



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105610542 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201410646287. 5

(22) 申请日 2014. 11. 14

(71) 申请人 北京三星通信技术研究有限公司
地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路 12
号楼 15 层 1503
申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 付景兴 李迎阳 王轶

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限
公司 11018
代理人 蒋欢 王琦

(51) Int. Cl.
H04L 1/00(2006. 01)

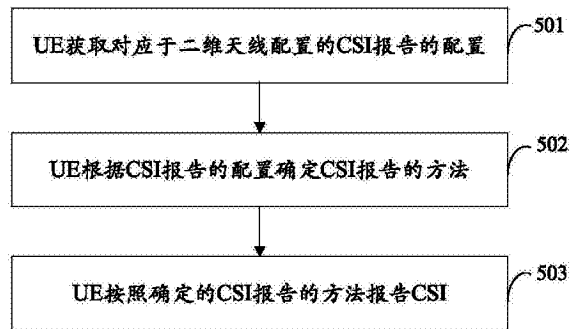
权利要求书3页 说明书14页 附图2页

(54) 发明名称

信道状态信息报告的方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种信道状态信息报告的方法,首先,UE 获取对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置;然后,UE 根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法;最后 UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。本申请还提供了一种信道状态信息报告的装置。应用本申请公开的技术方案,能够使 UE 反馈的 CQI 与实际信道的特性一致,从而优化系统性能。



1. 一种信道状态信息报告的方法,其特征在于,包括:
用户设备 UE 获取对应于二维天线配置的信道状态信息 CSI 报告的配置;
UE 根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法;
UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:
所述对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置包括:CSI 报告的模式、每维天线的 CSI 参考信号 RS 端口数、CSI 报告的周期和时间偏移。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:
所述 CSI 报告的方法包括:报告两套预编码矩阵指示 PMI 反馈和一套信道质量指示 CQI 反馈,且所述 CQI 反馈是基于所述两套 PMI 反馈合成的。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于:
所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为:报告两套宽带 PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈,并且,报告一套秩指示 RI。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于:
所述 UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI 包括:
基于 P1 的周期和时间偏移确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移;
基于最近反馈的 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 RI;
基于最近反馈的 P2 和 RI,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 P1;
基于最近反馈的 RI、P1 和 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出宽带 CQI;
基于最近的反馈的 RI、P1 和 P2,根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出子带 CQI;
其中,P1 和 P2 分别表示所述两套宽带 PMI 反馈;
BP_j 由 N_j 个在频域上连续的子带组成。
6. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于:
所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为:报告一套宽带 PMI 反馈、一套 UE 选择子带 PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈,并且,报告一套秩指示 RI;
其中,RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于所述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于:
所述 UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI 包括:
基于 P1 的周期和时间偏移确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移;
基于最近反馈的 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 RI;
基于最近反馈的 P2 和 RI,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 P1 的宽带部分;
基于最近反馈的 RI、P1 的宽带部分和 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出宽带 CQI;
基于最近反馈的 RI、P1 的宽带部分和 P2,根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出 P1 的子带部分;

基于最近的反馈的 RI、P1 的子带部分和 P2,根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出子带 CQI ;

其中, P1 表示所述 UE 选择子带 PMI 反馈, P2 表示所述宽带 PMI 反馈 ;

BP_j 由 N_j 个在频域上连续的子带组成。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在於 :

由高层信令配置分别将所述两套 PMI 反馈配置为一套宽带 PMI 反馈和一套 UE 选择子带 PMI 反馈 ;

或者,针对水平天线阵的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对垂直天线阵的 PMI 反馈为宽带 PMI 反馈 ;

或者,针对双码书的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对单码书的 PMI 反馈为宽带 PMI 反馈。

9. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在於 :

所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为 :报告一套 UE 选择子带 PMI 反馈、一套 BP PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈,并且,报告一套秩指示 RI ;

其中, BP PMI 反馈是指 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中所有子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵 ;RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于所述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在於 :

由高层信令配置分别将所述两套 PMI 反馈配置为一套 UE 选择子带 PMI 反馈和一套 BP PMI 反馈 ;

或者,针对水平天线阵的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对垂直天线阵的 PMI 反馈为 BP PMI 反馈 ;

或者,针对双码书的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对单码书的 PMI 反馈为 BP PMI 反馈。

11. 根据权利要求 6 或 9 所述的方法,其特征在於 :

所述其中一套 PMI 反馈为针对水平天线阵的 PMI 反馈、针对双码本的 PMI 反馈或者 UE 选择子带 PMI 反馈。

12. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在於 :

所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为 :报告两套 UE 选择子带 PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈 ;

其中,所述两套 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移相同,在一个 BP 中,UE 根据两套 PMI 的情况选择一个 CQI 值最大的子带,将对应的 PMI 作为需要报告的两套 UE 选择子带 PMI。

13. 根据权利要求 4 至 10 任一项所述的方法,其特征在於 :

所述两套 PMI 反馈的周期和时间偏移不同,根据高层信令的配置或者根据所述两套宽带 PMI 反馈的特性,确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移所基于的 PMI 反馈的周期和时间偏移 ;

或者,所述两套 PMI 反馈的周期和时间偏移相同。

14. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在於 :

当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈的其中之一采用双码书,另一个采用单码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈都采用单码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

15. 根据权利要求 6 至 8 任一项所述的方法,其特征在于:

当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈的其中之一采用双码书,另一个采用单码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

16. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于:

当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

17. 一种信道状态信息报告的装置,其特征在于,包括:配置信息获取模块、报告方法确定模块和报告模块,其中:

所述配置信息获取模块,用于获取对应于二维天线配置 CSI 报告的配置;

所述报告方法确定模块,用于根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法;

所述报告模块,用于按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。

信道状态信息报告的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,特别涉及多天线无线通信系统中的信道状态信息报告的方法及装置。

背景技术

[0002] 在高级长期演进系统 (LTE-A, Long Term Evolution Advanced) 中,周期的信道状态信息报告包括:宽带 (Wideband) CQI 反馈类型和 UE 选择 (UE Selected) 子带 (Subband) CQI 反馈类型,如表 1 所示。具体采用哪种信道状态信息 (CSI, Channel State Information) 反馈类型由高层信令配置。CSI 包括信道质量指示 (CQI, channel quality indicator)、预编码矩阵指示 (PMI, Precoding Matrix Indicator)、预编码类型指示 (PTI, Precoding Type Indicator) 以及秩指示 (RI, Rank Indicator)。

[0003] 表 1: 周期 CQI 和 PMI 反馈类型

[0004]

		PMI 反馈类型	
		没有 PMI	单个 PMI
PUCCH CQI 反馈类型	宽带 CQI (wideband CQI)	Mode 1-0	Mode 1-1
	UE 选择子带 CQI (UE Selected subband CQI)	Mode 2-0	Mode 2-1

[0005] 对于配置了 8 端口的 CSI RS 的 UE, PMI 由双码书 (Double codebook) 的预编码矩阵指示组成, 即由代表宽带长时间的预编码矩阵指示的 i_1 (第一 PMI) 和代表子带短时间的预编码矩阵指示 i_2 (第二 PMI) 共同指示出来的两个预编码矩阵合成的。对于配置了 4 端口的 CSI RS 的 UE, 高层信令 (alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12) 配置 UE 工作于双码书反馈还是单码书 (Single codebook) 反馈, 即如果 alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12 为真 (True), UE 工作于双码书 PMI 反馈, 否则 UE 工作于单码书 PMI 反馈。

[0006] 对于 UE 选择子带 CQI 反馈类型, 一些子帧上报告的 CQI 是根据服务小区系统带宽上的一部分带宽内的一个最优子带的信道质量得出的, 系统带宽上的一部分带宽在这里称为带宽部分 (BP, Bandwidth Part), BP 由一个或多个子带组成。另一些子帧上报告的 CQI 是根据服务小区系统带宽上的所有子带内的信道质量得出的。

[0007] 对于一个服务小区:

[0008] 如果系统带宽为 N_{RB}^{DL} 资源块 (RB, Resource Block), 有 N 个子带, 子带尺寸为 k , 其中有 $\lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor$ 个子带的带宽为 k 个 RB, 如果 $\lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor - \lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor > 0$, 其中, 有一个子带的尺寸是 $N_{RB}^{DL} - k \cdot \lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor$ 个 RB。 $\lfloor \cdot \rfloor$ 代表下取整, $\lceil \cdot \rceil$ 代表上取整。

[0009] BP_j 由 N_j 个在频域上连续的子带组成,系统带宽内包括 J 个 BP,不同系统带宽包括的 BP 的个数,以及子带尺寸情况见表 2 所示。

[0010] 表 2: 不同系统带宽对应的子带尺寸 (k) 和 BP 数 (J)

[0011]

系统带宽 N_{RB}^{DL}	子带尺寸 k (RBs)	BP (J)
6 - 7	NA	NA
8 - 10	4	1
11 - 26	4	2
27 - 63	6	3
64 - 110	8	4

[0012] 对于 UE 选择子带 CQI 反馈类型,每次 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出一个子带进行 CQI 和 / 或 PMI 反馈。

[0013] 对于配置宽带 CQI/ 宽带 PMI 和子带 CQI/ 子带 PMI 报告 :

[0014] ● 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI}) \bmod N_{pd} = 0$ 条件的子帧上报告宽带 CQI/ 宽带 PMI 和子带 CQI/ 子带 PMI,其中 N_{pd} 是 CQI 报告周期, N_{OFFSET,CQI} 是时域上的偏移值。

[0015] ■ 当最近传输过的 PTI 等于 1 或者未传输 PTI (由于未配置 PTI 传输) 时 :

[0016] ■ 宽带 CQI/ 宽带 PMI 报告 (或者宽带 CQI/ 宽带第二 PMI) 的周期为 H · N_{pd}, 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI}) \bmod (H \cdot N_{pd}) = 0$ 的子帧上报告。整数 H 定义为 H = J · K + 1, 其中, J 是系统带宽内的 BP 数, K 由高层信令配置。

[0017] ■ 在两个连续的宽带 CQI/ 宽带 PMI 报告之间,剩余的 J · K 个时刻用来按顺序报告子带 CQI (或者子带 CQI/UE 选择子带的第二 PMI)。

[0018] ■ 可以将宽带部分的 PMI 简称为“宽带 PMI”,将子带部分的 PMI 称为“子带 PMI”。

[0019] ■ 当最近传输过的 PTI 等于 0 时 :

[0020] ■ 宽带第一 PMI 报告的周期为 H' · N_{pd}, 在满足下面公式 :

[0021] $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI}) \bmod (H' \cdot N_{pd}) = 0$ 的子帧报告宽带第一 PMI。其中, H' 由高层信令配置。

[0022] ■ 在两个连续的宽带第一 PMI 报告之间,剩余的 H' - 1 个时刻用来按顺序报告宽带 CQI/ 宽带第二 PMI。

[0023] ● 如果配置了 RI 报告, RI 的报告周期为 M_{RI} · H · N_{pd}, 在满足下面公式 :

[0024] $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N_{OFFSET,CQI} - N_{OFFSET,RI}) \bmod (H \cdot N_{pd} \cdot M_{RI}) = 0$ 的子帧报告 RI, 或报告 RI 和 PTI, 其中, M_{RI} 是 RI 报告周期相比 CQI 报告周期的倍数, N_{OFFSET,RI} 是 RI 报告的相对时间偏移。这里的 RI 称为周期 RI。

[0025] ● 对于 UE 选择子带反馈类型 :

[0026] ○ 模式 2-1 :

[0027] ■ 除了配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE, 以及除了配置了 4 端口的 CSI RS, 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 (alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12) 为真

的 UE,在报告 RI 的子帧：

[0028] ● UE 报告一个周期 RI, RI 是根据服务小区的系统带宽内的所有子带的信道情况计算得出的。

[0029] ■对于配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS,配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,在报告 RI 的子帧：

[0030] ● UE 报告一个周期 RI 和 PTI, RI 是根据服务小区的系统带宽内的所有子带的信道情况计算得出的。

[0031] ■除了配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及除了配置了 4 端口的 CSI RS,配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,在报告宽带 CQI/PMI 的子帧：

[0032] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,从码书子集中选择一个宽带预编码矩阵。这个宽带预编码矩阵的选择是在假设采用最近报告的周期 RI 的情况下得出的。

[0033] ●假设使用最近报告的周期 RI 以及上面选择的宽带预编码矩阵的情况下,根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,计算出宽带 CQI。

[0034] ● UE 需要报告：

[0035] ○上面选择的宽带预编码矩阵的指示值 PMI；

[0036] ○按照上面的 PMI 得到的宽带 CQI。

[0037] ■除了配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及除了配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,在报告 UE 选择子带 CQI 的子帧：

[0038] ● UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出一个子带。这个子带的选择是在假设采用最近报告的周期 RI 和宽带 PMI 指示的预编码矩阵的条件下得到的。

[0039] ●根据上面选择出的子带的情况,计算出子带 CQI。这个子带 CQI 是在假设采用最近报告的周期 RI 和宽带 PMI 指示的预编码矩阵的条件下得到的。

[0040] ● UE 需要报告：

[0041] ○子带 CQI。

[0042] ■对于配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,如果最近报告的 PTI 等于 0,在报告宽带第一 PMI 的子帧：

[0043] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,从码书子集中选择一个第一宽带预编码矩阵。

[0044] ●前面的第一宽带预编码矩阵是根据前面报告的周期 RI 条件下计算得到的。

[0045] ●报告一个宽带第一 PMI,这个 PMI 是上面选择的第一宽带预编码矩阵的 PMI。

[0046] ■配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,如果最近报告的 PTI 等于 0,在报告宽带 CQI/ 宽带第二 PMI 的子帧：

[0047] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,从码书子集中选择一个第二宽带预编码矩阵。

[0048] ●前面的第二宽带预编码矩阵是在假设采用最近报告的周期 RI 以及第一宽带预编码矩阵条件下计算得到的。

[0049] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,计算出宽带 CQI。这个宽带 CQI 是在假设采用最近报告的周期 RI,第一宽带预编码矩阵以及上面计算的第二宽带预编码矩阵条件下计算得到的。

[0050] ● UE 需要报告:

[0051] ○上面计算得到的宽带第二 PMI。

[0052] ○上面计算的宽带 CQI。

[0053] ■配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE。如果最近报告的 PTI 等于 1,在报告宽带 CQI/ 宽带第二 PMI 的子帧:

[0054] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,从码书子集中选择一个第二宽带预编码矩阵。

[0055] ●前面的第二宽带预编码矩阵是在假设采用最近报告的周期 RI 以及第一宽带预编码矩阵条件下计算得到的。

[0056] ●根据系统带宽内的所有 S 个子带的情况,计算出宽带 CQI。这个宽带 CQI 是在假设采用最近报告的周期 RI,第一宽带预编码矩阵以及上面计算的第二宽带预编码矩阵条件下计算得到的。

[0057] ● UE 需要报告:

[0058] ○上面计算得到的宽带第二 PMI,

[0059] ○上面计算得到的宽带 CQI。

[0060] ■对于配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE,如果最近报告的 PTI 等于 1,在报告子带 CQI/ 子带第二 PMI 的子帧:

[0061] ●在 BP_j 的 N_j 个子带中选择最好的子带。

[0062] ●假设采用最近报告的周期 RI 以及第一宽带预编码矩阵,计算得到子带第二预编码矩阵。这个子带第二预编码矩阵是根据上面 BP_j 的 N_j 个子带中选择出的最好的子带的信道情况下得到的。

[0063] ●根据上面 BP_j 的 N_j 个子带中选择出的最好的子带的信道情况下,计算出子带 CQI。这个子带 CQI 是在假设采用最近报告的周期 RI,第一宽带预编码矩阵以及上面计算的子带第二预编码矩阵条件下计算得到的。

[0064] ● UE 要报告:

[0065] ○上面选择的子带的子带第二 PMI;

[0066] ○上面计算得到的子带 CQI。

[0067] 在 LTE-A 系统中,如图 1 所示,天线阵是水平分布的,天线的端口都是水平分布的,采用一维天线阵,即水平天线阵,波束成形指向水平面的不同方向角,可以减少处于不同水平方向角的终端之间的干扰。但是实际上,因为终端可能在垂直方向所处的位置不同以及与基站的距离不同,从而在垂直面上的方向角也不一样。如图 2 所示,采用二维天线阵,即水平天线阵和垂直天线阵,通过在垂直面上的波束成形以及水平面上的波束成形,进一步

减小处于不同垂直方向角的终端之间的干扰以及处于不同水平方向角的终端之间的干扰，从而能够进一步提高小区的吞吐量，如图 3 所示。

[0068] 由于采用二维天线阵，需要两套预编码矩阵在水平和垂直方向做波束成形，UE 需要反馈两套 PMI；然后在假设采用这两套 PMI 的情况下，得出合成的 CQI，进行报告。对于配置 UE 采用双码书预编码矩阵的 CQI 反馈类型，例如，在模式 2-1 时，如果最近报告的 PTI 等于 1，在报告子带第二 PMI 的子帧，在 BP_j 的 N_j 个子带中选择最好的子带，然后报告该子带的第二 PMI。假设在同一个 BP_j，对于水平方向 PMI 和垂直方向 PMI 在 N_j 个子带中选择最好的子带，选择结果可能是不一样的，而 CQI 要根据两个 PMI 得出，这两个 PMI 是不同子带的，将无法得出匹配的子带的 CQI。例如，在 BP_j 中，对于水平方向 PMI，N_j 个子带中最好的子带是子带 m，对于垂直方向 PMI，N_j 个子带中最好的子带是子带 n，那么如果根据子带 m 得到水平方向的子带 PMI，根据子带 n 得到垂直方向的子带 PMI，得到子带 m 的 CQI 当做该 BP_j 的子带 CQI，则垂直方向的 PMI 是不匹配的，因为垂直方向的 N_j 个子带中最好的子带是子带 n，报告的垂直 PMI 是针对子带 n 的，如图 4 所示。因此需要一个方法，使水平方向的子带 PMI 和垂直方向的子带 PMI 匹配起来，并使用在匹配的带宽上的两套 PMI 合成得到 CQI。

发明内容

[0069] 本发明的目的旨在至少解决上述技术缺陷之一，提供一种多天线无线通信系统中的信道状态信息报告的方法及装置，以使 UE 反馈的 CQI 与实际信道的特性一致，从而优化系统性能。

[0070] 本申请提供了一种信道状态信息报告的方法，包括：

[0071] 用户设备 UE 获取对应于二维天线配置的信道状态信息 CSI 报告的配置；

[0072] UE 根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法；

[0073] UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。

[0074] 较佳地，所述对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置包括：CSI 报告的模式、每维天线的 CSI 参考信号 RS 端口数、CSI 报告的周期和时间偏移。

[0075] 较佳地，所述 CSI 报告的方法包括：报告两套预编码矩阵指示 PMI 反馈和一套信道质量指示 CQI 反馈，且所述 CQI 反馈是基于所述两套 PMI 反馈合成的。

[0076] 较佳地，所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为：报告两套宽带 PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈，并且，报告一套秩指示 RI。

[0077] 较佳地，所述 UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI 包括：

[0078] 基于 P1 的周期和时间偏移确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移；

[0079] 基于最近反馈的 P2，根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 RI；

[0080] 基于最近反馈的 P2 和 RI，根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 P1；

[0081] 基于最近反馈的 RI、P1 和 P2，根据系统带宽内所有子带的信道情况得出宽带 CQI；

[0082] 基于最近的反馈的 RI、P1 和 P2，根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出子带 CQI；

[0083] 其中，P1 和 P2 分别表示所述两套宽带 PMI 反馈；

- [0084] BP_j 由个在频域上连续的子带组成。
- [0085] 较佳地,所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为 :报告一套宽带 PMI 反馈、一套 UE 选择子带 PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈,并且,报告一套秩指示 RI ;
- [0086] 其中, RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于所述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。
- [0087] 较佳地,所述 UE 按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI 包括 :
- [0088] 基于 P1 的周期和时间偏移确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移 ;
- [0089] 基于最近反馈的 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 RI ;
- [0090] 基于最近反馈的 P2 和 RI,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出 P1 的宽带部分 ;
- [0091] 基于最近反馈的 RI、P1 的宽带部分和 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出宽带 CQI ;
- [0092] 基于最近反馈的 RI、P1 的宽带部分和 P2,根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出 P1 的子带部分 ;
- [0093] 基于最近的反馈的 RI、P1 的子带部分和 P2,根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出子带 CQI ;
- [0094] 其中,P1 表示所述 UE 选择子带 PMI 反馈,P2 表示所述宽带 PMI 反馈 ;
- [0095] BP_j 由个在频域上连续的子带组成。
- [0096] 较佳地,由高层信令配置分别将所述两套 PMI 反馈配置为一套宽带 PMI 反馈和一套 UE 选择子带 PMI 反馈 ;
- [0097] 或者,针对水平天线阵的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对垂直天线阵的 PMI 反馈为宽带 PMI 反馈 ;
- [0098] 或者,针对双码书的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对单码书的 PMI 反馈为宽带 PMI 反馈。
- [0099] 较佳地,所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为 :报告一套 UE 选择子带 PMI 反馈、一套 BP PMI 反馈和一套子带 CQI 反馈,并且,报告一套秩指示 RI ;
- [0100] 其中, BP PMI 反馈是指 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中所有子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵 ;RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于所述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。
- [0101] 较佳地,由高层信令配置分别将所述两套 PMI 反馈配置为一套 UE 选择子带 PMI 反馈和一套 BP PMI 反馈 ;
- [0102] 或者,针对水平天线阵的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对垂直天线阵的 PMI 反馈为 BP PMI 反馈 ;
- [0103] 或者,针对双码书的 PMI 反馈为 UE 选择子带 PMI 反馈,针对单码书的 PMI 反馈为 BP PMI 反馈。
- [0104] 较佳地,所述其中一套 PMI 反馈为针对水平天线阵的 PMI 反馈、针对双码本的 PMI 反馈或者 UE 选择子带 PMI 反馈。
- [0105] 较佳地,所述报告两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈为 :报告两套 UE 选择子带 PMI 反

馈和一套子带 CQI 反馈；

[0106] 其中,所述两套 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移相同,在一个 BP 中,UE 根据两套 PMI 的情况选择一个 CQI 值最大的子带,将对应的 PMI 作为需要报告的两套 UE 选择子带 PMI。

[0107] 较佳地,所述两套 PMI 反馈的周期和时间偏移不同,根据高层信令的配置或者根据所述两套宽带 PMI 反馈的特性,确定 RI 反馈的周期和时间偏移、以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移所基于的 PMI 反馈的周期和时间偏移；

[0108] 或者,所述两套 PMI 反馈的周期和时间偏移相同。

[0109] 较佳地,当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈的其中之一采用双码书,另一个采用单码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈都采用单码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

[0110] 较佳地,当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,或者,当所述两套 PMI 反馈的其中之一采用双码书,另一个采用单码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

[0111] 较佳地,当所述两套 PMI 反馈都采用双码书时,采用所述 CSI 报告的方法。

[0112] 本申请还提供了一种信道状态信息报告的装置,包括:配置信息获取模块、报告方法确定模块和报告模块,其中:

[0113] 所述配置信息获取模块,用于获取对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置；

[0114] 所述报告方法确定模块,用于根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法；

[0115] 所述报告模块,用于按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。

[0116] 本发明提出的上述方案,使 CSI 反馈更准确,能够改善 PDSCH 解调性能,从而提高下行业务的吞吐量。

附图说明

[0117] 图 1 为水平天线子阵天线分布示意图；

[0118] 图 2 为二维天线子阵天线分布示意图；

[0119] 图 3 为二维天线子阵产生的波束方向分布示意图；

[0120] 图 4 为水平方向 PMI 最优的子带与垂直方向 PMI 最优的子带不同的示意图；

[0121] 图 5 为本发明实施例 CSI 报告方法的流程图；

[0122] 图 6 为本发明实施例 CSI 报告装置的组成结构示意图。

具体实施方式

[0123] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本申请作进一步详细说明。

[0124] 本发明主要是通过水平方向 PMI 的频带和垂直方向 PMI 的频带匹配,使反馈的 CQI 与实际信道的特性一致,从而改善系统性能。

[0125] 图 5 为本发明实施例的 CSI 报告方法的流程图。如图 5 所示,包括以下步骤:

[0126] 步骤 501:UE 获取对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置；

[0127] 所述的对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置包括 CSI 报告的模式、每维天线的 CSI RS 端口数、CSI 报告的周期和时间偏移。

[0128] 步骤 502 :UE 根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法；

[0129] 步骤 503 :UE 按照确定的 CSI 报告的方法报告 CSI。

[0130] 下面通过具体实施例对本申请的具体实现进行详细描述。

[0131] 当 UE 的 CSI 报告是二维天线的工作方式时, 即当 UE 配置有两套 PMI 反馈时, UE 确定每套 PMI 反馈方式的方法为：

[0132] 方法一：

[0133] UE 配置的 UE 选择子带 CQI 反馈类型针对的是两套 PMI 反馈和一套 CQI 反馈, 这一套 CQI 是基于两套 PMI 得出的一个合成的 CQI。例如, 一套 PMI 是水平分量的 PMI, 一套 PMI 是垂直分量的 PMI, 基于垂直分量和水平分量的 PMI, 计算两维分量合成的一个整体的 CQI。且在这种配置下, 可能有以下四种反馈形式：

[0134] 两套宽带 PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈；

[0135] 或者一套宽带 PMI 反馈, 一套子带 PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈；

[0136] 或者一套 UE 选择子带 PMI 反馈, 一套 BP PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈；

[0137] 或者两套 UE 选择子带 PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈。

[0138] 所述的子带 CQI 是在假设采用了两套 PMI 的情况下计算出来的。下面分别描述上面的三种反馈形式。

[0139] 反馈形式一：两套宽带 PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈

[0140] 这种反馈形式下, 两套 PMI 都是宽带 PMI 反馈。即对这两套 PMI 反馈中的每一套, UE 在任何反馈 PMI 的时刻只反馈宽带 PMI, 也就是说根据系统带宽内的所有 S 个子带的信道情况, 从码书集合中选择一个预编码矩阵。每套宽带的 PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈, 也可能是双码书的 PMI 反馈。每套宽带 PMI 反馈的周期 N_{pd} 和时间偏移 N_{offset} 由高层信令独立配置。假设其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 $N1_{pd}$ 和 $N1_{offset}$, 这套 PMI 反馈记为 P1；另外一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 $N2_{pd}$ 和 $N2_{offset}$, 这套 PMI 反馈记为 P2。

[0141] 这种反馈形式下, 只有一套子带 CQI 反馈, 且只有一套 RI 反馈, RI 的反馈周期和时间偏移, 以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于上述两套宽带 PMI 反馈的其中一套宽带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定的。例如, RI 的反馈周期和时间偏移, 以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于被记为 P1 的这套 PMI 反馈确定的, 也就是说：RI 的反馈周期和时间偏移, 以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于所述 PMI 反馈的周期和时间偏移 $N1_{pd}$ 和 $N1_{offset}$ 确定的, 即：

[0142] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET}) \bmod N1_{pd} = 0$ 的子帧上报告宽带 CQI / 宽带 PMI 或子带 CQI；

[0143] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET} - N_{OFFSET, RI}) \bmod (H \cdot N1_{pd} \cdot M_{RI}) = 0$ 的子帧上报告 RI, $N_{OFFSET, RI}$ 是 RI 报告在时域上的偏移值, M_{RI} 是 RI 报告周期相比 CQI 报告周期的倍数。

[0144] RI 是基于最近反馈的 P2, 根据系统带宽内所有子带的信道情况得出的。P1 这套宽带 PMI 的计算是基于最近反馈的 P2 这套宽带 PMI 以及最近反馈的 RI, 根据系统带宽内所有子带的信道情况得出的。宽带 CQI 是基于最近反馈的 RI 以及最近反馈的 P1、P2 这两套宽

带 PMI, 根据系统带宽内所有子带的信道情况得出的。子带 CQI 是基于最近的反馈的 RI 以及最近反馈的 P1、P2 这两套宽带 PMI, 根据 UE 从 BP_j 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况得出的。

[0145] 另一套宽带 PMI 反馈的周期 N_{pd} 和时间偏移 N_{offset} 由高层信令单独配置, 即, 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N2_{OFFSET}) \bmod N2_{pd} = 0$ 的子帧上报告宽带 PMI, 这套宽带 PMI 是根据系统带宽内所有子带的信道情况, 从为这套宽带 PMI 配置的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。例如, 从垂直天线方向的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。

[0146] 根据上述描述, 需要确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的哪一套, 为此, 本实施例提供了以下确定方法:

[0147] 一种方法为, 高层信令配置 RI 和子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的一套确定, 这样比较灵活。

[0148] 另一种方法为, 根据两套 PMI 反馈的特性确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的哪一套, 例如, RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于水平宽带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。

[0149] 或者两套宽带 PMI 反馈采用同样的周期 N_{pd} 和时间偏移 N_{offset}, 该周期 N_{pd} 和时间偏移 N_{offset} 由高层信令配置。

[0150] 反馈形式二: 一套宽带 PMI 反馈, 一套 UE 选择子带 PMI 反馈, 一套子带 CQI 反馈

[0151] 这种反馈形式下, 一套 PMI 工作于宽带 PMI 模式, 即针对这套 PMI, UE 在任何反馈 PMI 的时刻只反馈宽带 PMI, 也就是说根据系统带宽内的所有 S 个子带的信道情况, 从码书集合中选择一个预编码矩阵。宽带的 PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈, 也可能是双码书的 PMI 反馈。

[0152] 这种反馈形式下, 另一套 PMI 工作于 UE 选择子带反馈模式, 即针对这套 PMI, UE 在一些反馈 PMI 的时刻反馈宽带 PMI, 也就是说根据系统带宽内的所有 S 个子带的信道情况, 从码书集合中选择一个预编码矩阵; UE 在另外一些反馈 PMI 的时刻反馈 UE 选择子带 PMI, 也就是说 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中最好的一个子带的信道情况, 从码书集合中选择一个预编码矩阵。

[0153] 采用这种一套宽带 PMI 反馈, 一套 UE 选择子带 PMI 反馈的方法可以使两套 PMI 是匹配的, 这样, 无论 UE 选择子带模式选择的子带是哪一个子带, 由于另外一套宽带反馈模式是宽带的, 因此, UE 选择子带模式选择的子带包含在宽带范围内。UE 选择子带的 PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈, 也可能是双码书的 PMI 反馈, 但目前只有双码书的 PMI 反馈支持 UE 选择子带的 PMI 反馈, 未来垂直天线阵的 PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈, 但支持 UE 选择子带的 PMI 反馈。

[0154] 宽带 PMI 反馈的周期和时间偏移和 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移是由高层信令独立配置的。假设其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 N_{1pd} 和 N_{1offset}, 这套 PMI 反馈记为 P1; 另外一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 N_{2pd} 和 N_{2offset}, 这套 PMI 反馈记为 P2。例如针对垂直天线阵的 PMI 反馈是宽带 PMI 反馈, 针对水平天线阵的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈, 由于 UE 在水平方向和垂直方向的运动速度可能是不一样的, 因此独立配置宽带 PMI 的周期和时间偏移和 UE 选择子带反馈 PMI 的周期和时间偏移是适当

的。或者宽带 PMI 的周期和时间偏移和 UE 选择子带反馈 PMI 的周期和时间偏移是相同的，是由高层信令配置的。

[0155] 配置的两套 PMI 反馈中哪一套 PMI 反馈是宽带的，哪一套 PMI 反馈是 UE 选择子带的，由高层信令配置，这样比较灵活。或者针对水平天线阵的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈，针对垂直天线阵的 PMI 反馈是宽带 PMI 反馈。由于垂直天线阵的 PMI 反馈主要用于波束成形，而水平天线阵的 PMI 反馈用于空间复用和波束成形，波束成形对频率选择不是很敏感，而空间复用对频率选择比较敏感，这样配置将获得较好的性能。或者针对双码书的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈，针对单码书的 PMI 反馈是宽带 PMI 反馈。由于目前只有双码书的 PMI 反馈采用子带 PMI 反馈，单码书的 PMI 反馈采用宽带 PMI 反馈。

[0156] 这种反馈形式下，只有一套子带 CQI 反馈，且只有一套 RI 反馈，RI 的反馈周期和时间偏移，以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于上述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定的。

[0157] 例如，假设将 UE 选择子带 PMI 反馈记为 P1，将宽带 PMI 反馈记为 P2，P1 和 P2 的周期和时间偏移分别由高层信令单独配置。其中，所述这套宽带 PMI 是根据系统带宽内所有子带的信道情况从为这套 PMI 配置的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。例如，根据垂直天线方向的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。

[0158] 基于上述假设，RI 的反馈周期和时间偏移，以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移可以是基于被记为 P1 的这套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定的，例如，RI 的反馈周期和时间偏移，以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于所述 PMI 反馈的周期和时间偏移 $N1_{pd}$ ， $N1_{offset}$ 确定的，即：

[0159] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET}) \bmod N1_{pd} = 0$ 的子帧上报告宽带 CQI / 宽带 PMI 或子带 CQI / 子带 PMI ；

[0160] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET} - N_{OFFSET,RI}) \bmod (H \cdot N1_{pd} \cdot M_{RI}) = 0$ 的子帧上报告 RI， $N_{OFFSET,RI}$ 是 RI 报告在时域上的偏移值， M_{RI} 是 RI 报告周期相比 CQI 报告周期的倍数。

[0161] RI 是基于最近反馈的宽带 P2，根据系统带宽内所有子带的信道情况得出的。这套 P1 的宽带部分 PMI（以下简称为“宽带 P1”）的计算是基于最近反馈的宽带 P2 以及最近反馈的 RI，根据系统带宽内所有子带的信道情况，得出宽带 P1。宽带 CQI 是基于最近的反馈的 RI 以及最近反馈的宽带 P1 和最近反馈的宽带 P2，根据系统带宽内所有子带的信道情况，得出宽带 CQI。子带 P1（即 P1 的子带部分 PMI）的计算是基于最近反馈的 RI，最近反馈的宽带 P1 以及最近反馈的宽带 P2，根据 UE 从 BPj 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况，得出子带 P1。子带 CQI 是基于最近的反馈的 RI 以及最近反馈的宽带 P2 以及最近反馈的子带 P1，根据 UE 从 BPj 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况，得出子带 CQI。

[0162] 另一套宽带 PMI 反馈的周期 $N2_{pd}$ 和时间偏移 $N2_{offset}$ 由高层信令单独配置，这套 PMI 反馈称为 P2。所述这套宽带 PMI 是根据系统带宽内所有子带的信道情况从为这套 PMI 配置的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。例如，根据垂直天线方向的预编码码书集合中选择一个合适的预编码矩阵。

[0163] 根据上述描述，需要确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移

中的哪一套,为此,本实施例提供了以下确定方法:

[0164] 一种方法为,高层信令配置 RI 和子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的一套确定,这样比较灵活。

[0165] 另一种方法为,根据两套 PMI 反馈的特性确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的哪一套。例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于水平天线阵的 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。又例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于采用双码本的 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。再例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于采用 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。再例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于水平天线阵的、采用双码本且采用 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。

[0166] 例如,UE 的反馈类型为 UE 选择子带反馈类型(例如,周期 PUCCH 反馈模式 2-1)。UE 配置了两套 PMI 反馈,一套是针对水平 PMI 反馈,一套是针对垂直 PMI 反馈,水平 PMI 反馈采用双码本,垂直 PMI 反馈采用单码本。垂直 PMI 反馈是宽带 PMI 反馈,水平 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈。RI 和子带 CQI/PMI 反馈周期和时间偏移基于采用 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定,且该 UE 选择子带 PMI 反馈是针对水平 PMI 反馈。

[0167] 反馈形式三:一套 UE 选择子带 PMI 反馈,一套 BP PMI 反馈(BP PMI 反馈指的是该 PMI 是针对一个 BP 内所有子带的信道情况得出的),一套子带 CQI 反馈

[0168] 对于 BP PMI 反馈,UE 在一些反馈 PMI 的时刻反馈宽带 PMI,也就是说根据系统带宽内的所有 S 个子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵;UE 在另外一些反馈 PMI 的时刻反馈 BP PMI,也就是说 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中所有子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵。这套 BP PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈,也可能是双码书的 PMI 反馈。或者在所有的 PMI 时刻,UE 反馈 BP PMI,也就是说 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中所有子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵。

[0169] 对于 UE 选择子带 PMI 反馈,UE 在一些反馈 PMI 的时刻反馈宽带 PMI,也就是说根据系统带宽内的所有 S 个子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵;UE 在另外一些反馈 PMI 的时刻反馈 UE 选择子带 PMI,也就是说 UE 根据系统带宽内的一个 BP 中最好的一个子带的信道情况,从码书集合中选择一个预编码矩阵。

[0170] 采用这种 PMI 的反馈方法可以使两套 PMI 是匹配的,因为一套 PMI 是针对一个 BP 内的所有子带的信道情况进行反馈,另外一套 PMI 是 UE 选择子带反馈,即根据一个 BP 内选择最好的子带的信道情况得出的。这样,无论 UE 选择子带 PMI 反馈选择的子带是 BP 中的哪一个子带,另外一套 PMI 反馈是针对一个 BP 内所有子带的信道质量的,UE 选择子带 PMI 反馈选择的子带包含在 BP 范围内。UE 选择子带的 PMI 反馈可能是单码书的 PMI 反馈,也可能是双码书的 PMI 反馈。采用这种 PMI 的反馈方法可以使两套 PMI 是匹配的。

[0171] BP PMI 反馈的周期和时间偏移和 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移是由高层信令独立配置的。假设其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 $N1_{pd}$ 和 $N1_{offset}$,这套 PMI 反馈记为 P1。另外一套 PMI 反馈的周期和时间偏移分别为 $N2_{pd}$ 和 $N2_{offset}$,这套 PMI 反馈记为 P2。例如针对垂直天线阵的 PMI 反馈是 BP PMI 反馈,针对水平天线阵的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈,由于 UE 在水平方向和垂直方向的运动速度可能是不一样的,因此独立配置 BP PMI 的周期和时间偏移和 UE 选择子带反馈 PMI 的周期和时间偏移是适当的。或

者 BP PMI 反馈的周期和时间偏移和 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移是相同的,是由高层信令配置的。

[0172] 配置的两套 PMI 中哪一套 PMI 反馈是 BP PMI 反馈,哪一套 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈,由高层信令配置,这样比较灵活。或者针对水平天线阵的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈,针对垂直天线阵的 PMI 反馈是 BP PMI 反馈。由于垂直天线阵的 PMI 反馈主要用于波束成形,而水平天线阵的 PMI 反馈用于空间复用和波束成形,波束成形对频率选择不是很敏感,而空间复用对频率选择比较敏感,这样配置将获得较好的性能。或者针对双码书的 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈,针对单码书的 PMI 反馈是 BP PMI 反馈。由于目前只有双码书的 PMI 反馈采用子带 PMI 反馈,单码书的 PMI 反馈采用宽带 PMI 反馈。

[0173] 这种反馈形式下,只有一套子带 CQI 反馈,且只有一套 RI 反馈,RI 的反馈周期和时间偏移,以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于上述两套 PMI 反馈的其中一套 PMI 反馈的周期和时间偏移确定的。例如,RI 的反馈周期和时间偏移,以及子带 CQI 反馈的周期和时间偏移是基于其中 PMI 反馈的周期和时间偏移 $N1_{pd}$, $N1_{offset}$ 确定的,即:

[0174] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET}) \bmod N1_{pd} = 0$ 的子帧上报告宽带 CQI/ 宽带 PMI 或子带 CQI/ 子带 PMI;

[0175] 在满足公式 $(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - N1_{OFFSET} - N_{OFFSET,RI}) \bmod (H \cdot N1_{pd} \cdot M_{RI}) = 0$ 的子帧上报告 RI, $N_{OFFSET,RI}$ 是 RI 报告在时域上的偏移值, M_{RI} 是 RI 报告周期相比 CQI 报告周期的倍数。

[0176] RI 的计算是基于最近反馈的宽带 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况,得出的 RI。这套 P1 宽带 PMI 的计算是基于最近反馈的宽带 P2 以及最近反馈的 RI,根据系统带宽内所有子带的信道情况得出的。宽带 CQI 是基于最近的反馈的 RI 以及最近反馈的宽带 P1 和最近反馈的宽带 P2,根据系统带宽内所有子带的信道情况,得出宽带 CQI。子带 PMI P1 的计算是基于最近反馈的 RI,最近反馈的宽带 P1 以及最近反馈的 BP P1,根据 UE 从 BPj 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况,得出子带 PMI P1。子带 CQI 是基于最近的反馈的 RI 以及最近反馈的子带 P1 以及最近反馈的 BP P2,根据 UE 从 BPj 中的 N_j 个子带中选出的最好的子带的信道情况,得出子带 CQI。

[0177] 另一套 PMI 反馈的周期 $N2_{pd}$ 和时间偏移 $N2_{offset}$ 由高层信令单独配置。

[0178] 根据上述描述,需要确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的哪一套,为此,本实施例提供了以下确定方法:

[0179] 一种方法为,高层信令配置 RI 和子带 CQI 反馈的周期和时间偏移基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的一套确定,这样比较灵活。

[0180] 另一种方法为,根据两套 PMI 反馈的特性确定 RI 和子带 CQI 反馈基于两套 PMI 反馈的周期和时间偏移中的哪一套。例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于水平天线阵的 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。又例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于采用双码本的 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。再例如,RI 和子带 CQI 反馈周期和时间偏移基于采用 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定。

[0181] 例如,UE 的反馈类型为 UE 选择子带反馈类型(例如,周期 PUCCH 反馈模式 2-1)。UE 配置了两套 PMI 反馈,一套是针对水平 PMI 反馈,一套是针对垂直 PMI 反馈,水平 PMI 反

馈采用双码本,垂直 PMI 反馈采用单码本。垂直 PMI 反馈是 BP PMI 反馈,水平 PMI 反馈是 UE 选择子带 PMI 反馈。RI 和子带 CQI/PMI 反馈周期和时间偏移基于采用 UE 选择子带 PMI 反馈的周期和时间偏移确定,且该 UE 选择子带 PMI 反馈是针对水平 PMI 反馈。

[0182] 反馈形式四:两套 UE 选择子带 PMI 反馈,一套子带 CQI 反馈

[0183] 对于两套 PMI 反馈都采用 UE 选择子带 PMI 的情况,如果这两套 PMI 反馈在 BP_j 中分别选择最优的子带,这两套 PMI 选择的子带可能不一样,这样两套 PMI 将是不匹配的,无法得到一个适当的子带 CQI。为了得到一个适当的子带 CQI,就需要使两套 PMI 选择的子带匹配起来。

[0184] 一种方法是两套子带 PMI 的周期和时间偏移是相同的,即两套子带 PMI 在同一子帧上报,这两套子带 PMI 的周期和时间偏移由高层信令配置。在一个 BP 中,UE 根据两套 PMI 的情况选择一个 CQI 值最大的子带,将对应 PMI 作为需要报告的两套子带 PMI。

[0185] 方法二:

[0186] 当两套 PMI 的反馈都采用双码书时,例如,两套 PMI 的反馈均是配置 8 端口的 CSI RS 且传输模式 9、10 的 UE,以及配置了 4 端口的 CSI RS 配置了传输模式 8、9、10 且高层信令 `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` 为真的 UE。当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式三进行 CSI 反馈,即反馈一套 BP PMI 反馈,一套子带 PMI 反馈。因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。另外,采用这种方法,子带 PMI 的反馈使 PMI 的反馈能够更好的反映信道的频率选择性特性。目前,在 PUCCH 中的 CSI 反馈,只有在 PMI 的反馈采用双码书时,采用子带的 PMI 反馈,在 PMI 的反馈采用单码书时,采用宽带的 PMI 反馈。反馈形式三中的根据 BP 的信道情况计算 PMI (BPPMI) 的方法目前不存在,目前只有子带 PMI 和宽带 PMI。

[0187] 或者,当两套 PMI 的反馈都采用双码书时,当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式二进行 CSI 反馈,即反馈一套宽带 PMI 反馈,一套子带 PMI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。且反馈形式二中的子带 PMI 和宽带 PMI 均是目前存在的 PMI 形式。

[0188] 或者,当两套 PMI 的反馈都采用双码书时,当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式一进行 CSI 反馈,即反馈两套宽带 PMI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。

[0189] 当两套 PMI 的反馈中一套 PMI 采用双码书,另外一套 PMI 采用单码书时。当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式二进行 CSI 反馈,例如,采用双码书的 PMI 反馈使用子带 PMI 反馈,采用单码书的 PMI 反馈使用宽带 PMI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。另外,采用这种方法,子带 PMI 的反馈使 PMI 的反馈能够更好的反映信道的频率选择性特性。目前,在 PUCCH 中的 CSI 反馈,只有在 PMI 的反馈采用双码书时,采用子带的 PMI 反馈,在 PMI 的反馈采用单码书时,采用宽带的 PMI 反馈。因此,当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式二进行 CSI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。并且,反馈形式二中的子带 PMI 和宽带 PMI 均是目前存在的 PMI 形式。

[0190] 或者,当两套 PMI 的反馈中一套 PMI 采用双码书,另外一套 PMI 采用单码书时。当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式一的方

法进行 CSI 反馈,即反馈两套宽带 PMI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。

[0191] 当两套 PMI 的反馈均采用单码书时,当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1) 时,UE 采用方法一中的反馈形式一进行 CSI 反馈。目前,在 PUCCH 中的 CSI 反馈,只有在 PMI 的反馈采用双码书时,采用子带的 PMI 反馈,在 PMI 的反馈采用单码书时,采用宽带的 PMI 反馈。因此,当 UE 配置的 CSI 反馈模式是周期模式 2-1 (Mode 2-1),且两套 PMI 的反馈均采用单码书时,UE 采用方法一中的反馈形式一进行 CSI 反馈,即反馈两套宽带 PMI 反馈,因为采用这种方法可以使两套 PMI 在频域上匹配。并且,反馈形式一中的宽带 PMI 是目前存在的 PMI 形式。

[0192] 对应于上述方法,本申请还提供了一种信道状态信息报告的装置,如图 6 所示,该装置包括:配置信息获取模块、报告方法确定模块和报告模块,其中:

[0193] 所述配置信息获取模块,用于获取对应于二维天线配置的 CSI 报告的配置;

[0194] 所述报告方法确定模块,用于根据 CSI 报告的配置确定 CSI 报告的方法;

[0195] 所述报告模块,用于按照所述 CSI 报告的方法报告 CSI。

[0196] 总之,采用本申请的技术方案,使得反馈的 CSI 与实际的信道性能匹配,能够改善系统性能,从而提高下行业务的吞吐量。

[0197] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。



图 1

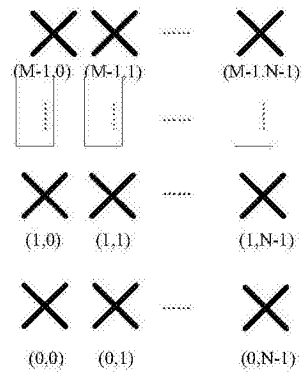


图 2

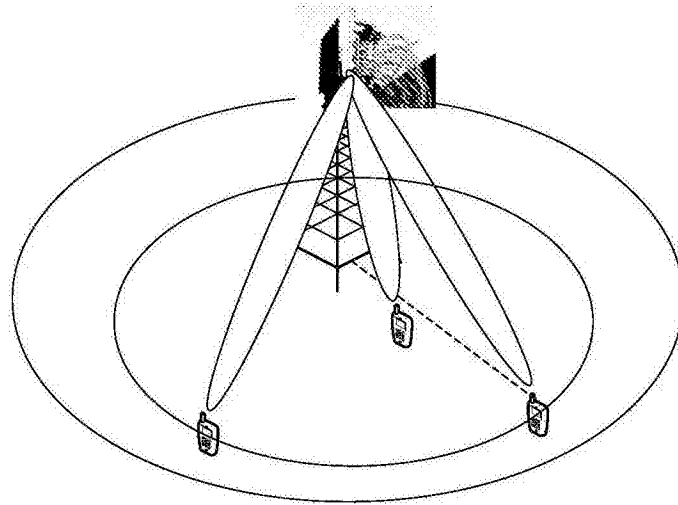


图 3

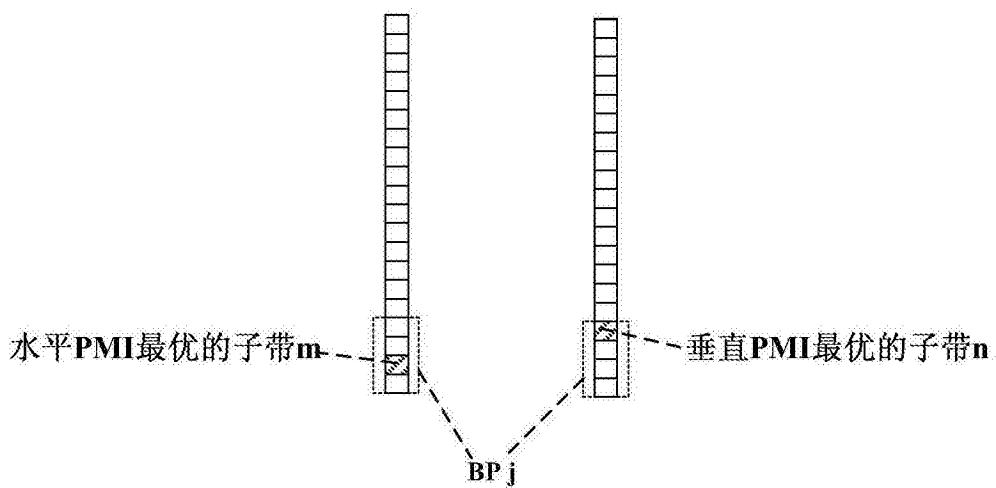


图 4

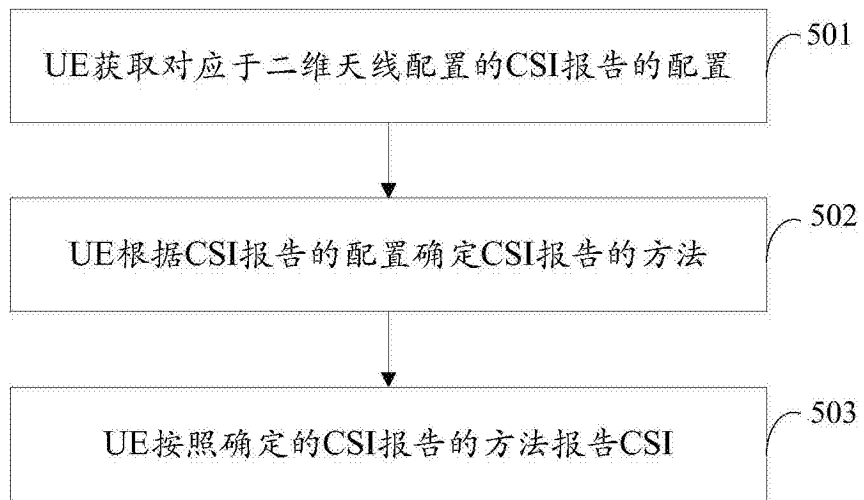


图 5

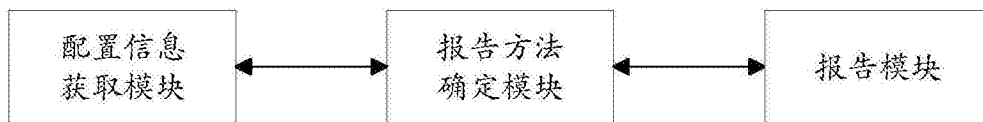


图 6