



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107343235 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201611247327.4

(22)申请日 2016.12.29

(66)本国优先权数据

201610700136.2 2016.08.20 CN

(71)申请人 中声科技(北京)有限公司

地址 100000 北京市海淀区海淀大街34号
海置创投大厦7层-中声科技

(72)发明人 彭庭轩 刘继涛

(74)专利代理机构 北京卓唐知识产权代理有限公司 11541

代理人 龚洁

(51)Int.Cl.

H04R 1/10(2006.01)

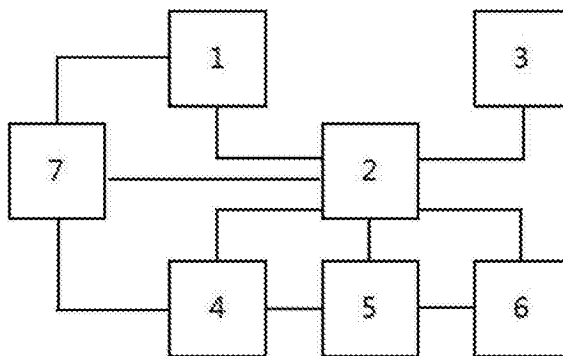
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种可插拔耳机线的主动降噪耳机

(57)摘要

本发明公开了一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,所述包括麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块。该可插拔耳机线的主动降噪耳机,通过麦克风拾音监控单元监控环境中的噪音,将噪声信号传至解析降噪输出芯片,经解析降噪输出芯片运算分析后发出降噪信号指令,由扬声器发出与噪音相位相反、振幅相同的声波来抵消噪声。有效解决了低频噪音的问题,能够提升耳机音质,具有小巧灵活,随用随开的特点,通过采用低功耗技术方案可有很长的待机时间。



1. 一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,包括耳机壳体,其特征在于:耳机壳体内部安装有麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块;所述麦克风拾音监控单元通过解析降噪输出芯片分别与扬声器、蓝牙和控制模块连接,所述解析降噪输出芯片分别与麦克风拾音监控单元、扬声器、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块连接,所述扬声器分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块连接,所述线材接口分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、蓝牙和控制模块连接,所述蓝牙模块、电源和控制模块分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、线材接口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述线材接口可以自由插拔,即无线和有线状态都可以工作。

3. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述降噪耳机能够识别背景噪声并且发出与背景噪声振幅相同、相位相反的反向声信号进行抵消中和。

4. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述蓝牙模块通过蓝牙连接的方式进行连接和操作。

5. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述控制模块可以通过按键和遥控的方式进行操作。

6. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述电源模块通用于直接供电和电池。

7. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:所述耳机还包括充电板,充电板嵌在耳机壳体上,可通过充电接口连接充电线给耳机腔体内的电源充电。

8. 根据权利要求1所述的一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,其特征在于:耳机壳体下方设置有线耳机转接插座,用户在耳机电池缺电情况下,可连接有线耳机听音乐。在无线佩戴时,耳机可开启降噪功能听音乐或单独作为降噪耳机隔离外界噪声。

一种可插拔耳机线的主动降噪耳机

技术领域

[0001] 本发明涉及声学降噪技术领域,具体为一种可插拔耳机线的主动降噪耳机。

背景技术

[0002] 现代社会随着生活、工作节奏日益的加快,使得人们在工作、学习、休息时都需要更为安静舒适的环境,因此噪音污染已经成为影响人们生活质量主要的因素,在噪音污染日益严重的当下,人们只能忍受噪音,或者提高耳机音量来盖过噪音,对身心健康造成影响,于是人们开始寻找降噪措施,比如被动降噪,即利用质量越高、隔音效果越好的物理材料屏蔽噪音,这种方法仅对高频率声音有效,不能降低低频率噪音,且降噪能力仅能降低约十五至二十分贝,成本较高。

[0003] 传统降噪耳机属于被动降噪耳机,其主要靠良好的密闭性以及材料特性在一定程度上将噪音隔离。被动降噪一般只能针对500Hz以上更高频的声音,尤其是对于在1KHz以上的噪音,被动降噪耳机有一定的降噪能力,但想要获得更好的降噪效果,以及对低频率噪音进行处理,则需要付出极大的材料工程代价。主动降噪耳机是结合了声学 and 电学理论,采用有源噪音反相相消的方法,通过在耳机腔体内安装主动降噪模块,侦测噪音并通过降噪模块驱动扬声器产生与之振幅相同相位相反的声波与之相抵消,从而实现良好的降噪效果。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的上述不足之处,本发明提供了一种可插拔耳机线的入耳式主动降噪耳机,支持无线和有线两种通信方式,解决了背景技术中描述的降噪耳机存在的缺陷,采用低功耗技术保证足够的续航时长,随用随开,并大大缩小了耳机体积,小巧便携。

[0005] 为实现上述技术效果,本发明采用的技术方案为一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,包括耳机壳体,其特征在于:耳机壳体内部安装有麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块;所述麦克风拾音监控单元通过解析降噪输出芯片分别与扬声器、蓝牙和控制模块连接,所述解析降噪输出芯片分别与麦克风拾音监控单元、扬声器、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块连接,所述扬声器分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、线材接口、蓝牙模块、电源和控制模块连接,所述线材接口分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、蓝牙和控制模块连接,所述蓝牙模块、电源和控制模块分别与麦克风拾音监控单元、解析降噪输出芯片、扬声器、线材接口连接。

[0006] 该可插拔耳机线的主动降噪耳机,通过麦克风拾音监控单元监控环境中的噪音,将噪声信号传至解析降噪输出芯片,经解析降噪输出芯片运算分析后发出降噪信号指令,由扬声器发出与噪音相位相反、振幅相同的声波来抵消噪声。有效解决了低频噪音的问题,能够提升耳机音质,具有小巧灵活,随用随开的特点,通过采用低功耗技术方案可有很长的待机时间。蓝牙模块包含在耳机内电路板上,可提供耳机无线佩戴时的音频信号由播放器(如配备蓝牙功能的手机)到耳机的传输。

- [0007] 优选的,所述线材接口可以自由插拔,即无线状态和有线状态下都可以工作。
- [0008] 优选的,所述降噪耳机能够识别背景噪声并且发出与背景噪声振幅相同、相位相反的反向声信号进行抵消中和。
- [0009] 优选的,蓝牙模块通过蓝牙连接的方式进行连接和操作。
- [0010] 优选的,所述控制模块可以通过按键和遥控的方式进行操作。
- [0011] 优选的,所述电源模块通用于直接供电和电池。
- [0012] 进一步的,所述耳机还包括充电板,充电板嵌在耳机壳体上,可通过充电接口连接充电线给耳机腔体内的电源充电。
- [0013] 进一步的,耳机壳体下方设置有线耳机转接插座,用户在耳机电池缺电情况下,可连接有线耳机听音乐。在无线佩戴时,耳机可开启降噪功能听音乐或单独作为降噪耳机隔离外界噪声。
- [0014] 与前馈式结构相比,反馈式主动降噪结构需要对麦克风和扬声器的位置更精确地计算。麦克风和扬声器的距离对系统的降噪效果影响很大。麦克风和扬声器之间的距离导致麦克风收到的噪音信号和扬声器回放的噪音信号间的相位差,且相位差随着声音频率的升高而增大,一旦相位差大于60度,负反馈将会变成正反馈,容易引入严重啸叫噪音。
- [0015] 本发明采用一种基于前馈式结构的降噪电路滤波设计方法模型:噪音从被麦克风捕获并通过信号处理到喇叭回放再传到耳道必须与噪音从耳机外部穿过耳机再传入耳道保持一致。
- [0016] 通过测量环境噪声到人耳的传输函数(简称“传函”),噪声到耳机麦克风的传函,耳机扬声器到人耳的传函,再通过把噪声到耳机麦克风的传函和耳机扬声器到人耳的传函反相位与噪声穿透耳机达到人耳的传函相减,即得到降噪电路滤波的传函数据模型。通过这些测量,可以设计降噪电路的滤波器,用电路补偿由于耳机所引起的衰减与延时,这使得系统得以产生反相噪音信号,用于抵消穿透耳机后人耳真正听到的噪音。
- [0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该可插拔耳机线的主动降噪耳机,通过麦克风拾音监控单元监控环境中的噪音,将噪声信号传至解析降噪输出芯片,经解析降噪输出芯片运算分析后发出降噪信号指令,由扬声器发出与噪音相位相反、振幅相同的声波来抵消噪声。该可插拔耳机线的主动降噪耳机,有效解决了耳机隔音效果有限及耳机音质效果差的问题,能够提升耳机音质,具有小巧灵活,随用随开的特点,通过采用低功耗技术方案可有很长的待机时间。

附图说明

- [0018] 图1为本发明结构框图;
- [0019] 图2为本发明的降噪耳机结构示意图;
- [0020] 图3为本发明的降噪耳机结构示意图;
- [0021] 图4为降噪电路滤波设计方法模型;
- [0022] 图5为声音波特图。
- [0023] 图中:1麦克风拾音监控单元、2解析降噪输出芯片、3扬声器、4线材接口、5蓝牙模块、6控制模块、7电源模块。

具体实施方式

[0024] 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做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。

[0025] 请参阅图1-3,本发明提供一种技术方案:一种可插拔耳机线的主动降噪耳机,所述降噪耳机内部安装有麦克风拾音监控单元1、解析降噪输出芯片2、扬声器3、线材接口4、蓝牙模块5、控制模块6和电源模块7。所述麦克风拾音监控单元1通过解析降噪输出芯片2分别与扬声器3、蓝牙5和控制模块连接6,所述解析降噪输出芯片2分别与麦克风拾音监控单元1、扬声器3、线材接口4、蓝牙模块5、控制模块6和电源模块7连接,所述扬声器3分别与麦克风拾音监控单元1、解析降噪输出芯片2、线材接口4、蓝牙模块5、控制模块6和电源模块7连接,所述线材接口4分别与麦克风拾音监控单元1、解析降噪输出芯片2、扬声器3、蓝牙模块5、控制模块6和电源模块7连接,所述蓝牙模块5、控制模块6和电源模块7分别与麦克风拾音监控单元1、解析降噪输出芯片2、扬声器3、线材接口4连接。

[0026] 工作原理:麦克风拾音监控单元1将监控到的实时噪音信息传达到解析降噪输出芯片2,解析降噪输出芯片2对噪音解析后,传输命令使扬声器3发出与噪音波形相反的声波;线材接口4感应接口的状态,将数据传达到解析降噪输出芯片2和蓝牙模块5以协同发出降噪指令给扬声器3。

[0027] 如图4所示降噪电路滤波设计方法模型:

[0028] 仿生人耳16(以下简称“人耳”)佩戴耳机,当未开启主动降噪时,耳机处于被动降噪状态,一噪声源NS发出噪声经过空气,耳机和耳道传达到人耳,在人耳处用声学测试仪器检测此处声音波形数据ES,所以噪声源到人耳的传递函数 $H_{0S}=ES-NS$;开启主动降噪时,嵌入在耳机远离耳腔处的麦克风收到此处噪音信号AS,噪声源到麦克风的传递函数为 $H_{1S}=AS-NS$;麦克风收到的AS信号作为连接麦克风的降噪电路的输入信号,通过降噪电路处理由扬声器输出信号BS,降噪电路的传递函数 $H_{2S}=BS-AS$;扬声器位于耳机内部最靠近耳腔处,输出的信号通过耳道到达人耳,人耳侦测到的信号为 $E(-S)$,扬声器到人耳的传递函数 $H_{3S}=E(-S)-BS$;若要人耳处达到噪声抵消效果,则扬声器输出通过耳道到达人耳的信号 $E(-S)$ 需与噪声穿过耳机传递到人耳的信号NS,幅度相同相位相反,记为 $E(-S)=-ES$ 。由此,可推算降噪电路滤波的传递函数 $H_{2S}=-H_{0S}-H_{1S}-H_{3S}$,其中,ES是噪声到人耳的传递函数,H_{1S}是噪声到耳机外侧麦克风的传输函数,H_{3S}是耳机扬声器到人耳的传递函数。根据检测和计算出的传递函数H_{2S}来设计降噪滤波电路。

[0029] 本发明的实施例可以有两种佩戴设置,一种是开启主动降噪功能,另一种是关闭主动降噪功能即只有被动降噪。

[0030] 如图5的波特图所示,耳机接收80dB强噪声12,耳机未开启主动降噪功能时,噪声源到人耳16的实际测得的传输函数是曲线13,耳机开启主动降噪功能时,噪声源通过左声道到人耳16的实际测得的传输函数是曲线14,噪声源通过右声道到达人耳16的实际测得的传输函数是曲线15。可以看到在1kHz一下的低频段,开启主动降噪功能时的人耳16处获得的噪声13或14比未开启主动降噪时减小了15到20dB,主动降噪效果显著。

[0031] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

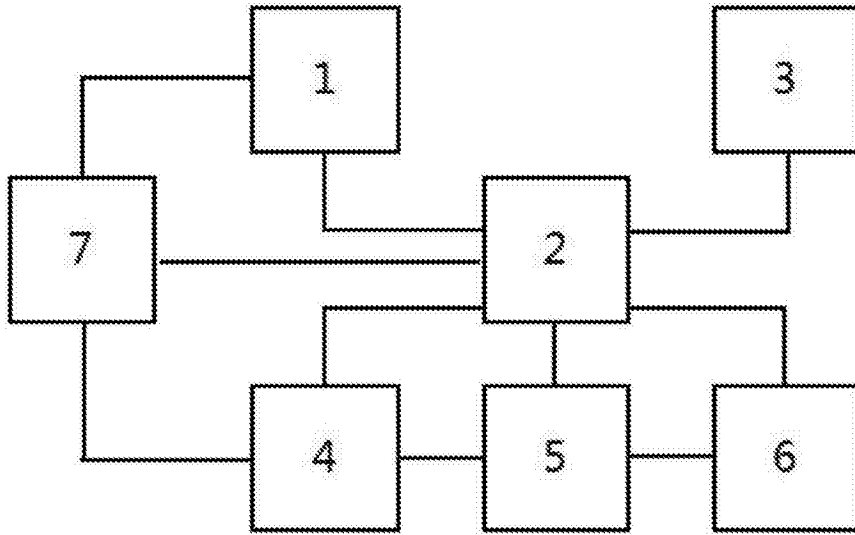


图1

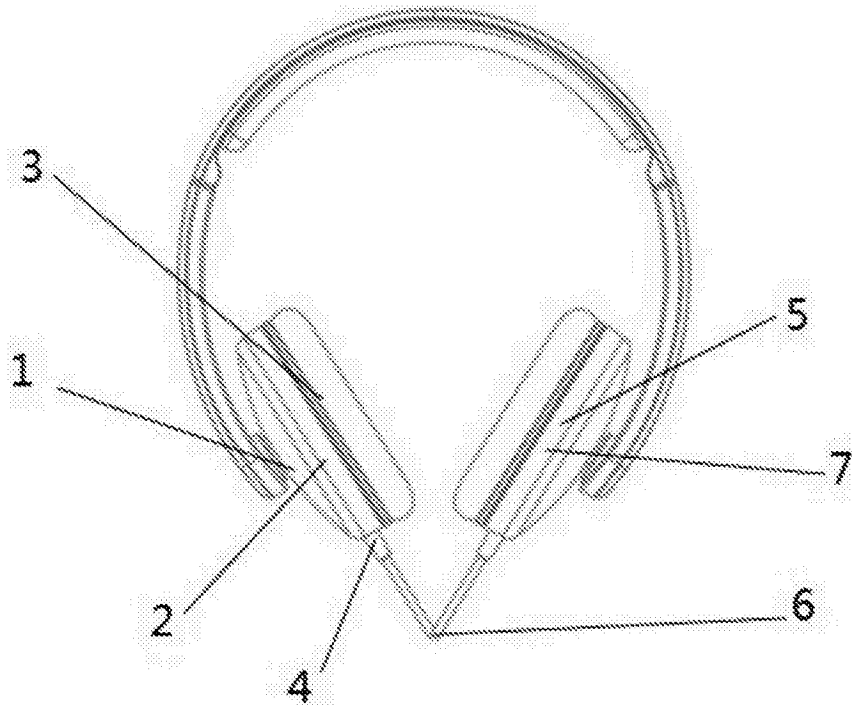


图2

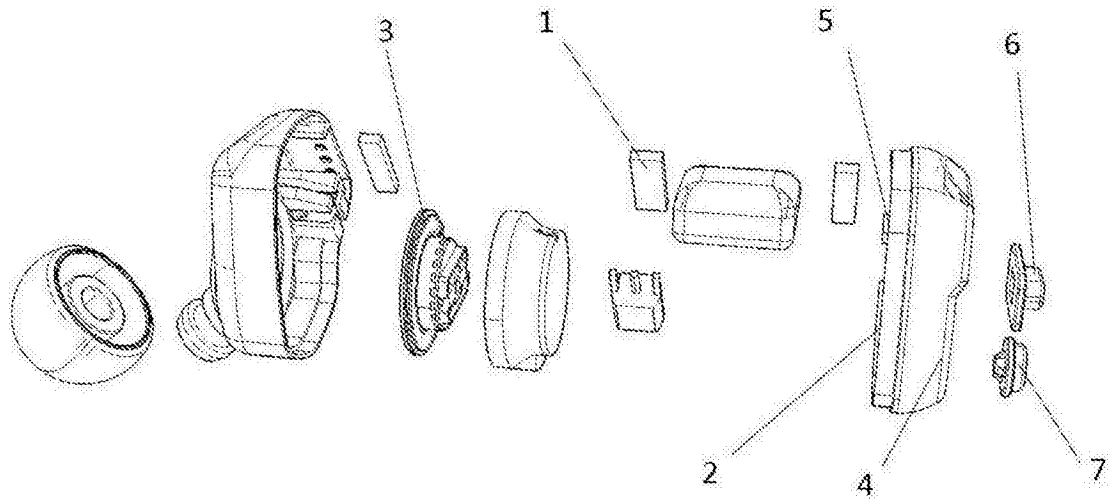


图3

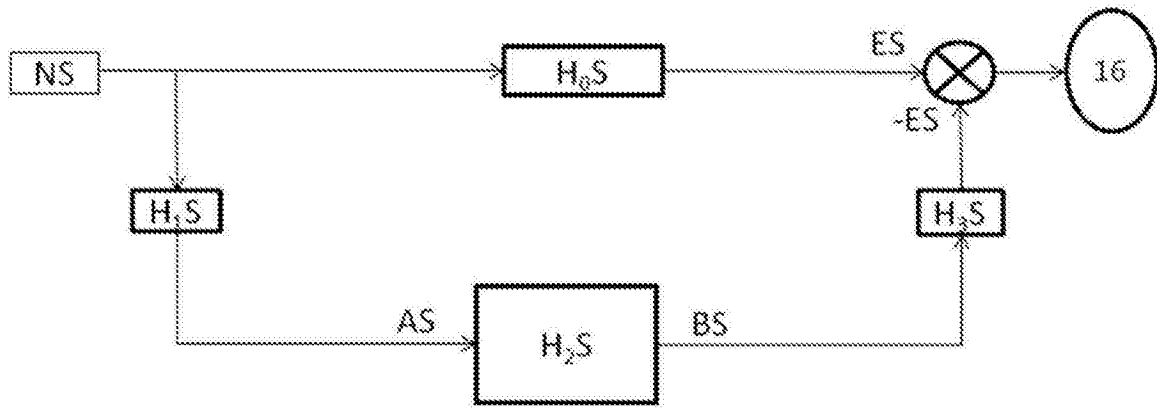


图4

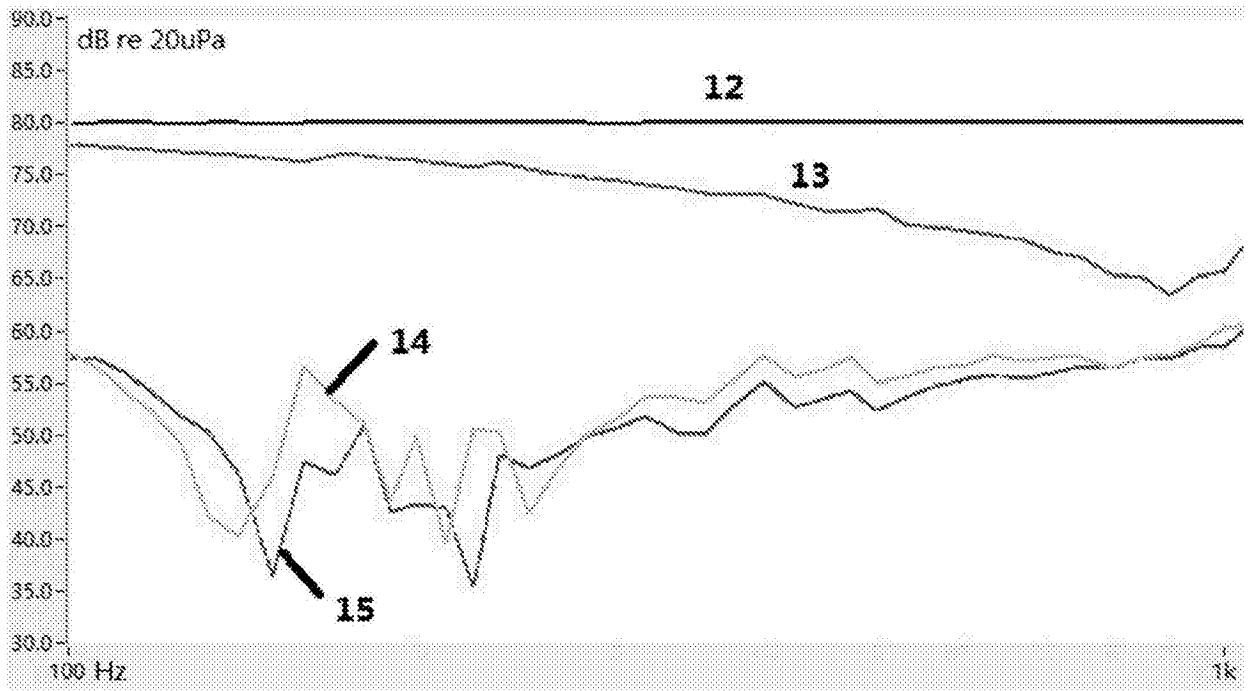


图5