



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106465336 B

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201580013256.9

(22)申请日 2015.04.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106465336 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据
61/976,363 2014.04.07 US
14/679,282 2015.04.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2015/075981 2015.04.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/154650 EN 2015.10.15

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华
为总部办公楼

(72)发明人 刘嘉陵 肖维民 维普尔·德赛

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.
H04W 72/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102149208 A,2011.08.10,
CN 102595514 A,2012.07.18,
US 2011268087 A1,2011.11.03,
US 2010234037 A1,2010.09.16,
Nokia Siemens Networks, Nokia
Corporation. "Consideration on Scell
Reporting for an Undetectable Scell".
《3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #66bis R4-
131470》.2013,第1-4节.

侯瑞峰等.基于载波聚合的PUSCH分配研究.
《光通信研究》.2014,(第2期),55-58.

审查员 牛威

权利要求书5页 说明书22页 附图31页

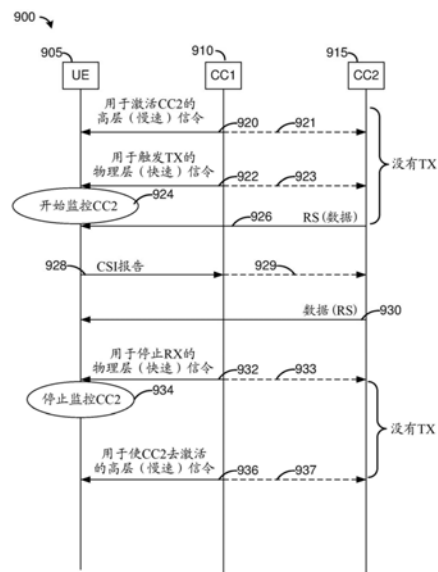
(54)发明名称

用于操作控制器、用户设备的方法、控制器、
用户设备

(57)摘要

一种用于操作适于在具有多个通信频带的
通信系统的第一通信频带中进行操作的第一通
信控制器的方法包括:在第一通信载波中用信号
将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层
消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活
的信息;与第二通信控制器协调在所述第二通信
载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器
适于在所述第二通信载波中进行操作;生成包括
非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性
触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的
参考信号促进信道测量,所述第一物理层消息用
作所述机会性传输机会的指示;以及在所述第一
通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送

给所述用户设备。



CN 106465336 B

1. 一种用于操作第一通信控制器的方法,所述第一通信控制器适于在具有多个通信载波的通信系统的第一通信载波中进行操作,所述方法包括:

在所述第一通信载波中用信号将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活的信息;

与第二通信控制器协调在所述第二通信载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器适于在所述第二通信载波中进行操作;

生成包括非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的参考信号提示信道测量,所述第一物理层消息用作所述机会性传输机会的指示;以及

在所述第一通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送给所述用户设备。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,在所述第一高层消息之后用信号发送所述第一物理层消息。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,将在所述第二通信载波中传输所述参考信号与用信号发送所述第一物理层消息进行协调。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,层1指示符指示在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述非周期性触发包括非周期性探测参考信号(SRS)触发和非周期性信道状态信息(CSI)触发中的一者。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,还包括:

根据所述非周期性触发,在所述第一通信载波中从所述用户设备接收测量报告,其中,所述测量报告是根据在所述第二通信载波中传输的所述参考信号而生成的;以及

将所述测量报告传输到所述第二通信控制器。

7. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,所述第一通信载波和所述第二通信载波是不同的授权的通信载波。

8. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,所述第一通信载波是授权的通信载波且所述第二通信载波是未授权的通信载波,且其中,所述方法还包括:在用信号发送所述第一物理层消息之前,从所述第二通信控制器接收所述第二通信载波处于空闲的通知。

9. 如权利要求8所述的方法,其中,所述通信系统是在第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)中授权辅助接入未授权频谱(LAA)的通信系统。

10. 如权利要求1至5中任一项或9所述的方法,还包括:

在所述第一通信载波中用信号将第二高层消息发送给所述用户设备,所述第二高层消息包括关于在所述第二通信载波中的操作的去激活的信息。

11. 如权利要求10所述的方法,还包括:在所述第一通信载波中用信号将第二物理层消息发送给所述用户设备,所述第二物理层消息包括使所述用户设备停止监控在所述第二通信载波中的传输的指示。

12. 如权利要求1至5中任一项或9或11所述的方法,还包括:

与所述用户设备一起参与数据包的重传,其中,所述数据包的所述重传在所述第一通信载波中进行,且其中,所述数据包在所述第二通信载波中进行初始传输。

13. 如权利要求12所述的方法,其中,与所述数据包在所述第一通信载波中的所述重传

相关联的第一混合自动重传请求 (HARQ) 过程对应于与所述数据包在所述第二通信载波中的初始传输相关联的第二HARQ过程。

14. 如权利要求13所述的方法,还包括:向所述用户设备指示所述第一HARQ过程和所述第二HARQ过程的关联性。

15. 如权利要求12所述的方法,其中,所述数据包的所述重传响应于以下中的一者:接收到对于所述数据包的初始传输的否定确认、与所述数据包的初始传输相关联的传输定时器超时、以及接收到所述第二通信载波已变为不可用的通知。

16. 一种用于操作用户设备的方法,所述用户设备适于在具有多个通信载波的通信系统中进行操作,所述方法包括:

通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息;

通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示;

监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会;以及

参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程。

17. 如权利要求16所述的方法,其中,所述非周期性触发包括非周期性探测参考信号 (SRS) 触发,且其中,参与所述信道测量过程包括:

在所述第二通信载波中将SRS传输到网络资源中的第二通信控制器。

18. 如权利要求17所述的方法,其中,所述第一通信载波是授权的通信载波且所述第二通信载波是未授权的通信载波,且其中,参与所述信道测量过程还包括:

执行空闲信道评估 (CCA) 以确定所述第二通信载波的状态,其中,当所述第二通信载波的状态为空闲时,在所述第二通信载波中传输所述SRS。

19. 如权利要求16所述的方法,其中,所述非周期性触发包括非周期性信道状态信息 (CSI) 触发,且其中,参与所述信道测量过程包括:

在所述第二通信载波中从第二通信控制器接收参考信号 (RS);

根据接收到的所述RS的测量生成CSI报告;以及

在所述第一通信载波中将所述CSI报告传输到所述第一通信控制器。

20. 如权利要求19所述的方法,其中,通过接收所述第一物理层消息来协调所述RS的接收。

21. 如权利要求16至20中任一项所述的方法,还包括:

参与数据包在所述第一通信载波中的重传,其中,所述数据包的初始传输发生在所述第二通信载波中。

22. 如权利要求21所述的方法,其中,与所述数据包的所述重传相关联的第一混合自动重传请求 (HARQ) 过程对应于与所述数据包的所述初始传输相关联的第二HARQ过程。

23. 如权利要求22所述的方法,还包括:接收所述第一HARQ过程和所述第二HARQ过程的关联性的指示。

24. 如权利要求21所述的方法,其中,参与所述数据包的所述重传响应于以下中的一者:传输对应于所述数据包在所述第二通信载波中的所述初始传输的接收的否定确认、与

所述数据包的所述初始传输相关联的传输定时器超时、以及接收到所述第二通信载波已变为不可用的通知。

25. 如权利要求16至20中任一项或22至24中任一种所述的方法,还包括:在所述第一通信载波中从所述第一通信控制器接收第二高层消息,所述第二高层消息包括关于所述第二通信载波的去激活的信息。

26. 如权利要求25所述的方法,还包括:在所述第一通信载波中从所述第一通信控制器接收第二物理层消息,所述第二物理层消息包括停止监控所述第二通信载波的指示。

27. 一种适于在具有多个通信载波的通信系统的第一通信载波中进行操作的第一通信控制器,所述第一通信控制器包括:

处理器;和

存储由所述处理器执行的程序的计算机可读存储介质,所述程序包括执行如下操作的指令:

在所述第一通信载波中用信号将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活的信息,

与第二通信控制器协调在所述第二通信载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器适于在所述第二通信载波中进行操作,

生成包括非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的参考信号提示信道测量,所述第一物理层消息用作所述机会性传输机会的指示,以及

在所述第一通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送给所述用户设备。

28. 如权利要求27所述的第一通信控制器,其中,所述程序包括执行如下操作的指令:根据所述非周期性触发,在所述第一通信载波中从所述用户设备接收测量报告,其中,所述测量报告是根据在所述第二通信载波中传输的所述参考信号而生成的;以及将所述测量报告传输到所述第二通信控制器。

29. 如权利要求28所述的第一通信控制器,其中,所述程序包括执行如下操作的指令:在用信号发送所述第一物理层消息之前,从所述第二通信控制器接收所述第二通信载波处于空闲的通知。

30. 如权利要求27至29中任一项所述的第一通信控制器,其中,所述程序包括执行如下操作的指令:在所述第一通信载波中用信号将第二高层消息发送给所述用户设备,所述第二高层消息包括关于在所述第二通信载波中的操作的去激活的信息。

31. 如权利要求27至29中任一项所述的第一通信控制器,其中,所述程序包括执行如下操作的指令:与所述用户设备一起参与数据包的重传,其中,所述数据包的所述重传在所述第一通信载波中进行,且其中,所述数据包在所述第二通信载波中进行初始传输。

32. 如权利要求31所述的第一通信控制器,其中,与所述数据包在所述第一通信载波中的所述重传相关联的第一混合自动重传请求(HARQ)过程对应于与所述数据包在所述第二通信载波中的初始传输相关联的第二HARQ过程。

33. 一种适于在具有多个通信载波的通信系统中进行操作的用户设备,所述用户设备包括:

处理器;和

存储由所述处理器执行的程序的计算机可读存储介质,所述程序包括执行如下操作的指令:

通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息,

通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示,

监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会,以及

参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程。

34. 如权利要求33所述的电子设备,其中,所述非周期性触发包括非周期性探测参考信号(SRS)触发,且其中,所述程序包括执行如下操作的指令:在所述第二通信载波中将SRS传输到网络资源中的第二通信控制器。

35. 如权利要求34所述的电子设备,其中,所述第一通信载波是授权的通信载波且所述第二通信载波是未授权的通信载波,且其中,所述程序包括执行如下操作的指令:执行空闲信道评估(CCA)以确定所述第二通信载波的状态,其中,当所述第二通信载波的状态为空闲时,在所述第二通信载波中传输所述SRS。

36. 如权利要求33至35中任一项所述的电子设备,其中,所述非周期性触发包括非周期性信道状态信息(CSI)触发,且其中,所述程序包括执行如下操作的指令:在所述第二通信载波中从第二通信控制器接收参考信号(RS)、根据接收到的所述RS的测量生成CSI报告、以及在所述第一通信载波中将所述CSI报告传输到所述第一通信控制器。

37. 如权利要求33至35中任一项所述的电子设备,其中,所述程序包括执行如下操作的指令:参与数据包在所述第一通信载波中的重传,其中,所述数据包的初始传输发生在所述第二通信载波中。

38. 一种包括第一通信控制器的装置,所述第一通信控制器适于在具有多个通信载波的通信系统的第一通信载波中进行操作,所述第一通信控制器配置成:

在所述第一通信载波中用信号将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活的信息,

与第二通信控制器协调在所述第二通信载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器适于在所述第二通信载波中进行操作,

生成包括非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的参考信号提示信道测量,所述第一物理层消息用作所述机会性传输机会的指示,以及

在所述第一通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送给所述用户设备。

39. 如权利要求38所述的装置,其中,所述第一通信控制器配置成:根据所述非周期性触发,在所述第一通信载波中从所述用户设备接收测量报告,其中,所述测量报告是根据在所述第二通信载波中传输的所述参考信号而生成的;以及将所述测量报告传输到所述第二通信控制器。

40. 如权利要求38或39所述的装置,其中,所述第一通信控制器配置成:在所述第一通信载波中用信号将第二高层消息发送给所述用户设备,所述第二高层消息包括关于在所述

第二通信载波中的操作的去激活的信息。

41. 如权利要求38或39所述的装置,其中,所述第一通信控制器配置成:与所述用户设备一起参与数据包的重传,其中,所述数据包的所述重传在所述第一通信载波中进行,且其中,所述数据包在所述第二通信载波中进行初始传输。

42. 如权利要求41所述的装置,其中,与所述数据包在所述第一通信载波中的所述重传相关联的第一混合自动重传请求(HARQ)过程对应于与所述数据包在所述第二通信载波中的初始传输相关联的第二HARQ过程。

43. 一种适于在具有多个通信载波的通信系统中进行操作的用户设备,所述用户设备包括:

用于通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息的装置,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息,

用于通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息的装置,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示,

用于监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会的装置,以及

用于参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程的装置。

44. 如权利要求43所述的用户设备,其中,所述非周期性触发包括非周期性探测参考信号(SRS)触发,且其中,所述用户设备还包括用于在所述第二通信载波中将SRS传输到网络资源中的第二通信控制器的装置。

45. 如权利要求44所述的用户设备,其中,所述第一通信载波是授权的通信载波且所述第二通信载波是未授权的通信载波,且其中,所述用户设备还包括用于执行空闲信道评估(CCA)以确定所述第二通信载波的状态的装置,其中,当所述第二通信载波的状态为空闲时,在所述第二通信载波中传输所述SRS。

46. 如权利要求43至45中任一项所述的用户设备,其中,所述非周期性触发包括非周期性信道状态信息(CSI)触发,且其中,所述用户设备还包括用于在所述第二通信载波中从第二通信控制器接收参考信号(RS)、根据接收到的所述RS的测量生成CSI报告、以及在所述第一通信载波中将所述CSI报告传输到所述第一通信控制器的装置。

47. 如权利要求43至45中任一项所述的用户设备,其中,所述用户设备还包括用于参与数据包在所述第一通信载波中的重传的装置,其中,所述数据包的初始传输发生在所述第二通信载波中。

用于操作控制器、用户设备的方法、控制器、用户设备

[0001] 本申请要求在2015年4月6日递交的、名称为“System and Method for Discontinuous Transmissions and Measurements”的美国非临时申请No.14/679,282以及在2014年4月7日递交的、名称为“Device, Network, and Method for Discontinuous Transmissions and Measurements”的美国临时申请No.61/976,363的权益,这两个美国申请通过引用并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明总体涉及数字通信,更具体地涉及用于操作控制器、用户设备的方法、控制器、用户设备。

背景技术

[0003] 期望传送的无线数据的量超过有线数据的量,突破宏蜂窝部署的极限。具有高密度和/或具有新的且多样化的频谱资源的小小区部署可以用来帮助应对这种数据容量的增长,同时满足客户对服务质量的期望以及运营商对于高成本效益的服务交付的需求。

[0004] 小小区通常是工作于授权频谱中的低功率的无线接入点。小小区提供了家用和商用以及大城市的和乡村的公共空间的改善的蜂窝覆盖范围、容量和适用性。不同类型的小小区包括(通常从最小尺寸到最大尺寸)毫微微小区、微微小区、和微小区。小小区可以被密集地部署,并且还可以利用附加的频谱资源,例如未授权的频谱资源。

发明内容

[0005] 本发明的示例性实施方式提供了用于操作控制器、用户设备的方法、控制器、用户设备。

[0006] 根据本发明的示例性实施方式,提供了一种用于操作第一通信控制器的方法,所述第一通信控制器适于在具有多个通信载波的通信系统的第一通信载波中进行操作。所述方法包括:在所述第一通信载波中用信号将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活的信息;以及与第二通信控制器协调在所述第二通信载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器适于在所述第二通信载波中进行操作。所述方法包括生成包括非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的参考信号提示信道测量,所述第一物理层消息用作所述机会性传输机会的指示;以及在所述第一通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送给所述用户设备。

[0007] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供了一种用于操作用户设备的方法,

[0008] 所述用户设备适于在具有多个通信载波的通信系统中进行操作。所述方法包括:通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息;以及通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第

二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示。所述方法还监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会;以及参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程。

[0009] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供了一种适于在具有多个通信载波的通信系统的第一通信载波中进行操作的第一通信控制器。所述第一通信控制器包括:处理器;和存储由所述处理器执行的程序的计算机可读存储介质。所述程序包括执行如下操作的指令:在所述第一通信载波中用信号将第一高层消息发送给用户设备,所述第一高层消息包括关于在第二通信载波中的操作的激活的信息,与第二通信控制器协调在所述第二通信载波中的机会性传输机会,所述第二通信控制器适于在所述第二通信载波中进行操作,生成包括非周期性触发的第一物理层消息,所述非周期性触发配置成根据在所述第二通信载波中传输的参考信号提示信道测量,所述第一物理层消息用作所述机会性传输机会的指示,以及在所述第一通信载波中用信号将所述第一物理层消息发送给所述用户设备。

[0010] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供了一种适于在具有多个通信载波的通信系统中进行操作的用户设备,所述用户设备包括:处理器;和存储由所述处理器执行的程序的计算机可读存储介质。所述程序包括执行如下操作的指令:通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息;通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示;监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会;以及参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程。

[0011] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供了一种适合于在具有多个通信载波的通信系统中的操作的用户设备。所述用户设备包括多个装置(或功能单元),这些装置可以是软件单元和/或硬件单元且适合于执行所有种类的功能或步骤。例如,所述用户设备包括:用于通过第一通信载波从第一通信控制器接收第一高层消息的装置,所述第一高层消息包括关于第二通信载波的激活的信息;用于通过所述第一通信载波从所述第一通信控制器接收第一物理层消息的装置,所述第一物理层消息包括非周期性触发,所述非周期性触发配置成发起在所述第二通信载波中的信道测量过程,所述第一物理层消息用作在所述第二通信载波中的机会性传输机会的指示;用于监控在所述第二通信载波中的所述机会性传输机会的装置;以及用于参与在所述第二通信载波中的所述信道测量过程的装置。在其它实施方式中,“装置”可以用表示类似含义的单元或模块替代。

[0012] 实施方式的一个优势在于,在授权的频谱和未授权的频谱二者中的操作导致大量的可用通信资源产生更好的性能,尤其在人口稠密的部署中。

[0013] 实施方式的另一个优势在于,它是频谱不可知的。频谱不可知的方案允许在各种各样的授权频谱和未授权频谱中的操作,而无需针对新的各种频谱进行重新设计或新设计。

附图说明

[0014] 为了更全面地理解本发明及其优势,现在参考结合附图给出的以下描述,附图中:

- [0015] 图1示出根据本文中所描述的示例性实施方式的示例性通信系统；
- [0016] 图2a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调服务于两个UE的eNB的示例性通信系统；
- [0017] 图2b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的符合无线异构网络部署的示例性通信系统；
- [0018] 图2c示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调载波聚合的示例性通信系统；
- [0019] 图2d示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调异构网络部署和CoMP操作的示例性通信系统；
- [0020] 图2e示出根据本文中所描述的示例性实施方式的配置用于双连接的示例性通信系统；
- [0021] 图3a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的具有标准循环前缀的示例性OFDM符号；
- [0022] 图3b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的用在3GPP LTE中的示例性帧配置；
- [0023] 图3c和图3d示出根据本文中所描述的示例性实施方式的依照符号和频率划分的下行子帧的示例；
- [0024] 图3e示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调CRS的示例性子帧；
- [0025] 图3f示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调CSI-RS的示例性子帧；
- [0026] 图3g示出根据本文中所描述的示例性实施方式的来自eNB的针对用于子帧0和子帧1的FDD配置的发射功率的示例性数据图；
- [0027] 图4示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在UE中的、使用信号来同步和进行测量的示例性操作的流程图；
- [0028] 图5示出根据本文中所描述的示例性实施方式的用于允许以授权的频谱和/或未授权的频谱操作的热点区域的示例性架构的高级视图；
- [0029] 图6示出根据本文中所描述的示例性实施方式的对于一个场景的设计特征可以是另一场景的子集的示例性架构；
- [0030] 图7示出根据本文中所描述的示例性实施方式的对于一个场景的设计特征可以是另一场景的子集的示例性架构的分层视图；
- [0031] 图8示出根据本文中所描述的示例性实施方式的用在适应性资源选择和机会性传输/测量的示例性网络资源的图；
- [0032] 图9a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的在具有多个授权的通信载波的通信系统中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的消息交换和处理图；
- [0033] 图9b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的在具有至少一个未授权的通信载波和一个授权的通信载波的通信系统中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的消息交换和处理图；
- [0034] 图10a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的工作于U-LTE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的子帧；

[0035] 图10b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的工作于U-LTE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的替选的示例性设计的子帧；

[0036] 图11a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在工作于授权载波内的蜂窝小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作的流程图；

[0037] 图11b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在工作于授权或未授权的载波内的机会性开启/关闭的小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作的流程图；

[0038] 图11c示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在UE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作的流程图；

[0039] 图12a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的在具有多个授权通信载波的通信系统中基于非周期性SRS触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的消息交换和处理图；

[0040] 图12b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的在具有至少一个未授权通信载波和至少一个授权通信载波的通信系统中基于非周期性SRS触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的消息交换和处理图；

[0041] 图13示出根据本文中所描述的示例性实施方式的基于非周期性SRS触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的子帧；

[0042] 图14a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在工作于授权载波内的蜂窝小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的示例性操作的流程图；

[0043] 图14b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在工作于授权或未授权载波内的机会性开启/关闭的小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的示例性操作的流程图；

[0044] 图14c示出根据本文中所描述的示例性实施方式的发生在UE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的示例性操作的流程图；

[0045] 图15a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调用于DL传输的HARQ操作的消息交换和处理图1500；

[0046] 图15b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的强调用于UL传输的HARQ操作的消息交换和处理图1550；

[0047] 图16a示出根据本文中所描述的示例性实施方式的参与HARQ操作的发送设备中的示例性操作的流程图；

[0048] 图16b示出根据本文中所描述的示例性实施方式的参与HARQ操作的接收设备中的示例性操作的流程图；以及

[0049] 图17是可用于实现本文中所公开的设备和方法的处理系统的框图。

具体实施方式

[0050] 下文将详细地讨论当前的示例性实施方式及其结构的运行。然而，应当理解，本发明提供了许多可适用的发明构思，这些发明构思可体现在各种各样的特定环境下。所讨论

的具体实施方式仅仅说明了本发明的具体结构以及操作本发明的方式,而不限制本发明的范围。

[0051] 本发明的一个实施方式涉及非连续传输和测量。例如,第一通信控制器生成配置成促进在第二通信载波中的测量的非周期性触发,并通过第一通信载波将该非周期性触发传输到用户设备。

[0052] 将在特定上下文中对于示例性实施方式描述本发明,该特定上下文即为支持授权频谱和未授权频谱二者的通信系统。本发明可以适用于符合标准的通信系统,例如符合第三代合作伙伴计划(3GPP) IEEE 802.11和类似的技术标准的通信系统,以及适用于支持授权频谱和未授权频谱二者的不符合标准的通信系统。

[0053] 图1示出示例性通信系统100。通信系统100包括演进型NodeB(eNB) 105,该eNB 105服务于多个用户设备(UE) 110、112、114、116。在第一操作模式下,针对UE的传输以及通过UE进行的传输通过eNB。eNB为去往或来自UE的传输分配通信资源。eNB也通常被称为基站、NodeB、传输点、远程射频头或接入点等,而UE也通常被称为移动体、移动站、终端、订购者、用户、无线设备等。通信资源可以是时间资源、频率资源、代码资源、时频资源等。通信系统100还可以包括UE(例如UE 114和UE 120)之间的通信。作为说明性示例,UE 114和UE 120进行设备到设备通信和/或发现,并且UE 114可以在UE 120和eNB 105之间转发消息。

[0054] 然而应当理解,通信系统可以采用能够与多个UE通信的多个AP,为简单起见示出了仅两个AP和多个UE。

[0055] 通常,在现代无线通信系统(例如符合第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)的通信系统)中,多个小区或eNB可以布置到小区的集群中,每个小区具有多个发送天线。附加地,每个小区或eNB可以在一段时间内基于优先级度量标准而服务于多个用户,该优先级度量标准例如为公平性、比例公平性、轮循调度等。应当注意,术语小区、传输点和eNB可以可交换地使用。需要时将小区、传输点和eNB进行区分。

[0056] 图2a示出强调服务于两个UE的eNB的示例性通信系统200。通信系统200是具有eNB 205的典型的无线网络,该eNB 205通过无线链路206而与第一UE 201通信以及通过第二无线链路207而与第二无线设备202通信。无线链路206和无线链路207可以包括例如通常用于时分双工(TDD)配置的单个载波频率,或如用在频分双工(FDD)配置中的一对载波频率。在通信系统200中未示出的是一些用于支持eNB 205的网络元件,例如回程线路、管理实体等。从eNB到UE的发送/接收可以被称为下行(DL)发送/接收,从UE到eNB的发送/接收可以被称为上行(UL)发送/接收。

[0057] 图2b示出了符合无线异构网络(HetNet)部署的示例性通信系统220。通信系统220包括eNB 205,该eNB 205通过无线链路206而与第一UE 201通信以及通过无线链路207而与第二UE 202通信。第二eNB 221(诸如微微小区、毫微微小区、小小区等)具有覆盖区域223,且能够通过无线链路222而与第二UE 202通信。通常,无线链路222以及无线链路206和无线链路207使用相同的载波频率,但无线链路222以及无线链路206和无线链路207可以使用不同的频率。可以具有连接eNB 205和第二eNB 221的回程线路(未示出)。异构网络可以包括宏小区和微微小区,或者通常包括具有较大覆盖面积的高功率节点/天线以及具有较小覆盖面积的低功率节点/天线。低功率节点(或低功率点、微微点(picos)、毫微微点(femtos)、微点(micros)、中继节点、远程射频头(RRH)、远程无线电单元、分布式天线等)通常是工作

于授权频谱中的低功率的无线接入点。小小区可以使用低功率节点。低功率节点为家用和商用以及大城市和乡村的公共区域提供了增大的蜂窝覆盖范围、容量和适用性。

[0058] 在示例性网络(诸如在图2b中所示的通信系统220)中,可以具有利用多个分量载波操作的多个宏小区(例如eNB 205)和多个微微小区(例如,第二eNB 221),并且任两个小区之间的回程线路可以是快速回程线路或慢速回程线路,这取决于部署。当两个小区被快速回程线路连接时,快速回程线路可以被充分利用(例如用于简化通信方法和系统或用于改善协调性)。作为说明性示例,为了支持对于UE的发送或接收,可以涉及多个小区,其中一些小区对具有快速回程线路,而其它小区对可以具有慢速回程线路或“任何回程线路”。“任何回程线路”可以用于指示回程线路的存在而不是具体关于该回程线路是快速回程线路还是慢速回程线路。

[0059] 在示例性部署中,eNB可以控制一个或多个小区。多个远程无线电单元可以通过光纤电缆连接到eNB的同一个基带单元,并且基带单元和远程无线电单元之间的等待时间是很小的。因此,同一个基带单元可以处理多个小区的协同发送/接收。作为说明性示例,eNB可以将多个小区的发送协同到单个UE,这可以被称为协同多点(CoMP)发送。eNB也可以将单个UE的接收协同到多个小区,这可以被称为CoMP接收。在本示例中,小区和eNB之间的回程线路是快速回程线路,并且由不同小区发送给UE的数据的调度可以在eNB中很容易地被协同。

[0060] 作为异构网络部署的扩展,密集部署的小小区使用低功率节点的可能性被视为应付移动业务的激增的有前景的方式,尤其是用于室内场景和室外场景中的热点部署。低功率节点通常意指发射功率水平低于宏节点或基站的发射功率水平的节点,例如微微eNB和毫微微eNB一般被视为低功率节点。用于E-UTRA和E-UTRAN的小小区增强(这是在3GPP中的正在进行的研究)将聚焦于在用于室内和室外的使用可能密集部署的低功率节点的热点区域中用于增强的性能的附加功能。

[0061] 图2c示出了强调聚合载波(CA)的示例性通信系统210。通信系统210包括eNB 205,该eNB 205可以通过无线链路206而与UE 201通信以及通过无线链路207和无线链路208而与UE 202通信。在一些示例性部署中,对于UE 202,无线链路207可以被称为主分量载波(PCC),而无线链路208可以被称为辅助分量载波(SCC)。在一些CA部署中,PCC可以用于提供从UE到eNB的反馈,而SCC可以携带数据业务。根据3GPP LTE第10版本的规范,CC可以被称为小区。当多个小区受单个eNB控制时,多个小区的交叉调度的实现是可能的,这是因为在单个eNB中可以具有单个调度器,该调度器允许多个小区的调度。利用CA,一个eNB可以操作和控制几个CC,形成主小区(Pcell)和辅助小区(Scell)。根据3GPP LTE第11版本的规范,eNB可以控制宏小区和微微小区二者。在这种情况下,宏小区和微微小区之间的回程线路是快速回程线路。eNB可以动态地控制宏小区和微微小区二者的发送/接收。

[0062] 图2d示出了强调异构网络部署和CoMP操作的示例性通信系统230。通信系统230包括eNB 205,该eNB 205通过无线链路206而与UE 201通信以及通过无线链路207而与UE 202通信。第二eNB 231(诸如小小区)例如具有覆盖区域233,且能够利用无线链路232而与UE 202通信。第三eNB 235(诸如另一小小区)例如具有覆盖区域238,且能够利用无线链路236而与UE 202通信。覆盖区域233和覆盖区域238可以重叠。无线链路206、无线链路232和无线链路236的载波频率可以是相同的或不同的。

[0063] 图2e示出了配置用于双连接的示例性通信系统240。通信系统240可以包括主eNB (MeNB) 245, 该MeNB 245使用接口连接到一个或多个辅助eNB (SeNB), 诸如SeNB 247和SeNB 249, 该接口诸如为Xn接口 (在一些特定情形下, Xn接口可以是X2接口)。回程线路可以支持这样的接口。在SeNB 247和SeNB 249之间, 可以具有X2接口。第一UE (诸如UE 251) 可以无线连接到MeNB 245和SeNB 247, 而第二UE (诸如UE 253) 可以无线连接到MeNB 245和SeNB 249。

[0064] 在正交频分复用 (OFDM) 通信系统中, 在频域中将频率带宽划分成多个子载波。在时域中, 将一个子帧划分成多个OFDM符号。每个OFDM符号可以具有循环前缀以避免由于多个路径延迟而造成的符号间干扰。一个资源元素 (RE) 由在一个子载波和一个OFDM符号内的时频资源来限定。参考信号和其它信号 (诸如数据信道 (例如物理下行共享信道 (PDSCH)) 和控制信道 (例如物理下行控制信道 (PDCCH))) 可以在时频域内的不同资源元素中是正交的和多路复用的。另外, 信号被调制且被映射到资源元素上。对于每个OFDM符号, 例如使用傅里叶变换将频域中的信号转换为时域中的信号, 并且频域中的信号在传输时附带有循环前缀以避免符号间干扰。

[0065] 图3a示出了具有标准循环前缀 (CP) 的示例性OFDM符号300。每个资源块 (RB) 包含多个RE。在每个子帧中具有从0到13标记的14个OFDM符号。每个子帧中的符号0到符号6对应于偶数标号的时隙, 且每个子帧中的符号7到符号13对应于奇数标号的时隙。在图中, 示出了子帧的仅一个时隙。在每个RB中具有从0到11标记的12个子载波, 因此在本示例中, 在RB对中具有 $12 \times 14 = 168$ 个RE (RB为12个子载波乘以一个时隙中的符号数)。在每个子帧中, 具有多个RB, 数量可以取决于带宽 (BW)。

[0066] 图3b示出了用在3GPP LTE中的示例性的帧配置310和帧配置320。帧310通常用于FDD配置, 其中全部的10个子帧 (标记为0到9) 沿同一方向 (在本示例中为下行) 进行通信。每个子帧的持续时间是1毫秒, 每帧的持续时间是10毫秒。帧320通常用于TDD配置, 其中某些子帧被分配用于下行传输 (诸如没有阴影的框 (子帧0 321和子帧5 322))、某些子帧被分配用于上行传输 (竖直线 (子帧2 323)), 以及包含上行传输和下行传输二者的特殊子帧 (带条纹的框 (子帧1 324))。专用于下行 (上行) 传输的整个子帧可以被称为下行 (上行) 子帧。子帧6 325可以是下行子帧或特殊子帧, 这取决于TDD配置。实心阴影的框 (子帧3 326、子帧4 327、子帧7 328、子帧8 329和子帧9 330) 中的每一者可以是下行子帧或上行子帧, 这取决于TDD配置。在帧320中示出的配置意图用于讨论目的, 且基于3GPP技术标准TSG 36.211第11版本。

[0067] 图3c和图3d示出了依照符号和频率划分的下行子帧的示例。在频域中将一个子帧 (诸如子帧340) 划分为3个区段 (假设RB的数目大于6)。可以示出针对6个RB的下行带宽 (例如下行载波的带宽) 的模拟图。

[0068] 如图3c所示, 子帧340示出了对于子帧0和子帧5的用于FDD配置的符号分配的示例。实心阴影示出了具有公共参考信号 (CRS) 的符号。在假设在天线端口0或天线端口0和天线端口1上发送CRS的情况下示出了该示例。水平阴影示出了辅助同步信号 (SSS) 的位置。有点的阴影示出了主同步信号 (PSS) 的位置。PSS和SSS二者占用了下行载波的中央的六个资源块。时隙1的符号0、符号1、符号2、符号3中的对角线表示物理广播信道 (PBCH) 占用子帧0的位置。在3GPP LTE技术标准的第11版本中, 在子帧5中不传输PBCH。注意到, PSS、SSS和CRS

可以被看作是开销。

[0069] 如图3d所示,子帧345示出了对于图3b的TDD子帧320中的子帧0 321和子帧5 322的符号分配的示例。同样地,子帧350示出了对于TDD子帧320中的子帧1 324和子帧6 325的符号分配的示例。在子帧345和子帧350二者中,实心阴影示出了具有CRS的符号。在假设在天线端口0或天线端口0和天线端口1上发送CRS的情况下示出了该示例。子帧345中的水平阴影示出了SSS的位置。子帧350中的有斜线的阴影示出了PSS的位置。PSS和SSS二者占用了下行载波的中央的六个RB。子帧350中的交叉阴影指示出该子帧的其余符号为下行符号(如果子帧6为下行子帧)或者为下行符号、保护时间和上行符号的组合(如果该子帧为特殊子帧)。类似于图3c,时隙1的符号0、符号1、符号2、符号3中的对角线表示PBCH占用子帧0的位置。在3GPP LTE技术标准的第11版本中,在子帧5中不传输PBCH。注意到,PSS、SSS和CRS可以被看作是开销。PBCH(即主信息块)的信息内容可以每40毫秒变化。

[0070] 图3e示出了强调CRS的示例性子帧360。在3GPP LTE升级版(LTE-A)通信系统的下行传输中,具有参考信号,UE使用该参考信号来执行用于PDCCH和其它公用信道的解调以及用于测量和一些反馈的信道估计。参考信号是从E-UTRA的第8/9版本规范得到的CRS,如在子帧360中所示。在E-UTRA的第10版本中,专用/解调参考信号(DMRS)可以一起利用PDSCH信道传输。在PDSCH解调期间,DMRS用于信道估计。针对UE进行的增强PDCCH(EPDCCH)的信道估计,DMRS也可以一起利用EPDCCH传输。记号(E)PDCCH指示EPDCCH和/或PDCCH。

[0071] 图3f示出了强调CSI-RS的示例性子帧370。在第10版本中,除了CRS和DMRS外,还引入了信道状态指示符参考信号(CSI-RS),如在子帧370中所示。对于第10版本的UE,可以使用CSI-RS来测量信道状态,尤其是用于多个天线的情况。对于第10版本及以上版本的UE,PMI/CQI/RI和其它反馈可以基于CSI-RS的测量。PMI是“预编码矩阵指示符”,CQI是“信道质量指示符”,以及RI是预编码矩阵的“秩指示符”。可以具有多个配置给UE的CSI-RS资源。具有特定的时频资源以及由eNB为每个CSI-RS资源分配的扰码。

[0072] 图3g示出了来自eNB的针对用于子帧0和子帧1的FDD配置的发射功率的示例性数据图380。数据图380示出,即使当在下行链路上没有其它数据传输时,通信控制器仍然传输诸如CRS(实心阴影)、SSS(水平阴影)、PSS(有斜线的阴影)、和PBCH(对角线阴影)的信号。即使当通信控制器205不服务于UE(诸如UE 202)时,这些信号的传输可以增大在诸如图2b中的系统中所观测到的干扰。该干扰可以降低系统容量。

[0073] 然而,完全消除这些信号会损害系统操作。例如,无线设备依赖于这些信号来同步(时间和频率二者)以及之后进行测量。图4示出了发生在UE中的、使用信号来同步和进行测量的示例性操作400的流程图。在框405中,UE检测所传输的PSS。在框410中,UE可以检测SSS。具有PSS和SSS二者向UE提供了如下信息:1)帧配置(FDD或TDD);2)用于某些下行子帧的循环前缀;3)小区ID;以及4)子帧0的位置。此外,UE可以使用PSS和SSS来执行频率和时间粗同步。

[0074] 由于UE知道小区ID、循环前缀、以及子帧0的位置,因此UE可以对子帧0和子帧5中的CRS进行测量,如在框415中所示。示例性测量可以包括参考信号接收功率(RSRP)、接收信号强度指示(RSSI)、以及参考信号接收质量(RSRQ)。CRS可以用于改善频率和时间同步。如果测量指示通信控制器是符合要求的(在接收信号质量方面),则无线设备可以选择处理PBCH以确定其它信息,诸如传输CRS的天线端口的数目、帧编号(例如0到1023)、以及下行带

宽(下行载波的带宽),如在框420中所示。

[0075] 操作400的其余的框示出了UE如何能够被分配给eNB。在框425中,UE听到系统信息广播(SIB)消息,诸如SIB1、SIB2等。为了听到SIB消息,UE通常接收PDCCH以处理下行控制信息(DCI),从而获得用于携带SIB消息的PDSCH的调制信息、编码信息等。在框430中,UE可以出于测量目的而处理更多CRS。在框435中,UE可以在一个或多个载波中比较小区并选择一个合适的小区。在框440中,UE可以决定占据在该载波上。在框445中,UE可以通过在上行链路上发送随机接入信道(RACH)来开始随机接入过程,从而在框450中进入RRC_CONNECTED状态。在框450中,可以在UE和eNB之间具有消息交换。UE可以具有两种状态:RRC_CONNECTED和RRC_IDLE;术语“连接”可以表示RRC_CONNECTED,而“空闲”可以表示RRC_IDLE。RRC是无线资源控制的缩写。

[0076] 当eNB不具有任何附连的(分配的、占据的)UE时,减小来自eNB的干扰的一种方式 是关闭那些eNB。当UE到达时,然后可以开启eNB。同样地,当没有通信时,可以关闭eNB。应当理解,具有多种支持eNB的开启-关闭机制(开启/关闭适配)的方式,例如,UE基于信号(诸如 PSS、SSS和CRS)的持续性传输来识别eNB的质量;当不存在那些信号时,UE能够测量eNB的质量的方式。关于小小区开启/关闭适配、或更一般而言的网络适配的其它问题包括覆盖问题和空闲UE问题。覆盖问题涉及确保小区覆盖范围,不管小小区开启/关闭。空闲UE问题涉及确定小小区运行开启/关闭是否支持处于空闲状态的UE、需要做什么来支持空闲UE、以及UE和eNB在连接状态下可以交换数据。其它实现问题涉及传统的UE支持(如何支持不具有该特征的UE)、以及如何支持不具有该特征的UE设备。附加地,存在涉及如何能够支持快速的开启/关闭适配的问题。具体地,如何能够支持快速的开启/关闭适配,给出新引入的过程/机制(在第11/12及以上版本中),例如小小区发现和测量改进;双连接或更广义地,多流聚合(MSA);CoMP和增强CoMP(eCoMP)(包括CoMP场景4,其中在宏小区覆盖区域内的具有低功率RRH的网络通过非理想回程线路进行协调,其中在宏小区覆盖区域内,由RRH创建的发射点/接收点具有与宏小区相同的小区ID);大规模的载波聚合;以及其它引入的过程/机制。

[0077] 频繁地(例如,以比几小时短的时间尺度)执行开启/关闭适配或功率适配的小小区可能不适合于支持空闲UE,这是因为快速适配能够使空闲UE重复地进入小区重选,从而导致功耗增大。类似地,小小区可能不适合于宏小区将能够提供的覆盖支持。因此,除了由覆盖层提供的基础功能外,小小区还可以主要用于支持激活的UE的高流量需求。覆盖层上的小区可以不执行开启/关闭适配(至少这些小区不应当如此频繁地执行)。空闲UE可以仅连接到覆盖层小区。这样的结果是,至少从传统UE的观点看,小小区不必须是独立式小区。然而,在某些隔离的局部区域中,可以存在几种场景,其中,覆盖范围不是关注点,高容量是期望的;在这样的情况下,可以部署执行开启/关闭适配的独立式小小区。

[0078] 因此,典型的部署场景包括覆盖层和容量层,该覆盖层的小区不执行网络适配(或至少不太频繁地或显著地执行),该容量层的小区(主要是小小区)可以执行网络适配。覆盖范围/移动性和空闲UE支持主要由覆盖层提供。通常,UE首先连接到覆盖层中的小区,然后按照需要连接到容量层中的小小区。小小区可以与覆盖层中的小区共用信道或不共用信道。在图2b中示出了示例性部署。

[0079] 根据示例性实施方式,虚拟小区配置(例如,CoMP场景4)被采用作为用于部署和操作小小区的有效方式,并且针对具有高流量需求的UE而机会性地配置和开启小小区。因此,

在这样的网络中,覆盖范围和空闲UE支持得以保证并且不受小小区适配的影响。

[0080] 当预想小小区网络的进一步演化时,小小区的动态开启/关闭适配的机制看起来是有益的。具体地,为了处理不断增加的数据容量需求,同时满足顾客对服务质量(QoS)的预期以及运营商对于高成本效益的服务交付的要求,提出了小小区网络的密集化。粗略地讲,将小小区网络的密度加倍可以使网络的容量加倍。然而,密集化导致较高的干扰,尤其是由持续性传输的公共信道(例如CRS)引起的干扰。机会性地关闭小小区可以显著地帮助减小干扰以及提高密集网络的效率。

[0081] 连同通过使网络密集而增大网络资源,另一种提高网络资源的可用性的方式是利用更多的可使用的频谱资源,这些频谱资源不仅包括类型与宏小区所使用的类型相同的授权频谱资源,而且还包括类型与宏小区所使用的类型不同的授权频谱资源(例如,宏小区是FDD小区,但小小区可以使用FDD载波和TDD载波二者),以及未授权的频谱资源和共享的频谱资源。通常,未授权的频谱可以被任何用户使用,服从于施加于其上的管理要求。传统地,未授权的频谱不被蜂窝网络使用,这是因为通常难以确保QoS要求。工作于未授权频谱中的通信系统包括无线局域网(WLAN),例如IEEE 802.11(Wi-Fi)网络。然而,由于授权频谱通常不足且昂贵的事实,因此可以考虑由蜂窝运营商使用未授权的频谱。为了满足工作于未授权的频谱中的管理要求以及为了与其它无线接入技术(RAT)(诸如Wi-Fi)共存,在未授权的频谱上的传输可以不是连续的或持续的。然而,通常可以按照需求采用开启/关闭传输(或机会性传输和测量)。也可使用未授权的频谱的符合3GPP LTE的通信系统可以被称为未授权的LTE(U-LTE)、LTE-未授权(LTE-U),或者称为在LTE中授权辅助接入未授权频谱(LAA或LAA-LTE)的通信系统。未授权的频谱和授权的频谱二者均具有频带,且在每个频带中可以具有一个或多个载波。

[0082] 因此,可以看出,当考虑到小小区网络的进一步演化时,场景可以包括在节点密集维度和频谱维度这两个方面具有丰富资源的小小区网络。这样的场景可以被称为热点区域,这些热点区域相比于热点指示了扩大的覆盖区域。这样的热点区域通常由网络运营商来部署和控制。对于在热点区域中的操作,在灵活选择的资源上的非连续的、机会性的和/或按需的(信号的和/或各种类型的干扰的)发送(与接收)和测量是需要的。

[0083] 根据示例性实施方式,提供了适合于热点区域的方法/设计的架构,上述方法/设计允许在授权的频谱和/或未授权的频谱中的操作。即,设计可以是频谱不可知的。频谱不可知的设计具有某些优势。反而,如果主要设计架构用于针对不同频谱而定制设计,则多个分离的设计将明确地出现,以支持不同的频谱,并且设计将随着时间推移而进一步发展且进一步分离,从而使规范、实现和操作更为复杂。因此,对于授权和未授权的情况,两个或更多个单独架构上的统一架构可能是期望的。统一架构也是可行的,这是因为对于密集蜂窝操作和U-LTE或LAA操作的主要问题和因此主要特征共享许多共性,诸如干扰问题、持续的DL RS(例如CRS)的不存在性等。实质上,通信系统可以被概括成几个针对特征/功能(例如,测量、接入方案、链路适配等)的构造块。每个构造块可以被进一步分为更小的块。在较低级别,用于授权频谱和未授权频谱的操作是类似的。一旦这些构造块被很好地限定,则可以使用配置信令来指定互连系统可以如何在不同类型的频谱中工作。如果需要特定的分支,则该分支可以处于合适的级别且分支可以由网络配置信令来选择。

[0084] 期望的高级特征包括适配、RAT内协调、以及RAT间共存。更具体地,这些高级特征

可以通过负载均衡/转移、功率控制/适配、其它干扰协调/避免(诸如探测)来实现。为了实现这些高级特征,可以采用如下实施方式。

[0085] 图5示出了用于允许在授权频谱和/或未授权频谱中操作的热点区域的示例性架构500的高级视图。架构500指定支持适配、RAT内协调、以及RAT间共存的频谱不可知的设计。架构500的特征包括适应性资源选择505、适应性发送和接收510、以及按需测量515。适应性资源选择505可以包括对小区和/或载波的适应性选择,提供巨大量的可用小区和/或载波、快速响应时间、各种频谱等。适应性发送和接收510可以包括在所选资源上的非连续的、机会性的且按需的发送和/或接收,以及在那些资源上提供诸如链路适配支持、HARQ支持、定时提前支持等功能。按需测量515可以包括按需对信号和/或干扰和反馈的测量,其包括下行参考信号(RS)设计、发现和同步,以及各种干扰测量和/或感测资源。下文提供对适应性资源选择505、适应性发送和接收510、以及按需测量515的详细讨论。

[0086] 根据示例性实施方式,提供了适应性资源选择。换言之,网络可以适应性地选择小区和/或载波资源的子集来用于UE。随着具有更多的节点资源和频谱资源被包括在网络中(从UE的观点看),UE可以发现多个“小区”(授权的分量载波或CC通常被视为根据载波聚合的小区;其它节点或载波可以被视为虚拟小区或具有虚拟小区ID的广义小区,虚拟小区ID可以与物理小区ID有关或无关)。这些小区可以被配置用于UE(例如,以缓慢的时间尺度),但是可以不使用所有小区。网络选择小区的子集并将关于子集的信息用信号发送给UE(例如借助RRC或媒体接入控制(MAC)信令、或者借助用于快速响应的物理层信令)。如果小区没有被选择用于任何UE,则该小区可以关闭且仅以发现突发(发现RS突发或DRS突发)进行传输。如果小区被选择,则该小区可能需要处于开启状态或被开启。过渡时间尽可能短。在一个示例性实施方式中,小区的带宽不是预定的,但当该小区被选择使用时被确定,或在传输的“运行中”被确定。作为说明性示例,小区和/或UE可以感测频谱的使用情况,然后决定该频谱的被其它设备或传输较少占用的部分。

[0087] 根据示例性实施方式,提供了用于适应性发送和接收的方法。在所选资源上,可以发生非连续的、机会性的和/或按需的发送和接收。为了实现这样的传输,提供了链路适配、混合自动重传请求(HARQ)、定时提前、功率控制等的示例性实施方式。

[0088] 根据示例性实施方式,提供了用于按需测量和报告的方法。测量包括信号测量和对各种类型的干扰的测量。在不具有持续性传输的CRS的情况下且为了支持机会性传输,需要执行对测量机制、发现和同步的重新设计。各种类型的干扰测量资源(IMR)或干扰感测资源可能需要被配置,其中不同类型的IMR适合于不同类型的干扰,例如系统内(在由同一蜂窝运营商控制的网络内)的干扰、RAT内(对于由不同的蜂窝运营商控制的网络)的干扰、RAT间(例如在U-LTE和Wi-Fi之间)的干扰等。

[0089] 图6示出了对于一个场景的设计特征可以是另一场景的子集的示例性架构600。如果所有的特征被包括且被设计用于网络,则网络可以通过选择和组合所包括的特征、微调参数等而针对该场景调整其配置。可以看出,核心特征是为密集蜂窝设计的那些特征(框605),在繁重的流量负荷下,这类设计比Wi-Fi设计更具优势,并且应当被保留用于U-LTE或LAA(如果可能的话)。密集蜂窝的特征包括:全频率重复使用、负载均衡和转移、协同适应、开启/关闭操作、链路适配、混合自动重传请求(HARQ)、DRS/IMR等。当使用U-LTE或LAA时,在由运营商控制的同一系统(即系统内(框610))内,主要的附加特征是基于IMR的新设计来感

测外部干扰(即,非U-LTE干扰、典型地来自Wi-Fi系统的干扰)的方法实施方式(框615)。在涉及U-LTE或LAA的系统内情况下,操作类似于常规的蜂窝系统(例如,纯LTE系统),例如,不需要在先听后传输(或先听后讲(LBT))。对于RAT内的情况(框620),利用附加的用于系统间感测的IMR,系统内情况下的所有特征可以用于系统内操作(框625),以及基于感测/测量结果,可以以通常较慢或半静态的时间尺度来执行系统间的协调(框630)。在RAT间情况下(框635),由于U-LTE和Wi-Fi共存,在RAT内情况下的所有特征可以用于RAT内操作,以及附加特征用于支持LBT(框640)。不是所有的密集蜂窝特征都可以用于RAT间操作,例如,全面重复使用、负载均衡/转移、协调,这是因为这些技术需要在Wi-Fi中不可用的协调,以及因为Wi-Fi缺少干扰容许能力并且主要依赖于干扰避免。然而,其它密集蜂窝特征(例如小区开启/关闭、链路适配、HARQ、发现/IMR、探测、功率控制/适配等)也可以用于U-LTE的RAT间操作。

[0090] 图7示出了对于一个场景的设计特征可以是另一场景的子集的示例性架构700的分层视图。架构700通常可以包括使LTE特别高效的核心3GPP LTE特征中的许多特征。架构700包括密集蜂窝705以及U-LTE(或LAA)710。密集蜂窝705可以允许全部资源重复使用、负载均衡和/或负载转移、协同适应、设备开启/关闭、链路适配、HARQ、DRS和/或IMR等。U-LTE或LAA710可以适用于系统内715配置、RAT内720配置和RAT间725配置。系统内715可以提供密集蜂窝特征以及用于外部感测的IMR。RAT内720可以包括系统内特征以及用于系统间感测和协调的IMR,而RAT间725可以包括RAT间特征和LBT。

[0091] 图8示出了用在适应性资源选择和机会性传输/测量的示例性网络资源800的图。宏载波(宏CC 805)通常充当Pcell,并且不被关闭。该宏载波定期传输CRS和其它公共信道(如在图8中的窄头箭头所示),例如806和807。UE通常总是监控用于CRS的宏CC、公共信道、与其它CC相关的信令、以及可能的数据(如在图8中的粗头箭头所示),例如808。除了宏CC,UE已经发现大量小区(例如通过DRS),并且这些小区中的一些小区可以配置成用于UE的可能的传输点。节点1和节点2可以是工作于授权频谱中的小小区,并且每个节点可以具有多于一个的CC,例如CC1 810和CC2 815。它们可以借助快速回程线路来连接。它们可以利用长工作周期(诸如816和817)而定期传输DRS。它们可以在非DRS突发时被关闭,直到需要测量/传输,诸如818。作为说明性示例,宏CC可以指示,在下一个子帧中,节点1和/或节点2可以在CC1和/或CC2中传输RS和/或数据,诸如指示817的808。然后节点(节点1和/或节点2)可以在合适的时间被开启,并且UE开始监控CC1和/或CC2以及反馈CSI报告。

[0092] 根据信道质量,干扰协调目的、负载均衡/转移等,可以执行动态点选择(DPS或等效地,动态点消隐(DPB))。与用在第11版本的CoMP中的DPS不同,这里,如果小区没有被选择,则RS传输可以被关闭,以及如果小区被选择,则RS传输可以被开启。例如,调度信息可以来自于宏CC或任何小区,但信令可以从传输小区发送以指示UE可如何接收调度信息,诸如在下一些子帧中的小区的子集中。类似地,小区还可以指示UE在未授权的频谱上监控小区(例如,节点3CC3 820和节点3CC4 825)。这些小区通常不使用周期性测量,因此可以触发非周期性测量以提供链路适配能力,诸如826。通常,测量可以先于在未授权小区上的数据传输(例如826先于827),但是当小区被选择的同时,它们也可以被传输,以可能更高的解码错误概率或保守的数据传输,直到通过网络获得测量结果(诸如828)。

[0093] 图9a示出了在具有多个授权的通信载波的通信系统中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的消息交换和处理图900。消息交换和处理图900包

括由UE 905、CC1 910和CC2 915进行的消息交换和处理。在图9a中,CC1 910可以管理UE 905正在监控的载波以及与该载波相关联的小区(例如,CC1 910可以是Pcell或激活的Scell),CC2 915是机会性开启/关闭的小区且与CC1 910具有快速回程线路。CC1 910和CC2 915通过不同的授权通信载波与UE 905通信。尽管讨论集中于作为借助回程线路连接的单独实体的CC1 910和CC2 915,但是CC1 910和CC2 915也可以共同定位在单个设备中。

[0094] 由于CC2 915通常不连续地通信,因此CC2 915可以处于睡眠状态或低功率状态。CC1 910可以通知UE 905,它正在激活CC2 915(示出为事件920)。作为说明性示例,CC1 910可以激活CC2 915,可以通过将CC2 915连接到CC1 910的回程线路来执行发送信令(示出为虚线921)。CC1 910也可以与UE 905来执行高层信令(其可以被特征化为慢速信令),以通知UE 905,CC2 915正在被激活。通常,高层信令可以被称为慢速信令,原因是高层信令涉及在下行控制信息(DCI)中发送的信息以及在数据包有效载荷中编码的消息,这会花费显著大量的时间来传输和解码。

[0095] CC1可以将测量触发通过信号发给UE 905(示出为事件922)。例如,可以诸如在DCI中使用物理层信令(其可以被特征化为快速信令)来用信号发送测量触发。通常,物理层信令可以被称为快速信令,原因是物理层信令涉及在DCI中发送的信息,该信息可以在少量时间内被传输和解码。CC1 910也可以发信号通知CC2 915开始传输RS(示出为虚线923)。UE 905可以开始监控CC2 915(框924)。CC2 915可以开始RS(和可能地,数据)传输(示出为事件926)。UE 905可以使用RS来测量其自身和CC2 915之间的通信信道。换言之,UE 905可以执行信道测量。UE 905可以根据信道测量生成CSI报告并将该CSI报告发送给CC1 910(示出为事件928)。由于CC1 910和CC2 915借助回程线路来连接,因此CC1 910可以将CSI报告用信号发送给CC2 915(示出为虚线929)。CC2 915可以使用包括在CSI报告中的信息(即,与信道测量相关的信息),并且执行链路适配。CC2 915可以将数据(和可能地,RS)传输到UE 905(示出为事件930)。

[0096] CC1 910发信号通知UE 905停止接收(示出为事件932)。可以在物理层中执行发信令,因此,该信令可以是快速信令。CC1 910还可以发信号通知CC2 915停止发送(示出为虚线933)。UE 905可以停止监控CC2 915(框934)。CC1 910可以通过在回程线路上发信号而使CC2 915去激活(示出为虚线937)并且通过高层信令来通知UE 905关于CC2 915的去激活(示出为事件936)。

[0097] 图9b示出了在具有至少一个未授权的通信载波和一个授权的通信载波的通信系统中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的消息交换和处理图950。消息交换和处理图950包括由UE 955、CC1 960和CC2 965进行的消息交换和处理。在图9b中,CC1 960可以是UE 955正在监控的载波以及与该载波相关联的小区(例如,CC1 960可以是Pcell或激活的Scell),CC2 965是机会性开启/关闭的小区且与CC1 960具有快速回程线路。CC1 960可以使用授权的通信载波,而CC2 965可以使用未授权的通信载波。尽管讨论集中于作为借助回程线路连接的分离的实体的CC1 960和CC2 965,但是CC1 960和CC2 965也可以共同定位在单个设备中。

[0098] 由于CC2 965通常不连续地通信,因此CC2 965可以处于睡眠状态或低功率状态。CC1 960可以通知UE 955,它正在激活CC2 965(示出为事件970)。作为说明性示例,CC1 960可以激活CC2 965,可以通过将CC2 965连接到CC1 960的回程线路来执行发送信令(示出为

虚线971)。CC1 960也可以与UE 955来执行高层信令(其可以被特征化为慢速信令),以通知UE 955,CC2 965正在被激活。由于CC2 965工作于未授权的通信频带中,因此CC2 965必须检查以确定该未授权的频带中的载波在可传输之前是否为空闲的。换言之,CC2 965执行CCA(框972)。当CC2 965确定该载波为空闲的时,CC2 965可以发信号通知CC1 960,信道为空闲的(示出为事件974)。信道空闲的信令可以通过CC2 965和CC1 960之间的回程线路来执行。CC1 960可以将测量触发通过信号发给UE 955(示出为事件976)。例如,可以诸如在DCI中使用物理层信令(其可以被特征化为快速信令)来用信号发送测量触发。在确定该载波为空闲的之后,CC2 965可以保留该载波以传输RS(框978)。CC2 965也可以开始蜂窝通信,例如数据传输,从而使用混合自动重传请求(HARQ)过程来管理数据传输等。

[0099] UE 955可以开始监控CC2 965(框980)。CC2 965可以开始RS(和可能地,数据)传输(示出为事件982)。UE 955可以使用RS来测量其自身和CC2 965之间的通信信道。换言之,UE 955可以执行信道测量。UE 955可以根据信道测量生成CSI报告并将该CSI报告发送给CC1 960(示出为事件984)。由于CC1 960和CC2 965借助回程线路来连接,因此CC1 960可以将CSI报告用信号发送给CC2 965(示出为虚线985)。CC2 965可以使用包括在CSI报告中的信息(即,与信道测量相关的信息),并且执行链路适配。CC2 965可以将数据(和可能地,RS)传输到UE 955(示出为事件986)。

[0100] CC1 960发信号通知UE 955停止接收(示出为事件988)。可以在物理层执行信令,因此,该信令可以是快速信令。CC1 960还可以发信号通知CC2 965停止发送(示出为虚线989)。UE 955可以停止监控CC2 965(框990)。CC1 960可以通过在回程线路上发信号而使CC2 965去激活(示出为虚线993)并且通过高层信令来通知UE 955关于CC2 965的去激活(示出为事件992)。

[0101] 图10a示出了工作于U-LTE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的子帧1000。出于讨论目的,假设CC1 1005是UE 1010正在监控的蜂窝小区,CC2 1015是工作于未授权的载波上的机会性开启/关闭的小区且与CC1 1005具有快速回程线路(例如,CC1 1005和CC2 1015位于相同位置)。当CC2 1015未被选择时,通常不具有由CC2 1015发送的、用于CSI测量和报告的DL RS。此外,CC2 1015通常不能进行传输,直到CC2 1015在一时间段内未检测到在该未授权的载波上的传输,即,CC2 1015在使用信道之前必须执行CCA。

[0102] 为了支持在CC2 1015上的传输,CC2 1015可以在子帧的最后几个OFDM符号中执行CCA1020。如果信道是空闲的,则CC1 1005可以传输用于CC2 1015的非周期性CSI触发1025;否则CC2 1015可以在连续多个子帧内重复CCA。通常,在由CC2 1015进行的成功的CCA之后,在子帧内,CC1 1005在其PDCCH中传输非周期性CSI触发1025,然后UE 1010可以在最多几个符号的持续期内检测并解码非周期性CSI触发1030。然后从该子帧中的不早于非周期性CSI触发1025的末端的符号x开始,CC2 1015可以开始RS传输1035。在接收到非周期性CSI触发1030后,UE 1010可以开始监控用于RS(和可能地,数据)1040的CC2 1015。非周期性CSI报告可以被生成且被发送到网络(例如CC1 1005)。利用CSI报告,CC2 1010于是可以针对其传输执行链路适配。根据示例性实施方式,在CCA之后,CC2 1010可能需要保留信道。CC2 1010也可以执行CCA,直到发送非周期性CSI触发1025的子帧的前几个符号,并且在CCA之后立即传输RS。可以在CC1 1005的EPDCCH中交替地传输非周期性CSI触发1025,其占用子帧的最后几

个符号但通常不是前几个符号。在这种情况下,在一个子帧中可以执行CCA和包含非周期性CSI触发1025的EPDCCH。然后RS/数据传输1035可以从EPDCCH之后的子帧开始。为了确保UE 1010具有足够时间来检测和解码EPDCCH并准备监控CC2 1015,RS/数据传输应当避免该子帧的前几个OFDM符号。CSI-RS可以是适合于DL RS的候选者。可替代地,如果CRS将被使用,则可以仅在子帧的第二时隙中传输CRS。

[0103] 注意,RS和可能的数据传输不可以发生在CC2 1015的子帧的前几个符号中。换言之,每当CC2 1015开始传输RS和可能的数据时,会丢失几个符号。在这样的情况下,PDSCH的开始的OFDM符号可能需要是更灵活的。如果这样的机会性传输频繁地发生且每次传输都不长,则开销会很高。

[0104] 图10b示出了工作于U-LTE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的替代的示例性设计的子帧1050。出于讨论目的,假设CC1 1055是UE 1060正在监控的蜂窝小区,CC2 1065是工作于未授权的载波上的机会性开启/关闭的小区且与CC1 1055具有快速回程线路(例如,CC1 1055和CC2 1065位于相同位置)。为了降低开销,可以将CC2 1065进行的RS和可能的数据的传输相对于CC1 1055进行时移。为了简化讨论,该时移的值可以是时隙。然而,也可以支持其它时移值。然后,在发送非周期性CSI触发之后,CC2 1065立即在子帧中发送RS和可能的数据。UE 1060可以从CC1 1055接收非周期性CSI触发(基于CC1 1055的子帧时序),并且在接收到RS和可能的数据之后,UE 1060立即开始缓存CC2 1065的子帧。授权的载波可以具有相同的子帧边界(面临可允许的定时误差),未授权的载波使用授权子帧边界作为参考时序,但伴随有子帧边界的(可能公共的)偏移。因此,以网络和UE 1060维持多种(例如两种)时序的代价(虽然相关),能够充分利用未授权子帧。

[0105] 图11a示出了发生在工作于授权载波内的蜂窝小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作1100的流程图。操作1100可以表示发生在蜂窝小区(诸如CC1 910)中的操作。

[0106] 操作1100可以开始于工作于第一载波(即授权的载波)中的蜂窝小区激活在第二载波(即另一授权的载波或未授权的载波)中的操作(框1105)。作为激活在第二载波中的操作的部分,蜂窝小区可以将高层消息发送到UE以通知UE在第二载波(当该第二载波与该UE有关时)中的操作已经被激活。蜂窝小区可以协调机会性传输机会(框1107)。蜂窝小区可以与机会性开启/关闭小区协调以安排机会性传输机会。蜂窝小区可以生成包括非周期性CSI触发的物理层消息,并在第一载波中将该物理层消息传输到UE(框1109)。该物理层消息可以用作机会性传输机会的指示符。机会性传输机会可以由层1指示符来指示。蜂窝小区可以从UE接收CSI报告(框1111)。蜂窝小区可以与工作于未授权载波中的机会性开启/关闭小区共享CSI报告(框1113)。作为示例,蜂窝小区可以使用其与机会性开启/关闭小区之间的快速回程线路。

[0107] 图11b示出了发生在工作于授权或未授权的载波内的机会性开启/关闭小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作1120的流程图。操作1120可以表示发生在工作于未授权的载波上的机会性开启/关闭的小区(诸如CC2 915)中的操作。

[0108] 操作1120可以开始于如下操作:当机会性开启/关闭的小区涉及与UE的通信时,在第二载波(即授权的载波(不同于由蜂窝小区所使用的、在本文中称为第一载波的载波)或

未授权的载波)中激活机会性开启/关闭的小区(框1125)。机会性开启/关闭的小区可以与蜂窝小区对于机会性传输机会进行协调(框1127)。机会性开启/关闭的小区可以在第二载波中将参考信号(RS)传输到UE(框1129)。RS的传输可以用作机会性传输机会的指示符。如果机会性开启/关闭的小区工作在未授权的频带中,则机会性开启/关闭的小区可以在传输RS之前执行CCA,以确保第二载波在传输之前是空闲的。机会性开启/关闭的小区可以从蜂窝小区接收CSI报告(该CSI报告接收自UE)(框1131)。例如,可以通过快速回程线路从蜂窝小区接收CSI报告。机会性开启/关闭的小区可以使用包括在CSI报告中的信息来执行链路适配(框1133)。RS的传输、CSI报告的接收、以及链路适配的执行可以被称为参与信道测量过程。机会性开启/关闭的小区可以与UE进行通信(框1135)。与UE进行通信包括机会性开启/关闭的小区在第二载波中向UE进行传输。

[0109] 图11c示出了发生在UE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第一示例性设计的示例性操作1140的流程图。操作1140可以表示发生在UE(诸如UE 905)中的操作。

[0110] 操作1140可以开始于UE从蜂窝小区接收高层消息,该高层消息包括关于用于利用UE进行的操作的第二载波(即,授权的载波(不同于由蜂窝小区所使用的、在本文中称为第一载波的载波)或未授权的载波)的激活的信息,该高层消息在第一载波中被传输(框1145)。UE可以从蜂窝小区接收包括非周期性CSI触发的物理层消息(框1147)。例如,可以在第一载波中从蜂窝小区接收非周期性CSI触发。非周期性CSI触发可以包括指定UE将要测量的第二载波的信息。UE可以监控对于由机会性开启/关闭的小区传输的RS的机会性传输机会(框1149)。UE可以接收RS(框1151)以及生成CSI报告并传输该CSI报告(框11511531)。可以根据接收到的RS生成CSI报告。可以在第一载波中将CSI报告传输到蜂窝小区。RS的接收可以用作机会性传输机会的指示符。RS的接收、CSI报告的生成、以及CSI报告的传输可以被称为参与信道测量过程。UE可以与机会性开启/关闭的小区进行通信(框1155)。与机会性开启/关闭的小区进行通信包括UE从机会性开启/关闭的小区接收传输。

[0111] 图12a示出了在具有多个授权的通信载波的通信系统中基于非周期性的探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的消息交换和处理图1200。消息交换和处理图1200包括由UE 1205、CC1 1210和CC2 1215进行的消息交换和处理。在图12a中,CC1 1210可以管理UE 1205正在监控的载波以及与该载波相关联的小区(例如,CC1 1210可以是Pcell或激活的Sce11),CC2 1215是机会性开启/关闭的小区且与CC1 1210具有快速回程线路。CC1 1210和CC2 1215通过不同的授权的通信载波进行通信。尽管讨论集中于作为借助回程线路连接的分离的实体的CC1 1210和CC2 1215,但是CC1 1210和CC2 1215也可以共同定位在单个设备中。

[0112] 由于CC2 1215通常不连续地通信,因此CC2 1215可以处于睡眠状态或低功率状态。CC1 1210可以通知UE 1205,它正在激活CC2 1215(示出为事件1220)。作为说明性示例,CC1 1210可以激活CC2 1215,可以通过将CC2 1215连接到CC1 1210的回程线路来执行信令(示出为虚线1221)。CC1 1210也可以与UE 1205来执行高层信令(其可以被特征化为慢速信令),以通知UE 1205,CC2 1215正在被激活。CC1 1210可以将触发(例如非周期性SRS触发)通过信号发给UE 1205(示出为事件1222)。UE 1205可以在非周期性SRS触发中指定的一个

或多个指定资源中将SRS发送给CC2 1215(示出为事件1224)。UE 1205可以开始监控CC2 1215(框1226)。CC2 1215可以使用SRS来测量其自身和UE 1205之间的通信信道。换言之,CC2 1215可以执行信道测量。CC2 1215可以使用信道测量来执行链路适配。CC2 1215可以将数据(和可能地,DL RS)传输到UE 1205(示出为事件1228)。

[0113] CC1 1210发信号通知UE 1205停止接收(示出为事件1230)。可以在物理层中执行信令,因此,该信令可以是快速信令。CC1 1210还可以发信号通知CC2 1215停止发送(示出为虚线1231)。UE 1205可以停止监控CC2 1215(框1232)。CC1 1210可以通过在回程线路上发信号而使CC2 1215去激活(示出为虚线1235)并且通过高层信令来通知UE 1205关于CC2 1215的去激活(示出为事件1234)。

[0114] 图12b示出了在具有至少一个未授权的通信载波和一个授权的通信载波的通信系统中基于非周期性SRS触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的消息交换和处理图1250。消息交换和处理图1250包括由UE 1255、CC1 1260和CC2 1265进行的消息交换和处理。在图12b中,CC1 1260可以管理UE 1255正在监控的载波以及与该载波相关联的小区(例如,CC1 1260可以是Pcell或激活的Scell),CC2 1265是机会性开启/关闭的小区且与CC1 1260具有快速回程线路。CC1 1260可以使用授权的通信载波,而CC2 1265可以使用未授权的通信载波。尽管讨论集中于作为借助回程线路连接的分离的实体的CC1 1260和CC2 1265,但是CC1 1260和CC2 1265也可以共同定位在单个设备中。

[0115] 由于CC2 1265通常不连续地通信,因此CC2 1265可以处于睡眠状态或低功率状态。CC1 1260可以通知UE 1255,它正在激活CC2 1265(示出为事件1270)。作为说明性示例,CC1 1260可以激活CC2 1265,可以通过将CC2 1265连接到CC1 1260的回程线路来执行信令(示出为虚线1271)。CC1 1260也可以与UE 1255来执行高层信令(其可以被特征化为慢速信令),以通知UE 1255,CC2 1265正在被激活。CC1 1260可以将触发(例如非周期性SRS触发)通过信号发送给UE 1255(示出为事件1272)。由于CC2 1265工作于未授权的通信载波中,因此UE 1255必须检查以确定该载波在可传输之前是否为空闲的。换言之,UE 1255执行CCA(框1274)。当UE 1255确定该载波为空闲的时,UE 1255可以在非周期性SRS触发中指定的一个或多个指定资源中将SRS发送给CC2 1265(示出为事件1276)。UE 1255可以开始监控CC2 1265(框1278)。CC2 1265可以使用SRS来测量其自身和UE 1255之间的通信信道。换言之,CC2 1265可以执行信道测量。CC2 1265可以使用信道测量来执行链路适配。由于CC2 1265将要工作于未授权的通信频带中,因此CC2 1265必须检查以确定该载波在可传输之前是否为空闲的。换言之,CC2 1265执行CCA(框1280)。当CC2 1265确定该载波为空闲的时,CC2 1265可以将数据(和可能地,DL RS)传输到UE 1255(示出为事件1282)。

[0116] CC1 1260发信号通知UE 1255停止接收(示出为事件1284)。可以在物理层中执行信令,因此,该信令可以是快速信令。CC1 1260还可以发信号通知CC2 1265停止发送(示出为虚线1285)。UE 1255可以停止监控CC2 1265(框1286)。CC1 1260可以通过在回程线路上发信号而使CC2 1265去激活(示出为虚线1289)并且通过高层信令来通知UE 1255关于CC2 1265的去激活(示出为事件1288)。

[0117] 如果SRS传输使用UE 1205和/或UE 1255的仅一根天线,则为了使CC2 1215和/或CC2 1265在DL中执行MIMO传输,可以触发更多的传输(例如通过单个触发器)。然而,使用该

方法,对于网络而言无法得知在UE 1205和/或UE 1255处的干扰。在图12a和图12b中所示的技术可以与可向网络提供干扰测量的其它方法结合使用,并且网络可以基于SRS和报告的干扰来选择传输格式。

[0118] 图13示出了基于非周期性SRS触发和UL SRS的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的子帧1300。出于讨论目的,假设CC1 1305是UE 1310正在监控的蜂窝小区,CC2 1315是工作于未授权的载波上的机会性开启/关闭的小区且与CC1 1305具有快速回程线路(例如,CC1 1305和CC2 1315位于相同位置)。通常UL传输由网络(例如,CC1 1305)来调度,并且UL传输将要使用的时间/频率资源由网络决定和指定。然而,在未授权的频谱中,UE 1310仍需要感测信道,然后决定该信道是否可以传输。可以采用几种替代技术来处理该问题。第一技术是在传输调度的UL时允许某些时序不确定因素,因此允许UE 1310在其超时之前后退几个符号/时隙/子帧。第二技术是允许CC1 1305和CC2 1315二者在调度的传输之前感测且保留信道。

[0119] 根据示例性实施方式,CC2 1315可以在子帧的最后几个符号中执行CCA 1320,决定UL传输和/或DL传输是否是合适的。如果是,则CC1 1305在下一个子帧中在PDCCH中发送SRS触发1325。然后UE 1310在接收到SRS触发1325之后执行CCA 1330,并在该子帧(该子帧的最后部分可以被视为用于SRS传输的UpPTS)的最后一个或多个符号中发送SRS 1335。CC2 1315接收SRS信号1340。然后来自CC2 1315的数据和/或DL RS 1345可以跟随在下一子帧中。UE 1310还可以将SRS触发1325看作请求它在下一子帧中开始监控CC2 1315的信令。在另一示例性实施方式中,CC2 1315在一子帧中执行CCA且发送EPDCCH,并且UE 1310在下一子帧中执行CCA且发送SRS。在另一示例性实施方式中,可以使CC2 1315的子帧边界相对于CC1 1305的子帧边界偏移,例如偏移一个时隙。

[0120] 根据示例性实施方式,类似于Wi-Fi,也传输RTS/CTS信号。然而,在U-LTE中,不需要精确地遵循RTS/CTS机制。作为说明性示例,甚至对于UL传输,CC2 1315可以发送RTS,且UE 1310可以用CTS作答或UE 1310不需要用CTS作答(例如在不具有CTS的情况下仅发送UL)。还可以从RTS/CTS改变信号内容/波形,例如,响应于来自CC2 1315的RTS,SRS可以被视为一种形式的CTS。RTS/CTS还可以用于U-LTE传输信息,例如,RTS/CTS可以包括用于SRS/CSI的调度和传输信息。RTS还可以用于触发UL传输。

[0121] 图14a示出了发生在工作于授权载波内的蜂窝小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的示例性操作1400的流程图。操作1400可以表示发生在蜂窝小区(诸如CC1 1210)中的操作。

[0122] 操作1400可以开始于工作于第一载波(即授权的载波)中的蜂窝小区激活在第二载波(即另一授权的载波或未授权的载波)中的操作(框1405)。作为激活在第二载波中的操作的一部分,蜂窝小区可以将高层消息发送到UE以通知UE在第二载波(因为该第二载波与该UE有关)中的操作已经被激活。蜂窝小区可以协调机会性传输机会(框1407)。蜂窝小区可以与机会性开启/关闭小区协调以安排机会性传输机会。蜂窝小区可以生成包括非周期性CSI触发的物理层消息,并在第一载波中将该物理层消息传输到UE(框1409)。该物理层消息可以用作机会性传输机会的指示符。可以在由蜂窝小区传输的PDCCH中传输该物理层消息。

[0123] 图14b示出了发生在工作于授权或未授权的载波内的机会性开启/关闭的小区中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示例性设计的示例性操作1420的流

程图。操作1420可以表示发生在工作于未授权的载波上的机会性开启/关闭的小区(诸如CC2 1215)中的操作。

[0124] 操作1420可以开始于如下操作:当机会性开启/关闭的小区涉及与UE的通信时,在第二载波(即授权的载波(不同于由蜂窝小区所使用的、在本文中称为第一载波的载波)或未授权的载波)中激活机会性开启/关闭的小区(框1425)。机会性开启/关闭的小区可以与蜂窝小区关于机会性传输机会进行协调(框1427)。机会性开启/关闭的小区可以接收RS(诸如SRS)(框1429)。可以从UE接收RS。机会性开启/关闭的小区可以根据SRS执行链路适配(框1431)。RS的接收和链路适配的执行可以被称为参与信道测量过程。机会性开启/关闭的小区可以与UE进行通信(框1433)。与UE进行通信可以包括机会性开启/关闭的小区传输数据和可能的DL RS。如果机会性开启/关闭的小区工作于授权的频带中,则机会性开启/关闭的小区在传输给UE之前执行CCA,以确保第二载波在传输之前是空闲的。

[0125] 图14c示出了发生在UE中的、强调按照需求用于链路适配的CSI测量/反馈的第二示范性设计的示范性操作1440的流程图。操作1440可以表示发生在UE(诸如UE 1205)中的操作。

[0126] 操作1440可以开始于UE在第一载波中从蜂窝小区接收高层消息,该高层消息包括关于第二载波(即,授权的载波(不同于由蜂窝小区所使用的、在本文中称为第一载波的载波)或未授权的载波)的激活的信息(框1445)。UE可以从蜂窝小区接收包括非周期性CSI触发的物理层消息(框1447)。例如,可以在第一载波上从蜂窝小区接收该物理层消息。该物理层消息可以用作机会性传输机会的指示符。非周期性CSI触发可以包括指定UE将要用于传输RS(诸如SRS)的第二载波中的网络资源的信息。如果第二载波是未授权的载波,则UE可以执行CCA以确定第二载波是否可用。当第二载波可用时或如果第二载波是授权的载波,则UE可以传输RS(1451)。RS的传输(和可能地,CCA的执行)可以被称为参与信道测量过程。UE可以与机会性开启/关闭的小区进行通信(框1453)。例如,与机会性开启/关闭的小区进行通信可以包括从机会性开启/关闭的小区接收数据和可能的DL RS。

[0127] 工作在未授权的载波上的网络节点可能需要定期地监控信道使用情况,并且UE也可以针对此进行配置。出于这些目的,小区可以在一些时间/频率资源上什么都不传输。对于受同一运营商控制的小区,这些小区可以同时被抑制(所有信道上的宽带,通常分配有Wi-Fi信道),并且没有UE应当进行传输。可以周期性地抑制。可以使用空白子帧图案,或可以使用较小的时间粒度(例如时隙/符号),或以上两者的组合。可以重复使用存在的空白图案(例如针对增强小区间干扰协调(eICIC)限定的空白图案)(以及信令机制),但是替代近乎空白的子帧(ABS),使用空白子帧。小区在抑制期间进行感测,并且这些小区可以感测由其它的U-LTE系统或Wi-Fi系统进行的传输。例如,统计资料被记录且可以被网络用于协调在U-LTE系统中的资源分配/避免且用于访问与Wi-Fi系统的交互。

[0128] 因此,为了在U-LTE系统之间支持RAT内协调,例如传输可以包含足以使接收器确定哪个系统/RAT正在传输(该确定通过试图检测和解码Wi-Fi传输的前导码而进行)的信息。如果传输不是Wi-Fi(即,没有检测到Wi-Fi前导码),则系统可以通过检查波形或在回程线路上与其它系统交换信息而知道它是否为另一U-LTE系统。此外,UE的子集可以配置成在出于这些目的而设计和配置的IMR上进行感测。不同于第11版本的IMR,这些IMR占用信道的全部带宽用于RAT间感测。然而,对于RAT内感测,利用合适的协调,IMR可以不必须占用如所

限定的全部带宽,但可以独立于CSI报告来报告对IMR的干扰。占用整个第9个符号和第10个符号的CSI-IMR可以用于测量,和/或也可以使用在指定的空白子帧上的测量。IMR可以与任何CSI过程相关或不相关,并且测量可以类似于如在3GPP LTE第11版本或第12版本中所限定的接收信号强度指示(RSSI)。

[0129] 当使用感测统计资料时,网络可以估计未授权的载波上的长期(至少几秒)流量负荷和信道使用情况。然后网络可以机会性地避免某些拥堵信道且选择更有利的信道。网络还可以有意地避免使用一些信道,即使那些信道不太拥堵;代替地,借助频谱感测,Wi-Fi AP可以移动到那些信道。可能的结果是,Wi-Fi使用信道的子集,并且U-LTE使用信道的另一子集。这可以是期望的,这是因为U-LTE操作可以有效发生而不持续地关注由Wi-Fi设备进行的随机接入,并且U-LTE可以支持UL传输,即,可以不需要在每次传输之前执行CCA。

[0130] Wi-Fi还可以有效地解决关于密集蜂窝的共存问题。LTE系统可以继续监控未授权频谱的整个带宽且可以基于在未授权频谱的所有信道上的相对负载和信道使用情况来调节其对信道的占用。LTE系统可以预测信道使用情况的可能的平衡状态,并找到一种适合于LTE和Wi-Fi二者的期望状态。LTE系统可以操纵RAT和通信流量以获得预期的平衡状态。

[0131] 根据示范性实施方式,在多于一个载波上实现混合自动重传请求(HARQ)操作。作为说明性示例,第一传输导致检测/解码错误,且数据将被重传。如果重传必须发生在与原始传输相同的载波中,则可以根据信道感测(CCA)结果无限期地延迟重传。因此,在不同的可用载波(诸如更可靠的授权载波)上执行重传可以是有用的。对于UL HARQ,HARQ操作可能需要从同步变化为不同步。此外,HARQ编号可以被包括在调度信息中。对于DL HARQ,需要用信号向UE发送所需信息以组合来自可能不同的载波的传输。从UE能力的角度看,总的HARQ进程编号不需要更大且可以对于各载波保持相同。可以添加附加信息,使得与一个HARQ进程相关联的传输与相同信息(例如索引)相关联,以及可以将该信息添加到调度DCI中。还可以具有由RRC信令进行的半静态限定的映射,下选择用于HARQ进程的候选载波,从而降低用于DCI的信令开销。

[0132] 图15a示出了强调用于DL传输的HARQ操作的消息交换和处理图1500。消息交换和处理图1500包括由UE 1505、CC2 1510和CC1 1515进行的消息交换和处理。在图15a中,CC1 1515可以是UE 1505正在监控的载波(例如,CC1 1515可以是Pcell或激活的Scell),CC2 1510是机会性开启/关闭的小区且与CC1 1515具有快速回程线路。CC2 1510可以在DL中向UE 1505进行传输(示出为事件1520)。CC2 1510可以通过测量(例如CCA)进行观察或由于其载波不可用的超时而进行观察(框1522)。CC2 1510可以通知CC1 1515(其可以是Pcell),其载波不可用(示出为事件1524)。UE 1505可以已经向CC2 1510(或CC1 1515)提供了由CC2 1510进行的传输(事件1520)未被成功接收(HARQ操作的一部分)的反馈。可替代地,超时或繁忙信道可以防止UE 1505向CC2 1510发送HARQ ACK或NAK。因此,CC2 1510和/或CC1 1515可以确定该传输未成功(框1526和/或框1528)。CC1 1515可以通过在DL中向UE 1505重传而继续HARQ进程(示出为事件1530)。

[0133] 图15b示出了强调用于UL传输的HARQ操作的消息交换和处理图1550。消息交换和处理图1550包括由UE 1555、CC2 1560和CC1 1565进行的消息交换和处理。在图15b中,CC1 1565可以是UE 1555正在监控的载波(例如,CC1 1565可以是Pcell或激活的Scell),CC2 1560是机会性开启/关闭的小区且与CC1 1565具有快速回程线路。UE 1555可以在UL中向

CC2 1560进行传输(示出为事件1570)。CC2 1560可以检测出其载波不可用且不能用于UL传输(框1572)。CC2 1560可以通知CC1 1565且可以向CC1 1565提供所接收的传输的被处理的部分(例如,软数据、对数似然比等)(示出为事件1574)。CC1 1565可以通知UE 1555对于重传的请求(示出为事件1576)。对于重传的请求可以包括关于网络资源用于重传的信息,例如冗余版本、进程编号等。UE 1555可以在UL中向CC1 1565重传(示出为事件1578)。

[0134] 图16a示出了参与HARQ操作的发送设备中的示例性操作1600的流程图。当接收设备参与HARQ操作时,操作1600可以表示发生在发送设备中的操作,发送设备例如在UL传输中为UE且在DL传输中为eNB。

[0135] 操作1600可以开始于发送设备发送传输(框1605)。该传输可以发生在授权频谱或未授权频谱中。发送设备可以执行检查以确定该传输是否成功(框1610)。如果发送设备从接收设备接收到HARQ ACK(对于该HARQ进程的肯定确认),则该传输可以被视为成功的。如果发送设备从接收设备接收到HARQ NAK(对于该HARQ进程的否定确认),则该传输可以被视为不成功的。如果发送设备在指定的时间持续期内没有从接收设备接收到任何HARQ ACK,则该传输也可以被视为不成功的。替选的反馈是设置用于指示肯定确认的“1”和用于指示否定确认的“0”。

[0136] 如果传输没有成功,则发送设备可以选择可用载波来重传该传输(框1615)。该可用载波可以是用于发送原始传输的同一载波或可以是不同载波。要注意,如果发送设备是UE,则UE不可能依据其自身选择可用载波。而是,UE可以被指示使用哪个载波(例如通过Pcell或机会性开启/关闭的小区)。该指示可以是在消息中接收的、要使用的载波的指示符的形式。发送设备可以在可用载波上重传该传输(框1620)。如果传输成功,则操作1600可以终止。

[0137] 图16b示出了参与HARQ操作的接收设备中的示例性操作1650的流程图。当接收设备参与HARQ操作时,操作1650可以表示发生在接收设备中的操作,接收设备例如在DL传输中为UE且在UL传输中为eNB。

[0138] 操作1650可以开始于接收设备接收和解码传输(框1655)。接收设备可以执行检查以确定它是否能够成功地解码该传输(框1660)。如果接收设备能够成功地解码该传输,则接收设备可以将HARQ ACK发送到该传输的源(框1665)。如果接收设备不能够成功地解码该传输,则接收设备可以将HARQ NAK发送到该传输的源(框1670)。接收设备可以返回到框1655以接收和解码该传输的重传。对于重传可以具有软结合。当接收设备接收重传时,接收设备可以实现软结合以提高成功解码的可能性。作为说明性示例,接收设备的解码器可以以从接收信号生成的对数似然比(LLR)来进行操作。在重传的情况下,用于接收的重传的LLR可以与来自数据的一次或多次在先传输(其可以包括原始传输和任意次数的重传)的LLR相结合。可以解码结合的LLR。

[0139] 图17是可用于实现本文中所公开的设备和方法的处理系统1700的框图。具体设备可以利用示出的所有部件或仅这些部件的子集,并且集成水平可以从设备到设备而改变。此外,设备可以包含部件的多个实例,诸如多个处理单元、处理器、存储器、发送器、接收器等。该处理系统可以包括处理单元1705,该处理单元1705配备有一个或多个输入/输出设备,诸如人机界面1715(包括扬声器、麦克风、鼠标、触摸屏、小键盘、键盘、打印机等)、显示器1710等。该处理单元可以包括连接到总线1745的中央处理单元(CPU)1720、存储器1725、

大容量存储设备1730、视频适配器1735、和I/O接口1740。

[0140] 总线可以是任一类型的几种总线架构中的一者或多者,其包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、视频总线等。CPU可以包括任一类型的电子数据处理器。存储器可以包括任一类型的系统存储器,例如静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、只读存储器(ROM)、其组合等。在一实施方式中,存储器可以包括在开机时使用的ROM、以及在执行程序时使用的用于程序和数据存储的DRAM。

[0141] 大容量存储设备可以包括配置成存储数据、程序和其它信息且使该数据、程序和其它信息能够借助总线来访问的任一类型的存储设备。例如,大容量存储设备可以包括固态驱动器、硬盘驱动器、磁盘驱动器、光盘驱动器等中的一者或多者。

[0142] 视频适配器和I/O接口提供将外部输入输出设备联接到处理单元的接口。如所示,输入输出设备的示例包括联接到视频适配器的显示器和联接到I/O接口的鼠标/键盘/打印机。其它设备可以联接到处理单元,并且可以利用附加的或更少的接口卡。例如,可以使用串行接口(诸如通用串行总线(USB))(未示出)来提供用于打印机的接口。

[0143] 处理单元还包括一个或多个网络接口1750,该一个或多个网络接口1750可以包括访问节点或不同网络1755的有线链路(诸如以太网电缆等)和/或无线链路。网络接口允许处理单元借助网络而与远程单元通信。例如,网络接口可以借助一个或多个发射器/发射天线和一个或多个接收器/接收天线来提供无线通信。在一实施方式中,处理单元联接到局域网或广域网,用于数据处理以及与远程设备(例如其它处理单元、因特网、远程存储设施等)的通信。

[0144] 尽管已经详细描述了本发明及其优势,但是应当理解,在不脱离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在本文中进行各种改变、替换和变更。

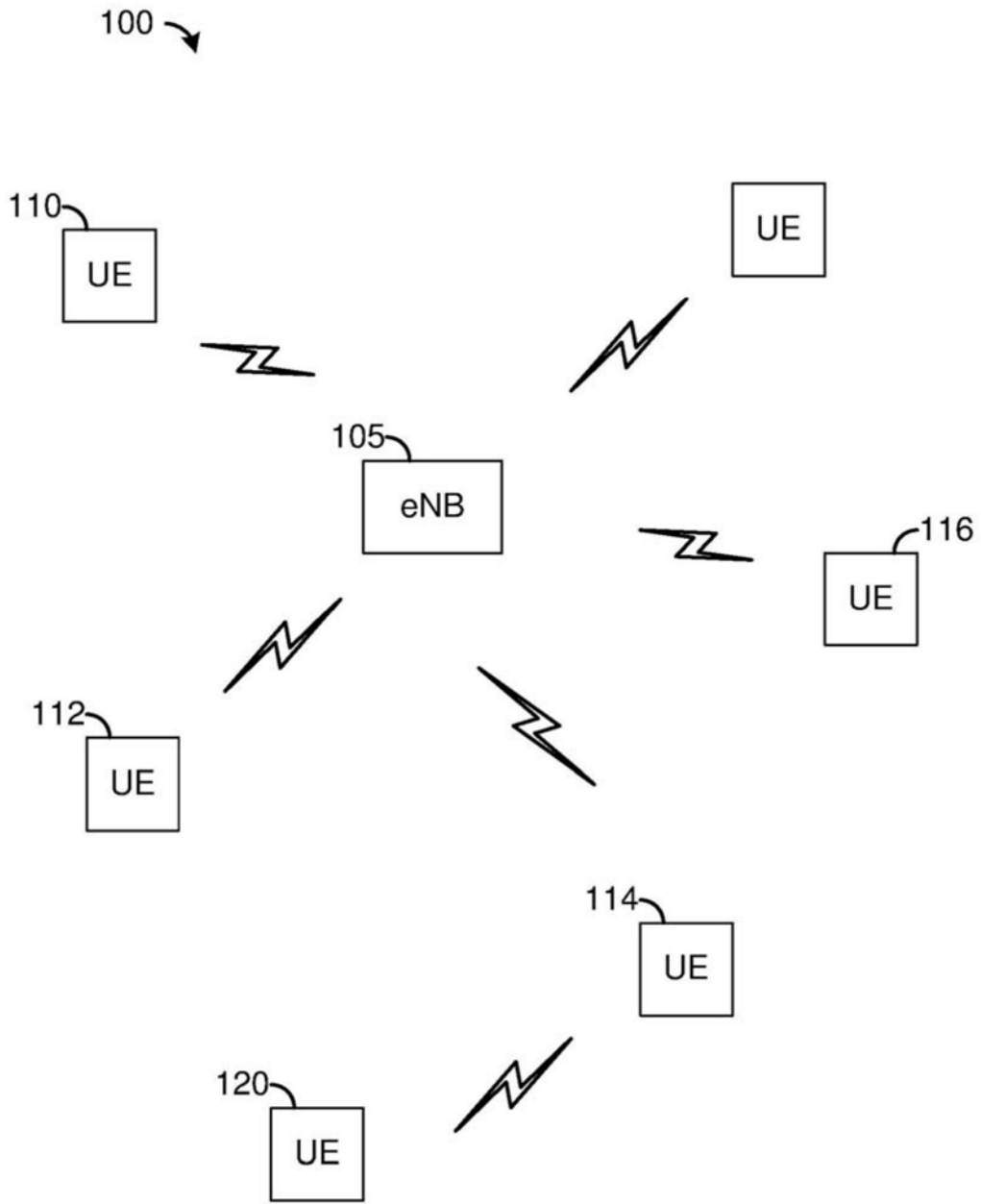


图1

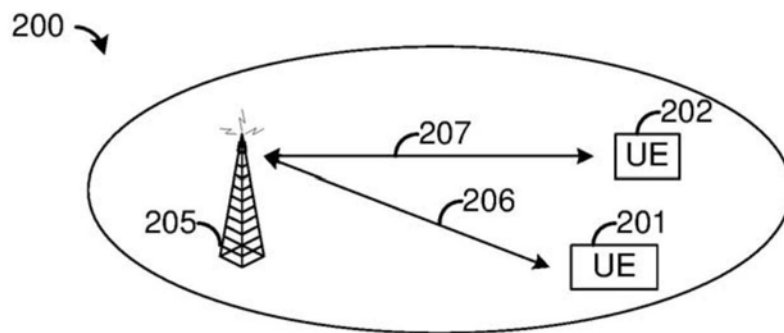


图2a

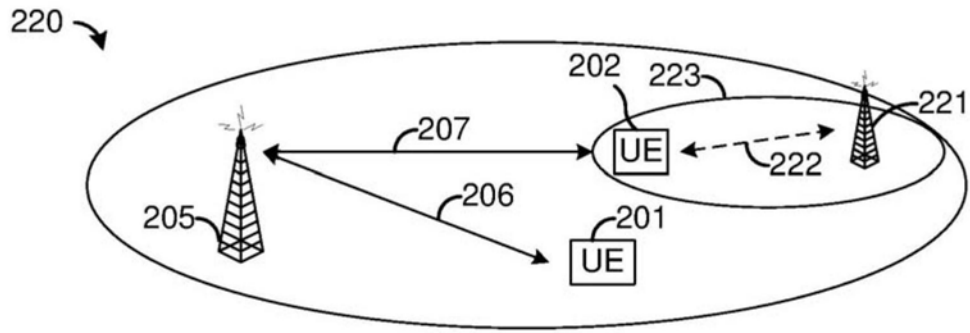


图2b

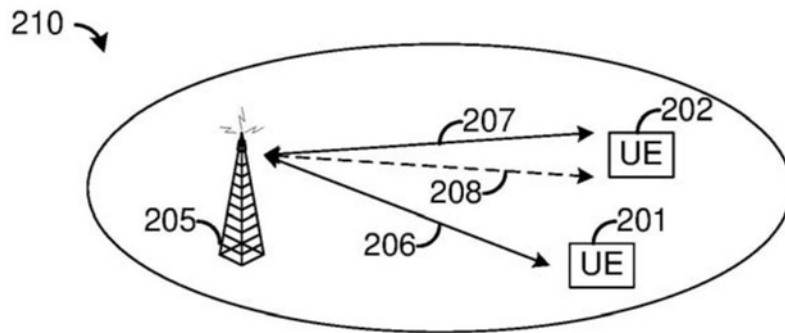


图2c

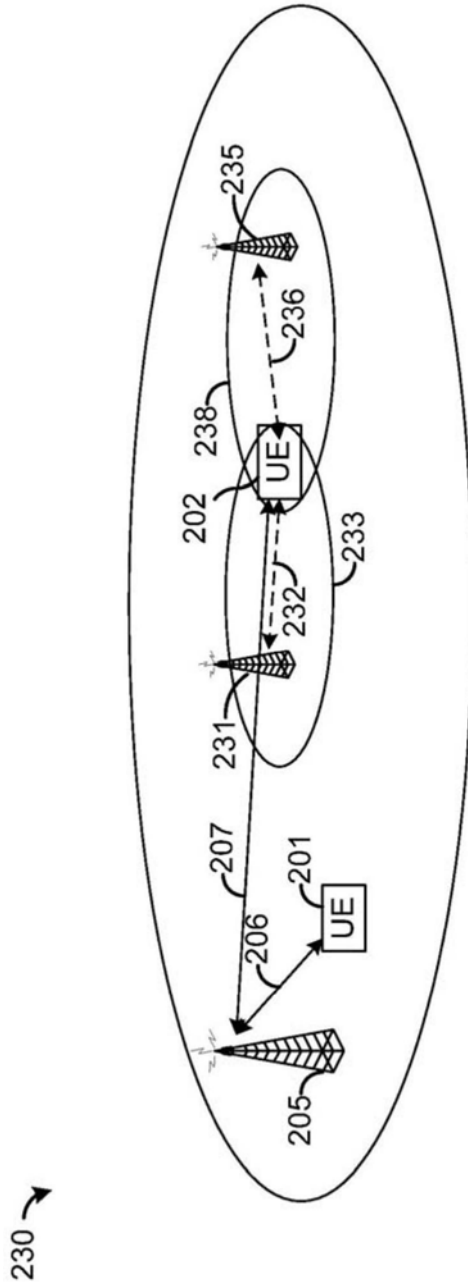


图2d

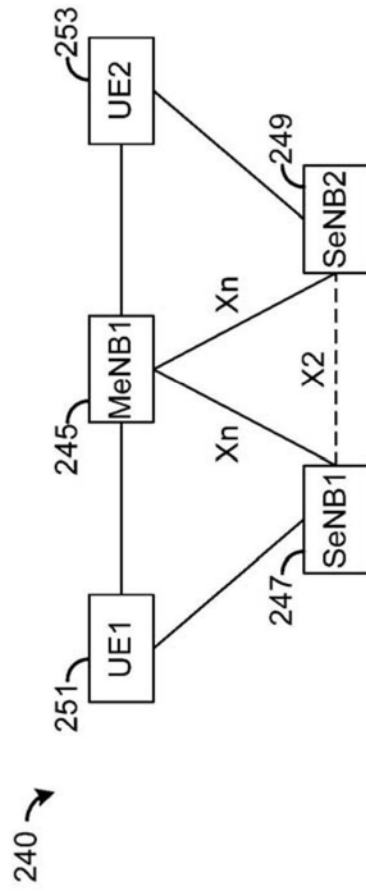


图2e

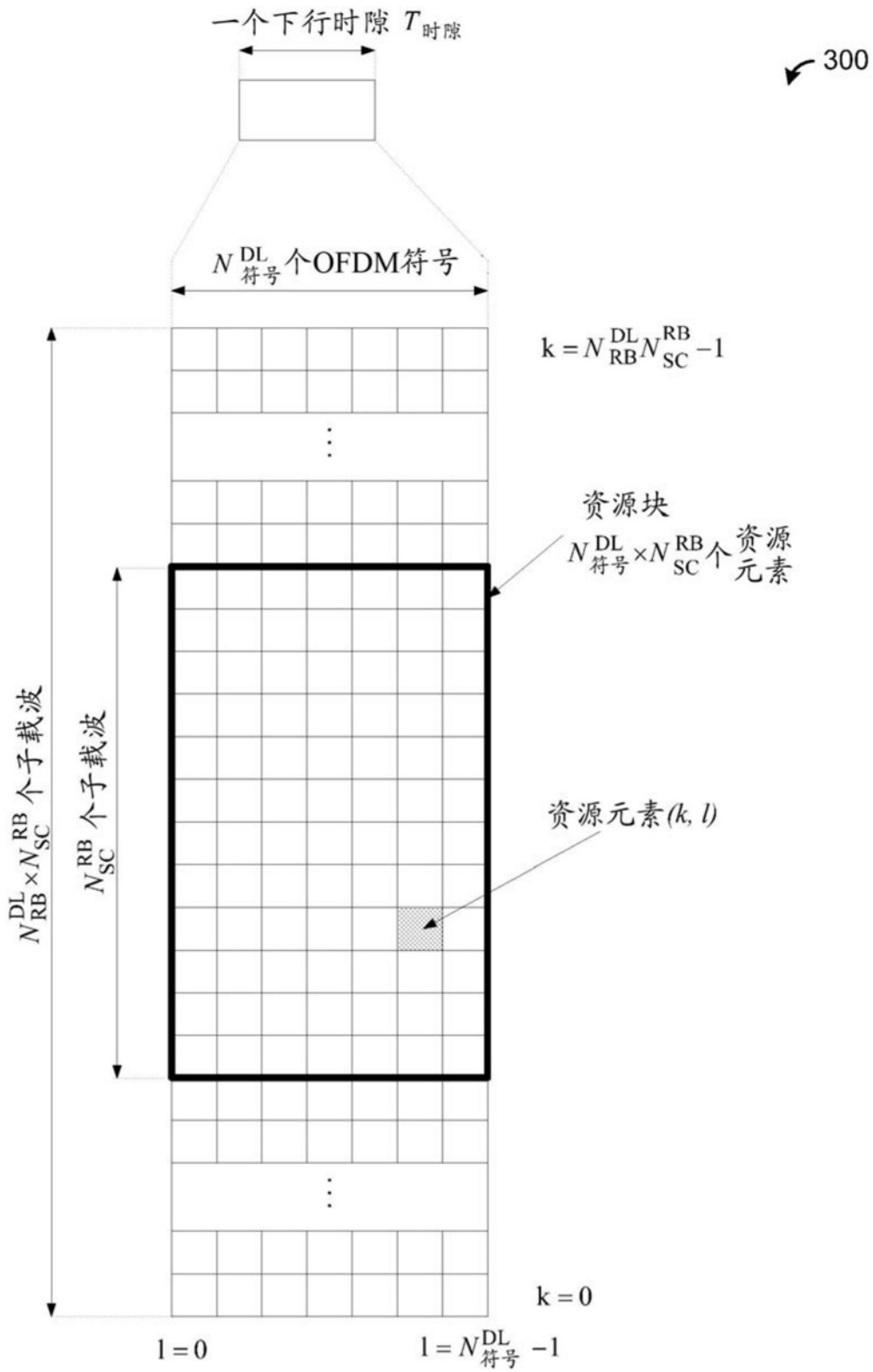


图3a

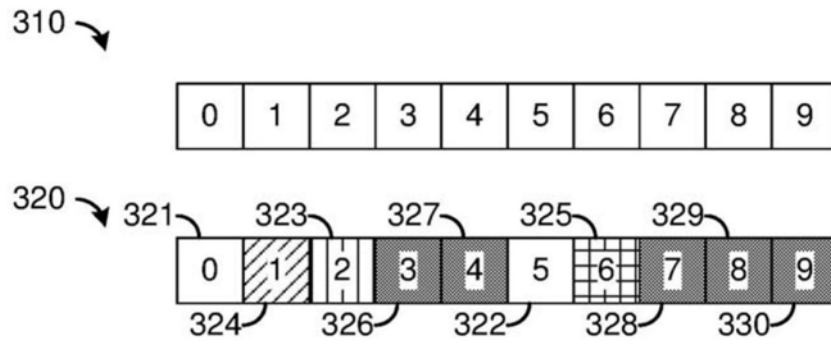


图3b

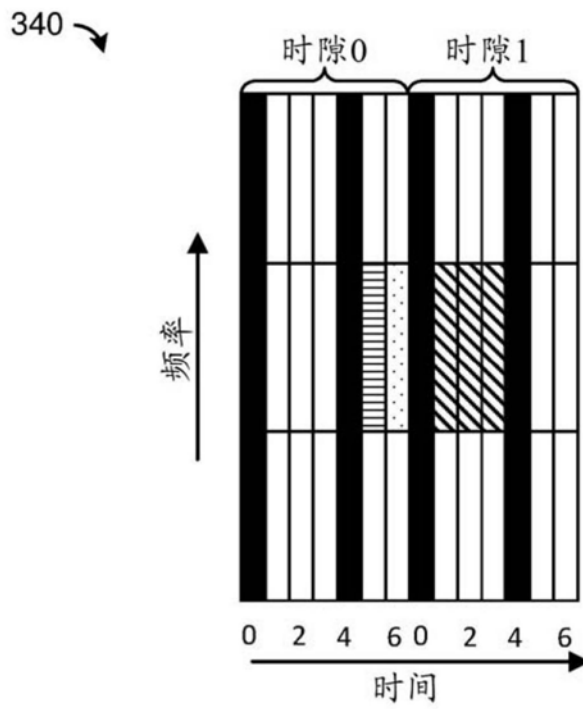


图3c

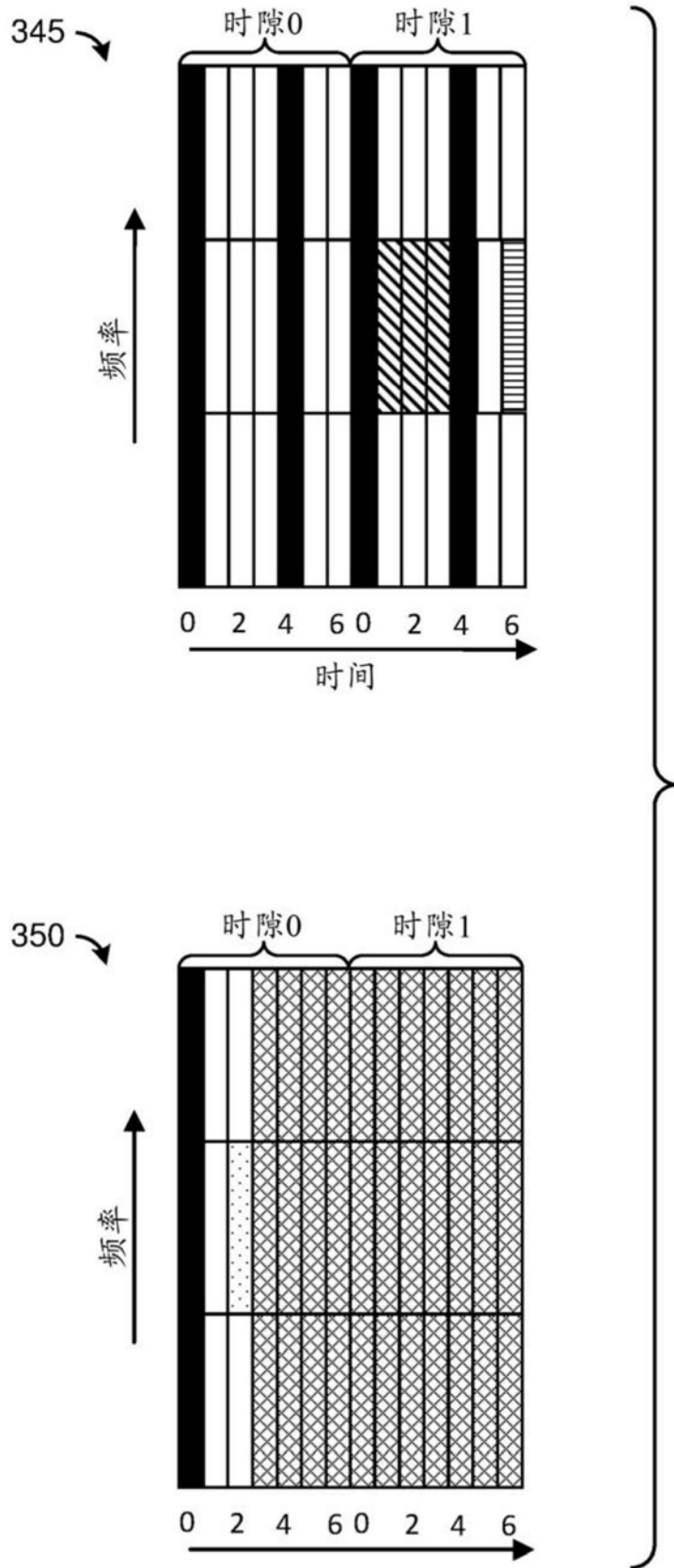


图3d

360 ↘

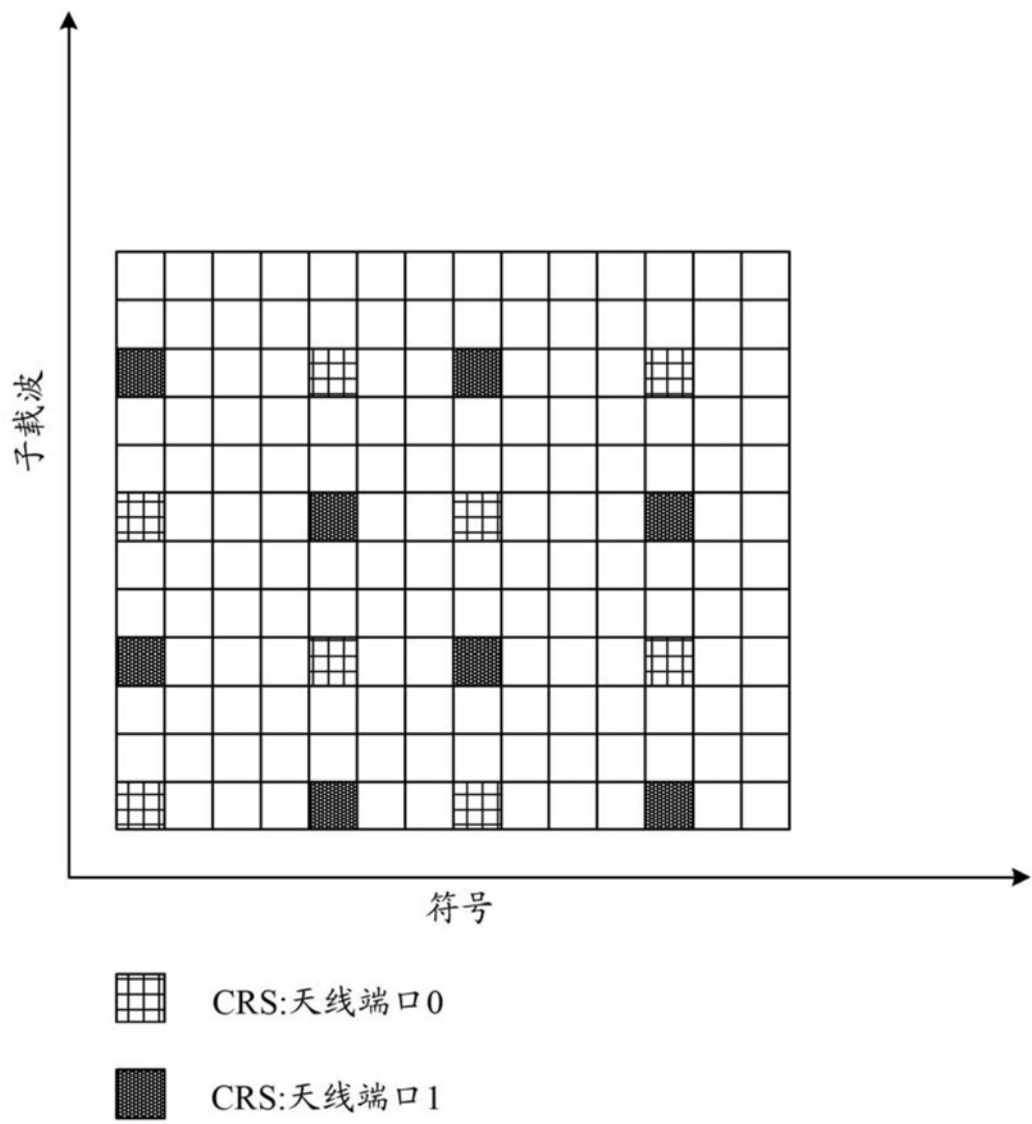


图3e

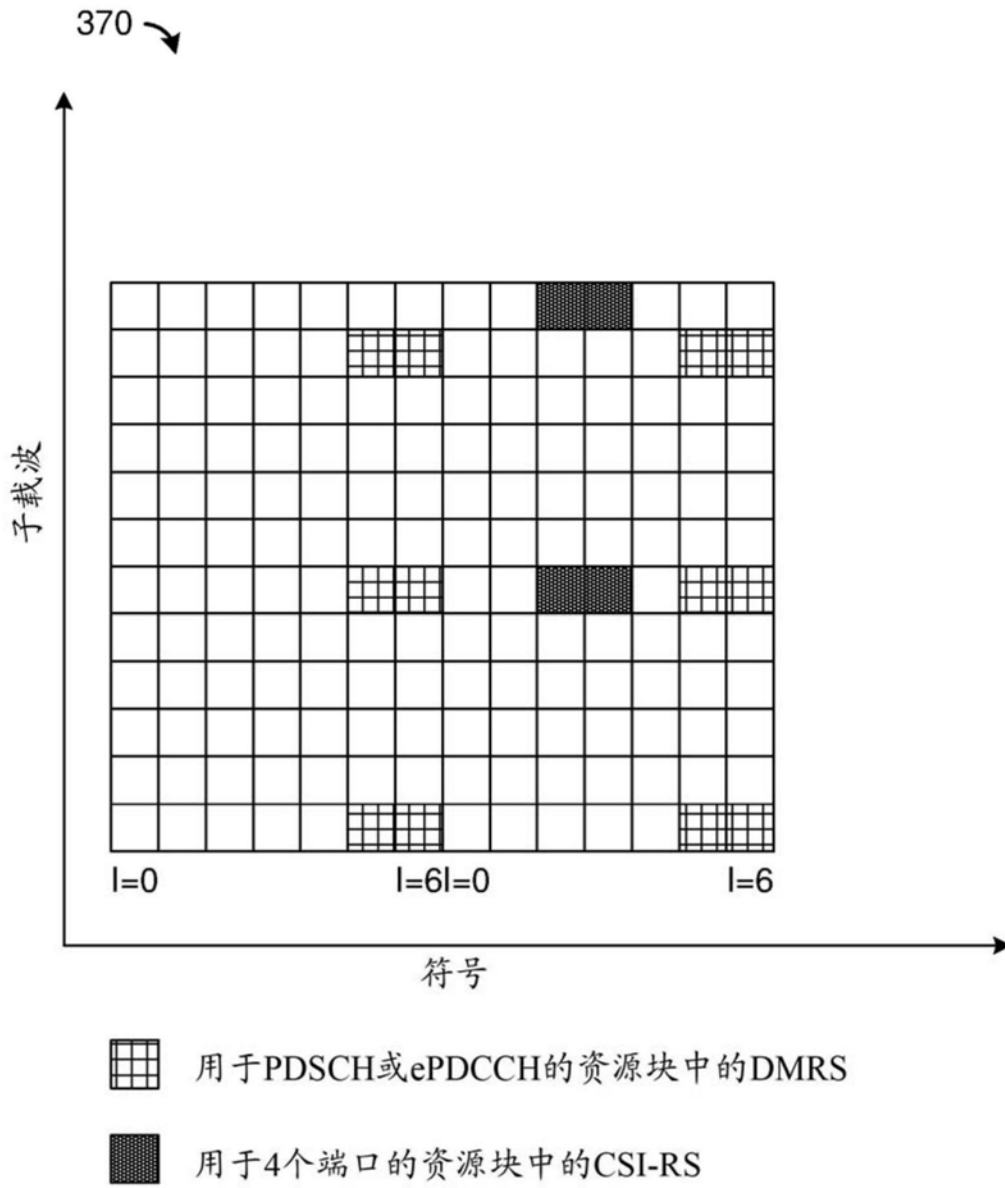


图3f

380 ↘

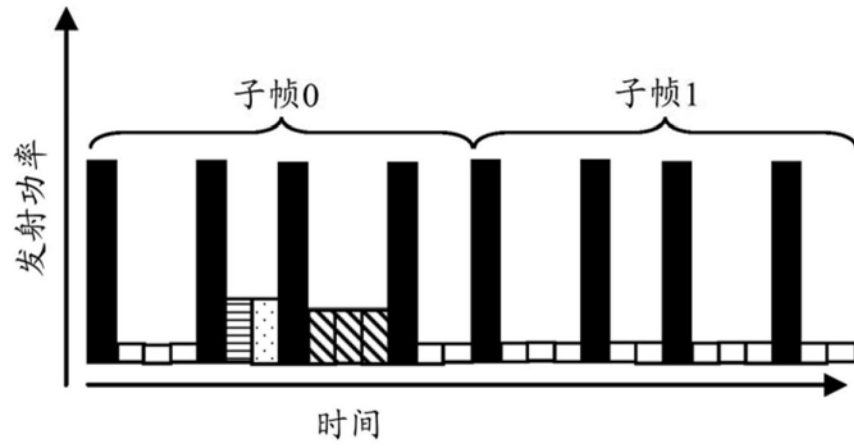


图3g

400 ↘

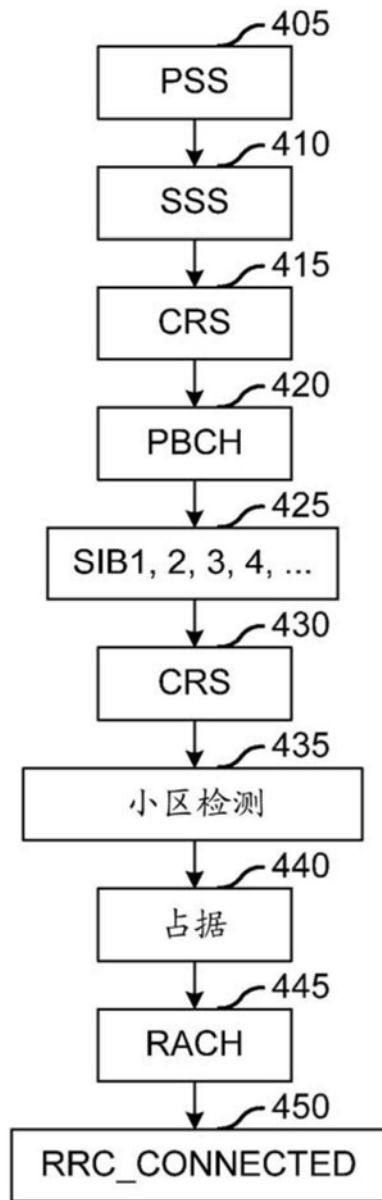


图4

500

启用的高级特征

- 频谱不可知的设计
- 适配、RAT内的协调、RAT间的共存

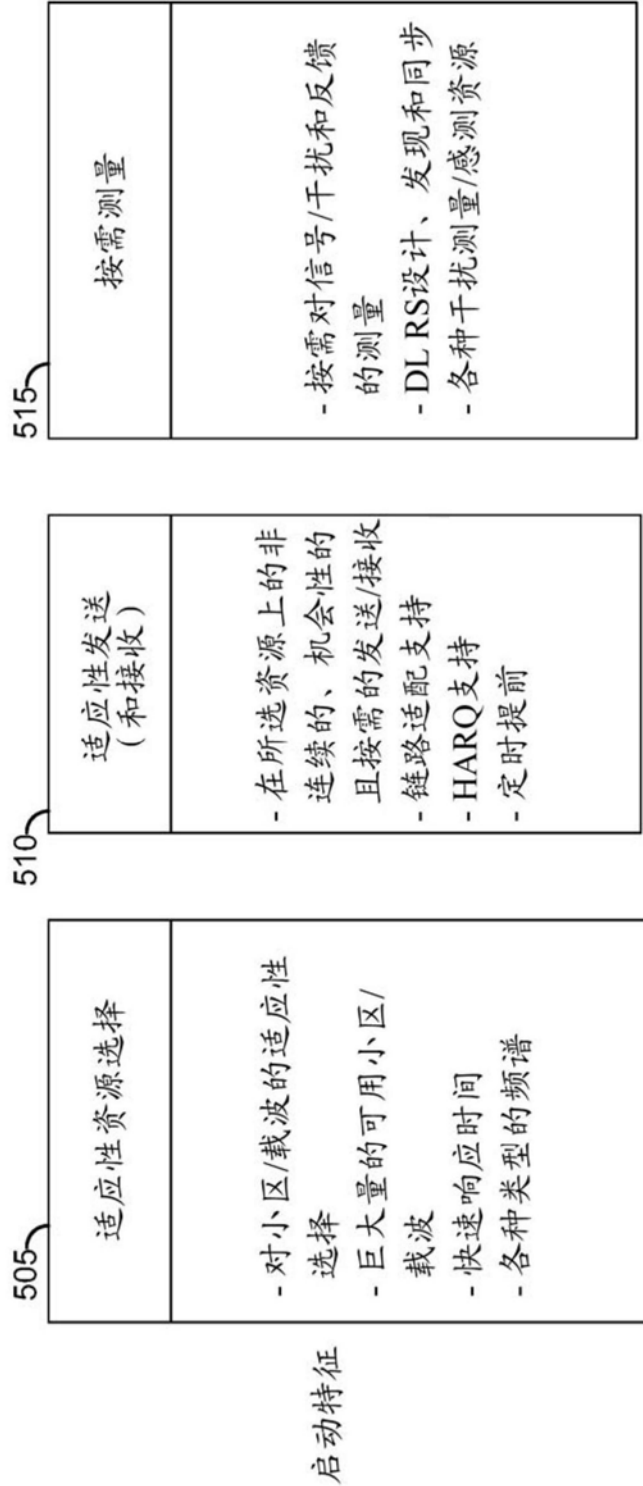


图5

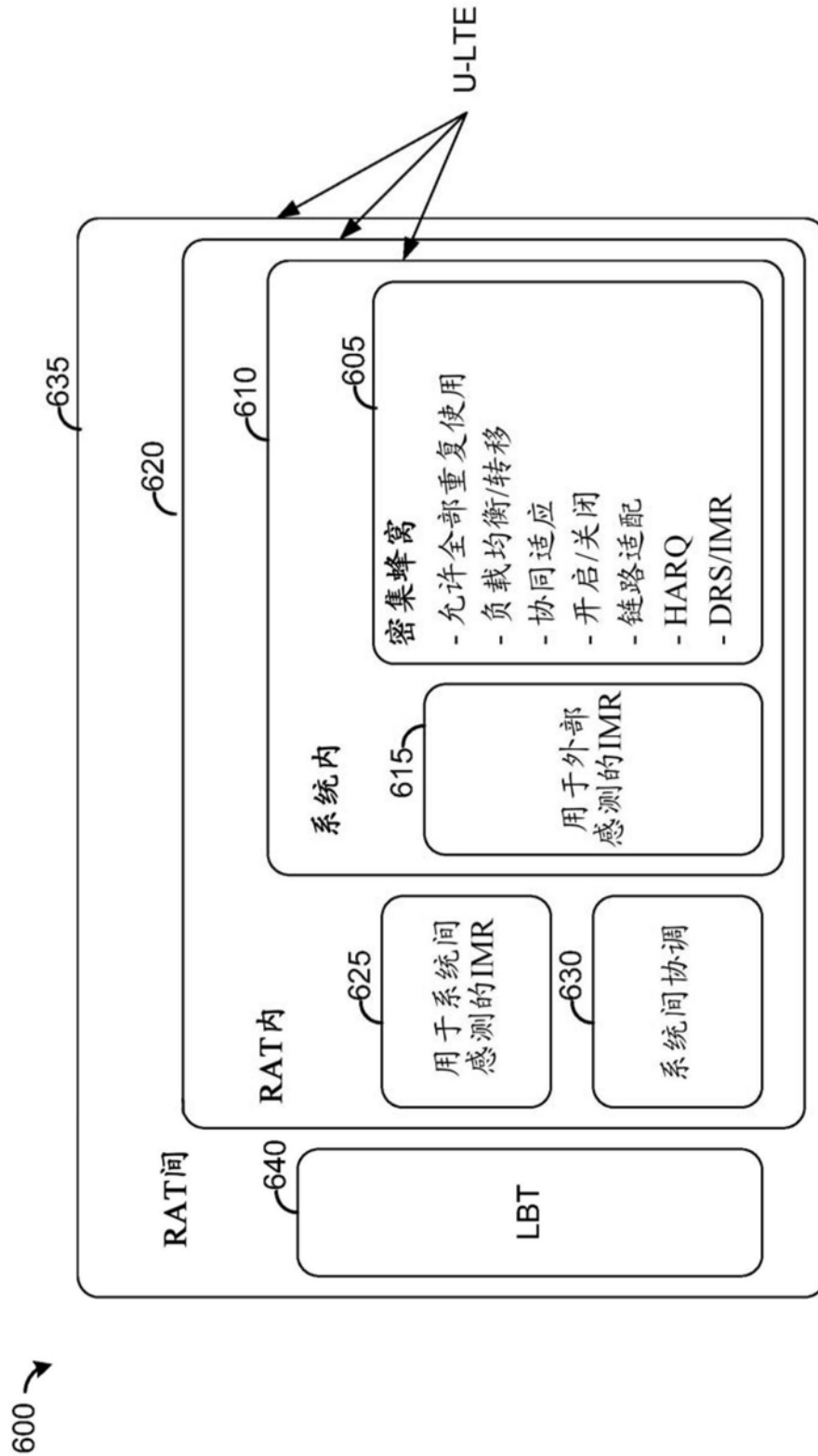


图6

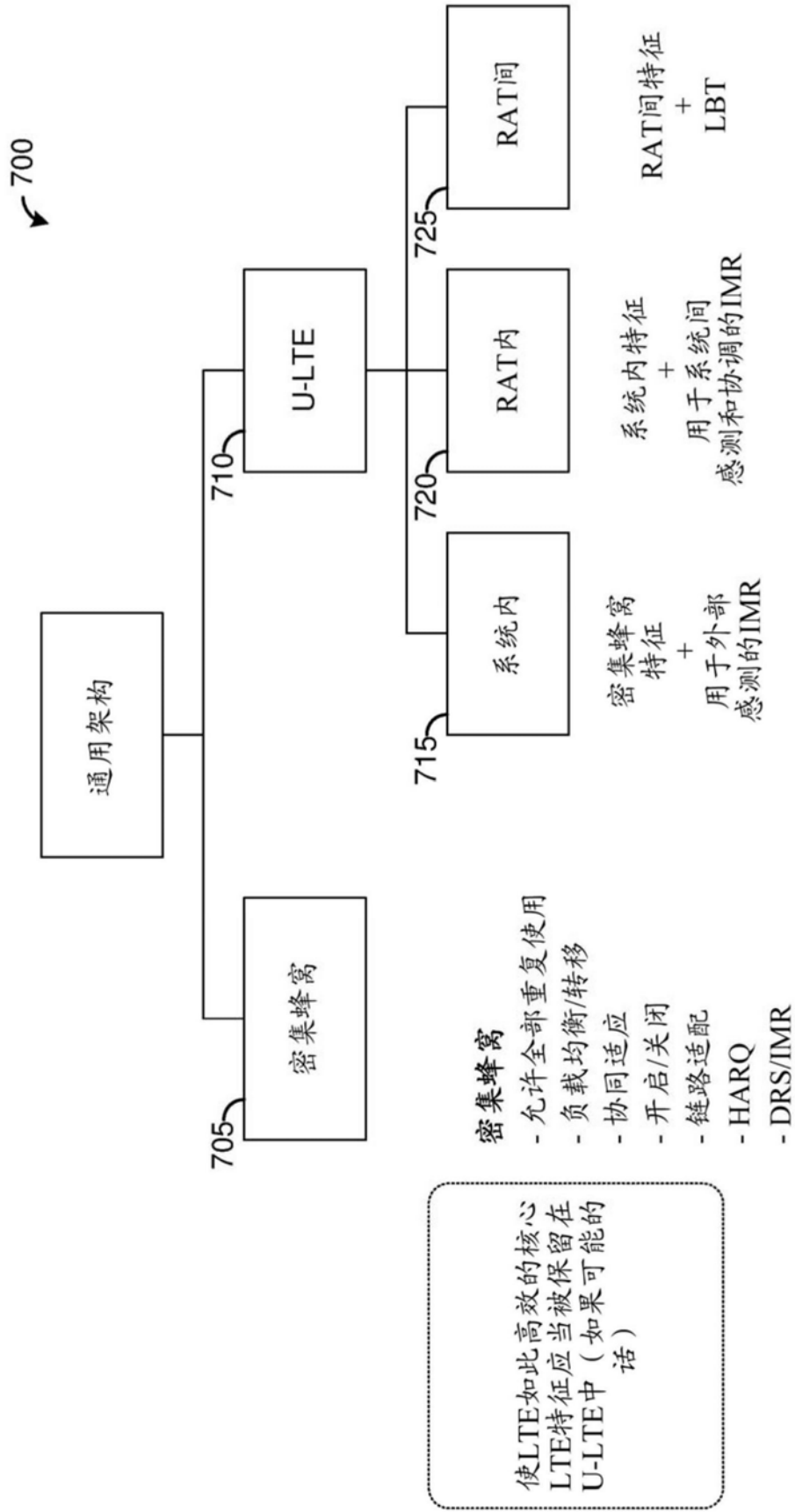


图7

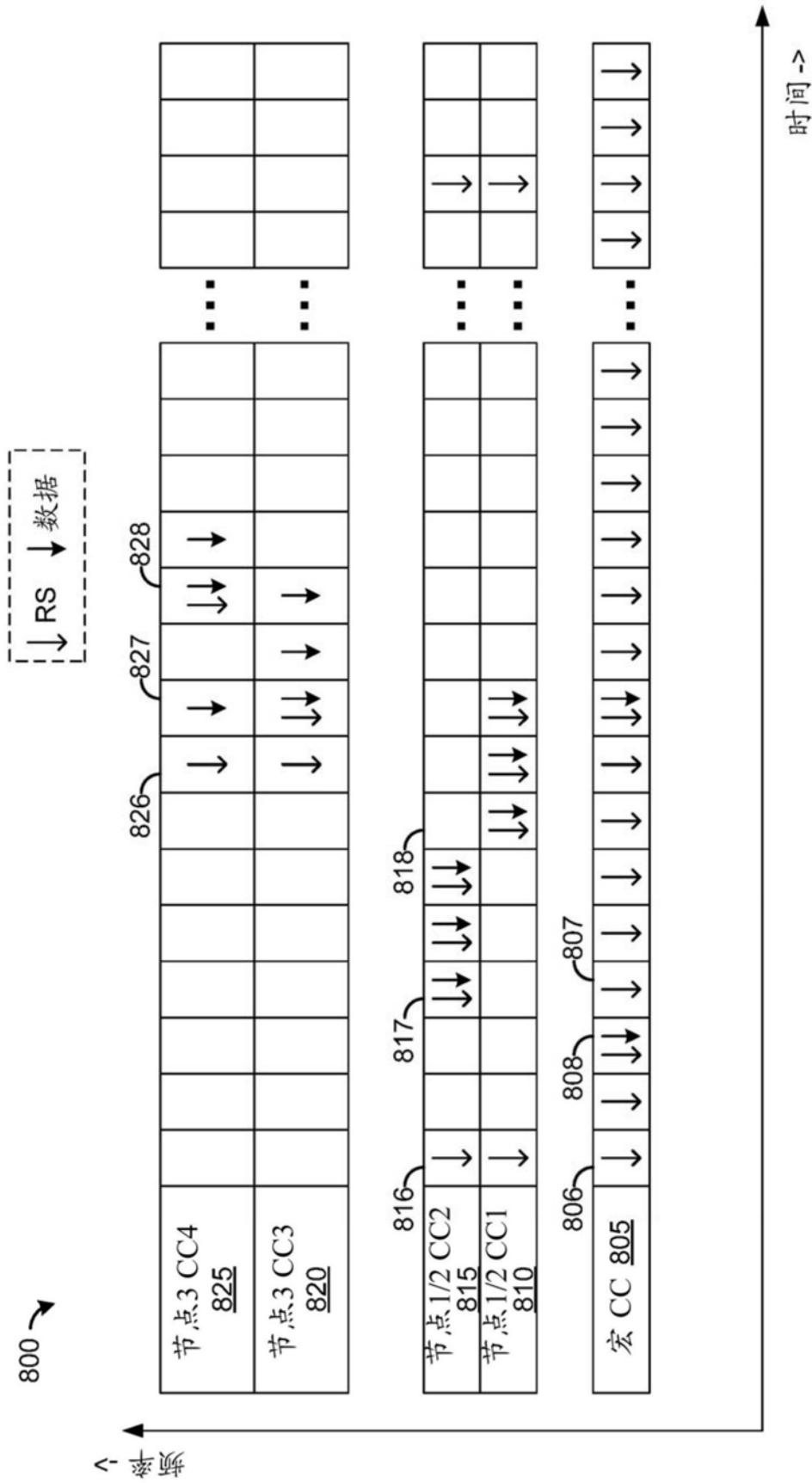


图8

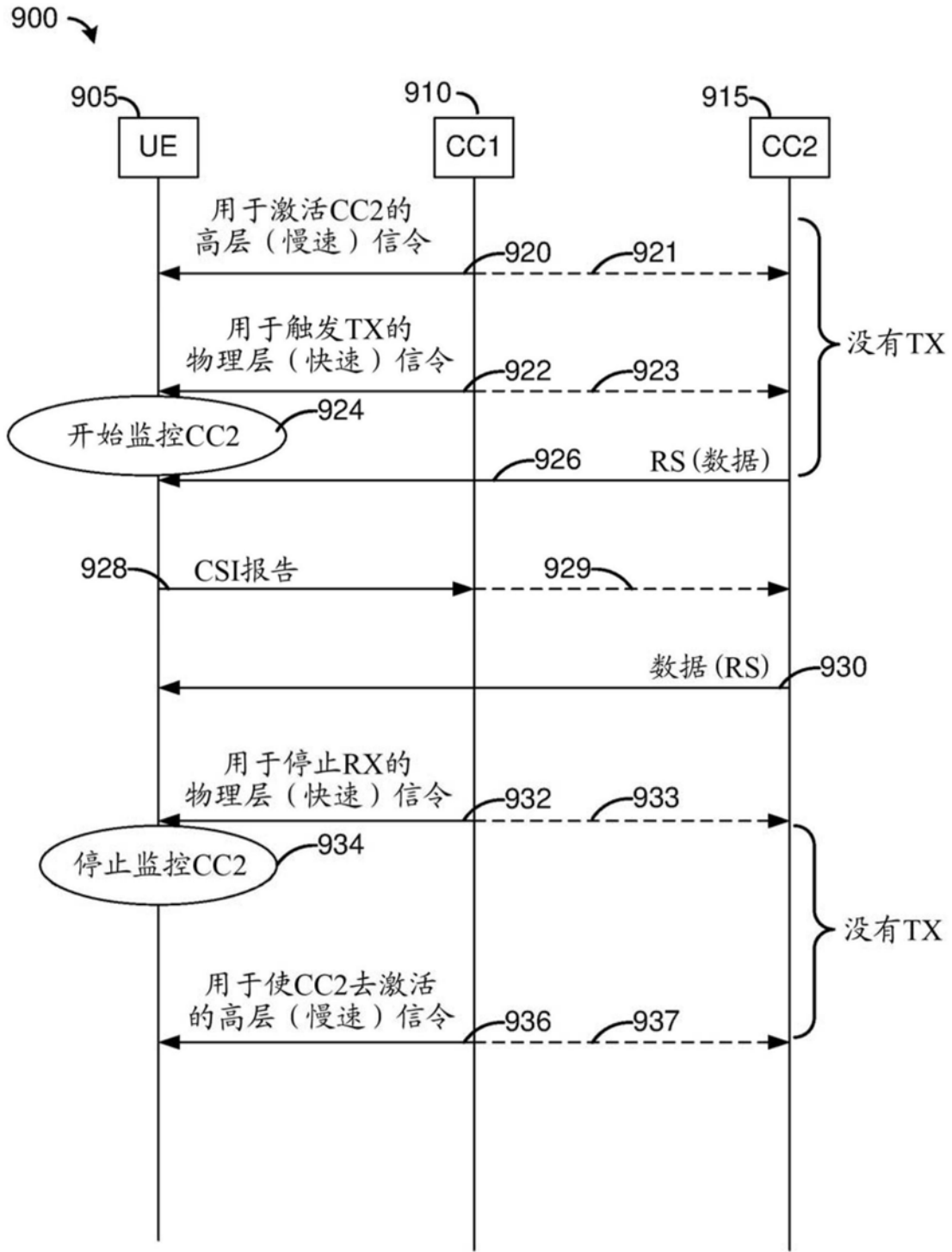


图9a

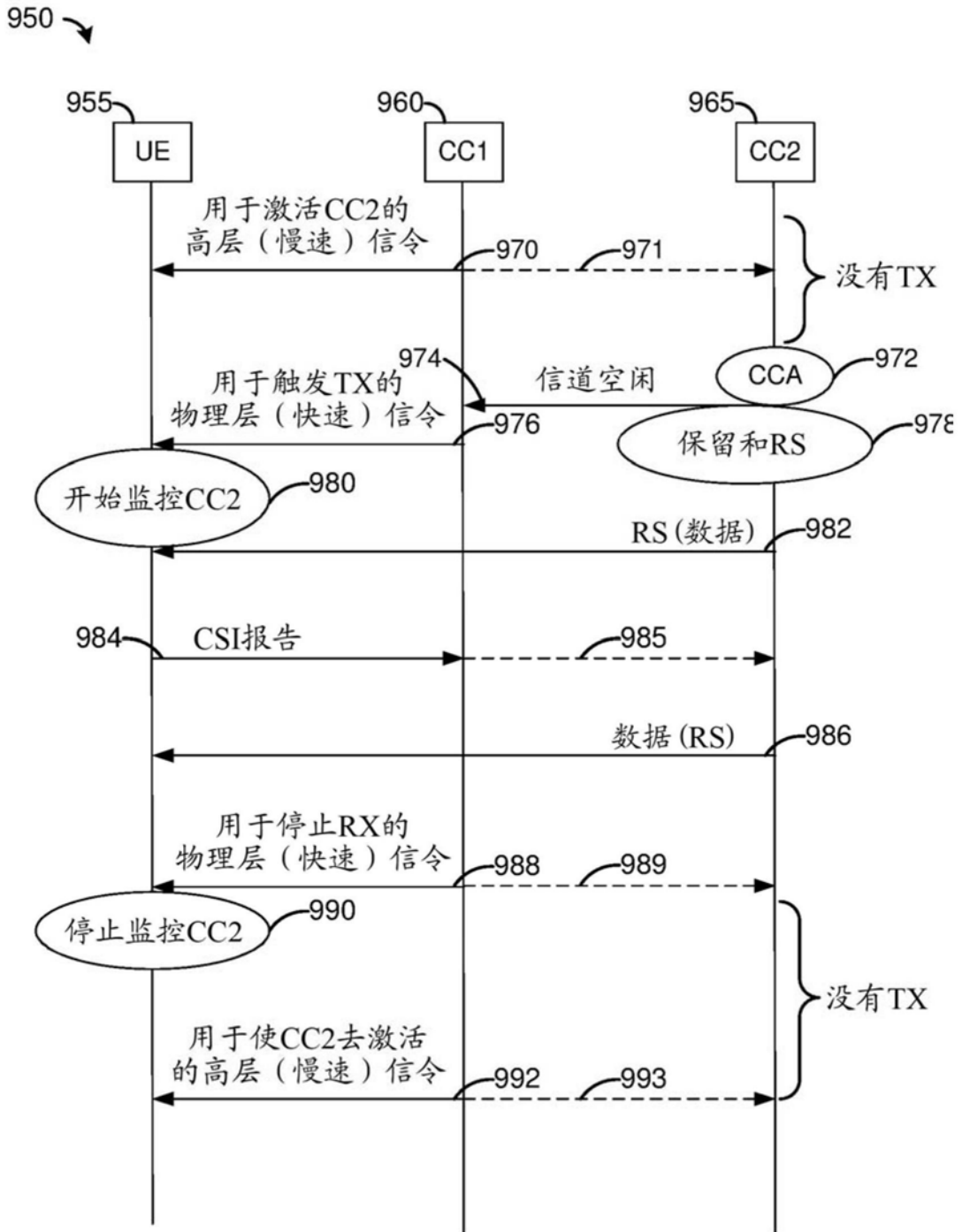


图9b

1000 ↘

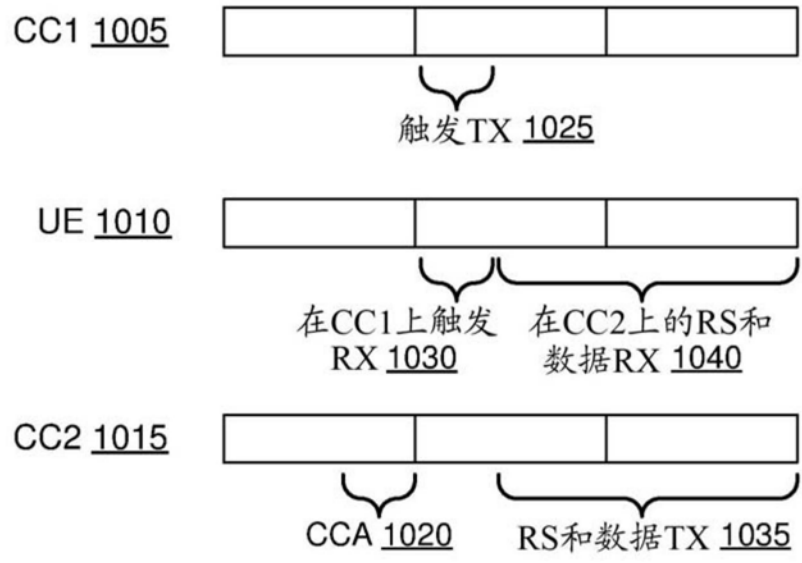


图10a

1050 ↘

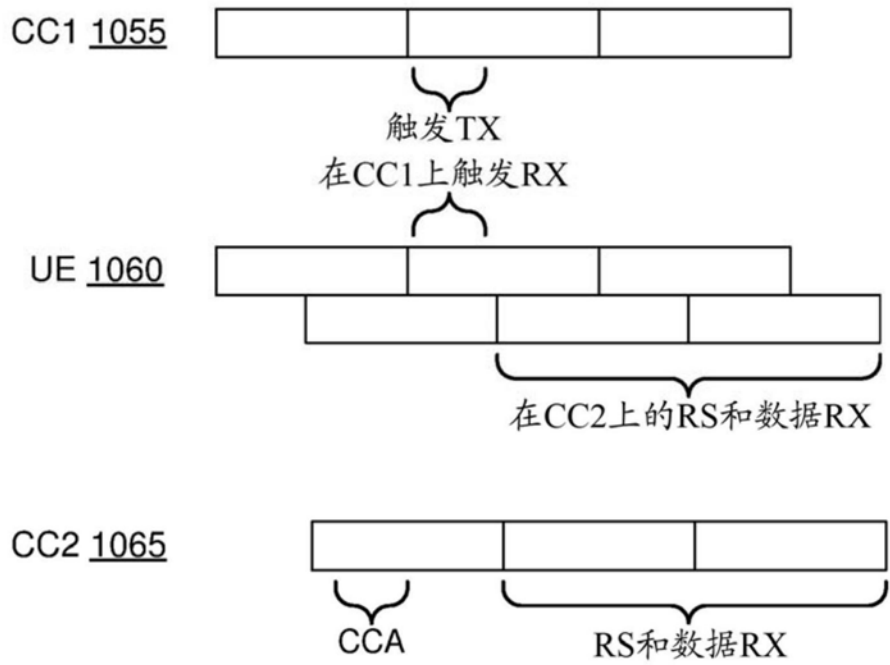


图10b

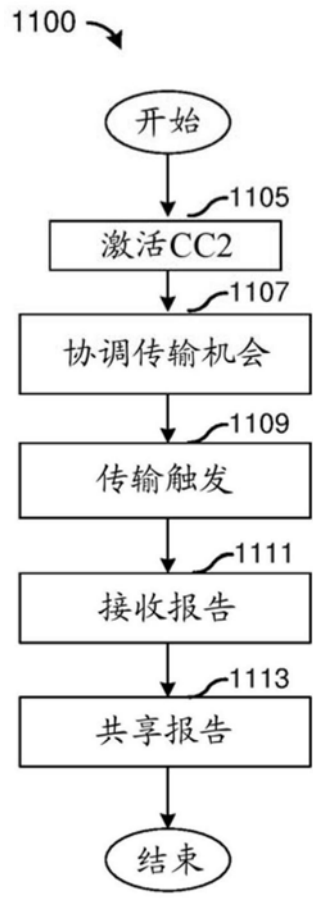


图11a

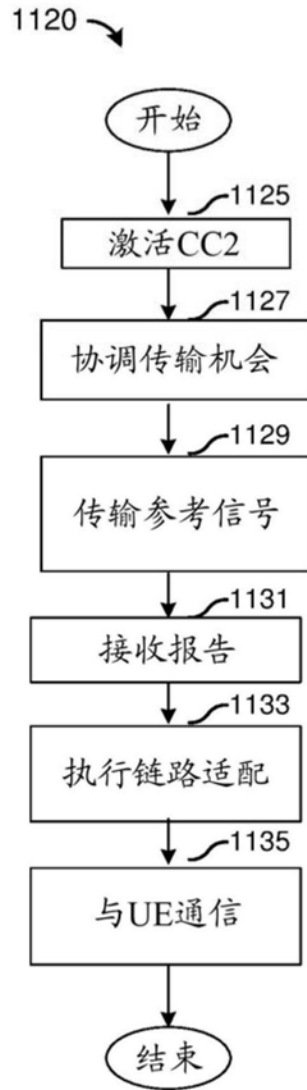


图11b

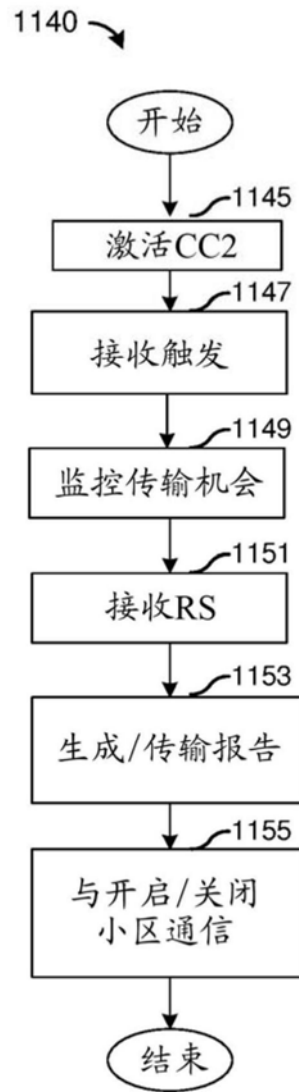


图11c

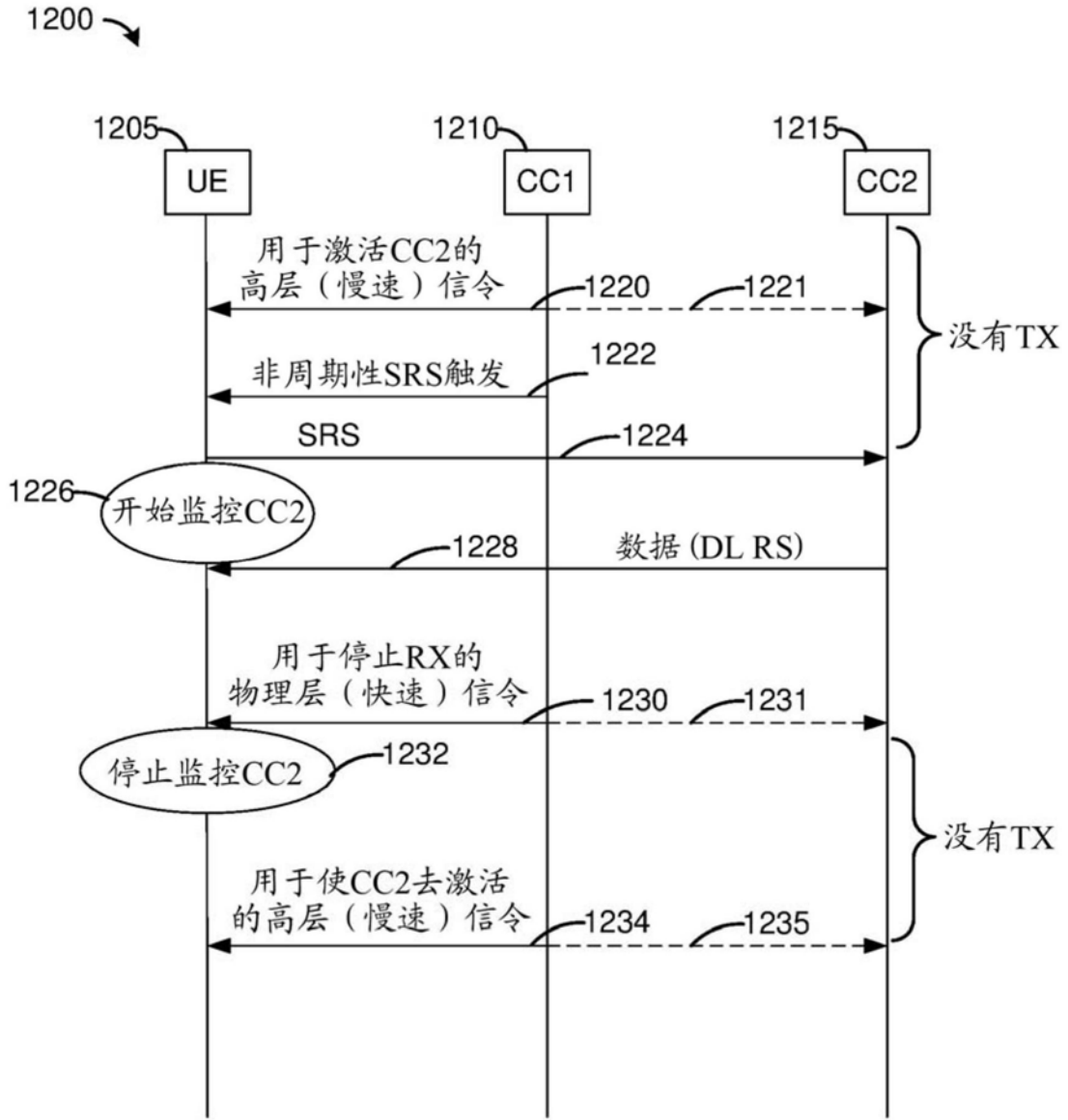


图12a

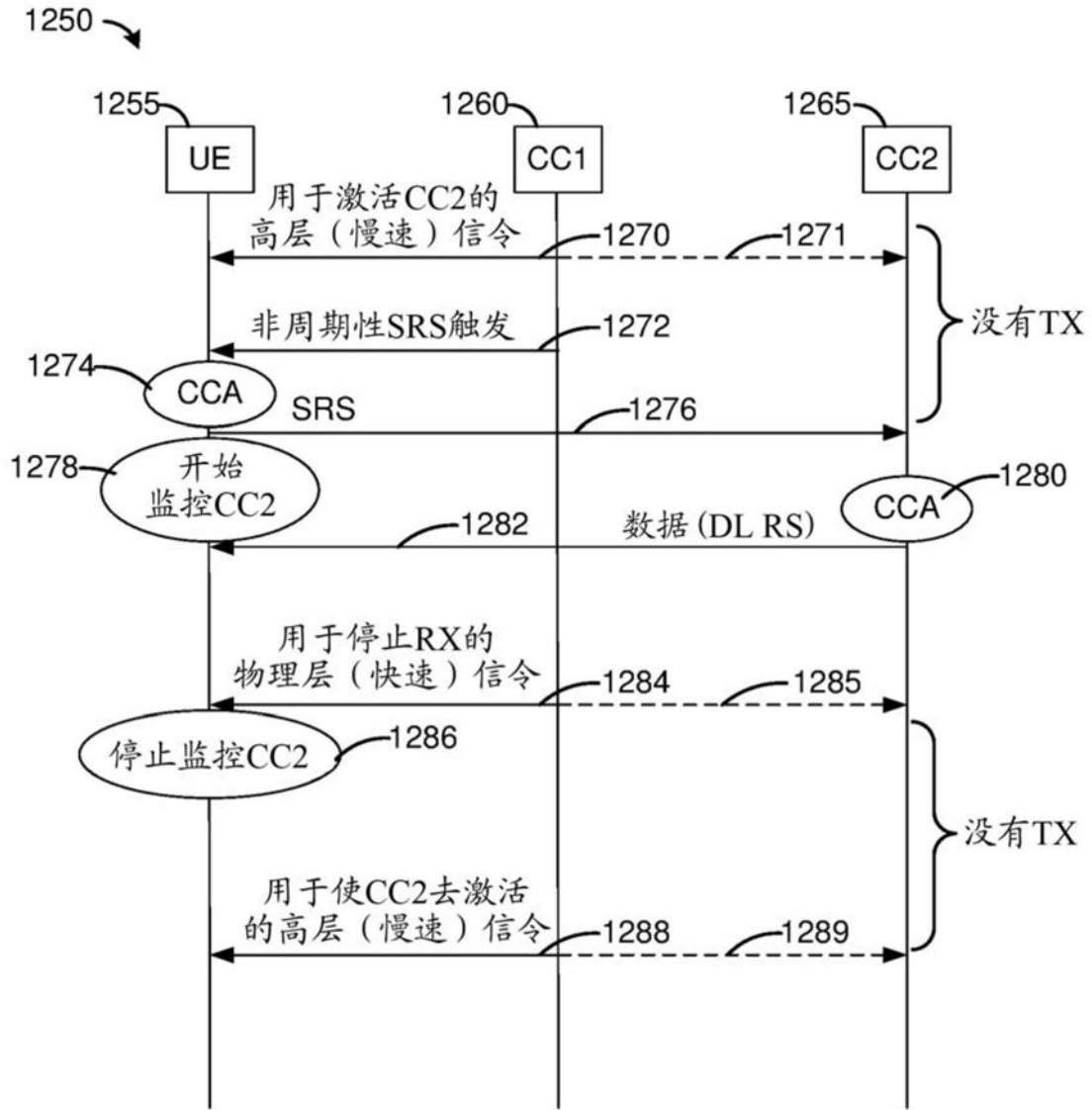


图12b

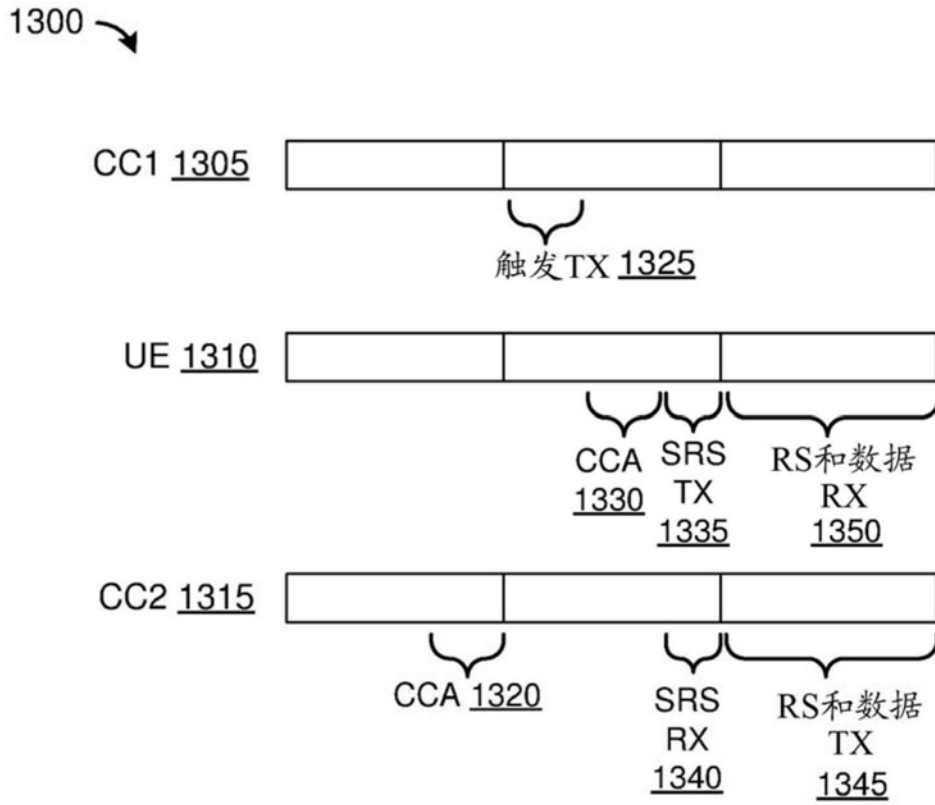


图13

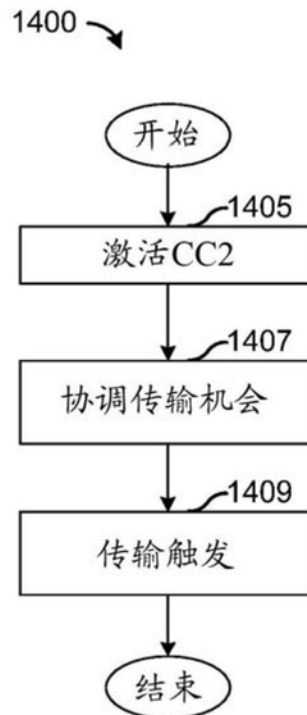


图14a

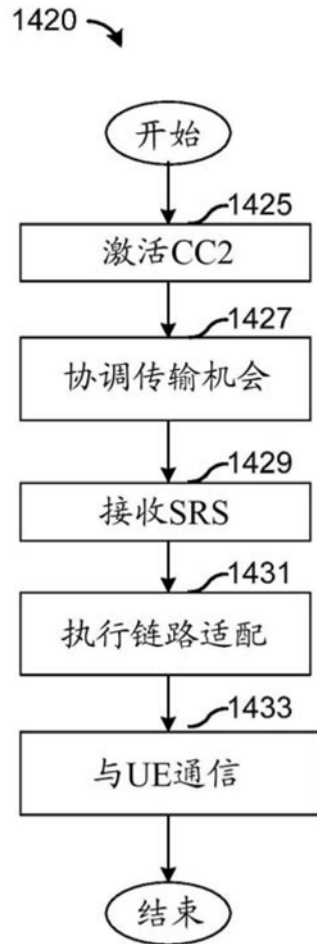


图14b

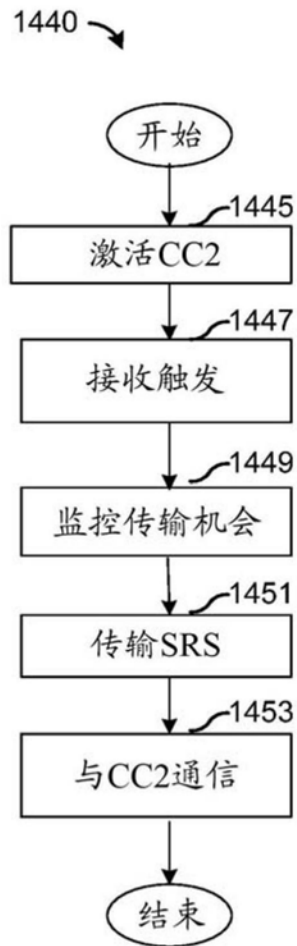


图14c

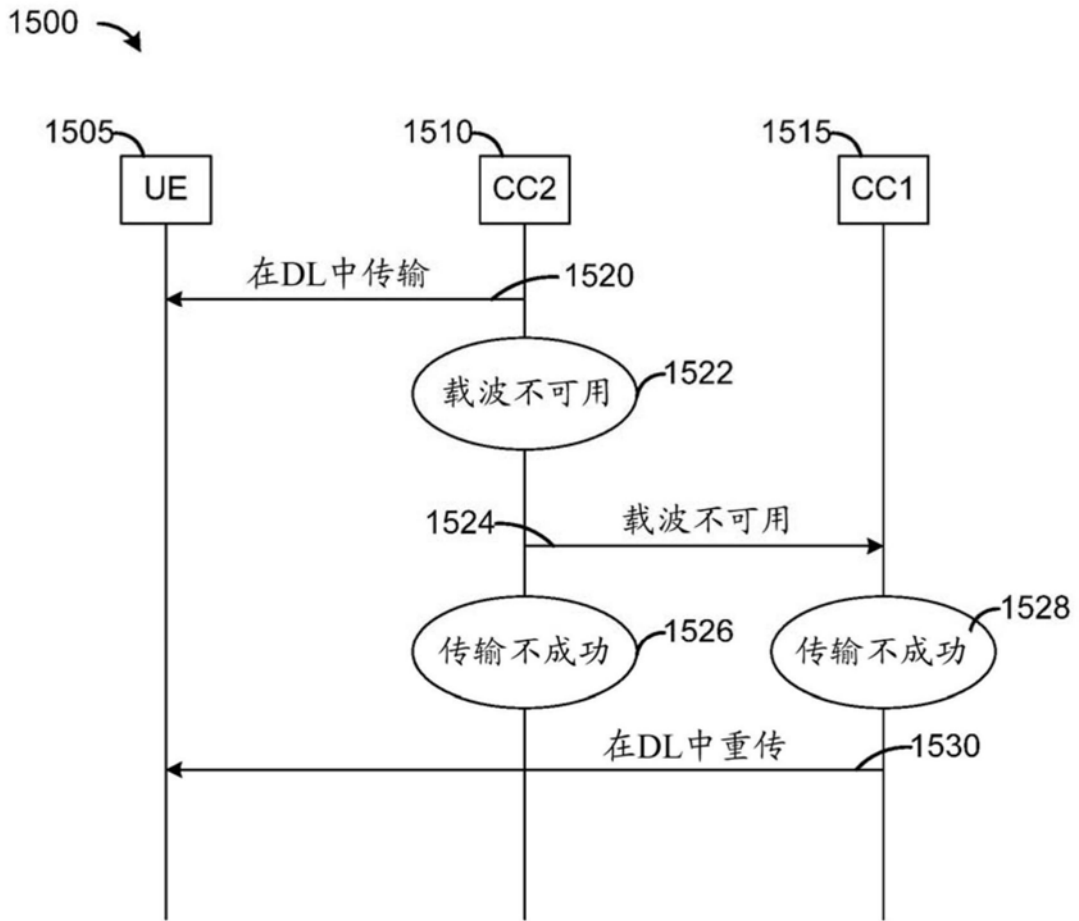


图15a

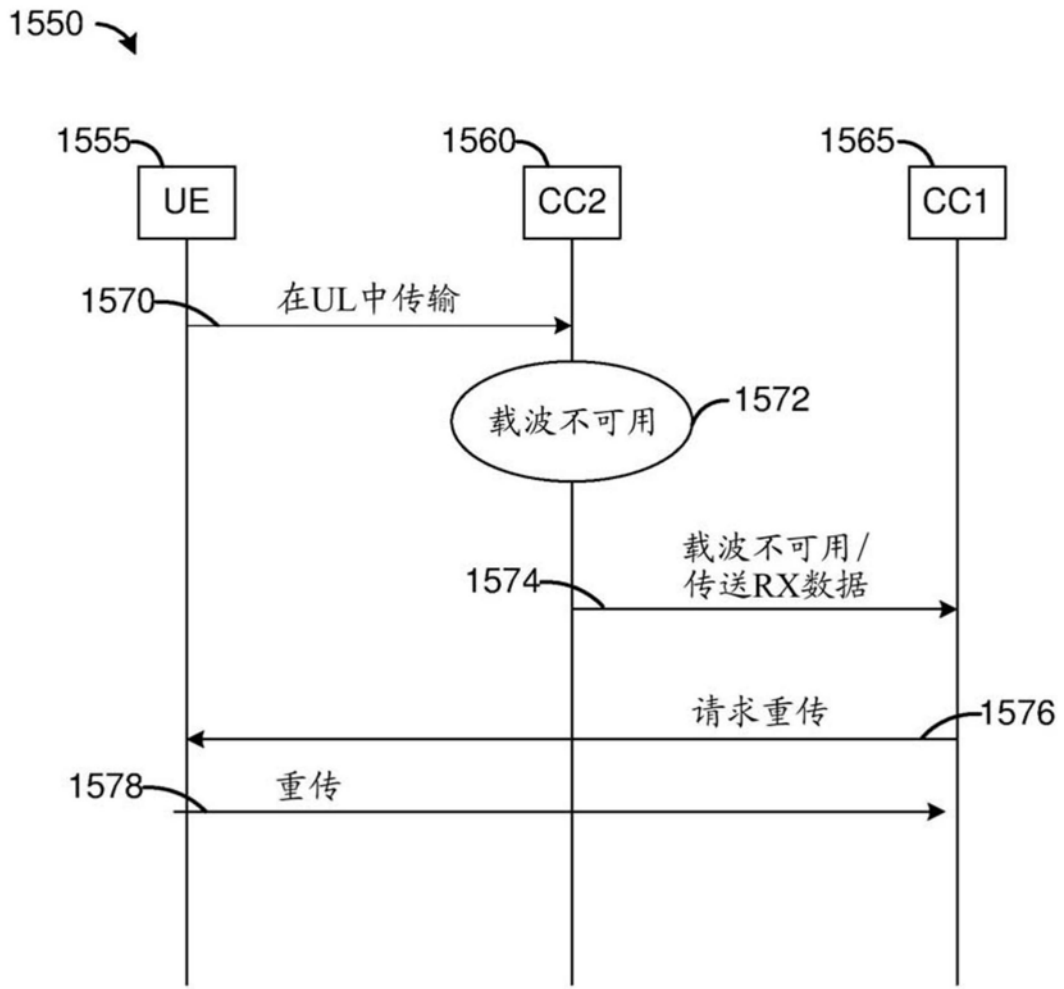


图15b

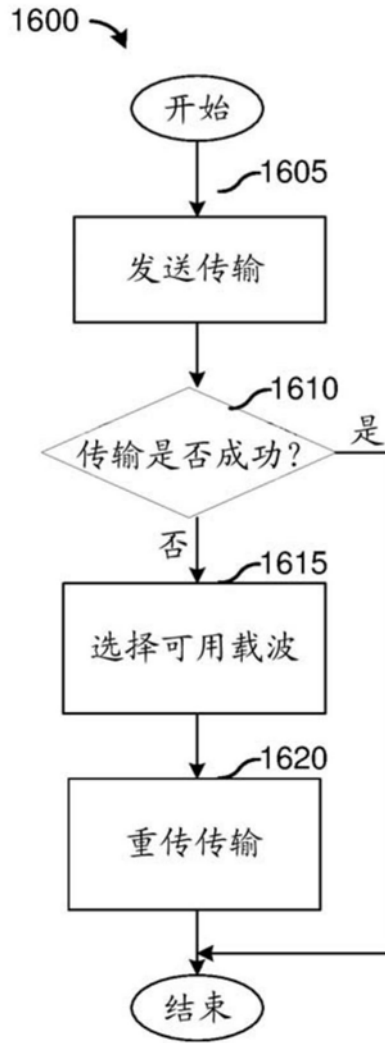


图16a

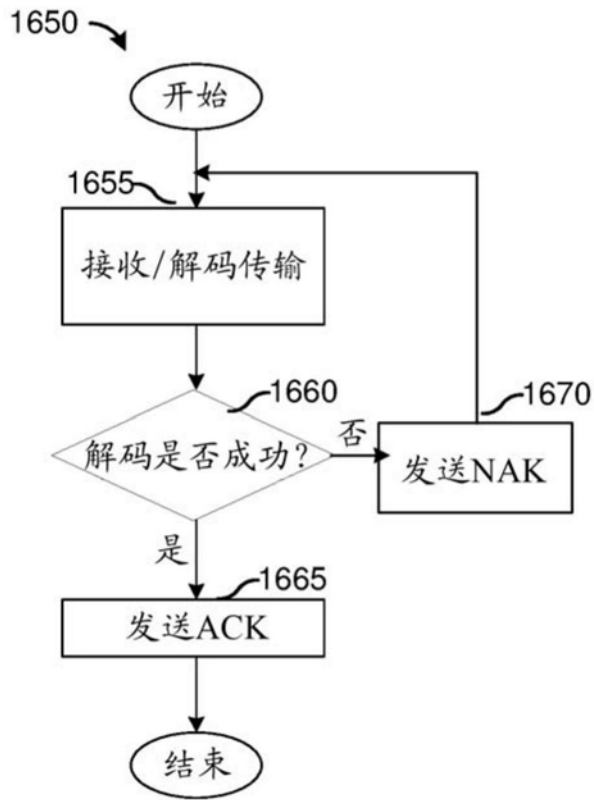


图16b

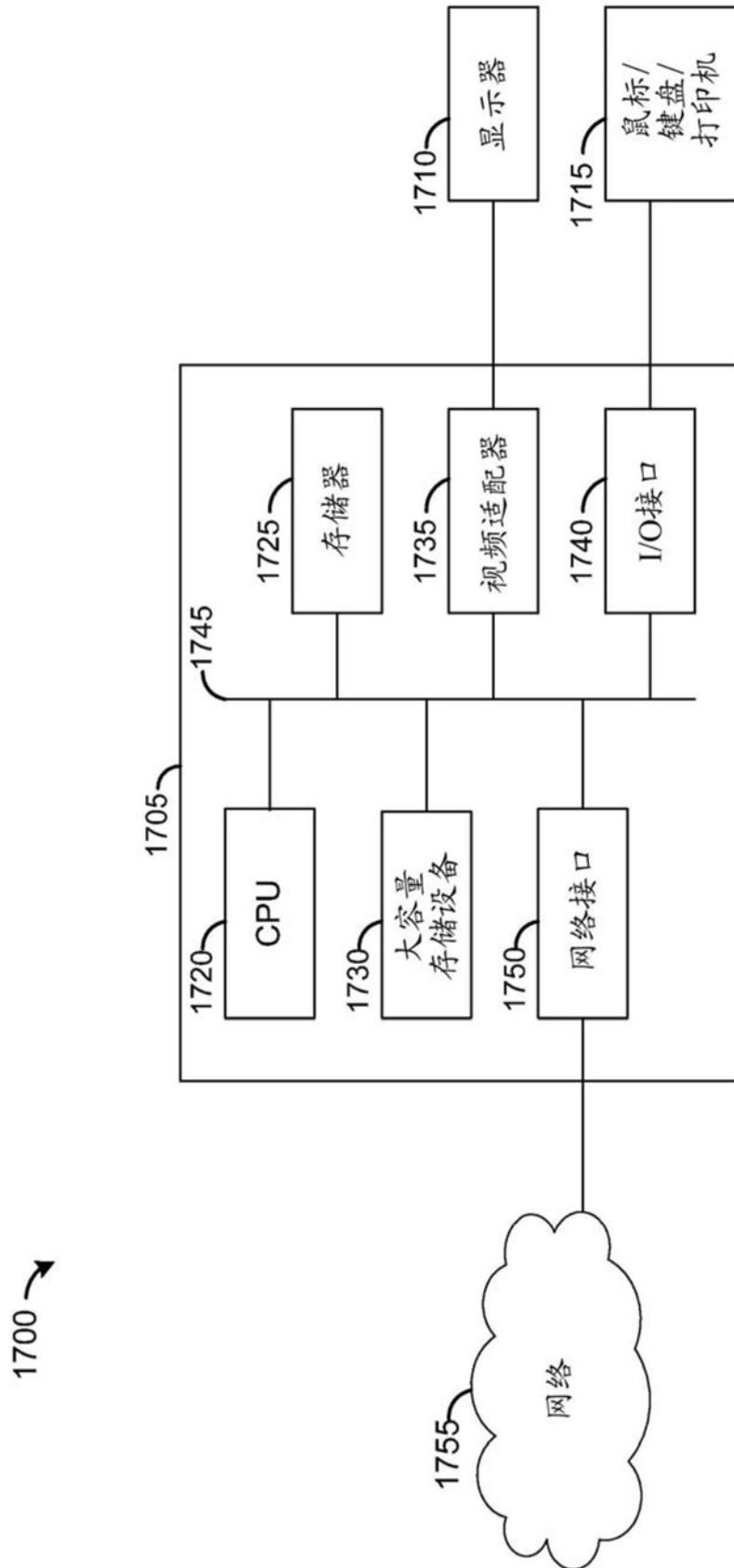


图17