

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04R 25/00

H04R 29/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410100769.7

[43] 公开日 2005 年 6 月 15 日

[11] 公开号 CN 1627865A

[22] 申请日 2004. 12. 6

[21] 申请号 200410100769.7

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 9 [33] EP [31] 03028311.3

[71] 申请人 福纳克有限公司

地址 瑞士施泰法

[72] 发明人 沃尔克·库奈尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

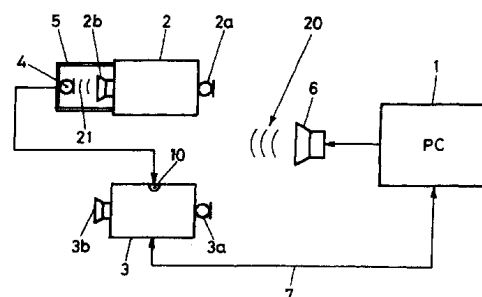
代理人 郭思宇

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 调整听力装置的方法以及实现该方法的设备

[57] 摘要

公开一种根据第二听力装置的调整调整第一听力装置的方法和设备。该方法包括步骤：通过第二听力装置的麦克风把声测试信号转换成电测试信号，把第二听力装置的接收器产生的声信号转换成电信号，在分析单元中分析该电信号，以及最后，根据从该分析单元中完成的分析得出的结果调整第一听力装置，通过本发明，得到一种特别适宜于进行新听力装置的初始调整的过程。该依据本发明的方法和现有技术相比明显减少所需要的配合工作的同时快速引导自发用户认可新调整（即配合）的听力装置。



1.一种根据第二听力装置的调整用于调整第一听力装置的方法,该方法包括步骤:

通过第二听力装置的麦克风把声测试信号转换成电测试信号;

把第二听力装置的接收器产生的声信号转换成电信号;

在分析单元中分析电信号; 以及

根据从分析单元中完成的分析得出的结果调整第一听力装置。

2.如权利要求1的方法,其中在听力装置外部设置的控制单元中产生声测试信号。

3.如权利要求1的方法,其中在第一听力装置中产生声测试信号。

4.如权利要求1的方法,其中在听力装置外部设置的控制单元中进行分析电信号的步骤。

5.如权利要求2的方法,其中在控制单元中进行分析电信号的步骤。

6.如权利要求3的方法,其中在听力装置外部设置的控制单元中进行分析电信号的步骤。

7.如权利要求1的方法,其中在第一听力装置内部设置的控制单元中进行分析电信号的步骤。

8.如权利要求3的方法,其中在第一听力装置内部设置的控制单元中进行分析电信号的步骤。

9.如权利要求1至8中任一权利要求的方法,还包括同时把声测试信号馈送到第一听力装置的麦克风以便进行调整的步骤。

10. 如权利要求1至8中任一权利要求的方法,其中恒定噪声或语音调制噪声被用作声测试信号。

11.如权利要求1至8中任一权利要求的方法,其中声级阶跃最好为25分贝的未调制噪声被用作声测试信号。

12.如权利要求1至8中任一权利要求的方法,还包括调整第一听力装置的所有可使用的听力程序的步骤。

13.如权利要求1至8中任一权利要求的方法,还包括为声测试信号

设定声级从 40 到 90 分贝 SPL 的步骤。

14.一种设备, 包括;

第一听力装置;

第二听力装置;

一个产生声测试信号的扬声器;

一个含有测量麦克风的耦合元件; 以及

一个控制单元;

其中声测试信号馈送到其内产生声信号的第二听力装置的麦克风并且声信号由耦合元件的测量麦克风记录, 测量麦克风操作上和第一听力装置连接, 而第一听力装置操作上和控单元以及扬声器连接。

15.如权利要求 14 的设备, 其中还设置另一个耦合元件, 用于使第一听力装置的接收器和第二听力装置的麦克风耦合。

16.如权利要求 14 或 15 的设备, 其中声测试信号是恒定噪声或语音调制噪声。

17.如权利要求 14 或 15 的设备, 其中声测试信号是带有最好为 15 分贝的声级阶跃的未调制噪声。

18.如权利要求 14 或 15 的设备, 其中声测试信号具有至少 90 分贝的声级。

19.如权利要求 14 的设备, 其中在第一听力装置中的调整被施加到所有可使用的听力程序上。

20.一种设备, 包括:

第一听力装置;

第二听力装置;

一个含有测量麦克风的耦合元件;

另一个耦合元件; 以及

一个控制单元;

其中第一听力装置的接收器通过另一个耦合元件和第二听力装置的麦克风耦合, 并且第二听力装置的接收器和耦合元件的测量麦克风耦合, 测量麦克风操作上和第二听力装置连接, 并且控制单元操作上和第一听

力装置连接。

21.如权利要求 20 的设备, 其中一个扬声器操作上和控制单元连接。

22.如权利要求 20 或 21 的设备, 其中声测试信号是恒定噪声或语音调制噪声。

23.如权利要求 20 或 21 的设备, 其中声测试信号是带有最好为 15 分贝的声级阶跃的未调制噪声。

24.如权利要求 20 或 21 的设备, 其中声测试信号具有至少 90 分贝的声级。

25.如权利要求 20 的设备, 其中在第一听力装置中对所有可使用的听力程序施加调整。

调整听力装置的方法以及 实现该方法的设备

相关申请的相互引用

本申请和 2003 年 12 月 9 日归档的 03 028 311.3 号欧州专利申请(公布号 EP-1 416 764 A2) 相关, 该申请整体地出于各种用途被收录以供参考。

技术领域

本发明涉及一种根据第二听力装置的调整调整第一听力装置的方法, 并且涉及一种用于实现所述方法的设备。

背景技术

当有经验的听力装置用户用新的听力装置替换他或她的已用过的听力装置时, 根据用户第一次使用过的相同方法把该新听力装置调整(即“配合”)到该用户的特殊听觉缺损上, 即, 根据对应用户的个人闻阈图的测量决定听力装置的设定。但是实际上已经表明, 尤其对于长期用户听力装置期望设定, 例如增益、压缩, 限幅、拐点或时间常数, 常常严重偏离从测量用户的闻阈图得出的设定。在向新听力装置转移时, 有经验的用户会希望按尽可能地和旧听力装置的设定匹配的方式调整新听力装置。尤其对于带有深听力损失的用户, 所需增益可以离根据个人闻阈图计算的目标值达 20 分贝之多。在这种情况下, 期望一种不同的用来预调整听力装置的方法, 即一种不仅仅依靠用户的闻阈图的方法。

来自实际试验的报告已经揭示, 根据用户现有听力装置的设定调整新听力装置代表一种非常有效和成功的预调整方法, 该方法通常优于仅仅根据用户的闻阈图的方法。

目前, 未知支持上述预调整新听力装置方法的自动过程, 一种可能

的方法应包括利用一个专用测量设备对用户的旧听力装置施加各种输入电平的测试信号并且记录该装置的响应。然后，必须人工地把这些测量结果转换成为恰当调整新听力装置所需的配合软件。该过程会是非常麻烦和容易出错的。

发明内容

从而本发明的目的是提供一种根据第二听力装置的设定调整第一听力装置的简单有效方法。

公开一种根据第二听力装置的调整调整第一听力装置的方法和设备。该方法包括步骤：通过第二听力装置的麦克风把声测试信号转换成电测试信号，把第二听力装置的接收器产生的声信号转换成电信号，在分析单元中分析该电信号，以及最后，根据从该分析单元中完成的分析得出的结果调整第一听力装置。

通过本发明，得到一种特别适宜于进行新听力装置的初始调整的过程。该依据本发明的方法快速引导自发用户认可新调整（即配合）的听力装置，和现有技术相比明显减少所需要的配合工作。此外，听力师可以在明显短很多的时间完成新听力装置的初始配合。

附图说明

以下，通过参照两幅描述本发明的示范实施例的图进一步解释本发明。其中：

图 1 示意示出一种依据本发明的设备，其带有需要初始调整的第一听力装置、以前调整过的第二听力装置以及一个控制单元，以及

图 2 示意示出该依据图 1 的优选实施例的修改变型。

具体实施方式

图 1 示出一个控制单元 1，一个将被称为第二听力装置并且已经根据特定听力装置用户的需要调整了它的设定的听力装置 2，以及另一个功能上和第二听力装置连接并且将被称为第一听力装置的听力装置 3。例如可

以是基本包括输入/输出单元和处理单元的标准个人计算机(PC)的控制单元1执行一个配合程序,该程序能使听力师快速方便地把某听力装置调整到听力装置特定用户的听觉缺损上。为此,控制单元1一方面和在其帮助下产生声测试信号20的扬声器6连接,并且另一方面经连接电缆7和第一听力装置3连接。第一听力装置3装备着麦克风3a和接收器3b。此外,第一听力装置3具有可对它提供音频信号的音频输入。

第二听力装置2也以麦克风2a以及接收器2b为特征,接收器2b全部由一个形成腔的耦合元件5覆盖。在该腔中,设置一个把它的输出信号馈送到第一听力装置3的音频输入10上的测量麦克风4。供本发明使用的一种已知耦合元件例如在标题为“**The Disired Sensation Level (DSL)Method for Hearing Aid Fitting in Infants and Children**’(Richard C. Seewald,1995)的第20期Phonak Focus刊物中说明。在标题为“**DSL 4.0 Handbook**”的小册子中包含同一作者的不同发布。

如前面说明那样,本发明的目的是为第一听力装置3找出尽可能和第二听力装置2的听力装置设定接近的设定。这样,用户第一次戴上第一听力装置3时可达到高程度的自发认可。这些听力装置初始设定是听力装置设定的进一步细调和优化的极好起点。

下面说明该依据本发明的方法:

在本发明的第一实施例中,当开始配合过程时把第一听力装置3置成所谓的测量模式,在该测量模式下确定第二听力装置2的传递特性并且传送给控制单元1,由控制单元1执行的配合软件把接收到的信息转换成可由第一听力装置3解释的参数组。此外,该配合软件控制并且监视整个调整第一听力装置3的过程。类似地,通过控制单元1向听力师显示所有可能的指令或出错消息。

控制单元1例如可以使用常在个人计算机中使用的标准声卡来驱动扬声器6。

如前面提到那样,第二听力装置2和已知其传递函数的耦合元件5连接,该耦合元件5含有测量麦克风4,最好是探针麦克风(根据IEC标准126:用于ITE(即耳中听力装置)的2cc耦合器HA-1,或者用于

BTE (即耳后听力装置) 的 HA-2)。把来自测量麦克风 4 的输出信号提供到第一听力装置 3 的音频输入, 以在其中分析。可以利用一组在第一听力装置中建立的用于常规方式下的信号处理的滤波器组, 分析测量模式下存在于音频输入 10 处的信号。同时, 第一听力装置 3 的麦克风 3a 拾取来自扬声器 6 的声音 20 并且充当一个基准麦克风以确定响度或者声压水平, 并通过控制单元 1 控制从扬声器 6 的声发射 20。这还能校准第一听力装置 3。这里, 这二个听力装置 2 和 3 应放成彼此很近, 从而二者暴露于相同的声发射中。此外, 仅当麦克风 2a 和 3a 不拾取干扰声信号时, 才能达到第一听力装置 3 的最佳配合。因此, 把整个配置放在吸声室中是有益的。另外, 预期可以在控制单元 1 中通过适当算法检测噪声和其它干扰, 从而可以消除错误的测量数据 (人为排除)。

现在对该配置提供不同的声测试信号 20, 例如声级不同的白噪声。替代地, 也可以把正弦音、啾声/摆动声信号以及语音信号或音乐用作为可能的测试信号。通过记录源自于耦合器 5 中的接收器 2b 的并且由测量麦克风 4 拾取的声信号 21, 可以在第一听力装置 3 中确定第二听力装置 2 的传递函数。此外, 可以利用瞬变测试信号 20 (例如电平跳变) 评估瞬时性能例如应用的压缩的时间常数。

基于该测量数据, 现在可以调整第一听力装置 3 以使第一第二听力装置 2 和 3 各自的传递函数变成尽可能相似。

要指出被测量的第二听力装置 2 可以是任何听力装置。而“新”的第一听力装置 3 必须具备足够的频率分辨率并且必须具有能以简单方式和测量麦克风 4 连接的音频输入端 10。

测量是在尽可能静的房间里进行的, 这对对测量听力装置的反馈闻阈或听力受损者的闻阈也是必要的, 在听力师用来进行测量的设施中自动满足该要求。

第二听力装置 2 附着到耦合元件 5 上, 后者假如可以是所谓的“2cc 耦合器”。2cc 耦合器是根据 IEC 标准 126 定义的 (参见上述 Richard C. Seewald 著的资料), 但是只要在连带着适当的连接下存在限定的腔也可以使用其它耦合器, 因为总是能转换成标准的 2cc 值, 代替标准麦克风,

一个带有用于探针管的通道的拾音器插入到该耦合元件 5 中。实际的测量麦克风例如包括一个 RECD (即实耳-耦合器差) 引导的音频靴 (再次参照 IEC 标准 126 或上述 Richard C. Seewald 著的资料), 后者的探针管经该拾音器突入到 2cc 腔中。

依据本发明的一优选实施例, 分别把第一和第二听力装置 2 和 3 放在一个平表面上, 从而两个听力装置 2 和 3 各自的麦克风 2a 和 3a 彼此靠近。充当产生测试信号 20 的声源的扬声器 6 位于离麦克风 2a 和 3a 约 50cm 的距离上。

如前面指出那样, 为了测量, 通过扬声器 6 重现平稳的或语音调制的白噪声或者 ICRA 噪声。在 W. A. Dreschler、H. Verschuure、C. Ludvigsen 和 S. Westermann 的标题为“ICRA Noises: Artificial Noise Signals with Speech-like Spectral and Temporal Properties for Hearing Aid Assessment”(Audiology, Vol.40, No3, May-June 2001, PP. 148-157) 一文中给出 ICRA 噪声的定义。通过充当控制单元 1 的个人计算机的声卡产生测试信号 20 并发送到扬声器 6。

为了校准第一听力装置 3, 扬声器 6 再现由平稳白噪声构成的测试信号 20。读出第一听力装置 3 内计算的平均输入声级值, 并且如果需要, 只要调整不过大根据这些读数就能修正所产生的声信号的谱特性和声级。反之则通知听力师扬声器再现的信号量不充分。如果不能通过控制单元 1 进行谱修正, 仍然可以进行本方法, 尽管在该情况下结果的含义受到一些限制。

在校准声发射电平之前和之后, 按照相同的过程确定测试室中的背景噪声的谱平。如果该噪声级过高则通知听力师, 例如通过控制单元 1。

例如, 第一测量包括通过扬声器 6 再现 (如上述) 作为声测试信号 20 的调制噪声, 其中信号声级相继取为 50、65 和 80 分贝。在耦合元件 5 中捕获第二听力装置 2 的响应。该具体响应表示调制信号例如语音的再现。

第二测量例如包括通过扬声器 6 再现 (如上述) 作为声测试信号 20 的不调制噪声, 其中, 把信号声级置成 65 分贝的值。在耦合元件 5 中捕

获第二听力装置 2 的响应。该响应表示恒定噪声的再现。从第一和第二测量结果之间的差异可以确定噪声消除程度。

如果需要, 第三测量例如包括通过扬声器 6 再现作为声测试信号 20 的不调制噪声, 其中信号声级在测试序列的中间跳跃 25 分贝 (例如, 从 55 分贝开始, 接着跳到 80 分贝, 然后在结束时跳回 55 分贝)。从耦合元件 5 中捕获的响应中, 可以确定调整时间常数以及衰减的幅值量级。

一种替代的第三测量例如包括通过扬声器 6 作为声测试信号 20 再现具有 65dB 的输出声级的真实语音信号或者等效的调制噪声信号 (如上述)。通过分析捕获到的信号的振幅分布函数 (即分布图), 可以确定有效动态压缩以及压缩模式的时间常数。后面会对此进一步解释。

信号的有效动态压缩是按如下确定的: 首先, 确定典型调制信号, 例如声压级 (SPL) 为 65 分贝的语音信号, 的输入信号动态范围。例如通过计算测得的振幅密度分布函数百分等分中等 10 个和第 95 个等分之间的差得到动态范围值。接着在相同的方法分析由麦克风 2a 捕获并由第二听力装置 2 已处理的信号。首先获得的以及接着获得的动态范围值的比产生由第二听力装置已完成的信号处理的有效压缩比。

如果另外利用来调制信号进行相同的测量, 所得到的结果的比产生静态压缩比。

另一方面, 可以按如下确定该压缩控制回路的时间常数:

计算第二听力装置 2 对语音信号或语音型调制信号处理的信号的以及同一未处理信号的调制谱。由于动态压缩控制回路充当高通滤波器, 上面提及的这二个调制谱之间的差典型地显示带有某截止频率的高通特征。该截止频率是该采用的压缩模式的控制回路的时间常数的直接测量结果。

第一测量的结果用来设定不同通道的输入/输出函数。第二和第一测量之间的差用来设定噪声消除度。如果增益控制回路的时间常数属于配合的参数, 可以利用第三测量调整该调整时间。

如果听力装置包括不同的可选择的听力程序 (Program), 在要被测量的第二听力装置 2 中相继地激励这些不同的听力程序, 并且对每个可

能的听力程序分别重复上面说明的测量过程。

最好应把将被测量的第二听力装置 2 的音量控制设定调整到它适应由中等声级表征的情况。这意味着适应安静环境下的舒适收听的较常规设定,对于数字听力装置,这是在该听力装置上调谐后典型立即选择的设定。

如果还需要确定正在测量的听力装置的限幅器设定,还必须使第二听力装置 2 暴露于 90 分贝 SPL 测试信号并且必须执行前面说明的测量过程。对于听力师以及听力装置用户 90 分贝 SPL 信号都是曲型很不舒服的。

图 2 描述本发明的另一实施例,其中仅在通过第一听力装置 3 的帮助下产生声测试信号 20 这个方面上该实施例和图 1 中示出的实施例不同。为了实现这一点,需要另一个在第二和第一听力装置 2 和 3 之间的耦合元件 50。只是对于前面提到的校准处理需要扬声器 6。现在在控制单元 1 的控制下于第一听力装置 3 中执行信号处理的主要部分。在其它方面上,采用连同图 1 中表示的配置下说明的相同测量过程;从而不需要其它专用于本发明的该第二优选实施例的解释。

图 1

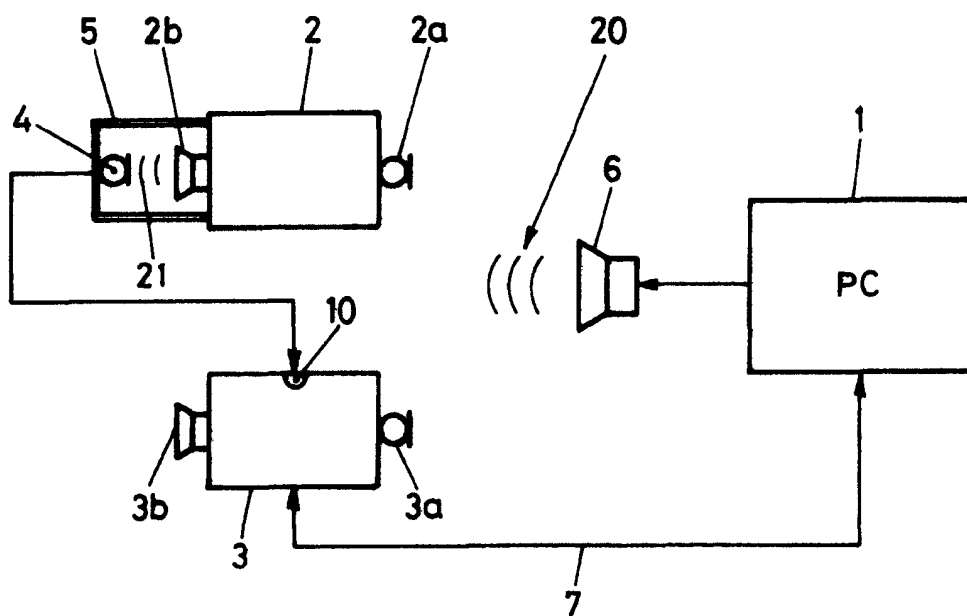


图 2

