



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107094070 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201610998392.4

(22)申请日 2012.10.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107094070 A

(43)申请公布日 2017.08.25

(30)优先权数据
10-2011-0102118 2011.10.06 KR(62)分案原申请数据
201280049101.7 2012.10.05(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李晓镇 金润善 李周镐

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 邵亚丽 张婧

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101867457 A, 2010.10.20,
US 2011009125 A1, 2011.01.13,
Motorola Mobility.Coordinated
Scheduling (CS) Schemes with Low Power
RRH: Details and Phase-2 Evaluations
Results.《3GPP TSG RAN WG1#66,R1-112441》
.2011,8.
Samsung.Full Buffer Evaluation
Results for CoMP Scenarios 3 and 4.《3GPP
TSG RAN WG1#66,R1-112709》.2011,6.

审查员 王宁

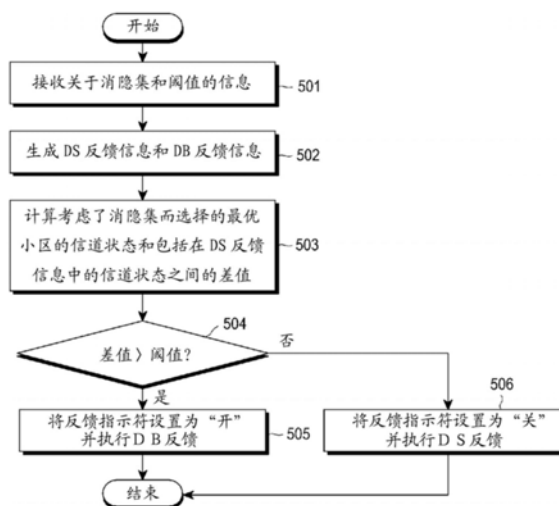
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

用于在通信系统中产生反馈的方法和设备

(57)摘要

提供一种在通信系统中由用户设备(UE)报告信道状态的方法,所述方法包括:接收关于至少一个信道状态信息-参考信号的信息;基于所述至少一个信道状态信息-参考信号的第一集合和第一时段向演进节点B(eNB)报告第一信道状态;以及基于所述至少一个信道状态信息-参考信号的第二集合和第二时段向eNB报告第二信道状态;其中所述第一信道状态包括预编码矩阵指示(PMI)、信道质量信息(CQI)和秩指示(RI)中的至少一个,并且所述第二信道状态包括CQI、PMI和RI中的至少一个,其中第二信道状态的RI与第一信道状态的RI相同。



1. 一种在通信系统中由用户设备 (UE) 报告信道状态的方法, 所述方法包括:

接收用于多个信道状态信息 (CSI)-参考信号 (RS) 的信息, 所述多个CSI-RS包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一个断电CSIRS;

基于所述多个CSI RS当中的第一集合向演进节点B (eNB) 报告用于小区的第一反馈, 该第一反馈包括预编码矩阵指示 (PMI)、信道质量信息 (CQI) 和秩指示 (RI) 中的至少一个; 以及

基于所述多个CSIRS当中的第二集合向eNB报告用于小区的第二反馈, 该第二反馈包括PMI、CQI和RI中的至少一个;

其中第一集合和第二集合中的至少一个包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一个断电CSIRS, 以及

其中, 第二反馈的RI与第一反馈的RI相同。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中在一个子帧上报告第一反馈和第二反馈。

3. 如权利要求1所述的方法, 其中分别配置用于第一反馈的第一时段和用于第二反馈的第二时段。

4. 一种在通信系统中由演进节点B (eNB) 接收信道状态的方法, 所述方法包括:

发送用于多个信道状态信息 (CSI)-参考信号 (RS) 的信息, 所述多个CSI-RS包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一个断电CSIRS;

基于所述多个CSI RS当中的第一集合从用户设备 (UE) 接收用于小区的第一反馈, 该第一反馈包括预编码矩阵指示 (PMI)、信道质量信息 (CQI) 和秩指示 (RI) 中的至少一个; 以及

基于所述多个CSIRS当中的第二集合从UE接收用于小区的第二反馈, 该第二反馈包括PMI、CQI和RI中的至少一个;

其中, 第一集合和第二集合中的至少一个包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一个断电CSIRS, 以及

其中, 第二反馈的RI与第一反馈的RI相同。

5. 如权利要求4所述的方法, 其中在一个子帧上报告第一反馈和第二反馈。

6. 如权利要求4所述的方法, 其中分别配置用于第一反馈的第一时段和用于第二反馈的第二时段。

7. 一种用于在通信系统中报告信道状态的用户设备 (UE), 所述UE包括:

发送器;

接收器; 以及

控制器, 被配置为:

控制接收器以接收用于多个信道状态信息 (CSI)-参考信号 (RS) 的信息, 所述多个CSI-RS包括用于信道测量的至少一个CSI RS和至少一个断电CSIRS, 以及

控制发送器以:

基于所述多个CSI RS当中的第一集合向演进节点B (eNB) 报告用于小区的第一反馈, 该第一反馈包括预编码矩阵指示 (PMI)、信道质量信息 (CQI) 和秩指示 (RI) 中的至少一个;

基于所述多个CSIRS当中的第二集合向演进节点B报告用于小区的第二反馈, 该第二反馈包括PMI、CQI和RI中的至少一个;

其中第一集合和第二集合中的至少一个包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一

个断电CSIRS,以及

其中,第二反馈的RI与第一反馈的RI相同。

8.如权利要求7所述的UE,其中在一个子帧上报告第一反馈和第二反馈。

9.如权利要求7所述的UE,其中分别配置用于第一反馈的第一时段和用于第二反馈的第二时段。

10.一种在通信系统中用于接收信道状态的演进节点B(eNB),所述eNB包括:

发送器;

接收器;以及

控制器,被配置为:

控制发送器以发送用于多个信道状态信息(CSI)-参考信号(RS)的信息,所述多个CSI-RS包括用于信道测量的至少一个CSI RS和至少一个断电CSIRS;

控制接收器以:

基于所述多个CSI RS当中的第一集合从用户设备(UE)接收用于小区的第一反馈,该第一反馈包括预编码矩阵指示(PMI)、信道质量信息(CQI)和秩指示(RI)中的至少一个;以及

基于所述多个CSIRS当中的第二集合从UE接收用于小区的第二反馈,该第二反馈包括PMI、CQI和RI中的至少一个;

其中,第一集合和第二集合中的至少一个包括用于信道测量的至少一个CSIRS和至少一个断电CSIRS,以及

其中,第二反馈的RI与第一反馈的RI相同。

11.如权利要求10所述的eNB,其中在一个子帧上报告第一反馈和第二反馈。

12.如权利要求10所述的eNB,其中分别配置用于第一反馈的第一时段和用于第二反馈的第二时段。

用于在通信系统中产生反馈的方法和设备

[0001] 本申请是申请日为2012年10月05日、申请号为“201280049101.7”、发明名称为“用于在通信系统中产生反馈的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及在协作多点 (CoMP) 系统中生成反馈的方法和装置,其中在所述CoMP系统中,多个基站 (BS) (或演进节点B (ENB)) 协作地支持终端(或用户设备 (UE)) 的下行链路传输。

背景技术

[0003] 已经开发了多种移动通信协议 (诸如第三代合作伙伴计划 (3GPP) 高速下行链路分组接入 (HSDPA)、3GPP高速上行链路分组接入 (HSUPA)、长期演进 (LTE)、高级长期演进 (LTE-A)、3GPP2高速率分组数据 (HRPD) 以及电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.16) 来支持高速高质量的无线分组数据传输服务。

[0004] LTE系统通过使用多种无线接入技术来最大化无线系统的容量。与LTE系统相比,从LTE系统演进来的LTE-A系统提高了数据传输能力。

[0005] 目前存在的第三代 (3G) 无线分组数据通信系统 (诸如HSDPA、HSUPA和HRPD) 使用诸如自适应调制和编码 (AMC) 以及信道敏感调度之类的技术,这提高了传输效率。AMC和信道敏感调度可接收反馈,例如,来自接收器的部分信道状态信息,并且在被确定为效率最高的时刻应用适合的调制和编码方案

[0006] 在应用了AMC的无线分组数据通信系统中,发送器可根据信道状态调整其发送数据的量。更具体地,如果信道状态差,则该发送器减少发送数据的量来将接收错误概率设定为期望水平。然而,如果信道状态好,则该发送器增加发送数据的量来有效率地发送更多信息,同时将接收错误概率设定为期望水平。

[0007] 在应用了信道敏感调度的无线分组数据通信系统中,发送器选择性地为多个用户当中具有优良信道状态的用户提供服务,从而,与为一个用户分配信道并且向该用户提供服务相比,系统容量增加。这种容量增加通常被称为“多用户分集增益”。当与多输入多输出 (MIMO) 传输方案一起使用时,AMC还可包括确定传输信号的空间层的数量或秩。在这种情况下,应用了AMC的无线分组数据通信系统还考虑使用MIMO在其上发送数据的层的数量,而不是在确定最优数据率中仅仅简单地考虑调度方案和码率。

[0008] 通常,与码分多址 (CDMA) 相比,正交频分多址 (OFDMA) 会为容量增加提供贡献。对容量增加作出贡献的多个原因之一是OFDMA能执行频域调度。基本上,通过基于信道的时间变化特性的信道敏感方案方法来获得容量增益,并且能够通过使用信道的频率相关特性来获取额外的容量增益。相应地,已进行了将CDMA (即已经在2G和3G移动通信系统中使用的多址接入方案) 切换到在下一代通信系统中使用的OFDMA的许多研究。

[0009] 图1图解了其中发送/接收天线被安置在每个小区的中心的传统蜂窝移动通信系统。

[0010] 参照图1,蜂窝移动通信系统包括三个小区,即小区#1 100、小区#2 110、以及小区#3 120。特定UE从所选择小区接收基于上述几个方法以半静态周期提供的移动通信服务。

[0011] 在此,假设小区#1 100向位于小区#1 100的覆盖区域(或服务区域)内的UE#1 101和UE#2 102提供移动通信服务,小区#2 110向位于小区#2 110的覆盖区域内的UE#3 111提供移动通信服务,小区#3 120向UE#4 121提供移动通信服务。发送/接收天线130、131和132被分别安置在小区#1 100、小区#2 110和小区#3 120的中心。例如,发送/接收天线130、131和132可对应于ENB或中继器。

[0012] 通过小区#1 100接收移动通信服务的UE#2 102比UE#1 101距离天线130远。进一步地,UE#2 102受到邻近小区#1 100的小区#3 120中的天线132的明显干扰。从而,在由小区#1 100支持的数据率上,UE#2 102低于UE#1 101。

[0013] 如果由小区#1 100至小区#3 120分别提供移动通信服务,则由UE使用来为每个小区测量下行链路信道状态的参考信号(RS)被发送到UE。例如,在3GPP LTE-A系统中,UE接收由ENB发送的信道状态信息-参考信号(CSI-RS),基于接收的CSI-RS,测量ENB与其自身之间的信道状态,并且在由ENB确定的反馈模式下在也是由ENB确定的时刻,对信道状态进行反馈。

[0014] 图2图解了在传统LTE-A系统中从ENB向UE发送的CSI-RS的资源位置。

[0015] 参照图2,在LTE-A系统中可用的资源被分为尺寸相同的资源块,其中资源的水平轴和垂直轴分别对应于时间轴和频率轴。

[0016] 在资源块200-219的资源上发送两个CSI-RS天线端口的信号。ENB在资源块200的资源上向UE发送两个CSI-RS用于下行链路测量。

[0017] 对于具有图1所示的多个小区的蜂窝移动通信系统,具有其自身唯一位置的资源块被分配给每个小区,并且在所分配的资源块的资源上发送CSI-RS。例如,小区#1 100在图2中的资源块200的资源上发送CSI-RS,以及小区#2 110在图2中的资源块205的资源上发送CSI-RS。进一步地,小区#3 130在图2中的资源块210的资源上发送CSI-RS。通过在各个小区的不同位置为CSI-RS传输分配资源块(即时间和频率资源),可以防止来自不同小区的CSI-RS相互干扰。

发明内容

[0018] 技术问题

[0019] 在蜂窝移动通信系统中,位于小区的边缘的UE具有受限的高数据速率支持容量,这是因为其受到邻近其它小区的干扰。更具体地说,提供给位于小区内的用户设备的高数据速率显著地受该小区内的UE的位置影响。基本上,在传统的蜂窝移动通信系统中,比起位于相对更远离小区中心的UE,位于相对于更接近小区中心的UE能以更高的数据速率发送和接收数据。

[0020] 技术方案

[0021] 相应地,本发明被设计来至少解决上述的问题或缺陷并且至少提供下文说明的优点。

[0022] 本发明的一方面提供用于有效率地调整在CoMP系统中协作发送的反馈信息的量

的反馈生成方法和装置,其中,在所述CoMP系统中,多个ENB协作地支持UE的下行链路传输。

[0023] 根据本发明的一方面,提供一种用于在通信系统中生成反馈的方法。该方法包括:接收关于在特定时间被断电的多个第一演进节点B (ENB) 的信息和所述多个第一ENB的阈值;为经受信道状态测量的多个第二ENB中的每一个,测量信道状态;基于所测量的信道状态,从所述多个第二ENB当中选择具有最优信道状态的第三ENB;生成包括第三ENB的小区索引和信道状态信息的第一反馈信息;在所述多个第一ENB被断电的同时,测量所述多个第二ENB中的每一个的信道状态;基于所测量的信道状态,从所述多个第二ENB当中选择具有最优信道状态的第四ENB;生成包括第四ENB的小区索引和信道状态信息的第二反馈信息。

[0024] 根据本发明的另一方面,提供一种在通信系统中接收反馈的方法。该方法包括:针对向位于第一小区的边缘的用户设备 (UE) 发送数据的多个第一演进节点B (ENB) 中的每一个,分配用于信道测量的信号的资源;确定在特定时间被断电的多个第二ENB的阈值;以及向所述UE发送用于针对所述多个第一ENB中的每一个的信道测量的信号、关于所述多个第二ENB的信息、以及所述多个第二ENB的阈值。

[0025] 根据本发明的另一方面,提供一种用于在通信系统中生成反馈的装置。该装置包括:通信单元,其接收关于在特定时间被断电的多个第一演进节点B (ENB) 的信息和所述多个第一ENB的阈值;控制器,其测量经受信道状态测量的多个第二ENB中的每一个的信道状态,基于所测量的信道状态,从所述多个第二ENB当中选择具有最优信道状态的第三ENB,生成包括所述第三ENB的小区索引和信道状态信息的第一反馈信息,在所述多个第一ENB被断电的同时,测量所述多个第二ENB中的每一个的信道状态,基于所测量的信道状态,从所述多个第二ENB当中选择具有最优信道状态的第四ENB,以及生成包括第四ENB的小区索引和信道状态信息的第二反馈信息。

[0026] 根据本发明的另一方面,提供一种在通信系统中接收反馈的装置。该装置包括:控制器,其针对向位于第一小区的边缘的用户设备 (UE) 发送数据的多个第一演进节点B (ENB) 中的每一个,分配用于信道测量的信号的资源,以及确定在特定时间被断电的多个第二ENB的阈值;以及通信单元,其在控制器的控制下,向所述UE发送用于针对所述多个第一ENB中的每一个的信道测量的信号、关于所述多个第二ENB的信息、以及所述多个第二ENB的阈值。

[0027] 更具体地,提供一种在通信系统中由用户设备 (UE) 报告信道状态的方法,所述方法包括:接收关于至少一个信道状态信息-参考信号的信息;基于所述至少一个信道状态信息-参考信号的第一集合和第一时段向演进节点B (eNB) 报告第一信道状态;以及基于所述至少一个信道状态信息-参考信号的第二集合和第二时段向eNB报告第二信道状态;其中所述第一信道状态包括预编码矩阵指示 (PMI)、信道质量信息 (CQI) 和秩指示 (RI) 中的至少一个,并且所述第二信道状态包括CQI、PMI和RI中的至少一个,其中第二信道状态的RI与第一信道状态的RI相同。

[0028] 有益技术效果

[0029] 如前述描述明显的是,在基于LTE-A系统的其中多个ENB协作地支持UE的下行链路传输的CoMP系统中,本发明提供的UE考虑DB方案和JT方案而生成反馈信息,使用阈值比较包括在反馈集合中的小区的信道状态和包括在消隐集合 (blanking set) 中的小区的信道状态之间的差,并且根据比较结果调整反馈信息的量。结果,UE能够更准确地反映其信道状态。

附图说明

[0030] 从结合附图进行的下列描述,本发明的特定实施例的上述和其它方面、特征和优势将更加清楚,在附图中:

[0031] 图1图解了其中发送/接收天线被安置在每个小区的中心的传统蜂窝移动通信系统;

[0032] 图2图解了在传统LTE-A系统中从ENB向用户发送的CSI-RS的位置;

[0033] 图3图解了根据本发明一实施例的蜂窝移动通信系统;

[0034] 图4图解了根据本发明一实施例的从ENB向用户发送的CSI-RS的位置的例子;

[0035] 图5是图解根据本发明一实施例的使用动态小区消隐 (DB) 方案的蜂窝移动通信系统中的UE的方法的流程图;

[0036] 图6图解了根据本发明一实施例的使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序;

[0037] 图7图解了根据本发明一实施例的使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序;

[0038] 图8图解了根据本发明一实施例的使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序;

[0039] 图9图解了根据本发明一实施例的使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序;

[0040] 图10图解了根据本发明一实施例的UE;和

[0041] 图11图解了根据本发明一实施例的中央控制设备。

[0042] 贯穿附图,相同的附图标记将被理解为指代相同的元素、特征和结构。

具体实施方式

[0043] 现在,将在此参考附图在下文详细说明本发明的各种实施例。在下面的说明中,提供诸如详细的配置和组件之类的特定细节仅仅用来辅助对本发明的这些实施例的全面理解。因此,对那些本领域技术人员而言,应当清楚,在不偏离本发明的范围和精神的情况下,可以对在此说明的实施例进行各种变化和修改。另外,为了清楚和简洁,省略对公知功能和结构的描述。

[0044] 尽管下面将参照OFDM无线通信系统(具体而言即3GPP演进通用陆地无线接入(EUTRA)标准)详细说明本发明的实施例,但是对本领域普通技术人员而言,很明显,在不偏离本发明的范围和精神的情况下,略作修改,本发明还可应用到其它具有相似技术背景和信道格式的通信系统中。

[0045] 通常的蜂窝移动通信系统是通过在有限区域内建立多个小区而实现的。对每个小区而言,小区中负责移动通信的ENB向位于该小区内的UE提供移动通信服务。其中特定UE在半静态周期仅在一个选定的小区中接收移动通信服务的系统被定义为非CoMP系统。

[0046] 在非CoMP系统中,被提供给UE的高数据速率根据UE在小区内的位置而剧烈变化。更具体地,位于小区的中心的UE比位于小区的边缘的UE,使用更高的数据速率。

[0047] 非CoMP系统的相对情况是CoMP系统。在CoMP系统中,为了支持UE,多个小区彼此协同地向位于小区的边缘的UE发送数据(下文被称为“CoMP发送”)。在这种情况下,与非CoMP

系统相比,CoMP系统提供了改进的移动通信服务。

[0048] 根据本发明一实施例,提供了基于动态小区消隐(DB)和联合发送(JT)方案在CoMP系统中生成反馈信息的方法和装置。DB方案确定对位于多个小区内的UE起较大干扰的一个或多个小区,并且阻止所确定的小区在特定时间发送数据,由此减少对其它剩余的小区的干扰。在JT方案中,多个小区同时向特定UE发送数据。

[0049] 在此,通过多个小区接收数据的UE被称为“CoMP UE”,通过位于UE最近位置的一个小区接收数据的UE被称为“非CoMP UE”。

[0050] 根据本发明的另一实施例,被应用到例如LTE-A系统的DB或JT方案有效率地使用阈值调整了反馈信息的量。

[0051] 图3图解了根据本发明一实施例的蜂窝移动通信系统。

[0052] 参照图3,蜂窝移动通信系统包括三个小区,即小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320。在此,术语小区指的是在其中UE可以由特定的发送点提供服务的数据发送区域。例如,每个发送点可以是位于宏小区的区域中的宏ENB,以及共同具有小区ID的射频拉远头(RRH)。另外,每个发送点可以是宏小区或具有不同小区ID的皮小区。

[0053] 中央控制设备330与UE交换数据并且处理交换后的数据。如果每个发送点是宏ENB和共同具有小区ID的RRH,则宏ENB可被定义为中央控制设备330。然而,如果每个发送点涉及宏小区或具有不同小区ID的皮小区,则以集成方式管理小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320的设备可以被定义为中央控制设备330。参考标记331、332和333代表分别安装在小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320中的发送/接收天线,其可以是它们的小区的ENB或中继器。

[0054] 参照图3,小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320包括非CoMP UE#1 301,非CoMP UE#3 311以及非CoMP UE#4 321,其中的每个都通过位于自身最近的小区接收数据。小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320还包括CoMP UE#2 302,其通过小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320中的每一个接收数据。

[0055] 非CoMP UE#1 301、非CoMP UE#3 311以及非CoMP UE#4 321中的每一个都使用来自其小区的CSI-RS来测量信道状态,并且向中央控制设备330反馈指示估计结果的反馈信息。

[0056] 然而,通过小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320中的每一个接收数据的CoMP UE#2 302应当针对小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320中的每一个测量其信道状态。从而,对于CoMP UE#2 302处的信道估计,中央控制设备330分别向CoMP UE#2 302发送对应于小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320的三个CSI-RS。

[0057] 图4图解了根据本发明一实施例的从ENB向UE发送的CSI-RS的位置。为了方便说明,将参考图3示出的设备说明CSI-RS的位置。

[0058] 参照图4,ENB(即中央控制设备330)将小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320的CSI-RS分配给资源块401、402和403,使得CoMP UE#2 302能针对小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320中的每一个估计其信道状态。其后,中央控制设备330使用所分配的资源块发送CSI-RS。例如,用于小区#1 300的信道估计的CSI-RS被分配给资源块401,用于小区#2 310的信道估计的CSI-RS被分配给资源块402,以及用于小区#3 320的信道估计的CSI-RS被分配给资源块403。

[0059] 在此,反馈集指的是向其分配至少一个被发送用于CoMP信道估计的CSI-RS的资源块的集合。

[0060] 尽管在此处说明的CSI-RS分配方法中,中央控制设备330被假定为知晓执行CoMP发送的这些小区的所有小区ID,但是应当注意本发明并不限制于此。在本发明的替换实施例中,如果中央控制设备330不知晓执行CoMP发送的这些小区的所有小区ID,则执行CoMP发送的这些小区可共享小区ID以及它们的CSI-RS被分配到的资源块的位置,使得执行CoMP发送的所有小区的CSI-RS可被发送到CoMP UE。

[0061] 图5图解了根据本发明一实施例的在使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的操作。

[0062] 参照图5,在步骤501,UE从中央控制设备接收关于消隐集和阈值的信息。例如,中央控制设备是其中UE所处的小区的ENB。阈值是用于基于消隐集来调整将要发送的反馈的量的值。消隐集包括与UE可在特定时刻停止从其接收数据的小区对应的CSI-RS。

[0063] 在消隐集中,基于DB方案的中央控制设备包括被确定为作为对多个小区的较高干扰的一个或多个小区,并且向UE提供关于消隐集的信息。

[0064] 例如,如果具有与UE将测量其信道状态的小区对应的CSI-RS作为其元素的集合(下文称为“反馈集”)是{1,2,3},则消隐集是{1},其从关于UE已从中央控制设备接收的消隐集的信息中获取。指示构成反馈集和消隐集的元素的一对一地对应于构成反馈集的CSI-RS。小区#1、小区#2,和小区#3的索引分别是“1”、“2”和“3”。

[0065] 尽管消隐集仅包括一个值,但是对于本领域普通技术人员而言,明显的是,本发明的实施例可被应用到其中消隐集包括多于一个值的场合中。

[0066] 相应地,UE从中央控制设备330接收关于反馈集的信息,基于所接收的信息测量其信道状态,并且识别出它将把反馈信息发送到的小区的总数量是3,即小区#1 300、小区#2 310和小区#3 320。如果消隐集例如是{1},其中该消隐集是从关于UE已从中央控制设备330接收的消隐集的信息中获取,则UE识别出其可停止从小区#1接收数据。在此,停止从小区接收数据的操作被称为“断电”。

[0067] 例如,假设反馈集是{1,2,3,4,5,6}并且消隐集是{1,2}和{3,4}(其从关于UE已从中央控制设备330接收的消隐集的信息中获取),则UE识别出它应当为之通过测量信道状态而生成反馈的小区的总数是6。进一步地,UE识别出小区#1和小区#2可同时被断电,或者小区#3和小区#4可同时被断电。

[0068] 在步骤502,UE基于各小区的信道状态而确定最优小区。从而,UE针对所确定的最优小区生成信道信息(下文成为“动态选择(DS)反馈信息”)。例如,信道质量信息(CQI)或信号干扰比(SINR)可被用作关于信道状态的信息。

[0069] 在假设从关于消隐集的信息获取的消隐集中的每个小区被断电之后,UE基于剩余小区(即在反馈集中包括的除了被断电小区之外的所有小区)的信道状态确定最优小区,并且生成所确定最优小区的信道信息(下文成为“DB反馈信息”)。

[0070] 例如,根据本发明一实施例,SINR被用于确定与DS反馈信息或DB反馈信息对应的最优小区。在这种情况下,UE使用下面的公式(1)和公式(2)为DS反馈信息和DB反馈信息确定最优小区。

[0071] **【公式1】**

$$[0072] \quad i^* = \arg \max_i [SINR(R_i, \sum_{j \in M} R_j) + f(offset_i)] \quad \dots (1)$$

[0073] 【公式2】

$$[0074] \quad i_k^* = \arg \max_i [SINR(R_i, \sum_{j \in M \setminus \{blanking_set_k, i\}} R_j) + f(offset_i)] \quad \dots (2)$$

[0075] 在公式(1)中, SINR(A, b)是计算函数, 具有信号的接收信道A和干扰的接收信道B作为其输入。信号的接收信道A被表达为 R_i , 其代表从第i小区发送的信号的接收信道。干扰的接收信道B被表达为 $\sum_{j \in M \setminus \{i\}} R_j$ 。在公式(2)中, $\sum_{j \in M \setminus \{blanking_set_k, i\}} R_j$ 代表在反馈集中的除了包括在消隐集中的各小区之外的小区的接收信道。M代表反馈集。

[0076] 在公式(1)和(2)中, f代表将信息 $offset_i$ 转换为SINR的函数, 其中 $offset_i$ 用于特定场合(诸如小区中的业务), 并且从ENB中获取。

[0077] 在步骤503中, UE计算在考虑消隐集而选择的最优小区(包括在DB反馈信息中)的信道状态与考虑包括在反馈集中的所有小区而选择的最优小区(包括在DS反馈信息中)的信道状态之间的差。在下文中将参考图7或图8更详细地说明步骤503的操作。

[0078] 在步骤504中, UE将该差与阈值进行比较。如果该差超过了阈值, 则UE将DB反馈指示符设置为“开”, 并且在步骤505中连同DB反馈指示符一起发送DB反馈信息。例如, 假设包括在消隐集中的小区被断电, DB反馈信息包括基于剩余小区的信道状态所选择的最优小区的小区索引和信道索引。

[0079] 然而, 如果在步骤504中该差小于或等于阈值, 则UE将DB反馈指示符设置为“关”, 并且在步骤506中反馈DS反馈信息。例如, 如果所有小区被上电, 则DS反馈信息包括基于所有小区的信道状态而选择的每个最优小区的小区索引和信道信息。

[0080] 当基于LTE-A系统时, 其中UE向中央控制设备330发送DS反馈信息或DB反馈信息的方法包括周期性反馈方法和非周期性反馈方法。在周期性反馈方法中, 周期性地通过物理上行链路控制信道(PUCCH)反馈信道信息。在非周期性反馈方法中, 不定期地通过物理上行链路共享信道(PUSCH)反馈信道信息。

[0081] 在所有小区被上电的同时, 使用周期性反馈方法的UE可以按预定顺序针对包括在反馈集中的所有小区中的最优小区发送反馈信息, 并且可针对基于包括在UE已经识别出的至少一个消隐集中的每个小区而选择的最优小区来发送反馈信息。

[0082] 图6图解了根据本发明一实施例的使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序。

[0083] 在图6中, 假定存在两个消隐集。进一步地, 在周期性反馈方法中, UE按照DS反馈信息(表示为DS)、基于两个消隐集中的第一消隐集而生成的DB反馈信息(表示为DB1)、以及基于两个消隐集中的第二消隐集而生成的DB反馈信息(表示为DB2)的顺序发送反馈信息。

[0084] 参照图6, 在第一PUCCH反馈时段602, UE生成和发送包括最优小区的小区索引和信道状态信息的DS反馈信息, 其中该最优小区是UE基于包括在反馈集中的每个小区的信道状态(在这些小区被上电的同时)而选择的。

[0085] 在第二PUCCH反馈时段604, 假设包括在第一消隐集中的各小区都被断电, UE从剩余小区(即除了所有小区中被断电小区之外的小区)当中选择最优小区, 并且反馈包括所选择最优小区的小区索引和信道状态的DB反馈信息。

[0086] 在第三PUCCH反馈时段606, 假设包括在第二消隐集中的各小区都被断电, UE从剩

余小区(即除了所有小区中被断电小区之外的小区)当中选择最优小区,并且反馈包括所选择最优小区的小区索引和信道状态的DB反馈信息。此后,UE重复该过程。

[0087] 在图6中,通过举例方式,假定在用于发送DS反馈信息的PUCCH反馈时段602之后顺序设置用于发送DB反馈信息的PUCCH反馈时段604和606。然而,在本发明的替代实施例中,可以分开设置用于反馈DB反馈信息和DS反馈信息的各个PUCCH反馈时段。进一步地,如果用于反馈DB反馈信息和DS反馈信息的两个PUCCH反馈时段彼此冲突,则用于发送支持基本操作的DS反馈信息的PUCCH反馈时段可被设置为具有更高的优先级。

[0088] 根据本发明一实施例,例如,如参照图5的步骤504-506在上文说明的,UE使用阈值比较包括在DB反馈信息中的最优小区的信道状态与包括在DS反馈信息中的最优小区的信道状态之间的差。指示信道状态的各种数值(诸如CQI和SINR)可被用作信道状态。如果该差超过阈值,则UE反馈DB反馈信息。否则,通过反馈DS反馈信息,UE确定反馈优先级。

[0089] 该阈值(由被发送的ENB例如在图5的步骤501中所发送的值)被定义为DS方案和DB方案的各个码字的CQI之和,或者被定义为DS方案和DB方案的SINR值。

[0090] 图7图解了根据本发明一实施例的在使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序。在图7中,假定CQI之和被用作信道状态和阈值,并且存在两个消隐集。

[0091] 参照图7,在第一PUCCH反馈时段702,UE考虑包括在反馈集中的每个小区的信道状态而选择最优小区,同时每个小区都被上电。UE生成并反馈包括所选最优小区的小区索引和信道状态的DS反馈信息(DS)。

[0092] 在第二PUCCH反馈时段704,假设包括在两个消隐集当中的第一消隐集中的小区都被断电,UE基于剩余小区(即在反馈集中包括的除了在第一消隐集中的断电小区之外的小区)的信道状态来选择最优小区。UE生成包括所选择最优小区的小区索引和信道状态的DB反馈信息(DB1)。

[0093] 在第二PUCCH反馈时段704,UE基于反馈集中包含的每个小区的信道状态来选择最优小区,同时所有小区被上电。UE生成包括所选择最优小区的小区索引和信道状态的DS反馈信息。

[0094] 在第二PUCCH反馈时段704,UE使用阈值来比较包括在DB反馈信息DB1中的最优小区的信道状态与包括在DS反馈信息中的最优小区的信道状态之间的差。如果该差超过阈值,则UE发送或反馈DB反馈信息DB1。然而,如果该差小于或等于阈值,则UE发送或反馈DS反馈信息。

[0095] 在图7中,假定小区的信道状态由CQI之和来表示,并且UE在步骤501中从ENB接收的阈值是“CQI=3”。在第二PUCCH反馈时段704,UE使用阈值“CQI=3”来比较“CQI=8”的DB反馈信息DB1和“CQI=4”的DS反馈信息。因为该差(即“CQI=4”)超过了阈值,所以UE在第二PUCCH反馈时段704反馈DB反馈信息DB1。

[0096] 在第三PUCCH反馈时段706,假定包括在两个消隐集当中的第二消隐集中的小区被断电,UE生成包括基于除了断电小区之外的小区的信道状态而选择的最优小区的小区索引和信道状态的反馈信息(DB2)。

[0097] 在第三PUCCH反馈时段706,UE根据包括在反馈集中的小区的信道状态来选择最优小区,同时所有的小区被上电。UE生成包括所选择的最优小区的小区索引和信道状态的DS反馈信息。

[0098] 在第三PUCCH反馈时段706, UE使用阈值来比较包括在DB反馈信息DB2中的最优小区的信道状态与包括在DS反馈信息中的最优小区的信道状态之间的差。

[0099] 更具体地, 在第三PUCCH反馈时段706, UE使用阈值“CQI=2”来比较在“CQI=4”的DB反馈信息DB2和“CQI=2”的DS反馈信息之间的差。因为该差(即“CQI=2”)小于或等于阈值, 所以在第三PUCCH反馈时段706, UE反馈DS反馈信息。此后, UE重复上述过程。

[0100] 在每个UCCH反馈时段, UE设置指示是否其反馈了DB反馈信息的DB反馈指示符。具体地, 当反馈了DB反馈信息时, UE将DB反馈指示符设置为“开”, 并且将该DB反馈指示符连同DB反馈信息一起发送至ENB。相似地, 当反馈了DS反馈信息时, UE将DB反馈指示符设置为“关”, 并且将该DB反馈指示符连同DS反馈信息一起发送至ENB。

[0101] 图8图解了根据本发明一实施例的在使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序。在图8中, 假定CQI之和被用作信道状态和阈值, 并且存在两个消隐集。

[0102] 参照图8, 在第一PUCCH反馈时段802, UE基于被上电的所有小区的信道状态来选择最优小区。UE生成包括最优小区的小区索引和信道状态的DS反馈信息(DS)。进一步地, 假定包括在两个消隐集当中的第一消隐集中的小区都被断电, UE基于剩余小区的信道状态从剩余小区(即包括反馈集中的除断电小区之外的小区)中选择最优小区。UE生成包括所选择的最优小区的小区索引和信道状态的DB反馈信息(DB1)。UE使用阈值来比较DS反馈信息和DB反馈信息DB1之间的差。因为“CQI=3”的DS反馈信息和“CQI=5”的DB反馈信息之间的差“CQI=2”小于或等于阈值“CQI=3”, 所以在第一PUCCH反馈时段802, UE反馈DS反馈信息。然而, 如果该差超过阈值, 则在第一PUCCH反馈时段802, UE反馈DB反馈信息DB1。

[0103] 在第二PUCCH反馈时段804, UE基于包括在反馈集中的所有被上电小区的信道状态选择最优小区。UE生成包括所选择的最优小区的小区索引和信道状态的DS反馈信息。假定两个消隐集当中的第二消隐集中的小区都被断电, UE考虑剩余小区的信道状态而从剩余小区中选择最优小区。UE生成包括最优小区的小区索引和信道状态的DB反馈信息(DB2)。

[0104] UE使用阈值“CQI=3”来比较“CQI=4”的DS反馈信息DS和“CQI=7”的DB反馈信息DB2之间的差。因为该差等于阈值, 所以在第二PUCCH反馈时段804, UE反馈DS反馈信息, 并且在剩余的PUCCH反馈时段中重复上述过程。

[0105] 在PUCCH反馈时段当中的DB反馈发送时段, UE向ENB发送被设置为“开”的DB反馈指示符以及DB反馈信息。在PUCCH反馈时段当中的DS反馈发送周期, UE向ENB发送被设置为“关”的DB反馈指示符以及DS反馈信息。

[0106] 与UE根据预定DB反馈信息的时序或DS反馈信息的反馈时序而执行反馈的方法相比, 上述比较方法(在包括在消隐集中的小区被断电的假设前提下, 使用阈值来比较考虑包括在反馈集中的所有小区的信道状态而选择的最优小区的信道状态信息和基于剩余小区的信道状态从剩余小区中选择的最优小区的信道状态信息, 基于比较结果确定是发送DS反馈信息还是发送与消隐集相关地生成的DB反馈信息, 以及反馈所确定的反馈信息)使得UE能够更准确地在反馈期间反映信道状态。

[0107] 图9图解了根据本发明一实施例的在使用DB方案的蜂窝移动通信系统中的UE的周期性反馈的时序。在图9中, 假定UE向多个小区中的每一个执行DS反馈。

[0108] 更具体地, UE确定要在与DS反馈信息的反馈时段相同的反馈时段发送的DB反馈信息是否具有与要在相同反馈时段中发送的DS反馈信息中包含的信息不同的信息。根据比较

结果,UE确定它将使用来组成DB反馈信息的信息。在这种情况下,DS反馈信息可选择性地包括最优小区的小区索引。如果确定要在相同的反馈时段发送的DB反馈信息具有与要在相同反馈时段中发送的DS反馈信息中包含的信息不同的信息,则DB反馈信息可通过仅由不同信息来组成而被反馈。

[0109] 参照图9,反馈集是{1,2,3},而消隐集是{1}。

[0110] 在第一PUCCH反馈时段902中,UE反馈小区#1的DS反馈信息(DS)。在这种情况下,因为小区#1落入消隐集中,所以DS反馈信息可包括小区#1的小区状态信息(例如,秩指示(RI)、预编码矩阵指示(PMI)和CQI)。

[0111] 在第二PUCCH反馈时段904中,UE发送小区#2的DB反馈信息和DS反馈信息。当小区#1被断电时,基于小区#2的信道状态来生成小区#2的DB反馈信息。在这种情况下,小区#2的DB反馈信息可被配置为包括与小区#2的DS反馈信息不同的信息。

[0112] 例如,小区#2的DS反馈信息可被配置为包括在小区#2的DS反馈信息中包括的RI、PMI和CQI,以及在包括在小区#2的DS反馈信息中的RI、PMI和CQI与包括在小区#2的DB反馈信息中的RI、PMI和CQI之间的差。

[0113] 作为另一示例,当小区#1被断电时,小区#2的DB反馈信息可被生成包括在小区#2的DS反馈信息中所包括的完整的RI和PMI,以及仅包括在小区#2的DS反馈信息中所包括的CQI与在小区#2的DB反馈信息中所包括的CQI之间的差(只针对CQI)。

[0114] 尽管在图9中未示出,但是UE可以比较包括在DS反馈信息中的信道状态和包括在DB反馈信息中的信道状态之间的差,其在每个PUCCH反馈时段利用一阈值来计算,然后,UE根据比较结果确定是否发送DB反馈信息。

[0115] 另外,尽管UE反馈操作可使用预定顺序,如在PUCCH中在PUSCH上使用非周期性方法,但是本发明并不限制于此。具体地,UE可使用包括激活非周期性反馈的字段的物理下行链路控制信道(PDCCH)来指定在哪个消隐集上其将执行反馈。例如,如果非周期性反馈被激活并且在PDCCH信道上所发送的控制信息中指定了特定消隐集的反馈,则UE基于该控制信息在PUSCH上,在特定消隐集执行非周期性反馈。

[0116] 根据本发明的一实施例,指定反馈的方法包括其中在PDCCH中指定针对一个或多个消隐集的反馈的方法。另外,DS反馈和DB反馈两者可被指定为在其中非周期性反馈被激活的反馈定时中的相同时刻执行。

[0117] 尽管在本发明的一实施例中DB方案被认为是默认方案(其是一种用于为剩余小区而阻止一个或多个被确定为对多个小区起较大干扰作用的小区在特定时间发送数据是CoMP技术),但是应当注意本发明并不限制于此。对于JT方案(一种其中多个小区同时向特定UE发送数据的CoMP技术),UE(不同于非CoMP UE)应当向ENB发送附加的反馈信息。从而,当为JT方案执行反馈时,UE基于阈值确定是否反馈信息有效,然后将包括有效性信息的指示符与反馈信息一起反馈或发送至ENB。

[0118] 另外,根据本发明一实施例,甚至在非CoMP技术中,基本下行链路操作的反馈操作以及用于执行额外操作的反馈操作也可被分开,并且UE可基于由ENB提供的阈值来确定额外反馈操作的有效性,以及发送包括指示额外反馈的有效性的指示符的反馈信息。

[0119] 图10图解了根据本发明一实施例的UE。

[0120] 参照图10,UE 900包括通信单元910和控制器920。在控制器920的控制下,通信单

元910发送和接收数据,并且向中央控制设备发送最优小区的信道信息。

[0121] 根据参照图3-9说明的方法,控制器920控制终端900中包括的所有组件的操作和状态。控制器920根据其与相邻小区的通信状态选择最优小区,并控制通信单元910来向中央控制设备反馈所选择的最优小区的信道信息。最后,控制器进一步包括信道估计器930。

[0122] 信道估计器930基于从中央控制设备接收的CSI-RS来估计信道。信道估计器930基于估计的信道来选择最优小区,并且控制通信单元910来向中央控制设备反馈所选择的最优小区的小区索引和信道信息。

[0123] 更具体地,信道估计器930估计与CSI-RS相对应的反馈集中包括的小区中的每一个的信道状态。假设与CSI-RS相对应的反馈集中包括的所有小区都被上电,信道估计器930通过计算每个小区的SINR来选择最优小区。进一步地,假设与CSI-RS相对应的消隐集中包括的小区都被断电,信道估计器930计算每个剩余小区(即消隐集中包括的除了断电小区之外的所有小区)的SINR。信道估计器930从剩余小区中选择最优小区。其后,信道估计器930控制通信单元910来向中央控制设备反馈包括当所有小区被上电的同时时选择的最优小区的小区索引和信道信息的DS反馈信息、当消隐集中的小区被断电时选择的最优小区的小区索引和信道信息的DB反馈信息、以及指示DB反馈信息是否被反馈的DB指示符。

[0124] 尽管UE包括通信单元910和控制器920,但是应当注意本发明不限制于此。替代地,根据本发明一实施例的UE可包括用于在UE中执行的各种功能的额外组件。例如,UE可进一步包括用于显示UE的当前状态的显示器、用于从用户接收诸如功能执行信号之类的信号的输入单元、以及用于存储所生成的数据的存储器。

[0125] 图11图解了根据本发明一实施例的中央控制设备。

[0126] 参照图11,中央控制设备1000包括控制器1010和通信单元1020。根据参照图3-9说明的上述方法,控制器1010控制中央控制设备1000中包括的所有组件的操作和状态。控制器1010将每个小区的CSI-RS分配到相关资源,确定消隐集中包括的小区以及用于发送DB反馈和DS中的任何一个的阈值,然后向UE通知资源位置和信息。对于这个操作,控制器1010包括小区资源分配器1030。

[0127] 小区资源分配器1030将与每个小区相对应的CSI-RS分配给每个小区,从而CoMP UE可针对每个小区估计信道,并且使用所分配的资源向UE发送CSI-RS。例如,如图4所示,给每个小区分配的资源被分配来与每个小区的信道估计的CSI-RS相对应。

[0128] 通信单元1020执行与UE或由中央控制设备1000管理的小区的发送和接收数据的一般功能。在控制器1010的控制下,通信单元1020在所分配的资源上向UE发送CSI-RS以及从UE接收信道信息的反馈。

[0129] 尽管已参照本发明的特定实施例示出和说明了本发明,但是本领域技术人员应当理解,在不偏离由所附权利要求及其等效内容定义的本发明的精神和范围的情况下,可在此做出形式上和细节上的各种改变。

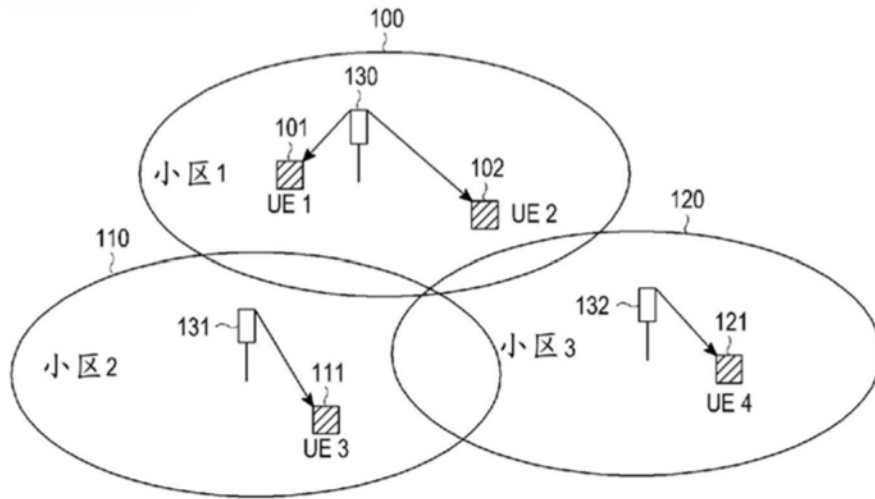


图1

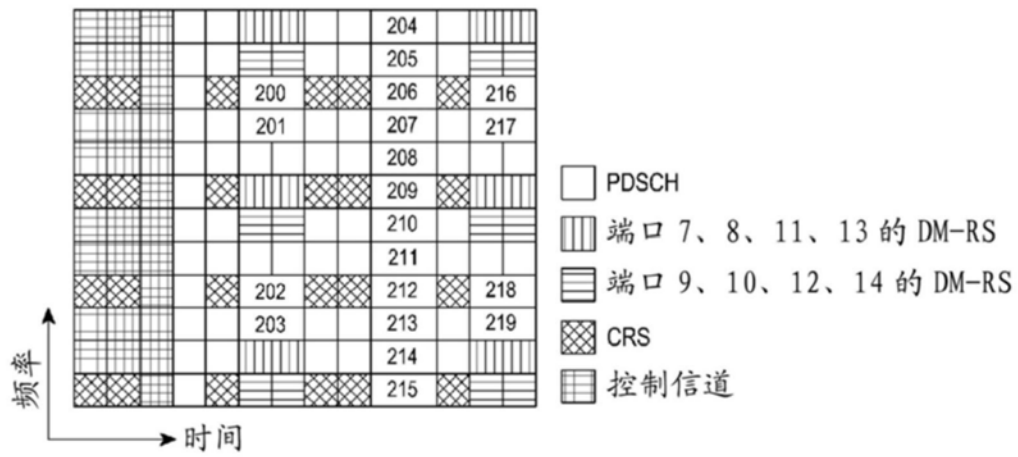


图2

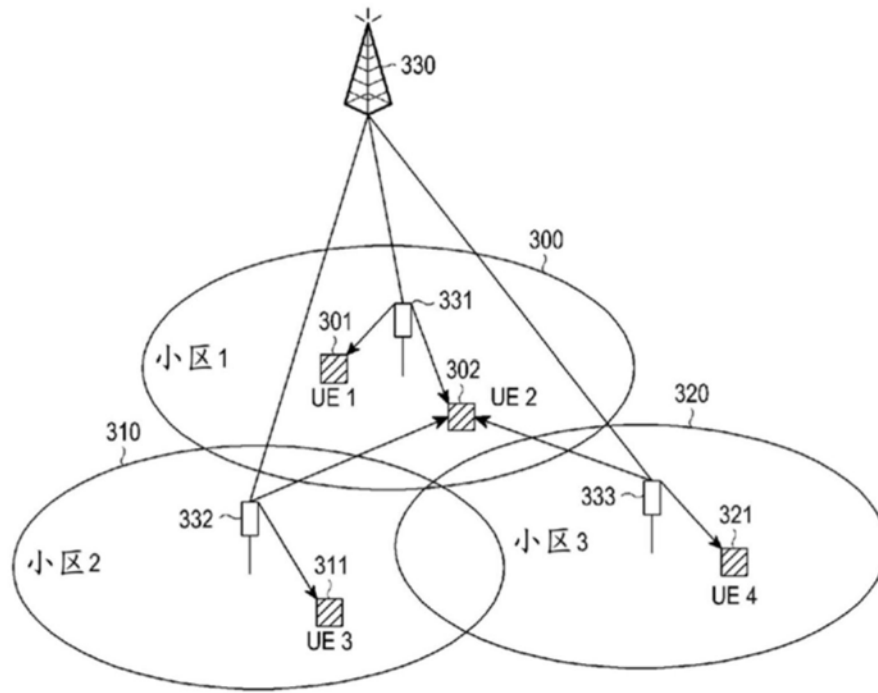


图3

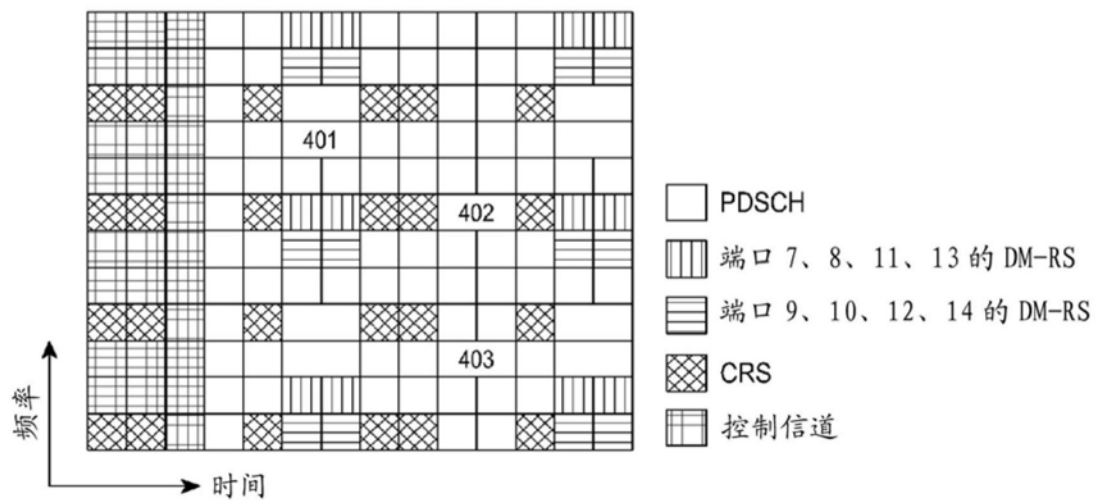


图4

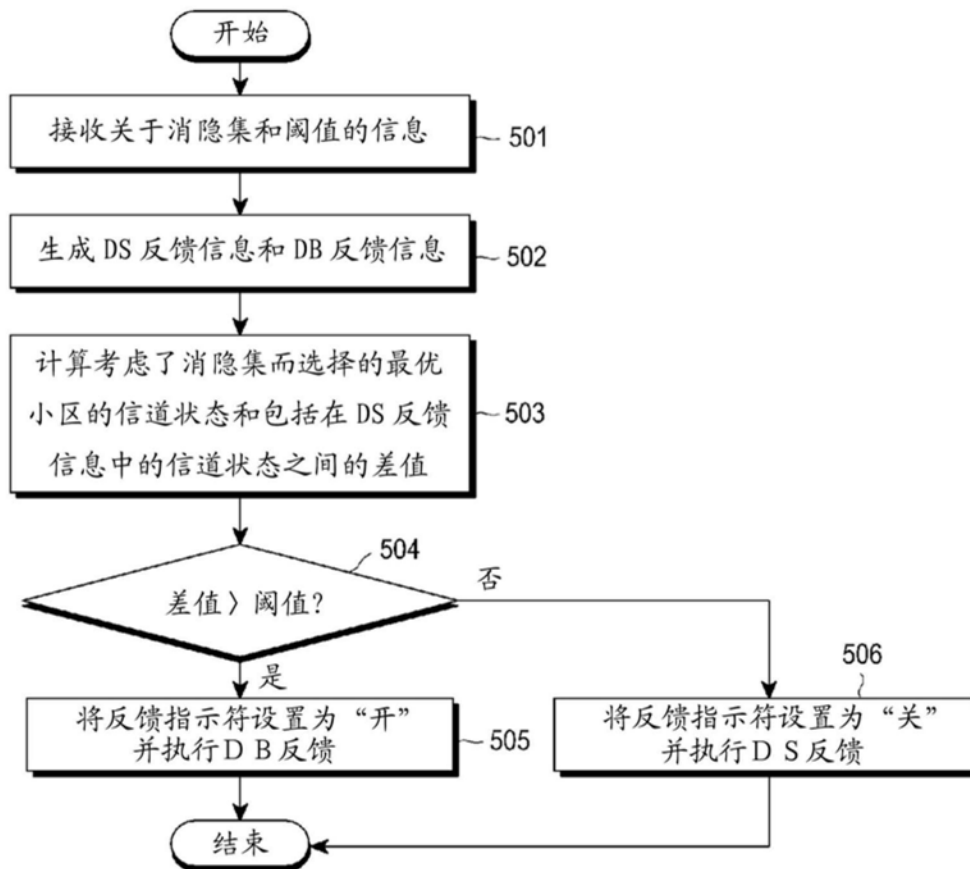


图5

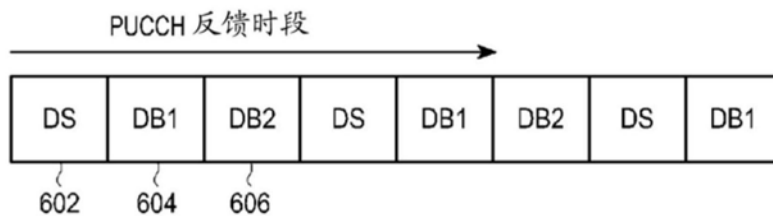


图6

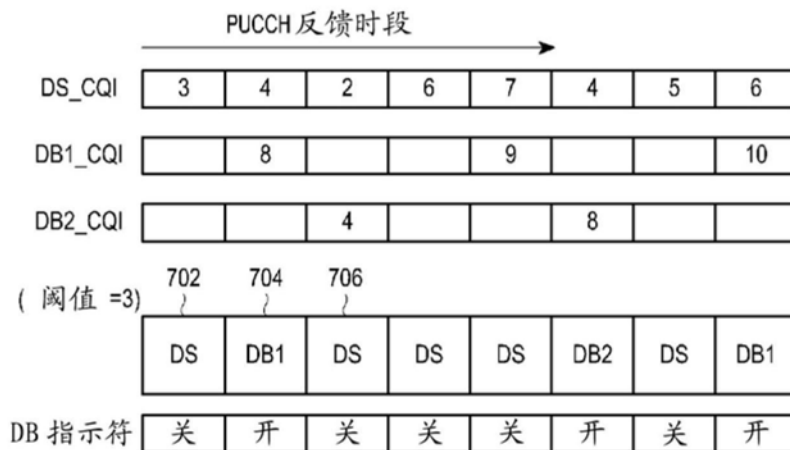


图7



图8

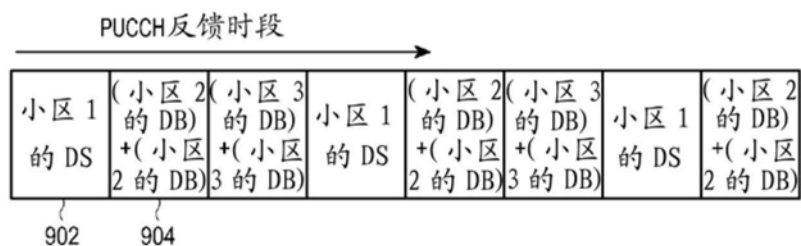


图9

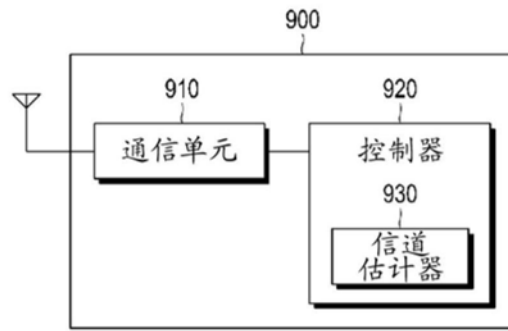


图10

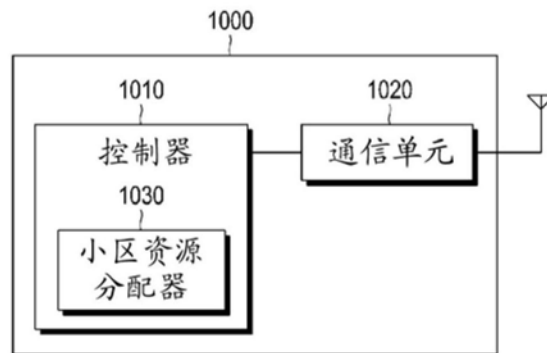


图11