

(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
2013年2月14日 (14.02.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/020516 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/079921
- (22) 国际申请日: 2012年8月10日 (10.08.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110230086.3 2011年8月11日 (11.08.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **王建国 (WANG, Jianguo)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
周永行 (ZHOU, Yongxing) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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: MULTI-ANTENNA TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种多天线传输的方法及装置

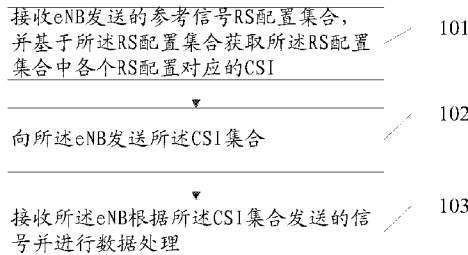


图 1 / Fig. 1

- 101 RECEIVING A REFERENCE SIGNAL (RS) CONFIGURATION SET SENT BY AN ENB, AND BASED ON THE RS CONFIGURATION SET, OBTAINING THE CSIS CORRESPONDING TO EACH RS CONFIGURATION IN THE RS CONFIGURATION SET
- 102 SENDING THE CSI SET TO THE ENB
- 103 RECEIVING A SIGNAL SENT BY THE ENB ACCORDING TO THE CSI SET AND PROCESSING THE DATA

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of communications. Disclosed are a multi-antenna transmission method and device, capable of reducing interference and improving system throughput. The solution in an embodiment of the present invention comprises: receiving a reference signal (RS) configuration set sent by an eNB, and based on the RS configuration set, obtaining the CSIs corresponding to each RS configuration in the RS configuration set; sending the CSI set to the eNB; then receiving a signal sent by the eNB according to the CSI set and processing the data. The solution in the embodiment of the present invention is suitable for use in multi-antenna signal transmission.

(57) 摘要: 本发明公开了一种多天线传输的方法及装置, 涉及通信技术领域, 可以降低干扰并且提高系统的吞吐量。本发明实施例提供的方案, 通过接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 并向 eNB 发送所述 CSI 集合, 然后接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。本发明实施例提供的方案适合于多天线传输信号时采用。



WO 2013/020516 A1

一种多天线传输的方法及装置

本申请要求于 2011 年 08 月 11 日提交中国专利局、申请号为 201110230086.3、发明名称为“一种多天线传输的方法及装置”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。

5

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种多天线传输的方法及装置。

背景技术

10 目前，对于地理上分开的分布式天线系统中，低功率 RRH (Remote Radio Head, 远端射频头) 均撒放在宏小区覆盖的范围内，其中，各个 RRH 通过光纤与 eNB (Evolved Node B, 演进型基站) 连接，宏基站直接与 eNB 连接。RRH 或者宏基站通过各自的 TP (Transmission Point, 发射点/传输点) 向 UE (User Equipment, 用户设备) 发送数据，在现有 CoMP (Coordinated Multi-Point
15 operation, 协作多点传输) 系统中，可以通过多个 TP 向 UE 发送数据。

现以两个 TP 联合向 UE 发送数据进行描述：eNB 通知 UE 两个 CSI RS (Channel State Information Reference Signal, 信道状态信息参考信号) 配置，所述 CSI RS 配置分别与两个 TP 对应。例如，两个 CSI RS 配置分别与宏基站和 RRH1 对应：CSI RS Config.0 和 CSI RS Config.1；然后 UE 根据接
20 收到的两个 CSI RS 配置，测量 CSI (Channel State Information, 信道状态信息)，并向 eNB 反馈测量的 CSI，其中 CSI 包括 RI (Rank Indicator, 秩指示) 和/或 PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示) 和/或 CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示) 以及两个 CSI RS 之间的相位调整信息，相位调整信息中携带相位调整因子 $e^{j\theta}$ ，例如，CSI RS Config.0
25 和 CSI RS Config.1 对应的 PMI 分别为 PMI0 和 PMI1，假设 PMI0 和 PMI1 分别指示的预编码矩阵为 V_0 和 V_1 ，则经过相位调整之后，得到的预编码矩阵为

-2-

$V = [V_0, e^{j\theta} V_1]^T$, eNB 接收到 UE 反馈的 CSI 后, 可以基于所接收的 CSI 进行数据传输, 例如, 经过预编码后的数据为 VS , 其中, S 为待发送的调制符号构成的矢量; UE 接收到 eNB 发送的信号 y , 根据 y 检查传输的数据, 其中, $y = HVS + n$, $H = [H_0 H_1]$, H_0 和 H_1 分别为 UE 到两个 TP 的信道矩阵, n 为接收到的噪声和干扰, 5 这样, 根据 y 即可获得传输的数据 S 。

然而, UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收到的来自各个 TP 的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 无法有效消除或者抑制干扰, 从而导致系统的吞吐量下降。

10 发明内容

本发明的实施例提供一种多天线传输的方法及装置, 可以避免功率不平衡问题, 并有效消除或者抑制干扰, 提高系统的吞吐量。

为达到上述目的, 本发明的实施例采用如下技术方案:

一种多天线传输的方法, 包括:

15 用户设备 UE 接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI, 所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置;

所述 UE 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合, 其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

20 所述 UE 接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

一种多天线传输的方法, 包括:

eNB 向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

25 所述 eNB 接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 所述 CSI 集合包含所述

-3-

RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

所述 eNB 根据接收到的所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE。

一种多天线传输的装置, 包括:

接收测量单元, 用于接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合,
5 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI, 所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置;

发送单元, 用于向所述 eNB 发送所述 CSI 集合, 其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI;

10 数据处理单元, 用于接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

一种多天线传输的装置, 包括:

发送单元, 用于向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

15 接收单元, 用于接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

数据发送单元, 用于根据接收到的所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE。

本发明实施例提供了一种多天线传输的方法及装置, 通过接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中
20 各个 RS 配置对应的 CSI, 并向 eNB 发送所述 CSI 集合, 然后可以接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。与现有技术中 UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 无法有效消除或者抑制干扰, 从而降低系统的吞吐量相比, 本发明实施例提供的方案可以针对 UE 接收功率不同的
25 TP 分别进行 CSI 反馈, 从而避免功率不平衡问题, 并有效消除或者抑制干扰,

从而有效提高系统的吞吐量。

附图说明

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

图 1 为本发明实施例 1 提供了一种多天线传输的方法的流程图；

图 2 为本发明实施例 1 提供的另一种多天线传输的方法的流程图；

10 图 3 为本发明实施例 1 提供了一种多天线传输的装置的框图；

图 4 为本发明实施例 1 提供的另一种多天线传输的装置的框图；

图 5 为本发明实施例 2 提供了一种多天线传输的方法的流程图；

图 6 为本发明实施例 2 提供的通过 PUCCH 向 eNB 发送 CSI 集合的方法的流程图；

15 图 7 为本发明实施例 2 提供了一种多天线传输的装置的框图；

图 8 为本发明实施例 2 提供的第二发送模块的框图；

图 9 为本发明实施例 2 提供的另一种多天线传输的装置的框图。

具体实施方式

20 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。

实施例 1

25 本发明实施例提供一种多天线传输的方法，如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101，用户设备 UE 接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合，

并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI, 所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置;

步骤 102, 所述 UE 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合, 其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI;

5 步骤 103, 所述 UE 接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

该方法的执行主体为 UE (User Equipment, 用户设备), 其中 UE 包括用户终端、移动台、下行数据接收的中继 (Relay) 等。

本发明实施例还提供一种多天线传输的方法, 如图 2 所示, 该方法包括:

10 步骤 201, eNB 向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

步骤 202, 所述 eNB 接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

15 步骤 203, 所述 eNB 根据所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE。

该方法的执行主体为 eNB (Evolved Node B, 演进型基站), eNB 也可以称为演进节点 B, 该 eNB 可以包括基站、RRH、用于发送下行数据的中继 (Relay)。

本发明实施例提供了一种多天线传输的方法及装置, 通过接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个
20 RS 配置对应的 CSI, 并向 eNB 发送所述 CSI 集合, 然后可以接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。与现有技术中 UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收到的来自各个 TP 的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 无法有效消除或者抑制干扰, 从而导致系统的吞吐量下降相比, 本发明实施例提供的方案, 可以针对 UE 接收
25 功率不同的 TP 分别进行 CSI 反馈从而避免功率不平衡问题, 并有效消除或者

抑制干扰，从而有效提高系统的吞吐量。

本发明实施例提供一种多天线传输的装置，该装置可以为 UE，对应附图 1 所示的方法，如图 3 所示，该装置包括：接收测量单元 301，发送单元 302，数据处理单元 303。

5 接收测量单元 301，用于接收基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合，并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI，所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置，所述 CSI 集合中的各个 CSI 依次与所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置相对应；

10 发送单元 302，用于向所述 eNB 发送所述 CSI 集合，其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI；

数据处理单元 303，用于接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

15 本发明实施例提供另一种多天线传输的装置，该装置可以为 eNB，对应附图 2 所示的方法，如图 4 所示，该装置包括：发送单元 401，接收单元 402，数据发送单元 403。

发送单元 401，用于向 UE 发送 RS 配置集合，以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI，所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置；

20 接收单元 402，用于接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合，所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI；

数据发送单元 403，用于根据所述 CSI 集合，将数据发送给所述 UE。

25 本发明实施例提供了一种多天线传输的装置，通过接收测量单元接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合，并基于所述 RS 配置集合获取获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI，并由发送单元向 eNB 发送所述 CSI 集合，然后数据处理单元可以接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处

理。与现有技术相比，本发明实施例提供的方案可以针对 UE 接收功率不同的 TP 分别进行 CSI 反馈从而避免功率不平衡问题，并有效消除或者抑制干扰，从而有效提高系统的吞吐量。

实施例 2

5 本发明实施例提供一种多天线传输的方法，如图 5 所示，该方法包括：

步骤 501，eNB 向 UE 发送 RS 配置集合，以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI，所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置；

10 所述 RS (Reference Signal, 参考信号) 配置集合中可以包含具有相同小区标识的 RS 配置，采用具有相同小区标识的 RS 配置，这样可以由一个调度器进行调度，方便调度和管理。

所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交。所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交包括：

15 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的时间资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的频率资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的序列资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的扰码资源。

采用相互正交的 RS 资源可以减少不同的 RS 之间的干扰，从而提高信道估计的精度。

20 进一步的，RS 配置集合中各个 RS 配置可以具有相同的天线口数，例如，RS 配置集合中各个 RS 配置可以具有 1 个天线口，或者具有 2 个天线口，或者具有 8 个天线口，对于天线口的设置，可以利用 RS 配置内在的结构特性，例如，可以利用 RS 配置的嵌套特性，这样，可以简化 RS 配置集合向 UE 发送通知的信令设计，同时也可以降低 UE 信道估计实现的复杂度。

25 需要说明的是，RS 配置集合中各个 RS 配置对应不同的 TP (Transmission

Point, 发射点/传输点), 这样, 可以有效区分接收功率不同的 TP, 便于对不同的 TP 单独处理, 从而避免功率不平衡的天线口采用功率平衡的天线口处理带来的性能损失。

步骤 502, 所述 UE 接收 eNB 发送的 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

具体的, 所述 CSI 包括秩指示 RI、预编码矩阵指示 PMI、信道质量指示 CQI、预编码类型指示 PTI 和其它信道状态信息中的至少一个; 测量所述 CSI 集合中的各个 CSI 可以采用以下四种方式:

10 方式一: CSI 集合中与各个 RS 配置对应的 CSI, 可以基于 RS 配置集合单独计算:

以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例, 假定接收的 RS 配置分别为 $Config_0$, $Config_1$ 和 $Config_2$, 对应的天线口数分别为 N_0 , N_1 和 N_2 , 对应的 CSI 分别为 CSI_0 , CSI_1 和 CSI_2 。则基于 UE 接收到的 3 个 RS 配置, 可以分别获取 CSI_0 (包括 RI_0 和/或 PMI_0 和/或 CQI_0), CSI_1 (包括 RI_1 和/或 PMI_1 和/或 CQI_1) 和 CSI_2 (包括 RI_2 和/或 PMI_2 和/或 CQI_2)。

需要说明的是, 计算某个 CSI 时, 可以考虑存在来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰, 其中, 其它 RS 配置为除与当前计算的 CSI 对应的 RS 配置之外的 RS 配置; 也可以不考虑来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰, 或者来自所述 RS 配置集合中部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰已消除。例如可以基于容量或者吞吐量最大化准则, 计算 RI_i 和/或 PMI_i 计算如下:

$$RI_i = \arg \max_{rank} \max_{pmi: \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, rank}} C_{y_i}(rank, pmi) \quad (1)$$

$$PMI_i = \arg \max_{pmi: \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, RI_i}} C_{y_i}(RI_i, pmi) \quad (2)$$

-9-

其中, $i=0, 1, N-1, N=3$ 表示所述 CSI 集合中 CSI 的个数, $CB_{N_i,rank}$ 表示秩为 $rank$ 的 N_i 天线的码本, \mathbf{P}_{pmi} 表示预编码矩阵指示 pmi 对应的预编码矩阵。

$C_{y_i}(rank, pmi)$ 表示以秩为 $rank$ 、预编码矩阵指示为 pmi 以 y_i 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_i 对应的方程可以如 (3) 或者 (4) 所示

$$5 \quad \mathbf{y}_i = \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{pmi} \mathbf{s}_i + \sum_{j \neq i} \frac{1}{\sqrt{N_j}} \mathbf{H}_j \mathbf{s}_j + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i,rank} \quad (3)$$

或者

$$\mathbf{y}_i = \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{pmi} \mathbf{s}_i + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i,rank} \quad (4)$$

其中, \mathbf{H}_i 表示 UE 通过测量 RS 配置 $Config_i, i=0, 1, 2$ 得到对应信道, \mathbf{s}_i 表示发射的数据或调制符号; \mathbf{n} 为噪声和除所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的天线口的干扰之外的干扰。需要说明的是, (3) 考虑来自部分 RS 配置对应天线口的干扰; (4) 表示没有考虑来自部分 RS 配置对应天线口的干扰。

基于所述 RI_i 和/或所述 PMI_i 计算 CQI_i , 其中, CQI_i 表示第 i 个信道质量指示。进一步的, CQI_i 可以假定传输一个或者多个传输块 (或者码字) 计算, 从而可以获得一个或者多个 CQI_i 。

15 具体的, UE 测量 RS 配置时获得对应的信道, 基于所采用的系统方程 (3) 或者 (4), 以及所采用的接收机, 获得信噪比或者等效信噪比, 并利用信噪比与 CQI 的映射关系, 可以获得 CQI 。这里, 接收机可以为 MMSE (最小均方误差) 接收机。

此外, 也可以基于所述多个或者全部 RI_i 和/或所述 PMI_i 计算一个或者多个 CQI , 其中的每个 CQI 与一个传输块 (或者码字) 对应。

方式二: CSI 集合中与各个 RS 配置对应的 CSI 也可以基于 RS 配置集合联合计算;

以 UE 接收到 3 个 RS 配置分别为 $Config_0, Config_1$ 和 $Config_2$, 对应的天

线口数分别为 N_0 , N_1 和 N_2 , 从而获取 CSI 分别为 CSI_0 (包括 RI_0 和/或 PMI_0 和/或 CQI_0), CSI_1 (包括 RI_1 和/或 PMI_1 和/或 CQI_1) 和 CSI_2 (包括 RI_2 和/或 PMI_2 和/或 CQI_2) 的三个 CSI 为例, 可以基于容量或者吞吐量最大化准则, 计算 RI_i 和/或 PMI_i 计算如下,

$$5 \quad (RI_0, RI_1, RI_2) = \arg \max_{(r_0, r_1, r_2)} \max_{(p_0, p_1, p_2)} f_y(r_0, r_1, r_2, p_0, p_1, p_2) \quad (5)$$

$$(PMI_0, PMI_1, PMI_2) = \arg \max_{(p_0, p_1, p_2)} f_y(RI_0, RI_1, RI_2, p_0, p_1, p_2) \quad (6)$$

其中 $f_y(r_0, r_1, r_2, p_0, p_1, p_2)$ 表示以秩分别为 r_0, r_1 和 r_2 、预编码矩阵指示分别为 p_0, p_1 和 p_2 并且以 y 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y 对应的方程如 (7) 所示

$$10 \quad \mathbf{y} = \sum_i \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{p_i} \mathbf{s}_i + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{p_i} \in CB_{N_i, r_i}, i = 0, 1, 2 \quad (7)$$

对于每个 RS 配置 $Config_i$, $i=0, 1, 2$, CQI_i 可以基于上述得到的 RI_i 和/或 PMI_i 计算。具体地, UE 测量 RS 配置时获得对应的信道, 基于所采用的系统方程 (7) 以及上述得到的 RI_i 和/或 PMI_i 对应的预编码矩阵, 以及所采用的接收机如 MMSE (最小均方误差) 接收机, 获得信噪比或者等效信噪比, 并利用信
15 噪比与 CQI 的映射关系, 可以获得各个 CQI。

方式三: CSI 集合中与各个 RS 配置对应的 CSI, 也可以基于假设没有来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰, 或者来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰已消除。这里所作的假设, 可以由 eNB 显式指示, 如直接通知。也可以由 eNB 隐式指示, 例如
20 即在步骤 501 中, eNB 向 UE 发送 RS 配置集合时, 由 RS 配置集合中各个 RS 配置的位置次序隐式指示, 例如, CSI_2 假定消除 CSI RS Config. 0、CSI RS Config. 2 对应的干扰; CSI_1 假定消除 CSI RS Config. 0 对应的干扰并存在 CSI RS Config. 2 对应的干扰; CSI_0 假定存在 CSI RS Config. 0 和 CSI RS Config. 2 对

应的干扰；也可以由 UE 在进行测量时，将所作的假设上报给 eNB。

以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例，假定接收的 RS 配置分别为 Config₀, Config₁ 和 Config₂, 对应的天线口数分别为 N₀, N₁ 和 N₂, 对应的 CSI 分别为 CSI₀, CSI₁ 和 CSI₂。则 CSI₀ (包括 RI₀ 和/或 PMI₀ 和/或 CQI₀), CSI₁ (包括 RI₁ 和/或 PMI₁ 和/或 CQI₁) 和 CSI₂ (包括 RI₂ 和/或 PMI₂ 和/或 CQI₂) 可以基于没有来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰或者来自所述 RS 配置集合中其它部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰已消除计算。例如可以基于容量或者吞吐量最大化准则，计算 RI₂ 和/或 PMI₂ 计算如下：

$$RI_2 = \arg \max_{r_2} \max_{p_2} g_{y_2}(r_2, p_2) \quad (8)$$

$$PMI_2 = \arg \max_{p_2} g_{y_2}(RI_2, p_2) \quad (9)$$

其中 $g_{y_2}(r_2, p_2)$ 表示以秩为 r_2 、预编码矩阵指示为 p_2 并且以 y_2 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_2 对应的方程如 (9) 所示

$$\mathbf{y}_2 = \mathbf{H}_2 \mathbf{P}_{p_2} \mathbf{s}_2 + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{p_2} \in CB_{N_2, r_2} \quad (10)$$

注意在上式 (10) 中，假定没有来自 Config₀ 和 Config₁ 对应天线口的干扰。此外，对于 RS 配置 Config₂, CQI₂ 可以基于上述得到的 RI₂ 和/或 PMI₂ 计算，CQI₂ 可以进一步地基于不存在来自 Config₀ 和 Config₁ 对应天线口的干扰计算。

RI₁ 和/或 PMI₁ 计算如下：

$$RI_1 = \arg \max_{r_1} \max_{p_1} g_{y_1}(r_1, p_1) \quad (11)$$

$$PMI_1 = \arg \max_{p_1} g_{y_1}(RI_1, p_1) \quad (12)$$

其中 $g_{y_1}(r_1, p_1)$ 表示以秩为 r_1 、预编码矩阵指示为 p_1 并且以 y_1 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_1 对应的方程如 (13) 所示

$$\mathbf{y}_1 = \mathbf{H}_1 \mathbf{P}_{p_1} \mathbf{s}_1 + \frac{1}{\sqrt{N_2}} \mathbf{H}_2 \mathbf{s}_2 + \mathbf{n} \quad (13)$$

-12-

注意在上式 (13) 中, 假定没有来自 Config₀ 对应天线口的干扰, 仅包含来自 Config₂ 对应天线口的干扰。此外, 对于 RS 配置 Config₁, CQI₁ 可以基于上述得到的 RI₁ 和/或 PMI₁ 计算, CQI₁ 可以进一步地基于存在来自 Config₂ 对应天线口的干扰计算。或者进一步地, y_1 对应的方程如 (14) 所示

$$5 \quad y_1 = H_1 P_{p_1} s_1 + H_2 P_{PMI_2} s_2 + n, \quad P_{PMI_2} \in CB_{N_2, RI_2} \quad (14)$$

此时, CSI₁ 进一步地基于 CSI₂ 计算。

RI₀ 和/或 PMI₀ 计算如下:

$$RI_0 = \arg \max_{r_0} \max_{p_0} g_{y_0}(r_0, p_0) \quad (15)$$

$$PMI_0 = \arg \max_{p_0} g_{y_0}(RI_0, p_0) \quad (16)$$

10 其中 $g_{y_0}(r_1, p_1)$ 表示以秩为 r_0 、预编码矩阵指示为 p_0 并且以 y_0 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_0 对应的方程如 (17) 所示

$$y_0 = H_0 P_{p_0} s_0 + \frac{1}{\sqrt{N_1}} H_1 s_1 + \frac{1}{\sqrt{N_2}} H_2 s_2 + n \quad (17)$$

注意在上式 (17) 中, 假定包含来自 Config₁ 和 Config₂ 对应天线口的干扰。此外, 对于 RS 配置 Config₀, CQI₀ 可以基于上述得到的 RI₀ 和/或 PMI₀ 计算, CQI₀ 可以进一步地基于存在来自 Config₁ 和 Config₂ 对应天线口的干扰计算。

或者进一步地, y_0 对应的方程如 (18) 所示

$$y_0 = H_0 P_{p_0} s_0 + H_1 P_{PMI_1} s_1 + H_2 P_{PMI_2} s_2 + n, \quad P_{PMI_i} \in CB_{N_i, RI_i}, \quad i=1,2 \quad (18)$$

此时, CSI₀ 进一步地基于 CSI₁ 和 CSI₂ 计算。

20 方式四: 基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 其中, 所述获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI 时, 基于 RS 配置集合中的其它部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 计算 CSI 集合中与各个 RS 配置对应的 CSI。

进一步地，所述 RS 配置集合中的其它部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 对应的所述其它部分或者全部 RS 配置，基于接收到的所述 eNB 发送的指示得到或者由所述 UE 上报给所述 eNB。

再者，接收到的所述 eNB 发送的指示通过所述 UE 接收所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

例如：以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例，假定接收的 RS 配置分别为 Config₀，Config₁ 和 Config₂，上述 Config₀，Config₁ 和 Config₂ 和分别为 CSI RS Config. 0、CSI RS Config. 2 和 CSI RS Config. 1，则按上述 (8-12)、(14-16) (18) 处理，则 CSI₁ 基于 CSI₂ 计算；CSI₀ 基于 CSI₁ 和 CSI₂ 计算。上述基于部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 计算也可以是由 eNB 通知或者由 UE 上报。

需要说明的是，通过假定消除来自所述 RS 配置集合中部分或者全部 RS 配置对应天线口的干扰计算 CSI，并在接收端进行串行干扰消除，可以进一步消除干扰；通过指定干扰消除的次序，可以进一步优化干扰消除的程度，特别是消除接收功率不平衡造成的影响，这样，通过进一步假定基于其它部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 计算可以提高 CSI 计算的精度；此外，通过指定基于其它部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 计算次序，可以进一步优化 CSI 精度，特别是自适应消除接收功率不平衡造成的影响；

此外，需要说明的是，在计算 CSI 时，与每个 RS 配置相对应的 CSI 使用的码本对应的天线数与该 RS 配置中天线口数相同。单一天线口对应的码本由标量构成，例如，单天线口对应的 CSI 可以仅由 CQI 组成。

进一步地，与 RS 配置集合中每个 RS 配置对应的 CSI，在计算 CQI 时可以按照传输一个或者多个传输块（或者码字）或者层计算，从而得到一个或者多个 CQI，其中每个 CQI 与传输块（或者码字）或者层计算。

步骤 503，所述 UE 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合，以便所述 eNB 基于接收到的所述 CSI 集合进行数据传输；

需要说明的是，CSI 集合中包括至少一个 CSI，并且所述 CSI 集合中的各个 CSI 与步骤 501 中所述 RS 配置集中的各个 RS 配置相对应。

具体的，可以通过 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, 物理上行共享信道) 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合；或者，通过 PUCCH (Physical Uplink Control Channel, 物理上行控制信道) 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合；

另外，UE 通过 PUCCH 向 eNB 发送 CSI 集合，可以利用双 RM 码对 CSI 集合中的部分或者全部 CSI 比特序列进行编码，并经过 DFT-S-OFDM 传输，如图 6 所示。具体包括如下步骤：

步骤 601，将待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列分成两部分；

10 其中，第一部分包括 $\text{ceil}(N/2)$ 比特，第二部份包括 $[N - \text{ceil}(N/2)]$ 比特，其中， N 为待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列的总比特数， $\text{ceil}(N/2)$ 表示不小于 $N/2$ 的最小整数；

步骤 602，将所述两部分 CSI 比特序列分别采用 $(32, 0)$ RM 码进行编码，分别获得 32 个比特，并分别将所述 32 个比特中末尾 8 个比特去掉获得 24 个
15 编码比特；

步骤 603，将获得的两部分所述 24 个编码比特进行 QPSK 调制，分别获得 12 个 QPSK 调制符号；

步骤 604，将获得的两部分所述 12 个 QPSK 调制符号顺序映射到所述 PUCCH 的两个时隙上传输给所述 eNB。

20 进一步的，上述利用双 RM 码并经过 DFT-S-OFDM 传输，可以每次传输两个 RS 配置对应的 CSI，即每次传输两个 CSI。需要说明的是，CSI 包括 RI 和/或 PMI 和/或 CQI，当 CSI 中包括的元素越少时，传输的 CSI 集合越精确。

步骤 504，所述 eNB 接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合，所述 CSI 集合包括至少两个 CSI，所述 CSI 集合中的各个 CSI 依次与所述 RS 配置集中的各个
25 个 RS 配置相对应；

步骤 505, 所述 eNB 根据所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE;

具体的, 根据所述 CSI 集合, 采用以 \mathbf{P}_{PMI_i} 为子矩阵构成的分块对角化矩阵为预编码矩阵对数据进行预编码, 其中, $i=0, \dots, N-1$, N 为所述 CSI 集合中 CSI 的个数, PMI_i 表示 CSI 集合中标号为 i 的 CSI 中的预编码矩阵指示, \mathbf{P}_{PMI_i}

5 为 PMI_i 指示的预编码矩阵;

将所述预编码的数据发送给所述 UE, 即将 PS 发送给 UE, S 为发送的数据。

具体地, 假定 eNB 接收 UE 上报的 CSI 集中含有三个 CSI: 分别为 CSI_0 (包括 RI_0 和/或 PMI_0 和/或 CQI_0), CSI_1 (包括 RI_1 和/或 PMI_1 和/或 CQI_1) 和 CSI_2 (包括 RI_2 和/或 PMI_2 和/或 CQI_2), 与 RI_i 和 PMI_i 对应的预编码矩阵分别为

10 $\mathbf{P}_{PMI_i} \in CB_{N_i, RI_i}, i=0,1,2$ 其中 CB_{N_i, RI_i} 表示 \mathbf{P}_{PMI_i} 所在的码本, 其天线数和秩分别为 N_i 和 $RI_i, i=0,1,2$ 。则 eNB 可以利用以 $\mathbf{P}_{PMI_i}, i=0,1,2$ 构成的分块对角矩阵 \mathbf{P} 对数据 \mathbf{s} 进行预编码。例如预编码矩阵可以为

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_0} & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_1} & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{P}_{PMI_2} \end{bmatrix} \text{ 或者 } \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_0} & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_1} \end{bmatrix} \text{ 或者, } \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_1} & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_2} \end{bmatrix} \text{ 或者}$$

$$\mathbf{P} = \mathbf{P}_{PMI_0}。$$

15 需要说明的是, 预编码矩阵具有分块对角矩阵结构, 其中的各个分块矩阵来自现有 LTE R10 (LTE Release 10, LTE 版本 10) 的码本, 可以简化码本设计, 更为重要的是, 各个分块矩阵来自的码本基于共址的天线设计, 匹配各个发射点/传输点的天线部署。

步骤 506, 所述 UE 接收所述 eNB 发送的信号并进行数据处理。

具体的, 所述 UE 接收所述 eNB 发送的信号;

然后根据消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰, 依次获取所述 eNB 发送的数据, 所述其它的部分数据或者其它的全部数据指除当前计算的数据之外的部分或者全部数据;

UE 对接收到的 eNB 发射的信号 y 进行数据检测, y 由下式给出

$$y = \mathbf{H}\mathbf{P}\mathbf{s} + \mathbf{n} \quad (19)$$

其中, \mathbf{H} 为信道矩阵, \mathbf{P} 为预编码矩阵, \mathbf{n} 为噪声和除所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的天线口的干扰之外的干扰。

10 进一步地, UE 可以采用串行干扰消除的方式进行数据检测。例如, 分两组检测, (19) 式可以写为

$$y = \mathbf{H}_{e,0}\mathbf{s}_0 + \mathbf{H}_{e,1}\mathbf{s}_1 + \mathbf{n} \quad (20)$$

其中 $[\mathbf{H}_{e,0} \quad \mathbf{H}_{e,1}] = \mathbf{H}\mathbf{P}$, $\begin{bmatrix} \mathbf{s}_0 \\ \mathbf{s}_1 \end{bmatrix} = \mathbf{s}$. 则可以首先基于上述方程 (20) 把 $\mathbf{H}_{e,1}\mathbf{s}_1$ 作为干扰项首先检测出 \mathbf{s}_0 ; 然后基于检测得到的 \mathbf{s}_0 , 基于以下方程检测得到 \mathbf{s}_1 :

$$15 \quad y - \mathbf{H}_{e,0}\mathbf{s}_0 = \mathbf{H}_{e,1}\mathbf{s}_1 + \mathbf{n} \quad (21)$$

需要说明的是, 所述消除部分或者全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰, 根据接收的所述 eNB 发送的指示获得或者根据隐式指定得到。

需要说明的是, 本发明实施例提供的一种多天线传输的方法, 不仅适用于 CSI RS 配置的情况, 同样也适用于 CRS 配置的情况。

20 本发明实施例提供了一种多天线传输的方法, 通过接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合测量 CSI 集合中的各个 CSI, 并向 eNB 发送所述 CSI 集合, 然后可以接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。与现有技术中 UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 从

而会造成干扰并且降低系统的吞吐量相比,本发明实施例提供的方案,通过对不同接收点的单独处理,针对 UE 接收功率不同的 TP 分别进行 CSI 反馈从而避免功率不平衡问题,并有效消除或者抑制干扰,可以消除接收功率不平衡造成的影响,从而有效提高系统的吞吐量。

5 本发明实施例提供一种多天传输的装置,该装置可以为 UE,如图 7 所示,该装置包括:接收测量单元 701,第一接收测量模块 702,第二接收测量模块 703,第三接收测量模块 704,上报单元 705,第四接收测量模块 706,发送单元 707,第一发送模块 708,第二发送模块 709,数据处理单元 710,接收模块 711,检测模块 712。

10 接收测量单元 701,用于接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合,并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI,所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置;

所述 CSI 包括秩指示 RI、预编码矩阵指示 PMI、信道质量指示 CQI、预编码类型指示 PTI 和其它信道状态信息中的至少一个;

15 具体的,基于所述 RS 配置集合测量信道状态信息 CSI 集合中的各个 CSI 时,可以采用以下四种方式:

方式一:第一接收测量模块 702,用于基于所述 RS 配置集合单独获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI;

以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例,假定接收的 RS 配置分别为 $Config_0$, $Config_1$
20 和 $Config_2$,对应的天线口数分别为 N_0 , N_1 和 N_2 ,对应的 CSI 分别为 CSI_0 , CSI_1 和 CSI_2 。则接收测量单元 701 可以用于接收分别为 $Config_0$, $Config_1$ 和 $Config_2$ 的 RS 配置并分别计算 CSI_0 (包括 RI_0 和/或 PMI_0 和/或 CQI_0), CSI_1 (包括 RI_1 和/或 PMI_1 和/或 CQI_1) 和 CSI_2 (包括 RI_2 和/或 PMI_2 和/或 CQI_2)。具体地,计算某个 CSI 时,可以基于存在来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口
25 的干扰,也可以基于没有来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干

扰或者来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰已消除, 获取所述 RS 配置中各个 RS 配置对应的 CSI。这里, 其它 RS 配置指 RS 配置集合中除与当前计算的 CSI 相对应的 RS 配置之外的 RS 配置。

例如, 可以基于容量或者吞吐量最大化准则, 计算 RI_i 和/或 PMI_i 计算如

5 下:

$$RI_i = \arg \max_{rank} \max_{pmi: \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, rank}} C_{y_i}(rank, pmi) \quad (22)$$

$$PMI_i = \arg \max_{pmi: \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, RI_i}} C_{y_i}(RI_i, pmi) \quad (23)$$

其中 $CB_{N_i, rank}$ 表示秩为 $rank$ 的 N_i 天线的码本, \mathbf{P}_{pmi} 表示预编码矩阵指示 pmi 对应的预编码矩阵。 $C_{y_i}(rank, pmi)$ 表示以秩为 $rank$ 、预编码矩阵指示为 pmi 以 y_i

10 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_i 对应的方程可以如 (24) 或者 (25) 所示

$$y_i = \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{pmi} \mathbf{s}_i + \sum_{j \neq i} \frac{1}{\sqrt{N_j}} \mathbf{H}_j \mathbf{s}_j + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, rank} \quad (24)$$

或者

$$y_i = \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{pmi} \mathbf{s}_i + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{pmi} \in CB_{N_i, rank} \quad (25)$$

15 其中 \mathbf{H}_i 表示 UE 通过测量 RS 配置 $Config_i$, $i=0, 1, 2$ 得到对应信道, \mathbf{s}_i 表示发射的数据或调制符号; \mathbf{n} 为噪声和来自别处的干扰 (不包括来自上述 RS 配置集中各个 RS 配置对应的天线口的干扰)。需要说明的是, 其中 (24) 基于存在来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰; (25) 基于不存在来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰;

20 基于所述 RI_i 和/或所述 PMI_i 计算 CQI_i , 其中, CQI_i 表示第 i 个信道质量指示。进一步的, CQI_i 可以假定传输一个或者多个传输块 (或者码字) 计算, 从而可以获得一个或者多个 CQI_i 。

具体的, UE 测量 RS 配置时获得对应的信道, 基于所采用的系统方程 (24)

或者 (25), 以及所采用的接收机如 MMSE (最小均方误差) 接收机, 获得信噪比或者等效信噪比, 并利用信噪比与 CQI 的映射关系, 可以获得 CQI。

方式二: 第二接收测量模块 703, 用于基于所述 RS 配置集合联合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI;

- 5 具体地, 以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例, 3 个 RS 配置分别为 Config₀, Config₁ 和 Config₂, 对应的天线口数分别为 N₀, N₁ 和 N₂, 可以联合获取分别为 CSI₀ (包括 RI₀ 和/或 PMI₀ 和/或 CQI₀), CSI₁ (包括 RI₁ 和/或 PMI₁ 和/或 CQI₁) 和 CSI₂ (包括 RI₂ 和/或 PMI₂ 和/或 CQI₂) 的三个 CSI。

- 10 具体地, 第二接收测量单元模块 703 可以基于容量或者吞吐量最大化准则, 计算 RI_i 和/或 PMI_i 计算如下

$$(RI_0, RI_1, RI_2) = \arg \max_{(r_0, r_1, r_2)} \max_{(p_0, p_1, p_2)} f_y(r_0, r_1, r_2, p_0, p_1, p_2) \quad (26)$$

$$(PMI_0, PMI_1, PMI_2) = \arg \max_{(p_0, p_1, p_2)} f_y(RI_0, RI_1, RI_2, p_0, p_1, p_2) \quad (27)$$

- 15 其中 $f_y(r_0, r_1, r_2, p_0, p_1, p_2)$ 表示以秩分别为 r_0, r_1 和 r_2 、预编码矩阵指示分别为 p_0, p_1 和 p_2 并且以 y 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y 对应的方程如 (28) 所示

$$y = \sum_i \mathbf{H}_i \mathbf{P}_{p_i} \mathbf{s}_i + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{p_i} \in CB_{N_i, r_i}, i = 0, 1, 2 \quad (28)$$

- 20 对于每个 RS 配置 Config_i, $i=0, 1, 2$, CQI_i 可以基于上述得到的 RI_i 和/或 PMI_i 计算。具体地, UE 测量 RS 配置时获得对应的信道, 基于所采用的系统方程 (28) 以及上述得到的 RI_i 和/或 PMI_i 对应的预编码矩阵, 以及所采用的接收机如 MMSE (最小均方误差) 接收机, 获得信噪比或者等效信噪比, 并利用信噪比与 CQI 的映射关系, 可以获得各个 CQI。

方式三: 第三接收测量模块 704, 用于基于没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置

对应天线口的干扰已消除，获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI；

进一步地，所述第三接收测量模块还用于，接收所述 eNB 发送的指示，以获得没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除的信息。

5 更进一步地，接收的上述 eNB 发送的指示通过所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

其中，所述上报单元 705 还用于，用于将没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除的信息，上报给所述 eNB；

10 例如，以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例，假定接收的 RS 配置分别为 Config₀，Config₁ 和 Config₂，上述 Config₀，Config₁ 和 Config₂ 和分别为 CSI RS Config.0、CSI RS Config.2 和 CSI RS Config.1。CSI₂ 假定消除 CSI RS Config.0、CSI RS Config.2 对应的干扰；CSI₁ 假定消除 CSI RS Config.0 对应的干扰并存在 CSI RS Config.2 对应的干扰；CSI₀ 假定存在 CSI RS Config.0 和 CSI RS Config.2 对应的干扰。

具体地，可以基于容量或者吞吐量最大化准则，计算 RI₂ 和/或 PMI₂ 计算如下：

$$RI_2 = \arg \max_{r_2} \max_{p_2} g_{y_2}(r_2, p_2) \quad (29)$$

$$PMI_2 = \arg \max_{p_2} g_{y_2}(RI_2, p_2) \quad (30)$$

20 其中 $g_{y_2}(r_2, p_2)$ 表示以秩为 r_2 、预编码矩阵指示为 p_2 并且以 y_2 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_2 对应的方程如 (31) 所示

$$y_2 = H_2 P_{p_2} s_2 + n, \quad P_{p_2} \in CB_{N_2, r_2} \quad (31)$$

注意在上式 (31) 中，假定没有来自 Config₀ 和 Config₁ 对应天线口的干扰。此外，对于 RS 配置 Config₂，CQI₂ 可以基于上述得到的 RI₂ 和/或 PMI₂ 计

算, CQI_2 可以进一步地基于不存在来自 $Config_0$ 和 $Config_1$ 对应天线口的干扰计算。

RI_1 和/或 PMI_1 计算如下:

$$RI_1 = \arg \max_{r_1} \max_{p_1} g_{y_1}(r_1, p_1) \quad (32)$$

$$5 \quad PMI_1 = \arg \max_{p_1} g_{y_1}(RI_1, p_1) \quad (33)$$

其中 $g_{y_1}(r_1, p_1)$ 表示以秩为 r_1 、预编码矩阵指示为 p_1 并且以 y_1 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_1 对应的方程如(34)所示

$$y_1 = \mathbf{H}_1 \mathbf{P}_{p_1} \mathbf{s}_1 + \frac{1}{\sqrt{N_2}} \mathbf{H}_2 \mathbf{s}_2 + \mathbf{n} \quad (34)$$

注意在上式(34)中, 假定没有来自 $Config_0$ 对应天线口的干扰, 仅包含
10 来自 $Config_2$ 对应天线口的干扰。此外, 对于RS配置 $Config_1$, CQI_1 可以基于上述得到的 RI_1 和/或 PMI_1 计算, CQI_1 可以进一步地基于存在来自 $Config_2$ 对应天线口的干扰计算。或者进一步地, y_1 对应的方程如(35)所示

$$y_1 = \mathbf{H}_1 \mathbf{P}_{p_1} \mathbf{s}_1 + \mathbf{H}_2 \mathbf{P}_{PMI_2} \mathbf{s}_2 + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{PMI_2} \in CB_{N_2, RI_2} \quad (35)$$

此时, CSI_1 进一步地基于 CSI_2 计算。

15 RI_0 和/或 PMI_0 计算如下:

$$RI_0 = \arg \max_{r_0} \max_{p_0} g_{y_0}(r_0, p_0) \quad (36)$$

$$PMI_0 = \arg \max_{p_0} g_{y_0}(RI_0, p_0) \quad (37)$$

其中 $g_{y_0}(r_0, p_0)$ 表示以秩为 r_0 、预编码矩阵指示为 p_0 并且以 y_0 对应的方程为系统方程而得到容量或者吞吐量的函数。 y_0 对应的方程如(38)所示

$$20 \quad y_0 = \mathbf{H}_0 \mathbf{P}_{p_0} \mathbf{s}_0 + \frac{1}{\sqrt{N_1}} \mathbf{H}_1 \mathbf{s}_1 + \frac{1}{\sqrt{N_2}} \mathbf{H}_2 \mathbf{s}_2 + \mathbf{n} \quad (38)$$

注意在上式(38)中, 假定包含来自 $Config_1$ 和 $Config_2$ 对应天线口的干扰。此外, 对于RS配置 $Config_0$, CQI_0 可以基于上述得到的 RI_0 和/或 PMI_0 计

算, CQI_0 可以进一步地基于存在来自 $Config_1$ 和 $Config_2$ 对应天线口的干扰计算。

或者进一步地, y_0 对应的方程如 (39) 所示

$$y_0 = \mathbf{H}_0 \mathbf{P}_{p_0} \mathbf{s}_0 + \mathbf{H}_1 \mathbf{P}_{PM_1} \mathbf{s}_1 + \mathbf{H}_2 \mathbf{P}_{PM_2} \mathbf{s}_2 + \mathbf{n}, \quad \mathbf{P}_{PM_i} \in \mathcal{CB}_{N_i, R_i}, \quad i=1,2 \quad (39)$$

5 此时, CSI_0 进一步地基于 CSI_1 和 CSI_2 计算。

方式四: 第四接收测量模块 706, 用于基于所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI, 获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI。

10 进一步地, 所述第四接收测量模块还用于, 接收所述 eNB 发送的指示, 以获得所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI 对应的所述部分或者全部所述 RS 配置;

再者, 接收所述 eNB 发送的指示通过所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

15 其中, 所述上报单元 705 还用于, 用于将所述来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI 对应的所述部分或者全部所述 RS 配置, 上报给所述 eNB;

20 例如: 以 UE 接收到 3 个 RS 配置为例, 假定接收的 RS 配置分别为 $Config_0$, $Config_1$ 和 $Config_2$, 上述 $Config_0$, $Config_1$ 和 $Config_2$ 和分别为 CSI RS $Config.0$, CSI RS $Config.2$ 和 CSI RS $Config.1$, 则按上述 (29-33)、(35-37) (39) 处理, 则 CSI_1 基于 CSI_2 计算; CSI_0 基于 CSI_1 和 CSI_2 计算。上述基于其它部分或者全部 RS 配置对应的 CSI 计算也可以是由 eNB 通知或者由 UE 上报。

在获得所述 CSI 集合中的各个 CSI 后, 发送单元 707 用于向所述 eNB 发送所述 CSI 集合, 以便所述 eNB 基于接收到的所述 CSI 集合进行数据传输;

25 具体的, 第一发送模块 708, 用于通过物理上行共享信道 PUSCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合; 或者,

第二发送模块 709, 用于通过物理上行控制信道 PUCCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合;

在采用所述第二发送模块 709 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合时, 如图 8 所示, 所述第二发送模块 709 包括: 划分子模块 801, 编码子模块 802, 调制子模块 803, 映射发送子模块 804。

划分子模块 801, 用于将待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列分成两部分;

具体的, 第一部分包括 $\text{ceil}(N/2)$ 比特, 第二部份包括 $[N - \text{ceil}(N/2)]$ 比特, 其中, N 为待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列的总比特数, $\text{ceil}(N/2)$ 表示不小于 $N/2$ 的最小整数;

编码子模块 802, 用于将所述两部分 CSI 比特序列分别采用 $(32, 0)$ RM 码进行编码, 分别获得 32 个比特, 并分别将所述 32 个比特中末尾 8 个比特去掉获得 24 个编码比特;

调制子模块 803, 用于将获得的两部分所述 24 个编码比特进行 QPSK 调制, 分别获得 12 个 QPSK 调制符号;

映射发送子模块 804, 用于将获得的两部分所述 12 个 QPSK 调制符号顺序映射到所述 PUCCH 的两个时隙上传输给所述 eNB。

进一步的, 上述利用双 RM 码并经过 DFT-S-OFDM 传输, 可以每次传输两个 RS 配置对应的 CSI, 即每次传输两个 CSI。需要说明的是, CSI 包括 RI 和/或 PMI 和/或 CQI, 当 CSI 中包括的元素越少时, 传输的 CSI 集合越精确。

数据处理单元 710, 用于接收所述 eNB 发送的信号并进行数据处理;

具体地, 所述数据处理单元 710 中的接收模块 711, 用于接收所述 eNB 发送的信号; 检测模块 712, 用于根据消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在其它的全部数据的干扰, 依次获取所述 eNB 发送的数据, 所述其它的部分数据或者其它的全部数据指除当前计算的数据之外的部分或者全

部数据。

进一步地,所述消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰,根据接收的所述 eNB 发送的指示获得或者根据隐式指定得到。

5 例如, UE 对接收到的 eNB 发射的信号 y 进行数据检测, 其中, $y = HPS + n$, n 为噪声和除所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的天线口的干扰之外的干扰, UE 可以测量出 n , p 为预编码矩阵, H 为信道矩阵, UE 可以测量出 H , 这样, y 、 H 、 P 、 n 为已知, 即可计算出 S , 获得 eNB 发送的数据。

10 进一步地, UE 可以采用串行干扰消除的方式进行数据检测。例如, 分两组检测, $y = HPS + n$ 可以为

$$y = H_{e,0}s_0 + H_{e,1}s_1 + n \quad ;$$

其中 $[H_{e,0} \ H_{e,1}] = HP$, $\begin{bmatrix} s_0 \\ s_1 \end{bmatrix} = s$. 则可以首先基于上述方程把 $H_{e,1}s_1$ 作为干扰

项首先检测出 s_0 ; 然后基于检测得到的 s_0 , 基于以下方程检测得到 s_1 :

$$y - H_{e,0}s_0 = H_{e,1}s_1 + n ;$$

15 需要说明的是, 所述干扰项的确定由所述 eNB 通知所述 UE, 或者基于隐式约定确定。

20 本发明实施例提供了一种多天线传输的装置, 通过接收测量单元接收 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合, 并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 并由发送单元向 eNB 发送所述 CSI 集合, 然后数据处理单元可以接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。与现有技术中 UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 从而会造成干扰并且降低系统的吞吐量相比, 本发明实施例提供的方案, 通过对不同接收点的单独处理, 针对 UE 接收功率不同的 TP 分别进行 CSI 反馈从而避免功率不平衡

问题，并有效消除或者抑制干扰，可以消除接收功率不平衡造成的影响，从而有效提高系统的吞吐量。

本发明实施例还提供一种多天线传输的装置，该装置可以为 eNB，如图 9 所示，该装置包括：发送单元 901，接收单元 902，数据发送单元 903，预编
5 码模块 904，发送模块 905。

发送单元 901，用于向 UE 发送 RS 配置集合，以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI，所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置；

所述 RS 配置集合中包括具有相同小区标识的 RS 配置，所述具有相同小区
10 标识的 RS 配置占用的资源相互正交；所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交包括：

所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的时间资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的频率资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的序列资源；或者，
15 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的扰码资源。

所述 UE 测量出所述 CSI 集合中的各个 CSI 后，发送给 eNB，接收单元 902，用于接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合，所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI；

根据接收到的所述 CSI 集合，数据发送单元 903，将数据发送给所述 UE；
20 具体的，所述发送单元 903 中的预编码模块 904，用于根据所述 CSI 集合，采用以 $\mathbf{P}_{\text{PMI}_i}$ 为子矩阵构成的分块对角化矩阵对数据进行预编码，其中， $i=0, \dots, N-1$ ， N 为所述 CSI 集合中 CSI 的个数， PMI_i 表示 CSI 集合中标号为 i 的 CSI 中的预编码矩阵指示， $\mathbf{P}_{\text{PMI}_i}$ 为 PMI_i 指示的预编码矩阵；

具体地，假定 eNB 接收 UE 上报的 CSI 集中含有三个 CSI：分别为 CSI_0 （包

括 RI_0 和/或 PMI_0 和/或 CQI_0), CSI_1 (包括 RI_1 和/或 PMI_1 和/或 CQI_1) 和 CSI_2 (包括 RI_2 和/或 PMI_2 和/或 CQI_2), 与 RI_i 和 PMI_i 对应的预编码矩阵分别为 $\mathbf{P}_{PMI_i} \in CB_{N_i, RI_i}, i=0,1,2$ 其中 CB_{N_i, RI_i} 表示 \mathbf{P}_{PMI_i} 所在的码本, 其天线数和秩分别为 N_i 和 $RI_i, i=0,1,2$ 。则 eNB 可以利用以 $\mathbf{P}_{PMI_i}, i=0,1,2$ 构成的分块对角矩阵 \mathbf{P} 对数据 \mathbf{s} 进

5 行预编码。例如预编码矩阵可以为

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_0} & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_1} & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{P}_{PMI_2} \end{bmatrix} \text{ 或者 } \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_0} & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_1} \end{bmatrix}$$

$$\text{或者, } \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{P}_{PMI_1} & 0 \\ 0 & \mathbf{P}_{PMI_2} \end{bmatrix} \text{ 或者 } \mathbf{P} = \mathbf{P}_{PMI_0}。$$

需要说明的是, 预编码矩阵具有分块对角矩阵结构, 其中的各个分块矩阵来自现有 LTE R10 (LTE Release 10, LTE 版本 10) 的码本, 可以简化码本设计, 更为重要的是, 各个分块矩阵来自的码本基于共址的天线设计, 匹配各个发射点/传输点的天线部署。

发送模块 905, 用于将所述预编码的数据发送给所述 UE。

本发明实施例提供的一种多天线传输的方法, 通过发送单元向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取 CSI 集合, 再接收单元接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 根据所述 CSI 集合, 数据发送单元将数据发送给所述 UE。与现有技术中 UE 接收地理上分开的每个 TP 发射的信号, 接收的功率不同, 根据现有技术得到的预编码矩阵不适用功率不平衡的信道矩阵, 从而会造成干扰并且降低系统的吞吐量相比, 本发明实施例提供的方案, 可以通过对不同接收点的单独处理, 针对 UE 接收功率不同的 TP 分别进行 CSI 反馈从而避免功率不平衡问题, 并有效消除或者抑制干扰, 可以消除接收功率不平衡造成的影响, 从而有效提高系统的吞吐量。

以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于

-27-

此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种多天线传输的方法，其特征在于，包括：

用户设备 UE 接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合，并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI，所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置；

所述 UE 向所述 eNB 发送 CSI 集合，其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI；

所述 UE 接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

2、根据权利要求 1 所述的多天线传输的方法，其特征在于，所述 CSI 包括秩指示 RI、预编码矩阵指示 PMI、信道质量指示 CQI 和预编码类型指示 PTI 中的至少一个；

所述基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI 包括：

基于所述 RS 配置集合单独获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI；或者，

基于所述 RS 配置集合联合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI；或者，

基于没有来自所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除，获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI；或者，

基于所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI，获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI。

3、根据权利要求 2 所述的多天线传输的方法，其特征在于，所述基于所述 RS 配置集合单独获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI，包括：

基于存在来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰，获取

所述 RS 配置中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述其它 RS 配置指除与当前计算的 CSI 对应的 RS 配置之外的 RS 配置; 或者

5 基于没有来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰或者来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰已消除, 获取所述 RS 配置中各个 RS 配置对应的 CSI。

4、根据权利要求 2 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述基于没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除, 其中所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置, 基于接收到的所述 eNB 发送的指示得到或者由所述 UE 上报给所述 eNB。

5、根据权利要求 4 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述接收到的所述 eNB 发送的指示通过所述 UE 接收所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

6、根据权利要求 2 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述基于所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI, 其中所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置, 基于接收到的所述 eNB 发送的指示得到或者由所述 UE 上报给所述 eNB。

7、根据权利要求 6 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述接收到的所述 eNB 发送的指示通过所述 UE 接收所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

8、根据权利要求 1 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述向所述 eNB 发送所述 CSI 集合包括:

通过物理上行共享信道 PUSCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合; 或者, 通过物理上行控制信道 PUCCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合。

9、根据权利要求 8 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述通过物

理上行控制信道 PUCCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合包括:

将待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列分成两部分;

将所述两部分 CSI 比特序列分别采用 (32,0) RM 码进行编码, 分别获得 32 个比特, 并分别将所述 32 个比特中末尾 8 个比特去掉获得 24 个编码比特;

5 将获得的两部分所述 24 个编码比特进行 QPSK 调制, 分别获得 12 个 QPSK 调制符号;

将获得的两部分所述 12 个 QPSK 调制符号顺序映射到所述 PUCCH 的两个时隙上传输给所述 eNB。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 10 所述接收所述 eNB 发送的信号并进行数据处理包括:

接收所述 eNB 发送的信号;

根据消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰, 依次获取所述 eNB 发送的数据, 所述其它的部分数据或者其它的全部数据指除当前计算的数据之外的部分或者全部数据。

15 11、根据权利要求 10 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰, 根据接收的所述 eNB 发送的指示获得或者根据隐式指定得到。

12、一种多天线传输的方法, 其特征在于, 包括:

20 eNB 向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

所述 eNB 接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

所述 eNB 根据接收到的所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE。

25 13、根据权利要求 12 所述的多天线传输的方法, 其特征在于, 所述 RS

配置集中包含具有相同小区标识的 RS 配置，所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交。

14、根据权利要求 13 所述的多天线传输的方法，其特征在于，所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交包括：

- 5 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的时间资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的频率资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的序列资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的扰码资源。

15、根据权利要求 12 所述的多天线传输的方法，其特征在于，所述根据
10 接收到的所述 CSI 集合，将数据发送给所述 UE 包括：

根据所述 CSI 集合，采用以 P_{PMI_i} 为子矩阵构成的分块对角化矩阵为预编码矩阵对数据进行预编码，其中， $i=0,1,\dots,N-1$ ， N 为所述 CSI 集合中 CSI 的个数， PMI_i 表示所述 CSI 集合中标号为 i 的 CSI 中的预编码矩阵指示， P_{PMI_i} 为 PMI_i 指示的预编码矩阵；

15 将所述预编码的数据发送给所述 UE。

16、一种多天线传输的装置，其特征在于，包括：

接收测量单元，用于接收演进型基站 eNB 发送的参考信号 RS 配置集合，并基于所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI，所述 RS 配置集合至少包含两个 RS 配置；

20 发送单元，用于向所述 eNB 发送 CSI 集合，其中所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的信道状态信息 CSI；

数据处理单元，用于接收所述 eNB 根据所述 CSI 集合发送的信号并进行数据处理。

17、根据权利要求 16 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述 CSI

包括秩指示 RI、预编码矩阵指示 PMI、信道质量指示 CQI 和预编码类型指示 PTI 中的至少一个;

所述接收测量单元包括:

5 第一接收测量模块, 用于基于所述 RS 配置集合单独获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI;

第二接收测量模块, 用于基于所述 RS 配置集合联合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI;

10 第三接收测量模块, 用于基于没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除, 获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI;

第四接收测量模块, 用于基于所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应的 CSI, 获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI。

15 18、根据权利要求 17 所述的多天线传输的装置, 其特征在于, 所述第一接收测量模块具体用于, 基于存在来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰, 获取所述 RS 配置中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述其它 RS 配置指除与当前计算的 CSI 对应的 RS 配置之外的 RS 配置; 或者

所述第一接收测量模块具体用于, 基于没有来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰或者来自所述 RS 配置集合中其它 RS 配置对应天线口的干扰已消除, 获取所述 RS 配置中各个 RS 配置对应的 CSI。

20 19、根据权利要求 17 所述的多天线传输的装置, 其特征在于, 所述第三接收测量模块还用于, 接收所述 eNB 发送的指示, 以获得没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰已消除的信息;

25 所述装置还包括: 上报单元, 用于将没有来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置对应天线口的干扰或者来自部分或者全部所述 RS 配置对应

天线口的干扰已消除的信息，上报给所述 eNB。

20、根据权利要求 19 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述第三接收测量模块具体用于，接收所述 eNB 发送的指示通过所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

5 21、根据权利要求 17 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述第四接收测量模块还用于，接收所述 eNB 发送的指示，以获得所述 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置；

所述上报单元还用于，将所述来自 RS 配置集合中的部分或者全部所述 RS 配置，上报给所述 eNB。

10 22、根据权利要求 21 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述第四接收测量模块具体用于，接收所述 eNB 发送的指示通过所述 eNB 发送的所述 RS 配置集合中的各个 RS 配置的位置次序获得。

23、根据权利要求 16 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述发送单元包括：

15 第一发送模块，用于通过物理上行共享信道 PUSCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合；或者，

第二发送模块，用于通过物理上行控制信道 PUCCH 向所述 eNB 发送所述 CSI 集合。

20 24、根据权利要求 23 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述第二发送模块包括：

划分子模块，用于将待传输的所述 CSI 集合中的 CSI 比特序列分成两部分；

编码子模块，用于将所述两部分 CSI 比特序列分别采用 (32,0) RM 码进行编码，分别获得 32 个比特，并分别将所述 32 个比特中末尾 8 个比特去掉获得 24 个编码比特；

25 调制子模块，用于将获得的两部分所述 24 个编码比特进行 QPSK 调制，

分别获得 12 个 QPSK 调制符号;

映射发送子模块, 用于将获得的两部分所述 12 个 QPSK 调制符号顺序映射到所述 PUCCH 的两个时隙上传输给所述 eNB。

25、根据权利要求 16-24 中任一项所述的多天线传输的装置, 其特征在于,
5 所述数据处理单元包括:

接收模块, 用于接收所述 eNB 发送的信号;

检测模块, 用于根据消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在其它的全部数据的干扰, 依次获取所述 eNB 发送的数据, 所述其它的部分数据或者其它的全部数据指除当前计算的数据之外的部分或者全部数据。

10 26、根据权利要求 25 所述的多天线传输的装置, 其特征在于, 所述消除其它的部分数据或者其它的全部数据的干扰或者存在所述其它的全部数据的干扰, 根据接收的所述 eNB 发送的指示获得或者根据隐式指定得到。

27、一种多天线传输的装置, 其特征在于, 包括:

15 发送单元, 用于向 UE 发送 RS 配置集合, 以便所述 UE 根据接收到的所述 RS 配置集合获取所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的 CSI, 所述 RS 配置集合包括至少两个 RS 配置;

接收单元, 用于接收所述 UE 发送的所述 CSI 集合, 所述 CSI 集合包含所述 RS 配置集合中各个 RS 配置对应的所述 CSI;

数据发送单元, 用于根据接收到的所述 CSI 集合, 将数据发送给所述 UE。

20 28、根据权利要求 27 所述的多天线传输的装置, 其特征在于, 所述 RS 配置集合中包含具有相同小区标识的 RS 配置, 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交。

29、根据权利要求 28 所述的多天线传输的装置, 其特征在于, 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用的资源相互正交包括:

25 所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的时间资源; 或者,

-35-

所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的频率资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的序列资源；或者，
所述具有相同小区标识的 RS 配置占用不同的扰码资源。

30、根据权利要求 27 所述的多天线传输的装置，其特征在于，所述数据
5 发送单元包括：

预编码模块，用于根据所述 CSI 集合，采用以 P_{PMI_i} 为子矩阵构成的分块
对角化矩阵对数据进行预编码，其中， $i=0, 1, \dots, N-1$ ， N 为所述 CSI 集合中 CSI
的个数， PMI_i 表示 CSI 集合中标号为 i 的 CSI 中的预编码矩阵指示， P_{PMI_i} 为
 PMI_i 指示的预编码矩阵；

10 发送模块，用于将所述预编码的数据发送给所述 UE。

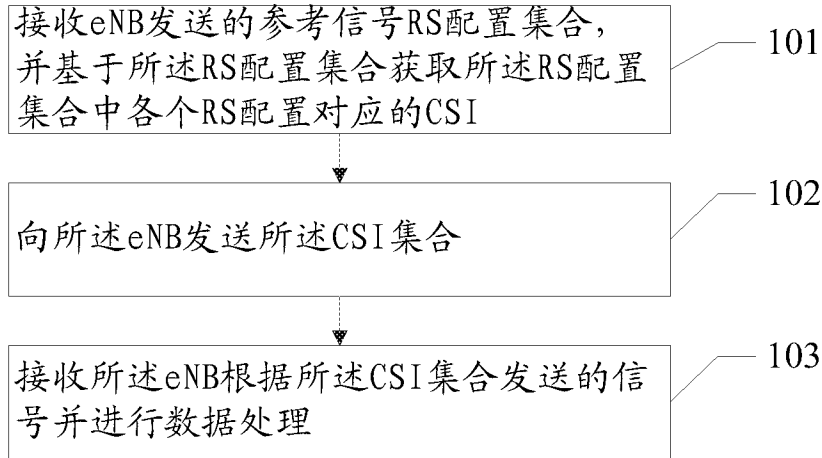


图 1

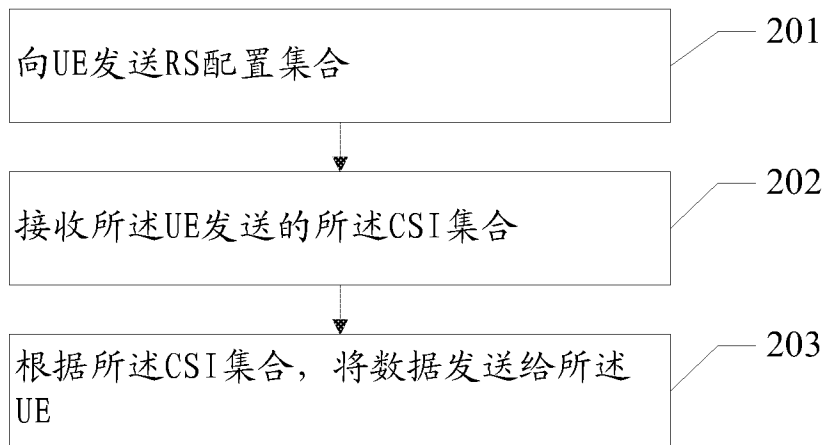


图 2

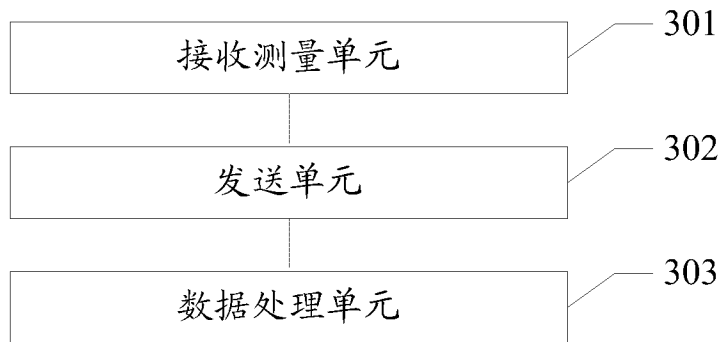


图 3

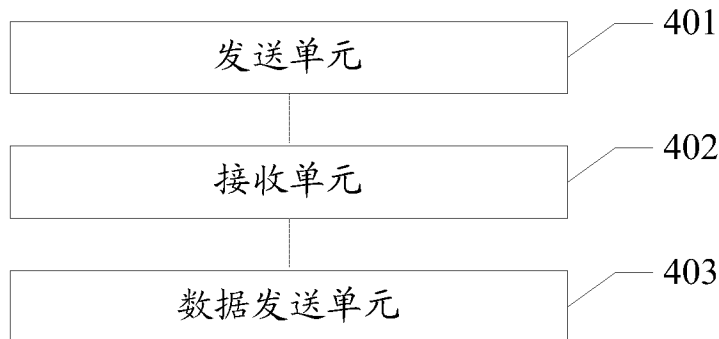


图 4

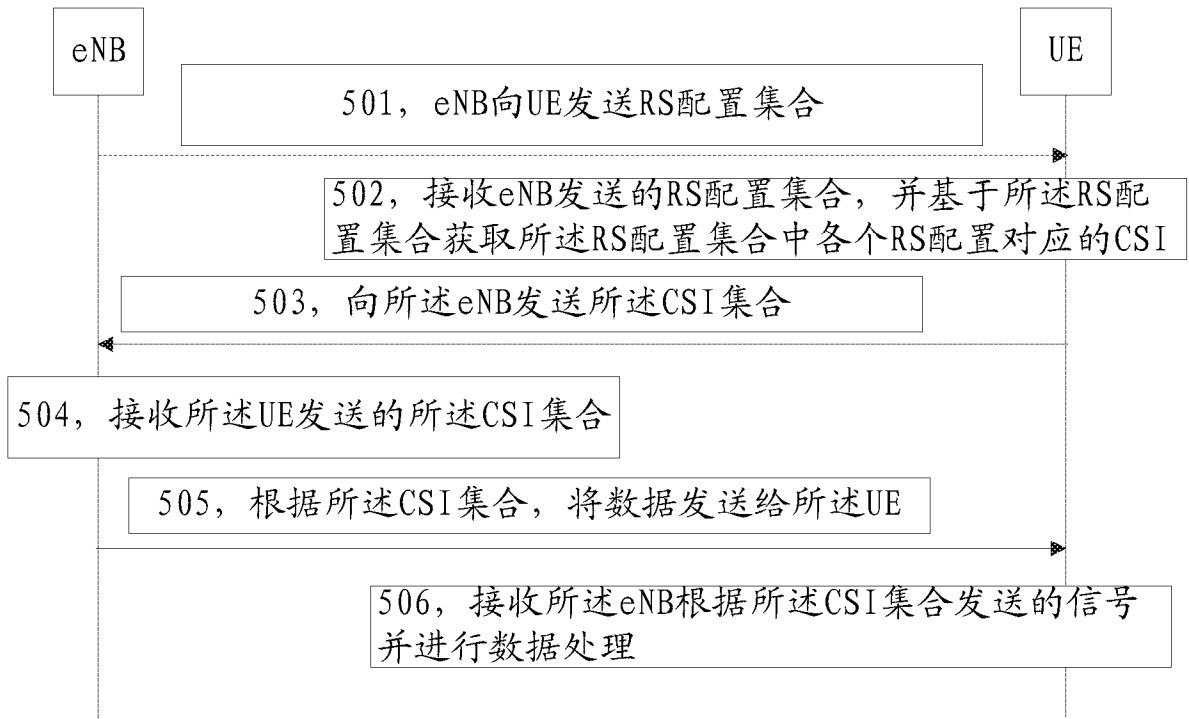


图 5

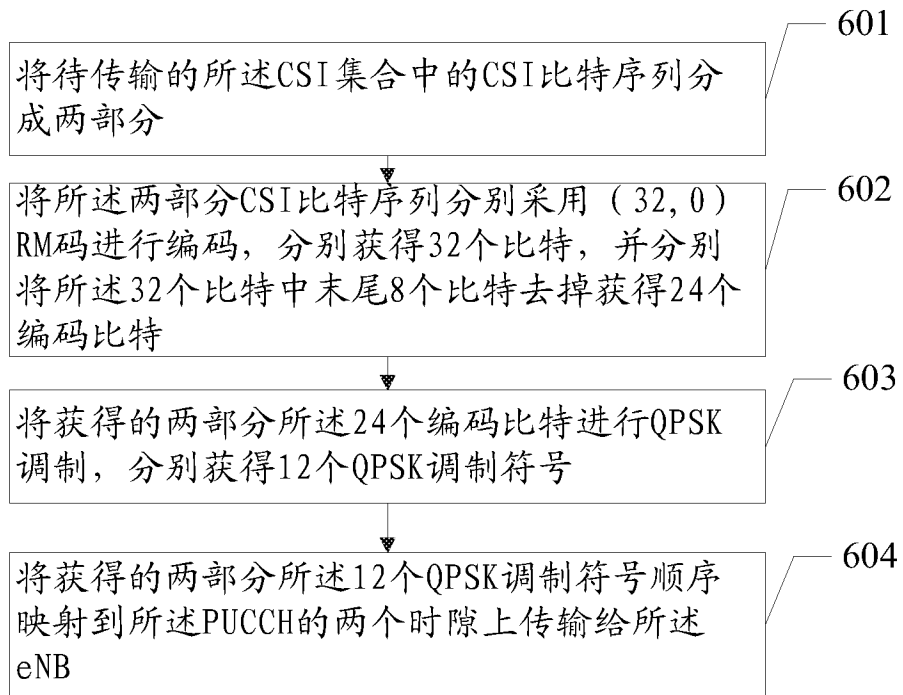


图 6

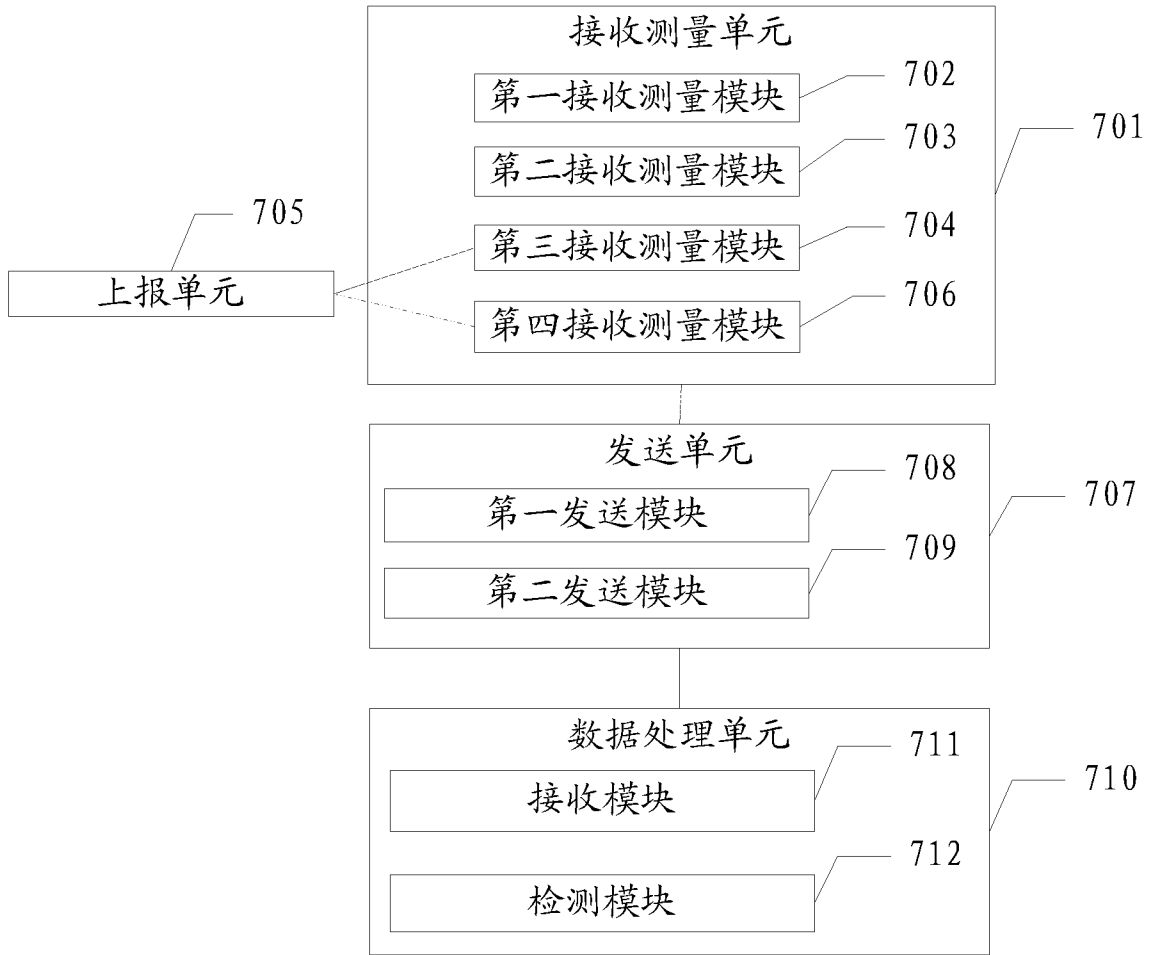


图 7

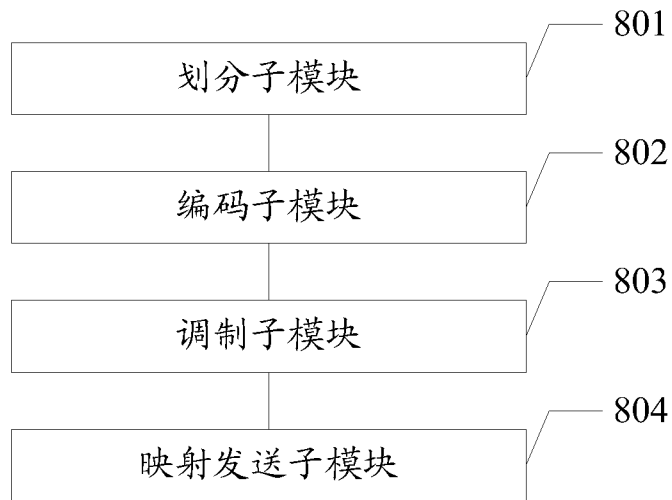


图 8

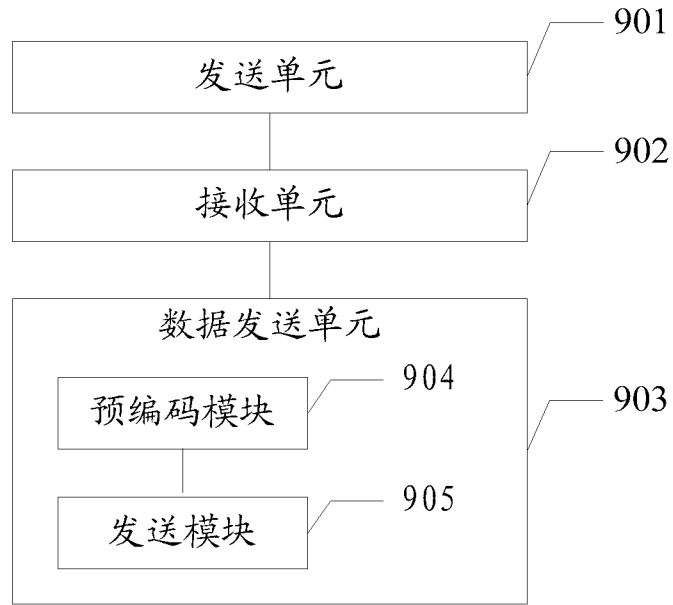


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04 (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)

IPC: H04W; H04Q; 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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: RS, channel state, CSI, reference, channel w state, set, group, signal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101848499 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 29 September 2010 (29.09.2010), description, paragraphs [0009]-[0012]	1-30
A	CN 102013952 A (SHARP CORP.), 13 April 2011 (13.04.2011), the whole document	1-30
A	CN 101827053 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 08 September 2010 (08.09.2010), the whole document	1-30
A	WO 2010/106725 A1 (PANASONIC CORPORATION), 23 September 2010 (23.09.2010), the whole document	1-30
A	WO 2011/079294 A1 (QUALCOMM INCORPORATED), 30 June 2011 (30.06.2011), the whole document	1-30

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
25 October 2012 (25.10.2012)

Date of mailing of the international search report
15 November 2012 (15.11.2012)

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, Li
Telephone No.: (86-10) **62413330**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/079921

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101848499 A	29.09.2010	None	
CN 102013952 A	13.04.2011	None	
CN 101827053 A	08.09.2010	None	
WO 2010/106725 A1	23.09.2010	US 2011300890 A1	08.12.2011
		EP 2410803 A1	25.01.2012
WO 2011/079294 A1	30.06.2011	US 2011317656 A1	29.12.2011
		CN 102696272 A	26.09.2012

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04W72/04(2009.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04W;H04Q;H04L;H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p style="text-align: center;">WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 参考, RS, 信道状态, CSI, 集合, 组, 信号, reference, channel w state, set, group, signal</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN101848499A (上海贝尔股份有限公司) 29.9 月 2010 (29.09.2010) 说明书第[0009]-[0012]段</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN102013952A (夏普株式会社) 13.4 月 2011 (13.04.2011) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN101827053A (清华大学) 08.9 月 2010 (08.09.2010) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO2010/106725A1(PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010 (23.09.2010) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO2011/079294A1(QUALCOMM INCORPORATED) 30.6 月 2011 (30.06.2011) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN101848499A (上海贝尔股份有限公司) 29.9 月 2010 (29.09.2010) 说明书第[0009]-[0012]段	1-30	A	CN102013952A (夏普株式会社) 13.4 月 2011 (13.04.2011) 全文	1-30	A	CN101827053A (清华大学) 08.9 月 2010 (08.09.2010) 全文	1-30	A	WO2010/106725A1(PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010 (23.09.2010) 全文	1-30	A	WO2011/079294A1(QUALCOMM INCORPORATED) 30.6 月 2011 (30.06.2011) 全文	1-30
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN101848499A (上海贝尔股份有限公司) 29.9 月 2010 (29.09.2010) 说明书第[0009]-[0012]段	1-30																		
A	CN102013952A (夏普株式会社) 13.4 月 2011 (13.04.2011) 全文	1-30																		
A	CN101827053A (清华大学) 08.9 月 2010 (08.09.2010) 全文	1-30																		
A	WO2010/106725A1(PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010 (23.09.2010) 全文	1-30																		
A	WO2011/079294A1(QUALCOMM INCORPORATED) 30.6 月 2011 (30.06.2011) 全文	1-30																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “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</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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</p> <p>“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) “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</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “&” 同族专利的文件</p> <p>“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</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">25.10 月 2012 (25.10.2012)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;">15.11 月 2012 (15.11.2012)</p>																		
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址:</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p style="text-align: center;">蒋莉</p> <p>电话号码: (86-10) 62413330</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/079921

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101848499A	29.09.2010	无	
CN102013952A	13.04.2011	无	
CN101827053A	08.09.2010	无	
WO2010/106725A1	23.09.2010	US2011300890A1	08.12.2011
		EP2410803A1	25.01.2012
WO2011/079294A1	30.06.2011	US2011317656A1	29.12.2011
		CN102696272A	26.09.2012