



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112567670 B

(45) 授权公告日 2024.05.17

(21) 申请号 201880096496.3

许芳丽 陈玉芹 胡海静

(22) 申请日 2018.08.10

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112567670 A

专利代理师 罗亚男

(43) 申请公布日 2021.03.26

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.09

(56) 对比文件

WO 2014145102 A1, 2014.09.18

WO 2016133777 A1, 2016.08.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/099888 2018.08.10

MediaTek Inc.. "R1-1803294:summary of
BWP remaining issues".3GPP tsg_ran\WG1_
RL1.2018,正文第 4.3, 4.5节.

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/029230 EN 2020.02.13

Qualcomm Incorporated. "R1-1718580:
Open Issues on BWP".3GPP tsg_ran\WG1_
RL1.2017,全文.

(73) 专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

审查员 李韧

(72) 发明人 张维 任焱成 S·M·阿马尔福
J·O·赛贝尼 金唯哲 曾威
孙海童 赵鹏凯 王萍 张大伟

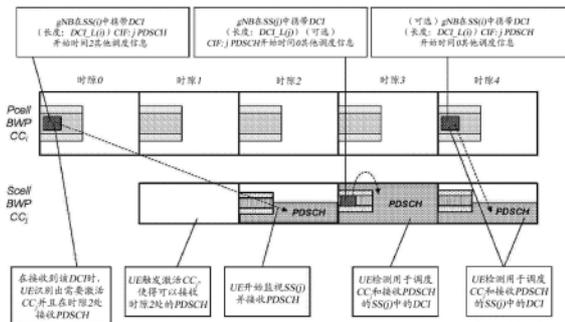
权利要求书4页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

用于在功率节省与通信效率之间平衡的动态C-DRX配置以及使用DCI激活载波分量

(57) 摘要

设备可监视与活动的第二分量载波(CC)对应的第二搜索空间(SS),并且检测标识不活动的第二CC的第一控制信息(CI)。响应于接收到第一CI,设备可激活不活动的第二CC以使其成为活动的第二CC。设备还可以设置与活动的第二CC对应的第二SS,并且可以监视第二SS以调度活动的第二CC并接收物理数据信道。第一CI还可包括用于接收物理数据信道的附加调度信息和开始时间。该设备可根据与第一带宽部分相关联的第一通信配置在第一带宽部分(BWP)中操作,并且可切换到在第二BWP中操作并且根据与第二BWP相关联的第二通信配置进行操作。



1. 一种装置,所述装置包括:
处理元件,所述处理元件被配置为使设备:
监视与活动的第一分量载波对应的第一搜索空间;
检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第一控制信息,其中所述第一控制信息包括标识不活动的第二分量载波的载波指示符;以及
至少响应于检测到所述第一控制信息来激活所述不活动的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备设置与所述活动的第二分量载波对应的第二搜索空间,并监视所述第二搜索空间。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备对所述第二搜索空间中的物理控制信道进行解码。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备至少响应于对所述物理控制信道的所述解码而接收物理数据信道。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备在至少基于包括在所述第一控制信息中的定时信息确定的时间点接收所述物理数据信道。
6. 根据权利要求2所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备执行以下操作:
检测作为所述监视所述第二搜索空间的结果的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括标识所述活动的第二分量载波的载波指示符;以及
至少响应于检测到所述第二控制信息,调度所述活动的第二分量载波。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备执行以下操作:
在所述激活所述不活动的第二分量载波之后,检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括标识所述活动的第二分量载波的载波指示符;以及
至少响应于检测到所述第二控制信息,调度所述活动的第二分量载波。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备执行以下操作:
根据与第一带宽部分相关联的第一通信配置,在所述活动的第一分量载波的所述第一带宽部分中操作;
检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第二控制信息;以及
响应于至少所述第二控制信息:
从所述第一带宽部分中操作切换到在所述活动的第一分量载波的第二带宽部分中操作;以及
在所述第二带宽部分中从根据所述第一通信配置进行操作切换到根据第二通信配置进行操作,其中所述第二通信配置与所述第二带宽部分相关联。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中所述第二通信配置被包括在与所述第二带宽部分相关联的第一组通信配置中;
其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备从所述第一组通信配置中选择所述第二

通信配置。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述设备至少基于包括在所述第二控制信息中的指示来选择所述第二通信配置。

11. 一种装置,所述装置包括:

处理元件,所述处理元件被配置为使网络设备:

标识活动的第一分量载波,所述活动的第一分量载波具有适用于传输与其他分量载波相关联的控制信息的对应的第一搜索空间;

将第一控制信息配置为由第二设备使用以激活和调度去激活的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波;以及

在所述第一搜索空间中传输所述第一控制信息。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述网络设备将所述第一控制信息配置为包括:

载波指示符,所述载波指示符标识所述去激活的第二分量载波;和

开始时间,所述开始时间指示所述第二设备何时接收物理数据信道。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述网络设备为多个调度实例中的每个调度实例配置和传输所述第一控制信息。

14. 根据权利要求11所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述网络设备执行以下操作:

将待由所述第二设备使用以调度所述活动的第二分量载波的第二控制信息配置用于在所述第一搜索空间中传输;以及

在所述第一搜索空间中传输所述第二控制信息。

15. 根据权利要求11所述的装置,其中所述处理元件被配置为进一步使所述网络设备执行以下操作:

将待由所述第二设备使用以调度所述活动的第二分量载波的第二控制信息配置用于在与所述活动的第二分量载波相关联的第二搜索空间中传输;以及

在所述第二搜索空间中传输所述第二控制信息。

16. 一种方法,包括:

使设备:

监视与活动的第一分量载波对应的第一搜索空间;

检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第一控制信息,其中所述第一控制信息包括标识不活动的第二分量载波的载波指示符;以及

至少响应于检测到所述第一控制信息来激活所述不活动的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括使所述设备设置与所述活动的第二分量载波对应的第二搜索空间,并监视所述第二搜索空间。

18. 根据权利要求17所述的方法,还包括使所述设备对所述第二搜索空间中的物理控制信道进行解码。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括使所述设备至少响应于对所述物理控制信道的所述解码而接收物理数据信道。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括使所述设备在至少基于包括在所述第一控制信息中的定时信息确定的时间点接收所述物理数据信道。

21. 根据权利要求17所述的方法,还包括使所述设备执行以下操作:

检测作为所述监视所述第二搜索空间的结果的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括标识所述活动的第二分量载波的载波指示符;以及

至少响应于检测到所述第二控制信息,调度所述活动的第二分量载波。

22. 根据权利要求16所述的方法,还包括使所述设备执行以下操作:

在所述激活所述不活动的第二分量载波之后,检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括标识所述活动的第二分量载波的载波指示符;以及

至少响应于检测到所述第二控制信息,调度所述活动的第二分量载波。

23. 根据权利要求16所述的方法,还包括使所述设备执行以下操作:

根据与第一带宽部分相关联的第一通信配置,在所述活动的所述第一分量载波的所述第一带宽部分中操作;

检测作为所述监视所述第一搜索空间的结果的第二控制信息;以及

响应于至少所述第二控制信息:

从在所述第一带宽部分中操作切换到在所述活动的所述第一分量载波的第二带宽部分中操作;以及

在所述第二带宽部分中从根据所述第一通信配置进行操作切换到根据第二通信配置进行操作,其中所述第二通信配置与所述第二带宽部分相关联。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中所述第二通信配置被包括在与所述第二带宽部分相关联的第一组通信配置中;

其中所述方法还包括使所述设备从所述第一组通信配置中选择所述第二通信配置。

25. 根据权利要求24所述的方法,还包括使所述设备至少基于包括在所述第二控制信息中的指示来选择所述第二通信配置。

26. 一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机指令,所述计算机指令在被处理器执行时,使设备执行如权利要求16-25中任一项所述的方法。

27. 一种设备,包括用于执行如权利要求16-25中任一项所述的方法的操作的部件。

28. 一种方法,包括使网络设备:

标识活动的所述第一分量载波,所述活动的所述第一分量载波具有适用于传输与其他分量载波相关联的控制信息的对应的第一搜索空间;

将第一控制信息配置为由第二设备使用以激活和调度去激活的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波;以及

在所述第一搜索空间中传输所述第一控制信息。

29. 根据权利要求28所述的方法,还包括使所述网络设备将所述第一控制信息配置为包括:

载波指示符,所述载波指示符标识所述去激活的第二分量载波;和

开始时间,所述开始时间指示所述第二设备何时接收物理数据信道。

30. 根据权利要求28所述的方法,还包括使所述网络设备为多个调度实例中的每个调

度实例配置和传输所述第一控制信息。

31. 根据权利要求28所述的方法,还包括使所述网络设备执行以下操作:

将待由所述第二设备使用以调度所述活动的第二分量载波的第二控制信息配置用于在所述第一搜索空间中传输;以及

在所述第一搜索空间中传输所述第二控制信息。

32. 根据权利要求28所述的方法,还包括使所述网络设备执行以下操作:

将待由所述第二设备使用以调度所述活动的第二分量载波的第二控制信息配置用于在与所述活动的第二分量载波相关联的第二搜索空间中传输;以及

在所述第二搜索空间中传输所述第二控制信息。

33. 一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机指令,所述计算机指令在被处理器执行时,使网络设备执行如权利要求28-32中任一项所述的方法。

34. 一种设备,包括用于执行如权利要求28-32中任一项所述的方法的操作的部件。

用于在功率节省与通信效率之间平衡的动态C-DRX配置以及使用DCI激活载波分量

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信,并且更具体地涉及使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量,以及用于在功率节省与例如在新无线电(NR)无线通信中的通信流量之间进行权衡的动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置。

[0002] 相关技术描述

[0003] 无线通信系统的使用正在快速增长。在最近几年中,无线设备诸如智能电话和平板电脑已变得越来越复杂精密。除了支持电话呼叫之外,现在很多移动设备(即,用户装备设备或UE)还提供对互联网、电子邮件、文本消息和使用全球定位系统(GPS)的导航的访问,并且能够操作利用这些功能的复杂精密的应用程序。另外,存在许多不同的无线通信技术和无线通信标准。无线通信标准的一些示例包括GSM、UMTS(WCDMA、TDS-CDMA)、LTE、LTE Advanced(LTE-A)、HSPA、3GPP2 CDMA2000(例如1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD)、IEEE 802.11(WLAN或Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、BLUETOOTH™等。超越当前国际移动通信高级(IMT-Advanced)标准的下一个电信标准被称为第5代移动网络或第5代无线系统,称为3GPP NR(也称为5G新无线电的5G-NR,也简称为NR)。NR为更高密度的移动宽带用户提供更高容量,同时支持设备至设备、超可靠和大规模机器通信,以及比当前LTE标准更低的延迟和更低的电池消耗。

[0004] 在无线通信设备中引入数量不断增长的特征和功能还需要不断改进无线通信以及改进无线通信设备。具体地,尤为重要的是确保通过用户装备(UE)设备(例如通过无线设备,诸如在无线蜂窝通信中使用的蜂窝电话、基站、接入点和中继站等)所发射的信号和所接收的信号的准确性。UE通常由便携式电源例如电池供电,该UE可以是移动电话或智能电话、便携式游戏设备、膝上型电脑、可穿戴设备、PDA、平板电脑、便携式互联网设备、音乐播放器、数据存储设备或其他手持设备。目前正努力降低执行无线通信所需的功耗以便改善无线设备的电池寿命,同时还实现有效使用无线通信资源。随着无线通信设备的特征和功能不断扩展,寻找功率节省与无线通信流量之间的权衡正变得越来越具有挑战性。

[0005] 在将此类现有技术 with 本文描述的所公开实施方案对比之后,与现有技术相关的其他对应问题对于本领域的技术人员将变得显而易见。

发明内容

[0006] 本文呈现了用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的新型动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置以及(例如,在新无线电(NR)系统等中)使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量的方法和过程的实施方案。本文进一步呈现了无线通信系统的实施方案,该无线通信系统包含在无线通信系统内彼此通信的无线通信设备(UE)和/或基站(例如gNB)和接入点(AP)。

[0007] 因此,在一些实施方案中,设备可监视与活动的第一分量载波对应(例如,与NR无线网络中的主小区对应)的第一搜索空间,并且可检测作为监视第一搜索空间的结果的第

一控制信息(例如,下行链路控制信息,DCI)。第一控制信息可包括标识不活动的(或去激活的)第二分量载波(例如,与NR无线网络中的辅小区对应)的载波指示符(例如,载波指示符字段,CIF)。该设备可至少响应于检测到第一控制信息来激活不活动的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波。该设备也可设置与活动的第二分量载波对应的第二搜索空间,监视第二搜索空间,并且可解码第二搜索空间中的物理控制信道。然后,设备可至少根据物理控制信道的解码来接收(第一)物理数据信道。

[0008] 设备可在至少基于包括在第一控制信息中的定时信息确定的时间点接收(第一)物理数据信道。在一些实施方案中,设备可检测作为监视第二搜索空间的结果的第二控制信息,所述第二控制信息包括标识活动的第二分量载波的载波指示符,并且可至少响应于检测到第二控制信息来调度活动的第二分量载波。在一些实施方案中,在激活不活动的第二分量载波之后,设备可检测作为监视第一搜索空间的结果的第二控制信息,其中第二控制信息包括标识活动的第二分量载波的载波指示符。然后,设备可至少响应于检测到第二控制信息来调度活动的第二分量载波。

[0009] 在一些实施方案中,该设备可根据与第一带宽部分相关联的第一通信配置来在活动的第二分量载波的第一带宽部分中操作,并且可检测作为监视第一搜索空间的结果的第二控制信息。响应于至少所述第二控制信息,所述设备可在在所述第一带宽部分中操作切换到在所述活动的第二分量载波的第二带宽部分中操作,以及在第二带宽部分中从根据第一通信配置进行操作切换为根据第二通信配置进行操作,其中第二通信配置与第二带宽部分相关联。第二通信配置可以是与第二带宽部分相关联的第一组通信配置的一部分,并且可例如至少基于包括在第二控制信息中的指示由UE从该组通信配置中选择。

[0010] 除上述之外,网络设备(例如,基站,诸如NR无线网络中的gNB)可标识活动的第二分量载波,所述活动的第二分量载波具有适用于传输与其他分量载波相关联的控制信息的对应的第二搜索空间。网络设备可配置第一控制信息,该第一控制信息可由第二设备用于激活和调度去激活的第二分量载波以使其成为活动的第二分量载波,并且可在第二搜索空间中传输第一控制信息。网络设备可将第一控制信息配置为包括标识去激活的第二分量载波的至少载波指示符,以及指示第二设备何时接收物理数据信道的开始时间。第一控制信息还可包括附加调度信息。网络设备可为多个调度实例中的每个调度实例配置第一控制信息并传输所配置的第一控制信息。

[0011] 网络设备也可配置第二控制信息以用于在第二搜索空间中传输,所述第二控制信息可被第二设备用于调度活动的第二分量载波,并且在第二搜索空间中传输第二控制信息。任选地,网络设备可配置第二控制信息以用于在与活动的第二分量载波相关联的第二搜索空间中传输,所述第二控制信息可被第二设备用于调度活动的第二分量载波,并且可在第二搜索空间中传输第二控制信息。

[0012] 在一些实施方案中,为了在功率节省与在无线网络(例如,NR无线网络)中操作的设备的网络数据流量之间实现改善的平衡,可实现带宽部分特定(BWP特定)的通信配置(例如,C-DRX配置)设计。因此,代替RRC中的一种短/长C-DRX配置(例如,用于长C-DRX或短C-DRX的一种配置),可建立多个BWP特定的C-DRX配置。当设备从在第一BWP中操作切换到在第二BWP中操作时,设备还可以从与第一BWP相关联的当前C-DRX配置切换到与第二BWP相关联的(不同的)C-DRX配置。此外,多于一种C-DRX配置可与每个BWP相关联,并且(由设备)对待

使用的C-DRX配置的选择可经由DCI或媒体访问控制 (MAC) 控制元件 (MAC-CE) 传送到设备。例如,DCI和/或MAC-CE可包括指示设备要选择和使用多个C-DRX配置中的哪个C-DRX配置的索引。

[0013] 可基于与由设备进行的无线通信相关联的一个或多个参数,例如子载波间距 (SCS)、带宽 (BW)、业务类型、服务质量 (QoS)、信噪比 (SNR) 水平等来指定/确定用于不同BWP的不同C-DRX配置,以便为不同的功率节省模式/水平提供灵活性。当为设备建立多个C-DRX配置时,可指定一个默认C-DRX配置,因此当设备基于定时器切换BWP时(例如,与基于所接收的DCI的切换相反),设备可回退到默认C-DRX配置。利用多于一种C-DRX配置,还可指示设备在不改变BWP的情况下通过DCI或MAC-CE选择哪些C-DRX配置。利用基于DCI的BWP和BWP特定的C-DRX切换,C-DRX循环中的第一授权的位置可以被隐式地理解为C-DRX循环偏移。

[0014] 根据上文所述,设备可根据与第一带宽部分相关联的第一通信配置在无线网络的频带的第一带宽部分中操作,并且当从在第一带宽部分中操作切换到在频带的第二带宽部分中操作时,该设备还可从根据第一通信配置(例如,第一C-DRX配置)操作切换到根据与第二带宽部分相关联的第二通信配置(例如,第二C-DRX配置)操作。该设备可响应于从无线网络接收到控制信息或响应于带宽部分不活动定时器的到期而切换到在第二带宽部分中操作并且根据第二通信配置进行操作,其中该控制信息指示该设备将切换到在第二带宽部分中操作。

[0015] 在一些实施方案中,第二通信配置可以是与第二带宽部分相关联的第一组通信配置的一部分,其中设备从该组通信配置中选择第二通信配置。该设备可至少基于从无线网络接收的控制信息中的指示来选择第二通信配置,其中该控制信息指示该设备将切换到在第二带宽部分中操作。

[0016] 需注意,可在多个不同类型的设备中实施本文描述的技术和/或将本文描述的技术与多个不同类型的设备一起使用,所述多个不同类型的设备包括但不限于基站、接入点、蜂窝电话、便携式媒体播放器、平板电脑、可穿戴设备和各种其它计算设备。

[0017] 本发明内容旨在提供在本文档中所描述的主题中的一些的简要概述。因此,应当理解,上述特征仅为示例,并且不应解释为以任何方式缩窄本发明所描述的主题的范围或实质。本文所描述的主题的其它特征、方面和优点将通过以下具体实施方式、附图和权利要求书而变得显而易见。

附图说明

[0018] 图1示出了根据一些实施方案的示例性(和简化的)无线通信系统;

[0019] 图2示出了根据一些实施方案的与示例性无线用户装备 (UE) 设备通信的示例性基站;

[0020] 图3是根据一些实施方案的UE的示例性框图;

[0021] 图4是根据一些实施方案的基站的示例性框图;

[0022] 图5示出了根据一些实施方案的例示支持C-DRX的UE在一段时间内的一般操作的示例性时序图;

[0023] 图6示出了根据一些实施方案的例示具有不同的相应一个或多个相关联的C-DRX配置的BWP之间的UE切换的时序图;

[0024] 图7示出了根据一些实施方案的例示UE在BWP之间切换的时序图,其中长DRX循环是短DRX循环的倍数;

[0025] 图8示出了根据一些实施方案的例示通过使用DCI激活分量载波的时序图;

[0026] 图9示出了根据一些实施方案的例示用于激活去激活的/不活动的CC的从网络侧对DCI的示例性生成和传输的流程图;

[0027] 图10示出了根据一些实施方案的例示用于激活去激活的/不活动的CC的从设备侧对DCI的示例性生成和传输的流程图;并且

[0028] 图11示出了根据一些实施方案的例示用于激活CC的DCI的示例性内容的表。

[0029] 尽管本文所述的特征易受各种修改和另选形式的影响,但其具体实施方案在附图中以举例的方式示出并且在本文中详细描述。然而,应当理解,附图和对其的详细描述并非旨在将本文限制于所公开的具体形式,而正相反,其目的在于覆盖落在如由所附权利要求书所限定的主题的实质和范围内的所有修改、等同物和另选方案。

具体实施方式

[0030] 首字母缩略词

[0031] 在本申请中通篇使用各种首字母缩略词。在本申请中通篇可能出现的最为突出的所用首字母缩略词的定义如下:

- [0032] • AMF:接入和移动性管理功能
- [0033] • AMR:自适应多速率
- [0034] • AP:接入点
- [0035] • APN:接入点名称
- [0036] • APR:应用处理器
- [0037] • AUL:自主上行链路传输
- [0038] • BS:基站
- [0039] • BSR:缓冲大小报告
- [0040] • BSSID:基本服务集标识符
- [0041] • BWP:带宽部分
- [0042] • C-DRX:连接模式非连续接收
- [0043] • CBRS:市民宽频无线电服务
- [0044] • CBSD:市民宽频无线电服务设备
- [0045] • CCA:空闲信道评估
- [0046] • CIF:载波指示符字段
- [0047] • CMR:更改模式请求
- [0048] • CS:电路交换
- [0049] • CSI:信道状态信息
- [0050] • DCI:下行链路控制信息
- [0051] • DL:下行链路(从BS到UE)
- [0052] • DRX:非连续接收
- [0053] • DSDS:双卡双待

- [0054] • DYN:动态
- [0055] • EDCF:增强型分布式协调功能
- [0056] • FDD:频分双工
- [0057] • FO:一阶状态
- [0058] • FT:帧类型
- [0059] • GAA:一般授权访问
- [0060] • GPRS:通用分组无线电服务
- [0061] • GSM:全球移动通信系统
- [0062] • GTP:GPRS隧道协议
- [0063] • IMS:互联网协议多媒体子系统
- [0064] • IMSI:国际移动用户识别码
- [0065] • IP:互联网协议
- [0066] • IR:初始化和刷新状态
- [0067] • KPI:关键性能指示符
- [0068] • LAN:局域网
- [0069] • LBT:先听后说
- [0070] • LQM:链路质量度量
- [0071] • LTE:长期演进
- [0072] • MNO:移动网络运营商
- [0073] • NAS:非接入层
- [0074] • NB:窄带
- [0075] • NG-RAN:下一代无线电接入网络
- [0076] • NR:新无线电
- [0077] • NR-U:新无线电未许可频谱
- [0078] • OOS:不同步
- [0079] • PAL:优先接入许可方
- [0080] • PDCCH:物理下行链路控制信道
- [0081] • PDCP:分组数据汇聚协议
- [0082] • PDN:分组数据网
- [0083] • PDSCH:物理下行链路共享信道
- [0084] • PDU:协议数据单元
- [0085] • PGW:PDN网关
- [0086] • PLMN:公共陆地移动网络
- [0087] • PSD:功率谱密度
- [0088] • PSS:主同步信号
- [0089] • PT:有效载荷类型
- [0090] • PUSCH:物理上行链路共享信道
- [0091] • QBSS:服务质量增强的基本服务集
- [0092] • QI:质量指示符

- [0093] • QoS:服务质量
- [0094] • RAN:无线电接入网络
- [0095] • RAT:无线电接入技术
- [0096] • RF:射频
- [0097] • RNA:基于RAN的通知区域
- [0098] • RNTI:无线电网络临时标识符
- [0099] • ROHC:鲁棒性报头压缩
- [0100] • RTP:实时传输协议
- [0101] • RTT:往返时间
- [0102] • RX:接收
- [0103] • SAS:频谱分配服务器
- [0104] • SID:系统标识号
- [0105] • SIM:用户身份模块
- [0106] • SGW:服务网关
- [0107] • SMB:中小企业
- [0108] • SS:搜索空间
- [0109] • SSS:辅同步信号
- [0110] • TBS:传输块尺寸
- [0111] • TCP:传输控制协议
- [0112] • TDD:时分双工
- [0113] • TX:发射
- [0114] • UE:用户装备
- [0115] • UL:上行链路(从UE到BS)
- [0116] • UMTS:通用移动通信系统
- [0117] • USIM:UMTS用户身份模块
- [0118] • WB:宽带
- [0119] • Wi-Fi:基于电气电子工程师协会(IEEE)802.11标准的无线局域网(WLAN)RAT
- [0120] • WLAN:无线局域网

[0121] 术语

[0122] 以下是本申请中会出现的术语的术语表:

[0123] 存储器介质-各种类型的存储器设备或存储设备中的任一者。术语“存储器介质”旨在包括安装介质,例如,CD-ROM、软盘或磁带设备;计算机系统存储器或随机存取存储器诸如DRAM、DDR RAM、SRAM、EDO RAM、Rambus RAM等;非易失性存储器诸如闪存、磁介质,例如,硬盘驱动器或光学存储装置;寄存器、或其他类似类型的存储器元件等。存储器介质也可包括其他类型的存储器或它们的组合。此外,存储器介质可位于执行程序的第一计算机系统中,或者可位于通过网络诸如互联网连接到第一计算机系统的不同的第二计算机系统中。在后面的实例中,第二计算机系统可向第一计算机系统提供程序指令以供执行。术语“存储器介质”可包括可驻留在例如通过网络连接的不同计算机系统中的不同位置的两个或更多个存储器介质。

[0124] 载体介质一如上所述的存储器介质、以及物理传输介质诸如总线、网络和/或传送信号诸如电信号、电磁信号或数字信号的其他物理传输介质。

[0125] 计算机系统(或计算机) -- 各种类型的计算系统或处理系统中的任一种,包括个人计算机系统(PC)、大型计算机系统、工作站、网络电器、互联网电器、个人数字助理(PDA)、电视系统、栅格计算系统,或者其他设备或设备的组合。通常,术语“计算机系统”可广义地被定义为包含具有执行来自存储器介质的指令的至少一个处理器的任何设备(或设备的组合)。

[0126] 用户装备(UE)(或“UE设备”) - 执行无线通信的各种类型的计算机系统设备中的任一种。也被称为无线通信设备,其中许多可为移动的和/或便携式的。UE设备的示例包括移动电话或智能电话(例如,iPhone™、基于Android™的电话)和平板电脑诸如iPad™、Samsung Galaxy™等、游戏设备(例如Sony PlayStation™、Microsoft Xbox™等)、便携式游戏设备(例如,Nintendo DS™、PlayStation Portable™、Gameboy Advance™、iPod™)、膝上型电脑、可穿戴设备(例如,Apple Watch™、Google Glass™)、PDA、便携式互联网设备、音乐播放器、数据存储设备或其他手持式设备等。各种其他类型的设备如果包括Wi-Fi通信能力或蜂窝和Wi-Fi两种通信能力和/或其他无线通信能力(例如,通过短程无线电接入技术(SRAT)诸如BLUETOOTH™等)则会落在这一类别中。通常,可以宽泛地定义术语“UE”或“UE设备”以涵盖能够进行无线通信的任何电子设备、计算设备和/或电信设备(或设备的组合)并且也可以是便携式/移动式的。

[0127] 基站(BS) -- 术语“基站”具有其通常含义的全部范围,并且至少包括被安装在固定位置处并用于作为无线电话系统或无线电系统的一部分进行通信的无线通信站。

[0128] 处理元件 - 是指能够在设备中(例如在用户装备设备中或在蜂窝网络设备中)执行一个或多个功能和/或使用户装备设备或蜂窝网络设备执行一个或多个功能的各种元件或元件的组合。处理元件可包括例如:处理器和相关联的存储器、各个处理器核心的部分或电路、整个处理器核心、处理器阵列、电路诸如ASIC(专用集成电路)、可编程硬件元件诸如现场可编程门阵列(FPGA)以及以上各种组合中的任何一种。

[0129] 无线设备(或无线通信设备) - 使用WLAN通信、SRAT通信、Wi-Fi通信等执行无线通信的各种类型的计算机系统设备中的任一种。如本文所用,术语“无线设备”可以指上文所定义的UE设备或者固定设备诸如固定无线客户端或无线基站。例如,无线设备可以是任何类型的802.11系统的无线站,诸如接入点(AP)或客户端站点(UE),或任何类型的根据蜂窝无线电接入技术(例如,LTE、CDMA、GSM)通信的蜂窝通信系统的无线站,例如诸如基站或蜂窝电话。

[0130] Wi-Fi -- 术语“Wi-Fi”具有其通常含义的全部范围,并且至少包括无线通信网络或RAT,其由无线LAN(WLAN)接入点提供服务并通过这些接入点提供至互联网的连接性。大多数现代Wi-Fi网络(或WLAN网络)基于IEEE 802.11标准,并以“Wi-Fi”的命名面市。Wi-Fi(WLAN)网络不同于蜂窝网络。

[0131] 自动一是指由计算机系统(例如,由计算机系统执行的软件)或设备(例如,电路、可编程硬件元件、ASIC等)在无需直接指定或执行动作或操作的用户输入的情况下执行的动作或操作。因此,术语“自动”与用户手动执行或指定操作形成对比,其中用户提供输入来直接执行该操作。自动过程可由用户所提供的输入来启动,但“自动”执行的后续动作不是

由用户指定的,即,不是“手动”执行的,其中用户指定要执行的每个动作。例如,用户通过选择每个字段并提供输入指定信息(例如,通过键入信息、选择复选框、无线电选择等)来填写电子表格为手动填写该表格,即使计算机系统必须响应于用户动作来更新该表格。该表格可通过计算机系统自动填写,其中计算机系统(例如,在计算机系统上执行的软件)分析表格的字段并填写该表格,而无需任何用户输入指定字段的答案。如上面所指示的,用户可援引表格的自动填写,但不参与表格的实际填写(例如,用户不用手动指定字段的答案而是它们自动地完成)。本说明书提供了响应于用户已采取的动作而自动执行的操作的各种示例。

[0132] 站点(STA)-本文的术语“站点”是指具有(例如,利用802.11协议)无线地通信的能力的任何设备。站点可为膝上型电脑、台式PC、PDA、接入点或Wi-Fi电话或类似于UE的任何类型的设备。STA可以是固定的、移动的、便携式的或可穿戴的。一般来讲,在无线联网术语中,站点(STA)广义地涵盖具有无线通信能力的任何设备,并且术语站点(STA)、无线客户端(UE)和节点(BS)因此常常互换使用。

[0133] 被配置为--各种部件可被描述为“被配置为”执行一个或多个任务。在此类环境中,“被配置为”是一般表示“具有”在操作期间执行一个或多个任务的“结构”的宽泛表述。由此,即使在部件当前没有执行任务时,该部件也能被配置为执行该任务(例如,一组电导体可被配置为将模块电连接到另一个模块,即使当这两个模块未连接时)。在一些环境中,“被配置为”可以是一般意味着“具有在操作过程中执行一个或多个任务的电路系统”的结构宽泛叙述。由此,即使在部件当前未接通时,该部件也能被配置为执行任务。通常,形成与“被配置为”对应的结构的电路可包括硬件电路。

[0134] 为了便于描述,可将各种部件描述为执行一个或多个任务。此类描述应当被解释为包括短语“被配置为”。表述被配置为执行一个或多个任务的部件明确地旨在对该部件不援引美国法典第35标题第112节第六段的解释。

[0135] 图1和图2-示例性通信系统

[0136] 图1示出了根据一些实施方案的示例性(和简化的)无线通信系统。需注意,图1的系统仅是一个可能的系统的示例,并且这些实施方案根据需要可被实施在各种系统中的任一种中。

[0137] 如图所示,示例性无线通信系统包括基站102,该基站通过传输介质与一个或多个用户设备106A至106N通信。在本文中可将每个用户设备称为“用户装备”(UE)或UE设备。因此,用户设备106称为UE或UE设备。UE设备中的各种UE设备可操作以实现用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置以及使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量。

[0138] 基站102可以是收发器基站(BTS)或小区站点,并且可包括实现与UE 106A至106N进行无线通信的硬件。基站102也可被配备为与网络100(例如,蜂窝服务提供方的核心网络、电信网络诸如公共交换电话网络(PSTN)、和/或互联网、中立主机或各种CBRS部署、以及各种可能性)通信。因此,基站102可促进用户设备之间和/或用户设备和网络100之间的通信。基站的通信区域(或覆盖区域)可称为“小区”。还应当指出,“小区”还可以指在给定的频率下针对给定覆盖区域的逻辑身份。通常,任何独立的蜂窝无线覆盖区域都可以被称为“小区”。在这样的情况下,基站可以位于三个小区的特定交汇处。在这种均匀的拓扑中,基站可以为三个称为小区的120度波束宽度区域服务。而且,对于载波聚合而言,小的小区、中继等

均可以表示小区。因此,尤其是在载波聚合中,可以存在可服务至少部分重叠的覆盖区域但是在不同相应频率上进行服务的主小区和辅小区。例如,基站可服务任意数量的小区,并且由基站服务的小区可以并置排列或者可以不并置排列(例如,远程无线电头端)。同样如本文所用,就UE而言,有时在考虑了UE的上行链路和下行链路通信的情况下,基站可被认为代表网络。因此,与网络中的一个或多个基站通信的UE也可以被理解为与网络通信的UE。

[0139] 基站102和用户设备可被配置为通过使用各种无线电接入技术(RAT),也称为无线通信技术或电信标准中的任一种来通过传输介质进行通信,无线电接入技术诸如GSM、UMTS(WCDMA)、LTE、LTE-Advanced(LTE-A)、LAA/LTE-U、5G-NR(简称为NR)、3GPP2 CDMA2000(例如,1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD)、Wi-Fi、WiMAX等。在一些实施方案中,基站102可与至少一个UE进行通信,从而实现本文所述的用于功率节省与无线通信流量之间的有效权衡的动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置,以及使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量。取决于给定的应用或特定考虑因素,为方便起见,可以根据整体定义特征在功能上对一些不同的RAT进行分组。例如,可以将所有蜂窝RAT统一地视为代表第一(形式/类型)RAT,而Wi-Fi通信可以被认为代表第二RAT。在其他情况下,可以将各个蜂窝RAT单独视为不同的RAT。例如,当区分蜂窝通信与Wi-Fi通信时,“第一RAT”可以统一指代所考虑的所有蜂窝RAT,而“第二RAT”可以指代Wi-Fi。类似地,当可适用时,可以认为不同形式的Wi-Fi通信(例如,超过2.4GHz与超过5GHz)对应于不同的RAT。此外,根据给定RAT(例如,LTE或NR)执行的蜂窝通信可以基于进行那些通信的频谱彼此区分。例如,LTE和/或NR通信可以在主许可频谱上以及在未许可频谱上执行。总体而言,将始终关于所考虑的各种应用/实施方案的环境并在该环境中清楚地指出各种术语和表达的使用。

[0140] 如上所述,UE 106可能使用多个无线通信标准进行通信。例如,UE 106可被配置为使用3GPP蜂窝通信标准(诸如LTE或NR)或3GPP2蜂窝通信标准(诸如CDMA2000系列的蜂窝通信标准)中的任一种或所有蜂窝通信标准进行通信。根据相同或不同的蜂窝通信标准进行操作的基站102和其他类似基站因此可被提供作为一个或多个小区网络,该一个或多个小区网络可经由一个或多个蜂窝通信标准在广阔的地理区域上向UE 106和类似的设备提供连续的或近似连续的重叠服务。

[0141] UE 106还可被配置为或另选地被配置为使用WLAN、BLUETOOTH™、BLUETOOTH™低能量、一个或多个全球导航卫星系统(GNSS,例如GPS或GLONASS)、一个和/或多个移动电视广播标准(例如,ATSC-M/H或DVB-H)等进行通信。无线通信标准的其他组合(包括两个以上的无线通信标准)也是可能的。

[0142] 图2示出了根据一些实施方案的与基站102通信的示例性用户装备106(例如,设备106-1至106-N中的一者)。UE 106可为具有无线网络连接性的设备,诸如移动电话、手持设备、计算机或平板电脑,或实质上任何类型的无线设备。UE 106可包括被配置为执行存储在存储器中的程序指令的处理器。UE 106可通过执行此类存储的指令来执行本发明所述的方法实施方案中的任何一个。另选地或除此之外,UE 106可包括可编程硬件元件,诸如被配置为执行本发明所述的方法实施方案中的任何一个或本发明所述的方法实施方案中的任何一个的任何部分的现场可编程门阵列(FPGA)。UE106可被配置为使用多个无线通信协议中的任一个协议来通信。例如,UE 106可被配置为使用CDMA 2000、LTE、LTE-A、NR、WLAN或GNSS中的两者或更多者来通信。无线通信标准的其他组合也是可能的。

[0143] UE106可包括根据一个或多个RAT标准使用一个或多个无线通信协议进行通信的一根或多根天线。在一些实施方案中,UE106可在多个无线通信标准之间共享接收链和/或发射链中的一个或多个部分。共享的无线电部件可包括单根天线,或者可包括用于执行无线通信的多根天线(例如,对于MIMO来说)。另选地,UE 106针对被配置为利用其进行通信的每个无线通信协议而可包括独立的发射链和/或接收链(例如,包括独立的天线和其他无线电部件)。作为另一另选形式,UE 106可包括在多个无线通信协议之间共享的一个或多个无线电部件,以及由单个无线通信协议唯一地使用的一个或多个无线电部件。例如,UE 106可包括用于利用LTE或CDMA2000 1xRTT或NR中的一者进行通信的共享无线电部件、以及用于利用Wi-Fi和BLUETOOTH™中的每者进行通信的独立无线电部件。其他配置也是可能的。

[0144] 图3—示例性UE的框图

[0145] 图3示出了根据一些实施方案的示例性UE 106的框图。如图所示,UE 106可包括片上系统(SOC)300,该片上系统可包括用于各种目的的部分。例如,如图所示,SOC 300可包括可执行用于UE 106的程序指令的处理器302,以及可执行图形处理并向显示器360提供显示信号的显示电路304。处理器302还可耦接至存储器管理单元(MMU)340、和/或其他电路或设备(诸如显示电路304、无线电电路330、连接器I/F 320和/或显示器360),该MMU可被配置为从处理器302接收地址并将那些地址转换成存储器(例如存储器306、只读存储器(ROM)350、NAND闪存存储器310)中的位置。MMU 340可被配置为执行存储器保护和页表转换或设置。在一些实施方案中,MMU 340可以被包括作为处理器302的一部分。

[0146] 如图所示,SOC 300可耦接到UE 106的各种其他电路。例如,UE 106可包括各种类型的存储器(例如,包括NAND闪存310)、连接器接口320(例如,用于耦接至计算机系统)、显示器360、和无线通信电路(例如,用于LTE、LTE-A、NR、CDMA2000、BLUETOOTH™、Wi-Fi、GPS等)。UE设备106可包括至少一根天线(例如335a),并且可能包括多根天线(例如由天线335a和335b所示),以用于执行与基站和/或其他设备的无线通信。天线335a和335b以示例方式示出,并且UE设备106可包括更少或更多的天线。总体上讲,一根或多根天线统称为天线335。例如,UE设备106可以使用天线335来借助无线电电路330执行无线通信。如上所述,在一些实施方案中,UE可被配置为使用多个无线通信标准来进行无线通信。

[0147] 如本文进一步所述,UE 106(和/或基站102)可包括用于实现用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置以及使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量的硬件部件和软件部件,如本文进一步所详述。UE设备106的一个或多个处理器302可被配置为实现本文所述方法的一部分或全部,例如通过执行被存储在存储器介质(例如,非暂态计算机可读存储器介质)上的程序指令。在其他实施方案中,一个或多个处理器302可被配置作为可编程硬件元件,诸如FPGA(现场可编程门阵列)或者作为ASIC(专用集成电路)。此外,302可耦接至其他部件和/或可与其他部件互操作,如图3所示,以根据本文所公开的各种实施方案实现用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置以及使用下行链路控制信息(DCI)激活载波分量。具体地,处理器302可耦接至其他部件和/或可与其他部件互操作,如图3所示,以促进动态连接模式非连续接收(C-DRX)配置以及使用DCI激活载波分量。一个或多个处理器302还可实现各种其他应用程序和/或在UE 106上运行的最终用户应用程序。

[0148] 在一些实施方案中,无线电电路330可包括专用于针对各种相应RAT标准来控制通

信的独立控制器。例如,如图3所示,无线电电路330可包括Wi-Fi控制器356、蜂窝控制器(例如LTE和/或NR控制器)352和蓝牙™控制器354,并且在至少一些实施方案中,这些控制器中的一个或多个控制器或者全部控制器可被实现为相应的集成电路(简称为IC或芯片),这些集成电路彼此通信,并且与SOC 300(更具体地讲与处理器302)通信。例如,Wi-Fi控制器356可通过小区-ISM链路或WCI接口来与蜂窝控制器352通信,并且/或者BLUETOOTH™控制器354可通过小区-ISM链路等与蜂窝控制器352通信。虽然在无线电电路330内示出了三个独立的控制器,但其他实施方案具有可在UE设备106中实现的用于各种不同RAT的更少或更多个类似控制器。

[0149] 图4-示例性基站的框图

[0150] 图4示出了根据一些实施方案的示例性基站102的框图。需注意,图4的基站仅为可能的基站的一个示例。如图所示,基站102可包括可执行针对基站102的程序指令的处理器404。处理器404还可以耦接到存储器管理单元(MMU)440或其他电路或设备,该MMU可以被配置为接收来自处理器404的地址并将这些地址转换为存储器(例如,存储器460和只读存储器(ROM)450)中的位置。

[0151] 基站102可包括至少一个网络端口470。网络端口470可被配置为耦接到电话网,并提供有权访问如上文在图1和图2中所述的电话网的多个设备诸如UE设备106。网络端口470(或附加的网络端口)还可被配置为或另选地被配置为耦接到蜂窝网络,例如蜂窝服务提供方的核心网络。核心网络可向多个设备诸如UE设备106提供与移动性相关的服务和/或其他服务。在一些情况下,网络端口470可经由核心网络耦接到电话网络,并且/或者核心网络可提供电话网络(例如,在蜂窝服务提供方所服务的其他UE设备中)。

[0152] 基站102可包括至少一个天线434以及可能的多个天线。该至少一个天线434可以被配置为用作无线收发器并可被进一步配置为经由无线电部件430与UE设备106进行通信。天线434经由通信链432来与无线电部件430进行通信。通信链432可为接收链、发射链或两者。无线电部件430可以被设计成经由各种无线电信标准来通信,无线电信标准包括但不限于LTE、LTE-A、WCDMA、CDMA2000等。基站102的处理器404可以被配置为例如通过执行存储器介质(例如,非暂态计算机可读存储器介质)上存储的程序指令来实施本文所述方法的部分或全部,供基站102实现用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的动态C-DRX配置以及使用DCI激活载波分量。另选地,处理器404可被配置作为可编程硬件元件诸如FPGA(现场可编程门阵列)或作为ASIC(专用集成电路)或它们的组合。在某些RAT(例如Wi-Fi)的情况下,基站102可以被设计为接入点(AP),在这种情况下,网络端口470可被实现为提供对广域网和/或一个或多个局域网的接入,例如它可包括至少一个以太网端口,并且无线电部件430可以被设计为根据Wi-Fi标准进行通信。根据本文所述的各种实施方案,基站102可根据本文所公开的各种方法来操作,以用于实现用于在功率节省与无线通信流量之间进行有效权衡的动态C-DRX配置以及使用DCI激活载波分量。

[0153] 图5-DRX通信

[0154] 开发用于节省收发器电路中的功率的一种功率节省技术被称为非连续接收(或DRX)。在利用DRX的设备中,如果没有要接收或发射的信息(例如分组),则可关掉部分无线电路。可周期性地打开无线电路以确定是否有信息要接收,并且如果这种确定指示没有新信息传入,则随后再次关掉无线电路。一种利用DRX的设备可从所传输的分组中的标头确定

包含在该分组中的信息是否针对该设备。如果该信息与此设备不相关,则可对该分组的剩余部分中的至少一部分关掉该电路,并且随后在下一个标头之前打开。轮询是另一个可被使用的技术,其中设备可向接入点或基站周期性地发送信标以确定是否有任何信息等待接收。如果没有信息等待接收,则可关掉部分无线电路,直到要传输下一个信标。除了确定是否有信息等待移动设备接收之外,可在无线电路在工作于DRX模式期间被上电时进行相邻小区搜索。可执行相邻小区搜索以便能够重新选择小区并将移动设备从一个小区切换到另一个小区。

[0155] 一般来讲,已在若干无线标准诸如UMTS(通用移动通信系统)、LTE(长期演进)、新无线电(NR或NR-5G)、WiMAX等中引入DRX,当没有要接收或传输的分组时,DRX使用户设备(UE)电路的大部分掉电,并且仅在指定的时间或间隔处唤醒以监听网络。DRX可在不同的网络连接状态下启用,所述网络连接状态包括连接模式和空闲模式。在连接DRX(C-DRX)模式中,UE遵循由基站(BS)所确定的指定样式来监听下行链路(DL)分组。在空闲DRX(I-DRX)模式中,UE收听来自BS的寻呼以确定其是否需要重新进入网络并获取上行链路(UL)定时。由于DRX允许UE在没有要接收或传输的数据时在短时间间隔内断开其收发器电路,并且启动“唤醒和睡眠”周期以检查是否存在要发送或接收的数据,从而在C-DRX模式下操作有助于减少电池使用。

[0156] 无线数据传输的另一方面是调度。在大多数情况下,调度是完全动态的。在下行链路方向上,在数据可用时分配资源。对于要在上行链路方向上发送的数据,每当数据到达UE的上行链路缓冲器时,UE动态地请求传输机会。关于在下行链路方向上发送的数据和上行链路传输机会的信息在无线层控制信道中携带,该无线层控制信道在每个子帧的开始处发送。虽然动态调度对于可能导致大数据突发(例如,上网、视频流、电子邮件)的不频繁的和消耗带宽的数据传输是有效的,但其不太适合于实时流传输应用诸如语音呼叫。在后一种情况下,数据以规则的间隔以短脉冲串发送。如果流的数据速率非常低,如语音呼叫的情况,则调度消息的开销可变得非常高,因为对于每个调度消息仅发送很少的数据。

[0157] 该问题的一个解决方案是半持久性调度(SPS)。不是调度每个上行链路或下行链路传输,而是定义传输模式而不是单个机会。这显著减少了调度分配开销。在静默期,UE中的无线语音CODEC停止传输语音数据,并且仅发送其间具有长得多的时间间隔的静默描述信息。在那些静默时间期间,可关闭持久性调度。在上行链路中,如果没有针对网络配置数量的空上行链路传输机会发送数据,则隐式地取消SPS授权方案。在下行链路方向上,用RRC(无线电资源控制)消息取消SPS。可通过使BS通过不同的定时器来配置DRX循环的参数。DRX不活动定时器以连续子帧的数量来指示在启用DRX之前等待的时间。定义短DRX循环和长DRX循环以允许BS基于应用程序来调节DRX循环。在生成过程中,可限定DRX短循环定时器以确定何时转换成长DRX循环。当在成功接收分组之后的延长时间段内不存在分组的接收时,BS可引发RRC连接释放并且UE可进入RRC IDLE状态,在该RRC IDLE状态期间可启用空闲DRX。开启持续时间定时器可用于确定在进入功率节省模式之前在每个DRX循环内UE将在其中读取DL控制信道的持续时间。所允许的值为1、2、3、4、5、6、8、10、20、30、40、50、60、80、100和200。在空闲DRX模式期间,UE可每个DRX循环监视一个寻呼时刻(PO),该每个DRX循环为一个子帧。

[0158] 图5示出了根据一些实施方案的一般C-DRX操作的各个方面。如602所指示的,UE

106可在活动状态下操作并且可执行一个或多个上行链路和/或下行链路(UL/DL)传输(例如,传输上行链路数据和/或接收下行链路数据)。在604处,可启动不活动定时器。在602中,可在活动传输结束时启动不活动定时器。需注意,不活动定时器可在6502中的活动传输期间已被启动一次或多次,但可由于继续活动(传输)而被每次重置,直到在604处不再观察到活动,此时其可运行直到在608处到期为止。根据需要,不活动定时器可具有任何长度;可能的不活动定时器长度的一些示例可以包括100ms、80ms、50ms、40ms或任何其他值,例如由3GPP TS38.331规范所指定。

[0159] 在606中,在不活动定时器的启动(在604处)和到期(在608处)之间,UE 106可以不执行任何上行链路或下行链路传输,但是可以继续在活动状态下操作,并且可以监视一个或多个通信信道(例如,PDCCH)以获得下行链路授权。在608处,不活动定时器可到期。此时,由于已观察到足够时间段的数据通信不活动(例如,如不活动定时器的到期所指示),UE 106可转变到降低功率状态(DRX)。在UE 106在降低功率状态下操作的时间段期间,UE 106可以断电和/或降低到一个或多个部件(诸如基带逻辑部件和/或无线电部件)的功率。

[0160] 在610处,UE 106可“唤醒”并重新进入活动状态。UE 106可在调度所指定的时间处唤醒,例如,可由基站(例如,LTE中的eNode-B)通知该时间。在指定时间(或指定间隔之后),如果存在任何下行链路数据未决,则基站可向UE 106通知针对UE 106的下行链路授权,因此UE 106可在该时间期间检查(例如,监视通信信道诸如PDCCH)下行链路许可。如果需要,也可在该时间期间执行一个或多个其他功能。该时间段也可称为C-DRX操作中的“开启持续时间”。根据一些实施方案,开启持续时间可持续指定的时间长度,诸如5ms、或10ms、或例如由3GPP TS38.331规范指定的另一时间长度;另选地,开启持续时间可持续到某些功能已被执行为止,并且可在不需要执行进一步指定的功能时结束。在612处,开启持续时间可结束,并且如果在开启持续时间期间没有接收到下行链路授权,则UE 106可返回到“睡眠”并转换回到降低功率状态。可根据需要执行睡眠(DRX)和唤醒(开启持续时间)的任何数量的后续循环。

[0161] 需注意,UE 106还可被配置为在具有不同长度的C-DRX循环之间转换。例如,如图所示,UE 106可执行最多至预先确定数量(诸如2、4、8、16等)的“短C-DRX”循环614(其可持续20ms、40ms、80ms或任何其他时间长度),并且如果在预定数量的循环结束时未执行上行链路或下行链路传输,UE 106可执行一个或多个“长C-DRX”循环616(其可持续80ms、160ms、320ms或任何其他时间长度,例如,如3GPP TS 38.331指定的),其可指定在唤醒活动状态开启持续时间操作之前更长时间的降低功率状态操作。长C-DRX循环可继续,直到发生进一步的活动通信(例如,其可由UE 106或网络发起),或者发生可能导致UE 106转换离开长C-DRX循环的一个或多个其他条件。

[0162] 如果在某个后续时间再次发起活动通信,则UE 106可执行类似的步骤(例如,如果在活动通信之间看到足够的非活动,则经由不活动定时器监视活动/非活动并且发起一个或多个C-DRX循环),例如,取决于通信活动。

[0163] 物理信道

[0164] 物理下行链路共享信道(PDSCH)是DL传输信道,并且是在动态和伺机基础上分配给用户的主要数据承载信道。PDSCH携带对应于介质访问控制协议数据单元(MAC PDU)的传输块(TB)中的数据,该数据在每个传输时间间隔(TTI)从MAC层传递到物理(PHY)层一次。

PDSCH还用于传输广播信息诸如系统信息块 (SIB) 和寻呼消息。

[0165] 物理下行链路控制信道 (PDCCH) 是DL控制信道,该DL控制信道携带包含在下行链路控制信息或指示符 (DCI) 消息中的UE的资源分配。可以使用控制信道元素 (CCE) 在相同子帧中传输多个PDCCH,每个控制信道元素是被称为资源元素组 (REG) 的九组四个资源元素。PDCCH采用正交相移键控 (QPSK) 调制,其中四个QPSK符号映射到每个REG。此外,根据信道条件,可以使用1、2、4或8个CCE以确保足够的稳健性。

[0166] 载波聚合

[0167] 在LTE和NR中,载波聚合 (CA) 是指聚合两个或更多分量载波 (CC) 以便支持更宽的传输带宽 (例如高达100MHz的带宽) 的过程。根据UE的能力,该UE可在一个或多个CC上同时接收或发射。当配置为CA时,UE可以保持与网络的一种RRC连接。管理UE的RRC连接的服务小区被称为主小区 (PCell),并且辅小区 (SCell) 可与PCell一起形成一组服务小区。在CA中,可以经由多个服务小区上的PDCCH来同时调度UE。使用载波指示符字段 (CIF) 的跨载波调度允许服务小区的PDCCH调度另一服务小区上的资源。也就是说,在一个CC上接收下行链路分配的UE可在另一个CC上接收相关联的数据。

[0168] 载波带宽部分

[0169] 载波带宽部分 (BWP) 是从给定载波上的给定数字命理学的公共资源块的连续子集中选择的连续的物理资源块集合。对于下行链路,UE可以被配置有多达几个 (例如四个) 载波BWP,在给定时间只有一个载波BWP处于活动状态。对于上行链路,UE可以类似地被配置具有至多若干个 (例如四个) 载波BWP,在给定时间只有一个载波BWP处于活动状态。如果UE配置有补充上行链路,则UE可以另外配置具有补充上行链路中的至多四个载波BWP,其中在给定时间仅有一个载波BWP活动。

[0170] 使用DCI激活载波分量

[0171] 当前NR以及LTE无线通信系统通常通过经由媒体访问控制 (MAC) 控制元件 (MAC-CE) 发送的控制消息来以非动态方式激活和去激活载波分量 (CC)。这通常导致较慢的响应。然而,激活多个CC (或保持多个CC活动) 可通过保持设备中的所有模块针对多个载波运行而导致设备 (例如,无线通信设备或用户装备设备、UE) 的功率消耗过大,而不管调度如何。因此,实施动态激活/去激活过程将是有益的,以便在那些流量状况所保证的各种不同流量状况下迅速激活/去激活CC。

[0172] 动态地激活CC的一种可能方式是直接定义/实施新的下行链路控制信息 (DCI) 消息以激活/去激活CC。此外,能够以最小化控制开销的方式设计用于激活/去激活目标CC的DCI消息的传输和接收。

[0173] 当前,DCI消息被传输/用于调度已经激活的/活动的CC。换句话讲,没有针对去激活的 (或不活动的) CC传输DCI。用于已经激活的CC的搜索空间 (SS) 被定义为使得可以在用于目标CC的SS中携带/传输DCI。CIF (载波指示符字段) 可被包括为DCI的一部分,以在多个CC的相应SS重叠时 (例如,在跨载波调度期间) 标识调度的CC。目前,禁止指示或标识去激活的 (不活动的) CC的CIF。在接收到标识去激活的 (不活动的) CC的CIF时,UE通常将所接收的DCI视为误检。换句话讲,在接收到标识/指示去激活的/不活动的CC的CIF时,UE不认为所接收的DCI有效,而是将其视为误检。

[0174] 如上所述,为了在激活/去激活CC时实现更快的响应时间,DCI可用于通过将DCI

(针对去激活的/不活动的CC)放置(传输)在专用于已激活的/活动的CC的搜索空间中调度去激活的CC。因此,可以发送/接收用于去激活的/不活动的CC的DCI,其中此类DCI被解释为/被认为是激活命令。可以这样的方式生成/解析包括在DCI中以用于激活CC的信息,使得DCI的大小允许在专用于激活的/活动的CC(或与之相关联)的搜索空间中传输DCI。用于激活CC的DCI可被置于用于激活的CC的SS中,因为UE可对用于(在)那些SS中的PDCCH进行盲解码。

[0175] 因此,可以各种方式通过使用DCI来激活载波分量。首先,可为先前已被激活并因此是活动的CC(称为 CC_i)的CC定义多个参数。这些参数可以包括CIF索引[$CC_ID(i)$]、搜索空间[$SS(i)$]和DCI长度[$DCI_L(i)$]。对于激活的 CC_i ,UE可以使用 $DCI_L(i)$ 的DCI长度将 $SS(i)$ 添加到其中(或针对其)UE可以对PDCCH进行盲解码的一组SS。当所选择的 CC_i 的专用SS能够携带用于去激活的/非活动的CC的DCI时,CC(CC_i)可以从激活的CC中选择。然后可以在DCI中配置(添加)CIF存在以调度该 CC_i ,并且可以将DCI长度更新为 $DCI_L(i) = DCI_L(i) + CIF$ 长度。因此,可以选择一个或多个CC(例如,多个 CC_i),其中相应的CIF存在因此被配置用于每个所选择的 CC_i 。

[0176] 然后可在目标时间实例(A)处激活去激活的/不活动的CC(称为 CC_j)。首先,可以生成指示时间的DCI。可以制定/创建DCI内容以适合大小 $DCI_L(i)$ 。DCI中的CIF可以被设置为 $CC_ID(j)$,并且DCI可以在 $SS(i)$ 中被放置/传输。可以为PDSCH(或PUSCH)提供起始时间(K_0),以便提供用于激活的足够的转换时间。在激活CC(CC_j)时,UE可对 $SS(j)$ 中/针对 $SS(j)$ 的PDCCH执行盲解码,这可被认为是与 CC_j 相关联或对应的一个或多个新SS。在被激活之后, CC_j 可通过用于 CC_j ($SS(j)$)的专用(对应的)SS或专用于(对应于)另一个CC的SS来调度。例如,调度可以使用具有大小 $DCI_L(j)$ 的DCI进行,并且可以作为默认调度模式在 $SS(j)$ 中放置/传输。另选地,DCI可以被配置为适合 $DCI_L(i)$ 的大小并在 $SS(i)$ 中放置/传输,以类似于如何激活 CC_j 的方式来调度 CC_j 。

[0177] 图8

[0178] 上述过程在图8中通过在NR无线通信系统中激活去激活的CC的示例的方式示出。图8示出了时隙(传输时间单元或传输时间间隔),在该时隙期间可发生去激活的/不活动的辅小区(Scell)的激活和后续调度,其中主小区(Pcell)已经是活动的。该示例是针对PDSCH提供的,但是应当指出的是,同样如上所述,可类似地针对PUSCH执行该过程。所使用的DCI分别突出显示在Pcell时隙0和时隙4以及Scell时隙3中。

[0179] 如图8所示,在时隙0处,小区(例如,与Pcell相关联的gNB)可在与Pcell($SS(i)$)相关联的SS中携带(第一)DCI(长度为 $DCI_L(i)$),其中(第一)DCI中的CIF标识要激活的目标CC(CC_j),并且PDSCH开始时间(针对第一PDSCH)被指示为在时隙2中在两(2)个时隙之后发生。(第一)DCI还可以包括附加调度信息,如下面将进一步讨论的。在接收到(第一)DCI时,UE可(至少部分地从CIF中的指示)识别出 CC_j 需要被激活并且(第一)PDSCH将在时隙2处被接收。因此,在时隙1处,UE可触发激活 CC_j ,因此可在时隙2处接收(第一)PDSCH。在时隙2处,UE开始监视 $SS(j)$ 并接收(第一)PDSCH。

[0180] CC_j 的调度可以通过专用于(对应于) CC_j ($SS(j)$)的SS或通过专用于(对应于)另一个CC的SS来实现。例如,为了调度 CC_j ,gNB可以在与Scell($SS(j)$)相关联的SS中携带(第二)DCI(长度为: $DCI_L(j)$),其中CIF再次(在这种情况下可选地)标识 CC_j ,并且PDSCH开始时间

(针对第二PDSCH) 被指示为在当前时隙即时隙3中发生。(第二) DCI还可以包括附加调度信息。然后, UE可以检测SS(j) 中用于调度CC_j的(第二) DCI, 并且可以接收(第二) PDSCH。任选地, 如时隙4所示, gNB可以在SS(i) 中携带(第二) DCI(长度为: DCI_L(i)), 其中(第二) DCI中的CIF标识CC_j, 并且PDSCH开始时间(针对第二PDSCH) 被指示为在当前时隙即时隙4中发生。(第二) DCI还可以包括附加调度信息。UE可以检测SS(i) 中用于调度CC_j的(第二) DCI, 并且可以在时隙4中接收(第二) PDSCH。

[0181] 图9

[0182] 图9示出了根据一些实施方案的例示用于激活和调度去激活的/不活动的CC的从网络/gNB侧对DCI的示例性生成和传输的流程图。在配置部分期间(702), gNB可以基于是否可以在给定CC的专用搜索空间中携带另一个CC的DCI来确定给定CC的CC索引。CC索引(CC_idx) 可由CC标识(CC_ID(i)) 和搜索空间: SS(i) 定义(704)。gNB可以为CC_ID(i) 配置DCI中的CIF存在, 并且可以为SS(i) 确定DCI长度(=DCI_L(i)) (706)。应当注意, 704和706可根据704中所述的标准针对多个CC执行。一旦配置(702) 完成, 对于每个调度实例(708), gNB可确定/查明是否需要激活和调度去激活的CC(710)。如果不需要激活和调度去激活的/不活动的CC(在710处为“否”), 则不采取附加动作(716)。如果需要激活和调度去激活的/不活动的CC(在710处为“是”), 则gNB可以制定(配置) 用于调度不活动的/去激活的CC_j的DCI内容, 以适合放置在SS(i) 中的DCI的大小(DCI_L(i)) (712)。gNB然后可以在搜索空间SS(i) 中传输/发送用于CC_j的DCI, 其中DCI中的CIF标识CC_j、(CIF=CC_ID(j)) 和指示(第一) PDSCH/PUSCH的开始时间(START_TIME=T_s) 的信息。

[0183] 图10

[0184] 图10示出了根据一些实施方案的例示用于激活和调度去激活/不活动的CC的从设备/UE侧对DCI的示例性生成和传输的流程图。在CIF存在已被配置在用于活动CC_i(CC_ID(i)) 的DCI中时(例如, 如图9所详述)(802), 对于每个PDCCH接收实例(804), UE可以监视每个激活CC_i的专用相应搜索空间(SS(i)) 中的DCI, 其中DCI长度=DCI_L(i) (806)。如果检测到DCI(在808处为“是”, 假设DCI旨在用于CC_j), 则UE可解析用于CC_j的DCI的内容(810)。如果DCI中的CIF标识去激活的/不活动的CC(在812处为“是”), 则UE可以触发以在时间实例Current Time+T_s-TH处激活CC_j(814), 其中TH表示允许UE充分准备CC激活的时间裕度。例如, TH提供允许UE完成所有调制解调器操作以准备好在由“Current Time+T_s”定义的时间实例处接收PDSCH的时间裕度。添加CC_j作为激活的CC(即, 在上面定义的时间实例处激活CC_j), 并且UE可设置具有DCI_L(j) 的SS(j) 以用于对PDCCH进行盲解码(816)。然后, UE可至少基于对PDCCH的盲解码在用于针对CC_j的Current Time+T_s处准备PDSCH接收(818)。返回到812, 如果DCI中的CIF未标识去激活的/不活动的CC(在812处为“否”, 假设所标识的CC是活动的), 则UE可以直接继续准备在Current Time+T_s处的针对CC_j的PDSCH接收(818)。

[0185] 使用DCI激活/调度不活动的CC时的附加考虑

[0186] 当使用DCI激活CC时, 可考虑以下选项(如上所述)。可通过将CIF设置为目标CC, 通过用于PDSCH或PUSCH的DCI来激活目标CC。用于激活CC的DCI还可以携带附加的调度信息, 例如对于目标CC可以是有效或无效的时间/频率资源分配信息。对于无效信息, UE可以单独从CIF字段获取激活命令, 同时可以基于接收DCI的时间(或时间点) 来确定与激活相关联或对应的的时间信息(或定时信息)。gNB可通过可被解释为激活命令的信道状态信息(CSI) 请求

(使用DCI格式0-1)将CIF设置为目标CC,其中UE准备在预先确定的时间测量目标CC上的CSI。

[0187] 用于每个目标CC的DCI长度可以不同,并且可以基于相应的RRC配置和/或BWP大小。此外,用于激活 CC_j 的DCI的大小可以与用于 CC_i 的DCI的大小相同。为了实现这一点,可以相对于发送/接收用于激活 CC_j 的DCI做出一些假设。例如,对于频域资源分配,大小可基于 CC_i 的BWP大小,其中资源分配的大小受到来自 CC_i 的BWP大小和 CC_j 的BWP大小(例如, $\min[CC_i$ 的BWP大小, CC_j 的BWP大小])中的较小BWP大小的限制。基于 CC_i 的高层配置,可以包括附加(例如,所有其他)DCI内容。

[0188] 图11示出了根据一些实施方案的例示用于激活CC的DCI的示例性内容的表。粗体元素指示当使用DCI激活CC时相关的值。

[0189] CC的去激活能够以一种或多种方式发生。例如,可使用基于定时器的方法来执行去激活,根据该方法,如果在自上一个(最近的)PDSCH的接收的指定数量的时隙内没有接收到授权,则可去激活激活的CC。应当指出的是,在至少一些实施方案中,可以不以这种方式去激活Pcell。(时隙的)指定数量的值可由RRC配置。在一些实施方案中,去激活可使用信令方法来执行,根据该信令方法,可通过在DCI中添加指示符(例如,一位指示符;“去激活标志”)来执行(使能)去激活。

[0190] 用于在功率节省与通信流量之间进行权衡的动态C-DRX配置

[0191] PDCCH授权监视的功率消耗是改善UE功率节省(或降低UE功率消耗)的一个关键因素。同样如先前相对于图5所述,连接模式DRX(C-DRX)是实现功率节省设计的重要特征。在当前NR规范中,C-DRX设计保持与其在LTE中的设计相同。然而,更灵活的C-DRX设计可通过消除对额外功率节省信号的需要来帮助减轻调度困难。

[0192] 带宽部分(BWP)之间的切换可有助于平衡无线通信流量效率与功率节省。对于PDCCH授权监视,以较小BWP操作UE有益于功率节省,而在无线数据通信期间,较大BWP是优选的。当接收到数据时,DCI可以将UE指向另一个BWP以用于数据传输,并且此后,例如一旦BWP不活动定时器到期则切换回默认BWP。

[0193] 对于许多不同类型和种类请求,不存在普遍接受的“最佳”C-DRX配置。例如,较长的C-DRX循环和较短的不活动定时器可更好地用于功率节省(用于节省功率或减少功率使用),同时对于UE数据流量(用于UE的通信效率)而言是不太期望的。当前C-DRX配置包括短/长C-DRX循环/不活动阈值,并且不够灵活从而无法满足用于不同最终用户使用模型的各种QoS请求/业务类型。例如,基于当前NR规范,gNB可为每个UE配置最多四(4)个BWP,并使用DCI在它们之间切换,以用于不同的UE流量负载/测量结果。当然,基于流量和质量,每个UE的不同BWP可具有不同的“最佳”C-DRX配置。例如,较大的BWP可用于较高的流量负载并因此用于较短的C-DRX循环,并且具有较差质量(例如,较差的信号条件)的BWP可能需要实现较长的不活动定时器以处理较高的分组丢失率。

[0194] 因此,期望实现系统设计以协调BWP和C-DRX,从而实现流量(无线通信效率或数据流量)与功率消耗/使用之间的动态平衡。因此,在一些实施方案中,可实现动态C-DRX设计以用于平衡数据流量需求(例如,以提高通信效率)与设备的功率消耗。

[0195] 图6

[0196] 在一些实施方案中,可为与UE相关联(或分配给UE)的多个(例如,最多至4个)BWP

中的每个BWP配置一个相应的DRX设置。相应的DRX设置可通过(经由)RRC消息来配置。当UE在BWP之间切换(无论是通过接收到的DCI还是基于定时器)时,UE可以采用并开始使用与BWP相关联的相应C-DRX配置。可基于特定BWP的各种特性(例如,子载波间距、带宽、业务类型等)来选择不同的C-DRX配置。

[0197] 如图6所示,UE可根据具有对应参数(例如,DRX循环长度、开启持续时间[定时器]等)的给定(第一)C-DRX配置在(第一)BWP中操作。对应于第一C-DRX配置的参数用索引编号“1”标记。当UE切换到不同(第二)BWP(例如,通过(在652处的)接收的DCI,UE还可以切换到对应于第二BWP的不同(第二)C-DRX配置,并且开始根据对应于第二BWP的不同(第二)C-DRX配置以对应的参数(例如,DRX循环长度、开启持续时间[定时器]、不活动定时器等)操作。对应于第二C-DRX配置的参数用索引编号“2”标记。当UE切换到不同(第三)BWP(例如,通过(在654处的)接收的DCI,UE还可以切换到对应于第三BWP的不同(第三)C-DRX配置,并且UE可开始根据对应于第三BWP的不同(第三)C-DRX配置以对应的参数(例如,DRX循环长度、开启持续时间[定时器]、不活动定时器等)操作。对应于第三C-DRX配置的参数用索引编号“3”标记。UE可基于定时器例如指示的“BWP不活动定时器”(在656处)切换到不同的BWP(在例示的示例中为初始默认BWP)。在这种情况下,UE可在定时器到期时,例如一旦从BWP不活动定时器启动时起经过了指定的时间段(或指定持续时间的时段),切换到不同的BWP。默认BWP可以具有与其相关联的默认C-DRX配置,并且当切换到默认BWP时,UE还可以切换到该默认C-DRX配置并开始根据默认C-DRX配置进行操作。

[0198] 在一些实施方案中,可为每个BWP建立多于一种C-DRX配置。如上文已经指出的,可在已建立的用于每个BWP的C-DRX配置候选中指定一个默认C-DRX配置。当UE基于DCI在BWP之间切换时,DCI中包括的额外字段可指定为给定BWP建立的各种不同C-DRX配置中的哪些C-DRX配置将被激活。当UE基于定时器在BWP之间切换时,可使用默认C-DRX配置(例如,如图6中的656所示)。因此,基站(例如,NB)可被启用以在具有不同C-DRX配置的不同BWP上服务于多种业务类型。这还可以使NW(例如,gNB)能够使用DCI改变C-DRX配置而不改变BWP。另选地,MAC-CE可用于改变BWP的C-DRX配置。相同BWP上的不同UE可以具有不同的测量结果,并且因此可以为相同BWP分配不同的相应C-DRX配置。例如,可保证在相同BWP上测量较低信噪比(SNR)的UE具有较长DRX开启持续时间和不活动定时器,以减小其授权遗漏率(即,减小UE可能遗漏授权的速率)。

[0199] 图7

[0200] 在一些实施方案中,长DRX循环可为(较)短DRX循环的倍数。这样,当UE使用DCI切换BWP/DRX时,其可处于另一C-DRX配置的DRX开启持续时间中,如图7所示。如图7所示,UE可根据具有对应参数(例如,DRX循环长度、开启持续时间[定时器]等)的给定(第一)C-DRX配置在(第一)BWP中操作。对应于第一C-DRX配置的参数用索引编号“1”标记。当UE切换到不同(第二)BWP(在662处,在这种情况下,经由所接收的DCI)时,UE还可以切换到对应于第二BWP的不同(第二)C-DRX配置,并且UE可根据对应于第二BWP的不同(第二)C-DRX配置开始操作,其中对应参数(例如,DRX循环长度、开启持续时间[定时器]、不活动定时器等)用索引编号“2”标记。然而,如图7所示,当UE切换到第二BWP(并因此切换到第二C-DRX配置)时,UE可能已经处于由第二C-DRX配置(DRX循环₂)定义的DRX循环中,而不是在DRX循环₂开始时开始操作。

[0201] 另选地,如果目标BWP/DRX中的第一授权被认为是DRX循环开始偏移参数,则此类限制可能不是必要的,如图7所示,当UE切换到不同(第三)BWP时(在664处)。如所指出的那样,在这种情况下,因为第一授权被认为是DRX开始偏移₃,所以UE在与对应于第三BWP(DRX循环₃)的C-DRX配置相关联的DRX循环期间但在该DRX循环开始之前没有切换到不同(第三)BWP,并且因此可在DRX循环₃开始时开始根据第三C-DRX配置进行操作。

[0202] 动态C-DRX配置的各种实施方案(如上所述)有利于不同UE在时域中的较少问题的分布。

[0203] 本发明的实施方案可通过各种形式中的任一种来实现。例如,在一些实施方案中,可将本发明实现为计算机实现的方法、计算机可读存储器介质或计算机系统。在其他实施方案中,可使用一个或多个定制设计的硬件设备诸如ASIC来实现本发明。在其他实施方案中,可使用一个或多个可编程硬件元件诸如FPGA来实现本发明。

[0204] 在一些实施方案中,非暂态计算机可读存储器介质(例如,非暂态存储器元件)可被配置为使其存储程序指令和/或数据,其中如果由计算机系统执行所述程序指令,则使计算机系统执行一种方法,例如本文所述的方法实施方案中的任一种,或本文所述的方法实施方案的任何组合,或本文所述的任何方法实施方案的任何子集,或此类子集的任何组合。

[0205] 在一些实施方案中,设备(例如UE)可被配置为包括处理器(或一组处理器)和存储器介质(或存储器元件),其中所述存储器介质存储程序指令,其中所述处理器被配置为从所述存储器介质中读取并执行所述程序指令,其中所述程序指令是可执行的以实现本文所述的各种方法实施方案中的任一种方法实施方案(或本文所述方法实施方案的任何组合,或本文所述的任何方法实施方案中的任何子集或此类子集的任何组合)。可以各种形式中的任一种来实现该设备。

[0206] 虽然已相当详细地描述了上面的实施方案,但是一旦完全了解上面的公开,许多变型和修改对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。本公开旨在使以下权利要求书被阐释为包含所有此类变型和修改。

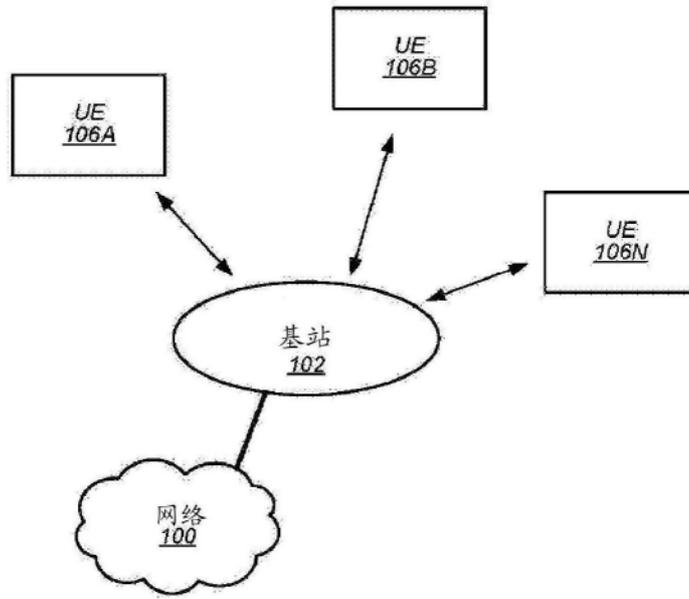


图1

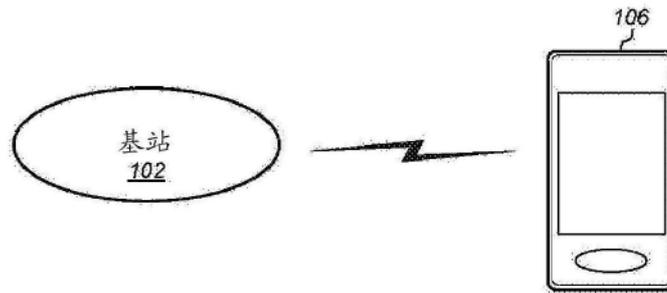


图2

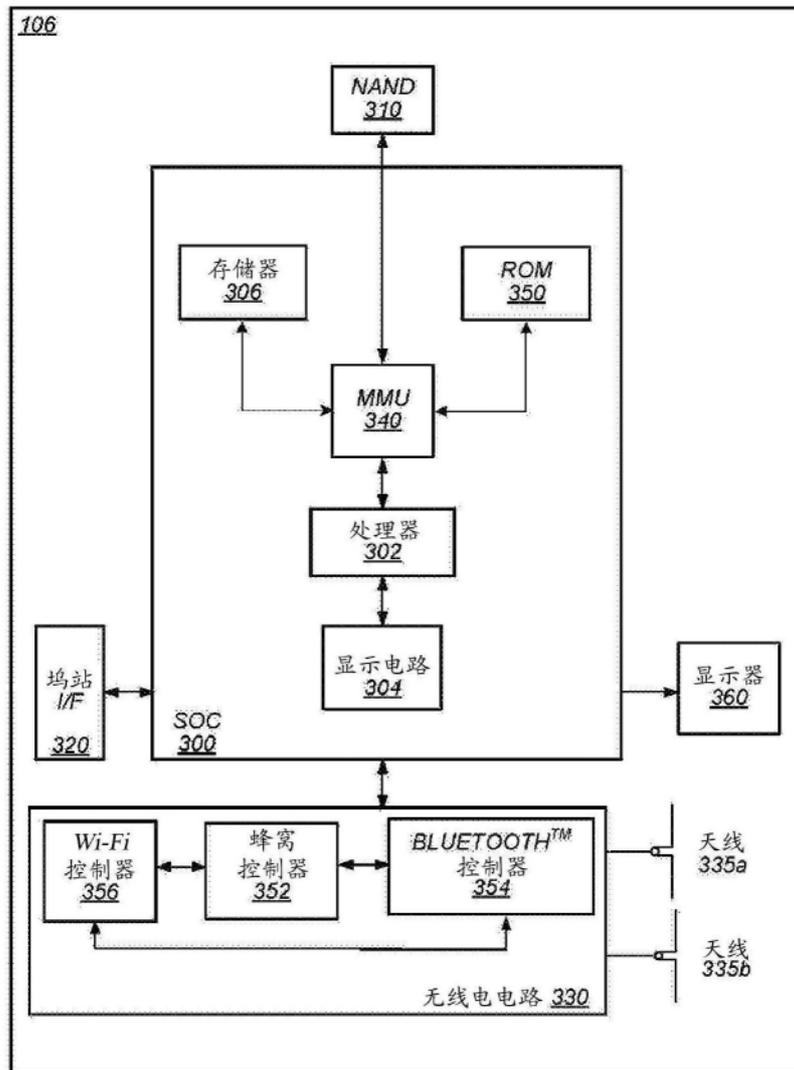


图3

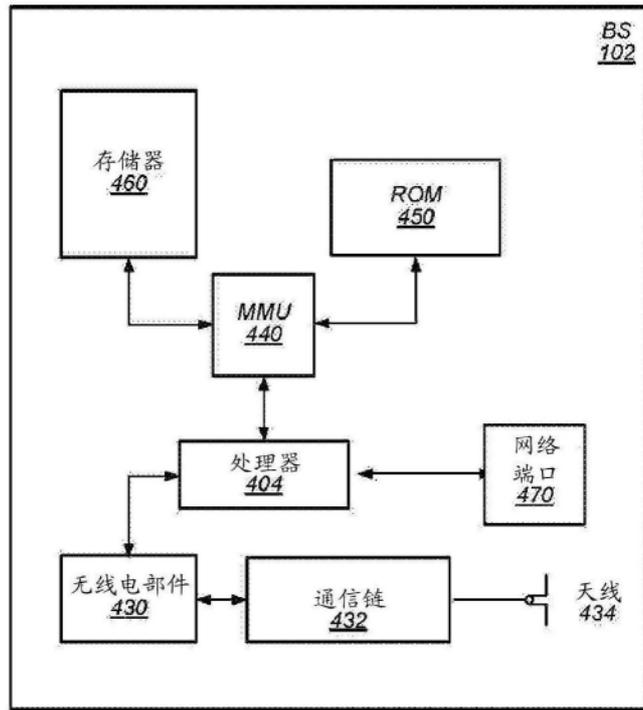


图4

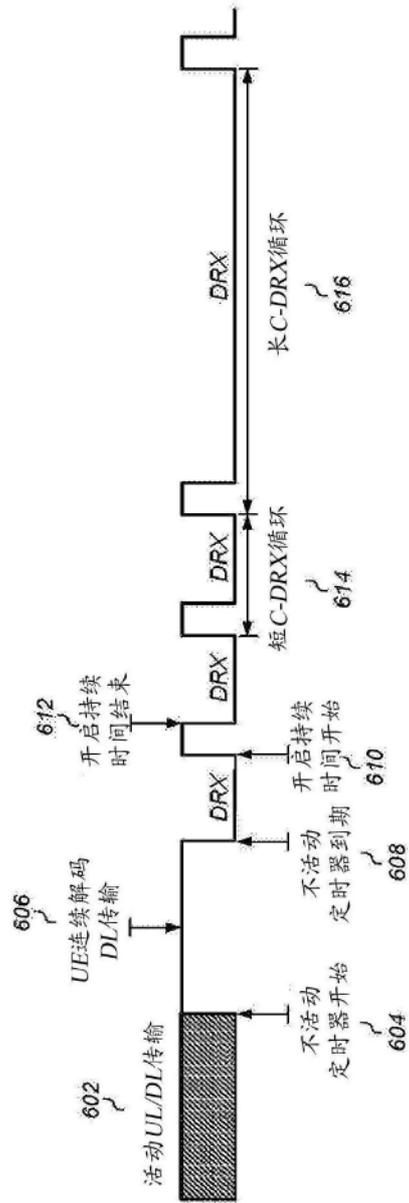


图5

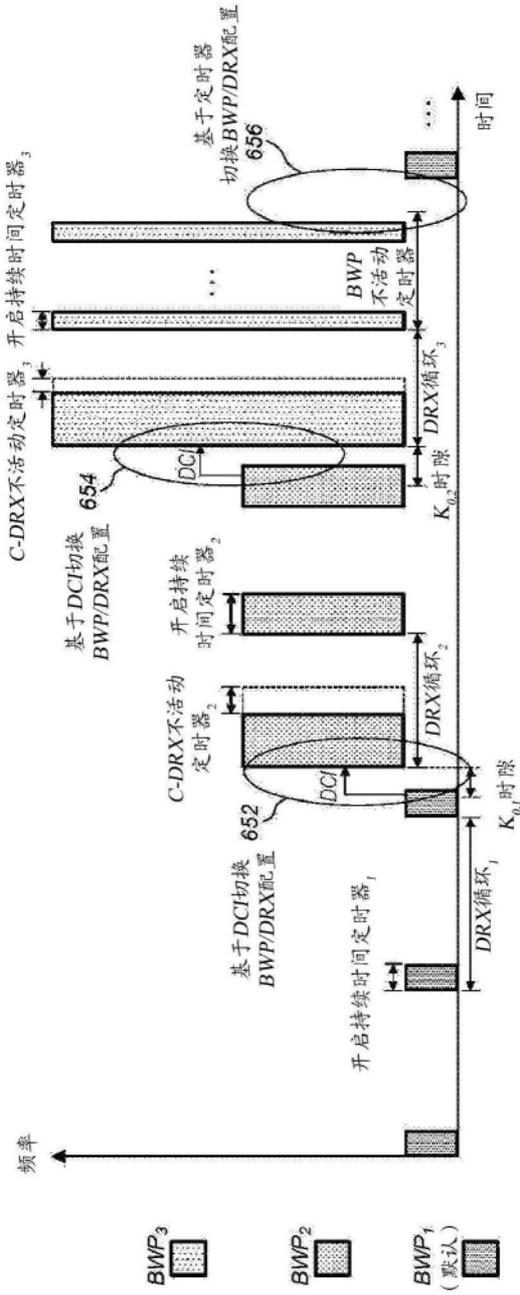


图6

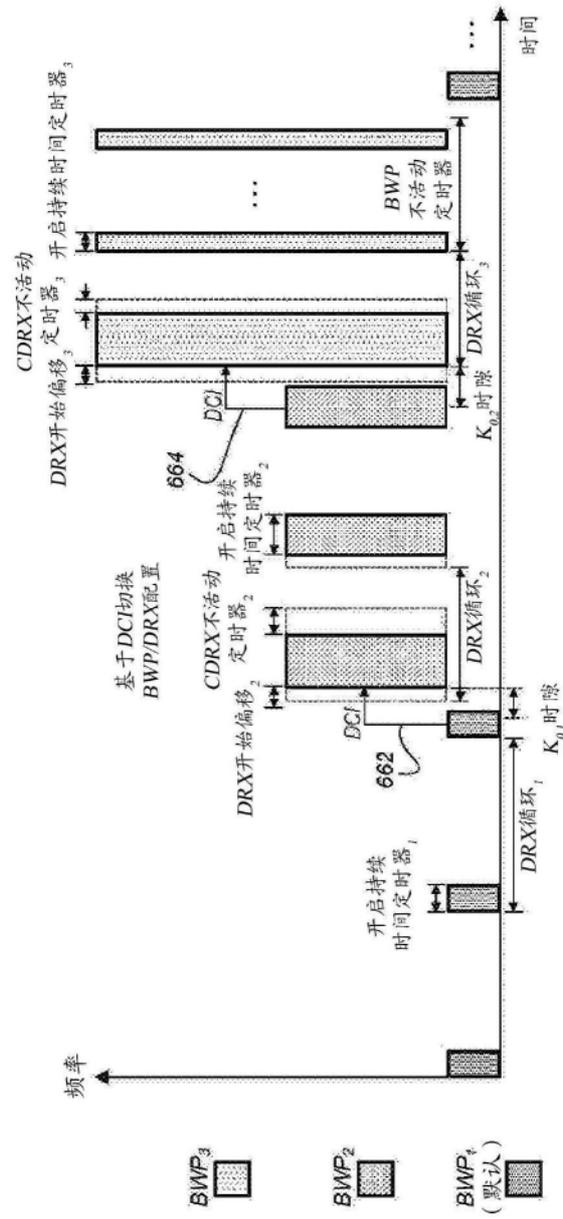


图7

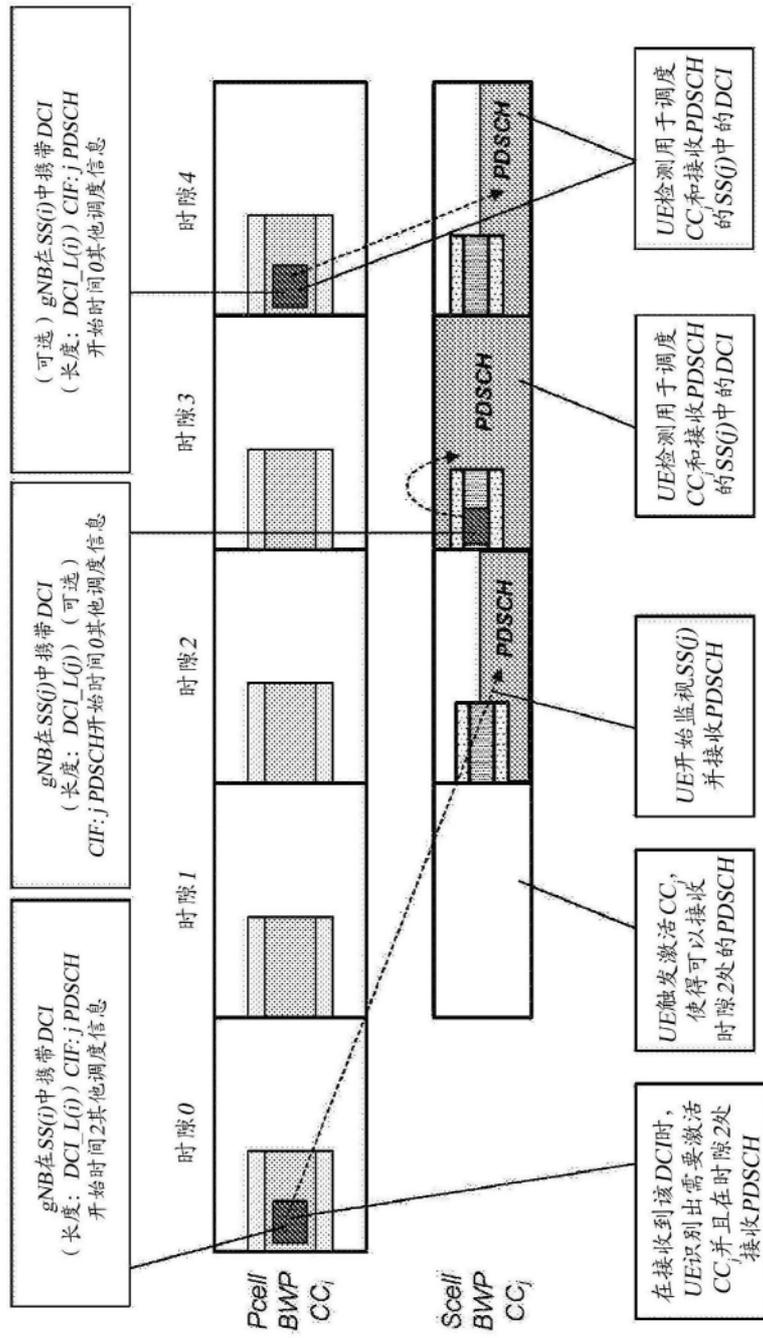


图8

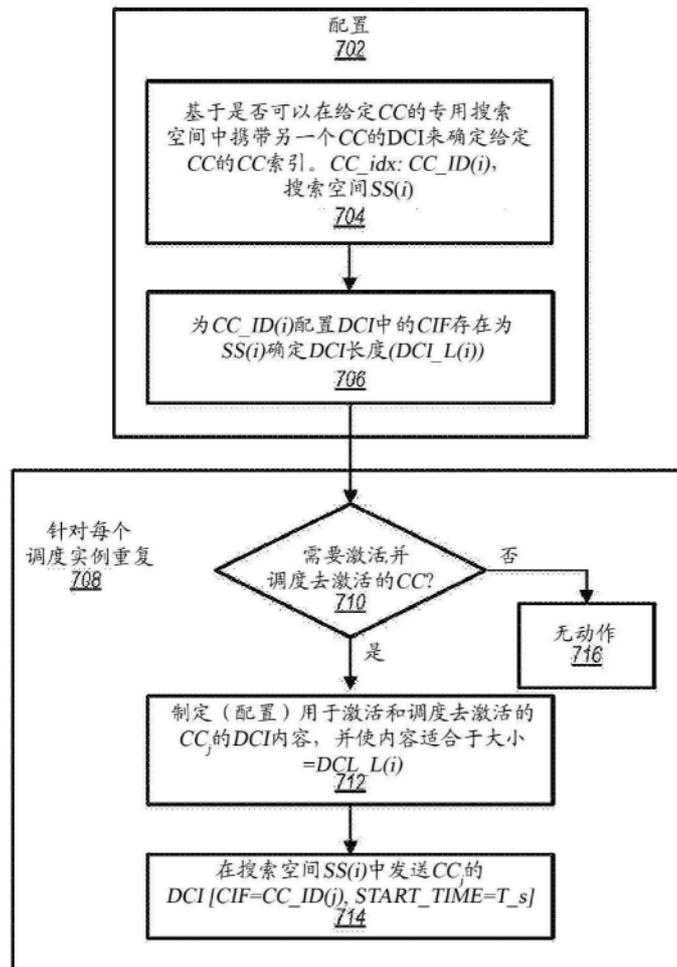


图9

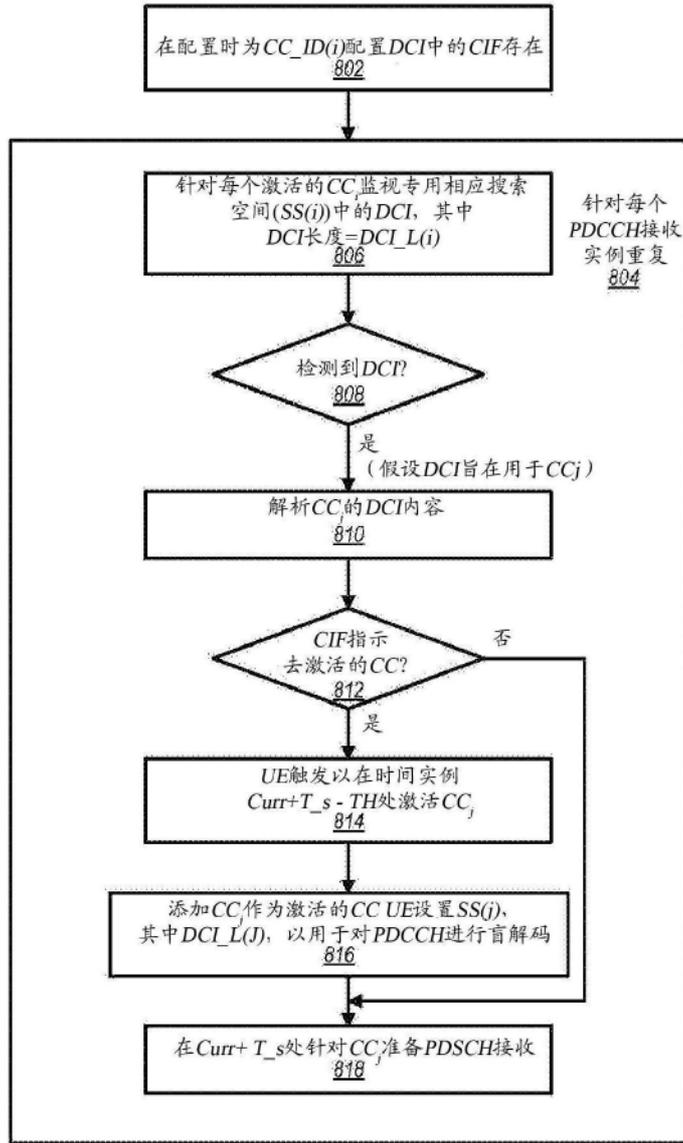


图10

	#位数	注释
载波指示符	0/3	(高层配置)
DCI格式的标识符	1	设置为1
BWP指示符	0/1/2	(高层配置)
频域资源分配		根据分配类型0、1、两者
时域资源分配	0/1/2/3/4	(高层配置)
VRB至PRB	0/1	[需要检查] (高层配置)
PRB捆绑尺寸指示符	0/1	(高层配置)
速率匹配指示符	0/1/2	(高层配置)
ZP CSI-RS触发	0/1/2	(高层配置)
MCS (每TB)	5	
NDI (每TB)	1	
RV (每TB)	2	
HARQ进程号	4	
下行链路分配索引	0/2/4	(高层配置)
TPC命令	2	
PUCCH资源指示符	3	
PDSCH至HARQ反馈定时	3	
天线端口	4/5/6	
TCI	0/3	(高层配置)
SRS请求	2/3	(高层配置)
CBG传输信息	0/2/4/6/8	(高层配置)
CBG冲撞信息	0/1	(高层配置)
DMRS序列初始化	1	

图11