

(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

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/150864 A1

(51) 国际专利分类号:
H04M 9/08 (2006.01) **G10L 21/02** (2013.01)
H04R 3/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072543

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 21 日 (21.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 开曼群岛英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。

(72) 发明人: 冯津伟 (FENG, Jinwei); 美国华盛顿州贝尔维尤市东北第 108 号大街 500 号, Washington 98004 (US)。 侯军 (HOU, Jun); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 8 号楼, Zhejiang 311121 (CN)。 杨洋 (YANG, Yang); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 8 号楼,

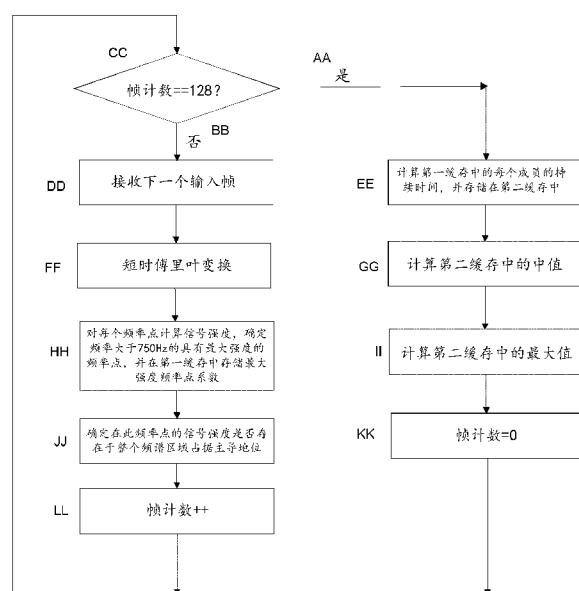
Zhejiang 311121 (CN)。 何亚明 (HE, Yaming); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 8 号楼, Zhejiang 311121 (CN)。

(74) 代理人: 北京清源汇知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) (BEIJING TSINGYUANHUI INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区苏州街一号 3 层 362, Beijing 100080 (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,

(54) Title: AUDIO SIGNAL DETECTION METHOD AND APPARATUS, AND AUDIO AND VIDEO CONFERENCE SYSTEM

(54) 发明名称: 音频信号检测方法、装置及音视频会议系统



AA Yes
BB No
CC Frame counts=128 ?
DD Receive the next input frame
EE Calculate the duration of each member in a first cache, and store the duration in a second cache
FF Short time Fourier transform
GG Calculate a mid-value in the second cache
HH Calculate signal intensity for each frequency point, determine a frequency point having a frequency greater than 750 Hz and having the maximum intensity, and store, in the first cache, the coefficient of the frequency point having the largest intensity
II Calculate the maximum value in the second cache
JJ Determine whether the signal intensity in this frequency point is dominant in the whole spectrum area
KK Frame counts=0
LL Frame counts++

图 3

(57) Abstract: The present disclosure provides an audio signal detection method, comprising: obtaining an audio signal; performing transformation between a time domain and a frequency domain on the audio signal and obtaining a transformation signal; and analyzing the transformation signal to obtain a detection result.

(57) 摘要: 本披露提供一种音频信号检测方法, 包括: 获取音频信号; 对音频信号进行时域-频域变换, 并得到变换信号; 对变换信号进行分析, 得到检测结果。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (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))。

音频信号检测方法、装置及音视频会议系统

5 技术领域

本披露涉及音频信号处理，具体地，涉及一种音频信号检测方法、装置及音视频会议系统。

背景技术

10 在现有的音频或音视频会议中，参会者在使用声音外放（免提）功能时，由于音频信号之间的串扰（Cross Talk），常常出现令人烦恼的“啸叫（Howling）”的异常音。如图 1 所示意，当一个会议室或一定范围的空间内包括了至少两套设备，每套设备包括一个扬声器和一个麦克风，并且这两套设备都参与了使用的时候，音频信号会在两套设备的扬声器和麦克风之间形成正反馈，并最终导致“啸叫”。

在现有技术的音频或者音视频会议系统中，缺乏对于啸叫的高精度，低复杂度的可靠检测和提醒方案。因此，即使出现了啸叫现象，一般的用户往往难以意识到这是由于对设备的不当使用（在一定的空间范围内使用了两套设备参与会议）而导致的，并且往往会抱怨会议系统出现了问题。另外，即使没有出现啸叫，仍然不推荐在一个会议室或一定范围的空间内的两套设备同时使用（参与会议），因为这样会让音频信号在两套设备的扬声器和麦克风之间形成回波，影响会议质量。

然而，啸叫的检测却是困难和具有技术挑战的，一方面，检测的准确率必须得到保证，即不能把用户的语音或者普通环境杂音当作啸叫信号，从而影响通话质量；另一方面，啸叫的类型不是单一的，并且啸叫往往会和语音以及杂音信号混合在一起，使得对啸叫的检测更加困难。

基于以上所述，我们需要一种准确、可靠的检测啸叫异常音的方案，并及时提醒参会者关闭不必要的设备，从而结束啸叫，提高会议质量。

发明内容

根据本披露一方面的实施例，提供一种音频信号检测方法，包括：获取音频信号；对所述音频信号进行时域-频域变换，并得到变换信号；对所述变换信号进行分析，得到检测结果。

在一些实施例中，时域-频域变换包括短时傅里叶变换；

在一些实施例中，短时傅里叶变换的时间窗长范围为 20-60mS (毫秒)；

在一些实施例中，时间窗包括汉宁窗，布拉克曼窗；

在一些实施例中，对所述变换信号进行分析包括：确定以下特征中的至少一个：

(1) 最大强度音持续中间值 (median of the max-power tone duration)；

(2) 最大强度音持续最大值 (max of the max-power tone duration)；

(3) 最大强度音在整个频谱中占主导地位；

(4) 起始帧的周期重复。

在一些实施例中，所述的检测结果包括啸叫。

在一些实施例中，啸叫包括强音模式和重复模式。

在一些实施例中，强音模式至少由特征 (1)、(2)、(3) 确定。

在一些实施例中，强音模式还包括判据：强音模式中的最大强度频率点的频率高于 750Hz。

在一些实施例中，第二模式由所述特征 (3.4) 所确定。

在一些实施例中，确定所述第二模式包括：确定所述起始帧的时间间隔满足周期模式。

在一些实施例中，周期模式包括：起始帧序列在时间域上具有周期性，周期性包括：第一周期和第一周期的整数倍。

根据本披露另一方面的实施例，提供一种音频信号检测装置，包括非暂态存储介质，所述非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以
5 以实现上述的音频信号检测方法。

在一些实施例中，音频信号检测装置还包括：陷波滤波装置，用于在检测到强音啸叫时过滤啸叫信号。

在一些实施例中，音频信号检测装置还包括：音量调节装置，用于在检测到重复啸叫时调低扬声器和麦克风的音量。

10 在一些实施例中，音频信号检测装置还包括：提醒装置，用于提醒用户关闭不必要的扬声器或麦克风。

根据本披露另一方面的实施例，提供一种音频会议系统，包括至少一个扬声器和至少一个麦克风；非暂态存储介质，非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以实现上述的音频信号检测方法。

15 根据本披露另一方面的实施例，提供一种音视频会议系统，包括至少一个扬声器和至少一个麦克风；非暂态存储介质，非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以实现上述的音频信号检测方法。

附图说明

20 此处所说明的附图用来提供对本披露的进一步理解，构成本披露的一部分，本披露的示意性实施例及其说明用于解释本披露，并不构成对本披露的不当限定。在附图中：

图 1 是啸叫发生的原理示意图；

图 2A 示出了基于一些实施例的强音模式啸叫信号；

25 图 2B 示出了基于一些实施例的重复模式啸叫信号；

图 3 是根据一些实施例的强音模式的信号处理算法流程图;

图 4 是根据一些实施例的重复模式的信号处理算法流程图;

具体实施方式

- 5 当结合附图来阅读时,将更好地理解前述概述以及某些实施例的以下详细描述。就图示出一些实施例的功能框的简图而言,功能框未必指示硬件电路之间的分割。因而,例如,可在单件硬件(例如通用信号处理器或一块随机存取存储器、硬盘等)或多件硬件中实施功能框中的一个或多个(例如处理器或存储器)。类似地,程序可为独立的程序,可结合成操作系统中的例程,
- 10 可为安装好的软件包中的函数等。应当理解,一些实施例不限于图中显示的布置和工具。

- 如本披露所用,以单数叙述或以词语“一个”或“一种”开头的要素或步骤应理解为不排除所述要素或步骤的复数,除非明确陈述了这种排除。此外,对“一个实施例”的引用不意于被解释为排除也结合了所叙述的特征的
- 15 另外的实施例的存在。除非明确陈述了相反的情况,否则“包括”、“包含”或“具有”具有特定属性的要素或多个要素的实施例可包括不具有那个属性的另外的这样的要素。

- 图 1 示出了“啸叫(Howling)”发生的示意图,即在一个会议室或一定范围的空间内有两个或以上的设备 1 在使用,每个设备都包括麦克风 11
- 20 和扬声器 12,音频信号在一个设备的麦克风 11 与另一个设备的扬声器 12 之间持续地发生拾音-反馈-输出-拾音的反馈过程并最终出现啸叫现象。(另,同一设备的麦克风 11 和扬声器 12 的反馈一般有回波抵消器予以消除,但回波抵消器工作不好的时候也有可能引起啸叫。)

- 为了对啸叫信号进行检测,发明人对音频信号进行时域-频域的转换,
- 25 在一些实施例中,采用短时傅里叶变换对音频信号进行处理,从而不仅可以在时间域上对音频信号进行观察分析,还可以在频率域上观察分析音频信号。

在一些实施例中，发明人通过研究发现：对于发生了啸叫的音频信号，经过短时傅里叶变换后的信号呈现两种主要的模式：强音模式（tone pattern）和重复模式（repetitive pattern）；在强音模式下，可能包括不止一个啸叫频率，如图 2A 所示意，在图 2A 中，横轴为时间轴，纵轴为频率轴。而在重复模式下，啸叫音的出现在时间上呈现周期性重复的特征，如图 2B 所示意，和图 2A 相类似，在图 2B 中，横轴为时间轴，纵轴为频率轴。

在一些实施例中，为了确定上述的两种啸叫模式，对于短时傅里叶变换后的信号，获取以下参数：

第一参数：最大强度音持续中间值（median of the max-power tone duration; MED_MPTD）；

第二参数：最大强度音持续最大值（max of the max-power tone duration; MAX_MPTD）；

第三参数：检测最大强度音在整个频谱占主导地位；

第四参数：检测信号重复。

通过对上述四个参数的检测和判断，本披露可以实现对于啸叫的准确可靠的检测。

第一参数 MED_MPTD 代表在一段时间内最大强度音持续时间的中值（Median），当啸叫发生时，如图 2A 中的信号会显示如图所示的强水平信号条，通过对这些信号条的统计分析可以得到第一参数 MED_MPTD。

在一些实施例中，具体而言，在对原始音频信号进行短时傅里叶变换后，对于每一帧（例如但不限于，选择帧长为 20mS），通过计算并记录每一帧中的具有最大信号强度（signal power）的频率点（frequency bin），记为最大强度频率点(max-power frequency bin)。一旦到达预设的时间范围（例如经过 128 帧，总时间为 $20\text{mS} \times 128 = 2.56\text{S}$ ），计算并记录频率点（max-power frequency bin index）的持续时间。在一些实施例中，记录得到的频率点序列为[54, 66, 66, 66, 66, 45, 49, 49, 43...], 其中：54 即为最大强度频率

点的索引(index), 假如每个频率点的带宽是 25Hz, 54 就代表 $54 \times 25 = 1350$ Hz。在一些实施例中, 和上面频率点序列对应的持续时间序列为[1, 4, 4, 4, 4, 1, 2, 2, 1...] (索引“54”持续了 1 帧, “66”持续了 4 帧)。

5 在一些实施例中, 第一参数 MED_MPED 被定义为最大强度音持续时间中值, 而第二参数 MAX_MPED 被定义为最大强度音持续时间最大值。

在一些实施例中, 第三参数用于确定频率点是否在整个频谱中占据主导地位, 例如, 如果待确定的频率点的强度比其它所有频率点强度之和还要大, 则可以确定该频率点在整个频谱中占据主导地位。

10 在一些实施例中, 可以利用以上三种参数来确定是否发生了强音模式的啸叫, 具体地, 可以采用例如以下的逻辑式来进行判断:

$(MED_MPTD > 6) \ \&\& \ (\text{frequency bin for MAX_MPTD is same as the frequency bin for MED_MPTD}) \ \&\& \ (\text{TotalFrames_DominantTone} > 5) \ \&\& \ (\text{Enough_Signal_Energy}).$

15 需要指出的是, 上述逻辑式仅仅是一种可以采用的判断逻辑式, 本领域技术人员可以理解的是, 可以采用任何其它的合适的逻辑式来进行判断, 例如:

$(MED_MPTD \geq 5) \ \&\& \ (\text{Median_Tone_Freq} > 1500) \ \&\& \ (\text{frequency bin for MAX_MPTD is same as the frequency bin for MED_MPTD}) \ \&\& \ (\text{TotalFrames_DominantTone} > 0) \ \&\& \ (\text{Enough_Signal_Energy}).$

20 在一些实施例中, 对应 MED_MPTD 的频率值也可以作为一个参考的参数, 因为人类语音中能量最大的频率大多数处于 600 赫兹之内, 因此, 如果发现了一个处于 2000Hz 的占有主导地位的强音模式, 那么可以肯定发生了异常音。在一些实施例中, 可以设置在 750 赫兹以上的强音模式的出现作为发生啸叫的判据之一, 本领域技术人员可以理解的是, 750 赫兹是一个可选
25 的值, 还可以选择任何其它合适的频率值, 例如 1000Hz 作为判据。

图 3 给出了基于一些实施例的强音模式的信号处理流程图。在图 3 的流

程中，以 2.56S 为一个检测（判断）周期（128 帧，20mS 每帧），并且设置高于 750Hz 的强音模式作为判据之一。本领域技术人员可以理解的是，上述的 128 帧，750Hz 仅仅是一种可以选择的参数，任何合适的其它参数都是可以的，例如，可以选择 256 帧作为一个检测（判断）周期，或者选择 64 帧作为一个检测（判断）周期，或者，也可以选择高于 1000Hz 的强音模式作为判据之一。

上述实施例的技术方案可以准确、可靠地检测强音模式的啸叫，但是，对于重复模式（图 2B）的啸叫则无法确定。基于此，本披露采用第四参数来确定是否发生了重复模式的啸叫。

10 在一些实施例中，在每个频点上，检测当前帧的信号强度（signal power）是否比前两帧的强度大得多。如果当前帧有足够多的频点的信号强度比前两帧大得多，则定义为起始帧（onset frame）。在重复模式啸叫中，起始帧在帧序列中呈现出周期性分布；在一些实施例中，记录得到的出现帧时间序号为 [...9, 28, 47, 66, 85, 104, 123...], 可以看出：相邻的起始帧之间的时间间隔（相邻帧数差）为 [...19, 19, 19, 19, 19, 19, 19...], 可以看出，相邻的起始帧之间的时间差（帧数差）为 19 帧，在帧长为 20mS 的情况下，所对应的具体的时间差为 $19 \times 20\text{mS} = 380\text{mS}$ ，这种情况下，起始帧在时间轴上呈现出周期为 380mS 的序列特征，而在实际中，这种重复模式的啸叫在用户听起来呈现出规律的：“哒..哒..哒..”的声音。

20 在一些实施例中，可以设置出现帧的信号强度比平均信号强度高两倍以上作为起始帧的判据。

25 在一些实施例中，上述的起始帧序列之间可能会呈现出轻微的“变形（deviation）”，例如，在一些实施例中，起始帧时间间隔序列为 [...19, 19, 19, 38, 19, 19, 19...], 这是由于其中一个起始帧由于噪音的干扰或者其它原因而没有检测到，但是很容易发现的是，38 是 19 的整数倍，所以仍然可以基于上述序列确定上述起始帧时间间隔序列的周期性。

需要指出的是，在重复模式的啸叫检测中，需要对信号进行足够长时间

的检测才能确定出现帧的周期模式，而一旦确定周期性的起始帧模式，则可以判定出现了重复模式的啸叫。

图 4 示出了基于一些实施例的重复模式啸叫的检测流程图，在图 4 的流程中，以 2.56S 为一个检测（判断）周期（128 帧，20mS 每帧）。本领域技术人员可以理解的是，上述的 128 帧仅仅是一种可以选择的参数，任何合适的其它参数都是可以的，例如，可以选择 256 帧作为一个检测（判断）周期，或者选择 64 帧作为一个检测（判断）周期。

需要指出的是，上述实施例中的时间窗（20mS）仅是一个可以选择的值，任何适于短时傅里叶变换的时间窗均可以应用于本披露的技术方案，在一些实施例中，可以采用 40mS 的时间窗，在另一些实施例中，可以采用 60mS 的时间窗。

具体地，时间窗可以选择常见的汉宁窗，布拉克曼窗，或者任何其它本领域技术人员所熟知的窗。

在一些实施例中，可以基于上述的四种参数在很短的时间间隔内同时进行上述的强音模式啸叫和重复模式啸叫检测，例如，可以在 1.28S 的时间间隔内进行检测，本领域技术人员可以理解的是：可以设置任何合适的时间间隔（检测间隔），例如 2.56S。

在一些实施例中，可以设置陷波滤波器（notch filter），从而当强音啸叫被检测到后过滤啸叫信号，消除强音啸叫。

在一些实施例中，当重复啸叫被检测到后可以调低扬声器和麦克风的拾音/发音大小，从而降低反馈，消除重复啸叫。

在一些实施例中，可以在 PC/PAD/LAPTOP 用户界面上设置对于用户的提醒，使得用户关闭不需要的音频设备，解决啸叫出现的硬件条件并因而消除啸叫。

本披露的技术方案具有上述的技术优势以及因此而带来的广泛的应用优势。这些应用优势包括但不限于：

（1）极高的检测性能，在实际使用测试中，本披露的技术方案可以实现 0 误检率和高达 90% 的检出率；

(2) 低复杂度, 本披露技术方案所需要的计算能力要求非常低, 绝大多数硬件设备都可以实现; 从而本披露技术方案可以以非常低的成本应用于现有的音频会议系统或者音视频会议系统中;

5 (3) 多样化的配置, 在对于不同模式的啸叫检出后, 可以设置多种技术手段或提醒手段来消除啸叫。

要理解的是, 以上描述意于为示例性, 而不是限制性的。例如, 上面描述的实施例(和/或它们的各方面)可与彼此结合起来使用。另外, 可在不偏离一些实施例的范围的情况下做出许多修改, 以使具体情况或内容适于一些实施例的教导。虽然本文描述的材料尺寸和类型意于限定一些实施例的参数, 但实施例决不是限制性的, 而是示例性实施例。在审阅以上描述之后, 10 许多其它实施例对本领域技术人员将是显而易见的。因此, 应当参照所附权利要求以及这样的权利要求所涵盖的等效体的全部范围来确定一些实施例的范围。在所附权利要求中, 用语“包括”和“在其中”用作相应的用语“包含”和“其中”的易懂语言等效体。此外, 在所附权利要求中, 用语“第一”、15 “第二”和“第三”等仅作为标记使用, 并且它们不意于对它们的对象施加数字要求。另外, 不以手段加功能的格式来书写所附权利要求的限制, 除非且直到这样的权利要求限制清楚地使用短语“用于...的手段”, 跟随没有另外的结构的功能陈述。

还需要说明的是, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非20 排除性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、商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、商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、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

25 本领域内的技术人员应明白, 本披露的一些实施例可提供为方法、设备、或计算机程序产品。因此, 本披露可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本披露可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘

存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电
5 脑可读媒体 (transitory media), 如调制的数据信号和载波。

本书面描述使用示例来公开一些实施例, 包括最佳模式, 并且还使本领域任何技术人员能够实践一些实施例, 包括制造和使用任何装置或系统, 以及实行任何结合的方法。一些实施例的保护范围由权利要求限定, 并且可包
15 括本领域技术人员想到的其它示例。如果这样的其它示例具有不异于权利要求的字面语言的结构要素, 或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质性差异的等效结构要素, 则它们意于处在权利要求的范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种音频信号检测方法，包括：

获取音频信号；

对所述音频信号进行时域-频域变换，并得到变换信号；

5 对所述变换信号进行分析，得到检测结果。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述的时域-频域变换包括短时傅里叶变换。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述短时傅里叶变换的时间窗长范围为20-60mS。

10 4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述短时傅里叶变换的时间窗长为20mS。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，对所述变换信号进行分析包括：确定以下特征中的至少一个：

(1) 最大强度音持续中间值 (median of the max-power tone duration)；

15 (2) 最大强度音持续最大值 (max of the max-power tone duration)；

(3) 最大强度音在整个频谱中占主导地位；

(4) 起始帧在帧序列中呈现的周期性特征。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述的检测结果包括啸叫。

7、根据权利要求6所述的方法，其中，所述的啸叫包括强音模式和重
20 复模式。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，所述强音模式至少由所述特征(1)、(2)、(3)确定。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述强音模式还包括判据：强音模式中的最大强度频率点的频率高于 750Hz。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述第二模式由所述特征 (4) 所确定。

5 11、根据权利要求 10 所述的方法，其中，确定所述第二模式包括：确定所述出现帧的时间间隔满足周期模式。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述周期模式包括：所述出现帧序列在时间域上具有周期性，所述的周期性包括：第一周期和第一周期的整数倍。

10 13、一种音频信号检测装置，包括非暂态存储介质，所述非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以实现如权利要求 1-13 任一所述的方法。

14、根据权利要求 13 所述的装置，还包括：陷波滤波装置，用于在检测到强音啸叫时过滤啸叫信号。

15 15、根据权利要求 13 所述的装置，还包括：音量调节装置，用于在检测到重复啸叫时调低扬声器和麦克风的音量。

16、根据权利要求 13 所述的装置，还包括：提醒装置，用于提醒用户关闭不必要的扬声器或麦克风。

17、一种音频会议系统，包括：

20 至少一个扬声器和至少一个麦克风；

非暂态存储介质，所述非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以实现如权利要求 1-13 任一所述的方法。

18、一种音视频会议系统，包括：

至少一个扬声器和至少一个麦克风；

非暂态存储介质，所述非暂态存储介质包括指令集，所述指令集可被处理器执行以实现如权利要求 1-13 任一所述的方法。

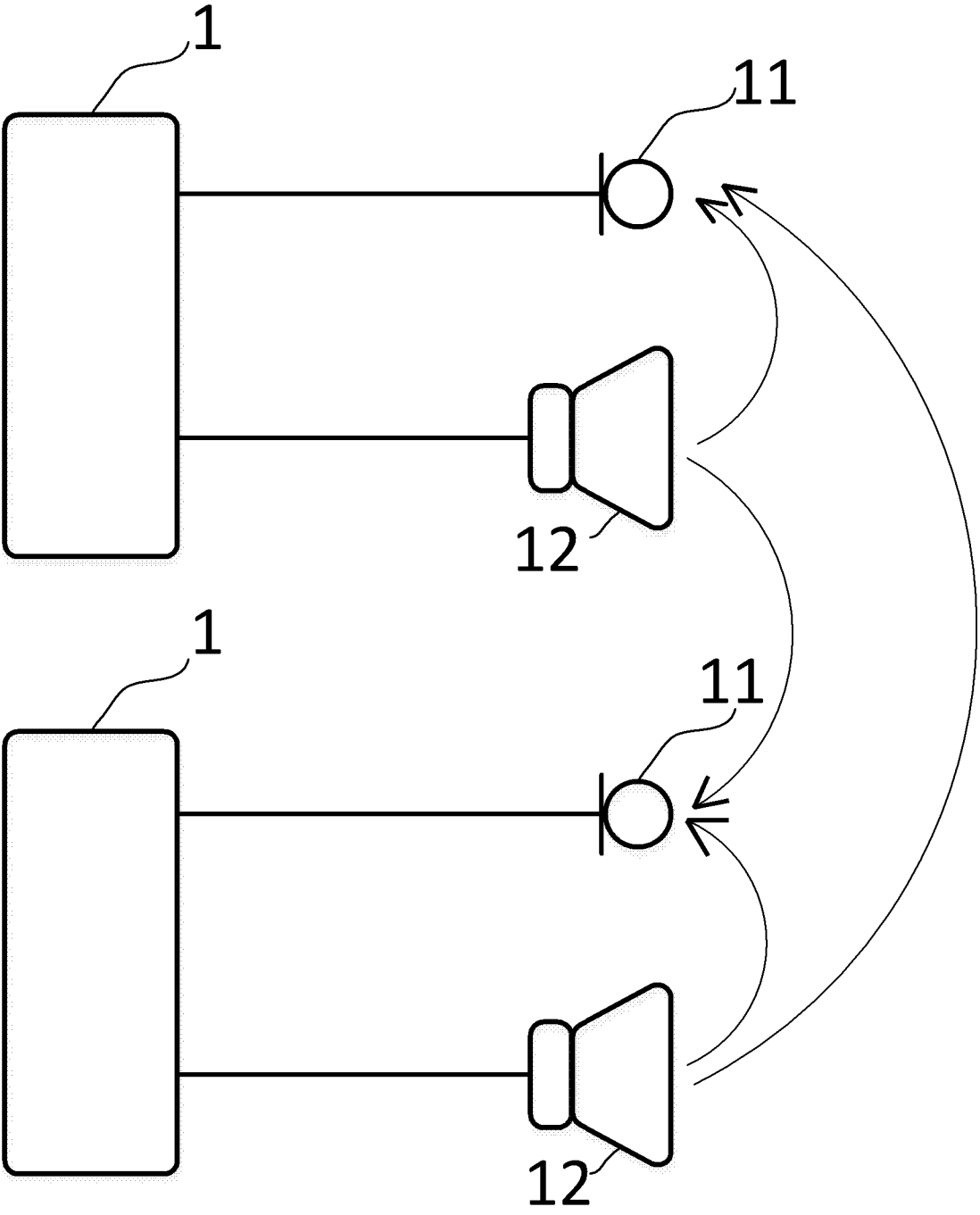


图 1

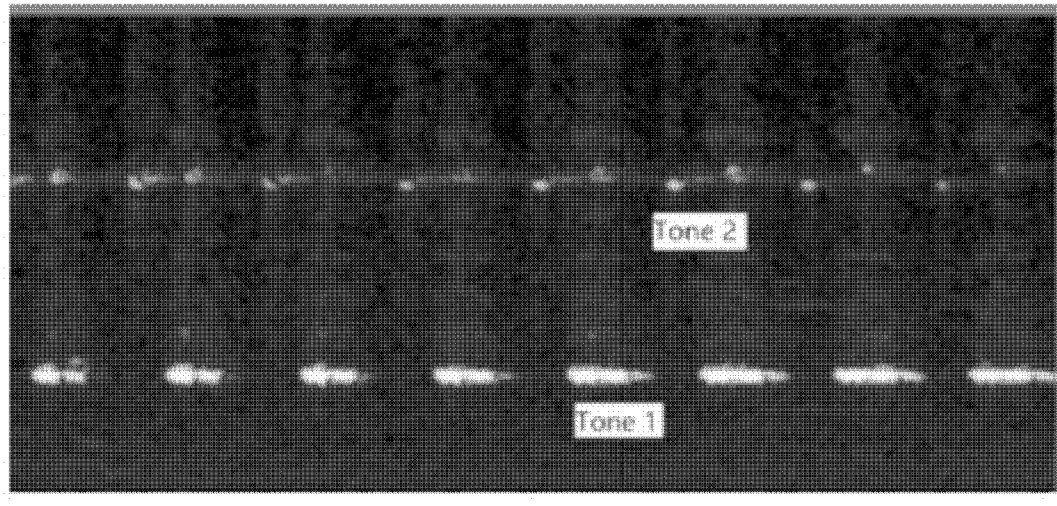


图 2A

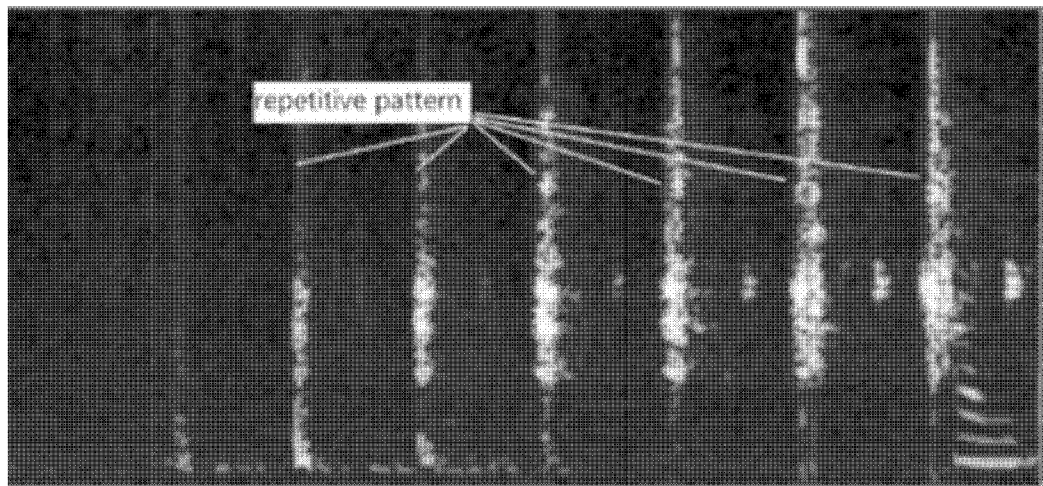


图 2B

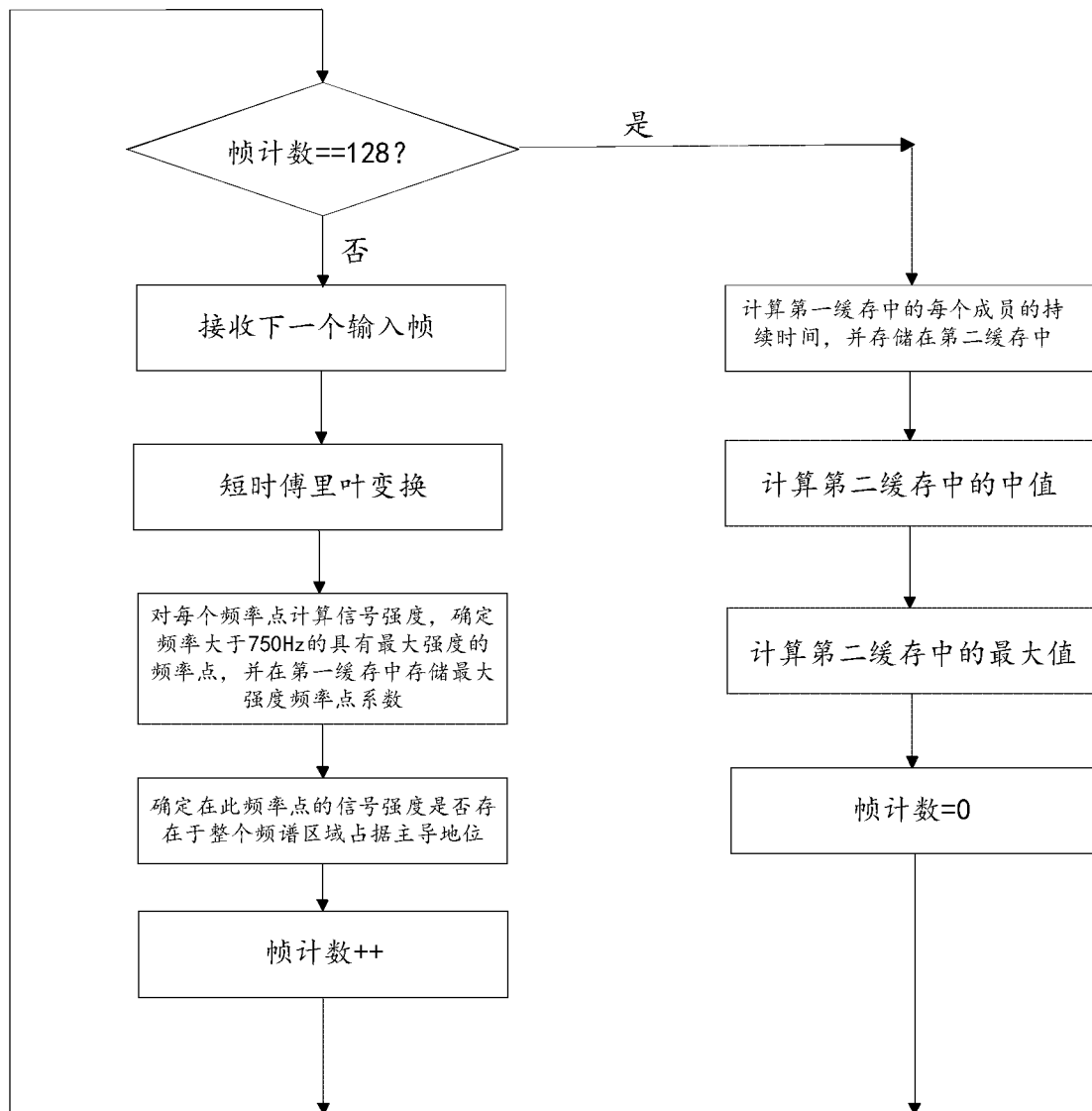


图 3

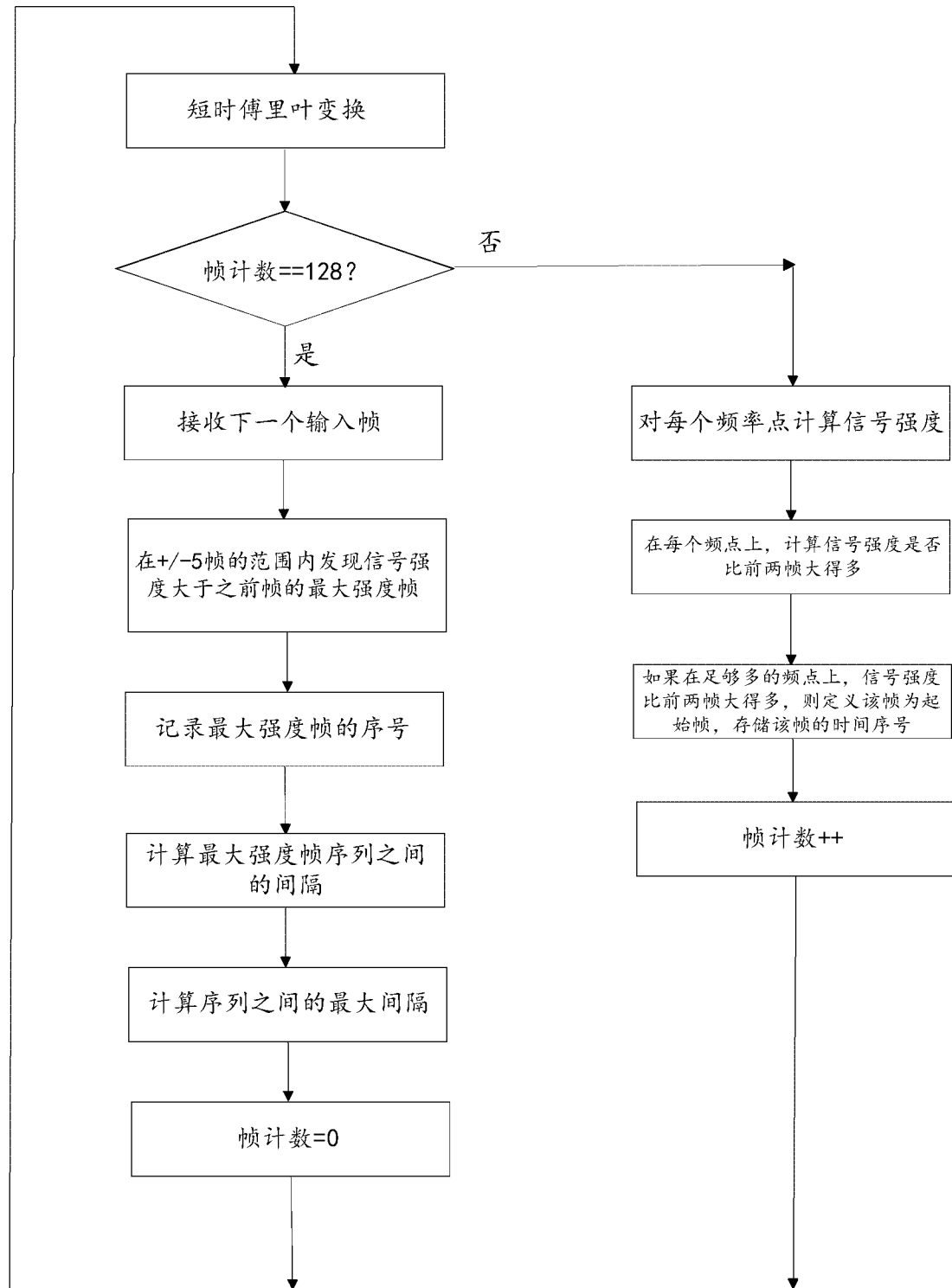


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 9/08(2006.01)i; H04R 3/02(2006.01)i; G10L 21/02(2013.01)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)

H04M; H04R; G10L; H03G; H04B

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 啸叫, 自激, 检测, 探测, 检查, 短时, 傅里叶, 傅立叶, 付立叶, 强音, 强度音, Howling, whistl
+, detect+, test+, short, FFT, max-power, max, power, tone**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103871418 A (BEIJING PHILISENSE ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 June 2014 (2014-06-18) description, paragraphs [0052]-[0092]	1-18
X	CN 105812993 A (LEADCORE TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 July 2016 (2016-07-27) description, paragraphs [0039]-[0119]	1-18
A	CN 108184192 A (SYSU HUADU INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTE et al.) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document	1-18
A	US 2005220313 A1 (YAMAHA CORPORATION et al.) 06 October 2005 (2005-10-06) entire document	1-18



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

25 September 2019

Date of mailing of the international search report

17 October 2019

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/CN2019/072543

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103871418	A	18 June 2014	None			
CN	105812993	A	27 July 2016	None			
CN	108184192	A	19 June 2018	None			
US	2005220313	A1	06 October 2005	GB	2414370	A	23 November 2005
				JP	2005318526	A	10 November 2005
				CA	2502974	A1	30 September 2005
				CN	1678129	A	05 October 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072543

A. 主题的分类

H04M 9/08(2006.01)i; H04R 3/02(2006.01)i; G10L 21/02(2013.01)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)

H04M; H04R; G10L; H03G; H04B

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 啸叫, 自激, 检测, 探测, 检查, 短时, 傅里叶, 傅立叶, 付立叶, 强音, 强度音, Howling, whistl+, detect+, test+, short, FFT, max-power, max, power, tone

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
X	CN 103871418 A (北京飞利信电子技术有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第[0052]-[0092]段	1-18
X	CN 105812993 A (联芯科技有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第[0039]-[0119]段	1-18
A	CN 108184192 A (中山大学花都产业科技研究院 等) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文	1-18
A	US 2005220313 A1 (YAMAHA CORPORATION 等) 2005年 10月 6日 (2005 - 10 - 06) 全文	1-18

☐ 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

2019年 9月 25日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 17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

受权官员

郭海波

电话号码 86-(10)-53961730

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072543

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	103871418	A	2014年 6月 18日	无			
CN	105812993	A	2016年 7月 27日	无			
CN	108184192	A	2018年 6月 19日	无			
US	2005220313	A1	2005年 10月 6日	GB	2414370	A	2005年 11月 23日
				JP	2005318526	A	2005年 11月 10日
				CA	2502974	A1	2005年 9月 30日
				CN	1678129	A	2005年 10月 5日