



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104978968 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410145308. 5

(22) 申请日 2014. 04. 11

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号

申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 杨鹏

(51) Int. Cl.

G10L 19/018(2013. 01)

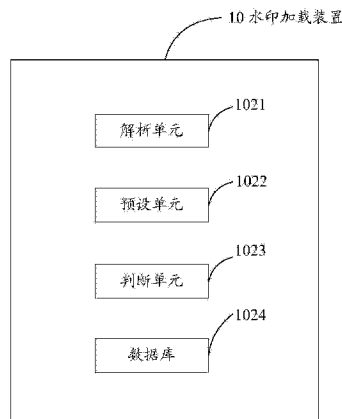
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

水印加载装置及水印加载的方法

(57) 摘要

一种水印加载装置,用于为音频文件加载水印,所述水印加载装置包括解析单元、预设单元和判断单元。解析单元用于对原始音频进行预处理,计算所述原始音频的音量和音高,存储所述音量和所述音高作为原始音频信息。预设单元用于设置相关参数,包括用于筛选水印加载目标段的音量门限值和音高门限值。判断单元用于将所述原始音频信息与所述音量门限值及所述音高门限值进行对比以得出水印加载目标段并为所述目标段加载水印信息。本发明还提出一种水印加载的方法。上述水印加载装置及水印加载的方法能够有效而简单的为音频文件加载用户所需水印信息。



1. 一种水印加载装置,用于为原始音频加载水印,其特征在于,所述水印加载装置包括:

解析单元,用于对原始音频进行预处理,计算所述原始音频的音量和音高,存储所述音量和所述音高作为原始音频信息;

预设单元,用于设置参数,所述参数包括用于筛选水印加载目标段的音量门限值和音高门限值以及水印加载强度;及

判断单元,用于将所述原始音频信息与所述音量门限值及所述音高门限值进行对比以得出水印加载目标段,依据所述水印加载强度为所述水印加载目标段加载水印信息。

2. 如权利要求 1 所述的水印加载装置,其特征在于,所述水印加载强度指水印加载完成后音频文件的信噪比值。

3. 如权利要求 1 所述的水印加载装置,其特征在于,所述水印信息为高斯白噪声。

4. 如权利要求 1 所述的水印加载装置,其特征在于,所述判断单元在所述原始音频其中一段音频的音量大于所述音量门限值且所述一段音频的音高低于所述音高门限值时,判定所述一段音频为所述水印加载目标段。

5. 一种水印加载方法,应用于水印加载装置,其特征在于,所述方法包括:

对原始音频进行预处理,计算所述原始音频的音量和音高,存储所述音量和所述音高作为原始音频信息存储;

设置参数,所述参数包括用于筛选水印加载目标段的音量门限值和音高门限值以及水印加载强度;及

将所述原始音频信息与所述音量门限值及所述音高门限值进行对比以得出水印加载目标段,依据所述水印加载强度为所述水印加载目标段加载水印信息。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述水印加载强度指水印加载完成后音频文件的信噪比值。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述水印信息为高斯白噪声。

8. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述原始音频其中一段音频的音量大于所述音量门限值且所述一段音频的音高低于所述音高门限值时,判定所述一段音频为所述水印加载目标段。

水印加载装置及水印加载的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及语音处理技术,尤其涉及一种可用于音频水印加载的水印加载装置及水印加载方法。

背景技术

[0002] 在许多技术应用中,经常需要对媒体文件(音频、视频、图像等)添加一些信息,或作为标记信息,或为了保护媒体文件,但是,不管目的如何,这些添加的信息一般都是隐藏的,不被用户感知的。对于此类添加信息,通常使用“水印”概念,对音频、视频或是图像文件,均可通过加载相应的水印信息实现相应目的。加载的水印应以不影响原始媒体文件品质为前提,同时加载水印后媒体文件应具有较好的鲁棒特性,能够抵抗文件的压缩。

[0003] 在听觉研究中,掩蔽是指一种声音对听觉系统感受另一种声音的影响。人的听觉具有掩蔽效应。掩蔽效应是指当两个声音同时在一个系统中传输时,一个较弱的声音由于另外一个较强的声音的出现而变得无法听到的现象。如何将掩蔽效用应用于媒体文件的水印加载,从而基于掩蔽效应实现水印信息的隐藏,同时又达到加载水印的目的,是一个值得研究与关注的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种水印加载装置,能够有效而简单的为音频文件加载用户所需水印信息。

[0005] 此外,本发明还提供一种水印加载方法,能够有效而简单的为音频文件加载用户所需水印信息。

[0006] 本发明实施方式提供的水印加载装置,用于为原始音频加载水印。所述水印加载装置包括解析单元、预设单元和判断单元。解析单元用于对原始音频进行预处理,计算原始音频的音量和音高,存储所述音量和所述音高作为原始音频信息;预设单元用于设置参数,所述参数包括用于筛选水印加载目标段的音量门限值和音高门限值;判断单元用于将原始音频信息与音量门限值及音高门限值进行对比以得出水印加载的目标段并为目标段加载水印信息。

[0007] 优选的,所述参数还包括水印加载强度,所述水印加载强度指水印加载完成后音频文件的信噪比值。

[0008] 优选的,水印信息为高斯白噪声。

[0009] 优选的,判断单元在原始音频中一段音频的音量大于音量门限值且原始音频中一段音频的音高低于音高门限值时,判定原始音频中一段音频为水印加载的目标段。

[0010] 本发明实施方式所提供的水印加载方法,应用于水印加载装置。所述方法包括以下步骤:对原始音频进行预处理,计算原始音频的音量和音高,存储所述音量和所述音高作为原始音频信息;设置参数,所述参数包括用于筛选水印加载目标段的音量门限值和音高门限值;将所述原始音频信息与所述音量门限值及所述音高门限值进行对比以得出水印加

载的目标段并为所述目标段加载水印信息。

[0011] 优选的,所述参数还包括水印加载强度,所述水印加载强度指水印加载完成后音频文件的信噪比值。

[0012] 优选的,水印信息为高斯白噪声。

[0013] 优选的,水印加载方法还包括如下步骤:当原始音频中一段音频的音量大于音量门限值且原始音频中一段音频的音高低于音高门限值时,判定原始音频中一段音频为水印加载的目标段。

[0014] 本发明实施方式中所提供水印加载装置及水印加载方法通过选取音频文件中低频段且高音量部分嵌入高斯白噪声水印信息,利用掩蔽效应隐藏水印信息,同时使加载水印的 SNR 可控,也不影响原始音频的品质,并具有较好的鲁棒特性。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明中水印加载装置一实施方式的功能模块图。

[0016] 图 2 是本发明中水印加载装置另一实施方式的功能模块图。

[0017] 图 3 是本发明水印加载装置实现音频文件水印加载一实施方式的流程图。

[0018] 图 4 是图 3 中步骤 S300 中实现音频文件预处理一实施方式的细化流程图。

[0019] 图 5 是图 3 中步骤 S302 及步骤 S304 中实现音频文件水印加载一实施方式的细化流程图。

[0020] 图 6 是对某一音频文件分别计算音高及音量所得的分析结果图。

[0021] 图 7 是依据用户设定门限值对图 6 分析结果进行目标段选取的示意图。

[0022] 图 8 是本发明水印加载方法在 matlab 平台上进行仿真后的结果对比。

[0023] 图 9 中是图 8 中包含水印信息的音频文件与经过压缩的包含水印信息的音频文件在 matlab 仿真平台上对比。

[0024] 主要元件符号说明

[0025] 水印加载装置 10

[0026] 处理器 101

[0027] 存储媒介 102

[0028] 解析单元 1021

[0029] 预设单元 1022

[0030] 判断单元 1023

[0031] 数据库 1024

[0032] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0033] 图 1 是本发明中水印加载装置 10 一实施方式的功能模块图。在本实施方式中,水印加载装置 10 包括解析单元 1021、预设单元 1022、判断单元 1023 及数据库 1024。此处,水印加载装置 10 可以是常见的具有数字处理及编解码功能的编解码器或其他计算机设备,本文对此不作限制。

[0034] 解析单元 1021 用于对需要进行水印加载的原始音频进行预处理。当用户确认需

要对原始音频加载水印时,解析单元 1021 对原始音频进行解析,将原始音频分隔成多个音框,每个音框为一帧。此处,每一帧音频的长度可由用户自行设定。对于分隔而成的各个音框,解析单元 1021 从第一个音框开始,逐一计算每个音框内原始音频信号的音量及音高,并将计算所得的音量及音高存入位于数据库 1024 的缓存中。此处,音量用于衡量原始音频信号的能量强弱,音高则以 Hz 为单位,与音频信号的频率相关。每个音框在缓存中会有对应的单元记录其测量信息,如 $buffer(i)$, $i=1, 2, 3 \dots$ 等,具体记录方式并不限于此。解析单元 1021 持续对原始音频信号进行预处理直至每个音框的音高及音量均计算完毕为止。

[0035] 预设单元 1022 用于对水印加载相关参数进行设置。预设单元 1022 接收用户的输入,对水印长度 N 、水印加载强度 SNR 及原始音频目标段判断门限进行预设,后续依据此设定对原始音频信号进行水印加载。这里,水印加载强度是指加载水印后音频文件的信噪比,预设值为用户可接收的最小数值,如预设单元 1022 预设 SNR=60dB,是指 SNR 的数值需在 60 之上。门限值包括两个,一个音量门限值,一个是音高门限值。

[0036] 判断单元 1023 用于将原始音频信息与预设门限值进行对比,判断得出水印加载目标段并进行水印信息的加载。为了更好地隐藏水印信息,依据人耳掩蔽效应,低频较易掩蔽高频,本发明加载水印时取低频段为目标,同时考虑到语音信号的能量影响,本发明也从时域上进行筛选,选取音量较高的语音段为目标。如,当门限值分别为音量 $=0.15V$ 及音高 $=200Hz$ 时,则当某音框内语音信号的频率小于等于 $200Hz$ 且音量大于等于 $0.15V$ 时,则该段语音被判断为目标段,判断单元 1023 将依据预设置相关参数对其进行水印加载。判断单元 1023 对原始音频的每个音框逐一进行判断得到各个目标段并为其加载水印信息,直至水印长度达到预设长度 N 。此处,水印加载时所需噪声的强度由预设 SNR 及门限值决定,噪声强度需保证加载水印后的音频信号信噪比达到预设的 SNR,为使噪声强度一致,可以门限值音量作为实际音频音量计算所需噪声强度。另,为使加载水印后的音频文件不会产生过多的杂音同时易于分析及方便提取,水印加载时可采用高斯白噪声。

[0037] 请参阅图 2,所示为本发明中水印加载装置 10 另一实施方式的功能模块图。此处水印加载装置 10 包括解析单元 1021、预设单元 1022、判断单元 1023、数据库 1024、处理器 101 以及存储媒介 102。单元 1021 ~ 1024 为存储于存储媒介 102 中的可执行程序,功能与图 1 中描述的一致,处理器 101 执行这些可执行程序,以实现其各自功能。

[0038] 请参阅图 3,所示为本发明中水印加载装置 10 实现音频文件水印加载一实施方式的流程图。在本实施方式中,该方法通过图 1 或图 2 所示的各个单元来实现。下面将对此进行叙述。

[0039] 在步骤 S300 中,解析单元 1021 将原始音频分隔成多个音框,每个音框为一帧。对于分隔而成的各个音框,解析单元 1021 从第一个音框开始,逐一计算每个音框内原始音频信号的音量及音高,并将计算所得的音量及音高存入位于数据库 1024 的缓存中。

[0040] 在步骤 S302 中,预设单元 1022 接收用户的输入命令,对水印加载相关参数进行设置。这里的参数包括水印长度 N 、水印加载强度 SNR 及原始音频目标段判断门限进行预设,后续步骤 S304 中将依据此设定对原始音频信号进行水印加载。

[0041] 在步骤 S304 中,判断单元 1023 将原始音频各个音框在步骤 S300 中计算所得的音量及音高值与预设门限值进行对比,判断得出水印加载目标段并进行水印信息的加载。

[0042] 请参阅图 4,所示为图 3 中步骤 S300 中实现音频文件预处理一实施方式的细化流

程图。在本实施方式中,该方法通过图 1 或图 2 所示的各个单元来实现。

[0043] 在步骤 S400 中,当用户确认需要对原始音频加载水印时,解析单元 1021 对原始音频进行解析,将原始音频分隔成多个音框,每个音框为一帧。此处,每一帧音频的长度可由用户自行设定。

[0044] 在步骤 S402、S404 中,对于分隔而成的各个音框,解析单元 1021 从第一个音框开始,逐一计算每个音框内原始音频信号的音量及音高,并于步骤 S406 中将计算所得的音量及音高存入位于数据库 1024 的缓存中。此处,音量用于衡量原始音频信号的能量强弱,音高则以 Hz 为单位,与音频信号的频率相关。每个音框在缓存中会有对应的单元记录其测量信息,如 $buffer(i)$, $i=1, 2, 3\cdots$ 等,具体记录方式并不限于此。

[0045] 在步骤 S408 中,解析单元 1021 判断当前音框是否已经处理完毕,若已处理完,再取下一音框,从步骤 S402 开始进行下一音框的处理。

[0046] 在步骤 S412 中,解析单元 1021 判断当前是否已完成对原始音频所有音框的处理,若未完成则回到步骤 S402。

[0047] 如图 6,是对某一音频文件按图 4 所示方法分别计算音高及音量所得的分析结果图。后续将在此基础上进行水印加载目标段的选取。

[0048] 请参阅图 5,所示为图 3 中步骤 S302 及步骤 S304 中实现音频文件水印加载一实施方式的细化流程图。在本实施方式中,该方法通过图 1 或图 2 所示的各个单元来实现。

[0049] 在步骤 S500、S502 和 S504 中,预设单元 1022 接收用户的输入,对水印长度 N 、水印加载强度 SNR 及原始音频目标段判断门限进行预设。这里,水印加载强度是指加载水印后音频文件的信噪比,预设值为用户可接收的最小数值,如预设单元 1022 预设 $SNR=60dB$,是指 SNR 的数值需在 60 之上。在本实施方式中,门限值包括两个,一个是音量门限值,一个是音高门限值。

[0050] 在步骤 S506 中,判断单元 1023 从数据库的缓存中逐一取出原始音频的每个音框,例如,取出第一音框,在步骤 S508 中,将第一音框的音量与音高分别与预设的门限值进行对比。

[0051] 在步骤 S508,判断单元 1023 依据对比结果判断第一音框是否为目标段,若否,则进入步骤 S510,取下一音框,音框计量值 i 加 1,返回步骤 S506。若是,则进入步骤 S512 中。此处,为了更好地隐藏水印信息,依据人耳掩蔽效应,低频较易掩蔽高频,本发明加载水印时取低频段为目标,同时考虑到语音信号的能量影响,本发明也从时域上进行筛选,选取音量较高的语音段为目标。如,当门限值分别为音量 $=0.15V$ 及音高 $=200Hz$ 时,则当某音框内语音信号的音高小于等于 $200Hz$ 且音量大于等于 $0.15V$ 时,则该段语音被判断为目标段。如图 7,是在图 6 分析结果依据用户设定门限值进行目标段选取的示意图,其中,选取音高小于等于 $200Hz$ 且音量大于等于 $0.15V$ 的音频段作为加载水印的目标段。

[0052] 在步骤 S512 中,判断单元 1023 依据预设置参数为目标段加载水印。水印加载时所需噪声的强度由预设 SNR 及门限值决定,噪声强度需保证加载水印后的音频信号信噪比达到预设的 SNR,为使噪声强度一致,可以门限音量作为实际音频音量计算所需噪声强度。为使加载水印后的音频文件不会产生过多的杂音同时易于分析及方便提取,水印加载时可采用高斯白噪声。同时,所加水印信息也可由用户自行决定,如,当水印信息为 1 时,则在目标段加入所需强度的高斯白噪声,当水印信息为 0 时,则不对目标段做任何处理。

[0053] 在步骤 S514 中,为目标段加载完水印后,水印长度 n 计量值加 1。进入步骤 S516,直到 $n=N$ 时,说明水印加载已达到预设长度,水印加载结束。若 n 不等于 N ,则进入步骤 S510 中。

[0054] 至此,水印加载装置 10 通过上述水印加载方法完成对原始音频的水印加载。

[0055] 请参阅图 8,所示为依据上述水印加载方法在 matlab 平台上进行仿真的结果对比。从图 8 可以看出,当预设 $SNR=60$ 时,加载水印后的音频文件与原始音频相比并无明显差别,由此可见,所加水印信息对原始音频无明显影响,不影响原始音频的音质。另,在图 9 中是加载水印后音频文件及加载水印后再行压缩的音频文件的对比图,其各目标段加载的水印信息分别为 1、1、0、1,从图 9 中也可以看出,经过压缩后,水印信息并未受到破坏,依然保留了下来,此水印加载方法具有较强的抗压干扰能力,其鲁棒特性良好。

[0056] 本发明实施方式中所提供水印加载装置 10 及水印加载方法通过选取音频文件中低频段且高音量部分嵌入高斯白噪声水印信息,利用掩蔽效应隐藏水印信息,同时使加载水印的 SNR 可控,也不影响原始音频的品质,并具有较好的鲁棒特性。

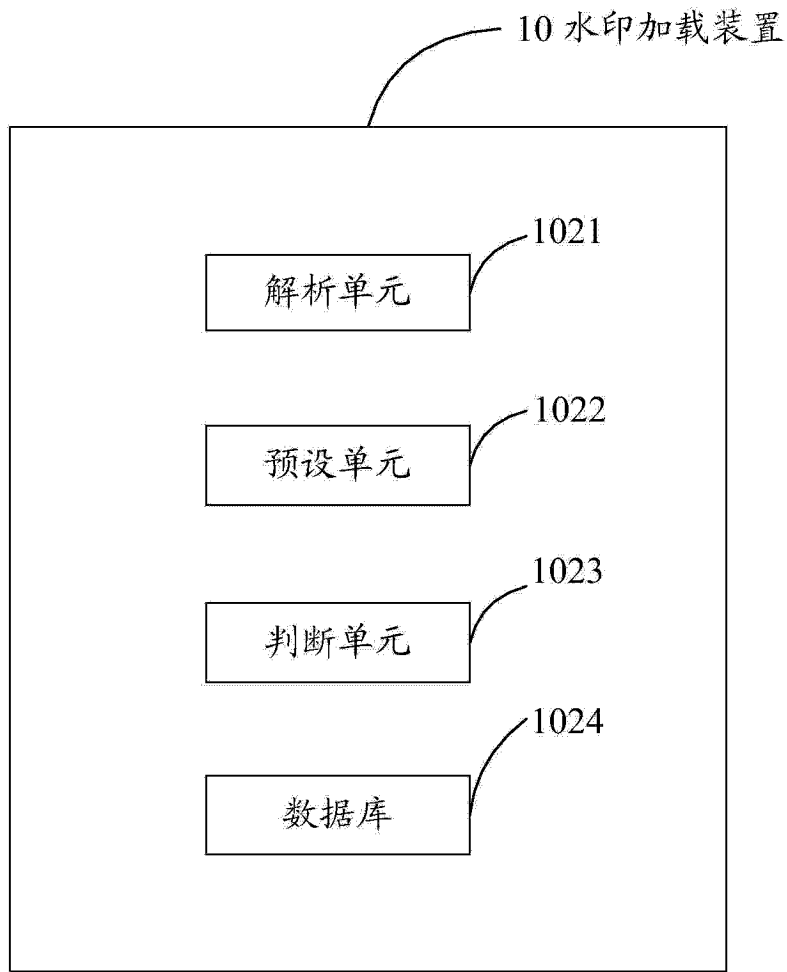


图 1

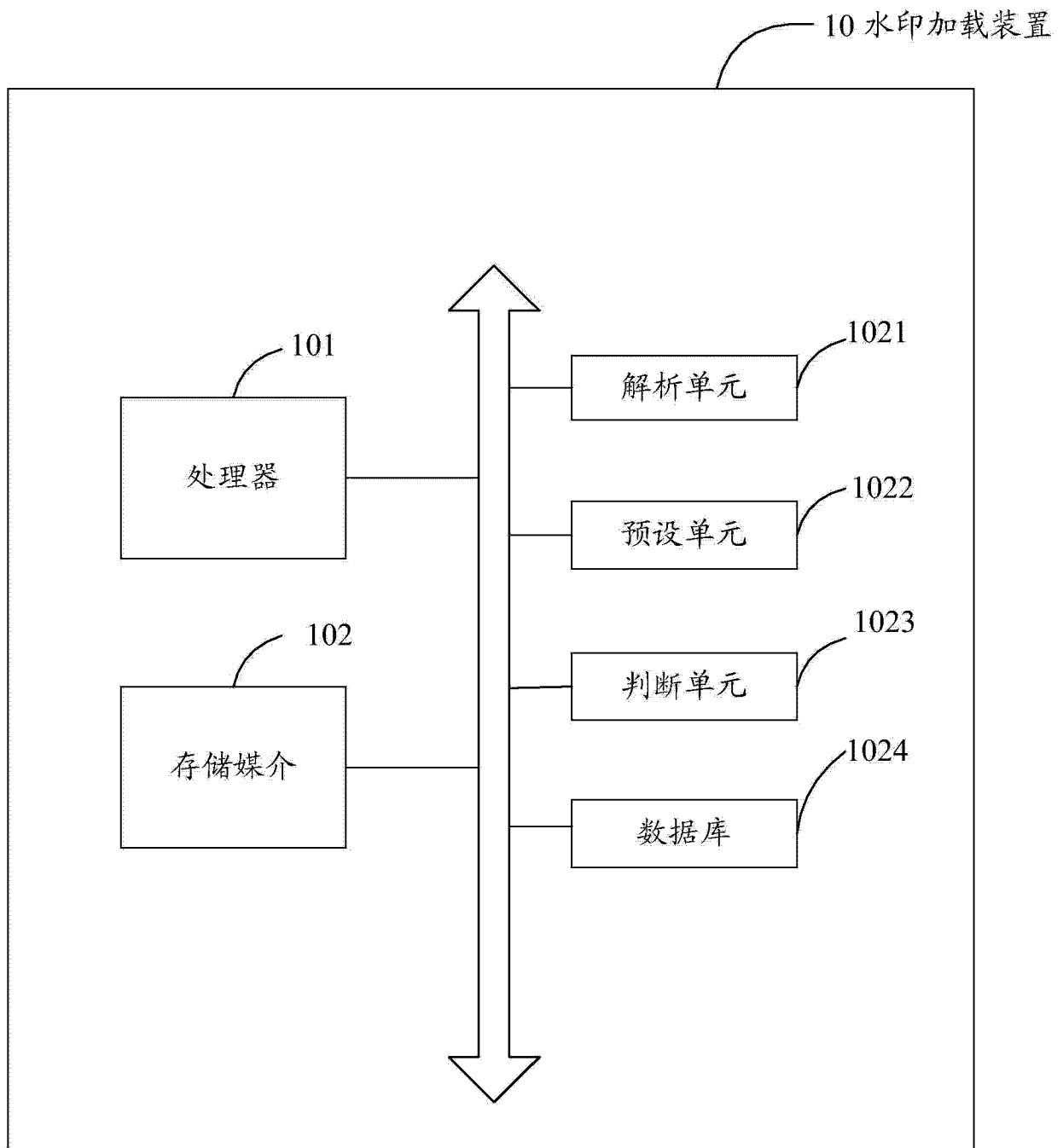


图 2

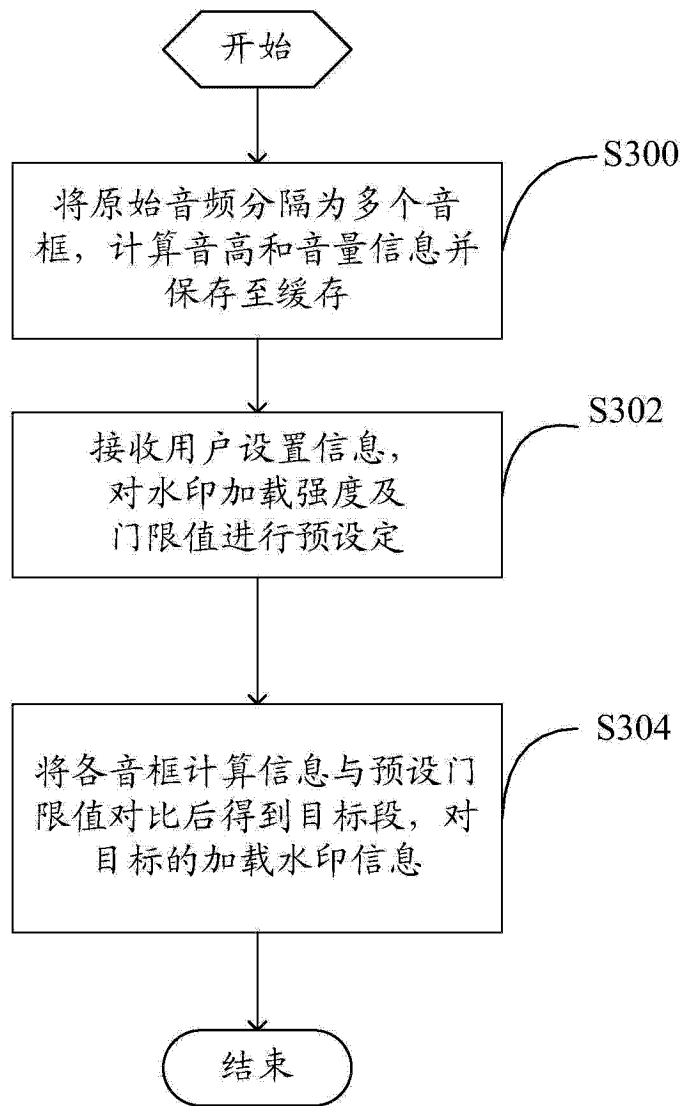


图 3

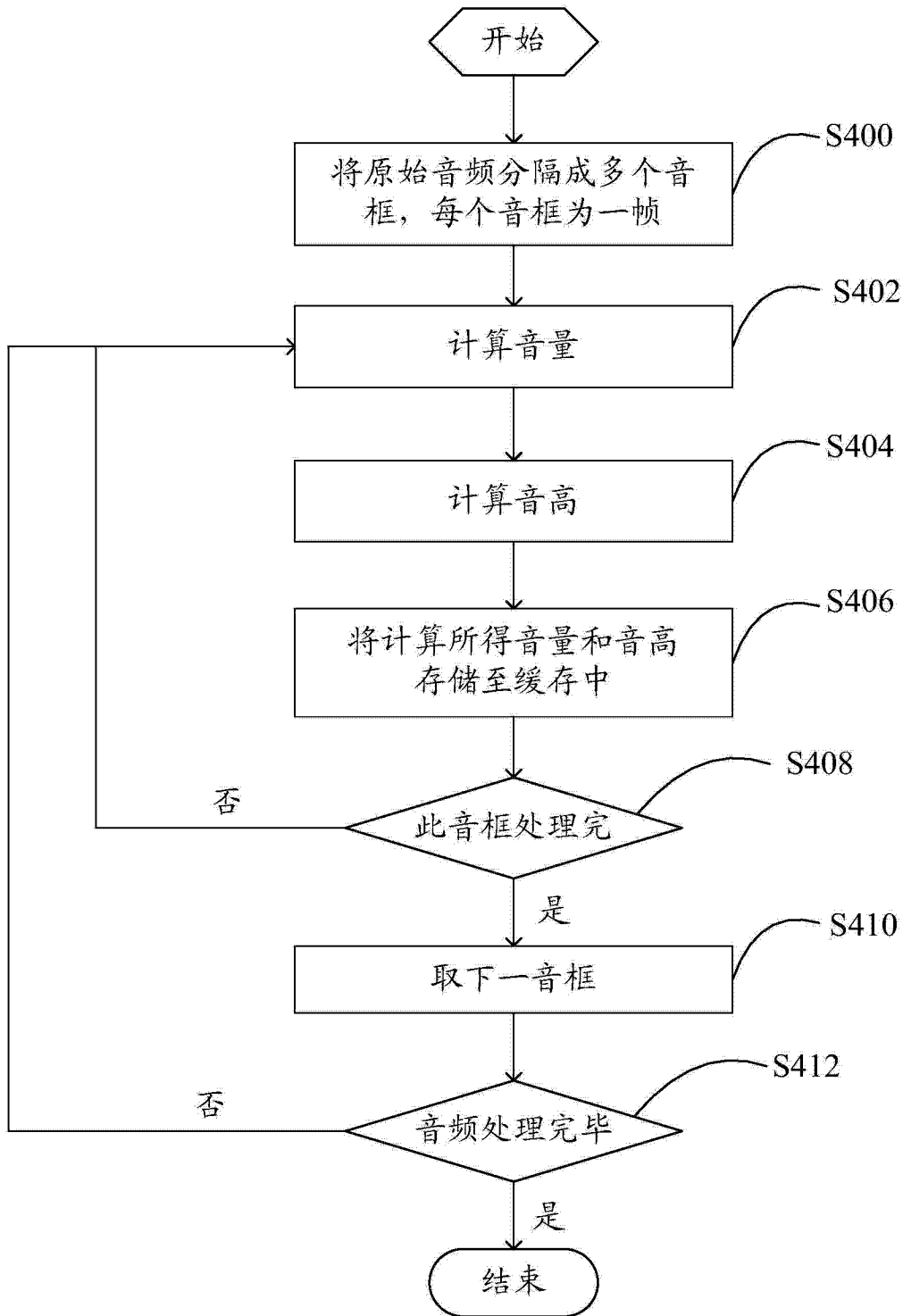


图 4

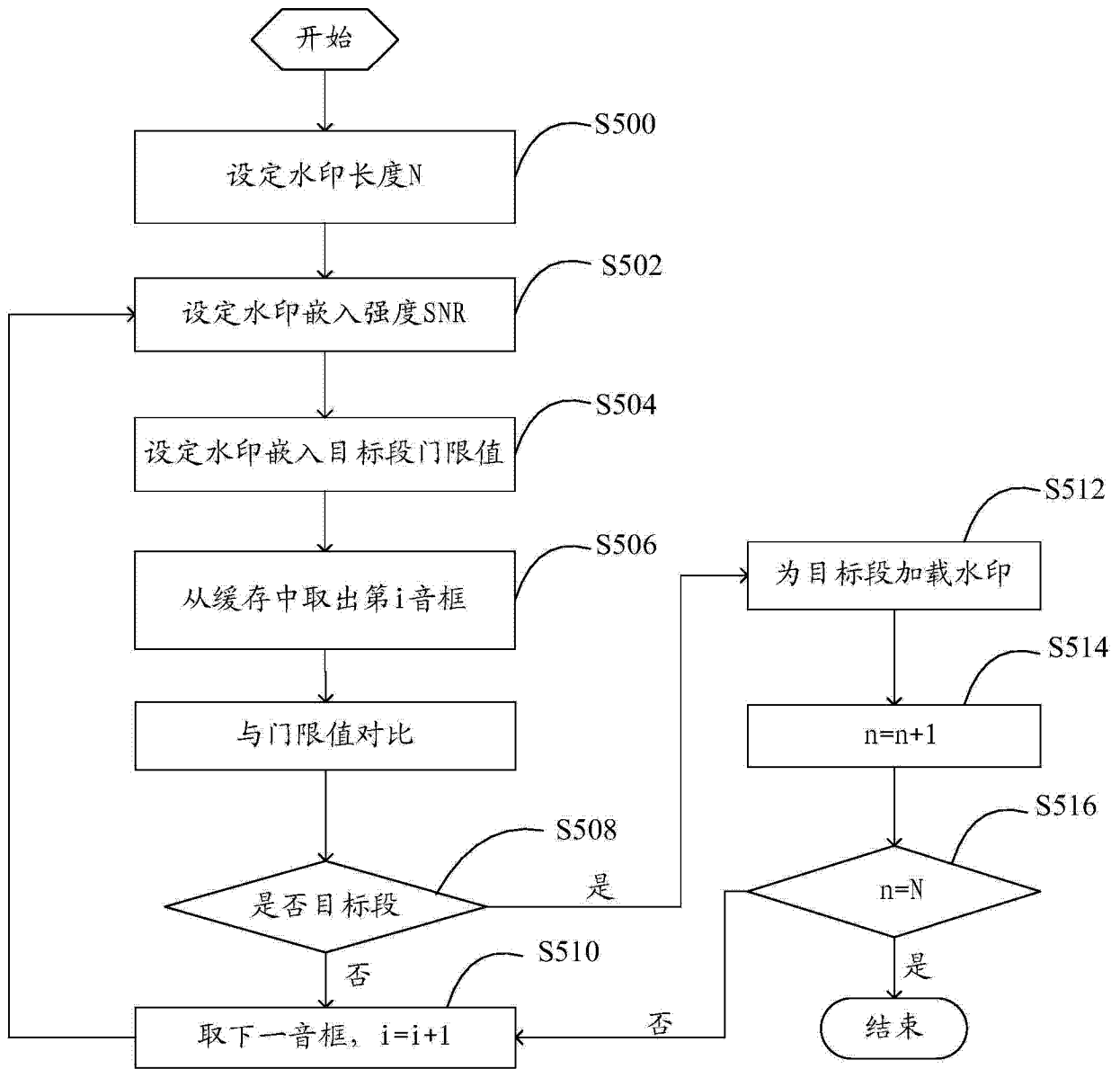


图 5

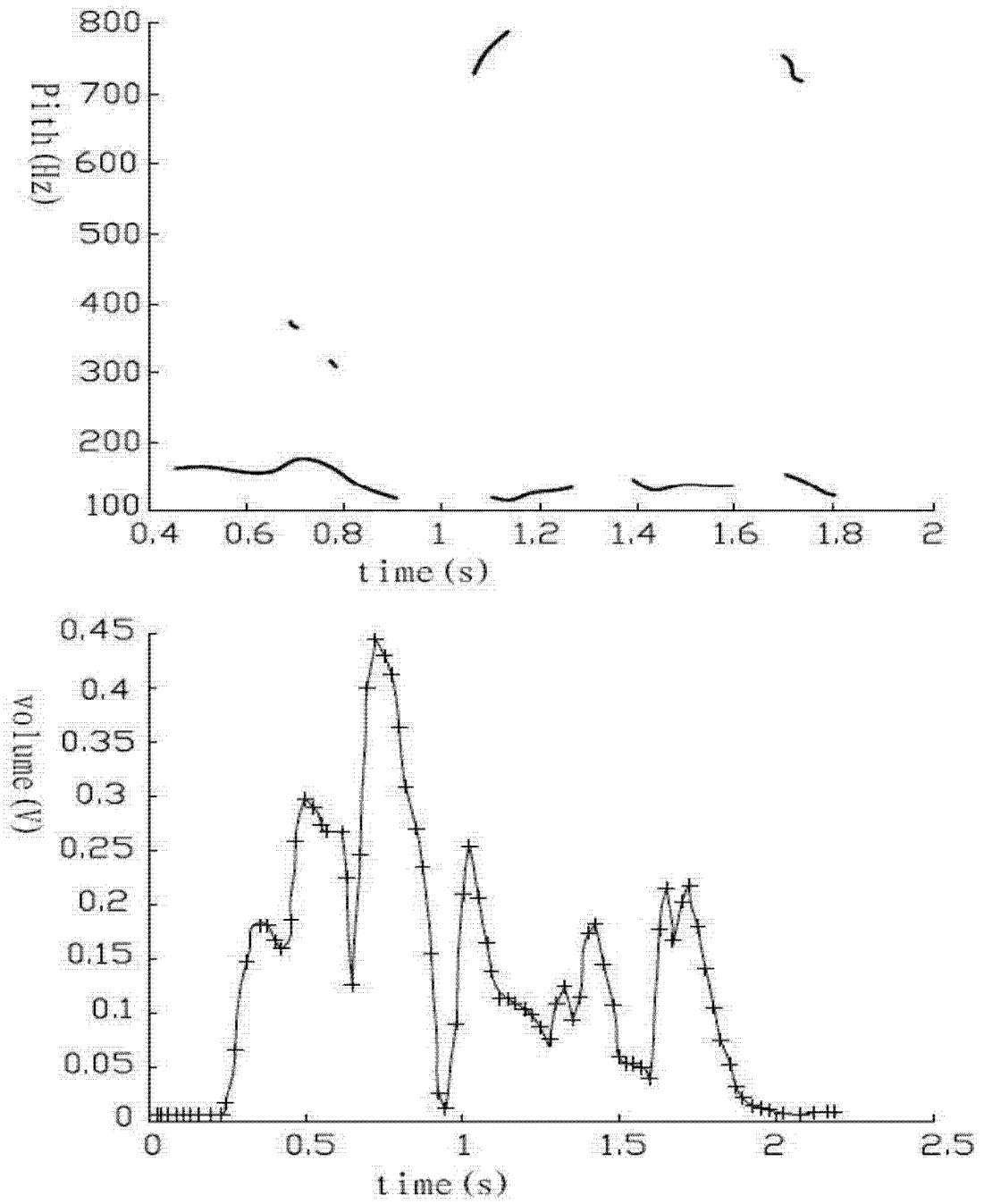


图 6

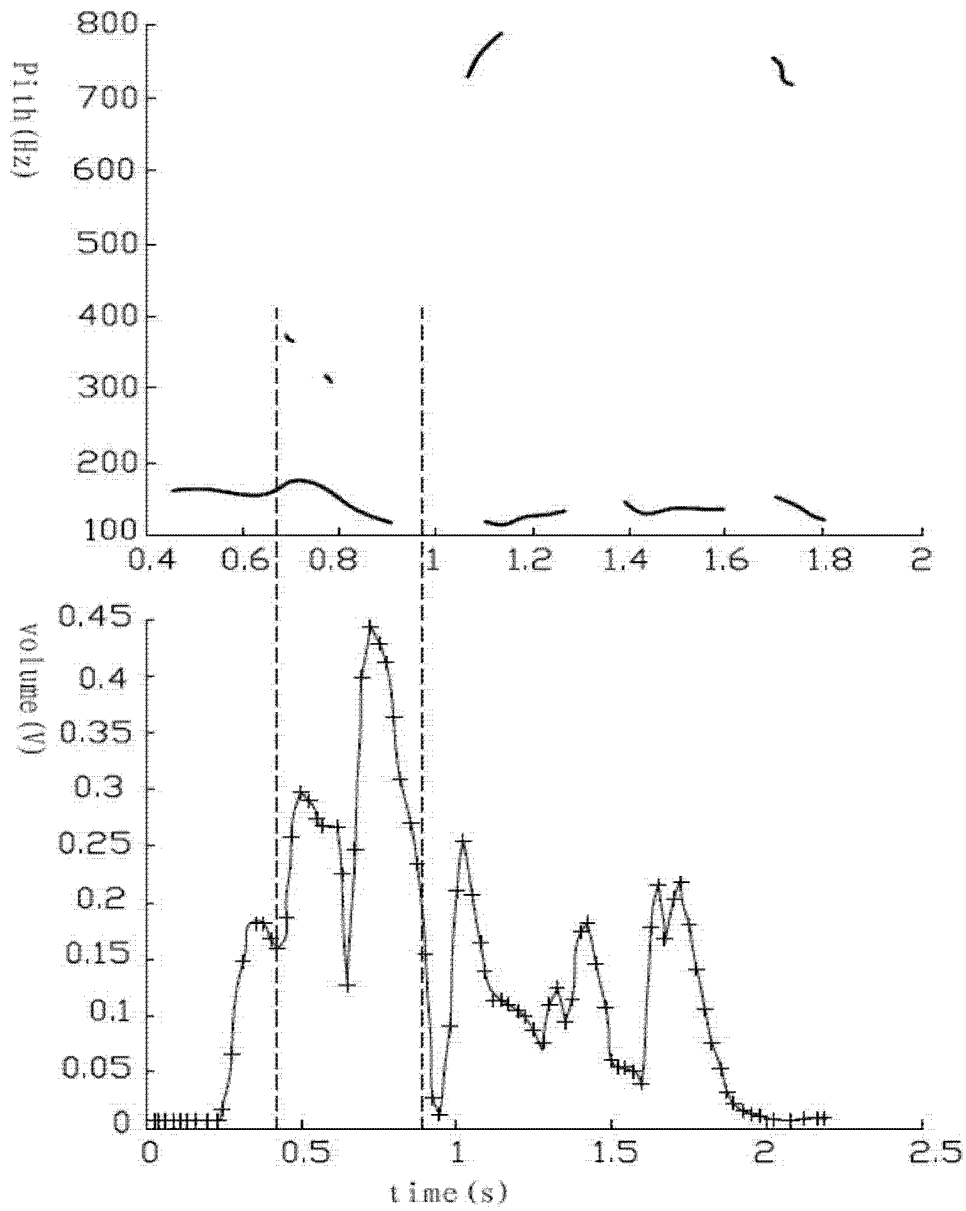


图7

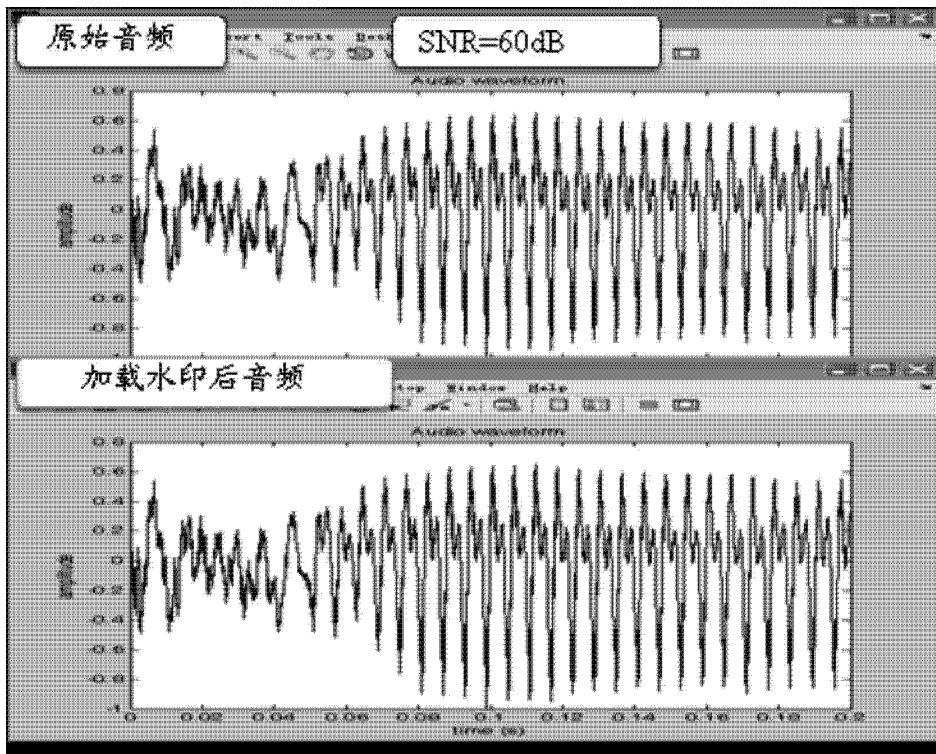


图 8

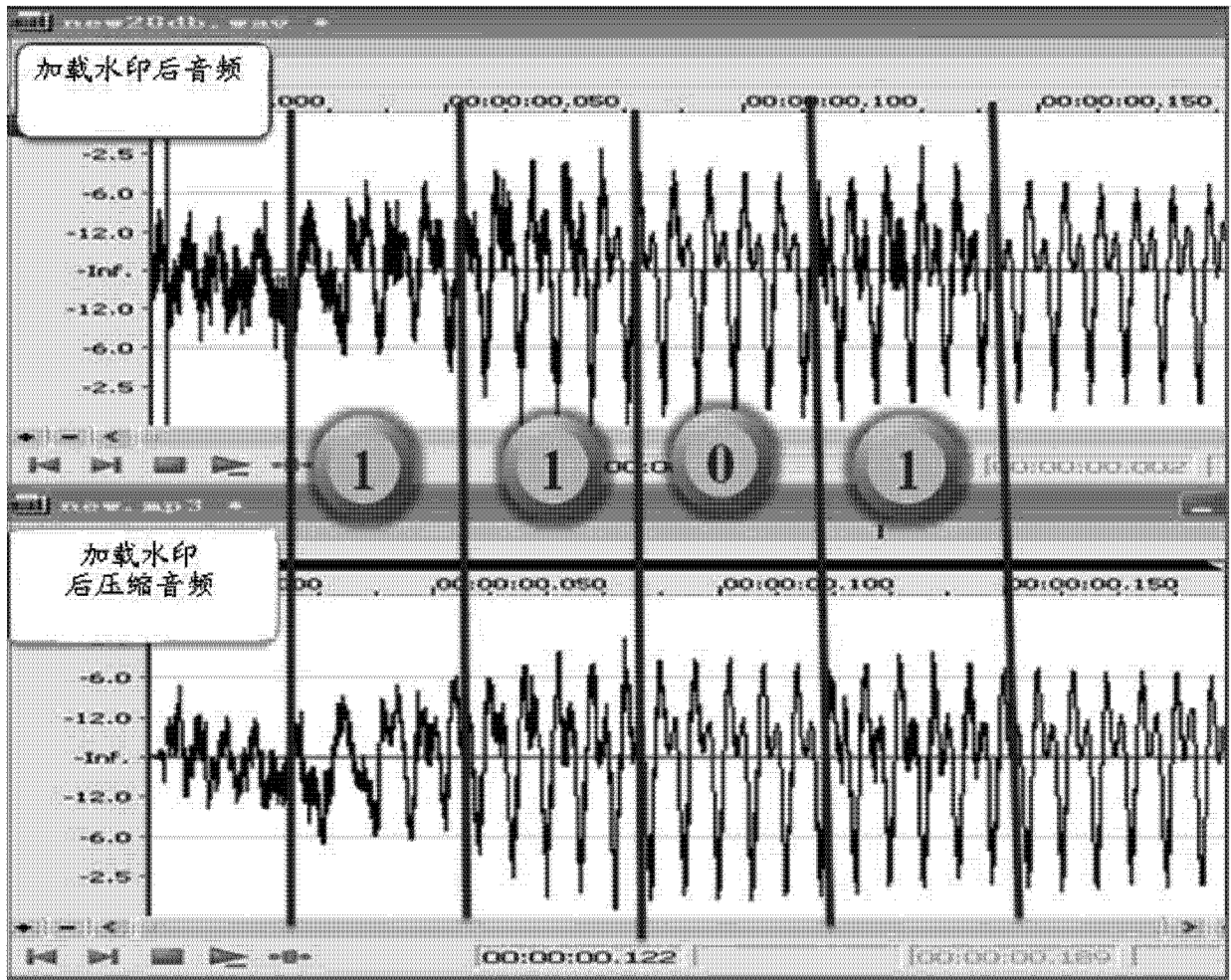


图 9