



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104038319 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201310067325.7

(22)申请日 2013.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104038319 A

(43)申请公布日 2014.09.10

(73)专利权人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府大阪市阿倍野区长池町
22番22号545-8522

(72)发明人 丁铭 刘仁茂

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王玮

(51)Int.Cl.

H04L 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102271031 A,2011.12.07,全文.

CN 102281133 A,2011.12.14,全文.

CN 102546110 A,2012.07.04,全文.

CN 102647751 A,2012.08.22,全文.

WO 2013/023291 A1,2013.02.21,参见说明书
书第0027,0061-0065段及图3.

Samsung.Discussion for CR on RI-
Reference CSI Process for Periodic
Feedback.《3GPP TSG-RAN WG1#72 R1 130276》
.2013,全文.

Ericsson, ST-Ericsson.Remaining
topics of CoMP CQI and Associated CSI
Process Definitions.《3GPP TSG-RAN WG1#70
R1 123828》.2012,全文.

审查员 裴广坤

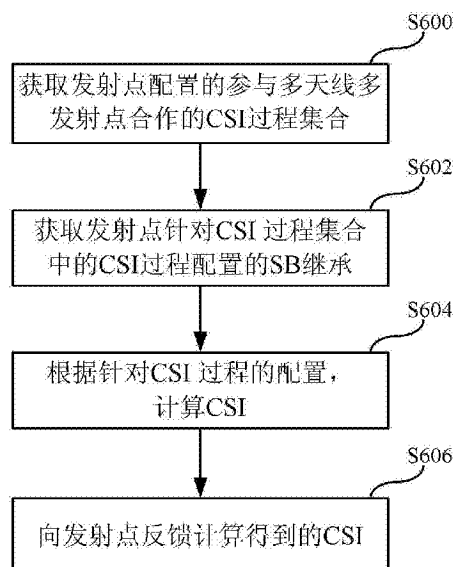
权利要求书3页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

多发射点合作系统的信道状态信息反馈与
用户设备

(57)摘要

本发明提出一种信道状态信息反馈方法和
用户设备。所述方法包括以下步骤:用户设备获
取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI
过程集合;用户设备获取发射点针对CSI过程集
合中的CSI过程配置的子带(SB)继承;用户设备
根据针对CSI过程的配置,计算CSI;以及用户设
备向发射点反馈计算得到的CSI。本发明具有易
于实现,开销较小的优点,能够应用于增强4G系
统和5G系统。



1. 一种信道状态信息 (CSI) 反馈方法, 包括以下步骤:
用户设备获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合;
用户设备获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的子带 (SB) 继承;
用户设备根据针对CSI过程的配置, 计算CSI; 以及
用户设备向发射点反馈计算得到的CSI。
2. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 用户设备获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的秩指示 (RI) 继承。
3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 如果CSI过程被配置为SB依赖过程, 该CSI过程继承与SB参考过程相同的SB;
如果CSI过程被配置为RI依赖过程, 该CSI过程继承与RI参考过程相同的RI。
4. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 对用于支持非协作多点 (CoMP) 传输的CSI过程, 不配置任何继承; 对用于支持非相干联合发射 (JT) 和频域动态发射点选择/动态发射点静默 (DPS/DPB) 传输的CSI过程, 配置RI继承, 不配置SB继承; 对用于支持独立多点传输的CSI过程, 不配置RI继承, 配置SB继承; 和/或对用于支持相干JT传输的CSI过程, 配置RI继承和SB继承。
5. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 如果SB参考过程和SB依赖过程需在相同的时间汇报SB信息及其他CSI, 则用户设备只计算并汇报SB参考过程的相关CSI信息。
6. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 如果SB参考过程和SB依赖过程需在不同的时间汇报SB信息及其他CSI, 则SB依赖过程的相关汇报信息的计算基于最近一次继承而得的SB信息。
7. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 假设SB参考过程和相关的SB依赖过程进行JT传输, 对SB参考过程的SB选择进行计算。
8. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 对于被配置为SB依赖过程而未被配置为RI依赖过程的CSI过程, 形成新模式2-1的新的反馈类型1a, 其中, 不反馈从SB参考过程继承的子带位置。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 子带信道质量指示 (CQI) 是用户设备进行干扰消除后的CQI; 用户设备进行干扰消除的顺序是固定的或者是由发射点通过RRC或MAC信令配置给用户设备的。
10. 根据权利要求8所述的方法, 其中, SB依赖过程的子带CQI数目与SB参考过程的子带CQI数目不同。
11. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 对于被配置为SB依赖过程和RI参考过程的CSI过程, 形成新模式2-1的新的反馈类型1a, 其中, 反馈或不反馈从SB参考过程继承的子带位置。
12. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带位置、子带W2和子带CQI, 其中, 所述子带位置与SB参考过程的子带位置相同。
13. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带位置、子带W2和聚合CQI, 其中, 所述子带位置与SB参考过程的子带位置相同。
14. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容只包含子带W2和子带CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

15. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带W2、SB依赖过程与SB参考过程的相对相位信息和聚合CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

16. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带W2、SB依赖过程与SB参考过程的相对相位信息和子带CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

17. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带W2、子带CQI和聚合CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述聚合CQI与所述子带CQI进行差分编码。

19. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含子带W2和聚合CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

20. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含增强的子带W2和聚合CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

21. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 新的类型1a的反馈内容包含增强的子带W2和子带CQI, 所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同, 无需反馈。

22. 根据权利要求12至21中任一项所述的方法, 其中, 新的类型1a是预先设定的或者是由发射点从多种类型格式的子集中选出并通过RRC或MAC信令配置给用户设备的。

23. 根据权利要求15或16所述的方法, 其中, 所述相对相位信息指一个或多个相位值。

24. 根据权利要求13、15和17-20中任一项所述的方法, 其中, 所述聚合CQI包含多个CQI数值, 以支持多数据流的JT传输。

25. 根据权利要求12至21中任一项所述的方法, 其中, 假设SB参考过程与SB依赖过程进行JT传输, 计算聚合CQI。

26. 一种用户设备(700), 包括:

CSI过程集合获取单元(710), 用于获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合;

继承配置获取单元(720), 用于获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的子带(SB)继承;

CSI计算单元(730), 用于根据针对CSI过程的配置, 计算CSI; 以及

CSI反馈单元(740), 用于向发射点反馈计算得到的CSI。

27. 根据权利要求26所述的用户设备, 其中, 所述继承配置获取单元(720)还获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的秩指示(RI)继承。

28. 根据权利要求26或27所述的用户设备, 其中, 如果CSI过程被配置为SB依赖过程, 该CSI过程继承与SB参考过程相同的SB; 如果CSI过程被配置为RI依赖过程, 该CSI过程继承与RI参考过程相同的RI。

29. 根据权利要求26或27所述的用户设备, 其中, 如果SB参考过程和SB依赖过程需在相同的时间汇报SB信息及其他CSI, 则所述CSI计算单元(730)只计算SB参考过程的相关CSI信息。

30. 根据权利要求26或27所述的用户设备, 其中, 如果SB参考过程和SB依赖过程需在不同的时间汇报SB信息及其他CSI, 则所述CSI计算单元(730)基于最近一次继承而得的SB信

息计算SB依赖过程的相关汇报信息。

31. 根据权利要求26或27所述的用户设备,其中,所述CSI计算单元(730)假设SB参考过程和相关的SB依赖过程进行JT传输,对SB参考过程的SB选择进行计算。

32. 根据权利要求26或27所述的用户设备,其中,对于被配置为SB依赖过程而未被配置为RI依赖过程的CSI过程,所述CSI反馈单元(740)采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容不包含从SB参考过程继承的子带位置。

33. 根据权利要求26或27所述的用户设备,其中,对于被配置为SB依赖过程和RI参考过程的CSI过程,所述CSI反馈单元(740)采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容包含或不包含从SB参考过程继承的子带位置。

34. 根据权利要求33所述的用户设备,其中,所述CSI计算单元(730)假设SB参考过程与SB依赖过程进行JT传输,计算聚合CQI。

多发射点合作系统的信道状态信息反馈与用户设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,更具体地,涉及一种多发射点合作模式下的信道状态信息反馈方法及应用这种方法的用户设备。

背景技术

[0002] 现代无线移动通信系统呈现出两个显著特点,一是宽带高速率,比如第四代无线移动通信系统的带宽可达100MHz,下行速率高达1Gbps;二是移动互联,推动了移动上网、手机视频点播、在线导航等新兴业务。这两个特点对无线移动通信技术提出了较高要求,主要有:超高速率无线传输、区域间干扰抑制、移动中可靠传输信号、分布式/集中式信号处理等等。在未来的增强第四代(4G)及第五代(5G)无线移动通信系统中,为了满足上述发展需求,各种相应的关键技术开始被提出和论证,值得本领域的研究人员广泛关注。

[0003] 在2007年10月,国际电信联盟(ITU)批准全球微波互联接入系统(WiMax, Worldwide Interoperability for Microwave Access)成为第四个3G系统标准。这一发生在3G时代末期的事件,实际上是4G标准争夺战的预演。事实上,为了应对以无线局域网和WiMax为代表的无线IP技术流的挑战,从2005年开始,第三代3GPP组织就着手进行全新的系统升级,即长期演进系统(LTE, Long Term Evolution)的标准化工作。这是一个基于正交频分复用技术(OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing)的准四代系统,已于2009年初推出第一版,并在2010年陆续在全球开始商用。与此同时,3GPP组织关于第四代无线移动通信系统(4G, the Fourth Generation)的标准化制定工作也已经于2008年上半年启动,该系统称为先进的长期演进系统(LTE-A, Long Term Evolution Advanced)。该系统的物理层过程的关键标准化文书已于2011年初完成。在2011年11月,ITU组织在中国重庆正式宣布,LTE-A系统和WiMax系统是4G系统的两个官方标准。目前,LTE-A系统的商用过程正在全球范围逐步展开。

[0004] 虽然以LTE-A系统和WiMax系统为代表的第四代无线移动通信系统能够为用户提供较高速率和较好体验的通信服务,但它们仍然不能充分满足未来几年及十几年的用户需求。目前,移动通信系统的用户数约为55亿,据估计,到2015年该数字将上升至73亿。其中,智能手机用户数的增长尤为显著。在2011年,世界上的智能手机终端约为4.28亿部,到2015年,该数字将成倍增长至10亿。功能强大的智能手机的普及已经带动无线移动通信速率的快速增长。最近几年,全球范围的无线通信速率以年均2倍的趋势稳步上升。照此趋势,10年之后,无线移动通信系统必须比目前的系统有超过1000倍的速率提升才能够满足未来用户在通信速率方面的基本需求。当然,所述速率主要是指数据业务(目前占总业务量的九成左右),如智能手机软件的下载、实时导航、个人资料云端同步与共享等等。而语音业务受制于人口增长相对较慢的客观条件,在未来10年中不会出现大幅增长。

[0005] 除了1000倍速率增长的挑战之外,另一个挑战来自于移动互联网的兴起。目前,70%的互联网接入已经是由移动终端所发起的。未来10年将是IT行业的崭新机遇期,其主要机会在于,传统的PC互联网已经逐渐被移动互联网所代替。于是,新的用户习惯催生出一

系列业务新模式,如面向手持通信设备及触摸屏的软件开发、基于个人定位的社交网络、以个人为中心的资料云管理等等。而移动互联网对于无线移动通信系统的影响主要体现在两方面。第一,移动视频数据流量显著增长,预计到2016年,其将占到总数据流量的66%左右。这种实时性等级相对较高的业务,对于无线移动通信系统的可靠性提出了较高要求。第二,在未来,大多数移动数据通信将发生在室内和小区热点区域,这对于无线移动通信系统的覆盖也提出了挑战。

[0006] 另外,到2020年,全球将有200亿的机器通信设备,其数据流量比目前将有500%的增长。如何设计系统以支持数量庞大的机器通信设备,也是一项需要深入研究的课题。

[0007] 根据未来十年的挑战,对于增强的第四代无线移动通信系统,大致有以下几点发展需求:

[0008] ●更高的无线宽带速率,且重点优化局部的小区热点区域

[0009] ●进一步提高用户体验,特别需要优化小区边界区域的通信服务

[0010] ●考虑到可用频谱不可能有1000倍的扩展,故需要继续研究能够提高频谱利用效率的新技术

[0011] ●高频段的频谱(5GHz,甚至更高)必将投入使用,以获得较大的通信带宽

[0012] ●现有网络(2G/3G/4G,WLAN,WiMax等)的协同工作,以分担数据流量

[0013] ●针对不同业务、应用和服务特定优化

[0014] ●加强系统支持大规模机器通信的能力

[0015] ●灵活、智能且廉价的网络规划与布网

[0016] ●设计方案以节省网络的用电量和用户设备的电池消耗

[0017] 为了实现上述发展需求,今年6月份,国际第三代伙伴计划(3GPP)组织在斯洛文尼亚召开了一次特别工作会议,讨论增强的第四代无线移动通信系统的关键技术。在该会议上,共发表和讨论了42份提案,最终入围的关键技术主要有3项,分别为:增强型小小区技术、三维MIMO技术、和增强的多点协作通信技术。

[0018] 其中,多点协作通信技术,是指多个用户可以同时从一个或多个发射点得到通信服务。该技术,可以使系统从分布的发射点处收集用户的信道状态信息,进行多点协同操作和分配资源,从而满足用户的QoS需求,并有效利用整个网络的各种资源。需要指出的是,所谓发射点(TP),是指由一组下行参考信号图样(CSI-RS Pattern)所对应的多个发射端口构成的集合,不局限于传统的“基站”的意义。

[0019] 最近十余年,多点协作通信的研究得到了蓬勃发展,这要归功于MIMO系统理论的迅速成熟。在MIMO系统中,上行和下行信道的广义模型一般被称为多址接入信道(MAC, Multiple Access Channel)模型和广播信道(BC, Broadcast Channel)模型。理论证明,用户端配备单根天线时,MAC模型和BC模型的容量域存在对偶性,且这种对偶性在发射端与接收端同时配备多副天线时也成立。进一步理论证明,这种对偶性在发射端和接收端的每根天线具有独立的功率约束时仍然成立。这也就是说,如果把天线分组,并把天线组虚拟地看成发射节点或接收节点,MIMO系统的MAC模型或BC模型就可以演化为多点协作通信网络,并获得其容量上限。在解决了容量上限的基本问题后,多点协作通信技术的研究全面展开,成为学术界研究的热点。

[0020] 在工业界的标准化工作中,多点协作通信技术也同样受到很大关注,已经初步应

用于第四代无线移动通信系统。比如,在LTE-A系统中,一种称为协作多点(CoMP, Coordinated Multi Points)的方案已经被采用,该技术主要应用于下行链路;另外,上行多发射点联合接收也是一种发射点的自选方案。不过,第四代无线移动通信系统,只考虑了简单的非相干多点协作方案。

[0021] 关于LTE-A系统中的多天线多发射点合作,其大致描述可见标准化文件:3GPP TR36.819V2.0.0 (2011-09),“Coordinated Multi-Point Operation for LTE physical layer aspects (Release 11)”,(3GPP组织技术报告,编号:36.819,版本:V2.0.0,日期:2011年9月,“LTE系统的多点协作的物理层方面”),概括如下:

[0022] 多天线多发射点服务下的用户设备需要针对一组发射点汇报各个发射点与用户设备之间的链路的信道状态/统计信息。这一组小区称为多天线多发射点传输的测量集合。

[0023] 用户设备实际反馈信息的发射点可以是测量集合的一个子集,称为多天线多发射点传输的合作集合。(多天线多发射点传输的合作集合与多天线多发射点传输的测量集合可以相同)

[0024] 多天线多发射点传输的合作集合中的发射点直接或间接地参与针对用户设备的PDSCH(Physical Downlink Shared Channel:物理下行共享信道,即用户设备的数据信道)的传输。

[0025] 多发射点直接参与合作传输的方式,称为JP(Joint Processing,联合处理),要求把用户设备的PDSCH信号共享给参与合作的多发射点,可细分为两种方法,一种称为JT(Joint Transmission:联合发射),指多发射点同时向用户设备发射其PDSCH信号;另一种称为DPS(Dynamic Point Selection:动态发射点选择)以及DPB(Dynamic Point Blank:动态发射点静默),指每一时刻在多发射点中,只选择某一条信号链路以及关闭某一条信号链路,向用户设备发射其PDSCH信号。

[0026] 多发射点间接参与合作传输的方式,称为CB/CS(Coordinated Beamforming/Coordinated Scheduling:波束协调/调度协调),不要求把用户设备的PDSCH信号共享给参与合作的多发射点。在该方法中,多发射点间通过协调不同用户设备的PDSCH的发射波束/资源,达到抑制相互干扰的目的;

[0027] 对于操作于多天线多发射点合作传输环境的用户设备,信息反馈以向每个发射点单独反馈的形式为主,并且反馈传输在服务发射点的上行资源上进行。

[0028] 其中,“多天线”(MIMO:Multiple In Multiple Out)无线传输技术是指,在发射端和接收端配置多根天线,对无线传输中的空间资源加以利用,获得空间复用增益和空间分集增益。信息论研究表明,MIMO系统的容量,随着发射天线数和接收天线数的最小值线性增长。MIMO系统的示意图如图1所示,图1中,发射端与接收端的多天线构成多天线无线信道,包含空域信息。

[0029] 另外,所谓“信息反馈”,主要指用户设备需要将信道状态信息反馈给发射点,然后,发射点才能进行相应的无线资源管理等操作。在已有的技术文献中,主要有三种反馈信道状态信息的方法:

[0030] 完全信道状态信息反馈:用户设备将收发端信道矩阵中的所有元素进行量化处理,随后把所述元素逐个反馈给发射点;或者,用户设备将收发端信道矩阵中的所有元素进行模拟调制并反馈给发射点;或者,用户设备获得收发端信道矩阵的瞬时协方差矩阵,再对

协方差矩阵中所有元素进行量化处理,随后把所述元素逐个反馈给发射点。于是,发射点可以根据用户设备反馈的信道量化信道,重构出较为准确的信道。参见非专利文献1:3GPP R1-093720,“CoMP email summary”,Qualcomm (3GPP文档,编号:R1-093720,“多发射点协作系统的邮件讨论摘要”,Qualcomm公司)。该方法的实施示意图如图2所示。

[0031] 基于统计的信道状态信息反馈:用户设备将收发端信道矩阵进行统计处理,比如计算其协方差矩阵,再对所述统计信息进行量化处理,再反馈给发射点。于是,发射点可以根据用户设备的反馈,获得信道的统计状态信息。参见非专利文献1:3GPP R1-093720,“CoMP email summary”,Qualcomm (3GPP文档,编号:R1-093720,“多发射点协作系统的邮件讨论摘要”,Qualcomm公司)。该方法的实施示意图如图3所示。

[0032] 基于码本空间搜索的信道状态信息反馈:用户设备与发射点事先定义一个信道状态信息的有限集合(码本空间,常用的码本空间包括信道秩和/或预编码矩阵和/或信道质量指示等),当用户设备检测出收发端信道矩阵后,在所述码本空间中进行搜索,寻找匹配当前信道矩阵的最佳信道状态信息的元素,并将该元素的索引号反馈给发射点。于是,发射点根据该索引号,查询事先定义的码本空间,获得较为粗略的信道状态信息。参见非专利文献2:3GPP, R1-083546,“Per-cell precoding methods for downlink joint processing CoMP”,ETRI (3GPP文档,编号:R1-083546,“下行多节点合作发射中单小区预编码方法”,韩国电子通信学会)。该方法的实施示意图如图4所示。

[0033] 在上述三种方法中,完全信道状态信息反馈的效果最好,但反馈开销也最大,在现实系统中难以应用。特别是在多天线多发射点合作系统中,其反馈开销还会随着发射点个数的增加而成倍上升,故更加难以实现。基于码本空间搜索的信道状态信息反馈的开销最小,但效果较差,原因是其无法准确地刻画信道状态,导致发射端无法充分利用信道特性进行针对性传输。不过,因为该方法的实现极为简单,往往用几个比特就能完成反馈,在现实系统中还是获得了大量应用。相比之下,基于统计的信道状态信息反馈则在上述两种方法之间取得了一个较好的折衷。当信道状态具有较为明显的统计信息时,该方法可以用较小的反馈量,准确地刻画出信道状态,从而取得较为理想的效果。

[0034] 目前,在LTE和LTE-A系统中,由于考虑实际系统实现的因素,在单小区传输方式下,采用基于码本空间搜索的信道状态信息反馈方法。在LTE-A系统的多发射点合作方式中,也沿用基于码本空间搜索的信道状态信息反馈方法。因此以下针对这种反馈方法对本发明进行描述。

[0035] 在采用基于码本空间搜索的信道状态信息反馈方法方面,LTE-A系统存在两种反馈信道,即上行物理控制信道(PUCCH:Physical Uplink Control CHannel)和上行物理数据共享信道(PUSCH:Physical Uplink Shared CHannel)。一般而言,PUCCH用于传输周期性、小载荷、基本的信道状态信息;而PUSCH用于传输突发性、大载荷、扩展的信道状态信息。在PUCCH上,一次完整的信道状态信息由不同的反馈内容组成,不同的反馈内容在不同的子帧内进行传输。在PUSCH上,一次完整的信道状态信息在一个子帧内传输完毕。在LTE-A系统中,这样的设计原则将被保留。

[0036] 反馈的内容分为三类,第一是信道质量索引(CQI:Channel Quality Index),第二是信道预编码矩阵索引(PMI:Precoding Matrix Index),第三是信道秩索引(RI:Rank Index),以上三种内容均为比特量化反馈。其中,CQI一般对应于一种传输格式,在该传输格

式条件下,误包率不超过0.1。

[0037] 在LTE系统中,定义了8种下行数据的MIMO传输方式:①单天线发射:用于单天线发射点的信号发射,是MIMO系统的一个特例,该方式只能传输单层数据;②发射分集:在MIMO系统中,利用时间或/和频率的分集效果,发射信号,以提高信号的接收质量,该方式只能传输单层数据;③开环空分复用:不需要用户设备反馈PMI的空分复用;④闭环空分复用:需要用户设备反馈PMI的空分复用;⑤多用户MIMO:多个用户同时同频参与MIMO系统的下行通信;⑥闭环单层预编码:使用MIMO系统,需要用户设备反馈PMI,只传输单层数据;⑦波束成形发射:使用MIMO系统,波束成形技术,配有专用的参考信号用于用户设备的数据解调,不需要用户设备反馈PMI,只传输单层数据;⑧双层波束成形发射:用户设备可被配置为反馈PMI及RI,或不反馈PMI及RI。

[0038] 为了支持上述MIMO传输方式,LTE系统定义了许多信道状态信息反馈模式,每种MIMO传输方式,对应若干种信道状态信息反馈模式,详细说明如下。

[0039] 在PUCCH上的信道状态信息反馈模式有4种,分别为模式1-0、模式1-1、模式2-0和模式2-1。这些模式又是4种反馈类型的组合,它们是:

[0040] 类型1——涉及频带段(BP:Band Part,是集合S的一个子集,其大小由集合S的大小确定)内优选的一个子带位置及所述子带上的CQI(子带位置的开销是L比特,第一个码字的CQI的开销是4比特,可能的第二个码字的CQI,采用相对于第一个码字的CQI的差分编码方式,开销是3比特);

[0041] 类型2——涉及宽带CQI和PMI(第一个码字的CQI的开销是4比特,可能的第二个码字的CQI,采用相对于第一个码字的CQI的差分编码方式,开销是3比特,PMI的开销根据发射点的天线配置,为1、2、4比特不等);

[0042] 类型3——涉及RI(根据发射点的天线配置,2天线的RI的开销为1比特,4天线的RI的开销为2比特);

[0043] 类型4——涉及宽带CQI(开销一律为4比特)。

[0044] 用户设备根据上述类型的不同,相应地反馈不同的信息给发射点。

[0045] 模式1-0是类型3与类型4的组合,即类型3与类型4以不同的周期和/或不同的子帧偏移量反馈,其含义是反馈集合S上的第一个码字的宽带CQI及可能的RI信息。

[0046] 模式1-1是类型3与类型2的组合,即类型3与类型2以不同的周期和/或不同的子帧偏移量反馈,其含义是反馈集合S上的宽带PMI、各个码字的宽带CQI及可能的RI信息。

[0047] 模式2-0是类型3、类型4与类型1的组合,即类型3、类型4与类型1以不同的周期和/或不同的子帧偏移量反馈,其含义是反馈集合S上的第一个码字的宽带CQI、可能的RI信息和BP内优选的一个子带位置及所述子带上的CQI信息。

[0048] 模式2-1是类型3、类型2与类型1的组合,即类型3、类型2与类型1以不同的周期和/或不同的子帧偏移量反馈,其含义是反馈集合S上的宽带PMI、各个码字的宽带CQI、可能的RI信息和BP内优选的一个子带位置及所述子带上的CQI信息。

[0049] MIMO传输方式与信道状态信息反馈模式的对应关系如下:

[0050] MIMO传输方式①:模式1-0,模式2-0

[0051] MIMO传输方式②:模式1-0,模式2-0

[0052] MIMO传输方式③:模式1-0,模式2-0

[0053] MIMO传输方式④:模式1-1,模式2-1

[0054] MIMO传输方式⑤:模式1-1,模式2-1

[0055] MIMO传输方式⑥:模式1-1,模式2-1

[0056] MIMO传输方式⑦:模式1-0,模式2-0

[0057] MIMO传输方式⑧:模式1-1,模式2-1用户设备反馈PMI/RI;或

[0058] 模式1-0,模式2-0用户设备不反馈PMI/RI

[0059] 在LTE-A系统的单发射点传输方式中,CQI、PMI和RI仍然是主要的反馈内容。而且,为了使用户设备的反馈模式与传输方式④、⑧等对应的反馈模式保持一致,并支持新的传输方式⑨——MIMO动态切换(即,发射点可以动态地调整用户设备工作的MIMO方式)和传输方式⑩——CoMP传输(即,多发射点合作通信),LTE-A系统重点对模式1-1和模式2-1在发射点采用八根发射天线的场景进行了优化——PMI由两个信道预编码矩阵指示W1和W2共同决定,W1表征宽带/长时的信道特征,W2表征子带/短时的信道特征;在PUCCH上传输W1和W2时,模式1-1再细分为两种子模式:模式1-1子模式1与模式1-1子模式2,原模式2-1也进行了一些改进。

[0060] 为了支持新定义的反馈模式,在LTE-A系统中,新定义了若干种反馈类型,分别是:

[0061] 类型1a——涉及频带段(BP,Band Part)内优选的一个子带位置及所述子带上的CQI,附加一个其他子带的W2,所述频带段是通信频谱资源集合S的一个子集,其大小由集合S的大小确定。子带位置的开销是L比特;当RI=1时,CQI与W2的总开销是8比特;当 $1 < RI < 5$ 时,CQI与W2的总开销是9比特;当 $RI > 4$ 时,CQI与W2的总开销是7比特;

[0062] 类型2a——涉及W1。当 $RI < 3$ 时,W1的开销是4比特;当 $2 < RI < 8$ 时,W1的开销是2比特;当 $RI = 8$ 时,W1的开销是0比特;

[0063] 类型2b——涉及宽带W2和宽带CQI。当 $RI = 1$ 时,宽带W2和宽带CQI的总开销是8比特;当 $1 < RI < 4$ 时,宽带W2和宽带CQI的总开销是11比特;当 $RI = 4$ 时,宽带W2和宽带CQI的总开销是10比特;当 $RI > 4$ 时,宽带W2和宽带CQI的总开销是7比特;

[0064] 类型2c——涉及宽带CQI、W1和宽带W2。当 $RI = 1$ 时,宽带CQI、W1和宽带W2的总开销是8比特;当 $1 < RI < 4$ 时,宽带CQI、W1和宽带W2总开销是11比特;当 $RI = 4$ 时,宽带CQI、W1和宽带W2总开销是9比特;当 $RI > 4$ 时,宽带CQI、W1和宽带W2总开销是7比特。需要指出的是,为了控制反馈开销,此处的W1和宽带W2的取值集合是对W1和宽带W2的可能取值的全集进行了降取样处理后得到的(即,所述全集的子集);

[0065] 类型5——涉及RI和W1。对于8天线,2层数据复用的情形,RI和W1的总开销是4比特;对于8天线,4/8层数据复用的情形,RI和W1的总开销是5比特。需要指出的是,为了控制反馈开销,此处的W1的取值集合是对W1的可能取值的全集进行了降取样处理后得到的;

[0066] 类型6——涉及RI和预编码类型指示符(PTI,Precoding Type Indicator)。PTI的开销为1比特,表示预编码类型信息。对于8天线,2层数据复用的情形,RI和PTI的总开销是2比特;对于8天线,4层数据复用的情形,RI和PTI的总开销是3比特;对于8天线,8层数据复用的情形,RI和PTI的总开销是4比特。

[0067] 在本说明书中,“W1”和“W2”单独使用时表示“宽带W1”和“宽带W2”,对于“子带W2”,将在提及时使用其全称。

[0068] 模式1-1子模式1、模式1-1子模式2和新模式2-1与原有反馈类型和上述新类型之

间的关系如下：

[0069] 模式1-1子模式1是类型5与类型2b的组合，即类型5与类型2b以不同的周期和/或不同的子帧偏移量执行反馈。

[0070] 模式1-1子模式2是类型3与类型2/2c的组合，

[0071] 当传输方式为④或⑧时，模式1-1子模式2由类型3与类型2构成，即类型3与类型2以不同的周期和/或不同的子帧偏移量执行反馈；

[0072] 当传输方式为⑨或⑩时，模式1-1子模式2由类型3与类型2c构成，即类型3与类型2c以不同的周期和/或不同的子帧偏移量执行反馈。

[0073] 新模式2-1只针对传输方式⑨或⑩，是类型6、类型2b与类型2a/1a的组合，

[0074] 当类型6中的PTI为0时，新模式2-1由类型6、类型2b与类型2a构成，即类型6、类型2b与类型2a以不同的周期和/或不同的子帧偏移量执行反馈；

[0075] 当类型6中的PTI为1时，新模式2-1由类型6、类型2b与类型1a构成，即类型6、类型2b与类型1a以不同的周期和/或不同的子帧偏移量执行反馈。

[0076] 另外需要指出的是，2012年11月，3GPP组织在美国新奥尔良召开了TSG-RAN WG1#71会议。其中，会议纪要指出，一个信道状态信息过程(CSI过程)定义为由一个信道状态信息参考信号资源(CSI-RS-R)和一个干扰测量资源(IMR)所决定，即，CSI过程的信号部分由测量CSI-RS-R的结果而定，CSI过程的干扰部分由测量IMR的结果而定。在CoMP传输中，发射点将给用户配置多个CSI过程。而且，某个CSI过程的RI可以被配置为与另一个CSI过程的RI一致。具体为，定义某个CSI过程为RI参考过程(RI-reference-process)，发射点可以配置其他的RI依赖CSI过程(RI-dependent-process)继承并汇报与RI参考过程相同的RI，以利于CoMP传输。特别地，在新模式2-1中，RI参考过程的RI与PTI都被RI依赖过程继承。在新模式1-1子模式1中，由于RI与W1同时被汇报，因此，如果RI参考过程和RI依赖过程在相同的时间汇报RI与W1，则RI参考过程的RI与W1都被RI依赖过程继承；如果RI参考过程和RI依赖过程在不同的时间汇报RI与W1，则只有RI参考过程的RI被RI依赖过程继承。需要说明的是，为了确保继承过程的合理，RI依赖过程与RI参考过程的反馈模式须一致，天线端口数也须一样。

[0077] RI继承的技术效果主要是用于实施非相干JT和频域DPS/DPB的操作，这是由于在LTE和LTE-A系统中，用户设备的一次数据传输的RI必须在频域上保持相同。参见非专利文献3：3GPP，R1-124625，“Rank and Subband Inheritance between CSI Processes”，Ericsson(3GPP文档，编号：R1-124625，“CSI过程之间的秩与子带继承”，爱立信公司)。

[0078] 在未来的增强4G系统中，有必要研究相干JT等传输方法，比如，新的信道状态信息反馈的设计，发射点选择算法，预编码及功率分配算法等。其中，发射点之间的相对信道状态信息(如相位信息等)，或者是多个发射点的聚合信道状态信息(如聚合CQI等)是支持相干JT传输的主要反馈内容。参见非专利文献4：3GPP，R1-121349，“Comparison between inter-CSI-RS co-phase and aggregated CQI”，SHARP(3GPP文档，编号：R1-121349，“CSI-RS之间的相位信息和聚合CQI的比较”，夏普公司)。另外，为了更好地支持相干JT，需要考虑频域子带继承，从而使来自多个发射点的信号在相同的频率上相干叠加。

[0079] 因此，在未来的增强4G系统中，如何设计与现有机制兼容的反馈方法，支持多种CoMP传输，是一项较为重要的发明研究课题。

发明内容

[0080] 本发明的目的在于针对现有技术中缺少支持JT等传输的信道状态信息反馈方法的问题,提供一种新颖的信道状态信息反馈方法和用户设备。

[0081] 为实现上述目的,根据本发明的第一方面,提供了一种信道状态信息反馈方法,包括:用户设备获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合;用户设备获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的子带(SB)继承;用户设备根据针对CSI过程的配置,计算CSI;以及用户设备向发射点反馈计算得到的CSI。

[0082] 优选地,根据本发明第一方面的方法还包括:用户设备获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的秩指示(SI)继承。

[0083] 优选地,如果CSI过程被配置为SB依赖过程,该CSI过程继承与SB参考过程相同的SB;如果CSI过程被配置为RI依赖过程,该CSI过程继承与RI参考过程相同的RI。

[0084] 优选地,对用于支持非协作多点(CoMP)传输的CSI过程,不配置任何继承;对用于支持非相干联合发射(JT)和频域动态发射点选择/动态发射点静默(DPS/DPB)传输的CSI过程,配置RI继承,不配置SB继承;对用于支持独立多点传输的CSI过程,不配置RI继承,配置SB继承;和/或对用于支持相干JT传输的CSI过程,配置RI继承和SB继承。

[0085] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在相同的时间汇报SB信息及其他CSI,则用户设备只计算并汇报SB参考过程的相关CSI信息。

[0086] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在不同的时间汇报SB信息及其他CSI,则SB依赖过程的相关汇报信息的计算基于最近一次继承而得的SB信息。

[0087] 优选地,假设SB参考过程和相关的SB依赖过程进行JT传输,对SB参考过程的SB选择进行计算。

[0088] 优选地,对于被配置为SB依赖过程而未被配置为RI依赖过程的CSI过程,形成新模式2-1的新的反馈类型1a,其中,不反馈从SB参考过程继承的子带位置。

[0089] 优选地,子带信道质量指示(CQI)是用户设备进行干扰消除后的CQI;用户设备进行干扰消除的顺序是固定的或者是由发射点通过RRC或MAC信令配置给用户设备的。

[0090] 可选地,SB依赖过程的子带CQI数目与SB参考过程的子带CQI数目不同。

[0091] 优选地,对于被配置为SB依赖过程和RI参考过程的CSI过程,形成新模式2-1的新的反馈类型1a,其中,反馈或不反馈从SB参考过程继承的子带位置。

[0092] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带位置、子带W2和子带CQI,其中,所述子带位置与SB参考过程的子带位置相同。

[0093] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带位置、子带W2和聚合CQI,其中,所述子带位置与SB参考过程的子带位置相同。

[0094] 可选地,新的类型1a的反馈内容只包含子带W2和子带CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0095] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带W2、SB依赖过程与SB参考过程的相对相位信息和聚合CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0096] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带W2、SB依赖过程与SB参考过程的相对相位信息和子带CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0097] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带W2、子带CQI和聚合CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。优选地,所述聚合CQI与所述子带CQI进行差分编码。

[0098] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含子带W2和聚合CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0099] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含增强的子带W2和聚合CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0100] 可选地,新的类型1a的反馈内容包含增强的子带W2和子带CQI,所述CSI过程的子带位置与SB参考过程的子带位置相同,无需反馈。

[0101] 可选地,新的类型1a是预先设定的或者是由发射点从多种类型格式的子集中选出并通过RRC或MAC信令配置给用户设备的。

[0102] 可选地,所述相对相位信息指一个或多个相位值。

[0103] 可选地,所述聚合CQI包含多个CQI数值,以支持多数据流的JT传输。

[0104] 优选地,假设SB参考过程与SB依赖过程进行JT传输,计算聚合CQI。

[0105] 根据本发明的第二方面,提供了一种用户设备,包括:CSI过程集合获取单元,用于获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合;继承配置获取单元,用于获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的子带(SB)继承;CSI计算单元,用于根据针对CSI过程的配置,计算CSI;以及CSI反馈单元,用于向发射点反馈计算得到的CSI。

[0106] 优选地,所述继承配置获取单元还获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的秩指示(RI)继承。

[0107] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在相同的时间汇报SB信息及其他CSI,则所述CSI计算单元只计算SB参考过程的相关CSI信息。

[0108] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在不同的时间汇报SB信息及其他CSI,则所述CSI计算单元基于最近一次继承而得的SB信息计算SB依赖过程的相关汇报信息。

[0109] 优选地,所述CSI计算单元假设SB参考过程和相关的SB依赖过程进行JT传输,对SB参考过程的SB选择进行计算。

[0110] 优选地,对于被配置为SB依赖过程而未被配置为RI依赖过程的CSI过程,所述CSI反馈单元采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容不包含从SB参考过程继承的子带位置。

[0111] 优选地,对于被配置为SB依赖过程和RI参考过程的CSI过程,所述CSI反馈单元采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容包含或不包含从SB参考过程继承的子带位置。

[0112] 优选地,所述CSI计算单元假设SB参考过程与SB依赖过程进行JT传输,计算聚合CQI。

[0113] 根据本发明的信道状态信息反馈方法和用户设备具有系统吞吐量较大、实现简单、信令开销较小的优点。

附图说明

[0114] 通过下面结合附图说明本发明的优选实施例,将使本发明的上述及其它目的、特

征和优点更加清楚,其中:

- [0115] 图1为MIMO系统的示意图;
- [0116] 图2为完全信道状态信息反馈的示意图;
- [0117] 图3为基于统计的信道状态信息反馈的示意图;
- [0118] 图4为基于码本空间搜索的信道状态信息反馈的示意图;
- [0119] 图5为多小区蜂窝通信系统的示意图;
- [0120] 图6为根据本发明的方法的流程图;
- [0121] 图7为根据本发明的用户设备的示意结构方框图;以及
- [0122] 图8为根据本发明的类型1a的9种可能的反馈格式的示意图。

具体实施方式

[0123] 下面参照附图对本发明的优选实施例进行详细说明,在描述过程中省略了对于本发明来说是不必要的细节和功能,以防止对本发明的理解造成混淆。

[0124] 为了清楚详细地阐述本发明的实现步骤,下面给出一些本发明的具体实施例,适用于下行LTE-A蜂窝通信系统。需要说明的是,本发明不限于实施例中所描述的应用,而是可适用于其他通信系统,比如今后的5G系统。相应地,本文提到的反馈模式以及反馈类型的名称也可能随之改变。

[0125] 图5示出了一个多小区蜂窝通信系统的示意图。蜂窝系统把服务覆盖区域分割为相接的无线覆盖区域,即小区。在图5中,小区被示意地描绘为正六边形,整个服务区域由小区100~104拼接而成。与小区100~104分别相关的是发射点200~204。发射点200~204的每个至少包含一个发射机、一个接收机,这是在本领域所公知的。需要指出的是,所述发射点最基本的范畴是小区内的服务节点,可以是具有资源调度功能的独立基站,也可以是从属于独立基站的发射节点,还可以是中继节点(通常是为了进一步扩大小区覆盖范围而设置)等。此外,如背景技术中提到的以及根据以下示例所描述的,发射点还可以是上述服务节点的端口的各种组合。在图5中,发射点200~204被示意地描绘为位于小区100~104的某一区域,并被配备全向天线。但是,在蜂窝通信系统的小区布局中,发射点200~204也可以配备定向天线,有方向地覆盖小区100~104的部分区域,该部分区域通常被称为扇区。因此,图5的多小区蜂窝通信系统的图示仅是为了示意目的,并不意味着本发明在蜂窝系统的实施中需要上述限制性的特定条件。

[0126] 在图5中,发射点200~204通过X2接口300~304彼此相连。在LTE-A系统中,将发射点、无线网络控制单元和核心网的三层节点网络结构简化成两层节点结构。其中,无线网络控制单元的功能被划分到发射点,发射点与发射点通过名为“X2”的有线接口进行协调和通信。

[0127] 在图5中,发射点200~204之间存在彼此相连的空中接口“A1接口”310~314。在未来通信系统中,可能会引入中继节点的概念,中继节点间通过无线接口相连;而发射点也可以看作一种特殊的中继节点,因此,今后,发射点之间可以存在名为“A1”的无线接口进行协调和通信。

[0128] 在图5中,还示出了一个发射点200~204的上层实体220(可以是网关,也可以是移动管理实体等其他网络实体)通过S1接口320~324与发射点200~204相连。在LTE-A系统

中,上层实体与发射点之间通过名为“S1”的有线接口进行协调和通信。

[0129] 在图5中,小区100~104内分布着若干个用户设备400~430。用户设备400~430中的每一个均包含发射机、接收机、以及移动终端控制单元,这是在本技术领域所公知的。用户设备400~430通过为各自服务的服务发射点(发射点200~204中的某一个)接入蜂窝通信系统。应该被理解的是,虽然图5中只示意性地画出16个用户设备,但实际情况中的用户设备的数目是相当巨大的。从这个意义上讲,图5对于用户设备的描绘也仅是示意目的。用户设备400~430通过为各自服务的发射点200~204接入蜂窝通信网,直接为某用户设备提供通信服务的发射点被称为该用户设备的服务发射点,其他发射点被称为该用户设备的非服务发射点,非服务发射点可以作为服务发射点的合作发射点,一起为用户设备提供通信服务。

[0130] 在说明本实施例时,考察用户设备416,令其工作于多发射点合作模式,其服务发射点是发射点202,其非服务发射点是发射点200和204。需要指出的是,本实施例中,重点考察用户设备416,这并不意味着本发明只适用于1个用户设备。实际上,本发明完全适用于多用户设备的情况,比如,在图5中,用户设备408、410、430等,都可以使用本发明的方法。当然,实施场景中选取服务发射点为1个,非服务发射点为2个,也不意味着本发明需要这样的限定条件,事实上,服务发射点与非服务发射点的数量是没有特殊限定的。

[0131] 图6为根据本发明的方法的流程图,以下根据图6说明本发明的实施过程。在说明本实施例时,采用如下多发射点合作的场景:

[0132] 实施例场景:考察用户设备416,令其工作于多发射点合作模式,其服务发射点是发射点202,非服务发射点是发射点200和204。用户设备416可以是单天线或多天线设备。

[0133] 步骤S600:用户设备获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合。

[0134] 在该步骤中,用户设备一般先要从服务发射点或其他发射点获取参与多天线多发射点合作的CSI过程集合。作为该步骤的非限制性实现方式,用户设备(例如,用户设备416)可以向服务发射点(例如,服务发射点202)周期性地报告用户设备到相邻发射点的路径损耗信息。进而,服务发射点可以从相应的报告估计出用户设备的地理位置,再根据该地理位置确定参与多天线多发射点合作的CSI过程集合,并通过诸如无线资源控制(RRC, Radio Resource Control)信令等上层信令或媒体访问控制(MAC, Media Access Control)层信令半静态地为用户设备配置CSI过程集合。以下,针对发射点集合中含有2或3个CSI过程的情况,给出了CSI过程集合的3种非限制示例。

[0135] 例1(a):服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含2个CSI过程,该2个CSI过程可以是:(1)CSI过程#1:发射点202的端口0至端口7,共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点202以外信号强度的IMR;(2)CSI过程#2:发射点200的端口0至端口7,共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点200以外信号强度的IMR。

[0136] 例1(b):服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程,该3个CSI过程可以是:(1)CSI过程#1:发射点202的端口0至端口7,共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点202以外信号强度的IMR;(2)CSI过程#2:发射点200的端口0至端口7,共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点200以外信号强度的IMR;(3)CSI过程#3:发射点204的端口0至端口7,共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点204以外信号强度的IMR。

[0137] 例1(c):服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程,该3

个CSI过程可以是：(1) CSI过程#1：发射点202的端口0至端口7，共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点202以外信号强度的IMR；(2) CSI过程#2：发射点200的端口0至端口7，共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点200以外信号强度的IMR；(3) CSI过程#3：发射点200的端口0至端口7，共8个端口的CSI-RS-R以及测量除发射点200和202以外信号强度的IMR。

[0138] 步骤S602：用户设备获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的SB继承以及可能的SI继承。

[0139] 在该步骤中，用户设备获取服务发射点或其他发射点通过RRC或MAC信令对于用户设备的CSI过程集合中的每个CSI过程配置的子带继承以及可能的RI继承。

[0140] 优选地，某个CSI过程的SB可以被配置为与另一个CSI过程的SB一致。具体为，定义某个CSI过程为SB参考过程，发射点可以配置其他的SB依赖CSI过程继承与SB参考过程相同的SB。

[0141] 优选地，对于某个CSI过程，不配置任何继承，则该CSI过程主要用于支持非CoMP传输。

[0142] 优选地，对于某个CSI过程，配置RI继承，不配置子带继承，则该CSI过程主要用于支持非相干JT和频域DPS/DPB传输。

[0143] 优选地，对于某个CSI过程，不配置RI继承，配置子带继承，则该CSI过程主要用于支持独立多点传输。需要指出的是，独立多点传输也是CoMP技术的一种，指多点传输不同的数据，用户设备通过先进的接收机解调出叠加在一起的数据包，该方法可以提高单个用户的数据吞吐量。

[0144] 优选地，对于某个CSI过程，配置RI继承和子带继承，则该CSI过程主要用于支持相干JT传输。

[0145] 以下，针对发射点集合中含有2或3个CSI过程的情况，给出了配置RI和子带继承的4种非限制示例。

[0146] 例2(a)：服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含2个CSI过程。对于CSI过程#1，不配置任何继承。对于CSI过程#2，配置关于CSI过程#1的RI继承。于是，CSI过程#1成为CSI过程#2的RI参考过程，CSI过程#2成为CSI过程#1的RI依赖过程。

[0147] 例2(b)：服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程。对于CSI过程#1，不配置任何继承。对于CSI过程#2，配置关于CSI过程#1的RI和子带继承。于是，CSI过程#1成为CSI过程#2的RI参考过程和SB参考过程，CSI过程#2成为CSI过程#1的RI依赖过程和SB依赖过程。对于CSI过程#3，配置关于CSI过程#1的RI和子带继承。于是，CSI过程#1成为CSI过程#3的RI参考过程和SB参考过程，CSI过程#3成为CSI过程#1的RI依赖过程和SB依赖过程。

[0148] 例2(c)：服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程。对于CSI过程#1，不配置任何继承。对于CSI过程#2，配置关于CSI过程#1的RI和子带继承。于是，CSI过程#1成为CSI过程#2的RI参考过程和SB参考过程，CSI过程#2成为CSI过程#1的RI依赖过程和SB依赖过程(子带依赖过程)。对于CSI过程#3，置关于CSI过程#1的子带继承。于是，CSI过程#1成为CSI过程#3的SB参考过程，CSI过程#3成为CSI过程#1的SB依赖过程。

[0149] 例2(d)：服务发射点202为用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程。对于CSI过程#1，不配置任何继承。对于CSI过程#2，不配置任何继承。对于CSI过程#3，配置关于

CSI过程#2的子带继承。于是,CSI过程#2成为CSI过程#3的SB参考过程,CSI过程#3成为CSI过程#2的SB依赖过程。

[0150] 步骤S604:用户设备根据CSI过程的配置,计算信道状态信息。

[0151] 优选地,在新模式2-1中,当SB参考过程和SB依赖过程在相同的时间需要汇报SB信息及其他信道状态信息,则用户设备只计算并汇报SB参考过程的相关信道状态信息。

[0152] 优选地,在新模式2-1中,当SB参考过程和SB依赖过程在不同的时间需要汇报SB信息及其他信道状态信息,则SB依赖过程的相关汇报信息的计算,是基于最近一次继承而得的SB信息。

[0153] 优选地,在新模式2-1中,SB参考过程的SB选择的计算,基于SB参考过程和相关SB依赖过程进行JT传输的假设。

[0154] 步骤S606:用户设备向发射点反馈信道状态信息。

[0155] 以下,具体描述信道状态信息的反馈模式的若干示例方案。

[0156] 例3(a):假设用户设备416配置的CSI过程集合包含2个CSI过程。对于CSI过程#1,不配置任何继承。对于CSI过程#2,配置关于CSI过程#1的SB继承。于是,CSI过程#1成为CSI过程#2的SB参考过程,CSI过程#2成为CSI过程#1的SB依赖过程。对于CSI过程#1的反馈,使用现有系统的反馈设计,无需改动。对于CSI过程#2的反馈,本发明提出的方法如下:

[0157] 由于无RI继承操作,故类型6的反馈不变。

[0158] 分支(1):PTI=0,讨论类型2a和类型2b

[0159] 由于无RI继承操作,故类型2a和类型2b的反馈不变。

[0160] 分支(2):PTI=1,讨论类型2b和类型1a

[0161] 由于无RI继承操作,故类型2b的反馈不变。

[0162] 对于新模式2-1,第三部分是类型1a。其中的子带位置继承CSI过程#1的子带位置,可以不反馈,从而形成新的类型1a。另外,其中的子带CQI应为用户设备进行干扰消除后的CQI。需要指出的是,用户设备进行干扰消除的顺序,可以是固定顺序,比如,SB参考过程优先,SB依赖过程其次;也可以由发射点通过RRC或MAC进行配置。还需要指出的是,由于无RI继承操作,所以CSI过程#2的子带CQI数目可以与CSI过程#1的子带CQI数目不同。

[0163] 例3(b):假设用户设备416配置的CSI过程集合包含3个CSI过程。对于CSI过程#1,不配置任何继承。对于CSI过程#2,配置关于CSI过程#1的RI和子带继承。对于CSI过程#3,也配置关于CSI过程#1的RI和子带继承。对于CSI过程#1的反馈,使用现有系统的反馈设计,无需改动。对于CSI过程#2或3的反馈,本发明提出的方法如下:

[0164] 由于有RI继承操作,故类型6的反馈沿用现有的系统设计,即CSI过程#1的RI与PTI都被CSI过程#2或3继承。

[0165] 分支(1):PTI=0,讨论类型2a和类型2b

[0166] 由于未涉及子带继承操作,故类型2a和类型2b的反馈不变。

[0167] 分支(2):PTI=1,讨论类型2b和类型1a

[0168] 由于未涉及子带继承操作,故类型2b的反馈不变。

[0169] 对于新模式2-1,第三部分是类型1a。其中的子带位置继承CSI过程#1的子带位置,可以不反馈,也可以仍然反馈,从而形成新的类型1a,以支持JT传输。

[0170] 新的类型1a有如下9种设计:

[0171] (i) 新的类型1a的反馈内容与现有设计相同,即,子带位置、子带W2和子带CQI,但子带位置必须与CSI过程#1的子带位置相同。

[0172] (ii) 新的类型1a包含子带位置、子带W2和聚合CQI,但子带位置必须与CSI过程#1的子带位置相同。

[0173] (iii) 新的类型1a只包含子带W2和子带CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。

[0174] (iv) 新的类型1a包含子带W2、CSI过程#2或3与CSI过程#1的相对相位信息和聚合CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。

[0175] (v) 新的类型1a包含子带W2、CSI过程#2或3与CSI过程#1的相对相位信息和子带CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。

[0176] (vi) 新的类型1a包含子带W2、子带CQI和聚合CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。为减小反馈开销,聚合CQI可以与子带CQI进行差分编码,即将实际聚合CQI减去子带CQI作为聚合CQI进行反馈。

[0177] (vii) 新的类型1a包含子带W2和聚合CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。

[0178] (viii) 新的类型1a包含增强的子带W2和聚合CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。所述增强的子带W2,是指量化更为精确的子带W2。

[0179] (ix) 新的类型1a包含增强的子带W2和子带CQI,其子带位置与CSI过程#1的子带位置相同,无需反馈。所述增强的子带W2,是指量化更为精确的子带W2。

[0180] 图8具体示出了上述9种设计。上述9种设计可以从中选择一种作为新的类型1a,也可以由发射点通过RRC或MAC信令从9种设计的一个子集中配置1种设计作为用户设备的新的类型1a。比如设计(i), (ii) 和 (iii) 是用户设备416的设计子集,而且发射点202通过RRC信令配置用户设备416采用设计(ii) 作为其新的类型1a。

[0181] 需要指出的是,所述相对相位信息,是指一个或多个相位值。还需要指出的是,所述聚合CQI,可以包含多个CQI数值,以支持多数据流的JT传输。并且,聚合CQI的计算,基于CSI过程#1与CSI过程#2或3进行JT传输的假设。

[0182] 此外,受篇幅所限,以上示例只给出了合作发射点集合包含2个或3个发射点时的反馈方式,但本领域技术人员根据本发明的教导易于将上述反馈方式应用于合作发射点集合包含更多发射点的情形。

[0183] 为了实现上述信道状态信息反馈,本发明还提供了一种用户设备700,图7示出了根据本发明的用户设备的示意结构方框图。

[0184] 如图7所示,根据本发明的用户设备700包括:CSI过程集合获取单元(710),用于获取发射点配置的参与多天线多发射点合作的CSI过程集合;RI和SB继承配置获取单元(720),用于获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的子带(SB)继承;CSI计算单元(730),用于根据针对CSI过程的配置,计算CSI;以及CSI反馈单元(740),用于向发射点反馈计算得到的CSI。

[0185] 优选地,所述继承配置获取单元(720)还获取发射点针对CSI过程集合中的CSI过程配置的秩指示(RI)继承。

[0186] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在相同的时间汇报SB信息及其他CSI,则

所述CSI计算单元(730)只计算SB参考过程的相关CSI信息。

[0187] 优选地,如果SB参考过程和SB依赖过程需在不同的时间汇报SB信息及其他CSI,则所述CSI计算单元(730)基于最近一次继承而得的SB信息计算SB依赖过程的相关汇报信息。

[0188] 优选地,所述CSI计算单元(730)假设SB参考过程和相关的SB依赖过程进行JT传输,对SB参考过程的SB选择进行计算。

[0189] 优选地,对于被配置为SB依赖过程而未被配置为RI依赖过程的CSI过程,所述CSI反馈单元(740)采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容不包含从SB参考过程继承的子带位置。

[0190] 优选地,对于被配置为SB依赖过程和RI参考过程的CSI过程,所述CSI反馈单元(740)采用新模式2-1的新的反馈类型1a进行反馈,其中,所述反馈类型1a的反馈内容包含或不包含从SB参考过程继承的子带位置。

[0191] 优选地,所述CSI计算单元(730)假设SB参考过程与SB依赖过程进行JT传输,计算聚合CQI。

[0192] 应当注意的是,在以上的描述中,仅以示例的方式,示出了本发明的技术方案,但并不意味着本发明局限于上述步骤和单元结构。在可能的情形下,可以根据需要对步骤和单元结构进行调整和取舍。因此,某些步骤和单元并非实施本发明的总体发明思想所必需的元素。因此,本发明所必需的技术特征仅受限于能够实现本发明的总体发明思想的最低要求,而不受以上具体实例的限制。

[0193] 至此已经结合优选实施例对本发明进行了描述。应该理解,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以进行各种其它的改变、替换和添加。因此,本发明的范围不局限于上述特定实施例,而应由所附权利要求所限定。

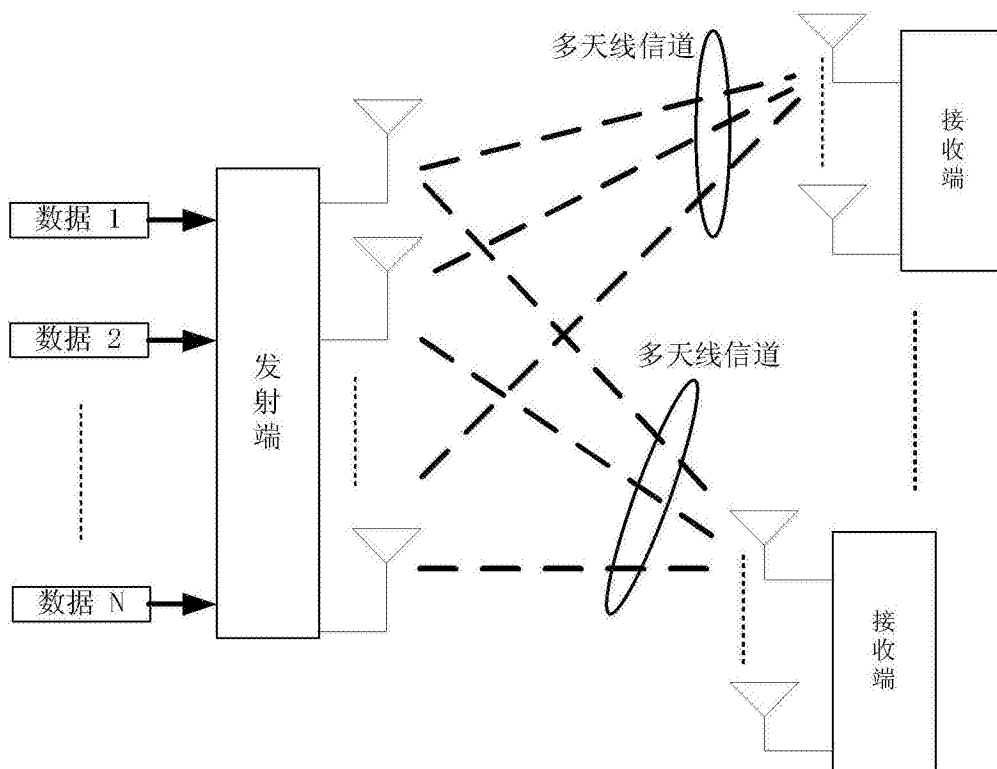


图1

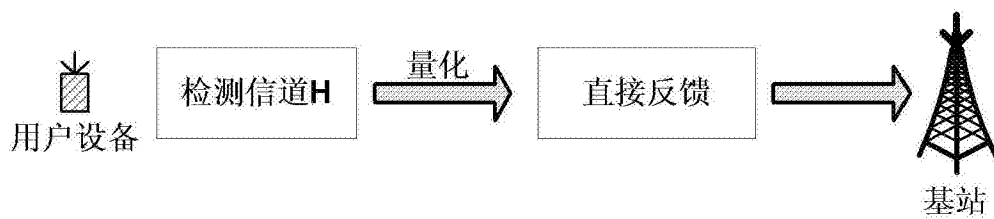


图2

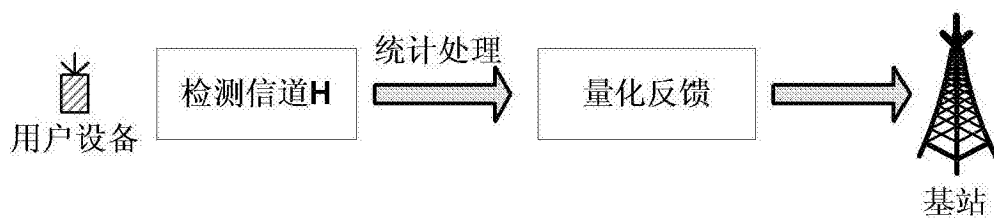


图3

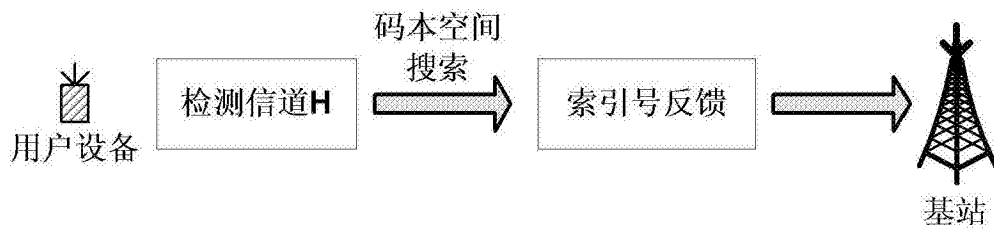


图4

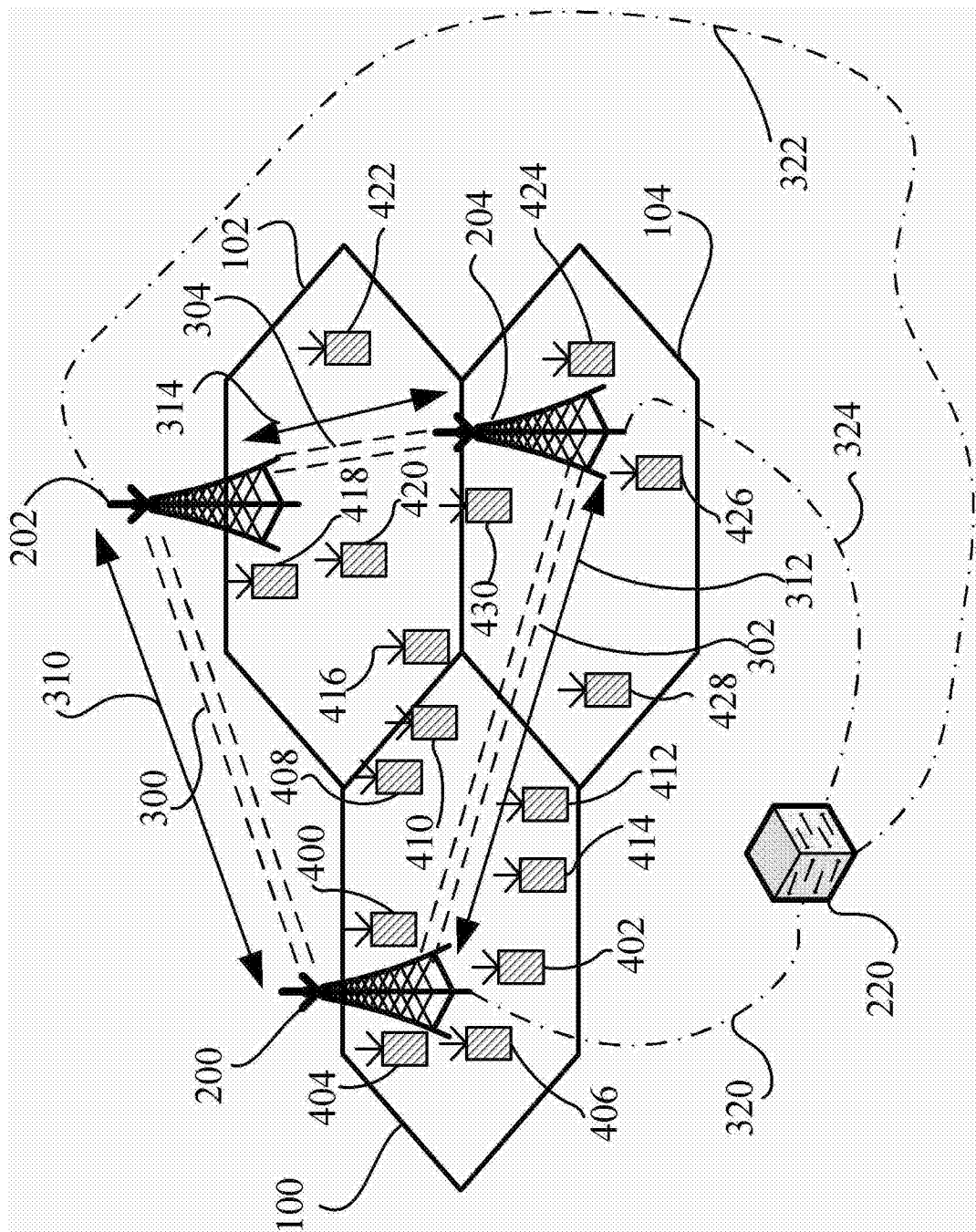


图5

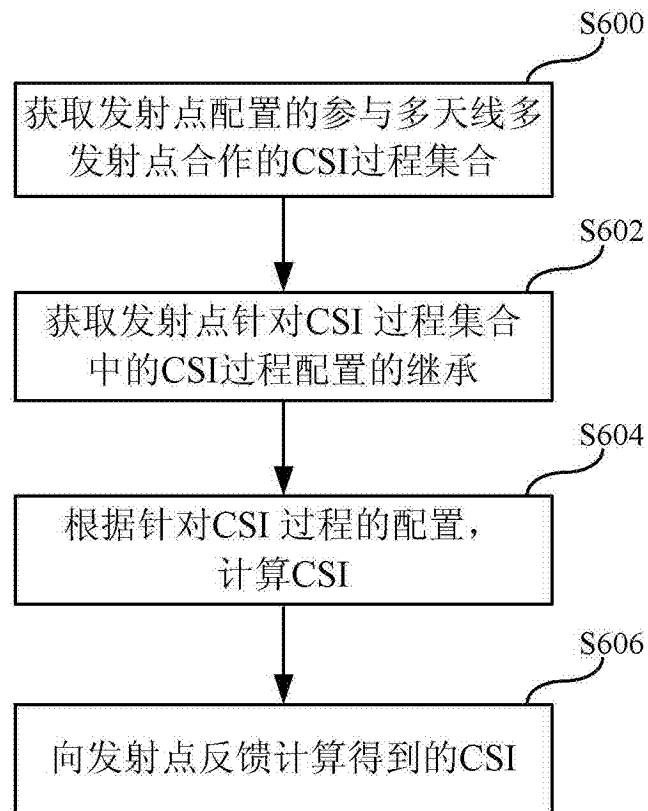


图6

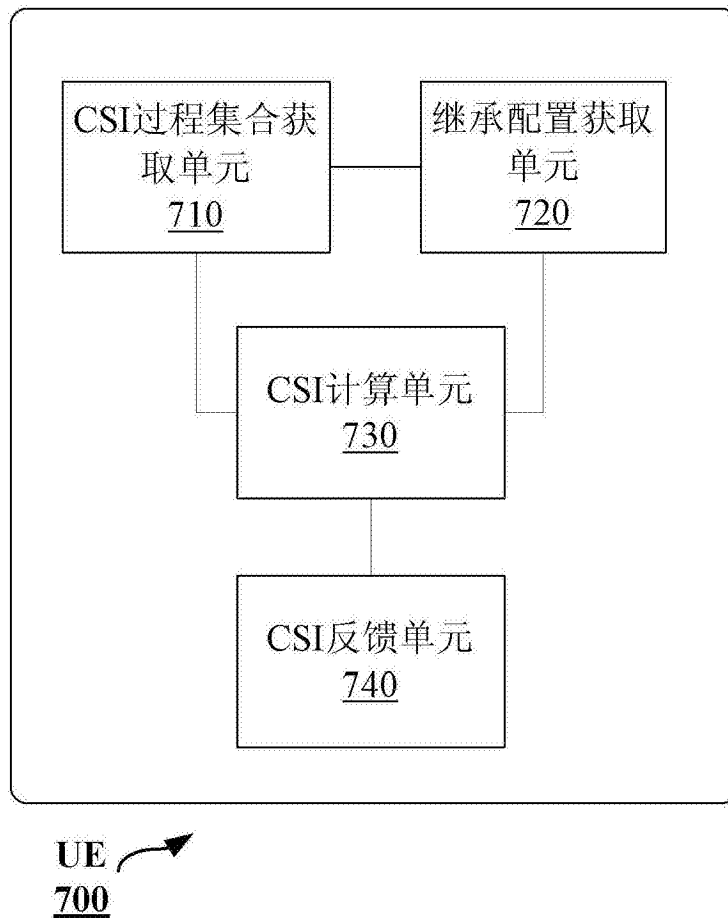


图7

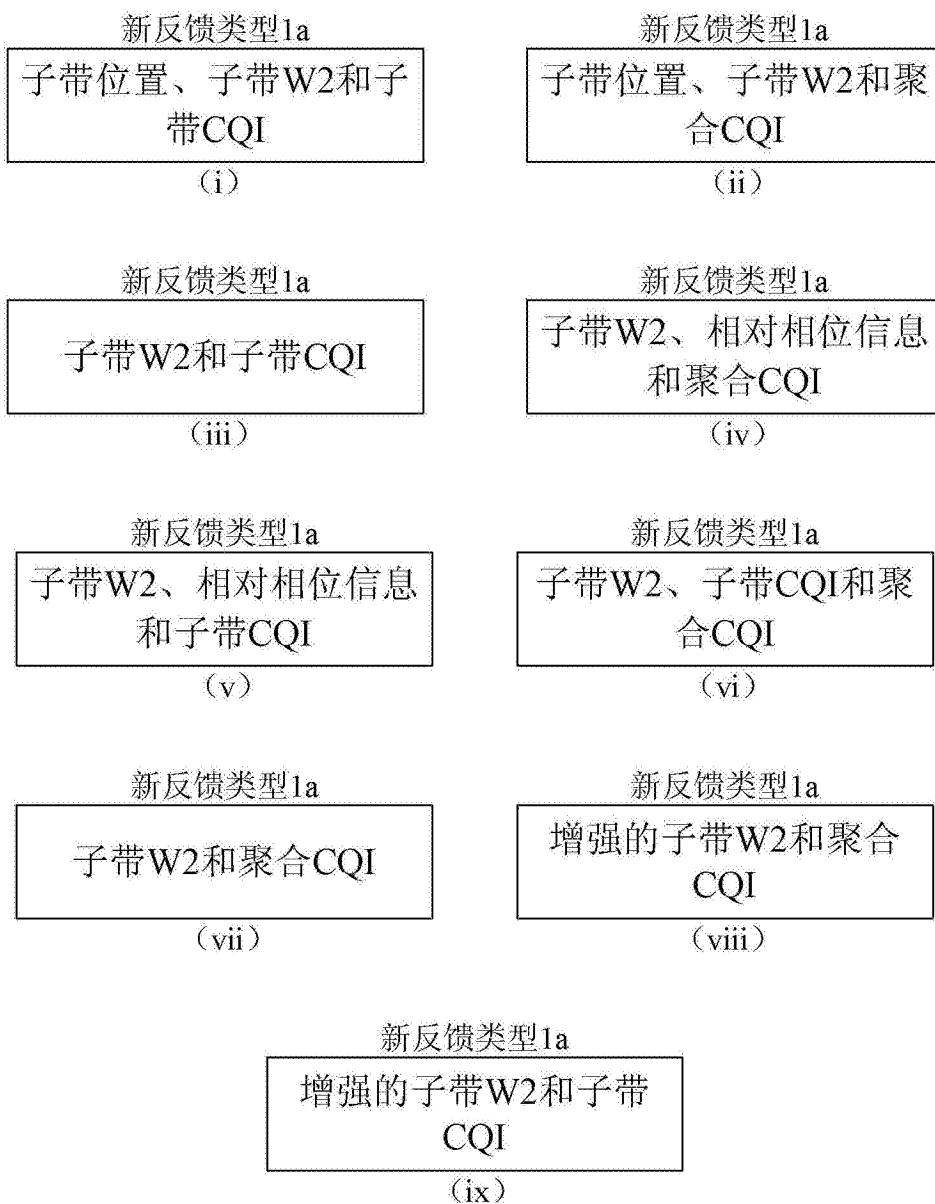


图8