

(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
2017 年 1 月 19 日 (19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/008520 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/03 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/076159
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 11 日 (11.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510405678.2 2015 年 7 月 10 日 (10.07.2015) CN
- (71) 申请人: 大唐移动通信设备有限公司 (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 29 号, Beijing 100083 (CN)。
- (72) 发明人: 王希 (WANG, Xi); 中国北京市海淀区学院路 29, Beijing 100083 (CN)。 吴刚 (WU, Gang); 中国北京市海淀区学院路 29, Beijing 100083 (CN)。
- (74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RISEHIGH INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 702, Beijing 100081 (CN)。

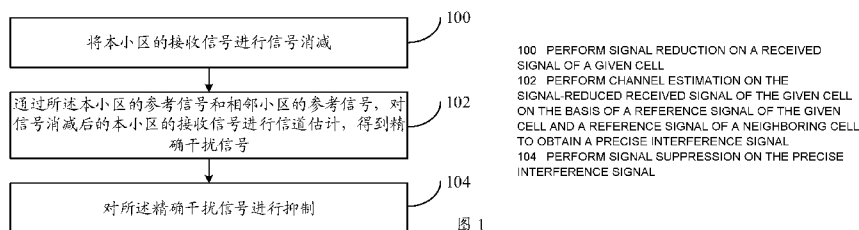
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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: METHOD AND DEVICE FOR SUPPRESSING INTERFERENCE SIGNAL

(54) 发明名称: 一种抑制干扰信号的方法和装置



(57) Abstract: A method and device for suppressing an interference signal, the method comprising: performing signal reduction on a received signal of a given cell; performing channel estimation on the signal-reduced received signal of the given cell on the basis of a reference signal of the given cell and a reference signal of a neighboring cell to obtain a precise interference signal; and performing signal suppression on the precise interference signal. In the present application, before acquiring an interference signal, signal reduction is first performed on a received signal of a given cell, and then using a signal obtained by performing the signal reduction on the received signal of the given cell, estimation of interference is performed on the basis of scheduling information of a joint neighboring cell to acquire an accurate interference signal, achieving improved suppression of neighboring cell uplink co-channel interference.

(57) 摘要: 一种抑制干扰信号的方法和装置, 其中, 所述方法包括: 将本小区的接收信号进行信号消减; 通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号, 对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计, 得到精确干扰信号; 对所述精确干扰信号进行抑制。本申请在获取干扰信号之前, 先将本小区的接收信号进行信号消减, 使用消减掉本小区的接收信号后的信号, 通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计, 获取准确的干扰信号, 在面对邻小区上行同频干扰有更好的抑制效果。



WO 2017/008520 A1

一种抑制干扰信号的方法和装置

技术领域

5 本申请涉及通信技术，特别是涉及一种抑制干扰信号的方法和装置。

背景技术

长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统在实际网络规划中，多采用同频组网方式，这样的系统内会产生同频干扰的问题。

10 目前在 LTE 接收机中，多采用上行干扰抑制合并算法（Interference Rejection Combining, IRC）对干扰进行抑制。一般性的 IRC 如下：

$$x = (H^H S H + C)^{-1} H^H S y;$$

其中 x 为均衡结果， y 为天线信号， H 为信道估计结果， $S = C_n^{-1}$ ， $C = C_x^{-1}$ ；而 C_n^{-1} 为 $N_R \times N_R$ 的干扰噪声协方差矩阵； C_x^{-1} 为 $N_T \times N_T$ 的发射信号协方差矩阵， N_R 为接收天线数， N_T 为发射天线数，

IRC 的关键在于取得较准确的信道估计结果 H 以及 C_n ，计算 C_n 的一般方法如下：

$$C_n = E \left[\left\| \mathbf{r} - \mathbf{H}_i s_i \right\|_2^2 \right] = E \left[\left\| \frac{\mathbf{r} - \mathbf{H}_i s_i}{s_i} \right\|_2^2 \right] = E \left[\left\| \frac{\mathbf{r}}{s_i} - \mathbf{H}_i \right\|_2^2 \right]$$

其中 s_i 为导频序列，且 $\|s_i\|=1$ ；

20 由此可知， C_n 可用初始信道估计结果（接收信号 r 除以导频序列 s_i ）与用户 i 的信道估计结果 H_i 的差异来得到，即初始信道估计结果减去用户 i 的最终信道估计结果得到。

用户 i 的信道估计结果 H_i 通常通过对初始信道估计结果进行取窗去噪声得到。

25 如果接收到的数据中存在邻小区同频干扰，由于邻小区用户发射信号的导频位置也为 Zadoff 序列（即物理随机接入信道序列），具备良好的自相关以及互相关特性，所以干扰在导频符号中呈现较离散状态，简单的取窗去噪不能获得较准确的信道估计结果 H 以及 C_n 。

30 所以也有联合检测算法对 IRC 进行改进，将邻小区的调度信息传输到主小区，在主小区将接收的天线信号使用邻小区的的小区参数以及调度进

行信道估计，最终得到的各用户的信道估计结果对主小区来说即为干扰。

由于 LTE 上行解调参考信道良好的相关特性，上述改进的联合检测算法相比传统的 IRC 算法，能获得更准确的信道估计以及干扰检测结果，但由于在实际环境中，本小区的信号可能比邻小区干扰高很多，采用联合检测的方法不能计算出准确的干扰。

发明内容

本申请提供一种抑制干扰信号的方法和装置，以解决获取的干扰不准确的问题。

10 为了解决上述问题，本申请公开了一种抑制干扰信号的方法，包括：

将本小区的接收信号进行信号消减；

通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号；

对所述精确干扰信号进行抑制。

15 优选地，所述通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号，包括：

通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号；

20 通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

优选地，所述通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号，包括：

将信号消减后的本小区的接收信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的粗略信道频域响应信号；

25 对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号；

对所述粗略信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到粗略单用户时域冲激响应信号；

30 对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换，得到各用户的粗略信道估算结果；

将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减，得到所述粗略干扰信号。

优选地，所述通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号，包括：

- 5 将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的精确信道频域响应信号；

对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到精确信道时域冲激响应信号；

- 10 对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到精确单用户时域冲激响应信号；

对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换，得到相邻小区的精确信道估算结果；

将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减，得到所述精确干扰信号。

- 15 优选地，所述对所述精确干扰信号进行抑制，包括：

利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测，得到检测结果；

按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

本申请还公开了一种抑制干扰信号的装置，包括：

- 20 信号消减模块，设置为将本小区的接收信号进行信号消减；

信道估计模块，设置为通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号；

干扰抑制模块，设置为对所述精确干扰信号进行抑制。

优选地，所述信道估计模块，包括：

- 25 粗略干扰信号获取模块，设置为通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号；

精确干扰信号获取模块，设置为通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

优选地，所述粗略干扰信号获取模块，包括：

- 30 粗略信道频域响应信号获取模块，设置为将信号消减后的本小区的接收

信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的粗略信道频域响应信号；

粗略信道时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号；

5 粗略单用户时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到粗略单用户时域冲激响应信号；

粗略信道估算结果获取模块，设置为对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换，得到各用户的粗略信道估算结果；

10 粗略干扰信号取得模块，设置为将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减，得到所述粗略干扰信号。

优选地，所述精确干扰信号获取模块，包括：

精确信道频域响应信号获取模块，设置为将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的精确信道频域响应信号；

15 精确信道时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到精确信道时域冲激响应信号；

精确单用户时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到精确单用户时域冲激响应信号；

20 精确信道估算结果获取模块，设置为对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换，得到相邻小区的精确信道估算结果；

精确干扰信号取得模块，设置为将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减，得到所述精确干扰信号。

优选地，所述干扰抑制模块，包括：

25 干扰检测模块，设置为利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测，得到检测结果；

精确干扰抑制模块，设置为按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

与背景技术相比，本申请包括以下优点：

30 在获取干扰信号之前，先将本小区的接收信号进行信号消减，使用消减掉本小区的接收信号后的信号，通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计，

获取准确的干扰信号，在面对邻小区上行同频干扰有更好的抑制效果。

附图说明

图 1 为本申请实施例一中的一种抑制干扰信号的方法步骤流程图；

5 图 2 为本申请实施例二中的一种抑制干扰信号的方法步骤流程图；

图 3 为本申请实施例三中的一种抑制干扰信号的装置结构示意图；

图 4 为本申请实施例四中的一种抑制干扰信号的装置结构示意图。

具体实施方式

10 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

下面通过列举几个具体的实施例详细介绍本申请提供的一种抑制干扰信号的方法和装置。

实施例一

15 详细介绍本申请实施例提供的一种抑制干扰信号的方法。

参照图 1，示出了本申请实施例中一种抑制干扰信号的方法步骤流程图。

步骤 100，将本小区的接收信号进行信号消减。

20 由于本小区的接收信号的干扰会比邻小区的干扰更加强烈，所以，先将本小区的接收信号进行信号消减操作。

具体对本小区的接收信号的消减标准或者消减程度可以根据实际情况设定，本申请实施例对本小区的接收信号的信号消减不做限制。

步骤 102，通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

25 可以将邻小区的调度信息等传输到本小区，在本小区将接收到的天线信号使用邻小区的小区参数以及调度信息进行信道估计，得到精确干扰信号。需要说明的是，上述精确干扰信号是相对于现有技术中得到的干扰而言，更加精确的干扰信号。

步骤 104，对所述精确干扰信号进行抑制。

30 综上所述，本申请技术方案在获取干扰信号之前，先将本小区的接收

信号进行信号消减，使用消减掉本小区的接收信号后的信号，通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计，获取准确的干扰信号，在面对邻小区上行同频干扰有更好的抑制效果。

5 实施例二

详细介绍本申请实施例提供的一种抑制干扰信号的方法。

参照图 2，示出了本申请实施例中一种抑制干扰信号的方法步骤流程图。

步骤 200，将本小区的接收信号进行信号消减。

10 由于本小区的接收信号的干扰会比邻小区的干扰更加强烈，所以，先将本小区的接收信号进行信号消减操作。

具体对本小区的接收信号的消减标准或者消减程度可以根据实际情况设定，本申请实施例对本小区的接收信号的信号消减不做限制。

15 步骤 202，通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

可以将邻小区的调度信息等传输到本小区，在本小区将接收到的天线信号使用邻小区的小区参数以及调度信息进行信道估计，得到精确干扰信号。

20 需要说明的是，上述精确干扰信号是相对于现有技术中得到的干扰而言，更加精确的干扰信号。

优选地，所述步骤 202 可以包括：

步骤 2021，通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号。

优选地，所述步骤 2021 可以包括：

25 1)、将信号消减后的本小区的接收信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的粗略信道频域响应信号。

2)、对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号。

30 3)、对所述粗略信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，

得到粗略单用户时域冲激响应信号。

4)、对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换,得到各用户的粗略信道估算结果。

5)、将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减,得到所述粗略干扰信号。

例如,用户 i 的信道估计结果 H_i 通常通过对初始信道估计结果进行取窗去噪声得到,具体步骤为:

Step1: 导频符号 $e_{\text{freq},P}^{(k_{aR},n_s)}$ 将与本地已知参考信号 $r_{u,v}^{(\alpha)}$ 进行复数共轭乘,得到消除参考符号调制后的信道频域响应 $e_{\text{freq},ch}^{(k_{aR},n_s)}$ 。

10 Step2: 对 $e_{\text{freq},ch}^{(k_{aR},n_s)}$ 进行离散傅里叶逆变换 (Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT), 得到信道的时域冲激响应 $e_{\text{time},ch}^{(k_{aR},n_s)}$ 。

Step3: 对 $e_{\text{time},ch}^{(k_{aR},n_s)}$ 进行多用户分离,同时取窗去噪,得到取窗去噪后单用户的时域冲激响应 $e_{\text{time},ch}^{(k_{aR},k_{UE},n_s)}$ 。

15 Step4: 对 $e_{\text{time},ch}^{(k_{aR},k_{UE},n_s)}$ 做离散傅里叶变换 (Discrete Fourier Transform, DFT), 得到各用户的信道估计结果 $H^{(k_{aR},k_{UE},n_s)}$ 。

Step5: 将 $e_{\text{freq},ch}^{(k_{aR},n_s)} - H^{(k_{aR},k_{UE},n_s)}$, 得到粗略干扰信号 $I_{\text{freq},ch}^{(k_{aR},n_s)}$ 。

步骤 2022, 通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计, 得到精确干扰信号。

优选地, 所述步骤 2022 可以包括:

20 6)、将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘, 得到消除参考信号调制后的精确信道频域响应信号。

7)、对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换, 得到精确信道时域冲激响应信号。

25 8)、对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪, 得到精确单用户时域冲激响应信号。

9)、对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换, 得到相邻小区的精确信道估算结果。

10)、将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减,

得到所述精确干扰信号。

例如，通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号的具体步骤为：

Step6: 将粗略干扰信号 $I_{\text{freq, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 与本地已知邻小区参考信号 $r_{u,v}^{(\alpha)}$ 进行复数共轭乘，得到消除参考符号调制后的信道频域响应 $e_{\text{freq, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 。

Step7: 对 $e_{\text{freq, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 进行 IDFT，得到信道的时域冲激响应 $e_{\text{time, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 。

Step8: 对 $e_{\text{time, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 进行多用户分离，同时取窗去噪，得到取窗去噪后单用户的时域冲激响应 $e_{\text{time, ch}}^{(k_{aR}, k_{UE}, n_s)}$ 。

Step9: 对 $e_{\text{time, ch}}^{(k_{aR}, k_{UE}, n_s)}$ 做 DFT，得到邻小区用户的信道估计结果 $H^{(k_{aR}, k_{UE}, n_s)}$ 。

Step10: 将 $I_{\text{freq, ch}}^{(k_{aR}, n_s)} - H^{(k_{aR}, k_{UE}, n_s)}$ ，得到精确干扰信号 $I_{\text{freq, ch}}^{(k_{aR}, n_s)}$ 。

需要说明的是，上述步骤 2021 中的粗略干扰信号是与步骤 2022 中的精确干扰信号相对而言的干扰信号，其中，粗略和精确均是相对的。

同理，上述 1) — 10) 中的粗略和精确也是相对的。

步骤 204，对所述精确干扰信号进行抑制。

优选地，所述步骤 204 可以包括：

步骤 2041，利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测，得到检测结果。

对得到的精确干扰信号进行 IRC 检测，得到检测结果。

步骤 2042，按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

综上所述，本申请技术方案在获取干扰信号之前，先将本小区的接收信号进行信号消减，使用消减掉本小区的接收信号后的信号，通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计，获取准确的干扰信号，在面对邻小区上行同频干扰有更好的抑制效果。

25 实施例三

详细介绍本申请实施例提供的一种抑制干扰信号的装置。

参照图 3，示出了本申请实施例中一种抑制干扰信号的装置结构示意图

图。

所述装置可以包括：信号消减模块 300，信道估计模块 302，干扰抑制模块 304。

下面分别详细介绍各模块的功能以及各模块之间的关系。

5 信号消减模块 300，设置为将本小区的接收信号进行信号消减。

信道估计模块 302，设置为通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

10 需要说明的是，上述精确干扰信号是相对于现有技术中得到的干扰而言，更加精确的干扰信号。

干扰抑制模块 304，设置为对所述精确干扰信号进行抑制。

综上所述，本申请技术方案在获取干扰信号之前，先将本小区的接收信号进行信号消减，使用消减掉本小区的接收信号后的信号，通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计，获取准确的干扰信号，在面对邻小区上行
15 同频干扰有更好的抑制效果。

实施例四

详细介绍本申请实施例提供的一种抑制干扰信号的装置。

20 参照图 4，示出了本申请实施例中一种抑制干扰信号的装置结构示意图。

所述装置可以包括：信号消减模块 400，信道估计模块 402，干扰抑制模块 404。

其中，所述信道估计模块 402 可以包括：粗略干扰信号获取模块 4021，精确干扰信号获取模块 4022。

25 所述干扰抑制模块 404 可以包括：干扰检测模块 4041，精确干扰抑制模块 4042。

下面分别详细介绍各模块的功能以及各模块之间的关系。

信号消减模块 400，设置为将本小区的接收信号进行信号消减。

30 信道估计模块 402，设置为通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干

扰信号。

需要说明的是，上述精确干扰信号是相对于现有技术中得到的干扰而言，更加精确的干扰信号。

优选地，所述信道估计模块 402 可以包括：

- 5 粗略干扰信号获取模块 4021，设置为通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号。

优选地，所述粗略干扰信号获取模块 4021 可以包括：

- 粗略信道频域响应信号获取模块，设置为将信号消减后的本小区的接收信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考
10 信号调制后的粗略信道频域响应信号。

 粗略信道时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号。

- 粗略单用户时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到粗略单用户时域冲激响应
15 信号。

 粗略信道估算结果获取模块，设置为对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换，得到各用户的粗略信道估算结果。

 粗略干扰信号取得模块，设置为将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减，得到所述粗略干扰信号。

- 20 精确干扰信号获取模块 4022，设置为通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

优选地，所述精确干扰信号获取模块 4022 可以包括：

- 精确信道频域响应信号获取模块，设置为将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的精确信道
25 频域响应信号。

 精确信道时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到精确信道时域冲激响应信号。

- 精确单用户时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到精确单用户时域冲激响应
30 信号。

精确信道估算结果获取模块，设置为对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换，得到相邻小区的精确信道估算结果。

精确干扰信号取得模块，设置为将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减，得到所述精确干扰信号。

5 干扰抑制模块 404，设置为对所述精确干扰信号进行抑制。

优选地，所述干扰抑制模块 404 可以包括：

干扰检测模块 4041，设置为利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测，得到检测结果。

10 精确干扰抑制模块 4042，设置为按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

综上所述，本申请技术方案在获取干扰信号之前，先将本小区的接收信号进行信号消减，使用消减掉本小区的接收信号后的信号，通过联合邻小区调度信息对干扰进行估计，获取准确的干扰信号，在面对邻小区上行同频干扰有更好的抑制效果。

15 所述计算机可读记录介质包括用于以计算机（例如计算机）可读的形式存储或传送信息的任何机制。例如，机器可读介质包括只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、磁盘存储介质、光存储介质、闪速存储介质、电、光、声或其他形式的传播信号（例如，载波、红外信号、数字信号等）等。

20 对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

25 本领域普通技术人员可以理解：实现上述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存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；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。

30 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对

其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，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，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申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种抑制干扰信号的方法，其特征在于，包括：

将本小区的接收信号进行信号消减；

通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本

5 小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号；

对所述精确干扰信号进行抑制。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号，包括：

10 通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号；

通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号，包括：

将信号消减后的本小区的接收信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的粗略信道频域响应信号；

20 对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号；

对所述粗略信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到粗略单用户时域冲激响应信号；

对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换，得到各用户的粗略信道估算结果；

25 将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减，得到所述粗略干扰信号。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号，包括：

30 将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的精确信道频域响应信号；

对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到精确信道时域冲激响应信号；

对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪，得到精确单用户时域冲激响应信号；

- 5 对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换，得到相邻小区的精确信道估算结果；

将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减，得到所述精确干扰信号。

- 10 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对所述精确干扰信号进行抑制，包括：

利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测，得到检测结果；

按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

6、一种抑制干扰信号的装置，其特征在于，包括：

信号消减模块，设置为将本小区的接收信号进行信号消减；

- 15 信道估计模块，设置为通过所述本小区的参考信号和相邻小区的参考信号，对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到精确干扰信号；

干扰抑制模块，设置为对所述精确干扰信号进行抑制。

7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述信道估计模块，包括：

- 20 粗略干扰信号获取模块，设置为通过所述本小区的参考信号对信号消减后的本小区的接收信号进行信道估计，得到粗略干扰信号；

精确干扰信号获取模块，设置为通过所述相邻小区的参考信号对所述粗略干扰信号进行信道估计，得到精确干扰信号。

8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述粗略干扰信号获取模块，包括：

- 25 粗略信道频域响应信号获取模块，设置为将信号消减后的本小区的接收信号的导频符号与本小区的参考信号进行复数共轭相乘，得到消除参考信号调制后的粗略信道频域响应信号；

粗略信道时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换，得到粗略信道时域冲激响应信号；

- 30 粗略单用户时域冲激响应信号获取模块，设置为对所述粗略信道时域冲

激响应信号进行多用户分离和取窗去噪,得到粗略单用户时域冲激响应信号;

粗略信道估算结果获取模块,设置为对所述粗略单用户时域冲激响应信号进行离散傅里叶变换,得到各用户的粗略信道估算结果;

粗略干扰信号取得模块,设置为将所述粗略信道频域响应信号与所述各用户的粗略信道估算结果相减,得到所述粗略干扰信号。

9、根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述精确干扰信号获取模块,包括:

精确信道频域响应信号获取模块,设置为将所述粗略干扰信号与相邻小区的参考信号进行复数共轭相乘,得到消除参考信号调制后的精确信道频域响应信号;

精确信道时域冲激响应信号获取模块,设置为对所述精确信道频域响应信号进行离散傅里叶逆变换,得到精确信道时域冲激响应信号;

精确单用户时域冲激响应信号获取模块,设置为对所述精确信道时域冲激响应信号进行多用户分离和取窗去噪,得到精确单用户时域冲激响应信号;

精确信道估算结果获取模块,设置为对所述精确单用户时域冲激响应信号进行傅立叶变换,得到相邻小区的精确信道估算结果;

精确干扰信号取得模块,设置为将所述粗略干扰信号与所述相邻小区的精确信道估算结果相减,得到所述精确干扰信号。

10、根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述干扰抑制模块,包括:

干扰检测模块,设置为利用所述精确干扰信号进行上行干扰抑制合并检测,得到检测结果;

精确干扰抑制模块,设置为按照所述检测结果对所述精确干扰信号进行抑制。

11、一种在其上记录有用于执行权利要求 1 所述方法的程序的计算机可读记录介质。

1/2

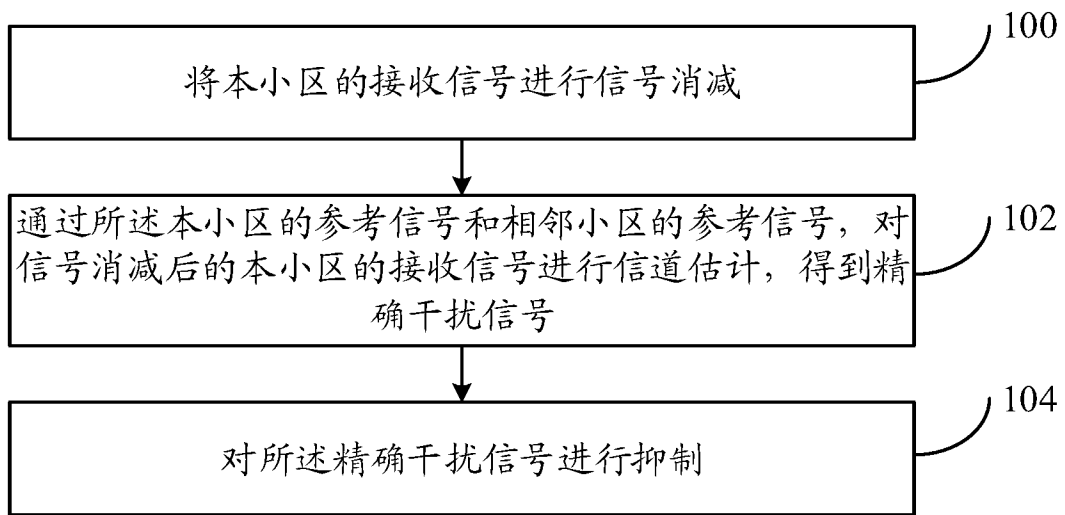


图 1

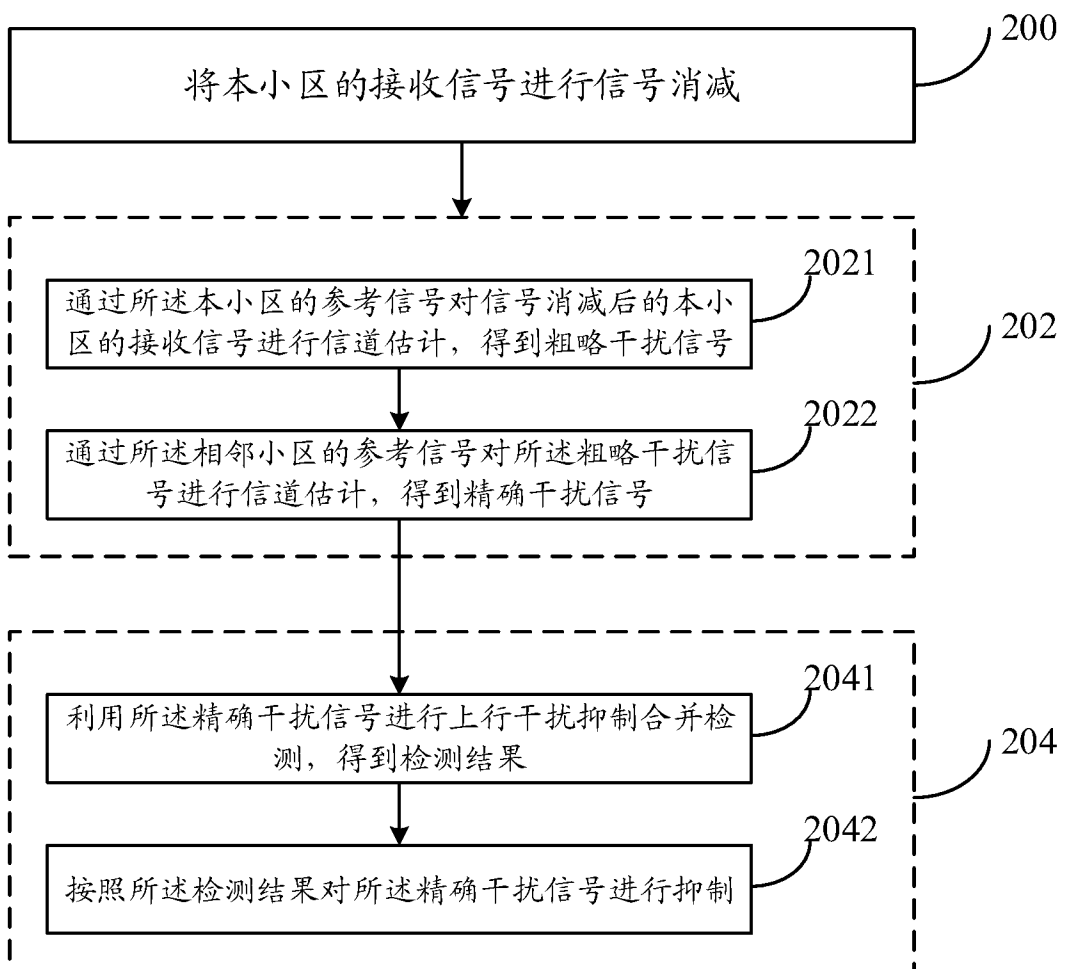


图 2

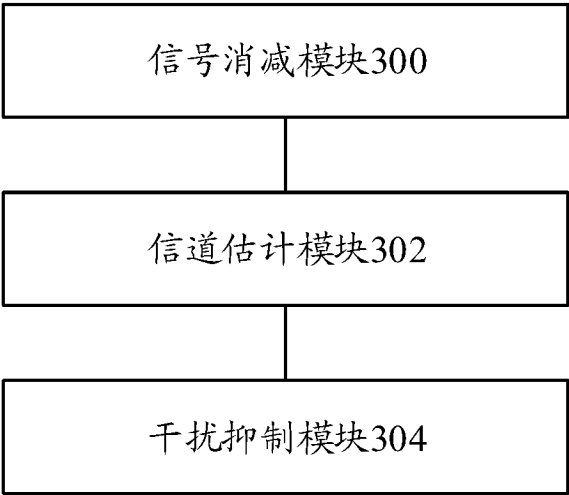


图 3

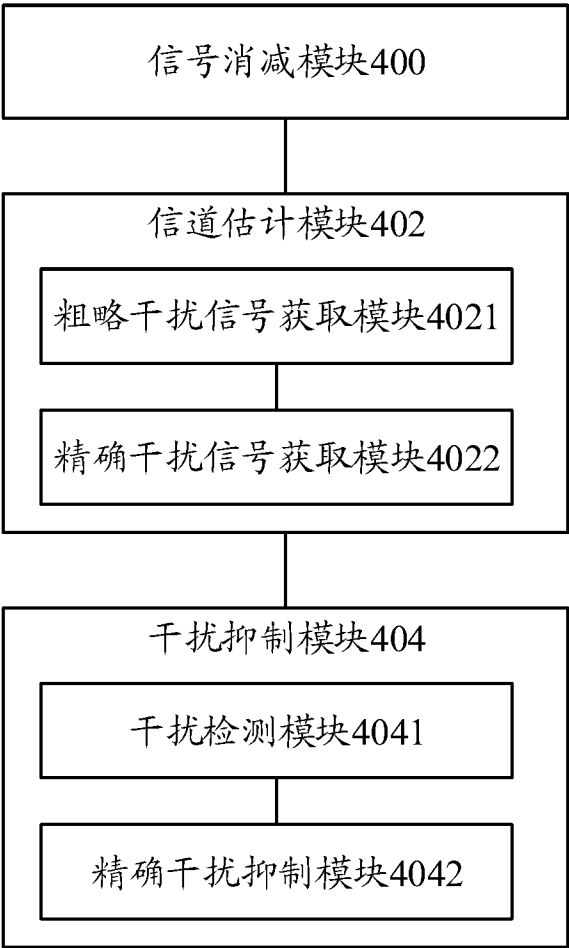


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/076159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/03 (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, H04B, H04J

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; DWPI; VEN: present cell, primary cell, channel estimation, combined detection, adjacent, eliminate, MASTER, MAIN, LOCAL, primary, cell, receive, signal, minus, subtract, deduct, reduce, decrease, suppress, cancellation, interference, noise, precise, exact

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102547740 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), description, paragraphs [0005]-[0017]	1, 2, 5-7, 10, 11
PX	CN 105072063 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 18 November 2015 (18.11.2015), the whole document	1-11
A	CN 104702540 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 10 June 2015 (10.06.2015), the whole document	1-11
A	CN 101771638 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.), 07 July 2010 (07.07.2010), the whole document	1-11
A	US 2011014887 A1 (CAMBRIDGE SILICON RADIO LTD.), 20 January 2011 (20.01.2011), the whole document	1-11

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

☒ 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
25 May 2016 (25.05.2016)

Date of mailing of the international search report
08 June 2016 (08.06.2016)

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
PANG, Yan
Telephone No.: (86-10) **62089462**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/076159

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102547740 A	04 July 2012	US 8918054 B2	23 December 2014
		CN 102547740 B	25 March 2015
		US 2013189927 A1	25 July 2013
CN 105072063 A	18 November 2015	None	
CN 104702540 A	10 June 2015	None	
CN 101771638 A	07 July 2010	CN 101771638 B	30 January 2013
US 2011014887 A1	20 January 2011	DE 102010036394 A1	10 February 2011
		GB 0912585 D0	26 August 2009

A. 主题的分类 H04L 25/03 (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, H04B, H04J 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;DWPI;VEN: 本小区, 主小区, 接收, 信号, 消减, 减小, 减弱, 降低, 减去, 下降, 信道估计, 联合检测, 邻, 小区, 干扰, 抑制, 消除, 精确, 准确, MASTER, MAIN, LOCAL, primary, cell, receive, signal, minus, subtract, deduct, reduct, decrease, suppress, cancellation, interference, noise, precise, exact		
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 102547740 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0005]-[0017]段	1, 2, 5-7, 10, 11
PX	CN 105072063 A (大唐移动通信设备有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-11
A	CN 104702540 A (电子科技大学) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-11
A	CN 101771638 A (华为终端有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 全文	1-11
A	US 2011014887 A1 (CAMBRIDGE SILICON RADIO LTD.) 2011年 1月 20日 (2011 - 01 - 20) 全文	1-11
☐ 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 2016年 5月 25日		国际检索报告邮寄日期 2016年 6月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 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 庞艳 电话号码 (86-10)62089462

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/076159

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	102547740	A	2012年 7月 4日	US	8918054	B2	2014年 12月 23日
				CN	102547740	B	2015年 3月 25日
				US	2013189927	A1	2013年 7月 25日
CN	105072063	A	2015年 11月 18日	无			
CN	104702540	A	2015年 6月 10日	无			
CN	101771638	A	2010年 7月 7日	CN	101771638	B	2013年 1月 30日
US	2011014887	A1	2011年 1月 20日	DE	102010036394	A1	2011年 2月 10日
				GB	0912585	D0	2009年 8月 26日