

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 29/02

G01R 31/28



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00800814.0

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1168273C

[22] 申请日 2000.5.18 [21] 申请号 00800814.0

[30] 优先权

[32] 1999.5.21 [33] US [31] 60/135,308

[32] 1999.5.26 [33] US [31] 60/136,230

[86] 国际申请 PCT/US2000/008227 2000.5.18

[87] 国际公布 WO2000/072495 英 2000.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.10

[71] 专利权人 松下图像通信系统公司

地址 日本东京

[72] 发明人 斯蒂芬·帕尔姆

审查员 李玲玲

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

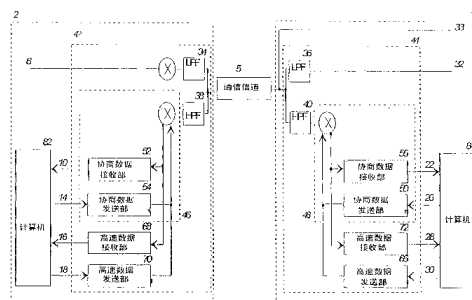
代理人 韩 宏

权利要求书 4 页 说明书 26 页 附图 7 页

[54] 发明名称 用于信号交换协议的重发过程和装置

[57] 摘要

当在通信会话的 xDSL 协商过程中收到一错误报文时减少信号和报文的重复的装置和方法。一接收部(52)监控所收到的与 xDSL 协商过程的帧检验序列有关的数据。当该接收部(52)确定收到一错误报文时,一重发请求装置(54)发送一重发请求报文。该重发请求报文指示上次收的正确报文。但是,如出现预定数量的错误报文就终止该通信会话。



1、一种在一信号交换通信过程中收到一错误报文时减少信号和报文的重发的通信装置，该信号交换通信过程是在协商操作过程中执行的用于识别一个通用的被支持的通信标准的过程，该通信装置包括：

接收来自一通信启动装置的信号的接收部，所述接收部在该信号交换通信过程中检测在何时所接收信号中收到一错误报文；以及

重发请求装置，该重发请求装置向该通信启动装置发送一指示收到所述错误报文的重发请求报文。

2、按权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述重发请求报文指示哪一个正确报文是由该通信装置上次收到的，重发是从该上次正确收到的报文的下一个报文开始的。

3、按权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述重发请求报文还包括关于随后要向该通信装置发送的报文帧的建议长度的信息。

4、按权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述重发请求报文还包括关于一多段报文的帧编号的信息。

5、按权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述接收部还包括一检测所述错误报文的错误检测装置。

6、一种在一通信会话的信号交换过程中收到一错误报文时减少信号和报文的重发的方法，该信号交换通信过程用于识别一个通用的被支持的通信标准的过程，该方法包括：

监控该信号交换过程以确定一收到的信号中是否包含一错误报文；该信号交换过程用于识别一个通用的被支持的通信标准的过程；

以及

当确定受监控信号交换过程中含有错误报文时发送一请求重发该信号交换过程的一部分的重发请求报文。

7、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，监控信号交换过程包括通过检查与一帧检验序列有关的数据确定是否收到错误报文。

8、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，发送一重发请求报文还包括指示一上次正确接收的报文，重发是从该上次正确收到的报文的下一个报文开始的。

9、按权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括利用上次正确接收报文的一预定报文类型集合，对一特定报文类型进行编码。

10、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，重发请求报文还包括对一多段报文的段索引号进行编码。

11、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，重发请求报文还包括指示随后发送的信号的建议帧长。

12、按权利要求 11 所述的方法，其特征在于，随后发送的信号的建议帧长基于上次正确接收报文的帧长。

13、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，监控信号交换过程包括检查与帧检验序列有关的数据。

14、按权利要求 13 所述的方法，其特征在于，还包括记录所收到报文的类型。

15、按权利要求 13 所述的方法，其特征在于，还包括记录所收到报文的长度。

16、按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括在出现预定

数量的错误报文时终止该通信会话。

17、按权利要求 16 所述的方法，其特征在于，该预定数为 3。

18、一种在一通信会话的信号交换过程中收到错误报文时减少信号和报文的重发的方法，包括

监控所收到的与高速信号交换过程的预定帧结构有关的数据；该高速信号交换过程用于识别一个通用的被支持的通信标准的过程；以及

当受监控的预定帧结构指示所收到该高速信号交换过程的数据包括错误报文时发送重发请求报文。

19、按权利要求 18 所述的方法，其特征在于，监控所收到的与预定帧结构有关的数据包括监控所收到的与任一数字用户专用线路信号交换过程的帧检验序列有关的数据。

20、按权利要求 19 所述的方法，其特征在于，发送一重发请求报文还包括指示哪一个正确报文是上次收到的，重发是从该上次正确收到的报文的下一个报文开始的。

21、按权利要求 20 所述的方法，其特征在于，还包括在发送预定数量的错误报文时终止该通信会话。

22、按权利要求 21 所述的方法，其特征在于，该预定数为 3。

23、按权利要求 18 所述的方法，其特征在于，发送一重发请求报文还包括指示哪一个正确报文是上次收到的，重发是从该上次正确收到的报文的下一个报文开始的。

24、按权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括在发送预定数量的错误报文时终止该通信会话。

25、按权利要求 24 所述的方法，其特征在于，该预定数为 3。

26. 一种在一通信会话的任一数字用户专用线路协商过程中收到错误报文时减少信号和报文的重发的方法，该数字用户专用线路协商过程用于识别一个通用的被支持的通信标准的过程来建立该通信会话，该方法包括：

在该数字用户专用线路协商过程中监控所收到的与帧检验序列有关的数据；

当帧检验序列指示所收到的数据包括错误报文时发送重发请求报文，该重发请求报文指示上次收到的正确报文；以及

如出现预定数量的错误报文，就终止通信会话。

27、按权利要求 26 所述的方法，其特征在于，该预定数量为 3。

28、按权利要求 26 所述的方法，其特征在于，发送一重发请求报文还包括建议随后发送的信号的帧长。

29、按权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所建议帧长基于上次收到的正确报文的帧长。

30、按权利要求 29 所述的方法，其特征在于，终止该通信会话包括在出现三个错误报文时终止该通信会话。

用于信号交换协议的重发过程和装置

发明背景

定义

在下面整个讨论中使用下述定义：

载波集合- 与一特殊 xDSL 建议书的 PSD 掩码有关的一个或多个频率的集合；

下游- 从 xTU-C 到 xTU-R 的传输方向；

Galf- 值为 81_{16} 的八位字节；即 HDLC 标志的补码；

启动信号- 启动一启动过程的信号；

启动站- 启动一启动过程的 DTE、DCE 和其他有关终端设备；

报文- 用经调制传输传递的帧信息；

金属本地环路-通信信道 5，按顾客形成本地环路的金属导线；

应答信号- 响应启动信号发出的信号；

应答站- 对远程站通信事项的启动作出应答的站；

会话- 计算机或应用之间通过一网络从开始到结束的通信连接；

信号- 用基于音频的传输传递的信息；

信令族- 为一给定载波空间频率的整数倍的载波集合组；

分流器- 把一金属本地环路分成两个工作频带的一高通滤波器和一低通滤波器的组合；

事项- 以肯定应答[ACK (1)]、否定应答 (NAK) 或超时为结束的报文序列;

终端- 站; 以及

上游- 从 xTU-R 到 xTU-C 的传输方向。

缩写

下面整个讨论中使用下述缩写:

ACK- 应答报文;

ADSL-非对称数字用户专用线;

CDSL- 顾客数字用户专用线;

DSL- 数字用户专用线;

FSK- 移频键控;

HDSDL- 高位率数字用户专用线;

HSTU-C - xDSL 中央终端设备 (xTU-C) 的信号交换部;

HSTU-R - xDSL 远程终端设备 (xTU-R) 的信号交换部;

ITU-T - 国际通信联盟-通信标准部;

NAK - 否定应答报文;

POTS - 简易老式电话业务;

PSD - 功率谱密度;

PSTN - 公共交换电话网络;

RADSL - 速率自适应 DSL;

RTX - 请求重发;

VDSL - 极高速数字用户专用线;

xDSL - 各种数字用户专用线中的任一种;

xTU-C - xDSL 的中央终端设备；以及
xTU-R - xDSL 的远程终端设备。

1、发明领域

本发明涉及包括信号交换或初始化协议的高速通信装置，例如但不限于调制解调器、电缆调制解调器、xDSL 调制解调器、卫星通信系统、点对点有线或无线通信系统；特别涉及通过检测错误、请求重发错误通信报文实现无错通信的装置和方法。

2、现有技术和其他信息

新近，有人提出和/或开发使用传统音频带（例如 4kHz 带宽）以上频谱在本地双扭线上传输数据的新通信方法。例如，已开发/正在开发各种数字用户专用线（DSL）调制解调器，例如但不限于 DSL、ADSL、VDSL、HDSL、SHDSL 和 SDSL（它们总称为 xDSL）。每一种 xDSL 技术需要健壮的启动或初始化方法。

ITU-T 提出了启动数据通信的若干过程，其全部内容作为参考材料包括在此：

1) 建议书 V.8，题目为“Procedures For Starting Sessions Of Data Transmission Over The General Switched Telephone Network（在公用电话交换网上启动数据传输对话的进程）”，1994 年 9 月出版；

2) 建议书 V.8bis，题目为“Procedures For The Identification And Selection Of Common Modes Of Operation Between Data Circuit-Terminating Equipments（DCEs）And Between Data Terminal Equipments(DTEs)Over The General Switched Telephone Network（在数据电路终端设备之间以及在公用电话交换网上的数据终端设备之

间标识和选择通用运行模式的进程)”，1996年8月出版；

3) 建议书 G.994.1，题目为“Handshake Procedures For Digital Subscriber Line (DSL) Transceivers (用于数字用户专用线收发器的握手进程)”，1999年6月出版。应该指出，该文件是1999年3月出版的临时文件 MA-006 的审定版。

上述文件(1)和(2)涉及经音频带信道启动数据通信的过程。上述文件(3)涉及经 xDSL 信道启动数据通信的过程。

不幸，如报文中出现数据接收错误，即使该错误只长一位，该数据通信装置必需从头开始重起整个信号交换(初始化)过程。由于初始化过程常常涉及多个报文或事项，因此从头开始重起一传输造成信息和时间的大量损耗。因此，需要这样的装置和方法，通过只重发一会话的错误部分而不是重起整个初始化过程来减小初始化恢复过程。

本发明概述

因此，本发明的一个目的是开发一种重发信号交换或初始化过程中出现的错误报文的重发机构。在一实施例中，该过程为 xDSL 信号交换和选择过程(例如但不限于上述 ITU-T 建议书 G.994.1、V.8 和 V.8bis)的一种扩充。按照本发明，如一通信装置在一会话中收到一错误报文，该通信装置指示上次正确接收的报文，然后请求重发该错误报文。此外，本发明一备选特征使得该重发请求报文可建议通信装置为减小帧出错所要使用的报文帧的长度。

按照本发明的一个目的，公开一种通信装置，该通信装置在通信信号交换过程中收到错误报文时可减少信号和报文的重发。该通信装置包括一接收来自一通信启动装置的信号以检测何时收到错误

报文的接收部和一把指示收到错误报文的重复请求报文传给该通信启动装置的重复请求装置。该接收部包括一用来检测错误报文的错误检测装置。

按照本发明的一个特征，该重复请求报文可指示该通信装置上次收到的正确报文。此外，该重复请求报文可包括关于比方说随后要传输的报文帧的建议长度或一段报文的帧编号的信息。

按照本发明的另一个目的，公开一种在通信会话的信号交换过程中收到错误报文时减少信号和报文的重复的方法。按照该方法，监控该信号交换过程以确定所收到的信号中是否含有错误报文。当受监控信号交换过程确定收到一错误报文时，发送一重复请求报文，请求重复该信号交换过程的一部分。

按照本发明的一个优点，检查与帧检验序列有关的数据以确定是否收到一错误报文。

按照本发明的另一个优点，该重复请求报文比方说可指示上次正确收到的一报文或指示一段报文的段索引号或记录所收到报文的类型（或长度）。此外，可用该重复请求报文对上次正确接收报文的一组预定报文类型中的一特定报文类型进行编码。

按照本发明的一个特征，该重复请求报文可指示随后发送的信号的建议帧长，该建议帧长可比方说基于上次正确接收报文的帧长。

按照本发明的另一个特征，可在出现预定数量的错误报文（例如 3 个）时终止该通信会话。

本发明的另一个目的涉及一种在一通信会话的信号交换过程中收到错误报文时减少信号和报文的重复的方法，为此，监控所收到

的与高速信号交换过程的预定帧结构有关的数据（例如与 xDSL 的帧检验序列有关的数据），当受监控的预定帧结构指示所收到数据包括错误报文时发送重发请求报文。此外，可在发送预定量的错误报文、例如三个错误报文时终止通信会话。

本发明的另一个目的涉及一种在一通信会话的 xDSL 协商过程中收到错误报文时减少信号和报文的重发的方法。监控所收到的与帧检验序列有关的数据。如帧检验序列指示所收到的数据包括错误报文，就发送重发请求报文。该重发请求报文包括确认上次正确接收报文的信息。但是，如出现预定数量、例如三个错误报文，就终止通信会话。此外，重发请求报文可包含建议随后发送的信号的帧长的信息。所建议的帧长可基于上次收到的正确报文的帧长。

附图的简要说明

从下面结合附图对示例性优选实施例的详细说明中可清楚看出本发明的上述和其他目的、特征和优点，在所有这些附图中，相同部件用同一标号表示，附图中：

图 1 为一使用本发明一实施例的调制解调器装置的数据通信系统的方框图；

图 2 为图 1 数据通信系统的详细方框图；

图 3 示例出一事项，其中，从 HSTU-R 发出的一报文中有错误；

图 4 示例出一事项，其中，一多段报文的一帧中有一错误；

图 5 示例出一事项，其中，从 HSTU-C 发出的一报文中有错误；

图 6 示例出其中出现多个错误的一典型事项；

图 7 示例出一事项，在该事项中间出现两个错误；

图 8 示例出一事项，在该事项中间出现三个错误；

图 9 示例出一事项，其中，一使用本发明的 HSTU-C 与一不使用本发明的 HSTU-R 交互作用；

图 10 示例出一事项，其中，一 ACK 报文不无错接收；

图 11 示例出一事项，其中，该事项中间出现两个错误，其中一个错误报文为 ACK；以及

图 12 示例出一事项，其中，错误接收一多段报文的 ACK。

优选实施例详述

下面结合一种新报文类型、过程和与例如但不限于 ITU-T 建议书 G.994.1 中定义的 xDSL 启动方法之类启动机制有关的事项，说明本发明一优选实施例。这一新报文类型下文称为“请求重发”(RTX)。

本文所示细节只是示例性的，只是举例说明本发明各实施例，只是为了最有用、便于理解地说明本发明的原理和概念。在这里，对本发明结构的说明的详细程度不超出基本理解本发明所需程度，本领域普通技术人员从结合附图的说明中可一眼看出如何实施本发明。

按照本发明，如果一通信装置在一会话中收到一错误报文（例如，一报文中至少有一位是错误的），则该通信装置请求重发（RTX）该错误报文并向发送该报文的通信装置指示上次正确收到的报文。为了在以后数据传输中减少含有错误的帧的出现，该 RTX 报文可建议发送报文的通信装置所要使用的报文帧的长度。

尽管本文结合 ITU-T 建议书 G.994.1 说明本发明，但应指出，

在本发明的精神和/或范围内，使用 RTX 报文和过程的功能和方法同样适用于其他信号交换过程，例如但不限于上述 ITU-T 建议书 V.8 和 V.8bis。

图 1 示例出实施本发明信号交换过程细节的一数据通信系统。如图 1 所示，该数据通信系统包括经一通信信道 5 连接在一起的一中央局系统 2 和一远程系统 4。

中央局系统 2 包括一用作中央局系统 2 与通信信道 5 的接口的总配线架 (MDF) 1。该总配线架 (MDF) 1 连接一边上比方说来自外部的电话线 (例如通信信道 5) 与另一边上的内部线 (例如中央局内部线)。

远程系统 4 包括一用作远程系统 4 与通信信道 5 的接口的网络接口装置 (NID) 3。该网络接口装置 (NID) 3 用作用户设备与通信网络 (例如通信信道 5) 的接口。

应该指出，在本发明的精神和/或范围内，本发明可用于其他通信装置。此外，尽管结合使用双扭线的电话通信系统说明本发明，但在本发明精神和/或范围内，本发明也可用于其他传输环境，例如但不限于电缆传输系统 (例如电缆调制解调器)、光传输系统、无线传输系统、红外线传输系统等。

图 2 为图 1 数据传输系统第一实施例的详细方框图。该实施例代表一典型结构，其中，中央局系统 2 和远程系统 4 都实施本发明。

如图 2 所示，中央局系统 2 包括一低通滤波器 34 和一高通滤波器 38、一测试协商模块 46、一高速数据接收部 68、一高速数据发送部 70 和一计算机 82。计算机 82 可看成与位于中央局的网络设备

的通用接口。测试协商模块 46 执行在启动实际高速数据通信前发生的所有协商和检查过程。

低通滤波器 34 和高通滤波器 38 对在通信信道 5 上传送的通信信号进行滤波。测试协商模块 46 测试、协商中央局系统 2、远程系统 4 和通信信道 5 的状态、能力等。在启动高速调制解调器接收部和发送部（例如调制解调器）68 和 70 前完成测试协商模块 46 的过程。高速接收部 68 用来接收远程系统 4 发送的高速数据，而高速数据发送部 70 向远程系统 4 发送高速数据。高速部 68 和 70 可包括、但不限于比方说 ADSL、HDSL、SHDSL、VDSL、CDSL 调制解调器。高速部 68 和 70 可为多个在初始协商过程中“共享”该共同模块 46 的高速传输装置。协商数据接收部 52 和高速数据接收部 68 向计算机 82 发送信号。协商数据发送部 54 和高速数据发送部 70 接收从计算机 82 发出的信号。

在所示实施例中，测试协商模块 46 包括一协商数据接收部（例如接收部）52 和一协商数据发送部（例如重发请求装置）54。协商数据接收部 52 接收协商数据，而协商数据发送部 54 发送协商数据。中央局系统 2 的各部分的工作情况在下文详述。

远程系统 4 包括一低通滤波器 36、一高通滤波器 40、一测试协商模块 48、一高速数据接收部 72、一高速数据发送部 66 和一计算机 84。计算机 84 可看成位于该远程系统的网络设备的通用接口。测试协商模块 48 执行实际高速数据通信前发生的所有协商和检查过程。

低通滤波器 36 和高通滤波器 40 对在通信信道 5 上传送的通信

信号进行滤波。测试协商模块 48 测试、协商中央局系统 2、远程系统 4 和通信信道 5 的状态、能力等。高速接收部 72 用来接收中央局系统 2 发送的高速数据，而高速数据发送部 66 向中央局系统 2 发送高速数据。协商数据接收部 56 和高速数据接收部 72 向计算机 84 发送信号。协商数据发送部 50 和高速数据发送部 66 接收从计算机 84 发出的信号。

在所示实施例中，测试协商模块 48 包括一协商数据接收部 56 和一协商数据发送部 50。协商数据接收部 56 接收协商数据，而协商数据发送部 50 发送协商数据。远程系统 4 的各部分的工作情况在下文详述。

远程系统 4 的协商数据发送部 50 向中央局系统 2 的协商数据接收部 52 发送上游协商数据。中央局系统 2 的协商数据发送部 54 向远程系统 4 的协商数据接收部 56 发送下游协商数据。

中央局系统 2 包括与远程系统 4 的多个信道 22、26、28、30 和 32 通信的多个信道 6、10、14、16 和 18。在这里，应该指出，在所示实施例中，信道 6 包括在现有音频带（例如 0Hz—约 4kHz）中对应远程音频信道直接通信、经低通滤波器 34 和 36 滤波的中央音频信道。此外，远程系统 4 中有一不受中央局系统 2 的控制的远程音频信道 33。远程音频信道 33 与通信信道 5 并联（但在低通滤波器 36 前），从而提供与远程音频信道 32 同样的业务。但是，由于该信道连接在低通滤波器 36 前，因此远程音频信道 33 同时包含高速数据信号和音频信号。

应该指出，可使用频率特性不同的滤波器，从而使用其他低频

带通信方法、例如 ISDN 在音频信道 6 与 32 之间进行通信。高通滤波器 38 和 40 选择成确保频谱在 4kHz 以上。应该指出，某些系统无需使用滤波器 34、36、38 和 40 中的一部分（或全部）。

（中央局系统 2 中的）位流 10、14、16 和 18 和（远程系统 4 中的）位流 22、26、28 和 30 包括用来在中央计算机 82 与远程计算机 84 之间进行通信的数字位流。应该指出，在本发明范围内，位流 10、14、16 和 18 可为（所示）离散信号，也可约束（bundle）成一接口或电缆或多路复分成单一位流。例如，位流 10、14、16 和 18 可构作成（但不限于）一符合 RS-232、并行、火线（IEEE-1394）、通用串行总线（USB）、无线或红外线（IrDA）标准的接口。同样，应该指出，位流 22、26、28 和 30 可为（附图所示）离散信号，也可如上所述约束成一接口或电缆或多路复分成单一位流。

在中央局系统 2 的协商数据接收部 52 和协商数据发送部 54 与远程系统 4 的协商数据接收部 56 和协商数据发送部 50 之间交换与该通信线的状态（例如频率特性、噪声特性、有无分流器等）、该设备的能力和用户和应用业务需求对应的协商数据（例如控制信息）。

本发明硬件部分的基本特征是测试协商模块 46 和 48 所含功能，即测试和协商中央局系统 2、远程系统 4 和通信信道 5 的状态、能力等。实际上，中央局系统 2 和远程系统 4 可有各种各样的结构。例如，外部音频信道 33 的配置不受控制中央局系统 2 的相同实体的控制。同样，通信信道 5 的能力和配置也可各种各样。在所示实施例中，测试协商模块 46 和 48 嵌入在调制解调器 42 和 44 中。但是，测试协商模块 46 和 48 的功能也可与调制解调器 42 和 44 分开独立

实施。在测试协商模块 46 与 48 之间接收和发送的信号用来测试环境本身以及在中央局系统 2 与远程系统 4 之间传送测试结果。

下面说明图 2 中各信号路径的目的，然后说明用来生成这些信号的装置。各频率的具体数值的例子在下文详述。

在所示实施例中，在中央局系统 2 与远程系统 4 之间交换信息的各通信路径使用频分多路复用（FDM）。但是，应该指出，在本发明精神和/或范围内也可使用其他技术（例如但不限于 CDMA、TDMA、扩展频谱等）。

0Hz—4kHz 的频率一般称为 PSTN 音频带。数据通信的某些新通信方法一般使用 4kHz 以上的频谱。容许传输功率的第一频率一般为约 25kHz。但可使用任何频率。在这里，应该指出，使用频率为 34.5kHz 的音频脉冲启动 T1E1 T1.413 ADSL 调制解调器。因此，可能的话，上述协商方法所使用的频谱中应避免使用该频率。

使用成对通信路径，一路径用于从远程系统 4 到中央局系统 2 的上游通信，另一路径用于从中央局系统 2 到远程系统 4 的下游通信。上游协商位由远程系统 4 的协商数据发送部 50 发送，由中央局系统 2 的协商数据接收部 52 接收。下游协商位由中央局系统 2 的协商数据发送部 54 发送，由远程系统 4 的协商数据接收部 56 接收。协商和高速训练一旦完成，中央局系统 2 和远程系统 4 使用高速数据发送部 66 和 70 以及高速数据接收部 72 和 68 进行双工通信。

本发明所有报文使用比方说差分（两进制）移相键控（DPSK）调制用一个或多个载波发送。如发送位为 1，发送点从前点旋转 180°；如发送位为 0，发送点从前点旋转 0°。每一报文前有在任一载波相

位上的一点。下面说明载波的频率和开始载波和报文的调制的过程。

本发明不论在信号交换过程前还是在信号交换过程中都尽力使频谱合适或尽可能无障碍。载波一般选择成：上游和下游路径使用不同载波，避免现存系统激活音频、足以防止互调效应、具有足够间隔等。表 1 示出使用 4.3125kHz 和 4.0kHz 基频的某些合适载波音频集合。

表 1

信号符号	上游频率索引 (N)	下游频率索引 (N)
A43	91725	405664
B43	374553	728896
C43	79	121464
A4	3	5
B4	42834	666776

远程系统 4 分析设备能力、应用要求和信道限制后作出使用何种通信方法的最终决定。

中央局系统 2 收到该最终决定后停止下游协商数据的发送。当远程系统 4 检测到中央局系统 2 的能量（载波）损耗时停止发送上游协商数据。稍迟，该协商通信方法开始其初始化过程。

在启动一高速通信会话时，中央局系统或远程系统发送由对方接收的信号，然后对方发送预定信号、例如一信号交换会话所需信号作出响应。这些信号兼顾半双工或全双工启动过程。这种启动过程的一个例子比方说见作为参考材料包括在此的申请日为 1999 年 12 月 29 的美国专利申请 No.09/473,683。但是，应该指出，在本发明

精神和/或范围内也可使用其他启动过程。该启动过程确立用于信号交换会话的双向通信信道。信号交换会话的其他例子包括但不限于 ITU-T 建议书 V.8、V.8bis 和 G.994.1（原来称为 G.hs）。

该信号交换会话启动后、终止前，用一个或多个事项在 xTU-C 与 xTU-R 之间交换数据。每一事项包括至少一个含有数据和/或请求的报文，然后以一应答报文（或否定应答报文）结束。

该数据包括但不限于设备能力、信道能力、可用工作方式、用户请求、应用请求和业务请求。请求可包括但不限于所请求工作方式、所请求数据率和所请求协议。响应一报文的调制解调器指示接受（用一应答报文）、拒绝（用一否定应答报文）或用一请求报文要求启动不同类型的报文。按照该响应，一调制解调器可启动另一事项或终止该信号交换会话。使用公知技术对一模式选择报文的应答会造成该信号交换会话终止，启动该模式选择报文中所选择的通信方式。

在本发明的下述讨论中，报文使用上述 ITU-T 建议书 G.994.1 所述、表 2 所示帧结构。应该指出，使用两个帧检验序列（FCS）八位字节确定是否错误接受一报文。但是，应该指出，在本发明精神和/或范围内也可使用其他帧结构。

表 2-帧结构

标志	八位字节 1
标志	2
标志（备选）	
标志（备选）	
标志（备选）	
信息字段	
FCS（第一八位字节）	N-2
FCS（第二八位字节）	N-1
标志	N
标志（备选）	
标志（备选）	

表 3 示出这些报文的整个信息字段（见图 2）的组成，包括本发明 RTX 报文。

表 3-整个报文的组成

报文	标识			标准信息	非标准信息
	报文类型和修正（2 个八位字节）	销售商 ID（8 个八位字节）	业务和信道参数	可用调制和协议	$1 + \sum_{i=1}^N (7 + M_i)$ 八位字节
R					

LR					按照需要
L					按照需要
S					按照需要
CK					
AK					
EQ					
TX					

表 4 列出 ITU-T 建议书 G.944.1 中定义的典型报文类型，还增加对本发明新 RTX 报文的支持。表 5 示出修正号的编码方式。检查修正号以确定是否支持 RTX 报文。特别是，如修正号设为 1 或小于 1，则不支持（本发明的）对 ITU-T 建议书 G.944.1 的报文扩展，因此，如收到错误报文，必须使用现有错误恢复技术（例如发送一 NAK-EF 报文后会话终止和全部重起）。为使用 RTX 报文及其本发明的改进重发模式，修正号必须大于 1。

表 4-报文类型字段格式

报文类型	位编号
	87654321
MS	00000000
MR	00000001
CL	00000010
CLR	00000011

ACK (1)	00010000
ACK (2)	00010001
NAK-EF	00100000
NAK-NR	00100001
NAK-NS	00100010
NAK-NU	00100011
REQ-MS	00110100
REQ-MR	00110101
REQ-CLR	00110111
RTX	01000000

表 5-修正号字段格式

修正号	位编号
	87654321
修正 1	00000001
修正 2	00000010

RTX 报文的格式如表 6 所示。

表 6-RTX 帧格式

八位字节内容	八位字节索引号
起始标志	
报文类型 (RTX)	1

修正号	2
上次正确接收的报文 (LCRM)	3
多段帧编号 (MSFN)	4
帧的建议大小 (SFS)	5
帧检验序列 (FCS) (2 个八位字节)	6 7
结束标志	

下面说明图 6 所示各八位字节。

报文类型八位字节包含表 4 所示 RTX 报文类型的特有编号。

修正号八位字节指示发送中事项协议的版本号。该八位字节必须大于 1，以指示这是一新报文类型。表 5 示出各编码值。

上次正确接收报文 (LCRM) 八位字节包含上次正确接收报文的报文类型码。在该实施例中，当该会话中未收到无错报文时该 LCRM 使用 NULL 报文码 (FF_{16})。但是，在本发明精神和/或范围内也可使用其他报文码。

多段帧编号 (MSFN) 八位字节包含一分段成多帧的报文的段索引号。第一段（或一帧所含一报文）的 MSFN 值为 0。该帧所含第二段的 MSFN 值为 1，依此类推。尽管各分段帧不明显编号，但 HSTU-R 和 HSTU-C 通信装置各保持隐含地跟踪 MSFN 值的内部计数器。

帧建议大小 (SFS) 包含向另一方（例如，当中央局系统 2 发送包含 SFS 的 RTX 报文时为远程系统 4；当远程系统 4 发送包含 SFS

的 RTX 报文时为中央局系统 2) 建议另一方随后要发送的报文帧的长度的一值。该八位字节的值编码成:

FF_{16} - 保留

00_{16} -所建议帧大小不变

$00xx\ xxxx_2$ - 帧的大小

应该指出, 上述这些值只是由本发明该实施示例出的一个例子, 在本发明的精神和/或范围内可改变。

在所示实施示例中, 包括 RTX 报文的(启动数据通信的)信号交换事项至少必须遵从下述 4 条规则:

(1) 如一 HSTU-x 收到一错误报文, 则该 HSTU-x 发送一 RTX 报文。上次正确接收报文(LCRM)字段包含上次正确接收报文的类型。多段帧编号(MSFN)八位字节和帧建议大小(SFS)如上所述编码。图 3 示例出一事项, 这在下文说明。

(2) 如一 HSTU-x 收到一错误多段报文, 则多段帧编号(MSFN)字段包含报文段编号。如上所述, 在所示实施示例中, 第一段的 MSFN 值为 0, 第二段的 MSFN 值为 1, 依此类推。尽管分段帧不包含对帧明显编号的字段, 但 HSTU-R(例如远程系统 4)和 HSTU-C(例如中央局系统 2)必须保持所接收的帧的编号的隐含计数。图 4 示例出一事项, 这在下文说明。

(3) 如 HSTU-x 在信号交换会话中未收到一无错报文, 则上次正确接收报文(LCRM)八位字节必须包含 NULL 报文明码。图 5 示例出这样一个会话, 这在下文说明; 以及

(4) 如 HSTU-C 收到一 RTX 报文, 而上次正确接收报文

(LCRM) 设为 NULL, 则 HSTU-C 必须以 NAK-CD 作出响应, 终止 (例如挂机/终止) 会话。图 6 示例出这样一个会话, 这在下文说明。

所示优选实施例中另外还有下述两条规则:

(1) 如一 HSTU-x 相继收到三个 RTX 报文, 该 HSTU-x 必须发送一 NAK-CD 报文终止会话; 以及

(2) 一 RTX 报文不被“应答”。因此, 该事项继续进行, 如同未发送错误报文和 RTX 报文。

在图 3—12 所示例各会话中, 箭头表示成功接收的报文, 而“X”表示收到错误报文。

应该指出, HSTU-x 重发的位的序列不必与它在收到 RTX 报文前在一报文中发送的位的序列完全相同。由于无法预知错误报文类型, 接收 HSTU-x 关于错误帧的内容不应作出任何假定。当接收 HSTU-x 被告知 RTX 后, 它才能按照帧建议大小 (SFS) 八位字节决定缩短报文长度。此外, 知道通信信道将来可能出错, 接收 HSTU-x 可决定改变内容 (或报文类型)。

在用一实施示例出的上述说明中, 总是由 HSTU-R 发送第一报文。但是, 按照本发明, 也可由 HSTU-C 发送第一报文。因此, 应该指出, 在本发明精神和/范围内, 也可由 HSTU-C 发送第一报文。

下面结合图 3—12 说明本发明的使用。在这里, 应该指出, 下述各例只是示例性的, 并不对本发明范围有所限制。

在图 3 所示例子中, HSTU-C 成功接收由 HSTU-R 发送的一 CLR 报文。HSTU-R 然后收到 HSTU-C 发出的一 CL 报文。然后, HSTU-R

向 HSTU-C 发送一 ACK 报文后发送一 MS 报文。尽管 HSTU-R 向 HSTU-C 发送 MS 报文，但 HSTU-C 并非无错接收 MS 报文。由于 HSTU-R 发送的上次正确接收报文为一 ACK 报文，因此 HSTU-C 准备其 LCRM 字段设为该 ACK 报文的码的一 RTX 报文。当 HSTU-R 收到该 RTX 报文时，它确定：ACK 报文正确接收，但随后数据（例如 MS 报文）不正确接收。因此，HSTU-R 重发该 MS 报文。尽管图 3 未示出，但该事项然后使用标准事项规则继续。

图 4 示出 HSTU-R 发送一多段 CLR 报文，每一段由一 ACK (2) 报文应答。第一段隐含编号 0，第二段隐含编号 1，依此类推。HSTU-R 发送的 CLR 报文的第三段并非由 HSTU-C 无任何错误地接收。因此，HSTU-C 准备其 LCRM 设为 CLR 的一 RTX 报文。由于 CLR 报文为一多段报文，因此 MSFN 字段用 1 编码（例如 CLR_1 ），指示该多段报文的第二段为上次正确接收段。当 HSTU-R 收到 RTX 报文时，它确定：第二段（例如 CLR_1 ）是无错接收，但未收到第三段（例如 CLR_2 ）。从而 HSTU-R 重发 CLR 多段报文的第三段（ CLR_2 ）。尽管图 4 未示出，但该事项然后使用标准事项规则继续。

在图 5 所示例子中，HSTU-R 不接收 HSTU-C 发送的第一报文。该事项开始于 HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的 CLR 报文。然后，HSTU-C 向 HSTU-R 发送 CL 报文。但是，HSTU-R 不是无错接收 CL 报文。由于 HSTU-C 没有发送上次正确接收的报文，因此 HSTU-R 准备其 LCRM 字段设为 NULL 码的一 RTX 报文。HSTU-C 收到该 RTX 报文时，它确定：未正确接收过报文。因此，HSTU-C 发送第一报文（例如 CL 报文）。尽管图 5 未示出，但该事项然后使用标准

事项规则继续。

在图 6 所示例子中,该通信信道起初不是无错的。HSTU-R 向 HSTU-C 发送一 CLR 报文,但 HSTU-C 不是无错接收该报文。HSTU-C 发送其 LCRM 设为 NULL 的一 RTX 报文,从而向 HSTU-R 通知该错误。但是,比方说由于通信信道的问题该报文也不是无错的。从而 HSTU-R 没有正确接收该 RTX 报文。因此,HSTU-R 准备其本身的 LCRM 设为 NULL 的 RTX 报文,指示 HSTU-R 未收到 HSTU-C 的任何无错报文。在该实施例中,信道状态此时改进,HSTU-C 无错收到该 RTX 报文。由于该 RTX 报文有一为 NULL 的 LCRM 报文,因此 HSTU-C 确定:其指示它未无错收到 HSTU-R 发送的报文的 RTX 报文(例如图 6 所示第一 RTX (NULL))也不是无错接收。因此,HSTU-C 向 HSTU-R 发送一 NAK-CD 报文而终止该会话。

在图 7 所示例子中,通信信道的质量在一事项中恶化(造成接收两个错误报文),通信信道的质量然后提高,从而使该信号交换会话中后来无错接收报文。HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的 CLR 报文。尽管 HSTU-C 向 HSTU-R 发送一 CL 报文,但 HSTU-R 没有无错接收该报文。由于没有来自 HSTU-C 的上次正确接收报文,因此 HSTU-R 准备其 LCRM 字段设为 NULL 的一 RTX 报文。由于仍存在信道质量恶化问题,HSTU-C 再次无法接收无错报文。因此 HSTU-C 准备并发送其 LCRM 设为 CLR 的一 RTX 报文。由于通信信道的质量此时提高,HSTU-R 收到该 RTX 报文,从而确定:其 RTX (NULL) 报文未无错接收,从而重发其 LCRM 设为 NULL 的 RTX 报文。HSTU-C 收到该 RTX 报文,从而确定:其 CL 未无错接收,从而重

发 CL 报文。尽管图 7 未示出，但该事项然后使用标准事项规则继续。

图 8 示例出一事项，其中，通信信道的质量在该事项中恶化（造成接收三个错误报文），然后通信信道的质量提高，从而使在该信号交换会话中随后无错接收报文。HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的 CLR 报文。尽管 HSTU-C 向 HSTU-R 发送一 CL 报文，但 HSTU-R 不无错接收该报文。由于没有来自 HSTU-C 的上次正确接收报文，因此 HSTU-R 准备其 LCRM 字段设为 NULL 的一 RTX 报文。但是，由于仍存在信道质量恶化问题，HSTU-C 再次无法接收无错报文。因此 HSTU-C 准备并发送其 LCRM 字段设为 CLR 的一 RTX 报文。由于仍存在信道质量恶化问题，HSTU-R 再次无法接收无错报文。HSTU-R 再次准备其 LCRM 字段设为 NULL 的一 RTX 报文。此时，通信信道的质量提高，HSTU-C 收到 HSTU-R 发送的该 RTX 报文，从而确定：其第一 CL 报文未无错接收，从而重发该 CL 报文。尽管图 8 未示出，但该事项然后使用标准事项规则继续。

图 9 示例出使用本发明的一 HSTU-C 与不使用本发明的一 HSTU-R 交互作用的一事项。HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的 CLR 报文。此时，通信信道质量恶化，HSTU-R 不无错接收 HSTU-C 发给 HSTU-R 的一 CL 报文。由于 HSTU-R 不使用本发明，因此使用现有技术。确切说，HSTU-R 准备并发送一 NAK-EF（错误帧）报文后终止该通信会话。由于仍存在信道质量恶化问题，HSTU-C 再次无法收到无错报文。HSTU-C（如上所述，使用本发明）准备并发送其 LCRM 字段设为 CLR 的一 RTX 报文。当 HSTU-C 无法收到

HSTU-R 的响应时，时间超时后 HSTU-C 终止。

在图 10 所示例的一事项中，错误接收一 ACK 报文。HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的一 MS 报文。但是，尽管 HSTU-C 向 HSTU-R 发出一 ACK 报文，但 HSTU-R 未正确接收该报文。由于没有来自 HSTU-C 的上次正确接收报文，因此 HSTU-R 通过准备其 LCRM 字段设为 NULL 的一 RTX 报文作出响应。由于 HSTU-C 确定未正确接收过报文，因此 HSTU-C 重发该 ACK 报文，完成该事项。

在图 11 所示例的一事项中，该事项中间出现两个错误，错误报文之一为 ACK。HSTU-C 成功接收 HSTU-R 发送的 MS 报文。HSTU-C 然后向 HSTU-R 发送一 ACK 报文，但是，由于通信信道的质量恶化，HSTU-R 未正确接收该报文。由于没有来自 HSTU-C 的上次正确接收报文，因此 HSTU-R 准备其 LCRM 字段设为 NULL 的一 RTX 报文。由于仍存在信道质量恶化问题，HSTU-C 再次无法接收无错报文。因此，HSTU-C 准备并发送其 LCRM 字段设为 MS 的一 RTX 报文。由于此时通信信道质量提高，HSTU-R 收到该 RTX 报文，从而确定：其 RTX (NULL) 报文未正确接收，从而重发其 LCRM 字段设为 NULL 的 RTX 报文。HSTU-C 收到该 RTX 报文，从而确定：ACK 报文未正确接收，因此重发 ACK 报文。该事项然后完成。

在图 12 所示例的一事项中，一多段报文的 ACK (2) 错误接收。HSTU-R 发送一多段 CLR 报文，每一段由一 ACK (2) 报文应答。第一段隐含编号 0，第二段隐含编号 1，依此类推。HSTU-R 未正确接收 HSTU-C 发送的第二 ACK (2)。因此，HSTU-R 准备其 LCRM 设为 ACK (2) 的一 RTX 报文。由于该 ACK (2) 报文为一对一多

段报文的应答，因此该 MSFN 字段用 0 编码（例如 ACK (2)₀），指示该多段报文的第一 ACK (2) 为上次正确接收的段。当 HSTU-C 收到该 RTX 报文时，它确定：第一段（例如 ACK (2)₀）无错接收，但未收到第二 ACK (2)（例如 ACK (2)₁）。因此，HSTU-C 重发第二 ACK (2)（例如 ACK (2)₁）。HSTU-R 然后发送该 CLR 报文的第三段（例如 CLR₂）而继续该事项。尽管图 12 未示出，但该事项然后使用标准事项规则继续。

上述说明只是示例性的，决不能看作对本发明有所限制。尽管以上结合示例性实施例说明了本发明，但应该指出，本文中使用的词语只是示例性而非限制性的。只要不背离本发明的范围和精神，不管是在当前给出的权利要求还是修改权利要求的范围内，可对本发明的各个方面作出种种改动。尽管以上结合特别装置、材料和实施例说明了本发明，但本发明不限于本文所公开的细节；而是，在后附权利要求的范围内，本发明可扩展到所有功能相当的结构、方法和应用。例如，尽管以上结合 ITU-T 建议书 G.994.1 定义的 xDSL 过程说明了本发明，但本发明并不限于使用于该过程，而同样可用于其他过程，例如但不限于 ITU-T 建议书 V.8 和 V.8bis。可用专用硬件实施本发明方法，包括但不限于应用专用集成电路、可编程逻辑阵列和用来实施本文所述方法的其他硬件装置。但应该指出，也可用一计算机执行的软件（例如软件调制解调器）实施本发明。此外，也可使用包括但不限于分布式处理技术或元件/对象分布式处理技术、并行处理技术或虚拟机处理技术实施本文所述方法。此外，尽管本说明书结合特殊标准和协议说明了在各实施例中实施的元件

和功能，但本发明并不限于这些标准和协议。用于互连网和其他包交换网络传输的标准（例如 TCP/IP、UDP/IP、HTML、SHTML、DHTML、XML、PPP、FTP、SMTP、MIME）；外围设备控制（IrDA；RS232C；USB；ISA；ExCA；PCMCIA）和公共电话网络（ISDN、ATM、xDSL）代表着现有技术的例子。这些标准不时被更快或更有效的具有相同功能的等同物取代。具有相同功能的替代标准和协议应被看成等同物。

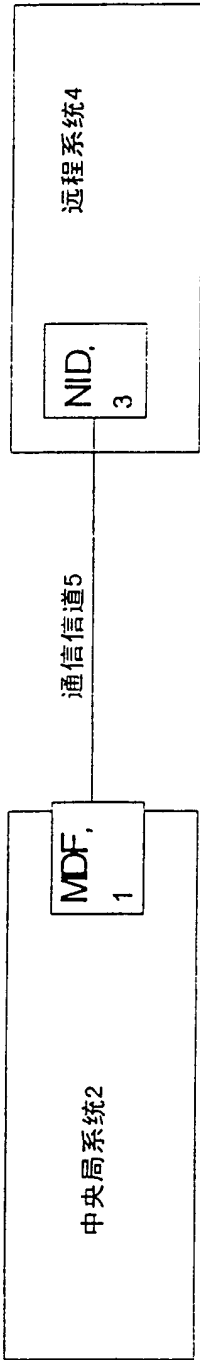


图1

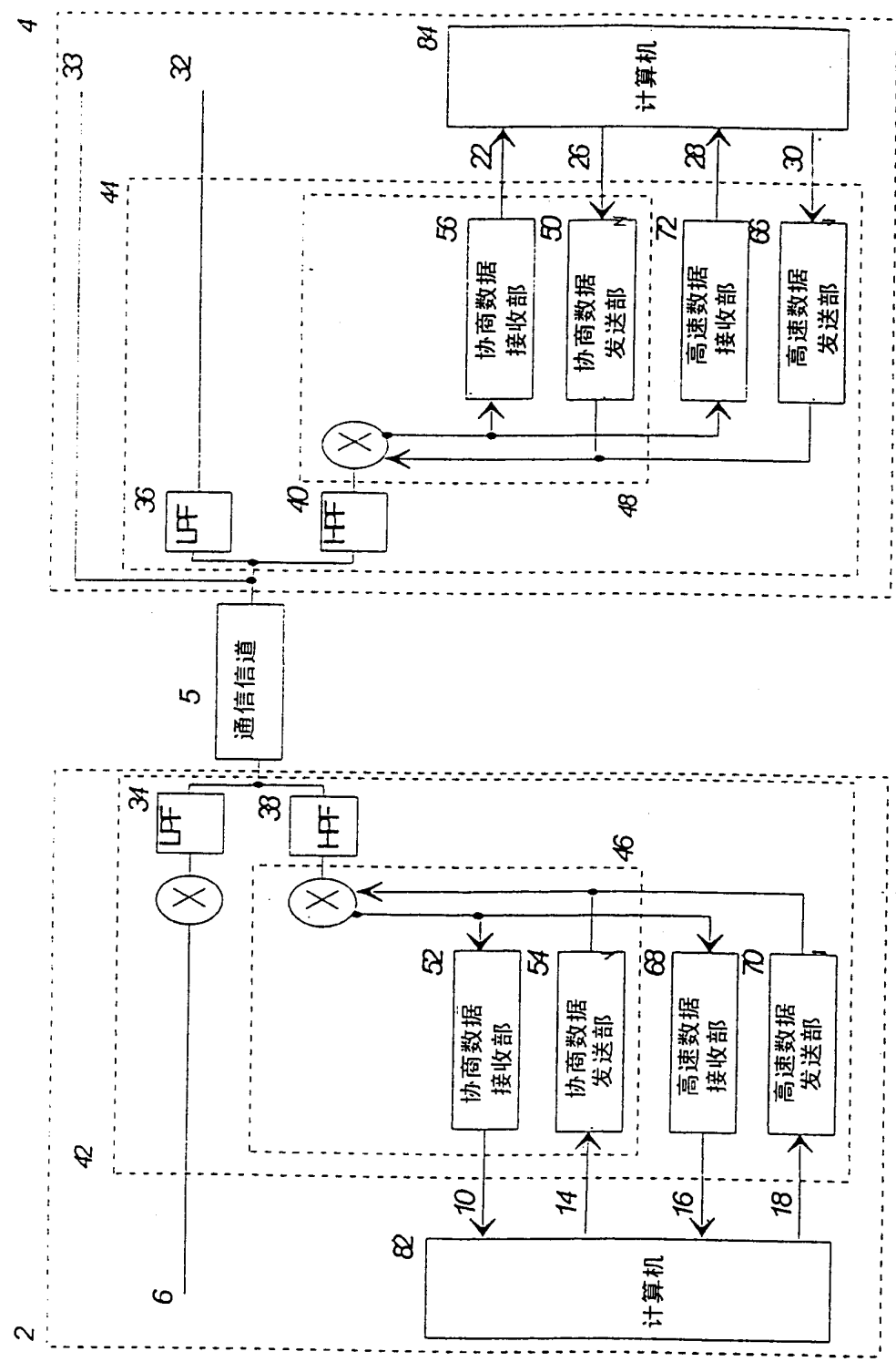


图2

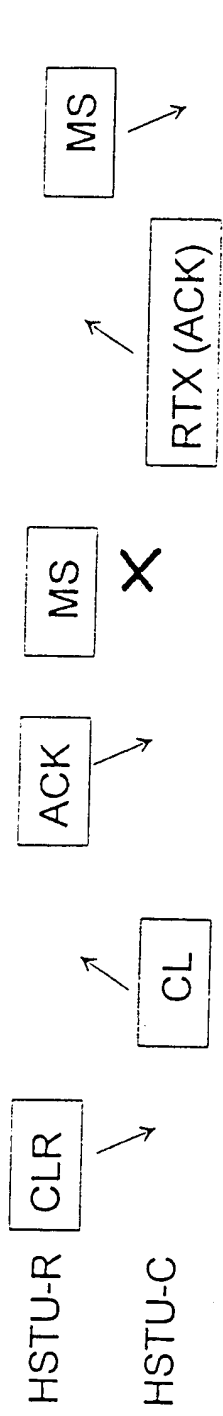


图3

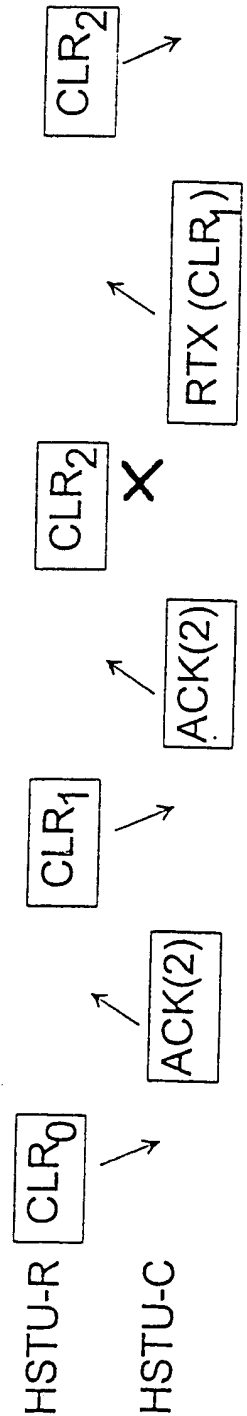


图4

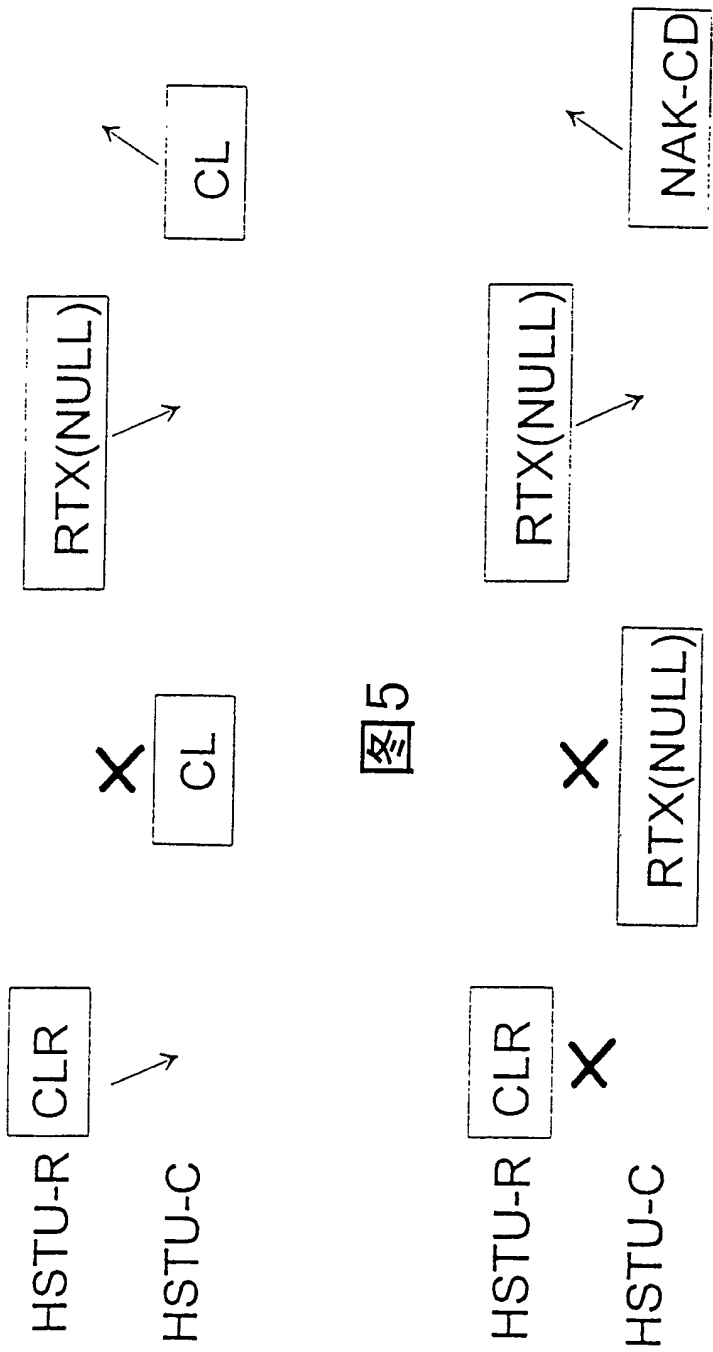


图5

图6

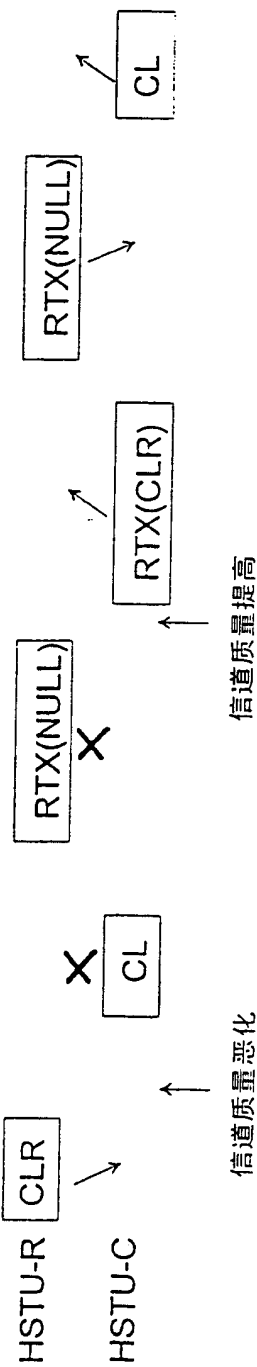


图7

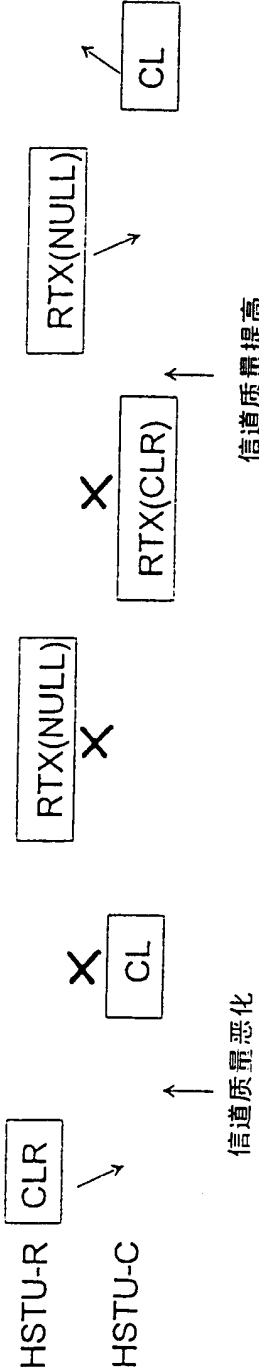


图8

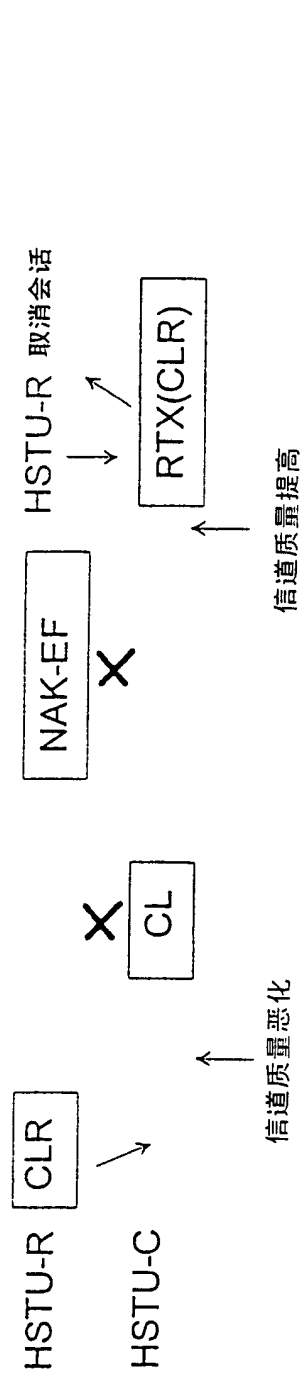


图9

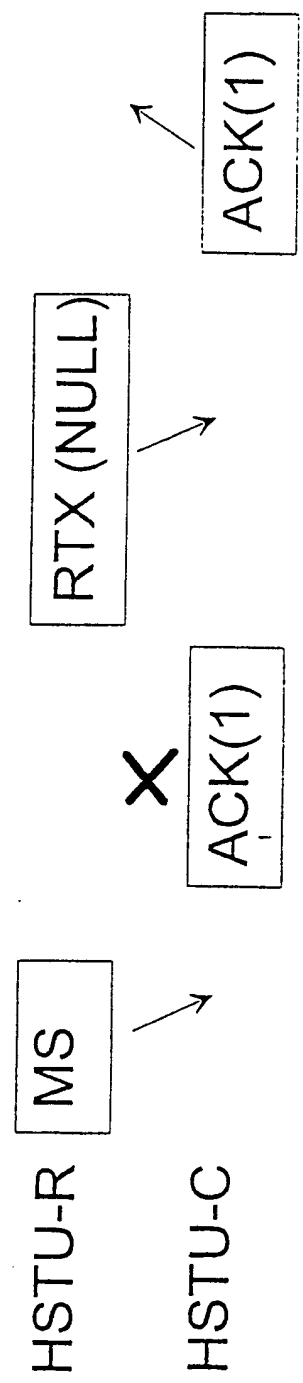


图10

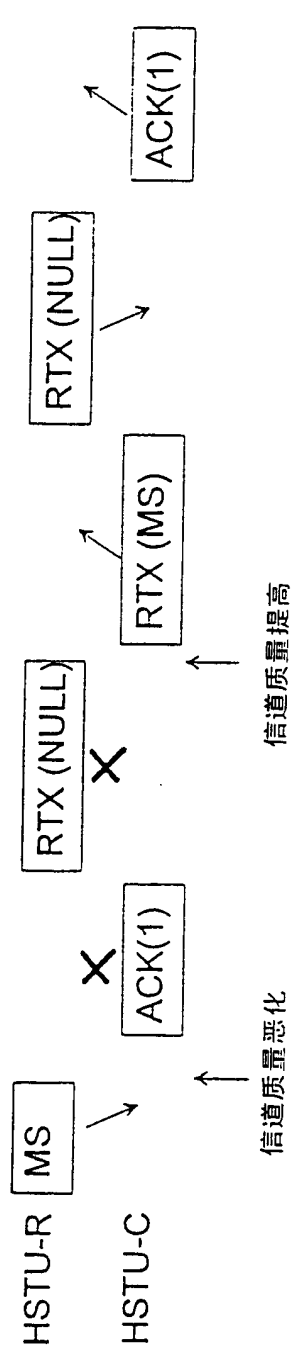


图11

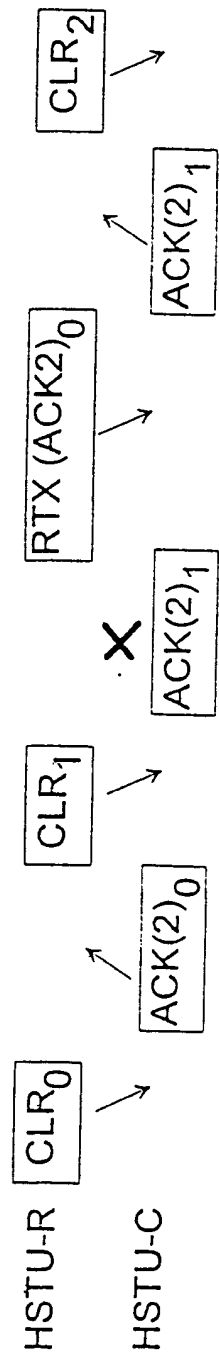


图12