



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104065448 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201310095213.2

(22)申请日 2013.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104065448 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(73)专利权人 电信科学技术研究院  
地址 100191 北京市海淀区学院路40号

(72)发明人 高秋彬 荆梅芳

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 刘松

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101635612 A, 2010.01.27,

CN 101635612 A, 2010.01.27,

CN 101902312 A, 2010.12.01,

审查员 全红红

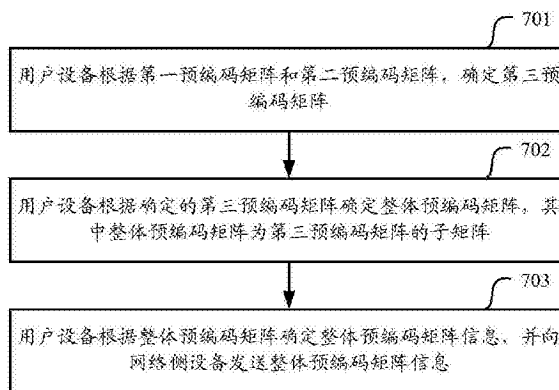
权利要求书5页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

一种确定预编码矩阵的方法、系统和设备

(57)摘要

本发明实施例涉及无线通信技术领域,特别涉及一种确定预编码矩阵的方法、系统和设备,用以确定整体预编码矩阵。本发明实施例的方法包括:用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向所述网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息。由于用户设备确定整体预编码矩阵为所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵,从而能够确定整体预编码矩阵,提高了数据传输效率和系统性能。



1. 一种确定预编码矩阵的方法,其特征在于,该方法包括:

用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;

所述用户设备根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;

所述用户设备根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息;

其中,所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵是所述用户设备根据所述网络侧设备到所述用户设备的信道估计值确定的。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述用户设备向所述网络侧设备发送第一预编码矩阵指示PMI信息、第一秩指示RI值、第二PMI信息和第二RI值;

其中,所述第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;所述第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;所述第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;所述第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第三预编码矩阵  $W = W1 \otimes W2$  或者  $W = W2 \otimes W1$ ;

其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

6. 如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或

所述N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

7. 如权利要求1~5任一所述的方法,其特征在于,所述用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,还包括:

所述用户设备根据每个码字对应的第一CQI值,将所述第一预编码矩阵进行重排列;和/或

所述用户设备根据每个码字对应的第二CQI值,将所述第二预编码矩阵进行重排列。

8. 如权利要求1~5任一所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中所述整体RI值为所述整体预编码矩阵的列数或者行数。

9. 如权利要求1~5任一所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息;

所述用户设备根据整体预编码矩阵,确定所述整体预编码矩阵信息,包括:

所述用户设备将矩阵指示信息的值设置为用于表示对应的备选矩阵为整体预编码矩阵的值;其中,所述矩阵指示信息中的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的;或

所述用户设备将矩阵指示信息中与第三预编码矩阵中的一个行或者列对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的行或者列的值。

10. 如权利要求1~5任一所述的方法,其特征在于,所述用户设备确定整体预编码矩阵之后,还包括:

所述用户设备确定整体CQI值;其中所述整体CQI值为所述用户设备在所述网络侧设备用所述整体预编码矩阵向所述用户设备传输数据的假设下确定的;

所述用户设备向所述网络侧设备发送所述整体CQI,以使所述网络侧设备根据所述整体CQI值进行调制和/或选择编码速率。

11. 一种确定预编码矩阵的方法,其特征在于,该方法包括:

网络侧设备接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;

所述网络侧设备根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;

其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵;所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵是所述用户设备根据所述网络侧设备到所述用户设备的信道估计值确定的。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述网络侧设备根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵之前,还包括:

所述网络侧设备接收来自用户设备的第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值,其中所述第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;所述第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;所述第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;所述第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数;

所述网络侧设备根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵,包括:

所述网络侧设备根据第一PMI信息和第一RI值确定第一预编码矩阵,以及根据第二PMI信息和第二RI值确定第二预编码矩阵;

所述网络侧设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵,并根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第三预编码矩阵 $W=W1 \otimes W2$ 或者 $W=W2 \otimes W1$ ;

其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。

14. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

16. 如权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或

所述N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

17. 如权利要求11~15任一所述的方法,其特征在于,所述网络侧设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,还包括:

所述网络侧设备根据每个码字对应的第一CQI值,将所述第一预编码矩阵进行重排列;

和/或

所述网络侧设备根据每个码字对应的第二CQI值,将所述第二预编码矩阵进行重排列。

18. 如权利要求11~15任一所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中所述整体RI值为所述整体预编码矩阵的列数或者行数。

19. 如权利要求11~15任一所述的方法,其特征在于,所述整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息;

所述网络侧设备根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵,包括:

所述网络侧设备确定矩阵指示信息的值对应的备选矩阵为整体预编码矩阵;其中所述矩阵指示信息的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的;或

所述网络侧设备按照矩阵指示信息中的比特位取值将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。

20. 如权利要求11~15任一所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述网络侧设备根据收到的来自所述用户设备的整体CQI值;

其中,所述整体CQI值为所述用户设备在所述网络侧设备用所述整体预编码矩阵向所述用户设备传输数据的假设下确定的。

21. 一种确定预编码矩阵的用户设备,其特征在于,该用户设备包括:

第一确定模块,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;

第二确定模块,用于根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;

上报模块,用于根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息;

其中,所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵是所述用户设备根据所述网络侧设备到所述用户设备的信道估计值确定的。

22. 如权利要求21所述的用户设备,其特征在于,所述第一确定模块还用于:

向所述网络侧设备发送第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值;

其中,所述第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;所述第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;所述第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;所述第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数。

23. 如权利要求21所述的用户设备,其特征在于,所述第三预编码矩阵  $W = W1 \otimes W2$  或者  $W = W2 \otimes W1$ ;

其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。

24. 如权利要求21所述的用户设备,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

25. 如权利要求24所述的用户设备,其特征在于,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

26. 如权利要求24或25所述的用户设备,其特征在于,所述N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或

所述N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

27. 如权利要求21~25任一所述的用户设备,其特征在於,所述第二确定模块还用于:

根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,根据每个码字对应的第一CQI值,将所述第一预编码矩阵进行重排列和/或根据每个码字对应的第二CQI值,将所述第二预编码矩阵进行重排列。

28. 如权利要求21~25任一所述的用户设备,其特征在於,所述整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中所述整体RI值为所述整体预编码矩阵的列数或者行数。

29. 如权利要求21~25任一所述的用户设备,其特征在於,所述上报模块具体用于:

若所述整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息,将矩阵指示信息的值设置为用于表示对应的备选矩阵为整体预编码矩阵的值;其中,所述矩阵指示信息中的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的;或将矩阵指示信息中与第三预编码矩阵中的一个行或者列对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的行或者列的值。

30. 如权利要求21~25任一所述的用户设备,其特征在於,所述上报模块还用于:

确定整体CQI值;其中所述整体CQI值为所述用户设备在所述网络侧设备用所述整体预编码矩阵向所述用户设备传输数据的假设下确定的;向所述网络侧设备发送所述整体CQI,以使所述网络侧设备根据所述整体CQI值进行调制和/或选择编码速率。

31. 一种确定预编码矩阵的网络侧设备,其特征在於,该网络侧设备包括:

接收模块,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;

第三确定模块,用于根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;

其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵,所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵是所述用户设备根据所述网络侧设备到所述用户设备的信道估计值确定的。

32. 如权利要求31所述的网络侧设备,其特征在於,所述接收模块还用于:

接收来自用户设备的第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值,其中所述第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;所述第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;所述第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;所述第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数;

所述第三确定模块具体用于:

根据第一PMI信息和第一RI值确定第一预编码矩阵,以及根据第二PMI信息和第二RI值确定第二预编码矩阵;根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵,并根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。

33. 如权利要求31所述的网络侧设备,其特征在於,所述第三预编码矩阵  $W=W1 \otimes W2$  或者  $W=W2 \otimes W1$ ;

其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。

34. 如权利要求31所述的网络侧设备,其特征在於,所述整体预编码矩阵为所述第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

35. 如权利要求34所述的网络侧设备,其特征在於,所述整体预编码矩阵为所述第三预

编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

36. 如权利要求34或35所述的网络侧设备,其特征在于,所述N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或

所述N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

37. 如权利要求31~35任一所述的网络侧设备,其特征在于,所述第三确定模块还用于:

根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,根据每个码字对应的第一CQI值,将所述第一预编码矩阵进行重排列,和/或根据每个码字对应的第二CQI值,将所述第二预编码矩阵进行重排列。

38. 如权利要求31~35任一所述的网络侧设备,其特征在于,所述整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中所述整体RI值为所述整体预编码矩阵的列数或者行数。

39. 如权利要求31~35任一所述的网络侧设备,其特征在于,所述第三确定模块具体用于:

若所述整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息,确定矩阵指示信息的值对应的备选矩阵为整体预编码矩阵;其中所述矩阵指示信息的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的;或按照矩阵指示信息中的比特位取值将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。

40. 如权利要求31~35任一所述的网络侧设备,其特征在于,所述第三确定模块还用于:

根据收到的来自所述用户设备的整体CQI值进行调制和/或选择编码速率;其中,所述整体CQI值为所述用户设备在所述网络侧设备用所述整体预编码矩阵向所述用户设备传输数据的假设下确定的。

41. 一种确定预编码矩阵的系统,其特征在于,该系统包括:

用户设备,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息;

网络侧设备,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵;

其中,所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵是所述用户设备根据所述网络侧设备到所述用户设备的信道估计值确定的。

## 一种确定预编码矩阵的方法、系统和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,特别涉及一种确定预编码矩阵的方法、系统和设备。

### 背景技术

[0002] 长期演进(LTE,Long Term Evolution)Rel(版本)8系统引入了闭环预编码技术提高频谱效率。闭环预编码首先要求在基站和用户设备都保存同一个预编码矩阵的集合,称为码本。用户设备根据小区公共导频估计出信道信息后,按一定准则从码本中选出一个预编码矩阵。选取的准则可以是最大化互信息量、最大化输出信干噪比等。用户设备将选出的预编码矩阵在码本中的索引通过上行信道反馈到基站,该索引记为预编码矩阵指示(PMI,Pre-coding Matrix Indicator)信息。基站由收到的索引值就可以确定对该用户设备应使用的预编码矩阵。用户设备上报的预编码矩阵可以看作是信道状态信息的量化值。

[0003] 除了PMI信息之外用户设备还会上报秩指示(RI,Rank Indicator)值和信道质量指示(CQI,Channel Quality Indicator)。其中RI对应于空间复用传输的独立数据流数目,即从基站到用户设备的空间信道最多可以支持的空间数据流数目由RI值指示。CQI用于衡量从基站到用户设备的信道质量,作为调制方式和编码速率选择的依据。LTE以及长期演进升级(LTE-A,Long Term Evolution-Advanced)标准中基站向用户设备传输的一个数据块称为一个码字,在空间复用的情况下,基站最多可以同时向用户设备传输两个码字,也可以只传输一个码字。一个码字的数据按照一定的规则映射到一个或者多个空间数据流上。如果是两个码字的传输,则两个码字映射的总数据流数目不应超过基站到用户设备的空间信道所最多能支持的数据流数目,该数目即通过用户设备上报的RI值获得。如果空间信道可以支持多个数据流的传输,即 $RI > 1$ ,则意味着基站到用户设备的传输为两个码字的传输,用户设备将会分别计算这两个码字的CQI,并反馈给基站。

[0004] LTE以及LTE-A针对不同的数据流数目的传输设计了不同的码本,基站需要根据用户设备反馈的RI值确定数据流数目进而确定预编码矩阵应该从哪个码本中选择,PMI信息则用于指示用户设备推荐的预编码矩阵在对应的码本中的索引。因此,用户设备向基站推荐的预编码矩阵由用户设备反馈的RI和PMI信息联合确定。而CQI则对应于基站使用用户设备推荐的预编码矩阵的条件下的信道质量信息。

[0005] 在现有蜂窝系统中,基站天线阵列一般呈水平排列,如图1和图2所示。基站发射端波束仅能在水平方向进行调整,而垂直方向是固定的下倾角,因此各种波束赋形/预编码技术等均是基于水平方向信道信息进行的。事实上,由于无线信号在空间中是三维传播的,固定下倾角的方法不能使系统的性能达到最优。垂直方向的波束调整对于降低小区间干扰,提高系统性能有着很重要的意义。随着天线技术的发展,业界已出现能够对每个阵子独立控制的有源天线,如图3A和图3B所示。

[0006] 由于每个阵子独立控制的有源天线,所以网络侧设备需要确定整体预编码矩阵,但是目前还没有一种确定整体预编码矩阵的方案。

## 发明内容

[0007] 本发明提供一种确定预编码矩阵的方法、系统和设备,用以确定整体预编码矩阵。

[0008] 本发明实施例提供一种确定预编码矩阵的方法,包括:

[0009] 用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;

[0010] 所述用户设备根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;

[0011] 所述用户设备根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向所述网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息。

[0012] 本发明实施例提供的另一种确定预编码矩阵的方法,包括:

[0013] 网络侧设备接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;

[0014] 所述网络侧设备根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;

[0015] 其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。

[0016] 本发明实施例提供一种确定预编码矩阵的用户设备,包括:

[0017] 第一确定模块,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;

[0018] 第二确定模块,用于根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;

[0019] 上报模块,用于根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向所述网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息。

[0020] 本发明实施例提供一种确定预编码矩阵的网络侧设备,包括:

[0021] 接收模块,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;

[0022] 第三确定模块,用于根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;

[0023] 其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。

[0024] 本发明实施例提供一种确定预编码矩阵的系统,包括:

[0025] 用户设备,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中所述整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向所述网络侧设备发送所述整体预编码矩阵信息;

[0026] 网络侧设备,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;根据所述整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;其中,所述整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。

[0027] 由于用户设备确定整体预编码矩阵为所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵,从而能够确定整体预编码矩阵,使得网络侧设备可以根据整体预编码矩阵进行处理,不用在每个阵子独立控制的有源天线的情况下,采用垂直或水平预编码矩阵进行处理,提高了数据传输效率和系统性能。



## 附图说明

- [0028] 图1为背景技术中水平排列双极化天线示意图；
- [0029] 图2为背景技术中水平排列线阵天线示意图；
- [0030] 图3A为背景技术中水平二维排列的双极化天线示意图；
- [0031] 图3B为背景技术中垂直二维排列的线阵天线示意图；
- [0032] 图4为本发明实施例确定预编码矩阵的系统结构示意图；
- [0033] 图5为本发明实施例确定预编码矩阵的系统中用户设备的结构示意图；
- [0034] 图6为本发明实施例确定预编码矩阵的系统中网络侧设备的结构示意图；
- [0035] 图7为本发明实施例反馈信道状态信息的方法流程示意图；
- [0036] 图8为本发明实施例确定预编码矩阵的方法流程示意图。

## 具体实施方式

[0037] 本发明实施例用户设备向网络侧设备发送用于确定整体预编码矩阵的整体预编码矩阵信息,其中整体预编码矩阵为第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。由于用户设备确定整体预编码矩阵为所述第一预编码矩阵和所述第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵,从而能够确定整体预编码矩阵,提高了数据传输效率和系统性能,从而提高了数据传输效率和系统性能。

[0038] 在下面的说明过程中,先从网络侧和用户设备侧的配合实施进行说明,最后分别从网络侧与用户设备侧的实施进行说明,但这并不意味着二者必须配合实施,实际上,当网络侧与用户设备侧分开实施时,也解决了分别在网络侧、用户设备侧所存在的问题,只是二者结合使用时,会获得更好的技术效果。

[0039] 如图4所示,本发明实施例确定预编码矩阵的系统包括:用户设备10和网络侧设备20。

[0040] 用户设备10,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向网络侧设备发送整体预编码矩阵信息;

[0041] 网络侧设备20,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;其中,整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。

[0042] 其中,整体预编码矩阵的列数不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或

[0043] 整体预编码矩阵的行数不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

[0044] 在实施中,用户设备还可以向网络侧设备发送第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值;其中,第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数;

[0045] 相应的,网络侧设备接收来自用户设备的第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值;根据第一PMI信息和第一RI值确定第一预编码矩阵,以及根据第二PMI信息和第二RI值确定第二预编码矩阵;根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵,并根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。

[0046] 在实施中,第一维度为水平维度,第二维度为垂直维度;或者第一维度为垂直维度,第二维度为水平维度。如果第一维度为水平维度,则第一预编码矩阵为水平预编码矩阵,第一PMI为水平PMI,第一RI值为水平RI值,第一CQI值为水平CQI值,第二维度为垂直维度,第二预编码矩阵为垂直预编码矩阵,第二PMI为垂直PMI,第二RI值为垂直RI值,第二CQI值为垂直CQI值;

[0047] 如果第一维度为垂直维度,则第一预编码矩阵为垂直预编码矩阵,第一PMI为垂直PMI,第一RI值为垂直RI值,第一CQI值为垂直CQI值,第二维度为水平维度,第二预编码矩阵为水平预编码矩阵,第二PMI为水平PMI,第二RI值为水平RI值,第二CQI值为水平CQI值。

[0048] 用户设备在发送第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值时,可以一起发送,也可以分别发送。比如可以将第一PMI信息和第一RI值置于第一信道状态信息中,将第二PMI信息和第二RI值置于第二信道状态信息中,分别或一起发送第一信道状态信息和第二信道状态信息;还可以不将这些信息置于信道状态信息中,单独发送或打包一起发送。

[0049] 其中,网络侧设备在需要确定整体预编码矩阵时,可以向用户设备发送信道状态信息测量导频(CSI-RS, Channel State Information Reference Signal);

[0050] 用户设备接收网络侧设备发送的CSI-RS,进行信道估计,获得网络侧设备到用户设备的信道估计值,然后根据信道估计值分别确定上述信息。

[0051] 在实施中,第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值的方式有很多种,下面介绍两种:

[0052] 1.网络侧设备分别发送第一信道状态信息测量导频和第二信道状态信息测量导频。用户设备分别接收第一和第二信道状态信息测量导频,估计第一维度和第二维度的信道。用户设备用第一维度的信道计算,第一RI值和第一预编码矩阵,用户设备用第二维度的信道计算第二RI值和第二预编码矩阵。

[0053] 2.网络侧设备发送信道状态信息测量导频,用户设备根据导频估计出信道。用户设备从估计出的信道中提取出第一维度和第二维度对应的信道。例如,网络侧设备发送的测量导频包括N个端口, $N=N_1 \times N_2$ ,其中 $N_1$ 为第一维度的天线单元个数, $N_2$ 为第二维度的天线单元个数,则端口 $0 \sim N_1-1$ 对应的信道为第一维度的信道,端口 $[0, N_1, 2N_1, \dots, (N_2-1)N_1]$ 对应的信道为第二维度的信道。用户设备分别用第一维度的信道和第二维度的信道计算出第一预编码矩阵和第一RI值以及第二预编码矩阵和第二RI值。

[0054] 较佳地,用户设备还可以确定每个码字对应的第一CQI值和/或每个码字对应的第二CQI值。其中第一CQI值也可以置于第一信道状态信息或独立发送;第二CQI值也可以置于第二信道状态信息或独立发送。

[0055] 用户设备根据信道估计值计算第一PMI信息、第一RI值、第一CQI值、第二PMI信息、第二RI值和第二CQI值。记第一RI(第一RI)为 $r_H$ ,第一RI是指第一维度的空间信道所能支持的独立传输的数据流数目;第一预编码矩阵为 $W_H$ ,第一预编码矩阵在码本中的索引记为 $PMI_H$ , $W_H$ 和 $PMI_H$ 一一对应;第一CQI记为 $CQI_H$ ;记第二RI为 $r_V$ ,第二RI是指第二维度的空间信道

所能支持的独立传输的数据流数目；第二预编码矩阵为 $W_V$ ，第二预编码矩阵在码本中的索引记为 $PMI_V$ ， $W_V$ 和 $PMI_V$ 一一对应，第二CQI记为 $CQI_H$ ；其中第一CQI和第二CQI为可选项。

[0056] 其中，用户设备根据第一PMI信息对应的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的第二预编码矩阵，确定整体预编码矩阵；其中整体预编码矩阵的列数或行数不大于第一RI值和第二RI值的乘积。

[0057] 整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

[0058] 较佳地，整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

[0059] N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积；或N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

[0060] 其中，用户设备确定的整体预编码矩阵为网络侧设备采用用户设备确定的整体预编码矩阵向用户设备传输数据时，能够保证信道性能参数满足设定的条件。

[0061] 信道性能参数可以是吞吐量、信噪比等参数。设定的条件为参数值最高或参数值大于设定门限等。

[0062] 下面以信道性能参数为吞吐量，设定的条件为参数值最高为例进行说明。

[0063] 具体的，用户设备根据第一PMI信息对应的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的第二预编码矩阵，确定第三预编码矩阵，其中第三预编码矩阵的列数或行数等于第一RI值和第二RI值的乘积；

[0064] 用户设备选取第三预编码矩阵中的N列组成的矩阵为整体预编码矩阵，N为吞吐量达到最大值的独立传输数据流的个数；

[0065] 或者，用户设备选取第三预编码矩阵中的前N行组成的矩阵为整体预编码矩阵，N为吞吐量达到最大值的独立传输数据流的个数。

[0066] 由于N为吞吐量达到最大值的独立传输数据流的个数，使得确定的整体预编码矩阵对应的数据流数不小于空间信道实际能传输的独立数据流数目。

[0067] 在实施中，用户设备可以根据下列公式确定第三预编码矩阵：

[0068] 计算第三预编码矩阵  $W = f(W_H, W_V) = W_H \otimes W_V$  或者  $W = f(W_H, W_V) = W_V \otimes W_H$ ，

则第三预编码矩阵W的列数为 $r = r_V \times r_H$ ； $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗内克Kronecker积。

[0069] 整体预编码矩阵由 $W = f(W_H, W_V)$ 的 $r_T$ 个列或行构成。比如整体预编码矩阵为 $W = f(W_H, W_V)$ 的前 $r_T$ 列或行，即 $W_T = W[1:r_T] = f(W_H, W_V)[1:r_T]$ ，记号 $B[1:n]$ 代表矩阵B的第1列到第n列所构成的矩阵。

[0070] 用户设备选择的第三预编码矩阵 $W = f(W_H, W_V)$ 的 $r_T$ 个列或行为整体预编码矩阵， $r_T$ 为整体RI。整体RI是网络侧设备到用户设备的完整空间信道(包括第一和第二两个维度(即水平和垂直两个维度))所能支持独立传输的数据流数目， $1 \leq r_T \leq r_H \times r_V$ 。

[0071] 在确定N(即 $r_T$ )值时，取矩阵W的前i列为预编码矩阵，计算假设网络侧设备采用该预编码矩阵为用户设备进行数据传输条件下的吞吐量，记吞吐量为 $B_i$ ，则

$$r_T = \arg \max_{i=1, \dots, r} B_i$$

[0072] 即 $r_T$ 是使得吞吐量达到最大值的独立传输数据流的个数，该计算过程选择第三预

编码矩阵W的前若干列或行作为整体预编码矩阵， $r_T$ 的值为使得吞吐量达到最大值的预编码矩阵的列数。

[0073] 如果 $i>1$ ，用户设备假设基站向网络侧设备传输多个数据流，吞吐量为多个数据流的吞吐量之和。

[0074] 较佳地，如果用户设备确定每个码字对应的第一CQI值和/或每个码字对应的第二CQI值，且对应RI大于1，则整体RI以及整体预编码矩阵的计算过程可以进一步优化。

[0075] 具体的，用户设备根据每个码字对应的第一CQI值，将第一预编码矩阵进行重排列；然后根据重排列后的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的第二预编码矩阵，确定第三预编码矩阵；或

[0076] 用户设备根据每个码字对应的第二CQI值，将第二预编码矩阵进行重排列；然后根据第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的重排列后的第二预编码矩阵，确定第三预编码矩阵；或

[0077] 用户设备根据每个码字对应的第一CQI值，将第一预编码矩阵进行重排列，根据每个码字对应的第二CQI值，将第二预编码矩阵进行重排列；然后根据重排列后的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的重排列后的第二预编码矩阵，确定第三预编码矩阵。

[0078] 下面以用户设备向网络侧设备发送第一CQI值，且第一RI大于1为例，描述优化方法。如果用户设备向网络侧设备发送第二CQI值，且第二RI大于1，或者用户设备向网络侧设备发送第一CQI值和第二CQI值，且第一RI和第二RI都大于1，其优化方法相同，在此不再赘述。

[0079] 对 $W_H$ 的列进行重排列。因为相应的第一RI大于1，用户设备会计算两个码字的CQI值(这里以两个码字为例，多于两个码字的情况方法相同)。按照码字到数据流的映射关系，假设第一个码字对应 $W_H$ 第1列到第L列，第二个码字对应 $W_H$ 的第L+1列到第 $r_H$ 列，L的具体取值取决于 $r_H$ 以及码字到数据流的映射关系。

[0080] 重排列的原则按照CQI值从高到低的顺序排列每个码字对应的列，记重排列之后的矩阵为 $PERMU(W_H)$ 。例如，假设第二个码字的CQI大于第一个码字的CQI，则应将第二个码字对应的 $W_H$ 的第L+1列到第 $r_H$ 列分别排到 $PERMU(W_H)$ 的第1列到第 $r_H-L$ 列，第一个码字对应的 $W_H$ 的第1列到第L列则分别应排列到 $PERMU(W_H)$ 的第 $r_H-L+1$ 列到第 $r_H$ 列。

[0081] 计算第三预编码矩阵  $W = f(W_H, W_V) = PERMU(W_H) \otimes W_V$  或者  $W = f(W_H, W_V) = W_V \otimes PERMU(W_H)$ ，则第三预编码矩阵W的列数为 $r = r_V \times r_H$ 。

[0082] 通过这一步的优化，可以保证确定的整体预编码矩阵对应信道质量较好的空间信道。

[0083] 在实施中，上述矩阵列的重排列就是矩阵的列交换，即 $PERMU(W_H) = W_H A$ ，其中A为列交换矩阵。列交换矩阵为：

$$[0084] \quad A = \begin{bmatrix} Z & I_{L \times L} \\ I_{(r_H-L) \times (r_H-L)} & Z \end{bmatrix}.$$

[0085] 其中 $I_{L \times L}$ 是 $L \times L$ 单位矩阵， $I_{(r_H-L) \times (r_H-L)}$ 是 $(r_H-L) \times (r_H-L)$ 单位矩阵，Z为合适维数的元素都为0的矩阵(即上面公式中，左上角的Z是L行 $(r_H-L)$ 列矩阵，右下角的是 $(r_H-L)$

行L列矩阵。)。列交换矩阵的具体取值取决于 $r_H, L$ , 两个码字的CQI值比较结果, 码字到数据流的映射关系等因素。

[0086] 其中, 网络侧设备根据第一PMI信息对应的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的第二预编码矩阵, 确定第三预编码矩阵, 其中第三预编码矩阵的列数或行数等于第一RI值和第二RI值的乘积; 根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。

[0087] 较佳地, 如果网络侧设备接收到用户设备确定的每个码字对应的第一CQI值 $H$ 和/或每个码字对应的第二CQI值, 且对应RI大于1, 则整体RI以及整体预编码矩阵的计算过程可以进一步优化。

[0088] 具体的, 网络侧设备根据每个码字对应的第一CQI值, 将第一预编码矩阵进行重排列; 然后根据重排列后的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的第二预编码矩阵, 确定第三预编码矩阵; 或

[0089] 网络侧设备根据每个码字对应的第二CQI值, 将第二预编码矩阵进行重排列; 然后根据第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的重排列后的第二预编码矩阵, 确定第三预编码矩阵; 或

[0090] 网络侧设备根据每个码字对应的第一CQI值, 将第一预编码矩阵进行重排列, 根据每个码字对应的第二CQI值, 将第二预编码矩阵进行重排列; 然后根据重排列后的第一预编码矩阵和第二PMI信息对应的重排列后的第二预编码矩阵, 确定第三预编码矩阵。

[0091] 下面以用户设备向网络侧设备发送第一CQI值, 且第一RI大于1为例, 描述优化方法。如果用户设备向网络侧设备发送第二CQI值, 且第二RI大于1, 或者用户设备向网络侧设备发送第一CQI值和第二CQI值, 且第一RI和第二RI都大于1, 其优化方法相同, 在此不再赘述。

[0092] 第三预编码矩阵  $W = f(W_H, W_V) = \text{PERMU}(W_H) \otimes W_V$  或者  $W = f(W_H, W_V) = W_V \otimes \text{PERMU}(W_H)$ , 其中 $\text{PERMU}(W_H)$ 为 $W_H$ 的列重排列矩阵。

[0093] 在实施中, 不同的整体预编码矩阵信息, 具体的处理方式也不同, 下面列举几种。

[0094] 方式一、整体预编码矩阵信息为整体RI值, 其中整体RI值为整体预编码矩阵的列数或者行数。

[0095] 用户设备将整体预编码矩阵的列数作为整体RI值, 或将整体预编码矩阵的行数作为整体RI值。

[0096] 相应的, 网络侧设备选取第三预编码矩阵中的N列或行组成的矩阵为整体预编码矩阵, N为整体RI值。

[0097] 具体的, 网络侧设备确定整体预编码矩阵 $W_T$ 为矩阵 $W=f(W_H, W_V)$ 的前 $r_T$ (即N)列, 即 $W_T = W[1:r_T] = f(W_H, W_V)[1:r_T]$ 。

[0098]  $f(W_H, W_V) = W_H \otimes W_V$  或者  $f(W_H, W_V) = W_V \otimes W_H$ 。

[0099] 若进行列重排列,  $W = f(W_H, W_V) = \text{PERMU}(W_H) \otimes W_V$  或者  $W = f(W_H, W_V) = W_V \otimes \text{PERMU}(W_H)$ , 其中 $\text{PERMU}(W_H)$ 为 $W_H$ 的列重排列矩阵。

[0100] 方式二、整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息。

[0101] 用户设备将矩阵指示信息的值设置为用于表示对应的备选矩阵为整体预编码矩

阵的值；其中，所述矩阵指示信息中的一个取值对应一个备选矩阵，所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的。

[0102] 相应的，网络侧设备确定矩阵指示信息的值对应的备选矩阵为整体预编码矩阵；其中所述矩阵指示信息的一个取值对应一个备选矩阵，所述备选矩阵是根据所述第三矩阵确定的。

[0103] 具体的，用户设备选择第三预编码矩阵 $W=f(W_H, W_V)$ 的 $r_T$ 列(或行)为整体预编码矩阵过程中，用户设备遍历所有可能的列(或行)组合，选择出最优的组合(即满足吞吐量达到最大值的独立传输数据流的个数的组合)，并确定相应的列(或行)数为整体RI。用户设备需要将选择的列(或行)的指示信息传递给网络侧设备，例如采用位图的方式，选中的列(或行)对应的比特位的值置“1”，未选中的列(或行)对应的比特位的值置“0”。网络侧设备确定第三预编码矩阵后，也会遍历所有可能的列(或行)组合，遍历的顺序与用户设备相同，这样网络侧设备和用户设备对于矩阵指示信息中的每个比特位对应的矩阵理解就可以保持一致，然后网络侧设备将比特位的值为1对应的矩阵作为整体预编码矩阵。

[0104] 或者，用户设备将矩阵指示信息中与第三预编码矩阵中的一个行或者列对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的行或者列的值；

[0105] 相应的，网络侧设备按照矩阵指示信息中的比特位取值将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。

[0106] 具体的，用户设备选择第三预编码矩阵 $W=f(W_H, W_V)$ 的 $r_T$ 列(或行)为整体预编码矩阵过程中，用户设备将 $r_T$ 列(或行)对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的列(或行)的值，例如采用位图的方式，比特位的值置“1”表示对应的列(或行)属于整体预编码矩阵，比特位的值置“0”表示对应的列(或行)不属于整体预编码矩阵。网络侧设备确定第三预编码矩阵后，根据比特位的值就可以将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。

[0107] 上述举例说明中，确定整体预编码矩阵可以是取第三预编码矩阵的前N列(或行)，也可以是第三预编码矩阵的后N列(或行)，或者按照一个约定好的顺序取出其中的N列(或行)。

[0108] 其中，网络侧设备根据确定的整体预编码矩阵，对用户设备的数据传输进行预处理。

[0109] 较佳地，用户设备将整体预编码矩阵对应的整体CQI值发送给网络侧设备，其中整体CQI值为用户设备在网络侧设备用整体预编码矩阵向用户设备传输数据的假设下确定的；相应的，网络侧设备根据收到的来自用户设备的整体预编码矩阵对应的整体CQI值，进行调制和/或选择编码速率。

[0110] 较佳地，用户设备在确定整体CQI值时，在上述确定整体预编码矩阵时，已经对每个备选的预编码矩阵都计算过对应的CQI值，所以用户设备只需要读取最终确定的整体预编码矩阵对应的CQI值即可，不必重新计算。

[0111] 其中，本发明实施例的网络侧设备可以是基站(比如宏基站、家庭基站等)，也可以是RN(中继)设备，还可以是其它网络侧设备。

[0112] 如图5所示，本发明实施例确定预编码矩阵的系统中的用户设备包括：第一确定模块500、第二确定模块510和上报模块520。

- [0113] 第一确定模块500,用于根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩阵;
- [0114] 第二确定模块510,用于根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵,其中整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵;
- [0115] 上报模块520,用于根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息,并向网络侧设备发送整体预编码矩阵信息。
- [0116] 较佳地,第一确定模块500还用于:
- [0117] 确定第一预编码矩阵和第二预编码矩阵之后,向网络侧设备发送第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值;
- [0118] 其中,第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数。
- [0119] 较佳地,第三预编码矩阵  $W = W1 \otimes W2$  或者  $W = W2 \otimes W1$ ;
- [0120] 其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。
- [0121] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。
- [0122] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。
- [0123] 较佳地,N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或
- [0124] N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。
- [0125] 较佳地,第二确定模块510还用于:
- [0126] 根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,根据每个码字对应的第一CQI值,将第一预编码矩阵进行重排列和/或根据每个码字对应的第二CQI值,将第二预编码矩阵进行重排列。
- [0127] 较佳地,整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中整体RI值为整体预编码矩阵的列数或者行数。
- [0128] 较佳地,上报模块520具体用于:
- [0129] 若整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息;将矩阵指示信息的值设置为用于表示对应的备选矩阵为整体预编码矩阵的值;其中,所述矩阵指示信息中的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的;或将矩阵指示信息中与第三预编码矩阵中的一个行或者列对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的行或者列的值。
- [0130] 较佳地,上报模块520还用于:
- [0131] 确定整体CQI值;其中整体CQI值为用户设备在网络侧设备用整体预编码矩阵向用户设备传输数据的假设下确定的;向网络侧设备发送整体CQI,以使网络侧设备根据整体CQI值进行调制和/或选择编码速率。
- [0132] 如图6所示,本发明实施例确定预编码矩阵的系统中的网络侧设备包括:接收模块600和第三确定模块610。
- [0133] 接收模块600,用于接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;

- [0134] 第三确定模块610,用于根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;
- [0135] 其中,整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。
- [0136] 较佳地,接收模块600还用于:
- [0137] 接收来自用户设备的第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值,其中第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数;
- [0138] 第三确定模块610具体用于:
- [0139] 根据第一PMI信息和第一RI值确定第一预编码矩阵,以及根据第二PMI信息和第二RI值确定第二预编码矩阵;根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵,并根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。
- [0140] 较佳地,第三预编码矩阵  $W = W1 \otimes W2$  或者  $W = W2 \otimes W1$ ;
- [0141] 其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗内克Kronecker积。
- [0142] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。
- [0143] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。
- [0144] 较佳地,N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或
- [0145] N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。
- [0146] 较佳地,第三确定模块610还用于:
- [0147] 根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,根据每个码字对应的第一CQI值,将第一预编码矩阵进行重排列,和/或根据每个码字对应的第二CQI值,将第二预编码矩阵进行重排列。
- [0148] 较佳地,整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中整体RI值为整体预编码矩阵的列数或者行数。
- [0149] 较佳地,第三确定模块610具体用于:
- [0150] 若整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息,确定矩阵指示信息的值对应的备选矩阵为整体预编码矩阵;其中所述矩阵指示信息的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三矩阵确定的;或按照矩阵指示信息中的比特位取值将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。
- [0151] 较佳地,第三确定模块610还用于:
- [0152] 根据收到的来自用户设备的整体CQI值进行调制和/或选择编码速率;其中,整体CQI值为用户设备在网络侧设备用整体预编码矩阵向用户设备传输数据的假设下确定的。
- [0153] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种反馈信道状态信息的方法,由于该方法解决问题的原理与本发明实施例确定预编码矩阵的系统相似,因此该方法的实施可以参见系统的实施,重复之处不再赘述。
- [0154] 如图7所示,本发明实施例反馈信道状态信息的方法包括下列步骤:
- [0155] 步骤701、用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵,确定第三预编码矩



阵；

[0156] 步骤702、用户设备根据确定的第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵，其中整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的子矩阵；

[0157] 步骤703、用户设备根据整体预编码矩阵确定整体预编码矩阵信息，并向网络侧设备发送整体预编码矩阵信息。

[0158] 较佳地，用户设备确定第一预编码矩阵和第二预编码矩阵之后，还包括：

[0159] 用户设备向网络侧设备发送第一预编码矩阵指示PMI信息、第一秩指示RI值、第二PMI信息和第二RI值；

[0160] 其中，第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号；第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号；第一RI值为第一预编码矩阵的列数，或者行数；第二RI值为第二预编码矩阵的列数，或者行数。

[0161] 较佳地，第三预编码矩阵  $W = W1 \otimes W2$  或者  $W = W2 \otimes W1$ ；

[0162] 其中， $W1$ 为第一预编码矩阵， $W2$ 为第二预编码矩阵， $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。

[0163] 较佳地，整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。

[0164] 较佳地，整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。

[0165] 较佳地，N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积；或N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。

[0166] 较佳地，用户设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前，还包括：

[0167] 用户设备根据每个码字对应的第一CQI值，将第一预编码矩阵进行重排列和/或根据每个码字对应的第二CQI值，将第二预编码矩阵进行重排列。

[0168] 较佳地，整体预编码矩阵信息为整体RI值；其中整体RI值为整体预编码矩阵的列数或者行数。

[0169] 较佳地，整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息；

[0170] 用户设备根据整体预编码矩阵，确定整体预编码矩阵信息，包括：

[0171] 用户设备将矩阵指示信息的值设置为用于表示对应的备选矩阵为整体预编码矩阵的值；其中，所述矩阵指示信息中的一个取值对应一个备选矩阵，所述备选矩阵是根据所述第三预编码矩阵确定的；或将矩阵指示信息中与第三预编码矩阵中的一个行或者列对应的比特位设置为用于表示整体预编码矩阵包括对应的行或者列的值。

[0172] 较佳地，用户设备确定整体预编码矩阵之后，还包括：

[0173] 用户设备确定整体CQI值；其中整体CQI值为用户设备在网络侧设备用整体预编码矩阵向用户设备传输数据的假设下确定的；

[0174] 用户设备向网络侧设备发送整体CQI，以使网络侧设备根据整体CQI值进行调制和/或选择编码速率。

[0175] 基于同一发明构思，本发明实施例中还提供了一种确定预编码矩阵的方法，由于该方法解决问题的原理与本发明实施例确定预编码矩阵的系统相似，因此该方法的实施可以参见系统的实施，重复之处不再赘述。

- [0176] 如图8所示,本发明确定预编码矩阵的方法包括下列步骤:
- [0177] 步骤801、网络侧设备接收来自用户设备的整体预编码矩阵信息;
- [0178] 步骤802、网络侧设备根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵;
- [0179] 其中,整体预编码矩阵为根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定的第三预编码矩阵的子矩阵。
- [0180] 较佳地,网络侧设备根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵之前,还包括:
- [0181] 网络侧设备接收来自用户设备的第一PMI信息、第一RI值、第二PMI信息和第二RI值,其中第一PMI信息为第一预编码矩阵在码本中的索引号;第二PMI信息为第二预编码矩阵在码本中的索引号;第一RI值为第一预编码矩阵的列数,或者行数;第二RI值为第二预编码矩阵的列数,或者行数;
- [0182] 网络侧设备根据整体预编码矩阵信息确定整体预编码矩阵,包括:
- [0183] 网络侧设备根据第一PMI信息和第一RI值确定第一预编码矩阵,以及根据第二PMI信息和第二RI值确定第二预编码矩阵;
- [0184] 网络侧设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵,并根据第三预编码矩阵确定整体预编码矩阵。
- [0185] 较佳地,第三预编码矩阵 $W=W1 \otimes W2$ 或者 $W=W2 \otimes W1$ ;
- [0186] 其中, $W1$ 为第一预编码矩阵, $W2$ 为第二预编码矩阵, $A \otimes B$ 表示矩阵A和矩阵B的克罗尼克Kronecker积。
- [0187] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的N列或者N行组成的矩阵。
- [0188] 较佳地,整体预编码矩阵为第三预编码矩阵的前N列或前N行组成的矩阵。
- [0189] 较佳地,N不大于第一预编码矩阵的列数与第二预编码矩阵的列数的乘积;或N不大于第一预编码矩阵的行数与第二预编码矩阵的行数的乘积。
- [0190] 较佳地,网络侧设备根据第一预编码矩阵和第二预编码矩阵确定第三预编码矩阵之前,还包括:
- [0191] 网络侧设备根据每个码字对应的第一CQI值,将第一预编码矩阵进行重排列,和/或根据每个码字对应的第二CQI值,将第二预编码矩阵进行重排列。
- [0192] 较佳地,整体预编码矩阵信息为整体RI值;其中整体RI值为整体预编码矩阵的列数或者行数。
- [0193] 较佳地,整体预编码矩阵信息为矩阵指示信息;
- [0194] 网络侧设备根据第三矩阵确定整体预编码矩阵,包括:
- [0195] 网络侧设备确定矩阵指示信息的值对应的备选矩阵为整体预编码矩阵;其中所述矩阵指示信息的一个取值对应一个备选矩阵,所述备选矩阵是根据所述第三矩阵确定的;或按照矩阵指示信息中的比特位取值将第三预编码矩阵中对应的行或者列组合成整体预编码矩阵。
- [0196] 较佳地,该方法还包括:
- [0197] 网络侧设备根据收到的来自用户设备的整体CQI值进行调制和/或选择编码速率;
- [0198] 其中,整体CQI值为用户设备在网络侧设备用整体预编码矩阵向用户设备传输数据的假设下确定的。
- [0199] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序

产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0200] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0201] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0202] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0203] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0204] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

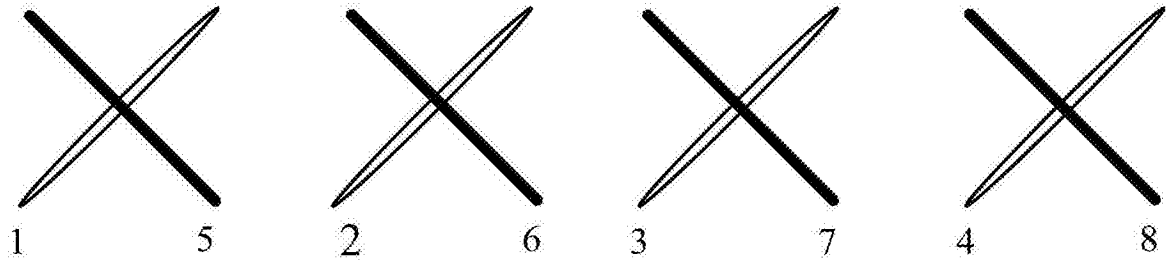


图1

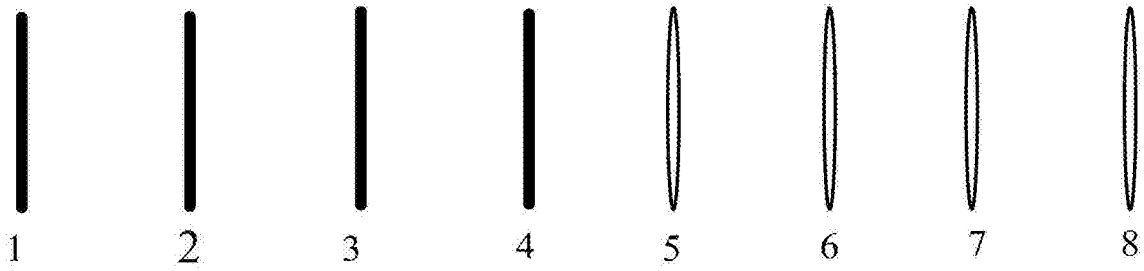


图2

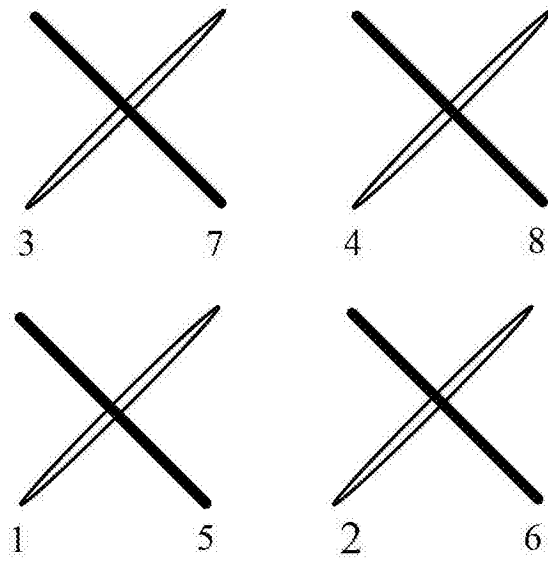


图3A

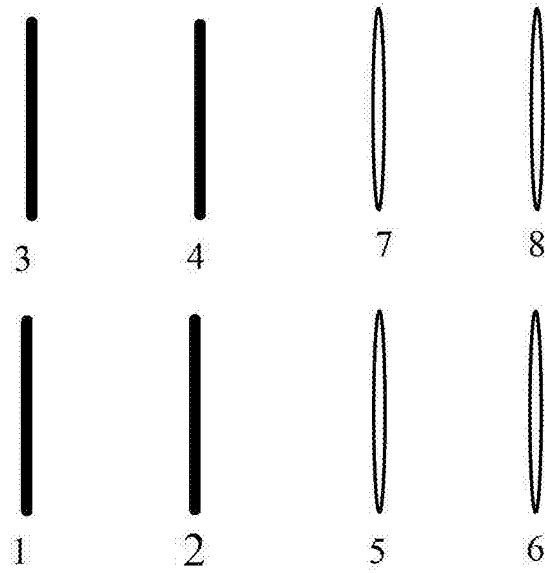


图3B

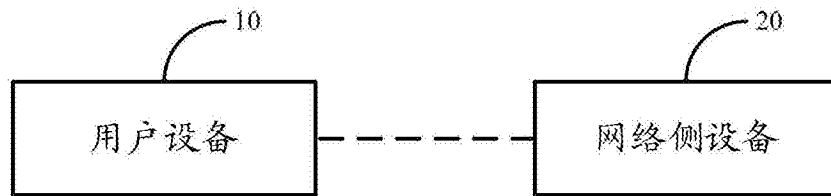


图4



图5

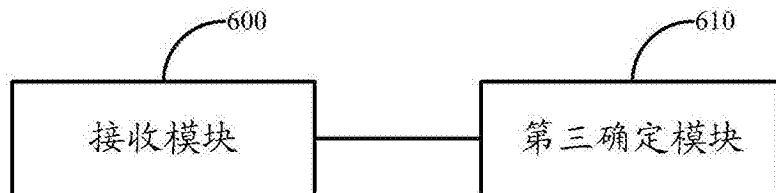


图6

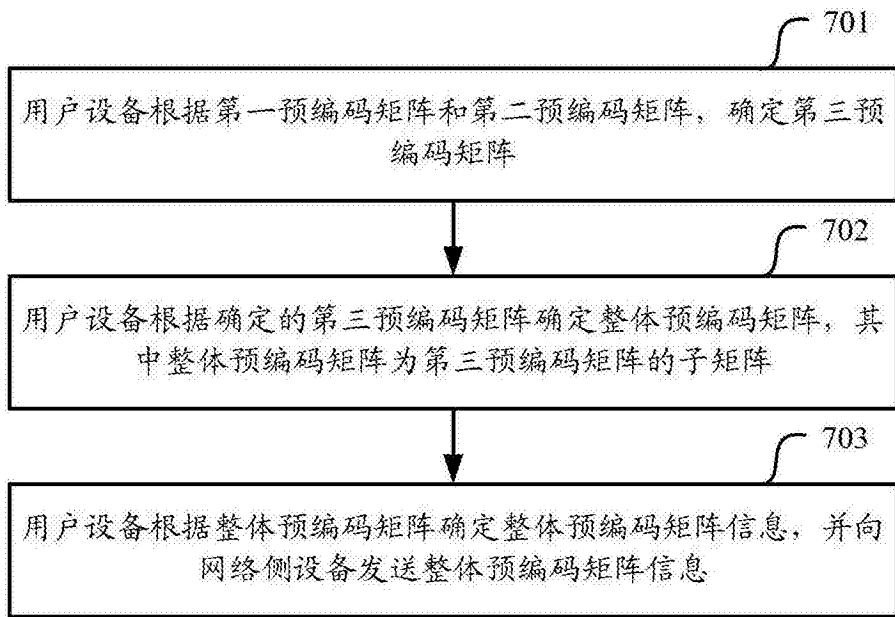


图7

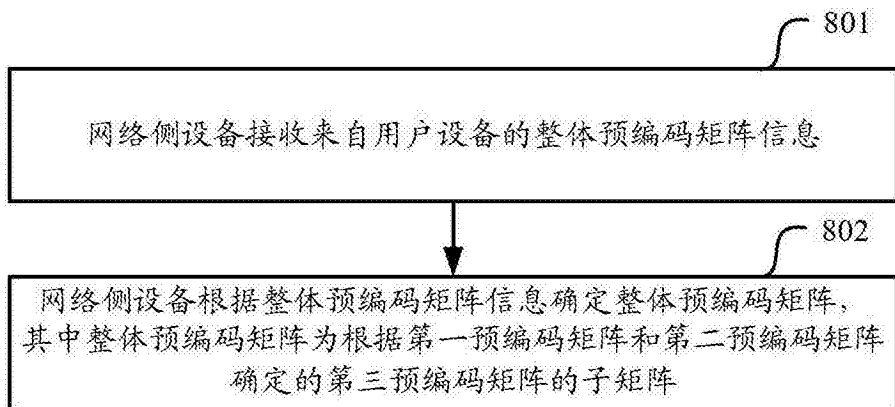


图8