

(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
2015 年 10 月 8 日 (08.10.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/149709 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/075762
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 2 日 (02.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410136876.9 2014 年 4 月 4 日 (04.04.2014) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 任斌 (REN, Bin); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 刘昊 (LIU, Hao); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 李琼 (LI, Qiong); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 周欢 (ZHOU, Huan); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 李向宁 (LI, Xiangning); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, 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: NOISE POWER ESTIMATION METHOD AND NETWORK SIDE DEVICE

(54) 发明名称: 一种噪声功率估计方法及网络侧设备

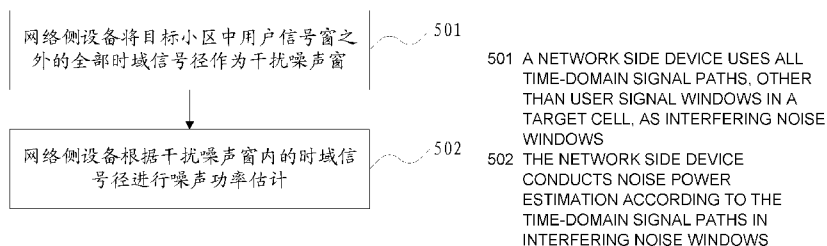


图 5 / Fig. 5

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of wireless communications, particularly to a noise power estimation method and a network side device, to solve the problem in the prior art of a high noise power value obtained from noise power estimation. When selecting interfering noise windows, an embodiment of the present application uses all time-domain signal paths, other than user signal windows in a target cell, as interfering noise windows to improve accuracy of interfering noise value estimation, and directly uses the interfering noise value as a threshold value to determine effective time-domain signal paths during channel estimation, avoiding missing some actual time-domain signal paths when selecting effective time-domain signal paths, thus improving accuracy of channel estimation.

(57) 摘要: 涉及无线通信技术领域, 特别涉及噪声功率估计方法及网络侧设备, 用以解决现有技术中存在噪声功率估计得到的噪声功率值过大的问题。本申请实施例在选取干扰噪声窗时, 将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗, 能够提高干扰噪声值的估计准确性, 并且在信道估计时将干扰噪声值直接作为确定有效时域信号径的门限值, 能够防止在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径, 从而提高信道估计的准确性。

WO 2015/149709 A1

一种噪声功率估计方法及网络侧设备

本申请要求在2014年4月4日提交中国专利局、申请号为“201410136876.9”、发明名称为“一种噪声功率估计方法及网络侧设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，特别涉及噪声功率估计方法及网络侧设备。

背景技术

信道估计和噪声功率估计算法对于无线移动通信系统的吞吐量性能有至关重要的影响。信道估计算法可以采用最小二乘(Least Squares, LS)、基于离散傅里叶逆变换(Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT)的变换域方法和最小均方误差(Minimum Mean Square Error, MMSE)等线性估计算法。长期演进(Long Term Evolution, LTE)上行系统典型的信道估计算法是基于IDFT变换的信道估计算法，好处在于可以同时进行信道估计和噪声功率估计。

在特定的同频组网场景下，同一个演进基站(evolved NodeB, eNB)管理的不同小区的基序列组号相同，同一个基站的不同小区采用不同循环时间移位区分。在该场景的上行虚拟多用户多输入多输出(Multi-User Multiple Input Multiple Output, MU-MIMO)条件下，信道估计的方法如图1所示，包括了以下几个步骤：

步骤101，对导频符号进行频域的LS信道估计，得到初始的频域信道估计值 $\hat{H}_{P,LS}$ 。

步骤102，对初始的频域信道估计值进行IDFT变换，得到处理前的时域信道估计序列 $\hat{h}_p$ 。

步骤103，对时域信道估计序列进行取窗抑噪操作，得到抑噪后的时域信道估计序列 h'_p 。

步骤104，对抑噪后的时域信道估计序列进行DFT(Discrete Fourier Transform, 离散傅里叶变换)变换，得到导频符号的频域信道估计值 H'_p 。

步骤105，对导频符号的频域信道估计值进行时域线性插值，得到数据符号的频域信道估计值 H'_{Data} 。

其中，步骤103具体包括：

步骤1031，进行噪声功率估计。选取用户信号窗和干扰噪声窗，然后根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计，得到噪声功率值；

步骤1032，根据用户信号窗内的最强时域信号径和噪声功率值共同确定有效时域信号径的门限值TH；

步骤1033，根据门限值筛选用户信号窗内需要保留的时域信号径，将不需要保留的时域

信号径置零；

步骤 1034，将噪声窗内的时域信号径置零，得到抑噪后的时域信道估计序列 $\mathbf{h}_p'$ 。

上述方法中，在步骤 1031 中选取的用户信号窗和干扰噪声窗如图 2 所示。由于在上述特定的同频组网场景下，干扰和噪声在包括用户信号窗和干扰噪声窗在内的所有时域窗内分布不相同，会导致噪声功率估计得到的噪声功率值过大的问题。若采用偏大的噪声功率值进行信道估计，会使得选取有效时域信号径时的门限值过大，进而在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径，影响信道估计的准确性。

发明内容

本发明提供一种噪声功率估计方法及网络侧设备，用以解决现有技术中存在噪声功率估计得到的噪声功率值过大的问题。

本发明实施例提供一种噪声功率估计方法，该方法包括：

网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗；

所述网络侧设备根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

通过将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗，提高了噪声功率估计的准确性。

较佳地，所述网络侧设备根据下列方式确定用户信号窗：

所述网络侧设备根据当前接入到所述网络侧设备管理的所有小区中的复用在相同 PRB 上的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；

所述网络侧设备根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

较佳地，所述网络侧设备选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；

其中，所述特定小区为所述目标小区的干扰小区，且由所述网络侧设备管理。

通过上述方式选取用户信号窗，能够防止目标小区的用户信号窗受到特定小区内的用户信号干扰。

较佳地，所述根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计，包括：

将所述干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值，N 为正整数。

较佳地，所述网络侧设备根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，还包括：

所述网络侧设备将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

由于噪声功率值较为准确，将干扰噪声值直接作为作为确定有效时域信号径的门限值，能够防止在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径，从而提高信道估计的准确性。

本发明实施例还提供了一种噪声功率估计的网络侧设备，该设备包括：

取窗模块，用于将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗；

处理模块，用于根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

通过将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗，提高了噪声功率估计的准确性。

较佳地，所述取窗模块，还用于根据下列方式确定用户信号窗：

根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；以及

根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

较佳地，所述取窗模块选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；

其中，所述特定小区为所述目标小区的干扰小区，且由所述网络侧设备管理。

通过上述方式选取用户信号窗，能够防止目标小区的用户信号窗受到特定小区内的用户信号干扰。

较佳地，所述处理模块，具体用于：

将所述干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值， N 为正整数。

较佳地，所述处理模块，还用于：

在根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

由于噪声功率值较为准确，将干扰噪声值直接作为作为确定有效时域信号径的门限值，能够防止在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径，从而提高信道估计的准确性。

本发明实施例还提供了一种噪声功率估计的网络侧设备，该设备包括：

处理器，用于将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗；以及根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计；

收发机，用于在处理器的控制下接收和发送数据。

通过将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗，提高了噪声功率估

计的准确性。

较佳地，处理器具体用于：

在确定 UE 需要进行自配置后，控制收发机向网络侧设备发送表示 UE 需要进行自配置的信息。

较佳地，处理器还用于根据下列方式确定用户信号窗：

根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；以及

根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

较佳地，处理器选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；其中，特定小区为目标小区的干扰小区，且由同一个网络侧设备管理。

通过上述方式选取用户信号窗，能够防止目标小区的用户信号窗受到特定小区内的用户信号干扰。

较佳地，处理器具体用于：

将干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值，N 为正整数。

较佳地，处理器还用于：

在根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

通过上述方式选取用户信号窗，能够防止目标小区的用户信号窗受到特定小区内的用户信号干扰。

由于噪声功率值较为准确，将干扰噪声值直接作为作为确定有效时域信号径的门限值，能够防止在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径，从而提高信道估计的准确性。

附图说明

图 1 为背景技术中信道估计方法的流程图；

图 2 为背景技术中进行噪声功率估计时选取的用户信号窗和干扰噪声窗的示意图；

图 3 为本申请实施例一提供的噪声功率估计的网络侧设备结构示意图；

图 4 为本申请实施例二提供的噪声功率估计的网络侧设备结构示意图；

图 5 为本申请实施例四提供的噪声功率估计方法的流程图；

图 6 为本申请实施例五提供的噪声功率估计方法的流程图；

图 7 为本申请实施例五中选取的用户信号窗和干扰噪声窗的示意图;

图 8 为本申请实施例六提供的噪声功率估计方法的流程图;

图 9 为本申请实施例六中选取的用户信号窗和干扰噪声窗的示意图;

图 10 为本申请实施例七提供的噪声功率估计方法的流程图;

图 11 为本申请实施例七中选取的用户信号窗和干扰噪声窗的示意图;

图 12 为本申请实施例八提供的信道估计方法的流程图;

图 2、7、9、11 中, X 轴表示时域信道估计值对应的时域索引值, Y 轴表示时域信道估计值。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

应理解,本发明的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯(Global System of Mobile communication, GSM)系统、码分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)系统、通用分组无线业务(General Packet Radio Service, GPRS)、长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统、先进的长期演进(Advanced long term evolution, LTE-A)系统、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System, UMTS)等。

还应理解,在本发明实施例中,用户设备(User Equipment, UE)包括但不限于移动台(MS, Mobile Station)、移动终端(Mobile Terminal)、移动电话(Mobile Telephone)、手机(handset)及便携设备(portable equipment)等,该用户设备可以经无线接入网(Radio Access Network, RAN)与一个或多个核心网进行通信,例如,用户设备可以是移动电话(或称为“蜂窝”电话)、具有无线通信功能的计算机等,用户设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置。

在本发明实施例中,基站(例如,接入点)可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与 IP 分组进行相互转换,作为无线终端与接入网的其余部分之间的路由器,其中接入网的其余部分可包括网际协议(IP)网络。基站还可协调对空中接口的属性管理。例如,基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站(Base Transceiver Station, BTS),也可以是 WCDMA 中的基站(NodeB),还可以是 LTE 中的演进型基站(NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B),本发明并不限定。

本实施例中,在选取干扰噪声窗时,将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗,并根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。由于选取的干扰噪声窗的窗长较大,避免了因为干扰噪声窗只包含某个干扰小区信号而导致计算得到的干扰噪声功率比真实的干扰噪声功率偏大的问题,同时由于干扰噪声窗能够包含所有可能的特定干扰小区信号,从统计意义上准确度更高,因此估计得到的干扰噪声功率更加接近于真实的干扰噪声功率值,从而提高信道估计的准确性。

下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

如图3所示,本申请实施例一的噪声功率估计的网络侧设备的结构,包括:

取窗模块300,用于将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗;

处理模块310,用于根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

其中,取窗模块300还用于根据下列方式确定用户信号窗:

根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量,以及最大信号窗口值,确定用户信号窗长度:

$$length(\mathbf{Win}_{Sig}) = \min\left(\frac{12}{N_{user,total}} \cdot N_{PRB}, \mathbf{WLen}_{Ref}\right) \quad (\text{公式1});$$

其中, $N_{user,total}$ 当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量,这些小区的全部用户设备复用在相同物理资源块(Physical Resource Block, PRB)上, $\mathbf{WLen}_{Ref}$ 表示最大信号窗口值,既可以根据网络侧设备测量的定时偏差和最大多径时延之和进行设置,也可以由网络侧设备进行预先配置, $length(\mathbf{Win}_{Sig})$ 表示用户信号窗长度, N_{PRB} 表示分配给用户的PRB个数。本申请实施例中用户设备可使用的时域资源总数为 $12N_{PRB}$ 。

然后取窗模块300根据用户信号窗长度,在目标小区内选取用户信号窗。

选取用户信号窗 $\mathbf{Win}_{Sig}$ 和干扰噪声窗 $\mathbf{Win}_{Noise}$ 可以采用如下方式:

用户信号窗:

$$\mathbf{Win}_{Sig} = [-M_1 + \alpha, M_2 + \alpha - 1] \bmod(12N_{PRB}) \quad (\text{公式2});$$

干扰噪声窗:

$$\mathbf{Win}_{Noise} = [M_2 + \alpha, M_2 + \alpha + M_3 - 1] \bmod(12N_{PRB}) \quad (\text{公式3});$$

其中, α 表示用户的解调参考信号(DeModulation Reference Signal, DMRS)符号的相位偏移, M_1 和 M_2 分别表示用户信号窗的前窗和后窗大小, M_3 表示干扰噪声窗的窗长, M_1 、 M_2 和 M_3 的取值由网络侧设备直接配置, $\bmod(\bullet)$ 表示取模运算。

由于本申请实施例中目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗,因此 M_3 在确定用户信号窗后自动确定,因此通过配置参数 α 、 M_1 和 M_2 可以确定用户信号窗和干扰噪声窗在时域上的位置。

较佳地, 取窗模块选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径; 其中, 特定小区为目标小区的干扰小区, 且由同一个网络侧设备管理。由此能够避免目标小区的用户信号窗内还包含了特定小区内的其他用户的信号。

本申请实施例的网络侧设备可以是各类基站, 比如宏基站、家庭基站等, 也可以是中继节点 (Relay Node, RN) 设备, 还可以是其它网络侧设备。

在选取干扰噪声窗之后, 处理模块 310 可以采用多种方式对干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计, 以获取噪声功率值, 具体可以包括但不限于以下几种方式:

方式一, 将干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值, 具体处理方式如下:

记目标小区的干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$), 按下式计算干扰噪声功率 $Power_{NI}$:

$$Power_{NI} = \frac{1}{WL_n} \sum_{i=0}^{WL_n-1} \left(\left| \text{real}(h'_i) \right|^2 + \left| \text{imag}(h'_i) \right|^2 \right)$$

其中, $\text{real}(\bullet)$ 和 $\text{imag}(\bullet)$ 分别表示实部和虚部。

方式二, 将干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值。此种方式中, 通过设置阈值来过滤过大的时域信号径的功率值, 以避免获取的噪声功率值过大, 具体处理方式如下:

记目标小区的干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$), 将每个时域信号径 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$) 与阈值 h_0 进行比较, 保留小于阈值 h_0 的时域信号径, 得到 h_i ($i=0,1,\dots,WL_n-N'-1$), 然后按下式计算干扰噪声功率 $Power_{NI}$:

$$Power_{NI} = \frac{1}{WL_n - N'} \sum_{i=0}^{WL_n-N'-1} \left(\left| \text{real}(h'_i) \right|^2 + \left| \text{imag}(h'_i) \right|^2 \right)$$

其中, $\text{real}(\bullet)$ 和 $\text{imag}(\bullet)$ 分别表示实部和虚部, N' 表示与阈值比较后排除的时域信号径数量, N' 为非负整数。

方式三, 将干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值, 其中 N 为正整数。一般情况下, N 可以设置为干扰噪声窗内时域信号径总数的一半, 而当时域信号径样本总数较少时, 也可以将 N 设置为超过干扰噪声窗内时域信号径总数的一半的正整数, 以提高噪声功率值的准确性。具体处理方式如下:

记目标小区的干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$), 对干扰噪声窗的时域信号径按照功率从小到大进行排序: $h_i = \text{sort}(h'_i)$, 其中, $\text{sort}(\bullet)$ 表示从小到大进行排序。

选取最小的 N 个时域信号径, 并按下式计算干扰噪声功率 $Power_{NI}$:

$$Power_{NI} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \left(\left| \text{real}(h'_i) \right|^2 + \left| \text{imag}(h'_i) \right|^2 \right)$$

其中, $\text{real}(\bullet)$ 和 $\text{imag}(\bullet)$ 分别表示实部和虚部, N 为正整数。

此外, 处理模块 310, 还用于:

在根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后, 将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

如图 4 所示, 本申请实施例二的噪声功率估计的网络侧设备的结构, 包括:

处理器 400, 用于将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗; 以及根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计;

收发机 410, 用于在处理器 400 的控制下接收和发送数据。

较佳地, 处理器 400 具体用于:

在确定 UE 需要进行自配置后, 控制收发机 410 向网络侧设备发送表示 UE 需要进行自配置的信息。

较佳地, 处理器 400 还用于根据下列方式确定用户信号窗:

根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量, 以及最大信号窗口值, 确定用户信号窗长度; 以及

根据用户信号窗长度, 在目标小区内选取用户信号窗。

较佳地, 处理器 400 选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径; 其中, 特定小区为目标小区的干扰小区, 且由同一个网络侧设备管理。

较佳地, 处理器 400 具体用于:

将干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值; 或

将干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值; 或

将干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值, N 为正整数。

较佳地, 处理器 400 还用于:

在根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后, 将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

其中, 在图 4 中, 总线构架可以包括任意数量的互联的总线和桥, 具体由处理器 400 代表的一个或多个处理器和存储器 420 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起, 这些都是本领域所公知的, 因此, 本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 410 可以是多个元件, 即包括发送机和接收机, 提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的

单元。处理器 400 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 420 可以存储处理器 400 在执行操作时所使用的数据。

处理器 400 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 420 可以存储处理器 400 在执行操作时所使用的数据。

本申请实施例三还提供一种信道估计系统，该系统包括了实施例一和实施例二中所提及的任意一种噪声功率估计的网络侧设备。信道估计系统内的噪声功率估计的网络侧设备在处理得到噪声功率值之后，将其作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值，再由信道估计系统根据门限值进行信道估计。其中，信道估计系统根据门限值进行信道估计的具体处理方式包括但不限于背景技术中所提及的方式，可以采用其他任何适用的现有技术。

由于优化了获取噪声功率值的方式，因此选取有效时域信号径时的门限值相对于现有技术较为准确，能够减少在选取有效时域信号径时会漏掉部分真实的时域信号径的可能性，提高信道估计的准确性。

基于同一发明构思，本申请实施例中还分别提供了一种噪声估计方法以及信道估计方法，由于这些方法对应的设备是本申请实施例中噪声估计的网络侧设备和信道估计系统，并且该方法解决问题的原理与设备相似，因此该方法的实施可以参见设备中对应的实施，重复之处不再赘述。

如图 5 所示，本发明实施例四提供的噪声功率估计方法，包括：

步骤 501，网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗。

步骤 502，网络侧设备根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

较佳地，网络侧设备根据下列方式确定用户信号窗：

网络侧设备根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；

网络侧设备根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

较佳地，网络侧设备选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；其中，特定小区为目标小区的干扰小区，且由网络侧设备管理。

较佳地，根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计，包括：

将干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值，N 为正整数。

较佳地，网络侧设备根据干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，还包括：

网络侧设备将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

如图 6 所示, 本发明实施例五提供的噪声功率估计方法, 包括:

步骤 601, 网络侧设备根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量 $N_{user,total}$, 以及最大信号窗口值 $WLen_{Ref}$, 采用公式 1 确定用户信号窗长度 $length(Win_{Sig})$ 。

本实施例中, 网络侧设备管理下的小区为 3 个, $N_{user,total} = 6$, $WLen_{Ref}$ 预先设置为 $3N_{PRB}$,

$$length(Win_{Sig}) = \min\left(\frac{12}{N_{user,total}} \cdot N_{PRB}, WLen_{Ref}\right) = \min\left(\frac{12}{6} N_{PRB}, 3N_{PRB}\right) = 2N_{PRB}$$

由此确定用户信号窗长度为 $2N_{PRB}$ 。

步骤 602, 网络侧设备根据用户信号窗长度, 在目标小区内选取用户信号窗。具体实施时, 可以根据公式 2 通过设定适当的参数 α 、 M_1 和 M_2 选取用户信号窗。在选取用户信号窗时, 使得同一小区内两个用户信号窗在时域上的间距最大, 以保证选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径。其中, 特定小区为目标小区的干扰小区, 且由同一网络侧设备管理。

本实施例中最终选取的用户信号窗如下:

小区 1 中: 用户 1 的用户信号窗占用 $[0, 2N_{PRB}-1]$, 用户 2 的用户信号窗占用 $[2N_{PRB}, 8N_{PRB}-1]$;

小区 2 中, 用户 1 的用户信号窗占用 $[2N_{PRB}, 4N_{PRB}-1]$, 用户 2 的用户信号窗占用 $[8N_{PRB}, 10N_{PRB}-1]$;

小区 3 中, 用户 1 的用户信号窗占用 $[4N_{PRB}, 6N_{PRB}-1]$, 用户 2 的用户信号窗占用 $[10N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$ 。

本申请的实施例中, 用户信号窗的编号从 0 开始, $[0, 2N_{PRB}-1]$ 表示编号从 0 至 $2N_{PRB}-1$ 的 $2N_{PRB}$ 条时域信号径。

步骤 603, 网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗:

小区 1 中, 干扰噪声窗 $Win_{Noise,cell1}$ 占用 $[2N_{PRB}, 6N_{PRB}-1] \cup [8N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$, 窗长为 $WL_n = length(Win_{Noise,cell1}) = 8N_{PRB}$;

小区 2 中, 干扰噪声窗 $Win_{Noise,cell2}$ 占用 $[0, 2N_{PRB}-1] \cup [4N_{PRB}, 8N_{PRB}-1] \cup [10N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$, 窗长为 $WL_n = length(Win_{Noise,cell2}) = 8N_{PRB}$;

小区 3 中, 干扰噪声窗 $Win_{Noise,cell3}$ 占用 $[0, 4N_{PRB}-1] \cup [6N_{PRB}, 10N_{PRB}-1]$, 窗长为 $WL_n = length(Win_{Noise,cell3}) = 8N_{PRB}$;

至此，本实施例选取的用户信号窗和干扰噪声窗如图 7 所示。

步骤 604，将干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值。

以小区 1 作为目标小区，记干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$)，按下式计算干扰噪声功率 $Power_{NI}$ ：

$$Power_{NI} = \frac{1}{WL_n} \sum_{i=0}^{WL_n-1} \left(|real(h'_i)|^2 + |imag(h'_i)|^2 \right)$$

其中， $real(\bullet)$ 和 $imag(\bullet)$ 分别表示实部和虚部。

如图 8 所示，本发明实施例六提供的噪声功率估计方法，包括：

步骤 801，网络侧设备根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量 $N_{user,total}$ ，以及最大信号窗口值 $WLen_{Ref}$ ，采用公式 1 确定用户信号窗长度 $length(\mathbf{Win}_{Sig})$ 。

本实施例中，网络侧设备管理下的小区为 2 个， $N_{user,total} = 4$ ， $WLen_{Ref}$ 预先设置为 $3N_{PRB}$ ，

$$length(\mathbf{Win}_{Sig}) = \min\left(\frac{12}{N_{user,total}} \cdot N_{PRB}, WLen_{Ref}\right) = \min\left(\frac{12}{4} N_{PRB}, 3N_{PRB}\right) = 3N_{PRB}$$

由此确定用户信号窗长度为 $3N_{PRB}$ 。

步骤 802，网络侧设备根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。具体实施时，可以根据公式 2 通过设定适当的参数 α 、 M_1 和 M_2 选取用户信号窗。在选取用户信号窗时，使得同一小区内两个用户信号窗在时域上的间距最大，以保证选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径。其中，特定小区为目标小区的干扰小区，且由同一网络侧设备管理。

本实施例中最终选取的用户信号窗如下：

小区 1 中：用户 1 的用户信号窗占用 $[0, 3N_{PRB}-1]$ ，用户 2 的用户信号窗占用 $[6N_{PRB}, 9N_{PRB}-1]$ ；

小区 2 中，用户 1 的用户信号窗占用 $[3N_{PRB}, 6N_{PRB}-1]$ ，用户 2 的用户信号窗占用 $[9N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$ ；

步骤 803，网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗：

小区 1 中，干扰噪声窗 $\mathbf{Win}_{Noise,cell1}$ 占用 $[3N_{PRB}, 6N_{PRB}-1] \cup [9N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$ ，窗长为 $WL_n = length(\mathbf{Win}_{Noise,cell1}) = 6N_{PRB}$ ；

小区 2 中，干扰噪声窗 $\mathbf{Win}_{Noise,cell2}$ 占用 $[0, 3N_{PRB}-1] \cup [9N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$ ，窗长为 $WL_n = length(\mathbf{Win}_{Noise,cell2}) = 6N_{PRB}$ ；

至此，本实施例选取的用户信号窗和干扰噪声窗如图 9 所示。

步骤 804，将干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值。

以小区 1 作为目标小区，记干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$)，将每个时域信号径 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$) 与阈值 h_0 进行比较，保留小于阈值 h_0 的时域信号径，得到 h_i ($i=0,1,\dots,WL_n-N'-1$)，然后按下式计算干扰噪声功率 $Power_{NI}$ ：

$$Power_{NI} = \frac{1}{WL_n - N'} \sum_{i=0}^{WL_n - N' - 1} \left(|real(h'_i)|^2 + |imag(h'_i)|^2 \right)$$

其中， $real(\bullet)$ 和 $imag(\bullet)$ 分别表示实部和虚部， N' 表示与阈值比较后排除的时域信号径数量， N' 为非负整数。

如图 10 所示，本发明实施例七提供的噪声功率估计方法，包括：

步骤 1001，网络侧设备根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量 $N_{user,total}$ ，以及最大信号窗口值 $WLen_{Ref}$ ，采用公式 1 确定用户信号窗长度 $length(Win_{Sig})$ 。

本实施例中，网络侧设备管理下的小区为 2 个， $N_{user,total} = 4$ ， $WLen_{Ref}$ 预先设置为 $3N_{PRB}$ ，

$$length(Win_{Sig}) = \min\left(\frac{12}{N_{user,total}} \cdot N_{PRB}, WLen_{Ref}\right) = \min\left(\frac{12}{4} N_{PRB}, 3N_{PRB}\right) = 3N_{PRB}$$

由此确定用户信号窗长度为 $3N_{PRB}$ 。

步骤 1002，网络侧设备根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。具体实施时，可以根据公式 2 通过设定适当的参数 α 、 M_1 和 M_2 选取用户信号窗。在选取用户信号窗时，使得同一小区内两个用户信号窗在时域上的间距最大，以保证选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径。其中，特定小区为目标小区的干扰小区，且由网络侧设备管理。

本实施例中最终选取的用户信号窗如下：

小区 1 中，用户 1 的用户信号窗占用 $[0, 2N_{PRB}-1] \cup [11N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$ ，用户 2 的用户信号窗占用 $[5N_{PRB}, 8N_{PRB}-1]$ ；

小区 2 中，用户 1 的用户信号窗占用 $[2N_{PRB}, 5N_{PRB}-1]$ ，用户 2 的用户信号窗占用 $[8N_{PRB}, 11N_{PRB}-1]$ ；

步骤 1003，网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗：

小区 1 中，干扰噪声窗 $Win_{Noise,cell1}$ 占用 $[2N_{PRB}, 5N_{PRB}-1] \cup [8N_{PRB}, 11N_{PRB}-1]$ ，窗长为

$WL_n = \text{length}(\mathbf{Win}_{\text{Noise,cell1}}) = 6N_{PRB}$;

小区 2 中, 干扰噪声窗 $\mathbf{Win}_{\text{Noise,cell2}}$ 占用 $[0, 2N_{PRB}-1] \cup [5N_{PRB}, 8N_{PRB}-1] \cup [11N_{PRB}, 12N_{PRB}-1]$, 窗长为 $WL_n = \text{length}(\mathbf{Win}_{\text{Noise,cell2}}) = 6N_{PRB}$;

至此, 本实施例选取的用户信号窗和干扰噪声窗如图 11 所示。

步骤 1004, 将干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值, 作为噪声功率值。

以小区 1 作为目标小区, 记干扰噪声窗内的时域信号径为 h'_i ($i=0,1,\dots,WL_n-1$), 对干扰噪声窗的时域信号径按照功率从小到大进行排序: $h_i = \text{sort}(h'_i)$, 其中, $\text{sort}(\cdot)$ 表示从小到大进行排序。

选取最小的 N 个时域信号径, 并按下式计算干扰噪声功率 $Power_M$:

$$Power_M = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} (|\text{real}(h'_i)|^2 + |\text{imag}(h'_i)|^2)$$

其中, $\text{real}(\cdot)$ 和 $\text{imag}(\cdot)$ 分别表示实部和虚部, N 为正整数。

如图 12 所示, 本发明实施例八提供的信道估计方法, 该方法采用本申请实施例提供的任何一种噪声功率估计方法获取噪声功率值, 并根据获取的噪声功率值进行信道估计, 具体步骤如下:

步骤 1201, 进行频域的 LS 信道估计, 将频域接收导频符号与本地导频基序列相除, 得到初始的频域信道估计值 $\hat{\mathbf{H}}_{P,LS}$ 。

本步骤中采用的信号模型为 LTE 上行 SIMO 的频域等效接收信道模型:

$$\mathbf{Y}_P = \text{diag}\{\mathbf{X}_P\} \mathbf{H}_P + \mathbf{W}_P$$

$\mathbf{Y}_P$ 表示接收导频信号矢量, $\mathbf{X}_P$ 表示发送导频信号矢量, $\mathbf{H}_P$ 表示频域信道响应矢量, $\mathbf{W}_P$ 表示接收噪声矢量, $\text{diag}\{\mathbf{X}_P\}$ 表示以 $\mathbf{X}_P$ 的元素为主对角线元素的对角矩阵。

由此, 得到初始的频域信道估计值 $\hat{\mathbf{H}}_{P,LS}$ 为:

$$\hat{\mathbf{H}}_{P,LS} = \text{diag}\{\mathbf{X}_P\}^{-1} \mathbf{Y}_P = \mathbf{H}_P + \text{diag}\{\mathbf{X}_P\}^{-1} \mathbf{W}_P$$

步骤 1202, 对初始的频域信道估计值进行 N 点的 IDFT 变换, 得到处理前的时域信道估计序列 $\hat{\mathbf{h}}_P$:

$$\hat{\mathbf{h}}_P = \mathbf{F}^H \hat{\mathbf{H}}_{P,LS}$$

其中, $\mathbf{F}^H$ 表示归一化的 IDFT 矩阵。

步骤 1203, 对时域信道估计序列 $\hat{\mathbf{h}}_P$ 进行取窗抑噪操作, 得到抑噪后的时域信道估计序列 $\mathbf{h}'_P(n)$ 。

步骤 1203 步骤具体包括:

步骤 12031, 采用本申请实施例提供的任何一种噪声功率估计方法获取噪声功率值。

步骤 12032, 直接将噪声功率值作为确定有效时域信号径的门限值 TH;

作为一种可替换的方式, 本步骤也可以采用现有技术中根据用户信号窗内的最强时域信号径和噪声功率值共同确定有效时域信号径的门限值 TH 的方式:

$$TH = \min(\beta \cdot Power_{NI}, \gamma \cdot P_{h, \max})$$

其中, $P_{h, \max} = \max\{|\hat{h}_p(n)|^2, n \in \mathbf{Win}_{Sig}\}$, 表示用户信号窗内的最强时域信号径的功率值, β 和 γ 是算法参数。

步骤 12033, 根据门限值筛选用户信号窗内需要保留的时域信号径, 将不需要保留的时域信号径置零:

$$\hat{h}_{p_1}(n) = \begin{cases} \hat{h}_p(n), & \text{if } |\hat{h}_p(n)|^2 \geq TH, \\ 0, & \text{else} \end{cases} \quad n \in \mathbf{Win}_{Sig}$$

其中, $\hat{h}_{p_1}(n)$ 为保留的用户信号窗内的时域信号径, $\mathbf{Win}_{Sig}$ 表示用户信号窗。

步骤 12034, 将噪声窗内的时域信号径置零, 得到抑噪后的时域信道估计序列 $\mathbf{h}'_p(n)$:

$$\mathbf{h}'_p(n) = \begin{cases} \hat{h}_{p_1}(n), & n \in \mathbf{Win}_{Sig} \\ 0, & n \in \mathbf{Win}_{Noise} \end{cases}$$

其中, $\mathbf{Win}_{Sig}$ 表示用户信号窗, $\mathbf{Win}_{Noise}$ 表示干扰噪声窗。

步骤 1204, 对抑噪后的时域信道估计序列进行 DFT, 得到导频符号的频域信道估计值 $\mathbf{H}'_p$:

$$\mathbf{H}'_p = \mathbf{F} \mathbf{h}'_p$$

其中, $\mathbf{F}$ 表示归一化的 DFT 矩阵。

步骤 1205, 对导频符号的频域信道估计值进行时域线性插值, 得到数据符号的频域信道估计值 $\mathbf{H}'_{Data}$, 具体插值算法可以采用 LS 或者 MMSE 线性插值算法。

从上述内容可以看出: 本申请实施例在选取干扰噪声窗时, 将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗, 能够提高干扰噪声值的估计准确性, 同时通过调整干扰噪声值估计的算法进一步提高了准确性, 并且在信道估计时将干扰噪声值直接作为确定有效时域信号径的门限值, 使得信道估计的准确性也得到提高。此外, 通过优化选取用户信号窗的方案, 防止了目标小区的用户信号窗受到特定小区内的用户信号干扰, 进一步提高了信道估计的准确性。

本领域内的技术人员应明白, 本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备 (系统)、和计算机程序产品的流程图

和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种噪声功率估计方法，其特征在于，该方法包括：

网络侧设备将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗；

所述网络侧设备根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络侧设备根据下列方式确定用户信号窗：

所述网络侧设备根据当前接入到所述网络侧设备管理的所有小区中的复用在相同 PRB 上的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；

所述网络侧设备根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述网络侧设备选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；

其中，所述特定小区为所述目标小区的干扰小区，且由所述网络侧设备管理。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计，包括：

将所述干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值，N 为正整数。

5、如权利要求 1~4 任一所述的方法，其特征在于，所述网络侧设备根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，还包括：

所述网络侧设备将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

6、一种噪声功率估计的网络侧设备，其特征在于，该设备包括：

取窗模块，用于将目标小区中用户信号窗之外的全部时域信号径作为干扰噪声窗；

处理模块，用于根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计。

7、如权利要求 6 所述的设备，其特征在于，所述取窗模块，还用于根据下列方式确定用户信号窗：

根据当前接入到网络侧设备管理的所有小区中的用户设备的数量，以及最大信号窗口值，确定用户信号窗长度；以及

根据用户信号窗长度，在目标小区内选取用户信号窗。

8、如权利要求 7 所述的设备，其特征在于，所述取窗模块选取的用户信号窗与特定小区的用户信号窗不包含相同的时域信号径；

其中，所述特定小区为所述目标小区的干扰小区，且由所述网络侧设备管理。

9、如权利要求 6 所述的设备，其特征在于，所述处理模块，具体用于：

将所述干扰噪声窗内的全部时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内小于阈值的时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值；或

将所述干扰噪声窗内最小的 N 个时域信号径的功率值的平均值，作为噪声功率值，N 为正整数。

10、如权利要求 6~9 任一所述的设备，其特征在于，所述处理模块，还用于：

在根据所述干扰噪声窗内的时域信号径进行噪声功率估计之后，将进行噪声功率估计得到的噪声功率值作为进行信道估计时使用的有效时域信号径的门限值。

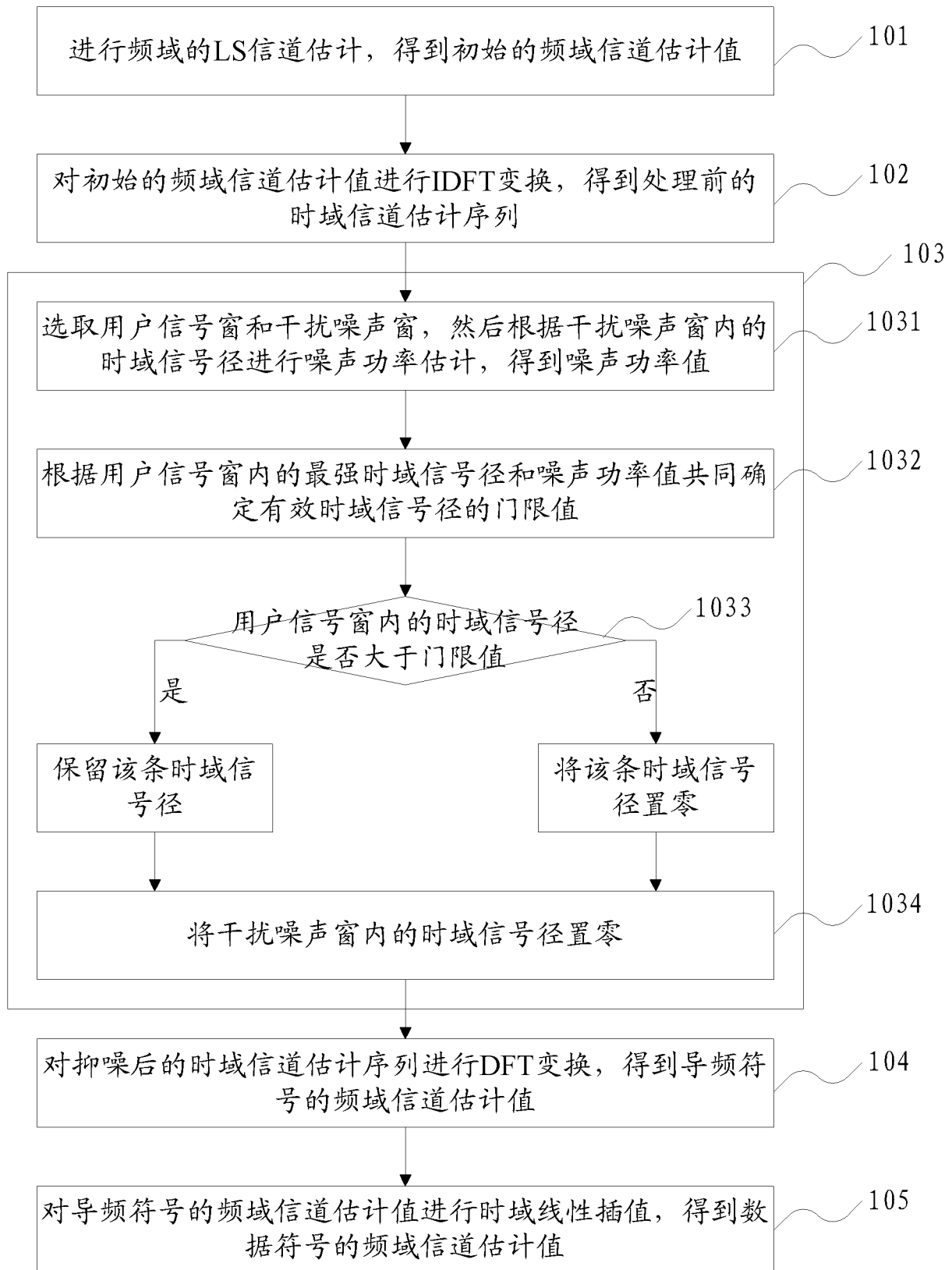


图 1

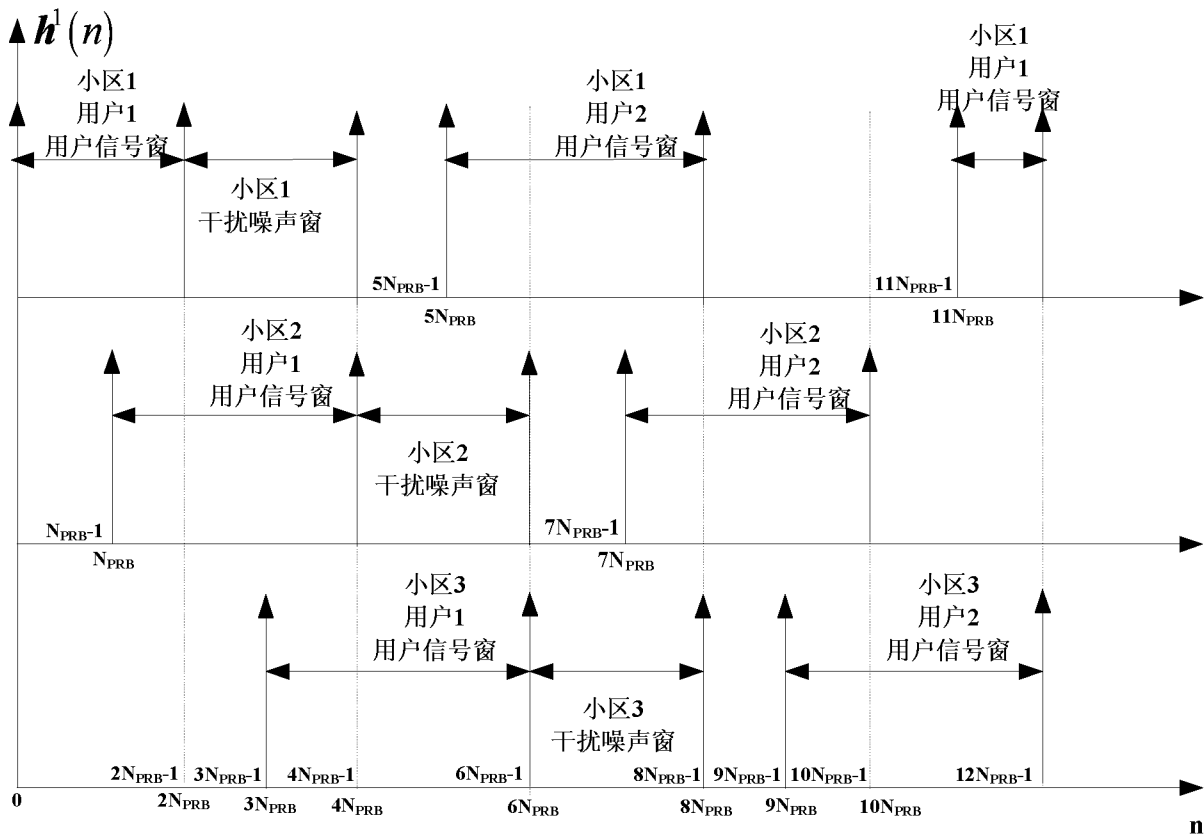


图 2

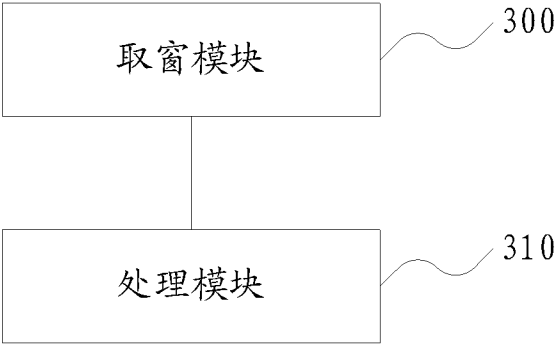


图 3



图 4

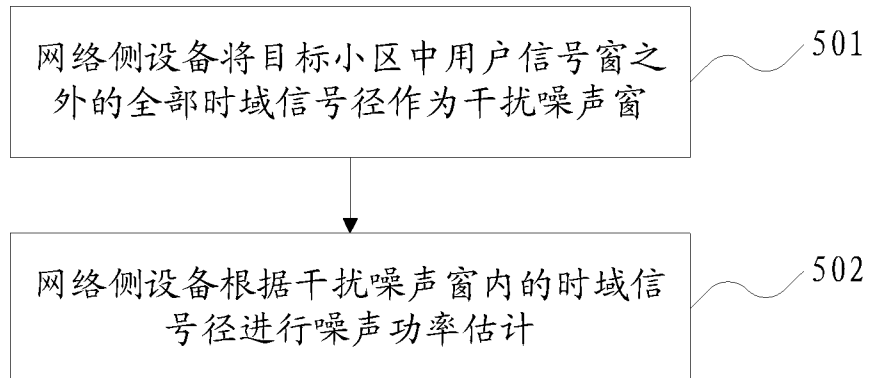


图 5

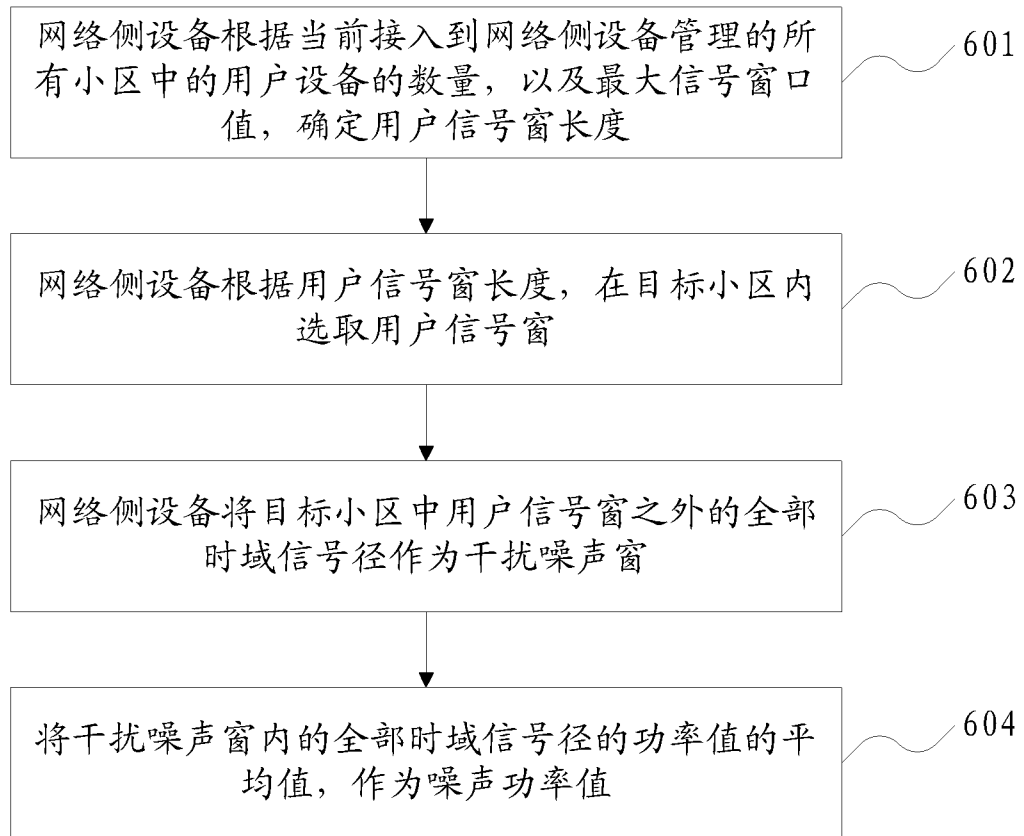


图 6

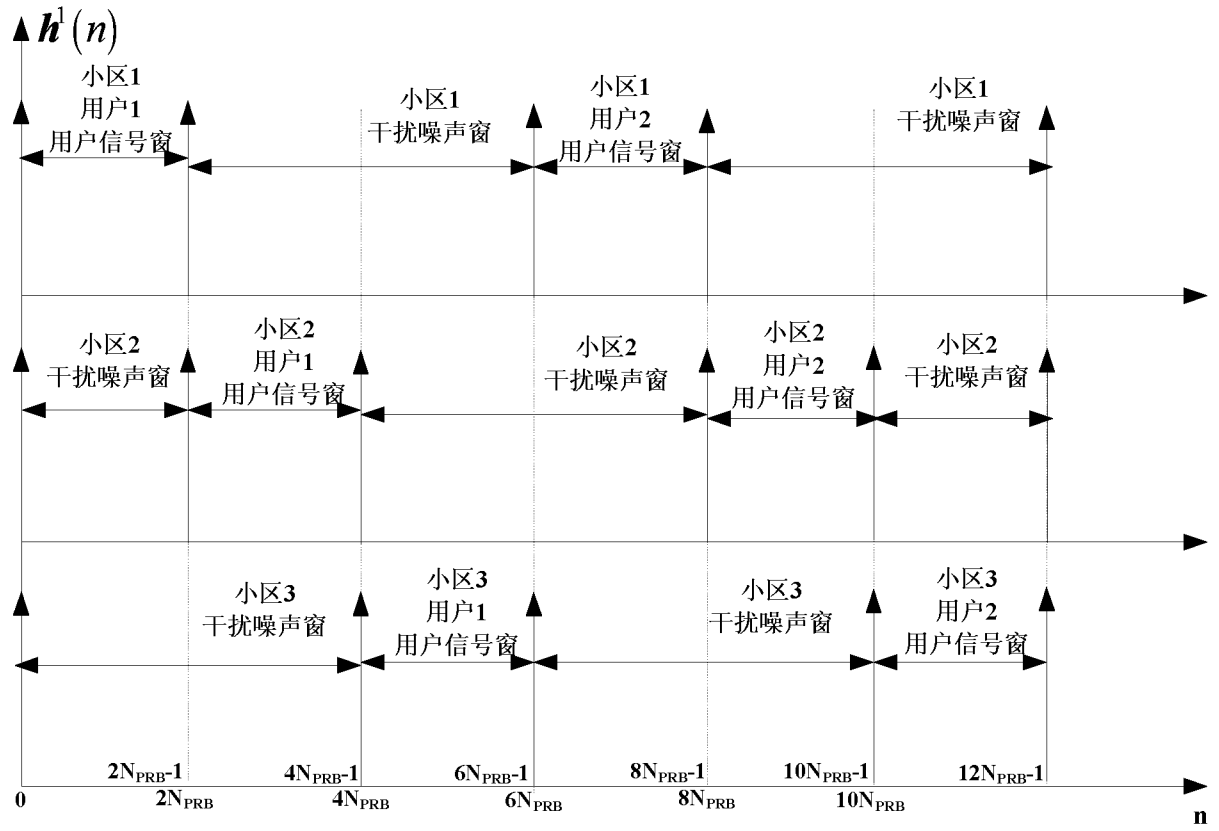


图 7

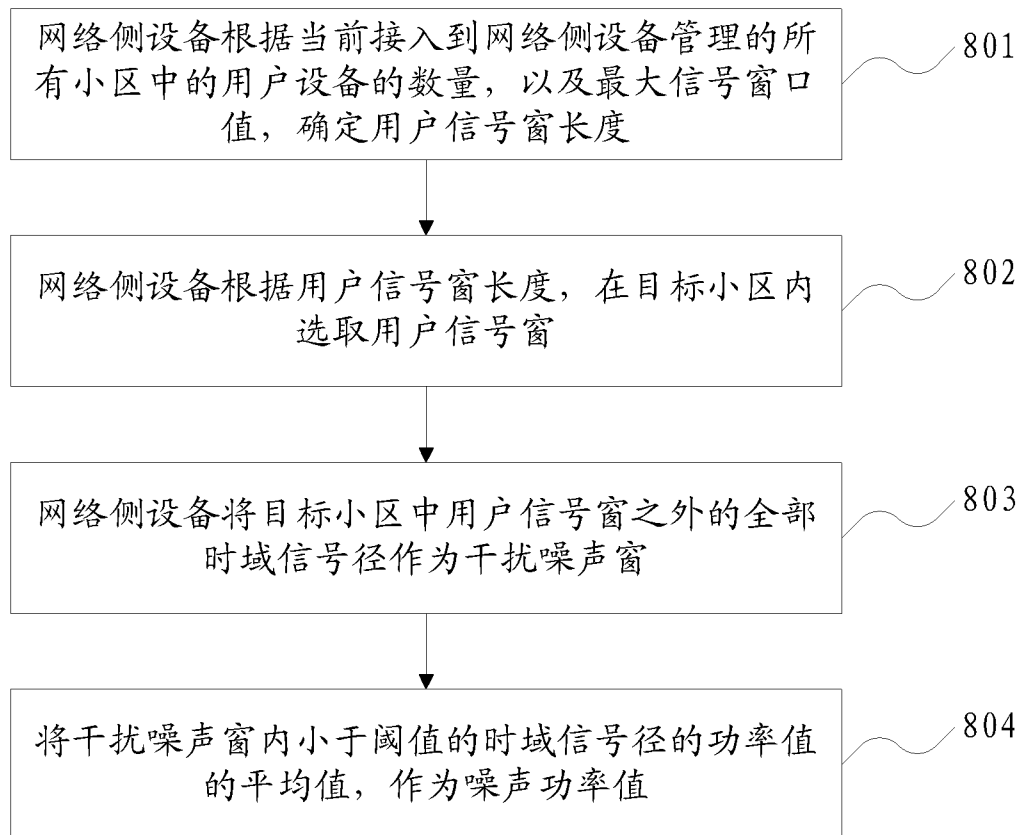


图 8

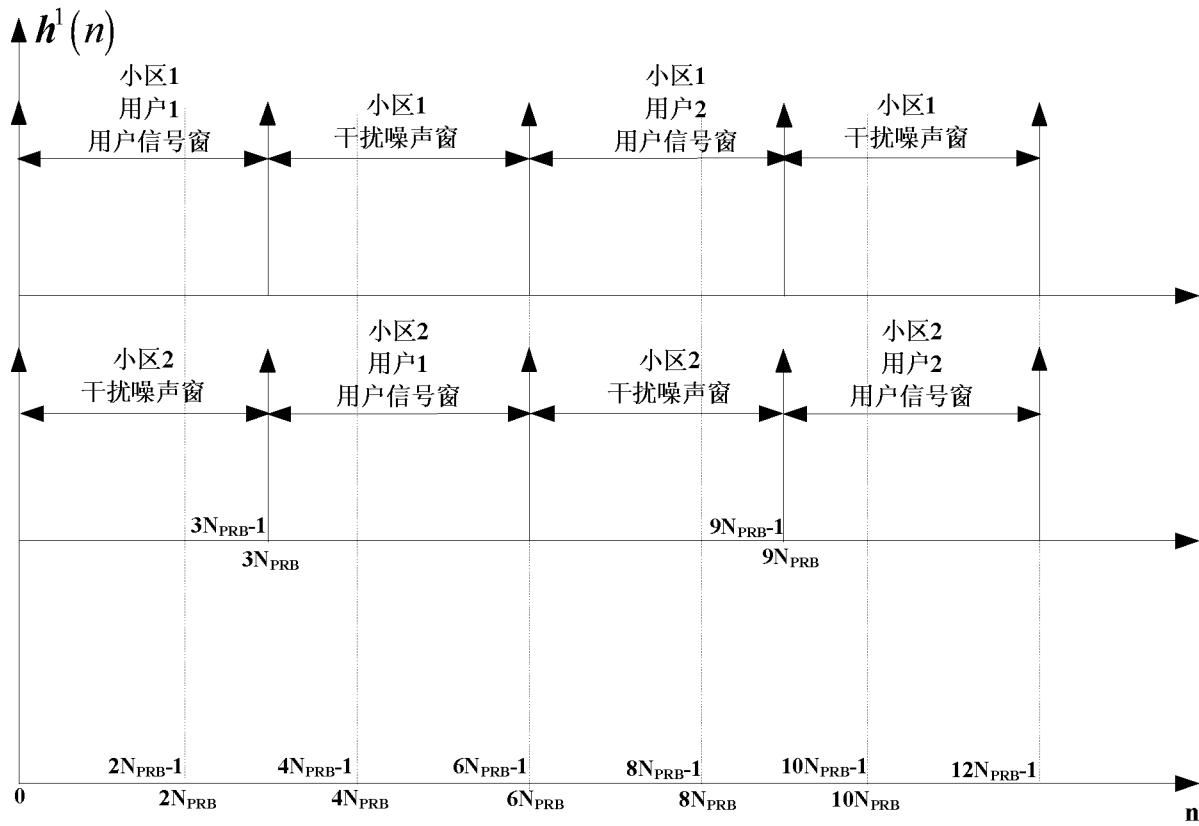
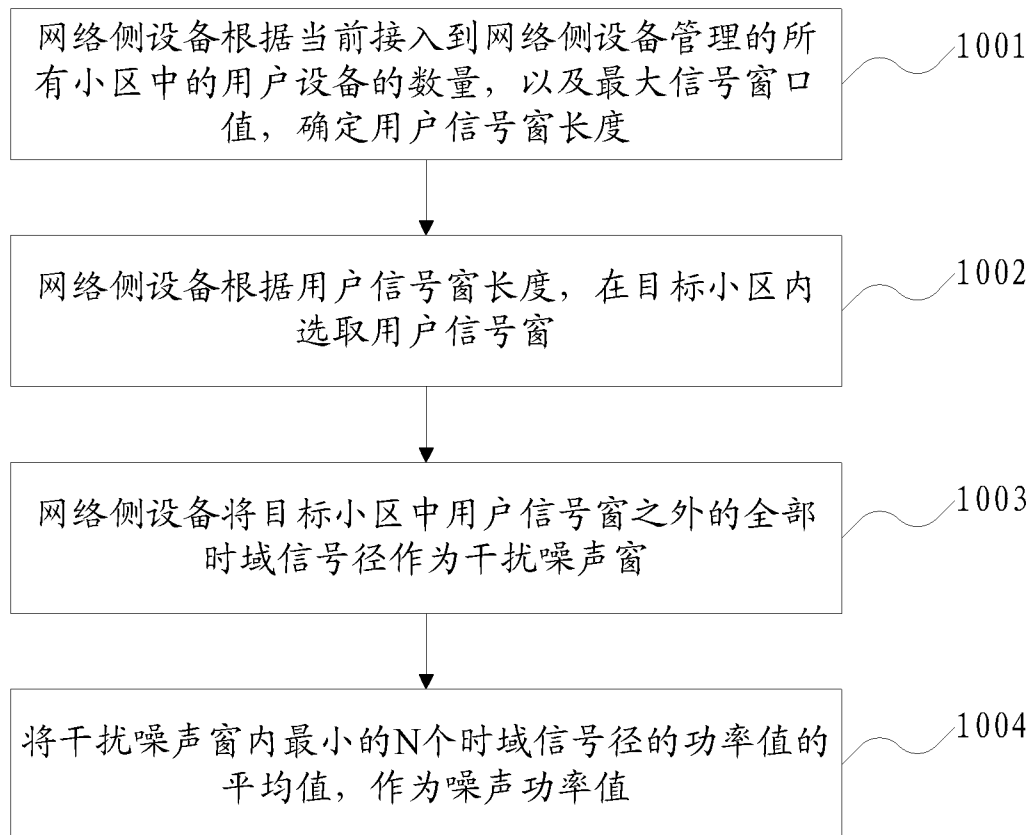


图 9

**图 10**

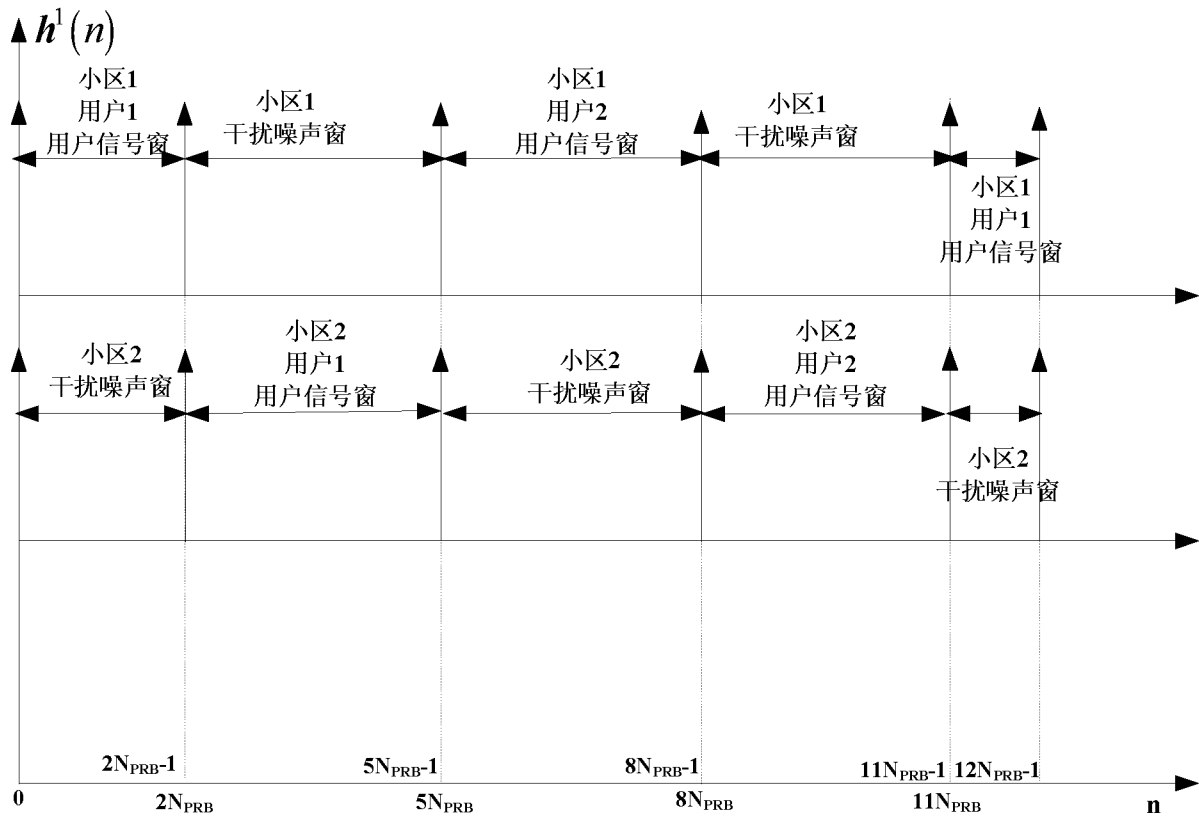


图 11

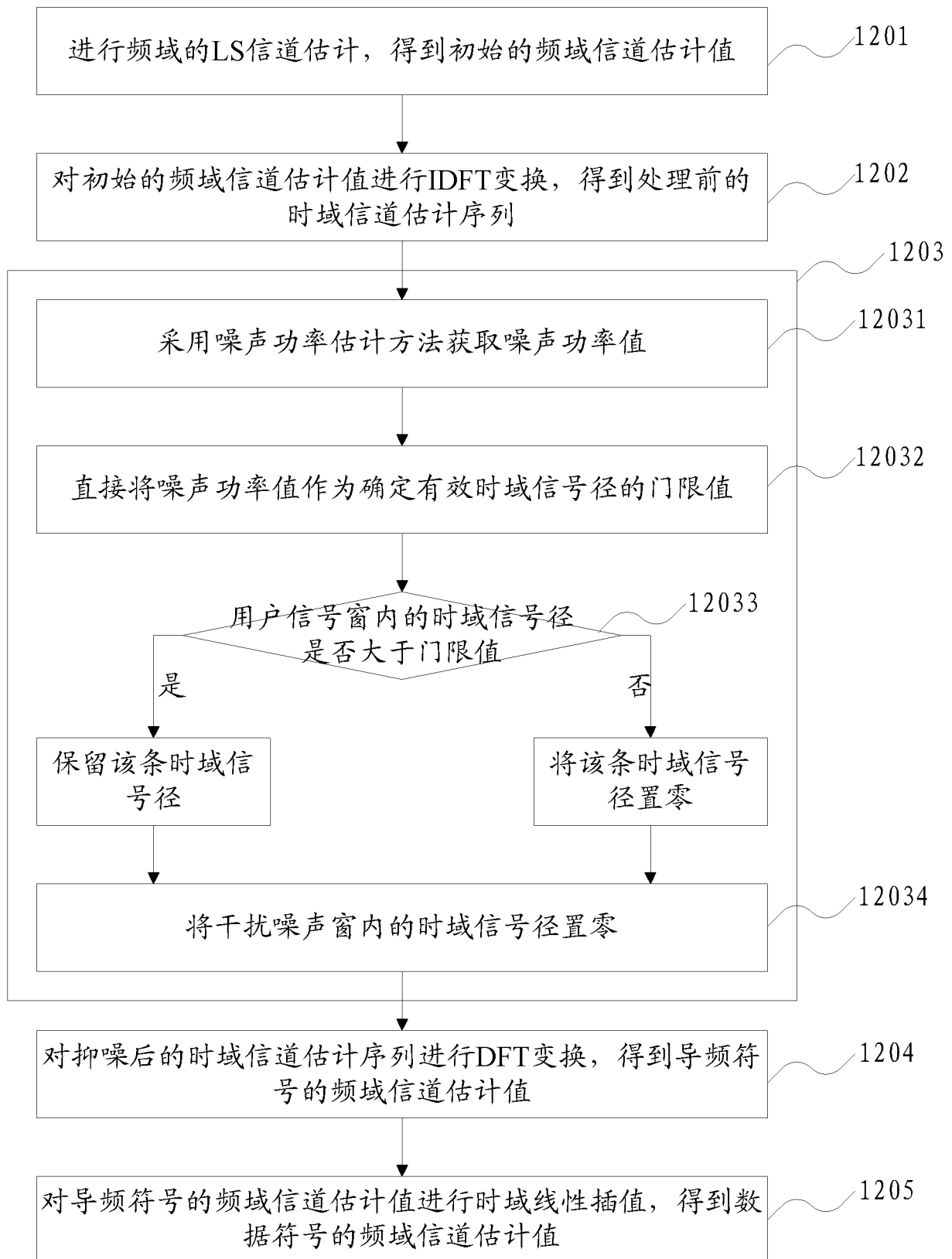


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/075762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/02 (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)

H04L

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)

CPRSABS, CNTXT, CNKI: ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY, noise window, window, length, noise estimation, noise power, interference, cell, time domain

VEN: noise window, window, length, noise estimation, noise power, interference, cell, time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102035605 A (ZTE CORP.), 27 April 2011 (27.04.2011), description, paragraphs [0030]-[0032]	1, 6
PX	CN 103916340 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 09 July 2014 (09.07.2014), claims 1-10	1-10
A	CN 102075465 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 25 May 2011 (25.05.2011), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 June 2015 (26.06.2015)

Date of mailing of the international search report
06 July 2015 (06.07.2015)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

ZHANG, Bo

Telephone No.: (86-10) **62088428**

International application No.
PCT/CN2015/075762

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类		
H04L 25/02 (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)		
H04L		
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))		
CPRSABS, CNTXT, CNKI: 电信科学技术研究院, 噪声窗, 窗, 长度, 噪声估计, 噪声功率, 干扰, 小区, 时域; VEN, noise window, window, length, noise estimation, noise power, interference, cell, time		
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	CN 102035605 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 说明书第[0030]-[0032]段	1, 6
PX	CN 103916340 A (电信科学技术研究院) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 权利要求1-10	1-10
A	CN 102075465 A (电信科学技术研究院) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2015年 6月 26日		2015年 7月 6日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		张博
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62088428

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/075762

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102035605	A	2011年 4月 27日	CN	102035605	B	2014年 9月 10日
CN	103916340	A	2014年 7月 9日	无			
CN	102075465	A	2011年 5月 25日	WO	2012109978	A1	2012年 8月 23日