



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103069902 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201180025358. 4

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(22) 申请日 2011. 04. 05

11256

代理人 鄢迅 黄耀钧

(30) 优先权数据

61/320, 906 2010. 04. 05 US

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2006. 01)

H04B 7/04 (2006. 01)

H04B 7/06 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 11. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/051464 2011. 04. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02011/125025 EN 2011. 10. 13

(71) 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 T·吕恩蒂拉 T·科伊维斯托

T·罗曼 M·埃内斯屈

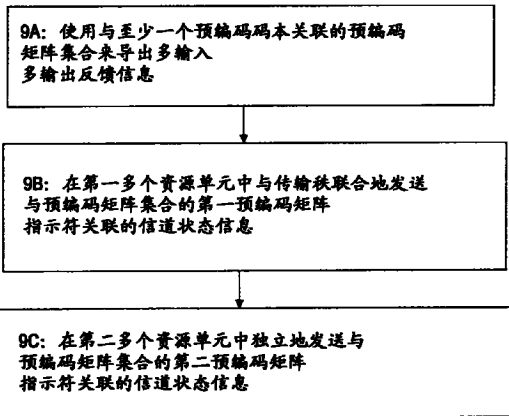
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

用于增强型下行多输入多数输出操作的信道状态信息反馈

(57) 摘要

根据本发明的示例实施例,包括:使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息;在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息;并且在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。此外,还包括:在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;在第二多个资源单元中独立地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;并且根据接收的信令控制下行多输入多输出传输。



1. 一种方法,包括:
使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息;
在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与所述预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息;以及
在第二多个资源单元中独立地发送与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述预编码矩阵集合的所述第一预编码矩阵指示符和所述第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中与所述第一预编码矩阵指示符一起隐式地发送所述传输秩。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中在帧的第一子帧中发送与所述第一预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息,并且其中在所述帧的继所述帧的所述第一子帧之后的至少一个后续子帧中发送与所述第二预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中使用物理上行链路控制信道来执行所述发送。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中使用物理上行链路共享信道来周期性或者非周期性地执行所述发送,并且其中使用单载波-频分多址符号块的至少一个资源单元集合来执行所述发送与所述第一预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息和所述传输秩,其中所述至少一个资源单元集合在用来发送与所述第二预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息的资源单元集合之后或者之前。
7. 一种计算机可读存储器,体现可由至少一个处理器执行以实现如任一前述权利要求所述的方法的计算机程序指令。
8. 一种装置,包括:
至少一个处理器;以及
包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成与所述至少一个处理器一起使所述装置至少:
使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息;
在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与所述预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息;以及
在第二多个资源单元中独立地发送与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中所述预编码矩阵集合的所述第一预编码矩阵指示符和所述第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。
10. 根据权利要求8所述的装置,其中与所述第一预编码矩阵指示符一起隐式地发送所述传输秩。
11. 根据权利要求8所述的装置,其中包括所述计算机程序代码的所述至少一个存储器被配置成与所述至少一个处理器一起使所述装置在帧的第一子帧中发送与所述第一预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息,并且在所述帧的继所述帧的所述第一子帧之后的至少一个后续子帧中发送与所述第二预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息。
12. 根据权利要求8所述的装置,其中使用物理上行链路控制信道来执行所述发送。

13. 根据权利要求 8 所述的装置,其中包括所述计算机程序代码的所述至少一个存储器被配置成与所述至少一个处理器一起使所述装置使用物理上行链路共享信道来周期性或者非周期性地执行所述发送,并且使用单载波-频分多址符号块的至少一个资源单元集合来执行所述发送与所述第一预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息和所述传输秩,其中所述至少一个资源单元集合在用来发送与所述第二预编码矩阵指示符关联的所述信道状态信息的资源单元集合之后或者之前。

14. 一种装置,包括:

用于使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息的装置;

用于在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与所述预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的装置;以及

用于在第二多个资源单元中独立地发送与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的装置。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述用于导出的装置和所述用于发送的装置包括至少一个存储器,所述至少一个存储器包括可由至少一个处理器执行的计算机程序代码。

16. 一种方法,包括:

在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;

在第二多个资源单元中独立地接收与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;以及

根据接收的信令控制下行链路多输入多输出传输。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述预编码矩阵集合的所述第一预编码矩阵指示符和所述第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中基于所述接收的信令隐式地确定所述传输秩。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其中经由物理上行链路控制信道接收所述信令。

20. 一种计算机可读存储器,体现可由至少一个处理器执行以实现如任一前述权利要求所述的方法的计算机程序指令。

21. 一种装置,包括:

至少一个处理器;以及

包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成与所述至少一个处理器一起使所述装置至少:

在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;

在第二多个资源单元中独立地接收与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;以及

根据接收的信令控制下行链路多输入多输出传输。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其中所述预编码矩阵集合的所述第一预编码矩阵指示符和所述第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。

23. 根据权利要求 21 所述的装置,其中经由物理上行链路控制信道接收所述信令。

24. 根据权利要求 21 所述的装置,包括所述计算机程序代码的所述至少一个存储器被配置成与所述至少一个处理器一起使所述装置基于所述接收的信令确定所述传输秩。

25. 一种装置,包括:

用于在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令的装置;

用于在第二多个资源单元中独立地接收与所述预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令的装置;以及

用于根据接收的信令控制下行链路多输入多输出传输的装置。

26. 根据权利要求 25 所述的装置,其中所述用于接收信令的装置和所述用于控制的装置包括至少一个存储器,所述至少一个存储器包括可由至少一个处理器执行的计算机程序代码。

用于增强型下行多输入多数输出操作的信道状态信息反馈

技术领域

[0001] 本发明的示例而非限制实施例主要地涉及无线通信系统、方法、设备和计算机程序并且更具体地涉及在网络接入节点与用户设备之间支持下行多输入多输出操作的反馈信令。

背景技术

[0002] 本节旨在于提供在权利要求中记载的本发明的背景或者环境。这里的说明书可以包括如下概念,这些概念可以被探求、但是未必是先前已经设想、实施或者描述的概念。因此除非这里另有指示,在本节中描述的内容并非在本申请中的说明书和权利要求书的现有技术并且未因包含于本节中而承认为现有技术。

[0003] 可以在说明书和 / 或附图中发现的以下缩写词定义如下:

[0004]

3GPP	第三代伙伴项目
BLER	块错误率
BS	基站
BW	带宽
CB	码本
CoMP	协同多点发送/接收
CQI	信道质量指示符
CRC	循环冗余校验
CSI	信道状态信息
CSI-RS	信道状态信息参考符号
DFT	离散傅里叶变换
DL	下行 (eNB 向 UE)
eNB	E-UTRAN 节点 B (演进型节点 B)

[0005]

EPC	演进型分组核心
E-UTRAN	演进型 UTRAN (LTE)
IMT-A	国际移动通信-高级
LTE	UTRAN 的长期演进 (E-UTRAN)
LTE-A	LTE-高级
MAC	介质访问控制 (第 2 层, L2)
MCS	调制和编码方案
MIMO	多输入多输出
MM/MME	移动性管理/移动性管理实体
MU-MIMO	多用户 MIMO
NodeB	基站
OFDMA	正交频分多址
OAM	操作和维护
PDCCH	物理下行控制信道
PDCP	分组数据会聚协议
PHY	物理层 (第 1 层, L1)
PMI	预编码矩阵指示符
PRB	物理资源块
PUCCH	物理上行控制信道
PUSCH	物理上行共享信道
RB	资源块
Rel	版本
RI	秩指示符
RLC	无线链路控制
RRC	无线资源控制
RRM	无线资源管理
RS	参考符号
SC-FDMA	单载波-频分多址
SGW	服务网关

[0006]

SU-MIMO	单用户 MIMO
TBS	传输块大小
TX	发送器
UE	用户设备，比如移动站、移动节点或者移动终端
UL	上行（UE 向 eNB）
UTRAN	通用地面无线接入网络

[0007] 一种现代通信系统称为演进型 UTRAN (E-UTRAN, 也称为 UTRAN-LTE 或者 E-UTRA)。DL 接入技术是 OFDMA, 而 UL 接入技术是 SC-FDMA。

[0008] 一部感兴趣的规范是通过整体引用而结合于此的 3 GPP TS 36.300, V8.11.0 (2009-12), "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Access Network (EUTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)". 为了方便, 这一系统可以称为 LTE Rel-8。一般而言, 一般地给定为 3GPP TS 36. xyz (例如 36.211, 36.311, 36.312 等) 的规范集可以视为描述版本 8 的 LTE 系统。更近来已经发布这些规范中的至少一些规范的版本 9, 其中包括 3GPP TS 36.300, V9.1.0 (2009-9)。

[0009] 图 1A 再现 3GPP TS 36.300 V8.11.0 的图 4.1 并且示出了 EUTRAN 系统 (Rel-8) 的总架构。E-UTRAN 系统包括 eNB, 这些 eNB 向 UE (未示出) 提供 E-UTRAN 用户平面 (PDCP/RLC/MAC/PHY) 和控制平面 (RRC) 协议终结。eNB 借助 X2 接口相互互连。eNB 也借助 S1 接口连接到 EPC、更具体为借助 S1-MME 接口连接到 MME 并且借助 S1-U 接口连接到 S-GW (MME/S-GW)。S1 接口支持在 MME/S-GW 与 eNB 之间的多对多关系。

[0010] eNB 托管以下功能：

[0011] 用于 RRM 的功能：RRC、无线准入控制、连接移动性控制、在 UL 和 DL 上向 UE 动态分配资源（调度）；

[0012] 用户数据流的 IP 标头压缩和加密；

[0013] 在 UE 附着时选择 MME

[0014] 将用户平面数据向 EPC (MME/S-GW) 路由；

[0015] 调度和发送（源自于 MME 始发）寻呼消息；

[0016] 调度和发送（源自于 MME 或者 OAM）广播信息；以及

[0017] 用于移动性和调度的测量和测量报告配置。

[0018] 这里也感兴趣的是以将来 IMT-A 系统为目标的 3GPP LTE 的进一步版本（例如 LTE Rel-10），这里为了方便，也简称为 LTE-高级 (LTE-A)。就这一点而言可以参考 3GPP TR 36.913, V9.0.0 (2009-12), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Requirements for Further Advancements for EUTRA (LTE-Advanced) (Release 9)。LTE-A 的目标是借助更高数据速率和更低延时而

成本减少地提供显著增强的服务。LTE-A 涉及扩展并且优化 3GPP LTE Rel-8 无线接入技术以在更低成本提供更高数据速率。LTE-A 将是一种满足针对 IMT- 高级的 ITU-R 要求而又保持与 LTE Rel-8 后向兼容的更优化无线系统。

[0019] 如在 3GPP TR 36.913 中指定的那样, LTE-A 应当在包括比 LTE Rel-8 频谱分配更宽的频谱分配 (例如上至 100MHz) 的、不同大小的频谱分配中操作以实现对于高移动性为 100 兆比特 / 秒而对于低移动性为 1 吉比特 / 秒的峰值数据速率。已经达成共识将考虑载波聚合用于 LTE-A 以便支持大于 20MHz 的带宽。考虑其中聚合两个或者更多分量载波 (CC) 的载波聚合用于 LTE-A 以便支持大于 20MHz 的传输带宽。载波聚合可以连续或者不连续。与如在 LTE Rel-8 中那样的非聚合操作相比, 这一技术作为带宽扩展可以在峰值数据速率和小区吞吐量方面提供显著增益。

[0020] 终端可以根据它的能力同时接收一个或者多个分量载波。接收能力超出 20MHz 的 LTE-A 终端可以在多个分量载波上同时接收传输。假定分量载波的结构遵循 Rel-8 规范, LTE Rel-8 终端可以仅在单个分量载波上接收传输。另外要求 LTE-A 应当在 Rel-8 LTE 终端应当在 LTE-A 系统中可操作并且 LTE-A 终端应当在 Rel-8 LTE 系统中可操作的意义上与 Rel-8 向后兼容。

[0021] 图 1B 示出了载波聚合的例子, 其中 M 个 Rel-8 分量载波聚合在一起以形成 Rel-8 BW 的 M 倍 (例如假如 $M = 5$ 则 $5 * 20\text{MHz} = 100\text{MHz}$)。Rel-8 终端在一个分量载波上接收 / 发送, 而 LTE-A 终端可以同时多个分量载波上接收 / 发送以实现更高 (更宽) 带宽。

[0022] 3GPP 中的一个讨论已经聚焦于八个发送天线的 DL 信道码本的设计。如可以理解的那样, 这对为了支持 LTE Rel-10 中的 DL MIMO 扩展而需要的反馈信令具有直接影响。

发明内容

[0023] 在本发明的一个示例方面中, 有一种方法, 该方法包括: 使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息; 在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息; 并且在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。

[0024] 在本发明的另一示例方面中, 有一种装置, 该装置包括: 至少一个处理器; 以及包括计算机程序代码的至少一个存储器, 其中至少一个存储器和计算机程序代码被配置成与至少一个处理器一起使装置至少: 使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息; 在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息; 并且在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。

[0025] 在本发明的另一示例方面中, 有一种装置, 该装置包括: 用于使用与至少一个预编码码本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息的装置; 用于在第一多个资源单元中与传输秩联合地发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的装置; 以及用于在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的装置。

[0026] 在前述一段的示例方面中, 用于导出的装置和用于发送的装置包括至少一个存储

器,至少一个存储器包括可由至少一个处理器执行的计算机程序代码。

[0027] 在本发明的另一示例方面中,有一种方法,该方法包括:在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;在第二多个资源单元中独立地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;并且根据接收的信令控制下行多输入多输出传输。

[0028] 在本发明的又一示例方面中,有一种装置,该装置包括至少一个处理器;以及包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中至少一个存储器和计算机程序代码被配置成与至少一个处理器一起使装置至少:在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;在第二多个资源单元中独立地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;并且根据接收的信令控制下行多输入多输出传输。

[0029] 在本发明的又一示例方面中,有一种装置,该装置包括:用于在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令的装置;用于在第二多个资源单元中独立地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令的装置;以及用于根据接收的信令控制下行多输入多输出传输的装置。

[0030] 在如在前述一段中描述的本发明的示例方面中,用于接收的装置和用于控制的装置包括至少一个存储器,至少一个存储器包括可由至少一个处理器执行的计算机程序代码。

附图说明

[0031] 当结合以下附图阅读时在下文具体实施方式中使本发明实施例的前述和其它方面更清楚:

[0032] 图 1A 再现 3GPP TS 36.300 的图 4.1 并且示出了 EUTRAN 系统的总架构。

[0033] 图 1B 示出了如针对 LTE-A 系统提出的载波聚合的例子。

[0034] 图 2 示出了适合于在实现本发明的示例实施例时使用的各种电子设备的简化框图。

[0035] 图 3 示出了根据本发明示例实施例的信道状态信息信令字段从 LTE Re1-8 到 LTE Re1-10 的映射。

[0036] 图 4 图示了根据本发明示例实施例的 CSI 反馈报告的基本原理。

[0037] 图 5 示出了根据一个示例实施例的将 PMI1 放置于用于 LTE Re1-8 中的 RI 的资源上并且将 PMI2/CQI 放置于用于 Re1-8 中的 PMI/CQI 的资源上的例子。

[0038] 图 6 示出了根据另一示例实施例的来自用于 LTE Re1-8 中的 CQI/PMI 的位置的用于 PMI1 的保留资源并且用于 PMI2 的资源跟随这些资源。

[0039] 图 7、8、9 和 10 是图示了根据本发明示例实施例的方法的操作和在计算机可读存储器上实现的计算机程序指令的执行结果的逻辑流程图。

具体实施方式

[0040] 本发明的示例实施例主要地涉及移动无线通信、比如 3GPP LTE-A。本发明的示例

实施例更具体地涉及 LTE-A 中的 DL MIMO 操作的设计方面,这些方面考虑为了支持作为增强型 DL MIMO 工作项目的增强型 MU-MIMO 以及八个 Tx 天线端口而需要的扩展。

[0041] 以多粒度 CSI 反馈方式为基础,示例实施例聚焦于用于支持 LTE Re1-10 中以及 LTE 版本(超出 LTE Re1-10 的版本)中的灵活、可靠和高效 DL 单用户(SU)和多用户(MU) MIMO 操作的 UL 控制反馈信令设计。

[0042] 在 3GPP 中 LTE Re1-10 标准化期间,网络运营商已经表示有兴趣与已经在 Re1-8 和 Re1-9 中指定的相比进一步提高 LTE DL MIMO 操作的竞争力。更具体而言,已经针对进一步工作提出以下方面:

[0043] 支持八个发送天线端口和上至 8 层 DL MIMO 操作;

[0044] 支持增强型 DL MU-MIMO 操作;

[0045] 支持用于范围从 1 至 8 的传输秩的 UE 特定参考符号(RS);

[0046] 支持周期性 CSI-RS;以及

[0047] 支持 CoMP。

[0048] DL MIMO 增强的一个方面是设计预编码码本和 UE 向 eNB 提供的对应反馈信令。无准确反馈,使用高级 MIMO 技术可实现的那些增益将被削弱。另外,DL MU-MIMO 已经受到大量关注。一个重要考虑是如何设计高效和统一的 UE 10 反馈,以支持可以在相同 DL 传输模式内固有地连结在一起的 DL SU-MIMO 和 MU-MIMO 二者。

[0049] 在 LTE Re1-8 中,CSI 反馈具有三个不同分量:

[0050] CQI-CQI 指示 UE 10 可以在未超过给定 BLER 目标(在 Re1-8 中为 10% BLER)时支持的 MCS/TBS;

[0051] PMI- 来自 eNB 和 UE 二者已知的码本的优选预编码矩阵索引;以及

[0052] RI- 秩指示符,该指示符是 UE 针对用于 DL 传输的支持空间层/流数目向 eNB 的建议。

[0053] 在 LTE Re1-8 预编码方案中,CQI 和 PMI 反馈被联合编码而 RI 被单独编码。这归因于 RI 的值确定 CSI 的其余部分的净荷这样的事实。

[0054] 已经在 3GPP RAN1 中为 LTE Re1-10 提出若干反馈方案。一些提议并不实际(在关联 UL 反馈开销方面)和/或不可行(由于缺乏可测试性以及从实际部署观点来看)。

[0055] 考虑需要支持 8-Tx 闭环(CL)MIMO,可以示出需要的是定义一种能够应对各种场景和 eNB 天线部署(例如交叉极化和均匀线性阵列(ULA)部署)而又在性能增益、UE 复杂性、可测试性、总 UL 反馈和 UL/DL 信令开销之间提供现实平衡的通用反馈设计。

[0056] 从 2010 年 2 月召开的 3GPP RAN WG1 会议 #60 提出的一种共识方式定义一种用于反馈和码本设计的框架。例如 3GPP 贡献 R1-101683 指示隐式反馈(PMI/RI/CQI)也用于 Re1-10,其中用于子频带的 UE 空间反馈代表预编码器并且基于如下假设来计算 CQI:eNB 在 CQI 参考资源内的每个子频带上使用如反馈给定的一个(或者多个)特定预编码器(注意子频带可以对应于整个系统带宽)。

[0057] 贡献 R1-101683 也指示用于子频带的预编码器由两个矩阵组成。预编码器结构应用于所有 Tx 天线阵列配置。另外,两个矩阵中的每个矩阵属于不同码本(码本本身保留将来研究)。这些码本在 eNB 和 UE 二者已知(或者同步),并且码本可以或者可以不随时间和/或随不同子频带改变/变化。也就是说,两个码本索引将一起确定预编码器。两个矩阵

之一涉及宽带和 / 或长期信道性质, 而另一矩阵涉及频率选择和 / 或短期信道性质。矩阵码本在本文中可以解释为对于每个 RB 而言为 UE 和 eNB 二者已知的矩阵的有限枚举集合。Re1-8 预编码器反馈可以视为这一结构的特殊情况。

[0058] 对提出的方式的这一共识的一个重要方面在于预编码器由两个预编码矩阵构造。为了方便, 这些可以表示为 PMI1 和 PMI2。PMI1 和 PMI2 中的每一个指代 W1 和 W2 分别表示的相应码本内的预编码矩阵索引。由 PMI1 和 PMI2 联合地确定所得的预编码器。两个预编码矩阵中的至少一个预编码矩阵定位于宽带和 / 长期信道性质, 而另一预编码矩阵可以定位于频率选择和 / 或短期信道性质。用于每个频率子频带的所得预编码器可以视为从码本 W1 选择的宽带预编码器与从码本 W2 选择的每个子频带的预编码器的组合 (例如乘积)。这明显有别于 LTE Re1-8 中的码本设计原理, 其中预编码器由属于单个码本的仅一个预编码矩阵 (表示为 PMI) 组成。

[0059] 根据在 3GPP RAN WG1 会议 #60 期间达成的共识应当理解反馈结构也需要修改、即需要定义一种用于反馈 PMI1 和 PMI2 二者的高效技术。

[0060] 在更具体描述本发明的示例实施例之前参照图 2, 该图用于图示适合于在实现本发明的示例实施例时使用的各种电子设备和装置的简化框图。在图 2 中, 无线网络 1 适于通过无线链路 11 经由网络接入节点、比如节点 B (基站) 并且更具体为 eNB 12 与装置、比如可以称为 UE 10 的移动通信设备通信。网络 1 可以包括网络控制单元 (NCE) 14, 该 NCE 可以包括图 1A 中所示 MME/SGW 功能并且可以提供与另外网络、比如电话网络和 / 或数据通信网络 (例如因特网) 的连接性。UE 10 包括控制器、比如计算机或者数据处理器 (DP) 10A、作为存储计算机指令程序 (PROG) 10C 的存储器 (MEM) 10B 而实现的非瞬态计算机可读存储器介质和用于经由一个或者多个天线与 eNB 12 双向无线通信的适当射频 (RF) 收发器 10D。eNB 12 也包括控制器、比如计算机或者数据处理器 (DP) 12A、作为存储计算机指令程序 (PROG) 12C 的存储器 (MEM) 12B 而实现的计算机可读存储介质和用于经由一个或者多个天线 (在使用多输入 / 多输出 (MIMO) 操作时通常为若干个、比如上至八个) 与 UE 10 通信的适当 RF 收发器 12D。eNB 12 经由数据 / 控制路径 13 耦合到 NCE 14。路径 13 可以实施为图 1A 中所示 S1 接口。eNB 12 也可以经由可以实施为图 1A 中所示 X2 接口的数据 / 控制路径 15 耦合到另一 eNB。

[0061] 为了描述本发明的示例实施例, 可以假设 UE 10 也包括编写向 eNB 12 的反馈指令的 MIMO 有关 CQI 报告单元或者功能 10E 以及存储于存储器 10B 中的多个预编码码本 10F (设计为 W1 和 W2)。预编码矩阵 PMI1 和 PMI2 中的每个预编码矩阵分别与独立定义的预编码码本 W1 和 W2 关联。两个预编码矩阵中的至少一个预编码矩阵涉及宽带和 / 或长期信道性质, 而另一预编码矩阵可以涉及频率选择和 / 或短期信道性质。UE 10 也包括预编码器选择器 (预编码器 S) 或者估计器单元或者功能 10G。可以假设 eNB 12 包括 MIMO 单元或者功能 12E, 该 MIMO 单元或者功能解译并且响应从 UE 10 的 CQI 报告功能 10E 输出的反馈信息用于控制并且管理向 UE 10 的 DL MIMO 传输。作为这一功能的部分, eNB 12 也包括预编码器 12F, 并且预编码因此发生于 eNB 12 中。在操作中, UE 10 基于 DL 参考符号估计优选预编码矩阵 PMI1 和 PMI2 并且作为反馈向 eNB 12 发送它们。eNB 12 无需遵照推荐, 并且它可以基本上自由选择预编码器。

[0062] 假设 PROG 10C 和 12C 包括程序指令, 这些程序指令在由关联 DP 执行时使设备能

够根据如下文将更具体讨论的本发明示例实施例操作。也就是说,本发明的示例实施例可以至少部分由 UE 10 的 DP 10A 和 / 或 eNB 12 的 DP 12A 可执行的计算机软件或者由硬件或者由软件与硬件 (和固件) 的组合实施。

[0063] 一般而言,UE 10 的各种实施例可以包括但不限于蜂窝电话、具有无线通信能力的个人数字助理 (PDA)、具有无线通信能力的便携计算机、具有无线通信能力的图像捕获设备比如数字相机、具有无线通信能力的游戏设备、具有无线通信能力的音乐存储和播放装置、允许无线因特网接入和浏览的因特网装置以及包括这样的功能的组合的便携单元或者终端。

[0064] 计算机可读 MEM 10B 和 12B 可以是适合于本地技术环境的任何类型并且可以使用任何适当数据存储技术、比如基于半导体的存储器设备、闪存、磁存储器设备和系统、光学存储器设备和系统、固定存储器以及可拆卸存储器来实施。DP 10A 和 12A 可以是适合于本地技术环境的任何类型并且可以包括作为非限制例子的通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器 (DSP) 和基于多核处理器架构的处理器中的一项或者多项。

[0065] 现在转向本发明示例实施例的具体描述,提供一种反馈信令框架的设计,该框架支持 LTE Re1-10 中以及 LTE 的将来版本中的灵活、可靠和高效 DL SU-MIMO 和 MU-MIMO 操作而无需 UL 控制信令结构的大量重新设计。示例实施例定义一种用于 PMI1 和 PMI2 的 CSI 反馈信令框架,该框架最大化 UE 10 与 LTE Re1-8 的实施协作性。由于这一协作性而减少与 LTE-A 反馈信令有关的标准化工作。

[0066] 更具体而言,示例实施例定义用于宽带预编码分量 (来自码本 W1 的 PMI1) 的 CSI 信令,从而无需显式地发送传输秩 (RI)。换言之,与 PMI1 描述的宽带 / 长期信道特性一起联合 / 隐式地发送传输秩。

[0067] 这一方式允许如图 3 中所示的 Re1-8 (和 Re1-9) 反馈信令字段到 Re1-10 反馈信令字段的映射。

[0068] 上文描述的映射使得有可能高效地重用来自 LTE Re1-8 的信令结构、因此最小化对改变标准或者设备和网络实施的需要。下文描述用于 UL 信道 PUCCH 和 PUSCH 的示例实施例。

[0069] 用于映射的前提是 W1 和 W2 的码本结构允许 RI 的隐式 / 联合信令 (即在 PMI1 的信令中嵌入 RI 的指示)。W1 的一般结构使得可以实现上文提到的映射,因为它有望实现以下性质。

[0070] 假设码本 W1 包含用于上至传输秩 M (通常为 $M = 2, 4$ 或者 8) 的元素。码本 W1 包含仅用于 N 个最低秩的每个传输秩的多个元素。码本 W1 中的用于秩 $R > N$ 的秩特定元素由各自比 N 个最低秩的元素更少的元素构成。用于实施本发明示例实施例的一个非限制假设在于用于所有传输秩的码本元素总数少到无需显式地发送秩。换言之,可以与预编码矩阵指示符本身一起联合发送 RI,因此仅预编码矩阵索引的指示将足够了。这可以例如使用约 4 位至约 8 位来实现。

[0071] 首先讨论使用 PUCCH 的信令。如上文变得清楚的那样,示例实施例通过定义在控制信令字段之间的重新映射来重用现有信令。在 LTE Re1-8 中,在与联合编码的 CQI 和 PMI 不同的子帧中发送 RI。使用 PUCCH 格式 2/2a/2b 来传输所有字段。关于 PUCCH 格式 2/2a/2b 可以参考 3GPP TS 36.211 V9.1.0 (2010-03) Technical Specification 3rd

Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 9), Section 5.4.2, "PUCCH formats 2/2a/2b"。

[0072] 为了完整,应当注意取而代之可以使用块扩展 DFT-S-OFDMA 或者多序列调制。在这样的情况下,咬尾 (tail biting) 卷积码也可以视为前向纠错方案。也就是说,本发明的示例实施例不限于仅与现有 PUCCH 格式一起使用,并且也可以使用其它技术 / 格式。

[0073] 基于前文,可以针对 PMI1 和 PMI2 的传输定义以下原理:

[0074] A) 可以使用 PUCCH 格式 2/2a/2b (作为非限制例子);

[0075] B) 与针对 LTE Rel-8 中的 RI 和 CQI/PMI 类似地针对包含 PMI1 或者 PMI2 的报告独立配置参数周期和子帧偏移;

[0076] C) 未显式地发送 RI;

[0077] D) 发送 PMI1 来代替 RI,并且与 LTE Rel-8 中相同的 (20, N) 沃尔什-哈达马块编码用于前向纠错,并且此外还可以向报告中嵌入对应 CQI (或者在秩 > 1 时可能为两个 CQI);

[0078] E) 发送 PMI2 来代替 PMI,否则,报告的结构与针对 LTE Rel-8 定义的结构确切地相同;并且

[0079] F) 在 LTE Rel-8 中定义的具有闭环 MIMO 操作的报告模式 (如在 3GPP TS 36.213 V9.1.0 (2010-03) Technical Specification 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 9) 中限定的模式 1-1 和 2-1)。

[0080] 在图 4 中描绘了采用模式 1-1 的报告的示例图。这里,RI 和 CQI/PMI 报告的周期分别为 10 个子帧和 5 个子帧。为了简化,针对 PMI1 和 CQI/PMI2 假设相同周期。在 RRC 配置参数中,可以使用与在 Rel-8 的情况下相同的信令字段。

[0081] 现在讨论使用 PUSCH 的信令 (周期性或者非周期性)。基本原理保持与在 PUCCH 的情况下相同、即 PMI1 取代 RI 并且 PMI2 取代 PMI。在 PMI2 的情况下,直接应用 Rel-8 信道编码原理没有问题。另外,可以如已经指定的那样使用用于闭环 MIMO 操作的 Rel-8 非周期性报告格式 (如在 3GPP 36 TS 36.213 中定义的非周期性模式 1-2、2-2 和 3-1)。作为例子,在报告中包括多个 PMI 的情况下,比如在模式 1-2 中,假设子频带定义与 Rel-8 中相同,每个 Rel-8 子频带特定 PMI 可以替换为计算的对应 PMI2。

[0082] 然而用于 LTE Rel-8 中的 RI 的信道编码是简单重复编码 (在 1 位 RI 的情况下) 或者双编码 (具有 2 位 RI)。这两个 Rel-8 方案均未适用于 PMI1,因为净荷大小不同 (或者至少它们如果用于 PMI2 则将为非最优编码方案)。

[0083] 使用 (32, N) 沃尔什-哈达马块编码 (在 LTE Rel-8 中当与数据一起在 PUSCH 上发送周期性 CQI 时使用的) 是可以用于 PMI1 的一个编码类型。取而代之,在 PUCCH 上使用的 (20, N) 沃尔什-哈达马块编码是可以用于 PMI1 的另一编码类型。然而本发明的示例实施例不限于仅与 (32, N) 沃尔什-哈达马块编码或者 (20, N) 沃尔什-哈达马块编码一起使用。

[0084] 可以使用 LTE Rel-8 中的定义 UL 控制信号尺度设定的公式来导出用于 PMI1 的

资源单元的数目。就这一点而言可以参考 3GPP TS 36.212 V9.1.0(2010-03) Technical Specification 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 9), 例如 Section 5.2.2.6, Channel coding of control information。

[0085] 有用于为发送 PMI1 分配资源单元 (RE) 位置的若干选择 / 选项。一个选项是如图 5 中所示使用与用于 LTE Re1-8 中的 RI 相同的资源。然而在这一方式中, RE 最大数目可能未在所有情况下足以保障用于信令的充分可靠性。另一选项是如图 6 中所示分配用于 PMI1 的新资源集合。用于实现这一点的一种有利技术是保留来自与用于在 Re1-8 中携带 CQI/PMI 相同的位置的资源。在这样的情况下, 用于 PMI2/CQI 的资源可以放置于用于 PMI1 的资源之后。用于 PMI2/CQI 的资源然后跟随有用于用户数据的资源。

[0086] 注意在这一示例实施例中, 用于发送 PMI1 的子帧和用于发送 PMI2 的子帧无需在相同帧中。另外, 也可以在相同子帧中发送它们。对于联合发送 RI 和 PMI 也是这种情况。任何 RI 或者 PMI 可以在与另一 RI 和 / 或 PMI 相同的帧或者不同的帧中联合发送。

[0087] 下文讨论码本设计。用于 W1 的一个希望的码本结构在于用于最低秩 (例如秩 2 或者 4 和以下秩) 的码本元素数目明显高于更高秩 (例如在 4 以上) 的码本元素数目。这兼容如下事实: 在许多通用码本设计中, 向更低秩给予最高强调, 因为它们一般提供最多预编码增益。这一假设在许多实际使用范例场景中对于双码本结构也成立、即宽带预编码分量 (来自 W1 码本的 PMI1) 可以有望针对低于二或者四的传输秩产生最高增益。

[0088] 使用本发明的示例实施例提供许多技术效果。例如使用示例实施例提供一种用于利用针对 LTE Re1-8 定义的 UL 控制信令原理来反馈 PMI1 和 PMI2 的方式。使用示例实施例因此最小化为了实施 LTE-Re1-10 CSI MIMO 反馈而需要的标准化工作。使用本发明的示例实施例也通过允许大量重用现有基带功能来简化实施。另外, 由于可以理解最低秩具有最高重要性 (例如关于预编码增益), 所以可以在低秩有最高数目的码本元素、由此使 RI 和 PMI1 的联合信令实用。

[0089] 基于前文应当清楚, 本发明的示例实施例提供一种用于为 LTE Re1-10 和超出 Re1-10 的版本中的 DL MIMO 操作提供增强型 CSI 反馈的方法、装置和计算机程序。

[0090] 图 7 是图示了根据本发明示例实施例的方法的操作和计算机程序指令的执行结果的逻辑流程图。根据这些示例实施例, 方法在块 7A 执行以下步骤: 使用分别与两个预编码码本关联的两个预编码矩阵来导出多输入多输出反馈信息。在块 7B 有以下步骤: 在第一多个资源单元中, 与传输秩一起传输描述与两个预编码矩阵中的第一预编码矩阵关联的宽带预编码分量的信道状态信息的信令, 以及在第二多个资源单元中独立地传输描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的信令。

[0091] 在前述方法中, 其中宽带预编码分量隐式地发送传输秩。

[0092] 在前述方法中, 其中在帧的第一子帧中发送描述宽带预编码分量的信道状态信息和传输秩, 并且其中在帧的第一子帧之后的至少一个帧的后续子帧中发送描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息。

[0093] 如在前述一段中的方法, 其中使用物理上行控制信道来传输信令。

[0094] 如在前述一段中的方法, 其中使用 (20, N) 沃尔什 - 哈达马块编码来前向纠错描述

宽带宽预编码分量的信道状态信息和传输秩。

[0095] 在前述方法中,其中用于发送 PMI1 的子帧和用于发送 PMI2 的子帧无需在相同帧中。

[0096] 如图 7 中的方法,其中使用物理上行共享信道来周期性或者非周期性地传输信令,并且其中使用 SC-FDMA 符号块的至少一个资源单元集合来传输描述宽带宽预编码分量的信道状态信息和传输秩,其中该至少一个资源单元集合跟随用来传输描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的资源单元集合。

[0097] 如图 7 中的方法,其中使用物理上行共享信道来周期性或者非周期性地传输信令,并且其中使用 SC-FDMA 符号块的至少一个资源单元集合来传输描述宽带宽预编码分量的信道状态信息和传输秩,其中在用来传输描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的资源单元集合之前传输该至少一个资源单元集合。

[0098] 如在前述两段中的方法,其中使用 (32, N) 沃尔什-哈达马块编码或者通过使用 (20, N) 沃尔什-哈达马块编码来前向纠错描述宽带宽预编码分量的信道状态信息和传输秩。

[0099] 图 8 是图示了另外根据本发明示例实施例的方法的操作和计算机程序指令的执行结果的逻辑流程图。根据这些示例实施例,方法在块 8A 执行以下步骤:在第一个资源单元中与传输秩联合地接收描述与两个预编码矩阵中的第一预编码矩阵关联的宽带宽预编码分量的信道状态信息的信令;并且在第二多个资源单元中独立地接收描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的信令。在步骤 8B 有以下步骤:根据接收的信令控制下行 MIMO 传输。

[0100] 前述一段的方法,其中从物理上行控制信道或者物理上行共享信道之一接收信令。

[0101] 图 9 是图示了根据本发明示例实施例的方法的操作和计算机程序指令的执行结果的流程图。根据这些示例实施例,方法在块 9A 执行以下步骤:使用与至少一个预编码矩阵本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息。在块 9B 有以下步骤:在第一个资源单元中与传输秩联合地发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。在块 9C 有以下步骤:在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。

[0102] 在前述一段的方法中,其中预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符和第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。

[0103] 在前述段落的方法中,其中与第一预编码矩阵指示符一起隐式地发送传输秩。

[0104] 在如图 9 中的方法中,其中在帧的第一子帧中发送与第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息,并且其中在帧的第一子帧之后的至少一个帧的后续子帧中发送与第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。

[0105] 在如前述自然段中的方法中,其中发送使用物理上行控制信道和物理上行共享信道之一。

[0106] 在如图 9 中的方法中,其中经由物理上行控制信道和物理上行共享信道中的至少一个信道来周期性或者非周期性地执行发送。

[0107] 在如图 9 中的方法中,其中使用物理上行共享信道来周期性或者非周期性地执行信令发送,并且其中使用单载波-频分多址符号块的至少一个资源单元集合来执行发送与第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息和传输秩,其中该至少一个资源单元集合跟随用来发送与第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的资源单元集合。

[0108] 在如图 9 中的方法中,其中使用物理上行共享信道来周期性或者非周期性地执行信令发送,并且其中使用单载波-频分多址符号块的至少一个资源单元集合来执行发送与第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息和传输秩,其中在用来发送与第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的资源单元集合之前发送该至少一个资源单元集合。

[0109] 在前述段落的方法中,其中使用(32, N)沃尔什-哈达马块编码或者(20, N)沃尔什-哈达马块编码之一来前向纠错与第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息和传输秩的信令。

[0110] 图 10 是图示了根据本发明示例实施例的方法的操作和计算机程序指令的执行结果的逻辑流程图。根据这些示例实施例,方法在块 10A 执行以下步骤:在第一多个资源单元中与传输秩联合地接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令。在块 10B 有以下步骤:在第二多个资源单元中单独地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令。在块 10C 有以下步骤:根据接收的信令控制下行多输入多输出传输。

[0111] 如图 10 中所示方法,其中预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符和第二预编码矩阵指示符涉及宽带通信信道性质。

[0112] 在如图 10 中所示方法中,其中基于接收的信令隐式地确定传输秩。

[0113] 在如图 10 中所示方法中,其中经由物理上行控制信道或者物理上行共享信道之一接收信令。

[0114] 在如图 10 中所示方法中,其中经由物理上行控制信道和物理上行共享信道中的至少一个信道来周期性或者非周期性地接收信令。

[0115] 图 7、8、9 和 10 中所示各种块可以视为方法步骤和/或视为存储于非瞬态计算机可读存储介质中的计算机程序代码的操作所产生的操作和/或视为构造成实现关联功能的多个耦合的逻辑电路单元。

[0116] 示例实施例也涉及一种包括处理器和存储器的装置,存储器包括计算机程序代码。其中存储器和计算机程序代码被配置成与处理器一起使装置至少执行:使用与至少一个预编码矩阵本关联的预编码矩阵集合来导出多输入多输出反馈信息;在第一多个资源单元中与传输秩一起发送与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息;并且在第二多个资源单元中独立地发送与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息。

[0117] 示例实施例也涉及一种包括处理器和存储器的装置,存储器包括计算机程序代码。其中存储器和计算机程序代码被配置成与处理器一起使装置至少执行:在第一多个资源单元中与传输秩一起接收与预编码矩阵集合的第一预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;在第二多个资源单元中独立地接收与预编码矩阵集合的第二预编码矩阵指示符关联的信道状态信息的信令;并且根据接收的信令控制下行多输入多输出传输。

[0118] 示例实施例也涉及一种包括处理器和存储器的装置,存储器包括计算机程序代

码。其中存储器和计算机程序代码被配置成与处理器一起使装置至少执行：使用分别与两个预编码矩阵关联的两个预编码矩阵来导出多输入多输出反馈信息；并且在第一多个资源单元中与传输秩一起传输描述与两个预编码矩阵中的第一预编码矩阵关联的宽带预编码分量的信道状态信息的信令，以及在第二多个资源单元中独立地传输描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的信令。

[0119] 示例实施例也涉及一种包括处理器和存储器的装置，存储器包括计算机程序代码。其中存储器和计算机程序代码被配置成与处理器一起使装置至少执行：在第一多个资源单元中与传输秩一起接收与两个预编码矩阵中的第一预编码矩阵关联的宽带预编码分量的信道状态信息的信令；并且在第二多个资源单元中独立地接收描述与两个预编码矩阵中的第二预编码矩阵关联的更窄频带预编码分量的信道状态信息的信令。该装置还被配置成根据接收的信令控制下行 MIMO 传输。

[0120] 一般而言，可以用硬件或者专用电路、软件、逻辑或者其任何组合实施各种示例实施例。例如可以用硬件实施一些方面而可以用可以由控制器、微处理器或者其它计算设备执行的固件或者软件实施其它方面，但是本发明不限于此。尽管本发明示例实施例的各种方面可以图示和描述为框图、流程图或者使用某一其它图形表示来图示和描述，但是应当理解可以用作为非限制例子的硬件、软件、固件、专用电路或者逻辑、通用硬件或者控制器或者其它计算设备或者其某一组合实施这里描述的这些块、装置、系统、技术或者方法。

[0121] 因此应当理解可以在各种部件、比如集成电路芯片和模块中实现本发明示例实施例的至少一些方面并且可以在实现为集成电路的装置中实现本发明的示例实施例。该一个或者多个集成电路可以包括用于实现可配置成根据本发明的示例实施例操作的一个或者多个数据处理器、一个或者多个数字信号处理器、基带电路和射频电路中的至少一项或者多项的电路（并且可能包括用于实现该至少一项或者多项的固件）。

[0122] 注意如在本申请中字眼第一和第二无限制性。字眼第一和第二各自比如有效用于指示第一预编码矩阵指示符在第二预编码矩阵指示符之前并且帧的第一子帧在帧的至少一个后续子帧之前。本申请的字眼第一和第二或者其它编号字眼未代表比如帧中的具体位置或者比如指示符集合中的指示符。

[0123] 对本发明前述示例实施例的各种修改和适配鉴于在与附图结合阅读前文描述时可以变得为本领域技术人员所清楚。然而任何和所有修改仍将落入本发明的非限制和示例实施例的范围内。

[0124] 例如尽管上文已经在 UTRAN LTE 和 LTE-A 系统的背景中描述示例实施例，但是应当理解本发明的示例实施例不限于仅与这些特定类型的无线通信系统一起使用并且它们可以有利地使用于其它无线通信系统中。

[0125] 应当注意术语“连接”、“耦合”或者其任何变体意味着在两个或者更多单元之间的任何直接或者间接连接或者耦合并且可以涵盖一个或者多个中间单元存在于“连接”或者“耦合”在一起的两个单元之间。在单元之间的耦合或者连接可以是物理的、逻辑的或者其组合。如这里运用的那样，作为若干非限制和非穷举例子，可以考虑通过使用一个或者多个接线、线缆和 / 或印刷电连接以及通过使用电磁能、比如具有在射频区域、微波区域和光学（可见光和不可见光二者）区域中的波长的电磁能来将两个单元“连接”或者“耦合”在一起。

[0126] 另外,用于描述的参数(例如 PMI1、PMI2 等)的各种名称并非旨在任何方面限制,因为这些参数可以由任何适当名称标识。另外,向不同信道分配的各种名称(例如 PUCCH、PUSCH 等)并非旨在任何方面限制,因为这些各种信道可以由任何适当名称标识。

[0127] 另外,本发明的各种非限制和示例实施例的一些特征在未对应使用其它特征时仍可有利地加以使用。这样,前文描述应当视为仅举例说明而非限制本发明的原理、教导和示例实施例。

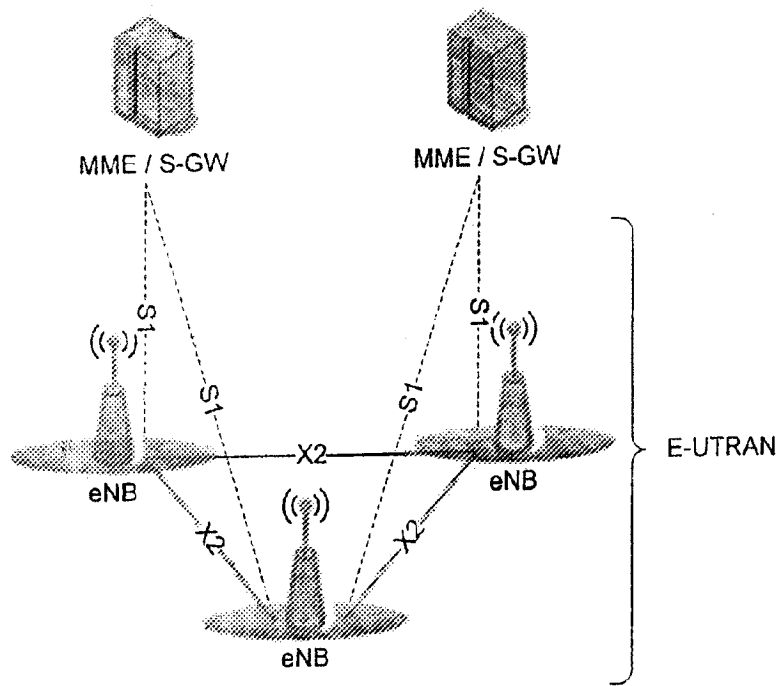


图 1A

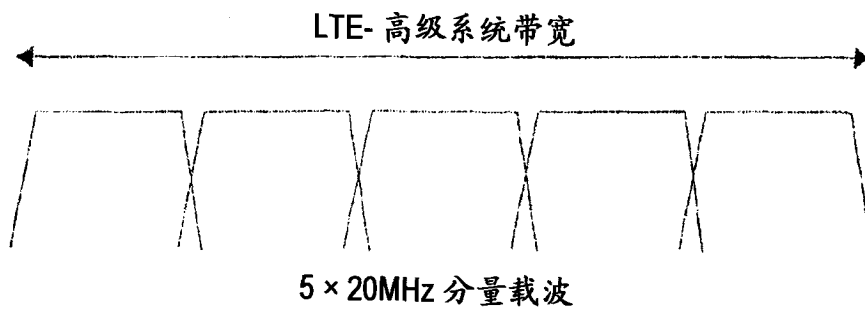


图 1B

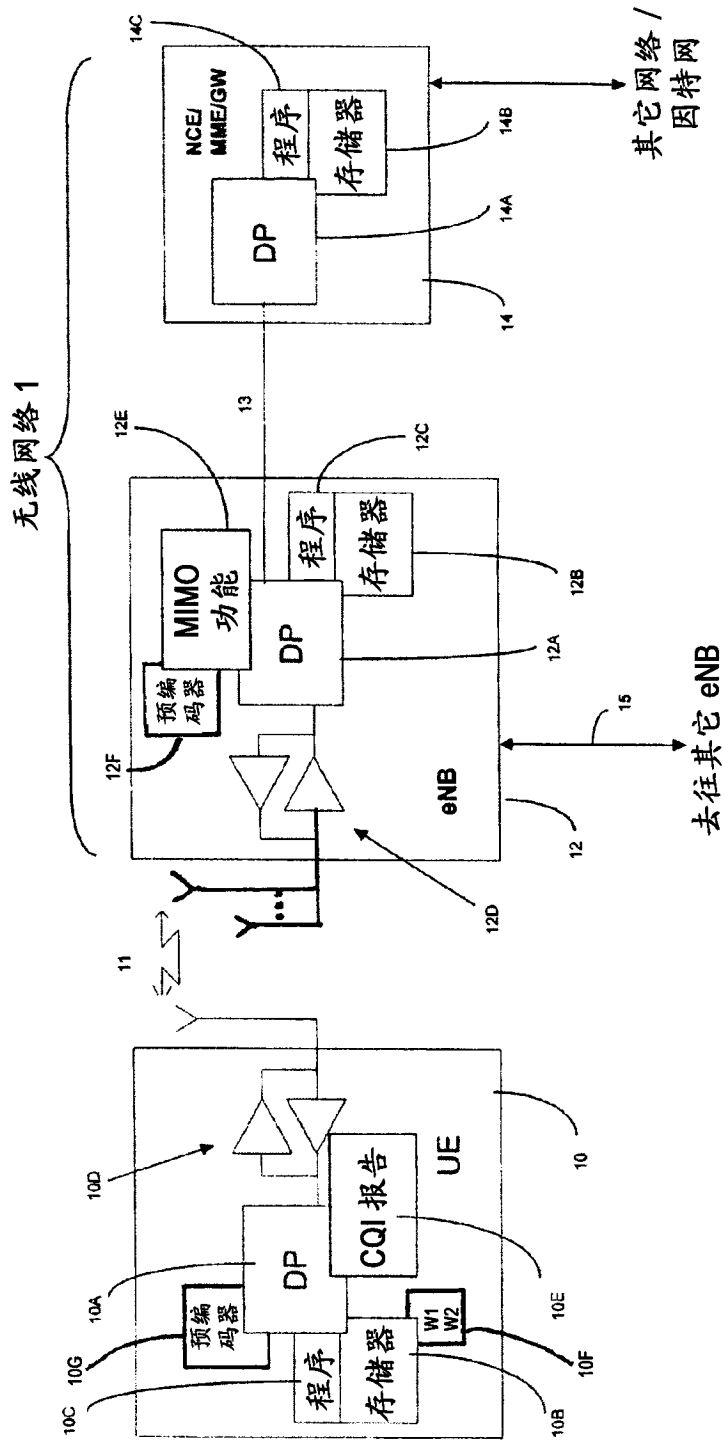


图 2

LTE Rel-8	LTE-Rel-10
RI	PMI1
PMI	PMI2
CQI	CQI

图 3

Subframe #	Rel-8	Rel-10
23		
22		
21		
20		
19		
18		
17		
16		
15		
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

图 4

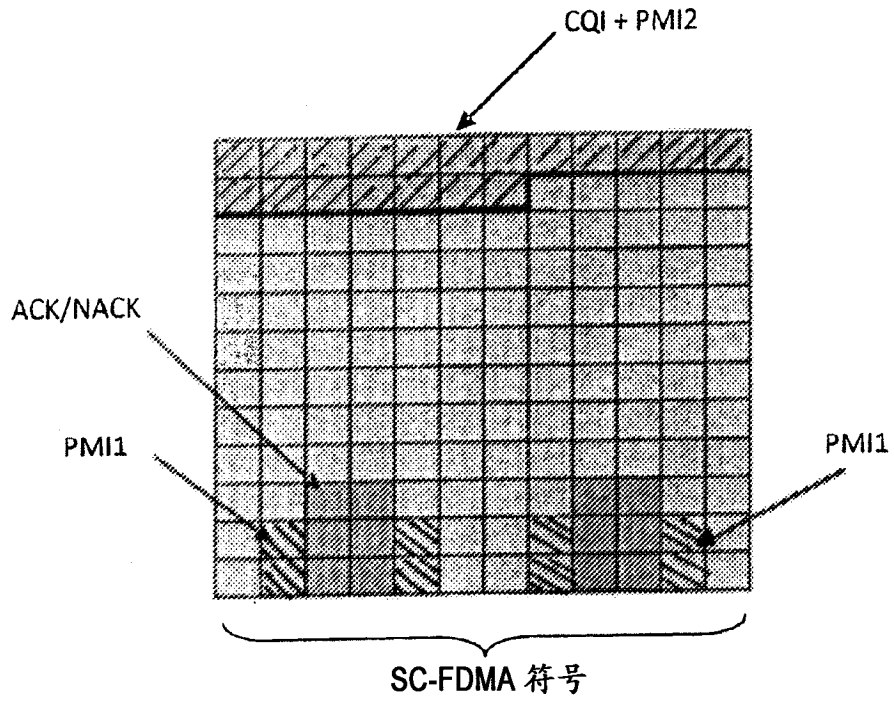


图 5

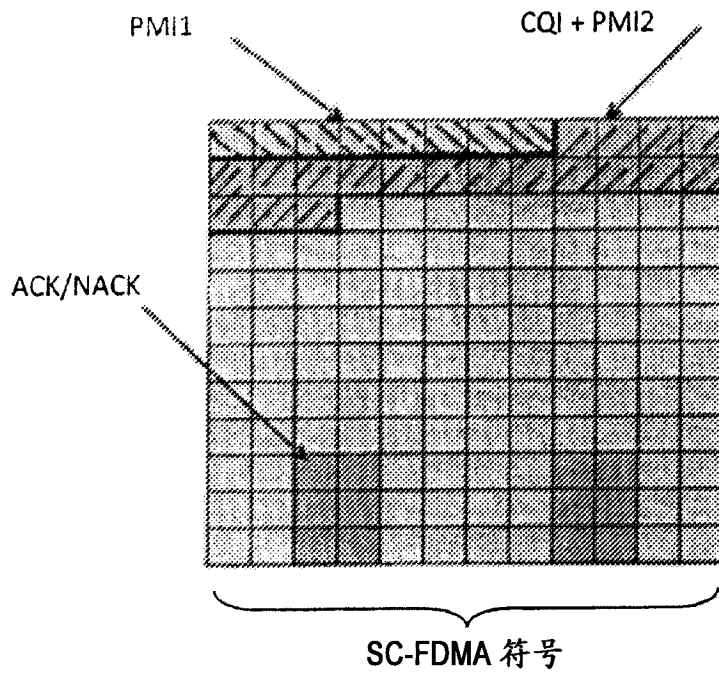


图 6

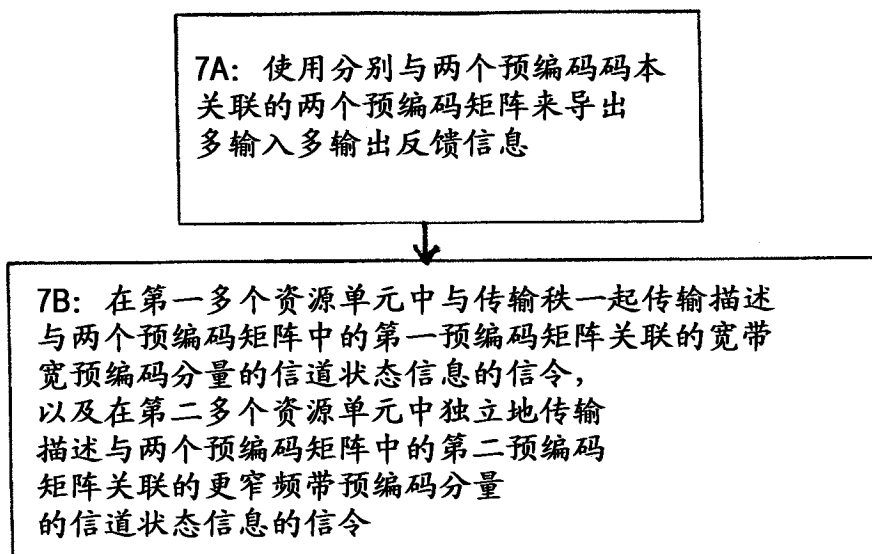


图 7

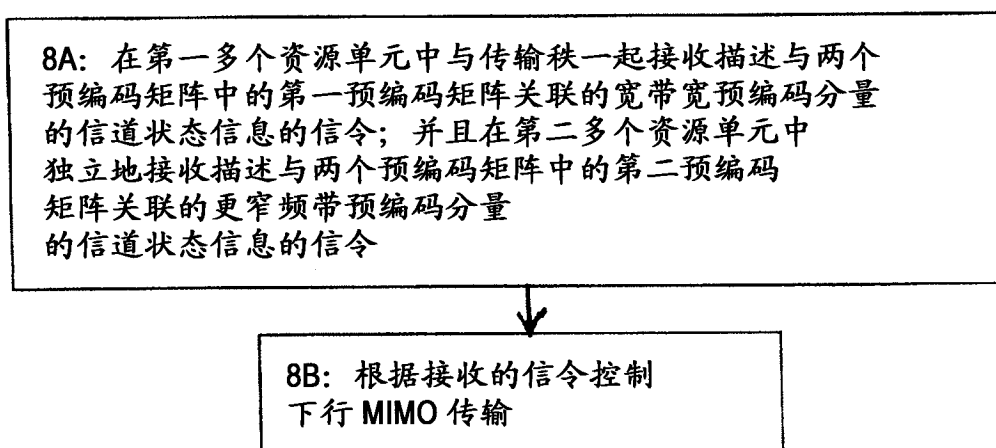


图 8

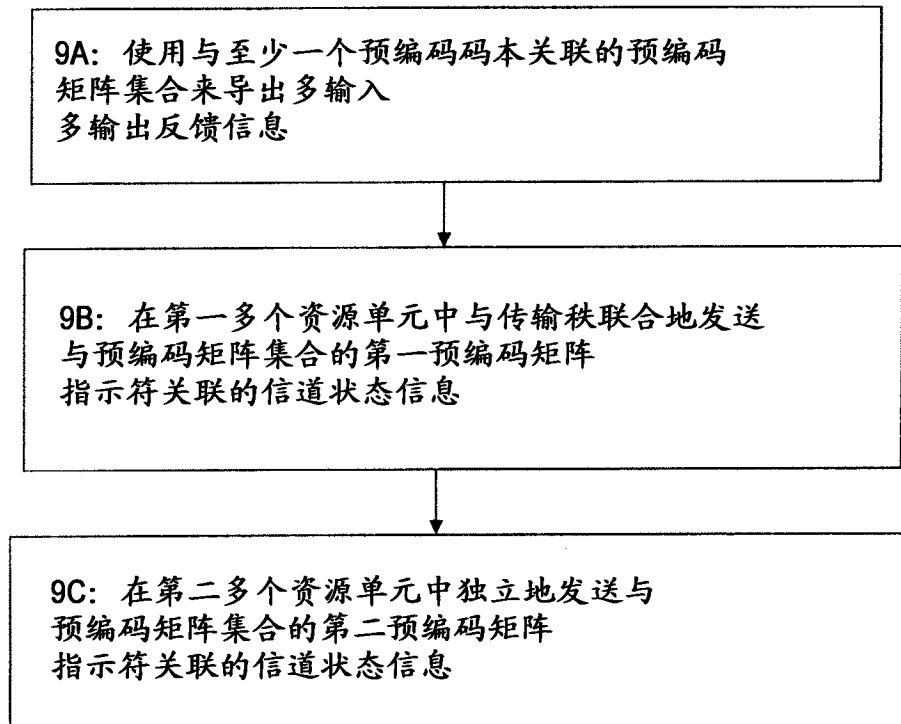


图 9

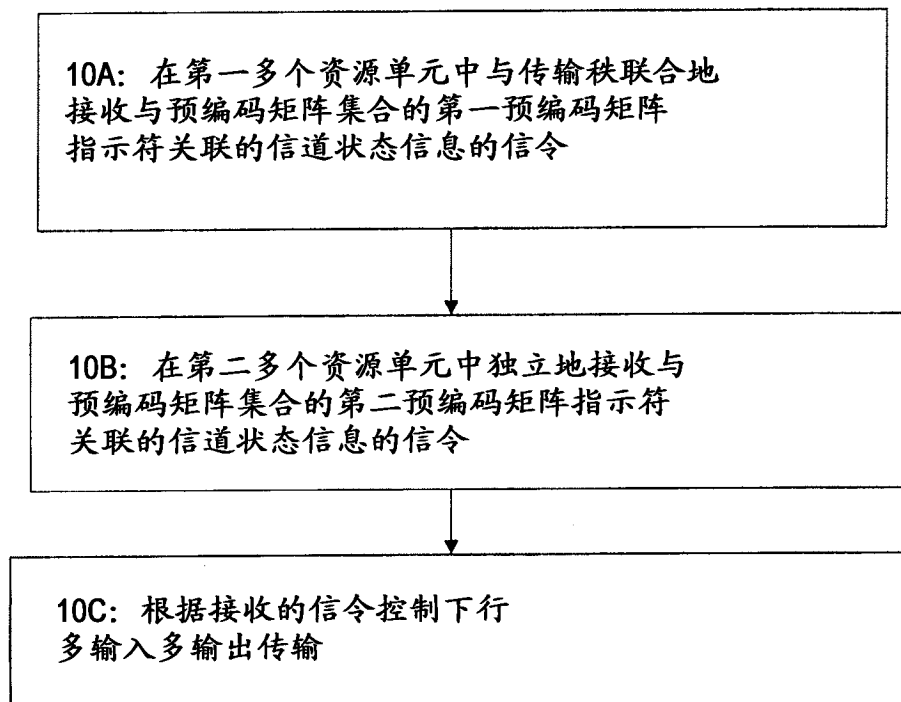


图 10