

(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



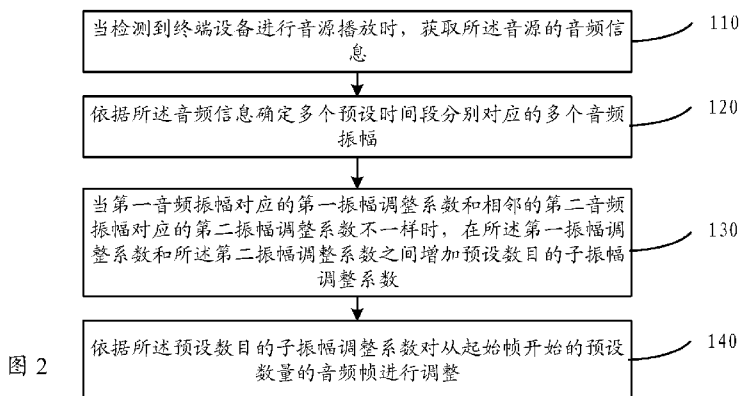
(43) 国际公布日
2019年2月21日 (21.02.2019)

(10) 国际公布号
WO 2019/033942 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/098653
- (22) 国际申请日: 2018年8月3日 (03.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710711586.6 2017年8月18日 (18.08.2017) CN
- (71) 申请人: OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 严锋贵 (YAN, Fenggui); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 许钊铨 (XU, Zhaoan); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 郑志勇 (ZHENG, Zhiyong); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 甘高亭 (GAN, Gaoting); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 杨海 (YANG, Hai); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (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,

(54) Title: VOLUME ADJUSTMENT METHOD AND APPARATUS, TERMINAL DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 音量调节方法、装置、终端设备及存储介质



110 UPON DETECTING THAT TERMINAL DEVICE IS PLAYING BACK SOUND SOURCE, OBTAIN AUDIO INFORMATION OF SOUND SOURCE

120 ACCORDING TO AUDIO INFORMATION, DETERMINE PLURALITY OF AUDIO AMPLITUDES RESPECTIVELY CORRESPONDING TO PLURALITY OF PRESET TIME PERIODS

130 WHEN FIRST AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENT CORRESPONDING TO FIRST AUDIO AMPLITUDE AND SECOND AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENT CORRESPONDING TO ADJACENT SECOND AUDIO AMPLITUDE ARE DIFFERENT, ADD PRESET NUMBER OF SUB-AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENTS BETWEEN FIRST AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENT AND SECOND AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENT

140 ACCORDING TO PRESET NUMBER OF SUB-AMPLITUDE ADJUSTMENT COEFFICIENTS, ADJUST PRESET NUMBER OF AUDIO FRAMES STARTING FROM START FRAME

(57) Abstract: A volume adjustment method and apparatus, a terminal device, and a storage medium. The method comprises: upon detecting that a terminal device is playing back a sound source, obtaining audio information of the sound source; according to the audio information, determining a plurality of audio amplitudes respectively corresponding to a plurality of preset time periods; when a first amplitude adjustment coefficient corresponding to a first audio amplitude and a second amplitude adjustment coefficient corresponding to an adjacent second audio amplitude are different, adding a preset number of sub-amplitude adjustment coefficients between the first amplitude adjustment coefficient and the second amplitude adjustment coefficient; according to the preset number of sub-amplitude

WO 2019/033942 A1

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。

(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))。

adjustment coefficients, adjusting a preset number of audio frames starting from a start frame, the start frame being the first audio frame when the amplitude adjustment coefficient changes from the first amplitude adjustment coefficient to the second amplitude adjustment coefficient.

(57) 摘要: 一种音量调节方法、装置、终端设备及存储介质。该方法包括当检测到终端设备进行音源播放时, 获取所述音源的音频信息; 依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅; 当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时, 在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数; 依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整, 其中, 所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

音量调节方法、装置、终端设备及存储介质

本公开要求申请日为2017年08月18日、申请号为201710711586.6、名称为“音量调节方法、装置、终端设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开实施例涉及计算机技术领域，例如涉及一种音量调节方法、装置、终端设备及存储介质。

背景技术

随着终端设备普及程度的提高，越来越多的用户使用终端设备执行各种各样的功能以满足自身需求，如使用终端设备阅读文字、观看视频、听音乐以及玩游戏等。然而，当终端设备在播放音视频时，音量大小的调节存在缺陷，需要改进。

发明内容

本公开提供了一种音量调节方法、装置、终端设备及存储介质，提高了音量调节效率，降低了终端设备的功耗。

本公开实施例提供了一种音量调节方法，包括：

当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息；

依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅；

当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间依次递增或依次递减的。

本公开实施例还提供了一种音量调节装置，包括：

获取模块，设置为当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息；

振幅确定模块，设置为依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅；

调整系数确定模块，设置为当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系

数之间依次递增或依次递减的；

调节模块，设置为依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整，其中，所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

本公开实施例还提供了一种终端设备，包括：处理器、存储器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如本公开实施例所述的音量调节方法。

本公开实施例还提供了一种包含终端设备可执行指令的存储介质，所述终端设备可执行指令在由终端设备处理器执行时用于执行本公开实施例所述的音量调节方法。

本公开实施例提供的技术方案提高了音量调节效率，降低了终端设备的功耗。

附图说明

图 1 是本公开一实施例提供的一种音量调节方法的流程图；

图 2 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图；

图 3 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图；

图 4 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图；

图 5 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图；

图 6 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图

图 7 是本公开另一实施例提供的一种音量调节装置的结构框图；

图 8 是本公开另一实施例提供的一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开作说明。此处所描述的具体实施例用于解释本公开，而非对本公开的限定。另外，为了便于描述，附图中仅示出了与本公开相关的部分而非全部结构。

图 1 是本公开一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。本实施例可适用于在终端设备播放音源时，对音量进行调节的情况。该音量调节方法可以由本实施例提供的终端设备来执行，该终端设备的音量调节装置可采用软件和/或硬件的方式实现。如图 1 所示，本实施例提供的音量调节方法包括如下步骤。

步骤 101、当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

终端设备可通过安装的第三方应用程序或系统自带的音视频播放软件进行音源的播放。在一实施例中，音源的播放主要包括音源文件的获取、解码和输出等步骤。在一实施例中，获取到的音源文件可以是通过网络接收到的组播流，还可以是终端设备本地存储的音视频文件。获取到该音源文件后将该音源文件加载到内存缓冲区中，并对加载到内存缓冲区的音源文件进行解码。在解码开

始之前，如果该音源文件同时包含有视频数据，需要进行音频数据和视频数据的分离，将分离后的音频数据输入至音频解码器。在一实施例中，音频解码器主要用于读取内存缓冲区中的音频数据，得到数字音频信号，并将该数字音频信号转换为模拟音频信号，终端设备的播放器件根据该模拟音频信号进行音频播放。在一个实施例中，当监听到音源播放事件被触发时，确定终端设备开始播放音源。在一实施例中，该触发事件可以是检测到触摸屏中显示的播放按钮被按下，还可以是检测到终端设备的播放器件如喇叭开始播放声音时，确定终端设备进行音源播放。

当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。在一个实施例中，可对音频解码器解码得到的数字音频信号进行取样，确定该音源对应的音频信息。在另一实施例中，还可以获取当前播放的音源的原始文件，通过对该原始文件的解析确定音源对应的音频信息。在另一实施例中，以安卓（Android）系统为例，可通过 `android.media.MediaRecorder` 类或 `android.media.AudioRecord` 类获取音源的音频信息。

步骤 102、依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

振幅指物体震动过程中偏离原来位置的最大距离，人耳听到的声音的响度与音源的振幅相关，振幅越大响度越强。在一个实施例中，可对音频解码器解码得到的数字音频信号进行取样，获取预设时间段 T 内的振幅信息。在一实施例中，该振幅信息可由多个振幅值组成，依据得到的多个振幅值可相应的确定在该预设时间段 T 内播放的音源的振幅曲线。在另一实施例中，以 Android 系统为例，可通过 `android.media.MediaRecorder` 类或 `android.media.AudioRecord` 类获取音源的音频信息后得到音频信息对应的音频振幅的振幅大小。在另一实施例中，当步骤 101 获取到的音频信息为音源对应的原始文件时，可通过对原始文件进行解析以得到音频信息对应的音频振幅的振幅大小。

在一个实施例中，当检测音源播放时，每隔预设时间（如 1s、3s 或 10s）确定一次振幅，或者实时地对音频信息的每一帧音频帧的振幅进行确定。在一实施例中，所述获取所述音源的音频信息包括：获取所述音源的音频帧信息；依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅包括：依据所述音频帧信息确定所述音频帧信息中每一帧音频帧的音频振幅。在一实施例中，当检测到音源播放时，对音源文件进行解析得到音频帧序列，根据音频帧序列的每一帧确定每一帧对应的振幅。

步骤 103、确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数，将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数，依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

在一个实施例中，为提高音源中低振幅区域的音量，对低振幅的音频振幅分配较大的振幅调整系数，高振幅的音频振幅相应的分配一较小的振幅调整系数。例如，对振幅大小小于 -3 分贝（db）且大于 -10db 音频振幅分配振幅调整系数为 1.2，对振幅大小小于 -10db 且大于 -50db 的音频振幅分配振幅调整系数为 2。

此时，在音源播放过程中，如果前一段音频振幅的振幅调整系数为 1.2，而过渡到相邻的下一段音频振幅需要振幅调整系数为 2 的话，进行调整后的音频振幅会存在明显的听感突兀的问题，这是由振幅调整系数的跳跃带来的。

在一实施例中，所述将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数包括：检测到不同音频振幅对应的振幅调整系数满足预设条件时，将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。在一实施例中，所述子振幅调整系数为依据所述振幅调整系数线性或非线性划分得到。

在一实施例中，该预设条件可以是相邻的音频振幅的振幅调整系数不一样，例如振幅调整系数由前一音频振幅的振幅调整系数 1 变成（跳跃为）后一音频振幅的振幅调整系数 2，或振幅调整系数由 2 变成 1.2 等此时，可以在相邻的两个音频振幅对应的两个振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数。例如，当确定出的相邻音频振幅的振幅调整系数为 1.2 和 2 时，可在 1.2 到 2 之间再增加 9 个子振幅调整系数，即从 1.2 开始依次递增相同或不同的数值得到：1.28、1.36、1.42、...、1.92。在调节过程中，在振幅调整系数从 1.2 到 2 的过渡阶段，可将每 n （例如， n 大于 1 小于等于 20）帧音频帧对应一个子振幅调整系数，依次对每一音频帧的振幅进行调整。例如，振幅调整系数由 1.2 改变为 2 时，改变开始时的第 1-20 帧音频帧对应的子振幅调整系数为 1.28，第 21-40 帧音频帧对应的子振幅调整系数为 1.36，依次类推。在该实施例中，假设振幅调整系数为 1.2 的前 100 帧音频帧已调整完成，从第 101 帧开始需要使用振幅调整系数 2 来调整，那么每 20 帧对应一级子振幅调整系数的话，从 101 帧开始的 180 帧，即到第 280 帧音频帧完成用子振幅调整系数调整音频帧的过渡阶段，从第 281 帧音频帧开始可以使用振幅调整系数 2 来调整，从而避免明显的听感突兀问题。

在一实施例中，对音频振幅进行调整的过程可以是：对音源文件进行解析，对得到的音频数据中的表征振幅信息的数据进行修改，修改完毕后再进行封装，当缓冲到对应的音源文件并被播放时音频振幅相应的已被增大；还可以是，在音源播放的解码过程中，通过对得到的数字音频信号进行分析得到音频振幅，将该振幅数据乘以对应的振幅调整系数以改变振幅大小，进而对音源的音量进行调节。

由此，本实施例提供的方案实现了在不改变终端设备系统原有音量的前提下对音源音量的大小进行了调节，调节过程可以在音源文件未进入缓冲区前，以减少播放负载，也可以是针对缓冲区中的音源内容进行调节以提高调节效率，从而提高了音量调节效率，降低了终端设备的功耗，且通过使用子振幅调整系数对预设数量的音频帧的音频振幅进行调整，避免了由振幅调整系数的跳跃带来的听感突兀的问题，提高了用户体验。

图 2 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。如图 2 所示，本实施例提供的音量调节方法包括如下步骤。

步骤 110、当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

步骤 120、依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振

幅。

在一实施例中，依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

在每个所述预设时间段内对所述音频信息进行至少两次取样获取每个所述预设时间段对应的至少两个音频振幅；将每个所述预设时间段各自对应的所述至少两个音频振幅之间的平均振幅确定为每个所述预设时间段对应的音频振幅。

例如，每 10s 为一个预设时间段，则可在第一个 10s 内对音频解码器解码得到的数字音频信号进行 5 次取样，得到 5 个音频振幅，并计算 5 个音频振幅之间的平均振幅，将该平均振幅作为第一个 10s 对应的音频振幅，在第二个 10s 内对音频解码器解码得到的数字音频信号进行 5 次取样，得到 5 个音频振幅，并计算 5 个音频振幅之间的平均振幅，将该平均振幅作为第二个 10s 对应的音频振幅，由此，可得到多个预设时间段分别对应的多个音频振幅。

在一实施例中，依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

每隔所述预设时间段依据所述音频信息确定一次音频振幅。

例如，每 10s 为一个预设时间段，可每隔 10s 对音频解码器解码得到的数字音频信号进行一次取样得到一个音频振幅，并将取样得到的音频振幅作为前一个 10s 对应的音频振幅。

在一实施例中，依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

依据所述音频信息确定所述音频信息的每一帧音频帧对应的音频振幅，其中，所述每一帧音频帧对应一个所述预设时间段。

在一实施例中，音频信息的每一帧音频帧对应一个预设时间段，例如每 26s 为一个预设时间段，则可依据音频信息确定音频信息的每一帧音频帧对应的音频振幅，由此得到多个预设时间段分别对应的多个音频振幅。

步骤 130、当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间依次递增或依次递减的。

在一实施例中，预设数目的子振幅调整系数为在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间进行等间距划分得到。

在一实施例中，预设数目的子振幅调整系数可通过在第一振幅调整系数和第二振幅调整系数之间进行非等间距划分得到。

在一实施例中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小确定的。例如，多个音频振幅包括音频振幅 A、音频振幅 B 和音频振幅 C，并为振幅大

小大于-3db 或小于-50db 的音频振幅分配振幅调整系数 1, 为振幅大小小于-10db 且大于-50db 的音频振幅分配振幅调整系数 2, 为振幅大小小于-3db 且大于-10db 的音频振幅分配振幅调整系数 1.5, 则如果音频振幅 A 大于-3db, 则音频振幅 A 对应的振幅调整系数为 1, 如果音频振幅 B 小于-10db 且大于-50db, 则音频振幅 B 对应的振幅调整系数为 2。

在一实施例中, 所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数, 每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小以及以下信息至少之一确定的: 所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值。例如, 在根据每个音频振幅的振幅大小确定每个音频振幅对应的振幅调整系数之后, 可根据终端设备的播放器件的阻抗值和/或终端所处环境的噪声值对每个音频振幅对应的振幅调整系数进行调整, 并将调整后的振幅调整系数确定为该音频振幅对应的振幅调整系数。

在一实施例中, 所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数, 每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息和对应的所述音频振幅的振幅大小, 其中, 所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。例如, 可根据音量信息确定多个振幅调整系数, 例如 3 个, 并依据每个音频振幅的振幅大小确定每个音频振幅对应 3 个振幅调整系数中的哪个振幅调整系数, 进而可依据每个音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定每个音频振幅对应的振幅调整系数。

在一实施例中, 在依据每个音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定每个音频振幅对应的振幅调整系数之后, 还可根据终端设备的播放器件的阻抗值和/或终端所处环境的噪声值对每个音频振幅对应的振幅调整系数, 并将调整后的振幅调整系数作为该音频振幅对应的振幅调整系数, 进而依据每个音频振幅的振幅大小、终端设备的音量信息以及以下信息至少之一确定每个音频振幅对应的振幅调整系数: 终端设备的播放器件的阻抗值以及终端所处环境的噪声值。

步骤 140、依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整。

在一实施例中, 所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

在一实施例中, 所述预设数量的音频帧, 包括: 第一组音频帧至第 M 组音频帧; 所述预设数目的子振幅调整系数, 包括: 依次递增或递减的第一子振幅调整系数至第 N 子振幅调整系数, 其中, M 和 N 均为大于或等于 1 的正整数, 且 M 大于或等于 N。

依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整, 包括: 依次使用所述第一子振幅调整系数至所述第 N 子振幅调整系数对所述第一组音频帧至所述第 N 组音频帧进行调整。

例如, 在步骤 120 中获取了预设时间段 a 对应的音频振幅 A、预设时间段 b

对应的音频振幅 B 以及预设时间段 c 对应的音频振幅 C，并在步骤 130 中确定了音频振幅 A 对应的振幅调整系数为 i，音频振幅 B 对应的振幅调整系数为 j，音频振幅 B 对应的振幅调整系数为 k，则首先使用振幅调整系数 i 对从音频信息中的第一帧音频帧开始的音频帧的音频振幅进行调整，直至到达预设时间段 b 的起始时间，例如此时已使用振幅调整系数 i 对第 1-100 帧音频帧进行调整，如果音频振幅 B 对应的振幅调整系数 j 和音频振幅 A 对应的振幅调整系数 i 相同，则继续使用振幅调整系数 i（即振幅调整系数 j）对从第 101 帧音频帧开始的音频帧的音频振幅进行调整，直至到达预设时间段 c 的起始时间，例如此时已使用振幅调整系数 i 对第 101-300 帧音频帧进行调整，如果音频振幅 C 对应的振幅调整系数 k 和音频振幅 B 对应的振幅调整系数 j 不相同，例如 k 小于 j，则在振幅调整系数 j 和振幅调整系数 k 之间增加 10 个子振幅调整系数，10 个子振幅调整系数分别为依次递减的 k_1, k_2, \dots, k_{10} ，则从第 301 帧音频帧开始，每 10 帧音频帧对应一个子振幅调整系数，并使用子振幅调整系数 k_1 对第 301-310 帧音频帧进行调整，使用振幅调整系数 k_2 对第 311-320 帧音频帧进行调整，直至使用振幅调整系数 k_{10} 对第 391-400 帧音频帧进行调整，然后从 401 帧音频帧开始使用振幅调整系数 k 进行调整。

由此，在不改变终端设备系统原有音量的前提下对音源音量的大小进行了调节，提高了音量调节的效率，降低了终端设备的功耗，且通过使用子振幅调整系数对预设数量的音频帧进行调整，可避免由振幅调整系数的跳跃带来的听感突兀的问题，提高用户体验。

图 3 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。在一实施例中，所述确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数包括：依据所述音频振幅的大小确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数。如图 3 所示，本实施例提供的技术方案如下：

步骤 310、当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

步骤 320、依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

步骤 330、依据所述音频振幅的振幅大小确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数。

在一个实施例中，可通过获取预设长度的音频振幅确定该预设长度的音频振幅的平均振幅大小，进而依据该平均振幅大小确定该预设长度的音频振幅对应的振幅调整系数。在一实施例中，可通过预存的映射关系表确定平均振幅对应的振幅调整系数，如下表 1 所示：

表 1

| 平均振幅 | 振幅调整系数 |
|------------------|--------|
| 大于-3db 或小于-50db | 1 |
| 小于-10db 且大于-50db | 2 |
| 小于-3db 且大于-10db | 1.5 |

如表 1 所示,当平均振幅大于-3db 或小于-50db 时,不对音频振幅进行调节;当振幅小于-3db 且大于-10db 时,振幅属于高振幅区,为该振幅分配振幅调整系数为 1.5,当振幅小于-10db 且大于-50db 时,属于中振幅区,为该振幅分配振幅调整系数为 2,以显著提高中振幅区的振幅大小。

步骤 340、将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数,依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。即,通过上述举例可知,将产生跳跃的两个相邻振幅调整系数之间增加多个子振幅调整系数,并在对音频帧的振幅进行调整所需使用的振幅调整系数发生改变时,逐级使用子振幅调整系数对预设数量的音频帧进行逐级调整。

由上述可知,通过对不同振幅大小的音频振幅分配不同的振幅调整系数,避免了破音的同时,降低了对噪音的振幅提升;而且在此基础上,进一步对相邻的音频振幅对应的不同的振幅调整系数进行细分后,对音频振幅中预设数量音频帧进行逐级调整,可以使得音源播放过程中的声音大小合理,听感平滑。

图 4 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。在一实施例中,所述确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数包括:依据所述音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数。在一实施例中,所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。如图 4 所示,本实施例提供的技术方案包括如下步骤。

步骤 301、当检测到终端设备进行音源播放时,获取所述音源的音频信息。

步骤 302、依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

步骤 303、依据所述音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数。

在一个实施例中,该获取的音量信息可以是终端设备当前的音量值信息、音量增加信息和音量减小信息中的一种或多种。依据所述音量信息确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数可以是依据音量信息中的当前的音量值信息、音量增加信息和音量减小信息中的一种或多种进行确定。

在一实施例中,终端设备由静音到最大音量总共分为 18 个可调等级,每个等级对应一个音量值,当终端设备播放音源时,可通过系统的音量管理组件的获取音量 (get volume) 方法得到终端设备的当前音量值;当用户通过终端设备的调节按钮或者触摸屏进行音量增大或减小调节时,相应的确定当前终端设备的音量是增大还是减小。在一个实施例中,依据当前的音量值确定和音频振幅对应的振幅调整系数,如表 2 所示:

表 2

| 音量值 | 振幅调整系数 |
|-----|--------|
| 5 | 0.5 |
| 10 | 1.5 |
| 15 | 2 |

在另一个实施例中，依据当前的音量增加信息或音量减小信息确定和音频振幅对应的振幅调整系数，如表 3 所示：

表 3

| 音量值变化 | 振幅调整系数 |
|-------|--------|
| 增加 | 1.5 |
| 减小 | 0.8 |

在另一个实施例中，还可根据音量增加信息或音量减小信息结合终端设备的音量值共同确定振幅调整系数以对音频振幅实现调整。

在一实施例中，可依据终端设备的音量信息确定多个振幅调整系数，例如依据终端设备的音量信息确定了第一振幅调整系数、第二振幅调整系数和第三振幅调整系数，其中，第一振幅调整系数小于第二振幅调整系数，第二振幅调整系数小于第三振幅调整系数，然后依据音频振幅的振幅大小确定每个音频振幅对应三个振幅调整系数中的哪个振幅调整系数，例如为大于第一预设阈值或小于第三预设阈值的音频振幅分配第一振幅调整系数，为小于或等于第一预设阈值且大于第二预设阈值的音频振幅分配第二振幅调整系数，为小于或等于第二预设阈值且大于第三预设阈值的音频振幅分配第三振幅调整系数，其中，第一预设阈值大于第二预设阈值，第二预设阈值大于第三预设阈值，则如果某一音频振幅的振幅大小小于第三预设阈值，则确定该音频振幅对应的振幅调整系数为第一振幅调整系数。

在一实施例中，确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数方式可以是：为大于第一预设阈值或小于第三预设阈值的音频振幅分配第一振幅调整系数，为小于或等于第一预设阈值且大于第二预设阈值的音频振幅分配第二振幅调整系数，为小于或等于第二预设阈值且大于第三预设阈值的音频振幅分配第三振幅调整系数，其中，所述第一振幅调整系数小于所述第二振幅调整系数，所述第二振幅调整系数小于所述第三振幅调整系数。在一实施例中，该第一预设阈值可以是-3db，第二预设阈值可以是-10db，第三预设阈值可以是-50db。在一实施例中，第一振幅调整系数为 1（即不进行调整），第二振幅调整系数为 1.4，第三振幅调整系数为 1.8。其中，对于振幅过大（例如，大于-3db）或振幅过小（例如，小于-50db）的音频振幅不进行振幅调节，避免了对过大振幅调节后造成的破音，也避免了对过小的噪音进行调高带来的杂音增强的问题，进一步优化了音量调节方法。

步骤 304、将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数，依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

图 5 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。在一实施例中，在确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数之后，还包括：依据所述终端设备的播放器件的阻抗值对所述振幅调整系数进行调整；所述将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数包括：将调整后的振幅调整系数划分为

预设数目的子振幅调整系数。如图 5 所示，本实施例提供的音量调节方法包括如下步骤。

步骤 401、当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

步骤 402、依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

步骤 403、确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数，依据所述终端设备的播放器件的阻抗值所述振幅调整系数进行调整。

在一个实施例中，可通过功放芯片检测终端设备中安装的播放器件（如：扬声器）的阻抗值，还可以是通过物理方式检测播放器件的阻抗。在一实施例中，该阻抗值越大，对应的对振幅调整系数的调整越大。例如，假设播放器件的标称阻抗值为 x ，通过检测得到的阻抗值为 $1.2x$ ，则相应的在确定出的振幅调整系数的基础上，将该振幅调整系数乘以 1.2 作为调整后的振幅调整系数。

步骤 404、将调整后的振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数，依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

由上述可知，在对音源的振幅进行调节过程中，引入播放器件的阻抗值作为确定振幅调整系数的参量之一，避免了播放器件随播放时长的增加，阻抗值越来越高，导致对正常播放过程中的音量大小产生影响的问题，使得调节后的音量大小更佳符合用户需求，进一步提高了音量调节效果。

图 6 是本公开另一实施例提供的一种音量调节方法的流程图。在一实施例中，在确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数之后，还包括：依据终端设备所处环境的噪声值对所述振幅调整系数进行调整；所述将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数包括：将调整后的振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。如图 6 所示，本实施例提供的技术方案如下：

步骤 501、当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

步骤 502、依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

步骤 503、确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数，依据终端设备所处环境的噪声值对所述振幅调整系数进行调整。

在一个实施例中，可通过终端设备安装的麦克风采集终端设备当前所处环境的噪音以确定对应的噪声值。在一实施例中，该噪声值越大，对应的对振幅调整系数的调整越大。例如，假设终端设备在安静环境下的噪声值为 y ，终端设备处于户外或嘈杂环境中时，确定的终端设备所处环境的噪声值为 $1.5y$ ，则相应的在确定出的振幅调整系数的基础上，将该振幅调整系数乘以 1.5 作为调整后的振幅调整系数。需要说明的是，还可依据阻抗值、噪声值以及音频振幅的大小共同确定音源的振幅调整系数。

步骤 504、将调整后的振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数，依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

由上述可知，在对音源的振幅进行调节过程中，考虑了噪声对终端设备音量的影响，将确定的噪声值作为确定振幅调整系数的参量之一，使得调节后的音量大小更加符合用户需求，进一步提高了音量调节效果。

图 7 是本公开一实施例提供的一种音量调节装置的结构框图。该装置用于执行上述实施例提供的音量调节方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图 7 所示，该音量调节装置包括：获取模块 10、振幅确定模块 20、调整系数确定模块 30 和调节模块 40。

在一实施例中，获取模块 10，设置为当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。

终端设备可通过安装的第三方应用程序或系统自带的音视频播放软件进行音源的播放。在一实施例中，音源的播放主要包括音源文件的获取、解码和输出等步骤。在一实施例中，获取到的音源文件可以通过网络接收到的组播流，还可以是终端设备本地存储的音视频文件。在一实施例中，获取到该音源文件后将音源的播放加载到内存缓冲区中，并对加载到内存缓冲区的音源文件进行解码。在解码开始之前，如果该音源文件同时包含有视频数据，需要进行音频数据和视频数据的分离，将分离后的音频数据输入至音频解码器。在一实施例中，音频解码器主要用于读取内存缓冲区中的音频数据，得到数字音频信号，并将该数字音频信号转换为模拟音频信号，终端设备的播放器件根据该模拟音频信号进行音频播放。在一个实施例中，当监听到音源播放事件被触发时，确定终端设备开始播放音源。在一实施例中，该触发事件可以是检测到触摸屏中显示的播放按钮被按下，还可以是检测到终端设备的播放器件如喇叭开始播放声音时，确定终端设备进行音源播放。

当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息。在一个实施例中，可对音频解码器解码得到的数字音频信号进行取样，确定该音源对应的音频信息。在另一实施例中，还可以获取当前播放的音源的原始文件，通过对该原始文件的解析确定音源对应的音频信息。在另一实施例中，以 Android 系统为例，可通过 `android.media.MediaRecorder` 类或 `android.media.AudioRecord` 类获取音源的音频信息。

振幅确定模块 20，设置为依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅。

振幅指物体震动过程中偏离原来位置的最大距离，人耳听到的声音的响度与音源的振幅相关，振幅越大响度越强。在一个实施例中，可对音频解码器解码得到的数字音频信号进行取样，获取预设时间段 T 内的振幅信息。在一实施例中，该振幅信息可由多个振幅值组成，依据得到的多个振幅值可相应的确定在该预设时间段 T 内播放的音源的振幅曲线。在另一实施例中，以 Android 系统为例，可通过 `android.media.MediaRecorder` 类或 `android.media.AudioRecord` 类获取音源的音频信息后得到音频信息对应的音频振幅的振幅大小。在另一实施例中，当获取到的音频信息为音源对应的原始文件时，可通过对原始文件进行解析以得到音频信息对应的音频振幅的振幅大小。

在一个实施例中，当检测音源播放时，每隔预设时间（如 1s、3s 或 10s）确定一次振幅，或者实时地对音频信息的每一帧音频帧的振幅进行确定。在一实

施例中，所述获取模块 101 是设置为：获取所述音源的音频帧信息；相应的，所述振幅确定模块是设置为：依据所述音频帧信息确定所述音频帧信息的每一帧音频帧的音频振幅。在一实施例中，当检测到音源播放时，对音源文件进行解析得到音频帧序列，根据音频帧序列的每一帧确定每一帧对应的振幅。

调整系数确定模块 30，设置为确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数，并将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。

在一个实施例中，为提高音源中低振幅区域的音量，对低振幅的音频振幅分配较大的振幅调整系数，高振幅的音频振幅相应的分配一较小的调整系数。例如，对振幅大小小于-3db 且大于-10db 音频振幅分配振幅调整系数为 1.2，对振幅大小小于-10db 且大于-50db 的音频振幅分配振幅调整系数为 2。此时，在音源播放过程中，如果前一段音频振幅的振幅调整系数为 1.2，而过渡到相邻的下一段音频振幅需要振幅调整系数为 2 的话，进行调整后的音频振幅会存在明显的听感突兀的问题，这是由振幅调整系数跳跃带来的。在一实施例中，所述调整系数确定模块 30 是设置为通过如下方式将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数：检测到不同音频振幅对应的振幅调整系数满足预设条件时，将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。在一实施例中，所述子振幅调整系数为依据所述振幅调整系数线性或非线性划分得到。在一实施例中，该预设条件可以是相邻的音频振幅的振幅调整系数不一致，例如振幅调整系数由前一音频振幅的振幅调整系数 1 变成后一音频振幅的振幅调整系数 2，或振幅调整系数由 2 变成 1.2 等。此时，可以在相邻的两个音频振幅对应的两个振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，在一实施例中，当确定出的相邻音频振幅对应的音频振幅的振幅调整系数分别为 1.2 和 2 时，可在 1.2 到 2 之间再增加 9 个等级，即从 1.2 开始依次递增相同或不同的数值得到：1.28、1.36、1.42、...、1.92。在调节过程中，在振幅调整系数从 1.2 到 2 的过渡阶段，可将每 n （例如， n 大于 1 小于等于 20）帧音频帧对应一个子振幅调整系数，依次对每一帧音频帧的振幅进行调整。例如，振幅调整系数由 1.2 改变为 2 时，改变开始时的第 1-20 帧音频帧对应的子振幅调整系数为 1.28，第 21-40 帧音频帧对应的子振幅调整系数为 1.36，依次类推。

调节模块 40，设置为依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

在一实施例中，对音频振幅进行调整的过程可以是：对音源文件进行解析，对得到的音频数据中的表征振幅信息的数据进行修改，修改完毕后再进行封装，当缓冲到对应的音源文件并被播放时音频振幅相应的已被增大；还可以是，在音源播放的解码过程中，通过对得到的数字音频信号进行分析得到音频振幅，将该振幅数据乘以对应的振幅调整系数以改变振幅大小，进而对音源的音量进行调节。

本实施例提供的方案实现了在不改变终端设备系统原有音量的前提下对音源音量的大小进行了调节，调节过程可以在音源文件未进入缓冲区前，以减少播放负载，也可以是针对缓冲区中的音源内容进行调节以提高调节效率，从而

提高了音量调节效率，降低了终端设备的功耗，且通过使用子振幅调整系数对预设数量的音频帧的音频振幅进行调整，避免了由振幅调整系数的跳跃带来的听感突兀的问题，提高了用户体验。

在一实施例中，所述调整系数确定模块 30 是设置为通过如下方式将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数：

检测到不同音频振幅对应的振幅调整系数满足预设条件时，将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数，其中，所述子振幅调整系数为依据所述振幅调整系数线性或非线性划分得到。

在一实施例中，所述调节模块 40 是设置为：

依据所述子振幅调整系数对所述音频信息中的预设数量的音频帧的音频振幅进行逐级调整。

在一实施例中，所述调整系数确定模块 30 是设置为通过如下方式确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数：

依据所述音频振幅的振幅大小确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数。

在一实施例中，所述调整系数确定模块 30 是设置为通过如下方式确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数：

依据所述音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

在一实施例中，所述调整系数确定模块 30 还设置为：

在确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数之后，依据所述终端设备的播放器件的阻抗值和/或所述终端设备所处环境的噪声值对所述振幅调整系数进行调整；

所述调整系数确定模块 30 是设置为通过如下方式将振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数：将调整后的振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。

请继续参照图 7。图 7 是本公开一实施例提供的一种音量调节装置的结构框图。该装置用于执行上述实施例提供的音量调节方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图 7 所示，该音量调节装置包括：获取模块 10、振幅确定模块 20、调整系数确定模块 30 和调节模块 40。

其中，获取模块 10，设置为当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息；

振幅确定模块 20，设置为依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅；

调整系数确定模块 30，设置为当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所

述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间依次递增或依次递减的；

调节模块 40，设置为依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整，其中，所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

在一实施例中，所述获取模块 10 是设置为：在每个所述预设时间段内对所述音频信息进行至少两次取样获取每个所述预设时间段对应的至少两个音频振幅；将每个所述预设时间段各自对应的所述至少两个音频振幅之间的平均振幅确定为每个所述预设时间段对应的音频振幅。

在一实施例中，所述获取模块 10 是设置为：每隔所述预设时间段依据所述音频信息确定一次音频振幅。

在一实施例中，所述获取模块 10 是设置为：依据所述音频信息确定所述音频信息的每一帧音频帧对应的音频振幅，其中，所述每一帧音频帧对应一个所述预设时间段。

在一实施例中，所述预设数量的音频帧，包括：第一组音频帧至第 M 组音频帧；所述预设数目的子振幅调整系数，包括：依次递增或递减的第一子振幅调整系数至第 N 子振幅调整系数，其中，M 和 N 均为大于或等于 1 的正整数，且 M 大于或等于 N；所述调整模块 40 是设置为：依次使用所述第一子振幅调整系数至所述第 N 子振幅调整系数对所述第一组音频帧至所述第 N 组音频帧进行调整。

在一实施例中，所述预设数目的子振幅调整系数为在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间进行等间距划分得到。

在一实施例中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小确定的。

在一实施例中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息和对应的所述音频振幅的振幅大小，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

在一实施例中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值；或者，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息、对应的所述音频振幅的振幅大小和以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

本实施例在上述多个实施例的基础上提供了一种终端设备，图 8 是本公开一实施例提供的一种终端设备的结构示意图，如图 8 所示，该终端设备 200 包

括：存储器 201、处理器（Central Processing Unit, CPU）202、外设接口 203、射频（Radio Frequency, RF）电路 205、音频电路 206、扬声器 211、电源管理芯片 208、输入/输出（I/O）子系统 209、触摸屏 212、其他输入/控制设备 210 以及外部端口 204，这些部件通过一个或多个通信总线或信号线 207 来通信。

图 8 示出的终端设备 200 仅仅是终端设备的一个范例，并且终端设备 200 可以具有比图 8 中所示出的更多的或者更少的部件，可以组合两个或更多的部件，或者可以具有不同的部件配置。图 8 中所示出的多种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

下面就本实施例提供的终端设备 200 进行描述，该终端设备 200 以智能手机为例。

存储器 201，所述存储器 201 可以被 CPU202 以及外设接口 203 等访问，所述存储器 201 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

外设接口 203，所述外设接口 203 可以将设备的输入和输出外设连接到 CPU202 和存储器 201。

I/O 子系统 209，所述 I/O 子系统 209 可以将设备上的输入外设和输出外设，例如触摸屏 212 和其他输入/控制设备 210，连接到外设接口 203。I/O 子系统 209 可以包括显示控制器 2091 和用于控制其他输入/控制设备 210 的一个或多个输入控制器 2092。在一实施例中，一个或多个输入控制器 2092 从其他输入/控制设备 210 接收电信号或者向其他输入/控制设备 210 发送电信号，其他输入/控制设备 210 可以包括物理按钮（按压按钮或摇臂按钮等）、拨号盘、滑动开关、操纵杆或点击滚轮。在一实施例中，输入控制器 2092 可以与以下任一个连接：键盘、红外端口、USB 接口以及诸如鼠标的指示设备。

触摸屏 212，所述触摸屏 212 是用户终端与用户之间的输入接口和输出接口，将可视输出显示给用户，可视输出可以包括图形、文本、图标以及视频等。

I/O 子系统 209 中的显示控制器 2091 从触摸屏 212 接收电信号或者向触摸屏 212 发送电信号。触摸屏 212 检测触摸屏 212 上的接触，显示控制器 2091 将检测到的接触转换为与显示在触摸屏 212 上的用户界面对象的交互，即实现人机交互，显示在触摸屏 212 上的用户界面对象可以是运行游戏的图标和联网到相应网络的图标等。在一实施例中，终端设备 200 还可以包括光鼠，光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由触摸屏形成的触摸敏感表面的延伸。

RF 电路 205，设置为建立手机与无线网络（即网络侧）的通信，实现手机与无线网络的数据接收和发送。例如收发短信息和电子邮件等。在一实施例中，RF 电路 205 接收并发送 RF 信号，RF 信号也称为电磁信号，RF 电路 205 将电信号转换为电磁信号或将电磁信号转换为电信号，并且通过该电磁信号与通信网络以及其他设备进行通信。RF 电路 205 可以包括用于执行这些功能的已知电路，RF 电路 205 包括但不限于天线系统、RF 收发机、一个或多个放大器、调

谐器、一个或多个振荡器、数字信号处理器、编译码器(COder-DECoder, CODEC)芯片组以及用户标识模块(Subscriber Identity Module, SIM)等等。

音频电路 206, 设置为从外设接口 203 接收音频数据, 将该音频数据转换为电信号, 并且将该电信号发送给扬声器 211。

扬声器 211, 设置为将手机通过 RF 电路 205 从无线网络接收的语音信号, 还原为声音并向用户播放该声音。

电源管理芯片 208, 设置为为 CPU202、I/O 子系统及外设接口所连接的硬件进行供电及电源管理。

上述实施例中提供的终端设备的音量调节装置及终端设备可执行本公开任意实施例所提供的终端设备的音量调节方法, 具备执行该方法相应的功能模块和有益效果。未在上述实施例中详尽描述的技术细节, 可参见本公开任意实施例所提供的终端设备的音量调节方法。

本公开实施例还提供一种包含终端设备可执行指令的存储介质, 所述终端设备可执行指令在由终端设备处理器执行时用于执行一种音量调节方法, 该方法包括:

当检测到终端设备进行音源播放时, 获取所述音源的音频信息;

依据所述音频信息确定所述音频信息对应的音频振幅;

确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数, 将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数, 依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整。

在一实施例中, 所述将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数包括:

检测到不同音频振幅对应的振幅调整系数满足预设条件时, 将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数, 其中, 所述子振幅调整系数为依据所述振幅调整系数线性或非线性划分得到。

在一实施例中, 所述依据所述子振幅调整系数对所述音频振幅进行调整包括:

依据所述子振幅调整系数对所述音源的预设数量的音频帧的音频振幅进行逐级调整。

在一实施例中, 所述确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数包括:

依据所述音频振幅的振幅大小确定和音频振幅对应的振幅调整系数。

在一实施例中, 所述确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数包括:

依据所述音频振幅的振幅大小和终端设备的音量信息确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数, 其中, 所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

在一实施例中, 在确定和所述音频振幅对应的振幅调整系数之后, 还包括:

依据终端设备的播放器件的阻抗值和/或终端设备所处环境的噪声值对所述振幅调整系数进行调整;

相应的, 所述将所述振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数包括:

将调整后的振幅调整系数划分为预设数目的子振幅调整系数。

存储介质——任何的各种类型的存储器设备或存储设备。术语“存储介质”旨在包括：安装介质，例如紧凑型光盘只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）、软盘或磁带装置；计算机系统存储器或随机存取存储器，诸如动态随机存取存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）、双倍数据速率随机存取存储器（Double Data Rate Random Access Memory, DDR RAM）、静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM）、扩展数据输出随机存取存储器（Extended Data Output Random Access Memory, EDO RAM）、兰巴斯(Rambus)RAM等；非易失性存储器，诸如闪存、磁介质(例如硬盘或光存储)；寄存器或其它相似类型的存储器元件等。存储介质可以还包括其它类型的存储器或其组合。另外，存储介质可以位于程序在其中被执行的第一计算机系统中，或者可以位于不同的第二计算机系统中，第二计算机系统通过网络(诸如因特网)连接到第一计算机系统。第二计算机系统可以提供程序指令给第一计算机用于执行。术语“存储介质”可以包括可以驻留在不同位置中(例如在通过网络连接的不同计算机系统中)的两个或更多存储介质。存储介质可以存储可由一个或多个处理器执行的程序指令(例如具体实现为计算机程序)。

本公开实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,计算机可执行指令不限于如上所述的音量调节方法,还可以执行本公开任意实施例所提供的音量调节方法中的相关操作。

上述仅为本公开的较佳实施例及所运用技术原理。

权利要求书

1、一种音量调节方法，包括：

当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息；

依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅；

当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间依次递增或依次递减的；

依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整，其中，所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

在每个所述预设时间段内对所述音频信息进行至少两次取样获取每个所述预设时间段对应的至少两个音频振幅；

将每个所述预设时间段各自对应的所述至少两个音频振幅之间的平均振幅确定为每个所述预设时间段对应的音频振幅。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

每隔所述预设时间段依据所述音频信息确定一次音频振幅。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅，包括：

依据所述音频信息确定所述音频信息的每一帧音频帧对应的音频振幅，其中，所述每一帧音频帧对应一个所述预设时间段。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其中，所述预设数量的音频帧，包括：第一组音频帧至第M组音频帧；所述预设数目的子振幅调整系数，包括：依次递增或递减的第一子振幅调整系数至第N子振幅调整系数，其中，M和N均为大于或等于1的正整数，且M大于或等于N；

所述依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整，包括：

依次使用所述第一子振幅调整系数至所述第N子振幅调整系数对所述第一组音频帧至所述第N组音频帧进行调整。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其中，所述预设数目的子振幅调整系数为在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间进行等间距划分得到。

7、根据权利要求1-6所述的方法，其中，所述多个音频振幅中的每一个音

频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小确定的。

8、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息和对应的所述音频振幅的振幅大小，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

9、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值；

或者，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息、对应的所述音频振幅的振幅大小和以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

10、一种音量调节装置，包括：

获取模块，设置为当检测到终端设备进行音源播放时，获取所述音源的音频信息；

振幅确定模块，设置为依据所述音频信息确定多个预设时间段分别对应的多个音频振幅；

调整系数确定模块，设置为当第一音频振幅对应的第一振幅调整系数和相邻的第二音频振幅对应的第二振幅调整系数不一样时，在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间增加预设数目的子振幅调整系数，其中，所述预设数目的子振幅调整系数是在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间依次递增或依次递减的；

调节模块，设置为依据所述预设数目的子振幅调整系数对从起始帧开始的预设数量的音频帧进行调整，其中，所述起始帧为振幅调整系数由所述第一振幅调整系数变化为所述第二振幅调整系数时的首个音频帧。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述获取模块是设置为：

在每个所述预设时间段内对所述音频信息进行至少两次取样获取每个所述预设时间段对应的至少两个音频振幅；

将每个所述预设时间段各自对应的所述至少两个音频振幅之间的平均振幅确定为每个所述预设时间段对应的音频振幅。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述获取模块是设置为：

每隔所述预设时间段依据所述音频信息确定一次音频振幅。

13、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述获取模块是设置为：

依据所述音频信息确定所述音频信息的每一帧音频帧对应的音频振幅，其中，所述每一帧音频帧对应一个所述预设时间段。

14、根据权利要求 10-13 任一项所述的装置，其中，所述预设数量的音频帧，包括：第一组音频帧至第 M 组音频帧；所述预设数目的子振幅调整系数，包括：依次递增或递减的第一子振幅调整系数至第 N 子振幅调整系数，其中，M 和 N 均为大于或等于 1 的正整数，且 M 大于或等于 N；

所述调整模块是设置为：依次使用所述第一子振幅调整系数至所述第 N 子振幅调整系数对所述第一组音频帧至所述第 N 组音频帧进行调整。

15、根据权利要求 10-14 任一项所述的装置，其中，所述预设数目的子振幅调整系数为在所述第一振幅调整系数和所述第二振幅调整系数之间进行等间距划分得到。

16、根据权利要求 10-15 任一项所述的装置，其中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小确定的。

17、根据权利要求 10-15 任一项所述的装置，其中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息和对应的所述音频振幅的振幅大小，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

18、根据权利要求 10-15 任一项所述的装置，其中，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据对应的所述音频振幅的振幅大小以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值；

或者，所述多个音频振幅中的每一个音频振幅对应一个振幅调整系数，每个所述振幅调整系数为依据所述终端设备的音量信息、对应的所述音频振幅的振幅大小和以及以下信息至少之一确定的：所述终端设备的播放器件的阻抗值以及所述终端所处环境的噪声值，其中，所述音量信息包括音量值信息、音量增加信息或音量减小信息。

19、一种终端设备，包括：处理器、存储器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1-9 任一项所述的音量调节方法。

20、一种包含终端设备可执行指令的存储介质，所述终端设备可执行指令在由终端设备处理器执行时用于执行如权利要求 1-9 任一项所述的音量调节方法。

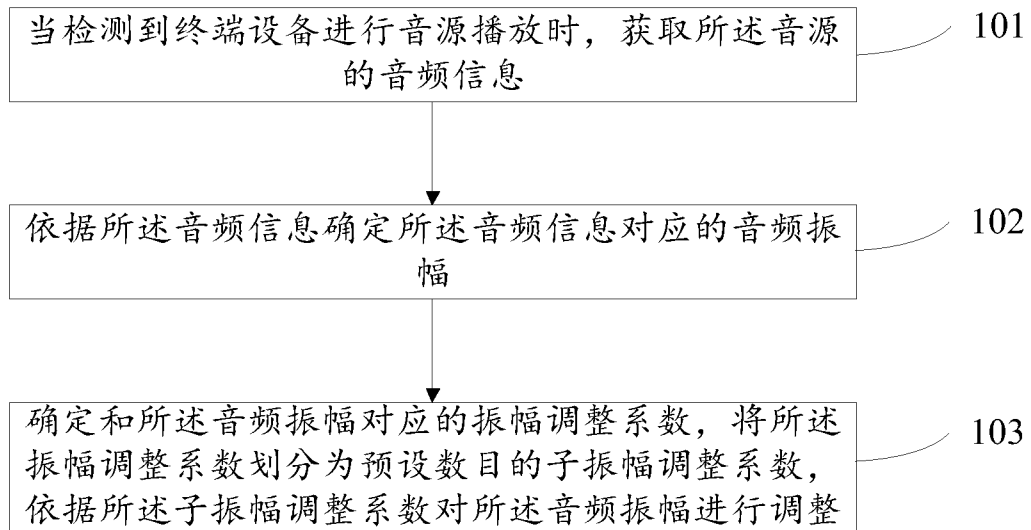


图 1

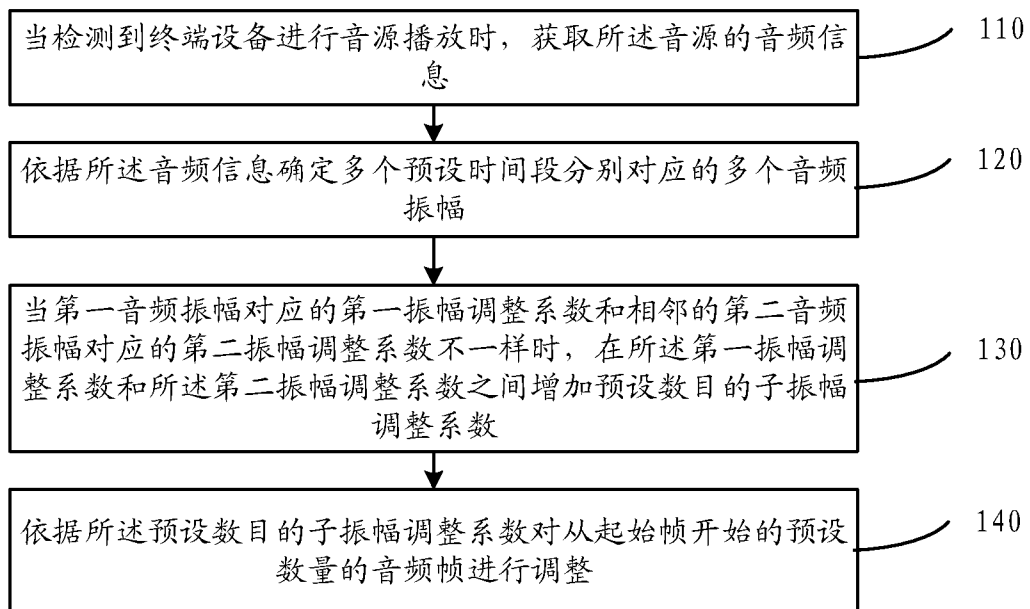


图 2

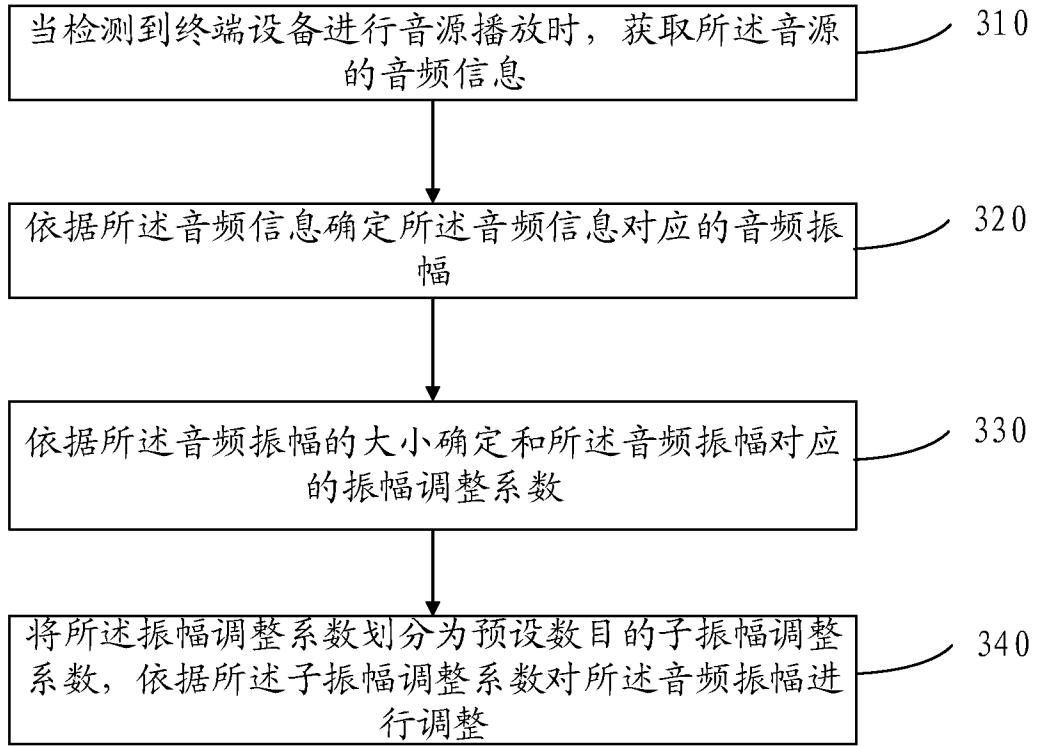


图 3

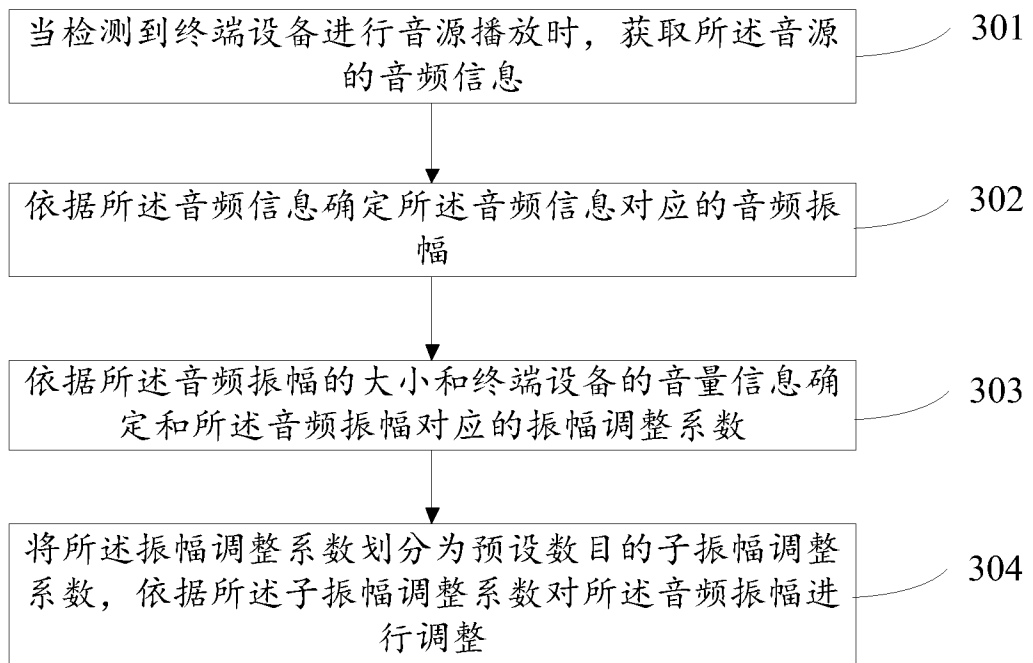


图 4

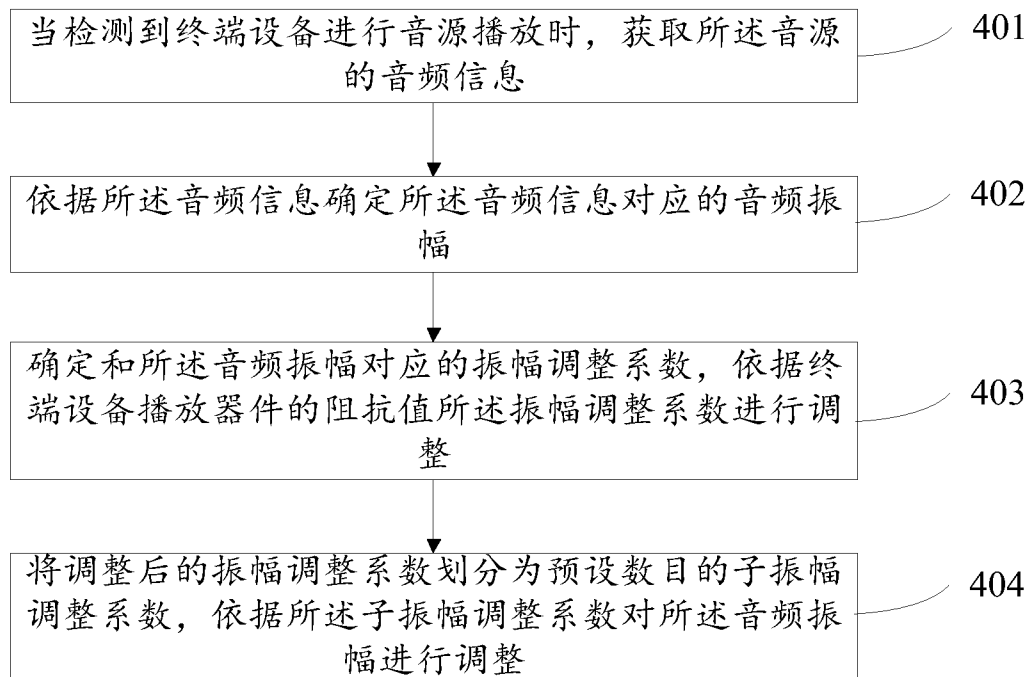


图 5

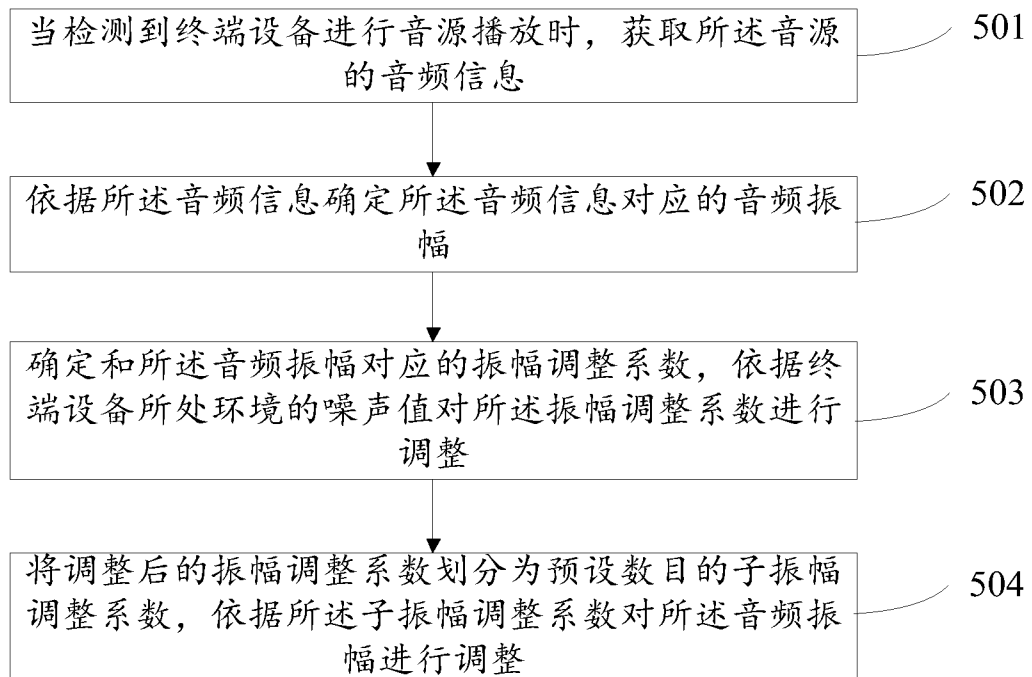


图 6

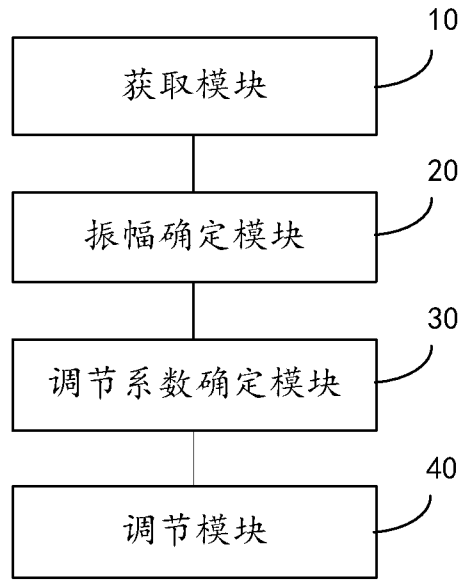


图 7

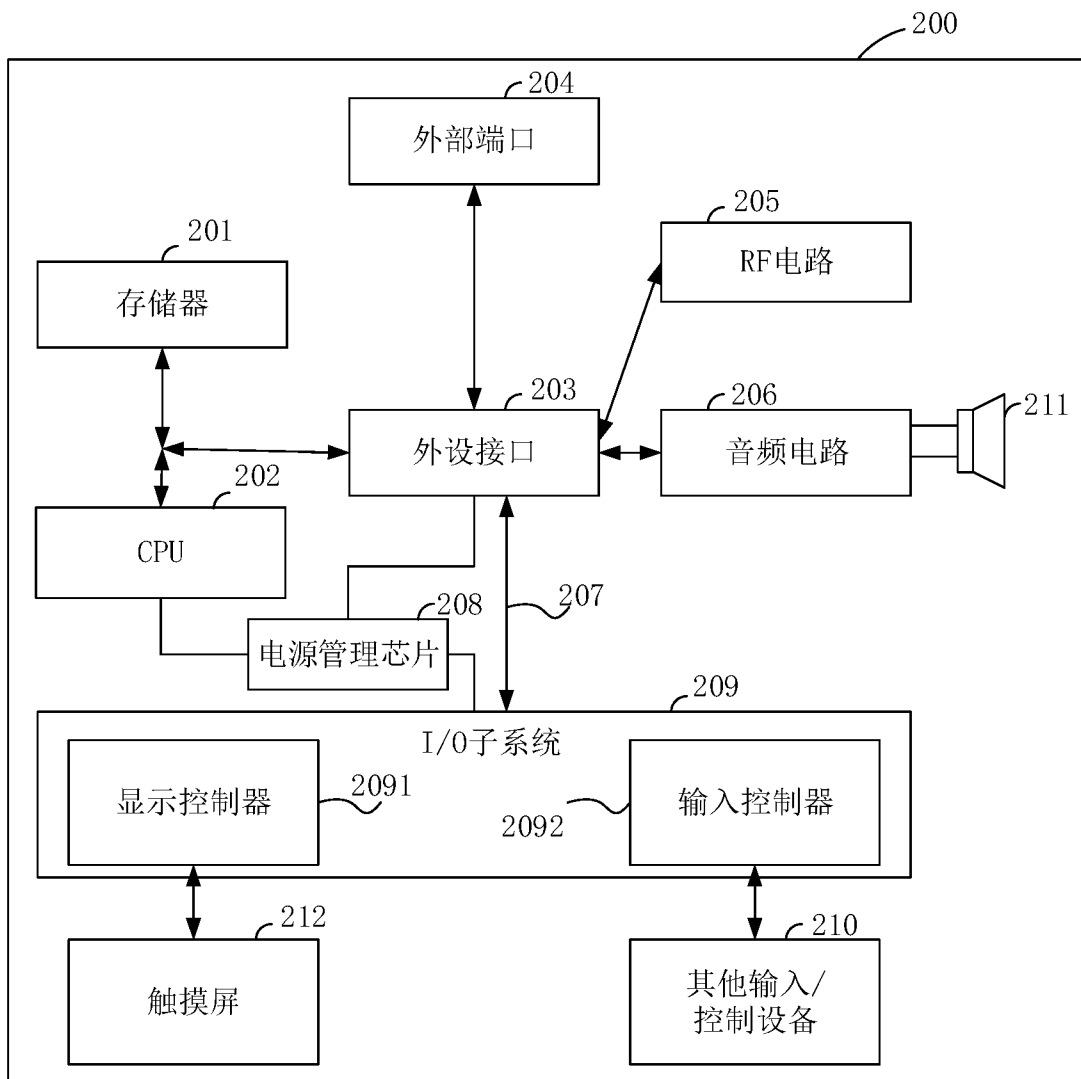


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098653

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| G06F 3/16(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) | | |
| G06F3/-;H03G3/- | | |
| 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; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 音量, 调节, 音频, 声音, 振幅, 两, 多, 第二, 系数, 参数, 倍数, 递增, 递减, volume, adjust, audio, sound, amplitude, two, multiple, second, ratio, parameter, times, increase, descending | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| PX | CN 107436751 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 05 December 2017 (2017-12-05) entire document | 1-20 |
| A | CN 101923860 A (INVENTEC APPLIANCES (JIANGNING) CORPORATION) 22 December 2010 (2010-12-22) entire document | 1-20 |
| A | CN 101729034 A (FORTEMEDIA, INC.) 09 June 2010 (2010-06-09) entire document | 1-20 |
| A | CN 101478589 A (SHENZHEN HUAWEI COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 July 2009 (2009-07-08) entire document | 1-20 |
| A | US 2015098589 A1 (QNX SOFTWARE SYSTEMS LTD.) 09 April 2015 (2015-04-09) entire document | 1-20 |
| A | US 2015043751 A1 (APPLE INC.) 12 February 2015 (2015-02-12) entire document | 1-20 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 |
| 12 October 2018 | | 05 November 2018 |
| Name and mailing address of the ISA/CN | | Authorized officer |
| State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China | | |
| Facsimile No. (86-10)62019451 | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/098653

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|------------|----|-----------------------------------|
| CN | 107436751 | A | 05 December 2017 | None | | | |
| CN | 101923860 | A | 22 December 2010 | US | 2010313738 | A1 | 16 December 2010 |
| | | | | US | 8058543 | B2 | 15 November 2011 |
| | | | | CN | 101923860 | B | 04 July 2012 |
| CN | 101729034 | A | 09 June 2010 | TW | 201017648 | A | 01 May 2010 |
| | | | | US | 2010114569 | A1 | 06 May 2010 |
| | | | | US | 8332215 | B2 | 11 December 2012 |
| CN | 101478589 | A | 08 July 2009 | None | | | |
| US | 2015098589 | A1 | 09 April 2015 | EP | 2860989 | A3 | 21 October 2015 |
| | | | | EP | 2860989 | A2 | 15 April 2015 |
| | | | | CA | 2867250 | A1 | 08 April 2015 |
| | | | | US | 9143107 | B2 | 22 September 2015 |
| | | | | CA | 2867250 | C | 24 May 2016 |
| | | | | EP | 2860989 | B1 | 18 April 2018 |
| US | 2015043751 | A1 | 12 February 2015 | US | 9172343 | B2 | 27 October 2015 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/098653

| <p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 3/16 (2006.01) i</p> <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-----|-------------------|---------|----|---|------|---|---|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F3/-; H03G3/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 音量, 调节, 音频, 声音, 振幅, 两, 多, 第二, 系数, 参数, 倍数, 递增, 递减, volume, adjust, audio, sound, amplitude, two, multiple, second, ratio, parameter, times, increase, descending</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107436751 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101923860 A (英华达南京科技有限公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101729034 A (美商富迪科技股份有限公司) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101478589 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015098589 A1 (QNX SOFTWARE SYSTEMS LTD) 2015年 4月 9日 (2015 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015043751 A1 (APPLE INC) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 107436751 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 全文 | 1-20 | A | CN 101923860 A (英华达南京科技有限公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 全文 | 1-20 | A | CN 101729034 A (美商富迪科技股份有限公司) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 全文 | 1-20 | A | CN 101478589 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文 | 1-20 | A | US 2015098589 A1 (QNX SOFTWARE SYSTEMS LTD) 2015年 4月 9日 (2015 - 04 - 09) 全文 | 1-20 | A | US 2015043751 A1 (APPLE INC) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文 | 1-20 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PX | CN 107436751 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 101923860 A (英华达南京科技有限公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 101729034 A (美商富迪科技股份有限公司) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 101478589 A (深圳华为通信技术有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2015098589 A1 (QNX SOFTWARE SYSTEMS LTD) 2015年 4月 9日 (2015 - 04 - 09) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2015043751 A1 (APPLE INC) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文 | 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 10月 12日</p> | | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 11月 5日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p> | | <p>受权官员</p> <p>李艳军</p> <p>电话号码 86-(20)-28958353</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/098653

| 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 | 107436751 | A | 2017年 12月 5日 | 无 | | | |
| CN | 101923860 | A | 2010年 12月 22日 | US | 2010313738 | A1 | 2010年 12月 16日 |
| | | | | US | 8058543 | B2 | 2011年 11月 15日 |
| | | | | CN | 101923860 | B | 2012年 7月 4日 |
| CN | 101729034 | A | 2010年 6月 9日 | TW | 201017648 | A | 2010年 5月 1日 |
| | | | | US | 2010114569 | A1 | 2010年 5月 6日 |
| | | | | US | 8332215 | B2 | 2012年 12月 11日 |
| CN | 101478589 | A | 2009年 7月 8日 | 无 | | | |
| US | 2015098589 | A1 | 2015年 4月 9日 | EP | 2860989 | A3 | 2015年 10月 21日 |
| | | | | EP | 2860989 | A2 | 2015年 4月 15日 |
| | | | | CA | 2867250 | A1 | 2015年 4月 8日 |
| | | | | US | 9143107 | B2 | 2015年 9月 22日 |
| | | | | CA | 2867250 | C | 2016年 5月 24日 |
| | | | | EP | 2860989 | B1 | 2018年 4月 18日 |
| US | 2015043751 | A1 | 2015年 2月 12日 | US | 9172343 | B2 | 2015年 10月 27日 |