(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102823152 A
(43)申请公布日 2012.12.12

(21)申请号 201180017372.X

(22)申请日 2011.03.23

(30)优先权数据
10-2010-0029459 2010.03.31 KR
10-2011-0022069 2011.03.11 KR

(85)PCT申请进入国家阶段日
2012.09.29

(86)PCT申请的申请数据
PCT/KR2011/001986 2011.03.23

(87)PCT申请的公布数据
WO2011/122783 KO 2011.10.06

(71)申请人 数码士有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 尹晢铉 李忠九 金珉成

(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)
H04W 88/08(2006.01)

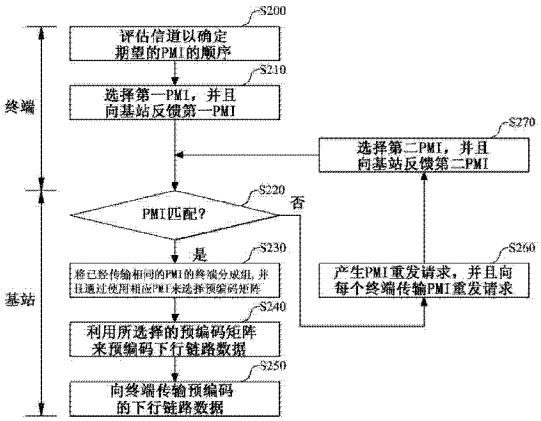
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

(54)发明名称

在多输入多输出通信系统中的数据传输方法和装置

(57)摘要

根据本发明的一个实施例，一种用于在MIMO通信系统中有效地传输数据的数据传输方法，包括以下步骤：接收来自多个终端的第一信道状态信息的反馈；请求多个终端以执行与第一信道状态信息不同的第二信道状态信息的反馈；以及，当从多个终端接收到第二信道状态信息的反馈时，通过使用第一信道状态信息和第二信道状态信息的至少一个信道状态信息来确定要被分成组的终端。



CN 102823152 A

1. 一种多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输方法,所述数据传输方法包括:

接收分别从多个终端反馈的第一信道状态信息(CSI);

请求来自各个终端的第二 CSI 的反馈,所述第二 CSI 与所述第一 CSI 不同;以及

当从所述各个终端反馈所述第二 CSI 时,通过使用所述第一 CSI 和第二 CSI 的至少一个来确定要被分成组的所述终端。

2. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其中,所述第一和第二 CSI 的每个包括至少一个预编码矩阵索引(PMI)。

3. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其中,在确定终端的步骤中,将从所述各个终端反馈的所述第一 CSI 中已经反馈相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端,将从各个终端反馈的所述第二 CSI 中已经反馈相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端,或者,将在所述第一 CSI 和第二 CSI 中已经反馈相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端。

4. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其中,所述第一 CSI 的每个是其中干扰信号对相应终端的影响在终端可使用的所有 CSI 中被最小化的 N 个数目的上位 CSI,并且

所述第二 CSI 的每个是其中干扰信号对相应终端的影响在除了所述第一 CSI 之外的多个 CSI 中被最小化的 N 个数目的上位 CSI。

5. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,进一步包括:在请求所述第二 CSI 的反馈之前通过使用所述第一 CSI 来确定要被分成组的终端,

其中,当通过使用所述第一 CSI 没有要被分成组的终端时执行请求所述第二 CSI 的反馈。

6. 根据权利要求 5 所述的数据传输方法,其中,当通过使用所述第一 CSI 确定要被分成组的终端时,将从各个终端反馈的所述第一 CSI 中已经反馈相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端。

7. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法,其中,将第一 CSI 的接收、请求所述第二 CSI 的反馈和确定要被分成组的终端重复预定次数或直到存在要被分成组的终端。

8. 一种多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输方法,所述数据传输方法包括:

评估在基站和终端之间的信道;

根据评估结果向基站反馈第一预编码矩阵索引(PMI),所述第一 PMI 是其中在多个可用 PMI 之中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI;以及

根据所述评估结果向所述基站反馈第二 PMI,所述第二 PMI 是其中在除了所述第一 PMI 之外的多个 PMI 之中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI。

9. 根据权利要求 8 所述的数据传输方法,其中,当从所述基站接收到对所述第二 PMI 的反馈请求时,反馈所述第二 PMI。

10. 根据权利要求 9 所述的数据传输方法,其中,当确定没有要被分成组的终端时,从所述基站接收对所述第二 PMI 的反馈请求。

11. 根据权利要求 9 所述的数据传输方法,其中,当在所述第一 PMI 中没有已经反馈相同 PMI 的终端、在所述第二 PMI 中没有已经反馈相同 PMI 的终端或在所述第一 PMI 和所述第二 PMI 中没有已经反馈相同 PMI 的终端时,从基站接收对所述第二 PMI 的反馈请求。

12. 一种在多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输方法,所述数据传输方法包括:

评估在基站和终端之间的信道；以及

根据评估结果选择第一预编码矩阵索引(PMI)和第二 PMI，以当用于所述基站的信道质量指示符(CQI)报告类型是宽带 CQI 报告类型和用户设备(UE)选择的子带 CQI 报告类型之一时向所述基站反馈所选择的第一 PMI 和所述第二 PMI。

13. 根据权利要求 12 所述的数据传输方法，其中，所述宽带 CQI 报告类型是其中反馈用于整个系统的单个 CQI 值的类型，以及

所述 UE 选择的子带 CQI 报告类型是其中反馈用于由终端选择的多个子带的平均 CQI 值的类型。

14. 根据权利要求 12 所述的数据传输方法，其中，所述第一 PMI 是其中在根据所述评估结果可用的多个 PMI 中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI，以及

所述第二 PMI 是其中在除了所述第一 PMI 之外的多个 PMI 之中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI。

15. 根据权利要求 12 所述的数据传输方法，其中，将所述第一和第二 PMI 顺序地传输到所述基站。

16. 一种计算机可读记录介质，所述计算机可读记录介质存储用于执行权利要求 1 至 15 的任何一个方法的程序。

17. 一种多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输装置，所述数据传输装置包括：

处理器，所述处理器被配置为评估在基站和终端之间的信道，并且当信道质量指示符(CQI)报告类型是其中反馈整个系统频带的单个 CQI 值的类型或其中反馈用于由终端选择的多个子带的平均 CQI 值的类型时，根据所述评估结果选择第一预编码矩阵索引(PMI)和第二 PMI；以及

RF 单元，所述 RF 单元被配置为向所述基站传输从所述处理器传送的所述第一和第二 PMI 和上行链路数据，或接收下行链路数据以传送到所述处理器，所述上行链路数据被从所述终端传输到所述基站，并且所述下行链路数据被从所述基站传输到所述终端。

18. 根据权利要求 17 所述的数据传输装置，其中，所述处理器根据所述评估结果选择其中在多个可用 PMI 之中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI 作为所述第一 PMI，并且选择其中在除了所述第一 PMI 之外的多个 PMI 中干扰信号的影响被最小化的 N 个数目的上位 PMI 作为所述第二 PMI，以及

所述 RF 单元顺序地将所述第一和第二 PMI 传输到所述基站。

19. 一种在多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输装置，所述数据传输装置包括：

处理器，所述处理器被配置为确定分别从多个终端反馈的预编码矩阵索引(PMI)是否匹配，当所述 PMI 匹配时，将已经反馈相同的 PMI 的多个终端分成组，以利用通过使用相应 PMI 选择的预编码矩阵来预编码要被传输到所述终端的每个的下行链路数据，并且当所述 PMI 不匹配时，产生对每个终端的 PMI 重发请求；以及，

RF 单元，所述 RF 单元被配置为接收从每个终端反馈的所述 PMI，并且向每个终端传输下行链路数据或 PMI 重发请求或从每个终端接收上行链路数据。

20. 根据权利要求 19 所述的数据传输装置，其中，从每个终端反馈的所述 PMI 是其中在根据在每个终端和基站之间的信道评估结果可用的多个 PMI 中干扰信号的影响被最小化

的 N 个数目的上位 PMI。

在多输入多输出通信系统中的数据传输方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统，并且更具体地涉及在多输入多输出(MIMO)通信系统中的数据传输方法和装置。

背景技术

[0002] 下一代移动通信和无线传输系统要求在多小区环境中增强的数据传输速率和增强的系统容量。为了满足这样的要求，正在对于使用多个天线来传输数据的 MIMO 系统进行研究，并且，使用信道状态信息来增强在多小区环境中的数据传输速率的闭环 MIMO 系统通过使用信道状态信息来增强传输性能。

[0003] 通常，在 MIMO 系统中，终端可以通过使用接收到的数据来知晓关于接收信道的信道状态信息，但是基站不能知晓信道状态信息。因此，为了通过使用信道状态信息来增强系统性能，基站需要知晓信道状态信息。

[0004] 在使用闭环 MIMO 的系统中，通过使用关于用于从基站接收服务的终端的各个传输信道的信息来传输数据。在该情况下，基站不能知晓关于用于从基站接收服务的终端的各个传输信道的信息，并且因此接收从终端反馈的信道信息(例如，信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵索引(PMI)等)。

[0005] 终端通过使用从基站接收到的信号来评估通过其来接收数据的信道。终端利用评估信道计算 CQI，以便对于基站当传输数据时应用适合于信道条件的调制编码方案(MCS)。终端也通过使用评估的信道和码本从先验的码本选择最适合于信道条件的信道系数(即，码本的预编码矢量)。通过在基站和终端之间的反馈信道来传输终端已经利用评估信道计算的信道状态信息。基站通过使用从终端接收到的信道信息、选择的 MCS 和码本的预编码向量来向终端传输数据。

[0006] 当前正在闭环 MIMO 系统上进行大量研究，并且，甚至在多小区环境以及单小区环境中正在应用和使用闭环 MIMO 方案。然而，对用于降低在多小区环境中来自不同小区的干扰的影响的方法的研究是不充分的。

[0007] 特别地，位于小区边缘处的终端从用于该终端所位于的小区的基站接收到微弱信号，并且因此，用于相邻小区的基站经历由于位于该相邻小区中的终端导致的干扰。由于该小区间的干扰，所以位于小区边缘处的终端在性能上被降级。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 因此，本发明涉及在 MIMO 通信系统中提供数据传输方法和装置，所述方法和装置实质上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题。

[0010] 本发明的一个方面涉及用于在 MIMO 通信系统中提供有效地传输数据的方法和装置。

[0011] 本发明的另一个方面涉及在 MIMO 通信系统中提供数据传输的方法和装置，所述

方法和装置可以有效地减轻在多个用户之间的干扰。

[0012] 本发明的另一个方面涉及在 MIMO 通信系统中提供数据传输的方法和装置，所述方法和装置可以有效地减轻在多个用户之间的干扰，因此增强了在小区边界处的终端的传输速率。

[0013] 本发明的另外的优点和特征将在随后的描述中部分地阐述，并且部分地对于本领域内的普通技术人员在研究以下内容时变得显然，或可以从本发明的实践来习得。可以通过在撰写的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得本发明的目的和其他优点。

[0014] 技术解决方案

[0015] 为了实现这些和其他优点并且根据本发明的目的，如在此体现和广义描述的，提供了一种在 MIMO 通信系统中的数据传输方法，包括 ：接收分别从多个终端反馈的第一信道状态信息（CSI）；请求来自各个终端的第二 CSI 的反馈，第二 CSI 与第一 CSI 不同 ；并且，当从各个终端反馈第二 CSI 时，通过使用所述第一 CSI 和第二 CSI 中的至少一个来确定要被分成组的终端。

[0016] 所述第一和第二 CSI 的每个可以包括至少一个预编码矩阵索引（PMI）。

[0017] 在所述确定终端中，将已经反馈与在从各个终端反馈的所述第一 CSI 中的相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端，将已经反馈与在从各个终端反馈的所述第二 CSI 中的相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端，或者，将已经反馈与在所述第一 CSI 和第二 CSI 中的相同 CSI 的终端确定为要被分成组的终端。

[0018] 第一 CSI 的每个是其中干扰信号对相应终端的影响在终端可使用的所有 CSI 之中被最小化的 N 个数目的上位 CSI。第二 CSI 的每个是其中干扰信号对相应终端的影响在除了所述第一 CSI 之外的多个 CSI 中被最小化的 N 个数目的上位 CSI。

[0019] 数据传输方法可以进一步包括在请求第二 CSI 的反馈之前通过使用第一 CSI 来确定要被分成组的终端。当不存在通过使用第一 CSI 的要被分成组的终端时执行请求第二 CSI 的反馈。当通过使用第一 CSI 确定要被分成组的终端时，已经反馈与在从各个终端反馈的所述第一 CSI 中的相同 CSI 的终端被确定为要被分成组的终端。

[0020] 将接收第一 CSI、请求第二 CSI 的反馈和确定要被分成组的终端重复预定次数或直到存在要被分成组的终端。

[0021] 在本发明的另一个方面，提供了一种在 MIMO 通信系统中的数据传输方法，包括 ：评估在基站和终端之间的信道 ；根据评估结果向所述基站反馈第一预编码矩阵索引（PMI），第一 PMI 是其中干扰信号的影响在多个可用 PMI 之中被最小化的 N 个数目的上位 PMI ；并且，根据评估结果来向基站反馈第二 PMI，第二 PMI 是其中干扰信号的影响在除了第一 PMI 之外的多个 PMI 之中被最小化的 N 个数目的上位 PMI。

[0022] 当从基站接收到对第二 PMI 的反馈请求时，可以反馈第二 PMI。

[0023] 当确定没有要被分成组的终端时，可以从基站接收对第二 PMI 的反馈请求。

[0024] 当不存在已经被反馈在第一 PMI 中的相同 PMI 的终端、不存在已经被反馈在第二 PMI 中的相同 PMI 的终端或不存在已经被反馈在第一 PMI 和第二 PMI 中的相同 PMI 的终端时，可以从基站接收对第二 PMI 的反馈请求。

[0025] 在本发明的另一个方面，提供了一种在 MIMO 通信系统中的数据传输方法，包括 ：

评估在基站和终端之间的信道；并且，根据评估结果选择第一预编码矩阵索引（PMI）和第二 PMI，以当用于基站的信道质量指示符（CQI）报告类型是宽带 CQI 报告类型和用户设备（UE）选择的子带 CQI 报告类型之一时向基站反馈所选择的第一 PMI 和第二 PMI。

[0026] 宽带 CQI 报告类型可以是其中反馈用于整个系统的单个 CQI 值的类型，并且，UE 选择的子带 CQI 报告类型可以是其中反馈用于由终端选择的多个子带的平均 CQI 值的类型。

[0027] 第一 PMI 可以是其中干扰信号的影响在根据评估结果可用的多个 PMI 之中被最小化的 N 个数目的上位 PMI，并且第二 PMI 可以是其中干扰信号的影响在除了第一 PMI 之外的多个 PMI 之中被最小化的 N 个数目的上位 PMI。

[0028] 第一和第二 PMI 可以被顺序地传输到基站。

[0029] 在本发明的另一个方面，提供了一种存储用于执行任何一种方法的程序的计算机可读记录介质。

[0030] 在本发明的另一个方面，提供了一种在 MIMO 通信系统中的数据传输装置，包括：处理器，该处理器被配置为评估在基站和终端之间的信道，并且当信道质量指示符（CQI）报告类型是其中反馈整个系统频带的单个 CQI 值的类型或其中反馈用于由终端选择的多个子带的平均 CQI 值的类型时根据评估结果来选择第一预编码矩阵索引（PMI）和第二 PMI；以及 RF 单元，该 RF 单元被配置为向基站传输从处理器传送的第一和第二 PMI 和上行链路数据，或接收下行链路数据以传送到处理器，上行链路数据被从终端传输到基站，并且下行链路数据被从基站传输到终端。

[0031] 处理器可以根据评估结果选择其中干扰信号的影响在多个可用 PMI 之中被最小化的 N 个数目的上位 PMI 作为第一 PMI，并且选择其中干扰信号的影响在除了第一 PMI 之外的多个 PMI 中被最小化的 N 个数目的上位 PMI 作为第二 PMI。RF 单元可以顺序地向基站传输第一和第二 PMI。

[0032] 在本发明的另一个方面，提供了一种在 MIMO 通信系统中的数据传输装置，包括：处理器，该处理器被配置为确定分别从多个终端反馈的预编码矩阵索引（PMI）是否匹配，当 PMI 匹配时，将已经反馈相同的 PMI 的多个终端分成组，以利用通过使用相应 PMI 选择的预编码矩阵预编码要被传输到每个终端的下行链路数据，并且当 PMI 不匹配时产生对于每个终端的 PMI 重发请求；以及 RF 单元，该 RF 单元被配置为接收从每个终端反馈的 PMI，并且向每个终端传输下行链路数据或 PMI 重发请求或从每个终端接收上行链路数据。

[0033] 从每个终端反馈的 PMI 可以是其中干扰信号的影响在根据在每个终端和基站之间的信道评估结果可用的多个 PMI 中被最小化的 N 个数目的上位 PMI。

[0034] 应当明白，本发明的前述一般说明和下面的详细说明是示例性的和解释性的，并且意欲提供如所要求保护的本发明的进一步的解释。

[0035] 有益效果

[0036] 根据本发明，通过使用分别从构成 MIMO 通信系统的多个终端传输的多个 PMI，能够更有效地传输数据。

[0037] 而且，根据本发明，可以通过有效地分成组多个终端来有效地减轻在多个小区或单个小区中的多个用户之间的干扰。

[0038] 而且，根据本发明，可以通过减轻在多个用户之间的干扰来增强位于小区边界处的终端的传输速率。

附图说明

[0039] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解并且被包含在本申请中和构成本申请的一部分，附图图示本发明的实施例并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0040] 图 1 是示意地图示本发明被应用到的多小区环境中的系统模型的示意图；

[0041] 图 2 是图示根据本发明的一个实施例的在多小区环境下的 MIMO 通信系统中的数据传输方法的流程图；

[0042] 图 3 是示意地图示根据本发明的另一个实施例的在单小区环境中的系统模型的示意图；以及

[0043] 图 4 是图示根据本发明的一个实施例的基站和终端的每个的配置的示意图。

具体实施方式

[0044] 在下面的说明中，为了便于描述，用户和终端被用作同一概念，并且小区和基站被用作同一概念。

[0045] 在说明书中，对本发明的示例性实施例进行描述，并且不对于本发明的单个实施例进行描述。而且，在下面的描述中，可以不提供对已知结构或装置的描述以避免模糊本发明的核心特征。

[0046] 而且，在下述的实施例中，每个元件或特征应当被看作是选择性的，除非没有清楚的说明。因此，可以体现每个元件或特征，而不与另一个元件或特征组合，或者，可以通过组合一些元件或特征来配置本发明的实施例。而且，在本发明的实施例中，可以改变描述的操作的顺序，并且，在特定实施例中的一些元件或特征可以被包括在另一个实施例中或由另一个实施例中的相应元件或特征替换。

[0047] 将描述关于在基站和终端之间的数据传输和接收关系的本发明的实施例。在此，基站表示与终端直接地进行通信的网络的终端节点。在说明书中，根据情况，可以由基站的上节点执行被描述为由基站执行的特定操作。即，基站或除了基站之外的其他网络节点可以执行在网络上与终端进行通信各种操作，该网络被配置为具有包括基站的多个网络节点。基站可以由诸如固定站、节点 B、eNode B（eNB）或接入点的术语替换，并且，终端可以由诸如用户设备（UE）、移动台（MS）和移动订户站（MSS）的术语替换。

[0048] 而且，根据本发明的数据传输方法和装置可以被应用到各种无线接入技术，诸如码分多址（CDMA）、频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、正交频分多址（OFDMA）、单载波频分多址（SC-FDMA）等。

[0049] 无线接入技术可以被实现为各种无线通信标准系统。例如，可以将宽带 CDMA（WCDMA）实现为无线技术，诸如根据第三代合作伙伴计划（3GPP）标准组织的通用陆地无线电接入网络（UTRAN）。CDMA2000 也是基于 CDMA 的无线技术，并且根据第三代合作伙伴计划 2（3GPP2）标准组织的高速率分组数据（HRPD）是在基于 CDMA2000 的系统中提供高分组数据服务的无线技术。演进 HRPD（eHRPD）是其中已经推进 HRPD 的无线技术，并且，可以将 TDMA 实现为无线技术，诸如全球移动通信系统（GSM）/ 通用分组无线电服务（GPRS）/ 增强型数据速率 GSM 演进（EDGE）。可以将 OFDMA 实现为无线技术，诸如 IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE

802.16（WiMAX）、IEEE 802-20 或 EUTRAN（演进 UTRAN）。长期演进（LTE）是使用 E-UTRAN 的演进 UMTS（E-UMTS）的一部分。LTE 在下行链路中应用 OFDMA，并且在上行链路中应用单载波频分多址（SC-FDMA）。高级 LTE（LTE-A）是其中已经推进 LTE 的无线技术。

[0050] 本发明被应用到的 MIMO 系统是使用多个传输天线和至少一个接收天线的系统。本发明可以被应用到各种 MIMO 方案。在 MIMO 方案中存在：空间分集方案，其通过多层来传输相同的流；以及，空间复用方案，其通过多层来传输多流。在空间复用方案中，向一个用户传输的多流表示单用户 MIMO（SU-MIMO）或空分多址（SDMA）。在空间复用方案中，向多个用户传输的多流表示多用户 MIMO（MU-MIMO）。而且，空间分集方案和空间复用方案的每个可以根据是否使用从用户报告的反馈信息被分类为开环方案和闭环方案。

[0051] 以下，将参考附图详细描述本发明的实施例。

[0052] 图 1 是图示本发明被应用到的基于多用户的 MIMO 通信系统的模型的示意图。图 1 的模型是用于基于多个天线在蜂窝下行链路传输中的合作波束形成的系统模型。在图 1 中，为了便于，假定双小区系统模型，但是本发明可以被甚至应用到两个或两个以上小区系统或基于单小区的系统。

[0053] 如图 1 中所示，MS1（以下称为第一终端 100）的锚定小区是 BS1（以下称为第一基站 110），并且 MS2（以下称为第二终端 120）的锚定小区是 BS2（以下称为第二基站 130）。

[0054] 当第一终端 100 和第二终端 120 彼此相邻时，第一终端 100 受到来自第二基站 130 的信号（干扰信号）以及来自作为第一终端 100 的锚定小区的第一基站 110 的信号影响，并且第二终端 120 受到来自第一基站 110 的信号（干扰信号）以及来自作为第二终端 120 的锚定小区的第二基站 130 的信号影响。

[0055] 在该情况下，第一基站 110 和第二基站 130 选择适当的预编码矩阵，并且因此小区间的干扰被最小化并且增强分别被第一基站 110 和第二基站 130 管理的终端 110 和 120 的传输速率。

[0056] 在图 1 的系统中，通过下面两个操作来执行合作波束形成

[0057] 首先，第一终端 100 向作为第一终端 100 的锚定小区的第一基站 110 反馈关于第一基站 110（其是第一终端 100 的锚定小区）的信道状态信息（CSI）和关于第二基站 130（其是干扰小区）的 CSI。

[0058] 而且，第二终端 120 向作为第二终端 120 的锚定小区的第二基站 130 反馈关于第二基站 130（其是第二终端 120 的锚定小区）的 CSI 和关于第一基站 110（其是干扰小区）的 CSI。

[0059] 在此，CSI 表示指示传输链路（例如，下行链路）的信道状态的信息，并且通过测量在终端中的参考信号来获得 CSI。在一个实施例中，CSI 可以是基于隐含包括秩索引（RI）、PMI 和 CQI 的至少一个的反馈的间接 CSI。

[0060] CQI 指示适合于信道的 MCS 水平，并且可以被非周期地或周期地报告。

[0061] 位于簇中的第一和第二基站 110 和 130 通过回程连接 140 共享 CSI、数据和调度信息，并且基于共享信息来选择预编码矩阵。

[0062] 在选择预编码矩阵中，基站 110 和 130 使用从终端 100 和 120 反馈的各个 CSI，在该情况下，在从第一和第二终端 100 和 120 分别向第一和第二基站 110 和 130 反馈的 CSI 之间可能出现不匹配。

[0063] 例如，在图 1 的系统模型中，作为在第一终端 100 和第一基站 110 之间的信道的第一信道（H11）152 可以与作为在第二终端 120 和第一基站 110 之间的信道的第二信道（H21）154 不同，并且作为在第一终端 100 和第二基站 130 之间的信道的第三信道（H12）156 可以与作为在第二终端 120 和第二基站 130 之间的信道的第四信道（H22）158 不同。

[0064] 在这样的环境中，当第一终端 100 评估第一信道 152 以从第一基站 110 请求 PMI_1 的使用并且评估第三信道 156 以从第二基站 130 请求 PMI_2 的使用，并且第二终端 120 评估第二信道 154 以从第一基站 110 请求 PMI_3 的使用并且评估第四信道 158 以从第二基站 130 请求 PMI_4 的使用时，第一基站 110 和第二基站 130 分别从终端 100 和 120 接收相互矛盾的请求，并且因此不能选择 PMI。

[0065] 当终端的数量增加时，从不同的终端报告相同的 PMI，并且因此，通过将报告相同 PMI 的终端分成组，终端可以通过具有相同的 PMI 的不同层同时接收服务。然而，当预编码器的选择宽度变宽时，终端通过不同的层来同时接收服务的概率可能变得更低。

[0066] 因此，为了解决在多用户环境中的 CSI（例如，PMI）的不匹配，每个终端顺序地向其基站传输偏好 CSI，并且因此，本发明使得每个基站能够通过使用多个传输的 CSI 来选择小区间的干扰能够被最小化的预编码矩阵。

[0067] 以下，将参考图 2 来详细描述根据本发明的在多小区环境下在 MIMO 通信系统中的数据传输的方法。

[0068] 如图 2 中所示，在操作 S200 中，每个终端评估在每个终端和基站之间的信道，以确定每个基站期望使用的 CSI 的顺序。在一个实施例中，每个基站期望使用的 CSI 的顺序可以是其中干扰信号的影响变得最小的顺序，并且 CSI 可以是 PMI。在下面的描述中，为了便于描述，假定 CSI 是 PMI。

[0069] 随后，每个终端根据在操作 S200 中已经确定的顺序从多个 PMI 之中选择最佳的第一 PMI，并且在操作 S210 向每个终端的锚定基站反馈该最佳第一 PMI。在此，根据其中干扰信号的影响降低的顺序，最佳第一 PMI 可以是 N 个数目的上位 PMI。

[0070] 在一个实施例中，仅当 CQI 报告类型是宽带 CQI 报告类型或用户设备（UE）选择的子带 CQI 报告类型时，每个终端可以向每个终端的锚定基站反馈多个 PMI。

[0071] 在此，宽带 CQI 报告类型表示其中反馈用于整个系统频带的单个 CQI 值的类型。这样的类型用于支持分布资源块（DBR）。在 DBR 中，特定资源块不能具有比其他资源块好得多的信道质量，因为在实际传输中使用的子载波在整个频带上扩展，并且因此，反馈用于整个系统频带的单个 CQI 值。

[0072] UE 选择的子带 CQI 报告类型表示其中终端评估每个子带的信道质量、选择具有良好质量的多个子带以及反馈用于选择的子带的平均 CQI 值的类型。这样的类型用于支持本地资源块（LBR）。在 LBR 中，一些相邻的资源块配置一个子带，并且 CQI 根据选择哪个子带而改变，据此，通过用户选择具有良好质量的多个子带来反馈用于每个子带的平均 CQI。

[0073] 随后，每个基站在操作 S220 中确定从各个终端反馈的 PMI 是否匹配。在此，在 PMI 之间的匹配的确定表示确定是否存在已经反馈了相同的 PMI 的终端。

[0074] 当在操作 S220 中确定 PMI 匹配时，每个基站将传输相同的第一 PMI 的终端分组为同一组，并且在操作 S230 中通过使用第一 PMI 来选择预编码矩阵。随后，每个基站在操作 S240 中通过使用选择的预编码矩阵来预编码将被传输到每个终端的下行链路数据，并且在

操作 S250 中通过多个天线向各个终端传输预编码的下行链路数据。

[0075] 当在操作 S220 中确定没有传输相同 PMI 的终端时，即，当在 PMI 之间出现不匹配时，每个基站产生 PMI 重发请求，该 PMI 重发请求从每个终端请求次优的 PMI 的报告，并且在操作 S260 中向每个终端传输 PMI 重发请求。

[0076] 随后，当从基站接收到 PMI 重发请求时，每个终端在操作 S270 中响应于 PMI 重发请求根据已经在操作 S200 中确定的顺序从除了先前已经反馈的第一 PMI 之外的多个 PMI 选择第二 PMI（它是次优 PMI）。在一个实施例中，第二 PMI 可以是在除了第一 PMI 之外的 PMI 中的根据其中干扰信号的影响降低的顺序的 N 个数目的上位 PMI。

[0077] 随后，响应于 PMI 重发请求，当从每个终端反馈 PMI 时，每个基站重复上述的操作 220 至 S250。

[0078] 在一个实施例中，上述的操作 220 至 S250 可以被执行预定次数或直到 PMI 匹配。

[0079] 在上述实施例中，上面已经描述当在 PMI 之间出现不匹配时，每个基站请求 PMI 的重发，并且当响应于该请求从每个终端重发 PMI 时，每个基站确定重发的 PMI 是否匹配。然而，在修改的实施例中，每个基站可以存储从每个终端反馈的 PMI，并且确定重发的 PMI 是否与在预定时间前已经反馈的 PMI 匹配。

[0080] 而且，在上述实施例中，上面已经描述当在 PMI 之间出现不匹配时，每个基站请求 PMI 的重发。然而，在修改的实施例中，每个基站可以请求 PMI 的重发，而与在 PMI 之间是否出现不匹配无关。

[0081] 在另一个实施例中，当 CQI 报告类型是宽带 CQI 报告类型或终端选择的子带 CQI 类型时，每个终端可以根据预定顺序顺序地向每个基站传输 PMI，而与 PMI 重发请求无关，并且每个基站可以通过使用从各个终端顺序接收到的 PMI 来选择要被分成组的终端。

[0082] 在上述实施例中，上面已经描述应用本发明用于减轻在多小区环境中多个用户之间的干扰，即，减轻在多小区环境中小区间的干扰。

[0083] 然而，甚至可以应用本发明用于减轻在单个小区中的多个用户之间的干扰。即，如图 3 中所示，第一终端（MS1）300 和第二终端（MS2）310 的锚定小区是第一基站（BS1）320，并且第一终端 300 和第二终端 310 受在同一锚定小区中除了其信号之外的另一个终端的信号（干扰信号）影响。

[0084] 在这样的环境中，作为在第一终端 300 和第一基站 320 之间的信道的第一信道（H1）332 可以与作为在第二终端 310 和第一基站 320 之间的信道的第二信道（H2）334 不同。

[0085] 在该情况下，第一基站 320 通过使用分别从第一终端 300 和第二终端 310 反馈的 PMI 来选择适当的预编码矩阵，并且因此在单个小区中的多个用户之间的干扰被最小化，并且增强终端 300 和 310 的传输速率。然而，与其中在上述的多小区环境中减轻在多个用户之间的干扰的情况类似，在 PMI 之间能够出现不匹配。

[0086] 因此，为了解决在单个小区中在多用户环境中在 PMI 之间的不匹配，第一和第二终端 300 和 310 顺序地向作为其锚定小区的第一基站 320 传输优先 PMI，并且第一基站 320 通过使用从各个终端传输的 PMI 来选择在单个小区中的多个用户之间的干扰能够被最小化的预编码矩阵。

[0087] 具体地说，每个终端评估在每个终端和锚定基站之间的信道，以确定锚定基站期

望使用的 CSI 的顺序。在一个实施例中，每个基站期望使用的 CSI 的顺序可以是其中干扰信号的影响变得最小的顺序，并且 CSI 可以是 PMI。在下面的说明中，为了便于描述，假定 CSI 是 PMI。

[0088] 随后，每个终端根据确定的顺序向基站反馈在多个 PMI 之中的允许降低干扰信号的影响并且是 N 个数目的上位 PMI 的第一 PMI。

[0089] 随后，锚定基站确定从各个终端反馈的 PMI 是否匹配，并且当 PMI 匹配时，锚定基站将终端（已经反馈了相同的 PMI）分组为同一组，通过使用相应 PMI 来选择预编码矩阵，利用预编码矩阵来预编码要传输到每个终端的数据，并且通过多个天线向各个终端传输预编码的数据。

[0090] 当在 PMI 之间出现不匹配时（即，当终端已经反馈不同的 PMI 时），锚定基站从每个终端在除了第一 PMI 之外的多个 PMI 中请求次优 PMI 的报告（以下称为 PMI 重发请求）。

[0091] 当接收到 PMI 重发请求时，每个终端向锚定基站反馈在除了先前已经反馈的第一 PMI 之外的多个 PMI 中的第二 PMI，第二 PMI 是根据顺序（其中，降低干扰信号的影响）的 N 个数目的上位 PMI。

[0092] 随后，当从每个终端反馈第二 PMI 时，锚定基站再一次确定从各个终端反馈的 PMI 是否匹配，并且当 PMI 匹配时，锚定基站将终端（已经反馈相同的第二 PMI）分组为同一组，通过使用相应第二 PMI 来选择预编码矩阵，利用预编码矩阵来预编码要向每个终端传输的数据，并通过多个天线向各个终端传输预编码的数据。

[0093] 当第二 PMI 不匹配时，重复作为 PMI 重发的请求和 PMI 的重发的上述操作。在这一点，可以执行重复的操作预定次数或直到第二 PMI 匹配。

[0094] 在上述实施例中，上面已经描述当在 PMI 之间出现不匹配时，锚定基站请求 PMI 的重发，并且当响应于请求从每个终端重发 PMI 时，锚定基站确定重发的 PMI 是否匹配。然而，在修改实施例中，锚定基站可以存储从每个终端反馈的 PMI，并且确定重发的 PMI 是否匹配在预定时间前已经反馈的 PMI。

[0095] 而且，在上述实施例中，上面已经描述当在 PMI 之间出现不匹配时，锚定基站请求 PMI 的重发。然而，在修改实施例中，锚定基站可以请求 PMI 的重发，而与在 PMI 之间是否出现不匹配无关。

[0096] 在另一个实施例中，当 CQI 报告类型是宽带 CQI 报告类型或 UE 选择的子带 CQI 报告类型时，每个终端可以根据预定顺序来顺序地向每个基站传输 PMI，而与 PMI 重发请求无关，并且每个基站可以通过使用从各个终端顺序地接收的 PMI 来选择要分成组的终端。

[0097] 接下来，将参考图 4 详细描述用于执行上述方法的根据本发明的基站和终端。

[0098] 图 4 是图示根据本发明的一个实施例的基站和终端的每个的配置的图。

[0099] 如图 4 中所示，基站 400 包括处理器 410、存储器 420 和射频（RF）单元 430。

[0100] 处理器 410 实现上面已经参考图 2 描述的基站的功能或特征。即，处理器 410 向每个终端传输参考信号，并且通过使用从终端反馈的 CSI（例如，PMI）来确定 CSI 是否匹配。当确定 CSI 匹配时，处理器 410 将终端（已经反馈相同的 CSI）分组为同一组，通过使用相应 CSI 来选择预编码矩阵，并且通过使用选择的预编码矩阵来预编码将被传输到每个终端的数据。

[0101] 而且，当 CSI 不匹配时，处理器 410 产生 CSI 重发请求，并且通过 RF 单元 430 向终

端 500 传输 CSI 重发请求。

[0102] 另外，处理器 410 执行由基站执行的一般功能，诸如确定终端的传输模式和调度。

[0103] 将存储器 420 连接到处理器 410，并且存储用于驱动处理器 410 的各种信息。

[0104] 将 RF 单元 430 连接到处理器 410，并且通过多个天线向每个终端传输要传输的数据，或者向每个终端传输 CSI 重发请求。

[0105] 而且，RF 单元 430 从每个终端接收数据，或者接收从每个终端反馈的 CSI。

[0106] 终端 500 包括处理器 510、存储器 520 和 RF 单元 530。

[0107] 处理器 510 从基站 400 接收参考信号，并且通过使用接收到的参考信号评估在基站 400 和终端 500 之间的信道，以确定基站 400 期望使用的 CSI 的顺序。在一个实施例中，CSI 可以是 PMI，并且每个基站期望使用的 CSI 的顺序可以是其中干扰信号对于每个终端的影响降低的顺序。

[0108] 处理器 510 根据确定的顺序来选择最佳第一 CSI，并且向基站 400 反馈选择的第一 CSI。在此，第一 CSI 可以是允许干扰信号的影响降低的 N 个数目的上位 PMI。

[0109] 当从基站 400 接收到 CSI 重发请求或预定时间段到达时，处理器 510 从除了第一 CSI 之外的多个 CSI 之中选择第二 CSI（它是次优 CSI），并且向基站 400 反馈第二 CSI。在此，次优第二 CSI 可以是在除了第一 CSI 之外的多个 CSI 中的允许干扰信号的影响降低的 N 个数目的上位 PMI。

[0110] 另外，可以通过处理器 510 来执行多个无线接口协议层。

[0111] 将存储器 520 连接到处理器 510，并且存储用于驱动处理器 510 的各种信息。

[0112] 将 RF 单元 530 连接到处理器 510，并且向基站 400 反馈 CSI 或向基站 400 传输上行链路数据。

[0113] RF 单元 530 从基站 400 接收下行链路数据，并且向处理器 510 传送下行链路数据。

[0114] 在上面的描述中，处理器 410 和 510 的每个可以包括专用集成电路（ASIC）、另一个芯片集、逻辑电路、数据处理装置和 / 或转换器，该转换器将基带信号转换为 RF 信号或将 RF 信号转换为基带信号。

[0115] 存储器 420 和 520 的每个可以包括只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、快闪存储器、存储卡、存储介质和 / 或另一个存储介质。RF 单元 430 和 530 的每个可以包括传输或接收 RF 信号的一个或多个天线。

[0116] 当上述的实施例被实现为软件时，可以将上述的技术实现为执行上述功能的模块（操作、功能等）。该模块可以被存储在存储器 420 和 520 中，并且由处理器 410 和 510 执行。存储器 420 可以被布置在处理器 410 内部或外部，并且存储器 520 可以被布置在处理器 510 内部或外部。替代地，在各种公知方案中，可以将存储器 420 连接到处理器 410，并且可以将存储器 520 连接到处理器 510。

[0117] 可以以在计算机中可执行的程序命令类型在 MIMO 通信系统中来实现上述数据传输方法，并且该方法可以被存储在计算机可读记录介质中。在此，计算机可读记录介质可以单独地包括程序命令、数据文件和数据结构，或者包括其组合。而且，在记录介质中存储的程序命令可以被特别设计和构造用于本发明，或者为在计算机软件中技术人员所熟知并且可使用。

[0118] 对于本领域内的技术人员显然，在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以在本

发明中进行各种修改和变化。因此，意欲本发明涵盖本发明的修改和变化，只要它们落在所附的权利要求和它们的等同内容的范围内。

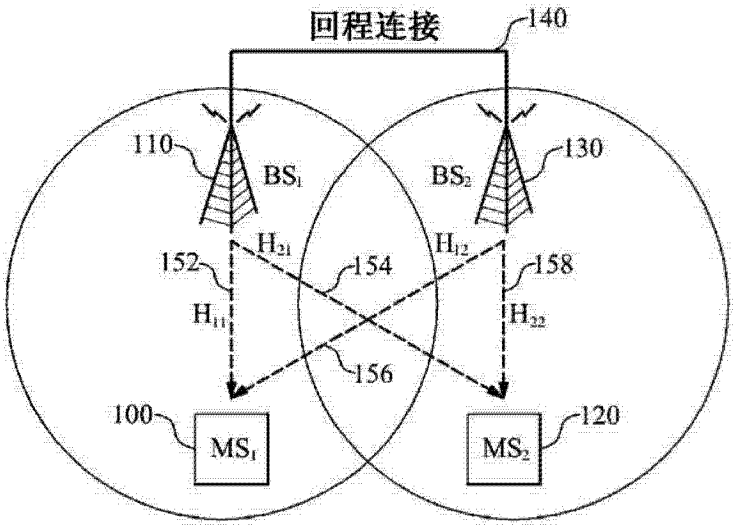

回程连接
140
110
BS1
BS2
130
H21
H12
152
154
158
H11
H22
156
100
MS1
MS2
120

图 1

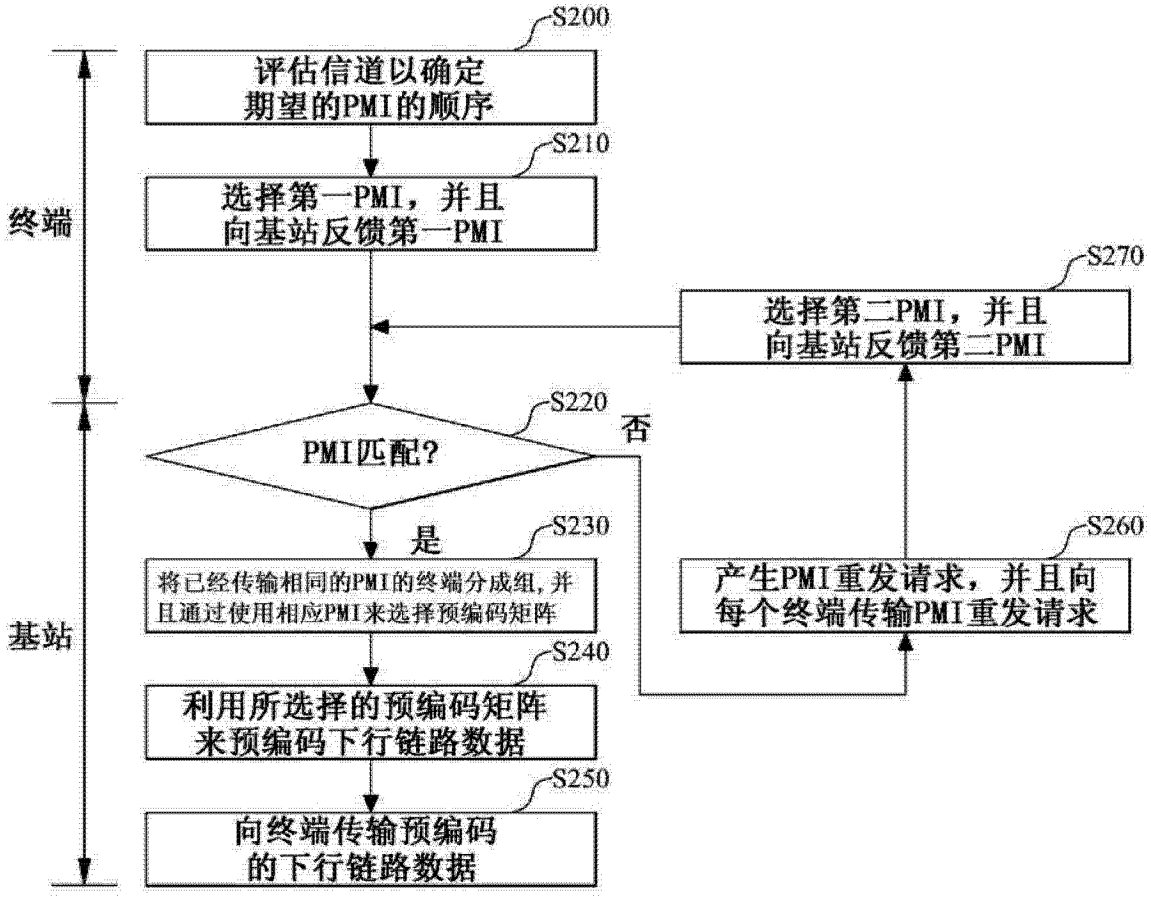

S200
评估信道以确定
期望的PMI的顺序
S210
选择第一PMI，并且
向基站反馈第一PMI
终端
S270
选择第二PMI，并且
向基站反馈第二PMI
S220
PMI匹配?
否
是
S230
将已经传输相同的PMI的终端分成组，并
且通过使用相应PMI来选择预编码矩阵
S260
产生PMI重发请求，并且向
每个终端传输PMI重发请求
基站
S240
利用所选择的预编码矩阵
来预编码下行链路数据
S250
向终端传输预编码
的下行链路数据

图 2

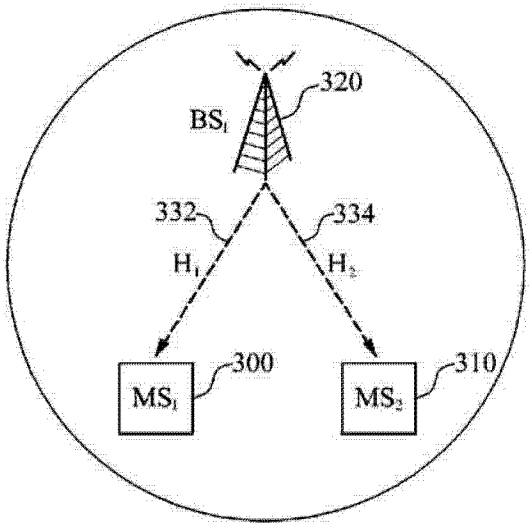

320
BS1
332
334
H1
H2
300
310
MS1
MS2

图 3

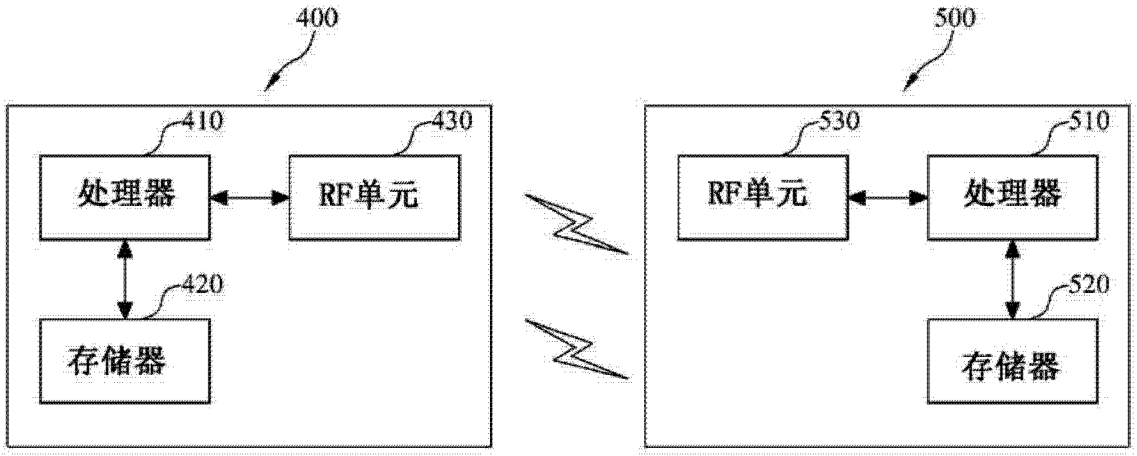

400
410
430
处理器
RF单元
420
存储器
500
530
510
RF单元
处理器
520
存储器

图 4