

(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
2010年12月9日 (09.12.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/139286 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/073595
- (22) 国际申请日: 2010年6月7日 (07.06.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910146919.0 2009年6月5日 (05.06.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **拉斐尔·辛德瑞那 (RAPHAEL, Cendrillon)** [AU/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **李程 (LI, Cheng)** [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)。
- (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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, 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(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ESTIMATING FAR END CROSSTALK CHANNEL

(54) 发明名称: 估计远端串扰信道的方法和装置

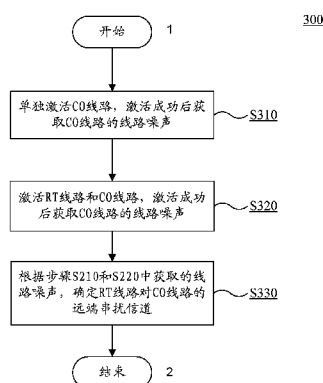


图3 / FIG. 3

(57) Abstract: A method and device for estimating a far end crosstalk channel are provided by the embodiments of the present invention. The method for estimating the far end crosstalk channel is used for estimating the far end crosstalk channel that a second line imposes on a first line in a two-line pair scene. The method includes: activating the first line separately, and acquiring the line noise of the first line as first line noise; activating the first line and a second line simultaneously, and acquiring the line noise of the first line as second line noise; determining that the far end crosstalk channel that the second line imposes on the first line equals to: (second line noise - first line noise) / transmitting power spectral density of the second line, where the transmitting power spectral density of the second line is known. The method and device of the embodiments of the present invention need neither additional testing devices, nor collecting a mass of statistical information for a long time; with simple line control operations, the method and device can fast estimate the far end crosstalk channel that the remote terminal (RT) line imposes on the central office (CO) line in two-line pair and multiple-line pair scenarios.

[见续页]

1 START
2 END
S310 ACTIVATING CO LINE SEPARATELY, AND ACQUIRING LINE NOISE OF CO LINE AFTER ACTIVATING SUCCESSFULLY
S320 ACTIVATING RT LINE AND CO LINE, AND ACQUIRING LINE NOISE OF CO LINE AFTER ACTIVATING SUCCESSFULLY
S330 ACCORDING TO ACQUIRED LINE NOISE IN STEPS S210 AND S220, DETERMINING FAR END CROSSTALK CHANNEL THAT RT LINE IMPOSES ON CO LINE



WO 2010/139286 A1



(57) 摘要:

本发明实施例提供远端串扰信道估计方法和装置。一种远端串扰信道估计方法用于估计两线对场景中第二线路对第一线路的远端串扰信道。该方法包括：单独激活第一线路，获取第一线路的线路噪声，作为第一线路噪声；同时激活第一线路和第二线路，获取第一线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定第二线路对第一线路的串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{第二线路的发送功率谱密度}$ ，其中所述第二线路的发送功率谱密度是已知的。本发明实施例的方法和装置不需要附加的测试设备，也不需要长时间的收集大量统计信息；通过简单的线路控制操作，所述方法和装置能够快速估计两线对场景以及多线对场景中远端设备（RT）线路对局端设备（CO）线路的远端串扰信道。

估计远端串扰信道的方法和装置

本申请要求于 2009 年 6 月 5 日提交中国专利局、申请号为 200910146919.0、发明名称为“估计远端串扰信道的方法和装置”的中国专利申请

5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明实施例涉及数据通信领域，更具体地，涉及估计远端串扰信道的方法和装置。

背景技术

xDSL 是对所有 DSL (Digital Subscriber Line, 数字用户线) 技术的统称，
10 是一种利用电话双绞线，即无屏蔽双绞线 (Unshielded Twist Pair, UTP) 进行传输的高速数据传输技术。除了 IDSL (基于 ISDN (Integrated Services Digital Network, 综合业务数字网) 的 DSL) 和 SHDSL (Symmetric High-speed DSL, 对称高速 DSL) 等基带传输的 DSL 外，通带传输的 xDSL 利用频分复用技术使得 xDSL 与 POTS (Plain Old Telephone Service, 传统电话业务) 共存于同一
15 对双绞线上，其中 xDSL 占据高频段，POTS 占用 4 KHz 以下基带部分，POTS 信号与 xDSL 信号通过分离器分离。通带传输的 xDSL 采用离散多音频调制 (DMT)。提供多路 xDSL 信号接入的系统叫做 DSLAM (DSL Access Multiplexer, DSL 接入复用器)。

随着 xDSL 技术所使用的频带的提高，串扰，尤其是高频段的串扰问题表现
20 得日益突出。串扰按特性通常分为“近端串扰 (NEXT)”和“远端串扰 (FEXT)”。由于 xDSL 上下行信道采用频分复用，一般 NEXT 不会对系统性能产生太大的危害。但 FEXT 会严重影响线路的传输性能。FEXT 的特点在于，干扰线对的发送端远离被干扰线对的接收端，干扰信号沿着干扰线对传播，耦合到被干扰线对，所产生的串扰信号沿着被干扰线对传送到被干扰线对的接收
25 端。图 1 以 CO/RT 两线对场景为例，示出了 FEXT 的示意图。图 1 中 CO 为局端设备，RT 为远端设备，CPE1 和 CPE2 分别为与 CO 和 RT 对应的客户端设备，实线箭头表示正常的信号传输，虚线箭头表示远端串扰信号。在本文中，将 CO 到 CPE1 的线路称为 CO 线路，将 RT 到 CPE2 的线路称为 RT 线路。也可以使用其他术语而不影响本发明的保护范围。图 1 以 CO/RT 两线对 (或称
30 为两条线路) 场景为例对 FEXT 进行了示意性说明。当然，实际应用中，一捆

电缆中可以存在多条线路，各线路之间均会产生 FEXT，FEXT 不限于 CO 线路和 RT 线路之间，在 CO 线路之间以及 RT 线路之间也均存在 FEXT。在所有这些 FEXT 中，以 RT 线路对 CO 线路的串扰对传输性能的影响最大。图 1 中虚线 L2 表示的就是 RT 线路对 CO 线路的远端串扰，其对性能的影响最大。

5 当一捆电缆内有多路用户都要求开通 xDSL 业务时，会因为 FEXT 使一些线路速率低、性能不稳定、甚至不能开通等，最终导致 DSLAM 的出线率比较低。

动态频谱管理 (DSM) 方案是解决或降低远端串扰影响的技术方案之一。DSM 技术通过一系列方法集中优化管理各种参数配置和信号发送功率谱密度，甚至协调整个电缆束中信号的发送和接收，使得整个电缆束中的线路传输性能最优化。图 2 示出了 DSM 的参考模型 200。频谱管理中心 (SMC) 210 通过 DSM-D 接口 220 收集 DSL 线路的工作状态等信息，通过 DSM-S 接口 230 与运营商网络进行交互，并且通过 DSM-C 接口 240 下发控制信息。根据 ANSI 的建议，DSM 共分为四个层面，其中，在 DSM 第二层面 (DSM L2)，SMC 能够通过 DSM-D 接口收集详细的参数信息，并能够较为准确地控制发送功率谱密度。而将 DSM L2 应用于实际产品中存在的最大难题，就在于远端串扰信道的获取。

现有技术中的一种方法通过线路分组、提炼线路模型、计算线路串扰模型等步骤来获取远端串扰信道，其缺点是准确率低。

现有技术中的另一种远端串扰信道测量方法，主要包括如下步骤：

20 第一步：在一个固定时间间隔 (T) 内，以每个子载波为单位收集线路 2 的发送功率 $P_2(nT)$ 和线路 1 的信噪比参数 $SNR_1(nT)$ 。

在实际运行的过程中存在很多的动态信息，如上线，下线，比特交换 (Bit Swap)，SRA 等。这些动态的改变都伴随着发送功率谱的变化。

25 第二步：计算发送功率变化量 $P_{del2}(nT)$ ，把发送功率减去发送功率的平均值。 $P_{del2}(nT) = P_2(nT) - E[P_2(nT)]$ 。

第三步：计算线路 1 的噪声： $N_1(nT) = SNR_1(nT) - (P_1(nT) - H_{log}(f_0))$ 。

30 如果线路 2 对线路 1 存在远端串扰，当线路 2 的发送功率谱发生变化时，线路 1 的噪声功率也发生相应的变化。当然在线路 1 存在多个串扰源的时候，线路 1 的总体噪声变化规律不仅仅与线路 2 的发送功率有关，还与其他串扰源的发送功率相关。但是线路 1 的噪声功率变化包含了线路 2 的发送功率变化信息，即

$H_{21}(f_0) \cdot P_{del2}(nT) + \dots + H_{m1}(f_0) \cdot P_{delm}(nT)$ 。由于线路2与其他对线路1产生串扰的线路的发送功率变化不相关，因此在收集的发送功率信息足够长的时候，可以认为线路2的功率变化量与其他线路的功率变化量内积约等于零。

$$\langle P_{del2}(nT), P_{delm}(nT) \rangle \approx 0, m \neq 2。$$

5 因此：
$$\frac{\langle P_{del2}(nT), N_1(nT) \rangle}{\langle P_{del2}(nT), P_{del2}(nT) \rangle}$$
，其中，（ $\langle \dots \rangle$ 表示内积） 公式(1)

公式(1)的结果是线路2在特定频率点 f_0 上对线路1的串扰系数。

第四步：根据公式(1)计算某个或某些频点的串扰系数。

上述方法的缺点是，需要利用足够长的时间获取串扰源大量的发送功率变化量以及串扰目标的噪声功率以后，才能对串扰信道函数进行计算。

10 现有技术中还存在一些串扰信道的测量方法，需要更改收发器的某些功能或是增加测试设备来专门对串扰函数进行测试。

发明内容

因此，需要一种能够快速获取线路串扰信道的方法和装置。

15 本发明实施例提供一种两线对场景下的远端串扰信道估计方法和装置，能够快速获取的远端串扰信道。

本发明实施例还提供一种CO/RT两线对场景下的远端串扰信道估计方法和装置，能够快速获取RT线路对CO线路的远端串扰信道。特别是，本发明实施例还通过对CO线路单独激活条件下的线路噪声进行合理近似，从而更加简便地获得RT线路对CO线路的远端串扰信道。

20 本发明实施例还提供一种CO/RT多线对场景下的远端串扰信道估计方法和装置，通过设定合理的静默线路噪声来代替精确测量，在可容许误差范围内，以简便的线路控制步骤获得RT线路对CO线路的联合远端串扰信道，从而确保了在多线对场景下的实用性。

25 通过上述方法和装置得到的远端串扰信道或联合远端串扰信道可以直接用于实现DSM L2技术，来消除或减小串扰影响。

本发明实施例提供了一种远端串扰信道估计方法，用于估计两线对场景中第一线路对第二线路的远端串扰信道。所述方法包括：单独激活第一线路，获取第一线路的线路噪声，作为第一线路噪声；激活第一线路和第二线路，获取

第一线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定第二线路对第一线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{第二线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述第二线路的发送功率谱密度是已知的。所述第一线路可以为CO线路，所述第二线路可以为RT线路。

5 本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计方法，用于估计CO/RT两线对场景中RT线路对CO线路的远端串扰信道。所述方法包括：激活RT线路和CO线路；获取CO线路的线路噪声，作为第一线路噪声；获取RT线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定RT线路对CO线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述RT线路的发送功率谱密度是已知的。

10 本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计方法，用于估计存在至少一条CO线路和至少一条RT线路的情况下所有RT线路对CO线路的联合远端串扰信道。所述方法包括：设定所有线路的预定静默线路噪声；控制所有RT线路，使其具有相同的发送功率谱密度；激活所有线路，获取CO线路的线路噪声，作为第一线路噪声；确定所有RT线路对CO线路的联合远端串扰信道函数为： $(\text{第一线路噪声} - \text{预定静默线路噪声}) / \text{RT线路的发送功率谱密度}$ 。

15 设定所有线路的预定静默线路噪声可以包括：选择适当的噪声功率谱密度作为预定静默线路噪声。

20 设定所有线路的预定静默线路噪声还可以包括：激活所有线路，获取所有线路的线路噪声，根据选择所获取的线路噪声中最小的线路噪声作为所述预定静默线路噪声。

25 本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计方法，用于估计CO/RT两线对场景中RT线路对CO线路的远端串扰信道。所述方法包括：确定CO线路在单独激活条件下的线路噪声，作为第一线路噪声；激活RT线路和CO线路，获取CO线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定RT线路对CO线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述RT线路的发送功率谱密度是已知的。

本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计装置，用于估计两线对场景中第一线路对第二线路的远端串扰信道。所述装置包括：第一获取单元，用于单

独激活第一线路，并获取第一线路的线路噪声，作为第一线路噪声；第二获取单元，用于激活第一线路和第二线路，并获取第一线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定单元，用于确定第二线路对第一线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{第二线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述第二线路的发送功率谱密度是已知的。

本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计装置，用于估计CO/RT两线对场景中RT线路对CO线路的远端串扰信道。所述装置包括：激活单元，用于激活RT线路和CO线路；第一获取单元，用于获取CO线路的线路噪声，作为第一线路噪声；第二获取单元，用于获取RT线路的线路噪声，作为第二线路噪声；确定单元，用于确定RT线路对CO线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述RT线路的发送功率谱密度是已知的。

本发明实施例还提供一种远端串扰信道估计装置，用于估计存在至少一条CO线路和至少一条RT线路的情况下所有RT线路对CO线路的联合远端串扰信道。所述装置包括：设定单元，用于设定所有线路的预定静默线路噪声；控制单元，用于控制所有RT线路，使其具有相同的发送功率谱密度；获取单元，用于激活所有线路，获取CO线路的线路噪声，作为第一线路噪声；确定单元，用于确定所有RT线路对CO线路的联合远端串扰信道函数为： $(\text{第一线路噪声} - \text{预定静默线路噪声}) / \text{RT线路的发送功率谱密度}$ 。

根据本发明实施例的远端串扰信道估计方法和装置，不需要附加的测试设备，也不需要长时间地收集大量统计信息，仅仅通过简单的线路控制操作，就能够快速估计出远端串扰信道。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是CO/RT两线对场景下远端串扰的示意图。

图2示出了现有技术中动态频谱管理(DSM)的参考模型。

图3是根据本发明第一实施例的远端串扰信道估计方法的流程图。

图4是根据本发明第二实施例的远端串扰信道估计方法的流程图。

图5是根据本发明第三实施例的远端串扰信道估计方法的流程图。

图6是示出根据本发明实施例的用于估计远端串扰信道的装置的框图。

5 图7是示出根据本发明另一实施例的用于估计远端串扰信道的装置的框图。

图8是示出根据本发明再一实施例的用于估计远端串扰信道的装置的框图。

10 图9是示出根据本发明一示例实施例的频谱管理中心（SMC）设备的示意框图。

图10是示出根据本发明一示例实施例的DSL系统的示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所
15 描述的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 3 是示出根据本发明第一实施例的远端串扰信道估计方法 300 的流程图。方法 300 可应用于两线对（或称为两条线路）场景。如本领域技术人员公知的，RT 线路对 CO 线路的远端串扰对性能影响最大，因此，估计 RT 线路对
20 CO 线路的远端串扰信道对于规避、消除或减小串扰影响具有重要意义。鉴于此，以下，以估计图 1 所示的 CO/RT 两线对场景下 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道为例对方法 300 进行具体描述。应注意，方法 300 可用来估计任意两线对场景下一条线路对另一条线路的远端串扰信道。方法 300 基于线路噪声（LN）反馈来估计 CO 线路对 RT 线路的远端串扰信道。如图 3 所示，该方法
25 包括如下步骤：

在 S310, 在没有任何干扰时单独激活 CO 线路, 激活成功后获取 CO 线路的线路噪声 $LN_{co}^{no_xtalk}$ 。在单独激活的情况下, CO 线路的线路噪声 $LN_{co}^{no_xtalk}$ 为高斯白噪声, 可以表示为:

$$LN_{co}^{no_xtalk} = \sigma_{co}^2 \quad \text{公式(2)}$$

5 其中, σ_{co}^2 表示单独激活情况下 CO 线路的高斯白噪声功率谱密度。

在 S320, 激活 RT 线路和 CO 线路两者, 激活成功后获取 CO 线路的线路噪声 $LN_{co}^{with_xtalk}$ 。此时, CO 线路的线路噪声 $LN_{co}^{with_xtalk}$ 包含了 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信息, 可以表示为:

$$LN_{co}^{with_xtalk} = H_{co,rt} S_{rt} + \sigma_{co}^2 \quad \text{公式(3)}$$

10 其中, $H_{co,rt}$ 表示 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道函数。 S_{rt} 表示 RT 线路的发送功率谱密度, S_{rt} 是已知和可控的。

在 S330, 根据在 S310 和 S320 得到的结果, 确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道函数 $H_{co,rt}$ 。具体来说, 通过结合公式(2)和(3)可以得到:

$$LN_{co}^{with_xtalk} = H_{co,rt} S_{rt} + LN_{co}^{no_xtalk} \quad \text{公式(4),}$$

15 从公式(4)可以推导得出:

$$H_{co,rt} = \frac{LN_{co}^{with_xtalk} - LN_{co}^{no_xtalk}}{S_{rt}} \quad \text{公式(5)}$$

注意, 如本领域技术人员公知的, 以上描述中所提到的线路噪声、高斯白噪声、远端串扰信道函数、发送功率谱密度都是与频率相关的。可以根据需要, 通过方法 300 估计某个频点、多个频点或整个频段的远端串扰信道函数。

20 方法 300 中的线路噪声完全可以借助于现有设备来获取, 例如可以借助于业界现有的 DSL 套片获取, 不需要增加额外的测试设备。因此, 根据本发明第一实施例的方法 300, 不需要附加的测试设备, 也不需要长时间地收集大量

统计信息，仅仅通过简单的线路控制操作，就能够快速估计出 RT/CO 两线对场景下的远端串扰信道。

在根据本发明第一实施例的串扰信道估计方法中，通过单独激活 CO 线路来获得 CO 线路在单独激活条件下的线路噪声，因此需要将 CO 线路激活两次。

5 然而，通过对 CO 线路在单独激活条件下的线路噪声进行一定的近似，可以简化这一过程。本发明第二实施例提出了另一种串扰信道估计方法，只需要将 CO 线路激活一次。

当作为优化对象的多条线路处于同一线捆中时，具有相同的温度条件，受到相同的射频干扰 (RFI)，这些因素使得各线路具有相似的背景噪声。也就是说，在单独激活的条件下，RT 线路的线路噪声基本等于 CO 线路的线路噪声。此外，在 CO 线路和 RT 线路同时激活的条件下，考虑到 CO 线路对 RT 线路的串扰很小，因此可以忽略 CO 线路对 RT 线路的串扰影响，进一步假定 CO 线路和 RT 线路均被激活时 RT 线路的线路噪声等于 CO 线路在单独激活条件下的线路噪声。这一近似在实际应用中是可行的。

15 图 4 是示出根据本发明第二实施例的远端串扰信道估计方法 400 的流程图。方法 400 适用于 CO/RT 两线对应用场景。如图 4 所示，该方法包括如下步骤：

在 S410，将 CO 线路和 RT 线路同时激活。在激活成功后，执行步骤 S420 和 S430。

20 在 S420，获取 RT 线路的线路噪声 $LN_{rt}^{with_xtalk}$ 。

在 S430，获取 CO 线路的线路噪声 $LN_{co}^{with_xtalk}$ 。 $LN_{co}^{with_xtalk}$ 中包含了 RT 线路对 CO 线路的串扰信息，可以表示为：

$$LN_{co}^{with_xtalk} = H_{co,rt} S_{rt} + LN_{co}^{no_xtalk} \quad \text{公式(6)}$$

与公式(3)类似, $H_{co,rt}$ 表示 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道函数。典型地, 在某个频点 f_0 处, $H_{co,rt}$ 的值为一常数。 S_{rt} 表示 RT 线路的发送功率谱密度, S_{rt} 是已知和可控的。

- 5 在 S440, 根据在 S420 和 S430 得到的结果, 确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道函数 $H_{co,rt}$ 的值。

如上所述, 可以假定在单独激活条件下 RT 线路的线路噪声等于 CO 线路的线路噪声, 而且 RT 线路在 CO 线路和 RT 线路同时激活的条件下的线路噪声等于 CO 线路在单独激活条件下的线路噪声, 即:

$$10 \quad LN_{co}^{no_xtalk} \approx LN_{rt}^{with_xtalk} \approx LN_{rt}^{no_xtalk} \quad \text{公式(7)}$$

因此, 组合公式(6)和(7)可以得到:

$$H_{co,rt} = \frac{LN_{co}^{with_xtalk} - LN_{rt}^{with_xtalk}}{S_{rt}} \quad \text{公式(8)}$$

- 注意, 如本领域技术人员公知的, 以上描述中所提到的线路噪声、远端串扰信道函数、发送功率谱密度都是与频率相关的。可以根据需要, 通过方法
15 400 估计某个频点、多个频点或整个频段的远端串扰信道函数。

根据本发明第二实施例的方法 400, 不需要附加的测试设备, 也不需要长时间地收集大量统计信息, 通过更加简单的线路控制操作, 就能够快速估计出 CO/RT 两线对场景下的远端串扰信道。虽然在方法 400 中进行了一定的近似, 但这种近似所造成的误差是在可容许范围内的。

- 20 根据本发明第一和第二实施例的远端串扰信道估计方法所针对的是 CO/RT 两线对场景, 但上述方法也可以扩展为用于包括多条 CO 线路和多条 RT 线路的 CO/RT 多线对场景, 所述多条 CO 线路和多条 RT 线路位于同一线

捆中。

图 5 示出了根据本发明第三实施例的可用于 CO/RT 多线对场景的串扰信道估计方法 500。如图 5 所示，该方法包括如下步骤：

在步骤 S510，设定适当的噪声以作为所有线路的静默线路噪声的替代，

5 以下，将所述适当的噪声称为预定静默线路噪声，记为 $PSD_{initial}$ 。可以使用不同的方法来设定该预定静默线路噪声。一种示例设定方法为，

在激活所有线路之后，获取所有线路的线路噪声，基于这些线路噪声信息确定所述预定静默线路噪声。例如，可以选择所有线路噪声中最小的线路噪声作为预定静默线路噪声，但本发明不限于此，也根据需要选择次小的线路噪声

10 作为预定静默线路噪声，或者，选择若干最小的线路噪声，取其平均作为预定静默线路噪声。另一种示例的设定预定静默线路噪声的方法为，不获取线路噪声，直接选择一个适当大小的噪声功率谱密度（例如，-140 dBm/Hz）作为预定静默线路噪声。本领域技术人员知道，该预定静默线路噪声的值与频率相关。

15 本发明实施例不对预定静默线路噪声的设定方法进行限制，也可以采用其他方法来确定所有线路的预定静默线路噪声。

在步骤 S520，控制所有 RT 线路，使其具有相同的发送功率谱密度。本实施例中，用 PSD_{rt} 表示 RT 线路的发送功率谱密度。

在步骤 S530，激活所有线路，包括 CO 线路和 RT 线路，激活成功后测量 CO 线路的线路噪声。此时测量的 CO 线路的线路噪声由 RT 线路对 CO 线路

20 的串扰信息和 CO 线路单独激活条件下的线路噪声叠加形成，可以表示为：

$$LN_{co}^{with_xtalk} = PSD_{rt} \times H_{co,rt}^{cmb} + LN_{co}^{no_xtalk} \quad \text{公式(9)}$$

上式中， $H_{co,rt}^{cmb}$ 为联合远端串扰信道函数，表示所有 RT 线路对 CO 线路的

远端串扰。 $LN_{co}^{no_xtalk}$ 为 CO 线路单独激活条件下的线路噪声，在本实施例中，用步骤 S510 中确定的预定线路静默噪声 $PSD_{initial}$ 替代。

在步骤 S540，利用以上信息确定联合远端串扰信道函数：

$$H_{co,rt}^{cmb} = \frac{QLN_{co}^{with_xtalk} - PSD_{initial}}{PSD_{rt}} \quad \text{公式(10)}$$

- 5 注意，如本领域技术人员公知的，以上描述中所提到的预定线路静默噪声、线路噪声、联合远端串扰信道函数、发送功率谱密度的值都是与频率相关的。可以根据需要，通过方法 500 估计某个频点、多个频点或整个频段的联合远端串扰信道函数。

10 根据本发明第三实施例的方法 500，不需要附加的测试设备，也不需要长时间地收集大量统计信息，通过简单的线路控制操作，就能够快速估计出 CO/RT 多线对场景下的联合远端串扰信道。虽然在方法 500 中进行了一定的近似，但这种近似所造成的误差是在可容许范围内的。

15 根据本发明第一到第三实施例获得的远端串扰信道函数，尤其是根据第三实施例所获得的联合远端串扰信道函数，可以直接应用于 DSM L2 的各种频谱优化方法，以规避、消除或减小用户线路间的相互串扰，提升线路性能。

20 图 6 是示出根据本发明实施例的用于估计远端串扰信道的装置 600 的框图。装置 600 用于估计两线对场景中第一线路对第二线路的远端串扰信道。如图 6 所示，装置 600 包括第一获取单元 610，用于单独激活第一线路，并获取第一线路的线路噪声，记为第一线路噪声；第二获取单元 620，用于激活第一线路和第二线路，并获取第一线路的线路噪声，记为第二线路噪声；确定单元 630，用于确定第二线路对第一线路的远端串扰信道为：（第二线路噪声 - 第一线路噪声）/第二线路的发送功率谱密度，其中，所述第二线路的发送功率

谱密度是已知的。举例来说，上述第一线路可以是 CO 线路，上述第二线路可以是 RT 线路。

图 7 是示出根据本发明另一实施例的用于估计 CO/RT 两线对场景下远端串扰信道的装置 700 的框图。如图 7 所示，装置 700 包括激活单元 710，用于
5 激活 RT 线路和 CO 线路；第一获取单元 720，用于获取 CO 线路的线路噪声，记为第一线路噪声；第二获取单元 730，用于获取 RT 线路的线路噪声，记为第二线路噪声；确定单元 740，用于确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道为： $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT 线路的发送功率谱密度}$ ，其中，所述 RT 线路的发送功率谱密度是已知的。

10 图 8 是示出根据本发明再一实施例的用于估计 CO/RT 多线对场景下的联合远端串扰信道的装置 800 的框图。如图 8 所示，装置 800 包括：设定单元 810，用于设定所有线路的预定静默线路噪声；控制单元 820，用于控制所有 RT 线路，使其具有相同的发送功率谱密度；获取单元 830，用于激活所有线路，获取 CO 线路的线路噪声，作为第一线路噪声；确定单元 840，用于确定
15 所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为： $(\text{第一线路噪声} - \text{预定静默线路噪声}) / \text{RT 线路的发送功率谱密度}$ 。

例如，根据本发明实施例的远端串扰信道估计装置 600、700 和 800 可以设置在频谱管理中心 (SMC) 设备上。然而，本发明并不仅限于此。在实际应用中，本领域技术人员完全可以根据实际需要，将装置 600、700 和 800 设置
20 在 DSL 网络系统中的其他适当的网络设备上，而且可以将装置 600、700 和 800 以分布式的方式设置在多个网络设备之上。

图 9 示出了根据本发明的一个示例性实施例的频谱管理中心 (SMC) 设备

900 的示意框图。如图 9 所示, SMC 设备 900 具有远端串扰信道估计模块 910, 远端串扰信道估计模块 910 用于估计存在至少一条局端设备 (CO) 线路和至少一条远端设备 (RT) 线路的情况下所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道。远端串扰信道估计模块 910 包括设定单元 920, 用于设定所有线路的预定静默线路噪声; 控制单元 930, 用于控制所有 RT 线路, 使其具有相同的发送功率谱密度; 获取单元 940, 用于控制激活所有线路, 获取 CO 线路的线路噪声, 作为第一线路噪声; 以及确定单元 950, 用于确定所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为: (第一线路噪声 - 预定静默线路噪声) / RT 线路的发送功率谱密度。

10 图 10 示出了根据本发明示例性实施例的 DSL 系统 1000 的示意框图。如图 10 所示, DSL 系统 1000 可以包括多个 DSL 接入复用器 (DSLAM) 设备 1100-1 至 1100-N, DSLAM 设备用于实现多路 DSL 线路的复用。多个客户端设备 CPE 1010 至 CPE 1040 各自通过相应的一条双绞线 1011、1021、1031 或 1041 (即一个线对, 下文中称为 DSL 线路) 与一个 DSLAM 设备 1100 连接。DSL 线路 1011、1021、1031 和 1041 可以位于同一线捆中, 并且包括至少一条 CO 线路和至少一条 RT 线路。频谱管理中心设备 1200 与 DSLAM 设备 1100-1 至 1100-N 连接, 用于进行网络管理和控制。在 DSL 系统 1000 中, 频谱管理中心设备 1200 可以包括远端串扰信道估计模块 1210。举例来说, 该远端串扰信道估计模块 1210 可以是与装置 800 相对应的模块。或者, 与装置 600、700 或 800 相对应的远端串扰信道估计模块也可以分布在频谱管理中心设备 1200 和 DSLAM 设备上, 或以其他方式布置在 DSL 系统的其他网络设备上。

传统的远端串扰信道测试方法需要更改收发器的某些功能或是增加测试

设备，复杂度和成本较高；或者虽然不需要额外测试，但是需要长时间地发送功率和信噪比统计，实用性不强。本发明实施例不需要更改收发器的功能或增加额外的测试，也不需要大量的统计信息及等待时间。仅通过简单的线路控制操作，就能够快速地估计出真实远端串扰信道函数。

5 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用
10 用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式
15 的存储介质中。

尽管已示出和描述了本发明的一些实施例，但本领域技术人员应理解，在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可对这些实施例进行各种修改，这样的修改应落入本发明的范围内。

权 利 要 求

1、一种远端串扰信道估计方法，用于估计两线对场景中第一线路对第二线路的远端串扰信道，其特征在于，包括：

单独激活第一线路，获取第一线路的线路噪声，作为第一线路噪声；

5 激活第一线路和第二线路，获取第一线路的线路噪声，作为第二线路噪声；

确定第二线路对第一线路的远端串扰信道为：

$(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{第二线路的发送功率谱密度}$ ，

其中，所述第二线路的发送功率谱密度是已知的。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一线路为局端设备(CO)
10 线路，所述第二线路为远端设备(RT)线路。

3、一种远端串扰信道估计方法，用于估计局端设备(CO)/远端设备(RT)
两线对场景中 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道，其特征在于，包括：

激活 RT 线路和 CO 线路；

获取 CO 线路的线路噪声，作为第一线路噪声；

15 获取 RT 线路的线路噪声，作为第二线路噪声；

确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道为：

$(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT 线路的发送功率谱密度}$ ，

其中，所述 RT 线路的发送功率谱密度是已知的。

4、一种远端串扰信道估计方法，用于估计存在至少一条局端设备(CO)
20 线路和至少一条远端设备(RT)线路的情况下所有 RT 线路对 CO 线路的联合
远端串扰信道，其特征在于，包括：

设定所有线路的预定静默线路噪声；

控制所有 RT 线路，使其具有相同的发送功率谱密度；

激活所有线路，获取 CO 线路的线路噪声，作为第一线路噪声；

确定所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为：

$(\text{第一线路噪声} - \text{预定静默线路噪声}) / \text{RT 线路的发送功率谱密度}$ 。

5 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，设定所有线路的预定静默线路噪声包括：

选择适当的噪声功率谱密度作为预定静默线路噪声。

6、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，设定所有线路的预定静默线路噪声包括：

10 激活所有线路，获取所有线路的线路噪声，根据所获取的线路噪声来设定所述预定静默线路噪声。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，根据所获取的线路噪声来设定所述预定静默线路噪声包括：

选择所获取的线路噪声中最小的线路噪声作为所述预定静默线路噪声。

15 8、一种远端串扰信道估计方法，用于估计局端设备 (CO)/远端设备 (RT) 两线对场景中 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道，其特征在于，包括：

确定 CO 线路在单独激活条件下的线路噪声，作为第一线路噪声；

激活 RT 线路和 CO 线路，获取 CO 线路的线路噪声，作为第二线路噪声；

确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道为：

20 $(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{RT 线路的发送功率谱密度}$ ，

其中，所述 RT 线路的发送功率谱密度是已知的。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，确定第一线路噪声包括：

单独激活 CO 线路，获取 CO 线路的线路噪声以作为第一线路噪声。

10、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，确定第一线路噪声包括：

激活 RT 线路和 CO 线路，获取 RT 线路的线路噪声，将其近似作为第一线路噪声。

5 11、如权利要求 1 至 10 中任意一项所述的方法，其特征在于，还包括：

将所确定的 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道或联合远端串扰信道直接用于动态频谱管理第二层面（DSM L2）的频谱优化方法，以消除或减小线路间的串扰。

12、一种远端串扰信道估计装置，用于估计两线对场景中第一线路对第二线路的远端串扰信道，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于单独激活第一线路，并获取第一线路的线路噪声，作为第一线路噪声；

第二获取单元，用于激活第一线路和第二线路，并获取第一线路的线路噪声，作为第二线路噪声；

15 确定单元，用于确定第二线路对第一线路的远端串扰信道为：

$(\text{第二线路噪声} - \text{第一线路噪声}) / \text{第二线路的发送功率谱密度}$ ，

其中，所述第二线路的发送功率谱密度是已知的。

13、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第一线路为局端设备（CO）线路，所述第二线路为远端设备（RT）线路。

20 14、一种远端串扰信道估计装置，用于估计局端设备（CO）/远端设备（RT）两线对场景中 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道，其特征在于，包括：

激活单元，用于激活 RT 线路和 CO 线路；

第一获取单元, 用于获取 CO 线路的线路噪声, 作为第一线路噪声;

第二获取单元, 用于获取 RT 线路的线路噪声, 作为第二线路噪声;

确定单元, 用于确定 RT 线路对 CO 线路的远端串扰信道为:

(第二线路噪声 - 第一线路噪声) / RT 线路的发送功率谱密度,

5 其中, 所述 RT 线路的发送功率谱密度是已知的。

15、一种远端串扰信道估计装置, 用于估计存在至少一条局端设备 (CO) 线路和至少一条远端设备 (RT) 线路的情况下所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道, 其特征在于, 包括:

设定单元, 用于设定所有线路的预定静默线路噪声;

10 控制单元, 用于控制所有 RT 线路, 使其具有相同的发送功率谱密度;

获取单元, 用于激活所有线路, 获取 CO 线路的线路噪声, 作为第一线路噪声;

确定单元, 用于确定所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为:

(第一线路噪声 - 预定静默线路噪声) / RT 线路的发送功率谱密度。

15 16、一种频谱管理中心设备, 包括远端串扰信道估计模块, 用于估计存在至少一条局端设备 (CO) 线路和至少一条远端设备 (RT) 线路的情况下所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道, 其特征在于, 所述远端串扰信道估计模块包括:

设定单元, 用于设定所有线路的预定静默线路噪声;

20 控制单元, 用于控制所有 RT 线路, 使其具有相同的发送功率谱密度;

获取单元, 用于控制激活所有线路, 获取 CO 线路的线路噪声, 作为第一线路噪声;

确定单元,用于确定所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为:

(第一线路噪声 - 预定静默线路噪声) / RT 线路的发送功率谱密度。

17、一种数字用户线 (DSL) 系统, 包括多个客户端设备, 多条 DSL 线路, 多个 DSL 接入复用器 (DSLAM) 设备以及频谱管理中心 (SMC) 设备, 5 其中, 每个客户端设备通过对应的一条 DSL 线路与多个 DSLAM 设备之一连接, 所述多条 DSL 线路包括至少一条局端设备 (CO) 线路和至少一条远端设备 (RT) 线路, 每个 DSLAM 设备实现所述多条 DSL 线路的复用, SMC 设备与所述多个 DSLAM 设备连接, 用于进行网络管理和控制, 所述 DSL 系统的特征在于:

10 所述 SMC 设备包括远端串扰信道估计模块, 用于估计所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道, 该远端串扰信道估计模块包括:

设定单元, 用于设定所有线路的预定静默线路噪声;

控制单元, 用于控制所有 RT 线路, 使其具有相同的发送功率谱密度;

15 获取单元, 用于控制激活所有线路, 获取 CO 线路的线路噪声, 作为第一线路噪声;

确定单元,用于确定所有 RT 线路对 CO 线路的联合远端串扰信道函数为:

(第一线路噪声 - 预定静默线路噪声) / RT 线路的发送功率谱密度。

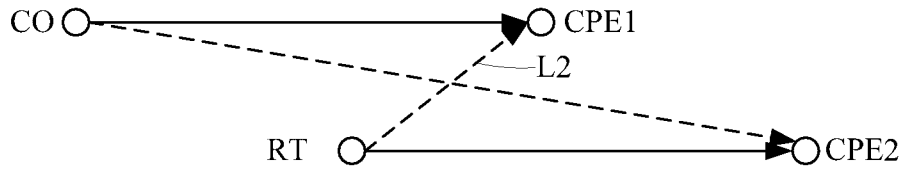


图1

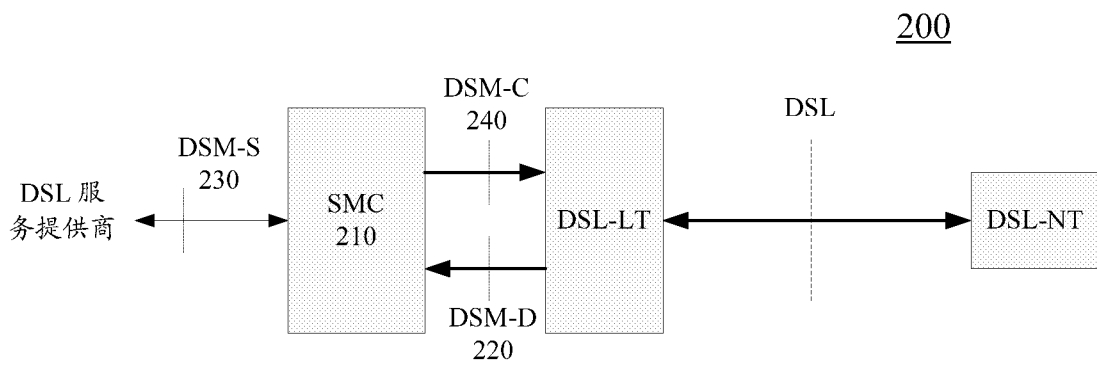


图2

300

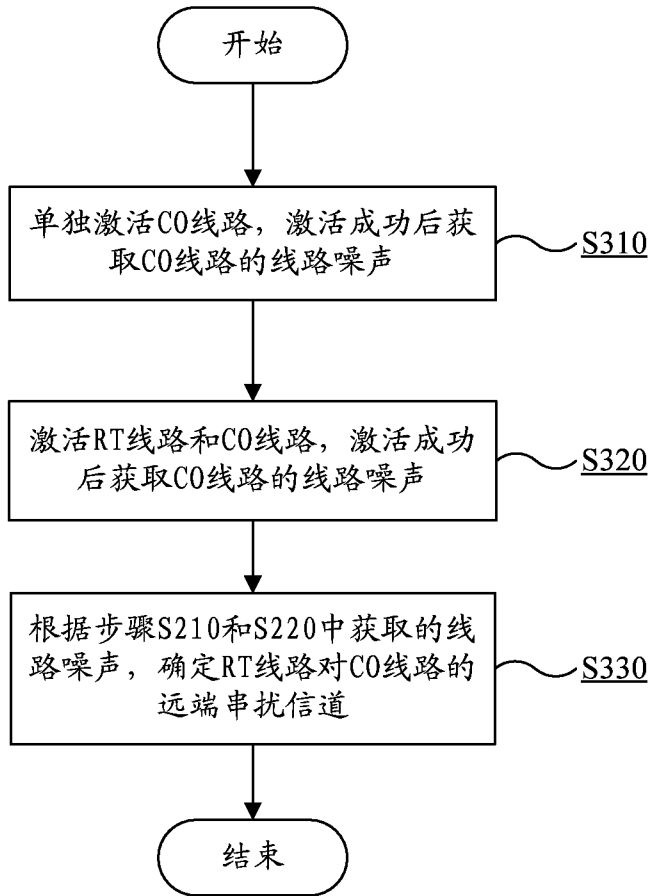


图3

400

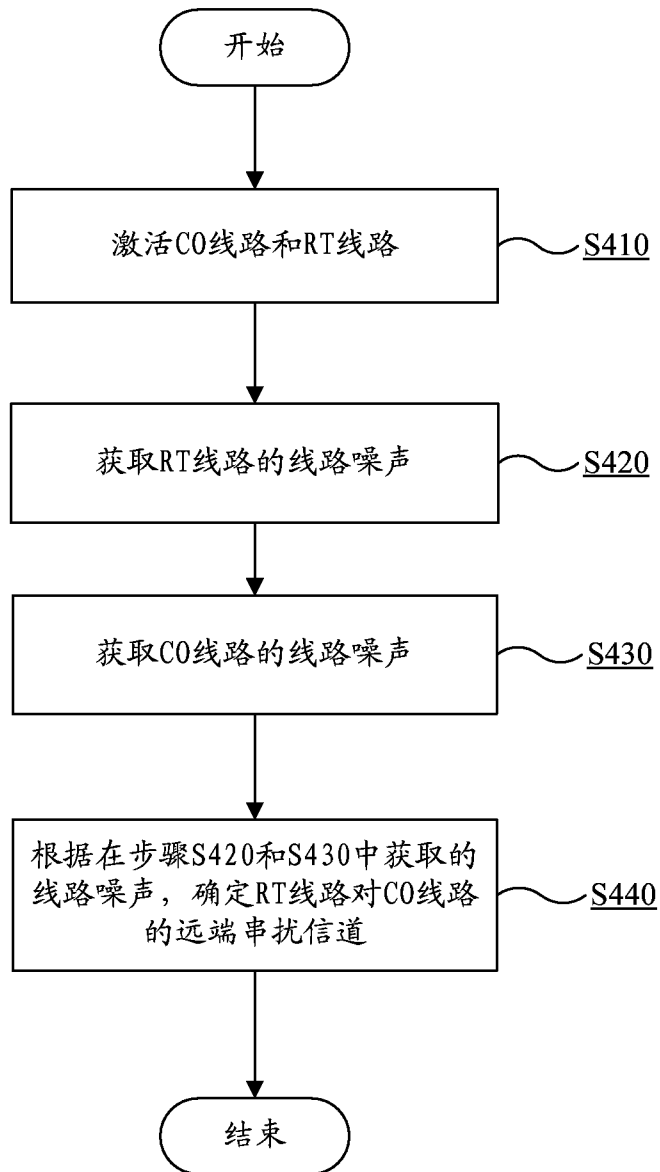


图4

500

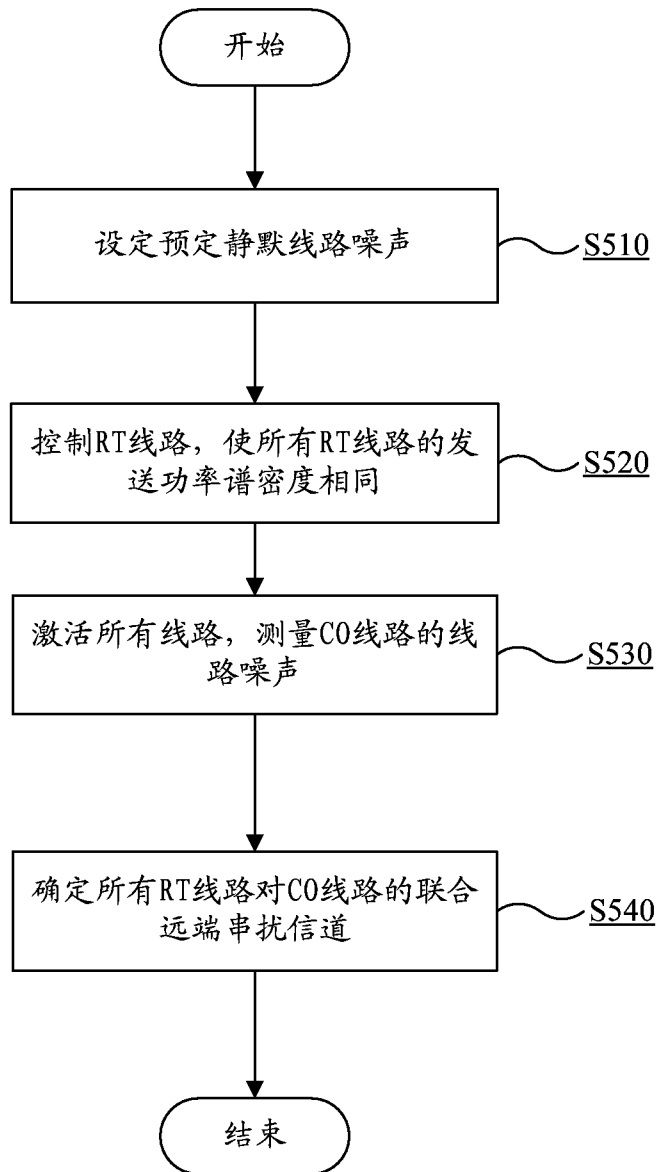


图5

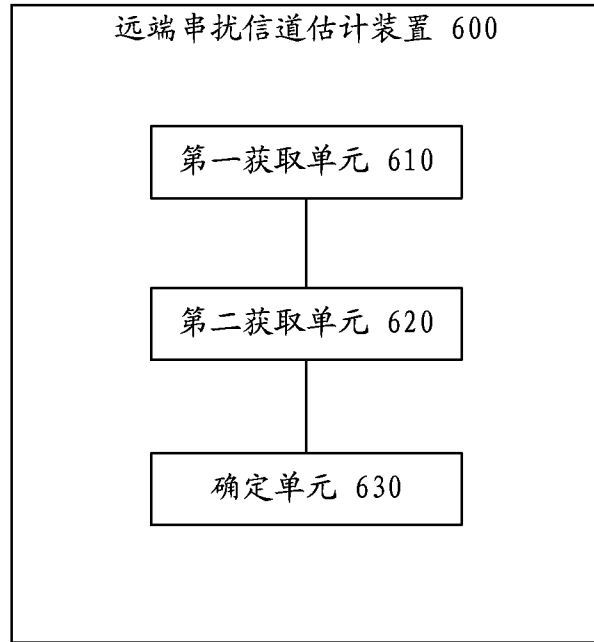


图6

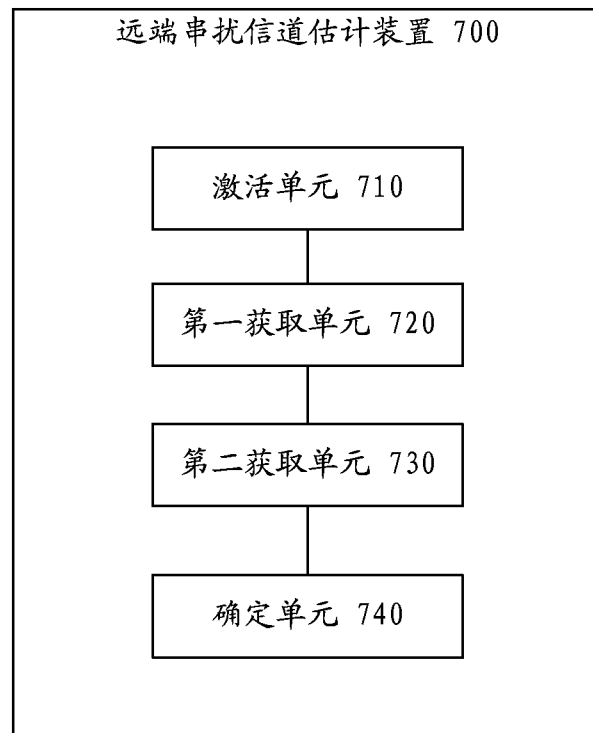


图7

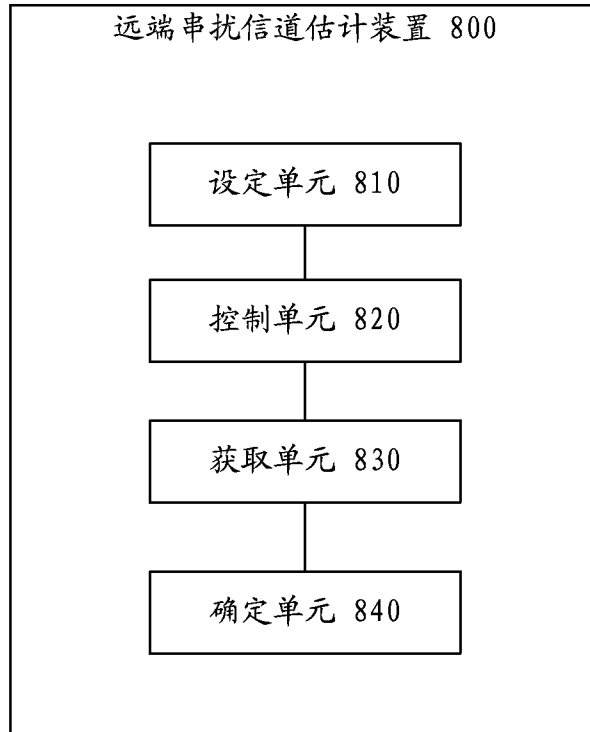


图8

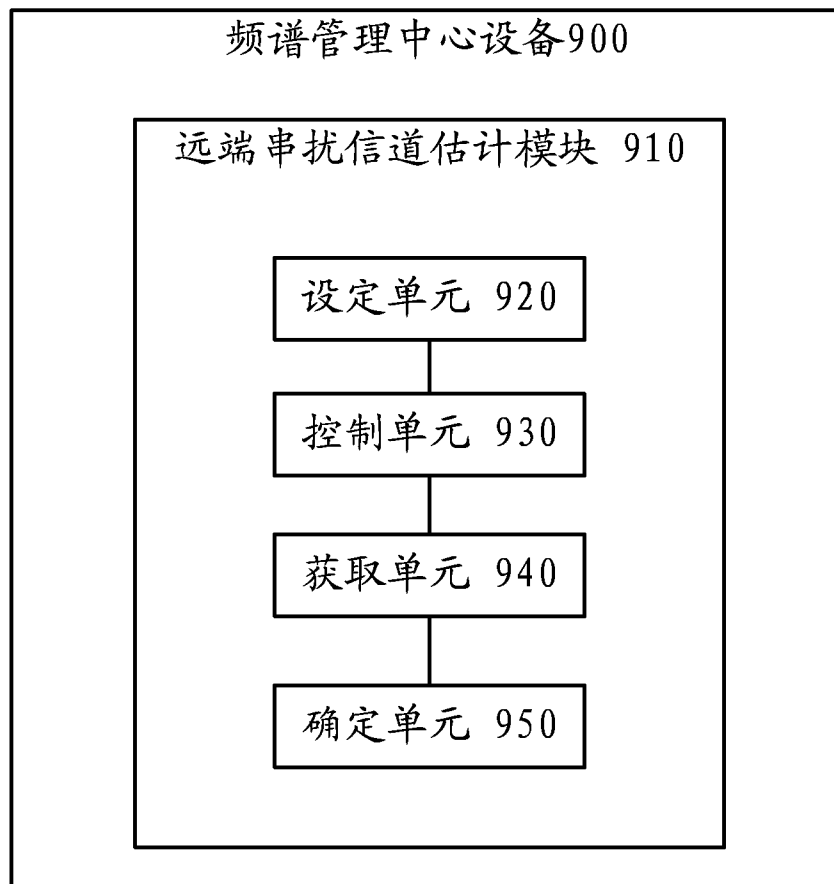


图9

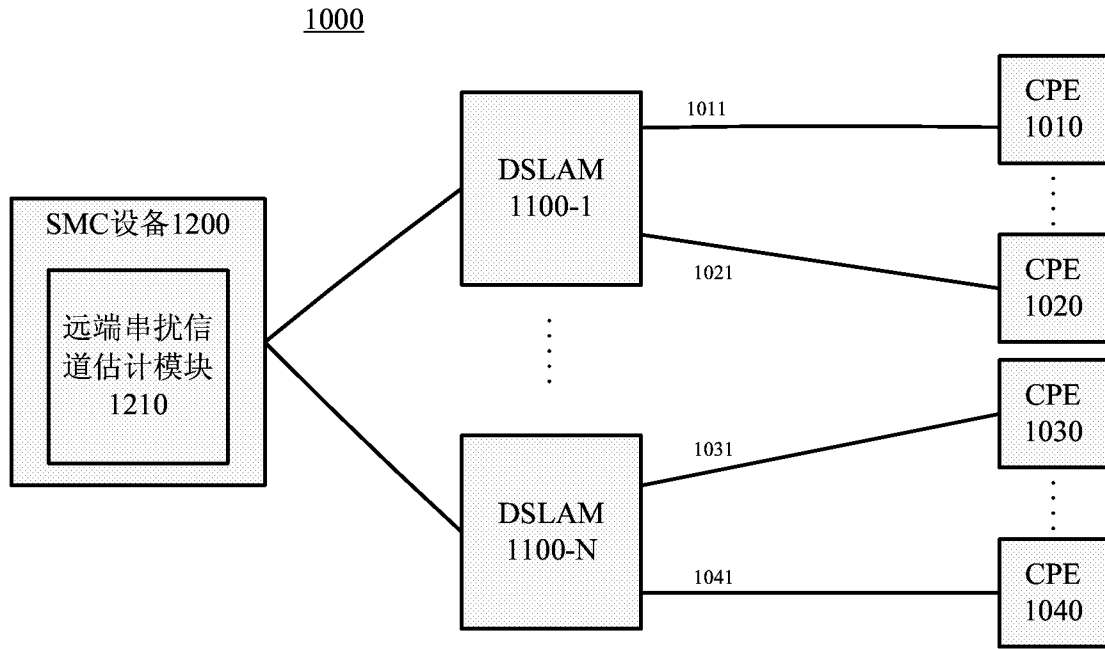


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/073595

| | | |
|--|--|-----------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
| H04B3/32 (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: H04B3/- | | |
| 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;CPRS;CNKI: crosstalk, interference, channel, measure+, estimate+, transfer, FEXT | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | CN1741406A (ALCATEL) 01 Mar. 2006 (01.03.2006) Page 3 line 8- page 4 line 3 of the description, fig.1 | 1-3,8-14 |
| A | The whole document | 4-7,15-17 |
| A | CN1937433A (ALCATEL) 28 Mar. 2007 (28.03.2007) the whole document | 1-17 |
| A | WO9810528A1 (AMATI COMMUNICATIONS CORPORATION) 12 Mar. 1998 (12.03.1998) the whole document | 1-17 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: | “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 | |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | “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 | |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date | “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 | |
| “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) | “&” document member of the same patent family | |
| “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 | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | |
| 16 Aug. 2010 (16.08.2010) | 16 Sep. 2010 (16.09.2010) | |
| 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 GU, Bo Telephone No. (86-10)62411316 | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/073595

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|----------------|------------------|
| CN1741406A | 01.03.2006 | US2006039456A1 | 23.02.2006 |
| | | EP1630968A1 | 01.03.2006 |
| CN1937433A | 28.03.2007 | US2007047631A1 | 01.03.2007 |
| | | EP1760904A1 | 07.03.2007 |
| | | US7702008B2 | 20.04.2010 |
| WO9810528A1 | 12.03.1998 | AU4170797A | 26.03.1998 |
| | | US5887032A | 23.03.1999 |
| | | EP1048129A1 | 02.11.2000 |
| | | DE69736614T2 | 27.09.2007 |
| | | EP1048129B1 | 30.08.2006 |
| | | DE69736614E | 12.10.2006 |

| | | |
|--|---|---|
| A. 主题的分类 | | |
| H04B3/32 (2006.01) i | | |
| 按照国际专利分类(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: H04B3/- | | |
| 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: crosstalk, interference, channel, measure+, estimate+, transfer, FEXT | | |
| CPRS;CNKI:串扰, 串音, 信道, 测量, 估计, 传递函数, 噪声, FEXT | | |
| 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 |
| X | CN1741406A (阿尔卡特公司) 01.3 月 2006 (01.03.2006) 说明书第 3 页第 8 行-第 4 页第 3 行, 附图 1 | 1-3,8-14 |
| A | 全文 | 4-7,15-17 |
| A | CN1937433A (阿尔卡特公司) 28.3 月 2007 (28.03.2007) 全文 | 1-17 |
| A | WO9810528A1 (阿马提通信有限公司) 12.3 月 1998 (12.03.1998) 全文 | 1-17 |
| <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: | | “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 |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | | “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 |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | | “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 |
| “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 (如具体说明的) | | “&” 同族专利的文件 |
| “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 | | |
| 国际检索实际完成的日期 16.8 月 2010 (16.08.2010) | 国际检索报告邮寄日期 16.9 月 2010 (16.09.2010) | |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 谷波 电话号码: (86-10) 62411316 | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/073595

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|------------|----------------|------------|
| CN1741406A | 01.03.2006 | US2006039456A1 | 23.02.2006 |
| | | EP1630968A1 | 01.03.2006 |
| CN1937433A | 28.03.2007 | US2007047631A1 | 01.03.2007 |
| | | EP1760904A1 | 07.03.2007 |
| | | US7702008B2 | 20.04.2010 |
| WO9810528A1 | 12.03.1998 | AU4170797A | 26.03.1998 |
| | | US5887032A | 23.03.1999 |
| | | EP1048129A1 | 02.11.2000 |
| | | DE69736614T2 | 27.09.2007 |
| | | EP1048129B1 | 30.08.2006 |
| | | DE69736614E | 12.10.2006 |