

(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 11 月 5 日 (05.11.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/165403 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/077806
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 29 日 (29.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410178853.4 2014 年 4 月 29 日 (29.04.2014) 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: 刘昊 (LIU, Hao); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 任斌 (REN, Bin); 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)。
- (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)。

[见续页]

(54) Title: INTERFERENCE SUPPRESSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种干扰抑制方法及装置

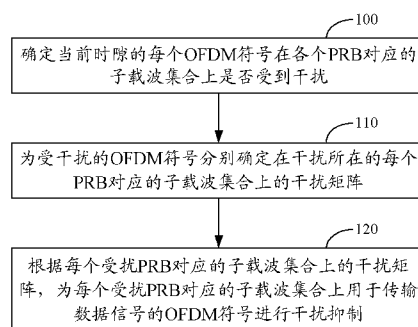


图 1 / Fig. 1

100 DETERMINE WHETHER EACH OFDM SYMBOL IN A CURRENT TIME SLOT IS SUBJECTED TO INTERFERENCE ON A SUB-CARRIER SET CORRESPONDING TO EACH PRB
110 DETERMINE, FOR EACH OFDM SYMBOL UNDER INTERFERENCE, AN INTERFERENCE MATRIX ON A SUB-CARRIER SET CORRESPONDING TO EACH PRB WHERE THE INTERFERENCE IS LOCATED
120 PERFORM INTERFERENCE SUPPRESSION ON OFDM SYMBOLS USED FOR TRANSMITTING DATA SIGNALS ON THE SUB-CARRIER SET CORRESPONDING TO EACH PRB UNDER INTERFERENCE ACCORDING TO THE INTERFERENCE MATRIX ON THE SUB-CARRIER SET CORRESPONDING TO EACH PRB UNDER INTERFERENCE

(57) Abstract: An interference suppression method and device. The method comprises: determining whether each OFDM symbol in a current time slot is subjected to interference on a sub-carrier set corresponding to each PRB; determining, for each OFDM symbol under interference, an interference matrix on a sub-carrier set corresponding to each PRB where the interference is located; and performing interference suppression on data symbols on the sub-carrier set corresponding to each PRB under interference according to the interference matrix on the sub-carrier set corresponding to each PRB under interference. The sub-carrier set corresponding to each PRB under interference is a sub-carrier set corresponding to the PRB where the interference on each OFDM symbol under interference is located, and the interference matrix on the sub-carrier set corresponding to each PRB under interference is an interference matrix of each OFDM symbol under interference on the sub-carrier set. Because the interference characteristics of the data symbols are taken into consideration, interference on the data symbols can be effectively suppressed.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/165403 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种干扰抑制方法及装置。其方法包括：确定当前时隙中每个 OFDM 符号在各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。由于考虑了数据符号的干扰特性，因此可以有效抑制数据符号上的干扰。

一种干扰抑制方法及装置

本申请要求在 2014 年 4 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201410178853.4、发明名称为“一种干扰抑制方法及装置”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，尤其涉及一种干扰抑制方法及装置。

背景技术

长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统基本上采用 F 频段（1880-1920MHz），LTE 系统上行在这个频段主要存在以下几种异系统干扰：全球移动通信系统（Global System for Mobile communication，GSM）900 频段二阶互调干扰、GSM1800 三阶互调干扰、时分同步码分多址接入（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access，TD-SCDMA）在 F 频段阻塞能力不强引入的干扰，个人手持电话系统（Personal Handy-phone System，PHS）网络邻频干扰等。

LTE 上行在 F 频段的干扰一般通过干扰抑制合并（Interference Rejection Combining，IRC）进行干扰抑制。具体是通过上行导频符号计算得到干扰矩阵，然后根据计算得到的干扰矩阵在上行数据符号上进行 IRC 均衡检测，通过 IRC 均衡检测得到加权值，进而实现干扰抑制。

在一个 LTE 上行子帧内，异系统干扰一般为窄带干扰，且在不同正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）符号上的干扰特征没有一定的规律，一旦导频符号受到的干扰和数据符号上受到的干扰特性不一致时，无法得到期望的干扰矩阵，数据符号上的干扰就很难抑制，造成循环冗余（Cyclic Redundancy Check，CRC）校验错误。

发明内容

本发明的目的是提供一种干扰抑制方法及装置，以解决目前采用 IRC 进行干扰抑制存在的问题。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

一种干扰抑制方法，包括：

确定当前时隙的每个正交频分复用 OFDM 符号在各个物理资源块 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；

为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

一种干扰抑制装置，包括：

干扰判断模块，用于确定当前时隙的每个正交频分复用 OFDM 符号在各个物理资源块 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；

干扰矩阵确定模块，用于为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

干扰抑制处理模块，用于根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

基于与方法同样的发明构思，本发明实施例还提供一种基站，该基站包括处理器和存储器。

该处理器被配置为执行具备下列功能的计算机程序：确定当前时隙的 OFDM 符号在各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；为受干扰的用于传输导频信号或数据信号的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

该存储器被配置为保存上述计算机程序的代码。

本发明实施例提供的技术方案，针对受干扰的每个导频符号和数据符号都确定相应的干扰矩阵，而不是仅对受干扰的导频符号确定干扰矩阵。在进行干扰抑制时，可根据导频符号和/或数据符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵对数据符号进行干扰抑制，由于考虑了数据符号的干扰特性，因此可以有效抑制数据符号上的干扰。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，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，对于本领域的普通技术人员来讲，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 为本发明一个实施例提供的方法流程图；

图 2 为本发明另一个实施例提供的方法流程图；

图 3 为本发明一个实施例的场景中当前子帧的第一个时隙的各个 OFDM 符号的频域波形图；

图 4 为图 3 涉及的场景中的第一个 OFDM 符号上采用传统均衡检测算法解调后的星座图；

图 5 为图 3 涉及的场景中的第二个 OFDM 符号上采用传统均衡检测算法

解调后的星座图；

图 6 为图 3 涉及的场景中的第三个 OFDM 符号上采用传统均衡检测算法解调后的星座图；

图 7 为图 3 涉及的场景中的第一个 OFDM 符号上采用本发明实施例进行均衡检测解调后的星座图；

图 8 为图 3 涉及的场景中的第二个 OFDM 符号上采用本发明实施例进行均衡检测解调后的星座图；

图 9 为图 3 涉及的场景中的第三个 OFDM 符号上采用本发明实施例进行均衡检测解调后的星座图；

图 10 为本发明实施例提供的一种干扰抑制装置的结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种基站的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明实施例提供的技术方案进行详细说明。

如图 1 所示，本发明实施例提供的干扰抑制方法具体包括如下操作：

步骤 100、确定当前时隙的每个 OFDM 符号在各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰。

每个时隙中的符号包括导频符号和数据符号两类 OFDM 符号。

OFDM 符号在一个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰，是指该 OFDM 符号限定的时域位置以及该 PRB 对应的子载波集合限定的频域位置上是否存在干扰。

步骤 110、为受干扰的 OFDM 符号分别确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

步骤 120、根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制。

其中，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的

PRB 对应的子载波集合。

其中，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在该子载波集合上的干扰矩阵。

本发明实施例提供的技术方案，针对受干扰的每个导频符号和数据符号都确定相应的干扰矩阵，而不是仅对受干扰的导频符号确定干扰矩阵。在进行干扰抑制时，可根据导频符号和/或数据符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵对数据符号进行干扰抑制，由于考虑了数据符号的干扰特性，因此可以有效抑制数据符号上的干扰。

本发明实施例中，对于受干扰的导频符号，可以采用 IRC 传统的干扰矩阵计算方法。对于受干扰的数据符号，其干扰矩阵的确定方式有多种，下面例举其中几种：

可以按照如下方式一为受干扰的数据符号确定在干扰所在的一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

方式一：对于一个数据符号，在干扰所在的 PRB 对应的子载波集合中，确定在该数据符号上的接收信号强度最大的子载波；如果该接收信号强度最大的子载波上的接收信号强度大于设定的阈值，则根据该接收信号为该数据符号确定在该 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；如果该接收信号的强度不大于设定的阈值，则将该数据符号在与该 PRB 相邻的受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵作为在该 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

上述方式一中，接收信号的强度可以通过接收信号的幅度体现，也可以通过接收信号的接收功率体现，还可以通过其他参数体现接收信号的强度，本发明对此不作限定。

上述方式一中，上述阈值的具体取值可以在实际应用过程中根据需要确定，也可以通过仿真进行确定，本发明实施例对上述阈值的确定方式及其具体取值不作限定。

上述方式一中，根据该接收信号为该数据符号确定在该 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵的具体实现方式可以但不仅限于是：

如果数据符号在连续 N 个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰, N 为不小于 2 的整数, 则按照如下方式二为该数据符号确定在这 N 个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵:

方式二: 确定上述 N 个 PRB 对应的子载波集合中在该数据符号上的接收信号强度最大的子载波; 根据该接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵, 将确定出的干扰矩阵作为该 OFDM 符号在这 N 个 PRB 中每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

如果连续 M 个数据符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰, M 为不小于 2 的整数, 则按照如下方式三为这 M 个数据符号确定在该 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵:

方式三: 确定该 PRB 对应的子载波集合中, 在上述 M 个数据符号上的接收信号强度最大的子载波; 根据所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵, 将确定出的干扰矩阵作为这 M 个数据符号在该 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

基于上述任意方法实施例, 较佳地, 根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号进行干扰抑制, 可以但不仅限于通过如下方式实现:

根据第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上导频符号在第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过 IRC 对第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号进行干扰抑制; 其中, 第一类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅导频符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合;

根据第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的导频符号在第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵、第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号在第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过 IRC 对第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号进行干扰抑制; 其中, 第二类受扰 PRB 对应的子载波集合为导频符号和数据符号均在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合;

根据第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号在第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵,通过 IRC 对第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的数据符号进行干扰抑制;其中,第三类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅数据符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合。

其中,如果一个 PRB 对应的子载波集合上既有数据符号的干扰矩阵,又有导频符号的干扰矩阵,本发明实施例提供的技术方案会根据这两类符号在该子载波集合上的干扰矩阵,通过 IRC 的方式对数据符号在该子载波集合上的干扰进行抑制,由于考虑到数据符号的干扰特性,因此能够有效抑制数据符号上的干扰。如果一个 PRB 对应的子载波集合上仅有数据符号的干扰矩阵,现有方案将不会对其进行干扰抑制,而本发明实施例提供的技术方案会对这类数据符号根据其干扰特性进行干扰抑制。如果一个 PRB 对应的子载波集合上仅有导频符号的干扰矩阵,该干扰矩阵能够反映相应的数据符号上的干扰特性,因此使用导频符号上的干扰矩阵就能够有效抑制数据符号上的干扰。

基于上述任意方法实施例,对于没有 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合,对其上的数据符号通过 MRC (Maximum Radio Conbining, 最大比合并) 进行干扰抑制。

本发明实施例提供的技术方案适用于对 LTE 系统的上行干扰进行抑制,尤其适用于抑制异系统窄带干扰。

下面结合图 2,对本发明实施例提供的方法进行详细描述。

其中,基站接收基带时域符号(即 OFDM 符号),对时域符号去循环前缀后,通过 FFT (Fast Fourier Transformation, 快速傅里叶变换) 将时域符号变换到频域。

对每个子帧上变换到频域上的符号,按照如下方式进行分析及干扰抑制:

分别判断每个导频符号和数据符号在其所在时隙的各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰。

对于导频符号,在每个 PRB 对应的子载波集合上根据计算的 IOT 值是否

超过门限 V_0 来判断是否受到干扰。

对导频符号而言，干扰指的是邻区干扰和/或异系统干扰，其中 IOT 定义为噪声干扰值与底噪的比值。

假设导频符号在当前 PRB 的第 i 个子载波上的接收信号 $Y_i = \mathbf{H}_i s_i + \mathbf{I}_i$ 。 $\mathbf{H}_i$ 是 8×1 的信道矩阵， s_i 是第 i 个子载波上导频符号， $\mathbf{I}_i$ 是干扰符号。

其中噪声干扰估计 $\tilde{I}_i = Y_i * \text{conj}(s_i) - \tilde{H}$ 。 $\tilde{H}$ 是信道估计结果。

$$IOT = \text{mean}(\text{diag}(R)) / P_noise$$

其中 diag 表示对矩阵取对角元素， P_noise 是设备底噪。

如果 $IOT > V_0$ ，则导频符号在当前 PRB 对应的子载波集合上受到邻区干扰和/或异系统干扰，否则，导频符号在当前 PRB 对应的子载波集合上没有受到干扰。

例如，导频符号在各个 PRB 对应的子载波集合上计算得到的 IOT 值均在 1~2 之间， V_0 大于 2，则判断当前导频符号在所有 PRB 对应的子载波集合上均没有受到干扰，只有底噪。

对数据符号，其受到的干扰为异系统干扰。

由于异系统干扰特性表现为窄带高强度干扰，一种判断数据符号是否存在干扰的方法为：计算数据符号在各个 PRB 对应的子载波集合上的接收信号强度均值（即前用户设备分配每个 PRB 上的符号平均幅度），然后去掉前 N 个最大接收信号强度的子载波所在的 PRB，将剩下的所有 PRB 对应的子载波集合上的接收信号的平均强度再取平均值，判断每个子载波上接收信号的强度与该平均值的比值是否超过门限 V_1 。如果超过则判断数据符号在当前子载波受到干扰，并记录当前子载波所在的 PRB 为受扰 PRB。否则认为没有受到干扰。

假设数据符号在第 i 个 PRB 的第 j 个子载波接收信号为 r_j ，其幅度（即信号强度） $b_j = \text{abs}(r_j)$ 。

数据符号在第 i 个 PRB 的子载波集合上符号平均幅度 $\bar{b}_i = \sum b_j$, 其中 $j = (i-1)*12 : i*12$ 。

对 $\bar{b}_i$ 从大到小排序, 找出前 N 个最大幅度值 (N 取值可取 1~5), 并去掉, 对剩下的 $\bar{b}_i$ 再取平均, 得到 $\overline{\bar{b}_i}$ 。

然后计算数据符号在每个子载波上的接收符号幅度与 $\overline{\bar{b}_i}$ 的比值, 如果比值超过门限 V_1 , 就记录当前子载波所在的 PRB 为受扰 PRB, 否则认为没有受到干扰。

本实施例中, 假设当前子帧的前三个数据符号在至少一个 PRB 对应的子载波集合上均检测到干扰, 后九个数据符号没有检测到干扰, 则对前三个数据符号的受扰 PRB 进行标识。

对于受到干扰的每个导频符号及数据符号, 分别确定其在干扰所在的 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

对于导频符号, 其干扰矩阵可以称为第一干扰矩阵。

第一干扰矩阵的计算方式如下:

假设导频符号在一个存在干扰的 PRB 的第 i 个子载波上的接收符号 $Y_i = \mathbf{H}_i s_i + \mathbf{I}_i$ 。 $\mathbf{H}_i$ 是 8×1 的信道矩阵, s_i 是导频符号在第 i 个子载波上的符号。 $\mathbf{I}_i$ 是干扰符号。

其中, 噪声干扰估计 $\tilde{I}_i = Y_i * \text{conj}(s_i) - \tilde{H}$, $\tilde{H}$ 是信道估计结果。

导频符号在该 PRB 对应的子载波集合上的第一干扰矩阵 $R_1 = \sum_{i=1}^{12} \tilde{I}_i * \tilde{I}_i^H$ 。

对于导频符号在其上没有受干扰的 PRB, 第一干扰矩阵标识无效。

对于数据符号, 其干扰矩阵可以称为第二干扰矩阵。

在存在异系统干扰数据符号上, 从数据符号的干扰所在的一个 PRB 上挑选出接收信号强度最大的子载波 (认为该子载波上的干扰幅度最大), 如果该接收信号的强度与上述确定的平均幅度值的比值超过某一门限值 V_2 , 就用该接收信号计算第二干扰矩阵。

具体的,假设选择的上述 PRB 的子载波上的接收信号 $Y_{imax} = \mathbf{H}_i s_i + \mathbf{I}_i$ 。 $\mathbf{H}_i$ 是 8×1 的信道矩阵, s_i 是该数据符号在第 i 个子载波上的符号, $\mathbf{I}_i$ 是干扰符号。

数据符号在上述 PRB 对应的子载波集合上的第二干扰矩阵 $R_2 = E[(Y_{imax})(Y_{imax})^H]$ 。

如果上述接收信号的强度与上述确定的平均幅度值的比值没有超过 V_2 , 可采用相邻受扰 PRB 上计算的第二干扰矩阵, 作为该 PRB 上的第二干扰矩阵。其中, 相邻 PRB 是指在频域上相邻的 PRB。如果数据符号在该 PRB 相邻的 PRB 上没有受到干扰, 可以不计算在该 PRB 对应的子载波集合上的第二干扰矩阵, 也可以采用频域上最接近的 PRB 上计算的第二干扰矩阵作为该 PRB 上的第二干扰矩阵, 也可以采用其他方式计算第二干扰矩阵。如果相邻的两个 PRB 都受到干扰, 则可以选择其中一个 PRB 的第二干扰矩阵。

如果数据符号在连续几个 PRB 上受异系统干扰, 也可共用所有受扰 PRB 上最大干扰子载波计算的第二干扰矩阵。其具体实现方式可以参照上述处理过程, 具体的, 首先判断最大干扰子载波上的接收信号强度是否超过设定的阈值, 如果超过, 根据该接收信号计算干扰矩阵, 如果未超过, 可以不计算在这几个 PRB 上的干扰矩阵。

如果同一个 PRB 上连续几个数据符号受异系统干扰, 可共用这几个数据符号上的最大干扰子载波计算的第二干扰矩阵。其具体实现方式可以参照上述处理过程, 具体的, 首先判断最大干扰子载波上的接收信号强度是否超过设定的阈值, 如果超过, 根据该接收信号计算干扰矩阵, 如果未超过, 可以不计算在这几个 PRB 上的干扰矩阵。

对于数据符号上判断没有受异系统干扰的 PRB 以及没有计算第二干扰矩阵的 PRB, 第二干扰矩阵标识无效。

根据第一干扰矩阵和第二干扰矩阵, 决定最终均衡检测采用 IRC 或者 MRC。

如果数据符号的干扰所在的 PRB 中的导频符号在该 PRB 上存在第一干扰

矩阵，而数据符号在该 PRB 上不存在第二干扰矩阵，则该数据符号在该 PRB 的均衡检测采用 IRC，且采用的干扰矩阵 $R = R_1$ ；

如果数据符号的干扰所在的 PRB 中的导频符号在该 PRB 上不存在第一干扰矩阵，而数据符号在该 PRB 上存在第二干扰矩阵，则该数据符号在该 PRB 的均衡检测采用 IRC，且采用的干扰矩阵 $R = R_2$ ；

如果数据符号的干扰所在的 PRB 中的导频符号在该 PRB 上存在第一干扰矩阵，数据符号在该 PRB 上存在第二干扰矩阵，则该数据符号在该 PRB 的均衡检测采用 IRC，且采用的干扰矩阵 $R = R_1 + R_2$ ；

如果数据符号的干扰所在的 PRB 中的导频符号在该 PRB 上不存在第一干扰矩阵，数据符号在该 PRB 上也不存在第二干扰矩阵，则该数据符号在该 PRB 的均衡检测采用 MRC。

当前子帧上第一个时隙的各个 OFDM 符号的频域波形图 3 所示。其中，前三个 OFDM 符号明显受到了 GSM 互调干扰，有明显的峰值出现。第四个 OFDM 符号是导频符号分布波形。采用本发明实施例提供的技术方案可以准确检测到干扰并进行干扰抑制。

图 4 至图 6 分别是受干扰的前三个数据符号上采用传统的均衡检测算法解调后的星座图。由于导频上没有受到干扰，默认是采用 MRC 检测。但前三个符号受到 GSM 干扰，因此前三个符号的星座图比较杂乱。

图 7 至图 9 是采用本发明实施例对前三个数据符号上进行均衡检测算法解调后的星座图，从图上看，前三个受干扰的数据符号的星座图有了明显的改善。说明采用本方案，即使在高干扰情况下，也能使星座图得到明显的改善，提高系统性能。

本发明实施例从物理层算法角度进行干扰消除，通过对传统的 IRC 矩阵进行优化，使之更针对 GSM 干扰的特性进行干扰抑制，从仿真结果看，能在一定程度上提高系统性能。

基于与方法同样的发明构思，本发明实施例还提供一种干扰抑制装置，

如图 10 所示, 该装置包括:

干扰判断模块 101, 用于确定当前时隙的每个 OFDM 符号在各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰;

干扰矩阵确定模块 102, 用于为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵;

干扰抑制处理模块 103, 用于根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制, 受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合, 受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

本发明实施例提供的技术方案, 针对受干扰的每个导频符号和数据符号都确定相应的干扰矩阵, 而不是仅对受干扰的导频符号确定干扰矩阵。在进行干扰抑制时, 不是仅导频符号和/或数据符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵对数据符号进行干扰抑制, 由于考虑了数据符号的干扰特性, 因此可以有效抑制数据符号上的干扰。

较佳地, 干扰抑制处理模块 103 具体用于:

根据第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过干扰抑制合并对所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制, 所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输导频信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合;

根据第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵、和所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过干扰抑制合并对所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制, 所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合为用于传输导频信号的 OFDM 符号和

用于传输数据信号的 OFDM 符号均在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合；

根据第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，通过干扰抑制合并对所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输数据信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合。

较佳地，所述干扰矩阵确定模块 102 按照如下方式为受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在干扰所在的一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定干扰所在的所述 PRB 对应的子载波集合中，在所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

如果所述接收信号的强度大于设定的阈值，根据所述接收信号为所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

如果所述接收信号的强度不大于设定的阈值，将所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号在与所述 PRB 相邻的 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵作为在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

较佳地，如果用于传输数据信号的 OFDM 符号在连续 N 个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰，所述 N 为不小于 2 的整数，所述干扰矩阵确定模块 102 按照如下方式为所述 OFDM 符号确定在所述 N 个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定所述 N 个 PRB 对应的子载波集合中在所述 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

根据所述接收信号确定干扰矩阵作为所述 OFDM 符号在所述 N 个 PRB 中每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

较佳地，如果连续 M 个用于传输数据信号的 OFDM 符号在同一个 PRB

对应的子载波集合上受到干扰, 所述 M 为不小于 2 的整数, 所述干扰矩阵确定模块 102 按照如下方式为所述 M 个 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵:

确定所述 PRB 对应的子载波集合中, 在所述 M 个 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波;

根据所述接收信号确定干扰矩阵作为所述 M 个 OFDM 符号在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

基于上述任意装置实施例, 较佳地, 所述干扰抑制处理模块 103 还用于:

对于没有 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合, 对所述 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号通过最大比合并并进行干扰抑制。

上述本发明实施例提供的干扰抑制装置可以是基站, 也可以是内置于基站中的功能模块。

基于与方法同样的发明构思, 本发明实施例还提供一种基站, 如图 11 所示, 该基站包括处理器 111 和存储器 112。

该处理器 111 被配置为执行具备下列功能的计算机程序: 确定当前时隙的 OFDM 符号在各个 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰; 为受干扰的用于传输导频信号或数据信号的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵; 根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制, 受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合, 受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

该存储器 112 被配置为保存上述计算机程序的代码。

本发明实施例提供的技术方案, 针对受干扰的每个导频符号和数据符号都确定相应的干扰矩阵, 而不是仅对受干扰的导频符号确定干扰矩阵。在进行干扰抑制时, 不是仅导频符号和/或数据符号在同一个 PRB 对应的子载波集

合上的干扰矩阵对数据符号进行干扰抑制，由于考虑了数据符号的干扰特性，因此可以有效抑制数据符号上的干扰。

本发明实施例中的基站，可以是宏基站、家庭基站、微基站、中继等等。

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进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明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、一种干扰抑制方法，其特征在于，包括：

确定当前时隙的每个正交频分复用 OFDM 符号在各个物理资源块 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；

为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，包括：

根据第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，通过干扰抑制合并对所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输导频信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合；

根据第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵、所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，通过干扰抑制合并对所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制；其中，所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合为用于传输导频信号的 OFDM 符号和用于传输数据信号的 OFDM 符号均在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子

载波集合；

根据第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，通过干扰抑制合并对所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制；其中，所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输数据信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，按照如下方式为受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在干扰所在的一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定干扰所在的 PRB 对应的子载波集合中，在受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

如果所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号的强度大于设定的阈值，则根据所述接收信号为所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

如果所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号的强度不大于设定的阈值，则将所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号在与所述 PRB 相邻的受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵作为在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，如果用于传输数据信号的 OFDM 符号在连续 N 个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰，所述 N 为不小于 2 的整数，则按照如下方式为所述 OFDM 符号确定在所述 N 个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定所述 N 个 PRB 对应的子载波集合中在所述 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

根据所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵，将确定出的干扰矩阵作为所述 OFDM 符号在所述 N 个 PRB 中每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，如果连续 M 个用于传输数据信号的 OFDM 符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰，所述 M 为不小于 2 的整数，则按照如下方式为所述 M 个 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定所述同一个 PRB 对应的子载波集合中，在所述 M 个 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

根据所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵，将确定出的干扰矩阵作为所述 M 个 OFDM 符号在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

对于没有 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合，对所述 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号通过最大比合并并进行干扰抑制。

7、一种干扰抑制装置，其特征在于，包括：

干扰判断模块，用于确定当前时隙的每个正交频分复用 OFDM 符号在各个物理资源块 PRB 对应的子载波集合上是否受到干扰；

干扰矩阵确定模块，用于为受干扰的 OFDM 符号确定在干扰所在的每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵；

干扰抑制处理模块，用于根据每个受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，为每个受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制，受扰 PRB 对应的子载波集合为受干扰的 OFDM 符号的干扰所在的 PRB 对应的子载波集合，受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵为受干扰的 OFDM 符号在所述子载波集合上的干扰矩阵。

8、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述干扰抑制处理模块具体用于：

根据第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵，通过干扰抑制合

并对所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制, 所述第一类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输导频信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合;

根据第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输导频信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵、所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过干扰抑制合并对所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制; 其中, 所述第二类受扰 PRB 对应的子载波集合为用于传输导频信号的 OFDM 符号和用于传输数据信号的 OFDM 符号均在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合;

根据第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号在所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵, 通过干扰抑制合并对所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号进行干扰抑制; 其中, 所述第三类受扰 PRB 对应的子载波集合为仅用于传输数据信号的 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的装置, 其特征在于, 所述干扰矩阵确定模块按照如下方式为受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在干扰所在的一个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵:

确定干扰所在的 PRB 对应的子载波集合中, 在受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波;

如果所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号的强度大于设定的阈值, 则根据所述接收信号为所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵;

如果所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号的强度不大于设定的阈值, 则将所述受干扰的用于传输数据信号的 OFDM 符号在与所述 PRB 相邻的受扰 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵作为在所述 PRB 对应的子载波集

合上的干扰矩阵。

10、根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，如果用于传输数据信号的 OFDM 符号在连续 N 个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰，所述 N 为不小于 2 的整数，则所述干扰矩阵确定模块按照如下方式为所述 OFDM 符号确定在所述 N 个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定所述 N 个 PRB 对应的子载波集合中在所述 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

根据所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵，将确定出的干扰矩阵作为所述 OFDM 符号在所述 N 个 PRB 中每个 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

11、根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，如果连续 M 个用于传输数据信号的 OFDM 符号在同一个 PRB 对应的子载波集合上受到干扰，所述 M 为不小于 2 的整数，则所述干扰矩阵确定模块按照如下方式为所述 M 个 OFDM 符号确定在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵：

确定所述同一个 PRB 对应的子载波集合中，在所述 M 个 OFDM 符号上的接收信号强度最大的子载波；

根据所述接收信号强度最大的子载波上的接收信号确定干扰矩阵，将确定出的干扰矩阵作为所述 M 个 OFDM 符号在所述 PRB 对应的子载波集合上的干扰矩阵。

12、根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，所述干扰抑制处理模块还用于：

对于没有 OFDM 符号在其上存在干扰矩阵的 PRB 对应的子载波集合，对所述 PRB 对应的子载波集合上用于传输数据信号的 OFDM 符号通过最大比合并并进行干扰抑制。

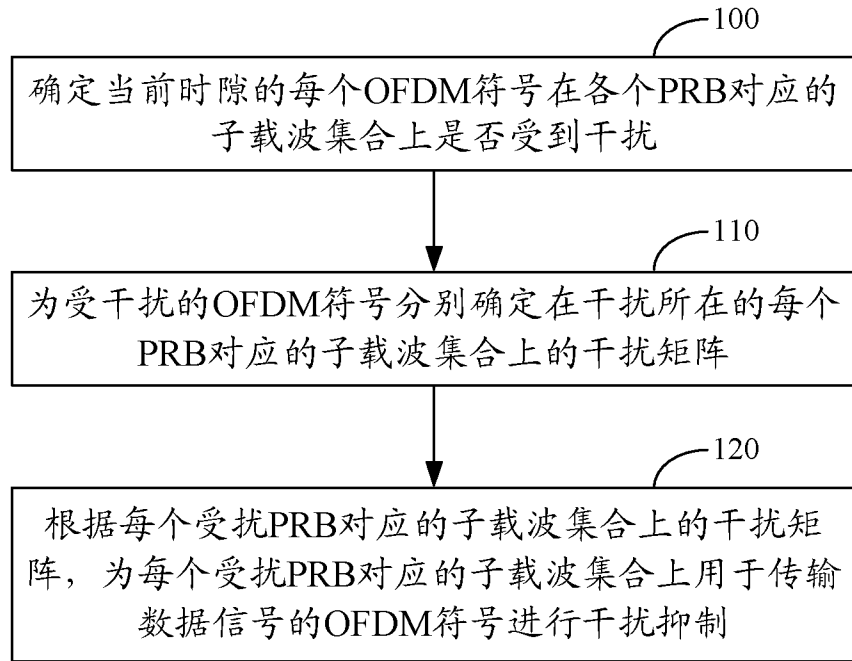


图 1

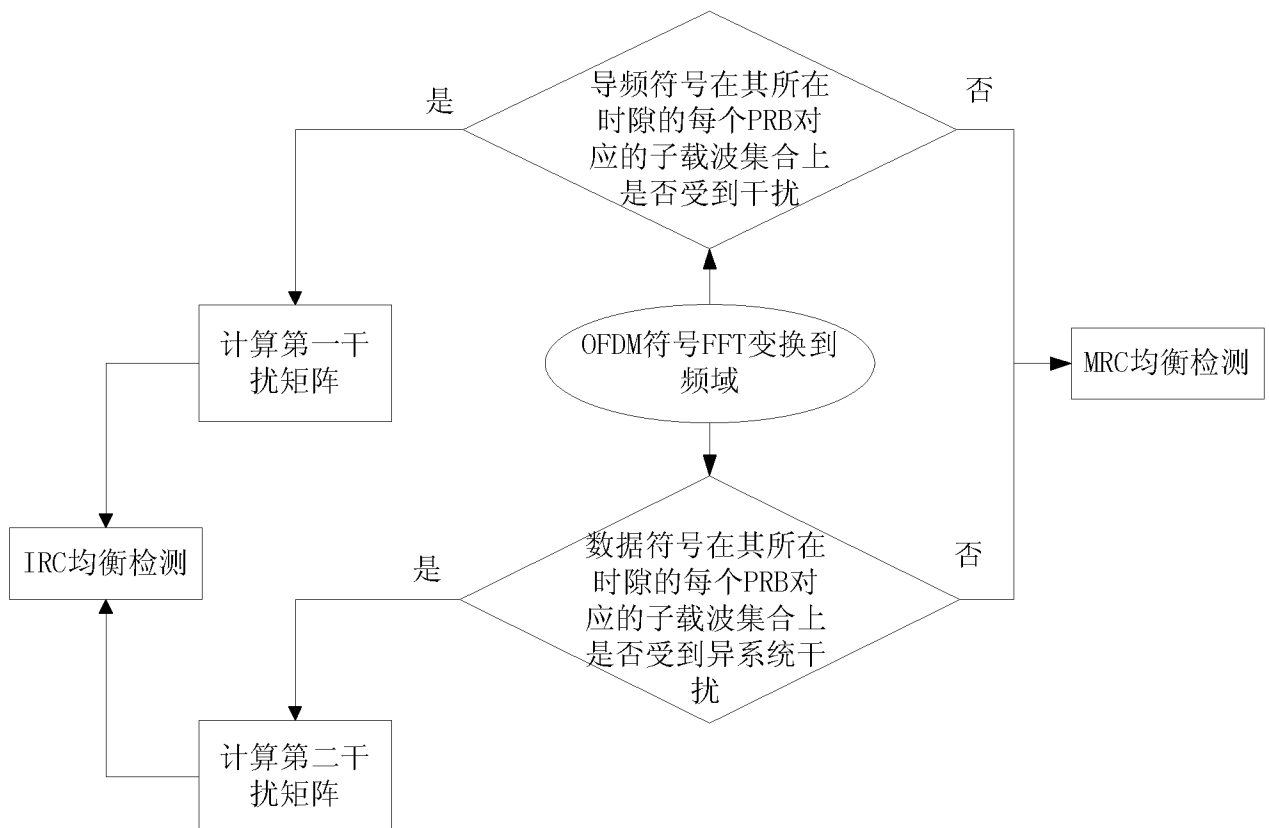


图 2

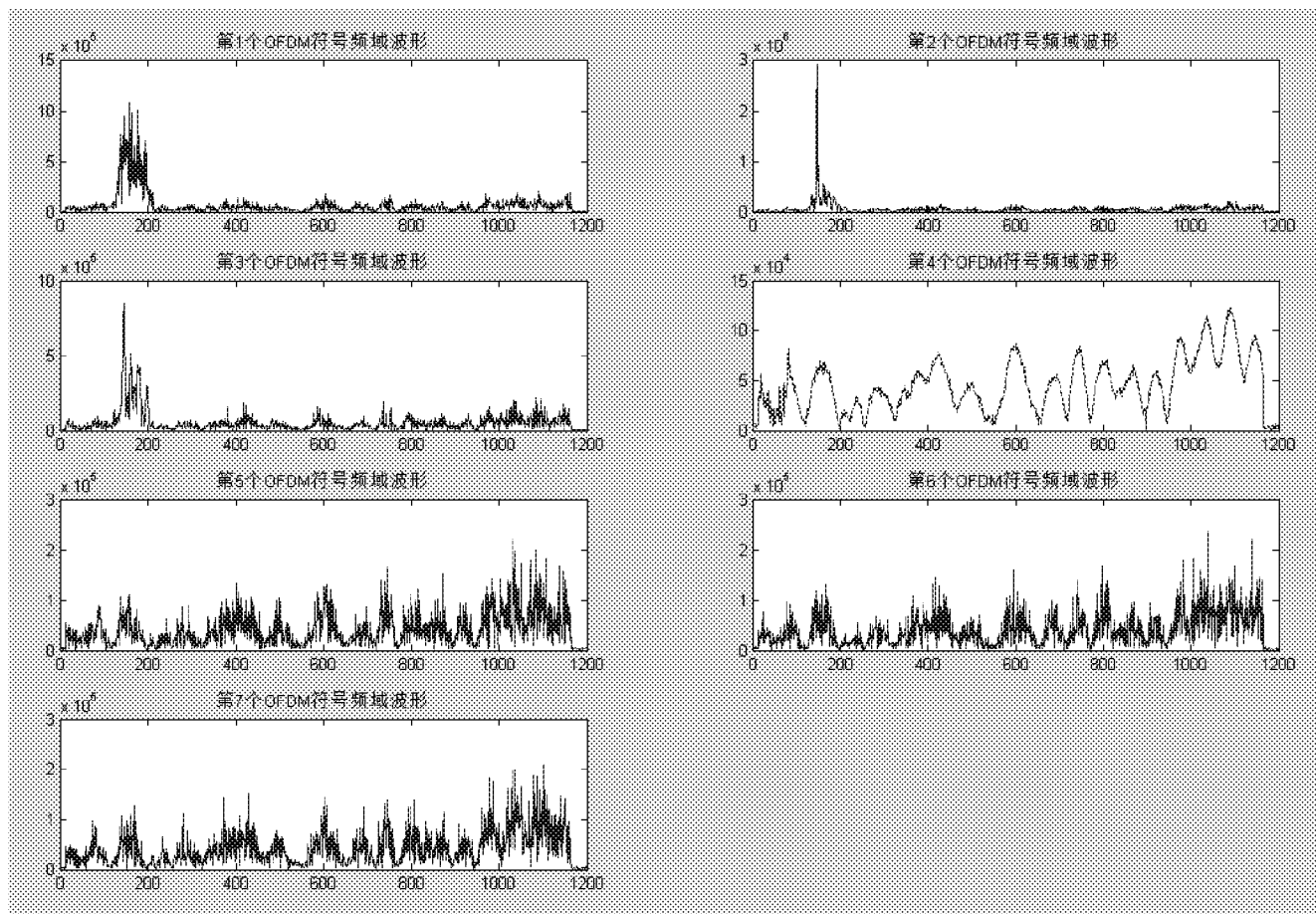


图 3

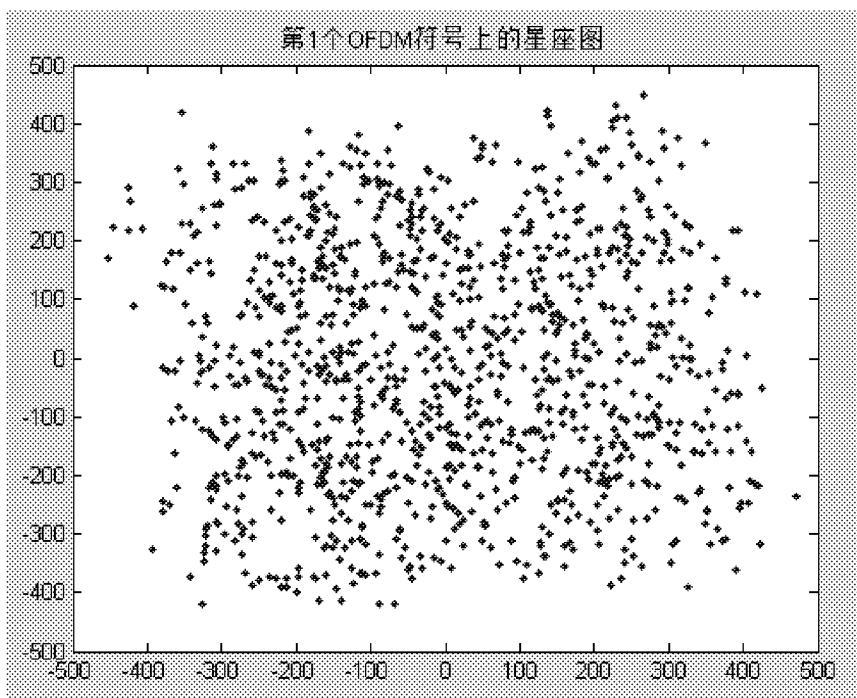


图 4

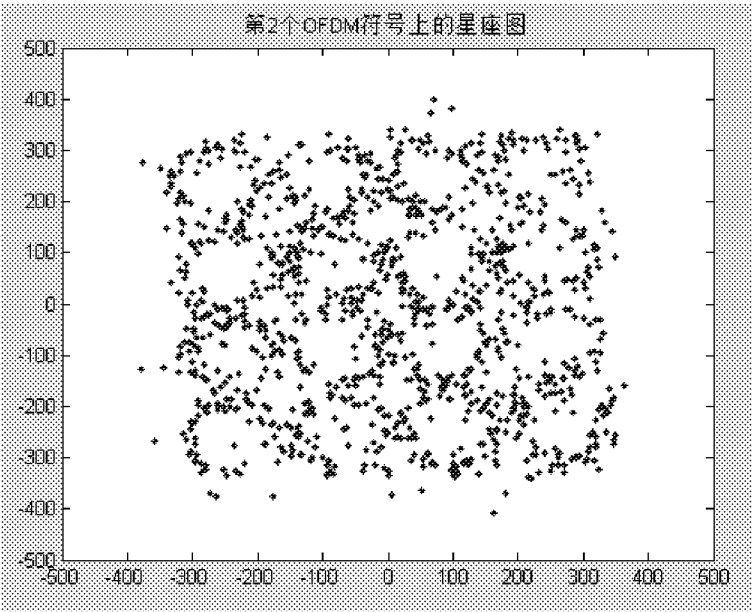


图 5

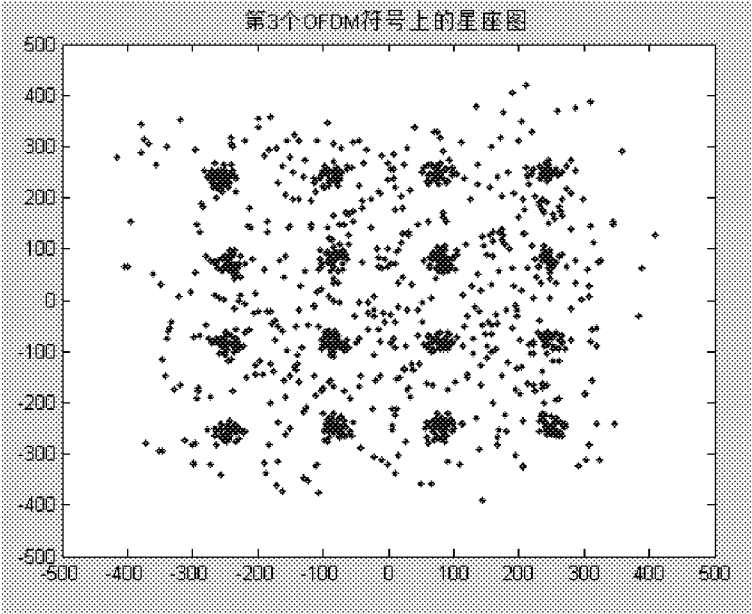


图 6

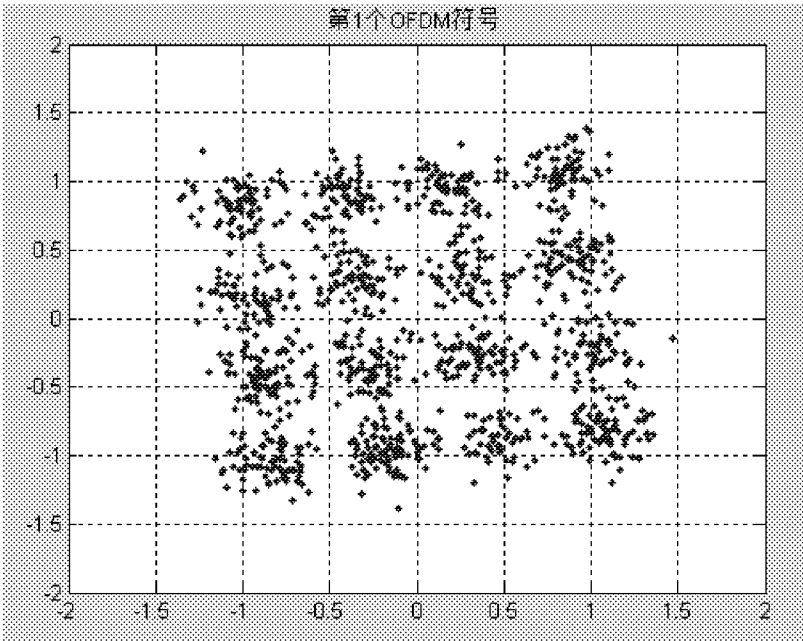


图 7

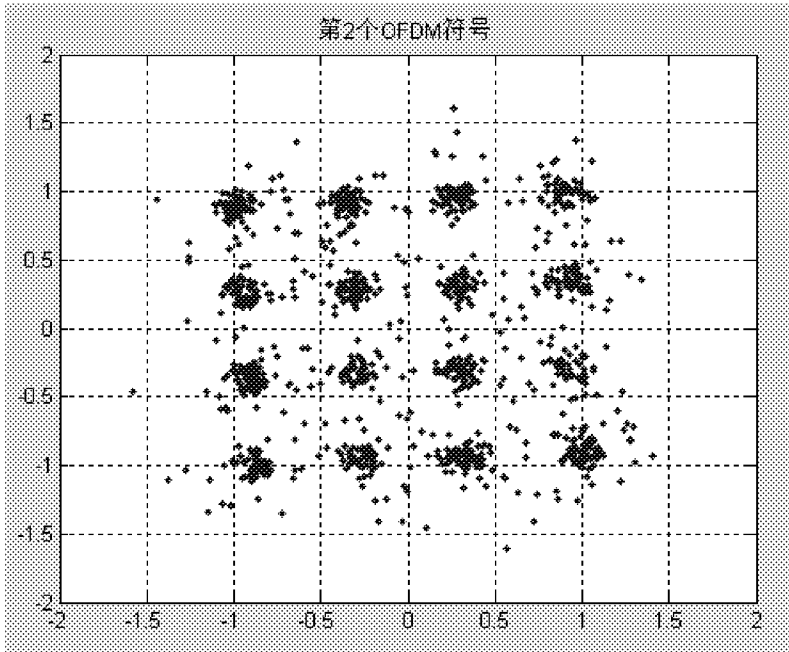


图 8

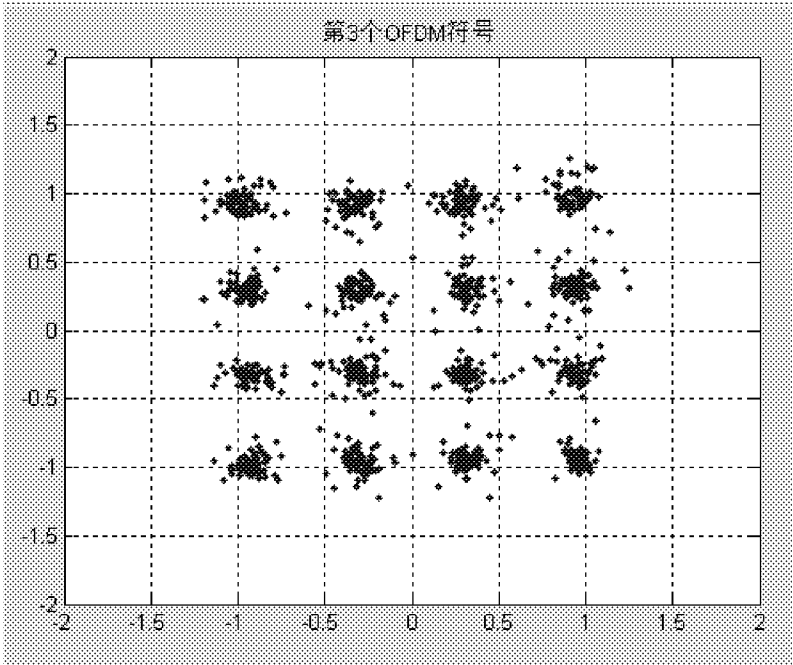


图 9

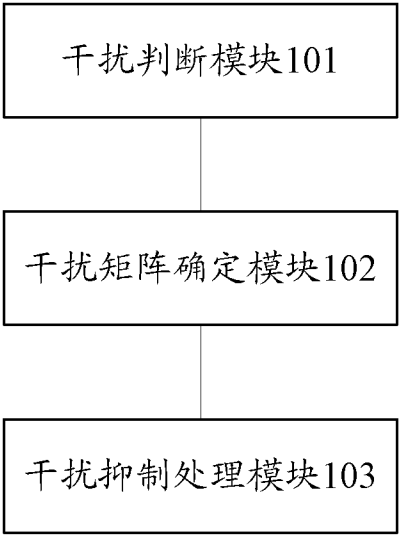


图 10

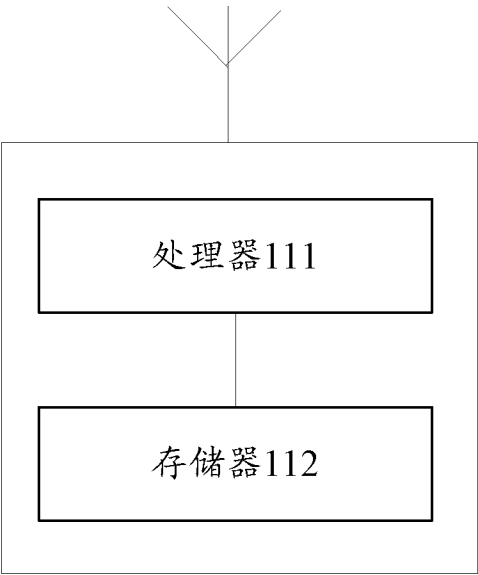


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/077806

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/08 (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; H04W; H04Q; H04B

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: inhibit, OFDM, PRB, interference matrix, interference, interfere, reduce, time slot, physical resource block, sub-carrier, matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103916229 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 09 July 2014 (09.07.2014), claims 1-12	1-12
Y	CN 103701736 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), description, paragraphs [0039]-[0056], and figure 6	1-12
Y	CN 103378883 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 30 October 2013 (30.10.2013), description, paragraphs [0045]-[0069], and figures 3 and 4	1-12
A	CN 103379055 A (ZTE CORP.), 30 October 2013 (30.10.2013), the whole document	1-12
A	CN 102523186 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), the whole document	1-12
A	US 2010067627 A1 (LINCOLN, B. et al.), 18 March 2010 (18.03.2010), the whole document	1-12

☐ 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 15 July 2015 (15.07.2015)	Date of mailing of the international search report 04 August 2015 (04.08.2015)
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 ZHENG, Hao Telephone No.: (86-10) 62413276

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/077806

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103916229 A	09 July 2014	None	
CN 103701736 A	02 April 2014	None	
CN 103378883 A	30 October 2013	None	
CN 103379055 A	30 October 2013	None	
CN 102523186 A	27 June 2012	WO 2013091540 A1	27 June 2013
		EP 2608434 A1	26 June 2013
		INMUMNP 201302318 E	17 October 2014
US 2010067627 A1	18 March 2010	WO 2010036173 A1	01 April 2010
		JP 2012503358 A	02 February 2012
		EP 2327178 A1	01 June 2011

A. 主题的分类 H04L 25/08 (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; H04W; H04Q; H04B 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)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: 干扰, 抑制, 时隙, OFDM, PRB, 物理资源块, 子载波, 干扰矩阵, interference, interfere, reduce, time slot, physical resource block, sub-carrier, matrix		
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
PX	CN 103916229 A (电信科学技术研究院) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 权利要求1-12	1-12
Y	CN 103701736 A (大唐移动通信设备有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书第[0039]-[0056]段、图6	1-12
Y	CN 103378883 A (电信科学技术研究院) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书第[0045]-[0069]、图3, 4	1-12
A	CN 103379055 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-12
A	CN 102523186 A (展讯通信上海有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-12
A	US 2010067627 A1 (LINCOLN, B0等) 2010年 3月 18日 (2010 - 03 - 18) 全文	1-12
☐ 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 2015年 7月 15日		国际检索报告邮寄日期 2015年 8月 4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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 郑昊 电话号码 (86-10)62413276

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/077806

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	103916229	A	2014年 7月 9日	无			
CN	103701736	A	2014年 4月 2日	无			
CN	103378883	A	2013年 10月 30日	无			
CN	103379055	A	2013年 10月 30日	无			
CN	102523186	A	2012年 6月 27日	WO	2013091540	A1	2013年 6月 27日
				EP	2608434	A1	2013年 6月 26日
				INMUMNP	201302318	E	2014年 10月 17日
US	2010067627	A1	2010年 3月 18日	WO	2010036173	A1	2010年 4月 1日
				JP	2012503358	A	2012年 2月 2日
				EP	2327178	A1	2011年 6月 1日