



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105872884 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201610353164.1

(22)申请日 2016.05.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105872884 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 TCL通力电子(惠州)有限公司

地址 516006 广东省惠州市惠州仲恺高新区37号小区

(72)发明人 丘方纯 彭涛 郑厚水 刘林

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

H04R 1/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 1620751 A,2005.05.25,

CN 102413403 A,2012.04.11,

US 2009249942 A1,2009.10.08,

审查员 刘雯雯

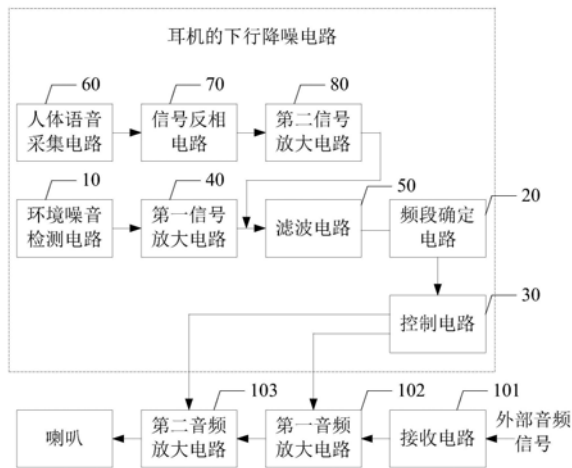
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

耳机、耳机的下行降噪电路及方法

(57)摘要

本发明公开了一种耳机及其下行降噪电路和方法,该耳机的下行降噪电路包括:环境噪音检测电路,用于在接收电路接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;频段确定电路,用于根据环境噪音检测电路检测到的噪音信号,确定耳机外部环境的噪音所处的音频频段;控制电路,用于根据频段确定电路确定的耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制第一音频放大电路对接收电路接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。本发明实现了耳机信号下行降噪的目的,使得使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容。



1. 一种耳机的下行降噪电路,该耳机包括用于接收外部音频信号的接收电路及用于对接收的外部音频信号进行放大并输出至喇叭的第一音频放大电路;其特征在于,所述耳机的下行降噪电路包括:

环境噪音检测电路,用于在所述接收电路接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;

频段确定电路,用于根据所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

控制电路,用于根据所述频段确定电路确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路对所述接收电路接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理;

其中,所述耳机的下行降噪电路还包括:

人体语音采集电路,用于在接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号;

信号反相电路,用于将所述语音信号进行反向处理后叠加至所述环境噪音检测电路检测输出的噪音信号上;

其中,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号进行放大处理的第一信号放大电路;

其中,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述人体语音采集电路输出的语音信号进行放大处理的第二信号放大电路;

其中,所述人体语音采集电路输出的语音信号在经过所述信号反相电路反向,所述第二信号放大电路放大后,再对应叠加至所述第一信号放大电路放大后的噪音信号上,且所述第一信号放大电路和所述第二信号放大电路的放大比例一致。

2. 如权利要求1所述的耳机的下行降噪电路,其特征在于,所述耳机还包括用于将所述第一音频放大电路放大后的音频信号进行二级增益放大并输出至所述喇叭的第二音频放大电路;所述控制电路,还用于根据所述环境噪音检测电路检测到的所述耳机外部环境的噪音大小,相应控制所述第二音频放大电路对所述第一音频放大电路放大后的音频信号进行全频段音频放大。

3. 如权利要求1所述的耳机的下行降噪电路,其特征在于,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述第一信号放大电路输出的噪音信号进行滤波处理的滤波电路。

4. 如权利要求3所述的耳机的下行降噪电路,其特征在于,所述滤波电路包括用于输入噪音检测信号的信号输入端、用于输出滤波后的噪音检测信号的信号输出端、低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元,所述低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元的输入端与所述信号输入端连接,所述低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元的输出端分别通过一控制开关与所述信号输出端连接;所述低通滤波单元的控制开关、所述带通滤波单元的控制开关及所述高通滤波单元的控制开关分别与所述控制电路连接。

5. 一种耳机,其特征在于,包括如权利要求1至4任意一项所述的耳机的下行降噪电路。

6. 一种耳机的下行降噪方法,其特征在于,该方法包括:

当接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;

根据检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理;

其中,所述耳机的下行降噪方法还包括:

当接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号;

将所述语音信号进行反向处理后叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上;

其中,在所述当接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号的步骤与所述根据检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段的步骤之间,所述耳机的下行降噪方法还包括:

对检测到的噪音信号进行放大处理;

其中,在所述当接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号的步骤与所述将所述语音信号进行反向处理后叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上的步骤之间,所述耳机的下行降噪方法还包括:

对采集到的所述耳机使用者的通话语音信号进行放大处理,放大处理后再叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上。

7.如权利要求6所述的耳机的下行降噪方法,其特征在于,所述根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理具体包括:

在确定检测到的所述耳机外部环境的噪音的持续时间大于预设阈值时,则根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

耳机、耳机的下行降噪电路及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及耳机技术领域,尤其涉及一种耳机、耳机的下行降噪电路及方法。

背景技术

[0002] 耳机降噪分为上行降噪和下行降噪两类,上行降噪的目的是使对方能听清楚本人说话的声音,下行降噪的目的是使本人能听清楚对方或耳机发出的声音。传统的下行降噪方法主要是采用堵的方式来消除外部噪音。但是目前大部分小耳塞耳机,如蓝牙耳机型和各种有线小耳麦,受空间结构限制,很难达到上述下行降噪的密封性要求,因此,传统的耳机下行降噪方法效果较差。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种耳机的下行降噪电路,旨在提高耳机下行降噪的效果。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出一种耳机的下行降噪电路,该耳机包括用于接收外部音频信号的接收电路及用于对接收的外部音频信号进行放大并输出至喇叭的第一音频放大电路;所述耳机的下行降噪电路包括:

[0005] 环境噪音检测电路,用于在所述接收电路接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;

[0006] 频段确定电路,用于根据所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

[0007] 控制电路,用于根据所述频段确定电路确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路对所述接收电路接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0008] 优选地,所述耳机还包括用于将所述第一音频放大电路放大后的音频信号进行二级增益放大并输出至所述喇叭的第二音频放大电路;所述控制电路,还用于根据所述环境噪音检测电路检测到的所述耳机外部环境的噪音大小,相应控制所述第二音频放大电路对所述第一音频放大电路放大后的音频信号进行全频段音频放大。

[0009] 优选地,所述耳机的下行降噪电路还包括:用于对所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号进行放大处理的第一信号放大电路。

[0010] 优选地,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述第一信号放大电路输出的噪音信号进行滤波处理的滤波电路。

[0011] 优选地,所述滤波电路包括用于输入噪音检测信号的信号输入端、用于输出滤波后的噪音检测信号的信号输出端、低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元,所述低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元的输入端与所述信号输入端连接,所述低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元的输出端分别通过一控制开关与所述信号输出端连接;所述低通滤波单元的控制开关、所述带通滤波单元的控制开关及所述高通滤波单元的

控制开关分别与所述控制电路连接。

[0012] 优选地,人体语音采集电路,用于在接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号;

[0013] 信号反相电路,用于将所述语音信号进行反向处理后叠加至所述环境噪音检测电路检测输出的噪音信号上。

[0014] 本发明还提出一种耳机,该耳机包括如上所述的耳机的下行降噪电路、用于接收外部音频信号的接收电路及用于对接收的外部音频信号进行放大并输出至喇叭的第一音频放大电路;所述耳机的下行降噪电路包括:环境噪音检测电路,用于在所述接收电路接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;频段确定电路,用于根据所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;控制电路,用于根据所述频段确定电路确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路对所述接收电路接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0015] 此外,本发明还提出一种耳机的下行降噪方法,该方法包括:

[0016] 当接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音;

[0017] 根据检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

[0018] 根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0019] 优选地,所述根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理具体包括:

[0020] 在确定检测到的所述耳机外部环境的噪音的持续时间大于预设阈值时,则根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0021] 优选地,所述耳机的下行降噪方法还包括:

[0022] 当接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号;

[0023] 将所述语音信号进行反向处理后叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上。

[0024] 本发明通过设置用于在所述接收电路接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的环境噪音检测电路、用于根据所述环境噪音检测电路检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段的频段确定电路以及用于根据所述频段确定电路确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路对所述接收电路接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理的控制电路,使得耳机喇叭输出的声音信号中与噪音同频段的部分增强,使得耳机喇叭输出的声音信号中与噪音同频段的部分增强,从而提高了耳机喇叭输出声音的清晰度,使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容,这样,便提高了下行降噪的效果。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明耳机的下行降噪电路应用于耳机中的功能模块示意图;

[0027] 图2为本发明滤波电路一实施例的电路结构示意图;

[0028] 图3为本发明外部噪声检测响度曲线;

[0029] 图4为本发明耳机的下行降噪方法第一实施例的流程示意图;

[0030] 图5为本发明耳机的下行降噪方法第二实施例的流程示意图;

[0031] 图6为本发明耳机的下行降噪方法第三实施例的流程示意图;

[0032] 图7为本发明耳机的下行降噪方法第四实施例的流程示意图。

[0033] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明,在本发明中涉及“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,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0036] 本发明提出一种耳机及其下行降噪电路和方法。

[0037] 如图1所示,本发明耳机包括接收电路101、第一音频放大电路102及第二音频放大电路103,其中,接收电路101用于接收外部音频信号;第一音频放大电路102用于对接收的外部音频信号进行放大;第二音频放大电路103用于将所述第一音频放大电路102放大后的音频信号进行二级增益放大并输出至喇叭播放。

[0038] 并且,本发明耳机还包括耳机的下行降噪电路,用于对耳机进行下行降噪,使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容。

[0039] 主要参照图1,在本发明一实施例中,所述耳机的下行降噪电路包括:

[0040] 环境噪音检测电路10,用于在所述接收电路101接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;环境噪音检测电路10可以采用咪头等声音检测器件实现耳机外部环境噪音的检测。检测耳机的外部环境噪音的目的是为了获知耳机当前使用的外部环境是嘈杂还是安静,这样可以为进一步调整接收的外部音频信号做准备,因为耳机的外部环境是嘈杂还是安静,对于用户听清楚耳机的内容有直接的影响。需要说明的是,耳机外部环境不

是耳道,而是耳机使用者当前所处环境。

[0041] 频段确定电路20,用于根据所述环境噪音检测电路10检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

[0042] 音频全频段信号(20~20000HZ)耳机外部环境的噪音有大有小,可能达到音频全频段的最低20HZ(赫兹),也可能达到音频全频段的最最高20000HZ。全频段信号(20~20000HZ)内,可能是高,也可能是低。本实施例中可根据需要将全频段划分成多个频段,例如,划分成低频信号段(20H~781HZ),中频信号段(782HZ~1968HZ),高频信号段(1969HZ~20000HZ),当然,也可以是其他形式的频率分段,甚至是更多的频段,而根据划分好的音频频段,就可以确定检测出的噪音信号的大小确定该噪音信号所处的音频频段,为进一步调整接收的外部音频信号做准备。

[0043] 控制电路30,用于根据所述频段确定电路20确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路102对所述接收电路101接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0044] 以低频信号段、中频信号段、高频信号段为例,在确定出当前耳机使用环境的噪音中低频信号较大时,相应调整接收电路101接收的音频信号中低频频段的信号增益,以增强噪音和耳机输出音频的响度对比,这样,使用者听到的声音中的低频声音部分就更加清楚。可以理解的是,当当前耳机使用环境的噪音中低频信号、中频信号、高频信号都非常明显时,则将接收的音频信号中的低、中、高频信号都加强,使喇叭最终输出的音频信号相对噪音更加明显,容易被使用者听清楚。而通过对应噪音的频段增强接收的音频信号中对应频段的声音部分,能够使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容。

[0045] 需要说明的是,本实施例中可以根据噪音与音频的增益对比情况,相应调节对应频段的音频大小,或者是,根据预置的外部噪声检测响度曲线相应调节对应频段的音频大小。本实施例优选采用后一种实施方式,因为人耳对声音的感觉,不仅和声压有关,也和频率有关,因此,声压级相同而频率不同的声音听起来清晰度不同,而该后一种方式就是通过调节当前对应音频频段的音频频率而使得该音频频段的音频信号为人耳识别的最佳信噪比,进而使得人耳识别的更加清楚。其中,外部噪声检测响度曲线反映了Mic频响曲线,人耳响度曲线和耳机的结构特性,如图3所示,外部噪声检测响度曲线采用-4dB声压级响度曲线作为调节音频信号的参考曲线,其由低通频响曲线,带通频响曲线和高通频响曲线叠加而成,横坐标为频率,单位为赫兹(Hz),纵坐标为声压级,单位为分贝(dB)。当检测出当前耳机使用环境的噪音所处的音频频段,例如低频频段时,通过该参考曲线的低通频响曲线,对应调节当前音频低频频段的音频大小,使其达到最佳的信噪比,从而使得人耳识别的更加清楚。

[0046] 还参照图1,在一优选实施例中,所述控制电路30具体用于在确定所述环境噪音检测电路10检测到的所述耳机外部环境的噪音的持续时间大于预设阈值时,则根据所述频段确定电路20确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,控制所述第一音频放大电路102对所述接收电路101接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0047] 耳机外部环境的噪音中有随机的和连续的,当为随机的噪音时,则不对接收的耳机信号进行降噪处理,如果是连续的才对接收的耳机信号进行降噪处理,这样,可以避免随

机噪音信号对降噪控制的干扰。其中,可以通过获取环境噪音检测电路10在一段时间(预设时间段)内的噪音检测值,对这些噪音检测值进行平均值计算,再将该平均值与预设阈值进行比较;当平均值大于预设阈值时,则判定当前的耳机外部环境处于连续嘈杂的环境中,需要对接收的耳机信号进行降噪处理;当平均值小于预设阈值时,则不对接收的耳机信号进行降噪处理。当然还可以采用其他方式来实现,此处并不限制。

[0048] 还参照图1,在一优选实施例中,所述控制电路30,还用于根据所述环境噪音检测电路10检测到的所述耳机外部环境的噪音大小,相应控制所述第二音频放大电路103对所述第一音频放大电路102放大后的音频信号进行全频段音频放大。

[0049] 在这种结构的耳机中,通过控制第二音频放大电路103对输入至耳机喇叭的音频信号进行全频段音频放大,可以从整体上再次提高耳机喇叭输出声音与噪音的响度对比,保证人耳听到的声音更加清晰。

[0050] 还参照图1,在进一步地实施例中,所述耳机的下行降噪电路还包括:用于对所述环境噪音检测电路10检测到的噪音信号进行放大处理的第一信号放大电路40。第一信号放大电路40可以采用任意形式的音频放大电路来实现。本实施例中目的是,提高环境噪音检测电路10检测到的噪音信号的强度,进而方便控制,并提高控制的精度。

[0051] 该实施例中,进一步地,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述第一信号放大电路40输出的噪音信号进行滤波处理的滤波电路50。经滤波电路50滤波后的噪音信号更加纯净、平滑,无杂波干扰,控制起来更加准确。

[0052] 优选地,参照图2,所述滤波电路50包括用于输入噪音检测信号的信号输入端In、用于输出滤波后的噪音检测信号的信号输出端Out、低通滤波单元51、带通滤波单元52及高通滤波单元53,所述低通滤波单元51、带通滤波单元52及高通滤波单元53的输入端与所述信号输入端In连接,所述低通滤波单元51、带通滤波单元52及高通滤波单元53的输出端分别通过一控制开关与所述信号输出端Out连接;所述低通滤波单元51的控制开关K1、所述带通滤波单元52的控制开关K2及所述高通滤波单元53的控制开关K3分别与所述控制电路30连接。控制电路30通过控制开关K1、K2及K3对低通滤波单元、带通滤波单元及高通滤波单元进行分时控制,可以分别对环境噪音检测电路10检测到的高、中、低频噪音信号进行滤波处理,以提高滤波效果。

[0053] 还参照图1,在进一步地实施例中,所述耳机的下行降噪电路还包括:

[0054] 人体语音采集电路60,用于在接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号;

[0055] 信号反相电路70,用于将所述语音信号进行反向处理后叠加至所述环境噪音检测电路10检测输出的噪音信号上。

[0056] 需要说明的是,在使用耳机通话时,用户本人通话的声音也会被环境噪音检测电路10检测到,本实施例中的目的是,消除环境噪音检测电路10检测到的用户通话语音,可以避免用户本人通话声音的干扰。具体地,通过对人体语音采集电路60,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号,然后通过信号反相电路70将所述语音检测信号进行反向处理后叠加至所述环境噪音检测电路10检测输出的噪音信号上,就可以使反向后的语音信号与环境噪音检测电路10检测到的耳机外部环境的噪音信号中包含的用户本人通话的声音信号相抵消,实现避免用户本人通话声音的干扰。

[0057] 还参照图1,在进一步地实施例中,所述耳机的下行降噪电路还包括用于对所述人体语音采集电路60输出的语音信号进行放大处理的第二信号放大电路80。第二信号放大电路80可以采用任意形式的音频放大电路来实现,放大处理后再叠加至所述环境噪音检测电路10检测输出的噪音信号上,能够提高人体语音采集电路60采集输出的人体语音信号的强度,进而方便控制,并提高控制的精度。

[0058] 需要说明的是,当采用第一信号放大电路40和第二信号放大电路80的实施例时,则人体语音采集电路60输出的语音信号在经过信号反相电路70反向,第二信号放大电路80放大后,再对应叠加至第一信号放大电路40放大后的噪音信号上,且保证第一信号放大电路40和第二信号放大电路80的放大比例一致。

[0059] 综上,本发明提出的耳机的下行降噪电路通过设置用于在所述接收电路101接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号的环境噪音检测电路10、用于根据所述环境噪音检测电路10检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段的频段确定电路20以及用于根据所述频段确定电路20确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段控制所述第一音频放大电路102对所述接收电路101接收的外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理的控制电路30,使得耳机喇叭输出的声音信号中与噪音同频段的部分增强,使得耳机喇叭输出的声音信号中与噪音同频段的部分增强,从而提高了耳机喇叭输出声音的清晰度,使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容,这样,便提高了下行降噪的效果。

[0060] 此外,需要说明的是,由于本发明耳机采用了上述耳机的下行降噪电路所有实施例的全部技术方案,则本发明耳机相应具有该耳机的下行降噪电路的实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0061] 基于上述耳机,本发明提出一种耳机的下行降噪方法,主要参照图1及图4,在本发明一实施例中,所述耳机的下行降噪方法包括:

[0062] 步骤S10,当接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号;

[0063] 可以采用咪头等声音检测器件实现耳机外部环境噪音的检测。检测耳机的外部环境噪音的目的是为了获知耳机当前使用的外部环境是嘈杂还是安静,这样可以为进一步调整接收的外部音频信号做准备,因为耳机的外部环境是嘈杂还是安静,对于用户听清楚耳机的内容有直接的影响。需要说明的是,耳机外部环境不是耳道,而是耳机使用者当前所处环境。

[0064] 步骤S20,根据检测到的噪音信号,确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段;

[0065] 音频全频段信号(20~20000HZ)耳机外部环境的噪音有大有小,可能达到音频全频段的最低20HZ(赫兹),也可能达到音频全频段的最最高20000HZ。全频段信号(20~20000HZ)内,可能是高,也可能是低。本实施例中可根据需要将全频段划分成多个频段,例如,划分成低频信号段(20H~781HZ),中频信号段(782HZ~1968HZ),高频信号段(1969HZ~20000HZ),当然,也可以是其他形式的频率分段,甚至是更多的频段,而根据划分好的音频频段,就可以确定检测出的噪音信号的大小确定该噪音信号所处的音频频段,为进一步调整接收的外部音频信号做准备。

[0066] 步骤S30,根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音

频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0067] 以低频信号段、中频信号段、高频信号段为例,在确定出当前耳机使用环境的噪音中低频信号较大时,相应调整接收电路101接收的音频信号中低频频段的信号增益,以增强噪音和耳机输出音频的响度对比,这样,使用者听到的声音中的低频声音部分就更加清楚。可以理解的是,当当前耳机使用环境的噪音中低频信号、中频信号、高频信号都非常明显时,则将接收的音频信号中的低、中、高频信号都加强,使喇叭最终输出的音频信号相对噪音更加明显,容易被使用者听清楚。而通过对应噪音的频段增强接收的音频信号中对应频段的的声音部分,能够使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容。

[0068] 本发明提出的耳机的下行降噪方法通过当接收到外部音频信号时,检测耳机外部环境的噪音信号,并根据检测到的噪音信号确定所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,然后根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理,使得耳机喇叭输出的声音信号中与噪音同频段的部分增强,从而提高了耳机喇叭输出声音的清晰度,使使用者在不同频段的噪音环境中都能清晰的听清楚出通话对方说话的内容或者是外部设备输入的音频内容,这样,便提高了下行降噪的效果。

[0069] 参照图5,在一优选实施例中,上述步骤S30可替换为步骤S30',所述步骤S30'具体包括:

[0070] 在确定检测到的所述耳机外部环境的噪音的持续时间大于预设阈值时,则根据所确定的所述耳机外部环境的噪音所处的音频频段,对所述外部音频信号中相应音频频段的音频信号进行放大处理。

[0071] 耳机外部环境的噪音中有随机的和连续的,当为随机的噪音时,则不对接收的耳机信号进行降噪处理,如果是连续的才对接收的耳机信号进行降噪处理,这样,可以避免随机噪音信号对降噪控制的干扰。其中,可以通过获取一段时间(预设时间段)内的噪音检测值,对这些噪音检测值进行平均值计算,再将该平均值与预设阈值进行比较;当平均值大于预设阈值时,则判定当前的耳机外部环境处于连续嘈杂的环境中,需要对接收的耳机信号进行降噪处理;当平均值小于预设阈值时,则不对接收的耳机信号进行降噪处理。当然还可以采用其他方式来实现,此处并不限制。

[0072] 在一优选实施例中,所述步骤S30还包括:

[0073] 根据检测到的所述耳机外部环境的噪音大小,相应对放大后的所述外部音频信号进行全频段音频放大。

[0074] 在这种结构的耳机中,通过对输入至耳机喇叭的音频信号进行全频段音频放大,可以从整体上再次提高耳机喇叭输出声音与噪音的响度对比,保证人耳听到的声音更加清晰。

[0075] 参照图6,在进一步地实施例中,在所述步骤S10和步骤S20之间,所述耳机的下行降噪方法还包括:

[0076] 步骤S11,对检测到的噪音信号进行放大处理。本实施例中目的是,提高检测到的噪音信号的强度,进而方便控制,并提高控制的精度。

[0077] 该实施例中,进一步地,在执行所述步骤S11之后,所述耳机的下行降噪方法还包

括：

[0078] 步骤S12,对放大处理后的所述噪音信号进行滤波处理。滤波后的噪音信号更加纯净、平滑,无杂波干扰,控制起来更加准确。

[0079] 优选地,所述步骤S12具体包括对检测到的高、中、低频噪音信号分别进行滤波处理,以提高滤波效果。

[0080] 参照图7,在进一步地实施例中,所述耳机的下行降噪方法还包括：

[0081] 步骤S40,当接收到外部音频信号时,采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号；

[0082] 步骤S50,将所述语音信号进行反向处理后叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上。

[0083] 需要说明的是,在使用耳机通话时,用户本人通话的声音也会被检测到,本实施例中的目的是,消除检测到的用户通话语音,可以避免用户本人通话声音的干扰。具体地,通过采集所述耳机使用者的通话语音,并输出对应的语音信号,然后将语音检测信号进行反向处理后叠加至耳机外部环境的噪音信号上,就可以使反向后的语音信号与检测到的耳机外部环境的噪音信号中包含的用户本人通话的声音信号相抵消,实现避免用户本人通话声音的干扰。

[0084] 还参照图7,在进一步地实施例中,在所述步骤S40和步骤S50之间,所述耳机的下行降噪方法还包括：

[0085] 步骤S45,对采集到的所述耳机使用者的通话语音信号进行放大处理。放大处理后再叠加至检测到的所述耳机外部环境的噪音信号上,能够提高采集输出的人体语音信号的强度,进而方便控制,并提高控制的精度。

[0086] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

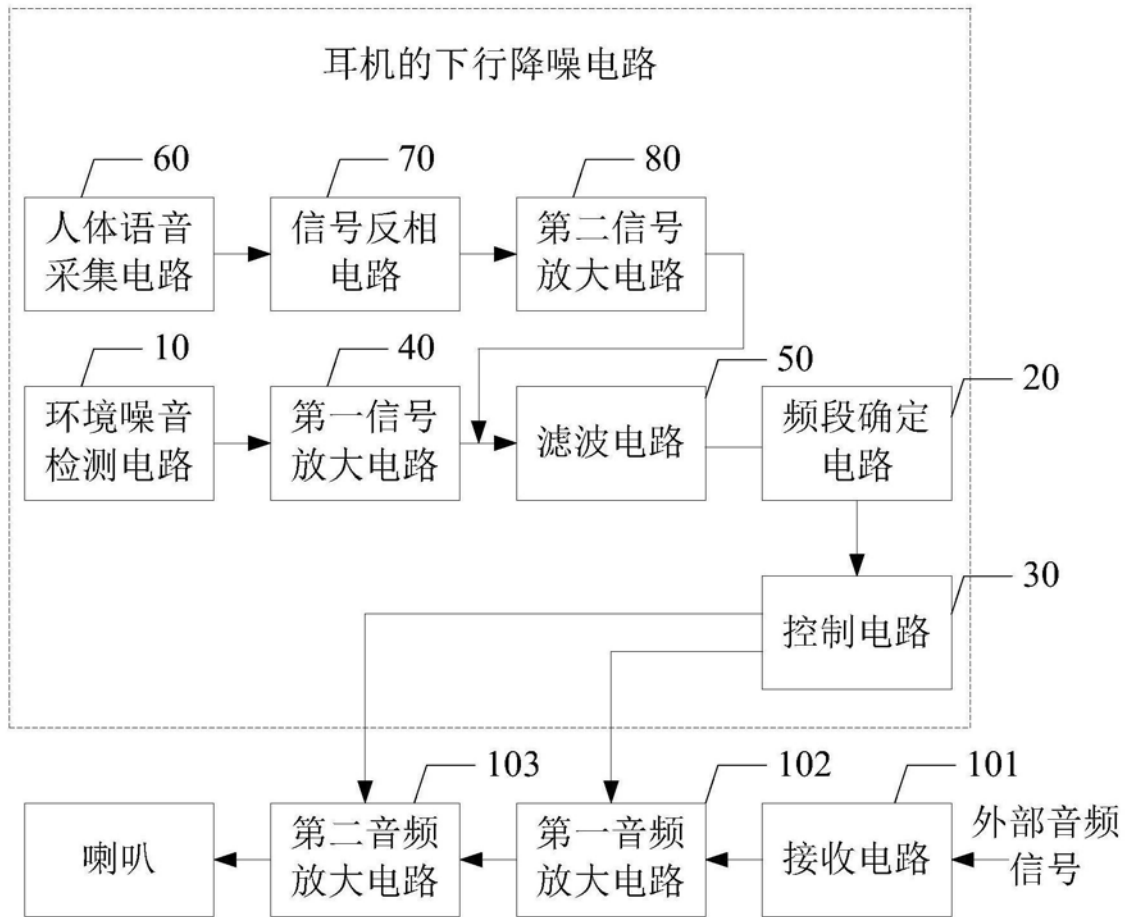


图1

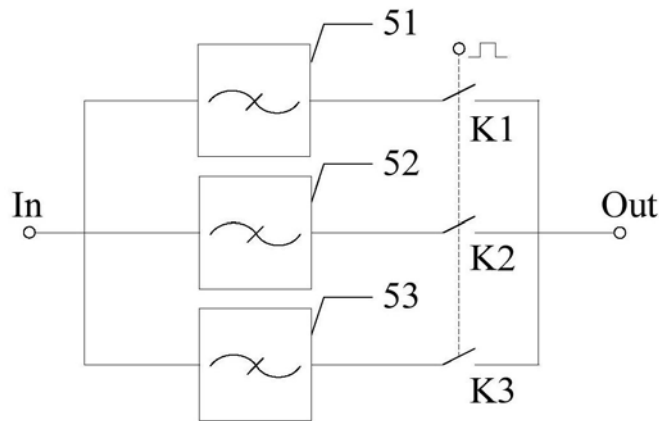


图2

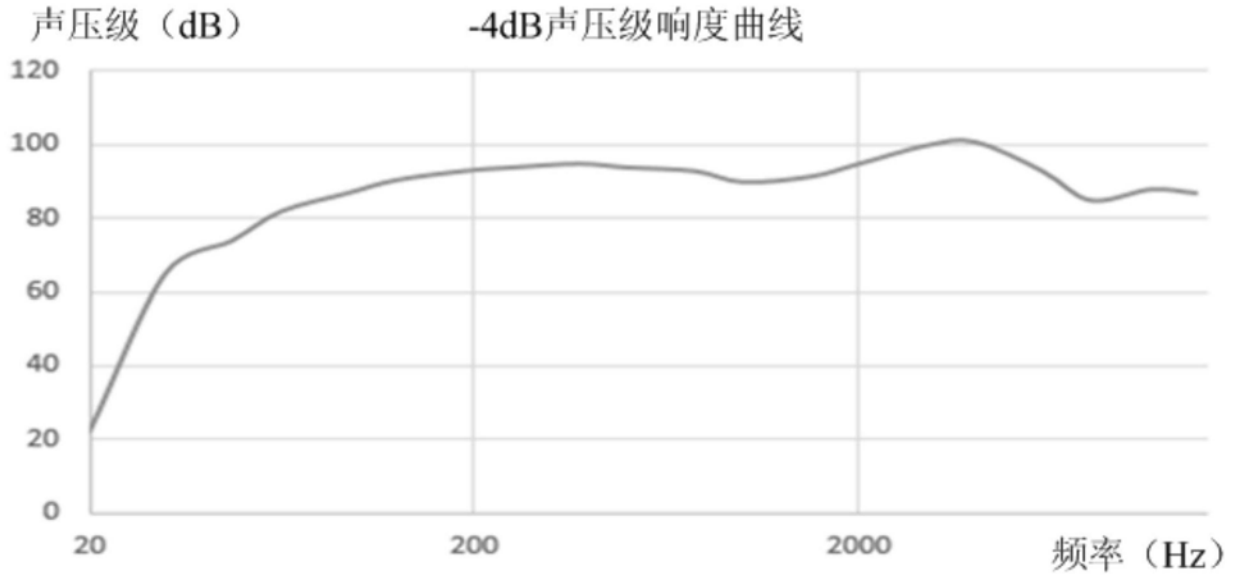


图3

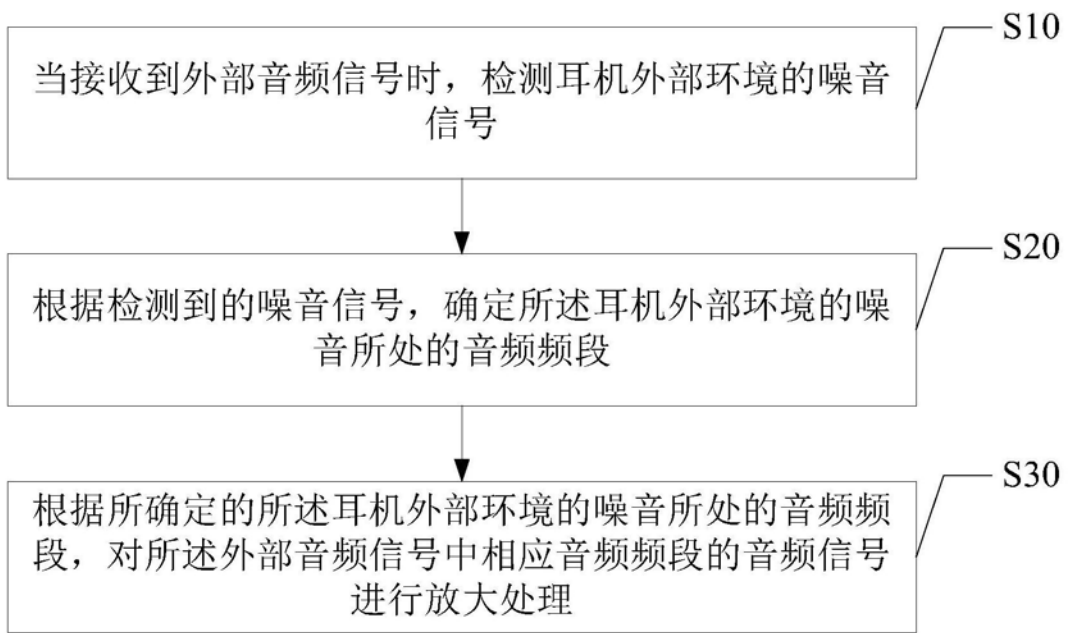


图4

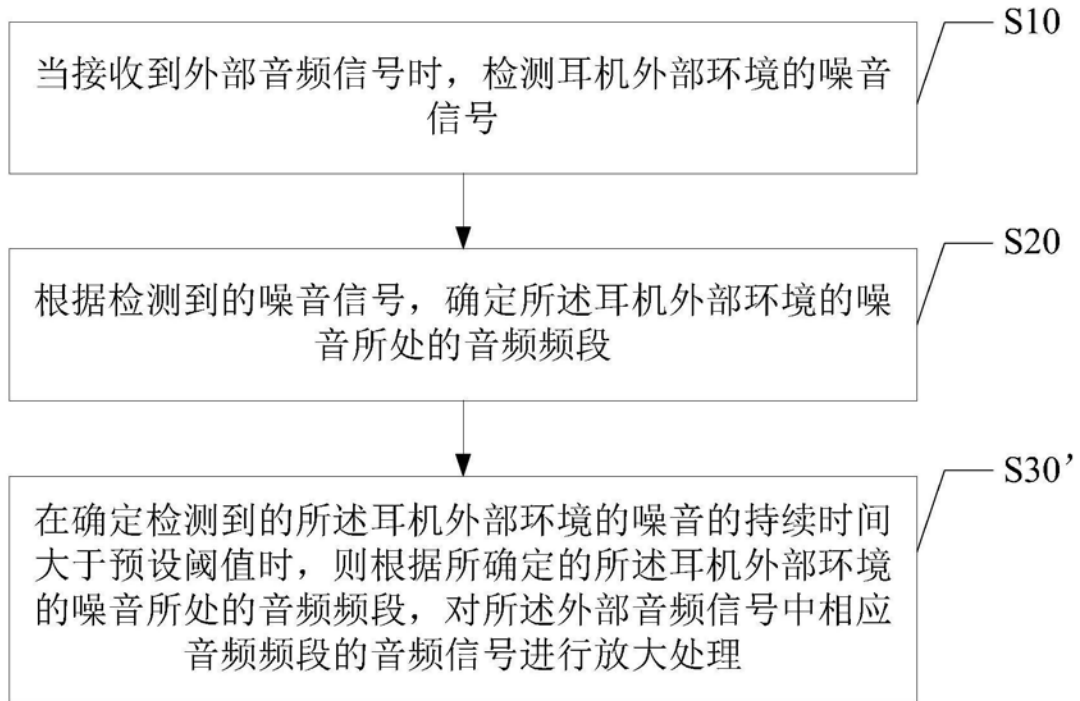


图5

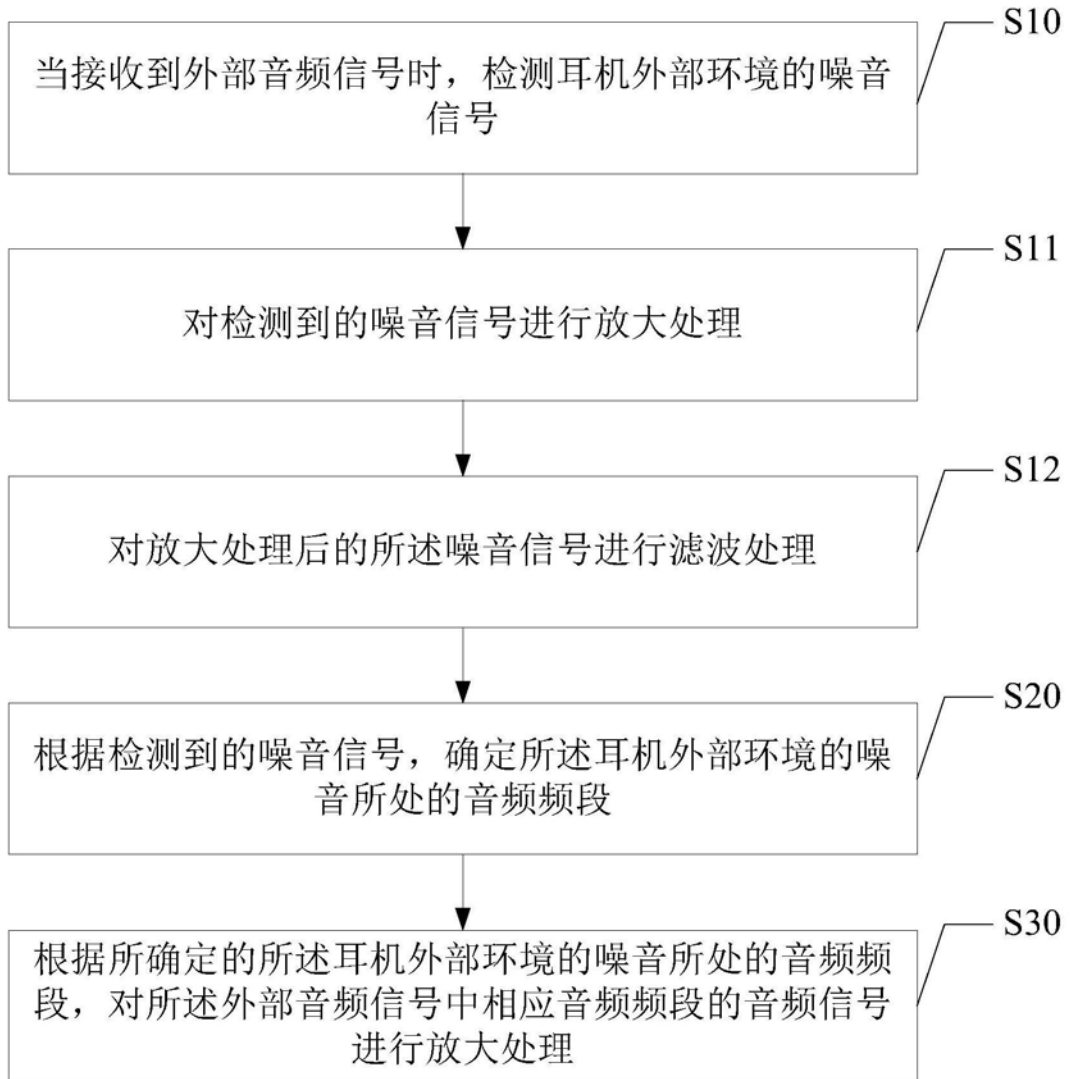


图6

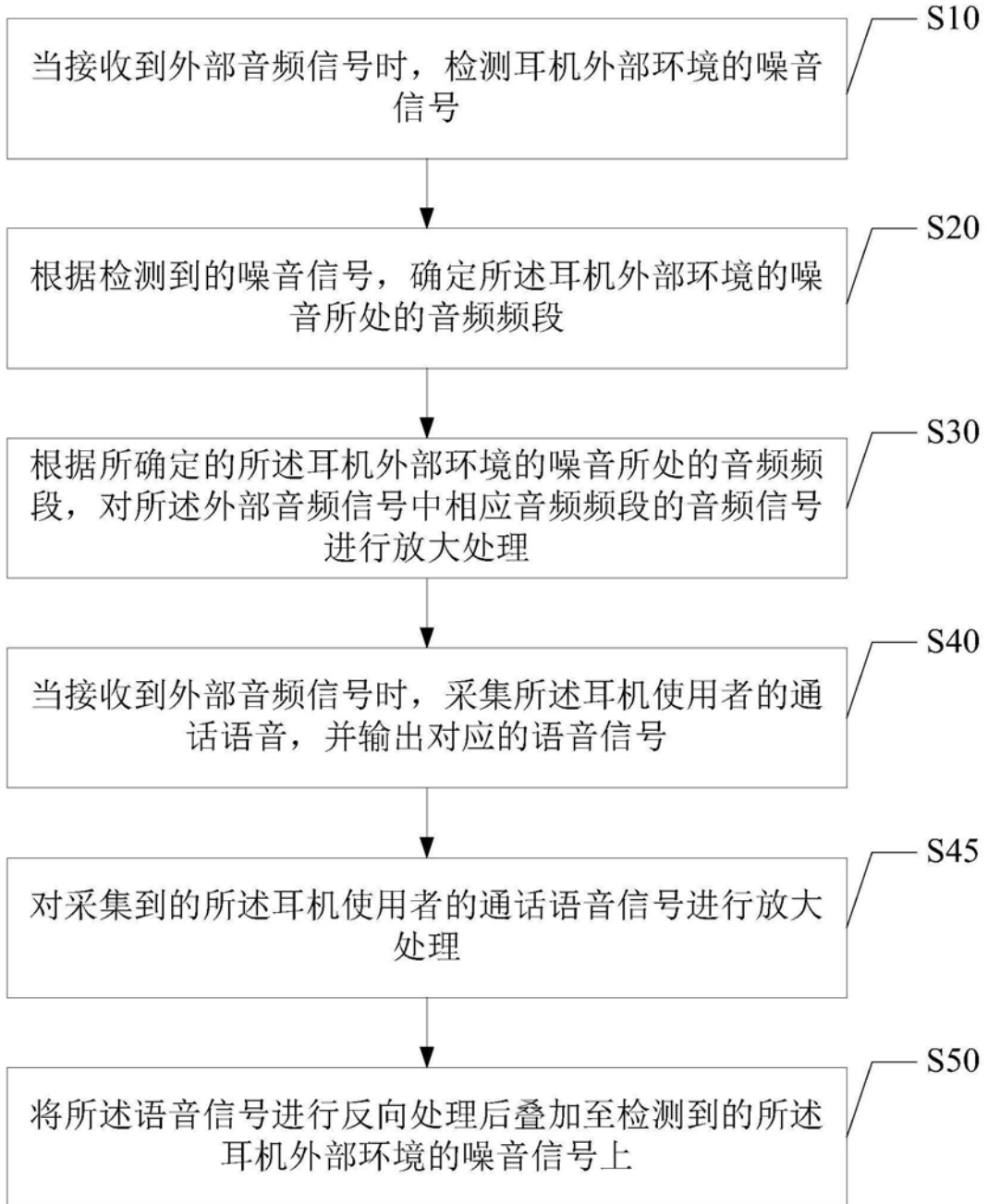


图7