



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106782613 B

(45)授权公告日 2020.01.21

(21)申请号 201611197543.2

G10L 25/21(2013.01)

(22)申请日 2016.12.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106782613 A

- CN 102194452 A, 2011.09.21,
- CN 104599667 A, 2015.05.06,
- CN 103578470 A, 2014.02.12,
- CN 102522081 A, 2012.06.27,
- CN 1622193 A, 2005.06.01,
- CN 105788612 A, 2016.07.20,
- CN 105246015 A, 2016.01.13,
- US 2010/0063812 A1, 2010.03.11,
- CN 101308651 A, 2008.11.19,
- CN 104143341 A, 2014.11.12,
- CN 102044246 A, 2011.05.04,
- CN 104167209 A, 2014.11.26,
- CN 105118522 A, 2015.12.02,

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 广州酷狗计算机科技有限公司
地址 510660 广东省广州市天河区黄埔大道中315号自编1-17

(72)发明人 劳振锋

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 郭晶

审查员 颜博

(51)Int.Cl.

G10L 25/60(2013.01)

G10L 25/18(2013.01)

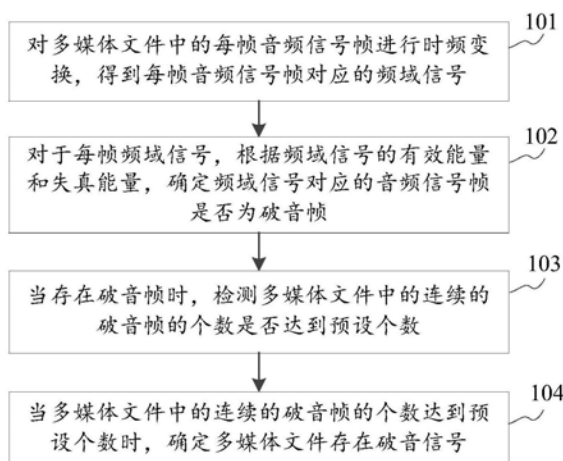
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

信号检测方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种信号检测方法及装置,属于信号处理技术领域。所述方法包括:对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;对于每帧频域信号,根据所述频域信号的有效能量和失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;当存在所述破音帧时,检测所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数是否达到预设个数;当所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数达到所述预设个数时,确定所述多媒体文件存在破音信号。本发明解决了提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题;提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。



1. 一种信号检测方法,其特征在于,所述方法包括:

对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

对于每帧频域信号,根据所述频域信号的有效能量和失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,所述有效能量是指所述频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,所述失真能量是指所述频域信号中频率大于或等于所述截止频率的频点的平均能量;

当存在所述破音帧时,检测所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数是否达到预设个数;

当所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数达到所述预设个数时,确定所述多媒体文件存在破音信号;

其中,所述根据所述频域信号的有效能量与失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,包括:

获取所述多媒体文件包括的音频信号的所述截止频率,所述截止频率用于确定所述频域信号中不存在谐波失真的频率范围,所述谐波失真是指在放大所述音频信号的波形时由谐波引起的失真;

计算所述截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到所述有效能量,所述第一频点总数是起始频点至所述截止频率对应的频点的频点数量,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点;

计算所述截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到所述失真能量,所述第二频点总数是所述截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

检测所述失真能量与所述有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值;

在所述失真能量与所述有效能量之间的比值大于或等于所述预设阈值时,确定所述频域信号对应的音频信号帧是所述否为破音帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取所述多媒体文件包括的音频信号的截止频率,包括:

对于所述频域信号中的每个频点,计算所述频点的幅度值减去上一频点的幅度值的差值;

获取所述差值最大的目标频点;

将起始频点与所述目标频点之间的第三幅度均值与所述目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述获取所述多媒体文件包括的音频信号的截止频率,还包括:

当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于所述预设幅度阈值时,检测是否存在k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点,所述k为大于或等于2的整数;

当存在所述k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

4.根据权利要求1至3任一所述的方法,其特征在于,所述对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,包括:

对所述多媒体文件中的所述音频信号以预设步进的窗口进行分帧,得到至少一帧音频信号帧;

对于所述至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换。

5.一种信号检测装置,其特征在于,所述装置包括:

变换模块,用于对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

第一确定模块,用于对于所述变换模块得到的每帧频域信号,根据所述频域信号的有效能量和失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,所述有效能量是指所述频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,所述失真能量是指所述频域信号中频率大于或等于所述截止频率的频点的平均能量;

检测模块,用于当所述第一确定模块确定出存在所述破音帧时,检测所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数是否达到预设个数;

第二确定模块,用于当所述检测模块检测出所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数达到所述预设个数时,确定所述多媒体文件存在破音信号;

所述第一确定模块,包括:

获取单元,用于获取所述多媒体文件包括的音频信号的所述截止频率,所述截止频率用于确定所述频域信号中不存在谐波失真的频率范围,所述谐波失真是指在放大所述音频信号的波形时由谐波引起的失真;

第一计算单元,用于计算所述获取单元获取到的所述截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到所述有效能量,所述第一频点总数是起始频点至所述截止频率对应的频点的频点数量,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点;

第二计算单元,用于计算所述获取单元获取到的所述截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到所述失真能量,所述第二频点总数是所述截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

检测单元,用于检测所述第二计算单元得到的所述失真能量与所述第一计算单元得到的所述有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值;

确定单元,用于在所述检测单元检测出所述失真能量与所述有效能量之间的比值大于或等于所述预设阈值时,确定所述频域信号对应的音频信号帧是所述否为破音帧。

6.根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述获取单元,还用于:

对于所述频域信号中的每个频点,计算所述频点的幅度值减去上一频点的幅度值的差值;

获取所述差值最大的目标频点;

将起始频点与所述目标频点之间的第三幅度均值与所述目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点,所述终止频点是所

述频域信号的最后一个频点；

当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时，确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述获取单元，还用于：

当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于所述预设幅度阈值时，检测是否存在k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点，所述k为大于或等于2的整数；

当存在所述k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点时，确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

8. 根据权利要求5至7任一所述的装置，其特征在于，所述变换模块，包括：

分帧单元，用于对所述多媒体文件中的所述音频信号以预设步进的窗口进行分帧，得到至少一帧音频信号帧；

变换单元，用于对于所述分帧单元得到的所述至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换。

信号检测方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及信号处理技术领域,特别涉及一种信号检测方法及其装置。

背景技术

[0002] 终端通过音频播放器为用户提供歌曲、有声书、广播等多媒体文件。由于终端在播放音量超过音量上限的音频信号(破音信号)时,用户会听见“沙沙”的噪声,因此,为了提升终端播放多媒体文件时的效果,多媒体文件的提供者需要对多媒体文件是否具有破音信号进行检测,并对具有破音信号的多媒体文件进行召回。

[0003] 相关技术提供了一种检测多媒体文件是否存在破音信号的方法,该方法包括:检测多媒体文件的音频信号是否存在削波失真;在存在削波失真时,确定多媒体文件存在破音信号。其中,所述削波失真是指由于音频信号帧的输出功率的动态范围超过预设动态范围所引起的失真。

[0004] 由于具有削波失真的音频信号不一定是破音信号,若提供者直接将具有削波失真的音频信号进行召回,可能导致提供者召回的多媒体文件不具有破音信号,召回多媒体文件的准确性不高的问题。

发明内容

[0005] 为了解决终端在将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时,导致的多媒体文件的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题,本发明实施例提供了一种信号检测方法及其装置。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种信号检测方法,所述方法包括:

[0007] 对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

[0008] 对于每帧频域信号,根据所述频域信号的有效能量和失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,所述有效能量是指所述频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,所述失真能量是指所述频域信号中频率大于或等于所述截止频率的频点的平均能量;

[0009] 当存在所述破音帧时,检测所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数是否达到预设个数;

[0010] 当所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数达到所述预设个数时,确定所述多媒体文件存在破音信号。

[0011] 在可选的实施例中,所述根据所述频域信号的有效能量与失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,包括:

[0012] 获取所述多媒体文件包括的音频信号的所述截止频率,所述截止频率用于确定所述频域信号中不存在谐波失真的频率范围,所述谐波失真是指在放大所述音频信号的波形时由谐波引起的失真;

[0013] 计算所述截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到所述有效能量,所述第一频点总数是起始频点至所述截止频率对应的频点的频点数量,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点;

[0014] 计算所述截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到所述失真能量,所述第二频点总数是所述截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

[0015] 检测所述失真能量与所述有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值;

[0016] 在所述失真能量与所述有效能量之间的比值大于或等于所述预设阈值时,确定所述频域信号对应的音频信号帧是所述否为破音帧。在可选的实施例中,所述获取所述音频信号的截止频率,包括:

[0017] 对于所述频域信号中的每个频点,计算所述频点的幅度值减去上一频点的幅度值的差值;

[0018] 获取所述差值最大的目标频点;

[0019] 将起始频点与所述目标频点之间的第三幅度均值与所述目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

[0020] 当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

[0021] 在可选的实施例中,所述方法还包括:当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于所述预设幅度阈值时,检测是否存在k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点,所述k为大于或等于2的整数;

[0022] 当存在所述k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

[0023] 在可选的实施例中,所述对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,包括:

[0024] 对所述多媒体文件中的音频信号以预设步进的窗口进行分帧,得到至少一帧音频信号帧;

[0025] 对于所述至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换。

[0026] 第二方面,提供了一种信号检测装置,所述装置包括:

[0027] 变换模块,用于对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

[0028] 第一确定模块,用于对于所述变换模块得到的每帧频域信号,根据所述频域信号的有效能量和失真能量,确定所述频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,所述有效能量是指所述频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,所述失真能量是指所述频域信号中频率大于或等于所述截止频率的频点的平均能量;

[0029] 检测模块,用于当所述第一确定模块确定出存在所述破音帧时,检测所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数是否达到预设个数;

[0030] 第二确定模块,用于当所述检测模块检测出所述多媒体文件中的连续的所述破音帧的个数达到所述预设个数时,确定所述多媒体文件存在破音信号。

[0031] 在可选的实施例中,所述第一确定模块,包括:

[0032] 获取单元,用于获取所述多媒体文件包括的音频信号的所述截止频率,所述截止频率用于确定所述频域信号中不存在谐波失真的频率范围,所述谐波失真是指在放大所述多音频信号的波形时由谐波引起的失真;

[0033] 第一计算单元,用于计算所述获取单元获取到的所述截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到所述有效能量,所述第一频点总数是起始频点至所述截止频率对应的频点的频点数量,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点;

[0034] 第二计算单元,用于计算所述获取单元获取到的所述截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到所述失真能量,所述第二频点总数是所述截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

[0035] 检测单元,用于检测所述第二计算单元得到的所述失真能量与所述第一计算单元得到的所述有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值;

[0036] 确定单元,用于在所述检测单元检测出所述失真能量与所述有效能量之间的比值大于或等于所述预设阈值时,确定所述频域信号对应的音频信号帧是所述否为破音帧。

[0037] 在可选的实施例中,所述获取单元,还用于:

[0038] 对于所述频域信号中的每个频点,计算所述频点的幅度值减去上一频点的幅度值的差值;

[0039] 获取所述差值最大的目标频点;

[0040] 将起始频点与所述目标频点之间的第三幅度均值与所述目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,所述起始频点是所述频域信号的第一个频点,所述终止频点是所述频域信号的最后一个频点;

[0041] 当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

[0042] 在可选的实施例中,所述获取单元,还用于:

[0043] 当所述第三幅度均值减去所述第四幅度均值的差大于所述预设幅度阈值时,检测是否存在k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点,所述k为大于或等于2的整数;

[0044] 当存在所述k帧所述频域信号具有相同的所述目标频点时,确定所述目标频点的频率为所述截止频率。

[0045] 在可选的实施例中,所述变换模块,包括:

[0046] 分帧单元,用于对所述多媒体文件中的所述音频信号以预设步进的窗口进行分帧,得到至少一帧音频信号帧;

[0047] 变换单元,用于对于所述分帧单元得到的所述至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换。

[0048] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0049] 通过对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;对于每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;当存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号,使得终端以实际上给用户造成听觉上的破音的破音信号的有效能量和

失真能量为基准,检测频域信号的有效能量和失真能量是否达到破音信号的破音程度,这样,终端可以从多媒体文件包括的所有音频信号帧中筛选掉有效能量和失真能量未达到破音信号的破音程度的音频信号帧,检测出的破音帧能够造成听觉上的破音的概率较大,解决了终端将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时,导致的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题;提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。

[0050] 另外,由于一帧破音帧的时间很短,用户可能感知不到该帧破音帧存在破音,只有当破音帧的连续个数达到预设个数时,用户才能感知到多媒体文件存在破音,因此,通过当多媒体文件存在破音帧时,检测该多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数,在达到预设个数时确定多媒体文件存在破音信号,使得终端能够检测出包括人耳听觉能够感知到的破音信号的多媒体文件,进一步地提高了提供者召回多媒体文件的准确性。

[0051] 另外,由于对于多媒体文件包括的每帧频域信号,在截止频率内的频点通常仅具有少量谐波失真,在截止频率外的频点通常具有大量的谐波失真,因此,通过获取多媒体文件包括的音频信号的截止频率;根据该截止频率外的失真能量与该截止频率内的有效能量之间的比值,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;使得终端在根据频域信号的谐波失真程度是否达到破音信号的谐波失真程度来检测频域信号是否为破音帧时,可以准确地根据截至频率确定出频域信号中具有少量谐波失真的部分的有效能量,以及,具有大量谐波失真的部分的失真能量,从而提高了终端在根据失真能量与有效能量的比值来确定频域信号是否为破音帧时的准确性。

附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0053] 图1是本发明一个实施例提供的信号检测方法的流程图;

[0054] 图2是本发明另一个实施例提供的信号检测方法的流程图;

[0055] 图3是本发明一个实施例提供的一种频域信号的示意图;

[0056] 图4是本发明一个实施例提供的信号检测装置的结构示意图;

[0057] 图5是本发明另一个实施例提供的信号检测装置的结构示意图;

[0058] 图6是本发明一个实施例提供的终端的结构方框图。

具体实施方式

[0059] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0060] 在本发明实施例中,终端可以是手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III,动态影像专家压缩标准音频层面3) 播放器、

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、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

[0061] 可选地, 终端中运行有音乐播放器或者视频播放器, 该音乐播放器或者视频播放器通常是指软件形式的播放器。也即, 终端具有播放音频信号的能力。

[0062] 请参考图1, 其示出了本发明一个实施例提供的信号检测方法的流程图。该方法可以包括但不限于以下步骤:

[0063] 在步骤101中, 对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换, 得到每帧音频信号帧对应的频域信号。

[0064] 在步骤102中, 对于每帧频域信号, 根据频域信号的有效能量和失真能量, 确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧。

[0065] 其中, 有效能量是指频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量; 失真能量是指频域信号中频率大于或等于该截止频率的频点的平均能量。

[0066] 在步骤103中, 当存在破音帧时, 检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数。

[0067] 在步骤104中, 当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时, 确定多媒体文件存在破音信号。

[0068] 综上所述, 本发明实施例提供的信号检测方法, 通过对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换, 得到每帧音频信号帧对应的频域信号; 对于每帧频域信号, 根据频域信号的有效能量和失真能量, 确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧; 当存在破音帧时, 检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数; 当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时, 确定多媒体文件存在破音信号, 使得终端以实际上给用户造成听觉上的破音的破音信号的有效能量和失真能量为基准, 检测频域信号的有效能量和失真能量是否达到破音信号的破音程度, 这样, 终端可以从多媒体文件包括的所有音频信号帧中筛选掉有效能量和失真能量未达到破音信号的破音程度的音频信号帧, 检测出的破音帧能够造成听觉上的破音的概率较大, 解决了终端将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时, 导致的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号, 召回的准确性不高的问题; 提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。

[0069] 请参考图2, 其示出了本发明一个实施例提供的信号检测方法的流程图, 该方法可以包括但不限于以下步骤:

[0070] 在步骤201中, 对多媒体文件中的音频信号以预设步进的窗口进行分帧, 得到至少一帧音频信号帧。

[0071] 多媒体文件是指包括图像信号、视频信号和音频信号中的至少一种的文件, 由于本发明仅涉及对音频信号的检测, 因此, 在本文所提及的多媒体文件均指包括音频信号的文件。

[0072] 终端对多媒体文件中音频信号以预设采样频率进行等间隔采样, 得到在时域上离散的音频信号, 终端对该时域上的音频信号加窗分帧后, 对得到的每帧音频信号帧进行分析。

[0073] 终端在对音频信号进行加窗处理时, 以预设步进的窗口对音频信号进行加窗处理, 比如: 以512为步进、以32为步进、以64为步进等, 本实施例对步进的数值不作限定。另

外,终端进行加窗处理时使用的窗口的类型可以为矩形窗、汉宁窗、海明窗、平顶窗等,本实施例对此不作限定。

[0074] 终端在对音频信号进行分帧处理时,以窗口滑动预设次数后得到的采样点为一帧,比如:以窗口滑动两次得到的采样点为一帧,这样,当窗口的步进为512时,一帧音频信号帧包括的采样点数为1024。

[0075] 在步骤202中,对于至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号。

[0076] 由于时域上的音频信号的变化特性比较复杂,难于分析,因此,终端需要对音频信号进行时频变换,通过音频信号对应的频域信号来分析和表示时域上的音频信号的特性。

[0077] 终端可以通过傅里叶变换、短时傅里叶变换等将音频信号由时域变换到频域。由于多媒体文件中的音频信号通常为非平稳信号,即,该音频信号对应的频域特性随时间变化,而短时傅里叶变换可以表示音频信号中局部时段所对应的频域特性,因此,本实施例中所采样的时频变换方式为短时傅里叶变换。

[0078] 其中,短时傅里叶变换的基本思想是把非平稳过程看成是一系列短时平稳信号的叠加。短时傅里叶变换公式如下:

$$[0079] \quad STFT\{x[n]\} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x[n]\omega[n-m]e^{-j\omega m}$$

[0080] 其中,STFT{x[n]}表示经过短时傅里叶变换后的音频信号,x[n]表示时域上的音频信号, $\omega[n-m]$ 表示窗口函数,m代表窗口长度,n代表采样点的序号。

[0081] 在步骤203中,获取多媒体文件包括的音频信号的截止频率,截止频率用于确定每帧频域信号中不存在谐波失真的频率范围。

[0082] 其中,谐波失真是指在放大多媒体文件的音频信号的波形时由谐波引起的失真。比如:在放大频率为1kHz的频域信号时,会产生2kHz的2次谐波、3kHz的3次谐波和更多高次谐波,这些谐波会是该音频信号的波形变形,造成谐波失真。

[0083] 对于具有谐波失真的频域信号,谐波失真的部分的幅度均值远远小于其他部分的幅度均值,因此,终端可以通过获取体现出信号的幅度值大幅下降的截止频率,来确定频域信号中不存在谐波失真的频率范围。

[0084] 请参考图3所示的一段频域信号,在频点31之前的各个频点的幅度值均大于10,而频点31的幅度值突然降至0.3,且频点31之后的各个频点的幅度值均在0.3的上下波动,即,频点31体现出了信号的幅度值大幅下降的特性,该频点31的频率为截止频率。

[0085] 根据上述截止频率体现的频域特性可知,终端获取频域信号的截止频率,包括:对每帧频域信号中的每个频点,计算检测频点的幅度值减去是否小于上一频点的幅度值的差值;获取差值最大的目标频点;在频点的幅度值小于上一频点的幅度值时,将起始频点与目标频点之间的第三幅度均值与目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,起始频点是频域信号的第一个频点,终止频点是频域信号的最后一个频点;当第三幅度均值减去第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,确定目标频点的频率为截止频率。其中,预设幅度阈值大于零,本实施例不对该预设幅度阈值的具体数值作限定,可选地,为了突出截止频率对应的幅度值大幅下降的特征,该预设幅度阈值通常取值较大,比如:预设幅度阈值的取值为10。

[0086] 可选地,由于每帧频域信号确定出的目标频点可能有所不同,若终端仅一帧频域信号确定出的截止频率可能与实际截止频率的差别较大,因此,为了提高终端确定出的音频信号的截止频率的准确性,终端在确定出频域信号中的第三幅度均值减去第四幅度均值的差大于零时,还会检测是否存在k帧频域信号具有相同的目标频点,k为大于或等于2的整数;当存在k帧频域信号具有相同的目标频点时,确定目标频点的频率为截止频率。

[0087] 需要说明的是,终端也可以通过其他方式获取具有上述频域特性的截止频率,本实施例不对终端获取截止频率的方式作限定。

[0088] 在步骤204中,计算截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到有效能量。

[0089] 第一频点总数是起始频点至截止频率对应的频点的频点数量,起始频点是频域信号的第一个频点。

[0090] 由于截止频率内的频域信号通常仅具有少量的谐波失真,在截止频率外的频域信号通常具有大量的谐波失真,因此,在截止频率内的幅度均值为频域信号在实际输出时的有效能量,在截止频率外的幅度均值为频域信号在实际输出时的失真能量。其中,截止频率内是指频率小于等于截止频率的部分,比如:图3中32指示的部分;截止频率外是指频率大于截止频率的部分,比如,图3中33指示的部分。有效能量的计算过程可以通过下述公式表示:

$$[0091] \quad F_{in} = \frac{\sum_{n=1}^L |Y(n)|}{L}$$

[0092] 其中, F_{in} 表示有效能量, n 表示每个频点的序号, L 表示截止频率对应的频点的序号, $|Y(n)|$ 表示第 n 个频点的幅度值。

[0093] 在步骤205中,计算截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到失真能量。

[0094] 第二频点总数是截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,终止频点是频域信号的最后一个频点。

[0095] 失真能量的计算过程可以通过下述公式表示:

$$[0096] \quad F_{xb} = \frac{\sum_{n=L+1}^N |Y(n)|}{N-L}$$

[0097] 其中, F_{xb} 表示失真能量, N 表示最后一个频点的序号。

[0098] 在步骤206中,检测失真能量与有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值。

[0099] 预设阈值是多媒体文件提供者通过大量实验获取的得到的,本实施例不对该预设阈值的具体数值作限定,比如:预设阈值为0.04,此时,当 F_{xb}/F_{in} 大于0.04时,确定频域信号对应的音频信号帧为破音帧。

[0100] 本实施例通过根据音频信号帧的失真能量与有效能量之间的比值是否达到预设阈值,来确定音频信号帧是否是破音帧,使得终端以实际上破音的破音信号的失真能量与有效能量之间的比值为基准来分析每帧音频信号帧,提高了终端检测具有破音信号的多媒体文件的准确性。若失真能量除以有效能量的值大于或等于预设阈值,则执行步骤207。若

失真能量除以有效能量的值小于预设阈值,流程结束。

[0101] 在步骤207中,确定频域信号对应的音频信号帧为破音帧。

[0102] 在步骤208中,当存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数。

[0103] 由于一帧音频信号帧的播放时长很短,在该多媒体文件仅存在一个破音帧时,可能用户听见的破音信号并不明显,此时,无需召回该多媒体文件。本实施例通过当多媒体文件存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数,在达到预设个数时确定多媒体文件存在破音信号,使得终端能够检测出包括人耳听觉能够感知到的破音信号的多媒体文件,提高了提供者召回多媒体文件的准确性。本实施例不对该预设个数的具体数值作限定,比如:预设个数为4个。

[0104] 在步骤209中,当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号。

[0105] 综上所述,本发明实施例提供的信号检测方法,通过对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;对于每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;当存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号,使得终端以实际上给用户造成听觉上的破音的破音信号的有效能量和失真能量为基准,检测频域信号的有效能量和失真能量是否达到破音信号的破音程度,这样,终端可以从多媒体文件包括的所有音频信号帧中筛选掉有效能量和失真能量未达到破音信号的破音程度的音频信号帧,检测出的破音帧能够造成听觉上的破音的概率较大,解决了终端将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时,导致的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题;提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。

[0106] 另外,由于一帧破音帧的时间很短,用户可能感知不到该帧破音帧存在破音,只有当破音帧的连续个数达到预设个数时,用户才能感知到多媒体文件存在破音,因此,通过当多媒体文件存在破音帧时,检测该多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数,在达到预设个数时确定多媒体文件存在破音信号,使得终端能够检测出包括人耳听觉能够感知到的破音信号的多媒体文件,进一步地提高了提供者召回多媒体文件的准确性。

[0107] 另外,由于对于多媒体文件包括的每帧频域信号,在截止频率内的频点通常仅具有少量谐波失真,在截止频率外的频点通常具有大量的谐波失真,因此,通过获取多媒体文件包括的音频信号的截止频率;根据该截止频率外的失真能量与该截止频率内的有效能量之间的比值,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;使得终端在根据频域信号的谐波失真程度是否达到破音信号的谐波失真程度来检测频域信号是否为破音帧时,可以准确地根据截至频率确定出频域信号中具有少量谐波失真的部分的有效能量,以及,具有大量谐波失真的部分的失真能量,从而提高了终端在根据失真能量与有效能量的比值来确定频域信号是否为破音帧时的准确性。

[0108] 以下为本发明实施例的装置实施例,对于装置实施例中未详细描述的细节,可以参考上述一一对应的方法实施例。

[0109] 请参考图4,其示出了本发明一个实施例提供的信号检测装置的结构示意图。该信

号检测装置能够通过软件、硬件或者两者的结合实现成为终端的全部或一部分。该装置包括：变换模块410、第一确定模块420、检测模块430和第二确定模块440。

[0110] 变换模块410,用于对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

[0111] 第一确定模块420,用于对于变换模块410得到的每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,有效能量是指频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,失真能量是指频域信号中频率大于或等于截止频率的频点的平均能量,谐波失真是指在放大多媒体文件包括的音频信号的波形时由谐波引起的失真;

[0112] 检测模块430,用于当第一确定模块420确定出存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;

[0113] 第二确定模块440,用于当检测模块430检测出多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号。

[0114] 综上所述,本发明实施例提供的信号检测装置,通过对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;对于每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;当存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号,使得终端以实际上给用户造成听觉上的破音的破音信号的有效能量和失真能量为基准,检测频域信号的有效能量和失真能量是否达到破音信号的破音程度,这样,终端可以从多媒体文件包括的所有音频信号帧中筛选掉有效能量和失真能量未达到破音信号的破音程度的音频信号帧,检测出的破音帧能够造成听觉上的破音的概率较大,解决了终端将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时,导致的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题;提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。

[0115] 请参考图5,其示出了本发明一个实施例提供的信号检测装置的结构示意图。该信号检测装置能够通过软件、硬件或者两者的结合实现成为终端的全部或一部分。该装置包括：变换模块410、第一确定模块420、检测模块430和第二确定模块440。

[0116] 变换模块410,用于对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;

[0117] 第一确定模块420,用于对于变换模块410得到的每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧,有效能量是指频域信号中频率小于截止频率的频点的平均能量,失真能量是指频域信号中频率大于或等于该截止频率的频点的平均能量,谐波失真是指在放大多媒体文件包括的音频信号的波形时由谐波引起的失真;

[0118] 检测模块430,用于当第一确定模块420确定出存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;

[0119] 第二确定模块440,用于当检测模块430检测出多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号。

[0120] 可选地,第一确定模块420,包括:获取单元421、第一计算单元422、第二计算单元

423、检测单元424和确定单元425。

[0121] 获取单元421,用于获取多媒体文件包括的音频信号的截止频率,截止频率用于确定频域信号中不存在谐波失真的频率范围,该谐波失真是指在放大该音频信号的波形时由谐波引起的失真;

[0122] 第一计算单元422,用于计算获取单元421获取到的截止频率内各个频点对应的幅度值之和除以第一频点总数的商,得到有效能量,第一频点总数是起始频点至截止频率对应的频点的频点数量,起始频点是频域信号的第一个频点;

[0123] 第二计算单元423,用于计算获取单元421获取到的截止频率外各个频点对应的幅度值之和除以第二频点总数的商,得到失真能量,第二频点总数是截止频率对应的频点的下一个频点开始至终止频点的频点数量,终止频点是频域信号的最后一个频点;

[0124] 检测单元424,用于检测第二计算单元423得到的失真能量与第一计算单元422得到的有效能量之间的比值是否大于或等于预设阈值;

[0125] 确定单元425,用于在检测单元424检测出失真能量与有效能量之间的比值大于或等于预设阈值时,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧。

[0126] 可选地,获取单元421,还用于:

[0127] 对于频域信号中的每个频点,计算频点的幅度值减去上一频点的幅度值的差值;

[0128] 获取差值最大的目标频点;

[0129] 将起始频点与目标频点之间的第三幅度均值与目标频点至终止频点之间的第四幅度均值进行比较,起始频点是频域信号的第一个频点,终止频点是频域信号的最后一个频点;

[0130] 当第三幅度均值减去第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,确定目标频点的频率为截止频率。

[0131] 可选地,获取单元421,还用于:

[0132] 当第三幅度均值减去第四幅度均值的差大于预设幅度阈值时,检测是否存在k帧频域信号具有相同的目标频点,k为大于或等于2的整数;

[0133] 当存在k帧频域信号具有相同的目标频点时,确定目标频点的频率为截止频率。

[0134] 可选地,变换模块410,包括:分帧单元411和变换单元412。

[0135] 分帧单元411,用于对多媒体文件中的音频信号以预设步进的窗口进行分帧,得到至少一帧音频信号帧;

[0136] 变换单元412,用于对于分帧单元411得到的至少一帧音频信号帧中的每帧音频信号帧进行短时傅里叶变换。

[0137] 综上所述,本发明实施例提供的信号检测装置,通过对多媒体文件中的每帧音频信号帧进行时频变换,得到每帧音频信号帧对应的频域信号;对于每帧频域信号,根据频域信号的有效能量和失真能量,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;当存在破音帧时,检测多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数;当多媒体文件中的连续的破音帧的个数达到预设个数时,确定多媒体文件存在破音信号,使得终端以实际上给用户造成听觉上的破音的破音信号的有效能量和失真能量为基准,检测频域信号的有效能量和失真能量是否达到破音信号的破音程度,这样,终端可以从多媒体文件包括的所有音频信号帧中筛选掉有效能量和失真能量未达到破音信号的破音程度的音频信号帧,检测出

的破音帧能够造成听觉上的破音的概率较大,解决了终端将具有削波失真的音频信号直接作为破音信号时,导致的提供者召回的多媒体文件并不是全部具有破音信号,召回的准确性不高的问题;提高了提供者召回具有破音信号的多媒体文件的准确性。

[0138] 另外,由于一帧破音帧的时间很短,用户可能感知不到该帧破音帧存在破音,只有当破音帧的连续个数达到预设个数时,用户才能感知到多媒体文件存在破音,因此,通过当多媒体文件存在破音帧时,检测该多媒体文件中的连续的破音帧的个数是否达到预设个数,在达到预设个数时确定多媒体文件存在破音信号,使得终端能够检测出包括人耳听觉能够感知到的破音信号的多媒体文件,进一步地提高了提供者召回多媒体文件的准确性。

[0139] 另外,由于对于多媒体文件包括的每帧频域信号,在截止频率内的频点通常仅具有少量谐波失真,在截止频率外的频点通常具有大量的谐波失真,因此,通过获取多媒体文件包括的音频信号的截止频率;根据该截止频率外的失真能量与该截止频率内的有效能量之间的比值,确定频域信号对应的音频信号帧是否为破音帧;使得终端在根据频域信号的谐波失真程度是否达到破音信号的谐波失真程度来检测频域信号是否为破音帧时,可以准确地根据截至频率确定出频域信号中具有少量谐波失真的部分的有效能量,以及,具有大量谐波失真的部分的失真能量,从而提高了终端在根据失真能量与有效能量的比值来确定频域信号是否为破音帧时的准确性。

[0140] 需要说明的是:上述实施例提供的多媒体信号检测装置在检测音频信号时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的多媒体内容装置与多媒体信号检测方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0141] 请参考图6,其示出了本发明一个实施例提供的终端的结构方框图。该终端可以用于实施上述实施例中提供的信息获取方法。具体来讲:

[0142] 终端600可以包括RF (Radio Frequency, 射频) 电路610、包括有一个或一个以上计算机可读存储介质的存储器620、输入单元630、显示单元640、传感器650、音频电路660、WiFi (wireless fidelity, 无线保真) 模块670、包括有一个或者一个以上处理核心的处理器680、以及电源690等部件。本领域技术人员可以理解,图6中示出的终端结构并不构成对终端的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。其中:

[0143] RF电路610可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,特别地,将基站的下行信息接收后,交由一个或者一个以上处理器680处理;另外,将涉及上行的数据发送给基站。通常,RF电路610包括但不限于天线、至少一个放大器、调谐器、一个或多个振荡器、用户身份模块 (SIM) 卡、收发信机、耦合器、LNA (Low Noise Amplifier, 低噪声放大器)、双工器等。此外,RF电路610还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。所述无线通信可以使用任一通信标准或协议,包括但不限于GSM (Global System of Mobile communication, 全球移动通讯系统)、GPRS (General Packet Radio Service, 通用分组无线服务)、CDMA (Code Division Multiple Access, 码分多址)、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access, 宽带码分多址)、LTE (Long Term Evolution, 长期演进)、电子邮件、SMS (Short Messaging Service, 短消息服务) 等。

[0144] 存储器620可用于存储软件程序以及模块,处理器680通过运行存储在存储器620的软件程序以及模块,从而执行各种功能应用以及数据处理。存储器620可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据终端600的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器620可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。相应地,存储器620还可以包括存储器控制器,以提供处理器680和输入单元630对存储器620的访问。

[0145] 输入单元630可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。具体地,输入单元630可包括触敏表面631以及其他输入设备632。触敏表面631,也称为触摸显示屏或者触控板,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触敏表面631上或在触敏表面631附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的,触敏表面631可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器680,并能接收处理器680发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触敏表面631。除了触敏表面631,输入单元630还可以包括其他输入设备632。具体地,其他输入设备632可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

[0146] 显示单元640可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端600的各种图形用户接口,这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示单元640可包括显示面板641,可选的,可以采用LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)、OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)等形式来配置显示面板641。进一步的,触敏表面631可覆盖显示面板641,当触敏表面631检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器680以确定触摸事件的类型,随后处理器680根据触摸事件的类型在显示面板641上提供相应的视觉输出。虽然在图6中,触敏表面631与显示面板641是作为两个独立的部件来实现输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将触敏表面631与显示面板641集成而实现输入和输出功能。

[0147] 终端600还可包括至少一种传感器650,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板641的亮度,接近传感器可在终端600移动到耳边时,关闭显示面板641和/或背光。作为运动传感器的一种,重力加速度传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别手机姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;至于终端600还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0148] 音频电路660、扬声器661,传声器662可提供用户与终端600之间的音频接口。音频电路660可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器661,由扬声器661转换为声

音信号输出；另一方面，传声器662将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路660接收后转换为音频数据，再将音频数据输出处理器680处理后，经RF电路610以发送给比如另一终端，或者将音频数据输出至存储器620以便进一步处理。音频电路660还可能包括耳塞插孔，以提供外设耳机与终端600的通信。

[0149] WiFi属于短距离无线传输技术，终端600通过WiFi模块670可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图6示出了WiFi模块670，但是可以理解的是，其并不属于终端600的必须构成，完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

[0150] 处理器680是终端600的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分，通过运行或执行存储在存储器620内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器620内的数据，执行终端600的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。可选的，处理器680可包括一个或多个处理核心；优选的，处理器680可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器680中。

[0151] 终端600还包括给各个部件供电的电源690（比如电池），优选的，电源可以通过电源管理系统与处理器680逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源690还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

[0152] 尽管未示出，终端600还可以包括摄像头、蓝牙模块等，在此不再赘述。具体在本实施例中，终端600的显示单元是触摸屏显示器，终端600还包括有存储器，以及一个或者一个以上的程序，其中一个或者一个以上程序存储于存储器中，且经配置以由一个或者一个以上处理器执行。所述一个或者一个以上程序包含用于执行上述信息获取方法中各个操作的指令。

[0153] 在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器，上述指令可由终端中的处理器执行以完成上述图1实施例或图2实施例所示出的信号检测方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0154] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

[0155] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

[0156] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

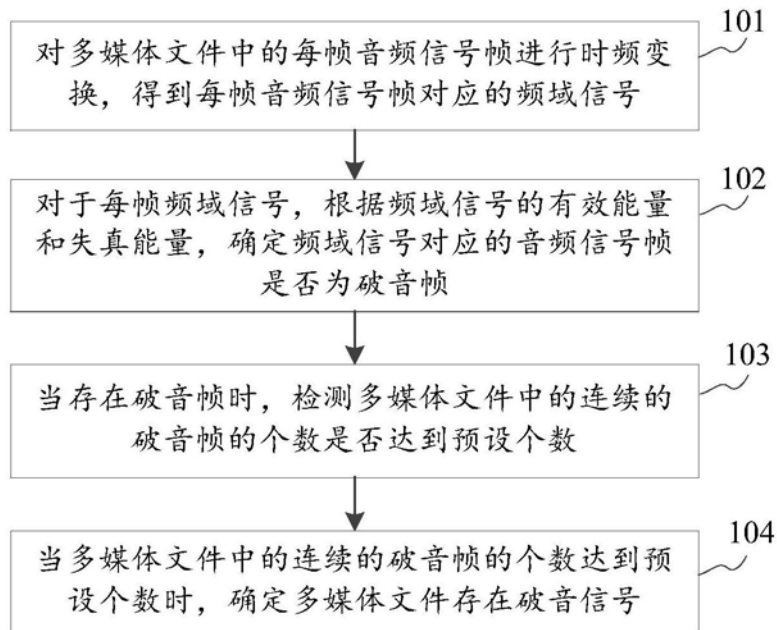


图1

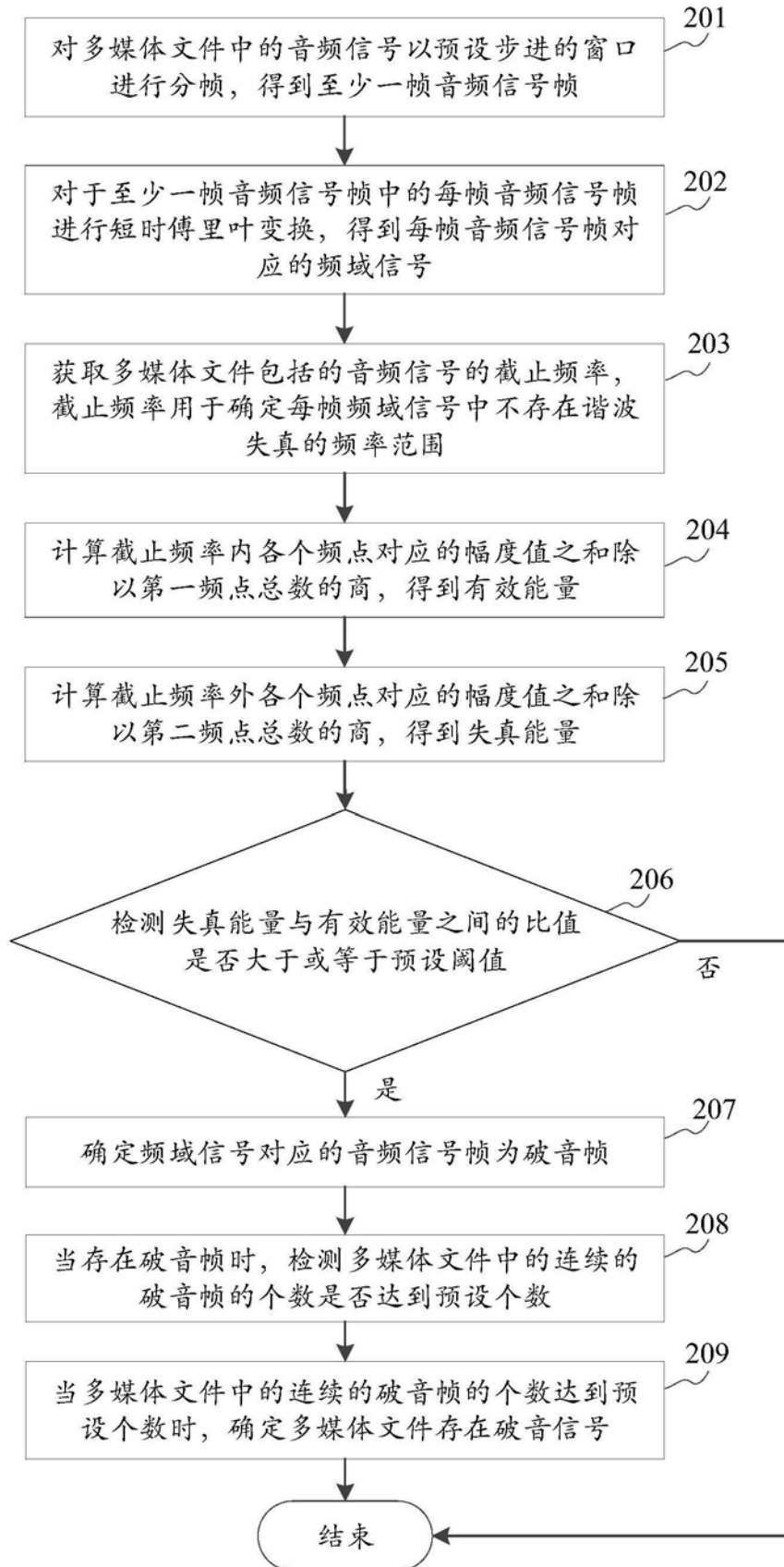


图2

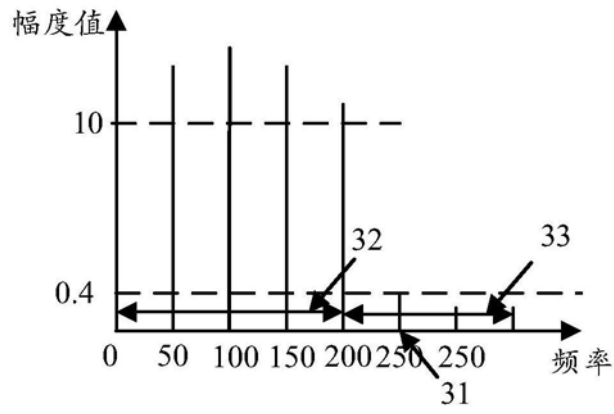


图3

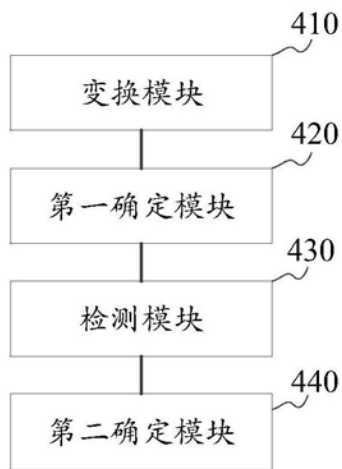


图4

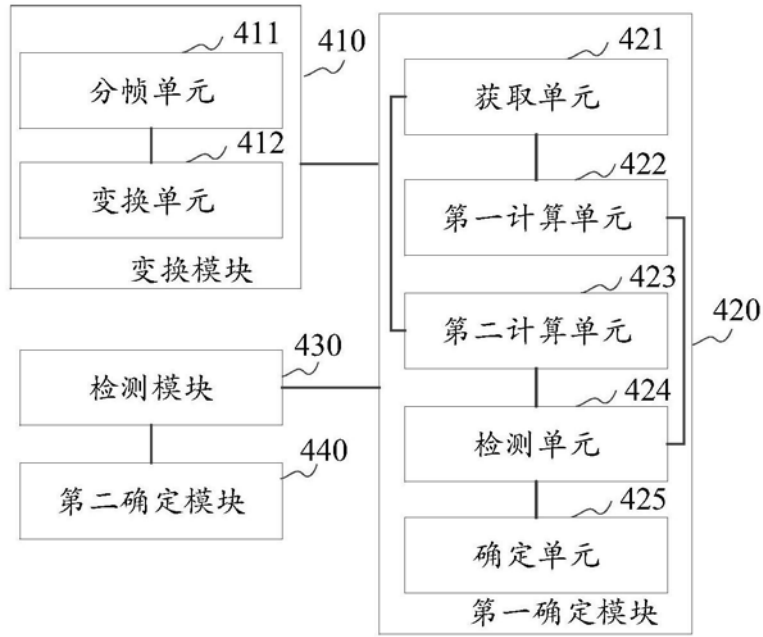


图5

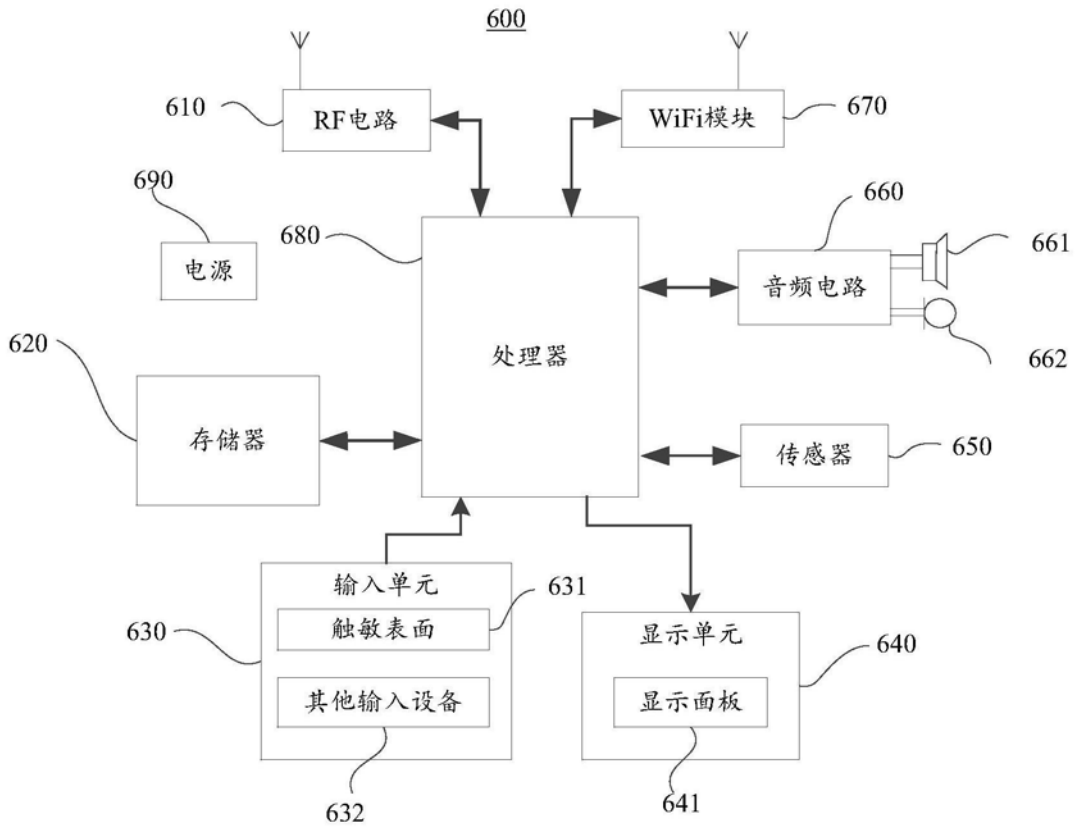


图6