



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110012378 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910277501.7

(22)申请日 2019.04.08

(71)申请人 深圳市九音科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市福田区福保街  
道保税区槟榔道福兴大厦3楼301室

(72)发明人 刘海明 邓其清 孙宇峰

(74)专利代理机构 广东君龙律师事务所 44470  
代理人 丁建春

(51)Int.Cl.  
H04R 1/10(2006.01)

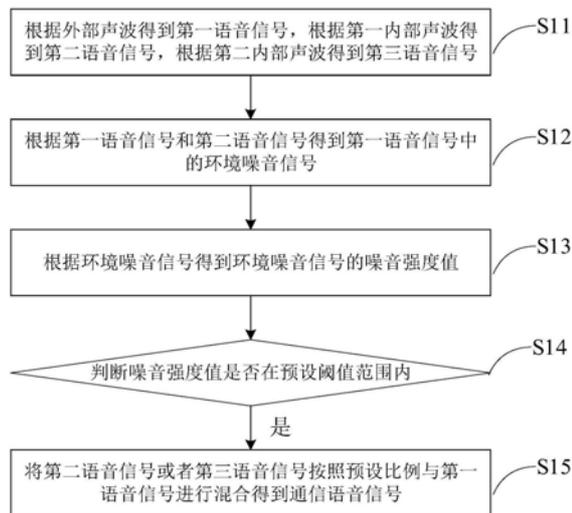
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种语音降噪的方法、耳塞和计算机存储介质

(57)摘要

本申请提供一种语音降噪的方法、耳塞和计算机存储介质,该语音降噪的方法应用于耳塞,耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈;方法包括:根据第一麦克风获取的外部声波得到第一语音信号,根据耳机振膜音圈获取的第一内部声波得到第二语音信号,根据第二麦克风获取的第二内部声波得到第三语音信号;根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号;根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值;判断噪音强度值是否在预设阈值范围内;若是,则将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。通过上述方式,能够提高通信效果。



1. 一种语音降噪的方法,应用于耳塞,其特征在于,所述耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,所述第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,所述耳机振膜音圈用于发声或者获取所述耳道内的第一内部声波,所述第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;所述方法包括:

根据所述外部声波得到第一语音信号,根据所述第一内部声波得到第二语音信号,根据所述第二内部声波得到第三语音信号;

根据所述第一语音信号和所述第二语音信号得到所述第一语音信号中的环境噪音信号;

根据所述环境噪音信号得到所述环境噪音信号的噪音强度值;

判断所述噪音强度值是否在预设阈值范围内;

若是,则将所述第二语音信号或者所述第三语音信号按照预设比例与所述第一语音信号进行混合得到通信语音信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述第一语音信号和所述第二语音信号得到所述第一语音信号中的环境噪音信号的步骤包括:

将所述第二语音信号作为输入信号,所述第一语音信号作为期望信号,根据自适应滤波算法得到的第一误差信号作为所述第一语音信号中的环境噪音信号。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设阈值范围包括第一阈值和第二阈值,所述第一阈值小于所述第二阈值,判断所述噪音强度值是否在预设阈值范围内的步骤包括:

若否,则判断所述噪音强度值是否小于所述第一阈值;

若是,则将所述第一语音信号作为所述通信语音信号。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,判断所述噪音强度值是否在预设阈值范围内的步骤还包括:

若否,则判断所述噪音强度值是否大于所述第二阈值;

若是,则消除所述噪音信号。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,消除所述噪音信号的步骤包括:

将所述第三语音信号作为期望信号,所述第一语音信号作为输入信号,根据自适应滤波算法得到第二误差信号;

获取所述第三语音信号与所述第二误差信号的差值作为噪音信号;

生成与所述噪音信号同幅反相的所述抵消噪音信号。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,生成与所述噪音信号同幅反相的所述抵消噪音信号的步骤之后,包括:

消除所述耳道内的回声信号。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,消除所述耳道内的回声信号的步骤包括:

获取所述耳机振膜音圈产生的通信声波,根据所述通信声波得到远端信号;

将所述远端信号和所述噪声信号经过反相电路得到第四语音信号;

将所述第二语音信号作为期望信号,所述第四语音信号作为输入信号,根据自适应滤波算法得到第三误差信号;

将所述第三误差信号作为所述通信语音信号。

8. 一种耳塞,其特征在於,所述耳塞包括相互耦接的第一麦克风、第二麦克风、耳机振膜音圈、存储器和处理器,所述第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,所述耳机振膜音圈用于发声或者获取所述耳道内的第一内部声波,所述第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1-7任一项所述语音降噪的方法的步骤。

9. 一种计算机存储介质,其特征在於,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1~7中任一项所述语音降噪的方法的步骤。

## 一种语音降噪的方法、耳塞和计算机存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,具体涉及一种语音降噪的方法、耳塞和计算机存储介质。

### 背景技术

[0002] 在我们使用通信设备(例如手机、对讲机、无线电台、广播等等)的时候,周围的环境无法预料,例如有的很安静,有的很嘈杂,更甚于周围噪声大于90dB以上,为保证在多种噪音环境下能够通话时清楚地接收到的语音信息,人们常常使用耳机进行通话。

[0003] 本申请的发明人在长期研发中发现,人们在使用带有耳塞的耳机进行通信时,由于环境中存在不同的噪音,以及通话时的回声,都会降低通话质量,导致通信效果不佳。为此,人们研制了主动降噪技术,骨传导技术等等,这些技术都只是解决了部分问题,例如,主动降噪技术在高分贝噪声环境下就无能为力;骨传导技术拾取的语音质量不够理想,容易丢字等。

### 发明内容

[0004] 本申请提供一种语音降噪的方法、耳塞和计算机存储介质,以解决现有技术中多种噪音环境下通信效果不佳的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种语音降噪的方法,应用于耳塞,其中,所述耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,所述第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,所述耳机振膜音圈用于发声或者获取所述耳道内的第一内部声波,所述第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;所述方法包括:根据所述外部声波得到第一语音信号,根据所述第一内部声波得到第二语音信号,根据所述第二内部声波得到第三语音信号;根据所述第一语音信号和所述第二语音信号得到所述第一语音信号中的环境噪音信号;根据所述环境噪音信号得到所述环境噪音信号的噪音强度值;判断所述噪音强度值是否在预设阈值范围内;若是,则将所述第二语音信号或者所述第三语音信号按照预设比例与所述第一语音信号进行混合得到通信语音信号。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种耳塞,其中,所述耳塞包括相互耦接的第一麦克风、第二麦克风、耳机振膜音圈、存储器和处理器,所述第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,所述耳机振膜音圈用于发声或者获取所述耳道内的第一内部声波,所述第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于执行所述计算机程序时实现上述实施方式中任一项所述语音降噪的方法的步骤。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请采用的再一个技术方案是:提供一种计算机存储介质,其中,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述实施方式中任一项所述语音降噪的方法的步骤。

[0008] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请提供一种语音降噪的方法、

耳塞和计算机存储介质,该语音降噪的方法应用于耳塞,耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,耳机振膜音圈用于发声或者获取耳道内的第一内部声波,第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;方法包括:根据外部声波得到第一语音信号,根据第一内部声波得到第二语音信号,根据第二内部声波得到第三语音信号;根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号;根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值;判断噪音强度值是否在预设阈值范围内;若是,则将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。通过第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈得到第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号,判断出当前的噪音强度值与预设阈值范围的关系后,将这三种语音信号按照预设比例进行混合即可得到通信语音信号,解决了现有技术中多种噪音环境下通信效果不佳的问题。

### 附图说明

[0009] 为了更清楚地说明申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的情况下,还可以根据这些附图获得其他的附图,其中:

[0010] 图1是本申请一种语音降噪的方法一实施例的流程示意图;

[0011] 图2是本申请一种语音降噪的方法又一实施例的流程示意图;

[0012] 图3是本申请一种耳塞一实施例的结构示意图;

[0013] 图4是图3所示耳塞的电路示意图。

### 具体实施方式

[0014] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动情况下所获得的所有其他实施例,均属于本申请保护的范围。

[0015] 需要说明,若本申请实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0016] 另外,若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本申请要求的保护范围之内。

[0017] 请参阅图1,图1是本申请一种语音降噪的方法一实施例的流程示意图。本实施例揭示的方法应用于耳塞,该耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,耳塞的具体实施方式后面再详细描述。本实施例所揭示的方法具体包括以下步骤:

[0018] S11:根据外部声波得到第一语音信号,根据第一内部声波得到第二语音信号,根据第二内部声波得到第三语音信号。

[0019] 耳塞,可称为入耳式耳塞、入耳式耳机、耳道式耳机、或者入耳式监听器(IEM, In-Ear-Monitor),是一种用在人体听觉器官内部的耳机,根据其设计,会在使用时密封住使用者的耳道。

[0020] 耳机振膜音圈既可以作为扬声器使用,用于发声,也可以作为收集耳道内声波的传感器,用于获取耳道内的第一内部声波。第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,例如用户的说话声、外部环境中的声音等等。第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波。

[0021] 在获取到外部声波、第一内部声波和第二内部声波后,将声波经过AD转换(模数转换),转变为相应的数字信号。外部声波转换为第一语音信号,第一内部声波转换为第二语音信号,第二内部声波转换为第三语音信号。

[0022] S12:根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号。

[0023] 耳塞内部可以设有滤波算法,例如维纳滤波方法、卡尔曼滤波方法和自适应滤波算法等等,通过至少一种滤波算法将得到的第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号根据需求进行滤波处理,以得到期望的信号。

[0024] 在本实施例中,可以根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号。

[0025] S13:根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值。

[0026] 得到环境噪音信号后,根据环境噪音信号的功率,可以得到该功率对应的噪音强度值。

[0027] S14:判断噪音强度值是否在预设阈值范围内。

[0028] 使用耳塞通信时,环境噪音的噪音强度值在一定范围内时,可以保证通信时的通信质量,因此本实施例中设定一预设阈值范围。得到噪音强度值后,判断噪音强度值是否在该预设范围之内,若是,则执行下述步骤S15。

[0029] S15:将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。

[0030] 若环境噪音强度值在预设范围值内,则说明耳机振膜音圈收集的第二语音信号或者第二麦克风中收集的第三语音信号中噪音小,但是音色有所欠缺。此时可以使用第一麦克风收集到的第一语音信号来弥补,外部语音信号跟内部语音信号按照一定的比例混合,使声音相对舒适自然。

[0031] 例如,预设范围值为40dB~60dB,收集到的环境噪音强度值为53dB,将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。

[0032] 本申请提供一种该语音降噪的方法,应用于耳塞,耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,耳机振膜音圈用于发声或者获取耳道内的第一内部声波,第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;方法包括:根据外部声波得到第一语音信号,根据第一内部声波得到第二语音信号,根据第二内部声波得到第三语音信号;根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号;根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值;判断噪音强度值是否在预设阈值范围内;若是,则将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混

合得到通信语音信号。通过第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈得到第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号,判断出当前的噪音强度值与预设阈值范围的关系后,将这三种语音信号按照预设比例进行混合即可得到通信语音信号,能够减小通信语音信号的噪音,提高音色,从而提高通信质量,提高多种噪音环境下通信效果。

[0033] 请参阅图2,图2是本申请一种语音降噪的方法又一实施例的流程示意图。本实施例揭示的方法应用于耳塞,本实施例中与上述实施方式相似的部分此处不做赘述。本实施例揭示的方法包括以下步骤:

[0034] S21:根据外部声波得到第一语音信号,根据第一内部声波得到第二语音信号,根据第二内部声波得到第三语音信号。

[0035] S22:根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号。

[0036] 在本实施例中,基于自适应滤波算法根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号。

[0037] 具体来说,将第二语音信号作为自适应滤波算法中的输入信号,第一语音信号作为自适应滤波算法中的期望信号,根据自适应滤波算法得到的第一误差信号作为第一语音信号中的环境噪音信号。

[0038] S23:根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值。

[0039] S24:判断噪音强度值是否在预设阈值范围内。

[0040] 预设阈值范围可以包括第一阈值和第二阈值,第一阈值和第二阈值分别为预设阈值范围的两个端点值,第一阈值小于第二阈值,即第一阈值可以为预设阈值范围的最小值,第二阈值可以为预设阈值范围的最大值。

[0041] 噪音强度值与预设阈值范围的关系可以包括三种,第一种是噪音强度值小于最小值;第二种是噪音强度值大于或者等于最小值,且小于或者等于最大值;第三种是噪音强度值大于最大值。

[0042] 若判断出噪音强度值在预设阈值范围内,则包括噪音强度值大于或者等于最小值,且小于或者等于最大值一种情况,此时执行步骤S25。

[0043] 若判断出噪音强度值不在预设阈值范围内,则存在噪音强度值小于第一阈值和大于第二阈值两种情况,执行步骤S26~S27、S28~S29。

[0044] S25:将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。

[0045] 在一具体实施例中,噪音强度值小于第一阈值,此时可以包括以下步骤:

[0046] S26:判断噪音强度值是否小于第一阈值。

[0047] 将噪音强度值与预设阈值范围的第一阈值进行比较,若判断出噪音强度值小于第一阈值时,例如小于40dB,则说明此时耳塞外部的环境噪音很小,此时执行下述步骤S27。

[0048] S27:将第一语音信号作为通信语音信号。

[0049] 环境噪音较小时,第一麦克风收集到的第一语音信号与耳机振膜音圈收集的第三语音信号相比较,音色较好,可以直接使用第一语音信号作为耳塞的通信语音信号。

[0050] 在一具体实施例中,噪音强度值大于第二阈值,此时可以包括以下步骤:

[0051] S28:判断噪音强度值是否大于第二阈值。

[0052] 将噪音强度值与预设阈值范围的第二阈值进行比较,若环境噪音的噪音强度值大

于第二阈值,例如大于60dB,则说明此时耳塞外部的环境噪音较大,第一麦克风收集到的第一语音信号包含较多的噪音,此时执行下述步骤S29。

[0053] S29:消除噪音信号。

[0054] 环境噪音较大时,第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈得到的语音信号都无法满足通信质量,此时需要消除噪音信号。

[0055] 噪音信号中包括耳道内的噪音以及耳道内的回声,其中,回声是由于通话时远端通话信号,经过喇叭播放,再经过耳道反射被耳机振膜音圈接收到的声音。因此,消除噪音信号包括消除耳道内的噪音以及耳道内的回声两种情况,下面分别对这两种情况进行说明。

[0056] 在一具体实施例中,消除耳道内的噪音可以包括以下步骤:

[0057] S291:将第三语音信号作为期望信号,第一语音信号作为输入信号,根据自适应滤波算法得到第二误差信号。

[0058] S293:获取第三语音信号与第二误差信号的差值作为噪音信号。

[0059] S295:生成与噪音信号同幅反相的抵消噪音信号。

[0060] 下面一并对步骤S291~S295进行说明:

[0061] 第一麦克风和第二麦克风组成一套ANC(Active noise control)主动降噪系统,使用自适应滤波算法估算出耳道内的噪音,并生成一个与噪声幅度相同,相位相反的音频信号,抵消耳道内的噪音。

[0062] 具体来说,将第二麦克风收集到的第三语音信号作为自适应滤波算法的期望信号,将第一麦克风收集到的第一语音信号作为自适应滤波算法的输入信号,经过自适应滤波算法得到的第二误差信号。获取第三语音信号与第二误差信号的差值,将该差值作为耳道内的噪音信号,并生成与噪音同幅反相的音频信号作为抵消噪音信号。使用耳机播放抵消噪音信号,能够抵消耳道内的噪音。

[0063] 在一具体实施例中,消除耳道内的回声信号可以包括以下步骤:

[0064] S292:获取耳机振膜音圈产生的通信声波,根据通信声波得到远端信号。

[0065] S294:将远端信号和噪声信号经过反相电路得到第四语音信号。

[0066] S296:将第二语音信号作为期望信号,第四语音信号作为输入信号,根据自适应滤波算法得到第三误差信号。

[0067] S298:将第三误差信号作为通信语音信号。

[0068] 下面一并对步骤S292~S298进行说明:

[0069] 使用耳塞通话时,耳机振膜音圈可以作为喇叭发声,获取耳机振膜音圈发声时产生的通信声波,根据通信声波得到远端信号。

[0070] 将第二语音信号作为自适应滤波算法的期望信号,远端信号和噪音信号经过反相电路得到的信号作为自适应滤波算法的输入信号。根据自适应滤波算法得到消除回声后的第三误差信号,将第三误差信号作为耳塞的通信语音信号。

[0071] 本申请提供一种该语音降噪的方法,应用于耳塞,耳塞包括第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈,第一麦克风用于获取耳道外的外部声波,耳机振膜音圈用于发声或者获取耳道内的第一内部声波,第二麦克风用于获取耳道内的第二内部声波;方法包括:根据外部声波得到第一语音信号,根据第一内部声波得到第二语音信号,根据第二内部声波的

到第三语音信号;根据第一语音信号和第二语音信号得到第一语音信号中的环境噪音信号;根据环境噪音信号得到环境噪音信号的噪音强度值;判断噪音强度值是否在预设阈值范围内;若是,则将第二语音信号或者第三语音信号按照预设比例与第一语音信号进行混合得到通信语音信号。通过第一麦克风、第二麦克风和耳机振膜音圈得到第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号,判断出当前的噪音强度值与预设阈值范围的关系后,经过算法处理,自动调配不同位置拾取的语音信号,将这三种语音信号按照预设比例进行混合即可得到通信语音信号,能够减小通信语音信号的噪音,消除回声、提高音色,从而提高通信质量,提高多种噪音环境下通信效果。

[0072] 对应上述的方法,本申请提出一种耳塞,请参阅图3,图3是本申请一种耳塞一实施例的结构示意图。

[0073] 耳塞100包括第一麦克风11、第二麦克风12和耳机振膜音圈13,第一麦克风11用于获取耳道200外的外部声波,耳机振膜音圈13用于发声或者获取耳道200内的第一内部声波,第二麦克风12用于获取耳道200内的第二内部声波。

[0074] 耳塞100实现语音降噪的方法与上述实施方式类似,此处不做赘述。

[0075] 耳塞100还可以包括存储器和处理器,存储器用于存储计算机程序,处理器用于执行计算机程序时实现如上述实施例语音降噪方法的步骤。

[0076] 请一并参阅图4,图4是图3所示耳塞的电路示意图。耳塞的电路包括第一电路、第二电路和第三电路。

[0077] 具体来说,第一电路中包括第一麦克风11的第二端耦接运放1的正极端和负极端,运放1的信号输出端耦接第一电容的第一端,第一电容的第二端耦接MCU (Microcontroller Unit,微控制单元)的ADC1 (第一模数转换器,Analog-to-Digital Converter1)。外部声波经过运放1发送到第一电容后,发送到MCU的ADC1中。

[0078] 第二电路中包括第二麦克风12的第二端耦接运放2的正极端和负极端,运放2的信号输出端耦接第二电容的第一端,第二电容的第二端耦接MCU的ADC2 (第二模数转换器,Analog-to-Digital Converter2)。第二内部声波经过运放2发送到第二电容后,发送到MCU的ADC2中。

[0079] 第三电路中包括耳机振膜音圈13的第二端耦接桥接匹配电路的第一端,桥接匹配电路的第二端耦接运放3的正极端和负极端,运放3的信号输出端耦接第一电容的第一端,第一电容的第二端耦接MCU的ADC3 (第三模数转换器,Analog-to-Digital Converter3)。桥接匹配电路的第三端耦接MCU的DAC (数字模拟转换器,Digital to analog converter),扬声器信号从DAC发送到桥接匹配电路,再经过耳机振膜音圈13播放。第一内部声波依次经过桥接匹配电路和运放2后,发送到第二电容,最终发送到MCU的ADC3中。

[0080] 本实施例提供一种耳塞100,该耳塞100能够减小通信语音信号的噪音,提高音色,从而提高通信质量,提高多种噪音环境下通信效果。

[0081] 在本申请各个实施方式中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0082] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上

或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本申请各个实施方式所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0083] 以上仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

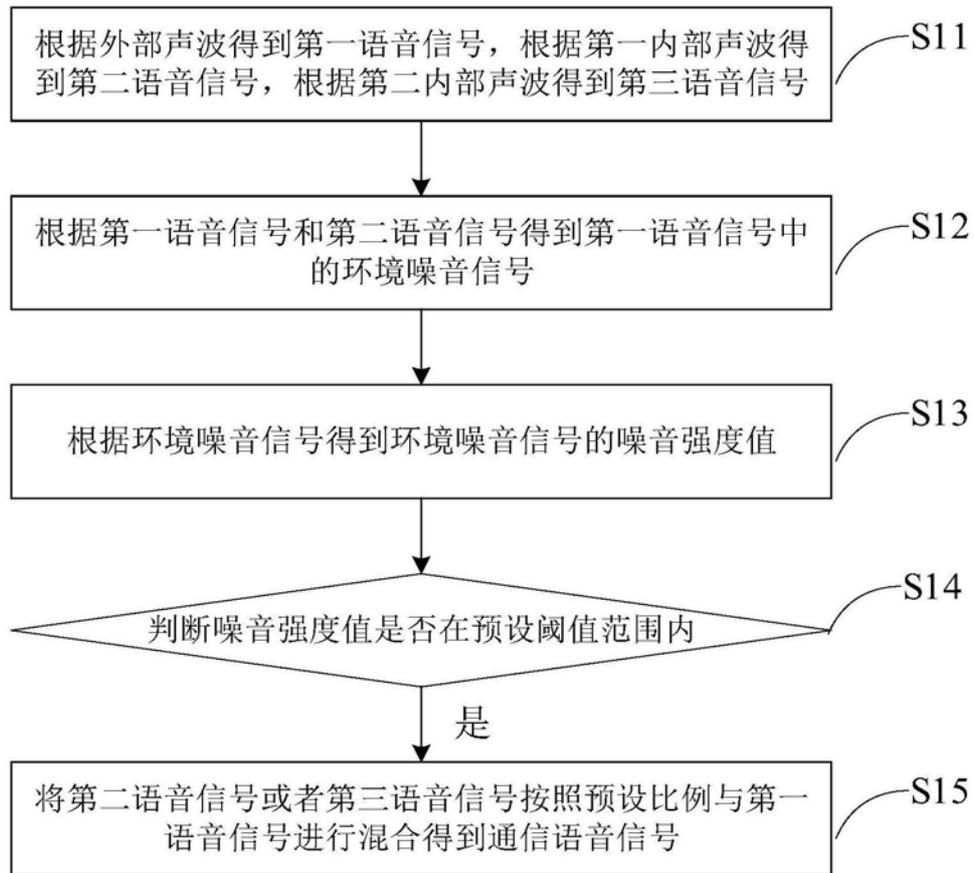


图1

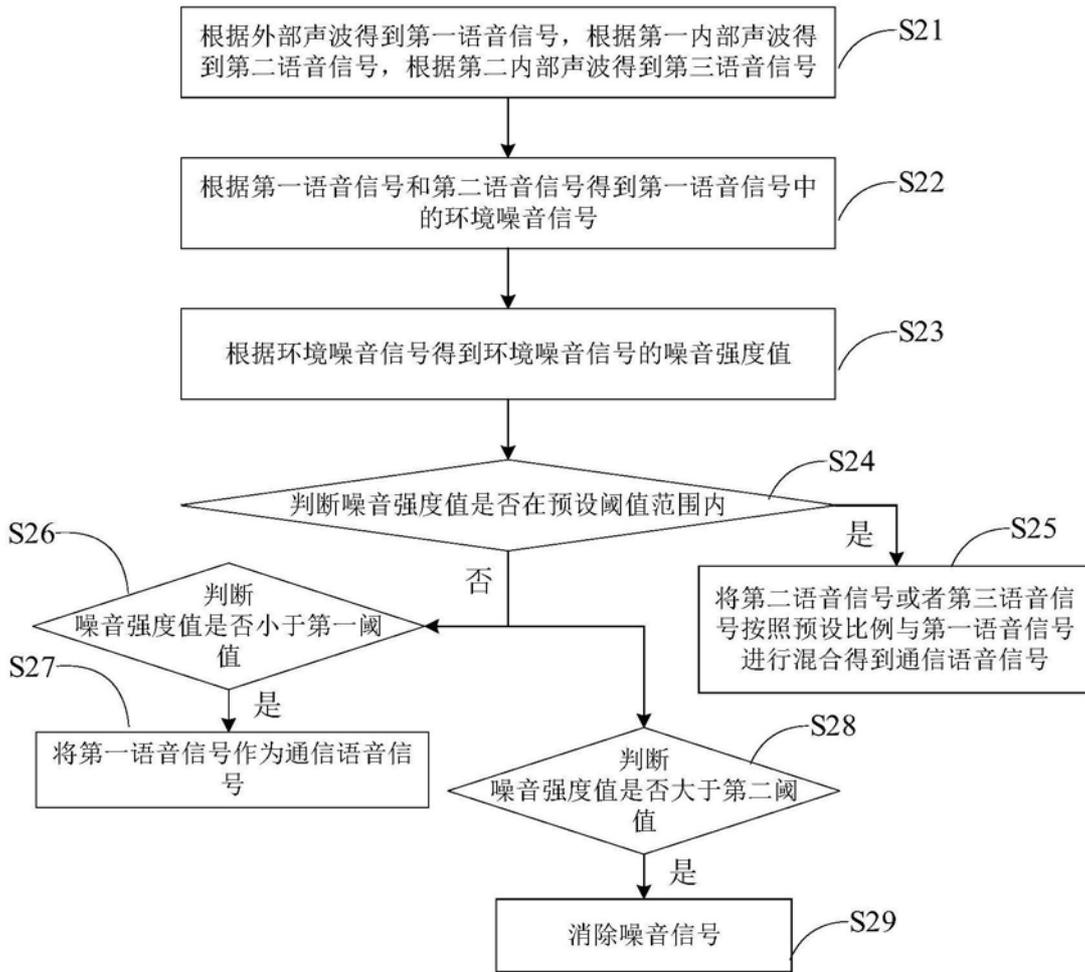


图2

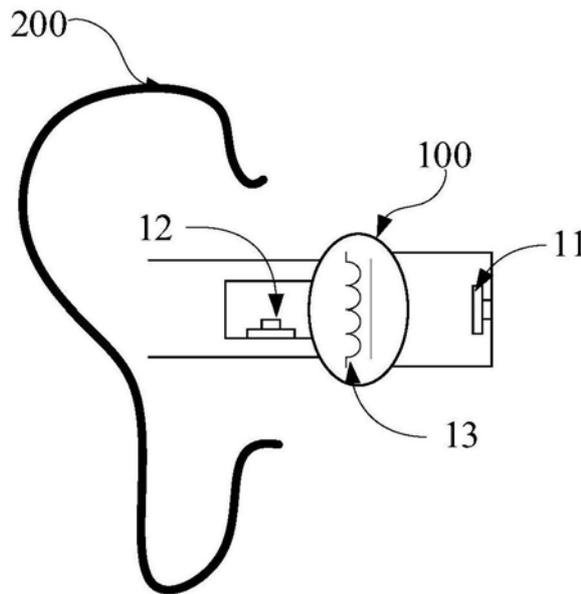


图3

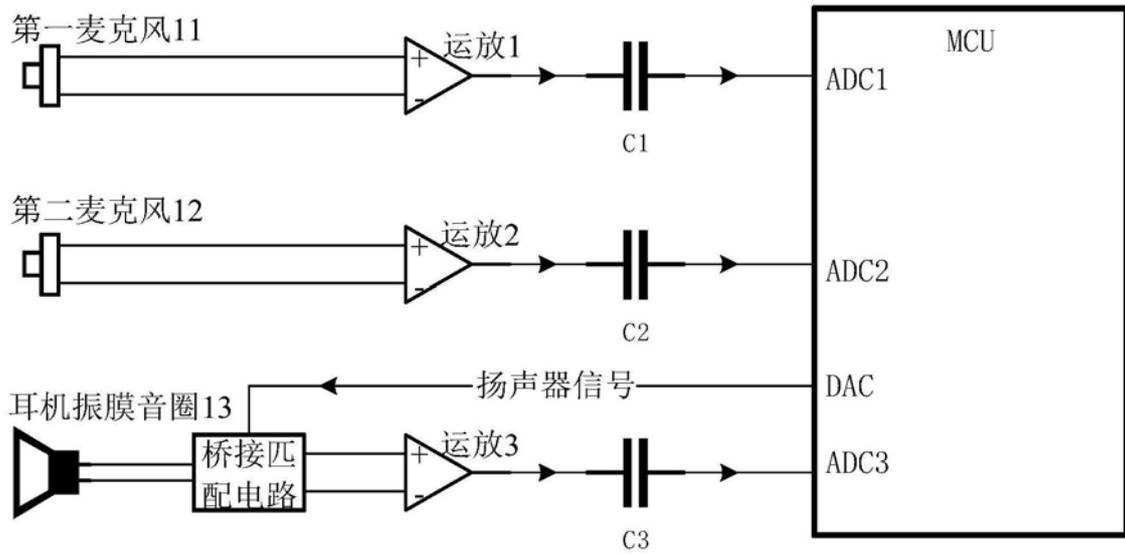


图4