(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117203979 A
(43)申请公布日 2023.12.08

(21)申请号 202280030449.5
(22)申请日 2022.02.01
(30)优先权数据
2021-077583 2021.04.30 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/003723 2022.02.01
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/230275 JA 2022.11.03
(71)申请人 索尼集团公司
地址 日本东京
(72)发明人 难波隆一 新开章吾 床爪佑司 伊藤章纮
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 沈丹阳
(51)Int.Cl.
*H04R 3/00*(2006.01)

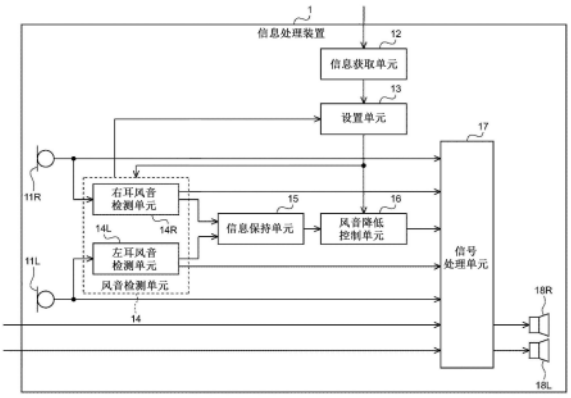
权利要求书3页 说明书17页 附图7页

(54)发明名称

信息处理装置、信息处理方法和程序

(57)摘要

本技术涉及信息处理装置、信息处理方法、以及程序，利用该程序可以在降低风音的影响的同时对音频信号适当地执行规定的信号处理(诸如噪声消除)。该信息处理装置设置有：信号处理单元，用于对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理；以及风音降低控制单元，用于基于检测风音的结果执行用于降低风音在信号处理中的影响的风音降低处理的控制，检测风音的结果是基于在用户的左耳附近收集的左耳收集信号和基于在用户的右耳附近收集的右耳收集信号的。例如，该技术可应用于耳机。




CN 117203979 A

1.一种信息处理装置,包括:

信号处理单元,对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;以及

风音降低控制单元,根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和在所述用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果来控制在所述信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

2.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述风音降低控制单元基于通过对基于所述左耳声音收集信号的风音的检测结果和对基于所述右耳声音收集信号的风音的检测结果整合而获得的检测结果,控制所述风音降低处理。

3.根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,

所述风音降低控制单元在基于所述左耳声音收集信号检测风音以及基于所述右耳声音收集信号检测风音的时段内,使所述信号处理单元执行所述风音降低处理。

4.根据权利要求1所述的信息处理装置,还包括:

左耳风音检测单元,基于所述左耳声音收集信号检测风音;以及

右耳风音检测单元,基于所述右耳声音收集信号检测风音。

5.根据权利要求4所述的信息处理装置,还包括:

左耳声音收集单元,收集所述用户的左耳附近的声音并且生成所述左耳声音收集信号;以及

右耳声音收集单元,收集所述用户的右耳附近的声音并且生成所述右耳声音收集信号。

6.根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,

所述左耳声音收集单元和所述右耳声音收集单元中的至少一者使用多个麦克风生成多个声音收集信号,并且

所述左耳风音检测单元和所述右耳风音检测单元中的至少一者基于所述多个声音收集信号检测风音。

7.根据权利要求6所述的信息处理装置,其中,

所述左耳风音检测单元和所述右耳风音检测单元中的至少一者针对每个声音收集信号检测风音,并且

所述风音降低控制单元基于针对每个所述声音收集信号的风音的检测结果针对每个所述声音收集信号控制所述风音降低处理。

8.根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,

所述左耳风音检测单元和所述右耳风音检测单元针对每个预定时间长度执行风音检测处理。

9.根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,

所述左耳风音检测单元基于所述左耳声音收集信号检测关于风音的信息的左耳伴随信息,

所述右耳风音检测单元基于所述右耳声音收集信号检测关于风音的信息的右耳伴随信息,并且

所述风音降低控制单元根据基于所述左耳声音收集信号的风音的检测结果和所述左

耳伴随信息、以及基于所述右耳声音收集信号的风音的检测结果和所述右耳伴随信息控制所述风音降低处理。

10.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述信号处理单元通过抑制所述信号处理的操作来降低风音的影响。

11.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,

所述风音降低控制单元控制所述风音降低处理的开启/关闭、所述风音降低处理的强度、启动所述风音降低处理的定时和所述风音降低处理的强度的变化速率中的至少一者。

12.根据权利要求11所述的信息处理装置,还包括:

设置单元,基于用户设置和预测的风音情况中的至少一者设置实现所述风音降低处理的风音降低功能的开启/关闭、强度、灵敏度和过渡时间中的至少一者,

其中,所述风音降低控制单元基于所述风音降低功能的开启/关闭来控制所述风音降低处理的开启/关闭,基于所述风音降低功能的强度来控制所述风音降低处理的强度,基于所述风音降低功能的灵敏度来控制启动所述风音降低处理的定时,并且基于所述风音降低功能的过渡时间来控制所述风音降低处理的强度的变化速率。

13.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,

所述左耳音频信号与输入至所述用户的左耳的声音相对应,

所述右耳音频信号与输入至所述用户的右耳的声音相对应,并且

所述信号处理是噪声消除、外部声音拾取、波束形成和降噪中的至少一者。

14.根据权利要求13所述的信息处理装置,还包括:

左耳输出单元,在所述信号处理之后基于所述左耳音频信号输出声音;以及

右耳输出单元,在所述信号处理之后基于所述右耳音频信号输出声音。

15.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,

通过收集所述用户的语音获得所述左耳音频信号和所述右耳音频信号,并且

所述信号处理是波束形成和降噪中的至少一者。

16.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述风音降低控制单元根据基于所述左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于所述右耳声音收集信号的风音的检测结果生成将被用于所述信号处理的参数,并且

所述信号处理单元使用所述参数执行所述信号处理。

17.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述风音降低控制单元针对所述左耳音频信号和所述右耳音频信号的多个频带中的每一个控制所述风音降低处理。

18.一种信息处理方法,包括:

对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;并且

根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于在所述用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果,控制在所述信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

19.一种用于使计算机执行以下处理的程序:

对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;并且

根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于在所

述用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果,控制在所述信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

20.一种信息处理装置,包括:

信号处理单元,对针对左耳和右耳中的一只耳朵的音频信号执行预定信号处理;以及

风音降低控制单元,根据基于在所述一只耳朵附近收集的声音收集信号的风音的检测结果来控制在所述信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

# 信息处理装置、信息处理方法和程序

## 技术领域

[0001] 本技术涉及信息处理装置、信息处理方法和程序，并且更具体地，涉及使得能够在降低风音的影响的同时对音频信号适当地执行预定信号处理的信息处理装置、信息处理方法和程序。

## 背景技术

[0002] 传统上，提出了一种噪声消除耳机，其在由于阵风等引起的大气压力的突然变化而环境噪声超过特定水平并且不能消除环境噪声的情况下，衰减用于消除环境噪声的消除噪声信号(例如，见专利文献1)。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本专利申请公开号2008-60759

## 发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 然而，在专利文献1中描述的发明中，即使在环境噪声由于风音之外的因素而超过特定水平的情况下，消除噪声信号也衰减，使得噪声消除性能劣化。

[0008] 本技术鉴于这种情况做出，并且能够在降低风音的影响的同时对音频信号适当地执行诸如噪声消除的预定信号处理。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 根据本技术的第一方面的信息处理装置包括：信号处理单元，对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理；以及风音降低控制单元，根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和在用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号风音的检测结果来控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0011] 根据本技术的第一方面的信息处理方法包括：对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理；以及根据基于用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果，控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0012] 根据本技术的第一方面的程序使计算机执行以下处理：对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理；并且根据基于用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果，控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0013] 在本技术的第一方面，对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理；并且根据基于用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果，控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0014] 根据本技术的第二方面的信息处理装置包括:信号处理单元,对针对左耳和右耳中的一只耳朵的音频信号执行预定信号处理;以及风音降低控制单元,根据基于在一只耳朵附近收集的声音收集信号的风音的检测结果控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0015] 在本技术的第二方面中,对针对左耳和右耳中的一只耳朵的音频信号执行预定信号处理,并且根据基于在一只耳朵附近收集的声音收集信号的风音的检测结果来控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

## 附图说明

[0016] 图1是示出应用本技术的信息处理装置的实施例的框图。

[0017] 图2是用于说明风音降低设置处理的流程图。

[0018] 图3是示出风音检测结果的示例的视图。

[0019] 图4是示出风音降低处理的开启/关闭的设置例的视图。

[0020] 图5是示出风音降低功能的设置画面的示例的视图。

[0021] 图6是示出风音降低功能的设置屏幕的示例的视图。

[0022] 图7是用于描述信号处理和输出处理的流程图。

[0023] 图8是示出风音降低处理的操作参数的设置方法的变形例的视图。

[0024] 图9是示出风音降低处理的操作参数的设置方法的变形例的视图。

[0025] 图10是示出DNN的应用示例的视图。

## 具体实施方式

[0026] 在下文中,将描述用于执行本技术的模式。注意,将按照以下顺序给出描述。

[0027] 1.实施例

[0028] 2.变形例

[0029] 3.其他

[0030] <<1.实施例>>

[0031] 将参考图1至图7描述本技术的实施例。

[0032] <信息处理装置的配置示例>

[0033] 图1示出了应用本技术的信息处理装置1的实施例。

[0034] 例如,信息处理装置1使用耳机来配置,并且被佩戴在用户的右耳和左耳上。

[0035] 信息处理装置1具有执行诸如噪声消除、外部声音拾取、降噪和波束形成的信号处理的功能。此外,信息处理装置1具有风音降低功能。风音降低功能是根据所检测的风音通过控制上述信号处理的操作来执行用于在上述信号处理中降低风音的影响的功能的风音降低处理。

[0036] 信息处理装置1包括左耳声音收集单元11L、右耳声音收集单元11R、信息获取单元12、设置单元13、风音检测单元14、信息保持单元15、风音降低控制单元16、信号处理单元17、左耳输出单元18L和右耳输出单元18R。例如,风音检测单元14包括左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R。

[0037] 左耳声音收集单元11L包括一个或多个麦克风、模拟数字(AD)转换器和外围电路。

例如,麦克风安装在佩戴在用户的左耳的套盒(例如,外壳)上。左耳声音收集单元11L通过麦克风收集用户的左耳附近的声音并且生成模拟左耳声音收集信号。左耳声音收集单元11L通过AD转换器对左耳声音收集信号执行AD转换,并且将数字左耳声音收集信号提供至左耳风音检测单元14L和信号处理单元17。

[0038] 右耳声音收集单元11R包括一个或多个麦克风、模拟数字(AD)转换器以及外围电路。例如,麦克风安装在佩戴在用户的右耳的套盒(例如,外壳)上。右耳声音收集单元11R通过麦克风收集用户的右耳附近的声音并且生成模拟右耳声音收集信号。右耳声音收集单元11R通过AD转换器对右耳声音收集信号执行AD转换,并且将数字右耳声音收集信号提供至右耳风音检测单元14R和信号处理单元17。

[0039] 应注意,包括在左耳声音收集单元11L中的麦克风的数量和位置以及包括在右耳声音收集单元11R中的麦克风的数量和位置不一定是对称的。例如,在左耳声音收集单元11L与右耳声音收集单元11R之间,麦克风的数量可以不同或者麦克风的安装位置可以不同。

[0040] 例如,信息获取单元12从内置于信息处理装置1中的设备或外部设备获取包括用于设置风音降低功能的各种类型的信息的外部信息,并且将外部信息提供至设置单元13。

[0041] 此处,例如,智能电话、个人计算机(PC)、音乐再现设备等被假设置为外部设备,并且通过无线连接或有线连接与信息处理装置1连接。可替代地,例如,用于云计算的服务器等被假定为外部设备,并且经由网络连接至信息处理装置1。

[0042] 例如,外部信息包括用于预测信息处理装置1周围的风音情况的信息。例如,外部信息包括指示信息处理装置1的当前位置的位置信息、指示信息处理装置1的使用环境的环境信息、天气预报等。例如,环境信息包括内部、外部等的信息。例如,天气预报包括天气、温度、湿度、功率和风向等信息。作为要预测的风音情况,例如,假设存在或不存在风音、功率(幅度)、方位等。

[0043] 此外,例如,信息获取单元12从内置在信息处理装置1中的设备或外部设备获取用户输入的输入信息,并且将输入信息提供至设置单元13。例如,输入信息包括关于风音降低功能的设置的信息。

[0044] 设置单元13基于从信息获取单元12提供的外部信息和输入信息中的至少一者或者由左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R获得的风音的检测结果来执行关于风音降低功能的设置。设置单元13将关于风音降低功能的设置的设置信息提供至左耳风音检测单元14L、右耳风音检测单元14R、以及风音降低控制单元16。

[0045] 独立于右耳风音检测单元14R,左耳风音检测单元14L基于从设置单元13获取的设置信息和左耳风音检测信号来执行检测用户的左耳附近的风音的处理。左耳风音检测单元14L将指示风音的检测结果的信息(在下文中,称为左耳风音检测信息)提供至设置单元13、信息保持单元15和信号处理单元17。

[0046] 独立于左耳风音检测单元14L,右耳风音检测单元14R基于从设置单元13获取的设置信息和右耳风音检测信号来执行检测用户的右耳附近的风音的处理。右耳风音检测单元14R将指示风音的检测结果的信息(在下文中,称为右耳风音检测信息)提供至设置单元13、信息保持单元15和信号处理单元17。

[0047] 信息保持单元15临时保持左耳风音检测信息和右耳风音检测信息。

[0048] 风音降低控制单元16基于保持在信息保持单元15中的左耳风音检测信息和右耳风音检测信息以及从设置单元13获取的设置信息来设置风音降低处理的操作的内容。风音降低控制单元16将指示风音降低处理的操作的内容的操作参数提供给信号处理单元17,以控制由信号处理单元17执行的风音降低处理的操作。风音降低控制单元16通过控制由信号处理单元17执行的风音降低处理的操作来基本上控制信号由处理单元17执行的信号处理的操作。

[0049] 信号处理单元17从外部设备获取左耳再现信号和右耳再现信号,左耳再现信号是与输入到用户的左耳的声音相对应的音频信号,右耳再现信号是与输入到用户的右耳的声音相对应的音频信号。信号处理单元17基于左耳声音收集信号和右耳声音收集信号对左耳再现信号和右耳再现信号执行上述信号处理。此时,信号处理单元17(基于从风音降低控制单元16提供的操作参数)在风音降低控制单元16的控制下通过改变信号处理的开启/关闭、强度等来执行风音降低处理。

[0050] 信号处理单元17在信号处理之后将左耳再现信号提供至左耳输出单元18L作为左耳输出信号。应注意,在不执行信号处理的情况下,信号处理单元17照原样将左耳再现信号提供至左耳输出单元18L作为左耳输出信号。类似地,信号处理单元17在信号处理之后将右耳再现信号提供至右耳输出单元18R作为右耳输出信号。应注意,在不执行信号处理的情况下,信号处理单元17将右耳再现信号原样提供至右耳输出单元18R作为右耳输出信号。

[0051] 左耳输出单元18L再现左耳输出信号并且基于左耳输出信号输出声音。

[0052] 右耳输出单元18R再现右耳输出信号并且基于右耳输出信号输出声音。

[0053] <风音降低设置处理>

[0054] 接下来,将参考图2的流程图描述由信息处理装置1执行的风音降低设置处理。

[0055] 例如,当信息处理装置1的电源接通时,该处理开始,并且当信息处理装置1的电源断开时,该处理结束。

[0056] 在步骤S1中,左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R确定风音降低功能是否被设置为开启。在确定风音降低功能被设置为开启的情况下,处理进行至步骤S2。

[0057] 在步骤S2中,信息处理装置1执行风音检测处理。

[0058] 具体地,左耳声音收集单元11L收集用户的左耳附近的声音,生成左耳声音收集信号,并且将左耳声音收集信号提供至左耳风音检测单元14L和信号处理单元17。

[0059] 左耳风音检测单元14L针对每个预定时间长度划分左耳声音收集信号并且针对每个划分的帧执行风音检测处理。这里,左耳声音收集信号包括根据信息处理装置1的使用环境的各种环境声音、人类语音、风音等。另一方面,风音具有在其他声音中看不到的特征。例如,特定频率特性和功率随时间的变化出现在风音中。此外,例如,风音在时间方向和空间方向上具有非静止属性。

[0060] 左耳风音检测单元14L基于风音的这些特征针对左耳声音收集信号的每个帧检测风音的存在或不存在。例如,左耳风音检测单元14L从作为左耳声音收集信号的目标的帧中提取表示类似上述风音的一个或多个特征。左耳风音检测单元14L使用所提取的特征、所提取的特征的加权加法值或通过将所提取的特征和所提取的特征的加权加法值输入到非线性启动函数中而获得的输出值中的任一者作为确定值,并且在确定值等于或大于预定阈值的情况下确定风音包括在帧中。另一方面,左耳风音检测单元14L在确定值小于预定阈值的

情况下,确定风音不包括在帧中。

[0061] 图3示出风音检测结果的示例。图3中的水平轴表示时间,并且示出了左耳声音收集信号的波形。此外,矩形框指示帧,实线框指示其中已检测到风音的帧,虚线框指示其中尚未检测到风音的帧。

[0062] 应注意,在左耳声音收集单元11L包括多个麦克风并且输出由麦克风收集的多个左耳声音收集信号的情况下,例如,左耳风音检测单元14L从针对左耳声音收集信号中的每一个的目标帧中提取表示类似上述风音的一个或多个特征。此时,左耳风音检测单元14L可另外使用利用左耳声音收集信号中的每一个的特征(例如,左耳声音收集信号中的每一个的互相关),以便捕获风音的空间非静止属性。然后,例如,左耳风音检测单元14L使用所提取的特征的加权加法值和通过将所提取的特征和所提取的特征的加权加法值输入到非线性启动函数中而获得的输出值中的任一个作为确定值,并且基于确定值来检测风音的存在或不存在。

[0063] 要注意的是,例如,根据麦克风的位置等设置加权加法的权重,或者根据预先的学习设置加权加法的权重。

[0064] 此外,左耳风音检测单元14L根据需要针对左耳声音收集信号的每个帧检测伴随信息。例如,伴随信息包括将被估计的风音的功率、除风音之外的分量的功率等。

[0065] 左耳风音检测单元14L生成左耳风音检测信息和伴随信息,左耳风音检测信息包括指示在目标帧中存在或不存在风音的信息。应注意,例如,指示存在或不存在风音的信息由二进制值1(存在风音)或0(不存在风音)或指示包括风音的可能性的从0(可能性0%)至1(可能性100%)的连续值来指示。左耳风音检测单元14L将左耳风音检测信息提供给信息保持单元15。

[0066] 类似地,右耳声音收集单元11R收集用户的右耳附近的声音,生成右耳声音收集信号,并且将右耳声音收集信号提供至右耳风音检测单元14R和信号处理单元17。右耳风音检测单元14R基于右耳风音信号执行风音检测处理,生成右耳风音检测信息,并且将右耳风音检测信息提供给信息保持单元15。

[0067] 应注意,例如,左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R可以使用深度神经网络(DNN)等直接从声音收集信号执行风音检测处理而不提取声音收集信号的特征。

[0068] 信息保持单元15保持与预定数量的最新帧相对应的左耳风音检测信息和右耳风音检测信息。此外,信息保持单元15比预定数量的帧更早地适当地删除左耳风音检测信息和右耳风音检测信息。

[0069] 在步骤S3中,风音降低控制单元16设置风音降低处理的操作的内容。具体地,风音降低控制单元16整合保持在信息保持单元15中的左耳风音检测信息和右耳风音检测信息,并且基于整合的信息和从设置单元13获取的设置信息设置风音降低处理的操作的内容。

[0070] 值得注意的是,该设置信息例如在后述的步骤S7的处理中由设置单元13生成并提供给风音降低控制单元16。例如,设置信息包括风音降低功能的开启/关闭、强度、灵敏度和过渡时间。

[0071] 例如,通过帧的数量(在下文中,称为帧的启动数量)定义风音降低功能的灵敏度,作为用于启动风音降低处理的条件。例如,在其中已经在左耳和右耳两者中检测到风音的帧的数量变得等于或大于预定数量帧的时段内的帧的启动数量的情况下,开始风音降低处

理。例如,随着帧的启动数量的降低,风音降低功能的灵敏度增加,并且风音降低处理容易被启动。即,启动风音降低处理的定时提前。另一方面,随着帧的启动数量的增加,风音降低功能的灵敏度降低,并且风音降低处理不太可能被启动。即,使风音降低处理工作的定时延迟。

[0072] 例如,风音降低功能的过渡时间指示当风音降低处理被启动时直到风音降低处理的强度达到设置值的过渡时间,以及当停止风音降低处理时直到风音降低处理的强度达到0的过渡时间。风音降低功能的过渡时间由例如表示风音降低处理的强度的变化速率的时间常数限定。然后,风音降低控制单元16基于风音降低功能的过渡时间来控制风音降低处理的强度的变化速率。

[0073] 例如,风音降低控制单元16在左耳和右耳两者中检测到风音的帧中将风音降低处理设置为开启。另一方面,风音降低控制单元16在左耳或右耳中的至少一者中未检测到风音的帧中将风音降低处理设置为关闭。

[0074] 图4示出风音降低处理的操作的内容的设置示例。图4的第一行是类似于图3的视图,并且示出左耳附近的风音的检测结果的示例。图4的第二行是类似于图3的视图,并且示出右耳附近的风音的检测结果的示例。图4的第三行展示了风音降低处理的操作的设置内容。由实线框指示的帧指示风音降低处理被设置为打开的帧,并且由虚线框指示的帧指示风音降低处理被设置为关闭的帧。

[0075] 在该示例中,在左耳或右耳中的至少一者中未从第一帧到第四帧中检测到风音,并且因此,风音降低处理已被设置为关闭。另一方面,已经在左耳和右耳两者中从第五帧到第十帧检测到风音,已经将风音降低处理设置为开启。

[0076] 此时,例如,风音降低控制单元16可以基于风音降低功能的灵敏度的设置值来调整启动风音降低处理的定时,即,风音降低处理被设置为开启的帧。

[0077] 此外,例如,风音降低控制单元16可以基于风音设置功能的强度的设置值、过渡时间的设置值或检测到的风音的功率中的至少一者,针对每个帧设置风音降低处理的强度。风音降低处理的强度由例如从0(关闭)到1(最大值)的连续值表示。例如,风音降低控制单元16随着风音的功率增加而增加风音降低处理的强度,并且随着风音的功率降低而降低风音降低处理的强度。

[0078] 值得注意的是,期望地使风音降低处理的开启和关闭定时在左右之间同步。另一方面,风音降低处理的强度不一定需要在左右之间匹配。例如,在左耳附近的风音的功率和右耳附近的风音的功率不同的情况下,针对左耳再现信号的风音降低处理的强度和针对右耳再现信号的风音降低处理的强度可被设置为不同的值。

[0079] 风音降低控制单元16生成指示风音降低处理的操作内容的操作参数,并且将该操作参数提供至信号处理单元17。例如,操作参数包括指示针对每个帧的风音降低处理的开启/关闭的参数,并且根据需要包括指示针对每个帧的风音降低处理的参数。

[0080] 在步骤S4中,设置单元13确定是否正在生成风音。例如,在针对预定数量的帧未检测到风音的情况下,左耳风音检测单元14L通知设置单元13未检测到风音。类似地,在针对预定数量的帧未检测到风音的情况下,右耳风音检测单元14R通知设置单元13未检测到风音。

[0081] 在左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R两者提供未检测到风音的通知

的情况下,设置单元13确定没有生成风音,并且处理进行至步骤S5。

[0082] 在步骤S5中,设置单元13将风音降低功能设置为关闭。设置单元13通知左耳风音检测单元14L、右耳风音检测单元14R、以及风音降低控制单元16风音降低功能被设置为关闭。

[0083] 之后,处理进行至步骤S6。

[0084] 另一方面,在步骤S4中,在左耳风音检测单元14L或右耳风音检测单元14R中的至少一者没提供未检测到风音的通知的情况下,设置单元13确定正在生成风音,跳过步骤S5的处理,并且处理进行至步骤S6。

[0085] 此外,在确定风音降低功能被设置为关闭的情况下,跳过步骤S2至步骤S5的处理,并且处理进入步骤S6。

[0086] 在步骤S6中,设置单元13确定是否改变风音降低功能的设置。例如,在从信息获取单元12提供外部信息的情况下,设置单元13基于包含在外部信息中的位置信息、环境信息、天气预报等预测信息处理装置1周围的风音情况是否改变。在设置单元13预测信息处理装置1周围的风音情况改变的情况下,设置单元确定改变风音降低功能的设置,并且处理进行至步骤S7。

[0087] 此外,例如,在从信息获取单元12提供输入信息的情况下,当输入信息包括关于风音降低功能的设置的改变的信息时,设置单元13确定改变风音降低功能的设置,并且处理进行至步骤S7。

[0088] 在步骤S7中,设置单元13改变风音降低功能的设置。例如,在已经预测信息处理装置1周围的风音情况改变的情况下,设置单元13基于预测的风音情况改变风音降低功能的开启/关闭、强度、灵敏度或过渡时间中的至少一者。

[0089] 例如,在由于信息处理装置1存在的地点是内部、移动体的内部(例如,车辆的内部、火车的内部等)等而预测为不生成风音的情况下,设置单元13将风音降低功能设置为关闭。另一方面,在由于信息处理装置1存在的地点是外部等预测到生成风音的情况下,设置单元13将风音降低功能设置为打开。

[0090] 例如,设置单元13在存在信息处理装置1的地方预测到强风的情况下增大风音降低功能的强度,并且在存在信息处理装置1的地方预测到弱风的情况下降低风音降低功能的强度。

[0091] 例如,在存在信息处理装置1的地方预测天气将变得恶劣的情况下,因为预测风的强度和方位将大大变化,所以设置单元13降低风音降低功能的灵敏度。另一方面,在在存在信息处理装置1的地方预测天气将是稳定的情况下,因为预测风的强度和方位不会大幅变化,所以设置单元13提高风音降低功能的灵敏度。

[0092] 此外,例如,设置单元13基于关于包括在从信息获取单元12获取的输入信息中的风音降低功能的设置的改变的信息,改变风音降低功能的开启/关闭、强度、灵敏度或过渡时间中的至少一者。因此,用户可以自由地改变风音降低功能的设置。

[0093] 图5和图6示出在外部设备上显示的风音降低功能的设置屏幕的示例。

[0094] 在图5的设置屏幕上,用户可通过按下按钮101来开启/关闭风音降低功能。

[0095] 在图6的设置屏幕上,用户可通过将滑块111的刻度的位置向右和向左移动来改变风音设置功能的强度(深度)。

[0096] 设置单元13将关于风音降低功能的设置的设置信息提供至左耳风音检测单元14L、右耳风音检测单元14R、以及风音降低控制单元16。

[0097] 此后,处理返回至步骤S1,并且执行步骤S1中和步骤S1之后的处理。

[0098] 另一方面,在步骤S6中确定不改变风音降低功能的设置的情况下,处理返回至步骤S1,并且执行步骤S1中和步骤S1之后的处理。

[0099] 《信号处理和输出处理》

[0100] 接下来,将参考图7的流程图描述由信息处理装置1执行的与图2的风音降低设置处理相对应的信号处理和输出处理。

[0101] 例如,当信息处理装置1的电源接通时,该处理开始,并且当信息处理装置1的电源断开时,该处理结束。

[0102] 在步骤S51中,信号处理单元17根据需要在执行风音降低处理的同时执行信号处理。

[0103] 例如,在噪声消除功能被设置为开启的情况下,信号处理单元17执行噪声消除作为信号处理。具体地,信号处理单元17对从外部输入的左耳再现信号执行消除由从左耳声音收集单元11L提供的左耳声音收集信号指示的噪声的处理。类似地,信号处理单元17对从外部输入的右耳再现信号执行消除由从右耳声音收集单元11R提供的右耳声音收集信号指示的噪声的处理。

[0104] 此时,信号处理单元17基于在上述图2的步骤S3中的处理中从风音降低控制单元16获取的操作参数执行风音降低处理。具体地,信号处理单元17在风音降低处理被设置为关闭的帧中照常执行噪声消除。

[0105] 另一方面,信号处理单元17通过在风音降低处理被设置为开启的帧中抑制噪声消除的操作来执行风音降低处理。例如,在没有特别设置风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17不执行噪声消除。

[0106] 另一方面,在设置了风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17基于风音降低处理的强度来调整噪声消除的强度。具体地,针对风音降低处理强度越高的帧,信号处理单元17越降低噪声消除的强度。因此,噪声消除的效果降低,但是降低风音的影响的效果增加。另一方面,针对风音降低处理的强度越低的帧,信号处理单元17越增加噪声消除的强度。因此,降低风音的影响的效果降低,但是噪声消除的效果增加。

[0107] 此外,例如,在外部声音拾取功能被设置为开启的情况下,信号处理单元17执行外部声音拾取处理作为信号处理。

[0108] 这里,外部声音拾取功能是允许用户收听周围声音的同时通过在再现的声音上叠加外部声音来收听再现的声音的处理。

[0109] 例如,信号处理单元17执行在从外部输入的左耳再现信号上叠加从左耳声音收集单元11L提供的左耳声音收集信号的处理。类似地,信号处理单元17执行在从外部输入的右耳再现信号上叠加从右耳声音收集单元11R提供的右耳声音收集信号的处理。

[0110] 此时,信号处理单元17基于在上述图2的步骤S3中的处理中从风音降低控制单元16获取的操作参数执行风音降低处理。具体地,信号处理单元17在风音降低处理被设置为关闭的帧中照常执行外部声音拾取处理。

[0111] 另一方面,信号处理单元17通过在风音降低处理被设置为开启的帧中抑制外部声

音拾取处理的操作来执行风音降低处理。例如,在未具体设置风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17不执行外部声音拾取处理。

[0112] 另一方面,例如,在设置风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17基于风音降低处理的强度调整外部声音拾取处理的外部声音混合比率。

[0113] 这里,外部声音混合比率是混合外部声音(左耳声音收集信号或右耳声音收集信号)与再现的声音(左耳再现信号或右耳再现信号)的比率。外部声音的音量相对于再现的声音随着外部声音混合比率增加而增加,外部声音的音量相对于再现的声音随着外部声音混合比率降低而降低。

[0114] 例如,针对风音降低处理的强度较高的帧,信号处理单元17降低外部声音混合比率。因此,难以听到外部声音,但是降低风音的影响的效果增加。另一方面,信号处理部17针对风音降低处理的强度较低的帧,降低外部声音混合比率。因此,降低风音的影响的效果降低,但是容易听到外部声音。

[0115] 注意,在执行外部声音拾取处理的情况下,存在对由此拾取的外部声音执行降噪或波束形成的情况。例如,存在这样的情况,即,执行处理以通过切割外部声音的低频分量来降低振动噪声,或者强调并拾取来自特定方向的声音以引起注意等。

[0116] 在这种情况下,例如,信号处理单元17在风音降低处理被设置为关闭的帧中照常执行降噪和波束形成。

[0117] 另一方面,在风音降低处理被设置为开启的帧中执行外部声音拾取处理的情况下,信号处理单元17通过抑制噪声降低和波束形成的操作来执行风音降低处理。例如,在没有具体设置风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17不执行降噪和波束形成。

[0118] 另一方面,在设置了风音降低处理的强度的情况下,信号处理单元17基于风音降低处理的强度来调整降噪和波束形成的强度。具体地,针对风音降低处理的强度越高的帧,信号处理单元17越降低降噪以及降低波束形成的强度。因此,降噪和波束形成的效果降低,但是降低风音的影响的效果增加。另一方面,针对风音降低处理的强度越低的帧,信号处理单元17越增加降噪以及波束形成的强度。因此,降低风音的影响的效果降低,但是噪声降低和波束形成的效果增加。

[0119] 信号处理单元17在信号处理之后将左耳再现信号提供至左耳输出单元18L作为左耳输出信号,并且在信号处理之后将右耳再现信号提供至右耳输出单元18R作为右耳输出信号。

[0120] 应注意,在没有执行信号处理的情况下,信号处理单元17照原样将左耳再现信号提供至左耳输出单元18L作为左耳输出信号,并且照原样将右耳再现信号提供至右耳输出单元18R作为右耳输出信号。

[0121] 在步骤S52中,左耳输出单元18L和右耳输出单元18R输出声音。具体地,左耳输出单元18L再现左耳输出信号并且基于左耳输出信号输出声音。右耳输出单元18R再现右耳输出信号并且基于右耳输出信号输出声音。

[0122] 之后,处理返回至步骤S51,并且执行步骤S51中和步骤S51之后的处理。

[0123] 如上所述,在降低风音的影响的同时,可以对音频信号适当地执行诸如噪声消除和外部声音拾取处理的信号处理。例如,因为在检测到风音的情况下抑制了信号处理的操作,所以抑制了过度地对风音执行信号处理使得引起声音质量的劣化。此外,仅在左耳附近

和右耳附近都检测到风音的时段内执行风音降低处理,并且因此,可以抑制左和右再现声音之间的听觉偏差。因此,抑制了用户在信号处理之后对再现的声音感到不舒服。

[0124] 此外,风音降低功能的设置可以根据预测的风音情况和用户设置而改变。因此,例如,可以根据使用环境(例如,周围环境声音等)和用户的个人差异(例如,头部大小的差异、麦克风周围的外耳的形状等)更适当地执行风音降低处理。

[0125] <<2.变形例>>

[0126] 在下文中,将描述本技术的上述实施例的变形例。

[0127] <关于信息处理装置1的配置的变形例>

[0128] 例如,在信息处理装置1使用无线耳机等配置并且被划分成针对左耳的部分和针对右耳的部分的情况下,信息获取单元12、设置单元13、信息保持单元15、风音降低控制单元16以及信号处理单元17被布置在一个部分中。在这种情况下,例如,一个部分和另一个分别以预定定时彼此通信,从而共享必要的信息。

[0129] 应注意,例如,信息保持单元15可布置在两个部分中。在这种情况下,布置在一个部分中的风音降低控制单元16从两个部分中的信息保持单元15接收左耳风音检测信息和右耳风音检测信息。

[0130] 此外,例如,信号处理单元17可布置在两个部分中。在这种情况下,布置在一个部分中的风音降低控制单元16将风音降低处理的操作参数传输到布置在这两个部分中的信号处理单元17。

[0131] 要注意的是,例如,在使用包括头带部的耳机来配置信息处理装置1的情况下,在头带部中可以设置左右共有的信息获取单元12、设置单元13、信息保持单元15、风音降低控制单元16以及信号处理单元17。

[0132] 例如,不一定设置信息获取单元12和设置单元13,并且风音降低处理可以始终执行相同的操作。

[0133] 例如,可以在外部设备中设置信息获取单元12、设置单元13、信息保持单元15和风音降低控制单元16。假设由用户携带的信息处理装置(诸如,智能电话、PC、或音乐再现设备)、用于云计算的服务器等作为外部设备。

[0134] 在这种情况下,例如,如图8中所示,信息处理装置1将风音检测信息(左耳风音检测信息和右耳风音检测信息)发送至外部设备201。在这种情况下,期望发送已经经历信息压缩的风音检测信息以便降低数据传送量。

[0135] 另一方面,外部设备201基于接收的左耳风音检测信息和右耳风音检测信息设置风音降低处理的操作参数,并且将该操作参数发送至信息处理装置1。

[0136] 然后,信息处理装置1使用接收的操作参数执行风音降低处理。

[0137] 因此,可以减轻信息处理装置1的处理。

[0138] 应注意,例如,信息处理装置1可以提取左耳和右耳的风音的特征量,将指示所提取的特征量的风音特征量信息发送到外部设备201,并且外部设备201可以基于风音特征量信息设置风音降低处理的操作参数。

[0139] 在这种情况下,例如,外部设备201可以预先将风音分类成多个类型并且分别保持风音类型的操作参数。然后,外部设备201可以基于接收到的风音特征量信息来识别风音类型,并且向信息处理装置1发送与所识别的风音类型对应的操作参数。

[0140] 此外,左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R可以进一步设置在外部设备201中。在这种情况下,信息处理装置1将左耳声音收集信号和右耳声音收集信号发送至外部设备201,并且从外部设备201接收风音降低处理的操作参数。

[0141] 此外,例如,设置单元13可设置在外部设备中,并且外部设备可执行信息处理装置1的设置。在这种情况下,外部设备通过执行预定应用程序来实现设置单元13。

[0142] 此外,例如,在使用服务器等配置外部设备201的情况下,外部设备201可以累积每个用户的风音降低处理的操作参数,并且将该操作参数提供给信息处理装置1,如图9中所示。

[0143] 具体地,外部设备201分别与用户的用户ID相关联地累积针对用户的操作参数。例如,每个用户的操作参数是由每个用户设置的操作参数或由信息处理装置1设置并上传到外部设备201的操作参数。

[0144] 然后,信息处理装置1将用户ID发送至外部设备201。

[0145] 另一方面,外部设备201提取与所接收的用户ID相关联的操作参数,并且将该操作参数发送给信息处理装置1。

[0146] 然后,信息处理装置1使用接收的操作参数执行风音降低处理。

[0147] 因此,例如,在用户持有多种类型的信息处理装置1(例如,多种类型的耳机)的情况下,可以自动将适合于用户的操作参数设置为每个信息处理装置1。

[0148] 要注意的是,例如,外部设备201可为每个用户分别累积信息处理装置1的类型的操作参数,并且将与用户和信息处理装置1的组合对应的操作参数发送至信息处理装置1。因此,可以在信息处理装置1中设置更适当的操作参数。

[0149] 此外,例如,外部设备201可以针对每个用户分别累积风音类型的操作参数,并且向信息处理装置1发送与用户和风音类型的组合相对应的操作参数。因此,可以在信息处理装置1中设置更适当的操作参数。

[0150] <关于风音降低处理的变形例>

[0151] 例如,在信息处理装置1利用电池操作的情况下,可以基于电池的剩余电量控制风音降低处理的操作。

[0152] 例如,在左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R由不同的电池(在下文中,称为左耳电池和右耳电池)操作的情况下,可以分别基于左耳电池和右耳电池的剩余电量控制左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R的操作。

[0153] 具体地,在左耳电池和右耳电池的剩余电量都等于或大于预定阈值的情况下,执行上述风音降低处理。

[0154] 另一方面,在左耳电池和右耳电池中的任一个的剩余电量小于阈值的情况下,左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R中电池的剩余电量小于阈值的那一个的风音检测处理停止。在这种情况下,例如,仅一个风音检测单元14执行风音检测处理,并且基于其检测结果控制风音降低处理。

[0155] 此外,例如,在左耳电池和右耳电池两者的剩余电量都小于预定阈值的情况下,左耳风音检测单元14L和右耳风音检测单元14R停止风音检测处理。因此,停止风音降低处理,抑制左耳电池和右耳电池的消耗,并且在不对信息处理装置1进行充电的情况下延长了可用时间。

[0156] 应注意,例如,可允许用户设置电池的剩余电量的上述阈值。

[0157] 例如,可以针对音频信号的多个频带中的每一个控制风音降低处理。具体地,例如,针对每个频带执行风音检测处理,并且针对每个频带设置风音降低处理的操作参数。例如,针对每个频带,设置风音降低处理的开启/关闭,或者将风音降低处理的强度设置为不同的值。

[0158] 例如,在左耳声音收集单元11L或右耳声音收集单元11R中的至少一者包括多个麦克风的情况下,可针对由多个麦克风收集的声音收集信号中的每一个控制风音降低处理。例如,在对左耳再现信号执行噪声消除的情况下,可针对由用户的左耳附近的多个麦克风收集的声音收集信号中的每一个设置操作参数。然后,可使用针对每个声音收集信号(针对每个环境噪声)不同的操作参数执行噪声消除。因此,可以针对在不同位置(空间)处检测到的每个风音使用适当的参数来执行风音降低处理。

[0159] <应用机器学习的方法>

[0160] 例如,通过机器学习获得的学习模型(鉴别器)可以用于风音降低控制单元16。

[0161] 图10示出了可用于风音降低控制单元16的学习模型的示例。在该示例中,示出了使用DNN251来配置学习模型的示例。

[0162] DNN 251接收针对设置在左耳声音收集单元11L和右耳声音收集单元11R中的每个麦克风的风音检测结果的输入。也就是说,基于由麦克风在不同位置(空间)处收集的声音收集信号的风音检测结果被单独地输入到DNN 251。在这种情况下,即使在左耳声音收集单元11L或右耳声音收集单元11R中的至少一者中设置多个麦克风,基于由相应的麦克风收集的声音收集信号的风音检测结果被单独地输入到DNN 251而不被整合。

[0163] 同时,DNN 251输出操作参数。例如,操作参数包括开启/关闭和如上所述的风音降低处理的强度。

[0164] 注意,DNN251可生成用于每个信号处理的参数并输出包括所生成的参数的操作参数,如图10所示。在该示例中,包括风音降低处理的开启/关闭、噪声消除的强度、外部声音拾取处理的外部声音混合比率等。然后,信号处理单元17使用由DNN 251生成的参数来执行信号处理。

[0165] 在这种情况下,例如,DNN 251可以单独地生成左耳再现信号的参数和右耳再现信号的参数。在这种情况下,针对左耳再现信号的参数和针对右耳再现信号的参数有时是不同的。

[0166] 注意,还可以在不使用机器学习的情况下设计并使用具有类似于图10的DNN 251的功能的风音降低控制单元16。

[0167] <关于信号处理的变形例>

[0168] 虽然在以上描述中已经描述了信号处理单元17执行前馈噪声消除的示例,但是本技术也可以应用于信号处理单元17执行反馈噪声消除的情况。在这种情况下,用于在左耳声音收集单元11L中生成左耳声音收集信号的麦克风设置在壳体的内侧(更靠近用户的耳朵的一侧)上靠近用户的耳朵的位置处。类似地,用于在右耳声音收集单元11R中生成右耳声音收集信号的麦克风设置在壳体的内侧(更靠近用户的耳朵的一侧)上靠近用户的耳朵的位置处。

[0169] <应用示例>

[0170] 例如,本技术还可应用于再现并输出仅针对右耳和左耳中的一个的音频信号的信息处理装置(例如,耳机、助听器等)。

[0171] 在这种情况下,例如,仅设置左耳声音收集单元11L和左耳风音检测单元14L或者右耳声音收集单元11R和右耳风音检测单元14R。此外,基于一只耳朵的风音检测结果设置风音降低处理的操作参数。

[0172] 此外,本技术还可以应用于对左耳语音信号和右耳语音信号执行信号处理的信息处理装置(例如,智能电话、移动电话、语音识别装置等),左耳语音信号和右耳语音信号是与由用户说出的语音相对应的音频信号。例如,左耳语音信号和右耳语音信号被作为呼叫语音发送到线路另一端的人的信息处理装置(例如,智能电话或移动电话)等,或者用于语音识别。

[0173] 在这种情况下,对左耳语音信号和右耳语音信号执行诸如波束形成或者降噪的信号处理。然后,例如,在风音降低处理被设置为开启的情况下,信号处理单元17抑制波束形成和降噪的操作。具体地,例如,在风音降低处理被设置为开启的情况下,信号处理单元17将波束形成和降噪设置为关闭或降低其强度。另一方面,在风音降低处理被设置为关闭的情况下,信号处理单元17照常执行波束形成和降噪。

[0174] 此外,在这种情况下,例如,收集与用户语音相对应的左耳语音信号和右耳语音信号的麦克风与收集用于信号处理的左耳声音收集信号和右耳声音收集信号的麦克风分开设置。

[0175] 此外,例如,左耳输出单元18L和右耳输出单元18R用于在信号处理之后输出左耳语音信号和右耳语音信号。具体地,左耳输出单元18L和右耳输出单元18R在信号处理之后将左耳语音信号和右耳语音信号输出到后续阶段的装置,或者在信号处理之后将左耳语音信号和右耳语音信号发送到线路另一端的人的信息处理装置。

[0176] 应注意,本技术还可应用于仅输出左耳语音信号和右耳语音信号中的一者或者输出单声道语音信号的信息处理装置。

[0177] <<3.其他>>

[0178] <计算机的配置示例>

[0179] 上述一系列处理可以由硬件或软件执行。在一系列处理由软件执行的情况下,构成软件的程序安装在计算机中。这里,计算机例如包括并入专用硬件的计算机、能够通过安装各种程序来执行各种功能的通用个人计算机等。

[0180] 例如,由计算机执行的程序可以通过记录在作为封装介质等的可移动介质上来提供。此外,可经由诸如局域网、因特网、或者数字卫星广播等有线或无线传输介质提供程序。

[0181] 应注意,由计算机执行的程序可以是用于按照本说明书中描述的顺序按时间序列执行的程序,或用于并行处理或在诸如在进行调用的情况下的必要定时处理的程序。

[0182] 此外,在本说明书中,系统旨在意指多个部件(设备、模块(部分)等)的组装,并且所有部件是否在同一壳体中无关紧要。因此,容纳在单独的壳体中并且经由网络连接的多个装置和多个模块容纳在一个壳体中的一个装置都是系统。

[0183] 而且,本技术的实施例不限于上述实施例,并且在不背离本技术的主旨的情况下,可以做出各种变形例。

[0184] 例如,本技术可被配置为云计算,其中多个装置通过网络共享功能以一起处理。

[0185] 此外,在上述流程图中描述的每个步骤可以由一个装置执行或者由多个装置以共享方式执行。

[0186] 此外,在一个步骤中包括多个处理的情况下,在一个步骤中包括的多个处理可以由一个装置或者由多个装置以共享方式执行。

[0187] <配置的组合示例>

[0188] 本技术还可具有以下配置。

[0189] (1)

[0190] 一种信息处理装置,包括:

[0191] 信号处理单元,对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;以及

[0192] 风音降低控制单元,根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和在用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果来控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低影响。

[0193] (2)

[0194] 根据(1)的信息处理装置,其中,

[0195] 风音降低控制单元基于通过对基于左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于右耳声音收集信号的风音的检测结果整合而获得的检测结果,控制风音降低处理。

[0196] (3)

[0197] 根据(2)的信息处理装置,其中,

[0198] 风音降低控制单元在基于左耳声音收集信号检测风音以及基于右耳声音收集信号检测风音的时段内,使信号处理单元执行风音降低处理。

[0199] (4)

[0200] 根据(1)至(3)中任一项的信息处理装置,还包括:

[0201] 左耳风音检测单元,基于左耳声音收集信号检测风音;以及

[0202] 右耳风音检测单元,基于右耳声音收集信号检测风音。

[0203] (5)

[0204] 根据(4)的信息处理装置,还包括:

[0205] 左耳声音收集单元,收集用户的左耳附近的声音并且生成左耳声音收集信号;以及

[0206] 右耳声音收集单元,收集用户的右耳附近的声音并且生成右耳声音收集信号。

[0207] (6)

[0208] 根据(5)的信息处理装置,其中,

[0209] 左耳声音收集单元和右耳声音收集单元中的至少一者使用多个麦克风生成多个声音收集信号,并且

[0210] 左耳风音检测单元和右耳风音检测单元中的至少一者基于多个声音收集信号检测风音。

[0211] (7)

[0212] 根据(6)的信息处理装置,其中,

[0213] 左耳风音检测单元和右耳风音检测单元中的至少一者针对每个声音收集信号检测风音,并且

[0214] 风音降低控制单元基于针对每个声音收集信号的风音的检测结果针对每个声音收集信号控制风音降低处理。

[0215] (8)

[0216] 根据(4)至(7)中任一项的信息处理装置,其中,

[0217] 左耳风音检测单元和右耳风音检测单元针对每个预定时间长度执行风音检测处理。

[0218] (9)

[0219] 根据(4)至(8)中任一项的信息处理装置,其中,

[0220] 左耳风音检测单元基于左耳声音收集信号检测关于风音的信息的左耳伴随信息,

[0221] 右耳风音检测单元基于右耳声音收集信号检测关于风音的信息的右耳伴随信息,并且

[0222] 风音降低控制单元根据基于左耳声音收集信号的风音的检测结果和左耳伴随信息、以及基于右耳声音收集信号的风音的检测结果和右耳伴随信息控制风音降低处理。

[0223] (10)

[0224] 根据(1)至(9)中任一项的信息处理装置,其中,

[0225] 信号处理单元通过抑制信号处理的操作来降低风音的影响。

[0226] (11)

[0227] 根据(10)的信息处理装置,其中,

[0228] 风音降低控制单元控制风音降低处理的开启/关闭、风音降低处理的强度、启动风音降低处理的定时和风音降低处理的强度的变化速率中的至少一者。

[0229] (12)

[0230] 根据(11)的信息处理装置,还包括:

[0231] 设置单元,基于用户设置或预测的风音情况中的至少一者设置实现风音降低处理的风音降低功能的开启/关闭、强度、灵敏度和过渡时间中的至少一者,

[0232] 其中,风音降低控制单元基于风音降低功能的开启/关闭来控制风音降低处理的开启/关闭,基于风音降低功能的强度来控制风音降低处理的强度,基于风音降低功能的灵敏度来控制启动风音降低处理的定时,并且基于风音降低功能的过渡时间来控制风音降低处理的强度的变化速率。

[0233] (13)

[0234] 根据(10)至(12)中任一项的信息处理装置,其中,

[0235] 左耳音频信号与输入至用户的左耳的声音相对应,

[0236] 右耳音频信号与输入至用户的右耳的声音相对应,并且

[0237] 信号处理是噪声消除、外部声音拾取、波束形成和降噪中的至少一者。

[0238] (14)

[0239] 根据(13)的信息处理装置,还包括:

[0240] 左耳输出单元,在信号处理之后基于左耳音频信号输出声音;以及

[0241] 右耳输出单元,在信号处理之后基于右耳音频信号输出声音。

[0242] (15)

[0243] 根据(10)至(12)中任一项的信息处理装置,其中,

[0244] 通过收集用户的语音获得左耳音频信号和右耳音频信号,并且

[0245] 信号处理是波束形成和降噪中的至少一者。

[0246] (16)

[0247] 根据(1)至(15)的信息处理装置,其中,

[0248] 风音降低控制单元根据基于左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于右耳声音收集信号的风音的检测结果生成将被用于信号处理的参数,并且

[0249] 信号处理单元使用该参数执行信号处理。

[0250] (17)

[0251] 根据(1)至(16)中任一项的信息处理装置,其中,

[0252] 风音降低控制单元针对左耳音频信号和右耳音频信号的多个频带中的每一个控制风音降低处理。

[0253] (18)

[0254] 一种信息处理方法,包括:

[0255] 对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;并且

[0256] 根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于在用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果,控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0257] (19)

[0258] 一种用于使计算机执行以下处理的程序:

[0259] 对左耳音频信号和右耳音频信号执行信号处理;并且

[0260] 根据基于在用户的左耳附近收集的左耳声音收集信号的风音的检测结果和基于在用户的右耳附近收集的右耳声音收集信号的风音的检测结果,控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0261] (20)

[0262] 一种信息处理装置,包括:

[0263] 信号处理单元,对针对左耳和右耳中的一只耳朵的音频信号执行预定信号处理;以及

[0264] 风音降低控制单元,根据基于在一只耳朵附近收集的声音收集信号的风音的检测结果来控制在信号处理中降低风音的影响的风音降低处理。

[0265] 应注意,在本说明书中描述的效果仅是示例并且不受限制,并且可以提供其他效果。

[0266] 参考符号列表

[0267] 1 信息处理装置

[0268] 11L 左耳声音收集单元

[0269] 11R 右耳声音收集单元

[0270] 13 设置单元

[0271] 14 风音检测单元

[0272] 14L 左耳风音检测单元

[0273] 14R 右耳风音检测单元

[0274] 150 操作控制单元

[0275] 17 信号处理单元

[0276] 18L 左耳再现单元

[0277] 18R 右耳再现单元

[0278] 201 外部设备

[0279] 251 DNN。

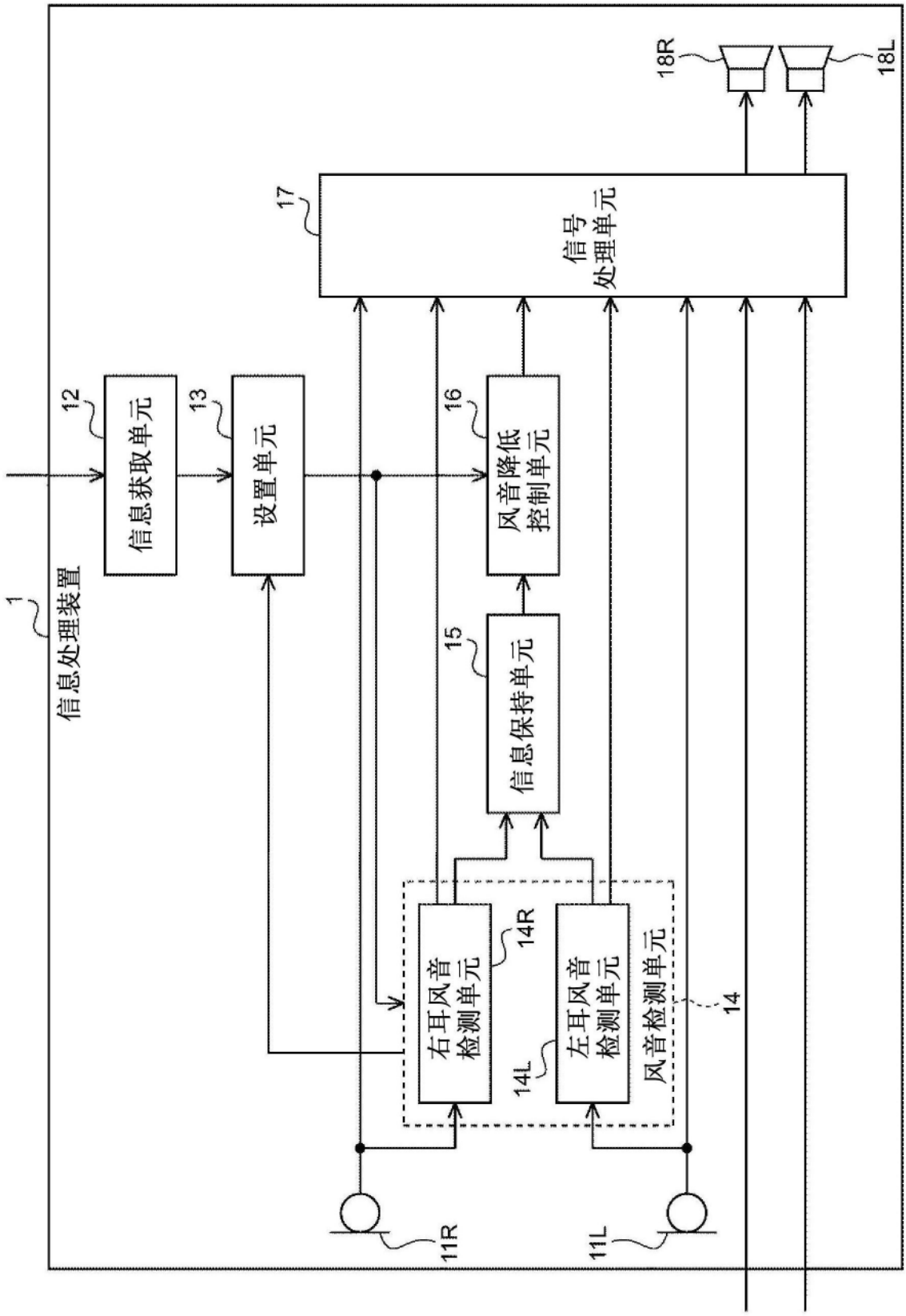

1
信息处理装置
12
信息获取单元
13
设置单元
16
风音降低控制单元
15
信息保持单元
17
信号处理单元
18R
18L
右耳风音检测单元
14R
左耳风音检测单元
14L
风音检测单元
14
11R
11L

图1

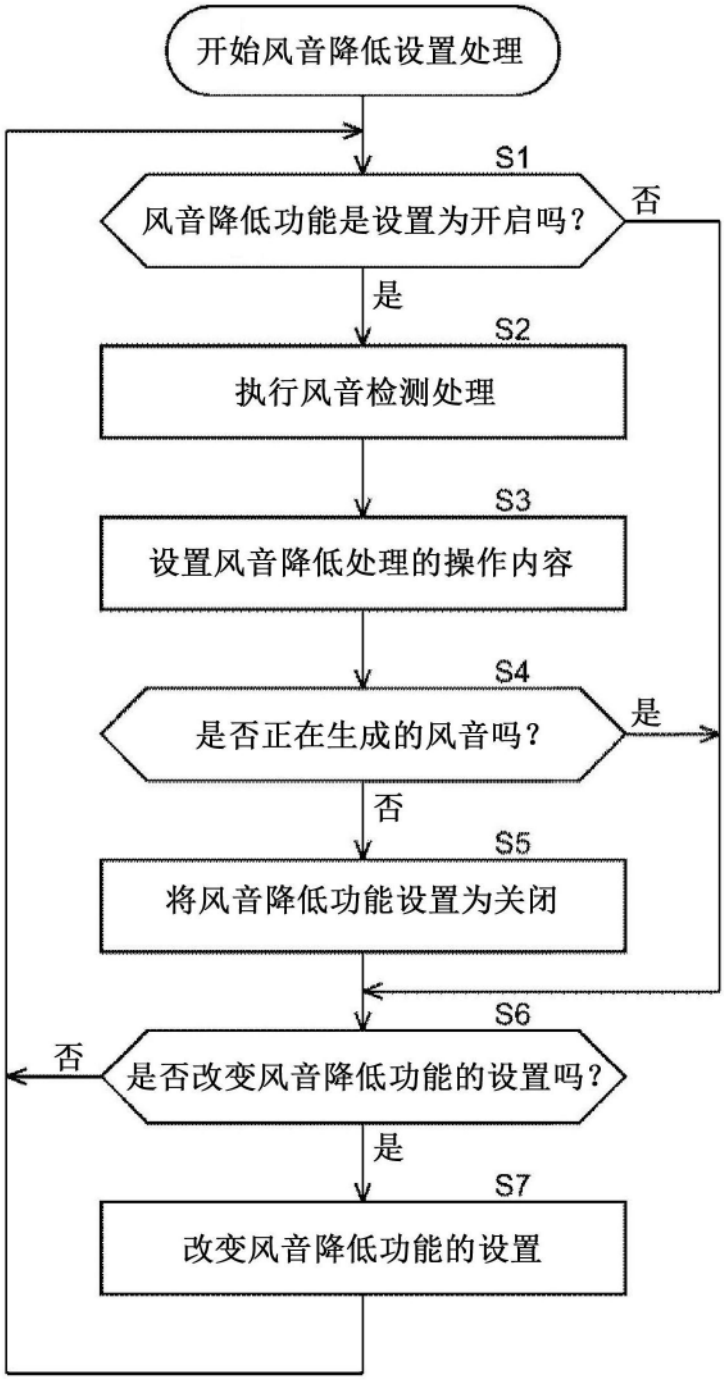

开始风音降低设置处理
S1
风音降低功能是设置为开启吗？
否
是
S2
执行风音检测处理
S3
设置风音降低处理的操作内容
S4
是否正在生成的风音吗？
是
否
S5
将风音降低功能设置为关闭
S6
否
是否改变风音降低功能的设置吗？
是
S7
改变风音降低功能的设置

图2

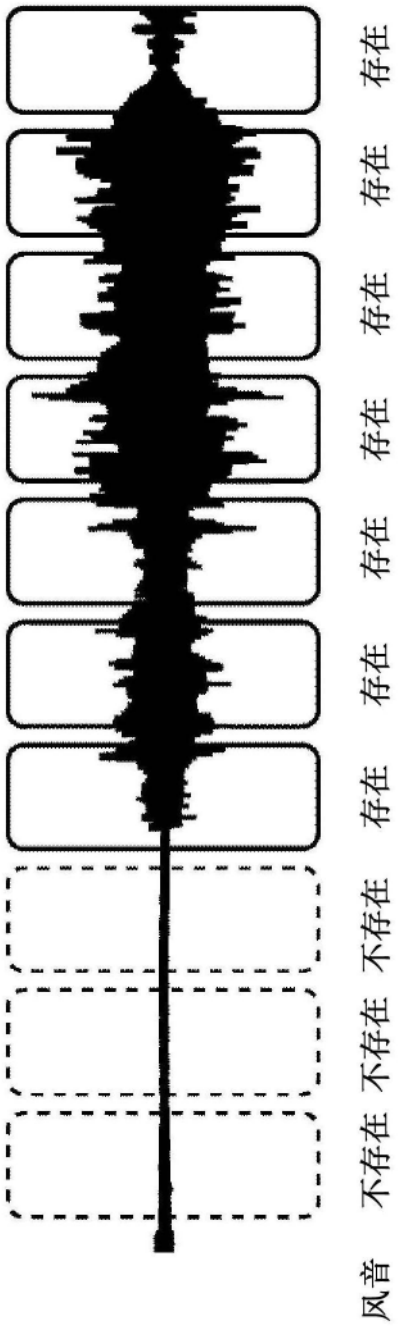



图3

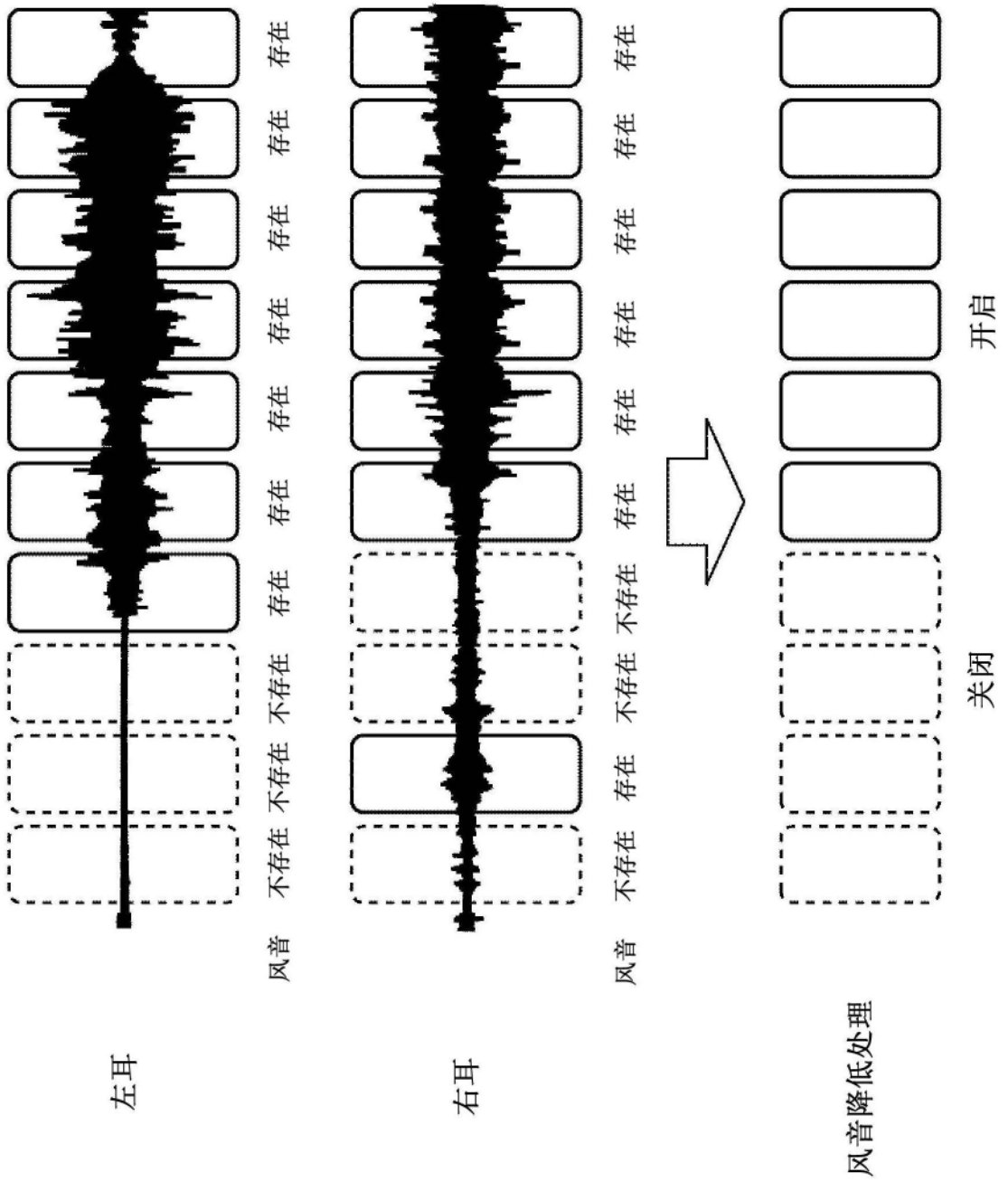



图4

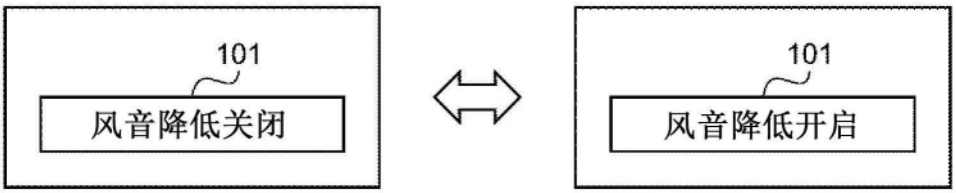



图5

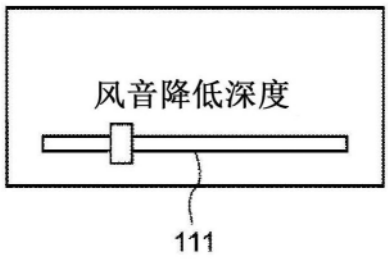

风音降低深度
111

图6

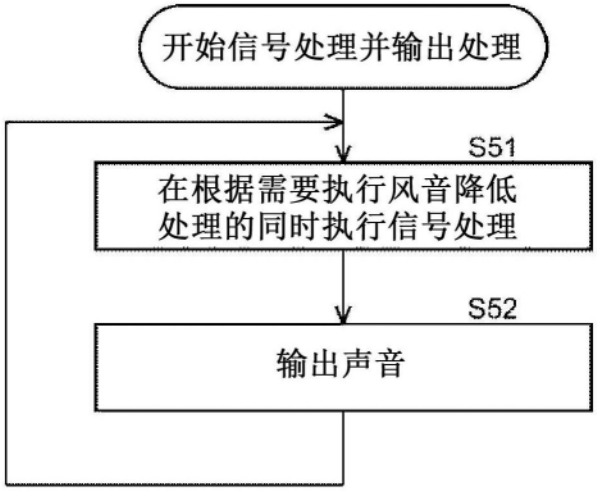

开始信号处理并输出处理
S51
在根据需要执行风音降低处理的同时执行信号处理
S52
输出声音

图7

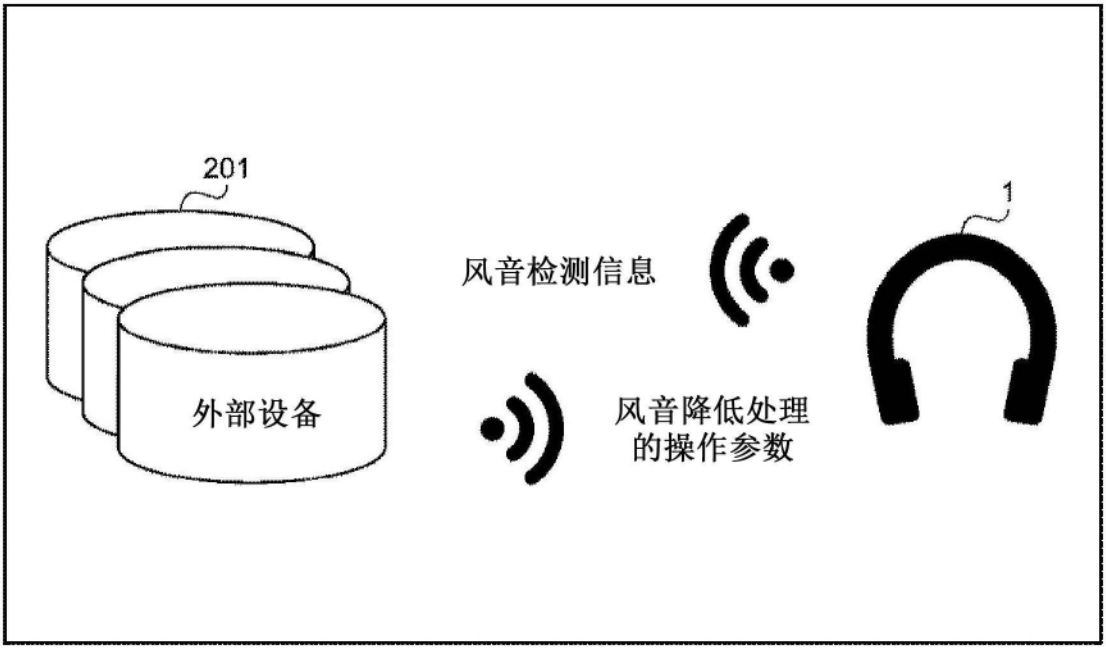

201
外部设备
风音检测信息
风音降低处理的操作参数
1

图8

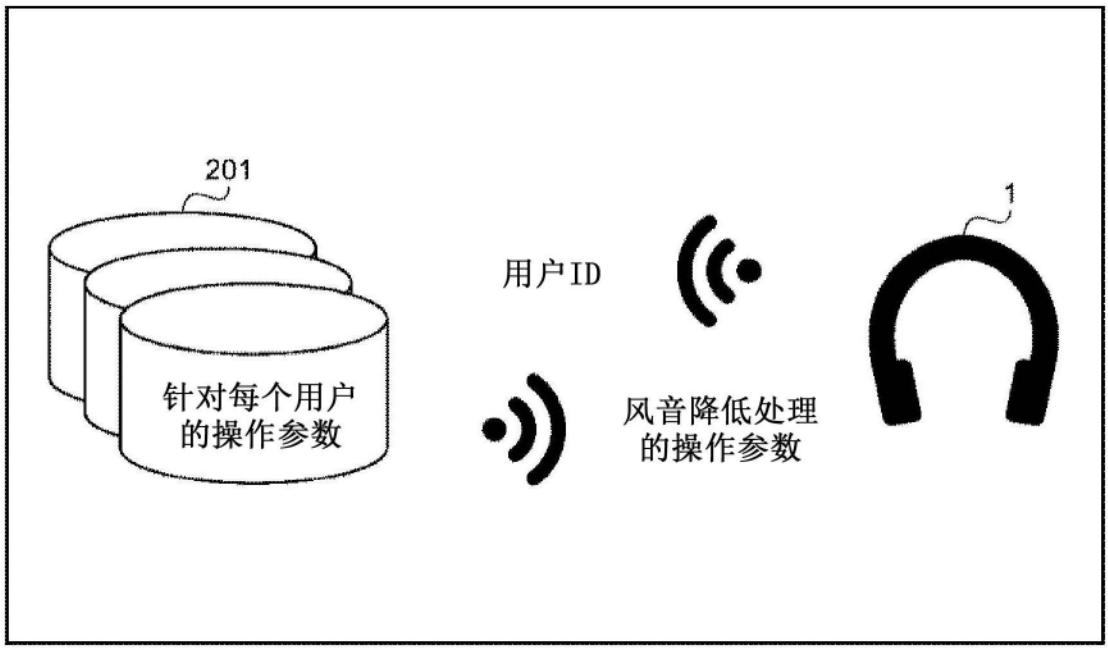



图9

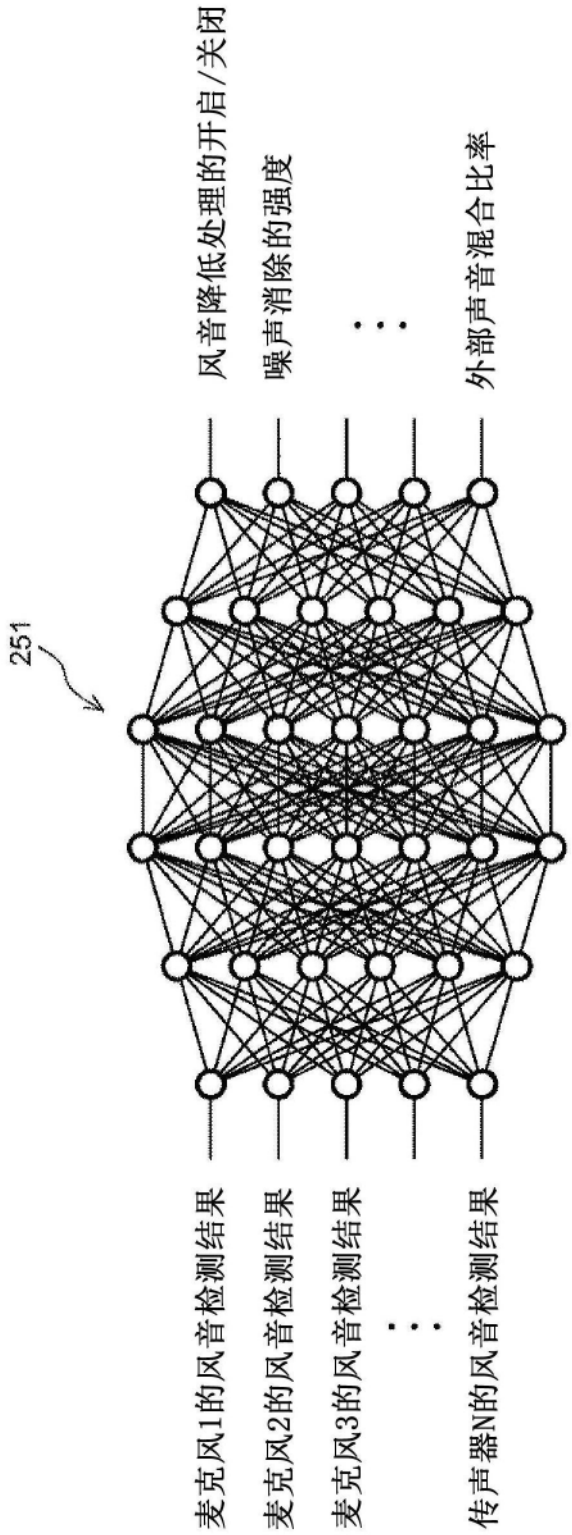

251
麦克风1的风音检测结果
麦克风2的风音检测结果
麦克风3的风音检测结果
传声器N的风音检测结果
风音降低处理的开启/关闭
噪声消除的强度
外部声音混合比率

图10