

(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 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073562 A1

(51) 国际专利分类号:
G10L 25/18 (2013.01) *H04R 3/04* (2006.01)
H04S 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072946

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811190947.8 2018 年 10 月 12 日 (12.10.2018) 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: 黄传增 (HUANG, Chuanzeng); 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: 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 (INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIMITED); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 19A, Beijing 100098 (CN)。

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

(54) Title: AUDIO PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 音频处理方法和装置

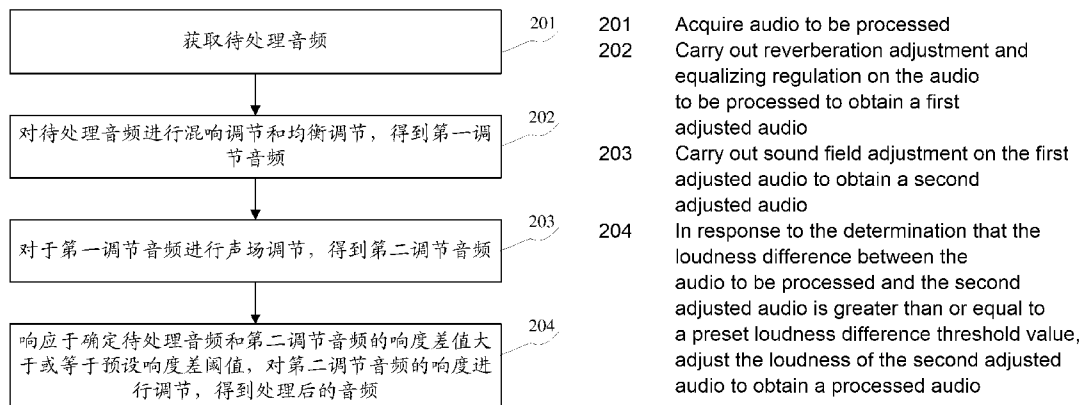


图 2

(57) Abstract: Disclosed are an audio processing method and device. The method comprises: acquiring audio to be processed (201); carrying out reverberation adjustment and equalizing regulation on the audio to be processed to obtain a first adjusted audio (202); carrying out sound field adjustment on the first adjusted audio to obtain a second adjusted audio (203); in response to the determination that the loudness difference between the audio to be processed and the second adjusted audio is greater than or equal to a preset loudness difference threshold value, adjusting the loudness of the second adjusted audio to obtain processed audio (204). The method realizes reverberation adjustment and equalizing regulation on the audio, remedies sound field damage by means of sound field adjustment and avoids, by means of loudness adjustment, excessive changes in loudness that are caused by audio processing.

(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: 一种音频处理方法和装置, 方法包括: 获取待处理音频 (201); 对待处理音频进行混响调节和均衡调节, 得到第一调节音频 (202); 对于第一调节音频进行声场调节, 得到第二调节音频 (203); 响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值, 对第二调节音频的响度进行调节, 得到处理后的音频 (204)。实现了对于音频的混响调节和均衡调节, 通过进行声场调节可以弥补声场损坏, 以及通过响度调节避免由于对于音频的处理造成响度的变化过大。

音频处理方法和装置

5 本专利申请要求于 2018 年 10 月 12 日提交的、申请号为 201811190947.8、申请人为北京微播视界科技有限公司、发明名称为“音频处理方法和装置”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

10 技术领域

本公开实施例涉及计算机技术领域，具体涉及音频处理方法和装置。

背景技术

15 随着电子设备的普及，人们对电子设备的智能化、人性化的要求也越来越高。以手机为代表的携式电子终端的使用普及度越来越高，多媒体功能是用户使用最多的应用之一。

发明内容

20 本公开实施例提出了音频处理方法和装置。

第一方面，本公开实施例提供了一种音频处理方法，该方法包括：获取待处理音频；对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频；对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频；响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈
25 值，对第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。

在一些实施例中，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

30 在一些实施例中，基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：接收服务端发送的算法类

别列表，算法类别列表用于表征设备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设备性能，混响算法类别用于表征混响算法所属的类别；在算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

在一些实施例中，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：基于用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法；基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

在一些实施例中，在对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频之前，该方法还包括：提取待处理音频的频谱；以及对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频，包括：响应于确定频谱中两个频率点的能量差大于预设的第一能量差阈值，减小第一调节音频中两个频率点所在频带的增益；响应于确定频谱中两个频率点的能量差小于预设的第二能量差阈值，增大第一调节中两个频率点所在频带的增益。

第二方面，本公开实施例提供了一种音频处理装置，包括：音频获取单元，被配置成获取待处理音频；第一调节单元，被配置成对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频；第二调节单元，被配置成对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频；第三调节单元，被配置成响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，对第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。

在一些实施例中，第一调节单元进一步被配置成：基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

在一些实施例中，第一调节单元进一步被配置成：接收服务端发送的算法类别列表，算法类别列表用于表征设备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设备性能，混响算法类别

用于表征混响算法所属的类别；在算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

- 5 在一些实施例中，第一调节单元进一步被配置成：基于用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法；基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

10 在一些实施例中，该装置还包括：提取单元，被配置成提取待处理音频的频谱；以及第一调节单元进一步被配置成：响应于确定频谱中两个频率点的能量差大于预设的第一能量差阈值，减小第一调节音频中两个频率点所在频带的增益；响应于确定频谱中两个频率点的能量差小于预设的第二能量差阈值，增大第一调节中两个频率点所在频带的增益。

15 第三方面，本公开实施例提供了一种终端设备，该终端设备包括：一个或多个处理器；存储装置，其上存储有一个或多个程序；当上述一个或多个程序被上述一个或多个处理器执行，使得上述一个或多个处理器实现如第一方面中任一实现方式描述的方法。

20 第四方面，本公开实施例提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，上述程序被处理器执行时实现如第一方面中任一实现方式描述的方法。

本公开实施例提供的方法和装置，首先对获取的待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。之后，对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，对第二调节音频的响度进行调节，从而得到处理后的音频。在此过程中，通过对待处理音频进行混响调节和均衡调节，可以添加各种环境效果并对音频的频谱实现精细调节。在此基础上，由于进行混响调节和均衡调节后，可能会对音频的声场造成破坏，造成声场坍塌。进行声场调节可以弥补声场损坏。此外，通过对第二调节音频的响度进行调节，避免由于对于音频的处理造成响度的变化过大。

25 30

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

5 图 1 是本公开的一个实施例可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 2 是根据本公开的音频处理方法的一个实施例的流程图；

图 3 是根据本公开实施例的音频处理方法的一个应用场景的示意图；

10 图 4 是根据本公开的音频处理方法的又一个实施例的流程图；

图 5 是根据本公开的音频处理装置的一个实施例的结构示意图；

图 6 是适于用来实现本公开实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

15 下面结合附图和实施例对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关公开，而非对该公开的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关公开相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例
20 中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

图 1 示出了可以应用本公开的实施例的音频处理方法或装置的示例性系统架构 100。

如图 1 所示，系统架构 100 可以包括终端设备 101、102、103，
25 网络 104 和服务器 105。网络 104 用以在终端设备 101、102、103 和服务器 105 之间提供通信链路的介质。网络 104 可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

用户可以使用终端设备 101、102、103 通过网络 104 与服务器 105 交互，以接收或发送消息等。终端设备 101、102、103 上可以安装有
30 各种通讯客户端应用，例如唱歌类应用、视频录制分享类应用、音频

处理类应用等。

终端设备 101、102、103 可以是硬件，也可以是软件。当终端设备 101、102、103 为硬件时，可以是具有显示屏并且支持音频处理的各种电子设备。当终端设备 101、102、103 为软件时，可以安装在上述电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块，也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

服务器 105 可以是提供各种服务的服务器，例如对终端设备 101、102、103 上安装的应用提供支持的后台服务器。

需要说明的是，本公开的实施例所提供的音频处理方法一般由终端设备 101、102、103 执行。相应的，音频处理装置一般设置于终端设备 101、102、103 中。

需要说明的是，服务器可以是硬件，也可以是软件。当服务器为硬件时，可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群，也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时，可以实现成多个软件或软件模块（例如用来提供分布式服务），也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

应该理解，图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务

继续参考图 2，示出了根据本公开的音频处理方法的一个实施例的流程 200。该音频处理方法包括：

步骤 201，获取待处理音频。

在本实施例中，音频处理方法的执行主体（例如图 1 所示的终端设备 101、102、103）可以通过各种方式获取待处理音频。例如，上述执行主体可以通过录音设备录制用户演唱的声音，得到待处理音频。其中，录音设备可以集成于上述执行主体上，也可以与执行主体通信连接，本公开对此不做限制。又如，上述执行主体也可以从本地或通信连接的其他存储设备中获取预先存储的音频作为待处理音频。

在本实施例中，待处理音频可以是任意的音频。待处理音频可以由技术人员指定，也可以根据一定的条件进行筛选得到。例如，用

户通过终端设备（例如，智能手机）录制演唱的音频时，待处理音频可以是用户演唱的完整的音频，也可以是用户演唱的一个音频片段。在实时监听的场景下，待处理音频也可以是用户演唱的时间较短（例如 30 毫秒）的一个音频片段。

- 5 步骤 202，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

在本实施例中，上述执行主体可以首先对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。实践中，可以根据需要，选择混响调节和均衡调节的顺序。具体来说，可以首先对待处理音频进行混响调节，之后对混响调节后的音频进行均衡调节。也可以是对待处理
10 音频进行均衡调节，自后对均衡调节后的音频进行混响调节。

在本实施例中，上述执行主体可以通过多种方式对待处理音频进行混响调节和均衡调节。作为示例，上述执行主体可以通过现有的音频调节软件对待处理音频进行混响调节和均衡调节。作为示例，上述
15 执行主体也可以根据现有的均衡调节和混响调节算法，对待处理音频进行调节。例如，现有的混响调节算法包括：穆勒 Moorer 混响调节算法、施洛德 Schroeder 混响调节算法等等。现有的均衡算法包括：线性均衡、判决反馈均衡 LMS 算法等等。

在本实施例的一些可选的实现方式中，对待处理音频进行混响调节
20 和均衡调节，得到第一调节音频，包括：基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

在这些实现方式中，由于各种电子设备的性能各不相同，可以根据当前设备的性能，选取混响算法和均衡算法。并基于所选取的混响算法和均衡算法，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一
25 调节音频。作为示例，上述执行主体可以获取当前设备的性能参数，例如，CPU（中央处理器，Central Processing Unit）中的运算核心的数量、内存的大小等等。之后，可以根据预先设定的处理逻辑或查询预设的性能参数表，从而根据当前设备的性能参数，确定当前设备是否支持对待处理音频添加混响。其中，性能参数表中可以存储设备的性能参数与是否支持添加混响、是否支持均衡调节以及所支持的混响类
30

型、所支持的均衡调节方式之间的对应关系。

在本实施例的一些可选的实现方式中，基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：接收服务端发送的算法类别列表，算法类别列表用于表征设备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设备性能，混响算法类别用于表征混响算法所属的类别；在算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

在这些实现方式中，根据实际需要，可以预先对混响算法按照一定的指标进行分类。作为示例，可以按照算法所需的系统开销或算法的复杂度，对算法进行划分，得到不同的算法类别。每个算法类别下可以包括多个算法。作为示例，可以根据算法所需的系统开销将混响算法分为三个类别。第一类别系统开销较小，其可以通过包括梳状滤波器、全通滤波器、施洛德 Schroeder 滤波器或者这些滤波器的组合而实现。第二类别系统开销较大，可以通过高低通滤波其与延时滤波器的组合，也可以现有的滤波器系统，例如穆勒 Moorer 混响器。第三类别系统开销中等，其可以通过反馈网络与全通滤波器的组合实现。

在一些实施例中，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：基于用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法；基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。可以预先配置混响类别与混响算法之间的对应关系，则在用户选取混响类别之后，可以根据该配置确定所采用的混响算法，进而根据确定出的混响算法对待处理音频进行混响调节。

步骤 203，对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。

在实施例中，上述执行主体可以通过多种方式对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。实践中，由于对处理音频进行混响调节和均衡调节后，音频的声场会被破坏。具体来说，上述执行主体可以通过一些音频处理软件对第一调节音频的声场进行拉伸，得到第二调节音

频。

步骤 204, 响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值, 对第二调节音频的响度进行调节, 得到处理后的音频。

5 在本实施例中, 上述执行主体可以确定第二调节音频和待处理音频的响度差, 并将响度差与预设响度差阈值进行比较。在此基础上, 如果响度差大于或等于预设响度差阈值, 对第二调节音频的响度进行调节。作为示例, 可以对于第二调节音频的整体的响度进行等比例减小。作为示例, 也可以对于第二调节音频的部分片段的响度进行减小。

10 继续参见图 3, 图 3 是根据本实施例的音频处理方法的应用场景的一个示意图。在图 3 的应用场景中, 音频处理方法的执行主体可以是智能手机 301。智能手机 301 可以首先获取待处理音频 3011。之后, 对待处理音频进行混响调节和均衡调节, 得到第一调节音频 3012。对于第一调节音频 3012 进行声场调节, 得到第二调节音频 3013。响应于确定待处理音频 3011 和第二调节音频 3013 的响度差值大于或等于预设响度差阈值, 对第二调节音频 3013 的响度进行调节, 得到处理后的音频 3011'。

 本公开的上述实施例提供的方法, 首先对获取的待处理音频进行混响调节和均衡调节, 得到第一调节音频。之后, 对于第一调节音频
20 进行声场调节, 得到第二调节音频。响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值, 对第二调节音频的响度进行调节, 从而得到处理后的音频。在此过程中, 通过对待处理音频进行混响调节和均衡调节, 可以添加各种环境效果并对音频的频谱实现精细调节。在此基础上, 由于进行混响调节和均衡调节后, 可能会对音频的声场造成破坏, 造成声场坍塌。进行声场调节可以弥补声场损坏。
25 此外, 通过对第二调节音频的响度进行调节, 避免由于对于音频的处理造成响度的变化过大。

 进一步参考图 4, 其示出了音频处理方法的又一个实施例的流程
30 400。该音频处理方法的流程 400, 包括以下步骤:

步骤 401，获取待处理音频。

在本实施例中，步骤 401 的具体实现及其所带来的技术效果可以参考图 2 对应的实施例中的步骤 201，在此不再赘述。

步骤 402，提取待处理音频的频谱。

5 在本实施例中，上述执行主体可以通过一些音频处理软件或算法提取待处理音频的频谱。

步骤 403，基于用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法。

10 在本实施例中，上述执行主体可以根据用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法。

实践中，可以根据所模拟的环境效果的不同，将混响算法划分为不同的混响类别。例如，混响类别可以有大厅效果、录音棚效果、山谷效果等等。对于各种混响类别，可以将各个类别的类别信息（例如名称、图片等信息）在上述执行主体上进行展示。其中，每个类别信息都与该类别信息所指示的混响类别相关联。从而用户可以对这些类别信息执行一些操作（例如点击操作）以选取混响类别。

在本实施例中，可以预先设定每个混响类别所对应的混响算法，从而上述执行主体可以根据用户选取的混响类别，确定混响算法。

20 步骤 404，基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频。

在本实施例中，上述执行主体可以基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频。

步骤 405，对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频，包括：

25 步骤 4051，响应于确定频谱中两个频率点的能量差大于预设的能量差阈值，减小第一调节音频中两个频率点所在频带的增益。经过这样的处理，可以使频谱中不同频点的能量变化更平缓。

步骤 4052，响应于确定频谱中两个频率点的能量差小于预设的能量差阈值，增大第一调节音频中两个频率点所在频带的增益。经过这样的处理，可以使频谱中不同频点的能量变化更平缓。

在本实施例中，上述两个频率点可以是技术人员指定的两个频率点，也可以是通过一定的条件确定的两个频率点。作为示例，可以是位于某个频带上且间距小于预设阈值的两个频率点。

步骤 406，对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。

5 步骤 407，响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，对第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。

在本实施例中，步骤 406-407 的具体实现及其所带来的技术效果可以参考图 2 对应的实施例中的步骤 203-204，在此不再赘述。

10 从图 4 中可以看出，与图 2 对应的实施例相比，本实施例中的音频处理方法增加了提取待处理音频的频谱，以及根据频谱对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节的步骤。在此过程中，由于随着待处理音频的不同，其频谱也不同，从而实现了对于待处理音频的更具针对性的调节。

15 进一步参考图 5，作为对上述各图所示方法的实现，本公开提供了一种音频处理装置，该装置实施例与图 2 所示的方法实施例相对应，该装置具体可以应用于各种电子设备中。

 如图 5 所示，本实施例的音频处理装置 500 包括：音频获取单元 501、第一调节单元 502、第二调节单元 503 和第三调节单元 504。其中，被配置成获取待处理音频。第一调节单元 502 被配置成对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。第二调节单元 503 被配置成对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。第三调节单元 504 被配置成响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值
20 大于或等于预设响度差阈值，对第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。
25

 在本实施例中，音频处理装置 500 中的音频获取单元 501、第一调节单元 502、第二调节单元 503 和第三调节单元 504 的具体处理及其所带来的技术效果可以参考图 2 对应的实施例中的步骤 201-204，在此不再赘述。
30

在本实施例的一些可选的实现方式中，第一调节单元 502 可以进一步被配置成：基于当前设备的性能，对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

在本实施例的一些可选的实现方式中，第一调节单元 502 可以进一步被配置成：接收服务端发送的算法类别列表，算法类别列表用于表征设备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设备性能，混响算法类别用于表征混响算法所属的类别；在算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

在本实施例的一些可选的实现方式中，第一调节单元 502 可以进一步被配置成：基于用户选取的混响类别，确定混响类别对应的混响算法；基于所确定的混响算法对待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；对于混响调节后的待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

在本实施例的一些可选的实现方式中，该装置 500 还可以包括：提取单元（图中未示出）。其中，提取单元被配置成提取待处理音频的频谱。以及第一调节单元 502 可以进一步被配置成：响应于确定频谱中两个频率点的能量差大于预设的第一能量差阈值，减小第一调节音频中两个频率点所在频带的增益；响应于确定频谱中两个频率点的能量差小于预设的第二能量差阈值，增大第一调节中两个频率点所在频带的增益。

在本实施例中，第一调节单元 502 可以对获取的待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。之后，第二调节单元 503 可以对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频。响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，第三调节单元 504 对第二调节音频的响度进行调节，从而得到处理后的音频。在此过程中，通过对待处理音频进行混响调节和均衡调节，可以添加各种环境效果并对音频的频谱实现精细调节。在此基础上，由于进行混响调节和均衡调节后，可能会对音频的声场造成破坏，造成声

场坍塌。进行声场调节可以弥补声场损坏。此外，通过对第二调节音频的响度进行调节，避免由于对于音频的处理造成响度的变化过大。

下面参考图 6，其示出了适于用来实现本公开的实施例的电子设
5 备（例如图 1 中的终端设备）600 的结构示意图。本公开的实施例中的终端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，不应对本公开的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 600 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
15 600 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、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置
20 606；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 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 600 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 600，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
25 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，
30 该计算机程序可以通过通信装置 609 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，执行本公开的实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开所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一——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：获取待处理音频；对待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频；对于第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频；响应于确定待处理音频和第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，对第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。

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，所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”语言或类似的程序设计语言。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。

描述于本公开的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，音频获取单元还可以被描述为“获取待处理音频的单元”。

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、一种音频处理方法，包括：

获取待处理音频；

5 对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频；
 对于所述第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频；

 响应于确定所述待处理音频和所述第二调节音频的响度差值大于或
等于预设响度差阈值，对所述第二调节音频的响度进行调节，得到处理
后的音频。

10

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对所述待处理音频进
行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：

 基于当前设备的性能，对所述待处理音频进行混响调节和均衡调
节，得到第一调节音频。

15

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述基于当前设备的性能，
对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包
括：

 接收服务端发送的算法类别列表，所述算法类别列表用于表征设
20 备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设
 备性能，混响算法类别用于表征混响算法所属的类别；

 在所述算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算
法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对所述待处理
音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；

25 对于混响调节后的所述待处理音频进行均衡调节，得到第一调节
 音频。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对所述待处理音频进
行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频，包括：

30 基于用户选取的混响类别，确定所述混响类别对应的混响算法；

基于所确定的混响算法对所述待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；

对于混响调节后的所述待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

5

5、根据权利要求4所述的方法，其中，在所述对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频之前，所述方法还包括：

提取所述待处理音频的频谱；以及

10 所述对于混响调节后的所述待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频，包括：

响应于确定所述频谱中两个频率点的能量差大于预设的第一能量差阈值，减小所述第一调节音频中两个频率点所在频带的增益；

响应于确定所述频谱中两个频率点的能量差小于预设的第二能量差阈值，增大所述第一调节音频中两个频率点所在频带的增益。

15

6、一种音频处理装置，包括：

音频获取单元，被配置成获取待处理音频；

第一调节单元，被配置成对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频；

20 第二调节单元，被配置成对于所述第一调节音频进行声场调节，得到第二调节音频；

第三调节单元，被配置成响应于确定所述待处理音频和所述第二调节音频的响度差值大于或等于预设响度差阈值，对所述第二调节音频的响度进行调节，得到处理后的音频。

25

7、根据权利要求6所述的装置，其中，所述第一调节单元进一步被配置成：

基于当前设备的性能，对所述待处理音频进行混响调节和均衡调节，得到第一调节音频。

30

8、根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一调节单元进一步被配置成：

接收服务端发送的算法类别列表，所述算法类别列表用于表征设备信息与混响算法类别之间的对应关系，其中，设备信息用于表征设备性能，混响算法类别用于表征混响算法所属的类别；

在所述算法类别列表中查询与当前设备的设备信息对应的混响算法类别，以及根据查询得到的混响算法类别对应的算法对所述待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；

对于混响调节后的所述待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

9、根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述第一调节单元进一步被配置成：

基于用户选取的混响类别，确定所述混响类别对应的混响算法；

基于所确定的混响算法对所述待处理音频进行混响调节，得到混响调节后的音频；

对于混响调节后的所述待处理音频进行均衡调节，得到第一调节音频。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：

提取单元，被配置成提取所述待处理音频的频谱；以及

所述第一调节单元进一步被配置成：

响应于确定所述频谱中两个频率点的能量差大于预设的第一能量差阈值，减小所述第一调节音频中两个频率点所在频带的增益；

响应于确定所述频谱中两个频率点的能量差小于预设的第二能量差阈值，增大所述第一调节音频中两个频率点所在频带的增益。

11、一种终端设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，其上存储有一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-5 中任一所述的方法。

12、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，
5 所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1-5 中任一所述的方法。

10

15

20

25

30

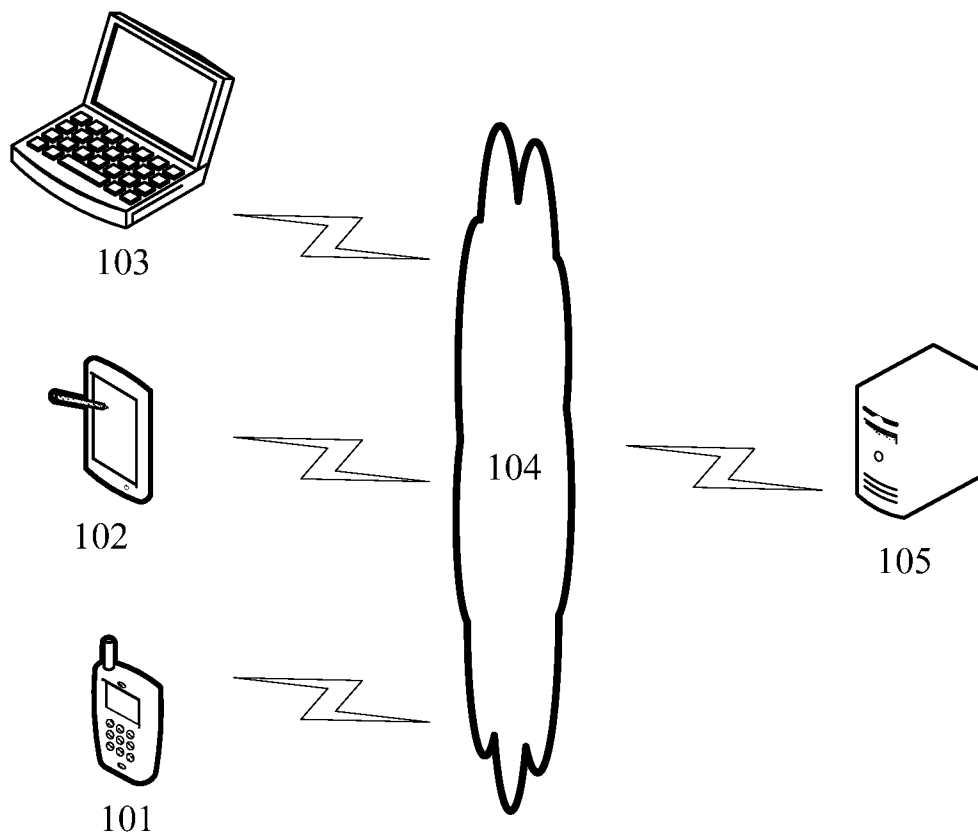


图 1

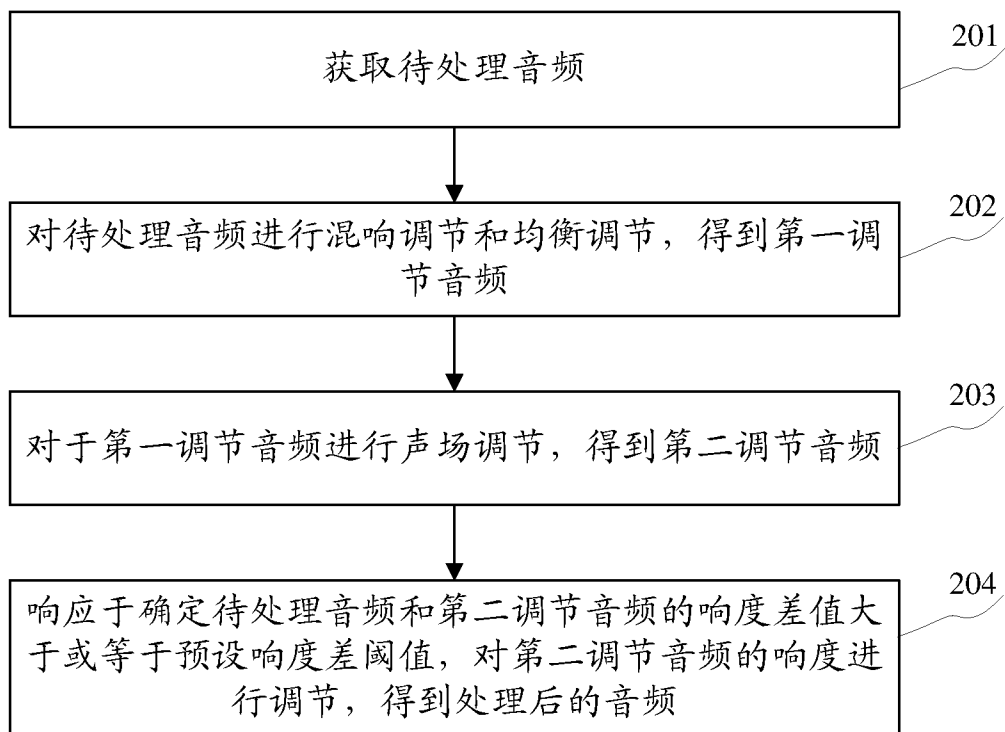


图 2

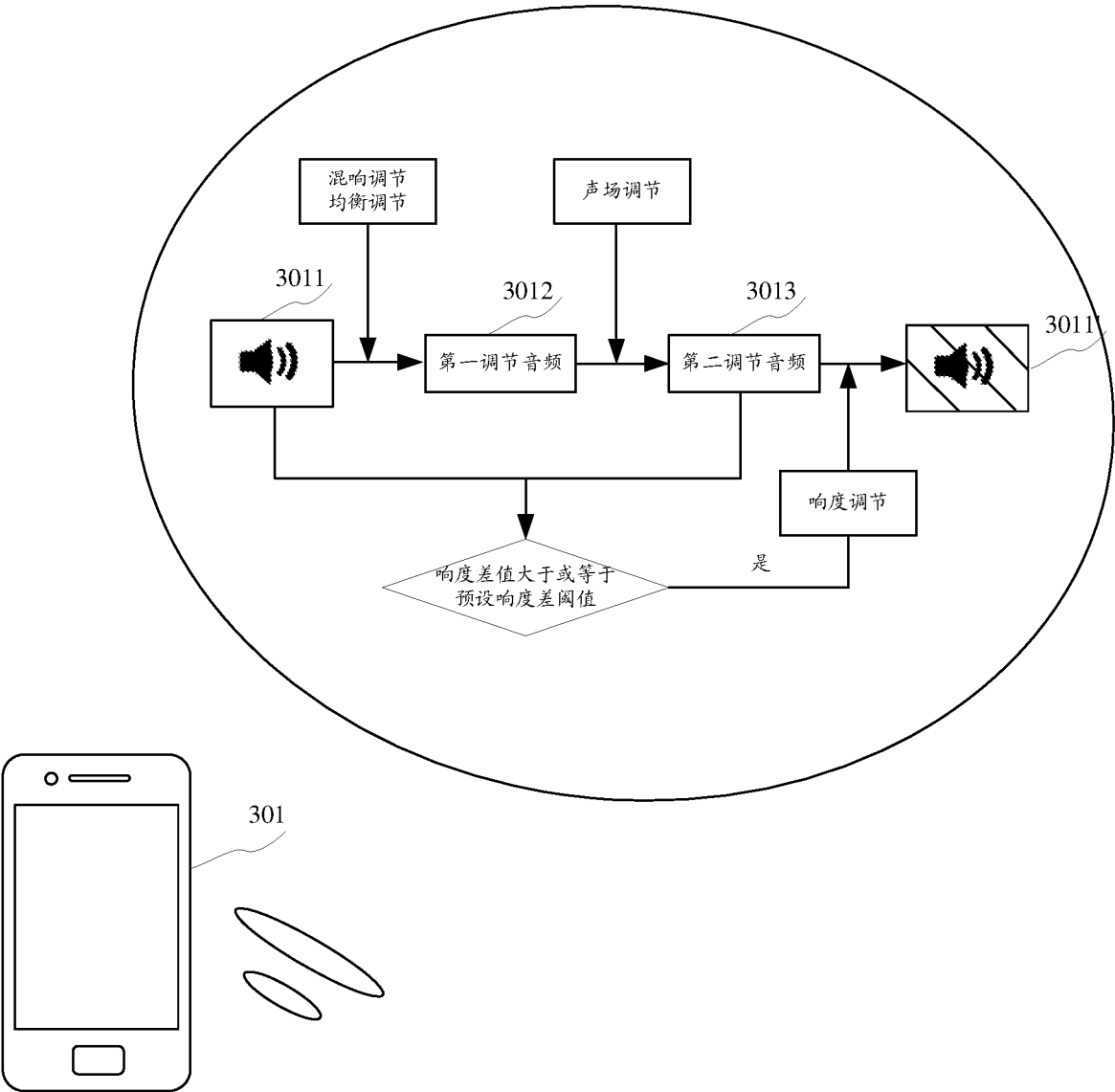


图 3

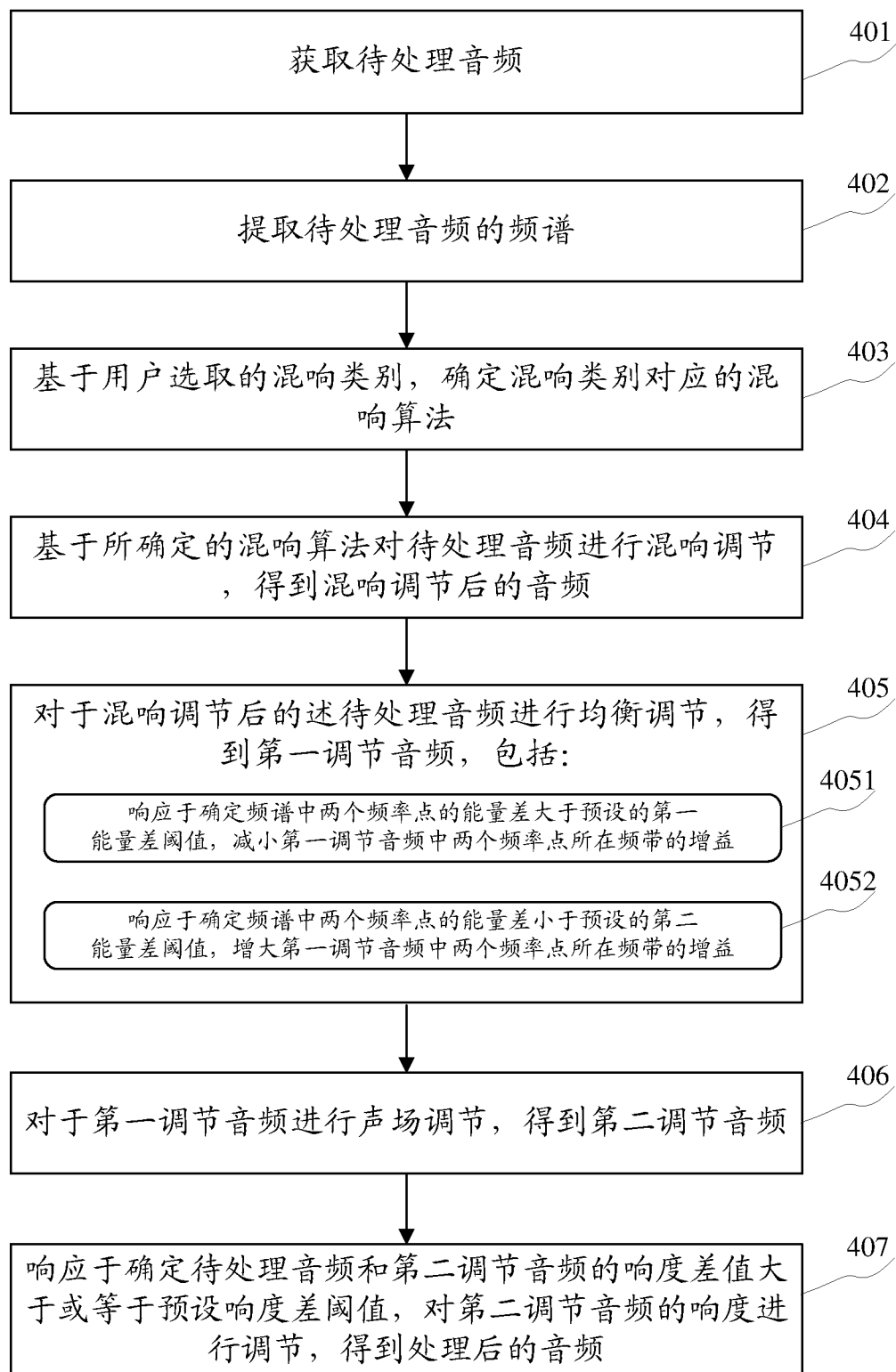


图 4

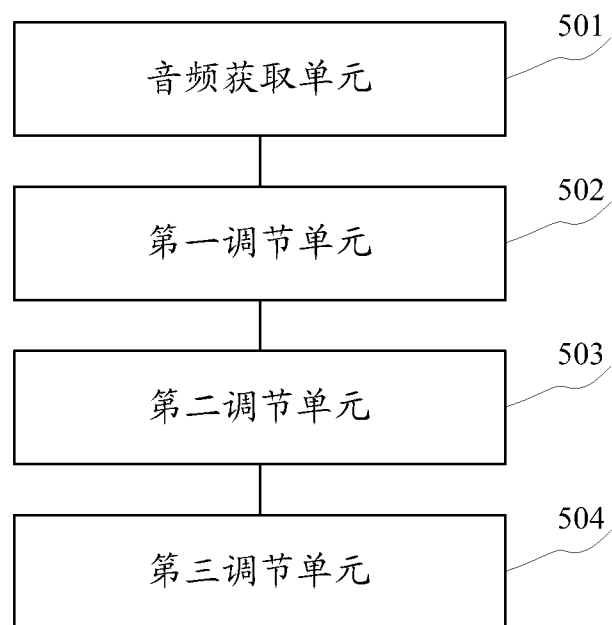


图 5

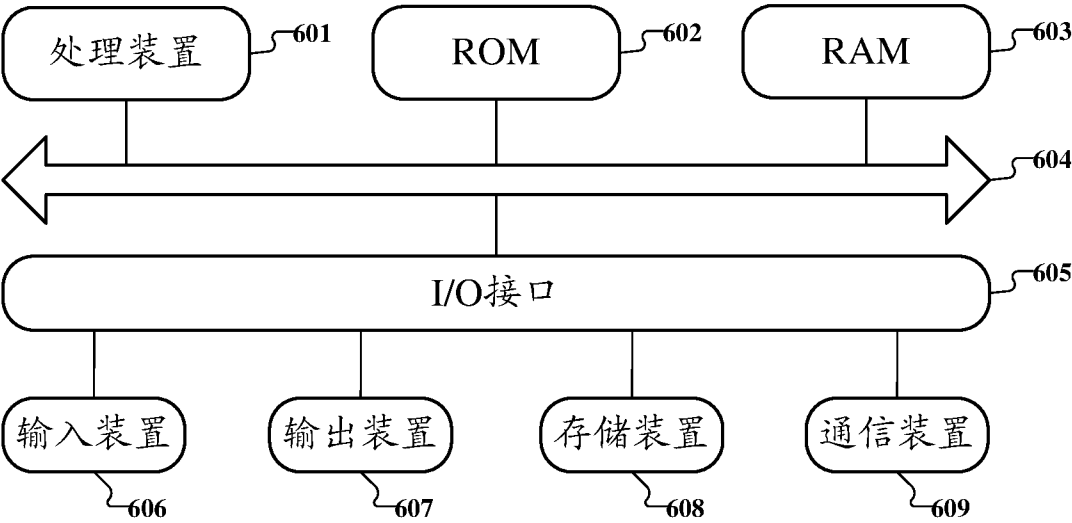


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 25/18(2013.01)i; H04S 7/00(2006.01)i; H04R 3/04(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)

G10L 25/-; H04S 7/-; H04R 3/-

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 北京微播视界, 北京字节跳动, 音频, 混响, 均衡, 声场, 响度, 音量, audio, sound, reverberat
+, balance+, sound w field, loudness, volume**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105704597 A (NANJING QINGJIN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0038]-[0045] and [0072]-[0086]	1-12
Y	CN 107820711 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 20 March 2018 (2018-03-20) description, paragraph [0010]	1-12
A	CN 108305603 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 20 July 2018 (2018-07-20) entire document	1-12
A	CN 101421781 A (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION) 29 April 2009 (2009-04-29) entire document	1-12
A	CN 105393560 A (HARMAN/BECKER AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH) 09 March 2016 (2016-03-09) entire document	1-12
A	US 2011066438 A1 (APPLE INC.) 17 March 2011 (2011-03-17) entire document	1-12

☐ 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

18 June 2019

Date of mailing of the international search report

01 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072946

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105704597	A	22 June 2016	None			
CN	107820711	A	20 March 2018	BR	112017026915	A2	14 August 2018
				TW	201712672	A	01 April 2017
				AU	2016279775	A1	04 January 2018
				RU	2685999	C1	23 April 2019
				KR	20180018761	A	21 February 2018
				WO	2016202682	A1	22 December 2016
				MX	2017016333	A	24 April 2018
				JP	2018524630	A	30 August 2018
				EP	3311379	A1	25 April 2018
				US	2018143799	A1	24 May 2018
				CA	2988645	A1	22 December 2016
				AR	105028	A1	30 August 2017
CN	108305603	A	20 July 2018	None			
CN	101421781	A	29 April 2009	RU	2008143336	A	10 May 2010
				JP	2009532739	A	10 September 2009
				EP	2002429	A1	17 December 2008
				TW	1471856	B	01 February 2015
				WO	2007120453	A1	25 October 2007
				BR	PI0709877	A2	26 July 2011
				RU	2426180	C2	10 August 2011
				TW	200746049	A	16 December 2007
				ES	2400160	T3	08 April 2013
				JP	4981123	B2	18 July 2012
				EP	2002429	B1	21 November 2012
CN	105393560	A	09 March 2016	EP	3025516	A1	01 June 2016
				CN	105393560	B	26 December 2017
				WO	2015010864	A1	29 January 2015
				US	2016163327	A1	09 June 2016
US	2011066438	A1	17 March 2011	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072946

A. 主题的分类 G10L 25/18(2013.01)i; H04S 7/00(2006.01)i; H04R 3/04(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) G10L 25/-; H04S 7/-; H04R 3/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 北京微播视界, 北京字节跳动, 音频, 混响, 均衡, 声场, 响度, 音量, audio, sound, reverberat+, balance+, sound w field, loudness, volume																							
C. 相关文件 <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>Y</td> <td>CN 105704597 A (南京青衿信息科技有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第[0038]-[0045], [0072]-[0086]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107820711 A (弗劳恩霍夫应用研究促进协会) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0010]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108305603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101421781 A (杜比实验室特许公司) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105393560 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011066438 A1 (APPLE INC.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 全文</td> <td>1-12</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	Y	CN 105704597 A (南京青衿信息科技有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第[0038]-[0045], [0072]-[0086]段	1-12	Y	CN 107820711 A (弗劳恩霍夫应用研究促进协会) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0010]段	1-12	A	CN 108305603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文	1-12	A	CN 101421781 A (杜比实验室特许公司) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-12	A	CN 105393560 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文	1-12	A	US 2011066438 A1 (APPLE INC.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 105704597 A (南京青衿信息科技有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第[0038]-[0045], [0072]-[0086]段	1-12																					
Y	CN 107820711 A (弗劳恩霍夫应用研究促进协会) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 说明书第[0010]段	1-12																					
A	CN 108305603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文	1-12																					
A	CN 101421781 A (杜比实验室特许公司) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-12																					
A	CN 105393560 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文	1-12																					
A	US 2011066438 A1 (APPLE INC.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 全文	1-12																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2019年 6月 18日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 1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 王馨宁 电话号码 86-(10)-53962649																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072946

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	105704597	A	2016年 6月 22日	无			
CN	107820711	A	2018年 3月 20日	BR	112017026915	A2	2018年 8月 14日
				TW	201712672	A	2017年 4月 1日
				AU	2016279775	A1	2018年 1月 4日
				RU	2685999	C1	2019年 4月 23日
				KR	20180018761	A	2018年 2月 21日
				WO	2016202682	A1	2016年 12月 22日
				MX	2017016333	A	2018年 4月 24日
				JP	2018524630	A	2018年 8月 30日
				EP	3311379	A1	2018年 4月 25日
				US	2018143799	A1	2018年 5月 24日
				CA	2988645	A1	2016年 12月 22日
				AR	105028	A1	2017年 8月 30日
CN	108305603	A	2018年 7月 20日	无			
CN	101421781	A	2009年 4月 29日	RU	2008143336	A	2010年 5月 10日
				JP	2009532739	A	2009年 9月 10日
				EP	2002429	A1	2008年 12月 17日
				TW	1471856	B	2015年 2月 1日
				WO	2007120453	A1	2007年 10月 25日
				BR	PI0709877	A2	2011年 7月 26日
				RU	2426180	C2	2011年 8月 10日
				TW	200746049	A	2007年 12月 16日
				ES	2400160	T3	2013年 4月 8日
				JP	4981123	B2	2012年 7月 18日
				EP	2002429	B1	2012年 11月 21日
CN	105393560	A	2016年 3月 9日	EP	3025516	A1	2016年 6月 1日
				CN	105393560	B	2017年 12月 26日
				WO	2015010864	A1	2015年 1月 29日
				US	2016163327	A1	2016年 6月 9日
US	2011066438	A1	2011年 3月 17日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)