

(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/044608 A1

(51) 国际专利分类号:
H03G 5/16 (2006.01) **G10L 25/51** (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/119641

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 22 日 (22.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 梁静娴(**LIANG, Jingxian**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 沈艳(**SHEN, Yan**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 李

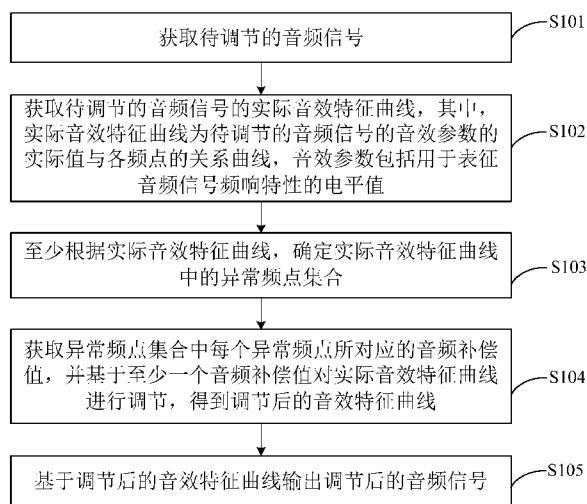
中茹(**LI, Zhongru**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司(**TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS**); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城西一办公楼 5 层 1, 6-12 室 顾丽波, 吕美珍, Beijing 100738 (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 ADJUSTMENT METHOD, APPARATUS AND DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 音频调节方法、装置、设备及存储介质



S101 Acquire an audio signal to be adjusted
S102 Acquire an actual sound effect characteristic curve of said audio signal, wherein the actual sound effect characteristic curve is a relationship curve between an actual value of a sound effect parameter of said audio signal and each frequency point, and the sound effect parameter comprises a level value for representing an audio signal frequency response characteristic
S103 Determine an abnormal frequency point set in the actual sound effect characteristic curve at least according to the actual sound effect characteristic curve
S104 Acquire an audio compensation value, which corresponds to each abnormal frequency point in the abnormal frequency point set, and adjust the actual sound effect characteristic curve on the basis of at least one audio compensation value, so as to obtain an adjusted sound effect characteristic curve
S105 Output an adjusted audio signal on the basis of the adjusted sound effect characteristic curve

图 1

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are an audio adjustment method, apparatus and device, and a storage medium, which are used for adjusting an audio signal, and improving a sound effect output effect. The method comprises: acquiring an audio signal to be adjusted; acquiring an actual sound effect characteristic curve of said audio signal, wherein the actual sound effect characteristic curve is a relationship curve between an actual value of a sound effect parameter of said audio signal and each frequency point, and the sound effect parameter comprises a level value for representing an audio signal frequency response characteristic; determining an abnormal frequency point set in the actual sound effect characteristic curve at least according to the actual sound effect characteristic curve; acquiring an audio compensation value, which corresponds to each abnormal frequency point in the abnormal frequency point set, and adjusting the actual sound effect characteristic curve on the basis of at least one audio compensation value, so as to obtain an adjusted

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))。

sound effect characteristic curve; and outputting an adjusted audio signal on the basis of the adjusted sound effect characteristic curve.

(57) 摘要: 本公开提供了一种音频调节方法、装置、设备及存储介质, 用于调节音频信号, 提高音频输出效果。所述方法包括: 获取待调节的音频信号; 获取所述待调节的音频信号的实际音效特征曲线, 其中, 所述实际音效特征曲线为所述待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线, 所述音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值; 至少根据所述实际音效特征曲线, 确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合; 获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值, 并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节, 得到调节后的音效特征曲线; 基于所述调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

音频调节方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本公开涉及控制领域，具体涉及一种音频调节方法、装置、设备
5 及存储介质。

背景技术

高端显示终端除了在显示效果上具有高分辨率的突出优点外，在音效
上也需要体现品质，但限于上述显示终端的产品尺寸，其采用的音响体积
有限，造成音响效果不全面，在部分乐曲上的表现力不佳。

10 用户使用过程中，如果能通过显示终端自身的补偿手段，使音效达到
最优，将会带来更好的用户体验。

发明内容

本公开实施例提供一种音频调节方法、音频调节装置、音频调节设备
及计算机可读存储介质，用于调节音频信号，提高音效输出效果。

15 为了实现上述目的，本公开提供一种音频调节方法，包括：

获取待调节的音频信号；

获取所述待调节的音频信号的实际音效特征曲线，其中，所述实际音
效特征曲线为所述待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系
曲线，所述音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值；

20 至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异
常频点集合；

获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于
至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后
的音效特征曲线；

25 基于所述调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

可选地，所述方法还包括：

获取所述待调节的音频信号的音频属性，并根据所述音频属性，确定所述待调节的音频信号的音频类型；

5 获取目标音频类型所对应的目标音效特征曲线，所述目标音效特征曲线为所述音效参数的目标值与各频点的关系曲线；

所述至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：

针对所述实际音效特征曲线所对应的每个频点，分别进行以下步骤：

10 根据所述目标音效特征曲线和所述实际音效特征曲线，确定所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差；

当所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将所述频点确定为所述异常频点集合中的一个异常频点。

15 可选地，所述获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线，包括：

以预先设置的参考音频补偿值，对所述异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值；

针对补偿音频后的每个异常频点，计算所述音效参数的更新值与所述目标值之间的第一差值；

20 当所述第一差值不大于所述预设差值阈值时，将所述音效参数的实际值更新为所述更新值，并将所述异常频点剔除出所述异常频点集合；

根据剩余的异常频点，更新所述异常频点集合；

25 返回所述以预先设置的参考音频补偿值对所述异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，直到所述异常频点集合中每个频点上的所述音效参数的更新值与目标值之间的第一差值均在所述预设差值阈值内。

可选地，所述根据所述音频属性，确定所述待调节的音频信号的音频

类型，包括：

根据所述音频属性确定所述待调节的音频信号中的人声时长；

将所述待调节的音频信号的播放时长与所述人声时长之差，确定为音乐时长；

- 5 根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定所述音频信号的音频类型为第一类型或第二类型；其中，所述第一比例为所述人声时长与所述播放时长之比，所述第二比例为所述音乐时长与所述播放时长之比。

10 可选地，所述第一类型至少包括第一子类型、第二子类型和第三子类型，

在所述根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定所述音频信号的音频类型为第一类型或第二类型之后，所述方法还包括：

15 在确定所述音频信号的类型为第一类型的情况下，分别确定所述音频信号中高频信号所占的第三比例、中频信号所占的第四比例以及低频信号所占的第五比例；

根据所述第三比例、所述第四比例、所述第五比例以及第二预设比例之间的关系，确定所述音频类型为所述第一子类型、所述第二子类型和所述第三子类型中的一个。

20 可选地，所述至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：

判断所述实际音效特征曲线中是否存在异常波段，所述异常波段包括波峰或波谷；

当存在所述异常波段时，将所述异常波段对应的各频点确定为异常频点。

25 可选地，所述方法还包括：存储所述调节后的音效特征曲线。

本公开还提供一种音频调节装置，其中，所述装置包括：

第一获取模块，配置为获取待调节的音频信号；

第二获取模块，配置为获取所述待调节的音频信号的实际音效特征曲线，其中，所述实际音效特征曲线为所述待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线，所述音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值；

确定模块，配置为至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合；

调节模块，配置为获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线；

输出模块，配置为基于所述调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

本公开还提供一种音频调节设备，其中，所述设备包括：处理器，以及存储有计算机程序指令的存储器；所述处理器读取并执行所述计算机程序指令，以实现本公开实施例提供的音频调节方法。

本公开还提供一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现本公开实施例提供的音频调节方法。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 为本公开实施例提供的一种音频调节方法的流程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的另一音频调节方法的流程示意图；

图 3 为本公开实施例提供的一种音频调节装置的结构示意图；

图 4 为本公开实施例提供的一种音频调节设备的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

除非另作定义，本公开实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

高端显示终端由于采用的音响体积有限，造成音响效果不全面，在部分乐曲上的表现力不佳。如果能通过音效补偿使音效达到最佳效果，将会给高端显示终端带来更好的用户体验。

现有技术中，通常是用户自行调节音效参数，以实现音效补偿，但这种人工调节方式无法快速将音效调节到最佳模式，需要反复调节才能输出较完美的音效，同时，人工调节音效参数可能暴露终端音频设备的瑕疵。

鉴于上述问题，本公开实施例提供一种音频调节方法，包括：

S101，获取待调节的音频信号。

在一些实施例中，可以通过多路音频采集设备采集音频信号，采集

时长可以在采集之前预先设置；也可以间隔预设时间采集一段音频信号，所采集的音频信号包括间隔的预设时段内的音频信号，本公开对此均不作限定。

5 S102，获取待调节的音频信号的实际音效特征曲线，其中，实际音效特征曲线为待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线，音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值。

需要说明的是，通常情况下音效特征曲线可以是频响曲线。在一个示例中，在对音频信号的采集过程中，使信号发生器的输出信号频率发生连续变化，并保持幅度不变，在输出端通过示波器将放大器对于这种连续变化相应的输出电平记录下来，进而可以在一个坐标系上面描绘出
10 电平对应频率的曲线，该曲线的横坐标为频率（Hz 或 KHz），纵坐标为电平（dB）。

S103，至少根据实际音效特征曲线，确定实际音效特征曲线中的异常频点集合。

15 异常频点集合中可以包括一个或多个异常频点，异常频点是指：与其余频点的音效参数存在较大差异的频点，例如，在实际音效特征曲线上，某一位置出现明显的尖峰，则该位置所对应的频点为异常频点。上述异常频点集合的具体确定方法将在下面实施例中作详细说明，此处不再赘述。

20 S104，获取异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个音频补偿值对实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线。

S105，所述调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

本公开实施例提供的音频调节方法，首先获取到待调节的音频信号，并获取其实际音效特征曲线，然后至少根据该曲线确定其中的异常频点
25 集合，最后基于音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点进行调节，

得到调节后的音效特征曲线。上述音频调节方法，对于显示终端输出的音效不佳的场景，减少了人工修改音频参数的步骤，提升了参数调节的效率，提高了音频输出品质。

可选的，本公开实施例提供的音频调节方法还包括：

- 5 获取待调节的音频信号的音频属性，并根据音频属性，确定待调节的音频信号的音频类型；获取目标音频类型所对应的目标音效特征曲线，目标音效特征曲线为音效参数的目标值与各频点的关系曲线。

上述 S103 中，至少根据实际音效特征曲线，确定实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：针对实际音效特征曲线所对应的每个频点，
10 分别进行以下步骤 A1、A2：

步骤 A1，根据目标音效特征曲线和实际音效特征曲线，确定频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差。

步骤 A2，当频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将频点确定为异常频点集合中的一个异常频点。

- 15 在一些实施例中，目标音效特征曲线是根据基于实验室环境预先生成的最优音效参数确定的，上述最优音效参数是指调节到最优播放状态时所使用的参数。同时，不同音频类型下，均对应有该类型的目标音效特征曲线。每种音频类型对应的目标音效特征曲线可以预先存储在缓存模块中。

20 需要说明的是，上述预设差值阈值可以设置为 3dB，也可以是本领域技术人员根据经验值设置的其他数值，本公开对此不作限定。

在一个示例中，以目标音效特征曲线为基准，将实际音效特征曲线中与其误差大于 $[-3\text{dB}, +3\text{dB}]$ 的频点，均作为异常频点，对上述异常频点进行记录，以形成异常频点集合。

- 25 上述 S104 中，获取异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个音频补偿值对实际音效特征曲线进行调节，得到调

节后的音效特征曲线，包括以下步骤 B1-B5：

步骤 B1，以预先设置的参考音频补偿值，对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值。

5 步骤 B2，针对补偿音频后的每个异常频点，计算音效参数的更新值与目标值之间的第一差值。

步骤 B3，当第一差值不大于预设差值阈值时，将音效参数的实际值更新为更新值，并将异常频点剔除出异常频点集合。

步骤 B4，根据剩余的异常频点，更新异常频点集合。

10 步骤 B5，返回以预先设置的参考音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，直到异常频点集合中每个频点上的音效参数的更新值与目标值之间的第一差值均不大于预设差值阈值。

在上述对实际音效特征曲线中异常频点进行音效参数补偿的过程中，由于多个异常频点的实际值与目标值之差不一定相同，因此预先设置步
15 进补偿单位，以参考音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，修改该频点上的音效参数，以使差值较小的异常频点先完成补偿，在多次循环补偿的过程中，逐渐完成对异常频点集合中所有频点的音频参数补偿。

需要说明的是，上述参考音频补偿值可以是本领域技术人员依据经验值预设的最小步进补偿单位，例如 0.1dB，也可以是其他经验值，本
20 公开实施例对此不作限定。

本公开实施例提供的音频调节方法，通过上述以步进补偿单位，逐渐完成所有异常频点进行音效参数补偿，可以有效消除终端播放音频时出现的爆音、失真等现象。在音频设备表现力不佳的情况下，及时修正
25 音效，给用户提供更好的音效体验。

在一些实施例中，根据音频属性，确定待调节的音频信号的音频类

型，包括：

根据音频属性确定待调节的音频信号中的人声时长；将待调节的音频信号的播放时长与人声时长之差，确定为音乐时长；根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定音频信号的音频类型为第一类型或第二类型；其中，第一比例为人声时长与播放时长之比，第二比例
5 为音乐时长与播放时长之比。

其中，音频属性可以是频率分布、幅度变化等。

在一个示例中，根据音频属性确定待调节的音频信号中的人声时长 T_1 ，并将待调节音频信号的播放时长 T_0 与人声时长 T_1 之差，确定为音乐时长 T_2 ；计算人声时长与播放时长之比，即第一比例 $K_1 = T_1/T_0$ ，计算
10 音乐时长与播放时长之比，即第二比例 $K_2 = T_2/T_0$ ，并设置第一预设比例 K_0 。

如下表 1 所示，当人声时长比例、音乐时长比例均高于第一预设比例时，即 $K_1 > K_0$ 且 $K_2 > K_0$ 的情况下，如果人声时长 $T_1 <$ 音乐时长 T_2 （或者人声时长比例 $K_1 <$ 音乐时长比例 K_2 ），说明当前播放的音频是以音乐为主，则判定音频信号的音频类型为第一类型，例如音乐（流行、古典、舞曲等）；如果人声时长 $T_1 >$ 音乐时长 T_2 （或者人声时长比例 $K_1 >$ 音乐时长比例 K_2 ），说明当前播放的音频以人声为主，则判定音频信号的音频类型为第二类型，例如电影、演讲、表演等。
15

20 当人声时长比例高于第一预设比例，即 $K_1 > K_0$ ，音乐时长比例低于第一预设比例，即 $K_2 < K_0$ 的情况下，则判定音频信号的音频类型为第二类型，例如电影（演讲、表演等）。

当音乐时长比例高于第一预设比例，即 $K_2 > K_0$ ，人声时长比例低于第一预设比例，即 $K_1 < K_0$ 的情况下，则判定音频信号的音频类型为第一类型，例如音乐（流行、古典、舞曲等）。
25

当音乐时长比例高于第一预设比例，即 $K_2 < K_0$ ，人声时长比例低于

第一预设比例，即 $K_1 < K_0$ 的情况下，则认为当前音频无效。

表 1 音频类型判断规则

人声比例	音乐比例	人声/音乐	判断结果
$K_1 > K_0$	$K_2 > K_0$	$K_1 > K_2$	人声
$K_1 > K_0$	$K_2 > K_0$	$K_1 < K_2$	音乐
$K_1 > K_0$	$K_2 < K_0$	/	人声
$K_1 < K_0$	$K_2 > K_0$	/	音乐
$K_1 < K_0$	$K_2 < K_0$	/	无效

在一些实施例中，第一类型至少包括第一子类型、第二子类型和第三子类型，在根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定音频信号的音频类型为第一类型或第二类型之后，方法还包括：

在确定音频信号的类型为第一类型的情况下，分别确定音频信号中高频信号所占的第三比例、中频信号所占的第四比例以及低频信号所占的第五比例；根据第三比例、第四比例、第五比例以及第二预设比例之间的关系，确定音频类型为第一子类型、第二子类型和第三子类型中的一个。

在一个实施例中，在确定音频类型为第一类型的情况下，还需要通过计算音频主要集中的频段，进一步细分待调节的音频信号所属音频类型。

在一个示例中，计算高频信号的分布比例 f_1 、中频信号的分布比例 f_2 以及低频信号的分布比例 f_3 ，并且预先设置第二预设比例 f_0 。

如表 2 所示，如果高中低频信号较为丰富，各频段相对比较均衡，即 $30\% < f_1 < 40\%$ 、 $30\% < f_2 < 40\%$ 、 $30\% < f_3 < 40\%$ ，则判定上述待调节的音频信号为流行音乐。

如果中频信号的分布比例大于第二预设比例即 $f_2 > f_0$ ，并且低频信号与高频信号较少，即 $f_2 > (f_0 + f_1)$ ，说明频谱主要集中在中频段，则判定上述待调节的音频信号为古典音乐。

如果低频、高频信号较多，即 $f_1 > 40\%$ ， $f_3 > 40\%$ ，则判定上述待调

节的音频信号为舞曲。

表 2 音乐子类型判断规则

低频比例	中频比例	高频比例	音乐类型
$30\% < f_1 < 40\%$	$30\% < f_2 < 40\%$	$30\% < f_3 < 40\%$	流行
/	$f_2 > f_0;$ $f_2 > (f_0 + f_1)$	/	古典
$f_1 > 40\%$		$f_2 > 40\%$	舞曲

上述待调节的音频信号的音频类型的判断过程中，第一预设比例、第二预设比例、以及判断规则均为本领域技术人员依据经验参数进行设
5 定的，本公开对此均不作限定。

在上述实施例中，是通过实际音效特征曲线和目标音效特征曲线进行对比，来确定异常频点集合的，当然，在其他实施例中，还可以通过其他方式来确定异常频点集合。例如，在一些实施例中，至少根据实际音效特征曲线，确定实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：

10 判断实际音效特征曲线中是否存在异常波段，异常波段包括波峰或波谷；当存在异常波段时，将异常波段对应的各频点确定为异常频点。

在一个示例中，检测实际音效特征曲线中每相邻第一频段之间的音效参数实际值的均值差值，第一频段中包括预设数量个频率点；在音效参数实际值的均值差值大于预设均值差值的情况下，将相邻第一频段中
15 后一频段的各频点确定为异常频点集合中的至少一个频点。

例如，将每三个频点设置为一个频段，确定每一频段中多个频点的音效参数实际值的均值，检测相邻频段的均值之差，在上述均值之差大于预设均值差值的情况下，将后一频段中的三个频点确定为异常频点。

20 在一些实施例中，本公开实施例提供的音频调节方法还包括：存储调节后的音效特征曲线。

本公开实施例提供的音频调节方法，在对待调节的音效特征曲线调节完毕后，可以选择将调节后的音效特征曲线，存储至预设存储地址，

以便于下次直接调用其对应的音频参数。

需要说明的是，上述用于存储调节后的音效特征曲线的预设存储地址，与不同音频类型的目标音效特征曲线的存储地址，可以是同一存储地址，也可以是不同存储地址，本公开对此不作限定。

5 下面结合附图，以具体实施例对本公开提供的音频调节方法作详细说明。

如图 2 所示，S201，获取待调节的音频信号，并根据上述待调节的音频信号确定实际音效特征曲线。

S202，根据上述待调节的音频信号，确定其对应的音频类型。

10 在一些实施例中，根据音频属性，确定待调节的音频信号的音频类型，包括以下步骤 C1-C3：

步骤 C1，根据音频属性确定待调节的音频信号中的人声时长。

步骤 C2，将待调节的音频信号的播放时长与人声时长之差，确定为音乐时长。

15 步骤 C3，根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定音频信号的音频类型为第一类型或第二类型；其中，第一比例为人声时长与播放时长之比，第二比例为音乐时长与播放时长之比。

其中，音频属性可以是频率分布、幅度变化等。

20 在一个示例中，根据音频属性确定待调节的音频信号中的人声时长 T1，并将待调节音频信号的播放时长 T0 与人声时长 T1 之差，确定为音乐时长 T2；计算人声时长与播放时长之比，即第一比例 $K1 = T1/T0$ ，计算音乐时长与播放时长之比，即第二比例 $K2 = T2/T0$ ，并设置第一预设比例 K0。

25 如下表 1 所示，当人声时长比例、音乐时长比例均高于第一预设比例时，即 $K1 > K0$ 且 $K2 > K0$ ，如果人声时长 $T1 <$ 音乐时长 $T2$ ，说明当前播放的音频是以音乐为主，则判定音频信号的音频类型为第一类型，例

如音乐（流行、古典、舞曲等）；如果人声时长 $T_1 > \text{音乐时长 } T_2$ ，说明当前播放的音频以人声为主，则判定音频信号的音频类型为第二类型，例如电影（演讲、表演等）。

5 当人声时长比例高于第一预设比例，即 $K_1 > K_0$ ，音乐时长比例低于第一预设比例，即 $K_2 < K_0$ ，则判定音频信号的音频类型为第二类型，例如电影（演讲、表演等）。

当音乐时长比例高于第一预设比例，即 $K_2 > K_0$ ，人声时长比例低于第一预设比例，即 $K_1 < K_0$ ，则判定音频信号的音频类型为第一类型，例如音乐（流行、古典、舞曲等）。

10 当音乐时长比例高于第一预设比例，即 $K_2 < K_0$ ，人声时长比例低于第一预设比例，即 $K_1 < K_0$ ，则认为当前音频无效。

表 1 音频类型判断规则

人声比例	音乐比例	人声/音乐	判断结果
$K_1 > K_0$	$K_2 > K_0$	$K_1 > K_2$	人声
$K_1 > K_0$	$K_2 > K_0$	$K_1 < K_2$	音乐
$K_1 > K_0$	$K_2 < K_0$	/	人声
$K_1 < K_0$	$K_2 > K_0$	/	音乐
$K_1 < K_0$	$K_2 < K_0$	/	无效

15 在一些实施例中，第一类型至少包括第一子类型、第二子类型和第三子类型，在根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定音频信号的音频类型为第一类型或第二类型之后，方法还包括：

20 在确定音频信号的类型为第一类型的情况下，分别确定音频信号中高频信号所占的第三比例、中频信号所占的第四比例以及低频信号所占的第五比例；根据第三比例、第四比例、第五比例以及第二预设比例之间的关系，确定音频类型为第一子类型、第二子类型和第三子类型中的一个。

在一个实施例中，在确定音频类型为第一类型的情况下，还需要通过计算音频主要集中的频段，进一步细分待调节的音频信号所属音频类

型。

在一个示例中，计算高频信号的分布比例 f_1 、中频信号的分布比例 f_2 以及低频信号的分布比例 f_3 ，并且预先设置第二预设比例 f_0 。

- 如表 2 所示，如果高中低频信号较为丰富，各频段相对比较均衡，
 5 即 $30\% < f_1 < 40\%$ 、 $30\% < f_2 < 40\%$ 、 $30\% < f_3 < 40\%$ ，则判定上述待调节的音频信号为流行音乐。如果中频信号的分布比例大于第二预设比例即 $f_2 > f_0$ ，并且低频信号与高频信号较少，即 $f_2 > (f_0 + f_1)$ ，说明频谱主要集中在中频段，则判定上述待调节的音频信号为古典音乐。如果低频、
 10 高频信号较多，即 $f_1 > 40\%$ ， $f_3 > 40\%$ ，则判定上述待调节的音频信号为舞曲。

表 2 音乐子类型判断规则

低频比例	中频比例	高频比例	音乐类型
$30\% < f_1 < 40\%$	$30\% < f_2 < 40\%$	$30\% < f_3 < 40\%$	流行
/	$f_2 > f_0$; $f_2 > (f_0 + f_1)$	/	古典
$f_1 > 40\%$		$f_3 > 40\%$	舞曲

上述待调节的音频信号的音频类型的判断过程中，第一预设比例、第二预设比例、以及判断规则中均为本领域技术人员依据经验参数进行设定的，本公开对此均不作限定。

- 15 S203，获取上述音频类型对应的目标音效特征曲线。

在一些实施例中，目标音效特征曲线是根据基于实验室环境预先生成的最优音效参数确定的，上述最优音效参数是指调节到最优播放状态时所使用的参数。同时，不同音乐类型下，均对应有该类型的目标音效特征曲线。

- 20 S204，根据实际音效特征曲线和目标音效特征曲线，确定异常频点集合。

在一些实施例中，确定异常频点集合可以包括：针对实际音效特征

曲线所对应的每个频点，分别进行以下步骤：

根据目标音效特征曲线和实际音效特征曲线，确定频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差；当频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将频点确定为异常频点集合中的一个异常频点。

在一些实施例中，确定异常频点集合还可以包括：

判断实际音效特征曲线中是否存在异常波段，异常波段包括波峰或波谷；当存在异常波段时，将异常波段对应的各频点确定为异常频点。

在一个示例中，检测实际音效特征曲线中每相邻第一频段之间的音效参数实际值的均值差值，第一频段中包括预设数量个频率点；在音效参数实际值的均值差值大于预设均值差值的情况下，将相邻第一频段中的后一频段确定为异常频点集合中的至少一个频点。

S205，针对异常频点集合中的每一频点，确定其音效补偿值，并将上述音效补偿值设置到实际音效特征曲线的音效参数中。

15 在一些实施例中，相同频点下，将目标音效特征曲线中的电平值和实际音效特征曲线中的电平值之差，作为音效补偿值。

S206，判断实际音效特征曲线是否调节至预设要求，即判断异常频点集合中，所有频点的音效参数实际值是否与目标值之差不大于预设差值阈值。若是，则执行 S212，否则执行 S207。

20 S207，以预先设置的参考音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值。

S208，针对补偿音频后的每个异常频点，计算音效参数的更新值与前述目标值之间的第一差值。

25 S209，针对第一差值不大于预设差值阈值的至少一个异常频点，将其音效参数的实际值更新为上述更新值。

S210, 将上述第一差值不大于预设差值阈值的至少一个异常频点, 剔除出异常频点集合, 并根据剩余的异常频点, 更新异常频点集合。

S211, 判断更新后的异常频点集合中是否还存在异常频点, 若是, 返回 S207, 否则, 执行 S212。

5 S212, 将每个频点的音效参数的更新值与目标值之间的差值, 均不大于预设差值阈值的实际音效特征曲线, 确定为调节后的音效特征曲线。

如图 3 所示, 本公开实施例还提供一种音频调节装置, 包括: 第一获取模块 301、第二获取模块 302、确定模块 303、调节模块 304 和输出模块 305。

10 第一获取模块 301 配置为获取待调节的音频信号。第二获取模块 302 配置为获取待调节的音频信号的实际音效特征曲线, 其中, 实际音效特征曲线为待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线, 音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值。确定模块 303 配置为至少根据实际音效特征曲线, 确定实际音效特征曲线中的异常频点集合。
15 调节模块 304 配置为获取异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值, 并基于至少一个音频补偿值对实际音效特征曲线进行调节, 得到调节后的音效特征曲线。输出模块 305 配置为基于调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

需要说明的是, 第一获取模块中可以包括声音采集单元, 其可以通过高灵敏拾音设备, 如多路音频采集设备, 采集终端输出的声音; 第二获取模块中可以包括缓存单元, 配置为存储基于实验室环境下得到的目标音效特征曲线。确定模块和调节模块可以集成于 DSP 处理器中, 并且结合 SOC 芯片, 根据声音采集模块采集的音频数据, 确定终端当前输出的实际音效, 根据上述实际音效和理想音效, 计算音效补偿参数, 将音效参数传输给声音输出模块。
20
25

在一些实施例中, 音频调节装置还包括: 第三获取模块和第四获取

模块。第三获取模块配置为获取待调节的音频信号的音频属性，并根据音频属性，确定待调节的音频信号的音频类型。第四获取模块配置为获取目标音频类型所对应的目标音效特征曲线，目标音效特征曲线为音效参数的目标值与各频点的关系曲线。

- 5 在一些实施例中，确定模块具体配置为：针对实际音效特征曲线所对应的每个频点，分别进行以下步骤：

 根据目标音效特征曲线和实际音效特征曲线，确定频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差；当频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将频点确定为异常频点集合中的一个异常频点。

10

 在一些实施例中，调节模块具体配置为：以预先设置的参考音频补偿值，对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值；针对补偿音频后的每个异常频点，计算音效参数的更新值与目标值之间的第一差值；当第一差值不

15 大于预设差值阈值时，将音效参数的实际值更新为更新值，并将异常频点剔除出异常频点集合；根据剩余的异常频点，更新异常频点集合；返回以预先设置的参考音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，直到异常频点集合中每个频点上的音效参数的更新值与目标值之间的第一差值均不大于预设差值阈值。

- 20 在一些实施例中，第三获取模块具体配置为：根据音频属性确定待调节的音频信号中的人声时长；将待调节的音频信号的播放时长与人声时长之差，确定为音乐时长；根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定音频信号的音频类型为第一类型或第二类型；其中，第一比例为人声时长与播放时长之比，第二比例为音乐时长与播放时长
- 25 之比。

 在一些实施例中，第一类型至少包括第一子类型、第二子类型和第

三子类型。

第三获取模块具体还配置为：

在确定音频信号的类型为第一类型的情况下，分别确定音频信号中高频信号所占的第三比例、中频信号所占的第四比例以及低频信号所占的第五比例；根据第三比例、第四比例、第五比例以及第二预设比例之间的关系，确定音频类型为第一子类型、第二子类型和第三子类型中的一个。

在一些实施例中，确定模块具体配置为：

判断实际音效特征曲线中是否存在异常波段，异常波段包括波峰或波谷；当存在异常波段时，将异常波段对应的各频点确定为异常频点。

在一些实施例中，音频调节装置还包括：存储模块，配置为存储调节后的音效特征曲线。

图 4 示出了本公开实施例提供的音频调节设备的硬件结构示意图。

结合图 1-图 3 描述的根据本公开实施例提供的音频调节方法和装置可以由音频调节设备来实现。图 4 是示出根据发明实施例的音频调节设备的硬件结构 400 示意图。

在音频调节设备中可以包括处理器 401 以及存储有计算机程序指令的存储器 402。

具体地，上述处理器 401 可以包括中央处理器（Central Processing Unit, CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者可以被配置成实施本公开实施例的一个或多个集成电路。

存储器 402 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 402 可包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive, HDD）、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus, USB）驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在一个实例中，存储器 402 可以包括可移除或不可移除(或固定)的介质，或者存储器 402

是非易失性固态存储器。存储器 402 可在综合网关容灾设备的内部或外部。

在一个实例中，存储器 402 可以是只读存储器(Read Only Memory, ROM)。在一个实例中，该 ROM 可以是掩模编程的 ROM、可编程 ROM (PROM)、可擦除 PROM (EPROM)、电可擦除 PROM (EEPROM)、电可改写 ROM (EAROM) 或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

处理器 401 通过读取并执行存储器 402 中存储的计算机程序指令，以实现图 1 所示实施例中的方法/步骤 S101 至 S105，并达到图 1 所示实施例执行其方法/步骤达到的相应技术效果，为简洁描述在此不再赘述。

在一个示例中，音频调节设备还可包括通信接口 403 和总线 410。其中，如图 4 所示，处理器 401、存储器 402、通信接口 403 通过总线 410 连接并完成相互间的通信。

通信接口 403，主要用于实现本公开实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

总线 410 包括硬件、软件或两者，将在线数据流量计费设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口

(Accelerated Graphics Port, AGP) 或其他图形总线、增强工业标准架构(Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线、前端总线(Front Side Bus, FSB)、超传输(Hyper Transport, HT) 互连、工业标准架构

(Industry Standard Architecture, ISA) 总线、无限带宽互连、低引脚数(LPC) 总线、存储器总线、微信道架构(MCA) 总线、外围组件互连(PCI) 总线、PCI-Express (PCI-X) 总线、串行高级技术附件(SATA)

总线、视频电子标准协会局部(VLB) 总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 410 可包括一个或多个

总线。尽管本公开实施例描述和示出了特定的总线，但本公开考虑任何合适的总线或互连。

本公开实施例提供的音频调节设备，首先获取到待调节的音频信号，并获取其实际音效特征曲线，然后至少根据该曲线确定其中的异常频点集合，最后基于音频补偿值对异常频点集合中的每个异常频点进行调节，得到调节后的音效特征曲线。上述音频调节设备，优化了人工修改音频参数的方式，提升了音频参数调节的效率，可以有效消除终端播放音频时出现的爆音、失真等现象，提高了音频输出品质。

另外，结合上述实施例中的音频调节方法，本公开实施例可提供一种计算机可读存储介质来实现。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令；该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种音频调节方法。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本公开的原理而采用的示例性实施方式，然而本公开并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本公开的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本公开的保护范围。

权利要求

1、一种音频调节方法，其中，所述方法包括：

获取待调节的音频信号；

5 获取所述待调节的音频信号的实际音效特征曲线，其中，所述实际音效特征曲线为所述待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线，所述音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值；

至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合；

10 获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线；

基于所述调节后的音效特征曲线输出调节后的音频信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

15 获取所述待调节的音频信号的音频属性，并根据所述音频属性，确定所述待调节的音频信号的音频类型；

获取目标音频类型所对应的目标音效特征曲线，所述目标音效特征曲线为所述音效参数的目标值与各频点的关系曲线；

20 所述至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：

针对所述实际音效特征曲线所对应的每个频点，分别进行以下步骤：

根据所述目标音效特征曲线和所述实际音效特征曲线，确定所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差；

25 当所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将所述频点确定为所述异常频点集合中的一个异常频点。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线，包括：

5 以预先设置的参考音频补偿值，对所述异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值；

针对补偿音频后的每个异常频点，计算所述音效参数的更新值与所述目标值之间的第一差值；

10 当所述第一差值不大于所述预设差值阈值时，将所述音效参数的实际值更新为所述更新值，并将所述异常频点剔除出所述异常频点集合；

根据剩余的异常频点，更新所述异常频点集合；

15 返回所述以预先设置的参考音频补偿值对所述异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，直到所述异常频点集合中每个频点上的所述音效参数的更新值与目标值之间的第一差值均不大于所述预设差值阈值。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述音频属性，确定所述待调节的音频信号的音频类型，包括：

根据所述音频属性确定所述待调节的音频信号中的人声时长；

20 将所述待调节的音频信号的播放时长与所述人声时长之差，确定为音乐时长；

25 根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定所述音频信号的音频类型为第一类型或第二类型；其中，所述第一比例为所述人声时长与所述播放时长之比，所述第二比例为所述音乐时长与所述播放时长之比。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述第一类型至少包括第一子类型、第二子类型和第三子类型，

在所述根据第一比例、第二比例和第一预设比例之间的关系，确定所述音频信号的音频类型为第一类型或第二类型之后，所述方法还包括：

5 在确定所述音频信号的类型为第一类型的情况下，分别确定所述音频信号中高频信号所占的第三比例、中频信号所占的第四比例以及低频信号所占的第五比例；

根据所述第三比例、所述第四比例、所述第五比例以及第二预设比例之间的关系，确定所述音频类型为所述第一子类型、所述第二子类型
10 和所述第三子类型中的一个。

6、根据权利要求1至5中任意一项所述的方法，其中，所述至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际音效特征曲线中的异常频点集合，包括：

15 判断所述实际音效特征曲线中是否存在异常波段，所述异常波段包括波峰或波谷；

当存在所述异常波段时，将所述异常波段对应的各频点确定为异常频点。

20 7、根据权利要求1至5中任意一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

存储所述调节后的音效特征曲线。

8、一种音频调节装置，其中，所述装置包括：

25 第一获取模块，配置为获取待调节的音频信号；

第二获取模块，配置为获取所述待调节的音频信号的实际音效特征

曲线，其中，所述实际音效特征曲线为所述待调节的音频信号的音效参数的实际值与各频点的关系曲线，所述音效参数包括用于表征音频信号频响特性的电平值；

确定模块，配置为至少根据所述实际音效特征曲线，确定所述实际

5 音效特征曲线中的异常频点集合；

调节模块，配置为获取所述异常频点集合中每个异常频点所对应的音频补偿值，并基于至少一个所述音频补偿值对所述实际音效特征曲线进行调节，得到调节后的音效特征曲线。

10 9、根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第三获取模块，配置为获取所述待调节的音频信号的音频属性，并根据所述音频属性，确定所述待调节的音频信号的音频类型；

第四获取模块，配置为获取目标音频类型所对应的目标音效特征曲线，所述目标音效特征曲线为所述音效参数的目标值与各频点的关系曲
15 线；

所述确定模块具体配置为：

针对所述实际音效特征曲线所对应的每个频点，分别进行以下步骤：

根据所述目标音效特征曲线和所述实际音效特征曲线，确定所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差；

20 当所述频点所对应的音效参数的实际值与目标值之差大于预设差值阈值时，将所述频点确定为所述异常频点集合中的一个异常频点。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述调节模块具体配置为：

以预先设置的参考音频补偿值，对所述异常频点集合中的每个异常
25 频点分别进行音效参数补偿，得到每个异常频点所对应的音效参数的更新值；

针对补偿音频后的每个异常频点，计算所述音效参数的更新值与所述目标值之间的第一差值；

当所述第一差值不大于所述预设差值阈值时，将所述音效参数的实际值更新为所述更新值，并将所述异常频点剔除出所述异常频点集合；

5 根据剩余的异常频点，更新所述异常频点集合；

返回所述以预先设置的参考音频补偿值对所述异常频点集合中的每个异常频点分别进行音效参数补偿，直到所述异常频点集合中每个频点上的所述音效参数的更新值与目标值之间的第一差值均不大于所述预设差值阈值。

10

11、根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述确定模块具体配置为：

判断所述实际音效特征曲线中是否存在异常波段，所述异常波段包括波峰或波谷；

当存在所述异常波段时，将所述异常波段对应的各频点确定为异常

15 频点。

12、一种音频调节设备，其中，所述设备包括：处理器，以及存储有计算机程序指令的存储器；所述处理器读取并执行所述计算机程序指令，以实现如权利要求 1-7 任意一项所述的音频调节方法。

20

13、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求 1-7 任意一项所述的音频调节方法。

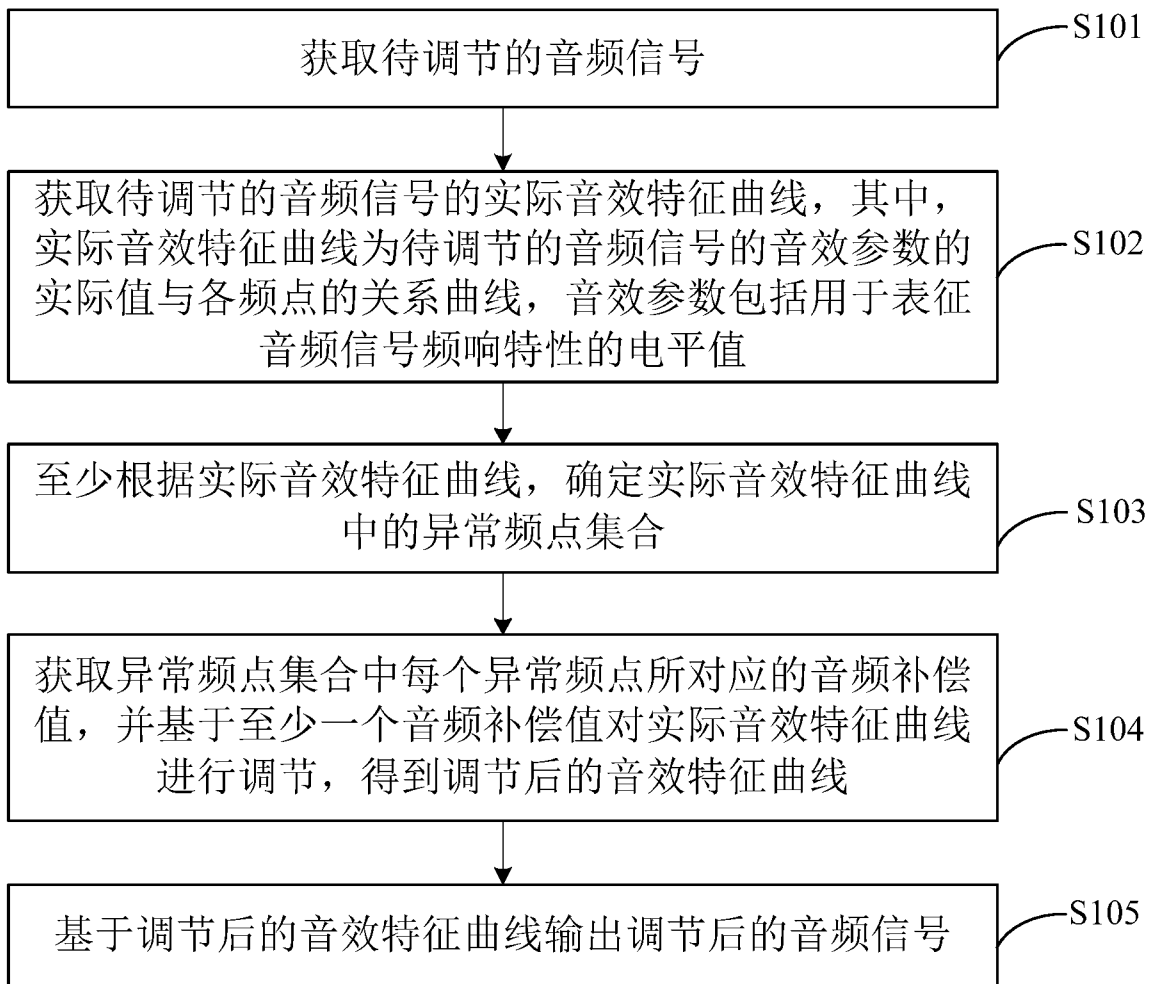


图 1

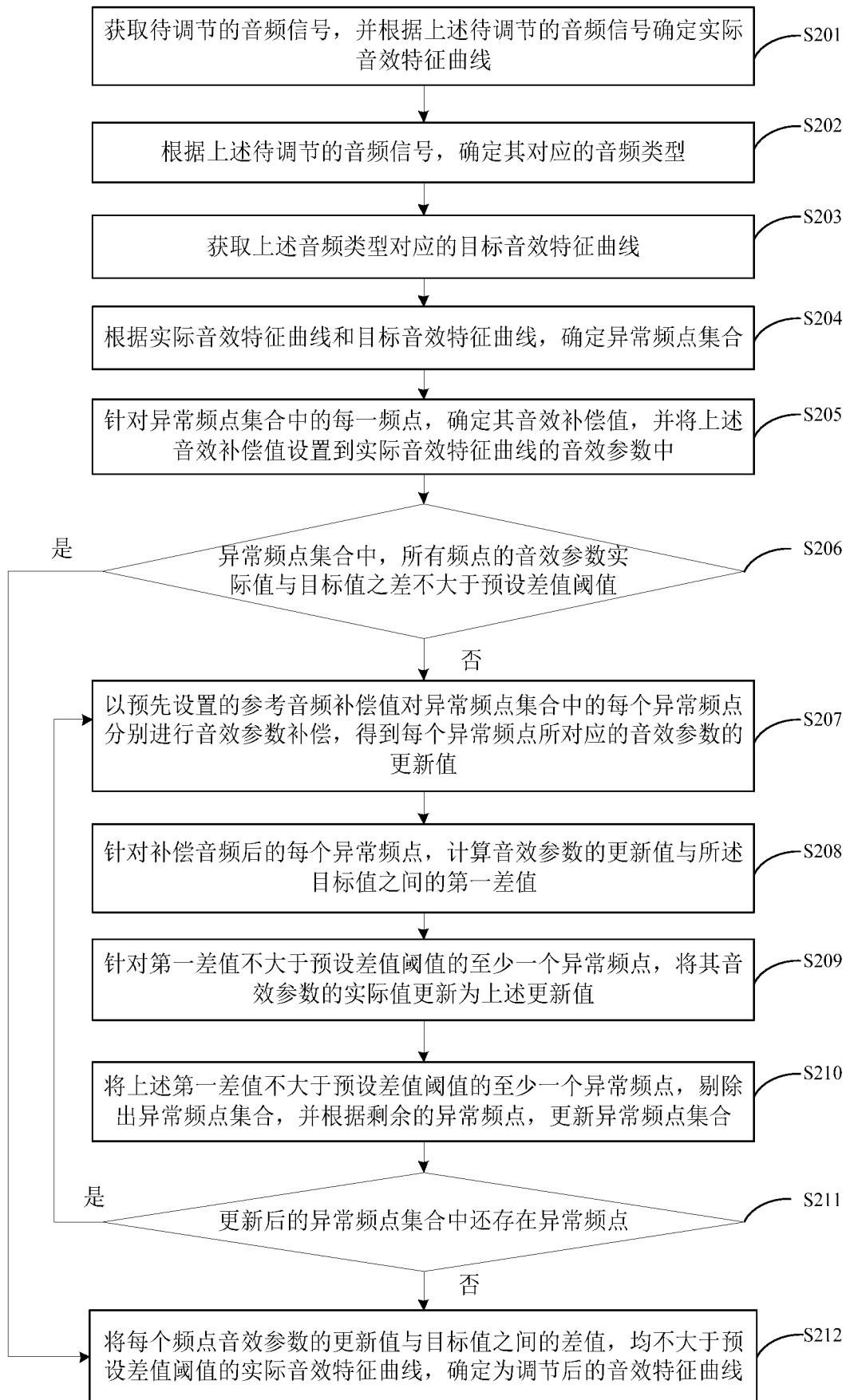


图 2

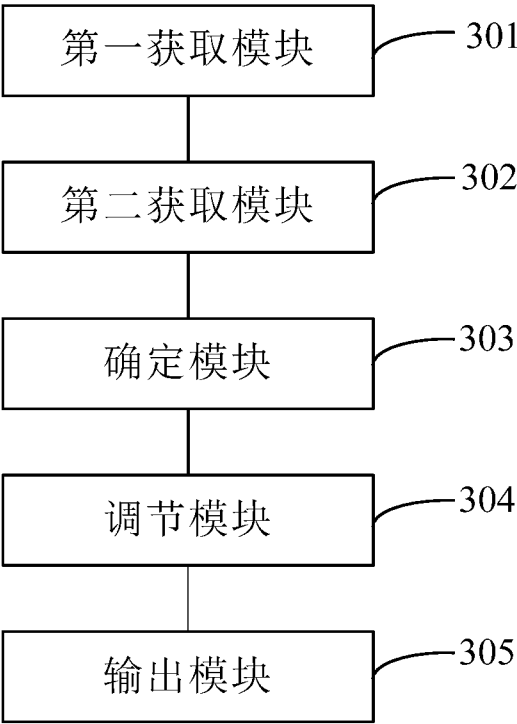


图 3

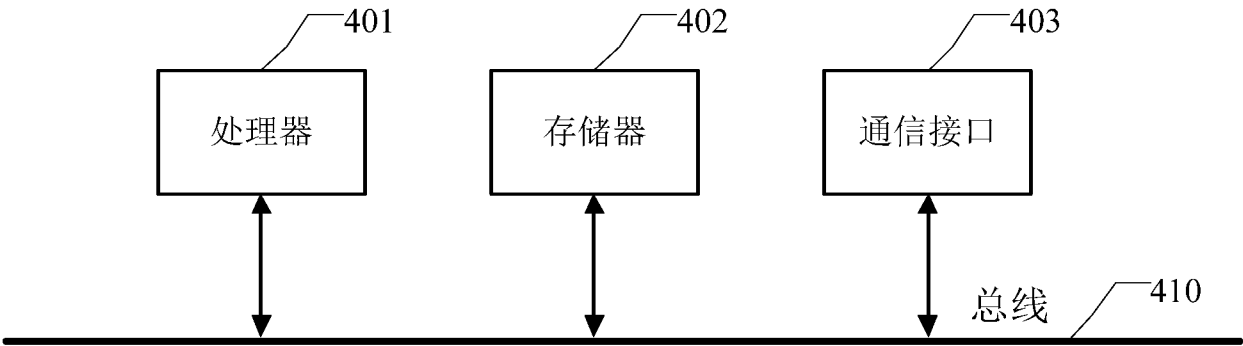


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/119641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03G 5/16(2006.01)i; G10L 25/51(2013.01)n

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)

G10L19/-, G10L25/-, G10L21/-, H03G5/-, H04R1/-, G06F3/-, H04R3/-, H04S7/-

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

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

CNTXT, CNKI, 万方, WANFANG, ENTXT: 语音, 声音, 音频, 音效, 响度, 频响, 音效, 频点, 补偿, 调节, 调整, 修正, 校正, 异常, 差异, 差值, 波峰, 波谷, 人声, 音乐, 类型, 频率, 音调; VEN, ENTXT, IEEE: audio, voice, music, sound, loudness, difference, target, reference, standard, volume, compensat+, adjust+, anomal+, frequenc+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110913325 A (IFLYTEK CO., LTD.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, paragraphs [0089]-[0121] and [0125]-[0144]	1, 6-8, 11-13
Y	CN 110913325 A (IFLYTEK CO., LTD.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, paragraphs [0089]-[0121] and [0125]-[0144]	2-7, 9-10, 12-13
Y	CN 105405448 A (IFLYTEK CO., LTD.) 16 March 2016 (2016-03-16) description, paragraphs [0089]-[0097]	2-7, 9-10, 12-13
X	CN 110191396 A (TENCENT MUSIC ENTERTAINMENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 30 August 2019 (2019-08-30) description, paragraphs [0040]-[0083]	1, 6-8, 11-13
X	CN 113076075 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 06 July 2021 (2021-07-06) description, paragraphs [0059]-[0087]	1, 6-8, 11-13
A	CN 208353527 U (XIAMEN YINGDIAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) entire document	1-13



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

24 May 2022

Date of mailing of the international search report

15 June 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/119641

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109658942 A (TENCENT MUSIC ENTERTAINMENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) entire document	1-13
A	CN 106878866 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-13
A	CN 109119088 A (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-13
A	US 2015348562 A1 (APPLE INC.) 03 December 2015 (2015-12-03) entire document	1-13
A	WO 2021038514 A1 (COSI PAOLO LUIGI) 04 March 2021 (2021-03-04) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/119641

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110913325	A	24 March 2020	None			
CN	105405448	A	16 March 2016	None			
CN	110191396	A	30 August 2019	WO	2020238000	A1	03 December 2020
CN	113076075	A	06 July 2021	None			
CN	208353527	U	08 January 2019	None			
CN	109658942	A	19 April 2019	None			
CN	106878866	A	20 June 2017	CN	106878866	B	10 January 2020
CN	109119088	A	01 January 2019	None			
US	2015348562	A1	03 December 2015	US	9672843	B2	06 June 2017
WO	2021038514	A1	04 March 2021	CA	3149375	A1	04 March 2021
				GB	201912415	D0	16 October 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/119641

A. 主题的分类

H03G 5/16(2006.01)i; G10L 25/51(2013.01)n

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)

G10L19/-, G10L25/-, G10L21/-, H03G5/-, H04R1/-, G06F3/-, H04R3/-, H04S7/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT, CNKI, 万方, ENTXT:语音, 声音, 音频, 音效, 响度, 频响, 音效, 频点, 补偿, 调节, 调整, 修正, 校正, 异常, 差异, 差值, 波峰, 波谷, 人声, 音乐, 类型, 频率, 音调; VEN, ENTXT, IEEE: audio, voice, music, sound, loudness, difference, target, reference, standard, volume, compensat+, adjust+, anomal+, frequenc+.

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
X	CN 110913325 A (科大讯飞股份有限公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0089]-[0121]、[0125]-[0144]段	1、6-8、11-13
Y	CN 110913325 A (科大讯飞股份有限公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0089]-[0121]、[0125]-[0144]段	2-7、9-10、12-13
Y	CN 105405448 A (科大讯飞股份有限公司) 2016年3月16日 (2016 - 03 - 16) 说明书第[0089]-[0097]段	2-7、9-10、12-13
X	CN 110191396 A (腾讯音乐娱乐科技深圳有限公司) 2019年8月30日 (2019 - 08 - 30) 说明书第[0040]-[0083]段	1、6-8、11-13
X	CN 113076075 A (北京小米移动软件有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 说明书第[0059]-[0087]段	1、6-8、11-13
A	CN 208353527 U (厦门盈点科技有限公司) 2019年1月8日 (2019 - 01 - 08) 全文	1-13
A	CN 109658942 A (腾讯音乐娱乐科技深圳有限公司) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19) 全文	1-13

☒ 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

2022年5月24日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月15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

李晨

电话号码 (86-28)62969254

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 106878866 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年6月20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-13
A	CN 109119088 A (歌尔科技有限公司) 2019年1月1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-13
A	US 2015348562 A1 (APPLE INC.) 2015年12月3日 (2015 - 12 - 03) 全文	1-13
A	WO 2021038514 A1 (COSI PAOLO LUIGI) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/119641

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	110913325	A	2020年3月24日	无			
CN	105405448	A	2016年3月16日	无			
CN	110191396	A	2019年8月30日	W0	2020238000	A1	2020年12月3日
CN	113076075	A	2021年7月6日	无			
CN	208353527	U	2019年1月8日	无			
CN	109658942	A	2019年4月19日	无			
CN	106878866	A	2017年6月20日	CN	106878866	B	2020年1月10日
CN	109119088	A	2019年1月1日	无			
US	2015348562	A1	2015年12月3日	US	9672843	B2	2017年6月6日
W0	2021038514	A1	2021年3月4日	CA	3149375	A1	2021年3月4日
				GB	201912415	D0	2019年10月16日