



(10)授权公告号 CN 105659509 B

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201480057639.1

(22)申请日 2014.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105659509 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(30)优先权数据
61/921,519 2013.12.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/012967 2014.12.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/099511 KO 2015.07.02

(73)专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 朴钟贤 李润贞 李承旻 金奉会
金沂潜

(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 7/06(2006.01)

(56)对比文件
W0 2013123961 A1,2013.08.29,
CN 102612056 A,2012.07.25,
CN 102882575 A,2013.01.16,
CN 103326815 A,2013.09.25,
审查员 刘贺

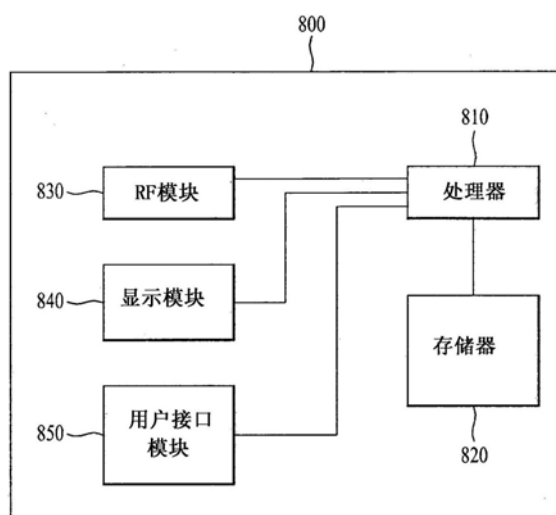
权利要求书1页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

在无线通信系统中反馈信道质量指示符的方法及其设备

(57)摘要

在本申请中,公开一种用于在无线通信系统中终端向基站报告信道质量指示符(CQI)的方法,更具体地,该方法包括下述步骤:计算预编码矩阵索引和秩指示符;和假定预编码矩阵索引和秩指示符被应用,从第一CQI索引表和第二CQI索引表中的一个选择和报告CQI索引,其中第一CQI索引表和第二CQI索引表指示通过CQI索引指示的调制阶和编码率,并且第二CQI索引表支持高于第一CQI索引表的调制阶。



1. 一种在无线通信系统中由用户设备向基站报告信道质量指示符CQI的方法,所述方法包括:

基于CQI报告时段配置周期性信道状态信息CSI报告的CQI索引表切换模式;

计算预编码矩阵索引和秩指示符;和

假定所述预编码矩阵索引和所述秩指示符被应用,通过从第一CQI索引表和第二CQI索引表中的一个索引表选择CQI索引来报告CQI索引,其中根据所述CQI索引表切换模式确定一个索引表,

其中,所述第一CQI索引表和所述第二CQI索引表指示通过所述CQI索引指示的调制阶和编码率,

其中,所述第二CQI索引表支持高于所述第一CQI索引表的调制阶,以及

其中,当特定CQI报告实例被丢弃时,所述CQI索引表切换模式不被应用于所述特定CQI报告实例。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

从所述基站接收非周期性CSI的触发信息,以及

其中,当所述CQI被非周期性地报告时,根据是否其中接收所述触发信息的子帧是多播广播单频网络MBSFN子帧或非多播广播单频网络MBSFN子帧来确定所述一个索引表。

3. 一种无线通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:

无线通信模块,所述无线通信模块用于与基站收发信号;和

处理器,所述处理器用于处理所述信号;

其中,所述处理器被配置成:

基于CQI报告时段配置周期性信道状态信息CSI报告的CQI索引表切换模式;

基于从所述基站接收到的信号计算预编码矩阵索引和秩指示符,并且

控制所述无线通信模块以假定所述预编码矩阵索引和所述秩指示符被应用、通过从第一CQI索引表和第二CQI索引表的一个索引表选择所述CQI索引来报告信道质量指示符CQI索引,其中根据所述CQI索引表切换模式确定一个索引表,

其中,所述第一CQI索引表和所述第二CQI索引表指示通过所述CQI索引指示的调制阶和编码率,

其中,所述第二CQI索引表支持比所述第一CQI索引表的更高的调制阶,以及

其中,当特定CQI报告实例被丢弃时,所述CQI索引表切换模式不被应用于所述特定CQI报告实例。

4. 根据权利要求3所述的UE,其中,所述处理器被配置成:

控制所述无线通信模块以从所述基站接收非周期性CSI报告的触发信息,并且

其中,当所述CQI被非周期性地报告时,根据是否其中接收所述触发信息的子帧是多播广播单频网络MBSFN子帧或非多播广播单频网络MBSFN子帧来确定所述一个索引表。

在无线通信系统中反馈信道质量指示符的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更具体地,涉及用于在无线通信系统中反馈信道质量指示符的方法及其设备。

背景技术

[0002] 作为本发明可适用于的移动通信系统的示例,简要地描述第三代合作伙伴计划长期演进(在下文中,被称为“LTE”)通信系统。

[0003] 图1是示意性地示出作为示例性的无线电通信系统的E-UMTS的网络结构的图。演进的通用移动通信系统(E-UMTS)是传统通用移动通信系统(UMTS)的演进版本,并且其基本的标准化当前在3GPP进行中。E-UMTS可以通常称为LTE系统。对于UMTS和E-UMTS的技术规范的细节,能够参考“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network(第三代合作伙伴计划:技术规范组无线电接入网络)”的版本7和版本8。

[0004] 参考图1,E-UMTS包括用户设备(UE)、演进的节点B(e节点B或者eNB)、和接入网关(AG),该接入网关(AG)位于演进的UMTS陆地无线电接入网络(E-URTAN)的末端并且被连接到外部网络。eNB可以同时发送用于广播服务、多播服务和/或单播服务的多个数据流。

[0005] 每个eNB存在一个或多个小区。小区被配置成使用1.25、2.5、5、10、15和20MHz带宽中的一个,以给多个UE提供下行链路或者上行链路传输服务。不同的小区可以被配置成提供不同的带宽。eNB控制到多个UE的数据发送和来自于多个UE的数据接收。关于下行链路(DL)数据,eNB发送DL调度信息以通过将DL调度信息发送到UE通知相对应的UE在其内发送数据的时间/频率域、编译、数据大小和混合自动重复和请求(HARQ)相关的信息。另外,关于上行链路(UL)数据,eNB将UL调度信息发送到相对应的UE以通知UE可用的时间/频率域、编译、数据大小、以及HARQ有关的信息。可以使用用于发送用户业务或者控制业务的接口。核心网(CN)可以包括AG和用于UE的用户注册的网络节点。AG在跟踪区(TA)基础上管理UE的流动性,每个TA包括多个小区。

[0006] 虽然已经基于宽带码分多址(WCDMA)将无线电通信技术发展成LTE,但是用户和提供商的需求和期望继续增加。另外,因为继续开发其它的无线电接入技术,所以要求新的技术进步以保证未来的竞争性。例如,要求每比特成本的降低、服务可利用性的提高、频带的灵活使用、简化的结构、开放接口、UE的适宜的功耗等。

发明内容

[0007] 技术任务

[0008] 基于上述的论述,在本发明中提出用于在无线通信系统中反馈信道质量指示符的方法及其设备。

[0009] 技术方案

[0010] 在本发明的第一技术方面中,在此提供一种在无线通信系统中向基站报告由用户

设备报告的CQI (信道质量指示符) 的方法, 包括下述步骤: 计算预编码矩阵索引和秩指示符; 和通过假定预编码矩阵索引和秩指示符被应用从第一CQI索引表和第二CQI索引表中的一个索引表选择CQI索引报告CQI索引。第一CQI索引表和第二CQI索引表指示通过CQI索引指示的调制阶和编码率, 并且第二CQI索引表支持高于第一CQI索引表的调制阶。

[0011] 在这样的情况下, 该方法包括通过较高层配置用于定义第一CQI报告实例的参数和用于定义第二CQI报告实例的参数的步骤。根据报告CQI索引的时间被包括在第一CQI报告实例中还是第二CQI报告实例中确定一个索引表。

[0012] 特别地, 参数包括CQI报告时段。优选的是, 第二CQI报告实例的CQI报告时段是第一CQI报告实例的CQI报告时段的整数倍。另外, 第一CQI报告实例对应于第一CQI索引表并且第二CQI报告实例对应于第二CQI索引表。

[0013] 可替代地, 该方法可以包括从基站接收信道状态信息报告的触发信息的步骤。在这样的情况下, 根据其中接收触发信息的子帧的类型或者其中包括触发信息的下行链路控制信息的类型确定一个索引表。

[0014] 在本发明的第二技术方面中, 在此提供一种无线通信系统中的用户设备, 包括无线通信模块, 该无线通信模块用于与基站收发信号; 和处理器, 该处理器用于处理该信号。处理器被配置成基于从基站接收到的信号计算预编码矩阵索引和秩指示符, 并且控制无线通信模块以通过假定预编码矩阵索引和秩指示符被应用从第一CQI索引表和第二CQI索引表的一个索引表选择CQI索引来报告CQI (信道质量指示符) 索引。第一CQI索引表和第二CQI索引表指示通过CQI索引指示的调制阶和编码率并且第二CQI索引表支持比第一CQI索引表的更高的调制阶。

[0015] 在这样的情况下, 处理器被配置成通过较高层配置用于定义第一CQI报告实例的参数和用于配置第二CQI报告实例的参数。根据报告CQI索引的时间被包括在第一CQI报告实例还是第二CQI报告实例中确定一个索引表。在这样的情况下, 参数包括CQI报告时段并且第二CQI报告实例的CQI报告时段是第一CQI报告实例的CQI报告时段的整数倍。

[0016] 可替代地, 处理器可以被配置成控制无线通信模块以从基站接收信道状态信息报告的触发信息。在这样的情况下, 根据其中接收触发信息的子帧的类型或者其中包括触发信息的下行链路控制信息的类型确定一个索引表。

[0017] 有益效果

[0018] 根据本发明的实施例, 在无线通信系统中用户设备能够更加有效地报告信道质量指示符。

[0019] 本领域技术人员将会理解, 可以通过本发明实现的作用不限于上面特别描述的作用, 并且根据下面的详细描述, 将更清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0020] 图1是示意性地图示作为示例性无线电通信系统的E-UMTS的网络结构的图。

[0021] 图2是图示基于3GPP无线电接入网络规范在UE和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的结构的图。

[0022] 图3是图示在3GPP系统中使用的物理信道和使用其的一般信号传输方法的图。

[0023] 图4是图示在LTE系统中使用的无线电帧的结构的图。

[0024] 图5是图示在LTE系统中使用的DL无线电帧的结构图。

[0025] 图6是图示在LTE系统中的UL子帧的结构图。

[0026] 图7是图示一般的MIMO通信系统的配置的图。

[0027] 图8是根据本发明的实施例的通信设备的框图。

具体实施方式

[0028] 在下文中,从本发明的实施例中容易地理解本发明的结构、操作和其它的特点,在附图中图示其示例。在下文中将会描述的实施例是其中本发明的技术特征被应用于3GPP系统的示例。

[0029] 虽然将基于LTE系统和LTE高级 (LTE-A) 系统描述本发明的实施例,但是LTE系统和LTE-A系统仅是示例性的,并且本发明的实施例能够被应用于与前面提到的定义相对应的任何通信系统。另外,虽然将基于频分双工 (FDD) 描述本发明的实施例,但是FDD模式仅是示例性的,并且通过一些修改,本发明的实施例能够被容易地应用于半FDD (H-FDD) 或者时分双工 (TDD)。

[0030] 在本公开中,基站 (eNB) 可以被用作包括远程无线电头端 (RRH)、eNB、传输点 (TP)、接收点 (RP)、中继站等的广泛意义。

[0031] 图2是图示基于3GPP无线电接入网络规范在UE和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的结构的示意图。控制面指的是用于传输控制消息的路径,该控制消息由UE和网络使用以管理呼叫。用户面指的是其中发送在应用层中生成的数据,例如,语音数据或者互联网分组数据的路径。

[0032] 第一层的物理层使用物理信道对上层提供信息传送服务。物理层经由传输信道被连接到上层的媒体访问控制 (MAC) 层。经由传输信道在MAC层和物理层之间传输数据。也经由物理信道在发射器的物理层和接收器的物理层之间发送数据。物理信道将时间和频率作为无线电资源使用。特别地,在DL中使用正交频分多址 (OFDMA) 方案调制物理信道,并且在UL中使用单个载波频分多址 (SC-FDMA) 方案调制。

[0033] 第二层的MAC层经由逻辑信道对上层的无线链路控制 (RLC) 层提供服务。第二层的RLC层支持可靠的数据传输。通过MAC层内的功能块可以实现RLC层的功能。第二层的分组数据汇聚协议 (PDCP) 层执行报头压缩功能,以在具有相对窄带宽的无线电接口中减小用于诸如IPv4或者IPv6分组的互联网协议 (IP) 分组的有效传输的不必要的控制信息。

[0034] 仅在控制面中定义位于第三层的最下面部分中的无线电资源控制 (RRC) 层。RRC层控制与无线电承载的配置、重新配置和释放有关的逻辑信道、传输信道和物理信道。无线电承载指的是由第二层提供以在UE和网络之间发送数据的服务。为此,UE的RRC层和网络的RRC层交换RRC消息。如果在无线电网络的RRC层与UE的RRC层之间已经建立RRC连接,则UE是处于RRC连接模式中。否则,UE是处于RRC空闲模式中。处于RRC层的上层的非接入层面 (NAS) 层执行诸如会话管理和移动性管理的功能。

[0035] 用于从网络到UE的数据传输的DL传输信道包括用于发送系统信息的广播信道 (BCH)、用于发送寻呼消息的寻呼信道 (PCH),和用于发送用户业务或者控制消息的DL共享信道 (SCH)。可以通过DL SCH发送DL多播或者广播服务的业务或者控制消息,或者可以通过附加的DL多播信道 (MCH) 发送。同时,用于从UE到网络的数据传输的UL传输信道包括用于发

送初始控制消息的随机接入信道 (RACH) 和用于发送用户业务或者控制消息的 UL SCH。位于传输信道的上层并且被映射到传输信道的逻辑信道包括广播控制信道 (BCCH)、寻呼控制信道 (PCCH)、公共控制信道 (CCCH)、多播控制信道 (MCCH) 和多播业务信道 (MTCH)。

[0036] 图3是图示在3GPP系统中使用的物理信道和使用其的一般信号传输方法的图。

[0037] 当电源被接通或者UE进入新的小区时,UE执行初始小区搜索过程,诸如与eNB同步的获取 (S301)。为此,UE可以通过从eNB接收主同步信道 (P-SCH) 和辅同步信道 (S-SCH) 调节与eNB的同步,并且获取信息,诸如小区身份 (ID)。其后,UE可以通过从eNB接收物理广播信道获得在小区内的广播信息。在初始小区搜索过程中,UE可以通过接收下行链路基准信号 (DL RS) 监控DL信道状态。

[0038] 一旦完成初始小区的搜索过程,UE可以基于在PDCCH上承载的信息通过接收物理下行链路控制信道 (PDCCH) 并且接收物理下行链路共享信道 (PDSCH) 来获得更加详细的系统信息 (S302)。

[0039] 同时,如果UE最初接入eNB或者如果用于到eNB的信号传输的无线电资源不存在,则UE可以执行与eNB的随机接入过程 (S303至S306)。为此,UE可以通过物理随机接入信道 (PRACH) 发送特定序列作为前导 (S303和S305) 并且通过PDCCH和与PDCCH相关联的PDSCH接收对前导的响应消息 (S304和S306)。在基于竞争的随机接入过程的情况下,UE可以另外执行竞争解决程序。

[0040] 在执行以上过程之后,UE可以接收PDCCH/PDSCH (S307), 并且发送物理上行链路共享信道 (PUSCH) /物理上行链路控制信道 (PUCCH) (S308), 作为一般的UL/DL信号传输过程。特别地,UE通过PDCCH接收下行链路控制信息 (DCI)。DCI包括控制信息,诸如用于UE的资源分配信息,并且根据其使用用途具有不同的格式。

[0041] 同时,在UL上UE发送到eNB或者在DL上从eNB接收的控制信息包括DL/UL肯定应答/否定应答 (ACK/NACK) 信号、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵索引 (PMI)、秩指示符 (RI) 等。在3GPP LTE系统中,UE可以通过PUSCH和/或PUCCH发送诸如CQI/PMI/RI的控制信息。

[0042] 图4是图示在LTE系统中使用的无线电帧的结构图。

[0043] 参考图4,无线电帧具有10ms ($327200 \times T_s$) 的长度,并且包括10个均等大小的子帧。子帧中的每一个具有1ms的长度,并且包括两个时隙。每个时隙具有0.5ms ($15360 T_s$) 的长度。在这种情况下, T_s 表示由 $T_s=1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (约33ns) 表示的采样时间。每个时隙在时域中包括多个OFDM符号,并且在频域中包括多个资源块。在LTE系统中,一个RB包括12个子载波 $\times$ 7 (或者6) 个OFDM符号。传输时间间隔 (TTI) 是用于数据传输的单位时间,可以以一个或多个子帧为单位确定。以上描述的无线电帧的结构仅是示例性的,并且可以在被包括在无线电帧中的子帧的数目、被包括在子帧中的时隙的数目,或者被包括在时隙中的OFDM符号的数目方面进行各种改进。

[0044] 图5是图示在DL无线电帧的一个子帧的控制区域中包含的控制信道的图。

[0045] 参考图5,根据子帧配置,一个子帧包括14个OFDM符号。14个OFDM符号的第一至第三个符号可以被用作控制区并且剩余的11至13个OFDM符号可以被用作数据区。在图5中,R1至R4分别表示用于天线0至3的参考信号 (RS) 或者导频信号。RS被固定到子帧内的预定图案,不论控制区和数据区如何。控制信道被分配给在控制区中未被用于RS的资源。业务信道被分配给在数据区域中未被用于RS的资源。被分配给控制区域的控制信道包括物理控制格

式指示符信道 (PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道 (PHICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 等等。

[0046] PCFICH, 物理控制格式指示符信道, 向UE通知在各个子帧中的被用于PDCCH的OFDM符号的数目。PCFICH位于第一OFDM符号中并且被配置有优于PHICH和PDCCH的优先级。PCFICH是由4个资源元素组 (REG) 组成并且基于小区ID在控制区域上分布REG中的每个。一个REG包括4个资源元素 (REG)。RE通过一个OFDM符号指示被定义为一个子载波的最小物理资源。PCFICH值取决于带宽而指示1至3的值或者2至4的值, 并且使用正交相移键控 (QPSK) 被调制。

[0047] PHICH, 物理混合ARQ指示符信道, 被用于承载用于UL传输的HARQ ACK/NACK信号。即, PHICH指示用于UL HARQ的DL ACK/NACK信息通过其被发送的信道。PHICH包括一个REG并且被小区特定地加扰。通过1比特指示ACK/NACK信号, 并且使用二进制相移键控 (BPSK) 调制。通过2或者4的扩展因子 (SF) 扩展被调制的ACK/NACK信号。被映射到相同资源的多个PHICH组成PHICH组。取决于扩展码的数目确定被复用到PHICH组的PHICH的数目。PHICH (组) 被重复三次以在频域和/或时域中获得分集增益。

[0048] PDCCH被分配给子帧的前 n 个OFDM符号。在这样的情况下, n 是等于或者大于1的整数, 通过PCFICH指示。PDCCH是由一个或者多个控制信道元素 (CCE) 组成。PDCCH向每个UE或者UE组通知与传输信道的资源分配相关联的信息, 即, 寻呼信道 (PCH) 和下行链路共享信道 (DL-SCH)、UL调度许可、HARQ信息等等。通过PDSCH发送PCH和DL-SCH。因此, eNB和UE通过PDSCH发送和接收数据, 特定控制信息或者服务数据除外。

[0049] 在PDCCH上发送指示哪一个UE或者哪一些UE要发送PDSCH数据的信息和指示UE应如何接收和解码PDSCH数据的信息。例如, 假定通过无线网络临时身份 (RNTI) “A” 掩蔽特定PDCCH的循环冗余检验 (CRC) 并且在特定子帧中发送关于使用无线电资源“B” (例如, 频率位置) 和使用DCI格式“C”发送的数据的信息, 即, 传送格式信息 (例如, 传送块大小、调制方案、编码信息等等), 位于小区中的UE使用搜索空间中的RNTI信息监控PDCCH, 即, 盲解码PDCCH。如果具有RNTI “A” 的一个或者多个UE存在, 则UE接收PDCCH并且基于接收到的PDCCH的信息接收通过“B”和“C”指示的PDSCH。

[0050] 图6是图示在LTE系统中的UL子帧的结构图。

[0051] 参考图6, 上行链路子帧被分成PUCCH被分配以发送控制信息的区域, 和PUSCH被分配以发送用户数据的区域。PUSCH被分配到子帧的中间, 而在频域中PUCCH被分配到数据区的两端。在PUCCH上发送的控制信息包括ACK/NACK、表示下行链路信道状态的信道质量指示符 (CQI)、用于多输入多输出 (MIMO) 的RI、指示用于UL资源分配请求的调度请求 (SR) 等等。UE的PUCCH在子帧的每个时隙中使用占用不同频率的一个RB。即, 被分配到PUCCH的两个RB在时隙边界处跳频。特别地, 图6中用于 $m=0$ 、 $m=1$ 、 $m=2$ 和 $m=3$ 的PUCCH被分配给子帧。

[0052] 在下文中, 将会描述MIMO系统。MIMO指的是使用多个发射天线和多个接收天线来提高数据发送和接收效率。即, 在无线通信系统的发射器或者接收器处使用多个天线, 使得能够增加容量并且能够改进性能。在本公开中MIMO也可以被称为多天线。

[0053] 为了接收整个消息, MIMO技术不取决于单个天线路径。而是, MIMO技术通过组合经由多个天线接收到的数据片段来完善数据。MIMO技术的使用能够增加特定大小的小区区域内的数据传输速率, 或者以特定的数据传输速率扩展系统覆盖。MIMO技术能够在移动通信

终端和中继节点中被广泛地使用。MIMO技术能够克服在移动通信中的常规单一天线技术遇到的有限的传输容量。

[0054] 图7图示典型MIMO通信系统的配置。

[0055] 发射器具有 N_T 个发射(T_x)天线并且接收器具有 N_R 个接收(R_x)天线。与仅在发射器和接收器中的一个处使用多个天线相比,在发射器和接收器两者处使用多个天线提高了理论信道传输容量。信道传输容量与天线的数目成比例地提高。因此,传输速率和频率效率被增加。给定可以通过单个天线实现的最大传输速率 R_0 ,在多个天线的情况下可以将传输速率理论上提高至 R_0 与传输速率提高率 R_i 的乘积,如等式1所指示的, R_i 是 N_T 与 N_R 之间的较小值。

[0056] [等式1]

[0057] $R_i = \min(N_T, N_R)$

[0058] 例如,具有四个 T_x 天线和四个 R_x 天线的MIMO通信系统理论上可以实现单个天线系统的传输速率的四倍。因为MIMO无线通信系统的理论容量增加在20世纪90年代中期被验证,所以许多技术已被积极地发展,以增加实际实施中的数据速率。技术中的一些已经反映在用于第三代(3G)移动通信、下一代无线局域网(WLAN)等的各种无线通信标准中。

[0059] 关于到目前为止MIMO技术的积极研究,已经关注于大量的不同方面,包括与在各种信道环境和多址环境中MIMO通信容量的计算有关的信息理论的研究、无线信道测量和MIMO系统的建模根源的研究、用来提高传输可靠性和传输速率的时空信号处理技术的研究等。

[0060] 将会通过数学建模详细地描述MIMO系统中的通信。假定如图7中所图示存在 N_T 个 T_x 天线和 N_R 个 R_x 天线。关于传输信号,多达 N_T 条信息能够通过 N_T 个 T_x 天线来发送,表达为以下向量。

[0061] [等式2]

$$[0062] \quad \mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0063] 每条传输信息 $s_1, s_2, \dots, s_{N_T}$ 可以具有不同的发送功率。如果通过 $P_1, P_2, \dots, P_{N_T}$ 表示单独的发送功率,则控制发送功率的传输信息可以被给出为:

[0064] [等式3]

$$[0065] \quad \hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0066] 使用发送功率的对角矩阵 $\mathbf{P}$,控制发送功率的传输信息向量 $\hat{\mathbf{s}}$ 可以被表达如下。

[0067] [等式4]

$$[0068] \quad \hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P} \mathbf{s}$$

[0069] 同时,通过将控制发送功率的信息向量 $\hat{\mathbf{s}}$ 乘以加权矩阵 $\mathbf{W}$ 可以配置 N_T 个实际上要发

射的信号 $x_1, x_2, \dots, x_{N_T}$ 。加权矩阵 W 用作根据传输信道状态等向各个天线适当地分发传输信息。传输信号 $x_1, x_2, \dots, x_{N_T}$ 被表示为向量 X ，其可以通过下述等式5被确定。在此， w_{ij} 表示在第 i Tx 天线和第 j 条信息的加权。 W 被称为权重矩阵或者预编码矩阵。

[0070] [等式5]

$$[0071] \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0072] 通常，信道矩阵的秩的物理意义是能够在给定信道上发送的不同条的信息的最大数目。因此，信道矩阵的秩被定义为信道矩阵中的独立行的数目与独立列的数目之间的较小者。因此，信道矩阵的秩不大于信道矩阵的行或列的数目。信道矩阵 H 的秩 ($\text{rank}(H)$) 被限制如下。

[0073] [等式6]

$$[0074] \quad \text{rank}(H) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0075] 在MIMO中发送的不同条的信息被称为传输流或流。流还可以被称作层。因此推导出传输流的数目不大于信道的秩，即，不同条的可发送信息的最大数目。因此，通过下述确定信道矩阵 H ：

[0076] [等式7]

$$[0077] \quad \text{流的} \# \leq \text{rank}(H) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0078] “流的#”表示流的数目。应注意的是，可以通过一个或多个天线来发送一个流。

[0079] 一个或多个流可以以许多方式被映射到多个天线。如下根据MIMO方案描述此方法。如果通过多个天线来发送一个流，则这可以被看作是空间分集。当通过多个天线来发送多个流时，这可以是空间复用。可以预期空间分集和空间复用的混合方案。

[0080] 与传统LTE标准相比，期望下一代移动通信标准，LTE-A，将支持协作多点 (CoMP) 传输，以便于增加数据传输速率。CoMP指的是通过两个或更多个eNB或小区的协作向UE传输数据，以便增加位于阴影区域中的UE与eNB (小区或扇区) 之间的通信性能。

[0081] CoMP传输方案可以被分类为特征在于数据共享的被称作协同MIMO的CoMP联合处理 (CoMP-JP)，和CoMP协同调度/波束形成 (CoMP-CS/CB)。

[0082] 在DL CoMP-JP中，UE可以即时地从执行CoMP传输的eNB同时地接收数据，并且可以组合所接收到的信号，从而提高接收性能 (联合传输 (JT))。此外，参与CoMP传输的eNB中的一个可以在特定时间点 (动态点选择 (DPS)) 将数据发送到UE。

[0083] 相比之下，在下行链路CoMP-CS/CB中，UE可以通过波束形成即时地从一个eNB，即，服务eNB，接收数据。

[0084] 在UL CoMP-JP中，eNB可以同时从UE接收PUSCH信号 (联合接收 (JR))。相比之下，在UL CoMP-CS/CB中，仅一个eNB从UE接收PUSCH。在此，协同小区 (或eNB) 可以进行关于是否使

用CoMP-CS/CB的决定。

[0085] 在下文将会给出信道状态信息 (CSI) 报告的描述。在当前的LTE标准中, MIMO传输方案被归类成无CSI操作的开环MIMO和基于CSI操作的闭环MIMO。特别地, 根据闭环MIMO系统, eNB和UE中的每个能够基于CSI执行波束形成, 以获得MIMO天线的复用增益。为了从UE获取CSI, eNB可以将RS发送到UE并且命令UE反馈通过PUCCH或PUSCH基于RS测量的CSI。

[0086] CSI被划分成三种类型的信息, RI、PMI以及CQI。首先, RI是关于如上所述的信道秩的信息, 并且指示经由相同的时间-频率资源能够接收到的流的数目。因为通过信道的长期衰落来确定RI, 所以通常可以以比PMI或者CQI的更长的周期反馈。

[0087] 其次, PMI是反映信道的空间特性的值, 并且指示基于信号干扰噪声比 (SINR) 的度量通过UE优选的eNB的预编码矩阵索引。最后, CQI是指示信道的强度的信息并且指示当eNB使用PMI时可获得的接收SINR。这被表达为与LTE系统中的有关CQI相对应的调制阶和编码率的组合。为了参考, 在当前3GPP标准文献中, CQI索引、与CQI索引相对应的调制阶和编码率等等被定义为如在下面的表1中所示。CQI索引是在0和15之间的值, 并且通过比特字段的总共4个比特指示。

[0088] [表1]

CQI索引	调制	码率 x 1024	效率
0	超出范围		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

[0090] 诸如LTE-A系统的高级系统考虑通过多用户MIMO (MU-MIMO) 的附加的多用户分集。由于在MU-MIMO中在天线域中复用的在UE之间的干扰, CSI的准确度可能显著地影响与其它复用的UE以及报告该CSI的UE的干扰。因此, 应该在MU-MIMO中报告比在单用户MIMO (SU-MIMO) 中更准确的CSI。

[0091] 在这个背景下, LTE-A标准将最终PMI单独地设计为长期和/或宽带PMI, W1, 以及短期和/或子带PMI, W2。

[0092] 例如, 表达为等式8的信道的长期协方差矩阵可以被用于分层码本变换, 该分层码本变换利用W1和W2配置一个最终PMI。

[0093] [等式8]

[0094] $W = \text{norm}(W1 \ W2)$

[0095] 在等式8中, $W2$ 是短期PMI, 其是反映短期信道信息的码本的码字, W 是最终码本的码字, 并且 $\text{norm}(A)$ 是通过将矩阵 A 的每列规一化为1所获得的矩阵。

[0096] 传统上, 码字 $W1$ 和 $W2$ 被给出为[等式9]。

[0097] [等式9]

[0098] $W1(i) = \begin{bmatrix} X_i & 0 \\ 0 & X_i \end{bmatrix}$, 这里 X_i 是 $N_t/2$ 乘 M 矩阵。

[0099] $W2(j) = \begin{bmatrix} \overbrace{e_M^k \quad e_M^l \quad e_M^m}^{r\text{列}} \\ \alpha_j e_M^k \quad \beta_j e_M^l \quad \gamma_j e_M^m \end{bmatrix}$ (如果秩= r), 这里 $1 \leq k, l, m \leq M$ 且 k, l, m 是整数。

[0100] 在等式9中, 如果交叉极化天线被密集地布置, 例如, 相邻天线之间的距离等于或者小于信号波长的一半, 则码字被设计以便反映建立的信道之间的相关特性。交叉极化天线可以被划分成水平天线组和垂直天线组, 并且两个天线组共置, 每组都具有均匀线性阵列(ULA)天线的属性。

[0101] 因此, 每组中的天线之间的相关性具有相同的线性相位增量属性, 并且天线组之间的相关性特征在于相位旋转。因为码本是信道的量化的值, 所以有必要设计反映信道特性的码本。为了方便描述, 以上述方式设计的秩1码字可以被给出为等式10。

[0102] [等式10]

[0103] $W1(i) * W2(j) = \begin{bmatrix} X_i(k) \\ \alpha_j X_i(k) \end{bmatrix}$

[0104] 在等式10中, 码字被表达为 $N_t \times 1$ 向量, 其中 N_t 是 T_x 天线的数目, 并且该码字由分别表示水平天线组和垂直天线组的相关特性的上向量 $X_i(k)$ 和下向量 $\alpha_j X_i(k)$ 组成。 $X_i(k)$ 被表达为具有线性相位增量属性的向量, 反映每个天线组中的天线之间的相关特性。例如, 离散傅里叶变换(DFT)矩阵可以被用于 $X_i(k)$ 。

[0105] 诸如LTE-A系统的高级系统考虑通过利用MU-MIMO来实现附加的多用户分集。由于在MU-MIMO中在天线域中复用的在UE之间的干扰信道的存在, CSI的准确度可以显著地影响与其它复用的UE以及报告该CSI的UE的干扰。因此, 应该在MU-MIMO中报告比在SU-MIMO中更准确的CSI。

[0106] 在CoMP JT中, 因为多个eNB通过协同将相同的数据发送到特定UE, 所以eNB可以理论上被认为是利用在地理上分布的天线形成MIMO系统。即, 即使当MU-MIMO被以JT实现时, 也需要高度准确的CSI, 以像在单小区MU-MIMO操作中那样避免CoMP调度的UE之间的干扰。这也适用于CoMP CB。即, 为了避免由相邻小区所引起的与服务小区的干扰, 需要准确的CSI。通常, UE需要报告附加的CSI反馈以便于增加CSI反馈的精确度。在PUCCH或者PUSCH上将CSI反馈发送到eNB。

[0107] 同时, 诸如256QAM的调制方案能够被考虑以改进下行链路数据传输速率。为了支持与下行链路数据有关的256QAM, 链路自适应需要与传统的调制方案一起被启用。为此, 如果诸如256QAM的新MCS(调制和编码方案)被添加到与表1相似的现有的CQI索引表, 超过4个

比特的新的CQI索引表需要被形成。然而,可能引起有效载荷大小的增加并且这样的变化也可能增加在包括CSI反馈、DCI格式等等的各个方面中的负载。因此,需要能够应用新调制方案同时保持表1中的4个比特的有效载荷的方法。

[0108] 因此,对于即使考虑诸如256QAM的新调制方案的情况,始终想要通过CQI索引的4个比特指示的表的使用,本发明提出形成如在表2中所示的新CQI索引表。参考表2,使用256QAM映射一些CQI索引,即,CQI索引#13、#14以及#15,并且为了减少频谱效率使用MCS映射较低的CQI索引。作为结果,最低的CQI索引#1与表1中的现有的CQI索引#4相同并且在新CQI索引表中没有表示其下面的其它现有的索引。在下文中,为了解释的方便起见,如在表1中所示的现有的CQI索引表被称为CQI索引表A,并且如在图2中所示的新CQI索引表被称为CQI索引表B。

[0109] [表2]

[0110]

索引	Mod	SINR		CR	SE
1	QPSK	-1.324	308	0.300781	0.6016
2	QPSK	0.568	449	0.438477	0.877
3	QPSK	2.46	602	0.587891	1.1758
4	QPSK	4.352	378	0.369141	1.4766
5	16QAM	6.244	490	0.478516	1.9141
6	16QAM	8.136	616	0.601563	2.4063
7	16QAM	10.028	466	0.455078	2.7305
8	64QAM	11.92	567	0.553711	3.3223
9	64QAM	13.812	666	0.650391	3.9023
10	64QAM	15.704	772	0.753906	4.5234
11	64QAM	17.596	873	0.852539	5.1152
12	64QAM	19.488	948	0.925781	5.5547
13	256QAM	21.38	780	0.761719	6.09375
14	256QAM	23.272	879	0.857937	6.863492
15	256QAM	25.164	938	0.915675	7.325397

[0111] 应理解的是,表2仅是新CQI索引表的一个示例并且不同形式的CQI索引表能够被重新形成。在本发明中,描述了当存在诸如表1和表2的两个不同的CQI索引时,为了计算和报告CQI通过UE应用两个不同的CQI索引表中的哪一个。特别地,解释用于在CQI索引表A和CQI索引表B存在的情况下用信号发送应用哪一个CQI索引表的方案。为了解释的方便起见,在下文中假定存在两种类型的CQI索引表。然而,理所当然的是,本发明能够被广泛地应用于存在超过三种类型的CQI索引表的情况。

[0112] <第一实施例-周期性的CSI (P-CSI) 报告>

[0113] 在周期性的CSI报告的情况下,能够应用下述方案中的至少一个。

[0114] 1. 首先,当存在CQI索引表A和CQI索引表B时,RRC信令的使用能够被考虑以指示应用哪一个CQI索引表。根据此方案,半静态地指示CQI索引表A和CQI索引表B中的哪一个被使用。

[0115] 例如,如果通过RRC信令指示CQI索引表B的使用,则CQI索引表B被连续地使用直到当接收到下一个RRC信令。这样的RRC信令能够被配置成被共同地应用于各个CSI过程,各个周期性的(即,基于PUCCH的)CSI反馈配置,或者所有的CSI过程。

[0116] 虽然在上面积提的方案在RRC信令的形成和实现方面是最简单的,但是等于或者大于100ms的RRC配置潜伏期可能出现,因为其仅支持半静态的CQI索引表切换。因此,该方案具有在与UE移动性有关的自适应和信道变化可以被相当大地延迟的缺点。

[0117] 2.可以考虑用于使每个特定的CQI报告实例应该应用的特定的CQI索引表以基于取决于通过RRC信令配置的模式(TDM(时分复用))而变化的方案。能够提供与特定的CSI反馈配置(和/或特定的CSI过程)有关的这样的RRC信令。取决于哪一种类型的信令被用于基于TDM的变化,在下面的描述中的详细选项当中的至少一个可以被应用。不论下述详细选项中的哪一个被应用,UE能够将现有的CQI报告实例划分成第一CQI报告实例和第二CQI报告实例。并且,例如,UE使用用于第一CQI报告实例的CQI索引表A和用于第二CQI报告实例的CQI索引表B计算CQI,并且然后通过映射所计算的CQI报告。

[0118] 此外,根据预先确定的CQI定义执行相对应的CQI的计算。例如,计算将会应用最近报告的RI和PMI的CQI,并且仅不同是CQI索引表A和CQI索引表B中的一个被使用。

[0119] 通过此方案,方案1的缺点,即,能够补偿半静态的CQI索引表切换。例如,如果在四个报告其中的一个中报告通过CQI索引表A确定的CQI值替代始终使用通过CQI索引表B确定的CQI值,在eNB中确保灵活性。因此,能够实现与UE移动性有关的自适应和信道变化。

[0120] 更加特别地,根据上述方案,如果UE在表2中所示的CQI索引表B中仅连续地周期性地报告最低的CQI索引#1,则在其中使用CQI索引表A能够执行报告的第一CQI报告实例中,UE可以不报告具有与在表2中的CQI索引#1的相同的值的CQI索引#4(在CQI索引表A中),但是报告低于CQI索引#4的CQI索引#2(在CQI索引表A中)。在这样的情况下,网络可以通过将UE的CQI反馈视为表1中的CQI索引#2执行调度。此外,网络可以考虑到事件的频率通过RRC重新配置执行调节基于TDM的CQI索引表切换的比率的操作。

[0121] (1) 详细选项A

[0122] RRC信令可以被定义以使用与用于指示第一CQI报告实例的候选的诸如报告时段(N_{pd})、偏移(N_{offset})等等的现有的参数分离的CQI索引表B提供用于第二CQI报告,即,CQI报告的包括报告时段(N_{pd}')、偏移(N_{offset}')等等的附加的参数。在这样的情况下, N_{pd}' 可以被限于是 N_{pd} 的特定的正整数倍。另一方面,在没有限制的情况下可以配置第一CQI报告实例的偏移。例如,第一CQI报告实例的偏移被配置为等于第二CQI报告实例的偏移。换言之,第二CQI报告可以被限于始终从第一CQI报告实例当中被指示,并且 N_{offset}' 可以被限于以被设置为满足这样的包含关系的值。

[0123] 另外,UE被配置成通过将先前允许的特定的CQI索引表(即,CQI索引表B)应用于其中第二CQI报告被指示的实例计算和报告CQI,并且UE被配置成通过将先前允许的不同的特定的CQI索引值(即,CQI索引表A)应用于其中没有指示第二CQI报告的第一CQI报告来计算和报告CQI。

[0124] (2) 详情选项B

[0125] 能够实现用于通过相对于所有的现有的CQI报告实例的特定单位的位图信息,指示哪一个实例对应于具有被应用的CQI索引表A的第一CQI报告方案实例并且哪一个实例对

应于具有被应用的CQI索引表B的第二CQI报告实例的方案,所有的现有的CQI报告实例是通过诸如报告时段(N_{pd})和偏移(N_{offset})等等的现有的参数确定的。在这样的情况下,通过被设置为0的位图指示的实例可以对应于第一CQI报告实例,并且通过被设置为1的位图指示的实例可以对应于第二CQI报告实例并且反之亦然。

[0126] 此外,这样的位图可以被定义以例如在两个相邻的RI报告实例之间的间隔被配置。另外或者可替代地,在位图上的比特之间的间隔可以对应于反馈报告的时段(N_{pd})。例如,位图的开始点可以被定义以应用于在特定的RI报告实例之后存在的最初的CQI报告实例。并且,如果下一个RI报告实例出现,则其可以被定义以重新应用于相对于在下一个RI报告实例之后存在的最初的CQI报告实例的位图的初始比特。

[0127] 在上面提及的操作中,如果在通过RRC信令配置相对应的CSI反馈之后UE最初执行CQI反馈,可能存在含糊不清,即,可以不存在最近的RI报告实例。在这样的情况下,可以定义和规定特定的CQI索引表(例如,CQI索引表A)作为默认值被应用。

[0128] 可替代地,以基于诸如帧数目等等的特定参考时间被确定为绝对时间关系的单位(例如,40-ms间隔的单位)的子帧位图的形式可以定义位图。

[0129] (3) 详细选项C

[0130] 可以在标准中事先定义哪一种模式被用于以互连与CQI报告有关的特定RRC参数(例如, N_{pd} 、 N_{offset} 、子带报告有关的参数等等)的方式执行CQI索引表切换。可替代地,能够实现用于通过RRC信令配置/重新配置这样的模式的方案。

[0131] 作为根据报告时段改变CQI索引表切换时段的示例,CQI索引表切换的比率能够与 N_{pd} 或者其它的参数事先互连。特别地,例如在 $N_{pd}=2$ 的情况下,在每个CQI报告实例中切换CQI索引表(在这样的情况下,可以参考帧数目或者最后的RI报告实例设置参考时间)。并且,在 $N_{pd}=5$ 的情况下,在2个CQI报告实例之后切换CQI索引表。因此,能够实现不需要如详细选项A或者详细选项B的用于CQI索引表切换的直接RRC配置的方案。

[0132] 在这样的情况下,CQI丢弃可能出现。用于连续地保持切换CQI索引表的操作方案能够被实现,不论CQI丢弃的发生如何。特别地,考虑到CQI索引表切换模式能够被有效地应用于被丢弃的CQI报告实例,模式被连续地应用。可替代地,在CQI丢弃的情况下,切换CQI索引表的操作能够被跳过。换言之,CQI索引表切换模式可以在被丢弃的CQI报告实例中被跳过并且模式能够被应用于下一个有效的CQI报告实例。

[0133] (4) 详细选项D

[0134] 可能在特定的CSI反馈配置中存在诸如MTI (MCS类型指示符)的1个比特的特定指示符。可以定义/配置在MTI被设置为0的情况下,CQI索引表A被应用并且在MTI被设置为1的情况下,CQI索引表B被应用。特别地,当执行CSI反馈时,UE通过与CQI报告实例一起反馈相应的TMI报告在被报告的CQI中引用哪一个表。

[0135] 能够定义MTI字段被联合编码RI或者其它的长期反馈分量(例如,在上面提及的W1)。此外,MTI可以被设置以通过单独的反馈实例被报告。此外,如果UE不支持MIMO,则可以不存在RI和/或PMI报告。在这样的情况下,为了让UE直接地反馈MTI能够配置单独的资源。

[0136] <第二实施例-非周期性的CSI (A-CSI) 报告>

[0137] 在非周期性的CSI报告中,可以动态地用信号发送通过UE应用CQI索引表A和CQI索引表中的哪一个以根据来自于由下述方案组成的组当中的至少一个确定CQI值并且执行非

周期性的 (即, 基于PUSCH的) CSI报告。

[0138] 1) 按照特定的DCI格式能够分类CQI索引表。例如, 如果在DCI格式0中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表A) 可以被定义/配置以被一直使用。并且, 如果在不同的与上行链路传输有关的DCI格式 (例如, DCI格式4) 中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 可以被定义/配置以被一直使用。

[0139] 2) 按照特定的搜索空间能够分类CQI索引表。例如, 在CSS (公共搜索空间) 中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表A) 可以被定义/配置以被一直使用。并且, 如果在USS (UE特定的搜索空间) 中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 可以被定义/配置以被一直使用。

[0140] 3) 取决于哪一个控制信道被用于具有其中检测到的A-CSI触发的DCI的传输能够分类CQI索引表。例如, 如果在通过PDCCH接收到的DCI中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表A) 可以被定义/配置以被一直使用。并且, 如果在通过EPDCCH (增强型PDCCH) 接收到的DCI中检测到A-CSI, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 可以被定义/配置以被一直使用。在这样的情况下, EPDCCH是通过被映射到与被用于PDSCH映射的相同的区域发送的控制信道。

[0141] 4) 取决于哪一个特定子帧类型被用于具有其中检测到的相应的A-CSI触发的DCI的传输能够分类CQI索引表。例如, 在非MBSFN子帧中检测到A-CSI触发, 特定的CQI索引表 (即, CQI索引表A) 可以被定义/配置以被一直使用。并且, 如果在MBSFN子帧中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 可以被定义/配置以被一直使用。

[0142] 可替代地, 基于通过高层信号提供的特定的子帧集合信息能够分类CQI索引表。例如, 如果在子帧集合A中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表A) 可以被定义/配置以被一直使用。并且, 如果在子帧集合B中检测到A-CSI触发, 则特定的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 可以被定义/配置以被一直使用。

[0143] 下述方案能够被应用于与子帧集合配置信息有关的实施例。

[0144] a) 通过与为限制资源的CSI测量配置的子帧集合 $C_{CSI,0}$ 和 $C_{CSI,1}$ 互连可以应用CQI索引表。在这样的情况下, 特定子帧集合 ($C_{CSI,0}$) 可以通过特定的不同小区应用ABS (几乎空白子帧) 或者r-ABS (被减少的ABS) 的子帧集合。可以优选的是, 新的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 被应用于具有通过不同的小区应用的ABS或者r-ABS的子帧集合。在载波聚合方案被应用的情况下, 这样的子帧集合配置可以被定义/配置使得在PCell (主小区) 中定义的子帧集合信息也被应用于SCell (辅助小区)。可替代地, 可以单独地和独立地配置PCell和SCell中的每个中的子帧集合信息。

[0145] b) 在其中在每个子帧中能够动态地改变子帧的使用的系统中, 取决于子帧集合是静态子帧集合还是动态子帧集合可以应用不同的CQI索引表, 对于静态子帧集合不能应用动态资源使用变化的静态子帧集合 (其可以与前述方案a) 中的 $C_{CSI,0}$ 互连), 对于动态子帧集合能够应用动态资源使用变化的动态子帧集合 (其可以与前述方案a) 中的 $C_{CSI,1}$ 互连)。在这样的情况下, 优选的是, 将在本发明中提出的CQI索引表 (即, CQI索引表B) 应用于静态子帧集合。为了参考, 静态子帧集合可以被定义为通过系统信息指示的下行链路子帧的集合。类似地, 在载波聚合方案被应用的情况下, 这样的子帧集合信息可以被定义/配置使得在PCell (主小区) 中定义的子帧集合信息也被应用于SCell (辅助小区)。可替代地, 在PCell和

SCell中的每个中的子帧集合信息可以被单独地或者独立地配置。

[0146] 5) 可替代地, 可以事先定义被应用于能够通过具有其中检测到的相对应的A-CSI触发的DCI中的CQI触发字段指示的每个状态的CQI索引表。特别地, 在相对应的CQI触发字段中CQI索引表被应用于各种状态的RRC配置中可以事先定义。

[0147] 6) 最后, 通过新字段或者重新使用现有的字段, 能够显式地指示将会使用哪一个CQI索引表。特别地, 在DCI格式0的情况下, 存在用于匹配有效载荷大小和DCI格式1A的零填充比特, 并且填充比特中的一些能够被用作CQI索引表指示符。

[0148] 在上面提出的方案主要地描述集中于用于用信号发送在通过UE假定的特定的CQI索引表当中的哪一个CQI索引表被应用的方案。此外, 当基站在UE上执行调度时, 两个或者多个CQI索引表被定义以解释在与有关的下行链路许可相对应的DCI中存在的MCS/RV字段的5个比特。所提出的方案能够被类似地应用于用于指示通过UE应用哪一个CQI索引表以对相对应的PDSCH执行解码的方案。例如, 当根据所提出的与非周期性的CSI有关的方案按照DCI格式分类CQI索引表时, 在DCI格式1A的情况下, 第一MCS/RV CQI索引表可以被配置以被应用。并且, 在其它的格式的情况下, 第二MCS/RV CQI索引表可以被配置以被应用。此外, 通过RRC信令能够指示上述操作的激活。

[0149] 另外, 在上面提出的信令方案不仅能够被用于不同的CQI索引表, 而且被类似地应用于对于与不同的CSI反馈有关的假定中的每个基于与确定的CSI反馈有关的假定计算CSI并且然后反馈所计算的CSI的切换方案。

[0150] 图8是用于根据本发明的一个实施例的通信装置的示例的框图。

[0151] 参考图8, 通信设备800包括处理器810、存储器820、RF模块830、显示模块840以及用户接口模块850。

[0152] 因为为了描述清楚而描述通信设备800, 所以可以部分地省略指定模块。通信设备800可以进一步包括必要的模块。并且, 通信设备800的指定模块可以被划分为细分的模块。处理器810被配置为根据参考附图而图示的本发明的实施例执行操作。特别地, 处理器810的详细操作可以参见参考图1至图7所描述的前述内容。

[0153] 存储器820与处理器810相连接并存储操作系统、应用、程序代码、数据等。RF模块830与处理器810相连接, 并且然后执行将基带信号转换为无线电信号的功能或者将无线电信号转换为基带信号的功能。为此, RF模块830执行模拟转换、放大、滤波以及频率上变换, 或者执行与前述过程相反的过程。显示模块840与处理器810相连接, 并且显示各种信息。并且, 能够使用诸如LCD (液晶显示器)、LED (发光二极管)、OLED (有机发光二极管) 显示器等的公知组件来实现显示模块840, 本发明不受限于此。用户接口模块850与处理器810相连接, 并且能够以与诸如键盘、触摸屏等等的公知用户接口相组合的方式来配置。

[0154] 上述实施例对应于以指定形式的本发明的要素和特征的组合。并且, 除非明确提及, 否则能够认为各个要素或特征是选择性的。能够以不与其他要素或特征组合的形式实现每个要素或特征。此外, 能够通过将要素和/或特征部分地组合在一起, 实现本发明的实施例。能够修改对于本发明的每个实施例所解释的操作的顺序。一个实施例的一些配置或特征能够被包括在另一个实施例中, 或者能够由另一个实施例的相应配置或特征代替。并且, 显然可以明白的是, 通过将所附权利要求中不具有明确引用关系的权利要求进行组合来配置实施例, 或者能够通过提交申请之后进行修改而作为新的权利要求被包括。

[0155] 在本公开中,在一些情况下可以由e节点B的上节点来执行被解释为由e节点B执行的特定操作。特别地,在由包括e节点B的多个网络节点构造的网络中,显然的是,能够由e节点B或者除了e节点B之外的其他网络来执行为了与用户设备通信而执行的各种操作。可以以诸如固定站、节点B、基站(BS)、接入点(AP)等的术语来代替“e节点B(eNB)”。

[0156] 能够使用各种手段实现本发明的实施例。例如,能够使用硬件、固件、软件和/或其任何组合来实现本发明的实施例。在通过硬件的实现中,能够通过从以下所组成的组中选择的至少一个来实现根据本发明的每个实施例的方法:ASIC(专用集成电路)、DSP(数字信号处理器)、DSPD(数字信号处理器件)、PLD(可编程逻辑器件)、FPGA(现场可编程门阵列)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0157] 在通过固件或软件实现的情况下,可以通过用于执行上述功能或操作的模块、进程和/或函数来实现根据本发明的每个实施例的方法。软件代码被存储在存储器单元中,并且然后可以由处理器驱动。存储器单元被设置在处理器内或外部,以通过各种公知手段与处理器交换数据。

[0158] 虽然参考本发明的优选实施例已经描述并图示了本发明,但是对于本领域技术人员而言显然的是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,可以做出各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物范围内的本发明的修改和变化。

[0159] 工业实用性

[0160] 虽然在前述的描述中主要参考应用于3GPP LTE系统的示例描述了用于在无线通信系统中反馈信道质量指示符的方法及其设备,但是本发明可应用于各种无线通信系统以及3GPP LTE系统。

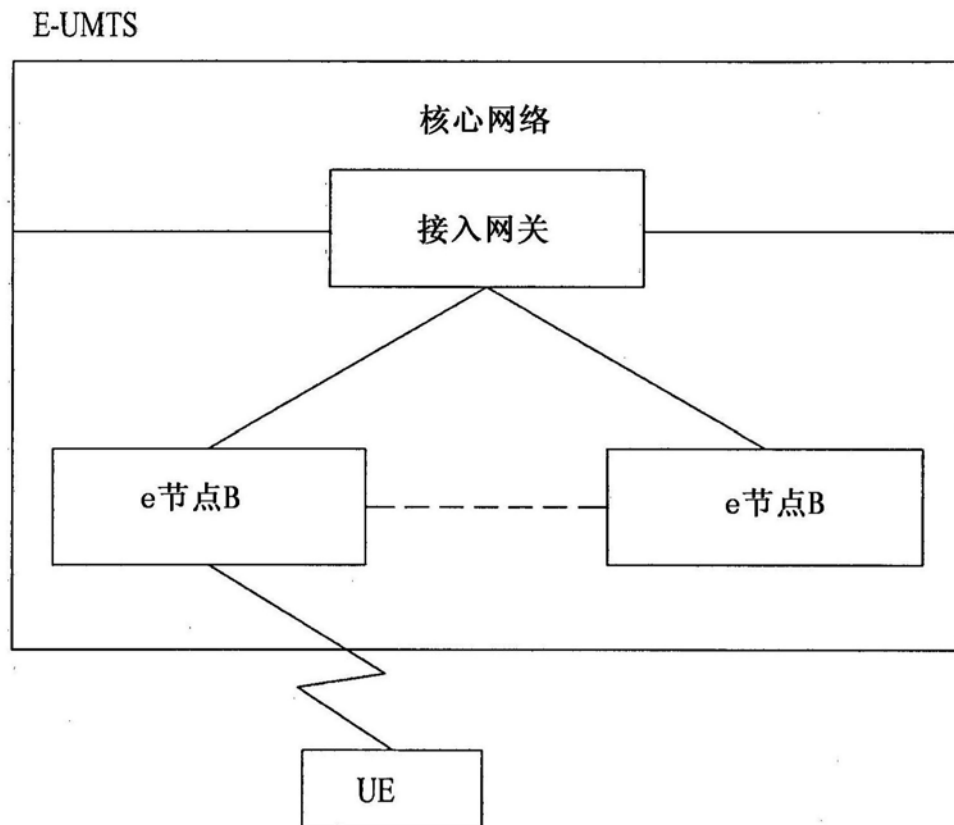
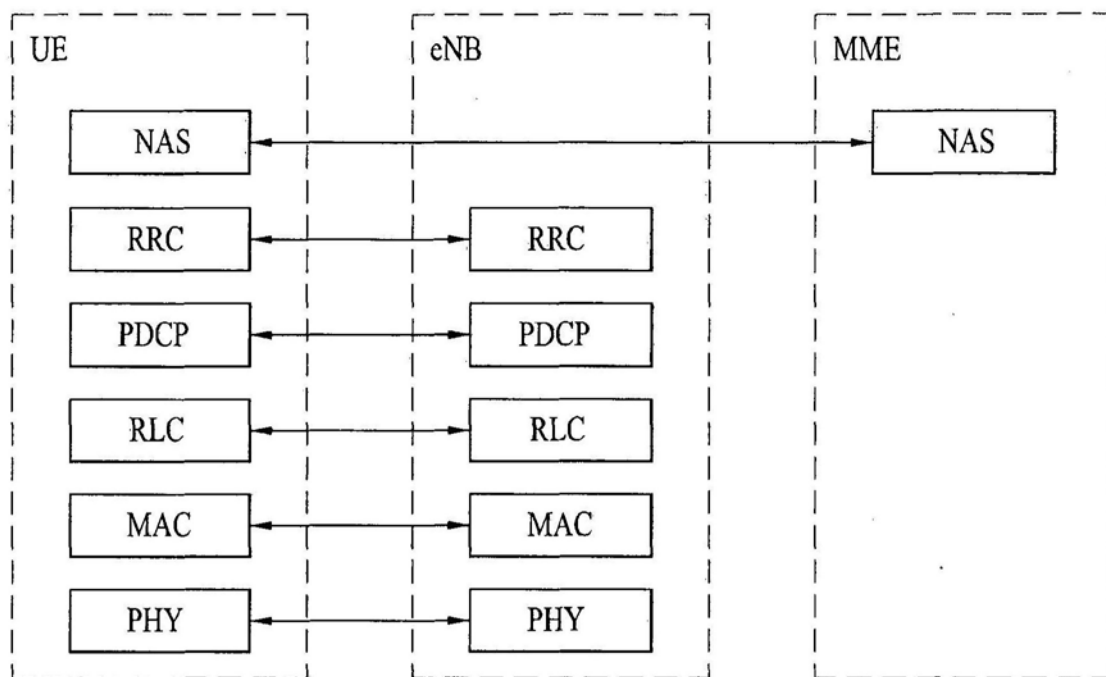
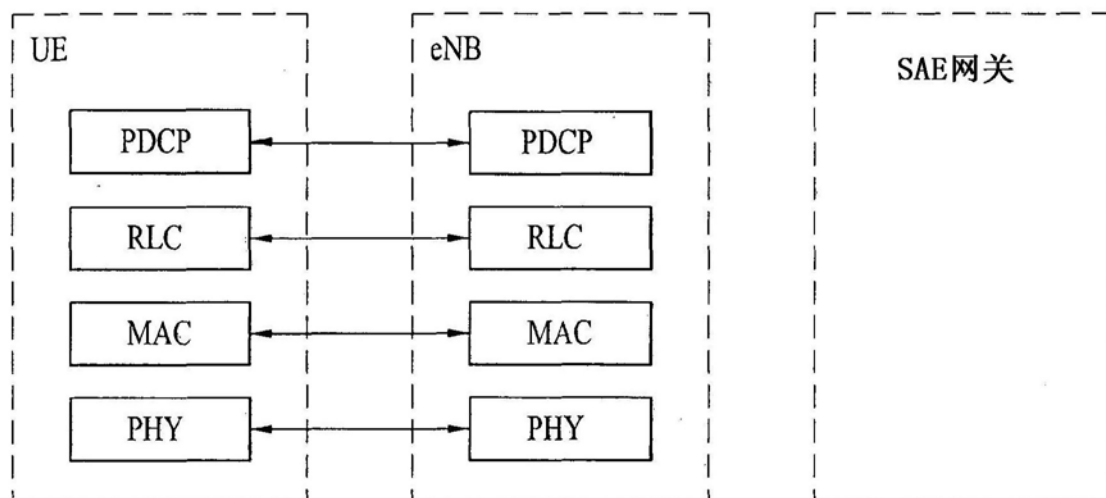


图1



(a) 控制面协议栈



(b) 控制面协议栈

图2

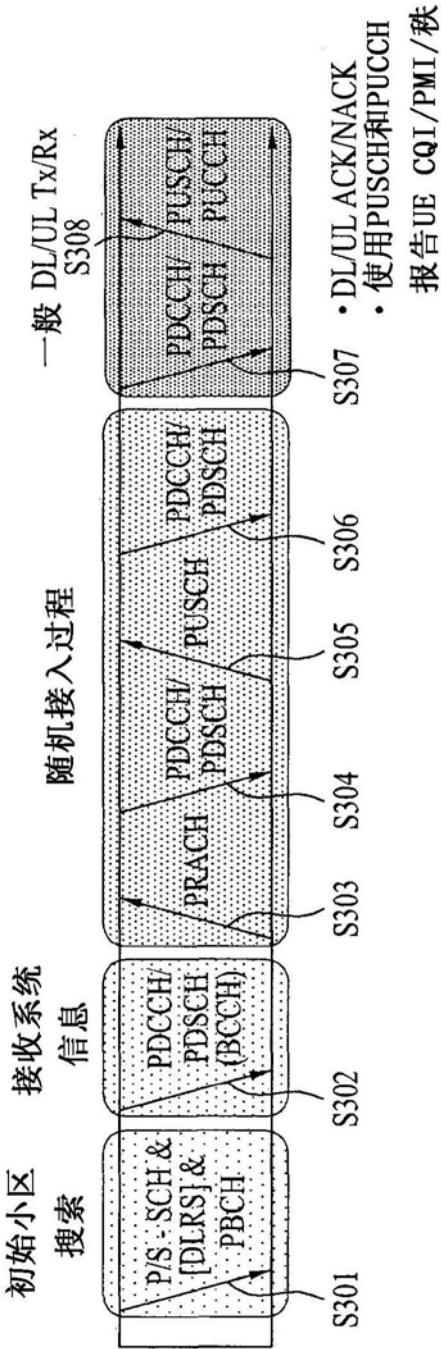


图3

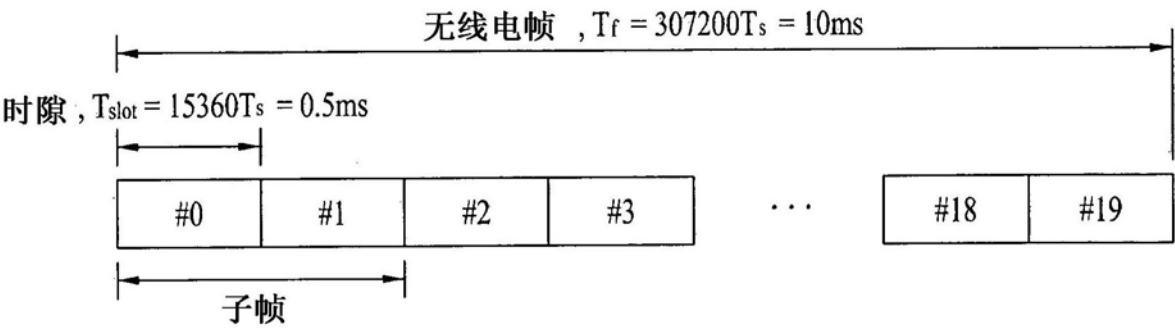


图4

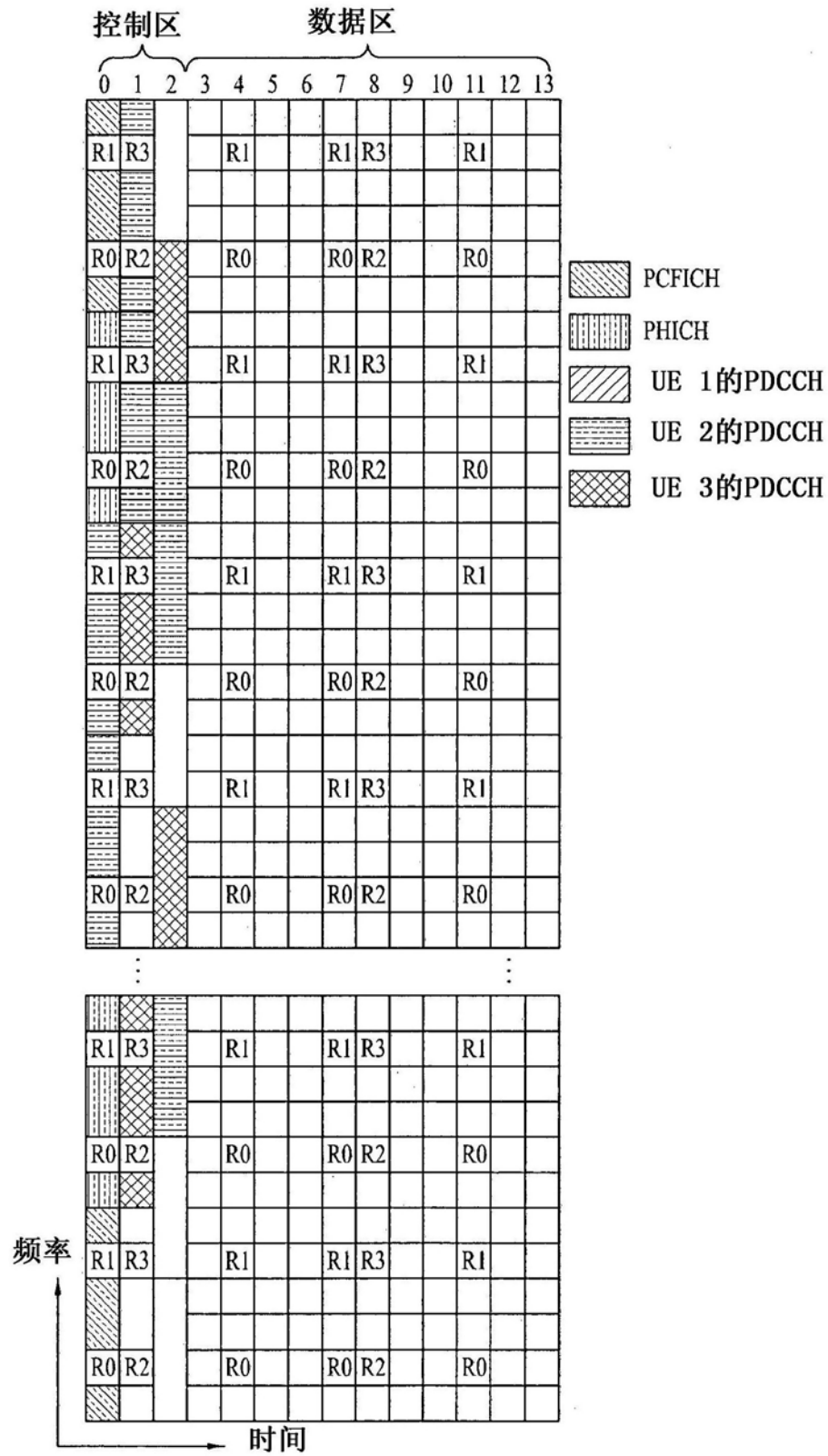


图5

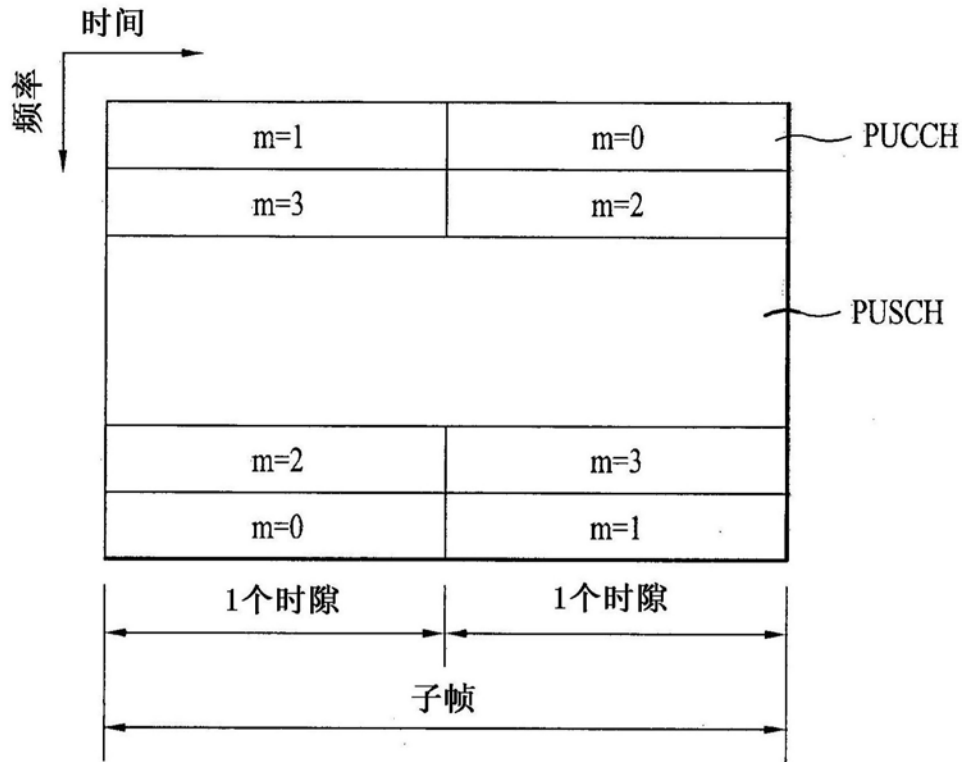


图6

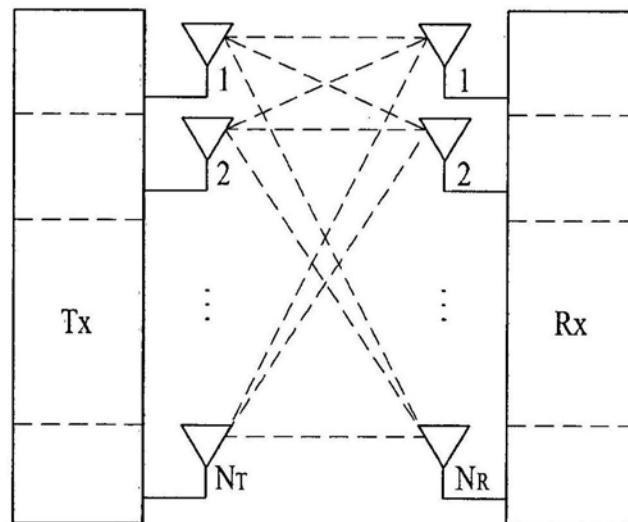


图7

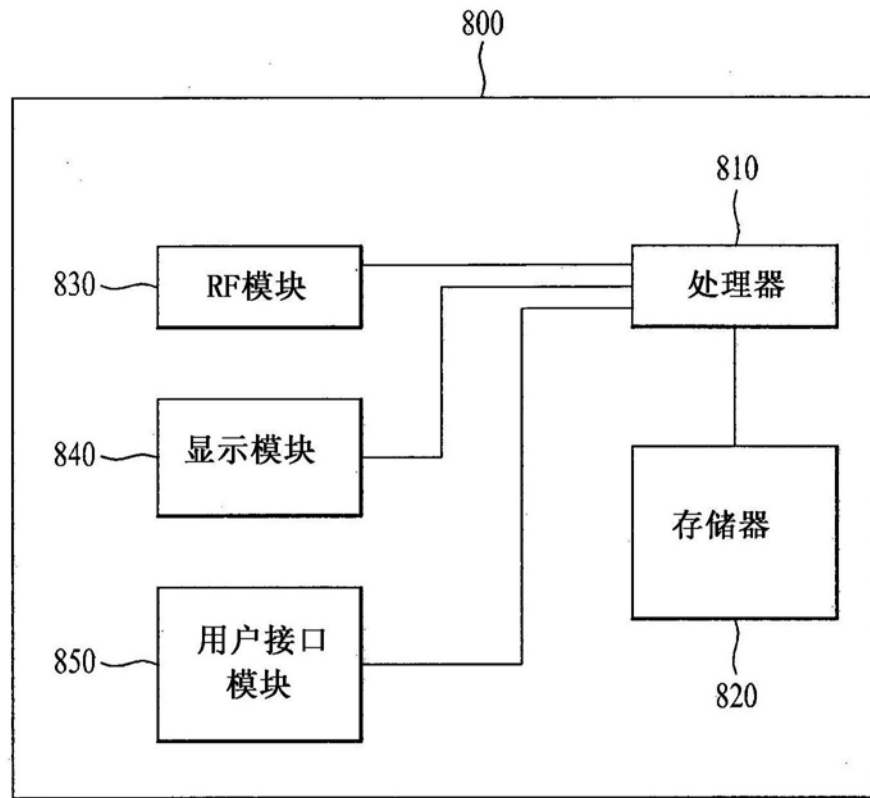


图8