



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103686858 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210316796. 2

(22) 申请日 2012. 08. 31

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 梁永明 张佳胤 郭轶 曾清海

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理
有限公司 11329

代理人 王君 肖鹂

(51) Int. Cl.

H04W 28/10 (2009. 01)

H04W 72/12 (2009. 01)

H04L 1/16 (2006. 01)

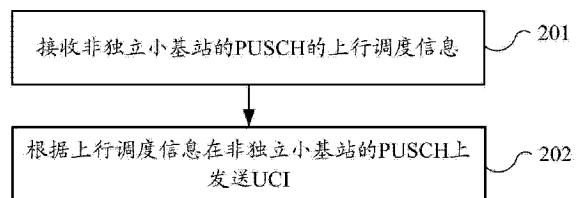
权利要求书4页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

上行控制信息的反馈方法、基站及用户设备

(57) 摘要

本发明实施例提供一种上行控制信息的反馈方法、基站及用户设备。该方法包括：接收非独立小基站的上行调度信息；根据所述上行调度信息在非独立小基站的物理上行共享信道(PUSCH)上发送上行控制信息(UCI)。本发明实施例中，用户设备利用小基站的物理上行共享信道为宏基站分流了物理上行控制信道(PUCCH)的流量，从而降低了宏基站的物理上行控制信道的负载及碰撞概率。



1. 一种上行控制信息的反馈方法,其特征在于,包括:

接收非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 的上行调度信息;

根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息,包括:

接收所述非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息;或者,

接收所述非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的所述上行调度信息。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在所述接收所述非独立小基站在 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息之前,所述方法还包括:

在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在所述接收所述非独立小基站归属的宏基站在 PDCCH 上发送的所述上行调度信息之前,所述方法还包括:

在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息并且向所述非独立小基站通知所述上行调度信息。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的方法,其特征在于,在所述非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR 之前,所述方法还包括:

接收所述宏基站或所述非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件,

其中,在所述非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR,包括:

在所述 UCI 反馈周期邻近或者在所述 UCI 反馈周期到达时,在所述宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR。

6. 如权利要求 3 或 4 所述的方法,其特征在于,所述 SR 携带指示信息,所述指示信息用于指示所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息或者用于指示所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息。

7. 一种上行控制信息的反馈方法,其特征在于,所述方法由非独立小基站执行,包括:

确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息;

根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的上行控制信息 UCI。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息,包括:

接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的所述上行调度信息。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息,包括:

接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的调度事件

通知；

根据所述调度事件通知生成所述上行调度信息。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,在确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息之后,所述方法还包括:

在所述非独立小基站的增强物理下行控制信道 ePDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息。

11. 如权利要求 8-10 任一项所述的方法,其特征在于,在根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的 UCI 之前,所述方法还包括:

通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

12. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,在根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的 UCI 之前,所述方法还包括:

通过高层信令向所述用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

13. 如权利要求 7-12 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述 UCI 对所述用户设备进行下行资源调度;或者,

向所述非独立小基站归属的宏基站发送所述 UCI,以使得所述宏基站根据所述 UCI 对所述用户设备进行下行资源调度。

14. 一种上行控制信息的反馈方法,其特征在于,所述方法由宏基站执行,包括:

接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;

根据所述 SR,确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对所述用户设备的上行调度信息;

在所述宏基站的物理下行控制信道 PDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息,并向所述非独立小基站发送所述上行调度信息,以使得所述用户设备根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,在接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR 之前,所述方法还包括:

通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述非独立小基站转发的所述 UCI;根据所述 UCI 执行所述用户设备的下行调度。

17. 一种上行控制信息的反馈方法,其特征在于,所述方法由宏基站执行,包括:

接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;

根据所述 SR,向归属于所述宏基站的非独立小基站发送调度事件通知,以使得所述非独立小基站根据所述调度事件通知向所述用户设备发送上行授权并接收所述用户设备在所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上发送的上行控制信息 UCI。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,在接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR 之前,所述方法还包括:

通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述非独立小基站转发的所述 UCI；根据所述 UCI 执行所述用户设备的下行调度。

20. 一种用户设备,其特征在於,包括:

接收单元,用于接收非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 的上行调度信息;

发送单元,用于根据所述接收单元接收的上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

21. 如权利要求 20 所述的用户设备,其特征在於,所述接收单元具体用于接收所述非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息;或者,接收所述非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的所述上行调度信息。

22. 如权利要求 21 所述的用户设备,其特征在於,所述发送单元还用于在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息。

23. 如权利要求 21 所述的用户设备,其特征在於,所述发送单元还用于在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息并且向所述非独立小基站通知所述上行调度信息。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的用户设备,其特征在於,所述接收单元还用于接收所述宏基站或所述非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件。

25. 如权利要求 20 所述的用户设备,其特征在於,所述接收单元还用于接收所述非独立小基站通过高层信令配置的非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

26. 一种非独立小基站,其特征在於,包括:

确定单元,用于确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息;

接收单元,用于根据所述确定单元确定的上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的上行控制信息 UCI。

27. 如权利要求 26 所述的非独立小基站,其特征在於,所述确定单元具体用于通过所述接收单元接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的所述上行调度信息。

28. 如权利要求 26 所述的非独立小基站,其特征在於,所述确定单元具体用于通过所述接收单元接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的调度事件通知,并根据所述调度事件通知生成所述上行调度信息。

29. 如权利要求 28 所述的非独立小基站,其特征在於,还包括发送单元,用于在所述非独立小基站的增强物理下行控制信道 ePDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息。

30. 一种宏基站,其特征在於,包括:

接收单元,用于接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;

确定单元,用于根据所述接收单元接收的 SR,确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对所述用户设备的上行调度信息;

发送单元,用于在所述宏基站的物理下行控制信道 PDCCH 上向所述用户设备发送所述确定单元确定的上行调度信息,并向所述非独立小基站发送所述确定单元确定的上行调度

信息,以使得所述用户设备根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

31. 一种宏基站,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;

发送单元,用于根据所述接收单元接收的 SR,向归属于所述宏基站的非独立小基站发送调度事件通知,以使得所述非独立小基站根据所述调度事件通知向所述用户设备发送上行授权并接收所述用户设备在所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上发送的上行控制信息 UCI。

上行控制信息的反馈方法、基站及用户设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无线通信领域,并且更具体地,涉及上行控制信息的反馈方法、基站及用户设备。

背景技术

[0002] 随着通信技术的演进,蜂窝通信系统第三代合作伙伴计划(3GPP,3rd Generation Partnership Project)已经开始 Release-12 的讨论。目前提出了多种 LTE Release-12 候选的技术方案,其中增强型的小基站(Small cell)是很重要的一个方面,例如多流聚集(MSA,Multi-Stream Aggregation)、软小区(Soft-cell)、幽灵小区(Phantom cell)等技术都有可能应用于小基站所覆盖的无线小区。

[0003] LTE-Release-8/9/10/11 系统的小基站一般采用异种网络(HetNet, Heterogeneous Network)的机制。HetNet 网络中的小基站所服务的小区,如微小区(Micro cell)、微微小区(Pico cell)、毫微微小区(Femto cell),都是独立的小区,与相应的基站(Macro-eNB、Pico-eNB 或 Femto-eNB,可以统称为 MeNB 或 eNB)相似,都有各自的小区特定(Cell-Specific)的控制信令,也有各自所服务的用户设备(UE, User Equipment)。然而, LTE Release-12 中提出的 MSA、Soft-cell、Phantom cell 等概念允许有独立或非独立的小区,而且这些独立或非独立的小区可以采用 3.5GHz 的 LTE-Hi 的频段或者新型载波类型(NCT, New Carrier Type)等新的频段。

[0004] 对于非独立小基站,MSA、Soft-cell、Phantom cell 等系统,可以考虑用宏基站的信令支持非独立小基站。物理上行控制信道(PUCCH, Physical Uplink Control Channel)能够支持上行控制信息(UCI, Uplink Control Information)的反馈。UCI 信息包括:下行链路(DL, Downlink)的信道状态信息(CSI, Channel State Information),包括秩指示(RI, Rank Indicator)、预编码矩阵指示(PMI, Precoding Matrix Indicator)、信道质量指示(CQI, Channel Quality Indicator);多个成员载波(CC, Component Carrier)的索引号(CC Index)以及每个 CC 的下行数据的混合自动重传请求(HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request)的肯定确认和否定确认(ACK/NACK)信息;UE 的上行调度请求(SR, Scheduling Request)信息;以及其他信息,例如 UE 受到的干扰、UE 距离基站的相位信息等;如果 PUCCH 信道资源足够的话,UE 也可以向服务基站反馈 UE 所测量的下行链路的全信道状态信息(Full CSI, Full Channel State Information),全信道信息包括时变信道的幅度、相位、干扰等全部 CSI 信息。

[0005] 现在的载波聚集(CA, Carrier Aggregation)技术已经能解决 DL (Downlink, 下行)和 UL (Uplink, 上行)接入高速数据速率需要的更宽的带宽问题,支持一个小区中有多个 DL CC 和 UL CC。在 LTE-A 系统中,例如 LTE Rel-10/11 系统,采用 5 个 DL CC 和 5 个 UL CC,且 DL 主成员载波(PCC, Primary Component Carrier)和 UL PCC 都采用 UE 特定(UE-specific)的机制,即无线小区的不同 UE 可以配置为相同或不同的一个 DL PCC 或一个 UL PCC 以及一个或多个 DL 次成员载波(SCC, Secondary Component Carrier) SCC 或一个

或多个 UL SCC, UE-Specific 的 DL/UL CC 的优点在于基站可以灵活地根据 DL/UL CC 业务的负载情况给一个或多个 UE 配置 DL/UL CC。3GPP Release-10/11 规定 UE 只能在各自的 UL PCC 上的 PUCCH 上反馈 DL 各个 CC 的 CSI、ACK/NACK、SR 等信息。在此当前的 CA 机制下, DL PCC 和 UL PCC 的负载在 LTE Release-11 或 LTE Release-12 系统中有可能会增大。例如,在 LTE Release-11 的协作多点传输 (CoMP, Coordinated Multi-Point Transmission) 方案 4 场景下,众多远程射频头 (RRH, Remote Radio Head) 采或低功率发射节点 (LPN, Low Power Transmit Node) 用与宏小区采用一样的无线小区标识 (Cell ID), 则 UL PCC 的 PUCCH 资源由于 RRH 或 LPN 而带来太多 UE 而引起拥塞现象, 相比于 LTE Release-8/9/10 系统有更多 UE 都需要 PUCCH 来反馈 UCI, 则 UL PUCCH 的负载过大, 从而导致许多 UE 没有足够的上行 PUCCH 的资源块 (RB, Resource Block) 反馈 UL UCI 信息而引起系统性能严重下降。当 SR、ACK/NACK 等信息和 CSI 信息一起在 PUCCH 上反馈时, ACK/NACK 的优先级最高, 其次是 SR, 最后是 CSI, 当三者出现冲突或碰撞时, ACK/NACK、SR、CSI 的优先级由高到低。相应地, 在 LTE Release-11 CoMP 方案 4 或 LTE Release-12 系统及更高版本系统中, 多个 DL CC 的 UCI 会导致不同 CC 的 UCI 出现碰撞, 同一 CC 间的 CSI、SR、ACK/NACK 也会出现碰撞, 且 ACK/NACK、SR、CSI 的优先级从高到低, 因此, 在非独立小基站场景下也需要考虑如何处理 PUCCH 的 UCI 冲突或碰撞的问题。

[0006] 这样, 大量 UE 会造成 UL PCC 中控制信道资源不够用而造成拥塞, 例如 PUCCH 就会由于过多 UE 反馈 UL CSI 而造成拥塞。同样的问题, 会出现在 Soft-cell、Phantom cell 等非独立小基站的场景中。尤其是 UL PUCCH 信道, 用于为大量的 UE 反馈 CSI。如果 CSI 信息量太大, 则 PUCCH 拥塞问题更为严重。因此, 有必要寻找一种新的上行信道的 UCI 反馈的方法, 减轻上行控制信道拥塞的问题。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供一种上行控制信息的反馈方法、基站及用户设备, 能够减轻上行控制信道拥塞的问题, 即 PUCCH 上反馈的 UCI 负载过重的问题。

[0008] 第一方面, 提供了一种上行控制信息的反馈方法, 包括: 接收非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 的上行调度信息; 根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

[0009] 结合第一方面, 在第一方面的一种实现方式中, 所述接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息, 包括: 接收所述非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息; 或者, 接收所述非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的所述上行调度信息。

[0010] 结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一实现方式中, 在所述接收所述非独立小基站在 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息之前, 所述方法还包括: 在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR, 使得所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息。

[0011] 结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一实现方式中, 在所述接收所述非独立小基站归属的宏基站在 PDCCH 上发送的所述上行调度信息之前, 所述方法还包

括：在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR，以使得所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息并且向所述非独立小基站通知所述上行调度信息。

[0012] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一实现方式中，在所述非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR 之前，所述方法还包括：接收所述宏基站或所述非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件。

[0013] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一实现方式中，在所述非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR，包括：在所述 UCI 反馈周期邻近或者在所述 UCI 反馈周期到达时，在所述宏基站的 PUCCH 上向所述宏基站发送 SR。

[0014] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一实现方式中，所述 SR 携带指示信息，所述指示信息用于指示所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息或者用于指示所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息。

[0015] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一实现方式中，在所述接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息之前，所述方法还包括：接收所述非独立小基站通过高层信令配置的非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0016] 第二方面，提供了一种上行控制信息的反馈方法，所述方法由非独立小基站执行，包括：确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息；根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的上行控制信息 UCI。

[0017] 结合第二方面，在第二方面的一种实现方式中，所述确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息，包括：接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的所述上行调度信息。

[0018] 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一实现方式中，所述确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息，包括：接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的调度事件通知；根据所述调度事件通知生成所述上行调度信息。

[0019] 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一实现方式中，在确定所述非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息之后，所述方法还包括：在所述非独立小基站的增强物理下行控制信道 ePDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息。

[0020] 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一实现方式中，在根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的 UCI 之前，所述方法还包括：通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0021] 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一实现方式中，在根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的 UCI 之前，所述方法还包括：通过高层信令向所述用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0022] 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的另一实现方式中，所述方法还包括：根据所述 UCI 对所述用户设备进行下行资源调度；或者，向所述非独立小基站归属的宏基站发送所述 UCI，以使得所述宏基站根据所述 UCI 对所述用户设备进行下行资源调度。

[0023] 第三方面,提供了一种上行控制信息的反馈方法,所述方法由宏基站执行,包括:接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;根据所述 SR,确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对所述用户设备的上行调度信息;在所述宏基站的物理下行控制信道 PDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息,并向所述非独立小基站发送所述上行调度信息,以使得所述用户设备根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

[0024] 结合第三方面,在第三方面的一种实现方式中,在接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR 之前,所述方法还包括:通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0025] 结合第三方面及其上述实现方式,在第三方面的另一实现方式中,所述方法还包括:接收所述非独立小基站转发的所述 UCI;根据所述 UCI 执行所述用户设备的下行调度。

[0026] 第四方面,提供了一种上行控制信息的反馈方法,所述方法由宏基站执行,包括:接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;根据所述 SR,向归属于所述宏基站的非独立小基站发送调度事件通知,以使得所述非独立小基站根据所述调度事件通知向所述用户设备发送上行授权并接收所述用户设备在所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上发送的上行控制信息 UCI。

[0027] 结合第四方面,在第四方面的一种实现方式中,在接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR 之前,所述方法还包括:通过高层信令向所述用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0028] 结合第四方面及其上述实现方式,在第四方面的另一实现方式中,所述方法还包括:

[0029] 接收所述非独立小基站转发的所述 UCI;根据所述 UCI 执行所述用户设备的下行调度。

[0030] 第五方面,提供了一种用户设备,包括:接收单元,用于接收非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 的上行调度信息;发送单元,用于根据所述接收单元接收的上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

[0031] 结合第五方面,在第五方面的一种实现方式中,所述接收单元具体用于接收所述非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的所述上行调度信息;或者,接收所述非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的所述上行调度信息。

[0032] 结合第五方面及其上述实现方式,在第五方面的另一实现方式中,所述发送单元还用于在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 通知所述非独立小基站在所述 ePDCCH 上发送所述上行调度信息。

[0033] 结合第五方面及其上述实现方式,在第五方面的另一实现方式中,所述发送单元还用于在所述非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向所述宏基站发送调度请求 SR,以使得所述宏基站根据所述 SR 在所述 PDCCH 上发送所述上行调度信息并且向所述非独立小基站通知所述上行调度信息。

[0034] 结合第五方面及其上述实现方式,在第五方面的另一实现方式中,所述接收单元还用于接收所述宏基站或所述非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件。

[0035] 结合第五方面及其上述实现方式,在第五方面的另一实现方式中,所述接收单元还用于接收所述非独立小基站通过高层信令配置的非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0036] 第六方面,提供了一种非独立小基站,包括:确定单元,用于确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息;接收单元,用于根据所述确定单元确定的上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上接收所述用户设备发送的上行控制信息 UCI。

[0037] 结合第六方面,在第六方面的一种实现方式中,所述确定单元具体用于通过所述接收单元接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的所述上行调度信息。

[0038] 结合第六方面及其上述实现方式,在第六方面的另一实现方式中,所述确定单元具体用于通过所述接收单元接收所述非独立小基站归属的宏基站根据所述用户设备的调度请求发送的调度事件通知,并根据所述调度事件通知生成所述上行调度信息。

[0039] 结合第六方面及其上述实现方式,在第六方面的另一实现方式中,该独立小基站还包括发送单元,用于在所述非独立小基站的增强物理下行控制信道 ePDCCH 上向所述用户设备发送所述上行调度信息。

[0040] 第七方面,提供了一种宏基站,包括:接收单元,用于接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;确定单元,用于根据所述接收单元接收的 SR,确定所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上对所述用户设备的上行调度信息;发送单元,用于在所述宏基站的物理下行控制信道 PDCCH 上向所述用户设备发送所述确定单元确定的上行调度信息,并向所述非独立小基站发送所述确定单元确定的上行调度信息,以使得所述用户设备根据所述上行调度信息在所述非独立小基站的 PUSCH 上发送上行控制信息 UCI。

[0041] 第八方面,提供了一种宏基站,包括:接收单元,用于接收用户设备在宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上发送的调度请求 SR,所述用户设备由归属于所述宏基站的非独立小基站提供数据传输服务;发送单元,用于根据所述接收单元接收的 SR,向归属于所述宏基站的非独立小基站发送调度事件通知,以使得所述非独立小基站根据所述调度事件通知向所述用户设备发送上行授权并接收所述用户设备在所述非独立小基站的物理上行共享信道 PUSCH 上发送的上行控制信息 UCI。

[0042] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流 (Offload) 了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图

获得其他的附图。

- [0044] 图 1 是可应用本发明实施例的场景例子的示意图。
- [0045] 图 2 是本发明一个实施例的 UCI 反馈方法的流程图。
- [0046] 图 3 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。
- [0047] 图 4 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。
- [0048] 图 5 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。
- [0049] 图 6 是本发明一个实施例的 CSI 反馈过程的示意流程图。
- [0050] 图 7 是本发明另一实施例的 CSI 反馈过程的示意流程图。
- [0051] 图 8 是本发明另一实施例的 CSI 反馈过程的示意流程图。
- [0052] 图 9 是本发明一个实施例的用户设备的框图。
- [0053] 图 10 是本发明一个实施例的非独立小基站的框图。
- [0054] 图 11 是本发明一个实施例的宏基站的框图。
- [0055] 图 12 是本发明另一实施例的宏基站的框图。
- [0056] 图 13 是本发明一个实施例的用户设备的框图。
- [0057] 图 14 是本发明一个实施例的非独立小基站的框图。
- [0058] 图 15 是本发明一个实施例的宏基站的框图。
- [0059] 图 16 是本发明另一实施例的宏基站的框图。

具体实施方式

[0060] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 本发明的技术方案,可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通信系统(GSM, Global System of Mobile communication),码分多址(CDMA, Code Division Multiple Access)系统,宽带码分多址(WCDMA, Wideband Code Division Multiple Access Wireless),通用分组无线业务(GPRS, General Packet Radio Service),长期演进(LTE, Long Term Evolution),未来第5代移动蜂窝通信系统,无线局域网(WLAN, Wireless Local Area Network)、自组织网络、多跳网络等。

[0062] 用户设备(UE, User Equipment),也可称之为手机、移动终端(Mobile Terminal)、移动用户设备等,可以经无线接入网(例如, RAN, Radio Access Network)与一个或多个核心网进行通信,用户设备可以是移动终端,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言和/或数据和/或信令(Signaling)。

[0063] 基站(BS, Base-station),可以是 GSM 或 CDMA 中的基站(BTS, Base Transceiver Station),也可以是 WCDMA 中的基站(NodeB),还可以是 LTE 中的演进型基站(eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B),还可以是 WLAN 中的接入点(AP, Access Point),发明对基站并不限定。

[0064] 图 1 是可应用本发明实施例的场景例子的示意图。图 1 的通信系统 100 包括宏基

站 101 和小基站 102。

[0065] 小基站 102 的覆盖范围 104 在宏基站 101 的覆盖范围 103 内。宏基站 101 和小基站 102 之间通过后台连接(Backhaul)进行数据和 / 或信令的交换。Backhaul 可以是有线的连接,例如通过光纤、同轴电缆、网线等实现;也可以是无线的链接,例如通过毫米波、微波等实现。宏基站 101 与小基站 102 间的 Backhaul 可以通过 X2 接口来实现或者是新定义的 X3 接口来实现,本发明实施例对 Backhaul 的具体实现形式不作限制。

[0066] 本发明实施例对小基站 102 的实现形式不作限制,例如可以包括微基站(Micro)、微微基站(Pico)、毫微微基站(Femto)、低功率节点(LPN, Low Power Node)、远程射频头(RRH, Remote Radio Head)等。小基站的频谱可以是授权(Licensed)的频谱,例如,3.5GHz 及以上的 NCT 频段,或 LTE-A 系统的一个或多个 SCC;也可以是非授权(Unlicensed)的频谱,例如,700MHz 以下的无线保真(WiFi, Wireless Fidelity)频段、2.4GHz 的工业科学医学(ISM, Industrial Scientific Medical)频段、5GHz 的 WiFi 频段、60GHz 的无线千兆比特(WiGig, Wireless Gigabit)频段等,甚至是电视产业的白频谱或者认知无线电技术(CR, Cognitive Radio)系统的授权共享接入(LSA, Licensed Shared Access)的频谱。

[0067] 图 1 中,UE 105 是同时在宏基站 101 和小基站 102 覆盖下的终端,UE 106 是只在宏基站 101 覆盖下的终端。例如,UE 105 可以是 LTE Rel-12 系统的 UE,UE 106 可以是 LTE Rel-10/11 系统的 UE。在下面的实施例中,假设 UE105 利用小基站 102 的 PUSCH 传输数据。

[0068] 小基站 102 是归属于宏基站 101 的非独立小基站,不提供完整的信令支持。换句话说,小基站 102 没有 UL 和 / 或 DL 的 PCC,相应的信令支持需要依赖于宏基站 101 的相应 PCC 来提供。例如,如果小基站 102 没有独立的 UL PCC,则小基站 102 的上行控制信息需要通过宏基站 101 的 UL PCC 上的 PUCCH 来传输。在此情况下,如果类似 UE 105 的小基站 102 覆盖下的 UE 数目太多,或者这些 UE 使用的 CC 数目太多,会导致宏基站的 UCI 负载太重而导致宏基站 101 的 PUCCH 信道拥挤或堵塞,从而使整个系统的性能下降和用户的体验降低。

[0069] 具体地,如图 1 所示,宏基站 101 提供 UE 105 的 PUCCH、PDCCH 和物理广播信道(PBCH, Physical Broadcast Channel)等信令服务。小基站 102 提供 UE 105 的物理下行共享信道(PDSCH, Physical Downlink Share Channel)和 PUSCH 等数据传输服务。

[0070] 另外,大多数情况下,非独立小基站 102 与宏基站 101 具有相同的小区 ID,但本发明实施例对此不作限制。本发明实施例也可以应用于宏基站 101 和非独立小基站 102 具有不同小区 ID 的情况。

[0071] 现有的 LTE-Release-8/9/10/11 系统不存在非独立小基站的场景。在现有的 HetNet 场景下,Pico cell 或者 Femto cell 都是独立的小区,独立小区有自己的 UL PCC。

[0072] 图 2 是本发明一个实施例的 UCI 反馈方法的流程图。图 2 的方法由 UE(例如图 1 的 UE 105)执行。

[0073] 201,接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息。

[0074] 非独立小基站的一个例子是图 1 所示的小基站 102。上行调度信息可包括上行授权(UL Grant)、对应的上行成员载波(UL CC)的索引号和其他相关信息。

[0075] 202,根据上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送 UCI。

[0076] UCI 可包括:CSI,包括 RI、PMI、CQI;多个 CC 的 ACK/NACK;UE 的上行 SR 信息;以及其他信息,例如 UE 受到的干扰、全信道状态信息等。

[0077] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0078] 本质上,由于 LTE Release-12 及以上版本的系统具有控制面(CP, Control-plane)与用户面(UP, User-plane)分离功能,即宏基站提供层 1/层 2 (L1/L2)的广播信道(PBCH)的系统信息(SI, System Information)等信令以及层 3 (RRC 信令)给 UE,而小基站提供 DL/UL 数据给 UE,从而不但实现小基站的数据分流,而且简化了小基站的信令功能而降低了小基站的部署成本。

[0079] 另外,小基站的 PUSCH 由于离开 UE 比较近且一般是室内信道而具有信道环境好的特点,因此小基站的 PUSCH 的传输能力一般较高,本发明实施例能够充分利用小基站的分流性能,提高小基站的信息吞吐量。

[0080] 而且,在本发明实施例中,对 CSI 的测量机制不作限制。实际上如果 UE 同时处于宏基站和小基站的覆盖范围内,由于宏基站和小基站的帧结构中均有各自的参考信号(RS, Reference Signal)信息,而且小基站的 RS 可能在帧结构中的密度比较低。但小基站也可以根据用户的数目而把 RS 设计为 CRS (Cell-Specific RS, 小区特定参考信号)和 URS (UE-Specific RS, UE 特定参考信号)。这样,UE 可以同时测量宏基站和小基站的 RS 而得到各自的 DLCSI。原则上,既然宏小区的 PUCCH 负载情况随着所覆盖 UE 的数目而变化,而小基站没有 PUCCH,因此,可以根据宏小区的 UE 的数据和 PUCCH 的负载情况来灵活地用小基站的 PUSCH 来分流宏基站和 / 或小基站的 UCI (例如, CSI、ACK/NACK 等)。至少,由于小基站覆盖范围小且信道环境相比宏基站要好,因此,小基站的 DL CSI 要求反馈的周期不会过短。因此,小基站的 CSI 在自己的 PUSCH 上反馈小基站的 DL UCI 应该不影响小基站的下行资源调度及下行链路的性能。

[0081] 而且,UE 在小基站的 PUSCH 上传输 UCI,需要的功率比在宏基站的 PUCCH 上传输 UCI 更低,因此可以节省 UE 的功率,从而延长了 UE 的电池使用时间。

[0082] 本发明实施例也能够后向兼容 LTE Release-10/11 的标准,即在 LTE Release-10/11 系统中,可以采用 UCI 通过独立的小基站分流的机制。

[0083] 可选地,作为一个实施例,在步骤 201 中,UE 可以从非独立小基站归属的宏基站(例如图 1 所示的宏基站 101)接收上述上行调度信息。换句话说,在此情况下,上行调度信息由宏基站生成和发送,此时非独立小基站一般不具备上行调度能力。宏基站可以在 PDCCH 上向 UE 发送上行调度信息。

[0084] 本实施中,宏基站为小基站进行上行资源调度有一个优点是在宏基站与小基站间采用上行小区间干扰协调(ICIC, Inter-cell Interference Coordination)机制。此时由于宏基站统一管理和调度宏基站与小基站的上行时频资源块(RB, Resource Block),因此,可以在时域和 / 或频域采用频分复用(FDM, Frequency-Division Multiplexing)、分数频率重用(FFC, Fractional Frequency Reuse)等资源调度方法来减轻或消除宏基站和小基站可能出现的上行同频干扰或邻频干扰。例如,宏基站采用 3.5GHz~3.6GHz 共 100MHz 的 UL 频段和 3.6GHz~3.7GHz 共 100MHz 的 DL 频段,宏基站的 UL 与 DL 采用频分复用(FDD, Frequency Division Duplexing)的双工方式,小基站采用 3.7GHz~3.8GHz 共 100MHz 的 UL/DL 频段,小基站的 UL 与 DL 采用时分复用(TDD, Time Division Duplexing)的双工方式,这

样,宏基站的 3.6GHz~3.7GHz 的 DL 频段上的信令和 / 或数据会对小基站的 3.7GHz~3.8GHz 的 UL 频段上的信令和 / 或数据产生邻频干扰。此时,宏基站统一管理和调度宏基站与小基站的上行资源会减轻或避免邻频干扰。

[0085] 可选地,作为另一实施例,步骤 201 中,UE 可以从非独立小基站接收上述上行调度信息。换句话说,在此情况下,上行调度信息由非独立小基站生成和发送。非独立小基站可以在自己的增强型 PDCCH (ePDCCH, enhanced PDCCH) 上向 UE 发送上行调度信息。此时需要非独立小基站具备上行调度能力。

[0086] 可选地,作为一个实施例,在非独立小基站的 PUSCH 上发送的 UCI 可以是周期性的 UCI,也可以是非周期性的 UCI。

[0087] 在非周期性 UCI 的情况下,非独立小基站可在需要 UE 反馈 UCI 时,通过高层信令向 UE 配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。上述高层信令可以是无线资源控制(RRC, Radio Resource Control)信令。此时,在步骤 201 中,UE 可接收非独立小基站在 PDSCH 上发送的 RRC 信令,RRC 信令中包括上行调度信息。此外,高层信令也可以通过宏基站直接通过宏基站的 PDSCH 发给 UE, RRC 信令中包括上行调度信息。

[0088] 在周期性 UCI 的情况下,UE 可通过 Fake SR (伪 SR) 机制请求网络侧发送上行调度信息。Fake SR 用于指示宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息或者用于指示宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息。在此机制下,UE 在非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR。可选地,该 SR 可携带指示信息,用于标识该 SR 是 Fake SR,例如利用 SR 中 1 比特的信元携带该指示信息,该信元可以是 SR 中的空闲比特或保留比特,也可以重用 SR 中的现有信元,本发明实施例对此不作限制。可选地,作为另一实施例,Fake SR 也可以与普通 SR 相同,由于宏基站能够获知非独立小基站提供 UE 的数据传输服务,因此宏基站可以在通过 PUCCH 接收到这样的 UE 发送的 SR 时,将该 SR 理解为 Fake SR。

[0089] 可选地,作为一个实施例,UE 可以在非独立小基站归属的宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR,以使得宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息。在此情况下,非独立小基站具有上行调度能力,产生并向 UE 发送上行调度信息。具体地,宏基站可通过 Backhaul 向非独立小基站发送调度事件通知,用于触发非独立小基站执行上行调度。本发明实施例对调度事件通知的具体形式不作限制,可用重用现有的信令,也可以是新增的信令。可选地,调度事件通知可仅仅占用 1 比特的信元。

[0090] 可选地,作为另一实施例,在非独立小基站覆盖下的 UE 可以在宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR,以使得宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息并且向非独立小基站通知上行调度信息。在此情况下,对非独立小基站的上行调度能力不作限制,由宏基站执行上行调度并将上行调度信息分别通知给 UE 和非独立小基站。例如,宏基站可通过 PDCCH 向 UE 发送上行调度信息,并通过 Backhaul 向非独立小基站发送该上行调度信息。本发明实施例对宏基站向非独立小基站通知上行调度信息的具体形式不作限制,可用重用现有的信令,也可以是新增的信令。

[0091] 可选地,作为一个实施例,UE 可首先接收宏基站或非独立小基站通过高层信令(如 RRC 信令)配置的 UCI 反馈周期和触发条件。可选地,UE 在 UCI 反馈周期邻近或者在 UCI 反馈周期到达时,在宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR。

[0092] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0093] 图 3 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。图 3 的方法由非独立小基站(例如图 1 所示的小基站 102)执行,并且与图 2 的方法相对应,因此将适当省略重复的描述。

[0094] 301,确定非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息。

[0095] 可选地,作为一个实施例,在步骤 301 中,非独立小基站可自己生成上行调度信息。例如,在需要 UE 进行非周期性 UCI 反馈的情况下,非独立小基站可通过高层信令(例如 RRC 信令)向用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件,然后非独立小基站生成上行调度信息并通过 ePDCCH 向 UE 发送所生成的上行调度信息。

[0096] 可选地,作为另一实施例,在步骤 301 中,非独立小基站可接收该非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的 SR 发送的上行调度信息。例如,UE 发送的 SR 可以是上述 Fake SR,宏基站根据该 Fake SR 产生上行调度信息,并将上行调度信息发送给非独立小基站。在此情况下,对非独立小基站是否具有上行调度能力不作限制。

[0097] 可选地,作为另一实施例,在步骤 301 中,非独立小基站可接收该非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的 SR 发送的调度事件通知,并根据调度事件通知生成上行调度信息。在此情况下,需要非独立小基站具备上行调度能力。可选地,非独立小基站可在 ePDCCH 上向用户设备发送上行调度信息。

[0098] 302,根据上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上接收用户设备发送的 UCI。

[0099] UCI 可包括:CSI,包括 RI、PMI、CQI;多个 CC 的 ACK/NACK;UE 的上行 SR 信息;以及其他信息,例如 UE 受到的干扰等。

[0100] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0101] 另外,小基站的 PUSCH 的传输能力一般较高,本发明实施例能够充分利用小基站的分流性能,提高信息吞吐量。

[0102] 而且,UE 在小基站的 PUSCH 上传输 UCI,需要的功率比在宏基站的 PUCCH 上传输 UCI 更低,因此可以节省 UE 的功率。

[0103] 本发明实施例也能够后向兼容 LTE Release-10/11 的标准。

[0104] 可选地,作为一个实施例,在 UCI 是周期性 UCI 的情况下,非独立小基站可通过高层信令向用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0105] 可选地,作为另一实施例,在 UCI 是非周期性 UCI 的情况下,非独立小基站可通过高层信令向用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0106] 可选地,作为另一实施例,非独立小基站还可以根据步骤 302 中接收到的 UCI 对用户设备进行下行资源调度。此时需要非独立小基站具备下行调度能力。或者,作为另一实施例,非独立小基站还可以向宏基站发送 UCI,以使得宏基站根据 UCI 对用户设备进行下行资源调度。

[0107] 图 4 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。图 4 的方法由宏

基站(例如图 1 所示的宏基站 101) 执行。

[0108] 401,接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR。该用户设备由归属于宏基站的非独立小基站(例如图 1 所示的小基站 102) 提供数据传输服务。

[0109] 在步骤 401 中接收的 SR 可称为 Fake SR。可选地,该 SR 可携带指示信息,用于标识该 SR 是 Fake SR,例如利用 SR 中 1 比特的信元携带该指示信息,该信元可以是 SR 中的空闲比特或保留比特,也可以重用 SR 中的现有信元,本发明实施例对此不作限制。可选地,作为另一实施例, Fake SR 也可以与普通 SR 相同,由于宏基站能够获知非独立小基站提供 UE 的数据传输服务,因此宏基站可以在通过 PUCCH 接收到这样的 UE 发送的 SR 时,将该 SR 理解为 Fake SR。

[0110] 402,根据 SR,确定归属于宏基站的非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息。

[0111] 上行调度信息可包括 UL Grant、对应的资源索引和其他相关信息。

[0112] 403,在宏基站的 PDCCH 上向用户设备发送上行调度信息,并向非独立小基站发送上行调度信息,以使得用户设备根据上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送 UCI。

[0113] 例如,宏基站可通过 Backhaul 向非独立小基站发送该上行调度信息。本发明实施例对宏基站向非独立小基站通知上行调度信息的具体形式不作限制,可用重用现有的信令,也可以是新增的信令。

[0114] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0115] 可选地,作为一个实施例,宏基站可通过高层信令(例如 RRC 信令)向用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0116] 可选地,作为另一实施例,宏基站可以接收非独立小基站转发的 UCI;根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0117] 小基站的 PUSCH 的传输能力一般较高,本发明实施例能够充分利用小基站的分流性能,提高信息吞吐量。

[0118] 而且,UE 在小基站的 PUSCH 上传输 UCI,需要的功率比在宏基站的 PUCCH 上传输 UCI 更低,因此可以节省 UE 的功率。

[0119] 本发明实施例也能够后向兼容 LTE Release 10/11 的标准。

[0120] 图 5 是本发明另一实施例的上行控制信息的反馈方法的流程图。图 5 的方法由宏基站(例如图 1 所示的宏基站 101) 执行。

[0121] 501,接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR。该用户设备由归属于宏基站的非独立小基站(例如图 1 所示的小基站 102) 提供数据传输服务。

[0122] 在步骤 501 中接收的 SR 可称为 Fake SR。可选地,该 SR 可携带指示信息,用于标识该 SR 是 Fake SR,例如利用 SR 中 1 比特的信元携带该指示信息,该信元可以是 SR 中的空闲比特或保留比特,也可以重用 SR 中的现有信元,本发明实施例对此不作限制。可选地,作为另一实施例, Fake SR 也可以与普通 SR 相同,由于宏基站能够获知非独立小基站提供 UE 的数据传输服务,因此宏基站可以在通过 PUCCH 接收到这样的 UE 发送的 SR 时,将该 SR 理解为 Fake SR。

[0123] 502, 根据 SR, 向归属于宏基站的非独立小基站发送调度事件通知, 以使得非独立小基站根据调度事件通知向用户设备发送上行调度信息并接收用户设备在非独立小基站的 PUSCH 上发送的 UCI。

[0124] 本发明实施例中, 用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI, 从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量, 降低了宏基站的 PUCCH 的负载, 降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0125] 可选地, 作为一个实施例, 宏基站可通过高层信令 (例如 RRC 信令) 向用户设备配置 UCI 反馈周期和触发条件。

[0126] 可选地, 作为另一实施例, 宏基站可以接收非独立小基站转发的 UCI; 根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0127] 小基站的 PUSCH 的传输能力一般较高, 本发明实施例能够充分利用小基站的分流性能, 提高信息吞吐量。

[0128] 而且, UE 在小基站的 PUSCH 上传输 UCI, 需要的功率比在宏基站的 PUCCH 上传输 UCI 更低, 因此可以节省 UE 的功率。

[0129] 本发明实施例也能够后向兼容 LTE Release-10/11 的标准。

[0130] 下面结合具体例子, 更加详细地描述本发明的实施例。在下面的实施例中, 以反馈 CSI 为例进行描述, 但是本发明实施例不限于此, 其他类型的 UCI 也可以类似地应用这些实施例。

[0131] 图 6 是本发明一个实施例的 CSI 反馈过程的示意图。在图 6 的实施例中, CSI 周期性发送, 宏基站的例子为图 1 所示的宏基站 101, 小基站的例子为图 1 所示的小基站 102, UE 的例子为图 1 所示的 UE 105。

[0132] 601, 宏基站通过高层信令给 UE 配置 CSI 反馈周期及触发条件。

[0133] 该步骤 601 也可以由小基站执行。

[0134] 602, UE 判断 CSI 反馈周期是否临近。

[0135] 603, 在 CSI 反馈周期临近或者到达, 并且满足 CSI 触发条件时, UE 在宏基站的 PUCCH 信道发送 Fake SR 给宏基站。

[0136] 例如, UE 可以在反馈周期即将到达之前的预定时刻发送 Fake SR。

[0137] 604, 宏基站接收并检测 PUCCH 上的 SR。

[0138] Fake SR 可以携带特定的指示信息, 用以指示该 SR 是 Fake SR。或者, Fake SR 也可以与普通 SR 相同, 由宏基站判断该 SR 为小基站服务的 UE 发送来的 Fake SR。

[0139] 605, 宏基站在 PDCCH 上发送上行调度信息 (如 UL Grant 和相应的 UL CC 的索引等) 给 UE。

[0140] 本实施例中, 由宏基站根据 SR 进行上行调度。此时, 宏基站需要预先获知小基站的 PUSCH 资源的信息, 例如所采用的 UL CC 编号等。宏基站在小基站支持的 PUSCH 资源内进行上行调度。

[0141] 606, 宏基站通过 Backhaul 向小基站发送该上行调度信息。

[0142] 宏基站和小基站之间的 Backhaul 可以是有线或无线的, 本发明实施例对此不作限制。

[0143] 607, UE 接收并检测宏基站发送的上行调度信息。

- [0144] 这样 UE 能够确定用于发送周期性 CSI 的 PUSCH 的相应资源。
- [0145] 608, UE 在小基站的 PUSCH 上发送 CSI 信息。
- [0146] 609, 小基站根据 CSI 进行下行资源调度。
- [0147] 如果小基站具备下行调度能力, 则小基站可以直接根据 CSI 进行 UE 的下行资源调度。否则, 小基站可将 CSI 通过 Backhaul 或者无线空口转发给宏基站, 由宏基站根据 CSI 进行 UE 的下行资源调度。
- [0148] 本实施例中, UE 通过 Fake SR 触发宏基站分配上行调度信息, 通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI, 从而利用小基站的数据信道为宏基站分流了控制信道的流量, 降低了宏基站的 PUCCH 的负载, 减轻了宏基站的 PUCCH 拥塞的问题。
- [0149] 在图 6 的实施例中, 不需要小基站具备上行调度能力, 适用的场景更丰富。另外, 大部分 UCI 信息在小基站的 PUSCH 上传输, 由于小基站 PUSCH 所需的功率较小且速率较快, 能够节省 UE 的功率并提高 UE 吞吐量。
- [0150] 图 7 是本发明另一实施例的 CSI 反馈过程的示意图。在图 7 的实施例中, CSI 周期性发送, 宏基站的例子为图 1 所示的宏基站 101, 小基站的例子为图 1 所示的小基站 102, UE 的例子为图 1 所示的 UE 105。
- [0151] 701, 宏基站通过高层信令给 UE 配置 CSI 反馈周期及触发条件。
- [0152] 该步骤 701 也可以由小基站执行。
- [0153] 702, UE 判断 CSI 反馈周期是否临近。
- [0154] 703, 在 CSI 反馈周期临近或者到达时, UE 在宏基站的 PUCCH 信道发送 Fake SR 给宏基站。
- [0155] 例如, UE 可以在反馈周期即将到达之前的预定时刻发送 Fake SR。
- [0156] 704, 宏基站接收并检测 PUCCH 上的 SR。
- [0157] Fake SR 可以携带特定的指示信息, 用以指示该 SR 是 Fake SR。或者, Fake SR 也可以与普通 SR 相同, 由宏基站判断该 SR 为小基站服务的 UE 发送来的 Fake SR。
- [0158] 705, 宏基站通过 Backhaul 向小基站发送调度事件通知, 以通知小基站准备做资源调度。
- [0159] 宏基站和小基站之间的 Backhaul 可以是有线或无线的, 本发明实施例对此不作限制。
- [0160] 706, 小基站在 PDCCH 上发送上行调度信息给 UE。
- [0161] 本实施例中, 由小基站根据 SR 进行上行调度。此时, 小基站需要具备上行调度能力。
- [0162] 707, UE 接收并检测小基站发送的上行调度信息。
- [0163] 708, UE 在小基站的 PUSCH 上发送 CSI 信息。
- [0164] 709, 小基站根据 CSI 做下行资源调度。
- [0165] 如果小基站具备下行调度能力, 则小基站可以直接根据 CSI 进行 UE 的下行资源调度。否则, 小基站可将 CSI 通过 Backhaul 甚至空口转发给宏基站, 由宏基站根据 CSI 进行 UE 的下行资源调度。
- [0166] 本实施例中, UE 通过 Fake SR 触发宏基站分配下行调度信息, 通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI, 从而利用小基站的数据信道为宏基站分流了控制信道的流量, 降低了宏

基站的 PUCCH 的负载,减轻了宏基站的 PUCCH 拥塞的问题。

[0167] 在图 7 的实施例中,大部分 UCI 信息在小基站的 PUSCH 上传输,由于小基站 PUSCH 所需的功率较小且速率较快,能够节省 UE 的功率并提高 UE 吞吐量。

[0168] 图 8 是本发明另一实施例的 CSI 反馈过程的示意图。在图 7 的实施例中,CSI 为非周期性发送,宏基站的例子为图 1 所示的宏基站 101,小基站的例子为图 1 所示的小基站 102,UE 的例子为图 1 所示的 UE 105。

[0169] 801,小基站通过高层信令给 UE 配置非周期性 CSI 反馈指示及触发条件。

[0170] 802,UE 判断是否收到高层信令。如果接收到,则获取相应的触发条件。

[0171] 803,小基站通过 ePDCCH 发送上行调度信息给 UE。

[0172] 804,UE 接收并检测上行调度信息。

[0173] 805,UE 在小基站的 PUSCH 上发送非周期性 CSI。

[0174] 806,小基站根据 CSI 做下行资源调度。

[0175] 本实施例中,UE 通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而利用小基站的数据信道为宏基站分流了控制信道的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,减轻了宏基站的 PUCCH 拥塞的问题。

[0176] 在图 8 的实施例中,大部分 UCI 信息在小基站的 PUSCH 上传输,由于小基站 PUSCH 所需的功率较小且速率较快,能够节省 UE 的功率并提高 UE 吞吐量。

[0177] 综上所述,尽管以上实施例详细阐述了在宏基站和非独立小基站共同覆盖 UE 场景下如何反馈 UCI 的问题,但本发明实施例并不排除独立小基站的场景。如果 UE 离独立小基站比较近,用独立小基站的 PUSCH 来反馈原本应该在宏基站的 PUCCH 上的 UCI 也能取得类似的良好性能。相似地,本发明实施例也不排除 UE 只被小基站覆盖而不被宏基站覆盖的场景,尽管 UE 不能通过直接通过宏基站的 PUCCH 来向宏基站发送 Fake SR 信息,但小基站可以通过 RRC 高层信令配置 UE 如何反馈 UCI,UE 根据配置参数在小基站的 PUSCH 上反馈 UCI 信息,因此,本发明实施例依然适用于 UE 只被小基站覆盖而不被宏基站覆盖的场景,在此不再赘述。

[0178] 图 9 是本发明一个实施例的用户设备的框图。图 9 的用户设备 90 的一个例子是图 1 所示的 UE 105,包括接收单元 91 和发送单元 92。

[0179] 接收单元 91 接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息。发送单元 92 根据接收单元 91 接收的上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送 UCI。

[0180] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0181] 用户设备 90 可以实现图 2 的方法的各个过程,为避免重复,不再详细描述。

[0182] 可选地,作为一个实施例,接收单元 91 可接收非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的上行调度信息;或者,接收非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的上行调度信息。

[0183] 可选地,作为另一实施例,发送单元 92 还可以在非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向宏基站发送调度请求 SR,以使得宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息。

[0184] 可选地,作为另一实施例,发送单元 92 还可以在非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向宏基站发送调度请求 SR,以使得宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息并且向非独立小基站通知上行调度信息。

[0185] 可选地,作为另一实施例,接收单元 91 还可以接收宏基站或非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件。

[0186] 可选地,作为另一实施例,发送单元 92 可以在 UCI 反馈周期邻近或者在 UCI 反馈周期到达时,在宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR。

[0187] 可选地,作为另一实施例,SR 可携带指示信息,指示信息用于指示宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息或者用于指示宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息,即该指示信息用于指示 SR 为 Fake SR。

[0188] 可选地,作为另一实施例,接收单元 91 还可以接收非独立小基站通过高层信令配置的非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0189] 图 10 是本发明一个实施例的非独立小基站的框图。图 10 的非独立小基站 95 的一个例子是图 1 所示的小基站 102,包括确定单元 96 和接收单元 97。

[0190] 确定单元 96 确定非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息。接收单元 97 根据确定单元 96 确定的上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上接收用户设备发送的 UCI。

[0191] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0192] 非独立小基站 95 可以实现图 3 的方法的各个过程,为避免重复,不再详细描述。

[0193] 可选地,作为一个实施例,确定单元 96 可通过接收单元 97 接收非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的调度请求发送的上行调度信息。

[0194] 可选地,作为另一实施例,确定单元 96 可通过接收单元 97 接收非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的调度请求发送的调度事件通知,并根据调度事件通知生成上行调度信息。

[0195] 可选地,作为另一实施例,非独立小基站 95 还可包括发送单元 98,用于在非独立小基站的 ePDCCH 上向用户设备发送上行调度信息。

[0196] 可选地,作为另一实施例,发送单元 98 可通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件,或者可通过高层信令向用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0197] 可选地,作为另一实施例,非独立小基站 95 还可包括调度单元 99,用于根据 UCI 对用户设备进行下行资源调度。或者,

[0198] 可选地,作为另一实施例,发送单元 98 可向非独立小基站归属的宏基站发送 UCI,以使得宏基站根据 UCI 对用户设备进行下行资源调度。

[0199] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0200] 图 11 是本发明一个实施例的宏基站的框图。图 11 的宏基站 110 的一个例子是图

1 所示的宏基站 101,包括接收单元 111、确定单元 112 和发送单元 113。

[0201] 接收单元 111 接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR,用户设备由归属于宏基站的非独立小基站提供数据传输服务。

[0202] 确定单元 112 根据接收单元 111 接收的 SR,确定非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息。

[0203] 发送单元 113 在宏基站的物理下行控制信道 PDCCH 上向用户设备发送确定单元 112 确定的上行调度信息,并向非独立小基站发送确定单元 112 确定的上行调度信息,以使得用户设备根据上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送信道状态信息 UCI。

[0204] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0205] 可选地,作为一个实施例,发送单元 113 还可以通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件。

[0206] 可选地,作为另一实施例,接收单元 111 还可以接收非独立小基站转发的 UCI,以便根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0207] 图 12 是本发明另一实施例的宏基站的框图。图 12 的宏基站 120 的一个例子是图 1 所示的宏基站 101,包括接收单元 121 和发送单元 122。

[0208] 接收单元 121 接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR,用户设备由归属于宏基站的非独立小基站提供数据传输服务。

[0209] 发送单元 122 根据接收单元 121 接收的 SR,向归属于宏基站的非独立小基站发送调度事件通知,以使得非独立小基站根据调度事件通知向用户设备发送上行授权并接收用户设备在非独立小基站的 PUSCH 上发送的 UCI。

[0210] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0211] 可选地,作为一个实施例,发送单元 122 还可以通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件。

[0212] 可选地,作为另一实施例,接收单元 121 还可以接收非独立小基站转发的 UCI,以便根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0213] 图 13 是本发明一个实施例的用户设备的框图。图 13 的用户设备 130 的一个例子是图 1 所示的 UE 105,包括接收电路 131 和发送电路 132。

[0214] 接收电路 131 接收非独立小基站的 PUSCH 的上行调度信息。发送电路 132 根据接收电路 131 接收的上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送 UCI。

[0215] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0216] 接收电路 131 和发送电路 132 通过总线系统 139 相连。此外,用户设备 130 还可以包括天线 135。具体的应用中,接收电路 131 和发送电路 132 可以耦合到天线 135。用户设备 130 的各个组件通过总线系统 139 耦合在一起,其中总线系统 139 除包括数据总线之

外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统 139。

[0217] 用户设备 130 还可以包括处理器 133 和存储器 134。存储器 134 存储使得处理器 133 执行各项操作的指令以及执行各项操作所需的数据。处理器 133 控制用户设备 130 的操作,处理器 133 还可以称为 CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)。存储器 134 可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器 133 提供指令和数据。存储器 134 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。接收电路 131 和发送电路 132 可以在处理器 133 的控制下执行本发明实施例的方法。

[0218] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器 133 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令控制完成。上述的处理器 133 可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 134,处理器 133 读取存储器 134 中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0219] 可选地,作为一个实施例,接收电路 131 可接收非独立小基站在增强物理下行控制信道 ePDCCH 上发送的上行调度信息;或者,接收非独立小基站归属的宏基站在物理下行控制信道 PDCCH 上发送的上行调度信息。

[0220] 可选地,作为另一实施例,发送电路 132 还可以在非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向宏基站发送调度请求 SR,以使得宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息。

[0221] 可选地,作为另一实施例,发送电路 132 还可以在非独立小基站归属的宏基站的物理上行控制信道 PUCCH 上向宏基站发送调度请求 SR,以使得宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息并且向非独立小基站通知上行调度信息。

[0222] 可选地,作为另一实施例,接收电路 131 还可以接收宏基站或非独立小基站通过高层信令配置的 UCI 反馈周期和触发条件。

[0223] 可选地,作为另一实施例,发送电路 132 可以在 UCI 反馈周期邻近或者在 UCI 反馈周期到达时,在宏基站的 PUCCH 上向宏基站发送 SR。

[0224] 可选地,作为另一实施例,SR 可携带指示信息,指示信息用于指示宏基站根据 SR 通知非独立小基站在 ePDCCH 上发送上行调度信息或者用于指示宏基站根据 SR 在 PDCCH 上发送上行调度信息,即该指示信息用于指示 SR 为 Fake SR。

[0225] 可选地,作为另一实施例,接收电路 131 还可以接收非独立小基站通过高层信令配置的非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0226] 图 14 是本发明一个实施例的非独立小基站的框图。图 14 的非独立小基站 140 的一个例子是图 1 所示的小基站 102,包括接收电路 141、处理器 143 和存储器 144。

[0227] 存储器 144 存储使得处理器 143 确定非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行

调度信息的指令。接收电路 141 根据处理器 143 确定的上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上接收用户设备发送的 UCI。

[0228] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0229] 非独立小基站 140 还可以包括发送电路 142。此外,非独立小基站 140 还可以包括天线 145 和传输线路 146。具体的应用中,接收电路 141 和发送电路 142 可以耦合到天线 145 或传输线路 146。传输线路 146 用于实现与其他网络侧设备之间的有线连接,例如实现有线形式的 Backhaul 连接。当然,非独立小基站 140 也可以通过天线 145 实现无线形式的 Backhaul 连接。

[0230] 非独立小基站 140 的各个组件通过总线系统 149 耦合在一起,其中总线系统 149 除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统 149。

[0231] 存储器 144 存储使得处理器 143 执行各项操作的指令以及执行各项操作所需的数据。处理器 143 控制非独立小基站 140 的操作,处理器 143 还可以称为 CPU (Central Processing Unit,中央处理单元)。存储器 144 可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器 143 提供指令和数据。存储器 144 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器 (NVRAM)。接收电路 141 和发送电路 142 可以在处理器 143 的控制下执行本发明实施例的方法。

[0232] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器 143 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令控制完成。上述的处理器 143 可以是通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 144,处理器 143 读取存储器 144 中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0233] 可选地,作为一个实施例,接收电路 141 可接收非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的调度请求发送的上行调度信息。

[0234] 可选地,作为另一实施例,处理器 143 可通过接收电路 141 可接收非独立小基站归属的宏基站根据用户设备的调度请求发送的调度事件通知,并根据调度事件通知生成上行调度信息。

[0235] 可选地,作为另一实施例,发送电路 142 可以在非独立小基站的 ePDCCH 上向用户设备发送上行调度信息。

[0236] 可选地,作为另一实施例,发送电路 142 可通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件,或者可通过高层信令向用户设备配置非周期性 UCI 反馈指示和触发条件。

[0237] 可选地,作为另一实施例,处理器 143 还可以根据 UCI 对用户设备进行下行资源调度。

[0238] 可选地,作为另一实施例,发送电路 142 可向非独立小基站归属的宏基站发送 UCI,以使得宏基站根据 UCI 对用户设备进行下行资源调度。

[0239] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0240] 图 15 是本发明一个实施例的宏基站的框图。图 15 的宏基站 150 的一个例子是图 1 所示的宏基站 101,包括接收电路 151、发送电路 152、处理器 153 和存储器 154。

[0241] 接收电路 151 接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR,该用户设备由归属于宏基站的非独立小基站提供数据传输服务。

[0242] 存储器 154 存储使得处理器 153 根据接收电路 151 接收的 SR 确定非独立小基站的 PUSCH 上对用户设备的上行调度信息的指令。

[0243] 发送电路 152 在宏基站 150 的物理下行控制信道 PDCCH 上向用户设备发送处理器 153 确定的上行调度信息,并向非独立小基站发送处理器 153 确定的上行调度信息,以使得用户设备根据上行调度信息在非独立小基站的 PUSCH 上发送信道状态信息 UCI。

[0244] 本发明实施例中,用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI,从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量,降低了宏基站的 PUCCH 的负载,降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0245] 此外,宏基站 150 还可以包括天线 155 和传输线路 156。具体的应用中,接收电路 151 和发送电路 152 可以耦合到天线 155 或传输线路 156。传输线路 156 用于实现与其他网络侧设备之间的有线连接,例如实现有线形式的 Backhaul 连接。当然,宏基站 150 也可以通过天线 155 实现无线形式的 Backhaul 连接。

[0246] 宏基站 150 的各个组件通过总线系统 159 耦合在一起,其中总线系统 159 除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统 159。

[0247] 存储器 154 存储使得处理器 153 执行各项操作的指令以及执行各项操作所需的数据。处理器 153 控制宏基站 150 的操作,处理器 153 还可以称为 CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)。存储器 154 可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器 153 提供指令和数据。存储器 154 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。接收电路 151 和发送电路 152 可以在处理器 153 的控制下执行本发明实施例的方法。

[0248] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器 153 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令控制完成。上述的处理器 153 可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等领域成熟的存储

介质中。该存储介质位于存储器 154, 处理器 153 读取存储器 154 中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0249] 可选地, 作为一个实施例, 发送电路 152 还可以通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件。

[0250] 可选地, 作为另一实施例, 接收电路 151 还可以接收非独立小基站转发的 UCI, 以便根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0251] 图 16 是本发明另一实施例的宏基站的框图。图 16 的宏基站 160 的一个例子是图 1 所示的宏基站 101, 包括接收电路 161 和发送电路 162。

[0252] 接收电路 161 接收用户设备在宏基站的 PUCCH 上发送的 SR, 用户设备由归属于宏基站的非独立小基站提供数据传输服务。

[0253] 发送电路 162 根据接收电路 161 接收的 SR, 向归属于宏基站的非独立小基站发送调度事件通知, 以使得非独立小基站根据调度事件通知向用户设备发送上行授权并接收用户设备在非独立小基站的 PUSCH 上发送的 UCI。

[0254] 本发明实施例中, 用户设备通过非独立小基站的 PUSCH 传输 UCI, 从而为宏基站分流了 PUCCH 的流量, 降低了宏基站的 PUCCH 的负载, 降低了宏基站的 PUCCH 的负载及碰撞概率。

[0255] 此外, 宏基站 160 还可以包括天线 165 和传输线路 166。具体的应用中, 接收电路 161 和发送电路 162 可以耦合到天线 165 或传输线路 166。传输线路 166 用于实现与其他网络侧设备之间的有线连接, 例如实现有线形式的 Backhaul 连接。当然, 宏基站 160 也可以通过天线 165 实现无线形式的 Backhaul 连接。

[0256] 宏基站 160 的各个组件通过总线系统 169 耦合在一起, 其中总线系统 169 除包括数据总线之外, 还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见, 在图中将各种总线都标为总线系统 169。

[0257] 宏基站 160 还包括处理器 163 和存储器 164。存储器 164 存储使得处理器 163 执行各项操作的指令以及执行各项操作所需的数据。处理器 163 控制宏基站 160 的操作, 处理器 163 还可以称为 CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)。存储器 164 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器 163 提供指令和数据。存储器 164 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器 (NVRAM)。接收电路 161 和发送电路 162 可以在处理器 163 的控制下执行本发明实施例的方法。

[0258] 在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过处理器 163 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令控制完成。上述的处理器 163 可以是通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器、闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 164, 处理器 163 读取存储器 164 中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0259] 可选地,作为一个实施例,发送电路 162 还可以通过高层信令向用户设备发送 UCI 反馈周期和触发条件。

[0260] 可选地,作为另一实施例,接收电路 161 还可以接收非独立小基站转发的 UCI,以便根据 UCI 执行用户设备的下行调度。

[0261] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0262] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0263] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0264] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0265] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0266] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0267] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

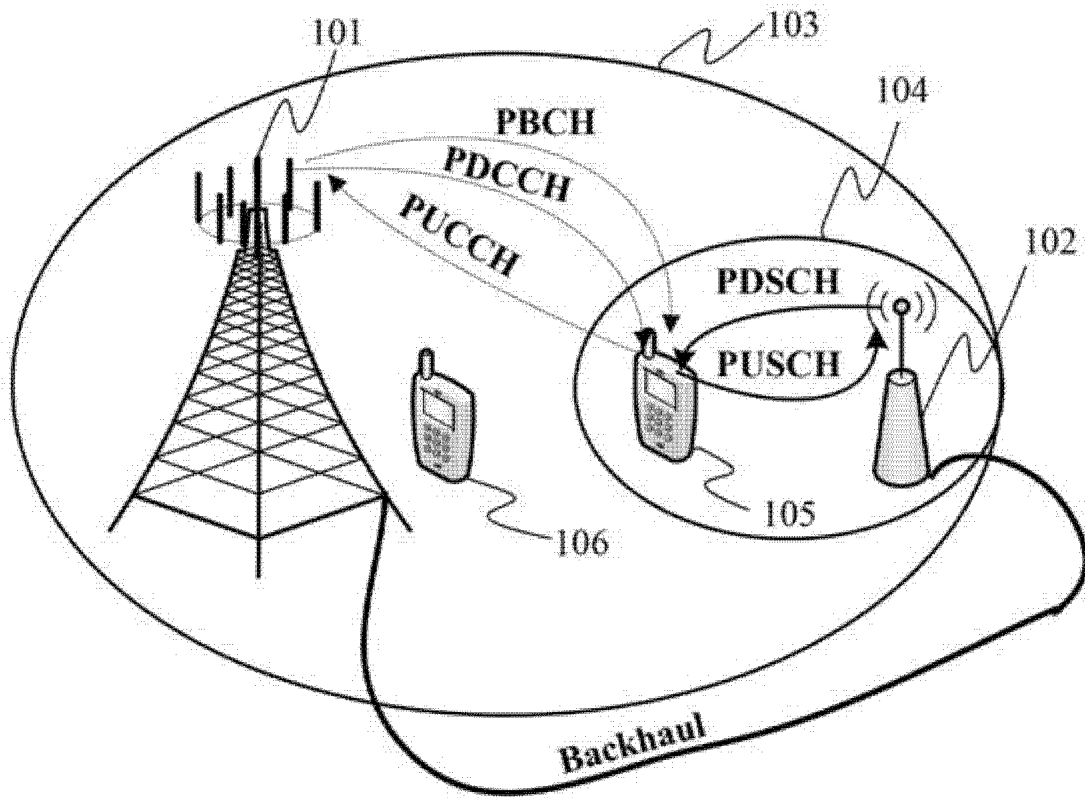


图 1

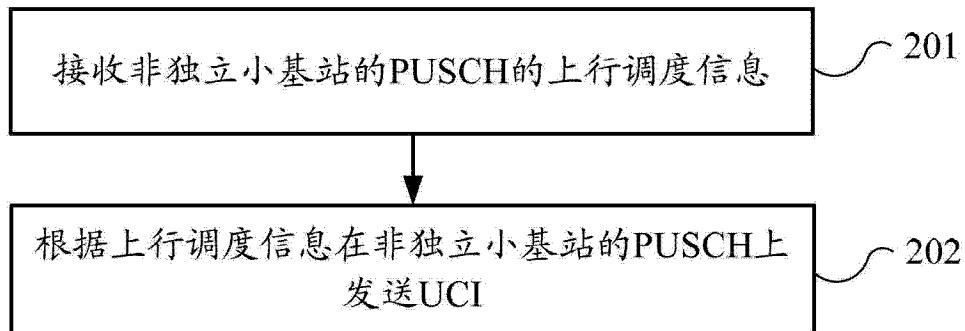


图 2

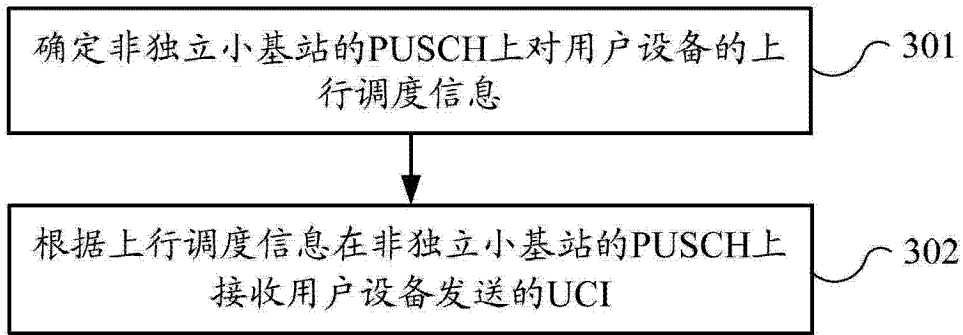


图 3

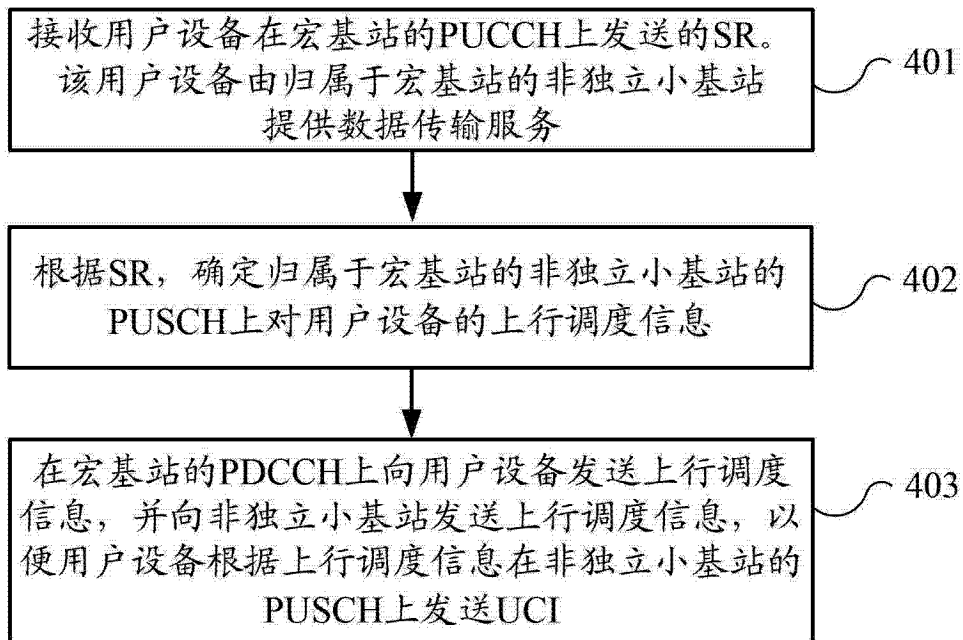


图 4

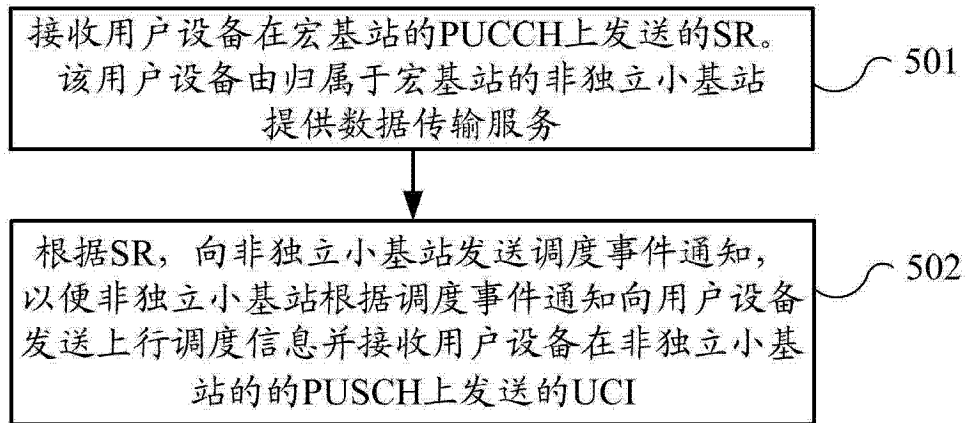


图5

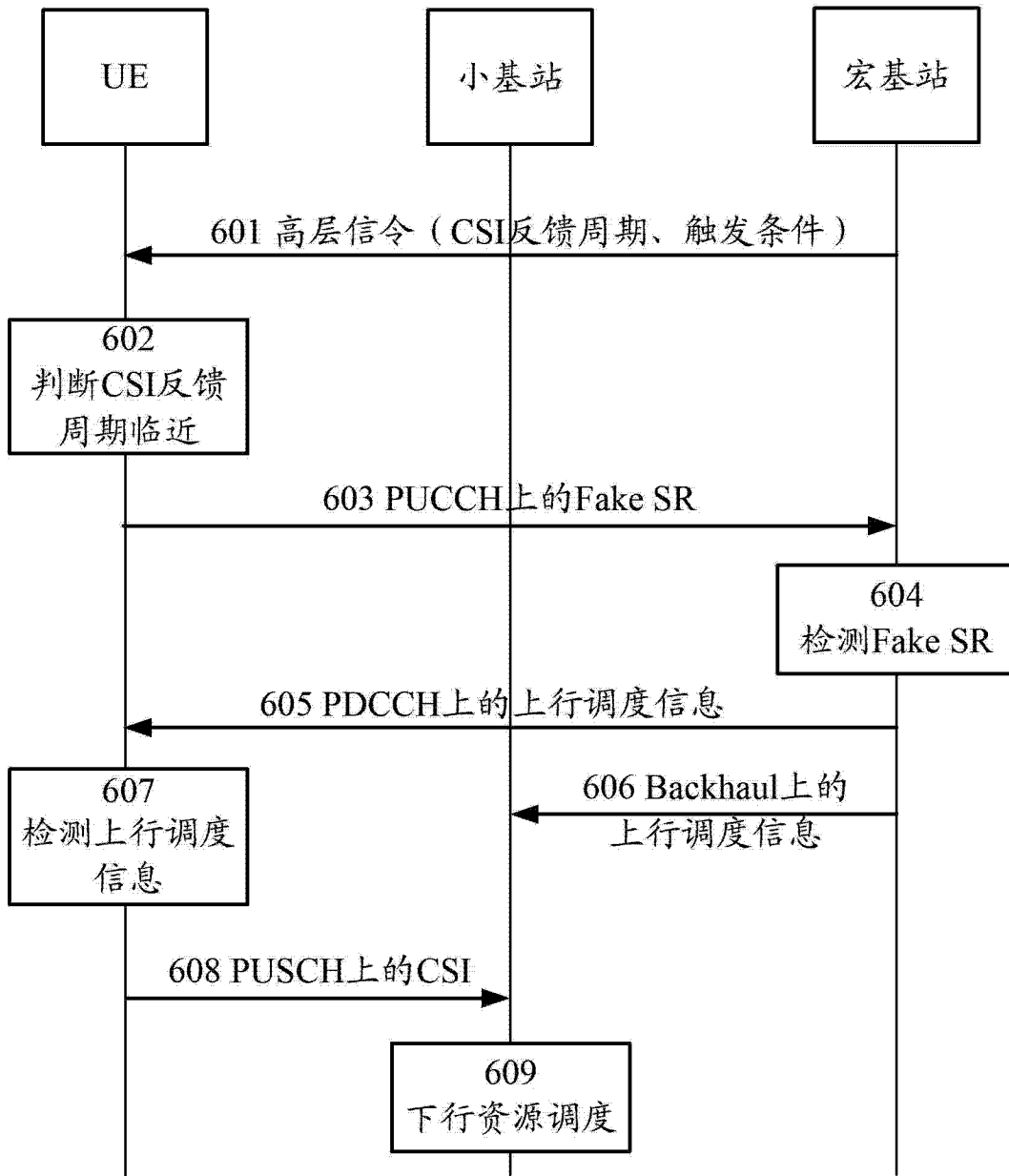


图 6

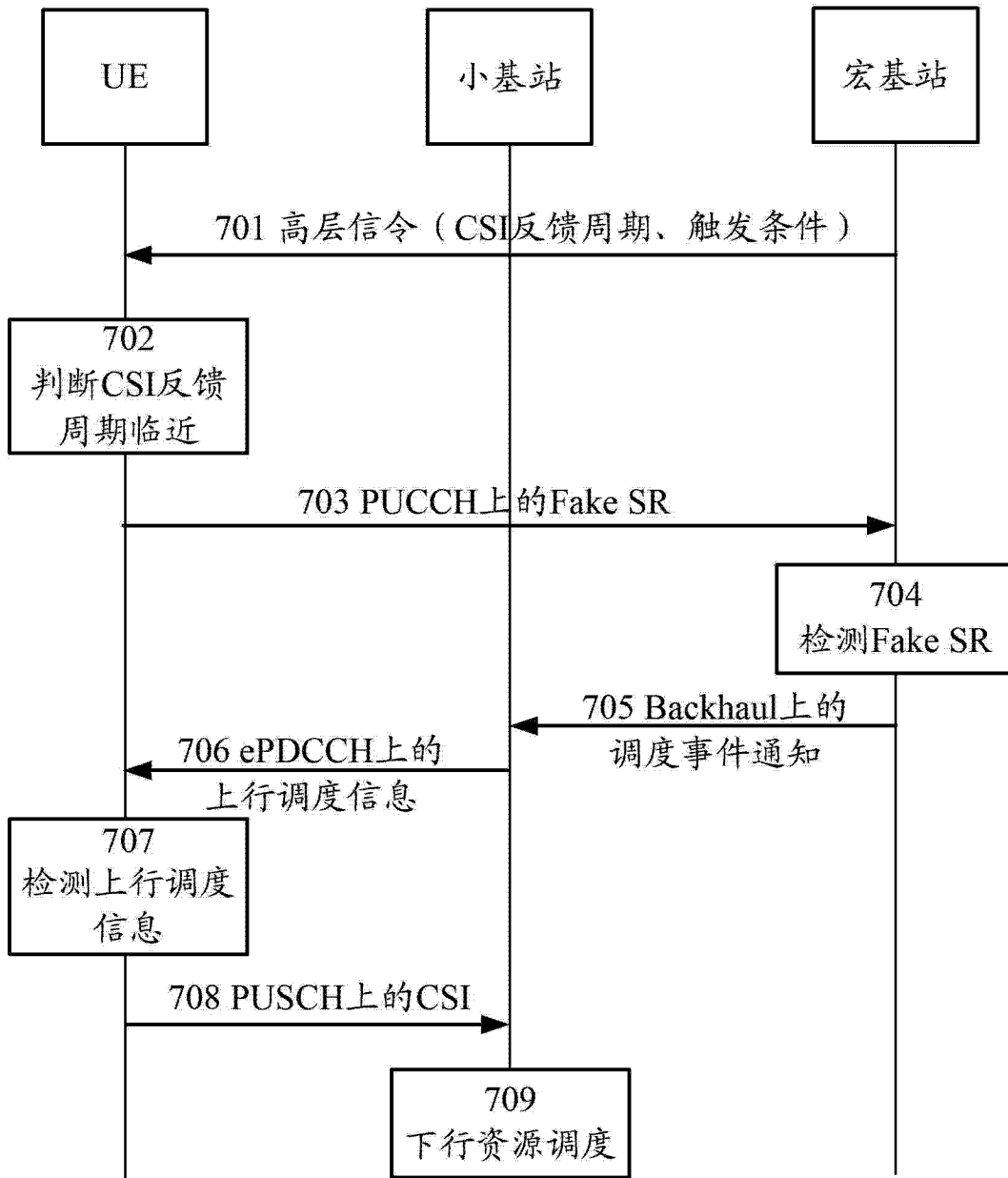


图 7

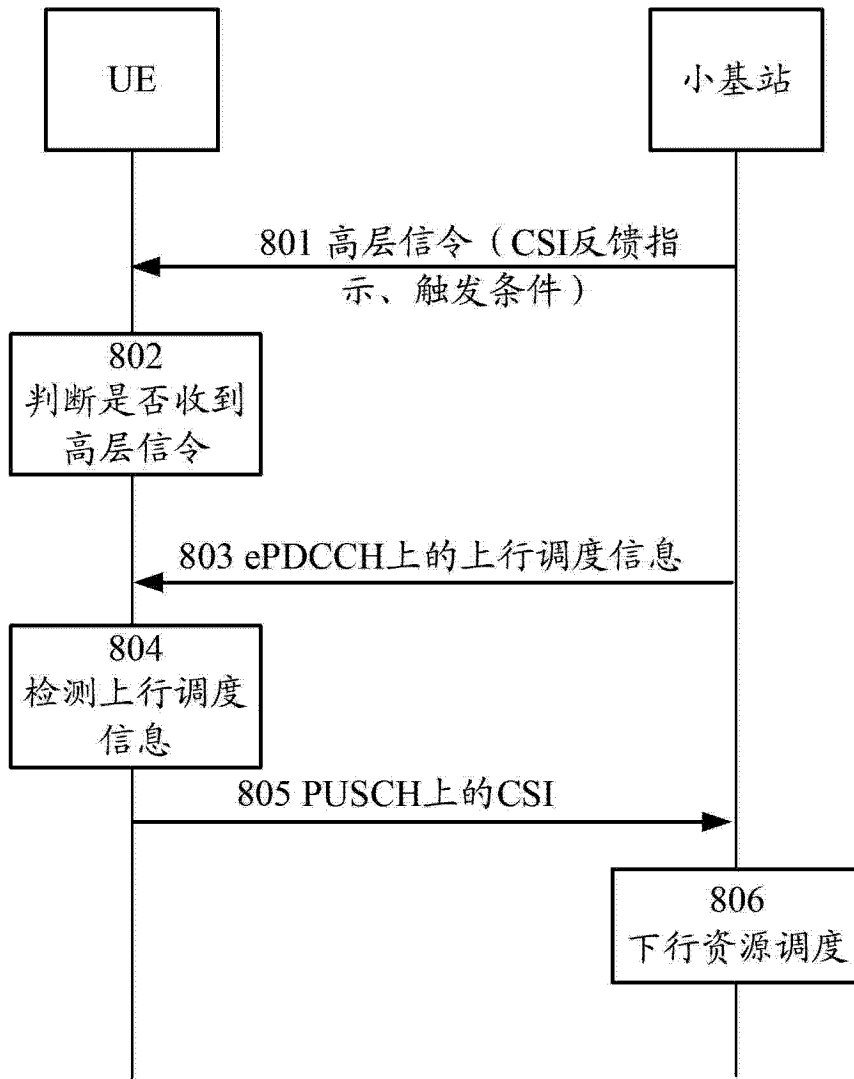


图 8

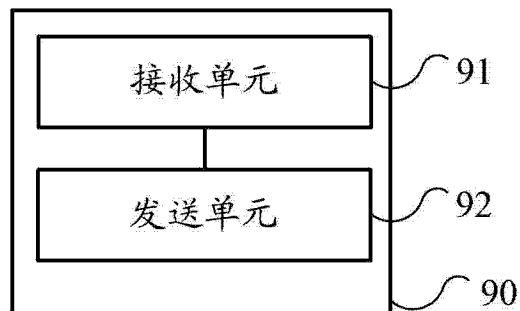


图 9

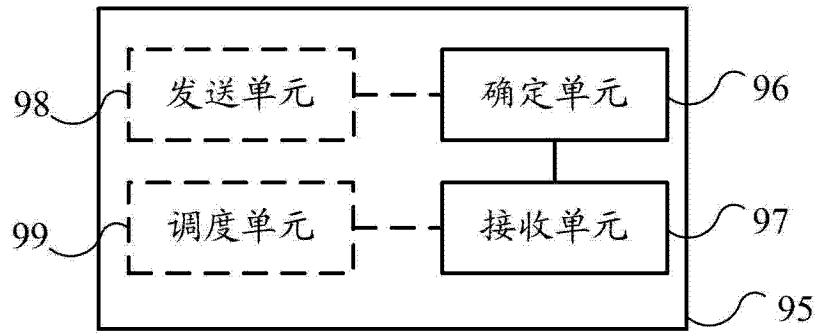


图 10

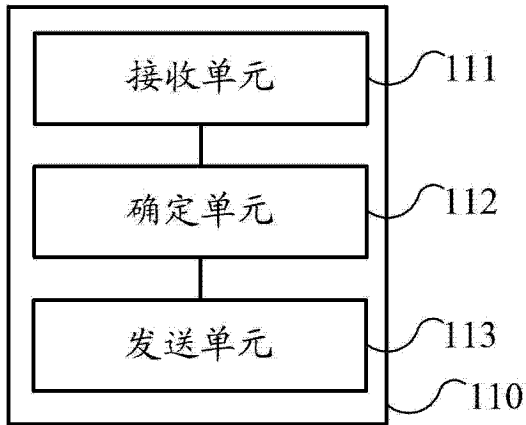


图 11

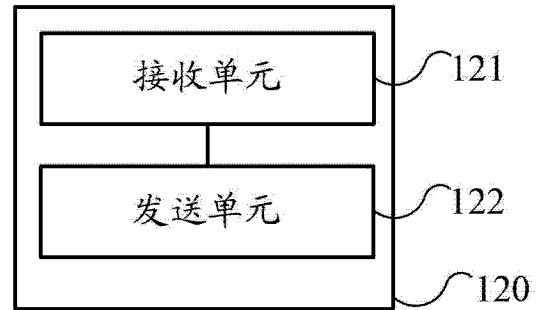


图 12

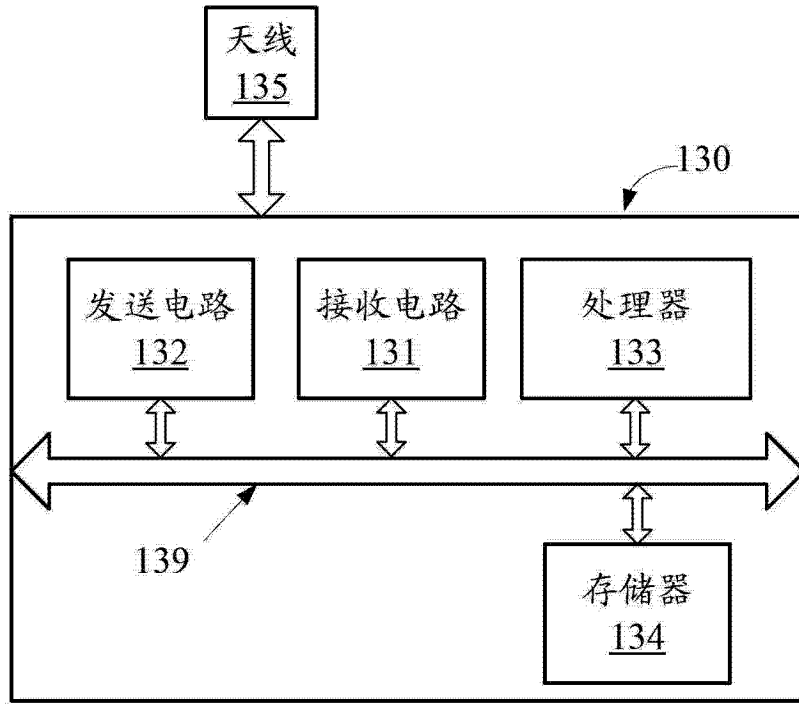


图 13

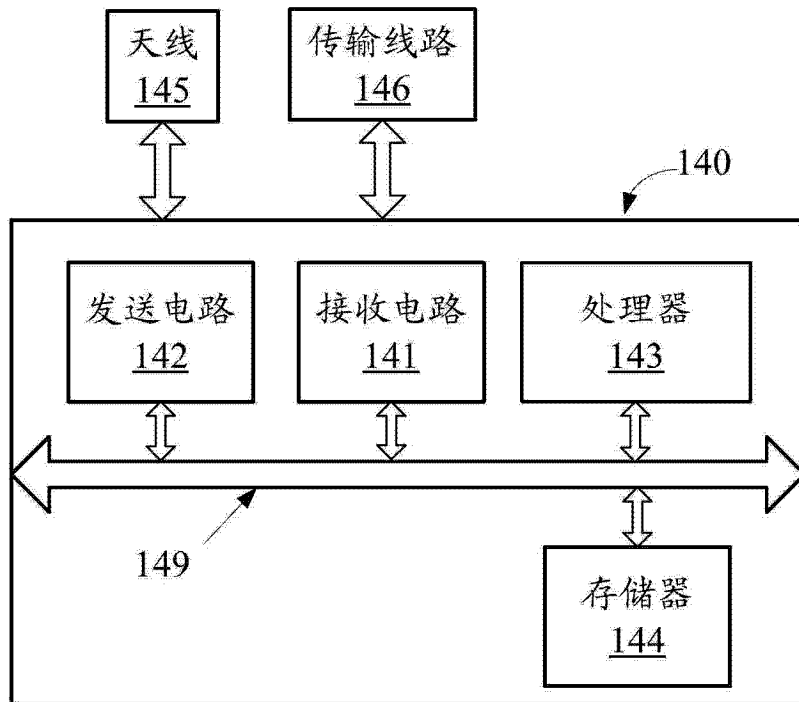


图 14

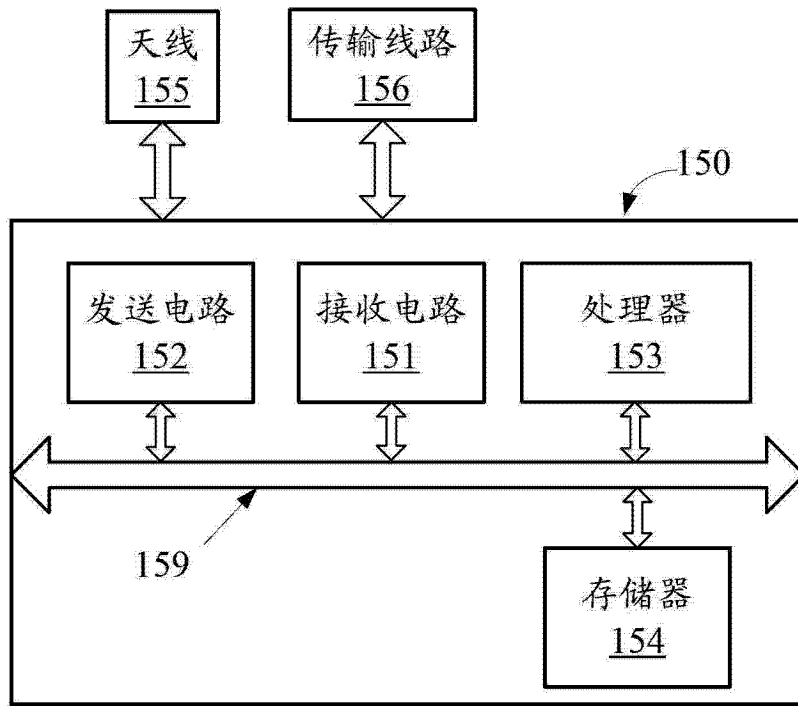


图 15

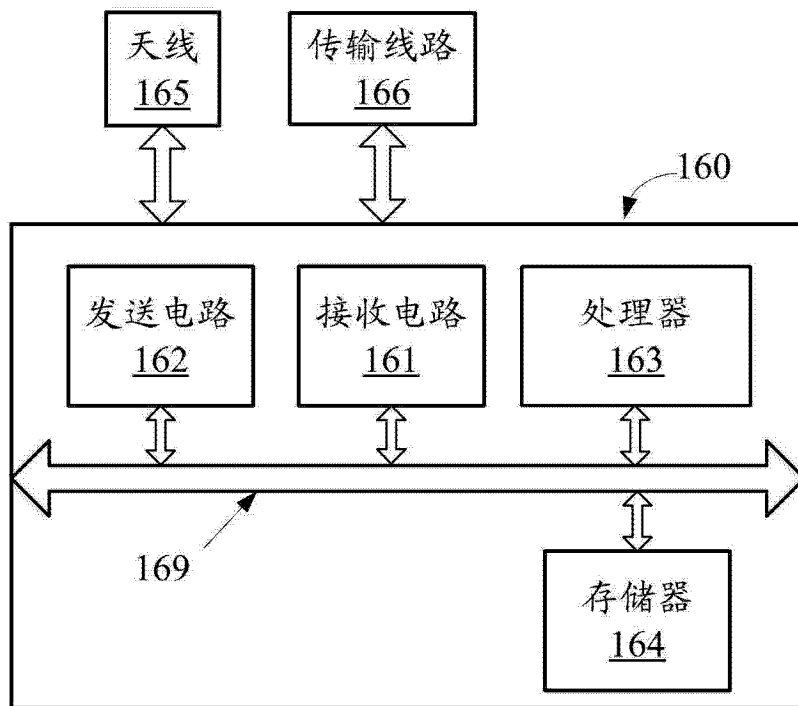


图 16