

(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
2016 年 9 月 22 日 (22.09.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/145922 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/099218
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 28 日 (28.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510111908.4 2015 年 3 月 13 日 (13.03.2015) 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: 吴凯 (WU, Kai); 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); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1304-05 室, Beijing 100191 (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: DETECTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种检测方法及装置

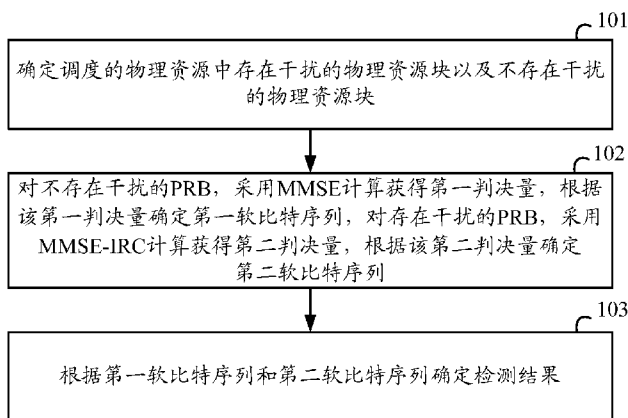


图 1

- 101 DETERMINING AN INTERFERED PHYSICAL RESOURCE BLOCK AND A NON-INTERFERED PHYSICAL RESOURCE BLOCK IN SCHEDULED PHYSICAL RESOURCES
- 102 CALCULATING A FIRST JUDGEMENT AMOUNT FOR THE NON-INTERFERED PRB BY MEANS OF AN MMSE, DETERMINING A FIRST SOFT BIT SEQUENCE ACCORDING TO THE FIRST JUDGEMENT AMOUNT, CALCULATING A SECOND JUDGEMENT AMOUNT FOR THE INTERFERED PRB BY MEANS OF AN MMSE-IRC, AND DETERMINING A SECOND SOFT BIT SEQUENCE ACCORDING TO THE SECOND JUDGEMENT AMOUNT
- 103 DETERMINING A DETECTION RESULT ACCORDING TO THE FIRST SOFT BIT SEQUENCE AND THE SECOND SOFT BIT SEQUENCE

(57) Abstract: Disclosed are a detection method and device, which are used for solving the problem that the performance of a system will be reduced by adopting a single detection algorithm on a PRB of a PDSCH or PUSCH. The method comprises: determining an interfered physical resource block and a non-interfered physical resource block in scheduled physical resources; calculating a first judgement amount for the non-interfered physical resource block by means of a detection algorithm without processing an interference, determining a first soft bit sequence according to the first judgement amount, calculating a second judgement amount for the interfered physical resource block by means of a detection algorithm processing the interference, and determining a second soft bit sequence according to the second judgement amount; and determining a detection result according to the first soft bit sequence and the second soft bit sequence.

(57) 摘要: 本发明公开了一种检测方法及装置, 用以解决在 PDSCH 或 PUSCH 的 PRB 上采用单一检测算法, 会导致系统性能下降的问题。该方法为: 确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块; 对所述不存在干扰的物理资源块, 采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量, 根据所述第一判决量确定第一软比特序列, 对所述存在干扰的物理资源块, 采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第

二判决量, 根据所述第二判决量确定第二软比特序列; 根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

WO 2016/145922 A1

一种检测方法及装置

本申请要求在2015年3月13日提交中国专利局、申请号为201510111908.4、发明名称为“一种检测方法及装置”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

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种检测方法及装置。

背景技术

在长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统中，由于同频组网，在小区边缘会存在来自邻区的同频干扰，为了解决该问题，在干扰场景下，用户设备（User Equipment, UE）会开启基于最小均方误差准则的干扰抑制合并（MMSE-IRC）算法，以获得检测性能的提升。

假设服务小区的编号为 i ，在没有邻区干扰的场景下，多天线系统的传输模型一般可由公式（1）表示：

$$\mathbf{y} = \mathbf{H}_i \mathbf{s}_i + \mathbf{n} \quad (1)$$

其中， $\mathbf{y}$ 表示接收向量； $\mathbf{H}_i$ 表示信道矩阵，是一个 $N \times M$ 矩阵， N 表示接收天线数， M 表示发送天线数； $\mathbf{s}_i$ 表示发送的星座符号向量； $\mathbf{n} \in CN(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})$ 表示白噪声向量。

假设包括服务小区在内一共有 K 个小区，小区 i 为服务小区，其它 $K-1$ 个为干扰小区，则传输模型可由公式（2）表示：

$$\mathbf{y} = \mathbf{H}_i \mathbf{s}_i + \sum_{j=0, j \neq i}^{K-1} \mathbf{H}_j \mathbf{s}_j + \mathbf{n} = \mathbf{H}_i \mathbf{s}_i + \mathbf{I} + \mathbf{n} \quad (2)$$

其中， $\mathbf{I}$ 表示干扰小区的信号。

在没有邻区干扰的场景下，采用的最小均方误差（MMSE）检测算法，MMSE的均衡向量由公式（3）表示：

$$\mathbf{w} = (\mathbf{H}^H \mathbf{H} + \sigma^2 \mathbf{I}_M)^{-1} \mathbf{H}^H \quad (3)$$

在存在邻区干扰的情况下，采用的MMSE-IRC检测算法，MMSE-IRC算法的均衡向量由公式（4）表示：

$$\mathbf{w} = \mathbf{H}_i^H [\mathbf{H}_i \mathbf{H}_i^H + \mathbf{R}_e]^{-1} = [\mathbf{H}_i^H \mathbf{R}_e^{-1} \mathbf{H}_i + \mathbf{I}_M]^{-1} \mathbf{H}_i^H \mathbf{R}_e^{-1} \quad (4)$$

其中， $\mathbf{R}_e = \sum_{j=0, j \neq i}^{K-1} \mathbf{H}_j \mathbf{H}_j^H + \sigma^2 \mathbf{I}$ ，表示干扰信号的干扰相关矩阵。

无论在用哪种检测算法，获取均衡向量之后，将均衡向量和接收信号相乘得到判决量的向量，用公式（5）表示为：

$$\tilde{s}_i = \mathbf{w} \mathbf{y} \quad (5)$$

利用获得的判决量计算出软比特，经过解扰后，送到译码器模块。

实际场景中，邻小区的干扰不是全带宽的，也就是说，部分物理资源块（Physical Resource Block, PRB）上存在邻小区干扰，部分 PRB 上不存在邻小区干扰，现有技术中，在传输物理下行共享信道（PDSCH）或无线上行共享信道（PUSCH）上采用单一检测算法，MMSE 或 MMSE-IRC，会导致系统性能下降。

发明内容

本发明实施例提供一种检测方法及装置，用以解决在 PDSCH 或 PUSCH 的 PRB 上采用单一检测算法，会导致系统性能下降的问题。

本发明实施例提供的具体技术方案如下：

第一方面，提供了一种检测方法，包括：

确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块；

对所述不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量，根据所述第一判决量确定第一软比特序列，对所述存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第二判决量，根据所述第二判决量确定第二软比特序列；

根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

优选地，根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果，包括：

采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；

基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

实施中，所述预设的权重值大于 1。

优选地，所述预设的权重值为 10。

具体地，确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块，包括：

针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

第二方面，提供了一种检测装置，包括：

区分模块，用于确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块；

检测模块，用于对所述不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行检测的检测算法计算获得第一判决量，根据所述第一判决量确定第一软比特序列，对所述存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行检测的检测算法计算获得第二判决量，根据所述第二判决量确定第二软比特序列；

确定模块，用于根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

优选地，所述确定模块具体用于：

采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；

基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

实施中，所述预设的权重值大于 1。

优选地，所述预设的权重值为 10。

具体地，所述区分模块具体用于：

针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

基于上述技术方案，本发明实施例中，通过区分调度的物理资源存在干扰的物理资源块和不存在干扰的物理资源块，对不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行检测的检测算法计算获得第一判决量，根据第一判决量确定第一软比特序列，对存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行检测的检测算法计算获得第二判决量，根据第二判决量确定第二软比特序列，基于第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果，从而能够根据干扰情况自适应选择检测算法，在不增加算法复杂度的情况下，提高了检测准确性以及系统性能。

附图说明

图 1 为本发明实施例中信号检测的详细方法流程示意图；

图 2 为本发明实施例中信号检测过程示意图；

图 3 为本发明实施例中检测装置的结构示意图；

图 4 为本发明实施例中用户设备结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅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做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例中，如图 1 和图 2 所示，信号检测的详细方法流程如下：

步骤 101：确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块。

具体实施中，分别针对调度给 UE 的物理资源中的每个物理资源块，执行以下过程，判断其是否存在干扰，具体如下：

将物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块存在干扰，否则，确定该物理资源块不存在干扰。

具体说明如下，对服务小区的每个 PRB 分别执行以下过程：

PRB 上计算出的干扰相关矩阵 $\mathbf{R}_e$ 减去噪声方差矩阵 $\sigma^2 \mathbf{I}$ ，以对干扰相关矩阵进行修正，即干扰相关矩阵主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算修改后的干扰相关矩阵矩阵中主对角线上各元素的数值的和，用公式（6）表示为：

$$P_i = \text{trace}(\mathbf{R}_e - \sigma^2 \mathbf{I}) \quad (6)$$

如果 P_i 大于预设的门限值 TH ，则认为该 PRB 上存在干扰，否则认为该 PRB 上不存在干扰。

如果服务小区调度给 UE 的 PRB 中，至少有一个 PRB 上存在干扰，则表面该服务小区存在邻小区干扰。

步骤 102: 对不存在干扰的 PRB, 采用不对干扰进行检测的检测算法计算获得第一判决量, 根据该第一判决量确定第一软比特序列, 对存在干扰的 PRB, 采用对干扰进行检测的检测算法计算获得第二判决量, 根据该第二判决量确定第二软比特序列。

本发明实施例中, 软比特为用于表示各比特的极性和准确性的数值。在使用信道编码技术的系统中, 使用软比特输入用于信道编码的译码器进行译码, 即可得到对应的信号。

其中, 第一软比特序列由多个软比特组成, 第二软比特序列由多个软比特组成。

本发明实施例中, 不对干扰进行检测的检测算法包括但不限于 MMSE 检测算法、迫零检测算法 (ZF), 对于其它不对干扰进行检测的检测算法, 本发明也包含在内。

对干扰进行检测的检测算法包括但不限于 MMSE-IRC 检测算法、基于迫零准则的干扰抑制合并 (ZF-IRC) 检测算法, 对于其它对干扰进行检测的算法, 本发明也包含在内。

优选地, 在不对干扰进行检测的检测算法为 MMSE 时, 对干扰进行检测的检测算法采用 MMSE-IRC 检测算法; 在不对干扰进行检测的检测算法为 ZF 检测算法时, 对干扰进行检测的检测算法采用 ZF-IRC 检测算法。

具体地, 以不对干扰进行检测的检测算法为 MMSE, 对干扰进行检测的检测算法采用 MMSE-IRC 检测算法为例, 对不存在干扰的 PRB 采用 MMSE 检测算法得到第一均衡向量, 将该第一均衡向量乘以不存在干扰的 PRB 对应的接收信号, 得到第一判决量;

对存在干扰的 PRB 采用 MMSE-IRC 检测算法得到第二均衡向量, 将该第二均衡向量乘以存在干扰的 PRB 对应的接收信号, 得到第二判决量。

需要说明的是, 仅需将该具体实施方式中的 MMSE 替换为其它不对干扰进行检测的检测算法, 将 MMSE-IRC 替换为其它对干扰进行检测的检测算法, 即可获得相应的判决量。

本发明实施例中, 通过计算判决量与传输采用的调制方式对应的各星座点的距离, 即可得到判决量对应的软比特序列。

具体说明如下:

假设服务小区为 UE 调度了 P 个 PRB, 其中, 下标 1 至 Q 的 PRB 上没有受到邻小区干扰, 而下标为 $Q+1$ 至 P 的 PRB 上受到邻小区干扰, 其中, Q 为大于 1 且小于 P 的正整数。

UE 在下标 1 至 Q 的 PRB 上的每个 RE 采用 MMSE 检测算法计算获得第一均衡向量, 分别将该第一均衡向量乘以对应 RE 的接收信号得到第一判决量, 根据该第一判决量计算出的第一软比特序列表示为 $\mathbf{L}_{\text{MMSE}}$;

UE 在下标为 $Q+1$ 至 P 的 PRB 上的每个 RE 采用 MMSE-IRC 算法计算获得第二均衡

向量, 分别将该第二均衡向量乘以下标为 $Q+1$ 至 P 的 PRB 上对应 RE 的接收信号得到第二判决量, 根据该第二判决量计算出的第二软比特序列表示为 $\mathbf{L}_{\text{MMSE-IRC}}$ 。

步骤 103: 根据第一软比特序列和第二软比特序列确定检测结果。

优选地, 采用预设的权重值对第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整后, 基于调整后得到的软比特序列以及第二软比特序列得到检测结果。

具体地, 将调整后得到的软比特序列以及第二软比特序列进行解扰和译码得到最终的检测结果。

其中, 对软比特序列进行解扰和译码得到检测结果的过程不是本发明所关心的内容, 本发明对此不做限制, 本发明可引用现有的解扰和译码过程实现, 此处再赘述。

具体说明如下:

对第一软比特序列 $\mathbf{L}_{\text{MMSE}}$ 进行幅度放大 α 倍, 其中, α 大于 1, 将 $\alpha \cdot \mathbf{L}_{\text{MMSE}}$ 和 $\mathbf{L}_{\text{MMSE-IRC}}$ 结合起来输入到解扰器后再输入译码器, 由译码器输出最终的检测结果。

其中, α 的取值通过仿真评估不同取值下的吞吐量性能获得, 一般不同场景下的 α 取值不同, 可以通过吞吐量对比取一个使性能鲁棒性较好的值作为 α 值。

优选地, α 取值为大于 1 的固定值。

优选地, α 取固定值 10。

以下通过两个具体实施例对本发明提供的信号检测过程进行举例说明。

第一具体实施例:

假设在一个 LTE 系统中进行下行传输, 系统带宽是 10 兆赫兹 (MHz), UE 被调度在 PRB0 至 PRB5 上传输 PDSCH 数据业务。

假设小区专用导频 (CRS) 端口数为 2, 表示为 CFI 等于 2, 在采用常规循环前缀 (CP) 的常规子帧中进行传输, 传输模式为传输模式 6, 即闭环 RANK1 传输, 调制方式为正交相移键控 (QPSK), 在所传输的 6 个 PRB 上一共传输了 792 个 QPSK 符号, 共 1584 个比特。

用户设备首先对分配的 PRB 上是否存在干扰小区的干扰进行判断, 具体如下:

对干扰相关矩阵主对角线上的各元素减去噪声方差, 对干扰相关矩阵进行修正, 计算修正后的干扰相关矩阵的主对角线上的各元素的和, 如果该和值大于预设的门限值, 则认为该 PRB 上存在干扰, 否则认为该 PRB 上不存在干扰。

假设用户设备确定在 PRB0-PRB1 没有受到邻小区干扰, 在 PRB2-PRB5 受到了邻小区干扰。

用户设备对 PRB0-PRB1 上的信号进行 MMSE 检测, 对 PRB2-PRB5 的信号进行 MMSE-IRC 的检测。

采用 MMSE 检测输出 528 个软比特, 采用 MMSE-IRC 检测输出 1056 个软比特, 对 MMSE 检测输出的 528 个软比特进行 10 倍放大, 对 MMSE-IRC 检测输出的 1056 个软比特不进行放大。

对 MMSE 检测输出的 528 个软比特进行 10 倍放大后, 与 MMSE-IRC 检测输出的 1056 个软比特相结合输入到译码器, 得到最终的检测结果。

第二具体实施例:

假设在 LTE 系统中进行上行传输, 系统带宽是 10MHz, UE 被调度在 PRB10-PRB15 上传输 PUSCH 数据业务, 在采用常规 CP 的常规子帧中进行传输, 调制方式为 QPSK, 在所传输的 6 个 PRB 上传输了 864 个 QPSK 符号, 1728 个软比特。

基站首先对分配的 PRB 上是否存在干扰小区用户的上行干扰进行判断, 具体如下:

对干扰相关矩阵主对角线上的各元素减去噪声方差, 对干扰相关矩阵进行修正, 计算修正后的干扰相关矩阵的主对角线上的各元素的和, 如果该和值大于预设的门限值, 则认为该 PRB 上存在干扰, 否则认为该 PRB 上不存在干扰。

假设确定在 PRB10-PRB11 没有受到邻小区用户干扰, 在 PRB12-PRB15 受到了邻小区用户干扰。

基站对 PRB10-PRB11 上的信号进行 MMSE 检测, 对 PRB12-PRB15 的信号进行 MMSE-IRC 的检测。

采用 MMSE 检测输出 576 个软比特, 采用 MMSE-IRC 检测输出 1152 个软比特, 对 MMSE 检测输出的 576 软比特进行 10 倍放大, 对 MMSE-IRC 检测输出的 1152 个软比特不进行放大。

对 MMSE 检测输出的 576 软比特进行 10 倍放大后, 与 MMSE-IRC 检测输出的 1152 个软比特结合输入到译码器, 得到最终的检测结果。

基于同一发明构思, 本发明实施例中还提供了一种检测装置, 该装置的具体实施可参见上述方法部分的描述, 重复之处不再赘述, 如图 3 所示, 该装置主要包括:

区分模块 301, 用于确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块;

检测模块 302, 用于对所述不存在干扰的物理资源块, 采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量, 根据所述第一判决量确定第一软比特序列, 对所述存在干扰的物理资源块, 采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第二判决量, 根据所述第二判决量

确定第二软比特序列；

确定模块 303，用于根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

优选地，所述确定模块具体用于：

采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；

基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

其中，所述预设的权重值大于 1。

优选地，所述预设的权重值为 10。

具体地，所述区分模块具体用于：

针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

基于同一发明构思，本发明实施例中还提供了一种用户设备，该用户设备的具体实施可参见上述方法部分的描述，重复之处不再赘述，如图 4 所示，该用户设备主要包括处理器 401 和存储器 402，其中，存储器 402 中保存有预设程序，处理器 401 用于读取存储器 402 中的预设程序，按照该程序执行以下过程：

确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块；

对所述不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量，根据所述第一判决量确定第一软比特序列，对所述存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第二判决量，根据所述第二判决量确定第二软比特序列；

根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

优选地，处理器 401 采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

其中，所述预设的权重值大于 1。

优选地，所述预设的权重值为 10。

具体地，处理器 401 针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

其中，在图 4 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 401 代表的一个或多个处理器和存储器 402 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。

基于上述技术方案，本发明实施例中，通过区分调度的物理资源存在干扰的物理资源块和不存在干扰的物理资源块，对不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行检测的检测算法计算获得第一判决量，根据第一判决量确定第一软比特序列，对存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行检测的检测算法计算获得第二判决量，根据第二判决量确定第二软比特序列，基于第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果，从而能够根据干扰情况自适应选择检测算法，在不增加算法复杂度的情况下，提高了检测准确性以及系统性能。

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和光学存储器等）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。

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、一种检测方法，其特征在于，包括：

确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块；

对所述不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量，根据所述第一判决量确定第一软比特序列，对所述存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第二判决量，根据所述第二判决量确定第二软比特序列；

根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果，包括：

采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；

基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述预设的权重值大于 1。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述预设的权重值为 10。

5、如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块，包括：

针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

6、一种检测装置，其特征在于，包括：

区分模块，用于确定调度的物理资源中存在干扰的物理资源块以及不存在干扰的物理资源块；

检测模块，用于对所述不存在干扰的物理资源块，采用不对干扰进行处理的检测算法计算获得第一判决量，根据所述第一判决量确定第一软比特序列，对所述存在干扰的物理资源块，采用对干扰进行处理的检测算法计算获得第二判决量，根据所述第二判决量确定第二软比特序列；

确定模块，用于根据所述第一软比特序列和所述第二软比特序列确定检测结果。

7、如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述确定模块具体用于：

采用预设的权重值对所述第一软比特序列中每个软比特的幅度进行调整，得到调整后的软比特序列；

基于调整后的软比特序列以及所述第二软比特序列得到所述检测结果。

8、如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述预设的权重值大于 1。

9、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述预设的权重值为 10。

10、如权利要求 6-9 任一项所述的装置，其特征在于，所述区分模块具体用于：

针对调度的物理资源中的每一物理资源块：

将该物理资源块对应的干扰相关矩阵的主对角线上的每个元素减去噪声方差，得到修正后的干扰相关矩阵；

计算所述修正后的干扰相关矩阵的主对角线上各元素的和，判断得到的和值是否大于预设的门限值，若是，确定该物理资源块为存在干扰的物理资源块，否则，确定该物理资源块为不存在干扰的物理资源块。

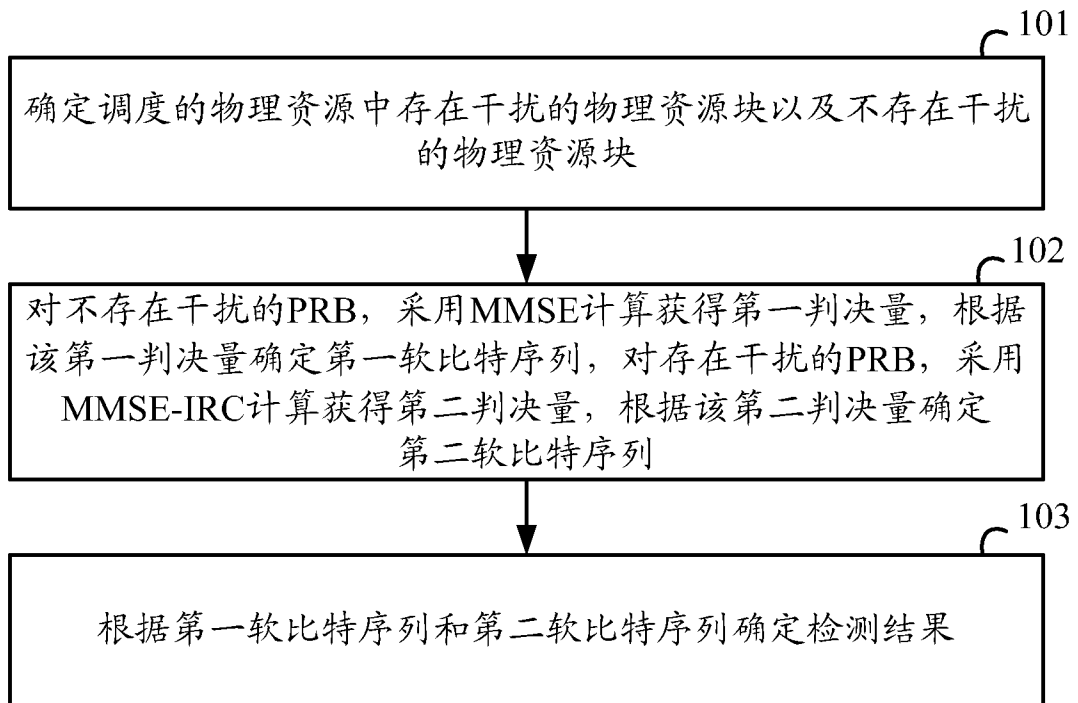


图 1

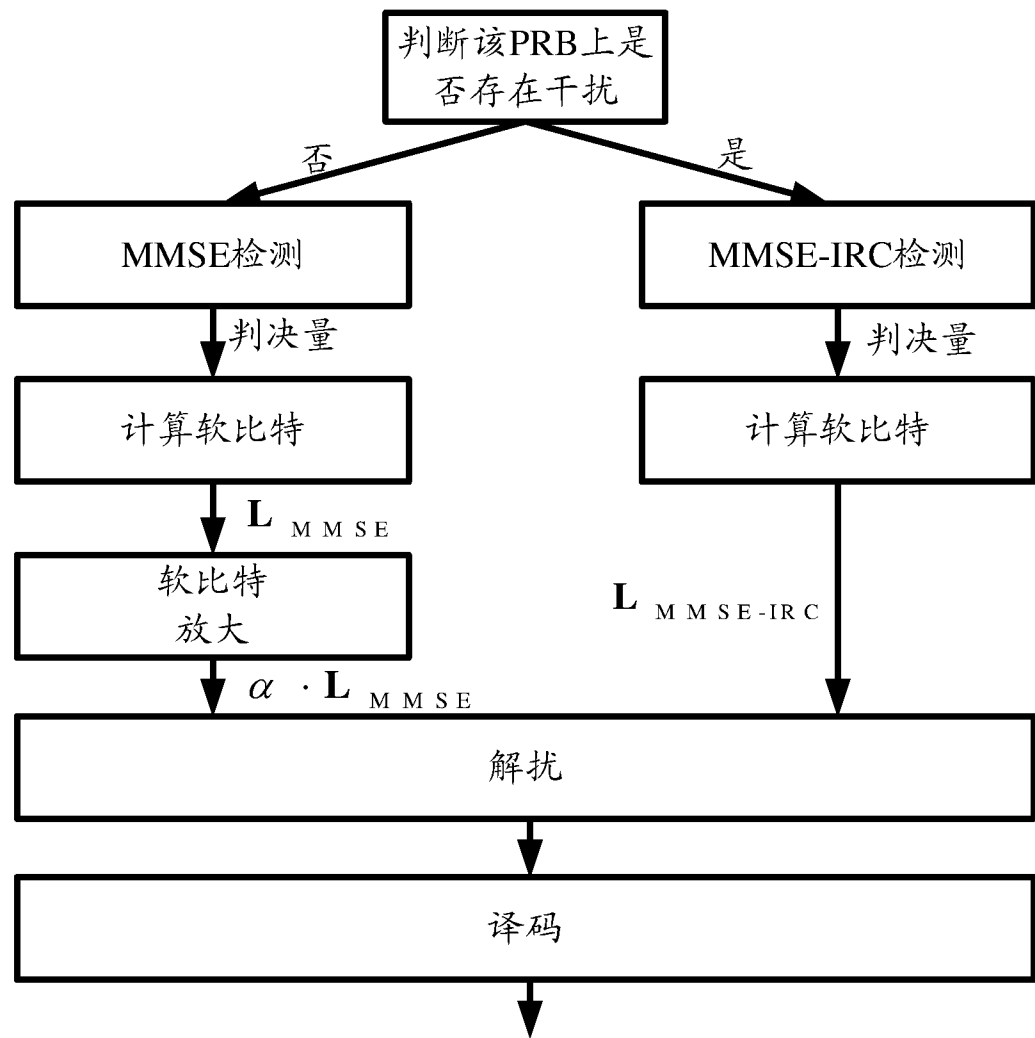


图 2

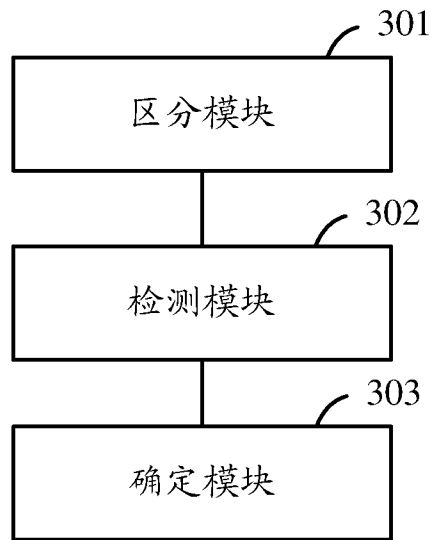


图 3

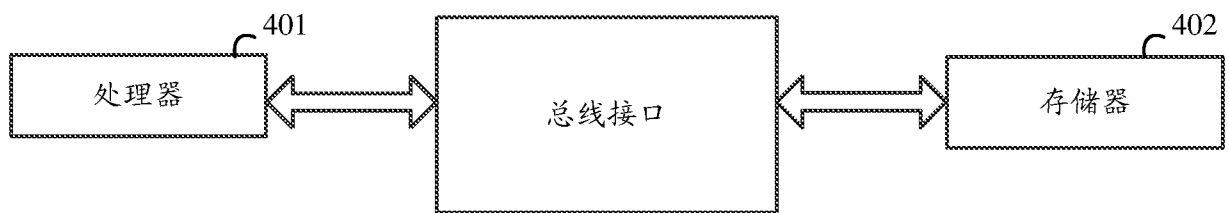


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/04 (2009.01) 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)

H04W; H04L; 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)

CNXTX, CNABS, CNKI; VEN, 3GPP: non, PRB, MMSE, IRC, resource block, interference, inter w cell, co w channel, noise, minimum w mean w square w error, interference w rejection, no, without, LTE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102474333 B (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 22 January 2014 (22.01.2014), description, paragraphs [0025]-[0044]	1-10
Y	CN 104052535 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 17 September 2014 (17.09.2014), claim 1	1-10
Y	CN 101783698 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION), 21 July 2010 (21.07.2010), description, paragraphs [0005]-[0010]	1-10
Y	CN 102150402 A (QUALCOMM INC.), 10 August 2011 (10.08.2011), description, paragraphs [0062]-[0082]	1-10
A	CN 101867390 A (ZTE CORP.), 20 October 2010 (20.10.2010), the whole document	1-10
Y	Huawei, HiSilicon. "Discussion of enhanced MMSE-IRC receiver for CRS-based transmission" 3GPP TSG-RAN WG4 #67 Fukuoka, Japan, 24 May 2013 (24.05.2013), section 2.1	1-10

☐ 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
01 March 2016 (01.03.2016)

Date of mailing of the international search report
31 March 2016 (31.03.2016)

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
JIANG, Yan
Telephone No.: (86-10) **62411352**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/099218

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102474333 B	22 January 2014	JP 2013516852 A	13 May 2013
		EP 2523365 A1	14 November 2012
		CN 102474333 A	23 May 2012
		KR 101405028 B1	10 June 2014
		US 2013157675 A1	20 June 2013
		WO 2011082502 A1	14 July 2011
		US 8862168 B2	14 October 2014
		EP 2523365 A4	24 December 2014
		KR 20120119913 A	31 October 2012
		JP 5497916 B2	21 May 2014
CN 104052535 A	17 September 2014	None	
CN 101783698 A	21 July 2010	WO 2007142835 A2	13 December 2007
		KR 20090013252 A	04 February 2009
		WO 2007142835 A3	29 May 2008
		TW 200805921 A	16 January 2008
		CN 101454995 A	10 June 2009
		EP 2030342 A2	04 March 2009
		JP 2009539314 A	12 November 2009
		TW 200945812 A	01 November 2009
		KR 101061082 B1	01 September 2011
		KR 20090023392 A	04 March 2009
		US 2007280387 A1	06 December 2007
		US 7869536 B2	11 January 2011
CN 102150402 A	10 August 2011	KR 20110056333 A	26 May 2011
		US 2010067600 A1	18 March 2010
		TW 201014236 A	01 April 2010
		US 8320510 B2	27 November 2012
		JP 5399497 B2	29 January 2014
		KR 101239760 B1	07 March 2013
		EP 2342875 A1	13 July 2011
		CN 102150402 B	25 December 2013
		WO 2010033261 A1	25 March 2010
		JP 2012503423 A	02 February 2012
CN 101867390 A	20 October 2010	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/099218

A. 主题的分类

H04W 28/04(2009.01)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)

H04W; H04L; 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))

CNTXT, CNABS, CNKI; VEN, 3GPP: 资源块, PRB, 干扰, 小区间, 同频, 噪声, MMSE, 干扰拒绝, IRC, 最小均方误差, 非, 无, 没有, resource block, interference, inter w cell, co w channel, noise, minimum w mean w square w error, interference w rejection, no, without, LTE

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 102474333 B (上海贝尔股份有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第[0025]-[0044]段	1-10
Y	CN 104052535 A (东南大学) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 权利要求1	1-10
Y	CN 101783698 A (交互数字技术公司) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0010]段	1-10
Y	CN 102150402 A (高通股份有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 说明书第[0062]-[0082]段	1-10
A	CN 101867390 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 全文	1-10
Y	Huawei, HiSilicon. "Discussion of enhanced MMSE-IRC receiver for CRS-based transmission" 3GPP TSG-RAN WG4 #67 Fukuoka, Japan, 2013年 5月 24日 (2013 - 05 - 24), 第2.1节	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

2016年 3月 1日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 31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

姜艳

电话号码 (86-10)62411352

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/099218

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	102474333	B	2014年 1月 22日	JP	2013516852	A	2013年 5月 13日
				EP	2523365	A1	2012年 11月 14日
				CN	102474333	A	2012年 5月 23日
				KR	101405028	B1	2014年 6月 10日
				US	2013157675	A1	2013年 6月 20日
				WO	2011082502	A1	2011年 7月 14日
				US	8862168	B2	2014年 10月 14日
				EP	2523365	A4	2014年 12月 24日
				KR	20120119913	A	2012年 10月 31日
				JP	5497916	B2	2014年 5月 21日
CN	104052535	A	2014年 9月 17日	无			
CN	101783698	A	2010年 7月 21日	WO	2007142835	A2	2007年 12月 13日
				KR	20090013252	A	2009年 2月 4日
				WO	2007142835	A3	2008年 5月 29日
				TW	200805921	A	2008年 1月 16日
				CN	101454995	A	2009年 6月 10日
				EP	2030342	A2	2009年 3月 4日
				JP	2009539314	A	2009年 11月 12日
				TW	200945812	A	2009年 11月 1日
				KR	101061082	B1	2011年 9月 1日
				KR	20090023392	A	2009年 3月 4日
				US	2007280387	A1	2007年 12月 6日
				US	7869536	B2	2011年 1月 11日
CN	102150402	A	2011年 8月 10日	KR	20110056333	A	2011年 5月 26日
				US	2010067600	A1	2010年 3月 18日
				TW	201014236	A	2010年 4月 1日
				US	8320510	B2	2012年 11月 27日
				JP	5399497	B2	2014年 1月 29日
				KR	101239760	B1	2013年 3月 7日
				EP	2342875	A1	2011年 7月 13日
				CN	102150402	B	2013年 12月 25日
				WO	2010033261	A1	2010年 3月 25日
				JP	2012503423	A	2012年 2月 2日
CN	101867390	A	2010年 10月 20日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)