(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
2021 年 7 月 29 日 (29.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/148009 A1

(51) 国际专利分类号:
G10H 1/36 (2006.01) *G10K 15/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/073380

(22) 国际申请日: 2021 年 1 月 22 日 (22.01.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010074552.2 2020年1月22日 (22.01.2020) CN

(71) 申请人: 北京达佳互联信息技术有限公司(**BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 郑羲光 (**ZHENG, Xiguang**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 张晨 (**ZHANG, Chen**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限责任公司(**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园A座1单元102室, Beijing 100088 (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** AUDIO PROCESSING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 音频处理方法及电子设备

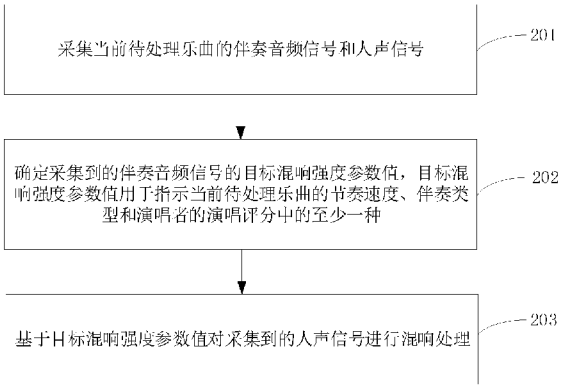


图 2

201 Acquire an accompaniment audio signal and a voice signal of current music to be processed
202 Determine a target reverberation intensity parameter value of the acquired accompaniment audio signal, the target reverberation intensity parameter value being used for indicating at least one of the rhythm speed, accompaniment type, and performer singing score of the current music to be processed
203 On the basis of the target reverberation intensity parameter value, perform reverberation processing on the acquired voice signal

(57) **Abstract:** An audio processing method and an electronic device, relating to the technical field of signal processing. The method comprises: acquiring an accompaniment audio signal and a voice signal of current music to be processed (201); determining a target reverberation intensity parameter value of the acquired accompaniment audio signal, the target reverberation intensity parameter value being used for indicating at least one of the rhythm speed, accompaniment type, and performer singing score of the current music to be processed (202); and, on the basis of the target reverberation intensity parameter value, performing reverberation processing on the acquired voice signal (203).

(57) 摘要: 一种音频处理方法及电子设备，涉及信号处理技术领域。该方法包括：采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号（201）；确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种（202）；基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理（203）。

WO 2021/148009 A1

[见续页]

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

(84) **指定国**(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

音频处理方法及电子设备

本公开要求于 2020 年 01 月 22 日提交的申请号为 202010074552.2 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及信号处理技术领域，尤其涉及一种音频处理方法及电子设备。

背景技术

长久以来，唱歌作为一项日常休闲娱乐活动一直广受用户追捧。时下随着诸如智能手机或平板电脑等电子设备不断地推陈出新，用户通过电子设备上安装的应用程序即可实现唱歌，甚至通过电子设备上安装的应用程序用户无需走进 KTV 即可实现 K 歌音效。

其中，K 歌音效是指通过对采集到的人声和背景音乐进行音频处理，使得处理后的人声相较于处理前的人声更加悦耳，同时能够掩蔽掉人声一部分的音高不准等问题。

发明内容

本公开提供一种音频处理方法及电子设备，能够使得电子设备输出的声音更加饱满和优美。本公开的技术方案如下：

根据本公开实施例的一方面，提供一种音频处理方法，包括：

采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；

确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；

基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，包括：

确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；

确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；

确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；

基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，包括：

将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；

获取每帧伴奏音频的幅度信息；

基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；

其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；

获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；

对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；

获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；

对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，包括：

获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；

确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；

将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，包括：

获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值，包括：

获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；

确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；

确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；

确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；

获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理，包括：

基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；

或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

在一些实施例中，在对采集到的人声信号进行混响处理后，所述方法还包括：

对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

根据本公开实施例的另一方面，提供一种音频处理装置，包括：

采集模块，被配置为采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；

确定模块，被配置为确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；

处理模块，被配置为基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；获取每帧伴奏音频的幅度信息；基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度

信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定模块，还被配置为获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理模块，还被配置为基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

在一些实施例中，所述处理模块，还被配置为在对采集到的人声信号进行混响处理后，对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

根据本公开实施例的另一方面，提供一种电子设备，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现上述的音频处理方法。

根据本公开实施例的另一方面，提供一种存储介质，所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行，使得电子设备能够执行上述的音频处理方法。

根据本公开实施例的另一方面，提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中的指令由电子设备的处理器执行，使得电子设备能够执行如上述的音频处理方法。

附图说明

图 1 是根据一实施例示出的一种音频处理方法涉及的实施环境的示意图。

图 2 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的流程图。

图 3 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的流程图。

图 4 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的整体系统框图。

图 5 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的流程图。

图 6 是根据一实施例示出的一种关于频域丰富程度的波形图。

图 7 是根据一实施例示出的一种关于频域丰富程度的平滑后的波形图。

图 8 是根据一实施例示出的一种音频处理装置的框图。

图 9 是根据一实施例示出的一种电子设备的框图。

图 10 是根据一实施例示出的另一种电子设备的框图。

具体实施方式

本公开所涉及的用户信息为经用户授权或者经过各方充分授权的信息。其中，A、B、C 中的至少一种，包括以下几种情况：单独的 A，单独的 B，单独的 C，A 和 B，A 和 C，B 和 C，以及 A、B、C。

在对本公开实施例进行详细地解释说明之前，先对本公开实施例涉及的一些名词术语或缩略语进行介绍。

K 歌音效：是指通过对采集到的人声和背景音乐进行音频处理，使得处理后的人声相较于处理前的人声更加悦耳，同时能够掩蔽掉人声一部分的音高不准等问题。简言之，K 歌音效用于修饰采集到的人声。

BGM（Background Music，伴奏音乐或背景音乐）：简称为伴乐、配乐。广义上来讲，BGM 通常是指在电视剧、电影、动画、电子游戏、网站中用于调节气氛的一种音乐，插入于对话之中，能够增强情感的表达，达到一种让观众身临其境的感受。另外，在一些公共场合（比如酒吧、咖啡厅或商场等）播放的音乐也称为背景音乐。在本公开实施例中，针对唱歌场景，

BGM 指代歌曲伴奏。

STFT（Short-Time Fourier Transform，短时傅里叶变换）：是和傅里叶变换相关的一种数学变换，用以确定时变信号其局部区域正弦波的频率与相位。即，将长的非平稳信号看作是一系列短时平稳信号的叠加，短时平稳信号通过加窗函数实现，也即是，截取多段信号分别进行傅里叶变换。它的时频分析特性表现在：通过时间窗内的一段信号来表示某一时刻的特征。

混响（reverberation）：声波在室内传播时，会被诸如墙壁、天花板或地板等障碍物反射，每反射一次都要被障碍物吸收一些。这样，当声源停止发声后，声波在室内要经过多次反射和吸收，最后才消失，人耳会感觉到声源停止发声后还有若干个声波混合持续一段时间，即在声源停止发声后仍然存在声音延续现象，这种现象即称为混响。在一些实施例中，混响主要用于唱卡拉OK,增加话筒声音的延时,产生适量的回声,使唱歌的声音更圆润更优美,歌声不那么干瘪。即，针对 K 歌的歌声来讲，为了使得效果更好声音不那么干瘪无力，一般都会在后期人工地加上混响，以使得声音更加饱满和优美。

下面对本公开实施例提供的一种音频处理方法涉及的实施环境进行介绍。

参见图 1，该实施环境包括：用于音频处理的电子设备 101。其中，电子设备 101 为终端或服务器，本申请实施例对此不进行具体限定。以终端为例，则终端的类型包括但不限于：移动式终端和固定式终端。

在一些实施例中，移动式终端包括但不限于：智能手机、平板电脑、笔记本电脑、电子阅读器、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器等；固定式终端包括但不限于台式电脑，本申请实施例对此不进行具体限定。

在一些实施例中，终端上通常安装有具有音频处理功能的音乐应用程序，以执行本申请实施例提供的音频处理方法。另外，除了可在终端上执行该方法以外，终端还可通过音乐类应用程序或视频类应用程序将待处理的音频信号上传至服务器，由服务器执行本申请实施例提供的音频处理方法，并将结果返回给终端，本申请实施例对此不进行具体限定。

基于上述的实施环境，为了使得声音更加饱满和优美，电子设备 101 通常会对采集到的人声信号进行人工混响处理。

简言之，在采集到伴奏音频信号（也称为 BGM 音频信号）和人声信号后，通过短时傅里叶变换将 BGM 音频信号从时域变换至时频域，得到一个关于 BGM 音频信号的帧序列；之后，获取每帧伴奏音频的幅度信息，据此计算每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度；除此之

外，还能够获取 BGM 音频信号在规定时长（比如每分钟）的节拍数，据此计算 BGM 音频信号的节奏速度。

通常情况下，对于背景音乐伴奏成分简单（比如纯吉他伴奏）、慢速的歌曲，会加入小混响，使得人声更纯净；而对于背景音乐伴奏成分多样（比如乐队歌曲伴奏）、快速的歌曲，会加入大混响，起到烘托气氛以及突出人声的作用。

在本公开实施例中，针对不同节奏和伴奏类型的歌曲、同一歌曲的不同部分、不同演唱者，能够动态或预先计算出最适合的混响强度参数值，进而指导人工混响算法控制输出人声部分混响大小，从而达到自适应的 K 歌音效。换一表达方式，本公开实施例综合考虑了歌曲的频域丰富程度、节奏速度以及演唱者等多方面因素，并据此自适应地生成不同的混响强度参数值，从而达到了自适应的 K 歌音效。

下面通过以下实施方式对本公开的实施例提供的音频处理方法进行详细地解释说明。

图 2 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的流程图，如图 2 所示，该音频处理方法用于电子设备中，包括以下步骤。

在 201 中，采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号。

在 202 中，确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种。

在 203 中，基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

本公开实施例提供的方法，在采集到当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号后，本公开实施例会确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，其中，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；之后，基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。基于以上描述可知，本公开实施例考虑了乐曲的伴奏类型、节奏速度以及演唱者的演唱评分等多方面的因素，并据此自适应地生成当前待处理乐曲的混响强度参数值，达到了自适应的 K 歌音效，使得电子设备输出的声音更加饱满和优美。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，包括：

确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；

确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；

确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；

基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，包括：

将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；

获取每帧伴奏音频的幅度信息；

基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；

其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；

获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；

对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；

获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；

对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，包括：

获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；

确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；

将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

在一些实施例中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，包括：

获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值，包括：

获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；

确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；

确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；

确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；

获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理，包括：

基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；

或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

在一些实施例中，所述方法还包括：

对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

上述所有可选技术方案，能够采用任意结合形成本公开的可选实施例，在此不再一一赘述。

图 3 是根据一实施例示出的一种音频处理方法的流程图，该音频处理方法用于电子设备中，结合图 4 所示的整体系统框图，该音频处理方法包括以下步骤。

在 301 中，采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号。

其中，当前待处理乐曲为用户当前正在演唱的歌曲，相应地，伴奏音频信号在本文中也被称之为背景音乐伴奏或 BGM 音频信号。以电子设备为智能手机为例，则电子设备通过自身配置的或外置的麦克风，采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号。

在 302 中，确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，其中，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种。

通常情况下，进行混响处理的一个基本原则是：对于背景音乐伴奏成分简单（比如纯吉他伴奏）、慢速的歌曲，会加入小混响，使得人声更纯净；对于背景音乐伴奏成分多样（比如乐队歌曲伴奏）、快速的歌曲，会加入大混响，起到烘托气氛以及突出人声的作用。

其中，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种，包括如下几种情况：目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；目标混响强度参数值用于指示当前待处理

乐曲的节奏速度和伴奏类型；目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度和演唱者的演唱评分；目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型和演唱者的演唱评分；目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分。

在一些实施例中，如图 5 所示，确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，包括如下步骤：

在 3021 中，确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，其中，第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型。

在本公开实施例中，当前待处理乐曲的伴奏类型通过频域丰富程度来表征。其中，歌曲本身的伴奏越丰富，相应的频域丰富程度越高；反之亦然。换一种表达方式，伴奏强烈的歌曲相较于伴奏简单的歌曲来说，具有更高的频域丰富系数。其中，频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，即频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型。

在一些实施例中，确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，包括但不限于如下步骤：

将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列。

如图 4 所示，本公开实施例对当前待处理乐曲的 BCM 音频信号进行短时傅里叶变换，实现由时域变换至时频域。

比如，长度为T的音频信号x在时域上为$x(t)$，其中 t 代表时间，$0<t\leqslant T$，则经过短时傅里叶变换后，$x(t)$在频域上表示为：$X(n,k)=STFT(x(t))$。

其中，n 指代得到的伴奏音频帧序列中的任意一帧，$0<n\leqslant N$，N 为总帧数，k 指代中心频率序列中的任意一个频点，$0<k\leqslant K$，K 为总频点数。

获取每帧伴奏音频的幅度信息；基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数。

在通过短时傅里叶变换由时域变换至时频域后，会获得每帧音频信号的幅度信息和相位信息。在一些实施例中，通过如下公式来确定每帧伴奏音频的幅度 Mag。即，在频域上 BGM 音频信号的幅度为：$Mag(n,k)=\mathrm{abs}(X(n,k))$。

相应地，每帧伴奏音频的频域丰富程度 SpecRichness，即频域丰富系数为：

$$SpecRichness(n)=\frac{\Sigma_k Mag(n,k)\cdot k}{\Sigma_k Mag(n,k)}$$

需要说明的是，对于一首歌曲来讲，歌曲本身的伴奏越丰富，相应的频域丰富程度越高；反之亦然。在一些实施例中，图 6 示出了两首歌曲的频域丰富程度，由于歌曲 A 的伴奏强烈，

而歌曲 B 的伴奏相较于前者较为简单，因此歌曲 A 的频域丰富程度要高于歌曲 B。图 6 展示的是关于两首歌曲的原始计算的 SpecRichness，而图 7 展示的为平滑后的 SpecRichness。由图 6 和图 7 能够看出，伴奏强烈的歌曲相较于伴奏简单的歌曲来说具有更高的 SpecRichness。

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定第一混响强度参数值。

在本公开实施例中，一种实现方式为通过预先计算好的全局 SpecRichness 对不同歌曲分配不同的混响程度。

即，在一些实施例中，基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定第一混响强度参数值，包括但不限于：基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；获取全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将第一比值和目标数值中的最小者确定为第一混响强度参数值。

在一些实施例中，全局频域丰富系数为每帧伴奏音频的频域丰富系数的均值，本公开实施例对此不进行具体限定。另外，目标数值在本文中指代数值 1。相应地，通过计算出的 SpecRichness 计算第一混响强度参数值的公式为：

$$G_{SpecRichness} = min\left(1, \frac{SpecRichness}{SpecRichness_max}\right)$$

其中，$G_{SpecRichness}$ 指代第一混响强度参数值，$SpecRichness_max$ 指代预设的最大允许的 SpecRichness 值。

在本公开实施例中，另一种实现方式为通过平滑后的 SpecRichness 对每首歌曲的不同部分分配不同的混响程度。比如，副歌部分混响程度会更强，如图 7 中上方曲线所示。

即，在另一些实施例中，基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定第一混响强度参数值，包括但不限于：基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图，如图 7 所示；对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；获取不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；对于获取到的每个第二比值，将第二比值和目标数值中的最小者确定为第一混响强度参数值。

针对该种计算方式，对于一首歌曲来说，会通过计算出来的 SpecRichness，计算出多个第一混响强度参数值。

在一些实施例中，不同部分的频域丰富系数为相应部分的各帧伴奏音频的频域丰富系数的均值，本公开实施例对此不进行具体限定。其中，上述不同部分至少包括主歌部分和副歌部分。

在 3022 中，确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，其中，第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度。

在本公开实施例中，通过节拍数来表征当前待处理乐曲的节奏速度。即，在一些实施例中，确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，包括但不限于：获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；将第三比值和目标数值中的最小者，确定为第二混响强度参数值。

在一些实施例中，在规定时长内的节拍数，为每分钟的节拍数，本公开实施例对此不进行具体限定。其中，BPM（Beat Per Minute）释为每分钟的节拍数的单位，即是在一分钟的时间段落之间所发出的声音节拍的数量，这个数量的单位便是 BPM，也叫做拍子数。

其中，通过节拍数分析算法来获取当前待处理乐曲每分钟的节拍数。相应地，第二混响强度参数值的计算公式为：

$$G_{bgm} = min\left(1, \frac{BGM}{BGM_max}\right)$$

其中，G_{bgm} 指代第二混响强度参数值，BGM 指代计算出来的每分钟节拍数，BGM_max 指代预设的最大允许的每分钟节拍数。

在 3023 中，确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，其中，第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分。

通常情况下，歌唱水平高（演唱评分相对较高）的演唱者偏好小混响；而歌唱水平差（演唱评分相对较低）的演唱者偏好大混响。在一些实施例中，本公开实施例还能够通过提取当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分（音频演唱分值）来进行混响强度控制。即，在一些实施例中，确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，包括但不限于：获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于音频演唱分值确定第三混响强度参数值。

在一些实施例中，音频演唱分值指代演唱者的历史歌曲评分或实时歌曲评分，而历史歌曲评分为最近一个月、最近 3 个月、最近半年或最近 1 年内的歌曲评分，本公开实施例对此不进行具体限定。其中，歌曲评分的满分为 100 分。

相应地，第三混响强度参数值的计算公式为：

$$G_{vocalGoodness} = 1 - \frac{KTV_Score}{100}$$

其中，$G_{vocalGoodness}$ 指代第三混响强度参数值，KTV_Score 指代获取到的音频演唱分值。

在 3024 中，基于第一混响强度参数值、第二类混响强度参数值和第三类混响强度参数值，

确定目标混响强度参数值。

在一些实施例中，基于第一混响强度参数值、第二类混响强度参数值和第三类混响强度参数值，确定目标混响强度参数值，包括但不限于：

获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；确定第一权重值与第一混响强度参数值之间的第一和值；确定第二权重值与第二混响强度参数值之间的第二和值；确定第三权重值与第三混响强度参数值之间的第三和值；获取基础混响强度参数值、第一和值、第二和值与第三和值之间的第四和值，将第四比值和目标数值中的最小者，确定为目标混响强度参数值。

相应地，目标混响强度参数值的计算公式为：

$$G_{reverb} = min(1, G_{reverb_0} + w_{SpecRichness}G_{SpecRichness} + w_{bgm}G_{bgm} + w_{vocalGoodness}G_{vocalGoodness})$$

其中，G_{reverb} 指代目标混响强度参数值，G_{reverb_0} 指代预设的基础混响强度参数值，$w_{SpecRichness}$ 指代与 $G_{SpecRichness}$ 对应的第一权重值，w_{bgm} 指代与 G_{bgm} 对应的第二权重值，$w_{vocalGoodness}$ 指代与 $G_{vocalGoodness}$ 对应的第三权重值。

在一些实施例中，上述三个权重值的取值依据对混响强度的影响大小来设置，比如第一权重值的取值最大，而第二权重值的取值最小，本公开实施例对此不进行具体限定。

在 303 中，基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

在本公开实施例中，如图 4 所示，KTV 混响算法中包括两层参数，一层为混响总增益，另一层为该混响算法内部的参数，进而能够通过直接控制混响部分的能量大小实现控制混响强度的目的。在一些实施例中，基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理，包括但不限于：

基于目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；或，基于目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。即，G_{reverb} 既能够被作为混响总增益直接加载，也能够加载至该混响算法内部的一个或多个参数中，比如调整回声增益、延迟时间、反馈网络增益等，本公开实施例对此不进行具体限定。

在 304 中，对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

如图 4 所示，在经过 KTV 混响算法对人声信号进行处理后，会继续对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，而在经过混音处理后，便可直接输出音频信号，比如通过电子设备的扬声器播放经过混音处理后的音频信号，实现 KTV 音效。

本公开实施例针对不同节奏速度的乐曲、不同伴奏类型的乐曲、同一乐曲的不同部分、不同演唱者的乐曲，动态或预先计算出最适合的混响强度参数值，进而指导人工混响算法控制输出人声部分混响大小，从而达到自适应的K歌音效。

换一表达方式，本公开实施例综合考虑了乐曲的频域丰富程度、节奏速度以及演唱者等多方面因素，比如针对乐曲的频域丰富程度、节奏速度、演唱者，会自适应地产生不同的混响强度参数值，而对于各种影响混响强度的混响强度参数值，本公开实施例还提供了一种融合方式，最终得到总的混响强度参数值，而总的混响强度参数值既能够加载到混响总增益上，也能够加载到混响算法内部的一个或多个参数中，因此该种音频处理方式达到了自适应的 K 歌音效，使得电子设备输出的声音更加饱满和优美。

图 8 是根据一实施例示出的一种音频处理装置的框图。参照图 8，该装置包括采集模块 801，确定模块 802 和处理模块 803。

采集模块 801，被配置为采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；

确定模块 802，被配置为确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；

处理模块 803，被配置为基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

本公开实施例提供的装置，在采集到当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号后，本公开实施例会确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，其中，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；之后，基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。基于以上描述可知，本公开实施例考虑了乐曲的伴奏类型、节奏速度以及演唱者的演唱评分等多方面的因素，并据此自适应地生成当前待处理乐曲的混响强度参数值，达到了自适应的 K 歌音效，使得电子设备输出的声音更加饱满和优美。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时

频域，得到伴奏音频帧序列；获取每帧伴奏音频的幅度信息；基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

在一些实施例中，确定模块 802，还被配置为获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，处理模块 803，还被配置为基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

在一些实施例中，处理模块 803，还被配置为在对采集到的人声信号进行混响处理后，对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

上述所有可选技术方案，能够采用任意结合形成本公开的可选实施例，在此不再一一赘述。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 9 示出了本公开一个实施例提供的一种电子设备 900 的结构框图。其中，该设备 900 是便携式移动终端，比如：智能手机、平板电脑、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、笔记本电脑或台式电脑。设备 900 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

通常，设备 900 包括有：处理器 901 和存储器 902。

处理器 901 包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 901 采用 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field—Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 901 也包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器 901 集成有 GPU（Graphics Processing Unit，图像处理器），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 901 还包括 AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该 AI 处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 902 包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质是非暂态的。存储器 902 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。

在一些实施例中，设备 900 还包括有：外围设备接口 903 和至少一个外围设备。处理器 901、存储器 902 和外围设备接口 903 之间通过总线或信号线相连。各个外围设备通过总线、信号线或电路板与外围设备接口 903 相连。在一些实施例中，外围设备包括：射频电路 904、显示屏 905、摄像头组件 906、音频电路 907、定位组件 908 和电源 909 中的至少一种。

外围设备接口 903 可被用于将 I/O（Input /Output，输入/输出）相关的至少一个外围设备连接到处理器 901 和存储器 902。在一些实施例中，处理器 901、存储器 902 和外围设备接口 903 被集成在同一芯片或电路板上；在一些其他实施例中，处理器 901、存储器 902 和外围设备接口 903 中的任意一个或两个在单独的芯片或电路板上实现，本实施例对此不加以限定。

射频电路 904 用于接收和发射 RF（Radio Frequency，射频）信号，也称电磁信号。射频电路 904 通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。射频电路 904 将电信号转

换为电磁信号进行发送，或者，将接收到的电磁信号转换为电信号。在一些实施例中，射频电路 904 包括：天线系统、RF 收发器、一个或多个放大器、调谐器、振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块卡等等。射频电路 904 通过至少一种无线通信协议来与其它终端进行通信。该无线通信协议包括但不限于：万维网、城域网、内联网、各代移动通信网络（2G、3G、4G 及 5G）、无线局域网和/或 WiFi(Wireless Fidelity，无线保真）网络。在一些实施例中，射频电路 904 还包括 NFC（Near Field Communication，近距离无线通信）有关的电路，本公开对此不加以限定。

显示屏 905 用于显示 UI（User Interface，用户界面）。该 UI 包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏 905 是触摸显示屏时，显示屏 905 还具有采集在显示屏 905 的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号作为控制信号输入至处理器 901 进行处理。此时，显示屏 905 还用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘，也称软按钮和/或软键盘。在一些实施例中，显示屏 905 为一个，设置在设备 900 的前面板；在另一些实施例中，显示屏 905 为至少两个，分别设置在设备 900 的不同表面或呈折叠设计；在另一些实施例中，显示屏 905 是柔性显示屏，设置在设备 900 的弯曲表面上或折叠面上。甚至，显示屏 905 还设置成非矩形的不规则图形，也即异形屏。显示屏 905 采用 LCD(Liquid Crystal Display，液晶显示屏)、OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)等材质制备。

摄像头组件 906 用于采集图像或视频。在一些实施例中，摄像头组件 906 包括前置摄像头和后置摄像头。通常，前置摄像头设置在终端的前面板，后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中，后置摄像头为至少两个，分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种，以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及 VR（Virtual Reality，虚拟现实）拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中，摄像头组件 906 还包括闪光灯。闪光灯是单色温闪光灯，也是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合，用于不同色温下的光线补偿。

音频电路 907 包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波，并将声波转换为电信号输入至处理器 901 进行处理，或者输入至射频电路 904 以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的，麦克风为多个，分别设置在设备 900 的不同部位。麦克风还是阵列麦克风或全向采集型麦克风。扬声器则用于将来自处理器 901 或射频电路 904 的电信号转换为声波。扬声器是传统的薄膜扬声器，也是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时，不仅将电信号转换为人类可听见的声波，也将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中，音频电路 907 还包括耳机插孔。

定位组件 908 用于定位设备 900 的当前地理位置，以实现导航或 LBS（Location Based Service，基于位置的服务）。定位组件 908 是基于美国的 GPS（Global Positioning System，全球定位系统）、中国的北斗系统或俄罗斯的伽利略系统的定位组件。

电源 909 用于为设备 900 中的各个组件进行供电。电源 909 是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源 909 包括可充电电池时，该可充电电池是有线充电电池或无线充电电池。有线充电电池是通过有线线路充电的电池，无线充电电池是通过无线线圈充电的电池。该可充电电池还用于支持快充技术。

在一些实施例中，设备 900 还包括有一个或多个传感器 910。该一个或多个传感器 910 包括但不限于：加速度传感器 911、陀螺仪传感器 912、压力传感器 913、指纹传感器 914、光学传感器 915 以及接近传感器 916。

加速度传感器 911 检测以设备 900 建立的坐标系的三个坐标轴上的加速度大小。比如，加速度传感器 911 用于检测重力加速度在三个坐标轴上的分量。处理器 901 根据加速度传感器 911 采集的重力加速度信号，控制显示屏 905 以横向视图或纵向视图进行用户界面的显示。加速度传感器 911 还用于游戏或者用户的运动数据的采集。

陀螺仪传感器 912 检测设备 900 的机体方向及转动角度，陀螺仪传感器 912 与加速度传感器 911 协同采集用户对设备 900 的 3D 动作。处理器 901 根据陀螺仪传感器 912 采集的数据，实现如下功能：动作感应（比如根据用户的倾斜操作来改变 UI）、拍摄时的图像稳定、游戏控制以及惯性导航。

压力传感器 913 设置在设备 900 的侧边框和/或显示屏 905 的下层。当压力传感器 913 设置在设备 900 的侧边框时，检测用户对设备 900 的握持信号，由处理器 901 根据压力传感器 913 采集的握持信号进行左右手识别或快捷操作。当压力传感器 913 设置在显示屏 905 的下层时，由处理器 901 根据用户对显示屏 905 的压力操作，实现对 UI 界面上的可操作性控件进行控制。可操作性控件包括按钮控件、滚动条控件、图标控件、菜单控件中的至少一种。

指纹传感器 914 用于采集用户的指纹，由处理器 901 根据指纹传感器 914 采集到的指纹识别用户的身份，或者，由指纹传感器 914 根据采集到的指纹识别用户的身份。在识别出用户的身份为可信身份时，由处理器 901 授权该用户执行相关的敏感操作，该敏感操作包括解锁屏幕、查看加密信息、下载软件、支付及更改设置等。指纹传感器 914 被设置设备 900 的正面、背面或侧面。当设备 900 上设置有物理按键或厂商 Logo 时，指纹传感器 914 与物理按键或厂商 Logo 集成在一起。

光学传感器 915 用于采集环境光强度。在一个实施例中，处理器 901 根据光学传感器 915 采集的环境光强度，控制显示屏 905 的显示亮度。具体地，当环境光强度较高时，调高显示

屏 905 的显示亮度；当环境光强度较低时，调低显示屏 905 的显示亮度。在另一个实施例中，处理器 901 还根据光学传感器 915 采集的环境光强度，动态调整摄像头组件 906 的拍摄参数值。

接近传感器 916，也称距离传感器，通常设置在设备 900 的前面板。接近传感器 916 用于采集用户与设备 900 的正面之间的距离。在一个实施例中，当接近传感器 916 检测到用户与设备 900 的正面之间的距离逐渐变小时，由处理器 901 控制显示屏 905 从亮屏状态切换为息屏状态；当接近传感器 916 检测到用户与设备 900 的正面之间的距离逐渐变大时，由处理器 901 控制显示屏 905 从息屏状态切换为亮屏状态。

图 10 是本公开的实施例提供的一种电子设备 1000 的结构框图。该设备 1000 表现为服务器。该服务器 1000 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，包括一个或一个以上处理器（central processing units，CPU）1001 和一个或一个以上的存储器 1002。当然，该服务器还具有有线或无线网络接口、键盘以及输入输出接口等部件，以便进行输入输出，该服务器还包括其他用于实现设备功能的部件，在此不做赘述。

综上所述，本公开实施例提供了一种电子设备，包括：处理器；用于存储所述处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；获取每帧伴奏音频的幅度信息；基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：基于每帧伴奏

音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

在一些实施例中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

本公开实施例还提供了一种包括指令的存储介质，例如包括指令的存储器，上述指令可由电子设备 900 或电子设备 1000 的处理器执行以完成上述音频处理方法。在一些实施例中，存储介质是非临时性计算机可读存储介质，例如，所述非临时性计算机可读存储介质是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中的指令由电子设备 900 或电子设备 1000 的处理器执行时，使得电子设备 900 或电子设备 1000 能够执行如上述方法实施例中的音频处理方法。

权 利 要 求 书

1. 一种音频处理方法，包括：

采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；

确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；

基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

2. 根据权利要求 1 所述的音频处理方法，其中，所述确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，包括：

确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；

确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；

确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；

基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

3. 根据权利要求 2 所述的音频处理方法，其中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，包括：

将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；

获取每帧伴奏音频的幅度信息；

基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；

其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

4. 根据权利要求 3 所述的音频处理方法，其中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数．确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数：

获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

5. 根据权利要求 3 所述的音频处理方法，其中，所述基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值，包括：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；

对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；

获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；

对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

6. 根据权利要求 2 所述的音频处理方法，其中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，包括：

获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；

确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；

将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

7. 根据权利要求 2 所述的音频处理方法，其中，所述确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，包括：

获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

8. 根据权利要求 2 所述的音频处理方法，其中，所述基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值，包括：

获取基础混响强度参数值、第一权重值、第二权重值以及第三权重值；

确定所述第一权重值与所述第一混响强度参数值之间的第一和值；

确定所述第二权重值与所述第二混响强度参数值之间的第二和值；

确定所述第三权重值与所述第三混响强度参数值之间的第三和值；

获取所述基础混响强度参数值、所述第一和值、所述第二和值与所述第三和值之间的第四和值，将所述第四比值和目标数值中的最小者，确定为所述目标混响强度参数值。

9. 根据权利要求 1 所述的音频处理方法，其中，所述基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理，包括：

基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的混响总增益进行调整；

或，基于所述目标混响强度参数值，对采集到的人声信号的至少一项混响算法参数进行调整。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项权利要求所述的音频处理方法，其中，所述方法还包括：

对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号。

11. 一种音频处理装置，包括：

采集模块，被配置为采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；

确定模块，被配置为确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；

处理模块，被配置为基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

12. 一种电子设备，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

13. 根据权利要求 12 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，所述第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型；

确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，所述第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度；

确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，所述第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分；

基于所述第一混响强度参数值、所述第二类混响强度参数值和所述第三类混响强度参数值，确定所述目标混响强度参数值。

14. 根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

将采集到的伴奏音频信号由时域变换到时频域，得到伴奏音频帧序列；

获取每帧伴奏音频的幅度信息；

基于每帧伴奏音频的幅度信息，确定每帧伴奏音频的频域丰富系数；

其中，所述频域丰富系数用于指示每帧伴奏音频的幅度信息的频域丰富程度，所述频域丰富程度反映了当前待处理乐曲的伴奏类型；

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数确定所述第一混响强度参数值。

15. 根据权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，确定当前待处理乐曲的全局频域丰富系数；

获取所述全局频域丰富系数与频域丰富系数最大值之间的第一比值，将所述第一比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

16. 根据权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

基于每帧伴奏音频的频域丰富系数，生成用于指示频域丰富程度的波形图；

对生成的波形图进行平滑处理，基于平滑后的波形图确定当前待处理乐曲的不同部分的频域丰富系数；

获取所述不同部分的频域丰富系数分别与频域丰富系数最大值之间的第二比值；

对于获取到的每个第二比值，将所述第二比值和目标数值中的最小者确定为所述第一混响强度参数值。

17. 根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

获取采集到的伴奏音频信号在规定时长的节拍数；

确定获取到的节拍数与节拍数最大值之间的第三比值；

将所述第三比值和目标数值中的最小者，确定为所述第二混响强度参数值。

18. 根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如下步骤：

获取当前待处理乐曲的演唱者的音频演唱分值，基于所述音频演唱分值确定所述第三混响强度参数值。

19. 一种存储介质，所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行，使得电子设备能够执行如下步骤：采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

20. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中的指令由电子设备的处理器执行，使得电子设备能够执行如下步骤：采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号；确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，所述目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种；基于所述目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理。

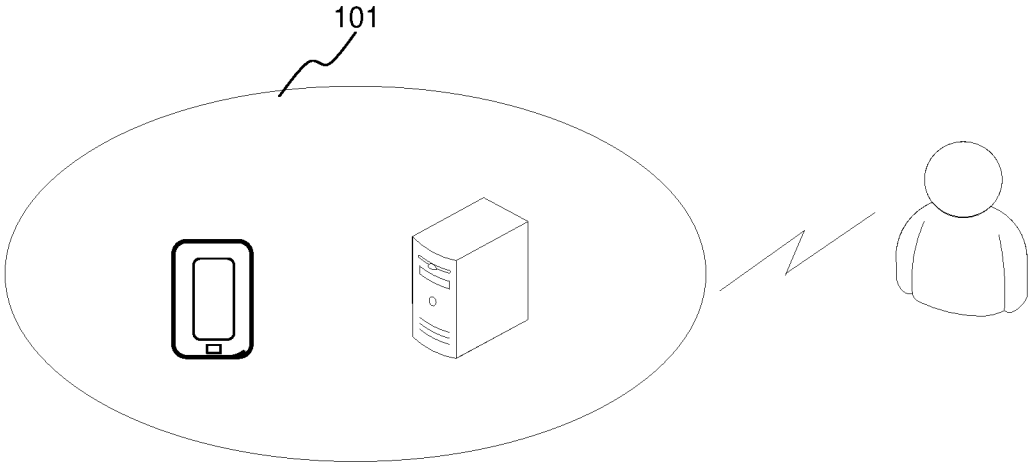

101

图 1

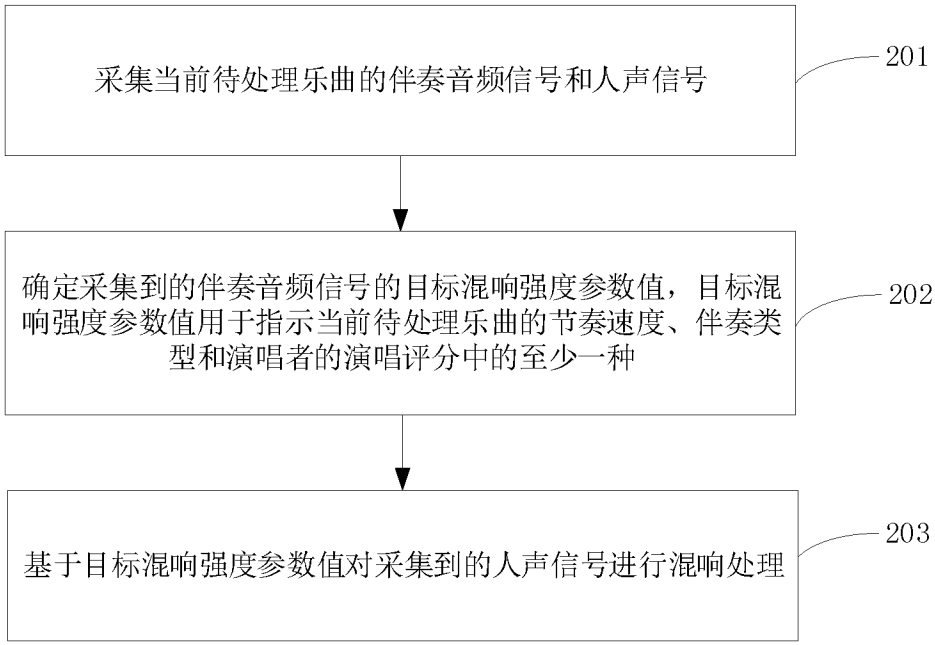

采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号
201
确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种
202
基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理
203

图 2

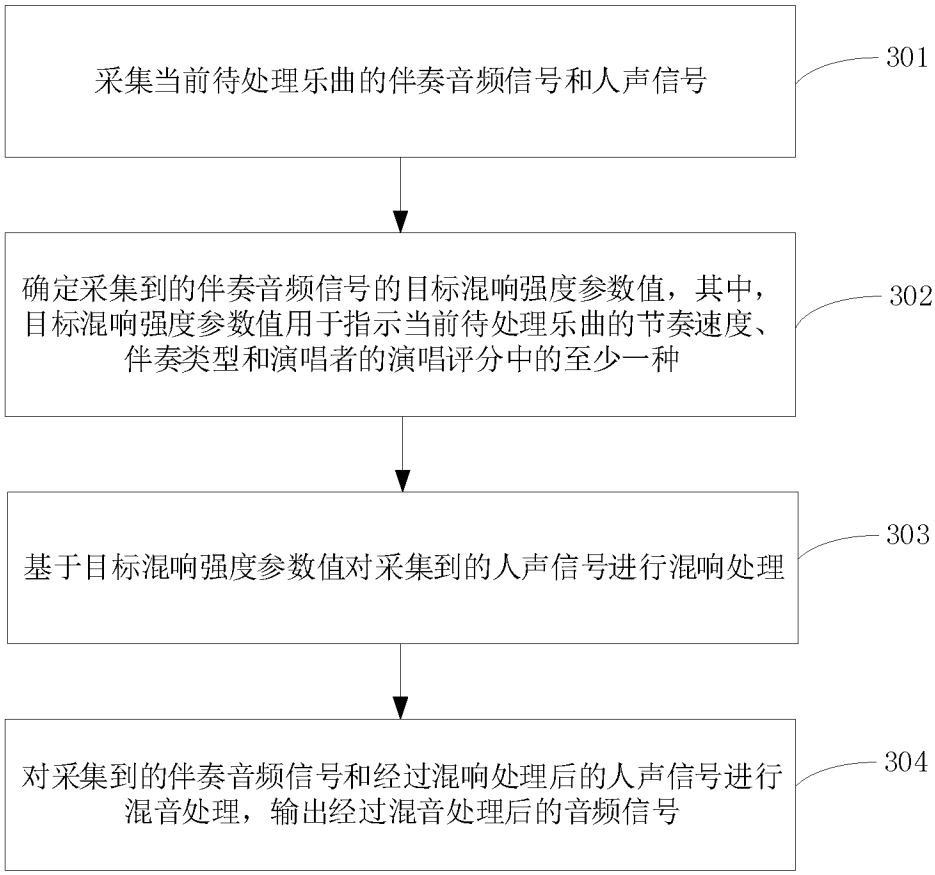

采集当前待处理乐曲的伴奏音频信号和人声信号
301
确定采集到的伴奏音频信号的目标混响强度参数值，其中，目标混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度、伴奏类型和演唱者的演唱评分中的至少一种
302
基于目标混响强度参数值对采集到的人声信号进行混响处理
303
对采集到的伴奏音频信号和经过混响处理后的人声信号进行混音处理，输出经过混音处理后的音频信号
304

图 3

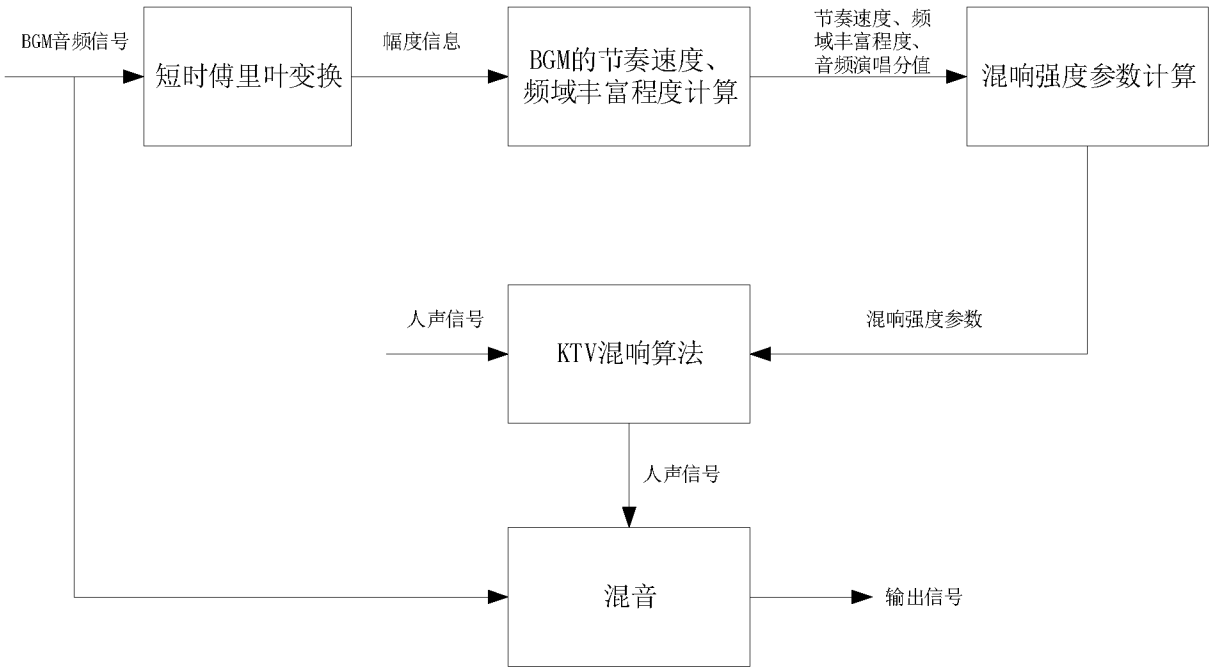

BGM音频信号
短时傅里叶变换
幅度信息
BGM的节奏速度、频域丰富程度计算
节奏速度、频域丰富程度、音频演唱分值
混响强度参数计算
人声信号
KTV混响算法
混响强度参数
人声信号
混音
输出信号

图 4

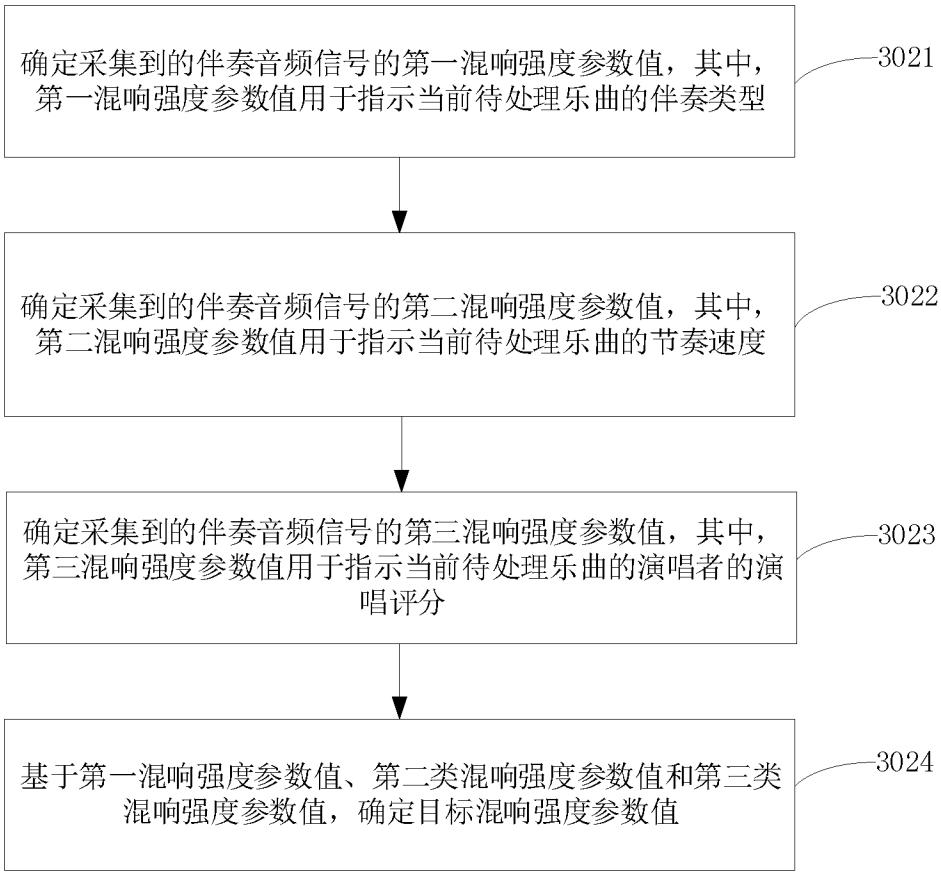

确定采集到的伴奏音频信号的第一混响强度参数值，其中，第一混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的伴奏类型
3021
确定采集到的伴奏音频信号的第二混响强度参数值，其中，第二混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的节奏速度
3022
确定采集到的伴奏音频信号的第三混响强度参数值，其中，第三混响强度参数值用于指示当前待处理乐曲的演唱者的演唱评分
3023
基于第一混响强度参数值、第二类混响强度参数值和第三类混响强度参数值，确定目标混响强度参数值
3024

图 5

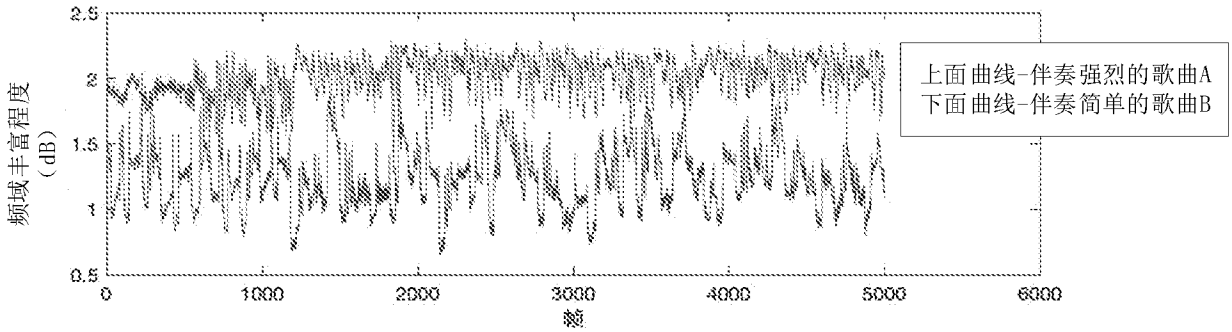

频域丰富程度（dB）
2.5
2
1.5
1
0.5
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
帧
上面曲线-伴奏强烈的歌曲A
下面曲线-伴奏简单的歌曲B

图 6

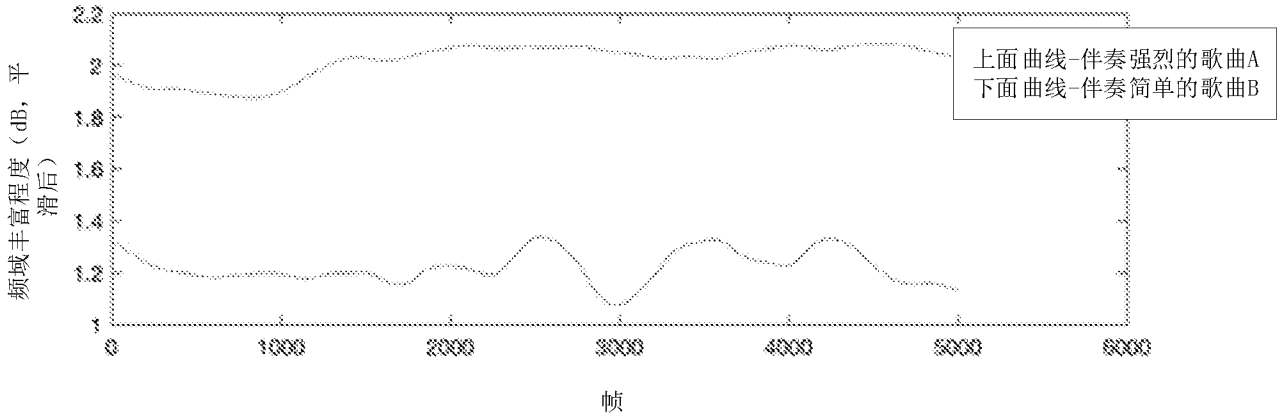

频域丰富程度（dB，平滑后）
2.2
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
帧
上面曲线-伴奏强烈的歌曲A
下面曲线-伴奏简单的歌曲B

图 7

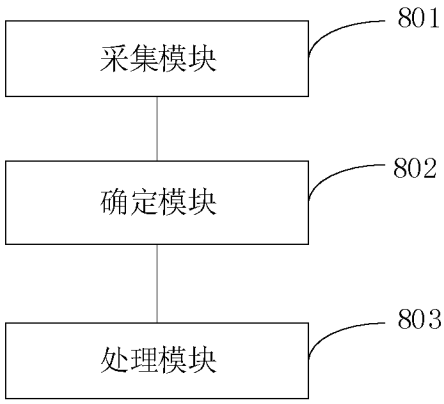

采集模块
801
确定模块
802
处理模块
803

图 8

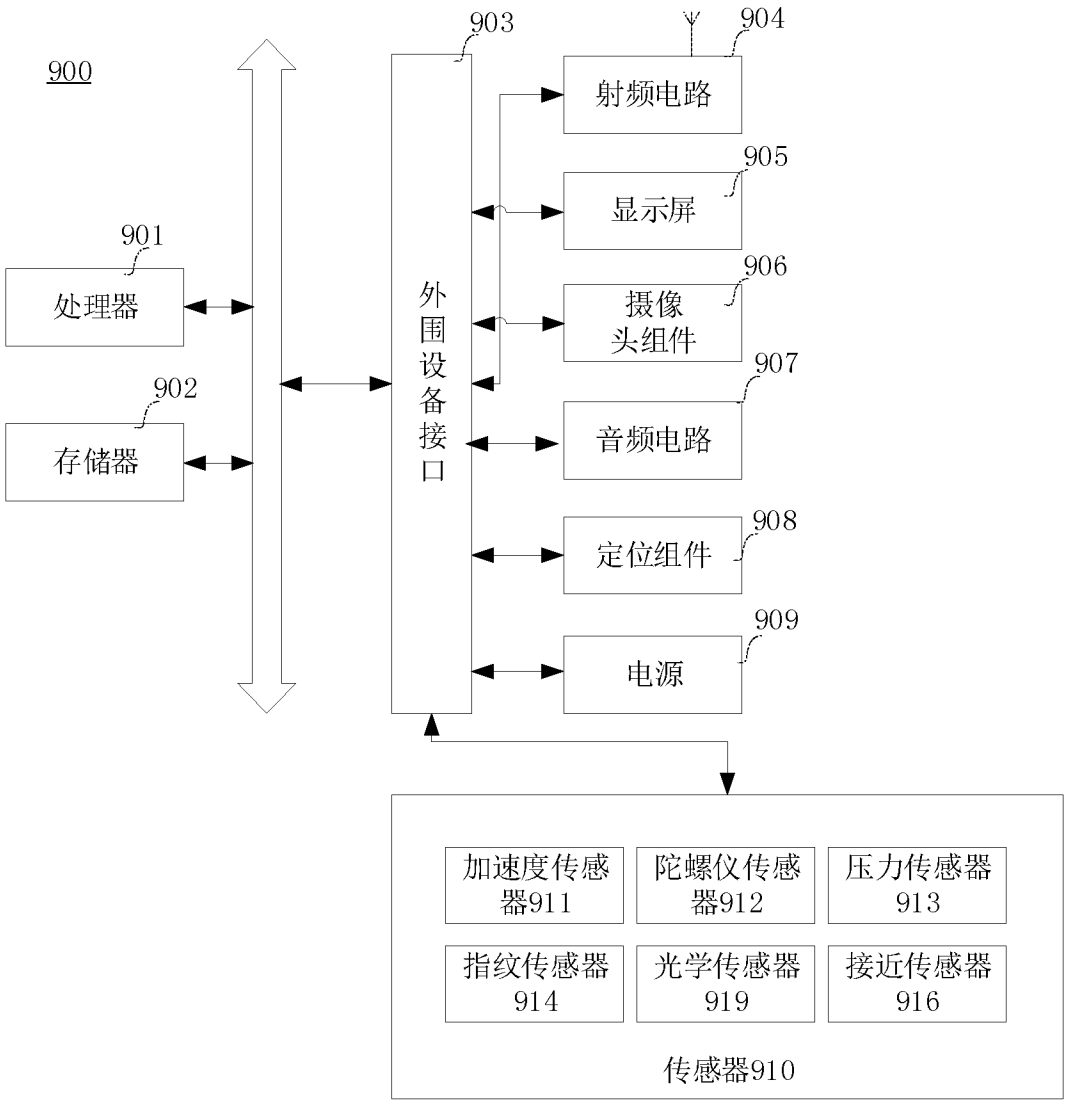

900
903
904
射频电路
905
显示屏
901
处理器
906
摄像
头组件
外
围
设
备
接
口
907
902
存储器
音频电路
908
定位组件
909
电源
加速度传感器911
陀螺仪传感器912
压力传感器913
指纹传感器914
光学传感器919
接近传感器916
传感器910

图 9

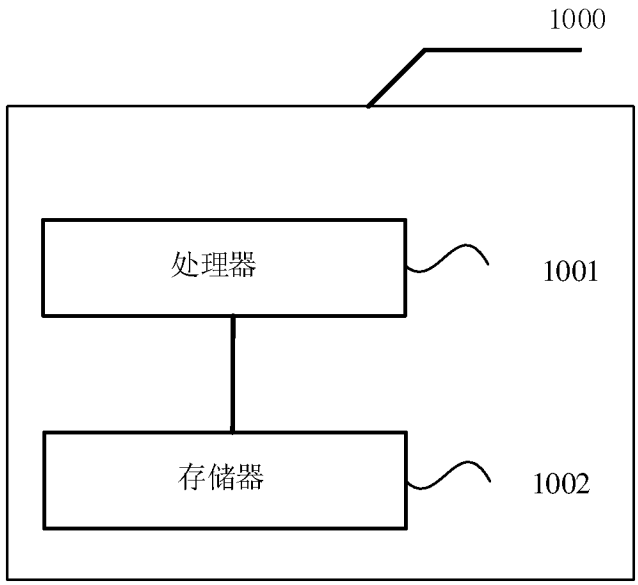

1000
处理器
1001
存储器
1002

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/073380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10H 1/36(2006.01)i; G10K 15/08(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)

G10H; G10K; HO4R

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, WOTXT, USTXT, EPTXT: K歌, 唱K, 卡拉OK, KTV, 手机, 混响, 回声, 大小, 强度, 幅度, 调整, 参数, 伴奏, 伴乐, 配乐, 背景音乐, 简, 单, 纯, 杂, 多, 乐队, 慢, 快, 唱, 评分, 得分, 打分, 分数, 水平, 高, 低, Karaoke, reverberat+, echo, adjust+, change, parameter? , intensity, magnitude, BGM, Background Music, grade, singer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111326132 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 June 2020 (2020-06-23) description, paragraphs 0005-0066	1-20
A	CN 110211556 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 September 2019 (2019-09-06) description paragraphs 0005-0083, 0118-0151 and figures 4-8	1-20
A	CN 109830244 A (BEIJING XIAOCHANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) entire document	1-20
A	CN 108282712 A (BEIJING CHANG BA TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2018 (2018-07-13) entire document	1-20
A	CN 105654932 A (LESHI ZHIXIN ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY (TIANJIN) CO., LTD.) 08 June 2016 (2016-06-08) entire document	1-20

☑ 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
22 April 2021	**29 April 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101609667 A (FUZHOU ROCKCHIP ELECTRONICS CO., LTD.) 23 December 2009 (2009-12-23) entire document	1-20
A	US 5502768 A (KAWAI MUSICAL INSTR. MFG CO.) 26 March 1996 (1996-03-26) entire document	1-20
A	CN 101454825 A (HARMAN INTERNATIONAL INDUSTRIES, INC.) 10 June 2009 (2009-06-10) entire document	1-20
A	US 6091824 A (CRYSTAL SEMICONDUCTOR CORP.) 18 July 2000 (2000-07-18) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/073380

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111326132	A	23 June 2020	None			
CN	110211556	A	06 September 2019	None			
CN	109830244	A	31 May 2019	None			
CN	108282712	A	13 July 2018	None			
CN	105654932	A	08 June 2016	CN	105654932	B	15 December 2020
CN	101609667	A	23 December 2009	CN	101609667	B	05 September 2012
US	5502768	A	26 March 1996	JP	2841257	B2	24 December 1998
				JP	H06110485	A	22 April 1994
CN	101454825	A	10 June 2009	JP	2009531722	A	03 September 2009
				JP	2012145962	A	02 August 2012
				CN	103402169	B	10 February 2016
				US	2012063608	A1	15 March 2012
				EP	2064699	A4	18 July 2012
				CN	103402169	A	20 November 2013
				WO	2008034221	A1	27 March 2008
				US	8670850	B2	11 March 2014
				US	2008069366	A1	20 March 2008
				CN	101454825	B	21 August 2013
				US	2012275613	A1	01 November 2012
				JP	2014052654	A	20 March 2014
				EP	2064699	B1	30 October 2019
				JP	5406956	B2	05 February 2014
				US	2008232603	A1	25 September 2008
				US	9264834	B2	16 February 2016
				JP	5635669	B2	03 December 2014
				US	8751029	B2	10 June 2014
				EP	2064699	A1	03 June 2009
				JP	4964943	B2	04 July 2012
				US	8036767	B2	11 October 2011
US	6091824	A	18 July 2000	AU	8918698	A	23 April 1999
				WO	9917277	A1	08 April 1999

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/073380

A. 主题的分类

G10H 1/36(2006.01)i; G10K 15/08(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)

G10H; G10K; H04R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS, CNTXT, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: K歌，唱K，卡拉OK，KTV，手机，混响，回声，大小，强度，幅度，调整，参数，伴奏，伴乐，配乐，背景音乐，简，单，纯，杂，多，乐队，慢，快，唱，评分，得分，打分，分数，水平，高，低，Karaoke, reverberat+, echo, adjust+, change, parameter? , intensity, magnitude, BGM, Background Music, grade, singer

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 111326132 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2020年 6月 23日 (2020-06-23) 说明书第0005-0066段	1-20
A	CN 110211556 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年 9月 6日 (2019-09-06) 说明书第0005-0083、0118-0151段及图4-8	1-20
A	CN 109830244 A (北京小唱科技有限公司) 2019年 5月 31日 (2019-05-31) 全文	1-20
A	CN 108282712 A (北京唱吧科技股份有限公司) 2018年 7月 13日 (2018-07-13) 全文	1-20
A	CN 105654932 A (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年 6月 8日 (2016-06-08) 全文	1-20
A	CN 101609667 A (福州瑞芯微电子有限公司) 2009年 12月 23日 (2009-12-23) 全文	1-20
A	US 5502768 A (KAWAI MUSICAL INSTR. MFG CO.) 1996年 3月 26日 (1996-03-26) 全文	1-20

☑ 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
2021年 4月 22日	2021年 4月 29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 喻新 电话号码 86-010-62089308

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101454825 A (哈曼国际工业有限公司) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 全文	1-20
A	US 6091824 A (CRYSTAL SEMICONDUCTOR CORP.) 2000年 7月 18日 (2000 - 07 - 18) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/073380

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	111326132	A	2020年 6月 23日	无			
CN	110211556	A	2019年 9月 6日	无			
CN	109830244	A	2019年 5月 31日	无			
CN	108282712	A	2018年 7月 13日	无			
CN	105654932	A	2016年 6月 8日	CN	105654932	B	2020年 12月 15日
CN	101609667	A	2009年 12月 23日	CN	101609667	B	2012年 9月 5日
US	5502768	A	1996年 3月 26日	JP	2841257	B2	1998年 12月 24日
				JP	H06110485	A	1994年 4月 22日
CN	101454825	A	2009年 6月 10日	JP	2009531722	A	2009年 9月 3日
				JP	2012145962	A	2012年 8月 2日
				CN	103402169	B	2016年 2月 10日
				US	2012063608	A1	2012年 3月 15日
				EP	2064699	A4	2012年 7月 18日
				CN	103402169	A	2013年 11月 20日
				WO	2008034221	A1	2008年 3月 27日
				US	8670850	B2	2014年 3月 11日
				US	2008069366	A1	2008年 3月 20日
				CN	101454825	B	2013年 8月 21日
				US	2012275613	A1	2012年 11月 1日
				JP	2014052654	A	2014年 3月 20日
				EP	2064699	B1	2019年 10月 30日
				JP	5406956	B2	2014年 2月 5日
				US	2008232603	A1	2008年 9月 25日
				US	9264834	B2	2016年 2月 16日
				JP	5635669	B2	2014年 12月 3日
				US	8751029	B2	2014年 6月 10日
				EP	2064699	A1	2009年 6月 3日
				JP	4964943	B2	2012年 7月 4日
				US	8036767	B2	2011年 10月 11日
US	6091824	A	2000年 7月 18日	AU	8918698	A	1999年 4月 23日
				WO	9917277	A1	1999年 4月 8日