



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103563478 B

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201180071284.8

(72)发明人 王平 符仲凯 牛华宁

(22)申请日 2011.12.28

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103563478 A

代理人 柯广华 汤春龙

(43)申请公布日 2014.02.05

(51)Int.Cl.

H04W 92/20(2006.01)

(30)优先权数据

H04W 88/08(2006.01)

61/471042 2011.04.01 US

H04J 11/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.11.29

(56)对比文件

CN 101026468 A, 2007.08.29, 说明书第1-5

(86)PCT国际申请的申请数据

页.

PCT/US2011/067671 2011.12.28

CN 101431362 A, 2009.05.13, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 张攀索

W02012/134581 EN 2012.10.04

(73)专利权人 英特尔公司

权利要求书3页 说明书9页 附图9页

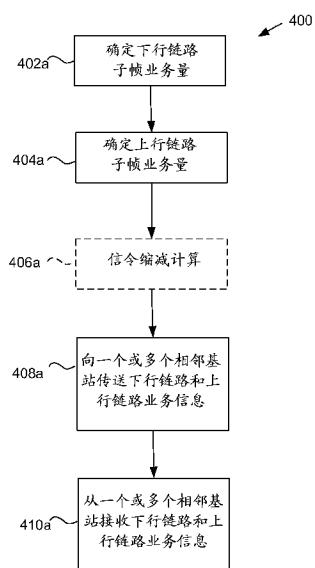
地址 美国加利福尼亚州

(54)发明名称

通过使用X2接口交换信息来灵活配置上行链路和下行链路比率

(57)摘要

本文公开了用于通过使用X2接口在无线通信网络中的eNodeB之间交换与用户业务模式相关的信息来灵活配置上行链路和下行链路比率的设备和方法。在一个实施例中，在eNodeB之间交换的信息包括下行链路子帧传送功率信息和上行链路子帧接收功率信息。在另一实施例中，在eNodeB之间交换的信息包括下行链路子帧加载信息和上行链路子帧加载信息。交换此类信息便于实现对上行链路和下行链路比率的灵活配置或动态配置。



1. 一种第一基站，用于交换业务信息以动态调整下行链路和上行链路配置，第一基站包括：

收发器；以及

处理器，与所述收发器通信，所述处理器配置成：

确定报告时段内每个下行链路子帧的下行链路子帧业务量；

确定所述报告时段内每个上行链路子帧的上行链路子帧业务量；以及

准备对应于所述报告时段的所述下行链路子帧业务量的下行链路子帧业务信息和对应于所述报告时段的所述上行链路子帧业务量的上行链路子帧业务信息以便传送到第二基站以使得第二基站能够动态调整下行链路和上行链路配置。

2. 如权利要求1所述的第一基站，进一步包括：与所述处理器和第二基站通信的X2接口，其中所述下行链路子帧业务信息和所述上行链路子帧业务信息使用所述X2接口传送到第二基站。

3. 如权利要求1所述的第一基站，其中第二基站与第一基站相邻。

4. 如权利要求1-3中任意一项所述的第一基站，其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率，并且所述上行链路子帧业务量包括上行链路子帧接收功率。

5. 如权利要求1-3中任意一项所述的第一基站，其中所述处理器进一步配置成：

基于阈值确定对应于所述下行链路子帧业务量的下行链路位值；以及

基于所述阈值确定对应于所述上行链路子帧业务量的上行链路位值，其中所述下行链路子帧业务信息包括所述下行链路位值，并且所述上行链路子帧业务信息包括所述上行链路位值。

6. 如权利要求1所述的第一基站，其中所述下行链路子帧业务量包括从下行链路相对窄带传送功率(RNTP)获得的信息，并且所述上行链路子帧业务量包括从上行链路过载指示符(OI)/上行链路高干扰指示(HII)获得的信息。

7. 如权利要求6所述的第一基站，其中所述处理器进一步配置成：

对所述报告时段上的所述下行链路相对窄带传送功率(RNTP)求平均；以及

对所述报告时段上的所述上行链路过载指示符(OI)/上行链路高干扰指示(HII)求平均，其中所述下行链路子帧业务信息包括平均的下行链路相对窄带传送功率(RNTP)，并且所述上行链路子帧业务信息包括平均的上行链路过载指示符(OI)/上行链路高干扰指示(HII)。

8. 如权利要求1所述的第一基站，其中所述处理器进一步配置成从第二基站接收第二下行链路子帧业务信息和第二上行链路子帧业务信息。

9. 如权利要求1所述的第一基站，其中所述下行链路子帧业务信息和所述上行链路子帧业务信息与由第一基站服务的第一载波关联。

10. 如权利要求9所述的第一基站，其中所述处理器配置成确定并传送由第一基站服务的第二载波的第二下行链路子帧业务信息和第二上行链路子帧业务信息。

11. 如权利要求1-3中任意一项所述的第一基站，其中第一基站包括：演进节点B(eNodeB)，配置成在第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)配置的网络内操作并在时分双工(TDD)模式下操作，其中与用户设备(UE)传递正交频分多址(OFDMA)下行链路和上行链路子帧。

12. 一种交换业务信息以动态调整下行链路和上行链路配置的方法,所述方法包括:
使用第一基站确定报告时段内每个下行链路子帧的下行链路子帧业务量;
确定所述报告时段内每个上行链路子帧的上行链路子帧业务量;以及
向第二基站传送对应于所述报告时段的所述下行链路子帧业务量的下行链路子帧业务信息和对应于所述报告时段的所述上行链路子帧业务量的上行链路子帧业务信息以使得第二基站能够动态调整下行链路和上行链路配置。
13. 如权利要求12所述的方法,进一步包括:从第二基站接收第二下行链路子帧业务信息和第二上行链路子帧业务信息。
14. 如权利要求12-13中任意一项所述的方法,其中传送所述下行链路子帧业务信息和所述上行链路子帧业务信息包括:在耦合在第一基站与第二基站之间的X2接口上传送。
15. 如权利要求12-13中任意一项所述的方法,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率,并且所述上行链路子帧业务量包括上行链路子帧接收功率。
16. 如权利要求12-13中任意一项所述的方法,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率,并且所述下行链路子帧业务信息包括根据阈值从所述下行链路子帧业务量导出的下行链路位值。
17. 如权利要求12-13中任意一项所述的方法,其中所述下行链路子帧业务量包括从下行链路相对窄带传送功率(RNTP)获得的信息,并且所述上行链路子帧业务量包括从上行链路过载指示符(0I)/上行链路高干扰指示(HII)获得的信息。
18. 如权利要求12-13中任意一项所述的方法,其中第一基站包括:演进节点B(eNodeB),配置成根据第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)网络操作,并且其中所述下行链路子帧和所述上行链路子帧被包含在配置用于时分双工(TDD)操作的至少一个正交频分多址(OFDMA)无线电帧中。
19. 一种第一演进节点B(eNodeB),包括:
X2接口;以及
处理器,与X2接口通信,所述处理器配置成:
确定报告时段内每个下行链路子帧的下行链路子帧业务量;
确定所述报告时段内每个上行链路子帧的上行链路子帧业务量;以及
准备对应于所述报告时段的所述下行链路子帧业务量的下行链路子帧业务信息和对应于所述报告时段的所述上行链路子帧业务量的上行链路子帧业务信息以便经由所述X2接口传送到第二eNodeB以使得第二eNodeB能够动态调整下行链路和上行链路配置,其中第一eNodeB和第二eNodeB配置用于在第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)网络中操作。
20. 如权利要求19所述的第一eNodeB,其中所述处理器进一步配置成在所述报告时段内经由所述X2接口从第二eNodeB接收第二下行链路子帧业务信息和第二上行链路子帧业务信息。
21. 如权利要求19-20中任意一项所述的第一eNodeB,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率,并且所述上行链路子帧业务量包括上行链路子帧接收功率。
22. 如权利要求19-20中任意一项所述的第一eNodeB,其中所述下行链路子帧业务量信息包括根据阈值对应于所述下行链路子帧业务量的下行链路位值,并且所述上行链路子帧

业务信息包括根据所述阈值对应于所述上行链路子帧业务量的上行链路位值。

23. 如权利要求19-20中任意一项所述的第一eNodeB,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧业务载荷信息,并且所述上行链路子帧业务量包括上行链路子帧业务载荷信息。

24. 如权利要求19-20中任意一项所述的第一eNodeB,其中所述下行链路子帧业务量包括从下行链路相对窄带传送功率(RNTP)获得的信息,并且所述上行链路子帧业务量包括从上行链路过载指示符(OI)/上行链路高干扰指示(HII)获得的信息,并且其中所述下行链路子帧业务量信息包括所述报告时段的所述下行链路子帧业务量的平均,并且所述上行链路子帧业务量信息包括所述报告时段的所述上行链路子帧业务量的平均。

25. 一种机器可读介质,其上已存储指令,所述指令在被执行时使得计算装置执行根据权利要求12-18中任一项的方法。

26. 一种交换业务信息以动态调整下行链路和上行链路配置的装置,所述装置包括:

用于使用第一基站确定报告时段内每个下行链路子帧的下行链路子帧业务量的部件;

用于确定所述报告时段内每个上行链路子帧的上行链路子帧业务量的部件;以及

用于向第二基站传送对应于所述报告时段的所述下行链路子帧业务量的下行链路子帧业务信息和对应于所述报告时段的所述上行链路子帧业务量的上行链路子帧业务信息以使得第二基站能够动态调整下行链路和上行链路配置的部件。

27. 如权利要求26所述的装置,进一步包括:用于从第二基站接收第二下行链路子帧业务信息和第二上行链路子帧业务信息的部件。

28. 如权利要求26-27中任意一项所述的装置,其中传送所述下行链路子帧业务信息和所述上行链路子帧业务信息包括:在耦合在第一基站与第二基站之间的X2接口上传送。

29. 如权利要求26-27中任意一项所述的装置,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率,并且所述上行链路子帧业务量包括上行链路子帧接收功率。

30. 如权利要求26-27中任意一项所述的装置,其中所述下行链路子帧业务量包括下行链路子帧传送功率,并且所述下行链路子帧业务信息包括根据阈值从所述下行链路子帧业务量导出的下行链路位值。

31. 如权利要求26-27中任意一项所述的装置,其中所述下行链路子帧业务量包括从下行链路相对窄带传送功率(RNTP)获得的信息,并且所述上行链路子帧业务量包括从上行链路过载指示符(OI)/上行链路高干扰指示(HII)获得的信息。

32. 如权利要求26-27中任意一项所述的装置,其中第一基站包括:演进节点B(eNodeB),配置成根据第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)网络操作,并且其中所述下行链路子帧和所述上行链路子帧被包含在配置用于时分双工(TDD)操作的至少一个正交频分多址(OFDMA)无线电帧中。

通过使用X2接口交换信息来灵活配置上行链路和下行链路 比率

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 此申请要求2011年4月1日提交的题为“Advanced Wireless Communication Systems and Techniques”的美国临时专利申请No.61/471,042的优先权，其内容通过参考全部结合在本文中。

[0003] 此申请与与此同时提交的题为“Flexible Adjustment of Uplink and Downlink Ratio Configuration”(代理人档案号No.884.J58 W01)的PCT专利申请相关。

技术领域

[0004] 一般而言，本公开涉及无线通信。更具体地说，本公开涉及在无线通信系统内传递操作条件。

背景技术

[0005] 在当前第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)时分双工(TDD)高级系统中，相同频带用于增强节点B(eNodeB)与用户设备(UE)之间的上行链路传送和下行链路传送。上行链路传送和下行链路传送通过在相同频带上在每个预定时间块(称为子帧)或者传送上传送下行链路数据或者传送下行链路数据来分开。在时分双工(TDD)部署中，上行链路传送和下行链路传送被构造成无线电帧，每个无线电帧10ms的时间长度。每个无线电帧可包括两个时间长度各为5ms的半帧。每个半帧又包括5个时间长度各为1ms的子帧。可定义在无线电帧内子帧用于上行链路传送或下行链路传送的具体指配—称为上行链路和下行链路配置。在图1的表100中示出了7个所支持的上行链路和下行链路配置(也称为UL/DL配置、上行链路-下行链路配置或上行链路-下行链路比率配置)，其中“D”表示为下行链路传送预留的子帧，“U”表示为上行链路传送预留的子帧，并且“S”表示包含下行链路导频时隙(DwPTS)字段、防护时段(GP)字段和上行链路导频时隙(UpPTS)字段的特殊子帧。注意，一些配置尤其还相比其它配置具有更多的上行链路子帧。例如，配置0具有6个上行链路子帧，而配置2具有2个上行链路子帧。

[0006] 一旦演进的通用地面无线电接入网(EUTRAN)决定上面上行链路-下行链路配置中的哪个配置应用于给定eNodeB，这个配置就在由eNodeB服务的一个小区或多个小区的正常操作期间不改变了。甚至当上行链路或下行链路传送载荷与当前上行链路-下行链路配置不匹配时，情况也是这样。目前的EUTRA网络缺乏实现对上行链路和下行链路比率配置的灵活配置或动态配置的能力。

附图说明

[0007] 图1例证了在当前3GPP LTE TDD高级标准下所支持的上行链路-下行链路比率配置。

[0008] 图2例证了根据一些实施例的无线通信网络的示例(部分)。

[0009] 图3例证了根据一些实施例示出图2的第一eNodeB和第二eNodeB的细节的示例框图。

[0010] 图4A-4E例证了根据一些实施例提供获得系统/小区载荷信息(例如用户业务模式)并在相邻eNodeB之间交换系统/小区载荷信息以便于动态调整上行链路-下行链路比率配置的机制的示例流程图。

[0011] 图5A-5C例证了根据一些实施例可在eNodeB之间交换的示例下行链路功率或载荷信息和上行链路功率或载荷信息。

具体实施方式

[0012] 给出如下描述以使本领域的任何技术人员能够创建并使用计算机系统配置以及相关方法和制品来获得与用户业务模式相关的系统/小区信息并在无线通信网络中的eNodeB之间交换所述系统/小区信息。在一个实施例中,在eNodeB之间交换的信息包括下行链路子帧传送功率信息和上行链路子帧接收功率信息。在另一实施例中,在eNodeB之间交换的信息包括下行链路子帧加载信息和上行链路子帧加载信息。交换此类信息便于实现对上行链路和下行链路比率的灵活配置或动态配置。

[0013] 对这些实施例的各种修改对本领域技术人员而言将是容易明白的,并且本文定义的一般原理可应用于其它实施例和应用,而不脱离本发明的精神和范围。此外,在如下描述中,为了说明目的,阐述了许多细节。然而,本领域技术人员将意识到,本发明的实施例可在不使用这些特定细节的情况下实施。在其它实例中,众所周知的结构和过程未以框图形式示出,以免用不必要的细节模糊了本发明实施例的描述。因而,本公开不打算局限于所示出的实施例,而是符合与本文公开的原理和特征一致的最广范围。

[0014] 图2例证了根据一些实施例的无线通信网络200的示例(部分)。在一个实施例中,无线通信网络200包括使用第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)标准并在时分双工(TDD)模式操作的演进通用地面无线电接入网(EUTRAN)。无线通信网络200包含第一增强节点B(eNodeB或eNB)202、第二eNodeB 206和多个用户设备(UE)216。第一eNodeB 202和第二eNodeB 206共享彼此经由X2接口210的有线连接。

[0015] 第一eNodeB 202(也称为eNodeB1或第一基站)配置成服务于特定地理区域,其表示为第一小区204。位于第一小区204内的UE 216由第一eNodeB 202服务。第一eNodeB 202配置成在第一载波频率212(F1)上并且可选地在一个或多个辅助载波频率(诸如第二载波频率214)(F2)上与UE 216通信。

[0016] 第二eNodeB 206类似于第一eNodeB 202,只是它服务于与第一eNodeB 202的小区不同的小区。第二eNodeB 206(也称为eNodeB 2或第二基站)配置成服务于另一特定地理区域,其表示为第二小区208。位于第二小区208内的UE 216由第二eNodeB 206服务。第二eNodeB 206配置成在第一载波频率212(F1)上并且可选地在一个或多个辅助载波频率(诸如第二载波频率214)(F2)上与UE 216通信。

[0017] 第一小区204和第二小区208可以彼此紧挨着协同定位,或者可以不这样。然而,第一小区204和第二小区208的位置足够近以被视为相邻小区,使得第一eNodeB 202或第二eNodeB 206之一的用户业务模式与另一eNodeB相关。例如,由第一eNodeB 202服务的其中一个UE 216可从第一小区204移动到第二小区208,在此情况下第二eNodeB 206从第一

eNodeB 202接管。由于基站移交(或者移交的可能性),相邻基站受益于了解彼此的用户业务模式,如下面所详细讨论的。

[0018] UE 216可包括配置成在无线通信网络200内通信的各种装置,包含但不限于:蜂窝电话、智能电话、平板计算机、膝上型计算机、桌上型计算机、个人计算机、服务器、个人数字助理(PDA)、环球网设备(web appliance)、机顶盒(STB)、网络路由器、交换机或桥,等等。

[0019] 要理解,无线通信网络200包含多于2个eNodeB。还要理解,第一eNodeB 202和第二eNodeB 206中每个eNodeB都可具有多于一个相邻eNodeB。作为一个示例,第一eNodeB 202可具有6个或更多相邻eNodeB。

[0020] 在一个实施例中,位于相应第一小区204或第二小区208中的UE 216使用包括配置用于时分双工(TDD)操作的正交频分多址(OFDMA)帧的无线电帧,向其相应第一eNodeB 202或第二eNodeB 206传送数据(上行链路传送)并从其相应第一eNodeB 202或第二eNodeB 206接收数据(下行链路传送)。其中每一个无线电帧包括多个上行链路子帧和下行链路子帧,上行链路子帧和下行链路子帧根据从图1中示出的所支持上行链路-下行链路比率配置当中选择的上行链路-下行链路比率配置来配置。(见2010年3月的3GPP TS 36.211版本9.1.0:E-UTRA Physical Channels and Modulation(版次9)。)

[0021] 图3例证了根据一些实施例示出第一eNodeB 202和第二eNodeB 206的细节的示例框图。第一eNodeB 202包含处理器300a、存储器302a、收发器304a、指令306a和其它组件(未示出)。第二eNodeB 206包含处理器300b、存储器302b、收发器304b、指令306b和其它组件(未示出)。第一eNodeB 202和第二eNodeB 206彼此在硬件、固件、软件上类似,和/或在配置上类似。

[0022] 处理器300a、300b中的每一个处理器包括一个或多个中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)或二者。处理器300a、300b配置成分别为第一eNodeB 202和第二eNodeB 206提供处理和控制功能。存储器302a、302b中的每一个存储器包括配置成分别存储第一eNodeB 202和第二eNodeB 206的指令和数据的一个或多个暂态和静态存储器单元。收发器304a、304b中的每一个收发器包括一个或多个收发器,所述收发器包含多输入和多输出(MIMO)天线以支持MIMO通信。收发器304a、304b配置成分别对于第一eNodeB 202和第二eNodeB 206接收与UE 216的上行链路传送并传送与UE 216的下行链路传送,连同其它的一起。指令306a、306b中的每一个指令包括在计算装置(或机器)上执行以使此类计算装置(或机器)执行本文讨论的任何方法论的一个或多个指令集或软件。指令306a、306b(也称为计算机可执行指令或机器可执行指令)在分别由第一eNodeB 202和第二eNodeB 206执行期间可完全或至少部分驻留在处理器300a、300b和/或存储器302a、302b内。处理器300a、300b和存储器302a、302b还包括机器可读介质。

[0023] 图4A例证了根据一些实施例提供获得系统/小区载荷信息(例如用户业务模式)并在相邻eNodeB之间交换所述系统/小区载荷信息以便于动态调整上行链路-下行链路比率配置的机制的示例流程图400。图4B-4E分别例证了提供实现流程图400的不同实施例的示例流程图420、440、460和460。下面结合图4B-4E描述图4A。

[0024] 在图4A中的块402a,第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212确定测量时段内每个子帧的下行链路传送的业务量。测量时段包括在其内采取此类测量并与相邻eNodeB交换此类测量的预定报告时段。对于图1中提供的上行链路-下行链路比率配置,考虑不同

数量的完全混合自动重复请求 (HARQ) 过程传送和重传。配置1至5可采取20微秒 (ms), 配置0可采取70ms, 并且配置6可采取60ms。因而, 报告时段可以是20ms、60ms或70ms的整数倍, 诸如但不限于420ms。报告时段可以是任何预定周期性时间段或非周期性时间段。

[0025] 在块404a, 第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212确定测量时段内每个子帧的上行链路传送的业务量。下行链路和上行链路业务量信息包括与用户业务模式关联的特定系统/小区信息或度量, 诸如UE 216在第一eNodeB 202上的业务量或载荷。

[0026] 接下来在块406a, 所确定下行链路和上行链路业务量信息可选地被处理以缩减或简化报告数据量。然后, 在块408a, 所确定下行链路和上行链路业务信息(或者以其完整形式或者在实现块406a的情况下以缩减形式)经由适当X2接口传送到第一eNodeB 202的每一个相邻基站(例如经由X2接口210传送到第二eNodeB 206)。最后, 在块410a, 第一eNodeB 202对应地经由适当X2接口接收(例如经由X2接口210从第二eNodeB 206接收)在每一个其相邻基站所确定的下行链路和上行链路业务信息(再次或者以其完整形式或者以缩减形式)。块408a和410a包括给定eNodeB与其邻居eNodeB(也称为eNodeB间)交换下行链路和上行链路业务信息。相应地, 在测量时段期间, 第一eNodeB 202、第二eNodeB 206和其它eNodeB执行402a、404a和406a(可选地)以确定其下行链路和上行链路信息, 以便与其邻居eNodeB交换。

[0027] 在每个测量时段内, 还对于第二载波频率214和由第一eNodeB 202服务的任何其它载波分量执行块402a-410a。类似地, 尽管上面相对于第一eNodeB 202描述了流程图400, 然而块402a-410a也由第二eNodeB 206执行。因而, 由无线通信网络200内的每个eNodeB按载波频率按测量时段执行402a-410a。要理解, 尽管在图4A中下行链路块402a在上行链路块404a之前示出, 然而块402a也可在块404a之后执行, 或者块402a也可与块404a同时执行。传送块408a也可在接收块410a之后执行, 或者块408a也可与块410a同时执行。

[0028] 相应地, 由流程图400提供的机制通过如下方式来提高总体系统性能或吞吐量: 为相应相邻eNodeB提供有意义且及时的数据, 根据所述有意义且及时的数据可实现对上行链路-下行链路比率配置的智能调整或调节。

[0029] 图4B的流程图420例证了图4A的流程图400的一个实施例。在一个实施例中, 在这些eNodeB之间交换的信息包括所测量下行链路子帧传送功率和上行链路子帧接收功率。功率值或功率电平指示业务载荷。一般来说, 功率值越高, 业务载荷越高。(注意, 与流程图400中的块编号相似的流程图420中的块彼此对应(例如流程图420中的块402b对应于流程图400中的块402a)。)

[0030] 尤其是, 在块402b, 第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212测量测量时段(也称为报告时段)内每个下行链路子帧的下行链路子帧传送功率。第一小区204的下行链路子帧传送功率包括由第一eNodeB 202在其操作系统带宽(例如第一载波频率212)内在每个下行链路子帧中传送到所有资源单元的功率贡献(以瓦特为单位)的平均功率之和。收发器304a的每个天线端口的平均功率在一起求和以获得来自所有天线端口的平均功率。

[0031] 在块404b, 第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212测量测量时段内每个上行链路子帧的上行链路子帧接收功率。第一小区204的上行链路子帧接收功率包括由第一eNodeB 202在其操作系统带宽(例如第一载波频率212)内在每个上行链路子帧中从收发器304a的所有天线端口接收的来自所有资源单元的功率贡献(以瓦特为单位)的平均功率之

和。换句话说，收发器304a的每个天线端口的平均功率在一起求和以获得来自所有天线端口的平均功率。

[0032] 接下来在块408b，报告时段的所测量下行链路子帧传送功率和上行链路子帧接收功率(来自块402b、404b)从第一eNodeB 202向其一个或多个相邻eNodeB中的每个eNodeB经由与那些相邻eNodeB的相应X2接口传送。作为一个示例，所测量上行链路和下行链路功率信息经由X2接口210传送到第二eNodeB 206。所传送的信息被称为下行链路子帧(传送功率)信息和上行链路子帧(接收功率)信息。

[0033] 第一eNodeB 202也从一个或多个其相邻eNodeB接收下行链路和上行链路子帧信息(块410b)。作为一个示例，来自第二eNodeB 206的所测量上行链路和下行链路功率经由X2接口210提供给第一eNodeB 202。块408b和410b包括：在相邻eNodeB之间交换下行链路和上行链路功率信息。尽管交换此类子帧功率信息表示X2接口上大小可调的信令开销，但eNodeB接收有关子帧功率的准确数据以决定何时/是否切换到不同的上行链路-下行链路比率配置。

[0034] 类似于上面对于图4A的讨论，块402b和404b可彼此同时执行，或者块404b可在块402b之前执行。块408b和410b可彼此同时执行，或者块410b可在块408b之前执行。如果存在多于一个由第一小区204服务的载波，则还在给定报告时段内对于这些辅助载波中的每个载波(例如第二载波频率214)执行流程图420。

[0035] 图5A例证了根据一些实施例可在第一eNodeB 202与第二eNodeB 206之间交换的示例下行链路和上行链路功率信息。第一功率信息曲线500表示由第一eNodeB 202对于第一载波频率212测量的无线电帧时间段的下行链路和上行链路功率值。报告时段可比在图5A中示出的无线电帧时间段更长。第一eNodeB 202被示出配置用于上行链路-下行链路比率配置3。例如，注意到，与子帧2(上行链路子帧)关联的功率信息为低，这指示子帧2未被充分利用，并且很少有上行链路接收发生。类似地，与子帧6(下行链路子帧)关联的功率值为低，这指示子帧6未被充分利用，并且很少有下行链路传送发生。

[0036] 第二功率信息曲线502表示由第二eNodeB 206对于第一载波频率212测量的无线电帧时间段的下行链路和上行链路功率值。不像第一eNodeB 202，第二eNodeB 206被配置用于上行链路-下行链路比率配置4。与第一功率信息曲线500相比较，第二功率信息曲线502示出在第二eNodeB 206处在下行链路和上行链路利用上存在更多平衡。

[0037] 图4C的流程图440例证了图4A的流程图400的另一实施例。在这个实施例中，在eNodeB之间交换的信息包括所测量下行链路子帧传送功率和上行链路子帧接收功率的简化版本。(注意，与流程图400中的块编号相似的流程图440中的块彼此对应(例如流程图440中的块402c分别对应于流程图400、420中的块402a、402b))。

[0038] 块402c和404c分别与块402b和404c相同。一旦已经确定了下行链路功率和上行链路功率，它就被简化，以缩减信号交换期间的信令开销(块406c)。基于预定阈值将所测量下行链路子帧传送功率值转换成位模式(也称为位图模式或多子帧位模式)。每个下行链路子帧在阈值以上的功率值被标示为位值“1”(高)，并且每个下行链路子帧在阈值以下的功率值被标示为位值“0”(低)。数据量因而已经大大缩减。基于预定阈值将所测量上行链路子帧接收功率值类似地转换成位模式。在一个实施例中，可生成两个位模式——一个用于下行链路功率值，而另一个用于上行链路功率值。在另一实施例中，可生成单个位模式，根据操作

的上行链路-下行链路比率配置混杂了下行链路子帧和上行链路子帧的位模式。例如,第一功率信息曲线500转换成位模式1001100011,并且第二功率信息曲线502转换成位模式1100111110。

[0039] 接下来在块408c,所生成的对应于下行链路和上行链路功率值的位模式从第一eNodeB 202向其一个或多个相邻eNodeB中的每个eNodeB经由与那些相邻eNodeB的相应X2接口传送。作为一个示例,所述位模式经由X2接口210传送到第二eNodeB 206。所传送信息被称为下行链路子帧(位模式)信息和上行链路子帧(位模式)信息。

[0040] 第一eNodeB 202也从一个或多个其相邻eNodeB接收对应于下行链路和上行链路功率值的位模式(块410c)。作为一个示例,来自第二eNodeB 206的位模式经由X2接口210提供给第一eNodeB 202。块408c和410c包括:在相邻eNodeB之间交换下行链路和上行链路功率信息。在这个实施例中,X2接口上的信令开销相对于交换(原始)下行链路和上行链路功率值缩减了。然而,由于将子帧功率值简化成高值或低值,因此在eNodeB之间共享的有关用户业务模式的信息更少了。

[0041] 类似于上面对于图4A的讨论,块402c和404c可彼此同时执行,或者块404c可在块402c之前执行。块408c和410c可彼此同时执行,或者块410c可在块408c之前执行。如果存在多于一个由第一小区204服务的载波,则还在给定报告时段内对于这些辅助载波中的每个载波(例如第二载波频率214)执行流程图440。

[0042] 图4D的流程图460例证了图4A的流程图400的另一实施例。在这个实施例中,在eNodeB之间交换的信息包括下行链路和上行链路中的业务载荷信息。当前的X2接口设计支持如下选项:在eNodeB之间交换特定业务加载信息。(见2011年6月的3GPP TS 36.423版本10.2.0,E-UTRA X2应用协议(版次10)。)例如,当传送功率信息超过规定阙限时,可通过X2接口传送相对窄带传送功率(RNTP)。RNTP传送的频率被限于每200ms不超过一次,以防止消息传递过载。作为另一示例,上行链路干扰过载指示(OI)和上行链路高干扰指示(HII)(统称为上行链路中的OI/HII或上行链路中的OI/UL HII)是X2载荷指示消息中的两个字段,该X2载荷指示消息可通过X2接口传送,以避免资源冲突,或降低那些冲突资源上的功率。下行链路中的现有RNTP信息和上行链路中的OI/HII信息可用于在eNodeB之间交换下行链路和上行链路业务载荷信息。一般来说,RNTP值越高,下行链路业务载荷越大,并且OI/HII值越高,上行链路业务载荷越大。(注意,与流程图400中的块编号相似的流程图460中的块彼此对应(例如流程图460中的块402d对应于流程图400中的块402a)。)

[0043] 在块402d,第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212在报告时段内对于每个下行链路子帧使用下行链路中的子帧级RNTP来确定下行链路子帧业务载荷信息。例如在2011年6月的3GPP TS 36.213版本10.2.0的章节5.2.1“E-UTRA Physical Layer Procedures(版次10)”中提供了有关子帧级RNTP的详情。下行链路子帧业务载荷信息包括子帧级RNTP或与子帧级RNTP成比例(或是其函数)的值。

[0044] 在块404d,第一eNodeB 202配置成对于第一载波频率212在报告时段内对于每个上行链路子帧使用上行链路中的子帧级OI/HII来确定上行链路子帧业务载荷信息。上行链路中的OI/HII在数量上指示给定子帧是否正在接近过载、正在经历高干扰或正在具有其它不利的上行链路接收条件(通常作为上行链路子帧业务载荷的函数)。例如在2011年6月的3GPP TS 36.423版本10.2.0的章节9.2.17和9.2.18“E-UTRA X2 Application Protocol

(版次10)”中提供了有关上行链路中OI/HII的详情。上行链路子帧业务载荷信息包括上行链路中的OI/HII，是与上行链路中的OI/HII成比例(或是其函数)的值，或从上行链路中的OI/HII中导出的值。

[0045] 接下来在块408d，报告时段的下行链路子帧业务载荷信息和上行链路子帧业务载荷信息(来自块402d和404d)从第一eNodeB 202向其一个或多个相邻eNodeB中的每个eNodeB经由与那些相邻eNodeB的相应X2接口传送。作为一个示例，下行链路子帧业务载荷信息经由X2接口210传送到第二eNodeB 206。所传送信息被称为下行链路子帧(业务载荷)信息和上行链路子帧(业务载荷)信息。

[0046] 第一eNodeB 202也从一个或多个其邻居eNodeB接收下行链路子帧业务载荷信息和上行链路子帧业务载荷信息(块410d)。作为一个示例，来自第二eNodeB 206的下行链路和上行链路子帧业务载荷信息经由X2接口210提供给第一eNodeB 202。块408d和410d包括：在相邻eNodeB之间交换下行链路和上行链路子帧业务载荷信息。尽管交换此类子帧载荷信息表示X2接口上大小可调的信令开销，但eNodeB接收有关子帧载荷值的准确数据以决定何时/是否切换到不同的上行链路-下行链路比率配置。

[0047] 类似于上面对于图4A的讨论，块402d和404d可彼此同时执行，或者块404d可在块402d之前执行。块408d和410d可彼此同时执行，或者块410d可在块408d之前执行。如果存在多于一个由第一小区204服务的载波，则还在给定报告时段内对于这些辅助载波中的每个载波(例如第二载波频率214)执行流程图460。

[0048] 图5B例证了根据一些实施例可在第一eNodeB 202与第二eNodeB 206之间交换的示例下行链路和上行链路载荷信息。第一载荷信息曲线510表示由第一eNodeB 202对于第一载波频率212测量的无线电帧时间段的下行链路和上行链路载荷信息。报告时段可比在图5B中示出的无线电帧时间段更长。第一eNodeB 202被示出配置用于上行链路-下行链路比率配置3。例如，注意到，与子帧2(上行链路子帧)关联的载荷信息为低，这指示子帧2未被充分利用。可能在那个子帧内很少有上行链路接收发生，或者该子帧内的上行链路接收具有低数据载荷(例如UE 216正在发送文本消息而不是向网站上载照片)。例如，与子帧6(下行链路子帧)关联的载荷信息为低，这指示子帧6未被充分利用。

[0049] 第二载荷信息曲线512表示由第二eNodeB 206对于第一载波频率212确定的无线电帧时间段的下行链路和上行链路载荷信息。不同于第一eNodeB 202，第二eNodeB 206被配置用于上行链路-下行链路比率配置4。与第一载荷曲线510相比较，第二载荷信息曲线512示出在第二eNodeB 206处在下行链路和上行链路载荷上存在更多平衡。

[0050] 图4E的流程图480例证了图4A的流程图400的另一实施例。在这个实施例中，在eNodeB之间交换的信息包括下行链路和上行链路子帧业务载荷信息的简化版本。(注意，与流程图400、460中的块编号相似的流程图480中的块彼此对应(例如流程图480中的块402e分别对应于流程图400、460中的块402a、402d)。)

[0051] 块402e和404e分别与块402d和404d相同。一旦已经确定了下行链路和上行链路子帧业务载荷信息，这些值就被简化，以缩减信号交换期间的信令开销(块406e)。对报告时段的下行链路子帧业务载荷信息求平均。这个平均的值被称为平均下行链路(业务)载荷、平均下行链路(业务)载荷值、平均下行链路子帧业务载荷、平均下行链路子帧业务载荷值或平均RNTP。还对报告时段的上行链路子帧业务载荷信息求平均。这个平均的值被称为平均

上行链路(业务)载荷、平均上行链路(业务)载荷值、平均上行链路子帧业务载荷、平均上行链路子帧业务载荷值、平均OI/UL HII或平均OI/HII。由于在报告时段的所有下行链路子帧上对下行链路载荷信息求平均,因此在块402e,相比下行链路子帧载荷信息,作为结果的平均值提供了有关下行链路业务载荷的粗略信息。类似地,在块404e,相比上行链路子帧载荷信息,平均上行链路载荷值提供了有关上行链路业务载荷较粗略信息。

[0052] 接下来在块408e,平均下行链路和上行链路子帧业务载荷值从第一eNodeB 202向其一个或多个相邻eNodeB中的每个eNodeB经由与那些相邻eNodeB的相应X2接口传送。作为一个示例,平均载荷值经由X2接口210传送到第二eNodeB 206。所传送信息被称为下行链路子帧(平均业务载荷)信息和上行链路子帧(平均业务载荷)信息。

[0053] 第一eNodeB 202也从一个或多个其相邻eNodeB接收平均下行链路和上行链路子帧业务载荷信息(块410e)。作为一个示例,与第二eNodeB 206关联的平均下行链路载荷信息和平均上行链路载荷信息经由X2接口210提供给第一eNodeB 202。块408e和410e包括:在相邻eNodeB之间交换平均的下行链路和上行链路载荷信息。在这个实施例中,X2接口上的信令开销相对于交换(原始)下行链路和上行链路载荷信息缩减了。然而,由于通过求平均将子帧载荷值简化了,因此在eNodeB之间共享的有关用户业务模式的信息更少。

[0054] 类似于上面对于图4A的讨论,块402e和404e可彼此同时执行,或者块404e可在块402e之前执行。块408e和410e可彼此同时执行,或者块410e可在块408e之前执行。如果存在多于一个由第一小区204服务的载波,则还在给定报告时段内对于这些辅助载波中的每个载波(例如第二载波频率214)执行流程图480。

[0055] 图5C例证了根据一些实施例用于载波聚合的示例下行链路和上行链路子帧功率或示例下行链路和上行链路子帧功率载荷信息。其中每一个曲线520、522、524、526表示对于无线电帧时间段获得的子帧功率或载荷信息。曲线520由在上行链路-下行链路比率配置3操作的第一eNodeB 202对于主要载波(例如第一载波频率212)生成。曲线522由在配置3操作的第一eNodeB 202对于辅助载波(例如第二载波频率214)生成。曲线524由在配置4操作的第二eNodeB 206对于主要载波(例如第一载波频率212)生成。曲线526由在配置4操作的第二eNodeB 206对于辅助载波(例如第二载波频率214)生成。在用于第一eNodeB 202的曲线520和522中编码的系统/小区业务信息与在用于第二eNodeB 206的曲线524和526中编码的系统/小区业务信息交换。

[0056] 用这种方式,通过按报告时段在相邻eNodeB之间交换与用户业务模式相关的系统/小区信息或度量来便于提高总体系统性能或吞吐量的机制。与用户业务模式相关的所有交换信息包括但不限于下行链路子帧传送功率、上行链路子帧接收功率、下行链路和上行链路中的加载信息、下行链路和上行链路调度信息或前述内容的简化版本。可使用连接eNodeB对的X2接口来交换信息。此类信息帮助eNodeB实现对上行链路-下行链路比率的灵活配置或动态配置。

[0057] 术语“机器可读介质”、“计算机可读介质”等应该被视为包含存储一个或多个指令集的单个介质或多个介质(例如集中式数据库或分布式数据库和/或关联的高速缓存和服务器)。术语“机器可读介质”还应被视为包含能够存储、编码或携载用于由机器运行并使机器执行本公开的任何一个或多个方法论的指令集的任何介质。术语“机器可读介质”相应地应被视为包含但不限于:固态存储器、光介质和磁介质以及载波信号。

[0058] 将认识到,为了清楚的目的,以上描述参考不同功能单元或处理器描述了一些实施例。然而,要明白,可使用功能性在不同功能单元、处理器或域之间的任何适当分布,而不脱离本发明的实施例。例如,例证为由分开的处理器或控制器执行的功能性可由相同处理器或控制器执行。因此,对特定功能单元的提及仅要被看作对用于提供所描述功能性的适当构件的提及,而不是指示严格的逻辑或物理结构或组织。

[0059] 尽管已经结合一些实施例描述了本发明,但不打算将其限于本文阐述的特定形式。本领域技术人员将认识到,根据本发明可组合所描述实施例的各种特征。而且,将认识到,本领域技术人员可在不脱离本发明精神和范围的情况下进行各种修改和改变。例如,流程图400的一个或多个块可按不同次序实现或彼此同时实现。确定下行链路子帧业务量块402a可在确定上行链路子帧业务量块404a之后执行或与之同时执行。

[0060] 提供了本公开的摘要以符合37C.F.R. §1.72 (b),其要求有将允许读者快速明确技术公开的性质的摘要。要理解,它不会用于解释或限制权利要求书的范围或意义。此外,在前述的具体实施方式中可以看到,各种特征被一起组合在单个实施例中以便精简本公开。公开的这个方法不要解释为反映所要求权利的实施例需要比在每个权利要求中明确阐述的特征更多的特征的意图。而是,当如下权利要求书反映时,发明的主题在于少于单个公开的实施例的所有特征。因而,如下权利要求书由此合并到具体实施方式中,其中每个权利要求都代表它自己作为单独的实施例。

100

上行链路- 下行链路配置	下行链路到上行 链路切换点时段	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图 1

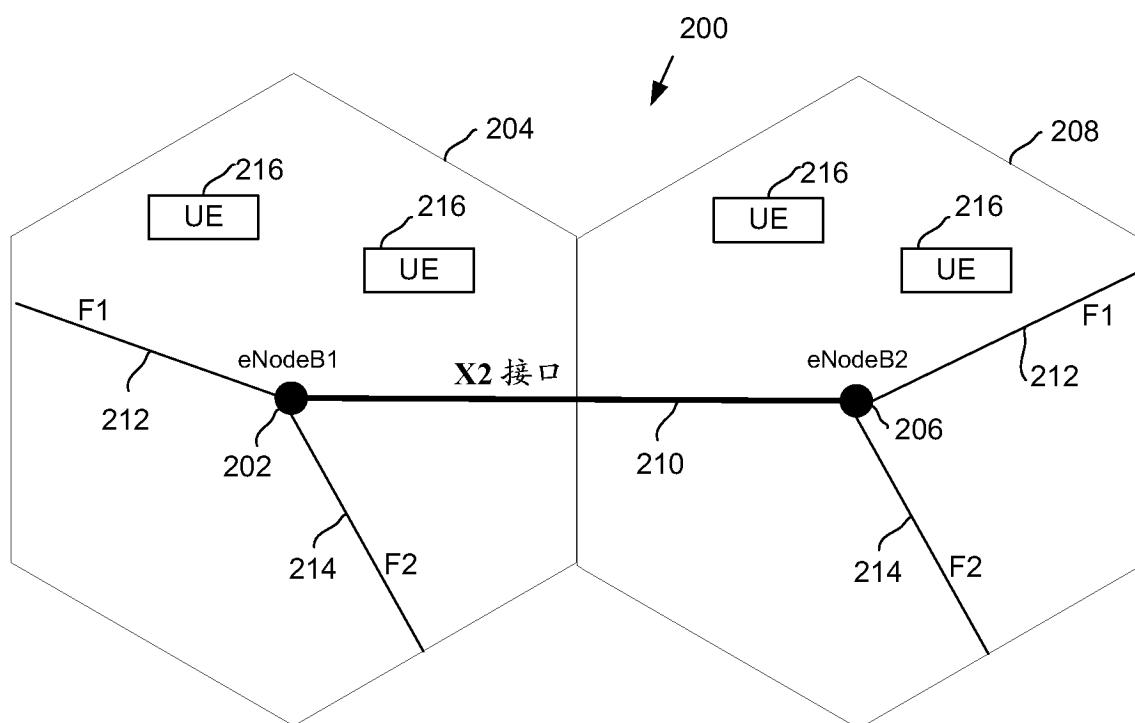


图 2

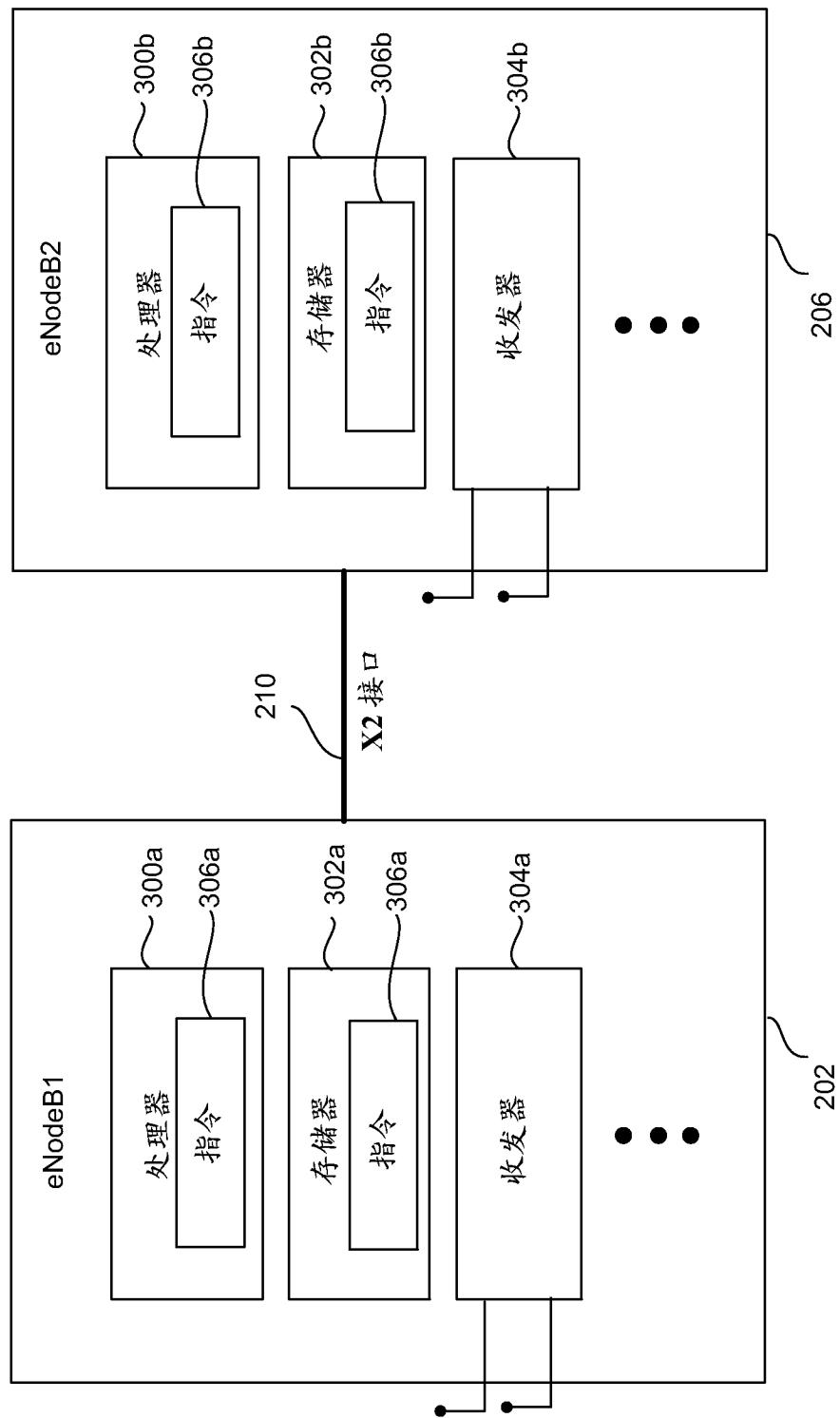


图 3

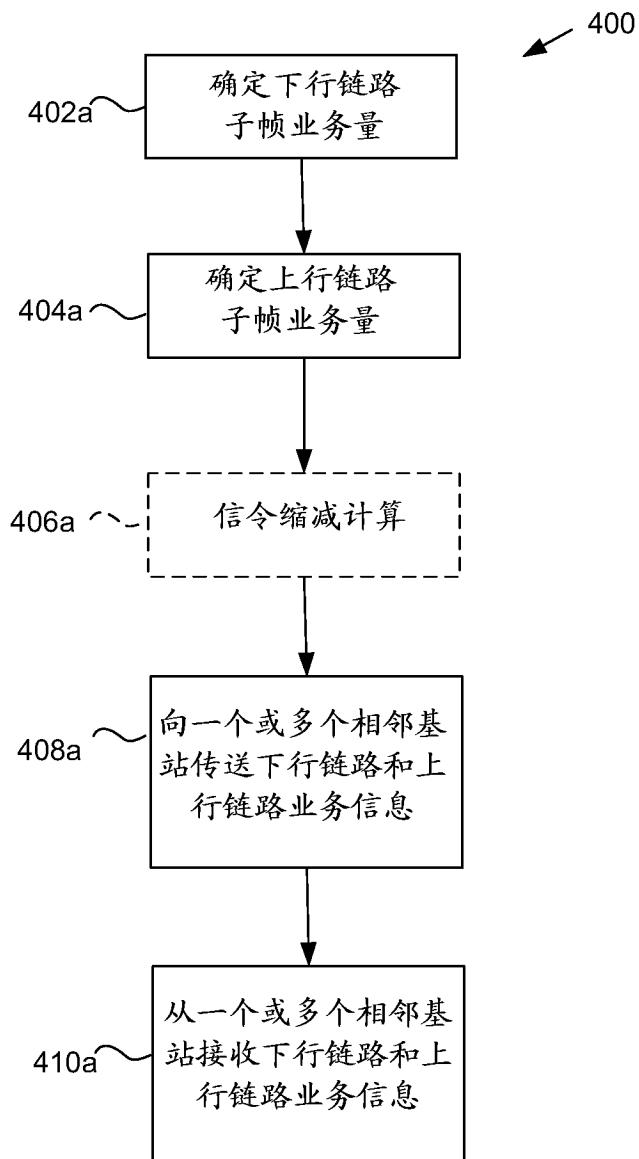


图 4A

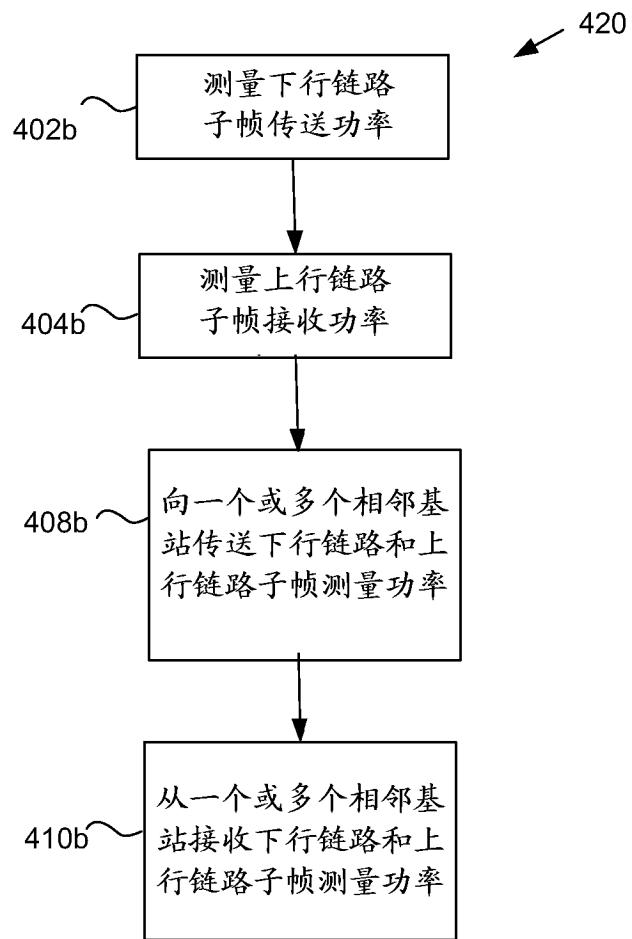


图 4B

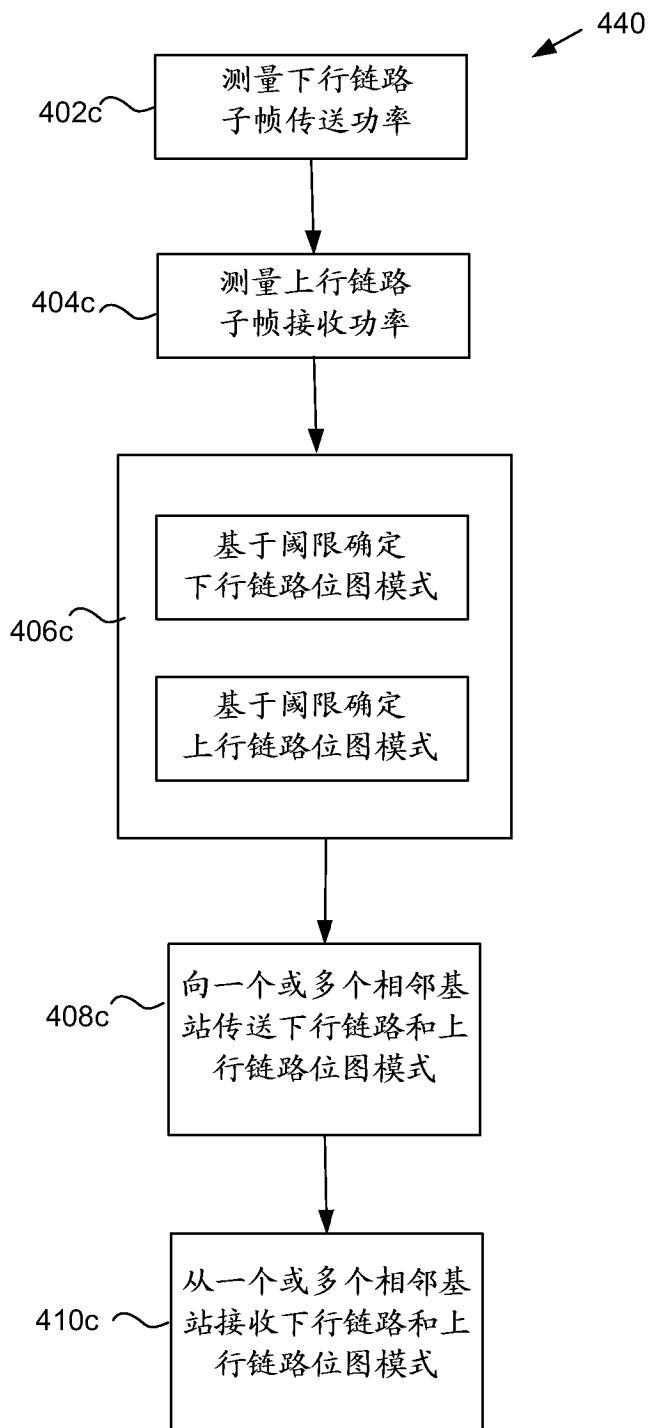


图 4C

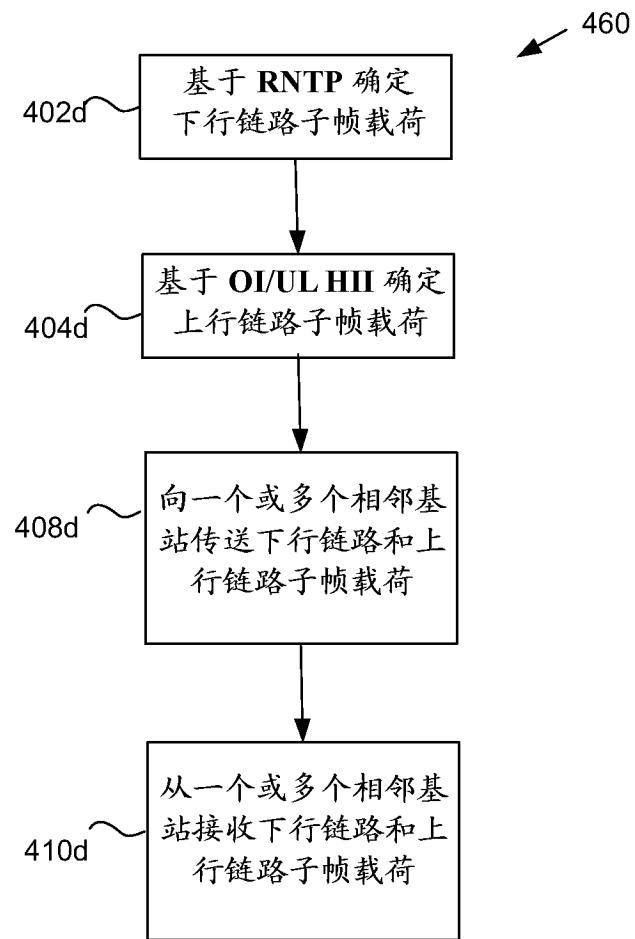


图 4D

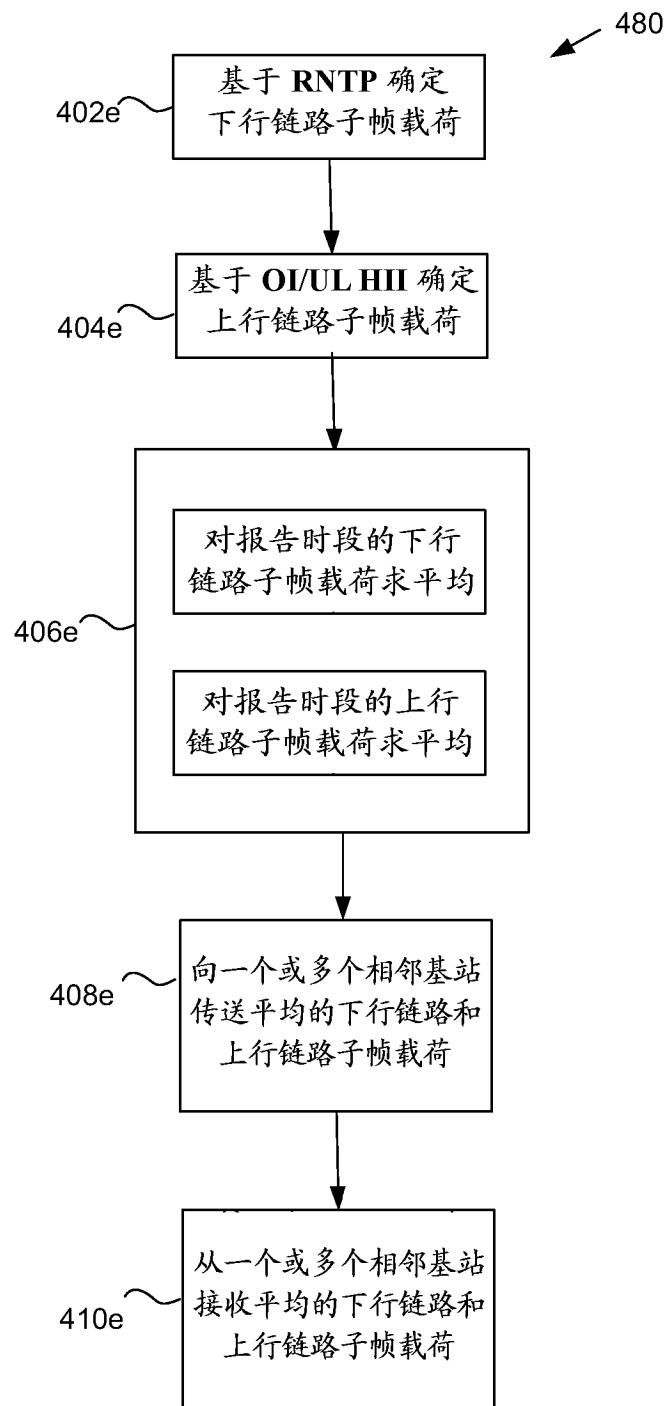


图 4E

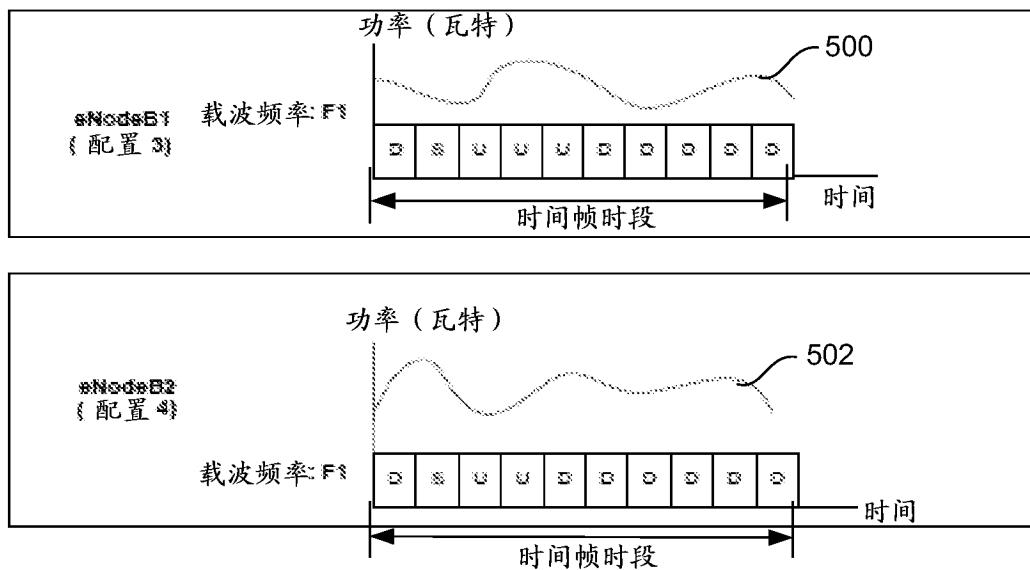


图 5A

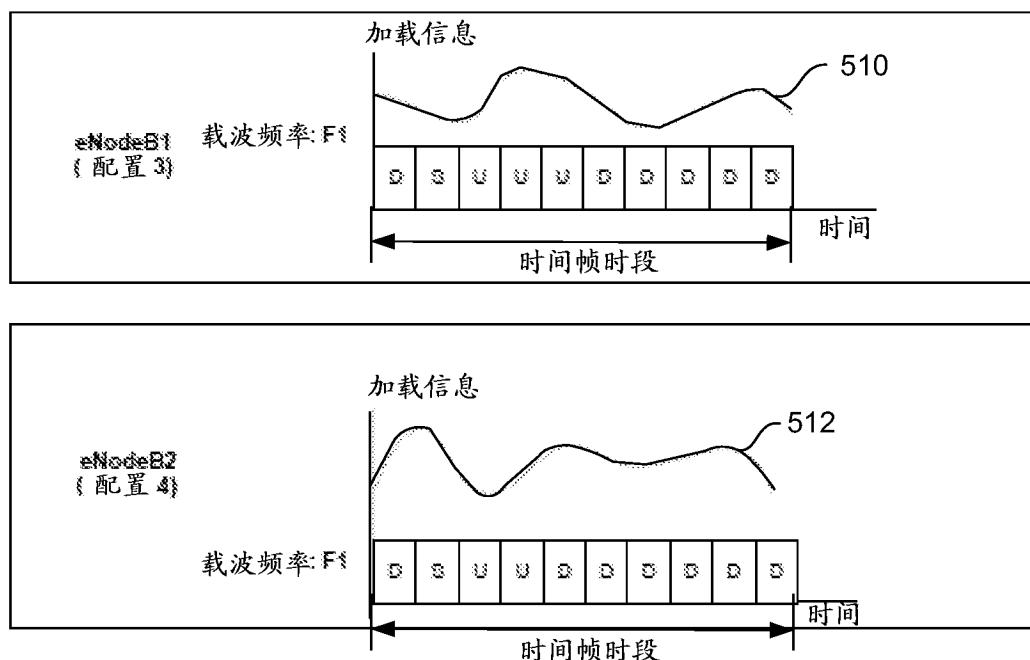


图 5B

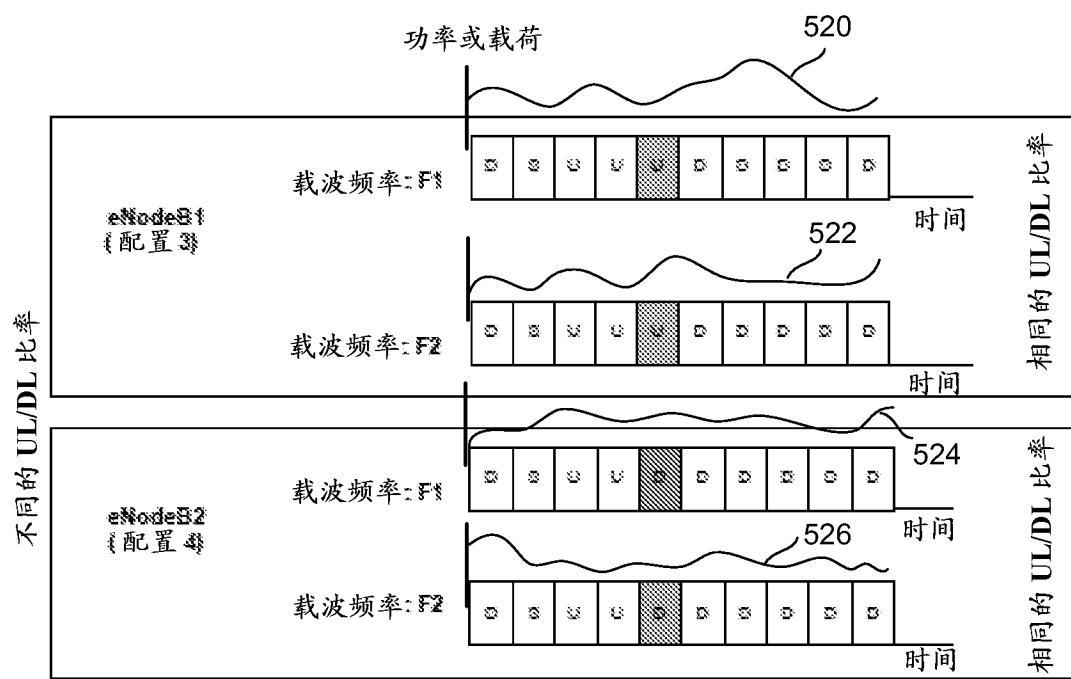


图 5C