



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104685817 B

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201380048779.8

(22)申请日 2013.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104685817 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据

61/705,092 2012.09.24 US

14/018,285 2013.09.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/058319 2013.09.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/046881 EN 2014.03.27

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 D·P·马拉蒂

J·达姆尼亚诺维奇 魏永斌

P·加尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04L 5/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 102448171 A, 2012.05.09,

CN 101631382 A, 2010.01.20,

CN 102263627 A, 2011.11.30,

CN 102548007 A, 2012.07.04,

Pantech.Views on support of different

TDD configuration in Rel-11.《3GPP TSG

RAN1 #66 R1-112280》.2011,

New Postcom.Need and feasibility of

using different uplink-downlink

configurations for TDD HeNBs in

Heterogeneous Networks.《3GPP TSG RAN WG1

Meeting #61bis R1-103688》.2010,

审查员 李红玲

权利要求书7页 说明书22页 附图21页

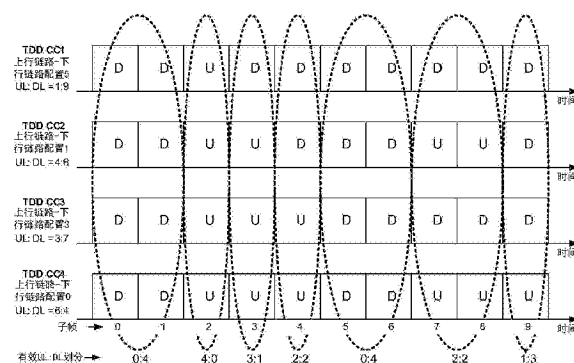
(54)发明名称

用于支持混合载波聚合的方法和装置

(57)摘要

本文提供了用于无线通信的方法、装置和计算机可读介质。该装置(例如,基站)确定被配置用于由该装置服务的用户设备(UE)的多个分量载波。所述多个分量载波包括主分量载波和辅分量载波。主分量载波可以是具有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路:下行链路配置的时分双工(TDD)载波,而辅分量载波可以是具有与相邻基站处的第二小区不同的上行链路:下行链路配置的TDD载波。该装置根据所配置的分量载波的有效上行链路一下行链路子帧划分来与UE交换数据。该有效上行链路一下行链路子帧划分可以是时变的,并且该装置可以操作以限制由于服务小区和邻居小区处的不同TDD配置而造成的干

扰。



1. 一种用于基站的无线通信的方法,包括:

确定被配置用于由所述基站服务的用户设备UE的多个分量载波中的多个时分双工TDD分量载波,所述多个TDD分量载波包括主分量载波和辅分量载波,所述主分量载波具有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路:下行链路配置,而所述辅分量载波具有与所述相邻基站处的第二小区不同的上行链路:下行链路配置;

在所述主分量载波上向所述UE发送控制信息;以及

在所述多个分量载波中的至少一个分量载波上与所述UE交换数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于针对每个TDD分量载波的上行链路:下行链路配置,来确定针对被配置用于所述UE的所述多个TDD分量载波中的多个子帧的有效上行链路:下行链路划分;

基于所述有效上行链路:下行链路划分,来确定将所述UE调度在其中以进行数据传输的子帧;以及

在所确定的子帧中发送资源准予。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述资源准予包括针对下行链路数据的准予,所述方法还包括:确定用于由所述UE进行的ACK/NACK反馈的上行链路子帧,所述ACK/NACK反馈与所述数据传输相关联。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述方法还包括:

当在TDD分量载波上有可用的上行链路子帧时,在所述TDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈;以及

当在所述TDD分量载波上无可用的上行链路子帧时,在所述FDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述方法还包括:

在所述FDD分量载波上发送所述资源准予,其中,所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予;以及

响应于所述针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予,在根据所述有效上行链路:下行链路划分所确定的子帧中,从所述UE接收上行链路信号。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,来自所述UE的所述上行链路信号包括与所述下行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈,所述ACK/NACK反馈是基于所述有效上行链路:下行链路划分中的上行链路子帧的可用性来接收的。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述方法包括:

在所述FDD分量载波上发送所述资源准予,其中,所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的上行链路数据的准予;

接收上行链路数据;以及

响应于所述上行链路数据,在根据所述有效上行链路:下行链路划分所确定的子帧中,从所述基站发送下行链路信号。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,来自所述基站的所述下行链路信号包括与所述上

行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈。

9. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

根据所述相邻基站处的至少一个TDD分量载波的所述上行链路:下行链路配置中的改变,来更新所述有效上行链路:下行链路划分。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述主分量载波具有可配置的上行链路:下行链路配置,并且所述方法还包括:使所述第一小区处的所述主分量载波的所述上行链路:下行链路配置与所述相邻基站的所述主分量载波的上行链路:下行链路配置同步。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定目标有效上行链路:下行链路划分,以与由所述第一小区服务的一个或多个UE交换数据;以及

至少部分地基于所述确定的结果,来调整所述辅分量载波的上行链路:下行链路配置。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定所述UE观测到的、并且由所述辅分量载波导致的小区间干扰的测量值,所述辅分量载波在所述基站和所述相邻基站处具有不同的上行链路:下行链路配置;以及

基于所确定的测量值,将所述UE调度在所述主分量载波和所述辅分量载波中的一个上。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,当所确定的测量值对应于强小区间干扰时,将所述UE调度在所述主分量载波上。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,当所确定的测量值不对应于强小区间干扰时,将所述UE调度在所述辅分量载波上。

15. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

从所述UE接收第一信道状态信息CSI报告,所述第一CSI报告针对第一子帧类型的所述辅分量载波,其中,所述第一子帧类型的子帧不受到来自所述相邻基站所服务的UE的干扰的影响;以及

基于所述第一CSI报告,将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

从所述UE接收第二CSI报告,所述第二CSI报告针对来自所述UE的第二子帧类型的所述辅分量载波,其中,所述第二子帧类型的子帧受到来自所述相邻基站所服务的所述UE的干扰的影响;以及

基于所述第一CSI报告,将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上,或者基于所述第二CSI报告,将所述UE调度在所述第二子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上。

17. 根据权利要求2所述的方法,其中,确定子帧包括:还基于以下各项中的至少一项来选择将所述UE调度在其中以进行数据传输的所述子帧:所述UE的能力、要向所述UE发送的数据量以及所述UE的数据需求。

18. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于确定被配置用于由基站服务的用户设备UE的多个分量载波中的多个时分双工TDD分量载波的单元,所述多个TDD分量载波包括主分量载波和辅分量载波,所述主分量载波具

有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路：下行链路配置，而所述辅分量载波具有与所述相邻基站处的第二小区不同的上行链路：下行链路配置；

用于在所述主分量载波上向所述UE发送控制信息的单元；以及

用于在所述多个分量载波中的至少一个分量载波上与所述UE交换数据的单元。

19. 根据权利要求18所述的装置，还包括：

用于基于针对每个TDD分量载波的上行链路：下行链路配置，来确定针对被配置用于所述UE的所述多个TDD分量载波中的多个子帧的有效上行链路：下行链路划分的单元；

用于基于所述有效上行链路：下行链路划分，来确定将所述UE调度在其中以进行数据传输的子帧的单元；以及

用于在所确定的子帧中发送资源准予的单元。

20. 根据权利要求19所述的装置，其中，所述资源准予包括针对下行链路数据的准予，所述装置还包括：用于确定用于由所述UE进行的ACK/NACK反馈的上行链路子帧的单元，所述ACK/NACK反馈与所述数据传输相关联。

21. 根据权利要求20所述的装置，其中，所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波，所述装置还包括：

用于当在TDD分量载波上有可用的上行链路子帧时，在所述TDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈的单元；以及

用于当在所述TDD分量载波上无可用的上行链路子帧时，在所述FDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈的单元。

22. 根据权利要求19所述的装置，其中，所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波，所述装置还包括：

用于在所述FDD分量载波上发送所述资源准予的单元，其中，所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予；以及

用于响应于所述针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予，在根据所述有效上行链路：下行链路划分所确定的子帧中，从所述UE接收上行链路信号的单元。

23. 根据权利要求22所述的装置，其中，来自所述UE的所述上行链路信号包括与所述下行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈，所述ACK/NACK反馈是基于所述有效上行链路：下行链路划分中的上行链路子帧的可用性来接收的。

24. 根据权利要求19所述的装置，其中，所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波，所述装置包括：

用于在所述FDD分量载波上发送所述资源准予的单元，其中，所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的上行链路数据的准予；

用于接收上行链路数据的单元；以及

用于响应于所述上行链路数据，在根据所述有效上行链路：下行链路划分所确定的子帧中，从所述基站发送下行链路信号的单元。

25. 根据权利要求24所述的装置，其中，来自所述基站的所述下行链路信号包括与所述上行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈。

26. 根据权利要求19所述的装置，还包括：

用于根据所述相邻基站处的至少一个TDD分量载波的所述上行链路：下行链路配置中

的改变,来更新所述有效上行链路:下行链路划分的单元。

27.根据权利要求18所述的装置,其中,所述主分量载波具有可配置的上行链路:下行链路配置,并且所述装置还包括:用于使所述第一小区处的所述主分量载波的上行链路:下行链路配置与所述相邻基站的所述主分量载波的上行链路:下行链路配置同步的单元。

28.根据权利要求18所述的装置,还包括:

用于确定目标有效上行链路:下行链路划分,以与由所述第一小区服务的一个或多个UE交换数据的单元;以及

用于至少部分地基于所述确定的结果,来调整所述辅分量载波的上行链路:下行链路配置的单元。

29.根据权利要求18所述的装置,还包括:

用于确定所述UE观测到的、并且由所述辅分量载波导致的小区间干扰的测量值的单元,所述辅分量载波在所述基站和所述相邻基站处具有不同的上行链路:下行链路配置;以及

用于基于所确定的测量值,将所述UE调度在所述主分量载波和所述辅分量载波中的一个上的单元。

30.根据权利要求29所述的装置,其中,当所确定的测量值对应于强小区间干扰时,将所述UE调度在所述主分量载波上。

31.根据权利要求29所述的装置,其中,当所确定的测量值不对应于强小区间干扰时,将所述UE调度在所述辅分量载波上。

32.根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于从所述UE接收第一信道状态信息CSI报告的单元,所述第一CSI报告针对第一子帧类型的所述辅分量载波,其中,所述第一子帧类型的子帧不受到来自所述相邻基站所服务的UE的干扰的影响;以及

用于基于所述第一CSI报告,将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上的单元。

33.根据权利要求32所述的装置,还包括:

用于从所述UE接收第二CSI报告的单元,所述第二CSI报告针对来自所述UE的第二子帧类型的所述辅分量载波,其中,所述第二子帧类型的子帧受到来自所述相邻基站所服务的所述UE的干扰的影响;以及

用于基于所述第一CSI报告,将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上,或者基于所述第二CSI报告,将所述UE调度在所述第二子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上的单元。

34.根据权利要求19所述的装置,其中,所述用于确定子帧的单元被配置为还基于以下各项中的至少一项来选择将所述UE调度在其中以进行数据传输的所述子帧:所述UE的能力、要向所述UE发送的数据量以及所述UE的数据需求。

35.一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

耦合至所述存储器的处理系统,所述处理系统被配置为:

确定被配置用于由基站服务的用户设备UE的多个分量载波中的多个时分双工TDD分量

载波,所述多个TDD分量载波包括主分量载波和辅分量载波,所述主分量载波具有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路:下行链路配置,而所述辅分量载波具有与所述相邻基站处的第二小区不同的上行链路:下行链路配置;

在所述主分量载波上向所述UE发送控制信息;以及

在所述多个分量载波中的至少一个分量载波上与所述UE交换数据。

36. 根据权利要求35所述的装置,所述处理系统还被配置为:

基于针对每个TDD分量载波的上行链路:下行链路配置,来确定针对被配置用于所述UE的所述多个TDD分量载波中的多个子帧的有效上行链路:下行链路划分;

基于所述有效上行链路:下行链路划分,来确定将所述UE调度在其中以进行数据传输的子帧;以及

在所确定的子帧中发送资源准予。

37. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述资源准予包括针对下行链路数据的准予,所述处理系统还被配置为:确定用于由所述UE进行的ACK/NACK反馈的上行链路子帧,所述ACK/NACK反馈与所述数据传输相关联。

38. 根据权利要求37所述的装置,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述处理系统还被配置为:

当在TDD分量载波上有可用的上行链路子帧时,在所述TDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈;以及

当在所述TDD分量载波上无可用的上行链路子帧时,在所述FDD分量载波上接收所述ACK/NACK反馈。

39. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述处理系统还被配置为:

在所述FDD分量载波上发送所述资源准予,其中,所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予;以及

响应于所述针对所述TDD分量载波上的下行链路数据的准予,在根据所述有效上行链路:下行链路划分所确定的子帧中,从所述UE接收上行链路信号。

40. 根据权利要求39所述的装置,其中,来自所述UE的所述上行链路信号包括与所述下行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈,所述ACK/NACK反馈是基于所述有效上行链路:下行链路划分中的上行链路子帧的可用性来接收的。

41. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述多个分量载波包括频分双工FDD分量载波,所述处理系统被配置为:

在所述FDD分量载波上发送所述资源准予,其中,所述资源准予包括针对所述TDD分量载波上的上行链路数据的准予;

接收上行链路数据;以及

响应于所述上行链路数据,在根据所述有效上行链路:下行链路划分所确定的子帧中,从所述基站发送下行链路信号。

42. 根据权利要求41所述的装置,其中,来自所述基站的所述下行链路信号包括与所述上行链路数据传输相关联的ACK/NACK反馈。

43. 根据权利要求36所述的装置,所述处理系统还被配置为:

根据所述相邻基站处的至少一个TDD分量载波的所述上行链路：下行链路配置中的改变，来更新所述有效上行链路：下行链路划分。

44. 根据权利要求35所述的装置，其中，所述主分量载波具有可配置的上行链路：下行链路配置，所述处理系统还被配置为：使所述第一小区处的所述主分量载波的上行链路：下行链路配置与所述相邻基站的所述主分量载波的上行链路：下行链路配置同步。

45. 根据权利要求35所述的装置，所述处理系统还被配置为：

确定目标有效上行链路：下行链路划分，以与由所述第一小区服务的一个或多个UE交换数据；以及

至少部分地基于所述确定的结果，来调整所述辅分量载波的上行链路：下行链路配置。

46. 根据权利要求35所述的装置，所述处理系统还被配置为：

确定所述UE观测到的、并且由所述辅分量载波导致的小区间干扰的测量值，所述辅分量载波在所述基站和所述相邻基站处具有不同的上行链路：下行链路配置；以及

基于所确定的测量值，将所述UE调度在所述主分量载波和所述辅分量载波中的一个上。

47. 根据权利要求46所述的装置，其中，当所确定的测量值对应于强小区间干扰时，将所述UE调度在所述主分量载波上。

48. 根据权利要求46所述的装置，其中，当所确定的测量值不对应于强小区间干扰时，将所述UE调度在所述辅分量载波上。

49. 根据权利要求46所述的装置，所述处理系统还被配置为：

从所述UE接收第一信道状态信息CSI报告，所述第一CSI报告针对第一子帧类型的所述辅分量载波，其中，所述第一子帧类型的子帧不受到来自所述相邻基站所服务的UE的干扰的影响；以及

基于所述第一CSI报告，将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上。

50. 根据权利要求49所述的装置，所述处理系统还被配置为：

从所述UE接收第二CSI报告，所述第二CSI报告针对来自所述UE的第二子帧类型的所述辅分量载波，其中，所述第二子帧类型的子帧受到来自所述相邻基站所服务的所述UE的干扰的影响；以及

基于所述第一CSI报告，将所述UE调度在所述第一子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上，或者基于所述第二CSI报告，将所述UE调度在所述第二子帧类型的子帧中的所述辅分量载波上。

51. 根据权利要求36所述的装置，其中，所述处理系统还被配置为：

还基于以下各项中的至少一项来选择将所述UE调度在其中以进行数据传输的所述子帧：所述UE的能力、要向所述UE发送的数据量以及所述UE的数据需求。

52. 一种计算机可读介质，包括用于执行以下操作的代码：

确定被配置用于由基站服务的用户设备UE的多个分量载波中的多个时分双工TDD分量载波，所述多个TDD分量载波包括主分量载波和辅分量载波，所述主分量载波具有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路：下行链路配置，而所述辅分量载波具有与所述相邻基站处的第二小区不同的上行链路：下行链路配置；

在所述主分量载波上向所述UE发送控制信息;以及
在所述多个分量载波中的至少一个分量载波上与所述UE交换数据。

用于支持混合载波聚合的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受于2012年9月24日递交的、标题为“METHOD AND APPARATUS FOR SUPPORTING HYBRID CARRIER AGGREGATION”的美国临时申请No.61/705,092和于2013年9月4日递交的、标题为“METHOD AND APPARATUS FOR SUPPORTING HYBRID CARRIER AGGREGATION”的美国专利申请No.14/018,285的利益,这些申请的全部内容以引用方式明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线通信,且更具体地说,涉及用于在无线通信网络中支持混合载波聚合的技术和装置。

背景技术

[0004] 为了提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播之类的各种通信内容,广泛部署了无线通信网络。这些无线网络可以是能够通过共享可用网络资源来支持多个用户的多址网络。这样的多址网络的例子包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波频分多址(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持多个用户设备(UE)的通信的多个基站。UE可以经由下行链路和上行链路 with 基站进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)是指从UE到基站的通信链路。

[0006] 无线通信网络可以支持在多个载波上的操作。载波可以指代用于通信的频率的范围,并且可以与某些特性相关联。例如,载波可以与描述该载波上的操作的系统信息和/或控制信息相关联。载波还可以被称为分量载波(CC)、小区、服务小区、频率信道等。基站可以在一个或多个载波上向UE发送数据和控制信息。UE也可以在一个或多个载波上向基站发送数据和控制信息。

发明内容

[0007] 在本公开内容的一个方面中,提供了一种方法、装置和计算机程序产品。该装置(例如,基站)确定被配置用于由该装置服务的用户设备(UE)的多个分量载波。所述多个分量载波包括主分量载波和辅分量载波。主分量载波可以是具有与相邻基站处的第一小区相同的上行链路:下行链路配置的时分双工(TDD)载波,而辅分量载波可以是具有与相邻基站处的第二小区不同的上行链路:下行链路配置的TDD载波。该装置根据所配置的分量载波的有效上行链路一下行链路子帧划分来与UE交换数据。该有效上行链路一下行链路子帧划分可以是时变的,并且该装置可以操作以限制由于服务小区和邻居小区处的不同TDD配置而造成的干扰。

附图说明

- [0008] 图1是示出一种无线通信网络的图。
- [0009] 图2A是示出LTE中用于FDD的示例性帧结构的图。
- [0010] 图2B是示出LTE中用于TDD的示例性帧结构的图。
- [0011] 图3A是示出具有HARQ的下行链路上的数据传输的例子的图。
- [0012] 图3B是示出具有HARQ的上行链路上的数据传输的例子的图。
- [0013] 图4A是示出连续载波聚合的例子的图。
- [0014] 图4B是示出非连续载波聚合的例子的图。
- [0015] 图5是示出具有不同的CC配置的三个CC的部署的例子的图。
- [0016] 图6A是示出在FDD CC上发送针对多个CC上的下行链路数据传输的控制信息的例子的图。
- [0017] 图6B是示出在FDD CC上发送针对多个CC上的上行链路数据传输的控制信息的例子的图。
- [0018] 图6C是示出依据针对每个子帧的有效UL:DL划分在不同的CC上发送控制信息的例子的图。
- [0019] 图7是示出具有不同的上行链路:下行链路配置四个TDD CC的示例性部署的图。
- [0020] 图8是示出在由于针对TDD CC的不同上行链路:下行链路配置而具有小区间干扰的情况下,两个小区和两个UE之间的通信的例子的图。
- [0021] 图9是示出具有针对PCC的相同的上行链路:下行链路配置的两个TDD CC的示例性部署的图。
- [0022] 图10是示出用于支持具有载波聚合的通信的过程的设计的图。
- [0023] 图11是示出利用载波聚合进行通信的过程的设计的图。
- [0024] 图12是示出用于支持具有载波聚合的通信的过程的设计的图。
- [0025] 图13是示出利用载波聚合进行通信的过程1300的设计的图。
- [0026] 图14是一种基站/eNB和UE的设计的框图,该基站/eNB可以是图1中的基站/eNB里的一个,该UE可以是图1中的UE里的一个。
- [0027] 图15是一种支持混合载波聚合的无线通信方法的流程图。
- [0028] 图16是示出示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。
- [0029] 图17是示出用于采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。

具体实施方式

[0030] 本文公开了用于支持具有混合载波聚合的通信的技术。如下文所描述的,混合载波聚合是指不同配置的多个载波上的操作。这些技术可以用于各种无线通信网络,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其它无线网络。术语“网络”和“系统”经常可以互换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、CDMA2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA)和CDMA的其它变型。cdma2000包括IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi和Wi-Fi直连(WiFi Direct))、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE802.20、闪速-OFDM等的无线技术。UTRA、E-

UTRA和GSM是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。具有频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两种形式的3GPP长期演进(LTE)和先进LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新近版本,其在下行链路上采用OFDMA,而在上行链路上采用SC-FDMA。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS、LTE和LTE-A。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了cdma2000和UMB。本文描述的技术可以用于上文提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,下面针对LTE来描述这些技术的某些方面,并且在以下描述的大多部分中使用LTE术语。

[0031] 图1示出了一种无线通信网络100,其可以是LTE网络或一些其它无线网络。无线网络100可以包括多个演进型节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB可以是与UE进行通信的实体,并且还可以被称为基站、节点B、接入点等。每个eNB 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖,并且可以支持位于覆盖区域中的UE的通信。为了提高网络容量,可以将eNB的整个覆盖区域划分成多个(例如,三个)更小区域,每个更小区域可以由相应的eNB子系统来服务。在3GPP中,术语“小区”可以指代eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。通常,eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区。小区还可以与用于通信的载波相关联。

[0032] 无线网络100还可以包括中继站。中继站可以是上游实体(例如,eNB或UE)接收数据的传输,并向下游实体(例如,UE或eNB)发送该数据的传输的实体。中继站还可以是为其它UE中继传输的UE。

[0033] 网络控制器140可以被耦合至一组eNB,并且可以为这些eNB提供协调和控制。网络控制器140可以经由回程与这些eNB进行通信。这些eNB也可以经由回程互相通信。

[0034] UE 120可以散布在整个无线网络中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为移动站、终端、接入终端、用户单元、站、节点等。UE可以是蜂窝电话、智能电话、平板电脑、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、上网本、智能本等。UE能够与eNB、中继、其它UE等进行通信。

[0035] 无线网络100可以使用FDD和/或TDD。对于FDD,可以向下行链路和上行链路分配单独的频率信道。可以在一个频率信道上发送下行链路传输,并且可以在另一个频率信道上发送上行链路传输。对于TDD,下行链路和上行链路可以共享相同的频率信道,并且可以在不同的时间段,在相同的频率信道上发送下行链路传输和上行链路传输。

[0036] 图2A示出了LTE中的FDD的示例性帧结构200。可以将下行链路和上行链路中的每一个的传输时间线划分成无线帧单元。每个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),并可以被划分成索引为0到9的10个子帧。每个子帧可以包括两个时隙。每个无线帧从而可以包括索引为0到19的20个时隙。每个时隙可以包括L个符号周期,例如,针对常规循环前缀为七个符号周期(如图2A所示)或者针对扩展循环前缀为六个符号周期。可以向每个子帧中的2L个符号周期分配0到2L-1的索引。对于FDD,用于下行链路的频率信道的每个子帧可以被称为下行链路子帧。用于上行链路的频率信道的每个子帧可以被称为上行链路子帧。

[0037] 下行链路子帧可以包括控制域和数据域。控制域可以包括下行链路子帧的前Q个符号周期,其中,Q可以等于1、2、3或者4并且可以随子帧进行变化。数据域可以包括该下行链路子帧的其余符号周期。

[0038] 图2B示出了LTE中的TDD的示例性帧结构250。可以将下行链路和上行链路中的传输时间线划分成无线帧单元,并且每个无线帧可以被划分成索引为0到9的10个子帧。对于TDD,LTE支持多种上行链路:下行链路配置。对于所有上行链路:下行链路配置,子帧0和5用于下行链路,而子帧2用于上行链路。依据上行链路:下行链路配置,子帧3、4、7、8和9中的每一个可以用于下行链路或上行链路。子帧1包括由下行链路导频时隙(DwPTS)、无传输的保护时段(GP)和上行链路导频时隙(UpPTS)构成的三个特殊字段,其中,DwPTS用于下行链路控制信道以及数据传输,UpPTS用于随机接入信道(RACH)或者探测参考信号(SRS)。依据上行链路:下行链路配置,子帧6可以只包括DwPTS、或者全部三个特殊字段、或者下行链路子帧。对于不同的子帧配置,DwPTS、GP和UpPTS可以具有不同的持续时间。对于TDD,用于下行链路的每个子帧可以被称为下行链路子帧,而用于上行链路的每个子帧可以被称为上行链路子帧。

[0039] 表1列出了可用于支持TDD操作的LTE网络的七种示例性上行链路:下行链路配置。每种上行链路:下行链路配置指示每个子帧是下行链路子帧(其在表1中被表示为“D”),还是上行链路子帧(其在表1中被表示为“U”),还是特殊子帧(其在表1中被表示为“S”)。

[0040] 表1-针对TDD的上行链路:下行链路配置

[0041]

上行链路- 下行链路配置	子帧编号 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0042] 对于FDD和TDD,小区可以在下行链路子帧的控制域中发送物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理HARQ指示符信道(PHICH)和/或其它物理信道。PDCCH可以携带诸如下行链路准予、上行链路准予等的下行链路控制信息(DCI)。PHICH可以携带针对UE在上行链路上发送的具有混合自动重传(HARQ)的数据传输的确认/否定确认(ACK/NACK)。小区还可以在下行链路子帧的数据域中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)和/或其它物理信道。PDSCH可以携带用于为下行链路上的数据传输而调度的UE的数据和/或其它信息。

[0043] 对于FDD和TDD二者,UE可以在上行链路子帧的控制域中发送物理上行链路控制信道(PUCCH),或者在上行链路子帧的数据域中发送物理上行链路共享信道(PUSCH)。PUCCH可以携带上行链路控制信息(UCI),例如,信道状态信息(CSI)、针对在下行链路上向该UE发送的具有HARQ的数据传输的ACK/NACK、调度请求等。PUSCH可以携带数据和/或上行链路控制

信息。

[0044] 在公众可获得的、题目为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的各种信道。

[0045] 无线网络100可以支持具有HARQ的数据传输,以便提高可靠性。对于HARQ,发射机(例如,eNB)可以发送传输块的初始传输,并且可以发送该传输块的一次或多次另外的传输(如果需要的话),直到该传输块被接收机(例如,UE)正确解码,或者发送了该传输块的最大传输次数,或者满足了一些其它终止条件为止。传输块还可以被称为分组、码字等。在传输块的每一次传输之后,接收机可以对该传输块的所有接收的传输进行解码以尝试恢复该传输块。如果该传输块被正确地解码,则接收机可以发送ACK,或者如果该传输块被错误解码,则可以发送NACK。如果接收到NACK,则发射机可以发送该传输块的另一次传输,如果接收到ACK,则可以终止该传输块的传输。

[0046] LTE支持上行链路上的同步HARQ和下行链路上的异步HARQ。对于同步HARQ,可以在单个HARQ交织体的子帧中发送传输块的所有传输,该单个HARQ交织体可以包括均匀间隔的子帧。对于异步HARQ,传输块的每个传输可以在任何子帧中被发送。

[0047] 特定的HARQ时间线可以用于具有HARQ的数据传输。该HARQ时间线可以指示:在其中发送准予的特殊子帧、在其中基于该准予来发送数据的特殊子帧以及在其中发送针对数据传输的ACK/NACK的特殊子帧。

[0048] 图3A示出了具有HARQ的下行链路上的数据传输的例子。eNB可以对UE进行调度以进行下行链路上的数据传输。eNB可以在子帧 t_{D1} 中,在PDCCH上向该UE发送下行链路(DL)准予,并在PDSCH上向该UE发送一个或多个传输块的数据传输。UE可以接收该下行链路准予,并且可以基于该下行链路准予,对在PDSCH上接收的数据传输进行处理(例如,解调和解码)。UE可以基于每个传输块是被正确地解码还是被错误地解码来确定针对该传输块的ACK/NACK。UE可以在子帧 t_{D2} 中,在PUCCH或者PUSCH上向eNB发送针对所有传输块的ACK/NACK。eNB可以从UE接收该ACK/NACK。eNB可以终止接收到针对其的ACK的每一个传输块的传输,以及可以发送接收到针对其的NACK的每一个传输块的另一次传输。

[0049] 如图3A所示,用于下行链路的HARQ时间线可以指示:对于在下行链路子帧 t_{D1} 中发送的下行链路准予,可以在相同的下行链路子帧中发送数据传输,并且可以在 n_{UL_ACK} 个子帧后的上行链路子帧 t_{D2} 中发送ACK/NACK,其中, $t_{D2} = t_{D1} + n_{UL_ACK}$ 。在LTE中,对于FDD, $n_{UL_ACK} = 4$,对于TDD, $n_{UL_ACK} \geq 4$ 。

[0050] 图3B示出了具有HARQ的上行链路上的数据传输的例子。eNB可以对UE进行调度以进行上行链路上的数据传输。eNB可以在子帧 t_{U1} 中,在PDCCH上向UE发送上行链路(UL)准予。UE可以接收该上行链路准予,并且在子帧 t_{U2} 中,在PUSCH上发送一个或多个传输块的数据传输。eNB可以基于该上行链路准予,对在PUSCH上接收的数据传输进行处理(例如,解调和解码)。eNB可以基于每个传输块是被正确地解码还是被错误地解码来确定针对该传输块的ACK/NACK。eNB可以在子帧 t_{U3} 中,在PHICH上向UE发送针对所有传输块的ACK/NACK。eNB可以对UE进行调度以进行被该eNB错误解码的每个传输块的数据传输(图3B中未示出)。

[0051] 如图3B所示,用于上行链路的HARQ时间线可以指示:对于在下行链路子帧 t_{U1} 中发送的上行链路准予,可以在 n_{UL_Data} 个子帧后的上行链路子帧 t_{U2} 中发送数据传输,并且可以

在 n_{DL_ACK} 个子帧后的下行链路子帧 t_{U3} 中,发送ACK/NACK,其中, $t_{U2}=t_{U1}+n_{UL_Data}$ 且 $t_{U3}=t_{U2}+n_{DL_ACK}$ 。在LTE中,对于FDD, $n_{UL_Data}=4$ 且 $n_{DL_ACK}=4$,对于TDD, $n_{UL_Data}\geq 4$ 且 $n_{DL_ACK}\geq 4$ 。对于TDD,对于不同的上行链路:下行链路配置和给定的上行链路:下行链路配置的不同子帧, n_{UL_ACK} 、 n_{UL_Data} 和 n_{DL_ACK} 可以是不同的。

[0052] 无线网络100可以支持在多个分量载波(CC)上的操作,其可以被称作载波聚合或者多载波操作。UE可以被配置有用于下行链路的多个CC以及用于上行链路的一个或多个CC以实现载波聚合。对于FDD,CC可以包括:用于下行链路的一个频率信道和用于上行链路的另一个频率信道。对于TDD,CC可以包括:用于下行链路和上行链路二者的单个频率信道。被配置用于FDD的CC可以被称作FDD CC。被配置用于TDD的CC可以被称作TDD CC。eNB可以在一个或多个CC上向UE发送数据和控制信息。UE可以在一个或多个CC上向eNB发送数据和控制信息。每个CC可以被独立地操作,例如,具有独立的控制和数据传输。

[0053] 图4A示出了连续载波聚合的例子。 K 个CC可用,并且可以彼此相邻,其中, K 通常可以是任何整数值。在一些LTE版本中,可以将 K 限制为5或者更小。每个CC可以具有多达20MHz的带宽。当支持五个CC时,整个系统带宽可以多达100MHz。

[0054] 图4B示出了非连续载波聚合的例子。 K 个CC可用,并且可以彼此分离。每个CC可以具有多达20MHz的带宽。

[0055] 在LTE版本10中,UE可以被配置有多达五个CC以进行载波聚合。每个CC可以具有多达20MHz的带宽,并且可以与LTE版本8后向兼容。从而,针对多达五个的CC,UE可以被配置有多达100MHz。在一种设计中,一个CC可以被指定为用于下行链路的主CC(PCC),并且可以被称作下行链路PCC。下行链路PCC可以携带诸如下行链路准予、上行链路准予、ACK/NACK等的某些下行链路控制信息。在一种设计中,一个CC可以被指定为用于上行链路的主CC,并且可以被称作上行链路PCC。上行链路PCC可以携带诸如ACK/NACK、CSI等的某些上行链路控制信息。在一种设计中,下行链路PCC可以与上行链路PCC相同,并且二者可以被称作PCC。在另一种设计中,下行链路PCC可以与上行链路PCC不相同。对于这两种设计,用于每条链路的PCC可以充当该链路的锚定CC。PCC可以携带针对PCC的控制信息,并且可能携带针对其它CC的控制信息。

[0056] 对于载波聚合,UE可以在下行链路上支持一个PCC和一个或多个辅CC(SCC)上的操作。UE还可以在上行链路上支持一个PCC和零个或多个SCC上的操作。SCC为不是PCC的CC。载波聚合可以是特定于UE的,并且可以针对每个UE来单独地配置。不同的UE可以与不同数量的配置的CC、不同的PCC等相关联。

[0057] 每个CC可以与具体的CC配置相关联。CC的CC配置可以指示该CC的具体双工模式(例如,FDD或TDD),并且如果是TDD,则指示该CC的具体上行链路:下行链路配置。

[0058] LTE版本10支持具有相同CC配置的多个CC的载波聚合。具体而言,用于载波聚合的所有CC被配置用于FDD或者TDD,而不允许FDD CC和TDD CC的混合。此外,如果这些CC被配置用于TDD,则所有CC具有相同的上行链路:下行链路配置,虽然可以针对不同的CC,单独地配置特殊子帧。将所有CC限制为具有相同的FDD或者TDD配置以及相同的上行链路:下行链路配置可以简化操作。

[0059] LTE版本11和/或之后的版本可以支持具有不同CC配置的多个CC的载波聚合。例如,可以支持FDD CC和TDD CC的聚合。作为另一例子,对于TDD,可以支持具有不同的上行链

路：下行链路配置的CC的聚合。不同CC的不同上行链路：下行链路配置可以是由于各种原因，例如：(i) 用于TDD的不同上行链路：下行链路配置，例如，如表1所示；(ii) 下行链路子帧和上行链路子帧的划分，以支持中继的操作；(iii) 下行链路子帧和上行链路子帧的分配，以支持家庭eNB、微微eNB等；和/或(iv) 其它原因。支持具有不同的上行链路：下行链路配置的CC可以在部署时提供更多的灵活性。每个CC可以与单载波模式下的LTE版本8、9或10中的单个CC后向兼容。

[0060] 在本公开内容的一个方面中，可以在每一子帧的基础上，支持多个CC上的通信。这些多个CC可以包括一个或多个FDD CC和/或一个或多个TDDCC，并且可以包括具有相同或者不同上行链路：下行链路配置的TDD CC。不同的子帧可以与不同的UL：DL划分相关联。针对每个子帧的“UL：DL划分”可以指示：该子帧中的所有CC的上行链路子帧的数量和下行链路子帧的数量。诸如调度、控制信息的传输等的针对每个子帧的通信的各种属性可以取决于针对该子帧的UL：DL划分。

[0061] 每一子帧的操作可以适用于具有FDD CC和TDD CC的混合载波聚合。通常，可以配置或者获得任意数量的FDD CC和任意数量的TDD CC。每个TDD CC可以与任何上行链路：下行链路配置相关联。针对每个子帧的UL：DL划分可以取决于所有CC的CC配置。

[0062] 图5示出了具有不同的CC配置的三个CC的示例性部署。在这个例子中，CC 1被配置用于FDD，并且包括两个频率信道。一个频率信道用于下行链路，并且包括下行链路子帧。另一个频率信道用于上行链路，并且包括上行链路子帧。CC 2被配置用于具有上行链路：下行链路配置1的TDD。CC 2的子帧0、4、5和9是下行链路子帧，CC 2的子帧1和6是特殊子帧，而CC 2的其余子帧2、3、7和8是上行链路子帧。CC 3被配置用于具有上行链路：下行链路配置3的TDD。CC 3的子帧0、5和7-9是下行链路子帧，CC 3的子帧1和6是特殊子帧，而CC 3的其余子帧2-4是上行链路子帧。在图5中将下行链路子帧和特殊子帧表示为“D”，在图5中将上行链路子帧表示成“U”。

[0063] 如图5所示，FDD CC1与1：1的UL：DL划分相关联，TDD CC2与4：6的UL：DL划分相关联，而TDD CC3与3：7的UL：DL划分相关联。U：V的UL：DL划分意味着：在给定的时间间隔（例如，一个无线帧）中，存在U个上行链路子帧和V个下行链路子帧。

[0064] 还如图5所示，每个子帧都与“有效UL：DL划分”相关联，该“有效UL：DL划分”指示该子帧中的所有CC的下行链路子帧的具体数量和上行链路子帧的具体数量。在图5所示的例子中，子帧0、1、5、6和9中的每一个都与1：3的有效UL：DL划分相关联。子帧2和3中的每一个都与3：1的有效UL：DL划分相关联。子帧4、7和8中的每一个都与2：2的有效UL：DL划分相关联。

[0065] 在一种设计中，可以通过考虑针对每个子帧的UL：DL划分来对UE进行调度以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。对于每个子帧，调度器可以基于以下各项的一项或多项来做出调度决定：

[0066] 1、针对该子帧的有效UL：DL划分；

[0067] 2、UE能力；

[0068] 3、每一UE的下行链路和上行链路缓冲区中的数据量

[0069] 4、每个UE的服务质量 (QoS) 和/或其它数据需求；以及

[0070] 5、其它因素。

[0071] 可以基于所有CC的CC配置来确定针对每个子帧的有效UL:DL划分。例如,如图5所示,每个无线帧的不同子帧可以与不同的有效UL:DL划分相关联。针对每个子帧的有效UL:DL划分可以随时间改变,例如,基于诸如每个小区处的业务负载之类的各种因素进行半静态地或者动态地改变。可以将有更多的数据要在下行链路上向其发送的UE调度在UL:DL划分大于1:1,或者与上行链路子帧相比具有更多下行链路子帧的子帧中。可以将有更多的数据要在上行链路上发送的UE调度在UL:DL划分小于1:1,或者与下行链路子帧相比具有更多上行链路子帧的子帧中。调度器还可以提前考虑一些数量的子帧,以便确定将给定的UE调度在当前子帧中还是在未来子帧中更好。例如,UE可能具有大量数据要在上行链路上发送,故可以被调度在与具有更多数量的上行链路子帧的UL:DL划分相关联的子帧中,该子帧可以是当前子帧或未来子帧。

[0072] 可以以各种方式对UE能力进行分类。一些UE能够在单个CC上接收和发送数据,该单个CC可以是FDD CC或TDD CC。这些UE中的每一个都可以被调度在被配置用于该UE的CC上。一些其它UE能够在多个(N个)下行链路CC上接收数据,但只能在单个上行链路CC(其可以是FDD CC)上发送。只要存在多个下行链路子帧,就可以调度这些UE。一些UE能够在N个下行链路CC和M个上行链路CC上接收和发送数据,其中,M和N中的每一个都可以大于一,且M可以等于N,也可以不等于N。只要存在多个下行链路子帧或多个上行链路子帧,就可以调度这些UE。

[0073] 要在下行链路上向UE发送的数据量可以由下行链路缓冲区大小来确定,下行链路缓冲区大小可以是该UE的服务小区所已知的。UE要在上行链路上发送的数据量可以由上行链路缓冲区大小来确定,上行链路缓冲区大小可以由UE通过缓冲状态报告(BSR)来报告。具有较大下行链路缓冲区大小的UE可以被调度在关联于与上行链路子帧相比具有更多下行链路子帧的UL:DL划分的子帧中。具有较大上行链路缓冲区大小的UE可以被调度在关联于与下行链路子帧相比具有更多上行链路子帧的UL:DL划分的子帧中。

[0074] 可以通过诸如延迟、平均吞吐量等的各种参数来量化UE的数据需求。具有严格延迟需求的数据(例如,语音数据)可以被调度在能够满足该延迟需求的子帧中。具有不太严格的延迟需求或者无延迟需求的数据(例如,网络下载数据)可以被调度在能够提高效率的子帧中。

[0075] UE可以报告其支持混合载波聚合的能力。eNB可以使用与该UE能力有关的信息来配置和/或激活不同的CC以进行数据传输,以便实现期望的UL:DL划分,或者配置和/或激活可用于在任何特定时间调度的子帧集等。UL:DL划分跨越子帧的时变方面可以被用于选择用于调度该UE以进行数据传输的子帧,并且还可以被扩展到包括用于载波聚合的CC、配置的CC的激活/去激活等的配置。

[0076] 在一种设计中,可以在FDD CC上发送控制信息以支持所有CC上的数据传输。如图5所示,该FDD CC包括每个子帧中的下行链路子帧和上行链路子帧。因此,可以在任何子帧中的FDD CC上发送下行链路控制信息和上行链路控制信息。相反地,可以只在一些子帧中的TDD CC上发送下行链路控制信息,而在其它一些子帧中的TDD CC上发送上行链路控制信息。

[0077] 图6A示出了针对多个分量载波的UL:DL划分的例子,其中,基站在FDD CC上发送针对多个CC上的下行链路数据传输的控制信息。在图6A所示的例子中,三个CC被配置用于UE,

并且包括FDD CC 1、具有上行链路：下行链路配置1的TDD CC 2以及具有上行链路：下行链路配置3的TDD CC 3。可以在子帧0中的FDD CC 1上发送单个下行链路准予或者单独的下行链路准予，以将下行链路数据传输调度在FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上。可以在子帧0中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上的下行链路上发送数据。可以在子帧4中的FDD CC 1上的上行链路上发送针对这三个CC上的下行链路数据传输的ACK/NACK。

[0078] 通常，可以在任何子帧 t 中的FDD CC上发送一个或多个下行链路准予，以将数据调度在子帧 t 是下行链路子帧的任何CC上。可以在4个子帧后的子帧 $t+4$ 中的FDD CC上，发送针对所有调度的CC上的数据传输的ACK/NACK。调度决定和可用于每个子帧中的下行链路数据传输的CC可以取决于针对该子帧的有效UL：DL划分。在一种设计中，相同的HARQ时间线可以用于所有CC，这可以简化操作。

[0079] 下行链路准予可以请求UE报告针对一个或多个CC的CSI。UE可以确定针对每个被请求的CC的CSI，并且可以在FDD CC上连同ACK/NACK发送该CSI。

[0080] 图6B示出了在FDD CC上发送针对多个CC上的上行链路数据传输的控制信息的例子。在图6B所示的例子中，三个CC被配置用于UE，并且包括FDD CC 1、具有上行链路：下行链路配置1的TDD CC 2以及具有上行链路：下行链路配置3的TDD CC 3。可以在前一无线帧的子帧9中的FDD CC 1上发送单个下行链路准予或者单独的下行链路准予，以将上行链路传输调度在当前无线帧的子帧3中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上。可以在子帧3中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上的上行链路上发送数据。可以在子帧7中的FDD CC 1上的下行链路上发送针对这三个CC上的上行链路数据传输的ACK/NACK。

[0081] 基站可以基于针对具备混合CA能力的UE的有效子帧划分来发送一个或多个上行链路准予。例如，可以在任何子帧 t 中的FDD CC上发送UL准予，以将数据调度在基于有效子帧划分，子帧 $t+4$ 是上行链路子帧的任何CC上。可以在4个子帧后的子帧 $t+8$ 中的FDD CC上发送针对所有调度的CC上的数据传输的ACK/NACK。类似地，当进行其调度决定时，基站可以根据针对子帧 $t+4$ 的有效UL：DL划分，在每个子帧 t 中发送UL准予。在一种设计中，相同的HARQ时间线可以用于所有CC，这可以简化操作。

[0082] 表2示出了针对图6A和图6B中所示的设计，在其中发送不同类型的控制信息的位置（或者CC）。可以在FDD CC上发送诸如下行链路准予、上行链路准予以及针对该FDD CC上的数据传输的ACK/NACK之类的下行链路控制信息。还可以在该FDD CC上发送针对TDD CC上的数据传输的下行链路控制信息。可以在FDD CC上发送上行链路控制信息，例如，针对在该FDD CC的下行链路数据传输的ACK/NACK和CSI。还可以在该FDD CC上，发送针对TDD CC上的下行链路数据传输的上行链路控制信息。

[0083] 表2

[0084]

	FDD CC	TDD CC
DL准予位置	FDD下行链路	FDD下行链路；下行链路子帧
DL控制位置	FDD下行链路	FDD下行链路；下行链路子帧
UL准予位置	FDD下行链路	FDD下行链路；下行链路子帧
UL控制位置	FDD上行链路	FDD上行链路；上行链路子帧

[0085] 在另一种设计中，可以依据下行链路子帧和上行链路子帧的可用性，在不同的CC

上发送控制信息。例如,如果上行链路子帧是可用的,或者可以在FDD CC上被发送,则可以在给定的CC上,发送用于支持该CC上的数据传输的上行链路控制信息。

[0086] 图6C示出了依据针对每个子帧的有效UL:DL划分,在不同的CC上发送控制信息的例子。在图6C所示的例子中,三个CC被配置用于UE,并且包括FDD CC 1、具有上行链路:下行链路配置1的TDD CC 2以及具有上行链路:下行链路配置3的TDD CC 3。基站可以在子帧0中的FDD CC1上发送单个下行链路准予或者单独的下行链路准予,以将下行链路数据传输调度在子帧0中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上。可以在子帧0中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上的下行链路上发送数据。可以在子帧4中的FDD CC 1的上行链路上发送针对FDD CC 1上的下行链路数据传输的ACK/NACK。还可以在子帧4中的FDD CC 1上发送针对TDD CC2上的下行链路数据传输的ACK/NACK。由于对于TDD CC 2,子帧4是下行链路子帧,因此UE不能在子帧4中的TDD CC 2上发送ACK/NACK。可以在对于TDD CC 3,其是上行链路子帧的子帧4上发送针对TDD CC 3上的下行链路数据传输的ACK/NACK。

[0087] 继续该例子,基站可以在子帧5中的FDD CC 1上发送单个下行链路准予或者单独的下行链路准予,以将下行链路数据传输调度在子帧5中的FDD CC 1、TDD CC 2和TDD CC 3上。可以在子帧5中的所有这三个CC上的下行链路上发送数据。可以在子帧9中的FDD CC 1上发送针对所有三个CC上的下行链路数据传输的ACK/NACK。由于对于TDD CC 2和TDD CC3二者,子帧9是下行链路子帧,因此UE不能在子帧9中的TDD CC 2或TDD CC 3上发送ACK/NACK。

[0088] 在一种设计中,UE可以在给定的子帧中的优选TDD CC上发送针对TDD CC的上行链路控制信息(如果对于该TDD CC,该子帧是上行链路子帧的话)。如果优选的TDD CC具有DL子帧,则UE可以替代地在给定的子帧中的FDD CC上发送上行链路控制信息。UE可以在上行链路子帧而不是在下行链路子帧中发送上行链路控制信息。这种设计可以确保依据针对给定的子帧的UL:DL划分,在该子帧中的适当的或者优选的CC上发送上行链路控制信息。

[0089] 每一子帧的操作还可以适用于具有不同的上行链路:下行链路配置的TDD CC的组合的混合载波聚合。通常,可以配置或者获得任意数量的TDD CC。每个TDD CC可以与任何上行链路:下行链路配置相关联。针对每个子帧的UL:DL划分可以取决于所有CC的CC配置。

[0090] 图7示出了具有不同的上行链路:下行链路配置的四个TDD CC的示例性部署。在这个例子中,TDD CC 1具有上行链路:下行链路配置5,并且包括下行链路子帧0、3-5和7-9、上行链路子帧2以及特殊子帧1和6。TDD CC 2具有上行链路:下行链路配置1,并且包括下行链路子帧0、4、5和9、上行链路子帧2、3、7和9以及特殊子帧1和6。TDD CC 3具有上行链路:下行链路配置3,并且包括下行链路子帧0、5和7-9、上行链路子帧2-4以及特殊子帧1和6。TDD CC 4具有上行链路:下行链路配置0,并且包括下行链路子帧0和5、上行链路子帧2-4和7-9以及特殊子帧1和6。

[0091] 如图7所示,TDD CC 1与1:9的UL:DL划分相关联,TDD CC 2与4:6的UL:DL划分相关联,TDD CC 3与3:7的UL:DL划分相关联,而TDD CC 4与6:4的UL:DL划分相关联。还如图7所示,每个子帧都与有效UL:DL划分相关联,该有效UL:DL划分指示该子帧中的所有CC的上行链路子帧的具体数量和下行链路子帧的具体数量。在图7所示的例子中,子帧0、1、5和6中的每一个都与0:4的有效UL:DL划分相关联。子帧2与4:0的有效UL:DL划分相关联。子帧3与3:1的有效UL:DL划分相关联。子帧4、7和8中的每一个都与2:2的有效UL:DL划分相关联。子帧9

与1:3的有效UL:DL划分相关联。

[0092] 不同的小区可以针对给定的TDD CC,使用不同的上行链路:下行链路配置。这可能导致给定的小区中的一些UE观测到来自其它小区中的其它UE的强干扰。

[0093] 图8示出了在由于针对TDD CC的不同上行链路:下行链路配置而具有小区间干扰的情况下,两个小区和两个UE之间的通信的例子。小区A和小区B可以在相同的TDD CC上操作,但可能具有针对该TDD CC的不同的上行链路:下行链路配置。对于小区A,给定的子帧t可以对应于下行链路子帧,而对于小区B,则对应于上行链路子帧。小区A可以在子帧t中的TDD CC上向UE 1发送数据和/或控制信息,对于小区A,子帧t是下行链路子帧。UE 2可以在子帧t中的TDD CC上向小区B发送数据和/或控制信息,对于小区B,子帧t是上行链路子帧。UE 1可能在位置上相对靠近于UE 2,并可能观测到来自UE 2的强干扰。来自UE 2的强干扰可能影响UE 1从小区A接收下行链路传输的能力。

[0094] 在本公开内容的另一方面中,邻居小区可以针对PCC使用相同的上行链路:下行链路配置,以减轻该PCC上的小区间干扰。这可以确保邻居小区在PCC上具有相同的下行链路子帧和相同的上行链路子帧。因此,一个小区在PCC上,在下行链路上发送的控制信息将不会观测到来自其它小区中的UE所发送的上行链路传输的干扰。然而,每个小区还可以支持具有不同的TDD配置的一个或多个辅CC。本公开内容提供了用于智能调度和协调,以减少在相邻小区处使用不同的TDD配置的影响的技术。

[0095] 图9示出了具有针对PCC的相同上行链路:下行链路配置的两个TDD CC的示例性部署。在这个例子中,小区A和小区B二者均在TDD CC 1和TDD CC 2上操作。小区A和小区B二者针对其为PCC的TDD CC 1使用相同的上行链路:下行链路配置3。小区A和小区B针对其为SCC的TDD CC 2分别使用不同的上行链路:下行链路配置1和0。如图9所示,对于小区A和小区B,TDD CC 1与3:7的UL:DL划分相关联。对于小区A,TDD CC 2与4:6的UL:DL划分相关联,而对于小区B,TDD CC 2与6:4的UL:DL划分相关联,这是由于针对两个小区的TDD CC 2的不同的上行链路:下行链路配置。对于每个小区,针对每个子帧的有效UL:DL划分取决于针对该小区的两个TDD CC的上行链路:下行链路配置。例如,如图9所示,对于每个小区,有效UL:DL划分可以随子帧发生改变。

[0096] 每个小区可以在每个下行链路子帧中的TDD CC 1 (PCC) 上发送数据和/或下行链路控制信息。由于两个小区针对TDD CC 1使用相同的上行链路:下行链路配置,因此每个小区中的UE可以在每个下行链路子帧中的TDD CC 1上接收数据和/或下行链路控制信息,而不会观测到来自其它小区中的UE的干扰。

[0097] 这两个小区可以针对TDD CC 2使用不同的上行链路:下行链路配置。因此,在下行链路子帧中的TDD CC2上,从一个小区(例如,在下行链路子帧4中,从小区A)接收数据和/或下行链路控制信息的下行链路传输的UE可以观测到来自在上行链路子帧中的TDD CC 2上向其它小区发送的UE的干扰(例如,来自在上行链路子帧4中向小区B发送的UE的干扰)。与远离覆盖边缘的UE相比,位于小区的覆盖边缘附近的UE可以观测到更强的小区间干扰。为了减轻小区间干扰的影响,基站可以将位于小区的覆盖边缘附近并观测到强小区间干扰的UE(例如,图8中的UE 2)调度在与邻居小区具有相同的上行链路:下行链路配置的TDD CC(例如,PCC)上。可以将远离小区的覆盖边缘的UE(例如,图8中的UE 3)调度在与邻居小区具有不同的上行链路:下行链路配置的TDD CC上。

[0098] 基站可以以各种方式来确定小区间干扰。在一种设计中,可以基于UE发送的测量报告来确定强小区间干扰。该报告可以包括该UE所检测到的小区(例如,接收信号强度超过门限的小区)的接收信号强度。如果邻居小区的接收信号强度超过高门限,则可以认为该UE观测到来自该邻居小区的强干扰。在另一种设计中,可以基于非该小区所服务的UE的小区所做出的干扰测量值来确定强小区间干扰。还可以以其它方式来确定强小区间干扰。

[0099] 在一种设计中,相邻基站可以进行协作,以减少由于不同的TDD配置而产生的干扰。可以仅仅针对PCC执行小区间干扰协调(ICIC),以在PCC上实现下行链路控制信息的可靠接收。例如,第一相邻基站可以向第二相邻基站发送用于指示第一基站已改变其TDD配置的消息。作为响应,第二相邻基站可以同步其TDD配置以与第一基站的TDD配置相对应。可以不针对SCC执行小区间干扰协调,以便向每个小区提供用于基于该小区所观测的业务负载,来选择针对每个SCC的适当上行链路:下行链路配置的灵活性。在另一种设计中,可以针对PCC和一个或多个另外的CC来执行小区间干扰协调。如果需要,可以在邻居小区之间动态地执行小区间干扰协调。

[0100] 在一种设计中,针对每个TDD CC的上行链路:下行链路配置可以是半静态的。在另一种设计中,可以动态地改变针对每个TDD CC的上行链路:下行链路配置。可以在邻居小区之间协调的基础上,对针对PCC的上行链路:下行链路配置进行改变,从而这些小区针对PCC使用相同的上行链路:下行链路配置,因而可以减轻小区间干扰。每个小区可以在不通知其它小区的情况下,自主地改变针对每个SCC的上行链路:下行链路配置。例如,可以基于干扰报告或者基于业务需求(即,需要的DL子帧和UL子帧的数量)来改变UL:DL配置。或者,小区可以在改变针对该小区的SCC的上行链路:下行链路配置之前,与其它小区进行协调,以便减轻干扰和提高性能。

[0101] 可以不针对SCC执行小区间干扰协调。因此,在SCC上向UE发送的传输可能观测到小区间干扰。对于给定的小区A,可能受到来自另一小区B中的UE的干扰的影响的SCC的下行链路子帧可以被识别,并且可以被称为I子帧。I子帧可以是SCC的下行链路子帧的子集。可以在下行链路上检测到小区B的小区A中的UE(例如,小区B的接收功率高于门限电平的UE)可以被称为受害UE。如果这些UE被调度在I子帧中的SCC上,则可能受到小区间干扰的损害。在下行链路上检测不到小区B的小区A中的UE(例如,小区B的接收功率低于门限电平的UE)可以被称为中心UE。由于来自位于小区B的覆盖边缘的UE的传输,中心UE仍然可能会受到小区间干扰的损害。

[0102] 调度器可以以不同的方式来调度中心UE和受害UE。在一种设计中,针对PCC,可以使用无约束的调度。中心UE以及受害UE可以被调度在PCC的所有下行链路子帧中。针对SCC,可以使用有约束的调度。在一种设计中,中心UE可以发送单独的信道状态信息(CSI)报告,例如,针对SCC的I子帧和非I子帧的信道质量指示符(CQI)报告—针对I子帧的“非干净”CSI报告和针对非I子帧的“干净”CSI报告。中心UE可以基于它们的非干净CSI报告,被调度在I子帧中,以及基于它们的干净CSI报告,被调度在非I子帧中。在一种设计中,受害UE可以发送针对非I子帧的CSI报告,并可以基于它们的CSI报告,只被调度只在非I子帧中。还可以以其它方式在SCC上调度中心UE和受害UE。

[0103] 在一种设计中,可以通过考虑针对每个子帧的UL:DL划分,来调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。针对每个子帧,调度器可以基于上文所列出的因素中的一

项或多项来做出调度决定,这些因素包括:针对该子帧的有效UL:DL划分、UE能力、每一UE的下行链路和上行链路缓冲区中的数据量、QoS和/或每个UE的其它数据需求等。

[0104] 在一种设计中,可以在下行链路PCC和上行链路PCC上发送控制信息,以支持所有CC上的数据传输。可以基于用于PCC的HARQ时间线来发送控制信息。这可以确保在下行链路PCC的下行链路子帧中发送下行链路控制信息,以及在上行链路PCC的上行链路子帧中发送上行链路控制信息。在另一种设计中,可以依据下行链路子帧和上行链路子帧的可用性,在不同的CC上发送控制信息。例如,如果有可用的上行链路子帧,则用于支持给定的TDD CC上的数据传输的上行链路控制信息,可以在该TDD CC上被发送,若否,则可以在上行链路PCC上发送。

[0105] 本文所描述的用于利用FDD和TDD CC的组合或者具有不同的上行链路:下行链路配置的TDD CC的组合来支持混合载波聚合的技术可以具有各种优点。第一,这些技术可以使网络运营商能够更佳地使用它们的FDD和/或TDD频谱。这些技术支持在每一子帧基础上,以精细的粒度在下行链路和上行链路之间划分可用的FDD和/或TDD频谱。此外,这些技术支持针对CC的CC配置的动态改变,以更佳地匹配下行链路和上行链路上的业务负载,其可能随时间和/或地理发生变化。例如,如图5和图7所示,可以横跨子帧,获得针对所有CC的很大范围的有效UL:DL划分。

[0106] 第二,本文描述的技术使每个CC都能够支持不同类型的UE。每个CC可以支持以下UE的任意组合:只支持FDD的UE、只支持TDD的UE以及支持FDD和TDD二者的UE。只支持FDD的UE可以在一个或多个FDDCC上进行操作。只支持TDD的UE可以在一个或多个TDD CC上进行操作。支持FDD和TDD二者的UE的可以在一个或多个FDD CC和/或一个或多个TDD CC上进行操作。该UE可以跨越TDD CC支持不同的上行链路:下行链路配置,并且可以跨越多个FDD CC和/或TDD CC对下行链路子帧和上行链路子帧进行聚合。

[0107] 第三,本文描述的技术可以支持控制信息的灵活传输,以支持FDD CC和TDD CC上的操作。诸如下行链路准予、上行链路准予和ACK/NACK之类的下行链路控制信息可以在FDD CC上被发送(例如,如图6A所示)和/或在TDD CC上被发送(例如,如果FDD CC不可用的话)。诸如ACK/NACK和CSI之类的上行链路控制信息可以在FDD CC上被发送(例如,如图6B所示)和/或在TDD CC的上行链路子帧中被发送(例如,如图6C所示)。在FDD CC上发送下行链路控制信息和上行链路控制信息可以使得相同的HARQ时间线能够用于所有CC,这可以极大地简化操作。

[0108] 图10示出了用于支持具有载波聚合的通信的过程1000。过程1000可以由小区/基站(如下文所描述的)或一些其它实体执行。基站可以确定被配置用于UE的多个CC(方框1012)。所述多个CC可以包括FDD CC和至少一个TDD CC。基站可以基于UE能力,在FDD CC上向UE发送控制信息(方框1014)。基站可以基于UE能力,选择用于发送控制信息的FDD CC。替代地或另外地,基站可以基于UE能力,以特定的方式来发送控制信息。基站可以基于与UE交换的信令,获得UE能力。基站可以在所述多个CC中的至少一个上,与UE交换(例如,发送和/或接收)数据(方框1016)。

[0109] 在一种设计中,可以基于针对每个子帧的有效UL:DL划分来执行调度。可以基于用于所述至少一个TDD CC中的每一个的上行链路:下行链路配置来确定针对多个子帧中的每一个子帧的有效UL:DL划分。所述至少一个TDD CC可以具有可配置的上行链路:下行链路配

置,并且针对每个子帧的有效UL:DL划分可以随时间改变。可以基于针对多个子帧中的每一个子帧的有效UL:DL划分来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。可以进一步基于该UE的能力、要向该UE发送的数据量或者该UE要发送的数据量、该UE的数据需求和/或其它因素来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。

[0110] 控制信息可以包括至少一个下行链路准予。对于方框1016,基站可以基于所述至少一个下行链路准予,在至少一个CC上向UE发送数据。控制信息可以包括至少一个上行链路准予。对于方框1016,基站可以接收该UE基于所述至少一个上行链路准予,在至少一个CC上发送的数据。在一种设计中,可以基于适用于所有CC的HARQ时间线,在所述多个CC中的每一个CC上发送数据。

[0111] 参见图6A,在一种设计中,UE可以响应于基站在至少一个CC上发送的下行链路数据,在FDD CC(例如,FDD CC 1上行链路)上发送ACK/NACK。所述至少一个CC可以是TDD CC(例如,TDD CC 2或TDD CC 3),或FDD CC(例如,FDD CC 1)。基站可以接收该UE在FDD CC上发送的ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对基站在所述至少一个CC上发送的数据。参见图6C,在另一种设计中,UE可以响应于在相同TDD CC上发送的下行链路数据,在TDD CC(例如,TDD CC 3)上发送上行链路ACK/NACK。基站可以接收该UE在TDD CC上发送的ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在该TDD CC上向UE发送的数据。参见图6B,在又一种设计中,基站可以响应于UE在至少一个TDD CC(例如,TDD CC 2或TDD CC 3)上发送的上行链路数据,在FDD CC上发送下行链路ACK/NACK。基站可以在FDD CC上向UE发送ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在所述至少一个CC上从该UE接收的数据。继续参见图6B,在又一种设计中,基站可以在FDD CC上,发送针对在FDD CC(例如,FDD CC 1)上发送的上行链路数据的下行链路ACK/NACK。基站可以在FDD CC上向UE发送ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在TDD CC上从该UE接收的数据。

[0112] 图11示出了利用载波聚合进行通信的过程1100。过程1100可以由UE(如下文所描述的)或一些其它实体执行。UE可以确定被配置用于该UE的多个CC(方框1112)。所述多个CC可以包括FDD CC和至少一个TDD CC。UE可以接收基于该UE能力,在FDD CC上向该UE发送的控制信息(方框1114)。UE可以在所述多个CC中的至少一个上交换数据(方框1116)。

[0113] 控制信息可以包括至少一个下行链路准予。对于方框1116,UE可以接收基于所述至少一个下行链路准予,在至少一个CC上向该UE发送的数据。控制信息可以包括至少一个上行链路准予。对于方框1116,UE可以基于所述至少一个上行链路准予,在至少一个CC上发送数据。

[0114] 参见图6A,在一种设计中,UE可以在FDD CC上,发送针对基站在至少一个CC上发送的下行链路数据的上行链路ACK/NACK。所述至少一个CC可以是TDD CC(例如,TDD CC 2或TDD CC 3),或FDD CC(例如,FDD CC 1)。UE可以在FDD CC上发送ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对该UE在所述至少一个CC上接收的数据。参见图6C,在另一种设计中,UE可以在TDD CC(例如,TDD CC 2或TDD CC 3)上发送针对基站在相同的TDD CC上发送的下行链路数据的上行链路ACK/NACK。UE可以在指定的子帧中的TDD CC上发送ACK/NACK。该ACK/NACK可以是针对该UE在相同的TDD CC上接收的数据,对于该TDD CC,所指定的子帧是上行链路子帧。参见图6B,在又一种设计中,基站可以在FDD CC上,发送针对该UE在至少一个FDD CC上发送的上行链路数据的下行链路ACK/NACK。UE可以接收在FDD CC上发送的ACK/NACK,并且

该ACK/NACK可以是针对该UE在所述至少一个FDD CC上发送的数据。继续参见图6B,在又一种设计中,基站可以在FDD CC上发送针对该UE在TDD CC(例如,TDD CC 2或TDD CC 3)上的上行链路数据的下行链路ACK/NACK。UE可以接收在FDD CC上发送的ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对该UE在TDD CC上发送的数据。

[0115] 图12示出了用于支持具有载波聚合的通信的过程1200。过程1200可以由基站(如下文所描述的)或一些其它实体执行。基站可以确定被配置用于该基站服务的UE的多个CC(方框1212)。所述多个CC可以包括PCC和SCC。PCC可以与第一小区和至少一个邻居小区处的相同的上行链路:下行链路配置相关联。SCC可以与第一小区和至少一个邻居小区处的不同的上行链路:下行链路配置相关联。基站可以在PCC上向UE发送控制信息(方框1214)。基站可以在所述多个CC中的至少一个上与UE交换数据(方框1216)。

[0116] 在一种设计中,PCC可以具有可配置的上行链路:下行链路配置。针对PCC的上行链路:下行链路配置的改变可以在第一小区和至少一个邻居小区处进行同步。在一种设计中,SCC可以在第一小区处具有可配置的上行链路:下行链路配置。第一小区可以自主地改变SCC的上行链路:下行链路配置,例如,不必通知所述至少一个邻居小区。

[0117] 在一种设计中,第一小区可以基于UE是否在SCC上潜在地观测到强小区间干扰,将UE调度在PCC或者SCC上。第一小区可以基于来自UE的测量报告来确定该UE是否潜在地观测到强小区间干扰。

[0118] 在一种设计中,第一小区可以从UE接收针对第一子帧类型的SCC的第一CSI报告,并且从UE接收针对第二子帧类型的SCC的第二CSI报告。第一子帧类型的子帧(例如,非I子帧)可能不受到来自至少一个邻居小区中的UE的干扰的影响。第二子帧类型的子帧(例如,I子帧)可能受到来自至少一个邻居小区中的UE的干扰的影响。第一小区可以将该UE调度在如下子帧中的SCC上:(i)基于第一CSI报告,调度在第一子帧类型的子帧中的SCC上,或者(ii)基于第二CSI报告,调度在第二子帧类型的子帧中的SCC上。在另一种设计中,第一小区可以从UE接收针对第一子帧类型的SCC的CSI报告。第一小区可以基于该CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的SCC上。

[0119] 在一种设计中,基站可以基于针对多个CC中的每一个CC的上行链路:下行链路配置来确定针对多个子帧中的每一个子帧的有效UL:DL划分。基站可以基于针对所述多个子帧中的每一个子帧的有效UL:DL划分来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。基站还可以基于UE能力、要向UE发送的数据量或者UE要发送的数据量、UE的数据需求和/或其它因素来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。

[0120] 控制信息可以包括至少一个下行链路准予。对于方框1216,基站可以基于所述至少一个下行链路准予,在至少一个CC上向UE发送数据。控制信息可以包括至少一个上行链路准予。对于方框1216,基站可以接收该UE基于所述至少一个上行链路准予,在至少一个CC上发送的数据。可以基于适用于所有CC的HARQ时间线,在多个CC中的每一个CC上发送数据。

[0121] 在一种设计中,可以在PCC上发送针对在至少一个CC上发送的下行链路数据的上行链路ACK/NACK。基站可以接收该UE在PCC上发送的ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在所述至少一个CC上向该UE发送的数据。在另一种设计中,可以在SCC上发送针对在SCC上发送的下行链路数据的上行链路ACK/NACK。基站可以接收该UE在该SCC上发送的ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在该SCC上向该UE发送的数据。在又一种设计中,可以在PCC上

发送针对在至少一个CC上发送的上行链路数据的下行链路ACK/NACK。基站可以在PCC上向UE发送ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在至少一个CC上从该UE接收的数据。在又一种设计中,可以在PCC上发送针对在SCC上发送的上行链路数据的下行链路ACK/NACK。基站可以在PCC上向UE发送ACK/NACK,并且该ACK/NACK可以是针对在该SCC上从该UE接收的数据。

[0122] 图13示出了利用载波聚合进行通信的过程1300。过程1300可以由UE (如下文所描述的) 或者一些其它实体执行。UE可以由基站进行服务,并且可以确定被配置用于该UE的多个CC (方框1312)。所述多个CC可以包括PCC和SCC。PCC可以与第一小区和至少一个邻居小区处的相同的上行链路:下行链路配置相关联。SCC可以与第一小区和至少一个邻居小区处的不同的上行链路:下行链路配置相关联。UE可以接收在PCC上向该UE发送的控制信息 (方框1314)。UE可以在所述多个CC中的至少一个上与第一小区交换数据 (方框1316)。

[0123] 在一种设计中,UE可以发送针对第一子帧类型的SCC的第一CSI报告,以及可以发送针对第二子帧类型的SCC的第二CSI报告。第一子帧类型的子帧 (例如,非I子帧) 可能不受来自至少一个邻居小区中的UE的干扰的影响。第二子帧类型的子帧 (例如,I子帧) 可能受到来自至少一个邻居小区中的UE的干扰的影响。可以将该UE调度在如下子帧中的SCC上: (i) 基于第一CSI报告,调度在第一子帧类型的子帧中的SCC上,或者 (ii) 基于第二CSI报告,调度在第二子帧类型的子帧中的SCC上。在另一种设计中,UE可以发送针对第一子帧类型的SCC的CSI报告。可以基于该CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的SCC上。

[0124] 在方框1316中,UE可以向基站发送数据。随后,UE可以从基站接收针对向该基站发送的数据的ACK/NACK。替代地或另外地,在方框1316中,UE可以从基站接收数据。随后,UE可以向基站发送针对从基站接收的数据的ACK/NACK。可以以针对图13中的基站所描述的互补方式,来发送或接收数据和ACK/NACK。

[0125] 图14示出了基站/eNB 110y和UE 120y的设计的框图,基站/eNB 110y和UE 120y可以是图1中的基站/eNB里的一个和图1中的UE里的一个。基站110y可以装备有T根天线1434a到1434t,并且UE 120y可以装备有R根天线1452a到1452r,其中通常T大于或等于1,而且大于或等于1。

[0126] 在基站110y处,发送处理器1420可以从数据源1412接收用于一个或多个UE的数据,基于为每个UE所选定的一种或多种调制和编码方案对该UE的数据进行处理 (例如,编码和调制),并提供用于所有UE的数据符号。发送处理器1420还可以处理控制信息 (例如,用于下行链路准予、上行链路准予、ACK/NACK等) 和提供控制符号。处理器1420还可以生成用于参考信号的参考符号。发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器1430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号 (如适用) 进行预编码,并向T个调制器 (MOD) 1432a到1432t提供T个输出符号流。每个调制器1432可以处理各自的输出符号流 (例如,用于OFDM等),以获得输出采样流。每个调制器1432可以进一步调节 (例如,转换成模拟信号,放大、滤波和上变频) 其输出采样流,以获得下行链路信号。来自调制器1432a到1432t的T个下行链路信号可以分别经由T根天线1434a到1434t进行发送。

[0127] 在UE 120y处,天线1452a到1452r可以从基站110y和/或其它基站接收下行链路信号,并分别向解调器 (DEMOD) 1454a到1454r提供所接收的信号。每个解调器1454可以调节 (例如,滤波、放大、下变频和数字化) 各自所接收的信号,以获得输入采样。每个解调器1454

还可以进一步处理这些输入采样(例如,用于OFDM等)以便获得接收的符号。MIMO检测器1456可以从所有R个解调器1454a到1454r获得接收的符号,对接收的符号执行MIMO检测,并提供检测到的符号。接收处理器1458可以处理(例如,解调和解码)检测到的符号,向数据宿1460提供UE 120y的解码后的数据,以及向控制器/处理器1480提供解码后的控制信息。信道处理器1484可以基于在不同的载波上接收的参考信号,对这些载波的信道响应和干扰进行测量,以及可以确定感兴趣的每一个载波的CSI。

[0128] 在上行链路上,在UE 120y处,发送处理器1464可以从数据源1462接收数据,以及从控制器/处理器1480接收控制信息(例如,ACK/NACK、CSI等),并对它们进行处理。处理器1464还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器1464的符号可以由TX MIMO处理器1466进行预编码(如适用),由调制器1454a到1454r进行进一步处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等),并被发送给基站110y。在基站110y处,来自UE 120y和其它UE的上行链路信号可以由天线1434进行接收、由解调器1432进行处理、由MIMO检测器1436进行检测(如适用)、并由接收处理器1438进一步处理,以获得UE 120y和其它UE发送的解码后的数据和控制信息。处理器1438可以向数据宿1439提供解码后的数据,以及向控制器/处理器1440提供解码后的控制信息。

[0129] 控制器/处理器1440和1480可以分别指导基站110y和UE 120y处的操作。基站110y处的处理器1440和/或其它处理器和模块可以执行或指导图10中的过程1000、图12中的过程1200和/或用于本文所描述的技术的其它过程。UE 120y处的处理器1480和/或其它处理器和模块可以执行或指导图11中的过程1100、图13中的过程1300和/或用于本文所描述的技术的其它过程。存储器1442和1482可以分别存储用于基站110y和UE 120y的数据和程序代码。调度器1444可以调度UE以在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0130] 图15是支持混合载波聚合的无线通信的方法的流程图100。该方法可以由eNB来执行。混合载波聚合可以是具有针对TDD的不同上行链路:下行链路配置的分量载波的聚合。该聚合还可以涉及FDD分量载波。

[0131] 在步骤1502处,eNB确定被配置用于该eNB服务的UE的多个TDD分量载波。eNB先前设置了用于该UE的分量载波配置。因此,eNB基于该eNB为该UE所设置的分量载波配置来确定被配置用于该UE的TDD分量载波。所述多个分量载波可以包括主分量载波和辅分量载波。主分量载波在第一小区和邻居小区处具有相同的上行链路:下行链路配置,而辅分量载波在第一小区和邻居小区处具有不同的上行链路:下行链路配置。上文参照图9描述了这样的TDD载波分量结构的例子。

[0132] 主分量载波可以具有可配置的上行链路:下行链路配置。针对主分量载波的上行链路:下行链路配置的改变可以在第一小区和邻居小区处进行同步,从而第一小区处的主分量载波和邻居小区处的主分量载波维持相同的上行链路:下行链路配置。例如,参见图9,其中,针对小区A的TDD CC1 (PCC) 的上行链路一下行链路划分与针对小区B的TDD CC 1 (PCC) 的上行链路一下行链路划分相同。辅分量载波也可以在第一小区处具有可配置的上行链路:下行链路配置。

[0133] 在步骤1504处,eNB可以将UE调度在主分量载波和辅分量载波中的一个或二者上。在一种配置中,该调度可以基于小区间干扰。在这种情况下,eNB确定该UE观测的小区间干扰的测量值,以及基于所确定的测量值,将该UE调度在主分量载波和辅分量载波中的一个

上。当所确定的测量值对应于强小区间干扰时，eNB可以将UE调度在主分量载波上。当所确定的测量值不对应于强小区间干扰时，eNB可以将该UE调度在辅分量载波上。

[0134] 如上文所描述的，可以以各种方式来确定UE所观测的小区间干扰的测量值。在一种设计中，可以基于UE发送的测量报告来确定强小区间干扰。该报告可以包括该UE检测到的小区（例如，接收信号强度超过门限的小区）的接收信号强度。如果邻居小区的接收信号强度超过高门限，则可以认为该UE观测到来自该邻居小区的强干扰。在另一种设计中，可以基于非该小区所服务的UE的小区所做出的干扰测量值来确定强小区间干扰。还可以以其它方式来确定强小区间干扰。

[0135] 在其它配置中，eNB可以基于从UE接收的一个或多个CSI报告来调度UE。在一种这样的实施方式中，eNB从UE接收针对辅分量载波的子帧的CSI报告，其中，该子帧对应于第一类型的子帧。第一子帧类型可以是不受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响的子帧。如上文所描述的，这些类型的子帧可以被称为非干扰（非I）子帧或者干净子帧。在这种情况下，eNB可以基于CSI报告，将UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上。

[0136] 在另一种实施方式中，eNB从UE接收第一CSI报告和第二CSI报告。第一CSI报告是针对与第一类型的子帧相对应的辅分量载波的子帧。第一子帧类型可以是不受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响的子帧。第二CSI报告是针对与第二类型的子帧相对应的辅分量载波的子帧。第二子帧类型可以是受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响的子帧。如上文所描述的，这些类型的子帧可以被称为干扰（I）子帧或者非干净子帧。在这种情况下，eNB可以基于第一CSI报告，将UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上，或者基于第二CSI报告，将UE调度在第二子帧类型的子帧中的辅分量载波上。

[0137] 在另一种配置中，eNB基于针对所述多个分量载波中的每一个的上行链路：下行链路配置来确定针对多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路：下行链路划分。随后，eNB基于针对所述多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路：下行链路划分来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。例如，还可以基于UE能力、要向该UE发送的数据量和/或该UE的数据需求来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。

[0138] 在步骤1506处，eNB在主分量载波上，向该UE发送控制信息。在步骤1508处，eNB在所述多个分量载波中的至少一个上，与该UE交换数据。如上文参照图6C所描述的，控制信息可以包括至少一个下行链路准予，在该情况下，eNB通过基于所述至少一个下行链路准予，在至少一个分量载波上向UE发送数据来交换数据。如上文参照图6B所描述的，控制信息还可以包括至少一个上行链路准予，在该情况下，eNB通过接收UE基于所述至少一个上行链路准予而在至少一个分量载波上发送的数据来交换数据。

[0139] 在一个实施例中，所述多个分量载波还可以包括FDD分量载波。在这种情况下，eNB可以在FDD分量载波上向UE发送控制信息。在FDD分量载波上发送的控制信息可以包括：针对在TDD分量载波的下行链路子帧上的下行链路数据的下行链路准予，或者针对在TDD分量载波的上行链路子帧上的上行链路数据的上行链路准予。

[0140] 在下行链路准予被在FDD分量载波上发送的情况下，eNB可以在适当顺序的子帧中，从UE接收上行链路信号，例如，ACK/NACK。例如，如上文参照图6A到图6C所描述的，该适当顺序的子帧可以是在其中发送下行链路准予的下行链路子帧（例如，t）之后的某个数量的子帧（例如，t+4）。如果与适当顺序的子帧相一致的TDD分量载波子帧是上行链路子帧，则

在TDD分量载波上发送eNB接收的上行链路信号。例如,参见图6C,其中,在TDD CC3的第四个子帧上发送与在TDD CC 3的子帧零中所发送的下行链路数据相对应的上行链路ACK/NACK,这是因为TDD CC 3的第四个子帧是上行链路子帧。如果与适当顺序的子帧相一致的TDD分量载波子帧是下行链路子帧,则在FDD分量载波上发送上行链路信号。例如,参见图6C,其中,在FDD CC 1上行链路的第四个子帧上发送与在TDD CC 2的子帧零中所发送的下行链路数据相对应的上行链路ACK/NACK,这是因为TDD CC 2的第四个子帧是下行链路子帧。

[0141] 在上行链路准予被在FDD分量载波上发送的情况下,eNB可以与TDD分量载波的上行链路子帧有关的FDD分量载波的适当顺序的子帧中发送上行链路准予。该适当顺序的子帧可以是在其中可能发生上行链路数据传输的上行链路子帧(例如,t)之前的某个数量的子帧(例如,t-4)。例如,参见图6B,其中,TDD CC 2和TDD CC 3具有子帧 $t=3$ 中的上行链路子帧,并且在子帧9中的FDD CC 1上发送上行链路准予,子帧9是在子帧3之前四个子帧。

[0142] 图16是示出装置1602中的不同模块/单元/组件之间的数据流的数据流图1600。该装置可以是eNB。该装置包括:分量载波确定模块1604、调度模块1606、控制信息模块1608和数据交换模块1610。

[0143] 分量载波确定模块1604确定被配置用于该eNB服务的UE的多个TDD分量载波。所述多个分量载波包括主分量载波和辅分量载波。主分量载波在第一小区和邻居小区处具有相同的上行链路:下行链路配置,而辅分量载波在第一小区和邻居小区处具有不同的上行链路:下行链路配置。

[0144] 调度模块1606可以将UE调度在主分量载波和辅分量载波中的一个上。例如,调度模块1606可以确定UE观测的小区间干扰的测量值,并且基于所确定的测量值,将该UE调度在主分量载波和辅分量载波中的一个上。当所确定的测量值对应于强小区间干扰时,调度模块1606可以将该UE调度在主分量载波上,而当所确定的测量值不对应于强小区间干扰时,调度模块1606可以将该UE调度在辅分量载波上。

[0145] 调度模块1606可以从UE接收针对辅分量载波的第一子帧类型的第一CSI报告,其中,第一子帧类型的子帧不受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响。调度模块1606可以基于该CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上。调度模块1606还可以从UE接收针对辅分量载波的第二子帧类型的第二CSI报告,其中,第二子帧类型的子帧受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响。调度模块1606可以基于第一CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上,或者基于第二CSI报告,将该UE调度在第二子帧类型的子帧中的辅分量载波上。

[0146] 此外,调度模块1606还可以基于针对所述多个分量载波中的每一个的上行链路:下行链路配置来确定针对多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路:下行链路划分,以及基于针对所述多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路:下行链路划分来选择将UE调度在其中以进行数据传输的子帧。

[0147] 控制信息模块1608在主分量载波上向UE发送控制信息。数据交换模块1610在所述多个分量载波中的至少一个上与该UE交换(例如,发送和/或接收)数据。该控制信息模块发送的控制信息可以包括至少一个下行链路准予。在这种情况下,数据交换模块1610基于所述至少一个下行链路准予,在至少一个分量载波上向UE发送数据。控制信息模块1608所发送的控制信息可以包括至少一个上行链路准予。在这种情况下,数据交换模块1610接收UE

基于所述至少一个上行链路准予,在至少一个分量载波上发送的数据。控制信息模块1608所发送的控制信息可以在FDD分量载波上被发送,并且可以包括针对TDD分量载波的下行链路子帧上的下行链路数据的下行链路准予。在这种情况下,当与适当顺序的子帧相一致的TDD分量载波子帧是上行链路子帧时,数据交换模块1610可以在TDD分量载波的适当顺序的子帧中,从UE接收上行链路信号。当与适当顺序的子帧相一致的TDD分量载波子帧是下行链路子帧时,数据交换模块1610可以接收UE在FDD分量载波上发送的上行链路信号。

[0148] 该装置可以包括执行图15的前述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样,在图15的前述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行,并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程/算法的、由被配置为执行所声明的过程/算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0149] 图17是示出用于采用处理系统1714的装置1602'的硬件实施方式的例子的图1700。可以利用通常由总线1724表示的总线架构来实现处理系统1714。取决于处理系统1714的具体应用和总设计约束,总线1724可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线1724将包括一个或多个处理器和/或硬件模块的各种电路(由处理器1704、模块1604、1606、1608、1610和计算机可读介质1706表示)链接在一起。总线1724还可以链接各种其它电路,例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些是本领域所熟知的,因此不再进一步描述。

[0150] 处理系统1714可以被耦合至收发机1710。收发机1710被耦合至一根或多根天线1720。收发机1710提供通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1710从所述一根或多根天线1720接收信号,从所接收的信号中提取信息,并将提取的信息提供给处理系统1714。另外,收发机1710还从处理系统1714接收信息,并基于所接收的信息,生成要应用于所述一根或多根天线1720的信号。处理系统1714包括被耦合至计算机可读介质1706的处理器1704。处理器1704负责一般处理,其包括存储在计算机可读介质1706上的软件的执行。软件当被处理器1704执行时,使得处理系统1714执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质1706还可以用于存储处理器1704执行软件时所操作的数据。该处理系统还包括模块1604、1606、1608和1610中的至少一个。这些模块可以是在处理器1704上运行、位于/存储在计算机可读介质1706中的软件模块、耦合至处理器1704的一个或多个硬件模块、或者它们的一些组合。处理系统1714可以是eNB 110y的组件,并且可以包括存储器1442和/或TX处理器1420、RX处理器1438和控制器/处理器1440中的至少一个。

[0151] 在一种配置中,用于无线通信的装置1602/1602'包括:用于确定被配置用于eNB所服务的UE的多个TDD分量载波的单元。所述多个分量载波可以包括主分量载波和辅分量载波。主分量载波在第一小区和邻居小区处具有相同的上行链路:下行链路配置,而辅分量载波在第一小区和邻居小区处具有不同的上行链路:下行链路配置。装置1602/1602'还包括:用于在主分量载波上向UE发送控制信息的单元以及用于在所述多个分量载波中的至少一个上与UE交换数据的单元。

[0152] 装置1602/1602'还可以包括:用于确定UE观测的小区间干扰的测量值的单元;用于基于所确定的测量值,将该UE调度在主分量载波和辅分量载波中的一个上的单元;用于从UE接收CSI报告的单元,该报告针对第一子帧类型的辅分量载波,其中,第一子帧类型的子

帧不受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响;以及用于基于该CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上的单元。装置1602/1602'还可以包括:用于从UE接收第二CSI报告的单元,第二报告针对来自UE的第二子帧类型的辅分量载波,其中,第二子帧类型的子帧受到来自邻居小区中的UE的干扰的影响;以及用于基于第一CSI报告,将该UE调度在第一子帧类型的子帧中的辅分量载波上,或者基于第二CSI报告,将该UE调度在第二子帧类型的子帧中的辅分量载波上的单元。

[0153] 装置1602/1602'还可以包括:用于基于针对所述多个分量载波中的每一个的上行链路:下行链路配置来确定针对多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路:下行链路划分的单元;以及基于针对所述多个子帧中的每一个子帧的有效上行链路:下行链路划分来将UE调度在其中以进行数据传输的子帧的单元。

[0154] 装置1602/1602'还可以包括:用于在FDD分量载波上向UE发送控制信息的单元;以及用于在适当顺序的子帧中,从UE接收上行链路信号的单元,其中,如果与适当顺序的子帧相一致的TDD分量载波子帧是上行链路子帧,则在TDD分量载波上发送上行链路信号。

[0155] 前述单元可以是配置为执行依据前述单元所记载的功能的装置1602和/或装置1602'的处理系统1714的前述模块中的一个或多个。如上面所描述的,处理系统1714可以包括TX处理器1420、RX处理器1438和控制器/处理器1440。这样,在一种配置中,前述单元可以是配置为执行依据前述单元所记载的功能的TX处理器1420、RX处理器1438和控制器/处理器1440。

[0156] 应当理解,在本公开的过程中的步骤的具体顺序或层级是示例性方法的一个说明。应当理解,基于设计偏好,可以重新排列过程中的步骤的具体顺序或层级。此外,可以组合或省略一些步骤。所附的方法权利要求以样本顺序呈现了各步骤的元素,但并不意味着受限于所呈现的具体顺序或层级。

[0157] 本领域技术人员还应当意识到,结合本文的公开内容所描述的各种说明性逻辑框、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可交换性,以上各种说明性组件、方框、模块、电路和步骤均围绕它们的功能来概括性描述。这样的功能被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加在整个系统上的设计约束。技术人员可以针对各个具体应用以变通方式来实现所描述的功能,但是这种实现决策不应当被解释为使得脱离本公开内容的范围。

[0158] 利用被设计用于执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合可以实现或执行结合本文的公开内容所描述的各种说明性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合、或者任何其它此种结构。

[0159] 结合本文的公开内容所描述的方法或算法的步骤可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或这二者的组合。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM或者本领域知晓的任何其它形式的存储介质中。示例性的存储介质被耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质中读取信息,

且向该存储介质写入信息。或者,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端中。或者,处理器和存储介质可以作为分立组件位于用户终端中。

[0160] 在一个或多个示例性设计或方法中,可以使用硬件、软件、固件或其任意组合来实现描述的功能。如果使用软件实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者在计算机可读介质上进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。另外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线或数字订户线(DSL)从网站、服务器或其它远程源发送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线或DSL包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0161] 提供以上描述以使本领域任何技术人员能够实施本文所描述的各个方面。对本领域技术人员而言,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且可以将本文所定义的一般性原理应用于其它方面。因此,权利要求并不旨在受限于本文示出的方面,而是与符合权利要求的语言的全部范围相一致,其中,除非特别声明,否则以单数形式引用某元素并不旨在意味着“一个且仅一个”,而是“一个或多个”。除非特别声明,否则术语“一些”指一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”和“A、B、C或者其任意组合”之类的组合包括A、B和/或C的任意组合,并且可以包括多个A、多个B或者多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”和“A、B、C或者其任意组合”之类的组合可以是仅仅A、仅仅B、仅仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中,任意这种组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或者一些成员。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素的全部结构和功能等同物以引用的方式明确地并入本文中,并且旨在被权利要求所涵盖,这些结构和功能等同物对本领域普通技术人员而言是公知的或将要是公知的。此外,本文没有任何公开内容是想要奉献给公众的,无论这样的公开内容是否明确记载在权利要求中。不应将任何权利要求元素解释为单元加功能,除非明确地使用“用于……的单元”的措施来记载该元素。

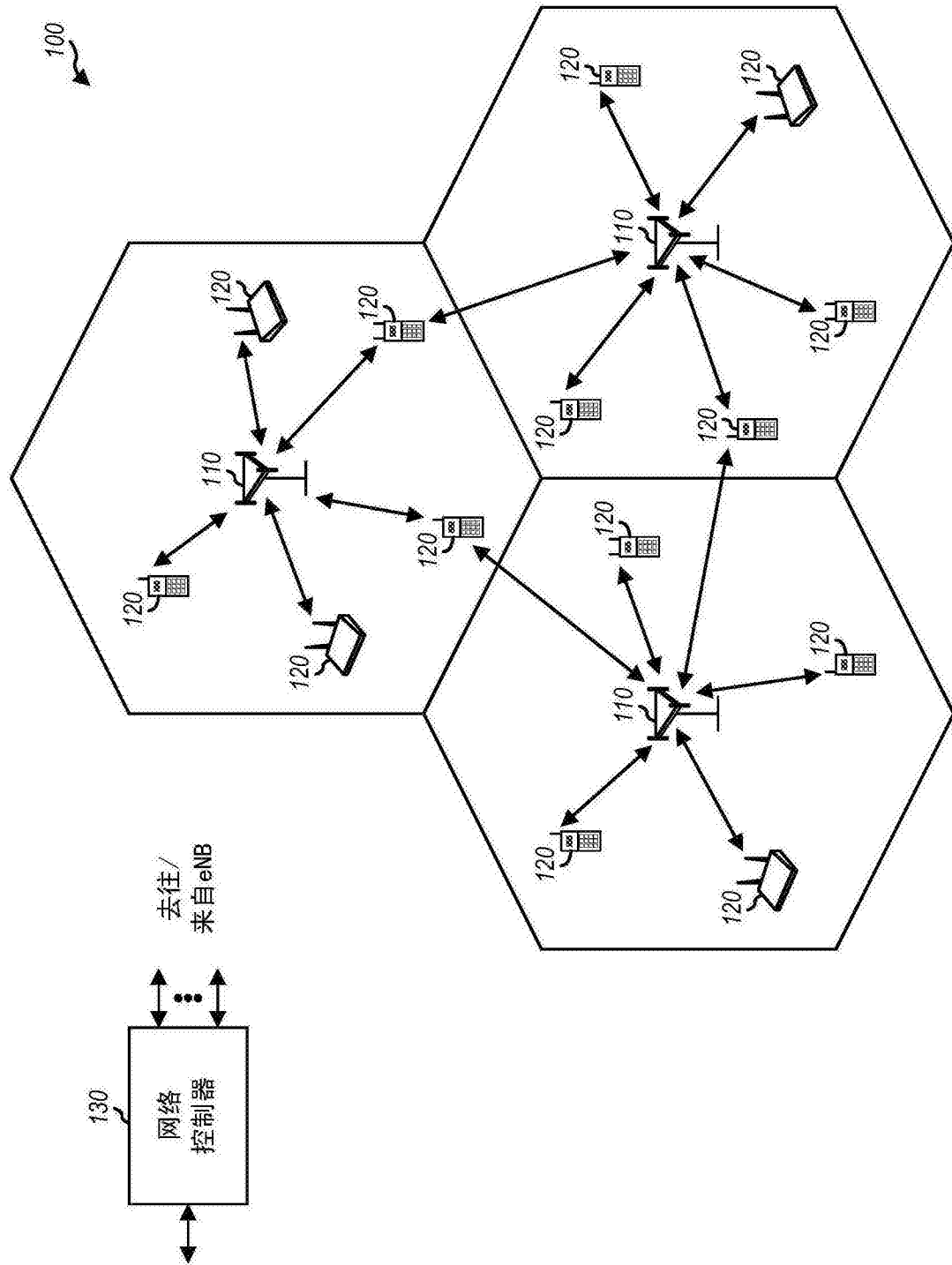


图1

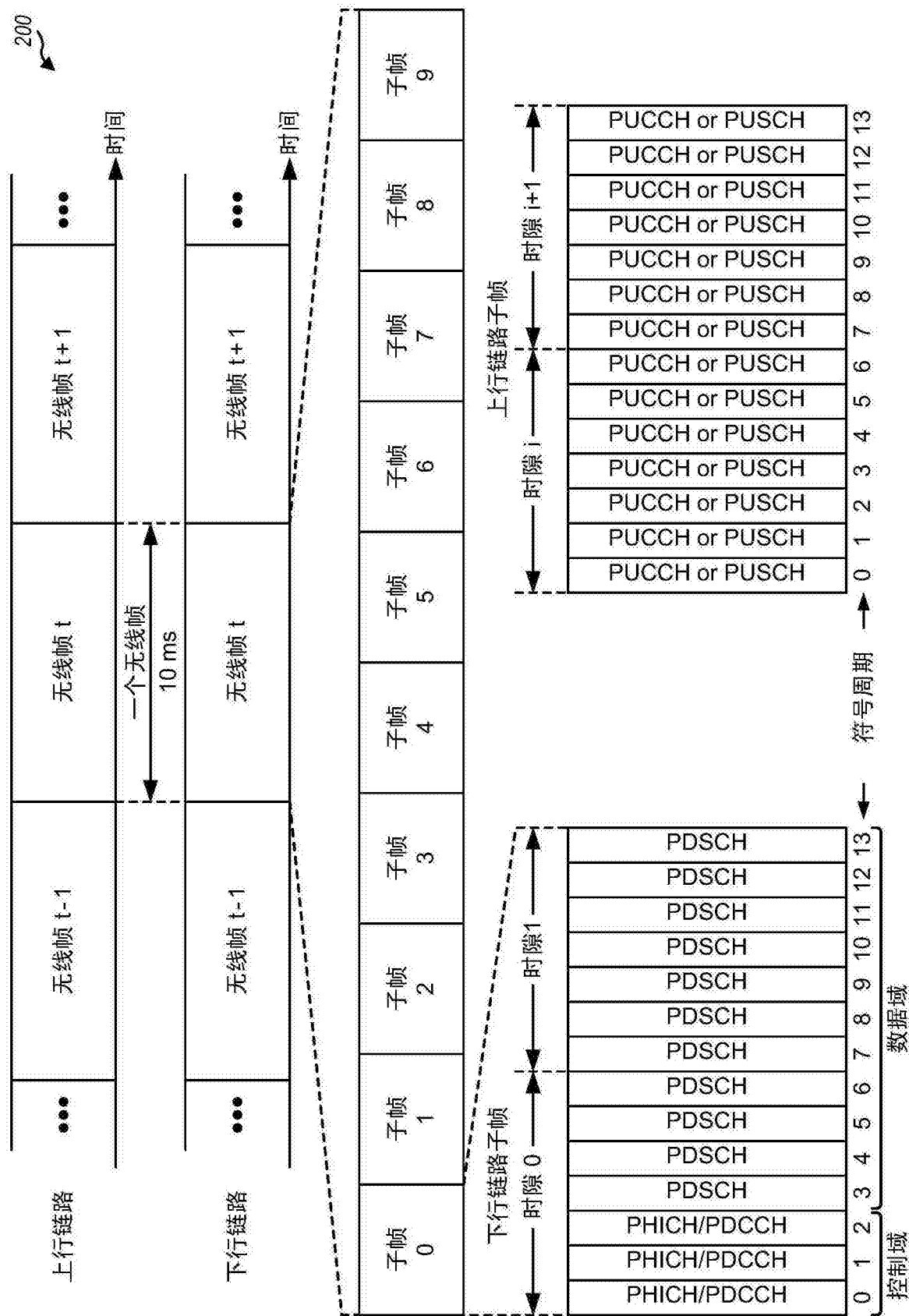


图2A

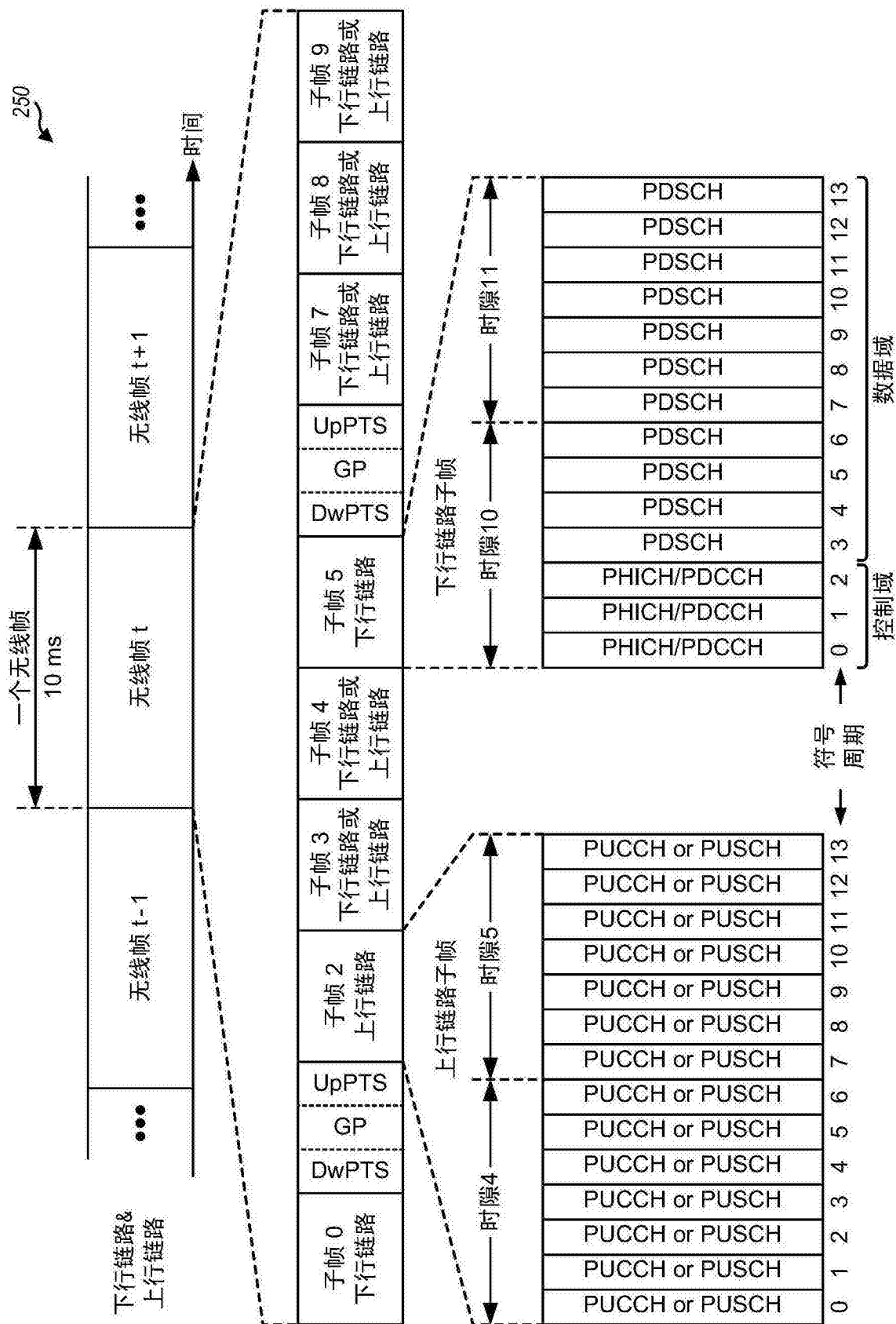


图 2B

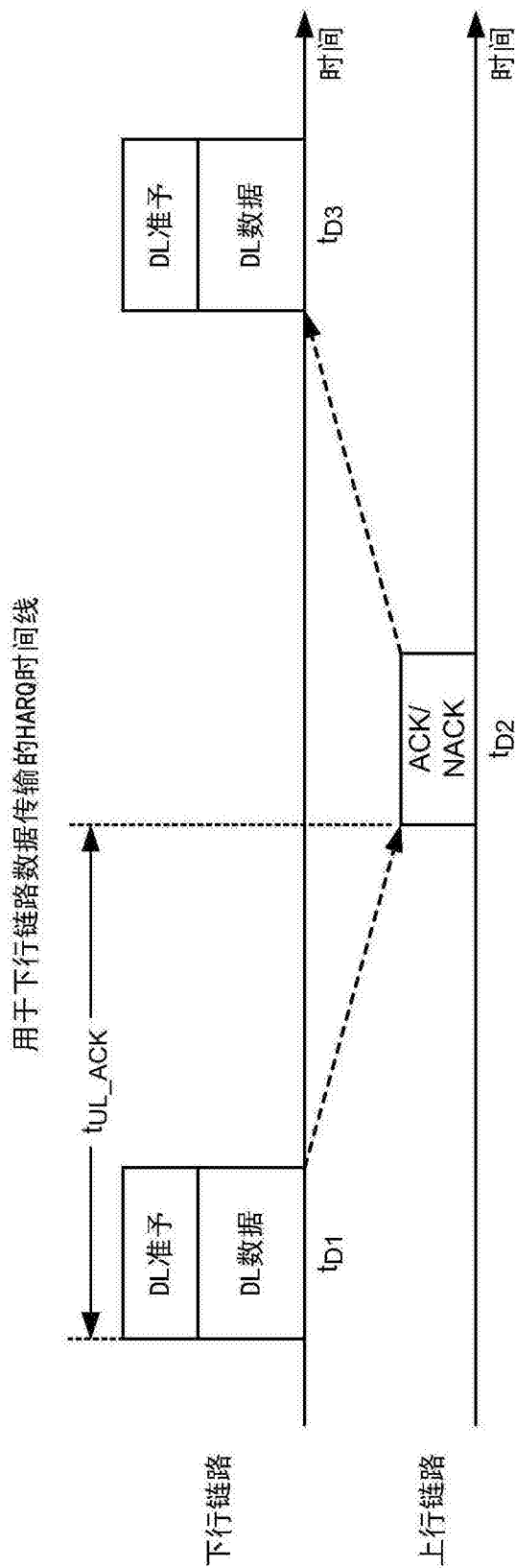


图3A

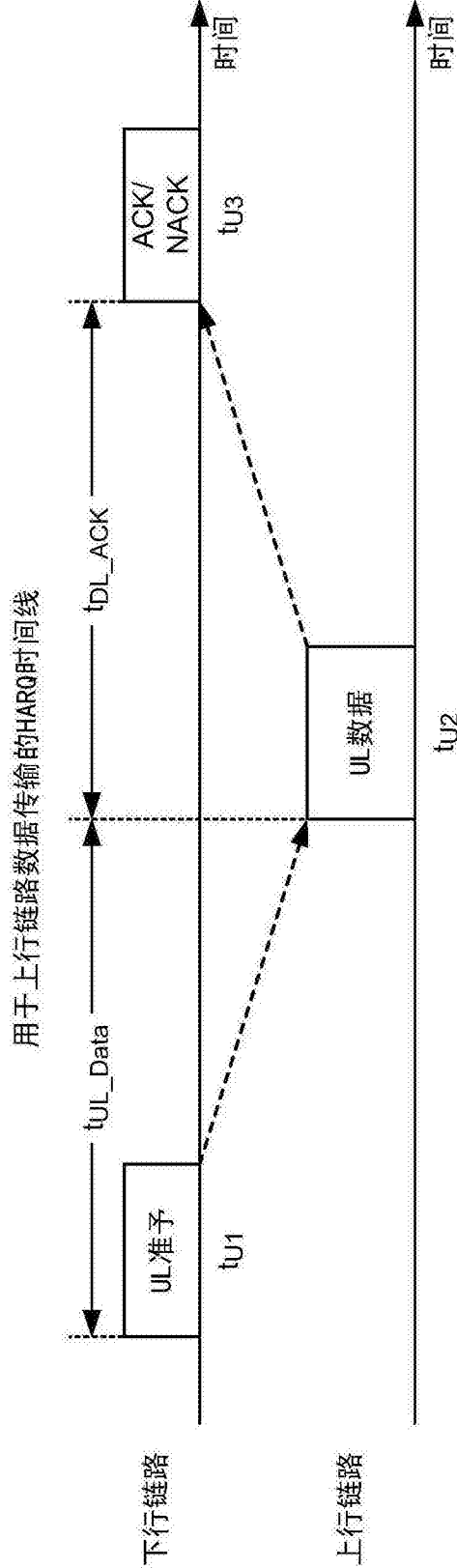


图3B

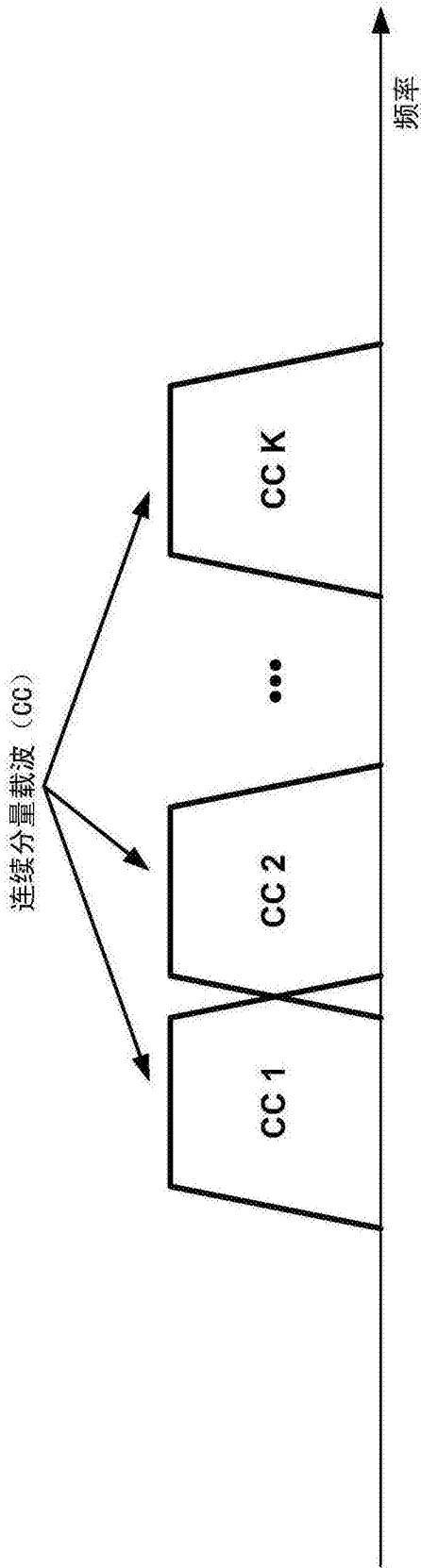


图4A

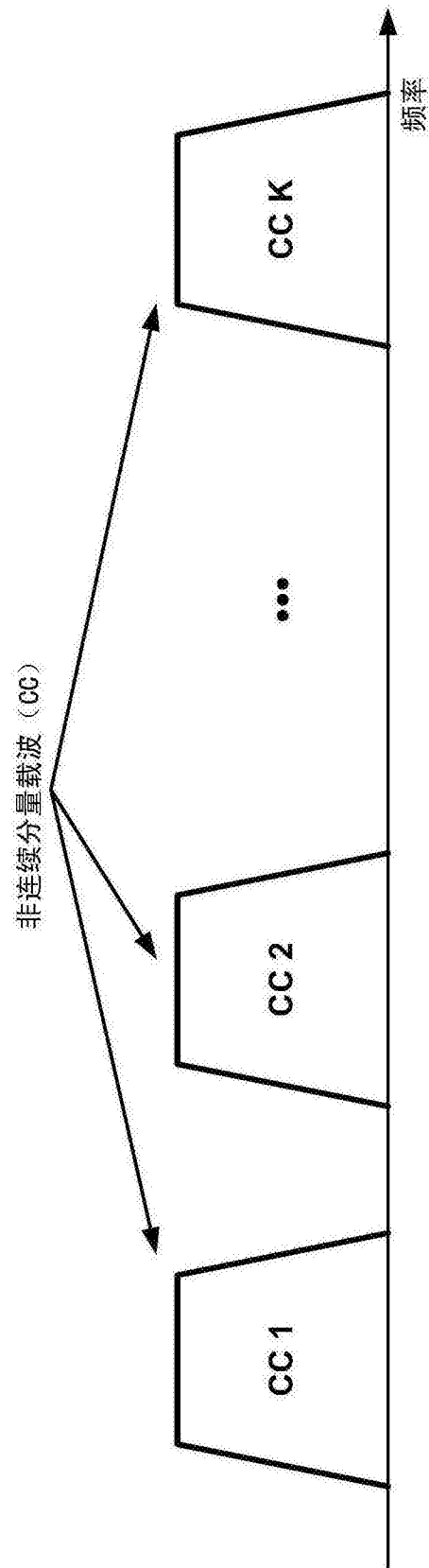


图4B

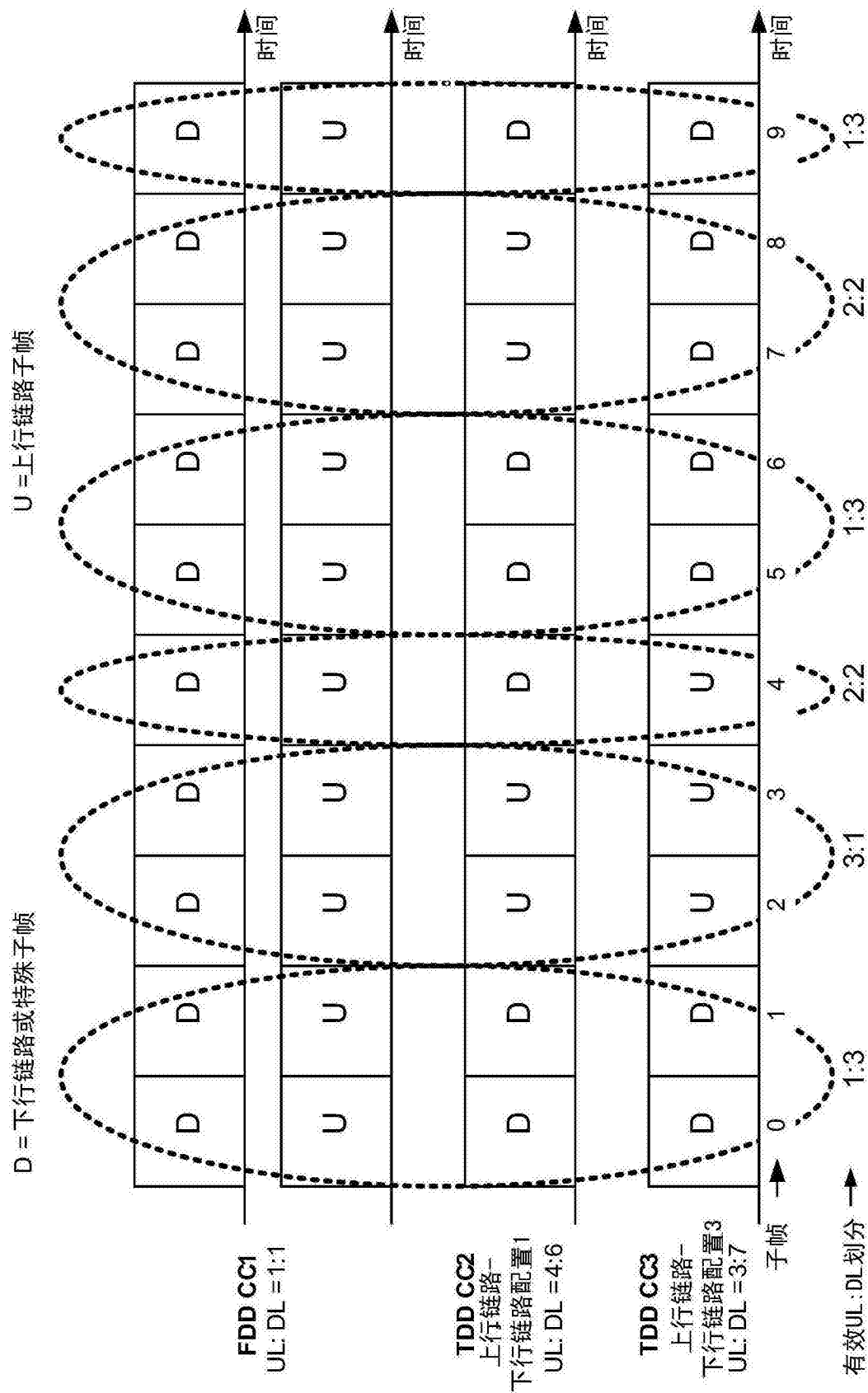


图5

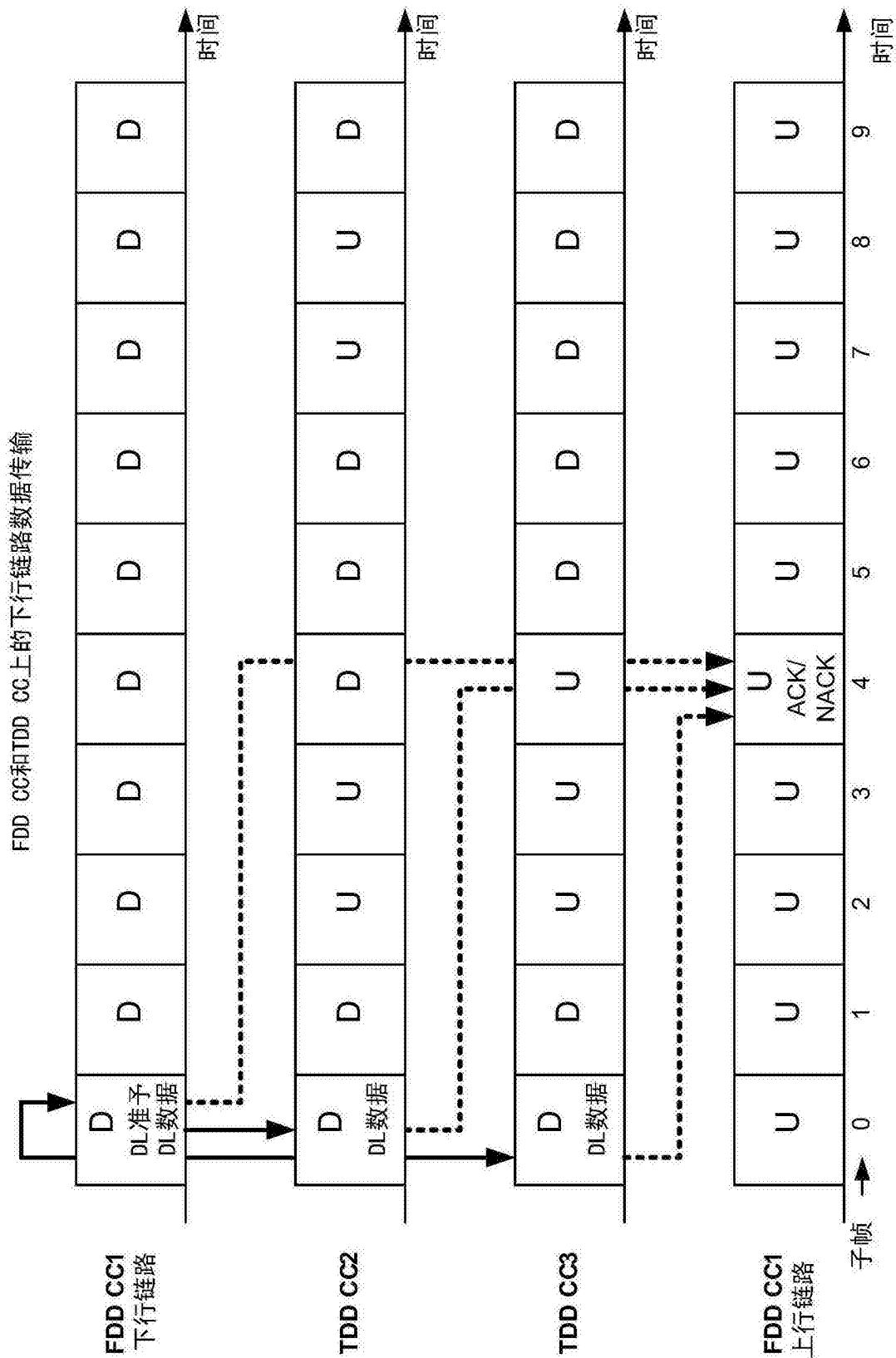


图6A

FDD CC和TDD CC上的上行链路数据传输

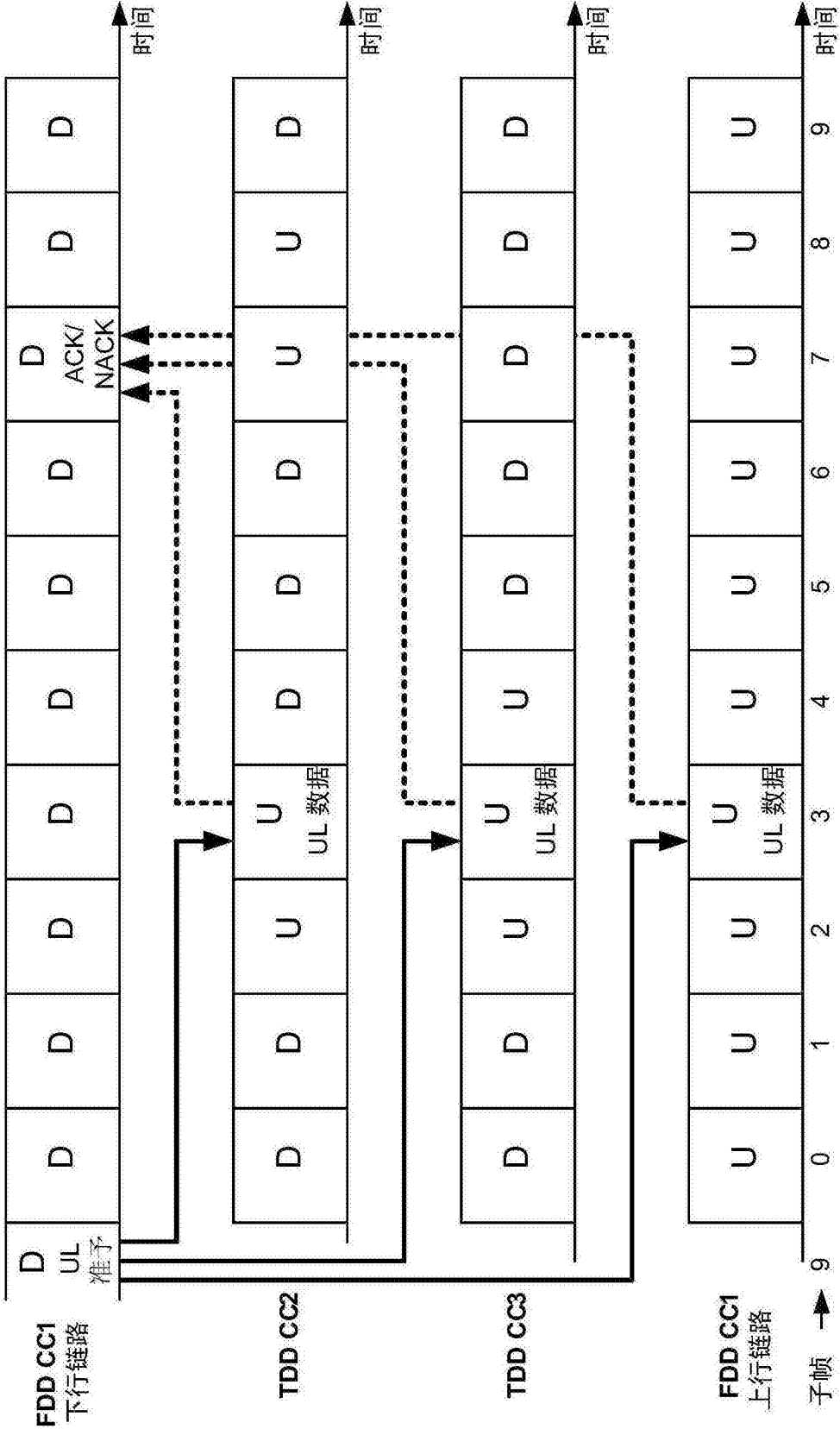


图6B

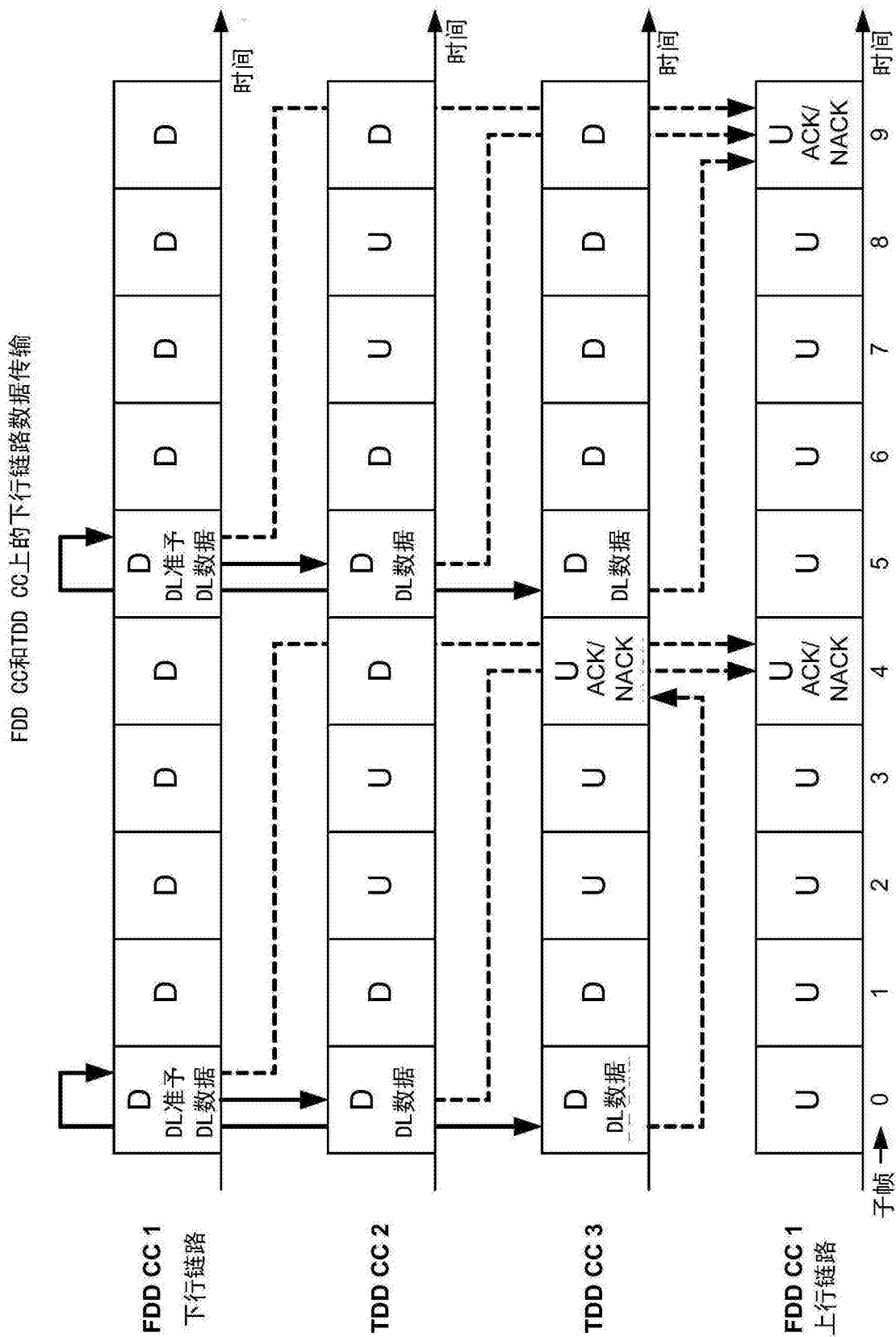


图6C

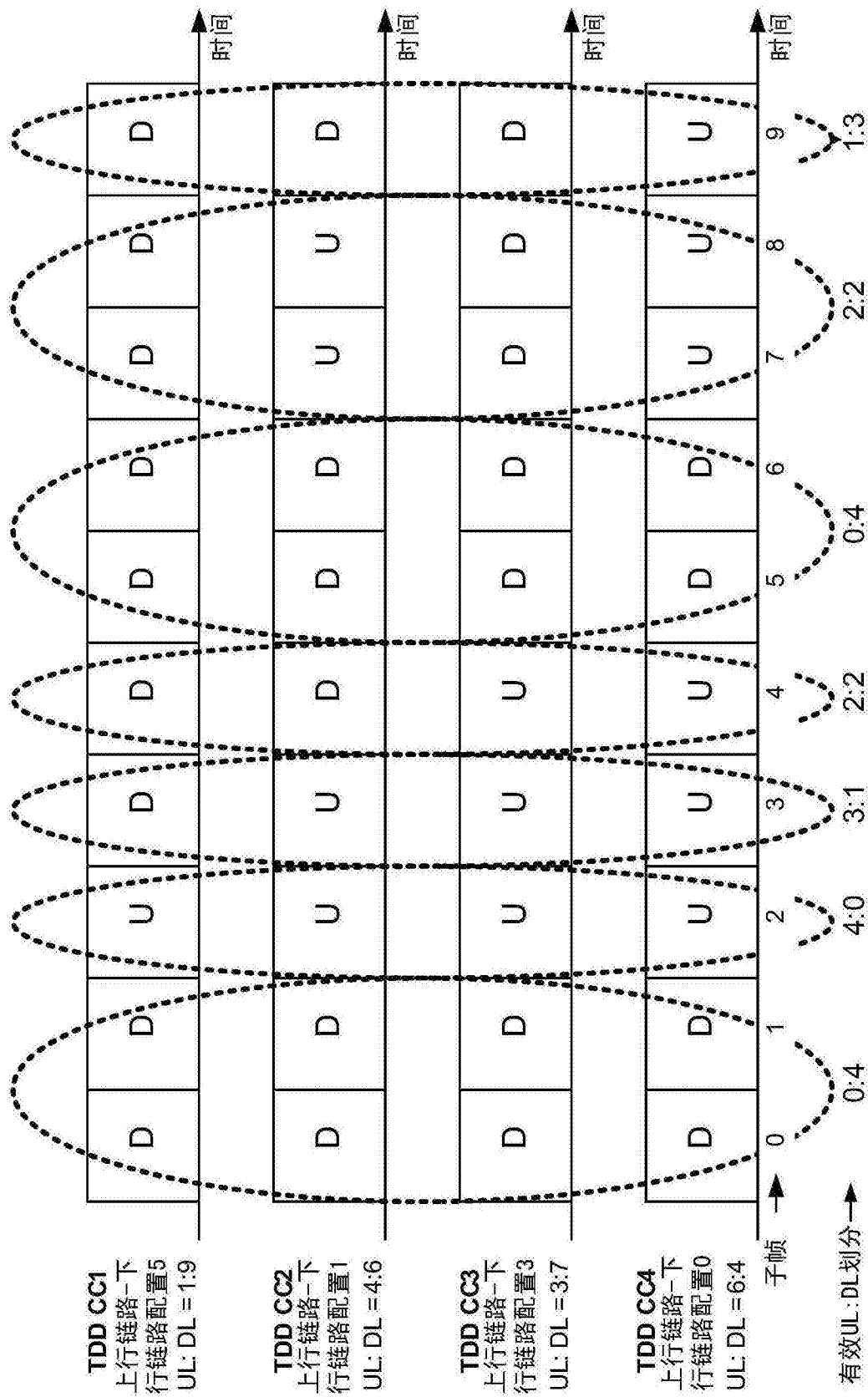


图7

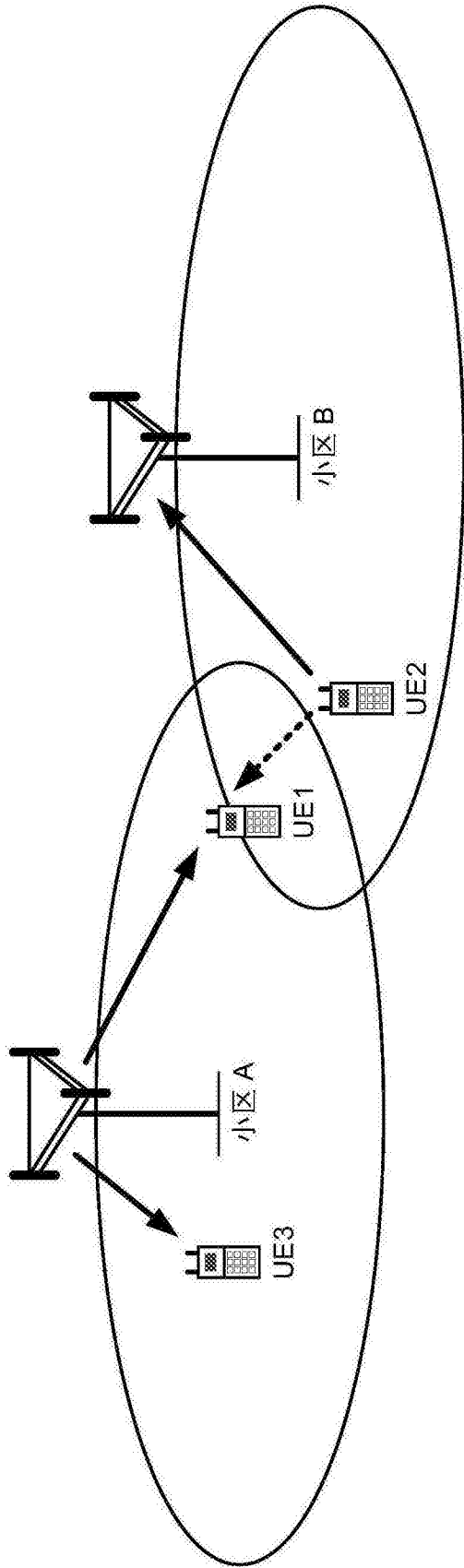


图8

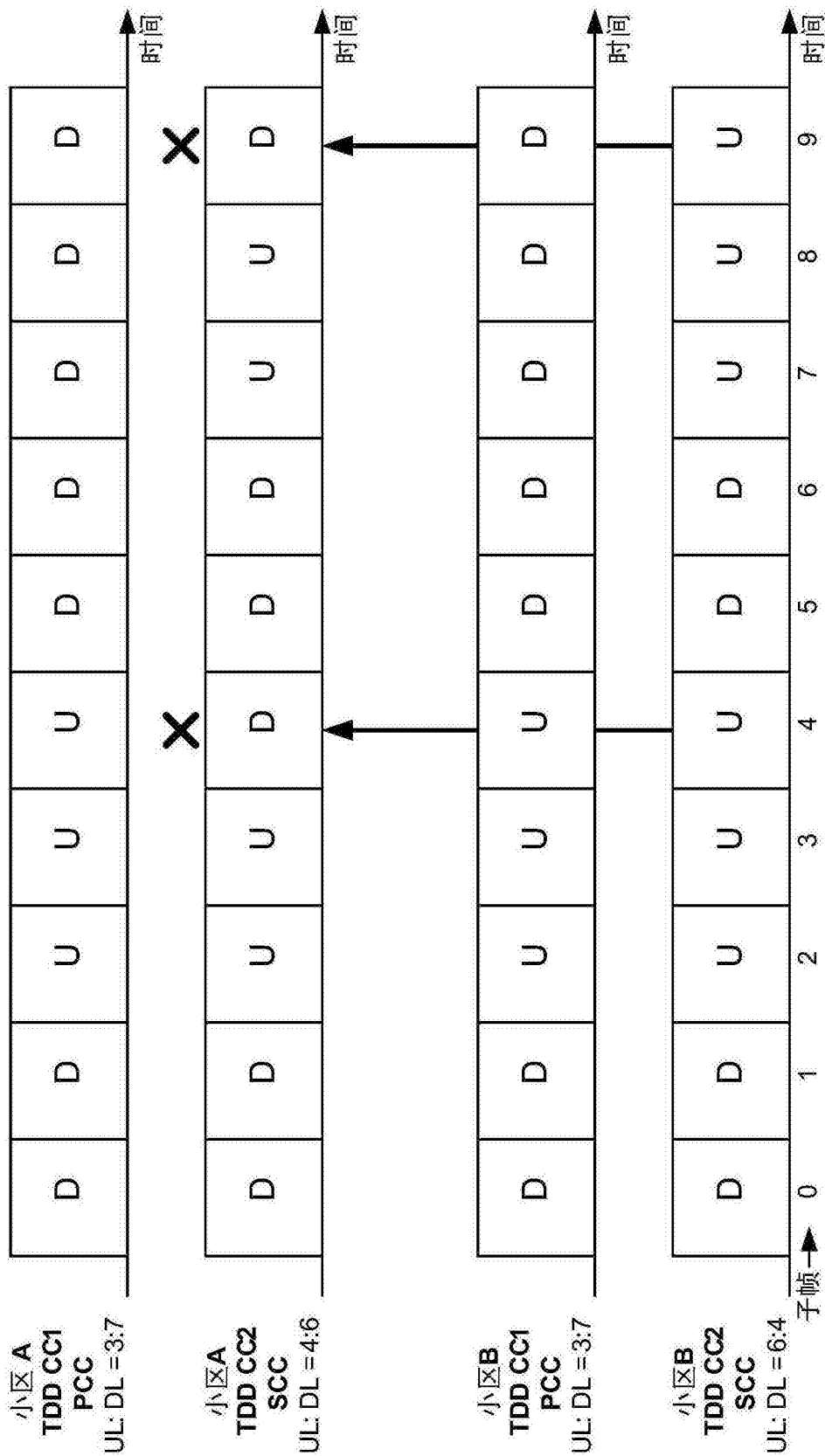


图9

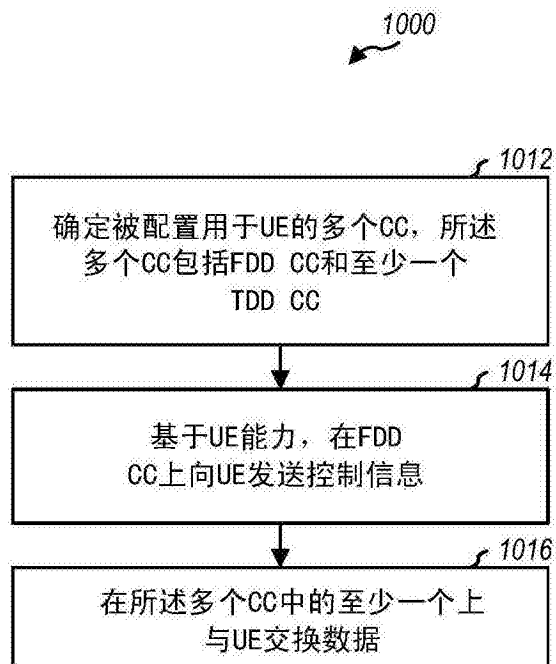


图10

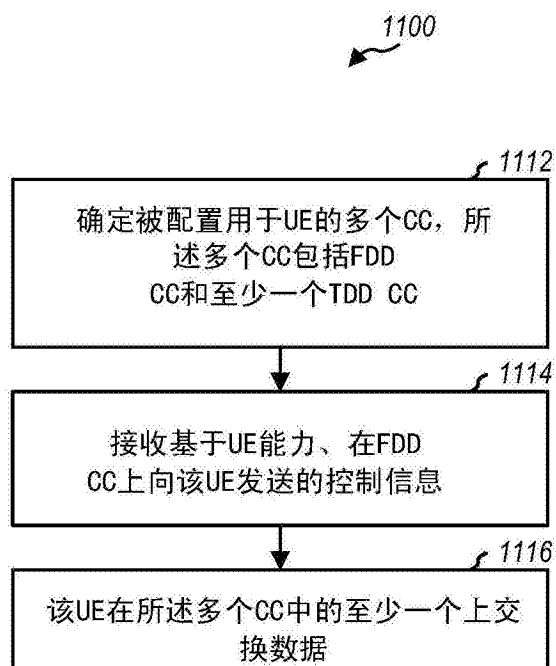


图11

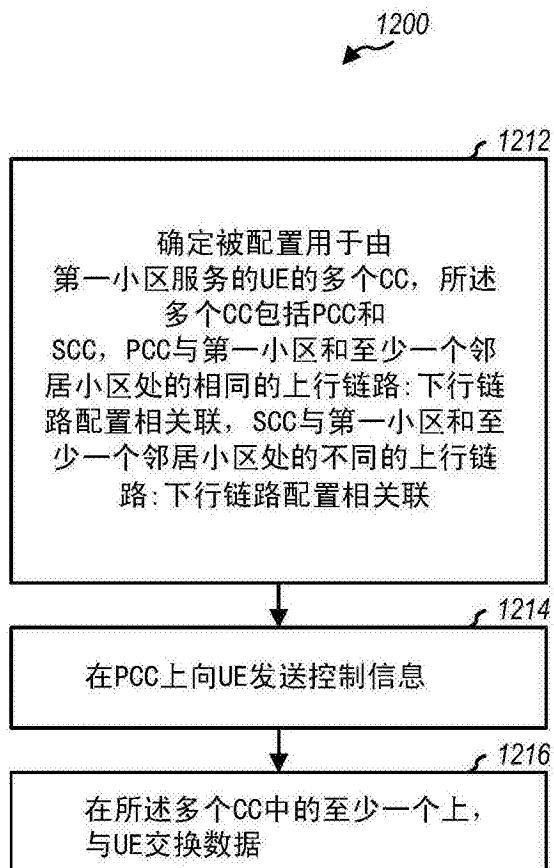


图12

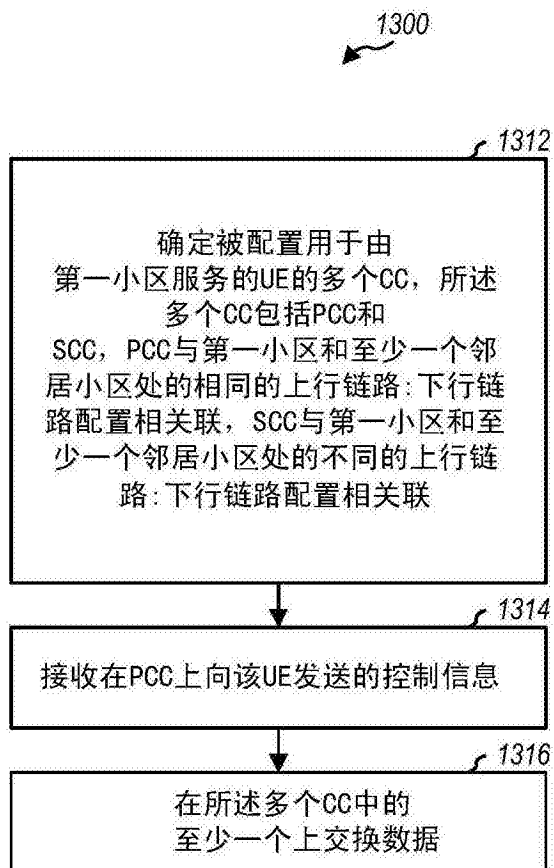


图13

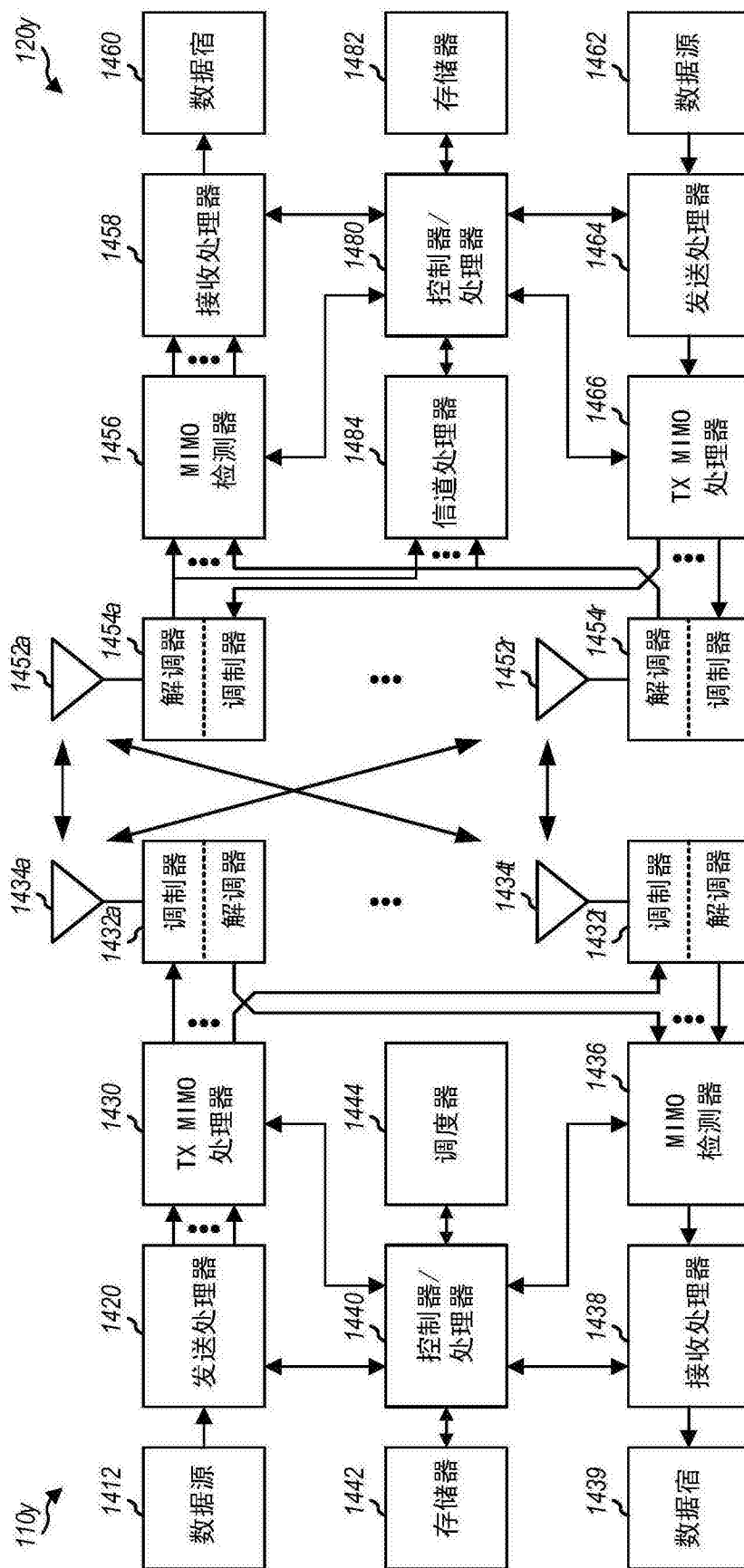


图14

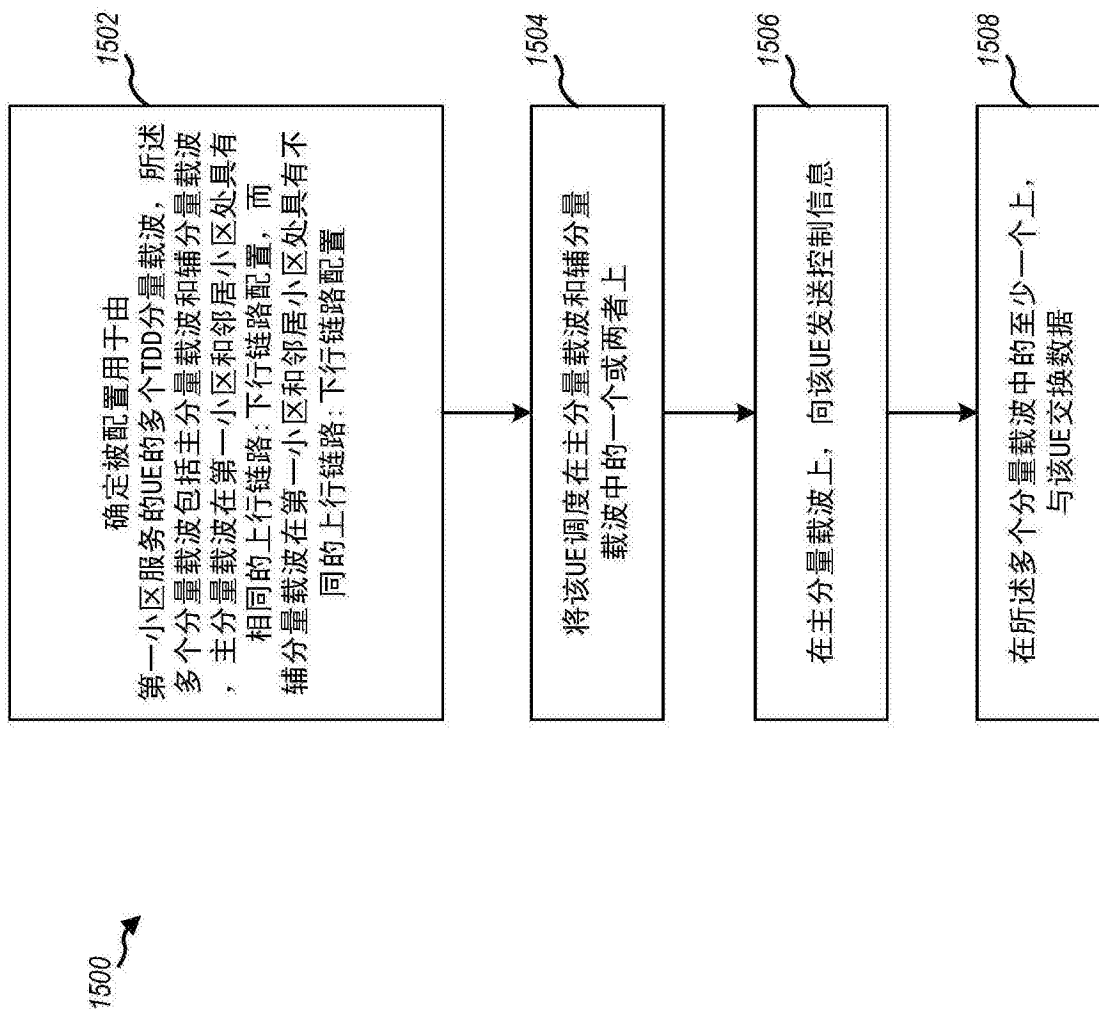


图15

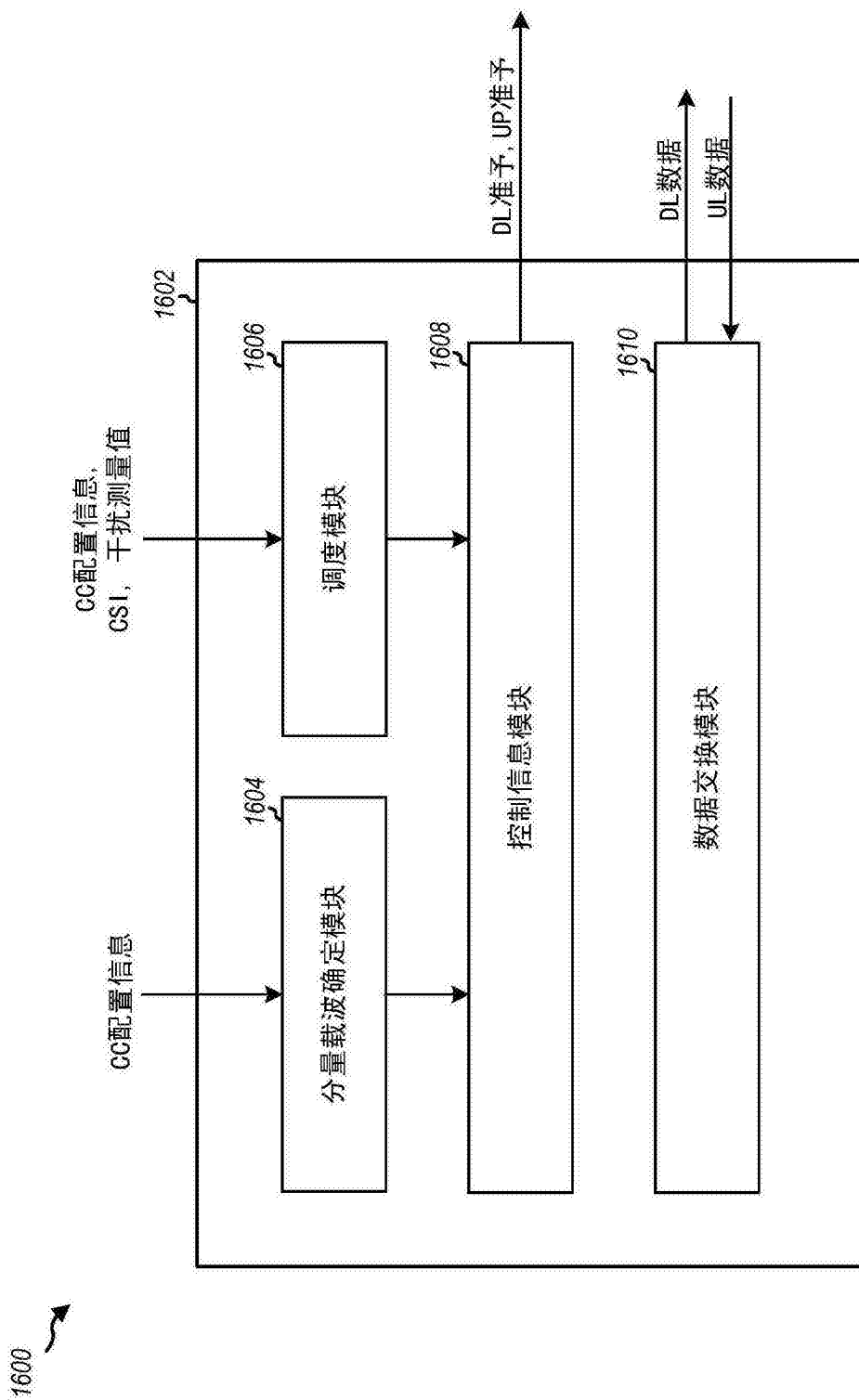


图16

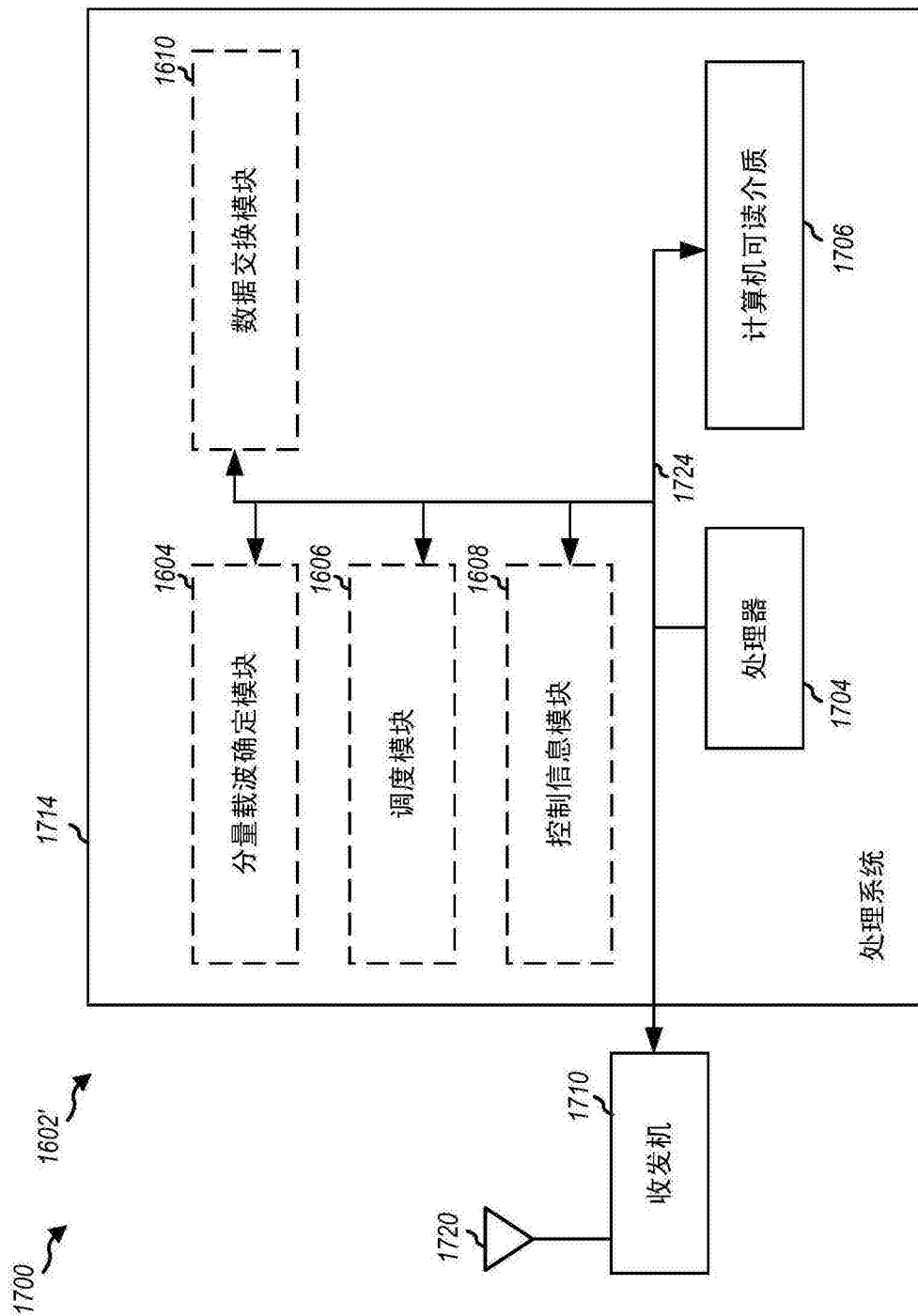


图17