



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00800784.5

[45] 授权公告日 2005年6月1日

[11] 授权公告号 CN 1204697C

[22] 申请日 2000.5.4 [21] 申请号 00800784.5

[30] 优先权

[32] 1999. 5. 5 [33] US [31] 60/132,702

[32] 1999. 5. 26 [33] US [31] 60/136,333

[32] 1999. 7. 30 [33] US [31] 60/146,140

[32] 1999. 10. 18 [33] US [31] 60/159,588

[32] 1999. 10. 29 [33] US [31] 60/162,150

[32] 1999. 12. 3 [33] US [31] 60/168/628

[86] 国际申请 PCT/US2000/040019 2000.5.4

[87] 国际公布 WO2000/067385 英 2000.11.9

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.5

[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 石贤敏

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

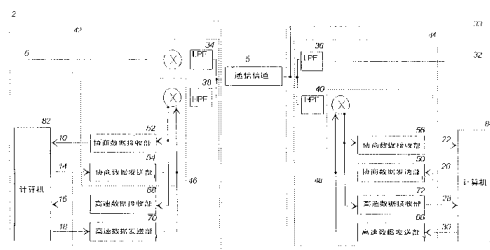
代理人 韩宏

权利要求书9页 说明书75页 附图17页

[54] 发明名称 利用功率控制测量激活多个 xDSL 调制解调器

[57] 摘要

在通信链路(5)初始化时确定传输参数的装置和方法。通信启动装置(4)包括参数指示装置(50)、测量接收部(72)、参数接收装置(56)、测量发送部(66)和选择装置。该参数指示装置(50)发送可为通信应答装置(2)使用的的第一传输参数。该测量接收部(72)响应所发送的第一传输参数接收由该通信应答装置(2)发送的第一信号。该参数接收装置(56)接收由该通信应答装置(2)发送的第二传输参数。该测量发送部(66)用来响应所接收第二传输参数向该通信应答装置(2)发送第二信号。该选择装置响应所述所接收第二信号发送可为所述通信应答装置(2)使用的功率电平参数。



1、一种在一通信链路初始化的同时确定 xDSL 传输参数的装置，包括：

与一通信启动装置相联的参数指示装置，它把可为一通信应答装置使用的第二传输参数发送给所述通信应答装置；

与该通信启动装置相联的测量接收部，它响应所述第二传输参数接收由所述通信应答装置发出的第二信号；以及

与该通信启动装置相联的结果指示装置，它在建立高速 xDSL 通信之前，把测量结果发送给该通信应答装置，以据此执行建立高速 xDSL 链路的过程。

2、按权利要求 1 所述的装置，其中所述通信启动装置进一步包括：

参数接收装置，它从所述通信应答装置接收可为所述通信启动装置使用的第二传输参数；以及

测量传输部，它响应所收到第二传输参数把第二信号传送给所述通信应答装置。

3、按权利要求 2 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一个参数指示装置，该参数指示装置把可为所述通信启动装置使用的所述第二传输参数传送给所述通信启动装置。

4、按权利要求 1 所述的装置，其中所述第二传输参数与该通信链路的功率电平、频率带宽、持续时间和载波密度中的至少一个有关。

5、按权利要求 1 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一接收所发送信号的测量接收部，所述通信启动装置和所述通信应

答装置可在各自的测量接收部之间交换信息。

6、按权利要求 2 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一个参数指示装置，该参数指示装置把可为所述通信启动装置使用的所述第二传输参数传给所述通信启动装置。

7、按权利要求 2 所述的装置，其中所述第一传输参数与该通信链路的功率电平、频率带宽、持续时间和载波密度中的至少一个有关。

8、按权利要求 2 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一接收所发送信号的测量接收部，所述通信启动装置和所述通信应答装置可在各自的测量接收部之间交换信息。

9、一种在一通信链路初始化的同时确定 xDSL 传输参数的装置，包括：

与一通信启动装置相联的参数接收装置，它从一通信应答装置接收可为所述通信启动装置使用的传输参数；

与所述通信启动装置相关联的测量发送部，它响应所收到的传输参数把信号发送给所述通信应答装置，

与该通信启动装置相联的结果接收装置，它在建立高速 xDSL 通信之前，从该通信应答装置接收测量结果，以据此执行建立高速 xDSL 链路的过程。

10、按权利要求 9 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一把可为所述通信启动装置使用的所述传输参数发送给所述通信启动装置的参数指示装置。

11、按权利要求 9 所述的装置，其中所述传输参数与该通信链路的功率电平、频率带宽、持续时间和载波密度中的至少一个有关。

12、按权利要求 9 所述的装置，其中所述通信应答装置进一步包括一接收所发送信号的测量接收部，所述通信启动装置和所述通信应答装置在各自的测量接收部之间交换信息。

13、一种使用所确定量的传输功率建立握手通信链路的装置，包括：

与一通信启动装置相关联的参数指示装置，它把可为一通信应答装置使用的第一传输参数传给所述通信应答装置；

与所述通信启动装置相关联的测量接收部，它响应所述第一传输参数接收由所述通信应答装置发出的第一信号；以及

与所述通信启动装置相关联的选择装置，它响应所述所发送的第一信号把可为所述通信应答装置使用的功率电平参数发送给所述通信应答装置，所述选择装置传送用于之后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的信息。

14、按权利要求 13 所述的装置，进一步包括：

与所述通信启动装置相关联的参数接收装置，它从所述通信应答装置接收可为所述通信启动装置使用的第二传输参数；

与所述通信启动装置相关联的测量发送部，它响应所述第二传输参数把第二信号发送给所述通信应答装置；以及

与所述通信应答装置相关联的选择装置，它响应所发送的第二信号把可为所述通信启动装置使用的功率电平参数发送给所述通信启动装置。

15、按权利要求 13 所述的装置，进一步包括：

与所述通信启动装置相关联的配置装置，它响应所述所发送功率

电平参数设定所述通信启动装置所使用的功率电平传输特性。

16、按权利要求 13 所述的装置，其中所述功率电平参数与该通信链路的频率带宽、持续时间和载波密度中至少之一有关。

17、按权利要求 13 所述的装置，其中所述通信启动装置和所述通信应答装置在选择了所述功率电平参数后执行通信链路启动过程。

18、一种使用所确定量的传输功率建立握手通信链路的装置，包括：

与一通信启动装置相关联的参数接收装置，它从一通信应答装置接收可为所述通信启动装置使用的传输参数；

与一通信启动装置相关联的测量发送部，它响应所述传输参数把信号发送给一通信应答装置的测量接收部；以及

与所述通信应答装置相关联的选择装置，它响应所述 xDSL 所发送信号把可为所述通信启动装置使用的功率电平参数发送给所述通信启动装置，所述选择装置传送用于之后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的信息。

19、按权利要求 18 所述的装置，进一步包括：

与所述通信启动装置相关联的配置装置，它响应所述所发送功率电平参数设定所述通信启动装置所使用的功率电平传输特性。

20、按权利要求 18 所述的装置，其中所述功率电平参数与该通信链路的频率带宽、持续时间和载波密度中至少之一有关。

21、按权利要求 18 所述的装置，其中所述通信启动装置和所述通信应答装置在选择所述功率电平参数后执行通信链路启动过程。

22、一种在建立握手通信链路时确定使用的传输功率量的方法，

包括：

由通信启动装置向一通信应答装置发送一功率测量信号；

由该通信应答装置确认收到该功率测量信号，然后向该通信启动装置发送所收到功率测量值；

该通信应答装置向该通信启动装置指示通信启动装置的传输特性；以及

该通信启动装置在随后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的传输中使用从通信应答装置接收的传输特性。

23、按权利要求 22 所述的方法，进一步包括：

该通信应答装置向该通信启动装置发送一建议该通信应答装置所要接收的功率测量信号的特性的信号。

24、按权利要求 22 所述的方法，进一步包括：

在指示该传输特性后启动通信链路启动过程。

25、按权利要求 22 所述的方法，其中启动、参数、结果和确认至少之一用数字报文发送。

26、按权利要求 25 所述的方法，进一步包括：

在发送功率测量信号的同时发送数字报文的至少一部分。

27、一种在建立握手通信链路时确定所要使用的依赖于频率的传输功率量的方法，包括：

由通信启动装置向一通信应答装置发送其特性依赖于频率的一功率测量信号；

由该通信应答装置向该通信启动装置指示该通信启动装置的依赖于频率的传输特性；以及

由该通信启动装置在其后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的传输中使用从该通信应答装置接收的该依赖于频率的传输特性。

28、按权利要求 27 所述的方法，进一步包括：

由该通信应答装置向该通信启动装置发送依赖于频率的所接收功率测量值。

29、按权利要求 27 所述的方法，进一步包括：

该通信应答装置向该通信启动装置发送一建议由该通信应答装置所要接收的功率测量信号的依赖于频率的特性的信号。

30、按权利要求 27 所述的方法，进一步包括：

在选择依赖于频率的功率电平参数后启动通信链路启动过程。

31、按权利要求 27 所述的方法，其中启动、参数、结果和确认至少之一用数字报文发送。

32、按权利要求 31 所述的方法，进一步包括：

在发送功率测量信号的同时发送数字报文的至少一部分。

33、一种在建立 xDSL 通信链路时确定使用的传输功率量的方法；包括：

从一通信启动装置向一通信应答装置发送一功率测量信号，该功率测量信号以预定功率电平发送；

以递增的更高功率电平再次发送该功率测量信号，直到通信应答装置发出一个表示已充分收到该功率测量信号的信号；以及

响应表示已充分收到该功率测量信号的信号设定用来在通信启动链路和通信应答装置之间利用选定的 xDSL 标准和传输参数建立通

信链路启动过程的发送功率电平。

34、按权利要求 33 所述的方法，其中设定一发送功率电平包括同时在该通信启动装置和该通信应答装置中设定该发送功率电平。

35、按权利要求 33 所述的方法，进一步包括：

在设定该发送功率电平后启动通信链路启动过程。

36、按权利要求 33 所述的方法，其中所发送功率测量信号包括一协商和控制信道上在该通信启动装置与该通信应答装置之间交换的编码数字报文。

37、按权利要求 33 所述的方法，其中以预定时间间隔、以递增的更高功率电平再次发送该功率测量信号。

38、按权利要求 37 所述的方法，其中该预定时间间隔约为 200ms。

39、按权利要求 33 所述的方法，其中以递增的更高功率电平再次发送该功率测量信号包括以预定增量提高该功率测量信号电平。

40、按权利要求 39 所述的方法，其中该预定增量约为 2dB。

41、一种在一握手通信链路的握手过程中测量依赖于频率的功率的装置，包括：

与一通信启动装置相关联的指示装置，它向一通信应答装置发送可为所述通信应答装置使用的频带传输参数；

与一通信启动装置相关联的测量发送部，它向一通信应答装置的一测量发送部发送其功率电平随频带而变的第一信号；以及

与所述通信启动装置相关联的测量接收部，它接收由所述通信应答装置的一测量发送部发出的其功率电平随频带而变的第二信号，响应所述所发送的第一信号接收所述第二信号，从而在其后利用选定的

xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程。

42、按权利要求 41 所述的装置，进一步包括：

一频带传输装置，它用一平直滤波器、一斜率滤波器和一 b-条形滤波器中至少之一构形所述第一信号。

43、按权利要求 41 所述的装置，其中所发送第一信号经参数化模板处理。

44、按权利要求 43 所述的装置，其中所述参数化模板处理使得增益呈非线性。

45、按权利要求 41 所述的装置，其中所述频带的每一频带使用一滤波器模板。

46、一种在一握手通信链路初始化过程中建立通信传输参数的方法，包括：

由一通信启动装置发送具有用于下游功率测量序列的参数的第一数字报文；

由一通信应答装置发送具有用于上游功率测量序列的参数的第二数字报文，还包括与所述第二数字报文的参数相同的第一数字报文的参数；

该通信启动装置发送确认这些参数和由该通信应答装置选择的一模式的第三数字报文；

该通信启动装置发送一使用所述第二数字报文中的参数的功率测量信号；

该通信应答装置发送使用所述第一数字报文中的参数的功率测量信号；

该通信启动装置发送第四数字报文，该第四数字报文包含由通信应答装置发送的功率测量信号的结果和所需功率减小电平；

该通信应答装置发送第五数字报文，该第五数字报文包含由通信启动装置发送的功率测量信号的结果和所需功率减小电平；

在该通信启动装置与该通信应答装置之间交换最终工作特性，以选择和/或确认该通信启动装置和该通信应答装置的一模式；以及，

开始该通信启动装置和该通信应答装置的一训练会话以建立具有选定的 xDSL 标准和传输参数的通信链路。

47、按权利要求 46 所述的方法，其中该通信启动装置的发送包括由一 xTU-R 通信装置进行的发送；由一通信应答装置进行的发送包括由一 xTU-C 通信装置进行的发送。

48、按权利要求 46 所述的方法，其中所述交换最终工作特性包括在该通信启动装置与该通信应答装置之间交换最终工作特性，以选择和确认该通信启动装置和该通信应答装置的模式。

利用功率控制测量激活多个 xDSL 调制解调器

技术领域

本发明涉及包括握手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;特别涉及提供手段来加强选择测量过程和加强报告这些测量过程的结果的装置和方法。

背景技术

定义

在下面整个讨论中使用下述定义:

激活站 - 开始激活 xDSL 业务的 DTE、DCE 和其他有关终端设备;

应答站 - 回答 PSTN (GSTN) 上一呼叫的 DTE、DCE 和其他有关终端设备;

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;

CAT3 - 测试并干净地发送达 16MHz 通信的电缆线路和电缆线路元件。用于每秒 10 兆比特的音频和数据/LAN 业务;

CAT5 - 测试清楚发送达 100MHz 通信的电缆线路和电缆线路元件;

通信方法 - 有时称为调制解调器、调制、线路码等的通信形式;

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;

初始化信号- 启动一初始化过程的信号;

启动站- 启动一启动过程的 DTE、DCE 和其他有关终端设备;

无效帧 - 标志之间少于 4 的八位字节的帧,透明八位字节除外;

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，形成至客户站的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有效通信连接；

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；

电话模式 - 把声音或其他音频（而不是经调制的负载信息的报文）选作通信方法的工作方式；

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- 确认报文；

ADSL-非对称数字用户专用线；

CCITT - 国际电报电话咨询委员会；

CDSL- 客户数字用户线；

DSL- 数字用户线；

FSK- 移频键控；

GSTN - 通用转接电话网（同 PSTN）

HDSL- 高位率数字用户专用线；

HSTU-C - xDSL 中央终端单元（xTU-C）的握手部；

HSTU-R - xDSL 远程终端单元（xTU-R）的握手部；

ISO - 国际标准化组织；

ITU-T - 国际通信联盟-远程通信标准部；

NAK - 否定确认报文；

NTU - 网络终端单元（客户站端）；

PBO - 功率补偿；

PME - 功率管理交换；

PMM - 功率测量调制；

PMMS - 功率测量调制会话；

POTS - 普通老式电话业务；

PSD - 功率谱密度；

PSTN - 公共交换电话网络；

RADSL - 速率自适应 DSL；

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 的中央终端单元；以及

xTU-R - xDSL 的远程终端单元。

各种 xDSL 方案的重要功能之一是精确控制一特定 xDSL 线路上所使用的传输功率量。由于用于 xDSL 的每一本地环路具有其独有的参数、例如衰减、干扰、串音等等，因此在把大量功率盲目传入该环路中前需要精确测量这些参数。迄今为止，各 xDSL 方案使用其程度各异的专有功率测量和控制方法。

此外，现有功率控制测量过程一般在 xDSL 调制启动后使用，结果已有大量功率被传输。

因此，需要有可加强选择测量过程并加强报告这些测量过程的结果的装置和方法，以便减少用来传输数据的传输功率量。

ITU-T 提出了在音频带信道上初始化数据通信的若干方法。已出版如下三个建议书，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 ”，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 ”, 1996 年 8 月出版; 以及

3) 建议书 G. 994. 1, 题目为“Handshake Procedures For Digital Subscriber Line (DSL) Transceivers”, 1999 年 6 月出版。

应该指出, 文件 (3) 是 1999 年 3 月出版的临时文件 MA-006 的审定版。

发明内容

因此, 本发明的一个目的是提供一种可用于所有 xDSL 方案的统一功率测量过程。本发明的另一个目的是在选择具体 xDSL 方案前执行该统一功率测量过程。本发明过程可作为例如但不限于申请日为 1998 年 12 月 21 日的美国专利申请 No. 09/217, 556 和/或申请日为 1999 年 3 月 31 日的美国专利申请 No. 09/281, 813 和/或 1999 年 6 月出版的 ITU-T 建议书 G. 994. 1 所示 xDSL 握手和选择过程的一种扩充来实施。由于功率控制和测量过程与 xDSL 选择过程相结合, 因此可根据功率测量结果更精确选择 xDSL 调制模式。本发明还可在一数据传输模式中更精确确定依赖于频率的最小传输频率。

按照本发明的一个目的, 公开一种在一通信链路初始化时确定 xDSL 传输参数的装置, 包括: 与一通信启动装置相联的参数指示装置把可为一通信应答装置使用的第一传输参数传给该通信应答装置; 响应该第一传输参数, 与该通信启动装置相联的测量接收部接收由该通信应答装置发出的第一信号; 以及与该通信启动装置相联的结果指示装置, 它在建立高速 xDSL 通信之前, 把测量结果发送给该通信应答装置, 以据此执行建立高速 xDSL 链路的过程。

按照本发明的一个优点，该通信启动装置还包括一接收从通信应答装置发出的、可为通信启动装置使用的第二传输参数的参数接收部和一响应所收到第二传输参数把第二信号传给通信应答装置的测量发送部。

按照本发明的一个特征，通信应答装置此外包括一把可为通信启动装置使用的第二传输参数传给所述通信启动装置的参数指示部。应该指出，第一传输参数与该通信链路的功率电平、频率带宽、持续时间和载波密度中的至少一个有关。

按照本发明的另一个特征，通信应答装置还包括一接收所发送信号的测量接收部，从而通信启动装置和通信应答装置可在各自的测量接收部之间交换信息。

按照本发明的另一个目的，公开一种在一通信链路初始化时确定 xDSL 传输参数的装置，包括：与一通信启动装置相联的参数接收装置接收可为该通信启动装置使用的传输参数；与该通信启动装置相联的测量发送部响应所收到的传输参数把信号发送给该通信应答装置；与该通信启动装置相联的结果接收装置，它在建立高速 xDSL 通信之前，从该通信应答装置接收测量结果，以据此执行建立高速 xDSL 链路的过程。

按照本发明的一个优点，通信应答装置也包括一把可为通信启动装置使用的传输参数发送给通信启动装置的参数指示装置。这些传输参数与该通信链路的功率电平、频率带宽、持续时间和载波密度中的至少一个有关。

按照本发明的另一个优点，通信应答装置也包括一接收所发送信

号的测量接收部,通信启动装置和通信应答装置在各自的测量接收部之间交换信息。

本发明的另一个目的是公开一种使用一定量传输功率建立握手通信链路的装置,包括:与一通信启动装置相联的参数指示装置把可为一通信应答装置使用的第一传输参数传给该通信应答装置;响应该第一传输参数,与该通信启动装置相联的测量接收部接收由该通信应答装置发出的第一信号;然后,与通信启动装置相联的选择装置把可为通信应答装置使用的功率电平参数发送给通信应答装置,所述选择装置传送用于之后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的信息。

本发明的一个优点是,与该通信启动装置相联的参数接收装置接收从该通信应答装置发出、可为该通信启动装置使用的第二传输参数。与该通信启动装置相联的测量发送部把第二信号发送给该通信应答装置,以及与通信应答装置相联的选择装置把可为通信启动装置使用的功率电平参数发送给通信启动装置。

本发明的另一个优点是包括与通信启动装置相联的配置装置。该配置装置响应所发送功率电平参数设定通信启动装置所使用的功率电平传输特性。本发明的另一个优点是,通信启动装置和通信应答装置在选择功率电平参数后执行通信链路启动过程。

本发明的另一个目的涉及一种使用预定量传输功率建立握手通信链路的装置,包括:与一通信启动装置相联的参数接收装置接收从一通信应答装置发出、可为该通信启动装置使用的传输参数;与一通信启动装置相联的测量发送部响应这些传输参数把信号发送给一通

信应答装置的测量接收部；以及与通信应答装置相联的选择装置把可为通信启动装置使用的功率电平参数发送给通信启动装置，所述选择装置传送用于之后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的信息。

还可用于与该通信启动装置相联的配置装置设定所使用的功率电平传输特性。本发明的一个特征是，通信启动装置和通信应答装置在选择功率电平参数后执行通信链路启动过程。

本发明的另一个目的涉及一种确定在建立握手通信链路时所使用的传输功率量的方法，包括：一通信启动装置把一功率测量信号发送给一通信应答装置；该通信应答装置确认收到该功率测量信号后把所收到的功率测量值发送给通信启动装置；该通信应答装置向通信启动装置指示通信启动装置的传输特性；然后通信启动装置在其后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的传输中使用从该应答装置收到的传输特性。

通信应答装置还可向通信启动装置发送一信号，建议由通信应答装置接收的功率测量信号的传输特性。也可在指示传输特性后启动通信链路启动过程。

按照本发明的一个特征，启动、参数、结果和应答中的至少一个用数字报文发送。此外，可在发送功率测量信号的同时发送数字报文的至少一部分。

按照本发明的另一个目的，公开了一种确定在建立握手通信链路时所使用的依赖于频率的传输功率量的方法，按照该方法，一通信启动装置向一通信应答装置发送其特性依赖于频率的一功率测量信号；

该通信应答装置向该通信启动装置指示通信启动装置的依赖于频率的传输特性；该通信启动装置然后在其后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程的传输中使用从通信应答装置收到的依赖于频率的传输特性。

按照本发明的一个特征，通信应答装置向通信启动装置发送所收到的依赖于频率的功率测量值。

按照本发明的另一个特征，通信应答装置向通信启动装置发送一信号，建议由通信应答装置接收的功率测量信号的依赖于频率的传输特性。

本发明的另一个目的涉及一种确定在建立 xDSL 通信链路时使用的传输功率量的方法，包括：在一通信启动装置向一通信应答装置发送一功率测量信号时，以预定功率电平发送该功率测量信号；该功率测量信号然后以比方说 200ms 的预定时间间隔以递增的更高功率电平（例如 2db 增量）再次发送，直到通信应答装置发出一表示已充分收到该功率测量信号的信号；然后响应该表示已充分收到功率测量信号的信号，设定在通信启动装置与通信应答装置之间利用选定的 xDSL 标准和传输参数建立通信链路启动过程的发送功率电平。

按照本发明的一个特征，可在设定该传输功率电平参数后启动通信链路启动过程。应该指出，所发送的功率测量信号可编码成在通信启动装置与通信应答装置之间交换的一协商和控制信道上的数字报文。

本发明的另一个目的涉及一种在握手通信链路的握手过程中测量依赖于频率的功率的装置，包括：与一通信启动装置相联的指示装

置向一通信应答装置发送（可为该通信应答装置使用的）频带传输参数；与一通信启动装置相联的测量发送部（向一通信应答装置的测量发送部）发送第一信号，使得功率电平随频带而变；该通信启动装置的一测量接收部接收第二信号，，从而在其后利用选定的 xDSL 标准和传输参数执行通信链路启动过程，其中，该功率电平随由该通信应答装置的一测量发送部发出的频带而变，响应所发送的第一信号接收该第二信号。

按照本发明的一个特征，第一信号由一频带传输装置构形（shape），该装置用一平直滤波器、一斜率滤波器和一 b-条形滤波器中至少之一对第一信号构形。本发明的另一个特征是，所发送的第一信号可作参数化模板处理，使增益呈非线性。

还公开了在一握手通信链路初始化过程中建立通信传输参数的方法，包括：由一通信启动装置（例如一 xTU-R）发送其参数用于下游功率测量序列的第一数字报文；由一通信应答装置（例如一 xTU-C）发送其参数用于上游功率测量序列的第二数字报文，还包括所述第一数字报文的所述参数与所述第二数字报文的参数大致相同；由该通信启动装置发送应答这些参数和由该通信应答装置选择的一模式的第三数字报文；由该通信启动装置发送一使用这些参数的功率测量信号；由该通信应答装置发送该使用这些参数的功率测量信号；由该通信启动装置发送第四数字报文，该第四数字报文包含由通信应答装置发送的功率测量信号的一结果和所需功率减小电平；由该通信应答装置发送第五数字报文，该第五数字报文包含由通信启动装置发送的功率测量信号的一结果和所需功率减小电平；在该通信启动装置与该通

信应答装置之间交换最终工作特性，以选择和/或确认该通信启动装置和该通信应答装置的一模式；以及，开始该通信启动装置和该通信应答装置的一训练会话以建立具有选定的 xDSL 标准和传输参数的通信链路。

附图说明

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 为一使用按照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 示出一使用本发明新报文类型和事务的功率管理交换 (PME) 全双工事务；

图 4 示出一使用本发明新报文类型和事务的功率管理交换 (PME) 半双工事务；

图 5 示出使用具有测量信号预定参数集合的现有报文和事务的本发明一功率测量调制会话 (PMMS)；

图 6 示出使用具有测量信号明确请求参数的现有报文和事务的 PMMS 会话；

图 7 示出使用现有报文和事务的 PMMS 会话，其中，具有预定参数集合的测量信号从低功率递增至高功率；

图 8 示出使用现有报文和事务的 PMMS 会话，其中，测量信号使用测量信号的明确请求参数从一低功率递增至一高功率；

图 9 示出使用一从现有功率补偿 (PBO) 报文和事务导出的 MR-P 报文的 PMMS 会话;

图 10 示出使用一从现有报文和事务导出的 MR-P 报文的 PMMS 会话的又一例, 其中, 发送信号用于 PBO 测量;

图 11 为结合本发明的一 xDSL 远程终端单元 (HSTU-R) 的握手部的状态图;

图 12 为实施本发明的一 xDSL 中央终端单元 (HSTU-C) 的握手部的状态图;

图 13 示出与 PMMS 会话有关的信号分成多个频带;

图 14 示出对一频带的发送频谱构形的平直模板;

图 15 示出对一频带的发送频谱构形的斜率模板; 以及

图 16 和 17 示出一对一频带的发送频谱构形的 B-条形模板。

具体实施方式

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。

下面结合一种新报文、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各优选实施例。这一新报文类型或会话称为功率测量调制会话 (PMMS) 和/或“功率管理交换” (PME)。

PMMS/PME 使用数字报文启动和配置信号用于测量通信装置功率、报告测量结果和/或设定其后传输的功率传输参数。

使用 PMMS 和/或 PME 报文和过程的功能和方法同样适用于 ITU-T 建议书 G994.1 以外的握手过程，例如但不限于 ITU-T 建议书 V.8 和 V.8bis。

下面详细说明实施本发明的握手过程。按照本发明，如图 1 所示，一数据通信包括经一通信信道 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 数据传输系统的详细方框图。该通信系统代表一典型安装，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”该共同方框 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。

测试协商模块 46 包括一协商数据接收部 52 和一协商数据发送部 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。

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，信道 6 包括在现有音频带（例如 0Hz—约 4kHz）中与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,也可打包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,也可如上所述打包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)。

图 2 数据通信系统的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 的结构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 的能力和结构也可各种各样。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。

在图 2 所示通信系统中，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（bit）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。

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。

不论在握手过程前还是在握手过程中都采用更大的长度以便尽力使频谱合适（例如尽可能无障碍）。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	37 4553	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、例如一握手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。该启动过程建立用于握手会话的双向通信信道。握手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）。

该握手会话启动后、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，然后以一确认报文（或否定确认报文）结束。

这些报文包括但不限于模式选择、能力交换、延迟请求、功率管理过程请求及其结果。

响应一报文的单元指示接受（用一确认报文）、拒绝（用一否定确认报文）或用一请求报文要求启动不同类型的报文。按照该响应，一方可启动另一事项或终止该握手会话。对一模式选择报文的确认造成该握手会话终止，然后使用公知技术启动该模式选择报文所选择的通信方式。

在本发明的下述讨论中，报文使用上述 ITU-T 建议书 G. 994. 1 所述帧结构。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。

这些报文的信息内容必需以一致、可测量和可扩展方式编码，以提高设备的彼此协作性和与未来设备和业务的兼容性。现有技术（例如 V. 8、V. 8bis）提供握手数据的组织和格式的一般例子。xDSL 调制解调器的握手还需要传输变量和多分辨率参数之类新数据类型。表 2-4 例示出编码方案。参数的具体名称和编码决定于所使用的高速通信系统。

表 2 示出小整数变量的编码格式。

表 2 - 段号八位字节

段 Npar (3) s	87	6	5	4	3	2	1
终端未规定	x x	0	0	0	0	0	0
段号 (位 6-1)	x x	x	x	x	x	x	x

保留	x x	1 1 1 1 1 1
----	-----	-------------

表 3 示出其域值大于位号的变量的编码格式。

表 3 - 持续时间八位字节

数据率 Npar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
持续时间 (位 6-1 x 5ms)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 4 示出具有多分辨率的参数的编码格式。位 6 用来表示位 1-5 的乘数。此外，用一特别码表示 32kbit/sec (或 64kbit/sec) 的非整数倍的数据率。

表 4 - 训练参数 - 八位字节 2 - Npar(3) 编码

数据率 Npar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
终端未规定	x x	0 0 0 0 0 0
数据率 (位 5-1 x 32kbit/s)	x x	0 x x x x x
数据率 (位 5-1 x 64kbit/s+1024kbit/s)	x x	1 x x x x x
数据率 1544kbit/s	x x	1 1 1 1 1 0
保留	x x	1 1 1 1 1 1

下面说明功率测量事务及其报文和报文内容。尽管以下说明的是 xDSL 通信协议，但应指出，本发明同样可用于例如但不限于电缆调制解调器、卫星通信系统、点对点有线或无线通信系统等通信系统。

第一实施例

下面结合一 xDSL 启动机制的新事务 (例如但不限于上述 ITU-T 建议书 G.994.1) 说明第一实施例。该新事务称为“功率管理交换”

(PME)。应该指出，PME 的功能和方法同样适用于其他握手过程，例如但不限于 ITU-T 建议书 V.8 和 V.8bis。

表 5 示出该新事务连同一全双工调制协商通信信道，假定第一报文总是由 HSTU-R 发送。

表 5 - PME 全双工事务

发送部件	报文名	说明
HSTU-R	PR	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 发送功率测量信号 (PM_c)， 以及 <ul style="list-style-type: none"> • 包括所要发送信号 (PM_c) 的参数。
HSTU-C	P1	该报文包括： <ul style="list-style-type: none"> • 实际发送的 PM_c 信号的参数（如它无法答应 HSTU-R 的全部请求） • 它希望 ATU-R 发送的 PM_r 信号的参数。 同时，HSTU-C 发送 HSTU-R 接收的功率测量信号 (PM _c)。如 ATU-C 不想接收功率测量信号，它也可在这里指示这一点
HSTU-R	P2	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 P1 中的功率测量信号 (PM_c)； • 发送 HSTU-C 中使用的功率电平参数 • 包括实际发送的 PM_r 信号的参数（如它无法答应 HSTU-C 的全部请求）。 同时，HSTU-R 发送功率管理信号 PM _r ，如它被

		HSTU-C 请求的话。
HSTU-C	P3	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 P2 中的功率测量信号 (PM_r)；以及 • 发送 HSTU-R 中使用的功率电平参数。
HSTU-R	ACK (1)	该报文确认收到 P3。

功率测量信号 PM_r 和 PM_c 的性质使得它们不干扰数字协商和控制信道的同时传输。描述 PM_r 和 PM_c 的参数包括带宽、功率电平、载波密度等。

表 6 示出该新事务连同一半双工调制协商通信信道。在以下说明中，假定第一报文总是由 HSTU-R 发送。测试信号 PM_r 和 PM_c 不必与报文同时发送。

表 6 - PME 半双工事务

发送部件	报文名	说明
HSTU-R	PRR	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 发送功率测量信号 (PM_c)， 以及 • 包括所要发送信号 (PM_c) 的参数。
HSTU-C	PRH	该两部分报文包括： <ul style="list-style-type: none"> • 经控制通信信道要发送（如无法答应 HSTU-R 的全部请求）、终止该调制的 PM_c 信号的实际参数。 • 然后，HSTU-C 发送 HSTU-R 接收的功率测量信

		号 (PM_c)。
HSTU-R	PRHA	该报文用控制通信信道发送： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PRH 中的功率测量信号 (PM_c)；以及 • 发送 HSTU-C 中使用的功率电平参数。
HSTU-C	PCR	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-R 发送功率测量信号 (PM_r)， 以及 <ul style="list-style-type: none"> • 包括所要发送信号 (PM_r) 的参数。
HSTU-R	PCH	该两部分报文包括： <ul style="list-style-type: none"> • 经控制通信信道要发送（如无法答应 HSTU-C 的全部请求）、终止该调制的 PM_r 信号的实际参数。 • 然后，HSTU-R 发送 HSTU-C 接收的功率测量信号 (PM_r)。
HSTU-C	PCHA	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PCH 中的功率测量信号 (PM_r)； 以及 <ul style="list-style-type: none"> • 发送 HSTU-R 中用于 HSTU-CR 的功率电平参数。
HSTU-R	ACK (1)	该报文确认收到 PCHA

应该指出，本发明还使制造商可使用其专有信号而不是标准信号 PM_r 和 PM_c 。报文 PRR 和 PCR 示出专有信号的使用。

第二实施例

下面结合比方说本申请人的专利申请 09/217, 556 和 09/281, 813 所述 xDSL 启动方案说明本发明。

该功率管理交换 (PME) 包括两种元件: (1) 数字协商和控制信道; 以及 (2) 功率测量信号。描述功率测量信号的参数经协商后指示为 PME 的协商和控制信道中的报文。收到、分析功率测量信号后, 以报文向另一方指示优选传送电平。

PME 事务起初以尽可能低的电平发送功率测量信号。如信号接收不充分, 可以递增的更高功率电平重复该 PME 事务。从示出在 PME 报文中的发送功率中减去信号的测量接收功率可得出环路衰减和所需最小发送功率。

如上所述, 使用 PME 过程的功能和方法也可用于其他握手过程, 例如但不限于 ITU-T 建议书 V. 8 和 V. 8bis。

A. 全双工调制

该实施例的 PME 全双工事务与表 5 所列、图 3 所示事务相当。

参数在 HSTU-R 与 HSTU-C 之间交换的协商和控制信道上的数字报文中编码。把所考虑频谱中的所需载波上的功率电平设为非 0 以指示 PM_x 带宽。尽管载波数预定, 但可把各载波的发送功率电平设为 0 而减小载波密度。每一载波的功率电平按包括 0 和标称功率的代码的位编码。所请求测量持续时间以单位为毫秒的时间编码。

HSTU-R 根据 P_1 和 PM_c 中的信号进行功率测量。 P_1 中的信号为 HSTU-C 报文调制的载波。载波的最小数量决定于通信环路中的 xDSL 调制解调器的类型 (例如 ADSL、SDL、CDSL、HDSL、VDSL 等)。下表

7 和 8 的最后一列示出 HSTU-C 报文调制载波。从 PM_c 可测量 P1 的载波之外区域中下游频谱的功率。P1 由 A43、B43、C43 和 A4 至少之一中的载波构成。 PM_c 由 P4 和 V128 载波或 P43 和 V138 载波构成。载波集合见下表 7-10。

HSTU-C 根据 P2 和 PM_r 中的信号进行功率测量。P2 中的信号为 HSTU-R 报文调制的载波。载波的最小数量决定于本发明一特殊实施例中的 xDSL 调制解调器的类型。下表 7 和 8 的中间一列示出 HSTU-R 报文调制载波。从 PM_r 可测量 P2 的载波之外区域中上游频谱的功率。P2 由 A43、B43、C43 和 A4 至少之一中的载波构成。 PM_r 由 P4 和 V128 载波或 P43 和 V138 载波构成。

表 7 - ADSL 频带 4.3125kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合	HSTU-C 下游载波集合
	频率索引 (N) x 4.3125kHz	频率索引 (N) x 4.3125kHz
A43	9 17 25	40 56 64
B43	37 45 53	72 88 96
C43	79	12 14 64
P43	-	115 138 165 198 238 255

表 8 - ADSL 频带 4kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合	HSTU-C 下游载波集合
	频率索引 (N) x 4kHz	频率索引 (N) x 4kHz
A4	3	5
P4	10、12、14、17、20、29、 34、41、50、59、71、86、 103、123、148、177、213、 255	10、12、14、17、20、29、 34、41、50、59、71、86、 103、123、148、177、 213、255

表 9 - VDSL 频带 128kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合	HSTU-C 下游载波集合
	频率索引 (N) x 128.0kHz	频率索引 (N) x 128.0kHz
V128	10、12、14、17、20、29、 34、	10、12、14、17、20、29、 34、

	41、50、59、71、86、103、 123、 148、177、213、255	41、50、59、71、86、103、 123、 148、177、213、255
--	--	--

表 10 - VDSL 频带 138kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合	HSTU-C 下游载波集合
	频率索引 (N) x 138.0kHz	频率索引 (N) x 138.0kHz
V138	8、10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、71、 86、103、123、148、177、 213	8、10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、71、 86、103、123、148、177、 213

对于占据约达 1.1MHz 频谱的频带（一般称为 ADSL 频带），使用一种载波索引方法。对于约 1.1MHz—30MHz 的频带（一般称为 VDSL 频带），也使用一种载波索引方法，但载波的间隔为 128.0kHz 或 138.0kHz。VDSL 频带载波间隔为 ADSL 频带载波间隔的 32 倍，粗略量测，带宽提高约 27 倍。应该指出，不使用 VDSL 的头 8 个索引，因为它们与 ADSL 频带载波重叠。

上表 9 所示 V128 载波集合用于 4.0kHz 间隔的系统。上表 10 所示 V138 载波集合用于 4.3125kHz 间隔的系统。这些载波的间隔选择成约为前一载波的 1.2 倍。从而一非线性集合的载波用频率度量都相同。

如下表 11 所示，功率电平用 3 位表达。ADSL4.3125kHz 频带中各载波的功率电平的编码见下表 12。ADSL4.0kHz 频带中各载波的功率电平的编码见下表 13。VDSL 频带中各载波的功率电平的编码见下

表 12。

VDSL 频带功率测量载波的定义对所有类型的 VDSL 频带调制模式都有效, 包括但不限于单载波调制模式和多载波调制模式。应该指出, 在本发明精神和/或范围内也可使用其他载波间隔和宽度。

表 11 - 功率电平编码位

代码	说明
000	不发送
001	-60dBm (每载波)
010	-50dBm (每载波)
011	-40dBm (每载波)
100	-30dBm (每载波)
101	-20dBm (每载波)
110	-10dBm (每载波)
111	标称

表 12 - ADSL 频带 4.3125kHz 载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2	1
八位字节 #1 #009 #012	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节 #2 #014 #017	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节 #3 #025 #037	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节 #4 #040 #045	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节 #5 #053 #056	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节 #6 #064 #072	x	x	x	x	x	x	x	x

八位字节#7 #088 #096	x x	x x x	x x x
八位字节#8 #115 #138	x x	x x x	x x x
八位字节#9 #165 #198	x x	x x x	x x x
八位字节#10#238 #255	x x	x x x	1 1 1

表 13 - ADSL 频带 4.0kHz 载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2	1
八位字节#1 #003 #005	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#2 #008 #010	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#3 #012 #014	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#4 #017 #020	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#5 #024 #029	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#6 #034 #041	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#7 #050 #059	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#8 #071 #086	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#9 #103 #123	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#10#148 #177	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#11#213 #255	x	x	x	x	x	1	1	1

表 14 - VDSL 频带载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2	1
八位字节#1 #008 #010	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#2 #012 #014	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#3 #017 #020	x	x	x	x	x	x	x	x

八位字节#4 #024 #029	x x	x x x	x x x
八位字节#5 #034 #041	x x	x x x	x x x
八位字节#6 #050 #059	x x	x x x	x x x
八位字节#7 #071 #086	x x	x x x	x x x
八位字节#8 #103 #123	x x	x x x	x x x
八位字节#9 #148 #177	x x	x x x	x x x
八位字节#10 #213 #255	x x	x x x	1 1 1

报文内容见下表 15—18。

表 15 - PR 报文内容

报文类型字段 - PR
修正号字段
P1 和 PM_c 信号持续时间 (ms)
P1 和 PM_c ADSL 频带功率发送请求 (使用表 12 或 13)
PM_c VDSL 频带功率发送请求 (使用表 14)

表 16 - P1 报文内容

报文类型字段 - P1
修正号字段
P2 和 PM_r 信号持续时间 (ms)
P1 和 PM_c ADSL 频带功率发送指示 (使用表 12 或 13)
P1 和 PM_c VDSL 频带功率发送指示 (使用表 14)
P2 和 PM_r ADSL 频带功率发送请求 (使用表 12 或 14)

P2 和 PM_r VDSL 频带功率发送请求（使用表 14）

表 17 - P2 报文内容

报文类型字段 - P2
修正号字段
P2 和 PM_r ADSL 频带功率发送指示（使用表 12 或 13）
P2 和 PM_r VDSL 频带功率发送指示（使用表 14）
HSTU-C 发送功率电平参数

表 18 - P3 报文内容

报文类型字段 - P3
修正号字段
HSTU-R 发送功率电平参数

A. 半双工调制

下面结合半双工调制协商通信信道说明本发明。应该指出，测试信号 PM_{CH} 和 PM_{RH} 不必与报文同时发送。

PME 半双工事务在表 19 中列出、如图 4 所示。假定第一报文总是由 HSTU-R 发送。以下说明假定以上关于频带的说明同样适用。

表 19 - PME 半双工事务

发送部件	报文名	说明
HSTU-R	PRR	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 发送功率测量信号 (PM_{CH})，以及 • 包括所要发送信号 (PM_{CH}) 的参数。

HSTU-C	PRH	<p>该两部分报文包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 经控制通信信道要发送（如无法答应 HSTU-R 的全部请求）、终止该调制的 PM_{CH} 信号的实际参数。 • 然后，HSTU-C 发送 HSTU-R 接收的功率测量信号 (PM_{CH})。
HSTU-R	PRHA	<p>该报文用控制通信信道发送：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PRH 中的功率测量信号 (PM_{CH})；以及 • 发送 HSTU-C 中使用的功率电平参数。
HSTU-C	PCR	<p>该报文：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-R 发送功率测量信号 (PM_{RH})，以及 • 包括所要发送信号 (PM_{RH}) 的参数。
HSTU-R	PCH	<p>该两部分报文包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 经控制通信信道要发送（如无法答应 HSTU-C 的全部请求）、终止该调制的 PM_r 信号的实际参数。 • 然后，HSTU-R 发送 HSTU-C 接收的功率测量信号 (PM_{RH})。
HSTU-C	PCHA	<p>该报文：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PCH 中的功率测量信号 (PM_{RH})；以及 • 发送 HSTU-R 中用于 HSTU-CR 的功率电平参数。
HSTU-R	ACK(1)	该报文确认收到 PCHA

功率测量信号 PM_{RH} 和 PM_{CH} 的性质完全自由，因为它们不必涉及到数字协商和控制信道的同时传输。描述 PM_{RH} 和 PM_{CH} 的参数包括带宽、

持续时间、功率电平、载波密度等。

HSTU-R 根据 PM_{ch} 中的信号进行功率测量。载波的最小数量决定于通信系统中的 xDSL 调制解调器的类型。 PM_{ch} 包括上表 7-10 中 A43、B43、C43、A4、P4、或 P43 至少之一的载波和 V128 或 V138 载波。

HSTU-C 根据 PM_{rh} 中的信号进行功率测量。载波的最小数量决定于通信系统中的 xDSL 调制解调器的类型。 PM_{rh} 包括上表 7-10 中 A43、B43、C43、A4、P4、或 P43 至少之一的载波和 V128 或 V138 载波。

报文内容见下表 20-25。

表 20 - PRR 报文内容

报文类型字段 - PRR
修正号字段
PM_{ch} 信号持续时间 (ms)
非标准 (NS) 请求=0
PM_{ch} ADSL 频带功率发送请求 (使用表 12 或 13)
PM_{ch} VDSL 频带功率发送请求 (使用表 14)

表 21 - PRH 报文内容

报文类型字段 - PRH
修正号字段
PM_{ch} ADSL 频带功率发送指示 (使用表 12 或 13)
PM_{ch} VDSL 频带功率发送指示 (使用表 14)

表 22 - PRHA 报文内容

报文类型字段 - PRHA
修正号字段
HSTU-C 发送功率电平参数

表 23 - PCR 报文内容

报文类型字段 - PCR
修正号字段
PM _{rx} 信号持续时间 (ms)
非标准 (NS) 请求=0
PM _{rx} ADSL 频带功率发送请求 (使用表 12 或 13)
PM _{rx} VDSL 频带功率发送请求 (使用表 14)

表 24 - PCH 报文内容

报文类型字段 - PCH
修正号字段
PM _{rx} ADSL 频带功率发送指示 (使用表 12 或 13)
PM _{rx} VDSL 频带功率发送指示 (使用表 14)

表 25 - PCHA 报文内容

报文类型字段 - PCHA
修正号字段
HSTU-R 发送功率电平参数

C. 专有测量信号

如上所述, 本发明容许制造商发送其专有信号而不是 PM_r 和 PM_c

(或 PM_{pri} 和 PM_{cri})，同时保持测试信号的统一协商和指示结构。为使用专有功率测量信号，如下表 26 和 29 所示，在报文 PRR 和 PCR 中把非标准请求设为 1。下表 27 和 30 示出，使用私用（例如专有）编码模式表示所发送信号参数。下表 28 和 31 所示参数和确认报文与上述半双工调制通信信道中的表 22 和 25 相同。

应该指出，关于频带的说明如上所述。

表 26 - PRR 报文内容

报文类型字段 - PRR
修正号字段
PM_{cri} 信号持续时间 (ms)
非标准 (NS) 请求 = 1
专有参数 (私用编码)

表 27 - PRH 报文内容

报文类型字段 - PRH
修正号字段
专有参数 (私用编码)

表 28 - PRHA 报文内容

报文类型字段 - PRHA
修正号字段
HSTU-C 发送功率电平参数

表 29 - PCR 报文内容

报文类型字段 - PCR

修正号字段
PM _{min} 信号持续时间 (ms)
非标准 (NS) 请求 = 1
专有参数 (私用编码)

表 30 - PCH 报文内容

报文类型字段 - PCH
修正号字段
专有参数 (私用编码)

表 31 - PCHA 报文内容

报文类型字段 - PCHA
修正号字段
HSTU-R 发送功率电平参数

第三实施例

本发明第三实施例说明的是一包括现有报文 (例如 MS、MR) 的会话的过程和用来请求发送功率测量调制会话信号的事务。MS 报文包括关于所要发送的信号 (例如 PM_{cut}) 的参数的明显细节。应该指出, 在以下说明中, 可使用全双工调制过程, 也可使用半双工调制过程。如上所述, PMMS 起初以尽可能低的功率电平发送功率测量信号, 如信号接收不充分, 就以更高功率电平反复发送。但是, 应该指出, 本发明不限于起初发送时使用尽可能低的功率电平; 即, 起初发送时可使用任何所需、预定功率电平。

A. 具有标准测量的固定测量信号

下面结合预制测量信号的固定集合说明 PMMS。事务和握手列出

在下表 32、示出在图 5 中。假定第一报文总是由 HSTU-R 发送。

表 32 - PMMS (标准测量)

发送部件	报文 / 信号名	#	说明
HSTU-R	MS	1	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 和 HSTU-R 发送功率测量调制会话 (PMMS) 信号 (PM_{RH} 和 PM_{CH})；以及 • 包括代表所要发送信号 (PM_{RH} 和 PM_{CH}) 的参数类别选择。
HSTU-C	ACK	2	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-R	PM_{RH}	3	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-C	PM_{CH}	4	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR	5	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 发送一 MS。
HSTU-C	MS	6	该报文传递上游 PBO 请求
HSTU-R	ACK	7	该报文确认上游 PBO 请求值
HSTU-C	MS	8	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求一特定 xDSL 调制模式，包括下游方向中一定量 PBO 的参数请求
HSTU-C	ACK	9	该报文使用指定下游 PBO 确认 xDSL 的选择
-	训练	-	开始训练

如上所述,所交换的参数在 HSTU-R 与 HSTU-C 之间交换的协商和控制信道上在数字报文中编码。HSTU-R 根据 PM_{cl} 中的信号进行功率测量。载波的最小数量决定于通信环路中的 xDSL 调制解调器的类型(例如 ADSL、CDSL、HDSL 等)。 PM_{cl} 由下表 33—36 中 A43、B43、C43、A4、P4、或 P43 至少之一的载波和 V128 或 V138 载波构成。同样, PM_{cl} 可由一种可详细说明的宽带信号构成。

HSTU-C 根据 PM_{rl} 中的信号进行功率测量。载波的最小数量决定于通信环路中的 xDSL 调制解调器的类型。 PM_{rl} 由表 33—36 中 A43、B43、C43、A4、P4、或 P43 至少之一的载波和 V128 或 V138 载波构成。同样, PM_{rl} 可由一种可详细说明的宽带信号构成。

HSTU-R 报文调制载波可使用表 33—36 中间一列中的任一、部分或全部载波。同样, HSTU-C 报文调制载波可使用表 33—36 中间一列中的任一、部分或全部载波。

表 33 - ADSL 频带 4.3125kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合 频率索引 (N) x 4.3125kHz	HSTU-C 下游载波集合 频率索引 (N) x 4.3125kHz
A43	9 17 25	40 56 64
B43	37 45 53	72 88 96
C43	79	12 14 64
P43	-	116 138 165 198 238 255

表 34 - ADSL 频带 4kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合 频率索引 (N) x 4kHz	HSTU-C 下游载波集合 频率索引 (N) x 4kHz
A4	3	5
P4	10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、 71、86、103、123、 148、177、213、255	10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、 71、86、103、123、 148、177、213、255

表 35 - VDSL 频带 128kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合 频率索引 (N) x 128.0kHz	HSTU-C 下游载波集合 频率索引 (N) x 128.0kHz
V128	10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、 71、86、103、123、 148、177、213、255	10、12、14、17、20、 29、34、41、50、59、 71、86、103、123、 148、177、213、255

表 36 - VDSL 频带 138kHz 载波索引

载波集合符号	HSTU-R 上游载波集合 频率索引 (N) x 138.0kHz	HSTU-C 下游载波集合 频率索引 (N) x 138.0kHz

V138	8、10、12、14、17、 20、29、34、41、50、 59、71、86、103、123、 148、177、213	8、10、12、14、17、 20、29、34、41、50、 59、71、86、103、123、 148、177、213
------	---	---

MS 报文的内容使用称为 GDSL 的 xDSL 一例示出，但是，本发明可用于任何 xDSL。下表 37-42 示出 MS 报文的八位字节编码。下表 43 示出具有示例性内容的过程。

表 37 - 标准信息字段 - SPar(1) 编码

SPar(1)s	8	7	6	5	4	3	2	1
G. 992.1- 附录 A	x	x	x	x	x	x	x	1
G. 992.1- 附录 B	x	x	x	x	x	x	1	x
G. 992.1- 附录 C	x	x	x	x	x	1	x	x
G. 992.2- 附录 A/B	x	x	x	x	1	x	x	x
G. 992.2- 附录 C	x	x	x	1	x	x	x	x
GDSL	x	x	1	x	x	x	x	x
保留	x	1	x	x	x	x	x	x
该八位字节中无参数	x	0	0	0	0	0	0	0

表 38 - GDSL SPar(2)s 编码

GDSL NPar(2)s	8	7	6	5	4	3	2	1
GDSL PMMS 启动 (使用集合#测量)	x	x	x	x	x	x	x	1
GDSL 上游 PBO	x	x	x	x	x	x	1	x

GDSL 下游 PBO	x x	x x x 1 x x
GDSL 启动训练	x x	x x 1 x x x
保留	x x	x 1 x x x x
保留	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

表 39 - GDSL PMMS 启动 - NPar(3)s 编码

GDSL PMMS 启动- NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
GDSL PMMS 集合#1 (所有载波)	x x	x x x x x 1
GDSL PMMS 集合#2 (所有 V128 载波)	x x	x x x x 1 x
GDSL PMMS 集合#3 (所有 V138 载波)	x x	x x x 1 x x
GDSL PMMS 集合#4 (所有 A4 和 P4 载波)	x x	x x 1 x x x
GDSL PMMS 集合#5 (所有 P4 载波)	x x	x 1 x x x x
保留	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

表 40 - GDSL 上游 PBO - NPar(3)s 编码

GDSL 上游 PBO - NPar(3)s 编码	8 7	6 5 4 3 2 1
上游 PBO (dB) (位 6-1 x 1dB)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 41 - GDSL 下游 PBO - NPar(3)s 编码

GDSL 上游 PBO - NPar(3)s 编码	8 7	6 5 4 3 2 1
---------------------------	-----	-------------

下游 PBO (dB) (位 6-1 x 1dB)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 42 - GDSL 训练参数 - NPar(3) 编码

GDSL 训练参数- NPar(3)	8 7	6 5 4 3 2 1
GDSL 参数#1	x x	x x x x x 1
GDSL 参数#2	x x	x x x x 1 x
GDSL 参数#3	x x	x x x 1 x x
GDSL 参数#4	x x	x x 1 x x x
GDSL 参数#5	x x	x 1 x x x x
保留	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

表 43 - PMMS (标准测量过程)

发送部 件	名称	#	八位字节内容
HSTU-R	MS	1	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 0001 (开始 PMMS 测量) 表 39 xx00 0001 (所有载波) 表 40 N/A 表 41 N/A 表 42 N/A
HSTU-C	ACK	2	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-R	PM _{RH}		

HSTU-C	PM _{CH}	4	
HSTU-R	MR	5	请求 MS
HSTU-C	MS	6	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 0010 (上游 PBO) 表 39 N/A 表 40 xx00 0110 (6dB) 表 41 N/A 表 42 N/A
HSTU-R	ACK	7	该报文确认上游 PBO 请求值
HSTU-C	MS	8	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 1100 (下游 PBO 和启动训练) 表 39 N/A 表 40 xx00 0110 (6dB) (重复) 表 41 xx00 0111 (7dB) 表 42 xxxx xxxx
HSTU-C	ACK	9	该报文确认使用指定下游 PBO 选择 GDSL
-	训练	-	GDSL 训练开始

B. 具有明显参数的固定测量信号

下面用测量信号的明显请求参数说明 PMMS。事务和握手列出在下表 44 中、示出在图 6 中。为说明起见，假定第一报文总是由 HSTU-R 发送。

用称为 GDSL 的一 xDSL 调制解调器为例说明 MS 报文的内容。但在本发明精神和/或范围内，本发明可用于任何 xDSL。表 44—49 示

出 MS 报文的八位字节编码。表 50 示出具有示例性内容的第二过程。

如表 45 所示，功率电平以 3 位表达。ADSL4.3125kHz 频带中各载波的功率电平的编码见表 46。ADSL4.0kHz 频带中各载波的功率电平的编码见表 47。VDSL 频带中各载波的功率电平的编码见表 48。

表 44 - PMMS (明显参数)

发送部件	报文 / 信号名	#	说明
HSTU-R	MS	1	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-C 发送功率测量调制会话 (PMMS) 信号 PM_{CH}；以及 • 包括所要发送信号 (PM_{CH}) 的参数的明显细节。
HSTU-C	ACK	1	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-C	PM_{CH}	-	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR	2	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 使 HSTU-R 接收 PM_{CH}，并请求 HSTU-C 发送 MS
HSTU-C	MS	2	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 请求 HSTU-R 发送功率测量调制会话 (PMMS) 信号 PM_{RH}；以及 • 包括所要发送信号 (PM_{RH}) 的参数的明显细节。
HSTU-R	ACK	2	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-R	PM_{RH}	-	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR	3	该报文：

			• 请求 HSTU-C 发送 MS
HSTU-C	MS	3	该报文： • 传递上游 PBO 请求
HSTU-R	ACK	3	该报文确认上游 PBO 请求值
HSTU-C	MS	4	该报文： • 请求一特定 xDSL 调制模式，包括下游方向中一定量 PBO 的参数请求
HSTU-C	ACK	4	该报文使用指定下游 PBO 确认 xDSL 的选择
-	训练	-	开始训练

表 45 - 功率电平编码位

代码	说明
000	不发送
001	-60dBm (每载波)
010	-50dBm (每载波)
011	-40dBm (每载波)
100	-30dBm (每载波)
101	-20dBm (每载波)
110	-10dBm (每载波)
111	标称

表 46- ADSL 频带 4.3125kHz 载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2
----	---	---	---	---	---	---	---

			1
八位字节#1 #009 #012	x x	x x x	x x x
八位字节#2 #014 #017	x x	x x x	x x x
八位字节#3 #025 #037	x x	x x x	x x x
八位字节#4 #040 #045	x x	x x x	x x x
八位字节#5 #053 #056	x x	x x x	x x x
八位字节#6 #064 #072	x x	x x x	x x x
八位字节#7 #088 #096	x x	x x x	x x x
八位字节#8 #115 #138	x x	x x x	x x x
八位字节#9 #165 #198	x x	x x x	x x x
八位字节#10 #238 #255	x x	x x x	1 1 1

表 47- ADSL 频带 4.0kHz 载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

八位字节#1 #003 #005	x x	x x x	x x x
八位字节#2 #008 #010	x x	x x x	x x x
八位字节#3 #012 #014	x x	x x x	x x x
八位字节#4 #017 #020	x x	x x x	x x x
八位字节#5 #024 #029	x x	x x x	x x x
八位字节#6 #034 #041	x x	x x x	x x x
八位字节#7 #050 #059	x x	x x x	x x x
八位字节#8 #071 #086	x x	x x x	x x x
八位字节#9 #103 #123	x x	x x x	x x x
八位字节#10 #148 #177	x x	x x x	x x x
八位字节#11 #213 #255	x	x	1
	x	x x	1 1

表 48 - VDSL 频带载波发送功率 {Npar(2)} 编码

功率	8	7	6	5	4	3	2	1
八位字节#1 #008 #010	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#2 #012 #014	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#3 #017 #020	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#4 #024 #029	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#5 #034 #041	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#6 #050 #059	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#7 #071 #086	x	x	x	x	x	x	x	x
八位字节#8 #103 #123	x	x	x	x	x	x	x	x

八位字节#9. #148 #177	x x	x x x	x x x
八位字节#10#213 #255	x x	x x x	1 1 1

表 49 - PM_x信号持续时间 - NPar(2) 编码

PM _x 信号持续时间 - NPar(2) 编码	8 7	6 5 4 3
		2 1
PM _x 信号持续时间 (位 6-1 x 20ms)	x x	x x x x
		x x
保留	x x	1 1 1 1
		1 1

表 50 - PMMS 的第二例 - 明显测量过程

发送部 件	名 称	#	八位字节内容
HSTU-R	MS	1	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 0001 (用 PM _{CH} 开始 PMMS 测量) 表 46 xx00 1001 (适用载波) 表 47 xx00 1001 (适用载波) 表 48 xx00 1001 (适用载波) 表 40 N/A 表 41 N/A 表 42 N/A
HSTU-C	ACK	1	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-C	PM _{CH}	-	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR	2	该报文表示使 HSTU-R 接收 PM _{CH} 并请求 HSTU-C 发

			送 MS
HSTU-C	MS	2	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 0001 (用 PM_{cli} 开始 PMMS 测量) 表 46 xx00 1001 (适用载波) 表 47 xx00 1001 (适用载波) 表 48 xx00 1001 (适用载波) 表 40 N/A 表 41 N/A 表 42 N/A
HSTU-C	ACK	2	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-R	PM_{min}	-	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR	3	请求 MS
HSTU-C	MS	3	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 0010 (上游 PBO) 表 39 N/A 表 40 xx00 0110 (6dB) 表 41 N/A 表 42 N/A
HSTU-R	ACK	3	该报文确认上游 PBO 请求值
HSTU-C	MS	4	表 37 x010 0000 (选择 GVDSL) 表 38 xx00 1100 (下游 PBO 和启动训练) 表 39 N/A 表 40 xx00 0110 (6dB) (重复)

			表 41 xx00 0111 (7dB) 表 42 xxxx xxxx
HSTU-C	ACK	4	该报文确认下游 PBO 请求值
-	训 练	-	GDSL 训练开始

C. 具有标准参数的步进测量信号

这一模式与具有标准参数的固定测量信号类似，只是 PM_x 信号从低功率向高功率步进。该传输功率连续步进（增加），直到对方 HSTU-X 能接收足够功率并发出一“Acknowledgment”。在本发明中，从每 200ms 约 -90dBm/Hz 开始以 2dB 增量步进。但是，在本发明精神和/或范围内也可使用其他步进率和定时值。

事务序列和信号与上表 32 类似。“ACK”信号使用的载波与握手事务相同，插入在下表 51 所示测量信号之间，并见图 7。

表 51 - PMMS（步进标准测量）

发送部件	报文 / 信号名	说明
HSTU-R	MS	该报文请求 HSTU-C 和 HSTU-R 发送功率测量调制会话 (PMMS) 信号 (PM_{RH} 和 PM_{CH})；包括代表所要发送信号 (PM_{RH} 和 PM_{CH}) 的参数的类别选择。
HSTU-C	ACK	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-R	PM_{RH}	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-C	ACK	该报文确认收到 PM_{RH} 和开始传输 PM_{CH} 。
HSTU-C	PM_{CH}	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗

HSTU-R	MR	该报文请求 HSTU-C 发送 MS
HSTU-C	MS	该报文传递上游 PBO 请求
HSTU-R	ACK	该报文确认上游 PBO 请求值
HSTU-C	MS	该报文请求一特定 xDSL 调制模式，包括下游方向中一定量 PBO 的参数请求
HSTU-C	ACK	该报文使用指定下游 PBO 确认 xDSL 的选择
-	训练	开始训练

D. 具有明显参数的步进测量信号

这一模式与上述具有明显参数的固定测量信号类似，只是 PM_x 信号从低功率向高功率步进（以一定增量增加）。功率连续步进，直到对方 HSTU-X 能接收足够功率并发出一“Acknowledgment”。在本发明中，从约每 200ms -90dBm/Hz 开始以约 2dB 增量步进。但是，在本发明精神和/或范围内也可使用其他步进率和定时值。

事务序列和信号见图 8。事务序列和信号与上表 44 相同，只是 PM_x 信号随时间变动。

第四实施例

下面说明与现有报文（例如从两现有报文导出的）和事务类似的另一种“功率测量调制”序列。称为功率测量调制会话（PMMS）的该信号和事务序列由两种元件构成：（1）数字协商和控制信道；以及（2）功率测量信号。描述功率测量信号参数经协商后表示为 PMMS 的协商和控制信道中的报文。在接收、分析功率测量信号后，在报文中向对方指示优选发送电平。

应该指出,本文所述过程同样可用于使用半双工或全双工过程的数字协商元件。

PMMS 起初以尽可能低的电平发送功率测量信号。在这里,应该指出,如信号接收不充分,PMMS 信号可以递增的更高功率电平反复发送功率测量信号。从 PMMS 报文所示发送功率中减去所收到信号的测量功率可得环路衰减和所需最小发送功率。应该指出,在本发明的精神和/或范围内,可在任何预定电平上启动功率测量信号。

此外,使用 PMMS 的功能和方法可用于任何握手过程,例如但不限于 ITU-T 建议书 V.8 和 V.8bis。

按照本发明,从其参数与报文 MS 相同的报文 MR 中导出一称为 MR-P 的新报文。报文 MR-P 与上述报文 PRR 类似。MS 的行为与上述 PCR 报文相同。报文 MR-P 所遵从的规则与报文 MR 相同;但是报文 MR-P 可包括参数。可用 MR-P (PRR) 参数建议返回 MS (PCR) 报文中的参数值。

为与现有装置兼容,赋予 MR-P 报文至少为 2 的修正号。支持 MR-P 的装置适用于修正电平为 1 的所有其他报文类型。应该指出,ITU-T 建议书 G.994.1 的节 9.3.2 提供一用于修正号大于 1 的报文类型(例如新报文类型)的过程。

下面结合前文所述 ITU-T 建议书 G.994.1 所述数据启动通信过程进行说明。但是,应该指出,在本发明精神和/或范围内本发明也可用于其他过程。

MR-P 报文用来启动 (ITU-T 建议书 G.994.1 的节 10.1.2 所述) 事务 B,以便协商和选择 xDSL 调制的功率补偿 (PBO) 模式。在事务

B 终止时，HSTU-X 执行话终（见 ITU-T 建议书 G.994.1 的节 11.3）后启动本发明功率测量调制（PMM），其中，该 HSTU-X 发送测量功率补偿（PBO）的信号。PMM 后，HSTU-R 重新开始 ITU-T 建议书 G.994.1 过程并再次用 MR-P 报文启动事务 B。在该事务中，交换 PBO 参数，选择最终 xDSL 工作模式。随着 ITU-T 建议书 G.994.1 话终，所选 xDSL 开始训练。整个序列见图 9。

在 MR-P 报文中，HSTU-R 通过设定一 NPar (2) 位请求 PMMS 模式。通过 SPar (2) 和 NPar (3) 八位字节请求参数（或参数集合）。同样，HSTU-C 用八位字节中的类似参数应答。HSTU-R 发出 ACK 报文后，ITU-T 建议书 G.994.1 会话执行话终操作，然后发出 PMM 信号。该过程假定，在 PMMS 测量后，xTU-X 向 ITU-T 建议书 G.994.1 返回控制。

在 PMM 中，xTU-C 发出第一信号，然后，xTU-R 通过发送信号作出响应。这使得 xTU-C 确认由 HSTU-R 发送的 ITU-T 建议书 G.994.1 ACK 报文。PMM 信号的特性和定时在 ITU-T 建议书 G.994.1 事务 B 交换中预定。

在各方进行测量和分析后，它们通知对方它们的 PBO 值请求和数据率之类的可能参数。这是一具有参数的请求，因此在 B 事务中需要 HSTU-R 使用 MR-P，HSTU-C 使用 MS。

各报文的内容总结在下表 52 中。注意，“#”与图 9 中步骤号对应。

表 52 - PMMS（标准测量）

发送部件	报文 / 信号名	#	说明

HSTU-R (备选)	CLR	0a	该报文包括关于 HSTU-R 所能发送的 PMM 信号类型的能力的信息
HSTU-C (备选)	CL	0b	该报文包括关于 HSTU-C 所能发送的 PMM 信号类型的能力的信息
HSTU-R	MR-P (PRR)	1	该报文为 PMM 模式的一请求，包括 HSTU-C 所要发送的信号的参数（或代表预定参数集合的类别选择）
HSTU-C	MS (PCR)	2	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 为 PMM 模式的一选择，包括 HSTU-R 所要发送的信号的参数（或代表预定参数集合的类别选择） • 重复 HSTU-C 所要发送的信号的参数（或代表预定参数集合的类别选择）
HSTU-R	ACK	3	该报文确认 PMM 的选择
HSTU-C	PM _{CH}	4	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	PM _{RH}	5	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR-P (PRHA)	6	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PM_{CH}； • （以可能的优选数据率）请求具体 xDSL 调制模式；以及 • 包括下游方向一定量 PBO 的参数请求

HSTU-C	MS (PCHA)	7	该报文： <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PM_{RH}； • (以可能的优选数据率) 选择具体 xDSL 调制模式； • 包括选择下游方向一定量 PBO 的参数； 以及 <ul style="list-style-type: none"> • 包括选择上游方向一定量 PBO 的参数
HSTU-R	ACK	8	该报文确认上游 PBO 请求值和所选工作模式
-	训练	-	开始训练

在 ITU-T 建议书 G.994.1 的“修正 1”中，一生成其 MS 报文内容的 HSTU-X 不必考虑从对方 HSTU-X 的输入。为保持与 ITU-T 建议书 G.994.1 的修正 1 的向后兼容性，本发明设定一明显规则。该规则说的是，MS 报文的内容可“超越”在 MR-P 中建议的参数和模式，但它如此做时必需十分谨慎，以防止 HSTU-R 发送 NAK。

在建议 PMM 信号的功率电平前，HSTU-X 应检查所收到的 ITU-T 建议书 G.994.1 载波的功率电平，以粗略估计线路长度/衰减。出于频谱合适的考虑，功率电平应选择成错误发生在使用功率较少的一方。

下面以可能解决办法和建议示出某些情况。

1. HSTU-C 如何指示它要进行 PMM 会话？确切说，当 HSTU-R 用一普通 MR 或 MS 启动事务时 HSTU-C 应如何做？

如 HSTU-C 接收一 MR-only 报文，HSTU-C 可以：

(a) 用 REQ-MR-P 应答 (即, 生成与 REQ-MR 类似的另一新报文类型; HSTU-C 可请求发送 MR, 但它还有 MR-P 那样的参数)。但是, HSTU-C 并不知道正在请求 PPM, 除非 REQ-MR-P 也含有参数, 因为 MR-P 不必受 PMM 的限制。

(b) 用 REQ-MS 应答。但是, HSTU-R 并不知道 HSTU-C 需要 PME;
或

(c) 用 PMM 模式选定的 MS 应答。这通知 HSTU-R, 除非被否定应答, 将开始 PMM。如 HSTU-R 确定它的确要建议 PMM 参数, 然后它发送 NAK-NR (未准备好) 结束该事务, 然后用其建议发送 MR-P 而立即启动一新事务。

按照本发明, 优选的解决办法 (但不排除其他解决办法) 是用 MS 中的 PMM 应答。

如 HSTU-C 接收一 MS 报文, HSTU-C 可以;

(a) 用 REQ-MR-P 应答。但这一解决办法也存在上述问题;

(b) 用 NAK-NR 应答。但是, HSTU-R 可不必发送 MR-P; 或

(c) 用 REQ-MR 应答。HSTU-R 将用 MR 应答, 然后 HSTU-C 用 PPM 模式选定的 MS 应答。

按照本发明, 优选的解决办法 (但不排除其他解决办法) 是用 REQ-MR 应答, 然后如上所述继续。

2. 如 PBO 测量不成功, 如何才能启动另一 PMM 会话?

可能的解决办法包括:

(a) 如 HSTU-R 未能用所收到 PM_{CH} 确定合适 PBO 电平, 它可再次建议 PMM 后发送的 MR-P 报文中的 PMM 模式 (此时一般已发送 PBO 下

游值)；或

(b) 如 HSTU-C 未能用所收到 PM_{min} 确定合适 PBO 电平，它可再次建议在 PMM 后发送的 MR-P 报文中的 PMM 模式（此时一般已发送 PBO 值）。

下面使用标准参数或明显参数的列举集合说明 PBO 测量方法。

A. 标准参数集合测量

这一工作方法假定：请求用于上游和下游测量信号特性的标准参数集合。这可大大缩短报文长度。HSTU-R 通过设定一具体 NPar(2) 位使用“参数集合”模式选择 PMMS。通过一 SPar(2) 八位字节和一 NPar(3) 八位字节请求该参数集合。

下面以 G. shdsl 为例说明 MS 报文的内容；但应该指出，这些 MS 报文可用于各种 xDSL 系统中的任一种。在这方面，参见 ITU-远程通信标准部文件，标题为“G. shdsl Draft: Recommendation for G. shdsl”，作者为 Steve BLACKWELL，1999 年 8 月出版，临时文件号为 NG-R15X，其主题作为参考材料包括在此。

对于第一（PMM 前）握手事务，MR-P/MS 报文的八位字节编码见表 53—55。对于第二（PMM 后）握手事务，MR-P/MS 报文的八位字节编码见表 56—59。具有示例性内容的过程见表 60、如图 9 所示。

表 53 - 标准信息字段（SPar(1) 编码）

SPar(1)s	8	7	6	5	4	3	2
		1					
G. 992.1- 附录 A	x	x	x	x	x	x	x
		1					

G. 992.1- 附录 B	x	x x x x x 1 x
G. 992.1- 附录 C	x	x x x x 1 x x
G. 992.2- 附录 A/B	x	x x x 1 x x x
G. 992.2- 附录 C	x	x x 1 x x x x
G. SHDSL	x	x 1 x x x x x
保留	x	1 x x x x x x
该八位字节中无参数	x	0 0 0 0 0 0 0

表 54 - G. SHDSL 模式 (NPar(2) 编码)

G. SHDSL Npar(2) s	8 7	6 5 4 3 2 1
G. SHDSL 启动训练	x x	0 0 0 0 0 1
G. SHDSL PMMS (使用表 55 中参考参 数测量)	x x	0 0 0 0 1 0
保留	x x	0 0 0 1 0 0
保留	x x	0 0 1 x 0 0
保留	x x	0 1 0 0 0 0

保留	x x	1 0 0 0 0 0
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

注 - 只能选择一个 (1) 值 (即模式)

表 55 - G. SHDSL 参数 (SPar(2) 编码)

G. SHDSL SPar(2) s	8 7	6 5 4 3 2 1
G. SHDSL 启动训练 (使用表 56-58 中的下游参数值)	x x	x x x x x 1
G. SHDSL 启动训练 (使用表 56-58 中的上游参数值)	x x	x x x x 1 x
G. SHDSL 下游 PMMS, 使用表 59 中的集合 #	x x	x x x 1 x x
G. SHDSL 上游 PMMS, 使用表 59 中的集合 #	x x	x x 1 x x x
G. SHDSL 下游 PMMS, 使用表 61 中的明显参数和表 62、64、65 和 66 的多重拷贝	x x	x 1 x x x x
G. SHDSL 上游 PMMS, 使用表 61 中的明显参数和表 62、64、65 和 66 的多重拷贝	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

注 - 可选择不止一个 (1) 值

表 56 - G. SHDSL 一般参数 (八位字节 1 - NPar(3) 编码)

G. SHDSL 训练参数 - NPar(3)	8 7	6 5 4 3 2 1
-------------------------	-----	-------------

G. SHDSL 一般参数#1	x x	x x x x x 1
G. SHDSL 一般参数#2	x x	x x x x 1 x
G. SHDSL 一般参数#3	x x	x x x 1 x x
G. SHDSL 一般参数#4	x x	x x 1 x x x
G. SHDSL 一般参数#5	x x	x 1 x x x x
保留	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

表 57 - G. SHDSL 训练参数（八位字节 2 - NPar(3) 编码）

数据率 NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
终端未指定	x x	0 0 0 0 0 0
数据率（位 5-1 x 32kbit/s）	x x	0 x x x x x
数据率（位 5-1 x 64kbit/s+1024kbit/s）	x x	1 x x x x x
数据率 1.544Mbit/s	x x	1 1 1 1 1 0
留作由 ITU-T 分配	x x	1 1 1 1 1 1

表 58 - G. SHDSL 训练参数（八位字节 3 - NPar(3) 编码）

G. SHDSL PBO 电平 - NPar(3) 编码	8 7	6 5 4 3 2 1
PBO (dB) (位 6-1 x -1dB)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 59 - G. SHDSL PMMS 使用集合 NPar(3) 编码启动

G. SHDSL PMMS 启动 - Npar(3)	8 7	6 5 4 3 2 1
----------------------------	-----	-------------

G. SHDSL PMMS 集合#1(1024kbit/s; 标称功率; 50ms; 5ms)	x x	x x x x x 1
G. SHDSL PMMS 集合#2 (256kbit/s; 标称功率; 50ms; 5ms)	x x	x x x x 1 x
G. SHDSL PMMS 集合#3(1024kbit/s; -30dB 功率; 50ms; 5ms)	x x	x x x 1 x x
G. SHDSL PMMS 集合#4(1024kbit/s; -60dB 功率; 50ms; 5ms)	x x	x x 1 x x x
G. SHDSL PMMS 集合#4(1024kbit/s; -60dB 功率; 500ms; 5ms)	x x	x 1 x x x x
保留	x x	1 x x x x x
该八位字节中无参数	x x	0 0 0 0 0 0

表 60 - PMMS - 标准参数测量过程例

发送部 件	名称	#	八位字节的内容
HSTU-R	MR-P	1	表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl) 表 54 xx00 0010 (使用表 55 中集合开始 PMMS 测量) 表 55 xx00 0100 (使用表 59 中集合下游 PMMS 测量) 表 59 xx00 0001 (集合#1) [下游]
HSTU-C	MS	2	表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl) 表 54 xx00 0010 (使用表 55 中集合开始 PMMS

			测量) 表 55 xx00 0100 (使用表 59 中集合下游/下游 PMMS 测量) 表 59 xx00 0001 (集合#1) [下游] 表 59 xx00 0001 (集合#1) [上游]
HSTU-R	ACK	3	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-C	PM _{Cl1}	4	
HSTU-R	PM _{R11}	5	
HSTU-R	MR-P	6	表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl) 表 54 xx00 0001 (使用表 55 中参数值启动训练) 表 55 xx00 0001 (使用表 57 和 58 中下游参数值启动训练) 表 56 xxxx xxxx 一般参数 ┌表 57 xx00 0010 (128kbit/s) [下游] └表 58 xx00 0110 (6dB) [下游]
HSTU-C	MS	7	表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl) 表 54 xx00 0001 (使用表 55 中参数值启动训练) 表 55 xx00 0011 (使用表 57 和 58 中下游参数值启动训练) 表 56 xxxx xxxx 一般参数 ┌表 57 xx00 0010 (128kbit/s) [下游]

			⊥表 58 xx00 0110 (6dB) [下游] ⊥表 57 xx00 0010 (128kbit/s) [上游] ⊥表 58 xx00 0110 (6dB) [上游]
HSTU-R	ACK	8	该报文使用指定下游(上游)PBO 确认 G. SHDSL 的选择
-	训练	-	G. SHDSL 训练开始

B. 明显参数测量

该测量与上述参数测量的标准集合类似，但发送明显参数信息需要更多八位字节。

在下文中，用 PMM 信号激活 G. shdsl。确切说，G. shdsl 训练使用特定数据/符号率下的 2-PMM（见上述 G. shdsl Draft 的节 6.2.1）。G. shdsl 激活数据率的编码举例见下文。

尽管用数据率参数进行说明，应该指出，在本发明精神和/或范围内也可使用、协商其他参数，包括但不限于符号率、PAM 电平等。

设 1Mbit/s 的数据传输使用 32kbit/s 数据率分辨率，1Mbit/s 以上的数据传输使用 64kbit/s 数据率分辨率。但是，应该指出，同样可编码其他分辨率。表 62 示出如何用 64kbit/s 的分辨率编码 192kbit/s - 2304kbit/s 的最小要求。应该指出，G. shdsl 设计成可使用稍不对称的上游与下游速率。

PM_{RH} 和 PM_{CH} 信号可包含多个信号段。例如，可发送功率电平给定的若干数据率或数据给定的若干功率电平以测量 PBO 值。因此，每一段用“4 字节组”描述，该 4 字节组包括：

- (a) 数据率;
- (b) 功率电平 (来自标称);
- (c) 持续时间; 以及
- (d) 保护时间 (例如该信号后、下一信号发送前的静止量)。

尽管下面结合具体时间分辨率基地址进行说明, 但应该指出, 时间分辨率基地址可在本发明精神和/或范围内修正。

MR-P 和 MS 报文的八位字节编码见表 53—55 和 61—66。表 67 例示出过程。

表 61 - G. shdsl PMM 段号八位字节

PMM 段 Npar(3) s	8	7	6	5	4	3	2	1
终端未指定	x	x	0	0	0	0	0	0
#段 (位 6-1)	x	x	x	x	x	x	x	x
保留	x	x	1	1	1	1	1	1

表 62 - G. shdsl 数据率八位字节

数据率 NPar(3) s	8	7	6	5	4	3	2	1
终端未指定	x	x	0	0	0	0	0	0
数据率 (位 5-1 x 32kbit/s)	x	x	0	x	x	x	x	x
数据率 (位 5-1 x 64kbit/s+1024kbit/s)	x	x	1	x	x	x	x	x
数据率 1.544Mbit/s	x	x	1	1	1	1	1	0
保留	x	x	1	1	1	1	1	1

表 63 - 例示值数据率编码

6	5	4	3	2	1	结果

0 0 0 0 0 0	未指定
0 0 0 1 1 0	6 x 32=192kbit/s
0 1 1 1 1 1	31 x 32=992kbit/s
1 0 0 0 0 0	0 x 64+1024=1024kbit/s
1 0 0 0 1 1	3 x 64+1024=1216kbit/s
1 1 1 1 0 1	29 x 64+1024=2880kbit/s
1 1 1 1 1 0	1544kbit/s
1 1 1 1 1 1	保留

表 64 - G. shdsl 功率电平八位字节

G. SHDSL PBO 电平 - NPar(3) 编码	8 7	6 5 4 3 2 1
PBO (dB) (位 6-1 x -1dB)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 65- G. shdsl PMM 段持续时间八位字节

数据率 NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
持续时间 (位 5-1 x 20ms)	x x	0 x x x x x
持续时间 (位 5-1 x 100ms+700ms)	x x	1 x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 66 - G. shdsl PMM 段保护八位字节

数据率 NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
持续时间 (位 6-1 x 5ms)	x x	x x x x x x
保留	x x	1 1 1 1 1 1

表 67 - PMMS (PMMS 明显测量过程例)

发送部件	名称	#	八位字节的内容
HSTU-R	MR-P	1	<p>表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl)</p> <p>表 54 xx00 0010 (使用表 55 中集合开始 PMMS 测量)</p> <p>表 55 xx01 0000 (使用表 61 中明显参数和表 62、64、65 和 66 中多重拷贝的下游 PMMS 测量)</p> <p>表 61 xx00 0011 段号[下游] (例如: 3)</p> <p>┌表 62 xx10 0000 数据率[下游] (例如: 1024kbit/s)</p> <p> 表 64 xx00 1010 功率电平[下游] (例如: -10dB)</p> <p> 表 65 xx00 0001 持续时间[下游] (例如: 20ms)</p> <p>└表 66 xx00 0100 保护[下游] (例如 20ms)</p> <p>┌表 62 xx10 0000 数据率[下游] (例如: 1024kbit/s)</p> <p> 表 64 xx01 1000 功率电平[下游] (例如: -20dB)</p> <p> 表 65 xx00 1010 持续时间[下游] (例如: 200ms)</p> <p>└表 66 xx00 0100 保护[下游] (例如 20ms)</p> <p>┌表 62 xx00 1000 数据率[下游] (例如: 256kbit/s)</p>

			<p> 表 64 xx00 1010 功率电平[下游] (例如: -10dB)</p> <p> 表 65 xx00 0001 持续时间[下游] (例如: 20ms)</p> <p>└表 66 xx00 0001 保护[下游] (例如 20ms)</p>
HSTU-C	MS	2	<p>表 53 x010 0000 (选择 G. shdsl)</p> <p>表 54 xx00 0010 (使用表 55 中集合开始 PMMS 测量)</p> <p>表 55 xx11 0000 (使用表 61 中明显参数和表 62、64、65 和 66 的多重拷贝的下游和上游 PMMS 测量)</p> <p>表 61 xx00 0011 段号[下游] (例如: 3)</p> <p>┌表 62 xx10 0000 数据率[下游] (例如: 1024kbit/s)</p> <p> 表 64 xx00 1010 功率电平[下游] (例如: -10dB)</p> <p> 表 65 xx00 0001 持续时间[下游] (例如: 20ms)</p> <p>└表 66 xx00 0100 保护[下游] (例如 20ms)</p> <p>┌表 62 xx10 0000 数据率[下游] (例如: 1024kbit/s)</p> <p> 表 64 xx01 0100 功率电平[下游] (例如: -20dB)</p> <p> 表 65 xx00 1010 持续时间[下游] (例如:</p>

			<p>200ms)</p> <p>└表 66 xx00 0100 保护[下游] (例如 20ms)</p> <p>└表 62 xx00 1000 数据率[下游] (例如: 256kbit/s)</p> <p> 表 64 xx00 1010 功率电平[下游] (例如: -10dB)</p> <p> 表 65 xx00 0001 持续时间[下游](例如: 20ms)</p> <p>└表 66 xx00 0001 保护[下游] (例如 20ms)</p> <p>表 61 xx00 0001 段号[上游] (例如: 1)</p> <p>└表 62 xx10 0000 数据率[上游] (例如: 1024kbit/s)</p> <p> 表 64 xx00 1010 功率电平[上游] (例如: -10dB)</p> <p> 表 65 xx00 0001 持续时间[上游](例如: 20ms)</p> <p>└表 66 xx00 0100 保护[上游] (例如 20ms)</p>
HSTU-R	ACK	3	该报文确认 PMMS 的选择
HSTU-C	PM _{CH}	4	
HSTU-R	PM _{RH}	5	
HSTU-R	MR-P	6	(与上表 60 中例子相同)
HSTU-C	MS	7	(与上表 60 中例子相同)
HSTU-R	ACK	8	(与上表 60 中例子相同)
-	训练	-	G. SHDSL 训练开始

第五实施例

下面说明本发明另一实施例。PMMS 后，由终端选择具体 PBO 参数后在事务 B 中协商。为选择参数，评价随频率而变的信噪比和用所发送信号中的接收功率差估计的距离，以便使用终端充分接收信号所需的随频率而变的最小所需发送功率。

该实施例的报文总结与上述各实施例相同。但是，在 PMM 中，xTU-R 发送第一信号，然后 xTU-C 发送信号。这使得 xTU-R 用从 HSTU-R 发出的第二 ITU-T 建议书 G.994.1MR-P 报文应答从 xTU-C 发出的信号。应该指出，PMM 信号的特性和定时在事务 B 交换中预定。

在各方进行测量和分析后，它们通知对方它们的 PBO 值请求和数据率之类的可能参数。这是一具有参数的请求，因此在 B 事务中需要 HSTU-R 使用 MR-P，HSTU-C 使用 MS。

各报文的内容总结在表 68 中（如图 10 所示）。该表内容与表 52 内容的差别在于，握手步骤 4 与 5 颠倒。即，表 68 示出 PM_{RH} 在 PM_{CH} 之前发送。

表 68 - PMMS（标准测量）

发送部件	报文 / 信号名	#	说明
HSTU-R (备选)	CLR	0a	该报文包括关于 HSTU-R 所能发送的 PMM 信号类型的能力的信息
HSTU-C (备选)	CL	0b	该报文包括关于 HSTU-C 所能发送的 PMM 信号类型的能力的信息
HSTU-R	MR-P	1	该报文为 PMM 模式的一请求，包括

	(PRR)		HSTU-C 所要发送的信号的参数 (或代表预定参数集合的类别选择)
HSTU-C	MS (PCR)	2	该报文: <ul style="list-style-type: none"> • 为 PMM 模式的一选择, 包括 HSTU-R 所要发送的信号的参数 (或代表预定参数集合的类别选择) • 重复 HSTU-C 所要发送的信号的参数 (或代表预定参数集合的类别选择)
HSTU-R	ACK	3	该报文确认 PMM 的选择
HSTU-R	PM _{RH}	4	该信号容许 HSTU-C 测量线路状态和功率损耗
HSTU-C	PM _{CH}	5	该信号容许 HSTU-R 测量线路状态和功率损耗
HSTU-R	MR-P (PRHA)	6	该报文: <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PM_{CH}; • (以可能的优选数据率) 请求具体 xDSL 调制模式; 以及 • 包括下游方向各频带参数化 PBO 模板的一请求
HSTU-C	MS (PCHA)	7	该报文: <ul style="list-style-type: none"> • 确认收到 PM_{RH}; • (以可能的优选数据率) 选择具体 xDSL 调制模式;

			<ul style="list-style-type: none"> • 包括下游方向各频带—参数化 PBO 模板；以及 • 包括上游方向各频带—参数化 PBO 模板
HSTU-R	ACK	8	该报文确认上游 PBO 请求值和所选工作模式
-	训练	-	开始训练

下面说明某些（但并非所有可能的）非典型事务的情况。图 11 和 12 分别示出以 ITU-T 建议书 G. 994. 1 为例的 HSTU-R 和 HSTU-C 的状态图，这两图示出“合法”状态转变。新分量用粗线表示。注意，图 11 和 12 中其后有星号（*）的报文名表示可在接收—全报文或接收该报文的一段或多段时进行状态转变。

对于图 11 中的 MR-P 状态泡，它还包括 MP 状态泡的进出箭头。如 MR-P 报文过长，就需要分段。MR 报文因不包含任何参数、长度总是很短，因此无需分段。因此，段应答指令“ACK (2)”必需被容许。

由于新报文 MR-P 的修正电平比现有设备高，因此报文 NAK-NS 可对 MR-P 作出响应，指示不支持该报文——类型——。但是，NAK-NS 无法指示不支持所请求参数，因为它们可被 MS 报文超越。

对任何报文都容许 NAK-EF 和 NAK-CD。同样 REQ-CLR 适合于 MR-P 和 MR，表示应在模式请求前进行能力交换。

为与 MR 保持平等，REQ-MS 的使用是可接受的；但其实际使用并无多大意义，因为 HSTU-C 可看到 HSTU-R 已在 MR-P 报文内容中其 MS

报文中发送的参数。

由于没有模式在选择中（例如一模式只是在请求中），因此“ACK（1）”不是一个合适的应答。由于 NAK-NR 不响应一 CLR 发送，因此它还不应响应一 MR-P 发送。同样，响应“REQ-MR”发送 Request MR 是对 MR 或 MR-P 报文的一无意义应答。

由于报文 MR-P 与 MR 有关，因此它应有一有关报文号。MR 与 MR-P 之间除位 3 以外的所有位都相同。如下表 69 所示，位 3 设为“1”，表示是 MR-P 而非 MR。

表 69 - 报文类型字段格式

报文类型	位编号							
	8	7	6	5	4	3	2	1
MS	0	0	0	0	0	0	0	0
MR	0	0	0	0	0	0	0	1
MR-P	0	0	0	0	0	1	0	1
CL	0	0	0	0	0	0	1	0
CLR	0	0	0	0	0	0	1	1
ACK (1)	0	0	0	1	0	0	0	0
ACK (2)	0	0	0	1	0	0	0	1
NAK-EF	0	0	1	0	0	0	0	0
NAK-NR	0	0	1	0	0	0	0	1
NAK-NS	0	0	1	0	0	0	1	0
NAK-CD	0	0	1	0	0	0	1	1
REQ-MS	0	0	1	1	0	1	0	0

REQ-MR	0	0	1	1	0	1	0	1
REQ-CLR	0	0	1	1	0	1	1	1

如图 13 所示，发送频带分成一个或多个频带。每一频带以一较低频率 (F_{LX}) 和一较高频率 (F_{HX}) 为界。对每一频带。选择一模板为该频带中的发送频谱构形。图 14—17 例示出发送模板。

每一模板有一（由其模板号确定的）特征形状和参数，以指示该频带中如何使用该模板。增益参数为 G_{X1} 、 G_{X2} 和 G_{X3} 。频率参数为 F_{X1} 、 F_{X2} 、 F_{X3} 、 F_{X4} 和 F_{X5} 。下标 X 表示用来描述频带号的一占位。通过参数的各种组合，可按照 PBO 的最佳需要定制发送频谱。

对于直线模板 #1（见图 14），无需指定参数 G_{X2} 、 G_{X3} 、 F_{X2} 、 F_{X3} 和 F_{X4} 。

对于斜线模板 #2（见图 15），无需指定参数 G_{X2} 、 F_{X2} 、 F_{X3} 和 F_{X4} 。

对于 B-样条模板 #3（见图 16）和 #4（见图 17），参数 F_{X2} 和 F_{X4} 代表图 16 和 17 中用圆圈表示的 B-样条转折点。每一 xDSL 的 F_{LX} 和 F_{HX} 值预定。下表 70 示出各参数的规格和关系。参数在报文中的总次序如上表 69 所示。

表 70 - G. SHDSL PBO 启动- NPar(3) 编码

G. SHDSL PBO 启动- NPar(3)	8	7	6	5	4	3	2	1
八位字节 01-频带 #	X	X	X	X	X	X	X	X
八位字节 02-模板 #	X	X	X	X	X	X	X	X
八位字节 03-PBO G_{X1} =位 6-1 x 1dB	X	X	X	X	X	X	X	X
八位字节 04- PBO $G_{X2}=G_{X1}$ -位 5-1 x 1dB	X	X	X	X	X	X	X	X

位 6-1=111111=终端未指定		
八位字节 05-PBO $G_{x5} = G_{x1} - \text{位 } 5-1 \times 1\text{dB}$		
位 6-1=111111=终端未指定	x x	x x x x x x
八位字节 06-PBO $F_{x1} = F_L + (F_H - F_L \times (\text{位 } 6-1) / 64)$	x x	x x x x x x
八位字节 07-PBO $F_{x2} = F_L + (F_H - F_L \times (\text{位 } 6-1) / 64)$	x x	x x x x x x
位 6-1=111111=终端未指定		
八位字节 08-PBO $F_{x3} = F_L + (F_H - F_L \times (\text{位 } 6-1) / 64)$	x x	x x x x x x
位 6-1=111111=终端未指定	x x	x x x x x x
八位字节 09-PBO $F_{x4} = F_L + (F_H - F_L \times (\text{位 } 6-1) / 64)$		
位 6-1=111111=终端未指定	x x	x x x x x x
八位字节 10-PBO $F_{x5} = F_L + (F_H - F_L \times (\text{位 } 6-1) / 64)$		
位 6-1=111111=终端未指定		

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。

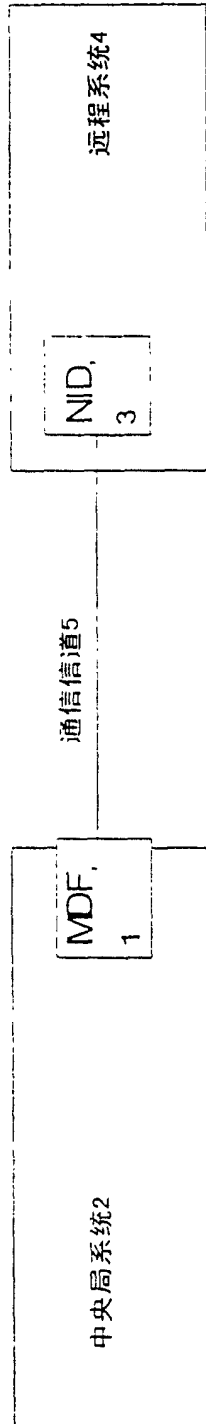


图1

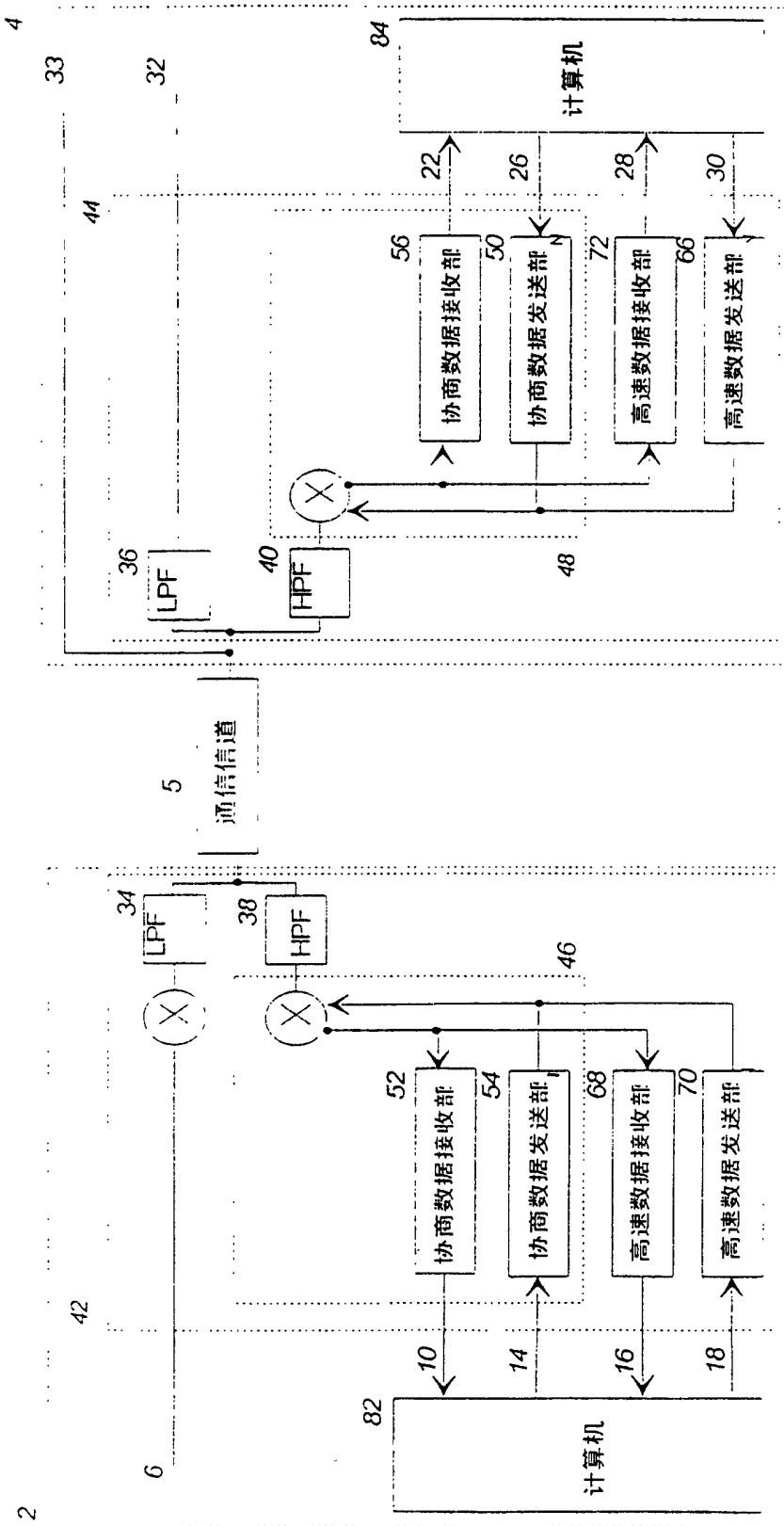


图2

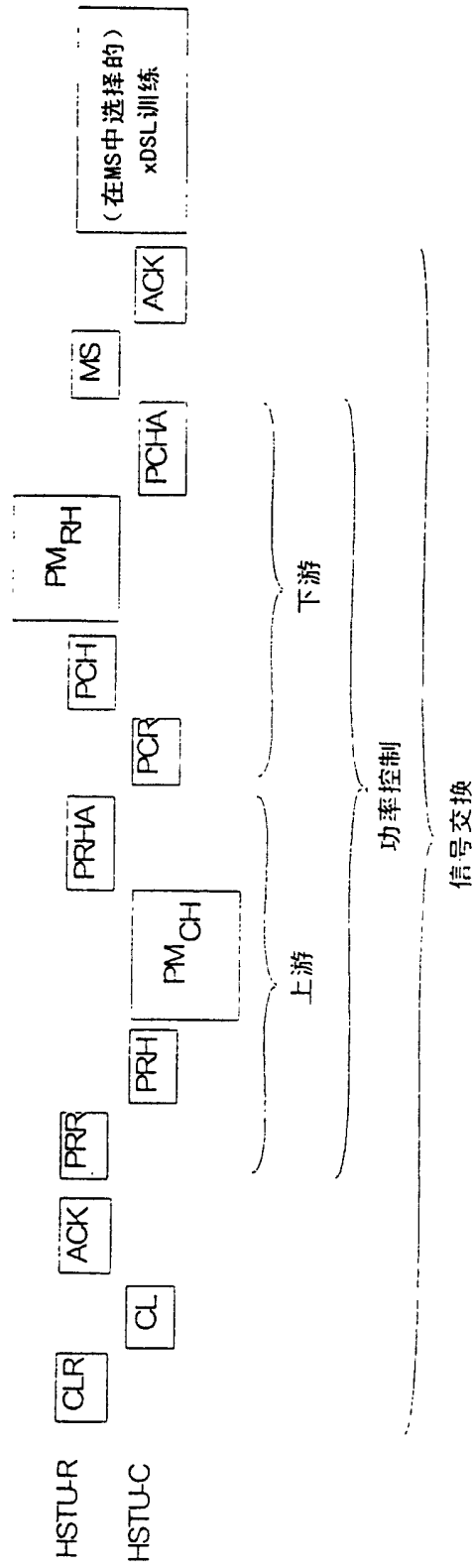
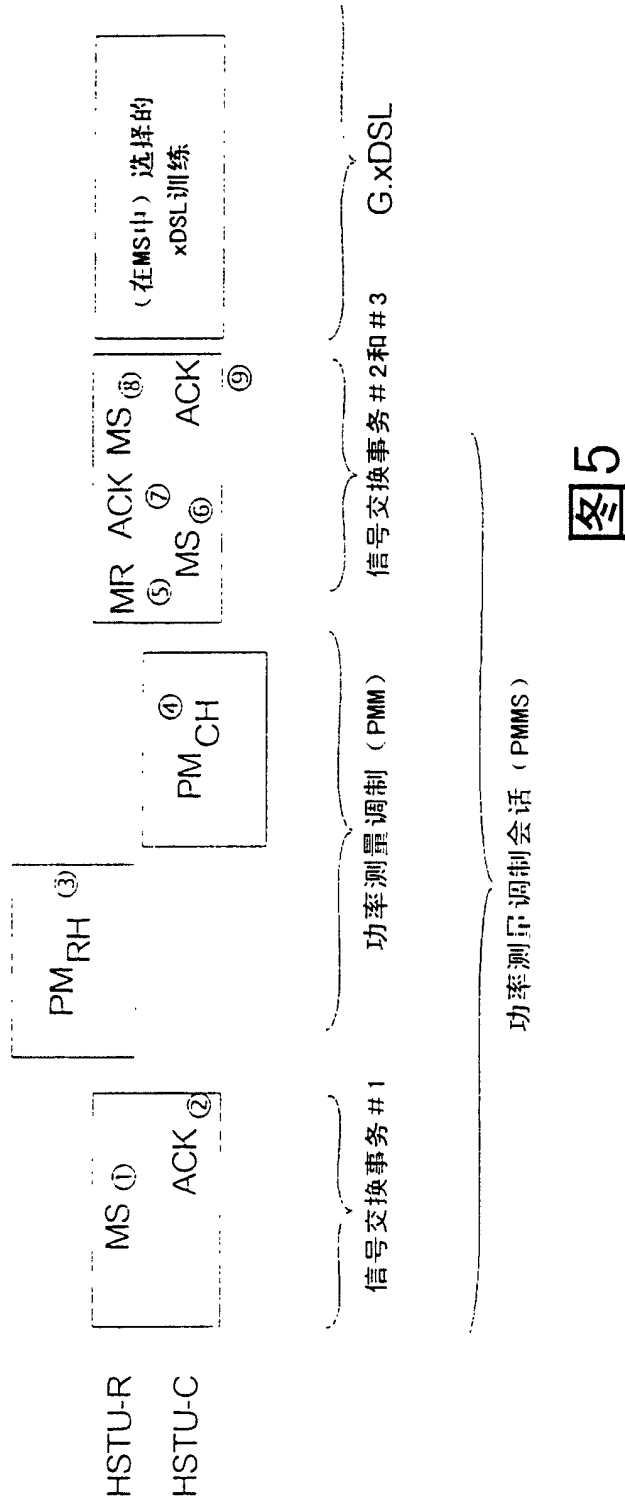


图4



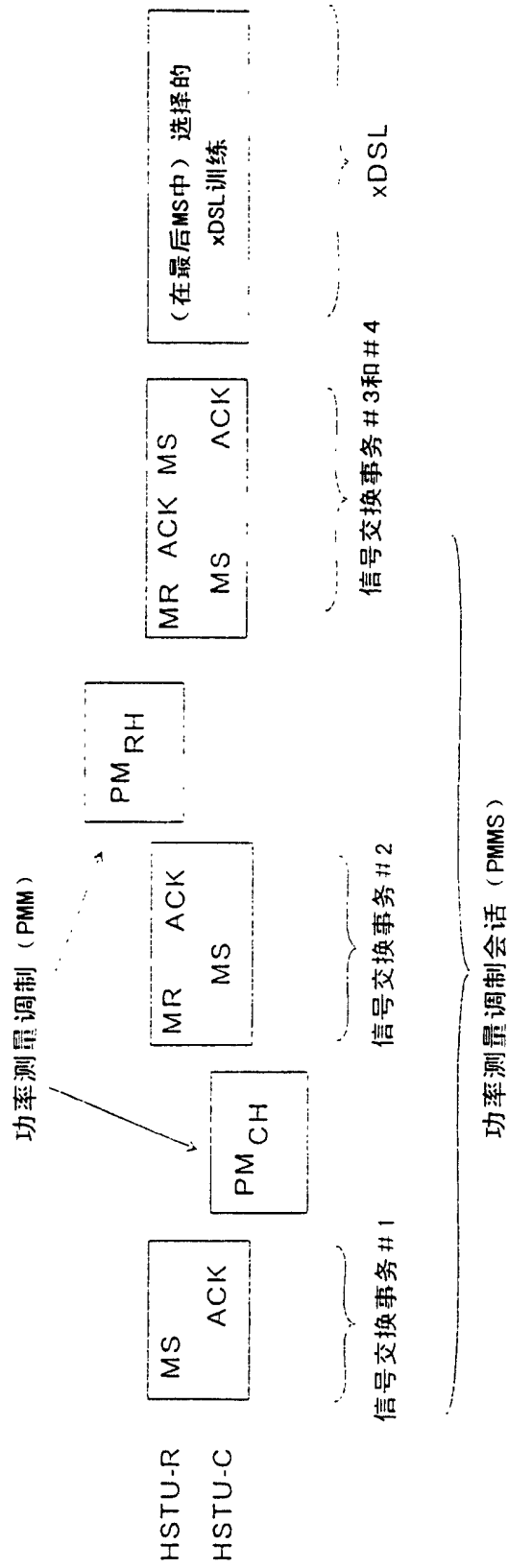


图6

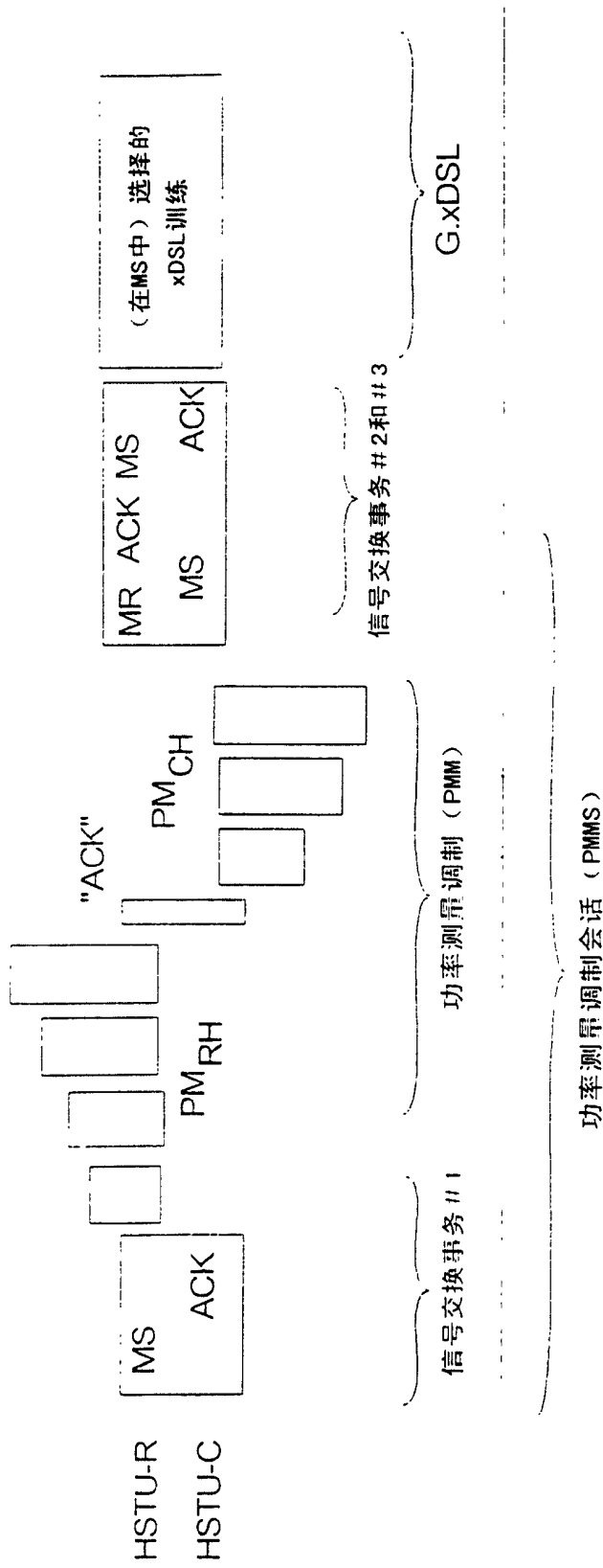


图7

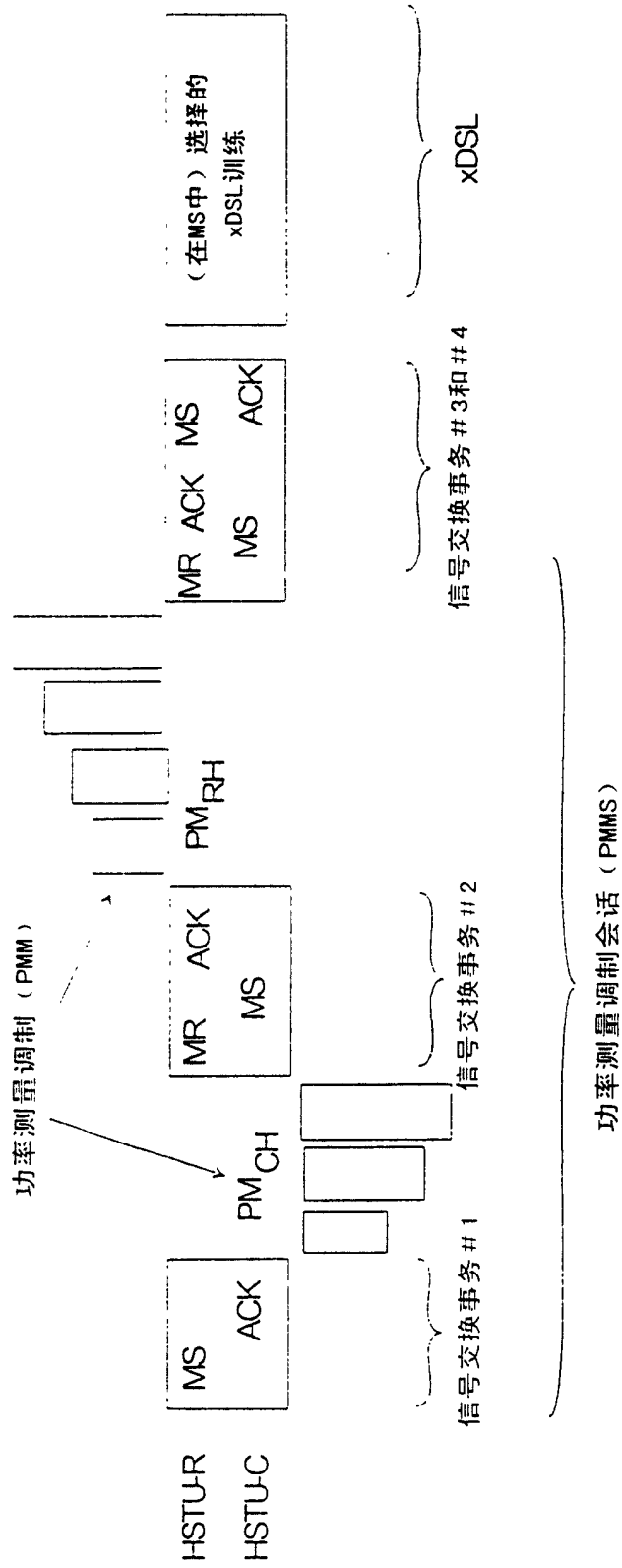


图 8

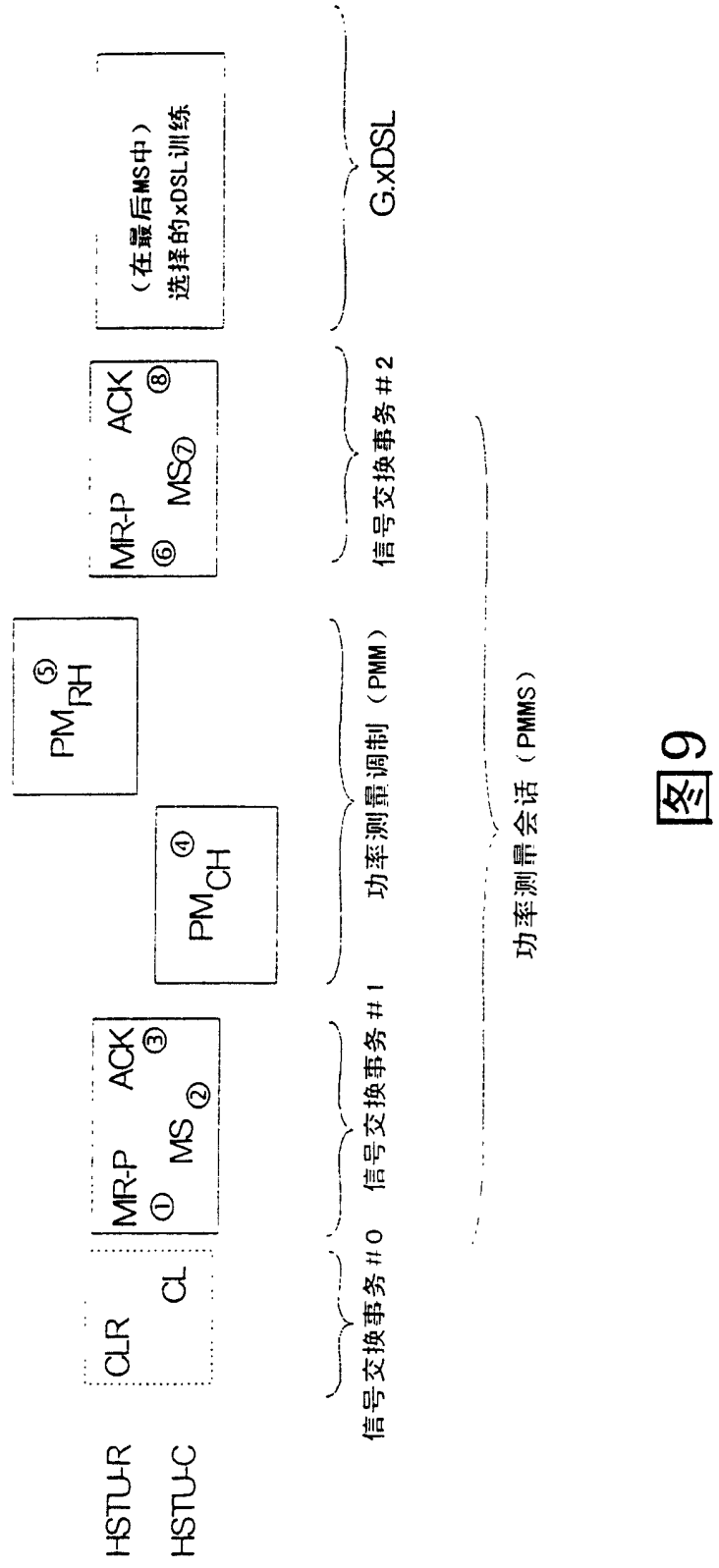


图9

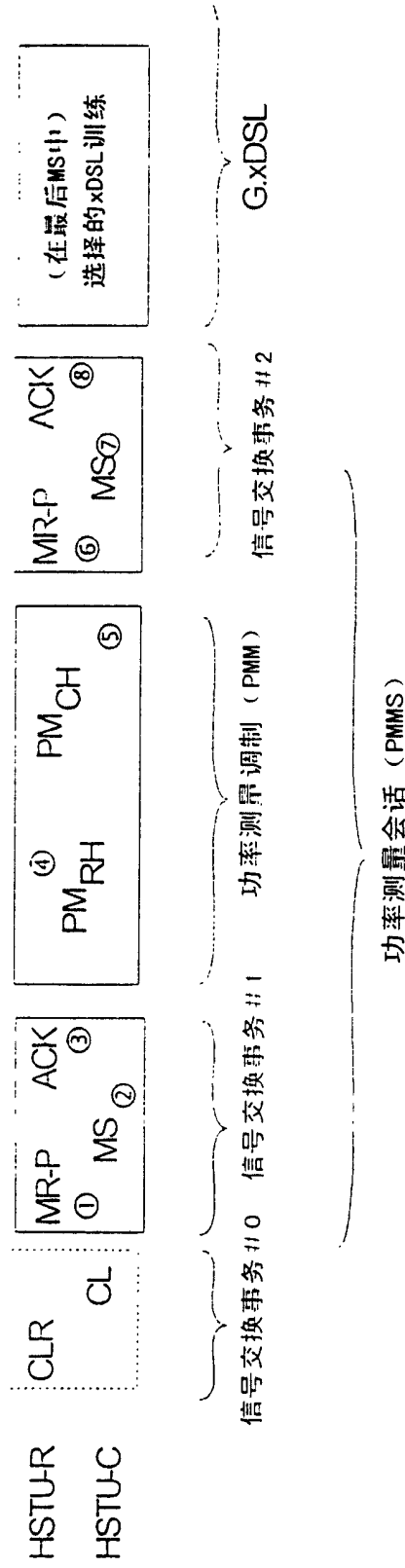


图10

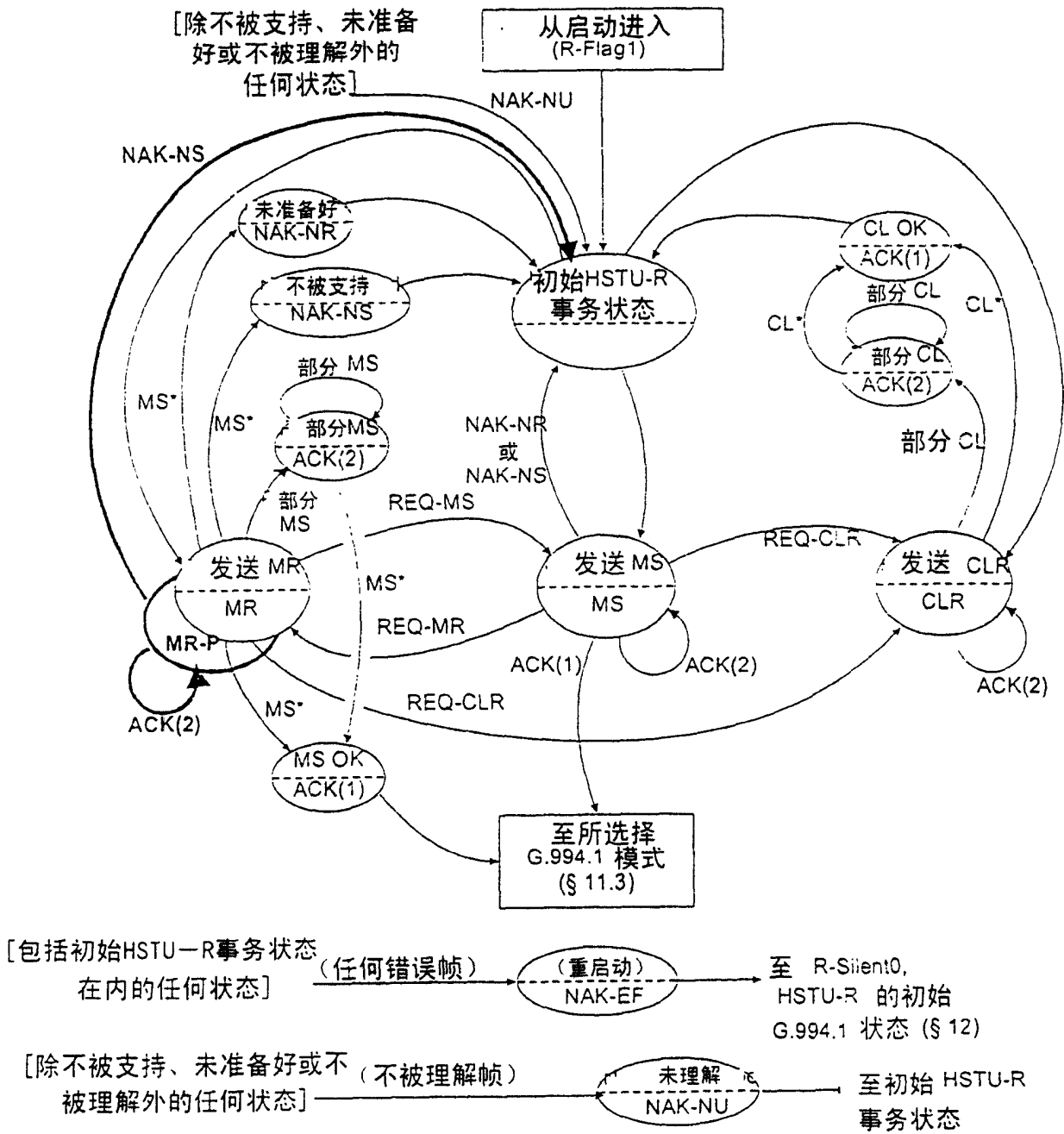


图11

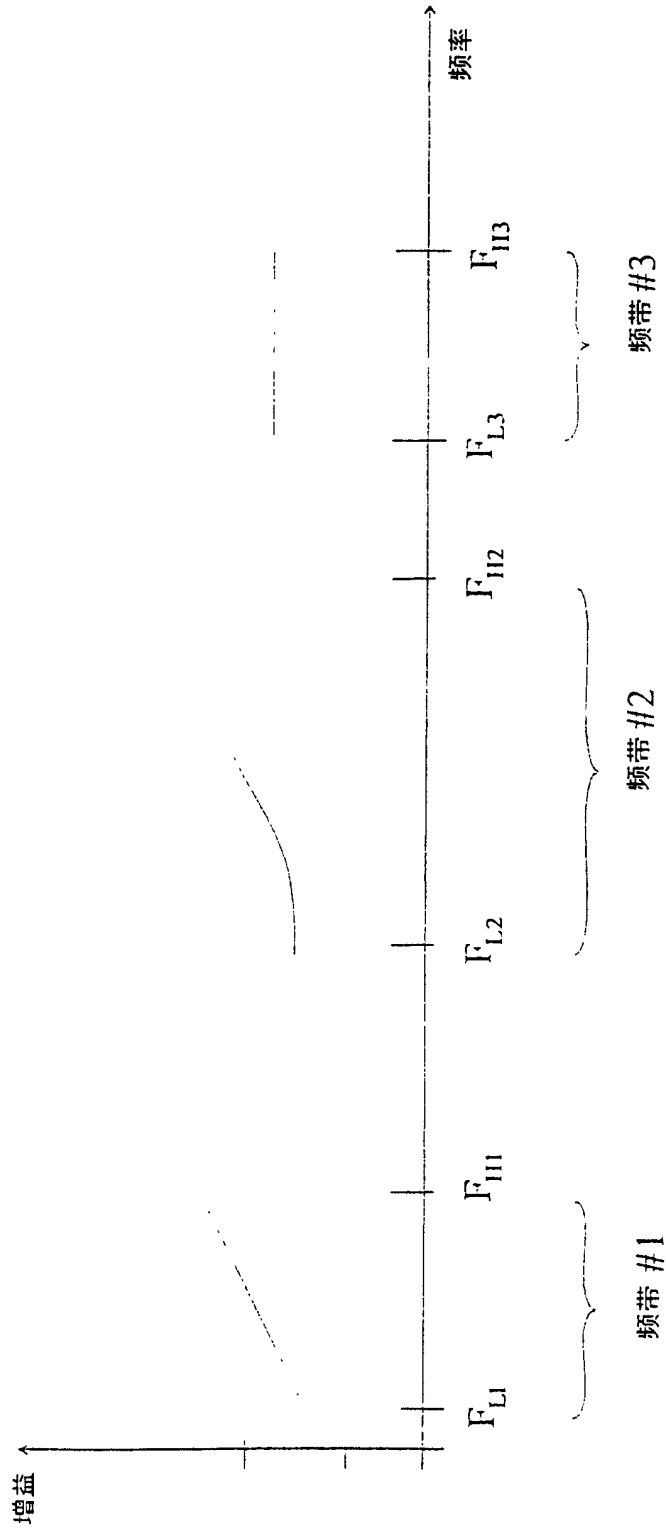


图13

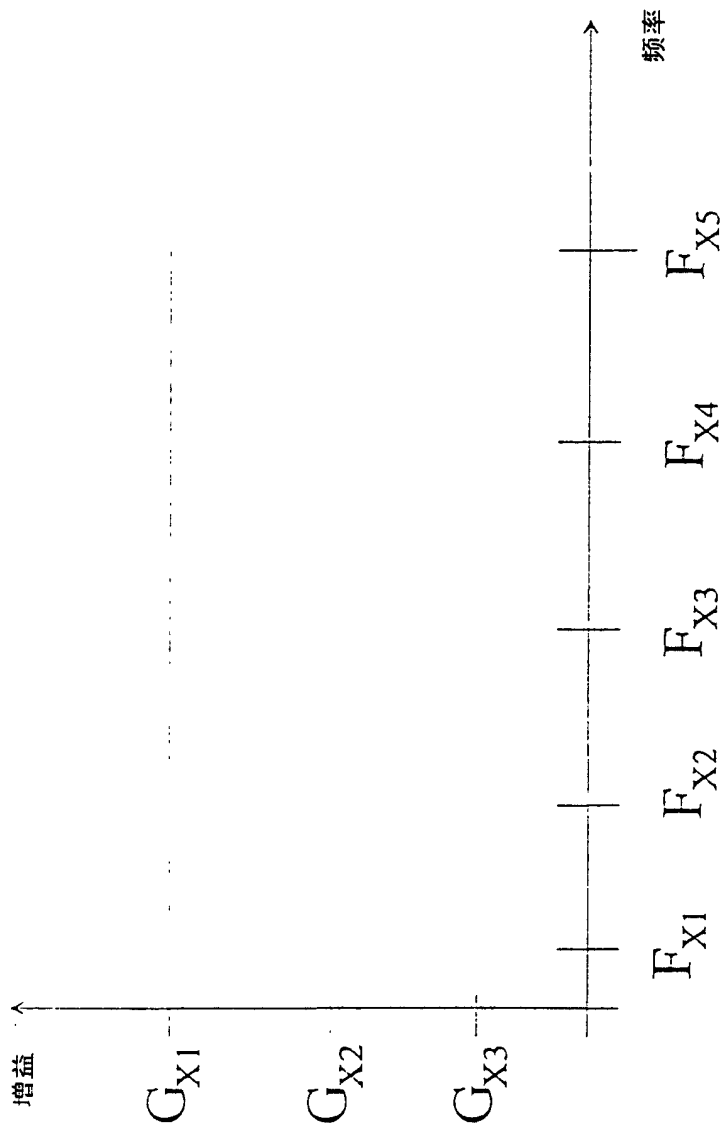


图 14

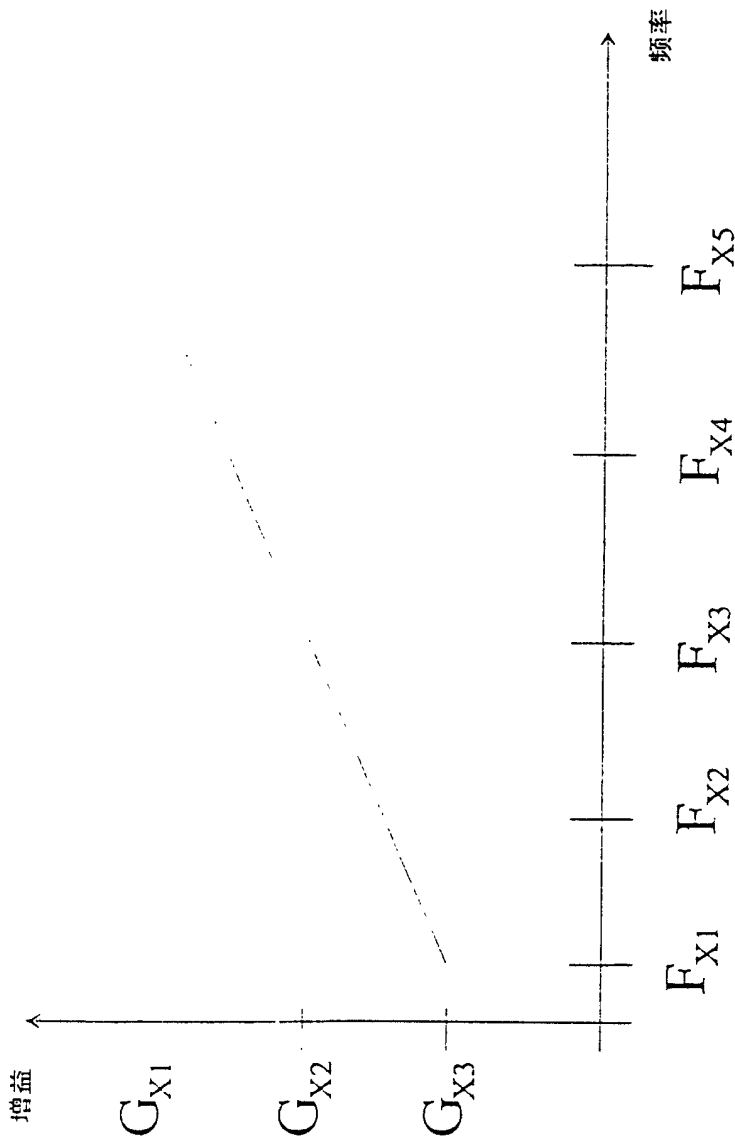


图15

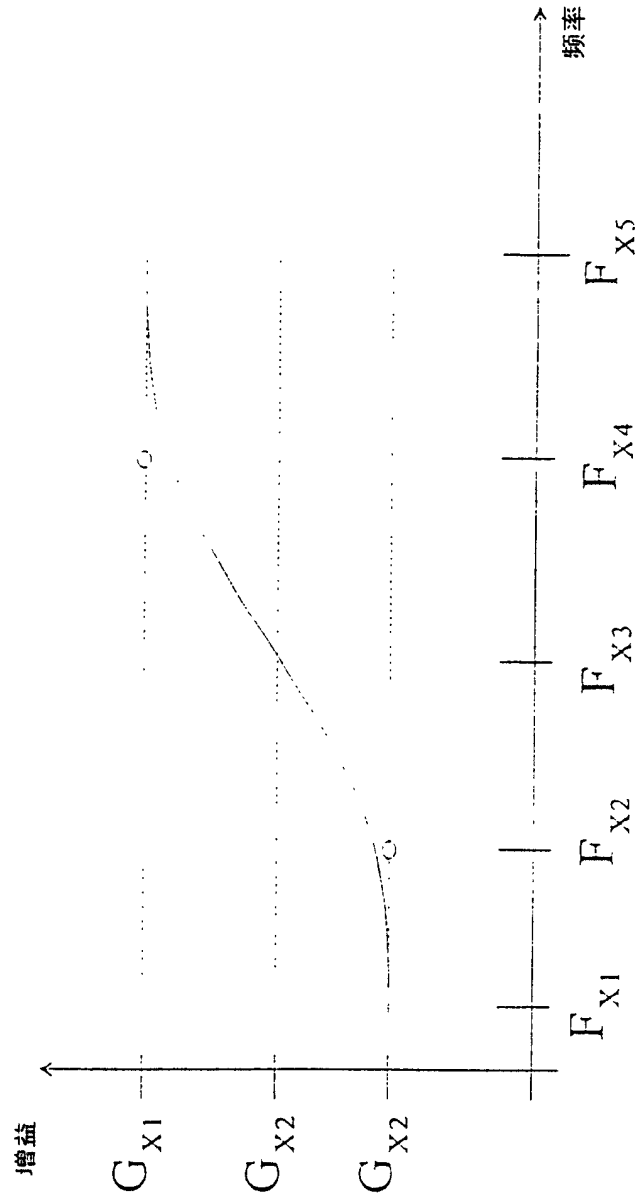


图16

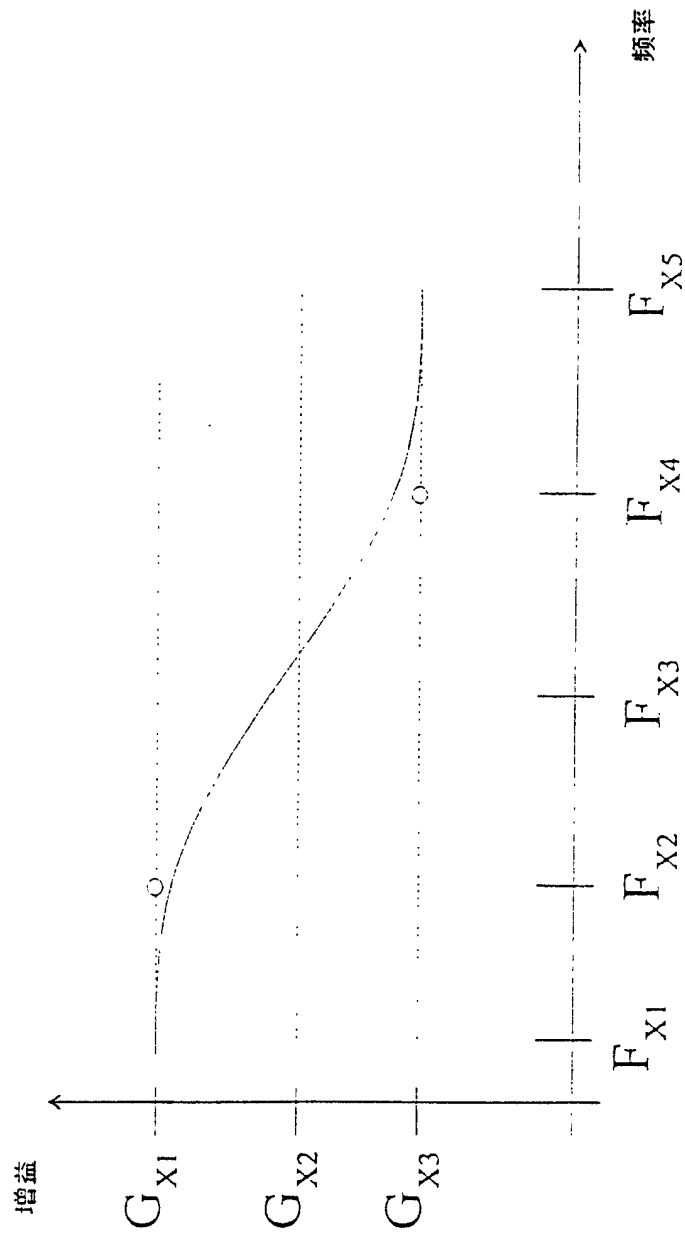


图17