



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118592004 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 03

(21) 申请号 202380018454.9

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2023.01.18

11105

专利代理师 安之斐

(30) 优先权数据

17/676,097 2022.02.18 US

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/060853 2023.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/158898 EN 2023.08.24

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 雷静 P·加尔 北添正人

陈万士

权利要求书3页 说明书24页 附图22页

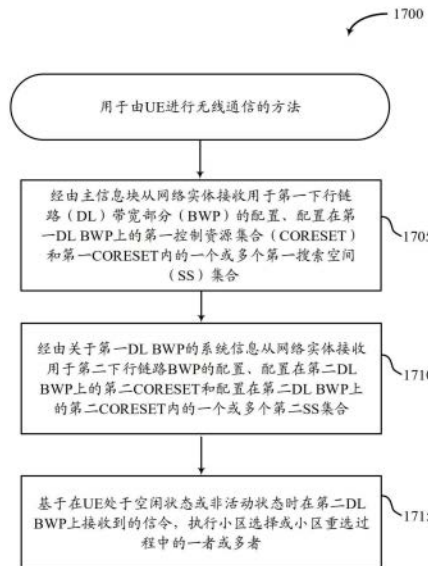
(54) 发明名称

能力降低的用户装备的空闲/非活动模式过程

(57) 摘要

本公开的某些方面提供了用于由用户装备(UE)进行无线通信的技术,该技术通常包括:从网络实体接收用于第一下行链路(DL)带宽部分(BWP)的配置、配置在该第一DL BWP上的第一控制资源集合(CORESET)和该第一CORESET内的一个或多个第一搜索空间(SS)集合;从该网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在该第二DL BWP上的第二CORESET和该第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;接收将该UE配置用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测适配的信令;以及当在该第一DL BWP或该第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据该PDCCH监测适配来监测PDCCH。

CN 118592004 A



1. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的装置, 所述装置包括: 存储器, 所述存储器包括计算机可执行指令; 以及一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

从网络实体接收用于第一下行链路 (DL) 带宽部分 (BWP) 的配置、配置在所述第一 DL BWP 上的第一控制资源集合 (CORESET) 和所述第一 CORESET 内的一个或多个第一搜索空间 (SS) 集合;

从所述网络实体接收用于第二下行链路 BWP 的配置、配置在所述第二 DL BWP 上的第二 CORESET 和所述第二 CORESET 内的一个或多个第二 SS 集合;

接收用于物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测适配的配置的信令; 以及

当在所述第一 DL BWP 或所述第二 DL BWP 中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时, 根据所述 PDCCH 监测适配来监测 PDCCH。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

当在所述第一 DL BWP 或所述第二 DL BWP 中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时, 在非连续接收 (DRX) 循环期间监测对 PDCCH 监测适配的指示。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置作为所述监测的结果, 根据所述配置在所述第一 DL BWP 或所述第二 DL BWP 中的至少一者上接收激活 PDCCH 监测适配的信令。

4. 根据权利要求 3 所述的装置, 其中指示 PDCCH 监测适配的所述信令经由以下各项中的至少一项来接收: 下行链路控制信息 (DCI)、介质访问控制 (MAC) 控制元素 (CE)、无线电资源控制 (RRC) 信令或它们的组合。

5. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中当所述 UE 在处于空闲或非活动模式下从所述第一 DL BWP 切换到所述第二 DL BWP 或者从所述第二 DL BWP 切换到所述第一 DL BWP 时, 根据所述配置的 PDCCH 监测适配被激活。

6. 根据权利要求 3 所述的装置, 其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

基于所述信令来更新以下各项中的至少一项: PDCCH 监测周期、PDCCH 监测窗口的时间偏移、所述 PDCCH 监测窗口的持续时间、PDCCH 监测跳过窗口的时间偏移、或所述 PDCCH 监测跳过窗口的持续时间。

7. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

基于所述信令来更新以下各项中的至少一项: 用于所述第一 DL BWP 或所述第二 DL BWP 中的至少一者上的 PDCCH 监测的 S 集合或 CORESET 配置。

8. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中

所述 PDCCH 监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于所述 UE: 由所述 UE 在链接到所述第一 DL BWP 或所述第二 DL BWP 中的至少一者的 UL BWP 中发送的 UE 能力指示或 UE 辅助信息 (UAI)。

9. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,发送用于PDCCH监测适配的请求或UE辅助信息(UAI)中的至少一者。

10.根据权利要求9所述的装置,其中发送所述请求或UAI包括将所述请求或UAI与UL发送复用,所述UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

11.一种用于在网络实体处进行无线通信的装置,所述装置包括:存储器,所述存储器包括计算机可执行指令;以及一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

向用户装备(UE)发送用于第一下行链路(DL)带宽部分(BWP)的配置、配置在所述第一DL BWP上的第一控制资源集合(CORESET)和所述第一CORESET内的一个或多个第一搜索空间(SS)集合;

向所述UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在所述第二DL BWP上的第二CORESET和所述第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;

发送将所述UE配置用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测适配的信令;以及

当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上与所述UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据所述PDCCH监测适配来发送PDCCH。

12.根据权利要求11所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,在非连续接收(DRX)循环期间发送指示PDCCH监测适配的信令。

13.根据权利要求12所述的装置,其中指示PDCCH监测适配的所述信令经由以下各项中的至少一项来发送:下行链路控制信息(DCI)、介质访问控制(MAC)控制元素(CE)、无线电资源控制(RRC)信令或它们的组合。

14.根据权利要求11所述的装置,其中当所述UE在处于空闲或非活动模式下从所述第一DL BWP切换到所述第二DL BWP或者从所述第二DL BWP切换到所述第一DL BWP时,PDCCH监测适配被激活。

15.根据权利要求12所述的装置,其中所述UE在所述第一DL BWP和所述第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中所述时间跨度或所述界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、所述第一DL BWP的配置、所述第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。

16.根据权利要求12所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令并且使得所述装置:

基于所述信令来更新以下各项中的至少一项:用于在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上发送PDCCH的SS集合或CORESET配置。

17.根据权利要求12所述的装置,其中

所述PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于所述UE:在链接到所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中从所述UE接收的UE能力指示或UE辅助信息(UAI)。

18.根据权利要求12所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为执行所述计

计算机可执行指令并且使得所述装置：

当所述UE正在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,从所述UE接收用于PDCCH监测适配的请求或UE辅助信息(UAI)中的至少一者。

19.根据权利要求18所述的装置,其中所述请求或UAI与UL发送复用,所述UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

20.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,所述方法包括:

从网络实体接收用于第一下行链路(DL)带宽部分(BWP)的配置、配置在所述第一DL BWP上的第一控制资源集合(CORESET)和所述第一CORESET内的一个或多个第一搜索空间(SS)集合;

从所述网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在所述第二DL BWP上的第二CORESET和所述第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;

接收将所述UE配置用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测适配的信令;以及

当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据所述PDCCH监测适配来监测PDCCH。

21.一种用于在网络实体处进行无线通信的方法,所述方法包括:

向用户装备(UE)发送用于第一下行链路(DL)带宽部分(BWP)的配置、配置在所述第一DL BWP上的第一控制资源集合(CORESET)和所述第一CORESET内的一个或多个第一搜索空间(SS)集合;

向所述UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在所述第二DL BWP上的第二CORESET和所述第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;

发送将所述UE配置用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测适配的信令;以及

当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上与所述UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据所述PDCCH监测适配来发送PDCCH。

能力降低的用户装备的空闲/非活动模式过程

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2022年2月18日提交的美国专利申请号17/676,097的优先权,该美国专利申请被转让给本申请的受让人并且据此全文以引用方式明确地并入,如同在下文完整地阐述一样并且用于所有适用目的。

技术领域

[0003] 本公开的各方面涉及无线通信,并且更具体地涉及包括用户装备(UE)的某些过程的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务,诸如电话、视频、数据、消息接发、广播或其他类似类型的服务。这些无线通信系统可采用能够通过与多个用户共享可用无线通信系统资源来支持与这些用户通信的多址技术。

[0005] 尽管无线通信系统许多年来取得了巨大的技术进步,但挑战仍然存在。例如,复杂且动态的环境仍可衰减或阻断无线发送器与无线接收器之间的信号。因此,存在对改进无线通信系统的技术性能的持续期望,包括例如:改进通信的速度和数据携带容量、改进共享通信介质的使用效率、减小发送器和接收器在执行通信时使用的功率、改进无线通信的可靠性、避免冗余的发送和/或接收以及相关处理、改进无线通信的覆盖区域、增加可接入无线通信系统的设备的数量和类型、增加不同类型的设备相互通信的能力、增加可供使用的无线通信介质的数量和类型等。因此,存在进一步改进无线通信系统以克服上述技术挑战和其他挑战的需求。

发明内容

[0006] 一个方面提供了一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的方法,该方法包括:从网络实体接收用于第一下行链路(DL)带宽部分(BWP)的配置、配置在第一DL BWP上的第一控制资源集合(CORESET)和该第一CORESET内的一个或多个第一搜索空间(SS)集合;从网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;接收将UE配置用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测适配的信令;以及当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据PDCCH监测适配来监测PDCCH。

[0007] 一个方面提供了一种用于由网络实体进行无线通信的方法,该方法包括:向UE发送用于第一DL BWP的配置、配置在第一DL BWP上的第一CORESET和第一CORESET内的一个或多个第一SS集合;向UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;发送将UE配置用于PDCCH监测适配的信令;以及当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上与UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据PDCCH监测适配来发送PDCCH。

[0008] 其他方面提供了：一种能够操作以、被配置为或以其他方式适配为执行前述方法以及本文别处描述的那些方法的装置；一种包括指令的非暂态计算机可读介质，这些指令在由装置的处理系统执行时使该装置执行前述方法以及本文中他处所描述的那些方法；一种体现在计算机可读存储介质上的计算机程序产品，该计算机可读存储介质包括用于执行前述方法以及本文别处描述的那些方法的代码；以及一种装置，该装置包括用于执行前述方法以及本文别处描述的那些方法的构件。通过示例的方式，一种装置可包括处理系统、具有处理系统的设备或者通过一个或多个网络协作的处理系统。

[0009] 出于例示的目的，以下描述和附图阐述了某些特征。

附图说明

[0010] 附图描绘了本文所描述的各个方面的某些特征，并且不应被认为限制本公开的范围。

[0011] 图1描绘了示例无线网络。

[0012] 图2描绘了示例分解式基站架构。

[0013] 图3描绘了示例基站和示例用户装备的各方面。

[0014] 图4A、图4B、图4C和图4D描绘了用于无线网络的数据结构的各种示例方面。

[0015] 图5描绘了示例新无线电 (NR) 能力降低的 (RedCap) 用户装备 (UE)。

[0016] 图6A和图6B分别描绘了2步和4步随机接入信道 (RACH) 过程的呼叫流程图。

[0017] 图7示出了SSB与RACH时机 (RO) 的示例关联。

[0018] 图8示出了RedCap和非RedCap带宽部分 (BWP) 的示例特征。

[0019] 图9A和图9B描绘了根据本公开的各方面的用于基于查找表 (LUT) 的资源映射的选项。

[0020] 图10至图13描绘了根据本公开的各方面的RedCap特定初始下行链路带宽部分 (DL-BWP) 中的下行链路基准信号 (DL-RS) 的示例。

[0021] 图14和图15描绘了根据本公开的各方面的BWP切换的示例。

[0022] 图16描绘了根据本公开的各方面的带宽分配的示例。

[0023] 图17描绘了用于无线通信的方法。

[0024] 图18描绘了用于无线通信的方法。

[0025] 图19描绘了示例通信设备的各方面。

[0026] 图20描绘了示例通信设备的各方面。

具体实施方式

[0027] 本公开的各方面提供了用于由UE执行各种过程的装置、方法、处理系统和计算机可读介质，该UE可被配置为在可被保留用于特定类型的UE的带宽部分 (BWP) (诸如被保留用于能力降低的 (RedCap) UE的初始下行链路BWP) 中操作。

[0028] 不同类型的UE可具有被定制以适合某些目标的能力。例如，一些UE可被设计为以更高效和更具成本效益的方式可缩放和可部署。相对于诸如高端智能电话的常规 (更昂贵) UE，这些类型的UE可具有降低的能力 (RedCap)。RedCap UE可具有降低的时延和/或可靠性要求。

[0029] 网络可为RedCap UE配置被称为带宽部分(BWP)的单独频资源以执行某些功能,诸如随机接入信道(RACH)过程。在一些情况下,RedCap UE可仅具有单个无线电(例如,为了控制成本),这意味着其可能一次仅在一个BWP上操作。然而,这可能提出某些挑战,因为可能要求UE重新调谐其无线电以接收用于某些目的的某些类型的信号。

[0030] 例如,网络可为RedCap UE配置下行链路BWP(专用于RedCap UE的DL BWP),该下行链路BWP不具有在其中发送的某些信号。DL BWP可被配置用于UE执行某些空闲或非活动模式过程。然而,DL BWP可不被配置有可能提出挑战的某些DL信号。例如,在一些情况下,可不在初始DL BWP中发送同步信号块(SSB)。在此类情况下,RedCap UE可能需要执行到RedCap和非RedCap UE所使用的常规BWP的BWP切换,以出于各种目的检测SSB。管理涉及不同BWP的过程提出了挑战,因为BWP切换消耗功率并且可增加某些过程的时延。

[0031] 然而,本公开的各方面提供了各种信令机制,这些信令机制可帮助改进各种RedCap UE过程(诸如小区选择和小区重选)的灵活性,但受制于对降低的UE复杂度的限制。在一些情况下,该机制可帮助在执行此类过程时限制或避免BWP切换,这可帮助在执行此类过程时减少时延和功耗。

[0032] 无线通信网络简介

[0033] 本文描述的技术和方法可用于各种无线通信网络。虽然各方面在本文中可使用通常与3G、4G和/或5G无线技术相关联的术语来描述,但是本公开的各方面可同样适用于本文未明确提及的其他通信系统和标准。

[0034] 图1描绘了可以在其中实现本文中所描述的各方面的无线通信网络100的示例。

[0035] 一般而言,无线通信网络100包括各种网络实体(另选地,网络元件或网络节点)。网络实体通常是通信设备和/或由通信设备执行的通信功能。例如,网络的各种功能以及和网络相关联并与网络交互的各种设备可被视为网络实体。

[0036] 在所描绘的示例中,无线通信网络100包括基站(BS) 102、用户装备(UE) 104和一个或多个核心网络(诸如演进分组核心(EPC) 160和5G核心(5GC)网络190),其进行互操作以提供通过各种通信链路(包括有线和无线链路)的通信服务。

[0037] 图1描绘了各种示例UE 104,其可更一般地包括:蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星收音机、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器、相机、游戏控制台、平板计算机、智能设备、可穿戴设备、车辆、电表、气泵、大型或小型厨房用具、保健设备、植入物、传感器/致动器、显示器、物联网(IoT)设备、常开(AON)设备、边缘处理设备或其他类似设备。UE 104还可被更一般地称为移动设备、无线设备、无线通信设备、站、移动站、订户站、移动订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、远程设备、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机以及其他。

[0038] BS102经由通信链路120与UE 104进行无线通信。BS102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到BS102的上行链路(UL)(也被称为反向链路)发送和/或从BS102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)发送。在各个方面,通信链路120可使用多输入多输出(MIMO)天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。

[0039] BS102通常可包括:NodeB、增强型NodeB(eNB)、下一代增强型NodeB(ng-eNB)、下一代NodeB(gNB或gNodeB)、接入点、基站收发器、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、发送接收点和其他。BS 102中的每一者可为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖,该地理覆盖

区域有时可被称为小区,并且在一些情况下可重叠(例如,小型小区102'可具有与宏小区的覆盖区域110重叠的覆盖区域110')。例如,BS可为宏小区(覆盖相对较大的地理区域)、微微小区(覆盖相对较小的地理区域,诸如体育场)、毫微微小区(相对较小的地理区域(例如,家庭))和/或其他类型的小区提供通信覆盖。

[0040] 虽然BS102在各个方面被描绘为单一通信设备,但是BS102可以各种配置实现。例如,基站的一个或多个组件可为分解式的,包括中央单元(CU)、一个或多个分布式单元(DU)、一个或多个无线电单元(RU)、无线电单元(RU)、近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)或非实时(非RT)RIC,举几个示例。在另一示例中,基站的各个方面可被虚拟化。更一般地,基站(例如,BS102)可包括位于单个物理位置处的组件或位于各种物理位置处的组件。在其中基站包括位于各个物理位置处的组件的示例中,各种组件可各自执行功能,使得各种组件共同实现与位于单个物理位置处的基站类似的功能。在一些方面,包括位于各个物理位置处的组件的基站可以被称为分解式无线电接入网络架构(诸如开放RAN(O-RAN)或虚拟化RAN(VRAN)架构)。图2描绘并描述了示例分解式基站架构。

[0041] 无线通信网络100内的不同BS102还可被配置为支持不同无线电接入技术,诸如3G、4G和5G。例如,被配置用于4G LTE(被统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)地面无线电接入网络(E-UTRAN))的BS 102可通过第一回传链路132(例如,S1接口)来与EPC 160对接。被配置用于5G(例如,5G NR或下一代RAN(NG-RAN))的BS102可以通过第二回传链路184来与5GC 190对接。BS102可在第三回传链路134(例如,X2接口)上彼此直接或间接地(例如,通过EPC 160或5GC 190)通信,该第三回传链路可以是有线的或无线的。

[0042] 无线通信网络100可将电磁频谱细分成各种类别、频带、信道或其他特征。在一些方面,基于波长和频率来提供细分,其中频率也可被称为载波、子载波、频道、音调或子带。例如,3GPP当前将频率范围1(FR1)定义为包括600MHz至6GHz,其通常(可互换地)被称为“6GHz以下”。类似地,3GPP当前将频率范围2(FR2)定义为包括26GHz至41GHz,其有时(可互换地)被称为“毫米波”(“mmW”或“mmWave”)。被配置为使用mmWave/近mmWave无线电频带进行通信的基站(例如,诸如BS180的mmWave基站)可利用与UE(例如,104)的波束成形(例如,182)来改进路径损耗和范围。

[0043] BS102与例如UE 104之间的通信链路120可通过一个或多个载波,该载波可具有不同的带宽(例如,5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、100MHz、400MHz和其他MHz),并且可在各个方面进行聚合。载波可以或可以不与彼此相邻。载波的分配可以是关于DL和UL非对称的(例如,与UL相比,可以为DL分配更多或更少的载波)。

[0044] 与较低频率通信相比,使用较高频带的通信可能具有较高的路径损耗和较短的射程。因此,某些基站(例如,图1中的180)可以利用与UE 104的波束成形182来改进路径损耗和射程。例如,BS180和UE 104可以各自包括多个天线(诸如天线元件、天线面板和/或天线阵列)以促成波束成形。在一些情况下,BS180可以在一个或多个发送方向182'上向UE 104发送波束成形的信号。UE 104可在一个或多个接收方向182”上从基站180接收经波束成形的信号。UE 104也可在一个或多个发送方向182”上向基站180发送经波束成形的信号。BS180还可以在一个或多个接收方向182'上从UE 104接收波束成形的信号。基站180和UE 104然后可执行波束训练以确定针对BS180和UE 104中的每一者的最佳接收方向和发送方向。值得注意的是,BS180的发送方向和接收方向可以相同或不相同。类似地,UE 104的发送

方向和接收方向可相同或不相同。

[0045] 无线通信网络100还包括在例如2.4GHz和/或5GHz未许可频谱中经由通信链路154与Wi-Fi站(STA)152通信的Wi-Fi AP 150。

[0046] 某些UE 104可以使用设备到设备(D2D)通信链路158来彼此通信。D2D通信链路158可以使用一个或多个侧链路信道,诸如,物理侧链路广播信道(PSBCH)、物理侧链路发现信道(PSDCH)、物理侧链路共享信道(PSSCH)以及物理侧链路控制信道(PSCCH)。

[0047] EPC 160可包括各种功能组件,包括:所描绘的示例中的移动性管理实体(MME)162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC)170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可与归属订户服务器(HSS)174进行通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。一般而言,MME 162提供承载和连接管理。

[0048] 一般而言,用户互联网协议(IP)分组通过服务网关166来传递,该服务网关自身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176,该IP服务可包括例如互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、分组交换(PS)流媒体服务和/或其他IP服务。

[0049] BM-SC 170可提供用于MBMS用户服务配置和递送的功能。BM-SC 170可用作内容提供商MBMS发送的进入点、可用于授权并发起公共陆地移动网(PLMN)内的MBMS承载服务,并且可用于调度MBMS发送。MBMS网关168可以用于向属于对特定服务进行广播的多播广播单频网络(MBSFN)区域的BS102分发MBMS业务,以及可以负责会话管理(开始/停止)和负责收集与eMBMS相关的计费信息。

[0050] 5GC 190可包括各种功能组件,包括:接入和移动性管理功能(AMF)192、其他AMF 193、会话管理功能(SMF)194和用户面功能(UPF)195。AMF 192可与统一数据管理(UDM)196进行通信。

[0051] AMF 192是处理UE 104与5GC 190之间的信令的控制节点。AMF 192提供例如服务质量(QoS)流和会话管理。

[0052] 互联网协议(IP)分组通过UPF 195来传递,该UPF连接到IP服务197并且为UE提供IP地址分配以及用于5GC 190的其他功能。IP服务197可包括例如互联网、内联网、IMS、PS流媒体服务和/或其他IP服务。

[0053] 在各个方面,举几个示例,网络实体或网络节点可被实现为聚合式基站、分解式基站、集成的接入和回传(IAB)节点、中继节点、侧链路节点。

[0054] 图2描绘了示例分解式基站200架构。分解式基站200架构可包括一个或多个中央单元(CU)210,该一个或多个中央单元可经由回传链路与核心网络220直接通信,或通过一个或多个分解式基站单元(诸如经由E2链路的近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)225,或与服务和编排(SMO)框架205相关联的非实时(非RT)RIC 215,或两者)与核心网络220间接通信。CU 210可经由相应中传链路(诸如F1接口)与一个或多个分布式单元(DU)230通信。DU 230可经由相应前传链路与一个或多个无线电单元(RU)240通信。RU 240可经由一个或多个射频(RF)接入链路与相应UE 104通信。在一些具体实施中,UE 104可由多个RU 240同时服务。

[0055] 单元(即,CU 210、DU 230、RU 240,以及近RT RIC 225、非RT RIC 215和SMO框架

205)中的每一者可包括一个或多个接口或耦合到一个或多个接口,该一个或多个接口被配置为经由有线或无线发送介质来接收或发送信号、数据或信息(统称为信号)。这些单元中的每个单元或向这些单元的通信接口提供指令的相关联的处理器或控制器可被配置为经由发送介质与其他单元中的一者或多者通信。例如,这些单元可包括有线接口,该有线接口被配置为在有线发送介质上向其他单元中的一者或多者接收或发送信号。附加地,这些单元可包括无线接口,该无线接口可包括接收器、发送器或收发器(诸如射频(RF)收发器),该接收器、发送器或收发器被配置为在无线发送介质上向其他单元中的一者或多者接收或发送信号、或两者。

[0056] 在一些方面,CU 210可托管一个或多个较高层控制功能。此类控制功能可包括无线电资源控制(RRC)、分组数据汇聚协议(PDCP)、服务数据适配协议(SDAP)等。每个控制功能可利用接口实现,该接口被配置为与由CU 210托管的其他控制功能传达信号。CU 210可被配置为处理用户面功能性(即,中央单元-用户面(CU-UP))、控制面功能性(即,中央单元-控制面(CU-CP))或它们的组合。在一些具体实施中,CU 210可被逻辑地拆分成一个或多个CU-UP单元和一个或多个CU-CP单元。当在O-RAN配置中实现时,CU-UP单元可经由接口(诸如E1接口)与CU-CP单元双向通信。视需要,CU 210可被实现与DU 230通信,以用于网络控制和信令。

[0057] DU 230可对应于逻辑单元,该逻辑单元包括用于控制一个或多个RU 240的操作的一个或多个基站功能。在一些方面,DU 230可至少部分地取决于功能拆分(诸如由第3代合作伙伴计划(3GPP)定义的那些功能拆分)来托管无线电链路控制(RLC)层、介质访问控制(MAC)层和一个或多个高物理(PHY)层(诸如用于前向纠错(FEC)编码和解码、加扰、调制和解调等的模块)中的一者或多者。在一些方面,DU 230还可托管一个或多个低PHY层。每个层(或模块)可被实现为具有接口,该接口被配置为与由DU 230托管的其他层(和模块)或与由CU 210托管的控制功能传达信号。

[0058] 较低层功能性可由一个或多个RU 240实现。在一些部署中,由DU 230控制的RU 240可对应于逻辑节点,该逻辑节点至少部分地基于功能拆分(诸如较低层功能拆分)来托管RF处理功能或低PHY层功能(诸如执行快速傅里叶变换(FFT)、逆FFT(iFFT)、数字波束成形、物理随机接入信道(PRACH)提取和滤波等)或两者。在这种架构中,RU 240可被实现为处置与一个或多个UE 104的空中(OTA)通信。在一些具体实施中,与RU 240的控制面和用户面通信的实时和非实时方面可由对应DU 230控制。在一些场景中,该配置可使得能够在基于云的RAN架构(诸如vRAN架构)中实现DU 230和CU 210。

[0059] SMO框架205可被配置为支持非虚拟化网络元件和虚拟化网络元件的RAN部署和调配。对于非虚拟化网络元件,SMO框架205可被配置为支持用于RAN覆盖要求的专用物理资源的部署,这些专用物理资源可经由操作和维护接口(诸如O1接口)来管理。对于虚拟化网络元件,SMO框架205可被配置为与云计算平台(诸如开放云(O-Cloud)290)交互以经由云计算平台接口(诸如O2接口)执行网络元件生命周期管理(诸如实例化虚拟化网络元件)。此类虚拟化网络元件可包括但不限于CU 210、DU 230、RU 240和近RT RIC 225。在一些具体实施中,SMO框架205可经由O1接口与4G RAN的硬件方面(诸如开放式eNB(O-eNB)211)通信。附加地,在一些具体实施中,SMO框架205可经由O1接口与一个或多个RU 240直接通信。SMO框架205还可包括被配置为支持SMO框架205的功能性的非RT RIC 215。

[0060] 非RT RIC 215可被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能能够实现RAN元件和资源的非实时控制和优化、包括模型训练和更新的人工智能/机器学习(AI/ML) workflows或近RT RIC 225中的应用/特征的基于策略的指导。非RT RIC 215可(诸如经由A1接口) 被耦合到近RT RIC 225或与该近RT RIC通信。近RT RIC 225可被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能能够通过接口(诸如经由E2接口) 经由数据收集和动作实现RAN元件和资源的近实时控制和优化,该接口将一个或多个CU 210、一个或多个DU 230或两者以及O-eNB与近RT RIC 225连接。

[0061] 在一些具体实施中,为了生成要部署在近RT RIC 225中的AI/ML模型,非RT RIC 215可从外部服务器接收参数或外部丰富信息。此类信息可由近RT RIC 225利用,并且可在SMO框架205或非RT RIC 215处从非网络数据源或从网络功能接收到。在一些示例中,非RT RIC 215或近RT RIC 225可被配置为调谐RAN行为或性能。例如,非RT RIC 215可监测性能的长期趋势和模式,并且采用AI/ML模型来通过SMO框架205(诸如经由O1的重配置) 或经由创建RAN管理策略(诸如A1策略) 来执行纠正动作。

[0062] 图3描绘了示例BS102和UE 104的各方面。

[0063] 一般而言,BS102包括各种处理器(例如,320、330、338和340)、天线334a-t(统称为334)、包括调制器和解调器的收发器332a-t(统称为332) 以及其他方面,这些方面实现数据的无线发送(例如,数据源312) 和数据的无线接收(例如,数据宿339)。例如,BS102可在BS102与UE 104之间传送和接收数据。BS102包括可被配置为实现与无线通信相关的本文所描述的各种功能的控制器/处理器340。

[0064] 一般而言,UE 104包括各种处理器(例如,358、364、366和380)、天线352a-r(统称为352)、包括调制器和解调器的收发器354a-r(统称为354) 以及其他方面,这些方面实现数据的无线发送(例如,数据源362) 和数据的无线接收(例如,数据宿360)。UE 104包括可被配置为实现与无线通信相关的本文所描述的各种功能的控制器/处理器380。

[0065] 关于示例下行链路发送,BS102包括发送处理器320,该发送处理器可接收来自数据源312的数据和来自控制器/处理器340的控制信息。该控制信息可针对物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理HARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、组公共PDCCH(GC PDCCH) 及其他。在一些示例中,该数据可针对物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0066] 发送处理器320可处理(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320还可生成参考符号(诸如用于主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、PBCH解调参考信号(DMRS) 和信道状态信息参考信号(CSI-RS))。

[0067] 发送(TX) 多输入多输出(MIMO) 处理器330可在适用的情况下对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预译码),并且可将输出符号流提供给收发器332a至332t中的调制器(MOD)。收发器332a-332t中的每个调制器可处理相应的输出符号流以获得输出采样流。每个调制器可进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波以及上变频) 输出采样流,以获得下行链路信号。来自收发器332a至332t中的调制器的下行链路信号可分别经由天线334a至334t来发送。

[0068] 为了接收下行链路发送,UE 104包括天线352a-352r,该天线可从BS 102接收下行链路信号,并且可分别向收发器354a-354r中的解调器(DEMOD) 提供所接收的信号。收发器354a-354r中每个解调器可调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化) 相应的接收的信号

以获得输入采样。每个解调器可进一步处理输入样本以获得所接收的符号。

[0069] MIMO检测器356可获得来自收发器354a-354r中的所有解调器的所接收的符号,在适用的情况下对所接收的符号执行MIMO检测,并且提供检测到的符号。接收处理器358可处理(例如,解调、解交织和解码)这些检测到的符号,将用于UE 104的经解码数据提供给数据宿360,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器380。

[0070] 有关示例上行链路发送,UE 104还包括发送处理器364,该发送处理器可接收并且处理来自数据源362的数据(例如,用于PUSCH)和来自控制器/处理器380的控制信息(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH))。发送处理器364还可生成用于参考信号(例如,用于探测参考信号(SRS))的参考符号。来自发送处理器364的符号可在适用的情况下由TX MIMO处理器366预译码,由收发器354a-354r中的调制器进一步处理(例如,用于SC-FDM),并且发送给BS102。

[0071] 在BS102处,来自UE 104的上行链路信号可由天线334a-t接收,由收发器332a-332t中的解调器处理,在适用的情况下由MIMO检测器336检测,并且由接收处理器338进一步处理以获得由UE 104传送的经解码数据和控制信息。接收处理器338可将经解码数据提供给数据宿339并且将经解码控制信息提供给控制器/处理器340。

[0072] 存储器342和存储器382可分别存储用于BS102和UE 104的数据和程序代码。

[0073] 调度器344可调度UE进行下行链路和/或上行链路上的数据发送。

[0074] 在各个方面,BS102可被描述为发送和接收与本文所描述的方法相关联的各种类型的数据。在这些上下文中,“发送”可指输出数据的各种机制,诸如从数据源312、调度器344、存储器342、发送处理器320、控制器/处理器340、TX MIMO处理器330、收发器332a-t、天线334a-t和/或本文所描述的其他方面输出数据。类似地,“接收”可指获得数据的各种机制,诸如从天线334a-334t、收发器332a-332t、RX MIMO检测器336、控制器/处理器340、接收处理器338、调度器344、存储器342和/或本文所述的其他方面获得数据。

[0075] 在各个方面,UE 104可同样被描述为发送和接收与本文所描述的方法相关联的各种类型的数据。在这些上下文中,“发送”可指输出数据的各种机制,诸如从数据源362、存储器382、发送处理器364、控制器/处理器380、TX MIMO处理器366、收发器354a-t、天线352a-t和/或本文所描述的其他方面输出数据。类似地,“接收”可指获得数据的各种机制,诸如从天线352a-352t、收发器354a-354t、RX MIMO检测器356、控制器/处理器380、接收处理器358、存储器382和本文所述的其他方面获得数据。

[0076] 在一些方面,处理器可被配置为执行各种操作(诸如与本文中所描述的方法相关联的那些操作),并且将数据发送(输出)到被配置为分别发送或接收数据的另一接口或从该另一接口接收(获得)数据。

[0077] 图4A、图4B、图4C和图4D描绘了用于无线网络(诸如图1的无线网络100)的数据结构的各方面。

[0078] 具体地,图4A是例示5G(例如,5G NR)帧结构内的第一子帧的示例的图400,图4B是例示5G子帧内的DL信道的示例的图430,图4C是例示5G帧结构内的第二子帧的示例的图450,并且图4D是例示5G子帧内的UL信道的示例的图480。

[0079] 无线网络可在上行链路和下行链路上利用具有循环前缀(CP)的正交频分复用(OFDM)。此类系统还可支持使用时分双工(TDD)的半双工操作。OFDM和单载波频分复用

(SC-FDM) 将系统带宽 (例如, 如图4B和图4D中所描绘的那样) 划分成多个正交子载波。每个子载波可与数据进行调制。可利用OFDM在频域中传送调制符号, 并且利用SC-FDM在时域中传送调制符号。

[0080] 无线通信帧结构可以是频分双工 (FDD), 其中对于子载波的特定集合和该子载波集合内的子帧专用于DL或UL。无线通信帧结构还可以是时分双工 (TDD), 其中对于一组特定子载波和该组子载波内的子帧专用于DL和UL两者。

[0081] 在图4A和图4C中, 无线通信帧结构是TDD, 其中D是DL, U是UL, 并且X在DL/UL之间灵活使用。UE可通过所接收的时隙格式指示符 (SFI) 来配置有时隙格式 (通过DL控制信息 (DCI) 动态地配置或通过无线电资源控制 (RRC) 信令半静态地/静态地配置)。在所描绘的示例中, 10ms帧被划分成10个相等大小的1ms子帧。每个子帧可以包括一个或多个时隙。在一些示例中, 每个时隙可包括7或14个符号, 这取决于时隙配置。子帧还可包括微时隙, 其通常具有比整个时隙更少的符号。其他无线通信技术可以具有不同帧结构和/或不同信道。

[0082] 一般而言, 子帧内的时隙的数量基于时隙配置和参数集。对于时隙配置0, 不同的参数集 (μ) 0至5允许每子帧分别具有1、2、4、8、16和32个时隙。对于时隙配置1, 不同参数集0至2允许每个子帧分别具有2个、4个和8个时隙。因此, 对于时隙配置0和参数集 μ , 存在14个符号/时隙和 2^μ 个时隙/子帧。子载波间隔和符号长度/持续时间是参数集的函数。子载波间隔可等于 $2^\mu \times 15\text{kHz}$, 其中 μ 是参数集0至5。如此, 参数集 $\mu=0$ 具有15kHz的子载波间隔, 而参数集 $\mu=5$ 具有480kHz的子载波间隔。符号长度/持续时间与子载波间隔负相关。图4A、图4B、图4C和图4D提供了具有每时隙14个符号的时隙配置0以及具有每子帧4个时隙的参数集 $\mu=2$ 的示例。时隙持续时间为0.25ms, 子载波间隔为60kHz, 并且符号持续时间为大约16.67 μs 。

[0083] 如图4A、图4B、图4C和图4D中所描绘的, 资源网格可用于表示帧结构。每个时隙包括延伸12个连续子载波的资源块 (RB) (也称为物理RB (PRB))。资源网格被划分为多个资源元素 (RE)。每个RE携带的比特数量取决于调制方案。

[0084] 如图4A所例示, 一些RE携带用于UE (例如, 图1和图3的UE 104) 的参考 (导频) 信号 (RS)。RS可包括解调RS (DMRS) 和/或信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 以用于UE处的信道估计。RS还可以包括波束测量RS (BRS)、波束细化RS (BRRS) 和相位跟踪RS (PT-RS)。

[0085] 图4B例示了帧的子帧内的各种DL信道的示例。物理下行链路控制信道 (PDCCH) 在一个或多个控制信道元素 (CCE) 内携带DCI, 每个CCE包括九个RE组 (REG), 每个REG包括OFDM符号中的四个连续RE。

[0086] 主同步信号 (PSS) 可以在帧的特定子帧的符号2内。PSS由UE (例如, 图1和图3的104) 使用以确定子帧/符号时机和物理层标识。

[0087] 辅同步信号 (SSS) 可以在帧的特定子帧的符号4内。SSS被UE用来确定物理层小区标识组号和无线电帧时机。

[0088] 基于物理层标识和物理层小区标识组号, UE可以确定物理小区标识符 (PCI)。基于PCI, UE可确定前述DMRS的位置。携带主信息块 (MIB) 的物理广播信道 (PBCH) 可与PSS和SSS逻辑分组以形成同步信号 (SS) /PBCH块。MIB提供系统带宽中的RB的数量和系统帧编号 (SFN)。物理下行链路共享信道 (PDSCH) 携带用户数据、未通过PBCH发送的广播系统信息 (诸如系统信息块 (SIB)) 和寻呼消息。

[0089] 如在图4C中例示的, 一些RE携带用于基站处的信道估计的DMRS (对于一个特定配

置指示为R,但其他DMRS配置是可能的)。UE可发送用于PUCCH的DMRS和用于PUSCH的DMRS。PUSCH DMRS可例如在PUSCH的前一个或前两个符号中发送。PUCCH DMRS可取决于发送短PUCCH还是发送长PUCCH并取决于所使用的特定PUCCH格式而在不同配置中被发送。UE 104还可发送探测参考信号(SRS)。可例如在子帧的最后符号中发送SRS。SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在该梳状结构中的一个梳状结构上发送SRS。SRS可以由基站用于信道质量估计以实现UL的频率相关调度。

[0090] 图4D例示了帧的子帧内的各种UL信道的示例。PUCCH可以位于如在一种配置中指示的位置。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预译码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据,并且可以附加地用于携带缓冲区状态报告(BSR)、功率净空报告(PHR)和/或UCI。

[0091] 示例能力降低的(RedCap)UE

[0092] 各种技术可能是当前无线通信标准的焦点。例如,版本15和/或版本16可聚焦于高端智能电话(例如,增强型移动宽带(eMBB))和其他垂直市场,诸如超可靠低时延通信(URLLC)和/或车联网(V2X)通信。在一些无线通信标准(例如,版本17和更高版本)中,可能存在对新无线电(NR)以更高效和经济的方式可缩放和可部署的强烈期望。因此,引入了具有降低能力(RedCap)的新UE类型。具体而言,RedCap UE可展现峰值吞吐量的松弛(例如,20MHz),以及更低的时延和/或可靠性要求。此外,与高端设备(诸如5G NR版本15/16的高端eMBB和URLCC设备(例如,高端智能电话))相比较,RedCap UE可涉及更低的设备成本(和复杂度)和改进的效率(例如,功耗、系统开销和成本改进)。在一些情况下,小区可允许RedCap UE的接入。网络可在系统信息块(SIB)中为RedCap UE配置单独的初始UL BWP,该SIB可在初始接入期间和之后使用。RedCap UE可不被配置为支持比用于RedCap UE的初始BWP的最大带宽更宽的BWP;然而,可与RedCap UE共享初始UL BWP的非RedCap UE被允许超过初始BWP的最大带宽。RedCap UE可通过使用以下在图8中描述的BWP切换机制来切换到非初始BWP。

[0093] 对于许多使用情况,可利用具有更紧凑的形状因子的设备设计来实现RedCap UE。RedCap UE还可支持用于频分双工(FDD)和/或时分双工(TDD)通信的频带范围(FR)1和/或2频带。对于F1,具有限制的基本BWP操作可用作RedCap UE能力的起点。另选地,没有限制的基本BWP操作可用作RedCap UE能力的起点。对于TDD中的FR1,中心频率对于在针对RedCap UE的随机接入期间使用的初始DL和UL BWP可以是相同的。对于具有用于RedCap UE的相同BWP标识符(BWP ID)的非初始DL和UL BWP,中心频率可以是相同的。

[0094] 因此,NR RedCap UE的一些设计目标可包括可缩放的资源分配、针对DL和/或UL的覆盖增强、所有RRC状态中的功率节省和/或与NR高端UE的共存。

[0095] 如图5中所示,NR-RedCap UE可以是智能可穿戴设备、传感器/相机、或被配置为用于松弛物联网(IoT)通信的任何其他设备。此外,RedCap UE功能性和/或能力可与长期演进(LTE)和/或第五代(5G)设备(例如,高端5G设备)的功能和/或能力交叠。例如,宽松IoT设备的功能性可与URLLC设备的功能性交叠,智能可穿戴设备的功能性可与低功率广域(LPWA)大规模机器类型通信(mMTC)设备的功能性交叠,和/或传感器/相机的功能性可与eMBB设备的功能性交叠。

[0096] 示例RACH过程

[0097] 随机接入信道(RACH)如此命名是因为其指可以由多个UE共享并由这些UE用于(随

机地)接入网络以进行通信的无线信道(介质)。例如,RACH可以被用于呼叫设立和接入网络以进行数据发送。在一些情形中,当UE从无线电资源控制(RRC)连接空闲模式切换到活动模式时,或者当在RRC连接模式中进行切换时,RACH可以被用于对网络的初始接入。此外,当UE处于RRC空闲或RRC非活动模式时,以及当重建与网络的连接时,RACH可以被用于下行链路(DL)和/或上行链路(UL)数据到达。

[0098] 图6A是示出了根据本公开的某些方面的示例四步RACH过程的时机(或“呼叫流程”)图600A。可在物理随机接入信道(PRACH)上从UE 104向BS102传送第一消息(MSG1)。在该情形中,MSG1可以仅包括RACH前导码。BS102可用随机接入响应(RAR)消息(MSG2)来响应,该消息可包括RACH前导码的标识符(ID)、定时提前(TA)、上行链路授权、小区无线网络临时标识符(C-RNTI)和回退指示符。MSG2可以包括PDCCH通信,该PDCCH通信包括关于PDSCH上的后续通信的控制信息,如所示出的。响应于MSG2,在PUSCH上将MSG3从UE 104发送到BS102。MSG3可以包括RRC连接请求、跟踪区域更新请求、系统信息请求、定位锁定或定位信号请求、或调度请求中的一者或多者。BS110随后使用可以包括争用解决消息的MSG 4进行响应。

[0099] 在一些情形中,为了加速接入,可以支持两步RACH过程。顾名思义,两步RACH过程可以有效地将四步RACH过程的四条消息“崩解(collapse)”成两条消息。

[0100] 图6B是示例根据本公开的某些方面的示例两步RACH过程的呼叫流程图600B。可从UE 104向BS102传送第一增强型消息(msgA)。在某些方面,msgA包括来自四步RACH过程的MSG1和MSG3的一些或全部信息(有效地组合MSG1和MSG3)。例如,msgA可以包括复用在一起的MSG1和MSG3,诸如使用时分复用或频分复用之一。在某些方面,msgA包括用于随机接入的RACH前导码和有效载荷。例如,msgA有效载荷可以包括UE-ID和其他信令信息(例如,缓冲器状态报告(BSR))或调度请求(SR)。BS102可用随机接入响应(RAR)消息(msgB)响应,该消息可有效地组合上述MSG2和MSG4。例如,msgB可以包括RACH前导码的ID、定时提前(TA)、后退指示符、争用解决消息、UL/DL授权和发送功率控制(TPC)命令。

[0101] 在两步RACH过程中,msgA可以包括RACH前导码和有效载荷。在一些情形中,RACH前导码和有效载荷可以在msgA发送时机中被传送。

[0102] 随机接入消息(msgA)发送时机一般包括msgA前导码时机(用于发送前导码信号)和用于发送PUSCH的msgA有效载荷时机。msgA前导码发送一般涉及:

[0103] (1) 前导码序列的选择;以及

[0104] (2) 在时域/频域中前导码时机(用于发送所选前导码序列)的选择。

[0105] msgA有效载荷发送一般涉及:

[0106] (1) 随机接入消息有效载荷(DMRS/PUSCH)的构造;以及

[0107] (2) 在时域/频域中对用以发送该消息(有效载荷)的一个或多个PUSCH资源单元(PRU)的选择。

[0108] 在一些情形中,UE监测(由gNB使用不同波束)传送并与定义RACH时机(RO)和PRU的有限时间/频率资源集相关联的SSB发送。在检测到SSB时,UE可选择与该SSB相关联的RO和一个或多个PRU以用于MSG1/msgA发送。在一些情况下,与检测到的SSB相关联的RO落入RedCap UE带宽内,并且RedCap UE可利用用于RedCap的单独初始UL BWP(其不期望超过最大RedCap UE带宽),其可包括用于RedCap UE的RO。RO可专用于RedCap UE或与非RedCap UE

共享。RO和PRU的有限集合可以帮助减少基站的监测开销(盲解码)。

[0109] 两步RACH过程存在几个益处,诸如接入速度和传送相对少量数据而无需整个四步RACH过程建立连接的开销(在四步RACH消息可能大于有效载荷时)的能力。

[0110] 两步RACH过程可以在任何RRC状态中和以任何所支持的小区大小来操作。使用两步RACH过程的网络通常可以支持在有限的有效载荷大小范围内以及具有有限数量个MCS级别的基于争用的随机接入(CBRA)消息(例如,msgA)发送。

[0111] 在UE已经选择SSB(波束)之后,对于该SS块,存在具有特定时间和频偏及方向(例如,特定于所选择的SSB)的预定义的一个或多个RO。图7示出了SSB与RO之间的示例关联(映射)。

[0112] 该SSB与RO关联被用于gNB以知道UE已经获取/正在使用什么波束(通常被称为波束建立)。一个SSB可以与一个或多个RO相关联,或者多于一个SSB可以与一个RO相关联。关联通常首先在频域中执行,然后在RACH时隙内的时域中执行,然后在跨RACH时隙的时域中执行(例如,从较低SSB索引开始)。关联周期通常被定义为最小数量的RACH配置周期,使得所有(所配置的)SSB波束被映射到RO中。

[0113] 专用RedCapBWP的概述

[0114] 由于能力的差异,RedCap UE(由于其低带宽能力)和常规(例如,非RedCap或旧式)UE可被配置为在具有不同特征的带宽部分(BWP)中操作。图8中的表800总结了一些不同的特征。例如,传统的非RedCap初始下行链路(DL)BWP可包括SSB、RACH公共搜索空间(CSS)和CORESET0。如图8中所示,RedCap初始DL BWP可包括例如RACH CSS,但是可不包括SSB、CORESETs(例如,用于寻呼的CORESET的CORESET0)和/或系统信息块(SIB)。在其他情况下,RedCap UE可不包括RACH CSS,但是可包括CORESET(例如,CORESET0)。类似地,RedCap非初始DL BWP可不包括SSB或系统信息,并且可能不能接入该信息。尽管在没有某些信息的情况下进行操作可显著地降低RedCap UE的复杂度,但是在这些BWP中进行操作而不接入信息的RedCap UE(例如,SSB)在BWP上进行操作时可能无法获得该信息的益处。

[0115] 因此,在这些BWP中操作的RedCap UE可能无法获得SSB的益处。然而,本公开的各方面可允许RedCap UE实现延长的时间线,从而允许RedCap UE在RACH过程期间切换到不同的BWP(例如,切换到非RedCap初始DL BWP)以监测SSB。在检测到SSB之后,RedCap UE然后可返回(例如,返回到RedCap初始BWP)以恢复RACH过程。

[0116] 因此,本文所呈现的技术可帮助解决由RedCap UE不能在RACH过程期间测量并且跟踪SSB引起的潜在问题。该潜在问题可能是因为,如果UE在传送RACH前导码之后未能接收到RAR并且不允许UE监测SSB,那么UE将不得不在RACH重发期间使用相同的SSB重选RACH资源(尽管先前失败)。在某些情况下,未能跟踪并且测量RedCap BWP中的SSB可导致CORESET集合和CSS集合(例如,用于寻呼、小数据发送、随机接入等)未能在UE处被配置。

[0117] 在一些情况下,UE可能能够在RACH重发期间增加功率斜升计数器,但不能改变SSB。这可导致RACH重发期间的UE拥塞,例如,当其他UE可重用相同的SSB用于RACH发送时。

[0118] 一般而言,常规RedCap UE不能从初始Msg1发送的时间直到NW通过RRC为其配置活动BWP(其包括非小区定义SSB)的时间来跟踪SSB。因此,UE可能不能在RACH过程期间恰当地接收并且发送消息。

[0119] 在FR1和FR2中,如果单独的初始DL BWP被配置用于随机接入而不是寻呼,那么处

于空闲/非活动模式的RedCap UE可不期望该DL BWP包括SSB(例如,定义SSB或CD-SSB的小区)、CORESET#0或SIB发送。因此,可假设在单独的DL BWP中执行随机接入的RedCap UE可不需要在包括CORESET#0的BWP中监测寻呼。

[0120] 如果初始DL BWP被配置用于寻呼,那么RedCap UE可期望DL BWP包括用于服务小区的非小区定义SSB(NCD-SSB),但不包括CORESET#0或SIB。如果单独的SIB0配置的初始DL BWP包括整个CORESET#0,那么RedCap UE可在初始接入期间使用CORESET#0的带宽和位置。在此类情况下,可不要求NCD-SSB周期性与CD-SSB周期性相同(尽管可预期NCD-SSB周期性不小于CD-SSB周期性)。如果单独的初始DL BWP被配置为包括整个CORESET#0,那么RedCap UE可期望该DL BWP中的CD-SSB。在一些情况下,网络可将SSB或MIB配置的CORESET#0或SIB1配置在初始DL BWP内。

[0121] 与RedCap小区选择/重选过程相关的方面

[0122] 本公开的各方面提供了用于由UE执行各种过程的装置、方法、处理系统和计算机可读介质,该UE可被配置为在可被保留用于特定类型的UE的带宽部分(BWP)(诸如被保留用于能力降低的(RedCap)UE的初始下行链路BWP)中操作。

[0123] 如上所述,在FR1和FR2两者中,可经由SIB为空闲/非活动RedCap UE配置单独的初始DL BWP。该DL BWP的配置可服从由RedCap UE支持的最大UE带宽(BW)。例如,这种单独的初始DL BWP可由网络配置为减轻链接的初始UL BWP的潜在资源碎片,或用于从MIB配置的CORESET#0卸载DL业务。

[0124] 如果RedCap特定初始DL BWP不包括由MIB配置的整个CORESET#0,那么可在RedCap特定初始DL BWP中配置单独的CORESET和SS集合以用于空闲/非活动模式过程。在此类情况下,SSB可在RedCap特定初始DL BWP中发送,也可不发送。在一些情况下,公共搜索空间(CSS)和UE特定(USS)集合两者都可被配置用于非活动模式过程。此类过程可包括配置的授权小数据发送(CG-SDT)、多播和广播服务(MBS)的混合自动重复请求(HARQ)重发和移动终止的SDG(MT-SDT)过程。

[0125] 本公开的各方面提供了可帮助支持RedCap UE并且可帮助改进RedCap UE过程的灵活性的机制,诸如受到对降低的UE复杂度的限制的小区选择/重选。该机制可提供RedCap UE小区选择和重选过程的增强。

[0126] 在一些情况下,对于NR个频率上的初始小区选择,RedCap UE可扫描同步光栅并且搜索所选择的公共陆地移动网(PLMN)或独立非公共网(SNPN)的适当小区。UE可测量CD-SSB并且获取MIB/SIB以发现小区是否允许RedCap UE接入。如果小区确实允许RedCap UE接入,那么可向RedCap UE提供RedCap特定小区选择标准和SIB中的邻居小区列表(例如,还允许RedCap UE接入的邻居小区)。

[0127] 如果为RedCap UE单独配置初始DL BWP,那么还可在SIB中指示该配置信息。该配置信息可包括例如配置用于空闲模式过程(例如,随机接入、寻呼、广播/多播)的BWP和CORESET/CSS集合的位置、参数集和BW。图10至图13是可如何在操作(载波)BW内配置BWP和CORESET/CSS集合的示例。配置信息还可包括向BWP内的RedCap UE广播/多播的DL RS(例如,CD-SSB、NCD-SSB或其他DL RS)的TX功率、周期性和发送模式。

[0128] 取决于UE能力和初始DL BWP配置,RedCap UE的频内/频间小区选择/重选可基于在空闲/非活动状态中接收到的一个或多个DL RS的测量。这些DL RS可以包括例如CD-SSB、

在RedCap特定初始DL BWP中发送的NCD-SSB、以及在RedCap特定初始DL BWP中发送的与CD-SSB或NCD-SSB准共址(QCL)的其他广播/多播DL RS(不同于CD-SSB和NCD-SSB)中的一者或组合。这些其他广播/多播DL RS的示例包括CSI-RS/TRS、用于多播/广播PDSCH的DMRS和调度PDCCH。

[0129] 本公开的各方面还提供用于RedCap UE可如何确定CORESET#0的资源映射的各种选项。

[0130] 例如,在支持UE的窄信道BW的一些频带上,用于CORESET#0的资源映射(包括SSB和CORESET#0复用模式、用于CORESET#0的RB数目、用于CORESET#0的符号数目和CORESET#0与CD-SSB之间的频偏)可被映射到一个或多个查找表(LUT)。

[0131] 在此类情况下,使用基于LUT的映射,UE可通过找到CD-SSB的频率位置和参数集来确定CORESET#0的资源映射,并且基于由CD-SSB的MIB指示的CORESET#0的参数集,UE可在LUT中找到用于SSB/CORESET#0复用的索引。

[0132] 在一些情况下,可从解调参考信号(DMRS)加扰ID或PBCH的有效载荷获得LUT的索引。例如,如图9A中所示出,在一些情况下,LUT的索引可由MIB有效载荷中的备用位指示。如图9B所示出,LUT的索引还可由映射到MIB有效载荷的BCCH-BCH消息类型指示符指示。

[0133] 在其他情况下,可从ssb-SubcarrierOffset(例如,LSB、MSB、偶数/奇数)、MIB的RRC消息类型指示符(由上层附加到MIB有效载荷的1位)、SSB突发的半帧索引(映射到PBCH的8位PHY有效载荷)、由MIB指示的DMRS位置或系统帧号(SFN)索引获得LUT的索引。

[0134] 从LUT中,UE可从MIB中的pdccch-ConfigSIB1字段中找到用于CORESET#0资源映射的索引。LUT可例如是任何合适的LUT(诸如由TS38.213指定的LUT)。对于小区选择/重选,UE可能需要对服务小区和相邻小区的SIB进行解码。为了解码SIB,UE可能需要寻找与SIB的调度PDCCH相关联的CORESET#0。在找到用于SS/PBCH块和CORESET#0/PDCCH的SCS之后,UE可能需要确定应当使用哪个LUT来查找用于CORESET#0的资源映射。

[0135] 本公开的各方面还提供关于RedCap UE可如何执行用于空闲/非活动模式过程的基准信号接收功率(RSRP)和基准信号接收质量(RSRQ)的各种选项。RSRP和RSRQ测量可基于RedCap特定初始DL BWP中配置的各种DL RS。

[0136] 如图10所示出,在一些情况下,在包括所有CORESET#0的初始DL BWP 1005中配置CD-SSB方式。如图11所示出,在一些情况下,在仅包括CORESET#0的一部分的初始DL BWP 1105中配置CD-SSB方式。如图12中所示出,在一些情况下,在包括CORESET#0的单独BWP中配置CD-SSB方式,而初始DL BWP 1205可配置有NCD-SSB和用于RedCap UE的非零CORESET。如图13中所示出,在一些情况下,初始DL BWP 1305可配置有其他DL RS(例如,不同于SSB)。

[0137] 在单独初始DL BWP中向RedCap UE广播/多播的这些SSB和/或其他DL RS可用作DL信道/信号的QCL源并且用于UL信道/信号的空间关系。

[0138] 如果空闲/非活动RedCap UE的SI获取、寻呼和随机接入过程跨多个DL BWP分布(例如,CORESET#0中的SI获取、另一单独配置的初始DL BWP中的寻呼/RA),那么RSRP/RSRQ测量可基于各种选项。根据第一选项,RSRP/RSRQ测量可基于在DL BWP中发送的广播/多播DL RS,该DL BWP配置有寻呼CSS集合并且与用于空闲/非活动UE的寻呼PDCCH(CD-SSB、NCD-SSB或其他DL RS)QCL。根据第二选项,RSRP/RSRQ测量可基于与寻呼PDCCH QCL的SSB(CD-SSB或NCD-SSB)。根据第三选项,RSRP/RSRQ测量可基于用于RO选择的SSB(CD-SSB或NCD-

SSB)。根据第四选项,RSRP/RSRQ测量可基于用于RO选择并且与寻呼PDCCH(CD-SSB和/或NCD-SSB)QCL的SSB。根据第五选项,RSRP/RSRQ测量可基于单个RS类型(例如,仅CD-SSB)。

[0139] 当在多于一个DL BWP中进行RSRP/RSRQ测量或基于多于一个RS类型进行RSRP/RSRQ测量时,各种参数可由网络配置并且在SI中指示给RedCap UE。此类参数可包括例如用于多个测量标识的小区特定的滤波/加权/组合参数、可应用于RedCap的偏移(例如,参数 $Q_{rxlevminoffset_RedCap}$ 、 $Q_{qualminoffset_RedCap}$)、可应用于RedCap的补偿因子($P_{compensation_RedCap}$)和由NW配置并且在SI中指示给RedCap UE的阈值($Q_{rxlevmin_RedCap}$ 、 $Q_{qualmin_RedCap}$)。

[0140] 本公开的各方面还提供关于RedCap UE可如何执行针对在多于一个DL BWP上执行的空闲/非活动模式过程的BWP切换的各种选项。此类选项可帮助支持过程,诸如具有和不具有BWP切换的用于SI递送的按需请求,以及按需PDCCH监测适配。

[0141] 在一些情况下,如图14和15中所示出,在获得单独的初始DL/UL BWP的配置之后,RedCap UE可切换到RedCap特定初始DL/UL BWP以执行空闲/非活动模式过程。此类过程可包括用于小区选择/重选、随机接入($ra_SearchSpace_RedCap$)、寻呼($pagingSearchSpace_RedCap$)或请求按需SI(基于 $msg1/msg3/msgA/CG-PUSCH/PUCCH/SRS$)的测量。

[0142] 此类过程还可包括移动发起(MO)小数据发送(SDT)或移动终止(MT)SDT、处理多播/广播信令或定位。图16示出可支持初始BWP中的SDT的DL BWP配置的示例。例如,该配置可适用于eMBB RedCap UE。

[0143] 在一些情况下,在每个DRX循环期间,空闲RedCap UE可监测与寻呼SS($pagingSearchSpace_RedCap$)相关联的寻呼时机(PO)以接收RAN/CN发起的寻呼。在此类情况下,RedCap UE具有在接收到适用于RedCap UE的SI改变的通知时采取什么动作的各种选项。

[0144] 例如,根据第一选项,RedCap UE可执行到包括CORESET#0的BWP的BWP切换以检索SI更新/PWS,并且在重新获取SI更新之后切换回到RedCap特定初始DL BWP。例如,该选项可适用于例如如图14和15中所示出的DL BWP配置。

[0145] 根据第二选项,RedCap UE可不需要执行BWP切换并且可发起RACH并且请求在RedCap特定初始DL BWP内的“更新的SI的按需广播/多播”。

[0146] 本公开的各方面还提供用于增强型PDCCH监测的各种选项。例如,可基于UE能力和UE辅助信息(UAI)为UE配置PDCCH监测适配。

[0147] 如本文所用,PDCCH监测适配通常是指适配(改变)一个或多个PDCCH监测相关参数,例如,以实现期望的目的。例如,为了实现功率节省,可更新PDCCH监测参数使得RedCap UE较少地监测PDCCH发送。PDCCH监测适配可包括例如更新PDCCH监测周期、PDCCH监测窗口的时间偏移、PDCCH监测窗口的持续时间、PDCCH监测跳过窗口的时间偏移或PDCCH监测跳过窗口的持续时间中的一者或多者。在一些情况下,UE可被配置用于PDCCH监测适配(例如,利用不同的参数的集合)。在此类情况下,可经由网络信令或者基于一个或多个条件(例如,如果UE从一个BWP切换到另一个BWP)自动地激活PDCCH监测。在一些情况下,网络可基于UE PDCCH监测适配来调整发送PDCCH。换句话说,网络可在UE正在监测PDCCH发送时传送PDCCH。

[0148] 在一些情况下,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的一者或多者中执行空闲模式或非活动模式过程时,UE可发送对PDCCH监测适配的请求。在一些情况下,可将PDCCH监测适

配的请求与UL发送复用,该UL发送与随机接入过程(4步RA或2步RA)、测量报告、MO-SDT或MT-SDT相关联。

[0149] 在一些情况下,当在第一和/或第二DL BWP中执行空闲模式或非活动模式过程时,UE可发送用于PDCCH监测适配的UAI。UAI可与关联于随机接入过程(4步或2步RA)、测量报告、MO-SDT或MT-SDT的UL发送复用。

[0150] 在发送请求或UAI之后,UE可监测用于PDCCH监测适配的指示。在一些情况下,可在DCI、MAC CE或RRC消息中发送用于PDCCH监测适配的指示。

[0151] 在每个非连续接收(DRX)循环期间,当在第一DL BWP或第二DL BWP上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,UE可监测用于PDCCH监测适配的指示。

[0152] 在接收到PDCCH监测适配的指示之后,UE可相应地更新PDCCH监测。例如,UE可基于接收到用于PDCCH监测适配的指示来更新PDCCH监测周期、PDCCH监测窗口的时间偏移和持续时间、PDCCH监测跳过窗口的时间偏移和持续时间、搜索空间集合配置或CORESET配置中的一者或多者。

[0153] 用户装备的示例操作

[0154] 图17示出了用于由UE(诸如图1和图3的UE 104)进行无线通信的方法1700。

[0155] 方法1700开始于1705,其中从网络实体接收用于第一DL BWP的配置、配置在第一DL BWP上的第一CORESET和第一CORESET内的一个或多个第一SS集合。在一些情况下,该步骤的操作是指如参照图19描述的资源配置电路或可由该资源配置电路执行。

[0156] 方法1700然后前进至步骤1710,其中从网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合。在一些情况下,该步骤的操作是指如参照图19描述的资源配置电路或可由该资源配置电路执行。

[0157] 方法1700然后前进至步骤1715,其中接收将UE配置用于PDCCH监测适配的信令。在一些情况下,该步骤的操作是指如参考图19所描述的PDCCH监测适配电路或者可由该PDCCH监测适配电路执行。

[0158] 方法1700然后前进至步骤1720,其中当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据PDCCH监测适配来监测PDCCH。在一些情况下,该步骤的操作是指如参考图19所描述的PDCCH监测电路或者可由该PDCCH监测电路执行。

[0159] 各个方面涉及方法1700,该方法包括以下方面。

[0160] 在一些方面,方法1700还包括当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,在DRX循环期间监测对PDCCH监测适配的指示。

[0161] 在一些方面,方法1700还包括作为监测的结果,接收指示第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测适配的信令。在一些方面,指示PDCCH监测适配的信令经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来接收。

[0162] 在一些方面,方法1700还包括基于信令来更新以下各项中的至少一项:PDCCH监测周期、PDCCH监测窗口的时间偏移、PDCCH监测窗口的持续时间、PDCCH监测跳过窗口的时间偏移、或PDCCH监测跳过窗口的持续时间。

[0163] 在一些方面,当UE在处于空闲或非活动模式下从第一DL BWP切换到第二DL BWP或

者从第二DL BWP切换到第一DL BWP时,PDCCH监测适配被激活。

[0164] 在一些方面,UE在第一DL BWP和第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中时间跨度或界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、第一DL BWP的配置、第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。

[0165] 在一些方面,方法1700还包括基于信令来更新以下各项中的至少一项:用于第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测的SS集合或CORESET配置。

[0166] 在一些方面,PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于UE:由UE在链接到第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中发送的UE能力指示或UAI。

[0167] 在一些方面,方法1700还包括当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,发送用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。

[0168] 在一些方面,发送请求或UAI包括将请求或UAI与UL发送复用,该UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0169] 在一个方面,方法1700或与其相关的任何方面可由装置(诸如图19的通信设备1900)执行,该装置包括可操作以、被配置为、或适于执行方法1700的各种组件。下面更详细地描述了通信设备1900。

[0170] 注意到,图17仅仅是方法的一个示例,并且包括更少的、附加的或另选的步骤的其他方法可与本公开一致。

[0171] 网络实体的示例操作

[0172] 图18示出了根据本公开的各方面的用于无线通信的1800的示例。在一些方面,用户装备(诸如图1和图3的UE 104)或图19的处理系统1905可执行方法1700。在一些方面,基站(诸如图1和图3的BS102)或图20的处理系统2005可执行方法1800。

[0173] 图18示出了用于由网络实体(诸如图1和图3的BS102或如相对于图2所讨论的分解式基站)进行无线通信的方法1800。

[0174] 方法1800开始于1805,其中向UE发送用于第一DL BWP的配置、配置在第一DL BWP上的第一CORESET和第一CORESET内的一个或多个第一SS集合。在一些情况下,该步骤的操作是指如参照图20描述的UE配置电路或可由该UE配置电路执行。

[0175] 方法1800然后前进至步骤1810,其中向UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合。在一些情况下,该步骤的操作是指如参照图20描述的UE配置电路或可由该UE配置电路执行。

[0176] 方法1800然后前进至步骤1815,其中发送将UE配置用于PDCCH监测适配的信令。在一些情况下,该步骤的操作是指如参考图20所描述的PDCCH监测适配配置电路或者可由该PDCCH监测适配配置电路执行。

[0177] 方法1800然后前进至步骤1820,其中当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上与UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据PDCCH监测适配来发送PDCCH。在一些情况下,该步骤的操作是指如参考图20描述的PDCCH发送电路或者可由该PDCCH发送电路执行。

[0178] 各个方面涉及方法1800,该方法包括以下方面。

[0179] 在一些方面,方法1800还包括当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行

一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,在DRX循环期间发送指示PDCCH监测适配的信令。在一些方面,经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来发送指示PDCCH监测适配的信令。

[0180] 在一些方面,当UE在处于空闲或非活动模式下从第一DL BWP切换到第二DL BWP或者从第二DL BWP切换到第一DL BWP时,PDCCH监测适配被激活。

[0181] 在一些方面,UE在第一DL BWP和第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中时间跨度或界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、第一DL BWP的配置、第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。

[0182] 在一些方面,方法1800还包括基于信令来更新以下各项中的至少一项:用于在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上发送PDCCH的SS集合或CORESET配置。

[0183] 在一些方面,PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于UE:在链接到第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中从UE接收的UE能力指示或UAI。

[0184] 在一些方面,方法1800还包括当UE正在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,从UE接收用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。在一些方面,请求或UAI与UL发送复用,该UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0185] 在一个方面,方法1800或与其相关的任何方面可由装置(诸如图20的通信设备2000)执行,该装置包括可操作以、被配置为、或适于执行方法1800的各种组件。下面更详细地描述了通信设备2000。

[0186] 应注意,图18仅是方法的一个示例,并且包括更少的、附加的或另选的步骤的其他方法也可与本公开一致。

[0187] 示例通信设备

[0188] 图19描绘了示例通信设备1900的各方面。在一些方面,通信设备1900是用户装备,诸如以上相对于图1和图3所描述的UE 104。

[0189] 通信设备1900包括耦合到收发器1955(例如,发送器和/或接收器)的处理系统1905。收发器1955被配置为经由天线1960发送并且接收通信设备1900的信号,诸如,如本文所描述的各种信号。处理系统1905可被配置为执行通信设备1900的处理功能,包括处理由通信设备1900接收和/或将发送的信号。

[0190] 处理系统1905包括一个或多个处理器1910。在各个方面,一个或多个处理器1910可表示接收处理器358、发送处理器364、TX MIMO处理器366和/或控制器/处理器380中的一者或多者,如相对于图3所描述。一个或多个处理器1910经由总线1950耦合至计算机可读介质/存储器1930。在某些方面,计算机可读介质/存储器1930被配置为存储指令(例如,计算机可执行代码),该指令在由一个或多个处理器1910执行时使得一个或多个处理器1910执行相对于图17所描述的方法1700或与其相关的任何方面。应注意,对执行通信设备1900的功能的处理器参考可包括执行通信设备1900的该功能的一个或多个处理器1910。

[0191] 在所描绘的示例中,计算机可读介质/存储器1930存储代码(例如,可执行指令),诸如资源配置代码1935、PDCCH监测适配代码1940和PDCCH监测代码1945。对资源配置代码1935、PDCCH监测适配代码1940和PDCCH监测代码1945的处理可使通信设备1900执行关于图

17描述的方法1700或与其相关的任何方面。

[0192] 一个或多个处理器1910包括被配置为实现(例如,执行)被存储在计算机可读介质/存储器1930中的代码的电路,包括诸如资源配置电路1915、PDCCH监测适配电路1920和PDCCH监测电路1925的电路。用资源配置电路1915、PDCCH监测适配电路1920和PDCCH监测电路1925的处理可使通信设备1900执行关于图17描述的方法1700或与其相关的任何方面。

[0193] 通信设备1900的各种组件可提供用于执行相对于图17描述的方法1700或与其相关的任何方面的构件。例如,用于发送、传送或输出以供发送的构件可包括图3中所示出的UE 104的收发器354和/或天线352,和/或图19中的通信设备1900的收发器1955和天线1960。用于接收或获得的构件可包括图3中所示出的UE 104的收发器354和/或天线352和/或图19中的通信设备1900的收发器1955和天线1960。

[0194] 根据一些方面,资源配置电路1915从网络实体接收用于第一DL BWP的配置、配置在第一DL BWP上的第一CORESET和第一CORESET内的一个或多个第一SS集合。在一些示例中,资源配置电路1915从网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合。

[0195] 根据一些方面,PDCCH监测适配电路1920接收将UE配置用于PDCCH监测适配的信令。根据一些方面,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH监测电路1925根据PDCCH监测适配来监测PDCCH。

[0196] 在一些示例中,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH监测适配电路1920在DRX循环期间监测对PDCCH监测适配的指示。在一些示例中,作为监测的结果,PDCCH监测适配电路1920接收指示第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测适配的信令。在一些方面,指示PDCCH监测适配的信令经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来接收。在一些示例中,PDCCH监测适配电路1920基于信令来更新以下各项中的至少一项:PDCCH监测周期、PDCCH监测窗口的时间偏移、PDCCH监测窗口的持续时间、PDCCH监测跳过窗口的时间偏移、或PDCCH监测跳过窗口的持续时间。在一些方面,当UE在处于空闲或非活动模式下从第一DL BWP切换到第二DL BWP或者从第二DL BWP切换到第一DL BWP时,PDCCH监测适配被激活。

[0197] 在一些方面,UE在第一DL BWP和第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中时间跨度或界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、第一DL BWP的配置、第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。在一些示例中,资源配置电路1915基于信令来更新以下各项中的至少一项:用于第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测的SS集合或CORESET配置。

[0198] 在一些方面,PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于UE:由UE在链接到第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中发送的UE能力指示或UAI。在一些示例中,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH监测适配电路1920发送用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。在一些方面,发送请求或UAI包括将请求或UAI与UL发送复用,该UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0199] 图20描绘了示例通信设备2000的各方面。在一些方面,通信设备2000是网络实体,

诸如以上相对于图1和图3所描述的BS102。

[0200] 通信设备2000包括耦合到收发器2055(例如,发送器和/或接收器)和/或网络接口2065的处理系统2005。收发器2055被配置为经由天线2060发送并且接收通信设备2000的信号,诸如,如本文所描述的各种信号。网络接口2065被配置为经由通信链路(诸如,如本文相对于图2描述的回传链路、中传链路和/或前传链路)获得并传送用于通信设备2000的信号。处理系统2005可被配置为执行通信设备2000的处理功能,包括处理由通信设备2000接收和/或将发送的信号。

[0201] 处理系统2005包括一个或多个处理器2010。在各个方面,如相对于图3所描述,一个或多个处理器2010可表示接收处理器338、发送处理器320、TX MIMO处理器330和/或控制器/处理器340中的一者或多者。一个或多个处理器2010经由总线2050耦合至计算机可读介质/存储器2030。在某些方面,计算机可读介质/存储器2030被配置为存储指令(例如,计算机可执行代码),该指令在由一个或多个处理器2010执行时使得一个或多个处理器2010执行相对于图18所描述的方法1800或与其相关的任何方面。应注意,对执行功能的通信设备2000的处理器参考可包括执行该功能的通信设备2000的一个或多个处理器2010。

[0202] 在所描绘的示例中,计算机可读介质/存储器2030存储代码(例如,可执行指令),诸如UE配置代码2035、PDCCH监测适配配置代码2040和PDCCH发送代码2045。对UE配置代码2035、PDCCH监测适配配置代码2040和PDCCH发送代码2045的处理可使通信设备2000执行关于图18描述的方法1800或与其相关的任何方面。

[0203] 一个或多个处理器2010包括被配置为实现(例如,执行)被存储在计算机可读介质/存储器2030中的代码的电路,包括诸如UE配置电路2015、PDCCH监测适配配置电路2020和PDCCH发送电路2025的电路。用UE配置电路2015、PDCCH监测适配配置电路2020和PDCCH发送电路2025的处理可使通信设备2000执行如关于图18描述的方法1800或与其相关的任何方面。

[0204] 通信设备2000的各种组件可提供用于执行如相对于图18所描述的方法1800或与其相关的任何方面的构件。用于发送、传送或输出以用于发送的构件可包括图3中所示出的BS102的收发器332和/或天线334和/或图20中的通信设备2000的收发器2055和天线2060。用于接收或获得的构件可包括图3中所示出的BS102的收发器332和/或天线334和/或图20中的通信设备2000的收发器2055和天线2060。

[0205] 根据一些方面,UE配置电路2015向UE发送用于第一DL BWP的配置、配置在第一DL BWP上的第一CORESET和第一CORESET内的一个或多个第一SS集合。在一些示例中,UE配置电路2015向UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在第二DL BWP上的第二CORESET和第二CORESET内的一个或多个第二SS集合。根据一些方面,PDCCH监测适配配置电路2020发送将UE配置用于PDCCH监测适配的信令。根据一些方面,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上与UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH发送电路2025根据PDCCH监测适配来发送PDCCH。

[0206] 在一些示例中,当在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH监测适配配置电路2020在DRX循环期间发送指示PDCCH监测适配的信令。在一些方面,经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来发送指示PDCCH监测适配的信令。在一些方面,当UE在处于空闲或非活动模式下从第一DL BWP

切换到第二DL BWP或者从第二DL BWP切换到第一DL BWP时,PDCCH监测适配被激活。

[0207] 在一些方面,UE在第一DL BWP和第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中时间跨度或界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、第一DL BWP的配置、第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。在一些示例中,UE配置电路2015基于信令来更新以下各项中的至少一项:用于在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者上发送PDCCH的SS集合或CORESET配置。在一些方面,PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于UE:在链接到第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中从UE接收的UE能力指示或UAI。在一些示例中,当UE正在第一DL BWP或第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时,PDCCH监测适配配置电路2020从UE接收用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。在一些方面,请求或UAI与UL发送复用,该UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0208] 示例条款

[0209] 在以下经编号的条款中描述了各具体实施示例:

[0210] 条款1:一种用于由UE进行无线通信的方法,所述方法包括:从网络实体接收用于第一DL BWP的配置、配置在所述第一DL BWP上的第一CORESET和所述第一CORESET内的一个或多个第一SS集合;从所述网络实体接收用于第二下行链路BWP的配置、配置在所述第二DL BWP上的第二CORESET和所述第二CORESET内的一个或多个第二SS集合;接收将所述UE配置用于PDCCH监测适配的信令;以及当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,根据所述PDCCH监测适配来监测PDCCH。

[0211] 条款2:根据条款1所述的方法,所述方法还包括:当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时,在DRX循环期间监测对PDCCH监测适配的指示。

[0212] 条款3:根据条款1和2中任一项所述的方法,所述方法还包括:作为所述监测的结果,接收指示所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测适配的信令。

[0213] 条款4:根据条款3所述的方法,其中指示PDCCH监测适配的所述信令经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来接收。

[0214] 条款5:根据条款3所述的方法,所述方法还包括:基于所述信令来更新以下各项中的至少一项:PDCCH监测周期、PDCCH监测窗口的时间偏移、所述PDCCH监测窗口的持续时间、PDCCH监测跳过窗口的时间偏移、或所述PDCCH监测跳过窗口的持续时间。

[0215] 条款6:根据条款1至5中任一项所述的方法,其中当所述UE在处于空闲或非活动模式下从所述第一DL BWP切换到所述第二DL BWP或者从所述第二DL BWP切换到所述第一DL BWP时,所述PDCCH监测适配被激活。

[0216] 条款7:根据条款1至6中任一项所述的方法,其中所述UE在所述第一DL BWP和所述第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制,其中所述时间跨度或所述界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项:UE能力、所述第一DL BWP的配置、所述第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。

[0217] 条款8:根据条款1至7中任一项所述的方法,所述方法还包括:基于所述信令来更

新以下各项中的至少一项：用于所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上的PDCCH监测的SS集合或CORESET配置。

[0218] 条款9：根据条款1至8中任一项所述的方法，其中所述PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于所述UE：由所述UE在链接到所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中发送的UE能力指示或UAI。

[0219] 条款10：根据条款1至9中任一项所述的方法，所述方法还包括：当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时，发送用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。

[0220] 条款11：根据条款10所述的方法，其中发送所述请求或UAI包括将所述请求或UAI与UL发送复用，所述UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0221] 条款12：一种用于由网络实体进行无线通信的方法，所述方法包括：向UE发送用于第一DL BWP的配置、配置在所述第一DL BWP上的第一CORESET和所述第一CORESET内的一个或多个第一SS集合；向所述UE发送用于第二下行链路BWP的配置、配置在所述第二DL BWP上的第二CORESET和所述第二CORESET内的一个或多个第二SS集合；发送将所述UE配置用于PDCCH监测适配的信令；以及当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上与所述UE一起参与一个或多个空闲模式或非活动模式过程时，根据所述PDCCH监测适配来发送PDCCH。

[0222] 条款13：根据条款12所述的方法，所述方法还包括：当在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上执行一个或多个空闲模式或非活动模式过程时，在DRX循环期间发送指示PDCCH监测适配的信令。

[0223] 条款14：根据条款13所述的方法，其中经由DCI、MAC-CE、RRC信令或它们的组合中的至少一者来发送指示PDCCH监测适配的所述信令。

[0224] 条款15：根据条款12至14中任一项所述的方法，其中当所述UE在处于空闲或非活动模式下从所述第一DL BWP切换到所述第二DL BWP或者从所述第二DL BWP切换到所述第一DL BWP时，所述PDCCH监测适配被激活。

[0225] 条款16：根据条款12至15中任一项所述的方法，其中所述UE在所述第一DL BWP和所述第二DL BWP上的预配置时间跨度内的PDCCH解码或信道估计尝试的总数由预配置界限限制，其中所述时间跨度或所述界限中的至少一者的配置取决于以下各项中的至少一项：UE能力、所述第一DL BWP的配置、所述第二DL BWP的配置、功率节省的配置或覆盖增强的配置。

[0226] 条款17：根据条款12至16中任一项所述的方法，所述方法还包括：基于所述信令来更新以下各项中的至少一项：用于在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者上发送PDCCH的SS集合或CORESET配置。

[0227] 条款18：根据条款12至17中任一项所述的方法，其中所述PDCCH监测适配基于以下各项中的至少一项来配置用于所述UE：在链接到所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者的UL BWP中从所述UE接收的UE能力指示或UAI。

[0228] 条款19：根据条款12至18中任一项所述的方法，所述方法还包括：当所述UE正在所述第一DL BWP或所述第二DL BWP中的至少一者中执行空闲模式或非活动模式过程时，从所

述UE接收用于PDCCH监测适配的请求或UAI中的至少一者。

[0229] 条款20:根据条款19所述的方法,其中所述请求或UAI与UL发送复用,所述UL发送与随机接入过程、测量报告、移动发起的数据传输或移动终止的数据传输中的至少一者相关联。

[0230] 条款21:一种处理系统,所述处理系统包括:存储器,所述存储器包括计算机可执行指令;一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行所述计算机可执行指令并且使所述处理系统执行根据条款1至20中任一项所述的方法。

[0231] 条款22:一种处理系统,包括用于执行根据条款1至20中任一项所述的方法的构件。

[0232] 条款23:一种包括计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由处理系统的一个或多个处理器执行时使所述处理系统执行根据条款1至20中任一项所述的方法。

[0233] 条款24:一种体现在计算机可读存储介质上的计算机程序产品,包括用于执行根据条款1至20中任一项所述的方法的代码。

[0234] 附加注意事项

[0235] 提供前面的描述是为了使本领域的任何技术人员能够实践本文描述的各个方面。本文讨论的示例不限制在权利要求中阐述的范围、适用性或方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中所定义的通用原理可应用于其他方面。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,可对所讨论的元件的功能和布置进行改变。各个示例可视情况省略、替换或增加各个过程或组件。例如,所描述的方法可以所描述的顺序不同的顺序执行,并且可添加、省略或组合各种动作。此外,针对一些示例描述的特征可在一些其他示例中组合。例如,可使用本文中阐述的任何数量个方面来实现装置或实践方法。除此之外,本公开的范围旨在涵盖使用除了本文中所阐述的本公开的各个方面之外或不同于本文中所阐述的本公开的各个方面的其他结构、功能性或者结构与功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文所公开的公开内容的任何方面可通过权利要求的一个或多个元素来体现。

[0236] 结合本公开所描述的各种例示性逻辑框、模块和电路可以利用被设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者它们的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在另选方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、片上系统(SoC)或任何其他此类配置。

[0237] 如本文所用,提到条目列表“中的至少一项”的短语,指代这些条目的任意组合(其包括单一成员)。作为示例,“a、b或c中的至少一者”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c,以及具有多个同一元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、和c-c-c,或者a、b和c的任何其他排序)。

[0238] 如本文所用,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括计算、运算、处理、推导、调查、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、断定等。另外,“确定”可

包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。此外,“确定”可包括解析、选定、选择、建立等。

[0239] 本文中所公开的方法包括用于实现方法的一个或多个动作。方法动作可彼此互换而不偏离权利要求的范围。换句话说,除非指定了动作的特定顺序,否则在不脱离权利要求的范围的情况下,可修改特定动作的顺序和/或使用。此外,上文所描述的方法的各种操作可由能够执行对应功能的任何合适的构件来执行。该构件可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。

[0240] 以下权利要求并非旨在被限定于本文中示出的各方面,而是应被赋予与权利要求的语言相一致的全部范围。在权利要求内,除非特别说明,否则对单数形式的元素的提及不旨在意指“一个且仅一个”,而是“一个或多个”。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。任何权利要求元素都不根据35U.S.C. §112(f)的规定解释,除非该元素是使用短语“用于……的构件”明确叙述的。贯穿本公开描述的各种方面的元素的对于本领域普通技术人员来说是已知的或稍后将是已知的所有结构和功能等同方案以引用的方式明确地并入本文,并且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文所公开的任何内容都不是旨在奉献给公众的,无论这种公开是否在权利要求中明确地记载。

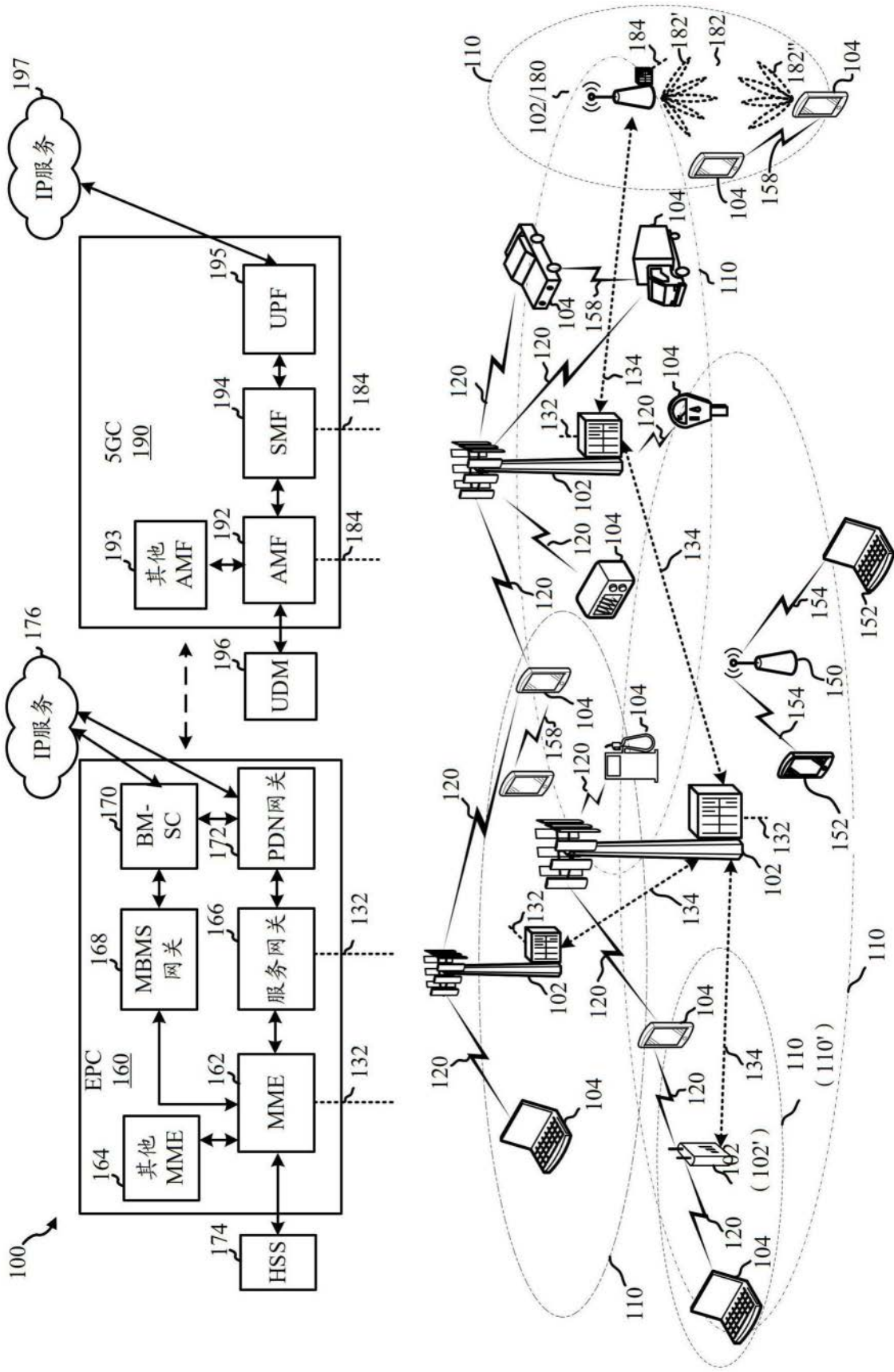


图1

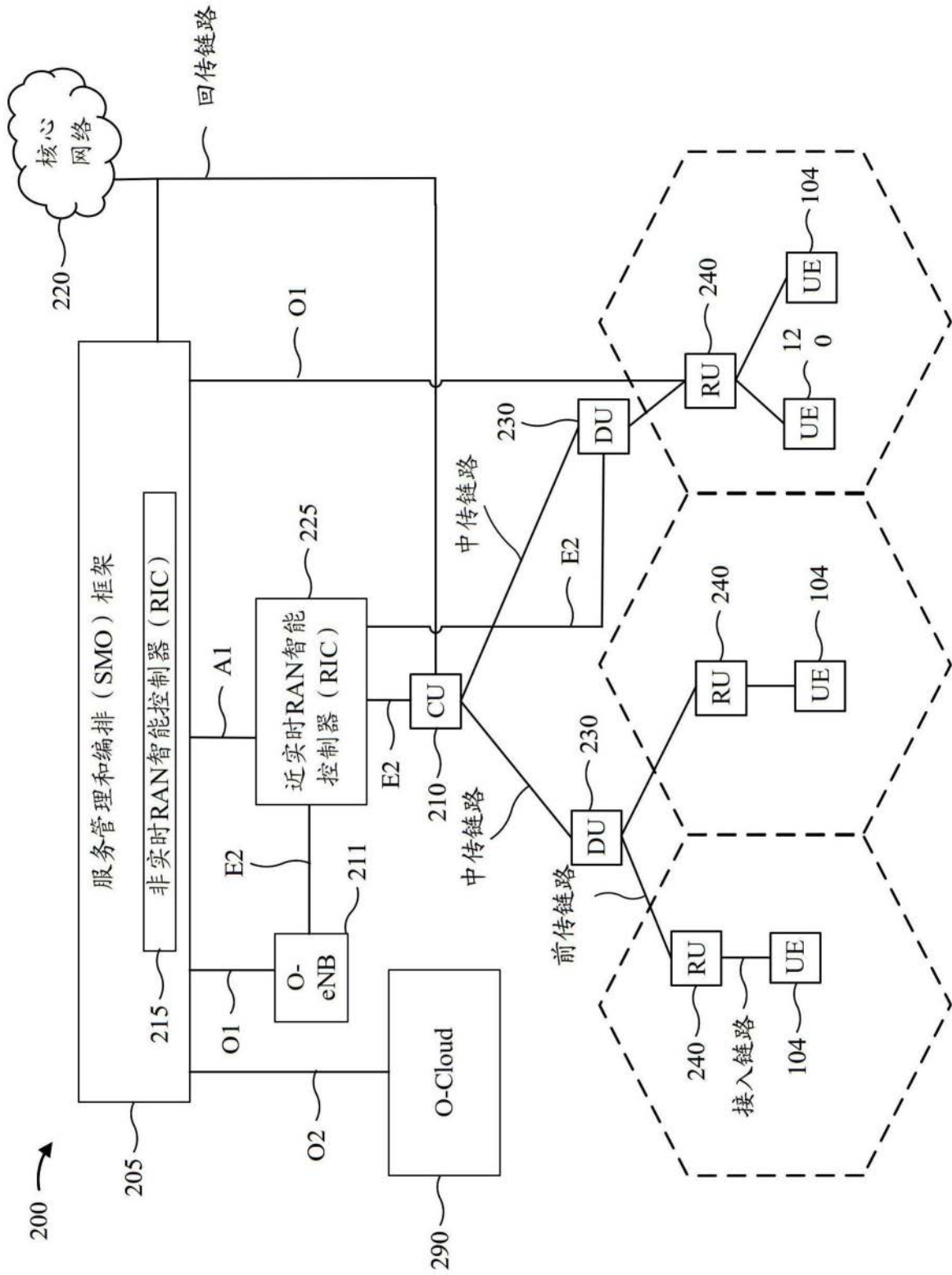


图2

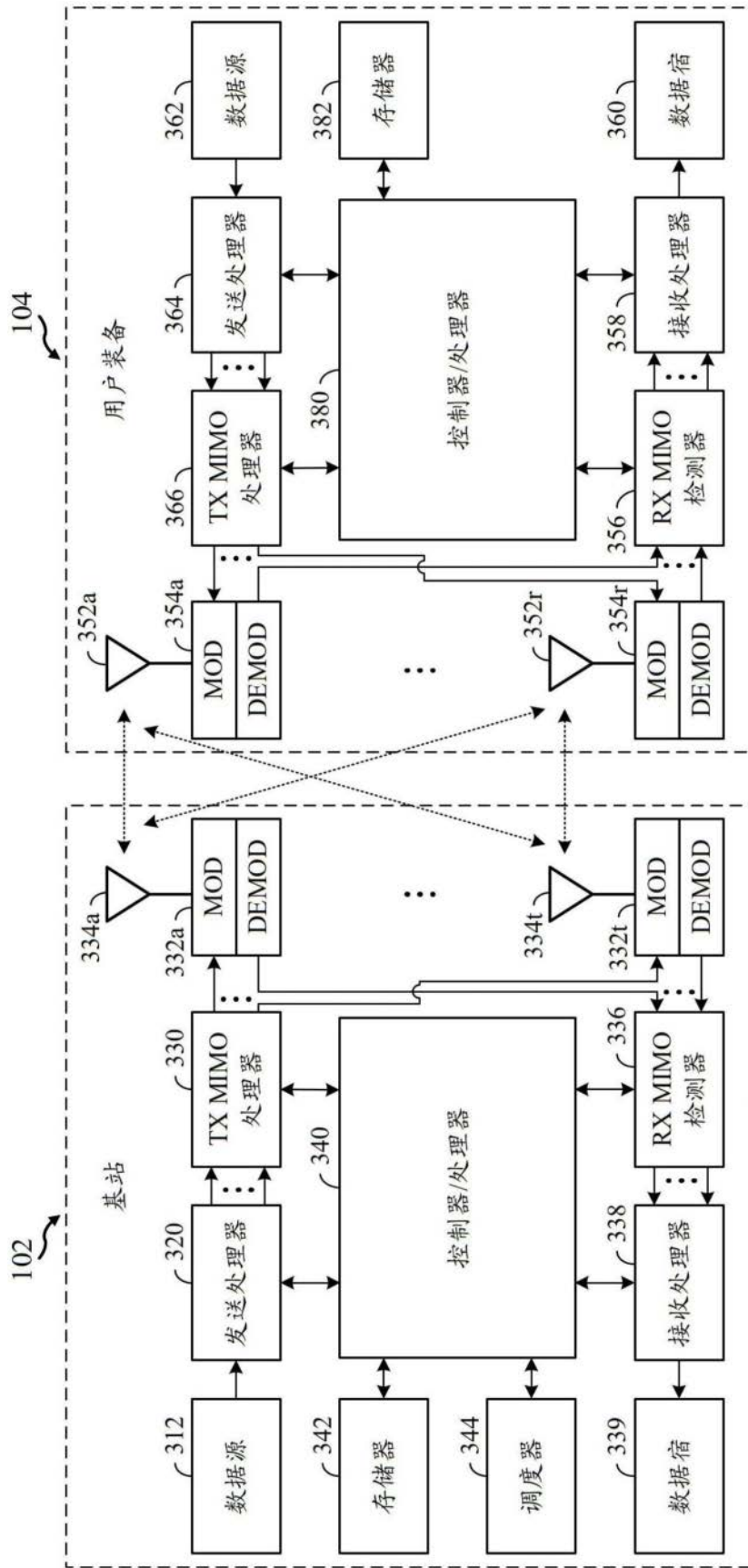


图3

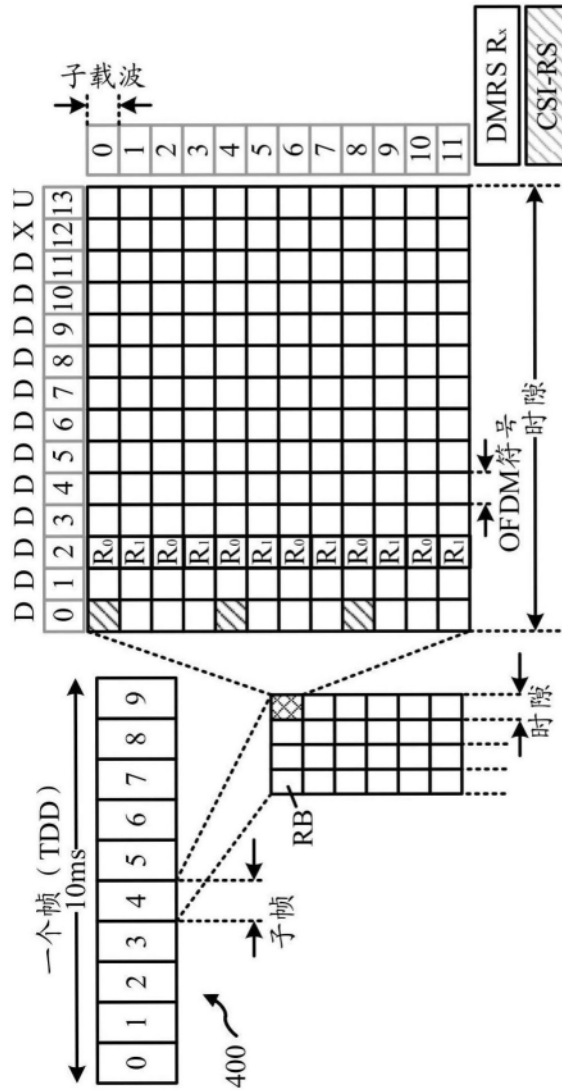


图4A

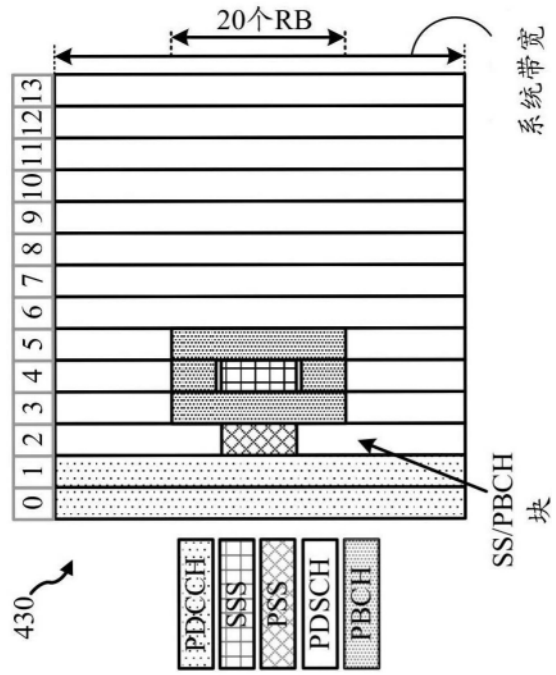


图4B

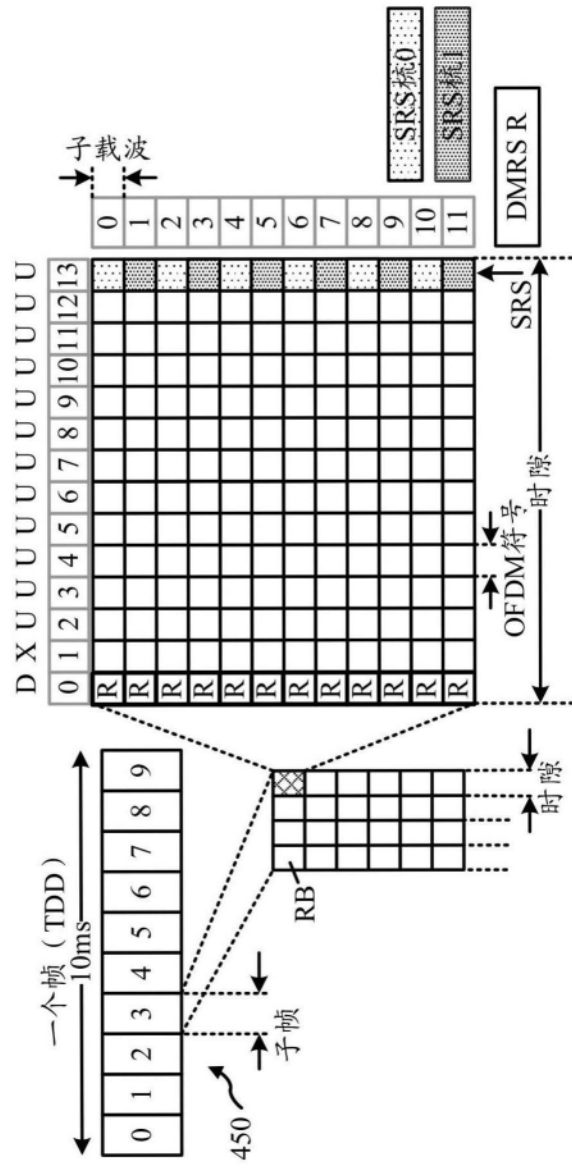


图4C

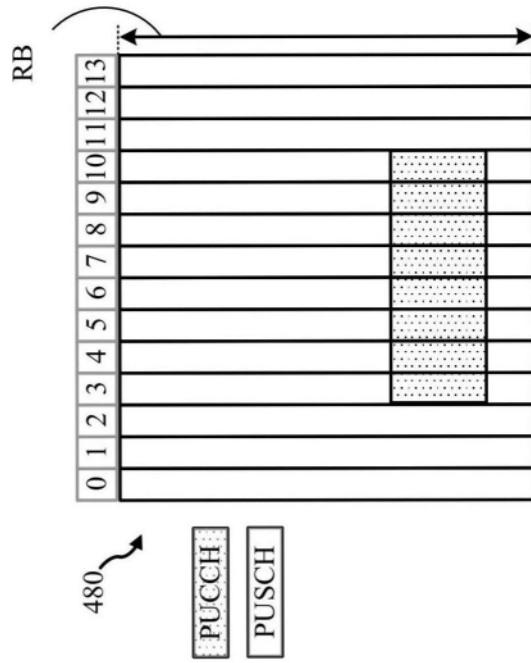


图4D

500 ↘

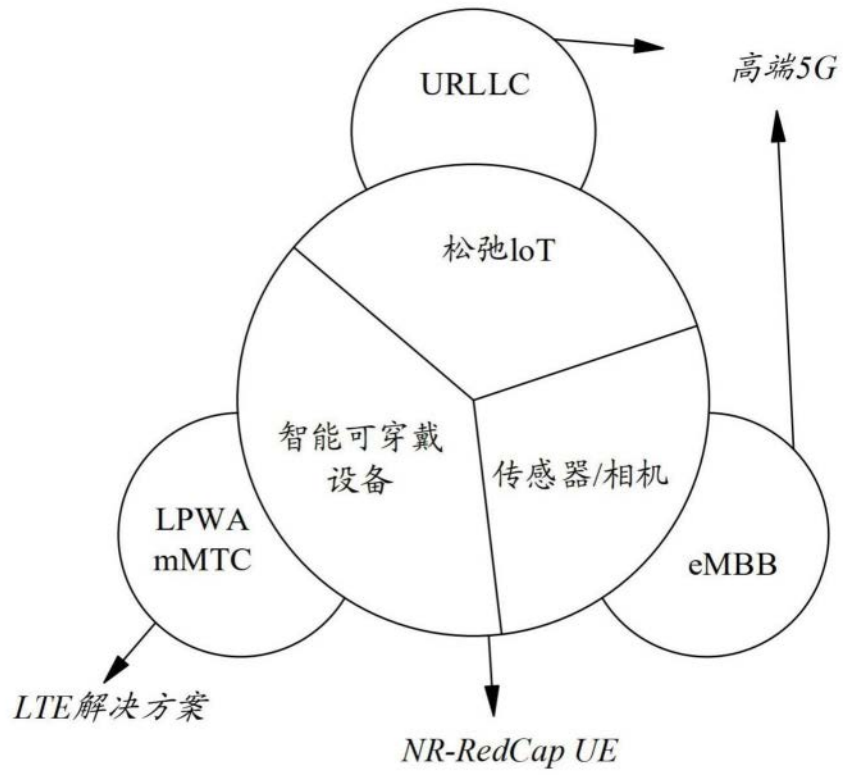


图5

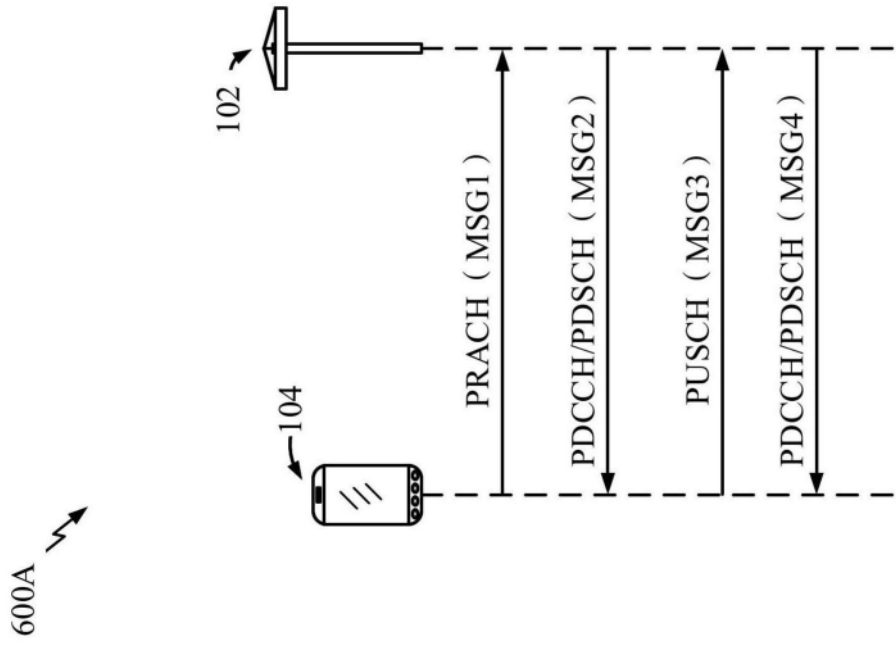


图6A

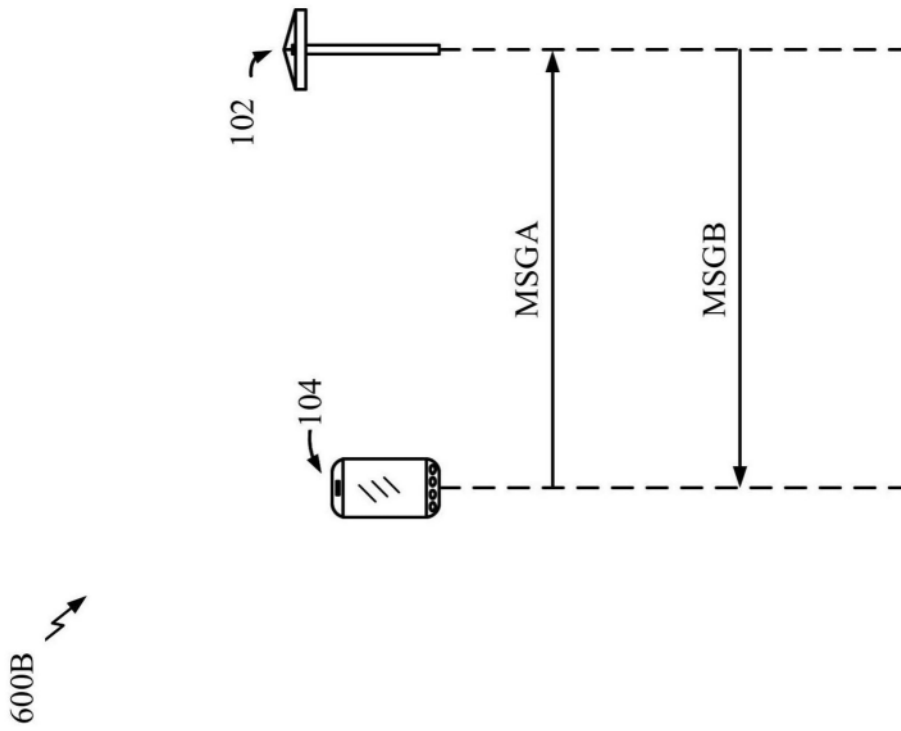


图6B

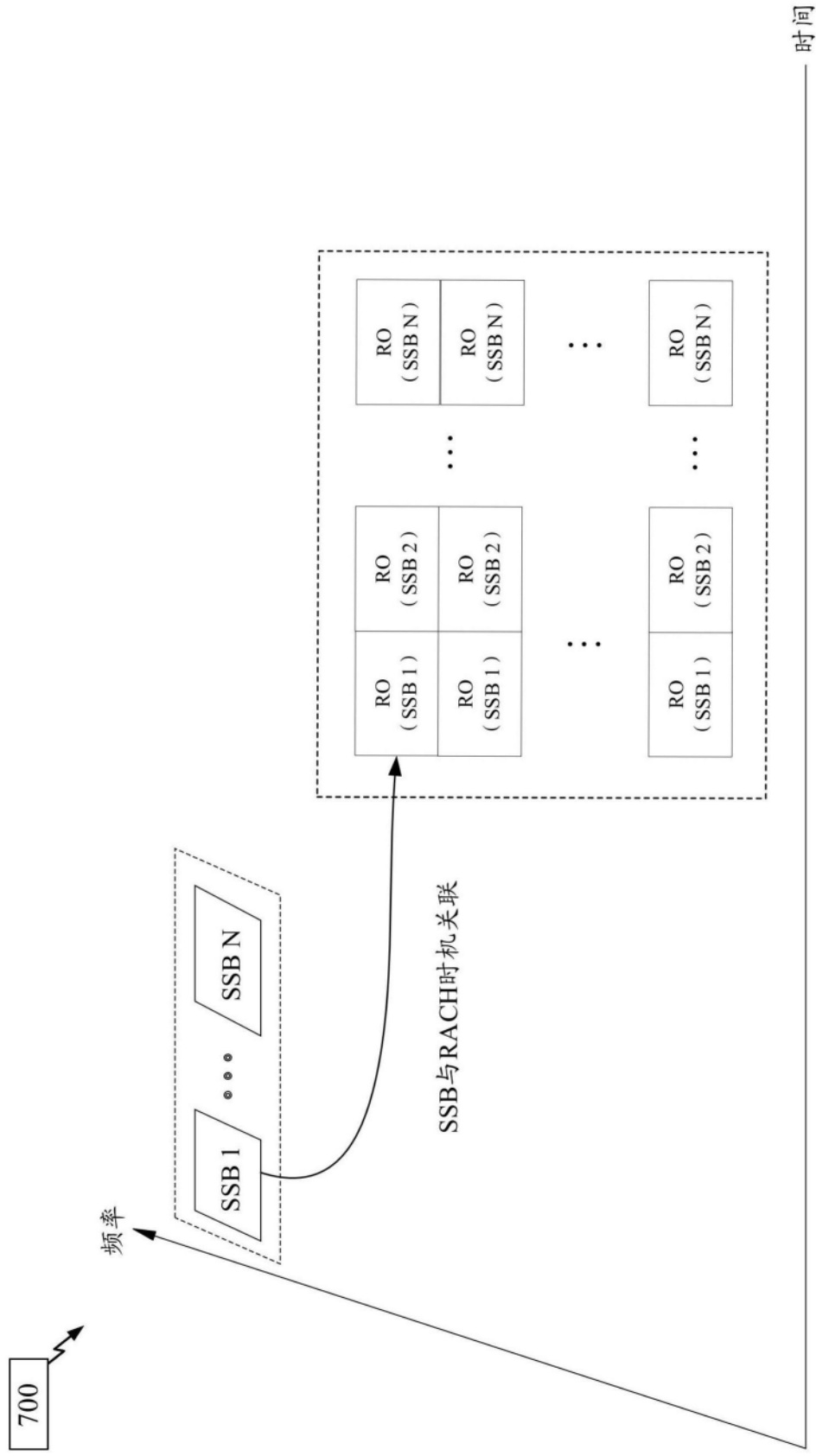


图7

800 ↘

非RedCap初始DL BWP	RedCap初始DL BWP	RedCap非初始DL BWP
包括SSB、RACH CSS和CORESET0	包括RACH CSS 不包括SSB	可/可不包括SSB和系统信息

图8

900A →

MIB ::=	SEQUENCE {
systemFrameNumber	BIT STRING {SIZE (6)},
subCarrierSpacingCommon	ENUMERATED {scs15or60, scs30or120},
ssb-SubcarrierOffset	INTEGER (0..15),
dmrs-TypeA-Position	ENUMERATED {pos2, pos3},
pdccch-ConfigSIB1	PDCCH-ConfigSIB1,
cellBarred	ENUMERATED {barred, notBarred},
intraFreqReselection	ENUMERATED {allowed, notAllowed},
spare	BIT STRING {SIZE (1)}
}	905

图9A

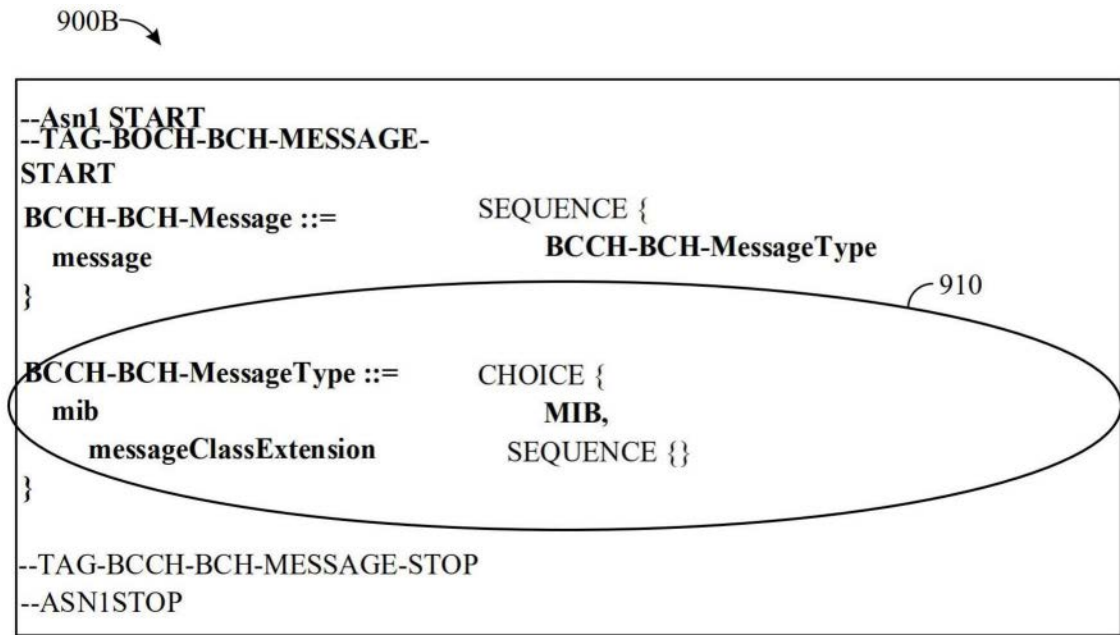


图9B

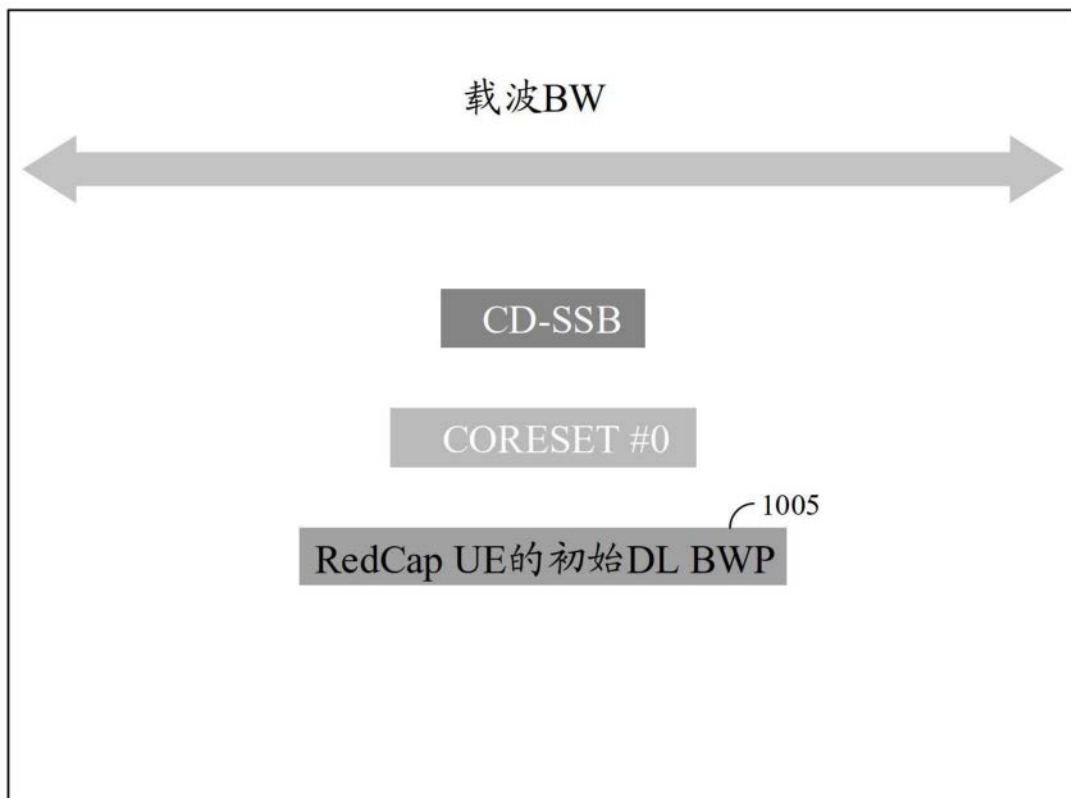


图10

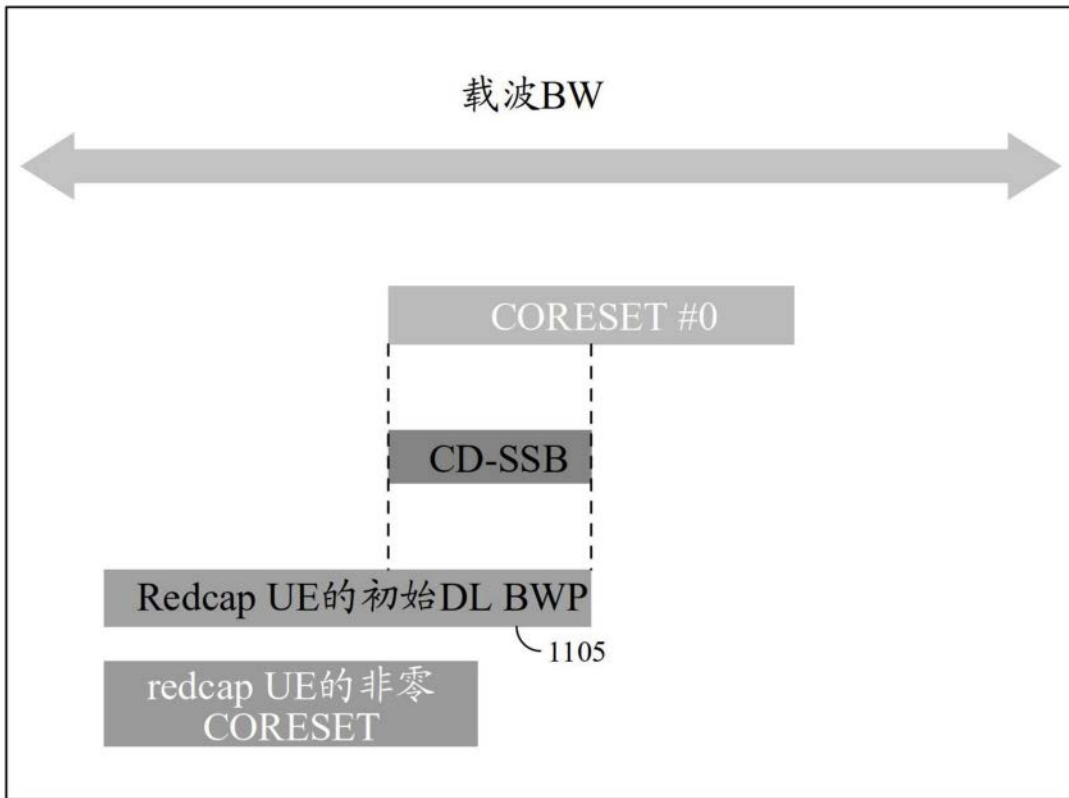


图11

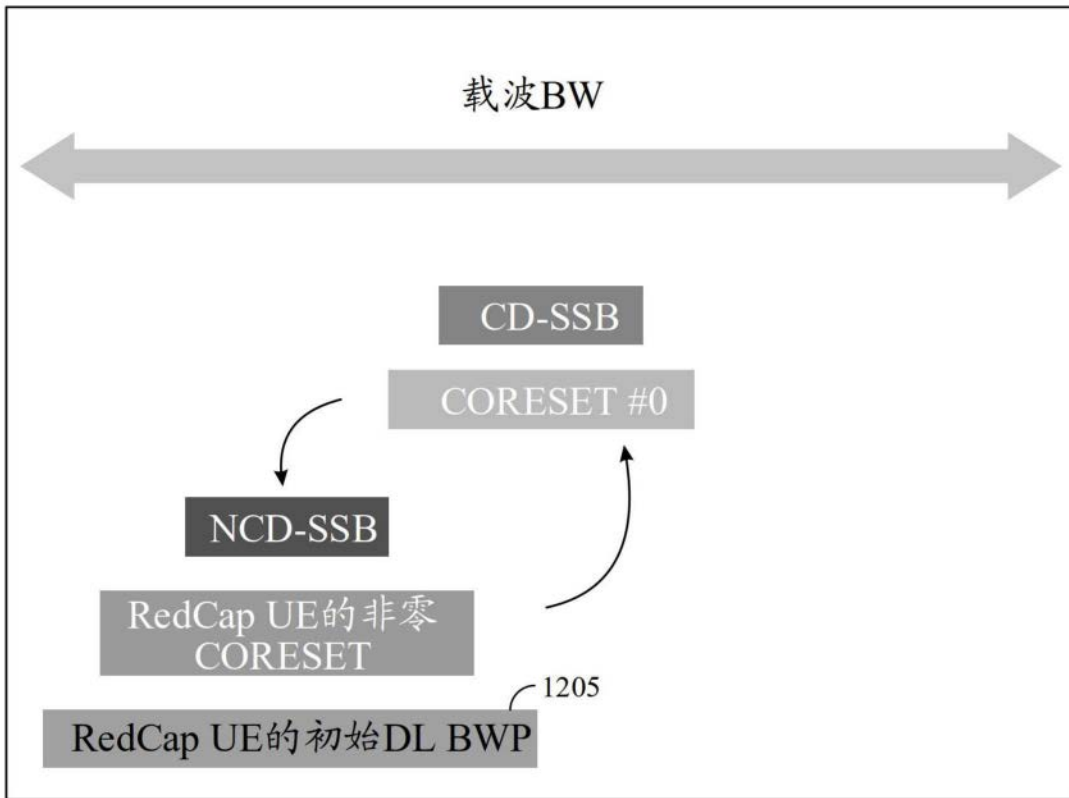


图12

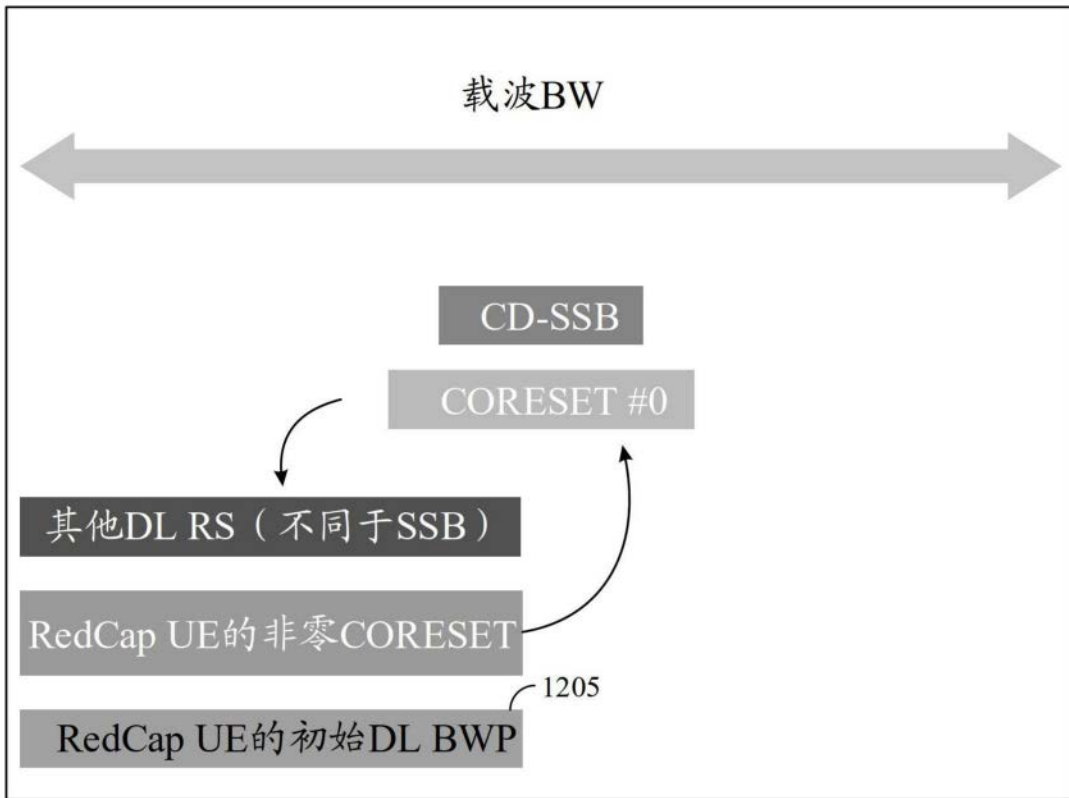


图13

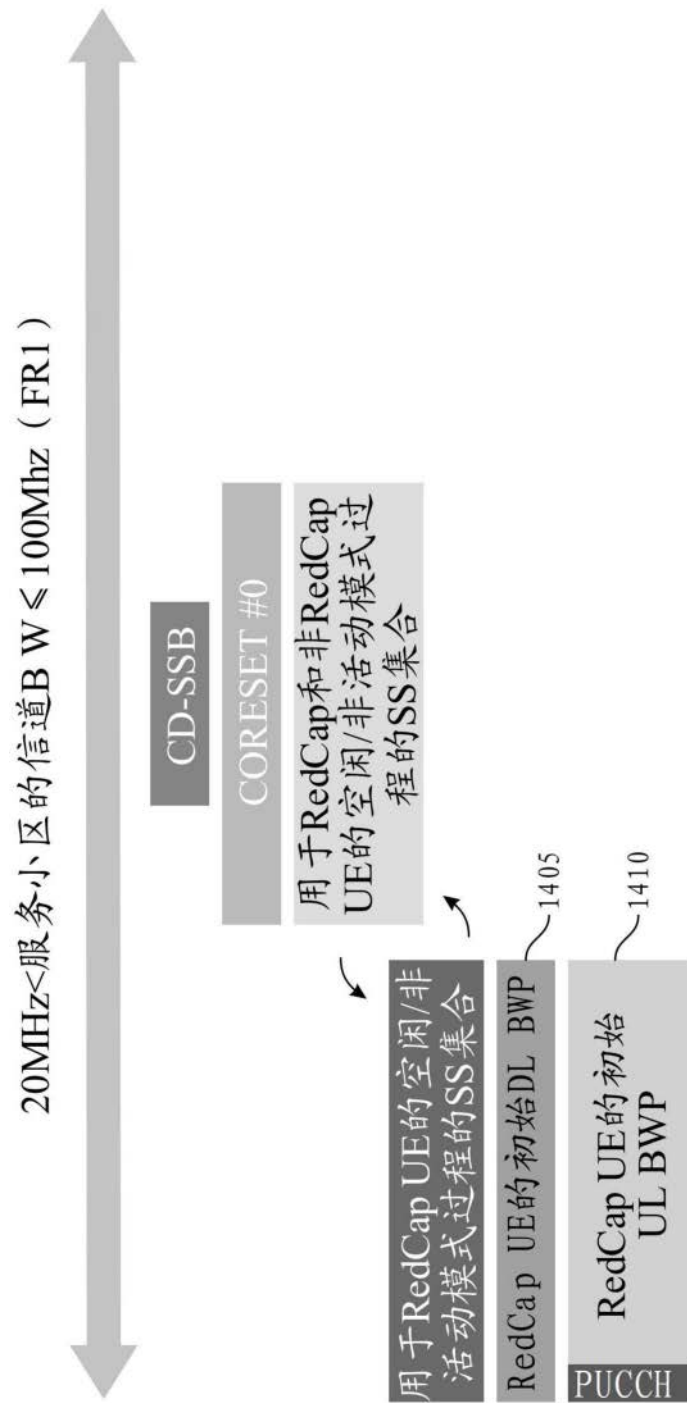


图14

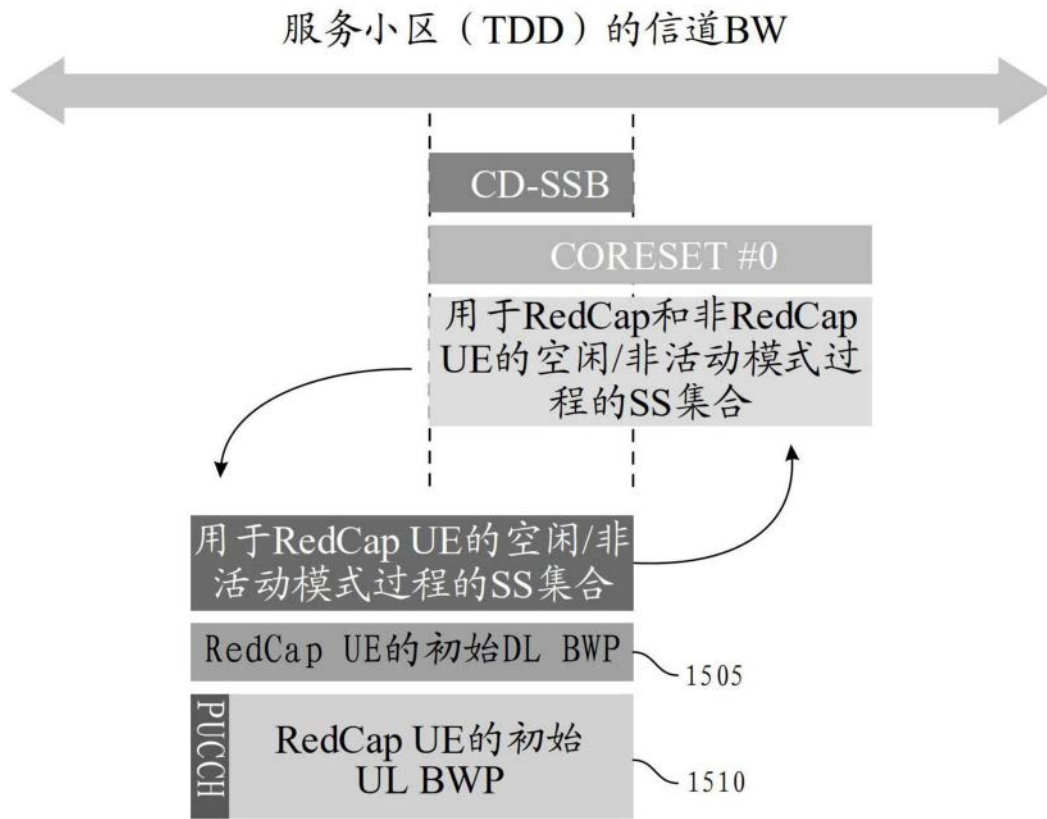
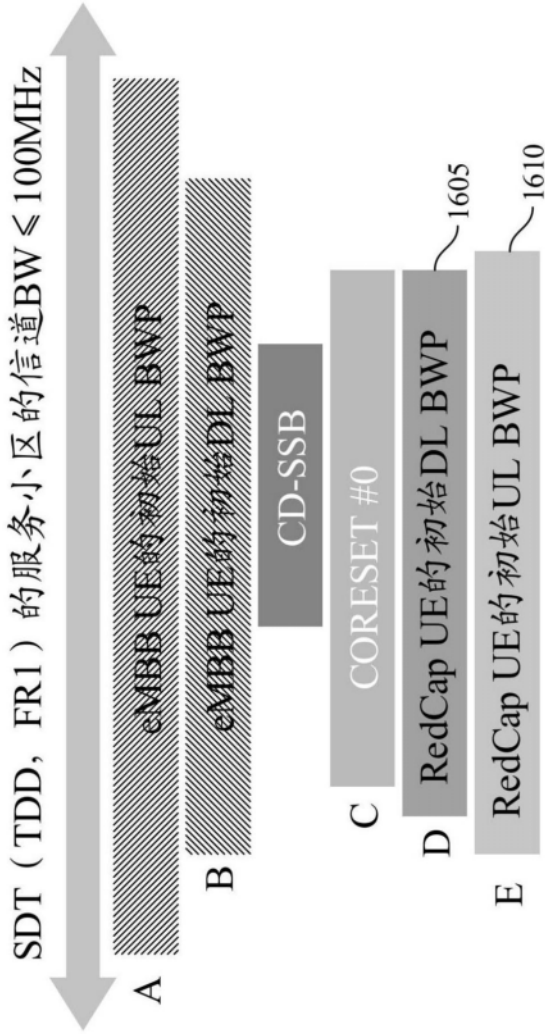


图15



BWP	由以下配置	FRI中的最大BW (MHz)	是否适用于eMBB UE的SDT?	是否适用于RedCap UE的SDT?
A	SIB1	100	是	如果BW>20MHz, 则否; 如果BW ≤ 20MHz并且E未被配置, 则是;
B	SIB1	100	是	如果BW>20MHz, 则否; 如果BW ≤ 20MHz并且D未被配置, 则是;
C	MIB	17.28	如果B未被配置, 则是	如果D未被配置, 则是
D	[SIB1]	20	如果B未被配置, 则是	是
E	[SIB1]	20	如果A未被配置, 则是	是

图16

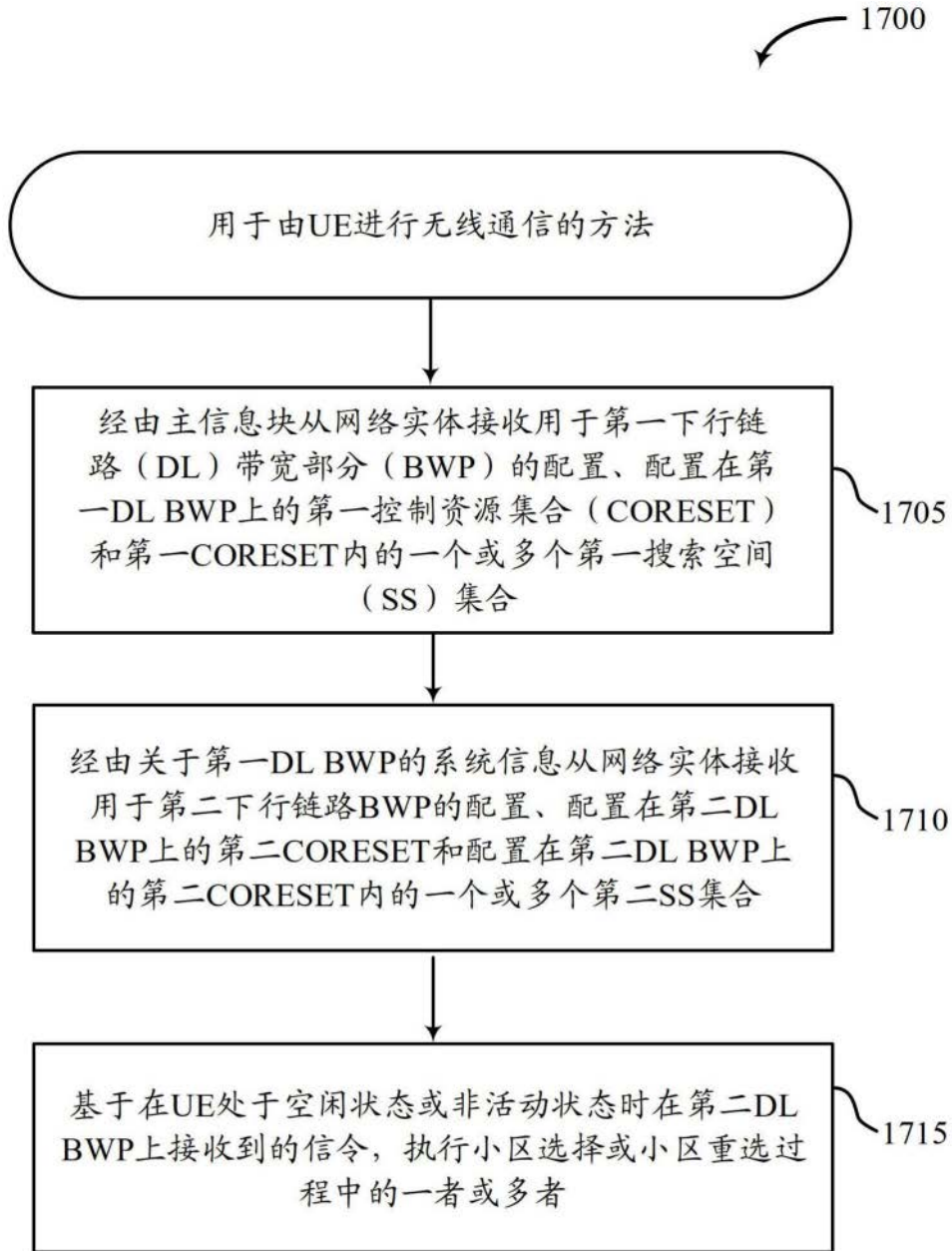


图17

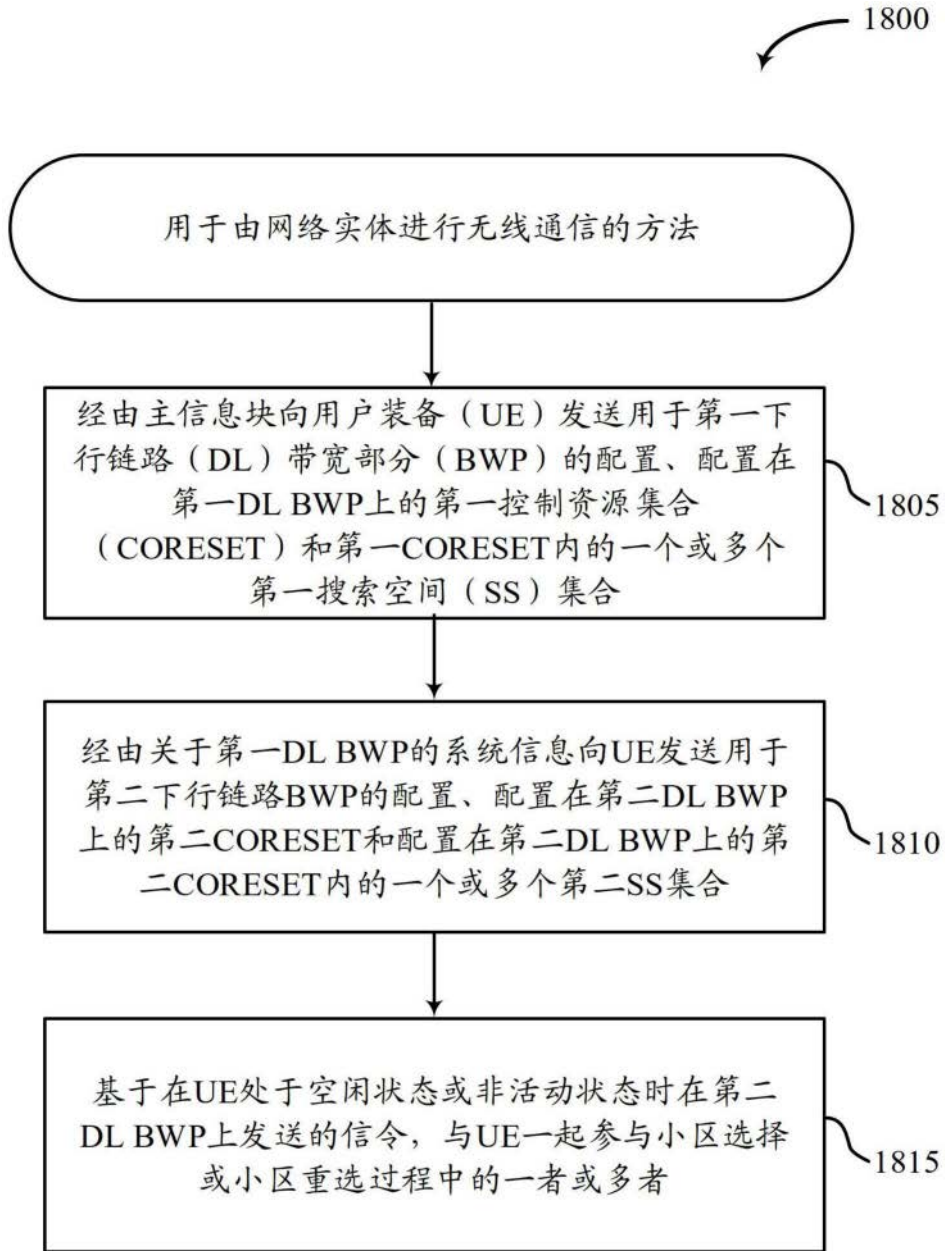


图18

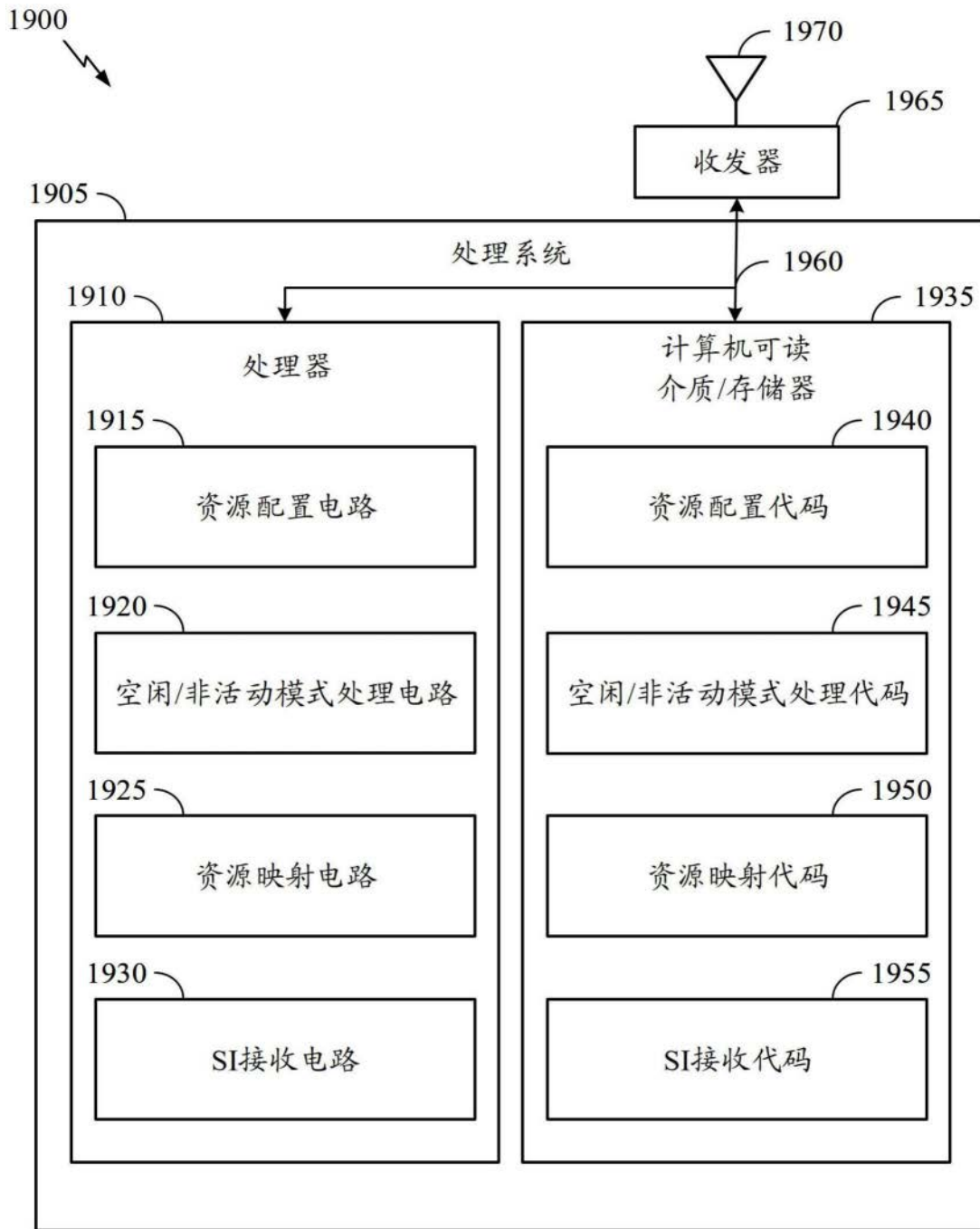


图19

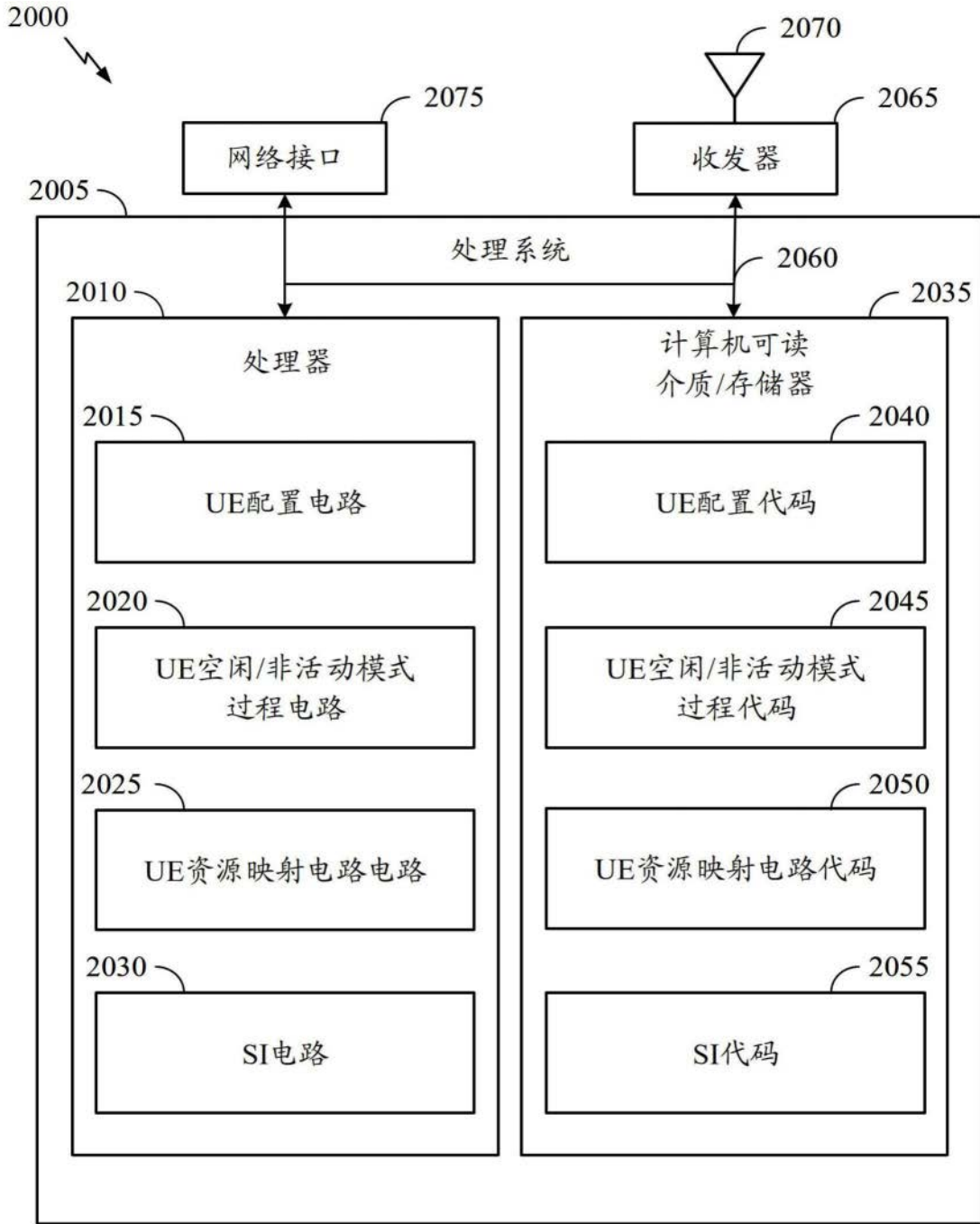


图20