

(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
2009年5月14日 (14.05.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/059498 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/070813
- (22) 国际申请日: 2008年4月25日 (25.04.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200710169616.1
2007年11月5日 (05.11.2007) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN).
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 詹五洲 (ZHAN, Wuzhou) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王东琦 (WANG, Dongqi) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。涂永峰 (TU, Yongfeng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王静 (WANG, Jing) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。张清 (ZHANG, Qing) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。苗磊 (MIAO, Lei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong

[见续页]

(54) Title: A SIGNAL PROCESS METHOD, PROCESS DEVICE AND AN AUDIO DECODER

(54) 发明名称: 一种信号处理方法、处理装置以及语音解码器

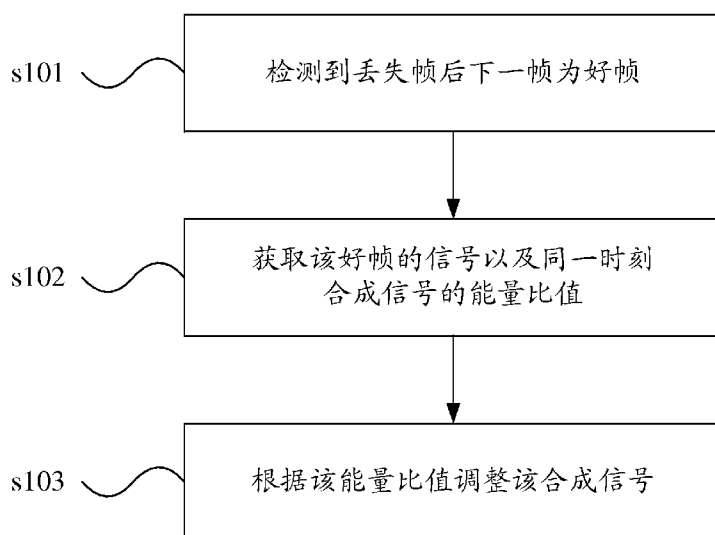


图 2 / Fig. 2

S101 DETECT A FRAME NEXT TO THE LOST FRAME IS A GOOD FRAME
S102 ACHIEVE THE GOOD FRAME INFORMATION AND THE ENERGY RATIO OF THE COMPOUND SIGNAL AT THE SAME TIME
S103 ADJUST THE COMPOUND SIGNAL ACCORDING TO THE ENERGY RATIO

(57) Abstract: A signal process method, used for processing the compound signal in the lost packet concealment, includes the following steps, receiving a good frame next to the lost frame, achieving the good frame information and the energy ratio of the compound signal at the receiving time of the good frame; adjusting the compound signal according to the energy ratio. A signal process device and an audio decoder are also provided. Through using the method in the present invention, the compound signal is adjusted based on the energy ratio of the first good frame behind the lost frame and the compound signal to guarantee that the compound signal does not generate waveform or energy jumping at the joint point of the lost frame and the first frame behind the lost frame to realize the smooth transition of the waveform and to avoid the musical noise.

[见续页]

WO 2009/059498 A1



518129 (CN)。许剑峰 (XU, Jianfeng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。胡晨 (HU, Chen) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。杨毅 (YANG, Yi) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。杜正中 (DU, Zhengzhong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。齐峰岩 (QI, Fengyan) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市朝阳区北辰西路69号峻峰华亭A座902, Beijing 100029 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

本发明公开了一种信号处理方法, 用于丢包隐藏中的合成信号的处理, 包括以下步骤: 接收丢失帧后下一好帧, 获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值; 根据所述能量比值调整所述合成信号。本发明还公开了一种信号处理设备以及语音解码器。通过使用本发明提供的方法, 根据丢失帧之后的第一个好帧与合成信号的能量比值对合成信号进行调整, 保证合成信号在丢失帧与丢失帧之后的第一帧的拼接处不发生波形或能量突变, 实现了波形平滑过渡, 避免出现音乐性噪声。

一种信号处理方法、处理装置以及语音解码器

技术领域

5 本发明涉及信号处理领域，尤其涉及一种信号处理方法、处理装置以及语音解码器。

背景技术

在实时语音通信系统中，对语音数据的传输要求实时可靠，例如 VoIP
10 (Voice over IP, 基于 IP 的语音) 系统。但由于网络系统自身的不可靠特性，数据包在从发送端到接收端传输过程中有可能会被丢弃或者不能及时的达到目的地，而这两种情况都被接收端认为是网络丢包。而发生网络丢包是不可避免的，同时也是影响语音通话质量最主要因素之一，因此在实时通信系统中需要健壮的丢包隐藏方法来恢复丢失的数据包，使得在发生网络丢包
15 的情况下仍获得良好的通话质量。

在现有的实时语音通信技术中，在发送端，编码器把宽带语音分成高低两个子带，并使用 ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation, 自适应差分脉冲编码调制) 分别对两个子带进行编码并通过网络一起发送给接收端。在接收端，解码器使用 ADPCM 解码器对两个子带分别解码，然后使
20 用 QMF (Quadrature Mirror Filter, 正交镜像滤波) 合成滤波器合成最终的信号。

其中，对两个不同的子带分别采用不同的 PLC (Packet Loss Concealment, 丢包隐藏) 方法。对于低带信号，在没有丢包的情况下，交叉衰减时不改变重构信号。在有丢包情况下，对于第一个丢失帧，使用短时预
25 测器和长时预测器对历史信号 (本申请文件中的历史信号是丢失帧之前的语音信号) 进行分析，并提取出语音类别信息；接着使用上述预测器和类别信息，使用基于基音重复的 LPC (Linear Predictive Coding, 线性预测编码)

的方法重构丢失帧信号。ADPCM 的状态也要随之同步更新，直到遇到一个好帧。另外，不仅要生成丢失帧所对应信号，也需要生成用于交叉衰减的一段信号，那么一旦收到一个好帧，就对收到的好帧信号与上述的这段信号做交叉衰减处理。注意到此交叉衰减处理仅在发生丢帧后，接收端收到第一个好帧时才进行。

在实现本发明过程中发明人发现上述的现有技术中至少存在如下问题：重构的丢失帧信号都是采用历史信号合成的信号，即使是在合成的信号的末尾，从波形和能量上看也更接近于历史缓冲区中的信号，即丢失帧之前的信号，而不是最新解码出的信号，这会造成合成的信号在丢失帧与丢失帧之后的第一帧的拼接处发生波形或能量突变，该突变如图 1 所示，图中 1 所示包含三帧信号，被两个竖直线分割开来，其中帧 N 是丢失帧，其余两帧是完好帧；上面的信号对应原始的信号，三个数据帧在传输中都没有丢失；中间的短划线信号对应使用帧 N 之前的帧 N-1、N-2 等合成的信号，最下面一行信号对应采用上述现有技术合成的信号。从图 1 中可以看到，最终输出的信号帧 N 与帧 N+1 过渡时存在能量突变，尤其是在语音末尾且帧长较长的情况下；且过多重复同一基音周期信号会引起音乐性的噪声。

发明内容

本发明的实施例提供一种信号的处理方法，用于丢包隐藏中的合成信号处理中，使得合成的信号在丢失帧与丢失帧之后的第一好帧的拼接处的波形平滑过渡。

为达到上述目的，本发明的实施例提供一种信号处理方法，用于丢包隐藏中的合成信号的处理，包括以下步骤：

接收丢失帧后下一好帧，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值；

根据所述能量比值调整所述合成信号。

本发明的实施例还提供一种信号处理装置，用于丢包隐藏中的合成信号的处理，包括：

检测模块，用于检测到丢失帧的下一帧为好帧时，通知能量获取模块；

能量获取模块，用于接收到所述检测模块的通知时，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值；

合成信号调整模块，用于根据所述能量获取模块获取的能量比值调整所述合成信号。

本发明实施例还提供一种语音解码器，用于进行语音信号的解码，包括：低带解码单元、高带解码单元以及正交镜像滤波单元，

所述低带解码单元，用于解码接收到的低带解码信号，补偿丢失的低带信号帧；

所述高带解码单元，用于解码接收到高带解码信号，补偿丢失的高带信号帧；

所述正交镜像滤波单元，用于对所述低带解码信号与所述高带解码信号进行合成得到最终的输出信号；

所述低带解码单元包括低带解码子单元，基于基音重复的线性预测编码子单元，信号处理子单元，交叉衰减子单元；

其中，所述低带解码子单元，用于对所述接收到的低带码流信号进行解码；

基于基音重复的线性预测编码子单元，用于生成丢失帧对应的合成信号；

信号处理子单元，用于接收所述丢失帧后的下一好帧，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值，根据所述能量比值调整所述合成信号；

交叉衰减子单元，用于对所述低带解码子单元解码后的信号与由所述信号处理子单元进行能量调整后的信号进行交叉衰减。

本发明还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程

序代码，当所述计算机程序代码被一个计算机执行的时候，所述计算机程序代码可以使得所述计算机执行丢包隐藏中的信号处理方法中的任意一项步骤。

5 本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储计算机程序代码，当所述计算机程序代码被一个计算机执行的时候，所述计算机程序代码可以使得所述计算机执行丢包隐藏中的信号处理方法中的任意一项步骤。

与现有技术相比，本发明的实施例具有以下优点：

10 根据丢失帧之后的第一个好帧与合成信号的能量比值对合成信号进行调整，保证合成信号在丢失帧与丢失帧之后的第一好帧的拼接处不发生波形或能量突变，实现了波形平滑过渡，避免出现音乐性噪声。

附图说明

图 1 是现有技术中信号在丢失帧与丢失帧之后的第一个好帧的拼接处发生波形或能量突变的示意图；

15 图 2 是本发明的实施例一中一种信号处理方法的流程图；

图 3 是本发明的实施例一中一种信号的处理方法的原理示意图；

图 4 是基于基音重复部分的线性预测编码模块示意图；

图 5 是本发明的实施例一中不同信号的示意图；

20 图 6 是本发明的实施例二中涉及的基于基音重复的方法来合成信号时出现的相位不连续的情况的示意图；

图 7 是本发明的实施例二中一种信号的处理方法的原理示意图；

图 8 是本发明的实施例三中一种信号的处理装置的结构图；

图 9 是本发明的实施例三中第二种信号的处理装置的结构图；

图 10 是本发明的实施例三中第三种信号的处理装置的结构图；

25 图 11 是本发明的实施例三中的处理装置的应用场景示意图；

图 12 是本发明的实施例四中的语音解码器的模块示意图；

图 13 是本发明的实施例四中的语音解码器的低带解码单元的模块示意图。

具体实施方式

5 以下结合附图和实施例，对本发明的实施方式做进一步说明。

本发明的实施例一中提供了一种信号的处理方法，用于丢包隐藏中的合成信号的处理，如图 2 所示，包括以下步骤：

步骤 s101、检测到丢失帧后相邻的下一帧为好帧；

步骤 s102、获取该好帧的信号以及同一时刻合成信号的能量比值；

10 步骤 s103、根据该能量比值调整该合成信号。

其中，步骤 s102 中的“同一时刻合成信号”即指代“与所述好帧的时刻对应的合成信号”，本申请文件其他部分的“同一时刻合成信号”可作同样理解。

以下结合具体的应用场景，描述本发明的实施例中一种信号的处理方法。

15 本发明的实施例一中，提供了一种信号的处理方法，用于丢包隐藏中的合成信号的处理，其原理示意图如图 3 所示。

在当前帧没有丢失的情况下，由低带 ADPCM 解码器对接收到的当前帧进行解码后得到的信号 $x_l(n), n=0, \dots, L-1$ ，则当前帧对应的输出为 $z_l(n), n=0, \dots, L-1$ ，在此情况下，交叉衰减不改变重构信号，即：

20
$$z_l[n] = x_l[n], n = 0, \dots, L-1$$

其中 L 为帧长；

在当前帧丢失的情况下，使用基于基音重复的线性预测编码方法生成当前帧对应的合成信号 $y_l'(n), n=0, \dots, L-1$ ；根据所述当前帧的下一帧是否丢失，进行不同情况的处理：

25 当所述当前帧的下一帧丢失时：

在此情况下，不对合成信号 $y_l'(n), n=0, \dots, L-1$ 进行能量缩放处理，则所述

第一个丢失帧对应的输出信号 $z_l(n), n=0, \dots, L-1$ 为合成信号 $y_l'(n), n=0, \dots, L-1$,
 即: $z_l[n] = y_l[n] = y_l'[n], n=0, \dots, L-1$

当所述当前帧的下一帧没有丢失时:

5 设在进行能量缩放时, 其中使用到的好帧(即所述第一个丢失帧的下一帧)的信号为由低带 ADPCM 解码器解码后得到的所述好帧信号 $x_l(n), n=L, \dots, L+M-1$, 其中 M 为计算能量时所包括信号的采样点数目; 其中使用到的与所述好帧信号同一时刻的合成信号为基于基音重复的线性预测编码生成的信号 $y_l'(n), n=L, \dots, L+M-1$; 对 $y_l'(n), n=0, \dots, L+N-1$ 进行能量缩放后得到的信号为 $y_l(n), n=0, \dots, L+N-1$, 使其与信号 $x_l(n), n=L, \dots, L+N-1$ 在能量上能够匹
 10 配, 其中 N 为进行交叉衰减的信号长度。所述当前帧对应的输出信号 $z_l(n), n=0, \dots, L-1$ 为:

$$z_l(n) = y_l(n), n=0, \dots, L-1;$$

并将 $x_l(n), n=L, \dots, L+N-1$ 更新为 $x_l(n), n=L, \dots, L+N-1$ 和 $y_l(n), n=L, \dots, L+N-1$ 进行交叉衰减后的得到的信号 $z_l(n)$ 。

15 其中, 图 3 中的基于基音重复的线性预测编码方法, 如图 4 所示, :

在遇到丢失帧之前, 当接收到的数据帧是好帧时, $z_l(n)$ 被存储到一个缓冲区里面以备后用。

当遇到第一个丢失帧时, 则需要分两步来合成最终的信号 $y_l'(n)$ 。首先对历史信号, $z_l(n), n=-Q, \dots, -1$ 进行分析, 然后结合分析的结果合成信号 $y_l'(n)$ 。

20 其中, Q 为用于对历史信号进行分析所需信号长度。

该基于基音重复的线性预测编码模块具体包括以下部分:

(1) LP 分析 (Linear Prediction, 线性预测)

短时分析滤波器 $A(z)$ 和合成滤波器 $1/A(z)$ 均为基于 P 阶 LP 的滤波器。LP 分析滤波定义为:

$$25 \quad A(z) = 1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + \dots + a_p z^{-p}$$

历史信号 $z_l(n)$, $n = -Q, \dots, -1$ 通过滤波器 $A(z)$ 的 LP 分析之后, 使用下面的公式得到历史信号 $z_l(n)$, $n = -Q, \dots, -1$ 对应的残差信号 $e(n)$, $n = -Q, \dots, -1$:

$$e(n) = z_l(n) + \sum_{i=1}^P a_i z_l(n-i), n = -Q, \dots, -1$$

(2) 历史信号分析

5 使用基音重复方法对丢失的信号进行补偿。因此, 首先需要估计出历史信号 $z_l(n)$, $n = -Q, \dots, -1$ 对应的基音周期 T_0 , 其具体步骤如下: 首先对 $z_l(n)$ 进行预处理, 去除在 LTP (Long Term Prediction, 长时预测) 分析中不需要的低频成分, 然后通过 LTP 分析可以得到 $z_l(n)$ 的基音周期 T_0 ; 得到基音周期 T_0 之后, 结合信号分类模块得到语音的类别。

10 语音类别如下表 1 所示:

表 1: 语音分类

分类名称	解释
TRANSIENT	能量变化大的语音, 例如爆破音
UNVOICED	对于非语音信号
VUV_TRANSITION	语音和非语音信号的转换
WEAKLY_VOICED	语音信号的开始或者结束
VOICED	语音信号, 例如稳定的元音

(3) 基音重复

基音重复模块用于估计丢失帧对应的 LP 残差信号 $e(n)$, $n = 0, \dots, L-1$ 。在
15 进行基音重复之前, 如果语音的类别不是 VOICED, 则采用下面的公式来限制

采样点的幅度:

$$e(n) = \min \left(\max_{i=-2, \dots, +2} (|e(n-T_0+i)|), |e(n)| \right) \times \text{sign}(e(n)), \quad n = -T_0, \dots, -1$$

其中,

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \geq 0 \\ -1 & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

5

如果语音的类别是 VOICED, 则丢失信号所对应的残差 $e(n)$, $n = 0, \dots, L-1$ 采用重复新接收到的好帧的信号中的最后一个基音周期的信号所对应的残差信号获得, 即:

$$e(n) = e(n-T_0)$$

10 而对于其它类型的语音, 为了避免生成的信号周期性太强 (对于非语音的信号, 如果周期性太强, 听起来就会有音乐噪声等不舒服噪声), 则使用下面的公式生成丢失信号所对应的残差信号 $e(n)$, $n = 0, \dots, L-1$:

$$e(n) = e(n-T_0 + (-1)^n)。$$

15 除了生成丢失帧对应的残差信号外, 还要继续生成额外 N 个样点的残差信号 $e(n)$, $n = L, \dots, L+N-1$, 以生成用于交叉衰减的信号, 以保证丢失帧和丢失帧之后的第一个好帧之间的平滑拼接。

(4) LP 合成

在生成丢失帧和交叉衰减对应的残差信号 $e(n)$ 后, 接着用下面的公式得到重构的丢失帧信号 $yl'(n)$, $n = 0, \dots, L-1$:

$$20 \quad yl_{pre}(n) = e(n) - \sum_{i=1}^P a_i yl(n-i)$$

其中, 残差信号 $e(n)$, $n = 0, \dots, L-1$, 是在上述基音重复中得到的残差信号。

除此之外, 还要继续使用上述公式生成用于交叉衰减的 N 个样点

$$y_{pre}^l(n), n = L, \dots, L + N - 1。$$

(5) 自适应衰减

针对表 1 提供不同的语音分类, 对 $y_{pre}^l(n)$ 中的信号的能量进行控制。即

$$y^l(n) = g_{mute}(n) \times y_{pre}^l(n), \quad n = 0, \dots, L + M - 1, g_{mute}(n) \in [0 \ 1]$$

5 其中, $g_{mute}(n)$ 对应每个样点所对应的衰减因子。它的取值根据语音类型的不同以及丢包情况而变化。下面给出一个具体的例子:

对于能量变化大的语音, 例如爆破音, 对应于表 1 中的 TRANSIENT 类型和 VUV_TRANSITION 类型的语音, 衰减的速度大一些; 对于能量变化小的语音, 衰减的速度小一些。为叙述方便, 假定 1ms 信号包含 R 个样点。具体的,

10 对于类型为 TRANSIENT 类型的语音, 在 10ms 内 (共 $S = 10R$ 个样点), 令 $g_{mute}(-1) = 1$, $g_{mute}(n)$ 从 1 衰减为 0; 10ms 之后的样点对应的 $g_{mute}(n)$ 都为 0, 用公式表示如下:

$$g_{mute}(n) = \begin{cases} g_{mute}(n-1) - \frac{n+1}{S+1} & n = 0, \dots, S-1 \\ 0 & n \geq S \end{cases}$$

15 对于类型为 VUV_TRANSITION 类型的语音, 在开始的 10ms 内衰减的速度小一些, 在随后的 10ms 内快速的衰减为 0, 用公式表示如下:

$$g_{mute}(n) = \begin{cases} g_{mute}(n-1) - \frac{0.024 \cdot (n+1)}{S+1} & n = 0, \dots, S-1 \\ g_{mute}(n-1) - \frac{g_{mute}(S-1) \cdot (n+1-S)}{S+1} & n = S, \dots, 2S-1 \\ 0 & n \geq 2S \end{cases}$$

对于其它类型的语音, 在开始的 10ms 内衰减的速度小一些, 在随后的 10ms 内衰减速度再快一些, 然后在随后的 20ms 内快速的衰减为 0, 用公式表示如下:

$$g_{mute}(n) = \begin{cases} g_{mute}(n-1) - \frac{0.024 \cdot (n+1)}{S+1} & n = 0, \dots, S-1 \\ g_{mute}(n-1) - \frac{0.048 \cdot (n+1-S)}{S+1} & n = S, \dots, 2S-1 \\ g_{mute}(n-1) - \frac{g_{mute}(2 \cdot S-1)(n+1-2 \cdot S)}{2S+1} & n = 2S, \dots, 4S-1 \\ 0 & n \geq 4S \end{cases}$$

其中，图 3 中的能量缩放具体为：

根据 $xl(n), n = L, \dots, L+M-1$ 以及 $yl'(n), n = L, \dots, L+M-1$ 对 $yl'(n), n = 0, \dots, L+N-1$

5 的能量进行缩放的具体方法包括以下步骤，参考图 3：

步骤 s201、分别计算合成信号 $yl'(n), n = L, \dots, L+M-1$ 对应的能量 E_1 与信号 $xl(n), n = L, \dots, L+M-1$ 对应的能量 E_2 。

$$\text{具体的, } E_1 = \sum_{i=L}^{L+M-1} yl'^2(i) ; \quad E_2 = \sum_{i=L}^{L+M-1} xl^2(i) .$$

其中， M 为计算能量时所包括信号的采样点数目。 M 可以根据实际情况
10 灵活设置。例如在较短帧长的情况下，如帧长 L 小于 5ms，推荐 $M=L$ ；而在
帧长较长及基音周期小于一个帧长的情况下，可以令 M 为一个基音周期信号
对应长度。

步骤 s202、计算 E_1 与 E_2 的能量比 R 。

$$\text{具体的, } R = \text{sign}(E_1 - E_2) \sqrt{\frac{|E_1 - E_2|}{E_1}},$$

15 其中 $\text{sign}()$ 函数为符号函数，定义如下：

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \geq 0 \\ -1 & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

步骤 s203、根据能量比 R 对信号 $yl'(n), n = 0, \dots, L+N-1$ 的幅值调整。

$$\text{具体的, } yl(n) = yl'(n) * \left(1 - \frac{R}{L+N} * n\right) \quad n = 0, \dots, L+N-1$$

其中 N 为当前帧用于交叉衰减的长度， N 的值可以根据需要灵活设置。

例如在帧长较短的情况下，可令 N 为一帧的长度，即 $N = L$ 。

为避免当 $E_1 < E_2$ 时，应用上述方法出现能量幅值溢出（超过所允许的采样点对应幅值得最大值）的情况，仅在 $E_1 > E_2$ 时才应用上述公式对信号 $yl'(n), n = 0, \dots, L + N - 1$ 进行衰减。

5 对于上一帧为丢失帧，且当前帧也为丢失帧时，就不需对所述上一帧进行能量缩放，即所述上一帧对应的 $yl(n)$ 为：

$$yl(n) = yl'(n) \quad n = 0, \dots, L - 1$$

其中，图 3 中的交叉衰减具体为：

10 为了实现平滑的能量过渡，由合成信号 $yl'(n), n = 0, \dots, L + N - 1$ 能量缩放生成 $yl(n), n = 0, \dots, L + N - 1$ 后，还需要对低带信号进行交叉衰减处理。规则如下表 2 所示：

表 2: 交叉衰减规则

		当前帧	
		丢失帧	好帧
上一帧	丢失帧	$zl(n) = yl(n)$ $n = 0, \dots, L - 1$	$zl(n) = \frac{n}{N - 1} xl(n) + (1 - \frac{n}{N - 1}) yl(n)$, $n = 0, \dots, N - 1$ 和 $zl(n) = xl(n)$, $n = N, \dots, L - 1$
	好帧	$zl(n) = yl(n)$, $n = 0, \dots, L - 1$	$zl(n) = xl(n)$, $n = 0, \dots, L - 1$

15 在表 2 中， $zl(n)$ 为对应最终输出的当前帧对应的信号； $xl(n)$ 当前帧对应的好帧的信号； $yl(n)$ 对应当前帧同一时刻合成的信号。

上述过程的示意图如图 5 所示，其中：

第一行为原始信号；第二行为合成信号，用短划线表示；最下面一行为输出信号，是进行过能量调整后的信号，用虚线表示。其中帧 N 是丢失帧，帧 N-1 和帧 N+1 都是完好的帧。首先计算帧 N+1 的收到的信号和帧 N+1 对应合成信号的能量比值，然后根据能量比值对合成的信号进行衰减得到最下面一行的输出信号，衰减的方法参考上述步骤 s203。最后进行交叉衰减处理，对于帧 N，将帧 N 衰减后的输出信号作为帧 N 的输出（这里假设信号的输出允许有至少一帧的延时，即可以在输入帧 N+1 后输出帧 N）；对于帧 N+1，按照交叉衰减原则，将帧 N+1 衰减后的输出信号乘上一个下降窗，将帧 N+1 对应的收到的原始信号乘上一个上升窗并进行叠加，用叠加得到的信号作为帧 N+1 的输出。

本发明的实施例二中，提供了一种信号的处理方法，用于丢包隐藏中的合成信号的处理。与实施例一中的处理方法的区别在于，在上述实施例一中基于基音周期的方法来合成信号 $yl'(n)$ 时，可能会出现相位不连续的情况。如图 6 所示。

在图 6 中，每两个坚实线之间的信号对应一帧信号，由于人类语音的丰富多样性，语音所对应的基音周期不可能保持不变，都是在不断变化的，因此如果重复使用历史信号的最后一个基音周期来合成丢失帧的信号时，会出现合成信号的末尾和当前帧的起始波形不连续的情况，波形上出现了突变，也就是所说的相位不匹配的情况。从图 6 中可以看到，当前帧的起始点距离合成的信号左边和右边最小间隔匹配点的距离为 d_e 和 d_c ，在现有技术中给出一种通过对合成信号进行插值实现相位匹配的方法。例如帧长为 L ，对应的相位差 d 为 $-d_e$ （如果最佳匹配点在最左边，且距离当前帧起始点的距离为 d_e ，则 $d = -d_e$ ；如果最佳匹配点在当前帧起始点的右边，且距离当前帧起始点的距离为 d_c ，则 $d = d_c$ ）。然后使用插值的方法将 $L+d$ 个采样点的信号插值生成 N 个采样点的信号。

由于图 6 也是基于基音重复来合成信号, 因此也不可避免地出现相位不匹配的情况。为避免此现象, 方法的原理示意图如图 7 所示, 与实施例一的区别在于, 将基于基音重复的线性预测编码信号进行相位同步后, 再进行能量缩放处理。在对信号 $y_l'(n), n=0, \dots, L+N-1$ 进行能量缩放之前, 对之进行相位
5 匹配, 例如可以采用上述插值方法, 对 $y_l'(n), n=0, \dots, L+N-1$ 进行插值来获得插值后的信号 $y_l''(n), n=0, \dots, L+N-1$, 然后结合信号 $x_l(n)$ 和信号 $y_l''(n)$ 对 $y_l''(n)$ 进行能量缩放以获得信号 $y_l(n)$ 。最后, 进行交叉衰减的步骤同实施例一。

通过使用本发明的上述实施例提供的信号处理方法, 根据丢失帧之后的第一个好帧与合成信号的能量比值对合成信号进行调整, 保证合成信号在丢失帧与丢失帧之后的第一帧的拼接处不发生波形或能量突变, 实现了波形平滑过渡, 避免出现音乐性噪声。

本发明的实施例三还提供了一种信号处理装置, 用于丢包隐藏中的合成信号的处理, 其结构示意图如图 8 所示, 包括:

检测模块 10, 用于检测到丢失帧后相邻的下一帧为好帧时, 通知能量获取模块 30。

能量获取模块 30, 用于接收到检测模块 10 的通知时, 获取该好帧的信号以及同一时刻合成信号的能量比值。

合成信号调整模块 40, 用于根据能量获取模块 30 获取的能量比值调整该合成信号。

具体的, 该能量获取模块 30 进一步包括:

好帧信号能量获取子模块 21, 用于获取所述的好帧信号能量。

合成信号能量获取子模块 22, 用于获取所述的合成信号能量。

能量比值获取子模块 23, 用于获取好帧的信号以及同一时刻合成信号的能量比值。

另外, 该信号处理装置还包括:

相位匹配模块 20, 用于对输入的合成信号进行相位匹配后发送到能量获

取模块 30, 如图 9 所示, 作为本发明的实施例三提供的第二种信号处理装置。

此外, 如图 10 所示, 相位匹配模块 20 还可以位于能量获取模块 30 和合成信号调整模块 40 之间, 用于在获取好帧的信号以及与所述好帧时刻对应的合成信号的能量比值, 并对输入相位匹配模块 20 的信号进行相位匹配后发送
5 到合成信号调整模块 40。

本发明的实施例三中的处理装置的一具体应用场景如图 11 所示, 在当前帧没有丢失的情况下, 由低带 ADPCM 解码器对接收到的当前帧进行解码后得到的信号 $x^l(n), n=0, \dots, L-1$, 则当前帧对应的输出为 $z^l(n), n=0, \dots, L-1$, 在此情况下, 交叉衰减不改变重构信号, 即:

$$10 \quad z^l[n] = x^l[n], \quad n = 0, \dots, L-1$$

其中 L 为帧长;

在当前帧丢失的情况下, 使用基于基音重复的线性预测编码方法生成当前帧对应的合成信号 $y^l(n), n=0, \dots, L-1$; 根据所述当前帧的下一帧是否丢失, 进行不同情况的处理:

15 当所述当前帧的下一帧丢失时:

在此情况下, 本发明实施例的信号处理装置不对合成信号 $y^l(n), n=0, \dots, L-1$ 进行处理, 则所述第一个丢失帧对应的输出信号 $z^l(n), n=0, \dots, L-1$ 为合成信号 $y^l(n), n=0, \dots, L-1$, 即: $z^l[n] = y^l[n] = y^l[n], n=0, \dots, L-1$ 。

当所述当前帧的下一帧没有丢失时:

20 在使用本发明实施例的信号处理装置对合成信号 $y^l(n), n=0, \dots, L+N-1$ 进行处理时, 其中使用到的好帧 (即所述第一个丢失帧的下一帧) 的信号为由低带 ADPCM 解码器解码后得到的所述好帧信号 $x^l(n), n=L, \dots, L+M-1$, 其中 M 为计算能量时所包括信号的采样点数目; 其中使用到的与所述好帧信号同一时刻的合成信号为基于基音重复的线性预测编码生成的信号
25 $y^l(n), n=L, \dots, L+M-1$; 对 $y^l(n), n=0, \dots, L+N-1$ 进行处理后得到的信号为

$yl(n), n=0, \dots, L+N-1$, 使其与信号 $xl(n), n=L, \dots, L+N-1$ 在能量上能够匹配, 其中 N 为进行交叉衰减的信号长度。所述当前帧对应的输出信号 $zl(n), n=0, \dots, L-1$ 为:

$$zl(n) = yl(n), n=0, \dots, L-1;$$

并将 $xl(n), n=L, \dots, L+N-1$ 更新为 $xl(n), n=L, \dots, L+N-1$ 和 $yl(n), n=L, \dots, L+N-1$

5 进行交叉衰减后的得到的信号 $zl(n)$ 。

通过使用本发明的上述实施例提供的信号处理设备, 根据丢失帧之后的第一个好帧与合成信号的能量比值对合成信号进行调整, 保证合成信号在丢失帧与丢失帧之后的第一帧的拼接处不发生波形或能量突变, 实现了波形平滑过渡, 避免出现音乐性噪声。

10 本发明的实施例四还提供一种语音解码器, 如图 12 所示。包括: 用于进行解码接收到高带解码信号, 补偿丢失的高带信号帧的高带解码单元 50; 用于解码接收到的低带解码信号, 补偿丢失的低带信号帧的低带解码单元 60; 用于对所述低带解码信号与所述高带解码信号进行合成得到最终的输出信号的正交镜像滤波单元 70; 通过高带解码单元 50 对接收端接收到的高带码流
15 信号进行解码, 对于丢失的高带信号帧进行合成; 通过低带解码单元 60 对接收端接收到的低带码流信号进行解码, 对于丢失的低带信号帧进行合成; 将从低带解码单元 60 输出的低带解码信号与高带解码单元 50 输出的高带解码信号通过正交镜像滤波单元 70 进行合成, 得到最后的解码信号。

20 对于低带解码单元 60, 参考图 13, 其具体包括如下模块: 用于生成丢失帧对应的合成信号的基于基音重复的线性预测编码单元 61; 用于对所述接收到的低带码流信号进行解码的低带解码子单元 62; 用于对所述的合成信号进行调整处理的信号处理子单元 63; 用于对所述低带解码模块解码后的信号与由所述能量缩放模块能量缩放后的信号进行交叉衰减的交叉衰减子单元
64。

25 通过低带解码子单元 62 对接收到的低带信号进行解码, 利用基于基音重复的线性预测编码单元 61 对丢失的低带信号帧进行线性预测编码得到合

成信号，然后，对合成信号通过信号处理子单元 63 进行合成信号调整处理，使得合成信号的能量幅值与低带解码子单元 62 所处理得到的解码信号在能量幅值上保持一致，避免出现音乐噪声；最后对通过能量缩放处理后的合成信号与低带解码子单元 62 所处理得到的解码信号通过交叉衰减子单元 64 5 进行交叉衰减，得到最终的经过丢失帧补偿后的解码信号。

其中，信号处理子单元 63 的结构有三种变化形式，即对应于图 8-图 10 中的信号处理装置结构示意图所示，在此不再赘述。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，10 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台设备执行本发明各个实施例所述的方法。

以上公开的仅为本发明的几个具体实施例，但是，本发明并非局限于此，15 任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种丢包隐藏中的信号处理方法，其特征在于，包括以下步骤：

接收丢失帧后下一好帧，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值；

5 根据所述能量比值调整所述合成信号。

2、如权利要求 1 所述信号处理方法，其特征在于，所述合成信号为基于基音重复的线性预测编码生成的合成信号。

3、如权利要求 1 所述信号处理方法，其特征在于，所述获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值后，还包括：

10 确定所述好帧的信号的的能量小于与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量，则根据所述能量比值调整所述合成信号。

4、如权利要求 1 或 2 所述信号处理方法，其特征在于，所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值 R 为：

$$15 \quad R = \text{sign}(E_1 - E_2) \sqrt{\frac{|E_1 - E_2|}{E_1}} ;$$

其中， $\text{sign}()$ 为符号函数， E_1 为所述与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量， E_2 为所述好帧信号的能量。

5、如权利要求 4 所述信号处理方法，其特征在于，依照下述公式调整所述合成信号：

$$20 \quad yl(n) = yl'(n) * \left(1 - \frac{R}{L+N} * n\right) \quad n = 0, \dots, L+N-1 ;$$

其中 L 为帧长， N 为需要做交叉衰减信号的长度， $yl'(n)$ 为调整前的合成信号， $yl(n)$ 为调整后的合成信号。

6、如权利要求 1 所述信号处理方法，其特征在于，所述根据所述能量比值调整所述合成信号之前还包括：

对所述合成信号进行相位匹配。

7、如权利要求 1 所述信号处理方法，其特征在于，所述根据所述能量比值调整所述合成信号的步骤后还包括：

5 将所述好帧的信号和与所述好帧的时刻对应的所述合成信号进行交叉衰减，获取与所述好帧的时刻对应的输出信号。

8、一种信号处理装置，用于丢包隐藏中的合成信号的处理，其特征在于，包括：

检测模块，用于检测到丢失帧的下一帧为好帧时，通知能量获取模块；

10 能量获取模块，用于接收到所述检测模块的通知时，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值；

合成信号调整模块，用于根据所述能量获取模块获取的能量比值调整所述合成信号。

9、如权利要求 8 所述信号处理装置，其特征在于，所述能量获取模块进一步包括：

15 好帧信号能量获取子模块，用于获取所述的好帧信号能量；

合成信号能量获取子模块，用于获取所述的合成信号能量；

能量比值获取子模块，用于获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值。

10、如权利要求 8 所述信号处理装置，其特征在于，还包括：

20 相位匹配模块，用于对所述合成信号进行相位匹配后发送到所述能量获取模块或对经过所述能量获取模块的所述合成信号进行相位匹配后发送到所述合成信号调整模块。

11、一种语音解码器，其特征在于，包括：低带解码单元、高带解码单元以及正交镜像滤波单元，

25 所述低带解码单元，用于解码接收到的低带解码信号，补偿丢失的低带信号帧；

所述高带解码单元，用于解码接收到高带解码信号，补偿丢失的高带信号帧；

所述正交镜像滤波单元，用于对所述低带解码信号与所述高带解码信号进行合成得到最终的输出信号；

5 所述低带解码单元包括低带解码子单元，基于基音重复的线性预测编码子单元，信号处理子单元，交叉衰减子单元；

其中，所述低带解码子单元，用于对所述接收到的低带码流信号进行解码；

基于基音重复的线性预测编码子单元，用于生成丢失帧对应的合成信号；

10 信号处理子单元，用于接收所述丢失帧后的下一好帧，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值，根据所述能量比值调整所述合成信号；

交叉衰减子单元，用于对所述低带解码子单元解码后的信号与由所述信号处理子单元进行能量调整后的信号进行交叉衰减。

15 12、如权利要求 11 所述的语音解码器，其特征在于，所述信号处理子单元包括：

检测模块，用于检测到所述丢失帧的下一帧为好帧时，通知能量获取模块；

20 能量获取模块，用于接收到所述检测模块的通知时，获取所述好帧的信号以及与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量比值；

合成信号调整模块，用于根据所述能量获取模块获取的能量比值调整所述合成信号。

13、如权利要求 12 所述的语音解码器，其特征在于，所述能量获取模块进一步包括：

25 好帧信号能量获取子模块，用于获取所述的好帧信号能量；

合成信号能量获取子模块，用于获取所述的合成信号能量；

能量比值获取子模块，用于获取根据所述好帧信号能量获取子模块获取的好帧的信号能量与根据所述合成信号能量获取子模块获取的与所述好帧的时刻对应的合成信号的能量的比值。

14、如权利要求 12 所述的语音解码器，其特征在于，所述信号处理子单元还包括：

相位匹配模块，用于对所述合成信号进行相位匹配后发送到所述能量获取模块或对经过所述能量获取模块的所述合成信号进行相位匹配后发送到所述合成信号调整模块。

15. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码被一个计算机执行的时候，所述计算机程序代码可以使得所述计算机执行权利要求 1 至 7 项中任意一项的步骤。

16. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机存储计算机程序代码，当所述计算机程序代码被一个计算机执行的时候，所述计算机程序代码可以使得所述计算机执行权利要求 1 至 7 项中任意一项的步骤。

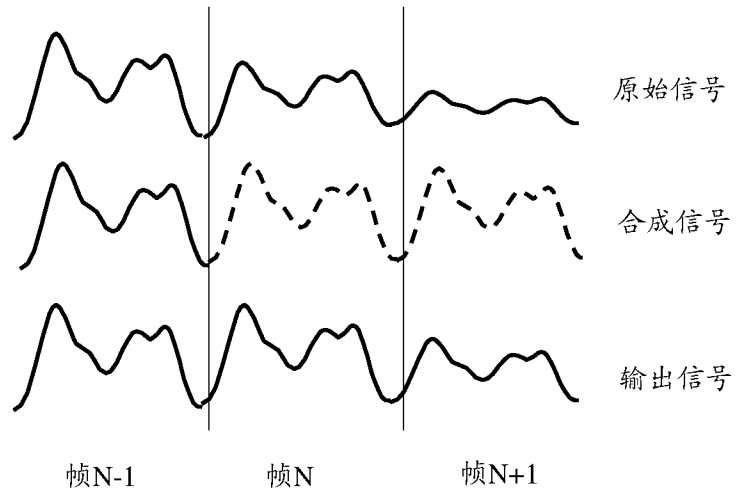


图 1

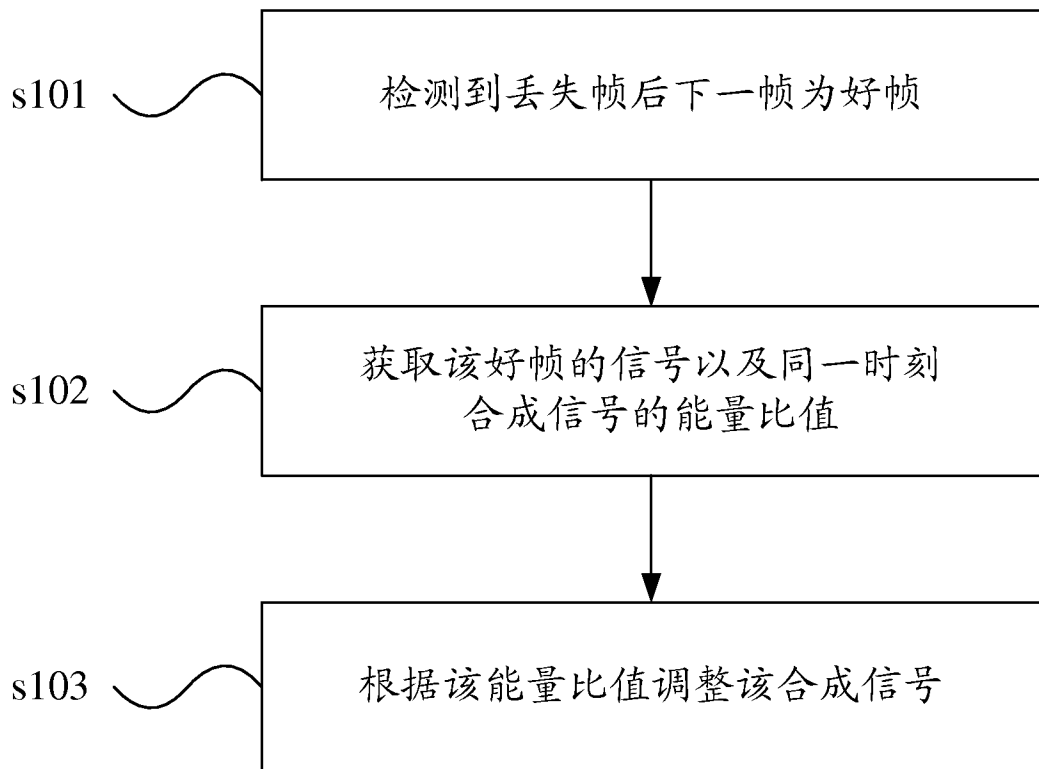


图 2

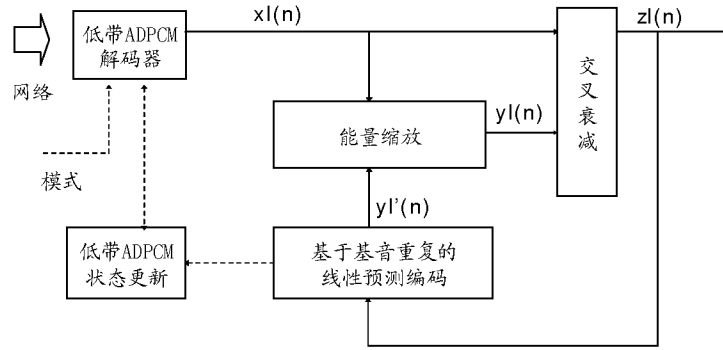


图 3

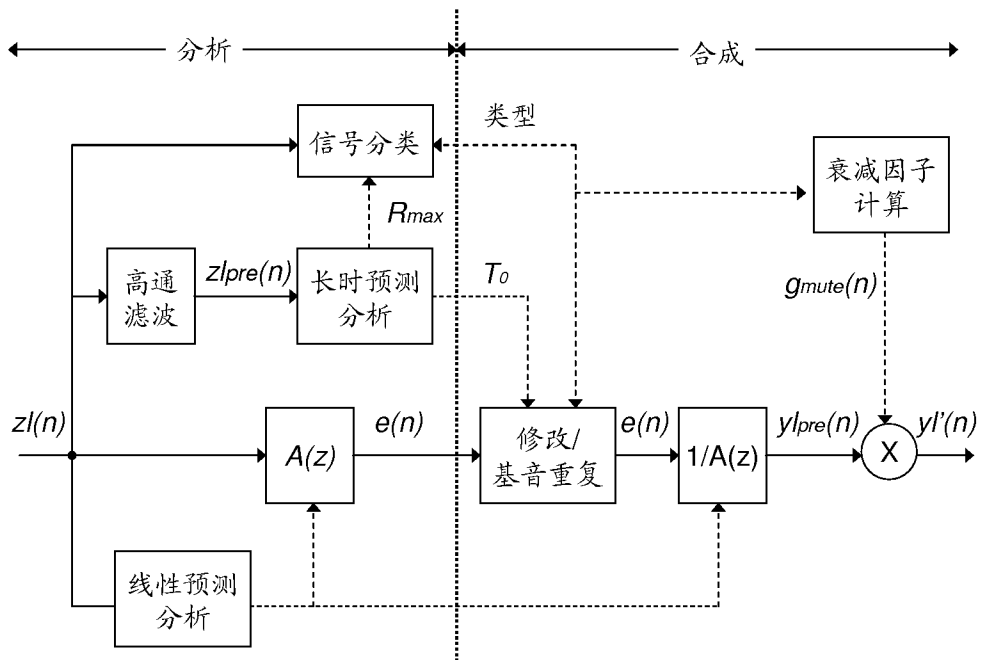


图 4

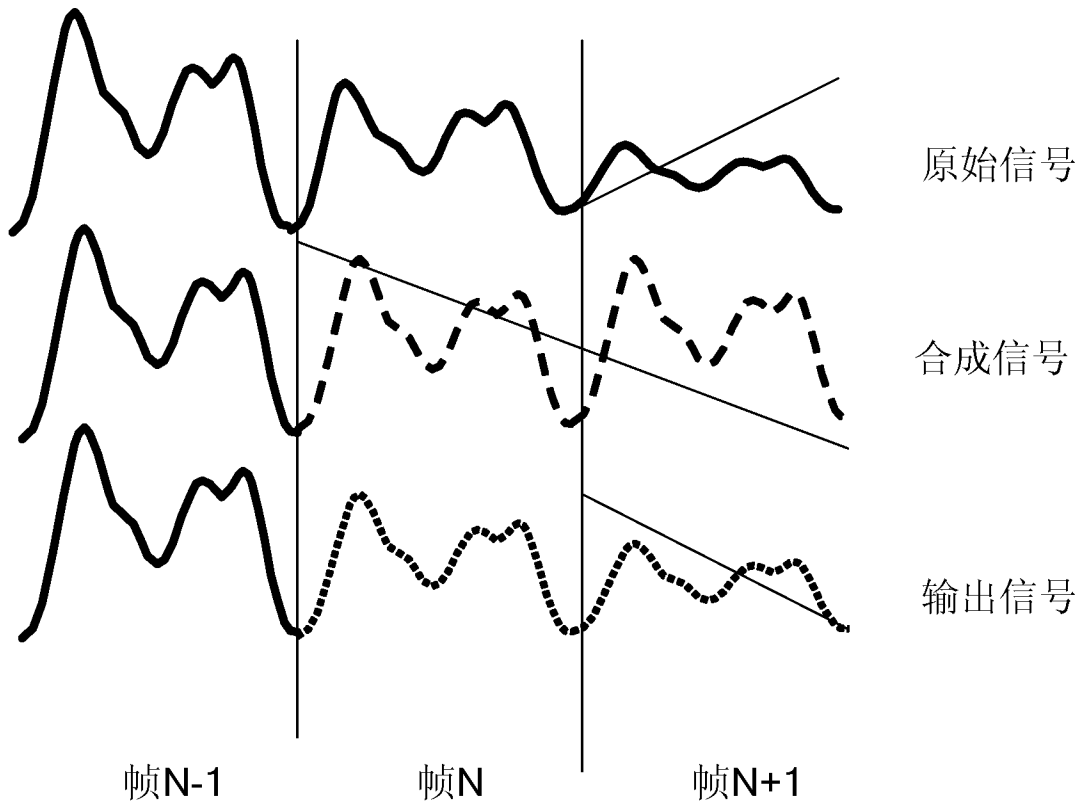


图 5

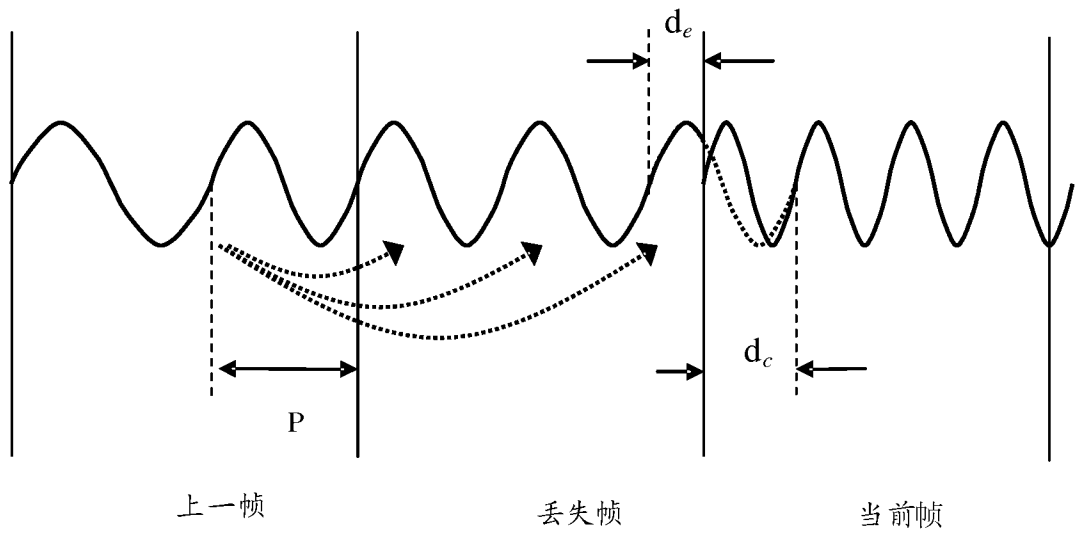


图 6

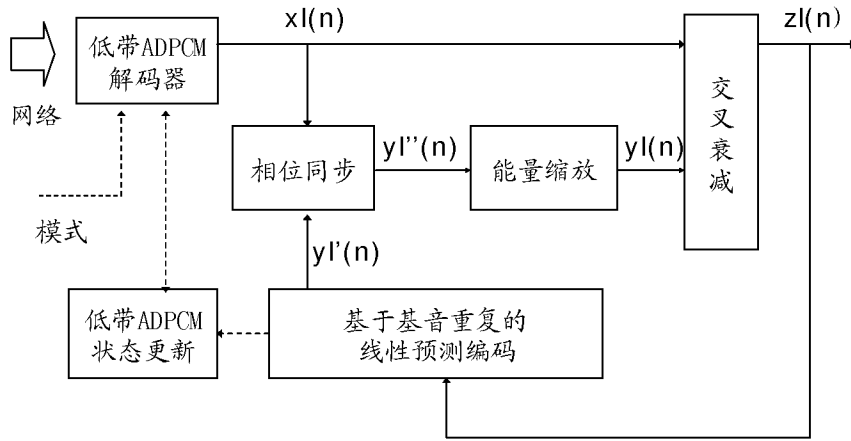


图 7

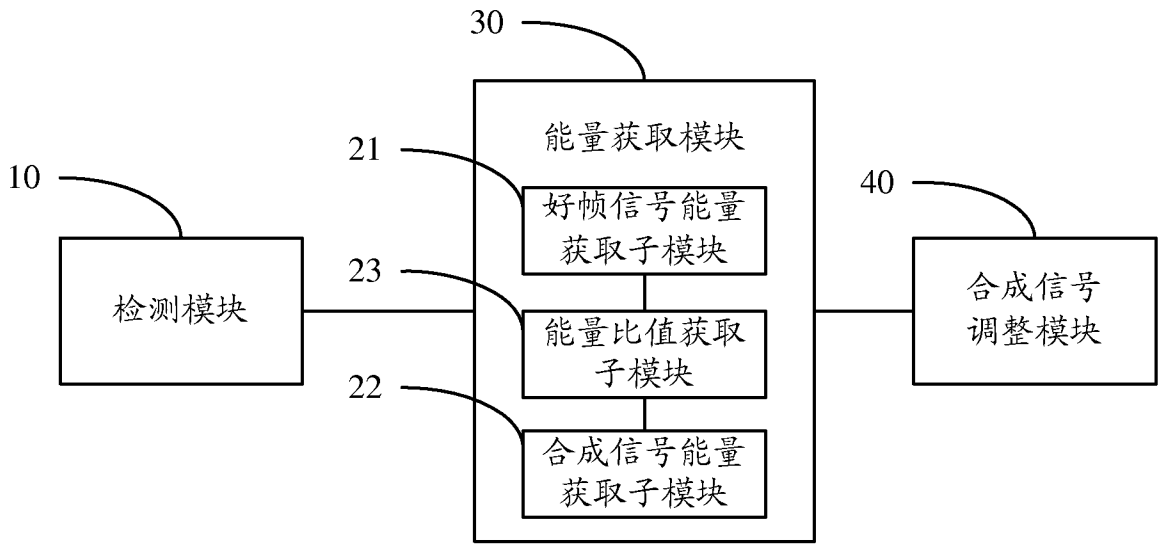


图 8

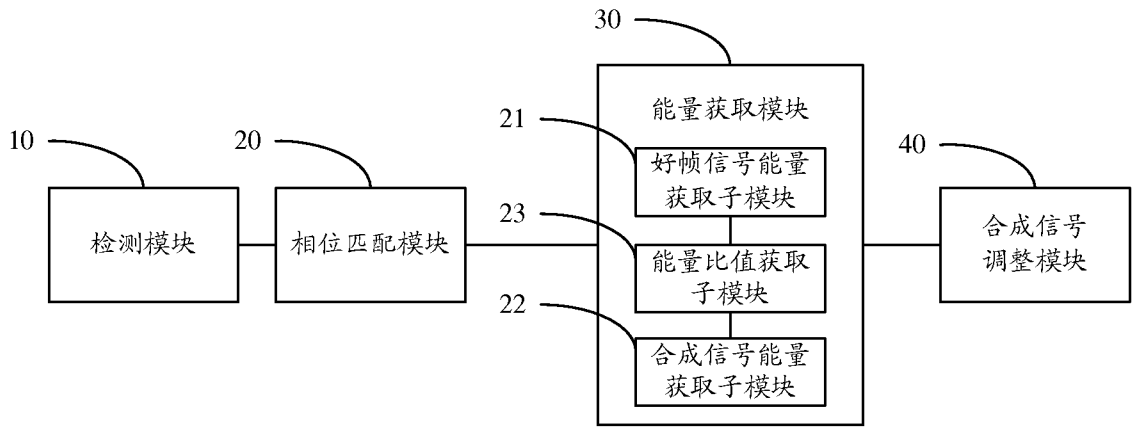


图 9

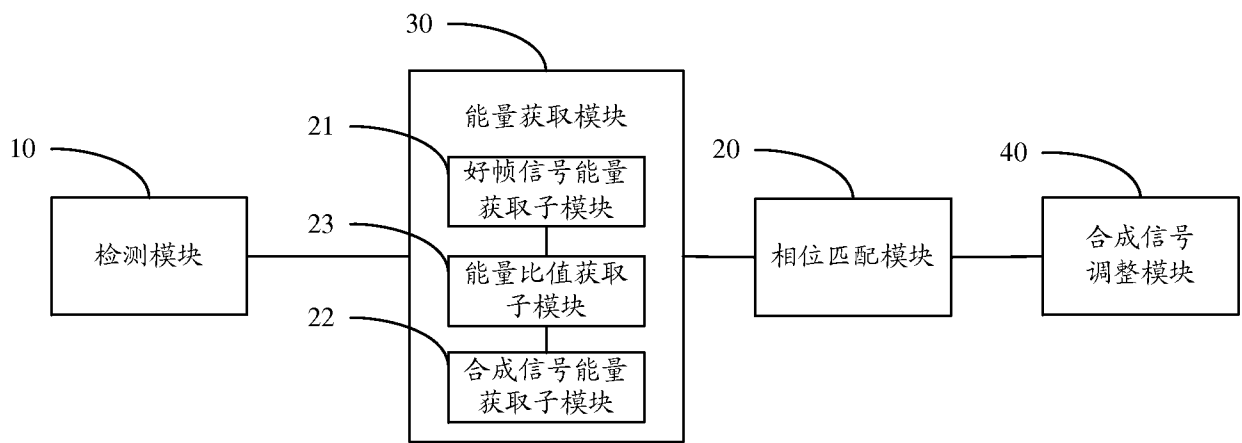


图 10

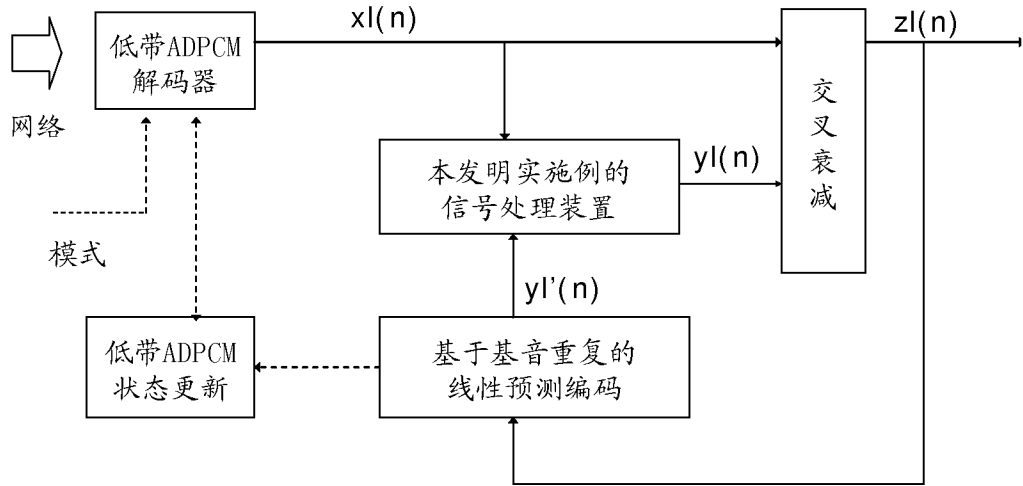


图 11

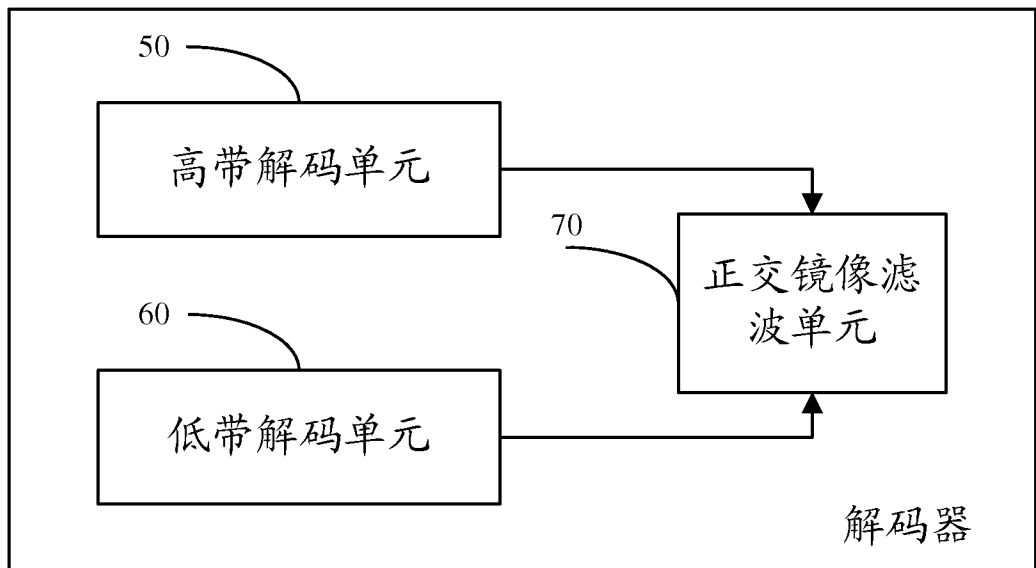


图 12

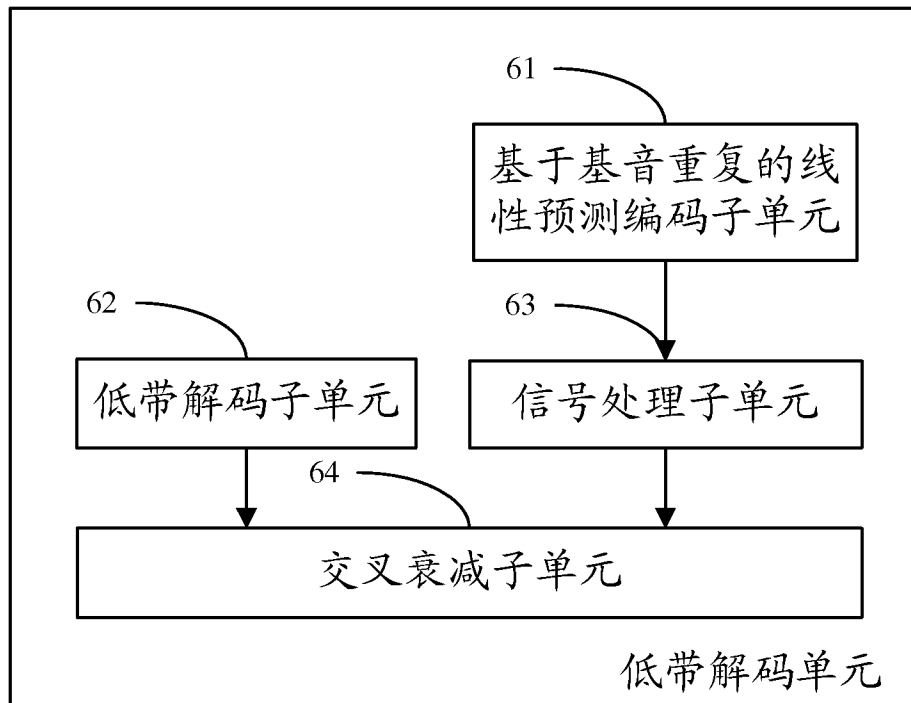


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/070813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">H04L1/00(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L, G10L19/-, H04Q, H04M</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>CPRS, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: LOST+, MISS+, DROP+, PACKET?, DATA, FRAME?, SIGN, SIGNAL, ENERGY</p>		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1989548A(MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 Jun. 2007(27.06.2007) the whole document	1-14
A	CN1983909A(HUAWEI TECH CO LTD) 20 Jun. 2007(20.06.2007) the whole document	1-14
A	US2004064308A1(INTEL CORP) 01 Apr. 2004(01.04.2004) the whole document	1-14
A	JP6130999A(OKI ELECTRIC IND CO LTD) 13 May 1994(13.05.1994) the whole document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>	
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">21 Jul. 2008(21.07.2008)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">07 Aug. 2008 (07.08.2008)</p>	
<p>Name and mailing address of the ISA/CN</p> <p>The State Intellectual Property Office, the P.R.China</p> <p>6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China</p> <p>100088</p> <p>Facsimile No. 86-10-62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">CHAO Lulin</p> <p>Telephone No. (86-10)62411499</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/070813

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 15-16
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
computer program

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2008/070813

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1989548A	27.06.2007	WO2006009074A1	26.01.2006
		EP1775717A1	18.04.2007
		US2008071530A1	20.03.2008
CN1983909A	20.06.2007	WO2007143953A1	21.12.2007
US2004064308A1	01.04.2004	None	
JP6130999A	13.05.1994	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070813

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04L1/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L, G10L19/-, H04Q, H04M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p style="text-align: center;">CPRS, CNKI: 丢失, 丢弃, 帧, 包, 数据, 分组, 丢包, 丢帧, 丢数据, 信号, 能量 WPI, EPODOC, PAJ: LOST+, MISS+, DROP+, PACKET?, DATA, FRAME?, SIGN, SIGNAL, ENERGY</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN1989548A(松下电器产业株式会社) 27.6 月 2007(27.06.2007) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN1983909A(华为技术有限公司) 20.6 月 2007(20.06.2007) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US2004064308A1(英特尔公司) 01.4 月 2004(01.04.2004) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP6130999A(OKI ELECTRIC IND CO LTD) 13.5 月 1994(13.05.1994) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-14</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	A	CN1989548A(松下电器产业株式会社) 27.6 月 2007(27.06.2007) 全文	1-14	A	CN1983909A(华为技术有限公司) 20.6 月 2007(20.06.2007) 全文	1-14	A	US2004064308A1(英特尔公司) 01.4 月 2004(01.04.2004) 全文	1-14	A	JP6130999A(OKI ELECTRIC IND CO LTD) 13.5 月 1994(13.05.1994) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN1989548A(松下电器产业株式会社) 27.6 月 2007(27.06.2007) 全文	1-14															
A	CN1983909A(华为技术有限公司) 20.6 月 2007(20.06.2007) 全文	1-14															
A	US2004064308A1(英特尔公司) 01.4 月 2004(01.04.2004) 全文	1-14															
A	JP6130999A(OKI ELECTRIC IND CO LTD) 13.5 月 1994(13.05.1994) 全文	1-14															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期 21.7 月 2008(21.07.2008)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 07.8 月 2008 (07.08.2008)</p>															
<p>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</p>		<p>受权官员 巢露琳 电话号码: (86-10) 62411499</p>															

第II栏 关于某些权利要求不能作为检索主题的意见(接第1页第2项)

按条约 17(2)(a)对某些权利要求未作国际检索报告的理由如下:

1. 权利要求: 15-16
因为它们涉及到不要求本国际检索单位进行检索的主题, 即:
计算机程序

2. 权利要求:
因为它们涉及到国际申请中不符合规定的要求的部分, 以致不能进行任何有意义的国际检索,
具体地说:

3. 权利要求:
因为它们是从属权利要求, 并且没有按照细则 6.4(a)第 2 句和第 3 句的要求撰写。

第III栏 关于缺乏发明单一性时的意见(接第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明, 即:

1. 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费, 本国际检索报告针对全部可作检索的权利要求。
2. 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索, 本国际检索单位未通知缴纳任何附加费。
3. 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费, 本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。
具体地说, 是权利要求:
4. 申请人未按时缴纳被要求的附加检索费。因此, 本国际检索报告仅涉及权利要求中首次提及的发明;
包含该发明的权利要求是:

关于异议的说明: 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 缴纳了异议费。
 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 但未缴纳异议费。
 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/070813

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1989548A	27.06.2007	WO2006009074A1	26.01.2006
		EP1775717A1	18.04.2007
		US2008071530A1	20.03.2008
CN1983909A	20.06.2007	WO2007143953A1	21.12.2007
US2004064308A1	01.04.2004	无	
JP6130999A	13.05.1994	无	