

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2020/252973 A1

(43) 国际公布日

2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)

(51) 国际专利分类号:

H04R 1/10 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2019/108291

(22) 国际申请日:

2019 年 9 月 26 日 (26.09.2019)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910536621.4 2019年6月20日 (20.06.2019) CN

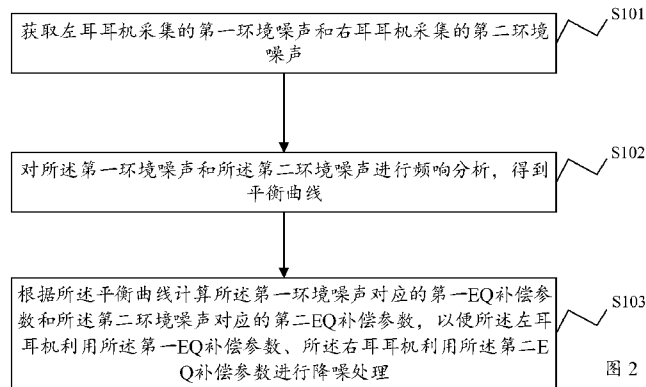
(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区
东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 杨宗旭(YANG, Zongxu); 中国山东省
潍坊市高新技术产业开发区东方路268
号, Shandong 261031 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: WIRELESS EARPHONE NOISE REDUCTION METHOD AND SYSTEM, WIRELESS EARPHONE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种无线耳机降噪方法、系统及无线耳机和存储介质



S101 Acquire first environmental noise collected by a left earphone and second environmental noise collected by a right earphone
S102 Perform frequency response analysis on the first environmental noise and the second environmental noise to obtain a balance curve
S103 Calculate, according to the balance curve, a first EQ compensation parameter corresponding to the first environmental noise and a second EQ compensation parameter corresponding to the second environmental noise, so that the left earphone performs noise reduction processing by using the first EQ compensation parameter and the right earphone performs noise reduction processing by using the second EQ compensation parameter

图 2

(57) Abstract: Disclosed are a wireless earphone noise reduction method and system, a wireless earphone and a computer-readable storage medium. The method comprises: acquiring first environmental noise collected by a left earphone and second environmental noise collected by a right earphone; performing frequency response analysis on the first environmental noise and the second environmental noise to obtain a balance curve; and calculating, according to the balance curve, a first EQ compensation parameter corresponding to the first environmental noise and a second EQ compensation parameter corresponding to the second environmental noise, so that the

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

left earphone performs noise reduction processing by using the first EQ compensation parameter and the right earphone performs noise reduction processing by using the second EQ compensation parameter. By means of the noise reduction method provided in the present application, the left-right gain balance of wireless earphones is realized.

(57) 摘要: 本申请公开了一种无线耳机降噪方法、系统及一种无线耳机和计算机可读存储介质, 该方法包括: 获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声; 对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析, 得到平衡曲线; 根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一EQ补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二EQ补偿参数, 以便所述左耳耳机利用所述第一EQ补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二EQ补偿参数进行降噪处理。本申请提供的降噪方法, 实现了无线耳机的左右耳增益平衡。

一种无线耳机降噪方法、系统及无线耳机和存储介质

本申请要求于2019年6月20日提交中国专利局、申请号为

- 5 201910536621.4、发明名称为“一种无线耳机降噪方法、系统及无线耳机和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

- 10 本申请涉及耳机技术领域，更具体地说，涉及一种无线耳机降噪方法、系统及一种无线耳机和一种计算机可读存储介质。

背景技术

- 15 随着蓝牙技术的发展，智能化和无线化趋势已经深入地体现在了蓝牙耳机类产品之中，对于如 TWS（中文全称：真无线，英文全称：True Wireless）耳机的无线耳机，在相关技术中，双耳耳机独立工作，接收不同的环境噪声，本身降噪效果也不同，会导致左右耳声音音量以及噪声状况不同。因此，如何实现无线耳机的左右耳增益平衡是本领域技术任意需要解决的技术问题。

20 发明内容

本申请的目的在于提供一种无线耳机降噪方法、系统及一种无线耳机和一种计算机可读存储介质，实现了无线耳机的左右耳增益平衡。

为实现上述目的，本申请提供了一种无线耳机降噪方法，包括：

获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

- 25 对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一 EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

- 30 其中，对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线，包括：

确定所述第一环境噪声对应的第一频响曲线和所述第二环境噪声对应的第二频响曲线；

对所述第一频响曲线和所述第二频响曲线进行均值化处理得到所述平衡曲线。

5 其中，根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，包括：

确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点；

10 根据每个所述第一频点和在每个所述第一频点上所述平衡曲线与所述第一频响曲线的差值确定所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数；

根据每个所述第二频点和在每个所述第二频点上所述平衡曲线与所述第二频响曲线的差值确定所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数。

其中，所述确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点，包括：

15 根据所述平衡曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点。

其中，所述确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点，包括：

20 根据所述第一频响曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点，根据所述第二频响曲线确定所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点。

其中，还包括：

当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并执行所述获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声的步骤。

25 为实现上述目的，本申请提供了一种无线耳机降噪系统，包括：

获取模块，用于获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

分析模块，用于对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

30 计算模块，用于根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ

补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一 EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

其中，还包括：

- 5 设置模块，用于当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并启动所述获取模块的工作流程。

为实现上述目的，本申请提供了一种无线耳机，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

- 10 处理器，用于执行所述计算机程序时实现如上述无线耳机降噪方法的步骤。

为实现上述目的，本申请提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述无线耳机降噪方法的步骤。

- 15 通过以上方案可知，本申请提供的一种无线耳机降噪方法，包括：获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一 EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

- 20 本申请提供的降噪方法，左右耳机分别通过复用通话麦克风采集环境噪声，即第一环境噪声和第二环境噪声，据此计算平衡曲线，并根据该平衡曲线分别计算左右耳机需要补偿的 EQ 补偿参数。由于平衡曲线是根据左右耳机分别采集的环境噪声计算得到的，根据该平衡后的曲线计算得到左右耳机 EQ 补偿参数可以达到左右耳机增益均衡的效果，提高用户实际使用体验。本
25 申请还公开了一种无线耳机降噪系统及一种无线耳机和一种计算机可读存储介质，同样能实现上述技术效果。

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，并不能限制本申请。

- 30 附图说明

为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例，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获得其他的附图。附图

5 是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图1为一种无线耳机的通信架构图；

图2为根据一示例性实施例示出的一种无线耳机降噪方法的流程图；

图3为根据一示例性实施例示出的另一种无线耳机降噪方法的流程图；

10 图4为根据一示例性实施例示出的一种无线耳机降噪系统的结构图；

图5为根据一示例性实施例示出的一种无线耳机的结构图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行

15 清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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作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。

为了便于理解本实施例提供的无线耳机降噪方法，下面对其应用的通信架构进行介绍。如图 1 所示，包括终端 10 和无线耳机，该无线耳机包括左耳

20 耳机 20 和右耳耳机 30，

左耳耳机 20 和右耳耳机 30 上均设有用于通话的 Mic（中文全称：麦克风，英文全称：microphone），该 Mic 在后续实施例中还用于采集环境噪声。终端 10、左耳耳机 20 和右耳耳机 30 之间设有通信链路，用于交互降噪过程中的各参数。

25 在具体实施中，可以在左右耳机中任选一单只耳机作为主耳机，另一只耳机作为从耳机。如选取左耳耳机 10 为主耳机，对于主从转发模式，即图中的 note1 链路，主耳机从终端获取待播放音频信号，并将其转发至从耳机。对于监听模式，即图中的 note2 链路，主耳机从终端获取待播放音频信号，从耳机通过监听的方式获取该待播放音频信号。对于双发模式，即图中的

30 note3 链路，主从耳机分别从终端获取待播放音频信号。

本申请实施例公开了一种无线耳机降噪方法，实现了无线耳机的左右耳增益平衡。

参见图2，根据一示例性实施例示出的一种无线耳机降噪方法的流程图，

5 如图2所示，包括：

S101：获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

本实施例的执行主体为上述通信架构中的终端10，也可以为无线耳机中的主耳机。在本步骤中，左右耳机分别通过复用通话的Mic采集环境噪声。

10 当执行主体为终端时，左右耳机将采集到的环境噪声发送至终端，当执行主体为主耳机时，从耳机将采集到的环境噪声发送至主耳机。

S102：对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

15 在本步骤中，对左右耳机采集的环境噪声进行频响分析，得到第一环境噪声对应的第一频响曲线和第二环境噪声对应的第二频响曲线，即得到各环境噪声对应的分贝与频率的比值。对第一频响曲线和第二频响曲线进行平衡，得到平衡曲线。由于该平衡曲线平衡了第一环境噪声和第二环境噪声，据此计算得到的左右耳机的EQ补偿参数可以达到左右耳机增益均衡的效果。

20 作为一种优选实施方式，对于平衡曲线中的每个频点，可以取第一频响曲线和第二频响曲线在该频点对应的分贝的平均值，即本步骤可以包括：确定所述第一环境噪声对应的第一频响曲线和所述第二环境噪声对应的第二频响曲线；对所述第一频响曲线和所述第二频响曲线进行均值化处理得到所述平衡曲线。当然也可以采用其他平衡方式，例如，为主耳机和从耳机分别分配权重系数，平衡曲线中的每个频点对应的分贝值，为第一频响曲线中该频点的分贝值与主耳机对应的权重系数的乘积和第二频响曲线中该频点的分贝值与从耳机对应的权重系数的乘积的加权值。主耳机的权重系数可以大于从耳机的权重系统，主从耳机的权重系数之和为1。

25 S103：根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一EQ补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二EQ补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一EQ补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二EQ补偿参数进行降噪处理；

在本步骤中，分别确定左右耳机需要进行补偿的频点，具体的，过大的波峰需要减少，而过小的波谷则需要增加。根据平衡曲线确定每个需要进行补偿的频点各自需要进行增加或者减多少分贝的增益。每个频点和每个增益的值与 EQ 补偿参数存在对应关系，因此，可以确定第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数。当执行主体为终端时，终端将第一 EQ 补偿参数发送至左耳耳机，将第二 EQ 补偿参数发送至右耳耳机。当执行主体为主耳机时，主耳机向从耳机发送从耳机对应的 EQ 补偿参数。

左右耳机分别将第一 EQ 补偿参数和第二 EQ 补偿参数加入待播放音频信号中以进行调节。此处对于待播放音频信号的内容不作限定，且播放时长也不作限定。在具体实施中，待播放音频信号可以包含有一个音频文件或者多个音频文件。为了避免频繁进行 S101 至 S103 的步骤，在一种具体实施方式中，如果两个音频文件的播放间隔小于预设值，则在播放完第一个音频文件后，主从耳机直接将当前 EQ 补偿参数作为下一个音频文件的播放时降噪处理的调节参数。也可以在每播放完一个音频文件就视为完成一次降噪，然后进入下一个降噪周期，即重新执行 S101 至 S103。

当然，本实施例还可以由用户进行手动触发，即用户可以在终端上设置无线耳机处于平衡模式，即本实施例还包括：当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并执行所述获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声的步骤。

需要说明的是，对于上述增益平衡命令，可以由终端发送至主耳机，由主耳机转发至从耳机，当然也可以由终端分别发送至主从耳机，在此不进行具体限定。

本申请实施例提供的降噪方法，左右耳机分别通过复用通话麦克风采集环境噪声，即第一环境噪声和第二环境噪声，据此计算平衡曲线，并根据该平衡曲线分别计算左右耳机需要补偿的 EQ 补偿参数。由于平衡曲线是根据左右耳机分别采集的环境噪声计算得到的，根据该平衡后的曲线计算得到左右耳机 EQ 补偿参数可以达到左右耳机增益均衡的效果，提高用户实际使用体验。

本申请实施例公开了一种无线耳机降噪方法，相对于上一实施例，本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。具体的：

参见图3，根据一示例性实施例示出的另一种无线耳机降噪方法的流程图，如图3所示，包括：

5 S201：获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

S202：确定所述第一环境噪声对应的第一频响曲线和所述第二环境噪声对应的第二频响曲线；

10 S203：对所述第一频响曲线和所述第二频响曲线进行均值化处理得到平衡曲线。

S204：确定所述第一环境噪声需要进行EQ补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行EQ补偿的第二频点；

15 在本步骤中，确定第一环境噪声需要进行EQ补偿的第一频点和第二环境噪声需要进行EQ补偿的第二频点。在一种实施方式中，可以根据所述平衡曲线确定所述第一环境噪声需要进行EQ补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行EQ补偿的第二频点。即将平衡曲线中过大的波峰和过小的波谷确定为第一频响曲线和第二频响曲线需要进行补偿的第一频点和第二频点。

20 在另一种实施方式中可以根据所述第一频响曲线确定所述第一环境噪声需要进行EQ补偿的第一频点，根据所述第二频响曲线确定所述第二环境噪声需要进行EQ补偿的第二频点。即将第一频响曲线中过大的波峰和过小的波谷确定为第一频点，将第二频响曲线中过大的波峰和过小的波谷确定为第二频点。

25 S205：根据每个所述第一频点和在每个所述第一频点上所述平衡曲线与所述第一频响曲线的差值确定所述第一环境噪声对应的第一EQ补偿参数；所述主耳机根据每个所述第二频点和在每个所述第二频点上所述平衡曲线与所述第二响曲线的差值确定所述第二环境噪声对应的第二EQ补偿参数。

30 在本步骤中，将在第一频点上平衡曲线与第一频响曲线的差值确定为该第一频点需要补偿的分贝值，即增益，根据每个第一频点和每个第一频点对应的增益可以确定第一EQ补偿参数。将在第二频点上平衡曲线与第二频响

曲线的差值确定为该第二频点需要补偿的分贝值，即增益，根据每个第二频点和每个第二频点对应的增益可以确定第二 EQ 补偿参数。

下面对本申请实施例提供的一种无线耳机降噪系统进行介绍，下文描述的一种无线耳机降噪系统与上文描述的一种无线耳机降噪方法可以相互参照。

参见图 4，根据一示例性实施例示出的一种无线耳机降噪系统的结构图，如图 4 所示，包括：

获取模块 401，用于获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

分析模块 402，用于对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

计算模块 403，用于根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一 EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

本申请实施例提供的降噪系统，左右耳机分别通过复用通话麦克风采集环境噪声，即第一环境噪声和第二环境噪声，据此计算平衡曲线，并根据该平衡曲线分别计算左右耳机需要补偿的 EQ 补偿参数。由于平衡曲线是根据左右耳机分别采集的环境噪声计算得到的，根据该平衡后的曲线计算得到左右耳机 EQ 补偿参数可以达到左右耳机增益均衡的效果，提高用户实际使用体验。

在上述实施例的基础上，作为一种优选实施方式，所述分析模块 402 包括：

第一确定单元，用于确定所述第一环境噪声对应的第一频响曲线和所述第二环境噪声对应的第二频响曲线；

均值化处理单元，用于对所述第一频响曲线和所述第二频响曲线进行均值化处理得到所述平衡曲线。

在上述实施例的基础上，作为一种优选实施方式，所述计算模块 403 包

括：

第二确定单元，用于确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点；

5 第三确定单元，用于根据每个所述第一频点和在每个所述第一频点上所述平衡曲线与所述第一频响曲线的差值确定所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数；

第四确定子单元，用于根据每个所述第二频点和在每个所述第二频点上所述平衡曲线与所述第二响曲线的差值确定所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数；

10 在上述实施例的基础上，作为一种优选实施方式，所述第二确定子单元具体为根据所述平衡曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点的子单元。

在上述实施例的基础上，作为一种优选实施方式，所述第二确定子单元具体为根据所述第一频响曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点，根据所述第二频响曲线确定所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点的子单元。

在上述实施例的基础上，作为一种优选实施方式，还包括：

设置模块，用于当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并启动获取模块 401 的工作流程。

20 关于上述实施例中的系统，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本申请还提供了一种无线耳机，参见图 5，本申请实施例提供的一种无线耳机 500 的结构图，如图 5 所示，可以包括处理器 11 和存储器 12。该无线耳机 500 还可以包括多媒体组件 13，输入/输出（I/O）接口 14，以及通信组件 15 中的一者或多者。

25 其中，处理器 11 用于控制该无线耳机 500 的整体操作，以完成上述的无线耳机降噪方法中的全部或部分步骤。存储器 12 用于存储各种类型的数据以支持在该无线耳机 500 的操作，这些数据例如可以包括用于在该无线耳机 500 上操作的任何应用程序或方法的指令，以及应用程序相关的数据，例如联系人数据、收发的消息、图片、音频、视频等等。该存储器 12 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，例如静态随机存取存储器（Static Random Access Memory，简称 SRAM），电可擦除可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EEPROM），可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EPROM），可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory，简称 PROM），只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。多媒体组件 13 可以包括屏幕和音频组件。其中屏幕例如可以是触摸屏，音频组件用于输出和/或输入音频信号。例如，音频组件可以包括一个麦克风，麦克风用于接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 12 或通过通信组件 15 发送。音频组件还包括至少一个扬声器，用于输出音频信号。I/O 接口 14 为处理器 11 和其他接口模块之间提供接口，上述其他接口模块可以是键盘，鼠标，按钮等。这些按钮可以是虚拟按钮或者实体按钮。通信组件 15 用于该无线耳机 500 与其他设备之间进行有线或无线通信。无线通信，例如 Wi-Fi，蓝牙，近场通信（Near Field Communication，简称 NFC），2G、3G 或 4G，或它们中的一种或几种的组合，因此相应的该通信组件 15 可以包括：Wi-Fi 模块，蓝牙模块，NFC 模块。

在一示例性实施例中，无线耳机 500 可以被一个或多个应用专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称 ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，简称 DSP）、数字信号处理设备（Digital Signal Processing Device，简称 DSPD）、可编程逻辑器件（Programmable Logic Device，简称 PLD）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，简称 FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述的无线耳机降噪方法。

在另一示例性实施例中，还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质，该程序指令被处理器执行时实现上述无线耳机降噪方法的步骤。例如，该计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器 12，上述程序指令可由无线耳机 500 的处理器 11 执行以完成上述的无线耳机降噪方法。

说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的

比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以对本申请进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

还需要说明的是，在本说明书中，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。

权 利 要 求

1、一种无线耳机降噪方法，其特征在于，包括：

获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

5 对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述
第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一
EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

2、根据根据权利要求 1 所述无线耳机降噪方法，其特征在于，对所述第
10 一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线，包括：

确定所述第一环境噪声对应的第一频响曲线和所述第二环境噪声对应的
第二频响曲线；

对所述第一频响曲线和所述第二频响曲线进行均值化处理得到所述平衡
曲线。

15 3、根据权利要求 2 所述无线耳机降噪方法，其特征在于，根据所述平衡
曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对
应的第二 EQ 补偿参数，包括：

确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪
声需要进行 EQ 补偿的第二频点；

20 根据每个所述第一频点和在每个所述第一频点上所述平衡曲线与所述第
一频响曲线的差值确定所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数；

根据每个所述第二频点和在每个所述第二频点上所述平衡曲线与所述第
二响曲线的差值确定所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数。

4、根据权利要求 3 所述无线耳机降噪方法，其特征在于，所述确定所述
25 第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ
补偿的第二频点，包括：

根据所述平衡曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点
和所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点。

5、根据权利要求 3 所述无线耳机降噪方法，其特征在于，所述确定所述
30 第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点和所述第二环境噪声需要进行 EQ

补偿的第二频点，包括：

根据所述第一频响曲线确定所述第一环境噪声需要进行 EQ 补偿的第一频点，根据所述第二频响曲线确定所述第二环境噪声需要进行 EQ 补偿的第二频点。

- 5 6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述无线耳机降噪方法，其特征在于，还包括：

当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并执行所述获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声的步骤。

7、一种无线耳机降噪系统，其特征在于，包括：

- 10 获取模块，用于获取左耳耳机采集的第一环境噪声和右耳耳机采集的第二环境噪声；

分析模块，用于对所述第一环境噪声和所述第二环境噪声进行频响分析，得到平衡曲线；

- 15 计算模块，用于根据所述平衡曲线计算所述第一环境噪声对应的第一 EQ 补偿参数和所述第二环境噪声对应的第二 EQ 补偿参数，以便所述左耳耳机利用所述第一 EQ 补偿参数、所述右耳耳机利用所述第二 EQ 补偿参数进行降噪处理。

8、根据权利要求 7 所述无线耳机降噪系统，其特征在于，还包括：

- 20 设置模块，用于当接收到增益平衡命令时，设置当前模式为平衡模式，并启动所述获取模块的工作流程。

9、一种无线耳机，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 6 任一项所述无线耳机降噪方法的步骤。

- 25 10、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 任一项所述无线耳机降噪方法的步骤。

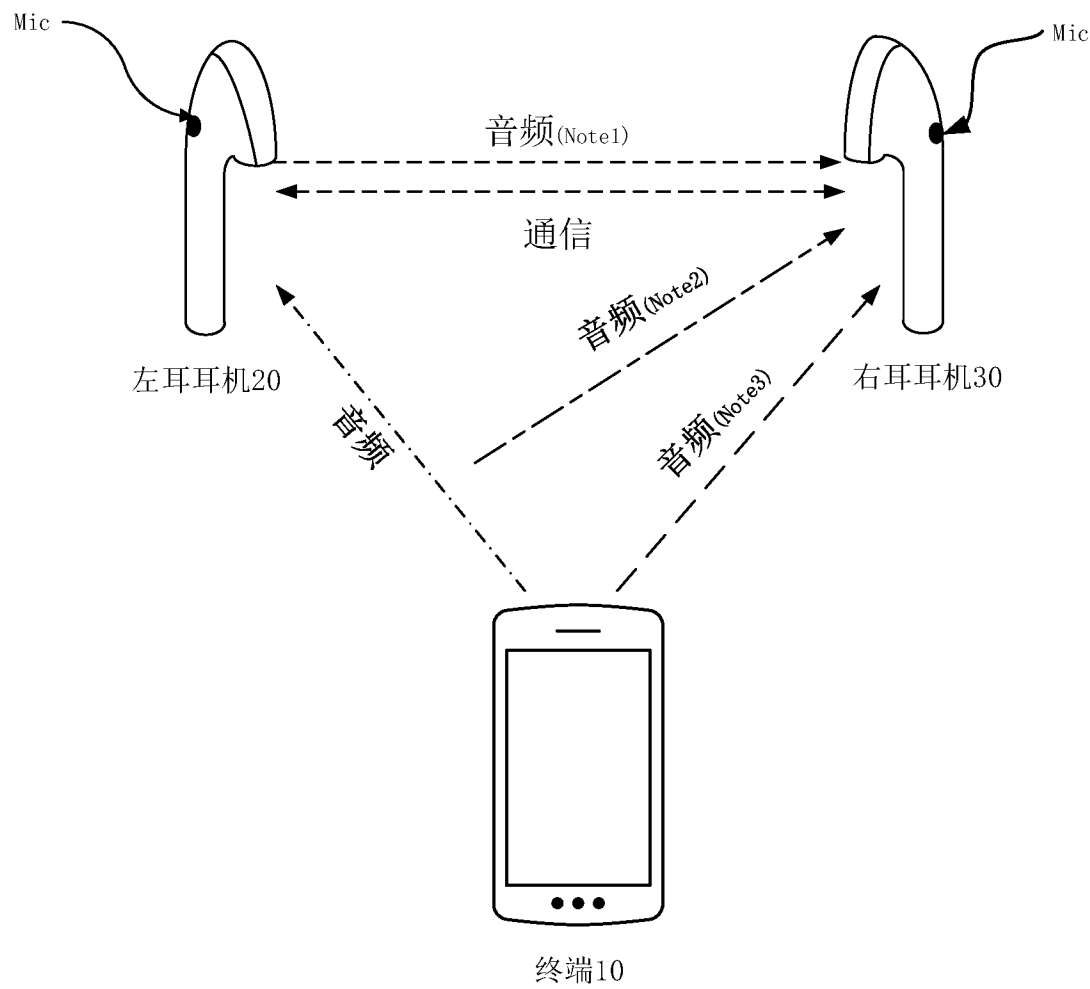


图 1

- 2/4 -

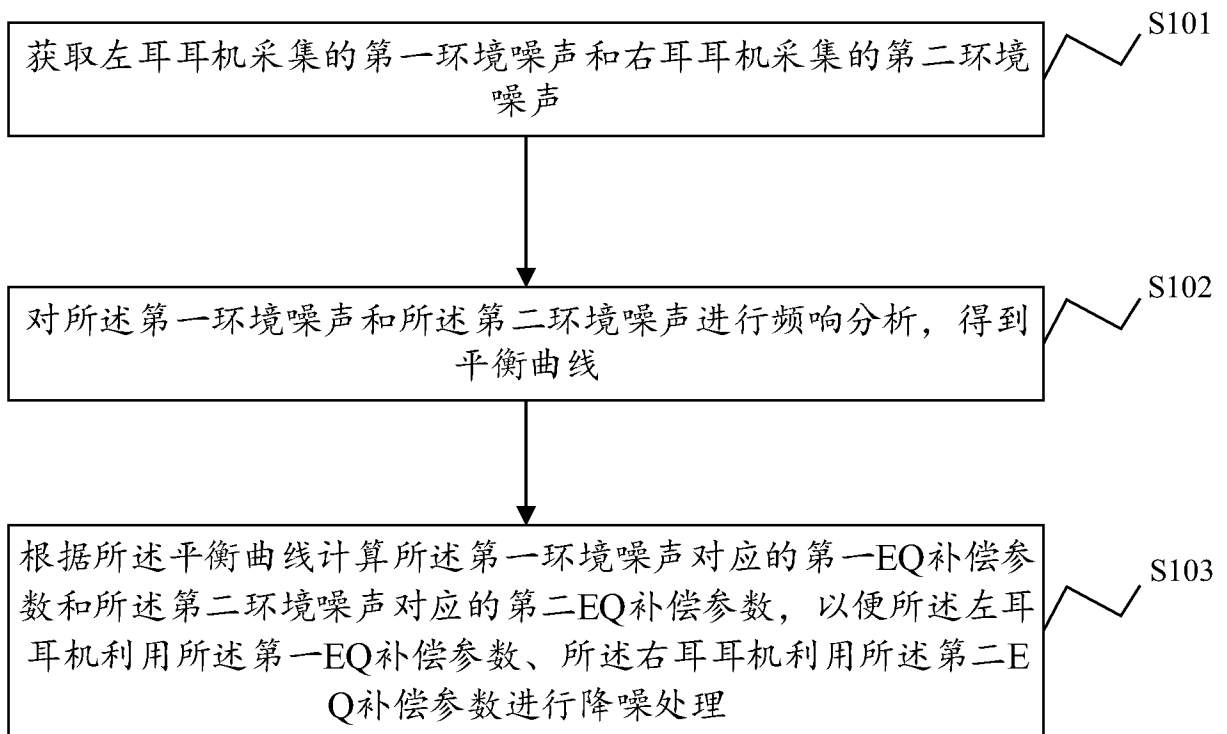


图 2

- 3/4 -

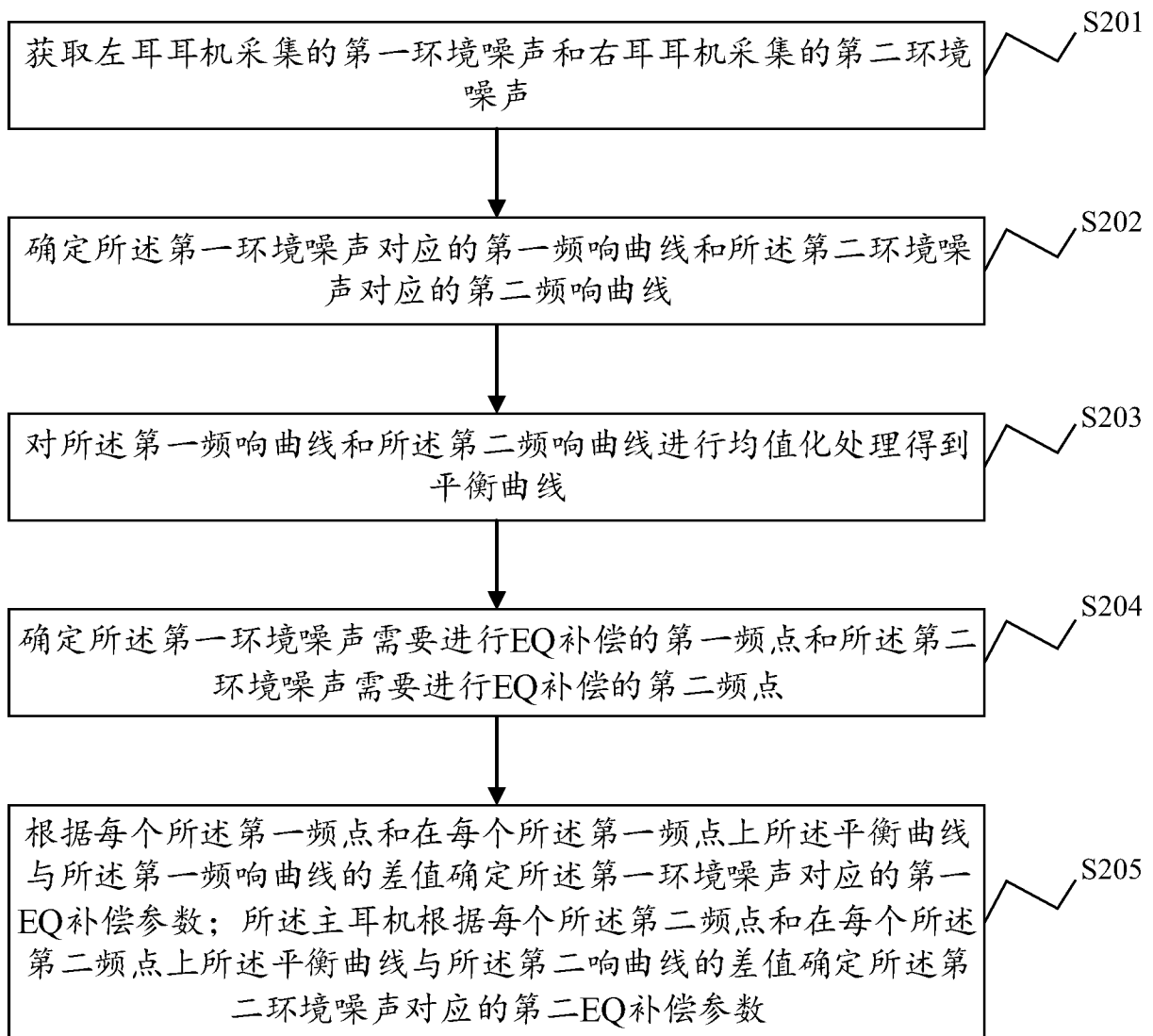


图 3

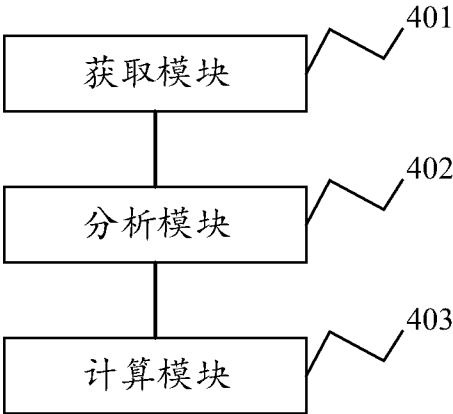


图 4

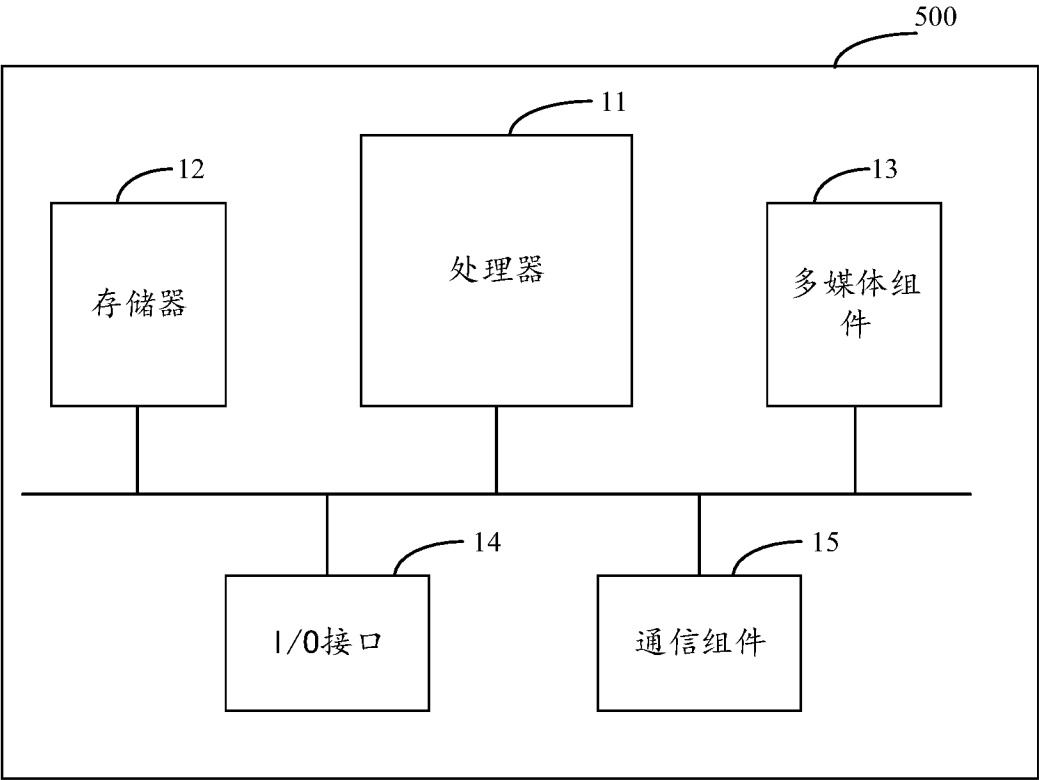


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/108291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 1/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 耳机, 麦克风, 左, 右, 采集, 环境, 噪声, 噪音, 频响, 平衡, 平均, 补偿, 均衡, 降噪, 频点, headset, noise, left, right, frequency, point, balance, EQ, microphone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110248268 A (GOERTEK INC.) 17 September 2019 (2019-09-17) description, paragraphs [0004]-[0034]	1-10
Y	CN 108886647 A (1MORE ACOUSTICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0006]-[0069]	1-10
Y	CN 108810717 A (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 November 2018 (2018-11-13) description, paragraphs [0005]-[0039]	1-10
A	CN 208863037 U (AVIC JINLIN TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 14 May 2019 (2019-05-14) entire document	1-10
A	US 2019014412 A1 (SHENZHEN TCL DIGITAL TECHNOLOGY LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2020

Date of mailing of the international search report

19 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/108291

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110248268	A	17 September 2019	None			
CN	108886647	A	23 November 2018	WO	2019191950	A1	10 October 2019
CN	108810717	A	13 November 2018	None			
CN	208863037	U	14 May 2019	None			
US	2019014412	A1	10 January 2019	CN	105657608	A	08 June 2016
				EP	3399772	A4	05 June 2019
				US	10271138	B2	23 April 2019
				EP	3399772	A1	07 November 2018
				WO	2017113607	A1	06 July 2017
				CN	105657608	B	04 September 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/108291

A. 主题的分类

H04R 1/10 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H04R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 耳机, 麦克风, 左, 右, 采集, 环境, 噪声, 噪音, 频响, 平衡, 平均, 补偿, 均衡, 降噪, 频点, headset, noise, left, right, frequency, point, balance, EQ, microphone

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110248268 A (歌尔股份有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书[0004]-[0034]段	1-10
Y	CN 108886647 A (万魔声学科技有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书[0006]-[0069]段	1-10
Y	CN 108810717 A (歌尔科技有限公司) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 说明书[0005]-[0039]段	1-10
A	CN 208863037 U (中航金林科技北京有限公司) 2019年 5月 14日 (2019 - 05 - 14) 全文	1-10
A	US 2019014412 A1 (SHENZHEN TCL DIGITAL TECHNOLOGY LTD.) 2019年 1月 10日 (2019 - 01 - 10) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 2月 21日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

牛晓佳

电话号码 86-010-53961761

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/108291

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110248268	A	2019年 9月 17日	无			
CN	108886647	A	2018年 11月 23日	WO	2019191950	A1	2019年 10月 10日
CN	108810717	A	2018年 11月 13日	无			
CN	208863037	U	2019年 5月 14日	无			
US	2019014412	A1	2019年 1月 10日	CN	105657608	A	2016年 6月 8日
				EP	3399772	A4	2019年 6月 5日
				US	10271138	B2	2019年 4月 23日
				EP	3399772	A1	2018年 11月 7日
				WO	2017113607	A1	2017年 7月 6日
				CN	105657608	B	2018年 9月 4日