



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105191435 B

(45)授权公告日 2019.05.14

(21)申请号 201480013525.7

(72)发明人 A · G · 阿明扎德 M · 莫塔梅德

(22)申请日 2014.03.11

A · Y · 戈罗霍夫

(65)同一申请的已公布的文献号

T · J · 克里斯托尔

申请公布号 CN 105191435 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(43)申请公布日 2015.12.23

72002

(30)优先权数据

代理人 张扬 王英

61/778,233 2013.03.12 US

(51)Int.CI.

14/202,930 2014.03.10 US

H04W 52/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04L 5/00(2006.01)

2015.09.10

H04W 72/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/US2014/023278 2014.03.11

US 2012281548 A1, 2012.11.08,

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 2003347996 A, 2003.12.05,

W02014/164711 EN 2014.10.09

JP 2012138657 A, 2012.07.19,

(73)专利权人 高通股份有限公司

CN 101305572 A, 2008.11.12,

地址 美国加利福尼亚

WO 2010088329 A1, 2010.08.05,

审查员 杨萍

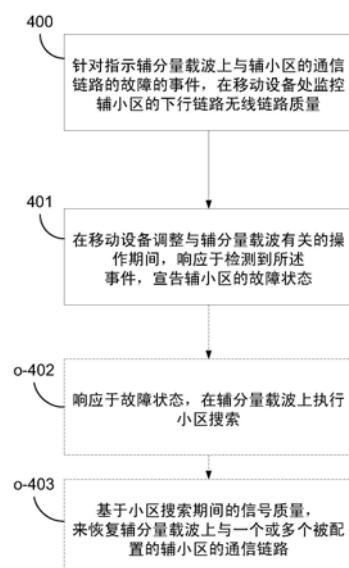
权利要求书5页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

管理辅小区连接

(57)摘要

在使用载波聚合的无线通信网络中,用户装置UE可以针对指示与辅小区的通信链路的故障的事件来监控(400)辅小区的下行链路无线链路质量。当检测到故障事件时,UE宣告(401)关于辅小区的故障状态。响应于该故障状态,为了节省功率和资源,UE可以调整(401)与辅分量载波有关的操作。



1. 一种用于在使用载波聚合的无线通信网络中的辅分量载波上进行无线通信的方法，包括：

针对指示所述辅分量载波上与辅小区的通信链路的故障的事件，在移动设备处监控所述辅小区的下行链路无线链路质量；

响应于检测到所述事件，来宣告所述辅小区的故障状态，在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作；

响应于所述故障状态，在所述辅分量载波上执行小区搜索；以及

在所述小区搜索期间，基于一个或多个同步信号的质量来恢复所述辅分量载波上与一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路。

2. 根据权利要求1所述的方法，还包括，响应于宣告所述故障状态：

在所述移动设备处，禁用与所述辅小区相关联的RF接收机；

在所述移动设备处，禁用与所述辅小区相关联的解调路径；

在所述移动设备处，禁用与所述辅小区相关联的调制路径；

降低所述移动设备处的功率；或者

它们中的两个或更多个的组合。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述降低所述移动设备处的功率包括下列各项中的一项：

降低所述移动设备中的一些组件的电压电平；

禁用所述移动设备中的一些组件的所述电压电平；

降低所述移动设备中的一些组件的频率级别；

禁用所述移动设备中的一些组件的所述频率级别；或者

它们中的两个或更多个的组合。

4. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

响应于所述故障状态，执行对下列各项中的一项或多项的所述质量的测量：所述一个或多个被配置的辅小区的所述一个或多个同步信号或小区专用参考信号，其中，所述恢复包括当所述质量至少满足用于通信的门限质量时，恢复所述辅分量载波上与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路包括下列各项中的一项：

在所述移动设备处，启用与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的RF接收机；

在所述移动设备处，激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的解调路径；

在所述移动设备处，激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的调制路径；

恢复所述移动设备处的功率；或者

它们中的两个或更多个的组合。

6. 根据权利要求1所述的方法，

其中，所述恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路包括由所述移动设备使用在所述小区搜索期间检测到的搜索偏移来更新一个或多个辅小区跟踪环；以及

其中，所述更新所述一个或多个辅小区跟踪环包括重新初始化所述一个或多个辅小区跟踪环。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括以信号形式发送下列各项中的一项或多项:

针对所述辅小区被设置为低的质量值的信道质量指示符;

针对所述辅小区被设置为低的秩值的秩指示符;

针对所述辅小区被设置为低的测量值的测量报告;以及

针对交叉载波调度、针对所述辅小区的下行链路调度没有确认(ACK)或否定确认(NACK)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,检测指示所述通信链路的故障的所述事件包括:

在所述移动设备处测量接收的参考信号的功率,其中,所述事件包括当所述功率降低到预定门限以下达预定时间段时检测到的链路故障。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,与所述辅分量载波有关的所述操作包括下列各项中的一项或多项:

对所述移动设备的被分配给所述辅小区上的通信的资源的调整;

在所述移动设备处在所述辅小区上对数据的接收;以及

从所述移动设备在所述辅小区上对数据的发送。

10. 一种用于在使用载波聚合的无线通信网络中的辅分量载波上进行无线通信的装置,包括:

用于针对指示所述辅分量载波上与辅小区的通信链路的故障的事件,在移动设备处监控所述辅小区的下行链路无线链路质量的单元;

用于响应于检测到所述事件,来宣告所述辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作的单元;

响应于所述故障状态可执行的,用于在所述辅分量载波上执行小区搜索的单元;以及

用于在所述小区搜索期间,基于一个或多个同步信号的质量来恢复所述辅分量载波上与一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路的单元。

11. 根据权利要求10所述的装置,

其中,所述用于恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路的单元包括用于由所述移动设备使用在所述小区搜索期间检测到的搜索偏移来更新一个或多个辅小区跟踪环的单元;以及

其中,所述用于更新所述一个或多个辅小区跟踪环的单元包括重新初始化所述一个或多个辅小区跟踪环。

12. 根据权利要求10所述的装置,还包括:

响应于所述故障状态可执行的,用于以信号形式发送下列各项中的一项或多项的单元:

针对所述辅小区被设置为低的质量值的信道质量指示符;

针对所述辅小区被设置为低的秩值的秩指示符;

针对所述辅小区被设置为低的测量值的测量报告;以及

针对交叉载波调度、针对所述辅小区的下行链路调度没有确认(ACK)或否定确认(NACK)。

13. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有被记录在其上的程序代码,当所述程序代码被执行时使得计算机:

针对指示辅分量载波上与辅小区的通信链路的故障的事件,在移动设备处监控所述辅小区的下行链路的无线链路质;

响应于检测到所述事件,来宣告所述辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作;

响应于所述故障状态,在所述辅分量载波上执行小区搜索;以及

在所述小区搜索期间,基于一个或多个同步信号的质量来恢复所述辅分量载波上与一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路。

14. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述程序代码还使得所述计算机响应于宣告所述故障状态:

在所述移动设备处禁用与所述辅小区相关联的RF接收机;

在所述移动设备处禁用与所述辅小区相关联的解调路径;

在所述移动设备处禁用与所述辅小区相关联的调制路径;

降低所述移动设备处的功率;或者

它们中的两个或更多个的组合。

15. 根据权利要求14所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使所述计算机降低所述移动设备处的功率包括使所述计算机执行下列各项中的一项:

降低所述移动设备中的一些组件的电压电平;

禁用所述移动设备中的一些组件的所述电压电平;

降低所述移动设备中的一些组件的频率级别;

禁用所述移动设备中的一些组件的所述频率级别;或者

它们中的两个或更多个的组合。

16. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述程序代码还使得所述计算机:

响应于所述故障状态,执行对下列各项中的一项或多项的所述质量的测量:所述一个或多个被配置的辅小区的所述一个或多个同步信号或小区专用参考信号,其中,所述恢复包括当所述质量至少满足用于通信的门限质量时,恢复所述辅分量载波上与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路。

17. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质,其中,使所述计算机恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路包括使所述计算机执行下列各项中的一项:

在所述移动设备处启用与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的RF接收机;

在所述移动设备处激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的解调路径;

在所述移动设备处激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的调制路径;

恢复所述移动设备处的功率;或者

它们中的两个或更多个的组合。

18. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质,

其中,使所述计算机恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路包括使所述计算机由所述移动设备使用在所述小区搜索期间检测到的搜索偏移来更新一个或多个辅小区跟踪环;以及

其中,使所述计算机更新所述一个或多个辅小区跟踪环包括使所述计算机重新初始化

所述一个或多个辅小区跟踪环。

19. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述与所述辅分量载波有关的操作包括下列各项中的一项或多项:

对所述移动设备的被分配给所述辅小区上的通信的资源的调整;

在所述移动设备处在所述辅小区上对数据的接收;以及

从所述移动设备在所述辅小区上对数据的发送。

20. 一种被配置用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

存储器,其耦合至所述至少一个处理器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

针对指示辅分量载波上与辅小区的通信链路的故障的事件,在移动设备处监控所述辅小区的下行链路无线链路质量;

响应于检测到所述事件,来宣告所述辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作;

响应于所述故障状态,在所述辅分量载波上执行小区搜索;以及

在所述小区搜索期间,基于一个或多个同步信号中的一个同步信号的质量来恢复所述辅分量载波上与一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路。

21. 根据权利要求20所述的装置,还包括,响应于宣告所述故障状态,用于进行以下操作的对所述至少一个处理器的配置:

在所述移动设备处,禁用与所述辅小区相关联的RF接收机;

在所述移动设备处,禁用与所述辅小区相关联的解调路径;

在所述移动设备处,禁用与所述辅小区相关联的调制路径;

降低所述移动设备处的功率;或者

它们中的两个或更多个的组合。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述对所述至少一个处理器降低所述移动设备处的功率的配置包括用于进行下列各项操作的对所述至少一个处理器的配置中的一项:

降低所述移动设备中的一些组件的电压电平;

禁用所述移动设备中的一些组件的所述电压电平;

降低所述移动设备中的一些组件的频率级别;

禁用所述移动设备中的一些组件的所述频率级别;或者

它们中的两个或更多个的组合。

23. 根据权利要求20所述的装置,还包括响应于所述故障状态,用于执行对下列各项中的一项或多项的所述质量的测量的对所述至少一个处理器的配置:所述一个或多个被配置的辅小区的所述一个或多个同步信号或小区专用参考信号,其中,所述用于恢复的对所述至少一个处理器的配置包括用于当所述质量至少满足用于通信的门限质量时,恢复所述辅分量载波上与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路的配置。

24. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述用于恢复所述辅分量载波上与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路的对所述至少一个处理器的配置包括用于对下列各项操作中的一项的对所述至少一个处理器的配置:

在所述移动设备处,启用与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的RF接收机;
在所述移动设备处,激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的解调路径;
在所述移动设备处,激活与所述一个或多个被配置的辅小区相关联的调制路径;
恢复所述移动设备处的功率;或者
它们中的两个或更多个的组合。

25.根据权利要求20所述的装置,

其中,所述用于恢复与所述一个或多个被配置的辅小区的所述通信链路的对所述至少一个处理器的配置包括用于由所述移动设备使用在所述小区搜索期间检测到的搜索偏移来更新一个或多个辅小区跟踪环的配置;以及

其中,所述用于更新所述一个或多个辅小区跟踪环的对所述至少一个处理器的配置包括用于重新初始化所述一个或多个辅小区跟踪环的配置。

26.根据权利要求20所述的装置,其中,所述与所述辅分量载波有关的操作包括下列各项中的一项或多项:

对所述移动设备的被分配给所述辅小区上的通信的资源的调整;

在所述移动设备处在所述辅小区上对数据的接收;以及

从所述移动设备在所述辅小区上对数据的发送。

管理辅小区连接

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年3月12日递交的、名称为“MANAGING SECONDARY CELL CONNECTIONS”的美国临时专利申请No.61/778,233的利益,通过引用方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及管理辅小区连接。

背景技术

[0004] 广泛地部署无线通信网络,以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种通信服务。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。通常是多址网络的这样的网络通过共享可用的网络资源来支持针对多个用户的通信。这样的网络的一个示例是通用陆地无线接入网(UTRAN)。UTRAN是被定义为由第三代合作伙伴计划(3GPP)支持的通用移动电信系统(UMTS)、第三代(3G)移动电话技术的一部分的无线接入网(RAN)。多址网络形式的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持针对多个用户装置(UE)的通信的多个基站或节点B。UE可以经由下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或前向链路)指代从基站至UE的通信链路,以及上行链接(或反向链路)指代从UE至基站的通信链路。

[0006] 基站可以在下行链路上向UE发送数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,来自基站的传输可能遇到因来自相邻基站的传输或来自其它无线射频(RF)发射机的传输而产生的干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能遇到来自与相邻基站进行通信的其它UE的上行传输或来自其它无线RF发射机的传输的干扰。这些干扰可能降低下行链路和上行链路二者上的性能。

[0007] 随着针对移动宽带接入的需求的持续增加,干扰和拥塞的网络的可能性随着更多的UE接入远程无线通信网络以及更多的短距离无线系统被部署在社区中而增长。研究和开发持续推进UMTS技术,不仅为了满足针对移动宽带接入的增长的需求,而且为了推进和增强关于移动通信的用户体验。

发明内容

[0008] 在本公开内容的一个方面,一种用于在使用载波聚合的无线通信网络中的辅分量载波上进行无线通信的方法。该方法包括针对指示与被配置的辅小区中的至少一个辅小区的通信链路的故障的事件来在移动设备处监控一个或多个被配置的辅小区的下行链路无线链路质量,以及响应于检测到所述事件,来宣告被配置的辅小区中的至少一个辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作。

[0009] 本公开内容的另一方面针对一种用于在使用载波聚合的无线通信网络中的辅分量载波上进行无线通信的装置,包括用于针对指示与被配置的辅小区中的至少一个辅小区的通信链路的故障的事件来在移动设备处监控一个或多个被配置的辅小区的下行链路无线链路质量的单元,以及用于响应于检测到所述事件,来宣告被配置的辅小区中的至少一个辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作的单元。

[0010] 本公开内容的另一方面针对一种用于在无线网络中进行无线通信的计算机程序产品,所述计算机程序产品包括具有记录在其上的程序代码的非暂时性计算机可读介质。该程序代码包括用于使计算机针对指示与被配置的辅小区中的至少一个辅小区的通信链路的故障的事件来在移动设备处监控一个或多个辅小区的下行链路无线链路质量的代码,以及用于使计算机响应于检测到所述事件,来宣告被配置的辅小区中的至少一个辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作的代码。

[0011] 本公开内容的另一方面针对一种被配置用于无线通信的装置。该装置包括至少一个处理器和被耦合至处理器的存储器。该处理器被配置为针对指示与被配置的辅小区中的至少一个辅小区的通信链路的故障的事件来在移动设备处监控一个或多个辅小区的下行链路无线链路质量,以及响应于检测到所述事件,来宣告被配置的辅小区中的至少一个辅小区的故障状态,在此期间所述移动设备调整与所述辅分量载波有关的操作。

附图说明

[0012] 图1是概念性地示出移动通信系统的示例的框图。

[0013] 图2是概念性地示出根据本公开内容的一个方面配置的基站/eNB和UE的设计的框图。

[0014] 图3是示出根据本公开内容的一个方面配置的无线网络的框图。

[0015] 图4是示出被执行以实现本公开内容的一个方面的示例框的功能框图。

[0016] 图5是示出根据本公开内容的一个方面配置的UE的时序图。

[0017] 图6是示出根据本公开内容的一个方面配置的UE的框图。

具体实施方式

[0018] 下文结合附图阐述的具体实施方式旨在作为各个配置的描述,并不旨在限定本公开内容的范围。更确切地说,出于提供对发明的主题的透彻理解的目的,具体实施方式包括具体细节。对本领域技术人员显而易见的是,这些具体细节不是在每种情况下都需要的,并且在一些实例中,为了呈现的清楚,以框图形式示出了公知的结构和组件。

[0019] 本文描述的技术可以被用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它网络的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、电信工业协会的(TIA的) CDMA2000[®]等的无线技术。UTRA技术包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。CDMA2000[®]技术包括来自电子工业联盟(EIA)和TIA的IS-2000标准、IS-95标准和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等的无线技术。UTRA技术和

E-UTRA技术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的较新的版本。在来自被称为“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。在来自被称为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000®和UMB。本文描述的技术可以被用于上文提到的无线网络和无线接入技术以及其它无线网络和无线接入技术。为了清楚起见,下文针对LTE或LTE-A(在替代方案中,一起被称为“LTE/-A”)描述了技术的某些方面,并且技术的某些方面在下文的大部分描述中使用这样的LTE/-A术语。

[0020] 图1示出了用于通信的无线网络100,所述无线网络100可以是LTE-A网络。无线网络100包括多个演进型节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB可以是与UE进行通信的站,并且eNB还可以被称为基站、节点B、接入点等。每一个eNB 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,取决于使用术语的上下文,术语“小区”能够指代eNB的这个特定地理覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的eNB子系统。

[0021] eNB可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。微微小区通常覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区通常也覆盖相对小的地理区域(例如,住宅),并且除不受限制的接入之外,还可以提供具有与毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、针对住宅中的用户的UE等)进行的受限制的接入。针对宏小区的eNB可以被称为宏eNB。针对微微小区的eNB可以被称为微微eNB。以及针对毫微微小区的eNB可以被称为毫微微eNB或家庭eNB。在图1中示出的示例中,eNB 110a、110b和110c分别是针对宏小区102a、102b和102c的宏eNB。eNB 110x是为UE 120x服务的针对微微小区102x的微微eNB。以及eNB 110y和110z分别是针对毫微微小区102y和102z的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0022] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB、UE等)接收数据传输和/或其它信息以及向下游站(例如,另一UE、另一eNB等)发送数据传输和/或其它信息的站。中继站还可以是为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110r可以与eNB 110a和UE 120r进行通信,在其中,为了有助于两个网络元件(eNB 110a和UE 120r)之间的通信,中继站110r充当两个网络元件之间的中继器。中继站还可以被称为中继eNB、中继器等。

[0023] 无线网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,eNB可以具有相似的帧时序,并且来自不同eNB的传输在时间上可以是近似对齐的。对于异步操作,eNB可以具有不同的帧时序,并且来自不同eNB的传输在时间上可以是不对齐的。

[0024] UE 120可以分布在整个的无线网络100中,以及每一个UE可以是固定的或移动的。UE还可以被称为终端、移动站、用户单元、站等。UE可以是蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板电脑、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。UE能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等进行通信。在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望的传输,所述服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上为UE服务的eNB。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的干扰传输。

[0025] LTE/-A在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)以及在上行链路上利用单载波频

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, 所述多个正交的子载波通常还被称为音调 (tone) 或频段 (bin) 等。可以利用数据来调制每一个子载波。一般地, 在频域中利用 OFDM 来发送调制符号, 以及在时域中利用 SC-FDM 来发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的, 并且子载波的总数 (K) 可以取决于系统带宽。例如, 对于 1.4、3、5、10、15 或 20 兆赫 (MHz) 的相应的系统带宽, K 可以分别等于 72、180、300、600、900 和 1200。还可以将系统带宽划分成子带。例如, 子带可以覆盖 1.08MHz, 并且对于 1.4、3、5、10、15 或 20MHz 的相应的系统带宽, 可以分别存在 1、2、4、8 或 16 个子带。

[0026] 在 LTE/-A 中, eNB 可以为 eNB 中的每一个小区发送主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS)。eNB 可以在由 eNB 使用的系统带宽的中心 1.08MHz 中发送 PSS、SSS 和物理广播信道 (PBCH)。eNB 可以在发送物理控制格式指示信道 (PCFICH) 和物理混合自动重传请求 (HARQ) 指示信道 (PHICH) 的每一个符号周期中跨越整个系统带宽来发送这些信道。eNB 可以在系统带宽的某些部分中向 UE 组发送物理下行链路控制信道 (PDCCH)。eNB 可以在系统带宽的特定部分中向特定 UE 发送物理下行链路共享信道 (PDSCH)。eNB 可以以广播方式向所有 UE 发送 PSS、SSS、PBCH、PCFICH 和 PHICH, 可以以单播方式向特定 UE 发送 PDCCH, 以及还可以以单播方式向特定 UE 发送 PDSCH。

[0027] 在每一个符号周期中, 多个资源单元是可用的。每一个资源单元可以覆盖一个符号周期中的一个子载波, 并且可以被用于发送一个调制符号, 所述调制符号可以是实数值或复数值。可以将每一个符号周期中未被用于参考信号的资源单元安排到资源单元组 (REG) 中。每一个 REG 可以包括一个符号周期中的四个资源单元。PCFICH 可以在符号周期 0 中占用在频率上被近似等间距隔开的四个 REG。PHICH 可以在一个或多个可配置的符号周期中占用散布于频率上的三个 REG。例如, 用于 PHICH 的三个 REG 可以都属于符号周期 0 中, 或者可以被散布于符号周期 0、1 和 2 中。PDCCH 可以在前 M 个符号周期中占用可从可用的 REG 中选择的 9、18、32 或 64 个 REG。REG 的仅某些组合可以被允许用于 PDCCH。

[0028] UE 可以知道被用于 PHICH 和 PCFICH 的特定 REG。UE 可以搜索用于 PDCCH 的 REG 的不同组合。要搜索的组合的数量典型地小于被允许用于 PDCCH 的组合的数量。eNB 可以用 UE 将搜索的组合中的任意一种向 UE 发送 PDCCH。

[0029] UE 可以在多个 eNB 的覆盖内。可以选择这些 eNB 中的一个来为 UE 服务。可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比 (SNR) 等的各种标准来选择服务 eNB。

[0030] 无线网络 100 使用不同的 eNB 110 的集合 (即, 宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB 和中继器) 来改善系统每单位区域的频谱效率。因为无线网络 100 针对其频谱覆盖使用这样不同的 eNB, 所以其还可以被称为异构网络。通常地, 由无线网络 100 的提供商认真地规划和放置宏 eNB 110a-c。宏 eNB 110a-c 通常以高功率电平 (例如, 5W-40W) 来进行发射。可以以相对未被规划的方式来部署微微 eNB 110x 和中继站 110r, 其中所述微微 eNB 110x 和中继站 110r 通常以基本上较低的功率电平 (例如, 100mW-2W) 来进行发射, 以消除由宏 eNB 110a-c 提供的覆盖区域中的覆盖空洞, 并改善热点中的容量。尽管如此, 典型地独立于无线网络 100 被部署的毫微微 eNB 110y-z 可以被并入到无线网络 100 的覆盖区域中, 或者作为至无线网络 100 的潜在的接入点 (如果被它们的管理者授权的话), 或者至少作为可以与无线网络 100 的其它 eNB 110 进行通信以执行资源协调和对干扰管理的协调的活动的和意识到的 eNB。毫微微 eNB 110y-z 典型地还以基本上比宏 eNB 110a-c 要小的功率电平 (例如, 100mW-2W) 来进行发

射。

[0031] 在诸如无线网络100的异构网络的操作中,通常由具有较好的信号质量的eNB 110来为每一个UE服务,而将从其它eNB 110接收的不需要的信号看作干扰。虽然这样的操作原理能够导致显著地次优性能,但是通过使用eNB 110之间的智能资源协调、较好的服务器选择策略以及针对有效的干扰管理的更高级的技术来在无线网络100中实现网络性能增益。

[0032] 在诸如无线网络100的异构网络的部署中,UE可以在UE可观察到来自一个或多个干扰eNB的强干扰的主要干扰场景下操作。主要干扰场景可以由于受限制的关联而发生。例如,在图1中,UE 120y可能靠近毫微微eNB 110y,并且针对eNB 110y可以具有高的接收功率。然而,UE 120y可能由于受限制的关联而不能接入毫微微eNB 110y,并且然后可以连接至宏eNB 110c(如图1中示出的)或连接至也具有较低接收功率的毫微微eNB 110z(图1中未示出)。然后,UE 120y可以在下行链路上观察到来自毫微微eNB 110y的强干扰,并且还可以在上行链路上对eNB 110y造成强干扰。使用协调的干扰管理,eNB 110c和毫微微eNB 110y可以通过回程134通信以协商资源。在协商中,毫微微eNB 110y同意停止在其信道资源中的一个信道资源上的传输,使得当UE 120y通过相同的信道与eNB 110c进行通信时,其将不受到来自毫微微eNB 110y的同样多的干扰。

[0033] 图2示出了可以是图1中的基站/eNB中的一个和UE中的一个的基站/eNB 110和UE 120的设计的框图。对于受限关联的场景,eNB 110可以是图1中的宏eNB 110c,以及UE 120可以是UE 120y。eNB 110还可以是某个其它类型的基站。eNB 110可以被装备有天线234a至234t,以及UE 120可以被装备有天线252a至252r。

[0034] 在eNB 110处,发送处理器220可以从数据源212接收数据以及从控制器/处理器240接收控制信息。控制信息可以是针对PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等的。数据可以是针对PDSCH等的。发送处理器220可以处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息,以分别获得数据符号和控制符号。发送处理器220还可以生成例如针对PSS、SSS和小区专用参考信号的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码)(如果适用的话),以及可以向调制器(MOD)232a至232t提供输出符号流。每一个调制器232可以处理相应的输出符号流(例如,针对OFDM等)以获得输出样本流。每一个调制器232还可以处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出样本流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的下行链路信号可以经由天线234a至234t被分别发送。

[0035] 在UE 120处,天线252a至252r可以从eNB 110接收下行链路信号,以及可以分别向解调器(DEMOD)254a至254r提供接收到的信号。每一个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)相应的接收到的信号以获得输入样本。每一个解调器254还可以处理输入样本(例如,针对OFDM等)以获得接收到的符号。MIMO检测器256可以从所有的解调器254a至254r获得接收到的符号,如果适用的话,对接收到的符号执行MIMO检测,以及提供经检测的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调、解交织和解码)经检测的符号,向数据宿260提供针对UE 120的经解码的数据,以及向控制器/处理器280提供经解码的控制信息。

[0036] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以对来自数据源262的数据(例如,针对PUSCH)和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对PUCCH)进行接收和处理。发送处理器264还可以为参考信号生成参考符号。如果适用的话,来自发送处理器264的符号可

以由TX MIMO处理器266预编码,由调制器254a至254r进一步处理(例如,针对SC-FDM等),以及被发送给eNB 110。在eNB 110处,来自UE 120的上行链路信号可以由天线234接收,由解调器232处理,如果适用的话,由MIMO检测器236检测,以及由接收处理器238进一步处理,以获得由UE 120发送的经解码的数据和控制信息。处理器238可以向数据宿239提供经解码的数据,以及向控制器/处理器240提供经解码的控制信息。

[0037] 控制器/处理器240和280可以分别在eNB 110和UE 120处指导操作。eNB 110处的控制器/处理器240和/或其它处理器和模块可以执行或指导针对本文描述的技术的各个过程的执行。UE 120处的控制器/处理器280和/或其它处理器和模块还可以执行或指导图4中示出的功能框的执行和/或针对本文描述的技术的其它过程。存储器242和282可以分别为eNB 110和UE 120存储数据和程序代码。调度器244可以针对下行链路和/或上行链路上的数据传输来调度UE。

[0038] LTE-A UE在每一个方向上使用在被用于传输的多达总数为100MHz(5个分量载波)的载波聚合中被分配的多达20MHz带宽的频谱。通常地,在上行链路上要比在下行链路上发送较少的业务,所以上行链路频谱分配可以比下行链路分配要小。例如,如果将20MHz分配给上行链路,则可以将100MHz分配给下行链路。这些非对称的FDD分配将节省频谱,并且对于由宽带用户利用典型地非对称带宽是好的配合。

[0039] 对于LTE-A移动系统,已经提出了两种类型的载波聚合(CA)方法,连续CA和非连续CA。非连续CA在沿频带分隔多个可用的分量载波时发生。另一方面,连续CA在多个可用的分量载波与彼此相邻时发生。非连续CA与连续CA均聚合多个LTE/分量载波,以为LTE-A UE的单个单元服务。

[0040] 根据各个方面,操作在CA中的UE可以被配置为在可被称为“主分量载波”的同一载波上聚合多个载波的某些功能,诸如,控制与反馈功能。使用主分量载波与UE进行通信的网络实体、eNB、接入点等被称为“主小区”或“PCell”。取决于用于支持的主载波的剩余载波被称为“辅分量载波”。使用辅分量载波与UE进行通信的网络实体、eNB、接入点等被称为“辅小区”或“SCell”。例如,UE可以聚合诸如由可选的专用信道(DCH)、不定期的准许、物理上行链路控制信道(PUCCH)和/或物理下行链路控制信道(PDCCH)提供的那些的控制功能。既可以在由eNB至UE的下行链路上也可以在由UE至eNB的上行链路上发送信令和有效载荷。

[0041] 在蜂窝网络中,尤其是LTE网络中,期望UE监控主小区的接收信号的无线链路的质量。UE中无线链路监控(RLM)的目的是为了监控处于连接状态的主服务小区的下行链路无线链路质量,并且可以是基于小区专用参考信号(RS)的。继而,这可以使得UE在处于连接状态时能够确定UE相对于UE的主服务小区是同步的还是不同步的。在操作中,可以使用计数器来分别对连续的同步指示符和连续的不同步指示符进行计数。在连续的主小区不同步计数器超过某个数或门限值的情况下,UE可以开始网络配置的无线链路故障定时器。如果连续的同步计数器记录了由UE的物理层报告的连续的同步指示的某个数,则可以在期满之前停止该定时器。典型地由网络来配置不同步计数器和同步计数器二者。一旦该定时器期满,在没有被同步计数器停止的情况下,在UE处发生无线链路故障(RLF),并且因此,UE可以开始重建过程,以重建无线通信链路。

[0042] 出于RLM的目的,可以将UE对下行链路无线链路质量的估计与不同步门限和同步门限进行比较。可以依据假设的来自服务小区的PDCCH传输的误块率(BLER)来表示不同步

门限和同步门限。不同步门限可以与10%的BLER相对应,而同步门限可以与2%的BLER相对应。在非连续接收(DRX)的情况下以及在不是DRX的情况下,相同的门限电平可以是可适用的。基于小区专用RS的下行链路质量与假设的PDCCH BLER之间的映射可以是UE实现方式的设计选择。

[0043] 在载波聚合的情况下,RLM需求可以仅仅应用于主小区,并且UE可以不对辅小区执行RLM监控。换句话说,在UE被配置有辅小区时,其可以使用主小区来检测下行链路无线链路质量,并且用于向高层发送不同步指示/同步指示。eNB可以经由CQI或其它这样的测量报告来确定辅小区的无线链路质量。

[0044] UE可以操作包括时间/频率跟踪环的解调路径,所述时间/频率跟踪环能够校正由于多径或多普勒频移影响而产生的多达某个数量的时移或频移。这些跟踪环通常具有有限的校正能力,并且可以在与相关联的辅小区连接的开始时刻被初始化。在没有恰当的初始化的情况下,(1)跟踪环可能不收敛,或(2)收敛时间可能高达几十毫秒至几百毫秒,其可能比典型的子帧持续时间(例如,针对LTE的1ms)要高许多倍。

[0045] 在载波聚合的上下文中,下列情形能够在UE被配置有一个或多个辅小区时发生:(1)当UE在辅小区范围(或覆盖区域)的外部时,针对UE,可以激活辅小区,以及然后在激活之后,在某个时刻UE移动到辅小区范围内;(2)当主小区/辅小区的时序差基本上不同于UE离开辅小区范围的时间时(例如,理论上高达62.6μs,考虑到LTE规范虑及高达31.3μs Pcell/Scell时序差),诸如例如,在远程无线头端(RRH)被用于辅小区覆盖延伸等时,UE临时移出辅小区范围,并且然后移回到辅小区的范围内;以及(3)为了被用于接入另一无线技术(机会型CA),可以放弃辅小区的RF链,并且在一长段时间之后返回到LTE协议栈。例如,可以使用辅小区的RF链和解调路径来调谐另一技术(例如,同步语音LTE(SV-LTE)、双SIM、双活动(DSDA)技术等)的小区的频率。在操作中,UE可以停止监控辅小区,以应答另一技术的呼叫,诸如,1x系统上的电路交换呼叫,以及然后,在稍后的某个时刻返回到对辅小区进行监控。

[0046] 在没有对与Scell的连接进行有效管理的情况下,在UE离开Scell覆盖和/或不能跟踪Scell的时间/频率的时间期间,跟踪环的状态可能变成作废的并且可以去收敛到随机状态。因此,一旦UE返回到Scell覆盖区域,跟踪环重新收敛就可能变得不可能,或者收敛时间可能变得太长。因为PCell与Scell之间的时间偏移变化可能高达31.3μs,所以这对于时间跟踪环的时间偏移可能是重要的。

[0047] 例如,当来自Scell的参考信号的接收功率降低到门限或降低的解调性能以下时,例如,当BLER超过门限错误率时,本公开内容的各个方面提供对UE与Scell之间的链路质量的监控,以诸如通过覆盖损耗来检测故障事件。当检测到这样的故障事件时,UE将宣告针对与故障事件相关联的Scell的连接的故障状态。在宣告故障状态的过程中,UE在为其自身确定故障的状态。出于应用的目的,UE宣告与Scell的故障状态不包括以信号形式向UE之外的任意网络实体通知这样的故障已经发生。宣告的故障状态在UE之内。基于这个故障状态,UE可以诸如通过以下各项来调节操作:暂停或去激活与至Scell的连接相关联的某些组件/模块和/或操作,修改射频(RF)芯片状态(例如,禁用RF芯片,或使RF芯片处于较低功率模式下;禁用在保持接收启用时的传输等),暂停针对Scell的发送路径和接收路径,降低设备组件的功率或电压电平,改变某些设备组件的内存使用或操作频率等。在宣告这样的故障状

态时,在不需要与保持至相关联的SCe11的连接相关联的某些资源时,UE可以降低资源消耗。

[0048] 同样地,响应于宣告故障状态,UE可以开始针对SCe11的小区搜索。小区搜索可以是监控SCe11的PSS/SSS的窄带搜索。在SCe11被检测时,UE可以使用搜索的结果来恢复或还原与SCe11的连接或通信链路。当UE能够与经检测的SCe11建立通信时,将该连接恢复或还原到对经由SCe11接收到的数据的、可能发生解码的质量水平。在一些情况下,恢复的或还原的SCe11可以是与故障事件相关联的同一SCe11。在其它情况下,恢复的SCe11事实上可以是当UE离开那个SCe11的覆盖区域的范围时被激活的新的SCe11。UE可以使用来自搜索的结果来初始化或重新初始化恢复的SCe11的时间/频率跟踪环。

[0049] 图3是示出根据本公开内容的一个方面配置的为UE 300服务的无线网络30的框图。在t1时刻处,UE 300与覆盖区域31内的eNB 301相通信,以及与覆盖区域32内的远程无线头端(RRH) 302相通信。无线网络30被配置为使用载波聚合。UE 300通过PCe11、eNB 301使用主分量载波通信。无线网络30分配和激活RRH 302以在作为SCe11的辅分量载波上向UE 300进行通信。在t1时刻处,UE 300在与PCe11 eNB 301进行通信,并且还在对来自SCe11 RRH 302的辅分量载波上的通信进行解码。还在t1时刻处,无线网络30为UE 300分配和激活作为SCe11的接入点303。UE 300可以通知或可以不通知接入点301这个分配。然而,在t1时刻处,UE 300不在接入点303的覆盖区域33内。因此,当UE未能检测到接入点303时,其通过PCe11 eNB 301,诸如通过低的或0CQI或超出范围的CQI指示和/或针对秩指示符的低的值,来向无线网络30报告这个故障。

[0050] 在t2时刻处,UE 300已经行进到SCe11接入点303的覆盖区域33中,并且离开SCe11 RRH 302的覆盖区域32。UE 300监控与SCe11 RRH 302的连接或通信链路的链路质量。当检测到故障事件时,UE 300针对其自身宣告与SCe11 RRH 302的故障状态。可以通过监控SCe11 RRH 302的参考信号接收功率(RSRP)或替代地通过确定解调性能已经降低到特定门限以下来检测这个故障事件。可以通过确定与诸如SCe11 RRH 302的SCe11相关联的BLER来测量解调性能。响应于故障状态,UE 300可以通过暂停或去激活与至SCe11 RRH 302的连接相关联的某些组件和/或操作来修改操作,诸如降低用于接收路径和发送路径的功率,暂停与SCe11 RRH 302的解调路径等。响应于故障状态被宣告,UE 300还可以开始针对SCe11 RRH 302的小区搜索。

[0051] 关于SCe11接入点303,在t1时刻处,可以由无线网络30激活接入点303,作为针对UE 300的SCe11。然而,一旦激活了SCe11接入点303,UE 300就可能不在SCe11接入点303的覆盖区域33内。当UE 300进入SCe11接入点303的覆盖区域33时,UE 300可以开始检测SCe11接入点303的PSS/SSS。然后,在t2时刻处,UE 300可以初始化时间/频率跟踪环,并与SCe11接入点303建立连接。一旦连接被建立,UE 300就不暂停或激活与SCe11 RRH 302的连接相关联的组件和/或操作,并且开始向无线网络30报告针对SCe11接入点303的CQI,在此之后,无线网络30可以开始通过SCe11接入点303在辅分量载波上向UE 300发送数据,从而,向UE 300提供额外的带宽。

[0052] 应当注意到的是,可以在宣告关于与SCe11 RRH 302的连接故障的故障状态时开始的小区搜索期间,检测SCe11接入点303。在这样的情况下,UE 300将从小区搜索恢复的时间/频率偏移数据与由与SCe11 RRH 302相关联的先前的时间/频率跟踪环维护的在先的时

间/频率偏移数据相比较。在与辅小区的正常连接期间,UE将监控与时间/频率跟踪环相关联的时间/频率偏移数据。UE将在失去连接时维护这个时间/频率偏移数据,并且将这个偏移数据与当再次检测辅小区时的时间/频率偏移的搜索值进行比较。如果先前的时间/频率偏移的值与搜索值之间的差较小,或者至少在在时间/频率跟踪环的捕捉范围内,然后可以不重新初始化跟踪环。然而,当偏移值是不同步的达跟踪环的捕捉范围的之外的量时,UE 300将使用由小区搜索造成的偏移数据来向跟踪环重新填充时间/频率偏移数据。

[0053] 在t3时刻处,UE 300可以移回到SCe11 RRH 302的覆盖区域32中,同时分别停留在SCe11接入点303的覆盖区域32内和PCe11 eNB 301的覆盖区域31内。UE 300可以继续搜索可用的SCe11。当UE 300最初重新进入SCe11 RRH 302的覆盖区域32时,小区搜索将检测来自SCe11 RRH 302的PSS/SSS,并且当来自SCe11 RRH 302的参考信号的信号质量变得足够强以满足某些可检测性标准时,例如,同步信号(PSS/SSS)具有高于某个门限的SNR或者具有高于某个其它门限的参考信号接收功率(RSRP),UE 300可以使用来自针对SCe11 RRH 302的小区搜索的时间/频率偏移信息来初始化时间/频率跟踪环。UE 300还可以开始通过PCe11 eNB 301向无线网络30发送CQI信息。然后无线网络30能够通过经由除SCe11接入点303之外的SCe11 RRH 302所使用的辅分量载波发送数据来增加可用于UE 300的带宽。

[0054] 图4是示出被执行以实现本公开内容的一个方面的示例框的功能框图。在框400处,针对指示辅分量载波上与辅小区的通信链路的故障的事件,UE监控辅小区的下行链路无线链路质量。UE可以通过各种手段执行监控,诸如,通过监控辅小区的小区专用RS,监控从与从针对辅小区的解调路径返回的无线帧边界相比较的、UE的对辅小区的小区搜索返回的无线帧边界,监控来自辅小区的解调的BLER等。

[0055] 在框401处,当UE检测到与辅小区的连接或通信链路中的故障事件时,UE可以调节与使用辅分量载波的通信有关的各个操作。例如,UE可以暂停或降低与故障的通信链路的辅小区通信相关联的各个组件和资源的功率或频率,诸如,RF芯片状态,发送路径状态和接收路径状态,设备电压电平,内存使用,各个组件的操作频率等。UE还可以暂停或去激活与故障的辅小区通信链路相关联的解调路径。因此,响应于故障事件检测,UE可以调节通信操作,以节省功率和资源。

[0056] 为了检测框401的故障事件,UE可以类似于当前的RLM过程来检测由假设的来自辅小区的PDCCH传输的BLER表示的不同步状态。替代地,UE可以在从小区搜索返回的无线帧边界与从解调路径返回的无线帧边界的差超过特定门限值时检测故障事件,其中门限值与跟踪环的能力(诸如跟踪环捕捉范围的大小)有关。UE还可以仅仅确定辅小区的RSRP,以及当RSRP降低到预定门限以下达某个时间段时,UE将宣告故障状态。

[0057] 除了去激活关于对故障事件的检测的各个通信操作之外,在框401处,UE可以可选地尝试恢复辅连接。例如,在可选框o-402处,响应于宣告的故障状态,UE可以开始监控关于辅分量载波的周期搜索结果,以检查是否找到满足某些可检测性标准(例如,同步信号(PSS/SSS)具有高于某个门限的SNR,或具有高于针对充分通信的某个其它门限的RSRP)的辅小区。为了检测诸如PSS和SSS的辅小区的同步信号,可以将这些小区搜索配置为窄带搜索。UE还可以通过传输0CQI,以信号形式发送针对辅小区的1的秩指示符来开始与无线网络维护故障状态,以及在交叉载波调度的情况下,UE将停止以信号形式发送针对辅小区的下行链路调度的确认(ACK)或否定ACK(NACK)。

[0058] 在可选框o-403处,当在o-402处执行的可选小区搜索期间检测到一个或多个合适的被配置的辅小区时,可以使用来自搜索的诸如时间/频率偏移等的结果来恢复辅分量载波上与一个或多个被配置的辅小区的通信链路。被配置的辅小区可以包括与其丢失先前的通信链路的辅小区,或者其可以是由网络启用的、被检测并且满足用于建立通信的恰当的门限质量测量的不同的辅小区。在检测时,UE将使用由小区搜索产生的偏移数据来更新任意辅小区跟踪环。可以使用该信息来初始化或重新初始化针对一个或多个被配置的辅小区跟踪环。此外,一旦检测到一个或多个被配置的辅小区,UE就将激活在宣告的故障状态期间暂停的任意被暂停的或被去激活的组件或功能,诸如,解调路径,发送路径和接收路径等。

[0059] 图5是示出根据本公开内容的一个方面配置的UE 503的时序图。UE 503操作在使用载波聚合的无线网络中。在时刻500处,无线网络配置载波聚合,为UE 503建立主分量载波和辅分量载波。在时刻501处,无线网络分配并激活将为UE 503提供辅分量载波的SCell中的每一个SCell。在激活SCell之后,UE 503与被激活的SCell中的至少一个SCell建立良好的通信链路。因此,在时刻501之后,UE开始报告针对被连接的SCell的CQI,并且对来自这个SCell的数据进行接收和解调,同时保持与服务PCell的主分量载波连接。在时刻502处,UE 503检测到关于与被连接的SCell中的至少一个SCell的通信链路的故障事件。

[0060] 响应于检测到故障事件,在时刻502处,UE宣告关于SCell的故障状态,并且修改与利用故障的SCell的辅分量载波通信相关联的各个操作,包括暂停或降低用于SCell发送路径和接收路径、解调路径的功率,改变各个组件的操作频率等。响应于宣告故障状态,UE 503还通过监控关于辅分量载波的周期搜索结果以检查SCell是否被找到并且满足某些可检测性标准(例如,同步信号(PSS/SSS)具有高于某个门限的SNR,或者具有高于某个其它门限的RSRP)来开始针对故障的SCell链路的窄带搜索。

[0061] 在周期504期间,UE在降低的功率/资源利用状态下操作,并且针对故障的SCell链路执行窄带小区搜索。在时刻505处,UE 503通过小区搜索再次检测到SCell。响应于再次检测到SCell,可以重新激活被暂停的组件和/或操作,用于管理与SCell的连接。因此,UE 503开始报告针对SCell的CQI并且对来自SCell的数据进行接收和解码。

[0062] 图6是示出根据本公开内容的一个方面配置的UE 503的框图。UE 503包括控制器/处理器280。控制器/处理器280控制组件,并执行被存储在内存282中的提供UE 503的功能的特征的逻辑。为了监控与被连接的SCell的通信链路,UE 503在控制器/处理器280的控制之下控制通过无线电台604的SCell解调路径603从被连接的SCell接收的信号。这些组件和动作的组合可以提供用于在移动设备处针对指示与一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的通信链路的故障的事件来监控一个或多个辅小区的下行链路无线链路质量的单元。

[0063] 控制器/处理器280访问内存282来执行链路分析逻辑600。链路分析逻辑600的执行环境分析与SCell的连接,并确定是否已经发生链路故障。例如,执行链路分析逻辑600可以使控制器/处理器280检测在无线电台604的SCell解调路径603上接收的小区特定RS中如由假设的来自SCell的PDCCH传输估计的BLER表示的不同步状态。

[0064] 替代地,执行链路分析逻辑600可以使控制器/处理器280在从小区搜索返回的无线帧边界与从解调路径返回的无线帧边界之间的差超过特定门限值时检测故障事件。在执行小区搜索逻辑607之后,UE 503在控制器/处理器280的控制之下接收搜索结果,并且分别通过无线电台604中的SCell发送路径602和SCell解调路径603接收和发送搜索信号。为了

确定故障状态,可以将从由控制器/处理器280对小区搜索逻辑607的执行返回的无线帧边界与从无线电台604中的SCe11解调路径603的操作返回的无线帧边界进行比较。

[0065] 执行链路分析逻辑600可以使控制器/处理器280通过SCe11解调路径603仅确定在无线电台604处接收的SCe11信号的RSRP,并且当RSRP降低到预定门限以下达某个时间段时,UE将宣告故障状态。

[0066] 基于执行链路分析逻辑600的结果,控制器/处理器280检测与SCe11的通信链路的故障,并且宣告故障状态。响应于宣告的故障状态,UE 503在控制器/处理器280的控制之下暂停或去激活无线电台604中的SCe11发送路径602和SCe11解调路径603。为了降低至无线电台604的电压电平等,控制器/处理器280还可以降低电源605的功率输出。此外,控制器/处理器280可以通过改变频率发生器606的操作来改变各个组件的频率。这些组件和动作的组合可以提供用于在移动设备调整与辅分量载波有关的操作期间,响应于检测事件来宣告关于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的故障状态的单元。

[0067] 同样地,响应于宣告的故障状态,控制器/处理器280执行内存282中的小区搜索逻辑607,以通过监控关于辅分量载波的周期搜索结果来检查SCe11是否被找到并且满足某些可检测性标准(例如,同步信号(PSS/SSS)具有高于某个门限的SNR,或者具有高于某个其它门限的RSRP)来执行针对故障的SCe11链路的小区搜索。执行小区搜索逻辑607在无线电台604上发送搜索消息并收听同步信号。这些组件和动作的组合可以提供用于响应于故障状态来针对一个或多个辅小区中的至少一个辅小区执行小区搜索的单元。

[0068] 在宣告的故障状态期间,UE还可以开始向网络发送低的(例如,0)CQI,并以信号形式向网络发送小的(例如,1)针对SCe11的秩指示符。在交叉载波调度的情况下,UE 503还将停止以信号形式发送针对SCe11的下行链路调度的确认(ACK)或否定ACK(NACK)。

[0069] 在由UE 503通过由控制器/处理器280对小区搜索逻辑607的执行来检测SCe11时,控制器/处理器280重新激活在故障状态期间被暂停的组件和进程中的每一个。控制器/处理器280重新激活SCe11发送路径602和SCe11解调路径603,并且通过对电源605和频率发生器606的访问来将功率设置和频率设置返回到最初的水平。控制器/处理器280将由对小区搜索逻辑607的执行生成的时间/频率偏移与由控制器/处理器280操作的来自SCe11解调路径603的SCe11跟踪环601的操作进行比较。如果在小区搜索中确定的时间/频率偏移与进行操作的SCe11跟踪环601的时间/频率偏移不匹配,并且差比进行操作的SCe11跟踪环601的捕捉范围要大,则控制器/处理器280使用来自对小区搜索逻辑607的执行的时间/频率偏移来初始化或重新初始化SCe11跟踪环601。然后,UE 503在控制器/处理器280的控制之下能够恢复或重新建立与检测到的SCe11的连接。UE 503将开始向网络发送针对恢复的SCe11的CQI,并且开始接收在SCe11上发送的数据,以增加来自网络的吞吐量。这些组件和动作的组合可以提供用于恢复与在小区搜索期间检测的辅小区的通信链路的单元。

[0070] 本领域技术人员将理解的是,可以使用各种各样不同的工艺和技术中的任一种来表示信息和信号。例如,可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或它们的任意组合来表示可以遍及上面描述被提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0071] 图4中的功能框和模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等或它们的任意组合。

[0072] 那些技术人员还将意识到的是,可以将结合本文的公开内容描述的各种说明性逻辑框、模块、电路和算法步骤实现为电子硬件、计算机软件或这两者的组合。为了清楚地示出硬件和软件的这种可互换性,上文已经根据它们的功能概括地描述了各种说明性组件、框、模块、电路和步骤。将这样的功能实现为硬件还是软件取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。针对每一个特定应用,熟练的技术人员可以以变通的方式实现描述的功能,但是,这样的实现方式的决定不应当被解释为导致脱离本公开内容的范围。技术人员还将认识到的是,本文描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅仅是示例的,并且可以以不同于本文示出的和描述的那些方式的方式来组合或执行本公开内容的各个方面的组件、方法或交互。

[0073] 可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑器件、分立的硬件组件或它们的任意组合来实现或执行结合本文公开内容描述的各种说明性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,而在替代方案中,该处理器可以是任意常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。还可以将处理器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、结合DSP内核的一个或多个微处理器、或任意其它这样的结构。

[0074] 可以在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中直接地体现结合本文公开内容描述的方法或算法的步骤。软件模块可以存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或现有技术中已知的任意其它形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息,以及能够向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以存在于ASIC中。ASIC可以存在于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立的组件存在于用户终端中。

[0075] 在一个或多个示例性设计中,可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现描述的功能。如果用软件实现,则可以将该功能存储在计算机可读介质上或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码在计算机可读介质上传输。计算机可读存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机存取的可用介质。通过示例而非限制的方式,这样的计算机可读存储介质能够包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储、或其它磁性存储设备、或能够被用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元并且能够被通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任意其它介质。此外,可以将非暂时性的连接恰当地包括在计算机可读介质的定义内。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线或数字用户线(DSL)从网站、服务器或其它远程源发送指令,那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线或DSL被包括在介质的定义中。如本文使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光光学地复制数据。也应当将上文的组合包括在计算机可读介质的范围内。

[0076] 提供了本公开内容的先前描述,使得本领域技术人员能够实施或使用本公开内容。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以将本文定义的一般原则应用于其它变型。因此,本公

开内容不旨在受限于本文描述的示例和设计,而是要符合与本文公开的原则和新颖的特征相一致的最宽的范围。

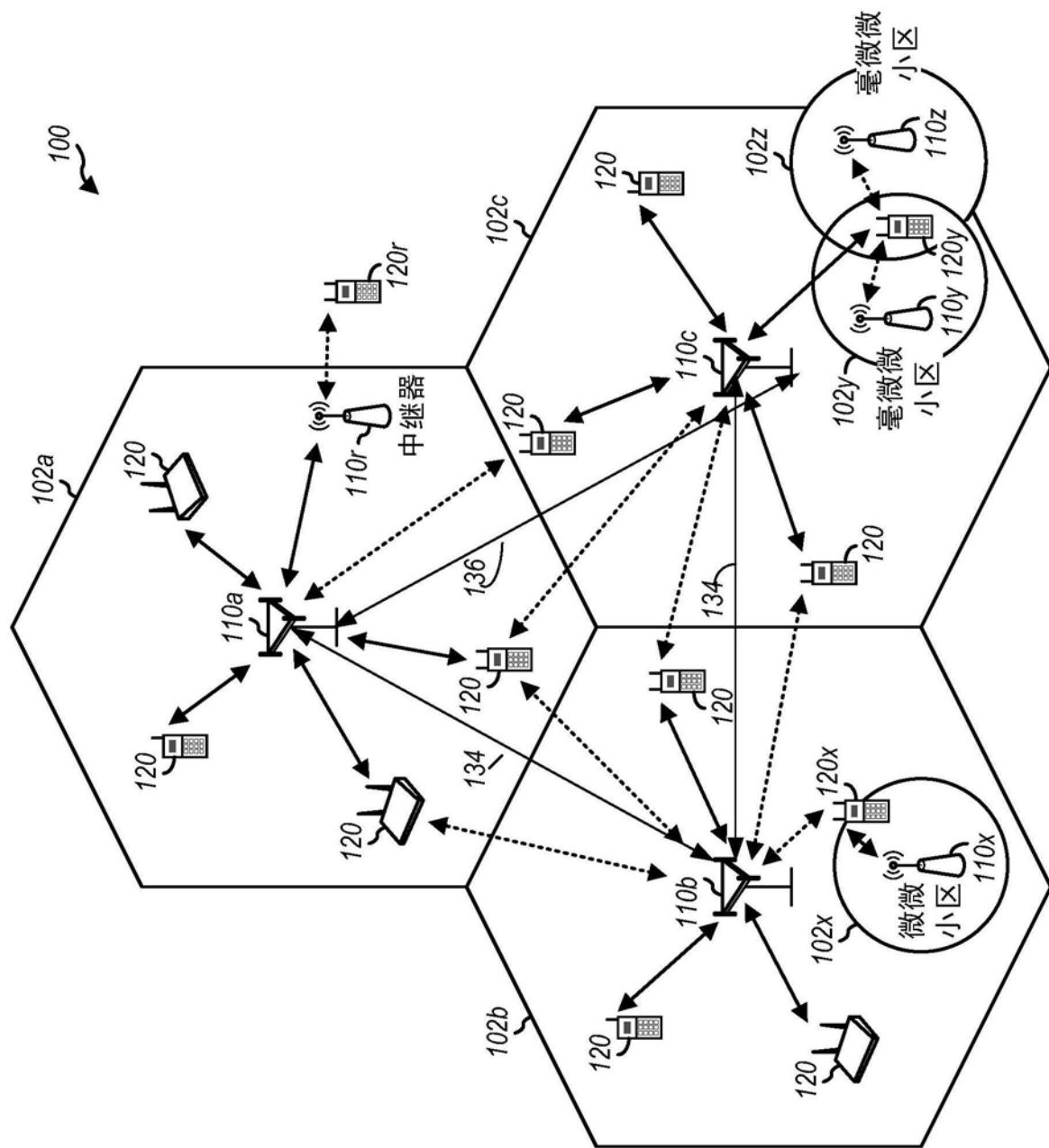


图1

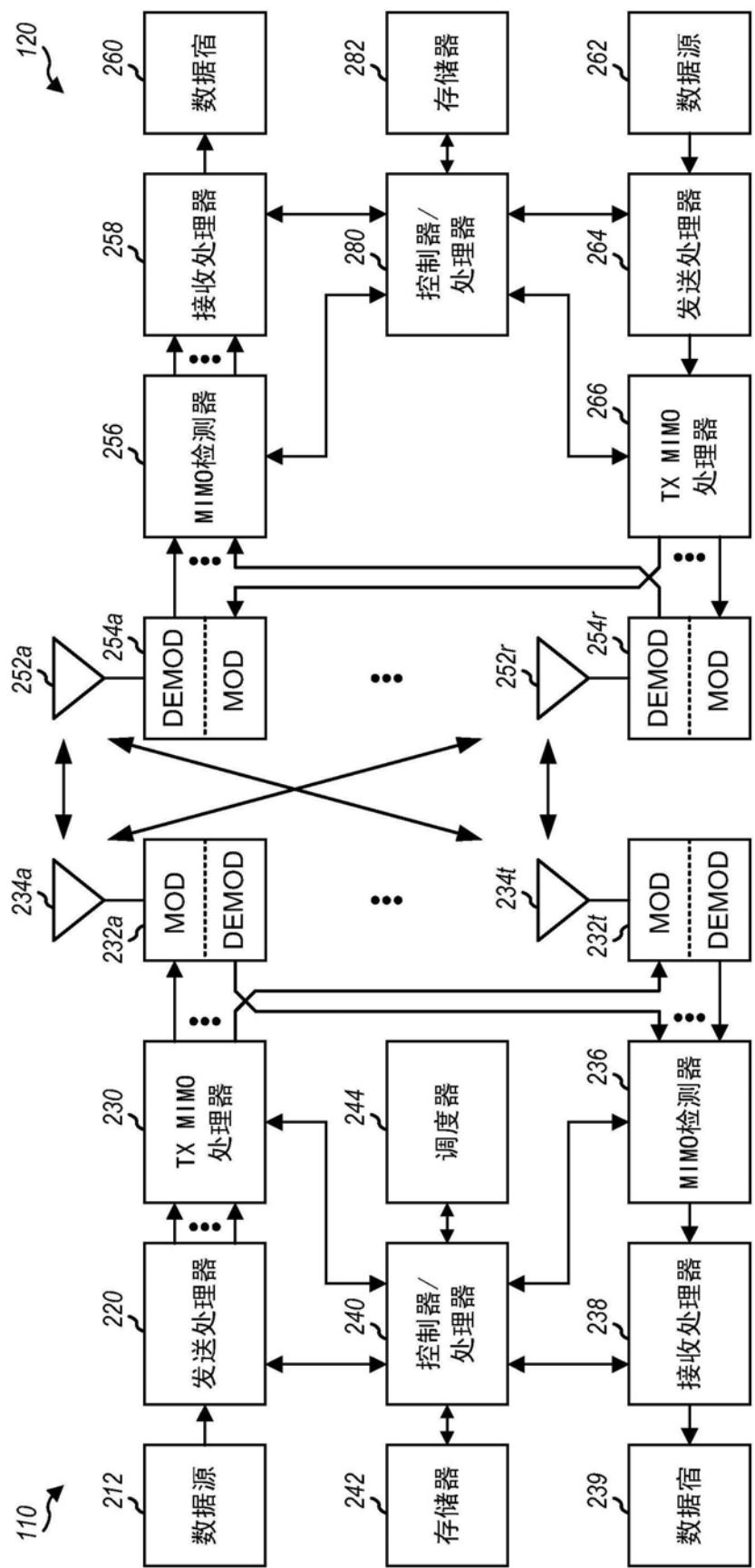


图2

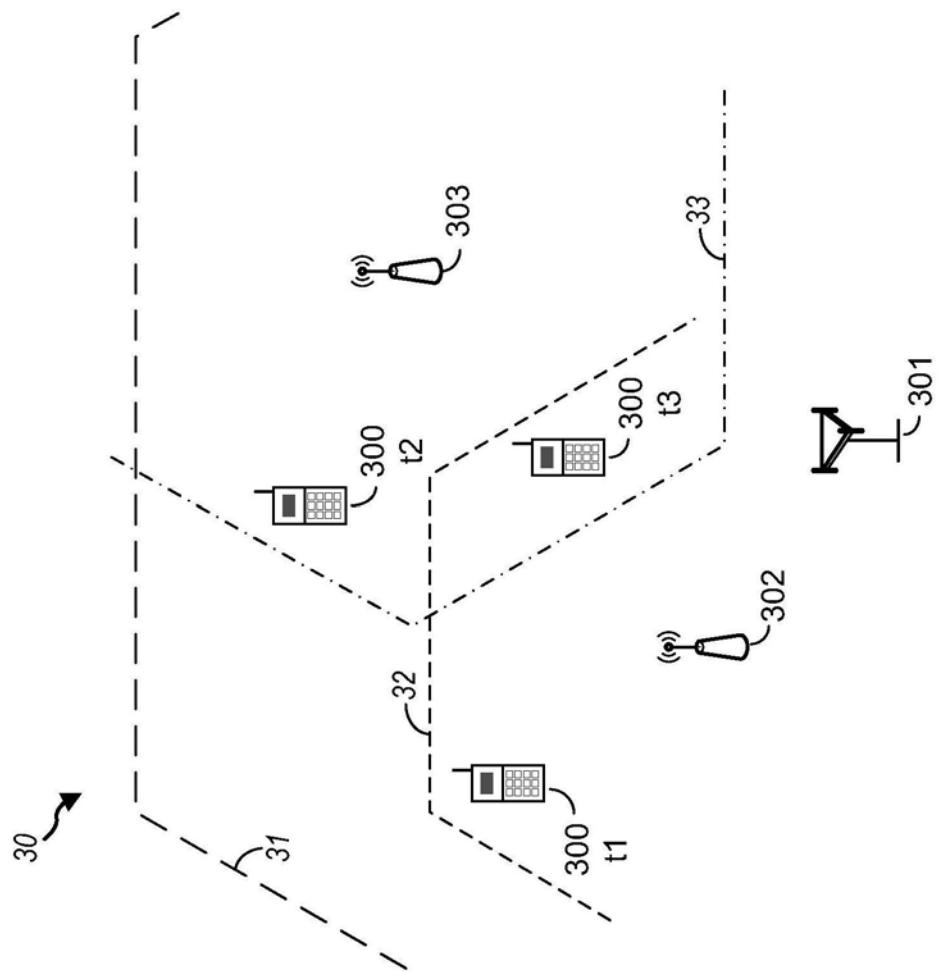


图3

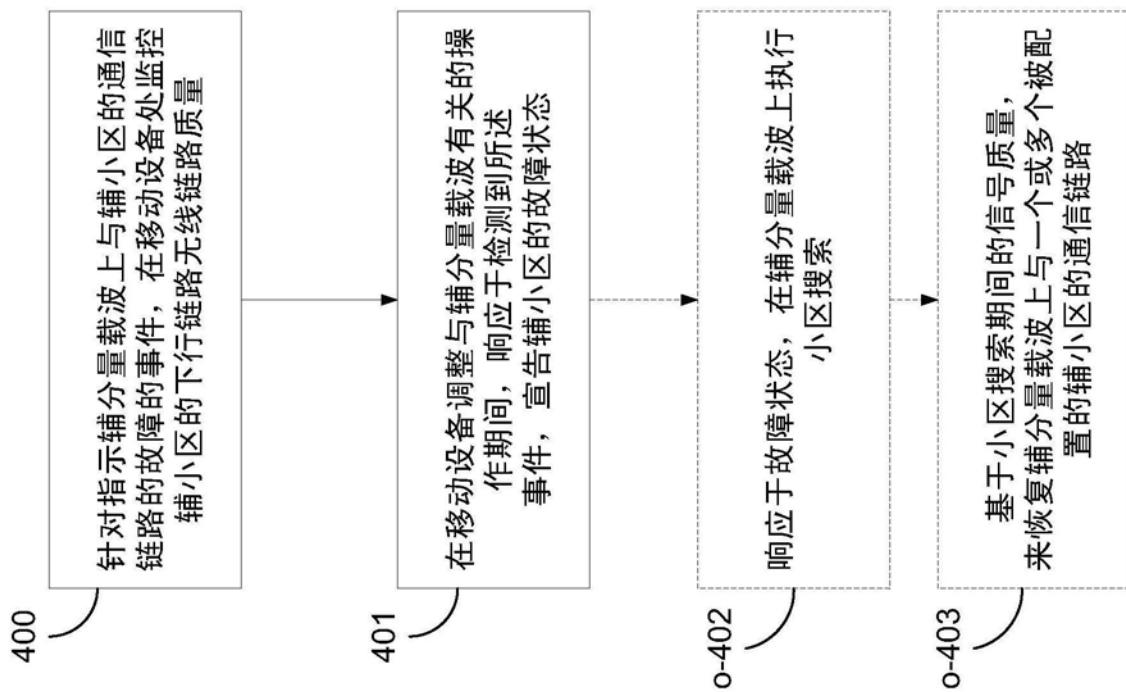


图4

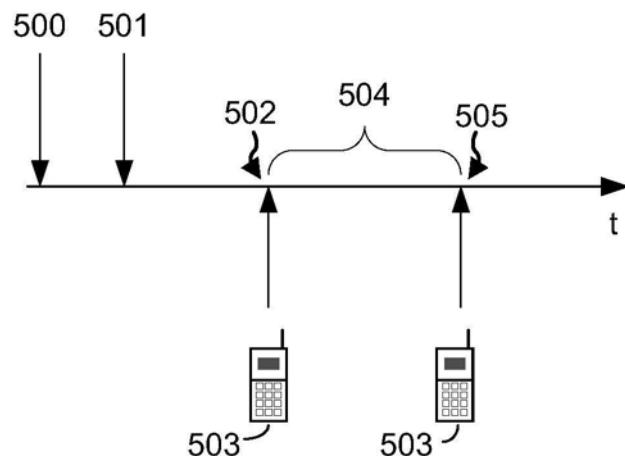


图5

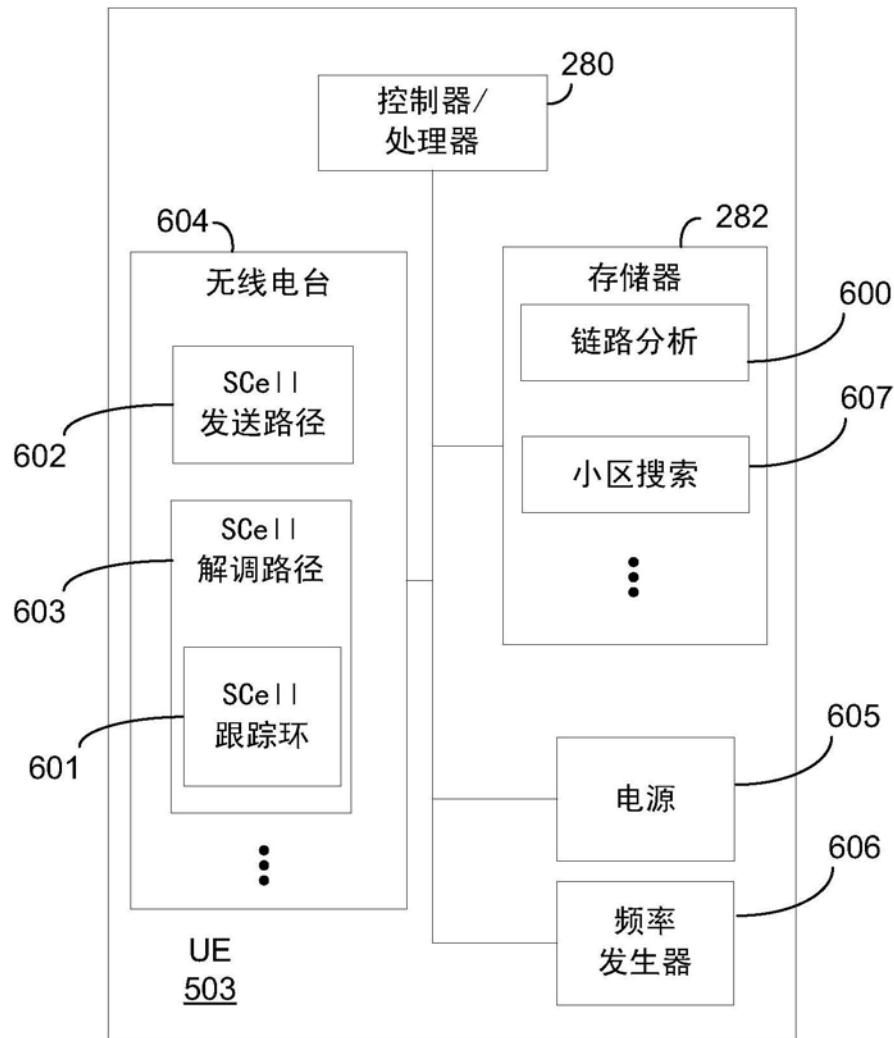


图6