



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115699987 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202080101399.6

(22) 申请日 2020.09.18

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.11.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2020/116247 2020.09.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/056852 EN 2022.03.24

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术
产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 马璇 徐俊 陈梦竹 彭佛才
马骁颖 郭秋瑾

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 黄晓升

(51) Int.Cl.
H04W 76/28 (2006.01)
H04W 52/02 (2006.01)

权利要求书6页 说明书27页 附图2页

(54) 发明名称

用于信号处理的方法和设备

(57) 摘要

本公开公开了一种在用户设备(UE)中使用的方法,其中,所述UE的媒体接入控制(MAC)实体包括主非连续接收(DRX)组和辅DRX组。所述方法包括:在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收下行链路控制信息(DCI)的控制信道。

在主 DRX 组或辅 DRX 组中的至少一个
中的至少一个服务小区中监测用于接
收 DCI 的控制信道

300

1. 一种在用户设备UE中使用的方法,其中,所述UE的媒体接入控制MAC实体包括主非连续接收DRX组和辅DRX组,所述方法包括:

在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收下行链路控制信息DCI的控制信道。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第一DCI,其中,所述第一DCI包括唤醒指示。

3. 根据权利要求2所述的方法,包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第一DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第一DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其中,

所述主DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示,或者

所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示,或者

所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的方法,其中,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区基于预定义信息、较高层信令或所述第一DCI中的C个位中的至少一项来遵循所述第一DCI的唤醒指示,其中, $C \geq 1$,

优选地,其中,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的方法,其中,

所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的M个位,其中, $M \geq 1$,或者

所述唤醒指示包括 $N = N_1 + N_2$ 个位,其中, $N \geq 1$, N_1 是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且 N_2 是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

7. 根据权利要求2至6中任一项所述的方法,其中,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:

在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机监测用于接收所述第一DCI的控制信道;

其中,未检测到所述第一DCI,并且

其中,预定义一个参数以指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器,或者

其中,预定义两个参数以分别指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI,

其中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接

收的,并且

其中,所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

9. 根据权利要求8所述的方法,进一步包括:

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第二DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第二DCI。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其中,

所述主DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示,或者

所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示,或者

所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述辅DRX组中的至少一个服务小区基于较高层信令或所述第二DCI中的N个位遵循所述第二DCI的休眠指示,其中, $N \geq 1$,

优选地,其中,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

12. 根据权利要求8至11中任一项所述的方法,其中,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:

基于所述主DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道,或者

基于所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道,或者

基于所述主DRX组和所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI,

其中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的,并且

其中,所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第三DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第三DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第三DCI,并且接收所述辅DRX组的第三小区。

15. 根据权利要求13或14所述的方法,其中,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:

在所述主DRX组的活跃时间之内监测用于接收所述第三DCI的控制信道,其中,所述主DRX组在所述活跃时间之内,或者所述主DRX组和所述辅DRX组都在所述活跃时间之内。

16. 根据权利要求14或15所述的方法,其中,

所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠指示,或者

所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠

指示。

17. 根据权利要求13至16中任一项所述的方法,其中,所述第三DCI包括指示所述休眠指示对所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区是否使能的N个位,其中, $N \geq 1$ 。

18. 根据权利要求13至16中任一项所述的方法,其中,

在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示接收到所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为,或者

在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第三DCI是在所述辅DRX组的第二小区上接收的,并且

其中,当所述第三DCI包括调度信息时,至少一个辅小区遵循所述休眠指示,或者

其中,当所述第三DCI不包括所述调度信息时,所述至少一个辅小区遵循所述休眠指示,或者

其中,无论所述第三DCI是否包括所述调度信息,所述至少一个辅小区都遵循所述休眠指示。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第四DCI,其中,所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示。

21. 根据权利要求20所述的方法,包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI。

22. 根据权利要求20或21所述的方法,

其中,所述第四DCI指示是否在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作,和/或

其中,所述第四DCI指示所述UE在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

23. 根据权利要求20至22中任一项所述的方法,其中,所述在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的所述至少一个服务小区中监测用于接收所述第四DCI的控制信道包括:

基于所述主DRX组的DRX状态,在所述主DRX组的第一小区上监测用于接收所述第四DCI的控制信道。

24. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,进一步包括:

在所述主DRX组和辅DRX组中的一个的所述活跃时间之内的所述下一个长DRX周期之前,不监测用于接收所述第四DCI的控制信道,并且优选地,

当在所述下一个长DRX周期之前不监测用于接收所述第四DCI的控制信道时,在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

25. 根据权利要求20至24中任一项所述的方法,其中,
所述主DRX组中的至少一个辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区遵循所述唤醒指示或所述休眠指示中的至少一个,或者
所述主DRX组中的至少一个辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个,或者
所述辅DRX组中的至少一个辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个。
26. 根据权利要求20至25中任一项所述的方法,其中,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位中的至少一项,将所述休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区,其中, $N \geq 1$,
优选地,其中,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。
27. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:
在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收所述DCI,其中,所述DCI包括指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示物理下行链路控制信道PDCCH跳过的第二指示中的至少一个。
28. 根据权利要求27所述的方法,其中,在接收所述DCI的所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。
29. 根据权利要求27或28所述的方法,其中,未接收到所述DCI的所述主DRX组中的另一个中的至少一个服务小区忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。
30. 根据权利要求27至29中任一项所述的方法,其中,当所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的时,所述方法包括跟踪所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。
31. 根据权利要求27至30中任一项所述的方法,其中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的,并且所述方法还包括忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。
32. 一种在基站中使用的方法,包括:
向用户设备UE配置包括主非连续接收DRX组和辅DRX组的媒体接入控制MAC实体,以及在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输下行链路控制信息DCI。
33. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第一DCI,其中,所述第一DCI包括唤醒指示。
34. 根据权利要求33所述的方法,其中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,
在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI,或者
在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI,或者
在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI。

35. 根据权利要求33或34所述的方法,其中,所述第一DCI包括用于指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区是否遵循所述第一DCI的唤醒指示的预定义信息、较高层信令或C个位中的至少一项,其中, $C \geq 1$,

优选地,其中,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

36. 根据权利要求33至35中任一项所述的方法,其中,

所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的M个位,其中, $M \geq 1$,或者

所述唤醒指示包括 $N = N_1 + N_2$ 个位,其中, $N \geq 1$, N_1 是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且 N_2 是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

37. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI,

其中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的,并且

其中,所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI。

39. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI,

其中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内传输的,并且

其中,所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

40. 根据权利要求39所述的方法,其中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第三DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI,并且传输所述辅DRX组的第三小区。

41. 根据权利要求39或40所述的方法,其中,所述第三DCI包括指示所述休眠指示对所述主DRX组中的至少一个辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区是否使能的N个位,其中, $N \geq 1$ 。

42. 根据权利要求39至41中任一项所述的方法,其中,

在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示指示接收到所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为,或者

在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示指示所述主DRX组中的

至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

43. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第四DCI,其中,所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示。

44. 根据权利要求43所述的方法,其中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI,或者

在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI,或者

在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI。

45. 根据权利要求43或44所述的方法,

其中,所述第四DCI指示是否在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作,或者

其中,所述第四DCI指示所述UE在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

46. 根据权利要求43至45中任一项所述的方法,其中,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位中的至少一项,将所述休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区,其中, $N \geq 1$,

优选地,其中,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

47. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述DCI包括指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示物理下行链路控制信道PDCCH跳过的第二指示中的至少一个。

48. 一种用户设备,其中,所述用户设备的媒体接入控制MAC实体包括主非连续接收DRX组和辅DRX组,所述用户设备包括处理器,所述处理器被配置为在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收下行链路控制信息DCI的控制信道。

49. 根据权利要求48所述的用户设备,其中,所述处理器被配置用于执行根据权利要求2至31中任一项所述的方法。

50. 一种基站,包括:

处理器,所述处理器被配置为向用户设备UE配置包括主非连续接收DRX组和辅DRX组的媒体接入控制MAC实体,以及

通信单元,所述通信单元被配置为在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输下行链路控制信息DCI。

51. 根据权利要求50所述的用户设备,其中,所述处理器被配置用于执行根据权利要求33至47中任一项所述的方法。

52. 一种计算机程序产品,其包括在其上存储的计算机可读程序介质代码,所述代码在由处理器执行时使得所述处理器实现根据权利要求1至47中任一项所述的无线通信方法。

用于信号处理的方法和设备

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及无线通信。

背景技术

[0002] 在第五代 (5G) 移动通信系统中,与以前的移动通信系统相比,应用了一些新的技术/功能,包括用于指示是否启动相应定时器的唤醒或不唤醒指示/信号(在5G通信系统中由下行链路控制信息(DCI)格式2_6承载)、用于下一个长非连续接收(DRX)周期的drx-onDurationTimer(DRX开启持续时间定时器)、用于指示当使用载波聚合时一个或多个辅小区(SCell)的休眠行为的活跃时间之外的休眠指示(在5G中由DCI格式2_6承载)、以及用于指示SCell休眠行为和辅非连续接收(DRX)组的存在的活跃时间之内的休眠指示(在5G中由DCI格式0_1/1_1承载)。

[0003] 贯穿本公开使用了以下定义:

[0004] PCell:主小区。主小区组(MCG)的主小区,在主频率上工作,在此主频率中,用户设备(UE)执行初始连接建立过程或者发起连接重建过程。

[0005] PSCell:主辅小区。辅小区组(SCG)小区的主辅小区。对于双连接操作,PSCell是UE在利用同步过程执行重配置时执行随机接入的小区。

[0006] SCell:辅小区。对于配置有载波聚合的UE,辅小区在特殊小区(见下文)之上提供额外的无线电资源。

[0007] SpCell:特殊小区。对于双连接操作,术语特殊小区是指MCG的PCell或SCG的PSCell,否则,术语特殊小区是指PCell。

[0008] 服务小区:对于连接有无线电资源控制并且未配置有载波聚合/双活动的UE,只有一个包括主小区的服务小区。对于连接有无线电资源控制并且配置有载波聚合/双活动的UE,术语‘服务小区’用于表示包括(多个)特殊小区和所有辅小区的小区集合。

[0009] 在5G标准协议版本16中,在PCell或SpCell中配置有DRX模式操作的用户设备/终端可以监测DCI格式2_6。DCI格式2_6中的唤醒指示位可以指示UE在下一个长DRX周期中应该启动或不启动drx-onDurationTimer。紧接在唤醒指示位的位置之后的位图可以通过指示休眠带宽部分(BWP)和非休眠BWP之间的切换来指示SCell组的休眠行为。并且,UE在活跃时间期间不监测PDCCH以检测DCI格式2_6。

[0010] 如果UE具有激活的搜索空间集合用于监测物理下行链路控制信道(PDCCH)以便检测DCI格式0_1和DCI格式1_1,并且如果DCI格式0_1和DCI格式1_1中的一个或两个包括SCell休眠指示字段,则UE可以根据DCI格式0_1/1_1所承载的SCell休眠指示字段来改变SCell组的休眠行为。

[0011] 活跃时间之外和活跃时间之内的SCell组的成员可以不同,并且活跃时间之外的SCell组通过参数dormancyGroupOutsideActiveTime(活跃时间之外休眠组)来配置,活跃时间之内的SCell组通过参数dormancyGroupOutsideActiveTime(活跃时间之外休眠组)来配置。

[0012] UE的媒体接入控制(MAC)实体的服务小区可以通过较高层信令(如RRC参数)在两个DRX组中配置。当RRC不配置辅DRX组时,只有一个DRX组。当配置了两个DRX组时,每一组服务小区(称为DRX组)通过RRC利用其自身的参数集合来配置:drx-onDurationTimer、drx-InactivityTimer(DRX不活跃定时器)。当配置了两个DRX组时,这两个组共享以下参数值:drx-SlotOffset(drx-时隙偏移)、drx-RetransmissionTimerDL(drx-重传定时器DL)、drx-RetransmissionTimerUL(drx-重传定时器UL)、drx-LongCycleStartOffset(drx-长周期开始偏移)、drx-ShortCycle(drx-短周期)(可选)、drx-ShortCycleTimer(drx-短周期定时器)(可选)、drx-HARQ-RTT-TimerDL(drx-HARQ-RTT-定时器DL)以及drx-HARQ-RTT-TimerUL(drx-HARQ-RTT-定时器UL)。参数drx-LongCycleStartOffset定义了长DRX周期和drx-StartOffset,后者定义了长DRX周期和短DRX周期开始的子帧。参数drx-ShortCycle定义了短DRX周期。参数drx-ShortCycleTimer定义了UE应当遵循短DRX周期的持续时间。尽管上述场景是利用5G框架描述的,但是本领域技术人员可以理解,上述情况并不限于此,而是也存在于其他通信系统中。

[0013] 由于当引入唤醒信号(WUS)和休眠指示功能时,辅DRX组功能未被启用,所以当辅DRX组和WUS和/或休眠指示被同时应用时,可能会发生不兼容或者不明确的操作。为了解决这一问题,本公开提供了一种用于同时使用辅DRX组功能和WUS和/或休眠指示功能的方案。

发明内容

[0014] 总体而言,本申请涉及用于接收多个DRX组的下行链路控制信息的方法、系统和设备,更具体地,涉及用于接收主DRX组和辅DRX组的下行链路控制信息的方法、系统和设备。

[0015] 本公开涉及一种在用户设备(UE)中使用的方法,其中,所述UE的媒体接入控制(MAC)实体包括主非连续接收(DRX)组和辅DRX组。所述方法包括:在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收下行链路控制信息(DCI)的控制信道。

[0016] 各种实施例可优选地实现以下特征:

[0017] 优选地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第一DCI,其中,所述第一DCI包括唤醒指示。

[0018] 优选地,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述方法包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第一DCI。

[0019] 优选地,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述方法包括:在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI。

[0020] 优选地,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述方法包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第一DCI并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI。

[0021] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示。

[0022] 优选地,所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示。

[0023] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述唤醒指示。

[0024] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小

区基于预定义信息、较高层信令或所述第一DCI中的C个位中的至少一项来遵循所述第一DCI的唤醒指示,其中, $C \geq 1$ 。

[0025] 优选地,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0026] 优选地,所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的M个位,其中, $M \geq 1$ 。

[0027] 优选地,所述唤醒指示包括 $N = N_1 + N_2$ 个位,其中, $N \geq 1$, N_1 是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且 N_2 是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

[0028] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机监测用于接收所述第一DCI的控制信道,其中,未检测到所述第一DCI,其中,预定义一个参数以指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器,或者预定义两个参数以分别指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

[0029] 优选地,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI,其中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0030] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI。

[0031] 优选地,所述方法还包括:在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第二DCI。

[0032] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上监测所述第二DCI。

[0033] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示。

[0034] 优选地,所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示。

[0035] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述休眠指示。

[0036] 优选地,所述辅DRX组中的至少一个服务小区基于较高层信令或基于所述第二DCI中的N个位遵循所述第二DCI的休眠指示,其中, $N \geq 1$ 。

[0037] 优选地,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0038] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:基于所述主DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。

[0039] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:基于所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。

[0040] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:基于所述主DRX组和所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。

[0041] 优选地,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI,其中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组

或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0042] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第三DCI。

[0043] 优选地,所述方法还包括:在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第三DCI。

[0044] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第三DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上监测所述第二DCI。

[0045] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道包括:

[0046] 在所述主DRX组的活跃时间之内监测用于接收所述第三DCI的控制信道,其中,所述主DRX组在所述活跃时间之内,或者所述主DRX组和所述辅DRX组都在所述活跃时间之内。

[0047] 优选地,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠指示。

[0048] 优选地,所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠指示。

[0049] 优选地,所述第三DCI包括指示所述休眠指示对所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区是否使能的N个位,其中, $N \geq 1$ 。

[0050] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示接收到所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0051] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0052] 优选地,所述第三DCI是在所述辅DRX组的第二小区上接收的,其中,当所述第三DCI不包括所述调度信息时,所述至少一个辅小区遵循所述休眠指示,或者当所述第三DCI不包括所述调度信息时,所述至少一个辅小区遵循所述休眠指示,或者无论所述第三DCI是否包括所述调度信息,所述至少一个辅小区都遵循所述休眠指示。

[0053] 优选地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第四DCI,并且所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示。

[0054] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI。

[0055] 优选地,所述方法还包括:在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI。

[0056] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI。

[0057] 优选地,所述第四DCI指示是否在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0058] 优选地,所述第四DCI指示所述UE在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0059] 优选地,在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收所述第四DCI的控制信道包括:

[0060] 基于所述主DRX组的DRX状态,在所述主DRX组的第一小区上监测用于接收所述第四DCI的控制信道。

[0061] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组和辅DRX组中的一个的所述活跃时间之内的所述下一个长DRX周期之前,不监测用于接收所述第四DCI的控制信道,并且优选地,当

在所述下一个长DRX周期之前不监测用于接收所述第四DCI的控制信道时,在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

[0062] 优选地,所述主DRX组中的至少一个辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区遵循所述唤醒指示或所述休眠指示中的至少一个。

[0063] 优选地,所述主DRX组中的至少一个辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个。

[0064] 优选地,所述辅DRX组中的至少一个辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个。

[0065] 优选地,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位中的至少一项,将所述休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区,其中, $N \geq 1$ 。

[0066] 优选地,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0067] 优选地,所述方法还包括:在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收所述DCI,其中,所述DCI包括指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示物理下行链路控制信道(PDCCH)跳过的第二指示中的至少一个。

[0068] 优选地,在接收所述DCI的所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0069] 优选地,所述主DRX组中在其中未接收到所述DCI的另一个中的至少一个服务小区忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0070] 优选地,当所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的时,所述方法包括跟踪所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0071] 优选地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的,并且所述方法还包括忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0072] 本公开涉及一种在基站中使用的方法。所述方法包括:向用户设备(UE)配置包括主非连续接收(DRX)组和辅DRX组的媒体接入控制(MAC)实体,以及在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输下行链路控制信息(DCI)。

[0073] 各种实施例可优选地实现以下特征:

[0074] 优选地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第一DCI,其中,所述第一DCI包括唤醒指示。

[0075] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,

[0076] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI,或者

[0077] 在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI,或者

[0078] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI。

[0079] 优选地,所述第一DCI包括用于指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区是否遵循所述第一DCI的唤醒指示的预定义信息、较高层信令或C个位中的至少一项,其中, $C \geq 1$ 。

[0080] 优选地,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0081] 优选地,所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启

持续时间相关联的定时器的M个位,其中, $M \geq 1$ 。

[0082] 优选地,所述唤醒指示包括 $N=N_1+N_2$ 个位,其中, $N \geq 1$, N_1 是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且 N_2 是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

[0083] 优选地,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI,其中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0084] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:

[0085] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI,或者

[0086] 在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI,或者

[0087] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI。

[0088] 优选地,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI,其中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内传输的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0089] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:

[0090] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI,或者

[0091] 在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第三DCI,或者

[0092] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI,并且传输所述辅DRX组的第三小区。

[0093] 优选地,所述第三DCI包括指示所述休眠指示对所述主DRX组中的至少一个辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区是否使能的N个位,其中, $N \geq 1$ 。

[0094] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示指示接收到所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0095] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0096] 优选地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第四DCI,其中,所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示。

[0097] 优选地,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输DCI包括:在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,

[0098] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI,或者

[0099] 在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI,或者

[0100] 在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI。

[0101] 优选地,所述第四DCI指示是否在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0102] 优选地,所述第四DCI指示所述UE在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动

与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0103] 优选地,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位中的至少一项,将所述休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区,其中, $N \geq 1$ 。

[0104] 优选地,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0105] 优选地,所述DCI包括指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示物理下行链路控制信道(PDCCH)跳过的第二指示中的至少一个。

[0106] 本公开涉及一种用户设备,其中,所述用户设备的媒体接入控制(MAC)实体包括主非连续接收(DRX)组和辅DRX组,所述用户设备包括处理器,所述处理器被配置为在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收下行链路控制信息(DCI)的控制信道。

[0107] 各种实施例可以优选地实现以下特征:

[0108] 优选地,所述处理器还被配置为执行上述方法中的任何一种。

[0109] 本公开涉及一种基站,包括:

[0110] 处理器,所述处理器被配置为向用户设备(UE)配置包括主非连续接收(DRX)组和辅DRX组的媒体接入控制(MAC)实体,以及

[0111] 通信单元,所述通信单元被配置为在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输下行链路控制信息(DCI)。

[0112] 各种实施例可以优选地实现以下特征:

[0113] 优选地,所述处理器还被配置为执行上述方法中的任何一种。

[0114] 本公开涉及一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括在其上存储的计算机可读程序介质代码,所述代码在被处理器执行时使得所述处理器实现在任一前述方法中所述的信号处理方法。

附图说明

[0115] 本文公开的示例性实施例旨在提供通过结合附图参考以下描述将变得显而易见的特征。根据各种实施例,本文公开了示例性系统、方法、设备和计算机程序产品。然而,应当理解,这些实施例是以示例的方式而不是限制的方式呈现的,并且对于阅读本公开的本领域普通技术人员来说,显而易见的是,可以在保持在本公开的范围内的同时对所公开的实施例进行各种修改。

[0116] 因此,本公开不限于在此描述和示出的示例性实施例和应用。另外,本文公开的方法中的步骤的特定顺序和/或层次仅仅是示例性方式。基于设计偏好,在仍旧在本公开的范围内的同时,所公开的方法或过程的步骤的特定顺序或层次可以被重新布置。因此,本领域普通技术人员将理解,本文中公开的方法和技术以示例顺序呈现各种步骤或动作,并且除非另有明确说明,否则本公开不限于所呈现的特定顺序或层次。

[0117] 在附图、说明书和权利要求书中更详细地描述了上述和其他方面及其实现方式。

[0118] 图1示出了本公开的实施例中的无线终端的示意图的示例。

[0119] 图2示出了本公开的实施例中的无线网络节点的示意图的示例。

[0120] 图3示出了根据本公开的实施例的过程的流程图。

[0121] 图4示出了根据本公开的实施例的过程的流程图。

具体实施方式

[0122] 图1涉及本公开的实施例中的无线终端10的示意图。无线终端10可以是用户设备(UE)、移动电话、膝上型计算机、平板计算机、电子书或便携式计算机系统,并且不限于此。无线终端10可以包括处理器100(诸如微处理器或专用集成电路(ASIC))、存储单元110和通信单元120。存储单元110可以是存储由处理器100访问和执行的程序代码112的任何数据存储设备。存储单元110的实施例包括但不限于订户身份模块(SIM)、只读存储器(ROM)、闪存、随机存取存储器(RAM)、硬盘和光学数据存储设备。通信单元120可以是收发器,并且用于根据处理器100的处理结果发射和接收信号(例如,消息或数据包)。在一个实施例中,通信单元120经由图2所示的至少一个天线122发射和接收信号。

[0123] 在一个实施例中,存储单元110和程序代码112可以省略,并且处理器100可以包括具有存储的程序代码的存储单元。

[0124] 处理器100可以例如通过执行程序代码112在无线终端10上实现示例性实施例中的任一步骤。

[0125] 通信单元120可以是收发器。作为替代或补充,通信单元120可以组合发射单元和接收单元,所述发射单元和接收单元被配置为分别向无线网络节点(例如,基站)发射信号和从无线网络节点接收信号。

[0126] 图2涉及本公开的实施例中的无线网络节点20的示意图。无线网络节点20可以是卫星、基站(BS)、网络实体、移动性管理实体(MME)、服务网关(S-GW)、分组数据网络(PDN)网关(P-GW)、无线电接入网络(RAN)、下一代RAN(NG-RAN)、数据网络、核心网络控制器或无线网络控制器(RNC),并且本文对此不作限制。另外,无线网络节点20可以包括(执行)至少一个网络功能,诸如接入和移动性管理功能(AMF)、会话管理功能(SMF)、用户面功能(UPF)、策略控制功能(PCF)、应用功能(AF)等。无线网络节点20可以包括处理器200,诸如微处理器或ASIC、存储单元210和通信单元220。存储单元210可以是存储由处理器200访问和执行的程序代码212的任何数据存储设备。存储单元210的示例包括但不限于SIM、ROM、闪存、RAM、硬盘和光学数据存储设备。通信单元220可以是收发器,并且用于根据处理器200的处理结果发射和接收信号(例如,消息或分组)。在一个示例中,通信单元220经由图3所示的至少一个天线222发射和接收信号。

[0127] 在一个实施例中,可以省略存储单元210和程序代码212。处理器200可以包括具有存储的程序代码的存储单元。

[0128] 处理器200可以例如经由执行程序代码212而在无线网络节点20上实现示例性实施例中描述的任何步骤。

[0129] 通信单元220可以是收发器。作为替代或补充,通信单元220可以组合发射单元和接收单元,所述发射单元和接收单元被配置为分别向无线终端(例如,用户设备)发射信号和从无线终端接收信号。

[0130] 在一个实施例中,DRX state(DRX状态)等同于DRX status(DRX状态),并且用于表明(多个)相关服务小区处于DRX开启持续时间或DRX关闭持续时间中。

[0131] 实施例1

[0132] 在某些情况下,辅非连续接收(DRX)组的引入可能会导致同一小区组(MCG或SCG)中的服务小区的DRX状态不一致。因此,当辅DRX组和唤醒指示被同时应用时,可能会发生不

兼容或不明确的操作。为了解决这一问题,本实施例提出了同时使用辅DRX组功能和唤醒指示功能。

[0133] 在一个实施例中,UE配置有DRX模式,并且UE的服务小区通过控制(例如无线电资源控制(RRC))在两个DRX组中配置。具有SpCell的DRX组可以称为主DRX组(传统DRX组)。另一个DRX组可以称为辅DRX组。例如,对于主小区组(MCG),包含PCell的DRX组是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。对于辅小区组(SCG),包含PSCell的DRX组可以是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。这两个DRX组通过所述控制(例如RRC)利用其自身的参数集合(例如DRX-onDurationTimer(DRX开启持续时间定时器)来配置,即指示一个DRX周期开始时的“开启时间”/活跃时间的参数;DRX-InactivityTimer(DRX不活跃定时器),即指示指定UE在接收到指示媒体接入控制(MAC)实体的新上行链路(UL)或下行链路(DL)传输的物理下行链路控制信道后应保持“开启”/活跃多长时间参数),并且共享其他的DRX相关参数值。

[0134] 在一个实施例中,多个搜索空间集合被配置为监测对应的信道,例如物理下行链路控制信道(PDCCH),以便在活跃DL带宽部分(BWP)中检测下行链路控制信息(DCI)。在一个实施例中,所述DCI是第一DCI,其在活跃时间之外被传输,并且具有唤醒指示。例如,第一DCI是DCI格式2_6,忽略了休眠指示位域。在一个实施例中,第一DCI仅在SpCell中传输。在一个实施例中,第一DCI在多个服务小区中传输,如SpCell和SCell。

[0135] 在一个实施例中,唤醒信号(WUS)是指具有唤醒指示位域的DCI。

[0136] 在一个实施例中,当UE配置有辅DRX组时,UE仅在SpCell中监测第一DCI。在一个实施例中,第一DCI中有M个位($M \geq 1$),用于指示UE启动或不启动DRX-onDurationTimer,即,唤醒指示位域包括M个位。

[0137] 在一个实施例中,当这两个DRX组都在活跃时间之外并且这与下一个DRX周期之前的相应PDCCH监测时机一致时,可以在SpCell中监测第一DCI。在一个实施例中,DRX周期是指长DRX周期。当一个DRX组在活跃时间之外并且另一个DRX组在活跃时间之内时,UE不监测第一DCI。在一个实施例中,当一个DRX组处于长DRX周期中并且另一个DRX组处于短DRX周期中时,UE不监测第一DCI。当检测到第一DCI时,这两个DRX组中的服务小区遵循唤醒指示位域。在一个实施例中,当UE不监测第一DCI时,这两个DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,唤醒指示位域包括1个位,并且唤醒指示位域中的‘0’值是指在下一个长DRX周期中不启动DRX-onDurationTimer的指示,‘1’值指示在下一个长DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。

[0138] 在一个实施例中,UE根据主DRX组中服务小区的DRX状态在SpCell中监测第一DCI。也就是说,在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机,当主DRX组中的服务小区在活跃时间之外时,UE在SpCell中监测第一DCI。在一个实施例中,DRX周期是指长DRX周期。例如,在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机,如果主DRX组中的服务小区在活跃时间之外(不管辅DRX组中的服务小区是在活跃时间之外还是在活跃时间之内),则UE监测第一DCI。否则,UE不监测第一DCI。在一个实施例中,当UE不监测第一DCI时,这两个DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,第一DCI仅在长DRX周期内启用。

[0139] 根据一个实施例,主DRX组中的服务小区遵循第一DCI中的唤醒指示位域。主DRX组中的服务小区根据第一DCI中的唤醒指示位域的值来启动或不启动DRX-onDurationTimer,

辅DRX组中的服务小区忽略第一DCI的指示。在一个实施例中,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将启动DRX-onDurationTimer。根据另一实施例,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将不启动DRX-onDurationTimer。根据另一实施例,辅DRX组中的服务小区根据较高层信令(例如,RRC参数或MAC控制实体(CE)),在下一个DRX周期中启动或不启动DRX-onDurationTimer。

[0140] 在本公开中,较高层信令可以等同于较高层参数或较高层消息。此外,较高层可以是高于物理层(例如,MAC层或RRC层)的网络层。

[0141] 根据一个实施例,这两个DRX组中的服务小区都遵循第一DCI中的唤醒指示位域。这两个DRX组中的服务小区根据唤醒指示位域的值来启动或不启动DRX-onDurationTimer。

[0142] 根据一个实施例,当两个DRX组的DRX状态相同时,主DRX组中的服务小区遵循第一DCI中的唤醒指示位域。在一个实施例中,当两个DRX组的DRX状态相同时,这两个DRX组中的服务小区根据第一DCI中的唤醒指示位域的值来启动或不启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,两个DRX组的DRX状态相同,这意味着两个DRX组中的服务小区都在活跃时间之外,并且这两个DRX组都处于长DRX周期中。否则,主DRX组中的服务小区遵循第一DCI中的唤醒指示,而辅DRX组中的服务小区忽略第一DCI中的指示。在一个实施例中,当辅DRX组忽略唤醒指示时,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,当辅DRX组忽略唤醒指示时,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中不启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,当辅DRX组忽略唤醒指示时,辅DRX组中的服务小区根据较高层信令(例如RRC参数或MAC CE),在下一个DRX周期中启动或不启动DRX-onDurationTimer。

[0143] 根据一个实施例,主DRX组中的服务小区遵循第一DCI中的唤醒指示。辅DRX组中的服务小区是否忽略第一DCI中的唤醒指示由较高层信令(例如,RRC参数或MAC CE)来确定。

[0144] 根据一个实施例,主DRX组中的服务小区遵循第一DCI中的唤醒指示。辅DRX组中的服务小区是否忽略第一DCI中的唤醒指示,除了第一DCI的唤醒指示之外,还通过第一DCI中的一个位来指示。例如,当所述位为“0”时,辅DRX组忽略第一DCI;当所述位为“1”时,辅DRX组遵循第一DCI中的指示。也就是说,当所述位为“1”时,辅DRX组是否启动DRX-onDurationTimer取决于唤醒指示。

[0145] 根据一个实施例,主DRX组和辅DRX组中的服务小区是否遵循第一DCI中的唤醒指示,除了第一DCI中的唤醒指示之外,还通过C个位($C \geq 1$)来指示。例如,C等于2。当所述位为“01”时,主DRX组遵循第一DCI中的唤醒指示,而辅DRX组忽略唤醒指示;当所述位为“10”时,主DRX组忽略第一DCI中的唤醒指示,而辅DRX组遵循唤醒指示;当所述位为“11”时,主DRX组和辅DRX组都遵循第一DCI中的唤醒指示。其中,遵循唤醒指示是指DRX组是否启动DRX-onDurationTimer取决于唤醒指示。

[0146] UE仅在SpCell中监测第一DCI,其好处是对现有协议的影响可以忽略不计,从而使基站和UE的行为符合现有或未来的标准。此外,本公开致使较少的信号传输和接收,从而减少基站和UE的开销。另外,辅DRX和WUS技术这两者的使用能够获得更大的节电增益。

[0147] 在一个实施例中,第一DCI(下文中也称为增强型WUS)中有N个位用于指示UE启动或不启动DRX-onDurationTimer,即,唤醒指示位域包括N个位。在一个实施例中, $N = N_1 + N_2$ 并且 $N > 1$, N_1 和 N_2 是整数,其中,唤醒指示位域的 N_1 个位指示主DRX组的操作,并且唤醒指示

位域的N2个位指示辅DRX组的操作,所述操作是启动或不启动DRX-onDurationTimer,例如, $N=2, N_1=N_2=1$ 。在一个实施例中,位“0”表示DRX组在下一个长DRX周期中不启动DRX-onDurationTimer;位“1”表示DRX组在下一个长DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。例如,唤醒指示位域为“10”,则主DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动DRX-onDurationTimer,而辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中不启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,只有当在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机上这两个DRX组都在活跃时间之外时,才能在SpCell中监测增强型WUS。在一个实施例中,UE根据主DRX组中服务小区的DRX状态在SpCell中监测或不监测增强型WUS。在一个实施例中,第一DCI仅在长DRX周期内启用。在一个实施例中,针对长DRX周期和短DRX周期都启用第一DCI。

[0148] 本发明可以在不增加解码复杂度的情况下增加UE的操作灵活性。这两个DRX组都可以单独唤醒或不唤醒,这不仅对UE的数据调度服务没有影响,而且还引起了UE的节电效果。

[0149] 在一个实施例中,UE分别在两个DRX组中监测第一DCI。对于主DRX组,UE在SpCell中监测第一DCI。对于辅DRX组,UE在专用SCell(以下称为辅-主小区)中监测第一DCI。在一个实施例中,专用SCell是预定义SCell。在一个实施例中,专用SCell通过较高层信令来配置。在一个实施例中,专用SCell是用于调度PCell/PSCell的SCell。在一个实施例中,UE仅根据相应DRX组中服务小区的DRX状态监测或不监测第一DCI。例如,当主DRX组在活跃时间之外而辅DRX在活跃时间之内时,则UE在SpCell上监测第一DCI,但不在辅-主小区上监测第一DCI。例如,当主DRX组在活跃时间之内而辅DRX在活跃时间之外时,则UE在辅-主小区上监测第一DCI,但不在SpCell上监测第一DCI。在一个实施例中,针对两个DRX组的唤醒指示位域相同。在一个实施例中,SpCell中检测到的WUS仅指示主DRX组的操作,而在辅-主小区中检测到的WUS仅指示辅DRX组的操作。在一个实施例中,在一个DRX组中检测到的WUS可以指示两个DRX组中的操作。在一个实施例中,针对两个DRX组的唤醒指示位域可以不同。在一个实施例中,在一个DRX组中检测到的WUS只能指示相应的DRX组中的操作,其中,所述操作是启动或者不启动DRX-onDurationTimer。例如,当所述位为“0”时,辅DRX组忽略第一DCI;当所述位为“1”时,辅DRX组遵循第一DCI中的指示。在一个实施例中,UE分别在两个DRX组上监测第一DCI。在一个实施例中,UE仅根据相应DRX组中服务小区的DRX状态监测或不监测第一DCI。在一个实施例中,N个位的唤醒指示分别指示两个DRX组的操作。在一个实施例中,UE可以在两个DRX组上监测第一DCI。在一个实施例中,当下一个DRX周期之前的相应PDCCH监测时机上这两个DRX组都在活跃时间之外时,UE仅在SpCell中监测第一DCI。

[0150] 上述实施例可以显著降低WUS误检的可能性,并增加在两个DRX组中的UE操作(即唤醒或不唤醒)的灵活性。还可以获得良好的节电效果。

[0151] 在一个实施例中,如果UE配置有搜索空间集合用于监测PDCCH以便检测活跃DL BWP中的第一DCI并且UE没有检测第一DCI,则这两个DRX组通过各自的参数ps-WakeupOrNot(ps-是否唤醒)来指示UE是否将在下一个DRX周期中启动DRX-onDurationTimer。替代性地,如果UE具有激活的搜索空间集合用于监测PDCCH以便在活跃DL BWP中检测第一DCI,并且UE没有检测到第一DCI,则这两个DRX组分别由两个参数指示。例如,第一参数(例如ps-WakeupOrNot-PrimaryDRXGroup(ps-是否唤醒-主DRX组))指示主DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动或不启动DRX-onDurationTimer。并且,第二参数(例如ps-

WakeupOrNot-SecondaryDRXGroup (ps-是否唤醒-辅DRX组)) 指示辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中启动或不启动DRX-onDurationTimer。

[0152] 实施例2

[0153] 在某些情况下,辅DRX组的引入可能会导致同一小区组 (MCG或SCG) 中的服务小区的DRX状态不一致。因此,当辅DRX组和SCell休眠指示被同时应用时,可能会发生不兼容或不明确的操作。为了解决这一问题,本实施例提供了一种方案,使得能够同时使用辅DRX组功能和SCell休眠指示。

[0154] 在一个实施例中,UE具有启用的DRX模式,并且UE的服务小区通过控制(例如RRC)在两个DRX组中配置。在一个实施例中,具有SpCell的DRX组被称为主DRX组(传统DRX组)。根据本实施例,另一个DRX组被称为辅DRX组。例如,对于主小区组 (MCG),包含PCell的DRX组是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。对于辅小区组 (SCG),包含PSCell的DRX组是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。这两个DRX组通过所述控制(例如RRC)利用其自身的参数集合(例如DRX-onDurationTimer、DRX-InactivityTimer)配置,并且它们共享其他的DRX相关参数值。

[0155] 在一个实施例中,多个搜索空间集合被配置为监测对应的信道(例如PDCCH),以便在活跃DL BWP中检测DCI。替代性地,所述DCI是第二DCI,其在活跃时间之外被传输,并且具有休眠指示。例如,第二DCI为5G的Rel-16中描述的DCI格式2_6,其忽略了唤醒指示位域。在一个实施例中,第二DCI仅在SpCell中传输。在一个实施例中,第二DCI在多个服务小区中传输,如SpCell和SCell。

[0156] 在一个实施例中,当UE配置有辅DRX组时,UE仅在SpCell中监测第二DCI。

[0157] 在一个实施例中,当在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机上这两个DRX组都在活跃时间之外时,可以在SpCell中监测第二DCI。在一个实施例中,DRX周期是指长DRX周期。当一个DRX组在活跃时间之外而另一个在活跃时间之内时,不监测第二DCI。在一个实施例中,UE根据主DRX组中服务小区的DRX状态在SpCell上监测或不监测第二DCI。也就是说,当下一个DRX周期之前的相应PDCCH监测时机上主DRX组中的服务小区在活跃时间之外时,UE在SpCell上监测第二DCI。

[0158] 在一个实施例中,当检测到第二DCI时,无论激活SCell的DRX状态是在活跃时间之外还是在活跃时间之内,都根据较高层参数(如dormancyGroupOutsideActiveTime)对UE的SCell进行分组。

[0159] 在一个实施例中,两个DRX组中的激活SCell的激活BWP由第二DCI的休眠指示(位图)指示。也就是说,不管两个DRX组的DRX状态是否相同,针对主DRX组和辅DRX组都启用休眠指示。在一个实施例中,休眠指示的一个位的‘0’值指示活跃DL BWP是用于相应SCell组中的激活SCell的休眠BWP。在一个实施例中,休眠指示的一个位的‘1’值指示活跃DL BWP是用于相应SCell组中的激活SCell的非休眠BWP。

[0160] 在一个实施例中,不管两个DRX组的DRX状态是否相同,只有主DRX组中的激活SCell遵循第二DCI的休眠指示(位图)。也就是说,当针对主DRX组启用休眠指示而针对辅DRX组不启用休眠指示时,无论两个DRX组的DRX状态是否相同,辅DRX组中的激活SCell都忽略休眠指示。例如,休眠指示的第一位为“0”,则属于通过较高层参数配置的第一SCell组和主DRX组两者的激活SCell的活跃DL BWP被指示为休眠BWP。属于第一SCell组和辅DRX组的

激活SCell忽略休眠指示。

[0161] 在一个实施例中,当两个DRX组的DRX状态相同时,主DRX组中的激活SCell和辅DRX组中的激活SCell都遵循第二DCI的休眠指示(位图)。也就是说,当两个DRX组的DRX状态相同时,针对主DRX组和辅DRX组都启用休眠指示。在一个实施例中,当两个DRX组的DRX状态不同时,只有主DRX组中的激活SCell遵循第二DCI的休眠指示(位图)。例如,当主DRX组中的激活SCell在活跃时间之外而辅DRX组中的激活SCell在活跃时间之内时,UE在SpCell中监测第二DCI,并且针对主DRX组启用休眠指示而针对辅DRX组不启用休眠指示时,辅DRX组中的激活SCell忽略休眠指示。

[0162] 在一个实施例中,主DRX组中的激活SCell遵循第二DCI的休眠指示(位图)。辅DRX组的SCell是否启用休眠指示取决于指示信息。例如,辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为休眠BWP,并且SCell忽略休眠指示;辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为非休眠BWP,并且SCell遵循休眠指示。

[0163] 在一个实施例中,主DRX组中和/或辅DRX组中的SCell是否忽略第二DCI中的休眠指示通过较高层信令(例如,RRC参数或MAC CE)确定。

[0164] 在一个实施例中,主DRX组中和/或辅DRX组中的SCell是否忽略第二DCI中的休眠指示,除了第二DCI中的休眠指示之外,还通过N个位($N \geq 1$)来指示。例如,N等于1,主DRX组中的SCell遵循第二DCI的休眠指示,并且当所述位为“0”时,辅DRX组忽略第二DCI;并且当所述位为“1”时,辅DRX组遵循第二DCI中的指示。例如,N等于2。并且,当所述位为“01”时,主DRX组遵循第二DCI中的休眠指示,而辅DRX组忽略第二DCI中的休眠指示;当所述位为“10”时,主DRX组忽略第二DCI中的休眠指示,而辅DRX组遵循第二DCI中的休眠指示;当所述位为“11”时,主DRX组和辅DRX组都遵循第二DCI中的休眠指示。其中,遵循休眠指示是指UE是否根据休眠指示的值进行休眠BWP和非休眠BWP切换。

[0165] 在一个实施例中,休眠指示被启用,因此,通过休眠指示来指示相应的激活SCell的活跃DL BWP。

[0166] 根据本公开,UE仅在SpCell中监测第二DCI,其好处是对现有协议的影响可以忽略不计,从而使基站和UE的行为符合现有或未来的标准。此外,辅DRX和休眠指示两者的使用可以提高节电增益。

[0167] 在一个实施例中,UE分别在两个DRX组中监测第二DCI。对于主DRX组,UE在SpCell中监测第二DCI。对于辅DRX组,UE在专用SCell(以下称为辅-主小区)中监测第二DCI。在一个实施例中,专用SCell是预定义SCell。在一个实施例中,所述专用SCell通过较高层信令(如RRC参数或MAC CE)来配置。在一个实施例中,专用SCell是用于调度PCell/PSCell的SCell。

[0168] 在一个实施例中,当激活SCell遵循第二DCI中的休眠指示时,即,针对激活SCell启用第二DCI时,无论激活SCell的DRX状态是在活跃时间之外还是在活跃时间之内,都根据较高层参数dormancyGroupOutsideActiveTime对激活SCell进行分组。

[0169] 在一个实施例中,UE仅根据相应DRX组中服务小区的DRX状态监测或不监测第二DCI。例如,主DRX组在活跃时间之外,而辅DRX在活跃时间之内,则UE在SpCell中监测第二DCI,但不在辅-主小区中监测第二DCI。例如,主DRX组在活跃时间之内,并且辅DRX在活跃时间之外,则UE在辅DRX组中的专用SCell中监测第二DCI,但不在主DRX组的SpCell中监测第

二DCI。在一个实施例中，针对这两个DRX组的休眠指示位域相同。在一个实施例中，在SpCell中检测到的（第二DCI的）休眠指示仅指示主DRX组的休眠行为，并且在辅-主小区中检测到的（第二DCI的）休眠指示仅指示辅DRX组的休眠行为。在一个实施例中，在一个DRX组中检测到的（第二DCI的）休眠指示可以指示两个DRX组中的休眠行为。在一个实施例中，针对两个DRX组的休眠指示位域可以不同，并且根据一个实施例位图大小也可以不同。在一个实施例中，在一个DRX组中检测到的（第二DCI的）休眠指示只能指示其相应的DRX组中的SCell的休眠行为。

[0170] 上述实施例的有利效果是，由于UE同时配置有辅DRX组和休眠指示两者，因此解决了UE行为的上述模糊性。此外，可以在不影响UE的数据接收功能的情况下提高节电增益。

[0171] 在一个实施例中，UE不期望一个SCell组中的SCell（不管SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内）具有两种不同的DRX参数配置。也就是说，一个DRX组可以包含多个SCell组，但是一个SCell组只能对应一个DRX组。在一个实施例中，UE不期望一个SCell组中的SCell（无论SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内）属于两个频率范围。

[0172] 在一个实施例中，当SCell组中的SCell包含两种不同的DRX参数配置时，当前DRX组所接收的休眠指示仅在与当前DRX组具有相同DRX配置的SCell中工作。替代性地，当SCell组中的SCell对应于两个DRX组时，当前DRX组所接收的休眠指示仅在当前DRX组中的SCell中工作。

[0173] 在一个实施例中，当SCell对应于第二DCI中休眠指示的‘1’（启用）值，并且当前的活跃DL BWP是休眠DL BWP时，指示由较高层参数（如firstOutsideActiveTimeBWP-Id（活跃时间之外第一BWP-Id））提供的活跃DL BWP。

[0174] 实施例3

[0175] 在某些情况下，辅DRX组的引入可能会导致同一小区组（MCG或SCG）中的服务小区的DRX状态不一致。因此，当辅DRX组和SCell休眠指示被同时应用时，可能会发生不兼容或不明确的操作。为了解决这一问题，本实施例同时使用辅DRX组功能和SCell休眠指示，特别是对于主DRX组和辅DRX组中SCell的DRX状态不同的情况。

[0176] 在一个实施例中，UE配置有DRX模式，并且UE的服务小区通过控制（例如RRC）在两个DRX组中配置。在一个实施例中，具有SpCell的DRX组被称为主DRX组（传统DRX组）。另一个DRX组被称为辅DRX组。例如，对于主小区组（MCG），包含PCell的DRX组是主DRX组（传统DRX组），而另一组被称为辅DRX组。对于辅小区组（SCG），包含PCell的DRX组是主DRX组（传统DRX组），而另一组被称为辅DRX组。这两个DRX组通过所述控制（例如RRC）利用其自身的参数集合（例如DRX-onDurationTimer、DRX-InactivityTimer）来配置，并且共享其他的DRX相关参数值。

[0177] 在一个实施例中，多个搜索空间集合被配置为监测对应的信道（例如PDCCH），以便在活跃DL BWP中检测DCI。替代性地，所述DCI是第三DCI，其在活跃时间之内被传输，并且具有休眠指示。例如，第三DCI为5G Rel-16中描述的具有SCell休眠指示字段的DCI格式0_1和/或DCI格式1_1。在一个实施例中，第三DCI仅在SpCell中传输。在一个实施例中，第二DCI在多个服务小区中传输，如SpCell和SCell。

[0178] 在一个实施例中，当UE配置有辅DRX组时，UE仅在SpCell中监测第三DCI。

[0179] 在一个实施例中，活跃时间之内的休眠指示是指第三DCI。

[0180] 在一个实施例中,当这两个DRX组都在活跃时间之内时,UE在SpCell中检测活跃时间之内的休眠指示,UE的SCell根据较高层参数进行分组,例如(Re1-16中的)dormancyGroupWithinActiveTime(活跃时间之内休眠组),并且主DRX组和辅DRX组中的相应激活SCell中的激活DL BWP通过活跃时间之内的休眠指示(位图)来指示。在一个实施例中,当这两个DRX组都在活跃时间之内时,UE在SpCell中检测活跃时间之内的休眠指示,UE的SCell根据较高层参数(例如dormancyGroupWithinActiveTime)进行分组,并且主DRX组中的相应激活SCell中的激活DL BWP通过活跃时间之内的休眠指示(位图)来指示,而辅DRX组中的SCell忽略活跃时间之内的休眠指示(位图)。

[0181] 在一个实施例中,当UE在活跃时间之内在SpCell中检测到休眠指示时,可以选择以下方案。

[0182] 在一个实施例中,UE的激活SCell根据较高层参数(例如dormancyGroupWithinActiveTime)进行分组。在一个实施例中,主DRX组和辅DRX组两者中的激活SCell均遵循活跃时间之内的休眠指示。在一个实施例中,主DRX组和辅DRX组两者中的激活SCell均忽略活跃时间之内的休眠指示。在一个实施例中,主DRX组中的激活小区遵循活跃时间之内的休眠指示,而辅DRX组中的激活小区忽略活跃时间之内的休眠指示。在一个实施例中,主DRX组中的激活SCell遵循活跃时间之内的休眠指示。辅DRX组的SCell是否遵循休眠指示取决于指示信息。例如,辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为休眠BWP,并且SCell忽略活跃时间之内的休眠指示。辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为非休眠BWP,并且SCell遵循活跃时间之内的休眠指示。

[0183] 在一个实施例中,遵循活跃时间之内的休眠指示是指UE将活跃DL BWP设置为所指示的活跃DL BWP。例如,位图(活跃时间之内的休眠指示)的一个位的‘0’值指示由dormant-BWP-Id(休眠-BWP-Id)提供的活跃DL BWP,并且位图的一个位的‘1’值指示由non-dormant-BWP(非休眠-BWP)提供的活跃DL BWP,例如,使用对应的参数,例如,firstWithinActiveTimeBWP-Id(活跃时间之内第一BWP-Id)(如果当前的活跃DL BWP是休眠DL BWP),或者使用当前的活跃DL BWP(如果当前的活跃DL BWP不是休眠DL BWP)。在一个实施例中,对于辅DRX组中的激活SCell,位图的一个位的‘1’(启用)值指示活跃DL BWP,例如由对应参数(例如,firstWithinActiveTimeBWP-Id)提供,如果当前的活跃DL BWP是休眠DL BWP。

[0184] 在一个实施例中,在第三DCI中有N个位($N \geq 1$),用于指示是否针对主DRX组中的活跃SCell和/或辅DRX组中的活跃SCell启用活跃时间之内的休眠指示。在一个实施例中,所述(多个)位紧接在位图(SCell休眠指示符)之后。在一个实施例中,所述(多个)位处于SCell休眠指示符之前(紧接在位图休眠指示符之前)。在一个实施例中,当 $N=1$ 时,位‘c1’表示主/辅DRX组中的激活SCell不根据休眠指示执行操作,并且位‘c2’表示主/辅DRX组中的激活SCell根据休眠指示执行操作。在一个实施例中,‘c1’是0或1,并且‘c2’是0或1。在一个实施例中,当 $N=2$ 时,位‘01’表示主DRX组遵循第三DCI中的休眠指示,而辅DRX组忽略休眠指示;位‘10’表示主DRX组忽略第三DCI中的休眠指示,而辅DRX组遵循休眠指示;位‘11’表示主DRX组和辅DRX组都遵循第三DCI中的休眠指示。“遵循休眠指示”是指UE是否根据休眠指示的值进行休眠BWP和非休眠BWP切换。

[0185] 在一个实施例中,UE可以分别在两个DRX组中监测具有休眠指示的第三DCI。对于

主DRX组,UE在SpCell中监测第三DCI。对于辅DRX组,UE在专用SCell(以下称为辅-主小区)中监测第三DCI。在一个实施例中,专用SCell是预定义SCell。在一个实施例中,所述专用SCell通过较高层信令(如RRC参数或MAC CE)来配置。在一个实施例中,专用SCell是用于调度PCell/PSCell的SCell。

[0186] 在一个实施例中,在SpCell中检测到的活跃时间之内的休眠指示仅指示主DRX组中的激活SCell的休眠行为,并且在辅-主小区中检测到的活跃时间之内的休眠指示仅指示辅DRX组中的激活SCell的休眠行为。在一个实施例中,在一个DRX组中检测到的活跃时间之内的休眠指示可以指示两个DRX组中的休眠行为。在一个实施例中,当活跃时间之内的休眠指示被启用时,遵循休眠指示的激活SCell根据参数(例如dormancyGroupWithinActiveTime)进行分组。在一个实施例中,当主DRX组中的SCell在活跃时间之外但辅DRX组中的SCell在活跃时间之内时,在辅-主小区中监测第三DCI。

[0187] 在一个实施例中,当辅-主小区接收到没有调度信息的第三DCI(例如,DCI格式1_1)时,辅-主小区根据休眠指示执行相应的操作。当辅-主小区接收到携带调度信息的第三DCI(例如,DCI格式1_1)时,辅-主小区忽略休眠指示。在一个实施例中,当辅-主小区接收到携带调度信息的第三DCI(例如,DCI格式1_1)时,辅-主小区根据休眠指示执行相应的操作。当辅-主小区接收到没有调度信息的第三DCI(例如,DCI格式1_1)时,辅-主小区忽略休眠指示。在一个实施例中,辅-主小区接收休眠指示,然后激活SCell根据所述指示执行操作,而不管DCI是否调度数据。

[0188] 在一个实施例中,当SCell对应于第三DCI中休眠指示的‘1’(启用)值,并且当前的活跃DL BWP是休眠DL BWP时,指示由对应参数(例如firstWithinActiveTimeBWP-Id)提供的活跃DL BWP。

[0189] 在一个实施例中,UE不期望一个SCell组中的SCell(不管SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内)具有两种不同的DRX参数配置。也就是说,一个DRX组可以包含多个SCell组,但是一个SCell组只能对应一个DRX组。替代性地,UE不期望一个SCell组中的SCell(无论SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内)属于两个频率范围。

[0190] 在一个实施例中,当SCell组中的SCell包含两种不同的DRX参数配置时,当前DRX组所接收的休眠指示仅在与当前DRX组具有相同DRX配置的SCell中工作。在一个实施例中,当SCell组中的SCell对应于两个DRX组时,由当前DRX组接收的休眠指示仅在当前DRX组中的SCell中工作。

[0191] 实施例4

[0192] 在某些情况下,辅DRX组的引入可能会导致同一小区组(MCG或SCG)中的服务小区的DRX状态不一致。因此,当辅DRX组和唤醒信号和/或辅DRX组和SCell休眠指示被同时应用时,可能会发生不兼容或不明确的操作。为了解决这一问题,本实施例同时使用辅DRX组功能、唤醒信号和SCell休眠指示。

[0193] 在一个实施例中,UE配置有DRX模式,并且UE的服务小区通过控制(例如RRC)在两个DRX组中配置。在一个实施例中,具有SpCell的DRX组被称为主DRX组(传统DRX组)。另一个DRX组被称为辅DRX组。例如,对于主小区组(MCG),包含PCell的DRX组是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。对于辅小区组(SCG),包含PSCell的DRX组是主DRX组(传统DRX组),而另一组被称为辅DRX组。这两个DRX组通过所述控制(例如RRC)利用其自身的参数

集合(例如DRX-onDurationTimer、DRX-InactivityTimer)来配置,并且共享其他的DRX相关参数值。

[0194] 在一个实施例中,多个搜索空间集合被配置为监测对应的信道(例如PDCCH),以便在活跃DL BWP中检测DCI。在一个实施例中,所述DCI是第四DCI,其在活跃时间之外被传输,并且具有唤醒指示和SCell休眠指示。例如,第四DCI是在5G的Rel-16中描述的DCI格式2_6。在一个实施例中,第四DCI仅在SpCell中传输。在一个实施例中,第四DCI在多个服务小区中传输,如SpCell和SCell。在一个实施例中,当唤醒指示和休眠指示都被启用时,UE操作可以是上述情况的自由组合。

[0195] 在一个实施例中,当UE配置有辅DRX组时,其仅在SpCell中监测第四DCI。

[0196] 在一个实施例中,当在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机上这两个DRX组都在活跃时间之外时,可以在SpCell中监测第四DCI。在一个实施例中,DRX周期是指长DRX周期。当一个DRX组在活跃时间之外而另一个在活跃时间之内时,不监测第四DCI。在一个实施例中,当一个DRX组在长DRX周期中而另一个DRX组在短DRX周期中时,不监测第四DCI。在一个实施例中,当检测到第四DCI时,无论激活SCell的DRX状态是在活跃时间之外还是在活跃时间之内,都根据较高层参数(例如dormancyGroupOutsideActiveTime)对UE的SCell进行分组。在一个实施例中,当检测到第四DCI时,这两个DRX组中的服务小区根据唤醒指示位域的值,以及两个DRX组中的激活SCell的、由休眠指示(位图)指示的激活BWP,来启动或不启动DRX-onDurationTimer。否则,UE将不监测第四DCI,并且这两个DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将启动DRX-onDurationTimer。

[0197] 在一个实施例中,UE根据主DRX组中服务小区的DRX状态在SpCell中监测或不监测第四DCI。也就是说,当下一个DRX周期之前的相应PDCCH监测时机上辅DRX组中的服务小区在活跃时间之外时,UE在SpCell上监测第四DCI。在一个实施例中,DRX周期是指长DRX周期。例如,在下一个DRX周期之前的PDCCH监测时机,如果主DRX组中的服务小区在活跃时间之外(不管辅DRX组中的服务小区是在活跃时间之外还是在活跃时间之内),则UE监测第四DCI。否则,UE不监测第四DCI。在一个实施例中,当UE不监测第四DCI时,这两个DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将启动DRX-onDurationTimer。

[0198] 在一个实施例中,不管两个DRX组的DRX状态是否相同,针对主DRX组和辅DRX组都启用第四DCI。也就是说,这两个DRX组中的服务小区根据唤醒指示位域的值,以及两个DRX组中的激活SCell的、由休眠指示(位图)指示的激活DL BWP,来启动或不启动DRX-onDurationTimer。

[0199] 在一个实施例中,针对主DRX组启用第四DCI而针对辅DRX组不启用第四DCI,无论两个DRX组的DRX状态是否相同,辅DRX组中的激活SCell都忽略唤醒指示和休眠指示。在一个实施例中,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,辅DRX组中的服务小区在下一个DRX周期中将不启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,辅DRX组中的服务小区根据较高层信令(例如RRC参数或MAC CE),在下一个DRX周期中启动或不启动DRX-onDurationTimer。在一个实施例中,当DRX被指示不启动DRX-onDurationTimer时,不期望UE被指示切换BWP。

[0200] 在一个实施例中,当两个DRX组的DRX状态相同时,主DRX组中的激活SCell和辅DRX组中的激活SCell都遵循第四DCI的指示。在一个实施例中,当两个DRX组的DRX状态不同时,

只有主DRX组中的激活SCell遵循第四DCI的指示。也就是说,当两个DRX组的DRX状态相同时,针对主DRX组和辅DRX组都启用第四DCI。例如,当主DRX组中的激活SCell在活跃时间之外而辅DRX组中的激活SCell在活跃时间之内时,UE在SpCell中监测第四DCI,并且当针对主DRX组启用第四DCI而针对辅DRX组不启用第四DCI时,辅DRX组中的激活SCell忽略指示。

[0201] (实例4) 在一个实施例中,针对这两个DRX组都启用唤醒指示,针对主DRX组启用休眠指示,是否针对辅DRX组启用休眠指示取决于指示信息。例如,辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为休眠BWP,SCell忽略休眠指示;辅DRX组中的SCell的活跃DL BWP被指示为非休眠BWP,SCell遵循休眠指示。

[0202] (实例5) 在一个实施例中,主DRX组中的服务小区遵循第四DCI中的指示。辅DRX组中的服务小区是否忽略第四DCI中的指示由较高层信令(例如,RRC参数或MAC CE)来确定。

[0203] (实例6) 在一个实施例中,主DRX组中的服务小区遵循第四DCI中的指示。辅DRX组中的服务小区是否忽略第四DCI中的指示通过第四DCI中的一个位来指示。例如,当所述位为“0”时,辅DRX组忽略第四DCI;当所述位为“1”时,辅DRX组遵循第四DCI中的指示。

[0204] 在一个实施例中,当唤醒指示指示不启动DRX-onDurationTimer时,忽略休眠指示。

[0205] 在一个实施例中,UE不期望一个SCell组中的SCell(无论SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内)具有两个不同的DRX参数配置。也就是说,一个DRX组可以包含多个SCell组,但是一个SCell组只能对应一个DRX组。替代性地,UE不期望一个SCell组中的SCell(无论SCell组是在活跃时间之外还是在活跃时间之内)属于两个频率范围。

[0206] 在一个实施例中,当SCell组中的SCell包含两种不同的DRX参数配置时,当前DRX组所接收的休眠指示仅在与当前DRX组具有相同DRX配置的SCell中工作。替代性地,当SCell组中的SCell对应于两个DRX组时,当前DRX组所接收的休眠指示仅在当前DRX组中的SCell中工作。

[0207] 在一个实施例中,当SCell对应于第四DCI中休眠指示的‘1’值,并且当前的活跃DL BWP是休眠DL BWP时,则指示由first-non-dormant-BWP-ID-for-DCI-outside-active-time(活跃时间之外的DCI的第一非休眠BWP ID)提供的活跃DL BWP。

[0208] 实施例5:

[0209] 在某些情况下,辅DRX组的引入可能会导致同一小区组(MCG或SCG)中的服务小区的DRX状态不一致。因此,当辅DRX组和搜索空间集合组切换指示或PDCCH跳过指示同时被应用时,可能会发生不兼容或不明确的操作。为了解决这一问题,本公开提供了同时使用辅DRX组功能和搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示的实施例。

[0210] 在一个实施例中,DCI包括搜索空间集合组切换指示或PDCCH跳过指示中的至少一个。

[0211] 在一个实施例中,搜索空间集合组切换指示用于为UE指示针对一个或多个小区组的搜索空间集合组切换。例如,与搜索空间集合组切换相关的操作包括:当UE接收到搜索空间集合组切换指示时,UE在一段持续时间后根据所指示的搜索空间集合组监测PDCCH,并且如果当前应用的搜索空间集合组不同于所指示的搜索空间集合组,则停止根据当前应用的搜索空间集合组监测当前应用的PDCCH。

[0212] 在一个实施例中,PDCCH跳过指示用于为UE指示针对一个或多个小区组的PDCCH跳

过。例如，与PDCCH跳过相关的操作可以包括：当UE接收到PDCCH跳过指示时，UE可以在第一持续时间内停止监测PDCCH。在一个实施例中，UE停止监测PDCCH的开始时间为在包含PDCCH跳过指示的DCI之后的若干个符号或时隙。

[0213] 在一个实施例中，UE在DRX组（例如，主DRX组或辅DRX组）中接收包括搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示的DCI。配置有搜索空间集合组切换和/或PDCCH跳过指示的DRX组中的服务小区（即，DRX组包括接收到DCI的服务小区）遵循搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示。替代性地或附加地，另一DRX组中的服务小区忽略搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示。在一些实施例中，“配置有搜索空间集合组切换或PDCCH跳过”是指支持搜索空间集合组切换或PDCCH跳过。在一些实施例中，“配置有搜索空间集合组切换或PDCCH跳过”是指能够进行搜索空间集合组切换或PDCCH跳过。“遵循指示”是指“根据指示进行搜索空间集合组切换或PDCCH跳过”。

[0214] 在一个实施例中，UE在DRX组（例如，主DRX组或辅DRX组）中接收包括搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示的DCI。在本实施例中，在时隙 n 中接收DCI，其中， N 是整数。在一个实施例中，如果服务小区与基于DCI的搜索空间集合组切换和/或PDCCH跳过相关联，并且在UE接收到DCI时服务小区在活跃时间之内，则此服务小区遵循搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示。替代性地或附加地，如果服务小区与基于DCI的搜索空间集合组切换和/或PDCCH跳过相关联，并且在UE接收DCI时服务小区在活跃时间之外，则所述服务小区忽略搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示。

[0215] 在一个实施例中，UE在DRX组（例如，主DRX组或辅DRX组）中接收包括搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示的DCI。在本实施例中，UE在时隙 n 中接收DCI，其中， n 是整数。如果服务小区与基于DCI的搜索空间集合组切换和/或PDCCH跳过相关联，则所述服务小区遵循搜索空间集合组切换指示和/或PDCCH跳过指示。

[0216] 在一个实施例中，如果服务小区与基于DCI的搜索空间集合组切换相关联，并且在UE接收DCI时服务小区在活跃时间之内，则UE在第一持续时间之后根据所指示的搜索空间集合组在服务小区中监测PDCCH，并且如果当前应用的搜索空间集合组不同于所指示的搜索空间集合组，则根据当前应用的搜索空间集合组停止监测当前应用的（例如被监测的）PDCCH。在一些实施例中，如果服务小区与基于DCI的搜索空间集合组切换相关联，并且在UE接收DCI时服务小区在活跃时间之外，则UE在第二持续时间之后根据所指示的搜索空间集合组在服务小区中监测PDCCH，并且如果当前应用的搜索空间集合组不同于所指示的搜索空间集合组，则根据当前应用的搜索空间集合组停止监测当前应用的PDCCH。在一个实施例中，第一持续时间与第二持续时间相同。在一个实施例中，第一持续时间与第二持续时间不同。在一个实施例中，第一持续时间小于第二持续时间。

[0217] 在一些实施例中，如果服务小区与基于DCI的PDCCH跳过相关联，并且服务小区在UE接收DCI时在活跃时间之内，则UE在接收DCI后的第一数量的符号或时隙之后的持续时间内停止在服务小区中监测PDCCH。替代性地或附加地，如果服务小区与基于DCI的PDCCH跳过相关联，并且服务小区在UE接收DCI时在活跃时间之外，则UE在接收DCI后的第二数量的符号或时隙之后的持续时间内停止在服务小区中监测PDCCH。在一个实施例中，第一数量与第二数量相同。在一个实施例中，第一数量与第二数量不同。在一个实施例中，第一数量小于第二数量。

[0218] 图3示出了本公开的实施例中的过程的流程图。图3中示出的过程可以用于无线终端(例如,UE)中,并且包括以下步骤:

[0219] 步骤300:在主DRX组或辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道。

[0220] 更具体地说,无线终端配置(例如通过BS)有包括主DRX组和辅DRX组的媒体访问控制(MAC)实体。在本实施例中,无线终端在主DRX组或辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中监测用于接收DCI的控制信道(例如,物理下行链路控制信道)。

[0221] 在本公开中,所述至少一个服务小区可以表示“一个服务小区”(例如,包括主小区的一个服务小区)或“多个服务小区”(例如,包括(多个)特殊小区和所有辅小区的小区集合)。

[0222] 在一个实施例中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第一DCI,其中,第一DCI包括唤醒指示(例如,实施例1)。在本实施例中,第一DCI可以是WUS。

[0223] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端(仅)在所述主DRX组的第一小区上接收所述第一DCI。

[0224] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI。

[0225] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端在所述主DRX组的第一小区上并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第一DCI。

[0226] 在一个实施例中,所述主DRX组的第一小区是所述主DRX组的SpCell。

[0227] 在一个实施例中,所述辅DRX组的第二小区是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0228] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区(例如,所述主DRX组中的所有服务小区)遵循所述第一DCI中的唤醒指示。

[0229] 在一个实施例中,所述辅DRX组中的至少一个服务小区(例如,所述辅DRX组中的所有服务小区)遵循所述第一DCI中的唤醒指示。

[0230] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区(例如,所述主DRX组和所述辅DRX组中的所有服务小区)遵循所述第一DCI中的所述唤醒指示。

[0231] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区基于预定义信息、较高层信令或所述第一DCI中的C个位(其中,C是大于1的整数)中的至少一项来遵循所述第一DCI的唤醒指示。例如,基于预定义信息、较高层信令或第一DCI中的C个位中的至少一项,UE确定主DRX组中的至少一个服务小区和辅DRX组中的至少一个服务小区是否遵循第一DCI的唤醒指示。例如,较高层信令包括RRC参数或MAC控制实体中的至少一个。

[0232] 在一个实施例中,所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启持续时间(例如,drx-onDurationTimer)相关联的定时器的M个位(其中,M是大于1的整数)。

[0233] 在一个实施例中,所述唤醒指示包括 $N=N_1+N_2$ 个位(其中, $N \geq 1$)。在本实施例中,

N1是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且N2是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

[0234] 在一个实施例中,所述无线终端在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机监测用于接收所述第一DCI的控制信道。在一个实施例中,所述无线终端不检测所述第一DCI。在这样的情况下,可以预定义一个参数以指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。替代性地,预定义两个参数以分别指示是否针对所述主DRX组和所述辅DRX组在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

[0235] 在一个实施例中,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI。在本实施例中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为(例如,实施例2)。

[0236] 在一个实施例中,所述无线终端(仅)在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI。

[0237] 在一个实施例中,所述无线终端在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第二DCI。

[0238] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组的第一小区上接收所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第二DCI。

[0239] 注意,根据本公开的实施例,所述主DRX组的第一小区是所述主DRX组的SpCell,而所述辅DRX组的第二小区是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0240] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第二DCI中的休眠指示。

[0241] 在一个实施例中,所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第二DCI中的休眠指示。

[0242] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第二DCI中的休眠指示。

[0243] 在一个实施例中,所述辅DRX组中的至少一个服务小区基于较高层信令或所述第二DCI中的N个位(其中, $N \geq 1$)遵循所述第二DCI的休眠指示。也就是说,UE基于较高层信令或第二DCI中的N个位来确定所述辅DRX组中的所述至少一个服务小区是否遵循所述第二DCI的休眠指示。例如,所述较高层信令包括RRC参数或MAC CE中的至少一个。

[0244] 在一个实施例中,所述无线终端基于所述主DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。也就是说,所述无线终端基于所述主DRX组的DRX状态监测或不监测用于接收所述第二DCI的控制信道。

[0245] 在一个实施例中,所述无线终端基于所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。也就是说,所述无线终端基于所述辅DRX组的DRX状态监测或不监测用于接收所述第二DCI的控制信道。

[0246] 在一个实施例中,所述无线终端基于所述主DRX组和所述辅DRX组的DRX状态监测用于所述第二DCI的控制信道。

[0247] 在一个实施例中,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI。在本实施例中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的,并且所述休眠

指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为(例如,实施例3)。

[0248] 在一个实施例中,所述无线终端(仅)在所述主DRX组的第一小区上接收所述第三DCI。

[0249] 在一个实施例中,所述无线终端在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第三DCI。

[0250] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组的第一小区和所述辅DRX组的第二小区两者上接收所述第三DCI。

[0251] 注意,根据本公开的实施例,所述主DRX组的第一小区是所述主DRX组的SpCell,而所述辅DRX组的第二小区是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0252] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组的活跃时间之内监测用于接收所述三DCI的所述控制信道。在本实施例中,所述主DRX组在所述活跃时间之内,或者所述主DRX组和所述辅DRX组都在所述活跃时间之内。

[0253] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠指示。

[0254] 在一个实施例中,所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第三DCI的休眠指示。

[0255] 在一个实施例中,所述第三DCI包括指示休眠指示对主DRX组中的至少一个服务小区(例如,主DRX组中的所有辅小区)和辅DRX组中的至少一个服务小区(例如,辅DRX组中的所有辅小区)是否使能的N个位(其中, $N \geq 1$)。

[0256] 在一个实施例中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示接收到所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0257] 在一个实施例中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收的所述休眠指示指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0258] 在一个实施例中,所述第三DCI是在所述辅DRX组的第二小区(例如,专用服务小区)上接收的。在本实施例中,当所述第三DCI包括调度信息时,至少一个辅小区遵循所述休眠指示。替代性地,当所述第三DCI不包括所述调度信息时,所述至少一个辅小区遵循所述休眠指示。替代性地,无论所述第三DCI是否包括所述调度信息,所述至少一个辅小区都遵循所述休眠指示。

[0259] 在一个实施例中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的第四DCI。在本实施例中,所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示(例如实施例4)。

[0260] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端(仅)在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI。

[0261] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI。

[0262] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述无线终端在所述主DRX组的第一小区上接收所述第四DCI并且在所述辅DRX组的第二小区上接收所述第四DCI。

[0263] 注意,根据本公开的实施例,所述主DRX组的第一小区是所述主DRX组的SpCell,而所述辅DRX组的第二小区是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0264] 在一个实施例中,所述第四DCI指示所述无线终端在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。替代性地或附加地,所述第四DCI指示所述无线终端在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0265] 在一个实施例中,所述无线终端基于所述主DRX组的DRX状态,在所述主DRX组的第一小区上监测用于接收所述第四DCI的控制信道。

[0266] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个的活跃时间之外的下一个长DRX周期之前监测用于接收所述第四DCI的控制信道。

[0267] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组的活跃时间之外的下一个长DRX周期之前不监测用于接收所述第四DCI的控制信道。

[0268] 在一个实施例中,当在所述下一个长DRX周期之前不监测用于接收所述第四DCI的控制信道时,所述无线终端在所述下一个DRX周期中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器。

[0269] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个(激活)辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区遵循所述第四DCI中的所述唤醒指示或所述休眠指示中的至少一个。

[0270] 在一个实施例中,所述主DRX组中的至少一个(激活)辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个。

[0271] 在一个实施例中,所述辅DRX组中的至少一个(激活)辅小区遵循所述第四DCI的唤醒指示或休眠指示中的至少一个。

[0272] 在一个实施例中,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位(其中, $N \geq 1$)中的至少一项,将所述第四DCI的休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区。

[0273] 在一个实施例中,所述较高层信令包括RRC参数或MAC CE中的至少一个。

[0274] 在一个实施例中,所述无线终端在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中接收所述DCI。在本实施例中,所述DCI包括指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示PDCCH跳过的第二指示中的至少一个。

[0275] 在一个实施例中,在接收所述DCI的所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中的至少一个服务小区遵循所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。替代性地或附加地,所述主DRX组中(未接收到所述DCI)的另一个中的至少一个服务小区忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0276] 在一个实施例中,当所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内接收的时,所述方法包括跟踪所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。替代性地或附加地,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外接收的,并且所述方法还包括忽略所述第一指示或所述第二指示中的至少一个。

[0277] 图4示出了本公开的实施例中的过程的流程图。图4所示的过程可以用于无线网络节点(例如BS)中,并且包括以下步骤:

[0278] 步骤400:向UE配置包括主DRX组和辅DRX组的MAC实体。

[0279] 步骤401:在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中

在控制信道上传输DCI。

[0280] 在图4所示的过程中,所述BS向所述UE配置包括主DRX组和辅DRX组的MAC实体,并且在所述主DRX组和所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区中在控制信道上传输所述DCI。

[0281] 在一个实施例中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第一DCI,其中,所述第一DCI包括唤醒指示。

[0282] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI。

[0283] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述BS在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI。

[0284] 在一个实施例中,在下一个DRX周期之前的物理下行链路控制信道监测时机,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第一DCI并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第一DCI。

[0285] 注意,所述第一小区可以是所述主DRX组中的SpCell,并且所述第二小区可以是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0286] 在一个实施例中,所述第一DCI包括用于指示所述主DRX组中的至少一个服务小区(例如,所述主DRX组中的所有服务小区)和所述辅DRX组中的至少一个服务小区(例如,所述辅DRX组中的所有服务小区)是否遵循所述第一DCI的唤醒指示的预定义信息、较高层信令或C个位(其中, $C \geq 1$)中的至少一项。例如,所述较高层信令包括无线电资源控制参数或MAC CE中的至少一个。

[0287] 在一个实施例中,所述唤醒指示包括指示是否启动所述主DRX组和所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的M个位(其中, $M \geq 1$)。

[0288] 在一个实施例中,所述唤醒指示包括 $N=N_1+N_2$ 个位(其中, $N \geq 1$)。在本实施例中, N_1 是指示是否启动所述主DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数,并且 N_2 是指示是否启动所述辅DRX组与DRX开启持续时间相关联的定时器的位数。

[0289] 在一个实施例中,所述DCI是包括休眠指示的第二DCI。在本实施例中,所述第二DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0290] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI。

[0291] 在一个实施例中,所述BS在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI。

[0292] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第二DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第二DCI。

[0293] 注意,所述第一小区可以是所述主DRX组中的SpCell,并且所述第二小区可以是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0294] 在一个实施例中,所述DCI是包括休眠指示的第三DCI。在本实施例中,所述第三DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之内传输的,并且所述休眠指示指示所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0295] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI。

[0296] 在一个实施例中,所述BS在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第三DCI。

[0297] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第三DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第三DCI。

[0298] 注意,所述第一小区可以是所述主DRX组中的SpCell,并且所述第二小区可以是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0299] 在一个实施例中,所述第三DCI包括指示所述休眠指示对所述主DRX组中的至少一个辅小区和所述辅DRX组中的至少一个辅小区是否使能的N个位(其中, $N \geq 1$)。

[0300] 在一个实施例中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示接收所述休眠指示的所述DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0301] 在一个实施例中,在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中传输的所述休眠指示指示所述主DRX组中的至少一个服务小区和所述辅DRX组中的至少一个服务小区的休眠行为。

[0302] 在一个实施例中,所述DCI是在所述主DRX组或所述辅DRX组中的至少一个的活跃时间之外传输的第四DCI。在本实施例中,所述第四DCI包括唤醒指示和休眠指示。

[0303] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI。

[0304] 在一个实施例中,所述BS在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI。

[0305] 在一个实施例中,所述BS在所述主DRX组的第一小区上传输所述第四DCI,并且在所述辅DRX组的第二小区上传输所述第四DCI。

[0306] 注意,所述第一小区可以是所述主DRX组中的SpCell,并且所述第二小区可以是所述辅DRX组的专用服务小区。

[0307] 在一个实施例中,所述第四DCI指示是否在所述主DRX组和所述辅DRX组中的一个中启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0308] 在一个实施例中,所述第四DCI指示所述UE在所述主DRX组和所述辅DRX组中启动或不启动与DRX开启持续时间相关联的定时器以及休眠行为相关操作。

[0309] 在一个实施例中,基于预定义信息、较高层信令或所述第四DCI中的N个位(其中, $N \geq 1$)中的至少一项,将所述休眠指示应用于所述辅DRX组的至少一个服务小区。例如,所述较高层信令包括RRC参数或MAC CE中的至少一个。

[0310] 在一个实施例中,指示搜索空间集合组切换的第一指示或指示PDCCH跳过的第二指示中的至少一个。

[0311] 尽管上文已经描述了本公开的各种实施例,但应当理解,它们仅作为示例而不是作为限制而呈现。同样,各种图可以描绘示例性架构或配置,这些架构或配置被提供用于使本领域普通技术人员能够理解本公开的示例性特征和功能。然而,这些技术人员将理解,本公开不限于所示的示例架构或配置,而是可以使用各种替代架构和配置来实现。此外,如本领域普通技术人员所理解的,一个实施例的一个或多个特征可以与本文所述的另一实施例的一个或多个特征组合。因此,本公开的广度和范围不应受到任何上述示例性实施例的限制。

[0312] 还应理解,本文中使用的诸如“第一”、“第二”等指代名称对元素的任何引用通常并不限制这些元素的数量或顺序。而是,这些指代名称在此可以用作区分两个或更多个元素或一个元素的多个实例的方便手段。因此,对第一和第二元素的引用并不意味着只能使用两个元素或者第一元素必须以某种方式居于第二元素之前。

[0313] 此外,本领域普通技术人员将理解,可以使用各种不同技术手段中的任何一种来表示信息和信号。例如,在上述描述中可以引用的数据、指令、命令、信息、信号、位和符号例如可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或其任何组合来表示。

[0314] 本领域技术人员将进一步理解,结合本文公开的方面所描述的各种说明性逻辑块、单元、处理器、装置、电路、方法和功能中的任何一个都可以通过电子硬件(例如,数字实现、模拟实现、或两者的组合)、固件、并入指令的各种形式的程序或设计代码(为了方便,在本文中可称为“软件”或“软件单元”)、或这些技术的任何组合来实现。

[0315] 为了清楚地说明硬件、固件和软件的这种互换性,上面已经大致就它们的功能描述了各种说明性组件、块、单元、电路和步骤。这种功能是作为硬件、固件或软件来实现,还是作为这些技术的组合来实现,取决于特定应用和对整个系统施加的设计约束。本领域技术人员可以针对每个特定应用以各种方式实现所描述的功能,但是这种实现决策不会导致偏离本公开的范围。根据各种实施例,处理器、设备、组件、电路、结构、机器、单元等可被配置为执行本文所述的一个或多个功能。本文中关于指定操作或功能所使用的术语“配置为”或“配置用于”指的是物理地构造、编程和/或布置来执行指定操作或功能的处理器、设备、组件、电路、结构、机器、单元等。

[0316] 此外,本领域技术人员将理解,本文描述的各种说明性逻辑块、单元、设备、组件和电路可以在集成电路(IC)内实现或由其执行,所述集成电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、或其任何组合。逻辑块、单元和电路还可以包括天线和/或收发器,以与网络内或设备内的各种组件通信。通用处理器可以是微处理器,但也可以是任何常规处理器、控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器的组合、与DSP核结合的一个或多个微处理器的组合、或执行本文所述功能的任何其他适当配置。如果以软件实现,这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上。因此,本文公开的方法或算法的步骤可以实现为存储在计算机可读介质上的软件。

[0317] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,所述通信介质包括能够将计算机程序或代码从一个地方传递到另一个地方的任何介质。存储介质可以是计算机可以访问的任何可用介质。作为示例而不是限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储装置、磁盘存储装置或其他磁存储设备,或者可以用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并且可以由计算机访问的任何其他介质。

[0318] 在本申请中,本文使用的术语“单元”指的是用于执行本文描述的相关联功能的软件、固件、硬件、和这些元素的任何组合。另外,出于讨论的目的,各种单元被描述为离散单元;然而,如对本领域普通技术人员显而易见的,根据本公开的实施例,两个或更多个单元可以组合以形成执行相关联功能的单个单元。

[0319] 另外,在本公开的实施例中可以使用存储器或其他存储装置以及通信组件。应当理解,为了清楚起见,上述描述参考不同的功能单元和处理器描述了本公开的实施例。然而,显而易见的是,在不偏离本公开的情况下,可以在不同功能单元、处理逻辑元件或域之间应用任何适当的功能分布。例如,示出由分别的处理逻辑元件或控制器执行的功能可以由同一处理逻辑元件或控制器执行。因此,对特定功能单元的引用仅仅是对用于提供所述功能的适当手段的引用,而不是表示严格的逻辑或物理结构或组织。

[0320] 对本公开中描述的实现方式的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在不脱离本公开的范围的情况下,本文定义的总体原理可以应用于其他实现方式。因此,本公开并不限于本文所示的实现方式,而是符合与本文所公开的如下面的权利要求中所述的新颖特征和原理一致的最广泛的范围。

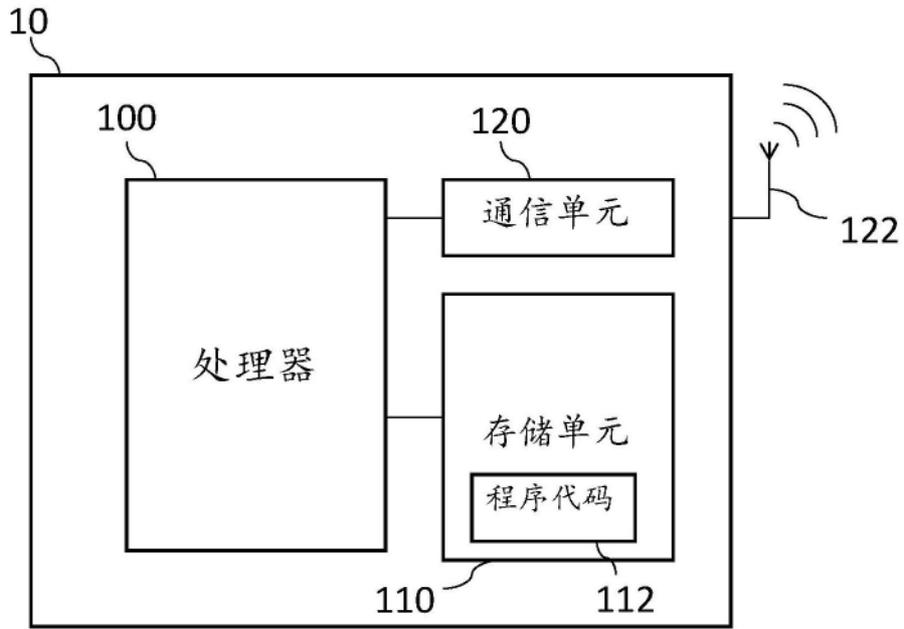


图1

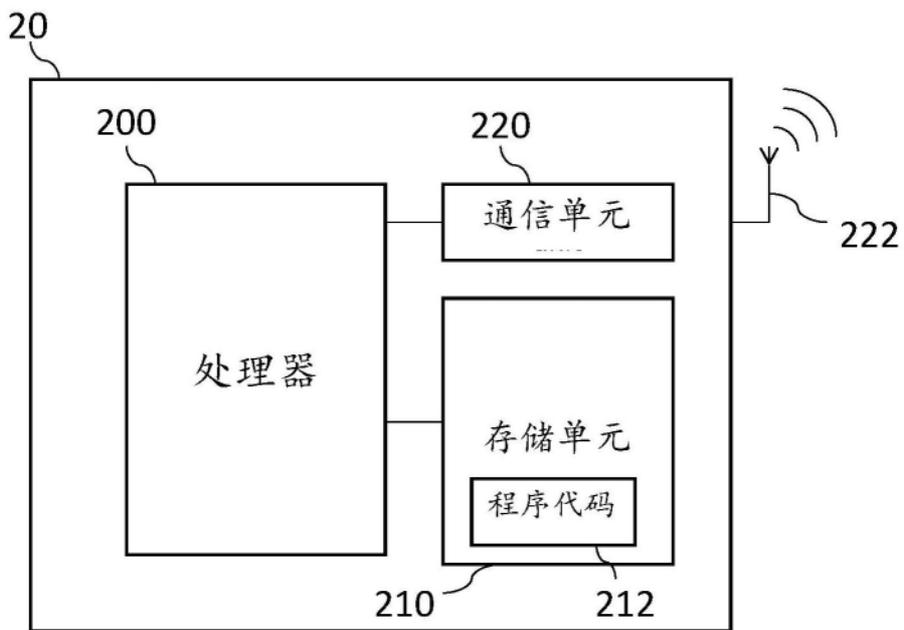


图2



图3

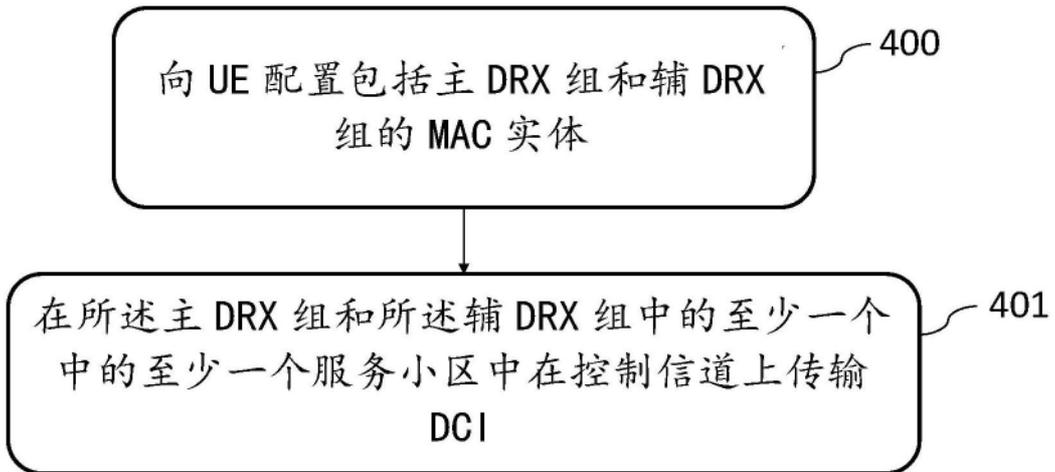


图4