

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

7<sub>a</sub>

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2013年2月21日 (21.02.2013)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号  
W O 2013/023542 A 1

- (51) 国际分类号 : H04W 88/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 12/079846
- (22) 国际申请日 : 2012年8月8日 (08.08.2012)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 20111023 1327.6 2011年8月12日 (12.08.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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)。
- ( ) 发明人 : 及
- ( ) 发明人 / 申请人 (仅对美国): 苏昕 (SU, Xin) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。塔玛拉卡·拉盖施 (TAMRAKAR, Rakesh) [NP/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。沈祖康 (SHEN, Zukang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人 : 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 (BEIJING XINYUAN RAINBOW INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门大街28号B0603, Beijing 100052 (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)。

[见续页]

(54) Title: CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称 : 信道状态信息的反馈方法和设备

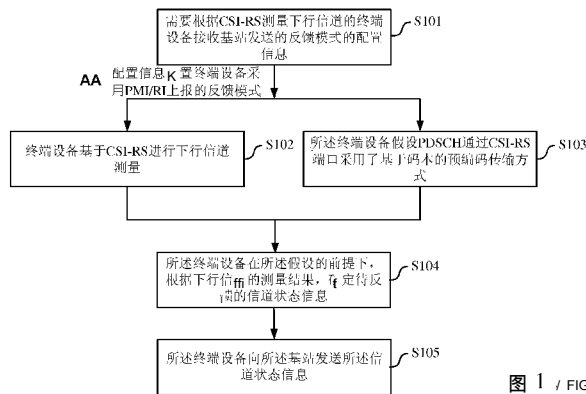


图1 / FIG. 1

(57) Abstract: Provided are a channel state information feedback method and device. By applying the technical solution of the embodiments of the present invention, when calculating channel state information based on CSI-RS, a terminal device assumes that a PDSCH applies a codebook-based pre-coding transmission method, maps the data transmitted thereby to a CSI-RS port, and determines the channel state information on this basis. Thus, when determining channel state information, and base station scheduling, and performing link self-adaptation, the terminal device can perform same according to an identical assumption, avoiding the occurrence of errors when performing scheduling and link self-adaptation.

(57) 摘要 : 本发明实施例公开了一种信道状态信息的反馈方法和设备, 通过应用本发明实施例的技术方案, 终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时, 假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式, 将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上, 并在此基础上进行信道状态信息的确定, 从而, 使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时, 可以依据相同的假设进行, 避免了调度与链路自适应时的误差。

S101 A TERMINAL DEVICE NEEDING TO MEASURE A DOWNLINK CHANNEL ACCORDING TO CSI-RS, RECEIVES FEEDBACK MODE CONFIGURATION INFORMATION FROM A BASE STATION  
 S102 TERMINAL DEVICE PERFORMS DOWNLINK CHANNEL MEASUREMENT BASED ON CSI-RS  
 S103 TERMINAL DEVICE ASSUMES THAT A PDSCH APPLIES A CODEBOOK BASED PRE-CODING TRANSMISSION METHOD VIA A CSI-RS PORT  
 S104 ON BASIS OF SAID ASSUMPTION, TERMINAL DEVICE DETERMINES THE CHANNEL STATE INFORMATION TO BE FED BACK ACCORDING TO THE DOWNLINK CHANNEL MEASUREMENT RESULT  
 S105 TERMINAL DEVICE SENDS CHANNEL STATE INFORMATION TO BASE STATION  
 AA CONFIGURATION INFORMATION CONFIGURES TERMINAL DEVICE TO APPLY FEEDBACK MODE REPORTED BY PMI/RI



W 2013/023542 A1

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 信道状态信息的反馈方法和设备

本申请要求于 2011 年 8 月 12 日提交中国专利局，申请号为 201110231327.6，发明名称为“信道状态信息的反馈方法和设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种信道状态信息的反馈方法和设备。

### 背景技术

LTE (Long Term Evolution, 长期演进) Rel-8/9 中的主要传输模式基本都采用了基于 CRS (Cell-specific Reference Signal, 小区专用参考信号) 的解调与测量机制，或者说 CRS 同时承担了数据解调与测量双重功能。实际上两者对信道估计精度的要求是不同的，相对而言数据解调需要更高的准确度。如果采用统一的测量和解调用导频，就需要按照数据检测对导频密度的要求进行设计。而实际上，只有在被调度的资源上才需要用密度较高的导频进行检测。上述矛盾在天线数量较多时尤为突出，如果在支持 8 天线端口的传输模式中沿用上述机制，将导致巨大的导频开销并可能抵消高阶 MIMO (Multi-Input Multi-Output, 多输入多输出) 与 MU-MIMO (Multi-User MIMO, 多用户多输入多输出) 带来的性能增益。

针对上述问题，传输模式 9 在传输模式 7/8 的基础上进行了进一步的扩展，将导频的测量与解调功能完全分离。LTE Rel-10 中分别定义了最高支持 8 个端口的测量导频，如 CSI-RS (Channel State Information Reference Signal, 信道状态信息参考信号)，以及最高支持 8 个端口的 DMRS (Demodulation Reference Signal, 解调参考信号)，或称 URS。考虑到测量所需的信道估计精度需求以

及高阶MIMO 与MU-MIMO 主要用于低移动性场景，CSI-RS 的时/频域密度较低。DMRS 密度相对较高，但是仅仅出现在有数据传输的资源上。通过这种机制，传输模式9可以在支持8个天线端口的同时，有效地缩减反馈开销。从另一角度考虑，导频的测量与解调功能的分离也使得下行传输中可以采用基于DMRS 的灵活的预编码方式。

对于采用DMRS 进行解调的传输方式，其预编码矩阵的选择不再限定于某个特定的集合（码本）之内，或者说可以采用非码本的预编码方式。对于TDD（Time Division Duplexing, 时分双工）系统，基站可以通过信道互易性利用对上行信道的估计获取下行信道状态信息。但是对于FDD（Frequency Division Duplexing, 频分双工）系统而言，由于一般不存在信道互易性，仍然需要采用基于码本的反馈。根据基站获取下行信道状态信息的方式，系统通过高层信令可以将反馈配置为PMI（Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示）、RI（Rank Indication, 秩指示）模式或非PMI/RI 模式。其中，PMI/RI 反馈模式需要采用CSI-RS 测量CSI（Channel State Information, 信道状态信息），而非PMI/RI 反馈模式需要基于CRS 测量CSI。

下行传输中，eNB（evolved NodeB, 演进基站）需要根据UE反馈的CQI（Channel Quality Indication, 信道质量信息）进行频率选择性调度以及链路自适应，而UE计算CQI时需要假设PDSCH（Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道）采用了某种基于公共导频的传输方式（详见表1）。

表 1. PDSCH transmission scheme assumed for CSI reference resource

Transmission mode	Transmission scheme of PDSCH
1	Single-antenna port, port 0
2	Transmit diversity
3	Transmit diversity if the associated rank indicator is 1, otherwise large delay CDD
4	Closed-loop spatial multiplexing
5	Multi-user MIMO
6	Closed-loop spatial multiplexing with a single transmission layer
7	If the number of PBCH antenna ports is one, Single-antenna port, port 0; otherwise Transmit diversity
8	If the UE is configured without PMI/RI reporting: if the number of PBCH antenna ports is one, single-antenna port, port 0; otherwise transmit diversity If the UE is configured with PMI/RI reporting: closed-loop

对于传输模式1~8而言,计算CQI时应当假设PDSCH使用了基于CRS的某种传输方式。对于传输模式9的非PMI/RI反馈模式而言,CQI计算时假设PDSCH采用了基于CRS的发射分集(沿用传输模式7/8的计算方法)。当工作于传输模式9的UE被配置为PMI/RI反馈模式时,UE需要根据CSI-RS获得下行信道状态信息,并依此计算PMI/RI与相应的CQI。但是CSI-RS是一种单纯用于CSI测量与反馈的参考符号,并不存在一种基于CSI-RS的PDSCH传输方式。这种情况下,UE根据码本、由CSI-RS测量得到的信道矩阵、干扰及噪声计算反馈量(CQI/PMI/RI)的方法可能与eNB侧的理解存在差异。

在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在以下问题:

基于CSI-RS测量信道状态信息并利用DMRS解调的传输模式中,进行基于码本的反馈时,由于不存在基于CSI-RS的传输方式,UE无法假设PDSCH使用了某种基于CSI-RS的传输方式。这种情况下UE计算CQI/PMI/RI时的假设可能会与eNB的理解存在差异,从而对调度与预编码性能带来不利的影响。

## 发明内容

本发明实施例提供一种信道状态信息的反馈方法和设备，解决现有的技术方案中基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调的传输模式中，进行基于码本的反馈时，缺少准确的信道状态信息计算方案的问题。

为达到上述目的，本发明实施例一方面提供了一种信道状态信息的反馈方法，至少包括以下步骤：

需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息；

如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式，所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

所述终端设备在所述假设的前提下，根据下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息。

另一方面，本发明实施例还提供了一种终端设备，被配置为需要根据 CSI-RS 测量下行信道，至少包括：

接收模块，用于接收基站发送的反馈模式的配置信息；

测量模块，用于在所述接收模块所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式时，基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

处理模块，用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

确定模块，用于所述处理模块的假设的前提下，根据所述测量模块对下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

发送模块，用于向所述基站发送所述信道状态信息。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时，假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，并在此基础上进行信道状态信息的确定，从而，使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时，可以依据相同的假设进行，避免了调度与链路自适应时的误差。

#### 附图说明

图 1 为本发明实施例所提出的一种信道状态信息的反馈方法的流程示意图；

图 2 为本发明实施例所提出的一种具体场景中的信道状态信息的反馈方法的流程示意图；

图 3 为本发明实施例提出的一种终端设备的结构示意图。

#### 具体实施方式

如背景技术所述，按照现有的基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调的传输模式中，终端设备在进行基于码本的信道状态信息反馈时，信道状态信息的确定方式可能与基站侧存在差异，造成信道测量的结果发生误差，影响调度和预编码性能。

为了克服这样的缺陷，本发明实施例提出了一种信道状态信息的反馈方法，在终端设备基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算过程中，假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，从而，使终端设备侧和基站侧基于相同的假设进行相应的信道测量，保证终端设备所反馈的信道状态信息的准确性。

如图 1 所示，为本发明实施例所提出的一种信道状态信息的反馈方法的流程示意图，该方法具体包括以下步骤：

步骤 S101、需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息。

在具体的应用场景中，所述需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备，具体为应用传输模式 9 的终端设备。

需要指出的是，如果还存在其他传输模式需要基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调，那么应用这样的传输模式的终端设备同样可以应用本发明实施例所提出的技术方案，这样的变化并不影响本发明的保护范围。

步骤 S102、如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式，所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量，具体为：

所述终端设备通过 CSI-RS 端口，对下行信道进行估计，确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

步骤 S103、所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式。

具体的，所述终端设备假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上。

在实际的应用场景中，上述的映射所依据的映射规则，具体可以为：

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

其中， $y^{(k)}$  表示 CSI-RS 端口  $k$  上的数据， $k \in \{15, \dots, 14 + P\}$ ；

$P \in \{2, 4, 8\}$  表示 CSI-RS 端口数；

$x^{(l)}$  表示第  $l$  层发送数据， $l \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$  表示下行数据的总层数；

$W$  为  $P \times v$  阶预编码矩阵；

$i = 0, 1, \dots, M^{\text{ant}} - 1$ ， $M^{\text{ant}}_{\text{symb}} = M^{\text{layer}}_{\text{symb}}$  分别表示每个天线端口以及每个数据层



上的调制符号数。

需要进一步指出的是，上述的映射规则，具体为在所述终端设备和所述基站中预先设定的具有相同内容的映射规则。

而上述的  $W$ ，具体通过以下方式确定：

所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本中选择所述  $W$ 。

在实际的应用场景中，所述终端设备可以接收高层配置的预编码矩阵的限制条件，并在所述限制条件所对应的码本子集中选择所述  $W$ 。

步骤 S104、所述终端设备在所述假设的前提下，根据下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息。

在具体的实施场景中，相应的状态信息的确定过程包括：

所述终端设备在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵，以确定待反馈的 PMI；

所述终端设备判断下行信道所能支持的层数，以确定待反馈的 RI。

进一步的，如果需要进行 CQI 的反馈，上述的信道状态信息的确定过程还包括：

所述终端设备根据信道条件，以及所述 PMI 和所述 RI，确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后，每个码字的信道质量，并映射得到待反馈的 CQI；

其中，当  $RI > 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字，当  $RI = 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

步骤 S105、所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息。

在实际应用中，本步骤的处理具体为所述终端设备以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式，或以周期的方式按照 PUCCH (Physical Uplink Control Channel, 物理上行控制信道) 上报模式中所定义的格式向所述

基站反馈信道状态信息。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时，假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，并在此基础上进行信道状态信息的确定，从而使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时，可以依据相同的假设进行，避免了调度与链路自适应时的误差。

下面，结合具体的应用场景，对本发明实施例所提出的技术方案进行说明。

在本发明实施例所提出的技术方案中，UE 根据 CSI-RS 测量下行信道，并假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输，在此基础上 UE 计算需要反馈的信道状态信息 (PMI/RI/CQI)。

如图 2 所示，为本发明实施例所提出的一种具体应用场景下的信道状态信息的反馈方法的流程示意图，该方案的具体步骤如下：

步骤 S201、当 UE 工作于传输模式 9 时，如果其反馈方式被配置为 PMI/RI 上报，则 UE 通过对 CSI-RS 端口对下行信道进行估计，得到下行信道传输矩阵 H 以及接收到的干扰与噪声情况。

步骤 S202、UE 假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并按照如下方式映射到 CSI-RS 端口上。

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中， $y^{(k)}$  表示 CSI-RS 端口 k 上的数据， $k \in \{1, 5, \dots, 14 + P\}$ ；

$P \in \{2, 4, 8\}$  表示 CSI-RS 端口数；

$v$  表示第 1 层发送数据  $v \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$  表示下行数据的总层数；

$W$  为  $P \times U$  阶预编码矩阵；

$i = 0, 1, \dots, M^{\wedge} - 1$ ,  $M_{\text{sybm}}^{\text{P}} = M^{\text{P}}/4$  分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

需要指出的是，上述对 PDSCH 传输方式的假设中：

数据到 CSI-RS 端口的映射方式已预先定义，具体如上述的式 (1)，且为 UE 与 eNB 所共同确知。

$W$  选取自预先定义的码本中，该码本为 UE 与 eNB 所共同确知，且可以通过高层配置将预编码矩阵的选择限定在码本的某个子集中。

步骤 S203、以某种优化准则为前提，UE 根据其自身的接收检测算法，从高层限定的码本子集中选择能够使传输效果最优化的预编码矩阵（在码本中的标号对应于 PMI）并判断信道所能支持的层数（对应于 RI）。

根据信道条件、PMI/RI 以及其自身的接收检测算法，UE 进一步计算出采用了式 (1) 中定义的传输方式之后，每个码字的信道质量，并将其映射为 CQI。若  $RI > 1$  则计算两个码字的 CQI，若  $RI = 1$  则只计算一个码字的 CQI。

步骤 S204、根据高层信令对上报模式的配置，UE 以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式 1-2、2-2、3-1 或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式 1-1、2-1 中定义的上报格式向 eNB 反馈 PMI/RI/CQI

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时，假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，并在此基础上进行信道状态信息的确定，从而，使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时，可以依据相同的假设进行，避免了调度与链路自适应时的误差。

为了实现本发明实施例的技术方案，本发明实施例还提供了一种终端设备，其结构示意图如图 3 所示，该终端设备被配置为需要根据 CSI-RS 测量下

行信道，至少包括：

接收模块 31，用于接收基站发送的反馈模式的配置信息；

测量模块 32，用于在所述接收模块 31 所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/R I 上报的反馈模式时，基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

处理模块 33，用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

确定模块 34，用于所述处理模块 33 的假设的前提下，根据所述测量模块 32 对下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

发送模块 35，用于向所述基站发送所述信道状态信息。

在具体的实施场景中，所述终端设备具体为应用传输模式 9 的终端设备。

进一步的，所述测量模块 32，具体用于通过 CSI-RS 端口，对下行信道进行估计，确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

另一方面，所述处理模块 33，具体用于假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，相应的映射规则，具体如下：

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

其中， $y^{(k)}$  表示 CSI-RS 端口 k 上的数据， $k \in \{15, \dots, 14 + P\}$ ；

$P \in \{2, 4, 8\}$  表示 CSI-RS 端口数；

$v$  表示第 1 层发送数据  $v \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$  表示下行数据的总层数；

$W$  为  $P \times v$  阶预编码矩阵；

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{cp}} - 1$ ， $M_{\text{symb}}^{\text{cp}} = M \times 3/4$  分别表示每个天线端口以及每个数据层上的

的调制符号数。

另一方面，所述确定模块 34，具体用于：

在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵，以确定待反馈的 PMI;

判断下行信道所能支持的层数，以确定待反馈的 RI;

根据信道条件，以及所述 PMI 和所述 RI，确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后，每个码字的信道质量，并映射得到待反馈的 CQI;

其中，当  $RI > 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字，当  $RI = 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

在实际的应用场景中，所述发送模块 35，具体用于以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式，或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时，假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，并在此基础上进行信道状态信息的确定，从而使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时，可以依据相同的假设进行，避免了调度与链路自适应时的误差。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM, U 盘，移动硬盘等）中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或网络侧设备等）执行本发明实施例各个实施场景所述的方法。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图，附图中

的模块或流程并不一定是实施本发明实施例所必须的。

本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中，也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块，也可以进一步拆分成多个子模块。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施场景的优劣。

以上公开的仅为本发明实施例的几个具体实施场景，但是，本发明实施例并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明实施例的业务限制范围。

1、一种信道状态信息的反馈方法，其特征在于，至少包括以下步骤：

需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息；

如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式，所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

所述终端设备在所述假设的前提下，根据下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备，具体为：

应用传输模式 9 的终端设备。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量，具体为：

所述终端设备通过 CSI-RS 端口，对下行信道进行估计，确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式，具体为：

所述终端设备假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，所述终端设备将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上所依据的映射规则，具体为：在所述终端设备和所述基站中预先设定的具有相同内容的映射规则，所述映射规则，具体如下：

$$\begin{bmatrix} y^{(1)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

其中， $y^{(k)}$  表示 CSI-RS 端口  $k$  上的数据， $k \in \{15, \dots, 14 + P\}$ ；

$P \in \{2, 4, 8\}$  表示 CSI-RS 端口数；

$v$  表示第 1 层发送数据  $v \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$  表示下行数据的总层数；

$W$  为  $P \times v$  阶预编码矩阵；

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{sp}} - 1$ ， $M_{\text{symb}}^{\text{sp}} = M/4$  分别表示每个天线端口以及每个数据层上的

的调制符号数。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述  $W$ ，具体通过以下方式确定：

所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本中选择所述  $W$ 。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本集合中选择所述  $W$ ，具体包括：

所述终端设备接收高层配置的预编码矩阵的限制条件；

所述终端设备在所述限制条件所对应的码本子集中选择所述  $W$ 。

7、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备在所述假设的前提下，根据下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息，具体包括：

所述终端设备在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵，以确定待反馈的 PMI；

所述终端设备判断下行信道所能支持的层数，以确定待反馈的 RI；

所述终端设备根据信道条件，以及所述 PMI 和所述 RI，确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后，每个码字的信道质量，并映射得到待反馈的 CQI；



其中，当  $RI > 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字，当  $RI = 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

8、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息，具体为：

所述终端设备以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式，或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

9、一种终端设备，被配置为需要根据 CSI-RS 测量下行信道，其特征在于，至少包括：

接收模块，用于接收基站发送的反馈模式的配置信息；

测量模块，用于在所述接收模块所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式时，基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

处理模块，用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

确定模块，用于所述处理模块的假设的前提下，根据所述测量模块对下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

发送模块，用于向所述基站发送所述信道状态信息。

10、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备，具体为应用传输模式 9 的终端设备。

11、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述测量模块，具体用于：  
通过 CSI-RS 端口，对下行信道进行估计，确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

12、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块，具体用于：

假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射

到 CSI-RS 端口上，相应的映射规则，具体如下：

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

其中， $y^{(k)}$  表示 CSI-RS 端口  $k$  上的数据， $k \in \{15, \dots, 14+P\}$ ；

$P \in \{2, 4, 8\}$  表示 CSI-RS 端口数；

$x^{(l)}$  表示第  $l$  层发送数据， $l \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$  表示下行数据的总层数；

$W$  为  $P \times v$  阶预编码矩阵；

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{pr}} - 1$ ， $M_{\text{symb}}^{\text{pr}} = M/4$  分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

13、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述确定模块，具体用于：

在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵，以确定待反馈的 PMI；

判断下行信道所能支持的层数，以确定待反馈的 RI；

根据信道条件，以及所述 PMI 和所述 RI，确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后，每个码字的信道质量，并映射得到待反馈的 CQI；

其中，当  $RI > 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字，当  $RI = 1$  时，所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

14、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述发送模块，具体用于：

以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式，或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

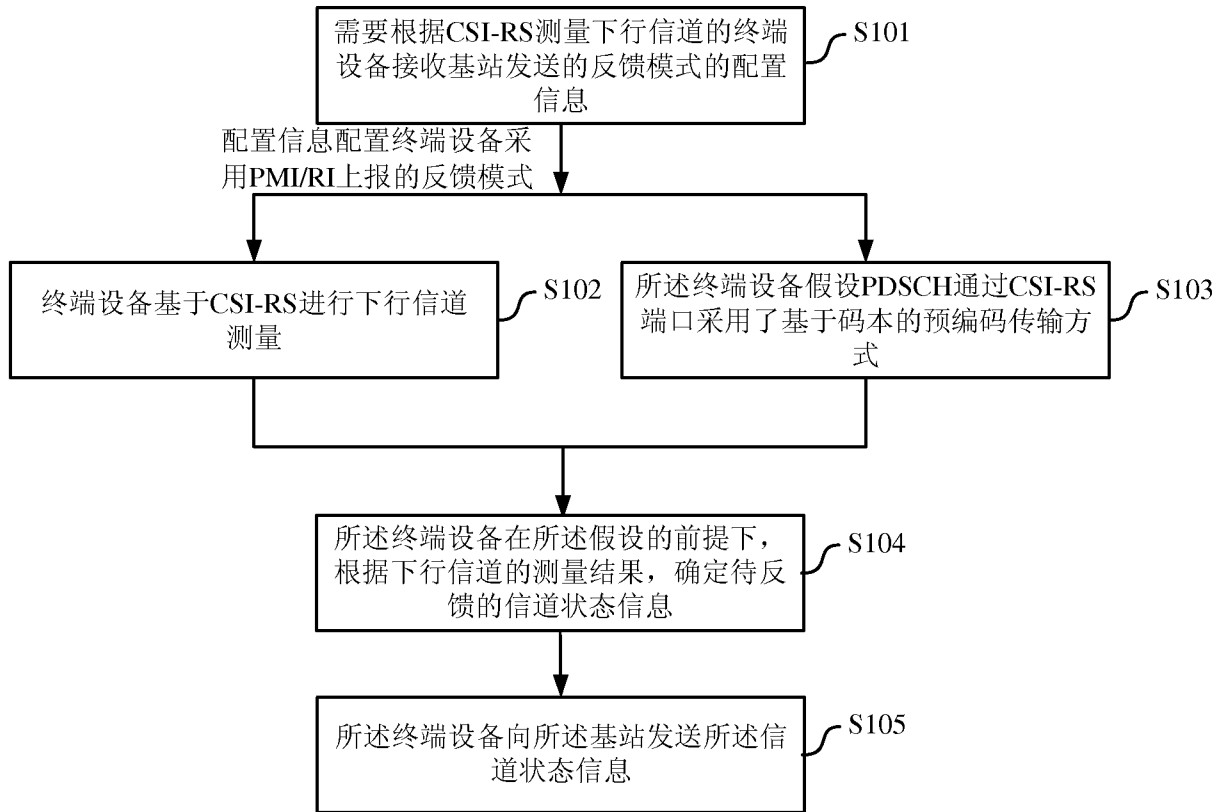


图 1

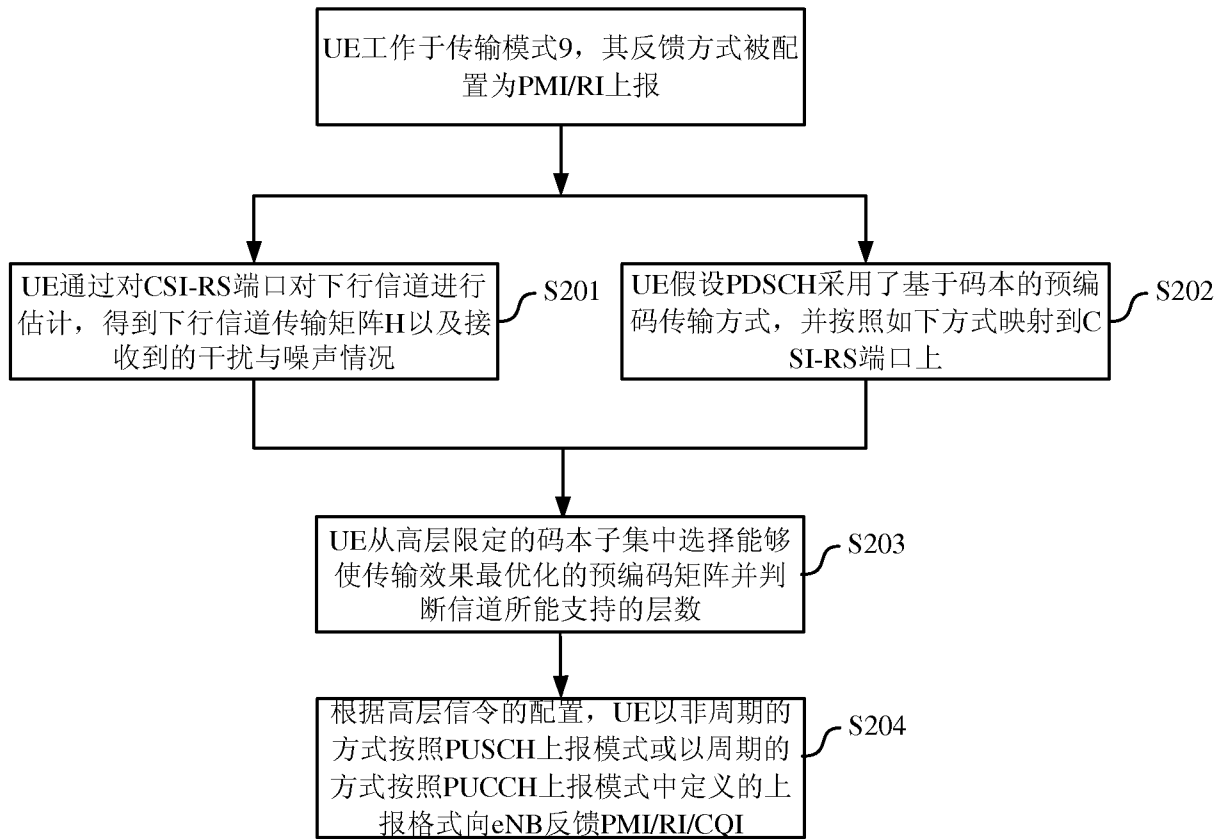


图 2

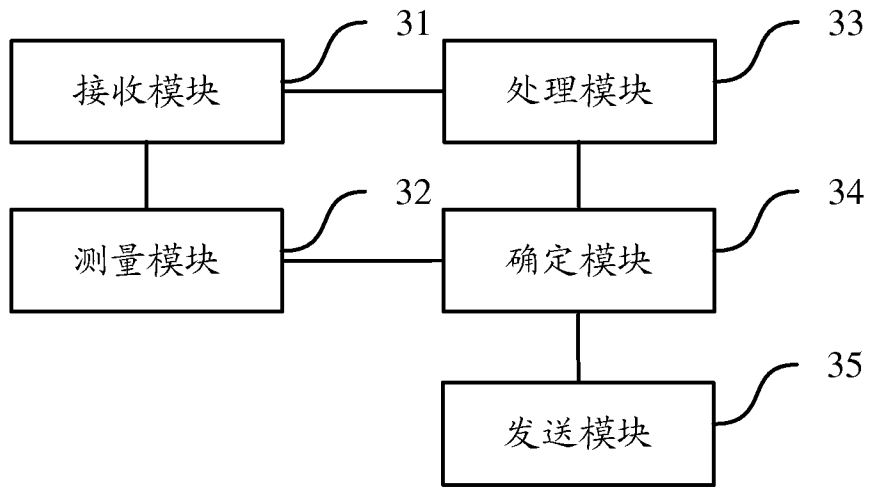


图 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/079846

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/02 (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: H04Q, H04W, H04L, H04B, H04J, H04M

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: channel state information reference signal, precoding matrix indicator, rank indication, physical downlink shared channel, CSI-RS, PMI, RI, PDSCH, codebook, precoding, assume

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102291212 A (TELECOM SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTE), 21 December 2011 (21.12.2011), see description, paragraphs 13-48	1-14
X	CN 102045762 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 04 May 2011 (04.05.2011), see description, paragraphs 22-53	1-14
A	CN 102111246 A (ZTE CORP.), 29 June 2011 (29.06.2011), see the whole document	1-14
A	WO 2010/106729 A1 (PANASONIC CORPORATION), 23 September 2010 (23.09.2010), see the whole document	1-14

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 17 October 2012 (17.10.2012)	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 ZHAN(%) Fan Telephone No.: (86-10) 62413355

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/079846

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102291212 A	21.12.2011	None	
CN 102045762 A	04.05.2011	W O 2012/072028 A I	07.06.2012
CN 102111246 A	29.06.2011	W O 2012/094930 A I	19.07.2012
W O 2010/106729 A I	23.09.2010	U S 2011317581 A I	29.12.2011
		EP 2410684 A I	25.01.2012
		CN 102356577 A	15.02.2012

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2012/079846

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04W88/02 (2009.01) ;</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>IPC: H04Q,H04W,H04L,H04B,H04J,H04M</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 ))WPI;EPODOC;CNPAT;CNKI: 信道状态信息参考信号,预编码矩阵指示,秩指示,物理下行共享信道,码本,预编码,假设,CSI-RS, PMI, RI, PDSCH, codebook, precoding, assume</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 style="text-align:center;">PX</td> <td>。 ]^102291212八 (电信科学技术研究院 )21. 12 月 201 1(21. 12.201 1)  参见说明书第 13-48 段</td> <td style="text-align:center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">X</td> <td>CN102045762A (大唐移动通信设备有限公司 )04.5 月 201 1(04.05.201 1)  参见说明书第 22-53 段</td> <td style="text-align:center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN1021 11246A (中兴通讯股份有限公司 )29.6 月 201 1(29.06.201 1)  参见全文</td> <td style="text-align:center;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>WO2010/106729A1 (PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010  (23.09.2010) 参见全文</td> <td style="text-align:center;">1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input type="checkbox"/> 因 见 同族专利附件。</p>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	。 ]^102291212八 (电信科学技术研究院 )21. 12 月 201 1(21. 12.201 1)  参见说明书第 13-48 段	1-14	X	CN102045762A (大唐移动通信设备有限公司 )04.5 月 201 1(04.05.201 1)  参见说明书第 22-53 段	1-14	A	CN1021 11246A (中兴通讯股份有限公司 )29.6 月 201 1(29.06.201 1)  参见全文	1-14	A	WO2010/106729A1 (PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010  (23.09.2010) 参见全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	。 ]^102291212八 (电信科学技术研究院 )21. 12 月 201 1(21. 12.201 1)  参见说明书第 13-48 段	1-14															
X	CN102045762A (大唐移动通信设备有限公司 )04.5 月 201 1(04.05.201 1)  参见说明书第 22-53 段	1-14															
A	CN1021 11246A (中兴通讯股份有限公司 )29.6 月 201 1(29.06.201 1)  参见全文	1-14															
A	WO2010/106729A1 (PANASONIC CORPORATION) 23.9 月 2010  (23.09.2010) 参见全文	1-14															
<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</p> <p>"E" 在国际申请日的% 3% 4后公布的在先申请或专利</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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</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>"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>"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>"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>"&amp;" 同族专利的文件</p>																
<p>国际检索实际完成的日期 17. 10 月 2012(17. 10.2012)</p>	<p>国际检索报告邮寄日期 15.11 月 2012 (15.11.2012)</p>																
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址: 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>受权官员  张 凡  电话号码: (86-10) 62413355</p>																



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2012/079846

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102291212A	21. 12.201 1	无	
CN102045762A	04.05.201 1	WO2012/072028A1	07.06.2012
CN1021 11246A	29.06.201 1	WO2012/094930A1	19.07.2012
WO2010/106729A1	23.09.2010	US201 13 17581A1	29. 12.201 1
		EP2410684A1	25.01.2012
		CN102356577A	15.02.2012