



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114830741 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202080082202.9

(22) 申请日 2020.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114830741 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(30) 优先权数据
62/908,487 2019.09.30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/053557 2020.09.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/067444 EN 2021.04.08

(73) 专利权人 慧与发展有限责任合伙企业
地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 周华 E·迪南 A·希里克
Y·伊 Y·克瓦克 H·杰恩
徐凯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
专利代理师 王茂华

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

(56) 对比文件
CN 109891973 A, 2019.06.14
CN 109952807 A, 2019.06.28
“R1-1909287 Fast SCG and SCell
activation”.3GPP tsg_ran\wgl_rl1.2019,全文.

审查员 赵红艳

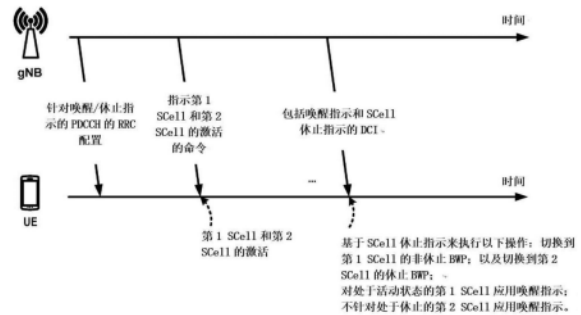
权利要求书2页 说明书57页 附图46页

(54) 发明名称

省电和小区休止操作

(57) 摘要

一种无线装置,其接收一个或多个指示,包括:唤醒指示,所述唤醒指示指示在不连续接收(DRX)循环的DRX开启持续时间期间的下行链路控制信道监测;以及休止指示,所述休止指示指示切换到小区的休止带宽部分。在所述DRX开启持续时间期间,基于所述休止指示和所述唤醒指示来执行以下操作:停止监测所述小区上的下行链路控制信道,同时维持所述小区被激活;以及传输针对所述休止带宽部分的信道状态信息报告。



1. 一种用于实施不连续接收DRX的方法,其包括:
由无线装置(106)接收包括以下各项的指示:
唤醒指示,所述唤醒指示指示在DRX循环的DRX开启持续时间期间的下行链路控制信道监测;以及
休止指示,所述休止指示指示切换到小区的休止带宽部分;以及
在所述DRX开启持续时间期间,基于所述休止指示以及所述唤醒指示来执行以下操作:
停止监测所述小区上的下行链路控制信道,同时维持所述小区被激活;以及
传输针对所述休止带宽部分的信道状态信息报告。
2. 如权利要求1所述的方法,其还包括:响应于将所述小区的活动带宽部分切换到所述小区的所述休止带宽部分而确定所述小区处于活动状态。
3. 如权利要求1所述的方法,其中由所述无线装置在DRX关闭持续时间期间接收至少一个下行链路控制信息中的所述指示,其中所述DRX关闭持续时间在所述DRX开启持续时间之外。
4. 如权利要求1所述的方法,其还包括:从基站(160)接收包括所述小区的配置参数的一个或多个无线电资源控制RRC消息,所述配置参数指示所述小区的多个带宽部分中的所述休止带宽部分,其中当所述无线装置在所述小区的所述休止带宽部分上,所述无线装置停止监测所述休止带宽部分上的下行链路信道。
5. 如权利要求1所述的方法,其还包括:
接收指示所述小区的停用的介质接入控制控制元素;以及
响应于接收到指示所述小区的停用的所述介质接入控制控制元素而停用所述小区。
6. 一种无线装置,其包括:
一个或多个处理器;以及
存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时使所述无线装置执行如权利要求1至5中任一项所述的方法。
7. 一种包括指令的非暂态计算机可读介质,所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行如权利要求1至5中任一项所述的方法。
8. 一种用于实施不连续接收DRX的方法,其包括:
由基站(1060)向无线装置(106)传输包括以下各项的指示:
唤醒指示,所述唤醒指示指示在DRX循环的DRX开启持续时间期间的下行链路控制信道监测;以及
休止指示,所述休止指示指示切换到小区的休止带宽部分;以及
在所述DRX开启持续时间期间,基于所述休止指示以及所述唤醒指示来执行以下操作:
停止传输所述小区上的下行链路控制信道,同时维持所述小区被激活;以及
接收针对所述休止带宽部分的信道状态信息报告。
9. 如权利要求8所述的方法,其还包括:响应于将所述小区的活动带宽部分切换到所述小区的所述休止带宽部分而确定所述小区处于活动状态。
10. 如权利要求8所述的方法,其中由所述基站在DRX关闭持续时间期间传输至少一个下行链路控制信息中的所述指示,其中所述DRX关闭持续时间在所述DRX开启持续时间之外。

11. 如权利要求8所述的方法, 其还包括: 向所述无线装置传输包括所述小区的配置参数的一个或多个无线电资源控制RRC消息, 所述配置参数指示所述小区的多个带宽部分中的所述休止带宽部分, 其中当所述基站在所述小区的所述休止带宽部分上, 所述基站不传输所述休止带宽部分上的下行链路信道。

12. 如权利要求8所述的方法, 其还包括:

传输指示所述小区的停用的介质接入控制控制元素; 以及

响应于传输指示所述小区的停用的所述介质接入控制控制元素而停用所述小区。

13. 一种基站, 其包括:

一个或多个处理器; 以及

存储指令的存储器, 所述指令在由所述一个或多个处理器执行时使所述基站执行如权利要求8至12中任一项所述的方法。

14. 一种包括指令的非暂态计算机可读介质, 所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行如权利要求8至12中任一项所述的方法。

15. 一种用于实施不连续接收DRX的系统, 其包括:

基站(160), 所述基站(160)包括: 一个或多个第一处理器; 以及存储第一指令的第一存储器, 所述第一指令在由所述一个或多个第一处理器执行时使所述基站:

向无线装置(106)传输包括以下各项的指示:

唤醒指示, 所述唤醒指示指示在DRX循环的DRX开启持续时间期间的下行链路控制信道监测; 以及

休止指示, 所述休止指示指示切换到小区的休止带宽部分; 以及

在所述DRX开启持续时间期间, 基于所述休止指示以及所述唤醒指示来执行以下操作:

停止向所述无线装置传输所述小区上的下行链路控制信道, 同时维持所述小区被激活; 以及

从所述无线装置接收针对所述休止带宽部分的信道状态信息报告; 以及

无线装置, 所述无线装置包括: 一个或多个第二处理器; 以及存储第二指令的第二存储器, 所述第二指令在由所述一个或多个第二处理器执行时使所述无线装置:

从所述基站接收所述指示; 以及

在所述DRX开启持续时间期间, 基于所述休止指示以及所述唤醒指示来执行以下操作:

停止监测所述小区上的下行链路控制信道, 同时维持所述小区被激活; 以及

向所述基站传输针对所述休止带宽部分的信道状态信息报告。

省电和小区休止操作

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年9月30日提交的美国临时申请第62/908,487号的权益,所述美国临时申请的全部内容特此以引用方式并入。

附图说明

[0003] 在本文中参考附图描述本公开的各种实施方案中的若干实施方案的示例。

[0004] 图1A和图1B示出了在其中可以实施本公开的实施方案的示例性移动通信网络。

[0005] 图2A和图2B分别示出了新无线电(NR)用户平面和控制平面协议栈。

[0006] 图3示出了在图2A的NR用户平面协议栈的协议层之间提供的服务的示例。

[0007] 图4A示出了流过图2A的NR用户平面协议栈的示例性下行链路数据流。

[0008] 图4B示出了MAC PDU中的MAC子标头的示例性格式。

[0009] 图5A和图5B分别示出了用于下行链路和上行链路的逻辑信道、传送信道和物理信道之间的映射。

[0010] 图6是示出UE的RRC状态转变的示例图。

[0011] 图7示出了OFDM符号被分组到其中的NR帧的示例性配置。

[0012] 图8示出了NR载波的时间和频率域中的时隙的示例性配置。

[0013] 图9示出了使用NR载波的三个经配置的BWP进行带宽调适的示例。

[0014] 图10A示出了具有两个分量载波的三种载波聚合配置。

[0015] 图10B示出了聚合小区如何可以被配置到一个或多个PUCCH群组中的示例。

[0016] 图11A示出了SS/PBCH块结构和位置的示例。

[0017] 图11B示出了在时间和频率域中被映射的CSI-RS的示例。

[0018] 图12A和图12B分别示出了三个下行链路和上行链路波束管理程序的示例。

[0019] 图13A、图13B和图13C分别示出了四步基于竞争的随机接入程序、两步无竞争随机接入程序以及另一个两步随机接入程序。

[0020] 图14A示出了带宽部分的CORESET配置的示例。

[0021] 图14B示出了CORESET和PDCCH处理上用于DCI传输的CCE到REG映射的示例。

[0022] 图15示出了与基站通信的无线装置的示例。

[0023] 图16A、图16B、图16C和图16D示出了用于上行链路和下行链路传输的示例性结构。

[0024] 图17A、图17B和图17C示出了MAC子标头的示例。

[0025] 图18A示出了DL MAC PDU的示例。

[0026] 图18B示出了UL MAC PDU的示例。

[0027] 图19示出了下行链路的多个LCID的示例。

[0028] 图20示出了上行链路的多个LCID的示例。

[0029] 图21A和图21B示出了SCell激活/停用MAC CE的示例。

[0030] 图22A、图22B和图22C示出了SCell休眠MAC CE的示例。

[0031] 图23示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的BWP管理。

- [0032] 图24示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的DRX配置。
- [0033] 图25示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的管理DRX定时器。
- [0034] 图26A和图26B示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的省电机理。
- [0035] 图27示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的省电机理。
- [0036] 图28示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell上的波束故障复原。
- [0037] 图29示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell上的波束故障复原。
- [0038] 图30是根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell上的波束故障复原的流程图。
- [0039] 图31示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell上的波束故障复原。
- [0040] 图32示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell上的波束故障复原。
- [0041] 图33示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的实施方案的示例。
- [0042] 图34示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理。
- [0043] 图35是根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理的流程图。
- [0044] 图36示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理。
- [0045] 图37示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理。
- [0046] 图38是根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理的流程图。
- [0047] 图39是根据本公开的示例性实施方案的一个方面的唤醒操作和SCell休止管理的流程图。

具体实施方式

[0048] 在本公开中,以如何可以实施所公开的技术和/或如何可以在环境和情境中实践所公开的技术的示例的形式呈现了各种实施方案。对于相关领域的技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的范围的情况下,可在其中进行形式和细节上的各种改变。实际上,在阅读了说明书之后,对于相关领域的技术人员将显而易见的是如何实施替代实施方案。本发明实施方案不应受任何所描述的示例性实施方案的限制。将参考附图描述本公开的实施方案。来自所公开的示例性实施方案的限制、特征和/或要素可以被组合以在本公开的范围内容创建另外的实施方案。任何突出功能性和优点的图仅出于示例目的而给出。所公开的架构足够灵活且可配置,使得其可以不同于所示方式的方式利用。举例来说,任何流程图中列出的动作可被重新排序或仅可选地用于某些实施方案中。

[0049] 实施方案可以被配置成按需要操作。当满足某些标准时,例如在无线装置、基站、

无线电环境、网络、上述的组合等中,可以执行所公开的机制。示例标准可以至少部分基于例如无线装置或网络节点配置、业务负载、初始系统设置、包大小、业务特性、上述的组合等。当满足一个或多个标准时,可以应用各种示例性实施方案。因此,可以实施选择性地实施所公开的协议的示例性实施方案。

[0050] 基站可以与无线装置的混合体进行通信。无线装置和/或基站可以支持多种技术和/或同一技术的多个版本。无线装置可能具有某些特定的能力,这取决于无线装置类别和/或能力。当本公开提及基站与多个无线装置通信时,本公开可意指覆盖区域中的总无线装置的子集。例如,本公开可以意指具有给定能力并且在基站的给定扇区中的给定LTE或5G版本的多个无线装置。本公开中的多个无线装置可以指选定的多个无线装置,和/或覆盖区域中的根据公开的方法执行的总无线装置的子集等。在覆盖区域中可能存在可能不符合所公开的方法的多个基站或多个无线装置,例如,这些无线装置或基站可基于较旧版本的LTE或5G技术来执行。

[0051] 在本公开中,“一个”(“a”和“an”)以及类似的短语将被解释为“至少一个”和“一个或多个”。类似地,以后缀“(s)”结尾的任何术语将被解释为“至少一个”和“一个或多个”。在本公开中,术语“可”被解释为“可,例如”。换句话说,术语“可”表明在术语“可”之后的短语是可用于或可不用于各种实施方案中的一个或多个实施方案的多种合适可能性中的一个合适可能性的示例。如本文所用,术语“包含”和“由……组成”列举了正描述的元件的一个或多个部件。术语“包含”与“包括”可互换,并且不排除未列举的部件被包括在正描述的元件中。相比之下,“由……组成”提供了正描述的元件的该一个或多个部件的完整列举。如本文所用,术语“基于”应解释为“至少部分地基于”而不是例如“仅基于”。如本文所用,术语“和/或”表示列举的元件的任何可能的组合。例如,“A、B和/或C”可以表示A;B;C;A和B;A和C;B和C;或A、B和C。

[0052] 如果A和B是集合,并且A的每一个元素也是B的元素,那么A被称为B的子集。在本说明书中,仅考虑非空集合和子集。例如, $B = \{\text{cell11}, \text{cell12}\}$ 的可能子集为: $\{\text{cell11}\}$ 、 $\{\text{cell12}\}$ 和 $\{\text{cell11}, \text{cell12}\}$ 。短语“基于”(或等同地“至少基于”)表示术语“基于”之后的短语是可以或可以不用于一个或多个不同实施方案的多种合适的可能性中的一种的示例。短语“响应于”(或等同地“至少响应于”)表示短语“响应于”之后的短语是可以或可以不用于一个或多个不同实施方案的多种合适的可能性中的一种的示例。短语“取决于”(或等同地“至少取决于”)表示短语“取决于”之后的短语是可以或可以不用于一个或多个不同实施方案的多种合适的可能性中的一种的示例。短语“采用/使用”(或等同地“至少采用/使用”)表示短语“采用/使用”之后的短语是可以或可以不用于一个或多个不同实施方案的多种合适的可能性中的一种的示例。

[0053] 术语“经配置”可以涉及装置的能力,无论装置处于操作状态还是非操作状态。“经配置”还可以意指装置中影响装置的操作特性的特定设置,无论装置处于操作状态还是非操作状态。换句话说,硬件、软件、固件、寄存器、存储器值等可以“配置”在装置内,以向所述装置提供特定的特性,无论所述装置处于操作状态还是非操作状态。如“在装置中引起的控制消息”的术语可以意味着控制消息具有可用于配置装置中的特定的特性的参数或可用于实现装置中的某些动作的参数,无论所述装置处于操作状态还是非操作状态。

[0054] 在本公开中,参数(或同等地称为字段或信息要素:IE)可包括一个或多个信息对

象,且信息对象可包括一个或多个其它对象。举例来说,如果参数(IE)N包括参数(IE)M,且参数(IE)M包括参数(IE)K,且参数(IE)K包括参数(信息要素)J。那么举例来说,N包括K,且N包括J。在示例性实施方案中,当一个或多个消息包括多个参数时,其意味着所述多个参数中的参数在所述一个或多个消息中的至少一个中,但不必在所述一个或多个消息中的每一个中。

[0055] 所提出的许多特征通过使用“可”或使用括号被描述为可选的。为了简洁和易读,本公开没有明确地叙述可以通过从所述组可选特征中进行选择而获得的每个排列。本公开应被解释为明确地公开所有这样的排列。例如,被描述为具有三个可选特征的系统可以以七种不同方式体现,即仅具有三个可能特征中的一个、具有三个可能特征中的任何两个或具有三个可能特征中的三个。

[0056] 在所公开的实施方案中描述的许多要素可以实施为模块。模块在这里定义为执行所限定的功能并且具有所限定的到其它要素的接口的要素。本公开中描述的模块可以硬件、结合硬件的软件、固件、湿件(例如,具有生物要素的硬件)或其组合来实施,所有这些在行为上可以是等效的。举例来说,模块可以实施为用计算机语言编写的软件例程,所述计算机语言被配置成由硬件机器(诸如,C、C++、Fortran、Java、Basic、Matlab等)或建模/仿真程序(诸如,Simulink、Stateflow、GNU Octave或LabVIEWMathScript)来执行。有可能使用并入有离散或可编程模拟、数字和/或量子硬件的物理硬件来实施模块。可编程硬件的示例包括:计算机、微控制器、微处理器、专用集成电路(ASIC);现场可编程门阵列(FPGA);和复杂可编程逻辑装置(CPLD)。计算机、微控制器和微处理器使用诸如汇编、C、C++等语言编程。FPGA、ASIC和CPLD经常使用硬件描述语言(HDL)进行编程,诸如VHSIC硬件描述语言(VHDL)或Verilog,这些语言在可编程装置上配置功能较少的内部硬件模块之间的连接。所提到的技术经常组合使用以实现功能模块的结果。

[0057] 图1A示出了在其中可以实施本公开的实施方案的移动通信网络100的示例。移动通信网络100可以是例如由网络运营商运行的公共陆地移动网络(PLMN)。如图1A中所示,移动通信网络100包括核心网络(CN)102、无线电接入网络(RAN)104和无线装置106。

[0058] CN 102可向无线装置106提供到一个或多个数据网络(DN)(诸如公共DN(例如,因特网)、私有DN和/或运营商内部DN)的接口。作为接口功能的一部分,CN 102可在无线装置106和一个或多个DN之间设置端到端连接、认证无线装置106以及提供充电功能。

[0059] RAN 104可经由空中接口通过无线电通信将CN 102连接到无线装置106。作为无线电通信的一部分,RAN 104可提供调度、无线电资源管理和重传协议。经由空中接口从RAN 104到无线装置106的通信方向被称为下行链路,而经由空中接口从无线装置106到RAN 104的通信方向被称为上行链路。可使用频分双工(FDD)、时分双工(TDD)和/或该两种双工技术的一些组合将下行链路传输与上行链路传输分离。

[0060] 术语“无线装置”在整个本公开中可以用来意指和涵盖需要或可使用无线通信的任何移动装置或固定(非移动)装置。例如,无线装置可以是电话、智能电话、平板电脑、计算机、膝上型计算机、传感器、仪表、可穿戴装置、物联网(IoT)装置、车辆路侧单元(RSU)、中继节点、汽车和/或其任何组合。术语“无线装置”涵盖其它术语,包括用户设备(UE)、用户终端(UT)、接入终端(AT)、移动台、手持机、无线传输和接收单元(WTRU)和/或无线通信装置。

[0061] RAN 104可包括一个或多个基站(未示出)。术语“基站”在整个本公开中可用于意

指和涵盖:节点B(与UMTS和/或3G标准相关联);演进节点B(eNB,与E-UTRA和/或4G标准相关联);远程无线电头(RRH);基带处理单元,其耦合到一个或多个RRH;转发器节点或中继节点,其用于扩展供体节点的覆盖区域;下一代演进节点B(ng-eNB);一代节点B(gNB,与NR和/或5G标准相关联);接入点(AP,与例如WiFi或任何其他合适的无线通信标准相关联);和/或其任何组合。基站可包括至少一个gNB中央单元(gNB-CU)和至少一个gNB分布式单元(gNB-DU)。

[0062] RAN 104中包括的基站可包括一组或多组天线,用于经由空中接口与无线装置106通信。例如,该基站中的一个或多个基站可包括三组天线以分别控制三个小区(或扇区)。小区的大小可由接收器(例如,基站接收器)成功地从小区中操作的发射器(例如,无线装置发射器)接收传输的范围来确定。基站的小区可一起向无线装置106提供遍及宽广的地理区域的无线电覆盖以支持无线装置移动。

[0063] 除了三扇区站点之外,基站的其它实施也是可能的。例如,RAN 104中的基站中的一个或多个基站可被实施为具有多于或少于三个扇区的扇区化站点。RAN 104中的基站中的一个或多个基站可被实施为接入点、耦合到若干远程无线电头(RRH)的基带处理单元和/或用于扩展供体节点的覆盖区域的转发器或中继节点。耦合到RRH的基带处理单元可以是集中式或云RAN架构的一部分,其中基带处理单元可集中于基带处理单元池中或虚拟化。转发器节点可放大和重播从供体节点接收的无线电信号。中继节点可执行与转发器节点相同/相似的功能,但可对从供体节点接收的无线电信号进行解码,以在放大和重播无线电信号之前消除噪声。

[0064] RAN 104可被部署为具有相似天线型式和相似高级别传输功率的宏小区基站的同构网络。RAN 104可被部署为异构网络。在异构网络中,小型小区基站可用于提供小覆盖区域,例如与由宏小区基站提供的相对较大的覆盖区域重叠的覆盖区域。可在具有高数据业务的区域中(或所谓的“热点”)或在宏小区覆盖微弱的区域中提供小覆盖范围。小型小区基站的示例按覆盖面积递减的顺序包括:微小区基站、微微小区基站和毫微微小区基站或家庭基站。

[0065] 1998年成立了第三代合作伙伴计划(3GPP),为与图1A中的移动通信网络100相似的移动通信网络提供全球规范标准化。到目前为止,3GPP已经为三代移动网络制定了规范:被称为通用移动通信系统(UMTS)的第三代(3G)网络、被称为长期演进(LTE)的第四代(4G)网络以及被称为5G系统(5GS)的第五代(5G)网络。参考被称为下一代RAN(NG-RAN)的3GPP 5G网络的RAN来描述本公开的实施方案。这些实施方案可适用于其它移动通信网络的RAN,诸如图1A中的RAN 104、早期3G和4G网络的RAN以及尚未指定的未来网络(例如,3GPP 6G网络)的那些RAN。NG-RAN实施被称为新无线电(NR)的5G无线电接入技术,并且可以被配置为实施4G无线电接入技术或其它无线电接入技术,包括非3GPP无线电接入技术。

[0066] 图1B示出了在其中可以实施本公开的实施方案的另一个示例性移动通信网络150。移动通信网络150可以是例如由网络运营商运行的PLMN。如图1B中所示,移动通信网络150包括5G核心网络(5G-CN)152、NG-RAN 154以及UE 156A和156B(统称为UE 156)。可以以与关于图1A描述的对应部件相同或相似的方式来实现和操作这些部件。

[0067] 5G-CN 152向UE 156提供到一个或多个DN的接口,诸如公共DN(例如,因特网)、私有DN和/或运营商内部DN。作为接口功能的一部分,5G-CN 152可在UE 156和该一个或多个

DN之间设置端到端连接、认证UE 156以及提供收费功能。与3GPP 4G网络的CN相比,5G-CN 152的基础可以是基于服务的架构。这意味着构成5G-CN 152的节点的架构可被定义为经由接口向其它网络功能提供服务的网络功能。5G-CN 152的网络功能可以若干种方式实施,包括作为专用或共享硬件上的网络元件、作为在专用或共享硬件上运行的软件实例或作为在平台(例如,基于云的平台)上实例化的虚拟化功能。

[0068] 如图1B所示,5G-CN 152包括接入和移动性管理功能 (AMF) 158A和用户平面功能 (UPF) 158B,为便于说明,在图1B中将它们示出为一个部件AMF/UPF 158。UPF 158B可以充当NG-RAN 154与该一个或多个DN之间的网关。UPF 158B可以执行的功能诸如:包路由和转发、包检查和用户平面策略规则实行、业务使用报告、支持将业务流路由到该一个或多个DN的上行链路分类、用户平面的服务质量 (QoS) 处理(例如,包滤波、门控、上行链路/下行链路速率实行和上行链路业务验证)、下行链路包缓冲和下行链路数据通知触发。UPF 158B可以充当无线电接入技术 (RAT) 内/间移动性的锚点、与该一个或多个DN互连的外部协议(或包) 数据单元 (PDU) 会话点和/或支持多宿主PDU会话的支点。UE 156可以被配置为通过PDU会话接收服务,PDU会话是UE与DN之间的逻辑连接。

[0069] AMF 158A可以执行的功能诸如:非接入层面 (NAS) 信令终止、NAS信令安全、接入层面 (AS) 安全控制、用于3GPP接入网络之间的移动性的CN间节点信令、闲置模式UE可达性(例如,寻呼重传的控制和执行)、注册区域管理、系统内和系统间移动性支持、接入认证、包括漫游权校验的接入授权、移动性管理控制(订阅和策略)、网络切片支持和/或会话管理功能 (SMF) 选择。NAS可以意指在CN与UE之间操作的功能,并且AS可以意指在UE与RAN之间操作的功能。

[0070] 5G-CN 152可以包括为清楚起见未在图1B中示出的一个或多个附加的网络功能。举例来说,5G-CN 152可以包括以下各项中的一项或多项:会话管理功能 (SMF)、NR存储库功能 (NRF)、策略控制功能 (PCF)、网络开放功能 (NEF)、统一数据管理 (UDM)、应用功能 (AF) 和/或认证服务器功能 (AUSF)。

[0071] NG-RAN 154可以通过经由空中接口进行的无线电通信将5G-CN 152连接到UE 156。NG-RAN 154可以包括:一个或多个gNB,如gNB 160A和gNB 160B(统称为gNB 160)所示;和/或一个或多个ng-eNB,如ng-eNB 162A和ng-eNB 162B(统称为ng-eNB 162)所示。可以将gNB 160和ng-eNB 162更一般地称为基站。gNB 160和ng-eNB 162可以包括一组或多组天线,用于通过空中接口与UE 156通信。举例来说,gNB 160中的一个或多个和/或ng-eNB 162中的一个或多个可以包括三组天线以分别控制三个小区(或扇区)。gNB 160和ng-eNB 162的小区可以一起向UE 156提供遍及宽广的地理区域的无线电覆盖以支持UE移动。

[0072] 如图1B中所示,gNB 160和/或ng-eNB 162可以借助于NG接口连接到5G-CN 152,并且通过Xn接口连接到其它基站。可以使用直接的物理连接和/或通过潜在的传送网络(诸如因特网协议 (IP) 传送网络) 进行的间接连接来建立NG和Xn接口。gNB 160和/或ng-eNB 162可以借助于Uu接口连接到UE 156。例如,如图1B中所示,gNB 160A可以借助于Uu接口连接到UE 156A。NG、Xn和Uu接口与协议栈相关联。与接口相关联的协议栈可以由图1B中的网络元件用于交换数据和信令消息,并且可以包括两种平面:用户平面和控制平面。用户平面可以处理用户感兴趣的数据。控制平面可以处理网络元件感兴趣的信令消息。

[0073] gNB 160和/或ng-eNB 162可以借助于一个或多个NG接口连接到5G-CN 152的一个

或多个AMF/UPF功能,诸如AMF/UPF 158。例如,gNB 160A可以借助于NG用户平面(NG-U)接口连接到AMF/UPF 158的UPF 158B。NG-U接口可以在gNB 160A与UPF 158B之间提供用户平面PDU的递送(例如,非保证递送)。gNB 160A可以借助于NG控制平面(NG-C)接口连接到AMF 158A。NG-C接口可以提供例如NG接口管理、UE上下文管理、UE移动性管理、NAS消息的传送、寻呼、PDU会话管理以及配置传递和/或警告消息传输。

[0074] gNB 160可以通过Uu接口向UE 156提供NR用户平面和控制平面协议终止。例如,gNB160A可以通过与第一协议栈相关联的Uu接口向UE 156A提供NR用户平面和控制平面协议终止。ng-eNB 162可以通过Uu接口向UE 156提供演进UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)用户平面和控制平面协议终止,其中E-UTRA是指3GPP 4G无线电接入技术。例如,ng-eNB162B可以通过与第二协议栈相关联的Uu接口向UE 156B提供E-UTRA用户平面和控制平面协议终止。

[0075] 5G-CN 152被描述为被配置为处理NR和4G无线电接入。本领域的普通技术人员将理解,NR有可能以被称为“非独立式操作”的模式连接到4G核心网络。在非独立式操作中,4G核心网络用于提供(或至少支持)控制平面功能(例如,初始接入、移动性和寻呼)。尽管图1B中示出了仅一个AMF/UPF 158,但是一个gNB或ng-eNB可以连接到多个AMF/UPF节点以跨该多个AMF/UPF节点提供冗余和/或负载共享。

[0076] 如所论述的,图1B中的网络元件之间的接口(例如,Uu、Xn和NG接口)可以与网络元件用于交换数据和信令消息的协议栈相关联。协议栈可以包括两种平面:用户平面和控制平面。用户平面可以处理用户感兴趣的数据,而控制平面可以处理网络元件感兴趣的信令消息。

[0077] 图2A和图2B分别示出了用于位于UE 210与gNB 220之间的Uu接口的NR用户平面和NR控制平面协议栈的示例。图2A和图2B中所示的协议栈可以与用于例如图1B中所示的UE 156A和gNB 160A之间的Uu接口的那些协议栈相同或相似。

[0078] 图2A示出了包括在UE 210和gNB 220中实现的五个层的NR用户平面协议栈。在协议栈的底部,物理层(PHY) 211和221可以向协议栈的较高层提供传送服务,并且可以对应于开放系统互连(OSI)模型的1层。PHY 211和221上方的接下来四个协议包括介质接入控制层(MAC) 212和222、无线链路控制层(RLC) 213和223、包数据汇聚协议层(PDCP) 214和224以及服务数据应用协议层(SDAP) 215和225。这四个协议可以一起构成OSI模型的2层或数据链路层。

[0079] 图3示出了在NR用户平面协议栈的协议层之间提供的服务的示例。从图2A和图3的顶部开始,SDAP 215和225可以执行QoS流处理。UE 210可以通过PDU会话接收服务,该PDU会话可以是UE 210与DN之间的逻辑连接。PDU会话可以具有一个或多个QoS流。CN的UPF(例如,UPF 158B)可以基于QoS要求(例如,在延迟、数据速率和/或错误率方面)将IP包映射到PDU会话的该一个或多个QoS流。SDAP 215和225可以在该一个或多个QoS流与一个或多个数据无线电承载之间执行映射/解映射。QoS流与数据无线电承载之间的映射/解映射可以由在gNB 220处的SDAP 225确定。在UE 210处的SDAP 215可以通过从gNB 220接收的反射式映射或控制信令获知QoS流与数据无线电承载之间的映射。对于反射式映射,在gNB 220处的SDAP 225可以用QoS流指示符(QFI)标记下行链路包,该QoS流指示符可以由在UE 210处的SDAP 215观察以确定QoS流与数据无线电承载之间的映射/解映射。

[0080] PDCP 214和224可以执行标头压缩/解压缩以减少需要通过空中接口传输的数据的量,可以执行加密/解密以防止未经授权解码通过空中接口传输的数据,并且可以执行完整性保护以确保控制消息源自预期的来源。PDCP 214和224可以执行未递送的包的重传、包的按顺序递送和重新排序以及由于例如gNB内移交而重复接收的包的移除。PDCP 214和224可以执行包重复以提高包被接收的可能性,并且在接收器处移除任何重复的包。包重复可以适用于需要高可靠性的服务。

[0081] 尽管图3中未示出,但是PDCP 214和224可以在双连接场景中执行拆分无线电承载与RLC信道之间的映射/解映射。双连接是这样的技术,其允许UE连接到两个小区或更一般地连接到两个小区群组:主小区群组(MCG)和辅小区群组(SCG)。拆分承载是当单个无线电承载(诸如作为对SDAP 215和225的服务而由PDCP 214和224提供的无线电承载中的一个无线电承载)由双连接中的小区群组处理时的拆分承载。PDCP 214和224可以映射/解映射属于小区群组的RLC信道之间的拆分无线电承载。

[0082] RLC 213和223可以分别执行分段、通过自动重复请求(ARQ)进行的重传以及从MAC212和222接收的重复数据单元的移除。RLC 213和223可以支持三种传输模式:透明模式(TM);未确认模式(UM);和确认模式(AM)。基于RLC正在操作的传输模式,RLC可以执行所述功能中的一个或多个功能。RLC配置可以是基于每个逻辑信道,而不依赖于参数集和/或传输时间间隔(TTI)持续时间。如图3中所示,RLC 213和223可以分别作为对PDCP214和224的服务提供RLC信道。

[0083] MAC 212和222可以执行逻辑信道的复用/分用和/或逻辑信道与传送信道之间的映射。复用/分用可以包括:将属于该一个或多个逻辑信道的数据单元复用到递送至/自PHY 211和221的传送块(TB)中/从该传送块分用该数据单元。MAC 222可以被配置为借助于动态调度来执行调度、调度信息报告和UE之间的优先级处理。可以在gNB 220中(在MAC 222处)针对下行链路和上行链路执行调度。MAC 212和222可以被配置为执行通过混合自动重复请求(HARQ)进行的误差校正(例如,在载波聚合(CA)的情况下每个载波一个HARQ实体)、UE 210的逻辑信道之间借助于逻辑信道优先级排序进行的优先级处理和/或填补。MAC 212和222可以支持一个或多个参数集和/或传输定时。在一个示例中,逻辑信道优先级排序中的映射限制可以控制逻辑信道可以使用哪个参数集和/或传输定时。如图3中所示,MAC 212和222可以提供逻辑信道作为对RLC 213和223的服务。

[0084] PHY 211和221可以执行传送信道到物理信道的映射以及数字和模拟信号处理功能,用于通过空中接口发送和接收信息。这些数字和模拟信号处理功能可以包括例如编码/解码和调制/解调。PHY 211和221可以执行多天线映射。如图3中所示,PHY 211和221可以提供一个或多个传送信道作为对MAC 212和222的服务。

[0085] 图4A示出了流过NR用户平面协议栈的示例性下行链路数据流。图4A示出了流过NR用户平面协议栈以在gNB 220处生成两个TB的三个IP包(n、n+1和m)的下行链路数据流。流过NR用户平面协议栈的上行链路数据流可以与图4A中描绘的下行链路数据流相似。

[0086] 图4A的下行链路数据流开始于SDAP 225从一个或多个QoS流接收三个IP包并将这三个包映射到无线电承载时。在图4A中,SDAP 225将IP包n和n+1映射到第一无线电承载402,并且将IP包m映射到第二无线电承载404。SDAP标头(在图4A中以“H”标记)被添加到IP包中。来自/去至较高协议层的数据单元被称为较低协议层的服务数据单元(SDU),并且去

至/来自较低协议层的数据单元被称为较高协议层的协议数据单元 (PDU)。如图4A中所示,来自SDAP 225的数据单元是较低协议层PDCP 224的SDU,并且是SDAP 225的PDU。

[0087] 图4A中的剩余协议层可以执行它们相关联的功能(例如,关于图3)、添加对应的标头以及将它们相应的输出转发到下一个较低层。例如,PDCP 224可以执行IP标头压缩和加密,并且将其输出转发到RLC 223。RLC 223可以可选地执行分段(例如,如图4A中关于IP包m所示)并且将其输出转发到MAC 222。MAC 222可以复用许多RLC PDU,并且可以将MAC子标头附接到RLC PDU以形成传送块。在NR中,MAC子标头可以遍及MAC PDU分布,如图4A中所示。在LTE中,MAC子标头可以完全位于MAC PDU的开始处。NR MAC PDU结构可以减少处理时间和相关联的等待时间,因为可以在组装完整的MAC PDU之前计算MAC PDU子标头。

[0088] 图4B示出了MAC PDU中的MAC子标头的示例性格式。MAC子标头包括:用于指示MAC子标头所对应的MAC SDU的长度(例如,以字节为单位)的SDU长度字段;用于标识MAC SDU所源自的逻辑信道以辅助分用过程的逻辑信道标识符(LCID)字段;用于指示SDU长度字段的大小的旗标(F);以及用于未来使用的保留位(R)字段。

[0089] 图4B进一步示出了由MAC(诸如MAC 223或MAC 222)插入到MAC PDU中的MAC控制元素(CE)。例如,图4B示出了插入到MAC PDU中的两个MAC CE。可以在MAC PDU进行下行链路传输的开始处(如图4B中所示)以及在MAC PDU进行上行链路传输的结束处插入MAC CE。MAC CE可以用于带内控制信令。示例性MAC CE包括:调度相关的MAC CE,诸如缓冲状态报告和功率余量报告;激活/停用MAC CE,诸如用于PDCP重复检测、信道状态信息(CSI)报告、探测参考信号(SRS)传输和先前配置的部件的激活/停用的那些MAC CE;不连续接收(DRX)相关的MAC CE;定时提前MAC CE;以及随机接入相关的MAC CE。在MAC CE之前可以存在具有与如关于MAC SDU所描述的格式相似的格式的MAC子标头,并且可以用LCID字段中指示MAC CE中所包括的控制信息的类型的保留值来标识MAC CE。

[0090] 在描述NR控制平面协议栈之前,首先描述逻辑信道、传送信道和物理信道以及信道类型之间的映射。这些信道中的一个或多个信道可以用于执行与下文稍后描述的NR控制平面协议栈相关联的功能。

[0091] 图5A和图5B分别针对下行链路和上行链路示出了逻辑信道、传送信道和物理信道之间的映射。信息传递通过NR协议栈的RLC、MAC和PHY之间的信道。逻辑信道可以在RLC与MAC之间使用,并且可以被分类为在NR控制平面中承载控制和配置信息的控制信道,或被分类为在NR用户平面中承载数据的业务信道。逻辑信道可以被分类为专用于特定UE的专用逻辑信道,或被分类为可以由多于一个UE使用的共同逻辑信道。逻辑信道也可以由其携带的信息的类型来定义。由NR定义的逻辑信道的集合包括,例如:

[0092] - 寻呼控制信道(PCCH),其用于携带这样的寻呼消息,该寻呼消息用于寻呼在小区级别上网络未知其位置的UE;

[0093] - 广播控制信道(BCCH),其用于携带呈主信息块(MIB)和若干系统信息块(SIB)的形式的系统信息消息,其中该系统信息消息可以由UE使用以获得关于小区是如何配置以及如何如何在小区内操作的信息;

[0094] - 共同控制信道(CCCH),其用于携带控制消息以及随机接入;

[0095] - 专用控制信道(DCCH),其用于将控制消息携带至特定的UE/携带来自特定的UE的控制消息以配置该UE;以及

[0096] -专用业务信道 (DTCH),其用于将用户数据承载至特定的UE/承载来自特定的UE的用户数据。

[0097] 传送信道在MAC层与PHY层之间使用,并且可以通过它们承载的信息如何通过空中接口进行传输来定义。由NR定义的传送信道的集合包括,例如:

[0098] -寻呼信道 (PCH),其用于承载源自PCCH的寻呼消息;

[0099] -广播信道 (BCH),其用于承载来自BCCH的MIB;

[0100] -下行链路共享信道 (DL-SCH),其用于承载下行链路数据和信令消息,包括来自BCCH的SIB;

[0101] -上行链路共享信道 (UL-SCH),其用于承载上行链路数据和信令消息;以及

[0102] -随机接入信道 (RACH),其用于允许UE在没有任何先前调度的情况下接触网络。

[0103] PHY可以使用物理信道在PHY的处理级别之间传递信息。物理信道可以具有用于承载一个或多个传送信道的信息的相关联的时频资源的集合。PHY可以生成控制信息以支持PHY的低级别操作,并且经由物理控制信道(称为L1/L2控制信道)将控制信息提供给PHY的较低级别。由NR定义的物理信道和物理控制信道的集合包括,例如:

[0104] -物理广播信道 (PBCH),其用于承载来自BCH的MIB;

[0105] -物理下行链路共享信道 (PDSCH),其用于承载来自DL-SCH的下行链路数据和信令消息以及来自PCH的寻呼消息;

[0106] -物理下行链路控制信道 (PDCCH),其用于承载下行链路控制信息 (DCI),该下行链路控制信息可以包括下行链路调度命令、上行链路调度许可和上行链路功率控制命令;

[0107] -物理上行链路共享信道 (PUSCH),其用于承载来自UL-SCH的上行链路数据和信令消息,并且在一些情况下承载如下文所述的上行链路控制信息 (UCI);

[0108] -物理上行链路控制信道 (PUCCH),其用于承载UCI,该UCI可以包括HARQ确认、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 和调度请求 (SR);以及

[0109] -物理随机接入信道 (PRACH),其用于随机接入。

[0110] 与物理控制信道相似,物理层生成物理信号以支持物理层的低级别操作。如图5A和图5B中所示,由NR定义的物理层信号包括:主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、解调参考信号 (DMRS)、探测参考信号 (SRS) 和相位跟踪参考信号 (PT-RS)。下文将更详细地描述这些物理层信号。

[0111] 图2B示出了示例性NR控制平面协议栈。如图2B中所示,NR控制平面协议栈可以使用与示例性NR用户平面协议栈相同/相似的前四个协议层。这四个协议层包括PHY 211和221、MAC 212和222、RLC 213和223以及PDCP 214和224。并非如在NR用户平面协议栈中那样在栈的顶部具有SDAP 215和225,取而代之的是NR控制平面协议栈在该NR控制平面协议栈的顶部具有无线电资源控制 (RRC) 216和226以及NAS协议217和237。

[0112] NAS协议217和237可以在UE 210与AMF 230(例如,AMF 158A)之间或更一般地在UE 210与CN之间提供控制平面功能。NAS协议217和237可以经由被称为NAS消息的信令消息在UE 210与AMF 230之间提供控制平面功能。UE 210与AMF 230之间不存在NAS消息可以传送通过的直接路径。可以使用Uu和NG接口的AS来传送NAS消息。NAS协议217和237可以提供控制平面功能,诸如认证、安全、连接设置、移动性管理和会话管理。

[0113] RRC 216和226可以在UE 210与gNB 220之间或更一般地在UE 210与RAN之间提供

控制平面功能。RRC 216和226可以经由被称为RRC消息的信令消息在UE 210与gNB 220之间提供控制平面功能。可以使用信令无线电承载和相同/相似的PDCP、RLC、MAC和PHY协议层在UE 210与RAN之间传输RRC消息。MAC可以将控制平面和用户平面数据复用到同一传送块(TB)中。RRC 216和226可以提供的控制平面功能诸如:与AS和NAS相关的系统信息的广播;由CN或RAN发起的寻呼;UE 210与RAN之间的RRC连接的建立、维护和释放;包括密钥管理的安全功能;信令无线电承载和数据无线电承载的建立、配置、维护和释放;移动性功能;QoS管理功能;UE测量报告和对该报告的控制;无线电链路失败(RLF)的检测和无线电链路失败的复原;和/或NAS消息传递。作为建立RRC连接的一部分,RRC 216和226可以建立RRC上下文,这可以涉及配置用于UE 210与RAN之间的通信的参数。

[0114] 图6是示出UE的RRC状态转变的示例图。UE可以与图1A中所描绘的无线装置106、图2A和图2B中所描绘的UE 210或本公开中所描述的任何其它无线装置相同或相似。如图6中所示,UE可以处于三种RRC状态中的至少一种状态:RRC连接602(例如,RRC_CONNECTED)、RRC闲置604(例如,RRC_IDLE)和RRC非活动606(例如,RRC_INACTIVE)。

[0115] 在RRC连接602中,UE具有已建立的RRC上下文,并且可以具有与基站的至少一个RRC连接。基站可以与以下各项中的一项相似:图1A中所描绘的RAN 104中所包括的该一个或多个基站;图1B中所描绘的gNB 160或ng-eNB 162中的一者;图2A和图2B中所描绘的gNB 220;或本公开中所描述的任何其他基站。与UE连接的基站可以具有用于该UE的RRC上下文。被称为UE上下文的RRC上下文可以包括用于UE与基站之间的通信的参数。这些参数可以包括,例如:一个或多个AS上下文;一个或多个无线电链路配置参数;承载配置信息(例如,涉及数据无线电承载、信令无线电承载、逻辑信道、QoS流和/或PDU会话);安全信息;和/或PHY、MAC、RLC、PDCP和/或SDAP层配置信息。当处于RRC连接602时,UE的移动性可以由RAN(例如,RAN 104或NG-RAN 154)管理。UE可以测量来自服务小区和邻近小区的信号水平(例如,参考信号水平),并且将这些测量值报告给当前服务于该UE的基站。UE的服务基站可以基于所报告的测量值请求移交给相邻基站中的一个基站的小区。RRC状态可以从RRC连接602通过连接释放程序608转变到RRC闲置604,或通过连接停用程序610转变到RRC非活动606。

[0116] 在RRC闲置604中,可能未针对UE建立RRC上下文。在RRC闲置604中,UE可不具有与基站的RRC连接。当处于RRC闲置604时,UE可以在大部分时间中处于休眠状态(例如,以节省电池功率)。UE可以周期性地唤醒(例如,每一个不连续接收循环中一次)以监测来自RAN的寻呼消息。UE的移动性可以由UE通过被称为小区重选的程序进行管理。RRC状态可以通过连接建立程序612从RRC闲置604转变到RRC连接602,该连接建立程序可以涉及随机接入程序,如下文更详细论述的。

[0117] 在RRC非活动606中,先前建立的RRC上下文被维持在UE和基站中。这与从RRC闲置604到RRC连接602的转变相比,允许在信令开销减少的情况下快速地转变到RRC连接602。当处于RRC非活动606时,UE可以处于睡眠状态,并且UE的移动性可以由UE通过小区重选进行管理。RRC状态可以从RRC非活动606通过连接恢复程序614转变到RRC连接602,或通过连接释放程序616转变到RRC闲置604,该连接释放程序可以与连接释放程序608相同或相似。

[0118] RRC状态可以与移动性管理机制相关联。在RRC闲置604和RRC非活动606中,移动性由UE通过小区重选进行管理。RRC闲置604和RRC非活动606中的移动性管理的目的是允许网络能够经由寻呼消息向UE通知事件,而不必在整个移动通信网络上广播寻呼消息。RRC闲置

604和RRC非活动606中所使用的移动性管理机制可以允许网络在小区群组级别上跟踪UE,使得寻呼消息可以在UE当前驻留于其中的小区群组中的小区上而不是在整个移动通信网络上广播。用于RRC闲置604和RRC非活动606的移动性管理机制在小区群组级别上跟踪UE。这些移动性管理机制可以使用不同粒度的分组来这样做。举例来说,可以存在三个级别的小区分组粒度:单个的小区;由RAN区域标识符(RAI)标识的RAN区域内的小区;以及被称为跟踪区域并且由跟踪区域标识符(TAI)标识的RAN区域的群组内的小区。

[0119] 跟踪区域可以用于在CN级别处跟踪UE。CN(例如,CN 102或5G-CN 152)可以向UE提供与UE注册区域相关联的TAI的列表。如果UE通过小区重选移动到与未被包括在与UE注册区域相关联的TAI的列表中的TAI相关联的小区,那么UE可以对CN执行注册更新,以允许CN更新UE的位置并向UE提供新的UE注册区域。

[0120] RAN区域可以用于在RAN级别处跟踪UE。对于处于RRC非活动606状态的UE,可以为该UE指派RAN通知区域。RAN通知区域可以包括一个或多个小区身份、RAI的列表或TAI的列表。在一个示例中,基站可以属于一个或多个RAN通知区域。在一个示例中,小区可以属于一个或多个RAN通知区域。如果UE通过小区重选移动到被指派给UE的RAN通知区域中未包括的小区,那么UE可以对RAN执行通知区域更新以更新UE的RAN通知区域。

[0121] 存储用于UE的RRC上下文的基站或UE的最后一个服务基站可以被称为锚基站。锚基站可以至少在UE保持在锚基站的RAN通知区域中的时间段内和/或在UE保持处于RRC非活动606的时间段内维持用于该UE的RRC上下文。

[0122] gNB,诸如图1B中的gNB 160,可以分成两个部分:中央单元(gNB-CU)和一个或多个分布式单元(gNB-DU)。gNB-CU可以使用F1接口耦合到一个或多个gNB-DU。gNB-CU可以包括RRC、PDCP和SDAP。gNB-DU可以包括RLC、MAC和PHY。

[0123] 在NR中,物理信号和物理信道(关于图5A和图5B所论述的)可以映射到正交频分复用(OFDM)符号上。OFDM是一种多载波通信方案,其通过F个正交子载波(或音调)传输数据。在传输之前,数据可以映射到一系列被称为源符号的复杂符号(例如,M-正交振幅调制(M-QAM)符号或M-相移键控(M-PSK)符号),并且被分成F个并行符号流。该F个并行符号流可以被视为仿佛它们处于频率域中,并且用作将它们变换到时间域中的快速傅里叶逆变换(IFFT)块的输入。IFFT块可以一次取F个源符号(从F个并行符号流中的每个并行符号流中取一个源符号),并且使用每个源符号来调制与F个正交子载波相对应的F个正弦基函数中的一个正弦基函数的振幅和相位。IFFT块的输出可以是表示F个正交子载波的总和的F个时间域样品。该F个时间域样品可以形成单个OFDM符号。在一些处理(例如,循环前缀的添加)和升频转换之后,由IFFT块提供的OFDM符号可以以载波频率通过空中接口传输。该F个并行符号流在被IFFT块处理之前可以使用FFT块进行混合。该操作产生离散傅里叶变换(DFT)预编码的OFDM符号,并且可以由UE在上行链路中使用以减小峰值与平均功率比(PAPR)。可以使用FFT块在接收器处对OFDM符号执行逆处理以复原映射到源符号的数据。

[0124] 图7示出了OFDM符号被分组到其中的NR帧的示例性配置。NR帧可以由系统帧号(SFN)标识。SFN可以重复1024帧的周期。如图所示,一个NR帧的持续时间可以为10毫秒(ms),并且可以包括持续时间为1ms的10个子帧。子帧可以分为时隙,该时隙包括例如每时隙14个OFDM符号。

[0125] 时隙的持续时间可以取决于用于该时隙的OFDM符号的参数集。在NR中,支持灵活

的参数集以适应不同的小区部署(例如,载波频率低于1GHz的小区,直至载波频率在mm波范围内的小区)。可以就子载波间隔和循环前缀持续时间而言来定义参数集。对于NR中的参数集,子载波间隔可以通过来自15kHz的基线子载波间隔的两个功率来按比例放大,并且循环前缀持续时间可以通过来自4.7 μ s的基线循环前缀持续时间的两个功率来按比例缩小。例如,NR定义具有以下子载波间隔/循环前缀持续时间组合的参数集:15kHz/4.7 μ s;30kHz/2.3 μ s;60kHz/1.2 μ s;120kHz/0.59 μ s;以及240kHz/0.29 μ s。

[0126] 时隙可以具有固定数量的OFDM符号(例如,14个OFDM符号)。具有较高子载波间隔的参数集具有较短的时隙持续时间,并且对应地具有每子帧更多的时隙。图7示出了这种与参数集有关的时隙持续时间和每子帧时隙的传输结构(为便于说明,图7中未示出具有240kHz的子载波间隔的参数集)。NR中的子帧可以用作与参数集无关的时间参考,而时隙可以用作对上行链路和下行链路传输进行调度的单位。为了支持低等待时间,NR中的调度可以与时隙持续时间分离,并且开始于任何OFDM符号,并持续传输所需的尽可能多的符号。这些部分时隙传输可以被称为微时隙或子时隙传输。

[0127] 图8示出了NR载波的时间和频率域中的时隙的示例性配置。该时隙包括资源元素(RE)和资源块(RB)。RE是NR中最小的物理资源。RE通过频率域中的一个子载波在时间域中跨越一个OFDM符号,如图8所示。RB跨越频率域中的十二个连续RE,如图8所示。NR载波可以限于275RB或 $275 \times 12 = 3300$ 个子载波的宽度。如果使用这种限制,则对于15、30、60和120kHz的子载波间隔可以分别将NR载波限制为50、100、200和400MHz,其中可以基于每个载波400MHz带宽的限制来设置400MHz带宽。

[0128] 图8示出了跨越NR载波的整个带宽所使用的单个参数集。在其它示例性配置中,可以在同一载波上支持多个参数集。

[0129] NR可以支持宽载波带宽(例如,对于120kHz的子载波间隔而言高达400MHz)。并非所有UE都可以能够接收全载波带宽(例如,由于硬件限制)。而且,就UE功耗而言,接收全载波带宽可能是令人望而却步的。在一个示例中,为了降低功耗和/或出于其它目的,UE可以基于UE计划接收的业务量来调适UE的接收带宽的大小。这被称为带宽调适。

[0130] NR对带宽部分(BWP)进行定义,以支持无法接收全载波带宽的UE,并且支持带宽调适。在一个示例中,BWP可以由载波上的连续RB的子集来定义。UE可以配置(例如,经由RRC层)有每个服务小区一个或多个下行链路BWP和一个或多个上行链路BWP(例如,每个服务小区至多四个下行链路BWP和至多四个上行链路BWP)。在给定的时间,用于服务小区的经配置的BWP中的一个或多个经配置的BWP可以是活动的。该一个或多个BWP可以被称为服务小区的活动BWP。当服务小区被配置有辅上行链路载波时,该服务小区可以在上行链路载波中具有一个或多个第一活动BWP,并且在辅上行链路载波中具有一个或多个第二活动BWP。

[0131] 对于不成对频谱,如果下行链路BWP的下行链路BWP索引与上行链路BWP的上行链路BWP索引相同,则来自经配置的下行链路BWP的集合中的下行链路BWP可以与来自经配置的上行链路BWP的集合中的上行链路BWP链接。对于不成对频谱,UE可以预期下行链路BWP的中心频率与上行链路BWP的中心频率相同。

[0132] 对于主小区(PCell)上的经配置的下行链路BWP的集合中的下行链路BWP而言,基站可以为至少一个搜索空间配置具有一个或多个控制资源集(CORESET)的UE。搜索空间是UE可以在其中查找控制信息的时间和频率域中的位置的集合。搜索空间可以是UE特定搜索

空间或共同搜索空间(可能可由多个UE使用)。举例来说,基站可以在活动下行链路BWP中在PCe11或主辅小区(PSCe11)上为UE配置共同搜索空间。

[0133] 对于经配置的上行链路BWP的集合中的上行链路BWP而言,BS可以为UE配置用于一个或多个PUCCH传输的一个或多个资源集。UE可以根据用于下行链路BWP的经配置参数集(例如,子载波间隔和循环前缀持续时间)来接收下行链路BWP中的下行链路接收(例如,PDCCH或PDSCH)。UE可以根据经配置参数集(例如,上行链路BWP的子载波间隔和循环前缀长度)而在上行链路BWP中传输上行链路传输(例如,PUCCH或PUSCH)。

[0134] 可以在下行链路控制信息(DCI)中提供一个或多个BWP指示符字段。BWP指示符字段的值可以指示经配置的BWP的集合中的哪个BWP是用于一个或多个下行链路接收的活动下行链路BWP。该一个或多个BWP指示符字段的值可以指示用于一个或多个上行链路传输的活动上行链路BWP。

[0135] 基站可以在与PCe11相关联的经配置的下行链路BWP的集合内为UE半静态地配置默认下行链路BWP。如果基站未对UE提供默认下行链路BWP,则默认下行链路BWP可以是初始活动下行链路BWP。UE可以基于使用PBCH获得的CORESET配置来确定哪个BWP是初始活动下行链路BWP。

[0136] 基站可以为UE配置用于PCe11的BWP非活动定时器值。UE可以在任何适当的时间启动或重启BWP非活动定时器。例如,UE可以在以下情况下启动或重启BWP非活动定时器:(a)当UE检测到用于配对频谱操作的指示除默认下行链路BWP之外的活动下行链路BWP的DCI时;或者(b)当UE检测到用于不成对频谱操作的指示除默认下行链路BWP或上行链路BWP之外的活动下行链路BWP或活动上行链路BWP的DCI时。如果UE在时间间隔(例如,1ms或0.5ms)内未检测到DCI,则UE可以将BWP非活动定时器朝向到期运行(例如,从零到BWP非活动定时器值的增量,或从BWP非活动定时器值到零的减量)。当BWP非活动定时器到期时,UE可以从活动下行链路BWP切换到默认下行链路BWP。

[0137] 在一个示例中,基站可以利用一个或多个BWP半静态地配置UE。UE可以响应于接收到指示第二BWP为活动BWP的DCI和/或响应于BWP非活动定时器的到期(例如,在第二BWP为默认BWP的情况下)而将活动BWP从第一BWP切换到第二BWP。

[0138] 可以在配对频谱中独立地执行下行链路和上行链路BWP切换(其中BWP切换是指从当前活动BWP切换到非当前活动BWP)。在不成对频谱中,可以同时执行下行链路和上行链路BWP切换。可以基于RRC信令、DCI、BWP非活动定时器的到期和/或随机接入的发起而在经配置的BWP之间发生切换。

[0139] 图9示出了使用NR载波三个经配置的BWP进行带宽调适的示例。被配置有该三个BWP的UE可以在切换点处从一个BWP切换到另一个BWP。在图9中所示的示例中,BWP包括:BWP 902,带宽为40MHz并且子载波间隔为15kHz;BWP 904,带宽为10MHz并且子载波间隔为15kHz;以及BWP 906,带宽为20MHz并且子载波间隔为60kHz。BWP 902可以是初始活动BWP,并且BWP 904可以是默认BWP。UE可以在切换点处在BWP之间切换。在图9的示例中,UE可以在切换点908处从BWP 902切换到BWP 904。切换点908处的切换可以出于任何合适的原因而发生,例如响应于BWP非活动定时器的到期(指示切换到默认BWP)和/或响应于接收到指示BWP 904为活动BWP的DCI。UE可以响应于接收到指示BWP 906为活动BWP的DCI而在切换点910处从活动BWP 904切换到BWP 906。UE可以响应于BWP非活动定时器的到期和/或响应于接收到

指示BWP 904为活动BWP的DCI而在切换点912处从活动BWP 906切换到BWP 904。UE可以响应于接收到指示BWP 902为活动BWP的DCI而在切换点914处从活动BWP 904切换到BWP 902。

[0140] 如果UE被配置用于具有经配置的下行链路BWP的集合中的默认下行链路BWP和定时器值的辅小区,则用于切换辅小区上的BWP的UE程序可以与主小区上的那些程序相同/相似。例如,UE可以以与该UE将使用主小区的定时器值和默认下行链路BWP的方式相同/相似的方式来使用辅小区的这些值。

[0141] 为了提供更高的数据速率,可以使用载波聚合(CA)将两个或更多个载波聚合并且同时传输到同一UE/从同一UE传输。CA中的聚合载波可以被称为分量载波(CC)。当使用CA时,存在许多用于UE的服务小区,每个CC一个服务小区。CC可以具有在频率域中的三个配置。

[0142] 图10A示出了具有两个CC的三种CA配置。在带内连续配置1002中,该两个CC在同一频带(频带A)中聚合,并且在频带内彼此直接相邻地定位。在带内非连续配置1004中,该两个CC在频带(频带A)中聚合,并且在频带中以一定间隙分开。在带间配置1006中,该两个CC位于频带(频带A和频带B)中。

[0143] 在一个示例中,可以聚合至多32个CC。聚合的CC可以具有相同或不同的带宽、子载波间隔和/或双工方案(TDD或FDD)。使用CA的用于UE的服务小区可以具有下行链路CC。对于FDD,一个或多个上行链路CC可以可选地被配置用于服务小区。举例来说,当UE在下行链路中具有比在上行链路中更多的数据业务时,聚合比上行链路载波更多的下行链路载波的能力可以是有用的。

[0144] 当使用CA时,用于UE的聚合小区中的一个聚合小区可以被称为主小区(PCe11)。PCe11可以是UE最初在RRC连接建立、重新建立和/或移交处连接到的服务小区。PCe11可以向UE提供NAS移动性信息和安全输入。UE可以具有不同的PCe11。在下行链路中,对应于PCe11的载波可以被称为下行链路主CC(DL PCC)。在上行链路中,对应于PCe11的载波可以被称为上行链路主CC(UL PCC)。用于UE的其它聚合小区可以被称为辅小区(SCe11)。在一个示例中,SCe11可以在PCe11针对UE被配置之后进行配置。举例来说,SCe11可以通过RRC连接重新配置程序进行配置。在下行链路中,对应于SCe11的载波可以被称为下行链路辅CC(DL SCC)。在上行链路中,对应于SCe11的载波可以被称为上行链路辅CC(UL SCC)。

[0145] 用于UE的经配置的SCe11可以基于例如业务和信道条件而被激活和停用。SCe11的停用可以意味着停止SCe11上的PDCCH和PDSCH接收,并且停止SCe11上的PUSCH、SRS和CQI传输。可以使用关于图4B的MAC CE来激活和停用经配置的SCe11。举例来说,MAC CE可以使用位图(例如,每个SCe11一个位)指示针对UE的哪些SCe11(例如,在经配置的SCe11的子集中)被激活或停用。可以响应于SCe11停用定时器(例如,每个SCe11一个SCe11停用定时器)的到期而停用经配置的SCe11。

[0146] 小区的下行链路控制信息(诸如调度指派和调度许可)可以在对应于指派和许可的小区上传输,这被称为自我调度。小区的DCI可以在另一个小区上传输,这被称为跨载波调度。用于聚合小区的上行链路控制信息(例如,HARQ确认和信道状态反馈,诸如CQI、PMI和/或RI)可以在PCe11的PUCCH上传输。对于大量的聚合下行链路CC,PCe11的PUCCH可能变得过载。小区可以被分成多个PUCCH群组。

[0147] 图10B示出了聚合小区如何可以被配置到一个或多个PUCCH群组中的示例。PUCCH

群组1010和PUCCH群组1050可以分别包括一个或多个下行链路CC。在图10B的示例中,PUCCH群组1010包括三个下行链路CC:PCe11 1011、SCe11 1012和SCe11 1013。PUCCH群组1050在本示例中包括三个下行链路CC:PCe11 1051、SCe11 1052和SCe11 1053。一个或多个上行链路CC可以被配置为PCe11 1021、SCe11 1022和SCe11 1023。一个或多个其它上行链路CC可以被配置为主Sce11 (PSCe11) 1061、SCe11 1062和SCe11 1063。与PUCCH群组1010的下行链路CC有关的上行链路控制信息(UCI)(示出为UCI 1031、UCI 1032和UCI 1033)可以在PCe11 1021的上行链路中传输。与PUCCH群组1050的下行链路CC有关的上行链路控制信息(UCI)(示出为UCI 1071、UCI 1072和UCI 1073)可以在PSCe11 1061的上行链路中传输。在一个示例中,如果图10B中所描绘的聚合小区未被分成PUCCH群组1010和PUCCH群组1050,则单个上行链路PCe11传输与下行链路CC相关的UCI,并且该PCe11可能变得超载。通过在PCe11 1021与PSCe11 1061之间划分UCI的传输,可以防止超载。

[0148] 可以为包括下行链路载波和可选的上行链路载波的小区指派物理小区ID和小区索引。物理小区ID或小区索引可以标识小区的下行链路载波和/或上行链路载波,例如,具体取决于在其中使用物理小区ID的上下文。可以使用在下行链路分量载波上传输的同步信号来确定物理小区ID。可以使用RRC消息来确定小区索引。在本公开中,物理小区ID可以被称为载波ID,并且小区索引可以被称为载波索引。举例来说,当本公开涉及第一下行链路载波的第一物理小区ID时,本公开可以意味着第一物理小区ID用于包括第一下行链路载波的小区。相同/相似的概念可以适用于例如载波激活。当本公开指示第一载波被激活时,本说明书可以意味着包括该第一载波的小区被激活。

[0149] 在CA中,PHY的多载波性质可以暴露于MAC。在一个示例中,HARQ实体可以在服务小区上工作。可以根据每个服务小区的指派/许可来生成传送块。传送块和该传送块的潜在HARQ重传可以映射到服务小区。

[0150] 在下行链路中,基站可以将一个或多个参考信号(RS)传输(例如,单播、多播和/或广播)到UE(例如,PSS、SSS、CSI-RS、DMRS和/或PT-RS,如图5A所示)。在上行链路中,UE可以将一个或多个RS传输到基站(例如,DMRS、PT-RS和/或SRS,如图5B所示)。PSS和SSS可以由基站传输,并且由UE用于将UE与基站同步。可以在包括PSS、SSS和PBCH的同步信号(SS)/物理广播信道(PBCH)块中提供PSS和SSS。基站可以周期性地传输SS/PBCH块的突发。

[0151] 图11A示出了SS/PBCH块的结构和位置的示例。SS/PBCH块的突发可以包括一个或多个SS/PBCH块(例如,4个SS/PBCH块,如图11A所示)。突发可以周期性地(例如,每2帧或20ms)传输。突发可以限于半帧(例如,持续时间为5ms的第一半帧)。应当理解,图11A是示例,并且这些参数(每个突发的SS/PBCH块的数量、突发的周期性、帧内的突发位置)可以基于例如以下进行配置:在其中传输SS/PBCH块的小区的载波频率;小区的参数集或子载波间隔;由网络进行的配置(例如,使用RRC信令);或任何其他合适的因素。在一个示例中,UE可以基于正被监测的载波频率而假设SS/PBCH块的子载波间隔,除非无线网络将UE配置为假设不同的子载波间隔。

[0152] SS/PBCH块可以跨越时间域中的一个或多个OFDM符号(例如,4个OFDM符号,如图11A的示例中所示),并且可以跨越频率域中的一个或多个子载波(例如,240个连续子载波)。PSS、SSS和PBCH可以具有共同的中心频率。PSS可以首先传输,并且可以跨越例如1个OFDM符号和127个子载波。SSS可以在PSS之后传输(例如,两个符号之后),并且可以跨越

10FDM符号和127个子载波。PBCH可以在PSS之后(例如,跨越接下来的3个OFDM符号)传输,并且可以跨越240个子载波。

[0153] UE可能不知道SS/PBCH块在时间和频率域中的位置(例如,在UE正在搜索小区的情况下)。为了查找和选择小区,UE可以监测PSS的载波。例如,UE可以监测载波内的频率位置。如果在某一持续时间(例如,20ms)之后未发现PSS,则UE可以在载波内的不同频率位置处搜索PSS,如由同步光栅所指示的。如果在时间和频率域中的一定位置处发现PSS,则UE可以分别基于SS/PBCH块的已知结构来确定SSS和PBCH的位置。SS/PBCH块可以是小区定义SS块(CD-SSB)。在一个示例中,主小区可以与CD-SSB相关联。CD-SSB可以位于同步光栅上。在一个示例中,小区选择/搜索和/或重选可以基于CD-SSB。

[0154] SS/PBCH块可以由UE使用以确定小区的一个或多个参数。举例来说,UE可以分别基于PSS和SSS的序列来确定小区的物理小区标识符(PCI)。UE可以基于SS/PBCH块的位置来确定小区的帧边界的位置。举例来说,SS/PBCH块可以指示其已根据传输型式进行传输,其中该传输型式中的SS/PBCH块是距帧边界的已知距离。

[0155] PBCH可以使用QPSK调制,并且可以使用正向纠错(FEC)。FEC可以使用极性编码。PBCH跨越的一个或多个符号可以携带一个或多个DMRS以用于解调PBCH。PBCH可以包括小区的当前系统帧号(SFN)的指示和/或SS/PBCH块定时索引。这些参数可以有助于UE与基站的时间同步。PBCH可以包括用于向UE提供一个或多个参数的主信息块(MIB)。MIB可以由UE用于定位与小区相关联的剩余最小系统信息(RMSI)。RMSI可以包括系统信息块1型(SIB1)。SIB1可以包含UE接入小区所需的信息。UE可以使用MIB的一个或多个参数来监测可以用于调度PDSCH的PDCCH。PDSCH可以包括SIB1。可以使用MIB中所提供的参数来解码SIB1。PBCH可以指示SIB1不存在。基于指示SIB1不存在的PBCH,UE可以指向频率。UE可以以UE所指向的频率搜索SS/PBCH块。

[0156] UE可以假设利用相同的SS/PBCH块索引传输的一个或多个SS/PBCH块是准共址的(QCLed)(例如,具有相同/相似的多普勒扩展、多普勒移位、平均增益、平均延迟和/或空间Rx参数)。UE可以不假设对于具有不同的SS/PBCH块索引的SS/PBCH块传输的QCL。

[0157] SS/PBCH块(例如,半帧内的那些)可以在空间方向上传输(例如,使用跨越小区的覆盖区域的不同波束)。在一个示例中,第一SS/PBCH块可以使用第一波束在第一空间方向上传输,并且第二SS/PBCH块可以使用第二波束在第二空间方向上传输。

[0158] 在一个示例中,在载波的频率范围内,基站可以传输多个SS/PBCH块。在一个示例中,该多个SS/PBCH块的第一SS/PBCH块的第一PCI可以不同于该多个SS/PBCH块的第二SS/PBCH块的第二PCI。在不同的频率位置中传输的SS/PBCH块的PCI可以不同或相同。

[0159] CSI-RS可以由基站传输,并且由UE用于获取信道状态信息(CSI)。基站可以利用一个或多个CSI-RS来配置UE以用于信道估计或任何其它合适的目的。基站可以利用相同/相似的CSI-RS中的一个或多个CSI-RS来配置UE。UE可以测量该一个或多个CSI-RS。UE可以基于对该一个或多个下行链路CSI-RS的测量来估计下行链路信道状态和/或生成CSI报告。UE可以将CSI报告提供给基站。基站可以使用由UE提供的反馈(例如,估计的下行链路信道状态)来执行链路调适。

[0160] 基站可以利用一个或多个CSI-RS资源集半静态地配置UE。CSI-RS资源可以与时间和频率域中的位置以及周期性相关联。基站可以选择性地激活和/或停用CSI-RS资源。基站

可以向UE指示CSI-RS资源集中的CSI-RS资源被激活和/或停用。

[0161] 基站可以配置UE以报告CSI测量值。基站可以配置UE以周期性地、非周期性地或半持久地提供CSI报告。对于周期性CSI报告,UE可以被配置有多个CSI报告的定时和/或周期性。对于非周期CSI报告,基站可以请求CSI报告。举例来说,基站可以命令UE测量经配置的CSI-RS资源并且提供与测量值有关的CSI报告。对于半持久CSI报告,基站可以将UE配置为周期性地传输以及选择性地激活或停用周期性报告。基站可以利用CSI-RS资源集和使用RRC信令的CSI报告来配置UE。

[0162] CSI-RS配置可以包括指示例如至多32个天线端口的一个或多个参数。UE可以被配置为当下行链路CSI-RS和CORESET在空间上QCLed并且与下行链路CSI-RS相关联的资源元素在为CORESET配置的物理资源块 (PRB) 外部时,采用相同的OFDM符号用于下行链路CSI-RS和控制资源集 (CORESET)。UE可以被配置为当下行链路CSI-RS和SS/PBCH块在空间上QCLed并且与下行链路CSI-RS相关联的资源元素在为SS/PBCH块配置的PRB外部时,采用相同的OFDM符号用于下行链路CSI-RS和SS/PBCH块。

[0163] 下行链路DMRS可以由基站传输,并且由UE用于信道估计。举例来说,下行链路DMRS可以用于一个或多个下行链路物理信道(例如,PDSCH)的一致解调。NR网络可以支持一个或多个可变和/或可配置的DMRS模式以进行数据解调。至少一个下行链路DMRS配置可以支持前载DMRS模式。可以在一个或多个OFDM符号(例如,一个或两个相邻的OFDM符号)上映射前载DMRS。基站可以利用用于PDSCH的前载DMRS符号的数量(例如,最大数量)半静态地配置UE。DMRS配置可以支持一个或多个DMRS端口。举例来说,对于单个用户MIMO,DMRS配置可以支持每个UE至多八个正交下行链路DMRS端口。对于多用户MIMO,DMRS配置可以支持每个UE至多4个正交下行链路DMRS端口。无线网络可以(例如,至少针对CP-OFDM)支持用于下行链路和上行链路的共同DMRS结构,其中DMRS位置、DMRS型式和/或加扰序列可以相同或不同。基站可以使用相同的预编码矩阵传输下行链路DMRS和对应的PDSCH。UE可以使用该一个或多个下行链路DMRS来对PDSCH进行一致的解调/信道估计。

[0164] 在一个示例中,发射器(例如,基站)可以使用用于传输带宽的一部分的预编码器矩阵。举例来说,发射器可以使用第一预编码器矩阵用于第一带宽,并且使用第二预编码器矩阵用于第二带宽。第一预编码器矩阵和第二预编码器矩阵可以基于第一带宽与第二带宽不同而不同。UE可以假设遍及PRB的集合使用相同的预编码矩阵。该PRB的集合可以被表示为预编码资源块群组 (PRG)。

[0165] PDSCH可以包括一个或多个层。UE可以假设具有DMRS的至少一个符号存在于PDSCH的该一个或多个层中的层上。较高层可以为PDSCH配置至多3个DMRS。

[0166] 下行链路PT-RS可以由基站传输,并且由UE使用以进行相位噪声补偿。下行链路PT-RS是否存在可以取决于RRC配置。下行链路PT-RS的存在和/或型式可以使用RRC信令的组合和/或与可以由DCI指示的用于其它目的(例如,调制和编码方案 (MCS))的一个或多个参数的关联进行基于UE特定的配置。当配置时,下行链路PT-RS的动态存在可以与包括至少MCS的一个或多个DCI参数相关联。NR网络可以支持在时间/频率域中定义的多个PT-RS密度。当存在时,频域密度可以与所调度带宽的至少一个配置相关联。UE可以针对DMRS端口和PT-RS端口采用相同的预编码。PT-RS端口的数量可以少于所调度资源中的DMRS端口的数量。下行链路PT-RS可以被限制在UE的所调度时间/频率持续时间中。可以在符号上传输下

行链路PT-RS,以有助于在接收器处的相位跟踪。

[0167] UE可以将上行链路DMRS传输到基站以用于信道估计。举例来说,基站可以使用上行链路DMRS对一个或多个上行链路物理信道进行一致解调。举例来说,UE可以传输具有PUSCH和/或PUCCH的上行链路DMRS。上行链路DM-RS可以跨越与关联于对应的物理信道的频率范围相似的频率范围。基站可以利用一个或多个上行链路DMRS配置来配置UE。至少一个DMRS配置可以支持前载DMRS模式。可以在一个或多个OFDM符号(例如,一个或两个相邻的OFDM符号)上映射前载DMRS。一个或多个上行链路DMRS可以被配置为在PUSCH和/或PUCCH的一个或多个符号处进行传输。基站可以用PUSCH和/或PUCCH的前载DMRS符号的数量(例如,最大数量)对UE进行半静态配置,UE可以使用该前载DMRS符号来调度单符号DMRS和/或双符号DMRS。NR网络可以支持(例如,对于循环前缀正交频分复用(CP-OFDM))用于下行链路和上行链路的共同DMRS结构,其中DMRS位置、DMRS型式和/或DMRS的加扰序列可以相同或不同。

[0168] PUSCH可以包括一个或多个层,并且UE可以传输具有存在于PUSCH的一个或多个层中的层上的DMRS的至少一个符号。在一个示例中,较高层可以为PUSCH配置至多三个DMRS。

[0169] 取决于UE的RRC配置,上行链路PT-RS(其可以由基站用于相位跟踪和/或相位噪声补偿)可以存在或可以不存在。上行链路PT-RS的存在和/或型式可以通过RRC信令的组合和/或可以由DCI指示的用于其它目的(例如,调制和编码方案(MCS))的一个或多个参数进行基于UE特定的配置。当配置时,上行链路PT-RS的动态存在可以与包括至少MCS的一个或多个DCI参数相关联。无线网络可以支持在时间/频率域中定义的多个上行链路PT-RS密度。当存在时,频域密度可以与所调度带宽的至少一个配置相关联。UE可以针对DMRS端口和PT-RS端口采用相同的预编码。PT-RS端口的数量可以少于所调度资源中的DMRS端口的数量。举例来说,上行链路PT-RS可以被限制在UE的所调度时间/频率持续时间中。

[0170] UE可以将SRS传输到基站用于进行信道状态估计,以支持上行链路信道相依的调度和/或链路调适。UE传输的SRS可以允许基站估计一个或多个频率下的上行链路信道状态。基站处的调度器可以采用估计的上行链路信道状态来为来自UE的上行链路PUSCH传输指派一个或多个资源块。基站可以利用一个或多个SRS资源集半静态地配置UE。对于SRS资源集,基站可以利用一个或多个SRS资源配置UE。SRS资源集适用性可以由较高层(例如,RRC)参数配置。例如,当较高层参数指示波束管理时,该一个或多个SRS资源集中的SRS资源集中的SRS资源(例如,具有相同/相似的时间域行为,周期性的、非周期性的等)可以在一定时刻(例如,同时)传输。UE可以传输SRS资源集中的一个或多个SRS资源。NR网络可以支持非周期性、周期性和/或半持久性SRS传输。UE可以基于一种或多种触发类型传输SRS资源,其中该一种或多种触发类型可以包括较高层信令(例如,RRC)和/或一种或多种DCI格式。在一个示例中,可以采用至少一种DCI格式以供UE选择一个或多个经配置的SRS资源集中的至少一个经配置的SRS资源集。SRS触发类型0可以指代基于较高层信令触发的SRS。SRS触发类型1可以指代基于一个或多个DCI格式触发的SRS。在一个示例中,当PUSCH和SRS在相同时隙中传输时,UE可以被配置为在PUSCH和对应的上行链路DMRS的传输之后传输SRS。

[0171] 基站可以利用指示以下各项中至少一项的一个或多个SRS配置参数半静态地配置UE:SRS资源配置标识符;SRS端口的数量;SRS资源配置的时域行为(例如,周期性、半持久性或非周期性SRS的指示);时隙、微时隙和/或子帧级别周期性;周期性和/或非周期性SRS资源的时隙;SRS资源中的OFDM符号的数量;SRS资源的启动OFDM符号;SRS带宽;跳频带宽;循

环移位;和/或SRS序列ID。

[0172] 天线端口被定义为使得天线端口上的符号通过其被传达的信道可以从同一天线端口上的另一个符号通过其被传达的信道推断。如果第一符号和第二符号在同一天线端口上传输,则接收器可以从用于传达天线端口上的第一符号的信道推断用于传达天线端口上的第二符号的信道(例如,褪色增益、多路径延迟等)。如果可以从通过其传达第二天线端口上的第二符号的信道推断通过其传达第一天线端口上的第一符号的信道的一个或多个大规模性质,则第一天线端口和第二天线端口可以被称为准共址(QCLed)。该一个或多个大规模性质可以包括以下各项中的至少一项:延迟扩展;多普勒扩展;多普勒移位;平均增益;平均延迟;和/或空间接收(Rx)参数。

[0173] 使用波束成形的信道需要波束管理。波束管理可以包括波束测量、波束选择和波束指示。波束可以与一个或多个参考信号相关联。例如,波束可以由一个或多个波束成形的参考信号标识。UE可以基于下行链路参考信号(例如,信道状态信息参考信号(CSI-RS))执行下行链路波束测量并生成波束测量报告。在用基站设置RRC连接之后,UE可以执行下行链路波束测量程序。

[0174] 图11B示出了在时间和频率域中映射的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的示例。图11B中所示的正方形可以表示小区的带宽内的资源块(RB)。基站可以传输包括指示一个或多个CSI-RS的CSI-RS资源配置参数的一个或多个RRC消息。可以通过较高层信令(例如,RRC和/或MAC信令)为CSI-RS资源配置配置以下参数中的一个或多个参数:CSI-RS资源配置身份、CSI-RS端口的数量、CSI-RS配置(例如,子帧中的符号和资源元素(RE)位置)、CSI-RS子帧配置(例如,无线电帧中的子帧位置、偏移和周期性)、CSI-RS功率参数、CSI-RS序列参数、码分复用(CDM)类型参数、频率密度、传输梳、准共址(QCL)参数(例如,QCL-scramblingidentity、crs-portscount、mbsfn-subframeconfiglist、csi-rs-configZPid、qcl-csi-rs-configNZPid)和/或其它无线电资源参数。

[0175] 图11B所示的三个波束可以被配置用于UE特定配置中的UE。图11B中示出了三个波束(波束#1、波束#2和波束#3),可以配置更多或更少的波束。可以向波束#1分配CSI-RS 1101,其可以在第一符号的RB中的一个或多个子载波中传输。可以向波束#2分配CSI-RS 1102,其可以在第二符号的RB中的一个或多个子载波中传输。可以向波束#3分配CSI-RS 1103,其可以在第三符号的RB中的一个或多个子载波中传输。通过使用频分复用(FDM),基站可以使用同一RB中的其它子载波(例如,未用于传输CSI-RS 1101的那些子载波)来传输与另一个UE的波束相关联的另一CSI-RS。通过使用时域复用(TDM),用于UE的波束可以被配置为使得用于UE的波束使用来自其它UE的波束的符号。

[0176] CSI-RS,诸如图11B中示出的那些(例如,CSI-RS 1101、1102、1103)可以由基站传输,并且由UE用于一个或多个测量值。举例来说,UE可以测量经配置的CSI-RS资源的参考信号接收功率(RSRP)。基站可以利用报告配置来配置UE,并且UE可以基于报告配置将RSRP测量值报告给网络(例如,经由一个或多个基站)。在一个示例中,基站可以基于所报告的测量结果来确定包括多个参考信号的一个或多个传输配置指示(TCI)状态。在一个示例中,基站可以向UE指示一个或多个TCI状态(例如,经由RRC信令、MAC CE和/或DCI)。UE可以接收具有基于该一个或多个TCI状态确定的接收(Rx)波束的下行链路传输。在一个示例中,UE可以具有或不具有波束对应能力。如果UE具有波束对应能力,则UE可以基于对应Rx波束的空

间域滤波器来确定传输 (Tx) 波束的空间域滤波器。如果UE不具有波束对应能力,则UE可以执行上行链路波束选择程序以确定Tx波束的空间域滤波器。UE可以基于由基站配置给UE的一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源来执行上行链路波束选择程序。基站可以基于对由UE传输的一个或多个SRS资源的测量来选择和指示UE的上行链路波束。

[0177] 在波束管理程序中,UE可以评定(例如,测量)一个或多个波束对链路、包括由基站传输的传输波束的波束对链路以及由UE接收的接收波束的信道质量。基于该评定,UE可以传输指示一个或多个波束对质量参数的波束测量报告,该一个或多个波束对质量参数包括例如一个或多个波束标识(例如,波束索引、参考信号索引等)、RSRP、预编码矩阵指示符 (PMI)、信道质量指示符 (CQI) 和/或秩指示符 (RI)。

[0178] 图12A示出了三个下行链路波束管理程序的示例:P1、P2和P3。程序P1可以启用对传输接收点 (TRP) (或多个TRP) 的传输 (Tx) 波束的UE测量,例如以支持对一个或多个基站Tx波束和/或UE Rx波束(分别在P1的顶行和底行示出为椭圆形)的选择。在TRP处的波束成形可以包括用于波束的集合的Tx波束扫掠(在P1和P2的顶行中示出为在由虚线箭头指示的逆时针方向上旋转的椭圆形)。UE处的波束成形可以包括用于波束的集合的Rx波束扫掠(在P1和P3的底行中示出为在由虚线箭头指示的顺时针方向上旋转的椭圆形)。程序P2可以用于启用对TRP的Tx波束的UE测量(在P2的顶行中示出为在由虚线箭头指示的逆时针方向上旋转的椭圆形)。UE和/或基站可以使用比程序P1中所使用的波束集合更小的波束集合,或使用比程序P1中所使用的波束更窄的波束来执行程序P2。这可以被称为波束精细化。UE可以通过在基站处使用相同的Tx波束并且在UE处扫掠Rx波束来执行用于Rx波束确定的程序P3。

[0179] 图12B示出了三个上行链路波束管理程序的示例:U1、U2和U3。程序U1可以用于使基站能够对UE的Tx波束执行测量,例如,以支持对一个或多个UE Tx波束和/或基站Rx波束的选择(分别在U1的顶行和底行中示出为椭圆形)。UE处的波束成形可以包括例如从波束的集合进行的Rx波束扫掠(在U1和U3的底行中示出为在由虚线箭头指示的顺时针方向上旋转的椭圆形)。基站处的波束成形可以包括例如从波束的集合进行的Rx波束扫掠(在U1和U2的顶行中示出为在由虚线箭头指示的逆时针方向上旋转的椭圆形)。当UE使用固定的Tx波束时,程序U2可以用于使基站能够调整其Rx波束。UE和/或基站可以使用比程序P1中所使用的波束集合更小的波束集合,或使用比程序P1中所使用的波束更窄的波束来执行程序U2。这可以被称为波束精细化。UE可以执行程序U3以在基站使用固定的Rx波束时调整其Tx波束。

[0180] UE可以基于检测到波束故障来发起波束故障复原 (BFR) 程序。UE可以基于BFR程序的发起来传输BFR请求(例如,前导码、UCI、SR、MAC CE等)。UE可以基于相关联的控制信道的波束对链路的质量不令人满意(例如,具有高于错误率阈值的错误率、低于接收到的信号功率阈值的接收到的信号功率、定时器的到期等)的确定来检测波束故障。

[0181] UE可以使用一个或多个参考信号 (RS) 测量波束对链路的质量,该一个或多个参考信号包括一个或多个SS/PBCH块、一个或多个CSI-RS资源和/或一个或多个解调参考信号 (DMRS)。波束对链路的质量可以基于以下各项中的一项或多项:块错误率 (BLER)、RSRP值、信号干扰加噪声比 (SINR) 值、参考信号接收质量 (RSRQ) 值和/或在RS资源上测量的CSI值。基站可以指示RS资源与信道(例如,控制信道、共享数据信道等)的一个或多个DM-RS准共址 (QCLed)。当来自经由RS资源到UE的传输的信道特性(例如,多普勒移位、多普勒扩展、平均延迟、延迟扩展、空间Rx参数、褪色等)与来自经由信道到UE的传输的信道特性相似或相同

时,RS资源和信道的该一个或多个DMRS可以是QCLed。

[0182] 网络(例如,gNB和/或网络的ng-eNB)和/或UE可以发起随机接入程序。处于RRC_IDLE状态和/或RRC_INACTIVE状态的UE可以发起随机接入程序以请求到网络的连接设置。UE可以从RRC_CONNECTED状态发起随机接入程序。UE可以发起随机接入程序以请求上行链路资源(例如,当没有可用的PUCCH资源时用于SR的上行链路传输)和/或获取上行链路定时(例如,当上行链路同步状态未同步时)。UE可以发起随机接入程序以请求一个或多个系统信息块(SIB)(例如,其它系统信息,诸如如SIB2、SIB3等)。UE可以发起随机接入程序以用于波束故障复原请求。网络可以发起用于移交和/或用于建立SCell添加的时间比对的随机接入程序。

[0183] 图13A示出了四步基于竞争的随机接入程序。在发起该程序之前,基站可以将配置消息1310传输到UE。图13A所示的程序包括四个消息的传输:Msg 1 1311、Msg 2 1312、Msg 3 1313和Msg 4 1314。Msg 1 1311可以包括和/或被称为前导码(或随机接入前导码)。Msg 2 1312可以包括和/或被称为随机接入响应(RAR)。

[0184] 配置消息1310可以例如使用一个或多个RRC消息传输。该一个或多个RRC消息可以向UE指示一个或多个随机接入信道(RACH)参数。该一个或多个RACH参数可以包括以下各项中的至少一项:用于一个或多个随机接入程序的一般参数(例如,RACH-configGeneral);小区特定参数(例如,RACH-ConfigCommon);和/或专用参数(例如,RACH-configDedicated)。基站可以将该一个或多个RRC消息广播或多播给一个或多个UE。该一个或多个RRC消息可以是UE特定的(例如,传输给处于RRC_CONNECTED状态和/或处于RRC_INACTIVE状态的UE的专用RRC消息)。UE可以基于该一个或多个RACH参数来确定用于传输Msg 1 1311和/或Msg 3 1313的时间频率资源和/或上行链路传输功率。基于该一个或多个RACH参数,UE可以确定用于接收Msg 2 1312和Msg 4 1314的接收定时和下行链路信道。

[0185] 配置消息1310中所提供的该一个或多个RACH参数可以指示可用于传输Msg 1 1311的一个或多个物理RACH(PRACH)时机。该一个或多个PRACH时机可以被预定义。该一个或多个RACH参数可以指示一个或多个PRACH时机的一个或多个可用集合(例如,prach-ConfigIndex)。该一个或多个RACH参数可以指示以下两者之间的关联:(a)一个或多个PRACH时机,以及(b)一个或多个参考信号。该一个或多个RACH参数可以指示以下两者之间的关联:(a)一个或多个前导码,以及(b)一个或多个参考信号。该一个或多个参考信号可以是SS/PBCH块和/或CSI-RS。举例来说,该一个或多个RACH参数可以指示映射到PRACH时机的SS/PBCH块的数量和/或映射到SS/PBCH块的前导码的数量。

[0186] 配置消息1310中所提供的该一个或多个RACH参数可以用于确定Msg 1 1311和/或Msg 3 1313的上行链路传输功率。举例来说,该一个或多个RACH参数可以指示用于前导码传输的参考功率(例如,接收到的目标功率和/或前导码传输的初始功率)。可以存在由该一个或多个RACH参数指示的一个或多个功率偏移。例如,该一个或多个RACH参数可以指示:功率斜升步长;SSB与CSI-RS之间的功率偏移;Msg 1 1311和Msg 3 1313的传输之间的功率偏移;和/或前导码群组之间的功率偏移值。该一个或多个RACH参数可以指示一个或多个阈值,UE可以基于该一个或多个阈值来确定至少一个参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS)和/或上行链路载波(例如,正常上行链路(NUL)载波和/或补充上行链路(SUL)载波)。

[0187] Msg 1 1311可以包括一个或多个前导码传输(例如,前导码传输和一个或多个前

导码重传)。RRC消息可以用于配置一个或多个前导码群组(例如,群组A和/或群组B)。前导码群组可以包括一个或多个前导码。UE可以基于路径损耗测量值和/或Msg 3 1313的大小来确定前导码群组。UE可以测量一个或多个参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS)的RSRP,并且确定具有高于RSRP阈值的RSRP的至少一个参考信号(例如,rsrp-ThresholdSSB和/或rsrp-ThresholdCSI-RS)。举例来说,如果该一个或多个前导码与该至少一个参考信号之间的关联由RRC消息配置,则UE可以选择与该一个或多个参考信号和/或选定的前导码群组相关联的至少一个前导码。

[0188] UE可以基于配置消息1310中所提供的该一个或多个RACH参数来确定前导码。举例来说,UE可以基于路径损耗测量、RSRP测量和/或Msg 3 1313的大小来确定前导码。作为另一示例,该一个或多个RACH参数可以指示:前导码格式;前导码传输的最大数量;和/或用于确定一个或多个前导码群组(例如,群组A和群组B)的一个或多个阈值。基站可以使用该一个或多个RACH参数来为UE配置一个或多个前导码与一个或多个参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS)之间的关联。如果配置了该关联,则UE可以基于该关联确定Msg 1 1311中所包括的前导码。Msg 1 1311可以经由一个或多个PRACH时机传输到基站。UE可以使用一个或多个参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS)以用于选择前导码和用于确定PRACH时机。一个或多个RACH参数(例如,ra-ssb-OccasionMskIndex和/或ra-OccasionList)可以指示PRACH时机与该一个或多个参考信号之间的关联。

[0189] 如果在导码传输之后没有接收到响应,则UE可以执行前导码重传。UE可以增加用于前导码重传的上行链路传输功率。UE可以基于路径损耗测量值和/或由网络配置的目标接收到的前导码功率来选择初始前导码传输功率。UE可以确定重传前导码,并且可以斜升上行链路传输功率。UE可以接收指示用于前导码重传的斜升步长的一个或多个RACH参数(例如,PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP)。斜升步长可以是用于重传的上行链路传输功率的增量增加的量。如果UE确定与先前的前导码传输相同的参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS),则UE可以斜升上行链路传输功率。UE可以计数前导码传输和/或重传的数量(例如,PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER)。举例来说,如果前导码传输的数量超过由该一个或多个RACH参数配置的阈值(例如,preambleTransMax),则UE可以确定随机接入程序未成功完成。

[0190] 由UE接收的Msg 2 1312可以包括RAR。在一些场景中,Msg 2 1312可以包括对应于多个UE的多个RAR。可以在传输Msg 1 1311之后或响应于该传输接收Msg 2 1312。Msg 2 1312可以在DL-SCH上被调度,并且使用随机接入RNTI(RA-RNTI)在PDCCH上被指示。Msg 2 1312可以指示Msg 1 1311由基站接收。Msg 2 1312可以包括可以由UE用于调整UE的传输定时的时间比对命令、用于传输Msg 3 1313的调度许可和/或临时小区RNTI(TC-RNTI)。在传输前导码之后,UE可以启动时间窗口(例如,ra-ResponseWindow)以监测Msg 2 1312的PDCCH。UE可以基于UE用于传输前导码的PRACH时机来确定何时启动时间窗口。举例来说,UE可以在前导码的最后一个符号之后(例如,在从前导码传输的结束处开始的第一PDCCH时机处)启动一个或多个符号的时间窗口。可以基于参数集来确定该一个或多个符号。PDCCH可以处于由RRC消息配置的共同搜索空间(例如,Type1-PDCCH共同搜索空间)中。UE可以基于无线网络临时标识符(RNTI)来标识RAR。可以取决于发起随机接入程序的一个或多个事件而使用RNTI。UE可以使用随机接入RNTI(RA-RNTI)。RA-RNTI可以与UE在其中传输前导码

的PRACH时机相关联。举例来说,UE可以基于以下各项来确定RA-RNTI:OFDM符号索引;时隙索引;频域索引;和/或PRACH时机的UL载波指示符。RA-RNTI的示例可以如下:

[0191] $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$,其中s_id可以为PRACH时机的第一个OFDM符号的索引(例如, $0 \leq s_id < 14$),t_id可以为系统帧中的PRACH时机的第一时隙的索引(例如, $0 \leq t_id < 80$),f_id可以为频域中PRACH时机的索引(例如, $0 \leq f_id < 8$),并且ul_carrier_id可以为用于前导码传输的UL载波(例如,对于NUL载波为0,并且对于SUL载波为1)。

[0192] UE可以响应于成功接收Msg 2 1312(例如,使用Msg 2 1312中所标识的资源)而传输Msg 3 1313。Msg 3 1313可以用于例如如图13A中所示的基于竞争的随机接入程序中的竞争解决。在一些场景中,多个UE可以将相同的前导码传输到基站,并且基站可以提供对应于UE的RAR。如果该多个UE将RAR解译为对应于它们自身,则可能发生冲突。竞争解决(例如,使用Msg 3 1313和Msg 4 1314)可以用于增加UE不错误地使用另一个UE的身份的可能性。为了执行竞争解决,UE可以包括Msg 3 1313中的装置标识符(例如,如果指派了C-RNTI,则为Msg 2 1312中所包括的TC-RNTI和/或任何其它合适的标识符)。

[0193] 可以在Msg 3 1313的传输之后或响应于该传输而接收Msg 4 1314。如果Msg 3 1313中包括C-RNTI,则基站将使用C-RNTI在PDCCH上寻址UE。如果在PDCCH上检测到UE的唯一C-RNTI,则确定随机接入程序成功完成。如果Msg 3 1313中包括TC-RNTI(例如,如果UE处于RRC_IDLE状态或不以其他方式连接到基站),则将使用与TC-RNTI相关联的DL-SCH接收Msg 4 1314。如果MAC PDU被成功解码并且MAC PDU包括与在Msg 3 1313中发送(例如,传输)的CCCH SDU匹配或以其他方式对应的UE竞争解决身份MAC CE,则UE可以确定竞争解决成功并且UE可以确定随机接入程序成功完成。

[0194] UE可以被配置有补充上行链路(SUL)载波和正常上行链路(NUL)载波。可以在上行链路载波中支持初始接入(例如,随机接入程序)。举例来说,基站可以为UE配置两种单独的RACH配置:一种用于SUL载波,而另一种用于NUL载波。为了在被配置有SUL载波的小区中随机接入,网络可以指示要使用哪个载波(NUL或SUL)。举例来说,如果一个或多个参考信号的测量的质量低于广播阈值,则UE可以确定SUL载波。随机接入程序的上行链路传输(例如,Msg 1 1311和/或Msg 3 1313)可以保留在选定的载波上。在一种或多种情况下,UE可以在随机接入程序期间(例如,在Msg 1 1311与Msg 3 1313之间)切换上行链路载波。举例来说,UE可以基于信道清晰评定(例如,先听后说)来确定和/或切换用于Msg 1 1311和/或Msg 3 1313的上行链路载波。

[0195] 图13B示出了两步无竞争随机接入程序。与图13A所示的四步基于竞争的随机接入程序相似,基站可以在程序发起之前向UE传输配置消息1320。配置消息1320在一些方面可以类似于配置消息1310。图13B所示的程序包括两个消息的传输:Msg 1 1321和Msg 2 1322。Msg 1 1321和Msg 2 1322在一些方面可以分别类似于图13A所示的Msg 1 1311和Msg 2 1312。如从图13A和图13B将理解的,无竞争随机接入程序可以不包括类似于Msg 3 1313和/或Msg 4 1314的消息。

[0196] 可以针对波束故障复原、其他SI请求、SCell添加和/或移交来发起图13B所示的无竞争随机接入程序。举例来说,基站可以向UE指示或指派待用于Msg 1 1321的前导码。UE可以经由PDCCH和/或RRC从基站接收前导码的指示(例如,ra-PreambleIndex)。

[0197] 在传输前导码之后,UE可以启动时间窗口(例如,ra-ResponseWindow)以监测RAR的PDCCH。在波束故障复原请求的情况下,基站可以在由RRC消息所指示的搜索空间中(例如,recoverySearchSpaceId)用单独的时间窗口和/或单独的PDCCH来配置UE。UE可以监测寻址到搜索空间上的Cell RNTI (C-RNTI)的PDCCH传输。在图13B所示的无竞争随机接入程序中,UE可以确定随机接入程序在Msg 1 1321的传输和对应的Msg 2 1322的接收之后或响应于该传输和该接收而成功完成。举例来说,如果PDCCH传输寻址到C-RNTI,则UE可以确定随机接入程序成功完成。举例来说,如果UE接收到包括与由UE传输的前导码相对应的前导码标识符的RAR和/或RAR包括具有前导码标识符的MAC子PDU,则UE可以确定随机接入程序成功完成。UE可以确定该响应为SI请求的确认的指示。

[0198] 图13C示出了另一个两步随机接入程序。与图13A和图13B所示的随机接入程序相似,基站可以在程序发起之前将配置消息1330传输到UE。配置消息1330在一些方面可以类似于配置消息1310和/或配置消息1320。图13C所示的程序包括两个消息的传输:Msg A 1331和Msg B 1332。

[0199] Msg A 1331可以由UE在上行链路传输中传输。Msg A 1331可以包括前导码1341的一个或多个传输和/或传送块1342的一个或多个传输。传送块1342可以包括与图13A所示的Msg 3 1313的内容相似和/或等同的内容。传送块1342可以包括UCI(例如,SR、HARQ ACK/NACK等)。UE可以在传输Msg A 1331之后或响应于该传输而接收Msg B 1332。Msg B 1332可以包括与图13A和图13B所示的Msg 2 1312(例如,RAR)和/或图13A所示的Msg 4 1314的内容相似和/或等同的内容。

[0200] UE可以对于许可的频谱和/或未许可的频谱发起图13C中的两步随机接入程序。UE可以基于一个或多个因素来确定是否发起两步随机接入程序。该一个或多个因素可以为:正在使用的无线电接入技术(例如,LTE、NR等);UE是否具有有效的TA;小区大小;UE的RRC状态;频谱的类型(例如,许可的与未许可的);和/或任何其它合适的因素。

[0201] UE可以基于配置消息1330中所包括的两步RACH参数来确定Msg A 1331中所包括的前导码1341和/或传送块1342的无线电资源和/或上行链路传输功率。RACH参数可以指示前导码1341和/或传送块1342的调制和编码方案(MCS)、时频资源和/或功率控制。可以使用FDM、TDM和/或CDM复用于前导码1341的传输的时频资源(例如,PRACH)和用于传输传送块1342的时频资源(例如,PUSCH)。RACH参数可以使UE能够确定用于监测和/或接收Msg B 1332的接收定时和下行链路信道。

[0202] 传送块1342可以包括数据(例如,延迟敏感数据)、UE的标识符、安全信息和/或装置信息(例如,国际移动订户身份(IMSII))。基站可以传输Msg B 1332作为对Msg A 1331的响应。Msg B 1332可以包括以下各项中的至少一项:前导码标识符;定时高级命令;功率控制命令;上行链路许可(例如,无线电资源指派和/或MCS);用于竞争解决的UE标识符;和/或RNTI(例如,C-RNTI或TC-RNTI)。如果存在以下情况则UE可以确定两步随机接入程序成功完成:Msg B 1332中的前导码标识符与由UE传输的前导码匹配;和/或Msg B 1332中的UE的标识符与Msg A 1331中的UE的标识符匹配(例如,传送块1342)。

[0203] UE和基站可以交换控制信令。控制信令可以被称为L1/L2控制信令,并且可以源自PHY层(例如,1层)和/或MAC层(例如,2层)。控制信令可以包括从基站传输到UE的下行链路控制信令和/或从UE传输到基站的上行链路控制信令。

[0204] 下行链路控制信令可以包括：下行链路调度指派；指示上行链路无线电资源和/或传送格式的上行链路调度许可；时隙格式信息；抢占指示；功率控制命令；和/或任何其它合适的信令。UE可以在由基站在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上传输的有效载荷中接收下行链路控制信令。在PDCCH上传输的有效载荷可以被称为下行链路控制信息 (DCI)。在一些场景中，PDCCH可以是UE群组共同的群组共同PDCCH (GC-PDCCH)。

[0205] 基站可以将一个或多个循环冗余校验 (CRC) 奇偶位附接到DCI，以便有助于传输误差的检测。当DCI预期用于UE (或UE群组) 时，基站可以将CRC奇偶位用UE的标识符 (或UE群组的标识符) 加扰。将CRC奇偶位用标识符加扰可以包括标识符值和CRC奇偶位的Modulo-2添加 (或排他性OR操作)。该标识符可以包括无线网络临时标识符 (RNTI) 的16位值。

[0206] DCI可以用于不同的目的。目的可以由用于加扰CRC奇偶位的RNTI的类型指示。举例来说，具有用寻呼RNTI (P-RNTI) 加扰的CRC奇偶位的DCI可以指示寻呼信息和/或系统信息变更通知。可以将P-RNTI预定义为十六进制的“FFFE”。具有用系统信息RNTI (SI-RNTI) 加扰的CRC奇偶位的DCI可以指示系统信息的广播传输。可以将SI-RNTI预定义为十六进制的“FFFF”。具有用随机接入RNTI (RA-RNTI) 加扰的CRC奇偶位的DCI可以指示随机接入响应 (RAR)。具有用小区RNTI (C-RNTI) 加扰的CRC奇偶位的DCI可以指示动态调度的单播传输和/或PDCCH有序随机接入的触发。具有用临时小区RNTI (TC-RNTI) 加扰的CRC奇偶位的DCI可以指示竞争解决 (例如，与图13A所示的Msg 3 1313类似的Msg 3)。由基站配置给UE的其它RNTI可以包括：经配置的调度RNTI (CS-RNTI)、传输功率控制PUCCH RNTI (TPC-PUCCH-RNTI)、传输功率控制PUSCH RNTI (TPC-PUSCH-RNTI)、传输功率控制SRS RNTI (TPC-SRS-RNTI)、中断RNTI (INT-RNTI)、时隙格式指示RNTI (SFI-RNTI)、半持久性CSI RNTI (SP-CSI-RNTI)、调制和编码方案小区RNTI (MCS-C-RNTI) 等。

[0207] 取决于DCI的目的和/或内容，基站可以传输具有一种或多种DCI格式的DCI。举例来说，DCI格式0_0可以用于小区中PUSCH的调度。DCI格式0_0可以是回退DCI格式 (例如，具有紧凑的DCI有效载荷)。DCI格式0_1可以用于小区中PUSCH的调度 (例如，具有比DCI格式0_0更大的DCI有效载荷)。DCI格式1_0可以用于小区中PDSCH的调度。DCI格式1_0可以是回退DCI格式 (例如，具有紧凑的DCI有效载荷)。DCI格式1_1可以用于小区中PDSCH的调度 (例如，具有比DCI格式1_0更大的DCI有效载荷)。DCI格式2_0可以用于向UE群组提供时隙格式指示。DCI格式2_1可以用于向UE群组通知物理资源块和/或OFDM符号，其中UE可以假设未预期向UE传输。DCI格式2_2可以用于传输PUCCH或PUSCH的传输功率控制 (TPC) 命令。DCI格式2_3可以用于传输一组TPC命令，以用于由一个或多个UE进行SRS传输。可以在未来的版本中定义新功能的DCI格式。DCI格式可以具有不同的DCI大小，或可以共享相同的DCI大小。

[0208] 在用RNTI加扰DCI之后，基站可以用信道编码 (例如，极性编码)、速率匹配、加扰和/或QPSK调制来处理DCI。基站可以在用于和/或配置用于PDCCH的资源元素上映射编码和调制的DCI。基于DCI的有效载荷大小和/或基站的覆盖范围，基站可以经由占据多个连续控制信道元素 (CCE) 的PDCCH来传输DCI。连续CCE的数量 (称为聚合水平) 可以为1、2、4、8、16和/或任何其它合适的数量。CCE可以包括资源元素群组 (REG) 的数量 (例如，6个)。REG可以包括OFDM符号中的资源块。编码和调制的DCI在资源元素上的映射可以基于CCE和REG的映射 (例如，CCE到REG映射)。

[0209] 图14A示出了带宽部分的CORESET配置的示例。基站可以在一个或多个控制资源集

(CORESET) 上经由PDCCH传输DCI。CORESET可以包括UE在其中尝试使用一个或多个搜索空间来解码DCI的时间频率资源。基站可以在时频域中配置CORESET。在图14A的示例中,第一CORESET 1401和第二CORESET 1402出现在时隙中的第一符号处。第一CORESET 1401在频率域中与第二CORESET 1402重叠。第三CORESET 1403出现在时隙中的第三符号处。第四CORESET 1404出现在时隙中的第七符号处。CORESET在频率域中可以具有不同数量的资源块。

[0210] 图14B示出了CORESET和PDCCH处理上用于DCI传输的CCE到REG映射的示例。CCE到REG映射可以是交错映射(例如,出于提供频率多样性的目的)或非交错映射(例如,出于有助于控制信道的干扰协调和/或频率选择性传输的目的)。基站可以对不同的CORESET执行不同或相同的CCE到REG映射。CORESET可以通过RRC配置与CCE到REG映射相关联。CORESET可以被配置有天线端口准共址(QCL)参数。天线端口QCL参数可以指示用于CORESET中的PDCCH接收的解调参考信号(DMRS)的QCL信息。

[0211] 基站可以向UE传输包括一个或多个CORESET和一个或多个搜索空间集的配置参数的RRC消息。配置参数可以指示搜索空间集与CORESET之间的关联。搜索空间集可以包括由CCE在给定聚合水平处形成的PDCCH候选的集合。配置参数可以指示:每个聚合水平待监测的PDCCH候选的数量;PDCCH监测周期和PDCCH监测型式;待由UE监测的一个或多个DCI格式;和/或搜索空间集是共同搜索空间集还是UE特定搜索空间集。可以预定义并且UE已知共同搜索空间集中的CCE集合。可以基于UE的身份(例如,C-RNTI)来配置UE特定搜索空间集中的CCE集合。

[0212] 如图14B所示,UE可以基于RRC消息来确定CORESET的时频资源。UE可以基于CORESET的配置参数来确定CORESET的CCE到REG映射(例如,交错或非交错和/或映射参数)。UE可以基于RRC消息来确定在CORESET上配置的搜索空间集的数量(例如,最多10个)。UE可以根据搜索空间集的配置参数来监测PDCCH候选的集合。UE可以监测一个或多个CORESET中的PDCCH候选的集合,以用于检测一个或多个DCI。监测可以包括根据所监测的DCI格式对PDCCH候选的集合中的一个或多个PDCCH候选进行解码。监测可以包括解码一个或多个PDCCH候选的DCI内容,其具有可能的(或经配置的)PDCCH位置、可能的(或经配置的)PDCCH格式(例如,CCE的数量、共同搜索空间中的PDCCH候选的数量、和/或UE特定搜索空间中的PDCCH候选的数量)和可能的(或经配置的)DCI格式。解码可以被称为盲解码。UE可以响应于CRC校验(例如,匹配RNTI值的DCI的CRC奇偶位的加扰位)而确定DCI对于UE有效。UE可以处理DCI中所包含的信息(例如,调度指派、上行链路许可、功率控制、时隙格式指示、下行链路抢占等)。

[0213] UE可以将上行链路控制信令(例如,上行链路控制信息(UCI))传输到基站。上行链路控制信令传输可以包括针对所接收的DL-SCH传送块的混合自动重复请求(HARQ)确认。UE可以在接收DL-SCH传送块之后传输HARQ确认。上行链路控制信令可以包括指示物理下行链路信道的信道质量的信道状态信息(CSI)。UE可以将CSI传输到基站。基于所接收的CSI,基站可以确定用于下行链路传输的传输格式参数(例如,包括多天线和波束成形方案)。上行链路控制信令可以包括调度请求(SR)。UE可以传输指示上行链路数据可用于传输到基站的SR。UE可以经由物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)传输UCI(例如,HARQ确认(HARQ-ACK)、CSI报告、SR等)。UE可以使用几种PUCCH格式中的一种经由

PUCCH传输上行链路控制信令。

[0214] 可以存在五种PUCCH格式,并且UE可以基于UCI的大小(例如,UCI传输的上行链路符号的数量以及UCI位的数量)来确定PUCCH格式。PUCCH格式0可以具有一个或两个OFDM符号的长度,并且可以包括两个或更少位。如果传输超过一个或两个符号并且具有正或负SR的HARQ-ACK信息位(HARQ-ACK/SR位)的数量为一个或两个,则无线装置可以使用PUCCH格式0传输PUCCH资源中的UCI。PUCCH格式1可以占据四至十四个OFDM符号之间的数量,并且可以包括两个或更少位。如果传输的是四个或更多个符号并且HARQ-ACK/SR位的数量为一个或两个,则UE可以使用PUCCH格式1。PUCCH格式2可以占据一个或两个OFDM符号,并且可以包括多于两个位。如果传输超过一个或两个符号并且UCI位的数量为两个或更多个,则UE可以使用PUCCH格式2。PUCCH格式3可以占据四至十四个OFDM符号之间的数量,并且可以包括多于两个位。如果传输的是四个或更多个符号,UCI位的数量为两个或更多个,并且PUCCH资源不包括正交覆盖码,则UE可以使用PUCCH格式3。PUCCH格式4可以占据四至十四个OFDM符号之间的数量,并且可以包括多于两个位。如果传输的是四个或更多个符号,UCI位的数量为两个或更多个,并且PUCCH资源包括正交覆盖码,则UE可以使用PUCCH格式4。

[0215] 基站可以使用例如RRC消息将多个PUCCH资源集的配置参数传输给UE。该多个PUCCH资源集(例如,至多四个集合)可以配置在小区的上行链路BWP上。PUCCH资源集可以被配置有:PUCCH资源集索引;具有由PUCCH资源标识符(例如,pucch-Resourceid)标识的PUCCH资源的多个PUCCH资源;和/或UE可以使用PUCCH资源集中的该多个PUCCH资源中的一个PUCCH资源传输的多个(例如,最大数量的)UCI信息位。当被配置有多个PUCCH资源集时,UE可以基于UCI信息位的总位长度来选择该多个PUCCH资源集中的一个PUCCH资源集(例如,HARQ-ACK、SR和/或CSI)。如果UCI信息位的总位长度为两个或更少,则UE可以选择具有等于“0”的PUCCH资源集索引的第一PUCCH资源集。如果UCI信息位的总位长度大于二且小于或等于第一配置值,则UE可以选择具有等于“1”的PUCCH资源集索引的第二PUCCH资源集。如果UCI信息位的总位长度大于第一配置值且小于或等于第二配置值,则UE可以选择具有等于“2”的PUCCH资源集索引的第三PUCCH资源集。如果UCI信息位的总位长度大于第二配置值且小于或等于第三值(例如,1406),则UE可以选择具有等于“3”的PUCCH资源集索引的第四PUCCH资源集。

[0216] 在从多个PUCCH资源集确定PUCCH资源集之后,UE可以从PUCCH资源集确定用于UCI(HARQ-ACK、CSI和/或SR)传输的PUCCH资源。UE可以基于在PDCCH上接收的DCI(例如,具有DCI格式1_0或用于1_1的DCI)中的PUCCH资源指示符来确定PUCCH资源。DCI中的三位PUCCH资源指示符可以指示PUCCH资源集中的八个PUCCH资源中的一个PUCCH资源。基于PUCCH资源指示符,UE可以使用由DCI中的PUCCH资源指示符所指示的PUCCH资源来传输UCI(HARQ-ACK、CSI和/或SR)。

[0217] 图15示出了根据本公开的实施方案的与基站1504通信的无线装置1502的示例。无线装置1502和基站1504可以是移动通信网络的一部分,诸如图1A所示的移动通信网络100、图1B所示的移动通信网络150或任何其他通信网络。图15中示出了仅一个无线装置1502和一个基站1504,但应理解,移动通信网络可以包括多于一个UE和/或多于一个基站,其具有与图15所示的那些相同或相似的配置。

[0218] 基站1504可以通过经由空中接口(或无线电接口)1506的无线电通信将无线装置

1502连接到核心网络(未示出)。通过空中接口1506从基站1504到无线装置1502的通信方向被称为下行链路,而通过空中接口从无线装置1502到基站1504的通信方向被称为上行链路。可以使用FDD、TDD和/或两种双工技术的一些组合,将下行链路传输与上行链路传输分开。

[0219] 在下行链路中,待从基站1504发送到无线装置1502的数据可以被提供给基站1504的处理系统1508。该数据可以通过例如核心网络提供给处理系统1508。在上行链路中,待从无线装置1502发送到基站1504的数据可以被提供给无线装置1502的处理系统1518。处理系统1508和处理系统1518可以实施3层和2层OSI功能以处理用于传输的数据。2层可以包括例如关于图2A、图2B、图3和图4A的SDAP层、PDCP层、RLC层和MAC层。3层可以包括如关于图2B的RRC层。

[0220] 在由处理系统1508处理之后,待发送给无线装置1502的数据可以被提供给基站1504的传输处理系统1510。类似地,在由处理系统1518处理之后,待发送给基站1504的数据可以被提供给无线装置1502的传输处理系统1520。传输处理系统1510和传输处理系统1520可以实施1层OSI功能。1层可以包括关于图2A、图2B、图3和图4A的PHY层。对于传输处理,PHY层可执行例如传送信道的正向纠错编码、交错、速率匹配、传送信道到物理信道的映射、物理信道的调制、多输入多输出(MIMO)或多天线处理等。

[0221] 在基站1504处,接收处理系统1512可以从无线装置1502接收上行链路传输。在无线装置1502处,接收处理系统1522可以从基站1504接收下行链路传输。接收处理系统1512和接收处理系统1522可以实施1层OSI功能。1层可以包括关于图2A、图2B、图3和图4A的PHY层。对于接收处理,PHY层可以执行例如错误检测、正向纠错解码、去交错、传送信道到物理信道的去映射、物理信道的解调、MIMO或多天线处理等。

[0222] 如图15所示,无线装置1502和基站1504可以包括多个天线。该多个天线可以用于执行一个或多个MIMO或多天线技术,诸如空间复用(例如,单用户MIMO或多用户MIMO)、传输/接收多样性和/或波束成形。在其它示例中,无线装置1502和/或基站1504可以具有单个天线。

[0223] 处理系统1508和处理系统1518可以分别与存储器1514和存储器1524相关联。存储器1514和存储器1524(例如,一个或多个非暂态计算机可读介质)可以存储计算机程序指令或代码,该计算机程序指令或代码可以由处理系统1508和/或处理系统1518执行以执行本申请中论述的功能中的一个或多个功能。尽管图15中未示出,但传输处理系统1510、传输处理系统1520、接收处理系统1512和/或接收处理系统1522可以耦合到存储计算机程序指令或代码的存储器(例如,一个或多个非暂态计算机可读介质),该计算机程序指令或代码可以被执行以执行它们的相应功能中的一个或多个功能。

[0224] 处理系统1508和/或处理系统1518可以包括一个或多个控制器和/或一个或多个处理器。该一个或多个控制器和/或一个或多个处理器可以包括例如通用处理器、数字信号处理器(DSP)、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)和/或其他可编程逻辑器件、离散门和/或晶体管逻辑、离散硬件部件、板载单元或其任何组合。处理系统1508和/或处理系统1518可以执行以下各项中的至少一项:信号编码/处理、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或可以使无线装置1502和基站1504能够在无线环境中工作的任何其他功能。

[0225] 处理系统1508和/或处理系统1518可以分别连接到一个或多个外围设备1516和一个或多个外围设备1526。该一个或多个外围装置1516和该一个或多个外围设备1526可以包括提供特征和/或功能的软件和/或硬件,例如扬声器、传声器、键盘、显示器、触摸板、电源、卫星收发器、通用串行总线(USB)端口、免提耳机、调频(FM)无线电单元、媒体播放器、因特网浏览器、电子控制单元(例如,用于机动车辆)和/或一个或多个传感器(例如,加速度计、陀螺仪、温度传感器、雷达传感器、激光雷达传感器、超声波传感器、光传感器、相机等)。处理系统1508和/或处理系统1518可以从该一个或多个外围设备1516和/或该一个或多个外围设备1526接收用户输入数据和/或将用户输出数据提供给上述一个或多个外围设备。无线装置1502中的处理系统1518可以从电源接收电力,和/或可以被配置为将电力分配给无线装置1502中的其它部件。电源可以包括一个或多个电源,例如电池、太阳能电池、燃料电池或其任何组合。处理系统1508和/或处理系统1518可以分别连接到GPS芯片组1517和GPS芯片组1527。GPS芯片组1517和GPS芯片组1527可以被配置为分别提供无线装置1502和基站1504的地理位置信息。

[0226] 图16A示出了用于上行链路传输的示例性结构。表示物理上行链路共享信道的基带信号可以执行一个或多个功能。所述一个或多个功能可以包括以下各项中的至少一项:加扰;调制加扰位以生成复值符号;将复值调制符号映射到一个或若干传输层上;变换预编码以生成复值符号;复值符号的预编码;预编码复值符号到资源元素的映射;生成针对天线端口的复值时域单载波频分多址(SC-FDMA)或CP-OFDM信号;等等。在一个示例中,当启用变换预编码时,可以生成用于上行链路传输的SC-FDMA信号。在一个示例中,当未启用变换预编码时,可以通过图16A生成用于上行链路传输的CP-OFDM信号。这些功能被示出为示例,并且预期可以在各种实施方案中实施其它机制。

[0227] 图16B示出了用于基带信号到载波频率的调制和升频转换的示例性结构。基带信号可以是天线端口的复杂值SC-FDMA或CP-OFDM基带信号和/或复杂值物理随机接入信道(PRACH)基带信号。可以在传输之前采用滤波。

[0228] 图16C示出了用于下行链路传输的示例性结构。表示物理下行链路信道的基带信号可以执行一个或多个功能。所述一个或多个功能可以包括:对要在物理信道上传输的码字中的编码位进行加扰;调制加扰位以生成复值调制符号;将复值调制符号映射到一个或若干传输层上;用于在天线端口上传输的层上的复值调制符号的预编码;将针对天线端口的复值调制符号映射到资源元素;生成针对天线端口的复值时域OFDM信号;等等。这些功能被示出为示例,并且预期可以在各种实施方案中实施其它机制。

[0229] 图16D示出了用于基带信号到载波频率的调制和升频转换的另一示例性结构。基带信号可以是天线端口的复杂值OFDM基带信号。可以在传输之前采用滤波。

[0230] 无线装置可以从基站接收包括多个小区(例如,主小区、辅小区)的配置参数的一个或多个消息(例如,RRC消息)。无线装置可以经由该多个小区与至少一个基站(例如,双连接中的两个或更多个基站)通信。该一个或多个消息(例如,作为配置参数的一部分)可以包括物理层、MAC层、RLC层、PCDP层、SDAP层、RRC层的用于配置无线装置的参数。举例来说,配置参数可以包括用于配置物理层和MAC层信道、承载等的参数。举例来说,配置参数可以包括指示用于物理层、MAC层、RLC层、PCDP层、SDAP层、RRC层和/或通信信道的定时器的值的参数。

[0231] 定时器一旦启动就可以开始运行,并且持续运行直到其停止或直到其到期。如果定时器未在运行,那么可以启动它,或者如果正在运行,那么可以重启它。定时器可以与值相关联(例如,定时器可以从一定值开始或重新开始,或者可以从零开始并且一旦其达到该值就到期)。定时器的持续时间可以不更新,直到该定时器停止或到期(例如,由于BWP切换)。定时器可以用于测量过程的时间段/窗口。当说明书提及与一个或多个定时器有关的实现方式和程序时,应当理解,存在实施该一个或多个定时器的多种方式。举例来说,应当理解,实施定时器的该多种方式中的一种或多种方式可以用于测量程序的时间段/窗口。举例来说,随机接入响应窗口定时器可以用于测量用于接收随机接入响应的时间窗口。在一个示例中,代替随机接入响应窗口定时器的启动和到期,可以使用两个时间戳之间的时间差。当定时器重启时,可以重启时间窗口的测量过程。可以提供其它示例性实现方式以重启时间窗口的测量。

[0232] gNB可以将一个或多个MAC PDU传输到无线装置。在一个示例中,MAC PDU可以是长度被字节对准(例如,八位的倍数)的位串。在一个示例中,位串可以由表来表示,其中最高有效位是表的第一行的最左位,并且最低有效位是表的最后一行的最右位。更一般地,可以从左到右并且然后以线的读取顺序来读取位串。在一个示例中,MAC PDU内的参数字段的位顺序用最左位中的第一和最高有效位以及最右位中的最后和最低有效位来表示。

[0233] 在一个示例中,MAC SDU可以是长度被字节对准(例如,八位的倍数)的位串。在一个示例中,可以从第一位起将MAC SDU包括在MAC PDU中。MAC CE可以是长度被字节对准(例如,八位的倍数)的位串。MAC子标头可以是长度被字节对准(例如,八位的倍数)的位串。在一个示例中,可以将MAC子标头直接放置在对应的MAC SDU、MAC CE或填补的前面。MAC实体可以忽略DL MAC PDU中的保留位的值。

[0234] 在一个示例中,MAC PDU可以包括一个或多个MAC subPDU。一个或多个MAC subPDU中的MAC subPDU可以包括:仅MAC子标头(包括填补);MAC子标头和MAC SDU;MAC子标头和MAC CE;和/或MAC子标题和填补。MAC SDU可以具有可变的大小。MAC子标头可以对应于MAC SDU、MAC CE或填补。

[0235] 在一个示例中,当MAC子标头对应于MAC SDU、可变大小的MAC CE或填补时,MAC子标头可以包括:具有一位长度的R字段;具有一位长度的F字段;具有多位长度的LCID字段;和/或具有多位长度的L字段。

[0236] 图17A示出了具有R字段、F字段、LCID字段和L字段的MAC子标头的示例。在图17A的示例性MAC子标头中,LCID字段的长度可以是六位,并且L字段的长度可以是八位。图17B示出了具有R字段、F字段、LCID字段和L字段的MAC子标头的示例。在图17B的示例性MAC子标头中,LCID字段的长度可以是六位,并且L字段的长度可以是十六位。当MAC子标头对应于固定大小的MAC CE或填补时,MAC子标头可以包括:具有两位长度的R字段和具有多位长度的LCID字段。图17C示出了具有R字段和LCID字段的MAC子标头的示例。在图17C的示例性MAC子标头中,LCID字段的长度可以是六位,并且R字段的长度可以是两位。

[0237] 图18A示出了DL MAC PDU的示例。多个MAC CE(诸如MAC CE 1和2)可以被放置在一起。可以将包括MAC CE的MAC subPDU放置在任何包含MAC SDU的MAC subPDU或包含填补的MAC subPDU之前。图18B示出了UL MAC PDU的示例。多个MAC CE(诸如MAC CE 1和2)可以被放置在一起。可以将包括MAC CE的MAC subPDU放置在包括MAC SDU的所有MAC subPDU之后。

另外,可以将MAC subPDU放置在包括填补的MAC subPDU之前。

[0238] 在一个示例中,gNB的MAC实体可以将一个或多个MAC CE传输到无线装置的MAC实体。图19示出了可以与一个或多个MAC CE相关联的多个LCID的示例。该一个或多个MAC CE可以包括以下各项中的至少一项:SP ZP CSI-RS资源集激活/停用MAC CE;PUCCH空间关系激活/停用MAC CE;SP SRS激活/停用MAC CE;PUCCH激活/停用MAC CE上的SP CSI报告;UE特定PDCCH MAC CE的TCI状态指示;UE特定PDSCH MAC CE的TCI状态指示;非周期性CSI触发状态子选择MAC CE;SP CSI-RS/CSI-IM资源集激活/停用MAC CE;UE竞争解决身份MAC CE;定时提前命令MAC CE;DRX命令MAC CE;长DRX命令MAC CE;SCell激活/停用MAC CE(1个八位位组);SCell激活/停用MAC CE(4个八位位组);和/或复制激活/停用MAC CE。在一个示例中,MAC CE(诸如由gNB的MAC实体传输到无线装置的MAC实体的MAC CE)可以在与该MAC CE相对应的MAC子标头中具有LCID。不同的MAC CE在与MAC CE相对应的MAC子标头中可以具有不同的LCID。举例来说,由MAC子标头中的111011给出的LCID可以指示与MAC子标头相关联的MAC CE是长DRX命令MAC CE。

[0239] 在一个示例中,无线装置的MAC实体可以向gNB的MAC实体传输一个或多个MAC CE。图20示出了一个或多个MAC CE的示例。该一个或多个MAC CE可以包括以下各项中的至少一项:短缓冲状态报告(BSR)MAC CE;长BSR MAC CE;C-RNTI MAC CE;经配置的许可确认MAC CE;单条目PHR MAC CE;多条目PHR MAC CE;短截断的BSR;和/或长截断的BSR。在一个示例中,MAC CE可以在与MAC CE相对应的MAC子标头中具有LCID。不同的MAC CE在与MAC CE相对应的MAC子标头中可以具有不同的LCID。举例来说,由MAC子标头中的111011给出的LCID可以指示与MAC子标头相关联的MAC CE是短截断的命令MAC CE。

[0240] 在载波聚合(CA)中,可以聚合两个或更多个分量载波(CC)。无线装置可以使用CA的技术取决于该无线装置的能力而在一个或多个CC上同时接收或传输。在一个示例中,无线装置可以支持CA用于连续CC和/或用于非连续CC。CC可以被组织成小区。举例来说,CC可以被组织成一个主小区(PCell)和一个或多个辅小区(SCell)。当被配置有CA时,无线装置可以具有与网络的一个RRC连接。在RRC连接建立/重建切换期间,提供NAS移动性信息的小区可以是服务小区。在RRC连接重建/切换程序期间,提供安全输入的小区可以是服务小区。在一个示例中,服务小区可以表示PCell。在一个示例中,gNB可以取决于无线装置的能力而向无线装置传输包括多个一个或多个SCell的配置参数的一个或多个消息。

[0241] 当被配置有CA时,基站和/或无线装置可以采用SCell的激活/停用机制以改善无线装置的电池或功率消耗。当无线装置被配置有一个或多个SCell时,gNB可以激活或停用该一个或多个SCell中的至少一个。在SCell的配置之后,可以即刻停用SCell,除非与SCell相关联的SCell状态被设置为“被激活”或“休止”。

[0242] 无线装置可以响应于接收到SCell激活/停用MAC CE而激活/停用SCell。在一个示例中,gNB可以向无线装置传输包括SCell定时器(例如,sCellDeactivationTimer)的一个或多个消息。在一个示例中,无线装置可以响应于SCell定时器的到期而停用SCell。

[0243] 当无线装置接收到激活SCell的SCell激活/停用MAC CE时,无线装置可以激活SCell。响应于激活SCell,无线装置可以执行包括以下各项的操作:SCell上的SRS传输;针对SCell的CQI/PMI/RI/CRI报告;SCell上的PDCCH监测;针对SCell的PDCCH监测;和/或SCell上的PUCCH传输。响应于激活SCell,无线装置可以启动或重启与SCell相关联的第一

SCell定时器(例如,sCellDeactivationTimer)。当已接收到激活SCell的SCell激活/停用MAC CE时无线装置可以在时隙中启动或重启第一SCell定时器。在一个示例中,响应于激活SCell,无线装置可以根据存储的配置(重新)初始化与SCell相关联的经配置许可类型1的一个或多个暂停的经配置上行链路许可。在一个示例中,响应于激活SCell,无线装置可以触发PHR。

[0244] 当无线装置接收到停用被激活SCell的SCell激活/停用MAC CE时,无线装置可以停用被激活SCell。在一个示例中,当与被激活SCell相关联的第一SCell定时器(例如,sCellDeactivationTimer)到期时,无线装置可以停用被激活SCell。响应于停用被激活SCell,无线装置可以停止与被激活SCell相关联的第一SCell定时器。在一个示例中,响应于停用被激活SCell,无线装置可以清除与被激活SCell相关联的经配置的上行链路许可类型2的一个或多个经配置的下行链路指派和/或一个或多个经配置的上行链路许可。在一个示例中,响应于停用被激活SCell,无线装置可以:暂停与被激活SCell相关联的经配置的上行链路许可类型1的一个或多个经配置的上行链路许可;和/或清空与被激活SCell相关联的HARQ缓冲器。

[0245] 当SCell被停用时,无线装置可以不执行包括以下各项的操作:在SCell上传输SRS;针对SCell报告CQI/PMI/RI/CRI;在SCell上的UL-SCH上传输;在SCell上的RACH上传输;监测SCell上的至少一个第一PDCCH;针对SCell监测至少一个第二PDCCH;和/或在SCell上传输PUCCH。当被激活SCell上的至少一个第一PDCCH指示上行链路许可或下行链路指派时,无线装置可以重启与被激活SCell相关联的第一SCell定时器(例如,sCellDeactivationTimer)。在一个示例中,当调度被激活SCell的服务小区(例如,被配置有PUCCH的PCell或SCell,即PUCCH SCell)上的至少一个第二PDCCH指示用于被激活SCell的上行链路许可或下行链路指派时,无线装置可以重启与被激活SCell相关联的第一SCell定时器(例如,sCellDeactivationTimer)。在一个示例中,当SCell被停用时,如果SCell上存在进行中的随机接入程序,那么无线装置可以中止SCell上的进行中的随机接入程序。

[0246] 图21A示出了一个八位位组的SCell激活/停用MAC CE的示例。具有第一LCID(例如,如图19中所示的‘111010’)的第一MAC PDU子标头可以标识一个八位位组的SCell激活/停用MAC CE。一个八位位组的SCell激活/停用MAC CE可以具有固定大小。一个八位位组的SCell激活/停用MAC CE可以包括单个八位位组。单个八位位组可以包括第一数量的C字段(例如,七个)和第二数量的R字段(例如,一个)。图21B示出了四个八位位组的SCell激活/停用MAC CE的示例。具有第二LCID(例如,如图19中所示的‘111001’)的第二MAC PDU子标头可以标识四个八位位组的SCell激活/停用MAC CE。四个八位位组的SCell激活/停用MAC CE可以具有固定大小。四个八位位组的SCell激活/停用MAC CE可以包括四个八位位组。四个八位位组可以包括第三数量的C字段(例如,31个)和第四数量的R字段(例如,1个)。

[0247] 在图21A和/或图21B中,如果具有SCell索引i的SCell已被配置,那么 C_i 字段可以指示具有SCell索引i的SCell的激活/停用状态。在一个示例中,当 C_i 字段被设置为一时,可以激活具有SCell索引i的SCell。在一个示例中,当 C_i 字段被设置为零时,可以停用具有SCell索引i的SCell。在一个示例中,如果不存在被配置有SCell索引i的SCell,那么无线装置可以忽略 C_i 字段。在图21A和图21B中,R字段可以指示保留位。R字段可以被设置为零。

[0248] 当被配置有CA时,基站和/或无线装置可以采用对SCell的休眠机制以改善无线装

置的电池或功率消耗和/或改善SCell激活/添加的等待时间。当无线装置使SCell休眠时, SCell可以转变到休止状态。响应于SCell转变到休止状态, 无线装置可以: 停止在SCell上传输SRS; 根据为处于休止状态的SCell配置的周期针对SCell报告CQI/PMI/RI/PTI/CRI; 不在SCell上的UL-SCH上传输; 不在SCell上的RACH上传输; 不监测SCell上的PDCCH; 不监测用于SCell的PDCCH; 和/或不在SCell上传输PUCCH。在一个示例中, 当SCell处于休止状态时, 报告SCell的CSI而不监测SCell上的/用于SCell的PDCCH可以向基站提供SCell的始终更新的CSI。利用总是更新的CSI, 一旦SCell转变回到活动状态, 基站就可以在SCell上采用快速和/或准确的信道自适应调度, 从而加快SCell的激活程序。在一个示例中, 当SCell处于休止状态时, 报告用于SCell的CSI而不监测SCell上的/用于SCell的PDCCH可以改善无线装置的电池或功率消耗, 同时仍然及时地和/或准确地向基站提供信道信息反馈。在一个示例中, PCell/PSCell和/或PUCCH辅小区不能被配置或转变到休止状态。

[0249] 当被配置有一个或多个SCell时, gNB可以激活、休眠或停用该一个或多个SCell中的至少一个。在一个示例中, gNB可以向无线装置传输一个或多个RRC消息, 该一个或多个RRC消息包括指示至少一个SCell被设置为活动状态、休止状态或非活动状态的参数。在一个示例中, 当SCell处于活动状态时, 无线装置可以执行: SCell上的SRS传输; 用于SCell的CQI/PMI/RI/CRI报告; SCell上的PDCCH监测; 用于SCell的PDCCH监测; 和/或SCell上的PUCCH/SPUCCH传输。

[0250] 当SCell处于非活动状态时, 无线装置可以: 不在SCell上传输SRS; 不针对SCell报告CQI/PMI/RI/CRI; 不在SCell上的UL-SCH上传输; 不在SCell上的RACH上传输; 不监测SCell上的PDCCH; 不监测SCell的PDCCH; 和/或不在SCell上传输PUCCH/SPUCCH。当SCell处于休止状态时, 无线装置可以: 不在SCell上传输SRS; 针对SCell报告CQI/PMI/RI/CRI; 不在SCell上的UL-SCH上传输; 不在SCell上的RACH上传输; 不监测SCell上的PDCCH; 不监测SCell的PDCCH; 和/或不在SCell上传输PUCCH/SPUCCH。当被配置有一个或多个SCell时, gNB可以激活、休眠或停用该一个或多个SCell中的至少一个。在一个示例中, gNB可以向无线装置传输包括指示至少一个SCell的激活、停用或休眠的参数的一个或多个MAC控制元素。

[0251] 在一个示例中, gNB可以向无线装置传输指示至少一个SCell的激活或停用的第一MAC CE (例如, 激活/停用MAC CE, 如图21A或图21B所示)。在图21A和/或图21B中, 如果具有SCell索引i的SCell已被配置, 那么 C_i 字段可以指示具有SCell索引i的SCell的激活/停用状态。在一个示例中, 当 C_i 字段被设置为一时, 可以激活具有SCell索引i的SCell。在一个示例中, 当 C_i 字段被设置为零时, 可以停用具有SCell索引i的SCell。在一个示例中, 如果不存在被配置有SCell索引i的SCell, 那么无线装置可以忽略 C_i 字段。在图21A和图21B中, R字段可以指示保留位。在一个示例中, R字段可以被设置为零。

[0252] 在一个示例中, gNB可以向无线装置传输指示至少一个SCell的激活或休眠的第二MAC CE (例如, 休眠MAC CE)。在一个示例中, 第二MAC CE可以与第二LCID相关联, 其不同于第一MAC CE (例如, 激活/停用MAC CE) 的第一LCID。在一个示例中, 第二MAC CE可以具有固定大小。在一个示例中, 第二MAC CE可以由含有七个C字段和一个R字段的单个八位位组组成。图22A示出了具有单个八位位组的第二MAC CE的示例。在另一个示例中, 第二MAC CE可以由含有31个C字段和一个R字段的四个八位位组组成。图22B示出了具有四个八位位组的第二MAC CE的示例。在一个示例中, 具有四个八位位组的第二MAC CE可以与以下各项相关

联:与具有单个八位位组的第二MAC CE的第二LCID不同的第三LCID;和/或用于激活/停用MAC CE的第一LCID。在一个示例中,当不存在服务小区索引大于7的SCell时,可以应用一个八位位组的第二MAC CE,否则可以应用四个八位位组的第二MAC CE。

[0253] 在一个示例中,当接收到第二MAC CE而未接收到第一MAC CE时,如果存在被配置有SCell索引i的SCell,那么 C_i 可以指示具有SCell索引i的SCell的休止/激活状态,否则MAC实体可以忽略 C_i 字段。在一个示例中,当 C_i 被设置为“1”时,无线装置可以将与SCell索引i相关联的SCell转变到休止状态。在一个示例中,当 C_i 被设置为“0”时,无线装置可以激活与SCell索引i相关联的SCell。在一个示例中,当 C_i 被设置为“0”并且具有SCell索引i的SCell处于休止状态时,无线装置可以激活具有SCell索引i的SCell。在一个示例中,当 C_i 被设置为“0”并且具有SCell索引i的SCell未处于休止状态时,无线装置可以忽略 C_i 字段。

[0254] 在一个示例中,当第一MAC CE(激活/停用MAC CE)和第二MAC CE(休眠MAC CE)两者都被接收到时,如果存在被配置有SCell索引i的SCell,那么该两个MAC CE的两个 C_i 字段可以指示具有SCell索引i的SCell的可能状态转变,否则MAC实体可以忽略 C_i 字段。在一个示例中,可以根据图22C来解译两个MAC CE的 C_i 字段。

[0255] 当被配置有一个或多个SCell时,gNB可以激活、休眠或停用该一个或多个SCell中的至少一个。在一个示例中,gNB和/或无线装置的MAC实体可以针对每个经配置的SCell(除了被配置有PUCCH/SPUCCH的SCell,如果有的话)维持SCell停用定时器(例如,sCellDeactivationTimer),并且在其到期时停用相关联的SCell。

[0256] 在一个示例中,gNB和/或无线装置的MAC实体可以针对每个经配置的SCell(除了被配置有PUCCH/SPUCCH的SCell,如果有的话)维持SCell休眠定时器(例如,sCellHibernationTimer),并且如果SCell处于活动状态,那么在SCell休眠定时器到期时休眠关联的SCell。在一个示例中,当配置SCell停用定时器和SCell休眠定时器两者时,SCell休眠定时器可以优先于SCell停用定时器。在一个示例中,当配置SCell停用定时器和SCell休眠定时器两者时,无论SCell停用定时器是否到期,gNB和/或无线装置都可以忽略SCell停用定时器。

[0257] 在一个示例中,gNB和/或无线装置的MAC实体可以针对每个经配置的SCell(除了被配置有PUCCH/SPUCCH的SCell,如果有的话)维持休止SCell停用定时器(例如,dormantSCellDeactivationTimer),并且如果SCell处于休止状态,那么在休止SCell停用定时器到期时停用相关联的SCell。

[0258] 在一个示例中,当在SCell配置时向无线装置的MAC实体配置被激活SCell时,MAC实体可以激活SCell。在一个示例中,当无线装置的MAC实体接收到激活SCell的MAC CE时,MAC实体可以激活SCell。在一个示例中,MAC实体可以响应于激活SCell来启动或重启与SCell相关联的SCell停用定时器。在一个示例中,MAC实体可以响应于激活SCell来启动或重启与SCell相关联的SCell休眠定时器(如果被配置的话)。在一个示例中,MAC实体可以响应于激活SCell来触发PHR程序。

[0259] 在一个示例中,当无线装置的MAC实体接收到指示停用SCell的MAC CE时,MAC实体可以停用SCell。在一个示例中,响应于接收到MAC CE,MAC实体可以:停用SCell;停止与SCell相关联的SCell停用定时器;和/或清空与SCell相关联的所有HARQ缓冲器。在一个示例中,当与被激活SCell相关联的SCell停用定时器到期并且未配置SCell休眠定时器时,

MAC实体可以:停用SCell;停止与SCell相关联的SCell停用定时器;和/或清空与SCell相关联的所有HARQ缓冲器。

[0260] 在一个示例中,当被激活SCell上的第一PDCCH指示上行链路许可或下行链路指派,或者调度被激活SCell的服务小区上的第二PDCCH指示针对被激活SCell的上行链路许可或下行链路指派,或者MAC PDU在经配置的上行链路许可中被传输或在经配置的下行链路指派中被接收时,MAC实体可以:重启与SCell相关联的SCell停用定时器;和/或重启与SCell关联的SCell休眠定时器(如果被配置的话)。在一个示例中,当SCell被停用时,可以中止在SCell上进行中的随机接入程序。

[0261] 在一个示例中,当MAC实体被配置有与在SCell配置时被设置为休止状态的SCell状态相关联的SCell时,或者当MAC实体接收到指示将SCell转变到休止状态的MAC CE时,MAC实体可以:将SCell转变到休止状态;传输针对SCell的一个或多个CSI报告;停止与SCell相关联的SCell停用定时器;停止与SCell(如果被配置的话)相关联的SCell休眠定时器;启动或重启与SCell相关联的休止SCell停用定时器;和/或清空与SCell相关联的所有HARQ缓冲器。在一个示例中,当与被激活SCell相关联的SCell休眠定时器到期时,MAC实体可以:休眠SCell;停止与SCell相关联的SCell停用定时器;停止与SCell相关联的SCell休眠定时器;和/或清空与SCell相关联的所有HARQ缓冲器。在一个示例中,当与休止SCell相关联的休止SCell停用定时器到期时,MAC实体可以:停用SCell;和/或停止与SCell相关联的休止SCell停用定时器。在一个示例中,当SCell处于休止状态时,可以中止在SCell上进行中的随机接入程序。

[0262] 基站(gNB)可以用上行链路(UL)带宽部分(BWP)和下行链路(DL)BWP来配置无线装置(UE),以启用PCell上的带宽调适(BA)。如果配置了载波聚合,则gNB还可以至少利用DL BWP(即,在UL中可以没有UL BWP)来配置UE,以启用SCell上的BA。对于PCell,初始活动BWP可以是用于初始接入的第一BWP。对于SCell,第一活动BWP可以是第二BWP,其被配置用于UE在SCell被激活时在SCell上操作。在配对频谱(例如,FDD)中,gNB和/或UE可以独立地切换DL BWP和UL BWP。在不成对频谱(例如,TDD)中,gNB和/或UE可以同时切换DL BWP和UL BWP。

[0263] 在一个示例中,gNB和/或UE可以通过DCI或BWP非活动定时器在经配置的BWP之间切换BWP。当BWP非活动定时器被配置用于服务小区时,gNB和/或UE可以响应于与服务小区相关联的BWP非活动定时器的到期而将活动BWP切换到默认BWP。默认的BWP可以由网络配置。在一个示例中,对于FDD系统而言,当被配置有BA时,在活动服务小区中,每个上行链路载波的一个UL BWP以及一个DL BWP可以在某时处于活动状态。在一个示例中,对于TDD系统而言,一个DL/UL BWP对可以在活动服务小区中在某时处于活动状态。在一个UL BWP和一个DL BWP(或一个DL/UL对)上操作可以改善UE电池消耗。可以停用除了UE可以在其上工作的该一个活动UL BWP和该一个活动DL BWP之外的BWP。在被停用BWP上,UE可以:不监测PDCCH;和/或不在PUCCH、PRACH和UL-SCH上传输。

[0264] 在一个示例中,服务小区可以被配置有至多第一数量的(例如,四个)BWP。在一个示例中,对于被激活服务小区,在任何时间点都可能存在一个活动BWP。在一个示例中,用于服务小区的BWP切换可用于在某时激活非活动BWP并停用活动BWP。在一个示例中,BWP切换可以由指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH控制。在一个示例中,BWP切换可以由BWP非活动定时器(例如,bwp-InactivityTimer)控制。在一个示例中,可以响应于发起随机接

入程序而由MAC实体控制BWP切换。在添加SpCell或激活SCell时,一个BWP最初可以是活动的,而不接收指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH。用于服务小区的活动BWP可由RRC和/或PDCCH指示。在一个示例中,对于不成对频谱,DL BWP可以与UL BWP配对,并且BWP切换对于UL和DL两者可以是共同的。

[0265] 图23示出了在SCell上进行BWP切换的示例。在一个示例中,UE可以接收包括SCell的参数和与SCell相关联的一个或多个BWP配置的RRC消息。RRC消息可包括:RRC连接重配置消息(例如,RRCReconfiguration);RRC连接重建消息(例如,RRCRestablishment);和/或RRC连接设置消息(例如,RRCSetup。在一个或多个BWP中,至少一个BWP可以被配置为第一活动BWP(例如,图23中的BWP 1),一个BWP被配置为默认BWP(例如,图23中的BWP 0)。UE可以在第ⁿ个时隙接收MAC CE以激活SCell。UE可以启动SCell停用定时器(例如,sCellDeactivationTimer),并且启动SCell的CSI相关动作,和/或启动SCell的第一活动BWP的CSI相关动作。UE可以响应于激活SCell而开始监测BWP 1上的PDCCH。

[0266] 在一个示例中,响应于在BWP 1上接收到指示DL指派的DCI,UE可以在第^m个时隙开始重启BWP非活动定时器(例如,bwp-InactivityTimer)。当BWP非活动定时器在第^s个时隙到期时,UE可以切换回默认BWP(例如,BWP 0)作为活动BWP。当sCellDeactivationTimer到期时,UE可以停用SCell和/或停止BWP非活动定时器。

[0267] 在一个示例中,MAC实体可以对被配置有BWP的被激活服务小区的活动BWP应用正常操作,包括:在UL-SCH上传输;在RACH上传输;监测PDCCH;传输PUCCH;接收DL-SCH;和/或根据所存储的配置(如果有的话)对经配置的许可类型1的任何暂停的经配置的上行链路许可进行(重新)初始化。

[0268] 在一个示例中,在被配置有BWP的每个被激活服务小区的非活动BWP上,MAC实体可以:不在UL-SCH上传输;不在RACH上传输;不监测PDCCH;不传输PUCCH;不传输SRS,不接收DL-SCH;清除经配置的许可类型2的任何经配置的下行链路指派和经配置的上行链路许可;和/或暂停经配置的类型1的任何经配置的上行链路许可。

[0269] 在一个示例中,如果MAC实体接收到用于服务小区的BWP切换的PDCCH,而与此服务小区相关联的随机接入程序没有正在进行,那么UE可以执行向由PDCCH指示的BWP的BWP切换。在一个示例中,如果以DCI格式1_1配置带宽部分指示符字段,则带宽部分指示符字段值可以从经配置的DL BWP集中指示用于DL接收的活动DL BWP。在一个示例中,如果以DCI格式0_1配置带宽部分指示符字段,则该带宽部分指示符字段值可以从经配置的UL BWP集中指示用于UL传输的活动UL BWP。

[0270] 在一个示例中,对于主小区,可以通过较高层参数Default-DL-BWP向UE提供经配置DL BWP当中的默认DL BWP。如果未通过较高层参数Default-DL-BWP向UE提供默认DL BWP,则默认BWP为初始活动DL BWP。在一个示例中,可以通过高层参数bwp-InactivityTimer向UE提供用于主小区的定时器值。如果被配置的话,UE可以以频率范围1中每1毫秒的间隔或者频率范围2中每0.5毫秒的间隔增加定时器(如果正在运行),如果UE在所述间隔期间没能检测到用于配对频谱操作的DCI格式1_1,或者如果UE没能检测到用于不成对频谱操作的DCI格式1_1或DCI格式0_1。

[0271] 在一个示例中,如果UE被配置用于具有指示经配置DL BWP当中的默认DL BWP的较高层参数Default-DL-BWP的辅小区,并且UE被配置有指示定时器值的较高层参数bwp-

InactivityTimer,那么辅小区上的UE程序可以与使用用于辅小区的定时器值和用于辅小区的默认DL BWP的主小区上的UE程序相同。

[0272] 在一个示例中,如果在辅小区或载波上通过较高层参数Active-BWP-DL-SCell为UE配置第一活动DL BWP并通过较高层参数Active-BWP-UL-SCell为UE配置第一活动UL BWP,则UE可以将辅小区上的指示的DL BWP和指示的UL BWP用作辅小区或载波上的相应的第一活动DL BWP和第一活动UL BWP。

[0273] 在一个示例中,用于待由无线装置监测的一组PDCCH候选可以就PDCCH搜索空间集而言来定义。搜索空间集包括CSS集或USS集。无线装置监测以下搜索空间集中的一个或多个搜索空间集中的PDCCH候选:由MIB中的pdccch-ConfigSIB1或由PDCCH-ConfigCommon中的searchSpaceSIB1或由PDCCH-ConfigCommon中的searchSpaceZero针对具有由MCG的主小区上的SI-RNTI加扰的CRC的DCI格式配置的Type0-PDCCH CSS集;由PDCCH-ConfigCommon中的searchSpaceOtherSystemInformation针对具有由MCG的主小区上的SI-RNTI加扰的CRC的DCI格式配置的Type0A-PDCCH CSS集;由PDCCH-ConfigCommon中的ra-SearchSpace针对具有由主小区上的RA-RNTI或TC-RNTI加扰的CRC的DCI格式配置的Type1-PDCCH CSS集;由PDCCH-ConfigCommon中的pagingSearchSpace针对具有由MCG的主小区上的P-RNTI加扰的CRC的DCI格式配置的Type2-PDCCH CSS集;由PDCCH-ConfigCommon中的具有searchSpaceType=common的SearchSpace针对具有由INT-RNTI、SFI-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI或TPC-SRS-RNTI加扰的CRC的DCI格式以及仅针对主小区、C-RNTI、MCS-C-RNTI或CS-RNTI配置的Type3-PDCCH CSS集;以及由PDCCH-ConfigCommon中的具有searchSpaceType=ue-Specific的SearchSpace针对具有由C-RNTI、MCS-C-RNTI、SP-CSI-RNTI或CS-RNTI加扰的CRC的DCI格式配置的USS集。

[0274] 在一个示例中,无线装置基于一个或多个PDCCH配置参数来确定活动DL BWP上的PDCCH监测时机,所述一个或多个PDCCH配置参数包括:PDCCH监测周期性、PDCCH监测偏移和时隙内的PDCCH监测型式。对于搜索空间集(SS),无线装置确定PDCCH监测时机存在于数量为 n_f 的帧中数量为 $n_{s,f}^\mu$ 的时隙中,如果 $(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} + n_{s,f}^\mu - o_s) \bmod k_s = 0$ 。 $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 是当配置参数集 μ 时帧中的时隙的数量。 o_s 是PDCCH配置参数中所指示的时隙偏移。 k_s 是PDCCH配置参数中所指示的PDCCH监测周期性。无线装置从时隙 $n_{s,f}^\mu$ 开始针对搜索空间集监测PDCCH候选持续 T_s 个连续时隙,并且在接下来的 $k_s - T_s$ 个连续时隙期间不针对搜索空间集s监测PDCCH候选。在一个示例中,CCE聚合水平 $L \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 下的USS由针对CCE聚合水平L的一组PDCCH候选来定义。如果无线装置被配置有用于服务小区的CrossCarrierSchedulingConfig,则载波指示符字段值对应于由CrossCarrierSchedulingConfig指示的值。

[0275] 在一个示例中,无线装置针对与CORESET_p相关联的搜索空间集s决定对应于时隙 $n_{s,f}^\mu$ 中的搜索空间集的针对与载波指示符字段值 n_{CI} 相对应的服务小区的活动的DL BWP的

PDCCH候选 $m_{s,n_{CI}}$ 的聚合水平L的CCE索引为 $L \cdot \left\{ \left(Y_{p,n_{s,f}^\mu} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{CI}} \cdot N_{\text{CCE},p}}{L \cdot M_{s,\text{max}}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod [N_{\text{CCE},p}/L] \right\} + i$,

其中,对于任何 $Y_{p,n_{s,f}^\mu} = 0$;对于USS $Y_{p,n_{s,f}^\mu} = (A_p \cdot Y_{p,n_{s,f}^\mu - 1}) \bmod D$, $Y_{p,-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$,对于 $p \bmod 3 = 0$ $A_p = 39827$,对于 $p \bmod 3 = 1$ $A_p = 39829$,对于 $p \bmod 3 = 2$ $A_p = 39839$,并且 $D = 65537$; $i = 0, \dots, L-1$; $N_{\text{CCE},p}$ 是CORESET_p中CCE的数量,编号从0到 $N_{\text{CCE},p}-1$; n_{CI} 是载波指示符字段值,如果

无线装置被配置有用于在其上监测PDCCH的服务小区的由CrossCarrierSchedulingConfig表示的载波指示符字段;否则,对于任何CSS包括 $n_{CI} = 0; m_{s,n_{CI}} = 0, \dots, M_{s,n_{CI}}^{(L)} - 1$,其中 $M_{s,n_{CI}}^{(L)}$ 是无线装置被配置为监测用于对应于 n_{CI} 的服务小区的搜索空间集s的聚合水平L的PDCCH候选的数量;对于任何CSS, $M_{s,max}^{(L)} = M_{s,0}^{(L)}$;对于USS, $M_{s,max}^{(L)}$ 是针对搜索空间集s的CCE聚合水平L遍及所有经配置的 n_{CI} 值的 $M_{s,n_{CI}}^{(L)}$ 的最大值;并且用于 n_{RNTI} 的RNTI值是C-RNTI。

[0276] 在一个示例中,UE可以使用DRX操作来延长UE电池寿命。在配置了DRX的情况下,UE可以不连续地监测下行链路控制信道,例如PDCCH或EPDCCH。基站可以用一组DRX参数(例如,使用RRC配置)来配置DRX操作。可以基于应用类型来选择DRX参数集,使得无线装置可以减少功率和资源消耗。响应于DRX被配置/激活,UE可以接收具有扩展延迟的数据包,因为在数据到达UE时UE可以处于DRX睡眠/关闭状态,并且基站可以等待直到UE转变到DRX开启状态。

[0277] 在一个示例中,在DRX模式期间,当没有要接收的包时,UE可以关闭其大部分电路。UE可以在DRX模式中不连续地监测PDCCH。当未配置DRX操作时,UE可以连续地监测PDCCH。在此期间,UE监听被称为DRX活动状态的下行链路(DL)(或监测PDCCH)。在DRX模式中,UE不监听/监测PDCCH的时间被称为DRX睡眠状态。

[0278] 图24示出了实施方案的示例。gNB可以传输包括DRX循环的一个或多个DRX参数的RRC消息。该一个或多个参数可以包括第一参数和/或第二参数。第一参数可以指示DRX循环的DRX活动状态的第一时间值(例如,DRX开启持续时间)。第二参数可以指示DRX循环的DRX睡眠状态的第二时间(例如,DRX关闭持续时间)。该一个或多个参数可另外包括DRX循环的持续时间。在DRX活动状态期间,UE可以监测PDCCH以检测服务小区上的一个或多个DCI。在DRX睡眠状态期间,UE可以停止监测服务小区上的PDCCH。当多个小区处于活动状态时,UE可以在DRX活动状态期间监测该多个小区上(或针对该多个小区)的所有PDCCH。在DRX关闭持续时间期间,UE可以停止监测该多个小区上(或针对该多个小区)的所有PDCCH。UE可以根据该一个或多个DRX参数重复DRX操作。

[0279] 在一个示例中,DRX可能对基站有益。在一个示例中,如果未配置DRX,则无线装置可以频繁地(例如,基于配置)传输周期性CSI和/或SRS。利用DRX,在DRX关闭时段期间,UE可以不传输周期性CSI和/或SRS。基站可以将这些资源指派给其它UE以提高资源利用效率。

[0280] 在一个示例中,MAC实体可以由具有DRX功能的RRC来配置,所述DRX功能控制UE的下行链路控制信道(例如,PDCCH)监测MAC实体的多个RNTI的活动。所述多个RNTI可以包括以下各项中的至少一项:C-RNTI;CS-RNTI;INT-RNTI;SP-CSI-RNTI;SFI-RNTI;TPC-PUCCH-RNTI;TPC-PUSCH-RNTI;半持久性调度C-RNTI;eIMTA-RNTI;SL-RNTI;SL-V-RNTI;CC-RNTI;或SRS-TPC-RNTI。在一个示例中,响应于处于RRC_CONNECTED,如果配置了DRX,则MAC实体可以使用DRX操作不连续地监测PDCCH;否则,MAC实体可以连续地监测PDCCH。

[0281] 在一个示例中,RRC可以通过配置多个定时器来控制DRX操作。该多个定时器可以包括:DRX开启持续时间定时器(例如,drx-onDurationTimer);DRX非活动定时器(例如,drx-InactivityTimer);下行链路DRX HARQ RTT定时器(例如,drx-HARQ-RTT-TimerDL);上行链路DRX HARQ RTT定时器(例如,drx-HARQ-RTT-TimerUL);下行链路重传定时器(例如,drx-RetransmissionTimerDL);上行链路重传定时器(例如,drx-

RetransmissionTimerUL);短DRX配置的一个或多个参数(例如,drx-ShortCycle和/或drx-ShortCycleTimer)和长DRX配置的一个或多个参数(例如,drx-LongCycle)。在一个示例中,DRX定时器的时间粒度可以按照PDCCH子帧(例如,在DRX配置中指示为psf)或者按照毫秒。

[0282] 在一个示例中,响应于DRX循环被配置,活动时间可以包括至少一个定时器正在运行时的时间。该至少一个定时器可以包括drx-onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimerDL、drx-RetransmissionTimerUL或mac-ContentionResolutionTimer。

[0283] 在一个示例中,drx-Inactivity-Timer可以指定在成功解码指示新传输(UL或DL或SL)的PDCCH之后UE可以活动的持续时间。此定时器可以在接收到用于新传输(UL或DL或SL)的PDCCH时重启。UE可以响应于此定时器的到期而转变到DRX模式(例如,使用短DRX循环或长DRX循环)。在一个示例中,drx-ShortCycle可以是当UE进入DRX模式时需要遵循的第一类型的DRX循环(例如,如果被配置的话)。在一个示例中,DRX-Config IE指示短循环的长度。drx-ShortCycleTimer可以表达为多个shortDRX-Cycle。定时器可以指示在进入长DRX循环之前遵循短DRX循环的初始DRX循环的数量。drx-onDurationTimer可以指定DRX循环开始(例如,DRX开启)时的持续时间。drx-onDurationTimer可以指示在进入睡眠模式(DRX关闭)之前的持续时间。drx-HARQ-RTT-TimerDL可以指定从接收到新传输时并且在UE可能期望重传相同的包之前的最小持续时间。此定时器可以是固定的,并且可以不由RRC配置。drx-RetransmissionTimerDL可以指示当UE预期来自eNodeB的重传时,UE可以监测PDCCH的最大持续时间。

[0284] 响应于DRX循环被配置,活动时间可以包括调度请求在PUCCH上被发送并且未决的时间。在一个示例中,响应于DRX循环被配置,活动时间可以包括用于未决HARQ重传的上行链路许可可以发生并且在用于同步HARQ进程的对应HARQ缓冲器中存在数据的时间。响应于DRX循环被配置,活动时间可以包括在成功接收到MAC实体未选择的前导码的随机接入响应之后尚未接收到指示寻址到MAC实体的C-RNTI的新传输的PDCCH的时间。

[0285] DL HARQ RTT定时器可能在子帧中到期,并且对应HARQ进程的数据可能未被成功解码。MAC实体可以为对应的HARQ进程启动drx-RetransmissionTimerDL。UL HARQ RTT定时器可以在子帧中到期。MAC实体可以为对应的HARQ进程启动drx-RetransmissionTimerUL。可以接收DRX命令MAC控制元素或长DRX命令MAC控制元素。MAC实体可以停止drx-onDurationTimer和停止drx-InactivityTimer。在一个示例中,drx-InactivityTimer可以到期,或者可以在子帧中接收DRX命令MAC控制元素。在一个示例中,响应于短DRX循环被配置,MAC实体可以启动或重启drx-ShortCycleTimer并且可以使用短DRX循环。否则,MAC实体可以使用长DRX循环。

[0286] 在一个示例中,drx-ShortCycleTimer可以在子帧中到期。MAC实体可以使用长DRX循环。在一个示例中,可以接收长DRX命令MAC控制元素。MAC实体可以停止drx-ShortCycleTimer并且可以使用长DRX循环。

[0287] 在一个示例中,如果使用短DRX循环并且 $[(SFN*10)+子帧号] \bmod (drx-ShortCycle) = (drxStartOffset) \bmod (drx-ShortCycle)$,则无线装置可以启动drx-onDurationTimer。在一个示例中,如果使用长DRX循环并且 $[(SFN*10)+子帧号] \bmod (drx-longCycle) = drxStartOffset$,则无线装置可以启动drx-onDurationTimer。

[0288] 图25示出了DRX操作的示例。基站可以传输包括DRX操作的配置参数的RRC消息。基站可以经由PDCCH向UE传输用于下行链路资源分配的DCI。UE可以启动drx-InactivityTimer,在此期间,UE可以监测PDCCH。当drx-InactivityTimer正在运行时,在接收到传输块(TB)之后,UE可以启动HARQ RTT定时器(例如,drx-HARQ-RTT-TimerDL),在此期间,UE可以停止监测PDCCH。UE可以在未成功接收到TB时向基站传输NACK。当HARQ RTT定时器到期时,UE可以监测PDCCH并启动HARQ重传定时器(例如,drx-RetransmissionTimerDL)。当HARQ重传定时器正在运行时,UE可以接收指示用于TB重传的DL许可的第二DCI。如果在HARQ重传定时器到期之前未接收到第二DCI,则UE可以停止监测PDCCH。

[0289] 图26A示出了基于唤醒的省电机制的示例。gNB可以向UE传输包括唤醒持续时间(例如,省电持续时间或省电信道(PSCH)时机)的参数的一个或多个消息。唤醒持续时间可以位于DRX循环的DRX开启持续时间之前的多个时隙(或符号)。该多个时隙(或符号)或者称为唤醒持续时间与DRX开启持续时间之间的间隙可以被配置在该一个或多个RRC消息中或者被预定义为固定值。所述间隙可以用于以下各项中的至少一项:与所述gNB同步;测量参考信号;和/或重新调谐RF参数。可以基于UE和/或gNB的能力来确定间隙。在一个示例中,可以在没有RRC配置的情况下预定义唤醒持续时间的参数。在一个示例中,唤醒机制可以基于经由PSCH的唤醒指示。唤醒持续时间的参数可以包括以下各项中的至少一项:PSCH信道格式(例如,参数集、DCI格式、PDCCH格式);PSCH的周期性;PSCH的控制资源集和/或搜索空间。当被配置有唤醒持续时间的参数时,UE可以在唤醒持续时间期间监测唤醒信号或PSCH。当被配置有PSCH时机的参数时,UE可以在PSCH时机期间监测PSCH以检测唤醒指示。响应于接收到唤醒信号/信道(或经由PSCH接收到唤醒指示),UE可以根据DRX配置来唤醒以监测PDCCH。在一个示例中,响应于经由PSCH接收到唤醒指示,UE可以在DRX活动时间中(例如,当drx-onDurationTimer运行时)监测PDCCH。如果在DRX活动时间中没有接收到PDCCH,则UE可以回到睡眠。UE可以在DRX循环的DRX关闭持续时间期间保持睡眠。在一个示例中,如果UE在唤醒持续时间(或PSCH时机)期间没有接收到唤醒信号/信道(或经由PSCH接收到唤醒指示),则UE可以跳过在DRX活动时间中监测PDCCH。

[0290] 在一个示例中,省电机制可以基于经由PSCH的入睡指示。图26B示出了基于入睡指示的省电的示例。响应于经由PSCH接收到入睡指示,UE可以在DRX活动时间(例如,DRX循环的接下来的DRX开启持续时间)期间继续入睡并跳过监测PDCCH。在一个示例中,如果UE在唤醒持续时间期间未经由PSCH接收到入睡指示,则UE根据DRX操作的配置参数在DRX活动时间期间监测PDCCH。此机制可以减少DRX活动时间期间PDCCH监测的功率消耗。

[0291] 在一个示例中,可以通过组合图26A和图26B来实现省电机制。基站可以经由PSCH在DCI中传输省电指示,从而指示无线装置对于接下来的DRX开启持续时间应当唤醒还是跳过接下来的DRX开启持续时间。无线装置可以经由PSCH接收DCI。响应于省电指示指示无线装置对于接下来的DRX开启持续时间应当唤醒,无线装置对于接下来的DRX开启持续时间可以唤醒。无线装置响应于唤醒而在接下来的DRX开启持续时间中监测PDCCH。响应于省电指示指示无线装置对于接下来的DRX开启持续时间应当跳过(或入睡),无线装置对于接下来的DRX开启持续时间入睡或跳过。响应于省电指示指示无线装置对于接下来的DRX开启持续时间应当入睡,无线装置在接下来的DRX开启持续时间中跳过检测PDCCH。

[0292] 图27示出了省电机制的示例性实施方案。基站(例如,gNB)可以向无线装置(例如,

UE) 传输包括省电信道 (PSCH) 的第一配置参数和省电 (PS) 操作的第二配置参数的一个或多个 RRC 消息。PSCH 的第一配置参数可以包括以下各项中的至少一项: UE 在其上监测 PSCH 的一个或多个第一搜索空间 (SS) 和/或一个或多个第一控制资源集 (CORESET); UE 用其监测 PSCH 的一个或多个第一 DCI 格式; 专用于监测 PSCH 的无线网络临时标识符 (RNTI) (例如, 与被配置用于无线装置的 3GPP 现有 RNTI 值不同的 PS-RNTI)。PS 操作的第二配置参数可以包括以下各项中的至少一项: UE 在 PS 操作中在其上监测 PDCCH 的一个或多个第二 SS 和/或一个或多个第二 CORESET; UE 在 PS 操作中用其监测 PDCCH 的一个或多个第一 DCI 格式; 一个或多个 MIMO 参数, 其指示 UE 在 PS 操作中执行 MIMO 处理 (传输或接收) 所基于的天线 (层、端口、TRP、面板等) 的第一最大数量; 指示当 UE 处于 PS 操作中时是否配置跨时隙调度的一个或多个第一跨时隙调度指示符; 指示 UE 在 PS 操作中在其上传输或接收数据包的 BWP 索引; 和/或指示 UE 在 PS 操作中在其上传输或接收数据包的小区索引。该一个或多个 RRC 消息还可以包括正常功能操作 (例如, 全功能、非 PS 等) 的第三配置参数。第三配置参数可以包括以下各项中的至少一项: UE 在非 PS 操作中在其上监测 PDCCH 的一个或多个第三 SS 和/或一个或多个第三 CORESET; UE 在非 PS 操作中用其监测 PDCCH 的一个或多个第二 DCI 格式; 一个或多个 MIMO 参数, 其指示 UE 在非 PS 操作中执行 MIMO 处理 (传输或接收) 所基于的天线 (层、端口、TRP、面板等) 的第二最大数量; 指示当 UE 处于非 PS 操作中时是否配置跨时隙调度的一个或多个第二跨时隙调度指示符等。出于省电的目的, 在接收到指示跨时隙调度的 DCI 之后并且在基于 DCI 接收数据包之前, 基于经配置的跨时隙调度, UE 可以关闭一些接收器模块 (例如, 数据缓冲、RF 链、信道跟踪等)。在一个示例中, 该一个或多个第二 SS 和/或该一个或多个第二 CORESET 可以例如出于省电的目的占用比该一个或多个第三 SS 和/或该一个或多个第三 CORESET 更小的无线电资源。第一最大数量可以小于第二最大数量, 例如出于省电的目的。

[0293] 如图 27 所示, 当被配置有 PSCH 和 PS 操作的参数时, UE 可以在 PSCH 监测时机期间监测 PSCH (例如, 在第 1SS/CORESET 上), 以检测具有由 PS-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI。基于 PSCH 监测, UE 可以检测经由 PSCH 接收到的 DCI 中所包含的 PS 指示。DCI 还可以指示活动 BWP 切换。响应于经由 PSCH 接收到的 PS 指示, UE 可以基于 PS 操作的一个或多个第二配置参数开始执行 PS 操作。基于该一个或多个第二配置参数执行 PS 操作可以包括以下各项中的至少一项: 在第 2PDCCH 时机和第 2SS/CORESET 上监测 PDCCH; 抑制在第 1SS/CORESET 上监测 PSCH; 抑制在第 3PDCCH 时机和第 3SS/CORESET 上监测 PDCCH; 用第 1 最大数量的天线 (层、端口、TRP、面板等) 传输或接收数据包; 和/或基于该一个或多个第一跨时隙调度指示符用跨时隙调度传输或接收数据包。执行 PS 操作还可以包括将一个或多个小区 (例如, PCe11/SCe11 或小区群组) 的活动 BWP 切换到该一个或多个小区的休止 BWP。当未配置 DRX 操作时, UE 可以在第 2PDCCH 时机和第 2SS/CORESET 上连续地监测 PDCCH。当配置了 DRX 操作时, UE 可以在 DRX 活动时间 (例如, 接下来的 DRX 开启持续时间) 中在第 2PDCCH 时机和第 2SS/CORESET 上不连续地监测 PDCCH。响应于接收到指示上行链路许可或下行链路指派的 DCI, 基于在第 2PDCCH 时机上监测 PDCCH, UE 可以传输或接收数据包或 TB。

[0294] 在一个示例中, 响应于经由 PSCH 接收到 PS 指示, 基于指示 SCe11 的状态转变的 PS 指示, UE 可以将 SCe11 从活动状态转变到休止状态。SCe11 的休止状态可以是无线装置可以执行以下操作的时间段持续时间: 停止监测 SCe11 上的/针对 SCe11 的 PDCCH, 停止接收 SCe11 上的 PDSCH, 停止传输 SCe11 上的上行链路信号 (PUSCH、PUCCH、PRACH、DMRS 和/或 PRACH), 和/或

传输针对SCell的CSI报告。无线装置可以维持SCell的休止状态,直到接收到指示SCell从休止状态转变到活动状态的第二指示符。

[0295] 如图27所示,当被配置有PSCH和PS操作的参数时,UE可以在PSCH监测时机期间监测PSCH(例如,在第1SS/CORESET上)。例如,当基站确定UE应当保持在全功能模式或非PS模式中时,UE不能经由PSCH检测PS指示。响应于未经由PSCH接收PS指示,UE可以基于该一个或多个第三配置参数开始在全功能模式中执行操作。在一个示例中,基站可以传输指示无线装置是否应当保持在全功能模式中的PS指示。无线装置可以经由PSCH接收PS指示。响应于指示无线应当保持在全功能模式中的PS指示,无线装置可以基于该一个或多个第三配置参数开始在全功能模式中执行操作。

[0296] 在一个示例中,基于该一个或多个第三配置参数在全功能模式中执行操作可以包括以下各项中的至少一项:监测第3PDCCH时机和第3SS/CORESET上的PDCCH,抑制监测第1SS/CORESET上的PSCH,抑制监测第2PDCCH时机和第2SS/CORESET上的PDCCH,用第2最大数量的天线(层、端口、TRP、面板等)传输或接收数据包,基于指示配置了相同时隙调度的该一个或多个第二跨时隙调度指示符用相同时隙调度传输或接收数据包。当未配置DRX操作时,UE可以在第3PDCCH时机和第3SS/CORESET上连续地监测PDCCH。当配置了DRX操作时,UE可以在DRX活动时间中在第3PDCCH时机和第3SS/CORESET上不连续地监测PDCCH。响应于接收到指示上行链路许可或下行链路指派的DCI,基于在第3PDCCH时机上监测PDCCH,UE可以传输或接收数据包或TB。

[0297] 图28示出了小区的下行链路波束故障复原(BFR)程序的示例。在一个示例中,无线装置可以在时间T0从基站接收一个或多个消息。该一个或多个消息可以包括用于多个小区的一个或多个配置参数。该多个小区可以包括第一小区(例如,PCell、PSCell、PUCCH SCell、SCell)和一个或多个辅小区。该一个或多个辅小区可以包括第二小区(例如,SCell,被配置有PUCCH的SCell)。该一个或多个消息可以包括一个或多个RRC消息(例如RRC连接重新配置消息,或RRC连接重建消息,或RRC连接设置消息)。该一个或多个配置参数可以指示针对多个小区的(例如,由较高层参数servCellIndex提供的)小区特定的索引。在一个示例中,该一个或多个小区中的每个小区可以由小区特定的索引中相应的一个小区特定的索引来标识。

[0298] 在一个示例中,该一个或多个配置参数可以包括用于多个BWP的BWP配置参数。该多个BWP可以包括小区的第一多个DL BWP和/或小区的第一多个UL BWP。该一个或多个配置参数还可以包括用于该多个BWP的BWP特定的索引。在一个示例中,该多个BWP中的每个BWP可以由(例如,由该一个或多个配置参数中的较高层参数bwp-ID提供的)BWP特定的索引中相应的一个BWP特定的索引来标识。

[0299] 在一个示例中,该一个或多个配置参数可以指示针对第二小区的下行链路BWP(例如,显式BFD配置)的一个或多个第一RS(例如,在IE RadioLinkMonitoringConfig中提供的RadioLinkMonitoringRS)。该一个或多个第一RS中的至少一个RS可以在第一小区和/或第二小区上/中被传输/被配置。第二小区和第一小区可以基于以带内和/或QCL-ed(例如,跨载波QCL)操作和/或基于共享相似的信道特性(例如,多普勒扩展、空间滤波器等)来共享该至少一个RS。该一个或多个配置参数可以指示最大波束故障实例(BFI)计数器(例如,beamFailureInstanceMaxCount)。无线装置可以评估该一个或多个第一RS以针对第二小区

的下行链路BWP检测波束故障。该一个或多个配置参数可以指示第一阈值(例如,由`rlmInSyncOutOfSyncThreshold`、`Qout`、`LR`提供的)。该一个或多个配置参数可以指示一个或多个第二RS(例如,在IE `BeamFailureRecoveryConfig`中提供的`candidateBeamRSList`)。无线装置可以评估该一个或多个第二RS,以针对第二小区的下行链路BWP的BFR程序在该一个或多个第二RS之中选择候选RS。该一个或多个第二RS可以包括一个或多个第二CSI-RS和/或一个或多个第二SS/PBCH块。

[0300] 在一个示例中,该一个或多个配置参数可以指示针对BFR程序的第二阈值(例如,由IE `BeamFailureRecoveryConfig`中的`rsrp-ThresholdSSB`提供的)。无线装置可以在第二小区的候选波束选择中使用第二阈值。该一个或多个配置参数可以指示针对第二小区(或下行链路BWP)的BFR定时器(例如,由IE `BeamFailureRecoveryConfig`中的`beamFailureRecoveryTimer`提供的)。

[0301] 在一个示例中,该一个或多个配置参数可以指示搜索空间集(例如,由IE `BeamFailureRecoveryConfig`中的`recoverySearchSpaceID`提供的)。搜索空间集可以与CORESET链接/相关联。搜索空间集可以指示CORESET。无线装置可以针对第二小区的(或下行链路BWP)的BFR程序监测CORESET。基站可以在第一小区上配置CORESET。基站可以在第二小区上配置CORESET。无线装置可以针对下行链路BWP的BFR程序监测搜索空间集(例如,链接到CORESET)。下行链路BWP可以是第二小区的活动下行链路BWP。无线装置中的物理层可以评估该一个或多个第一RS的第一无线电链路质量(针对下行链路BWP的波束故障检测)。当第一无线电链路质量比第一阈值差(例如,较高的BLER、较低的L1-RSRP、较低的L1-SINR)时,物理层可以向无线装置的较高层(例如,MAC)提供BFI指示。

[0302] 在一个示例中,无线装置的较高层(例如,MAC)可以响应于物理层提供BFI指示而将`BFI_COUNTER`递增一。`BFI_COUNTER`可以是BFI指示的计数器。无线装置可以最初将`BFI_COUNTER`设置为零。基于递增`BFI_COUNTER`,`BFI_COUNTER`可以等于或大于最大BFI计数器(例如,`beamFailureInstanceMaxCount`)。无线装置可以基于`BFI_COUNTER`等于或大于最大BFI计数器来检测第二小区的下行链路BWP的波束故障。无线装置可以基于检测到下行链路BWP的波束故障来发起针对第二小区的下行链路BWP的BFR程序。基于发起BFR程序,无线装置可以启动BFR定时器。

[0303] 在一个示例中,基于发起BFR程序,无线装置可以发起针对BFR程序的候选波束选择。候选波束选择可以包括选择/标识该一个或多个第二RS(其质量高于第二阈值)中/之中的候选RS(例如,CSI-RS、SS/PBCH块)。发起候选波束选择可以包括由较高层从物理层请求与该一个或多个第二RS之中的一个或多个候选RS相关联的(RS特定的索引中的)一个或多个索引和/或该一个或多个候选RS的一个或多个候选测量值(例如,L1-RSRP测量值)。无线装置的物理层可以针对该一个或多个第二RS执行一个或多个测量(例如,L1-RSRP测量)。无线装置可以确定该一个或多个候选RS的该一个或多个测量值中的该一个或多个候选测量值比第二阈值(例如,`rsrp-ThresholdSSB`)更好(例如,较低的BLER或较高的L1-RSRP或较高的SINR)。基于由较高层从物理层的请求,物理层可以提供第一RS的第一测量值和第一RS特定的索引以及第二RS的第二测量值和第二RS特定的索引。

[0304] 在一个示例中,该一个或多个配置参数可以指示上行链路物理信道(例如,PUCCH、PRACH、PUSCH)。上行链路物理信道可以包括物理随机接入信道(PRACH)资源、物理上行链路

控制信道 (PUCCH) 资源和/或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 资源。

[0305] 在一个示例中,无线装置可以基于针对第二小区发起BFR程序在图28中的时间T2经由上行链路物理信道中的至少一个上行链路物理信道(例如,PRACH或PUCCH或PUSCH)传输上行链路信号(例如,经由PRACH的前导码,波束故障复原请求(BFRQ),经由PUCCH的传输,经由PUCCH的调度请求(SR),经由PUSCH的MAC-CE,经由PUSCH的非周期性CSI-RS)。

[0306] 在一个示例中,无线装置可以在图28中的时间T3从基站接收DCI。DCI可以指示用于下行链路指派/上行链路许可的上行链路/下行链路频率/时间资源。DCI可以触发CSI报告(例如,非周期性CSI报告)。DCI可以包括触发CSI报告的CSI请求字段。

[0307] 在一个示例中,无线装置可以在时间T4经由由DCI指示的上行链路资源来传输第二上行链路信号(例如,PUSCH、传送模块、非周期性CSI报告、UCI、PUCCH、MAC-CE等)。第二上行链路信号可以是MAC-CE(例如,BFR MAC-CE、PHR MAC-CE、BSR等)。第二上行链路信号可以是第1层报告。在一个示例中,第二上行链路信号可以是CSI报告(例如,非周期性CSI报告)。第二上行链路信号可以包括/指示第二小区的第二小区特定的索引。

[0308] 在一个示例中,无线装置可以选择/标识与针对BFR程序的RS特定的索引的候选RS索引相关联/用针对BFR程序的RS特定的索引的候选RS索引标识的(该一个或多个第二RS中的)候选RS。基于选择/标识候选RS,第二上行链路信号可以指示候选RS的候选RS索引。

[0309] 在一个示例中,对于SCe11的BFR程序,无线装置可以在时间T2跳过传输BFRQ,并且在时间T3跳过接收DCI。当存在针对传输指示候选RS索引/小区索引的第二上行链路信号的可用上行链路许可时,无线装置可以跳过传输BFRQ并跳过接收DCI。无线装置可以响应于发起BFR程序而经由可用上行链路许可(例如,动态许可或经配置的许可)来传输第二上行链路信号(例如,MAC CE)。

[0310] 在一个示例中,当执行如图28所示的针对SCe11的BFR程序时,无线装置不能标识来自多个候选RS的候选RS(或由候选RS标识的候选波束),具有比第二阈值(例如,rsrp-ThresholdSSB)更低的BLER或更高的L1-RSRP或更高的SINR。在现有技术中,响应于传输指示无候选RS被标识的信号(例如,MAC CE),无线装置可以停用SCe11。在现有技术中,响应于传输指示无候选RS被标识的信号(例如,MAC CE),无线装置可以继续监测SCe11的PDCCH并维持SCe11的活动状态。在无候选波束被标识的情况下,停用SCe11可能会导致SCe11重新激活延迟。在一个示例中,在基站与无线装置之间的SCe11上的波束对链路被复原之后,基站可以传输指示SCe11激活的MAC CE。MAC CE的递送可以包括:从基站传输用于调度MAC CE的DCI,基于DCI从基站传输MAC CE,由无线装置接收DCI,由无线装置接收MAC CE,由无线装置传输针对MAC CE接收的HARQ-ACK,如果HARQ-ACK指示针对MAC CE的NACK则由基站重传MAC CE。在无候选波束被标识的情况下,通过将SCe11维持在活动状态,无线装置可增加功耗,例如用于SCe11上的PDCCH监测、SCe11上的上行链路传输。当BFR程序被发起且无候选波束被标识时,监测SCe11上的PDCCH或SCe11上的上行链路传输可能不成功并增加对其它无线装置的上行链路干扰。需要改善针对SCe11的BFR程序,例如,当针对BFR程序无候选波束被标识时。对于SCe11上的BFR程序,本公开的实施方案可以减少SCe11的激活/重新激活等待时间、无线装置的功耗、对其它无线装置的上行链路干扰。

[0311] 图29示出了SCe11上的BFR程序的示例性实施方案。如图29所示,基站可以向无线装置传输一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括含有SCe11的多个小区的配置参

数。该一个或多个RRC消息包括用于用服务小区配置(添加或修改)无线装置的服务小区配置IE(例如,ServingCellConfig)。服务小区可以是MCG或SCG的SpCell或SCell。SCell的配置参数可以包括:SCell上的BFR程序的第一配置参数,指示针对波束故障检测的第一个RS的第一配置参数,针对候选波束标识的第二多个RS,针对波束故障检测的第一阈值,针对候选波束标识的第二阈值。SCell的配置参数还可以指示多个搜索空间、用于SCell上的PDCCH监测的多个CORESET。

[0312] 如图29所示,基站可以传输指示SCell激活的命令(例如,DCI、MAC CE和/或RRC消息)。响应于接收到该命令,无线装置将SCell激活为活动状态。当SCell处于活动状态时,无线装置可以:在SCell的活动BWP上监测该多个CORESET的该多个搜索空间上的PDCCH,经由SCell的活动BWP接收PDSCH,经由SCell的上行链路活动BWP传输PUCCH/PUSCH/SRS/PRACH。响应于SCell处于活动状态,无线装置可以基于监测针对波束故障检测的第一个RS和第一阈值来执行BFR程序。无线装置可以通过实施图28的示例来执行波束故障检测。

[0313] 如图29所示,无线装置可以针对SCell上的BFR程序从第二多个RS执行候选波束选择。无线装置可以通过实施图28的示例来执行候选波束选择。无线装置不能从第二多个RS标识具有比第二阈值(例如,rsrp-ThresholdSSB)更低的BLER或更高的L1-RSRP或更高的SINR的候选波束。

[0314] 响应于无候选波束被标识,无线装置传输指示在SCell上无候选波束被标识的MAC CE。在一个示例中,基于无候选波束被标识,无线装置可以将SCell从活动状态转变到休止状态(省电状态)。当SCell转变到休止状态时,无线装置可以:停止监测SCell上的该多个CORESET的该多个搜索空间上的PDCCH,停止经由SCell接收PDSCH,停止经由SCell传输PUCCH/PUSCH/SRS/PRACH。响应于将SCell转变到休止状态,无线装置可以传输针对SCell的CSI报告(例如,在PCell或PUCCH SCell上)。与针对处于活动状态的SCell的CSI报告相比,无线装置可以针对处于休止状态的SCell以减少的传输周期、以较少量的CSI报告内容和/或在更小的PUCCH资源上传输CSI报告。响应于将SCell转变到休止状态,与处于活动状态的SCell上的PDCCH监测相比,无线装置可以减少SCell上的PDCCH监测。响应于将SCell转变到休止状态,与处于活动状态的SCell上的PDCCH监测相比,无线装置可以以减少的监测周期、以数量减少的搜索空间、以数量减少的CORESET和/或以减少的DCI格式来监测PDCCH。

[0315] 如图29所示,基于接收到针对处于休止状态的SCell的CSI报告,基站可以确定将SCell从休止状态转变到活动状态。当CSI报告(例如,包括波束报告)指示基站与无线装置之间的SCell上的波束对链路的波束质量变得优于阈值时,基站可以确定将SCell转变到活动状态。响应于CSI报告指示波束质量优于阈值,基站可以传输指示SCell从休止状态到活动状态的转变的DCI。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,SCell休止状态与SCell活动状态之间的基于DCI的转变可以减少针对SCell的激活延迟。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,示例性实施方案可以降低无线装置用于SCell上的PDCCH监测的功耗。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,示例性实施方案可以减少对其它无线装置的上行链路干扰。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,示例性实施方案可以减少SCell激活等待时间。

[0316] 图30示出了SCell上的BFR程序的示例性流程图。无线装置可以接收一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括SCell的配置参数,该配置参数包括SCell上的BFR程序

的第一配置参数和SCell上的休止的第二配置参数。在一个示例中,第一配置参数可以通过图28的示例来实施。第二配置参数可以指示针对休止状态的PDCCH监测配置和/或针对休止状态的CSI报告配置。无线装置可以接收指示SCell的激活的命令(例如,DCI、MAC CE和/或RRC消息)。响应于SCell的激活,无线装置可以基于BFR程序的第一配置参数来执行BFR程序。无线装置可以例如通过实施图28的示例来执行针对SCell上的BFR程序的候选波束选择。

[0317] 在一个示例中,无线装置可以响应于候选波束的信道质量优于阈值而确定该候选波束被标识。响应于候选波束被标识,无线装置可以传输指示针对SCell的候选波束的MAC CE。响应于传输指示所标识的候选波束的MAC CE,无线装置可以继续监测SCell上的PDCCH并维持SCell的活动状态。

[0318] 在一个示例中,无线装置可以响应于候选波束的信道质量不优于阈值而确定不标识该候选波束。响应于候选波束未被标识,无线装置可以传输指示无针对SCell的候选波束被标识的MAC CE。响应于传输指示无针对SCell的候选波束被标识的MAC CE,无线装置可以将SCell从活动状态转变到休止状态。基于休止状态,无线装置可以停止监测SCell上的PDCCH,并传输针对SCell的CSI报告。基于休止状态,与处于活动状态的SCell上的PDCCH监测相比,无线装置可以减小SCell上的PDCCH的周期。基于休止状态,与处于活动状态的SCell上的CSI报告相比,无线装置可以针对SCell以减小的报告周期传输CSI报告。

[0319] 在一个示例中,无线装置可以响应于接收到从无线装置传输的作为对指示针对SCell上的BFR无候选波束被标识的MAC CE的响应的命令而将SCell从活动状态转变到休止状态。图31示出了SCell上的BFR程序的示例性实施方案。如图31所示,基站可以向无线装置传输一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括含有SCell的多个小区的配置参数。该一个或多个RRC消息可以通过图29的示例来实施。

[0320] 如图31所示,基站可以传输指示SCell激活的命令(例如,DCI、MAC CE和/或RRC消息)。响应于接收到该命令,无线装置将SCell激活为活动状态。响应于SCell处于活动状态,无线装置可以基于监测针对波束故障检测的第一多个RS和第一阈值来执行BFR程序。

[0321] 无线装置可以通过实施图28的示例来执行波束故障检测。

[0322] 如图31所示,无线装置可以针对SCell上的BFR程序从第二多个RS执行候选波束选择。无线装置不能从第二多个RS标识具有比第二阈值(例如,rsrp-ThresholdSSB)更低的BLER或更高的L1-RSRP或更高的SINR的候选波束。

[0323] 响应于无候选波束被标识,无线装置传输指示在SCell上无候选波束被标识的MAC CE。无线装置可以响应于传输MAC CE而维持SCell的活动状态。当SCell处于活动状态时,无线装置可以继续监测SCell上的PDCCH。

[0324] 在一个示例中,无线装置可以接收针对MAC CE在基站处的接收的确认。无线装置可以接收作为对MAC CE的响应的包括上行链路许可的DCI。作为针对MAC CE的接收的确认,DCI可以指示针对与用于传输MAC CE的HARQ进程相同的HARQ进程的新传输。通过切换DCI的NDI字段的NDI值,DCI可以指示针对MAC CE的接收的确认。作为针对MAC CE的接收的确认,DCI可以不包括省电指示或SCell休止指示。响应于接收到DCI(例如,或MAC CE的确认),无线装置可以将SCell从活动状态转变到休止状态(省电状态)。当SCell转变到休止状态时,无线装置可以:停止监测SCell上的该多个CORESET的该多个搜索空间上的PDCCH,停止经由

SCe11接收PDSCH,停止经由SCe11传输PUCCH/PUSCH/SRS/PRACH。响应于将SCe11转变到休止状态,无线装置可以传输针对SCe11的CSI报告(例如,在PCe11或PUCCH SCe11上)。与针对处于活动状态的SCe11的CSI报告相比,无线装置可以针对处于休止状态的SCe11以减少的传输周期、以较少量的CSI报告内容和/或在更小的PUCCH资源上传输CSI报告。响应于将SCe11转变到休止状态,与处于活动状态的SCe11上的PDCCH监测相比,无线装置可以减少SCe11上的PDCCH监测。响应于将SCe11转变到休止状态,与处于活动状态的SCe11上的PDCCH监测相比,无线装置可以以减少的监测周期、以数量减少的搜索空间、以数量减少的CORESET和/或以减少的DCI格式来监测PDCCH。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,示例性实施方案可以降低无线装置用于SCe11上的PDCCH监测的功耗。当BFR程序被发起并且无候选波束被标识时,示例性实施方案可以减少SCe11激活等待时间。

[0325] 在一个示例中,无线装置可以发起针对第一SCe11的BFR程序,并且不能针对第一SCe11标识针对BFR程序的候选波束,第一SCe11是PUCCH SCe11。响应于无候选波束被标识,无线装置可以维持第一SCe11的活动状态,并且将一个或多个第二SCe11(被配置有第一SCe11作为该一个或多个第二SCe11的PUCCH SCe11)从活动状态转变到休止状态。

[0326] 图32示出了SCe11上的BFR程序的示例。在一个示例中,无线装置可以发起针对第一SCe11的BFR程序,并且不能针对第一SCe11标识针对BFR程序的候选波束,第一SCe11是PUCCH SCe11。

[0327] 在一个示例中,响应于无候选波束被标识,如果在第一SCe11上配置了PUCCH资源,则无线装置可以清除第一SCe11上的PUCCH资源并维持第一SCe11的活动状态。在一个示例中,无线装置可以响应于下行链路与上行链路之间存在波束对应关系而清除PUCCH资源。当无线装置基于(例如,与其相同)针对下行链路信号(例如,SSB/CSI-RS/DMRS)的接收空间域滤波器确定针对上行链路信号(例如,PUCCH/PUSCH/SRS/PRACH)的传输空间域滤波器时,下行链路与上行链路之间可以存在波束对应关系。清除PUCCH资源可以包括不维持PUCCH资源的配置参数和停止使用PUCCH资源。在清除PUCCH资源之后,当基站确定在第一SCe11上重新配置PUCCH资源时,无线装置可以接收针对PUCCH资源重新配置的RRC消息。

[0328] 在一个示例中,响应于无候选波束被标识,如果在第一SCe11上配置了PUCCH资源,则无线装置可以暂停第一SCe11上的PUCCH传输并维持第一SCe11的活动状态。无线装置可以响应于下行链路与上行链路之间存在波束对应关系而暂停第一SCe11上的PUCCH传输并维持第一SCe11的活动状态。暂停PUCCH传输可以包括维持PUCCH资源的配置参数和停止经由PUCCH资源传输UCI。在暂停PUCCH资源之后,无线装置可以在波束对链路复原时恢复PUCCH传输(例如,而不接收PUCCH资源重新配置RRC消息)。

[0329] 在一个示例中,无线装置可以发起针对第一SCe11的BFR程序,并且不能针对第一SCe11标识针对BFR程序的候选波束,第一SCe11是PUCCH SCe11。响应于上行链路传输配置指示符(UL-TCI)指示第一SCe11的SSB/CSI-RS索引,无线装置可以暂停第一SCe11上的PUCCH/PUSCH传输并维持第一SCe11的活动状态。SSB/CSI-RS索引可以标识配置在第一SCe11上的多个RS中的一个RS以用于波束故障检测或候选波束选择。暂停PUCCH/PUSCH传输可以包括维持PUCCH/PUSCH资源的配置参数。在暂停PUCCH/PUSCH资源之后,无线装置可以在波束对链路复原时恢复PUCCH/PUSCH传输(例如,而不接收PUCCH/PUSCH资源重新配置RRC消息)。在一个示例中,当UL-TCI指示小区的SSB/CSI-RS索引时,无线装置可以基于针对由

SSB/CSI-RS索引标识的SSB/CSI-RS的接收空间域滤波器来确定传输空间域滤波器。在一个示例中,无线装置可以在指示上行链路许可的DCI中接收UL-TCI。

[0330] 在一个示例中,无线装置可以发起针对第一SCell的BFR程序,并且不能针对第一SCell标识针对BFR程序的候选波束。响应于无候选波束被标识,无线装置可以暂停经配置的许可传输、PUCCH/PUSCH上的SP-CSI传输和/或SP-SRS传输。暂停经配置的许可、SP-CSI和/或SP-SRS传输可以包括:维持经配置的许可、SP-CSI和/或SP-SRS的配置参数,和/或停止传输经配置的许可、SP-CSI和/或SP-SRS。在暂停传输(经配置的许可、SP-CSI或SP-SRS)之后,无线装置可以在波束对链路复原时恢复传输(例如,而不接收指示传输的激活的激活命令(MAC CE或DCI))。

[0331] 图33示出了根据本公开的示例性实施方案的一个方面的SCell BFR程序的流程图。在3310处,无线装置监测处于活动状态的小区的下行链路控制信道。在3320处,无线装置响应于在小区上检测到多个波束故障实例而发起波束故障复原(BFR)程序。在3330处,无线装置响应于发起BFR程序而基于阈值确定无候选波束被标识。在3340处,无线装置响应于无候选波束被标识而将小区从活动状态转变到休止。在3350处,无线装置基于将小区转变到休止而:停止监测小区上的下行链路控制信道;和/或传输针对小区的休止带宽部分的信道状态信息报告。

[0332] 在一个示例中,响应于针对小区的波束故障复原程序无候选波束被标识,无线装置可以在维持小区被激活的同时将小区转变到休止。

[0333] 根据一个示例性实施方案,将小区转变到休止包括停止监测小区上的下行链路控制信道。将小区转变到休止包括将小区的活动带宽部分切换到小区的休止带宽部分。

[0334] 根据一个示例性实施方案,无线装置针对波束故障复原程序监测小区的下行链路控制信道。

[0335] 根据一个示例性实施方案,无线装置响应于在小区上检测到多个波束故障实例而发起波束故障复原程序。

[0336] 根据一个示例性实施方案,无线装置接收指示小区的激活的MAC CE。无线装置响应于接收到MAC CE而激活小区。

[0337] 根据一个示例性实施方案,无线装置接收一个或多个无线电资源控制消息,该一个或多个无线电资源控制消息包括含有多个带宽部分的小区的配置参数,该配置参数指示该多个带宽部分中的一个带宽部分为小区的休止带宽部分。

[0338] 根据一个示例性实施方案,无线装置接收指示小区的停用的MAC CE。无线装置响应于接收到指示小区的停用的MAC CE而停用小区。

[0339] 在一个示例中,无线装置可以监测处于活动状态的小区的一个或多个PDCCH。无线装置可以响应于在小区上检测到多个波束故障实例而发起BFR程序。无线装置可以响应于发起BFR程序而基于阈值确定无候选波束被标识。无线装置可以传输指示无候选波束被标识的信号。无线装置可以响应于无候选波束被标识而将小区从活动状态转变到休止状态。基于转变到休止状态,无线装置可以:在一定的持续时间期间停止监测小区上的该一个或多个PDCCH,并且在该持续时间期间传输针对小区的CSI报告。在一个示例中,无线装置可以以第一监测周期监测该一个或多个PDCCH。无线装置可以响应于将小区转变到休止状态而以第二监测周期监测该一个或多个PDCCH中的至少一个PDCCH。无线装置可以基于多个参考

信号中无参考信号的信道质量大于阈值而从该多个参考信号确定无候选波束被标识。无线装置可以响应于发起BFR程序而基于阈值确定至少一个候选波束被标识。无线装置可以传输指示针对BFR程序的该至少一个候选波束的信号。无线装置可以响应于该至少一个候选波束被标识而将小区维持在活动状态。基于处于活动状态的小区,无线装置可以监测小区上的该一个或多个PDCCH并针对小区传输CSI报告。

[0340] 在一个示例中,无线装置可以响应于在处于活动状态的小区上检测到多个波束故障实例而发起BFR程序。无线装置可以响应于发起BFR程序而基于阈值确定无候选波束被标识。无线装置可以传输指示无候选波束被标识的信号。无线装置可以接收作为对传输该信号的响应的DCI。响应于该DCI,无线装置可以将小区从活动状态转变到休止状态。基于休止状态,无线装置可以:停止监测小区上的一个或多个PDCCH;并且针对小区传输CSI报告。DCI可不包括指示小区从活动状态转变到休止状态的指示。

[0341] 在一个示例中,无线装置可以经由省电信道(PSCH)接收省电指示(例如,如图26A和/或图26B所示的唤醒指示或入睡指示)。响应于接收到指示唤醒的省电指示,无线装置可以在DRX循环的接下来的DRX开启持续时间中唤醒以监测小区(PCell或SCell)上的PDCCH,如图26A所示。响应于接收到指示入睡的省电指示,无线装置可以在DRX循环的接下来的DRX开启持续时间中跳过监测小区(PCell或SCell)上的PDCCH,如图26B所示。无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间之前以一定的时间偏移接收省电指示(例如,被包括在DCI中)。无线装置在DRX开启持续时间中跳过监测小区上的PDCCH时可以在该DRX开启持续时间中继续小区上的/针对小区的CSI报告。无线装置可以重复监测PSCH,以用于接收每个DRX循环的省电指示。

[0342] 在一个示例中,当支持SCell休止时,无线装置可以接收指示SCell从活动状态转变到休止状态的第一DCI。响应于接收到指示SCell向休止状态的转变的指示,无线装置可以:跳过SCell上的PDCCH监测或减少SCell上的PDCCH监测,停止在SCell上传输PDSCH,停止在SCell上传输PUSCH,传输针对SCell的CSI报告。响应于接收到指示SCell向休止状态的转变的指示,无线装置可以将SCell的活动BWP切换到SCell的第二BWP,第二BWP针对休止状态被配置或者是SCell的默认BWP。无线装置可以维持SCell的休止状态,直到接收到指示SCell从休止状态到活动状态的转变的第二DCI。响应于接收到第二DCI,无线装置可以将SCell从休止状态转变到活动状态。当SCell处于活动状态时,无线装置可以:监测SCell上的PDCCH,经由SCell的PDSCH接收传送块,经由SCell的PUSCH传输传送块,传输针对SCell的CSI报告。

[0343] 在现有技术中,无线装置可以在DRX关闭持续时间中(例如,当DRX开启持续时间定时器未运行时)针对省电指示监测省电信道。在DRX关闭持续时间中接收到省电指示之后,无线装置可以在接下来的DRX开启持续时间中开始监测PDCCH。响应于省电指示指示在接下来的DRX开启持续时间中跳过PDCCH监测,无线装置可以在接下来的DRX开启持续时间中跳过被激活小区(例如,PCell或SCell)上的PDCCH监测和/或在被激活小区上传输CSI报告。

[0344] 在一个示例中,无线装置可以在监测省电信道期间接收省电指示(例如,经由PDCCH接收具有由PS-RNTI加扰的CRC的DCI),该省电指示包括唤醒指示和SCell休止指示。包括被设置为第一值的一个位的唤醒指示可以指示在接下来的DRX循环的DRX开启持续时间中监测所有小区上的PDCCH。当位被设置为第二值时,唤醒指示可以指示在接下来的DRX

循环的DRX开启持续时间中跳过监测所有小区上的PDCCH。当与SCe11相关联的SCe11休止指示中的一个或多个位被设置为第一值时,SCe11休止指示可以指示将SCe11的活动BWP切换到SCe11的休止BWP。当与SCe11相关联的SCe11休止指示中的一个或多个位被设置为第二值时,SCe11休止指示可以指示从小区的休止BWP切换到SCe11的活动BWP。

[0345] 在一个示例中,当接收到唤醒指示和SCe11休止指示时,无线装置通过使用现有技术可以对一个或多个SCe11应用冲突操作。对该一个或多个SCe11应用冲突操作可增加无线装置的功耗和/或导致在DRX操作中SCe11的状态在基站与无线装置之间未对准。需要改善省电机制和SCe11休止机制。示例性实施方案通过组合和/或统一省电机制和SCe11休止机制可以改善无线装置的功耗并改善SCe11休止/激活转变等待时间。示例性实施方案通过组合和/或统一省电机制和SCe11休止机制可以改善无线装置在SCe11上的DRX操作中的功耗。

[0346] 一个示例性实施方案可以包括:在DRX关闭持续时间中,由基站传输和/或由无线装置接收指示无线装置应当在DRX开启持续时间中执行省电操作还是在活动状态与休止状态之间转变SCe11的DCI。

[0347] 一个示例性实施方案可以包括:在DRX关闭持续时间中,由基站传输和/或由无线装置接收包括唤醒指示和SCe11休止指示的一个或多个DCI(具有由PS-RNTI加扰的CRC)。DRX关闭持续时间是在DRX循环的DRX开启持续时间之前的多个符号/时隙,例如基于图26A和/或图26B的示例。基于实施方案,无线装置通过接收该一个或多个DCI中的唤醒指示和SCe11休止指示可以节省无线装置的功耗以用于盲解码。

[0348] 一个示例性实施方案可以包括:响应于接收到包括SCe11休止指示和唤醒指示的一个或多个DCI,确定转变到休止的SCe11为活动状态,并且不针对处于休止的SCe11上的PDCCH监测应用唤醒指示。一个示例性实施方案可以包括:响应于接收到包括SCe11休止指示和唤醒指示的一个或多个DCI,确定转变到休止的SCe11为活动状态,并且针对处于休止的SCe11上的CSI报告应用唤醒指示。在一个示例中,当唤醒指示指示在DRX开启持续时间中不唤醒(例如,跳过PDCCH监测)时,无线装置在DRX开启持续时间期间不监测处于休止的SCe11上的PDCCH。当唤醒指示指示在DRX开启持续时间中唤醒(例如,监测PDCCH)时,无线装置保持SCe11处于休止(例如,通过不对SCe11应用唤醒指示)。无线装置在DRX开启持续时间期间通过保持SCe11处于休止而不监测SCe11上的PDCCH。在一个示例中,当唤醒指示指示在DRX开启持续时间中不唤醒(例如,跳过PDCCH监测)时,无线装置在DRX开启持续时间中传输针对SCe11的休止BWP的CSI报告。示例性实施方案可以改善无线装置在处于休止的SCe11上的DRX操作中的功耗。

[0349] 图34示出了统一省电操作和SCe11休止转变的示例性实施方案。无线装置可以从基站接收一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括省电操作(或配置)的第一配置参数和SCe11休止操作(或配置)的第二配置参数。省电操作的第一配置参数可以通过图26A、图26B和/或图27的示例来实施。SCe11休止操作的第二配置参数可以指示:当转变到休止状态时SCe11的BWP;当转变到休止状态时的周期性CSI报告配置;和/或针对处于休止状态的SCe11的一个或PDCCH配置。该一个或多个PDCCH配置可以指示:SCe11上用于当转变到休止状态时进行PDCCH监测的一个或多个搜索空间/CORESET;针对处于休止状态的SCe11的一个或多个DCI格式。

[0350] 如图34所示,无线装置可以接收指示SCe11的激活的命令(例如,RRC消息、MAC CE

和/或DCI)。当被配置有多个SCell时,该命令可以包括指示SCell是否被激活的多个指示,每个指示与SCell相关联。响应于该命令,无线装置可以激活SCell。

[0351] 在一个示例中,基于第一配置参数,无线装置可以在DRX开启持续时间之前的第一时间监测用于接收包括PS/休止指示的DCI的PDCCH,其中第一时间与DRX开启持续时间的开始时间之间的间隙可以被配置在RRC消息中或被预定义为固定值。基于第一配置参数,PDCCH可以是省电信道。DCI可以用针对PS/休止指示的专用RNTI(例如,PS-RNTI)加扰的CRC。专用RNTI可以不同于C-RNTI。

[0352] 在一个示例中,无线装置可以在DRX关闭持续时间中监测PDCCH期间接收包括PS/休止指示的DCI。无线装置可以确定DCI中的PS/休止指示是指示无线装置应当执行省电操作还是指示无线装置应当执行SCell休止转变。

[0353] 响应于PS/休止指示指示省电操作,无线装置可以跳过历经接下来的DRX开启持续时间的所有被激活小区(例如,PCell、SCell)上的PDCCH监测。响应于PS/休止指示指示省电操作,如果PS/休止指示包括PS指示位图,则无线装置可以跳过历经接下来的DRX开启持续时间的一个或多个被激活小区上的PDCCH监测。与该一个或多个被激活小区中的一个被激活小区相对应的位图中的每个位指示无线装置是否应当跳过历经接下来的DRX开启持续时间的该一个或多个被激活小区中的一个被激活小区上的PDCCH监测。响应于PS/休止指示指示省电操作,无线装置可以继续针对SCell的CSI报告,CSI报告针对处于活动状态的SCell被配置。无线装置可以跳过PDCCH监测和/或继续CSI报告,直到DRX开启持续时间结束。无线装置可以响应于切换到DRX关闭持续时间(例如,基于DRX开启持续时间定时器到期)而停止CSI报告。无线装置可以针对接下来的DRX循环重复该过程,包括:在DRX开启持续时间之前的时间监测用于接收PS/休止指示的PDCCH;如果接收到指示省电操作的PS/休止指示,则在DRX开启持续时间中跳过PDCCH监测和/或继续CSI报告;在DRX关闭持续时间中停止CSI报告。

[0354] 响应于PS/休止指示指示SCell休止转变,无线装置可以确定是将被激活SCell从活动状态转变到休止状态,还是从休止状态转变到活动状态。响应于PS/休止指示指示SCell向休止状态的转变,无线装置可以基于第二配置参数来执行针对SCell的休止动作,休止动作包括:停止在SCell上监测PDCCH,停止在SCell上接收PDSCH,停止在SCell上传输上行链路信号/信道(例如,PUSCH/PUCCH/SRS/PRACH),传输针对处于休止状态的SCell的第一CSI报告。响应于PS/休止指示指示SCell从休止状态到活动状态的转变,无线装置可以针对处于活动状态的SCell执行活动动作,活动动作包括:在SCell上监测PDCCH,在SCell上接收PDSCH,在SCell上传输上行链路信号/信道(例如,PUSCH/PUCCH/SRS/PRACH),传输针对处于活动状态的SCell的第二CSI报告。针对处于休止状态的SCell的第一CSI报告可以被配置有比针对处于活动状态的SCell的第二CSI报告更长的周期和/或更少数量的CSI量(例如,PMI/CQI/RI/RSRP等)。当被配置有多个活动SCell时,PS/休止指示可以包括PS/休止指示位图,该位图中与该多个活动SCell中的一个SCell相对应的每个位指示无线装置应当将该多个活动SCell中的一个SCell转变到休止状态还是活动状态。在SCell状态转变之后,无线装置可以维持SCell的休止状态或SCell的活动状态,直到接收到指示另一个SCell状态转变的另一个PS/休止指示。

[0355] 在一个示例中,DCI中的PS/休止指示可以是一位指示,其中第一值(例如,0)指示

省电操作,而第二值(例如,1)指示SCe11休止操作。在一个示例中,DCI可以隐式地指示无线装置是执行针对DRX循环的省电操作还是执行休止状态与活动状态之间的SCe11状态转变。作为用第一RNTI加扰的CRC的DCI可以指示针对DRX循环的省电操作。作为用第二RNTI加扰的CRC的DCI可以指示SCe11状态转变。以第一DCI格式被传输的DCI可以指示针对DRX循环的省电操作。以第二DCI格式被传输的DCI可以指示SCe11状态转变。具有被设置为第一预定义值的一个或多个字段的DCI可以指示针对DRX循环的省电操作。具有被设置为第二预定义值的该一个或多个字段的DCI可以指示SCe11状态转变。该一个或多个字段可以包括以下各项中的至少一项:频率资源指示符、时间资源指示符、MCS指示符、NDI、HARQ进程号、SRS指示符、CSI报告指示符等。

[0356] 图35示出了PS/休止操作的示例性流程图。无线装置可以接收SCe11上的PS操作和休止操作的配置参数。无线装置可以接收指示SCe11的激活的命令(例如,RRC消息、MAC CE和/或DCI)。无线装置可以基于该命令来激活SCe11。响应于激活SCe11,无线装置可以启动针对SCe11的第一CSI报告。无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间之前的时间监测用于接收PS/休止指示的PDCCH。DRX循环可以包括DRX开启持续时间和DRX关闭持续时间,如图24所示。无线装置可以在DRX开启持续时间之前的时间在监测PDCCH期间接收PS/休止指示。无线装置可以确定是执行省电操作还是执行活动状态与休止状态之间的SCe11状态转变。响应于PS/休止指示包括省电指示,无线装置可以跳过DRX循环的DRX开启持续时间期间的PDCCH监测和/或继续第一CSI报告。响应于PS/休止指示包括唤醒指示,无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间中监测SCe11上的PDCCH并继续第一CSI报告。响应于PS/休止指示指示从活动状态到休止状态的SCe11状态转变,无线装置可以跳过SCe11上的PDCCH监测,并且传输针对处于休止状态的SCe11的第二CSI报告。响应于PS/休止指示指示从休止状态到活动状态的SCe11状态转变,无线装置可以启动SCe11上的PDCCH监测,并且传输针对处于活动状态的SCe11的第一CSI报告。无线装置可以维持SCe11的状态(休止或活动),直到接收到指示SCe11状态转变的另一个PS/休止指示。

[0357] 图36示出了PS操作和SCe11休止的示例。在一个示例中,无线装置可以接收指示SCe11的激活的命令(例如,RRC消息、MAC CE和/或DCI)。无线装置可以基于该命令来激活SCe11。响应于激活SCe11,无线装置可以启动针对SCe11的第一CSI报告(例如,周期性的),第一CSI报告针对处于活动状态的SCe11被配置。无线装置可以在第一时间监测用于接收第一PS/休止指示的PDCCH。无线装置可以在监测PDCCH期间接收第一PS/休止指示。响应于PS/休止指示指示从活动状态到休止状态的SCe11状态转变,无线装置可以将SCe11转变到休止状态。在SCe11上的休止状态的时间段期间,无线装置可以跳过SCe11上的PDCCH监测,并且传输针对处于休止状态的SCe11的第二CSI报告。

[0358] 如图36所示,无线装置可以在第二时间接收第二PS/休止指示。第二PS/休止指示可以包括唤醒指示。无线装置可以基于第二PS/休止指示的唤醒指示确定是将SCe11从休止状态转变到活动状态,还是将SCe11维持在休止状态。

[0359] 在一个示例中,无线装置可以响应于第二PS/休止指示指示唤醒而将SCe11从休止状态转变到活动状态。第二PS/休止指示可以不指示SCe11状态转变。在一个示例中,当无线装置关于SCe11的状态(活动状态或休止状态)确定第二PS/休止指示覆写第一PS/休止指示(或具有比第一PS/休止指示更高的优先级)时,无线装置可以将SCe11从休止状态转变到活

动状态。示例性实施方案可以改善用于省电指示和休止指示的下行链路信号开销。

[0360] 在一个示例中,无线装置可以将SCell维持在休止状态,和/或响应于第二PS/休止指示指示唤醒而在除该SCell之外的一个或多个活动小区(例如,PCell或SCell)上在DRX开启持续时间中监测PDCCH。第二PS/休止指示可以不指示SCell状态转变。在一个示例中,当无线装置关于SCell的状态(活动状态或休止状态)确定第二PS/休止指示和第一PS/休止指示可以由无线装置独立地或单独地采用时,无线装置可以将SCell维持在休止状态。在一个示例中,当无线装置关于SCell的状态(活动状态或休止状态)确定第二PS/休止指示不覆写第一PS/休止指示时,无线装置可以将SCell维持在休止状态。

[0361] 在一个示例中,基站可以传输包括配置参数的一个或多个RRC消息,该配置参数指示无线装置针对省电操作应当将处于休止状态的SCell确定为(考虑为或视为)被激活SCell还是被停用SCell。在一个示例中,作为预定义规则,基站和/或无线装置可以针对省电操作将处于休止状态的SCell确定为(考虑为或视为)活动SCell。在一个示例中,作为预定义规则,基站和/或无线装置可以针对省电操作将处于休止状态的SCell确定为被停用SCell。

[0362] 在一个示例中,无线装置可以将处于休止状态的第一SCell确定为被激活SCell(例如,没有PDCCH监测或有稀疏PDCCH监测)。当接收到包括唤醒指示的省电指示时,基于将处于休止状态的第一SCell确定为活动SCell,无线装置可以在DRX开启持续时间中监测第一SCell(例如,有针对休止状态配置的稀疏PDCCH监测,或有针对活动状态配置的PDCCH监测)。当接收到包括针对第一SCell的入睡指示、跨时隙调度或最大MIMO层减少指示的省电指示时,基于将处于休止状态的第一SCell确定为活动SCell,无线装置可以对处于休止状态的第一SCell应用省电指示,例如,通过停止SCell上的稀疏PDCCH监测、对SCell应用跨时隙调度和/或应用减少的最大MIMO层。

[0363] 在一个示例中,无线装置可以将处于休止状态的第一SCell确定为被停用SCell。当接收到包括唤醒指示的省电指示时,基于将处于休止状态的第一SCell确定为被停用SCell,无线装置可以在DRX开启持续时间中跳过监测第一SCell并监测其他被激活小区(例如,PCell或SCell)。当接收到包括针对第一SCell的入睡指示、跨时隙调度或最大MIMO层减少指示的省电指示时,基于将处于休止状态的第一SCell确定为被停用SCell,无线装置可以不对处于休止状态的第一SCell应用省电指示,例如,通过不对第一SCell应用跨时隙调度、不对第一SCell应用减少的最大MIMO层。

[0364] 图37示出了SCell休止管理的示例性实施方案。在一个示例中,无线装置可以从基站接收一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括多个小区的配置参数。配置参数可以指示下行链路控制信道配置参数,该下行链路控制信道配置参数用于接收包括以下各项的DCI:针对DRX操作的唤醒指示;以及小区休止指示。在一个示例中,配置参数可以指示用于接收DCI的PS-RNTI。配置参数可以指示用于DCI的接收的控制信道资源(例如,时间、频率、波束、周期性等)。

[0365] 在一个示例中,无线装置可以接收指示多个SCell(例如,第1SCell和第2SCell)的激活的命令(例如,RRC消息、MAC CE和/或DCI)。无线装置可以基于该命令来激活该多个SCell。

[0366] 响应于激活SCell(例如,第1SCell和第2SCell),无线装置可以启动针对SCell的

CSI报告(例如,周期性的),CSI报告针对处于活动状态的SCell被配置。无线装置可以监测SCell上的PDCCH。基于在监测SCell上的PDCCH期间接收到DCI,无线装置可以经由SCell接收下行链路包和/或经由SCell传输上行链路数据包。

[0367] 在一个示例中,基于接收到指示切换的休止指示(例如,在DRX开启持续时间中),无线装置可以将SCell的活动BWP切换到SCell的休止BWP(图37中未示出)。在一个示例中,无线装置可以基于休止指示而切换到第1SCell的休止BWP。无线装置可以基于休止指示而切换到第2SCell的非休止BWP。

[0368] 在一个示例中,无线装置可以接收包括唤醒指示和休止指示的DCI(具有由PS-RNTI加扰的CRC)。无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间之前的时间段中接收DCI(例如,如图26A和/或图26B所示)。

[0369] 在一个示例中,响应于DCI的小区休止指示指示将第1SCell切换到第1SCell的非休止BWP,无线装置可以将第1SCell从休止转变到活动状态和/或从第1SCell的休止BWP切换到第1SCell的非休止BWP。第1SCell的休止BWP和非休止BWP可以被配置在第1SCell的配置参数中(例如,在上述一个或多个RRC消息中)。在一个示例中,响应于DCI的小区休止指示指示将第2SCell切换到第2SCell的休止BWP,无线装置可以将第2SCell从活动状态转变到休止和/或从第2SCell的非休止BWP切换到第2SCell的休止BWP。第2SCell的休止BWP和非休止BWP可以被配置在第2SCell的配置参数中(例如,在上述一个或多个RRC消息中)。

[0370] 在一个示例中,响应于唤醒指示指示历经DRX开启持续时间的PDCCH监测,无线装置基于处于活动状态(未处于休止)的第1SCell可以对第1SCell应用唤醒指示。在一个示例中,无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间期间监测第1SCell上的PDCCH。在DRX循环的DRX关闭持续时间期间,无线装置可以跳过第1SCell上的PDCCH监测。

[0371] 在一个示例中,响应于唤醒指示指示历经DRX开启持续时间的PDCCH监测,基于处于休止的第2SCell,无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间中保持SCell处于休止并跳过第2SCell上的PDCCH监测。基于处于休止的第2SCell,无线装置不能对第2SCell应用唤醒指示。不针对处于休止的SCell应用针对PDCCH监测的唤醒指示可以改善无线装置的功耗。

[0372] 图38示出了实施方案的示例性流程图。在一个示例中,无线装置可以从基站接收一个或多个RRC消息,该一个或多个RRC消息包括含有唤醒指示和小区休止指示的DCI的配置。该一个或多个RRC消息可以基于图37的示例来实施。无线装置可以接收指示小区的激活的命令。无线装置可以基于该命令来激活小区。响应于激活小区,无线装置可以激活小区的第一BWP。在一个示例中,基于激活第一BWP,无线装置可以在小区的第一BWP上监测PDCCH。

[0373] 在一个示例中,无线装置可以接收包括唤醒指示和小区休止指示的DCI。唤醒指示可以指示在接下来的DRX循环的DRX开启持续时间中的唤醒操作(例如,PDCCH监测和CSI报告)。唤醒指示可以指示在接下来的DRX循环的DRX开启持续时间中的省电操作(例如,跳过PDCCH监测并保持CSI报告)。

[0374] 在一个示例中,基于接收到小区休止指示,无线装置可以将小区转变到休止,包括从小区的第一BWP切换到休止BWP。无线装置可以停止在处于休止的小区上的PDCCH监测。无论唤醒指示是指示唤醒操作还是省电操作,无线装置都可以停止在处于休止的小区上的

PDCCH监测。在一个示例中,基于接收到唤醒指示,无线装置可以对处于休止的小区应用与唤醒指示相关联的CSI报告操作。在一个示例中,响应于唤醒指示指示DRX循环的DRX开启持续时间中的CSI报告,无线装置可以在小区处于休止时传输针对小区的休止BWP的CSI报告。在一个示例中,响应于唤醒指示指示DRX循环的DRX开启持续时间中的PDCCH监测和CSI报告,无线装置可以跳过在处于休止的小区上的PDCCH监测并传输针对处于休止的小区的休止BWP的CSI报告。

[0375] 图39示出了实施方案的示例性流程图。在3910处,无线装置基于PS-RNTI接收一个或多个指示,包括:指示DRX循环的DRX开启持续时间期间的PDCCH监测的唤醒指示;以及指示切换到小区的休止带宽部分的小区休止指示。在3920处,无线装置基于小区休止指示将小区转变到休止,包括切换到小区的休止BWP。在3930处,基于将小区转变到休止以及唤醒指示,无线装置在DRX开启持续时间期间停止监测小区上的下行链路控制信道,同时维持小区被激活,并传输针对小区的休止BWP的CSI报告。

[0376] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以响应于将小区的活动带宽部分切换到小区的休止带宽部分而确定小区处于活动状态。

[0377] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以在DRX循环的DRX开启持续时间开始之前的时间段期间接收至少一个DCI中的该一个或多个指示。

[0378] 根据一个示例性实施方案,信道状态信息报告可以包括小区的休止带宽部分的一个或多个参考信号的一个或多个参考信号接收功率值。信道状态信息报告可以基于小区的休止带宽部分的一个或多个参考信号。信道状态信息报告可以被配置在小区的休止带宽部分上。信道状态信息报告可以包括以一定的周期性在多个传输时机中传输的周期性信道状态信息报告。信道状态信息报告可以包括半持久性信道状态信息报告,其中半持久性信道状态信息报告以一定的周期性在多个传输时机中传输,和/或半持久性信道状态信息报告由半持久性信道状态报告激活命令触发。

[0379] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以停止在小区的休止带宽部分上监测下行链路控制信道。

[0380] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以接收包括该一个或多个指示的一个或多个下行链路控制信息,该一个或多个下行链路控制信息具有由PS-RNTI加扰的CRC位。

[0381] 根据一个示例性实施方案,响应于第二小区处于停用状态,在DRX开启持续时间期间,无线装置可以跳过监测第二小区上的下行链路控制信道,并跳过传输针对第二小区的信道状态信息报告。

[0382] 根据一个示例性实施方案,小区是包括主小区和第二小区的多个小区中的辅小区。

[0383] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以接收一个或多个无线电资源控制(RRC)消息,该一个或多个RRC消息包括该多个小区的配置参数。无线装置可以接收指示小区的激活的MAC CE。无线装置可以响应于接收到MAC CE而激活小区,包括:激活小区的第一带宽部分作为活动带宽部分,其中第一带宽部分不同于休止带宽部分;以及监测小区的第一带宽部分上的下行链路控制信道。

[0384] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以从基站接收包括小区的配置参数的一个或多个RRC消息,配置参数指示小区的多个BWP中的休止BWP。配置参数可以包括用于接收包

括该一个或多个指示的一个或多个下行链路控制信息的PS-RNTI。配置参数可以指示无下行链路控制信道资源被配置在小区的休止带宽部分上。配置参数可以指示无搜索空间被配置在小区的休止带宽部分上。该一个或多个RRC消息可以包括DRX操作的第二配置参数,其中DRX操作的第二配置参数包括:DRX循环的长度、DRX循环的起始偏移以及DRX循环的DRX开启持续时间的长度。该一个或多个RRC消息可以包括省电操作的第三配置参数,其中省电操作的第三配置参数包括相对于DRX循环的DRX开启持续时间的开始的时间偏移,该时间偏移针对监测用于接收包括该一个或多个指示的一个或多个下行链路控制信息的下行链路控制信道指示起始符号。

[0385] 根据一个示例性实施方案,无线装置可以接收指示小区的停用的MAC CE。无线装置可以响应于接收到指示小区的停用的MAC CE而停用小区。响应于停用小区,无线装置可以停止传输针对小区的休止带宽部分的信道状态信息报告。

[0386] 根据一个示例性实施方案,该一个或多个指示还可以包括第二小区休止指示,该第二小区休止指示指示第二小区从休止到活动状态的转变。无线装置可以基于第二小区休止指示而将第二小区从休止转变到活动状态,其中将第二小区从休止转变到活动状态包括从第二小区的休止带宽部分切换到第二小区的第二带宽部分。在一个示例中,一个或多个RRC消息可以包括指示第二小区的多个带宽部分中的一个带宽部分为第二小区的第二带宽部分的配置参数。基于将第二小区转变到活动状态以及唤醒指示,在DRX开启持续时间期间,无线装置可以监测第二小区上的下行链路控制信道,并传输针对第二小区的第二带宽部分的信道状态信息报告。针对第二小区的信道状态信息报告可以基于第二小区的第二带宽部分的一个或多个参考信号。无线装置可以监测第二小区的第二带宽部分上的下行链路控制信道。无线装置可以在第二小区的第二带宽部分上监测下行链路控制信道期间接收第二DCI。无线装置可以基于指示上行链路许可的第二DCI来传输上行链路TB。无线装置可以基于指示下行链路指派的第二DCI来接收下行链路TB。

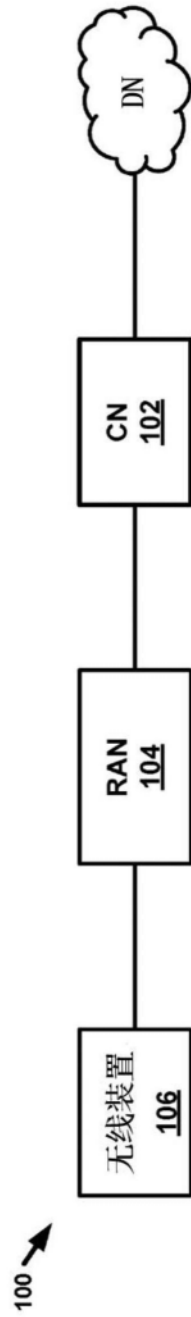


图1A

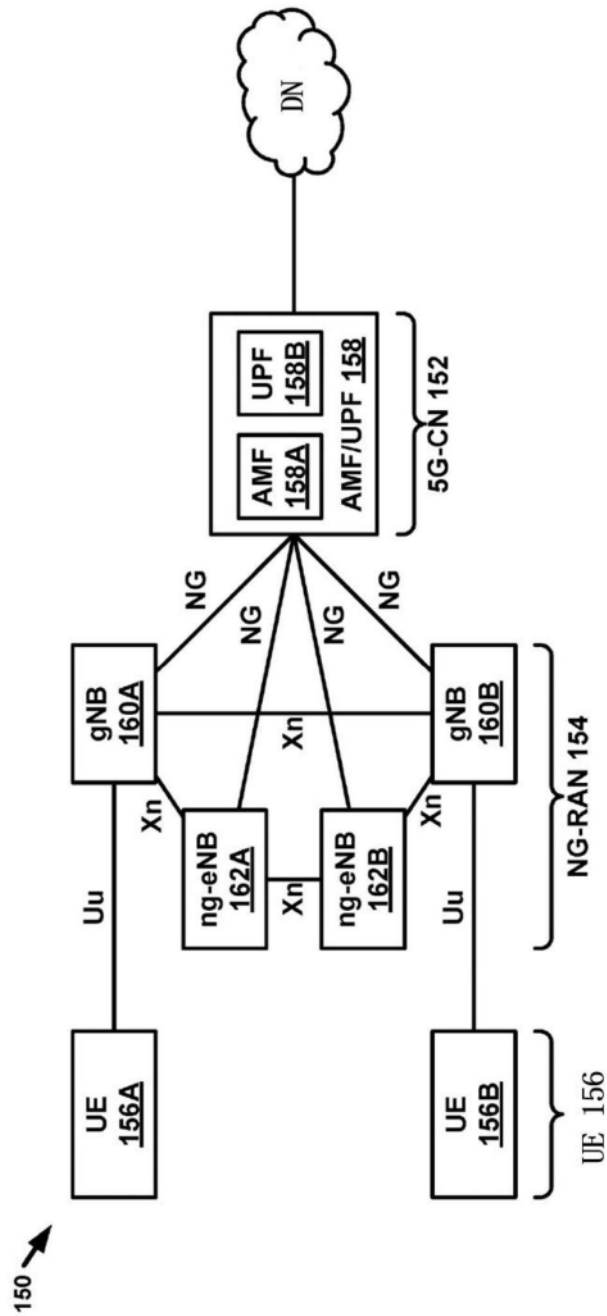


图1B

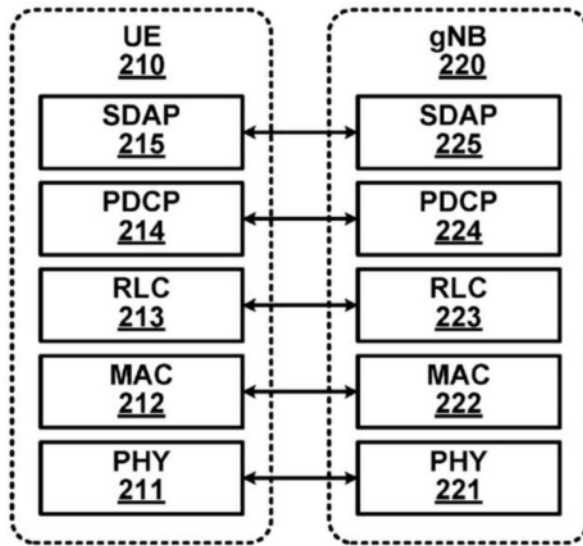


图2A

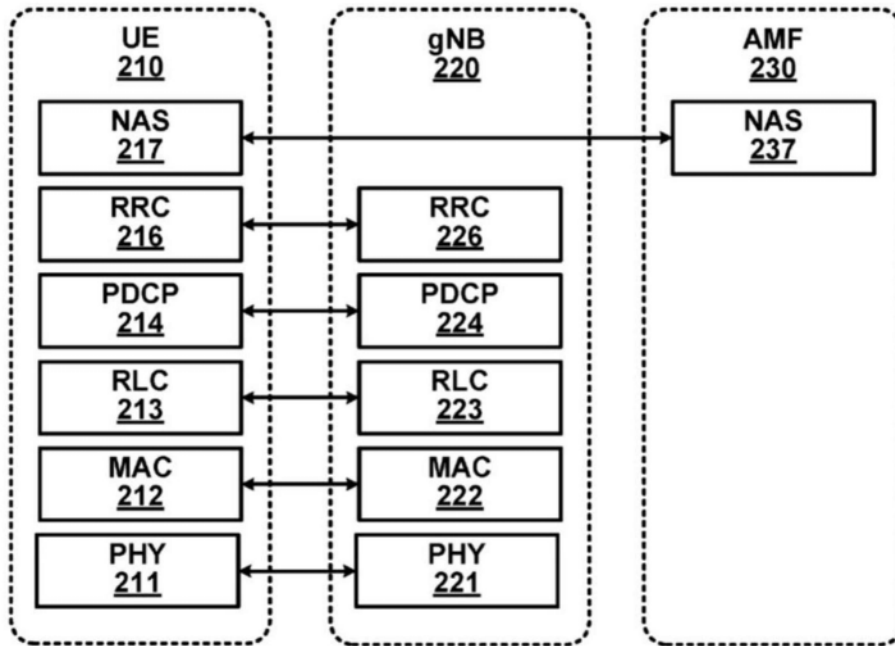


图2B

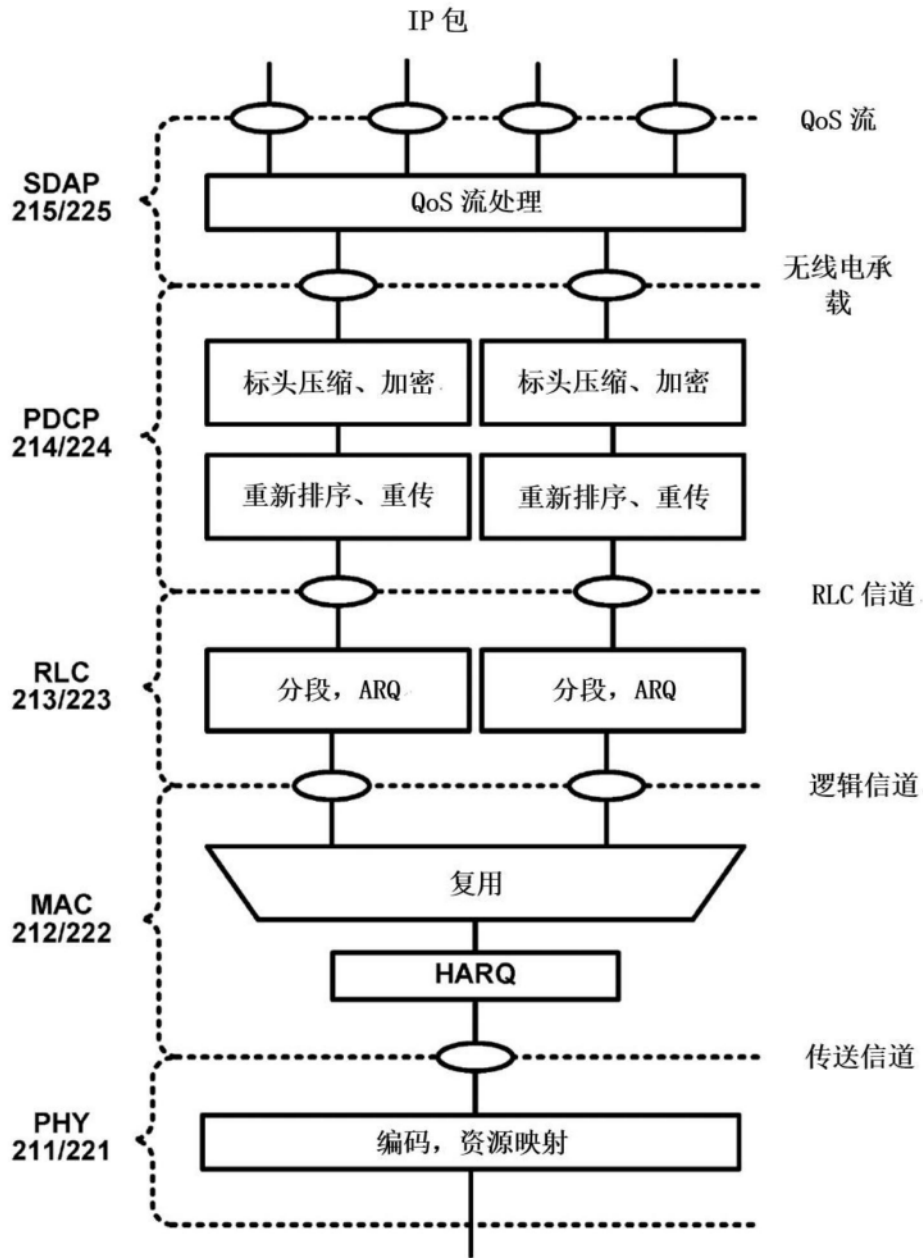


图3

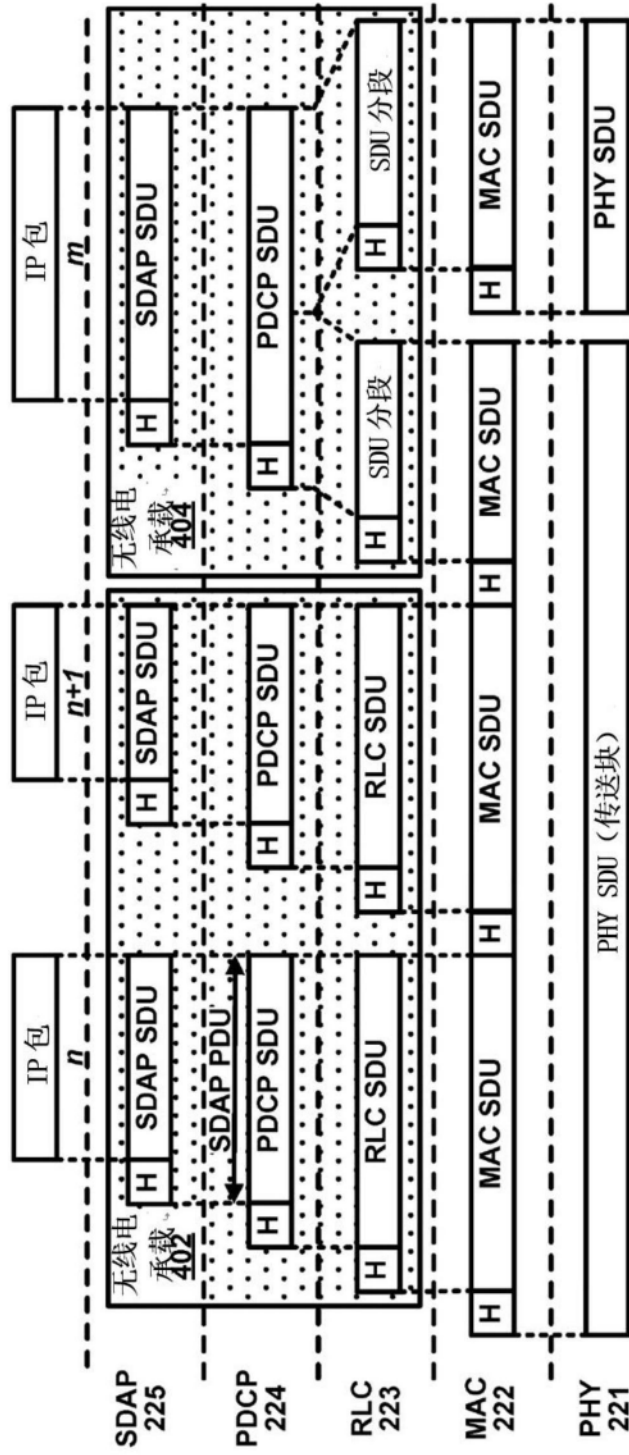


图4A



图4B

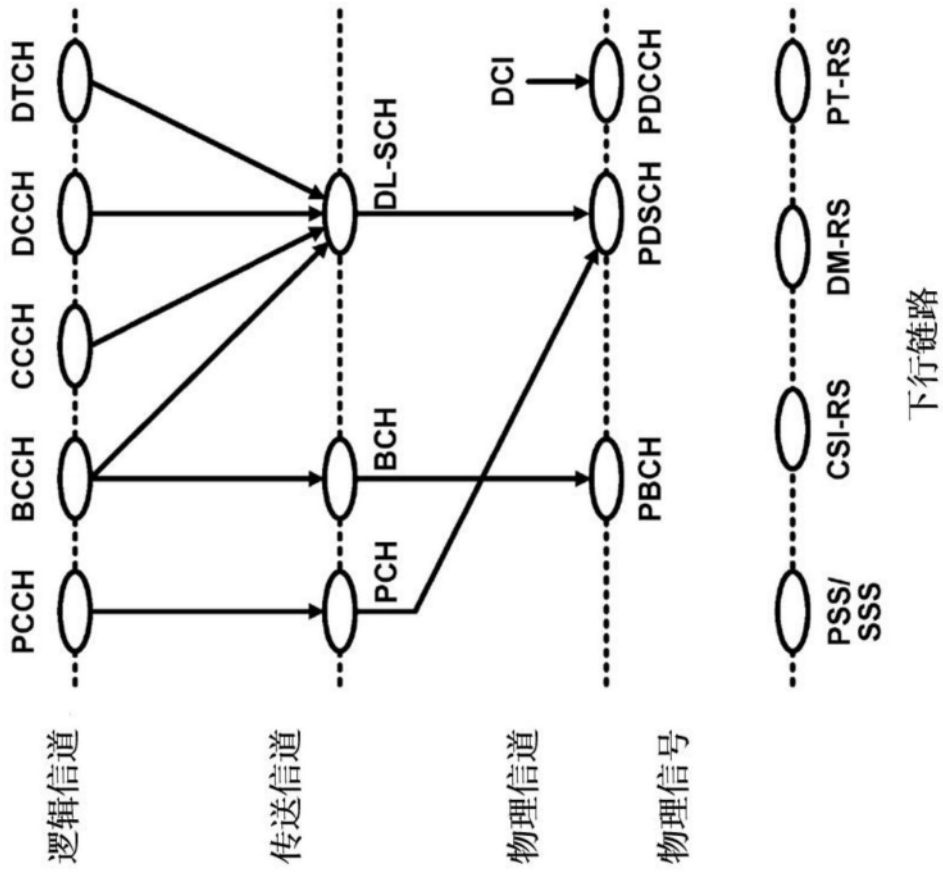


图5A

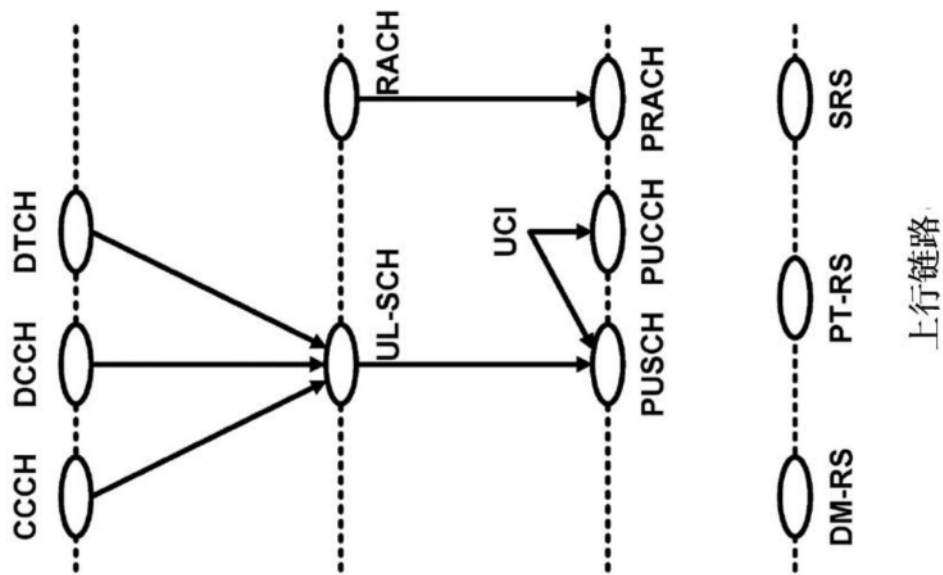


图5B

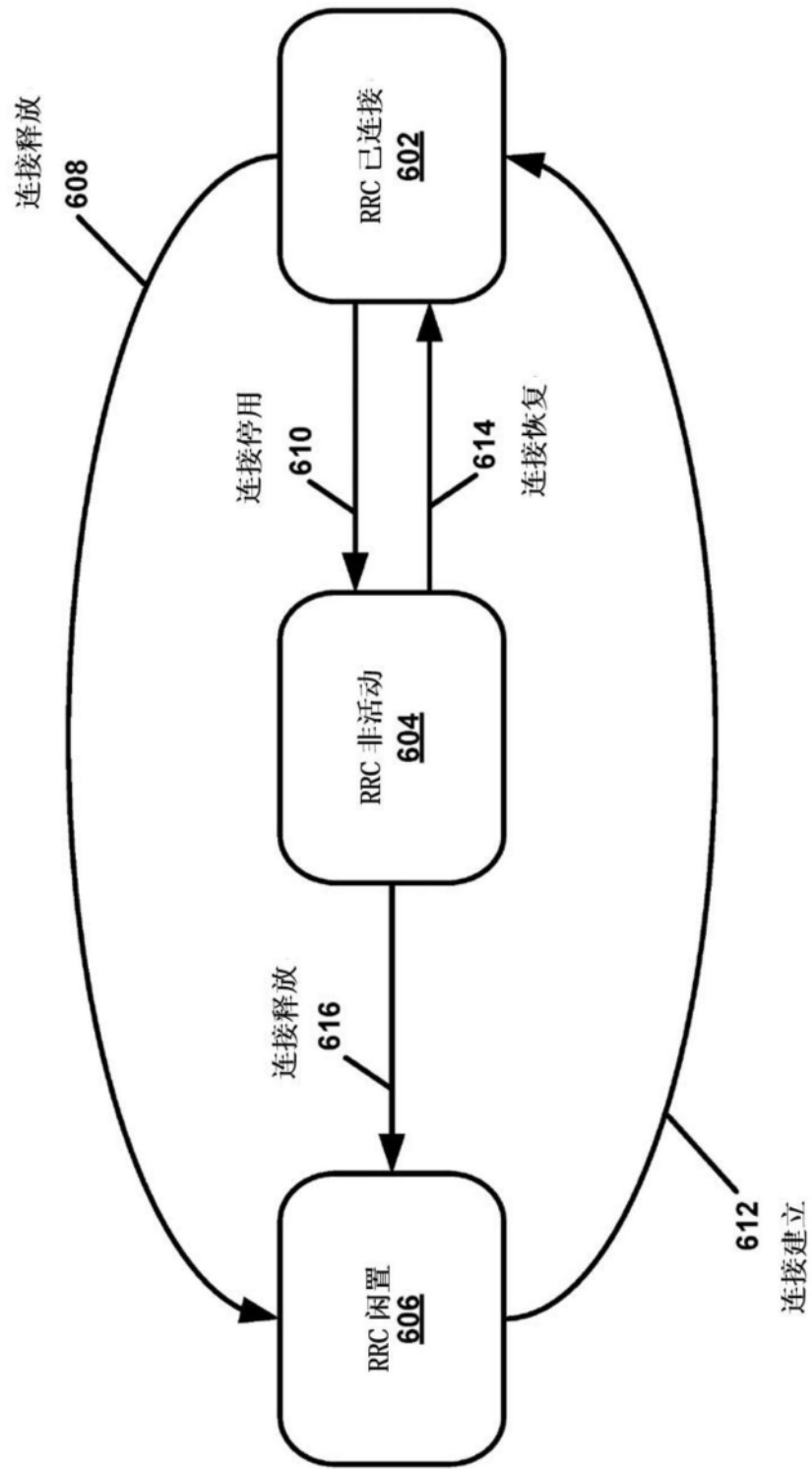


图6

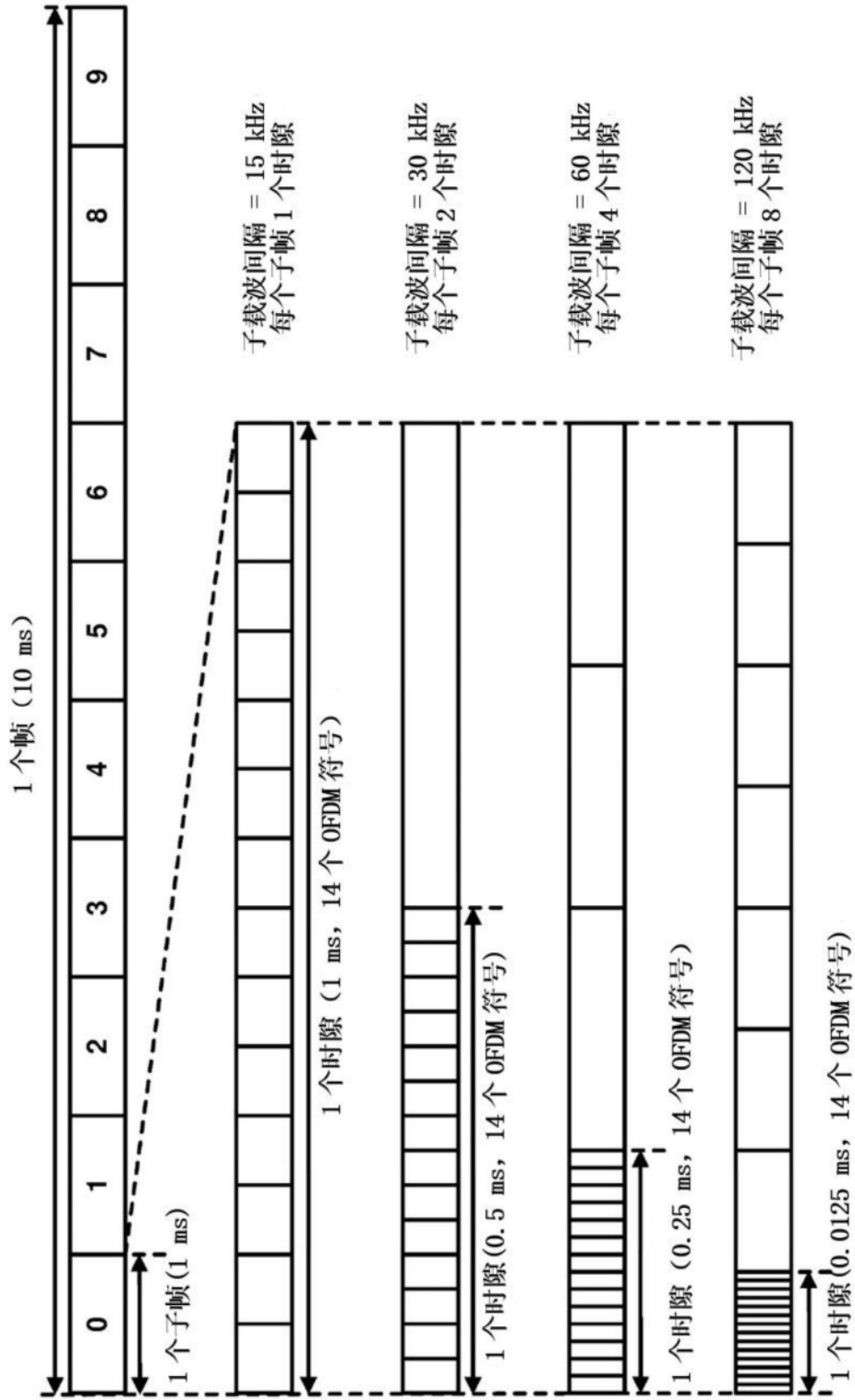


图7

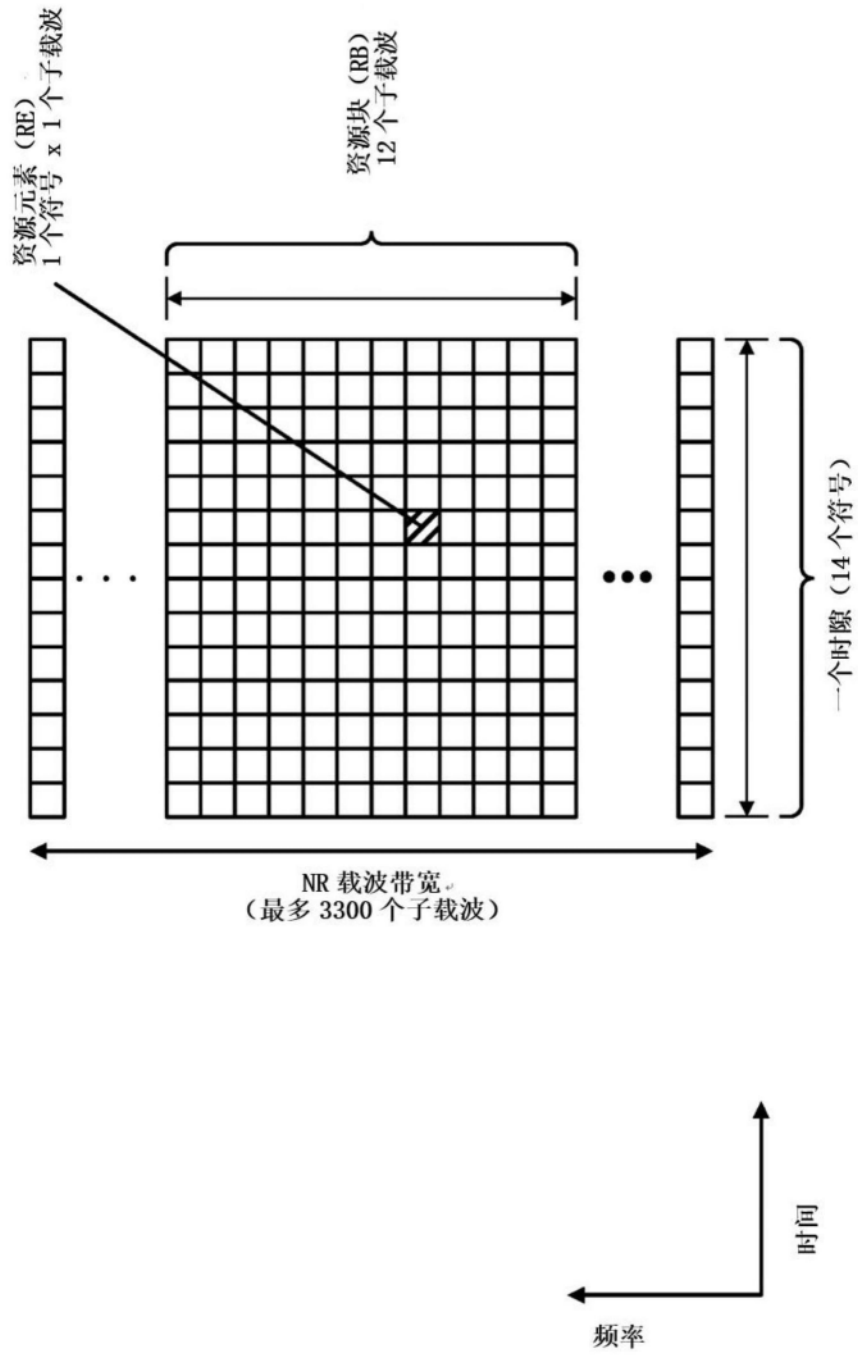


图8

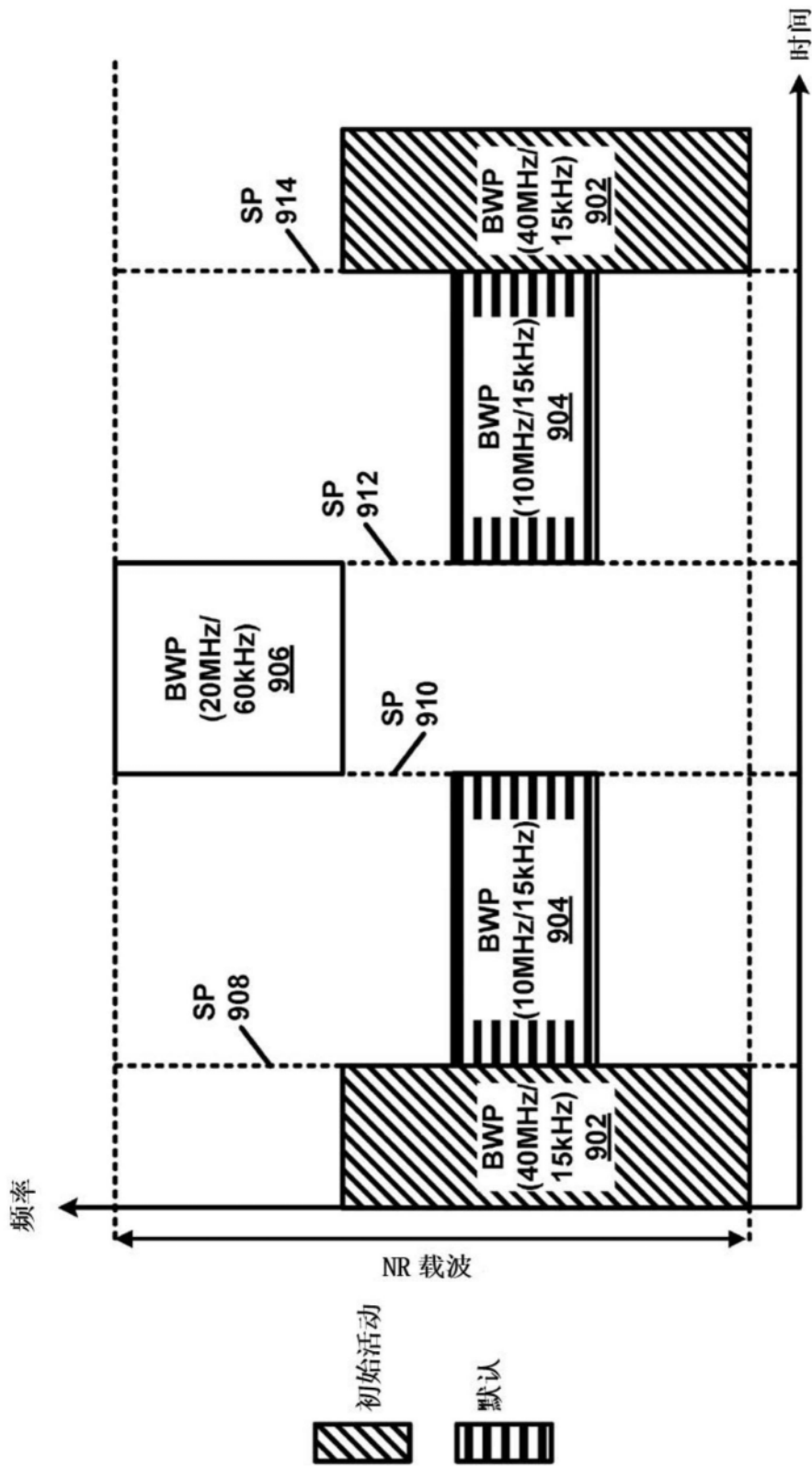


图9

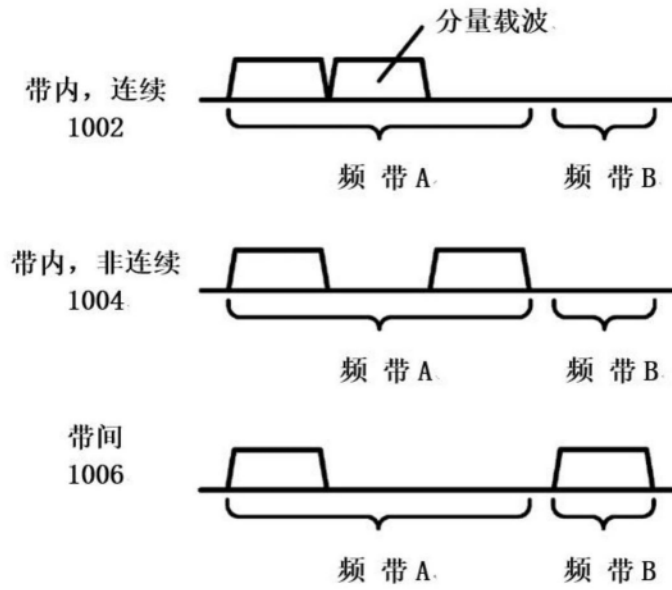


图10A

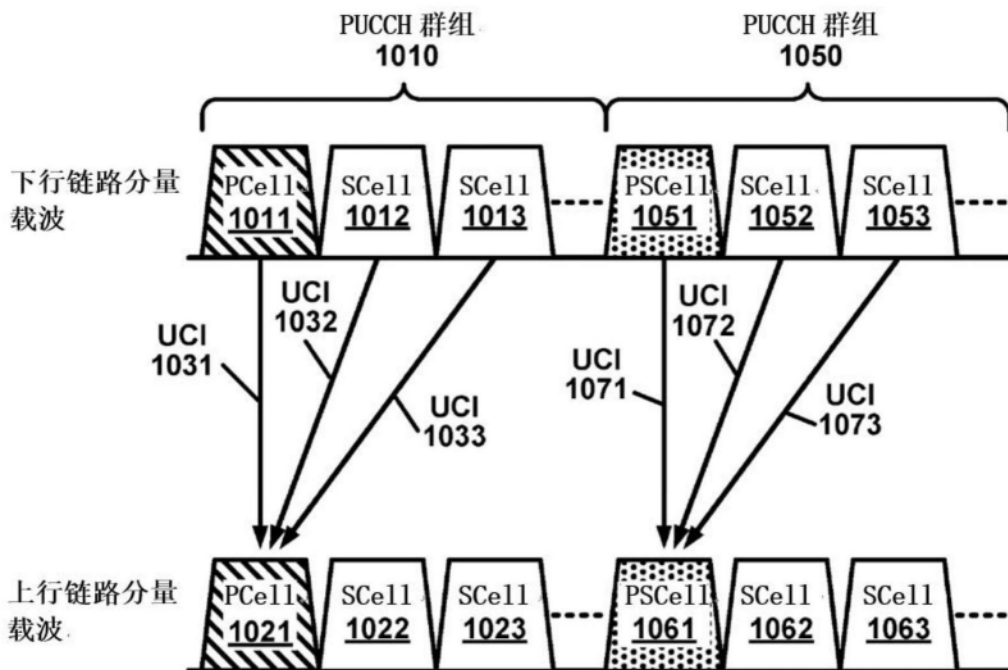


图10B

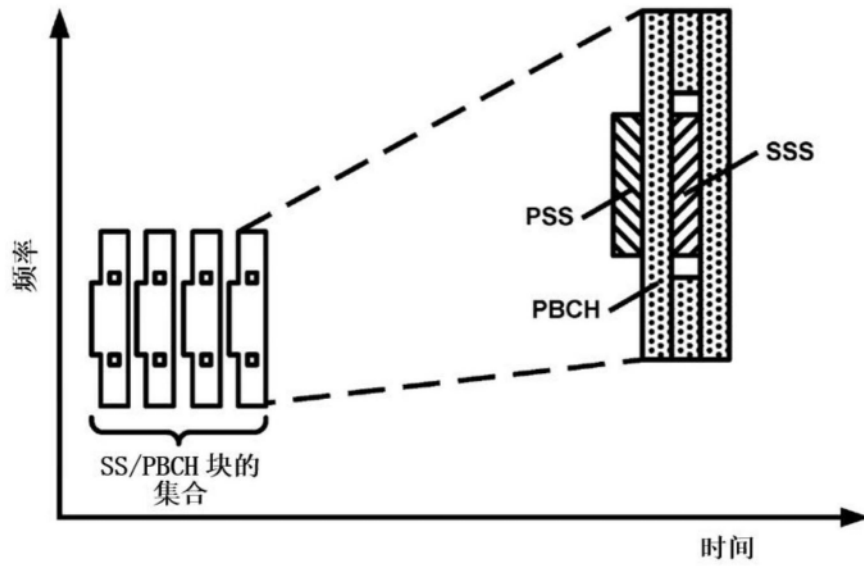


图11A

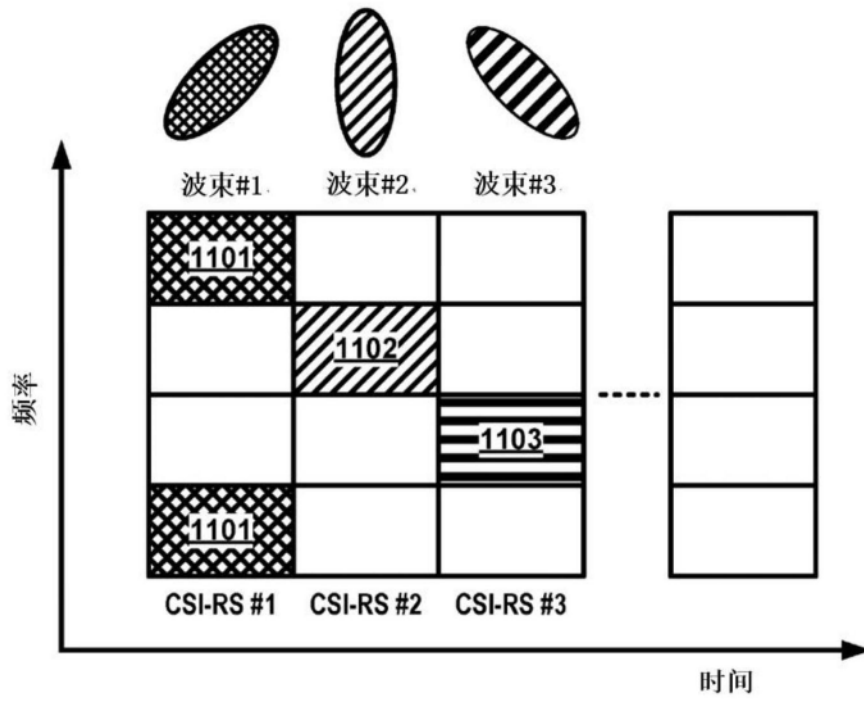


图11B

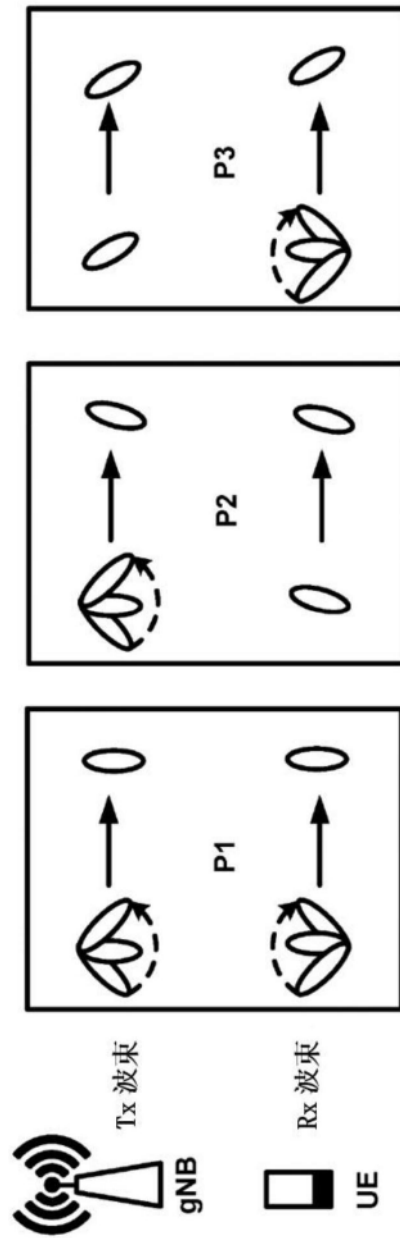


图12A

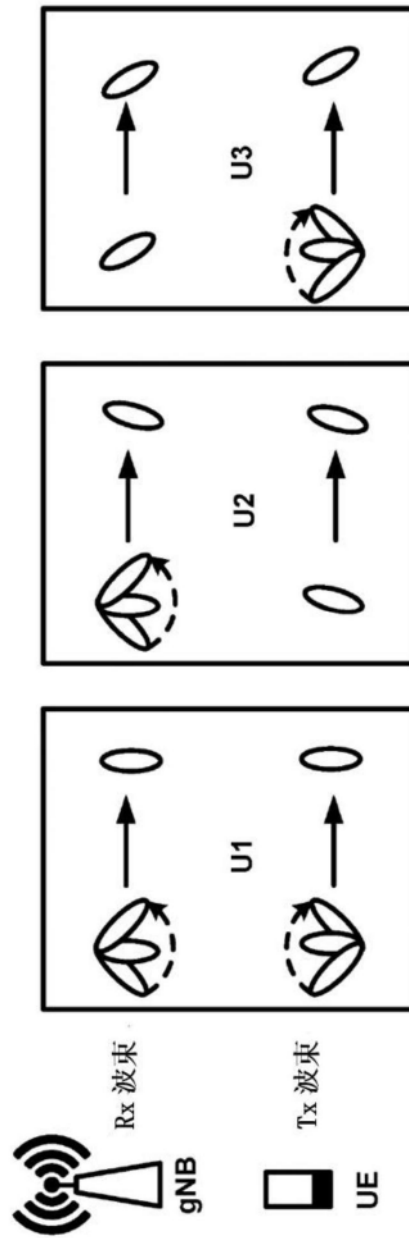


图12B

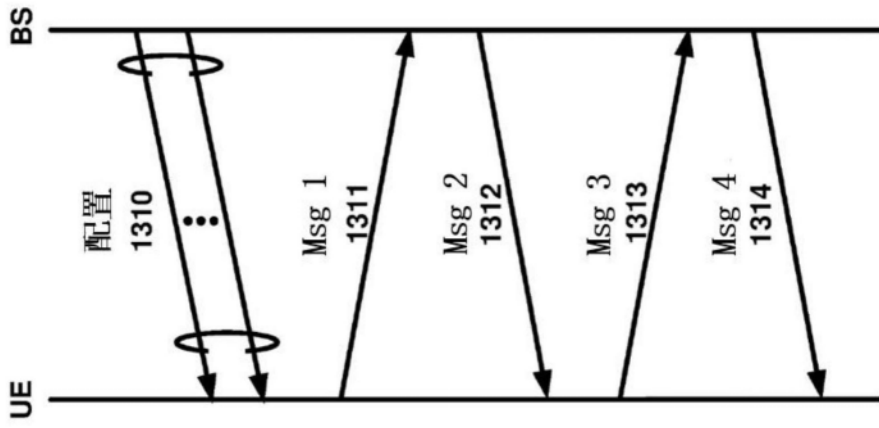


图13A

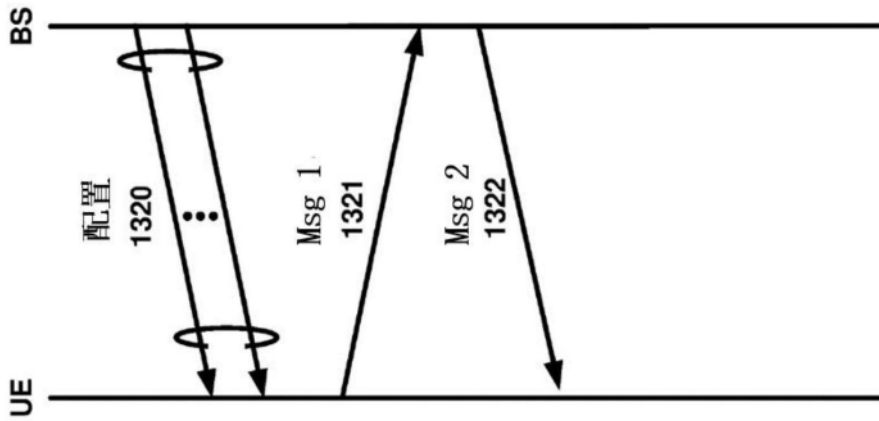


图13B

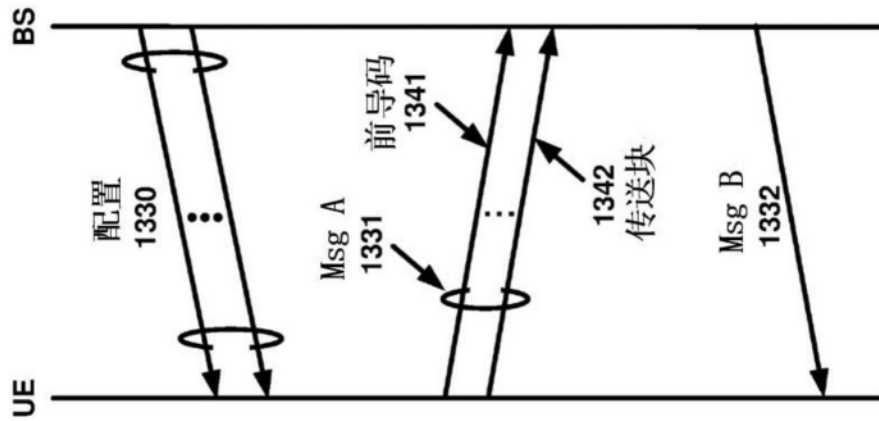


图13C

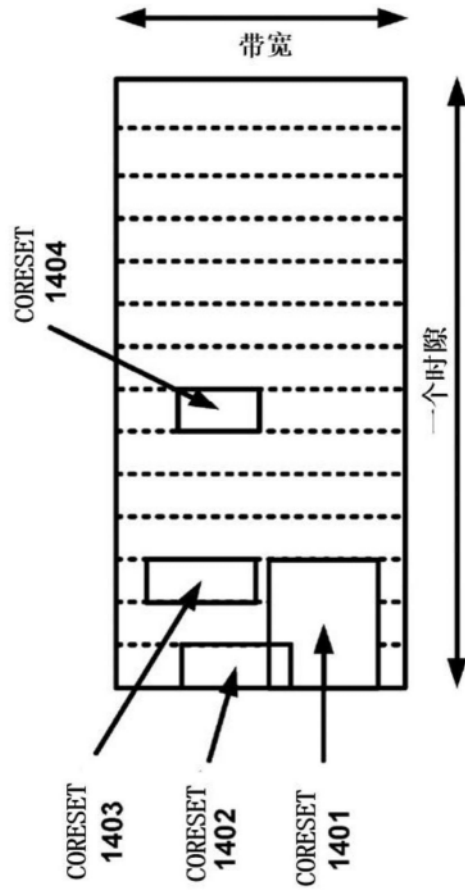


图14A

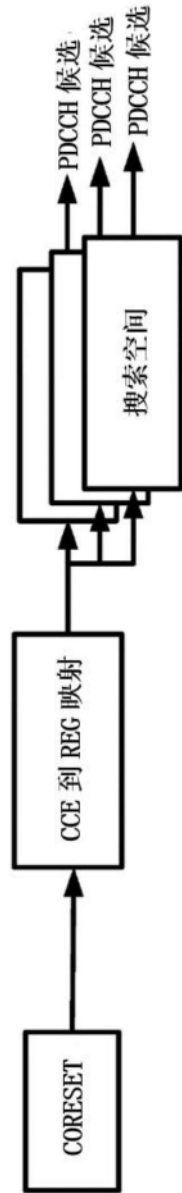


图14B

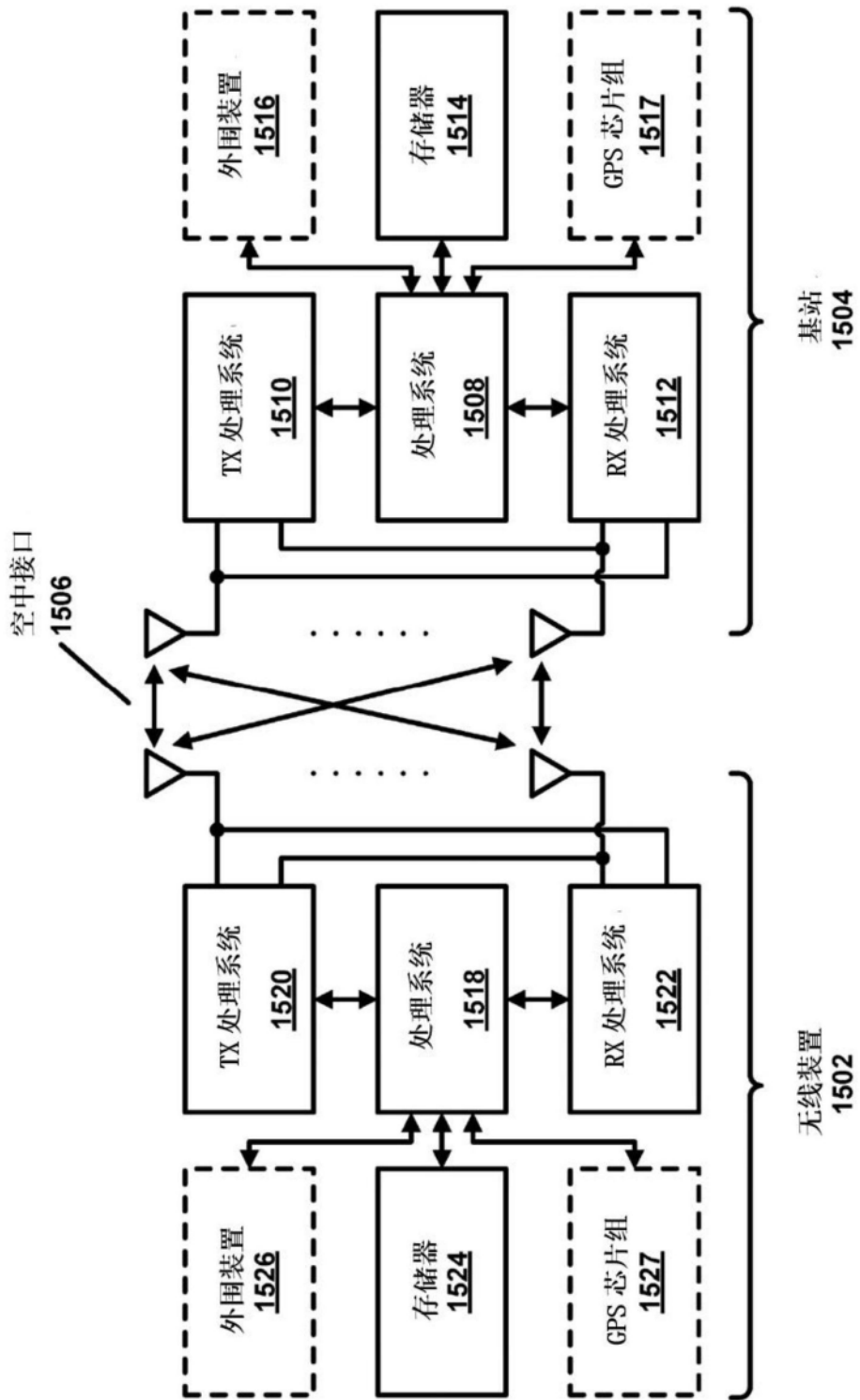


图15

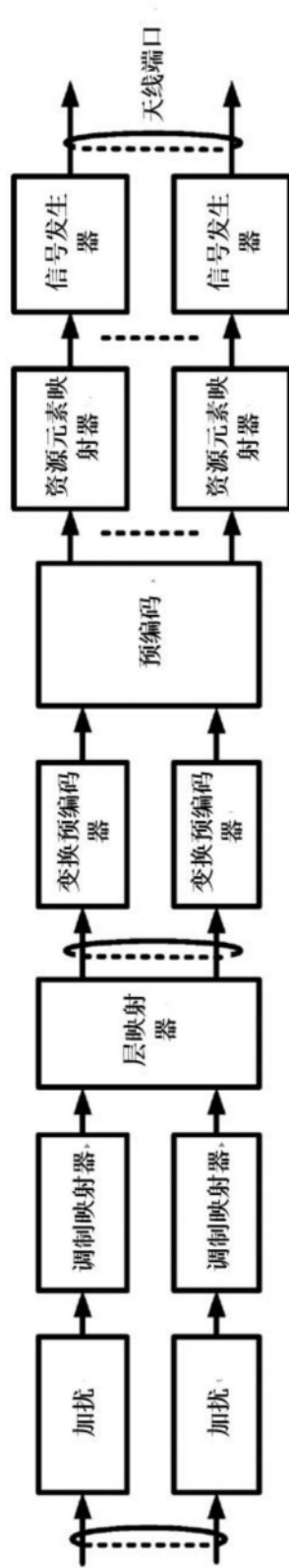


图16A

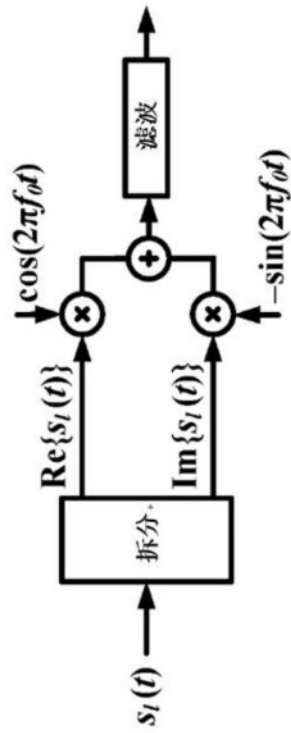


图16B

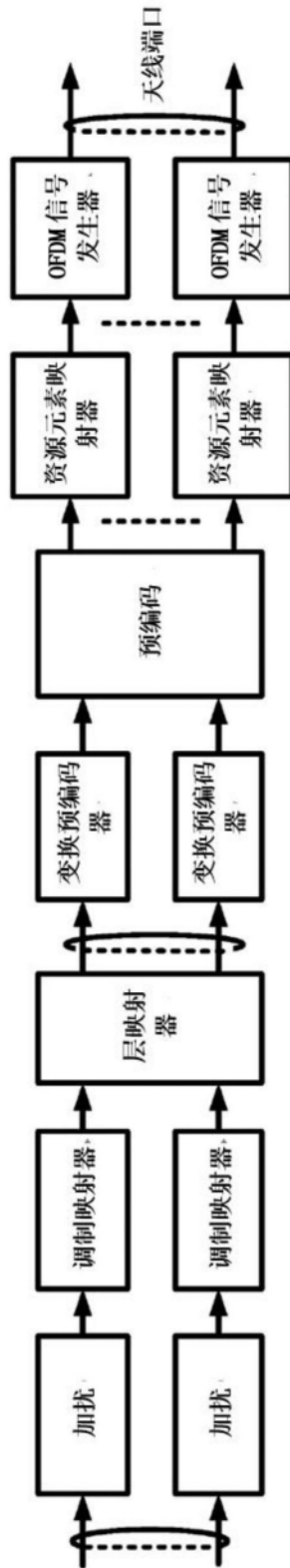


图16C

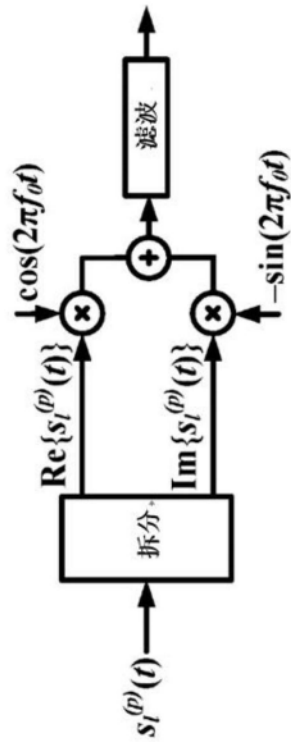


图16D

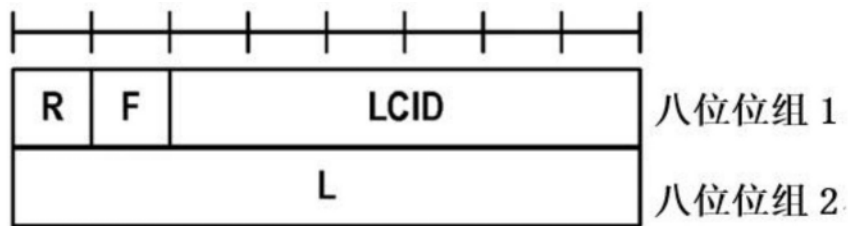


图17A

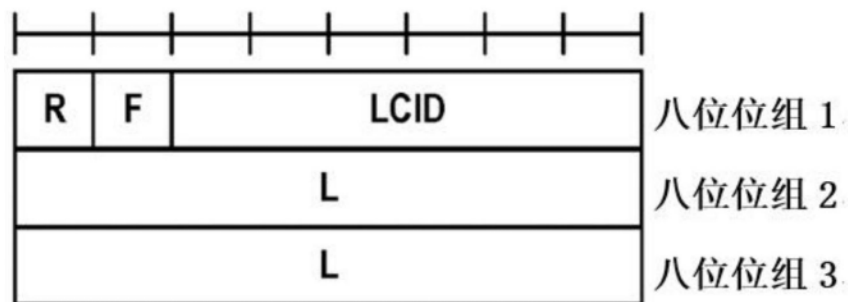


图17B

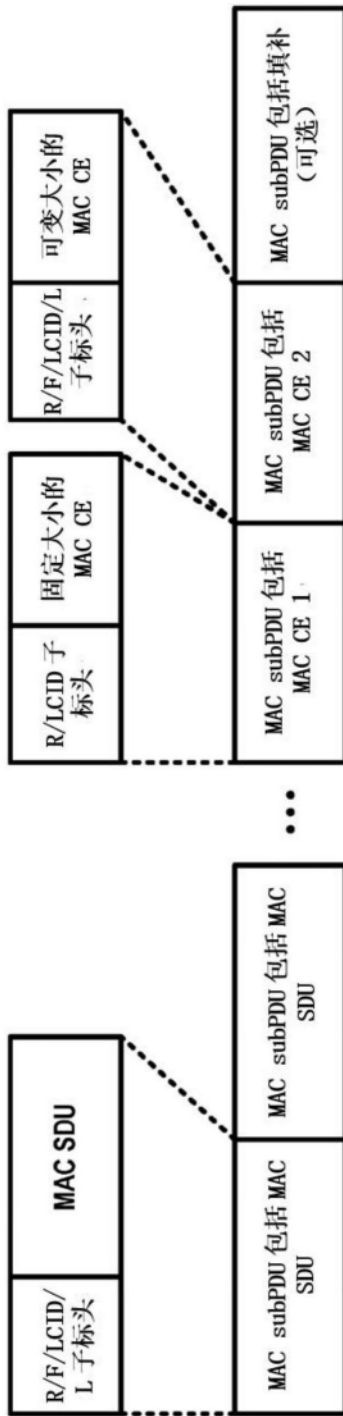


图18B

索引	LCID 值
000000	CCCH
000001-100000	逻辑信道的身份
100001-101111	已保留
110000	SP ZP CSI-RS 资源集激活/停用
110001	PUCCH 空间关系激活/停用
110010	SP SRS 激活/停用
110011	PUCCH 上的 SP CSI 报告激活/停用
110100	UE 特定的 PDCCH 的 TCI 状态指示
110101	UE 特定的 PDSCH 的 TCI 状态指示
110110	非周期性 CSI 触发状态子选择
110111	SP CSI-RS/CSI-IM 资源集激活/停用
111000	复制激活/停用
111001	SCell 激活/停用 (4 个八位位组)
111010	SCell 激活/停用 (1 个八位位组)
111011	长 DRX 命令
111100	DRX 命令
111101	定时提前命令
111110	UE 竞争解决身份
111111	填补

图19

索引	LCID 值
000000	CCCH
000001-100000	逻辑信道的身份
100001-110110	已保留
110111	经配置的许可确认
111000	多条目 PHR
111001	单条目 PHR
111010	C-RNTI
111011	短截断的 BSR
111100	长截断的 BSR
111101	短 BSR
111110	长 BSR
111111	填补

图20

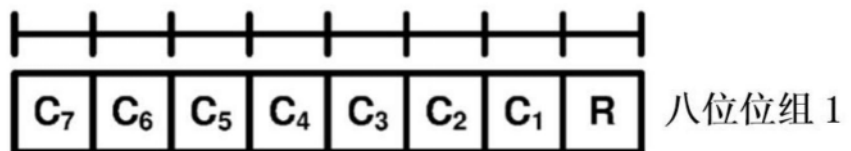


图21A

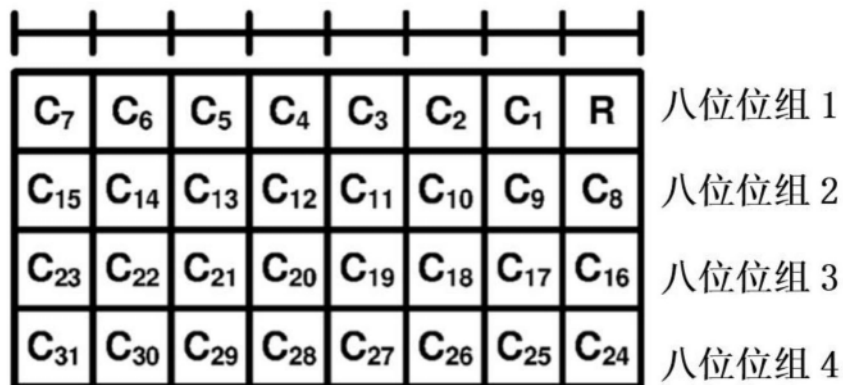


图21B

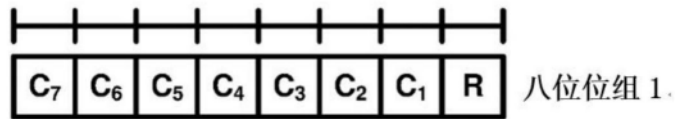


图22A

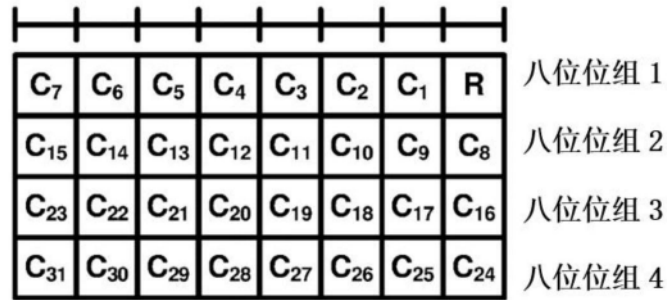


图22B

休眠 MAC CE C_i	激活/停用 MAC CE C_i	SCell 可以是
0	0	停用的
0	1	激活的
1	0	保留的 MAC CE 组合
1	1	休眠

图22C

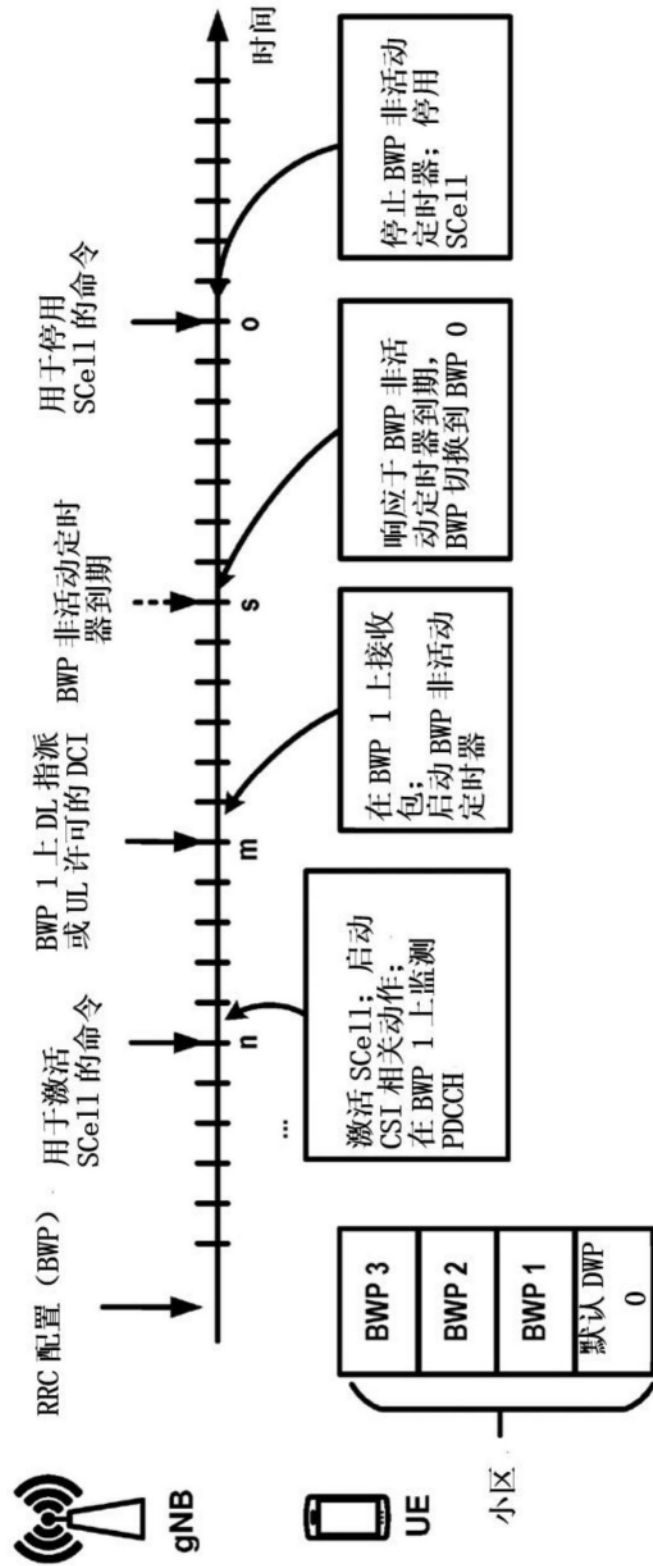


图23

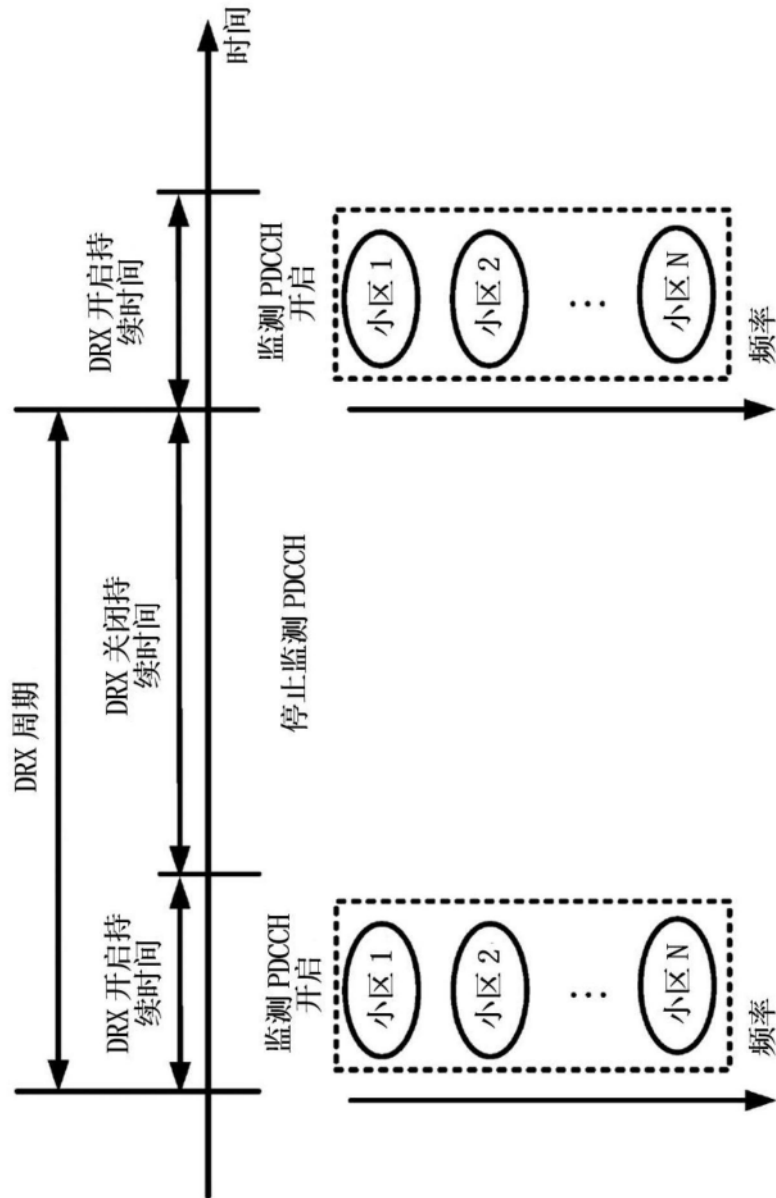


图24

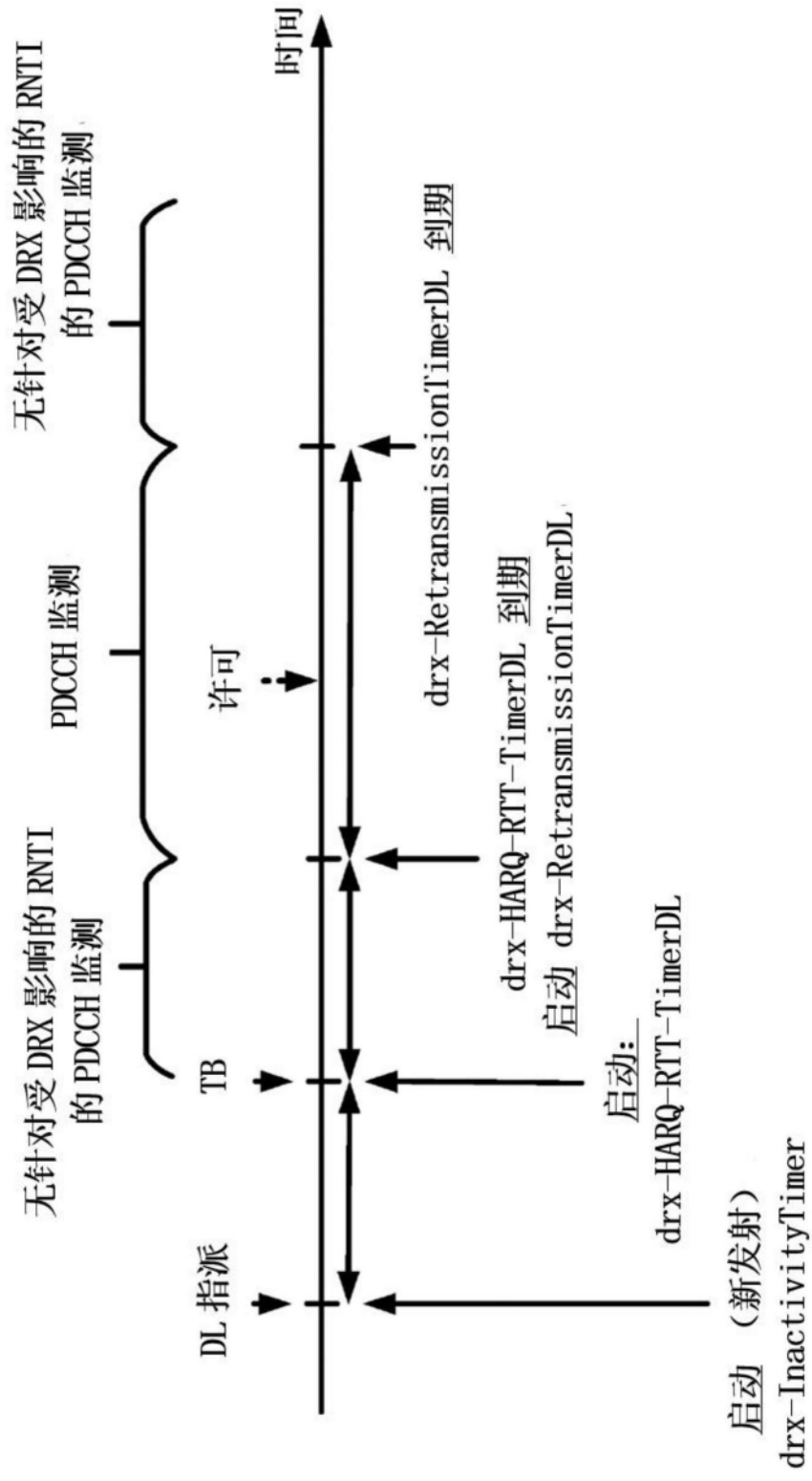


图25

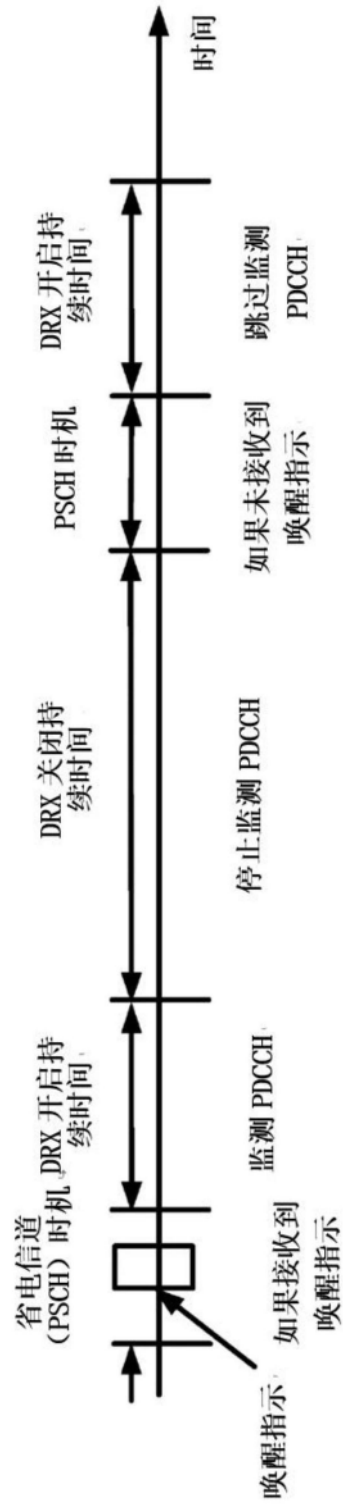


图26A

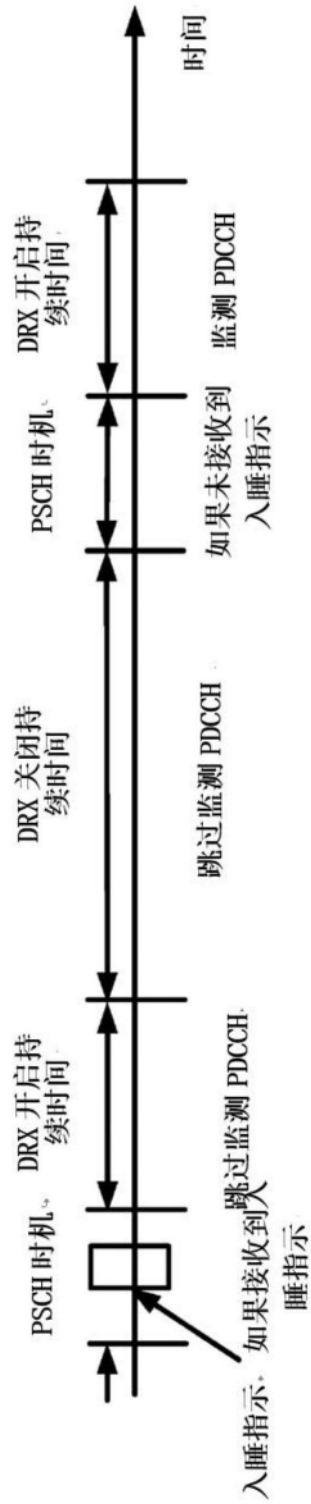


图26B

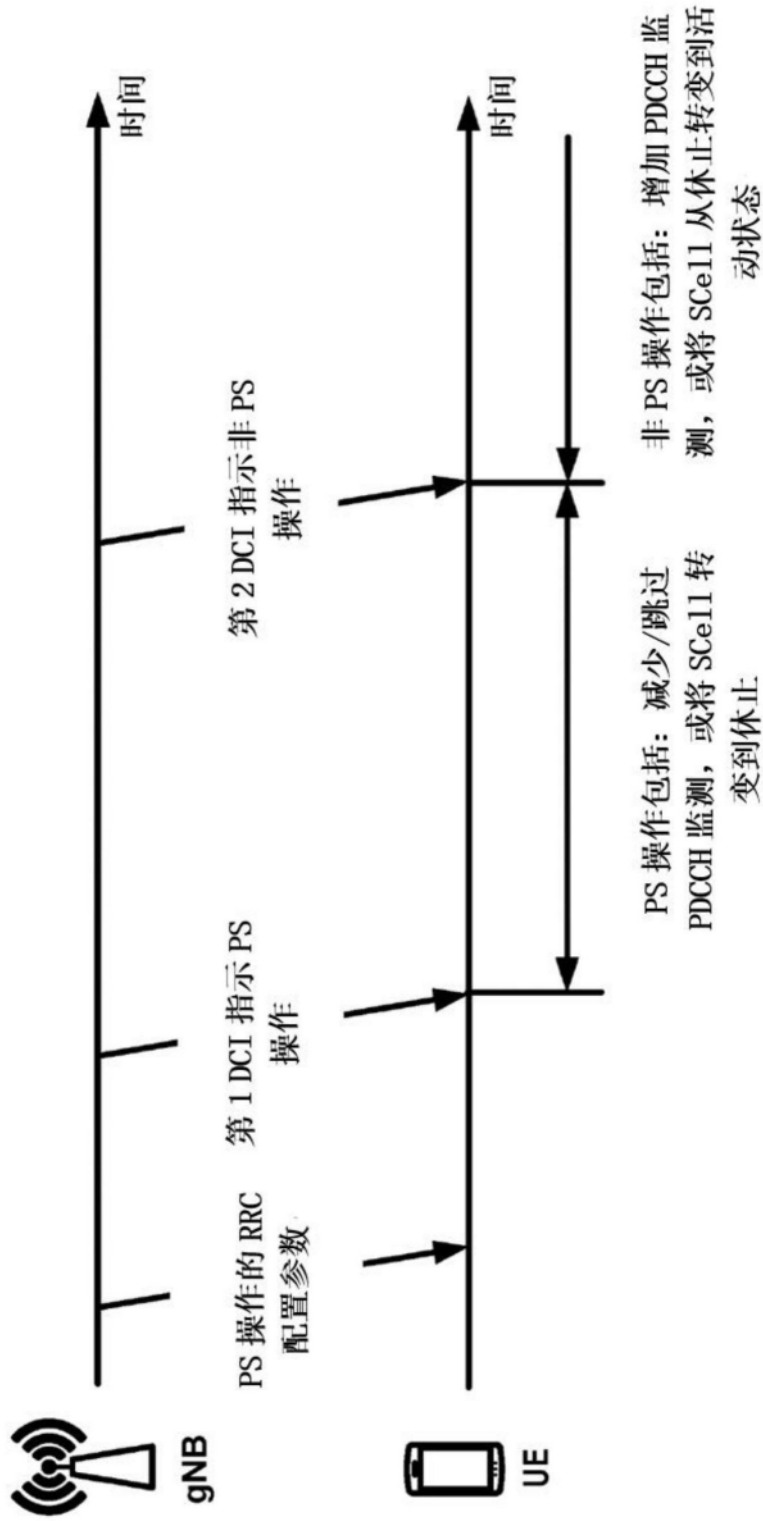


图27

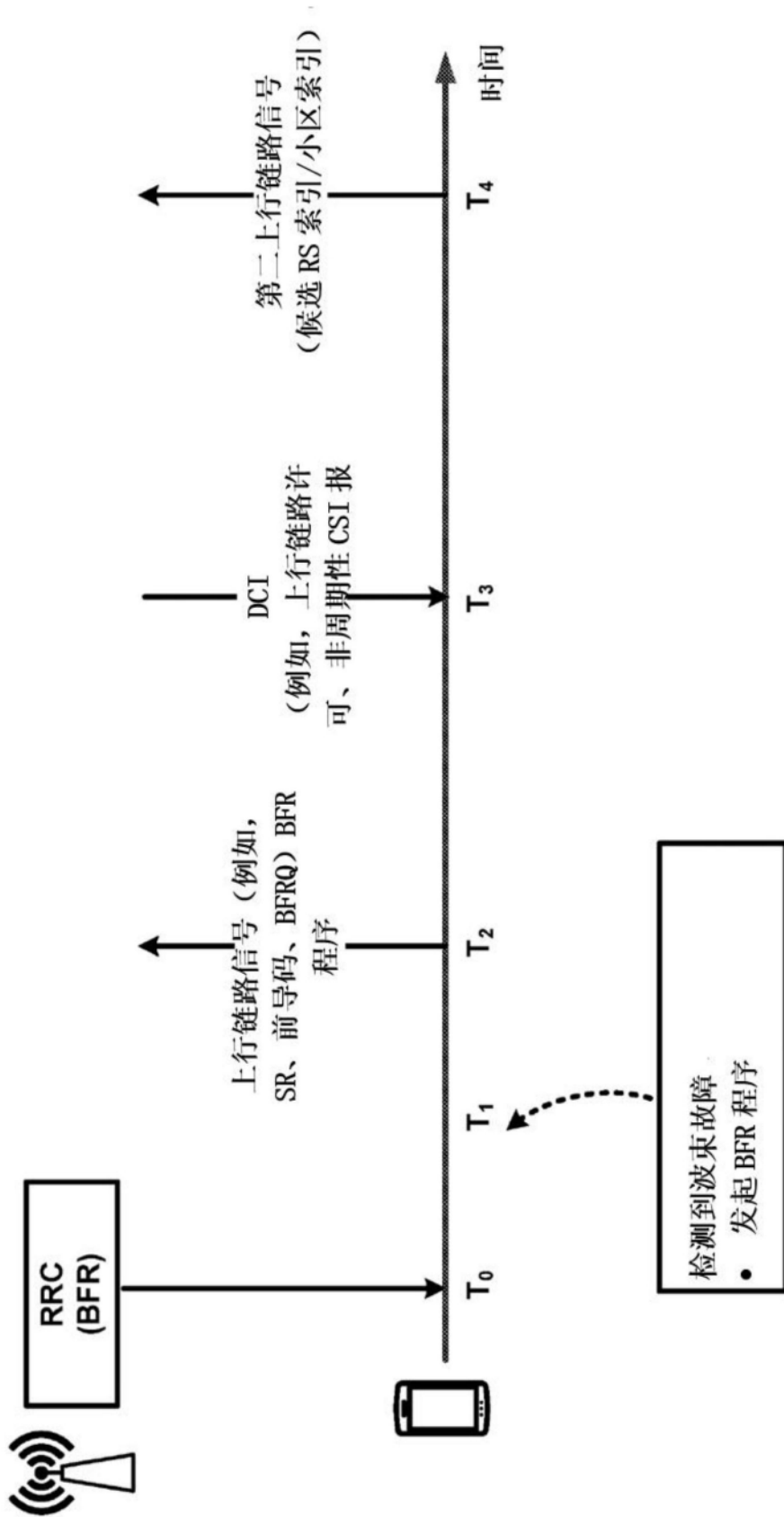


图28

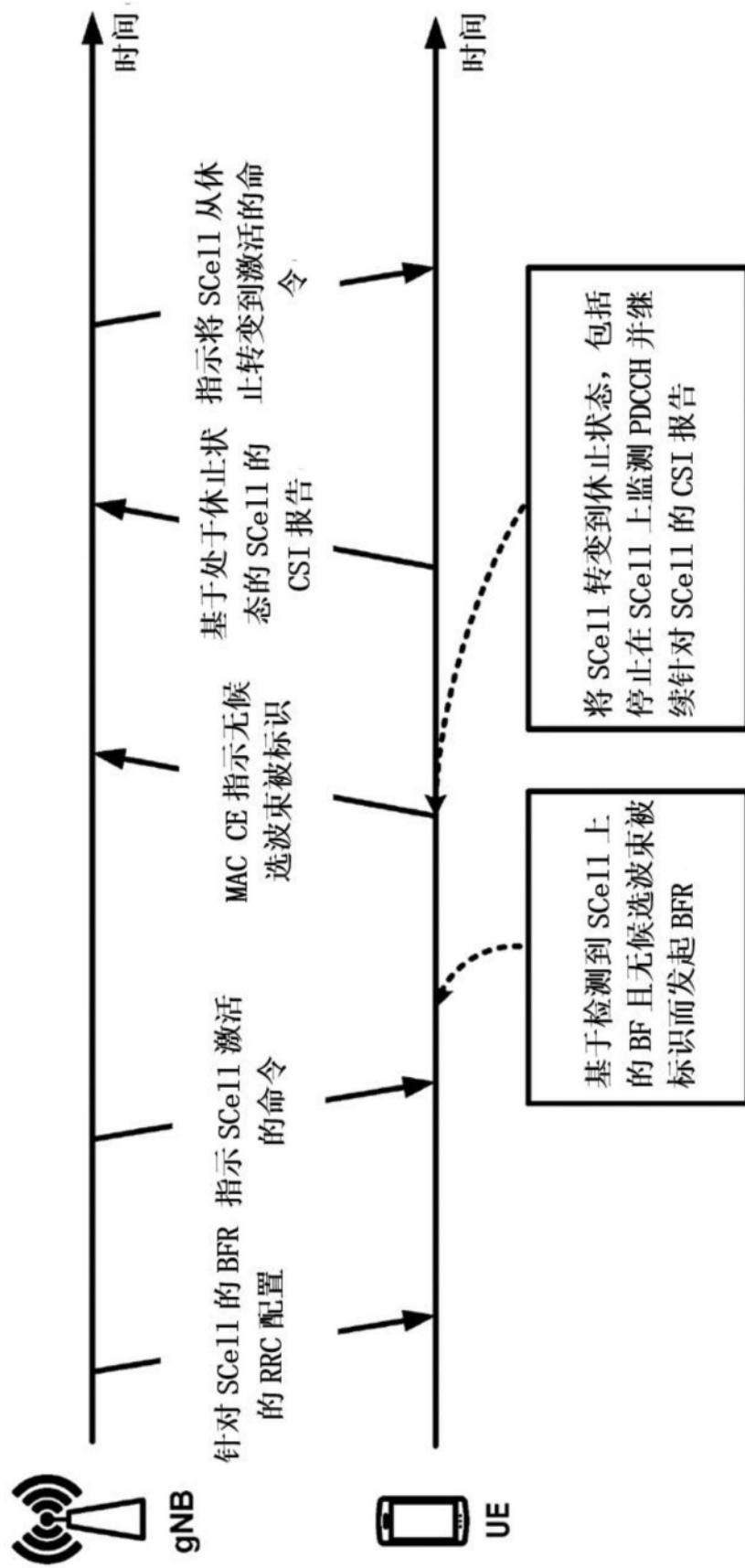


图29

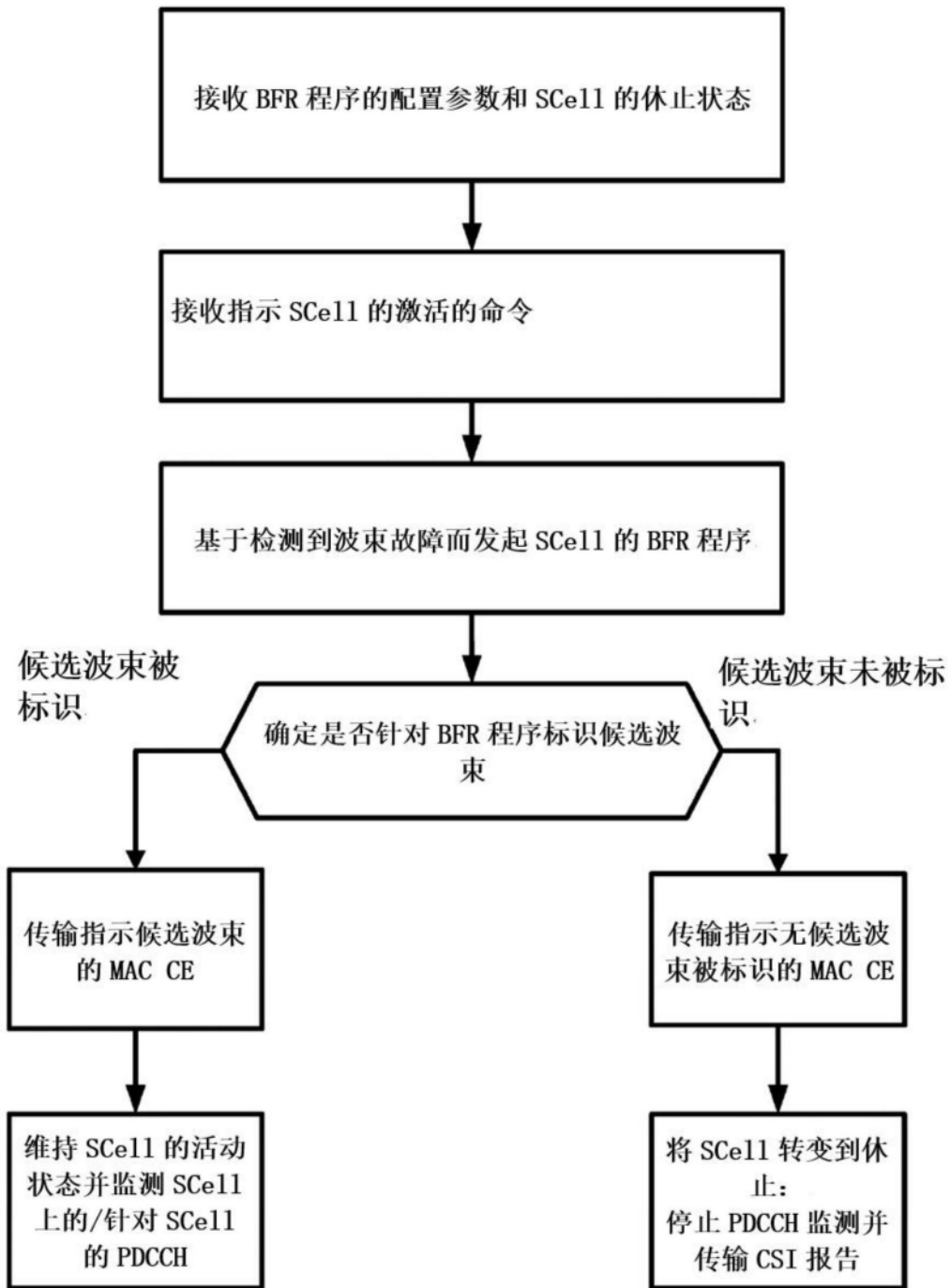


图30

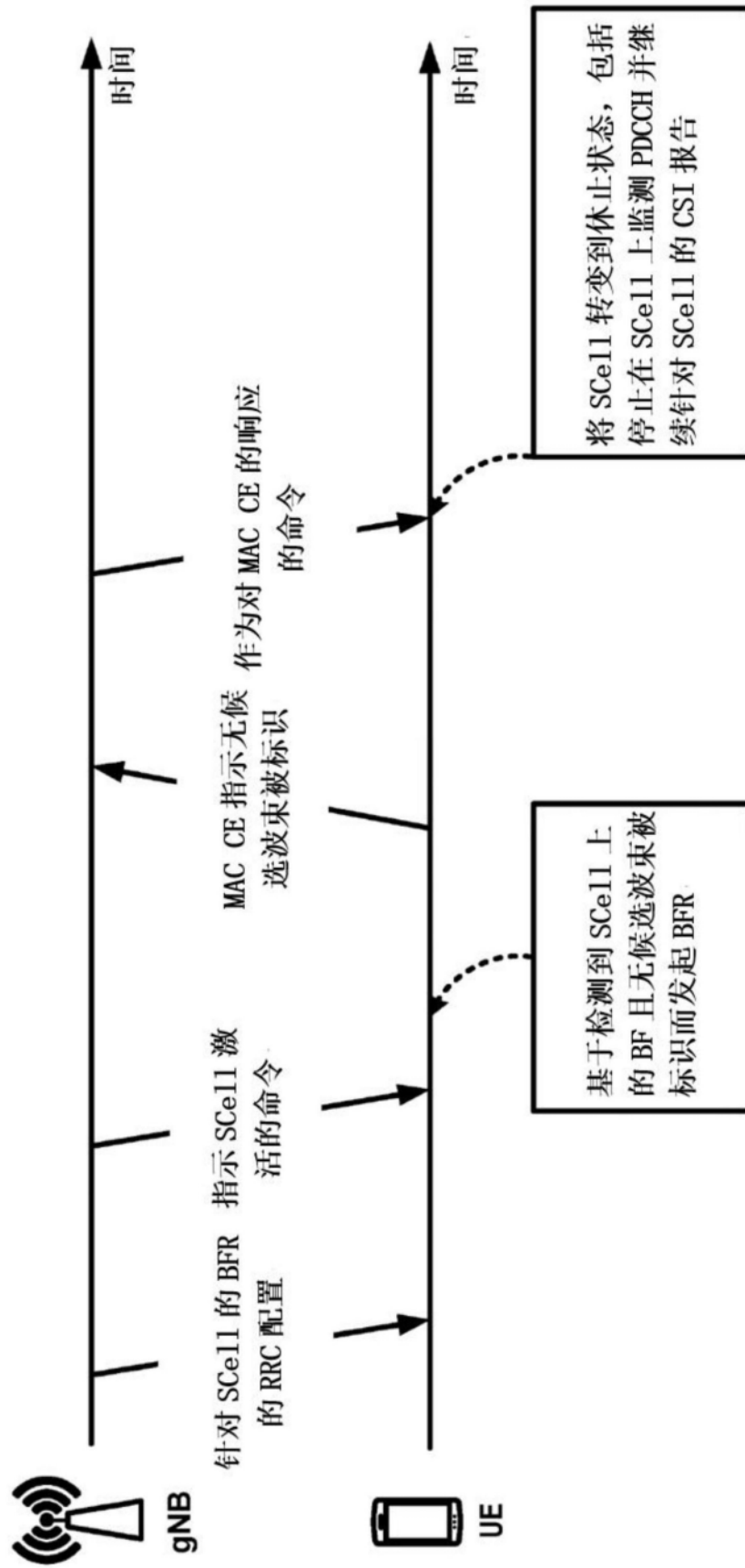


图31

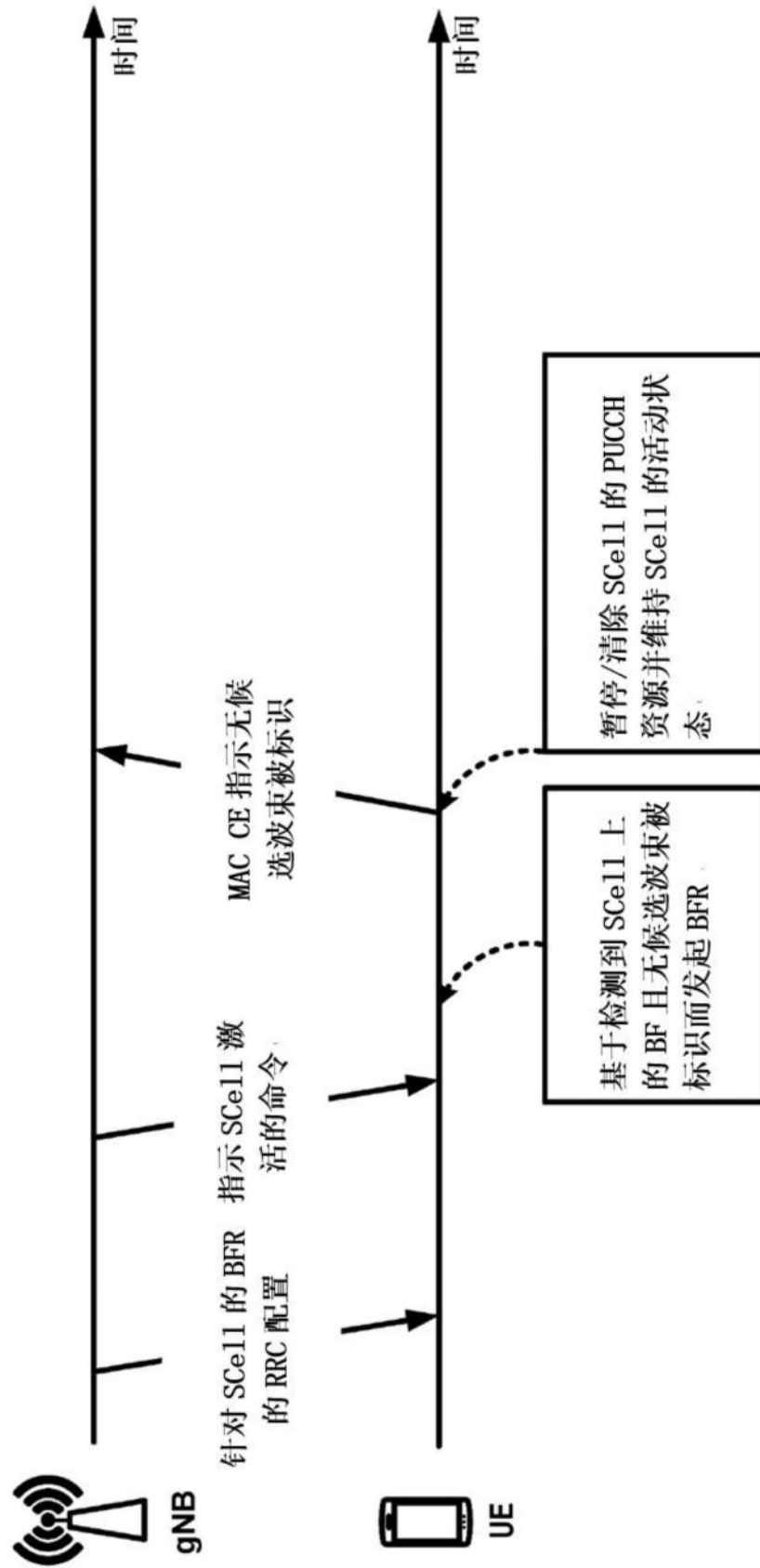


图32

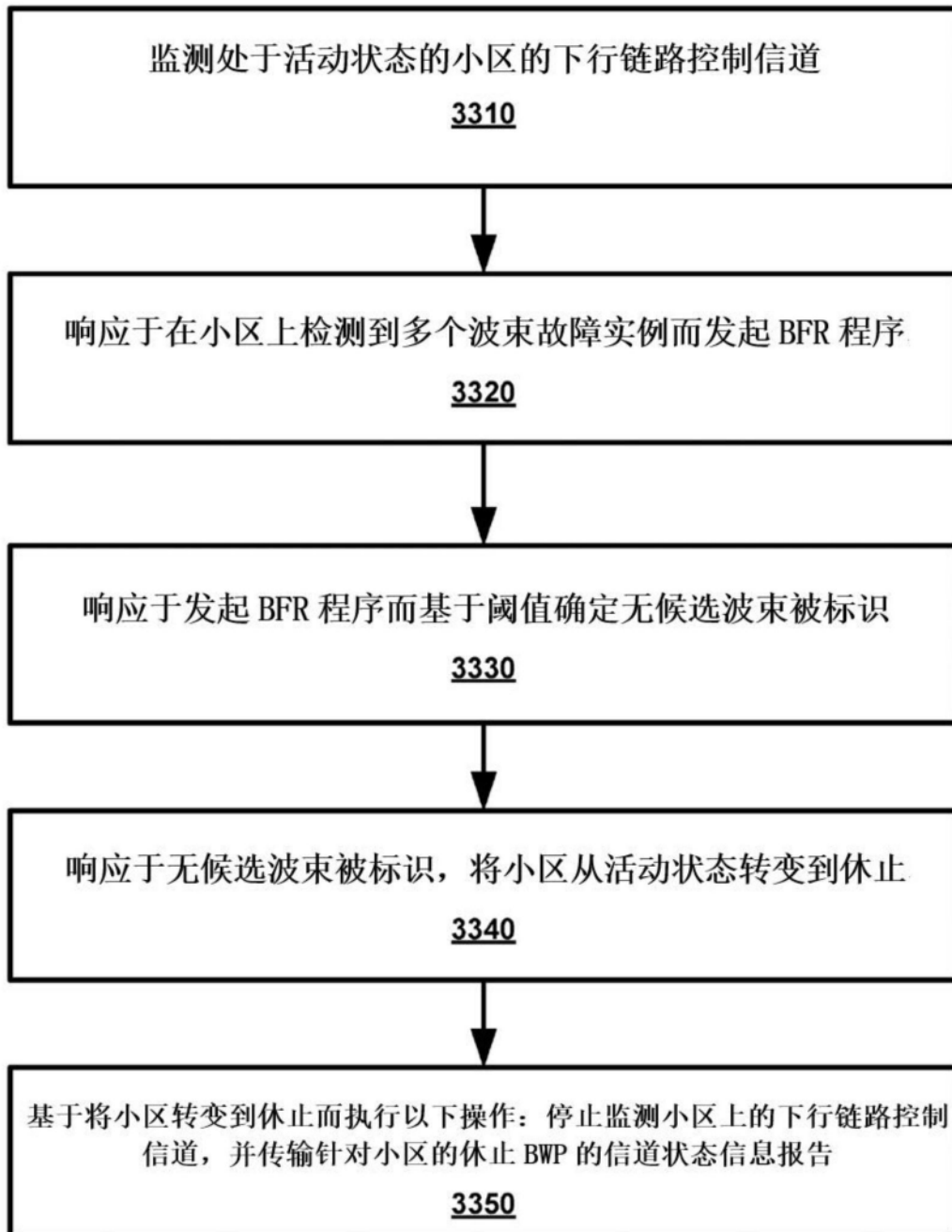


图33

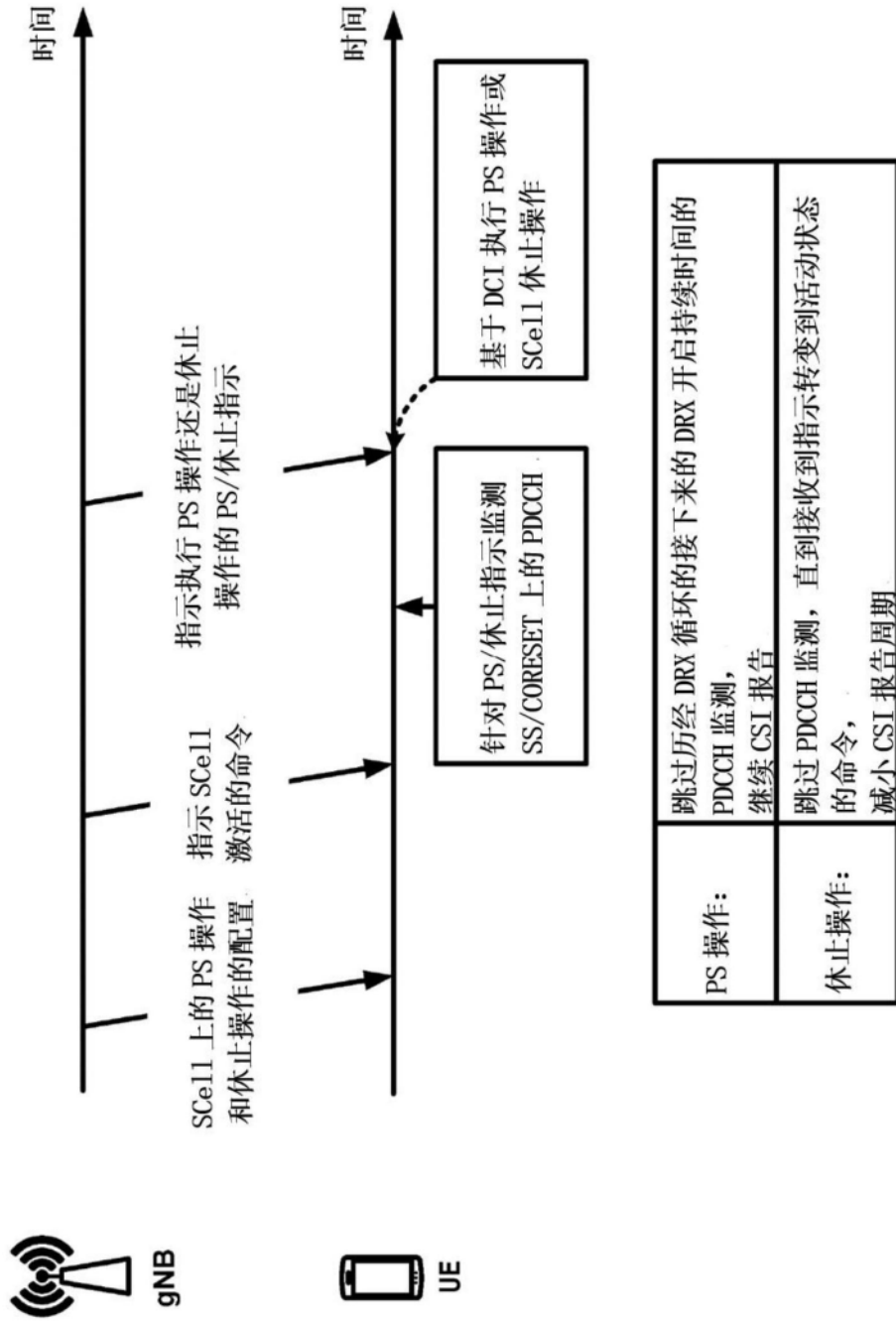


图34

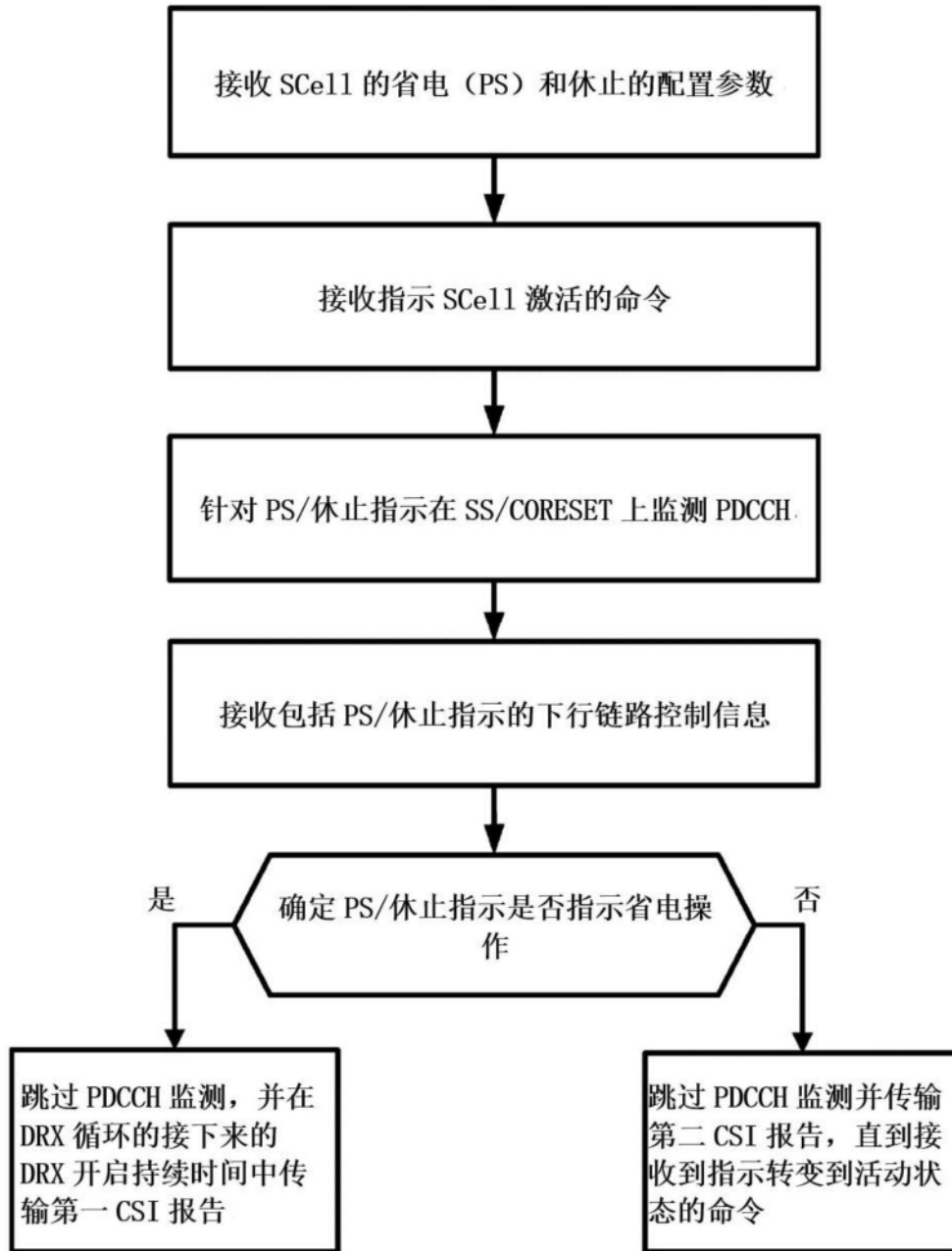


图35

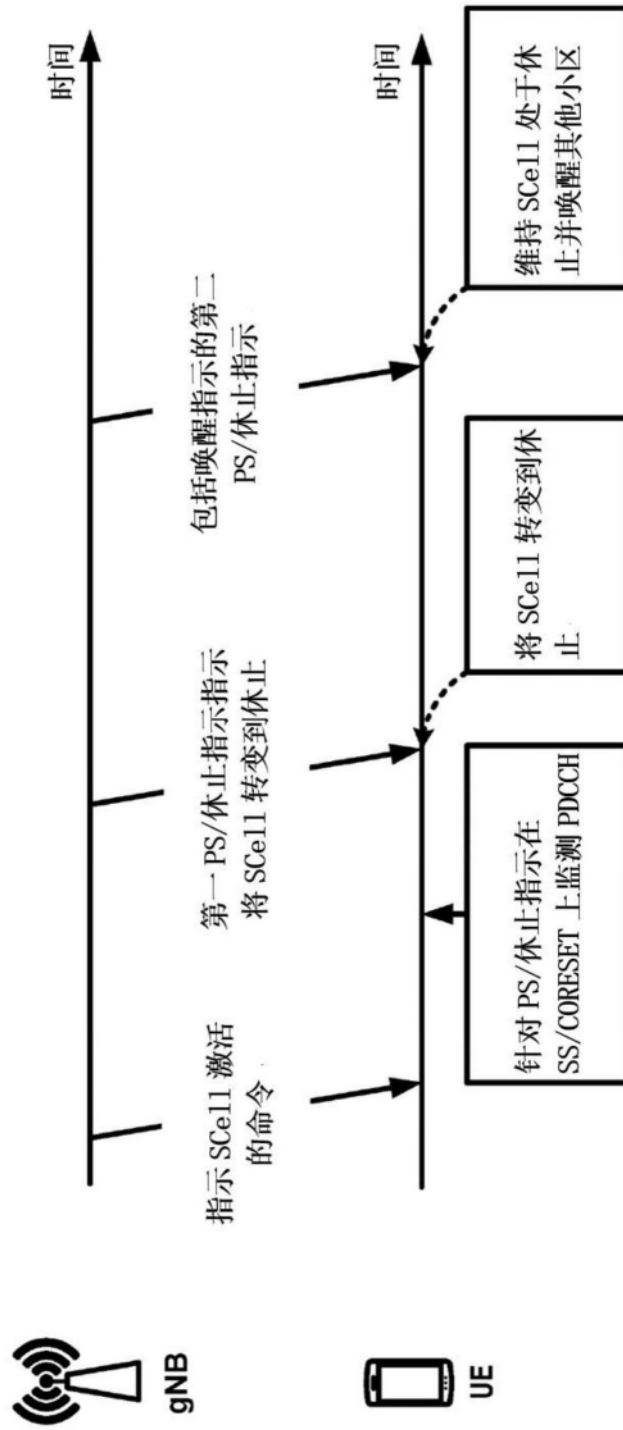


图36

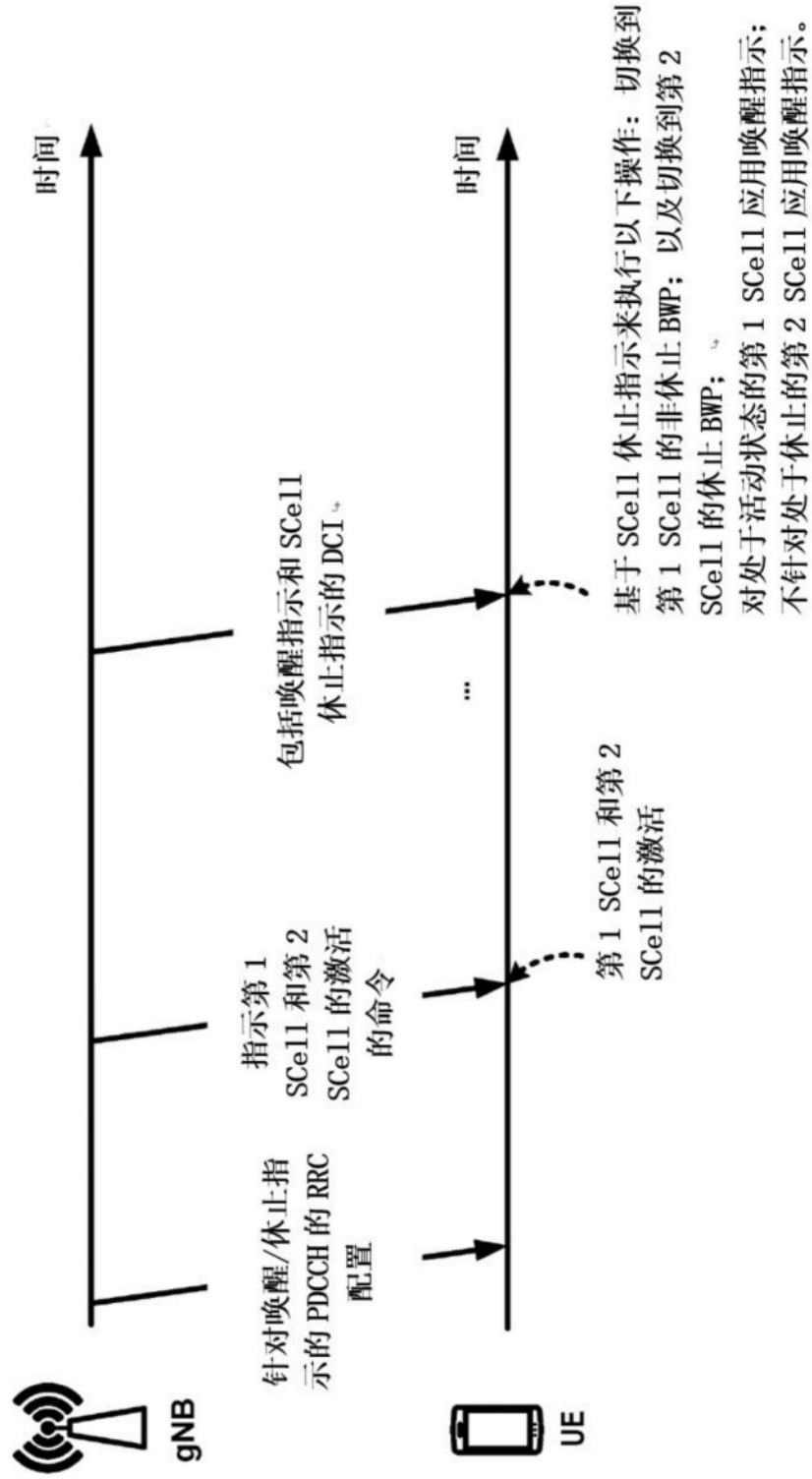


图37

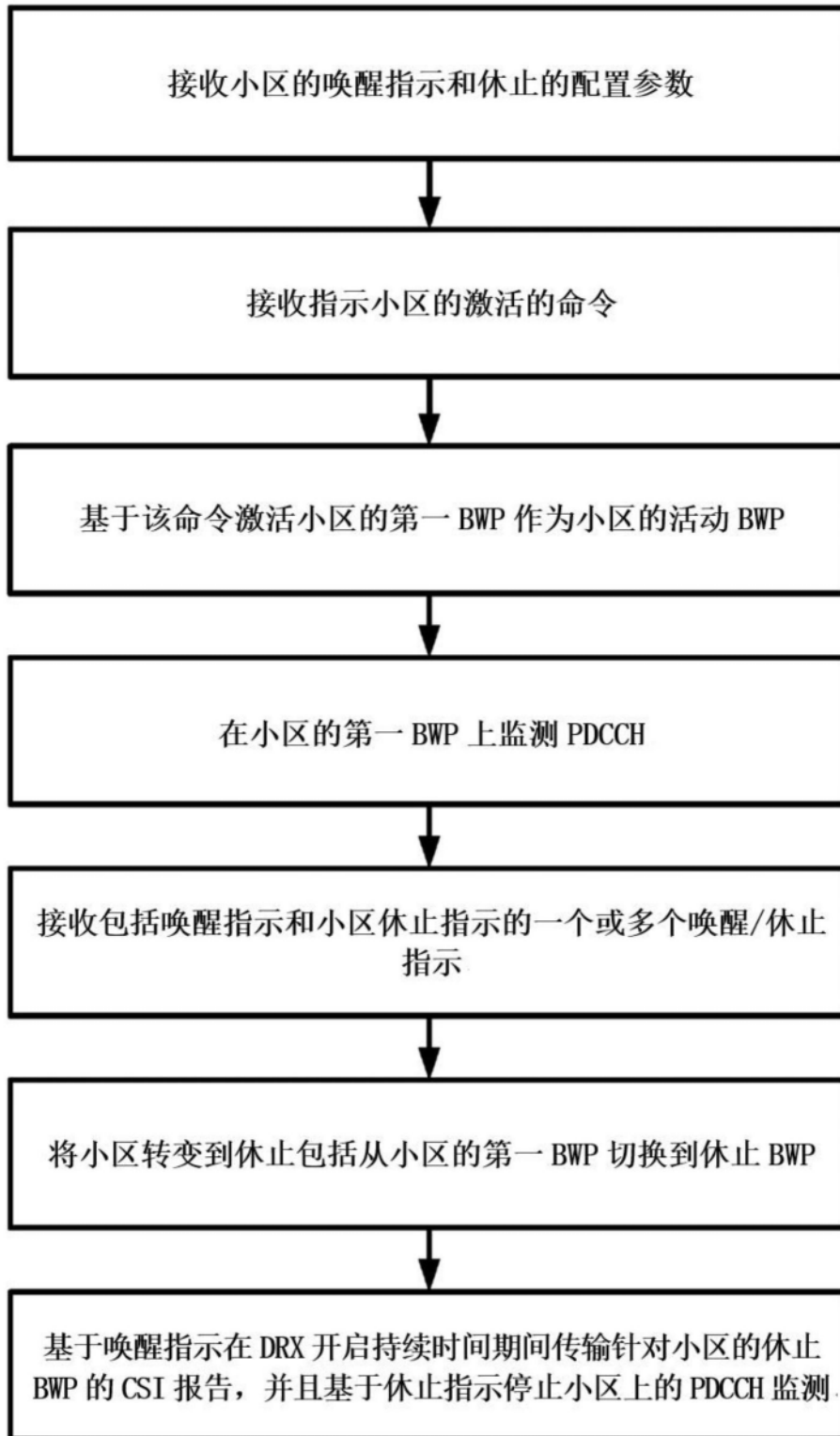


图38

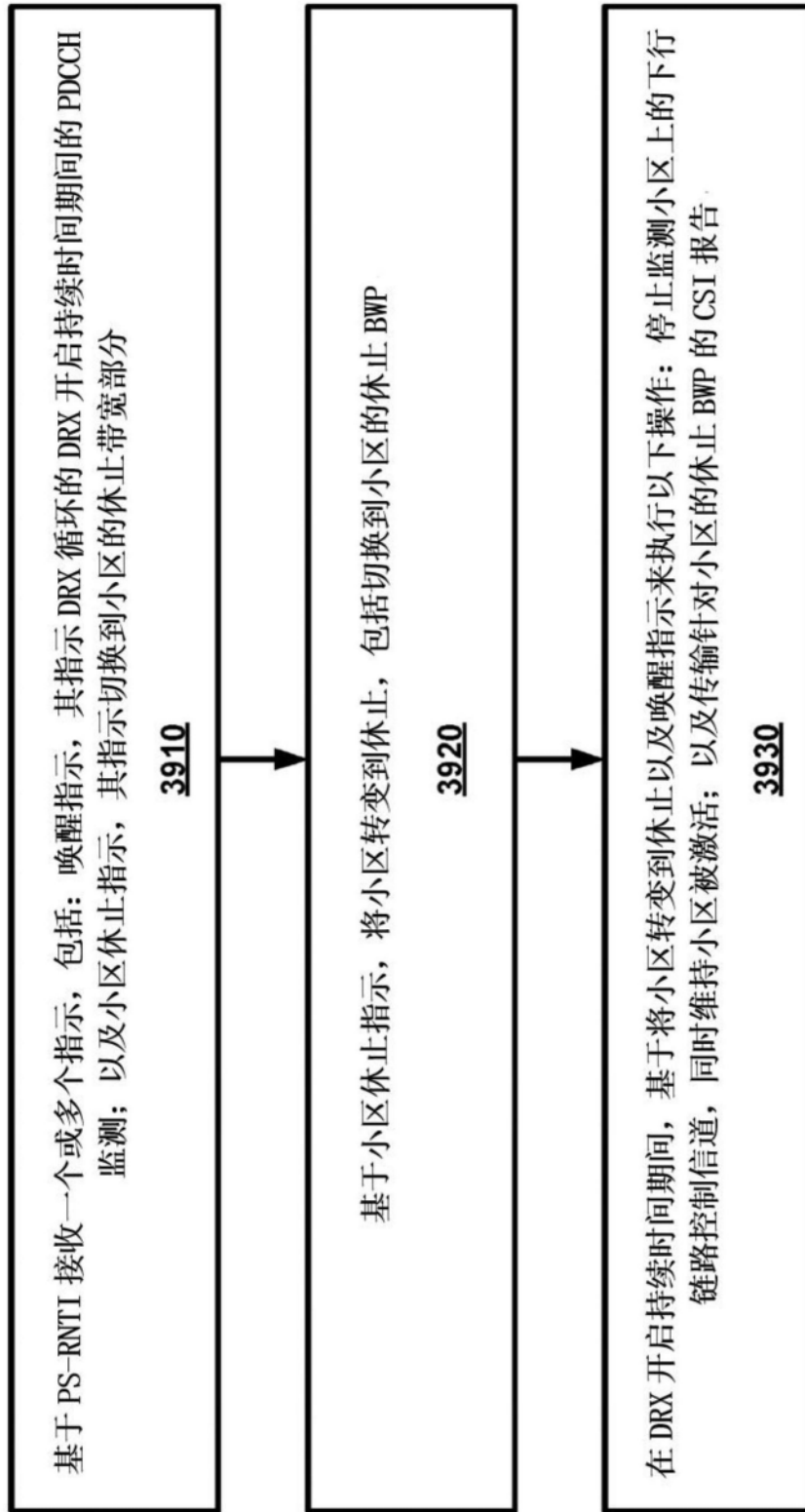


图39