



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102257565 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 29

(21) 申请号 200980151036. 7

代理人 张涛 卢江

(22) 申请日 2009. 12. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G10L 19/24 (2013. 01)

A1982/2008 2008. 12. 19 AT

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/008853 2009. 12. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02010/069513 DE 2010. 06. 24

(73) 专利权人 西门子企业通讯有限责任两合公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 S. 尚德尔 P. 塞蒂亚万

审查员 王馨宁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

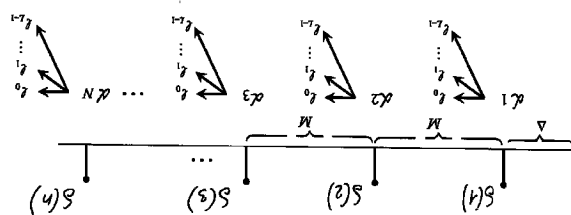
(54) 发明名称

用于可缩放地改善信号编码方法的质量的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于可缩放地改善根据 IT-U 推荐 G. 722 的编码方法的质量的方法, 具有以下步骤: 一在具有取决于扩展范围的重复步骤数量的迭代过程中, 逐区段地比较由要编码的输入信号和预测信号确定的数字误差信号(E) 与 $M \times L^N$ 个不同的参考信号并且由此确定在预给定的误差标准方面具有最小误差信号的参考信号; 一分别由等距 Dirac 脉冲 $\delta(n)$ 根据(I) 建立参考信号, 其中 $\text{off} = [0 \dots M-1]$ 说明第一脉冲与零时刻的间距, $\alpha_p \in \{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{L-1}\}$ 说明幅度值, M 说明单个脉冲之间的间距, N 说明脉冲的数量以及 L 说明不同电平的数量; 一传输关于具有最小误差信号的参考信号的信息。

$$c(n) = \sum_{p=0}^{N-1} \alpha_p \cdot \delta(n - \text{off} - M \cdot p) \quad (I).$$



1. 一种用于可缩放地改善根据 IT-U 推荐 G. 722 的编码方法的质量的方法, 具有以下步骤:

— 在具有取决于扩展范围的重复步骤数量的迭代过程中, 逐区段地比较由要编码的输入信号和预测信号确定的数字误差信号 e_H 与 $M \cdot L^N$ 个不同的参考信号 $c(n)$ 并且由此确定在预给定的误差标准方面具有最小误差信号的参考信号;

— 分别由等距 Dirac 脉冲 $\delta(n)$ 根据

$$c(n) = \sum_{p=0}^{N-1} \alpha_p \cdot \delta(n - \text{off} - M \cdot p)$$

建立所述参考信号 $c(n)$, 其中 $\text{off} = [0 \dots M-1]$ 说明第一脉冲与比较区段的开始的间距, $\alpha_p \in \{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{L-1}\}$ 说明幅度值, M 说明两个单个脉冲之间的间距, N 说明脉冲的数量以及 L 说明不同幅度值 α 的数量;

— 传输关于具有最小误差信号的参考信号的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征是, 作为误差标准根据 $e_{H1}(n) = e_H - c(n)$ 确定扩展的误差信号 $e_{H1}(n)$ 以及在比较区段的时间段上根据

$$E_n = \sum_{n=0}^{N-1} [e_H - c(n)]^2$$

确定误差数值并且将该误差数值用于确定所述最小误差信号。

3. 一种用于执行根据权利 1 或 2 之一所述的方法的装置, 其特征是, 除了根据 IT-U 推荐 G. 722 根据子带自适应差分脉冲编码原理的传统编码器 (ADPCM) 以外还设置有助于创建参考信号的装置, 该装置对于扩展的每一级分别具有用于产生参考信号 $c(n)$ 的信号发生器 $\text{EHDS1}, \dots, \text{EHDSS}$ 和控制单元 $\text{CB } 1, \dots, \text{CB } S$ 。

用于可缩放地改善信号编码方法的质量的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于可缩放地改善信号编码方法的质量的方法。

背景技术

[0002] 在数字通信系统中,为了降低所需的数据速率,借助于编码方法对要传输的音频信号进行压缩并且在传输后对其进行解压缩。

[0003] 例如从 ITU-T 推荐 G. 729 中已知一种这样的被设置用于在 300 至 3400 Hz 频率范围内以 8 kbit/s 的数据速率传输语音信号的编码方法。

[0004] 对于具有更高质量的传输,已知 50 Hz 至 7000 Hz 的扩展频率范围的传输。例如在 ITU-T 推荐 G. 722. EV 中描述了为此设置的、所谓的宽带语音编解码器。

[0005] 该方法使用所谓的 Subband-Adaptive Differential Pulse Code Modulation (SB-ADPCM, 子带自适应差分脉冲编码调制) 来进行语音信号的编码。

[0006] 为了进一步提高所传输的语音信号的质量需要可缩放的编码方法。

[0007] 可缩放性一方面允许在接收机侧与传统解码方法的向下兼容性并且另一方面提供了简单的可行性:如果传输信道中的数据传输容量有限,则对数据速率和所传输的数据帧的大小进行发射机侧和接收机侧的匹配。

发明内容

[0008] 本发明所基于的任务在于,说明一种用于可缩放地改善根据子带自适应差分脉冲编码原理的编码方法的质量的方法。

[0009] 根据本发明,该任务通过一种用于可缩放地改善根据 IT-U 推荐 G. 722 的编码方法的质量的方法解决,所述方法具有以下步骤:

[0010] 在具有取决于扩展范围的重复步骤数量的迭代过程中,逐区段地比较由要编码的输入信号和预测信号确定的数字误差信号与 $M \cdot L^N$ 个不同的参考信号并且由此确定在预给定的误差标准方面具有最小误差信号的参考信号,

[0011] 分别由等距 Dirac 脉冲 $\delta(n)$ 根据

[0012]

$$c(n) = \sum_{p=0}^{N-1} \alpha_p \cdot \delta(n - \text{off} - M \cdot p)$$

[0013] 建立参考信号 $c(n)$, 其中 $\text{off} = [0 \dots M-1]$ 说明第一脉冲与比较区段的开始的间距, $\alpha_p \in \{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{L-1}\}$ 说明幅度值, M 说明两个单个脉冲之间的间距, N 说明脉冲的数量以及 L 说明不同电平 α 的数量;

[0014] 传输关于具有最小误差信号的参考信号的信息。

[0015] 在此有利的是,作为误差标准根据 $e_{H1}(n) = e_H - c(n)$ 确定扩展的误差信号 $e_{H1}(n)$ 以及在比较区段的时间段上根据

[0016]

$$E_x = \sum_{n=0}^{N-1} [e_H - c(n)]^2$$

[0017] 确定误差数值并且将该误差数值用于确定最小误差信号。

[0018] 一种用于实施根据本发明的方法的装置也是有利的,其中除了根据 IT-U 推荐 G. 722 根据子带自适应差分脉冲编码原理的传统编码器 (ADPCM) 以外还设置有利于创建参考信号的装置,该装置对于扩展的每一级分别具有用于产生参考信号 $c(n)$ 的信号发生器 $EHDS1, \dots, EHDSS$ 和控制单元 $CB 1, \dots, CB S$ 。

附图说明

[0019] 以下根据附图解释根据本发明的方法的实施方式。

[0020] 图 1 示例性地示出根据本发明的参考信号的构造,

[0021] 图 2 示例性地示出根据本发明的编解码器的结构,和

[0022] 图 3 示例性地示出根据本发明的解码器的结构。

具体实施方式

[0023] 根据图 1 的参考信号包括 N 个 Dirac 脉冲 $\delta(n)$ 。各个脉冲之间的间距分别是 M 个采样周期,第一脉冲 $\delta(1)$ 与比较区段的开始的间距为 $off = [0 \dots M-1]$ 个采样周期。Dirac 脉冲可以具有预给定数量 L 个幅度值。

[0024] 参考信号的数学定义如下:

$$[0025] \quad c(n) = \sum_{p=0}^{N-1} \alpha_p \cdot \delta(n - off - M \cdot p)。$$

[0026] 现在,通过参数——具有 L 个不同的值的幅度值 α 和偏移量 $off = [0 \dots M-1]$ ——的变化,产生具有 $M \cdot L^N$ 个不同参考信号的组。

[0027] 根据图 2 和 3 更详细地解释如此获得的参考信号 $c(n)$ 的根据本发明的比较。图 2 示出根据本发明的编码器的结构性构造,该编码器除了根据 IT-U 推荐 G. 722 根据子带自适应差分脉冲编码原理的传统编码器 ADPCM 以外还包括用于创建参考信号的装置,该装置对于扩展的每一级分别具有用于产生参考信号 $c(n)$ 的信号发生器 $EHDS1, \dots, EHDSS$ 和控制单元 $CB 1, \dots, CB S$ 。

[0028] 根据本发明,在一个预给定的时间区段上,即在一个所谓的帧上,比较参考信号

$c(n)$ 与数字误差信号 e_H ，该数字误差信号在根据 IT-U 推荐 G.722 的传统编码方法中从要编码的输入信号和预测信号中确定。

[0029] 由此,根据 $e_{H1}(n) = e_H - c(n)$ 得出扩展的误差信号 $e_{H1}(n)$, 对此在比较区段的时间段上根据

[0030]

$$E_n = \sum_{n=0}^{N-1} [e_H - c(n)]^p$$

[0031] 确定误差数值。

[0032] 现在,借助于控制单元 $CB\ 1, \dots, CB\ S$ 确定具有最小误差数值 E_n 的参考信号 $c(n)$ 并且传输关于该信号的信息作为附加信息 $I_{H1min}, \dots, I_{HSmin}$ 并且在接收机中使用该信息以解码有用信号。

[0033] 在此,以下参数已经在实践中证实对于参考信号 $c(n)$ 的构造而言是有价值的。

[0034] 出发点是 8kHz 的采样率和因此 125 μ sec 的采样间隔持续时间。比较区段的持续时间是 5msec, Dirac 脉冲的可能的幅度值的数量 L 为 2。一个比较区段中 Dirac 脉冲自身的数量为 $N = 5$ 。各 2 个 Dirac 脉冲之间的间距为 $M = 8$ 个采样间隔。

[0035] 现在,根据所选择的缩放迭代地多次重复参考信号 $c(n)$ 与数字误差信号 e_H 的上述比较过程,这在图 2 中针对第 S 次重复过程通过具有信号发生器 $EHDSS$ 、控制单元 $CB\ S$ 和附加的信息信号 I_{HSmin} 的功能框示出。

[0036] 也就是说,对于第一重复步骤而言,比较参考信号 $c(n)$ 与扩展的第一误差信号 $e_{H1}(n)$ 比较并且由此生成扩展的第二误差信号 $e_{H2}(n)$ 。该过程典型地重复四次。

[0037] 图 3 示出根据本发明的解码器的结构,在该解码器中从接收到的信号 $I_H, I_{H1}, I_{H2}, \dots, I_{HS}$ 获得音频信号。接收到的信号除了传统解码器 ADPCM 的输出信号 I_H 以外还包括利用本发明所获得的、根据在发射机中选择的扩展级的数量的附加信息 $I_{H1min}, \dots, I_{HSmin}$ 。

[0038] 在此重要的优点在于,实际上也不必分析接收到的信号中存在的所有信息。因此可能的是,接收机利用仅仅一个传统解码器——核心解码器——来接收也包含附加信息 $I_{H1min}, \dots, I_{HSmin}$ 的信号,但是不将这些附加信息用于音频信号的获取。

[0039] 该可行性称为向下兼容性。

[0040] 相反,在包括用于对附加信息 $I_{H1min}, \dots, I_{HSmin}$ 解码的根据本发明的扩展级 $EDS1, EDS2, \dots, EDSs$ 的接收机中,只要没有出于其他原因提出限制则对信号以全质量进行解码。

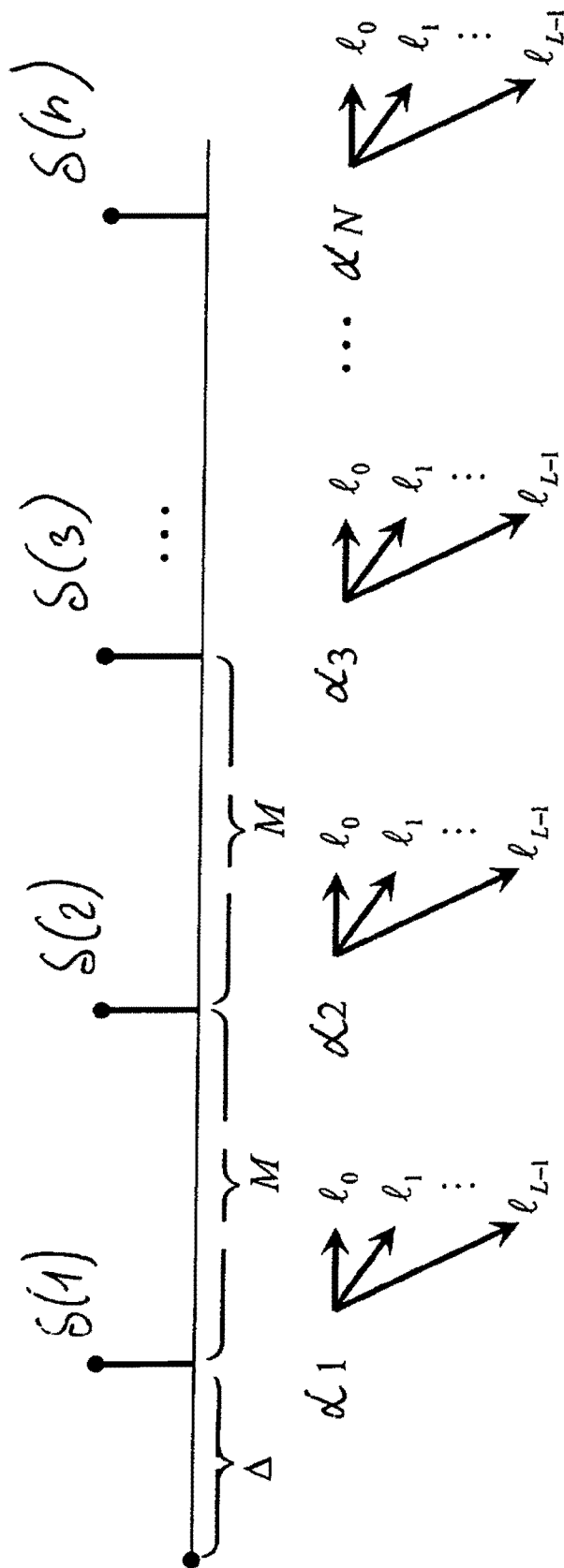


图 1

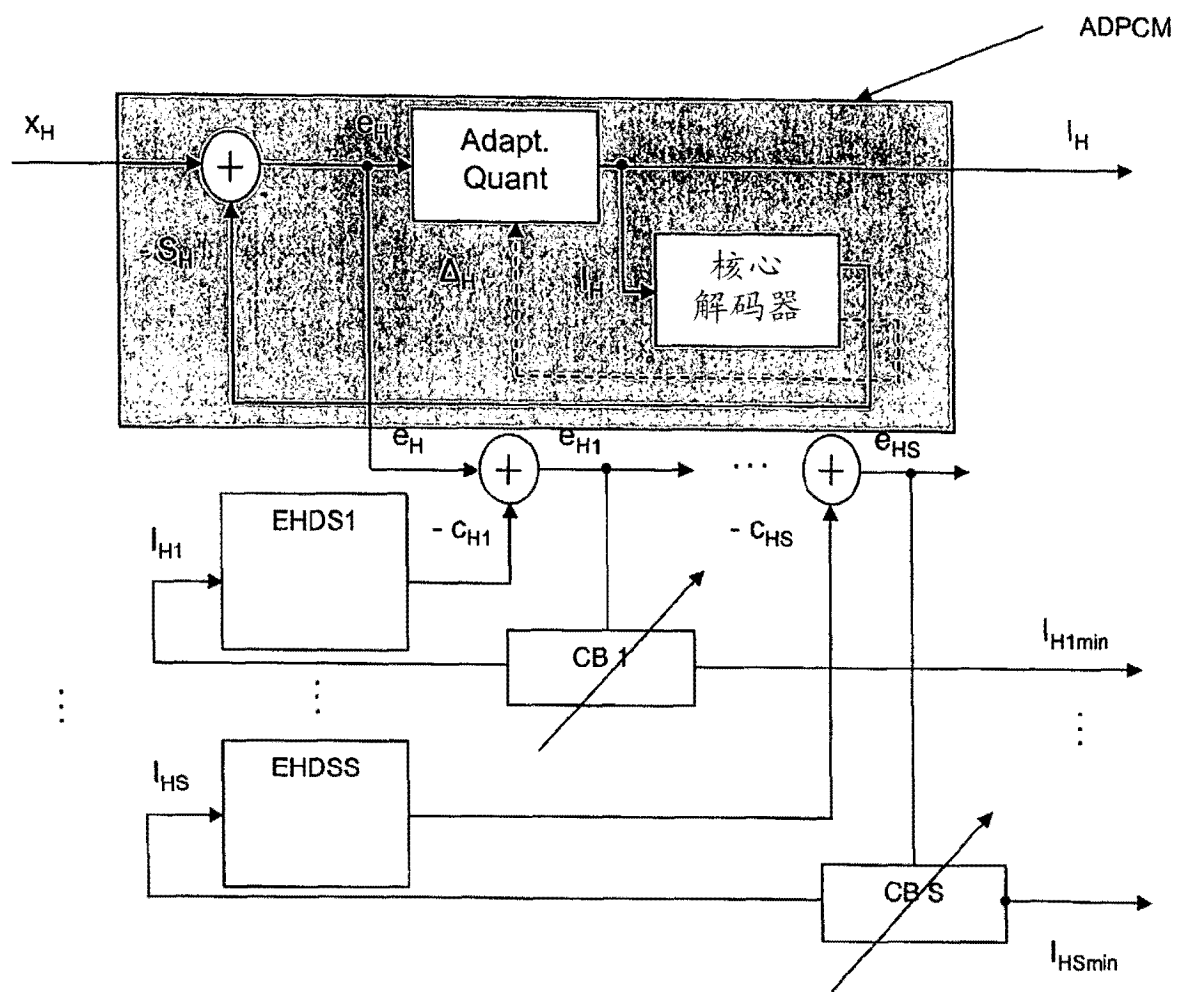


图 2

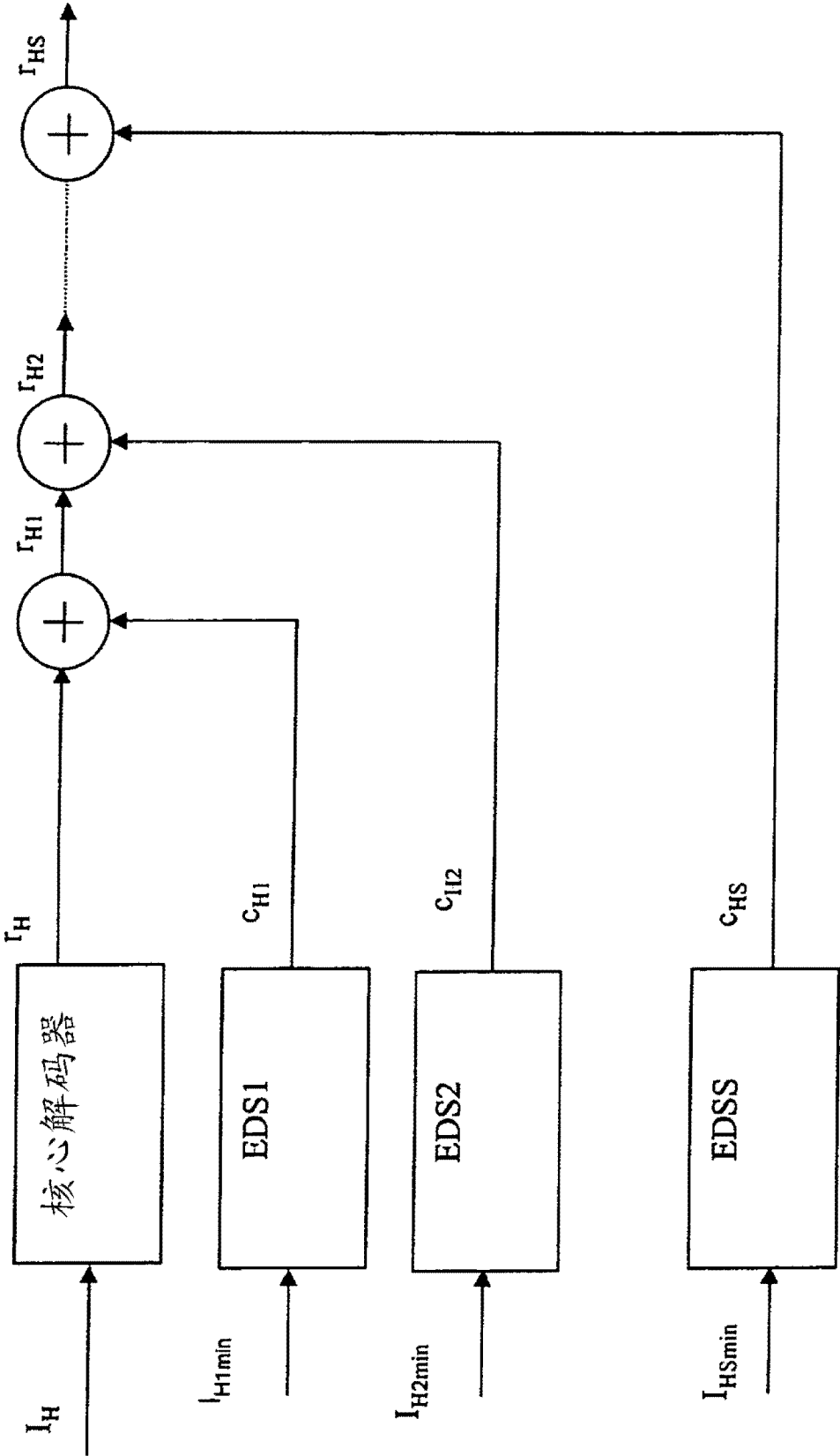


图 3