

(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
2008年7月17日 (17.07.2008)

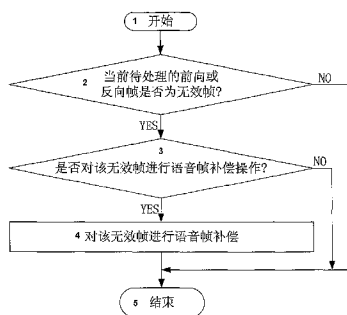
PCT

(10) 国际公布号
WO 2008/083517 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/000099
- (22) 国际申请日: 2007年1月10日 (10.01.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **卢东华(LU, Donghua)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
阮炜(RUAN, Wei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
曹建(CAO, Jian) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
楼红伟(LOU, Hongwei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
张万春(ZHANG, Wanchun) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (**AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE**); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心B座三层305A, Beijing 100085 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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。

(54) Title: A METHOD AND SYSTEM FOR REALIZING THE VOICE COMPENSATION IN THE MOBILE COMMUNICATION NETWORK

(54) 发明名称: 一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法和系统



1... START
 2... WHETHER OR NOT THE PRESENT FORWARD OR BACKWARD FRAME TO BE PROCESSED IS AN INVALID FRAME
 3... WHETHER OR NOT TO DO THE VOICE FRAME COMPENSATION OPERATION TO THE INVALID FRAME
 4... DO THE VOICE FRAM COMPENSATION TO THE INVALID FRAME
 5... END

(57) Abstract: A method and system for realizing the voice compensation in the mobile communication network. The method includes: the network side device judges whether the voice frame received or the voice frame to be sent is an invalid frame at every frame processing time, the network side device makes the voice compensation to the invalid frames. The system is set in the network side device, which includes an invalid frame check unit and a voice compensation unit. With the use of the scheme of this invention, when the wireless environment or the transmission quality is not good, and the network side device does not use a transcoder or use it partially, the voice quality could be promoted, and the dependence to the user terminal and the capability of transcoder could be decreased, different voice quality requirement of user terminals could be satisfied.

WO 2008/083517 A1



(57) 摘要:

一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法及系统，方法包括：在每次帧处理时刻，网络侧设备判断接收或准备发送的语音帧是否为无效帧；网络侧设备对无效帧进行语音补偿处理；系统设置于网络侧设备中，包括：无效帧检测单元及语音补偿单元。采用本发明的方案后，当无线环境差或者传输质量差，而且网络侧设备不使用声码器或者部分使用声码器时，可以提高整体语音质量，并可以减少呼叫对用户终端及其声码器性能的依赖性，满足各种用户终端的语音质量需求。

一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法和系统

技术领域

本发明涉及语音补偿技术，尤其涉及网络侧设备不使用或部分使用声码器时进行语音补偿的方法和系统。

背景技术

在移动通信系统中，网络侧声码器主要有以下两个重要作用：在上行链路中，用户终端设备将语音经过压缩编码后发送到网络侧，网络侧声码器需要对接收到的压缩语音进行解码，使之适合在网络中传输；在下行链路中，网络侧声码器需要对网络中传输的语音码流进行压缩编码，使之适合在空中链路中传输。

以 CDMA2000(Code Division Multiple Access 2000 码分多址接入 2000) 系统为例。CDMA2000 系统目前所使用的语音编解码方式主要包括以下三种：EVRC(Enhanced Variable Rate Coder 增强型可变速率编码)、QCELP-13k (Qualcomm Code Excited Linear Predictive Coding-Qualcomm-13k 速率为 13kps 的码激励线性预测编码)、QCELP-8k (Qualcomm Code Excited Linear Predictive Coding-Qualcomm-8k 速率为 8kps 的码激励线性预测编码)。其中，EVRC 为当前被广泛采用的主流编解码格式。在一次典型的 MS1(Mobile Station 移动台) 和 MS2 通话过程中，MS1 和 MS2 都使用相同的语音编解码方式(例如 EVRC)。MS1 用户的语音是通过以下方式到达 MS2 用户的耳中的：首先 MS1 通过上行空中链路将编码后的 EVRC 压缩语音帧发送到网络侧 1，网络侧 1 使用声码器 1 将接收到的 EVRC 语音帧进行解码，转换成电路方式的 PCM (Pulse Coded Modulation 脉冲编码调制) 码流，再进行电路交换处理；网络侧 2 接收到网络侧电路交换过来的 PCM 码流后，再利用声码器 2 将 PCM 码流转换为 EVRC 压缩语音帧，并通过下行空中链路发送给 MS2。

声码器对语音的编解码是有损压缩，每经过一次编解码都会降低语音质量。仍以上述 MS1 和 MS2 通话为例，由于 MS1 和 MS2 使用相同的编解码

格式，如果可以免去 EVRC 压缩语音帧在网络侧附加的语音编码和解码过程，即在网络侧减少两次语音编解码过程，MS1 用户的语音到达 MS2 用户的耳中，过程如下：首先 MS1 通过上行空中链路将编码后的 EVRC 压缩语音帧发送到网络侧 1，网络侧 1 直接将接收到的 EVRC 语音帧进行交换处理
5 传输到网络侧 2；网络侧 2 接收到交换过来的 EVRC 压缩语音帧，通过下行空中链路发送给 MS2。

从这个例子可以看出，由于网络侧减少了两次有损语音质量的语音编解码过程，不仅可以明显改善语音质量，同时还可以节省网络侧声码器资源，减少语音的传输时延和处理时延。在移动通信系统发展初期，系统中的语音
10 呼叫主要集中在移动用户与固定用户之间，上述影响尚不明显。话务统计表明，目前移动用户间的呼叫已占主导地位，原有的声码器配置方式不仅增加设备成本，而且影响系统性能。为此，改进声码器配置管理的网络结构和策略成为人们研究的热点问题。

随着全 IP 移动通信技术的发展，以更低成本、更灵活有效的方式支持
15 传统话音业务和分组数据业务是全 IP 移动通信技术发展的主要驱动力。在支持传统的语音业务时，全 IP 移动通信网面临着如何以更低成本支持多种声码器使用的问题，即所谓的免(无)声码器操作 TrFO(Transcoder Free Operation 免码型转换操作)和 RTO(Remote Transcoder Operation 远端码型转换操作)特性支持问题。

20 TrFO 是指：通过某种带外协商机制，使得网络可以在呼叫建立前就对声码器的编解码类型和模式进行协商。经协商后，移动用户之间的呼叫可以完全不经过网络侧的声码器，从而提高话音质量，节省昂贵的声码器资源及其带来的功耗。

25 RTO 是 TrFO 的一种特例，由于通讯双方的编解码方式在带外协商中无法达成一致，此时网络侧就会有存在声码器的必要性，将通话一方的码型转换成通话另一方的码型。RTO 与 TDM 电路传输网络的主要区别在于：TDM 网络中，网络侧需要进行两次编解码转换，而 RTO 仅需经过一次编解码转换。此处举例说明 RTO：MS1 使用的是 EVRC 编解码格式，MS2 使用的是 QCELP-13k 编解码格式，在 MS1 和 MS2 通话过程中，MS1 用户的语音是

这样到达MS2用户的耳中的:首先MS1通过上行空中链路将编码后的EVRC压缩语音帧发送到网络侧1;网络侧1直接将接收到的EVRC语音帧进行交换处理传输到网络侧2;网络侧2接收到交换过来的EVRC压缩语音帧通过声码器转换为QCELP-13k压缩语音帧,通过下行空中链路发送给MS2。

5 以CDMA2000 LMSD (Legacy Mobile Station Domain 传统移动终端域)为例,TrFO的带外协商是通过接入网和MSCe之间的信令协商来完成的。由于CDMA2000 LMSD采用了IP交换技术,因此网络侧可以直接将用户终端设备编码过的压缩语音数据做为RTP (Real-Time Transport Protocol 实时传输协议)分组通过IP网络传输,不再需要进行各种语音编码方式到PCM
10 的转换并通过TDM电路传输。

 以EVRC为例,EVRC的最大传输速率为8kpbs(全速率帧的传输速率),EVRC还包括大量的半速率帧和1/8速率帧。根据统计表明,在EVRC呼叫中,平均全速率帧所占比例为30%左右,其传输速率为22 bytes/20ms frame;半速率帧所占比例为30%左右,其传输速率为10 bytes/20ms frame;1/8速率帧所占比例为40%左右,其传输速率为2 bytes/20ms frame。此外,由于
15 RTP传输支持多帧打包功能,因此还可以将EVRC进行打包在网络中传输以节省IP报头开销。以3个EVRC帧打包成一个RTP报文为例,再加入IP报头的开销,EVRC在网络中传输的平均速率为11.7kpbs。而在以往的TDM电路传输中,一路语音PCM码流在网络中的传输速率是64kpbs,因此全IP
20 方式下传送压缩语音要比TDM电路方式下的PCM码流带宽利用率节省了 $(1-11.7/64)=81.7\%$ 。这个例子可以说明,TrFO可以节省大量的网络带宽。

 然而TrFO技术在实际使用过程中,却遇到了一些问题。举例说明:假设MS1和MS2正在TrFO通过过程中,如果空中链路质量不是很好,MS1通过上行链路发送给网络侧1的帧,有可能网络侧1不能正确接收和解析有
25 些帧的内容,即空中的误帧。这些不能解析的帧在TDM电路传输网络中会被网络侧的声码器平滑处理,而在TrFO技术中,由于没有声码器参与,网络侧1只能将这些误帧填补成协议规定的待补偿帧(例如:EVRC中,所有比特都为“0”的半速率帧,所有比特都为“0”的全速率帧被定义为待补偿帧,等等),并交换到网络侧2,网络侧2则把这些协议规定的待补偿帧发

5 送给 MS2 手机。同时，由于 IP 网络传输的特性，网络侧 1 的语音帧通过网络到达网络侧 2 的过程中，也有可能引入一些丢帧或者抖动，此时网络侧 2 在规定时间内收不到网络侧 1 的帧，也会按照协议规定填补成待补偿帧发送给 MS2。这些由于空中链路质量和网络传输质量引入的待补偿帧到达 MS2 后，如果 MS2 对其进行语音补偿也就不存在问题，然而大量的实验表明：绝大多数用户终端设备都不会对这种待补偿帧进行语音补偿。因此这些待补偿帧对 TrFO 的整体语音质量造成了很大的影响。

10 RTO 技术也存在着同样的问题。RTO 呼叫在网络侧使用了声码器，假设 MS1 和 MS2 正在 RTO 通话过程中，MS1 通过上行链路发送给网络侧 1 的帧，由于如果空中链路质量不是很好，网络侧 1 接收到误帧后还可以通过网络侧的声码器进行语音补偿。但是经过补偿后的语音帧到达网络侧 2 时，仍有可能由于网络传输质量问题引入丢帧和抖动，此时网络侧 2 会填补协议规定的待补偿帧给 MS2。因此，这部分待补偿帧如果不能被 MS2 进行有效的语音补偿，将会对 RTO 的整体语音质量造成重大影响。

15 综上所述，在空中无线链路环境良好时，在网络传输质量理想时，TrFO 和 RTO 减少网络侧声码器的编解码次数固然是提高语音质量。但是当空中无线链路环境较差，网络传输质量较差时，TrFO 和 RTO 却不能象原有电路交换的移动通信系统一样，利用网络侧的声码器进行语音补偿。此时，语音补偿就完全依靠用户终端侧的声码器来完成。目前，市面上各厂商生产的用户终端设备对接收到的待补偿语音帧是否需要补偿尚不完全相同，因此 TrFO 和 RTO 的语音质量严重依赖于用户终端设备的声码器补偿性能和声码器是否对各种情况的待补偿语音帧进行补偿，这对 TrFO 和 RTO 的整体语音质量造成了很大的影响。

25 我们的实践已经证明：在连续全速率帧时，若某个全速率帧损坏或丢失，在 TrFO 或者 RTO 情况下，此时用户终端设备接收到的为待补偿帧。这种由用户终端设备处理待补偿帧时的语音质量明显劣于 TDM 电路传输网络中网络侧有声码器处理的情况，前者有时甚至会出现吞字、颤音和语音断续等现象。对于不同声码器的用户终端设备，语音质量好坏表现出来的程度也不尽相同。

发明内容

针对以上不足,本发明提供了一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法和系统,应用于传输质量差,而且网络侧设备不使用声码器或者部分使用声码器的情况下,对语音进行近似补偿,提高整体话音质量。

本发明所采用的技术方案是:

一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法,其特征在于,包括:

a、在每次帧处理时刻,网络侧设备判断接收或准备发送的语音帧是否为无效帧;是则进行下一步骤;

10 b、网络侧设备对无效帧进行语音补偿处理。

进一步地,所述步骤 a 后还存在:

a1、判断该无效帧是否为非 1/8 速率状态下的帧;是则进行下一步骤。

进一步地,所述步骤 a1 中判断无效帧是否为非 1/8 速率状态下的无效帧的方法是:

15 判断该无效帧的上一个有效帧是否为非 1/8 速率帧;是则该无效帧为非 1/8 速率状态下的无效帧;否则该无效帧不是非 1/8 速率状态下的无效帧。

进一步地,所述步骤 a1 后还包括步骤:

a2、判断所述无效帧与上一个有效帧的帧距是否小于或等于补偿阈值;是则进行下一步骤。

20 进一步地,所述步骤 b 中对无效帧进行语音补偿处理的方法包括以下方法中的一种:

有效帧复制法:用上一个有效帧代替当前的无效帧进行补偿;

1/4 速率帧填补法:用一个帧内容任意的 1/4 速率帧代替当前的无效帧进行补偿;

25 仿真近似法:用仿真得到的帧代替当前的无效帧。

进一步地,所述无效帧是指空白帧、删除帧、其它协议中未定义帧速率的帧;在规定的帧处理时刻未收到的帧、或者是在协议中规定的声码器收到

后需要进行语音补偿的帧。

进一步地，所述语音帧为前向语音帧或反向语音帧；

当语音帧为前向语音帧时，所述上一个有效帧为前向语音帧的上一个有效帧；

- 5 当语音帧为反向语音帧时，所述上一个有效帧为反向语音帧的上一个有效帧。

本发明还提供了一种在移动通信网络中实现语音补偿的系统，其特征在于，该系统设置于网络侧设备中，包括：

- 10 无效帧检测单元，判断网络侧设备接收或准备发送的语音帧是否为无效帧；将无效帧发送给语音补偿单元，将有效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元；及

语音补偿单元，对无效帧进行语音补偿处理，将补偿后的语音帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

- 15 进一步地，所述语音补偿单元包括：

语音补偿判断单元，接收无效帧检测单元发送的无效帧，将非 1/8 速率状态下的无效帧发送给语音补偿处理单元，将其它无效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元；及

- 20 语音补偿处理单元，接收语音补偿判断单元发送的无效帧，并对其进行语音补偿；将补偿后的语音帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

进一步地，所述语音补偿判断单元判断所接收的无效帧的上一个有效帧是否为非 1/8 速率帧；是则认为该无效帧为非 1/8 速率状态下的无效帧；否则该无效帧不是非 1/8 速率状态下的无效帧。

- 25 进一步地，所述语音补偿判断单元判断非 1/8 速率状态的无效帧与上一个有效帧的帧距，将帧距小于或等于补偿阈值的无效帧发送给语音补偿处理单元，将帧距大于补偿阈值的无效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

进一步地,所述语音补偿单元对无效帧进行的语音补偿处理包括以下情况中的一种:

用上一个有效帧代替当前的无效帧;

用一个帧内容任意的 1/4 速率帧代替当前的无效帧; 或

5 用仿真得到的帧代替当前的无效帧。

进一步地,所述无效帧检测单元当网络侧设备接收到的语音帧为空白帧、删除帧、其它协议中未定义帧速率的帧、在规定的帧处理时刻未收到的帧、或是在协议中规定的声码器收到后需要进行语音补偿的帧时,认为该语音帧为无效帧。

10 进一步地,所述网络侧设备接收的语音帧为前向语音帧或反向语音帧;
当语音帧为前向语音帧时,所述上一个有效帧为前向语音帧的上一个有效帧;

当语音帧为反向语音帧时,所述上一个有效帧为反向语音帧的上一个有效帧。

15 进一步地,所述网络侧设备为基站、基站控制器、无线网络控制器或移动交换中心。

20 本发明所述系统及方法可以有效的解决在网络侧无声码器参与、或声码器仅部分参与的呼叫过程中,由于空中无线环境较差或者网络传输质量较差,使语音质量对人耳引起不舒适感的问题,包括明显的减少语音过程中的断续现象,颤音现象和吞字现象等。本发明的方案在网络侧设备中完成语音补偿,可以有效的减少呼叫对用户终端及其声码器性能的依赖性,满足各种用户终端的语音质量需求。

25 附图概述

图 1 是本发明的实现语音补偿的方法的具体实施流程图;

图 2 是本发明的实现语音补偿的系统的具体实施示意图;

图 3 是本发明的实施例一的流程图;

图 4 是本发明的实施例二的流程图;

图 5 是本发明的实施例三的流程。

5 本发明的较佳实施方式

下面将结合附图和具体实施方式对本发明进行更详细的阐述。

本发明的主要思想是：在通话过程中，对语音贡献最大的是全速率帧和半速率帧，如果全速率帧或者半速率帧丢失或者损坏，很容易影响语音质量。大量的实验表明，尤其是在连续全半速率帧状态下，某个或某几个全速率帧的丢失损坏经常会产生断续、吞字现象；某个或某几个半速率帧的丢失损坏经常会产生颤音现象。造成人耳的不舒适感，具体的不舒适程度依赖于用户终端的声码器编解码性能。因此本发明的目标主要是针对全速率帧或半速率帧进行补偿。

本发明提出了一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法，应用于无线环境差或传输质量差，并且网络侧不使用声码器（如 TrFO）或者部分使用声码器（如 RTO）的情况下，如图 1 所示，包含以下步骤：

步骤 1：网络侧设备在每一次前向语音帧处理时刻，对从网络侧接收或准备发送的、待处理的前向语音帧进行判断，判断该帧是否是无效帧；或者网络侧在每一次反向语音帧处理时刻，对来自用户终端设备的或准备发送的、待处理的反向语音帧进行判断，判断该帧是否是无效帧：

如果是无效帧，则转入步骤 2；

如果不是无效帧，则对该语音帧做正常处理并输出。

所述“无效帧”是指以下几种帧：

blank 帧（空白帧）、earased 帧（删除帧）、或其它协议中未定义帧速率的帧；

或在规定的帧处理时刻未收到的帧（如丢帧，或抖动引起的帧延时到达）；

或在协议中规定的声码器收到后需要进行语音补偿的帧。

步骤 2: 网络侧设备继续判断是否需要对该无效帧进行语音补偿处理。
判断的依据是该无效帧是否为非 1/8 速率状态下的无效帧:

5 如果是非 1/8 速率状态下的无效帧, 则该无效帧会对语音质量产生较大影响, 转入步骤 3;

如果该无效帧是 1/8 速率状态下的无效帧, 则该无效帧对语音质量的影响不大, 可以不进行补偿, 对该无效帧做正常处理并输出。

判断无效帧是否是非 1/8 速率状态下的帧的方法如下:

10 网络侧设备判断上一个有效帧速率是否为 1/8 速率帧。如果该有效帧为非 1/8 速率帧, 则说明所述无效帧是非 1/8 状态下的无效帧; 否则所述无效帧为 1/8 速率状态下的无效帧;

如果步骤 1 中网络侧设备是对每一个前向语音帧进行的判断, 则本步骤里是判断前向语音帧的上一个有效帧; 如果步骤 1 中网络侧设备是对每一个反向语音帧进行的判断, 则本步骤里是判断反向语音帧的上一个有效帧。

所述的“有效帧”是指: 语音通话过程中声码器可以进行正常编解码的帧, 即除无效帧以外的帧称为有效帧。

所述的“上一个有效帧”是指: 上一次帧处理的时刻收到或准备发送的有效帧; 如果上一次帧处理时刻收到或准备发送的是无效帧, 则指再上一次帧处理时刻收到或准备发送的有效帧, 依此类推。

步骤 3: 判断该无效帧与上一个有效帧之间的帧距是否小于或等于进行语音补偿的补偿阈值:

如果帧距小于或等于该阈值, 则转入步骤 4;

25 如果帧距大于该阈值, 则不进行语音补偿, 对该无效帧做正常处理并输出。

所述的补偿阈值与移动通信系统的性能及补偿的效果有关, 可以通过对

比多次实验的结果，根据语音质量来选择能达到最佳补偿效果的补偿阈值；比如将补偿阈值设为 6，则会对连续六个无效帧进行补偿；如将补偿阈值设为 2，则只对连续两个无效帧进行补偿，对于第三个连续到达的无效帧不再补偿。

5 所述“帧距”是指：一组按序到达的帧，其中帧 A 和帧 B 之间间隔的帧数加 1，称为帧 A 和帧 B 的帧距。例如，一组按序到达的帧，帧 a，帧 b，帧 c，帧 d……，其中帧 a 和帧 d 的帧距为 3。

10 步骤 4：网络侧设备对该无效帧进行语音帧补偿处理，用补偿的语音帧代替该无效帧成为本次准备处理并输出的语音帧。网络侧设备所采用的语音帧补偿方法包括以下方法中的一种：有效帧复制法、1/4 速率帧填补法、仿真近似法等。

有效帧复制法：用上一个有效帧代替当前的无效帧。

15 1/4 速率帧填补法：此方法仅适用于 EVRC 编解码格式的语音呼叫；利用一个 1/4 速率帧代替当前的无效帧，所述 1/4 速率帧的帧内容可以任意。

仿真近似法：根据仿真得到的规律，利用上一个有效帧的速率和帧内容，以及当前的无效帧与上一个有效帧间的帧距，仿真出来一个帧，用这个仿真得到的帧代替当前的无效帧。

补偿后，对补偿的语音帧进行正常处理并输出。

20

本发明还提供了一种在移动通信网络中实现语音补偿的系统，设置于网络侧设备中，应用于空中无线环境差或者传输质量差，而且网络侧设备不使用声码器或者部分使用声码器的情况下，如图 2 所示，该系统包括：

25 无效帧检测单元，在每次帧处理时刻判断网络侧设备接收或准备发送的前向语音帧或反向语音帧是否为无效帧；将无效帧发送给语音补偿单元；将有效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元；

所述语音补偿单元包括：

语音补偿判断单元：接收无效帧检测单元发送的无效帧，将与上一个有

效帧的帧距小于或等于补偿阈值、并且为非 1/8 速率状态下的无效帧发送给语音补偿处理单元；将其它无效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元；

语音补偿处理单元，接收语音补偿判断单元发送的无效帧，并对其进行语音补偿处理，即进行以下几种处理中的一种：

- 5 用上一个有效帧代替当前的无效帧；
用一个帧内容任意的 1/4 速率帧代替当前的无效帧；或者
用仿真得到的帧代替当前的无效帧。
将补偿后的语音帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

- 10 所述的网络侧设备可以为基站、基站控制器、无线网络控制器或者移动交换中心中的一种。

本发明适用于网络侧设备不使用声码器或者部分使用声码器进行语音补偿的语音呼叫，包括：采用 TrFO 技术、RTO 技术、TFO (Tandem Free Operation 免二次编码) 技术的无线通信系统。本发明同样适用于

- 15 CDMA2000、WCDMA (Wideband-Code Division Multiple Access 宽频码分多址接入) 和 TDS-CDMA (Time Division Synchronization- Code Division Multiple Access 时分同步码分多址接入) 等无线通信系统。

下面用本发明的三个应用实施例进一步加以说明。

- 20 应用实施例一：采用有效帧复制法实现语音补偿。

本实施例采用的语音补偿方法是有效帧复制法，本实施例中进行语音补偿的帧距的阈值为 1，即仅对全速率帧状态下的有效帧后的第一个无效帧进行语音补偿处理，对该无效帧后连续到达的无效帧不再做补偿处理；如图 3 所示，需要进行的具体步骤如下：

- 25 101：网络侧设备在每个前向语音帧处理时刻，对接收到的来自网络侧的前向语音帧进行判断：

如果本次到达的是无效帧，则继续步骤 102；

如果本次到达的是正常的语音帧，则直接转入步骤 104；

102: 对到达的上一帧进行判断；

如果上一帧也为无效帧，则不做任何特殊处理，直接转入步骤 104；

如果上一帧为非全速率帧，则不做任何特殊处理，直接转入步骤 104；

5 如果上一帧为全速率帧，则继续步骤 103；注意这里的全速率帧是有效帧。

103: 丢弃本次的无效帧，用到达的上一帧，即所述全速率帧代替本次的无效帧；继续步骤 104；

104: 对本次的前向语音帧做正常处理并输出。

10 本实施例虽然只描述了网络侧设备对来自网络侧的前向语音帧进行检测判断和补偿的步骤，但是本实施例同样适用于网络侧设备对来自用户终端设备的反向语音帧进行检测判断和补偿，此处不再赘述。

应用实施例二，采用 1/4 速率帧填补法实现语音补偿。

15 本实施例适用于采用 EVRC 编解码方式的呼叫。EVRC 的合法编码格式中不包含 1/4 速率帧，大量的实验表明，各款用户终端设备的声码器在 EVRC 编解码格式下接收到 1/4 速率帧时会进行语音补偿。如图 4 所示，本实施例的具体步骤如下：

20 201: 网络侧设备在每个前向语音帧处理时刻，判断接收到的来自网络侧的前向语音帧的速率：

如果本次到达的是无效帧，则继续步骤 202；

如果本次到达的是正常的语音帧，则直接转入步骤 205；

202: 判断上一个有效帧的帧速率：

如果上一个有效帧的帧速率为全速率帧，则转入步骤 203；

25 如果上一个有效帧为非全速率帧，则不做任何特殊处理，直接转入步骤 205；

203: 判断上一个有效帧与当前无效帧的帧距：

如果帧距小于或等于预先设定的补偿阈值，则转入步骤 204；

如果帧距大于预先设定的补偿阈值，则转入步骤 205；

204: 丢弃本次的无效帧，用一个 1/4 速率帧代替本次的无效帧。该 1/4 速率帧的帧内容可以任意。用该 1/4 速率帧做为本次的前向语音帧。继续步骤 205；

205: 对本次的前向语音帧做正常处理并输出。

由上述步骤可知，本实施例的主要思想是将全速率帧之后紧跟的一批连续的无效帧用 1/4 速率帧代替；对于每个与上一个全速率有效帧的帧距小于或等于预先定义的阈值的无效帧，都用 1/4 速率帧代替；对于帧距大于阈值的无效帧则不再进行额外的语音补偿；也就是说，如果全速率有效帧后紧跟的连续无效帧的个数超出最大门限时，就不再对超出门限的无效帧进行额外的语音补偿处理了；所述无效帧个数的最大门限即所述补偿阈值。实际应用时，本方法的补偿阈值也可以设为无穷，即对全速率帧后紧跟的连续无效帧都用 1/4 速率帧代替。

15 本实施例虽然只描述了网络侧设备对来自网络侧的前向语音帧进行检测判断和补偿的步骤，但是本实施例同样适用于网络侧设备对来自用户终端设备的反向语音帧进行检测判断和补偿，此处不再赘述。

应用实施例三：采用仿真近似法实现语音补偿。

20 本实施例中，根据以往的实际情况对大量的全速率语音数据进行统计归纳，然后得出帧的内容及速率变化的近似规律；当对无效帧进行补偿时，根据所述近似规律，利用上一个有效帧的内容及速率、及该无效帧与上一个有效帧的帧距，就可以仿真得到一个帧，来代替该无效帧的速率及内容；本文中把仿真所得到的帧称为伪全速率帧。本实施例中预先设定补偿阈值为 6。

25 如图 5 所示，本实施例的具体步骤如下：

301: 网络侧设备在每个前向语音帧处理时刻，判断接收到的来自网络侧的前向语音帧的速率：

如果本次到达的是无效帧，则继续步骤 302；

如果本次到达的是正常的语音帧，则直接转入步骤 305；

302: 判断保留的上一个有效帧的帧速率：

如果上一个有效帧的帧速率为全速率帧，则转入步骤 303；

5 如果上一个有效帧为非全速率帧，则不做任何特殊处理，直接转入步骤 305；

303: 判断上一个有效帧与当前无效帧的帧距：

如果帧距小于或等于 6，则转入步骤 304；

如果帧距大于 6，则转入步骤 305；

10 304: 丢弃本次的无效帧，利用上一个有效帧内容、上一个有效帧与当前无效帧的帧距作为参数，根据以往统计归纳得到的近似规律仿真构造一个伪全速率帧，用所构造的伪全速率帧代替该无效帧；用该伪全速率帧做为本次的前向语音帧；继续步骤 305；

305: 对本次的前向语音帧做正常处理并输出。

15 由上述步骤可知，本实施例的主要思想是利用仿真得到的语音帧代替全速率帧之后紧跟的无效帧，仿真时，根据全速率帧的内容，及无效帧与该全速率帧的帧距，通过统计规律就可以对全速率帧之后紧跟的 6 个连续无效帧进行补偿。

20 本实施例虽然只描述了网络侧设备对来自网络侧的前向语音帧进行检测判断和补偿的步骤，但是本实施例同样适用于网络侧设备对来自用户终端设备的反向语音帧进行检测判断和补偿，此处不再赘述。

上述三个实施例各有优点，但是仅语音质量一点来说，仿真近似法得到的语音质量要略胜一筹，它可以对连续全速率帧状态下的多个删除帧都进行补偿。所需开销也不大，仅需保留最近一个全速率帧的内容。

25 上述三个实施例主要是针对全速率状态下的帧进行补偿；在实际应用中，可以设定，当上一个有效帧为全速率帧或半速率帧时，都进行语音补偿。另外，在实际应用中，补偿阈值也可以根据实际情况设定。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

5 工业实用性

10 本发明解决了当空中无线环境较差、网络传输质量较差时，由于网络侧没有使用声码器或者部分使用声码器进行语音质量补偿和线形预测，致使语音质量严重依赖于用户终端设备的声码器是否对某些待补偿帧进行补偿以及补偿性能的好坏，导致整体语音质量下降和对人耳造成的不舒适感的问题，提供了一种在网络侧实现语音补偿的系统和方法。本发明的技术方案可以在空中无线环境较差或者网络传输质量较差时，在网络侧不使用声码器或者部分使用声码器的情况下，对语音进行一定近似补偿，减轻吞字、颤音和语音断续等引起的人耳不舒适感，提高整体语音质量，并可以减少呼叫对用户终端及其声码器性能的依赖性。

权 利 要 求 书

- 1、一种在移动通信网络中实现语音补偿的方法，其特征在于，包括：
 - a、在每次帧处理时刻，网络侧设备判断接收或准备发送的语音帧是否为无效帧；是则进行下一步骤；
 - 5 b、网络侧设备对无效帧进行语音补偿处理。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 a 后还存在：
 - a1、判断该无效帧是否为非 1/8 速率状态下的帧；是则进行下一步骤。
- 3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 a1 中判断无效帧是否是非 1/8 速率状态下的无效帧的方法是：
 - 10 判断该无效帧的上一个有效帧是否是非 1/8 速率帧；是则该无效帧为非 1/8 速率状态下的无效帧；否则该无效帧不是非 1/8 速率状态下的无效帧。
 - 4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 a1 后还进一步包括步骤：
 - a2、判断所述无效帧与上一个有效帧的帧距是否小于或等于补偿阈值；
 - 15 是则进行下一步骤。
 - 5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 b 中对无效帧进行语音补偿处理的方法包括以下方法中的一种：
 - 有效帧复制法：用上一个有效帧代替当前的无效帧进行补偿；
 - 1/4 速率帧填补法：用一个帧内容任意的 1/4 速率帧代替当前的无效帧
 - 20 进行补偿；
 - 仿真近似法：用仿真得到的帧代替当前的无效帧。
 - 6、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述无效帧是指空白帧、删除帧、其它协议中未定义帧速率的帧；在规定的帧处理时刻未收到的帧、或者是在协议中规定的声码器收到后需要进行语音补偿的帧。
 - 25 7、如权利要求 3 到 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述语音帧为前向语音帧或反向语音帧；

当语音帧为前向语音帧时,所述上一个有效帧为前向语音帧的上一个有效帧;

当语音帧为反向语音帧时,所述上一个有效帧为反向语音帧的上一个有效帧。

5 8、一种在移动通信网络中实现语音补偿的系统,其特征在于,该系统设置于网络侧设备中,包括:

无效帧检测单元,判断网络侧设备接收或准备发送的语音帧是否为无效帧;将无效帧发送给语音补偿单元,将有效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元;及

10 语音补偿单元,对无效帧进行语音补偿处理,将补偿后的语音帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

9、如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述语音补偿单元包括:

15 语音补偿判断单元,接收无效帧检测单元发送的无效帧,将非1/8速率状态下的无效帧发送给语音补偿处理单元,将其它无效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元;及

语音补偿处理单元,接收语音补偿判断单元发送的无效帧,并对其进行语音补偿;将补偿后的语音帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

20 10、如权利要求9所述的系统,其特征在于,所述语音补偿判断单元判断所接收的无效帧的上一个有效帧是否为非1/8速率帧;是则认为该无效帧为非1/8速率状态下的无效帧;否则该无效帧不是非1/8速率状态下的无效帧。

25 11、如权利要求9所述的系统,其特征在于,所述语音补偿判断单元判断非1/8速率状态的无效帧与上一个有效帧的帧距,将帧距小于或等于补偿阈值的无效帧发送给语音补偿处理单元,将帧距大于补偿阈值的无效帧发送给网络侧设备中处理语音帧的单元。

12、如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述语音补偿单元对无效帧进行的语音补偿处理包括以下情况中的一种:

用上一个有效帧代替当前的无效帧;

用一个帧内容任意的 1/4 速率帧代替当前的无效帧；或
用仿真得到的帧代替当前的无效帧。

13、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述无效帧检测单元当网络侧设备接收到的语音帧为空白帧、删除帧、其它协议中未定义帧速率的帧、
5 在规定的帧处理时刻未收到的帧、或是在协议中规定的声码器收到后需要进行语音补偿的帧时，认为该语音帧为无效帧。

14、如权利要求 10、11 或 12 所述的系统，其特征在于，所述网络侧设备接收的语音帧为前向语音帧或反向语音帧；

当语音帧为前向语音帧时，所述上一个有效帧为前向语音帧的上一个有效帧；
10

当语音帧为反向语音帧时，所述上一个有效帧为反向语音帧的上一个有效帧。

15、如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述网络侧设备为基站、基站控制器、无线网络控制器或移动交换中心。

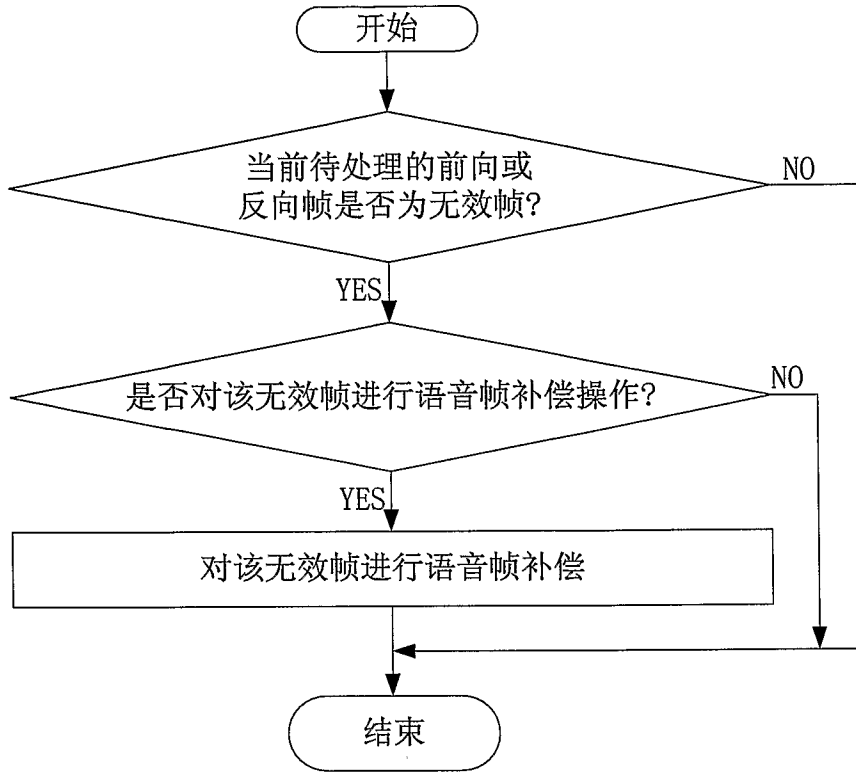


图 1

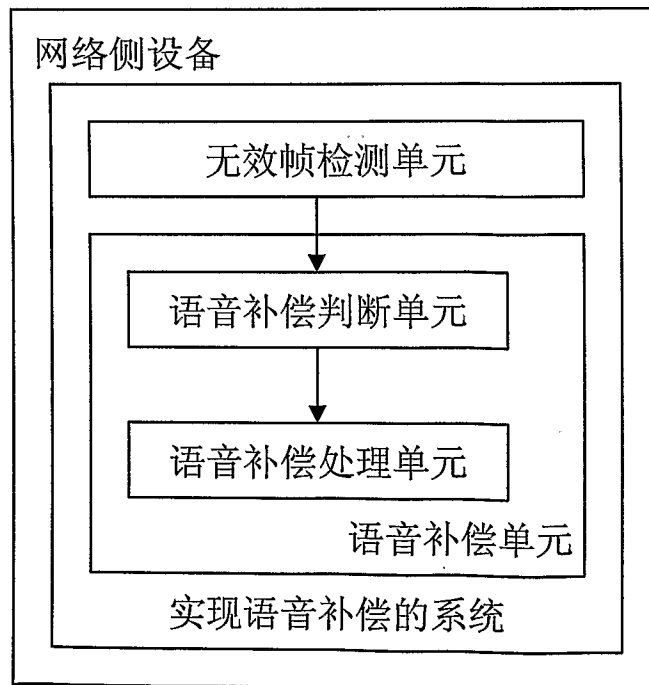


图 2

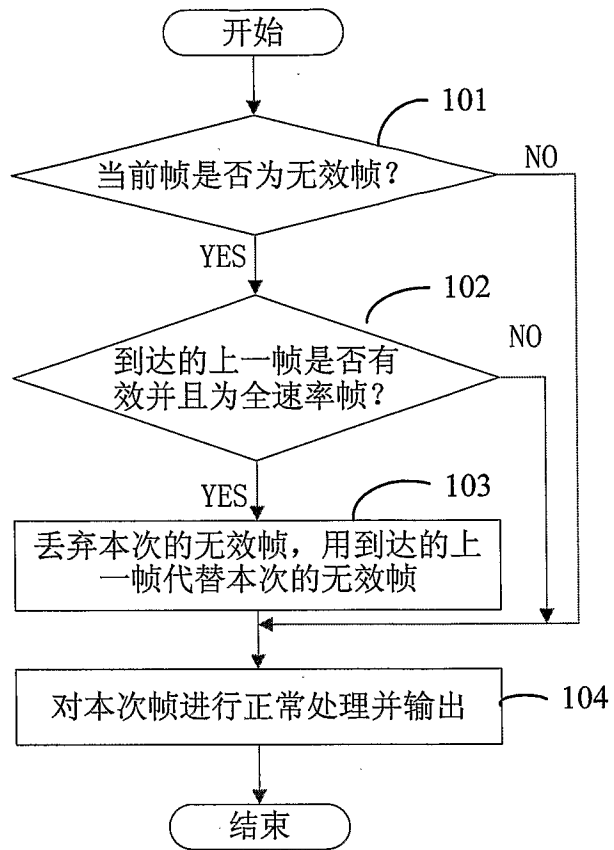


图 3

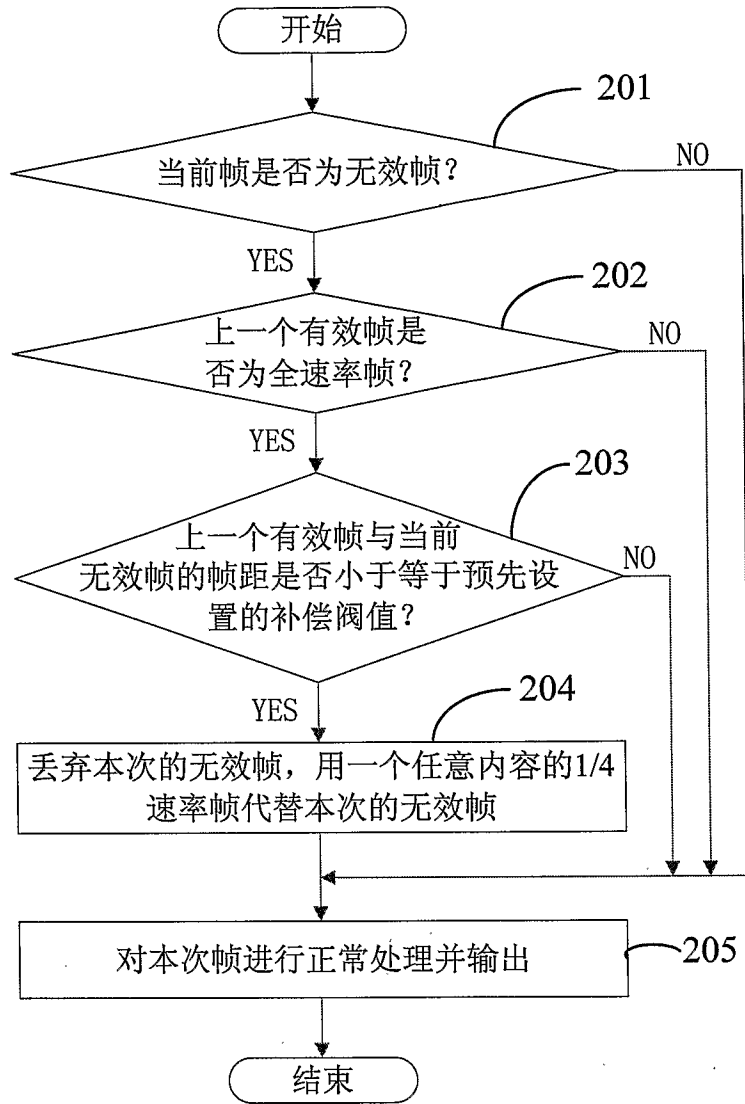


图 4

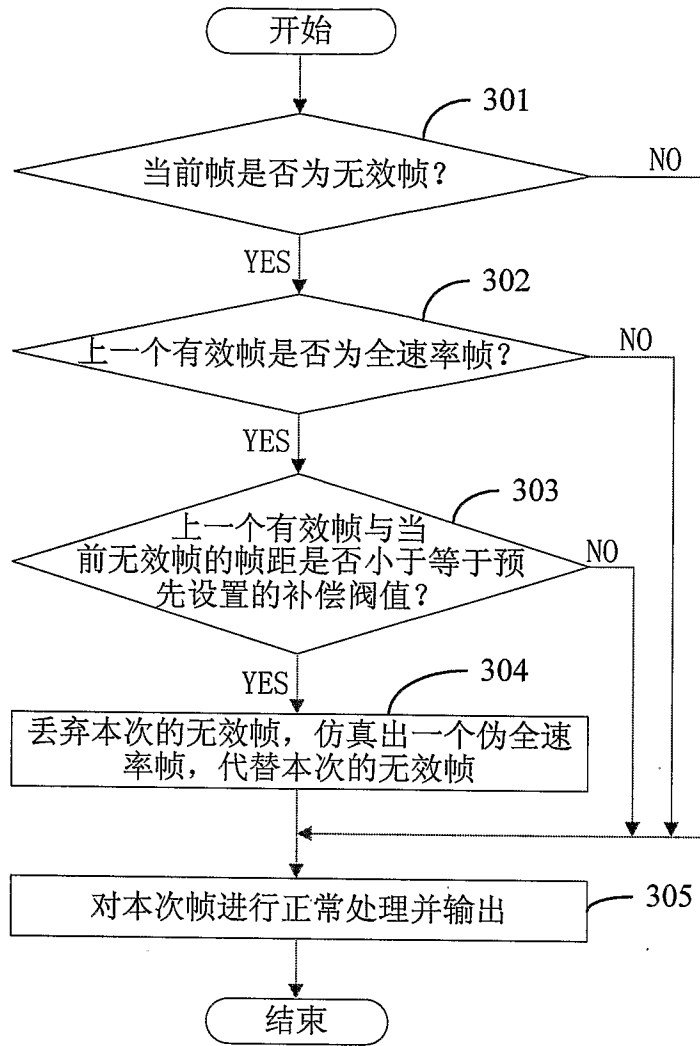


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/000099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56(2006.01)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)

IPC: H04L,H04Q

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)

WPI,EPODOC,PAJ,CPRS,CNKI: VOICE, FRAME, COMPENSAT+, INVALID, RATE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP7038608A(NEC CORP), 07 Feb. 1995(07.02.1995) description para. 13-19, figure 1-3	1,5-8,12-15
A		2-4,9-11
Y	JP2005223375A(ERU WING KK), 18 Aug. 2005(18.08.2005) description para. 19-23 , figure 1,2	1,5-8,12-15
A		2-4,9-11

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
08 Oct. 2007(08.10.2007)

Date of mailing of the international search report
25 Oct. 2007 (25.10.2007)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
SUN Wenhan
Telephone No. (86-10)62084497

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2007/000099

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP7038608A	07.02.1995	JP2531352B2	04.09.1996
JP2005223375A	18.08.2005	none	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/000099

A. 主题的分类		
H04L12/56(2006.01)i		
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		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L,H04Q		
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))		
WPI,EPODOC,PAJ,CPRS,CNKI: VOICE, FRAME, COMPENSAT+, INVALID, RATE,语音,帧,补偿,无效,速率		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	JP7038608A(NEC CORP), 07.2 月 1995(07.02.1995) 说明书第 13-19 段,附图 1-3	1,5-8,12-15
A		2-4,9-11
Y	JP2005223375A(ERU WING KK), 18.8 月 2005(18.08.2005) 说明书第 19-23 段,附图 1,2	1,5-8,12-15
A		2-4,9-11
<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。		
* 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 “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 08.10 月 2007(08.10.2007)		国际检索报告邮寄日期 25.10 月 2007 (25.10.2007)
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		授权官员 孙文涵 电话号码: (86-10) 62084497

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/000099

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP7038608A	07.02.1995	JP2531352B2	04.09.1996
JP2005223375A	18.08.2005	无	