

(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 9 月 3 日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/173488 A1

- (51) 国际专利分类号:
G10L 15/04 (2013.01) *G10L 19/02* (2013.01)
G10L 15/05 (2013.01) *G10L 25/87* (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/077024
- (22) 国际申请日: 2020 年 2 月 27 日 (27.02.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910151015.0 2019年2月28日 (28.02.2019) CN
- (71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市石景山区实兴大街30号院3号楼2层B-0035房间, Beijing 100041 (CN)。
- (72) 发明人: 李为 (LI, Wei); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100190 (CN)。
- (74) 代理人: 泰和泰律师事务所 (TAHOTA LAW FIRM); 中国北京市朝阳区东四环中路56号远洋国际中心A座12层, Beijing 100025 (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 STARTING POINT DETECTION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 音频起始点检测方法和装置

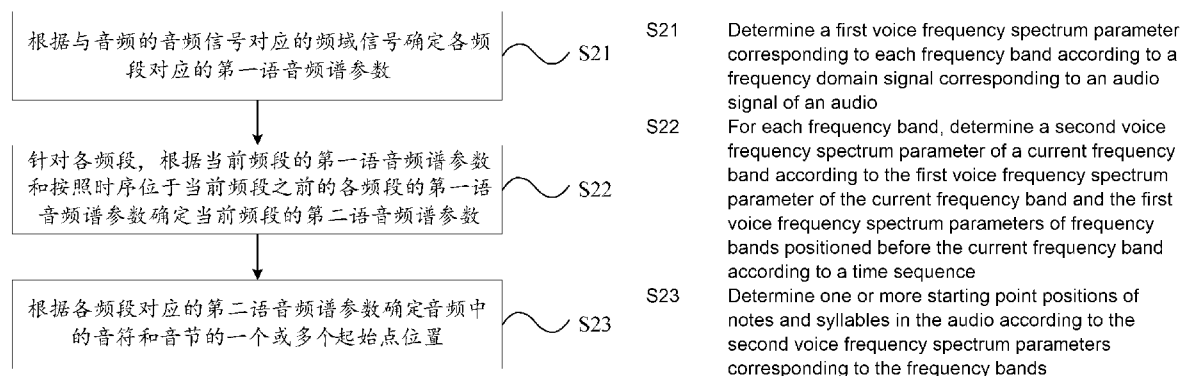


图 2a

(57) Abstract: An audio starting point detection method and apparatus, an electronic device, and a computer readable storage medium. The audio starting point detection method comprises: determining a first voice frequency spectrum parameter corresponding to each frequency band according to a frequency domain signal corresponding to an audio signal of an audio (S21); for each frequency band, determining a second voice frequency spectrum parameter of a current frequency band according to the first voice frequency spectrum parameter of the current frequency band and the first voice frequency spectrum parameters of frequency bands positioned before the current frequency band according to a time sequence (S22); and determining one or more starting point positions of notes and syllables in the audio according to the second voice frequency spectrum parameters corresponding to the frequency bands (S23). According to the method, because the first voice frequency spectrum parameters of a plurality of frequency bands are referenced when the second voice frequency spectrum parameter is determined, the determined second voice frequency spectrum parameter is more accurate, so that the starting points of the notes and syllables in the audio can be detected accurately, the occurrence of false detection and detection omission is reduced, and the timeliness of starting point detection is ensured by referring to the first voice frequency spectrum parameters of frequency bands positioned before the current frequency band according to the time sequence.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 一种音频起始点检测方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质。其中该音频起始点检测方法包括: 根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数(S21); 针对各频段, 根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数(S22); 根据各频段对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置(S23)。该方法由于在确定第二语音频谱参数时参照了多个频段的第一语音频谱参数, 使得确定的第二语音频谱参数更为准确, 从而可以准确的检测出音频中音符和音节的起始点, 减少误检和漏检情况的发生, 并且参照的是按照时序位于当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数, 保证了起始点检测的实时性。

音频起始点检测方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2019 年 02 月 28 日提交的，申请号为 201910151015.0、发明名称为“音频起始点检测方法和装置”的中国专利申请的优先权，该申请的全文通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种音频起始点检测方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

音频起始点检测是一种应用于音频信号的信息抽取算法，目标是准确检测音符和音节的起始点位置。其中音符（note）特指音乐信号；音节（phone）特指语音人声信号。音频起始点检测在信号处理领域有很多重要的用途和应用前景，举例如下：对于人声和音乐音频的自动切分和自动标注、信息抽取、分段压缩、及互动娱乐的玩法。图 1a 和图 1b 表示了起始点检测，其中图 1a 为音频信号，图 1b 是检测出的起始点位置。

在现有技术中，通常通过计算音频信号对应语音频谱参数曲线，根据语音频谱参数曲线确定曲线的局部最大点，将改点对应的语音频谱参数与设置的门限值进行比较，如果大于门限值，则确定该点对应的位置为起始点位置。

但是，上述算法主要适用于边界清晰、节奏相对单一的音频信号（例如音符边界清晰、节奏相对单一的快节奏音乐），而对于一些较为复杂节奏感不强的音频（例如多乐器混合的音乐、节奏比较慢的音乐以及人声），上述检测算法就不能准确的检测出边界，就会出现频繁的误检和漏检。

发明内容

第一方面，本公开实施例提供一种音频起始点检测方法，包括：

根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数；

根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值，将所述均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值；

根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

计算所述当前频段的第一语音频谱参数与所述均值的差值；

根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

根据所述当前频段对应的差值和按照时序位于所述当前频段之前的各频段对应的差值确定差值的均值，将所述差值的均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置，包括：

根据所述各频段对应的第二语音频谱参数绘制语音频谱参数曲线；

根据所述语音频谱参数曲线确定局部最高点，根据所述局部最高点对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数包括：

将所述音频的音频信号切分为多个子音频信号，将各子音频信号转换为频域信号，每个子音频信号对应一个频段；

确定各频段对应的第一语音频谱参数。

第二方面，本公开实施例提供一种音频起始点检测装置，包括：

第一参数确定模块，用于根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；

第二参数确定模块，用于针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数；

起始点确定模块，用于根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述

音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述第二参数确定模块具体用于：针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值，将所述均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定模块包括：

均值确定单元，用于针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值；

第二参数确定单元，用于根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定单元具体用于：计算所述当前频段的第一语音频谱参数与所述均值的差值；根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定单元具体用于：根据所述当前频段对应的差值和按照时序位于所述当前频段之前的各频段对应的差值确定差值的均值，将所述差值的均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述起始点确定模块具体用于：根据所述各频段对应的第二语音频谱参数绘制语音频谱参数曲线；根据所述语音频谱参数曲线确定局部最高点，根据所述局部最高点对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述装置第一参数确定模块具体用于：将所述音频的音频信号切分为多个子音频信号，将各子音频信号转换为频域信号，每个子音频信号对应一个频段；确定各频段对应的第一语音频谱参数。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括：至少一个处理器；以

及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有能被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行前述第一方面中的任一所述音频起始点检测方法。

第四方面，本公开实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，该非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令用于使计算机执行前述第一方面中的任一所述音频起始点检测方法。

本公开实施例通过根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数，并针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数，根据各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置，由于在确定第二语音频谱参数时参照了多个频段对应的第一语音频谱参数，使得确定的第二语音频谱参数更为准确，从而可以准确的检测出音频中的音符和音节的起始点，减少了误检和漏检情况的发生，并且参照的是按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数，保证了起始点检测的实时性。

上述说明仅是本公开技术方案的概述，为了能更清楚了解本公开的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本公开的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本公开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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，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。

图 1a 为现有技术提供的音频信号示意图；

图 1b 为现有技术提供的音频起始点检测结果示意图；

图 2a 为本公开实施例一提供的音频起始点检测方法的流程图；

图 2b 为本公开实施例一提供的音频起始点检测方法中的音频信号示意图；

图 2c 为本公开实施例一提供的音频起始点检测方法中的音频信号的语音频谱图；

图 3 为本公开实施例二提供的音频起始点检测方法的流程图；

图 4a 为本公开实施例三提供的音频起始点检测方法的流程图；

图 4b 为本公开实施例三提供的语音频谱参数组成含有毛刺信号的曲线图；

图 4c 为本公开实施例三提供的音频起始点检测方法中语音频谱参数组成的曲线图；

图 4d 为本公开实施例三提供的音频起始点检测方法中的音频信号示意图；

图 4e 为本公开实施例三提供的采用现有起始点检测方法得到的图 4d 所示的音频信号检测结果示意图；

图 4f 为本公开实施例三提供的音频起始点检测方法得到的图 4d 所示的音频信号检测结果示意图；

图 5 为本公开实施例四提供的音频起始点检测装置的结构示意图；

图 6 为根据本公开实施例五提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，

在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开中的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见，本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中，且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本公开，所属领域的技术人员应了解，本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施，且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说，可使用本文中所阐述的任何数目的方面来实施设备及/或实践方法。另外，可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

还需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的基本构想，图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局型态也可能更为复杂。

另外，在以下描述中，提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而，所属领域的技术人员将理解，可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

实施例一

图 2a 为本公开实施例一提供的音频起始点检测方法的流程图，本实施例提供的该音频起始点检测方法可以由一音频起始点检测装置来执行，该音频起始点检测装置可以实现为软件，或者实现为软件和硬件的组合，该音频起始点检测装置可以集成设置在音频起始点检测系统中的某设备中，比如音频起始点检测服务器或者音频起始点检测终端设备中。本实施例可适用于对于一些较为复杂节奏感不强的音频（例如多乐器混合的音乐、节奏比较慢的音乐以及人声）的场景。如图 2a 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S21：根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语

音频谱参数。

其中，音频信号可以为一段音乐或语音，将时域的音频信号转换为频域即得到对应的频域信号。

这里，为了区分本文中出现的不同的语音频谱参数，将根据出现的先后顺序分别称为第一语音频谱参数和第二语音频谱参数。

其中，第一语音频谱参数可以根据频谱幅度和相位确定。

在一个可选的实施例中，步骤 S21 具体包括：

步骤 S211：将音频的音频信号切分为多个子音频信号，将各子音频信号转换为频域信号，每个子音频信号对应一个频段。

步骤 S212：确定各频段对应的第一语音频谱参数。

具体的，音频信号是一串一维的离散时间序列，可以表示为： $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ ，其中，N为离散样本点的总数。虽然音频信号是一种随时间非周期变化的信号，但是在短时范围内（通常短时定义为 10-40ms 之间），音频信号可以近似的展现出平稳（近似周期性）的特性，因此这里可将音频信号切分成等长的短时语音段即子音频信号进行分析。例如，如图 2b 所示，针对 16000Hz 采样率的音频信号，可选择 512 个样本点为一个子音频信号，其对应了 32ms 的语音长度。

这里，可采用傅里叶变换将时域的音频信号转换为频域的音频信号，随时间变化的频段信息称为语谱图，如图 2c 所示，可以清晰地看到子音频信号在不同频段的能量变化，可见在起始点位置，频谱会有明显的阶跃变化。

其中，对应的频域信号可以表示为： $X_k(n) = \sum_{m=0}^{L-1} x_{n+m} * e^{-j\frac{2\pi mk}{L}}$ ，其中，n 表示第 n 个子音频信号，L 表示子音频信号的长度，k 代表第 k 个频段。

相应的，当音频信号划分为多个子音频信号时，第一语音频谱参数具体可以为不同子音频信号的频谱幅度和相位的综合加权，例如可采用公式 $cpx(n) =$

$\sum_{k=1}^L \sqrt{(|\varphi_k(\varpi)| - |\varphi_{k-1}(\varpi)|)^2 + (|\varphi_k(\varpi)| * \sin(\varphi_k(\varpi)))^2}$ 计算得到, 其中 $|\varphi_k(\varpi)|$ 为第 k 个频段的幅度, 其中 $\varphi_k(\varpi)$ 为第 k 个频段的二阶相位差分, 其中 $\varphi_k(\varpi) = \varphi_k(\varpi) - \varphi_{k-1}(\varpi)$, 其中 $\varphi_k(\varpi)$ 为第 k 个频段的一阶相位差分, 其中 $\varphi_k(\varpi) = \varphi_k(\varpi) - \varphi_{k-1}(\varpi)$, 其中 $\varphi_k(\varpi)$ 为第 k 个频段的相位。本实施例采用相位的二阶差分可以更好地表示起始点信息。

步骤 S22: 针对各频段, 根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数。

其中, 预设个数可自定义设置。

具体的, 在确定各频段的第二语音频谱参数中, 首先选定任一频段作为当前频段, 然后根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数, 再从剩余频段中选取任一频段作为当前频段, 重复执行上述操作, 直到确定所有频段的第二语音频谱参数。

步骤 S23: 根据各频段对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

在一个可选的实施例中, 步骤 S23 包括:

S231: 根据各频段对应的第二语音频谱参数绘制语音频谱参数曲线。

S232: 根据语音频谱参数曲线确定局部最高点, 根据局部最高点对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

本公开实施例通过根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数, 并针对各频段, 根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数, 根据各频段对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置, 由于在确定第二语音频谱参数时参照了多个频段对应的第一语音频谱参数, 使得确定的第二语音频谱参数更为准确, 从而可以

准确的检测出音频中的音符和音节的起始点，减少了误检和漏检情况的发生，并且参照的是按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数，保证了起始点检测的实时性。

实施例二

图 3 为本公开实施例二提供的音频起始点检测方法的流程图，本实施例在上述实施例的基础上，对步骤根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数进行进一步优化，本实施例可适用于对于一些较为复杂节奏感不强的音频（例如多乐器混合的音乐、节奏比较慢的音乐以及人声）的场景。如图 3 所示，具体包括：

步骤 S31：根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数。

步骤 S32：针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值，将均值作为当前频段的第二语音频谱参数。

步骤 S33：根据各频段对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

本公开实施例通过确定各频段的均值，并根据各频段对应的均值确定音频中的音符和音节的起始点位置，可以改善由均值组成的曲线图中的毛刺现象，进一步提高起始点检测准确率，并且参照的是按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数，保证了起始点检测的实时性。

实施例三

图 4a 为本公开实施例三提供的音频起始点检测方法的流程图，本实施例在

上述实施例的基础上，对步骤根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定当前频段的第二语音频谱参数进行进一步优化，本实施例可适用于对于一些较为复杂节奏感不强的音频（例如多乐器混合的音乐、节奏比较慢的音乐以及人声）的场景。如图 4a 所示，具体包括：

步骤 S41：根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数。

步骤 S42：针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值。

步骤 S43：根据当前频段的第一语音频谱参数和均值确定当前频段的第二语音频谱参数。

在一个可选的实施例中，步骤 S43 包括：

步骤 S431：计算当前频段的第一语音频谱参数与均值的差值。

步骤 S432：根据差值确定当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，步骤 S432 包括：

可有如下两种实施方式：根据当前频段对应的差值和按照时序位于所述当前频段之前的各频段对应的差值确定差值的均值，将差值的均值作为当前频段的第二语音频谱参数，后续在根据第二语音频谱参数确定起始点时，可以减掉曲线中的毛刺信号。例如，如图 4b 所示，为语音频谱参数组成的含有毛刺信号的曲线，如图 4c 所示，为本方案中语音频谱参数组成的曲线。举例说明，如图 4d，为音频信号示意图，图 4e 为采用现有技术的方法对图 4d 的音频信号进行检测得到的起始点检测结果示意图，图 4f 为采用本实施的方法对图 4d 的音频信号进行检测得到的起始点检测结果示意图。

步骤 S44：根据各频段对应的第二语音频谱参数确定音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

本公开实施例由于在确定第二语音频谱参数时参照了多个频段对应的第一语音频谱参数，使得确定的第二语音频谱参数更为准确，从而可以准确的检测出音频中的音符和音节的起始点，减少了误检和漏检情况的发生，并且通过确定各频段的差值的均值，并根据各频段对应的差值的均值确定音频中的音符和音节起始点位置，可以改善由现有曲线图中的毛刺现象，进一步提高起始点检测准确率，并且参照的是按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数，保证了起始点检测的实时性。

实施例四

图 5 为本公开实施例四提供的音频起始点检测装置的结构示意图，该音频起始点检测装置可以实现为软件，或者实现为软件和硬件的组合，该音频起始点检测装置可以集成设置在音频起始点检测系统中的某设备中，比如音频起始点检测服务器或者音频起始点检测终端设备中。本实施例可适用于对于一些较为复杂节奏感不强的音频（例如多乐器混合的音乐、节奏比较慢的音乐以及人声）的场景。如图 5 所示，该装置包括：第一参数确定模块 51、第二参数确定模块 52 和起始点确定模块 53；其中，

第一参数确定模块 51 用于根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；

第二参数确定模块 52 用于针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数；

起始点确定模块 53 用于根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述第二参数确定模块 52 具体用于：针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音

频谱参数确定第一语音频谱参数的均值，将所述均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定模块 52 包括：均值确定单元 521 和第二参数确定单元 522；其中，

均值确定单元 521 用于针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值；

第二参数确定单元 522 用于根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定单元 522 具体用于：计算所述当前频段的第一语音频谱参数与所述均值的差值；根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述第二参数确定单元 522 具体用于：根据所述当前频段对应的差值和按照时序位于所述当前频段之前的各频段对应的差值确定差值的均值，将所述差值的均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

进一步的，所述起始点确定模块 53 具体用于：根据所述各频段对应的第二语音频谱参数绘制语音频谱参数曲线；根据所述语音频谱参数曲线确定局部最高点，根据所述局部最高点对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

进一步的，所述第一参数确定模块 51 具体用于：将所述音频的音频信号切分为多个子音频信号，将各子音频信号转换为频域信号，每个子音频信号对应一个频段；确定各频段对应的第一语音频谱参数。

有关音频起始点检测装置实施例的工作原理、实现的技术效果等详细说明可以参考前述音频起始点检测方法实施例中的相关说明，在此不再赘述。

实施例五

下面参考图 6, 其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备的结构示意图。本公开实施例中的电子设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA (个人数字助理)、PAD (平板电脑)、PMP (便携式多媒体播放器)、车载终端 (例如车载导航终端) 等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 6 示出的电子设备仅仅是一个示例, 不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 6 所示, 电子设备可以包括处理装置 (例如中央处理器、图形处理器等) 601, 其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 602 中的程序或者从存储装置 608 加载到随机访问存储器 (RAM) 603 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 603 中, 还存储有电子设备操作所需的各种程序和数据。处理装置 601、ROM 602 以及 RAM 603 通过总线 604 彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口 605 也连接至总线 604。

通常, 以下装置可以连接至 I/O 接口 605: 包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、图像传感器、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 606; 包括例如液晶显示器 (LCD)、扬声器、振动器等等的输出装置 607; 包括例如磁带、硬盘等的存储装置 608; 以及通信装置 609。通信装置 609 可以允许电子设备与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 6 示出了具有各种装置的电子设备, 但是应理解的是, 并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地, 根据本公开的实施例, 上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本公开的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序, 该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信装置 309 从网络上被下载和安装, 或者从存储装置 608 被安装, 或者从 ROM 602 被安装。在该计算机程序被处理装置 601 执行时, 执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：根据音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数；根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定起始点位置。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、

Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，拖拽点确定模块还可以被描述为“用于在模板图像上确定拖拽点的模块”。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成

的技术方案。

权利要求书

1、一种音频始点检测方法，其特征在于，包括：

根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数；

根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

2、如权利要求1所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值，将所述均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

3、如权利要求1所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定第一语音频谱参数的均值；

根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

4、如权利要求3所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述根据所述当前频段的第一语音频谱参数和所述均值确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

计算所述当前频段的第一语音频谱参数与所述均值的差值；

根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数。

5、如权利要求4所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述根据所述差值确定所述当前频段的第二语音频谱参数，包括：

根据所述当前频段对应的差值和按照时序位于所述当前频段之前的各频段对应的差值确定差值的均值，将所述差值的均值作为所述当前频段的第二语音频谱参数。

6、如权利要求1-5任一项所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置，包括：

根据所述各频段对应的第二语音频谱参数绘制语音频谱参数曲线；

根据所述语音频谱参数曲线确定局部最高点，根据所述局部最高点对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

7、如权利要求1-5任一项所述的音频起始点检测方法，其特征在于，所述根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数包括：

将所述音频的音频信号切分为多个子音频信号，将各子音频信号转换为频域信号，每个子音频信号对应一个频段；

确定各频段对应的第一语音频谱参数。

8、一种音频起始点检测装置，其特征在于，包括：

第一参数确定模块，用于根据与音频的音频信号对应的频域信号确定各频段对应的第一语音频谱参数；

第二参数确定模块，用于针对各频段，根据当前频段的第一语音频谱参数和按照时序位于所述当前频段之前的各频段的第一语音频谱参数确定所述当前

频段的第二语音频谱参数；

起始点确定模块，用于根据所述各频段对应的第二语音频谱参数确定所述音频中的音符和音节的一个或多个起始点位置。

9、一种电子设备，包括：

存储器，用于存储非暂时性计算机可读指令；以及

处理器，用于运行所述计算机可读指令，使得所述处理器执行时实现根据权利要求 1-7 中任意一项所述的音频起始点检测方法。

10、一种计算机可读存储介质，用于存储非暂时性计算机可读指令，当所述非暂时性计算机可读指令由计算机执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-7 中任意一项所述的音频起始点检测方法。

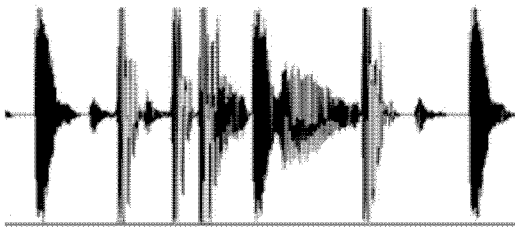


图 1a

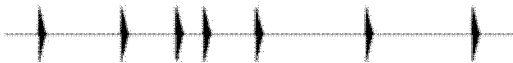


图 1b

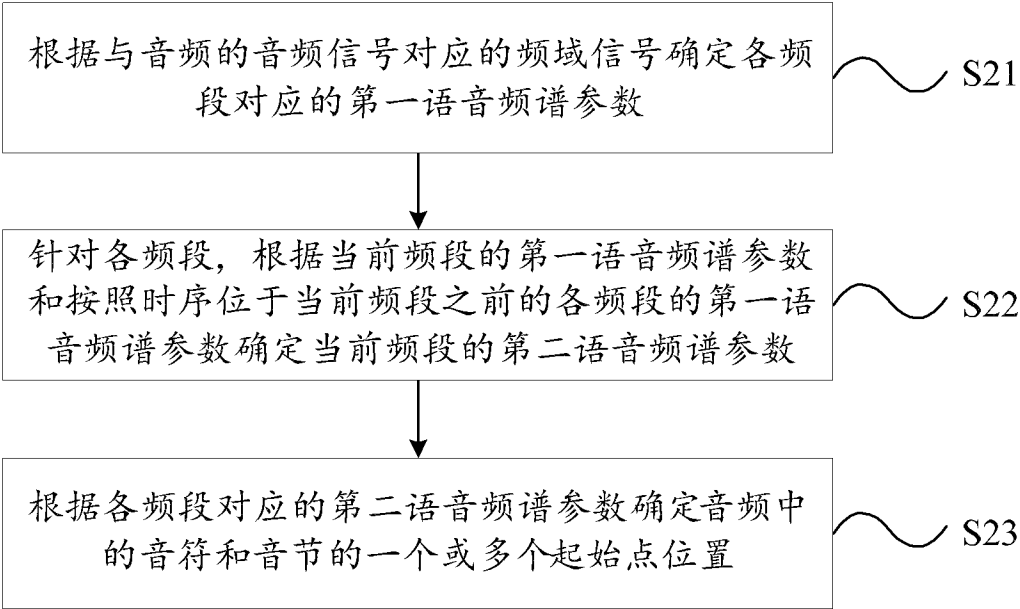


图 2a

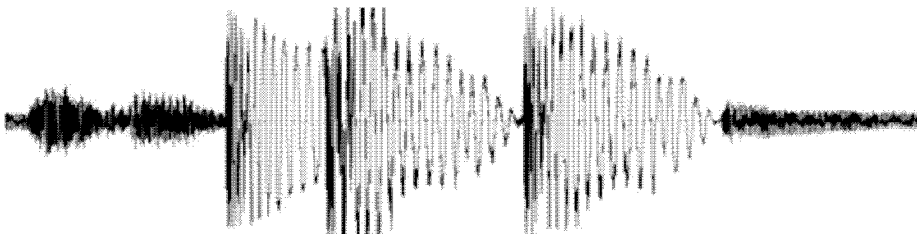


图 2b

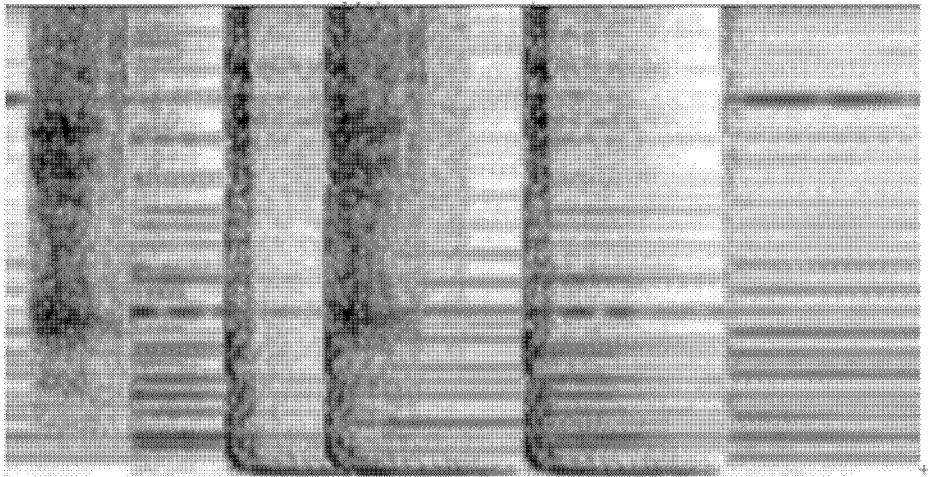


图 2c

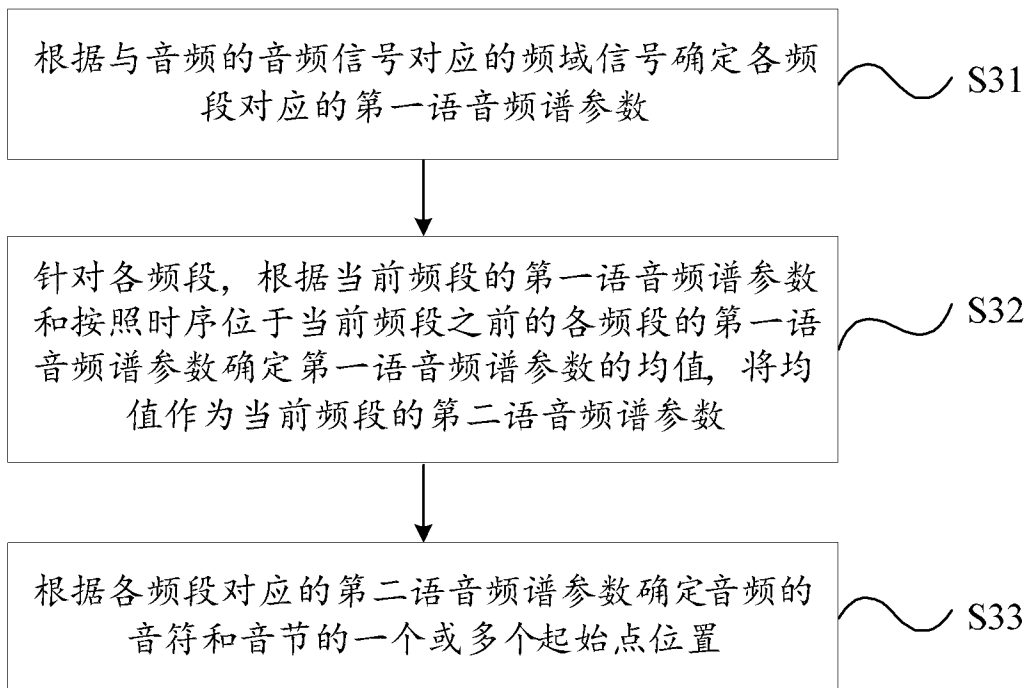


图 3

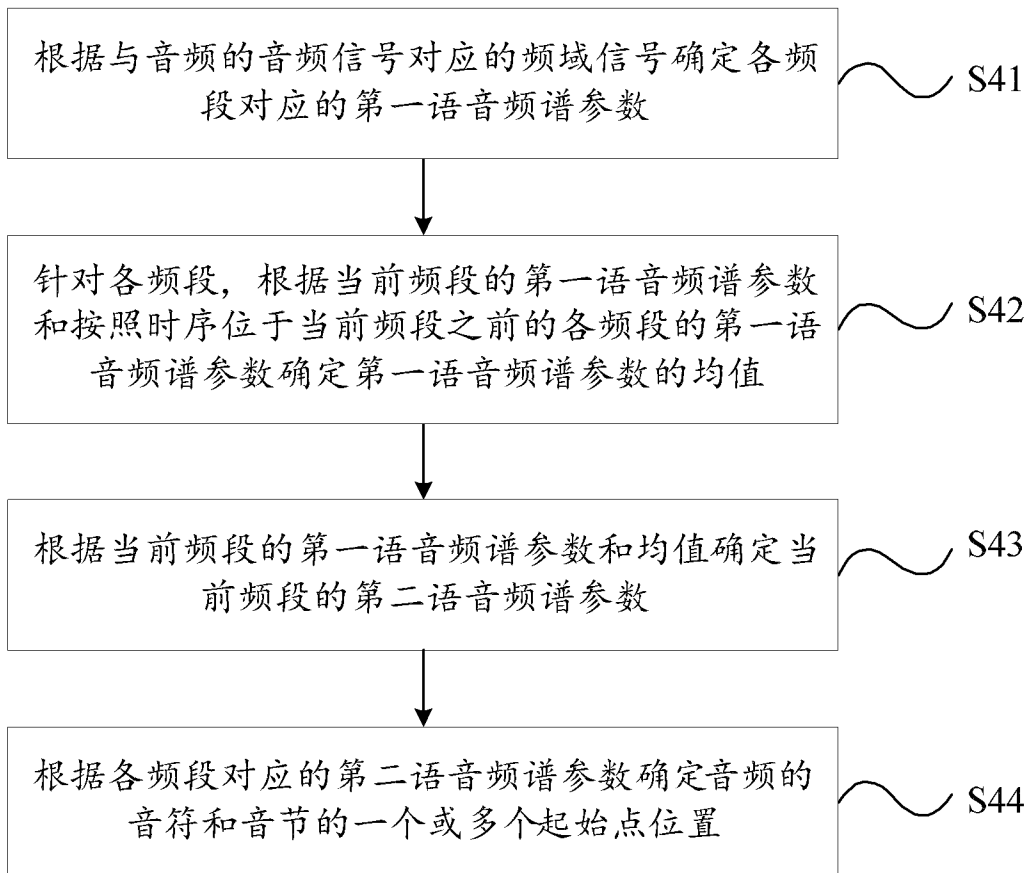


图 4a

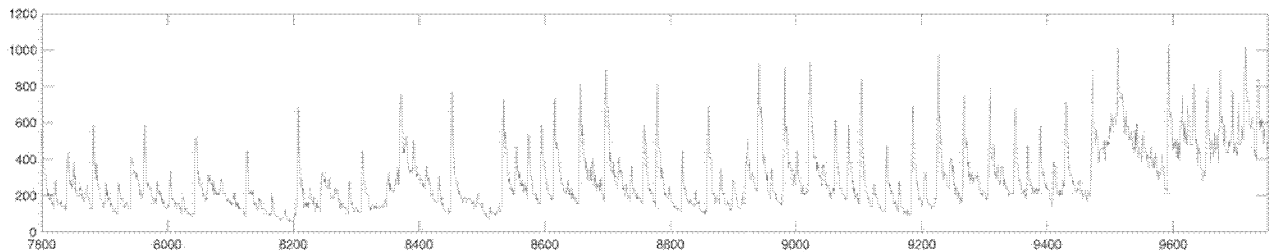


图 4b

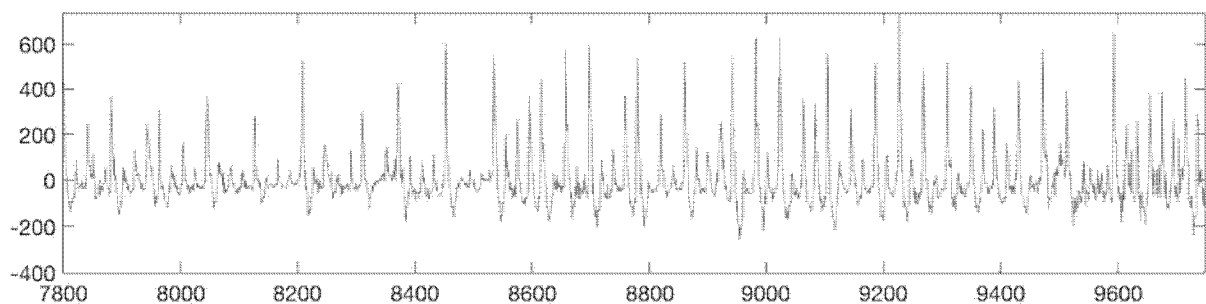


图 4c

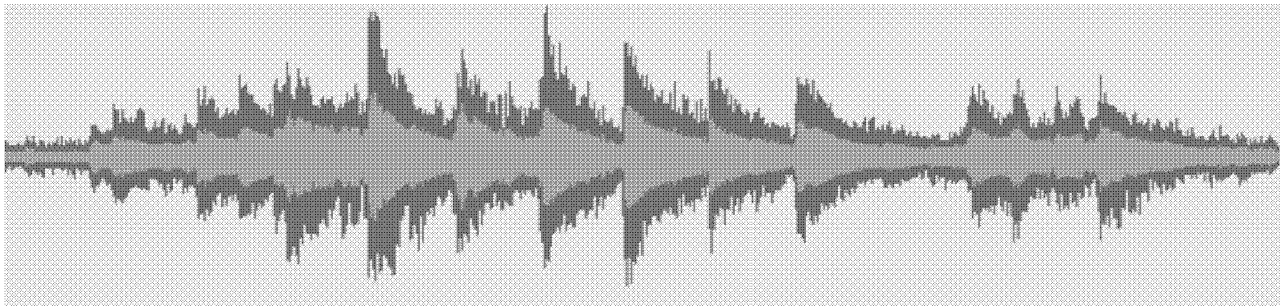


图 4d

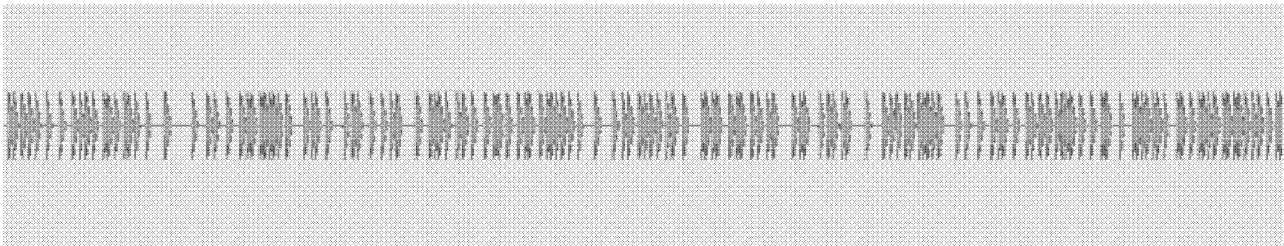


图 4e

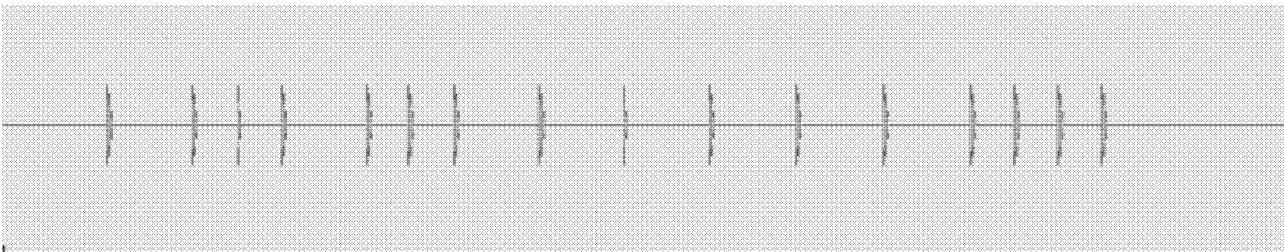


图 4f

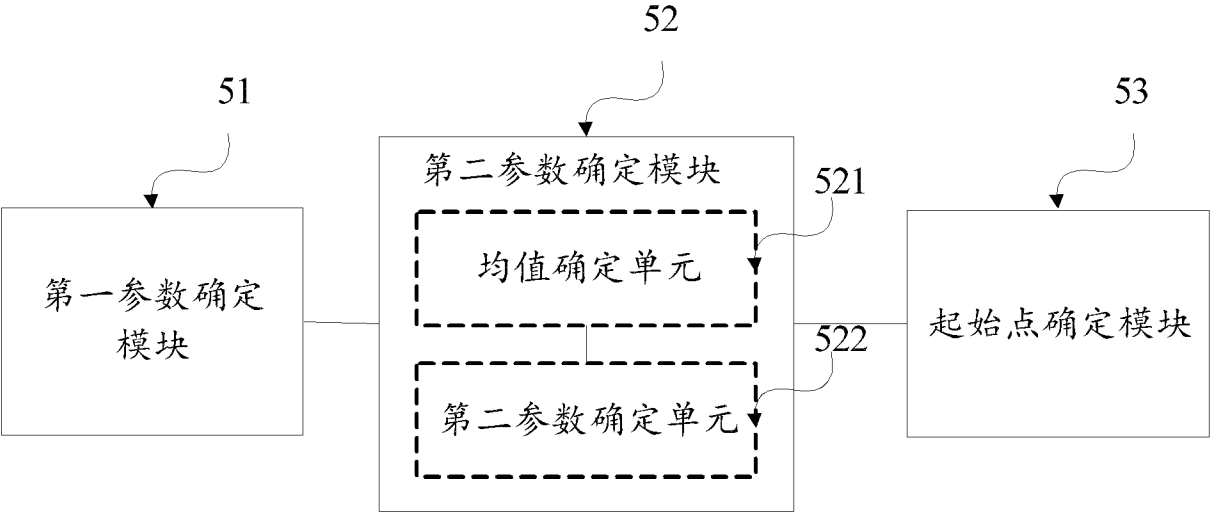


图 5

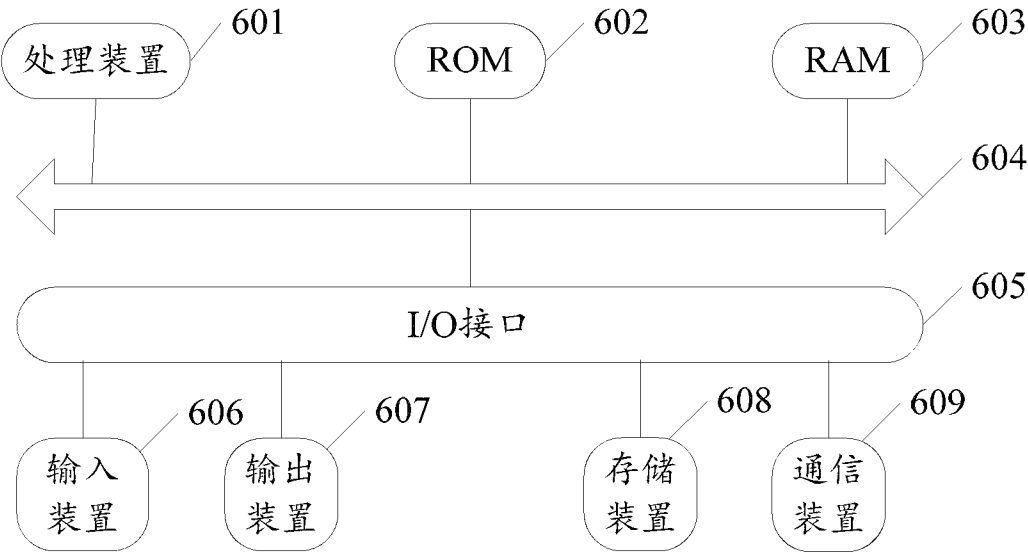


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/077024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 15/04(2013.01)i; G10L 15/05(2013.01)i; G10L 19/02(2013.01)i; G10L 25/87(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)

G10L

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)

CNABS, VEN: 起始点, 开始, 端点, 边界, 检测, 频谱, 当前, 前一, 上一, 前面, start, begin, point, frequency, current, previous

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110070884 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 July 2019 (2019-07-30) claims 1-10	1-10
PX	CN 110070885 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 July 2019 (2019-07-30) claims 1-11, and entire description	1-10
PX	CN 110085214 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) claims 1-9, and entire description	1-10
Y	CN 109256146 A (TENCENT MUSIC ENTERTAINMENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 22 January 2019 (2019-01-22) description, paragraphs [0044]-[0153], and figures 1-7	1-10
Y	CN 1773605 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES; BEIJING KEXIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2006 (2006-05-17) claims 2-5	1-10
A	CN 108198547 A (SHENZHEN RAISOUND TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 June 2018 (2018-06-22) 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

22 May 2020

Date of mailing of the international search report

29 May 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

International application No.

PCT/CN2020/077024**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105280196 A (IFLYTEK CO., LTD.) 27 January 2016 (2016-01-27) entire document	1-10
A	CN 108320730 A (GUANGZHOU BIGO INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 July 2018 (2018-07-24) entire document	1-10
A	US 4833713 A (RICOH K.K.) 23 May 1989 (1989-05-23) entire document	1-10
A	CN 108962226 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-10
A	JP 02230296 A (SEIKO INSTR INC.) 12 September 1990 (1990-09-12) entire document	1-10
A	CN 101996628 A (SONY CORPORATION) 30 March 2011 (2011-03-30) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/077024

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110070884	A	30 July 2019	None			
CN	110070885	A	30 July 2019	None			
CN	110085214	A	02 August 2019	None			
CN	109256146	A	22 January 2019	None			
CN	1773605	A	17 May 2006	CN	100456356	C	28 January 2009
CN	108198547	A	22 June 2018	None			
CN	105280196	A	27 January 2016	CN	105280196	B	19 March 2019
CN	108320730	A	24 July 2018	WO	2019137115	A1	18 July 2019
US	4833713	A	23 May 1989	GB	2181874	B	16 August 1989
				GB	2181874	A	29 April 1987
				GB	8822389	D0	26 October 1988
				FR	2587137	B1	09 February 1990
				DE	3645118	C2	04 June 1992
				GB	2208022	B	16 August 1989
				GB	2208022	A	15 February 1989
				DE	3645118	A1	17 August 1989
				FR	2587137	A1	13 March 1987
				GB	8621389	D0	15 October 1986
CN	108962226	A	07 December 2018	CN	108962226	B	20 December 2019
JP	02230296	A	12 September 1990	JP	H02230296	A	12 September 1990
CN	101996628	A	30 March 2011	US	2011046958	A1	24 February 2011
				US	8566092	B2	22 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/077024

A. 主题的分类

G10L 15/04(2013.01)i; G10L 15/05(2013.01)i; G10L 19/02(2013.01)i; G10L 25/87(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)

G10L

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))

CNABS, VEN: 起始点, 开始, 端点, 边界, 检测, 频谱, 当前, 前一, 上一, 前面, start, begin, point, frequency, current, previous

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 110070884 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 110070885 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 权利要求1-11及说明书全文	1-10
PX	CN 110085214 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02) 权利要求1-9及说明书全文	1-10
Y	CN 109256146 A (腾讯音乐娱乐科技深圳有限公司) 2019年 1月 22日 (2019 - 01 - 22) 说明书第[0044]-[0153]段, 图1-7	1-10
Y	CN 1773605 A (中国科学院声学研究所 北京中科信利技术有限公司) 2006年 5月 17日 (2006 - 05 - 17) 权利要求2-5	1-10
A	CN 108198547 A (深圳市北科瑞声科技股份有限公司) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 全文	1-10
A	CN 105280196 A (科大讯飞股份有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 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 5月 22日

国际检索报告邮寄日期

2020年 5月 29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

张亚玲

电话号码 86-(010)-62085722

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
A	CN 108320730 A (广州市百果园信息技术有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 全文	1-10
A	US 4833713 A (RICOH KK) 1989年 5月 23日 (1989 - 05 - 23) 全文	1-10
A	CN 108962226 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-10
A	JP 02230296 A (SEIKO INSTR INC.) 1990年 9月 12日 (1990 - 09 - 12) 全文	1-10
A	CN 101996628 A (索尼株式会社) 2011年 3月 30日 (2011 - 03 - 30) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/077024

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	110070884	A	2019年 7月 30日	无	
CN	110070885	A	2019年 7月 30日	无	
CN	110085214	A	2019年 8月 2日	无	
CN	109256146	A	2019年 1月 22日	无	
CN	1773605	A	2006年 5月 17日	CN 100456356	C 2009年 1月 28日
CN	108198547	A	2018年 6月 22日	无	
CN	105280196	A	2016年 1月 27日	CN 105280196	B 2019年 3月 19日
CN	108320730	A	2018年 7月 24日	W0 2019137115	A1 2019年 7月 18日
US	4833713	A	1989年 5月 23日	GB 2181874	B 1989年 8月 16日
				GB 2181874	A 1987年 4月 29日
				GB 8822389	D0 1988年 10月 26日
				FR 2587137	B1 1990年 2月 9日
				DE 3645118	C2 1992年 6月 4日
				GB 2208022	B 1989年 8月 16日
				GB 2208022	A 1989年 2月 15日
				DE 3645118	A1 1989年 8月 17日
				FR 2587137	A1 1987年 3月 13日
				GB 8621389	D0 1986年 10月 15日
CN	108962226	A	2018年 12月 7日	CN 108962226	B 2019年 12月 20日
JP	02230296	A	1990年 9月 12日	JP H02230296	A 1990年 9月 12日
CN	101996628	A	2011年 3月 30日	US 2011046958	A1 2011年 2月 24日
				US 8566092	B2 2013年 10月 22日