



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113825082 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 21

(21) 申请号 202111102329.5

(22) 申请日 2021.09.19

(71) 申请人 武汉左点科技有限公司

地址 430070 湖北省武汉市洪山区光谷大道58号光谷总部国际八栋204

(72) 发明人 朱江涛 向文林 许立 陈可夫
向文明

(51) Int. Cl.

H04R 25/00 (2006.01)

G10L 21/0208 (2013.01)

G10L 15/26 (2006.01)

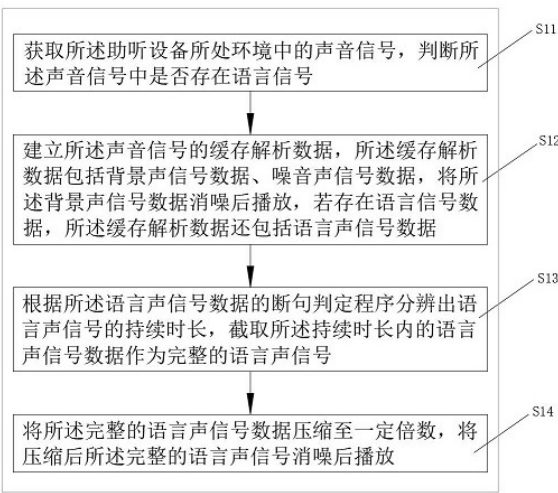
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于缓解助听延迟的方法及装置

(57) 摘要

本发明专利提供了一种用于缓解助听延迟的方法及装置,应用于助听设备,包括:获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据,本公开通过环境声音、噪音、语言声音的大数据分类技术,能够得出自适应滤波技术所需的音源频率信息,从而能够将背景声信号数据与语言信号数据分离,通过将单独语言信号数据进行压缩播放,可缩短单独词汇的扩音用时,且不会过分干扰听障人士对词汇的理解,相较于传统助听方式的延迟性而言。



CN 113825082 A

1. 一种用于缓解助听延迟的方法,其特征在于,应用于助听设备,包括:

获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;

建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据;

根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号;

将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数,将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据,包括:

获取所述缓存解析数据的大数据信息,所述大数据信息包括语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据;

将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的背景声信号数据;

将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出单独语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的单独语言声信号数据作为完整的语言声信号,包括:

获取所述语言声信号数据的断句判定程序,所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长。

5. 一种用于缓解助听延迟的装置,其特征在于,应用于助听设备,包括:

监测模块,用于获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;

第一输出模块,用于建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据;

分辨模块,用于根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号;

第二输出模块,用于将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数,将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第一输出模块,包括:

获取模块,用于获取所述缓存解析数据的大数据信息,所述大数据信息包括语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据;

第一处理模块,用于将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数

据的背景声信号数据；

第二处理模块，用于将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据。

7. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述分辨模块，包括：

获取子模块，用于获取所述语言声信号数据的断句判定程序，所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化。

8. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长。

9. 一种用于缓解助听延迟的装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行权利要求1至4中任意一项方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至4中任意一项方法的步骤。

一种用于缓解助听延迟的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明专利涉及助听器领域,具体涉及一种用于缓解助听延迟的方法及装置。

背景技术

[0002] 对于佩戴助听器的听障人士而言,声音进入耳道的途径有三条,第一条途径:声音通过助听器或耳模的通气孔或耳道缝隙直接进入耳道,到达鼓膜,选配的助听器开放程度越高、听力损失程度越轻,这条途径的就越占主导地位;第二条途径:当佩戴者自己发声时,声音通过颅骨的振动传入耳道,在鼓膜处产生一定的声压级,这种途径只有在本人说话时才能够被感受到;第三条途径:声音进入助听器的麦克风转换为电能,经过运算后进行放大,最后通过受话器转换成声能送到佩戴者的鼓膜处,在佩戴者感受到声音前,声音通过这几条路径到达鼓膜的时间不同,当佩戴者发声时,声音通过前两条路径很快到达鼓膜,从而先被佩戴者感受到,而声音通过第三条路径时要经过助听器的运算处理,会产生一定的延迟,当这种延迟达到一定程度时,佩戴者会明显感到音质发生变化。

[0003] 数字助听器要经过复杂的数字运算,如信号的模数/数模转换、滤波、量化等,所以产生的延迟时间就长,这样声学信号从进入放大系统到输出会产生的一定延迟时间,通常称为助听器的处理延迟时间,相较于正常人而言,听障人士对环境变化的反应速度会延迟0.5-1秒左右,对于持续性的声音而言,这严重延迟不会造成严重后果,但在听障人士与人交流时,往往会给人一种慢半拍的感觉,因此,亟需一种用于缓解助听延迟的方法及装置。

[0004] 发明专利内容

针对现有技术中的缺陷,本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的方法及装置,以提高听障人士与人交流的反应速度。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,本发明专利一优选实施例提供了一种用于缓解助听延迟的方法,应用于助听设备,包括:

获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;

建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据;

根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号;

将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数,将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放。

[0006] 在一实施例中,建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据,包括:

获取所述缓存解析数据的大数据信息,所述大数据信息包括语言声信号大数据、

背景声信号大数据、噪音声信号大数据；

将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的背景声信号数据；

将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据。

[0007] 在一实施例中，根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出单独语言声信号的持续时长，截取所述持续时长内的单独语言声信号数据作为完整的语言声信号，包括：

获取所述语言声信号数据的断句判定程序，所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化。

[0008] 在一实施例中，将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长。

[0009] 根据本公开实施例的第二方面，本发明专利提供了一种用于缓解助听延迟的装置，应用于助听设备，包括：

监测模块，用于获取所述助听设备所处环境中的声音信号，判断所述声音信号中是否存在语言信号；

第一输出模块，用于建立所述声音信号的缓存解析数据，所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据，将所述背景声信号数据消噪后播放，若存在语言信号数据，所述缓存解析数据还包括语言声信号数据；

分辨模块，用于根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长，截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号；

第二输出模块，用于将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数，将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放。

[0010] 在一实施例中，所述第一输出模块，包括：

获取模块，用于获取所述缓存解析数据的大数据信息，所述大数据信息包括语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据；

第一处理模块，用于将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的背景声信号数据；

第二处理模块，用于将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据。

[0011] 在一实施例中，所述分辨模块，包括：

获取子模块，用于获取所述语言声信号数据的断句判定程序，所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化。

[0012] 在一实施例中，将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长。

[0013] 根据本公开实施例的第三方面，本发明专利提供了一种用于缓解助听延迟的装置，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行上述方法的步骤。

[0014] 根据本公开实施例的第四方面,本发明专利提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行上述方法的步骤。

[0015] 由上述技术方案可知,本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的方法及装置可以包括以下有益效果:本公开通过环境声音、噪音、语言声音的大数据分类技术,能够得出自适应滤波技术所需的音源频率信息,从而能够将背景声信号数据与语言信号数据分离,通过将单独语言信号数据进行压缩播放,可缩短单独词汇的扩音用时,且不会过分干扰听障人士对词汇的理解,相较于传统助听方式的延迟性而言,听障人士能够显著降低对单独词汇的接听用时,以达到缓解助听延迟的目的,通过将背景声信号数据消噪处理,能够保持听障人士的听觉顺畅,不会因为词汇的压缩而产生极大的不适感。

[0016] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明专利具体实施方式,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0018] 图1为本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的方法的流程图;

图2为本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的方法中步骤S12的流程图;

图3为本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的装置的框图;

图4为本发明专利提供的另一种用于缓解助听延迟的装置的框图。

具体实施方式

[0019] 下面将结合附图对本发明专利技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明专利的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明专利的保护范围。

[0020] 图1为本发明专利提供一种用于缓解助听延迟的方法的流程图,该方法应用于助听设备终端,该终端可以展示图片、视频、短信、微信等信息。终端可以配备移动电话、计算机、数字广播终端、消息收发设备、游戏控制台、平板设备、医疗设备、健身设备、个人数字助理等任一具有显示屏的终端设备。本实施例提供一种用于缓解助听延迟的方法,如图1所示,所述方法,应用于助听设备,包括以下步骤S11-S14:

在步骤S11中,获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;

该实现方式中通过对语言信号的频率波动进行特殊标记,能够分辨出类似频率波动的声音信号特征,确定听损患者是否进行语言交流;

在步骤S12中,建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据;

该实现方式中通过对声音信号进行缓存、分析,能够得到关于声音信号背景声信号数据、噪音声信号数据和语言声信号数据,其中,噪音声信号数据为会造成听损患者不适

的声音信号,背景声信号数据为听损患者所处环境中,所有非语言的声音信号;

在步骤S13中,根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号;

可选的,断句判定程序可利用语言分析程序或语音转文字程序获取单独文字语言的持续时长信息,并将非单独文字语言持续时长以外的声音片段进行删除,仅保留完整的语言声信号;

在步骤S14中,将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数,将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放;

可选的,也可将语言声信号消噪后进行压缩,消噪的目的是提高完整的语言声信号的清晰度,使得语言声信号更易于听损患者理解。

[0021] 在一实施例中,如图2所示,在步骤S12中,建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据,包括以下步骤S21-S23:

在步骤S21中,获取所述缓存解析数据的大数据信息,所述大数据信息包括语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据;

可选的,储存程序中的语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据能够为滤波消除特定频率范围的声音起到参考作用,进一步地,也可有通过将储存程序与互联网或任一移动设备连接,这样能够修改、添加或删除语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据中的部分数据信息,从而优化助听设备的性能;

在步骤S22中,将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的背景声信号数据;

在步骤S23中,将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据;

该实现方式中通过滤波器将两组相同的声信号分别进行处理,能够得到较为清晰的背景声信号数据和语言声信号数据,以此实现对背景声和语言声的分别处理条件。

[0022] 在一实施例中,在步骤S13中,根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出单独语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的单独语言声信号数据作为完整的语言声信号,包括以下步骤S31:

在步骤S31中,获取所述语言声信号数据的断句判定程序,所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化;

该实现方式中通过生成语言声信号的波形图,能够鉴别出文字发音和文字发音的波峰和波谷,来判断该文字发音表达是否结束,在语言分析程序或语音转文字程序中应用。

[0023] 在一实施例中,将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长;

该实现方式中传统助听方式将声学信号从进入放大系统到输出会产生的一定延迟时间,该助听方式将语言声信号数据压缩至一定倍数后播放,能够缩短语言片段的播放时长,从而提前将语言声播放完毕,听障人士能够显著降低对单独词汇的接听用时,以达到缓解助听延迟的目的。

[0024] 下述为本公开装置实施例,可以用于执行本公开方法实施例。

[0025] 图3为本发明专利提供的一种用于缓解助听延迟的装置的框图,该装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为电子设备的部分或者全部。如图3所示,所述装置,应用于助听设备,包括:

监测模块121,用于获取所述助听设备所处环境中的声音信号,判断所述声音信号中是否存在语言信号;

第一输出模块122,用于建立所述声音信号的缓存解析数据,所述缓存解析数据包括背景声信号数据、噪音声信号数据,将所述背景声信号数据消噪后播放,若存在语言信号数据,所述缓存解析数据还包括语言声信号数据;

分辨模块123,用于根据所述语言声信号数据的断句判定程序分辨出语言声信号的持续时长,截取所述持续时长内的语言声信号数据作为完整的语言声信号;

第二输出模块124,用于将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数,将压缩后所述完整的语言声信号消噪后播放。

[0026] 本公开通过环境声音、噪音、语言声音的大数据分类技术,能够得出自适应滤波技术所需的音源频率信息,从而能够将背景声信号数据与语言信号数据分离,通过将单独语言信号数据进行压缩播放,可缩短单独词汇的扩音用时,且不会过分干扰听障人士对词汇的理解,相较于传统助听方式的延迟性而言,听障人士能够显著降低对单独词汇的接听用时,以达到缓解助听延迟的目的,通过将背景声信号数据消噪处理,能够保持听障人士的听觉顺畅,不会因为词汇的压缩而产生极大的不适感。

[0027] 在一实施例中,如图3所示,所述第一输出模块122,包括:

获取模块125,用于获取所述缓存解析数据的大数据信息,所述大数据信息包括语言声信号大数据、背景声信号大数据、噪音声信号大数据;

第一处理模块126,用于将所述语言声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的背景声信号数据;

第二处理模块127,用于将所述噪音声信号大数据作为滤波数据滤波得到含噪音声信号数据的语言声信号数据。

[0028] 在一实施例中,如图3所示,所述分辨模块123,包括:

获取子模块128,用于获取所述语言声信号数据的断句判定程序,所述断句判定程序的依据内容包括频率信息变化、响度信息变化。

[0029] 在一实施例中,将所述完整的语言声信号数据压缩至一定倍数和消噪后播放的时长不大于声音信号的持续时长。

[0030] 本公开实施例还提供一种用于缓解助听延迟的装置:

图4是根据一示例性实施例示出的一种用于缓解助听延迟的装置800的框图。例如,装置800可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。

[0031] 参照图4,装置800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电源组件806,多媒体组件808,音频组件810,输入/输出(I/O)的接口812,传感器组件814,以及通信组件816。

[0032] 处理组件802通常控制装置800的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相

机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

[0033] 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在装置800的操作。这些数据的示例包括用于在装置800上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器 (SRAM),电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM),可擦除可编程只读存储器 (EPROM),可编程只读存储器 (PROM),只读存储器 (ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0034] 电源组件806为装置800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置800生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0035] 多媒体组件808包括在所述装置800和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置800处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0036] 音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件810包括一个麦克风 (MIC),当装置800处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器804或经由通信组件816发送。在一些实施例中,音频组件810还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0037] I/O接口812为处理组件802和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0038] 传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为装置800提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件814可以检测到装置800的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置800的显示器和小键盘,传感器组件814还可以检测装置800或装置800一个组件的位置改变,用户与装置800接触的存在或不存在,装置800方位或加速/减速和装置800的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件814还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0039] 通信组件816被配置为便于装置800和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置800可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。

[0040] 在一个示例性实施例中,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件816还包括近场通信

(NFC) 模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别 (RFID) 技术,红外数据协会 (IrDA) 技术,超宽带 (UWB) 技术,蓝牙 (BT) 技术和其他技术来实现。

[0041] 在示例性实施例中,装置800可以被一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0042] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器804,上述指令可由装置800的处理器820执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0043] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0044] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

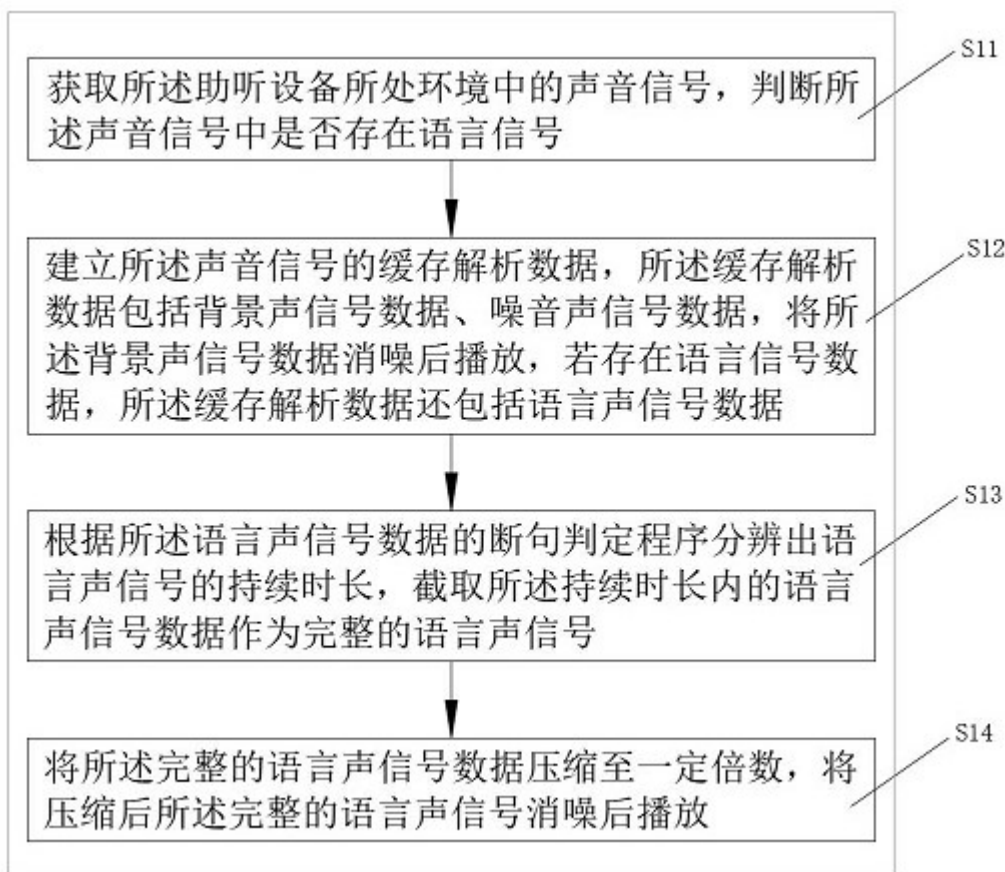


图1

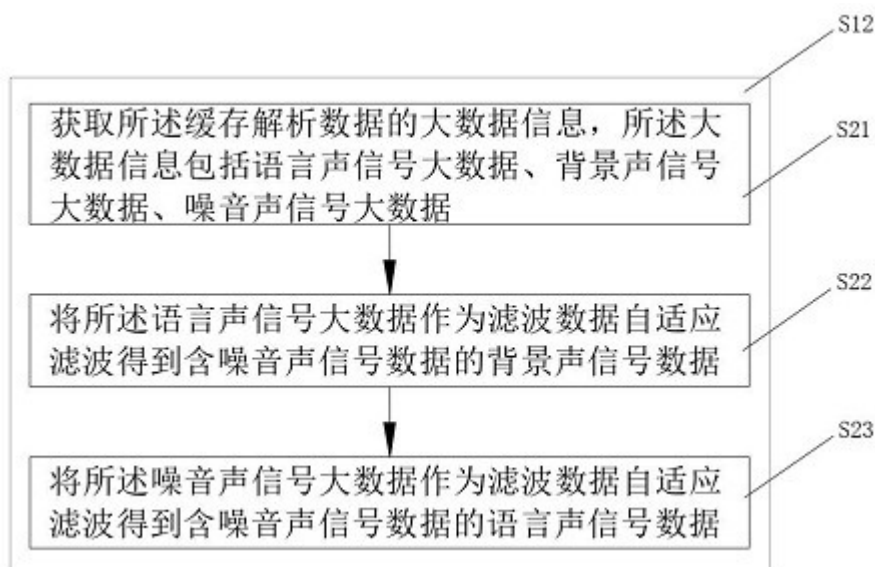


图2

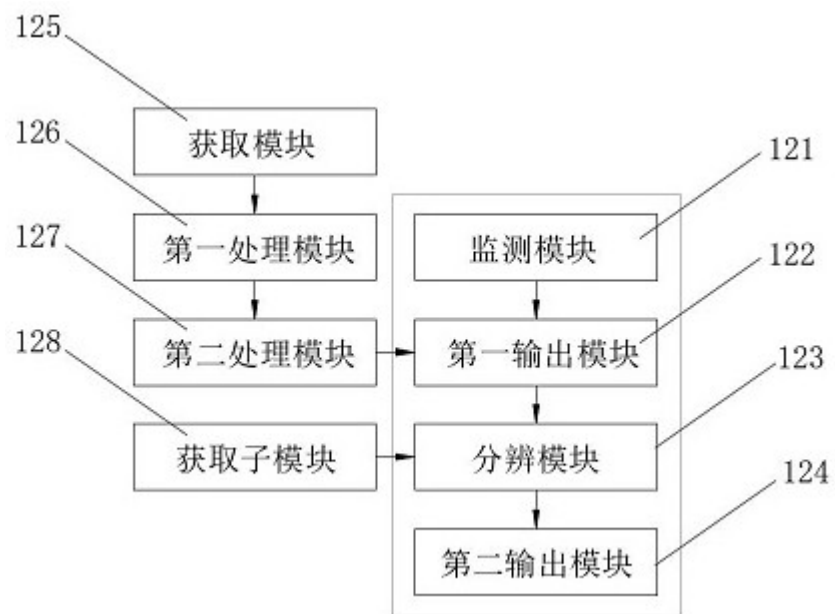


图3

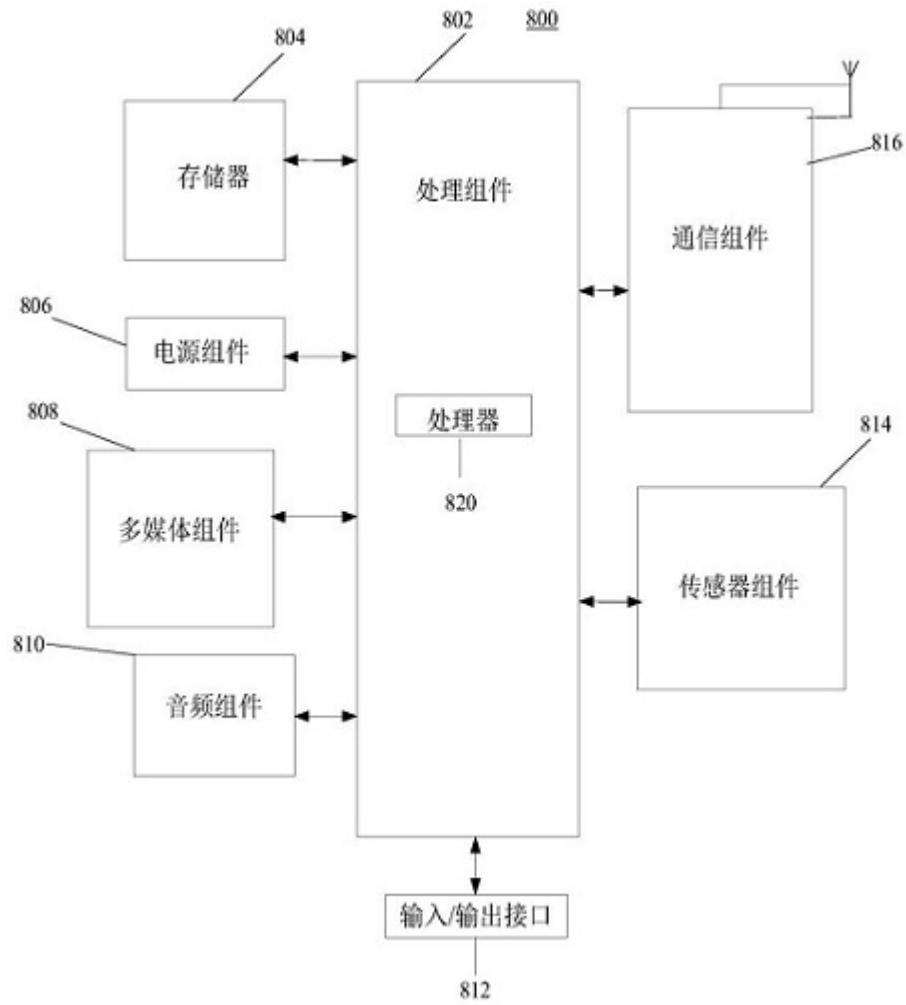


图4