

(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
2020 年 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073508 A1

- (51) 国际专利分类号:
G10L 19/018 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/124303
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811187250.5 2018 年 10 月 12 日 (12.10.2018) CN
- (71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司 (PING AN TECHNOLOGY(SHENZHEN)CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 王义文(WANG, Yiwén); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
王健宗(WANG, Jianzong); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平

安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。 肖京(XIAO, Jing); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一专利商标事务所(SHENZHEN ZHONGYI PATENT AND TRADEMARK OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路 1014 号老特区报社四楼 (5 号信箱), Guangdong 518028 (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, 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。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ADDING AND EXTRACTING AUDIO WATERMARK, ELECTRONIC DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种音频水印的添加、提取方法、装置、电子设备及介质

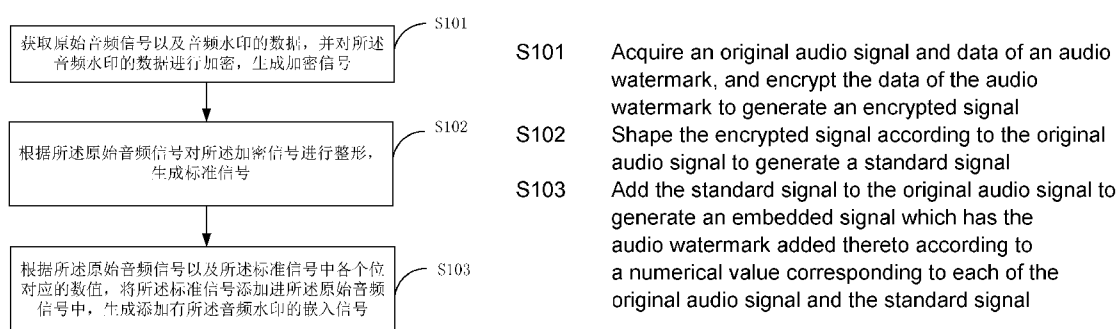


图 1

(57) Abstract: A method and device for adding and extracting an audio watermark, an electronic device and a medium, the method comprising: acquiring an original audio signal and data of an audio watermark, and encrypting the data of the audio watermark to generate an encrypted signal (S101); shaping the encrypted signal according to the acquired original audio signal to generate a standard signal (S102); adding the standard signal to the original audio signal to generate an embedded signal according to a numerical value corresponding to each of the original audio signal and the standard signal (S103), so that the embedded signal contains the data of the audio watermark, and so that after the embedded signal has changed, it is possible to accurately recognize that the original audio data has been tampered with by means of comparing the watermark extracted from the embedded signal and the watermark of the original audio.

(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))。

(57) 摘要: 一种音频水印的添加、提取方法、装置、电子设备及介质, 通过获取原始音频信号以及音频水印的数据, 对音频水印的数据进行加密生成加密信号 (S101), 根据获取到的原始音频信号对加密信号进行整形, 生成标准信号 (S102), 再根据原始音频信号以及标准信号中各个位对应的数值, 将标准信号添加进原始音频信号中, 生成嵌入信号 (S103), 使得嵌入信号中含有音频水印的数据, 可以在嵌入信号发生改变后, 通过比对从嵌入信号中提取出的音频水印与原始的音频水印进行比对, 准确识别出原始的音频数据被篡改的情况。

一种音频水印的添加、提取方法、装置、电子设备及介质

本申请要求于 2018 年 10 月 12 日提交中国专利局、申请号为 201811187250.5、发明名称为“一种音频水印的添加、提取方法及终端设备”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

本申请属于数据处理技术领域，尤其涉及一种音频水印的添加、提取方法、装置、电子设备及介质。

背景技术

近年来随着移动互联网不断渗入到我们的生活，以音频、视频、图片为代表的数字化信息得到了极大丰富，人们可以很方便的创作、获取和传播这些数字信息。

但随之而来的是这些数字化信息被盗用的风险大大增加，因此当前需要相关的技术手段保护创作者的版权。目前，对于正版音频的标记存在容易被恶意篡改，且难以识别出被篡改的问题。

技术问题

现有技术存在的对于正版音频的标记存在容易被恶意篡改，且难以识别出被篡改的问题。

技术解决方案

本申请实施例的第一方面提供了一种音频水印的添加方法，包括：

获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；

根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

本申请实施例的第二方面提供了一种音频水印的提取方法，包括：

获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，

得到音频水印的数据。

本申请实施例的第三方面提供了一种音频水印的添加装置，包括：

获取模块，用于获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

整形模块，用于根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；

添加模块，用于根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

本申请实施例的第四方面提供了一种音频水印的提取装置，包括：

获取模块，用于获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；

提取模块，用于根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；

生成模块，用于根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

本申请实施例的第五方面提供了一种音频水印的添加电子设备，包括存储器、处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：

获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

本申请实施例的第六方面提供了一种音频水印的提取电子设备，包括存储器、处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

本申请实施例的第七方面提供了一种计算机非易失性可读存储介质，所述计算机非易失性可读存储介质存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被至少一个处理器执行时实现如下步骤：

获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；根据所述原始音

频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

本申请实施例的第八方面提供了一种计算机非易失性可读存储介质，所述计算机非易失性可读存储介质存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被至少一个处理器执行时实现如下步骤：获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

有益效果

在嵌入信号发生改变后，通过比对从嵌入信号中提取出的音频水印与原始的音频水印进行比对，从而准确识别出原始的音频数据被篡改的情况。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的音频水印的添加方法的实现流程图；

图 2 是本申请实施例提供的音频水印的添加方法 S101 的具体实现流程图；

图 3 是本申请实施例提供的音频水印的提取方法的实现流程图；

图 4 是本申请实施例提供的音频水印的添加装置的结构框图；

图 5 是本申请实施例提供的音频水印的提取装置的结构框图；

图 6 是本申请实施例提供的一电子设备的示意图；

图 7 是本申请实施例提供的另一电子设备的示意图；

本发明的实施方式

以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本申请实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

为了说明本申请所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

图 1 示出了本申请实施例提供的音频水印的添加方法的实现流程，该方法流程包括步骤 S101 至 S103。各步骤的具体实现原理如下。

S101，获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号。

在本申请实施例中，首先需要获取两个数据，分别为原始音频信号和音频水印的数据，并将音频水印的数据经过一系列计算后添加进原始音频信号，生成添加有音频水印的嵌入信号。

在本申请实施例中，考虑到音频水印存在被盗用的风险，若音频水印被盗用，任何盗用音频水印者都可以在篡改原始音频信号后，将盗用的音频水印添加进篡改后的原始音频信号，则正版的原始音频信号的维权者很难判断或证明基于被篡改后的原始音频信号生成的嵌入信号是否为正版的嵌入信号。基于此，本申请实施例需要首先根据特有的预设加密算法对音频水印的数据进行加密，以生成可以用于表征音频水印的加密信号，以确保音频水印的数据的安全性。

可选地，若根据特有的预设加密算法对音频水印的数据进行加密后，生成的是多维的矩阵，则需要通过主成分分析方法将多维的矩阵转化为一维二进制的序列作为加密信号。

S102，根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号。

在本申请实施例中，原始音频信号以及为频域的数字信号，加密信号为一维二进制序列，并且在本申请实施例中原始音频信号的字符的位数大于加密信号的序列中字符的位数。

可以理解地，对加密信号的整形有助于在后续的步骤中将加密信号添加进原始音频信号中，具体的整形过程包括：

在所述加密信号的末尾补零，直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数；

通过预设的整形公式： $\text{Sig}'[t] = \partial \text{OriSig}[t] \times \text{Sig}[t]$ 对所述加密信号进行整形，生成标准信号；所述 $\text{Sig}'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值，所述 ∂ 为预设的计算因子；所述 $\text{OriSig}[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值，所述 $\text{Sig}[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

S103，根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

可选地，在本申请实施例中，通过预设的嵌入公式：

$$D(i) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{1}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{1}{4} \times \text{stepsize}, & \text{Sig}'[i] = 0 \\ \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{3}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{3}{4} \times \text{stepsize}, & \text{Sig}'[i] = 1 \end{cases} \quad \text{计算出所述嵌入信号中各个位对}$$

应的数值。其中，运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算，stepsize 表示预设的量化步长， $D(i)$ 表示所述嵌入信号中第 i 位对应的数值，所述 $F(i)$ 表示所述原始音频信号中第 i 位对应的数值，所述 $\text{Sig}'[t]$ 表示所述标准信号中第 i 位对应的数值。

可以理解地，根据上述生成嵌入信号的算法，当标准信号中第 i 位对应的数值为 0 时，通过 $\left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{1}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{1}{4} \times \text{stepsize}$ 计算出嵌入信号第 i 位应对应的数值；当标准信号中第 i 位对应的数值为 1 时，通过 $\left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{3}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{3}{4} \times \text{stepsize}$ 计算出嵌入信号第 i 位应对应的数值。

可以理解地，在本申请实施例中，通过在音频水印的添加过程中，对音频水印的数据进行加密生成加密信号，根据获取到的原始音频信号对加密信号进行整形，生成标准信号，再根据原始音频信号以及标准信号中各个位对应的数值，将标准信号添加进原始音频信号中，生成嵌入信号，使得嵌入信号中含有音频水印的数据，可以在嵌入信号发生改变后，通过比对从嵌入信号中提取出的音频水印与原始的音频水印进行比对，准确识别出原始的音频数据被篡改的情况。

作为本申请的一个实施例，如图 2 所示，上述 S101 包括：

S011，通过预设的数字序列公式生成参数序列。

可选地，所述预设的数字序列公式包括： $\text{seq}_{n+1} = \text{index} \times \text{seq}_n \times (1 - \text{seq}_n)$ ，所述 seq_n 为所述参数序列中第 n 个数字，所述 index 为大于 1 的自然数，其中，所述参数序列的第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数。

可以理解地，在设定 index 和 seq_n 的第 1 个数字后，通过上述数字序列公式可以生成依次排列的多个数字，从而组成一个数字序列，并且该数字序列中的数字大小不一且并无明确的变化趋势。

S1012，从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字，作为被选序列。

可以理解地，通过上述的数字序列公式可以生成任意长度的数字序列，而在本申请实施例中只需要截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字，作为被选序列。

S1013，将所述音频水印的数据转换为水印矩阵，并将所述被选序列转换为参数矩阵，所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等。

示例性地，假设音频水印的数据以及被选序列均包含 10000 个数字，则按照预设的排列顺序将二者包含的数字均填入矩阵，可以生成 100 行 100 列的水印矩阵以及参数矩阵。

S1014，按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列，生成映射矩阵，并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系，生成位置映射规则。

示例性地，为了更清楚地阐明位置映射规则的生成过程，在此以一个 3 行 3 列的参数

矩阵举例，假设参数矩阵为：
$$\begin{bmatrix} 8 & 7 & 1 \\ 2 & 4 & 6 \\ 9 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$
，若按照各个元素值的大小将各个元素值由小到大

重新排列，则生成的映射矩阵为：
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$
。通过将参数矩阵与映射矩阵中的各个元素值

进行对比，将两个矩阵中元素值相同的位置对应起来，可知在本示例中，转换前的第 1 行第 1 列的元素值与转换后的第 3 行第 2 列的元素值对应；转换前的第 1 行第 2 列的元素值与转换后的第 3 行第 1 列的元素值对应；转换前的第 1 行第 3 列的元素值与转换后的第一行第 1 列的元素值对应，以此类推，生成 9 条位置映射规则。

S1015，通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列，并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出，生成加密信号。

可以理解地，在上文示例中，生成了位置映射规则，由于在本申请实施例中，水印矩阵与参数矩阵的行和列均相等，因此可以通过相同的位置映射规则将水印矩阵中的各个元素值进行移动，从而进行重新排列，并将重新排列后的矩阵的元素按照预设的排列顺序依次输出，生成加密信号。

在本申请实施例中，通过上述加密方法对音频水印的数据进行加密，使得未授权的用户即使获知音频水印的数据也无法准确的得到加密信号，从而无法在篡改原始音频信号后将准确的加密信号填入篡改后的原始音频信号，有利于判断基于原始音频信号生成的嵌入信号是否被篡改过。

图 3 示出了本申请实施例提供的音频水印的提取方法的实现流程，该方法流程包括步骤 S301 至 S303。各步骤的具体实现原理如下。

S301，获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据。

在本申请实施例中，当需要验证一个包含音频水印的数据的嵌入信号是否曾经被篡改时，会调取生成该嵌入信号的过程中所基于的原始音频信号。

S302，根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号。

可选地，通过预设的参数计算公式： $r(i) = D(i) - \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} \right\rfloor \times \text{stepsize}$ 计算所述嵌入信号中各个位对应的判别参数，所述 $r(i)$ 为所述嵌入信号中第 i 位对应的判别参数，所述 $F(i)$ 为所述原始音频信号中第 i 位对应的数值， $D(i)$ 为所述嵌入信号中第 i 位对应的数值，所述 stepsize 为预设的量化步长，运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算；

可选地，通过预设的水印提取公式： $J(i) = \begin{cases} 1, & r(i) \geq 0.5 \times \text{stepsize} \\ 0, & r(i) < 0.5 \times \text{stepsize} \end{cases}$ 计算各个所述判别参数对应的数值，并对所述判别参数对应的数值进行排列，得到标准信号，所述 $J(i)$ 为所述音频水印第 i 位对应的数值。

可以理解地，在本申请实施例中，若嵌入信号中第 i 位对应的判别参数大于或等于量化步长的一半，则将音频水印第 i 位对应的数值标为1，反之则将音频水印第 i 位对应的数值标为0。

S303，根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

在本申请实施例中，通过预设的整形公式： $\text{Sig}'[t] = \partial \text{OriSig}[t] \times \text{Sig}[t]$ 的反操作计算出一个信号作为加密信号；所述 $\text{Sig}'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值，所述 ∂ 为预设的计算因子；所述 $\text{OriSig}[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值，所述 $\text{Sig}[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

在本申请实施种，通过预设的解密算法对加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

可选地，调取所述原始音频信号对应的预设的位置映射规则，所述位置映射规则中包含矩阵在转换前后各个元素位置的映射关系，并将所述加密信号中各个数值填入矩阵中生成加密矩阵，通过所述位置映射规则将所述加密矩阵中的各个元素值的位置进行调整，生成水印矩阵；最后将水印矩阵中的各个元素值依次输出，作为音频水印的数据。

在本申请实施例中，通过从嵌入信号中提取音频水印的数据，为验证嵌入信号是否被篡改提供数据支持，有利于保护原始音频信号作者的知识产权。

对应于上文实施例所述的音频水印的添加方法，图4示出了本申请实施例提供的音频水印的添加装置的结构框图，为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分。

参照图4，该装置包括：

获取模块401，用于获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

整形模块402，用于根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；

添加模块 403, 用于根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值, 将所述标准信号添加进所述原始音频信号中, 生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

所述对所述音频水印的数据进行加密, 生成加密信号, 包括:

通过预设的数字序列公式: $seq_{n+1} = index \times seq_n \times (1 - seq_n)$ 生成参数序列, 所述 seq_n 为所述参数序列中第 n 个数字, 所述 $index$ 为大于 1 的自然数, 其中, 所述参数序列的第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数;

从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字, 作为被选序列;

将所述音频水印的数据转换为水印矩阵, 并将所述被选序列转换为参数矩阵, 所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等;

按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列, 生成映射矩阵, 并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系, 生成位置映射规则;

通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列, 并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出, 生成加密信号。

所述根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形, 生成标准信号, 包括:

在所述加密信号的末尾补零, 直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数;

通过预设的整形公式: $Sig'[t] = \partial OriSig[t] \times Sig[t]$ 对所述加密信号进行整形, 生成标准信号; 所述 $Sig'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值, 所述 ∂ 为预设的计算因子; 所述 $OriSig[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值, 所述 $Sig[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

所述根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值, 将所述标准信号添加进所述原始音频信号中, 生成添加有所述音频水印的嵌入信号, 包括: 通过预设的嵌入

公式: $D(i) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{F(i)}{Stepsize} + \frac{1}{4} \right\rfloor \times stepsize + \frac{1}{4} \times stepsize, & Sig'[i] = 0 \\ \left\lfloor \frac{F(i)}{Stepsize} + \frac{3}{4} \right\rfloor \times stepsize + \frac{3}{4} \times stepsize, & Sig'[i] = 1 \end{cases}$ 计算出所述嵌入信号中各个

位对应的数值。其中, 运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算, $stepsize$ 表示预设的量化步长, $D(i)$ 表示所述嵌入信号中第 i 位对应的数值, 所述 $F(i)$ 表示所述原始音频信号中第 i 位对应的数值, 所述 $Sig'[t]$ 表示所述标准信号中第 i 位对应的数值。

在本申请实施例中, 通过在音频水印的添加过程中, 对音频水印的数据进行加密生成加密信号, 根据获取到的原始音频信号对加密信号进行整形, 生成标准信号, 再根据原始音

频信号以及标准信号中各个位对应的数值，将标准信号添加进原始音频信号中，生成嵌入信号，使得嵌入信号中含有音频水印的数据，可以在嵌入信号发生改变后，通过比对从嵌入信号中提取出的音频水印与原始的音频水印进行比对，准确识别出原始的音频数据被篡改的情况。

对应于上文实施例所述的音频水印的提取方法，图 5 示出了本申请实施例提供的音频水印的提取装置的结构框图，为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分。

参照图 5，该装置包括：

获取模块 501，用于获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；

提取模块 502，用于根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；

生成模块 503，用于根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

所述根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号，包括：

通过预设的参数计算公式： $r(i) = D(i) - \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} \right\rfloor \times \text{stepsize}$ 计算所述嵌入信号中各个位对应的判别参数，所述 $r(i)$ 为所述嵌入信号中第 i 位对应的判别参数，所述 $F(i)$ 为所述原始音频信号中第 i 位对应的数值， $D(i)$ 为所述嵌入信号中第 i 位对应的数值，所述 stepsize 为预设的量化步长，运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算；

通过预设的水印提取公式： $J(i) = \begin{cases} 1, & r(i) \geq 0.5 \times \text{stepsize} \\ 0, & r(i) < 0.5 \times \text{stepsize} \end{cases}$ 计算各个所述判别参数对应的数值，并对所述判别参数对应的数值进行排列，得到标准信号，所述 $J(i)$ 为所述音频水印第 i 位对应的数值。

在本申请实施例中，通过从嵌入信号中提取音频水印的数据，为验证嵌入信号是否被篡改提供数据支持，有利于保护原始音频信号作者的知识产权。

图 6 是本申请实施例提供的一电子设备的示意图。如图 6 所示，该实施例的电子设备 6 包括：处理器 60、存储器 61 以及存储在所述存储器 61 中并可在所述处理器 60 上运行的计算机程序 62，例如音频水印的添加程序。所述处理器 60 执行所述计算机程序 62 时实现上述各个音频水印的添加方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 101 至 103。或者，所

述处理器 60 执行所述计算机程序 62 时实现上述各装置实施例中各模块/模块的功能，例如图 4 所示模块 401 至 403 的功能。

图 7 是是本申请实施例提供的另一电子设备的示意图。如图 7 所示，该实施例的电子设备 7 包括：处理器 70、存储器 71 以及存储在所述存储器 71 中并可在所述处理器 70 上运行的计算机程序 72，例如音频水印的添加程序。所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各个音频水印的添加方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 301 至 303。或者，所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各装置实施例中各模块/模块的功能，例如图 5 所示模块 501 至 503 的功能。

示例性的，所述计算机程序 62 可以被分割成一个或多个模块/模块，所述一个或者多个模块/模块被存储在所述存储器 61 中，并由所述处理器 60 执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/模块可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序 62 在所述电子设备 6 中的执行过程。

所述电子设备 6、7 可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端电子设备等计算设备。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块、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、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能模块或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能模块、模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中，上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。另外，各功能模块、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中模块、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

所述集成的模块/模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一计算机非易失性可读存储介质中。

以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种音频水印的添加方法，其特征在于，包括：

获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；

根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

2. 如权利要求 1 所述的音频水印的添加方法，其特征在于，所述对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号，包括：

通过预设的数字序列公式： $seq_{n+1} = index \times seq_n \times (1 - seq_n)$ 生成参数序列，所述 seq_n 为所述参数序列中第 n 个数字，所述 $index$ 为大于 1 的自然数，其中，所述参数序列的第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数；

从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字，作为被选序列；

将所述音频水印的数据转换为水印矩阵，并将所述被选序列转换为参数矩阵，所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等；

按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列，生成映射矩阵，并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系，生成位置映射规则；

通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列，并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出，生成加密信号。

3. 如权利要求 1 所述的音频水印的添加方法，其特征在于，所述根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号，包括：

在所述加密信号的末尾补零，直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数；

通过预设的整形公式： $Sig'[t] = \partial OriSig[t] \times Sig[t]$ 对所述加密信号进行整形，生成标准信号；所述 $Sig'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值，所述 ∂ 为预设的计算因子；所述 $OriSig[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值，所述 $Sig[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

4. 如权利要求 1 所述的音频水印的添加方法，其特征在于，所述根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生

成添加有所述音频水印的嵌入信号，包括：通过预设的嵌入公式：

$$D(i) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{1}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{1}{4} \times \text{stepsize}, & \text{Sig}'[i] = 0 \\ \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} + \frac{3}{4} \right\rfloor \times \text{stepsize} + \frac{3}{4} \times \text{stepsize}, & \text{Sig}'[i] = 1 \end{cases}$$

计算出所述嵌入信号中各个位对

应的数值。其中，运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算，stepsize表示预设的量化步长， $D(i)$ 表示所述嵌入信号中第*i*位对应的数值，所述 $F(i)$ 表示所述原始音频信号中第*i*位对应的数值，所述 $\text{Sig}'[t]$ 表示所述标准信号中第*i*位对应的数值。

5. 一种音频水印的提取方法，其特征在于，包括：

获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；

根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；

根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

6. 如权利要求1所述的音频水印的提取方法，其特征在于，所述根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号，包括：

通过预设的参数计算公式： $r(i) = D(i) - \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} \right\rfloor \times \text{stepsize}$ 计算所述嵌入信号中各个位对应的判别参数，所述 $r(i)$ 为所述嵌入信号中第*i*位对应的判别参数，所述 $F(i)$ 为所述原始音频信号中第*i*位对应的数值， $D(i)$ 为所述嵌入信号中第*i*位对应的数值，所述stepsize为预设的量化步长，运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算；

通过预设的水印提取公式： $J(i) = \begin{cases} 1, & r(i) \geq 0.5 \times \text{stepsize} \\ 0, & r(i) < 0.5 \times \text{stepsize} \end{cases}$ 计算各个所述判别参数对应的

的数值，并对所述判别参数对应的数值进行排列，得到标准信号，所述 $J(i)$ 为所述音频水印第*i*位对应的数值。

7. 一种音频水印的添加装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

整形模块，用于根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号；

添加模块，用于根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值，将所述标准信号添加进所述原始音频信号中，生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

8. 如权利要求7所述的音频水印的添加装置，其特征在于，所述对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号，包括：

通过预设的数字序列公式： $\text{seq}_{n+1} = \text{index} \times \text{seq}_n \times (1 - \text{seq}_n)$ 生成参数序列，所述 seq_n 为所述参数序列中第 n 个数字，所述 index 为大于 1 的自然数，其中，所述参数序列的第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数；

从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字，作为被选序列；

将所述音频水印的数据转换为水印矩阵，并将所述被选序列转换为参数矩阵，所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等；

按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列，生成映射矩阵，并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系，生成位置映射规则；

通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列，并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出，生成加密信号。

9. 如权利要求 7 所述的音频水印的添加装置，其特征在于，所述根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号，包括：

在所述加密信号的末尾补零，直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数；

通过预设的整形公式： $\text{Sig}'[t] = \theta \text{OriSig}[t] \times \text{Sig}[t]$ 对所述加密信号进行整形，生成标准信号；所述 $\text{Sig}'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值，所述 θ 为预设的计算因子；所述 $\text{OriSig}[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值，所述 $\text{Sig}[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

10. 一种音频水印的提取装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；

提取模块，用于根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；

生成模块，用于根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

11. 一种音频水印的添加电子设备，其特征在于，所述音频水印的添加处理电子设备包括存储器、处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤：

获取原始音频信号以及音频水印的数据，并对所述音频水印的数据进行加密，生成加密信号；

根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形,生成标准信号;

根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值,将所述标准信号添加进所述原始音频信号中,生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

12. 根据权利要求 11 所述的音频水印的添加电子设备,其特征在于,所述对所述音频水印的数据进行加密,生成加密信号,包括:

通过预设的数字序列公式: $seq_{n+1} = index \times seq_n \times (1 - seq_n)$ 生成参数序列,所述 seq_n 为所述参数序列中第 n 个数字,所述 $index$ 为大于 1 的自然数,其中,所述参数序列的第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数;

从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字,作为被选序列;

将所述音频水印的数据转换为水印矩阵,并将所述被选序列转换为参数矩阵,所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等;

按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列,生成映射矩阵,并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系,生成位置映射规则;

通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列,并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出,生成加密信号。

13. 根据权利要求 11 所述的音频水印的添加电子设备,其特征在于,所述根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形,生成标准信号,包括:

在所述加密信号的末尾补零,直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数;

通过预设的整形公式: $Sig'[t] = \partial OriSig[t] \times Sig[t]$ 对所述加密信号进行整形,生成标准信号;所述 $Sig'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值,所述 ∂ 为预设的计算因子;所述 $OriSig[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值,所述 $Sig[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

14. 根据权利要求 11 所述的音频水印的添加电子设备,其特征在于,所述根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值,将所述标准信号添加进所述原始音频信号中,生成添加有所述音频水印的嵌入信号,包括:通过预设的嵌入公式: $D(i) =$

$$\begin{cases} \left\lfloor \frac{F(i)}{Stepsize} + \frac{1}{4} \right\rfloor \times stepsize + \frac{1}{4} \times stepsize, & Sig'[i] = 0 \\ \left\lfloor \frac{F(i)}{Stepsize} + \frac{3}{4} \right\rfloor \times stepsize + \frac{3}{4} \times stepsize, & Sig'[i] = 1 \end{cases}$$

计算出所述嵌入信号中各个位对应的数值。其中,运算符 $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整运算, $stepsize$ 表示预设的量化步长, $D(i)$ 表示所述嵌

入信号中第*i*位对应的数值,所述*F(i)*表示所述原始音频信号中第*i*位对应的数值,所述*Sig'[t]*表示所述标准信号中第*i*位对应的数值。

15. 一种音频水印的提取电子设备,其特征在于,所述音频水印的提取处理电子设备包括存储器、处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机可读指令,所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤:

获取原始音频信号以及嵌入信号,所述嵌入信号中包含音频水印的数据;根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值,从所述嵌入信号中提取出标准信号;根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形,生成加密信号,并对所述加密信号进行解密,得到音频水印的数据。

16. 根据权利要求 15 所述的音频水印的提取电子设备,其特征在于,所述根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值,从所述嵌入信号中提取出标准信号,包括:

通过预设的参数计算公式: $r(i) = D(i) - \left\lfloor \frac{F(i)}{\text{Stepsize}} \right\rfloor \times \text{stepsize}$ 计算所述嵌入信号中各个位对应的判别参数,所述*r(i)*为所述嵌入信号中第*i*位对应的判别参数,所述*F(i)*为所述原始音频信号中第*i*位对应的数值,*D(i)*为所述嵌入信号中第*i*位对应的数值,所述*stepsize*为预设的量化步长,运算符 $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整运算;

通过预设的水印提取公式: $J(i) = \begin{cases} 1, & r(i) \geq 0.5 \times \text{stepsize} \\ 0, & r(i) < 0.5 \times \text{stepsize} \end{cases}$ 计算各个所述判别参数对应的数值,并对所述判别参数对应的数值进行排列,得到标准信号,所述*J(i)*为所述音频水印第*i*位对应的数值。

17. 一种计算机非易失性可读存储介质,所述计算机非易失性可读存储介质存储有计算机可读指令,其特征在于,所述计算机可读指令被至少一个处理器执行时实现如下步骤:

获取原始音频信号以及音频水印的数据,并对所述音频水印的数据进行加密,生成加密信号;根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形,生成标准信号;根据所述原始音频信号以及所述标准信号中各个位对应的数值,将所述标准信号添加进所述原始音频信号中,生成添加有所述音频水印的嵌入信号。

18. 根据权利要求 17 所述的计算机非易失性可读存储介质,其特征在于,所述对所述音频水印的数据进行加密,生成加密信号,包括:

通过预设的数字序列公式: $\text{seq}_{n+1} = \text{index} \times \text{seq}_n \times (1 - \text{seq}_n)$ 生成参数序列,所述*seq_n*为所述参数序列中第*n*个数字,所述*index*为大于 1 的自然数,其中,所述参数序列的

第 1 个数字为预设的大于 0 且小于 1 的自然数；

从所述参数序列中截取与所述音频水印的数据包含的字符个数相等的数字，作为被选序列；

将所述音频水印的数据转换为水印矩阵，并将所述被选序列转换为参数矩阵，所述水印矩阵与所述参数矩阵的行数相等；

按照所述参数矩阵中的各个元素值的大小将各个元素值重新排列，生成映射矩阵，并根据所述参数矩阵与所述映射矩阵中相同的元素值的位置关系，生成位置映射规则；

通过所述位置映射规则将所述水印矩阵中的各个元素值进行重新排列，并将重新排列后生成的矩阵中的元素值按照排列顺序依次输出，生成加密信号。

19. 根据权利要求 17 所述的计算机非易失性可读存储介质，其特征在于，所述根据所述原始音频信号对所述加密信号进行整形，生成标准信号，包括：

在所述加密信号的末尾补零，直至补位后的加密信号的位数等于所述原始音频信号的位数；

通过预设的整形公式： $\text{Sig}'[t] = \theta \text{OriSig}[t] \times \text{Sig}[t]$ 对所述加密信号进行整形，生成标准信号；所述 $\text{Sig}'[t]$ 为所述标准信号第 t 位对应的数值，所述 θ 为预设的计算因子；所述 $\text{OriSig}[t]$ 为所述原始音频信号第 t 位对应的数值，所述 $\text{Sig}[t]$ 为所述补位后的加密信号第 t 位对应的数值。

20. 一种计算机非易失性可读存储介质，所述计算机非易失性可读存储介质存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被至少一个处理器执行时实现如下步骤：

获取原始音频信号以及嵌入信号，所述嵌入信号中包含音频水印的数据；根据所述原始音频信号以及所述嵌入信号中各个位对应的数值，从所述嵌入信号中提取出标准信号；根据所述原始音频信号对所述标准信号进行整形，生成加密信号，并对所述加密信号进行解密，得到音频水印的数据。

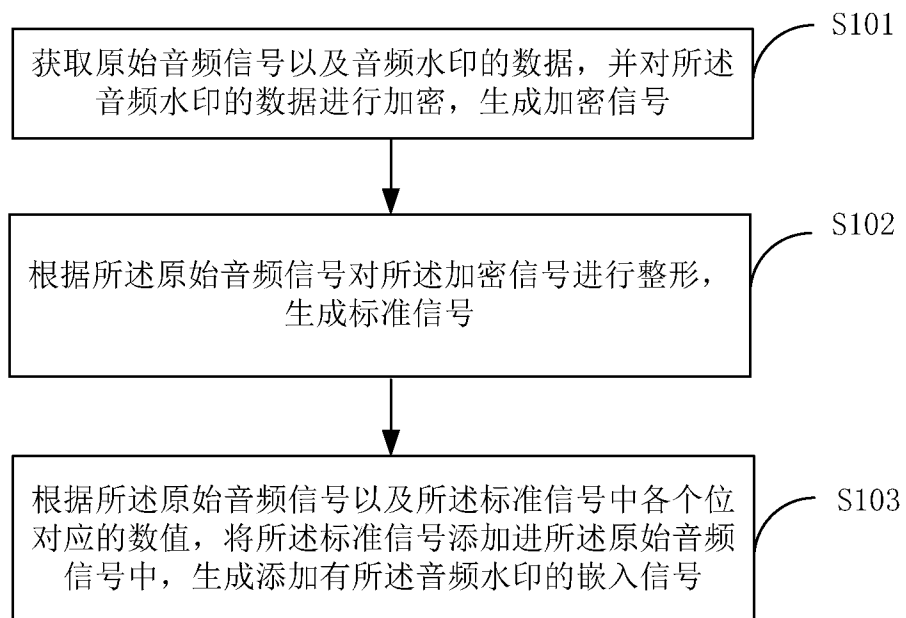


图 1

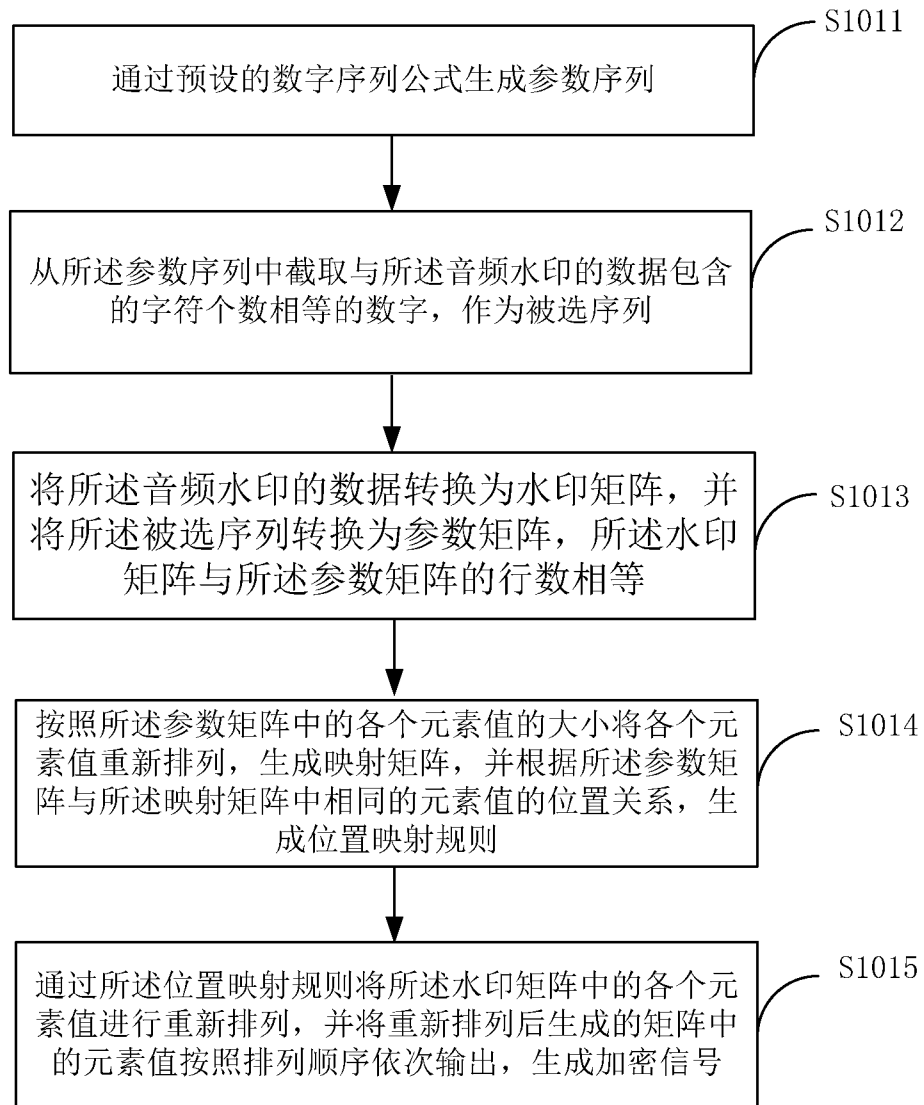


图 2

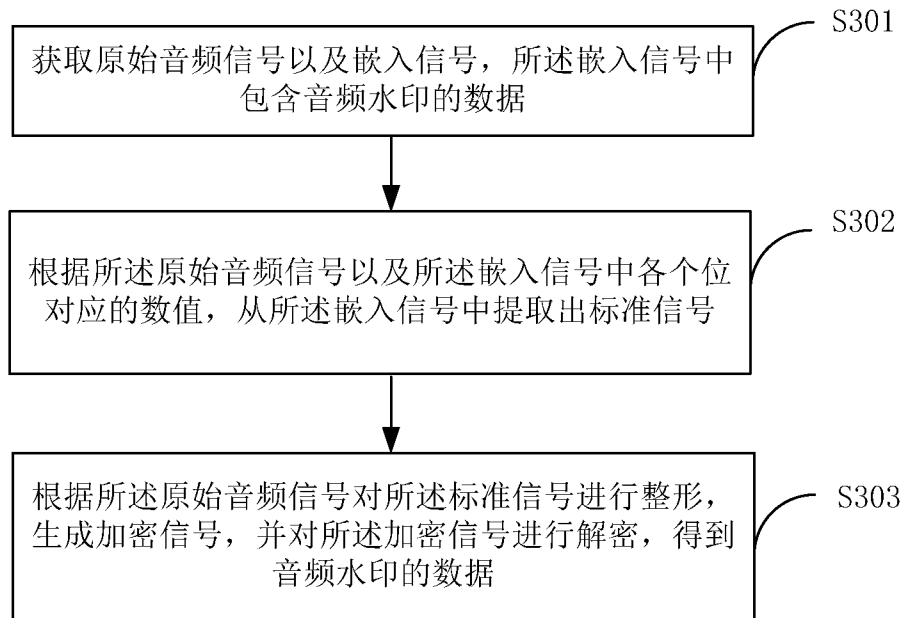


图 3

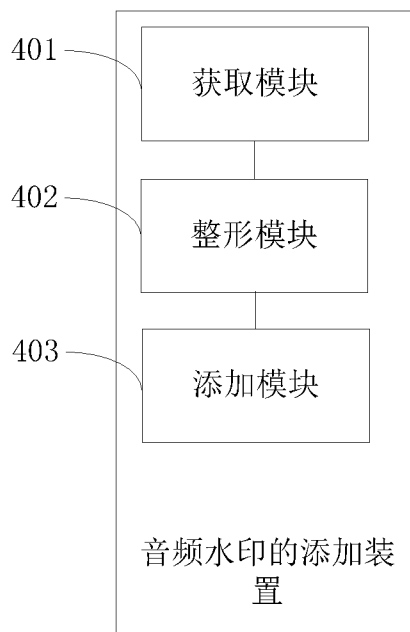


图 4

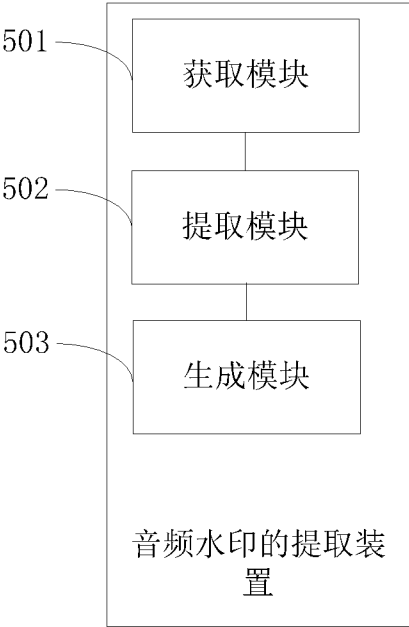


图 5

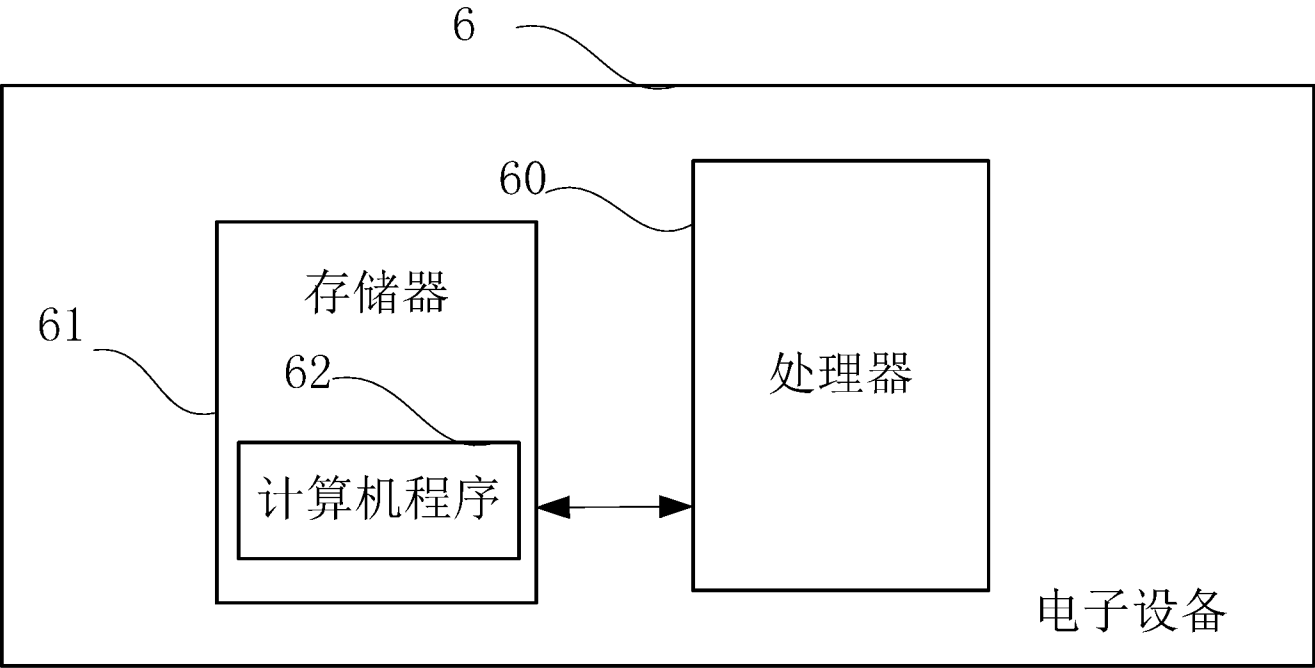


图 6

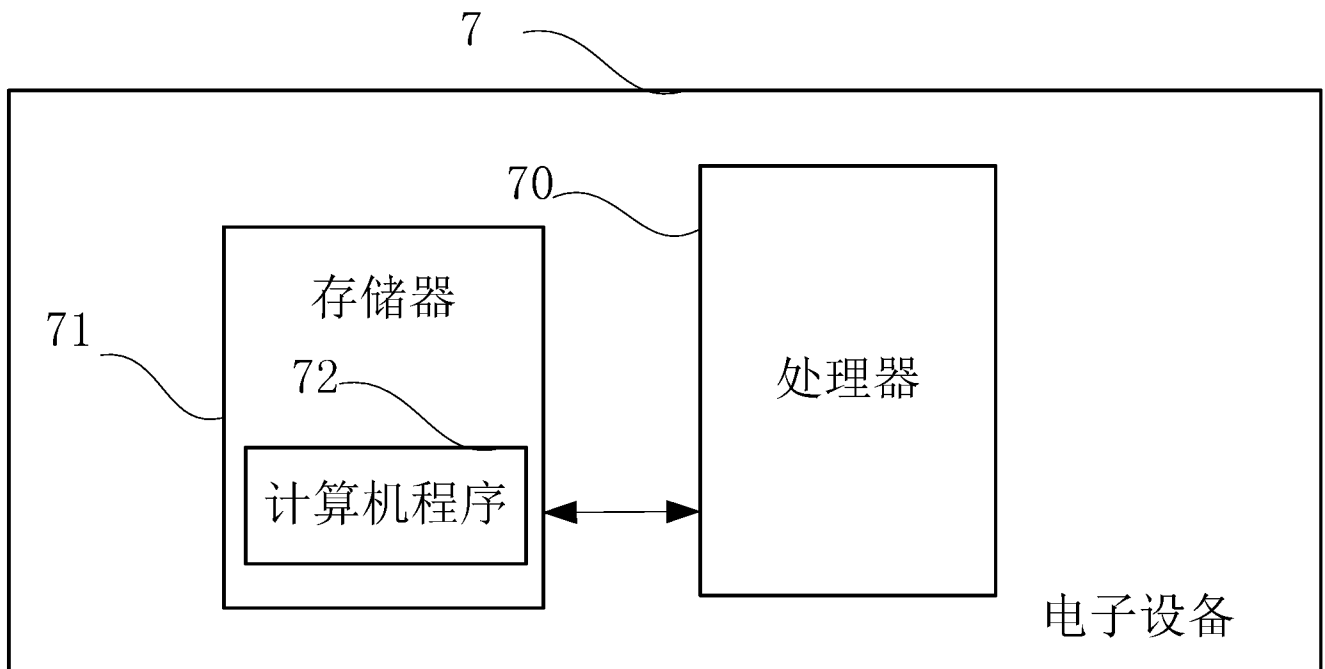


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/124303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 19/018(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)

G06F; G10L

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 音频, 声频, 音乐, 歌曲, 水印, 版权, 数字权利, 篡改, 加密, 秘密, 秘钥, 整形, 标准, 添加, 补位, 位数, 补零, 量化, 插入, 嵌入, audio, music?, song?, watermark, right, encrypt+, secret, integrated, standard, add, embed, insert, zero

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105608661 A (LIAONING-NORMAL UNIVERSITY) 25 May 2016 (2016-05-25) description, paragraphs [0010] and [0011]	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20
X	CN 104810022 A (NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY) 29 July 2015 (2015-07-29) description, paragraphs [0020]-[0031]	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20
A	US 2018144754 A1 (ATI TECHNOLOGIES ULC) 24 May 2018 (2018-05-24) entire document	1-20
A	CN 106504757 A (TIANJIN UNIVERSITY) 15 March 2017 (2017-03-15) entire document	1-20
A	刘海涛 (LIU, Haitao). "数字音频水印算法的研究与设计 (Research and Design of the Digital Audio Watermarking Arithmetic)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Chinese Master's Theses Full-text Database, Information Science and Technology), No. 2018, no. 11, 15 November 2008 (2008-11-15), ISSN: 1674-0246, 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

02 July 2019

Date of mailing of the international search report

10 July 2019

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/124303

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105608661	A	25 May 2016	CN	105608661	B	05 April 2019
CN	104810022	A	29 July 2015	CN	104810022	B	15 June 2018
US	2018144754	A1	24 May 2018	US	10121477	B2	06 November 2018
CN	106504757	A	15 March 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/124303

A. 主题的分类 G10L 19/018(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) G06F; G10L 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)) CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI, IEEE: 音频, 声频, 音乐, 歌曲, 水印, 版权, 数字权利, 篡改, 加密, 秘密, 秘钥, 整形, 标准, 添加, 补位, 位数, 补零, 量化, 插入, 嵌入; audio, music?, song?, watermark, right, encrypt+, secret, integrated, standard, add, embed, insert, zero																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105608661 A (辽宁师范大学) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第[0010]-[0011]段</td> <td>1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104810022 A (东北师范大学) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0020]-[0031]段</td> <td>1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018144754 A1 (ATI TECHNOLOGIES ULC) 2018年 5月 24日 (2018 - 05 - 24) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106504757 A (天津大学) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>刘海涛. " "数字音频水印算法的研究与设计" " 中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑, 第2018年第11期, 2008年 11月 15日 (2008 - 11 - 15), ISSN: 1674-0246, 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 105608661 A (辽宁师范大学) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第[0010]-[0011]段	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20	X	CN 104810022 A (东北师范大学) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0020]-[0031]段	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20	A	US 2018144754 A1 (ATI TECHNOLOGIES ULC) 2018年 5月 24日 (2018 - 05 - 24) 全文	1-20	A	CN 106504757 A (天津大学) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-20	A	刘海涛. " "数字音频水印算法的研究与设计" " 中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑, 第2018年第11期, 2008年 11月 15日 (2008 - 11 - 15), ISSN: 1674-0246, 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 105608661 A (辽宁师范大学) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第[0010]-[0011]段	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20																		
X	CN 104810022 A (东北师范大学) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0020]-[0031]段	1, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 20																		
A	US 2018144754 A1 (ATI TECHNOLOGIES ULC) 2018年 5月 24日 (2018 - 05 - 24) 全文	1-20																		
A	CN 106504757 A (天津大学) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-20																		
A	刘海涛. " "数字音频水印算法的研究与设计" " 中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑, 第2018年第11期, 2008年 11月 15日 (2008 - 11 - 15), ISSN: 1674-0246, 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 2019年 7月 2日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 10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 董洪梅 电话号码 86-(10)-53961528																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/124303

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	105608661	A	2016年 5月 25日	CN 105608661 B	2019年 4月 5日
CN	104810022	A	2015年 7月 29日	CN 104810022 B	2018年 6月 15日
US	2018144754	A1	2018年 5月 24日	US 10121477 B2	2018年 11月 6日
CN	106504757	A	2017年 3月 15日	无	