没有足够的时间进行化学反应和氧化发生的水平,或者至少达到这样的时间被大幅减少的水平。

[0033] 本发明的又一个目的是提供一种自干燥助听器,其中,干燥过程在能量消耗和运行时间管理方面得到优化。

[0034] 通过根据独立权利要求的助听器和干燥这种助听器的相关方法解决了这些问题。从属权利要求进一步引入了针对这样的设备和相关方法特别有利的实施例。

[0035] 本发明的解决方案基本上需要对现有技术的可穿戴设备(例如助听器)进行修改,通过适当地向其施加至少一个电渗泵并且布置膜,使得将液体和/或蒸汽转移到所述可穿戴

戴设备的外部得以建立,如由穿过跨电渗膜的两个电极元件之间的电流所引起。

[0036] 根据本发明的听力设备的设计有利地使实现快速且完全地去除可能已经找到了进入壳体 and/或助听器的部件的任何类型的进入点的湿气。通过采用本发明,在比传统的被动半透膜短得多的时间内,湿气从助听器转移出,或者更一般地从可穿戴设备输出。

[0037] 实际上,本发明允许有效地处理助听器中的以下湿度渗透:通过泄漏的密封器件而发生的;或者由于直接扩散通过针对外壳或壳体使用的聚合物材料;或者因为通过毛细效应的微液滴移动,例如在分层的阻挡涂层下面。

[0038] 根据本发明的助听器设计构思还提供以下优点:

[0039] -停止由于初始渗透的湿气导致助听器部件的任何劣化;

[0040] -在能量方面和时间方面优化湿气排放操作;

[0041] -通过适当地改变电渗泵中集成的多孔结构的几何形状来调节湿度传输速率,从而针对最常影响用户类别或特定用户的情况而定制对液体和/或蒸汽的去除能力。

附图说明

[0042] 现在将参考附图中表示的特定实施例更详细地描述本发明的其他目的、特征和优点,其中,

[0043] 图1是根据本发明的BTE型助听器的示意透视图,部分地以截面图示出,其中,例示了将三个电渗泵应用于该设备的壳体中的相应开口;

[0044] 图2是根据本发明的RIC型助听器的示意性透视图,部分地以截面图示出,其中,例示了将四个电渗泵应用于设备的壳体中的相应开口和要被放置在耳道中的接收器的声音出口处;

[0045] 图3A的示意图旨在图示应用于根据本发明的助听器的电渗泵与助听器的电源器件的连接,使得可以在电渗泵的相对侧之间建立电压差以允许湿气传输;

[0046] 图3B的示意图旨在说明应用于根据本发明的助听器的电渗泵与助听器的电源器件的连接,其中,还表示了电源器件如何对这样的助听器的处理电路进行供能;另外,示出了将电渗泵并联连接到发射由上述信号处理电路输出的声音信号的接收器的选项;

[0047] 图4的示意图旨在例示由额外的控制电路来控制从根据本发明的助听器的电源器件到电渗泵电源电压的可能性,例如通过检测器件-诸如湿度传感器-和助听器信号处理电路的连接通用输入/输出引脚;

[0048] 图5是应用于根据本发明的助听器开口的电渗泵的示意图,部分地以截面图示出。

[0049] 图6是图1或图2的助听器在被使用者佩戴时的示意性透视图,旨在示出所应用的电渗泵的空间布置,并且特别是在靠近外部BTE助听器部件在使用配置中的最低敷设部分的区域处提供这样的泵;

[0050] 图7是根据本发明的ITE型助听器的示意性局部剖视透视图,其中,示例了将至少一个电渗泵应用于用于接收器的声音输出的相应开口。

具体实施方式

[0051] 首先参考图1和图6的示例性实施例,示出了采用BTE类型形式的助听器100,其中,外部助听器部件50适于在使用时搁置在听力设备佩戴者的耳朵20上或耳朵后面20。

[0052] 所述外部助听器部件50的壳体8容纳多个电子部件。根据本技术领域通常采用的术语,壳体可替代地被指定为外壳,尤其是在ITE、CIC和IIC的情况下。

[0053] 这样的壳体8通常可以容纳用作麦克风1的电声换能器;电声换能器用作接收器1';以及信号处理电路,其被配置为从麦克风1接收电输入信号并向接收器1'提供相应的电输出信号。

[0054] 如已经介绍的,信号处理电路通常包括处理器2-在数字助听器中也称为数字信号处理器(DSP)2。

[0055] 如图3B的方案中显而易见的,信号处理电路通常还可以包括模数(A/D)转换器 2_{AD} ,用于将模拟信号转换为其数字等价项,可能已经在麦克风级进行;并且,在数字信号处理器2执行其任务之后,数模(D/A)转换器 2_{DA} 将数字化信号转换回其模拟等价项。接收器1'还可以集成完成数模转换的后者功能。

[0056] 声音挂钩(在图1中用数字17表示)和/或声音管路系统被设计为将接收器1'发出的声音递送到用户的耳道中。为了将管路系统牢固且舒适地保持在耳道中的适当位置,通常使用耳机,所述耳机被提供有密封件,也被称为顶端或圆顶,其被适配到管路系统的端部并且旨在被放置在耳道内。由接收器1'转换上述电输出信号而得到的输出声音因此通过声音挂钩17和/或声音管路系统而被输出并输送到用户的鼓膜,最终经由声音孔而被并入在密封件中。

[0057] 这样的多个电子部件通常还包括电力存储器件4,其被配置为至少在助听器100的正常使用期间向电声换能器1、1'和信号处理电路提供电力,即每当助听器100由用户佩戴时。

[0058] 印刷电路板15可以通过通向电力存储器件4的连接器件和触点的方式来物理地支撑和连接换能器1、1'以及信号处理电路。

[0059] 电力存储器件通常包括电池,可以是一次性的或可充电的,或者替代地包括燃料电池,如数字4所指示。举例来说,可以使用一次性锌空气电池或可充电锂离子电池。

[0060] 这样的电池或燃料电池4可以被配置为可接合在相应的可通过盖子访问的隔室中,该隔室也可以被设计为物理地屏蔽信号处理电路的主要部分和更精细的部分。

[0061] 电力存储器件还可以包括电压调节器件5,例如在图3B中示意性地表示,以便提供所需的电源电压。取决于电池或燃料电池4的类型以及要执行的当前操作,合适的电源电压可以改变并且可以由于这样的电压调节器件5而可以被调节。电压调节器件5可以是DC/DC电源转换器的形式,例如用于一次性电池,或者是电压调节器,例如用于可充电电池。

[0062] 根据本发明的要点,助听器100包括至少一个电渗泵6,所述至少一个电渗泵6被配置为将液体和/或蒸汽输送到助听器100外部或者将液体和/或蒸汽从其部件输送走。

[0063] 所述电渗泵6包括:多孔中间层7i,其优选为如上所介绍的半透膜;以及设置在所述多孔中间层7i的每一侧上的电极元件7p、7n。所述电渗泵6可以具有基本上平坦的形状,使得电极元件7p、7n被设置在多孔中间层7i的相对侧上。因此,电渗泵6最终可以是相对薄的柔韧薄片,形成半透屏障。然而,电渗泵也可以具有其他形状。

[0064] 电极元件7p、7n优选地采取导电层或导电涂层的形式,例如薄金属层,沉积在多孔中间层7i的侧面上,其用作传输基板。电极元件7p、7n的沉积可以通过几种可能的技术获得,例如等离子喷涂-物理气相沉积,化学气相沉积,电镀,热喷涂,溅射涂覆等。电极元件

7p、7n被连接到电源器件4、5,使得通过跨电渗泵6在电极元件7p、7n之间施加的电场引起液体和/或蒸汽的传输。电极元件7p、7n与电源器件4、5的可操作连接可以通过几种可能的方式来实现。

[0065] 电极元件7p、7n被定位为使得当通过电源器件4、5向其施加电压差(或在其间建立)时,确定通过电渗泵6的液体和/或蒸汽的净通量,从第一入口电极元件,例如电极元件7p,在第二出口电极元件7n的方向上,如图5中所表示。

[0066] 优选地,电渗泵6的一般布置以及更具体地电极元件7p、7n的布置为,使得跨电渗泵6建立总体流量,其从助听器100内部去除湿气或者将湿气从其部件中转移出去。

[0067] 参考图1(并且类似地,参考图2),三个不同的电渗泵6放置在相应的位置,与助听器100的壳体8中的开口9相关联。在一种情况下,电渗泵还与麦克风1的声音入口开口或端口相关联。因此,先前渗透的液体和/或蒸汽可以从壳体8的附近部分移除和/或被移除离开麦克风1。

[0068] 当然,可以修改图1和图2的实施例以包括另外的和/或以其他方式放置的电渗泵6。电渗泵6通常可布置在所述助听器或其部件的声音入口、声音出口和/或通气开口和/或用户接口开口处或者与其耦合。

[0069] 例如,另外的泵6可以布置在麦克风1的声音出口处或与麦克风1的声音出口开口耦合,或者在图1的情况下,其中接收器1'被包含在外部助听器部件50中,在接收器1'的声音入口/出口开口处。

[0070] 作为示例参考图1、2和5,电渗泵6优选地跨可能易于通过湿气的开口9定位,或者跨易于积聚湿气的凹部定位,无论是在壳体8和/或电声换能器1、1'中还是在壳体8中的部分与其他助听器部件(包括电声换能器1、1')之间的接口处。这样的接口也可以是诸如用户控制接口之类的关键点,其中,安装有调节旋钮,按钮,控制杆或类似物。

[0071] 电池或燃料电池4可以接合在相应的可访问隔室中,通常符合以允许其通过盖子替换其并且同时用作与信号处理电路的主要和更精细部分的物理分离。在该配置中,电渗泵6也可以被放置为跨这样的隔室,以便将湿气从信号处理电路传送到盖子可访问的电池隔室中,并且甚至超出助听器100整个壳体8一路到达外部,例如在另外的电渗泵6的辅助下,例如在图1和2中的壳体8的通气开口9处示出的电渗泵6,在电力存储器件4附近。

[0072] 多个电渗泵6可以形成排水路径,其可以通过相继的排水步骤有效地去除湿气,每个排水步骤由相应的泵6驱动,例如从助听器100的任何部件的水平开始并且一直到其外部。例如,在图2中还描绘了一系列泵,其中,电渗泵6i与电渗泵6o协作,使得在接收器1*与鼓膜30之间的剩余空间R与耳道40外部的区域E之间建立湿度传输通道或路径。通过一系列电渗泵的这种输送通道中的湿度所采取的方向可以是可逆的。

[0073] 参考图5的示例性实施例,并且进一步参考图1和2,电渗泵6跨壳体8的开口9展开或被引入其中。电渗泵6的第一入口表面10',其中部署有第一入口电极元件7p,被取向为朝向壳体8的内侧I,而电渗泵6的第二出口表面10",其中部署有第二出口电极元件7n,被取向为朝向壳体8的外侧O,使得从第一入口表面10'到第二出口表面10"建立通过电渗泵6的液体和/或蒸汽流。

[0074] 当然,类似的考虑将适用于电渗泵6应用于与壳体8不同的支撑件和/或延伸跨过电声换能器1、1'、1*的声开口或者跨过助听器的任何其他部件的开口的情况。

[0075] 电渗泵6可以优选地借助于导电粘合器件12而被固定到壳体8和/或电声换能器1、1'、1*上。为此目的,可以采用导电胶或导电环氧树脂来将电渗泵机电地结合到壳体和/或电声换能器。导电粘合剂器件形成导电层,通过该导电层从电源器件4、5传送电源电压,以便激活电渗膜。

[0076] 电渗泵6优选地通过连接器件16、16*经由电极元件7p、7n电连接到电源器件4、5。这样的连接器件可以包括布线和其他导电元件,并且可以例如直接嵌入壳体8中或3D打印到壳体8上。

[0077] 连接器件16*可包括与壳体8一体的模制互连设备(所谓的MID技术);此外,连接器件16可以放置在电源器件4、5,电声换能器1、1'与信号处理电路之间共用的印刷电路板15上。

[0078] 具体参考图2,例示了一个实施例,其中,BTE部件50通过音频信号传输装置(例如管路和布线系统18)而被连接到耳机,并且接收器1*被设计为在助听器使用者的耳道40中被引入,以在其中直接递送声音。同样在这种情况下,类似于上面所描述的,至少电渗泵6可以延伸越过接收器1*的至少一个开口。也可以将其放置在接收器1*的每一侧的两个电渗泵6i,6o。因此可以创建排水路径,允许从接收器1*与鼓膜30之间的剩余空间R中排出湿气,例如汗液或其他分泌物,将这种湿度逐渐地朝向耳道40外部的区域E传递。

[0079] 优选地,根据本发明的电声泵6在声学上是透明的并且不改变所发射的声音信号的质量,特别是当放置在电声换能器1、1'、1*的声音入口或出口或端口时。

[0080] 如所解释的,可以通过在电渗泵6的电极元件7p、7n之间施加电压差来激活液体和/或蒸汽传递,如图3A和图3B中示意性地示出的。在一次性电力存储器件(例如锌空气电池)的情况下,可以包括在0-5V,优选1-2V的范围内的来自电源器件4、5的合适的供电电压。

[0081] 替代地,在可充电的电力存储器件(例如锂离子电池)的情况下,来自电源器件4、5的合适的供电电压可以包括在0-5V的范围内,优选地为3-4V。更具体而言,通过各个实施例的示例的方式,锌空气电池可以提供约1.2V的供电电压;而锂离子电池可提供约3.7V的供电电压。

[0082] 用于跨根据本发明的电渗泵6建立令人满意的液体和/或蒸汽输送(特别是水和/或水蒸汽输送)的合适的供应电压无论如何都可以针对所使用的任何类型的电池或燃料电池4调节(例如,也在可充电的镍氢电池的情况下)。

[0083] 现在参考图3B,示出了在数模(D/A)转换器 2_{DA} 的输出处的电渗泵6的任选的定位,其中,这样的泵6与接收器1'、1*电并联地设置。该特定配置可以是有用的,因为它有利地减少了作为与电渗现象有关的电化学反应的结果而在电极元件处生成的不需要的电解产物的量。在数模(D/A)转换器 2_{DA} 的输出端,通常,由于非线性动电学现象而在交流电(AC)下发生流动。已经表明,可以产生定向AC电渗净流体流,特别是如果在电极元件的几何形、多孔结构和布置中引入适当的修改和对称性的话。

[0084] 从电源器件4、5到电渗泵6的供电电压可以由额外的控制电路自动控制。额外的控制电路可以耦合到信号处理电路(例如,特别是耦合到数字信号处理器2或DSP),其中,专用软件模块将协调相对控制操作的执行,如图4中所示。

[0085] 所述额外的控制电路可以连接到信号处理电路2的通用输入/输出引脚13(GPIO引脚),该通信输入/输出引脚13被配置为执行从所述电源器件4、5到电渗泵6的电压供应的接

通/断开。

[0086] 电压源的接通/断开可以对由所述额外的控制电路的检测器件14和/或由助听器佩戴者进行的输入进行响应。

[0087] 所述额外的控制电路的检测器件14可以有利地包括湿度传感器以测量湿度水平。耦合的信号处理电路因此被配置为根据由这种传感器测量的湿度水平来控制对电渗泵6的电压供应的接通/断开。因此,泵6的活动可以根据实际的排水需求进行校准,并直接跟踪检测到的湿度的存在。

[0088] 所述额外的控制电路的检测器件14还可以包括用于识别电源器件4的充电状态的检测单元,使得也可以根据测量的充电状态来调整接通/断开到电渗泵6的电压供应。耦合的信号处理电路因此被配置为根据电源的充电状态来控制对电渗泵6的电压供应的接通/断开。

[0089] 因此,考虑到电池4的实际资源,执行泵6的干燥过程,而不妨碍助听器信号处理电路的良好工作。

[0090] 在这种场景下,根据本发明的干燥可穿戴设备(特别是助听器)的方法可以包括在设备运行时仅在验证了电源器件4的充电状态高于最小阈值电平的情况下向电渗泵6施加供电电压的步骤。

[0091] 可以设定,当通过相应的检测器件感测到设备被连接到外部电源以对电源器件4进行充电时,将电压差施加到电渗泵6。控制电路还可以指示仅在这样的再充电条件下提供电源电压。

[0092] 为了彻底的干燥过程,可以只要可穿戴设备的检测器件14确定液体和/或蒸汽的存在或其最大容许的预设值就施加电压供应。例如,可以调节干燥过程,使得其持续进行如下的时间跨度:足以使电蒸发泵6的第二出口表面10”在转移到其上的液体和/或蒸汽蒸发之后变得干燥。这样的时间跨度可以根据应用于所述第二出口表面10”的检测器件的指示来确定。

[0093] 如所解释的,电渗泵6包括用于输送液体和/或蒸汽颗粒的多孔结构。由中间多孔层7i,并且优选地由电极元件7p、7n(如图5所示)并入的孔11可以具有等于或小于1微米的直径。优选地,孔11的直径等于或小于200纳米,以便有效地对可穿戴设备特别是助听器100进行排干。

[0094] 优选地,多孔中间层7i是半透膜,并且电极元件7p、7n包含另外的多孔结构,其可以与半透膜的多孔结构相同。总之,电极元件的多孔结构的尺寸和形状也可以与中间层的多孔结构不同。通常,可以在各个层和/或电极元件中引入不同的多孔结构。甚至可以在单个层或电极元件内产生差异的多孔结构,以实现预定的传输速度和/或对所传输的粒子或分子的种类的过滤。通过调节多孔结构参数以及电极和/或中间层的形状和构造,可以根据需要实现引起的流的特性的微调。

[0095] 根据本发明,可以将电渗泵6应用于可穿戴设备,例如助听器,还通过将这种泵与无源的传统麦克风保护器件组合,或者通过用这样的泵完全替代无源的传统麦克风保护器件。在后一种替代方案中,电渗泵6因此取代了传统的麦克风保护器件。无源的传统麦克风保护器件可以采用被动膜的形式,例如设计用于保护麦克风免受灰尘和湿气的影 响。在这方面,现有的无源半透膜和通气孔可以根据本发明的教导进行改进和改进,以便允许快速

和有效的湿度排放。在图6中示出了根据本发明的助听器100,其包括适于放置在用户的耳朵20上和/或后面的BTE部件50。在使用配置中,如何将至少一个电渗泵6应用在靠近BTE部件50的最低敷设部分的区域是显而易见的。重力有利于在该区域收集湿气,并且因此特别便利了从其进行排出。

[0096] 图7是根据本发明的ITE型助听器的示意性透视图,部分地以截面图示出,其中,示例了将至少一个电渗泵应用于用于接收器的声音输出的相应开口。

[0097] 如上所述的电渗泵6不仅可以用于干燥诸如听力设备100之类的可穿戴装置的内部,或者用于从其部件吸走湿气,而且如果诱导的流动明确地逆转,则以相反方向引入流体,例如,如其可以在图2的情况下所实施的。事实上,在图2中,如果流动方向被反转为从电渗泵6o朝向电渗泵6i,例如通过在电极元件的形状和/或电流的类型上操作,改变的配置将允许向助听器用户的耳道40输送药物或液体和/或汽化颗粒形式的类似的活性组合物。相同的过程还允许在内部清洗助听器,例如去除进入设备的洗涤剂或洗发剂,通过在清洁液中冲洗设备并在无需机械打开设备之后立即对其进行干燥。

[0098] 引入的电渗泵6也可用于填充燃料电池的燃料箱或排出用作电力存储器件4的燃料电池的反应产物。

[0099] 如已经阐明的那样,在本发明的上下文中,助听器应被理解为在人的附近或直接佩戴在耳朵内的设备,以改善该人的个人听觉能力。

[0100] 鉴于此,已经结合助听器设备详细描述的本发明可以被修改为也适用于其他类型的可穿戴设备(例如,以监视健康或管理繁忙的时间表),以便通过电渗泵6实现液体和/或蒸汽从可穿戴设备的内部到这种可穿戴设备的外部的转移和/或的从其部件转移出。

[0101] 类似地,转移可以跟随在电渗泵6的第一入口表面10'与电渗泵6的第二出口表面10''之间应用电压差而发生。在将电渗泵6应用于壳体8的情况下,在可穿戴设备的内部I和外部O之间的开口处,如图5中所示,在图1中,并且在如至少也在图2中的三个实例中,第一入口表面10'被取向为朝向可穿戴设备的内侧I,而第二出口表面10''被取向为朝向可穿戴设备的外侧O。

[0102] 在图7中,举例说明了将本发明结合到ITE型助听器100中的实施例。

[0103] 在ITE型助听器100的局部剖视透视图,示出了至少一个电渗泵6如何延伸穿过相应的开口9以用于接收器1'的声音输出。

[0104] 由于根据本发明的电渗泵6应用于可穿戴设备,特别是助听器100,嵌入式电路和这些设备的整个部件的寿命得以延长,并且其功能保持可靠地保持不被湿度渗透改变。该设备可以减少故障或崩溃,因为在氧化和腐蚀可能发生之前,湿气被迅速去除。

[0105] 因此,维修成本和时间以及保修索赔得以减少。此外,设备的使用寿命及其在不同环境场景中的可用性得到了延长,因为即使不能在第一时间完全防止,但是它们受到可能的湿气进入的影响较小,尤其是在较恶劣的条件下。

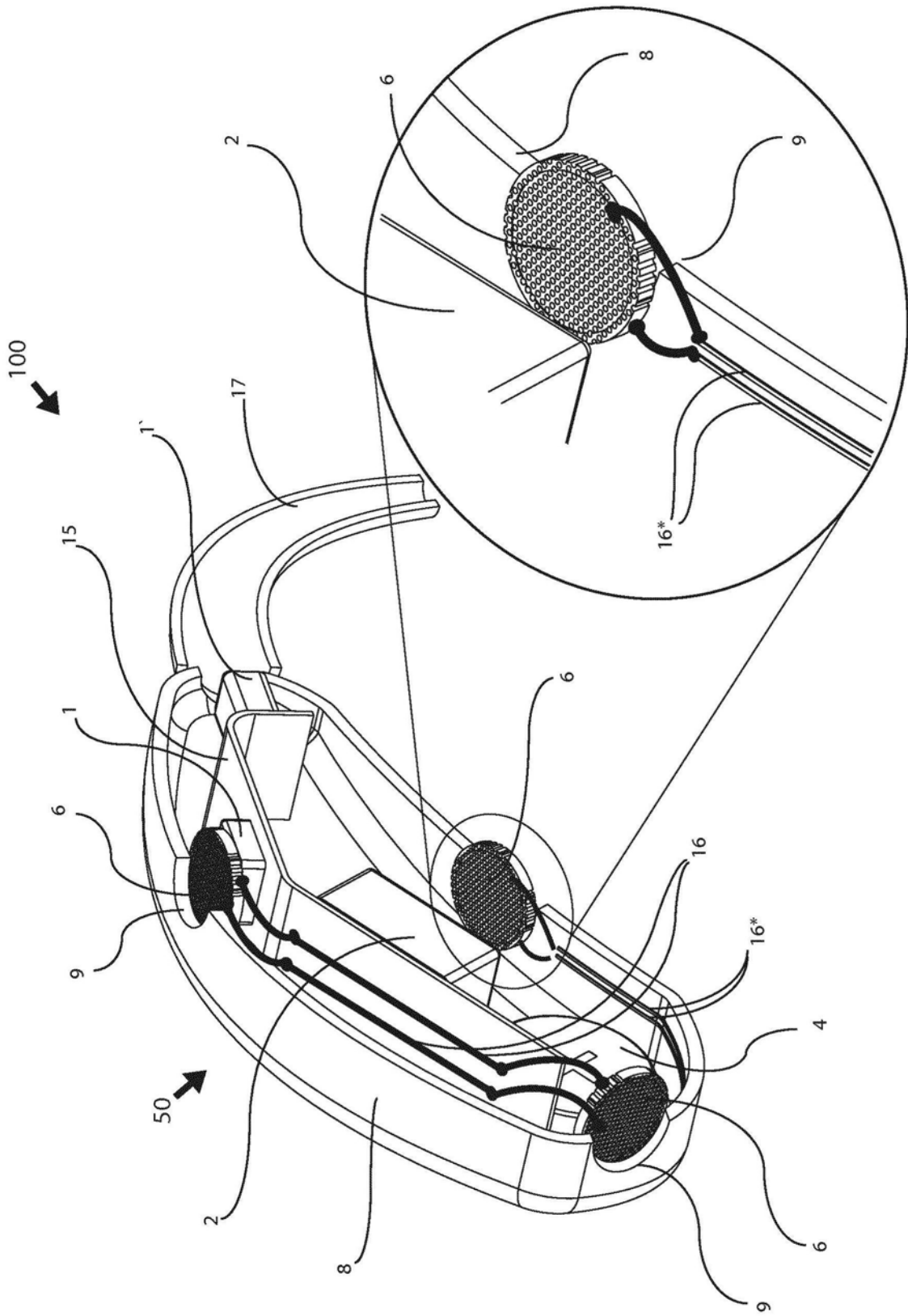


图1

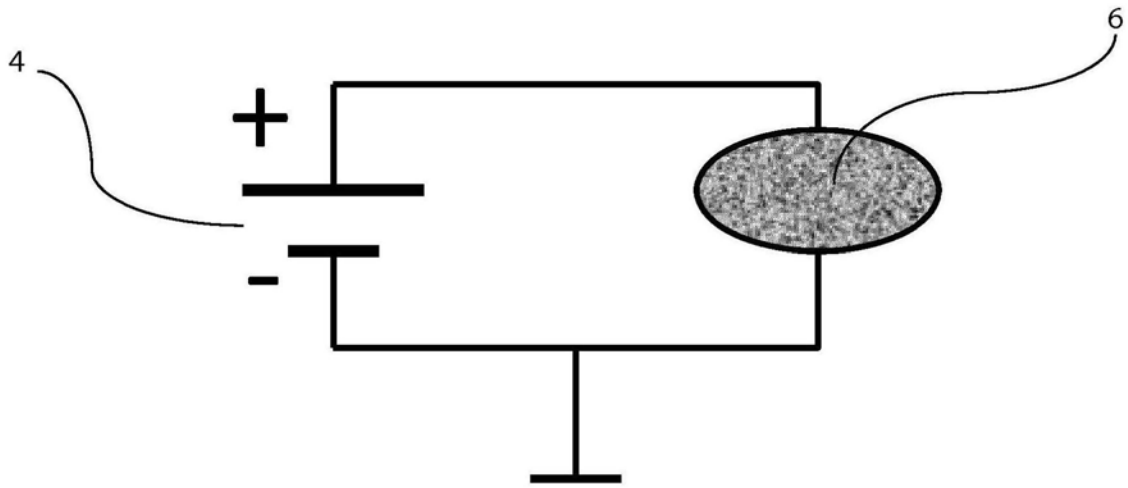


图3A

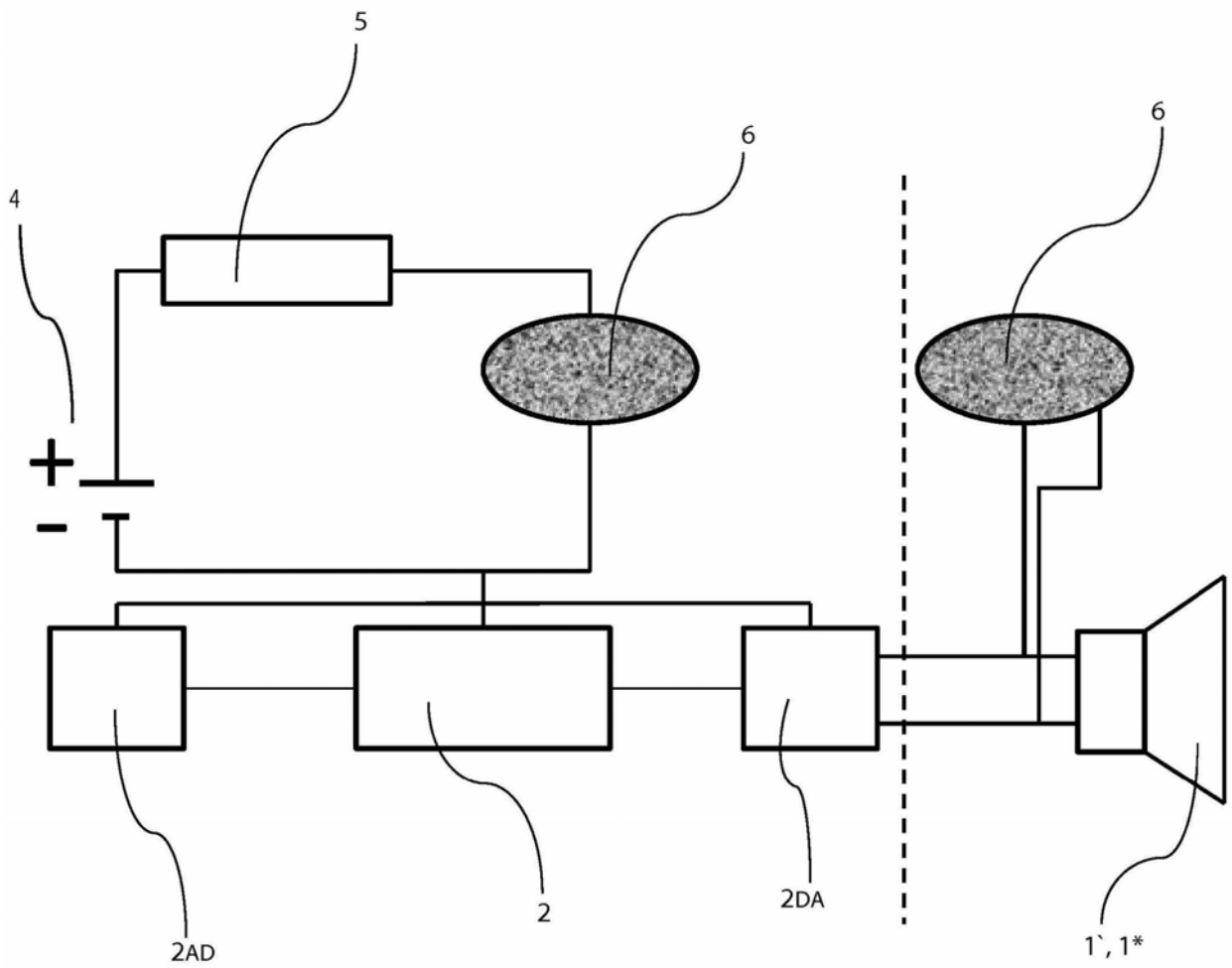


图3B

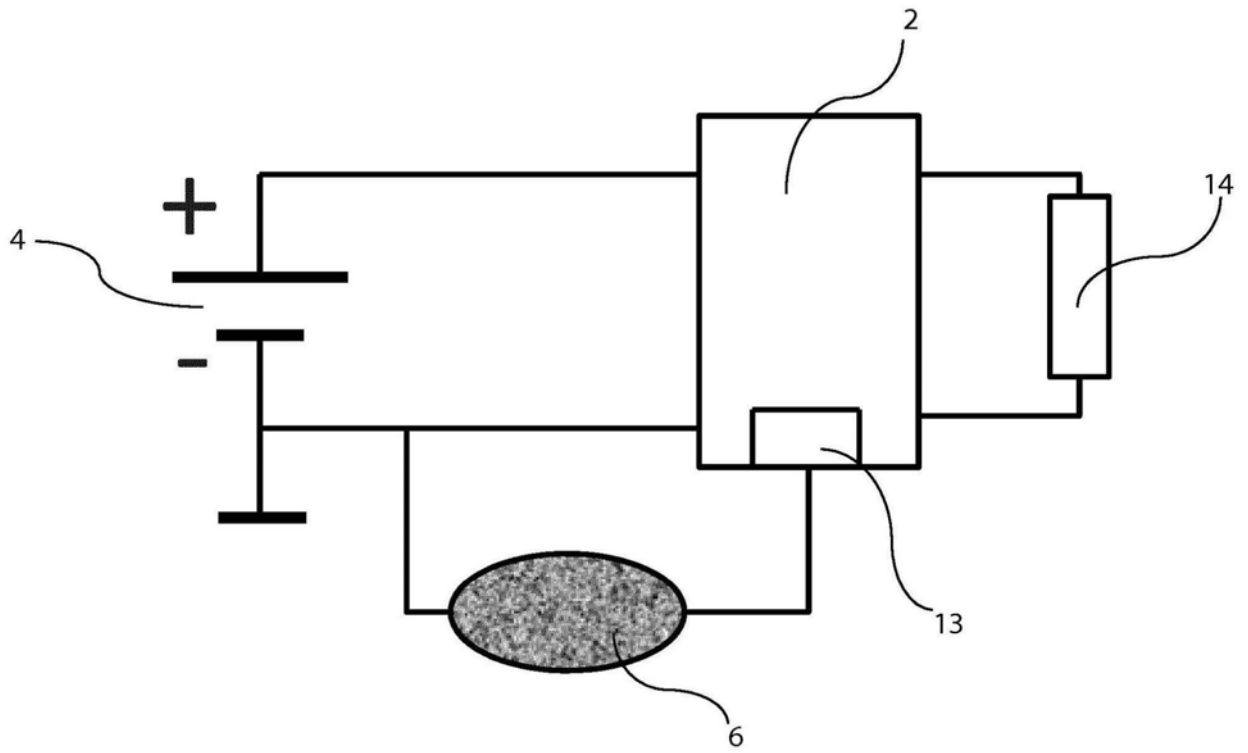


图4

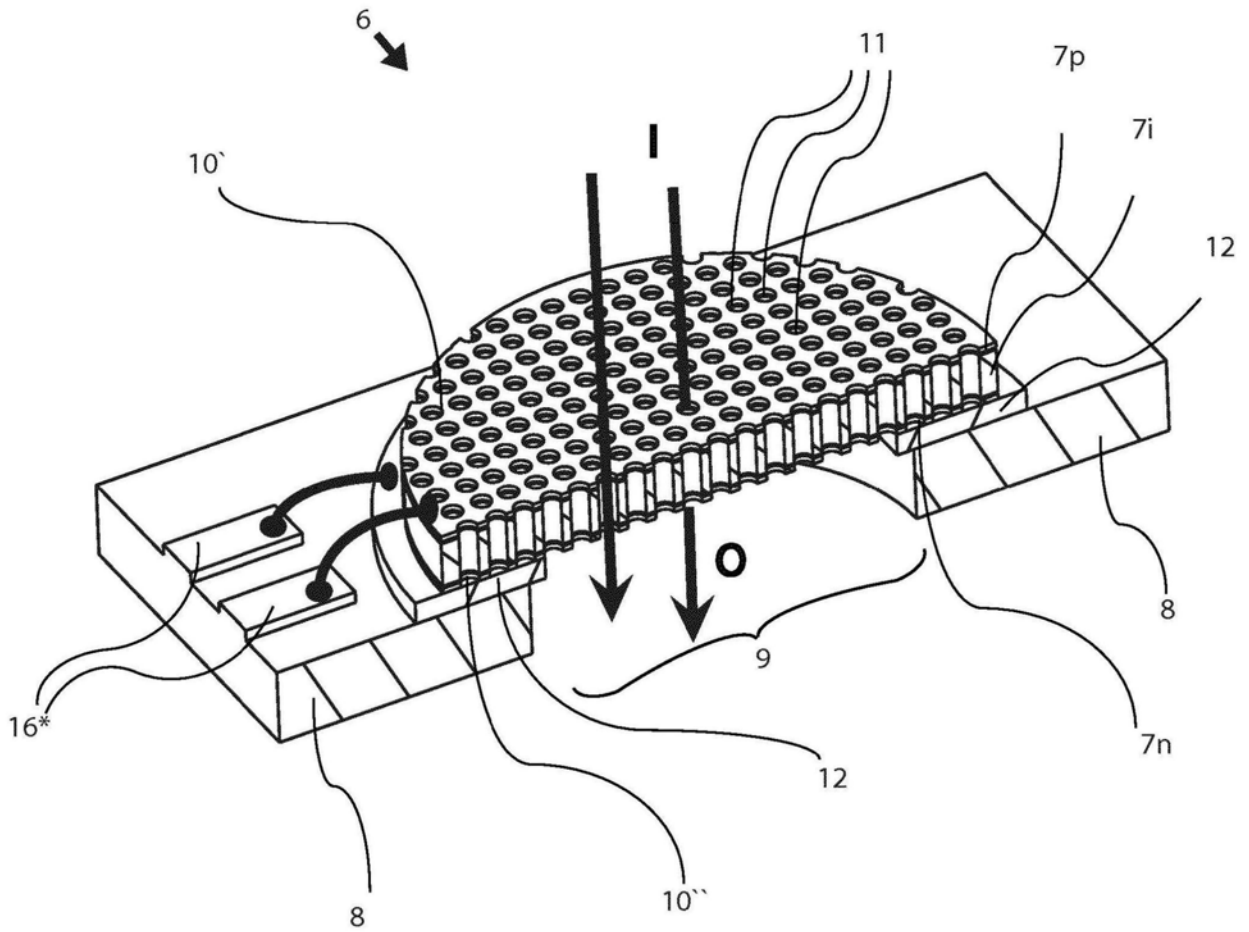


图5

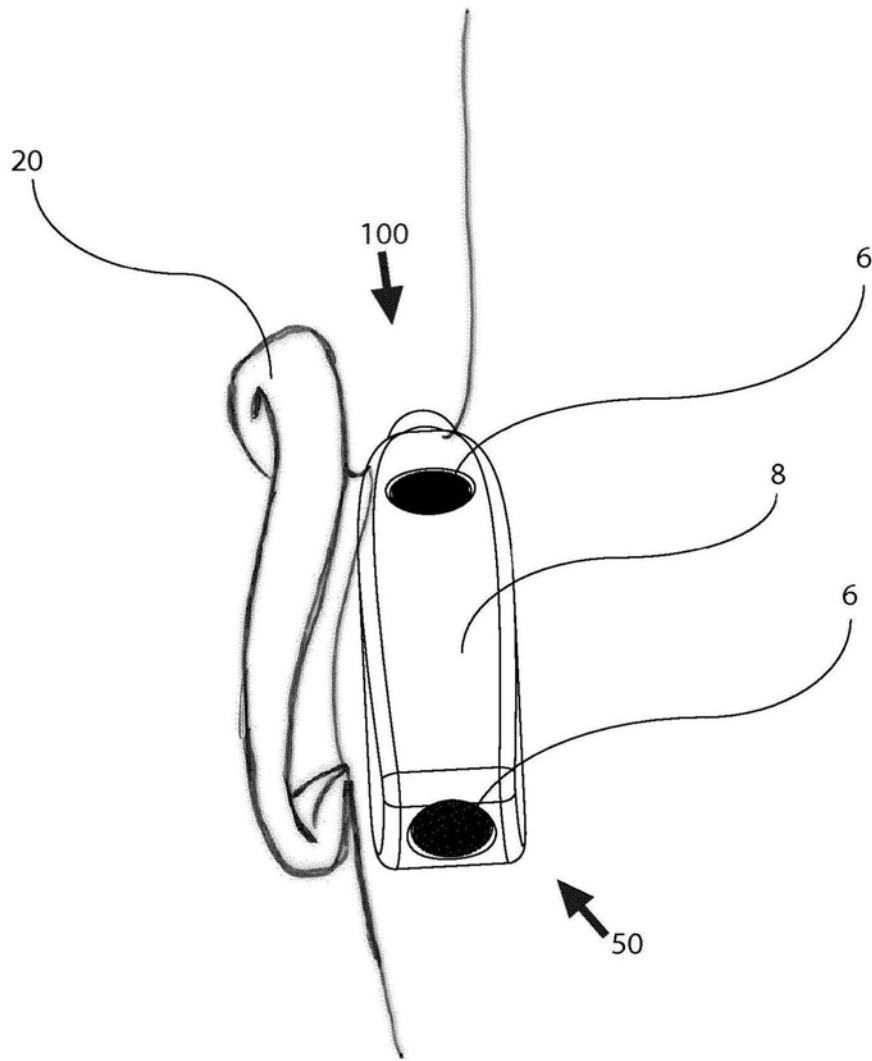


图6

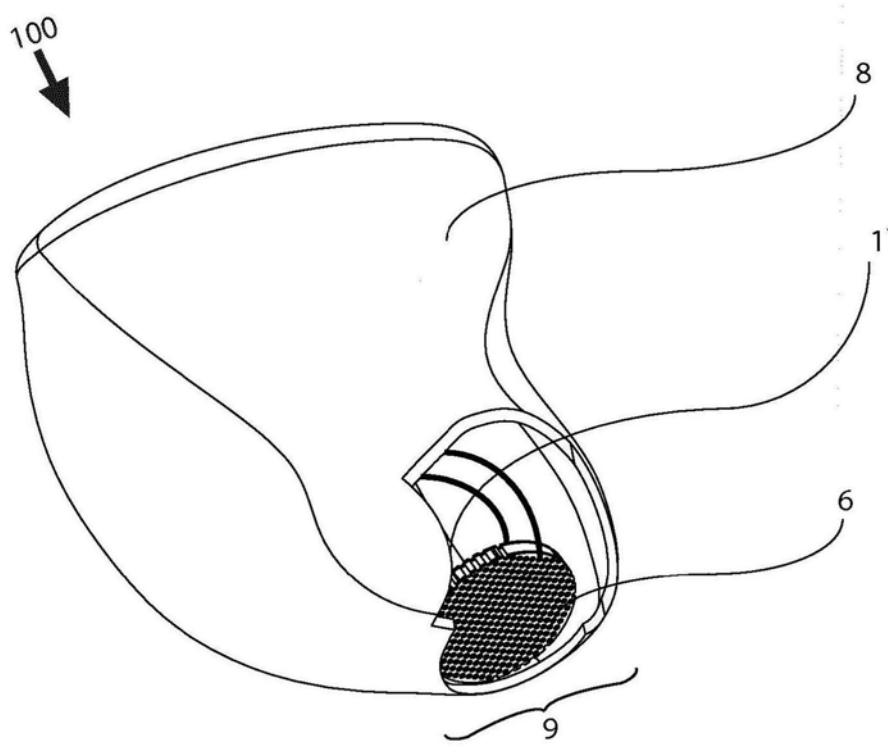


图7