(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112492495 B
(45)授权公告日 2022.09.06

(21)申请号 202010953291.1

(22)申请日 2020.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112492495 A

(43)申请公布日 2021.03.12

(30)优先权数据
102019213809.8 2019.09.11 DE

(73)专利权人 西万拓私人有限公司
地址 新加坡新加坡城

(72)发明人 U.戈凯 F.瑙曼 H.普德

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 侯宇

(51)Int.Cl.
H04R 25/00(2006.01)
G10K 11/178(2006.01)

审查员 谢斐

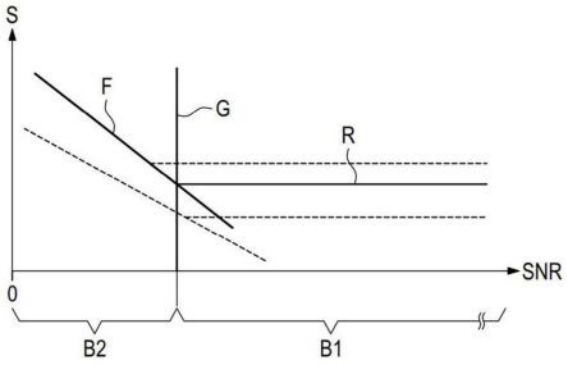
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

用于运行听力设备的方法以及听力设备

(57)摘要

给出了一种用于在当前环境(U)中运行听力设备(2)的方法,其中,听力设备(2)的噪声抑制(8)是激活的,使得针对听力设备(2)的用户(4),减小环境噪声(6),其中,针对当前环境(U),确定用户(4)的语音音量的额定值(S),其中,测量用户(4)的语音音量的实际值(I),其中,如果实际值(I)小于额定值(S),则听力设备(2)执行措施,以促使用户(4)更大声地说话。此外,给出了一种听力设备(2)。



CN 112492495 B

1.一种用于在当前环境(U)中运行听力设备(2)的方法，

-其中，所述听力设备(2)的噪声抑制(8)是激活的，使得针对所述听力设备(2)的用户(4)，减小环境噪声(6)，

-其中，针对所述当前环境(U)，确定用户(4)的语音音量的额定值(S)，

-其中，测量用户(4)的语音音量的实际值(I)，并且为此使用听力设备(2)的麦克风(12)，

-其中，借助分类器(10)对环境(U)进行分类，并且对环境(U)分配类别，

-其中，通过依据所述类别选择额定值(S)，来确定额定值(S)，

-其中，如果所述实际值(I)小于所述额定值(S)，则由所述听力设备(2)执行措施，以促使用户(4)更大声地说话。

2.根据权利要求1所述的方法，

其中，所述噪声抑制(8)是主动干扰噪声抑制。

3.根据权利要求1所述的方法，

其中，借助函数(F)，依据信噪比(SNR)，即依据相对于环境噪声(6)的音量的所述实际值(I)，来确定所述额定值(S)，

其中，所述函数(F)被构造为，随着信噪比(SNR)的降低，使用更大的额定值(S)。

4.根据权利要求3所述的方法，

其中，所述函数(F)被构造为伦巴德斜率曲线。

5.根据权利要求3或4所述的方法，

其中，在边界SNR(G)以上，使用如下稳定值(R)作为额定值(S)，所述稳定值(R)对应于用户(4)在安静的环境(U)中的平均语音音量，以及

其中，在所述边界SNR(G)以下，从所述稳定值(R)出发，根据所述函数(F)来确定额定值(S)。

6.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，通过借助所述听力设备(2)的外部麦克风(20)，在用户(4)自己说话的自己说话阶段，测量语音音量，来确定所述实际值(I)。

7.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，通过借助所述听力设备(2)的内部麦克风(24)，在用户(4)的耳道中测量语音音量，来确定所述实际值(I)。

8.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，所述措施包括：以减小的音量向用户输出用户(4)自己的声音。

9.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，所述措施包括：减小或者去激活所述噪声抑制(8)。

10.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，所述措施包括：所述听力设备(2)本身或者经由外部设备(26)间接地向用户(4)输出用户说话太轻的指示(28)。

11.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，所述措施包括：所述听力设备(2)向用户(4)输出心理声学附加噪声，其中所述心理声学附加噪声产生下意识的、即主观上没有感知到的响度感觉。

12.根据权利要求1至4中任一项所述的方法，

其中，所述额定值(S)是第一额定值，以及

其中，如果所述实际值(I)大于第二额定值，则由所述听力设备(2)执行措施，以促使用户更轻地说话。

13.一种听力设备(2)，所述听力设备具有控制单元(32)，所述控制单元被构造为用于执行根据前述权利要求中任一项所述的方法。

用于运行听力设备的方法以及听力设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于运行听力设备的方法以及对应的听力设备。

背景技术

[0002] 听力设备用于向听力设备的用户再现噪声。为此,用户将听力设备佩戴在耳朵上或者耳朵中。为了输出噪声,听力设备具有听筒。此外,在一些设计方案中,听力设备具有至少一个麦克风,用于记录来自环境的噪声,然后向用户输出来自环境的噪声。在此,听力设备一般附加地对噪声进行修正,例如以便补偿用户的听力损失。通常,在此,听力设备不仅应当理解为用于听力受损的用户的听力设备,而且应当理解为头戴式耳机等。

[0003] 听力设备例如可以具有主动干扰噪声抑制,简称为ANC(active noise cancellation(主动降噪)),借助主动干扰噪声抑制,对环境噪声进行抑制,使得听力设备的用户比其环境实际上更安静地感知其环境。然而,这通常导致用户在说话时也对应地较低地选择其说话音量,从而对话伙伴更难以理解用户,尤其是也因为附加的环境噪声。在具有波束形成器的听力设备的情况下,如果通过波束形成器的非常近的聚焦,来使用户的环境噪声渐隐,则也可能产生类似的效果。

发明内容

[0004] 在这种背景下,本发明要解决的技术问题是,改善具有噪声抑制的听力设备的用户特别是在嘈杂的环境中的清晰度。为此,给出一种改进的用于运行听力设备的方法以及对应的听力设备。

[0005] 根据本发明,上述技术问题通过具有本发明的特征的方法以及通过具有本发明的特征的听力设备来解决。有利的设计方案、扩展方案和变形方案是下面的描述的内容。在此,结合方法的描述同样也适用于听力设备,反之亦然。

[0006] 所述方法用于运行听力设备。听力设备在给定时间点在特定环境(也称为当前环境)中运行。该环境主要通过环境噪声、即用户周围的噪声、例如背景噪声、另外的人、机器或设备噪声等来表征,然而尤其是也可能通过干扰噪声(英语:noise)来表征。也将所有噪声称为声音信号。为了向用户输出必要时经过修正的环境噪声,听力设备具有听筒。在常规使用时,听筒例如插入用户的耳朵中或者佩戴在耳朵上或耳朵后,然后其中,例如经由听力设备的音管将输出的噪声引导到耳朵中。

[0007] 在此,听力设备的噪声抑制是激活的,使得对于听力设备的用户,环境噪声、尤其是干扰噪声降低,即,环境噪声的水平降低。环境噪声例如在听力设备旁边经过,尤其是在听力设备的耳塞(Ohrstück)旁边经过,到达用户的耳道中,因此原则上听力设备不记录并再次输出环境噪声,而是绕过听力设备。因此,听力设备具有噪声抑制,噪声抑制还适宜地可以打开和关闭,并且根据需要,特别是在存在干扰噪声时,自动或者由用户手动激活或者可激活。优选噪声抑制在干扰噪声、例如背景噪声、噪音(Rauschen)等与有用噪声、例如语音或音乐之间进行区分,并且被构造为使得干扰噪声相对于有用噪声降低。

[0008] 在所述方法的范围内，针对当前环境确定用户的语音音量的额定值。额定值也称为额定音量，其给出用户在当前环境中优选达到的水平，以便特别是针对环境中的其他人员，尤其是针对用户的对话伙伴，保证足够的清晰度。在所述方法的范围内，或者在所述方法之外以单独的校准方法，确定在特定环境中选择和使用的额定值，然后例如将其存储在听力设备的存储器中，并且根据需要由听力设备调用。优选额定值是特定于用户的，然后针对对应的用户单独确定额定值，使得必要时，针对不同的用户产生不同的额定值。

[0009] 此外，在所述方法中，测量用户的语音音量的实际值、即实际音量。为此，使用特别是作为听力设备的一部分的麦克风。换言之：利用麦克风记录用户的语音，并且随后测量用户的语音的水平。因此，实际值总体上给出用户实际上用多大声音说话。

[0010] 如果实际值低于额定值，则听力设备执行措施，以促使用户更大声地说话。然而，在此，原则上保持让用户自己也对该措施对应地做出反应，即实际上也更大声地说话，由此使实际值与额定值匹配。首先，该措施原则上适合用于促使用户有意或者无意地相对于当前语音音量提高其语音音量就足够了。因此，对于所述方法重要的是，识别出用户的语音太轻，并且听力设备对此做出反应，而作为对太轻的语音的反应的具体措施首先并不重要。

[0011] 对应地，本发明的核心思想特别是在于，首先，通过比较实际值和额定值，来确定听力设备的用户的语音对于当前环境来说是否太轻。如果是这种情况，则随后尝试通过合适的措施来促使用户更大声地说话。由此，有利地至少部分地补偿由于噪声抑制而导致的语音音量减小的效果。由此，因为虽然进行噪声抑制，但是用户的语音音量也最佳地匹配于当前环境，因此在特别嘈杂的环境中，对于用户的对话伙伴来说，用户的清晰度得到显著改善。尤其是在噪声抑制打开的情况下，所述方法的使用是有意义的，因为在此主要出现语音较轻的效果。通过借助该措施促使用户进行这种语音音量的增加，用户自己有意或者无意地对语音音量进行调整，即，听力设备本身不直接对增加语音音量做出贡献，而是仅间接地对增加语音音量做出贡献。原则上，不同的措施适合于此，下面将进一步更详细地描述这些措施中的一些特别优选的措施。

[0012] 因此，原则上，所述方法包括三个步骤。在第一步骤中，确定额定值，即，检查用户的当前环境，并且确定为了使得能够在当前环境中理解用户，需要用户的什么语音音量。换言之：为了确定用户的额定音量，而执行环境检查。在此，在一个合适的设计方案中，测量、然后考虑环境噪声、尤其是优选干扰噪声的音量。换言之：使用环境噪声的水平，来表征当前环境。在一个特别合适的设计方案中，为此，测量用户的声音相对于环境噪声的信噪比，简称为SNR。也就是说，SNR于是相对于用户的语音音量给出环境噪声的音量。替换地或者附加地，如下设计方案也是适合的，在该设计方案中，借助分类器对环境进行分类，即对环境分配类别，然后通过依据类别选择额定值，来确定额定值。

[0013] 在第二步骤中，确定用户的当前语音音量、即实际值。在此，适宜地使用自声音识别，简称为OVD(own voice detection(自语音检测))，即，借助自声音识别来针对性地分离用户自己的声音，然后特别可靠地确定用户自己的声音的音量，即语音音量。特别是，自声音识别是听力设备的一部分。第一步骤和第二步骤可以以任意顺序执行，并且也可以同时执行，以及相应地可以执行一次或者重复地执行。

[0014] 在第三步骤中，依据实际值和额定值，来执行促使用户的措施，更准确地说：促使用户提高实际音量，以接近额定音量或者达到额定音量。特别是，为此，求额定值与实际值

之间的差，然后依据该差，来促使执行措施或者不执行措施。因此，可以说，实现了如下调节，在该调节中，用户的语音音量是调节参量，并且在该调节中，通过依据实际音量与额定音量之间的差的措施，来输出控制参量，以影响用户，由此影响调节参量。

[0015] 优选在用户与一个或多个另外的人员交替说话的对话情形中执行所述方法。然后，在用户自己说话的阶段，适宜地测量实际值，然后立即或者稍后与额定值进行比较，以便必要时触发措施。

[0016] 在一个特别优选的设计方案中，噪声抑制是主动干扰噪声抑制，也简称为ANC(active noise cancellation(主动降噪))。在主动干扰噪声抑制打开的情况下，利用听力设备的麦克风记录环境噪声，并且噪声抑制通过附加的反向噪声对环境噪声进行补偿，使得在用户的感知上，使环境噪声降低，即具有降低的水平。适宜地，在环境噪声的情况下，噪声抑制在衰减的干扰噪声与不衰减或者至少相对于干扰噪声较少地衰减的有用噪声之间进行区分。

[0017] 作为主动干扰噪声抑制的替换或者附加，波束形成器也适合作为噪声抑制，波束形成器通过聚焦于环境的一个子扇区，来使位于该子扇区外部的环境噪声减小或者渐隐。就此而言，在此，特别是根据相应的环境噪声所来自的方向，在干扰信号与有用信号之间进行区分。

[0018] 优选借助函数，依据信噪比，即依据相对于环境噪声的音量的用户的实际音量，来确定额定值。信噪比也仅简称为SNR，其给出用户自己的声音的水平与环境噪声的水平的比。函数被构造为，随着SNR降低，即特别是也随着环境噪声的音量增大，使用更大的额定值。适宜地，在用户自己不说话的阶段，测量环境噪声的音量。但是在用户说话期间进行测量也是可以的并且是合适的，并且其中，然后对应地衰减或者滤除自己的声音。因此，通过确定当前环境的SNR，为此特别是测量实际值和环境噪声的音量，并且通过进一步借助函数，针对所确定的SNR计算或者在数据库中查找额定值，来确定针对当前环境的额定值。因此，适宜地将函数作为计算规则或者作为表格，存储在特别是听力设备的存储器中。因此，总的来说，与环境有关地选择额定值，使得在确定额定值时，以与环境噪声的水平相比的方式，来考虑自己的语音的水平。与环境相比自己的声音越响，则执行措施的需求就越小。对应地，函数被构造为，对于较小的SNR，确定较大的额定值，由此预先给定较大的额定值，也就是说，使得用户在更嘈杂的环境中，也更大声地说话。

[0019] 优选函数被构造为伦巴德斜率曲线(Lombard-Anstiegskurve)。伦巴德斜率曲线与用户有关，并且在未激活噪声抑制的情况下，针对相应的用户，给出作为SNR的函数的用户的语音音量的特性。换言之：伦巴德斜率曲线给出语音音量与环境噪声的音量的单独的自然的匹配。

[0020] 在一个特别优选的设计方案中，在边界SNR(即边界信噪比)以上，使用稳定值(Ruhewert)作为额定值，该稳定值对应于用户在安静的环境中的平均语音音量，并且在边界SNR以下，从稳定值出发，借助函数来确定额定值。因此，仅当环境相对于用户的语音音量具有特定的最小音量时，使用函数来确定额定值。在此，假定在该最小音量以下，因此在边界SNR以上，环境噪声如此之轻，使得用户以其在安静环境中的平均语音音量说话，并且使得这于是对于该环境也足够了。因此，通过边界SNR定义两个区域，即，边界SNR以上的安静区域和边界SNR以下的嘈杂区域，也就是说，可以说，使得将所有环境划分为两种类型，即，

安静的环境和嘈杂的环境。在安静区域中，即对于安静的环境，用户在安静的环境中的平均语音音量就足够了，因此不存在采取用于校正语音音量的措施的必要性，并且也不执行这种措施。假定用户以其平均语音音量说话。因此，可以说，使用稳定值作为额定值，该稳定值于是通常也对应于实际值，因此不存在采取措施的需求。反之，在嘈杂区域中，即在嘈杂的环境中，因为优选噪声抑制在嘈杂的环境中是激活的，因此用户在安静的环境中的平均语音音量不足以在对应的嘈杂的环境中被充分地听到，从而于是存在用户太轻地说话的危险，这通过测量实际值并与额定值进行比较来检查。如果用户实际上太轻地说话，则执行对应的措施。此外，在嘈杂区域中，特别适用的是，随着环境变得更嘈杂，也需要更高的语音音量，从而随着SNR变得更小，函数在该区域中对应地增大，也就是说，需要用户的语音音量越来越高。

[0021] 稳定值与用户有关，因此适宜地针对用户单独预先给定稳定值，并且为此以合适的方式测量稳定值。此外，特别是边界SNR与稳定值有关，因为在不需要执行使得大声说话的措施的情况下，稳定值越高，则环境噪声可能越响。对应地，边界SNR也与用户有关。然后，在某些情况下，根据用户，针对不同的SNR，达到嘈杂区域。在作为SNR的函数的额定值的二维曲线图中，在安静区域中，于是针对高SNR，通过稳定值产生水平线，反之，在嘈杂区域中，于是产生朝更低的SNR上升的曲线，该曲线从稳定值出发，也就是说，使得稳定值总体上形成最小值。由于函数必要时也与用户有关，因此边界SNR于是对应地也与函数有关。但是，一般来说，特别是作为稳定值与函数的交点，即作为根据函数预先给定的额定值超过稳定值时(即安静的环境中的平均语音音量对应于至少需要的语音音量时)的SNR，来产生边界SNR。适宜地，在交点处形成软过渡，使得在达到或者超过边界SNR时，不直接突然执行措施，而是更确切地说，从达到或者低于边界SNR时开始，或者尤其是在边界SNR以上例如大约3dB开始，逐渐以增大的强度执行措施。以这种方式，安静区域和嘈杂区域彼此于是不急剧地分离，而是更确切地说，在两个区域之间叠化，这对于用户来说更舒适。

[0022] 原则上，可以简单地预先给定额定值，并且为此，根据设计方案，尤其是预先给定函数、稳定值或者两者。但是，优选在听力设备运行之前或者期间，针对用户单独测量额定值。这具有自动一起考虑用户个体的声音特征的优点。例如，在给定的环境噪声下，每个用户也不是同样大声地说话。通过测量额定值，于是有利地考虑这种差异。借助听力设备本身，或者与其分离地在校准方法中，例如利用为此适合地构造的测量系统，例如在听力专家处，测量额定值。原则上，不一定必须在所述方法期间测量额定值，更确切地说，在所述方法期间确定额定值，并且为此依据当前环境例如计算额定值，或者在数据库中查找额定值，就足够了。适宜地，在实际使用的准备阶段，在用于使听力设备与用户匹配的适配会话中，执行校准方法，在校准方法中，首先测量额定值，即根据设计方案，尤其是测量函数或稳定值或者二者。

[0023] 优选作为用户在安静的环境中的平均语音音量，来测量稳定值。安静的环境特别是应当理解为具有至少10dB的信噪比的环境。然后，根据对安静的环境中的语音音量的多次测量，作为平均值，来计算平均语音音量。在一个合适的设计方案中，在听力设备运行时，特别是连续地或者以规则的间隔重复地，测量稳定值。但是，一般来说，尤其是在运行中测量稳定值时，有利地使用自声音识别，以确保实际确定用户自己的声音的音量，并且测量不被陌生的声音篡改。自声音识别特别是对应地构造为，自声音识别使用户自己的声音相对

于其它环境噪声突出。

[0024] 优选在听力设备的常规运行的准备阶段，并且在校准方法中，例如在适配会话期间，测量函数，然后例如将其存储在听力设备中，用于稍后在运行中确定额定值。例如通过借助耳机以不同的音量向用户预先馈送环境噪音，并且在此期间测量用户的语音音量，来测量伦巴德斜率曲线。

[0025] 在一个优选的设计方案中，借助分类器对环境进行分类，并且对环境分配类别，并且通过依据类别选择额定值，来确定额定值。分类器特别地是听力设备的一部分。特别是，分类器分析环境噪声，并根据其确定类别，例如自己的语音、陌生的语音、安静的环境中的语音、具有干扰噪声的语音、音乐、仅干扰噪声等。与相应的类别相关联的额定值适宜地存储在存储器中，然后由听力设备调取并且使用。适宜地，分类器被构造为，将当前环境分类为嘈杂的或者安静的环境，从而如所描述的，于是在嘈杂的环境中，根据函数确定额定值，并且在安静的环境中，额定值对应于稳定值。

[0026] 在一个优选的设计方案中，通过借助听力设备的外部麦克风，在用户自己说话的自己说话阶段，测量语音音量，来确定实际值。在常规使用听力设备时，外部麦克风布置在用户的耳道外部，并且通常放置在听力设备的壳体中。壳体佩戴在耳朵上、耳朵内或者耳朵后。优选外部麦克风用于在听力设备运行时，记录环境噪声，以进行放大，并且向用户输出。具有外部麦克风以及在自己说话阶段期间对实际值进行测量的设计方案基于如下考虑：在这种自己说话阶段，可以特别可靠地测量自己的语音的水平、即实际值。在此，适宜使用自声音识别，自声音识别使所有其余噪声相对于用户自己的声音减小，由此提高实际值的测量的准确性。特别是，也借助自声音识别来识别自己说话阶段。自声音识别特别地是听力设备的一部分。

[0027] 在一个优选的设计方案中，通过借助听力设备的内部麦克风，在用户的耳道中测量语音音量，来确定实际值。内部麦克风也称为固体声麦克风(Körperschallmikrofon)，其具有如下优点，即，与外部麦克风相比，内部麦克风放大地记录用户自己的噪声，尤其是用户的声音。由此，内部麦克风特别适合用于准确地测量实际值。在此，与上面结合外部麦克风描述的自声音识别的组合也是有利的。

[0028] 如果测量额定值，则为此适宜地使用与测量实际值所使用的相同的麦克风。

[0029] 除了测量实际值之外，还适宜地优选在自己说话阶段外部，测量背景水平，即环境噪声的音量。优选通过对背景水平进行时间上的平均，来测量平均背景水平。

[0030] 如在上面已经指出的，不同的措施适合用于促使用户提高语音音量。下面更详细地描述一些特别有利的措施。在一个合适的设计方案中，将措施中的多个彼此组合。

[0031] 在一个有利的设计方案中，措施包括：以减小的音量向用户输出用户自己的声音。像所有其余的环境噪声一样，由听力设备处理用户的声音，并且依据预先给定的放大配置对其进行放大。现在，为了促使用户更大声地说话，与通常根据针对用户的实际放大配置所输出的声音相比，更安静地输出用户自己的声音。在此，特别是使自己的声音的音量相对于环境噪声减小。这基于如下观察：每个讲话者通常根据对自己的语音音量的感知来调整自己的语音音量，也就是说，所听到的语音通常作为用于调整语音音量的反馈。如果很难听到自己，则可以假定其他人也可能很难听到。现在，使用这种个体的反馈机制，来可能甚至无意地促使用户提高其语音音量。适宜地，随着额定值与实际值之间的差增大，对应地更轻地

向用户输出自己的声音。

[0032] 为了减小用户自己的声音的音量，例如在用户说话的方向上放置空间滤波器，也就是说，使得与来自其它方向的环境噪声相比，更弱地向用户输出来自说话方向的环境噪声、即主要是自己的声音。特别适宜地，对用户的嘴部区域进行空间滤波，使得用户前方的对话伙伴恰好不变得更安静，而是尽可能仅降低自己的声音的音量。优选借助波束成形，即通过对听力设备记录的噪声进行定向处理，来实现空间滤波。在此，通过放置在嘴部区域中的定向滤波器，使来自用户的嘴部区域的噪声减小。定向滤波器也称为“空间陷波(räumliches Notch)”。

[0033] 在一个有利的设计方案中，措施包括：减小或者去激活噪声抑制。适当地，在例如借助已经描述的分类器识别出对话情形的情况下，自动减小或者去激活噪声抑制。也就是说，一般来说，于是更少地或者完全不再抑制环境噪声，从而利用上面描述的反馈机制，用户自主地提高语音音量，以匹配现在主观上更大声的环境噪声。适宜地，随着额定值与实际值之间的差增大，对应地更强地减小噪声抑制。为了尤其是在嘈杂的环境中不完全放弃噪声抑制的效果，适宜地不整体上减小或者去激活噪声抑制，而是仅选择性地针对一个或多个频率范围，减小或者去激活噪声抑制，从而于是在剩余的频率范围内，继续进行最大有效的噪声抑制。

[0034] 在一个有利的设计方案中，措施包括：听力设备本身或者经由外部设备间接地向用户输出用户说话太轻的指示。外部设备例如是智能电话，其经由数据连接与听力设备耦合。因此，措施包括：输出指示，或者向外部设备发送对应的用于输出指示的命令。指示例如是光学、声学或者触觉指示，例如振动、文本消息或者光信号。然而，用户是否遵循指示听凭用户自己，更确切地说，重要的是，以某种方式主动向用户通知用户的语音音量过低。长期来看，由此甚至可能产生学习效果，使得在主动噪声抑制的情况下，用户自主地更大声地说话，然后不再需要听力设备的措施。

[0035] 在一个有利的设计方案中，措施包括：听力设备向用户输出心理声学附加噪声。特别是经由听力设备的听筒向用户输出该附加噪声。这基于如下考虑：作为已经描述的使已经存在的环境噪声通过或者减小自己的声音的替换，附加地产生如下噪声，该噪声针对用户，使当前环境中的环境噪声的音量主观上相对于实际音量提高。适宜地，以依据额定值与实际值之间的差选择并且设置的水平，输出该附加噪声。

[0036] 心理声学附加噪声的特征特别是在于，心理声学附加噪声产生下意识的、即主观上没有感知到的响度感觉。心理声学附加噪声特别是被构造为，用户不感觉心理声学附加噪声本身是干扰，但是仍然对用户感知到的响度有贡献，使得于是与已经提到的反馈机制对应，与没有附加噪声相比，用户更大声地说话。合适的心理声学附加噪声例如是单独的或者组合的低频音，即特别是具有20Hz以下的频率的声音信号，即不是有意地感知到、但是仍然对声压、因此对感觉到的音量做出贡献的音调。如下经过调制的干扰噪声(噪音)，例如白噪声或者粉红噪声，同样适合作为心理声学附加噪声，即，该经过调制的干扰噪声同样通常不被感知为干扰，并且也不对语音清晰度产生负面影响。

[0037] 根据本发明的听力设备具有控制单元，也称为控制器。控制单元被构造为用于执行前面描述的方法。优选控制单元放置在听力设备的壳体中，并且在常规使用听力设备时，用户将壳体佩戴在耳朵上、耳朵内或者耳朵后。噪声抑制以及(如果存在)自声音识别和分

类器分别通过对应的计算单元来实现，其中，相应的计算单元相应地适宜地集成在听力设备的控制单元中。

[0038] 优选听力设备是用于补偿用户的听力障碍的听力设备，即，听力设备被构造为修正环境噪声，以抵消听力障碍。为此，通常利用听力设备的放大单元，或者利用听力设备的增压器(Kompressor)以频率偏移的方式，或者利用其组合，来对环境噪声进行放大。特别是与频率有关地进行修正。放大单元和增压器特别地是控制单元的一部分。

[0039] 原则上，所描述的设计也可以相反地类似地应用于如下情形，即，在该情形中，用户说话声音太大，然后要通过合适的措施促使用户更轻地说话。因此，在一个适宜的设计方案中，如果实际值大于第二额定值，该第二额定值特别是位于迄今为止描述的额定值、即第一额定值以上，则听力设备执行措施，以促使用户更轻地说话。因此，第一额定值和第二额定值定义三个区域，即，第一区域，在第一区域中用户说话太轻；第二区域，在第二区域中用户的语音音量既不太轻、也不太大声；以及第三区域，在第三区域中用户说话声音太大。然后，根据实际值位于哪个区域中，听力设备执行合适的措施，以促使用户对应地调整其语音音量。

[0040] 已经提到的措施也可以类似地应用于太大声地说话的情况。例如，于是向用户更大声地输出用户自己的声音。

[0041] 附图给出

[0042] 下面，根据附图更详细地说明本发明的实施例。其中：

[0043] 图1相应地示意性地示出了用于运行听力设备的方法，

[0044] 图2相应地示意性地示出了处于环境中的具有听力设备的用户，

[0045] 图3相应地示意性地示出了图2中的听力设备，

[0046] 图4相应地示意性地示出了作为信噪比的函数的额定值。

具体实施方式

[0047] 在图1中示出了用于运行听力设备2的方法的流程图。图2示出了适合于此的处于环境U(也称为当前环境)中的用户4常规使用时的听力设备2。图3详细地示出了听力设备2。环境U主要通过环境噪声6来表征。在此，听力设备2的噪声抑制8是激活的，从而针对用户4降低环境噪声6、尤其是干扰噪声。根据需要，可以自动、手动或者自动并且手动地打开和关闭噪声抑制8。

[0048] 在图1所示的方法的范围内，在第一步骤S1中，针对当前环境U，确定用户4的语音音量的额定值S。额定值S也称为额定音量，其给出例如为了针对该环境中的其他人员保证足够的清晰度，用户4在当前环境U中优选达到的水平。为此，检查当前环境U，并且确定为了使得能够在当前环境U中理解用户4，需要用户4的什么语音音量。在此，测量用户4的声音相对于环境噪声6的信噪比，简称为SNR。SNR给出相对于用户4的语音音量的环境噪声6的音量。替换地或者附加地，借助分类器10对环境U进行分类，即对环境U分配类别，然后依据类别来选择额定值S。

[0049] 在所述方法的第二步骤S2中，测量用户4的语音音量的实际值I，即实际音量。为此，使用听力设备的麦克风12。更准确地说，利用麦克风12记录用户4的语音，随后测量用户的语音的水平。因此，实际值I总体上给出用户4实际上用多大的声音说话。在此，使用自声

音识别14,简称为OVD(own voice detection(自语音检测)),借助自声音识别14,针对性地分离用户4的声音,以便随后确定用户4的声音的音量。在此,自声音识别是听力设备2的一部分。

[0050] 在所述方法的第三步骤S2中,检查实际值I是否低于额定值S,并且如果是这种情况,则由听力设备2执行措施,以促使用户4更大声地说话。然而,在此,保持让用户4自己也对该措施做出反应,即实际上更大声地说话。在此,在第三步骤S3中,求额定值S与实际值I之间的差,然后依据该差来促使执行或者不执行措施。因此,可以说,实现了如下调节,在该调节中,用户4的语音音量是调节参量,并且在该调节中,通过该措施,依据实际音量与额定音量之间的差,来输出控制参量,以影响用户4。

[0051] 因此,原则上,所述方法包括三个步骤S1、S2、S3。与图1中的实施例不同,第一步骤S1和第二步骤S2可以以任意顺序执行,也可以同时执行,以及相应地执行一次或者重复地执行。

[0052] 在所示出的实施例中,噪声抑制8是主动干扰噪声抑制,也简称为ANC(active noise cancellation(主动降噪))。在主动干扰噪声抑制打开的情况下,利用听力设备2的麦克风12记录环境噪声6,并且噪声抑制8通过附加的反向噪声对环境噪声6进行补偿,使得在用户4的感知上,使环境噪声6降低。在一个未示出的变形方案中,作为主动干扰噪声抑制的替换或者附加,使用波束形成器作为噪声抑制8,波束形成器通过聚焦于环境U的子扇区,使位于该子扇区外部的环境噪声6减小或者渐隐。

[0053] 在此,借助函数F,依据信噪比,即依据相对于环境噪声6的音量的用户4的实际音量,来确定额定值S。信噪比简称为SNR,其给出用户4自己的声音的水平相对于环境噪声6的水平的比。在图4中示出了一个示例性的函数F,并且函数F被构造为,随着音量的增大,即随着SNR更小,使用更大的额定值S。现在,通过确定当前环境U的SNR,为此测量实际值I和环境噪声6的音量,并且通过进一步根据函数F,针对所确定的SNR,计算或者查找额定值S,来确定针对当前环境U的额定值S。在此,将函数F作为计算规则或者作为表格,存储在听力设备2的存储器18中。此外,在当前的示例中,函数F尤其是构造为伦巴德斜率曲线(Lombard-Anstiegskurve),其与用户有关地给出在没有激活噪声抑制8的情况下,作为SNR的函数的用户4的语音音量的特性。

[0054] 此外,在图4中可以看到,在所示出的实施例中,在边界SNR G以上,使用稳定值R作为额定值S,稳定值R对应于用户4在安静的环境U中的平均语音音量。反之,在边界SNR G以下,从稳定值R出发,根据函数F来确定额定值S,从而也就是说,仅当环境U相对于用户4的语音音量具有特定的最小音量时,使用函数F来确定额定值S。在边界SNR G以上,环境噪声6如此安静,使得用户4在安静的环境U中的平均语音音量就足够了。如从图4中可以看到的,通过边界SNR G来定义两个区域,即,边界SNR G以上的安静区域B1以及边界SNR G以下的嘈杂区域B2。在安静区域B1中,即对于安静的环境U,用户4的平均语音音量就足够了,因此不存在采取用于校正语音音量的措施的必要性,并且也不执行这种措施。因此,可以说,使用稳定值R来作为额定值S。反之,在嘈杂区域B2中,即在嘈杂的环境U中,用户4的平均语音音量不足以被充分地听到,因为噪声抑制8是激活的,因此存在用户4太轻地说话的危险。在此,随着环境U变得更嘈杂,也需要更高的语音音量,从而在该嘈杂区域B2中,随着SNR变得更小,函数F对应地增大,由此要求用户4的语音音量越来越大。

[0055] 图4仅示出了函数F和稳定值R的许多可能的示例中的一个，因为这两个参数通常与用户有关。因此，例如与图4的示例相比，函数F和稳定值R可以根据用户4彼此独立地在垂直方向上移动。此外，函数F也可以在水平方向上移动，可以具有另外的斜率，或者也可以具有与所示出的直线形状不同的形状。在图4中通过虚线示出了替换的可能的稳定值R和函数F。

[0056] 也可以看到，边界SNR G与稳定值R有关，并且也与函数F有关，因为在不需要执行使得大声说话的措施的情况下，稳定值R越大，则环境噪声6可能越响。对应地，边界SNR G也与用户有关，从而在某些情况下，根据用户4，针对不同的SNR，到达嘈杂区域B2。于是，在图4所示的作为SNR的函数的额定值S的二维曲线图中，如图所示，在安静区域B1中，对于高SNR，通过稳定值R产生水平线，反之，在嘈杂区域B2中，产生朝更低的SNR上升的曲线，即从稳定值R出发的函数F，从而稳定值R总体上形成最小值。一般来说，作为稳定值R与函数F的交点，即，作为根据函数F预先给定的额定值S超过稳定值R时(即安静的环境U中的平均语音音量对应于至少需要的语音音量时)的SNR，来产生边界SNR G。在此，在该交点处形成急剧的过渡，反之，在一个未示出的变形方案中，形成相对软的过渡，从而在达到或者超过边界SNR G时，不直接突然执行措施，而是更确切地说，在达到或者低于边界SNR G时开始，或者尤其是在边界SNR G以上例如大约3dB开始，逐渐以增大的强度执行措施。

[0057] 在一个变形方案中，简单地预先给定额定值S，并且为此，尤其是预先给定函数F和稳定值R。然而，替换地或者附加地，在听力设备2运行之前或者期间，单独针对用户4测量额定值S，尤其是函数F和稳定值R。借助听力设备2本身，或者与其分离地在校准方法中，或者通过两者，来测量额定值S。在此，作为用户4在安静的环境U中的平均语音音量，来测量稳定值R，其中，在此，安静的环境U应当理解为具有至少10dB的SNR的环境U。在一个可能的变形方案中，在此，使用自声音识别14，以确保实际确定用户4自己的声音的音量。在此，在听力设备2的常规运行的准备阶段，例如在适配会话(Fitting Session)期间的校准方法中，测量函数F，然后将其存储在听力设备2中，用于稍后在运行中确定额定值S。在一个未示出的变形方案中，替换地或者附加地，在听力设备2运行时，测量函数F。

[0058] 在实施例的一个变形方案中，借助分类器10对环境U进行分类，并且对环境U分配类别，并且通过依据类别选择额定值S，来确定额定值S。为此，分类器10分析环境噪声6，并根据其确定类别，例如自己的语音、陌生的语音、安静的环境中的语音、具有干扰噪声的语音、音乐、仅干扰噪声等等。

[0059] 在实施例的另一个变形方案中，通过借助听力设备2的外部麦克风20，在用户4自己说话的自己的声音阶段测量语音音量，来确定实际值I。在此，外部麦克风20与已经描述的麦克风12相同。在常规使用听力设备2时，如从图2和图3中可以看到的，外部麦克风20布置在用户4的耳道外部，并且放置在听力设备2的壳体22中。壳体22佩戴在耳朵上、耳朵内或者耳朵后。在此，在听力设备2运行时，外部麦克风22也用于记录环境噪声6，用于进行放大并且向用户4输出，以补偿听力障碍。

[0060] 在实施例的另一个变形方案中，通过借助听力设备2的内部麦克风24，在用户4的耳道中测量语音音量，来确定实际值I。与外部麦克风20不同，内部麦克风24以放大的方式记录用户4自己的声音。在一个未示出的变形方案中，将内部麦克风24与如上面结合外部麦克风20描述的自声音识别14组合。

[0061] 不同的措施适合用于促使用户4提高语音音量。下面更详细地描述一些措施。这些措施可以彼此组合。

[0062] 在实施例的一个变形方案中，措施包括：以减小的音量向用户4输出其自己的声音。像所有其余环境噪声6一样，听力设备2处理用户4的声音，并且依据预先给定的放大配置，对用户4的声音进行放大。现在，为了促使用户4更大声地说话，与通常根据针对用户4的实际放大配置输出其自己的声音相比，现在更安静地输出用户4自己的声音，也就是说，使得相对于环境噪声6减小自己的声音的音量。因为每个讲话者通常将对自己的声音的感知用作用于调整语音音量的反馈，因此在自己的声音降低时，用户4可能自动更大声地说话。在此，使用这种单独的反馈机制。

[0063] 在实施例的另一个变形方案中，措施包括：减小或者去激活噪声抑制8，也就是说，然后使得更少地或者完全不再抑制环境噪声6，并且利用上面描述的反馈机制，用户4自主地增大语音音量。在其一个变形方案中，不总体上减小或者去激活噪声抑制8，而是仅选择性地针对一个或多个频率范围减小或者去激活噪声抑制8。

[0064] 在实施例的另一个变形方案中，措施包括：听力设备2本身或者经由外部设备26间接地向用户4输出用户说话太轻的指示28。在图2中，外部设备28是智能电话，其经由数据连接与听力设备2耦合。因此，措施包括：例如经由听力设备2的听筒30输出指示28，或者向外部设备26发送输出指示28的对应的命令。指示28例如是光学、声学或者触觉指示。

[0065] 在实施例的另一个变形方案中，措施包括：听力设备2例如经由听筒30向用户4输出心理声学(psychoakustisches)附加噪声，心理声学附加噪声产生下意识的、即主观上没有感知到的响度感觉(Lautheitsempfinden)。心理声学附加噪声被构造为，用户4不感觉心理声学附加噪声本身是干扰，但是仍然对感知到的响度(Lautheit)有贡献，从而利用已经提到的反馈机制。心理声学附加噪声例如是具有例如20Hz以下的频率的低频音。在另一个示例中，心理声学附加噪声是经过调制的干扰噪声，例如白噪声或者粉红噪声。

[0066] 所示出的听力设备2具有控制单元32，其也称为控制器。控制单元32被构造为用于执行上面描述的方法。控制单元32放置在壳体22中。噪声抑制8、自声音识别14和分类器10分别通过对应的计算单元来实现，并且集成到控制单元32中。在此，听力设备2被构造为用于补偿用户4的听力障碍，并且为此具有未详细示出的放大单元，放大单元同样集成在控制单元32中。

[0067] 附图标记列表

[0068] 2 听力设备

[0069] 4 用户

[0070] 6 环境噪声

[0071] 8 噪声抑制

[0072] 10 分类器

[0073] 12 麦克风

[0074] 14 自声音识别

[0075] 18 存储器

[0076] 20 外部麦克风

[0077] 22 壳体

[0078]	24	内部麦克风
[0079]	26	外部设备
[0080]	28	指示
[0081]	30	听筒
[0082]	32	控制单元
[0083]	B1	安静区域
[0084]	B2	嘈杂区域
[0085]	F	函数
[0086]	G	边界SNR
[0087]	I	实际值
[0088]	R	稳定值
[0089]	S	额定值
[0090]	SNR	信噪比
[0091]	S1	第一步骤
[0092]	S2	第二步骤
[0093]	S3	第三步骤
[0094]	U	环境

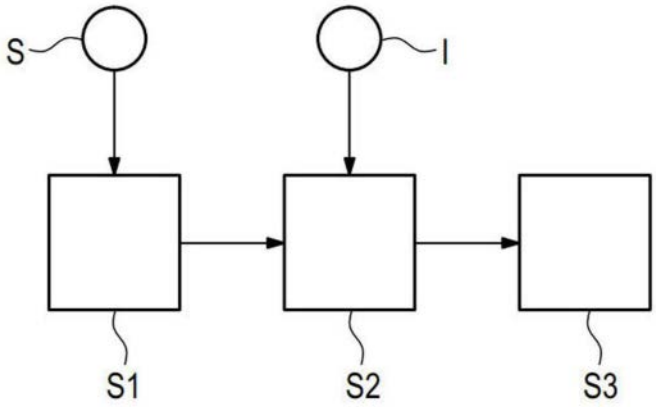


图1

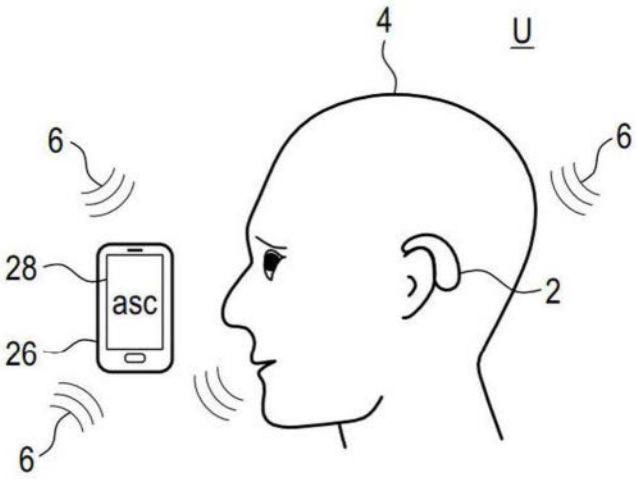


图2

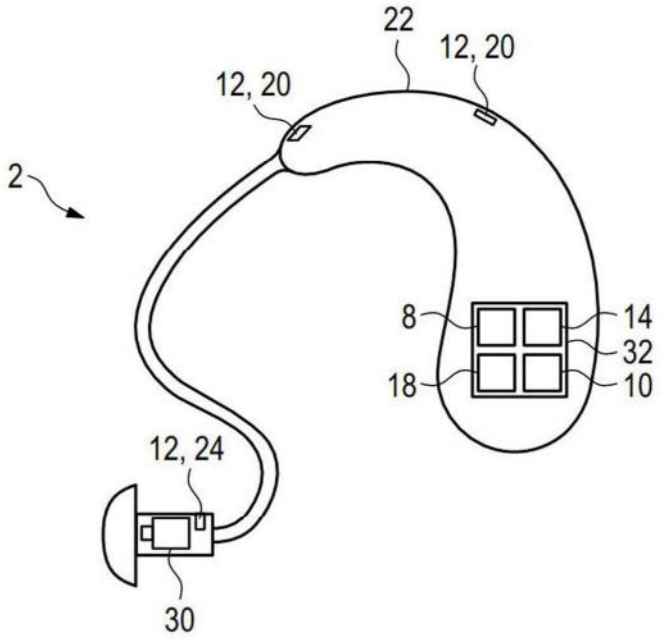


图3

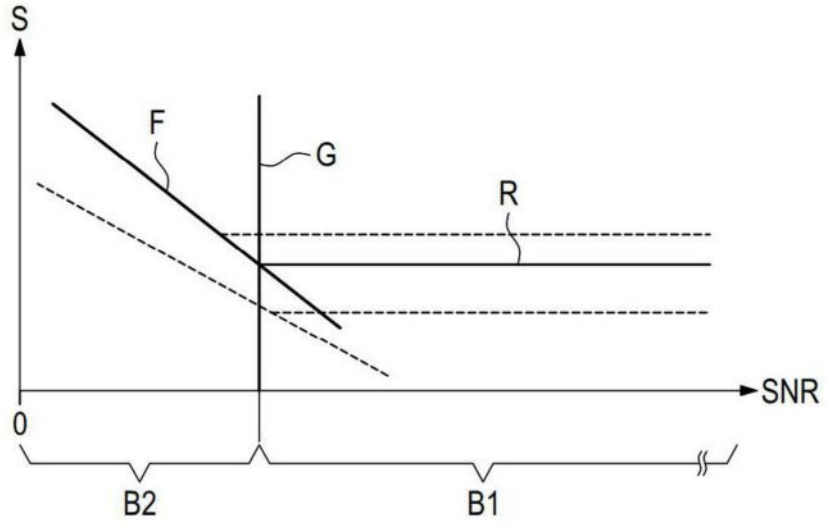


图4