



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106788945 B

(45)授权公告日 2020.05.26

(21)申请号 201710120303.0

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2013.04.02

代理人 陈炜

(65)同一申请的已公布的文献号

(51)Int.CI.

申请公布号 CN 106788945 A

H04L 5/00(2006.01)

(43)申请公布日 2017.05.31

H04W 36/18(2009.01)

(30)优先权数据

H04L 1/00(2006.01)

61/625,556 2012.04.17 US

H04L 1/18(2006.01)

13/829,286 2013.03.14 US

(56)对比文件

(62)分案原申请数据

CN 101444022 A, 2009.05.27,

201380018851.2 2013.04.02

CN 102202398 A, 2011.09.28,

(73)专利权人 高通股份有限公司

CN 101513001 A, 2009.08.19,

地址 美国加利福尼亚州

EP 2323304 A2, 2011.05.18,

(72)发明人 D·P·玛拉迪 Y·魏

审查员 周天豪

A·达蒙佳诺维克 N·布杉

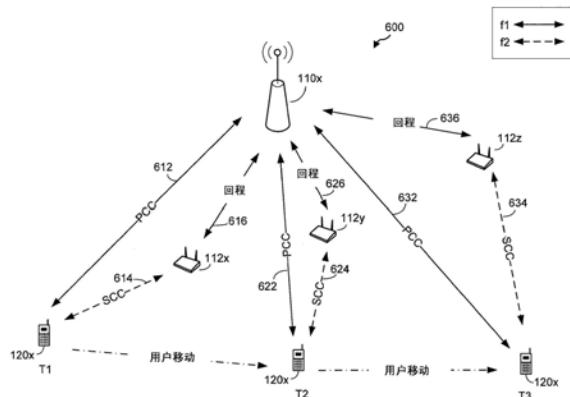
权利要求书3页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

具有载波聚集的异构网络中的通信方法及设备

(57)摘要

公开了一种具有载波聚集(CA)的通信环境，其中UE被配置成用于在第一时间经由主分量载波(PCC)与第一网络节点通信以及经由副CC(SCC)与第二网络节点通信。在第二时间，UE被配置成用于在第二时间经由SCC与第三网络节点通信。在与第三网络节点建立通信期间，UE维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE处的切换。



1.一种用于无线通信的方法,包括:

获得在主分量载波PCC上从用户装备UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计;

从接收所述第一上行链路传输的第二网络节点获得所述第一上行链路传输的第二码元估计,所述UE并发地在所述PCC上与所述第一网络节点通信以及在副CCSCC上与所述第二网络节点通信;

组合所述第一码元估计和所述第二码元估计以获得所述第一上行链路传输的第一组合码元估计;以及

解码所述第一组合码元估计以恢复由所述UE在所述第一上行链路传输中发送的数据。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

获得在所述SCC上从所述UE发送给所述第二网络节点且由所述第一网络节点接收的第二上行链路传输的第三码元估计;

从所述第二网络节点获得所述第二上行链路传输的第四码元估计;

组合所述第三码元估计和所述第四码元估计以获得所述第二上行链路传输的第二组合码元估计;以及

解码所述第二组合码元估计以恢复由所述UE在所述第二上行链路传输中发送的数据。

3.如权利要求2所述的方法,其特征在于,进一步包括:

调整所述UE针对所述第一上行链路传输的第一发射定时;以及

调整所述UE针对所述第二上行链路传输的第二发射定时。

4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述UE的所述第一发射定时和所述第二发射定时被调整以改善对来自所述UE的上行链路传输进行软组合的解码性能。

5.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一网络节点包括所述UE的服务蜂窝小区,且所述第二网络节点包括中继。

6.一种用于无线通信的设备,包括:

用于获得在主分量载波PCC上从用户装备UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计的装置;

用于从接收所述第一上行链路传输的第二网络节点获得所述第一上行链路传输的第二码元估计的装置,所述UE并发地在所述PCC上与所述第一网络节点通信以及在副CCSCC上与所述第二网络节点通信;

用于组合所述第一码元估计和所述第二码元估计以获得所述第一上行链路传输的第一组合码元估计的装置;以及

用于解码所述第一组合码元估计以恢复由所述UE在所述第一上行链路传输中发送的数据的装置。

7.如权利要求6所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于获得在所述SCC上从所述UE发送给所述第二网络节点且由所述第一网络节点接收的第二上行链路传输的第三码元估计的装置;

用于从所述第二网络节点获得所述第二上行链路传输的第四码元估计的装置;

用于组合所述第三码元估计和所述第四码元估计以获得所述第二上行链路传输的第二组合码元估计的装置;以及

用于解码所述第二组合码元估计以恢复由所述UE在所述第二上行链路传输中发送的数据的装置。

8. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于调整所述UE针对所述第一上行链路传输的第一发射定时的装置;以及

用于调整所述UE针对所述第二上行链路传输的第二发射定时的装置。

9. 如权利要求8所述的设备,其特征在于,所述UE的所述第一发射定时和所述第二发射定时被调整以改善对来自所述UE的上行链路传输进行软组合的解码性能。

10. 如权利要求6所述的设备,其特征在于,所述第一网络节点包括所述UE的服务蜂窝小区,且所述第二网络节点包括中继。

11. 一种其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质,所述程序代码能够由计算机的处理器执行以致使所述计算机:

获得在主分量载波PCC上从用户装备UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计;

从接收所述第一上行链路传输的第二网络节点获得所述第一上行链路传输的第二码元估计,所述UE并发地在所述PCC上与所述第一网络节点通信以及在副CCSCC上与所述第二网络节点通信;

组合所述第一码元估计和所述第二码元估计以获得所述第一上行链路传输的第一组合码元估计;以及

解码所述第一组合码元估计以恢复由所述UE在所述第一上行链路传输中发送的数据。

12. 如权利要求11所述的计算机可读介质,其特征在于,所述程序代码进一步能够被所述处理器执行以致使所述计算机:

获得在所述SCC上从所述UE发送给所述第二网络节点且由所述第一网络节点接收的第二上行链路传输的第三码元估计;

从所述第二网络节点获得所述第二上行链路传输的第四码元估计;

组合所述第三码元估计和所述第四码元估计以获得所述第二上行链路传输的第二组合码元估计;以及

解码所述第二组合码元估计以恢复由所述UE在所述第二上行链路传输中发送的数据。

13. 如权利要求12所述的计算机可读介质,其特征在于,所述程序代码进一步能够被所述处理器执行以致使所述计算机:

调整所述UE针对所述第一上行链路传输的第一发射定时;以及

调整所述UE针对所述第二上行链路传输的第二发射定时。

14. 一种配置成用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦合至所述至少一个处理器的存储器,

其中所述至少一个处理器配置成:

获得在主分量载波PCC上从用户装备UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计;

从接收所述第一上行链路传输的第二网络节点获得所述第一上行链路传输的第二码元估计,所述UE并发地在所述PCC上与所述第一网络节点通信以及在副CCSCC上与所述第二

网络节点通信；

组合所述第一码元估计和所述第二码元估计以获得所述第一上行链路传输的第一组合码元估计；以及

解码所述第一组合码元估计以恢复由所述UE在所述第一上行链路传输中发送的数据。

15. 如权利要求14所述的装置，其特征在于，进一步包括将所述至少一个处理器配置成：

获得在所述SCC上从所述UE发送给所述第二网络节点且由所述第一网络节点接收的第二上行链路传输的第三码元估计；

从所述第二网络节点获得所述第二上行链路传输的第四码元估计；

组合所述第三码元估计和所述第四码元估计以获得所述第二上行链路传输的第二组合码元估计；以及

解码所述第二组合码元估计以恢复由所述UE在所述第二上行链路传输中发送的数据。

16. 如权利要求15所述的装置，其特征在于，进一步包括将所述至少一个处理器配置成：

调整所述UE针对所述第一上行链路传输的第一发射定时；以及

调整所述UE针对所述第二上行链路传输的第二发射定时。

## 具有载波聚集的异构网络中的通信方法及设备

[0001] 本申请是2013年4月2日提交的申请号为201380018851.2(国际申请号为 PCT/US2013/034979)的题为“具有载波聚集的异构网络中的通信”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请主张于2012年4月17日提交的题为“COMMUNICATION IN A HETEROGENEOUS NETWORK WITH CARRIER AGGREGATION(具有载波聚集的异构网络中的通信)”的美国临时专利申请No. 61/625,556以及于2013年3月 14日提交的题为“COMMUNICATION IN A HETEROGENEOUS NETWORK WITH CARRIER AGGREGATION(具有载波聚集的异构网络中的通信)”的美国发明专利申请No.13/829,286的权益,这两个申请通过援引被整体明确纳入于此。

### 技术领域

[0004] 本公开一般涉及在异构网络 (HetNet) 中进行通信。

### 背景技术

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种通信内容。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这类多址网络的示例包括码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交FDMA (OFDMA) 网络、以及单载波FDMA (SC-FDMA) 网络。

[0006] 无线通信网络可包括能够支持数个用户装备 (UE) 通信的数个基站。UE可经由下行链路和上行链路与基站通信。下行链路 (或即前向链路) 是指从基站至 UE的通信链路,而上行链路 (或即反向链路) 是指从UE至基站的通信链路。

### 发明内容

[0007] 本公开的各方面涉及一种用于无线通信的方法,该方法包括由用户装备 (UE) 在第一时间经由主分量载波 (PCC) 与第一网络节点通信并且经由副分量载波 (SCC) 与第二网络节点通信,由UE在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信,以及在与第三网络节点建立通信期间维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE处的切换。

[0008] 本公开的附加方面涉及一种用于无线通信的方法,该方法包括将UE配置成具有用于在第一时间与第一网络节点通信的PCC以及用于与第二网络节点通信的 SCC,将UE配置成具有用于在第一时间之后的第二时间与第三网络节点通信的 SCC,以及将UE配置成在将UE配置成用于与第三网络节点通信期间维持经由 PCC与第一网络节点的通信,其中在UE经由PCC与第一网络节点通信的同时不为UE执行切换。

[0009] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线通信的方法,该方法包括获得在PCC 上从UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计,从接收第一上行链路传输的第二网络节点获得第一上行链路传输的第二码元估计,UE并发地在 PCC上与第一网络节点通信以及在SCC上与第二网络节点通信,将第一码元估计和第二码元估计相组合以获得第

一上行链路传输的第一组合码元估计,以及解码第一组合码元估计以恢复由UE在第一上行链路传输中发送的数据。

[0010] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线通信的设备,该设备包括用于由UE 在第一时间经由PCC与第一网络节点通信并且经由SCC与第二网络节点通信的装置,用于由UE在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信的装置,以及用于在所述装置与第三网络节点建立通信期间维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE处的切换的装置。

[0011] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线通信的设备,该设备包括用于将UE 配置成具有用于在第一时间与第一网络节点通信的PCC以及用于与第二网络节点通信的SCC的装置,用于将UE配置成具有用于在第一时间之后的第二时间与第三网络节点通信的SCC的装置,以及用于将UE配置成在所述装置将UE配置成用于与第三网络节点通信期间维持经由PCC与第一网络节点的通信的装置,其中在UE经由PCC与第一网络节点通信的同时不为UE执行切换。

[0012] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线通信的设备,该设备包括用于获得在 PCC 上从UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计的装置,用于从接收第一上行链路传输的第二网络节点获得第一上行链路传输的第二码元估计的装置,UE并发地在 PCC 上与第一网络节点通信以及在SCC上与第二网络节点通信,用于将第一码元估计和第二码元估计相组合以获得第一上行链路传输的第一组合码元估计的装置,以及用于解码第一组合码元估计以恢复由UE在第一上行链路传输中发送的数据的装置。

[0013] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线网络中的无线通信的计算机程序产品,该计算机程序产品包括具有记录于其上的程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于致使计算机通过UE在第一时间经由PCC与第一网络节点通信以及经由SCC与第二网络节点通信的代码,用于致使计算机通过UE在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信的代码,以及用于在致使计算机与第三网络节点建立通信的程序代码的执行期间致使计算机维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE处的切换的代码。

[0014] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线网络中的无线通信的计算机程序产品,该计算机程序产品包括具有记录于其上的程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于致使计算机将UE配置成具有用于在第一时间与第一网络节点通信的PCC以及用于与第二网络节点通信的SCC的代码,用于致使计算机将 UE配置成具有用于在第一时间之后的第二时间与第三网络节点通信的SCC的代码,以及用于致使计算机将UE配置成在将UE配置成用于与第三网络节点通信期间维持经由PCC与第一网络节点的通信的代码,其中在UE经由PCC与第一网络节点通信的同时不为UE执行切换。

[0015] 本公开的又一些方面涉及一种用于无线网络中的无线通信的计算机程序产品,该计算机程序产品包括具有记录于其上的程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于致使计算机获得在PCC上从UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计的代码,用于致使计算机从接收第一上行链路传输的第二网络节点获得第一上行链路传输的第二码元估计的代码,UE并发地在PCC上与第一网络节点通信以及在SCC上与第二网络节点通信,用于致使计算机将第一码元估计和第二码元估计相组合以获得第一上行链路传输的第一组合码元估计的代码,以及用于致使计算机解码第一组合码元估计以恢复由UE在第一上行链路传输中发送的数据的代码。

[0016] 本公开的又一些方面涉及一种被配置成用于无线通信的装置,该装置包括至少一个处理器以及耦合至该处理器的存储器。该处理器被配置成由UE在第一时间经由PCC与第一网络节点通信以及经由SCC与第二网络节点通信,由UE在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信,以及在与第三网络节点建立通信期间维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE处的切换。

[0017] 本公开的又一些方面涉及一种被配置成用于无线通信的装置,该装置包括至少一个处理器以及耦合至该处理器的存储器。该处理器被配置成将UE配置成具有用于在第一时间与第一网络节点通信的PCC以及用于与第二网络节点通信的 SCC,将UE配置成具有用于在第一时间之后的第二时间与第三网络节点通信的 SCC,以及将UE配置成在将UE配置成用于与第三网络节点通信期间维持经由 PCC与第一网络节点的通信,其中在UE经由PCC与第一网络节点通信的同时不为UE执行切换。

[0018] 本公开的又一些方面涉及一种被配置成用于无线通信的装置,该装置包括至少一个处理器以及耦合至该至少一个处理器的存储器。该处理器被配置成获得在 PCC上从UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计,从接收第一上行链路传输的第二网络节点获得第一上行链路传输的第二码元估计,UE并发地在PCC上与第一网络节点通信以及在SCC上与第二网络节点通信,将第一码元估计和第二码元估计相组合以获得第一上行链路传输的第一组合码元估计,以及解码第一组合码元估计以恢复由UE在第一上行链路传输中发送的数据。

## 附图说明

- [0019] 图1是概念性地解说移动通信系统的示例的框图。
- [0020] 图2是概念性地解说移动通信系统中的下行链路帧结构的示例的框图。
- [0021] 图3A和3B是解说分量载波的示例配置的示图。
- [0022] 图4A和4B是解说被配置成用于载波聚集的示例无线网络的框图。
- [0023] 图5是解说被配置成用于载波聚集的示例无线网络的框图。
- [0024] 图6是解说根据本公开的一个方面配置的具有载波聚集的示例无线网络的框图。
- [0025] 图7是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。
- [0026] 图8是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。
- [0027] 图9是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。
- [0028] 图10是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。
- [0029] 图11是解说根据本公开的一个方面配置的示例网络节点和UE的框图。
- [0030] 图12是解说根据本公开的一个方面配置的网络节点和UE的设计的框图。

## 具体实施方式

[0031] 文本公开了用于在具有载波聚集的HetNet中进行通信的技术。这些技术可用于各种无线通信网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其他无线网络。术语“网络”和“系统”常可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA)及其他CDMA变体。cdma2000包括IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的

无线电技术。OFDMA网络可实现诸如演进UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi和Wi-Fi直连)、IEEE 802.16 (WiMAX)、 IEEE 802.20、Flash-OFDM®等无线电技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动电信系统 (UMTS) 的部分。频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两种形式的 3GPP长期演进 (LTE) 及高级LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA的最近版本，其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS、LTE 和LTE-A在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP) 的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的诸技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见，以下针对LTE来描述这些技术的某些方面，并且在以下大部分描述中使用LTE术语。

[0032] 图1示出无线通信网络100，其可以是LTE网络或者某种其他无线网络。无线网络100可包括数个演进型B节点 (eNB) 110和其他网络实体。eNB可以是与 UE通信的站或节点并且也可被称为基站、B节点、接入点等。每个eNB 110可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中，术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0033] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如，半径为数千米)，并且可允许不受限地由具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许由具有服务订阅的UE的不受限接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如，住宅)且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如，封闭订户群 (CSG) 中的UE) 接入。在图1所示的示例中，eNB 110a、110b和110c可分别是宏蜂窝小区102a、102b和102c的宏eNB。eNB 110d可以是微微蜂窝小区102d的微微eNB。eNB 110e和110f可以分别是毫微微蜂窝小区102e和102f的家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如，三个)蜂窝小区。术语“eNB”、“蜂窝小区”和“基站”可互换地使用。

[0034] 无线网络100还可包括中继。中继可以是接收来自上游站(例如，eNB或UE) 的数据的传输并向下游站(例如，UE或eNB) 发送该数据的传输的站或节点。中继还可以是为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中，中继112可与eNB 110a和UE 120r通信以促成eNB 110a与UE 120r之间的通信。中继112对于eNB 110a而言可以表现为UE而对于UE 120r而言可以表现为eNB。

[0035] 无线网络100还可包括远程无线电头端 (RRH)。RRH可以是能够支持射频 (RF) 传输和接收的远程单元。eNB可以包括一个或多个RRH，该一个或多个RRH 可以远离eNB。eNB可以经由有线回程(例如，光纤) 使用标准接口耦合至RRH。eNB可以经由RRH与UE通信。

[0036] 无线网络100还可包括其他网络实体。例如，网络控制器130可耦合至一组 eNB并提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与各eNB通信。eNB还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此进行通信。

[0037] 无线网络100可以是包括不同类型的网络节点的HetNet。网络节点可以是宏 eNB/蜂窝小区、微微eNB/蜂窝小区、家用eNB/毫微微蜂窝小区、中继、RRH等。例如，无线网络100可以包括宏eNB/蜂窝小区、微微eNB/蜂窝小区、家用eNB/毫微微蜂窝小区、中继、RRH等，其可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域、以及对无线网络100中的干扰的不同影响。宏eNB/蜂窝小区可以具有高发射功率电平(例如，5到40瓦)，而微微eNB/蜂窝小区、家用

eNB/毫微微蜂窝小区和中继可以具有较低发射功率电平(例如,0.1到2瓦)。无线网络100可以是密集或非常密集的HetNet。HetNet的密度可以通过eNB与UE之比来量化,并且非常密集的HetNet可以具有逼近1:1的较低的eNB与UE之比(或可能超过1:1且eNB多于UE)。

[0038] UE 120可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE 还可被称为终端、移动站、订户单元、站等。UE可以是蜂窝电话、智能电话、平板计算机、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳话机、无线本地环路(WLL) 站等等。UE可以能够在任何给定时刻与一个或多个网络节点(例如,一个或多个宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、中继、RRH等) 通信。

[0039] 无线网络100可支持具有混合自动重传(HARQ)的数据传输以提高可靠性。对于HARQ而言,发射机(例如,UE)可发送数据分组的初始传输并可在需要的情况下发送该分组的一次或多次附加传输,直至该分组被接收机(例如,eNB/蜂窝小区)正确解码,或者已进行了该分组的最大次数的传输,或者遭遇到某个其他终止条件。在分组的每次传输之后,接收机可解码该分组的所有接收到的传输以尝试恢复该分组。如果该分组被正确解码,则接收机可发送确认(ACK),或者如果该分组解码出错,则接收机发送否定确认(NAK)。发射机在接收到NAK的情况下可发送该分组的另一传输,而在接收到ACK的情况下可终止该分组的传输。数据可以基于HARQ时间线来传送,该HARQ时间线可以指示何时发送ACK/NAK 反馈以及何时发送在特定时间发送的给定数据传输的重传。例如,可以使用8毫秒(ms)的HARQ时间线,其中对于在时间t发送的给定数据传输,可以在4ms之后的时间t+4发送ACK/NAK反馈,并且可以在8ms之后的时间t+8发送重传。

[0040] 图2示出LTE中用于FDD的示例性帧结构200。用于下行链路和上行链路中每一者的传输时间线可被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒(ms)),并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个隙。每个无线电帧可因此包括具有索引0至19的20个隙。每个时隙可包括L个码元周期,例如,对于正常循环前缀(如图2中所示)为7个码元周期,或者对于扩展循环前缀为6个码元周期。每个子帧中的这2L个码元周期可被指派索引0至2L-1。

[0041] 蜂窝小区可在用于下行链路的子帧(或即下行链路子帧)的控制区域中传送物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理HARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、和/或其它物理信道。PCFICH可传达用于下行链路子帧的控制区域的码元周期的数目(M),其中M可以等于1、2或3并且可以逐子帧地改变。PDCCH可携带下行链路控制信息(DCI),诸如下行链路准予、上行链路准予等。PHICH可携带针对上行链路上发送的带有HARQ的数据传输的ACK/NAK反馈。蜂窝小区还可在下行链路子帧的数据区域中传送物理下行链路共享信道(PDSCH)和/或其他物理信道。PDSCH可携带给予为下行链路上的数据传输所调度的UE的数据。

[0042] UE可以在用于上行链路的子帧(或即上行链路子帧)的控制区域中传送物理上行链路控制信道(PUCCH)或者在上行链路子帧的数据区域中传送物理上行链路共享信道(PUSCH)。PUCCH可携带上行链路控制信息(UCI),诸如信道状态信息(CSI)、ACK/NAK反馈、调度请求等。PUSCH可携带数据和/或UCI。LTE中的各种信号和信道在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation(演进型通用地面无线电接入 (E-UTRA); 物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211

中作了描述。

[0043] 无线网络100可支持多个分量载波(CC)上的操作,该操作可被称为载波聚集(CA)或多载波操作。CC可指被用于通信的频率范围并且可与某些特性相关联。例如,CC可与定义该CC上的操作的系统信息相关联。CC也可被称为载波、频率信道、蜂窝单元(cell)等。

[0044] UE可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以用于载波聚集。蜂窝小区可在多个CC上向UE发送数据和控制信息。UE可在多个CC上向蜂窝小区发送数据和控制信息。

[0045] 图3A示出连续载波聚集的示例。多个(K个)CC可供用于通信并且可以彼此毗邻,其中K可以是任何整数值。

[0046] 图3B示出不连续载波聚集的示例。多个(K个)CC可供用于通信并且可以彼此分开。

[0047] 在LTE版本10中,UE可配置有多达5个CC以用于载波聚集。每个CC可具有高达20MHz的带宽并且可与LTE版本8后向兼容。由此在LTE版本10中,UE可配置有高达100MHz以用于多达5个CC。一个CC可被指定为主CC(PCC),并且每一个剩余CC可被指定为副CC(SCC)。蜂窝小区可以在PCC上向UE发送关于PDCCH的控制信息。UE可以在PCC上向蜂窝小区发送关于PUCCH的控制信息。在LTE版本10中,UE可以在被配置成用于该UE的所有CC上与单个网络节点(例如,服务蜂窝小区)通信。

[0048] 在本公开的一方面,载波聚集可用于支持密集HetNet中的通信。密集HetNet可以指代在相对较小的地理区域中部署许多不同类型的网络节点。这些网络节点可包括宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、中继、RRH等。例如,许多微微蜂窝小区、中继和/或RRH可以遍及宏蜂窝小区覆盖地广泛部署(例如,在灯杆上、在建筑物和家庭内、在商店内部等)。密集HetNet则可以包括宏蜂窝小区以及在该宏蜂窝小区的覆盖内的微微蜂窝小区、中继和/或RRH。例如,宏蜂窝小区可以具有1至2公里(km)半径的覆盖区域,并且可包括数百个微微蜂窝小区、中继和/或RRH。部署不同类型的网络节点可以极大地增加HetNet的容量。多个CC可用于支持与HetNet中的网络节点的通信以进一步增加网络容量。例如,在一些实例中,密集 HetNet 的网络容量可以比单个宏蜂窝小区的网络容量大数百倍或数千倍。

[0049] 图4A示出具有载波聚集的示例性HetNet 400。在图4A中,蜂窝小区110x可以是宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,并且可以支持其覆盖区域内的UE的通信。蜂窝小区110x可以包括集中式基带单元和/或集中式控制单元。蜂窝小区110y可以是位于蜂窝小区110x的覆盖区域内的微微蜂窝小区。中继112x可以为蜂窝小区110x中继传输,蜂窝小区110x可以是中继112x的施主蜂窝小区。RRH 114x可以支持蜂窝小区110x的RF传输和接收。在下行链路上,RRH 114x可以接收来自蜂窝小区110x的数据,生成包括该数据的下行链路信号,并且将该下行链路信号传送给UE。在上行链路上,RRH 114x可以接收由UE发送的上行链路信号,处理该上行链路信号以获得码元估计或经解码数据,并且将该码元估计或经解码数据发送给蜂窝小区110x。

[0050] UE 120x可以在时间T1经由直接链路412与蜂窝小区110x通信。UE 120x可以是图1中的UE之一。UE 120x还可在时间T1经由中继112x与蜂窝小区110x通信。中继112x可以经由接入链路414与UE 120x通信以及经由回程链路416与蜂窝小区110x通信。回程链路416通常可以是无线链路,但也可以是有线链路。UE 120x可以是移动的,并且可以在时间T2移动至新的位置,时间T2可以是时间T1之后的K1秒或分钟,其中K1可以是任何值。在时间T2,UE

120x可以经由直接链路422与蜂窝小区110x通信以及还经由副链路424与RRH 114x通信。RRH 114x可以经由有线(例如光纤)回程426与蜂窝小区110x通信。UE 120x可以在时间T3移动至新的位置,时间T3可以是时间T2之后的K2秒或分钟,其中 K2可以是任何值。在时间T3,UE 120x可以经由直接链路432与蜂窝小区110x 通信并且还可经由直接链路434与蜂窝小区110y通信。

[0051] 在本公开的一方面,UE可以并发地经由不同CC与多个网络节点通信以进行载波聚集。在一种设计中,UE可以经由PCC和零个或多个SCC与服务蜂窝小区通信,并且还可经由一个或多个SCC与一个或多个其它网络节点通信。多个CC 的使用可以尤其在密集HetNet中改善容量和性能。

[0052] 在图4A所示的示例中,两个CC可供使用,并且可以包括频率f1下的PCC 以及频率f2下的SCC。蜂窝小区110x可以是UE 120x的服务蜂窝小区。在时间 T1,UE 120x可以经由频率f1上的PCC与蜂窝小区110x通信以及经由频率f2上的SCC与中继112x通信。中继112x可以经由PCC与蜂窝小区110x通信。在时间T2,UE 120x可以经由PCC与蜂窝小区110x通信以及可以经由SCC与RRH 114x 通信。RRH 114x可以经由有线回程与蜂窝小区110x通信。在时间T3,UE 120x 可以经由PCC与蜂窝小区110x通信以及可以经由SCC与微微蜂窝小区110y通信。

[0053] 在密集HetNet中可能存在许多网络节点。UE可以快速地移入和移出HetNet 内的不同蜂窝小区的覆盖。如果UE在任何给定时刻执行至最强蜂窝小区的切换,则随着UE在密集HetNet中四处移动,UE可能频繁地执行切换。每一次切换可以与信令和其它开销相关联。可能期望使UE在密集HetNet中四处移动时所执行的切换的次数最小化。

[0054] 在本公开的另一方面,PCC可被维持以供UE与网络节点(例如服务蜂窝小区)通信,并且SCC可被添加到UE的配置或者从UE的配置中移除。每当从一个网络节点到另一个网络节点存在PCC的改变时,UE可执行切换。通过在添加和 /或移除SCC的同时维持PCC,可以减少UE的切换次数。

[0055] 在图4A所示的示例中,UE 120x可以在时间T1、T2和T3经由PCC与蜂窝小区110x通信。PCC可以因此从时间T1到时间T3对UE 120x保持不变。UE 120x 可以在不同时间经由SCC与不同网络节点通信。具体地,UE 120x可以在时间T1 经由SCC与中继112x通信,接着在时间T2经由SCC与RRH 114x通信,然后在时间T3经由SCC与微微蜂窝小区110y通信。UE 120x可以添加来自中继112x的 SCC,随后移除来自中继112x的SCC并且添加来自RRH 114x的SCC,接着移除来自RRH 114x的SCC并且添加来自微微蜂窝小区110y的SCC。然而,UE 120x 可以避免执行切换,因为PCC从时间T1到时间T3没有改变,即便SCC已经改变了多次。

[0056] 一般而言,PCC和SCC可以具有相同带宽或不同带宽。PCC和SCC可以是毗连的(例如,如图3A中所示)或者是非毗连的(例如,如图3B中所示)。

[0057] 一般而言,任何信息都可经由PCC和SCC来发送。在一种设计中,指定控制信息(例如,调度/准予信息、ACK/NAK反馈等)可以在PCC上发送。在另一种设计中,某些类型的话务/数据可以在PCC上发送,而其它类型的话务/数据可以在 SCC上发送。例如,语音话务可以在PCC上发送,而尽力型话务可以在SCC上发送。PCC和SCC可以与不同的服务质量(QoS)水平相关联。在此情形中,PCC 和SCC可以更适于基于不同话务/数据类型的QoS要求而携带不同类型的话务/数据。

[0058] 在本公开的又一方面,可以例如取决于在上行链路上是否启用多个CC以及 CC上

的通信是经由RRH还是经由中继来针对上行链路传输启用或禁用软组合和/或HARQ。软组合指的是在解码之前组合来自不同源(例如,不同网络节点、不同天线等)的码元估计。码元估计可以是对所传送的调制码元的估计。软组合可导致累积更多的能量用于所传送的调制码元,这可改善解码性能。

[0059] 参考图4A,在时间T2,UE 120x可以并发地在PCC上向蜂窝小区110x发送第一上行链路传输以及在SCC上向RRH 114x发送第二上行链路传输。蜂窝小区 110x可以接收打算送往蜂窝小区110x的第一上行链路传输以及打算送往RRH 114x的第二上行链路传输。蜂窝小区110x可以基于PCC上接收的第一上行链路传输来导出第一码元估计,以及基于SCC上接收的第二上行链路传输来导出第二码元估计。类似地,RRH 114x可以接收打算送往RRH 114x的第二上行链路传输以及打算送往蜂窝小区110x的第一上行链路传输。RRH 114x可以基于SCC上接收的第二上行链路传输来导出第三码元估计,以及基于PCC上接收的第一上行链路传输来导出第四码元估计。RRH 114x可以经由回程426将第三码元估计和第四码元估计转发给蜂窝小区110x。

[0060] 蜂窝小区110x可以获得由蜂窝小区110x确定的第一上行链路传输的第一码元估计,以及由RRH 114x确定的第一上行链路传输的第四码元估计。蜂窝小区 110x可以以本领域公知的方式来组合第一码元估计和第四码元估计以获得第一上行链路传输的第一组合码元估计。蜂窝小区110x随后可以解码第一组合码元估计以恢复由UE 120x在第一上行链路传输中发送的数据。类似地,蜂窝小区110x可以获得由蜂窝小区110x确定的第二上行链路传输的第二码元估计,以及由RRH 114x确定的第二上行链路传输的第三码元估计。蜂窝小区110x可以组合第二码元估计和第三码元估计以获得第二上行链路传输的第二组合码元估计。蜂窝小区 110x随后可以解码第二组合码元估计以恢复由UE 120x在第二上行链路传输中发送的数据。软组合第一码元估计和第四码元估计可以提高正确解码由UE 120x在第一上行链路传输中发送的数据的可能性。软组合第二码元估计和第三码元估计可以提高正确解码由UE 120x在第二上行链路传输中发送的数据的可能性。

[0061] UE 120x通常可以独立地针对接收来自UE 120x的上行链路传输的每一网络节点调整其发射定时。在图4A所示的示例中,在时间T2,UE 120x可以基于来自蜂窝小区110x的第一定时调整来调整其针对去往蜂窝小区110x的第一上行链路传输的发射定时。蜂窝小区 110x可以为UE 120x确定第一定时调整,以使得来自 UE 120x的第一上行链路传输在蜂窝小区110x处被恰当地时间对齐。类似地,UE 120x可以基于第二定时调整RRH 114x来调整其针对去往RRH 114x的第二上行链路传输的发射定时。RRH 114x可以为UE 120x确定第二定时调整,以使得来自 UE 120x的第二上行链路传输在RRH 114x处被恰当地时间对齐。

[0062] 在一种设计中,UE针对去往多个网络节点的上行链路传输的发射定时可被调整,以使得可以为上行链路上的软组合达成良好性能。在图4A所示的示例中,可以为UE 120x确定来自蜂窝小区110x的第一定时调整以及来自RRH 114x的第二定时调整,以使得可以为(i)由蜂窝小区110x和RRH 114x确定的PCC上的第一上行链路传输的码元估计的软组合,和/或(ii)由蜂窝小区110x和RRH 114x确定的SCC上的第二上行链路传输的码元估计的软组合获得良好性能。例如,如果仅基于来自蜂窝小区110x的定时调整来调整,则UE 120x针对第一上行链路传输的发射定时可以被设置为t1。如果仅基于来自RRH 114x的定时调整来调整,则 UE 120x针对第二上行链路传输的发射定时可以被设置为t2。出于各种原因,t1和

t2之间的差异可能相对较大。UE 120x针对第一上行链路传输的发射定时可以向t2偏斜,而UE 120x针对第二上行链路传输的发射定时可以向t1偏斜,以便改善上行链路上的软组合的性能。偏斜的量可取决于各种因素,诸如t1与t2之间的差异、蜂窝小区110x处的负载以及RRH 114x处的负载、UE 120x在蜂窝小区110x和 RRH 114x处的收到功率等。在一种设计中,偏斜的量可取决于蜂窝小区110x和 RRH 114x处的收到上行链路传输的加权平均。例如,UE 120x的上行链路定时可以向UE 120x针对来自UE 120x的上行链路传输具有较高收到功率或较高收到信号质量的网络节点(例如,蜂窝小区110x或RRH 114x)的目标上行链路定时偏斜得更多。

- [0063] 图4A中的HetNet可具有以下特性中的一个或多个特性:
  - [0064] 1.PCC可以来自相同宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,
  - [0065] 2.随着UE在HetNet中四处移动,可以激活或解除激活来自不同网络节点(例如,中继、RRH、微微蜂窝小区等)的SCC,
  - [0066] a.SSC可用于下行链路和上行链路两者或者仅用于下行链路,以及
  - [0067] b.SSC可具有与PCC相同或不同的蜂窝小区ID,
  - [0068] 3.对于UE而言无缝的移动性,因为只要PCC是来自相同的蜂窝小区就可以不触发切换,以及
  - [0069] 4.具有以下特性的通用可缩放架构
    - [0070] a.对于UE而言独立的PCC和SCC配置,以及
    - [0071] b.可以为UE激活对来自多个蜂窝小区的多个SCC的支持。
- [0072] 图4B示出具有载波聚集的示例性HetNet 402。HetNet 402包括图4A中的 HetNet 400中的宏/微微蜂窝小区110x、微微蜂窝小区110y、中继112x和RRH 114x。HetNet 402进一步包括接入点116x,接入点116x可以实现IEEE 802.11(Wi-Fi)、Hiperlan等。
- [0073] 在时间T0,UE 120x可以经由直接链路442与蜂窝小区110x通信以及经由副链路444与接入点116x通信。在时间T1(其可以在时间T0之后K0秒或分钟),UE 120x可以经由直接链路412与蜂窝小区110x通信并且还可经由副链路414与中继112x通信。在时间T2,UE 120x可以经由直接链路422与蜂窝小区110x通信并且还可经由副链路424与RRH 114x通信。在时间T3,UE 120x可以经由直接链路432与蜂窝小区110x通信并且还可经由直接链路434与蜂窝小区110y通信。
- [0074] 在图4B所示的示例中,两个CC可供使用,并且可以包括频率f1下的PCC 以及频率f2下的SCC。蜂窝小区110x可以是UE 120x的服务蜂窝小区。在时间 T0,UE 120x可以经由频率f1上的PCC与蜂窝小区110x通信,并且可以经由未许可频率与接入点116x通信,该未许可频率可被称为未许可SCC。未许可频率可以在2.4GHz下的ISM频带中或者某一其它频带中。UE可以如上针对图4A所描述地与蜂窝小区110x、中继112x、RRH 114x和微微蜂窝小区110y通信。
- [0075] 图4B中的HetNet 402可具有以下特性中的一个或多个特性:
  - [0076] 1.PCC可以来自相同宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,
  - [0077] 2.随着UE在HetNet中四处移动,可以激活或解除激活来自不同网络节点(例如,中继、RRH、微微蜂窝小区、接入点等)的SCC,
  - [0078] a.SSC可用于下行链路和上行链路两者或者仅用于下行链路,

- [0079] b.SSC可具有与PCC相同或不同的蜂窝小区ID,以及
- [0080] c.未许可频谱可用于与接入点的通信,
- [0081] 3.对于UE而言无缝的移动性,因为只要PCC是来自相同的蜂窝小区就可以不触发切换,以及
- [0082] 4.具有以下特性的通用可缩放架构
- [0083] a.对于UE而言独立的PCC和SCC配置,以及
- [0084] b.可以为UE激活对来自多个蜂窝小区的多个SCC的支持。
- [0085] 一般而言,UE可以并发地经由PCC与网络节点通信并且经由任何数目的SCC 与任何数目的附加网络节点通信。如图4A所示,UE可以经由单个SCC与单个附加网络节点通信。UE还可经由多个SCC与单个附加网络节点通信。UE还可经由多个SCC与多个附加网络节点通信。
- [0086] 在一种设计中,SCC可用于下行链路和上行链路两者,如图4A所示,其中双端箭头被示为用于副链路414、424和434。这种设计可以允许对由UE在CC上发送的和在不同网络节点处接收的上行链路传输进行软组合。例如,RRH 114x可以将由UE 120x发送的第一上行链路传输的码元估计发送给蜂窝小区110x以及将由 UE 120x发送的第二上行链路传输的码元估计发送给RRH 114x。如上所述,可以针对来自UE 120x的第一上行链路传输和第二上行链路传输组合由RRH 114x确定的码元估计和由蜂窝小区110x确定的码元估计。
- [0087] 在另一种设计中,SCC可仅用于下行链路,其可被称为补充下行链路。在这种设计中,关于PCC以及SCC上的数据传输的控制信息可在PCC上发送,因为 SCC不可用于上行链路传输。例如,UE 120x可以经由PCC从蜂窝小区110x接收第一下行链路传输以及经由SCC从RRH 114x接收第二下行链路传输。UE 120x 可以在PCC上向蜂窝小区110x发送第一下行链路传输的ACK/NAK以及第二下行链路传输的ACK/NAK。蜂窝小区110x可以将第二下行链路传输的ACK/NAK转发给RRH 114x。由于蜂窝小区110x可以为来自蜂窝小区110x和RRH 114x的下行链路传输执行共同的基带处理,因此可以将相同的HARQ时间线用于蜂窝小区 110x和RRH 114x到UE 120x的下行链路传输。仅用于下行链路的SCC也可作为携带广播话务/数据和未确认模式(UM)话务/数据的简化SCC来操作。UM话务/ 数据可包括不具有HARQ且不具有ACK/NAK反馈的单播数据。UM话务/数据的示例可以是网际协议上语音(VoIP)。
- [0088] 在一种设计中,用于不同网络节点的PCC和SCC可以与相同的蜂窝小区身份 (ID) 相关联。例如,图4A中用于蜂窝小区110x的PCC和用于RRH 114x的SCC 可以与相同的蜂窝小区ID相关联。在该情形中,RRH 114x可以表现为蜂窝小区 110x的不同天线。在这种设计中,控制信息可以在PCC和SCC两者上的下行链路子帧的控制区域中发送。
- [0089] 在另一种设计中,用于不同网络节点的PCC和SCC可以与不同的蜂窝小区ID 相关联。例如,图4A中用于蜂窝小区110x的PCC可以与第一蜂窝小区ID相关联,而用于RRH 114x 的SCC可以与第二蜂窝小区ID相关联。在该情形中,RRH 114x可以表现为与蜂窝小区110x不同的蜂窝小区。在这种设计中,不同的控制信息可以在PCC和SCC上的下行链路子帧的控制区域中发送。可以经由将不同蜂窝小区ID用于PCC和SCC来增加用于下行链路的控制空间。
- [0090] 在一种设计中,可以将集中式调度用于在不同CC上由不同网络节点服务的 UE。例如,在图4A中,蜂窝小区110x可以在PCC上服务一个或多个UE,而RRH 114x可以在SCC上服务一个或多个UE。RRH 114x可以与蜂窝小区110x相关联,蜂窝小区110x可以为蜂窝小区110x

和RRH 114x两者执行基带处理。中央调度器可以联合调度UE仅与蜂窝小区110x通信、UE仅与RRH 114x通信、以及UE与蜂窝小区110x和RRH 114x两者通信,以使得可以达成良好的总体性能。总体性能可以通过与吞吐量、等待时间等有关的各种度量来量化。

[0091] 在另一种设计中,可以将去集中化调度用于在不同CC上由不同网络节点服务的UE。例如,在图4A中,蜂窝小区110x可以服务一个或多个UE,而中继112x 可以服务一个或多个UE。中继112x可以将蜂窝小区110x作为其施主蜂窝小区。蜂窝小区110x的调度器可以调度蜂窝小区110x服务的UE,以使得可以达成良好的性能。中继112x的另一调度器可以调度中继112x服务的UE,以使得可以达成良好的性能。

[0092] 可将载波聚集用于各种密集HetNet。下文示出具有载波聚集的一些示例性密集HetNet。

[0093] 图5示出具有载波聚集的包括宏/微微蜂窝小区110x和多个RRH 114的示例性 HetNet 500。在图5中,蜂窝小区110x可以是宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,并且可以支持其覆盖区域内的UE的通信。RRH 114x、114y和114z可以支持蜂窝小区110x的RF传输和接收。

[0094] 在时间T1,UE 120x可以经由直接链路512与蜂窝小区110x通信并且还可经由副链路514与RRH 114x通信。RRH 114x可以经由有线回程516与蜂窝小区110x 通信。在时间T2,UE 120x可以经由直接链路522与蜂窝小区110x通信并且还可经由副链路524与RRH 114y通信。RRH 114y可以经由有线回程526与蜂窝小区 110x通信。在时间T3,UE 120x可以经由直接链路532与蜂窝小区110x通信并且还可经由副链路534与RRH 114z通信。RRH 114z可以经由有线回程536与蜂窝小区110x通信。

[0095] 不同网络节点可经由不同CC来服务UE 120x。在图5所示的示例中,两个 CC可供使用,并且可以包括频率f1下的PCC以及频率f2下的SCC。在时间T1, UE 120x可以经由频率f1上的PCC与蜂窝小区110x通信并且可以经由频率f2上的SCC与RRH 114x通信。在时间T2,UE 120x可以经由PCC与蜂窝小区110x 通信并且可以经由SCC与RRH 114y通信。在时间T3,UE 120x可以经由PCC与蜂窝小区110x通信并且可以经由SCC与RRH 114z通信。

[0096] 同样如图5所示,PCC可以对UE 120x保持不变,并且可以向UE 120x的配置添加或从其移除SCC。在图5所示的示例中,UE 120x可以在时间T1、T2和 T3经由PCC与蜂窝小区110x通信。PCC因此可以从时间T1到时间T3对UE 120x 保持不变,并且UE 120x可以不执行切换。UE 120x可以在不同时间经由SCC与不同网络节点(诸如RRH 114x、114y和114z) 通信。

[0097] 图5中的HetNet 500可具有以下特性中的一个或多个特性:

- [0098] 1.PCC可以来自相同宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,
- [0099] 2.随着UE在HetNet中四处移动,可以激活或解除激活来自不同RRH的SCC,
- [0100] a.SSC可用于下行链路和上行链路两者或者仅用于下行链路,以及
- [0101] b.SSC可具有与PCC相同或不同的蜂窝小区ID,
- [0102] 3.RRH和蜂窝小区之间的高速(例如,光纤)回程可允许
- [0103] a.对跨PCC和SCC的下行链路进行集中式调度,
- [0104] b.对PCC和SCC上的上行链路传输进行软组合,
- [0105] c.对UE的上行链路定时调整方面的灵活性,和/或
- [0106] d.用于PCC和SCC的公共上行链路,以及
- [0107] 4.对于UE而言无缝的移动性,因为只要PCC是来自相同的蜂窝小区就可以不触发

切换。

[0108] 图6示出具有载波聚集的包括宏/微微蜂窝小区110x和多个中继112的示例性HetNet 600。在图6中,蜂窝小区110x可以是宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,并且可以支持其覆盖区域内的UE的通信。中继112x、112y和112z可以耦合至蜂窝小区110x并且为蜂窝小区110x中继传输。

[0109] 在时间T1,UE 120x可以经由直接链路612与蜂窝小区110x通信并且还可经由接入链路614与中继112x通信。中继112x可以经由回程链路616与蜂窝小区 110x通信。在时间T2,UE 120x可以经由直接链路622与蜂窝小区110x通信并且还可经由接入链路624与中继112y通信。中继112y可以经由回程链路626与蜂窝小区110x通信。在时间T3,UE 120x可以经由直接链路632与蜂窝小区110x通信并且还可经由接入链路634与中继112z通信。中继112z可以经由回程链路636 与蜂窝小区110x通信。

[0110] 不同网络节点可经由不同CC来服务UE 120x。在图6所示的示例中,两个 CC可供使用,并且可以包括频率f1下的PCC以及频率f2下的SCC。在时间T1, UE 120x可以经由频率f1上的PCC与蜂窝小区110x通信以及经由频率f2上的SCC 与中继112x通信。中继112x可以经由PCC与蜂窝小区110x通信。在时间T2, UE 120x可以经由PCC与蜂窝小区110x通信并且可以经由SCC与中继112y通信。中继112y可以经由PCC与蜂窝小区110x通信。在时间T3,UE 120x可以经由PCC 与蜂窝小区110x通信并且可以经由SCC与中继112z通信。中继112z可以经由 PCC与蜂窝小区110x通信。

[0111] 如图6所示,PCC可以对UE 120x保持不变,同时可以向UE 120x的配置添加或从其移除SCC。在图6所示的示例中,UE 120x可以在时间T1、T2和T3经由PCC与蜂窝小区110x通信。PCC因而可以从时间T1到时间T3对UE 120x保持不变,并且UE 120x可以不执行切换。UE 120x可以在不同时间经由SCC与不同网络节点(诸如中继112x、112y和112z) 通信。

[0112] 图6中的HetNet 600可具有以下特性中的一个或多个特性:

- [0113] 1.PCC可以来自相同宏蜂窝小区或微微蜂窝小区,
- [0114] 2.随着UE在HetNet中四处移动,可以激活或解除激活来自不同中继的SCC,
- [0115] a.SSC可用于下行链路和上行链路两者或者仅用于下行链路,以及
- [0116] b.SSC可具有与PCC的蜂窝小区ID不同的蜂窝小区ID,
- [0117] 3.中继与蜂窝小区之间的无线回程可允许
  - [0118] a.对跨PCC和SCC的下行链路进行去集中化调度,
  - [0119] b.用于PCC和SCC的公共上行链路,和/或
  - [0120] c.对UE的上行链路定时调整方面的灵活性,
- [0121] 4.PCC和SSC可独立地配置成用于UE,以及
- [0122] 5.对于UE而言无缝的移动性,因为只要PCC是来自相同的蜂窝小区就可以不触发切换,
  - [0123] a.如果施主蜂窝小区在PCC上进行传送并且在回程上服务中继,则情况将更简单。
- [0124] 只要UE 120x维持经由PCC至蜂窝小区110x的连接,则当经由SCC的通信在时间T1-T3从各种附加网络节点(诸如中继112x、112y和112z) 转移时不会触发UE 120x的切换。这一特征减少了由于切换规程而导致的附加开销,同时维持了通过SCC通信的载波聚集的有益特征。

[0125] 在附加方面,当UE 120x经由SCC与中继112x、112y和112z通信时,中继 112x、112y 和112z使用非标准回程616、626和636(诸如非光纤通信链路)与蜂窝小区110x通信。通过中继112x、112y和112z的SCC通信随后可以通过蜂窝小区110x来协调。

[0126] 图7示出被执行以实现用于在本公开的多个CC上进行通信的一方面的示例框。该示例方面可由UE(如以下所描述的)或由某个其他实体来执行。UE可以在第一时间经由PCC与第一网络节点通信以及经由SCC与第二网络节点通信(框700)。PCC可以为UE携带指定控制信息和可能的数据和/或其它信息。SCC可以为UE携带数据和/或其它信息。在一种设计中,PCC和SCC可以独立地配置成用于UE。第一网络节点可包括UE的服务蜂窝小区。第二网络节点可包括微微蜂窝小区、中继、远程无线电头端、或某一其它网络实体。第二网络节点还可包括接入点,而SCC可以在未许可频带内,例如如图4B所示。

[0127] UE可以在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信(框701)。在与第三网络节点建立通信的同时,UE维持经由PCC与第一网络节点的通信而不触发UE 处的切换(框702)。因而,UE可以在SCC上将通信从第二网络节点切换到第三网络节点而不增加切换的开销。

[0128] 在框700和701的一种设计中,UE可以经由PCC将数据发送给第一网络节点以及从第一网络节点接收数据。UE还可经由SCC将数据发送给第二网络节点以及从第二网络节点接收数据。在这种设计中,SCC可以充当UE的补充下行链路和上行链路。在框700和701的另一种设计中,UE可以经由PCC将数据发送给第一网络节点以及从第一网络节点接收数据。然而,UE可以经由SCC仅从第二网络节点接收数据。在这种设计中,SCC可以充当UE的补充下行链路。

[0129] UE可以接收针对PCC和SCC上的数据传输的至少一个准予。在一种设计中,可以使对UE的第一和第二CC上的数据传输的调度集中化。在另一种设计中,可以使对UE的PCC和SCC上的数据传输的调度去集中化。

[0130] 可以按照各种方式将PCC和SCC用于数据传输。一般而言,可以在每一CC 上发送任何类型的话务/数据,并且可以在每一CC上在具有或不具有HARQ的情况下发送数据。在一种设计中,可以在每一CC上发送每一类型的话务。在另一种设计中,可以在PCC和SCC上发送不同类型的话务。例如,PCC可以携带话务载波,而SCC可以携带广播数据。在一种设计中,HARQ可用于每一CC。在另一种设计中,HARQ可用于一个CC而不同于另一CC。例如,可以在PCC上在具有 HARQ的情况下发送数据而在SCC上在不具有HARQ的情况下发送数据。

[0131] 图8示出被执行以实现用于在本公开的多个CC上进行通信的一方面的示例框。该示例方面可由UE(如以下所描述的)或由某个其他实体来执行。UE可以在第一时间经由PCC与第一网络节点通信以及经由SCC与第二网络节点通信(框 800)。在整个第一时间段期间可以针对该UE维持PCC。UE可以在第一时间经由至少一个附加SCC与至少一个附加网络节点通信,其中在第一时间期间向UE 的配置添加或从其移除附加SCC中的每一个SCC(框801)。在一种设计中,PCC 和附加SCC可以独立地配置成用于UE。第一网络节点可包括UE的服务蜂窝小区。附加网络节点可包括微微蜂窝小区、中继、远程无线电头端、和/或其它网络实体。附加网络节点还可包括接入点,而附加SCC可包括未许可频带内的CC,例如如图 4B所示。

[0132] UE可以在第一时间段期间将用于第二网络节点的SCC添加到UE的配置。替换地或附加地,UE可以在第一时间段期间从UE的配置移除用于第二网络节点的 SCC。该至少一个附加SCC可包括SCC,并且该至少一个附加网络节点可包括第二网络节点。在UE在PCC上与第

一网络节点通信的同时在第一时间段期间UE 可以不执行切换。

[0133] UE可以在第二时间经由SCC与第三网络节点建立通信(框802)。在UE在第二时间与第三网络节点建立通信的同时,UE维持经由PCC与第一网络节点的通信而同样不触发UE处的切换(框803)。PCC可以为UE携带指定控制信息和/或第一类型的数据(例如,语音话务等)。SCC可以为UE携带第二类型的数据(例如,尽力型话务、广播话务等)和/或其它信息。

[0134] 在框800-802的一种设计中,UE可以经由PCC将数据发送给第一网络节点以及从第一网络节点接收数据。UE还可经由附加SCC将数据发送给附加网络节点以及从附加网络节点接收数据。在这种设计中,附加SCC可以充当UE的补充下行链路和上行链路。在框800-802的另一种设计中,UE可以经由PCC将数据发送给第一网络节点以及从第一网络节点接收数据。然而,UE可经由附加SCC仅从附加网络节点接收数据。在这种设计中,附加SCC可以充当UE的补充下行链路。

[0135] UE可以接收针对PCC上的数据传输的第一准予。UE可以接收针对附加SCC 上的数据传输的至少一个附加准予。在一种设计中,可以使对UE的PCC和附加 SCC上的数据传输的调度去集中化。在另一种设计中,可以使对UE的PCC和附加SCC上的数据传输的调度集中化。

[0136] 图9示出被执行以实现用于支持在本公开的多个CC上进行通信的一方面的示例框。该示例方面可由网络节点(如以下所描述的)或由某个其他实体来执行。UE可被配置成具有用于在第一时间与第一网络节点通信的PCC以及用于与第二网络节点通信的SCC(框900)。UE可以被配置成具有用于在第一时间之后的第二时间与第三网络节点通信的SCC(框901)。UE还可被配置成在将UE配置成用于与第三网络节点通信的同时维持经由PCC与第一网络节点的通信,其中在UE 经由PCC与第一网络节点通信的同时不为UE执行切换(框902)。

[0137] 在一种设计中,PCC和SCC可以独立地配置成用于UE。第一网络节点可包括UE的服务蜂窝小区。第二网络节点可包括微微蜂窝小区、中继、或远程无线电头端。在另一种设计中,可以向UE发送针对PCC和SCC上的数据传输的准予。在另一种设计中,可以向UE发送针对PCC上的数据传输的第一准予,并且可以向UE发送针对SCC上的数据传输的第二准予。在一种设计中,可以通过集中式调度来调度UE以在PCC和SCC上进行数据传输。在另一种设计中,可以通过去集中化调度来调度UE以在PCC和SCC上进行数据传输。PCC可以为UE携带指定控制信息和/或第一类型的数据。SCC可以为UE携带第二类型的数据和/或其它信息。

[0138] 在一种设计中,SCC可以充当UE的补充下行链路和上行链路。在这种设计中,UE可以(i)经由PCC将数据发送到第一网络节点以及从第一网络节点接收数据,以及(ii)经由SCC将数据发送到第二网络节点以及从第二网络节点接收数据。在另一种设计中,SCC可以充当UE的补充下行链路。在这种设计中,UE可以(i)经由第一CC将数据发送到第一网络节点以及从第一网络节点接收数据,以及(ii)经由SCC仅从第二网络节点接收数据。

[0139] 可以按照各种方式将PCC和SCC用于数据传输。一般而言,可以在每一CC 上发送任何类型的话务/数据,并且可以在每一CC上在具有或不具有HARQ的情况下发送数据。在一种设计中,可以在每一CC上发送每一类型的话务。在另一种设计中,可以在PCC和SCC上发送不同类型的话务。例如,PCC可以携带话务载波,而SCC可以携带广播数据。在一种设计中,HARQ可用于每一CC。在另一种设计中,HARQ可用于一个CC而不用于另一CC。例如,可以在PCC上在具有 HARQ的情况下发送数据而在SCC上在不具有HARQ的情况下发送数据。

[0140] 图10示出用于支持通信的过程1000的设计。过程1000可由第一网络节点执行,第

一网络节点可以是UE的服务蜂窝小区或某个其它实体。第一网络节点可以获得在第一CC上从UE发送到第一网络节点的第一上行链路传输的第一码元估计（框1012）。第一网络节点还可以从第二网络节点获得第一上行链路传输的第二码元估计，该第二网络节点也可以接收发送给第一网络节点的第一上行链路传输（框1014）。第二网络节点可包括另一蜂窝小区、中继、远程无线电头端等。第一UE可以并发地在第一CC上与第一网络节点通信并且还可以在第二CC上与第二网络节点通信。第一网络节点可以组合第一码元估计和第二码元估计以获得第一上行链路传输的第一组合码元估计（框1016）。第一网络节点可以解码第一组合码元估计以恢复由UE在第一上行链路传输中发送的数据（框1018）。

[0141] 第一网络节点可以获得在第二CC上从UE发送到第二网络节点并且由第一网络节点接收的第二上行链路传输的第三码元估计（框1020）。第一网络节点还可以从第二网络节点获得第二上行链路传输的第四码元估计，该第二网络节点可以是第二上行链路传输的预期接收者（框1022）。第一网络节点可以组合第三码元估计和第四码元估计以获得第二上行链路传输的第二组合码元估计（框1024）。第一网络节点可以解码第二组合码元估计以恢复由UE在第二上行链路传输中发送的数据（框1026）。

[0142] 例如，可以经由第一网络节点发送给UE的定时调整来调整UE针对第一上行链路传输的第一发射定时。例如，还可以经由第二网络节点发送给UE的定时调整来调整UE针对第二上行链路传输的第二发射定时。在一种设计中，UE的第一发射定时和第二发射定时可被调整以改善上行链路软组合的性能，例如，以改善组合码元估计的解码性能，该组合码元估计是从由第一网络节点和第二网络节点为UE发送的上行链路传输所确定的码元估计获得的。

[0143] 图11示出网络节点110u和UE 120u的设计的框图。网络节点110u可以是图1中的eNB之一和/或可以是图4-6中的蜂窝小区110x。UE 120u可以是图1中的UE之一和/或图4-6中的UE 120x。

[0144] 在网络节点110u内，模块1110可以确定UE 120u和/或其它UE的配置，例如，确定哪些CC被配置成用于UE 120u以及哪个网络节点正在每一经配置的CC上与UE 120u通信。模块1112可调度UE 120u和其他UE进行下行链路和上行链路上的数据传输。模块1114可以调整UE 120u的发射定时。模块1116可以支持在PCC上与UE 120u和/或其它UE的通信，例如，支持在PCC上去往UE的数据传输以及来自UE的数据接收。模块1118可以支持在一个或多个SCC上与UE 120u 和/或其它UE的通信。模块1120可以为由UE 120u和/或其它UE发送的上行链路传输执行软组合。这些上行链路传输可打算送往网络节点110u和/或其它网络节点。发射机1122可以为PCC和/或SCC生成一个或多个下行链路信号。接收机1116 可以接收和处理由UE 120u和/或其它UE在PCC和/或SCC上传送的上行链路信号。控制器/处理器1126可指导网络节点110u内各种模块的操作。存储器1128可存储供网络节点110u用的数据和程序代码。

[0145] 在UE 120u内，接收机1150可以接收和处理来自网络节点110u和/或其它网络节点的下行链路信号。发射机1160可以生成包括打算送往网络节点110u和/或其它网络节点的上行链路传输的一个或多个上行链路信号。模块1158可以确定UE 120u的配置，例如，确定哪些CC被配置成用于UE 120u以及在每一经配置CC上与哪个网络节点通信。模块1160可以接收调度UE 120u以在下行链路和上行链路上进行数据传输的准予。模块1162可以调整UE 120u针对每一经配置CC和/或 UE 120u与其处于通信的每一网络节点的发射定时。模块

1154可以支持UE 120u 在PCC上的通信,例如,支持去往网络节点的数据传输以及来自网络节点的数据接收。模块1156可以支持UE 120u在一个或多个SCC上的通信。控制器/处理器1164可指导UE 120u内各种模块的操作。存储器1166可存储用于UE 120u的数据和程序代码。

[0146] 图11中的模块可包括处理器、电子器件、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等,或其任何组合。

[0147] 图12示出网络节点110v和UE 120v的设计的框图。网络节点110v可以是图1中的eNB之一和/或可以是图4-6中的蜂窝小区110x。UE 120v可以是图1中的 UE之一和/或图4-6中的UE 120x。网络节点110v可装备有T个天线1234a到1234t,并且UE 120v可装备有R个天线1252a到1252r,其中一般而言 $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0148] 在网络节点110v处,发射处理器1220可从数据源1212接收针对一个或更多个UE的数据,基于为每个UE选择的一种或更多种调制及编码方案来处理(例如,编码和调制)针对该UE的数据,并提供针对所有UE的数据码元。发射处理器1220 还可以处理控制信息(例如,用于配置消息、准予等)并提供控制码元。处理器 1220还可生成参考信号的参考码元。发射(TX) 多输入多输出(MIMO) 处理器 1230可预编码数据码元、控制码元、和/或参考码元(若适用),并且可将T个输出码元流提供给T个调制器(MOD) 1232a至1232t。每个调制器1232可以处理其输出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器1232可进一步调理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)其输出采样流以获得下行链路信号。来自每一调制器1232的下行链路信号可包括在被配置成用于每一UE 的、被调度用于下行链路上的数据传输的一个或多个CC上发送的数据和控制信息。来自调制器1232a至1232t的T个下行链路信号可分别经由T个天线1234a至 1234t被传送。

[0149] 在UE 120v处,天线1252a到1252r可接收来自网络节点110v和/或其他网络节点的下行链路信号并且可分别向解调器(DEMOD) 1254a到1254r提供收到信号。每个解调器1254 可调理(例如,滤波、放大、下变频、及数字化)其收到信号以获得输入采样。每个解调器1254 可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM 等)以获得收到码元。MIMO检测器1256可获得来自所有R个解调器1254a到1254r 的收到码元、执行MIMO检测,并提供检出码元。接收处理器1258可以处理(例如,解调和解码)这些检出码元,将要给UE 120v的经解码数据提供给数据阱1260,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器1280。

[0150] 在UE 120v处,发射处理器1264可接收并处理来自数据源1262的数据以及来自控制器/处理器1280的控制信息。处理器1264还可生成一个或多个参考信号的参考码元。来自发射处理器1264的码元在适用的情况下可由TX MIMO处理器 1266预编码,由调制器1254a 到1254r进一步处理(例如,针对SC-FDM、OFDM 等),并且被发射。来自每一调制器1254的上行链路信号可包括在被配置成用于UE 110v的一个或多个CC上发送的数据和控制信息。

[0151] 在网络节点110v处,来自UE 120v以及其他UE的上行链路信号可由天线1234 接收,由解调器1232处理,在适用的情况下由MIMO检测器1236检测,并由接收处理器1238进一步处理以获得由UE 120v和其他UE发送的经解码的数据和控制信息。处理器1238可以为由UE 120v发送的且由包括网络节点110v的多个网络节点接收的上行链路传输执行软组合。处理器1238可将经解码的数据提供给数据阱1239并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器1240。

[0152] 控制器/处理器1240和1280可以分别指导网络节点110v和UE 120v处的操作。网络节点110v处的处理器1240和/或其他处理器和模块可执行或指导图9中的过程900、图10中的过程1000、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程。UE 120v 处的处理器1280和/或其他处理器和模块可执行或指导图7中的过程700、图8中的过程800、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程。存储器1242和1282可分别存储供网络节点110v和UE 120v用的数据和程序代码。调度器1244可调度UE 以进行数据传输。

[0153] 本领域技术人员将理解，信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如，以上描述通篇可能引述的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光学粒子、或其任何组合来表示。

[0154] 技术人员将进一步领会，结合本文公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性，各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性，但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0155] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用被设计成用于执行本文中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(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合，例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0156] 结合本文的公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地，存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。替换地，处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0157] 在一个或多个示例性设计中，所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web网站、服务器、或其它远程源传送而来，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的，盘

(disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘 (disk) 往往以磁的方式再现数据，而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0158] 提供对本公开的先前描述是为了使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的，且本文中所定义的普适原理可被应用到其它变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此，本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

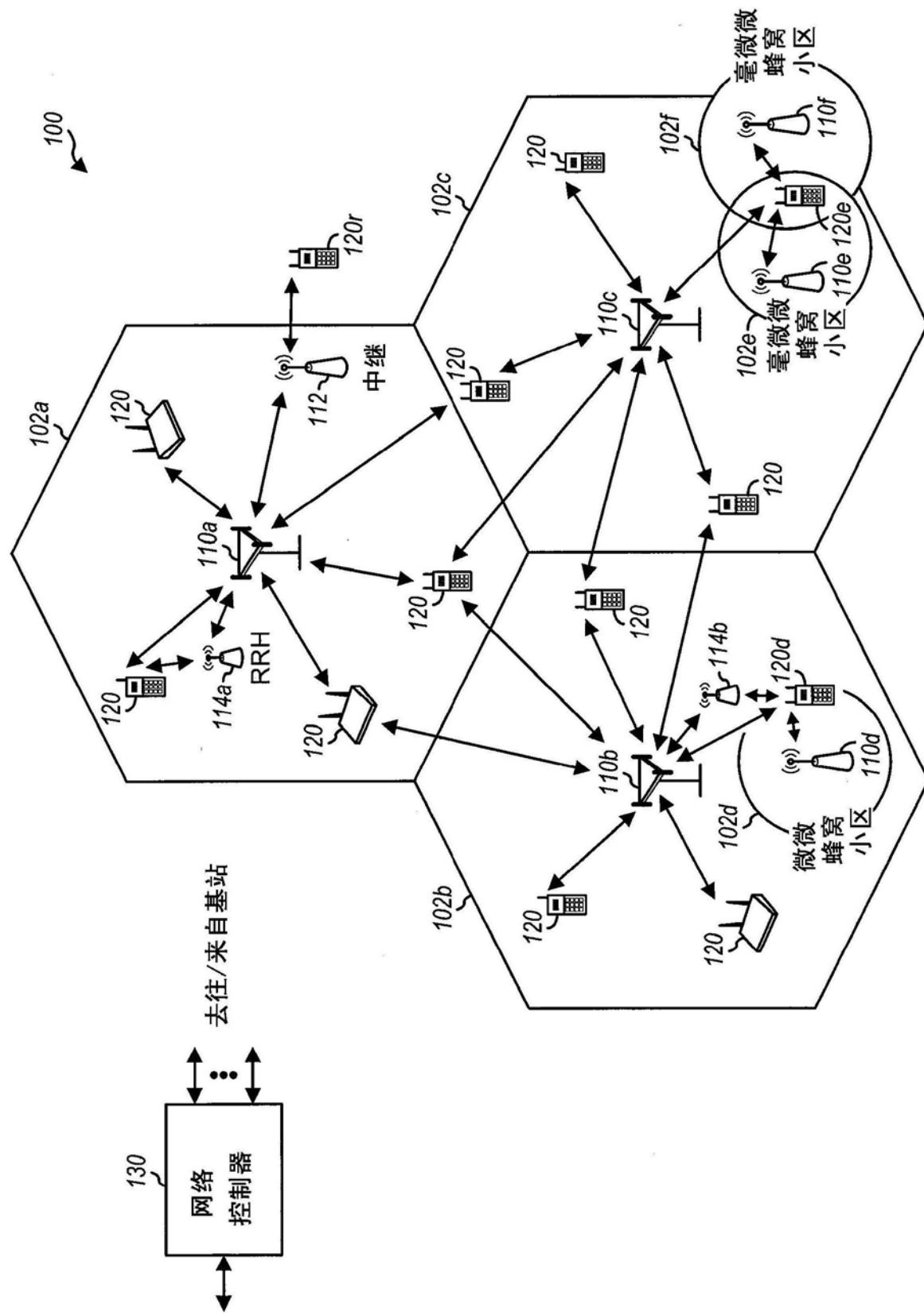
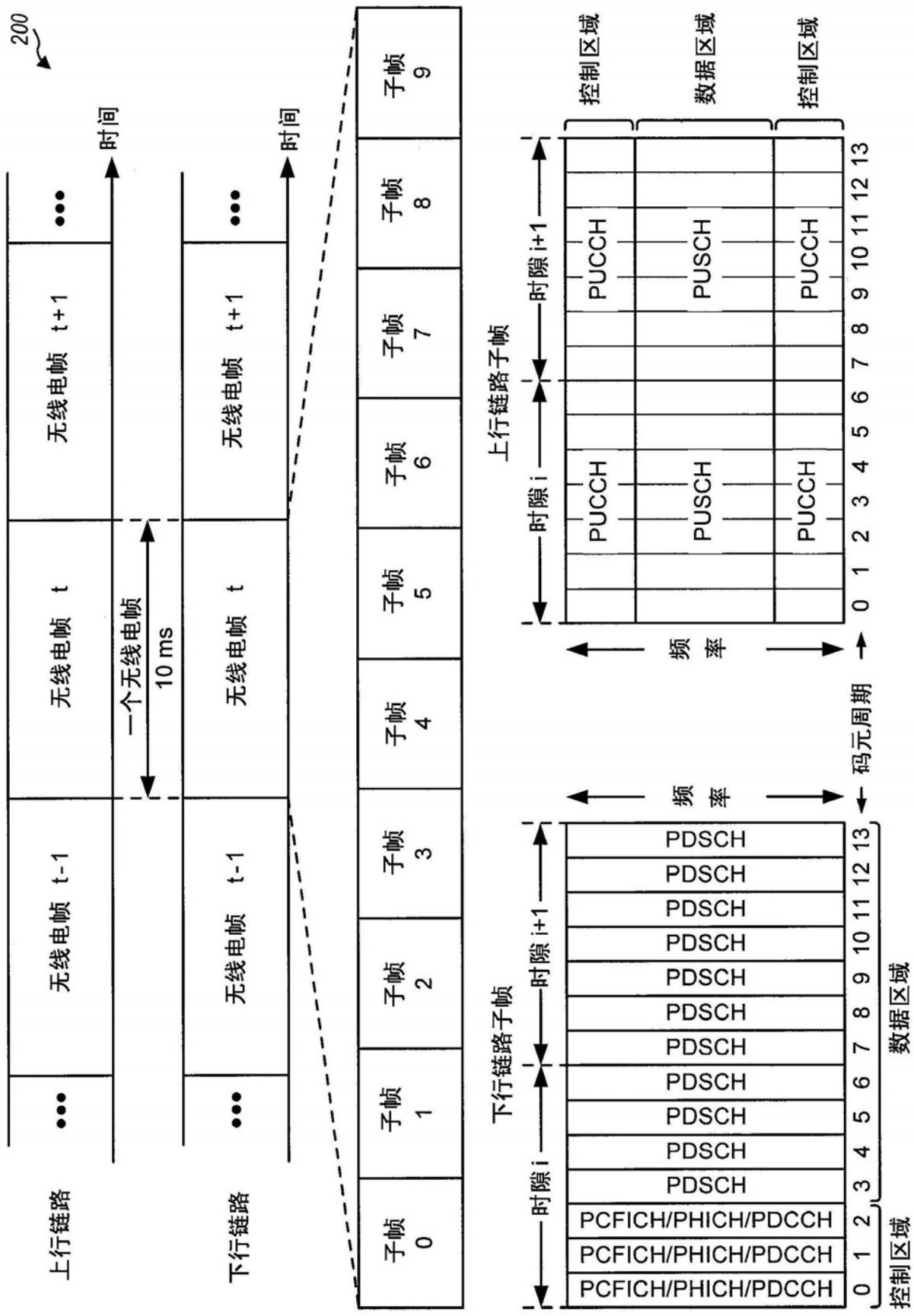


图1



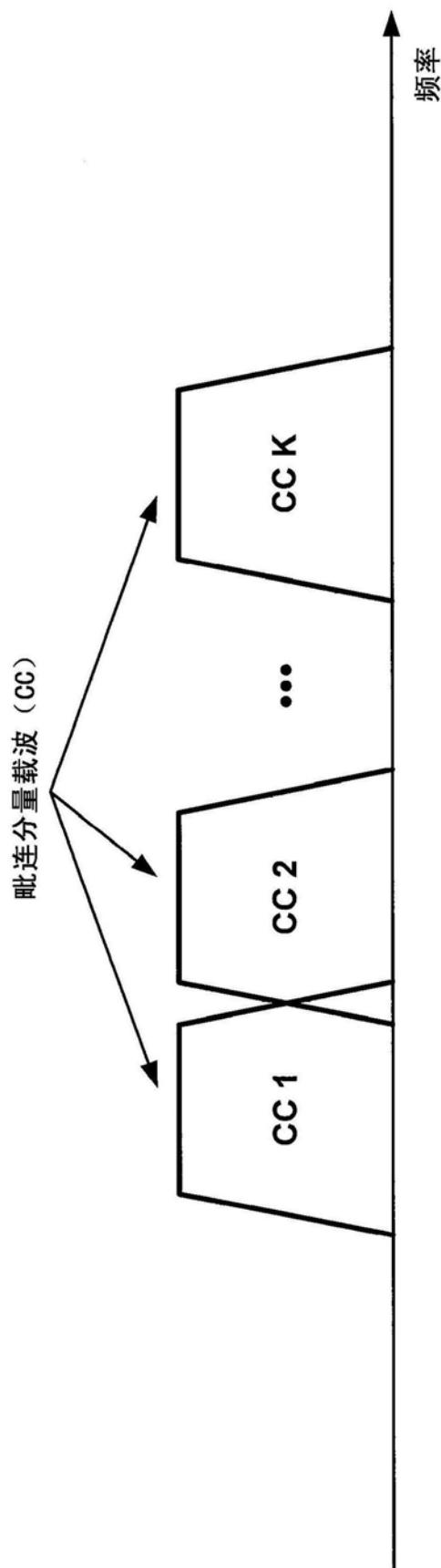


图3A

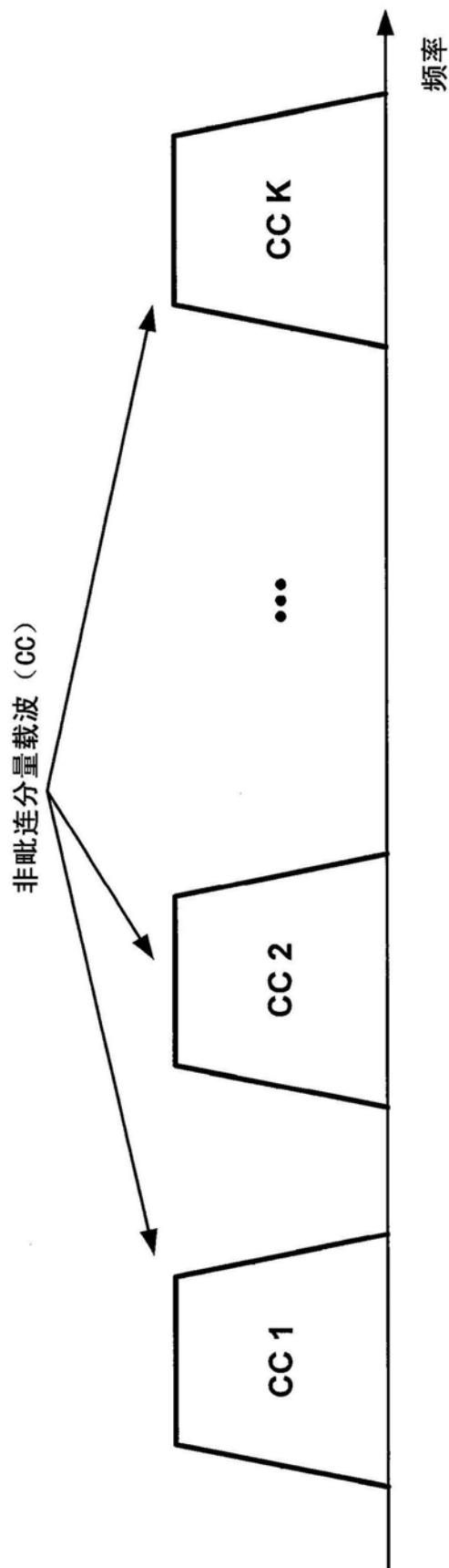


图3B

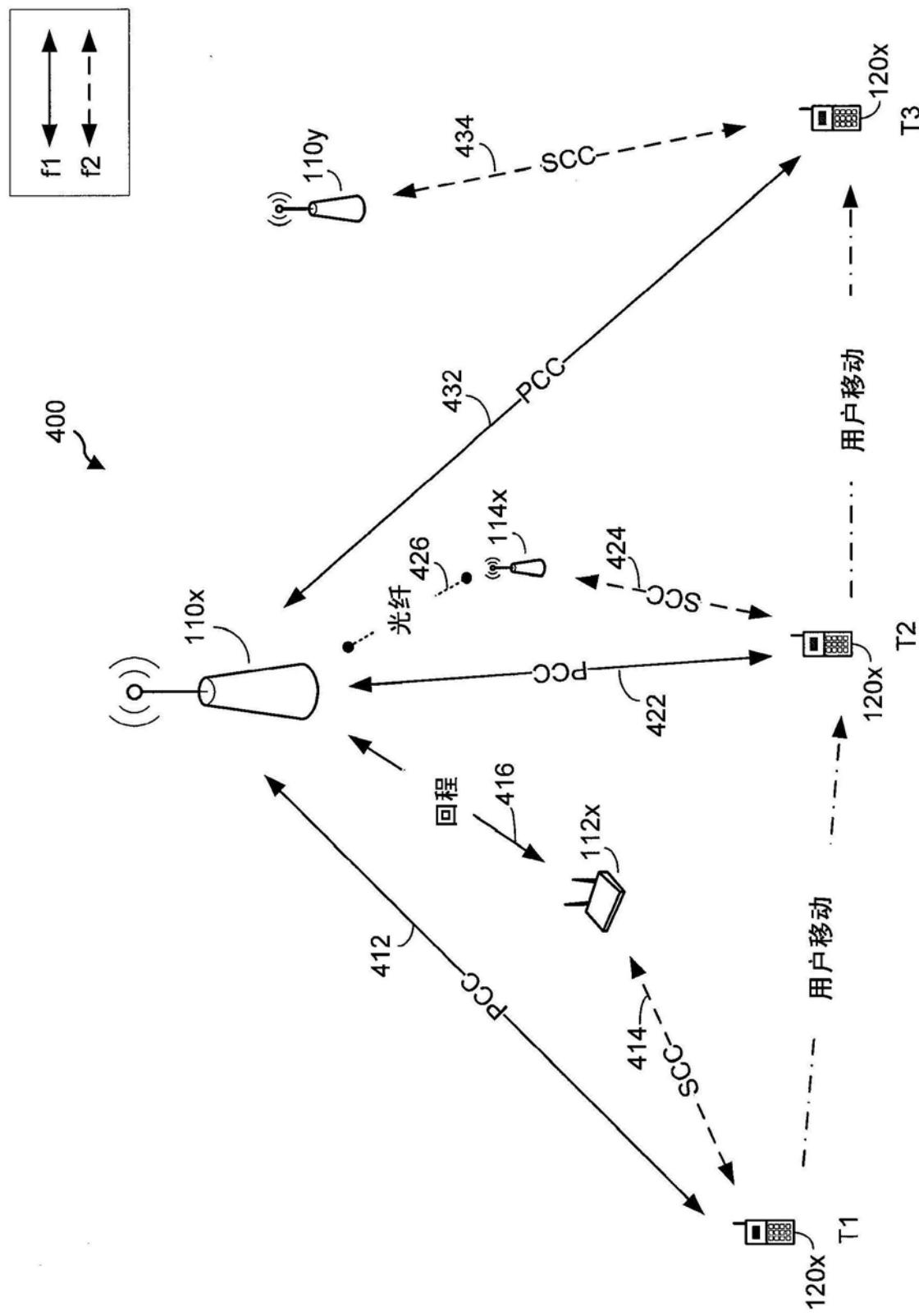


图4A

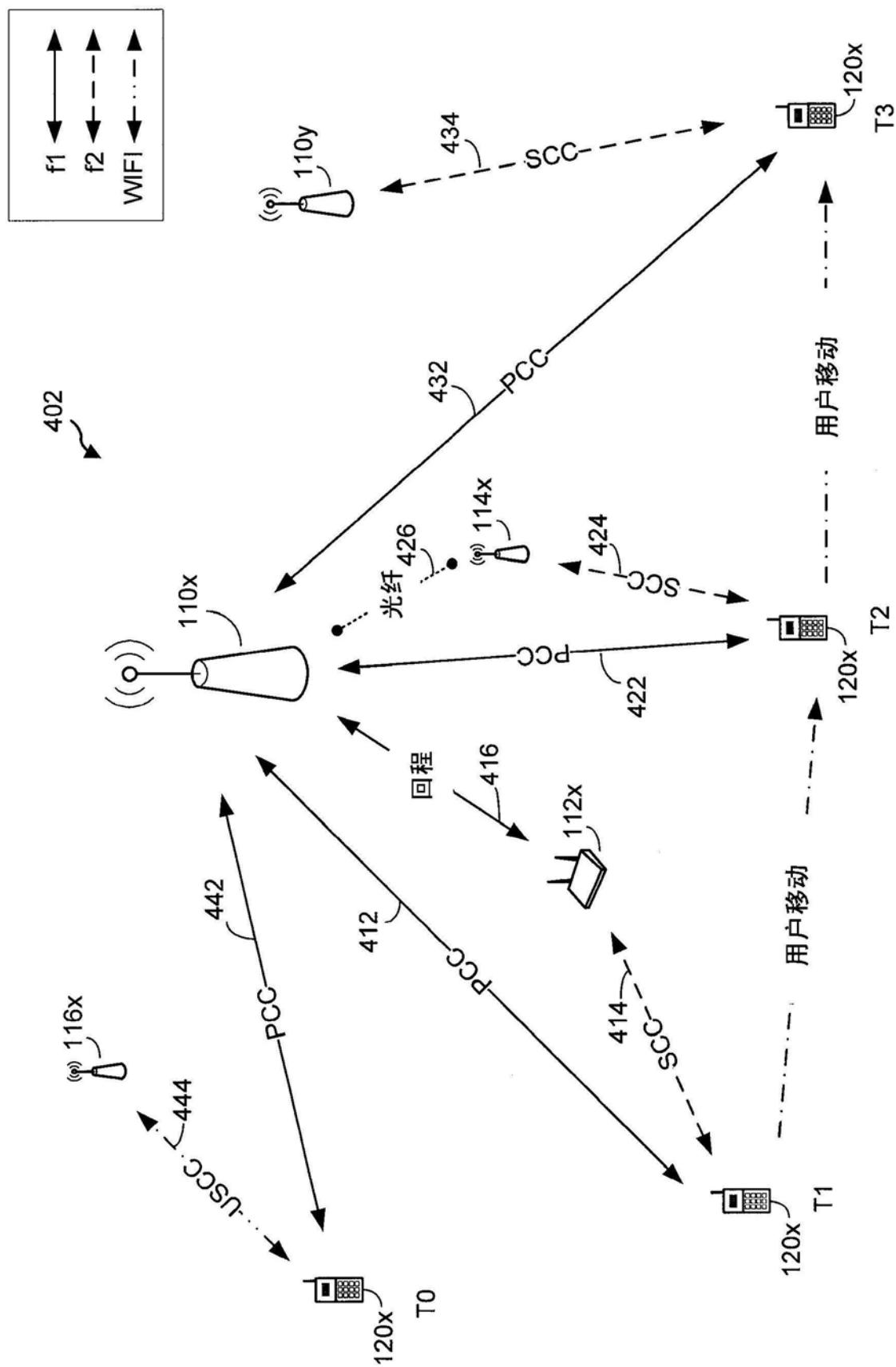


图4B

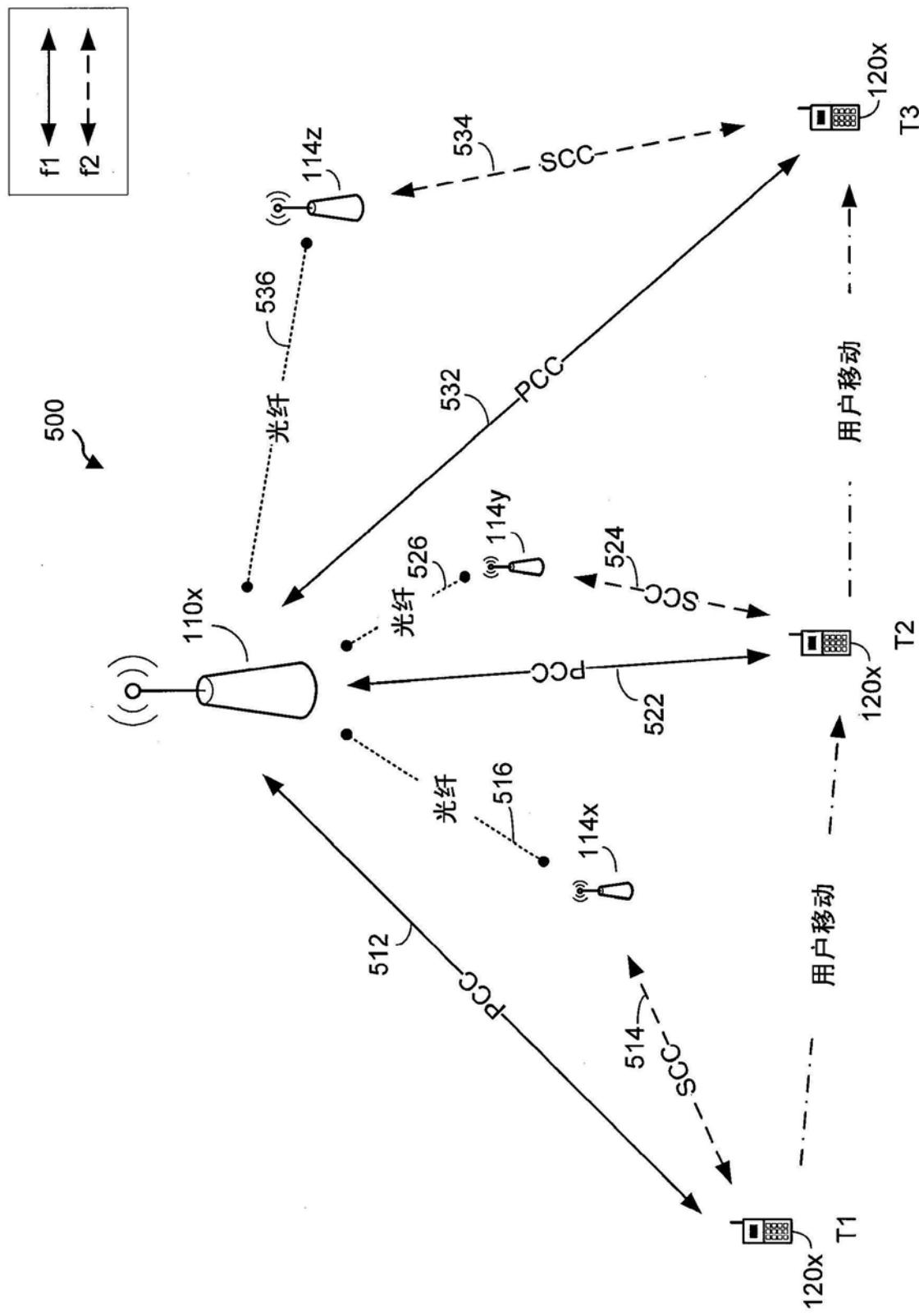


图5

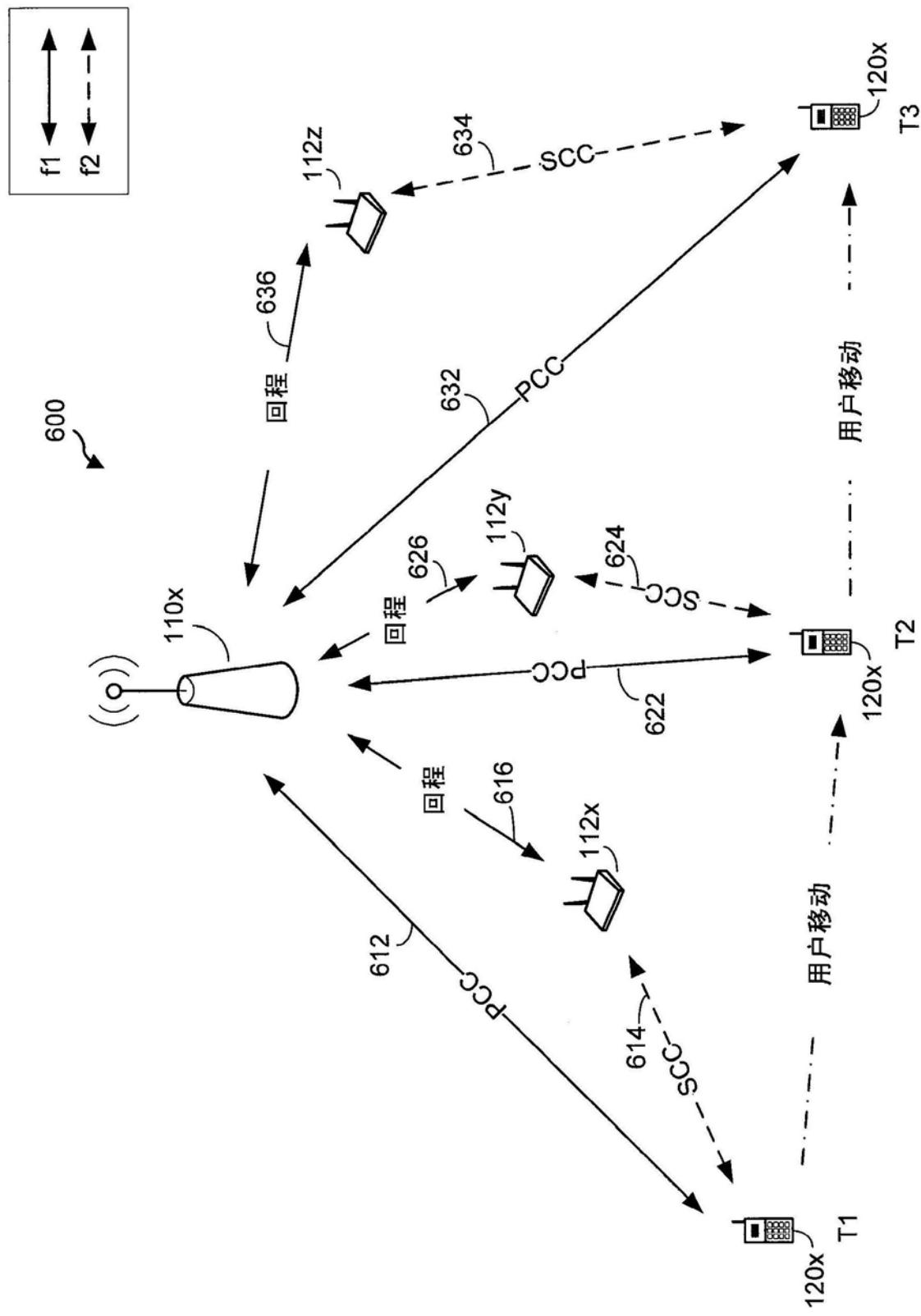
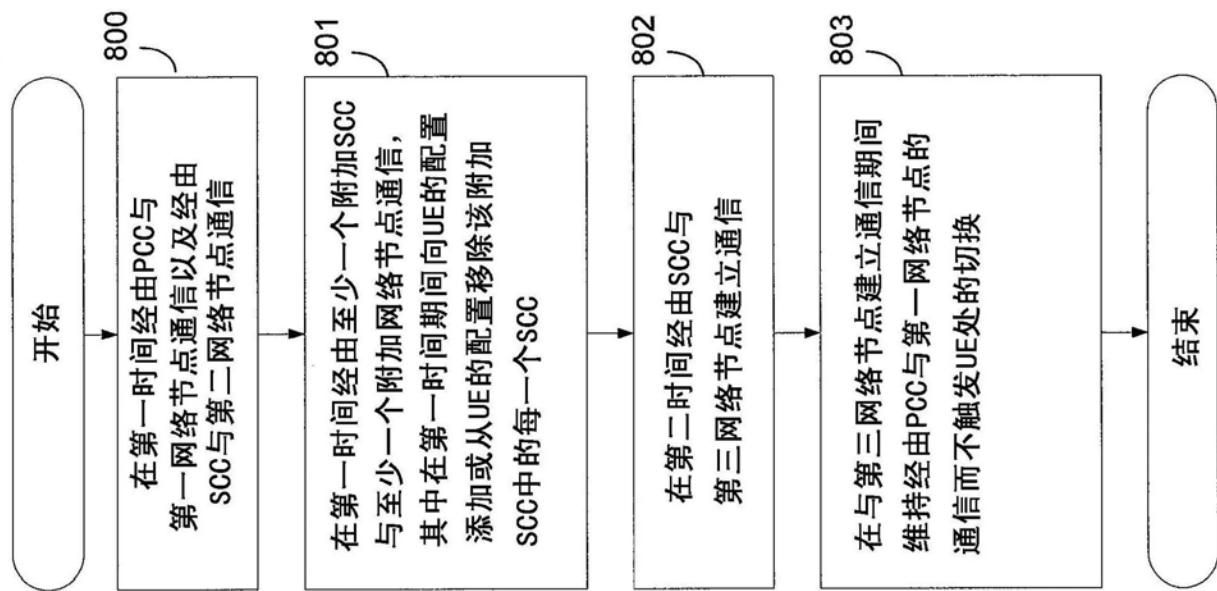
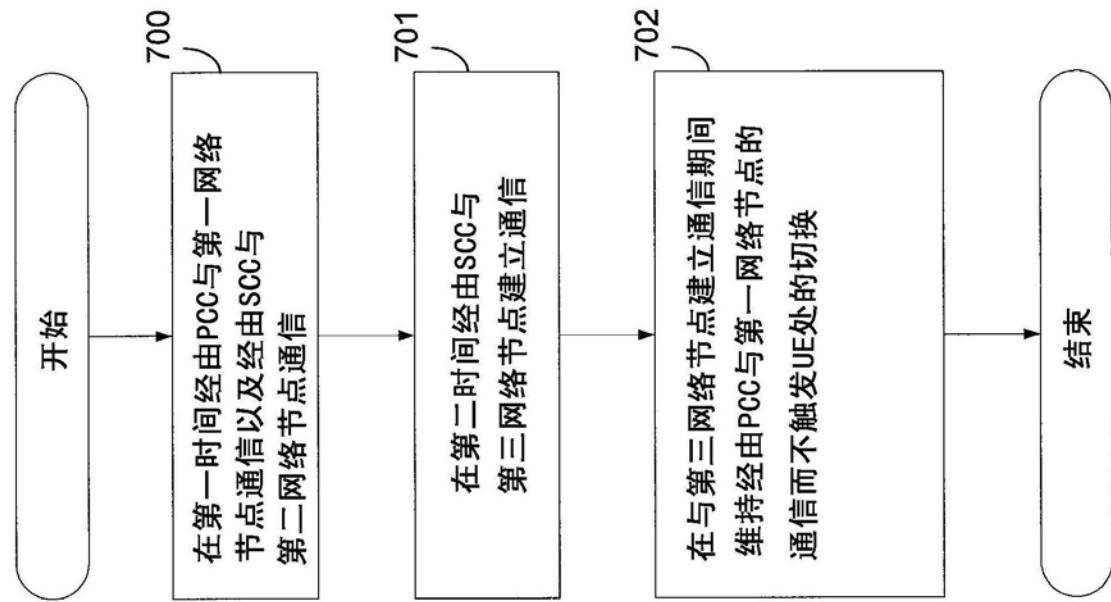


图6



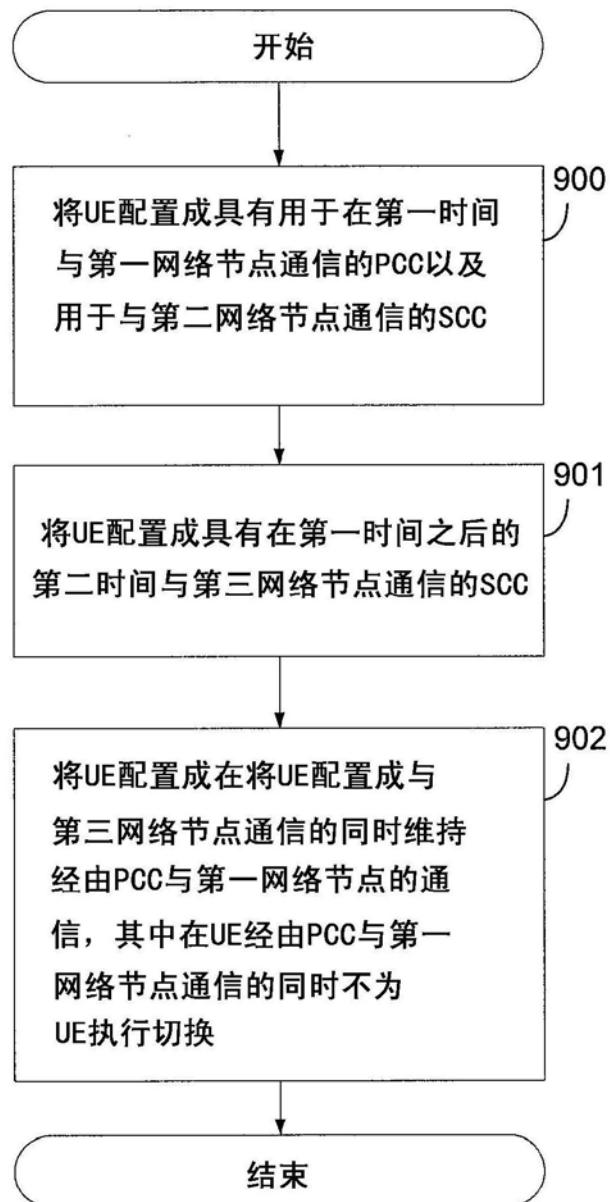


图9

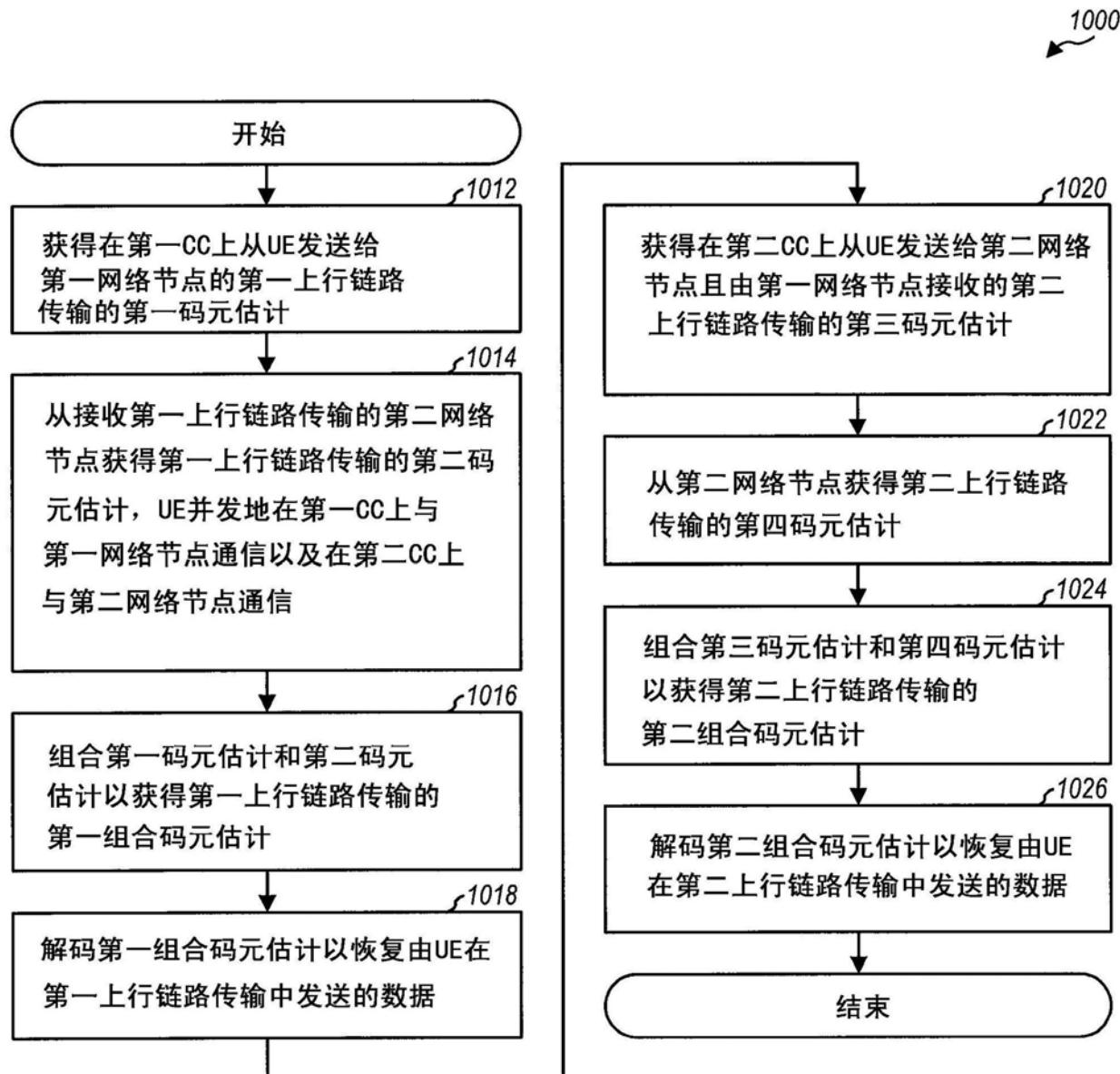


图10

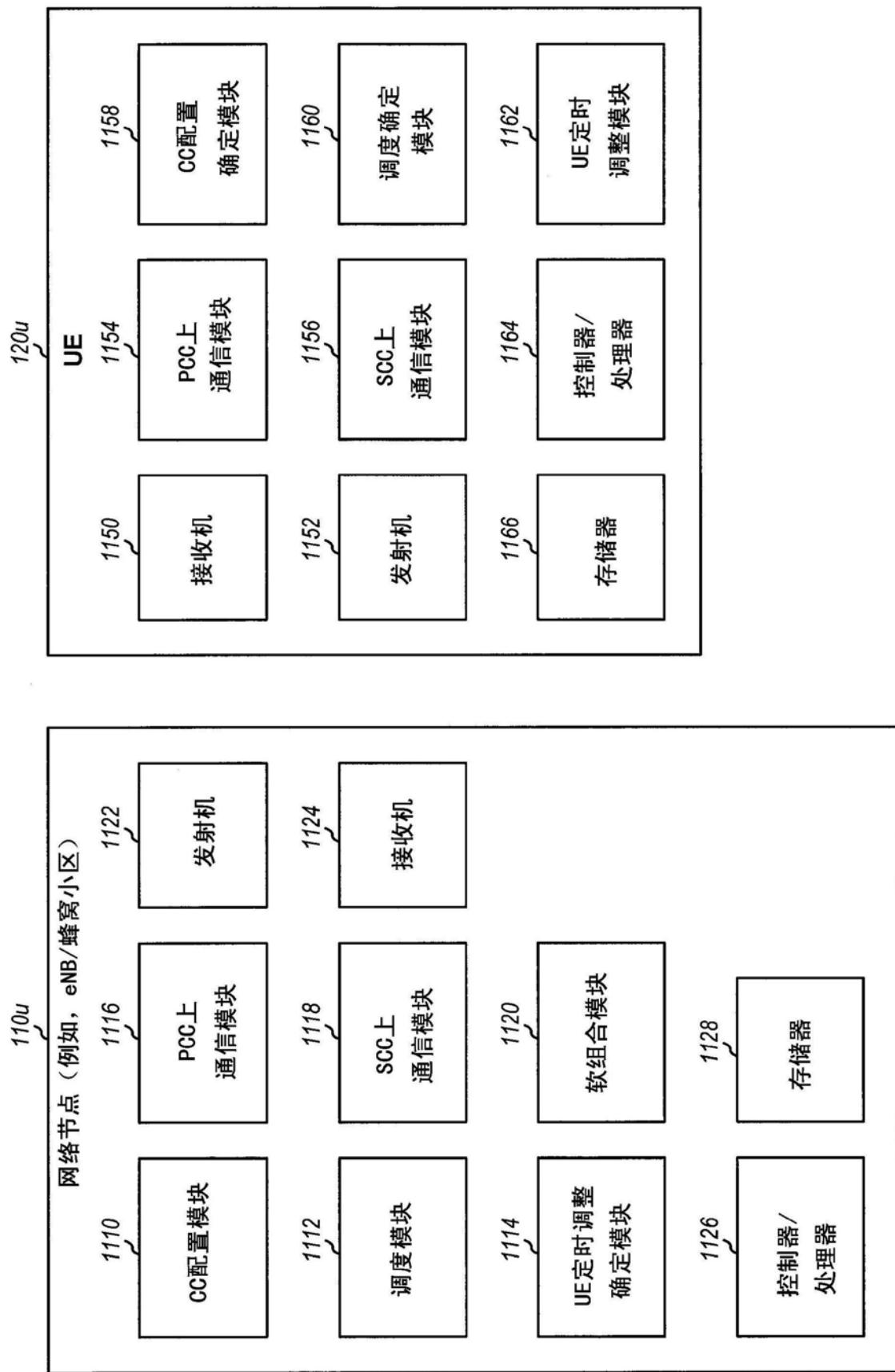


图 11

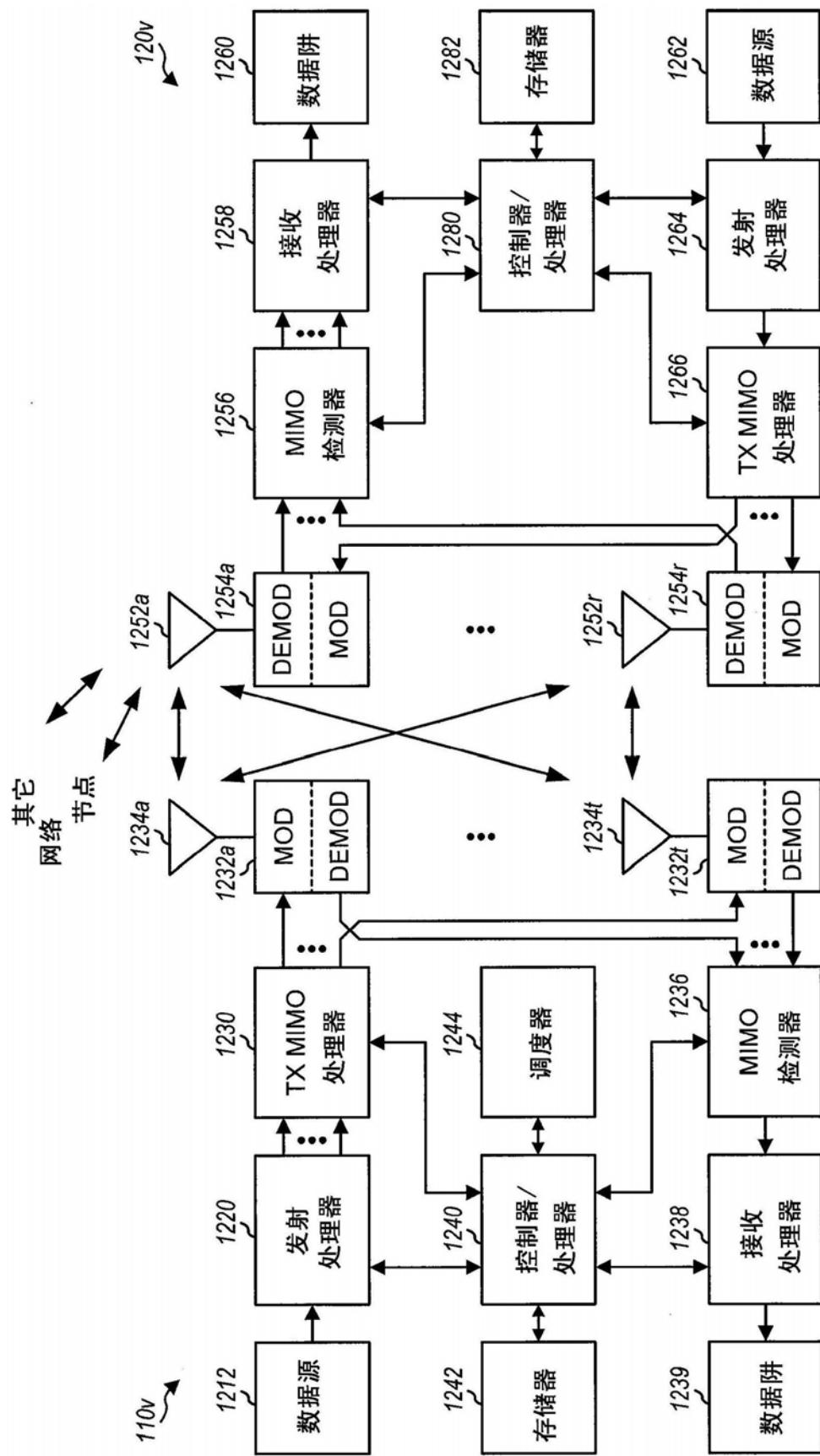


图12