

(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
2012 年 9 月 27 日 (27.09.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/126411 A2

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/074924

(22) 国际申请日: 2012 年 4 月 28 日 (28.04.2012)

(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): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 石操 (SHI, Cao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。何孝月 (HE, Xiaoyue) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国

北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (CN)。

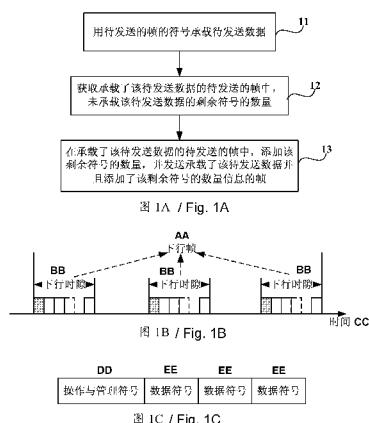
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: DIGITAL SUBSCRIBER LINE SIGNAL PROCESSING METHOD, DEVICE AND DIGITAL SUBSCRIBER LINE SYSTEM

(54) 发明名称: 数字用户线的信号处理方法、装置及数字用户线系统



(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention are a digital subscriber line signal processing method, a device and a digital subscriber system. The signal processing method comprising: use symbols of frames to be transmitted to carry data to be transmitted; obtain the number of remaining symbols, said remaining symbols not carrying any data to be transmitted and being located within the frame to be transmitted carrying data to be transmitted; within the frame to be transmitted carrying data to be transmitted, add quantitative information of the remaining symbols and send frames carrying data to be transmitted and having quantitative information of remaining symbols. The embodiments of the present invention, by means of adding quantitative information of remaining symbols not carrying data to be transmitted, informs the receiver of the existence of remaining symbols not carrying data to be transmitted. Thus, processing is not executed on remaining symbols, thereby saving processing power for the TDD DSL system, reducing consumption, and causing the TDD DSL system to be energy efficient.

[见续页]

11 USING SYMBOLS OF FRAME TO BE TRANSMITTED TO CARRY DATA TO BE TRANSMITTED
12 OBTAINING NUMBER OF REMAINING SYMBOLS, SAID REMAINING SYMBOLS NOT CARRYING ANY DATA TO BE TRANSMITTED AND BEING LOCATED WITHIN FRAME TO BE TRANSMITTED CARRYING DATA TO BE TRANSMITTED;
13 WITHIN FRAME TO BE TRANSMITTED CARRYING DATA TO BE TRANSMITTED, ADDING QUANTITATIVE INFORMATION OF REMAINING SYMBOLS AND SENDING FRAMES CARRYING DATA TO BE TRANSMITTED AND HAVING QUANTITATIVE INFORMATION OF REMAINING SYMBOLS.
AA DOWNSTREAM FRAME
BB DOWNSTREAM TIME SLOT
CC TIME
DD OPERATIONS AND MANAGEMENT SYMBOL
EE DATA SYMBOLS

WO 2012/126411 A2

**本国际公布:**

— 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

— 不包括国际检索报告, 在收到该报告后将重新公布(细则 48.2(g))。

(57) 摘要:

本发明实施例涉及一种数字用户线的信号处理方法、装置及数字用户线系统, 所述信号处理方法包括: 采用待发送的帧的符号承载待发送数据; 获取承载了所述待发送数据的待发送的帧中, 未承载所述待发送数据的剩余符号的数量; 在承载了所述待发送数据的待发送的帧中, 添加所述剩余符号的数量信息, 并发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。本发明实施例通过在待发送的帧中添加未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息, 使得接收方能够获知未承载该待发送数据的剩余符号的信息, 从而不对剩余符号进行处理, 节约了 TDD DSL 系统中信号处理功率, 降低了功耗, 使得 TDD DSL 系统实现了节能。

数字用户线的信号处理方法、装置及数字用户线系统

技术领域

本发明涉及一种通信技术，尤其涉及一种数字用户线（Digital Subscriber
5 Line, DSL）的信号处理方法、装置及数字用户线系统。

背景技术

数字用户线技术是一种通过电话双绞线,即无屏蔽双绞线（Unshielded
Twist Pair, UTP）进行数据传输的高速传输技术。目前已经有的 DSL 技术包
10 括非对称数字用户线（Asymmetrical Digital Subscriber Line, ADSL）、甚高速
数字用户线（Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line, VDSL）、基于综合业
务数字网（Integrated Services Digital Network, ISDN）的用户数字线（ISDN
Digital Subscriber Line, IDSL）和单线对高速数字用户线（Single-pair
High-bit-rate Digital Subscriber Line, SHDSL）等。

15 在各种数字用户线技术（xDSL）中，除了 IDSL 和 SHDSL 等基带传输
的 DSL 外，采用通带传输的 DSL 利用频分复用技术使得 DSL 业务与传统电
话业务（Plain Old Telephone Service, POTS）共存于同一对双绞线上。同一
对双绞线中，DSL 业务占据高频段，POTS 占用 4KHz 以下基带部分，POTS
信号与 DSL 业务信号通过分离/整合器（Splitter）进行分离或合并。

20 随着光纤接入（Fiber-to-the-x, FTTx）建设的深入，双绞线应用场景越
来短，在光纤接入末端（Fibre-To-The-Distribution point, FTTdp）场景下，双
绞线典型应用距离小于 100m，用户数量小于 32 个，可以使用的频带的带宽
达到 100MHz，单对线路可提供超过 500Mbps 的速率。

由于短距离 DSL 技术线路可达速率非常高，甚至可达到 1Gbps，而用户
25 的平均速率远远低于这个值，在传统 DSL 技术中，用户速率较低时，将在发
送帧中填充空闲信息，在线路上信号保持发送，此时导致帧中大部分的符号
上没有承载用户数据，承载的是空闲信息，但是承载空闲信息的符号，也消
耗了数字前端（Digital front end, DFE）、模拟前端（Analog front end, AFE）

及线驱动（line Driver，LD）的功耗，接收方由于需要处理这些符号，也消耗了功率。

发明内容

5 本发明实施例提供一种数字用户线的信号处理方法、装置及数字用户线系统，用于实现数字用户线系统的节能。

本发明实施例的第一个方面是提供一种数字用户线的信号处理方法，包括：

采用待发送的帧的符号承载待发送数据；

10 获取承载了所述待发送数据的待发送的帧中，未承载所述待发送数据的剩余符号的数量；

在承载了所述待发送数据的待发送的帧中，添加所述剩余符号的数量信息，并发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。

15 本发明实施例的另一个方面是提供一种数字用户线的信号处理装置，包括：

承载模块，用于采用待发送的帧的符号承载待发送数据；

剩余符号获取模块，用于获取承载了所述待发送数据的待发送的帧中，未承载所述待发送数据的剩余符号的数量；

20 添加及发送模块，用于在承载了所述待发送数据的待发送的帧中，添加所述剩余符号的数量信息，并发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。

本发明实施例的又一个方面是提供一种数字用户线系统，包括上述信号处理装置。

25 本发明实施例提供的信号处理方法、装置及数字用户线系统的技术效果是：通过在待发送的帧中添加未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息，使得接收方能够获知未承载该待发送数据的剩余符号的信息，从而不对剩余符号进行处理，节约了 DSL 系统中信号处理功率，降低了功耗，使得 DSL 系统实现了节能。

附图说明

图 1A 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理方法的流程图;

图 1B 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理方法中待发送的帧
5 中的符号承载示意图;

图 1C 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理方法中待发送的帧
的结构示意图;

图 2 为本发明实施例四提供的数字用户线的信号处理方法中不同端口的
下行时隙同步示意图;

10 图 3 为本发明实施例四提供的数字用户线的信号处理方法中不同端口通
过时间同步实现的下行时隙同步示意图;

图 4 为本发明实施例四提供的数字用户线的信号处理方法所要解决的串
扰抖动的示意图;

15 图 5 为本发明实施例四提供的数字用户线的信号处理方法解决串扰抖动
的示意图;

图 6A 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理装置的结构示意图;

图 6B 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理装置中同步信号产
生模块的结构示意图;

图 7 为本发明实施例提供的数字用户线系统的结构示意图。

20

具体实施方式

图 1A 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理方法的流程图。如
图 1A 所示,该数字用户线的信号处理方法包括:

步骤 11、采用待发送的帧的符号承载待发送数据。

25 步骤 12、获取承载了该待发送数据的待发送的帧中,未承载该待发送数
据的剩余符号的数量。比如,可以根据待发送数据的大小以及待发送的帧的

数据容量，估算此次待发送的帧的符号中，填充的比特信息全为空闲信息的符号数量（即剩余符号）的数量，如图 1B 所示，其中灰色框为承载业务信息即待发送数据的符号，白框为承载空闲信息的符号。

步骤 13、在承载了该待发送数据的待发送的帧中，添加该剩余符号的数量信息，并发送承载了该待发送数据并且添加了该剩余符号的数量信息的帧。其中，待发送的帧如图 1C 所示，包括操作与管理符号（Operation And Management Symbol, OAM Symbol）及数据符号。操作与管理符号用于承载数据量小，且实时性要求高的数据，比如：接收方误码过高指示信息。剩余符号的数量信息可以承载在操作与管理符号中，也可以承载在管理消息中，并将承载有剩余符号的数量信息的管理消息与数据信息混合后承载在数据符号中。其中，管理消息可以用于收发器传递数据量较大的管理与控制信息，比如：用户端设备（Customer Premises Equipment, CPE）侧的信噪比（Signal to Noise Rate, SNR）等。

在一种实施例中，管理消息与用户数据可以通过以下例子进行混合：数据符号承载的内容包含用户数据帧与管理消息帧，比如，在 K 个用户数据帧中插入一个管理消息帧，然后将用户数据帧和管理消息帧混合承载在数据符号上。

上述步骤 11~步骤 13 可由时分双工（Time Division Duplex, TDD）DSL 系统中的收发器执行。

可选地，发送该剩余符号时，将该剩余符号的信号发送功率置为 0。

可选地，在承载了该待发送数据的待发送的帧中，添加该剩余符号的数量信息之后，还包括：

产生下行时隙同步信号；比如，收发器可以利用同源时钟、符号周期参数、上下行时间比例信息，产生所述下行时隙同步信号。

相应的，上述步骤 13 中，发送承载了该待发送数据并且添加了该剩余符号的数量信息的帧包括：在该下行时隙同步信号的触发下，发送承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的发送帧。

可选地，在发送该发送帧时，将该发送帧中预先指定的符号集合中所有

符号的信号发送功率置为非 0，该发送帧为承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量的待发送的帧。

可选地，将该剩余符号替换为接收方已知的空闲符号。

5 可选地，该空闲符号可以与承载该发送数据的最后一个符号相同，或者为收发双方预先约定调制方式及比特承载内容的特定符号。

可替代地，可选地，将该剩余符号中的其中一部分符号替换为接收方已知的空闲符号，将该剩余符号中的另一部分符号的信号发送功率置为 0。

10 本发明实施例中，信号处理方法通过在待发送的帧中添加未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息，使得接收方能够获知未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息，从而不对剩余符号进行处理，节约了 TDD DSL 系统中信号处理功率，降低了功耗，使得 TDD DSL 系统实现了节能。

下面通过实施例一至实施例四对信号处理方法做进一步详细说明。

实施例一

本实施例提供的数字用户线的信号处理方法包括：

15 收发器将待发送数据承载在待发送的帧的符号上；

收发器根据待发送数据的大小以及待发送的帧的数据容量，估算此次待发送的帧的符号中，填充的比特信息全为空闲信息的符号数量即剩余符号的数量，如 K 个符号，也可说是 K 个剩余符号；

20 收发器将承载空闲信息的所有 K 个符号的信号发送功率置为 0，由于承载空闲信息的符号承载的信息为空，因此将其信号发送功率置为 0 不影响数据的通信质量，且降低了发送信号的功耗；

若 K 不为 0，则收发器在待发送的帧操作与管理符号或管理消息部分中添加数量信息 K，指示接收方在本帧中信号发送功率为 0 的符号的数量为 K，以使得接收方接收到该指示后不对这 K 个符号进行处理，从而进一步降低了
25 信号处理的功耗。

实施例二

本实施例提供的数字用户线的信号处理方法包括：

某一收发器将待发送数据承载在待发送的帧的符号上;

该收发器根据待发送数据的大小以及待发送的帧的数据容量, 估算此次待发送的帧的符号中, 填充的比特信息全为空闲信息的符号数量, 如 K 个符号;

- 5 该收发器将填充的比特信息全为空闲信息的 K 个符号都使用空闲符号代替, 该空闲符号为收发双方预先约定的一种特定符号, 可以减少该收发器生成 K 个承载空闲信息的符号的 DFE 处理功耗, 在接收该收发器发送的帧的接收侧, 可以直接丢弃该空闲符号, 不进行处理, 从而进一步降低了功耗;

- 10 若 K 不为 0, 则收发器在待发送的帧的操作与管理符号或管理消息部分中添加数量信息 K, 指示接收方在本帧中该空闲符号的数量为 K, 以使得接收方接收到该指示后不对这 K 个空闲符号进行处理, 从而进一步降低了信号处理的功耗。

- 15 其中, 空闲符号可以与所在帧中的最后一个非空闲符号相同, 也可以是调制方式与比特(bit)承载内容已被收发双方预先约定的特定符号。如: 所有子载波承载 bit 2, 承载的 bit 由伪随机码产生器产生, 伪随机码产生器的初始状态为预定值。

实施例三

- 20 本实施例将上述实施例一和实施例二进行结合, 与上述实施例一、实施例二的不同之处在于, 收发器将填充的比特信息全为空闲信息的 K 个符号中的一部分符号的信号发送功率置为 0, 另一部分符号用实施例二中的空闲符号代替。同样地, 收发器在待发送的帧的操作与管理符号或管理消息部分中添加数量信息 K, 指示接收方在本帧中该填充的比特信息全为空闲信息的符号的数量为 K, 以使得接收方接收到该指示后不对这 K 个符号进行处理, 从而进一步降低了信号处理的功耗。

25 实施例四

本实施例在上述实施例一、实施例二的基础上, 还增加了同步处理操作, 以解决现有 DSL 系统中可能存在的近端串扰问题。

在传统 TDD DSL 系统中, 上下行频谱一般会存在重叠现象, 如果上下行

时隙不同步，当某一端口正在接收上行信号时，另外一个端口可能正在发送下行信号，此时，下行发送的信号会对其他端口产生近端串扰，干扰上行的接收，尤其在上下行频谱重叠的部分会产生较大干扰，将严重影响信号的解调，因此，本实施例进一步增加了同步处理操作，使得下行的各个 DSL 端口的符号与时隙同步，以解决 TDD DSL 系统的近端串扰的问题。

具体地，收发器发送帧时，要实现各端口之间的上下行时隙同步。如图 2 所示，端口 1、端口 2、...端口 n 端口之间实现下行时隙同步，能够避免端口 1、端口 2、...端口 n 端口之间下行帧的串扰，即解决 DSL 系统的近端串扰问题。上行同理。

以下描述本发明实施例的 DSL 系统中，DSL 端口之间下行时隙同步的方法。具体地，可利用同源时钟、符号周期参数、上下行时间比例信息，产生下行时隙同步信号。各个 DSL 端口参照这个下行时隙同步信号，进行上下行时隙切换。

或者，也可以如图 3 所示，实现各个 DSL 端口与网络时间源同步，即将某一个参考时间作为参考，计算下行时隙与参考时间的偏移，得到下行时隙的起始时间与结束时间，从而实现下行时隙的同步。

在实施例一中，由于发送的帧中承载空闲信息的所有 K 个符号的信号发送功率为 0，使得发送的帧中部分符号承载功率，部分符号不承载功率，容易对其他用户的远端串扰产生抖动。如图 4 所示，用户 1 对用户 2 造成的远端串扰抖动，使得被影响的用户 2 测量得到的串扰噪声偏低，从而造成在有远端串扰的符号上的噪声保护能力不够。

因此，可选地，在达到了 DSL 系统各个 DSL 端口的帧进行同步之后，各个 DSL 端口在所有帧的预先指定的符号集合 L 上，信号发送功率不为 0，即将该预先指定的符号集合 L 的信号发送功率置为非 0。即便该预先指定的符号集合 L 中部分符号承载的是空闲信息，发送功率也不为 0。如图 5 所示，各个接收器在该预先指定的符号集合 L 上，进行信噪比（SNR）测量，确保串扰噪声不会被错误估计，以解决远端串扰抖动问题。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可

读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图 6A 为本发明实施例提供的数字用户线的信号处理装置的结构示意图。

- 5 本发明实施例提供的信号处理装置可为 DSL 系统中用户端 xDSL 收发器，也可为 DSL 系统中局端 xDSL 收发器，如图 6A 所示，包括：承载模块 61、剩余符号获取模块 62 及添加及发送模块 63。

承载模块 61 用于采用待发送的帧的符号承载待发送数据。

- 10 剩余符号获取模块 62 用于获取承载了该待发送数据的待发送的帧中，未承载该待发送数据的剩余符号的数量，具体详见图 1A~图 1B 的说明。

添加及发送模块 63 用于在承载了该待发送数据的待发送的帧中，添加该剩余符号的数量信息，并发送承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的帧，具体详见图 1A~图 1C 的说明。

可选地，本发明实施例提供的信号处理装置还包括：

- 15 第一功率设置模块，用于在该添加及发送模块发送该剩余符号时，将该剩余符号的信号发送功率置为 0。

可选地，本发明实施例提供的信号处理装置还包括：

同步信号产生模块，用于产生下行时隙同步信号；

- 20 并且，该添加及发送模块，还可以用于在该下行时隙同步信号的触发下发送承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的发送帧。

如图 6B 所示，该同步信号产生模块可至少利用同源时钟、符号周期参数、上下行时间比例信息，产生下行时隙同步信号。各个端口如端口 1、端口 2 及端口 3 参照这个下行时隙同步信号，进行上下行时隙切换。其中，同源时钟应用于各个端口，用于产生采样时钟。

- 25 可选地，该第一功率设置模块还用于在该添加及发送模块在该下行时隙同步信号的触发下发送该发送帧时，将该发送帧中预先指定的符号集合中所有符号的信号发送功率置为非 0，该发送帧为承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的待发送的帧。

可选地，本发明实施例提供的信号处理装置还包括：

符号替换模块，用于将该剩余符号替换为接收方已知的空闲符号。

可选地，该空闲符号与承载该发送数据的最后一个符号相同，或者为收发双方预先约定调制方式及比特承载内容的特定符号。

5 可选地，该符号替换模块可以具体用于将该剩余符号中的其中一部分符号替换为接收方已知的空闲符号；

相应地，该信号处理装置还包括：

第二功率设置模块，用于将该剩余符号中的另一部分符号的信号发送功率置为 0。

10 本发明实施例中，数字用户线的信号处理装置通过添加及发送模块在待发送的帧中添加未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息，使得接收方能够获知未承载该待发送数据的剩余符号的信息，从而不对剩余符号进行处理，节约了 TDD DSL 系统中信号处理功率，降低了功耗，使得 TDD DSL 系统实现了节能。

15 本发明实施例提供的数字用户线系统包括上述装置实施例提供的任一种数字用户线的信号处理装置。

以图 7 为例，本发明实施例提供的数字用户线系统包括用户端 xDSL 收发器 720 和局端 xDSL 收发器 750。局端 xDSL 收发器 750 可以设置在 DSL 接入复用器（DSL Access Multiplexer, DSLAM），通常，DSLAM 可以包括多个局端 xDSL 收发器 750，用来提供多路 DSL 接入。通带传输的 xDSL 采用离散多音频调制（Discrete Multi-Tone Modulation, DMT）技术进行调制和解调。

如图 7 所示，用户端 xDSL 收发器 720 包括用户端收发单元 721 和分离/整合器 722。局端 xDSL 收发器 750 包括局端收发单元 752 和分离/整合器 751。

25 其中，用户端收发单元 721 及局端收发单元 752 可为上述装置实施例提供的任一种数字用户线的信号处理装置。

在上行方向，用户端收发单元 721 接收来自计算机 710 的 DSL 业务信号，并对所收到的 DSL 业务信号进行放大处理。然后，用户端收发单元 721 将处

理后的 DSL 业务信号发送至分离/整合器 722。

分离/整合器 722 将来自用户端收发单元 721 的 DSL 业务信号和电话终端 730 的 POTS 信号进行整合处理，比如对 DSL 业务信号和 POTS 信号进行复用，并将整合后的信号通过 UTP 740 的传输。

- 5 局端 xDSL 收发器 750 中的分离/整合器 751 接收用户端 xDSL 收发器 720 整合处理后的信号。分离/整合器 751 将接收的信号进行分离，将其中的 POTS 信号发送至公用电话交换网 (Public Switched Telephone Network, PSTN) 760，将其中的 DSL 业务信号发送至局端 xDSL 收发器 750 的局端收发单元 752。局端收发单元 752 再将收到的 DSL 业务信号进行放大处理，之后发送至网络
10 管理系统 (Network Management System, NMS) 770。

在信号的下行方向，则信号按照与上述相反的顺序进行处理和传输。

- 本发明实施例提供的数字用户线系统通过采用上述装置实施例提供的任一种信号处理装置，在信号处理方法时，通过在待发送的帧中添加未承载该待发送数据的剩余符号的数量信息，使得接收方能够获知未承载该待发送数
15 据的剩余符号的信息，从而不对剩余符号进行处理，节约了 TDD DSL 系统中信号处理功率，降低了功耗，使得 TDD DSL 系统实现了节能。

- 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，
20 或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1、一种数字用户线的信号处理方法，其特征在于，包括：

采用待发送的帧的符号承载待发送数据；

获取承载了所述待发送数据的待发送的帧中，未承载所述待发送数据的剩余符号的数量；

在承载了所述待发送数据的待发送的帧中，添加所述剩余符号的数量信息，并发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。

2、根据权利要求1所述方法，其特征在于，发送所述剩余符号时，将所述剩余符号的信号发送功率置为0。

3、根据权利要求2所述方法，其特征在于，

所述发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧包括：产生下行时隙同步信号，并在所述下行时隙同步信号的触发下，发送承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的发送帧。

4、根据权利要求2所述方法，其特征在于，还包括：

在发送所述发送帧时，将所述发送帧中预先指定的符号集合中所有符号的信号发送功率置为非0，所述发送帧为承载了所述待发送数据且添加了所述剩余符号的数量的帧。

5、根据权利要求1所述方法，其特征在于，还包括：将所述剩余符号替换为接收方已知的空闲符号。

6、根据权利要求5所述方法，其特征在于，所述空闲符号与承载所述发送数据的最后一个符号相同，或者为收发双方预先约定调制方式及比特承载内容的特定符号。

7、根据权利要求1所述方法，其特征在于，还包括：将所述剩余符号中的其中一部分符号替换为接收方已知的空闲符号，将所述剩余符号中的另一部分符号的信号发送功率置为0。

8、一种数字用户线的信号处理装置，其特征在于，包括：

承载模块，用于采用待发送的帧的符号承载待发送数据；

剩余符号获取模块，用于获取承载了所述待发送数据的待发送的帧中，未承载所述待发送数据的剩余符号的数量；

添加及发送模块，用于在承载了所述待发送数据的待发送的帧中，添加所述剩余符号的数量信息，并发送承载了所述待发送数据并且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。

9、根据权利要求 8 所述装置，其特征在于，还包括：

第一功率设置模块，用于在所述添加及发送模块发送所述剩余符号时，将所述剩余符号的信号发送功率置为 0。

10、根据权利要求 9 所述装置，其特征在于，还包括：

同步信号产生模块，用于产生下行时隙同步信号；

其中，所述添加及发送模块，用于在所述下行时隙同步信号的触发下发送承载了该待发送数据且添加了该剩余符号的数量信息的发送帧。

11、根据权利要求 9 所述装置，其特征在于，所述第一功率设置模块还用于在所述添加及发送模块发送所述发送帧时，将所述发送帧中预先指定的符号集合中所有符号的信号发送功率置为非 0，所述发送帧为承载了所述待发送数据且添加了所述剩余符号的数量信息的帧。

12、根据权利要求 8 所述装置，其特征在于，还包括：

符号替换模块，用于将所述剩余符号替换为接收方已知的空闲符号。

13、根据权利要求 12 所述装置，其特征在于，所述空闲符号与承载所述发送数据的最后一个符号相同，或者为收发双方预先约定调制方式及比特承载内容的特定符号。

14、根据权利要求 8 所述装置，其特征在于，所述符号替换模块具体用于将所述剩余符号中的其中一部分符号替换为接收方已知的空闲符号；

所述装置还包括：

第二功率设置模块，用于将所述剩余符号中的另一部分符号的信号发送功率置为 0。

15、一种数字用户线系统，其特征在于，包括局端 xDSL 收发器和用户端 xDSL 收发器，所述局端 xDSL 收发器通过双绞线连接到所述用户端 xDSL 收发器，其中所述局端 xDSL 收发器和/或所述用户端 xDSL 收发器包括上述权利要求 8-14 任一项所述的数字用户线的信号处理装置。

1/5

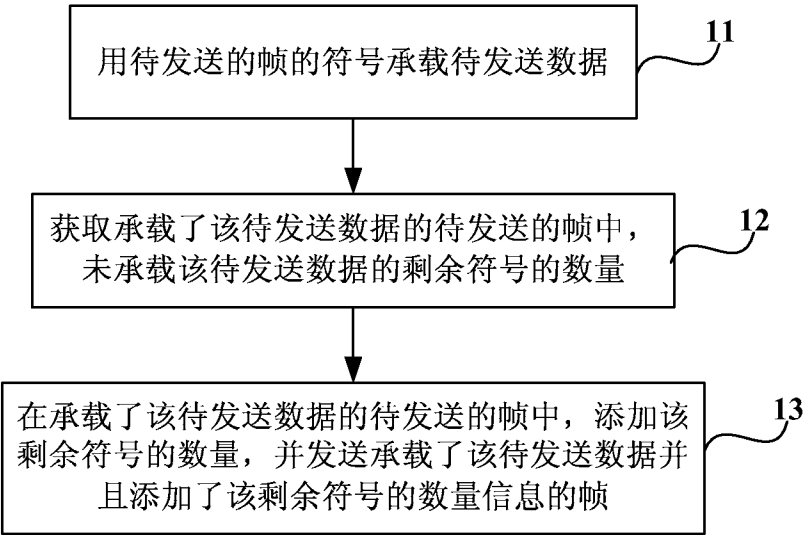


图 1A

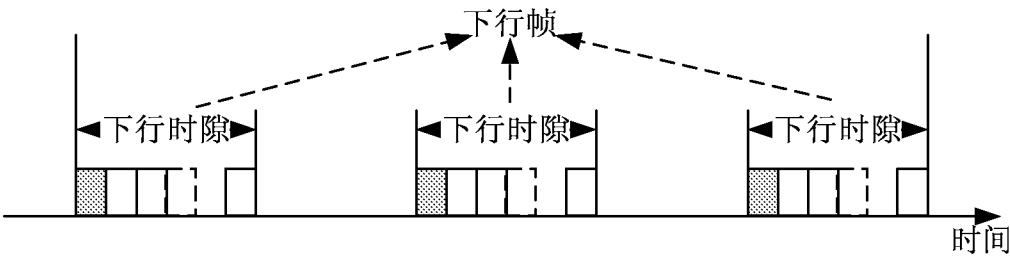


图 1B

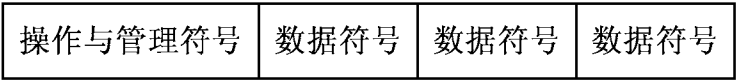


图 1C

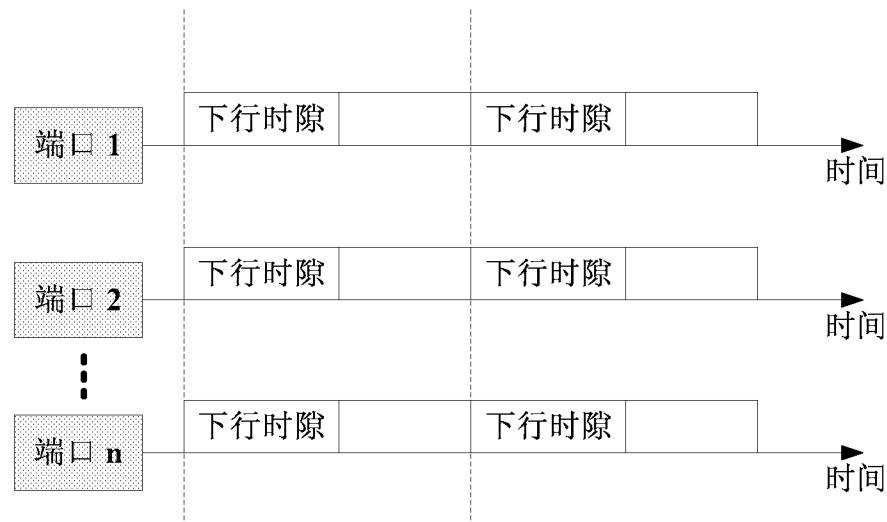


图 2

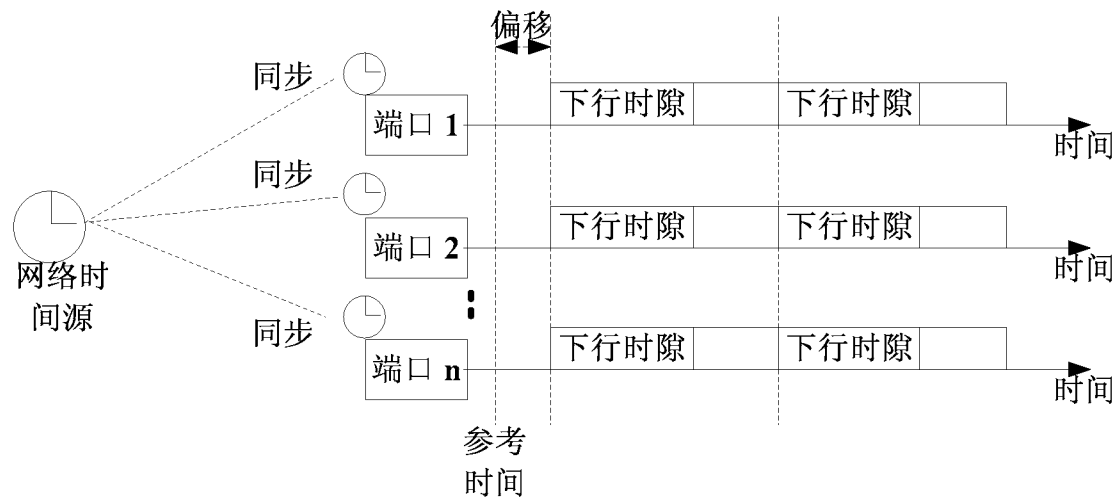


图 3

3/5

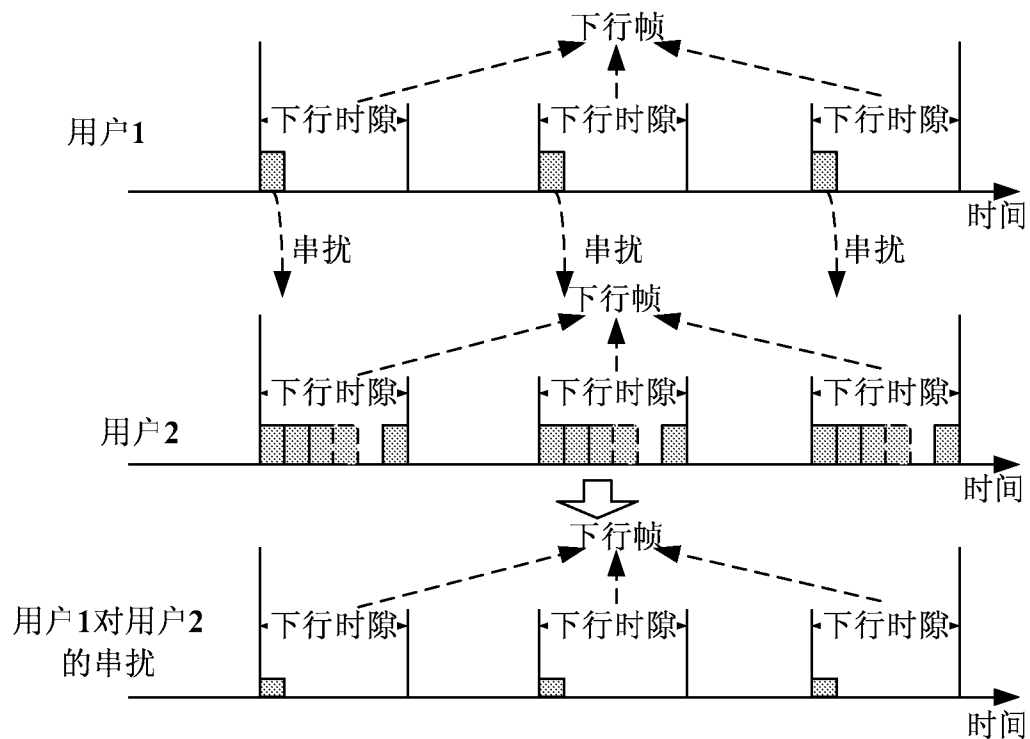


图 4

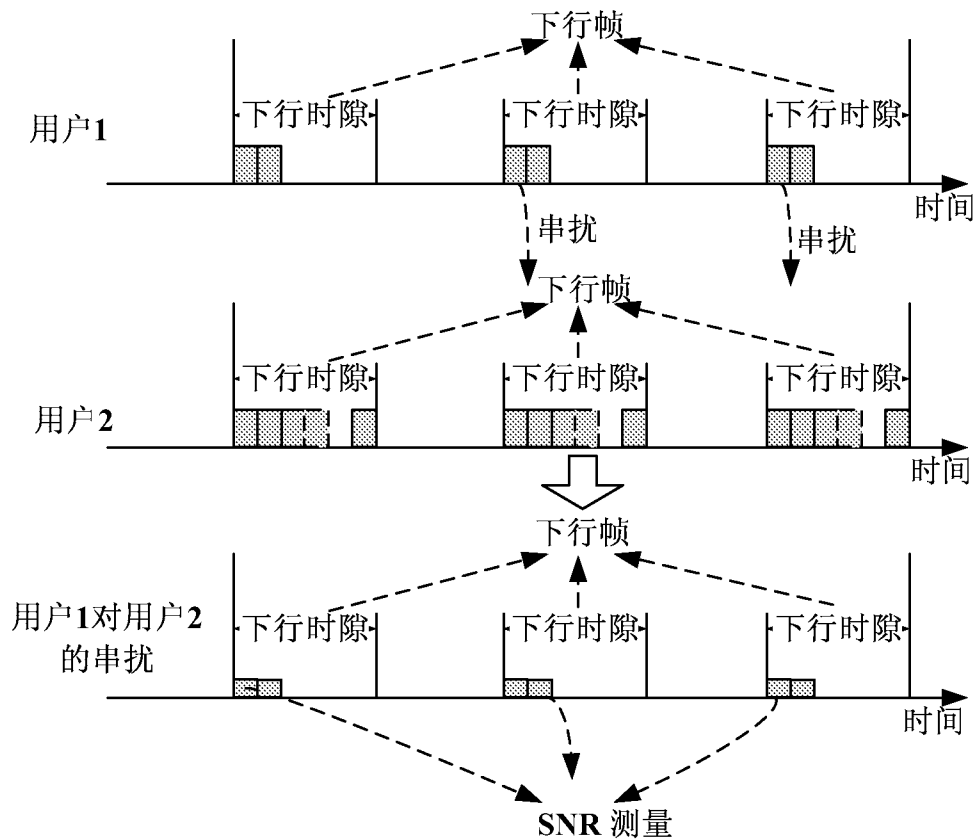


图 5

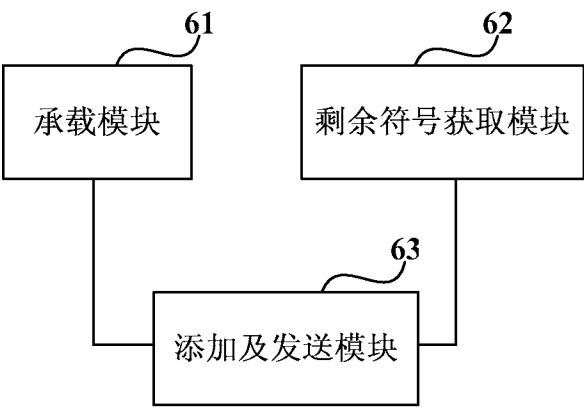


图 6A

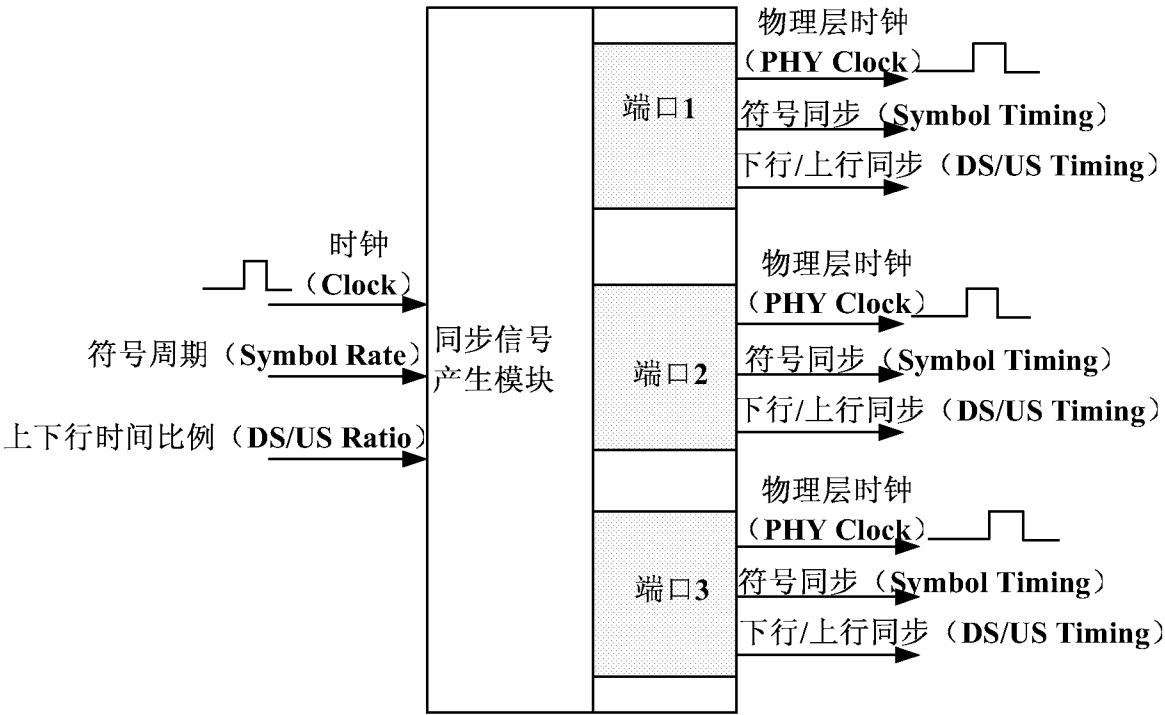


图 6B

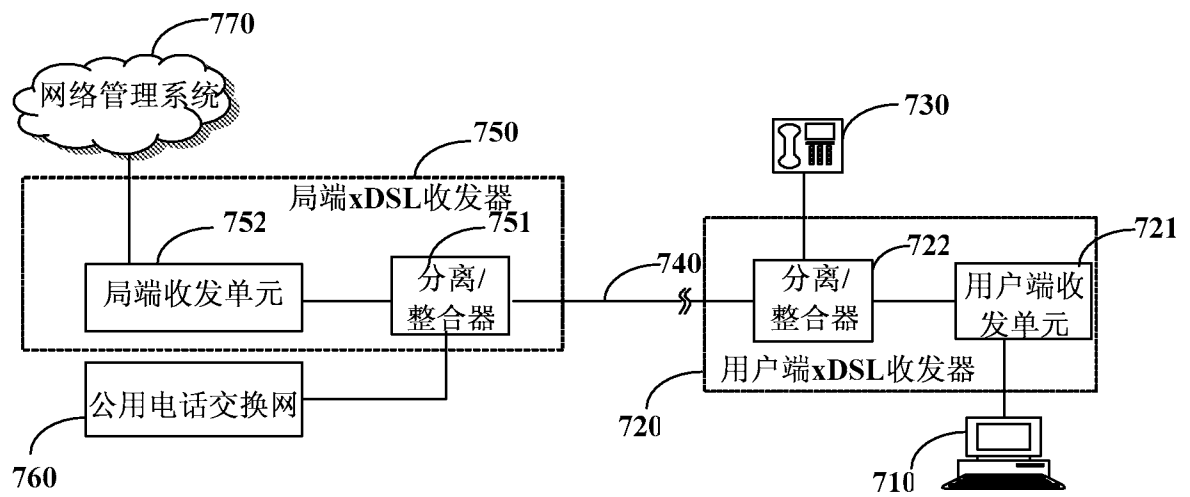


图 7