



1.一种无线通信的方法,包括:

由第一无线通信设备从无线网络的一个或多个无线中继设备接收与所述一个或多个无线中继设备相关联的同步信息;

由所述第一无线通信设备基于所述同步信息中的至少一些同步信息,来确定针对所述一个或多个无线中继设备中的第二无线通信设备的上行链路传输时序调整;以及

由所述第一无线通信设备发送消息,所述消息用于指导所述第二无线通信设备基于所述上行链路传输时序调整来与所述一个或多个无线中继设备中的第三无线通信设备传送下行链路消息。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定包括:

由所述第一无线通信设备确定所述上行链路传输时序调整,以将所述一个或多个无线中继设备的下行链路DL传输对齐到公共DL传输时序参考。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定包括:

由所述第一无线通信设备确定所述上行链路传输时序调整,以将所述第二无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第二无线通信设备的上行链路UL传输时序参考。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定包括:

由所述第一无线通信设备确定所述上行链路传输时序调整,以将所述第二无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第二无线通信设备的DL接收时序参考。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定包括:

由所述第一无线通信设备基于用于接收来自所述无线网络的第四无线通信设备的下行链路DL通信信号的所述第二无线通信设备的时序参考、或者用于接收来自所述无线网络的第五无线通信设备的DL通信信号的所述第二无线通信设备的时序参考中的至少一者,来确定所述上行链路传输时序调整。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备接收一个或多个报告,所述一个或多个报告包括所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的能力信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的调度信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的发送-接收切换要求、或者所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的同步参考切换要求中的至少一者,

其中,所述确定是基于所述一个或多个报告的。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一无线通信设备是从所述第二无线通信设备的下一上行链路跳跃处的。

8.一种装置,包括:

收发机;以及

处理器,其与所述收发机通信,其中,所述装置被配置为:

从无线网络的一个或多个无线中继设备接收与所述一个或多个无线中继设备相关联的同步信息;

基于所述同步信息中的至少一些同步信息,来确定针对所述一个或多个无线中继设备中的第一无线通信设备的上行链路传输时序调整,

其中,所述收发机还被配置为发送消息,所述消息用于指导所述第一无线通信设备基

于所述上行链路传输时序调整,来与所述一个或多个无线中继设备中的第二无线通信设备传送下行链路消息。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为通过以下操作来确定所述上行链路传输时序调整:

确定所述上行链路传输时序调整以将所述一个或多个无线中继设备的下行链路DL传输对齐到公共DL传输时序参考。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为通过以下操作来确定所述上行链路传输时序调整:

确定所述上行链路传输时序调整以将所述第一无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第一无线通信设备的UL传输时序参考。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为通过以下操作来确定所述上行链路传输时序调整:

确定所述上行链路传输时序调整以将所述第一无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第一无线通信设备的DL接收时序参考。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为通过以下操作来确定所述上行链路传输时序调整:

基于用于接收来自所述无线网络的第三无线通信设备的下行链路DL通信信号的所述第一无线通信设备的时序参考、或者用于接收来自所述无线网络的第四无线通信设备的DL通信信号的所述第一无线通信设备的时序参考中的至少一者,来确定所述上行链路传输时序调整。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还被配置为:

接收一个或多个报告,所述一个或多个报告包括所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的能力信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的调度信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的发送-接收切换要求、或者所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的同步参考切换要求中的至少一者,

其中,所述传输时序调整是基于所述一个或多个报告来确定的。

14. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置是在从所述第一无线通信设备的下一上行链路跳跃处的。

15. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述第二无线通信设备是从所述第一无线通信设备的下一下行链路跳跃处的。

16. 一种装置,包括:

用于从无线网络的一个或多个无线中继设备接收与所述一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的单元;

用于基于所述同步信息中的至少一些同步信息,来确定针对所述一个或多个无线中继设备中的第一无线通信设备的上行链路传输时序调整的单元;以及

用于发送消息的单元,所述消息用于指导所述第一无线通信设备基于所述上行链路传输时序调整来与所述一个或多个无线中继设备中的第二无线通信设备传送下行链路消息。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述用于确定的单元包括:

用于确定所述上行链路传输时序调整,以将所述一个或多个无线中继设备的下行链路

DL传输对齐到公共DL传输时序参考的单元。

18. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述用于确定的单元包括:

用于确定所述上行链路传输时序调整,以将所述第一无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第一无线通信设备的上行链路UL传输时序参考的单元。

19. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述用于确定的单元包括:

用于确定所述上行链路传输时序调整,以将所述第一无线通信设备的下行链路DL传输时序参考对齐到所述第一无线通信设备的DL接收时序参考的单元。

20. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述用于确定的单元包括:

用于基于用于接收来自所述无线网络的第三无线通信设备的下行链路DL通信信号的所述第一无线通信设备的时序参考、或者用于接收来自所述无线网络的第四无线通信设备的DL通信信号的所述第一无线通信设备的时序参考中的至少一者,来确定所述上行链路传输时序调整的单元。

21. 根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于接收一个或多个报告的单元,所述一个或多个报告包括所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的能力信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的调度信息、所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的发送-接收切换要求、或者所述一个或多个无线中继设备中的一个无线中继设备的同步参考切换要求中的至少一者,

其中,所述用于确定的单元被配置为基于所述一个或多个报告来确定所述传输时序调整。

22. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述装置是在从所述第一无线通信设备的下一上行链路跳跃处的。

23. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述第二无线通信设备是在从所述第一无线通信设备的下一下行链路跳跃处的。

24. 一种非暂时性计算机可读介质,其上记录有程序代码,所述程序代码包括:

用于使得第一无线通信设备从无线网络的一个或多个无线中继设备接收与所述一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的代码;

用于使得所述第一无线通信设备基于所述同步信息中的至少一些同步信息,来确定针对所述一个或多个无线中继设备中的第二无线通信设备的上行链路传输时序调整的代码;以及

用于使得所述第一无线通信设备发送消息的代码,所述消息用于指导所述第二无线通信设备基于所述上行链路传输时序调整来与所述一个或多个无线中继设备中的第三无线通信设备传送下行链路消息。

25. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于使得所述第一无线通信设备确定所述传输时序调整的代码包括:

由所述第一无线通信设备确定所述上行链路传输时序调整,以将所述一个或多个无线中继设备的下行链路DL传输对齐到公共DL传输时序参考。

26. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第一无线通信设备是在从所述第二无线通信设备的下一上行链路跳跃处的。

27.一种无线通信的方法,包括:

由多跳无线网络的第一无线通信设备接收上行链路传输时序调整命令,所述上行链路传输时序调整命令指示在所述第一无线通信设备的上行链路和第二无线通信设备的下行链路之间的时序提前,所述第二无线通信设备是在所述多跳无线网络中在从所述第一无线通信设备的下一上行链路跳跃处的;

由所述第一无线通信设备在传输时间处向所述第二无线通信设备发送在上行链路方向上的包括回程数据的第一通信信号,所述传输时间是至少基于所述上行链路传输时序调整命令的;以及

由所述第一无线通信设备至少基于所述上行链路传输时序调整命令,来向所述多跳无线网络的在从所述第一无线通信设备的下一下行链路跳跃处的第三无线通信设备发送在下行链路方向上的第二通信信号。

28.根据权利要求27所述的方法,其中,所述发送所述第二通信信号包括:

由所述第一无线通信设备向所述第三无线通信设备发送包括接入数据的所述第二通信信号。

29.根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备从所述第三无线通信设备接收包括回程数据的第三通信信号。

30.根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备向所述第二无线通信设备发送上行链路UL通信信号,

其中,向所述第三无线通信设备发送所述第二通信信号是基于关于所述UL通信信号的传输时间确定的时序参考的。

31.根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备接收来自所述第二无线通信设备的下行链路DL通信信号,

其中,向所述第三无线通信设备发送所述第二通信信号是基于关于所述DL通信信号的传输时间确定的时序参考的。

32.根据权利要求31所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备基于在所述第一无线通信设备处所述DL通信信号的接收时间和所述上行链路传输时序调整命令来确定所述时序参考。

33.根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备接收来自所述第二无线通信设备的下行链路DL通信信号,

其中,所述发送所述第二通信信号是基于关于所述DL通信信号的接收时间确定的时序参考的。

34.根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备接收来自所述第二无线通信设备的第一下行链路DL通信信号;以及

由所述第一无线通信设备接收来自所述多跳无线网络的第四无线通信设备的第二DL通信信号,

其中,所述发送所述第二通信信号是基于所述第一DL通信信号的接收时间或者所述第二DL通信信号的接收时间中的至少一者的。

35. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备接收用于向所述多跳无线网络的第四无线通信设备发送上行链路UL通信信号的第二传输时序调整命令;以及

由所述第一无线通信设备基于所述第二传输时序调整命令,来向所述第四无线通信设备发送包括回程数据的所述UL通信信号,

其中,所述发送所述第二通信信号是基于所述上行链路传输时序调整命令或者所述第二传输时序调整命令中的至少一者的。

36. 根据权利要求27所述的方法,其中,所述接收包括:

由所述第一无线通信设备接收来自第二无线通信设备的所述上行链路传输时序调整命令。

37. 根据权利要求27所述的方法,其中,所述接收包括:

由所述第一无线通信设备接收来自中央实体的所述上行链路传输时序调整命令。

38. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备向所述多跳无线网络的所述第三无线通信设备发送第二传输调整命令;以及

由所述第一无线通信设备基于所述第二传输调整命令,来接收来自所述第三无线通信设备的上行链路UL通信信号。

39. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

由所述第一无线通信设备基于第一时序参考,来与所述第三无线通信设备传送第三通信信号;以及

由所述第一无线通信设备基于与所述第一时序参考不同的第二时序参考,来与第四无线通信设备传送第四通信信号。

40. 一种装置,包括:

收发机,其被配置为:

接收上行链路传输时序调整命令,所述上行链路传输时序调整命令指示在所述装置的上行链路和第一无线通信设备的下行链路之间的时序提前,其中,所述装置是与多跳无线网络相关联的,并且其中,所述第一无线通信设备是在所述多跳无线网络中在从所述装置的下一上行链路跳跃处的;

在传输时间处向所述多跳无线网络的第一无线通信设备发送在上行链路方向上的包括回程数据的第一通信信号,所述传输时间是至少基于所述上行链路传输时序调整命令的;以及

至少基于所述上行链路传输时序调整命令,来向所述多跳无线网络的在从所述第一无线通信设备的下一下行链路跳跃处的第二无线通信设备发送在下行链路方向上的第二通信信号。

41. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述第二通信信号包括接入数据。

42. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

接收来自所述第二无线通信设备的包括回程数据的第三通信信号。

43. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

向所述第一无线通信设备发送上行链路UL通信信号,

其中,所述第二通信信号是基于关于所述UL通信信号的传输时间确定的时序参考来发送的。

44. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

接收来自所述第一无线通信设备的DL通信信号,

其中,所述第二通信信号是基于关于所述DL通信信号的传输时间确定的时序参考来发送的。

45. 根据权利要求44所述的装置,还包括处理器,所述处理器被配置为:

基于在所述装置处所述DL通信信号的接收时间和所述上行链路传输时序调整命令来确定所述时序参考。

46. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

接收来自所述第一无线通信设备的DL通信信号,

其中,所述第二通信信号是基于关于所述DL通信信号的接收时间确定的时序参考来发送的。

47. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

接收来自所述第一无线通信设备的第一DL通信信号;以及

接收来自所述多跳无线网络的第三无线通信设备的第二DL通信信号,

其中,所述第二通信信号是基于所述第一DL通信信号的接收时间或者所述第二DL通信信号的接收时间中的至少一者来发送的。

48. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

接收第二传输时序调整命令;以及

基于所述第二传输时序调整命令,来向所述多跳无线网络的第三无线通信设备发送包括回程数据的上行链路UL通信信号,

其中,所述第二通信信号是基于所述上行链路传输时序调整命令或者所述第二传输时序调整命令中的至少一者来发送的。

49. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述上行链路传输时序调整命令是接收自所述第一无线通信设备的。

50. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述上行链路传输时序调整命令是接收自中央实体的。

51. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述装置是基站,并且所述收发机还被配置为:

向所述多跳无线网络的所述第二无线通信设备发送第二传输调整命令;以及

基于所述第二传输调整命令,来接收来自所述第二无线通信设备的上行链路UL通信信号。

52. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述收发机还被配置为:

基于第一时序参考,来与所述第二无线通信设备传送第三通信信号;以及

基于与所述第一时序参考不同的第二时序参考,来与第三无线通信设备传送第四通信信号。

## 在集成接入回程(IAB)网络中的时序和帧结构

[0001] Navid Abedini, Junyi Li, Karl Georg Hampel, Hong Cheng, Jianghong Luo, Juergen Cezanne, Muhammad Nazmul Islam, Sundar Subramanian

[0002] 本申请是2020年04月07日提交的、申请号为201880065434.6、发明名称为“在集成接入回程(IAB)网络中的时序和帧结构”的申请的分案申请。

[0003] 相关申请的交叉引用

[0004] 本申请要求于2018年10月8日递交的美国非临时专利申请第16/154,585号和于2017年10月9日递交的美国临时专利申请第62/570,003号的优先权和利益,以引用方式将其全部内容并入本文,如下文全文以及针对所有可适用的目的所充分地阐述的。

### 技术领域

[0005] 概括地说,本申请涉及无线通信系统,以及更具体地说,涉及在集成接入回程(IAB)网络中的无线链路上传送接入数据和回程数据。所述技术的实施例可以实现和提供针对在IAB网络中的无线通信设备(例如,基站和用户设备装置(UE))的解决方案和技术,以维持同步以及确定用于通信的发送和/或接收时间线和帧结构。

### 背景技术

[0006] 无线通信系统被广泛地部署,以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信的。这样的多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统)。无线多址通信系统可以包括数个基站(BS),均同时地支持针对多个通信设备的通信,所述通信设备可以在其它方面被称为用户设备(UE)。

[0007] 为了满足针对扩展的移动宽带连接性的增长的需求,无线通信技术正在从LTE技术向第五代(5G)新无线电(NR)技术改进。5G NR可以以千兆比特级别吞吐量来提供接入业务和回程业务。接入业务指代在接入节点(例如,基站)与UE之间的业务。回程业务指代在接入节点和核心网之中的业务。

### 发明内容

[0008] 下文概括了本公开内容的一些方面以提供对论述的技术的基本的理解。本概要不是对本公开内容的所有预期特征的广泛的概述,以及既也不旨在标识本公开内容的所有方面的关键或重要元素,也不旨在描绘本公开内容的任意或所有方面的保护范围。其唯一的目的是以概要形式给出本公开内容的一个或多个方面的一些概念,以作为对后文的更详细的描述的前序。

[0009] 本公开内容的实施例提供了用于在采用多跳拓扑(例如,生成树)的集成接入回程(IAB)网络中进行通信以传输无线接入业务和回程业务的机制。例如,BS或UE可以起到中继节点(例如,母节点或子节点)的作用,以及与核心网直接地进行通信的至少一个BS可以起

到根节点的作用。中继节点可以与一个或多个其它中继节点交换同步信息,调整内部同步参考,和/或确定发送和/或接收时间线和/或帧结构(例如,间隔时段和循环前缀(CP)),以用于与所述一个或多个其它中继节点传送无线接入业务和/或回程业务。

[0010] 例如,在本公开内容的一方面中,无线通信的方法包括:由多跳无线网络的第一无线通信设备接收第一传输时序调整命令。方法包括:由第一无线通信设备至少基于第一传输时序调整命令来与多跳无线网络的第二无线通信设备传送第一通信信号,所述第一通信信号包括回程数据。方法包括:由第一无线通信设备至少基于第一传输时序调整命令来与多跳无线网络的第三无线通信设备传送第二通信信号。

[0011] 在本公开内容的另外的方面中,无线通信的方法包括:由第一无线通信设备接收来自多跳无线网络的一个或多个无线通信设备的、与一个或多个无线通信设备相关联的同步信息。方法包括:由第一无线通信设备至少基于同步信息中的一些同步信息来确定针对一个或多个无线通信设备中的第二无线通信设备的传输时序调整。方法包括:由第一无线通信设备发送用于指导第二无线通信设备,基于传输时序调整来与一个或多个无线通信设备中的第三无线通信设备进行通信的消息。

[0012] 在本公开内容的另外的方面中,一种装置包括收发机,其被配置为接收第一传输时序调整命令,其中,装置是与多跳无线网络相关联的。收发机还被配置为至少基于第一传输时序调整命令来与多跳无线网络的第一无线通信设备传送第一通信信号,所述第一通信信号包括回程数据。收发机还被配置为至少基于第一传输时序调整命令来与多跳无线网络的第二无线通信设备传送第二通信信号。

[0013] 在本公开内容的另外的方面中,一种装置包括收发机,其被配置为接收来自多跳无线网络的一个或多个无线通信设备的、与一个或多个无线通信设备相关联的同步信息。装置还包括处理器,其被配置为至少基于同步信息中的一些同步信息来确定针对一个或多个无线通信设备中的第一无线通信设备的传输时序调整。收发机还被配置为发送用于指导第一无线通信设备基于所述传输时序调整来与一个或多个无线通信设备中的第二无线通信设备进行通信的消息。

[0014] 在结合附图回顾了下文对本发明的特定的、示例性实施例的描述之后,本发明的其它方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员来说将变得显而易见。虽然本发明的特征可以是关于下面的某些实施例和附图来论述的,但是本发明的所有实施例可以包括本文中论述的有利的特征中的一个或多个特征。换言之,虽然一个或多个实施例可以被论述为具有某些有利的特征,但是这些特征中的一个或多个特征还可以是根据本文中论述的本发明的各个实施例来使用的。以类似的方式,虽然示例性实施例可以在下文被论述为设备、系统或方法实施例,但应当理解的是,这些示例性实施例可以是在各种设备、系统和方法中实现的。

## 附图说明

[0015] 图1根据本公开内容的实施例,示出了无线通信网络。

[0016] 图2根据本公开内容的实施例,示出了集成接入回程(IAB)网络。

[0017] 图3根据本公开内容的实施例,示出了IAB网络。

[0018] 图4根据本公开内容的实施例,示出了IAB网络拓扑。

- [0019] 图5根据本公开内容的实施例,示出了IAB网络资源共享方法。
- [0020] 图6是根据本公开内容的实施例,示出示例性用户设备(UE)的方块图。
- [0021] 图7是根据本公开内容的实施例,示出示例性基站(BS)的方块图。
- [0022] 图8是根据本公开内容的实施例,示出用于无线接入网的调度方法的时序图。
- [0023] 图9是根据本公开内容的实施例,示出用于IAB网络的调度方法的时序图。
- [0024] 图10是根据本公开内容的实施例,示出用于IAB网络的调度方法的时序图。
- [0025] 图11是根据本公开内容的实施例,示出IAB通信方法的信令图。
- [0026] 图12是根据本公开内容的实施例,示出IAB通信方法的信令图。
- [0027] 图13根据本公开内容的实施例,示出了分布式同步方法。
- [0028] 图14根据本公开内容的实施例,示出了集中式同步方法。
- [0029] 图15是根据本公开内容的实施例,示出分布式同步方法的信令图。
- [0030] 图16是根据本公开内容的实施例,示出集中式同步方法的信令图。
- [0031] 图17根据本公开内容的实施例,示出了无线回程网络。
- [0032] 图18根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络中的业务路由叠加。
- [0033] 图19根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络中的同步叠加。
- [0034] 图20根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络中的同步叠加。
- [0035] 图21是根据本公开内容的实施例,示出IAB通信方法的信令图。
- [0036] 图22是根据本公开内容的实施例的用于在IAB网络中进行通信的方法的流程图。
- [0037] 图23是根据本公开内容的实施例的用于管理IAB网络中的同步参考的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0038] 下文结合附图阐述的具体实施方式,旨在作为对各种配置的描述,以及不旨在表示在其中可以实践本文中描述的概念的仅有的配置。出于提供对各种概念的透彻的理解的目的,具体实施方式包括了特定的细节。然而,对于本领域技术人员将是显而易见的,可以在不具有特定的细节的情况下实践这些概念。在一些实例中,公知的结构和组件以方块图形式示出以避免模糊这样的概念。

[0039] 本文中描述的技术可以用于各种无线通信网络。这些网络可以包括码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)和其它网络。术语“网络”和“系统”是经常互换地使用的。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。cdma2000覆盖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)的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDMA等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS的新发布版。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、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。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。本文中描述的技术可以用于上文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,诸如包括5G NR的下一代网络。一

些5G NR网络(又称在毫米波段中进行操作的(例如,第五代)(5G))可以在覆盖许可频谱和免许可频谱两者的各种频带(例如,毫米波或亚6兆赫兹)中进行操作。

[0040] 本公开内容描述了用于在IAB网络中进行通信的机制和技术。IAB网络可以包括在BS与UE之间的无线接入链路和在BS之间的无线回程链路的组合。IAB网络可以采用多跳拓扑(例如,生成树)用于传输接入业务和回程业务。BS中的一个BS可以配置具有与核心网相通信的光纤连接。在一些场景中,BS可以起到锚定节点(例如,根节点)的作用来在核心网与IAB网络之间传输回程业务。在其它场景中,一个BS可以扮演中央节点的角色与到核心网的连接相结合。以及在一些排列中,BS和UE可以被称作在网络中的中继节点。

[0041] BS可以以静态或动态的本质来扮演在网络中的各种角色。例如,每一个BS可以具有一个或多个母节点。这些母节点可以包括其它BS。BS可以具有一个或多个子节点,所述子节点可以包括其它BS和/或UE。UE可以起到子节点的作用。母节点可以对子节点起到接入节点的作用。母节点可以被称作接入功能(ACF)节点。子节点可以对母节点起到UE的作用,以及可以被称作UE功能(UEF)节点。BS当与子节点进行通信时可以起到ACF节点的作用,以及当与母节点进行通信时可以起到UEF节点的作用。公开的实施例通常提供针对在IAB网络中的节点的信令机制,以维持同步以及确定用于通信的发送和/或接收时间线和帧结构。给定IAB网络的各种拓扑排列以及强加于网络同步的约束/要求,帮助整体网络功能和性能以为积极的用户体验。

[0042] 在一实施例中,中继节点可以维持和跟踪针对在网络中的通信的一个或多个同步参考。同步参考可以是在节点处的内部参考或外部参考,诸如连接至节点的全球定位系统(GPS)。中继节点可以例如,经由消息或参考信号来交换同步信息。中央实体可以从中继节点收集同步报告,以及利用同步调整来配置中继节点。因此,中继节点可以基于从其它中继节点接收的同步信息、从GPS接收的时序信息、从中央实体接收的调整,和/或从中央实体选择的特定的中继节点接收的调整,来调整内部同步参考。因此,本公开内容提供了用于在多跳IAB网络中的空中(OTA)同步的技术。

[0043] 在一实施例中,当中继节点起到ACF节点的作用时,中继节点可以确定或利用数个参数。这些参数可以包括用于与相应的UEF节点进行通信的间隔时段、发送时序、接收时间和/或循环前缀(CP)模式(例如,普通CP模式或扩展CP(ECP)模式)。在一实施例中,中央实体可以确定用于中继节点彼此进行通信的调整信息,所述调整信息包括间隔时段、发送时序调整、接收时间调整和/或CP模式,以及可以向中继节点提供调整信息。

[0044] 本文中论述的技术的方面可以提供若干益处。例如,在中继节点之中的ACF-UEF关系的使用,可以利用当前的LTE技术中的至少一些LTE技术,诸如调度和时序提前机制)。多个同步参考的使用和同步信息的交换允许节点与彼此进行同步,以及同步到可靠的同步源(例如,GPS)。在ECP模式、间隔时段插入和/或发送和/或接收时序调整之间进行选择的灵活性,可以避免干扰和提高资源利用效率。这些和其它益处是在下文更充分地认识和论述的。

[0045] 图1根据本公开内容的实施例,示出了无线通信网络100。网络100包括多个BS 105、多个UE 115和核心网130。网络100可以是LTE网络、LTE-A网络、毫米波(mmW)网络、新无线电(NR)网络、5G网络或对LTE的任何其它继任网络。

[0046] BS 105可以经由一个或多个BS天线来与UE 115无线地进行通信。每一个BS 105可以提供针对各自的地理覆盖区域110的通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代BS的该特

定的地理覆盖区域和/或服务于覆盖区域的BS子系统,这取决于在其中使用术语的上下文。在图1中示出的示例中,BS 105a、BS 105b、BS 105c、BS 105d和BS 105e分别是针对覆盖区域110a、覆盖区域110b、覆盖区域110c、覆盖区域110d和覆盖区域110e的宏BS的示例。

[0047] 在网络100中示出的通信链路125可以包括从UE 115向BS 105的上行链路(UL)传输,或从BS 105向UE 115的下行链路(DL)传输。通信链路125被称作无线接入链路。UE 115可以是遍及网络100来分散的,以及每一个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115还可以被称作移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适合的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、平板型计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物互联(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、家用电器、汽车等。

[0048] BS 105可以经由光纤链路134与核心网130相通信,以及与彼此相通信。核心网130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、互联网协议(IP)连接性,以及其它接入、路由或移动性功能。BS 105中的至少一些BS 105(例如,其可以是演进型节点B(eNB)、下一代节点B(gNB)或接入节点控制器(ANC)的示例)可以通过回程链路134(例如,S1、S2等)来与核心网130进行对接,以及可以执行针对与UE 115的通信的无线配置和调度。在各个示例中,BS 105可以在回程链路134上(例如,X1、X2等)与彼此直接地或间接地(例如,通过核心网130)进行通信。

[0049] 每一个BS 105还可以通过数个其它BS 105来与数个UE 115相通信,其中BS 105可以是智能无线电头端的示例。在替代的配置中,每一个BS 105的各种功能可以是跨越各个BS 105(例如,无线头端和接入网络控制器)来分布的,或合并到单个BS 105中的。

[0050] 在一些实现方式中,网络100在下行链路上利用正交频分复用(OFDM),以及在UL上利用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K)正交的子载波,其中所述子载波还一般被称作音调、频段等。每一个子载波可以利用数据进行调制。通常,调制符号是在频域中利用OFDM来发送的,以及是在时域中利用SC-FDM来发送的。在邻近子载波之间的间隔可以是固定的,以及子载波的总数量(K)可以是取决于系统带宽的。还可以将系统带宽划分成子带。

[0051] 在一实施例中,BS 105可以分配或调度针对在网络100中的DL传输和UL传输的传输资源(例如,以时间-频率资源块的形式)。DL指代从BS105向UE 115的传输方向,反之UL指代从UE 115向BS 105的传输方向。通信可以是在无线帧的形式中的。可以将无线帧划分成例如,大约10个的多个子帧。每一个子帧可以被划分成例如,大约2个的时隙。在频分双工(FDD)模式中,在不同的频带中可以同时地发生UL传输和DL传输。例如,每一个子帧包括在UL频带中的UL子帧和在DL频带中的DL子帧。在时分双工(TDD)模式中,UL传输和DL传输发生在使用相同的频带的不同的时间周期处。例如,在无线帧中的子帧的子集(例如,DL子帧)可以用于DL传输,以及在无线帧中的子帧的另一个子集(例如,UL子帧)可以用于UL传输。

[0052] DL子帧和UL子帧还可以被进一步划分成若干区域。例如,每一个DL子帧或UL子帧可以具有用于参考信号、控制信息和数据的传输的预先定义的区域。参考信号是促进在BS

105与UE 115之间的通信的预先确定的信号。例如,参考信号可以具有特定的导频模式或结构,其中导音频调可以横跨跨越均位于预先定义的时间和预先定义的频率处的可操作的带宽或频带。例如,BS 105可以发送小区特定参考信号(CRS)和/或信道状态信息-参考信号(CSI-RS),以使得UE 115能够估计DL信道。类似地,UE 115可以发送探测参考信号(SRS),以使得BS 105能够估计UL信道。控制信息可以包括资源分配和协议控制。数据可以包括协议数据和/或可操作的数据。在一些实施例中,BS 105和UE 115可以使用自包含的子帧来进行通信。自包含的子帧可以包括用于DL通信的部分和用于UL通信的部分。自包含的子帧可以是以DL为中心的或以UL为中心的。以DL为中心的子帧可以包括与用于UL通信相比要长的用于DL通信的持续时间。以UL为中心的子帧可以包括与用于DL通信相比要长的用于UL通信的持续时间。

[0053] 在一实施例中,尝试接入网100的UE 115可以通过检测来自BS 105的主同步信号(PSS)来执行初始小区搜索。PSS可以实现周期时序的同步,以及可以指示物理层标识值。然后,UE 115可以接收辅同步信号(SSS)。SSS可以实现无线帧同步,以及可以提供小区标识值,所述小区标识值可以与物理层标识值相组合来识别小区。SSS还可以实现对双工模式和循环前缀长度的检测。诸如TDD系统的一些系统可以发送SSS而不是PSS。PSS和SSS两者可以分别地位于载波的中心部分中。在接收到PSS和SSS之后,UE 115可以接收主信息块(MIB),所述MIB可以是在物理广播信道(PBCH)中发送的。MIB可以包含系统带宽信息、系统帧号(SFN)和物理混合ARQ指示信道(PHICH)配置。在对MIB进行解码之后,UE 115可以接收一个或多个系统信息块(SIB)。例如,SIB1可以包含小区接入参数和针对其它SIB的调度信息。对SIB1进行解码可以使得UE 115能够接收SIB2。SIB2可以包含与随机接入信道(RACH)过程、寻呼、物理上行链路控制信道(PUCCH)、物理上行链路共享信道(PUSCH)、功率控制、SRS和小区禁止相关的无线资源配置(RRC)配置信息。在获得MIB和/或SIB之后,UE 115可以执行随机接入过程以建立与BS 105的连接。在建立连接之后,UE 115和BS 105可以进入普通操作阶段,其中可以交换可操作的数据。

[0054] 图2示出了根据本公开内容的实施例的IAB网络200。网络200是实质上类似于网络100的。例如,BS 105在无线接入链路125上与UE 115相通信。然而,在网络200中,仅一个BS(例如,BS 105c)被连接至光纤回程链路134。在无线回程链路234上,其它BS 105a、BS 105b、BS 105d和BS 105e彼此无线地进行通信,以及与BS 105c进行通信。如本文中更详细地描述的,连接至光纤回程链路134的BS 105c可以起到针对其它BS 105a、BS 105b、BS 105d和BS 105e与核心网130相通信的锚点的作用。无线接入链路125和无线回程链路234可以共享用于在网络200中的通信的资源。网络200还可以被称作自回程网络。网络200可以改善无线链路能力、减少延时以及减少部署成本。

[0055] 图3示出了根据本公开内容的实施例的IAB网络300。网络300是类似于网络200的,以及示出了将毫米波(mmWav)频带用于通信。在网络300中,单个BS(例如,BS 105c)被连接至光纤回程链路134。其它BS 105a、BS 105b、BS 105d和BS 105e使用定向波束334,例如,在无线链路234上与彼此进行通信,以及与BS 105c进行通信。BS 105还可以使用窄定向波束325,例如,在无线链路125上与UE 115进行通信。定向波束334可以是实质上类似于定向波束325的。例如,BS 105可以使用模拟波束成形和/或数字波束成形来形成定向波束334和325以用于发送和/或接收。类似地,UE 115可以使用模拟波束成形和/或数字波束成形来形

成定向波束325以用于发送和/或接收。mmWave的使用可以提高网络吞吐量和减少延时。窄定向波束334和325的使用可以使链路间干扰最小化。因此，网络300可以改善系统性能。

[0056] 图4示出了根据本公开内容的实施例的IAB网络拓扑400。拓扑400可以是由网络200和网络300来采用的。例如，BS 105和UE 115可以被配置为形成如在拓扑400中示出的逻辑生成树配置，以用于传送接入业务和/或回程业务。拓扑400可以包括耦合到光纤链路134的、用于与核心网(例如，核心网130)的通信的锚点410。锚点410可以对应于在网络200和网络300中的BS 105c。

[0057] 拓扑400包括多个逻辑级402。在图4的示例中，拓扑400包括示出为402a、402b和402c的三个级402。在一些其它实施例中，拓扑400可以包括任意适合数量的级402(例如，两个、三个、四个、五个或六个)。每一个级402可以包括通过示出为404a、404b和404c的逻辑链路404互相连接的UE 115和BS 105的组合。例如，在BS 105与UE 115之间的逻辑链路404可以对应于无线接入链路125，反之在两个BS 105之间的逻辑链路404可以对应于无线回程链路234。BS 105和UE 115可以被称作在拓扑400中的中继节点。

[0058] 在级402a中的节点(例如，BS 105)可以起到针对在级402b中的节点的中继的作用，例如，以对在节点与锚点410之间的回程业务进行中继。类似地，在级402b中的节点(例如，BS 105)可以起到针对在级402c中的节点的中继的作用。例如，在级402a中的节点是在级402b中的节点的母节点，以及在级402c中的节点是在级402b中的节点的子节点。母节点可以起到ACF节点的作用，以及子节点可以起到UEF节点的作用。

[0059] 例如，BS 105可以实现ACF和UEF两者，以及可以取决于BS正在与哪个节点进行通信来起到ACF节点和UEF节点的作用。例如，在级402b中的BS 105(示出为图案填充的)当与在级402c中的BS 105或UE 115进行通信时可以起到接入节点的作用。替代地，当与在级402a中的BS 105进行通信时，BS 105可以起到UE的作用。当通信是与在较高级中的或具有到锚点410较少数量的跳跃的节点进行的时，所述通信被称作UL通信。当通信是与在较低级中的或具有到锚点410的较大量跳跃的节点进行的时，所述通信被称作DL通信。在一些实施例中，锚点410可以分配针对链路404的资源。本文中更详细地描述了用于基于拓扑400来调度UL传输和DL传输和/或分配资源的机制。

[0060] 图5根据本公开内容的实施例，示出了IAB网络资源共享方法500。方法500示出了用于在拓扑400中使用的资源划分。在图5中，x轴以一些恒定的单位来表示时间。方法500将在IAB网络(例如，网络200和网络300)中的资源时间地划分成资源510和资源520。资源510和资源520可以包括时间频率资源。例如，每一个资源510或520可以包括在时间中的数个符号(例如，OFDM符号)和在频率中的数个子载波。在一些实施例中，示出的每一个资源510或资源520可以对应于子帧、时隙或传输时间间隔(TTI)，所述TTI可以携带一个介质访问控制(MAC)层传输块。

[0061] 举例而言，方法500可以向在拓扑400中的链路404a和链路404c分配资源510，以用于传送UL业务和/或DL业务。方法500可以向在拓扑400中的链路404b分配资源520，以用于传送UL业务和/或DL业务。在方法500中示出的交替方式中对资源的时间地划分，可以减少在不同级402之间的干扰，克服半双工约束，减少发送-接收间隔时段。

[0062] 图6是根据本公开内容的实施例的示例性UE 600的方块图。UE 600可以是如上文论述的UE 115。如所示出的，UE 600可以包括处理器602、存储器604、IAB通信模块608、包括

调制解调器子系统612和射频(RF)单元614的收发机610,和一个或多个天线616。这些元素可以是,例如经由一个或多个总线彼此处于直接的或间接的通信中的。

[0063] 处理器602可以包括被配置为执行本文中描述的操作的中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(FPGA)设备、另一个硬件设备、固件设备或其任意组合。处理器602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内核结合,或任意其它这样的配置。

[0064] 存储器604可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器602的高速缓冲存储器)、随机存取存储器(RAM)、磁阻RAM(MRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动器、其它形式的易失性和非易失性存储器,或不同类型的存储器的组合。在一实施例中,存储器604包括非暂时性计算机可读介质。存储器604可以存储指令606。指令606可以包括当由处理器602执行时,使得处理器602执行本文中结合本公开内容的实施例,参考UE 115描述的操作的指令。指令606还可以被称作代码。术语“指令”和“代码”应当被广义地解释为包括任意类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指代一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或多个计算机可读语句。

[0065] IAB通信模块608可以是经由硬件、软件或其组合来实现的。例如,IAB通信模块608可以被实现为处理器、电路和/或存储在存储器604中以及由处理器602执行的指令606。IAB通信模块608可以用于本公开内容的各个方面。例如,IAB通信模块608被配置为维持多个同步参考,向其它节点(例如,BS 105)提供与同步参考相关联的同步信息(例如,包括时序和/或频率),接收来自其它节点的同步信息,接收同步调整命令,接收调度信息(例如,间隔时段、发送时序和/或接收时序),基于所接收的同步信息和/或所接收的命令来调整同步参考,和/或基于接收的调度信息来与其它节点进行通信,如本文中进一步详细描述的。

[0066] 如所示出的,收发机610可以包括调制解调器子系统612和RF单元614。收发机610可以被配置为与诸如BS 105的其它设备双向地进行通信。调制解调器子系统612可以被配置为根据调制和编码方法(MCS),例如,低密度奇偶校验(LDPC)编码方法、turbo编码方法、卷积编码方法、数字波束成形方法等,来调制和/或编码来自存储器604和/或IAB通信模块608的数据。RF单元614可以被配置为处理(例如,执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统612(关于出站传输)的或源自于诸如UE 115或BS 105的另一个源的传输的经调制/经编码数据。RF单元614可以被进一步配置为执行与数字波束成形相结合的模拟波束成形。虽然示出为与收发机610集成在一起,但是调制解调器子系统612和RF单元614可以是分开的设备,它们在UE 115处耦合在一起以使得UE 115能够与其它设备相通信。

[0067] RF单元614可以向天线616提供经调制和/或经处理的数据,例如,数据分组(或更一般地说,包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息),以用于向一个或多个其它设备传输。例如,这可以包括根据本公开内容的实施例的对保留信号、保留响应信号和/或任意通信信号的传输。天线616可以进一步接收发送自其它设备的数据消息。例如,这可以包括根据本公开内容的实施例的对同步信息、同步调整命令和/或调度调整信息的接收。天线616可以提供所接收的数据消息以用于在收发机610处进行处理和/或解调。天线616可以包

括类似或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。RF单元614可以配置天线616。

[0068] 图7是根据本公开内容的实施例的示例性BS 700的方块图。BS 700可以是如上文论述的BS 105。如所示出的,BS 700可以包括处理器702、存储器704、IAB通信模块708、包括调制解调器子系统712和RF单元714的收发机710和一个或多个天线716。这些元素可以是例如,经由一个或多个总线处于与彼此直接的通信或间接的通信的。

[0069] 处理器702可以具有作为特定类型的处理器的各种特征。例如,这些可以包括被配置为执行本文中描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA设备、另一种硬件设备、固件设备或其任意组合。处理器702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内核结合,或任意其它这样的配置。

[0070] 存储器704可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器702的高速缓冲存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动器、基于忆阻器的阵列、其它形式的易失性和非易失性存储器,或不同类型的存储器的组合。在一些实施例中,存储器704可以包括非暂时性计算机可读介质。存储器704可以存储指令706。指令706可以包括当由处理器702执行时,使得处理器702执行本文中描述的操作的指令。指令706还可以被称作代码,所述代码可以被广义地解释为包括任意类型的计算机可读语句,如上文参照图7所论述的。

[0071] IAB通信模块708可以是经由硬件、软件或其组合来实现的。例如,IAB通信模块708可以被实现为处理器、电路和/或存储在存储器604中以及由处理器702执行的指令706。IAB通信模块708可以用于本公开内容的各个方面。例如,IAB通信模块708被配置为维持多个同步参考,向其它节点(例如,BS 105和UE 115和UE 600)提供与同步参考相关联的同步信息(例如,包括时序和/或频率),接收来自其它节点的同步信息,接收同步调整命令,基于所接收的同步信息或所接收的命令来调整同步参考,接收用于与在较高级处(例如,与BS 700相比离开锚点410要少的跳跃)的节点进行通信的调度信息(例如,间隔时段、发送时序和/或接收时序),确定用于与在较低级处(例如,与BS 700相比离开锚点410要多的跳跃)的节点进行通信的调度信息,和/或基于所接收的调度信息和所确定的调度信息来与节点进行通信,如本文中进一步详细地描述的。

[0072] 如所示出的,收发机710可以包括调制解调器子系统712和RF单元714。收发机710可以被配置为与诸如UE 115和/或另一个核心网元素的其它设备双向地进行通信。调制解调器子系统712可以被配置为根据MCS,例如,LDPC编码方法、turbo编码方法、卷积编码方法、数字波束成形方法等,来对数据进行调制和/或编码。RF单元714可以被配置为处理(例如,执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统712(关于出站传输)的或源自于诸如UE 115的另一个源的传输的经调制/经编码的数据。RF单元714可以被进一步配置执行与数字波束成形相结合的模拟波束成形。虽然示出为与收发机710集成在一起,但是调制解调器子系统712和RF单元714可以是分开的设备,它们在BS 105处耦合在一起以使得BS 105能够与其它设备进行通信。

[0073] RF单元714可以向天线716提供经调制和/或经处理的数据,例如,数据分组(或更一般地说,包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息),以用于向一个或多个其它设备的传输。例如,这可以包括根据本公开内容的实施例,对信息的传输以完成对网络的附接以及与驻留的UE 115的通信。天线716可以进一步接收发送自其它设备的数据消息,以及提

供所接收的数据消息以用于在收发机710处进行处理和/或解调。天线716可以包括类似的设计或不同的设计的多个天线,以便维持多个传输链路。

[0074] 图8-图10示出了用于在无线接入链路(例如,无线接入链路125)上和无线回程链路(例如,无线回程链路234)上进行通信的各种时间线。在图8-图10中,x轴以一些恒定的单元来表示时间。所示出的时间线阐述了如何能够实现各个方法实施例,以及在下文进行了详细地描述。

[0075] 图8是根据本公开内容的实施例,示出用于无线接入网的调度方法800的时序图。方法800可以是由BS(例如,BS 105)来采用的,以在无线接入链路(例如,无线接入链路125)上与UE(例如,UE 115)进行通信。为了论述的简要起见,方法800是利用一个UE来示出的,但是其可以被扩展到包括任意适合的数量的UE(例如,五个、十个、二十个、或多于二十个)。

[0076] 方法800通常经由在附图中示出的垂直线来示出BS/UE通信。如所示出的,在方法800中,BS可以例如,基于BS的时序参考来向UE发送DL信号810(例如,如通过DL发送(Tx)时间线802所示)。UE可以在传播延迟830之后接收DL信号810,如通过DL接收(Rx)时间线804所示。UE可以例如,基于由BS提供的时序参考来向BS发送UL信号820,如通过UL Tx时间线806所示。

[0077] 为了确定针对UE的调度,BS可以例如,基于随机接入过程来估计在BS与UE之间的往返时间(RTT)832。传播延迟830可以对应于RTT 832的一半。BS可以向UE发送时序提前(TA)命令,所述TA命令指导UE在比预期的调度的发送时间要早的时间处进行发送。UE被期望跟踪BS的DL时序,以及基于DL时序来调整UE的UL时序。例如,BS可以根据时间线802来调度UE在特定的时间处进行发送。UE可以基于TA命令来在比调度的发送时间要早的时间处进行发送,使得发送可以在根据BS的时间线802的到达时间达到BS。

[0078] 另外,BS可以通过提供针对UE的以在发送与接收之间进行切换的间隔时段来调度UE。例如,BS可以调度UE在DL信号810的接收时间之后的某一时间发送UL信号820,而不是在接收DL信号810之后立即发送UL信号820。如所示出的,在接收DL信号810与发送UL信号820之间存在间隔时段834。虽然方法800是在BS在无线接入链路上与UE进行通信的上下文中描述的,但是方法800可以应用于BS在无线回程链路上与另一个BS进行通信,如本文中进一步详细描述的。

[0079] 图9是根据本公开内容的实施例,示出用于IAB网络的调度方法900的时序图。图9示出了如由垂直线表示的在多个组件之间的通信。方法900可以是由BS(例如,BS 105)来采用的,以在无线接入链路(例如,无线接入链路125)上与UE(例如,UE 115)进行通信,或在IAB网络(例如,网络200和网络300)中的无线回程链路(例如,无线回程链路234)上与另一个BS进行通信。为了论述的简要起见,方法900示出了在三个级(例如,级402)中的三个节点R1、R2和R3,但是可以被拓展到包括在任意适合数量的级(例如,四个、五个或多于五个)中配置的任意适合数量的节点(例如,五个、十个、二十个或多于二十个)。

[0080] 节点R1、节点R2和节点R3可以对应于拓扑400的一部分。例如,节点R1可以在关于锚点410的跳跃h1(例如,级402)处,其中h1是正整数。方法900可以是与方法500相结合来使用的。例如,节点R1和节点R2可以对应于BS 105,以及节点R3可以对应于BS 105或UE 115。在节点R1与节点R2之间的DL<sub>1</sub> Tx时间线902、DL<sub>1</sub> Rx时间线904和UL<sub>1</sub> Tx时间线906分别类似于时间线802、时间线804和时间线806。在一些场景中,节点R1可以起到节点R2的母节点或

ACF节点的作用。节点R1可以根据节点R1的时序参考来发送DL信号910。DL信号910可以在传播延迟之后到达节点R2处。节点R1可以向节点R2发送TA命令。节点R2可以跟踪节点R1的DL时序,接收TA命令,以及基于TA命令来发送UL信号920。

[0081] 在一些场景中,图9的节点可以基于调度(例如,基于时序的调度)来彼此相通信。例如,节点R2可以与节点R3(例如,节点R2的子节点或UEF节点)相通信。节点R2可以选择DL发送时序参考(例如, $DL_2\ Tx$ ),用于向节点R3发送DL信号930。图9示出了针对 $DL_2\ Tx$ 时间线908的三种选项932、934和936。

[0082] 在第一选项932中,节点R2可以通过将节点R2的DL发送时序对齐到节点R2的UL发送时序来使用单个发送时序参考。

[0083] 在第二选项934中,节点R2可以使用两个发送时序参考,一个用于基于来自节点R1的指令的UL传输,以及另一个用于DL传输。节点R2可以将节点R2的DL发送时序对齐到节点R2的母节点或ACF节点(例如,节点R1)的DL发送时序。

[0084] 在第三选项936中,节点R2可以使用两个发送时序参考,一个用于来自节点R1的指令的UL传输,以及另一个用于DL传输。节点R2可以将节点R2的DL发送时序对齐到节点R2的DL接收时序(例如,DL信号910的接收时间)。

[0085] 节点R2可以选择选项932、选项934和选项936中的任何一个选项。然而,第一选项932和第三选项936可能导致在网络中的节点之间的大的时序不对齐,这取决于由于从一跳到下一跳的传播延迟(例如,延迟830)的累积效应造成的跳跃的数量(例如,级402)。第二选项934可以提供最少的数量的时序不对齐,这是由于在网络中的所有DL发送时序可以是对齐到顶层节点(例如,锚点410)的DL发送时序的。

[0086] 在选择针对DL发送的时序参考之后,节点R2可以调度与节点R3的UL通信和/或DL通信。节点R2可以包括如用于节点R3在接收与发送之间进行切换所要求的在调度中的间隔时段。节点R2可以进一步测量在网络中的干扰(例如,交叉链路干扰),监测在网络中的传输(例如,传输差错率),以及基于所测量的干扰(例如,以使交叉链路干扰最小化)和所监测的信息(例如,以使传输差错率最小化)来调度UL传输。

[0087] 图10是根据本公开内容的实施例,示出用于IAB网络的调度方法1000的时序图。图10示出了如由垂直线表示的在多个组件之间的通信。方法1000可以是由BS(例如,BS 105)来采用的,以在IAB网络(例如,网络200和网络300)中的无线回程链路(例如,无线回程链路234)上彼此相通信。为了论述的简要起见,方法1000示出了具有两个母节点R1和母节点R2的节点R2(例如,在网状拓扑中),但是可以被拓展到包括任意适合数量的母节点(例如,三个、四个、五个或六个)。节点R1、节点R2和节点R3可以对应于BS 105。节点R1、节点R2和节点R3可以对应于拓扑400的一部分。例如,节点R1可以在关于锚点410的跳跃h1处,以及节点R2可以在关于锚点410的跳跃h2处,其中h1和h2是正整数。方法1000可以是与方法500相结合来使用的。

[0088] 在方法1000中,节点R1可以根据节点R1的时序参考来发送DL信号1010,如由 $DL_1\ Tx$ 时间线1001所示。DL信号1010可以在传播延迟之后到达节点R3处,如由 $DL_1\ Rx$ 时间线1003所示。节点R2可以根据节点R2的时序参考来发送DL信号1020,如由 $DL_2\ Tx$ 时间线1002所示。DL信号1020可以在传播延迟之后到达节点R3处,如由 $DL_2\ Rx$ 时间线1005所示。

[0089] 节点R3可以基于由节点R1指导(例如,经由TA命令)的时序参考来发送UL信号

1030,如由UL<sub>1</sub> Tx时间线1004所示。类似地,节点R3可以基于由节点R2指导(例如,经由TA命令)的时序参考来发送UL信号1040,如由UL<sub>2</sub> Tx时间线1006所示。

[0090] 当节点R3采用在关于图9的方法900中描述的第二选项934时,节点R3可以将节点R3的DL发送时序对齐到母节点R1和母节点R2的平均时序。当采用第二选项934时,要求的最大间隔时段可以对应于在网络中的最大RTT,例如,如所示出的,从母节点R1和母节点R2到节点R3的最大RTT 1050。在对齐或选择时序参考之后,节点R3可以根据时序参考来确定用于调度与节点R3的子节点或UEF节点的通信的间隔时段,如本文中更详细地描述的。

[0091] 如在方法800、方法900和方法1000中所示出的,本公开内容提供了用于跨越多跳IAB网络的时序对准的技术。在一示例中,DL传输时序是跨越IAB节点(例如,BS 105和中继节点1310)和IAB施体(例如,锚点410、BS 105和中继节点1310)来对齐的,如由选项934所示。在一示例中,DL传输时序和UL传输时序是在IAB节点内对齐的,如选项932所示。

[0092] 图11是根据本公开内容的实施例,示出IAB通信方法1100的信令图。方法1100是在中继节点R1、中继节点R2和中继节点R3之中实现的。节点R1可以对应于BS(例如,BS 105和BS 700以及锚点410),以及可以起到节点R2和节点R3的ACF节点的作用。节点R2和节点R3可以对应于BS和/或UE(例如,UE 115和UE 600),以及可以起到节点R1的UEF节点的作用。方法1100的步骤可以是由中继节点的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。如图所示,方法1100包括若干枚举的步骤,但是方法1100的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。标签“步骤”的使用是来描述动作或活动,而不是设置事件的规定的或要求的顺序。

[0093] 在步骤1110处,节点R1确定用于与节点R2进行通信的第一间隔时段(例如,时段834)。例如,节点R1可以接收来自节点R2的报告。报告可以包括节点R2的能力信息、发送-接收切换要求、同步参考切换要求或调度信息。能力信息可以包括节点R2的UE类别或功率分类和/或频带、无线接入技术(RAT)、由节点R2支持的测量和报告,和/或由节点R2支持的特征。发送-接收切换要求指针对节点R2以从发送模式切换到接收模式或从接收模式切换到发送模式所要求的时间量。同步参考切换要求指节点R2在两个或更多同步参考之间进行切换的时间量。节点R1可以基于报告来确定第一间隔时段。

[0094] 在步骤1120处,节点R1例如基于节点R3的发送-接收切换来确定用于与节点R3进行通信的第二间隔时段(例如,时段834)。

[0095] 在步骤1130处,节点R1基于第一间隔时段来与节点R2进行通信。例如,节点R1可以基于第一间隔时段来确定用于向节点R2进行发送的DL传输时间和/或针对节点R2的UL传输时间。

[0096] 在步骤1140处,节点R1基于第二间隔时段来与节点R3进行通信。例如,节点R1可以基于第二间隔时段来确定用于向节点R3进行发送的DL传输时间和/或针对节点R3的UL传输时间。

[0097] 在一些实施例中,可以在连同调度信息一起的下行链路控制信息(DCI)中指示第一间隔时段和第二间隔时段。例如,在LTE或NR的上下文中,节点R1可以发送指示用于与节点R2传送信号的调度的物理下行链路控制信道(PDCCH)信号。PDCCH信号可以包括指示间隔时段的DCI。替代地,可以在其它DCI、介质访问控制(MAC)控制元素(CE)、MIB、SIB和/或RRC

消息中指示间隔时段。

[0098] 可以看出,在方法1100中,ACF节点或母节点(例如,节点R1)可以确定用于与UEF节点或子节点(例如,节点R2和节点R3)进行通信的UEF特定的间隔时段。

[0099] 图12是根据本公开内容的实施例,示出IAB通信方法1200的信令图。方法1200是在中继节点R1、中继节点R2和中继节点R3之中实现的。节点R1可以对应于BS(例如,BS 105和BS 700以及锚点410),以及可以起到节点R2和节点R3的ACF节点的作用。节点R2和节点R3可以对应于BS和/或UE(例如,UE 115和UE 600),以及可以起到节点R1的UEF节点的作用。方法1200的步骤可以是由中继节点的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。如图所示,方法1200包括若干枚举的步骤,但是方法1200的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0100] 与方法1100相比,方法1200可以改善资源利用效率。例如,就资源利用而言,间隔时段可能是浪费的,这是因为间隔时段是不具有传输的空闲时段。当母节点(例如,节点R1)确定其子节点(例如,节点R2和节点R3)中的所有子节点要求某个间隔时段时,母节点可以调整(例如,提前或延迟)母节点的时序参考。换言之,母节点可以调整用于与子节点进行通信的帧边界或时隙边界。

[0101] 替代地,在母节点确定在用于与子节点进行通信的时隙中的多个间隔时段时,母节点可以从普通循环前缀(CP)模式切换到扩展CP(ECP)模式。CP指代利用符号的结束的重复来对符号的加前缀。CP是在OFDM符号中使用的以缓和符号间干扰(ISI)。ECP指代与普通CP相比具有延长的持续时间的CP。

[0102] 在步骤1210处,节点R1调整节点R1的时序参考。例如,节点R1可以确定调整,使得调整可能不导致在网络中的其它中继节点的干扰或造成与其它中继节点的调度冲突。调整可以是时序参考的延迟和提前,或包含ECP。

[0103] 在步骤1220处,节点R1基于经调整的时序参考来与节点R2进行通信。

[0104] 在步骤1230处,节点R1基于经调整的时序参考来与节点R3进行通信。

[0105] 因此,本公开内容提供了用于基于时隙级对齐或符号级对齐的在IAB节点和/或IAB施体之间或在IAB节点内的对齐的技术。

[0106] 图13-图16示出了用于例如,基于锚点(例如,锚点410)、具有GPS连接的中继节点(例如,BS 105和UE 115)、选定的中继节点和/或中央实体的时序参考来维持和/或改进在IAB网络(例如,网络200和网络300)中的同步的各种机制。

[0107] 图13根据本公开内容的实施例,示出了分布式同步方法1300。方法1300可以是由在IAB网络(例如,网络100)中的BS(例如,BS 105)和UE(例如,UE 115)来采用的。为了论述的简要起见,方法1300示出了四个中继节点1310,其中一个中继节点包括GPS 1320,但是这可以被拓展到包括任意适合数量的中继节点(例如,五个、六个、十个或多于十个)和/或GPS连接(例如,三个、四个、五个或六个)。

[0108] 在方法1300中,节点R1 1310可以对应于BS,以及节点R2、节点R3和R4 1310可以是BS或UE。在一实施例中,节点R1 1310可以是在网络中的锚点(例如,锚点410)。节点1310中的每一个节点1310可以维持一个或多个同步参考,以及可以彼此传送同步信息(例如,时序信息和/或频率信息)。每一个节点1310可以基于接收自其它节点的同步信息来调整节点

1310的同步参考。

[0109] 节点1310可以彼此交换与内部时序参考有关的同步信息。此外，节点R2 1310可以基于由GPS 1320向节点R1 1310提供的时序来发送同步信息。节点1310可以从一个或多个源(例如,其它节点1310和/或GPS 1320)接收同步信息,以及可以基于所接收的同步信息来调整内部时序参考。

[0110] 图14根据本公开内容的实施例,示出了集中式同步方法1400。方法1400可以是由在IAB网络(例如,网络100)中的BS(例如,BS 105)和UE(例如,UE 115)来采用的。方法1400是实质上类似于方法1300的,但是采用中央实体1410来确定针对节点1310的同步参考的调整。中央实体1410可以是逻辑实体,以及可以物理地映射到在网络中的任意节点,例如,锚定节点、中继节点1310或专用节点。

[0111] 在方法1400中,中央实体1410可以从节点1310收集同步信息。中央实体1410可以基于所收集的同步信息来确定针对节点1310的同步调整。中央实体1410可以向相应的节点1310发送所确定的同步调整。

[0112] 图15是根据本公开内容的实施例,示出分布式同步方法1500的信令图。方法1500是在IAB网络(例如,网络100)中的中继节点R1(例如,BS 105和UE 115以及节点1310)与其它中继节点(例如,BS 105和UE 115以及节点1310)之间实现的。节点R1可以耦合到GPS(例如,GPS 1320)。其它中继节点可以包括节点R1的UEF节点和节点R1的ACF节点的组合。方法1500可以采用如在关于图13的方法1300中描述的类似的机制。方法1500的步骤可以是由中继节点的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。如图所示,方法1500包括若干枚举的步骤,但是方法1500的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0113] 在步骤1510处, GPS向节点R1发送时序信息。

[0114] 在步骤1520处,一个或多个其它中继节点可以向节点R1发送消息。每一个消息可以包括与相应的中继节点的同步参考(例如, GPS 1320或内部同步参考)相关联的同步信息。同步信息可以包括时序信息或频率信息。消息可以指示针对节点R1的时序调整的量和/或频率调整的量。在一些实施例中,消息是LTE或NR MAC CE。

[0115] 在步骤1530处,一个或多个其它中继节点可以例如,基于在相应的中继节点处的同步参考来发送同步参考信号。同步参考信号可以是包括预先确定的信号序列的层1(L1)(例如,物理层)信号。在一些实施例中,可以在NR同步信号(SS)块中携带同步参考信号。

[0116] 在一实施例中,同步参考信号和/或消息可以是基于半静态调度来发送的。在一实施例中,同步参考信号和/或消息可以是响应于来自节点R1的请求来发送的。

[0117] 在步骤1540处,节点R1可以基于从GPS接收的时序信息、在所接收的消息中的同步信息和/或所接收的同步参考信号的测量(例如,时序和/或频率测量)来调整节点R1的同步参考。

[0118] 在一实施例中,节点R1可以在检测到在节点R1的同步参考与接收的同步参考信号之间的差异超过门限时,调整节点R1的同步参考。

[0119] 在一些实施例中,可以存在与同步信息的每一个源相关联的优先级水平。关于优先级水平的信息可以被包括在指示同步信息的源的每一个相应的同步消息中,例如,同步

信息是基于GPS还是内部同步参考的。另外地或替代地,关于优先级水平的信息可以是通过其它消息、由在系统中的其它节点来指示的或从较上层获取。在一些实施例中,每一个消息可以包括指示相应的节点位于其处的跳数或级(例如,级402)的优先级水平。因此,接收同步信息的节点(例如,节点R1)可以根据优先级水平来调整节点的内部同步参考。例如,节点可以基于根据最高优先级同步信息来确定的平均来调整内部同步参考。

[0120] 图16是根据本公开内容的实施例,示出集中式同步方法1600的信令图。方法1600是在IAB网络(例如,网络100)中的中央实体(例如,中央实体1410)与中继节点(例如,BS 105和UE 115)之间实现的。方法1600可以采用如在关于图14的方法1400中描述的类似的机制。方法1600的步骤可以是由中继节点的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。如图所示,方法1600包括多个枚举的步骤,但是方法1600的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0121] 在步骤1610处,中继节点可以向中央实体发送同步信息。同步信息可以对应于相应的中继节点的同步参考(例如,GPS 1320或内部同步参考)的时序和/或频率信息。

[0122] 在步骤1620处,中央实体可以基于所接收的同步信息来确定针对中继节点的同步参考的调整。

[0123] 在步骤1630处,中央实体可以向相应的中继节点发送所确定的同步调整。例如,中央实体可以指导第一中继节点使用特定的调整来与第二中继节点相通信。在一些实施例中,调整可以包括间隔时段、发送时序调整、接收时序调整、同步时序调整和/或同步频率调整。在一些实施例中,中央实体可以进一步从中继节点接收报告。报告可以包括与中继节点相关联的能力信息、调度信息、发送-接收切换要求、同步参考切换要求。中央实体可以基于报告来确定间隔时段和/或循环前缀配置(例如,普通CP或ECP)。在一些实施例中,可以在NR或LTE RRC消息中携带同步信息和调整。

[0124] 图17根据本公开内容的实施例,示出了无线回程网络1700。网络1700可以是类似于网络200和网络300的。网络1700包括示出为R1至R11的多个中继节点1310。节点1310中的一些节点1310(例如,R5和R8)可以包括到GPS 1320的连接。网络1700可以采用拓扑400来建立多跳中继链路1702。节点R1 1310可以是经由光纤链路(例如,光纤链路134)与核心网(例如,网络130)通信的锚定节点(例如,锚点410)。节点R1 1310可以起到在核心网与其它节点1310之间对回程业务进行中继的中间节点的作用。

[0125] 图18根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络1700上的业务路由叠加1800。业务路由叠加1800包括建立在节点1310之中的用于在网络1700中的路由业务的业务路由1802。业务路由1802可以叠加或不叠加在所有链路1702之上。例如,虽然节点R7 1310和节点R8 1310可以通过链路1702连接,但是业务路由叠加1800未包括在节点R7 1310与节点R8 1310之间的业务路由1802。业务路由叠加1800可以为业务路由1802(例如,叠加在链路1702上)划分和分配资源,以例如,使用方法500来在节点1310之中传输业务。业务路由叠加1800可以包括各种网络控制和/或管理操作,诸如,保持活动和链路维护操作。

[0126] 图19根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络1700上的同步叠加1900。同步叠加1900是基于业务路由叠加1800的。同步叠加1900对由业务路由叠加1800建立的业务路由1802和由业务路由叠加1800分配的资源进行重用,以在节点1310之中传输同步信息

和/或调整指令。同步叠加1900可以支持同步信息和/或调整的按需交换。同步叠加1900还可以利用由业务路由叠加1800支持的网络控制(例如,保持活力和链路维护协议)。

[0127] 图20根据本公开内容的实施例,示出了在无线回程网络1700上的同步叠加2000。叠加2000可以在链路1702上建立路由2002,而不是如在叠加1900中那样对业务路由叠加1800进行重用。路由2002可以是与业务路由1802不同的。例如,叠加2000可以基于在网络1700中可用的同步源(例如,GPS 1320)来建立路由2002。因此,叠加2000可以提供对同步源的更好的利用,但是可能需要分配资源、确定调度和/或从叠加1800分开的其它网络控制。

[0128] 当网络(例如,网络200和网络300)采用叠加1900(例如,对业务叠加1800进行重用)时,在网络中的UEF节点可以例如,经由MAC CE来向相应的ACF节点提供同步反馈。在网络中的ACF节点可以从相应的UEF节点接收反馈,以及基于反馈来调整同步参考。

[0129] 当网络采用叠加1900或叠加2000时,在网络中的中继节点可以发送物理参考信号(例如,在同步信号块(SSB)中)。在网络中的其它中继节点可以接收物理参考信号,以及可以基于所接收的物理参考信号的测量来调整相应的同步参考,例如,用于频率跟踪。

[0130] 图21是根据本公开内容的实施例,示出同步方法2100的信令图。方法2100是在IAB网络(例如,网络100)中的中继节点R1(例如,节点1310和BS 105与BS 700)与其它中继节点(例如,节点1310、BS 105和BS 700以及UE 115和UE 600)之间实现的。其它中继节点可以是节点R1的UEF节点或子节点。节点R1和其它中继节点可以是叠加1900或叠加2000的一部分。方法2100的步骤可以是由中继节点的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。如图所示,方法2100包括若干枚举的步骤,但是方法2100的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0131] 在步骤2110处,节点R1确定针对节点R1的一个或多个内部同步参考的第一同步参考调整。第一调整可以是相对小的,例如,几个样本或小于符号时间周期。节点R1可以调整内部同步参考,以及继续与其它中继节点通信。

[0132] 在步骤2120处,节点R1基于经调整的同步参考来与其它中继节点进行通信的。

[0133] 在步骤2130处,其它中继节点可以基于与节点R1的通信来跟踪调整。例如,中继节点可以从节点R1接收通信或同步信号,以及可以检测来自所接收的通信信号的调整。因此,中继节点可以基于所检测的调整,来调整节点的内部同步参考。

[0134] 在步骤2140处,在一时间段之后,节点R1确定针对内部同步参考的第二同步参考调整。第二调整可以是相对大的,例如,大于符号时间周期。节点R1可以确定需要来自其它中继节点的重新同步。

[0135] 在步骤2150处,节点R1向其它中继节点发送重新同步请求。节点R1可以以广播模式来发送重新同步请求。节点R1可以另外地指示其它中继节点可以用于重新同步的资源和/或配置信息(例如,同步参考信号或同步脉冲的集合)。在一些实施例中,节点R1可以进一步指示重新同步配置,例如,包括调整的量和/或调整何时变得有效(例如,关于请求的传输时间的偏移时间段或时隙数量)。

[0136] 在步骤2160处,在接收到重新同步请求时,其它中继节点可以基于请求来执行重新同步。例如,中继节点可以基于在请求中指示的资源和/或配置来接收同步参考信号,以及可以在与在请求中指示的偏移时间段或时隙数量相对应的开始时间处调整相应的内部

同步参考。虽然方法2100是在时间同步和调整的上下文中描述的,但是方法2100可以应用于执行频率同步和调整。

[0137] 图22是根据本公开内容的实施例的用于在IAB网络中进行通信的方法2200的流程图。网络可以是类似于网络200、网络300和网络1700的,以及可以被配置具有拓扑400和/或叠加1800、叠加1900和叠加2000。方法2200的步骤可以是由诸如BS 105和BS 700以及UE 115和UE 600的无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。方法2200可以采用如在关于图5、图8、图9、图10、图11、图12、图13、图14、图15、图16和图21分别描述的方法500、方法800、方法900、方法1000、方法1100、方法1200、方法1300、方法1400、方法1500、方法1600和方法2100中的类似的机制。如图所示,方法2200包括若干枚举的步骤,但是方法2200的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0138] 在步骤2210处,方法2200包括由第一无线通信设备接收来自一个或多个无线中继设备的同步信息。第一无线通信设备和一个或多个无线中继设备可以对应于中继节点1310。

[0139] 在步骤2220处,方法2200包括由第一无线通信设备基于同步信息中的至少一些同步信息来调整一个或多个同步参考。

[0140] 在步骤2230处,方法2200包括由第一无线通信设备基于所述一个或多个经调整的同步参考来与一个或多个无线中继设备传送通信信号。通信信号可以包括回程业务和接入业务的组合。

[0141] 在一实施例中,第一无线通信设备可以是BS,以及一个或多个无线中继设备可以包括第一无线通信设备的母节点(例如,ACF节点)和/或子节点(例如,UEF节点)。例如,一个或多个无线中继设备可以包括UE(例如,子节点)和其它BS(例如,子节点和/或母节点)的组合。UE可以是由BS在无线接入链路(例如,无线接入链路125)上来服务的。BS可以在无线回程链路(例如,无线回程链路234)上来对针对其它BS的回程业务进行中继。

[0142] 在一实施例中,第一无线通信设备可以通过接收来自一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的包括如下内容中的至少一者的消息来接收同步信息:与第一无线中继设备的同步参考相关联的时序信息、与第一无线中继设备的同步参考相关联的频率信息、第一无线中继设备的能力信息、第一无线中继设备的调度信息、第一无线中继设备的发送-接收切换要求,或第一无线中继设备的同步参考切换要求。

[0143] 在一实施例中,第一无线通信设备可以通过接收来自所述一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的、基于第一无线中继设备的同步参考的同步参考信号来接收同步信息。第一无线通信设备可以基于所接收的同步参考信号的测量来确定频率偏移和/或时序偏移。

[0144] 在一实施例中,同步信息可以包括优先级水平信息。优先级水平信息可以包括同步信息的源,例如,同步信息是从GPS获得的还是从相应的中继节点的内部同步参考获得的。优先级水平信息还可以包括指示关于相应的同步参考的原始源的跳跃数(例如,级402)的跳数。因此,第一无线通信设备可以根据优先级水平来调整一个或多个同步参考。

[0145] 在一实施例中,第一无线通信设备可以接收来自中央实体(例如,中央实体1410)

的同步信息。在一实施例中,第一无线通信设备可以进一步接收来自外部同步源的时序信息或频率信息中的至少一者,以及可以进一步基于时序信息或频率信息中的至少一者来调整一个或多个同步参考。外部同步源可以是GPS(例如,GPS 1320)或由另一种无线接入技术(RAT)提供的同步源。在一些实施例中,第一无线通信设备可以请求同步信息。在一些其它实施例中,第一无线通信设备可以基于半静态调度来接收同步信息。在一实施例中,第一通信设备可以基于调度、同步信息请求、一个或多个同步参考的测量或一个或多个同步参考的调整中的至少一者来发送与一个或多个同步参考相关联的同步信息。

[0146] 在一实施例中,第一无线通信设备可以经由光纤链路(例如,光纤链路134)来将一个或多个无线中继设备的回程业务向与核心网(例如,核心网130)相通信的锚定无线通信设备(例如,锚点410)进行中继。第一无线通信设备可以例如,使用在方法900中示出的第二选项934来基于锚定无线通信设备的DL发送时序来与一个或多个无线中继设备通信。

[0147] 在一实施例中,第一无线通信设备可以基于每一个无线中继设备的能力(例如,发送-接收切换时间),使用UEF特定的间隔时段(例如,间隔时段834)来与所述一个或多个无线中继设备相通信。例如,第一无线通信设备可以基于一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的能力参数来确定第一间隔时段。第一无线通信设备可以基于一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备的能力参数来确定第二间隔时段,第二间隔时段是与第一间隔时段不同的。第一无线通信设备可以分别基于第一间隔时段和第二间隔时段来与第一无线中继设备和第二无线中继设备进行通信。

[0148] 在一实施例中,第一无线通信设备可以基于从第一无线通信设备的母节点(例如,ACF节点)和/或子节点(例如,UEF节点)接收的测量和指示来确定间隔时段。在一实施例中,第一无线通信设备可以基于第一无线通信设备的调度或其它中继节点的调度来确定间隔时段。在一实施例中,第一无线通信设备可以基于从中央实体接收的命令来确定间隔时段。

[0149] 在一些实施例中,间隔时段可以位于在时隙内的任意位置处,例如,在时隙的开始处、在时隙的结束处或在时隙的中间。间隔时段可以是网络范围的、小区特定的、和/或UEF特定的。在一些实施例中,间隔时段可以从时隙到时隙发生改变。在一些实施例中,间隔时段可以是利用半持久模式来半静态地配置的。

[0150] 在一实施例中,第一无线通信设备可以同时地与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备和第二无线中继设备相通信。第一无线通信可以使用第一同步参考来与第一无线中继设备通信,以及可以使用与第一同步参考不同的第二同步参考来与第二无线中继设备通信。

[0151] 在一实施例中,第一无线通信设备可以在通信期间基于一个或多个无线中继设备的能力参数来从普通CP切换到ECP。当第一无线通信设备对与多个中继设备的通信进行复用时,可能需要延长CP的持续时间(例如,到ECP)以适应多个中继设备的不同的时序以便避免ISI。

[0152] 在一实施例中,当与多个无线中继设备同时通信时,第一无线通信设备可以使用不同的天线子阵列和不同的数字链。在这个实施例中,可以不要求第一无线通信设备切换到ECP模式。在另一个实施例中,第一无线通信设备可以使用具有单个数字链的不同的天线子阵列或具有多指波束成形的单个天线子阵列。在这个实施例中,可以要求第一无线通信设备切换到ECP模式,以及例如,使用频分复用(FDM)来对通信进行复用。

[0153] 在一实施例中,第一无线通信设备在第一时间段期间可以基于一个或多个同步参考中的第一同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送通信信号中的第一通信信号。第一无线通信设备可以在继第一时间段之后的第二时间段期间基于一个或多个同步参考中的、与第一同步参考不同的第二同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备传送通信信号中的第二通信信号。例如,第一无线通信设备可以通过在连续的时间段上朝不同方向扫描发送和/或接收波束,来发送和/或接收参考信号(例如,CSI-RS)、控制信号和/或数据信号。在一些实施例中,可以向多个中继设备分配公共资源,以用于发送同步信号或波束参考信号。由于不同的中继设备可以具有不同的传播延迟,因此ECP的使用可以是对适应不同的延迟有益的。

[0154] 虽然调度可以通过引入间隔时段或使用ECP模式来适应在不同节点之中的时序不对齐和/或避免ISI,但是在ECP与间隔时段的使用之间存在折衷。ECP的使用增加了时隙内的所有符号中的开销。然而,当调度要求在时隙内的多个间隔时段时,ECP的使用可能是适合的。相反地,当调度不要求在不同的同步参考之间进行多次切换时,间隔时段的使用可能是适合的。例如,中继节点可以基于第一同步参考来扫描朝着一个节点的多个方向,以及随后基于第二同步参考来扫描朝着另一个节点的多个方向。在这种场景下,中继节点可能在两次扫描之间要求单个间隔时段,这可以是与针对所有符号使用ECP相比更加有效的。

[0155] 在一实施例中,第一无线通信设备可以基于从第一无线通信设备的母节点(例如,ACF节点)和/或子节点(例如,UEF节点)接收的测量和指示、第一无线通信设备的调度、其它中继节点的调度,和/或从中央实体接收的命令,来确定是选择普通CP还是选择ECP的。

[0156] 图23是根据本公开内容的实施例的用于管理在IAB网络中的同步参考的方法2300的流程图。网络可以是类似于网络200、网络300和网络1700的,以及可以配置具有拓扑400和/或叠加1800、叠加1900和叠加2000。方法2300的步骤可以是由诸如BS 105和BS 700以及中央实体1410的无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适合的组件)来执行的。方法2300可以采用如在关于图5、图8、图9、图10、图11、图12、图13、图14、图15、图16和图21分别描述的方法500、方法800、方法900、方法1000、方法1100、方法1200、方法1300、方法1400、方法1500、方法1600和方法2100中的类似的机制。如图所示,方法2300包括若干枚举的步骤,但是方法2300的实施例可以在枚举的步骤之前、之后和之间包括另外的步骤。在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序来执行枚举的步骤中的一个或多个枚举的步骤。

[0157] 在步骤2310处,方法2300包括由中央实体接收来自一个或多个无线中继设备(例如,BS 105和BS 700、UE 115和UE 600以及中继节点1310)的、与一个或多个无线中继设备相关联的同步信息。同步信息可以包括与一个或多个无线中继设备的同步参考相关联的频率信息和/或时序信息。

[0158] 在步骤2320处,方法2300包括由中央实体基于同步信息中的至少一些同步信息来确定同步参考调整。调整可以包括间隔时段、循环前缀配置、时序同步调整、频率同步调整、发送时序调整和/或接收时序调整。

[0159] 在步骤2330处,方法2300包括由中央实体发送用于指导一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备基于同步参考调整来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备通信的消息。

[0160] 在一实施例中,中央实体可以从一个或多个无线中继设备收集报告。报告可以包括如下内容中的至少一者:一个或多个无线中继设备的能力信息、一个或多个无线中继设备的调度信息、一个或多个无线中继设备的发送-接收切换要求、一个或多个无线中继设备的同步参考切换要求,或与一个或多个无线中继设备的同步参考源相关联的优先级水平。中央实体可以基于报告来确定针对第一无线中继设备的间隔时段或循环前缀配置中的至少一者以与第二无线中继设备通信。

[0161] 在一实施例中,第一无线通信设备和第二无线通信设备两者可以是BS,其中调整是针对回程通信的。例如,第一无线通信设备可以是第二无线通信设备的母节点或ACF节点。替代地,第一无线通信设备可以是第二无线通信设备的子节点或UEF节点。

[0162] 在一实施例中,第一无线通信设备可以是BS,以及第二无线通信设备可以是UE,其中调整是针对接入通信的。

[0163] 在另一个实施例中,第一无线通信设备可以是UE,以及第二无线通信设备可以是BS,其中调整是针对接入通信的。

[0164] 信息和信号可以是使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示的。例如,贯穿上文描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以是由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任意组合来表示的。

[0165] 结合本文中的公开内容来描述的各种说明性的块和模块可以是利用被设计为执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任意组合来实现或执行的。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,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,或任意其它这样的配置)。

[0166] 本文中描述的功能可以是在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合中来实现的。如果在由处理器执行的软件中实现,功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或在其上发送。其它示例和实现方式也落在本公开内容及所附权利要求的保护范围之内。例如,由于软件的本质,上文描述的功能可以是使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些内容的任意组合来实现的。实现功能的特征还可以是物理地位于多个位置处的,包括是分布式的,使得功能的一部分功能是在不同的物理位置处实现的。此外,如本文中所使用的,包括在权利要求书中,如在项目列表中使用的“或”(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语作为前缀的项目列表)指示包含性的列表,使得例如,列表[A、B或C中的至少一个]意指:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0167] 本公开内容的实施例进一步包括具有记录在其上的程序代码的计算机可读介质,所述程序代码包括:用于使得第一无线通信设备接收与一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的代码;用于使得第一无线通信设备基于同步信息中的至少一些同步信息,来调整一个或多个同步参考的代码;以及用于使得第一无线通信设备基于一个或多个经调整的同步参考来与一个或多个无线中继设备传送通信信号的代码,其中通信信号中的至少一者包括回程业务。

[0168] 计算机可读介质进一步包括:其中,用于使得第一无线通信设备接收同步信息的

代码还被配置为,从一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备接收包括如下内容中的至少一者的消息:与第一无线中继设备的同步参考相关联的时序信息、与第一无线中继设备的同步参考相关联的频率信息、第一无线中继设备的能力信息、第一无线中继设备的调度信息、第一无线中继设备的发送-接收切换要求,或第一无线中继设备的同步参考切换要求。计算机可读介质进一步包括:其中,用于使得第一无线通信设备接收同步信息的代码还被配置为接收来自一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的、基于第一无线中继设备的同步参考的同步参考信号。计算机可读介质进一步包括:其中,用于使得第一无线通信设备接收同步信息的代码还被配置为接收与同步信息的源相关联的优先级水平,以及其中调整包括基于优先级水平来调整一个或多个同步参考。计算机可读介质还包括:其中,用于使得第一无线通信设备接收同步信息的代码还被配置为接收与一个或多个无线中继设备关于相应的同步参考的原始源的跳数相关联的优先级水平,以及其中调整包括基于优先级水平来调整一个或多个同步参考。计算机可读介质还包括:其中,用于使得第一无线通信设备接收同步信息的代码还被配置为接收来自中央实体的同步信息。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备接收来自外部同步源的时序信息或频率信息中的至少一者的代码;以及用于使得第一无线通信设备进一步基于时序信息或频率信息中的至少一者来调整一个或多个同步参考的代码。计算机可读介质还包括:其中,外部同步源包括全球定位系统(GPS)或另一种无线接入技术(RAT)的同步源中的至少一者。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备发送请求同步信息的消息的代码。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备基于如下内容中的至少一者来发送与一个或多个同步参考相关联的同步信息的代码:调度、同步信息请求、一个或多个同步参考的测量,或对一个或多个同步参考的调整。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备将通信信号中的第一通信信号经由光纤链路向与核心网进行通信的锚定无线通信设备进行中继的代码,其中用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为基于锚定无线通信设备的下行链路发送时序来向一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备发送第二通信信号。计算机可读介质还包括:其中,用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送包括接入业务的通信信号中的第二通信信号。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备发送请求一个或多个无线中继设备重新同步到一个或多个经调整的同步参考的消息的代码。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备发送用于重新同步到一个或多个经调整的同步参考的配置的代码。计算机可读介质还包括:用于使得第一无线通信设备基于如下内容中的至少一者来确定第一间隔时段的代码:一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的能力参数、第一无线中继设备的调度信息、第一无线中继设备的发送-接收切换要求,或第一无线中继设备的同步参考切换要求;以及用于使得第一无线通信设备基于如下内容中的至少一者来确定第二间隔时段的代码:一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备的能力参数、第二无线中继设备的调度信息、第二无线中继设备的发送-接收切换要求,或第二无线中继设备的同步参考切换要求,第二间隔时段是与第一间隔时段不同的。计算机可读介质还包括:其中,用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为向第一无线中继设备发送指示第一间隔时段的消息;向第二无线中继设备发送指示第二间隔时段的消息;基于第一间隔时段来与第一无线中继设备进行通信;基于第二间隔时段来与第二无线

中继设备进行通信。计算机可读介质还包括：其中，用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码通过基于如下内容中的至少一者来从普通循环前缀切换到扩展循环前缀：一个或多个无线中继设备的能力参数、一个或多个无线中继设备的发送-接收切换要求、一个或多个无线中继设备的同步参考切换要求，或一个或多个无线中继设备的同步参考。计算机可读介质还包括：其中，用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为：基于一个或多个同步参考的第一同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送第一通信信号；基于与第一同步参考不同的、一个或多个同步参考中的第二同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备传送第二通信信号。计算机可读介质还包括：其中，用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为：与第二通信信号同时地传送第一通信信号。计算机可读介质还包括：其中，用于使得第一无线通信设备传送通信信号的代码还被配置为：在第一时间段期间，基于一个或多个同步参考的第一同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送通信信号中的第一通信信号；以及在继第一时间段之后的第二时间段期间，基于与第一同步参考不同的、一个或多个同步参考中的第二同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备传送通信信号中的第二通信信号。

[0169] 本公开内容的实施例还包括具有记录在其上的程序代码的计算机可读介质，程序代码包括：用于使得中央单元从一个或多个无线中继设备接收与一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的代码；用于使得中央单元基于同步信息中的至少一些同步信息来确定同步参考调整的代码；用于使得中央单元发送以指导一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备，基于同步参考调整来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备通信的消息的代码。

[0170] 计算机可读介质还包括：其中，用于使得中央单元接收同步信息的代码还被配置为接收与一个或多个无线中继设备的同步参考相关联的频率信息或与一个或多个无线中继设备的同步参考相关联的时序信息中的至少一者。计算机可读介质还包括：其中，用于使得中央单元发送消息的代码还被配置为发送包括间隔时段、循环前缀配置、时序同步调整、频率同步调整、发送时序调整或接收时序调整中的至少一者的同步参考调整。计算机可读介质还包括：用于使得中央单元接收来自一个或多个无线中继设备的包括如下内容中的至少一者的报告的代码：一个或多个无线中继设备的能力信息、一个或多个无线中继设备的调度信息、一个或多个无线中继设备的发送-接收切换要求、一个或多个无线中继设备的同步参考切换要求，或与一个或多个无线中继设备的同步参考源相关联的优先级水平；以及用于使得中央单元基于报告来确定针对第一无线中继设备的间隔时段或循环前缀配置中的至少一者，以与第二无线中继设备通信的代码。

[0171] 本公开内容的实施例还包括装置，所述装置包括：用于接收与一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716）；用于基于同步信息中的至少一些同步信息来调整一个或多个同步参考的单元（例如，处理器602和处理器702）；以及用于基于一个或多个经调整的同步参考来与一个或多个无线中继设备传送通信信号的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716），其中通信信号中的至少一者包括回程业务。

[0172] 装置还包括：其中，用于接收同步信息的单元还被配置为接收来自一个或多个无

线中继设备中的第一无线中继设备的包括如下内容中的至少一者的消息：与第一无线中继设备的同步参考相关联的时序信息、与第一无线中继设备的同步参考相关联的频率信息、第一无线中继设备的能力信息、第一无线中继设备的调度信息、第一无线中继设备的发送-接收切换要求，或第一无线中继设备的同步参考切换要求。装置还包括：其中，用于接收同步信息的单元还被配置为接收来自一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的、基于第一无线中继设备的同步参考的同步参考信号。装置还包括：其中，用于接收同步信息的单元还被配置为接收与同步信息的源相关联的优先级水平，以及其中调整包括基于优先级水平来调整一个或多个同步参考。装置还包括：其中，用于接收同步信息的单元还被配置为接收与一个或多个无线中继设备关于相应的同步参考的原始源的跳数相关联的优先级水平，以及其中调整包括基于优先级水平来调整一个或多个同步参考。装置还包括：其中，用于接收同步信息的单元还被配置为接收来自中央实体的同步信息。装置还包括：用于接收来自外部同步源的时序信息或频率信息中的至少一者的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716），以及其中用于调整一个或多个同步参考的单元进一步基于时序信息或频率信息中的至少一者来调整一个或多个同步参考。装置还包括：其中，外部同步源包括全球定位系统（GPS）或另一种无线接入技术（RAT）的同步源中的至少一者。装置还包括：用于发送请求同步信息的消息的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716）。装置还包括：用于基于调度、同步信息请求、一个或多个同步参考的测量，或一个或多个同步参考的调整中的至少一者来发送与一个或多个同步参考相关联的同步信息的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716）。装置还包括：用于将通信信号中的第一通信信号向经由光纤链路与核心网进行通信的锚定无线通信设备进行中继的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716），其中用于传送通信信号的单元还被配置为基于锚定无线通信设备的下行链路发送时序来向一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备发送第二通信信号。装置还包括：其中，用于传送通信信号的单元还被配置为与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送包括接入业务的通信信号中的第二通信信号。装置还包括：用于发送请求一个或多个无线中继设备重新同步到一个或多个经调整的同步参考的消息的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716）。装置还包括：用于发送用于重新同步到一个或多个经调整的同步参考的配置的单元（例如，收发机610和收发机710以及天线616和天线716）。装置还包括：用于基于如下内容中的至少一者来确定第一间隔时段的单元（例如，处理器602和处理器702）：一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备的能力参数、第一无线中继设备的调度信息、第一无线中继设备的发送-接收切换要求，或第一无线中继设备的同步参考切换要求；以及用于基于如下内容中的至少一者来确定第二间隔时段的单元（例如，处理器602和处理器702）：一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备的能力参数、第二无线中继设备的调度信息、第二无线中继设备的发送-接收切换要求，或第二无线中继设备的同步参考切换要求，第二间隔时段是与第一间隔时段不同的。装置还包括：其中，用于传送通信信号的单元还被配置为向第一无线中继设备发送指示第一间隔时段的消息；向第二无线中继设备发送指示第二间隔时段的消息；基于第一间隔时段来与第一无线中继设备进行通信；以及基于第二间隔时段来与第二无线中继设备进行通信。装置还包括：其中，用于传送通信信号的单元还被配置为基于如下内容中的至少一者来从普通循环前缀切换到扩展循环前缀：一个或多个无线中

继设备的能力参数、一个或多个无线中继设备的发送-接收切换要求、一个或多个无线中继设备的同步参考切换要求,或一个或多个无线中继设备的同步参考。装置还包括:其中,用于传送通信信号的单元还被配置为基于一个或多个同步参考的第一同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送第一通信信号;以及基于与第一同步参考不同的、一个或多个同步参考中的第二同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备传送第二通信信号。装置还包括:其中,用于传送通信信号的单元还被配置为与第二通信信号同时地传输第一通信信号。装置还包括:其中,用于传送通信信号的单元还被配置为在第一时间段期间,基于一个或多个同步参考的第一同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备传送通信信号中的第一通信信号;以及在继第一时间段之后的第二时间段期间,基于与第一同步参考不同的、一个或多个同步参考中的第二同步参考来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备传送通信信号中的第二通信信号。

[0173] 本公开内容的实施例还包括装置,所述装置包括:用于接收来自一个或多个无线中继设备的与一个或多个无线中继设备相关联的同步信息的单元(例如,收发机610和收发机710以及天线616和天线716);用于基于同步信息中的至少一些同步信息来确定同步参考调整的单元(例如,处理器602和处理器702);以及用于发送以指导一个或多个无线中继设备中的第一无线中继设备基于同步参考调整来与一个或多个无线中继设备中的第二无线中继设备进行通信的消息的单元(例如,收发机610和收发机710以及天线616和天线716)。

[0174] 装置还包括:其中,用于接收同步信息的单元还被配置为:接收与一个或多个无线中继设备的同步参考相关联的频率信息或与一个或多个无线中继设备的同步参考相关联的时序信息中的至少一者。装置还包括:其中,消息包括同步参考调整,所述同步参考调制包括间隔时段、循环前缀配置、时序同步调整、频率同步调整、发送时序调整或接收时序调整中的至少一者。装置还包括:用于接收来自一个或多个无线中继设备的包括如下内容中的至少一者的报告的单元(例如,收发机610和收发机710以及天线616和天线716):一个或多个无线中继设备的能力信息、一个或多个无线中继设备的调度信息、一个或多个无线中继设备的发送-接收切换要求、一个或多个无线中继设备的同步参考切换要求,或与一个或多个无线中继设备的同步参考源相关联的优先级水平;以及用于基于报告来确定针对第一无线中继设备的间隔时段或循环前缀配置中的至少一者,以与第二无线中继设备进行通信的单元(例如,处理器602和处理器702)。

[0175] 如本领域技术人员现在将领会的,以及取决于即将到来的特定应用,可以在本公开内容的设备的材料、装置、配置和使用的方法中以及对其做出许多修改、置换和变形而不从其精神和保护范围背离。鉴于此,本公开内容的保护范围不应当受限于本文中示出和描述的特定的实施例,由于它们仅是作为其一些示例,而是应当完全地与后文所附的权利要求及其功能性等效物相称的。

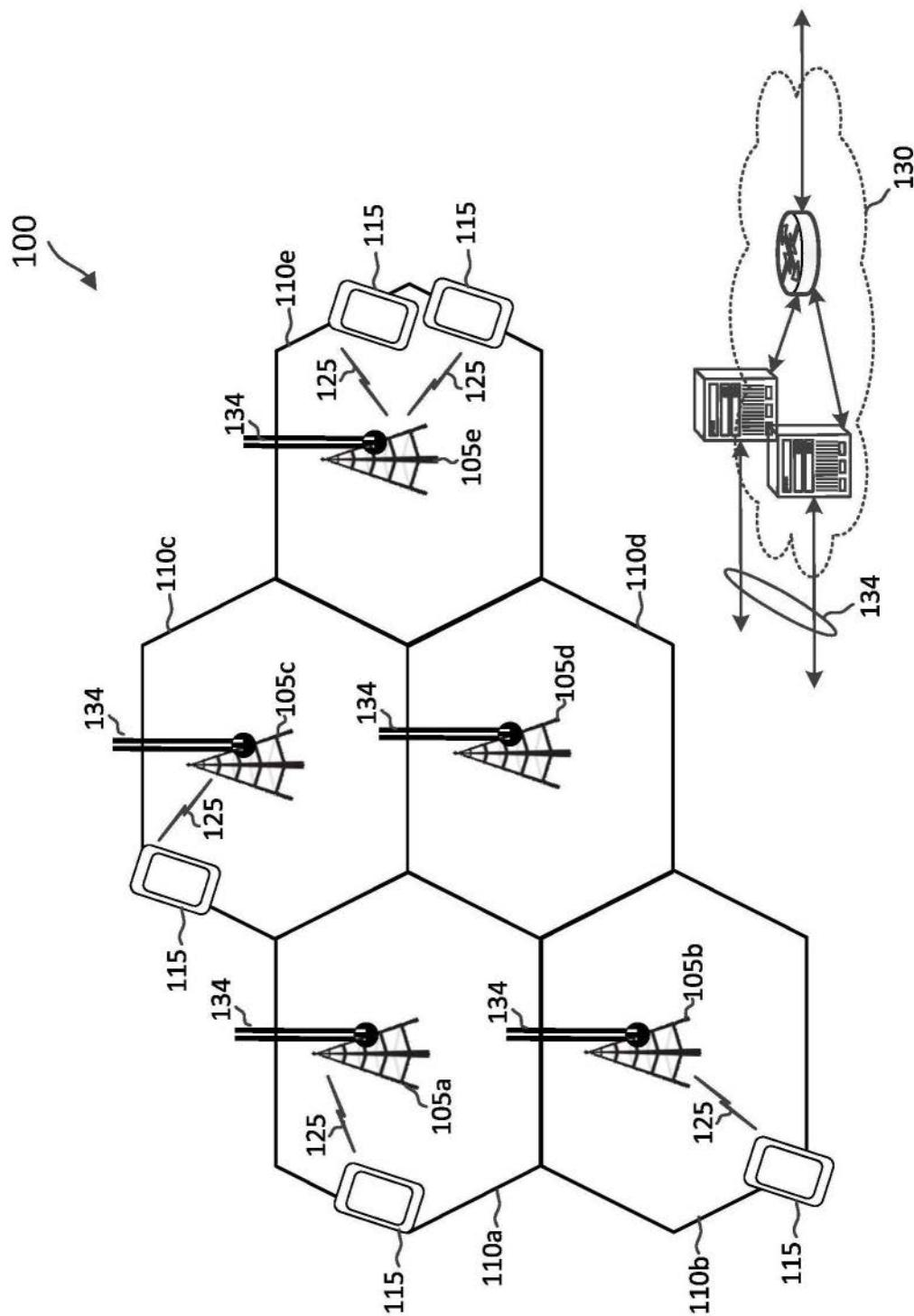


图1

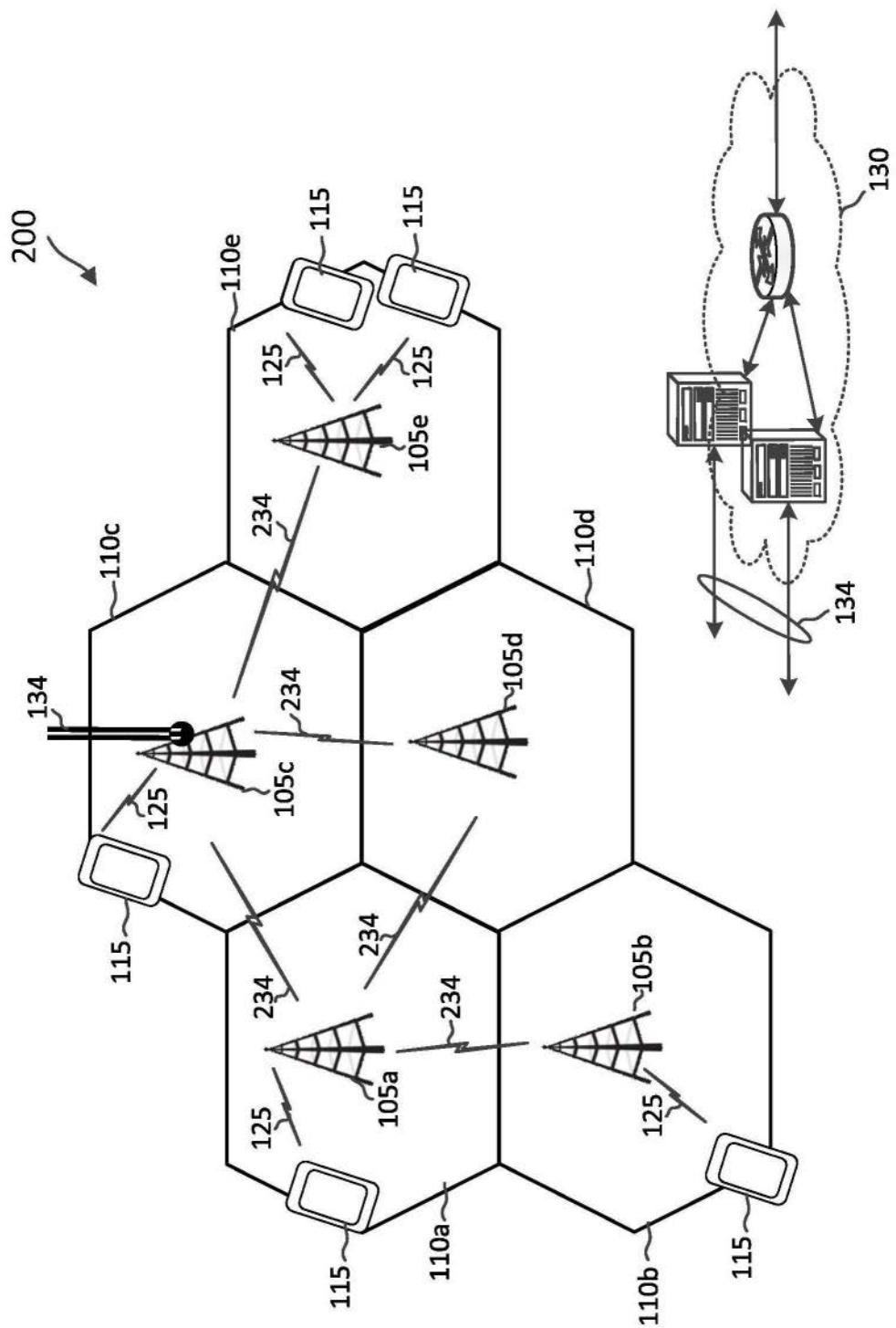


图2

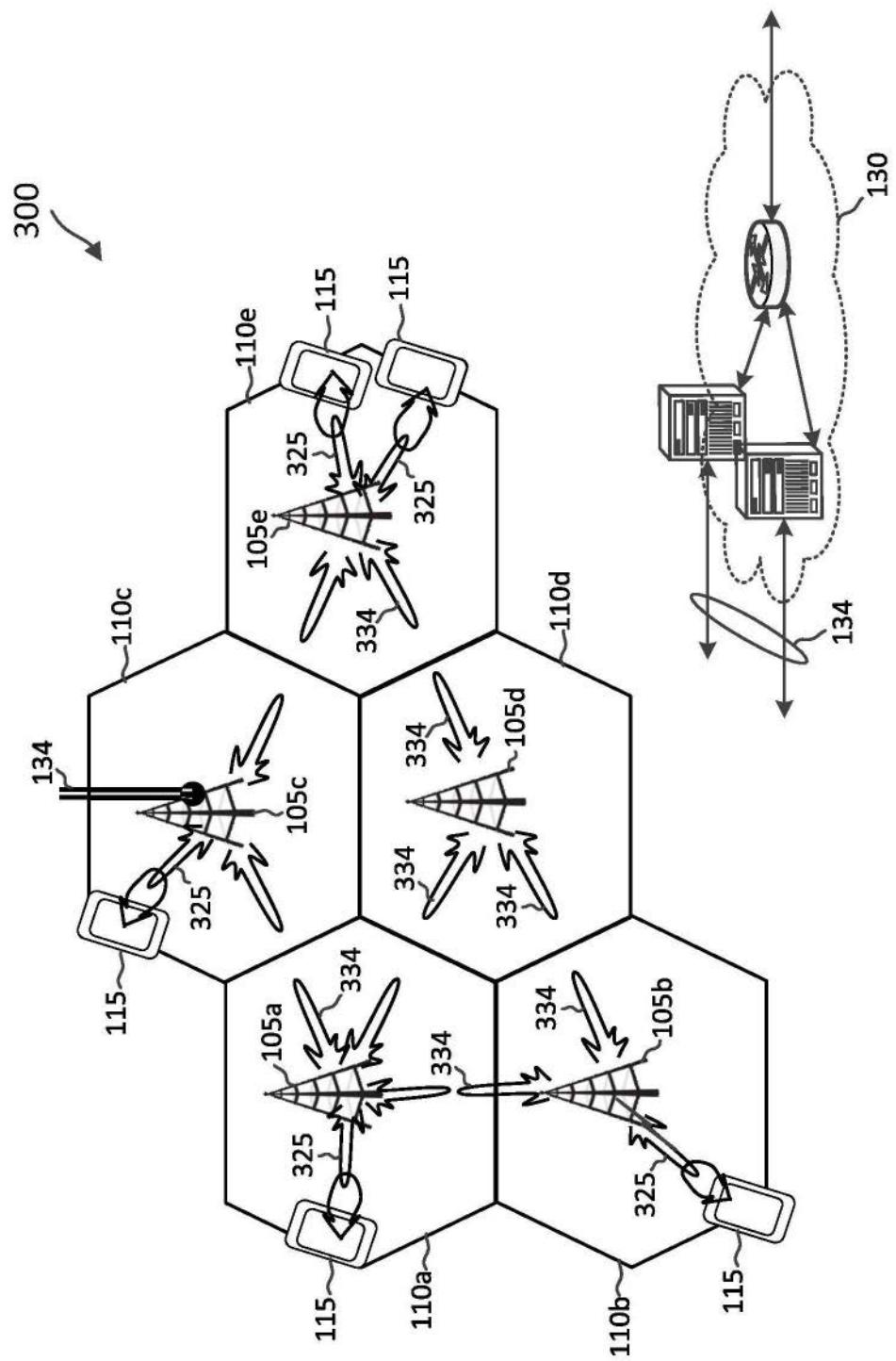


图3

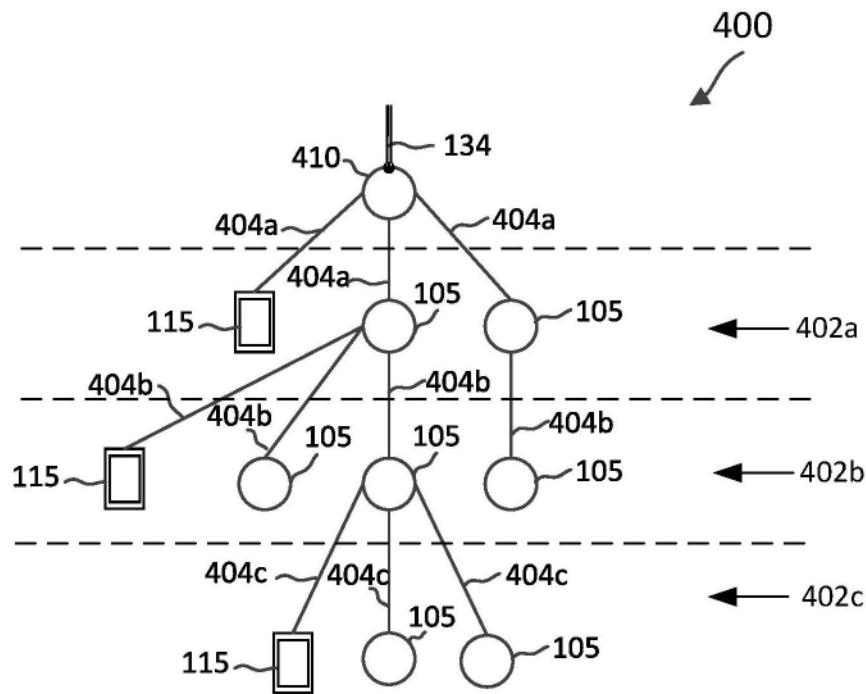


图4

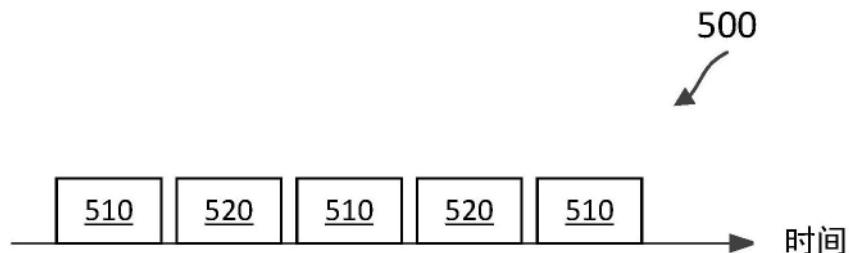


图5

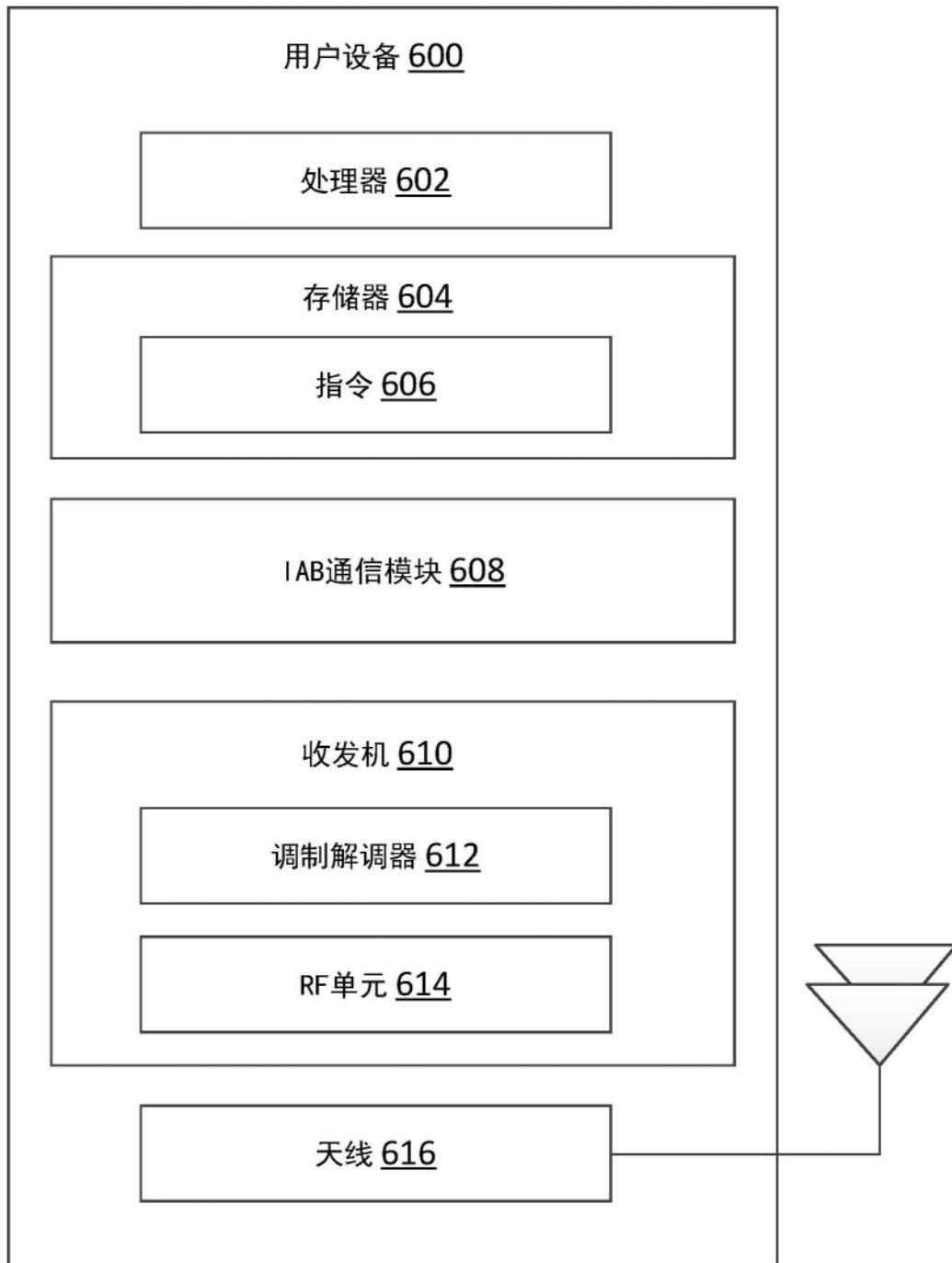


图6



图7

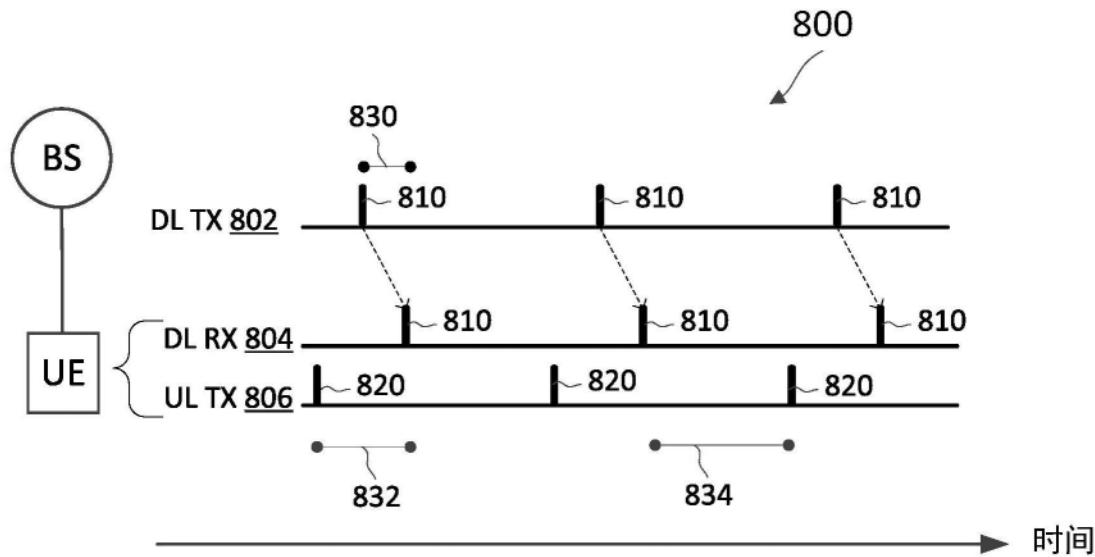


图8

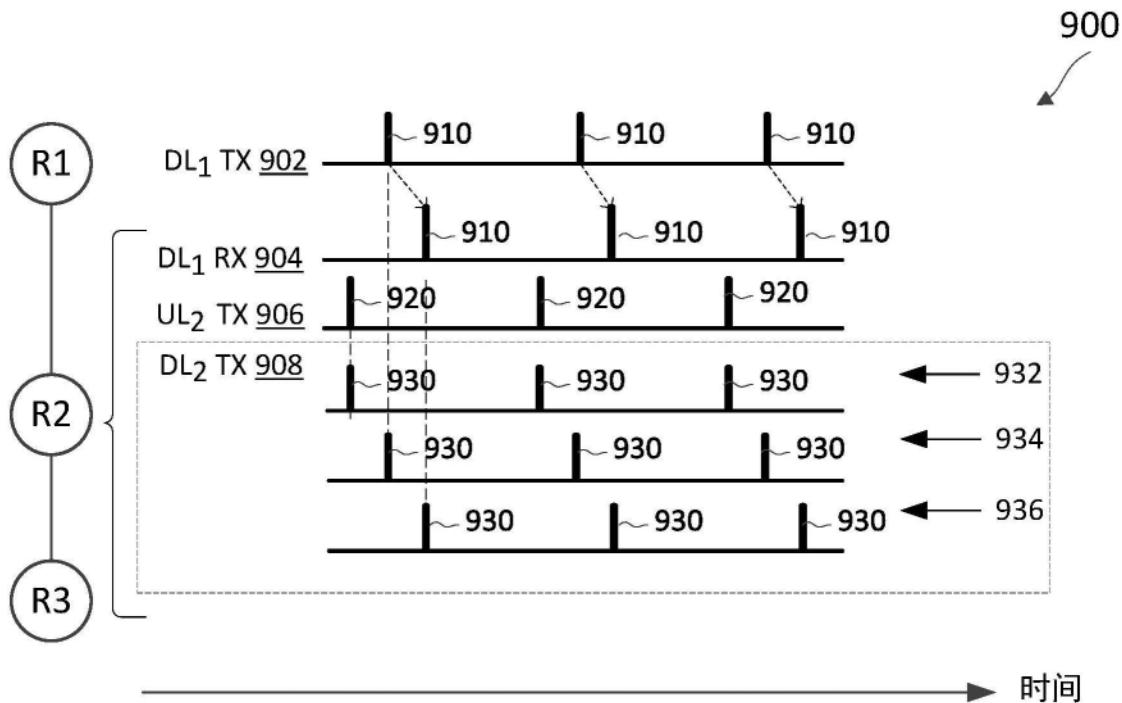


图9

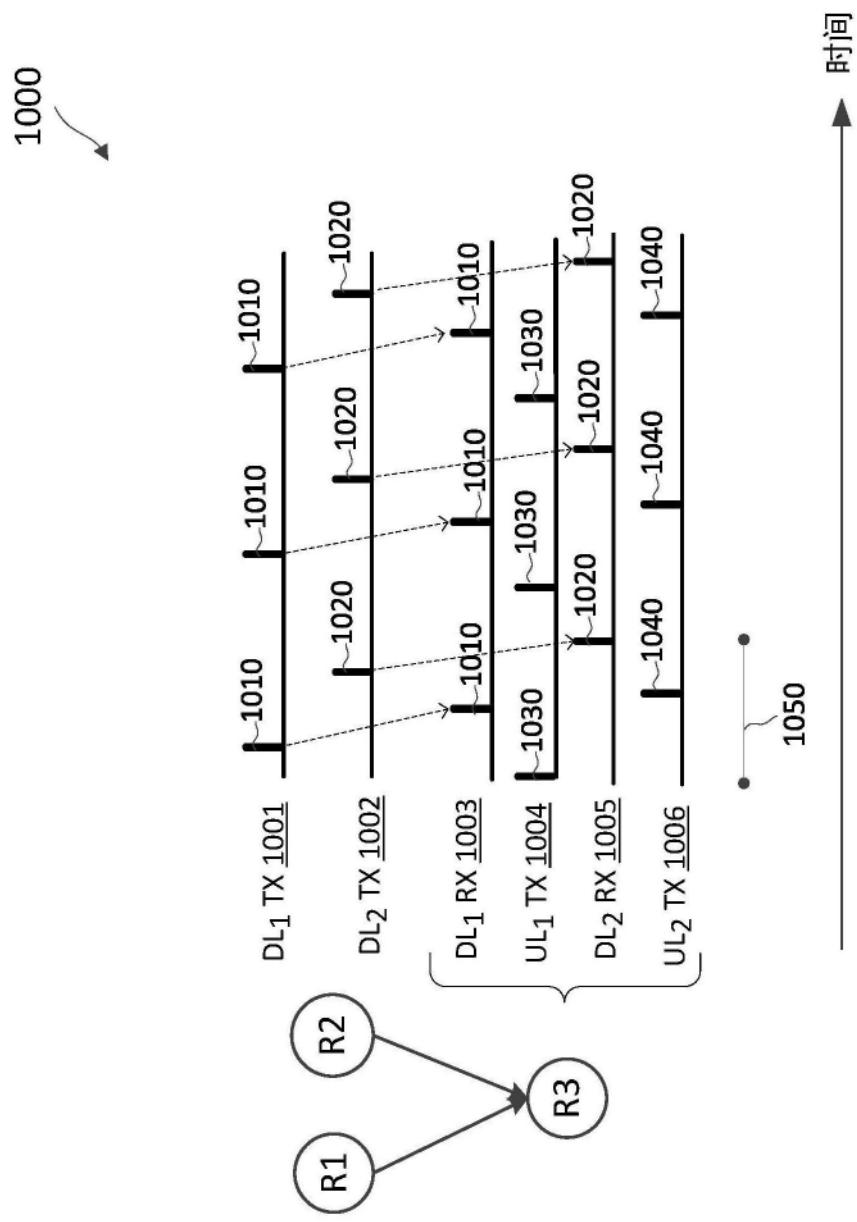


图10

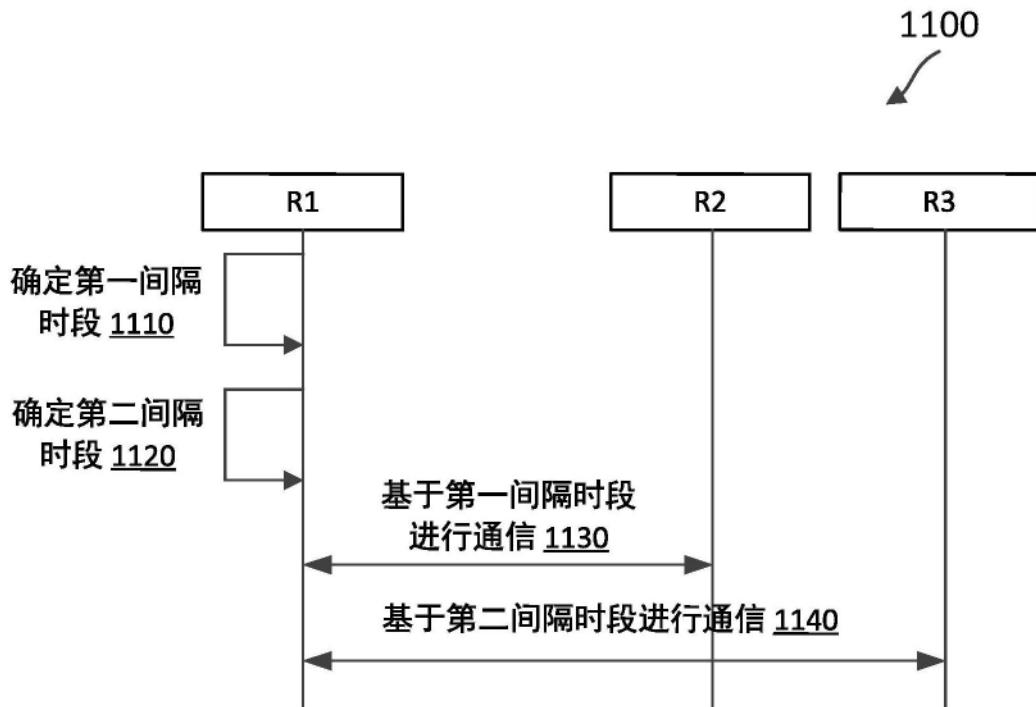


图11

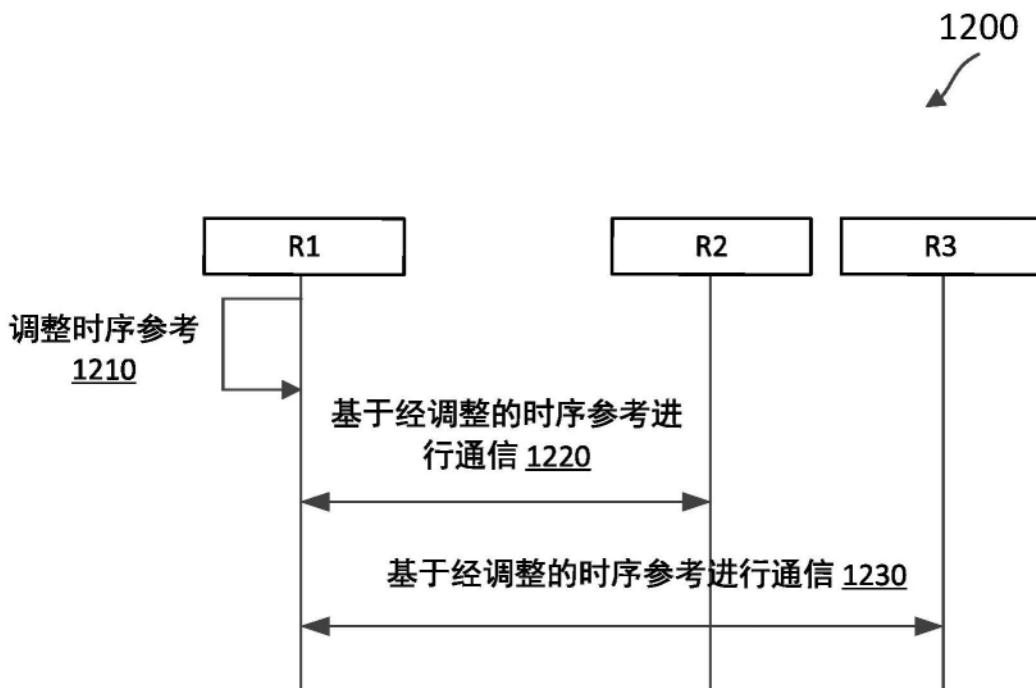


图12

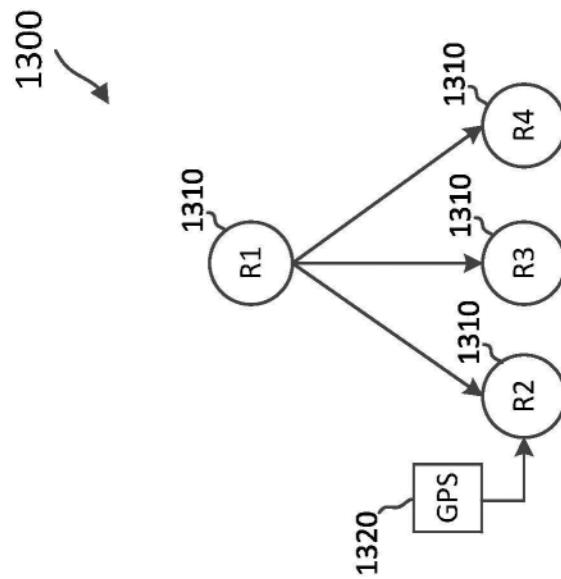


图13

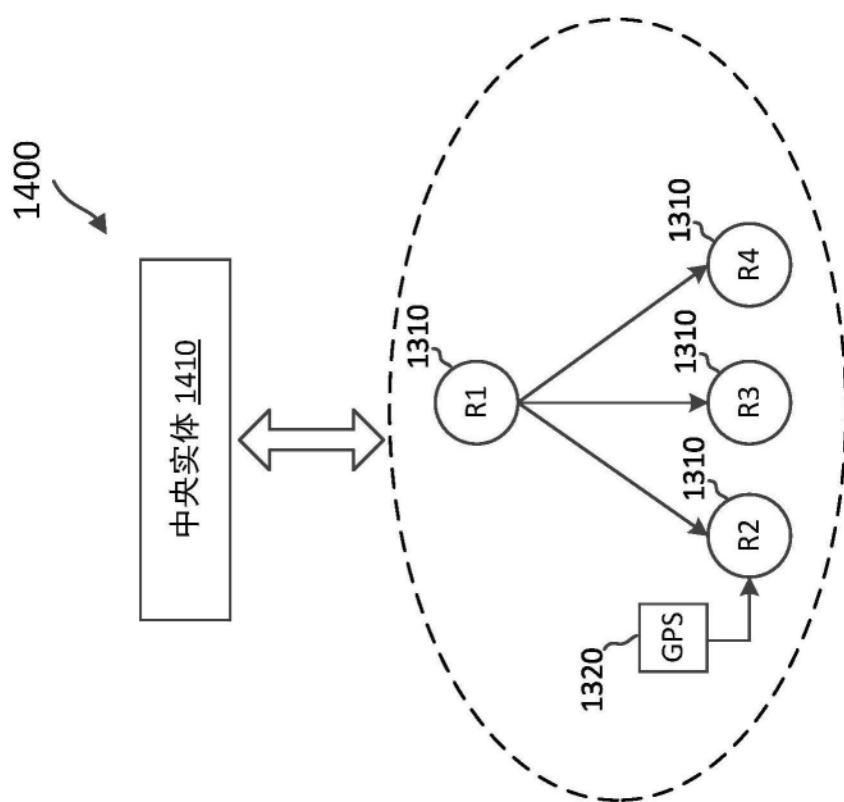


图14

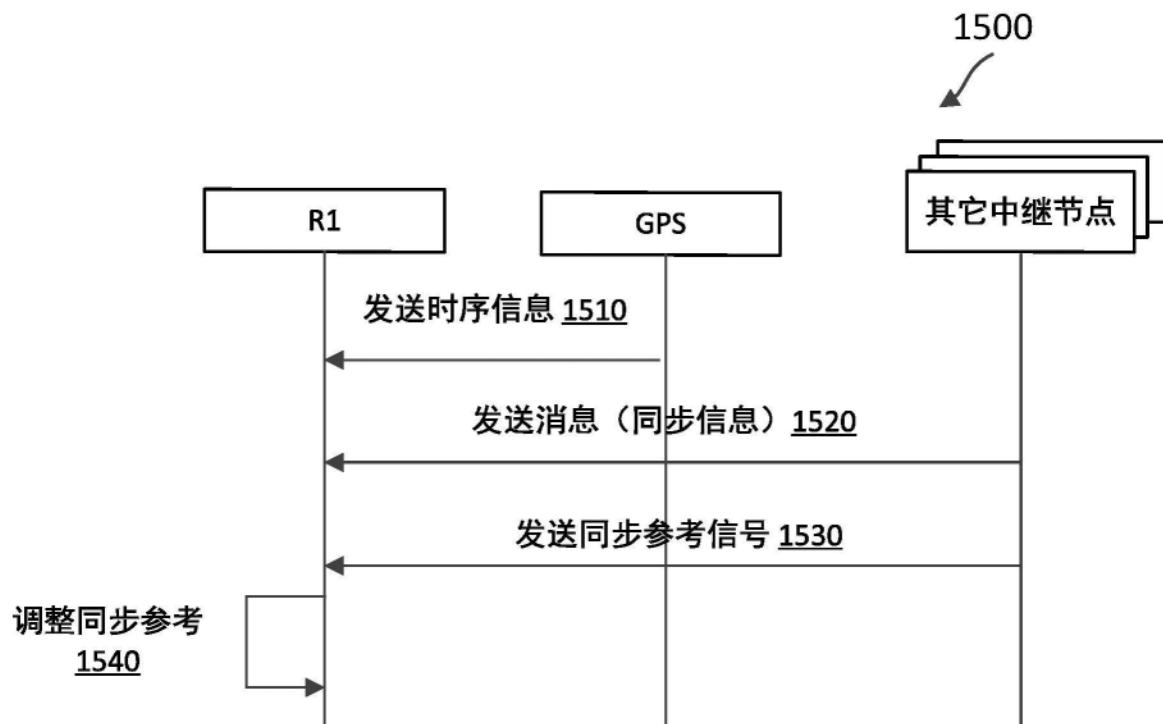


图15

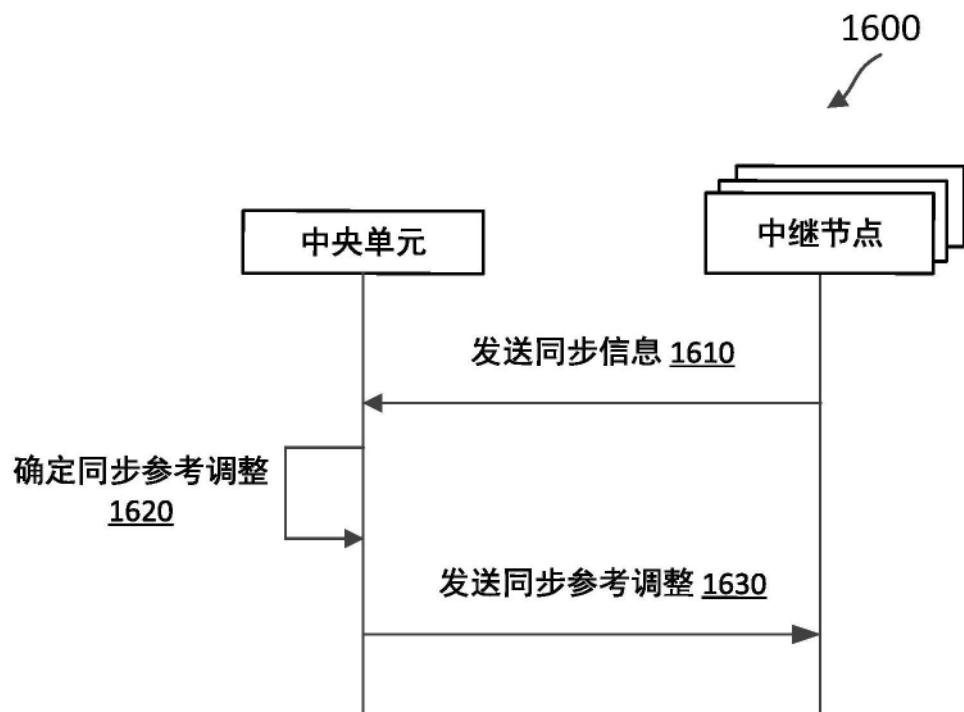


图16

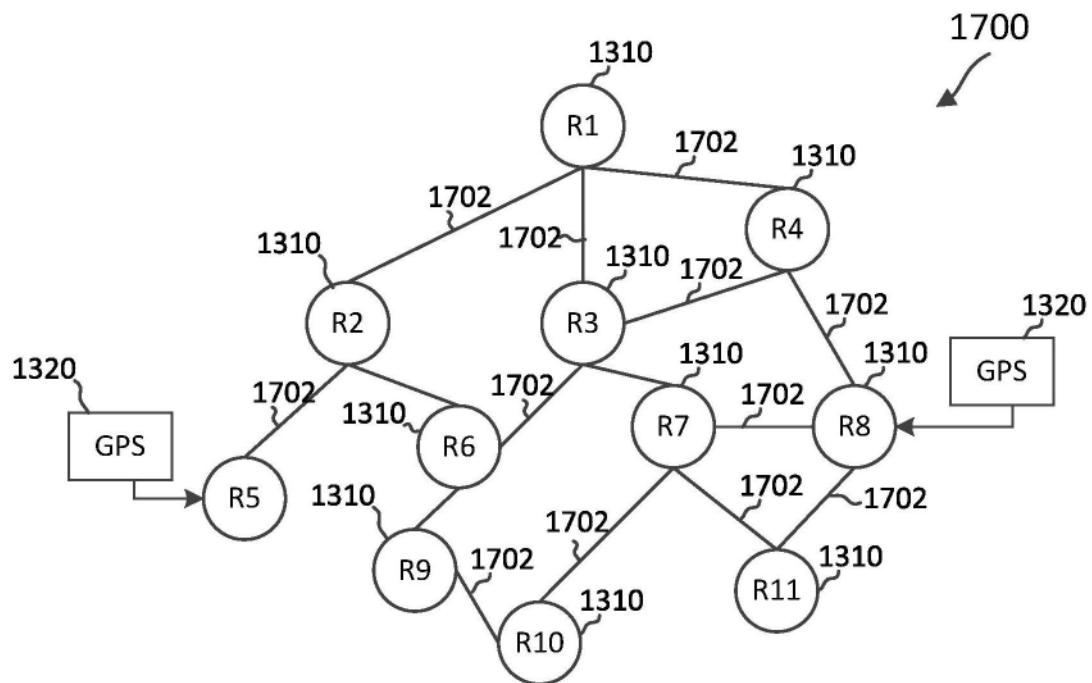


图17

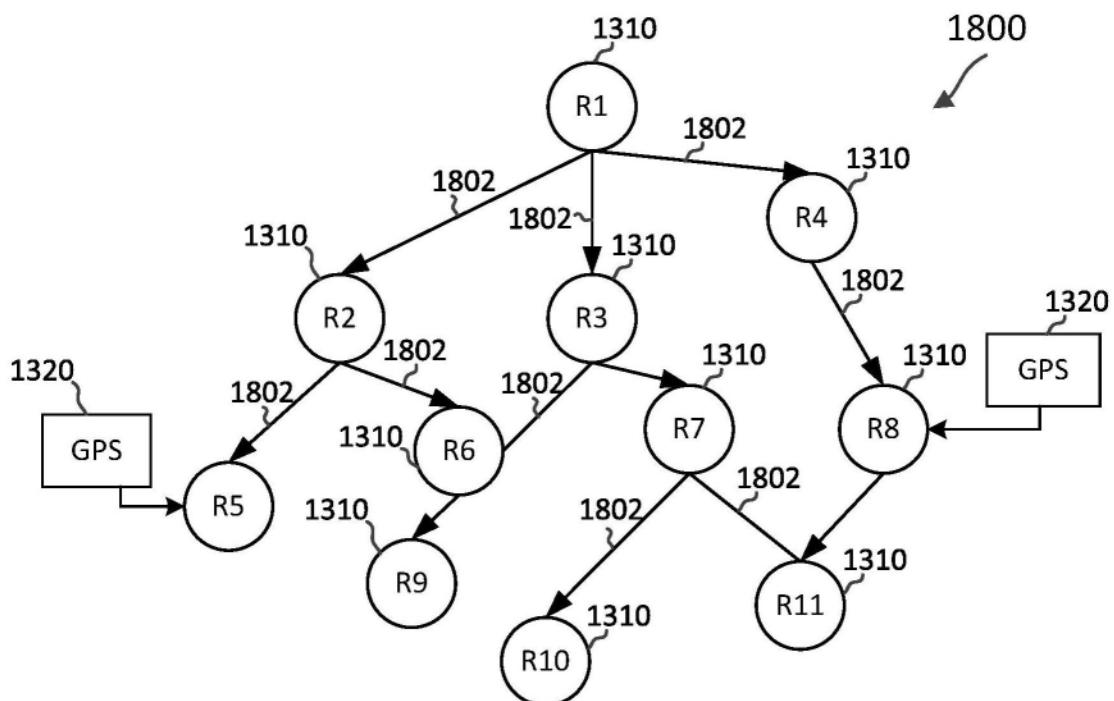


图18

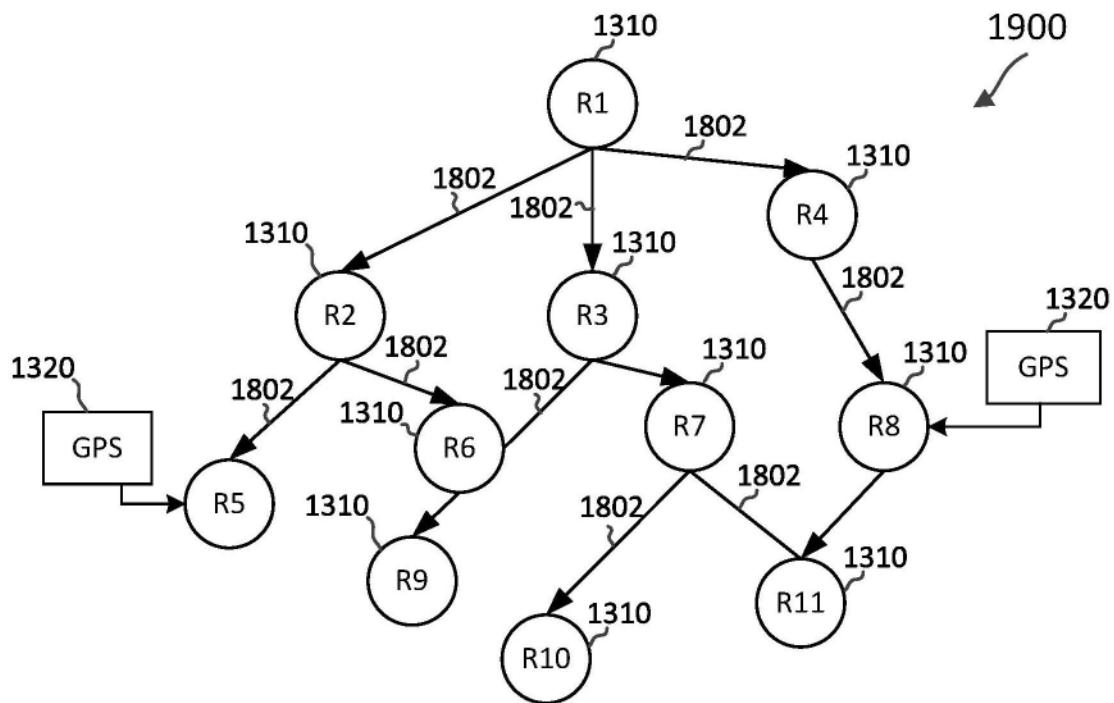


图19

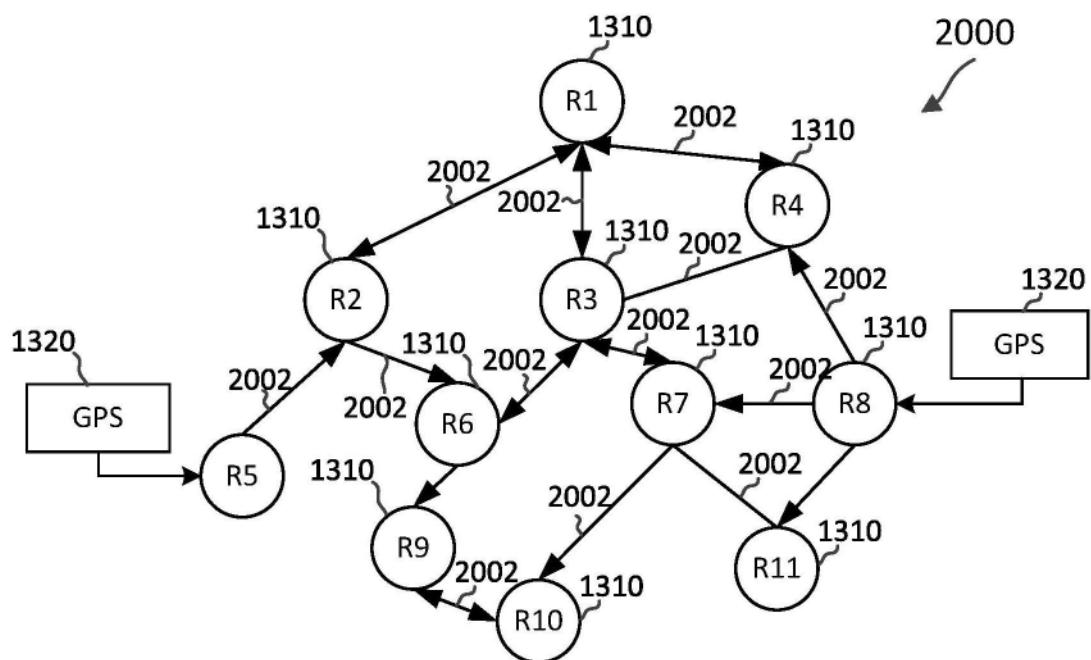


图20

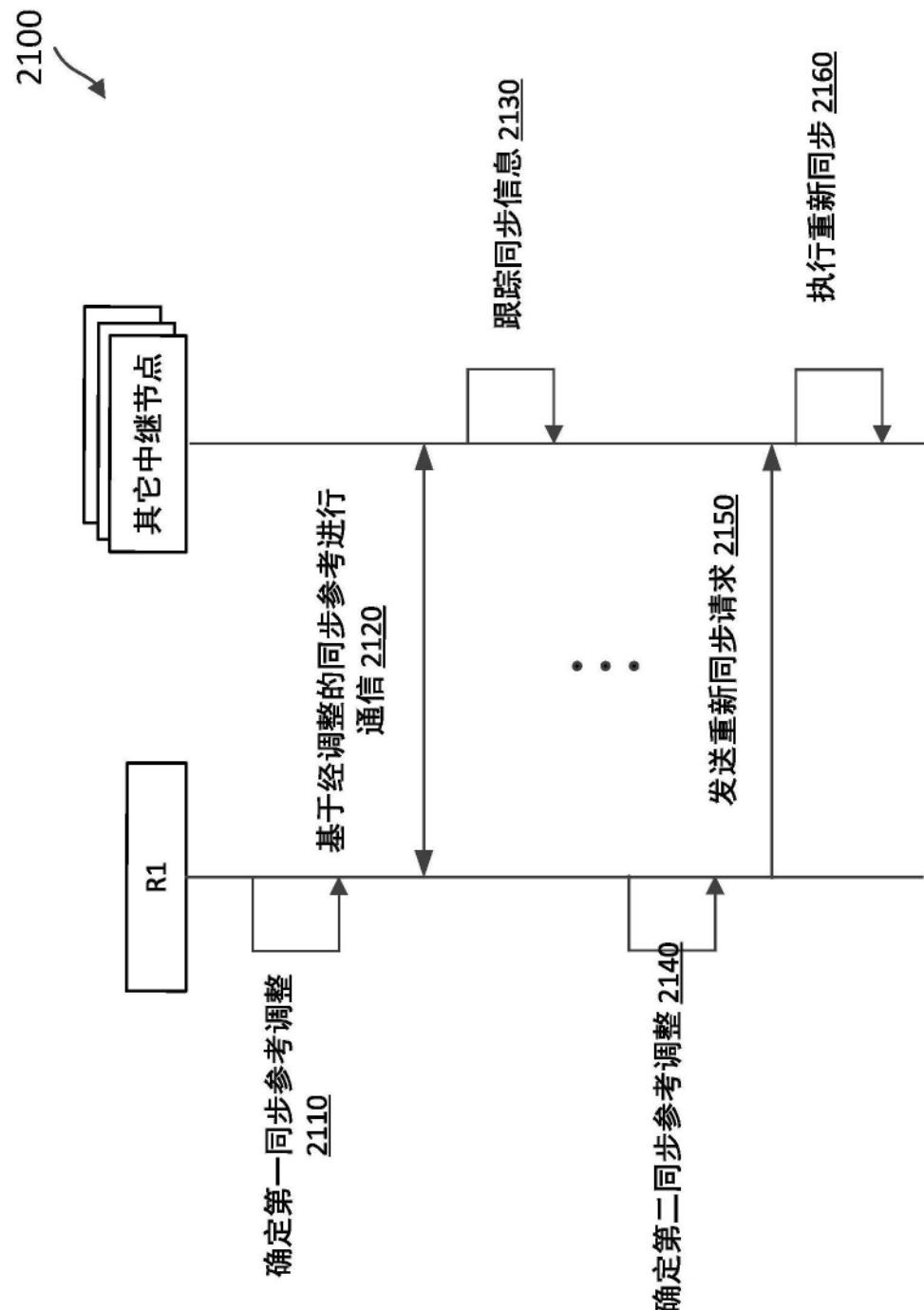


图21

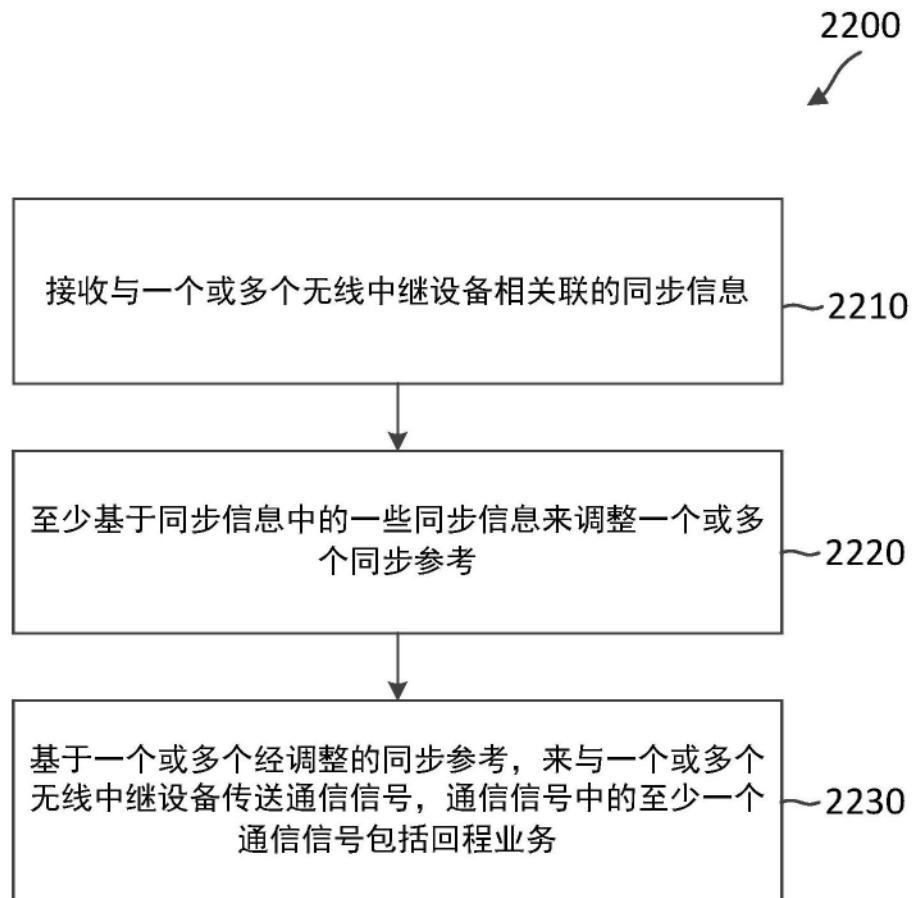


图22

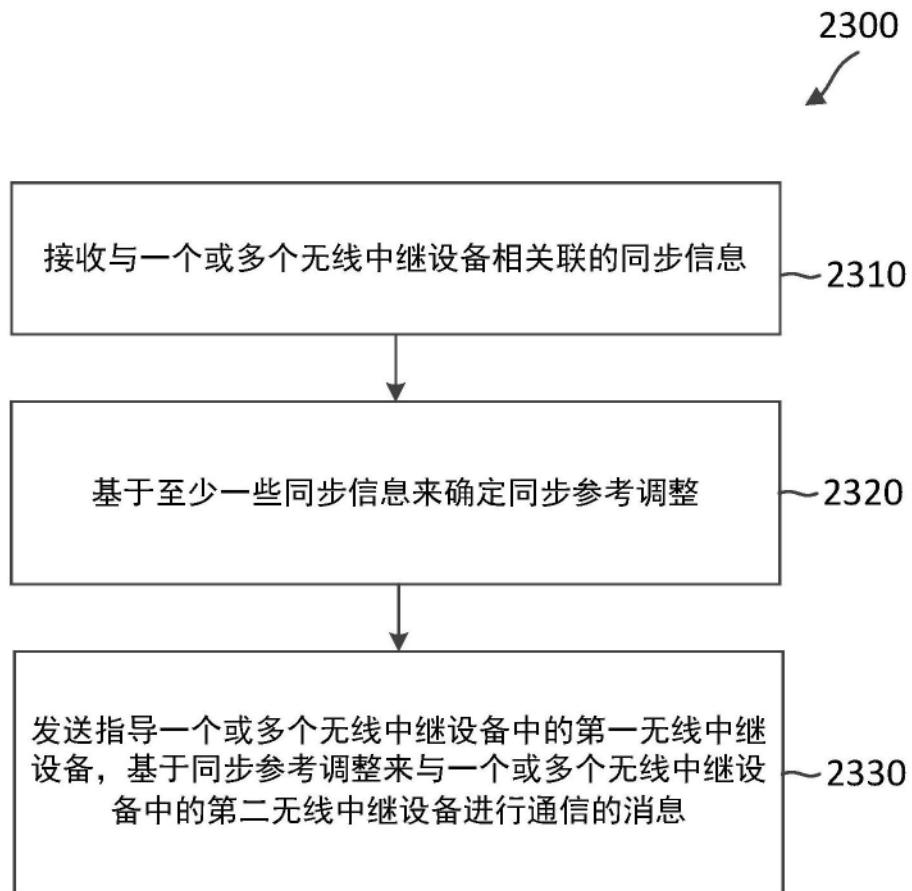


图23