

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102197603 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 200980143260. 1

(22) 申请日 2009. 10. 14

(30) 优先权数据

10-2009-0029430 2009. 04. 06 KR

61/109, 511 2008. 10. 30 US

61/110, 601 2008. 11. 02 US

61/151, 161 2009. 02. 09 US

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H04B 7/04 (2006. 01)

H04B 7/005 (2006. 01)

H04B 15/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2009/005903 2009. 10. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02010/050689 EN 2010. 05. 06

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李旭峰 金首南 金在完 林东局

任彬哲 李文日

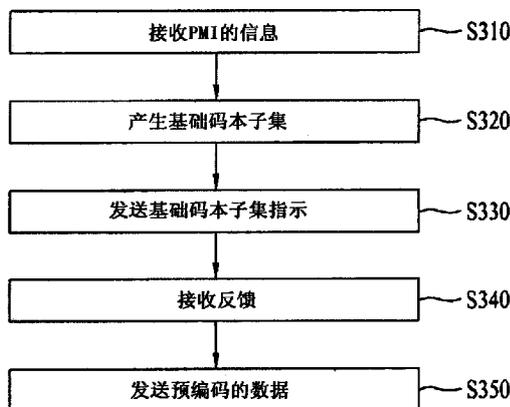
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

用于在具有多个天线的无线通信系统中控制干扰的方法

## (57) 摘要

公开了一种用于在无线通信系统中控制干扰的方法。一种通过具有多个天线的无线通信系统的发送机来控制干扰的方法,其包括:产生包括从基础码本中选择的至少一个预编码矩阵的基础码本子集;向接收机发送用于表示在所述基础码本子集中包括的至少一个预编码矩阵的基础码本子集指示;并且使用所述基础码本子集或基础码本来预编码数据。



1. 一种由具有多个天线的无线通信系统的发送机来控制干扰的方法,所述方法包括:  
产生基础码本子集,所述基础码本子集包括从基础码本中选择的至少一个预编码矩阵;

向接收机发送基础码本子集指示,所述基础码本子集指示表示在所述基础码本子集中包括的至少一个预编码矩阵;以及

使用所述基础码本子集或所述基础码本来预编码数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,通过依照从邻近小区接收的预编码矩阵索引信息来产生所述基础码本子集。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述预编码矩阵索引信息是邻近小区请求所述发送机使用或 / 和不使用的预编码矩阵的索引的信息。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述基础码本子集指示被广播。

5. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

向所述接收机发送指示信息,所述指示信息用于指示所述接收机使用所述基础码本还是所述基础码本子集。

6. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括:

接收由所述接收机选择的预编码矩阵的标识信息;以及

使用所述标识信息来预编码数据,并且发送所述数据,

其中,如果所述指示信息指示所述接收机使用所述基础码本子集,则从所述基础码本子集中选择所选择的预编码矩阵。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述指示信息被单播到所述接收机。

8. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括:

如果所述无线通信系统是单用户闭环 MIMO 系统,则发送单用户基础码本类型,所述单用户基础码本类型用于指示在多个单用户基础码本子集当中所述接收机使用哪个子集。

9. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括:

如果所述无线通信系统是多用户闭环 MIMO 系统,则发送多用户基础码本类型,所述多用户基础码本类型用于指示在多个多用户基础码本子集当中所述接收机使用哪个子集。

10. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

循环地使用在所述基础码本子集中包括的预编码矩阵来预编码数据。

11. 一种由具有多个天线的无线通信系统的发送机来控制干扰的方法,所述方法包括:

接收邻近小区请求所述发送机使用或 / 和不使用的预编码矩阵的索引的信息;

通过考虑索引的信息来在预定的基础码本子集当中选择基础码本子集;以及

向接收机发送所选择的基础码本子集的索引。

12. 如权利要求 11 所述的方法,进一步包括:

循环地使用在所选择的基础码本子集中包括的预编码矩阵来预编码数据。

13. 一种由具有多个天线的无线通信系统的接收机来控制干扰的方法,所述方法包括:

从发送机接收基础码本子集指示,所述基础码本子集指示用于表示在基础码本子集中包括的至少一个预编码矩阵,其中,所述基础码本子集包括从基础码本中选择的至少一个

预编码矩阵；

接收机接收指示信息，所述指示信息用于指示所述接收机使用所述基础码本还是所述基础码本子集；

依照所述指示信息从所述基础码本或所述基础码本子集中选择预编码矩阵；以及向所述发送机发送所选择的预编码矩阵的标识信息。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述基础码本子集指示被广播。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述指示信息被单播到所述接收机。

16. 如权利要求 13 所述的方法，进一步包括：

如果所述无线通信系统是单用户闭环 MIMO 系统，则接收单用户基础码本类型，所述单用户基础码本类型用于指示在多个单用户基础码本子集当中所述接收机使用哪个子集。

17. 如权利要求 13 所述的方法，进一步包括：

如果所述无线通信系统是多用户闭环 MIMO 系统，则接收多用户基础码本类型，所述多用户基础码本类型用于指示在多个多用户基础码本子集当中所述接收机使用哪个子集。

## 用于在具有多个天线的无线通信系统中控制干扰的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统，并且具体地涉及一种用于在无线通信系统中控制干扰的方法。

### 背景技术

[0002] 多输入多输出 (MIMO) 技术使用多个发送天线和多个接收天线改进了数据发送和接收的效率。

[0003] 如果使用单个天线则接收机通过单个路径接收数据，而如果使用多个天线则接收机通过多个路径接收数据。从而，改进了数据发送的速度和容量，并且放大了覆盖范围。

[0004] 通常，在多天线系统中存在其中发送机不使用来自接收机的反馈信息的开环多天线系统，和其中发送机使用来自接收机的反馈信息的闭环多天线系统。在闭环多天线系统中，接收机向发送机发送关于信道状态的反馈信息，并且发送机通过所述反馈信息检测信道状态，从而改进了通信系统的性能。

[0005] 发送机把数据乘以预编码矩阵，并且发送该数据。从而，如等式 1 来表示由发送机通过多个天线发送的发送信号 (y)。

[0006] [ 等式 1]

[0007]  $y = Wz$

[0008] 这里，W 是预定码本的元素，并且 z 是从 MIMO 编码器输出的信号。当利用空频块编码 (space frequency block coding) (SFBC) 和空时块编码 (space time block coding) (STBC) 来进行编码时，z 如等式 2。并且当 MIMO 编码器使用空间多路复用，或秩 (rank) 和流是 1 时，z 如等式 3。

[0009] [ 等式 2]

[0010] 
$$z = \begin{bmatrix} s_1 & -s_2^* \\ s_2 & s_1^* \end{bmatrix}$$

[0011] [ 等式 3]

[0012] 
$$z = \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_R \end{bmatrix}$$

[0013] 在等式 2 和 3 中，行的索引是流索引。列的索引在空频块编码的情况下是子载波索引，并且列的索引在空时块编码的情况下是时间索引。

[0014] 在闭环多天线系统中，接收机根据预定的码本来选择预编码矩阵，并且向发送机发送所选预编码矩阵的索引。然后，发送机把数据乘以所选预编码矩阵，并且发送该数据。在开环多天线系统中，接收机没有发送用于预编码矩阵的反馈，并且发送机循环地使用预定码本的预编码矩阵来预编码数据。

[0015] 然而，当使用预编码和 / 或波束形成技术时，预编码矩阵或波束形成器可能对邻

近小区进行干扰。接收机的信号接收性能由于干扰而被降低。

## 发明内容

[0016] [技术问题]

[0017] 如上所述,相关技术的问题在于接收机的信号接收性能由于邻近小区的预编码矩阵干扰而被降低。

[0018] 本发明的目的是提供一种用于控制干扰的方法,其可以改进无线通信系统的性能。

[0019] 本发明的目的是提供一种用于控制干扰的方法,其可以减少来自邻近小区的干扰。

[0020] 本发明实施例实现的技术主题不限于上述技术主题,并且本发明所属领域的技术人员可以在没有困难的情况下容易地理解在上述描述中未提及的其它技术主题。

[0021] [技术方案]

[0022] 为了解决以上技术问题,一种由具有多个天线的无线通信系统的发送机来控制干扰的方法,其包括:产生包括从基础码本(base codebook)中选择的至少一个预编码矩阵的基础码本子集;向接收机发送基础码本子集指示,所述基础码本子集指示用于表示在所述基础码本子集中包括的至少一个预编码矩阵;以及使用所述基础码本子集或基础码本来预编码数据。

[0023] 在这种情况下,通过依照从邻近小区接收的预编码矩阵索引信息来产生基础码本子集。

[0024] 同样,预编码矩阵索引信息是邻近小区请求发送机使用或/和不使用的预编码矩阵的索引的信息。

[0025] 同样,基础码本子集指示也被广播。

[0026] 依照本发明的另一方面,一种由具有多个天线的无线通信系统的发送机来控制干扰的方法,其包括:接收邻近小区请求发送机使用或/和不使用的预编码矩阵的索引的信息;通过考虑索引的信息来在预定的基础码本子集当中选择基础码本子集;以及向接收机发送所选择的基础码本子集的索引。

[0027] 在这种情况下,所述方法包括循环地使用在所选择的基础码本子集中包括的预编码矩阵来预编码数据。

[0028] 依照本发明的另一方面,一种由具有多个天线的无线通信系统的接收机来控制干扰的方法,其包括:从发送机接收用于表示在基础码本子集中包括的至少一个预编码矩阵的基础码本子集指示,其中,所述基础码本子集包括从基础码本中选择的至少一个预编码矩阵,接收机接收用于指示所述接收机使用基础码本还是基础码本子集的指示信息,依照所述指示信息从所述基础码本或基础码本子集中选择预编码矩阵;以及向所述发送机发送所选择的预编码矩阵的标识信息。

[0029] [有益效果]

[0030] 依照本发明实施例,可以获得以下优点。

[0031] 首先,由于使用有效产生的基础码本子集,所以改进了无线通信系统的性能。

[0032] 第二,由于没有使用邻近小区请求不使用的预编码矩阵,所以减少了对邻近小区

的干扰。

[0033] 第三,由于预先产生基础码本子集,并且发送机向接收机发送基础码本子集的索引,所以降低了开销。

[0034] 应当理解,本发明可以获得的优点不限于上述优点,并且根据以下描述,未被提及的其它优点对本发明所属领域的技术人员来说是显而易见的。

#### 附图说明

[0035] 用来提供对本发明的进一步理解的附图图示了本发明的实施例,并且与说明书一起用来解释本发明的原理。

[0036] 在附图中:

[0037] 图 1 是图示可以应用本发明实施例的发送机的示意图。

[0038] 图 2 图示了在多小区环境中的小区间干扰。

[0039] 图 3 是用于表示在闭环多天线系统中,依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的流程图。

[0040] 图 4 是用于表示在开环多天线系统中,依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的流程图。

#### 具体实施方式

[0041] 现在详细地参考本发明的优选实施例,在附图中图示了本发明的例子。以下参考附图所给出的详细描述意在解释本发明的示例性实施例,但是其并非是示出可以依照本发明实现的唯一实施例。以下详细描述包括具体细节,以便提供对本发明的彻底的理解。然而,对本领域技术人员来说清楚的是:本发明可以在没有这种具体细节的情况下实施。例如,以特定术语为中心给出了以下描述,但是本发明并不局限于此,并且可以使用任何其它术语来表示相同的意义。为便于描述并且更好地理解本发明,这里将省略与本发明的发明原理无关的一些部分。只要可能,在附图中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。

[0042] 在本发明说明书的整个部分中,除非写下与相应组件相反的特定意义,如果假定特定部分包括特定组件,那么术语‘包括’意思是相应的组件可以进一步包括其它组件。另外,其它术语‘……部分’、“……单元”、‘模块’等意思是用于处理至少一个功能或操作的单元,并且此单元可以由硬件、软件或其组合来实现。

[0043] 以下将参考图 1 描述可以应用本发明实施例的发送机。图 1 是图示可以应用本发明实施例的发送机的示意图。

[0044] 如图 1 中所图示,发送机包括:调度器 110、编码器 120、资源映射单元 130、MIMO 编码器 140、预编码器 150、OFDM(正交频分多路复用)符号产生器 160、和快速傅立叶逆变换器(IFFT) 170。

[0045] 调度器 110 确定与用户数据的资源分配相关的各个元素。即,调度器 110 确定资源分配类型、MIMO 模式、秩、调制和编码率(MCS)级、功率增强值、SU(单用户)-MIMO 或 MU(多用户)-MIMO 等。在资源分配类型中,提供了分布式资源分配类型和局部式资源分配类型。并且在 MIMO 模式中,提供了开环发送方案和闭环发送方案。

[0046] 编码器 420 对输入数据流进行信道编码和调制。

[0047] 执行信道编码, 编码器 420 把奇偶校验比特增加到系统比特中, 使得接收机可以校正数据发送期间产生的误差。在信道编码方案中, 存在卷积编码、turbo 编码和低密度奇偶校验 (LDPC) 编码。

[0048] 在调制方案中, 存在正交相移键控 (QPSK)、正交幅度调制 (QAM) 等。

[0049] 资源映射单元 430 把调制的符号映射到资源。

[0050] MIMO 编码器 440 对映射的数据进行多天线编码。执行多天线编码, 在通过多个发送天线发送数据符号的情况下, MIMO 编码器 440 以预定方案来处理数据, 使得系统的容量、吞吐量和覆盖范围得以放大。在多天线编码中, 存在空间复用 (SM)、空分复用 (SDM)、空频块编码 (SFBC)、空时块编码 (STBC) 等。

[0051] 预编码器 450 把 MIMO 编码的数据乘以预编码矩阵, 并且把数据映射到物理发送天线。在开环多天线系统中, 循环地使用在预定码本中包括的多个预编码矩阵来预编码数据。在闭环多天线系统中, 接收机从预定的码本中选择预编码矩阵, 并且向发送机发送所选预编码矩阵, 并且发送机利用所选预编码矩阵来预编码数据。

[0052] OFDM 符号产生器 460 把数据映射到 OFDM 符号, 并且 IFFT 480 把频域中的数据变换为时域中的数据。然后, 通过多个天线, 发送机向接收机发送时域中的数据。

[0053] 接收机接收来自发送机的信号。接收的信号 (x) 如等式 4 所表示。

[0054] [ 等式 4]

[0055]  $X = HW_1z+n$

[0056] 这里, H 表示在发送机和接收机之间的信道, n 表示零均值高斯噪声, 并且  $W_1$  表示由发送机使用的预编码矩阵。  $W_1$  是从预定码本选择的预编码矩阵, 或者是由从预定码本中选择的预编码矩阵形成的预编码矩阵。预定码本如等式 5 所表示。

[0057] [ 等式 5]

[0058]  $W = [W_1W_2 \cdots W_N]$

[0059] 码本可以包括用于每个秩的预编码矩阵。秩是一次可以通过多个天线发送的数据流数目。

[0060] 接下来, 将描述在多小区环境中由预编码矩阵生成小区间干扰的状态。图 2 图示了在多小区环境中的小区间干扰。

[0061] 在图 2 中, 因为第一用户设备远离服务基站 ( $BS_1$ ), 所以由小区\_A 的边缘中的第一用户设备 ( $UE_1$ ) 接收的信号 ( $R_1$ ) 非常弱。并且因为第一用户设备在邻近小区 (小区\_B, 小区\_C, 小区\_D) 的边界处, 并且接收来自邻近小区的干扰, 所以第一用户设备的接收性能非常差。另一方面, 因为第二用户设备在服务基站 ( $BS_3$ ) 附近, 所以由在小区\_C 内部中的第二用户设备 ( $UE_2$ ) 接收的信号 ( $R_2$ ) 非常强。第二用户设备接收来自邻近小区 (小区\_A, 小区\_B, 小区\_D) 的干扰, 但是来自邻近小区的信号很弱, 使得接收性能并未被恶化。从而, 在小区边缘中用户设备的性能与小区内部的用户设备相比被恶化得更多。

[0062] 在多小区环境中, 基站可以使用相同的码本。因为预编码矩阵彼此不是独立的, 所以用于每个用户设备的预编码矩阵彼此具有相关性。或者按照预编码矩阵的波束图案重叠并且波束图案彼此影响。从而, 在小区边缘中的用户设备接收来自用于邻近小区中的用户设备的预编码矩阵的干扰。

[0063] 因此, 在本发明的实施例中, 将提出一种用于控制干扰的方法, 其中, 所述方法限

制使用邻近小区的预编码矩阵。

[0064] 以下将参考图 3 到 4 描述依照本发明实施例的用于控制干扰的方法。

[0065] 在依照本发明实施例的用于控制干扰的方法中,如果接收机接收到来自邻近小区的预编码矩阵的干扰,那么接收机请求邻近小区的发送机不使用如下的预编码矩阵,其中,所述预编码矩阵与其它预编码矩阵相比会向接收机给予更多的干扰。或者接收机可以请求发送机使用如下的预编码矩阵,其中,所述预编码矩阵与其它预编码矩阵相比会向接收机给予更少的干扰。即,接收机发送第一预编码矩阵索引 (PMI) 或第二预编码矩阵索引 (PMI),其中,所述接收机请求邻近小区的发送机不使用所述第一预编码矩阵索引 (PMI),并且所述接收机请求所述邻近小区的发送机使用所述第二预编码矩阵索引 (PMI)。然后,从基础码本中除去第一预编码矩阵索引,并且在基础码本中留下第二预编码矩阵索引,发送机产生新的码本并且使用新的码本。

[0066] 将描述向开环多天线系统应用依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的情况,以及向闭环多天线系统应用依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的情况。

[0067] 首先,将参考图 3 描述在闭环多天线系统中依照本发明实施例的用于控制干扰的方法。图 3 是用于表示在闭环多天线系统中依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的流程图。

[0068] 如图 3 中所图示,发送机接收第一预编码矩阵索引的信息和第二预编码矩阵索引的信息 S310,其中,邻近小区请求发送机使用所述第一预编码矩阵索引,并且邻近小区请求发送机不使用所述第二预编码矩阵索引。

[0069] 发送机从邻近小区的接收机或发送机接收第一预编码矩阵索引的信息或第二预编码矩阵索引的信息。

[0070] 在发送机从邻近小区的接收机接收第一预编码矩阵索引的信息或第二预编码矩阵索引的信息的情况下,所述发送机通过反馈信道接收所述信息。这里,反馈信道可以是公共信道或者被分配给每个小区的信道。在反馈信道可以是公共信道的情况下,对于每个小区可以使用特定代码或调频信号来区分数据,因此减少了通过数据重叠出现的错误。

[0071] 在发送机从邻近小区的发送机接收第一预编码矩阵索引的信息或第二预编码矩阵索引的信息的情况下,接收干扰的邻近小区的接收机向邻近小区的发送机发送第一预编码矩阵索引的信息或第二预编码矩阵索引的信息,并且发送机通过骨干网向发送机发送第一预编码矩阵索引的信息或第二预编码矩阵索引的信息。

[0072] 发送机从基础码本中选择预编码矩阵,并且根据接收的第一预编码矩阵索引或第二预编码矩阵索引的信息来产生包括所选预编码矩阵的基础码本子集 S320。从基础码本中除去第一预编码矩阵索引,并且在基础码本中留下第二预编码矩阵索引,发送机产生新的码本并且使用新的码本。

[0073] 秩 1 预编码矩阵可以向邻近小区给予最多干扰。因此在本发明的实施例中,例如,将描述邻近小区请求使用或不使用预编码矩阵的情况。但是本发明不限于此。

[0074] 例如,如果秩 1 基础码本如等式 6,并且发送机接收请求不使用  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_7$  的请求,那么发送机如等式 7 产生码本子集。

[0075] [等式 6]

[0076]  $W = [W_0 \ W_1 \ W_2 \ W_3 \ W_4 \ W_5 \ W_6 \ W_7]$

[0077] [ 等式 7]

[0078]  $W = [W_0 W_3 W_4 W_5 W_6]$

[0079] 发送机向接收机发送基础码本子集指示 (base codebook subset indication) (BC\_SI) 和码本协调启用 (codebook coordination enable) (CCE)。基础码本子集指示可以通过附加广播信息来进行发送, 并且码本协调启用可以通过反馈分配 IE (信息元素) 来发送。此时, 可以通过附加广播信息或通过反馈分配 IE 来发送单用户基础码本类型 (SU\_CT) 或多用户基础码本类型 (MU\_CT)。即, 基础码本子集指示被广播, 并且单用户基础码本类型和多用户基础码本类型被广播或单播, 并且码本协调启用被单播。

[0080] 基础码本子集指示表示在秩 1 基础码本当中在基础码本子集中是否包括预编码矩阵。基础码本子集指示可以由位图来表示。例如, 如果由位图表示的基础码本子集指示的第  $i$  个元素是 0, 那么基础码本子集不包括基础码本的第  $i$  个元素。并且如果由位图表示的基础码本子集指示的第  $i$  个元素是 1, 那么基础码本子集包括基础码本的第  $i$  个元素。即, 等式 7 的基础码本子集的基础码本子集指示是 “0b10011110”。

[0081] 码本协调启用表明接收机是使用基础码本还是基础码本子集。例如, “0b0” 请求接收机从基础码本中选择预编码矩阵, 并且 “0b1” 请求接收机从基础码本子集中选择预编码矩阵。当特定的接收机为了最佳性能而需要使波束形成增益最大化时, 发送机发送码本协调启用 “0b0”, 并且特定的接收机从基础码本中选择预编码矩阵。

[0082] 例如, 如果天线数目是 2, 并且基础码本子集指示是 “0b10011110”, 并且在单用户闭环 MIMO 系统中码本协调启用是 “0b1”, 那么接收机从基础码本中排除  $V(2, 1, 1)$ 、 $V(2, 1, 2)$  和  $V(2, 1, 7)$  并且从修改的基础码本中选择预编码矩阵。这里, 当天线的数目为  $N_t$  时,  $V(N_t, M_t, i)$  是秩  $M_t$  码本的第  $i$  个元素。

[0083] 并且如果天线数目是 2, 并且基础码本子集指示是 “0b10011110”, 并且在单用户闭环 MIMO 系统中码本协调启用是 “0b0”, 那么接收机从基础码本中选择预编码矩阵。

[0084] 单用户基础码本类型 (SU\_CT) 表明在单用户闭环 MIMO 系统中, 接收机在多个单用户基础码本子集当中使用哪个子集。

[0085] 多用户基础码本类型 (MU\_CT) 表明在多用户闭环 MIMO 系统中, 接收机在多个多用户基础码本子集当中使用哪个子集。例如, “0b0” 请求接收机使用第 0 个多用户基础码本子集, 并且 “0b1” 请求接收机使用第 1 个多用户基础码本子集。

[0086] 例如, 如果天线数目是 2, 并且基础码本子集指示是 “0b10011110”, 并且在多单用户闭环 MIMO 系统中, 码本协调启用是 “0b1” 并且多用户基础码本类型是 “0b0”, 那么接收机从第 0 个多用户基础码本子集中排除  $V(2, 1, 1)$ 、 $V(2, 1, 2)$  和  $V(2, 1, 7)$ , 并且从修改的第 0 个多用户基础码本子集中选择预编码矩阵。并且如果天线数目是 2 并且基础码本子集指示是 “0b10011110”, 并且在多用户闭环 MIMO 系统中, 码本协调启用是 “0b0” 并且多用户基础码本类型是 “0b0”, 那么接收机从第 0 个多用户基础码本子集中选择预编码矩阵。

[0087] 如上所述, 接收机从由基础码本子集指示、码本协调启用、单用户基础码本类型、和多用户基础码本类型确定的码本中选择预编码矩阵, 并且向发送机发送所选预编码矩阵的标识信息。然后, 发送机接收所选预编码矩阵的标识信息 S340。所选预编码矩阵的标识信息可以是所选预编码矩阵的索引。

[0088] 发送机根据接收的标识信息来产生预编码矩阵, 并且利用产生的预编码矩阵预编

码数据,并且向接收机发送预编码的数据 S350。

[0089] 接下来,将参考图 4 描述在开环多天线系统中依照本发明实施例的用于控制干扰的方法。图 4 是用于表示在开环多天线系统中依照本发明实施例的用于控制干扰的方法的流程图。

[0090] 如图 4 中所图示,发送机接收第一预编码矩阵索引的信息和第二预编码矩阵索引的信息 S410,其中,邻近小区请求发送机使用所述第一预编码矩阵索引,并且邻近小区请求发送机不使用所述第二预编码矩阵索引。步骤 S410 如步骤 S310 一样执行。

[0091] 根据接收的第一预编码矩阵索引或第二预编码矩阵索引的信息,发送机产生基础码本子集或在预定的基础码本子集当中选择子集 S420。

[0092] 首先,将描述发送机产生基础码本子集的情况。例如,在秩基础码本是  $A = \{v_1, v_2, v_3 \dots v_n\}$  的情况下,如果邻近小区请求不使用  $v_1$ ,那么发送机使用基础码本子集  $A' = \{v_2, v_3 \dots v_n\}$  作为码本。即当预编码数据时,在秩是 1 的情况下发送机可以循环地使用  $v_2, v_3 \dots v_n$ ,并且在秩是 2 的情况下使用通过循环地组合  $v_2, v_3 \dots v_n$  产生的预编码矩阵。

[0093] 并且如果邻近小区请求使用  $v_2, v_3, v_4$ ,那么发送机使用基础码本子集  $A' = \{v_2, v_3, v_4\}$  作为码本。即,当预编码数据时,在秩是 1 的情况下发送机可以循环地使用  $v_2, v_3, v_4$ ,并且在秩是 2 的情况下使用通过循环地组合  $v_2, v_3, v_4$  产生的预编码矩阵。换句话说,在秩是 2 的情况下,发送机循环地使用  $v_2v_3, v_2v_4, v_3v_4$  来预编码数据,并且在秩是 3 的情况下发送机使用  $v_2v_3v_4$  来预编码数据。

[0094] 发送机必须向接收机通知使用的预编码矩阵。然而,如果发送机向接收机通知每个秩所使用的预编码矩阵,那么会增加开销。因此,如果预先确定基础码本子集,并且发送机向接收机通知使用的基础码本子集的索引,那么可以减小开销。例如,预定的基础码本子集如表 1 所示。

[0095] [表 1]

| 使用的基<br>础码本子<br>集的索引 | 秩1                       | 秩2                                   | 秩3   | 秩4   |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1                    | $\{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ | $\{v_1v_2, v_2v_3, v_3v_4, v_4v_1\}$ | $\{v_1v_2v_3, v_2v_3v_4, v_3v_4v_1, v_4v_1v_2\}$ | $\{v_1v_2v_3v_4, v_2v_3v_4v_1, v_3v_4v_1v_2, v_4v_1v_2v_3\}$ |
| 2                    | $\{v_2, v_3, v_4, v_5\}$ | $\{v_2v_3, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_2\}$ | $\{v_2v_3v_4, v_3v_4v_5, v_4v_5v_2, v_5v_2v_3\}$ | $\{v_2v_3v_4v_5, v_3v_4v_5v_2, v_4v_5v_2v_3, v_5v_2v_3v_4\}$ |

[0097] 在预定的码本子集如表 1 的情况下,如果邻近小区请求不使用  $v_5$ ,那么发送机可以选择基础码本子集 1,并且如果邻近小区请求不使用  $v_1$ ,那么发送机选择基础码本子集 2。

[0098] 当产生基础码本子集时,发送机向接收机发送基础码本子集指示,并且当从预定的基础码本子集中选择基础码本子集时,发送机向接收机发送所选基础码本子集的索引

S430。

[0099] 在开环系统中,接收机不会发送预编码矩阵的反馈,并且发送机循环地使用码本的预编码矩阵。然而,当计算信道质量指示符(CQI)时,接收机需要发送机所使用的码本。因此,发送机必须向接收机通知所使用的码本。

[0100] 基础码本子集指示表示发送机使用或不使用哪个预编码矩阵。基础码本子集指示可以由位图来表示。

[0101] 例如,如果发送机没有使用基础码本的第  $i$  个预编码矩阵,那么由位图表示的基础码本子集指示的第  $i$  个元素是 0,并且如果发送机使用基础码本的第  $i$  个预编码矩阵,那么由位图表示的基础码本子集指示的第  $i$  个元素是 1。即,如果基础码本是  $A = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$  并且由发送机使用的基础码本子集是  $A' = \{v_1, v_2, v_3\}$ ,那么基础码本子集是“0b1110”。

[0102] 当从预定的基础码本子集中选择基础码本子集时,发送机向接收机发送所选基础码本子集的索引。例如,如果发送机选择表 1 的基础码本子集 1,那么发送机向接收机发送 1(基础码本子集 1 的索引)。

[0103] 如上所述,发送机循环地使用所产生或选择的码本子集的预编码矩阵来预编码数据。

[0104] 本发明的实施例可以借助各种手段来实现,例如硬件、固件、软件或其组合。在硬件配置中,本发明的实施例可以由一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等实现。

[0105] 在固件或软件配置中,可以借助用于执行上述功能或操作的模块、过程、功能等来实现本发明的实施例。软件代码可以被存储在存储单元中并且由处理器驱动。存储单元可以位于处理器的内部或外部,并且可以经由各种已知的装置向处理器发送数据并且从所述处理器接收数据。

[0106] 对本领域技术人员来说清楚的是:在不脱离本发明的精神或范围的情况下在本发明中可以进行各种修改和改变。因此,上述详细描述应被认为是为了说明性目的而并非限制性目的而示出的。本发明的范围必须借助权利要求的合理分析来决定,并且在本发明的等效范围内的所有修改均包含在本发明的范围内。

[0107] 显然本发明可以借助在所附权利要求中没有明确引用关系的权利要求的组合来体现,或者可以通过在应用之后的修改而包括新的权利要求。

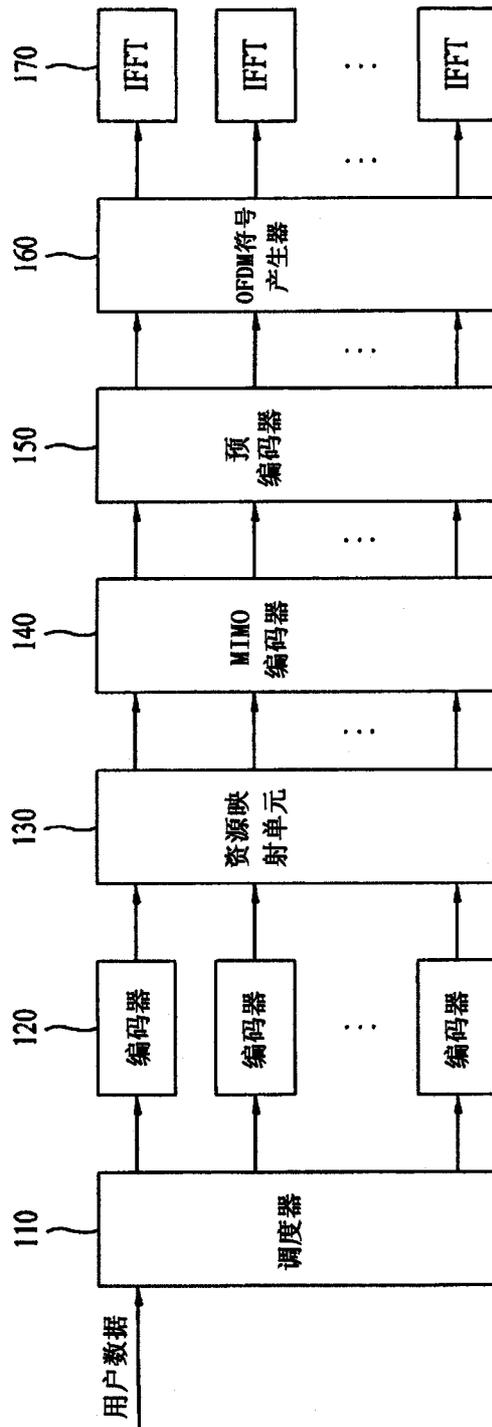


图 1

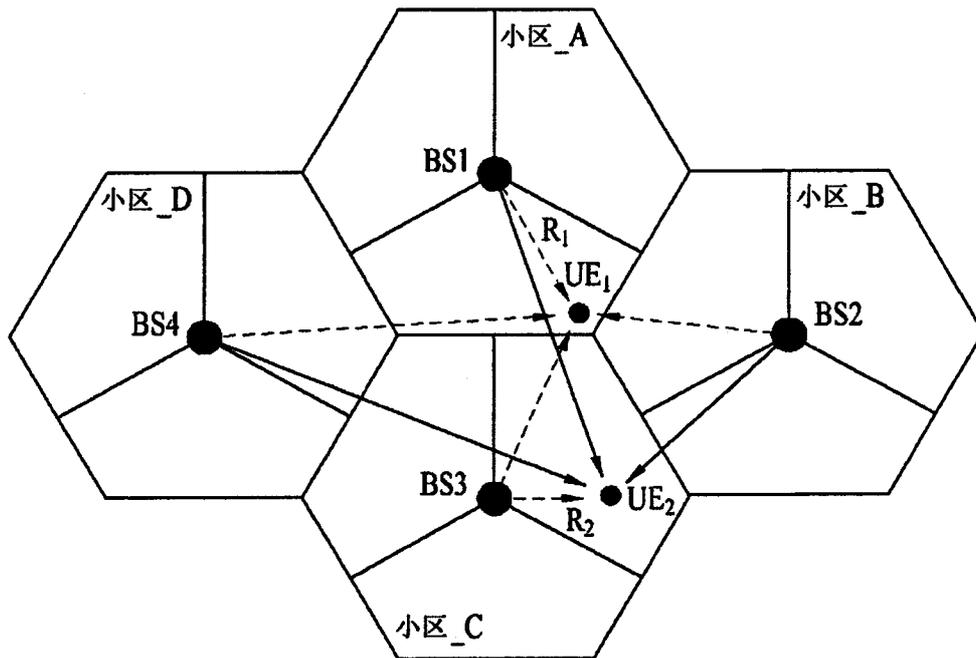


图 2

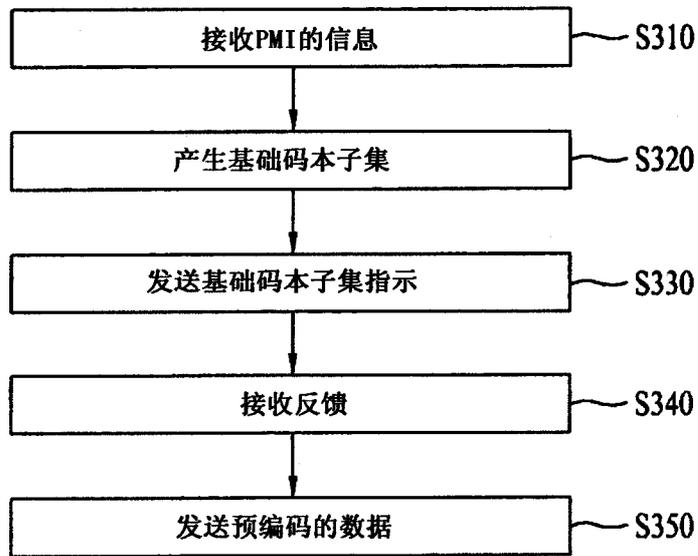


图 3

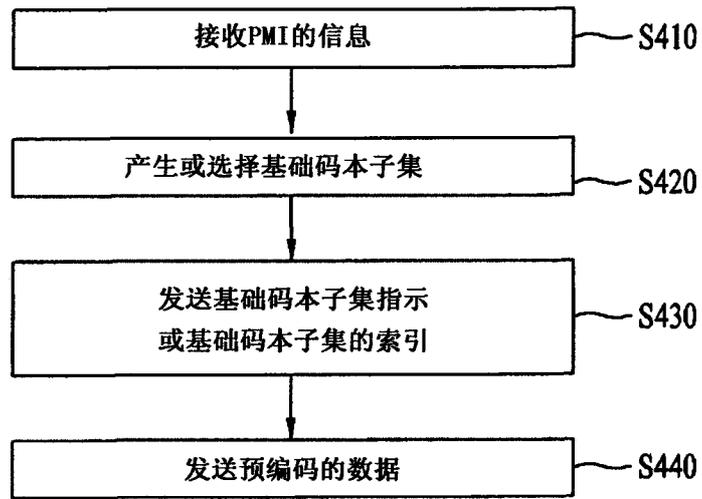


图 4