(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
2018 年 3 月 8 日 (08.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/040430 A1

(51) 国际专利分类号:
H04M 1/20 (2006.01) *H04M 9/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113262

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 29 日 (29.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610799055.2 2016年8月31日 (31.08.2016) CN

(71) 申请人: 广州视源电子科技股份有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路6号, Guangdong 510530 (CN)。

(72) 发明人: 刘荣(LIU, Rong); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路6号, Guangdong 510530 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司(BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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, 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。

(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,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING ECHO DELAY, AND INTELLIGENT CONFERENCE DEVICE

(54) **发明名称:** 一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备

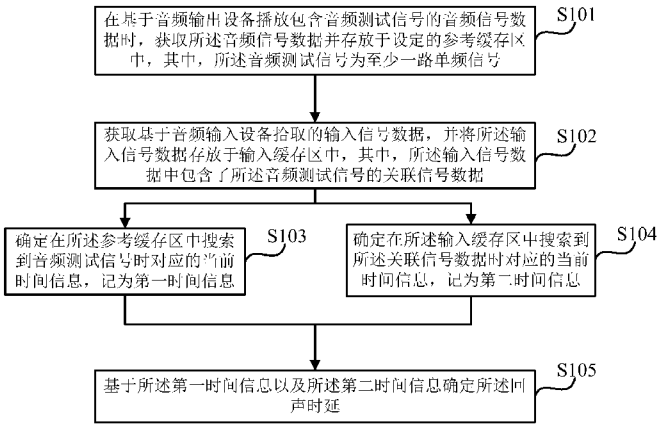


图 1

S101 Obtain audio signal data, and store the same in a set reference cache region when an audio output device plays the audio signal data comprising an audio test signal, the audio test signal being at least a single-frequency signal

S102 Obtain input signal data picked up by an audio input device and store the same in an input cache region, the input signal data comprising signal data associated with the audio test signal

S103 Determine corresponding information about current time at which the audio test signal is found in the reference cache region, and record the same as first time information

S104 Determine corresponding information about current time at which the associated signal data is found in the input cache region, and record the same as second time information

S105 Determine an echo delay on the basis of the first time information and the second time information

(57) **Abstract:** Disclosed are a method and an apparatus for determining an echo delay, and an intelligent conference device. The method comprises: obtaining audio signal data, and storing the same in a reference cache region when an audio output device plays the audio signal data comprising an audio test signal; obtaining input signal data picked up by an audio input device and storing the same in an input cache region; determining information about first time at which the audio test signal is found in the reference cache region; determining information about second time at which the audio test signal is found in the input cache region; and determining an echo delay based on the information about the first time and the information about the second time. By using the method, an echo delay in an electronic device can be determined easily and effectively by means of a set test signal before a call connection is established between electronic devices with a call function, laying the foundation for cancelling the echo delay and improving the stability of echo cancellation performance.

WO 2018/040430 A1

[见续页]

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: 本发明公开了一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备。该方法包括：在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于参考缓存区中；获取由音频输入设备拾取的输入信号数据，并将输入信号数据存放于输入缓存区；确定在参考缓存区中搜索到音频测试信号时的第一时间信息；确定在输入缓存区中搜索到所述音频测试信号时的第二时间信息；基于第一时间信息以及第二时间信息确定回声时延。利用该方法，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备中的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础。

说 明 书

一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备

技术领域

本发明实施例涉及声音信号处理技术领域，尤其涉及一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备。

背景技术

在具有通话功能的电子设备中，回声是指电子设备的扬声器播放出来的声音再次被电子设备的麦克风拾取后发回远端其他具有通话功能的电子设备，使远端的说话者能听到自己的声音。一般地，说话者很难适应在通话过程中听到自己的回声，因此，需要使用回声消除技术，或称自动回声消除(Automatic Echo Cancellation，简称 AEC)来消除回声。具体地，基于 AEC 技术来消除回声的基本原理可描述为：从语音系统中获取扬声器当前所发出声音的参考信号，并对麦克风所拾取的麦克风输入信号进行采样，然后，将参考信号作为自适应滤波器的输入值，经过自适应滤波器的处理后其输出值就模拟了所采样的麦克风输入信号中的回声信号，之后，从所采样的麦克风输入信号中减去从自适应滤波器输出的回声信号，由此完成了回声消除，这样说话者就听不到自己的说话声。

一般地，在具有通话功能的电子设备中，基于语音通话系统进行通话时，需要把播放和采集两个通路上的信号数据先缓存到各自的缓冲区。这样当前要发送到扬声器的信号数据到实际发出声音会有一段延迟，同时麦克风采集到的麦克风输入信号回到采集通路也会存在一定延迟，由此从获取到参考信号到采集到麦克风输入信号之间便形成了时间延迟。电子设备中的回声消除模块在做

回声消除时，每次都同时从播放和采集线程对应的缓存区读取的信号数据并对所读取的信号数据进行回音消除，但因为存在时间延迟，回音消除模块从采集缓存区读取到信号数据的时间延后于从播放缓存区读取到相同信号数据的时间，所以上述时间时延也可称为回声时延。

在实际使用中，当上述回声时延太长时，自适应滤波器对信号数据进行处理时所需要的阶数、计算量以及数据量都会大幅度增大，最终影响其滤波效果。因此，在进行回音消除操作时，需要尽量的缩短回声时延。要缩短其回声时延，首先需要确定其回声时延的长度，但是现有电子设备的语音通话系统对声音信号的播放和采集是通过不同的硬件通路和不同的线程完成的，在最初启动播放和采集线程时，因不确定各自缓存区中是否已存在信号数据，所以很难直接确定回声时延的长度。

现有的回声时延的确定方法通常基于相关性来分析麦克风输入信号中相似于参考信号的信号数据，由此估计回声时延，但是该方法必须要等到通话设备与另一通话设备建立连接后，在另一方说话者讲话时才能开始测量，属于被动测量，其计算和测量的操作过程繁琐且量测结果的可靠性也较低。

发明内容

本发明提供了一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备，简单有效地确定了具有通话功能的电子设备中的回声时延，为提高回声消除性能的稳定性提供了基础。

本发明实施例采用以下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供了一种回声时延的确定方法，该方法包括：

在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述

音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号；

获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据；

确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息；

确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息；

基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

第二方面，本发明实施例还提供了一种回声时延的确定装置，该装置包括：

参考数据存放模块，用于在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

输入数据存放模块，用于获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据；

第一信息确定模块，用于确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息；

第二信息确定模块，用于确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息；

回声时延确定模块，用于基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

第三方面，本发明实施例又提供了一种智能会议设备，该智能会议设备集成了本发明实施例提供的一种回声时延的确定装置。

本发明提供了一种回声时延的确定方法、装置及智能会议设备，该确定方法首先在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中；然后获取由音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放至输入缓存区；之后，分别在参考缓存区音频测试信号以及输入缓存区中搜索关联信号数据，并确定搜索到音频测试信号及关联信号数据时的时间信息，分别记为第一时间信息和第二时间信息，由此基于第一时间信息和第二时间信息确定回声时延。利用该确定方法，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备中的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础。

附图说明

图 1 为本发明实施例一提供的一种回声时延的确定方法的流程图；

图 2 为本发明实施例二提供的一种回声时延的确定方法的流程图；

图 3 为本发明实施例三提供的一种回声时延的确定方法的流程图；

图 4 为本发明实施例四提供的一种回声时延的确定装置的结构框图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步地详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是，一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各项操作（或步骤）描述成顺序的处理，但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外，各项操作的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止，但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

实施例一

图 1 为本发明实施例一提供的一种回声时延的确定方法的流程图，本实施例可适用于对具有通话功能的电子设备中的回声时延进行确定的情况，该方法可以由回声时延的确定装置来执行。该装置可通过硬件和/或软件的方式实现，并一般可集成于具有语音通话功能的电子设备中。

一般地，对于具有语音通话功能的电子设备而言，主要基于电子设备中的语音通话系统来实现与其他具有语音通话功能电子设备的语音通话。本发明实施例提供的回声时延的确定方法，具体在当前电子设备启动语音通话系统后，与其他电子设备建立通话连接前，基于设定的音频测试信号来确定电子设备产生的回声时延。在本实施例中，所述电子设备具体可指手机、电脑、智能会议设备等能够基于语音通话系统实现语音通话的设备。

如图 1 所示，本实施例提供的一种回声时延的确定方法，具体包括：

S101、在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获

取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

在本实施例中，在检测到启动电子设备的语音通话系统后，会首先发出包含音频测试信号的音频信号数据，然后基于语音通话系统的通话原理，所述音频信号数据会存放于一个播放缓存中，之后会从该播放缓存中读取所述音频信号数据并通过电子设备的音频输出设备播放所述音频信号数据，其中，所述音频输出设备具体可指电子设备中的听筒和扬声器等用于播放音频数据的音频播放器件。需要说明的是，在基于所述音频输出设备播放所述音频信号数据的同时，还需要获取所述音频信号数据并存放至一个设定的参考缓存区中。所述参考缓存区存放的音频信号数据具体可以被回音消除模块读取并作为回声消除模块中自适应滤波器的输入值，以进行后续的回音消除操作。

在本实施例中，对于具有通话功能的电子设备而言，为了消除所述电子设备与其他电子设备建立通话时产生的回声，一般会在电子设备中设置回声消除模块，以用于消除通话时产生的回声，本发明实施例所基于的回声消除模块的工作原理已在上述背景技术中描述，这里不再详述。

在本实施例中，所述音频测试信号具体为预先设定的至少一路单频信号，所述单频信号可以是任一路单频率的音频信号并一般存放于设定的信号缓存中，由于所述单频信号具有周期短、波动简单等特点，所以适用于作为音频测试信号。所述音频信号数据具体可理解为确定所述回声时延所需的能够从音频输出设备播放的信号数据，需要说明的是，本发明实施例为了保证回声时延的有效量测，所述音频信号数据除包含所述音频测试信号外，还包括一段无声信号数据。

S102、获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据。

在本实施例中，基于音频输出设备播放所述音频测试信号后，所述音频测试信号可能会形成相应的关联信号数据，所述关联信号数据具体可以是所述音频测试信号形成的关联信号数据，且该关联信号数据会被音频输入设备重新拾取并与音频输入设备所拾取的其他信号数据一起称为输入信号数据。此外，在拾取所述输入信号数据后，所述输入信号数据会首先存放于设定的输入缓存区中，之后会以设定的方式从所述输入缓存区中读取所述输入信号数据并传送至之后的回声消除模块。

S103、确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息。

S104、确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息。

一般地，所述回声时延具体可理解为参考缓存区中音频信号数据被回声消除模块所读取的时间与输入缓存区中的关联信号数据被回声消除模块所读取时的时间差，所述时间差可以基于本发明实施例提供的回声时延的确定方法来获取。具体地，由步骤 S103 以及 S104 可知，为了确定所述回声时延，首先需要在所述参考缓存区以及所述输入缓存区分别读取设定长度的信号数据；然后在所读取的信号数据中分别搜索所述音频测试信号及所述关联信号数据，如果在参考缓存区中搜索到所述音频测试信号，则记录搜索到所述音频测试信号时的时间信息；同样，如果在输入缓存区中搜索到所述关联信号数据，则记录搜索

到所述关联信号数据时的时间信息；最终，基于所记录的两个时间信息，就可以确定所述回声时延。

在本实施例中，并没有限制从所述参考缓存区以及所述输入缓存区对应搜索所述音频测试信号及所述关联信号数据的起始时间，优选地，可以在完成步骤 S102 之后开始所述音频测试信号或所述关联信号数据的搜索操作。由于在上述两缓存区中搜索各自信号数据时没有限定时间顺序，所以在确定所述回声时延时，需要将搜索到所述音频测试信号时记录的时间信息具体为一个相对的时间段信息，且所述时间段信息为在当前读取的信号数据中搜索到所述音频测试信号或所述关联信号数据的时刻与开始在缓存区（参考缓存区或输入缓存区）中读取信号数据的时刻的时间差。

示例性地，所述第一时间信息具体可以理解为从在所述参考缓存区中首次读取信号数据开始到在所读取的信号数据中搜索到音频测试信号结束所形成的时间段信息；所述第二时间信息具体可以理解为从在所述输入缓存区中首次读取信号数据开始到在所读取的信号数据中搜索到关联信号数据结束所形成的时间段信息。

需要注意的是，可以基于具体时刻来描述所述时间段信息，如时间段信息为搜索到音频测试信号的时刻与首次从缓存区（参考缓存区或输入缓存区）中读取信号数据的时刻之差；还可以基于时间帧（每帧时长为 T，例如 10ms）来描述所述时间段信息，如将首次从缓存区中读取信号数据记为第 0 帧，则所述时间段信息为搜索到音频测试信号时对应的当前帧号。

S105、基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

在本实施例中，基于上述步骤 S103 以及 S104 分别确定所述第一时间信息

以及第二时间信息之后，可以确定所述第二时间信息与第一时间信息的时间差，示例性地，如，基于具体时刻来描述所述第一时间信息以及第二时间信息时，可以确定所述第一时间信息对应的时间段，以及所述第二时间信息对应的时间段，由此可将上述两个时间段之差确定为所述回声时延；又如，基于时间帧来描述所述第一时间信息以及第二时间信息时，可以确定所述第一时间信息对应的时间帧数，以及所述第二时间信息对应的时间帧数，由此可将上述两个时间帧数之差确定为所述回声时延。

本发明实施例提供的一种回声时延的确定方法，首先在设定的参考缓存区以及输入缓存区中存放了包含音频测试信号的信号数据，然后通过对所述参考缓存区以及输入缓存区中的信号数据进行搜索来确定搜索到音频测试信号时对应的时间信息，最终基于所确定的时间信息确定通话设备的回声时延。利用该确定方法，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备中的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础。

实施例二

图 2 为本发明实施例二提供的一种回声时延的确定方法的流程图，本实施例以上述实施例为基础进行优化，在本实施例中，将所述确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息，进一步优化为：以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据；确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，若是，则读取下一帧的音频信号数据并重复执行数值的确定操作；若否，则确定当前帧的信号数据中包含了所述音频

测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息。

进一步地，将所述确定在所述输入缓存区中搜索到所述音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第二时间信息，具体化为：以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据；确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值；确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值；如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并重复执行能量值及能量比值的确定及判断操作。

如图 2 所示，本发明实施例二提供的一种回声时延的确定方法，具体包括如下操作：

S201、在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

示例性地，为了保证电子设备的音频输入设备能够拾取到音频测试信号的关联信号数据，因此在启动语音通话系统后，与其他电子设备建立通话连接前，首先发出一段无声信号（该无声信号具体可理解为数值为 0 的信号数据），然后再发出已构造好的音频测试信号（为至少一路单频信号），由此形成包含无声信号以及音频测试信号的音频信号数据并基于音频输出设备播放，且在播放的同时存放至参考缓存区。

S202、获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号

的关联信号数据。

示例性地，在音频输出设备播放所述音频信号数据后，所述音频输入设备首先拾取到音频信号数据中的无声信号，然后拾取到所述音频测试信号的关联信号数据。在所述音频输入设备拾取所述音频信号数据的时候，所述音频输入设备还会拾取一些噪声信号，本实施例将所拾取的无声信号、关联信号数据以及其他噪声信号等称为输入信号数据。

在本实施例中，步骤 S203~步骤 S206 为所述第一时间信息的确定过程，所述步骤 S207~步骤 S210 为所述第二时间信息的确定过程。对于上述两个时间信息的确定，并不存在先后顺序的限定，只要基于步骤 S201 确定所述参考缓存区中存放了音频信号数据就可开始第一时间信息的确定，同样只要基于步骤 S202 确定所述输入缓存区中存放了输入信号数据就可开始第二时间信息的确定，优选地，本实施例在完成上述步骤 S201 和 S202 之后开始进行时间信息的确定操作。

S203、以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据。

在本实施例中，将所述音频信号数据存入所述参考缓存区之前，并不清楚所述参考缓存区中是否已存在数据，因此，在进行第一时间信息确定时，可以以帧为单位读取所述参考缓存区中的信号数据（包括音频信号数据和之前可能存在的缓存数据）。

在本实施例中，所述以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据具体可理解为每次读取所述参考缓存区中的单位帧数据。示例性地，在已知采样率的前提下可以确定单位帧所包含的采样点数，假设采用率为 16KHz，且设定单位帧的时长为 10ms，则单位帧所包含的采样点数为 160，即每次从参考缓存

区中读取信号数据的个数为 160。

需要注意的是，在缓存区（参考缓存区和输入缓存区）中读取信号数据（音频信号数据或输入信号数据）时，如果缓存区中当前存放的信号数据个数不足 N，则需要等待所述缓存区中的信号数据个数达到 N，只有在达到 N 之后才能再次读取，其中，N 表示单位帧中包含的信号数据个数。

S204、确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，若是，则执行步骤 S205；若否，则执行步骤 S206。

在本实施例中，在获取当前帧的音频信号数据后，可以判定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，如果为 0 则说明当前帧中的音频信号数据为无声信号，需要执行步骤 S205；否则可认为当前帧中包含了所述音频测试信号，需要执行步骤 S206。

S205、读取所述参考缓存区中下一帧的音频信号数据，并返回步骤 S204。

在本实施例中，如果所获取的当前帧中信号数据的数值为 0，则可接着在所述参考缓存区中读取下一帧的音频信号数据，之后再返回步骤 S204 对下一帧的音频信号数据进行判断。

S206、确定当前帧的音频信号数据中包含了所述音频测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息。

在本实施例中，如果所获取的当前帧中音频信号数据的数值不为 0，则可确定在当前帧搜索到了所述参考缓存中的音频测试信号，由此可将当前帧的帧号记为第一时间信息。

S207、以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据。

同上述步骤 S203，在本实施例中，将所述输入信号数据存入所述输入缓存

区之前，并不清楚所述输入缓存区中是否已存在数据，因此，在进行第二时间信息确定时，可以以帧为单位读取所述输入缓存区中的信号数据（包括输入信号数据以及之前可能存在的缓存数据）。

S208、确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值。

在本实施例中，由于所述音频输入设备拾取的信号除了关联信号数据之外，还存在电路噪声、环境噪声、人声等干扰信号，所以并不能对所获取的输入缓存区中的输入信号数据简单地通过判断信号数据的数值是否为 0 来搜索所述关联信号数据。

在本实施例中，要判断当前帧的信号数据中是否存在所述关联信号数据，首先可以确定所述关联信号数据对应的能量值。一般情况下，信号数据的能量值的确定可以通过傅里叶变换或者快速傅里叶变换的方式实现，且对于单频信号而言，还可以基于特定的计算公式来简单求取。本实施例将所求取的关联信号数据的能量值称作测试能量值。

S209、确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值。

在本实施例中，在基于步骤 S208 确定所述关联信号数据对应的测试能量值之后，还可以确定当前帧中所包含输入信号数据对应的总能量值。一般地，所述总能量值可以通过相应的卷积公式获取。

S210、如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输

入信号数据并返回步骤 S208。

在本实施例中，要确定所述当前帧中是否包含所述关联信号数据，则可以基于步骤 S210 设定的判定条件实现，如果符合所述判定条件，则认为所述当前帧中包含所述关联信号数据，此时，可以记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，需要获取下一帧的输入信号数据并返回 S208 再次进行判定操作。

S211、基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

示例性地，基于步骤 S203~步骤 S206 以及步骤 S207~步骤 S210 分别确定出的第一时间信息和第二时间信息，分别相当于在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前帧信息，以及在所述输入缓存区中搜索到关联信号数据时对应的当前帧信息，由于首次从所述参考缓存区以及所述输入缓存区中读取信号数据均记为第 0 帧，所以所述回声时延为上述第一时间信息与所述第二时间信息的差值所对应的时间长度，其中，所述差值为相差时间帧的帧数。

本发明实施例二提供的一种回声时延的确定方法，具体化了第一时间信息以及第二时间信息的确定过程，利用该确定方法，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备中的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础。

实施例三

图 3 为本发明实施例三提供的一种回声时延的确定方法的流程图，本发明实施例以上述实施例为基础进行优化，在本实施例中，该确定方法还优化包括了：设定相同频率的正弦信号和余弦信号，并分别存放于设定的正弦缓存区和

余弦缓存区中；其中，所述正弦信号和/或所述余弦信号用于作为所述音频测试信号。

进一步地，在上述优化的基础上，将确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值，具体优化为：基于设定的功率计算公式确定所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值，其中，所述功率计算公式设定为：

$P_F=\sqrt{(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\sin Buf[i])^2+(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\cos Buf[i])^2}$ /N，P_F 表示关联信号数据所对应频率 F 的功率，*micBuf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，sin*Buf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述正弦缓存区对应的幅值，cos*Buf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述余弦缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数；基于所述功率值确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记为测试能量值。

进一步地，在上述优化的基础上，还将确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值，具体优化为：基于设定的总功率计算公式确定所述当前帧中输入信号数据的总功率值，其中，单位帧中输入信号数据的总功率计算公式设定为：$E_T=\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1}(micBuf[i])^2}$ /N，E_T 表示输入信号数据在单位帧 T 内的总功率值，*micBuf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数；基于所述总功率值确定所述当前帧中输入信号数据的总能量值，记为当前帧总能量值。

此外，本发明实施例在将基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延之后，还优化增加了：删除所述输入缓存区中第二时间信息所

对应信号数据之前的设定帧数的信号数据，以使所述输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回声消除模块；其中，所述设定帧数等于所述回声时延对应的时间帧数。

如图 3 所示，本发明实施例三提供的一种回声时延的确定方法，具体包括如下操作：

S301、设定相同频率的正弦信号和余弦信号，并分别存放于设定的正弦缓存区和余弦缓存区中。

在本实施例中，步骤 S301 相当于一个预处理操作，即，用来预先设定用于测试的单频信号，本实施例将所述单频信号设定为正弦信号或余弦信号，并预先存放在设定好的正弦缓存区和余弦缓存区中。

需要说明的是，由于所述语音测试信号为至少一路单频信号，即，存在由多路单频信号组成语音测试信号的可能，且上述多路单频信号有可能是正弦信号也有可能是余弦信号，所以为了保证音频测试信号的单频特性，需要设定所述正弦信号和余弦信号的频率相同。

S302、在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

S303、获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据。

S304、确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息。

在本实施例中，步骤 S302~S304 已在上述实施例中具体阐述，这里不再详述。需要说明的是，本实施例中的第一时间信息为搜索到所述音频测试信号时对应的当前帧号。

下述步骤 S305~S310 具体阐述了所述第二时间信息在本实施例中的确定过程。

S305、以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据。

S306、基于设定的功率计算公式确定所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值。

在本实施例中，要计算所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，首先计算所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值。具体地，由于本实施例中构造的音频测试信号为单频信号，则所述音频测试信号的关联信号数据也对应为单频信号，且只需要考虑所述关联信号数据对应的能量值，所以无需基于复杂的傅里叶变换或快速傅里叶变换计算，可以直接采用设定的能量计算公式来简单求取。

示例性地，所述功率计算公式设定为：

$$P_F=\sqrt{(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\sin Buf[i])^2+(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\cos Buf[i])^2}\ /N$$，P_F 表示关联信号数据所对应频率 F 的功率，$micBuf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，$\sin Buf[i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述正弦缓存区对应的幅值，$\cos Buf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述余弦缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数。

S307、基于所述功率值确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记为测试能量值。

在本实施例中，基于能量值的计算公式，即能量值等于功率值乘以时间，在计算出所述功率值之后，可以确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记所述能量值为测试能量值。

S308、基于设定的总功率计算公式确定所述当前帧中输入信号数据的总功率值。

在本实施例中，还可以基于设定的总功率计算公式确定所述当前帧中信号数据的总功率值。具体地，基于总功率计算公式设定为：$E_T=\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1}(micBuf[i])^2}$ /N 就可以确定所述当前帧中信号数据的总功率值，其中，E_T 表示信号数据在单位帧 T 内的总功率值，*micBuf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数。

S309、基于所述总功率值确定所述当前帧中输入信号数据的总能量值，记为当前帧总能量值。

在本实施例中，确定出所述总功率值之后，就可以确定所述所述当前帧中输入信号数据的总能量值，并记为当前帧总能量值。

S310、如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并返回步骤 S306。

示例性地，假设基于 S306 和 S307 确定出的测试能量值为 W_F，基于 S308 和 S309 确定出的总能量值为 W_T，则确定所述当前帧的输入信号数据中是否包含关联信号数据的判定条件为：确定 W_F 是否大于 W0 以及 W_F/W_T 是否大于设定参数值，其中，W0 为设定的能量阈值，一般取单频信号的历史经验值，所述

设定参数值可优选为 0.6。

S311、基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

示例性地，假设确定所述第一时间信息为第 6 帧，所述第二时间信息为第 10 帧，则所述回声时延为 4 帧所对应的时间长度，假设 1 帧的时间长度为 10ms，则 4 帧的时间长度为 40ms。

S312、删除所述输入缓存区中第二时间信息所对应信号数据之前的设定帧数的信号数据，以使所述输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回声消除模块。

在本实施例中，通过确定所述回声时延可知，所述音频测试信号的关联信号数据进入所述输入缓存区的时间延后于进入参考缓存区的时间，即，回音消除模块在参考缓存区中读取到所述音频测试信号时，还不能在所述输入缓存区中读取到所述关联信号数据。因此，需要在所述输入缓存区中删除关联信号数据前与回声时延长度相对应的信号数据，才能保证回音消除模块在参考缓存区中读取到所述音频测试信号的同时也在所述输入缓存区中读取到关联信号数据。

需要说明的是，由于语音通话系统启动后其播放线程和采集线程的时间差保持不变，所以在基于本实施例进行步骤 S312 的操作后，参考缓存区中缓存的信号数据长度将比输入缓存区中缓存的信号数据长度多出回声时延所对应的数据长度。这样可以保证在基于语音通话系统进行实际通话时，所述参考缓存区中的音频信号数据与所述输入缓存区中的与所述音频信号数据相关的输入信号数据能够同时进入回声消除模块，由此降低了自适应滤波器对音频信号数据的处理时间，进而保证了回音消除的工作效率。

本发明实施例三提供的一种回声时延的确定方法，在第二时间信息的确定

过程中，具体化了测试能量值以及当前帧总能量值的确定过程；同时还增加了信号数据的删除操作，能够在确定回声时延后，基于回声时延通过删除信号数据使得输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回声消除模块，由此大大降低自适应滤波器处理音频信号数据的处理时间。利用该方法，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备中的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础，大大减少回音消除的处理时间。

实施例四

图 4 为本发明实施例四提供的一种回声时延的确定装置的结构框图，本实施例可适用于对具有通话功能的电子设备中的回声时延进行确定的情况，该装置可通过硬件和/或软件的方式实现，并一般可集成于具有语音通话功能的电子设备中。如图 4 所示，该确定装置包括：参考数据存放模块 41，输入数据存放模块 42，第一信息确定模块 43，第二信息确定模块 44 以及回声时延确定模块 45。

其中，参考数据存放模块 41，用于在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

输入数据存放模块 42，用于获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据。

第一信息确定模块 43，用于确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息。

第二信息确定模块 44，用于确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息。

回声时延确定模块 45，用于基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

在本实施例中，该装置首先通过参考数据存放模块 41 在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中；然后通过输入数据存放模块 42 获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中；之后又通过第一信息确定模块 43 确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息，以及第二信息确定模块 44 确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息；最终通过回声时延确定模块 45 基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

本发明实施例四提供的一种回声时延的确定装置，能够在具有通话功能的电子设备与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定电子设备的回声时延，以便为消除回声时延以及提高回声消除性能的稳定性提供基础。

进一步地，所述第一信息确定模块 43，具体用于：

以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据；确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，若是，则读取下一帧的音频信号数据并重复

执行数值的确定操作；若否，则确定当前帧的信号数据中包含了所述音频测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息。

进一步地，所述第二信息确定模块 44，具体包括：

信号读取单元，用于以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据；第一数值确定单元，用于确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值；第二数值确定单元，用于确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值；测试信号判定单元，用于当所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值时，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并重复执行能量值及能量比值的确定及判断操作。

在上述实施例的基础上，该装置还包括：

信号设定与存放模块，用于设定相同频率的正弦信号和余弦信号，并分别存放于设定的正弦缓存区和余弦缓存区中；其中，所述正弦信号和/或所述余弦信号用于作为所述音频测试信号。

进一步地，所述第一数值确定单元，具体用于：

基于设定的功率计算公式确定所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值，其中，所述功率计算公式设定为：

$$P_F=\sqrt{(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\sin Buf[i])^2+(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\cos Buf[i])^2}\ /N$$，P_F 表示关联信号数据所对应频率 F 的功率，$micBuf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，$\sin Buf[i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述正弦缓存区对应的幅值，$\cos Buf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述余弦缓存区对应的幅

值，N 表示单位帧中的采样点数；基于所述功率值确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记为测试能量值。

进一步地，所述第二数值确定单元，具体用于：

基于设定的总功率计算公式确定所述当前帧中信号数据的总功率值，其中，单位帧中信号数据的总功率计算公式设定为：

$E_T=\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1}(micBuf[i])^2}$ /N，E_T 表示信号数据在单位帧 T 内的总功率值，*micBuf*[*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数；基于所述总功率值确定所述当前帧中信号数据的总能量值，记为当前帧总能量值。

在上述实施例的基础上，该装置还包括：

信号数据删除模块，用于在基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延之后，删除所述输入缓存区中第二时间信息所对应信号数据之前的设定帧数的信号数据，以使所述输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回声消除模块；其中，所述设定帧数等于所述回声时延对应的时间帧数。

实施例五

本发明实施例提供了一种智能会议设备，该智能会议设备集成了上述实施例四提供的一种回声时延的确定装置。可以通过上述实施例一至实施例三提供的回声时延的确定方法进行回声时延的确定。

在本实施例中，所述智能会议设备属于具有通话功能的电子设备的一种，所述智能会议设备中集成有语音通话系统，同时还具备音频输入设备以及音频

输出设备，且该语音通话系统中包括用于回音消除的回声消除模块。

在所述智能会议设备中集成本发明上述实施例提供的一种回声时延的确定装置之后，能够在与其他具有通话功能的电子设备建立通话连接之前，通过设定的测试信号简单有效地确定该智能会议设备中的回声时延，由此为缩短或消除回声时延以及提高回声消除模块工作性能的稳定性提供基础，同时也进一步提高了智能会议设备的用户体验。

注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

权 利 要 求 书

1、一种回声时延的确定方法，其特征在于，包括：

在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号；

获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据；

确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息；

确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息；

基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息，具体包括：

以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据；

确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，若是，则读取下一帧的音频信号数据并重复执行数值的确定操作；若否，则确定当前帧的信号数据中包含了所述音频测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定在所述输入缓存区中搜索到所述音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第二时间信息，具体包括：

以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据；

确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值；

确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值；

如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并重复执行能量值及能量比值的确定及判断操作。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：

设定相同频率的正弦信号和余弦信号，并分别存放于设定的正弦缓存区和余弦缓存区中；

其中，所述正弦信号和/或所述余弦信号用于作为所述音频测试信号。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值，具体包括：

基于设定的功率计算公式确定所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值，其中，所述功率计算公式设定为：

$$P_F=\sqrt{(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\sin Buf[i])^2+(\sum_{i=0}^{N-1} micBuf[i]*\cos Buf[i])^2}\ /N$$，P_F 表示关联信号数据所对应频率 F 的功率，$micBuf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，$\sin Buf[i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述正弦缓存区对应的幅值，$\cos Buf\ [i]$表示单位帧中第 i+1 个采样点在所述余弦缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数；

基于所述功率值确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记为测试能量值。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值，具体包括：

基于设定的总功率计算公式确定所述当前帧中输入信号数据的总功率值，其中，单位帧中输入信号数据的总功率计算公式设定为：

$E_T=\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1}(micBuf[i])^2}/N$，$E_T$ 表示输入信号数据在单位帧 T 内的总功率值，*micBuf* [*i*]表示单位帧中第 *i*+1 个采样点在所述输入缓存区对应的幅值，N 表示单位帧中的采样点数；

基于所述总功率值确定所述当前帧中输入信号数据的总能量值，记为当前帧总能量值。

7、根据权利要求 1-6 任一所述的方法，其特征在于，在基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延之后，还包括：

删除所述输入缓存区中第二时间信息所对应信号数据之前的设定帧数的信号数据，以使所述输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回声消除模块；

其中，所述设定帧数等于所述回声时延对应的时间帧数。

8、一种回声时延的确定装置，其特征在于，包括：

参考数据存放模块，用于在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号。

输入数据存放模块，用于获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据；

第一信息确定模块，用于确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息；

第二信息确定模块，用于确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息；

回声时延确定模块，用于基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述第一信息确定模块，具体用于：

以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据；

确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为 0，若是，则读取下一帧的音频信号数据并重复执行数值的确定操作；若否，则确定当前帧的信号数据中包含了所述音频测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息。

10、一种智能会议设备，其特征在于，该智能会议设备集成了如权利要求 8 或 9 所述的回声时延的确定装置。

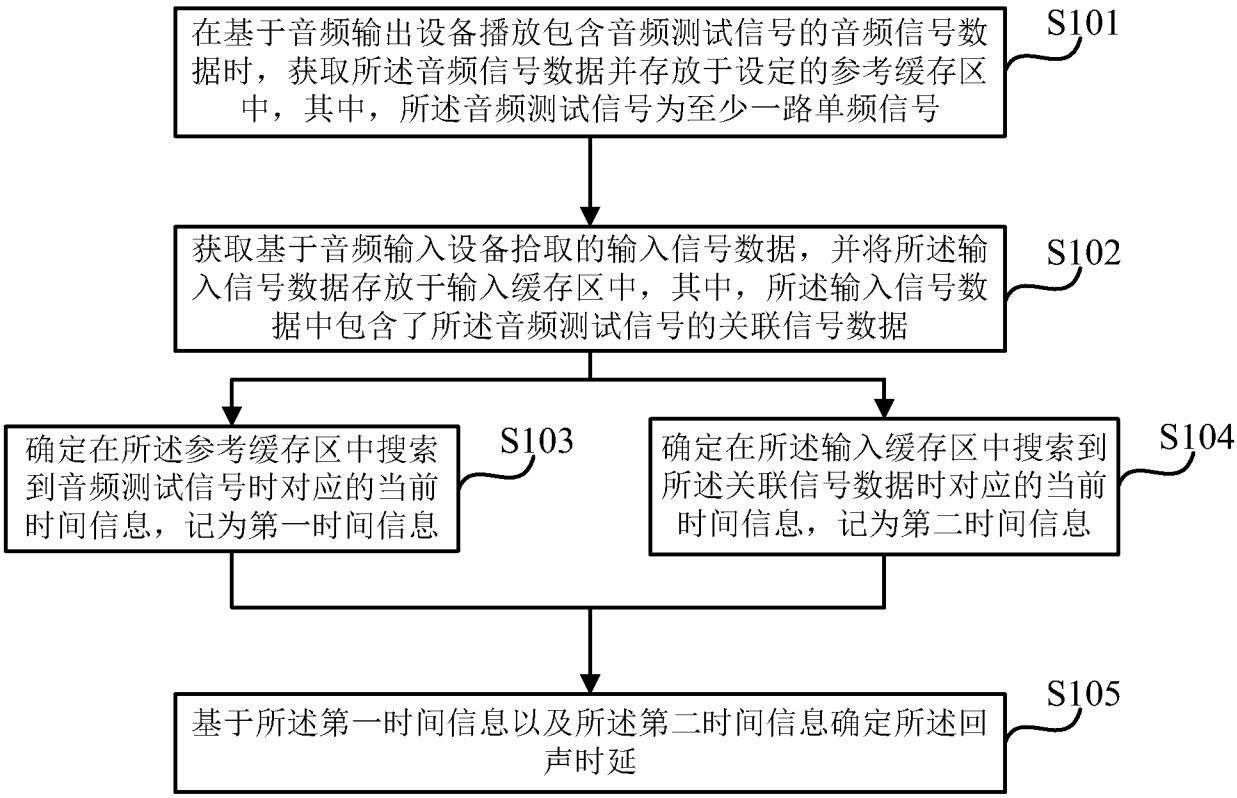

在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号
S101
获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据
S102
确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息
S103
确定在所述输入缓存区中搜索到所述关联信号数据时对应的当前时间信息，记为第二时间信息
S104
基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延
S105

图 1

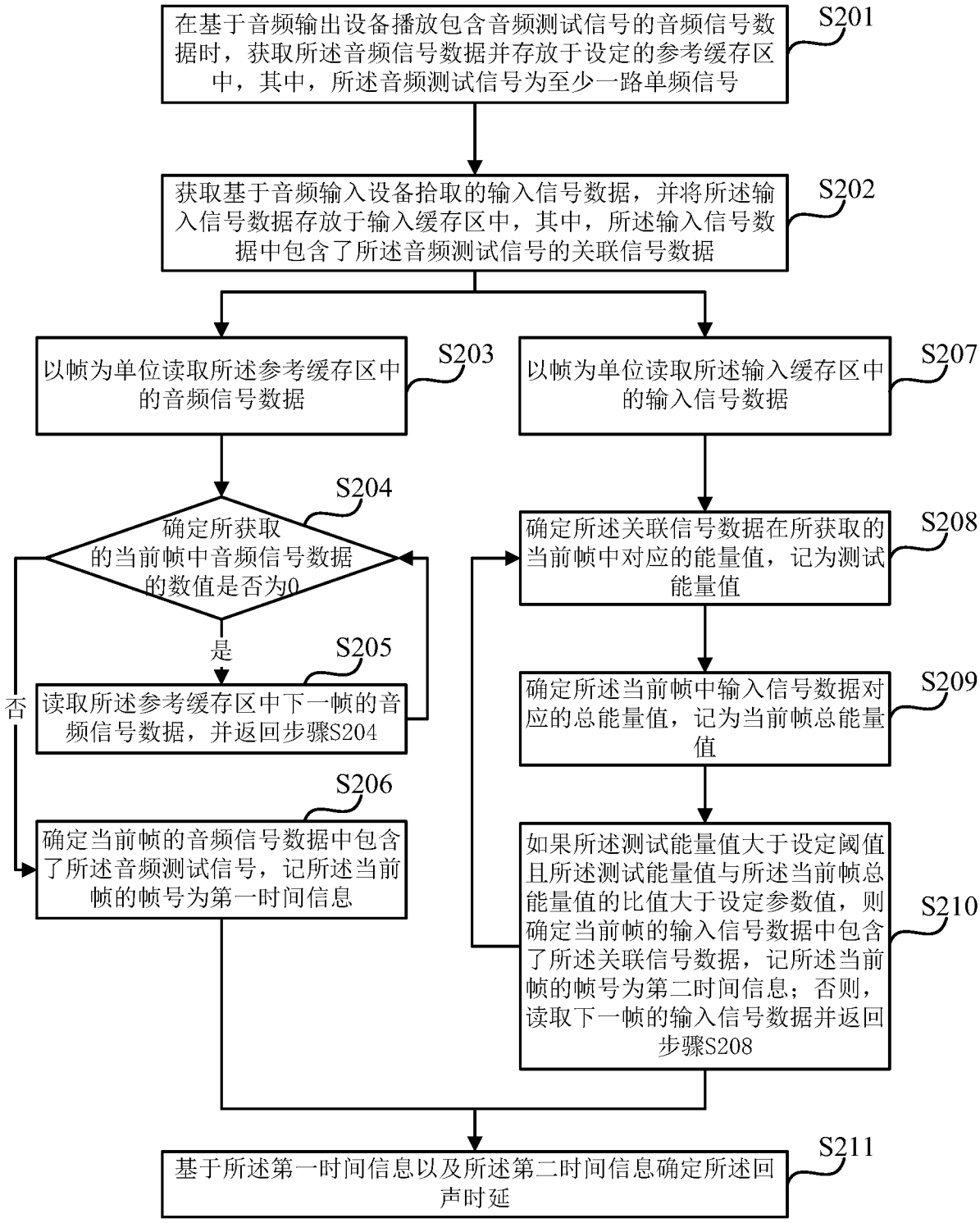

在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号
S201
获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据
S202
以帧为单位读取所述参考缓存区中的音频信号数据
S203
以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据
S207
S204
确定所获取的当前帧中音频信号数据的数值是否为0
是
否
S205
读取所述参考缓存区中下一帧的音频信号数据，并返回步骤S204
S206
确定当前帧的音频信号数据中包含了所述音频测试信号，记所述当前帧的帧号为第一时间信息
确定所述关联信号数据在所获取的当前帧中对应的能量值，记为测试能量值
S208
确定所述当前帧中输入信号数据对应的总能量值，记为当前帧总能量值
S209
如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并返回步骤S208
S210
基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延
S211

图 2

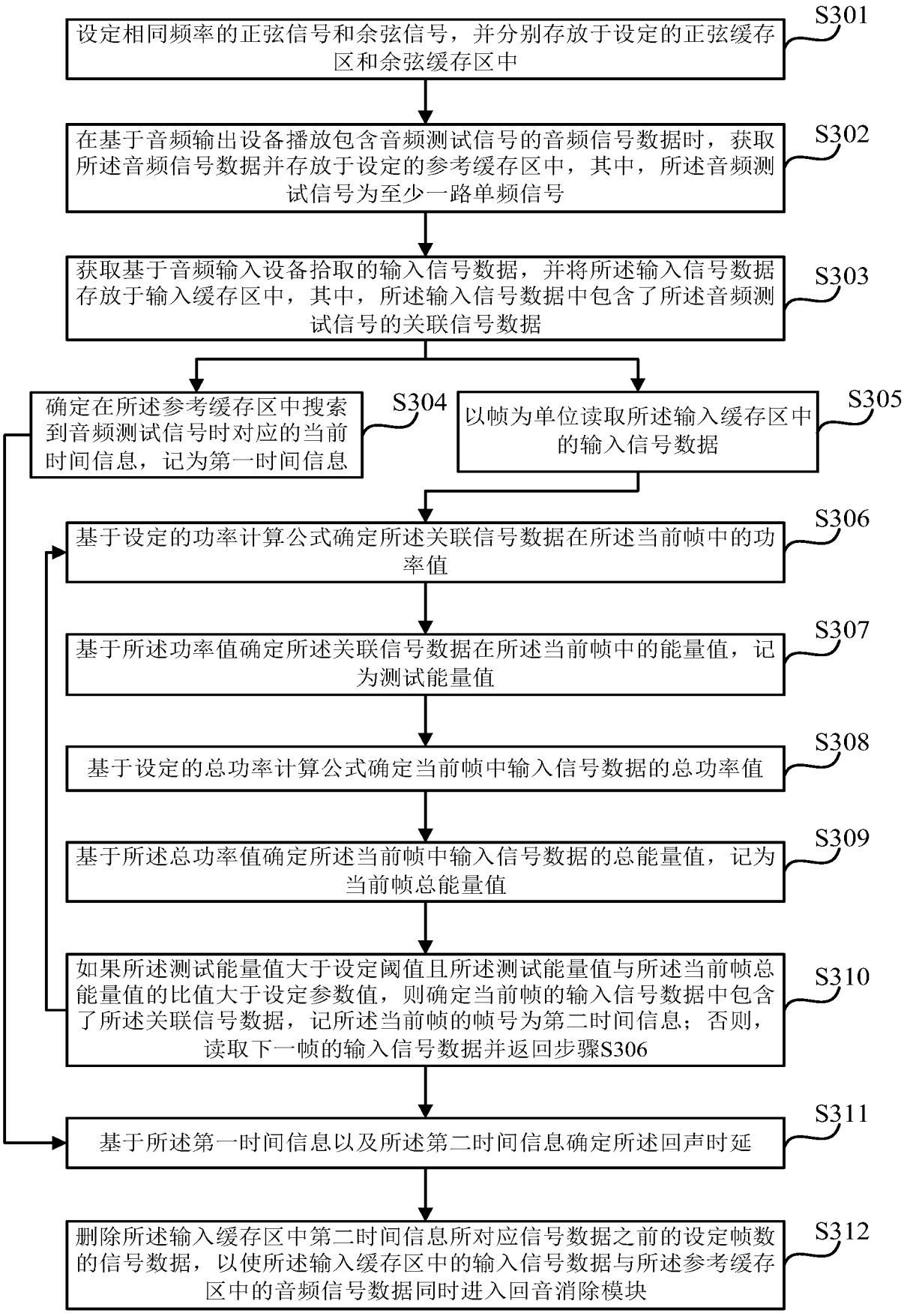

S301
设定相同频率的正弦信号和余弦信号，并分别存放于设定的正弦缓存区和余弦缓存区中
S302
在基于音频输出设备播放包含音频测试信号的音频信号数据时，获取所述音频信号数据并存放于设定的参考缓存区中，其中，所述音频测试信号为至少一路单频信号
S303
获取基于音频输入设备拾取的输入信号数据，并将所述输入信号数据存放于输入缓存区中，其中，所述输入信号数据中包含了所述音频测试信号的关联信号数据
S304
确定在所述参考缓存区中搜索到音频测试信号时对应的当前时间信息，记为第一时间信息
S305
以帧为单位读取所述输入缓存区中的输入信号数据
S306
基于设定的功率计算公式确定所述关联信号数据在所述当前帧中的功率值
S307
基于所述功率值确定所述关联信号数据在所述当前帧中的能量值，记为测试能量值
S308
基于设定的总功率计算公式确定当前帧中输入信号数据的总功率值
S309
基于所述总功率值确定所述当前帧中输入信号数据的总能量值，记为当前帧总能量值
S310
如果所述测试能量值大于设定阈值且所述测试能量值与所述当前帧总能量值的比值大于设定参数值，则确定当前帧的输入信号数据中包含了所述关联信号数据，记所述当前帧的帧号为第二时间信息；否则，读取下一帧的输入信号数据并返回步骤S306
S311
基于所述第一时间信息以及所述第二时间信息确定所述回声时延
S312
删除所述输入缓存区中第二时间信息所对应信号数据之前的设定帧数的信号数据，以使所述输入缓存区中的输入信号数据与所述参考缓存区中的音频信号数据同时进入回音消除模块

图 3

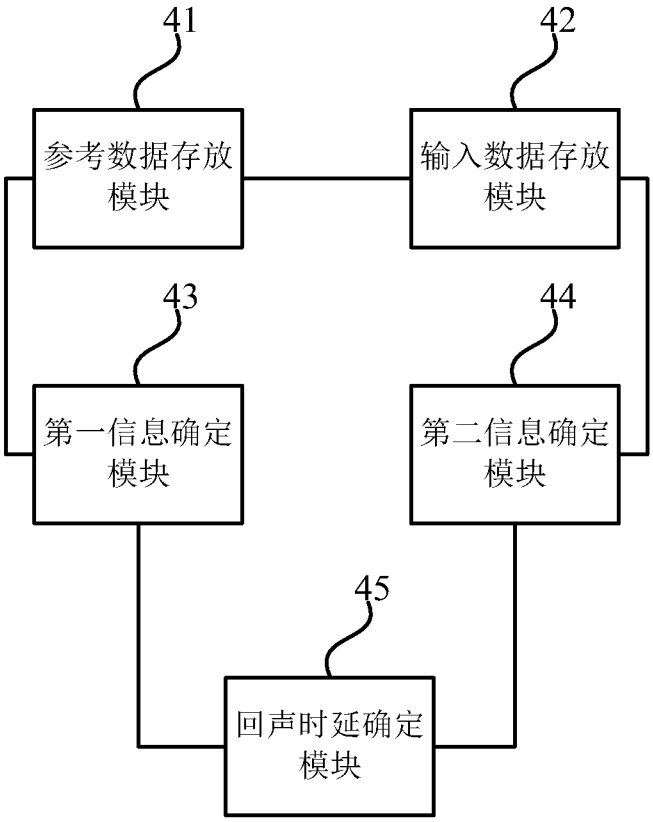

41
42
参考数据存放模块
输入数据存放模块
43
44
第一信息确定模块
第二信息确定模块
45
回声时延确定模块

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 1/20 (2006.01) i; H04M 9/08 (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)

H04M

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)

CNTXT, CNABS, CNKI, VEN: 时延/延时/延迟, 时间/时刻, 缓存/缓冲, 输入, 受话, 扬声器, 输出, 送话, 麦克风/话筒, 时间差, 回声, delay, time, buffer, input, telephone receiver, speaker, output, telephone transmitter, microphone, time difference, echo

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106210371 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2016 (07.12.2016), claims 1-10	1-10
Y	CN 102780821 A (GOERTEK INC.) 14 November 2012 (14.11.2012), description, paragraphs [0051]-[0082], and figure 4	1, 2, 7-10
Y	CN 202949477 U (GOERTEK INC.) 22 May 2013 (22.05.2013), description, paragraphs [0039]-[0062]	1, 2, 7-10
Y	CN 105304093 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 03 February 2016 (03.02.2016), description, paragraphs [0027]-[0031]	1, 2, 7-10
A	CN 105872156 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 17 August 2016 (17.08.2016), 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	Date of mailing of the international search report
24 March 2017	08 May 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Jia Telephone No. (86-10) 62412046

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113262

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106210371 A	07 December 2016	None	
CN 102780821 A	14 November 2012	WO 2014005473 A1	09 January 2014
		JP 5629408 B1	19 November 2014
		US 9065896 B2	23 June 2015
		KR 20140064963 A	28 May 2014
		US 2014233723 A1	21 August 2014
		JP 2014533014 A	08 December 2014
		KR 101466543 B1	27 November 2014
		CN 102780821 B	13 August 2014
CN 202949477 U	22 May 2013	None	
CN 105304093 A	03 February 2016	None	
CN 105872156 A	17 August 2016	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/113262

A. 主题的分类

H04M 1/20(2006.01)i; H04M 9/08(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)

H04M

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）)

CNTXT;CNABS;CNKI;VEN:时延/延时/延迟，时间/时刻，缓存/缓冲，输入，受话，扬声器，输出，送话，麦克风/话筒，时间差，回声；delay, time, buffer, input, telephone receiver, speaker, output, telephone transmitter, microphone, time difference, echo

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 106210371 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 12月 7日 (2016-12-07) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 102780821 A (歌尔声学股份有限公司) 2012年 11月 14日 (2012-11-14) 说明书第51-82段，附图4	1、2、7-10
Y	CN 202949477 U (歌尔声学股份有限公司) 2013年 5月 22日 (2013-05-22) 说明书第39-62段	1、2、7-10
Y	CN 105304093 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年 2月 3日 (2016-02-03) 说明书27-31段	1、2、7-10
A	CN 105872156 A (腾讯科技深圳有限公司) 2016年 8月 17日 (2016-08-17) 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 3月 24日	2017年 5月 8日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	刘佳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62412046

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/113262

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	106210371	A	2016年 12月 7日	无			
CN	102780821	A	2012年 11月 14日	WO	2014005473	A1	2014年 1月 9日
				JP	5629408	B1	2014年 11月 19日
				US	9065896	B2	2015年 6月 23日
				KR	20140064963	A	2014年 5月 28日
				US	2014233723	A1	2014年 8月 21日
				JP	2014533014	A	2014年 12月 8日
				KR	101466543	B1	2014年 11月 27日
				CN	102780821	B	2014年 8月 13日
CN	202949477	U	2013年 5月 22日	无			
CN	105304093	A	2016年 2月 3日	无			
CN	105872156	A	2016年 8月 17日	无			