

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 3 日 (03.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/000961 A1

(51) 国际专利分类号:
G10L 21/007 (2013.01) **G10L 21/0232** (2013.01)
G10L 21/0216 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/076101

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 10 日 (10.02.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710511873.2 2017年6月27日 (27.06.2017) CN

(71) 申请人: 深圳创维-**RGB**电子有限公司(**SHENZHEN CHUANGWEI-RGB ELECTRONIC CO., LTD**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深南大道创维大厦A座13-16楼, Guangdong 518052 (CN)。

(72) 发明人: 陈学思 (**CHEN, Xuesi**); 中国广东省深圳市南山区深南大道创维大厦A座13-16楼, Guangdong 518052 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所(普通合伙) (**JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY(SHENZHEN)**); 中国广东省深圳市南山区麒麟路1号南山知识服务大楼308-309号, Guangdong 518052 (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,

(54) **Title:** ALGORITHM-BASED AUDIO OPTIMIZATION METHOD, INTELLIGENT TERMINAL AND STORAGE DEVICE

(54) 发明名称: 一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置

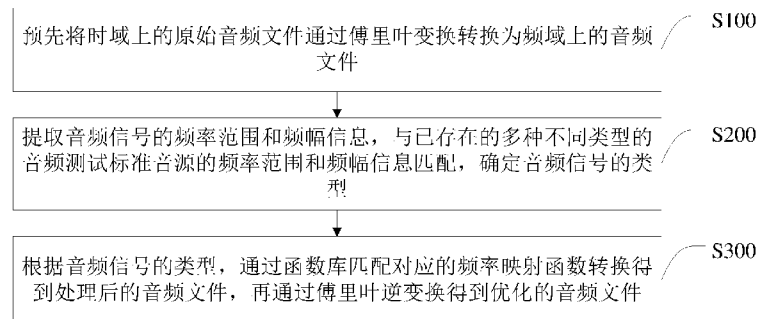


图 1

- S100 Convert an original audio file in a time domain into an audio file in a frequency domain by means of Fourier transform in advance
- S200 Extract the frequency range and amplitude information of an audio signal and match the same with frequency ranges and amplitude information of a plurality of different types of existing audio test standard sound sources to determine the type of the audio signal
- S300 Match a corresponding frequency mapping function by means of a function library for transform to obtain a processed audio file according to the type of the audio signal, and obtain an optimized audio file by means of inverse Fourier transform

(57) **Abstract:** An algorithm-based audio optimization method, an intelligent terminal and a storage device, the method comprising: converting an original audio file in a time domain into an audio file in a frequency domain by means of Fourier transform in advance (S100); extracting the frequency range and amplitude information of an audio signal and matching the same with frequency ranges and amplitude information of a plurality of different types of existing audio test standard sound sources to determine the type of the audio signal (S200); and matching a corresponding frequency mapping function by means of a function library for transform to obtain a processed audio file according to the type of the audio signal, and obtaining an optimized audio file by means of inverse Fourier transform (S300). With the present invention, a similar type of sound source is searched for by comparing and matching original audio

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

with a standard sound source, and then a frequency mapping function for transform is determined, the frequency is mapped, the relevant frequency is compressed or expanded, and automatic tuning is carried out to achieve the effect of improving the sound quality.

(57) 摘要: 一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置, 方法包括: 预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件 (S100); 提取音频信号的频率范围和频幅信息, 与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配, 确定音频信号的类型 (S200); 根据音频信号的类型, 通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件, 再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件 (S300)。通过原始音频与标准音源的对比匹配, 寻找相近的音源类型, 进而确定变换的频率映射函数, 将频率进行映射, 压缩或扩展相关频率, 自动进行调音, 达到改善音质的效果。

一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置

技术领域

本发明涉及音频处理技术领域，尤其涉及一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置。

背景技术

目前，电视节目中的音频处理主要是改善音频设备的频率响应，使频率响应曲线达到“平直”效果来直接反应声音的再现能力，以追求声音的准确性。不同产品对不同音频频率的响应能力不同，若其频率响应曲线越平直，声音再现越好。但是人耳听感与各频段声音有很大的关系，各频段的幅度不同和分布不同，给听者带来的感觉享受不同。例如音频若包含过量的低次级谐波，容易使人耳产生疲劳；音乐演奏音频如西洋管弦乐队，提升其8千赫兹左右的音量，可以增加明亮度。所以只追求频响曲线平直、声音准确的处理方法，容易失去声音的特性，声音不能完美表现出来。现有的常用来提高音频特性的方法，是利用频率均衡器对音频波形进行滤波，调整各个频段的增益值。通过频率均衡器可以改善音乐的听觉效果，但这种方法只适用于个人喜好风格的手动调整，且不能自动调整不同条件场景下的音效，对于普通观众来说并不能随时带来更好的听觉效果。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述缺陷，提供一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置，旨在通过原始音频与标准音源的对比匹配，寻找相近的音源类型，进而确定变换的频率映射函数，将频率进行映射，压缩或扩展相关频率，自动进行调音，达到改善音质的效果。

本发明解决技术问题所采用的技术方案如下：

一种基于算法的音频优化方法，其中，所述方法包括：

预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件；

提取音频信号的频率范围和频幅信息，与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配，确定音频信号的类型；

根据音频信号的类型,通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件,再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述函数库包括第一频率映射函数和第二频率映射函数,所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变,调整音频频率。

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变具体包括:

预先将所述频域上的音频文件中音频的频段划分为若干个区间;

根据音频信号的类型,对于每个不同区间频段的频率,通过选择第一频率映射函数或者第二频率映射函数进行针对性处理。

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述第一频率映射函数为:

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330Hz) \\ f & (330Hz < f < 1000Hz) \\ 1000 & (f \geq 1000Hz) \end{cases}, \text{其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中音频的频率, } f' \text{ 为处理后的音频文件中音频的频率。}$$

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述第一频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为:

将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz,用于将音频的低音部分擦除;

将频域上的音频文件中大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率保持不变;

将频域上的音频文件中大于等于 1000Hz 的频率转换为 1000Hz,用于将音频的高音部分擦除。

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述第二频率映射函数为:

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330Hz) \\ kf & (f > 330Hz) \end{cases} (k > 1), \text{其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中音频的频率, } f' \text{ 为处理后的音频文件中音频的频率, } k \text{ 为扩展系数。}$$

所述的基于算法的音频优化方法,其中,所述第二频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为:

将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz,用于将音频的

低音部分擦除；

将频域上的音频文件中大于 330Hz 的频率进行 k 倍扩大。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，所述第一频率映射函数用于保留音频的中频部分，压缩低频和高频分布范围，应用于减小背景噪音和保持声音清晰纯正的语言节目；

所述第二频率映射函数用于扩展音频的中音和高音部分，压缩低音部分，应用于强调中音高音来表现金属打击声音的金属音乐演奏。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，将频段的调整点划为：330Hz 和 1000Hz，小于 330Hz 划为低频，大于 330Hz 小于 1000Hz 为中频，大于 1000Hz 为高频。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，所述第一频率映射函数将原来所有小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz，将音频的低音部分擦除掉；原大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率不变，大于等于 1000Hz 的频率调整为 1000Hz，高频信息消失。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，所述第二频率映射函数将小于等于 330Hz 的音频频率擦除，将大于 330Hz 的音频频率进行扩大，扩大了大于 330Hz 的频率范围，扩展中音和高音部分，压缩低音。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，函数库中的频率映射函数通过对音频频率分布范围进行针对性改变，来改善音频的音质表现，函数库的函数用来实现音频文件 ($F[y(t)]$) 到音频文件 ($F'[y(t)]$) 的变换，变换为线性变换，非线性变换、分段线性变换或者分段非线性变换；函数的表达式根据频段划分点的不同分段表示。

所述的基于算法的音频优化方法，其中，将频率与频率进行映射，通过频率映射函数压缩或扩展相关频率。

一种智能终端，其中，包括：处理器、与处理器通信连接的存储器，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序用于被执行时实现所述的基于算法的音频优化方法；所述处理器用于调用所述存储器中的计算机程序，以实现所述的基于算法的音频优化方法。

一种存储装置，其中，所述存储装置存储有计算机程序，所述计算机程序能

够被执行用于实现所述的基于算法的音频优化方法。

本发明的有益效果：本发明公开了一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置，所述方法包括：预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件；提取音频信号的频率范围和频幅信息，与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配，确定音频信号的类型；根据音频信号的类型，通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件，再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。本发明通过原始音频与标准音源的对比匹配，寻找相近的音源类型，进而确定变换的频率映射函数，将频率进行映射，压缩或扩展相关频率，自动进行调音，达到改善音质的效果。

附图说明

图 1 是本发明基于算法的音频优化方法的较佳实施例的流程图。

图 2 是本发明通过频率映射函数对音频频率分布范围进行针对性改变过程的较佳实施例的流程图。

图 3 是本发明基于算法的音频优化方法中通过第一频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理的较佳实施例的流程图。

图 4 是本发明基于算法的音频优化方法中通过第二频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理的较佳实施例的流程图。

图 5 是本发明基于算法的音频优化方法中移动终端的较佳实施例的功能原理框图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明较佳实施例所述的一种基于算法的音频优化方法，如图 1 所示，所述方法包括以下步骤：

步骤 S100、预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件。

具体地，原始音频文件中的音频数据描述的是随时间变化声音幅值变化的关系，由于本发明是对音频的频率进行转换，所以需要把时域（时域是描述数学函

数或物理信号对时间的关系,例如一个信号的时域波形可以表达信号随着时间的变化)上的原始音频文件 ($y(t)$) 通过傅里叶变换转换为频域(频域是描述信号在频率方面特性时用到的一种坐标系)上的音频文件 ($F[y(t)]$)。

傅里叶变换是数字信号处理领域一种很重要的算法,傅里叶原理表明:任何连续测量的时序或信号,都可以表示为不同频率的正弦波信号的无限叠加,而根据该原理创立的傅里叶变换算法利用直接测量到的原始信号,以累加方式来计算该信号中不同正弦波信号的频率、振幅和相位。因此,可以说,傅里叶变换将原来难以处理的时域信号转换成了易于分析的频域信号(信号的频谱),可以利用一些工具对这些频域信号进行处理、加工。最后还可以利用傅里叶逆变换将这些频域信号转换成时域信号。

傅里叶变换公式为:

$$F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-i\omega t} dt$$

, 公式中 $F(\omega)$ 为 $f(t)$ 的像函数, $f(t)$ 为 $F(\omega)$ 的像原函数。

步骤 S200、提取音频信号的频率范围和频幅信息,与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配,确定音频信号的类型。

具体地,要对频域上的音频文件 ($F[y(t)]$) 处理为音质较好的处理后的音频文件 ($F'[y(t)]$), 需要从函数库选择合适的频率映射函数来进行转换。各种声源频率范围不同,例如大钢琴的频率范围为 27Hz~12000Hz, 脚步声为 100Hz~9000Hz。任何一个音频文件,其频率映射函数的选取可以根据一个标准音源作为匹配信息标准。

根据音频信号的某些特性(频率分布范围、频幅信息),提取音频信号的频率范围和频幅信息,与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配,找到相符合音频测试标准音源,即确定了音频信号的类型,从而确定要变换的频率映射函数。

步骤 S300、根据音频信号的类型,通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件,再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。

具体地，所述函数库包括第一频率映射函数和第二频率映射函数，所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变，调整音频频率，来改善音频的音质表现。

如图 2 所示，所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变具体包括：

S10，预先将所述频域上的音频文件中音频的频段划分为若干个区间；例如两个区间或者三个区间不等；

S20，根据音频信号的类型，对于每个不同区间频段的频率，通过选择第一频率映射函数或者第二频率映射函数进行针对性处理。

进一步地，所述第一频率映射函数为：

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330Hz) \\ f & (330Hz < f < 1000Hz) \\ 1000 & (f \geq 1000Hz) \end{cases}, \text{其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中音频的频率, } f' \text{ 为处理后的音频文件中音频的频率。}$$

如图 3 所示，所述第一频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为（即所述第一频率映射函数公式的具体含义）：

S11，将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz，用于将音频的低音部分擦除；

S12，将频域上的音频文件中大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率保持不变；

S13，将频域上的音频文件中大于等于 1000Hz 的频率转换为 1000Hz，用于将音频的高音部分擦除。

具体地，本发明将频段的调整点划为：330Hz，1000Hz，即小于 330Hz 划为低频，大于 330Hz 小于 1000Hz 为中频，大于 1000Hz 为高频。所述第一频率映射函数将原来所有小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz，这样就把音频的低音部分擦除掉；原大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率不变，大于等于 1000Hz 的频率调整为 1000Hz，即高频信息消失。该函数保留中频部分，压缩低频和高频分布范围，主要应用于语言节目等音源，目的是减少低频和高频分量，可以使背景噪音减小，声音清晰纯正。

进一步地，所述第二频率映射函数为：

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330\text{Hz}) \\ kf & (f > 330\text{Hz}) \end{cases} (k > 1), \text{ 其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中}$$

音频的频率, f' 为处理后的音频文件中音频的频率, k 为扩展系数。

如图 4 所示, 所述第二频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为 (即所述第二频率映射函数公式的具体含义):

S21, 将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz, 用于将音频的低音部分擦除;

S22, 将频域上的音频文件中大于 330Hz 的频率进行 k 倍扩大。

具体地, 本发明所述第二频率映射函数将小于等于 330Hz 的音频频率擦除, 将大于 330Hz 的音频频率进行扩大, 扩大了大于 330Hz 的频率范围, 即扩展中音和高音部分, 压缩低音, 主要用来处理金属音乐演奏, 强调中音高音来表现金属打击的声音。当然, k 还可以为压缩系数 (即 $k < 1$, 此时对音频中的一些频率进行压缩)。

本发明中的所述函数库优先由第一频率映射函数和第二频率映射函数组成, 当然还可以包括其他频率映射函数, 函数库中的频率映射函数主要通过对音频频率分布范围进行针对性改变, 来改善音频的音质表现。函数库的函数用来实现音频文件 ($F[y(t)]$) 到音频文件 ($F'[y(t)]$) 的变换, 这个变换可以是线性变换, 非线性变换 (对数变换、指数变换) 或者分段线性变换 (如第一频率映射函数和第二频率映射函数)、分段非线性变换。函数的表达式可以根据频段 (高频、中频、低频) 划分点的不同分段表示, 以达到对音频信号的细化或者简略处理。根据专业调音师的要求, 不断增加针对不同音质改善的表达式, 这些函数构成了专业化的面向音频处理的函数库。根据应用要求不同, 选择不同的变换函数, 这些函数将有选择地对某一频率范围进行扩展或压缩。

本发明的技术方案区别于传统的滤波改善音质, 本发明将频率与频率进行映射, 通过频率映射函数压缩或扩展相关频率, 针对性地修饰音色, 达到改善音质的效果, 优化听觉效果; 通过与标准音源的对比匹配, 寻找相近的音源类型, 进而确定变换的映射函数, 这样能自动调音, 并达到专业调音的效果。

本发明还提供了一种移动终端, 如图 5 所示, 所述移动终端包括: 处理器

(processor)10、存储器(memory)20、通信接口(Communications Interface)30 和总线 40;

其中, 所述处理器 10、存储器 20、通信接口 30 通过所述总线 40 完成相互间的通信;

所述通信接口30用于所述移动终端的通信设备之间的信息传输;

所述处理器 10 用于调用所述存储器 20 中的计算机程序, 以执行上述各方法实施例所提供的方法, 例如包括: 预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件; 提取音频信号的频率范围和频幅信息, 与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配, 确定音频信号的类型; 根据音频信号的类型, 通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件, 再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。

本发明还提供一种存储装置, 其中, 所述存储装置存储有计算机程序, 所述计算机程序能够被执行以用于实现所述基于算法的音频优化方法。

综上所述, 本发明提供了一种基于算法的音频优化方法、智能终端及存储装置, 所述方法包括: 预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件; 提取音频信号的频率范围和频幅信息, 与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配, 确定音频信号的类型; 根据音频信号的类型, 通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件, 再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。本发明通过原始音频与标准音源的对比匹配, 寻找相近的音源类型, 进而确定变换的频率映射函数, 将频率进行映射, 压缩或扩展相关频率, 自动进行调音, 达到改善音质的效果; 补偿声音表现在人听觉上的缺陷, 从而达到更好的听觉效果。

当然, 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程, 是可以通过计算机程序来指令相关硬件(如处理器, 控制器等)来完成, 所述的程序可存储于一计算机可读的存储介质中, 该程序在执行时可包括如上述各方法实施例的流程。其中所述的存储介质可为存储器、磁碟、光盘等。

应当理解的是, 本发明的应用不限于上述的举例, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据上述说明加以改进或变换, 所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种基于算法的音频优化方法，其特征在于，所述方法包括：

预先将时域上的原始音频文件通过傅里叶变换转换为频域上的音频文件；

提取音频信号的频率范围和频幅信息，与已存在的多种不同类型的音频测试标准音源的频率范围和频幅信息匹配，确定音频信号的类型；

根据音频信号的类型，通过函数库匹配对应的频率映射函数转换得到处理后的音频文件，再通过傅里叶逆变换得到优化的音频文件。

2. 根据权利要求 1 所述的基于算法的音频优化方法，其特征在于，所述函数库包括第一频率映射函数和第二频率映射函数，所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变，调整音频频率。

3. 根据权利要求 2 所述的基于算法的音频优化方法，其特征在于，所述第一频率映射函数和第二频率映射函数用于通过对音频频率分布范围进行针对性改变具体包括：

预先将所述频域上的音频文件中音频的频段划分为若干个区间；

根据音频信号的类型，对于每个不同区间频段的频率，通过选择第一频率映射函数或者第二频率映射函数进行针对性处理。

4. 根据权利要求 3 所述的基于算法的音频优化方法，其特征在于，所述第一频率映射函数为：

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330Hz) \\ f & (330Hz < f < 1000Hz) \\ 1000 & (f \geq 1000Hz) \end{cases}, \text{其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中音频的频率, } f' \text{ 为处理后的音频文件中音频的频率。}$$

5. 根据权利要求 4 所述的基于算法的音频优化方法，其特征在于，所述第一频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为：

将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz,用于将音频的低音部分擦除；

将频域上的音频文件中大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率保持不变；

将频域上的音频文件中大于等于 1000Hz 的频率转换为 1000Hz,用于将音频的高音部分擦除。

6. 根据权利要求 3 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 所述第二频率映射函数为:

$$f' = \begin{cases} 330 & (f \leq 330\text{Hz}) \\ kf & (f > 330\text{Hz}) \end{cases} (k > 1), \text{ 其中 } f \text{ 为频域上的音频文件中}$$

音频的频率, f' 为处理后的音频文件中音频的频率, k 为扩展系数。

7. 根据权利要求 6 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 所述第二频率映射函数对频域上的音频文件中音频的频率转换处理为:

将频域上的音频文件中小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz, 用于将音频的低音部分擦除;

将频域上的音频文件中大于 330Hz 的频率进行 k 倍扩大。

8. 根据权利要求 3 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 所述第一频率映射函数用于保留音频的中频部分, 压缩低频和高频分布范围, 应用于减小背景噪音和保持声音清晰纯正的语言节目;

所述第二频率映射函数用于扩展音频的中音和高音部分, 压缩低音部分, 应用于强调中音高音来表现金属打击声音的金属音乐演奏。

9. 根据权利要求 5 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 将频段的调整点划为: 330Hz 和 1000Hz, 小于 330Hz 划为低频, 大于 330Hz 小于 1000Hz 为中频, 大于 1000Hz 为高频。

10. 根据权利要求 9 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 所述第一频率映射函数将原来所有小于等于 330Hz 的频率转换为 330Hz, 将音频的低音部分擦除掉; 原大于 330Hz 但小于 1000Hz 的频率不变, 大于等于 1000Hz 的频率调整为 1000Hz, 高频信息消失。

11. 根据权利要求 9 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 所述第二频率映射函数将小于等于 330Hz 的音频频率擦除, 将大于 330Hz 的音频频率进行扩大, 扩大了大于 330Hz 的频率范围, 扩展中音和高音部分, 压缩低音。

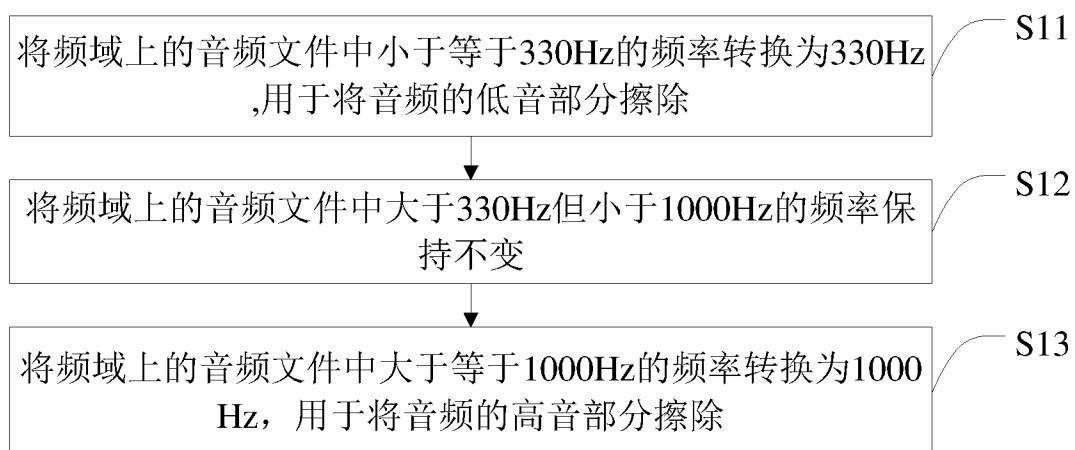
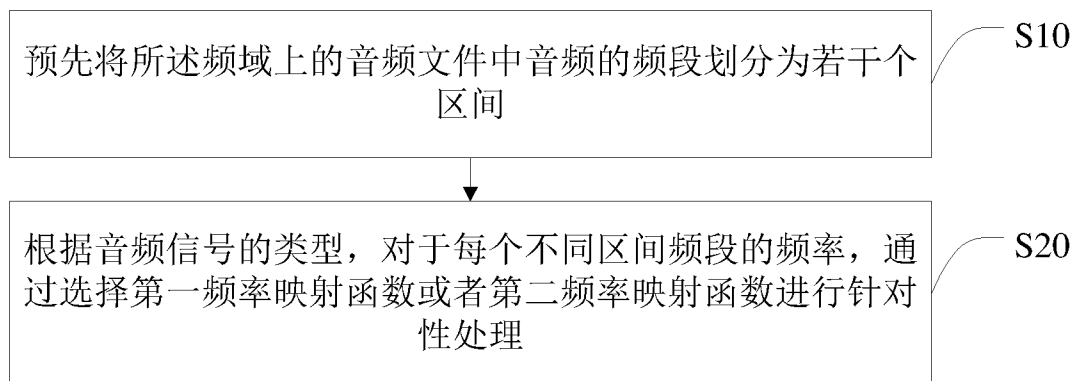
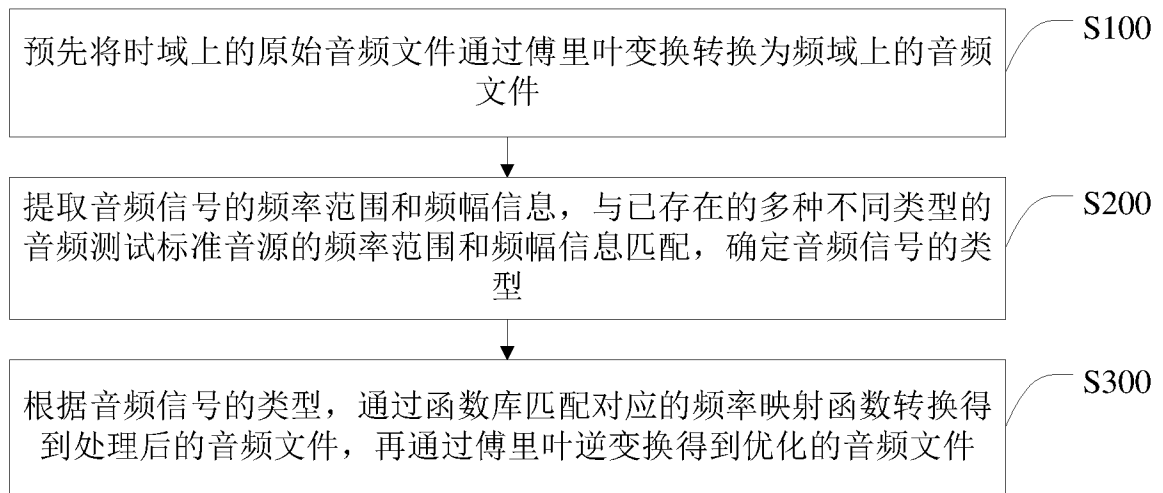
12. 根据权利要求 1 所述的基于算法的音频优化方法, 其特征在于, 函数库中的频率映射函数通过对音频频率分布范围进行针对性改变, 来改善音频的音质表现, 函数库的函数用来实现音频文件 ($F[y(t)]$) 到音频文件 ($F'[y(t)]$) 的变

换，变换为线性变换，非线性变换、分段线性变换或者分段非线性变换；函数的表达式根据频段划分点的不同分段表示。

13. 根据权利要求 12 所述的基于算法的音频优化方法，其特征在于，将频率与频率进行映射，通过频率映射函数压缩或扩展相关频率。

14. 一种智能终端，其特征在于，包括：处理器、与处理器通信连接的存储器，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序用于被执行时实现如权利要求 1-13 任一项所述的方法；所述处理器用于调用所述存储器中的计算机程序，以实现如权利要求 1-13 任一项所述的方法。

15. 一种存储装置，其特征在于，所述存储装置存储有计算机程序，所述计算机程序能够被执行用于实现如权利要求 1 至 13 任一项所述的基于算法的音频优化方法。



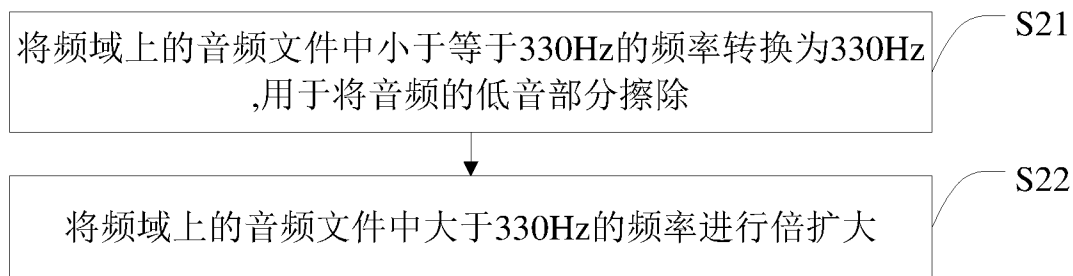


图 4

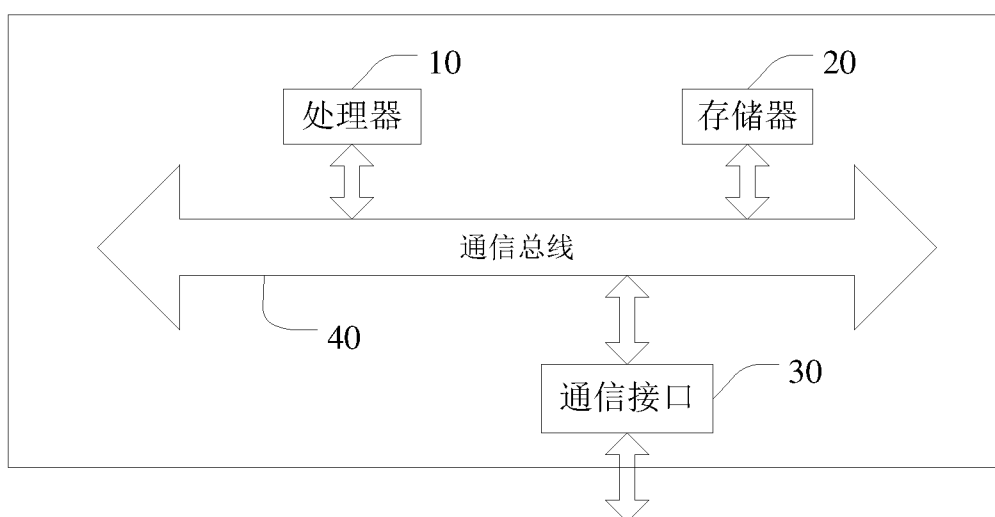


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/076101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 21/007 (2013.01) i; G10L 21/0216 (2013.01) i; G10L 21/0232 (2013.01) 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 21/-

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, CNKI, WPI, EPODOC: 深圳创维, 陈学思, 音频, 音乐, 分类, 类型, 匹配, 频域, 频率, 调整, 增强, 优化, audio, music, classif+, type?, match+, frequency, adjust+, enhanc+, optimiz+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107331403 A (SHENZHEN SKYWORTH-RGB ELECTRONICS CO., LTD.) 07 November 2017 (07.11.2017), description, paragraphs [0036]-[0069], and figures 1-5	1-15
X	CN 105390144 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 09 March 2016 (09.03.2016), description, paragraphs [0041]-[0063], and figure 2	1-15
X	CN 101667814 A (SHENZHEN HUAWEI COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 March 2010 (10.03.2010), description, page 3, paragraph 2 to page 5, the third paragraph from bottom, and figures 1-5	1-15
A	CN 103177727 A (CHONGQING CYIT COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 June 2013 (26.06.2013), entire document	1-15
A	CN 103473005 A (SHENZHEN TCL NEW TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2013 (25.12.2013), entire document	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 27 April 2018	Date of mailing of the international search report 09 May 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Xinning Telephone No. (86-10) 53962649

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/076101

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104078050 A (DOLBY LAB LICENSING CORP.) 01 October 2014 (01.10.2014), entire document	1-15
A	WO 2015144243 A1 (ARCELIK ANONIM SIRKETI) 01 October 2015 (01.10.2015), entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/076101

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107331403 A	07 November 2017	None	
CN 105390144 A	09 March 2016	None	
CN 101667814 A	10 March 2010	WO 2011035626 A1	31 March 2011
		CN 101667814 B	15 August 2012
CN 103177727 A	26 June 2013	CN 103177727 B	06 May 2015
CN 103473005 A	25 December 2013	CN 103473005 B	26 April 2017
CN 104078050 A	01 October 2014	HK 1212808 A1	17 June 2016
		WO 2014160678 A2	02 October 2014
		US 2018068670 A1	08 March 2018
		US 9842605 B2	12 December 2017
		CN 105074822 A	18 November 2015
		JP 2016519784 A	07 July 2016
		EP 2979267 A2	03 February 2016
		US 2016078879 A1	17 March 2016
WO 2015144243 A1	01 October 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/076101

A. 主题的分类

G10L 21/007(2013.01)i; G10L 21/0216(2013.01)i; G10L 21/0232(2013.01)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 21/-

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, CNKI, WPI, EPODOC; 深圳创维, 陈学思, 音频, 音乐, 分类, 类型, 匹配, 频域, 频率, 调整, 增强, 优化, audio, music, classif+, type?, match+, frequency, adjust+, enhanc+, optimiz+

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 107331403 A (深圳创维-RGB电子有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0036]-[0069]段、附图1-5	1-15
X	CN 105390144 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第[0041]-[0063]段、附图2	1-15
X	CN 101667814 A (深圳华为通信技术有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 说明书第3页第2段-第5页倒数第3段、附图1-5	1-15
A	CN 103177727 A (重庆重邮信科通信技术有限公司) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 全文	1-15
A	CN 103473005 A (深圳TCL新技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-15
A	CN 104078050 A (杜比实验室特许公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-15
A	WO 2015144243 A1 (ARCELIK ANONIM SIRKETI) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 全文	1-15

☐ 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

2018年 4月 27日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

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/CN2018/076101

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	107331403	A	2017年 11月 7日	无			
CN	105390144	A	2016年 3月 9日	无			
CN	101667814	A	2010年 3月 10日	WO	2011035626	A1	2011年 3月 31日
				CN	101667814	B	2012年 8月 15日
CN	103177727	A	2013年 6月 26日	CN	103177727	B	2015年 5月 6日
CN	103473005	A	2013年 12月 25日	CN	103473005	B	2017年 4月 26日
CN	104078050	A	2014年 10月 1日	HK	1212808	A1	2016年 6月 17日
				WO	2014160678	A2	2014年 10月 2日
				US	2018068670	A1	2018年 3月 8日
				US	9842605	B2	2017年 12月 12日
				CN	105074822	A	2015年 11月 18日
				JP	2016519784	A	2016年 7月 7日
				EP	2979267	A2	2016年 2月 3日
				US	2016078879	A1	2016年 3月 17日
WO	2015144243	A1	2015年 10月 1日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)