

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1868235 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200480029762.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.09.16

H04R 25/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

PA200301502 2003.10.10 DK

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.04.10

DE 10145994 A1, 2003.04.17, 说明书 1-6  
栏.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2004/000614 2004.09.16

US 5396560 A, 1995.03.07, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

WO2005/036924 EN 2005.04.21

审查员 陶晨

(73) 专利权人 奥迪康有限公司

地址 丹麦海勒鲁普

(72) 发明人 基姆·斯佩特斯莱尔·彼得森

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 南霆

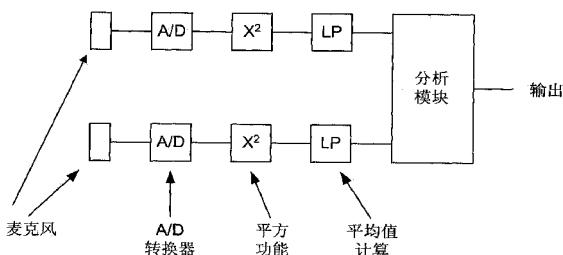
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

处理来自听音装置中两个或多个麦克风的信号的方法及具有多个麦克风的听音装置

(57) 摘要

本发明包括用于处理来自听音装置中两个或多个麦克风的信号的方法，听音装置具有支撑麦克风的外壳，并进一步包括信号处理单元，信号处理单元提供对应于麦克风信号并适合用户听觉的输出信号，其中还提供了用于向用户传送输出信号的接收器单元，其中为了检测何时听音装置的外壳受到触碰而对来自麦克风的信号进行分析，并且其中无论何时检测到对外壳的触碰信号处理单元的信号处理均产生变化。本发明还包括具有两个或多个麦克风的听音装置，其中提供了用于检测何时外壳材料正受触碰的装置。



1. 用于处理来自听音装置中两个或多个麦克风的信号的方法,其中听音装置具有支撑麦克风的外壳,且其还包括信号处理单元,信号处理单元提供与麦克风信号一致并适合用户听觉的输出信号,其中提供了用于向用户传送输出信号的接收器单元,其中为了检测何时听音装置的外壳受到触碰而对来自麦克风的信号进行分析,且无论何时触碰外壳均可检测到信号处理单元的信号处理变化,其特征在于:确定来自麦克风的信号中的短时能量,并进一步确定麦克风信号之间的短时能量随时间推移的差的变化。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中麦克风信号中短时能量的差随时间推移的变化用于确定麦克风信号的短时能量间的差的变化率。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中为了指示外壳正受到触碰,无论麦克风信号之间的短时能量的差的变化率在何时达到预定的水平,信号处理单元中的值均发生变化。
4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中无论何时确定外壳正受到触碰,麦克风匹配程序均临时中断。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中无论何时确定外壳正受到触碰,对用户的输出信号临时衰减。
6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中无论何时确定已出现外壳受到非意外触碰,信号处理产生持续变化。
7. 听音装置,具有两个或多个麦克风并包括支撑麦克风的外壳和信号处理单元,信号处理单元提供与麦克风信号一致并适于用户听觉的输出信号,其中还提供了用于向用户传送输出信号的接收器单元,其中为了检测何时听音装置的外壳受到触碰而提供了用于分析来自麦克风的信号的分析装置,其中进一步提供了无论何时检测到对听音装置外壳的触碰均改变听音装置的信号处理的装置,其特征在于所述分析装置确定麦克风信号之间的短时能量随时间推移的差的变化。
8. 根据权利要求 7 所述的听音装置,其中在外壳提供了当其受到触碰时用于产生特定声音的发声器,这样无论用户在何时需要对助听器进行输入,用户可以接触发声器。

## 处理来自听音装置中两个或多个麦克风的信号的方法及具有多个麦克风的听音装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及听音装置如助听器，特别是涉及具有外壳和麦克风阵列、信号处理装置和用于向听音装置的用户传递输出的接收器的听音装置，其中麦克风阵列包括两个或更多个麦克风。这类装置包括助听器和头戴式耳机及其他辅助听音装置。

### 背景技术

[0002] 在这类听音装置中，为了使可能的方向计算算法最优执行麦克风需要紧密配合，这是一个难题。为了麦克风在长时间内相互匹配，引入了自动匹配程序。在这里来自麦克风的信号被连续分析以确保在来自麦克风的输出电平中随时间推移不会有很大的差别。在这类听音装置中，如果外壳被意外触动或当戴在耳朵上时被触动，可能产生非常大的声音输出电平，因为麦克风对沿外壳壁材料传播的噪声非常敏感，这也是一个难题。

[0003] 如果在麦克风的输入中出现了实质上的差别，这可能会恶化自动匹配程序的结果。而且已经发现这种巨大的差别极有可能与用户不愿意听到的当外壳被用户触碰时产生的巨大的和令人不悦的噪声同时出现。在助听器中引入了大增益或音频信号放大来补偿用户的听力损失。这种放大增强了所有的信号，想要的和不想要的。想要的信号通常在距助听器一定距离的位置产生并通过空气传播到达。来自触碰助听器的噪声非常讨厌，因为其导致了由于摩擦阻力引起的来自助听器的大输出信号，来自手指冲击的巨大声响等。随着噪声的声源越靠近多麦克风助听器中的麦克风之一，噪声增大。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述问题，本发明提供了用于处理来自听音装置中两个或更多麦克风的信号的方法，其中分析了来自麦克风的信号以检测何时外壳受到触碰，其中无论何时检测到对外壳的触碰都会引起信号处理中的变化。

[0005] 根据本发明，确定来自麦克风的信号中短时能量随时间变化的差。随时间推移的变化实质上提供关于可能发生的触碰助听器外壳的信息，其还可以被进一步地分析从而以较高的确定度检测某物或某人触碰助听器外壳情况的发生。

[0006] 优选地，麦克风信号中短时能量差随时间推移的变化用于确定麦克风信号的短时能量差的变化率。与麦克风接收到的其他信号相比较，接触噪声将非常快速地改变两麦克风之间测量到的能量的差。风产生的噪声也会改变输入，但由于其是从紊流中产生的，由于风噪声的不相关本质，来自两个麦克风的平均能级将不会快速变化。检测接触噪声的其他方法也是可行的，但是短时能量差容易检测并易于确定信号处理应做出反应补偿大噪声的可靠阈值。阈值可包括用于短时能量差绝对值的阈值和用于短时能量差变化率的阈值。

[0007] 在本发明的一实施例中，为了保护用户不受由触摸外壳引起的大噪声的烦扰，无论何时检测到外壳被触碰，所导致的信号处理变化包括短时静音或输出信号衰减。

[0008] 在本发明的另一实施例中，无论何时检测到外壳被触碰，所导致的信号处理变化

包括自动麦克风匹配程序的暂时关闭。这样，确保了匹配程序不会受到来自麦克风的信号能量中大短时差的干扰。

[0009] 在本发明的又一实施例中，无论何时检测到外壳被触碰，所导致的信号处理变化包括提供给听音装置用户的音频信号处理中的持续变化。根据用户需要，这样的变化可以是程序转换、听音装置的音量增大或减小或长期静音。

[0010] 图 1 为检测接触噪声的检测器的框图。

[0011] 图 2 为两个环境声级较低的麦克风通道中短时能量随时间变化的差。

[0012] 图 3 为两个环境声级较高的麦克风通道中短时能量随时间变化的差。

[0013] 图 4 为两个麦克风通道中短时能量随时间变化的差，其中在给定时间内检测了两次不同的触碰事件。

[0014] 图 1 表示了一种检测接触噪声的方法。其中提供了两个将声音信号变换为模拟电信号的麦克风。模拟信号在模数转换器中变换到数字域。然后该信号再传送到数字信号处理器单元或类似的信号处理元件。为了确定来自麦克风的信号是源自周围的环境还是由某物接触助听器的外壳引起，在数字信号处理单元中对数字信号进行处理。

[0015] 首先计算两个通道中每一通道的能量平均值。检测信号是否源自接触噪声的一种方法是分析两个通道中的能量之间的差或比率。如果比率快速变化，这就表明信号源自接触噪声。当确定这样的信号出现时，数字信号处理器内的值被转换，且数字信号处理单元的其他部分对该值的转换做出反应。反应之一可能将停止用于两个麦克风的振幅和 / 或相位匹配的自动程序。这样，确保了麦克风匹配程序不会受助听器外壳被触碰时产生的巨大振幅和 / 或相位差的影响。该方法可以扩展，这样在给定时间长度可确定两信号之间的比率的时间模式。通过该方法，使确定反复发生的触碰助听器事件成为可能。该方法能够被用于传送用户对助听器的输入。例如，用户输入可以是程序转换或音量控制。

[0016] 在本发明的另一实施例中，计算能量之间的差的正负号或比率的大小，藉此可确定触碰助听器外壳是在靠近其中一个麦克风开口处还是靠近另一个麦克风开口处。该方法能够用于区分助听器的至少两个不同的用户输入。

[0017] 如图 1 所示，通过计算信号值的平方得到两个麦克风通道中的信号能量的度量。之后提供了平均值计算器，其平滑信号并摒弃非常短时的变化，并进一步完成麦克风信号的下降采样，这样减少了计算次数。在信号分析模块确定麦克风信号能量之间的差或比率，且该值中 的时间变化也被分析。

[0018] 在外壳上可以放置发声元件，当其被触碰时向外壳提供合理定义的声音脉冲。该声音脉冲可以通过分析来自麦克风的信号检测到。这样，用户能够通过听音装置的麦克风以安全方式与听音装置交互作用。其优点是制造听音装置无需常用的机电按钮。不使用机电按钮是有优点的，因为机电按钮到信号处理装置的电连接将会变得多余。

[0019] 分析模块确定来自麦克风的信号是产生于触碰外壳还是产生于外界的声源。分析模块的输入是每一通道中功率的估计值。图 2 表示了两个麦克风通道之间随时间变化的比率，其中纵轴是比率 Ch1/Ch2，横轴是时间。如果信号是正常的声音信号，则比率在短时内是恒定的，如图中的水平线所示。如果环境是比较安静的，来自通道 1 中触碰麦克风产生的噪声导致图 2 所示的比率。图 2 中的尖峰由触碰外壳材料产生的噪声引起，其中两个通道中能量之间的比率将出现突然变化，其会被分析模块记录。如果比率变化超过给定阈值，同时

Ch1/Ch2 的比值大小超过给定阈值，则确定助听器外壳受到触碰。

[0020] 如果环境不安静，触碰和可能的关闭或遮盖麦克风通道会导致输入信号的衰减。在这种情况下两通道之间的比率如图 3 所示。这对用户在声压非常大的环境中与助听器通信的情况是有用的。这里麦克风是饱和的，且任何额外的声音，如由触碰外壳产生的声音不会被检测到，相反，因为 Ch1/Ch2 的值突然变化，在一个通道突然没有声音容易被检测到并能对其起作用。

[0021] 分析模块还能够将该功能扩展到两个麦克风，这样系统根据接触噪声集中在哪个麦克风上做出不同反应。

[0022] [0022] 另一种可行的方法是测量接触入口之间的时间。如果入口在特定的时间内被触碰了多次，装置会做出不同的反应。该特征如图 4 所示。通过这种可行的方法用户能够与助听器通信并采取不同的行动，如加大音量、减小音量或程序转换。

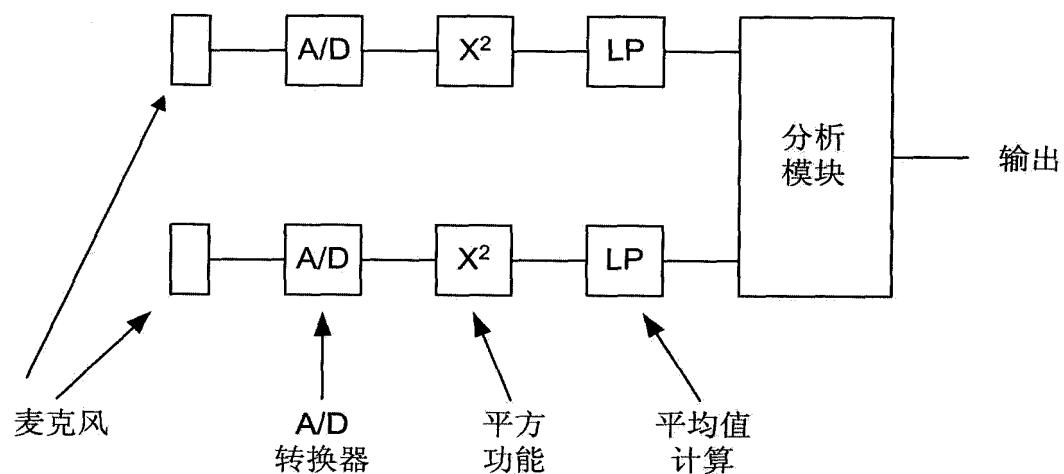


图 1

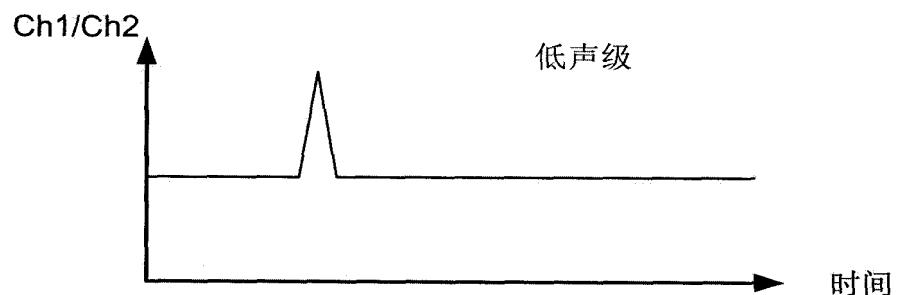


图 2

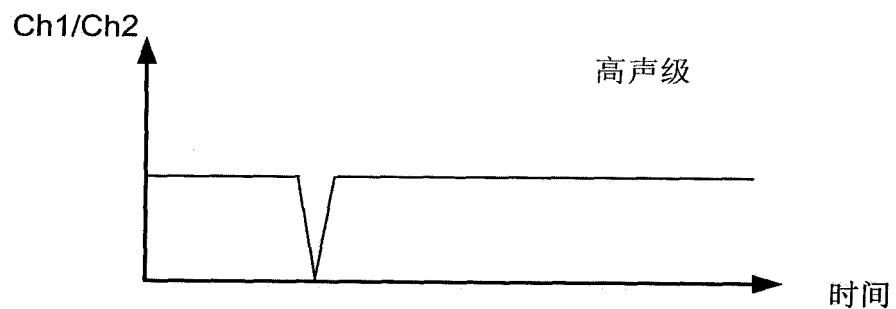


图 3

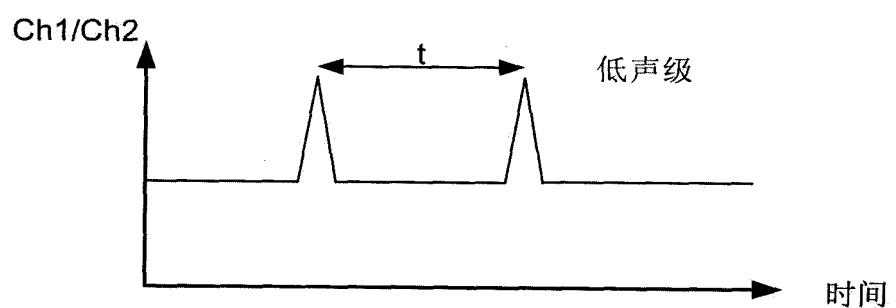


图 4