

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2011 年 7 月 7 日 (07.07.2011)



PCT



(10) 国际公布号
WO 2011/079722 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 3/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/079851

(22) 国际申请日: 2010 年 12 月 16 日 (16.12.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200910266020.2 2009 年 12 月 31 日 (31.12.2009) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 歌尔声学股份有限公司 (GOERTEK INC.) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 赵剑 (ZHAO, Jian) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。 刘崧 (LIU,

Song) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。

(74) 代理人: 北京鸿元知识产权代理有限公司 (BEIJING GRANDERIP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街 19 号华普国际大厦 519, Beijing 100020 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

[见续页]

(54) Title: NONENVELOPED EARPLUG TYPE EARPHONE, DEVICE AND METHOD FOR ENHANCING SOUND AT ITS EARPIECE

(54) 发明名称: 非封闭式耳塞型耳机及其受话端语音增强装置及方法

语音增强装置200



图2 / FIG. 2

(57) Abstract: The present invention provides a nonenveloped earplug type earphone, a device and method for enhancing sound at its earpiece, wherein a nonenveloped coupling mode is adopted between the in-ear part of the earphone and an ear. The device includes: a microphone for receiving environmental noise; a noise filter for processing the received environmental noise so as to obtain a reverse noise with a phase which is reverse to the phase of the received environmental noise; a phase compensator for carrying out phase compensation on the reverse noise outputted from the noise filter; an adder for adding the reverse noise outputted from the phase compensator with the sound signals received by the earphone; and a loudspeaker unit for processing the signals outputted from the adder so that the reverse noise contained in the output signals of the loudspeaker, when arriving at the ear, is equal in terms of amplitude and reverse in terms of phase to the environmental noise arriving at the ear through space.

[见续页]

200 SOUND ENHANCING DEVICE
201 microphone
203 first amplifier
205 noise filter
207 phase compensator
209 adder
211 second amplifier
213 loudspeaker unit

WO 2011/079722 A1



NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

本发明提供一种非封闭式耳塞型耳机及其受话端的语音增强装置和方法,其中耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式。该装置包括:传声器,用于接收外界噪声;噪声滤波器,用于对所接收的外界噪声进行处理,以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声;相位补偿器,用于对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿;加法器,用于将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加;以及扬声器单元,用于对加法器输出的信号进行处理,以使扬声器的输出信号中包含的反噪声在到达人耳时与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。

说明书

发明名称：非封闭式耳塞型耳机及其受话端语音增强装置及方法

技术领域

- [1] 本发明涉及语音增强技术，更为具体地，涉及一种将主动噪声控制技术应用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置及方法，以及一种非封闭式耳塞型耳机。

背景技术

- [2] 社会信息化程度的提高使得人们能随时随地进行通信和交流。随着单声道蓝牙耳机、立体声通信耳机等耳塞型通信耳机的应用，使用者可以在通信的同时继续手中的工作。然而，电子设备的大量应用带来越来越多的噪声。在噪声环境中进行通信，严重影响到通信语音的清晰度和可懂度。当噪声高到一定程度时，不但通信根本就无法进行，而且会伤害到人的听力和身心健康。因此，解决噪声问题，特别是通信过程中的噪声问题，成为人们当前的紧迫需求。
- [3] 对于在强噪声背景下进行通信的噪声问题，通常采用下述两种方案：一个方案是在通信耳机的送话端，采用先进的声学信号处理技术有效提高传声器所拾取的语音信号的信噪比，从而使得远端用户能够听清通信耳机使用者的讲话；另一方案是在通信耳机的受话端，提高受话端的语音信噪比，从而使得近端耳机佩戴者能够听清远端用户送过来的语音信号。
- [4] 然而，提高通信耳机受话端的语音信噪比在本领域一直是技术难题。为了提高通信耳机受话端的语音信噪比，现有技术中给出了两种方法。一种方法是采用自动音量控制技术（参见中国发明专利申请公开CN1507293A），在该方法中，当外界噪声高时，自动地提高输出给扬声器单元的功率。这是一种被动方法，由于扬声器单元本身的功率及入耳式耳塞馈入人耳声压的行业标准的限制，扬声器单元的音量不可能无限制提高。此外，扬声器发出的高强度的语音对使用者本身的听力和身心健康也会产生伤害。另一种方法是把传统的主动/被动相结合的噪声控制技术（参见中国发明专利申请公开CN101432798A，CN101001481A，美国发明专利US20070036367A1，US20100142726A1）应用于封闭式通信耳

机。这种封闭式耳机分为头戴式和耳塞型两种。封闭式耳塞型耳机一般采用皮套和人耳进行密封性的耦合形式。在这种封闭式耳塞型耳机中，通过材料的吸声和隔声来降低中、高频噪声，以及通过主动噪声控制技术有效地降低低频（主要在500Hz以下）噪声，从而在全频带实现对外界噪声的较好消除，由此较有效地提高通信耳机受话端的语音信噪比。

- [5] 图1示出了传统的封闭式耳机利用前馈主动噪声控制技术进行噪声消除的示意图。如图1所示，前馈主动噪声控制系统都假设外界噪声都是先传播到传声器处，然后再传播到人耳处，当噪声传播到传声器处时，其传播路径将分为两条，第一条是沿着如图1所示的声学通道P在物理空间上传播到人耳处，如图1中实线所示，其中P为外界噪声从传声器处传播到人耳处的声学传递函数。另一条通道将是在电子层面上传播，如图1所示的从传声器到扬声器的产生反噪声的传播途径，如图1中虚线所示，可以表示为H和G的串联，其中H为模拟主动降噪电路的频率响应，G为扬声器到人耳处的传递函数。假设在降噪的频带上设计为 $P=-GH$ ，即，P和GH幅度相同，相位刚好相反，那么从两条路径传播过来的原始噪声和反噪声在人耳处相互叠加抵消，从而达到降噪的目的。由于在封闭式耳塞型耳机中，噪声在声学通道P中传播时需要透过封闭耳机的固体结构，噪声在不同介质间的传播会给声学通道P带来较大的时延。另外传统的采用前馈主动噪声控制技术的封闭式耳机主要对低频（500Hz以下）进行降噪，只是需要在很低很窄的频带内P和GH时延一致，这两点能保证电路H的时延有一个较大的余量，较容易实现。
- [6] 然而，长期佩戴密封式耳塞型通信耳机，使用者的耳道内外气压不均衡，从而导致使用者感觉到不舒适。因此，为了佩戴舒适，需要一种非封闭式耳塞型耳机。
- [7] 然而，由于非封闭式耳塞型耳机不具有密封隔离耳道内外气压的固体结构，外界噪声直接在空气中从传声器处传播到人耳处，从而导致声学通道P的时延较小。此外，由于非封闭式耳塞型耳机需要针对音频范围内（300Hz~3.4kHz）的噪声进行降低，所以要求在音频范围内P和GH的时延都尽可能应该一致。也就是说，在非封闭式耳机中，如果采用上述前馈主动噪声控制技术，则电路H实现起

来非常困难或者根本上就是物理上不可实现的。此外，在非封闭式耳塞型耳机的情况下，耳塞与人耳耦合的松紧程度，耳廓部分的大小，都会对P和G产生影响，从而在不同人佩戴时，其降噪量可能存在较大差异，由此导致降噪稳定性不好。因此，难以将传统的前馈主动噪声控制技术直接应用于非封闭式耳塞型耳机受话端来提高受话端语音的信噪比。

对发明的公开

技术问题

- [8] 鉴于上述问题，提供了一种新的将前馈主动噪声控制技术应用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置及方法，其通过利用外界噪声产生相位相反且幅度相等的反噪声，并在人耳处相互抵消，以实现对整个语音频带（300Hz~3.4kHz）或者是语音频带内的大部分频段的噪声进行消除，从而提高受话端语音的信噪比。

技术方案

- [9] 根据本发明的一个实施例，提供了一种用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置，其中耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式耦合方式，所述装置包括：
- [10] 传声器，用于接收外界噪声；
- [11] 噪声滤波器，用于对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声；
- [12] 相位补偿器，用于对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；
- [13] 加法器，用于将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加；以及
- [14] 扬声器单元，用于对加法器输出的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声在到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。
- [15] 根据另一方面，一种用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强方法，其中所述耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式，所述方法包括：
- [16] 利用传声器接收外界噪声；
- [17] 利用噪声滤波器对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相

位相反的反噪声；

- [18] 利用相位补偿器对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；
- [19] 将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加；以及
- [20] 通过扬声器单元对相加后的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。
- [21] 根据另一方面，提供了一种非封闭式耳塞型耳机，其中所述耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式，包括：
- [22] 语音信号接收端口，用于接收语音信号；
- [23] 传声器，用于接收外界噪声；
- [24] 噪声滤波器，用于对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声；
- [25] 相位补偿器，用于对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；
- [26] 加法器，用于将相位补偿器输出的反噪声与所接收的语音信号相加；以及
- [27] 扬声器单元，用于对加法器输出的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声在到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。
- [28] 为了实现上述以及相关目的，本发明的一个或多个方面包括后面将详细说明并在权利要求中特别指出的特征。下面的说明以及附图详细说明了本发明的某些示例性方面。然而，这些方面指示的仅仅是可使用本发明的原理的各种方式中的一些方式。此外，本发明旨在包括所有这些方面以及它们的等同物。

有益效果

- [29] 利用本发明的应用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置及方法，采用较好的人体工学和声学设计，保证佩戴舒适性的同时，可以通过利用外界噪声产生相位相反且幅度相等的反噪声，并在人耳处相互抵消来实现对语音段噪声的消除，从而提高受话端语音的信噪比。

附图说明

- [30] 通过参考以下结合附图的说明及权利要求书的内容，并且随着对本发明的更全

面理解，本发明的其它目的及结果将更加明白及易于理解。在附图中：

- [31] 图1示出了前馈主动噪声控制逻辑原理框图；
- [32] 图2示出了根据本发明的用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置的方框图；
- [33] 图3A示出了根据本发明的语音增强装置应用于非封闭式耳机方框示意图，3B为单声道耳机系统示意图，3C为立体声耳机单耳部分系统示意图；
- [34] 图4示出了非封闭式通信耳机一种入耳部分结构；
- [35] 图5示出了根据本发明的利用前馈主动噪声控制来进行语音增强的方法的流程图；
- [36] 图6示出了具有根据本发明的语音增强装置的非封闭式耳塞型耳机的方框图；
- [37] 图7示出了利用根据本发明的语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比与不利用语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比的频域表示；
- [38] 图8示出了利用根据本发明的语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比与不利用语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比的时域表示。
- [39] 在所有附图中相同的标号指示相似或相应的特征或功能。

本发明的实施方式

- [40] 以下将结合附图对本发明的具体实施例进行详细描述。
- [41] 图2例示了根据本发明的用于非封闭式耳塞型耳机的语音增强装置200的方框图。图3A，3B和3C示出了根据本发明的语音增强装置应用于非封闭式通信耳机系统示意图。
- [42] 如图2所示，所述语音增强装置200包括传声器201、传声器前置放大器203、噪声滤波器205、相位补偿器207、加法器209、扬声器功率放大器211以及扬声器213。
- [43] 首先，传声器201拾取外界噪声信号。传声器201将所拾取的外界噪声信号输入到传声器前置放大器203进行放大，然后将放大后的信号输入到噪声滤波器205，以产生与原始外界噪声相位相反的反噪声信号。噪声滤波器205通常采用反向放大器和一些可以在低频和高频部分对频率响应进行修正的有源滤波器和无源器件来实现。这里要说明的是，噪声滤波器也可以采用其它方式实现。

- [44] 然后，将噪声滤波器205产生的反噪声信号输入到相位补偿器207。相位补偿器207对所产生的反噪声信号进行相位补偿，以在音频范围内对反噪声信号的相位进行相应的修正和调整。所述相位补偿器205通常采用无源或有源的双T型网络来实现，但是，也可以有其他相类似的实现方式。
- [45] 然后，在加法器209，将经过相位补偿器207进行相位补偿后的反噪声信号和输入的语音信号相加，作为扬声器功率放大器211的输入。扬声器功率放大器211把混有反噪声和语音信号的混合信号放大后，输入到扬声器单元213。扬声器单元213利用其自身到达人耳的传递函数，对混有反噪声和语音信号的混合信号进行电声转换，以使得输出后的声音信号到达人耳时，所包括的反噪声与到达人耳的外界噪声相位相反且幅度相同，从而在人耳中抵消外界噪声。
- [46] 混有反噪声和语音的混合信号经过扬声器单元213，变成声音信号馈入人耳，从扬声器发出的反噪声信号和从声学通道传播到人耳处的原始噪声信号幅度相同相位相反，所以会在人耳处发生相互叠加抵消，从而达到同时消除原始噪声和反噪声的目的，噪声得到了降低，而语音能量不变，有效提高了语音信号的信噪比，传播到人耳处的将是清晰可懂较纯净的语音信号。
- [47] 要说明的是，语音信号为通信的远端用户传过来的有用信号，可以通过有线模式从通信设备传到耳机受话端，也可以通过无线设备（如蓝牙耳机等近距离无线设备）传到耳机的受话端，因为传声器不会拾取到送往通信耳机受话端的语音信号，不会产生与受话端语音信号反向的信号，所以受话端语音信号本身不会受到主动噪声控制技术的影响。
- [48] 这里还要说明的是，噪声滤波器205、相位补偿器207和扬声器单元213一起控制最后到达人耳的混合信号中的反噪声的相位，使得最后到达人耳的反噪声的相位与到达人耳的外界噪声相位相反。传声器201、传声器前置放大器203、噪声滤波器205、扬声器功率放大器211以及扬声器单元213一起控制反噪声的幅度，使得最后到达人耳的反噪声的幅度与到达人耳的外界噪声幅度相同。
- [49] 此外，可以根据需要，省略传声器前置放大器203和扬声器功率放大器211。此外，传声器前置放大器203、噪声滤波器205、相位补偿器207、加法器209、扬声器功率放大器211可以采用单独的器件实现，也可以采用同一器件实现。

- [50] 此外，还可以通过对扬声器单体的前、后腔进行设计和处理，调整前后腔的大小和开孔以改善扬声器单元的传递函数 G ，从而改变在音频范围内的相位响应，由此改变最后到达人耳的反噪声的相位和幅度。
- [51] 此外，还可以通过改变耳机与人耳部分的耦合方式来实现佩戴的舒适性以及降噪的稳定性。图4示出了非封闭式通信耳机入耳部分一种可能的实现结构。其中入耳部分采用较小的收口深入耳道内。通过使得收口深入耳道中，从扬声器到人耳的空间传输路径变短，从而保证不同人佩戴时其声学传递函数具有较好的一致性。图4所示的耳机入耳的结构能在保证佩戴舒适性的同时，减小不同人佩戴的个体差异性，从而确保前馈主动噪声控制技术应用于非封闭式通信耳机时不同人佩戴时对外界噪声抑制量相当，由此达到不同人佩戴时降噪的稳定性。
- [52] 图5示出了根据本发明的利用前馈主动噪声控制来进行语音增强的方法的流程图。如图5所示，在步骤501，利用传声器接收外界噪声。在接收到外界噪声后，流程进行到步骤503。在步骤503，利用噪声滤波器对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声。在获得反噪声后，流程进行到步骤505。在步骤505，利用相位补偿器对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿。在对反噪声进行补偿后，流程进行到步骤507，在步骤507，将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加。然后，流程进行到步骤509。在步骤509，通过扬声器单元对相加后的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。
- [53] 图6示出了具有根据本发明的语音增强装置的非封闭式耳塞型耳机600的方框图。
- [54] 如图6所示，所述耳机600包括语音信号接收端口601以及如图2所示的所述语音增强装置200，其中语音信号接收端口601所接收的语音信号被输入到加法器209。所述语音增强装置200的各个组成部件的功能及其描述与上面针对图2进行的描述完全相同，在此不再进行描述。
- [55] 图7示出了利用根据本发明的语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比与不利用语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比的频域表示。当不开启主动噪声控

制技术（即，不利用根据本发明的语音增强装置）时，传到入耳处的受话端语音信号基本被传到入耳处的外界噪声信号所掩蔽，在语音频带300Hz~3.4kHz频带内（尤其在500Hz~1.5kHz频带上），受话端语音信号信噪比很低，这严重影响到通信的正常进行。当开启主动噪声控制技术（即，利用根据本发明的语音增强装置）后，在500Hz~1.5kHz频带内，噪声大概被降低10dB多，而语音信号能量保持不变，从而有效提高了受话端语音的信噪比，保证了受话端语音的清晰度和可懂度。

- [56] 图8示出了利用根据本发明的语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比与不利用语音增强装置的耳机受话端的语音信噪比的时域表示。在图8的示例中，利用外界音箱发出白噪声来模拟外界高强度环境噪声，耳机系统佩戴在711仿真耳上，远端用户的语音通过蓝牙传播到耳机的语音信号的输入端并馈给通信耳机的扬声器，图8示出了在开启根据本发明的语音增强装置前后，711仿真耳上的传声器拾取到的信号。从图8可以看出，当不开启根据本发明的语音增强装置时，语音信号基本上被淹没在噪声信号里面。而在开启根据本发明的语音增强装置后，外界噪声信号在语音频带上的能量大大减小，语音信号就能较明显地凸现出来，极大地提高了受话端语音的信噪比。

工业实用性

- [57] 通过以上结合附图对本发明实施例的详细描述，不难看出：利用本发明的应用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置及方法，采用较好的人体工学和声学设计，保证佩戴舒适性的同时，可以通过利用外界噪声产生相位相反且幅度相等的反噪声，并在入耳处相互抵消来实现对语音段噪声的消除，从而提高受话端语音的信噪比。
- [58] 但是，本领域技术人员应当理解，对于上述本发明所提出的利用主动噪声控制来进行语音增强的方法和装置，还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

权利要求书

[权利要求 1]

1、一种用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强装置，其中耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式，所述装置包括：

传声器，用于接收外界噪声；

噪声滤波器，用于对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声；

相位补偿器，用于对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；

加法器，用于将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加；以及

扬声器单元，用于对加法器输出的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声在到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。

2、如权利要求1所述的语音增强装置，其中，所述非封闭式耦合方式是指在耳机正常佩戴情况下，佩戴者耳道内气压和外界空间是流通的。

3、如权利要求1所述的语音增强装置，其中，对扬声器单元的单体的前、后腔进行调整，以调整扬声器到人耳的传递函数。

4、如权利要求1所述的语音增强装置，还包括第一放大器，其位于传声器和噪声滤波器之间，用于对传声器所接收的外界噪声进行放大。

5、如权利要求1-3中任何一个所述的语音增强装置，还包括第二放大器，其位于加法器和扬声器单元之间，用于对加法器输出的信号进行放大。

6、如权利要求1所述的语音增强装置，其中，所述耳机的入耳部分采用较小的收口深入耳道。

7、如权利要求1所述的语音增强装置，其中，所消除的噪声是语音频带内的噪声，所述语音频带是300Hz~3.4kHz。

8、如权利要求1所述的语音增强装置，其中，所述语音信号是通过有线连接方式或无线传输方式获得的。

9、一种用于非封闭式耳塞型耳机受话端的语音增强方法，其中所述耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式，所述方法包括：

利用传声器接收外界噪声；

利用噪声滤波器对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接收的外界噪声相位相反的反噪声；

利用相位补偿器对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；

将相位补偿器输出的反噪声与耳机所接收的语音信号相加；以及通过扬声器单元对相加后的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声在到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。

10、如权利要求9所述的语音增强方法，其中，对扬声器单元的单体的前、后腔进行调整，以调整扬声器到人耳的传递函数。

11、如权利要求9所述的语音增强方法，还包括对传声器所接收的外界噪声进行放大。

12、如权利要求9-11中任何一个所述的语音增强方法，还包括对相加后的信号进行放大。

13、如权利要求9所述的语音增强方法，其中，所消除的噪声是语音频段内的噪声，所述语音频带是300Hz~3.4kHz。

14、如权利要求9所述的语音增强方法，其中，所述语音信号是通过有线连接方式或无线传输方式获得的。

15、一种非封闭式耳塞型耳机，其中所述耳机的入耳部分与人耳之间采用非封闭式的耦合方式，包括：

语音信号接收端口，用于接收语音信号；

传声器，用于接收外界噪声；

噪声滤波器，用于对所接收的外界噪声进行处理，以获得与所接

收的外界噪声相位相反的反噪声；

相位补偿器，用于对噪声滤波器输出的反噪声进行相位补偿；

加法器，用于将相位补偿器输出的反噪声与所接收的语音信号相加；以及

扬声器单元，用于对加法器输出的信号进行电声转换并进行输出，以使得扬声器单元的输入信号中包括的反噪声在到达人耳时，与通过空间到达人耳的外界噪声幅度相等且相位相反。

16、如权利要求15所述的耳机，其中，对所述扬声器单元的单体的前、后腔进行调整，以调整扬声器到人耳的传递函数。

17、如权利要求15所述的耳机，其中，对所述耳机的入耳部分的结构进行调整，以实现不同人佩戴时的所述耳机的声学传递函数的一致性。

18、如权利要求15所述的耳机，其中，所述耳机的入耳部分采用较小的收口深入耳道。

19、如权利要求15所述的耳机，其中，所述耳机是单耳或者是双耳立体声耳机。

20、如权利要求15所述的耳机，其中，所述语音信号是通过有线连接方式或无线传输方式获得的。

说明书附图

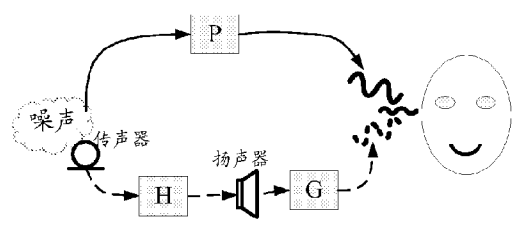
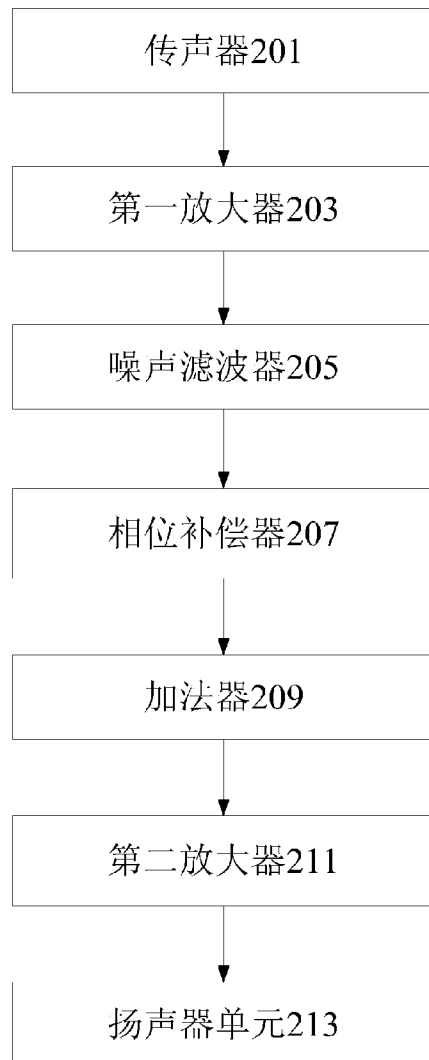


图 1

语音增强装置200**图2**

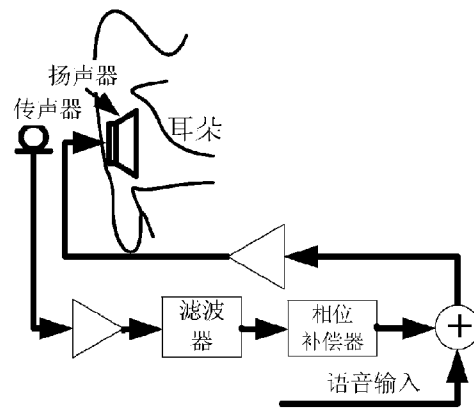


图 3A

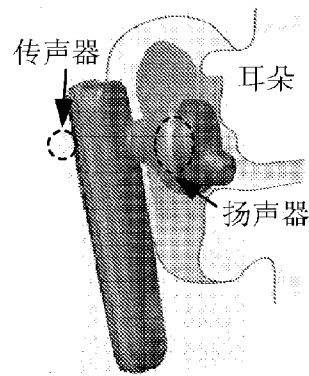


图 3B

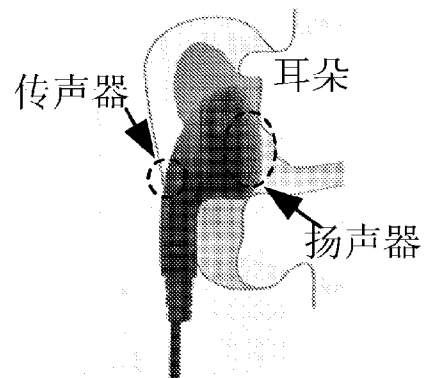


图 3C

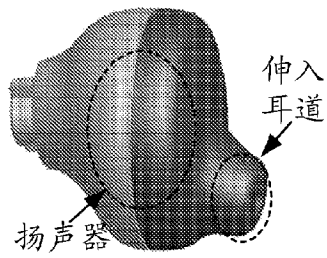


图 4

非封闭式耳塞型耳机
600

语音信号接收端口601



语音增强装置200

图 6

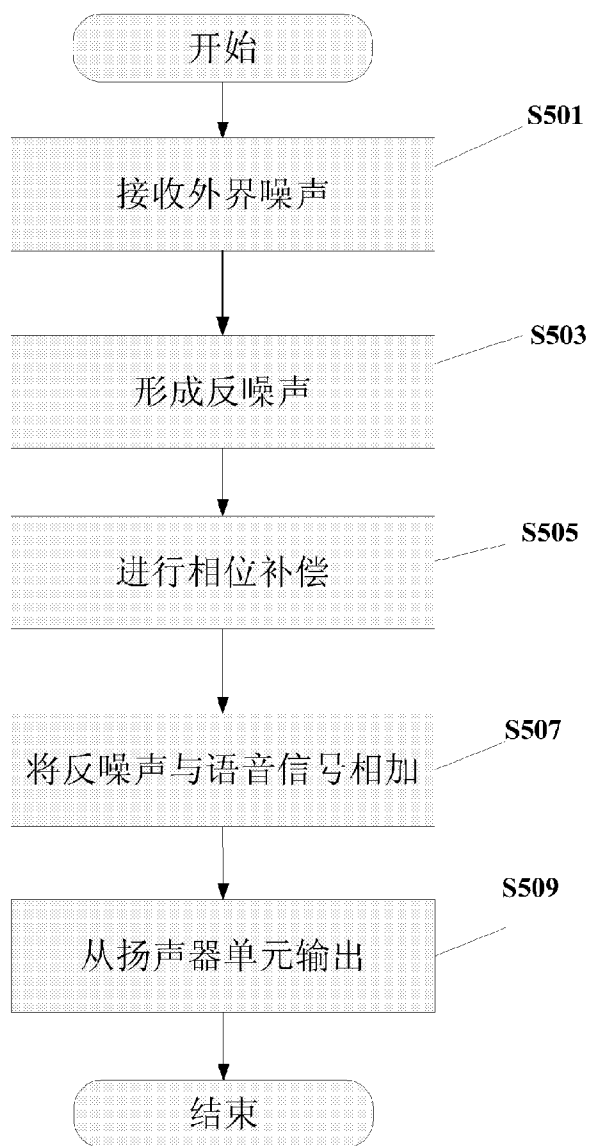


图 5

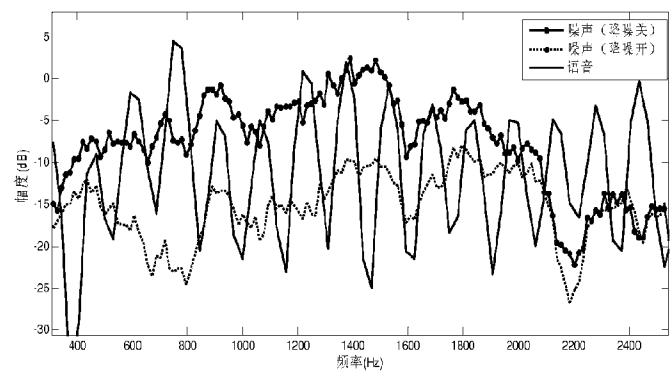


图 7

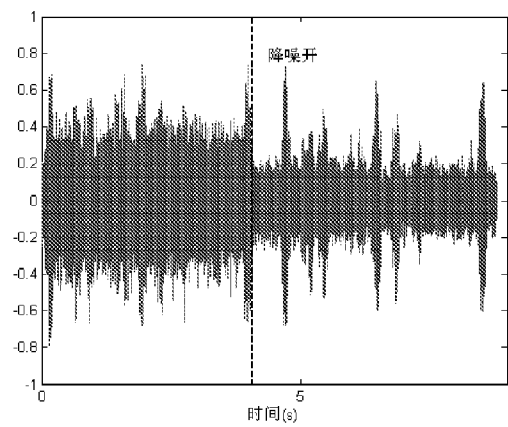


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/079851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 3/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04R 3/-,H04R 9/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS,CNKI,DWPI,SIPOABS: earphone, earplug, earpiece, loudspeaker, speaker, reproducer, microphone, noise, anti-noise, reverse noise, reversed noise, inverse noise, counter noise, in ear, in-ear, close, envelop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN2588714Y (HUANG DAWEI) 26 Nov. 2003 (26.11.2003) Description page 2 lines 10-14, page 3 lines 3-20, figures 1, 6, 7	1-20
Y	CN101001481A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 18 Jul. 2007 (18.07.2007) Description page 4 line 20 to page 5 line 6, figures 1, 3	1-20
Y	CN2618394Y (HUANG DAWEI) 26 May 2004 (26.05.2004) Description page 3 line 8 to page 4 line 10, figure 1	1-20
Y	CN85103511A (NAN JING UNIV) 05 Nov. 1986 (05.11.1986) Description page 2 lines 8-19, figure 1	1-20
Y	CN1101203A (HUANG DAWEI) 05 Apr. 1995 (05.04.1995) Description page 2 lines 1-21, figure 2	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 Mar. 2011 (09.03.2011)

Date of mailing of the international search report
24 Mar. 2011 (24.03.2011)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
GAO, Shengkai
Telephone No. (86-10)62411425

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/079851

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN2588714Y	26.11.2003	NONE	
CN101001481A	18.07.2007	US2007036367A1	15.02.2007
		KR20070075664A	24.07.2007
		KR100788678B1	26.12.2007
CN2618394Y	26.05.2004	NONE	
CN85103511A	05.11.1986	CN85103511B	16.09.1987
CN1101203A	05.04.1995	CN1050962C	29.03.2000

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/079851

A. 主题的分类

H04R 3/02 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04R 3/-,H04R 9/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS,CNKI: 耳机, 耳塞, 封闭, 密封, 密闭, 受话, 话筒, 麦克风, 扬声器, 喇叭, 传声器, 拾音器, 噪声, 反噪声, 相位; DWPI,SIPOABS: earphone, earplug, earpiece, loudspeaker, speaker, reproducer, microphone, noise, anti-noise, reverse noise, reversed noise, inverse noise, counter noise, in ear, in-ear, close, envelop

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN2588714Y (黄大伟) 26. 11 月 2003 (26.11.2003) 说明书第 2 页第 10-14 行, 第 3 页第 3-20 行, 附图 1, 6, 7	1-20
Y	CN101001481A (三星电子株式会社) 18. 7 月 2007 (18.07.2007) 说明书第 4 页第 20 行至第 5 页第 6 行, 附图 1, 3	1-20
Y	CN2618394Y (黄大伟) 26. 5 月 2004 (26.05.2004) 说明书第 3 页第 8 行至第 4 页第 10 行, 附图 1	1-20
Y	CN85103511A (南京大学) 05. 11 月 1986 (05.11.1986) 说明书第 2 页第 8-19 行, 附图 1	1-20
Y	CN1101203A (黄大伟) 05. 4 月 1995 (05.04.1995) 说明书第 2 页第 1-21 行, 附图 2	1-20

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
09. 3 月 2011 (09.03.2011)

国际检索报告邮寄日期
24.3 月 2011 (24.03.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

高胜凯
电话号码: (86-10) **62411425**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/079851

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN2588714Y	26.11.2003	无	
CN101001481A	18.07.2007	US2007036367A1	15.02.2007
		KR20070075664A	24.07.2007
		KR100788678B1	26.12.2007
CN2618394Y	26.05.2004	无	
CN85103511A	05.11.1986	CN85103511B	16.09.1987
CN1101203A	05.04.1995	CN1050962C	29.03.2000