



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113395623 B

(45) 授权公告日 2022.10.04

(21) 申请号 202010175296.6

(22) 申请日 2020.03.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113395623 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 杨泉 张怡君 冯建婷 黎椿键

(74) 专利代理机构 上海音科专利商标代理有限公司 31267

专利代理师 夏峰

(51) Int.Cl.

H04R 1/10 (2006.01)

H04W 4/80 (2018.01)

H04W 56/00 (2009.01)

G10L 19/16 (2013.01)

G10L 21/0208 (2013.01)

H04M 1/72433 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 109246672 A, 2019.01.18

CN 110460931 A, 2019.11.15

CN 108111952 A, 2018.06.01

CN 106028208 A, 2016.10.12

CN 106303789 A, 2017.01.04

CN 208657030 U, 2019.03.26

US 2017047076 A1, 2017.02.16

CN 109246672 A, 2019.01.18

审查员 肖然

权利要求书4页 说明书23页 附图11页

(54) 发明名称

一种真无线耳机的录音方法及录音系统

(57) 摘要

本申请涉及无线耳机领域,公开了一种真无线耳机的录音方法,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,进一步,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。进一步,本申请中利用移动终端和真无线耳机协同录音的方法,能够采集数据量更为完整的录音,通过移动终端采集的录音信号和真无线耳机采集的录音信号进行协同降噪,分离得到的人声信号精确度和完整度更高。进一步,本申请中真无线耳机录音采用单耳机录音的方式,其数据量较小,在移动终端通过蓝牙接收真无线耳机发送的数据时,避免了对移动终端的蓝牙带宽的过度占用以及降低了手机功耗。



1. 一种真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述真无线耳机包括第一真无线耳机,所述第一真无线耳机采集第一音频信号;

所述第一真无线耳机将所述第一音频信号转换为PCM格式的第一数字音频信号传输至移动终端;

所述移动终端接收所述第一数字音频信号;

所述移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号;

所述移动终端将所述第一数字音频信号进行解码,并将解码后的所述第一数字音频信号和所述第三数字音频信号进行时延对齐;

所述移动终端对经所述时延对齐的第一数字音频信号和所述第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号,所述协同降噪包括:利用人声识别技术检测所述第一数字音频信号中的人声信号,将识别出的所述第一数字音频信号中的人声信号和所述第三数字音频信号同时进行噪声滤波,并且以所述噪声滤波后的所述第一数字音频信号中的人声信号为基准,保留所述噪声滤波后的所述第三数字音频信号中的人声信号,去除所述第三数字音频信号中的噪声信号,并将所述第三数字音频信号中的噪声信号与所述第一数字音频信号作对比进行人声滤波,去除所述第一数字音频信号中与所述第三数字音频信号中的噪声信号相匹配的噪声信号,保留所述第一数字音频信号中的人声信号。

2. 根据权利要求1所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述真无线耳机还包括第二真无线耳机;

所述第二真无线耳机采集第二音频信号;

所述第二真无线耳机将所述第二音频信号转换为PCM格式的第二数字音频信号传输至所述第一真无线耳机;

所述第一真无线耳机将所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号传输至所述移动终端。

3. 根据权利要求2所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述真无线耳机的录音方法还包括:

所述第一真无线耳机对所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号进行时延对齐。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,将所述第一真无线耳机的优先级设置为高于第二真无线耳机。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述第一真无线耳机与所述移动终端之间的通讯方式为蓝牙通讯,所述第一真无线耳机和第二真无线耳机之间的通讯方式为蓝牙通讯。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述第一音频信号和第二音频信号经过模数转换器和脉冲编码调制转换为所述PCM格式的第一数字音频信号和第二数字音频信号,所述移动终端对所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号进行降噪滤波以及采样率和位宽转换。

7. 根据权利要求2所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述录音方法还包括:

所述移动终端接收所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号;

所述移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号;

所述移动终端将所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号进行解码,并将解码后的所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号与所述第三数字音频信号进行时延对齐;

所述移动终端对经所述时延对齐的第一数字音频信号、所述第二数字音频信号和所述第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号。

8. 根据权利要求2所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述录音方法还包括:

所述第一真无线耳机接收来自于所述移动终端的第一伴奏音频信号并解码;

和/或所述第二真无线耳机接收来自于所述移动终端的第二伴奏音频信号并解码;

所述第一真无线耳机将解码后的所述第一伴奏音频信号和所述第一数字音频信号进行混音,得到第一混音信号;

和/或所述第二真无线耳机将解码后的所述第二伴奏音频信号和所述第二数字音频信号进行混音,得到第二混音信号;

所述第一真无线耳机将所述第一混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放;

和/或所述第二真无线耳机将所述第二混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

9. 根据权利要求8所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述录音方法还包括:

所述第一真无线耳机在播放所述第一混音信号前和所述第二真无线耳机在播放所述第二混音信号前进行时延对齐,以使所述第一混音信号和所述第二混音信号同步播放。

10. 根据权利要求3所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述录音方法还包括:

所述第一真无线耳机接收来自于所述移动终端的伴奏音频信号并解码;

所述第一真无线耳机将所述第二数字音频信号、所述第一数字音频信号和解码后的所述伴奏音频信号进行混音,得到混音信号;

所述第一真无线耳机将所述混音信号转化为第一模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,以及

所述第一真无线耳机将所述混音信号发送至所述第二真无线耳机;

所述第二真无线耳机对所述混音信号解码并将解码后的所述混音信号转换为第二模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

11. 根据权利要求10所述的真无线耳机的录音方法,其特征在于,所述录音方法还包括:

所述第一真无线耳机在播放所述第一模拟混音信号之前,所述第一真无线耳机对所述第一模拟混音信号进行时延补偿,以使所述第一模拟混音信号和所述第二模拟混音信号同步播放。

12. 一种录音系统,其特征在于,包括:第一真无线耳机和移动终端,所述第一真无线耳机和所述移动终端无线连接;

所述第一真无线耳机采集第一音频信号;

所述第一真无线耳机将所述第一音频信号转换为PCM格式的第一数字音频信号传输至所述移动终端;

所述移动终端用于与所述第一真无线耳机协同录音,所述协同录音包括:

所述移动终端接收所述第一数字音频信号；

所述移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号；

所述移动终端将所述第一数字音频信号进行解码，并将解码后的所述第一数字音频信号和所述第三数字音频信号进行时延对齐；

所述移动终端对经所述时延对齐的所述第一数字音频信号和所述第三数字音频信号进行协同降噪，得到录音信号，所述协同降噪包括：利用人声识别技术检测所述第一数字音频信号中的人声信号，将识别出的所述第一数字音频信号中的人声信号和所述第三数字音频信号同时进行噪声滤波，并且以所述噪声滤波后的所述第一数字音频信号中的人声信号为基准，保留所述噪声滤波后的所述第三数字音频信号中的人声信号，去除所述第三数字音频信号中的噪声信号，并将所述第三数字音频信号中的噪声信号与所述第一数字音频信号作对比进行人声滤波，去除所述第一数字音频信号中与所述第三数字音频信号中的噪声信号相匹配的噪声信号，保留所述第一数字音频信号中的人声信号。

13. 根据权利要求12所述的录音系统，其特征在于，所述录音系统还包括：第二真无线耳机，所述第二真无线耳机分别与所述第一真无线耳机和所述移动终端无线连接；

所述第二真无线耳机采集第二音频信号；

所述第二真无线耳机将所述第二音频信号转换为PCM格式的第二数字音频信号传输至所述第一真无线耳机；

所述第一真无线耳机将所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号传输至所述移动终端。

14. 根据权利要求13所述的录音系统，其特征在于，所述第一真无线耳机与所述移动终端之间的通讯方式为蓝牙通讯，所述第一真无线耳机和所述第二真无线耳机之间的通讯方式为蓝牙通讯。

15. 根据权利要求12-14任意一项所述的录音系统，其特征在于，所述第一音频信号和第二音频信号经过模数转换器和脉冲编码调制转换为所述PCM格式的第一数字音频信号和第二数字音频信号，所述移动终端用于对所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号进行降噪滤波以及采样率和位宽转换。

16. 根据权利要求13所述的录音系统，其特征在于，所述移动终端还用于与所述第一真无线耳机和所述第二真无线耳机协同录音，所述协同录音包括：

所述移动终端接收所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号；

所述移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号；

所述移动终端将所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号进行解码，并将解码后的所述第一数字音频信号和所述第二数字音频信号与所述第三数字音频信号进行时延对齐；

所述移动终端对经所述时延对齐的所述第一数字音频信号、所述第二数字音频信号和所述第三数字音频信号进行协同降噪，得到录音信号。

17. 根据权利要求13所述的录音系统，其特征在于，所述第一真无线耳机接收来自于所述移动终端的第一伴奏音频信号并解码；

和/或所述第二真无线耳机接收来自于所述移动终端的第二伴奏音频信号并解码；

所述第一真无线耳机将解码后的所述第一伴奏音频信号和所述第一数字音频信号进

行混音,得到第一混音信号;

和/或所述第二真无线耳机将解码后的所述第二伴奏音频信号和所述第二数字音频信号进行混音,得到第二混音信号;

所述第一真无线耳机将所述第一混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放;

和/或所述第二真无线耳机将所述第二混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

18.根据权利要求13所述的录音系统,其特征在于,所述第一真无线耳机的接收来自于所述移动终端的伴奏音频信号并解码;

所述第一真无线耳机将所述第二数字音频信号、所述第一数字音频信号和解码后的所述伴奏音频信号进行混音,得到混音信号;

所述第一真无线耳机将所述混音信号转化为第一模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,以及

所述第一真无线耳机将所述混音信号发送至所述第二真无线耳机;

所述第二真无线耳机对所述混音信号解码并将解码后的所述混音信号转换为第二模拟混音信号后通过自身的扬声器播放。

一种真无线耳机的录音方法及录音系统

技术领域

[0001] 本申请涉及无线耳机领域,尤其涉及一种真无线耳机的录音方法及录音系统。

背景技术

[0002] 随着互联网的发展,网络直播、小视频拍摄等受到用户广泛的关注,在拍摄小视频或者进行网络直播时,都需要采集用户的声音,在采用移动终端(如手机)的麦克风采集声音时,如果用户距离手机过远,用户发出的声音很容易被环境噪声淹没和干扰,手机采集到的声音杂音较大,清晰度较低。因此,用户选择有线耳机或者专门的录音配件进行录音,不论是采用有线耳机还是专门的录音配件都需要和手机进行有线连接,有线耳机的耳机线的长短会限制用户的活动区域,从而造成用户活动不便。为了避免有线耳机的耳机线对用户的活动区域进行限制,可以采用如图1所示的专业的录音配件,如图1所示的专业的录音配件可以直接固定在手机的录音接口上,但是此类专业的录音配件的尺寸与灵敏度、带宽、频响平坦度、声学过载点等性能指标有着正比关系,即录音配件的尺寸越大,其性能指标越优。因此,专业的录音配件其尺寸一般都较大,不便于用户携带。

发明内容

[0003] 本申请的目的在于提供一种真无线耳机的录音方法及录音系统,真无线耳机作为录音器件,其尺寸较小,便于用户携带和操作且对用户的活动区域局限性小,此外,采用单耳机录音的数据量小,避免了对移动终端的蓝牙带宽的过度占用以及降低了移动终端的功耗。

[0004] 本申请实施例提供的真无线耳机包括两只真无线耳机,本申请实施例中称为第一真无线耳机和第二真无线耳机,其中,第一真无线耳机可以为左耳真无线耳机或右耳真无线耳机,第二真无线耳机可以为左耳真无线耳机或右耳真无线耳机,采用真无线耳机进行录音时,可以采用双耳机录音,单耳机录音,双耳机与移动终端协同录音,以及单耳机与移动终端协同录音的方式,其中,真无线耳机和移动终端的通讯方式为无线通讯。

[0005] 第一方面,本申请实施例公开了一种真无线耳机的录音方法,真无线耳机包括第一真无线耳机,采用单只耳机进行录音,具体是:第一真无线耳机采集第一音频信号;第一真无线耳机将第一音频信号转换为PCM格式的第一数字音频信号传输至移动终端。或者,第二真无线耳机采集第二音频信号;第二真无线耳机将第二音频信号转换为PCM格式的第二数字音频信号传输至移动终端。

[0006] 通过本申请实施例公开的单耳机录音的方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带,真无线耳机录音采用单耳机录音的方式,其数据量较小,在移动终端通过蓝牙接收真无线耳机发送的数据时,避免了对移动终端的蓝牙带宽的过度占用以及降低了移动终端功耗。

[0007] 在本申请的第一方面的可能实现中,第一真无线耳机将第一数字音频信号或第二

真无线耳机将第二数字音频信号通过各自的蓝牙模块以PCM格式的音频信号形式压缩传输至移动终端,其中,蓝牙模块包括但不限于蓝牙射频电路。

[0008] 在本申请的第一方面的可能实现中,第一音频信号和第二音频信号经过模数转换器和脉冲编码调制转换为PCM格式的第一数字音频信号和第二数字音频信号。

[0009] 在本申请的第一方面的可能实现中,移动终端可以对来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号和/或第一真无线耳机的第一数字音频信号进行降噪滤波增强,以消除音频信号中的噪音,从而增强音频信号的清晰度。

[0010] 在本申请的第一方面的可能实现中,移动终端可以对来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号和/或第一真无线耳机的第一数字音频信号进行采样率和位宽转换,以与手机相兼容,避免音频信号无法播放或者无法存储的问题。

[0011] 在本申请的第一方面的可能实现中,真无线耳机的录音方法还可以是单耳机与移动终端协同录音的方法,具体是,移动终端接收来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号或第一真无线耳机的第一数字音频信号,移动终端通过自身的麦克风采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号,移动终端将来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号或第一真无线耳机的第一数字音频信号和来自于移动终端自身采集的第三数字音频信号进行时延对齐,移动终端对经时延对齐的第一数字音频信号或第二数字音频信号与第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号。

[0012] 其中,移动终端以蓝牙通信方式接收来自于第二真无线耳机或第一真无线耳机的第一数字音频信号或第二数字音频信号,并通过移动终端中音频模块中的解码器进行解压缩及解码,恢复原始的音频信号。移动终端中的解码器将解码后的音频信号传输至处理器,移动终端的麦克风将采集的音频信号传输至处理器,由移动终端中的处理器对来自于真无线耳机的数字音频信号和来自于移动终端麦克风的数字音频信号进行时延对齐。移动终端对进行时延对齐的两路音频信号利用协同降噪算法进行协同降噪,然后移动终端对协同降噪后得到的人声信号进行补偿后进行平滑输出。

[0013] 通过本申请实施例公开的单耳机录音的方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带,真无线耳机录音采用单耳机录音的方式,其数据量较小,在移动终端通过蓝牙接收真无线耳机发送的数据时,避免了对移动终端的蓝牙带宽的过度占用以及降低了手机功耗。此外,本申请中利用移动终端和真无线耳机协同录音的方法,能够采集数据量更为完整的录音,通过移动终端采集的录音信号和真无线耳机采集的录音信号进行协同降噪,分离得到的人声信号精确度和完整度更高。

[0014] 在本申请的第一方面的可能实现中,还可以通过单耳真无线耳机与移动终端配合进行卡拉OK录唱,具体为第一真无线耳机通过蓝牙模块接收来自于移动终端的第一伴奏音频信号并解码,或第二真无线耳机接收来自于移动终端的第二伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将解码后的第一伴奏音频信号和第一数字音频信号进行混音,得到第一混音信号,或第二真无线耳机将解码后的第二伴奏音频信号和第二数字音频信号进行混音,得到第二混音信号,第一真无线耳机将第一混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,或第二真无线耳机将第二混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

[0015] 在本申请的第一方面的可能实现中,为了保证第一真无线耳机和第二真无线耳机

同时播放第一混音信号和第二混音信号,第一真无线耳机在播放第一混音信号前和第二真无线耳机在播放第二混音信号前进行时延对齐,以使第一混音信号和第二混音信号同步播放。

[0016] 在本申请的第一方面的可能实现中,还可以通过单耳真无线耳机与移动终端配合进行卡拉OK录唱,具体为第一真无线耳机的接收来自于移动终端的伴奏音频信号并解码;

[0017] 第一真无线耳机将第二数字音频信号、第一数字音频信号和解码后的伴奏音频信号进行混音,得到混音信号;

[0018] 第一真无线耳机将混音信号转化为第一模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,以及

[0019] 第一真无线耳机将混音信号发送至第二真无线耳机;

[0020] 第二真无线耳机对混音信号解码并将解码后的混音信号转换为第二模拟混音信号后通过自身的扬声器播放。

[0021] 在本申请的第一方面的可能实现中,为了保证第一真无线耳机和第二真无线耳机同时播放第一混音信号和第二混音信号,第一真无线耳机在播放第一模拟混音信号之前,第一真无线耳机对第一模拟混音信号进行时延补偿,以使第一模拟混音信号和第二模拟混音信号同步播放。

[0022] 第二方面,本申请实施例公开了一种真无线耳机的录音方法,,具体是采用两只真无线耳机进行录音,真无线耳机包括:第一真无线耳机和第二真无线耳机,第一真无线耳机采集第一音频信号和第二真无线耳机采集第二音频信号,第二真无线耳机将第二音频信号转换为PCM格式的第二数字音频信号传输至第一真无线耳机,第一真无线耳机将第一数字音频信号和第二数字音频信号传输至移动终端。其中,移动终端可以为手机,在利用真无线耳机进行录音时,需要用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机实现录音。

[0023] 在本申请的第二方面的可能实现中,第二真无线耳机将采集原始的音频信号利用模数转换器和脉冲编码调制器调制为PCM格式的第二数字音频信号。然后通过蓝牙芯片将第二数字音频信号传输至第一真无线耳机,第一真无线耳机中的蓝牙芯片接收来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号,第一真无线耳机中的处理器控制解码器对来自于第二真无线耳机的第二数字音频信号进行解码,并与第一真无线耳机的第一数字音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由第一真无线耳机对两路音频信号统一进行编码,由处理器控制第一真无线耳机中的蓝牙射频电路将统一编码后的数字音频信号进行压缩并传输至移动终端(如手机)。

[0024] 通过本申请第二方面的实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。

[0025] 在本申请的第二方面的可能实现中,移动终端可以对来自于第一真无线耳机的第一数字音频信号和第二数字音频信号进行降噪滤波增强,以消除第一数字音频信号和第二数字音频信号中的噪音,从而增强音频信号的清晰度。

[0026] 在本申请的第二方面的可能实现中,移动终端可以对来自于第一真无线耳机的第一数字音频信号和第二数字音频信号进行采样率和位宽转换,以与手机相兼容,避免音频信号无法播放或者无法存储的问题。

[0027] 在本申请的第二方面的可能实现中,真无线耳机的录音方法还可以是双耳机与移动终端协同录音的方法,具体是,移动终端接收第一数字音频信号和第二数字音频信号,移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号,移动终端将第一数字音频信号和第二数字音频信号进行解码,并将解码后的第一数字音频信号和第二数字音频信号与第三数字音频信号进行时延对齐,移动终端对经时延对齐的第一数字音频信号、第二数字音频信号和第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号。

[0028] 其中,移动终端中以蓝牙通信方式接收来自于第一真无线耳机的第一数字音频信号和第二数字音频信号,并通过移动终端中音频模块中的解码器进行解压缩及解码,恢复原始的音频信号。移动终端中的解码器将解码后的音频信号传输至处理器,移动终端的麦克风将采集的第三音频信号传输至处理器,由移动终端中的处理器对来自于第一真无线耳机的音频信号和来自于移动终端的第三音频信号进行时延对齐。移动终端中的处理器对进行时延对齐的两路音频信号利用协同降噪算法进行协同降噪,然后移动终端对协同降噪后得到的人声信号进行补偿后进行平滑输出。

[0029] 通过本申请实施例公开的双耳机与移动终端协同录音的方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,本申请中利用移动终端和真无线耳机协同录音的方法,能够采集数据量更为完整的录音,通过移动终端采集的录音信号和真无线耳机采集的录音信号进行协同降噪,分离得到的人声信号精确度和完整度更高。

[0030] 在本申请的第二方面的可能实现中,还可以通过双耳真无线耳机与移动终端配合进行卡拉OK录唱,具体为第一真无线耳机接收来自于移动终端的第一伴奏音频信号并解码,和第二真无线耳机接收来自于移动终端的第二伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将解码后的第一伴奏音频信号和第一数字音频信号进行混音,得到第一混音信号,和第二真无线耳机将解码后的第二伴奏音频信号和第二数字音频信号进行混音,得到第二混音信号,第一真无线耳机将第一混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,和第二真无线耳机将第二混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

[0031] 在本申请的第二方面的可能实现中,在进行卡拉OK录唱时,第一真无线耳机和第二真无线耳机在播放各自的混音信号前进行时延对齐,以使第一真无线耳机和第二真无线耳机同时播放各自的混音信号。

[0032] 在本申请的第二方面的可能实现中,还可以通过双耳真无线耳机与移动终端配合进行卡拉OK录唱的另一种方式,具体是:第一真无线耳机的接收来自于移动终端的伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将第二数字音频信号、第一数字音频信号和解码后的伴奏音频信号进行混音,得到混音信号,第一真无线耳机将混音信号转化为第一模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,以及第一真无线耳机将混音信号发送至第二真无线耳机,第二真无线耳机对混音信号解码并将解码后的混音信号转换为第二模拟混音信号后通过自身的扬声器播放。

[0033] 在本申请的第二方面的可能实现中,第一真无线耳机将来自于第二真无线耳机的

第二数字音频信号和第一真无线耳机自身采集的第一数字音频信号进行时延对齐,以使第一真无线耳机和第二真无线耳机同时播放各自的混音信号。

[0034] 在本申请的第二方面的可能实现中,第一真无线耳机在播放第一模拟混音信号之前,第一真无线耳机对第一模拟混音信号进行时延补偿,以使第二真无线耳机和第一真无线耳机同时播放混音信号。

[0035] 第三方面,本申请实施例公开了一种录音系统,对于移动终端和真无线耳机组成的录音系统,真无线耳机包括两只真无线耳机,本申请实施例中称为第一真无线耳机和第二真无线耳机,其中,第一真无线耳机(真无线耳机A)可以为左耳真无线耳机或右耳真无线耳机,第二真无线耳机(真无线耳机B)可以为左耳真无线耳机或右耳真无线耳机,采用真无线耳机进行录音时,可以采用双耳机录音,单耳机录音,双耳机与移动终端协同录音,以及单耳机与移动终端协同录音的方式。移动终端可以为手机,用户可以通过手机和真无线耳机拍摄小视频、直播以及K歌等,此外,用户可以通过对应的录制音频的APP查询手机是否支持真无线耳机录音以及控制录制音频的APP输入的是来自于真无线耳机的音频信号还是来自于手机的音频信号。在用户通过手机的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机实现录音。

[0036] 本申请实施例公开的一种录音系统包括:第一真无线耳机和移动终端,第一真无线耳机和移动终端无线连接;

[0037] 第一真无线耳机采集第一音频信号;

[0038] 第一真无线耳机将第一音频信号转换为PCM格式的第一数字音频信号传输至移动终端。

[0039] 通过本申请实施例公开的录音系统,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机与移动终端无线连接的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,真无线耳机录音采用单耳机录音的方式,其数据量较小,在移动终端通过蓝牙接收真无线耳机发送的数据时,避免了对移动终端的蓝牙带宽的过度占用以及降低了移动终端功耗。

[0040] 在本申请第三方面的可能实现中,录音系统还包括:第二真无线耳机,第二真无线耳机分别与第一真无线耳机和移动终端无线连接,第二真无线耳机采集第二音频信号,第二真无线耳机将第二音频信号转换为PCM格式的第二数字音频信号传输至第一真无线耳机,第一真无线耳机将第一数字音频信号和第二数字音频信号传输至移动终端。

[0041] 在本申请第三方面的可能实现中,第一音频信号和第二音频信号经过模数转换器和脉冲调制转换为PCM格式的第一数字音频信号和第二数字音频信号,移动终端用于对第一数字音频信号和第二数字音频信号进行降噪滤波以及采样率和位宽转换。

[0042] 在本申请第三方面的可能实现中,移动终端还用于与第一真无线耳机协同录音,协同录音包括:移动终端接收第一数字音频信号,移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号,移动终端将第一数字音频信号进行解码,并将解码后的第一数字音频信号和第三数字音频信号进行时延对齐,移动终端对经时延对齐的第一数字音频信号和第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号。

[0043] 在本申请第三方面的可能实现中,移动终端还用于与第一真无线耳机和第二真无线耳机协同录音,协同录音包括:移动终端接收第一数字音频信号和第二数字音频信号,移动终端采集第三音频信号并转换为第三数字音频信号,移动终端将第一数字音频信号和第二数字音频信号进行解码,并将解码后的第一数字音频信号和第二数字音频信号与第三数字音频信号进行时延对齐,移动终端对经时延对齐的第一数字音频信号、第二数字音频信号和第三数字音频信号进行协同降噪,得到录音信号。

[0044] 在本申请第三方面的可能实现中,第一真无线耳机接收来自于移动终端的第一伴奏音频信号并解码,和/或第二真无线耳机接收来自于移动终端的第二伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将解码后的第一伴奏音频信号和第一数字音频信号进行混音,得到第一混音信号,和/或第二真无线耳机将解码后的第二伴奏音频信号和第二数字音频信号进行混音,得到第二混音信号,第一真无线耳机将第一混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,和/或第二真无线耳机将第二混音信号转换为模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

[0045] 在本申请第三方面的可能实现中,第一真无线耳机的接收来自于移动终端的伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将第二数字音频信号、第一数字音频信号和解码后的伴奏音频信号进行混音,得到混音信号,第一真无线耳机将混音信号转化为第一模拟混音信号并通过自身的扬声器播放,以及第一真无线耳机将混音信号发送至第二真无线耳机,第二真无线耳机对混音信号解码并将解码后的混音信号转换为第二模拟混音信号并通过自身的扬声器播放。

[0046] 本申请其他特征和相应的有益效果在说明书的后面部分进行阐述说明,且应当理解,至少部分有益效果从本申请说明书中的记载变的显而易见。

附图说明

[0047] 图1为现有技术中的一种录音配件的结构示意图;

[0048] 图2(a)为本申请实施例公开的一种使用场景的真无线耳机的结构示意图;

[0049] 图2(b)为本申请实施例公开的一种使用场景的手机的结构示意图;

[0050] 图2(c)为本申请实施例公开的一种录音选择的示意图;

[0051] 图3(a)为本申请实施例公开的一种单耳机录音方法的流程示意图;

[0052] 图3(b)为本申请实施例公开的一种单耳机录音方法的信号流向图;

[0053] 图4(a)为本申请实施例公开的一种双耳机录音方法的流程示意图;

[0054] 图4(b)为本申请实施例公开的一种双耳机录音方法的信号流向图;

[0055] 图5为本申请实施例公开的一种双耳机与手机协同录音方法的流程示意图;

[0056] 图6(a)为本申请实施例公开的一种真无线耳机卡拉OK录音方法的流程示意图;

[0057] 图6(b)为本申请实施例公开的一种真无线耳机卡拉OK录音方法的信号流向图;

[0058] 图7(a)为本申请实施例公开的另一种真无线耳机卡拉OK录音方法的流程示意图;

[0059] 图7(b)为本申请实施例公开的另一种真无线耳机卡拉OK录音方法的信号流向图。

具体实施方式

[0060] 以下由特定的具体实施例说明本申请的实施方式,本领域技术人员可由本说明书

所揭示的内容轻易地了解本申请的其他优点及功效。虽然本申请的描述将结合实施例一起介绍,但这并不代表此申请的特征仅限于该实施方式。恰恰相反,结合实施方式作申请介绍的目的是为了覆盖基于本申请的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本申请的深度了解,以下描述中将包含许多具体的细节。本申请也可以不使用这些细节实施。此外,为了避免混乱或模糊本申请的重点,有些具体细节将在描述中被省略。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0061] 应注意的是,在本说明书中,相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0062] 下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围,此外,对于本领域技术人员所公知的技术也可以作为本申请实施例的一部分,本申请对此不再赘述。

[0063] 可以理解,如本文所使用的,术语“模块”可以指代或者包括专用集成电路(ASIC)、电子电路、执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享、专用、或群组)和/或存储器、组合逻辑电路、和/或提供所描述的功能的其他适当硬件组件,或者可以作为这些硬件组件的一部分。

[0064] 可以理解,在本申请各实施例中,处理器可以是微处理器、数字信号处理器、微控制器等,和/或其任何组合。根据另一个方面,所述处理器可以是单核处理器,多核处理器等,和/或其任何组合。

[0065] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

[0066] 下面根据本申请的一些实施例,对本申请实施例公开的一种真无线耳机(True Wireless Stereo,TWS)和与真无线耳机相配合的电子设备的结构进行说明,电子设备包括但不限于手机、平板电脑、膝上型计算机、台式计算机、可穿戴设备、头戴式显示器、移动电子邮件设备、便携式游戏机、便携式音乐播放器、阅读器设备、个人数字助理、虚拟现实或者增强现实设备、其中嵌入或耦接有一个或多个处理器的电视机等电子设备。如图2(a)所示的,图2(a)为本申请实施例公开的一种使用场景的真无线耳机的结构示意图,真无线耳机10可以包括处理器101、电源模块102、存储器103、无线通信模块104、麦克风105、扬声器106、音频模块107、降噪滤波模块108、回声消除模块109等。

[0067] 在本申请的一些实施例中,可以理解的是,本申请实施例示意的图2(a)所示的结构并不构成对真无线耳机10的具体限定。在本申请的另一一些实施例中,真无线耳机10可以包括比图2(a)示出的更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图2(a)所示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合。

[0068] 电源模块102可以包括电池、电池管理部件等。电源管理部件用于管理电源的充电和电源向其他模块的供电,电池可以采用锂电池、铅酸电池等可充电式电池,电池的形状可以但不限于纽扣型、方型等。

[0069] 在本申请的一些实施例中,无线通信模块104的至少部分功能模块可以被设置于

处理器101中,无线通信模块104的至少部分功能模块可以与处理器101的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0070] 在本申请的一些实施例中,无线通信模块104可以提供应用在真无线耳机10上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(blue tooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC)等无线通信的解决方案,真无线耳机10可以通过无线通信技术与网络以及手机进行通信,在本申请的一些实施例中,无线通信模块104可以为蓝牙芯片,通信方式为蓝牙通信,为了降低蓝牙芯片对真无线耳机10的功耗,蓝牙芯片可以选取低功耗蓝牙芯片,其型号可以选取为NRF52810-QFAA-R蓝牙5.0的低功耗蓝牙芯片。

[0071] 在本申请的一些实施例中,音频模块107用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,或者将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块107还可以用于对音频信号编码和解码。在本申请的一些实施例中,音频模块107可以设置于处理器101中,或将音频模块107的部分功能模块设置于处理器101中,对于音频模块107而言,其包括但不限于模数转换器、编码器以及解码器等,对于模数转换器而言,其是将一只真无线耳机10的采集的模拟音频信号进行模数转换成数字音频信号;对于编码器而言,其是将真无线耳机10采集的音频信号进行压缩编码,并通过蓝牙传输或者其它无线传输方式将编码后的音频信号传输到相对的另一只真无线耳机由设置于另一只真无线耳机中的解码器进行解码,恢复一只真无线耳机10采集的原始的音频信号。

[0072] 在本申请的一些实施例中,扬声器106用于将音频信号转换为声音信号后输出,用户可以通过扬声器106收听音乐等。麦克风105用于将收集到的音频信号转换为电信号传输至处理器101,对于麦克风105而言,其类型可以包括模拟麦克风和数字麦克风,对应的,针对麦克风类型的不同,其采集并传输至处理器101,音频信号可以包括模拟信号或数字信号。此外,需要说明的是,单只真无线耳机10麦克风105可以设置为一个,也可以设置为多个,即可每只真无线耳机10可以通过单麦克风105采集音频也可以通过多只麦克风105采集音频,当每只真无线耳机10上采用多麦克风105采集音频时,每只真无线耳机10的多个麦克风105采集的音频信号经过各自的音频模块107进行模数转换及编码以及经过降噪滤波模块108的降噪滤波、回声消除模块109的回声消除后,由处理器101将多麦克采集的多路音频信号合并为一,作为每只真无线耳机10最终输出的音频信号。

[0073] 在本申请的一些实施例中,处理器101可以包括一个或多个处理单元,例如,可以包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、图像处理(Graphics Processing Unit,GPU)、数字信号处理器(Digital Signal Processing,DSP)、微处理器(Micro-programmed Control Unit,MCU)、人工智能(Artificial Intelligence,AI)处理器或可编程逻辑器件(Field Programmable Gate Array,FPGA)等的处理模块或处理电路。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。处理器101中可以设置存储单元,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器101中的存储单元为高速缓冲存储器,需要说明的是,处理器101也可以作为控制器。

[0074] 在本申请的一些实施例中,存储单元可以包括用于存储数据和/或指令的一个或

多个有形的、非暂时性的计算机可读介质。在一些实施例中,存储单元可以包括闪存等任意合适的非易失性存储器和/或任意合适的非易失性存储设备,例如硬盘驱动器(hard disk drive,HDD),光盘(compact disc,CD)驱动器,数字通用光盘(digital versatile disc,DVD)驱动器中的至少一个。

[0075] 降噪滤波模块108,降噪滤波模块108是对真无线耳机10的麦克风105采集的音频信号进行降噪和滤波,以提高音频信号的清晰度和平滑度,降噪滤波模块108可以设置于处理器中,降噪滤波模块108可以采用DSP音频处理电路,DSP音频处理电路中的主控芯片可以采用TM2320C5x系列芯片或者ARM系统芯片,降噪滤波模块108在降噪算法上对音频信号进行降噪可以采用DNN降噪算法、ASNR降噪算法、波束成形降噪算法等对音频信号进行降噪。

[0076] 回声消除模块109是在真无线耳机10的麦克风105接收到的信号中去除回声,回声就是指说话者通过通信设备发送给其他人的语音又重新又回到自己的听筒里的现象,可以通过有线性消除方法和非线性消除方法消除,非线性消除方法可以采用回声抑制算法,回声抑制算法是通过比较器将准备由扬声器播放的声音与当前麦克风105拾取的声音的电平进行比较,如果前者高于某个阈值,那么就允许传至扬声器,而且麦克风105被关闭,以阻止它拾取扬声器播放的声音而引起远端回声。如果麦克风105拾取的声音电平高于某个阈值,扬声器被禁止,以达到消除回声的目的;线性消除方法可以采用声学回声消除算法,声学回声消除算法是对扬声器信号与由它产生的多路径回声的相关性为基础,建立远端信号的语音模型,利用它对回声进行估计,并不断地修改滤波器的系数,使得估计值更加逼近真实的回声。然后,将回声估计值从麦克风105的输入信号中减去,从而达到消除回声的目的。对于回声消除相关的技术可以参见现有技术,本发明实施例在此不作具体限定。

[0077] 下面根据本申请的一些实施例,以电子设备为手机20为例说明本申请实施例的与真无线耳机10相配合进行录音功能实现的录音系统的技术方案。首先需要说明的是,根据本申请提供的一种用于配合真无线耳机10进行录音的电子设备的可以是但不限于手机,也可以是包括但不限于平板电脑、膝上型计算机、台式计算机、可穿戴设备、头戴式显示器、移动电子邮件设备、便携式游戏机、便携式音乐播放器、阅读器设备、个人数字助理、虚拟现实或者增强现实设备、其中嵌入或耦接有一个或多个处理器的电视机等电子设备。

[0078] 下面根据本申请的一些实施例,以手机20为例说明本申请的技术方案。

[0079] 如图2(b)所示,手机20可以包括处理器210、电源220、存储器230,移动通信模块240、无线通信模块250、音频模块260、显示屏270、降噪滤波模块280、回声消除模块290等。

[0080] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对手机20的具体限定。在本申请另一些实施例中,手机20可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0081] 处理器210可以包括一个或多个处理单元,例如,可以包括中央处理器CPU(Central Processing Unit)、图像处理器GPU(Graphics Processing Unit)、数字信号处理器DSP、微处理器MCU(Micro-programmed Control Unit)、AI(Artificial Intelligence,人工智能)处理器或可编程逻辑器件FPGA(Field Programmable Gate Array)等的处理模块或处理电路。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。处理器210中可以设置存储单元,用于存储指令和数据。在一些实施

例中,处理器210中的存储单元为高速缓冲存储器。

[0082] 电源模块220可以包括电源、电源管理部件等。电源管理部件用于管理电源的充电和电源向其他模块的供电。

[0083] 移动通信模块240可以包括但不限于天线、功率放大器、滤波器、LNA (Low noise amplify,低噪声放大器)等。移动通信模块240可以提供应用在手机20上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块240可以由天线接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块240还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块240的至少部分功能模块可以被设置于处理器210中。在一些实施例中,移动通信模块240至少部分功能模块可以与处理器210的至少部分模块被设置在同一个器件中。无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT (Bluetooth,蓝牙),GNSS (Global Navigation Satellite System,全球导航卫星系统),WLAN (Wireless Local Area Networks,无线局域网),NFC (Near Field Communication,近场通信),FM (Frequency Modulation,频率调制),和/或IR ((Infrared,红外)技术等。GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0084] 无线通信模块250可以包括天线,并经由天线实现对音频信号的收发。无线通信模块250可以提供应用在手机20上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC)等无线通信的解决方案。手机20可以通过无线通信技术与网络以及真无线耳机10进行通信。

[0085] 在一些实施例中,手机20的移动通信模块240和无线通信模块250也可以位于同一模块中。

[0086] 显示屏270用于显示人机交互界面、图像、视频等。显示屏270包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),MiniLED, MicroLED, Micro-oLED,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。

[0087] 音频模块260用于将数字音频信号转换成模拟音频信号通过手机的扬声器输出,或者将麦克风采集的模拟音频信号输入转换为数字音频信号。音频模块260还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块260可以设置于处理器210中,或将音频模

块260的部分功能模块设置于处理器210中。

[0088] 如图2(b)所示的,音频模块260可以包括但不限于扬声器261、听筒262以及麦克风263。扬声器261用于将音频信号转换为声音信号后输出。手机20可以通过扬声器261收听音乐,或收听免提通话。听筒262,也称“受话器”,用于将音频电信号转换成声音信号后输出。当手机20接听电话、进行网络语音通话或输出语音信息时,可以通过听筒262靠近人耳接听语音。麦克风263用于将收集到的声音信号转换为电信号。在一些实施例中,麦克风263可以包括主麦克风和副麦克风,主麦克风设置在手机20的底部,副麦克风设置在手机20的顶部。

[0089] 降噪滤波模块280,降噪滤波模块280是对手机20的麦克风采集的音频信号进行降噪和滤波,以提高音频信号的清晰度和平滑度,降噪滤波模块280可以设置于处理器中,降噪滤波模块280可以采用DSP音频处理电路,DSP音频处理电路中的主控芯片可以采用TM2320C5x系列芯片或者ARM系统芯片,降噪滤波模块108对音频信号可以采用DNN降噪算法、ASNR降噪算法、波束成型降噪算法等对音频信号进行降噪。

[0090] 在本申请的一些实施例中,对于图2(a)所示的真无线耳机和图2(b)所示的手机构成本申请实施例中的录音系统,用户可以通过手机和真无线耳机拍摄小视频、直播以及K歌等,此外,用户可以通过对应的录制音频的APP查询手机是否支持真无线耳机录音以及控制录制音频的APP输入的是来自于真无线耳机的音频信号还是来自于手机的音频信号。在用户通过手机20的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机10实现录音,录音过程具体为:单只或双只真无线耳机10的麦克风采集录音对象发出的模拟音频信号后经模数转换器转换为数字音频信号,由真无线耳机10内的滤波降噪模块108和回声消除模块109进行噪声消除和回声消除,得到不包含噪声和杂音的清晰的音频信号,并通过真无线耳机10内的编码器将数字音频信号进行压缩编码,再由真无线耳机10的无线通信模块104发送至手机20,手机20的无线通信模块250接收真无线耳机10传输的数字音频信号,并通过手机20内的解码器进行解码恢复原始的音频信号,再由手机10的降噪滤波模块280和回声消除模块290对恢复原始的音频信号进行进一步的降噪和回声预处理,进一步提高音频信号的清晰度,至此真无线耳机10完成录音。

[0091] 下面详细介绍对真无线耳机10的录音过程进行说明,需要说明的是,本申请的以下实施例其并不构成对真无线耳机的录音方法的限制。

[0092] 在本申请的一些实施例中,公开了一种真无线耳机的录音方法,在该录音方法中,可以是单耳机录音、双耳机录音、手机与真无线耳机协同录音三种方式,真无线耳机采集的音频信号或者手机与真无线耳机协同录音采集的音频信号可以通过手机20的扬声器261播放,也可以通过真无线耳机10的扬声器106进行回放。下面分别对以上提到的录音方式进行详细说明。

[0093] 实施例一

[0094] 下面参考图3(a)、图3(b),图3(a)为本申请实施例公开的一种单耳机录音方法的流程示意图,图3(b)为本申请实施例公开的一种单耳机录音方法的实现方法线程图。

[0095] 如图3(a)所示的,单耳机录音方法包括:

[0096] 步骤S30:用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/

录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机10实现录音,本申请实施例中,以用户选择真无线耳机录音的方式为例进行说明,利用手机的麦克风进行录音的方式可以参见现有技术,本申请实施例在此不作赘述。

[0097] 步骤S31:真无线耳机A(第一真无线耳机)或真无线耳机B(第二真无线耳机)的麦克风采集录音对象发出的原始的音频信号并转换为数字音频信号。其中,录音对象可以为用户,原始的音频信号可以为用户发出的人声信号,真无线耳机A可以为左耳真无线耳机、真无线耳机B可以为右耳真无线耳机或者真无线耳机A为右耳真无线耳机、真无线耳机B为左耳真无线耳机。对于真无线耳机A或者真无线耳机B的麦克风采集的音频信号的类型而言,可以分为模拟信号和数字信号,若真无线耳机A或真无线耳机B的麦克风采集的音频信号为模拟音频信号,则通过真无线耳机A或真无线耳机B的音频模块的模数转换器将对应耳机采集的模拟信号转换为的数字信号,并进入步骤S32,若真无线耳机A或真无线耳机B的麦克风为采集的音频信号为数字音频信号,则通过真无线耳机A或者真无线耳机B的音频模块中的编码器可以对数字音频信号进行脉冲编码调制(Pulse Code Modulation,PCM),完成对数字音频信号的编码,得到的数字音频信号。需要说明的是,对于采用两只真无线耳机中的哪一个作为采集音频信号的真无线耳机,可以预先设定优先级,例如将真无线耳机B的优先级设为高于真无线耳机A,在应用单耳机录音方法时,可以优先使用真无线耳机B进行录音。

[0098] 步骤S32:真无线耳机A或真无线耳机B通过蓝牙芯片将数字音频信号传输至手机。其中,在通过蓝牙芯片的蓝牙射频电路传输数字音频信号时,可以对数字音频信号进行压缩从而降低对蓝牙传输的带宽的占用。

[0099] 步骤S33:手机中的以蓝牙通信方式接收来自于真无线耳机A或真无线耳机B的数字音频信号,并通过手机中音频模块中的解码器进行解压缩及解码,恢复原始的音频信号。

[0100] 步骤S34:手机中的解码器将解码后的音频信号传输至处理器,由处理器控制降噪滤波模块对解码后的音频信号进行降噪滤波增强,即降噪滤波模块对解码后的音频信号中包含的风噪声以及其他环境噪声进行降噪及滤波,对音频信号中的目标音频信号(如人声)进行增强,从而提高人声的清晰度和信噪比。

[0101] 步骤S35:手机中的处理器将降噪滤波增强处理后的音频信号的采样率和位宽进行转换完成录音。其中,其是将音频信号的采样率和位宽转换成与手机的系统兼容的采样率与位宽,如音频信号的采样率为44.1kHz,位宽为24bit,手机的系统能够兼容的采样率和位宽分别为48kHz和16bit,为了使得音频信号的采样率和位宽与手机的系统相兼容,则由处理器将44.1kHz/24bit的音频信号转换为48kHz/16bit的音频信号以和手机的系统相兼容。在播放音频信号时,为了能使得两只耳机都能播放音频信号,可以由手机中的处理器将转换后的单路音频信号转换为双路音频信号,单路音频信号转为双路音频信号通过复制得到即可。其中,由于采集用户的音频信号时,是由单耳机进行采集的,因此,传输至手机中的音频信号也为单通道音频信号,在存储单通道音频信号之前,将单路的音频信号转换为双路,从而在播放音频时,能够从两路播出,提升用户的体验感。

[0102] 如图3(b)所示的,图3(b)为本申请实施例公开的一种单耳机录音方法的信号流向

图,其中,以真无线耳机B录音、麦克风为模拟麦克风为例进行说明。

[0103] 用户在打开一应用程序进行音频录制时,用户通过手机的显示页面弹出的“录音选择”图标选择录音输入选择接口(如S310所示),当选择以真无线耳机作为录音接口时,则利用真无线耳机进行录音,当选择一手机作为录音接口时,则利用手机的麦克风进行音频录制,对于以手机麦克风进行音频录制的技术可以参见现有技术,本申请实施例在此并不作说明。

[0104] 真无线耳机B的麦克风采集录音对象发出的原始的音频信号发送至codec模块,如S311所示,

[0105] 真无线耳机B的codec模块接收来自于真无线耳机B麦克风采集的原始的音频信号,如S312所示,并由codec模块中的模数转换器和PCM将音频信号转换编码为数字音频信号,具体是,codec模块中的模数转换器将原始的音频信号由模拟信号转换为数字音频信号,并由模数转换器将数字音频信号发送至PCM,由PCM编码调制为PCM格式的数字音频信号。

[0106] 真无线耳机B中的PCM通过集成电路内置音频总线(Inter-IC Sound, I2S)将数字音频信号发送至BT Chip模块中的PCM,由PCM中的I2S接收来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号,BT Chip模块中的PCM将PCM格式的数字音频信号发送至BT Chip模块中的编码器,由BT Chip模块中的编码器对数字信号进行编码并传输至真无线耳机B的处理器,处理器将编码后的数字音频信号发送至蓝牙射频电路,由蓝牙射频电路将数字音频信号进行压缩并传输至手机,如S313所示。需要说明的是,codec模块传输到BT Chip模块中的数字音频信号也可以以其他格式传输,本发明实施例在此并不作限定。

[0107] 手机中的处理器控制蓝牙模块接收来自于真无线耳机B的数字音频信号,如S314所示。

[0108] 处理器将接收到的来自于真无线耳机B的数字音频信号发送至手机中的解码器,由解码器对数字音频信号进行解码,并将解码后的数字音频信号发送至降噪滤波模块,由降噪滤波模块对解码后的音频信号进行降噪滤波增强,对数字音频信号中的目标音频信号(如人声)进行增强,然后发送至采样率和位宽转换模块并将解码后的数字信号的采样率和位宽转换为与手机系统相兼容的采样率和位宽,并投入录音APP使用并保存,如S315所示。

[0109] 通过本申请实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,本申请实施例中真无线耳机录音采用单耳机录音的方式,其数据量较小,在手机通过蓝牙接收真无线耳机发送的数据时,避免了对手机的蓝牙带宽的过度占用以及降低了手机功耗。

[0110] 实施例二

[0111] 下面参见图4(a)和图4(b),图4(a)为本申请实施例公开的一种双耳机录音方法的流程示意图,图4(b)为本申请实施例公开的一种双耳机录音方法的线程示意图。

[0112] 步骤S40:用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机10实现录音,本

申请实施例中,以用户选择真无线耳机录音的方式为例进行说明,利用手机的麦克风进行录音的方式可以参见现有技术,本申请实施例在此不作赘述。

[0113] 步骤S41:真无线耳机A(第一真无线耳机)和真无线耳机B(第二真无线耳机)的麦克风采集录音对象发出的原始的音频信号。其中,录音对象可以为用户,原始的音频信号可以为用户发出的人声信号。对于真无线耳机A或者真无线耳机B的麦克风采集的音频信号的类型而言,可以分为模拟信号和数字信号,若真无线耳机A或真无线耳机B的麦克风采集的音频信号为模拟音频信号,则通过真无线耳机A和真无线耳机B的音频模块的模数转换器将对应耳机采集的模拟信号转换为的数字信号,若真无线耳机A或真无线耳机B的麦克风为数字采集的音频信号为数字音频信号,则通过真无线耳机A或者真无线耳机B的音频模块中的编码器可以对数字音频信号进行脉冲编码调制(Pulse Code Modulation,PCM),完成对数字音频信号的编码,得到PCM格式的的数字音频信号。

[0114] 步骤S42:真无线耳机A将其转换的数字音频信号通过蓝牙芯片传输至真无线耳机B,或真无线耳机B将其转换的数字音频信号通过的蓝牙芯片传输至真无线耳机A。在通过蓝牙芯片的蓝牙射频电路传输数字音频信号时,可以对数字音频信号进行压缩从而降低对蓝牙传输的带宽的占用。

[0115] 步骤S43:真无线耳机B中的蓝牙芯片接收来自于真无线耳机A的数字音频信号,真无线耳机B中的处理器控制解码器对来自于真无线耳机A的数字音频信号进行解码,并与真无线耳机B采集音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由真无线耳机B对两路音频信号统一进行编码,由处理器控制真无线耳机B中的蓝牙芯片的蓝牙射频电路将统一编码后的音频信号进行压缩并传输至手机。或者,真无线耳机A中的蓝牙芯片接收来自于真无线耳机B的数字音频信号,真无线耳机A中的处理器控制解码器对来自于真无线耳机B的数字音频信号进行解码,并与真无线耳机A采集音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由真无线耳机A对两路音频信号统一进行编码,由处理器控制真无线耳机A中的蓝牙芯片的蓝牙射频电路将统一编码后的音频信号进行压缩并传输至手机。

[0116] 步骤S44:手机中的无线通信模块以蓝牙通信方式接收来自于真无线耳机A或真无线耳机B的数字音频信号,并通过手机中音频模块中的解码器进行解压缩及解码,恢复原始的音频信号。

[0117] 步骤S45:手机中的解码器将解码后的音频信号传输至处理器,由处理器控制降噪滤波模块对解码后的音频信号进行降噪滤波增强,即降噪滤波模块对解码后的音频信号中包含的风噪声以及其他环境噪声进行降噪及滤波,对音频信号中的目标音频信号(如人声)进行增强,从而提高人声的清晰度和信噪比。

[0118] 步骤S46:手机中的处理器将降噪滤波增强处理后的音频信号的采样率和位宽进行转换完成录音。其中,其是将音频信号的采样率和位宽转换成与手机的系统兼容的采样率与位宽,如音频信号的采样率为44.1kHz,位宽为24bit,手机的系统能够兼容的采样率和位宽分别为48kHz和16bit,为了使得音频信号的采样率和位宽与手机的系统相兼容,则由处理器将44.1kHz/24bit的音频信号转换为48kHz/16bit的音频信号以和手机的系统相兼容。

[0119] 如图4(b)所示的,图4(b)为本申请实施例公开的一种双耳机录音方法的信号流向图,其中,以麦克风为模拟麦克风、真无线耳机B与手机通讯为例进行说明。

[0120] 用户在打开一应用程序进行音频录制时,用户通过手机的显示页面弹出的“录音选择”图标选择录音输入选择接口,如S410所示,当选择以真无线耳机作为录音接口时,以真无线耳机进行录音,当选择一手机作为录音接口时,则利用手机的麦克风进行音频录制,对于以手机麦克风进行音频录制的技术可以参见现有技术,本申请实施例在此并不作说明。

[0121] 真无线耳机A和真无线耳机B的麦克风采集录音对象发出的原始的音频信号发送至codec模块,如S411所示的。

[0122] 真无线耳机A的codec模块的模数转换器将原始的音频信号由模拟信号转换为数字音频信号,由模数转换器将数字音频信号发送至PCM,由PCM将数字音频信号转换编码为PCM格式的数字音频信号,并通过集成电路内置音频总线(Inter-IC Sound, I2S)将数字音频信号发送至BT Chip模块中的PCM,如S412所示。

[0123] 由BT Chip模块中的PCM中的I2S接收来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号,BT Chip模块中的PCM将PCM格式的数字音频信号发送至BT Chip模块中的编码器,真无线耳机ABT Chip模块的编码器对来自于BT Chip模块中的PCM的PCM格式的数字音频信号进行编码,并由处理器将编码后的数字音频信号发送至蓝牙射频电路,蓝牙射频电路将数字音频信号进行压缩并传输至真无线耳机B的BT Chip模块,如S413所示。

[0124] 真无线耳机B中的BT Chip模块的蓝牙射频电路接收来自于真无线耳机A的数字音频信号并传输至处理器,真无线耳机B中的处理器将数字音频信号发送至解码器,由解码器对来自于真无线耳机A的数字音频信号进行解码,将解码后的数字音频信号发送至真无线耳机B的编码器,真无线耳机B的麦克风采集原始音频信号发送至真无线耳机B中的codec模块,由codec模块中的模数转换器将原始的音频信号由模拟信号转换为数字音频信号,由模数转换器将数字音频信号发送至codec模块中的PCM,由PCM将数字音频信号转换编码为PCM格式的数字音频信号,并通过I2S发送至BT Chip模块中的PCM,BT Chip模块中的PCM将接收到的PCM格式的数字音频信号发送至编码器,编码器将来自于真无线耳机B的PCM格式的数字音频信号与解码后的来自于真无线耳机A的数字音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由真无线耳机B的编码器对两路音频信号统一进行编码并发送至处理器,由处理器将统一编码后的音频信号发送至真无线耳机B中的蓝牙射频电路,由蓝牙射频电路将统一编码后的音频信号进行压缩并传输至手机,如S414所示。

[0125] 手机中的处理器控制蓝牙射频电路接收来自于真无线耳机B的数字音频信号,如S415所示。

[0126] 手机中的处理器将来自于真无线耳机B的数字音频信号发送至解码器,解码器对数字信号进行解码并发送至降噪滤波增强模块,降噪滤波增强模块对解码后的数字音频信号进行降噪滤波增强,对音频信号中的目标音频信号(如人声)进行增强,并将降噪滤波增强后的数字信号发送至采样率和位宽转换模块,由降噪滤波增强模块将采样率和位宽转换为与手机系统相兼容的采样率和位宽,并投入录音APP使用并保存,如S416所示。

[0127] 通过本申请实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。

[0128] 实施例三

[0129] 下面参见图5,图5为本申请实施例公开的一种双耳机与手机协同录音方法的流程示意图,对于单耳机与手机协同录音的方式可以参见上述实施例的描述和本实施例的描述。

[0130] 步骤S50:用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机及手机协同录音方法”的录音方式后,通过真无线耳机10和手机20协同的方式实现录音,本申请实施例中,以用户选择真无线耳机和手机协同录音的方式为例进行说明,以双耳机与手机协同录音为例进行说明,单耳机与手机协同录音时,由单耳机采集音频信号直接传输至手机,即第一真无线耳机或第二真无线耳机的麦克风分别采集来自于录音对象的音频信号;

[0131] 第一真无线耳机或第二真无线耳机将自身采集的音频信号以目标格式的数字音频信号形式传输至移动终端,移动终端接收来自于第二真无线耳机或第一真无线耳机以目标格式的数字音频信号形式传输的音频信号;移动终端通过自身的麦克风采集录音对象的音频信号;移动终端将来自于第二真无线耳机或第一真无线耳机的音频信号和来自于移动终端自身采集的音频信号进行时延对齐;移动终端的处理器对经时延对齐的音频信号进行协同降噪,得到最终的录音音频信号。其中,在手机端对来自于单耳机传输的音频信号的处理可以参见本实施例,利用手机的麦克风进行录音的方式可以参见现有技术,以真无线耳机10进行录音的方法可以参见上述实施例的描述,本申请实施例在此不作赘述。

[0132] 步骤S51:真无线耳机A(第一真无线耳机)、真无线耳机B(第二真无线耳机)的麦克风以及手机的麦克风采集录音对象发出的原始的音频信号。

[0133] 步骤S52:真无线耳机A将其转换的数字音频信号通过蓝牙芯片传输至真无线耳机B,或真无线耳机B将其转换的数字音频信号通过蓝牙芯片传输至真无线耳机A。在通过蓝牙芯片的蓝牙射频电路传输数字音频信号时,可以对数字音频信号进行压缩从而降低对蓝牙传输的带宽的占用。

[0134] 步骤S53:真无线耳机B中的蓝牙芯片接收来自于真无线耳机A的数字音频信号,真无线耳机B中的处理器控制解码器对来自于真无线耳机A的数字音频信号进行解码,并与真无线耳机B采集音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由真无线耳机B对两路音频信号统一进行编码,由处理器控制真无线耳机B中的蓝牙芯片的蓝牙射频电路将统一编码后的音频信号进行压缩并传输至手机。或者,真无线耳机A中的蓝牙芯片接收来自于真无线耳机B的数字音频信号,真无线耳机A中的处理器控制解码器对来自于真无线耳机B的数字音频信号进行解码,并与真无线耳机A采集音频信号进行汇合,两路音频信号汇合后,再由真无线耳机A对两路音频信号统一进行编码,由处理器控制真无线耳机A中的蓝牙芯片的蓝牙射频电路将统一编码后的音频信号进行压缩并传输至手机。

[0135] 步骤S54:手机中以蓝牙通信方式接收来自于真无线耳机A或真无线耳机B的数字音频信号,并通过手机中音频模块中的解码器进行解压缩及解码,恢复原始的音频信号。

[0136] 步骤S55:手机中的解码器将解码后的音频信号传输至处理器,手机的麦克风将采集的音频信号传输至处理器,由手机中的处理器对来自于真无线耳机的音频信号和来自于手机麦克风的音频信号进行时延对齐。其中,来自于真无线耳机的第一路音频信号和来自

于手机麦克风的第二路音频信号存储一定的时延,为了保证两路音频信号的同步性,可以采用互相关法、动态时间规整 (Dynamic Time Warping,DTW) 技术等方式对齐两路音频信号,对于DTW技术而言,在分别将两路音频信号的音频波形转换为频谱后,利用DTW技术计算第一路音频信号的频谱与第二路音频信号的频谱之间的最优路径,从而得到两路音频信号的时延值,从而对齐两路音频信号。

[0137] 步骤S56:手机中的处理器对进行时延对齐的两路音频信号利用协同降噪算法进行协同降噪。对于协同降噪而言,处理器先利用人声识别技术检测来自于真无线耳机A或者真无线耳机B的音频信号中的人声信号,然后将识别出的人声信号和来自于手机的麦克风采集的音频信号同时进行噪声滤波,人声信号和来自于手机的麦克风采集的音频信号作对比后,以人声信号为基准,保留手机的麦克风采集的音频信号中的人声信号,去除其中的噪声信号,并将噪声信号与来自于真无线耳机A或者真无线耳机B的音频信号作对比(人声滤波),去除来自于真无线耳机A或者真无线耳机B的音频信号中与该噪声信号相匹配的噪声信号,保留来自于真无线耳机A或者真无线耳机B的音频信号的人声信号便为最终的干净人声信号。

[0138] 步骤S57:对协同降噪后得到的人声信号进行补偿。其中,在步骤S56中的滤波过程中,人声信号会产生损伤,为了提升用户的听觉体验感,可以对人声损伤进行补偿以及加入微量噪声,使得用户的听感更加自然,其中,对人声进行补偿主要是为了补偿清音以及谐波,其技术可以参见现有技术,本发明实施例在此不作赘述。

[0139] 步骤S58:对滤波输出的人声信号进行平滑输出,对上述音频信号的处理过程中造成的音频信号的音量变化,其中,平滑输出是在进行滤波补偿后,对增益进行平滑,从而避免因人为补充的信息造成声音出现忽大忽小的现象,保持音量稳定。

[0140] 通过本申请实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,本申请中利用手机和真无线耳机协同录音的方法,能够采集数据量更为完整的录音,通过手机采集的录音信号和真无线耳机采集的录音信号进行协同降噪,分离得到的人声信号精确度和完整度更高。

[0141] 实施例四

[0142] 下面参见图6(a)和图6(b),图6(a)为本申请实施例公开的一种真无线耳机卡拉OK录音方法的流程示意图,图6(b)为本申请实施例公开的一种真无线耳机卡拉OK录音方法的线程示意图,本实施例中,以一对真无线耳机(两只)与手机相配合为例进行说明。

[0143] 步骤S60:用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机10实现录音,本申请实施例中,以用户选择真无线耳机录音的方式为例进行说明,利用手机的麦克风进行录音的方式可以参见现有技术,本申请实施例在此不作赘述。

[0144] 步骤S61:真无线耳机A的麦克风采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号A,真无线耳机B的麦克风采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号B。

[0145] 步骤S62:上行信号A经过模数转换器以及PCM处理,转换为PCM格式的数字音频信

号,由真无线耳机A的回声消除模块进行回声消除及预处理,并通过真无线耳机A的蓝牙芯片压缩并发送给真无线耳机B。其中,真无线耳机的麦克风和扬声器距离较近,麦克风采集的音频信号中会包含扬声器发出的音频信号,会引起回声和啸叫,此外,真无线耳机采集的音频信号中包含了大量的噪声,会对录音对象发出的音频信号的清晰度造成影响,而真无线耳机A中的回声消除及预处理是为了消除耳机回声和避免啸叫的问题。对真无线耳机采集到的音频信号进行降噪可以采用DNN降噪算法或者其余的单麦克风降噪算法,从而去除麦克风采集到的音频信号中的噪声。

[0146] 步骤S63:上行信号B由真无线耳机B通过模数转换器和PCM处理转换为PCM格式的数字音频信号,并由真无线耳机B的回声处理模块进行回声及预处理,并对来自于真无线耳机A的上行信号A进行解码。

[0147] 步骤S64:由真无线耳机B的处理器对经过回声及预处理的上行信号B和解码后的上行信号A进行时延对齐。对其上行信号B和上行信号A的方式可以采用互相关法、相关性检测、动态时间规整(Dynamic Time Warping,DTW)技术、语音识别算法等方式对齐上行信号B和上行信号A,对于DTW技术而言,在分别将上行信号B和上行信号A的音频波形转换为频谱后,利用DTW技术计算上行信号B的频谱与上行信号A的频谱之间的最优路径,从而得到上行信号B和上行信号A的时延值,达到对齐上行信号B和上行信号A的目的。

[0148] 步骤S65:真无线耳机B的降噪滤波模块对对齐后的上行信号A和上行信号B进行多麦克降噪。其中,多麦克降噪可以采用波束成形等算法进行降噪,从而提高人声信噪比,降低环境噪声对人声的干扰。

[0149] 步骤S66:真无线耳机B的处理器对降噪后的上行信号A和上行信号B与来自于手机输出的伴奏混音,从而实现K歌的效果,上行信号A和上行信号B以及伴奏混音后的信号输出为下行信号,手机输出的伴奏通过手机的处理器进行编码后通过蓝牙传输方式传送至真无线耳机B。

[0150] 步骤S67:真无线耳机B的处理器将下行信号在真无线耳机B的扬声器播放,以及将下行信号进行编码压缩后通过真无线耳机B的蓝牙芯片发送至真无线耳机A和手机。其中,真无线耳机B的处理器将下行信号传送至真无线耳机B的PCM,将PCM格式转换为非PCM格式的数字音频信号,再由真无线耳机B的数模转换器转换为模拟信号由扬声器播放。为了保证真无线耳机A和真无线耳机B的扬声器同时播放下行信号,可以对真无线耳机B进行时延补偿,以保证真无线耳机B和真无线耳机A同时播放下行信号。具体是,在不进行时延补偿时,测量真无线耳机A和真无线耳机B播放下行信号时的时延差值,一般情况下,真无线耳机A接收下行信号后、需要进行进一步的信号解码等步骤,真无线耳机A的扬声器开始播放下行信号所需的时间周期较长,因此,可以对真无线耳机B播放下行信号的时间进行延迟,延迟的时间为上述的时延差值。如此,可以达到真无线耳机A及真无线耳机B播放下行信号的同步性的目的。

[0151] 步骤S68:真无线耳机A的解码器对下行信号进行解码,并对解码后的数字信号进行数模转换,将下行信号以模拟信号的方式通过真无线耳机A的扬声器播放。手机接收到下行信号后,通过手机内的解码器对下行信号进行解码,并传送到K歌应用进行缓存。其中,对于手机而言,在K歌应用中,可以确定真无线耳机与K歌应用的接口是否可用,从而进行真无线耳机录音的录音过程。

[0152] 如图6(b)所示的,图6(b)为本申请实施例公开的一种真无线耳机卡拉OK录音方法的信号流向图,以麦克风为模拟麦克风为例进行说明。

[0153] 真无线耳机A的麦克风采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号A,真无线耳机B的麦克风采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号B,并分别发送至真无线耳机A的codec模块和真无线耳机B的codec模块,如S610所示。

[0154] 真无线耳机A的codec模块接收上行信号A,由真无线耳机A的codec模块中的模数转换器将模拟信号转换为数字信号并发送至codec模块中的PCM,由PCM将数字信号调制为PCM格式的数字音频信号并通过I2S将PCM格式的数字音频信号发送至真无线耳机A的BT Chip模块中的PCM;真无线耳机B的codec模块接收上行信号B,由真无线耳机B的codec模块中的模数转换器将模拟信号转换为数字信号并发送至PCM,由PCM将数字信号调制为PCM格式的数字音频信号并通过I2S将PCM格式的数字音频信号发送至真无线耳机B的BT Chip模块中的PCM,如S611所示。

[0155] 由BT Chip模块中的PCM通过I2S接收来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号并发送至真无线耳机A的BT Chip模块中的回声消除模块进行回声消除及预处理并发送至编码器,由编码器对上行信号A进行编码并将编码后的上行信号A发送至处理器,处理器将上行信号A发送至蓝牙射频电路,真无线耳机A的蓝牙射频电路将上行信号A进行压缩并发送给真无线耳机B的BT Chip模块,如S612所示,真无线耳机B的BT Chip模块中的回声消除及处理器模块对上行信号B进行回声消除及预处理并发送至上行时延对齐模块。

[0156] 真无线耳机BBT Chip模块的蓝牙射频电路接收来自于真无线耳机A的上行信号A,并发送至处理器,处理器将上行信号A发送至解码器,由解码器对来自于真无线耳机A的上行信号A进行解码,并分别发送至上行时延对齐模块和伴奏混音模块,如S613所示。

[0157] 真无线耳机B的BT Chip模块中的上行时延对齐模块对经过回声及预处理的上行信号B和解码后的上行信号A进行时延对齐并发送至降噪滤波模块,如S614所示。

[0158] 真无线耳机B的降噪滤波模块对对齐后的上行信号A和上行信号B进行多麦克降噪并发送至伴奏混音模块,对于多麦克降噪可以采用波束成形算法进行降噪,如S615所示。

[0159] 真无线耳机B的伴奏混音模块对降噪后的上行信号A和上行信号B与来自于手机输出的伴奏混音进行混音,并将混音后的下行信号发送至时延补偿模块和编码器,如S616所示。

[0160] 真无线耳机B的时延补偿模块对下行信号进行时延补偿,以保证真无线耳机B与真无线耳机A同时播放混音信号,并将时延补偿后的下行信号发送至回声消除及预处理模块,对下行信号进行回声消除及预处理并发送至BT Chip模块中的PCM,BT Chip模块中的PCM通过I2S发送至真无线耳机B的codec模块中的PCM,由codec模块中的脉冲编码调制PCM将下行信号调制为非PCM格式,并发送至数模转换器,由数模转换器将非PCM格式的数字信号转换为模拟信号发送至真无线耳机B的扬声器,由真无线耳机B的将下行信号在真无线耳机B的扬声器播放。时延补偿指的是延迟预定时间由真无线耳机B播放混音信号具体是,在不进行时延补偿时,测量真无线耳机A和真无线耳机B播放下行信号时的时延差值,一般情况下,真无线耳机A接收下行信号后、需要进行进一步的信号解码等步骤,真无线耳机A的扬声器开始播放下行信号所需的时间周期较长,因此,可以对真无线耳机B播放下行信号的时间进行延迟,延迟的时间为上述的时延差值。如此,可以达到真无线耳机A及真无线耳机B播放下行

信号的同步性的目的,如S617所示。此外,将下行信号发送至编码器进行编码,并将编码后的下行信号发送至处理器,由处理器发送至蓝牙射频电路,蓝牙射频电路将下行信号进行压缩,并将压缩后的下行信号发送至真无线耳机A和手机。

[0161] 真无线耳机A中的BT Chip模块的蓝牙射频电路接收下行信号并发送至处理器,处理器将下行信号发送至解码器,由解码器对下行信号进行解码并发送至回声消除及预处理模块对下行信号进行回声消除及预处理,将经过回声消除及预处理后的下行信号发送至BT Chip模块中的PCM,由BT Chip模块中的PCM将PCM格式的数字音频信号发送至真无线耳机A中的codec模块,由codec模块中的PCM通过I2C将PCM格式的下行信号发送至数模转换器,由数模转换器解码后的数字信号进行数模转换,将下行信号发送至真无线耳机A的扬声器,真无线耳机A的扬声器以模拟信号的方式通过真无线耳机A的扬声器播放,如S618所示。

[0162] 手机的蓝牙射频电路接收到下行信号后发送至处理器,处理器将下行信号发送至手机内的解码器,通过手机内的解码器对下行信号进行解码,并传送到录音APP进行缓存。需要说明的是,对于录音APP而言,其需包含与真无线耳机的接口,如此,才能实现录音APP通过真无线耳机进行录音的目的。

[0163] 通过本申请实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,通过本申请的真无线耳机的卡拉OK录音方法,两只真无线耳机在采集到录音信号后,真无线耳机B能够对来自于真无线耳机A的音频信号以及自身采集的音频信号进行时延对齐,保证真无线耳机A和真无线耳机B的扬声器播放音频时的同步性;进一步,真无线耳机B能够将伴奏信号和进行时延对齐后的两路音频信号进行混音,将完整的混音信号分别由自身的扬声器和真无线耳机A的扬声器播放,保证真无线耳机A和真无线耳机B播放的混音信号的一致性,进一步,在真无线耳机A和真无线耳机B播放混音信号时,对真无线耳机B播放混音信号进行时延补偿,进一步保证了真无线耳机A和真无线耳机B的扬声器播放音频时的同步性。

[0164] 实施例五

[0165] 下面参见图7(a),图7(a)为本申请实施例公开的另一种真无线耳机卡拉OK录音方法的流程示意图,图7(b)为本申请实施例公开的另一种真无线耳机卡拉OK录音方法的线程示意图。

[0166] 步骤S70:用户在手机上选择录音方式,其中,在用户通过手机的显示屏上的摄像/录音图形界面上显示的“录音选择”的图标后,打开“录音选择”窗口,如图2(c)所示的,“录音选择”窗口中显示“真无线耳机”录音、“手机”录音以及“真无线耳机及手机协同录音”三种录音方式,在用户点击选择“真无线耳机”的录音方式后,通过真无线耳机10实现录音,本申请实施例中,以用户选择真无线耳机录音的方式为例进行说明。

[0167] 步骤S71:真无线耳机A(第一真无线耳机)的麦克风和真无线耳机B(第二真无线耳机)的麦克风同时采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号,由真无线耳机A和真无线耳机B的模数转换器和PCM转换为PCM格式的数字信号,并同时接收手机通过蓝牙压缩发出的伴奏信号。其中,若真无线耳机A与真无线耳机B之间的时延差过大,在手机向真无线耳机A或者真无线耳机B发送伴奏信号的同时,需要手机以信令的方式发送同步节拍信号,同步节拍信号具有固定的周期性,用于校准真无线耳机A和真无线耳机B的播放时钟3,使得真无

线耳机A和真无线耳机B同步播放。其中,同步节拍信号时以固定时间间隔重复发送,如每隔10毫秒发送一次,同步节拍信号携带的消息内容为两个字节,每次增加1,从而为真无线耳机提供播放时调整快慢的时钟。

[0168] 步骤S72:真无线耳机A中的处理器将真无线耳机A的麦克风采集的音频信号通过降噪滤波模块和回声消除模块进行处理,真无线耳机A中的解码器对伴奏信号进行解码并与真无线耳机A的麦克风采集的音频信号汇合,将汇合后的音频信号和伴奏信号经过降噪滤波模块和回声消除模块进行降噪滤波处理和回声消除处理。真无线耳机B中的处理器将真无线耳机B的麦克风采集的音频信号通过降噪滤波模块和回声消除模块进行处理,真无线耳机B中的解码器对伴奏信号进行解码并与真无线耳机B的麦克风采集的音频信号汇合,将汇合后的音频信号和伴奏信号经过降噪滤波模块和回声消除模块进行降噪滤波处理和回声消除处理。

[0169] 步骤S73:真无线耳机A中的处理器将经过降噪滤波和回声消除处理后的音频信号和伴奏信号调制为非PCM格式的数字音频信号,并通过数模转换器将PCM格式的音频信号转换为模拟信号,由真无线耳机A的扬声器播放。真无线耳机B中的处理器将经过降噪滤波和回声消除处理后的音频信号和伴奏信号调制为PCM格式的音频信号,并通过数模转换器将PCM格式的音频信号转换为模拟信号,由真无线耳机B的扬声器播放。真无线耳机A和真无线耳机B在播放音频信号和伴奏信号混音后的混音信号时,因信号传输、信号处理等因素会引起真无线耳机A和真无线耳机B播放混音信号时出现时延差异,为了保证真无线耳机A和真无线耳机B同时播放混音信号,在本申请的一些实施例中,在真无线耳机A和/或真无线耳机B的处理器中保存数据调节时延,具体为:预先测量真无线耳机A和真无线耳机B播放混音信号的时延差,如果真无线耳机A的扬声器播放混音信号的时间快,则延迟真无线耳机A播放混音信号的时间,如果真无线耳机B的扬声器播放混音信号的时间快,则延迟真无线耳机A播放混音信号的时间,保证真无线耳机A和真无线耳机B播放混音信号的同步性。

[0170] 步骤S74:真无线耳机A和/或真无线耳机B将上行信号发送至手机,由手机中K歌APP进行缓存。真无线耳机A和/或真无线耳机B将上行信号通过蓝牙芯片压缩并发送至手机,由手机的蓝牙进行接收。

[0171] 如图7(b)所示的,图7(b)为本申请实施例公开的另一种真无线耳机卡拉OK录音方法的信号流向图。

[0172] 真无线耳机A的麦克风和真无线耳机B的麦克风同时采集录音对象发出的音频信号,作为上行信号并分别发送至真无线耳机A的codec模块和真无线耳机B的codec模块,如S710所示。

[0173] 真无线耳机A和真无线耳机B的codec模块中的模数转换器分别将各自的上行信号由模拟信号转换为数字信号并发送至PCM,由PCM将数字音频信号PCM转换为PCM格式的数音频字信号并由BT Chip模块中的PCM中的I2S接收来自于codec模块的PCM格式的数字音频发送至真无线耳机A和真无线耳机B的BT Chip模块中的PCM,如S711所示。

[0174] 手机中的录音APP将伴奏信号发送至编码器,由编码器对伴奏信号进行编码并发送至处理器,由处理器将编码后的伴奏信号发送至蓝牙射频电路,由蓝牙射频电路将伴奏信号发送至真无线耳机A和真无线耳机B的BT Chip模块,真无线耳机A和真无线耳机B的BT Chip模块中的蓝牙射频电路同时接收手机发出的伴奏信号,如S712所示。

[0175] 真无线耳机A中的蓝牙射频电路将伴奏信号发送至处理器,处理器将伴奏信号进行发送至解码器进行解码,并由解码器发送至伴奏混音模块;真无线耳机ABT Chip模块中的PCM通过I2S将来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号发送到回声消除及预处理模块,回声消除及预处理模块将来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号进行回声消除及预处理并发送至伴奏混音模块,伴奏混音模块对解码后的伴奏信号和来自于真无线耳机A的codec模块的数字音频信号进行混音并将混音信号发送至时延对齐模块;真无线耳机B中的蓝牙射频电路将伴奏信号发送至处理器,处理器将伴奏信号进行发送至解码器进行解码,并由解码器发送至伴奏混音模块;真无线耳机BBT Chip模块中的PCM通过I2S将来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号发送到回声消除及预处理模块,回声消除及预处理模块将来自于codec模块的PCM格式的数字音频信号进行回声消除及预处理并发送至伴奏混音模块,伴奏混音模块对解码后的伴奏信号和来自于真无线耳机B的codec模块的数字音频信号进行混音并将混音信号发送至时延对齐模块,如S713所示。

[0176] 真无线耳机A中的时延对齐模块对混音后的混音信号结合真无线耳机B的混音信号进行时延调节并发送至回声消除及预处理模块进行回声消除及预处理并发送至真无线耳机A的BT Chip模块中的PCM,由BT Chip模块中的PCM将PCM格式的数字音频信号发送至左耳真无线模块的codec模块。真无线耳机B中的codec模块对混音后的混音信号结合真无线耳机A的混音信号进行时延调节并发送至回声消除及预处理模块进行回声消除及预处理并发送至真无线耳机B的BT Chip模块中的PCM,由BT Chip模块中的PCM将PCM格式的数字音频信号发送至右耳真无线模块的codec模块,如S714所示。

[0177] 真无线耳机A中的codec模块中的PCM将经过时延调节的音频信号和伴奏信号调制的PCM格式的数字音频信号并发送至数模转换器,通过数模转换器将PCM格式的数字音频信号转换为模拟信号,由真无线耳机A的扬声器播放。真无线耳机B中的codec模块中的PCM将经过时延调节的音频信号和伴奏信号及来自于BT Chip模块中的PCM的PCM格式的数字音频信号调制为PCM格式的音频信号并发送至数模转换器,通过数模转换器将PCM格式的数字音频信号转换为模拟信号,由真无线耳机B的扬声器播放,如S715所示。

[0178] 真无线耳机A和/或真无线耳机B将经过模数转换、PCM调制、回声消除及预处理、伴奏混音、编码后的上行信号通过蓝牙射频电路发送至手机,手机中的蓝牙射频电路接收上行信号并发送至手机中的解码器进行解码,由手机中K歌APP进行缓存。

[0179] 需要说明的是,单耳机与终端设备配合实现卡拉OK可以为:第一真无线耳机或第二真无线耳机的麦克风分别采集来自于录音对象的音频信号,第一真无线耳机或第二真无线耳机将自身采集的音频信号以目标格式的数字音频信号形式传输至终端设备。第一真无线耳机的麦克风采集来自于终端设备的伴奏音频信号并解码,第一真无线耳机将解码后的伴奏音频信号和通过自身的麦克风采集的音频信号汇合,第一真无线耳机对混音信号进行时延补偿,第一真无线耳机将经过时延补偿后的混音信号通过自身的扬声器播放,并将混音信号传输至第二真无线耳机,第二真无线耳机播放混音信号,并且使第二真无线耳机和第一真无线耳机同时播放混音信号。

[0180] 通过本申请实施例公开的一种真无线耳机的录音方法,一方面,通过真无线耳机进行录音时,利用真无线耳机无线的优点,不会对用户的活动区域进行限制,另一方面,真无线耳机其尺寸较小,而更加便于用户携带。此外,真无线耳机A和真无线耳机B的麦克风分

别采集音频信号后再分别由各自的扬声器播放,其音频播放效率较快,进一步,真无线耳机A和真无线耳机B在播放音频信号时,均进行时延补偿,保证了真无线耳机A和真无线耳机B播放音频的同步性,提升了用户体验感。

[0181] 本申请公开的机制的各实施例可以被实现在硬件、软件、固件或这些实现方法的组合中。本申请的实施例可实现为在可编程系统上执行的计算机程序或程序代码,该可编程系统包括至少一个处理器、存储系统(包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件)、至少一个输入设备以及至少一个输出设备。可将程序代码应用于输入指令,以执行本申请描述的各功能并生成输出信息。可以按已知方式将输出信息应用于一个或多个输出设备。为了本申请的目的,处理系统包括具有诸如例如数字信号处理器(DSP)、微控制器、专用集成电路(ASIC)或微处理器之类的处理器的任何系统。

[0182] 程序代码可以用高级程序化语言或面向对象的编程语言来实现,以便与处理系统通信。在需要时,也可用汇编语言或机器语言来实现程序代码。事实上,本申请中描述的机制不限于任何特定编程语言的范围。在任一情形下,该语言可以是编译语言或解释语言。

[0183] 在一些情况下,所公开的实施例可以以硬件、固件、软件或其任何组合来实现。所公开的实施例还可以被实现为由一个或多个暂时或非暂时性机器可读(例如,计算机可读)存储介质承载或存储在其上的指令,其可以由一个或多个处理器读取和执行。例如,指令可以通过网络或通过其他计算机可读介质分发。因此,机器可读介质可以包括用于以机器(例如,计算机)可读的形式存储或传输信息的任何机制,包括但不限于,软盘、光盘、光碟、只读存储器(CD-ROMs)、磁光盘、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁卡或光卡、闪存、或用于利用因特网以电、光、声或其他形式的传播信号来传输信息(例如,载波、红外信号、数字信号等)的有形的机器可读存储器。因此,机器可读介质包括适合于以机器(例如,计算机)可读的形式存储或传输电子指令或信息的任何类型的机器可读介质。

[0184] 需要说明的是,本申请各设备实施例中提到的各单元/模块都是逻辑单元/模块,在物理上,一个逻辑单元/模块可以是一个物理单元/模块,也可以是一个物理单元/模块的一部分,还可以以多个物理单元/模块的组合实现,这些逻辑单元/模块本身的物理实现方式并不是最重要的,这些逻辑单元/模块所实现的功能的组合才是解决本申请所提出的技术问题的关键。此外,为了突出本申请的创新部分,本申请上述各设备实施例并没有将与解决本申请所提出的技术问题关系不太密切的单元/模块引入,这并不表明上述设备实施例并不存在其它的单元/模块。

[0185] 需要说明的是,在本专利的示例和说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。虽然通过参照本申请的某些优选实施例,已经对本申请进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本申请的精神和范围。



图1

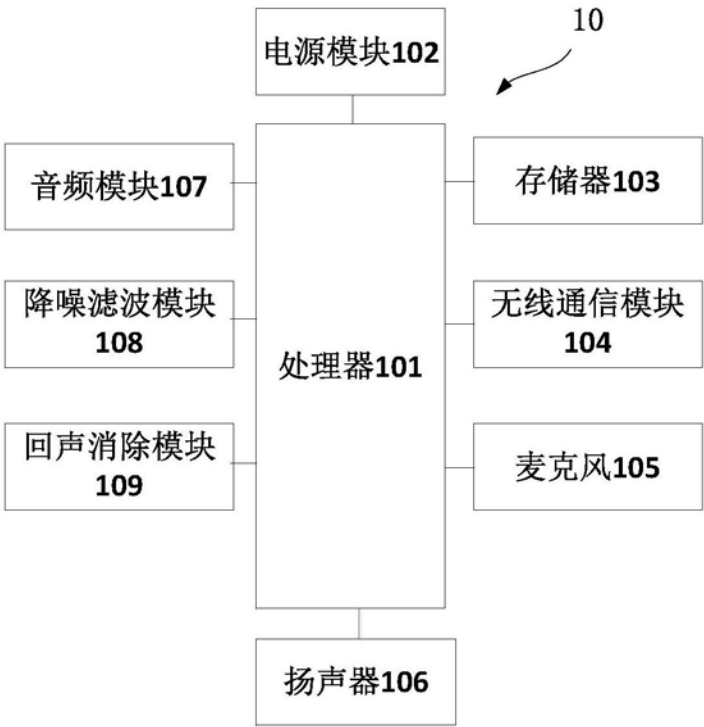


图2 (a)

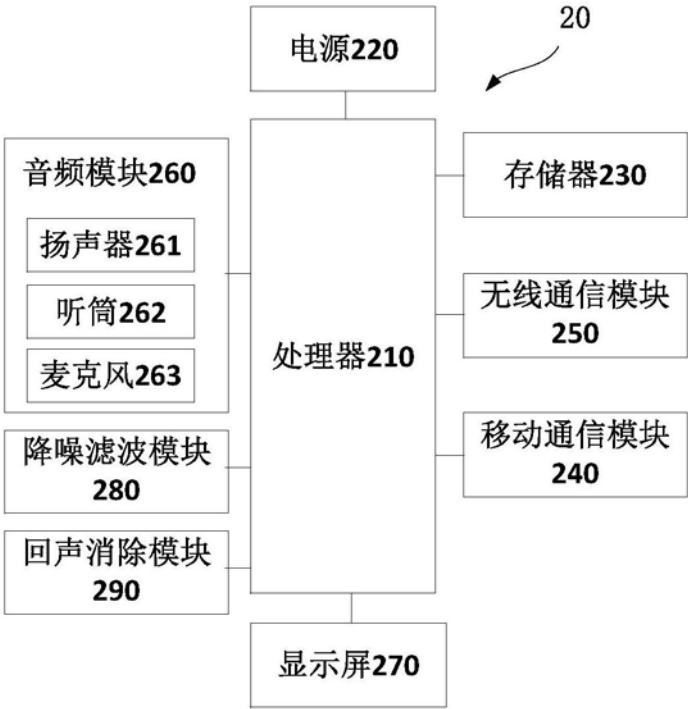


图2 (b)

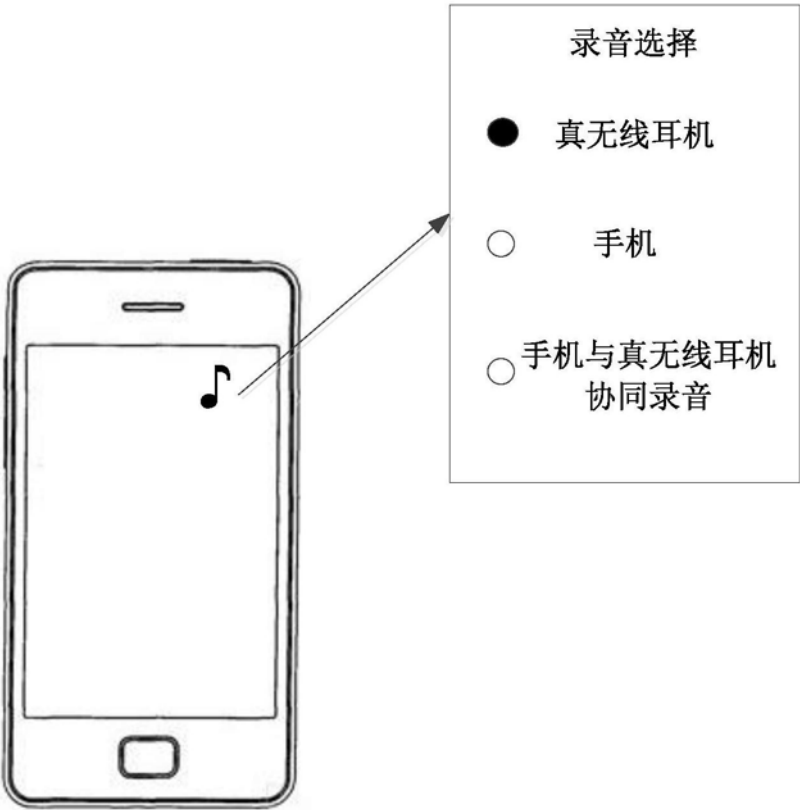


图2 (c)

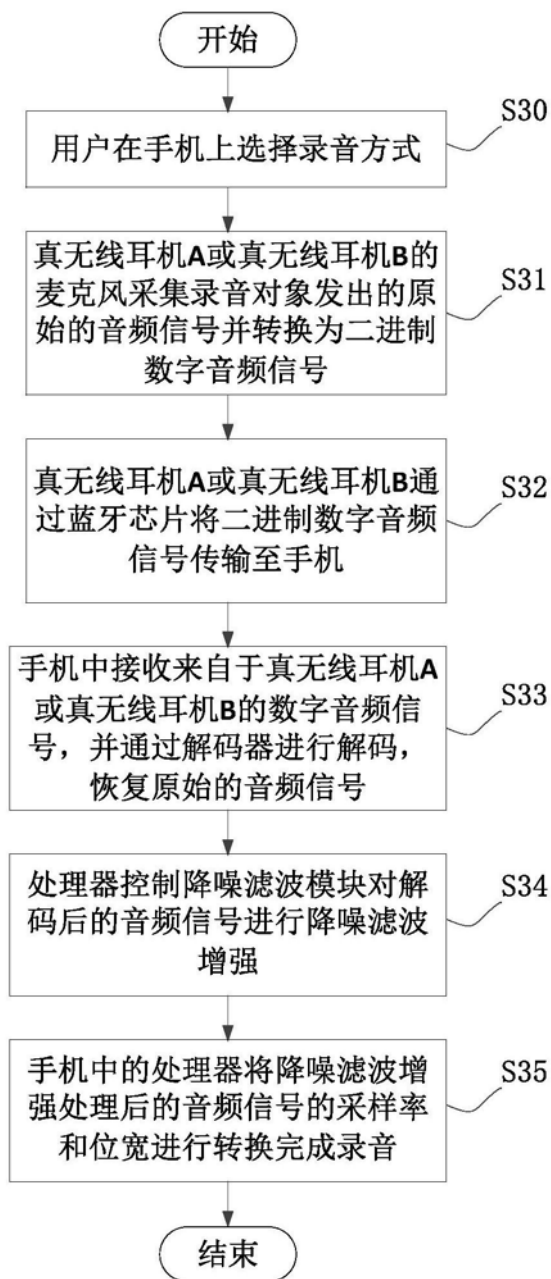


图3 (a)

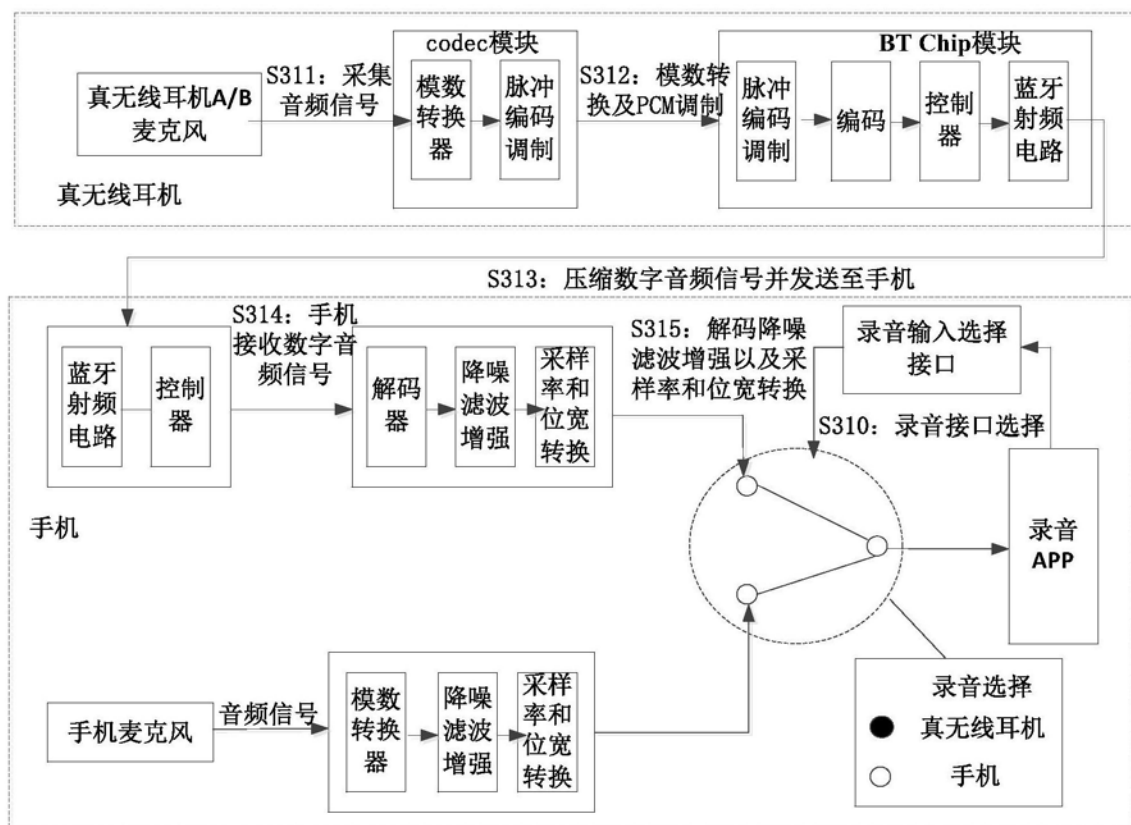


图3 (b)

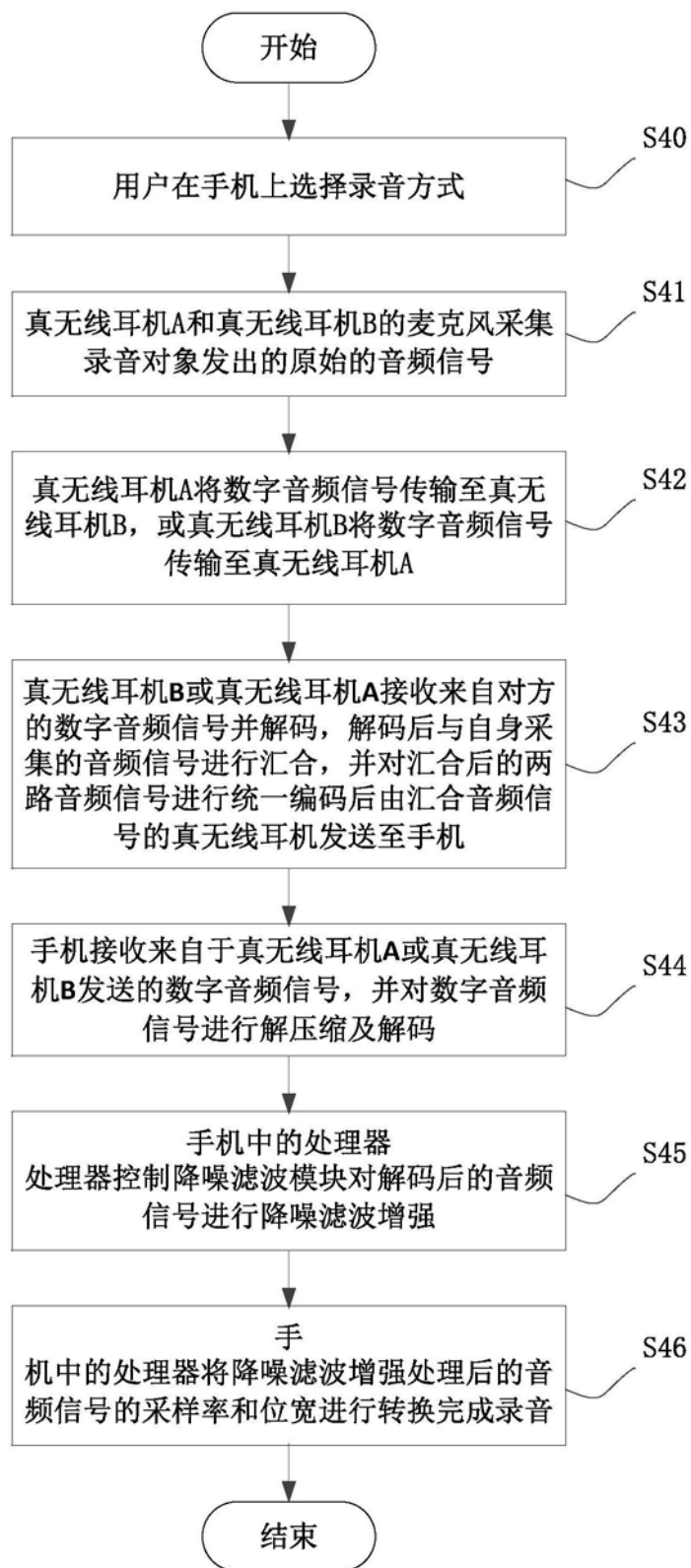


图4 (a)

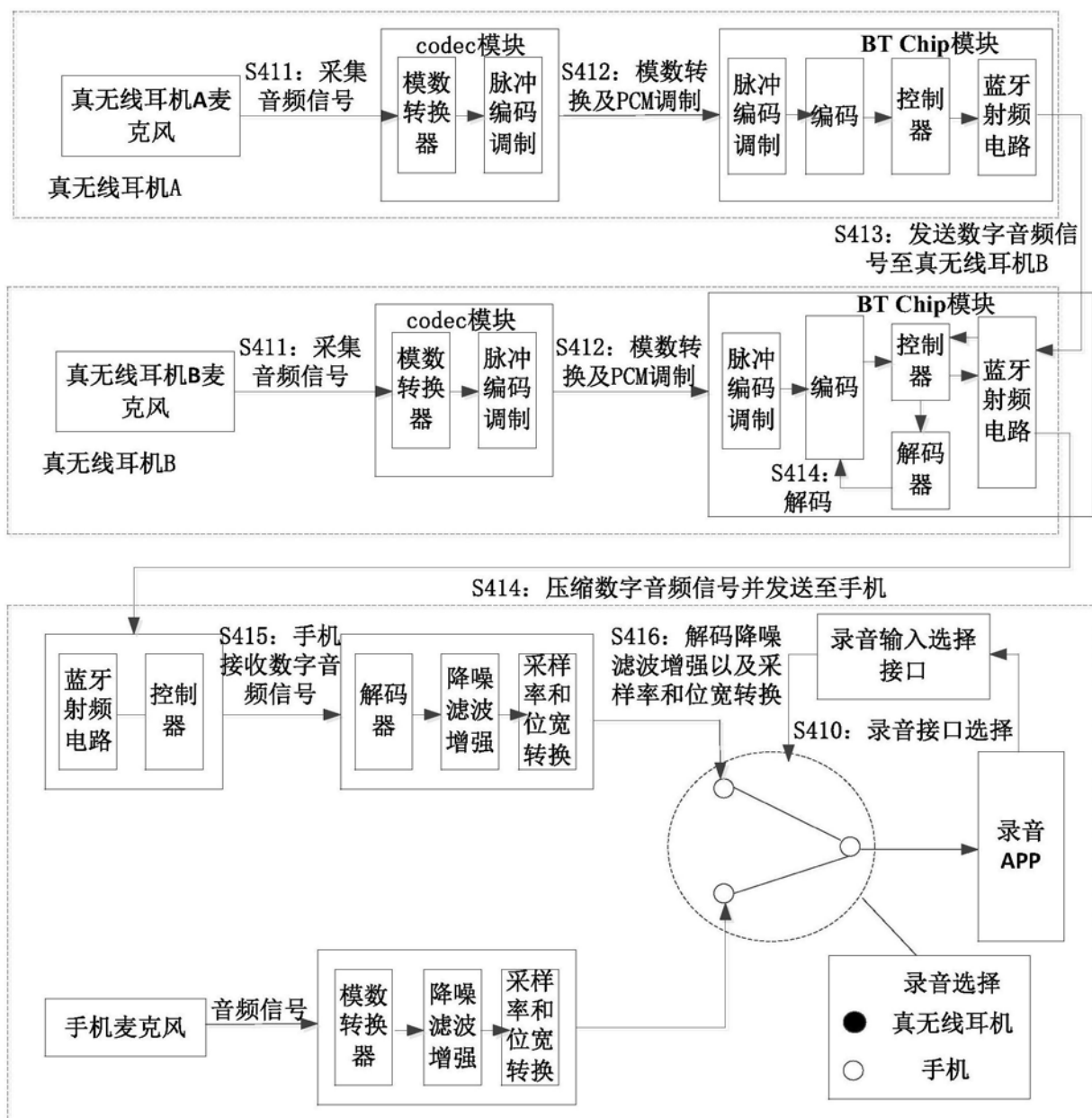


图4 (b)

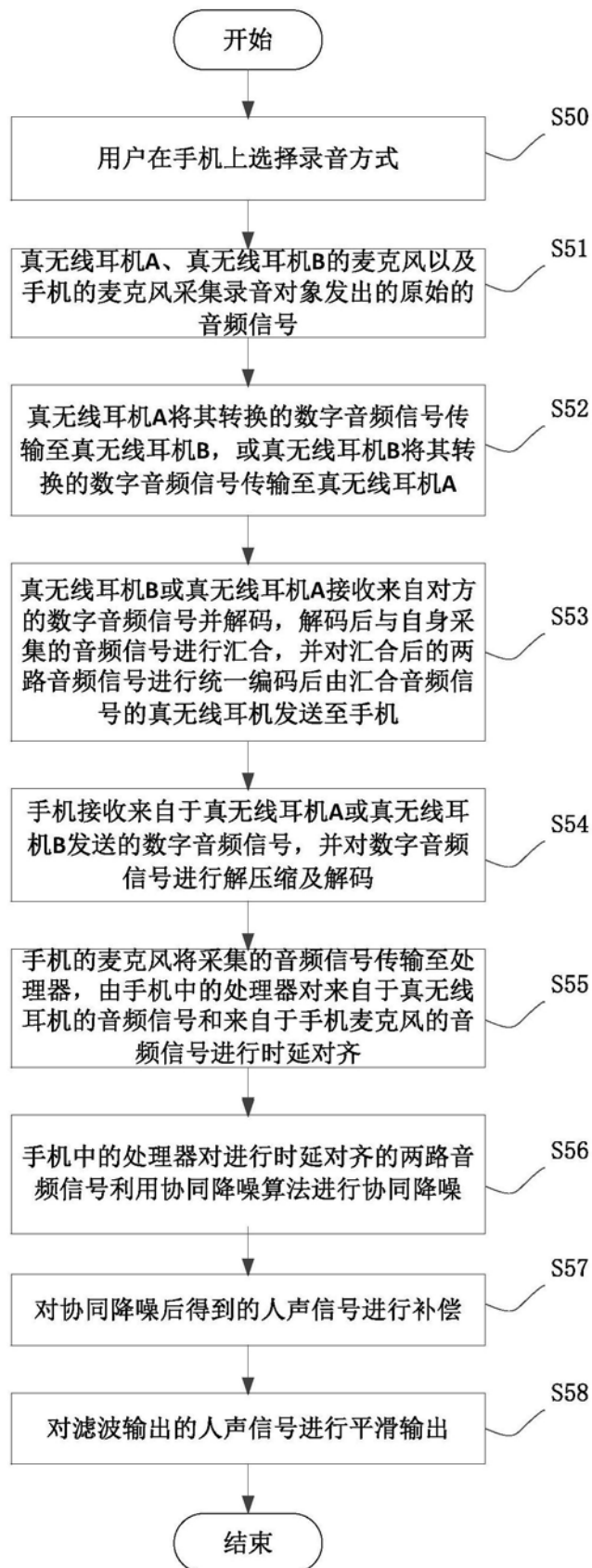


图5

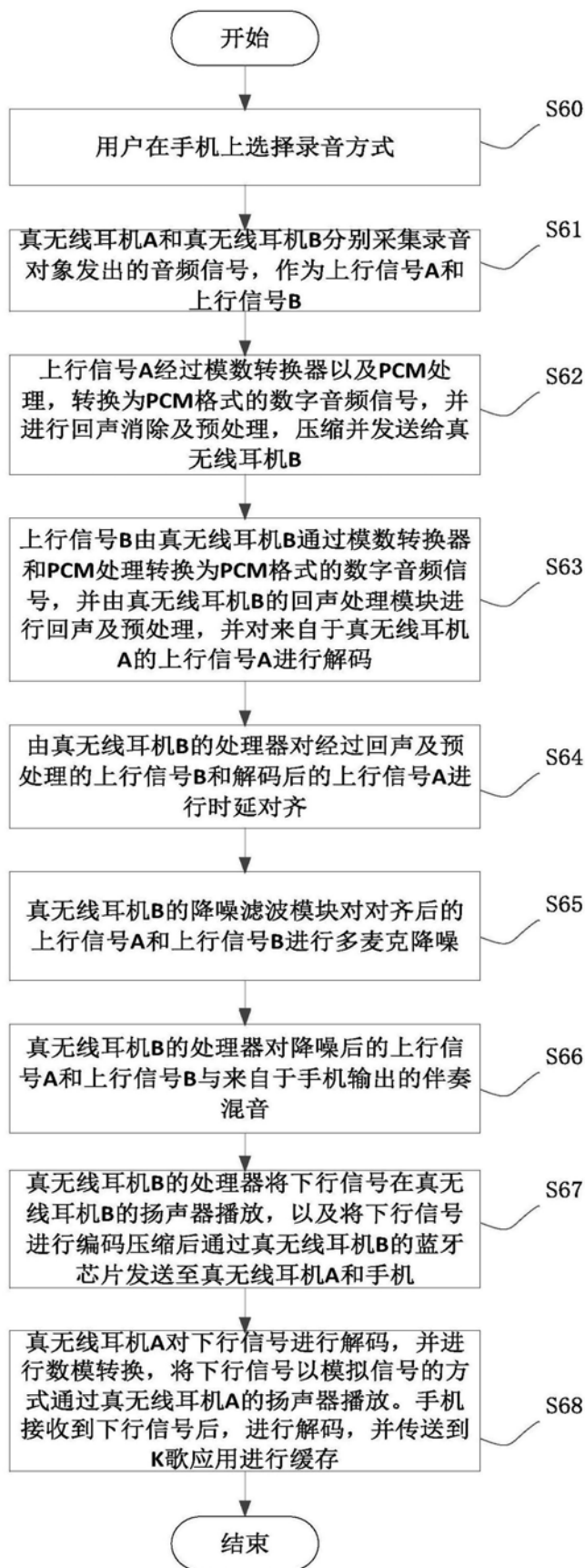


图6 (a)

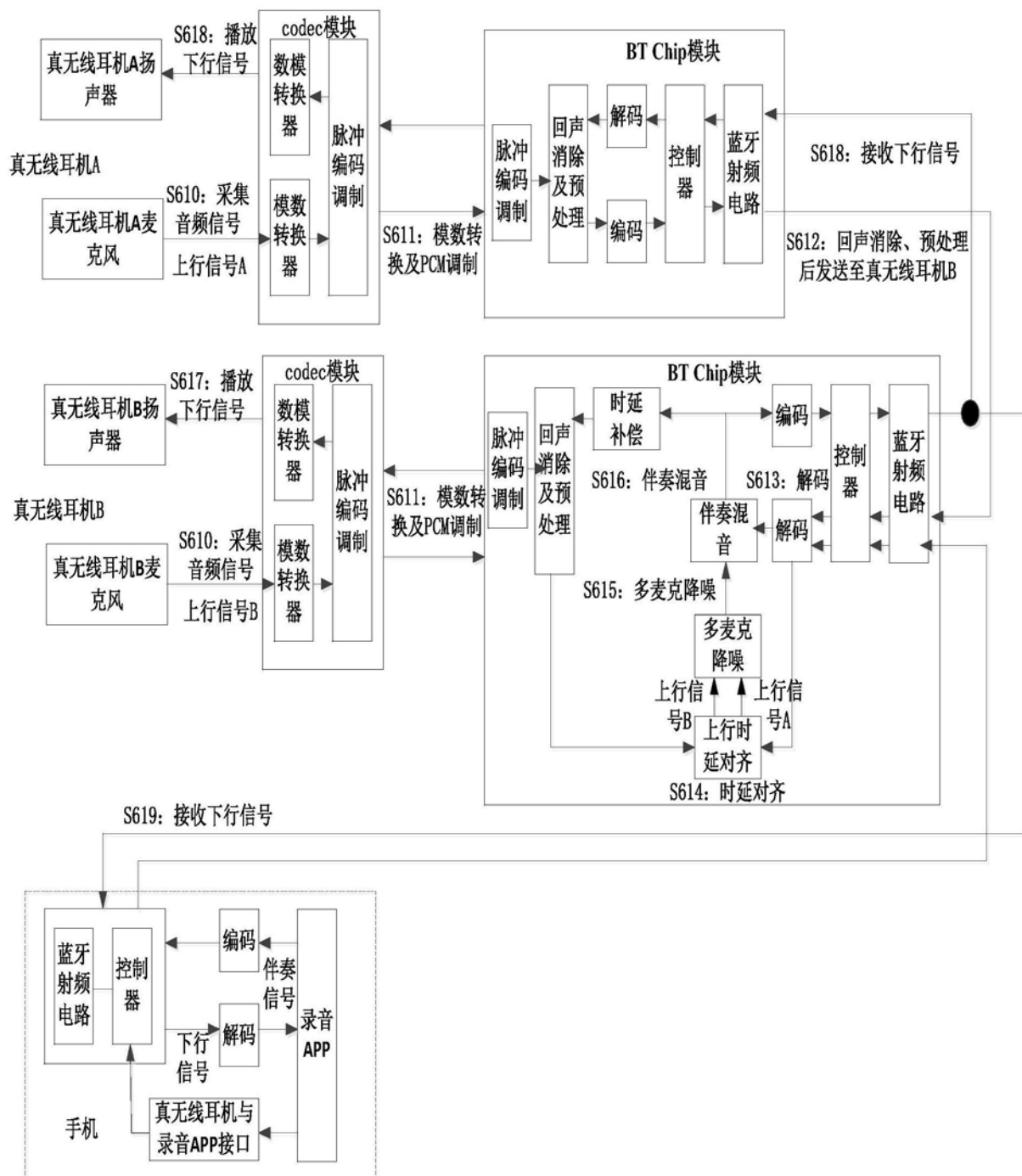


图6 (b)

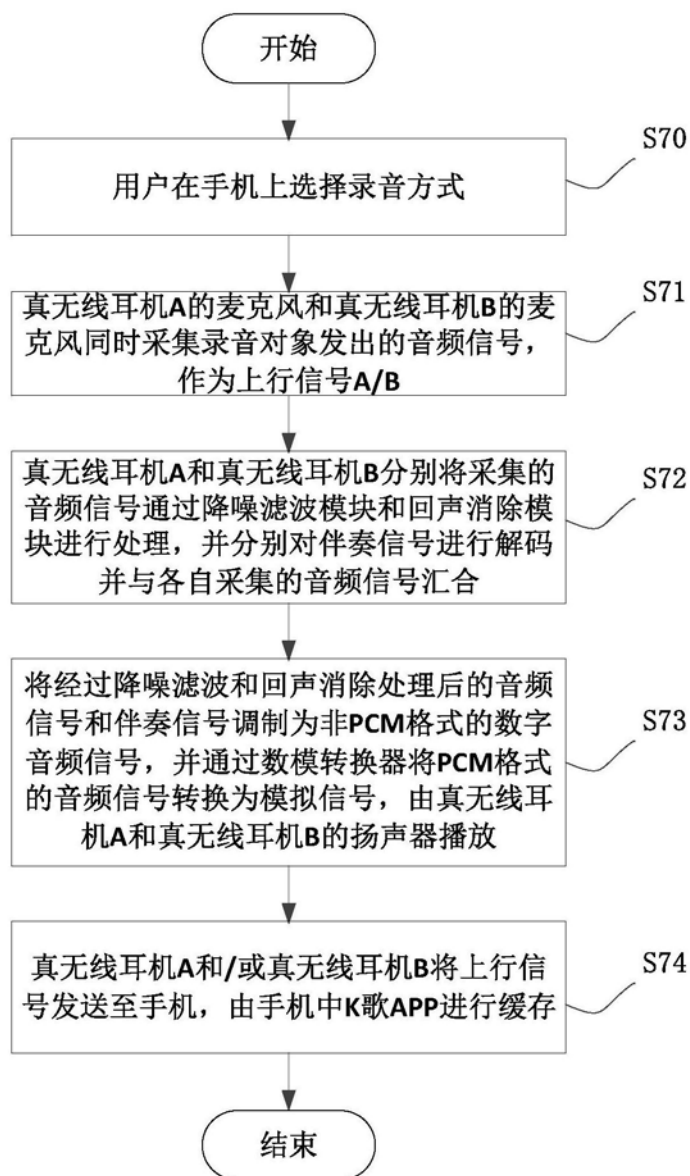


图7 (a)

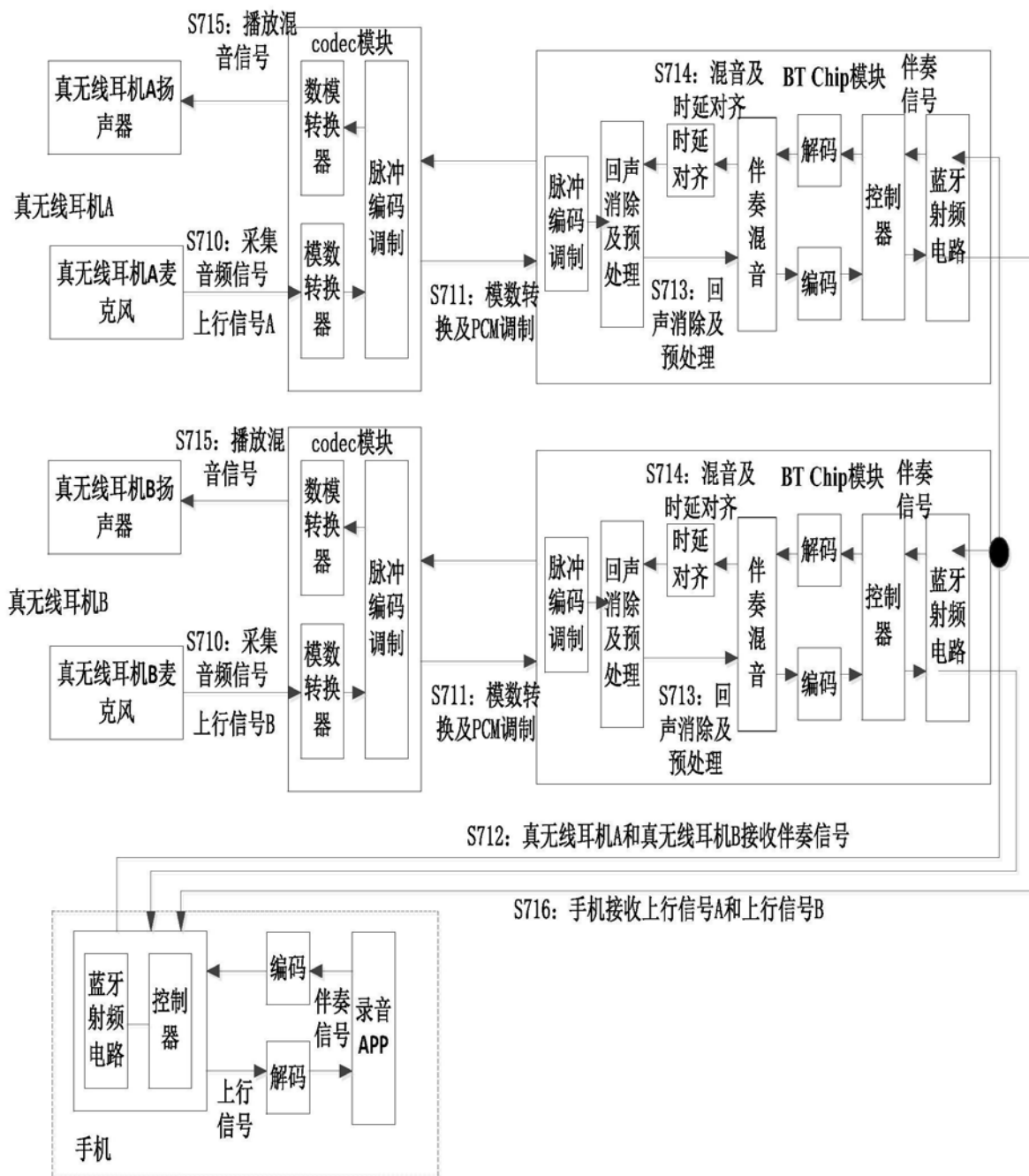


图7 (b)