



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115211062 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202180013691.7

(22) 申请日 2021.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115211062 A

(43) 申请公布日 2022.10.18

(30) 优先权数据
62/961,874 2020.01.16 US
62/975,945 2020.02.13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/013934 2021.01.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/146702 EN 2021.07.22

(73) 专利权人 欧芬诺有限责任公司
地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 N·拉斯特加尔杜斯特 H·杰恩
E·H·迪南 A·C·希里克
Y·伊

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 邓柏威

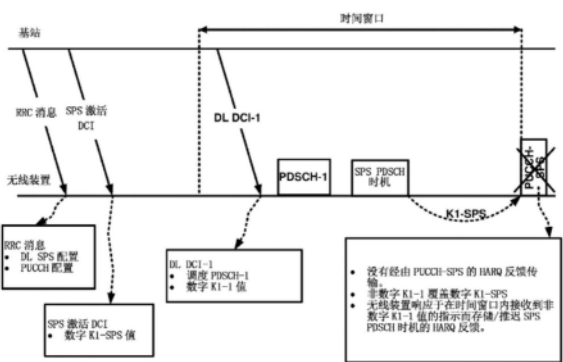
(51) Int.Cl.
H04L 1/1607 (2023.01)
H04L 1/1829 (2023.01)
H04L 1/1867 (2023.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/11 (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)

(56) 对比文件
US 2019132092 A1, 2019.05.02
US 2019356455 A1, 2019.11.21

审查员 朱星杰
权利要求书2页 说明书85页 附图45页

(54) 发明名称
无线通信系统中的确认传输

(57) 摘要
在一些实施方案中,一种无线装置,其接收半持久性调度的下行链路信道。所述下行链路信道与由所述半持久性调度的反馈定时参数所指示的第一上行链路控制信道相关联。所述无线装置确定与所述下行链路信道相关联的信道占用持续时间在所述第一上行链路控制信道之前结束。所述无线装置确定不同于所述第一上行链路控制信道的第二上行链路控制信道,并且在所述第二上行链路控制信道中复用所述下行链路信道的反馈信息。



1. 一种用于传输反馈信息的方法,其包括:

由无线装置(106)从基站(160)处接收半持久性调度的下行链路信道,其中所述下行链路信道与由所述半持久性调度的反馈定时参数所指示的第一上行链路控制信道相关联;

基于所述第一上行链路控制信道的至少一个符号,确定所述第一上行链路控制信道不可用于传输所述下行链路信道的反馈信息;

确定在所述第一上行链路控制信道之后的第二上行链路控制信道,其中所述第二上行链路控制信道能够用于所述传输;以及

经由所述第二上行链路控制信道传输在所述第二上行链路控制信道中复用的反馈信息。

2. 根据权利要求1所述的用于传输反馈信息的方法,其还包括接收以下之一:

指示所述第二上行链路控制信道的下行链路控制信息(DCI);或

指示所述第二上行链路控制信道的无线电资源控制(RRC)消息,其中所述第二上行链路控制信道与所述半持久性调度相关联,所述半持久性调度是与所述下行链路信道相关联。

3. 根据权利要求1所述的用于传输反馈信息的方法,其还包括:接收RRC消息,所述RRC消息包括指示包括所述至少一个符号的多个符号的传输方向的配置参数,其中符号的传输方向是上行链路或下行链路或不确定的。

4. 根据权利要求3所述的用于传输反馈信息的方法,其中基于所述至少一个符号的确定步骤还包括:基于所述配置参数确定分配给所述第一上行链路控制信道的无线电资源的所述至少一个符号的传输方向是下行链路。

5. 根据权利要求3所述的用于传输反馈信息的方法,其还包括:基于配置参数确定分配给所述第二上行链路控制信道的无线电资源的符号的传输方向是上行链路或是灵活的。

6. 一种无线装置,所述无线装置包括一个或多个处理器和存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使所述无线装置执行根据权利要求1至5中任一项所述的用于传输反馈信息的方法。

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致使所述一个或多个处理器执行根据权利要求1至5中任一项所述的用于传输反馈信息的方法。

8. 一种用于接收反馈信息的方法,其包括:

由基站(160)向无线装置(106)传输半持久性调度的下行链路信道,其中所述下行链路信道与由所述半持久性调度的反馈定时参数所指示的第一上行链路控制信道相关联;

基于所述第一上行链路控制信道的至少一个符号,确定所述第一上行链路控制信道不可用于传输所述下行链路信道的反馈信息;以及

经由第二上行链路控制信道从所述无线装置处接收在所述第二上行链路控制信道中复用的反馈信息,其中所述第二上行链路控制信道是由所述无线装置确定在所述第一上行链路控制信道之后的,其中所述第二上行链路控制信道能够用于所述传输。

9. 根据权利要求8所述的用于接收反馈信息的方法,其还包括传输以下之一:

指示所述第二上行链路控制信道的下行链路控制信息(DCI);或

指示所述第二上行链路控制信道的无线电资源控制(RRC)消息,其中所述第二上行链

路控制信道与所述半持久性调度相关联,所述半持久性调度是与所述下行链路信道相关联。

10.根据权利要求8所述的用于接收反馈信息的方法,其还包括:接收RRC消息,所述RRC消息包括指示包括所述至少一个符号的多个符号的传输方向的配置参数,其中符号的传输方向是上行链路或下行链路或不确定的。

11.根据权利要求10所述的用于接收反馈信息的方法,其中基于所述至少一个符号的确定步骤还包括:基于所述配置参数确定分配给所述第一上行链路控制信道的无线电资源的所述至少一个符号的传输方向是下行链路。

12.根据权利要求10所述的用于接收反馈信息的方法,其还包括:基于配置参数确定分配给所述第二上行链路控制信道的无线电资源的符号的传输方向是上行链路或是灵活的。

13.一种基站,所述基站包括一个或多个处理器和存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使所述基站执行根据权利要求8至12中任一项所述的用于接收反馈信息的方法。

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致使所述一个或多个处理器执行根据权利要求8至12中任一项所述的用于接收反馈信息的方法。

15.一种用于提供反馈信息的系统,包括:

基站(160),所述基站包括一个或多个第一处理器和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致使所述基站执行:

传输半持久性调度的下行链路信道,其中所述下行链路信道与由所述半持久性调度的反馈定时参数所指示的第一上行链路控制信道相关联;和

无线装置(106),所述无线装置包括:一个或多个第二处理器和存储指令的第二存储器,所述指令在由所述一个或多个第二处理器执行时致使所述无线装置执行:

从所述基站处接收半持久性调度的下行链路信道;

基于所述第一上行链路控制信道的至少一个符号,确定所述第一上行链路控制信道不可用于传输所述下行链路信道的反馈信息;

确定在所述第一上行链路控制信道之后的第二上行链路控制信道,其中所述第二上行链路控制信道能够用于所述传输;以及

经由所述第二上行链路控制信道传输在所述第二上行链路控制信道中复用的反馈信息。

无线通信系统中的确认传输

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2020年1月16日提交的美国临时专利申请62/961,874和2020年2月13日提交的美国临时专利申请62/975,945的权益,每个所述美国临时专利申请的全文内容特此以引用的方式并入。

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载波的两个经配置的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17示出了根据一些实施方案的HARQ确认定时确定的示例。

[0025] 图18示出了根据一些实施方案的用于DL SPS的配置、激活、传输和停用的信令的示例。

[0026] 图19示出了根据一些实施方案的调度SPS PDSCH和对应的PUCCH的示例。

[0027] 图20示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度的示例,其中对应的PUCCH不在相同的信道占用内。

[0028] 图21示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度的示例,其中除了SPS PDSCH之

外,还针对HARQ反馈传输调度对应的PUCCH。

[0029] 图22示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度的示例,其中对应的PUCCH仅被调度用于SPS PDSCH的HARQ反馈传输。

[0030] 图23示出了根据一些实施方案的指示第二PUCCH资源的动态调度覆盖指示第一PUCCH资源的半持久性调度的示例。

[0031] 图24示出了根据一些实施方案的在SPS PDSCH之前的指示推迟HARQ反馈传输的动态调度覆盖指示用于HARQ反馈传输的第一PUCCH资源的半持久性调度的示例。

[0032] 图25示出了根据一些实施方案的在SPS PDSCH之后的指示推迟HARQ反馈传输的动态调度覆盖指示用于HARQ反馈传输的第一PUCCH资源的半持久性调度的示例。

[0033] 图26示出了根据一些实施方案的基于接收非数字定时值的指示来推迟SPS PDSCH的HARQ反馈传输的示例。

[0034] 图27示出了根据一些实施方案的基于在与SPS PDSCH相同的COT内接收非数字定时值的指示来推迟SPS PDSCH的HARQ反馈传输的示例。

[0035] 图28示出了根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃半静态码本中的未决HARQ反馈的示例。

[0036] 图29示出了根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃动态/增强动态码本中的未决HARQ反馈的示例。

[0037] 图30示出了根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃动态/增强动态码本中的未决HARQ反馈的另一示例。

[0038] 图31示出了根据一些实施方案的由于BWP切换引起的关于具有动态/增强动态码本的HARQ反馈的不同行为的示例。

[0039] 图32示出了根据一些实施方案的未许可频带中的DL数据接收和HARQ反馈传输的跨COT调度的示例。

[0040] 图33示出了根据一些实施方案的由于在接收指示用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源的第二DCI之前的BWP切换而丢弃与非数字HARQ反馈定时指示符相关联的未决HARQ-ACK的示例。

[0041] 图34示出了根据一些实施方案的在接收指示用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源的第二DCI之前的BWP切换的情况下维持与非数字HARQ反馈定时指示符相关联的未决HARQ-ACK的示例。

[0042] 图35示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示来扩展BWP非活动定时器的示例。

[0043] 图36示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示来暂停BWP非活动定时器的示例。

[0044] 图37示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示在自我载波调度场景中暂停小区的BWP非活动定时器的示例。

[0045] 图38示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示在跨载波调度场景中暂停小区的BWP非活动定时器的示例。

具体实施方式

[0046] 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任选地用于某些实施方案中。

[0047] 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。示例性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。

[0048] 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。

[0049] 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”。换句话讲,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(comprises)”和“包括(consists of)”列举了正描述的元件的一个或多个部件。术语“包含(comprises)”与“包括(includes)”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,“包括(consists of)”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。

[0050] 如果A和B是集合,并且A的每一个元素也是B的元素,则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={cell1,cell2}的可能子集为:{cell1}、{cell2}和{cell1,cell2}。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。

[0051] 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施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。

[0052] 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他对象。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。

[0053] 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。

[0054] 在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他要素的接口的要素。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。

[0055] 图1A示出了在其中可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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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”涵盖其他术语,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。

[0059] 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)。

[0060] 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)可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。

[0061] 除了三扇区站点之外,基站的其他实施也是可能的。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。

[0062] 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。

[0063] 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他移动通信网络的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他无线电接入技术, 包括非3GPP无线电接入技术。

[0064] 图1B示出了在其中可实施本公开的实施方案的另一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施和操作这些部件。

[0065] 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他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。

[0066] 如图1B中所示, 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。

[0067] 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。

[0068] 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)。

[0069] 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。

[0070] 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接口连接到其他基站。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。

[0071] 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。

[0072] 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,gNB 160A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-eNB 162B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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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MAC 212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PDCP 214和224的服务提供RLC信道。

[0081] 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所示,MAC 212和222可以提供逻辑信道作为对RLC 213和223的服务。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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包并将该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。

[0085] 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可以任选地执行分段(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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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控制平面中携带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承载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:

[0090] -寻呼控制信道(PCCH),其用于承载这样的寻呼消息,该寻呼消息用于寻呼在小区级别上网络未知其位置的UE;

[0091] -广播控制信道(BCCH),其用于承载呈主信息块(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在小区内操作的信息;

[0092] -共同控制信道(CCCH),其用于承载控制消息以及随机接入;

[0093] -专用控制信道(DCCH),其用于将控制消息承载至特定的UE/承载来自特定的UE的控制消息以配置该UE;以及

[0094] -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。

[0095] 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:

[0096] -寻呼信道(PCH),其用于承载源自PCCH的寻呼消息;

[0097] -广播信道(BCH),其用于承载来自BCCH的MIB;

[0098] -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;

[0099] -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

[0100] -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。

[0101] 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:

[0102] -物理广播信道(PBCH),其用于承载来自BCH的MIB;

[0103] -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;

[0104] -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;

[0105] -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);

[0106] -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

[0107] -物理随机接入信道(PRACH),其用于随机接入。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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他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)。

[0113] 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。

[0114] 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睡眠状态(例如,以节省电池电量)。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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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,则UE可以对CN执行注册更新,以允许CN更新UE的位置并且向UE提供新的UE注册区域。

[0118] 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。在示例中,基站可以属于一个或多个RAN通知区域。在示例中,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该UE的RAN通知区域中未包括的小区,则该UE可以对RAN执行通知区域更新以更新UE的RAN通知区域。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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域中,并且用作将它们变换到时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个时域样品。该F个时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。此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。

[0122] 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帧的时期。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。

[0123] 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,子载波间隔可以从15kHz的基线子载波间隔以二的幂来按比例放大,并且循环前缀持续时间可以从4.7μs的基线循环前缀持续时间以二的幂来按比例缩小。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/4.7μs;30kHz/2.3μs;60kHz/1.2μs;120kHz/0.59μs;以及240kHz/0.29μs。

[0124] 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。

[0125] 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通过频域中的一个子载波在时域中跨越一个OFDM符号,如图8所示。RB跨越频域中的十二个连续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。

[0126] 图8示出了跨越NR载波的整个带宽所使用的单个参数集。在其他示例性配置中,可以在同一载波上支持多个参数集。

[0127] 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。在示例中,为了降低功耗和/或出于其他目的,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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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PCell或主辅小区(PSCell)上为UE配置共同搜索空间。

[0131] 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)。

[0132] 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。

[0133] 基站可以在与PCell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。

[0134] 基站可以为UE配置用于PCell的BWP非活动定时器值。UE可以在任何适当的时间启动或重新启动BWP非活动定时器。举例来说,UE可以在以下情况下启动或重新启动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检测到用于非配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。

[0135] 在示例中,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。

[0136] 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。

[0137] 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。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BWP906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。

[0138] 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。

[0139] 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可以具有在频域中的三个配置。

[0140] 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在相同频带(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。

[0141] 在示例中,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可以任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。

[0142] 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(PCell)。PCell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。PCell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PCell。在下行链路中,对应于PCell的载波可以被称为主下行链路载波(DL PCC)。在上行链路中,对应于PCell的载波可以被称为主上行链路载波(UL PCC)。用于UE的其他聚合小区可以被称为辅小区(SCell)。在示例中,SCell可以在PCell针对UE被配置之后进行配置。举例来说,SCell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SCell的载波可以被称为主下行链路载波(DL SCC)。在上行链路中,对应于SCell的载波可以被称为主上行链路载波(UL SCC)。

[0143] 用于UE的经配置的SCell可以基于例如业务和信道条件而被激活和停用。SCell的停用可以意味着停止SCell上的PDCCH和PDSCH接收,并且停止SCell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SCell。举例来说,MAC CE可以使用位图(例如,每个SCell一个位)指示针对UE的哪些SCell(例如,在经配置的SCell的子集中)被激活或停用。可以响应于SCell停用定时器(例如,每个SCell一个SCell停用定时器)的到期而停用经配置的SCell。

[0144] 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PCell的PUCCH上传输。对于大量的聚合下行链路CC,PCell的PUCCH可能变得过载。小区可以被分成多个PUCCH群组。

[0145] 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:PCell 1011、SCell 1012和SCell 1013。PUCCH群组1050在本示例中包括三个下行链路CC:PCell 1051、SCell 1052和SCell 1053。一个或多个上行链路CC可以被配置为PCell 1021、SCell 1022和SCell 1023。一个或多个其他上行链路CC可以被配置为主SCell(PSCell)1061、SCell 1062和SCell 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PCell 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PSCell 1061的上行链路中传输。在示例中,如果图10B中描绘的聚合小区没有被划分成PUCCH群组1010和PUCCH群组1050,则单个上行链路PCell传输与下行链路CC相关的UCI,并且PCell可能变得过载。通过在PCell 1021与PSCell 1061之间划分UCI的传输,可以防止超载。

[0146] 可以为包括下行链路载波和任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。

[0147] 在CA中,PHY的多载波性质可以暴露于MAC。在示例中,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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] SS/PBCH块可以跨越时域中的一个或多个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10OFDM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。

[0151] 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。在示例中, 小区选择/搜索和/或重选可以基于CD-SSB。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 在示例中, 在载波的频率范围内, 基站可以传输多个SS/PBCH块。在示例中, 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。

[0157] 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他合适的目的。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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 在示例中,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)。

[0163] 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。

[0164] 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指示的用于其他目的(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。

[0165] 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。

[0166] 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。在示例中,较高层可以为PUSCH配置至多三个DMRS。

[0167] 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指示的用于其他目的(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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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/或其他无线电资源参数。

[0173] 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中的其他子载波(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的波束使用来自其他UE的波束的符号。

[0174] 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。

[0175] 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)。

[0176] 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波束扫描(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波束扫描(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处扫描Rx波束来执行用于Rx波束确定的程序P3。

[0177] 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波束扫描(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波束扫描(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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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,其他系统信息,诸如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。

[0181] 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)。

[0182] 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,在RRC_CONNECTED状态和/或RRC_INACTIVE状态中传输给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。

[0183] 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。

[0184] 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Msg3 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)。

[0185] 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。

[0186] 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。作为另一个示例,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。

[0187] 如果在前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。

[0188] 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:

[0189] $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$, 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)。

[0190] 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/或任何其他合适的标识符)。

[0191] 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Msg 3 1313中发送(例如,传输)的CCCH SDU相匹配或相对应的UE竞争解决身份MAC CE,则UE可以确定竞争解决成功和/或UE可以确定随机接入程序成功完成。

[0192] UE可以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。

[0193] 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。

[0194] 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)。

[0195] 在传输前导码之后,UE可以启动时间窗口(例如,ra-ResponseWindow)以监测用于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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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/或任何其他合适的因素。

[0199] 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。

[0200] 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(IMSI))。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)。

[0201] 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。

[0202] 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/或任何其他合适的信令。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)。

[0203] 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。

[0204] 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奇偶校验位的DCI可以指示竞争解决(例如,类似于图13A所示的Msg 3 1313的Msg 3)。由基站配置给UE的其他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-CSIRNTI)、调制和编码方案小区RNTI(MCS-C-RNTI)等。

[0205] 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。

[0206] 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,基站可以经由占用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/或任何其他合适的数量。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)。

[0207] 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在频域中可以具有不同数量的资源块。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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)。

[0211] 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。

[0212] 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可以占用四至十四个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可以占用一个或两个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可以占用四至十四个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可以占用四至十四个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。

[0213] 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资源集可以配置有:PUCCH资源集索引;具有由PUCCH资源标识符标识的PUCCH资源的多个PUCCH资源(例如,pucch-Resourceid);和/或UE可以使用PUCCH资源集中的多个PUCCH资源中的一个PUCCH资源传输的多个(例如,最大数量)UCI信息位。当配置有多个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。

[0214] 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)。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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层可以包括例如关于图2B的RRC层。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。在其他示例中,无线装置1502和/或基站1504可以具有单个天线。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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中的其他部件。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。

[0224] 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他机制。

[0225] 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。

[0226] 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他机制。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 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,那么可以重新启动它。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。当定时器重新启动时,可以重新启动时间窗口的测量过程。可以提供其他示例性实现方式以重新启动时间窗口的测量。

[0230] MAC层中的混合ARQ机制以非常快的传输为目标。无线装置可以在每个接收到的传送块之后向基站提供关于下行链路传输成功或失败的反馈。可能获得HARQ反馈的非常低的错误率概率,这可能以传输资源(例如功率)为代价。例如,0.1-1%的反馈错误率可能是合理的,这可能导致类似数量级的HARQ残留错误率。在许多情况下,这种残留错误可能足够低。在需要以低等待时间进行超可靠数据递送的一些服务中(例如,URLLC),这种残留错误率可能是不可容忍的。在此类情况下,可以降低反馈错误率,并且可以接受反馈信令的增加的成本,和/或可以在不依赖于反馈信令的情况下执行附加的重传,这带来了降低的频谱效率。

[0231] HARQ协议可以是无线技术(例如,NR)中处理重传的主要方式。在被错误地接收到的包的情况下,可能需要重传。尽管不可能解码该包,但是接收到的信号仍然可能包含信息,该信息可能由于丢弃被错误地接收到的包而丢失。具有软组合的HARQ可以克服这个缺点。在具有软组合的HARQ中,无线装置将被错误地接收到的包存储在缓冲存储器中,并随后与一次或多次重传组合以获得可能比其组成部分更可靠的单个组合的包。纠错码的解码对组合的信号进行操作。

[0232] 码块群组(例如传送块的一部分)的重传可以由物理层和/或MAC层来处理。HARQ机制的基础包括多个停止并等待协议,每个协议在单个传送块上运行。在停止并等待协议中,发射器在每个传输的传送块之后停止并等待确认。该协议需要指示传送块的肯定或否定确认的单个位;然而,由于每次传输之后都要等待,因此吞吐量很低。多个停止并等待过程可以并行操作,例如,在等待来自一个HARQ进程的确认的同时,发射器可以传输另一个HARQ进程的数据。该多个并行HARQ进程可以形成HARQ实体,从而允许数据的连续传输。无线装置可

以具有每个载波一个HARQ实体。HARQ实体可以支持下行链路中多于四个的层到单个装置的空间复用,其中两个传送块可以在相同的传送信道上被并行传输。HARQ实体可以具有带有独立HARQ确认的两组HARQ进程。

[0233] 无线技术可以在下行链路和/或上行链路中使用异步HARQ协议,例如,下行链路和/或上行链路传输所涉及的HARQ进程可以被显式地和/或隐式地用信号通知。例如,调度下行链路传输的下行链路控制信息(DCI)可以用信号通知对应的HARQ进程。异步HARQ操作可以允许动态TDD操作,并且当在未许可的频谱中操作时可能更有效,在未许可的频谱中,可能无法保证被调度的无线电资源在同步重传时可用。

[0234] 在编码之前,大的传送块大小可以被分段成多个码块,除了总TB CRC之外,每个码块具有其自己的CRC。可以基于它们的CRC以及总TB来检测各个码块上的错误。基站可以基于码块的群组(例如,码块群组(CBG))为无线装置配置重传。如果配置了每个CBG的重传,则提供每个CBG的反馈。TB可以包括一个或多个CBG。码块所属的CBG可以基于初始传输来确定,并且可以是固定的。

[0235] 在下行链路中,可以以与新数据相同的方式来调度重传。例如,可以在下行链路小区和/或BWP内的任何时间和任何频率位置处调度重传。下行链路调度指派可以包含必要的HARQ相关控制信令,例如:HARQ进程号;新数据指示符(NDI);在配置了每个CBG的重传的情况下的CBG传输指示符(CBGTI)和CBG刷新指示符(CBGF I);和/或用于处理上行链路中的确认(ACK/NACK)的传输的信息,诸如定时和资源指示信息。

[0236] 一旦接收DCI中的调度指派,无线装置就尝试对传送块(TB)进行解码,例如,在与先前尝试进行软组合之后。可以在相同的框架中调度传输和重传。无线装置可以基于DCI中的NDI字段来确定传输是新传输还是重传。可以针对被调度的TB包括显式NDI,作为下行链路中的调度信息的一部分。NDI字段可以包括每个TB(和/或CBG)一个或多个NDI位。可以针对新传输切换NDI位,而针对重传不切换NDI位。在新传输的情况下,无线装置刷新软缓冲器。在重传的情况下,无线装置执行与当前在软缓冲器中的接收数据的软组合,用于对应的HARQ进程。

[0237] 从下行链路数据接收到对应的HARQ ACK/NACK的传输的时间可以是固定的,例如,多个子帧/时隙/符号(例如,3ms)。这种具有针对ACK/NACK的预定义定时时刻的方案可能无法与动态TDD和/或未许可的操作很好地融合。可以采用能够动态地控制ACK/NACK传输定时的更灵活的方案。例如,DL调度DCI可以包括HARQ定时字段,以控制/指示上行链路中的ACK/NACK的传输定时。DCI中的HARQ定时字段可以用作预定义和/或经RRC配置的表中的索引,该表提供了关于相对于数据的接收(例如,物理DL共享信道(PDSCH))无线装置何时可以传输HARQ ACK/NACK的信息。

[0238] 图17示出了HARQ确认定时确定的示例。在该示例中,在时隙S0、S1和S3中接收到在该相同的时隙中调度三个下行链路指派的三个DCI。在每个下行链路指派中,指示不同的确认定时索引,例如,在S0中为:3,在S1中为:2,并且在S3中为:0。所指示的索引(HARQ定时字段)指向HARQ定时表,例如,针对S0:T3指示针对上行链路ACK/NACK的传输指向S4,针对S1:T2指示针对上行链路ACK/NACK的传输指向S4,针对S3:T0指示针对上行链路ACK/NACK的传输指向S4。结果,所有三个下行链路指派在相同的时隙S4中被确认。无线装置在时隙S4中复用这三个确认并进行传输。

[0239] 所有无线装置都可以支持基线处理时间/能力。一些无线装置可以支持附加的积极的/更快的处理时间/能力。无线装置可以向基站报告处理能力,例如,每个子载波间隔进行报告。

[0240] 无线装置可以基于调度传输的PDCCH的位置来确定用于HARQ ACK/NACK传输的资源,例如,频率资源和/或PUCCH格式和/或码域。调度DCI可以包括指示用于HARQ ACK/NACK传输的资源的字段,例如,PUCCH资源指示符(PRI)字段。PRI字段可以是选择多个预定义和/或经RRC配置的资源集中的一个资源集的索引。

[0241] 例如,在载波聚合场景中和/或当配置了每个CBG的重传时,无线装置可以复用被调度用于在同一时间/时隙在上行链路中传输的多个确认。UE可以将多个TB和/或CBG的多个ACK/NACK位复用到一个多位确认消息中。可以使用半静态码本和/或动态码本来复用该多个ACK/NACK位。RRC配置可以在半静态码本与动态码本之间进行选择。

[0242] 半静态码本可以被视为包括时域维度和分量载波(和/或CBG和/或MIMO层)维度的矩阵,这两个维度都可以被半静态地配置和/或预定义。时域维度的大小可以由HARQ ACK/NACK定时的预定义和/或经RRC配置的表中所指示的最大和/或最小HARQ ACK/NACK定时来给出。分量载波域的大小可以由跨所有分量载波的同时TB和/或CBG的数量给出。对于半静态码本,码本大小可以是固定的。基于固定码本大小来确定要在HARQ报告中传输的位数。可以基于位数来选择用于上行链路控制信令的适当格式(例如,PUCCH格式)。矩阵的每个条目可以表示对应的传输的解码结果,例如,肯定(ACK)或否定(NACK)确认。码本矩阵的一个或多个条目可能不对应于报告NACK的下行链路传输机会(例如,PDSCH时机)。例如,在丢失下行链路指派的情况下,这可以增加码本鲁棒性,并且基站可以调度丢失的TB/CBG的重传。半静态码本的大小可能非常大。

[0243] 动态码本可用于解决半静态码本潜在的大的大小的问题。利用动态码本,只有被调度指派的ACK/NACK信息可以被包括在报告中,例如,不像半静态码本中那样包括所有载波。动态码本的大小可以动态变化,例如,根据被调度载波的数量变化。为了保持对动态码本大小的相同理解(这在下行链路控制信令中容易出错),可以在调度DCI中包括下行链路指派索引(DAI)。DAI字段可以包括计数器DAI(cDAI)和总DAI(tDAI),例如,在载波聚合的情况下。调度DCI中的计数器DAI以载波优先、时间其次的方式指示直至接收到DCI的点为止的被调度下行链路传输的数量。调度DCI中的总DAI指示直至接收到DCI的点为止的跨所有载波的被调度下行链路传输的总数。当前时间的最高cDAI等于此时的tDAI。

[0244] 无线装置可以从基站接收下行链路指派。无线装置可以在物理下行链路控制信道(PDCCH)上接收下行链路指派。下行链路指派可以指示在针对特定MAC实体的一个或多个下行链路共享信道(DL-SCH)上有一个或多个传输。下行链路指派可以提供该一个或多个传输的混合自动重复请求(HARQ)信息。

[0245] 对于UE监测PDCCH期间的每个PDCCH时机以及对于每个服务小区,UE可以接收针对MAC实体的C-RNTI或TC-RNTI的下行链路指派。UE可以认为NDI已经被切换,例如,当这是针对TC-RNTI的第一下行链路指派时。下行链路指派可以针对MAC实体的C-RNTI,并且向相同的HARQ进程的HARQ实体指示的先前下行链路指派可以是接收到的针对MAC实体的CS-RNTI的下行链路指派和/或经配置的下行链路指派(例如,半持久性调度(SPS)),并且UE可以认为NDI已经被切换,而不管NDI的值如何。MAC实体可以指示下行链路指派的存在,并且将相

关联的HARQ信息(例如,HARQ进程号、NDI等)递送到HARQ实体。

[0246] UE可以接收针对MAC实体的CS-RNTI的服务小区的PDCCH时机的下行链路指派。UE可以认为针对对应的HARQ进程的NDI没有被切换,并且可以指示下行链路指派的存在并将相关联的HARQ信息递送到HARQ实体,例如,当接收到的HARQ信息中的NDI为1时。

[0247] 接收到的HARQ信息中的NDI可以为0,并且PDCCH内容可以指示SPS停用。UE可以清除针对该服务小区的经配置的下行链路指派(如果有的话)。与包含有待在其上传输HARQ反馈的服务小区的TAG相关联的定时器(例如,timeAlignmentTimer)可以运行,并且UE可以指示针对对PHY层的SPS停用的肯定确认(ACK)。

[0248] 接收到的HARQ信息中的NDI可以为0,并且PDCCH内容可以指示SPS激活。UE可以将针对该服务小区的下行链路指派和相关联的HARQ信息存储为经配置的下行链路指派,并且可以初始化或重新初始化针对该服务小区的经配置的下行链路指派,以在相关联的PDSCH持续时间中开始,并且根据经配置的周期性再发生。

[0249] 对于每个服务小区和每个经配置的下行链路指派(例如,SPS PDSCH),如果被配置且被激活的话,则MAC实体可以命令PHY层根据经配置的下行链路指派在该PDSCH持续时间中接收DL-SCH上的传送块,并将其递送到HARQ实体,例如,如果PDSCH持续时间与在PDCCH上接收到的针对该服务小区的下行链路指派的PDSCH持续时间不重叠。MAC实体可以将HARQ进程号/ID设置为与该PDSCH持续时间相关联的HARQ进程ID,并且可以认为针对对应的HARQ进程的NDI位已经被切换。MAC实体可以指示经配置的下行链路指派(SPS PDSCH)的存在,并将存储的HARQ信息递送到HARQ实体。

[0250] MAC实体可以包括针对每个服务小区的HARQ实体,其维护多个并行的HARQ进程。每个HARQ进程可以与HARQ进程标识符/编号相关联。HARQ实体将在DL-SCH上接收到的HARQ信息和相关联的TB/CBG引导到对应的HARQ进程。每个HARQ实体的并行DL HARQ进程的数量可以由RRC预定义或配置。当物理层没有被配置用于下行链路空间复用时,HARQ进程可以支持一个TB。当物理层被配置用于下行链路空间复用时,HARQ进程可以支持一个或两个TB。

[0251] MAC实体可以被配置有重复,例如,pdsch-AggregationFactor(pdsch-聚合因子)>1,这提供了一束下行链路指派中TB的传输数量。捆绑操作可以依赖于HARQ实体针对作为相同束的一部分的每个传输调用相同的HARQ进程。在初始传输之后,pdsch-AggregationFactor-1HARQ重传可以在束内跟随。

[0252] 当针对HARQ进程进行传输时,可以从HARQ实体接收一个或两个(在下行链路空间复用的情况下)TB以及相关联的HARQ信息。对于每个接收到的TB和相关联的HARQ信息,如果NDI(当被提供时)与对应于该TB的先前接收到的传输的值相比已经被切换,和/或如果这是针对该TB的第一次接收到的传输(例如,没有针对该TB的先前NDI),则HARQ进程可以认为该传输是新传输。否则,HARQ进程可以认为该传输是重传。

[0253] MAC实体可以尝试解码数据,例如,如果这是新传输。例如,当这是重传和/或针对该TB的数据尚未被成功解码时,MAC实体可以命令PHY层将接收到的数据与当前在软缓冲器中针对该TB的数据进行组合,并尝试对组合的数据进行解码。例如,当针对该TB的数据被成功解码时,MAC实体可以将解码的MAC PDU递送到上层和/或分解和分用实体。例如,当解码不成功时,MAC实体可以命令PHY层用MAC实体尝试解码的数据替换软缓冲器中针对该TB的数据。MAC实体可以接收TB大小与针对该TB发信号通知的最后一个TB大小相同或不同的重

传。

[0254] UE可以接收PDSCH而不接收对应的PDCCH(例如,经配置的下行链路指派和/或SPS PDSCH),和/或接收指示SPS PDSCH释放的PDCCH。UE可以生成对应的HARQ-ACK信息位。如果UE未被配置有每个CBG的重传(例如,所提供的PDSCH-CodeBlockGroupTransmission(PDSCH-码块群组传输)),则UE可以生成每个传送块一个HARQ-ACK信息位。对于HARQ-ACK信息位,例如,如果UE检测到提供SPS PDSCH释放和/或正确解码传送块的DCI格式1_0,则UE可以生成ACK。对于HARQ-ACK信息位,如果UE没有正确解码传送块,则UE可以生成NACK。UE可能期望或可能不期望被指示在相同的PUCCH中传输针对多于一个SPS PDSCH接收的HARQ-ACK信息。

[0255] UE可以在与PUSCH传输重叠的PUCCH传输中复用UCI。UE可以在PUSCH传输中仅复用来自UCI的HARQ-ACK信息(如果有的话)(例如,背负(piggyback)),并且可以不传输PUCCH,例如,如果UE在PUSCH中复用非周期性和/或半持久性CSI报告。

[0256] 例如,如果多于一个PUSCH中的每个PUSCH都包括非周期性CSI报告,则UE可能不期望因复用重叠的PUCCH资源而得到的PUCCH资源(如果适用的话)与该多于一个PUSCH重叠。

[0257] 例如,如果UE先前在时隙中检测到调度PUSCH传输的DCI格式,并且如果UE在PUSCH传输中复用HARQ-ACK信息,则UE可能不期望在该时隙中检测到调度PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放并且用对应的HARQ-ACK信息指示用于PUCCH传输的资源的DCI格式。

[0258] 如果UE在PUSCH中复用非周期性CSI,并且UE将在与PUSCH重叠的PUCCH中复用包括HARQ-ACK信息的UCI,并且满足针对重叠PUCCH和PUSCH的定时条件,则UE可以在PUSCH中仅复用HARQ-ACK信息,并且可以不传输PUCCH。

[0259] 如果UE在时隙中在相应的服务小区上传输多个PUSCH,该多个PUSCH包括由DCI格式0_0和/或DCI格式0_1调度的第一PUSCH以及由相应的ConfiguredGrantConfig或semiPersistentOnPUSCH配置的第二PUSCH,并且UE将在该多个PUSCH中的一个PUSCH中复用UCI,并且该多个PUSCH满足针对UCI复用的条件,则UE可以从第一PUSCH开始在PUSCH中复用UCI。

[0260] 如果UE在时隙中在相应的服务小区上传输多个PUSCH,并且UE将在该多个PUSCH中的一个PUSCH中复用UCI,并且UE不在该多个PUSCH中的任何一个PUSCH中复用非周期性CSI,则UE可以在具有满足针对UCI复用的条件的最小ServCellIndex的服务小区的PUSCH中复用UCI。如果UE在时隙中在具有满足针对UCI复用的条件的最小ServCellIndex的服务小区上传输多于一个PUSCH,则UE可以在该时隙中在UE传输的最早PUSCH中复用UCI。

[0261] 如果UE历经多个时隙传输PUSCH,并且UE将历经单个时隙并且在该多个时隙中的一个或多个时隙中与PUSCH传输重叠的时隙中传输具有HARQ-ACK和/或CSI信息的PUCCH,并且该一个或多个时隙中的PUSCH传输满足针对复用HARQ-ACK和/或CSI信息的条件,则UE可以在该一个或多个时隙中在PUSCH传输中复用HARQ-ACK和/或CSI信息。例如,如果不存在PUSCH传输的情况下,UE不会在该多个时隙中的一个时隙中传输具有HARQ-ACK和/或CSI信息的单时隙PUCCH,则UE可以不在该时隙中在PUSCH传输中复用HARQ-ACK和/或CSI信息。

[0262] 如果历经该多个时隙的PUSCH传输由DCI格式0_1调度,则DAI字段的相同值可适用于在该多个时隙的任何时隙中在PUSCH传输中(其中UE复用HARQ-ACK信息)复用HARQ-ACK信息。

[0263] HARQ-ACK信息位值0表示否定确认 (NACK), 而HARQ-ACK信息位值1表示肯定确认 (ACK)。

[0264] 动态调度可以是无线技术 (例如, NR) 中的一种操作模式。对于每个传输时间间隔 (TTI), 例如时隙和/或子帧, 调度器 (例如, 基站) 可以使用控制信令来命令装置进行传输或接收。它很灵活, 并能适应业务行为的快速变化, 但可能需要增加控制信令。无线技术可以支持不依赖于动态许可/指派的传输方案。

[0265] 在下行链路中, 可以支持半持久性调度 (SPS)。对于SPS配置, 基站可以经由RRC信令和/或MAC CE信令来提供SPS时机的周期和/或偏移。基站可以经由PDCCH传输SPS激活DCI来激活SPS。在示例中, 第一SPS激活DCI可以包括一个或多个SPS配置的激活。无线装置可以将第一RNTI (例如, CS-RNTI和/或C-RNTI) 用于SPS激活DCI。SPS激活DCI可以携带资源分配信息, 例如, 时域分配、频域分配、BWP指示符、PRB捆绑大小指示符、CSI-RS触发、MCS、NDI、DAI, 以及用于HARQ-ACK反馈的一个或多个第一参数, 例如, PDSCH-to-HARQ-feedback (PDSCH到HARQ反馈) 定时、CBGTI和CBGFI, 以及支持传输的一个或多个第二参数, 例如, 天线端口、TCI、SRS请求、功率控制等。

[0266] 一旦基站在时间 m 激活了SPS配置, 基站就可以经由PDSCH传输一个或多个数据, 而无需经由传输时机伴随控制信道/DCI/PDCCH, 其中传输时机是基于经由SPS激活DCI携带的资源分配信息以及SPS时机的周期和/或偏移来确定的。无线装置可以基于SPS激活DCI和SPS配置将资源分配、用于HARQ-ACK反馈的该一个或多个第一参数以及该一个或多个第二参数应用于后续数据传输。例如, 无线装置对经由SPS时机传输的每个PDSCH应用相同的PDSCH-to-HARQ-feedback定时。基站可以传输第二SPS激活DCI来更新一个或多个参数, 或者可以传输SPS释放DCI来停用SPS配置。

[0267] 针对每个SPS PDSCH时机的HARQ进程号可以从经由对应的SPS PDSCH时机的下行链路数据传输开始的时间得出。对于经配置的下行链路指派, 与DL传输开始的时隙相关联的HARQ进程ID从以下公式得出: $\text{HARQ Process ID} = [\text{floor}(\text{CURRENT_slot} \times 10 / (\text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{periodicity}))] \bmod \text{nrofHARQ-Processes}$, 其中 $\text{CURRENT_slot} = [(\text{SFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame}) + \text{slot number in the frame}]$ 并且 $\text{numberOfSlotsPerFrame}$ 是指每个帧的连续时隙的数量。

[0268] 一旦激活SPS, 无线装置就可以根据经RRC配置的周期并使用在激活传输的PDCCH (激活DCI) 中所指示的传输参数来 (例如, 周期性地) 接收下行链路数据传输。因此, 可以使用一次控制信令, 并且可以降低信令开销。在激活/启用SPS之后, 无线装置可以继续针对上行链路和下行链路调度命令来监测一个或多个候选PDCCH (例如, 搜索空间集)。基站可以动态地针对HARQ重传调度下行链路指派。例如, 基站可以最初经由SPS PDSCH时机来调度第一TB的下行链路传输, 并且经由一个或多个下行链路指派来动态地调度第一TB的一个或多个重传。

[0269] 无线装置可以针对调度激活 (例如, SPS激活) 和/或调度释放 (例如, SPS释放/停用) 来验证DL SPS指派PDCCH。无线装置可以验证SPS激活DCI和/或SPS释放/停用DCI。SPS激活/停用DCI格式可以具有用第一RNTI (例如, CS-RNTI或C-RNTI) 加扰的CRC。基站可以例如经由RRC信令为无线装置配置第一RNTI。SPS激活/停用DCI可以包括指示该DCI格式用于SPS激活/停用的字段。例如, 对于启用的传送块, DCI格式的NDI字段可以被设置为预定义的值,

例如,0。无线装置可以基于指示预定义值的字段来确定接收到的DCI格式用于SPS激活/释放。

[0270] 如果DCI格式的一个或多个字段被设置为一个或多个预定义值,则可以实现DCI格式的验证。例如,对应于HARQ进程号的DCI格式的第一字段可以被设置为全为“0”。例如,对应于冗余版本的DCI格式的第二字段可以被设置为全为“0”(例如,“00”)。例如,SPS激活DCI中被启用的TB的冗余版本可以被设置为预定义值,例如,“00”。例如,如果接收到的DCI格式包括被设置为预定义值的第一和第二字段,则无线装置可以确定DL SPS激活。例如,在针对SPS释放的DCI格式中,对应于MCS的第三字段可以被设置为全为“1”。例如,在针对SPS释放的DCI格式中,对应于频域资源分配的第四字段可以被设置为全为“1”。例如,如果接收到的DCI格式包括全都被设置为预定义值的第一、第二、第三和第四字段,则无线装置可以确定DL SPS释放。例如,如果实现了验证,则无线装置可以将DCI格式中的信息字段视为一个或多个DL SPS的有效激活和/或释放。例如,如果没有实现验证,则无线装置可以丢弃DCI格式中的信息字段。

[0271] 无线装置可以响应于接收指示DL SPS激活和/或释放的一个或多个DCI来提供/发送HARQ-ACK信息。无线装置可以响应于SPS PDSCH释放(例如,在从提供SPS释放的PDCCH的最后一个符号开始的时间偏移之后)而发送HARQ-ACK信息。时间偏移可以是一个或多个(例如,N个)符号。可以基于PDCCH接收的UE处理能力和/或子载波间隔来确定时间偏移。

[0272] UE可以从基站接收一个或多个RRC消息,包括用于HARQ配置参数。例如,当参数pdsch-HARQ-ACK-Codebook(pdsch-HARQ-ACK-码本)=半静态时,参数可以指示半静态码本(例如,Type-1 HARQ-ACK(类型-1HARQ-ACK)码本)的配置。UE可以在HARQ-ACK码本中报告对应的PDSCH接收(例如,SPS PDSCH接收)和/或SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息。UE可以在由对应DCI格式(例如,DCI格式1_0或DCI格式1_1)中的PDSCH到HARQ反馈定时指示符字段的值所指示的时隙中传输HARQ-ACK码本。UE可以报告半静态HARQ-ACK码本中的HARQ-ACK信息位的NACK值,UE在未由对应DCI格式中的PDSCH到HARQ反馈定时指示符字段的值指示的时隙中传输该半静态HARQ-ACK码本。

[0273] UE可以被配置有重复和/或时隙聚合。UE可以报告在HARQ-ACK码本中的第一时隙(例如,时隙n)中结束的PDSCH接收的HARQ-ACK信息,UE在第二时隙(例如,时隙n+k)中将该HARQ-ACK码本包括在PUCCH或PUSCH传输中。第二时隙可以由与第一时隙的偏移(例如,k)来指示。例如,偏移(例如,k)可以是在对应DCI格式中例如由PDSCH到HARQ反馈定时指示符字段指示的时隙的数量。例如,偏移(例如,k)可以由RRC信令(例如,由参数dl-DataToUL-ACK)提供的时隙的数量。例如,当DCI格式中不存在PDSCH到HARQ反馈定时指示符字段时,可以使用RRC信令。例如,当UE在除第二时隙之外的时隙(例如,时隙n+k)中报告用于PDSCH接收的HARQ-ACK信息时,UE可以将每个对应HARQ-ACK信息位的值设定为NACK。

[0274] UE可以确定一个或多个服务小区和一个或多个UL和/或DL BWP(例如,活动UL BWP和/或活动DL BWP)的候选PDSCH接收的时机的集合。UE可以在第二时隙中,例如在PUCCH或PUSCH中,传输与时机的集合相对应的HARQ-ACK信息。该确定可以基于时隙定时值(例如,候选K1值)的集合。时隙定时值的集合可以与一个或多个活动UL BWP相关联。

[0275] 例如,当UE被配置为在服务小区上针对第一DCI格式(例如,回退DCI/DCI格式1_0)监测PDCCH,并且未被配置为针对第二DCI格式(例如,非回退DCI/DCI格式1_1)监测PDCCH

时,可以由时隙定时值的第一集合(例如,预定义集合{1,2,3,4,5,6,7,8},或由RRC信令配置的集合)来提供时隙定时值K1。第一DCI格式可以指示来自时隙定时值的第一集合的第一时隙定时值K1。

[0276] 时隙定时值K1可以由时隙定时值的第二集合提供。例如,基站可以经由RRC信令(例如,经由参数dl-DataToUL-ACK)来配置第二集合,该RRC信令可包括来自预定义的数字集合(例如,0至15)的一个或多个值。当UE被配置为针对第二DCI格式(例如,非回退DCI/DCI格式1_1)监测PDCCH时,可以使用第二集合。第二DCI格式可以指示来自第二组时隙定时值的第二时隙定时值K1。

[0277] UE可以在第一时隙中接收PDSCH(例如,SPS PDSCH),并且例如经由PUCCH和/或PUSCH在第二时隙中传输对应于PDSCH的HARQ-ACK信息。第二时隙可以是第一时隙之后的K1个时隙。K1的值可以经由DCI调度/激活PDSCH来指示。

[0278] 一旦UE确定了用于HARQ-ACK码本传输的PUCCH和/或PUSCH资源,UE就基于PDSCH HARQ-ACK码本复用映射到该PUCCH和/或PUSCH资源的一个或多个PDSCH的一个或多个HARQ-ACK位。PDSCH HARQ-ACK码本可以由RRC信令来配置,例如,参数pdsch-HARQ-ACK-码本可以被配置为半静态(类型1)或动态(类型2)码本。

[0279] 针对对应于SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息在HARQ-ACK码本(例如,类型1/半静态HARQ-ACK码本)中的位置可以与针对对应SPS PDSCH接收相同。针对SPS PDSCH接收在HARQ-ACK码本中的位置可以是固定的,并且基于SPS PDSCH接收的定时来确定。针对SPS PDSCH释放在HARQ-ACK码本中的位置可以是固定的,并且基于指示SPS PDSCH释放的PDCCH接收的定时来确定。UE可能不期望在同一时隙中接收SPS PDSCH释放和单播PDSCH。

[0280] UE可以从基站接收一个或多个RRC消息,包括用于HARQ配置参数。例如,当参数pdsch-HARQ-ACK码本=动态时,参数可以指示动态码本(例如,类型-1 HARQ-ACK码本)的配置。UE可以确定具有DCI格式(例如,DCI格式1_0或DCI格式1_1)的PDCCH的监测时机,用于例如在服务小区的活动DL BWP上调度PDSCH接收(例如,SPS PDSCH接收)和/或SPS PDSCH释放。UE可以在时隙中,例如在PUCCH或PUSCH中,传输与PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放相对应的HARQ-ACK信息。UE可以基于DCI格式中的字段(例如,用于PUCCH传输的PDSCH到HARQ反馈定时指示符字段值)来确定时隙。

[0281] 用于调度PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放的一个或多个DCI格式(例如,DCI格式1_0或DCI格式1_1)的PDCCH监测时机的集合可被定义为跨所配置的服务小区的活动DL BWP的PDCCH监测时机的并集。集合中的PDCCH监测时机可以按照与PDCCH监测时机相关联的搜索空间集的起始时间的升序来排序。PDCCH监测时机的集合的基数限定PDCCH监测时机的总数M。DCI格式的计数器下行链路指派指示符(cDAI)字段的值可以表示例如{服务小区,PDCCH监测时机}对(在该对中存在与DCI格式相关联的PDSCH接收或SPS PDSCH释放)直到当前服务小区和当前PDCCH监测时机的累计数,例如首先按照服务小区索引的升序,然后按照PDCCH监测时机索引的升序。DCI格式(例如,DCI格式1_1)的总DAI的值(当存在时)可以表示例如{服务小区,PDCCH监测时机}对(在该对中存在与DCI格式相关联的PDSCH接收或SPS PDSCH释放)直到当前PDCCH监测时机的总数。tDAI的值可以从PDCCH监测时机更新到PDCCH监测时机。

[0282] 例如,当配置动态码本时,UE可以在HARQ-ACK码本的末尾处复用(例如,附加)与

SPS PDSCH接收相关联的HARQ-ACK信息位。UE可以基于指示SPS PDSCH释放的PDCCH中的cDAI和tDAI来确定与SPS PDSCH释放相关联的HARQ-ACK信息位的位置。

[0283] 在示例中,利用带宽适配(BA),无线装置的接收和发射带宽可能不如小区的带宽那么大。可以调整无线装置的接收带宽和/或发射带宽。在示例中,可以命令接收带宽和/或发射带宽的宽度改变(例如,在低活动周期期间收缩以节省功率)。在示例中,接收带宽和/或发射带宽的位置可以在频域中移动(例如,以增加调度灵活性)。在示例中,可以命令接收带宽和/或发射带宽的子载波间隔改变(例如,以允许不同的服务)。小区的总小区带宽的子集可以被称为带宽部分(BWP)。BA可以通过将无线装置配置有一个或多个BWP并告知无线装置所配置的一个或多个BWP中的哪一个BWP当前是活动BWP来实现。

[0284] 基站(gNB)可以用上行链路(UL)BWP和下行链路(DL)BWP来配置无线装置(UE),以启用PCell上的BA。如果配置了载波聚合,则gNB可以至少利用DL BWP(例如,在UL中可以没有UL BWP)来配置UE,以启用SCell上的BA。

[0285] 对于PCell,初始BWP可以是用于初始接入的BWP。在示例中,在初始接入期间,无线装置可以在初始BWP(例如,初始UL/DL BWP)上操作。

[0286] 对于SCell,初始BWP可以是配置为当SCell被激活时UE首先在SCell处操作的BWP。在示例中,响应于SCell被激活,无线装置可以在初始BWP上操作。

[0287] 在示例中,基站可以将无线装置配置有一个或多个BWP。在成对频谱(例如,FDD)中,无线装置可以独立地切换一个或多个BWP的第一DL BWP和第一UL BWP。在不成对频谱(例如,TDD)中,无线装置可以同时切换一个或多个BWP的第二DL BWP和第二UL BWP。在所配置的一个或多个BWP之间的切换可以经由DCI或非活动定时器(例如,BWP非活动定时器)来发生。在示例中,当非活动定时器被配置用于服务小区时,与该小区相关联的非活动定时器的到期可以将服务小区的活动BWP切换到默认BWP。默认BWP可以由网络配置。

[0288] 在示例中,对于FDD系统,当被配置有BA时,在活动服务小区中,每个上行链路载波(例如,SUL、NUL)的一个UL BWP以及一个DL BWP可以同时处于活动状态。除UE可以被配置的一个UL BWP和一个DL BWP之外的BWP可以被去活。

[0289] 在示例中,对于TDD系统,在活动服务小区中,一个DL/UL BWP对可以同时处于活动状态。除UE可以被配置的一个DL/UL BWP对之外的BWP可以被停用。

[0290] 在示例中,在一个UL BWP和该一个DL BWP(或一个DL/UL对)上操作可以实现合理的UE电池消耗。在停用的BWP上,UE可能不会监测PDCCH,可能不会在PUCCH、PRACH和UL-SCH上传输。

[0291] 在示例中,当配置有BA时,无线装置可以监测服务小区的活动BWP上的第一PDCCH。在示例中,无线装置可以不在小区的整个DL频率/带宽上监测第二PDCCH。在示例中,无线装置可以不在停用的BWP上监测第二PDCCH。在示例中,BWP非活动定时器可以用于将活动BWP切换到服务小区的默认BWP。在示例中,响应于在服务小区上成功的PDCCH解码,无线装置可以(重新)启动BWP非活动定时器。在示例中,无线装置可以响应于BWP非活动定时器的到期而切换到默认BWP。

[0292] 在示例中,无线装置可以被配置有用于服务小区(例如,PCell、SCell)的一个或多个BWP。在示例中,服务小区可以被配置有至多第一数目(例如,四个)的BWP。在示例中,对于激活的服务小区,在任何时间点都可能存在一个活动BWP。

[0293] 在示例中,用于服务小区的BWP切换可用于同时激活非活动BWP且停用活动BWP。在示例中,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。在示例中,BWP切换可以由非活动定时器(例如,bwp-InactivityTimer)控制。在示例中,可以响应于启动随机接入程序而由MAC实体控制BWP切换。在示例中,可以通过RRC信令来控制BWP切换。

[0294] 在示例中,响应于服务小区(例如,SpCell)的firstActiveDownlinkBWP-Id(例如,包括在RRC信令中)和/或firstActiveUplinkBWP-Id(例如,包括在RRC信令中)的RRC(重新)配置,无线装置可以分别激活由firstActiveDownlinkBWP-Id指示的DL BWP和/或由firstActiveUplinkBWP-Id指示的UL BWP,而无需接收指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH。在示例中,响应于SCell的激活,无线装置可以分别激活由firstActiveDownlinkBWP-Id指示的DL BWP和/或由firstActiveUplinkBWP-Id指示的UL BWP,而无需接收指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH。

[0295] 在示例中,用于服务小区的活动BWP可以由RRC信令和/或PDCCH来指示。在示例中,对于不成对频谱(例如,时分双工(TDD)),DL BWP可以与UL BWP配对,并且BWP切换对于UL BWP和DL BWP可以是共同的(例如,同时的)。

[0296] 在示例中,对于配置有一个或多个BWP的激活的服务小区(例如,PCell、SCell)的活动BWP,无线装置可以在活动BWP上执行以下中的至少一个:在活动BWP上的UL-SCH上进行传输;如果PRACH时机经配置,则在活动BWP上的RACH上进行传输;监测活动BWP上的PDCCH;如果已配置,则在活动BWP上传输PUCCH;报告活动BWP的CSI;如果已配置,则在活动BWP上传输SRS;在活动BWP上接收DL-SCH;根据存储的配置(如果存在)在活动BWP上(重新)初始化经配置的许可类型1的任何暂停的经配置的上行链路许可,并基于某些程序而以符号开始。

[0297] 在示例中,对于配置有一个或多个BWP的激活的服务小区的停用BWP,无线装置可不执行以下中的至少一个:在停用BWP上的UL-SCH上进行传输;在停用BWP上的RACH上进行传输;监测停用BWP上的PDCCH;在停用BWP上传输PUCCH;报告停用BWP的CSI;在停用BWP上传输SRS,在停用BWP上接收DL-SCH。在示例中,对于配置有一个或多个BWP的激活的服务小区的停用BWP,无线装置可以在停用BWP上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;可以在停用(或非活动)BWP上暂停经配置的类型1的任何经配置的上行链路许可。

[0298] 在示例中,无线装置可以在服务小区(例如,PCell、SCell)上启动随机接入程序(例如,基于竞争的随机接入、无竞争的随机接入)。

[0299] 在示例中,基站可以为无线装置的服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机。在示例中,活动UL BWP可以用上行链路BWP ID(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-Id)来标识。在示例中,第二小区可以是SpCell。在示例中,无线装置的服务小区的活动DL BWP可以用下行链路BWP ID(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-Id)来标识。在示例中,上行链路BWP ID可以不同于下行链路BWP ID。在示例中,当无线装置发起随机接入程序并且基站为活动UL BWP配置PRACH时机并且服务小区是SpCell时,响应于活动DL BWP的下行链路BWP ID不同于活动UL BWP的上行链路BWP ID,无线装置的MAC实体可以从活动DL BWP切换到服务小区的用第二下行链路BWP ID标识的DL BWP。在示例中,从活动DL BWP到DL BWP的切换可以包括将DL BWP设定为服务小区的第二活动DL BWP。在示例中,第二下行链路BWP ID可以与上行链路BWP ID相同。响应于该切换,MAC实体可以在服务小区(例如,SpCell)的DL BWP(例如,第二

活动DL BWP)和服务小区的活动UL BWP上执行随机接入程序。在示例中,响应于发起随机接入程序,无线装置可以停止(如果正在运行)与服务小区的DL BWP相关联的BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-InactivityTimer)。

[0300] 在示例中,基站可以为无线装置的服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机。在示例中,服务小区可以不是SpCell。在示例中,服务小区可以是SCell。在示例中,当无线装置发起随机接入程序并且基站为活动UL BWP配置PRACH时机并且服务小区不是SpCell时,无线装置的MAC实体可以在SpCell的第一活动DL BWP(例如,PCell)和服务小区的活动UL BWP上执行随机接入程序。在示例中,响应于发起随机接入程序,无线装置可以停止(如果正在运行)与服务小区的第二活动DL BWP相关联的第二BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-InactivityTimer)。在示例中,响应于发起随机接入程序并且服务小区是SCell,无线装置可以停止(如果正在运行)与SpCell的第一活动DL BWP相关联的第一BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-InactivityTimer)。

[0301] 在示例中,基站可以不为无线装置的服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机。在示例中,当无线装置在服务小区上发起随机接入程序时,响应于没有为服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机,无线装置的MAC实体可以从活动UL BWP切换到服务小区的上行链路BWP(初始上行链路BWP)。在示例中,上行链路BWP可以由RRC信令(例如,initialUplinkBWP)来指示。在示例中,从活动UL BWP到上行链路BWP的切换可以包括将上行链路BWP设定为服务小区的当前活动UL BWP。在示例中,第二小区可以是SpCell。在示例中,当无线装置在服务小区上发起随机接入程序并且没有为服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机时,响应于服务小区是SpCell,MAC实体可以从服务小区的活动DL BWP切换到服务小区的下行链路BWP(例如,初始下行链路BWP)。在示例中,下行链路BWP可以由RRC信令(例如,initialDownlinkBWP)来指示。在示例中,从活动DL BWP到下行链路BWP的切换可以包括将下行链路BWP设定为服务小区的当前活动DL BWP。响应于该切换,MAC实体可以在服务小区的上行链路BWP和服务小区的下行链路BWP上执行随机接入程序。在示例中,响应于发起随机接入程序,无线装置可以停止(如果正在运行)与服务小区的下行链路BWP(例如,当前活动DL BWP)相关联的BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-InactivityTimer)。

[0302] 在示例中,基站可以不为无线装置的服务小区(例如,SCell)的活动UL BWP配置PRACH时机。在示例中,当无线装置在服务小区上发起随机接入程序时,响应于没有为服务小区的活动UL BWP配置PRACH时机,无线装置的MAC实体可以从活动UL BWP切换到服务小区的上行链路BWP(初始上行链路BWP)。在示例中,上行链路BWP可以由RRC信令(例如,initialUplinkBWP)来指示。在示例中,从活动UL BWP到上行链路BWP的切换可以包括将上行链路BWP设定为服务小区的当前活动UL BWP。在示例中,服务小区可以不是SpCell。在示例中,服务小区可以是SCell。在示例中,响应于服务小区不是SpCell,MAC实体可以在服务小区的上行链路BWP和SpCell的活动下行链路BWP上执行随机接入程序。在示例中,响应于发起随机接入程序,无线装置可以停止(如果正在运行)与服务小区的第二活动DL BWP相关联的第二BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-InactivityTimer)。在示例中,响应于发起随机接入程序并且服务小区是SCell,无线装置可以停止(如果正在运行)与SpCell的活动DL BWP相关联的第一BWP非活动定时器(例如,由较高层(RRC)配置的bwp-

InactivityTimer)。

[0303] 在示例中,无线装置的MAC实体可以接收用于服务小区的BWP切换(例如,UL BWP和/或DL BWP切换)的PDCCH。在示例中,当MAC实体接收到PDCCH时,可能不存在与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序。在示例中,当MAC实体接收到用于服务小区的BWP切换的PDCCH时,响应于不是与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序,MAC实体可以执行到服务小区的由PDCCH指示的BWP的BWP切换。

[0304] 在示例中,无线装置的MAC实体可以接收用于服务小区的BWP切换(例如,UL BWP和/或DL BWP切换)的PDCCH。在示例中,PDCCH可以被寻址到无线装置的C-RNTI。在示例中,可能存在与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序。在示例中,响应于接收到寻址到C-RNTI的PDCCH,无线装置可以(成功地)完成与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序。在示例中,响应于(成功地)完成与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序,MAC实体可以执行到服务小区的由PDCCH指示的BWP的BWP切换。

[0305] 在示例中,无线装置的MAC实体可以接收用于服务小区的BWP切换(例如,UL BWP和/或DL BWP切换)的PDCCH。在示例中,当MAC实体接收到PDCCH时,在MAC实体中可能存在与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序。在示例中,当MAC实体接收到用于服务小区的BWP切换的PDCCH时,响应于作为与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序,可以由UE实现来决定是执行BWP切换还是忽略用于BWP切换的PDCCH。

[0306] 在示例中,MAC实体可以响应于接收到用于BWP切换的PDCCH来执行BWP切换(除了随机接入程序的成功竞争解决)。在示例中,执行BWP切换可以包括切换到由PDCCH指示的BWP。在示例中,响应于执行BWP切换,MAC实体可以停止正在进行的随机接入程序,并且可以在执行BWP切换之后发起第二随机接入程序。

[0307] 在示例中,MAC实体可以忽略用于BWP切换的PDCCH。在示例中,响应于忽略用于BWP切换的PDCCH,MAC实体可以在服务小区上继续正在进行的随机接入程序。

[0308] 在示例中,基站可以用BWP非活动定时器来配置无线装置的激活的服务小区。

[0309] 在示例中,基站可以将无线装置配置有激活的服务小区的默认DL BWP ID(例如,经由包括defaultDownlinkBWP-Id参数的RRC信令)。在示例中,激活的服务小区的活动DL BWP可能不是由默认DL BWP ID指示的BWP。

[0310] 在示例中,基站可以不将无线装置配置有激活的服务小区的默认DL BWP ID(例如,经由包括defaultDownlinkBWP-Id参数的RRC信令)。在示例中,激活的服务小区的活动DL BWP可以不是激活的服务小区的初始下行链路BWP(例如,经由包括initialDownlinkBWP参数的RRC信令)。

[0311] 在示例中,当基站将无线装置配置有默认DL BWP ID,并且激活的服务小区的活动DL BWP不是由默认DL BWP ID指示的BWP时;或者当基站不将无线装置配置有默认DL BWP ID并且活动DL BWP不是初始下行链路BWP时,无线装置可以响应于在活动DL BWP上接收到指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH而启动或重新启动与激活的服务小区的活动DL BWP相关联的BWP非活动定时器。在示例中,PDCCH可以被寻址到C-RNTI。在示例中,PDCCH可以被寻址到CS-RNTI。

[0312] 在示例中,当基站将无线装置配置有默认DL BWP ID,并且激活的服务小区的活动DL BWP不是由默认DL BWP ID指示的BWP时;或者当基站不将无线装置配置有默认DL BWP

ID并且活动DL BWP不是初始下行链路BWP时,无线装置可以响应于对于活动DL BWP接收到指示下行链路指派或上行链路许可的PDCCH而启动或重新启动与激活的服务小区的活动DL BWP相关联的BWP非活动定时器。在示例中,PDCCH可以被寻址到C-RNTI。在示例中,PDCCH可以被寻址到CS-RNTI。

[0313] 在示例中,当不存在与激活的服务小区相关联的正在进行的随机接入程序时,无线装置可以接收PDCCH。在示例中,当存在与激活的服务小区相关联的正在进行的随机接入程序,并且正在进行的随机接入程序响应于接收到寻址到无线装置的C-RNTI的PDCCH而成功完成时,无线装置可以接收PDCCH。

[0314] 在示例中,当基站将无线装置配置有默认DL BWP ID,并且激活的服务小区的活动DL BWP不是由默认DL BWP ID指示的BWP时;或者当基站不将无线装置配置有默认DL BWP ID并且活动DL BWP不是初始下行链路BWP时,无线装置可以响应于在经配置的上行链路许可中传输第一MAC PDU或者在经配置的下行链路指派中接收第二MAC PDU而启动或重新启动与激活的服务小区的活动DL BWP相关联的BWP非活动定时器。

[0315] 在示例中,当不存在与激活的服务小区相关联的正在进行的随机接入程序时,无线装置可以传输第一MAC PDU并且/或者接收第二MAC PDU。

[0316] 在示例中,与激活的服务小区的活动DL BWP相关联的BWP非活动定时器可能到期。

[0317] 在示例中,基站可以将无线装置配置有默认DL BWP ID。在示例中,当基站将无线装置配置有默认DL BWP ID时,响应于BWP非活动定时器到期,无线装置的MAC实体可以执行到由默认DL BWP ID指示的BWP的BWP切换。

[0318] 在示例中,基站可以不将无线装置配置有默认DL BWP ID。在示例中,当基站不将无线装置配置有默认DL BWP ID时,响应于BWP非活动定时器到期,无线装置的MAC实体可以执行到初始下行链路BWP(例如,RRC信令中的initialDownlinkBWP)的BWP切换。

[0319] 在示例中,无线装置可以在辅小区(例如,SCell)上发起随机接入程序。在示例中,无线装置可以在SpCell上监测随机接入程序的随机接入响应。在示例中,当无线装置在辅小区上发起随机接入程序时,响应于监测对SpCell的随机接入响应,辅小区和SpCell可以与随机接入程序相关联。

[0320] 在示例中,无线装置可以接收用于BWP切换(例如,UL和/或DL BWP切换)的PDCCH。在示例中,响应于接收到PDCCH,无线装置的MAC实体可以从激活的服务小区的第一活动DL BWP切换到激活的服务小区的BWP(例如,DL BWP)。在示例中,从第一活动DL BWP到BWP的切换可以包括将BWP设定为激活的服务小区的当前活动DL BWP。在示例中,无线装置可以响应于该切换而停用第一活动DL BWP。

[0321] 在示例中,基站可以将无线装置配置有默认DL BWP ID。在示例中,BWP可以不被默认DL BWP ID指示(或标识)。在示例中,当基站将无线装置配置有默认DL BWP ID并且无线装置的MAC实体从激活的服务小区的第一活动DL BWP切换到BWP时,无线装置可以响应于BWP不是默认DL BWP(或者BWP未被默认DL BWP ID指示)而启动或重新启动与BWP(例如,当前活动DL BWP)相关联的BWP非活动定时器。

[0322] 在示例中,基站可以不将无线装置配置有默认DL BWP ID。在示例中,BWP可能不是激活的服务小区的初始下行链路BWP。在示例中,当基站不将无线装置配置有默认DL BWP ID并且无线装置的MAC实体从激活的服务小区的第一活动DL BWP切换到BWP时,无线装置可

以响应于BWP不是初始下行链路BWP而启动或重新启动与BWP (例如,当前活动DL BWP) 相关联的BWP非活动定时器。

[0323] 在示例中,当配置有载波聚合(CA)时,基站可以将无线装置配置有辅小区(例如,SCell)。在示例中,无线装置可以接收激活辅小区的SCell激活/停用MAC CE。在示例中,可以在接收SCell激活/停用MAC CE之前停用辅小区。在示例中,当无线装置接收到激活辅小区的SCell激活/停用MAC CE时,无线装置可以响应于在接收SCell激活/停用MAC CE之前辅小区被停用而激活辅小区的下行链路BWP并且激活辅小区的上行链路BWP。在示例中,下行链路BWP可以由firstActiveDownlinkBWP-Id来指示。在示例中,上行链路BWP可以由firstActiveUplinkBWP-Id来指示。

[0324] 在示例中,基站可以将无线装置配置有用于激活的辅小区的BWP非活动定时器。在示例中,与激活的辅小区相关联的sCellDeactivationTimer可到期。在示例中,响应于sCellDeactivationTimer到期,无线装置可以停止与激活的辅小区相关联的BWP非活动定时器。在示例中,响应于sCellDeactivationTimer到期,无线装置可以停用与激活的辅小区相关联的活动下行链路BWP(例如,以及活动UL BWP,如果存在的话)。

[0325] 在示例中,当被配置用于在服务小区的带宽部分(BWP)中操作时,无线装置(例如,UE)可以由具有参数BWP-下行链路的较高层来配置BWP的第一集合(例如,至多四个BWP)以用于由UE(例如,DL BWP集合)在服务小区的下行链路(DL)带宽中进行接收。

[0326] 在示例中,当被配置用于在服务小区的带宽部分(BWP)中操作时,无线装置(例如,UE)可以由具有参数BWP-上行链路的较高层来配置BWP的第二集合(例如,至多四个BWP)以用于由UE(例如,UL BWP集合)在服务小区的上行链路(UL)带宽中进行传输。

[0327] 在示例中,基站可以不向无线装置提供较高层参数initialDownlinkBWP。响应于不向无线装置提供较高层参数initialDownlinkBWP,初始活动DL BWP可以例如由连续PRB的位置和数量以及用于类型0-PDCCH共同搜索空间(CSS)集的控制资源集(CORESET)中的PDCCH接收的子载波间隔(SCS)和循环前缀来定义。在示例中,连续PRB可以从用于类型0-PDCCH CSS集的CORESET的PRB中具有最低索引的第一PRB开始。

[0328] 在示例中,基站可以向无线装置提供较高层参数initialDownlinkBWP。在示例中,初始活动DL BWP可以由较高层参数initialDownlinkBWP响应于该提供而提供。

[0329] 在示例中,对于在小区(例如,主小区、辅小区)上的操作,基站可以由较高层参数(例如,initialUplinkBWP)向无线装置提供初始活动UL BWP。在示例中,当配置有补充上行链路载波(SUL)时,基站可以由第二较高层参数(例如,supplementaryUplink中的initialUplinkBWP)在补充上行链路载波上向无线装置提供第二初始活动上行链路BWP。

[0330] 在示例中,无线装置可以具有专用BWP配置。

[0331] 在示例中,响应于无线装置具有专用BWP配置,无线装置可以由较高层参数(例如,firstActiveDownlinkBWP-Id)来提供。较高层参数可以指示用于接收的第一活动DL BWP。

[0332] 在示例中,响应于无线装置具有专用BWP配置,无线装置可以由较高层参数(例如,firstActiveUplinkBWP-Id)来提供。较高层参数可以指示用于在服务小区(例如,主小区、辅小区)的载波(例如,SUL、NUL)上传输的第一活动UL BWP。

[0333] 在示例中,对于BWP的第一集合中的DL BWP或BWP的第二集合中的UL BWP,基站可以将服务小区的无线装置配置有以下中的至少一项:由较高层参数subcarrierSpacing提

供的子载波间隔,由较高层参数cyclicPrefix提供的循环前缀,由较高层参数bwp-Id (例如,bwp-Id)提供的在BWP的第一集合中或在BWP的第二集合中的索引;分别由较高层参数bwp-Common和较高层参数bwp-Dedicated提供的BWP-common的第三集合和BWP-dedicated参数的第四集合。在示例中,基站还可以将服务小区的无线装置配置有共同RB $N_{\text{BWP}}^{\text{start}} = O_{\text{carrier}} + RB_{\text{start}}$ 以及由较高层参数locationAndBandwidth提供的连续RB的数量 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} = L_{\text{RB}}$ 。在示例中,较高层参数locationAndBandwidth可以将偏移 RB_{start} 和长度 L_{RB} 指示为资源指示符值(RIV)、设定 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} = 275$ 、以及由较高层参数offsetToCarrier为较高层参数subcarrierSpacing提供的值 0_{carrier} 。

[0334] 在示例中,对于不成对频谱操作,当DL BWP的DL BWP索引与UL BWP的UL BWP索引相同时,来自BWP的第一集合的具有由较高层参数bwp-Id (例如,bwp-Id)提供的DL BWP索引的DL BWP可以与来自BWP的第二集合的具有由较高层参数bwp-Id (例如,bwp-Id)提供的UL BWP索引的UL BWP链接。

[0335] 在示例中,DL BWP的DL BWP索引可以与UL BWP的UL BWP索引相同。在示例中,对于不成对频谱操作,响应于DL BWP的DL BWP索引与UL BWP的UL BWP索引相同,无线装置可能不期望接收配置(例如,RRC配置),其中DL BWP的第一中心频率不同于UL BWP的第二中心频率。

[0336] 在示例中,对于服务小区(例如,主小区)上的BWP的第一集合中的DL BWP,基站可以针对每种类型的共同搜索空间(CSS)集并且针对UE特定搜索空间(USS)将无线装置配置有一个或多个控制资源集(CORESET)。在示例中,在活动DL BWP中,无线装置可能不期望在主小区上(或者在PSCell上)没有共同搜索空间集的情况下被配置。

[0337] 在示例中,基站可以在较高层参数PDCCH-ConfigSIB1或较高层参数PDCCH-ConfigCommon中向无线装置提供较高层参数controlResourceSetZero和较高层参数searchSpaceZero。在示例中,响应于该提供,无线装置可以根据较高层参数controlResourceSetZero来确定搜索空间集的CORESET,并且可以确定对应PDCCH监测时机。服务小区的活动DL BWP可能不是服务小区的初始DL BWP。当活动DL BWP不是服务小区的初始DL BWP时,无线装置可以响应于CORESET的带宽在与初始DL BWP具有相同SCS配置和相同循环前缀的活动DL BWP和活动DL BWP内来确定搜索空间集的PDCCH监测时机。

[0338] 在示例中,对于服务小区(例如,主小区或PUCCH SCell)的BWP的第二集合中的UL BWP,基站可以将无线装置配置有PUCCH传输的一个或多个资源集(例如,时频资源/时机)。

[0339] 在示例中,UE可以根据经配置子载波间隔和用于DL BWP的CP长度在DL BWP中接收PDCCH和PDSCH。

[0340] 在示例中,UE可以根据经配置子载波间隔和用于UL BWP的CP长度在UL BWP中发射PUCCH和PUSCH。

[0341] 在示例中,可以以DCI格式(例如,DCI格式1_1)来配置带宽部分指示符字段。在示例中,带宽部分指示符字段的值可以针对一个或多个DL接收指示来自BWP的第一集合的活动DL BWP。在示例中,带宽部分指示符字段可以指示不同于活动DL BWP的DL BWP。在示例中,响应于指示与活动DL BWP不同的DL BWP的带宽部分指示符字段,无线装置可以将DL BWP设定为当前活动DL BWP。在示例中,将DL BWP设定为当前活动DL BWP可以包括激活DL

BWP并停用活动DL BWP。

[0342] 在示例中,可以以DCI格式(例如,DCI格式0_1)来配置带宽部分指示符字段。在示例中,带宽部分指示符字段的值可以针对一个或多个UL传输指示来自BWP的第二集合的活动UL BWP。在示例中,带宽部分指示符字段可以指示不同于活动UL BWP的UL BWP。在示例中,响应于指示与活动UL BWP不同的UL BWP的带宽部分指示符字段,无线装置可以将UL BWP设定为当前活动UL BWP。在示例中,将UL BWP设定为当前活动UL BWP可以包括激活UL BWP并停用活动UL BWP。

[0343] 在示例中,指示活动DL BWP变化的DCI格式(例如,DCI格式1_1)可以包括时域资源指派字段。时域资源指派字段可以为PDSCH接收提供时隙偏移值。在示例中,时隙偏移值可以小于无线装置对于活动DL BWP变化所需的延迟。在示例中,响应于时隙偏移值小于无线装置对于活动DL BWP变化所需的延迟,无线装置可能不期望检测到指示活动DL BWP变化的DCI格式。

[0344] 在示例中,指示活动UL BWP变化的DCI格式(例如,DCI格式0_1)可以包括时域资源指派字段。时域资源指派字段可以为PUSCH传输提供时隙偏移值。在示例中,时隙偏移值可以小于无线装置对于活动UL BWP变化所需的延迟。在示例中,响应于时隙偏移值小于无线装置对于活动UL BWP变化所需的延迟,无线装置可能不期望检测到指示活动UL BWP变化的DCI格式。

[0345] 在示例中,无线装置可以在调度小区的时隙中接收PDCCH。在示例中,无线装置可以在调度小区的PDCCH中检测DCI格式(例如,DCI格式1_1),其指示服务小区的活动DL BWP变化。在示例中,DCI格式可以包括时域资源指派字段。时域资源指派字段可以为PDSCH传输提供时隙偏移值。在示例中,时隙偏移值可以指示第二时隙。在示例中,响应于检测到指示活动DL BWP变化的DCI格式,在从该时隙的第三个符号结束直到第二时隙开始的持续时间期间,可以不要求无线装置在服务小区中进行接收或传输。

[0346] 在示例中,无线装置可以在调度小区的时隙中接收PDCCH。在示例中,无线装置可以在调度小区的PDCCH中检测DCI格式(例如,DCI格式0_1),其指示服务小区的活动UL BWP变化。在示例中,DCI格式可以包括时域资源指派字段。时域资源指派字段可以为PUSCH传输提供时隙偏移值。在示例中,时隙偏移值可以指示第二时隙。在示例中,响应于检测到指示活动UL BWP变化的DCI格式,在从该时隙的第三个符号结束直到第二时隙开始的持续时间期间,可以不要求无线装置在服务小区中进行接收或传输。

[0347] 在示例中,当在时隙的前3个符号内接收到检测到的DCI格式0_1或检测到的DCI格式1_1的对应PDCCH时,UE可以预期检测到指示活动UL BWP变化/切换的DCI格式0_1,或者指示活动DL BWP变化/切换的DCI格式1_1。在示例中,如果在时隙的前3个符号之后接收到对应的PDCCH,则UE可能不期望检测到指示活动UL BWP变化/切换的DCI格式0_1,或者指示活动DL BWP变化/切换的DCI格式1_1。

[0348] 在示例中,活动DL BWP变化可以包括从服务小区的活动DL BWP切换到服务小区的DL BWP。在示例中,从活动DL BWP到DL BWP的切换可以包括将DL BWP设定为当前活动DL BWP,并停用活动DL BWP。

[0349] 在示例中,活动UL BWP变化可以包括从服务小区的活动UL BWP切换到服务小区的UL BWP。在示例中,从活动UL BWP到UL BWP的切换可以包括将UL BWP设定为当前活动UL

BWP,并停用活动UL BWP。

[0350] 在示例中,对于服务小区(例如,PCell、SCell),基站可以向无线装置提供较高层参数defaultDownlinkBWP-Id。在示例中,较高层参数defaultDownlinkBWP-Id可以指示服务小区的(经配置的)BWP的第一集合中的默认DL BWP。

[0351] 在示例中,基站可以不向无线装置提供较高层参数defaultDownlinkBWP-Id。响应于未被较高层参数defaultDownlinkBWP-Id提供,无线装置可以将初始活动DL BWP设定为默认DL BWP。在示例中,响应于未被较高层参数defaultDownlinkBWP-Id提供,默认DL BWP可以是初始活动DL BWP。

[0352] 在示例中,基站可以向无线装置提供较高层参数BWP-InactivityTimer。在示例中,较高层参数BWP-InactivityTimer可以指示具有服务小区(例如,主小区、辅小区)的定时器值的BWP非活动定时器。在示例中,当被提供了较高层参数BWP-InactivityTimer并且BWP非活动定时器正在运行时,响应于在频率范围1的子帧的间隔或频率范围2的半子帧的间隔期间没有重新启动BWP非活动定时器,无线装置可以在频率范围1(例如,FR1,6GHz以下)的子帧的末尾处或者在频率范围2(例如,FR2,毫米波)的半子帧的末尾处递减BWP非活动定时器。

[0353] 在示例中,无线装置可以响应于与服务小区相关联的BWP非活动定时器的到期来执行服务小区的活动DL BWP变化。在示例中,在从频率范围1的子帧或频率范围2的子帧的一半开始的持续时间期间,无线装置可以不需要在服务小区中接收或传输。该持续时间可以在BWP非活动定时器到期之后开始/紧接在BWP非活动定时器到期之后,并且可以持续直到无线装置可以接收和/或传输的时隙的开始。

[0354] 在示例中,基站可以向无线装置提供服务小区(例如,辅小区)的较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id。在示例中,较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id可以指示服务小区(例如,辅小区)上的DL BWP。在示例中,响应于由较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id提供,无线装置可以使用DL BWP作为服务小区上的第一活动DL BWP。

[0355] 在示例中,基站可以在服务小区(例如,辅小区)的载波(例如,SUL、NUL)上向无线装置提供较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id。在示例中,较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id可以指示UL BWP。在示例中,响应于由较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id提供,无线装置可以使用UL BWP作为服务小区的载波上的第一活动UL BWP。

[0356] 在示例中,对于成对频谱操作,如果UE在检测到DCI格式1_0或DCI格式1_1的时间和具有HARQ-ACK信息的对应PUCCH传输的时间之间改变其在主小区上的活动UL BWP,则UE可能不期望在由DCI格式1_0或DCI格式1_1指示的PUCCH资源上传输具有HARQ-ACK信息的PUCCH。

[0357] 在示例中,当UE在不在UE的活动DL BWP内的带宽上执行RRM测量时,UE可以监测PDCCH。

[0358] 在示例中,DL BWP索引(ID)可以是DL BWP的识别符。RRC配置中的一个或多个参数可以使用DL BWP-ID来将一个或多个参数与DL BWP相关联。在示例中,DL BWP ID=0可以与初始DL BWP相关联。

[0359] 在示例中,UL BWP索引(ID)可以是UL BWP的识别符。RRC配置中的一个或多个参数可以使用UL BWP-ID来将一个或多个参数与UL BWP相关联。在示例中,UL BWP ID=0可以与初始UL BWP相关联。

[0360] 如果为SpCell配置较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id,则较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id指示在执行重新配置后要激活的DL BWP的ID。

[0361] 如果为SCell配置较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id,则较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id指示在SCell的MAC激活后要使用的DL BWP的ID。

[0362] 如果为SpCell配置较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id,则较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id指示在执行重新配置后要激活的UL BWP的ID。

[0363] 如果为SCell配置较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id,则较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id指示在SCell的MAC激活后要使用的UL BWP的ID。

[0364] 在示例中,为了执行具有同步的重新配置,无线装置可以将较高层参数firstActiveUplinkBWP-Id中指示的上行链路BWP视为活动上行链路BWP。

[0365] 在示例中,为了执行具有同步的重新配置,无线装置可以将较高层参数firstActiveDownlinkBWP-Id中指示的下行链路BWP视为活动下行链路BWP。

[0366] 在未来的许多年中,蜂窝网络上承载的数据业务的量预期会增加。用户/装置的数量正在增加,并且每个用户/装置访问增加数量和种类的服务,例如视频传送、大文件、图像。这不仅需要网络的高容量,还需要提供非常高的数据速率,以满足客户对交互性和响应性的期望。因此,蜂窝运营商可能需要更多的频谱以满足不断增长的需求。考虑到用户对高数据速率以及无缝移动性的期望,使更多频谱可用于部署宏小区以及蜂窝系统的小型小区是有益的。

[0367] 为了满足市场需求,运营商越来越有兴趣利用未授权频谱部署一些互补接入以满足流量增长。这通过大量运营商部署的Wi-Fi网络和与Wi-Fi的互通解决方案的3GPP标准化(例如,LTE/WLAN互通)来例示。该兴趣表明,未许可频谱在存在时可以是对蜂窝运营商的许可频谱的有效补充,以解决在诸如热点区域的一些场景中的业务爆炸。例如,许可辅助接入(LAA)和/或未许可频带上的新无线电(NR-U)可以为运营商提供替代方案,以在管理一个无线电网络的同时利用未许可频谱,从而为优化网络效率提供新的可能性。

[0368] 在示例性实施方案中,可以实现先听后说(LBT)以用于在未许可小区中传输。未许可小区可以被称为LAA小区和/或NR-U小区。未许可小区可以在许可频带中具有锚小区的情况下非独立地操作,或者在许可频带中没有锚小区的情况下独立地操作。LBT可以包括空闲信道评估(CCA)。例如,在LBT程序中,设备可以在使用未许可小区或信道之前应用CCA。CCA可以包括确定信道上存在其他信号(例如,信道被占用)或者信道上不存在其他信号(例如,信道空闲)的能量检测。国家的法规可能会影响LBT程序。例如,欧洲和日本法规要求在未许可频带(诸如5GHz未许可频带)中使用LBT。除了监管要求之外,经由LBT的载波侦听可以是在试图利用未许可频谱的不同装置和/或网络之间公平共享未许可频谱的一种方式。

[0369] 在示例性实施方案中,可实现在未许可频带上具有有限最大传输持续时间的非连续传输。这些功能中的一些功能可以由要从未许可频带中的不连续下行链路传输的开始传输的一个或多个信号来支持。在基于成功的LBT操作获得信道接入之后或响应于此,可以由NR-U节点通过信号传输来启用信道保留。其他节点可以接收具有比可以感测到信道要被占

用的特定阈值高的能量水平的信号(例如,针对信道保留所传输的信号)。可能需要由一个或多个信号支持用于在具有不连续下行链路传输的未许可频带中操作的功能可以包括以下各项中的一项或多项:由无线装置检测未许可频带中的下行链路传输(包括小区标识);无线装置的时间和频率同步。

[0370] 在示例性实施方案中,用于在未许可频带中操作的下行链路传输和帧结构设计可以根据由载波集合所聚合的服务小区之间的定时关系来采用子帧、(微)时隙和/或符号边界比对。这可能并不意味着基站传输在子帧、(微)时隙和/或符号边界处开始。例如,根据LBT,当不是所有的OFDM符号都可用于子帧中的传输时,未许可小区操作(例如,LAA和/或NR-U)可以支持传输PDSCH。还可支持递送PDSCH的必要控制信息。

[0371] LBT程序可用于3GPP系统(例如,LTE和/或NR)与在未许可频谱中操作的其他运营商和技术的公平且友好的共存。例如,试图在未许可频谱中的载波上传输的节点可以执行CCA作为LBT程序的一部分来确定该信道是否可供使用。LBT程序可涉及能量检测以确定信道是否被使用。例如,在一些地区,例如在欧洲,监管要求指定能量检测阈值,使得如果节点接收到大于该阈值的能量,则节点假定信道正在使用并且不是闲置的。虽然节点可遵循此类监管要求,但节点可任选地使用比监管要求所规定的能量检测阈值更低的能量检测阈值。无线电接入技术(例如,LTE和/或NR)可以采用自适应地改变能量检测阈值的机制。例如,NR-U可以采用自适应地从上限降低能量检测阈值的机制。自适应机制可不排除阈值的静态或半静态设置。在示例中,可以实现第4类LBT(CAT4 • LBT)机制或其他类型的LBT机制。

[0372] 可以实现各种示例性LBT机制。在示例中,对于一些信号,在一些实现场景中,在一些情况下,和/或在一些频率中,传输实体可以不执行LBT程序。在示例中,第1类(CAT1,例如,无LBT)可以在一种或多种情况下实现。例如,未许可频带中的信道可以由第一装置(例如,进行DL传输的基站)保持,并且第二装置(例如,无线装置)在不执行CAT1 LBT的情况下接管进行传输。在示例中,可以实现第2类(CAT2,例如,没有随机回退的LBT和/或一次性LBT)。确定信道闲置的持续时间可以是决定性的(例如,通过调制)。基站可以将指示LBT类型(例如,CAT2 LBT)的上行链路许可传输到无线装置。CAT1 LBT和CAT2 LBT可以用于信道占用时间(COT)共享。例如,基站(无线装置)可以传输包括一种类型的LBT的上行链路许可(响应上行链路控制信息)。例如,上行链路许可中的CAT1 LBT和/或CAT2 LBT(或上行链路控制信息)可以向接收装置(例如,基站和/或无线装置)进行指示以触发COT共享。在示例中,可以实现第3类(CAT3,例如,具有带固定大小的竞争窗口的随机回退的LBT)。LBT程序可具有跟随的程序作为其组件中的一个。传输实体可以在竞争窗口内提取随机数N。竞争窗口的大小可以由N的最小值和最大值指定。竞争窗口的大小可以是固定的。随机数N可以在LBT程序中被采用以确定在传输实体在信道上传输之前信道被感测为闲置的持续时间。在示例中,可以实现第4类(CAT4,例如具有带可变大小的竞争窗口的随机回退的LBT)。传输实体可以在竞争窗口内提取随机数N。竞争窗口的大小可以由N的最小值和最大值来指定。当抽取随机数N时,传输实体可以改变竞争窗口的大小。随机数N可以用在LBT程序中,以确定在传输实体在信道上传输之前信道被感测为闲置的持续时间。

[0373] 在示例中,无线装置可以采用上行链路(UL) LBT。UL LBT可以不同于下行链路(DL) LBT(例如,通过使用不同的LBT机制或参数),例如,因为NR-U UL可以基于影响无线装置的信道竞争机会的被调度接入。促成不同UL LBT的其他考虑包括但不限于在子帧(时隙和/或

微时隙)中复用多个无线装置。

[0374] 在示例中,DL传输突发可以是由基站(例如,到一个或多个无线装置)在载波分量(CC)上进行的连续(单播、多播、广播和/或其组合)传输。UL传输突发可以从一个或多个无线装置到CC上的基站的连续传输。在示例中,可以在相同的未许可载波上以TDM方式调度未许可频谱中的CC上的DL传输突发和UL传输突发。在DL传输突发与UL传输突发之间切换可能需要LBT(例如,CAT1 LBT、CAT2 LBT、CAT3 LBT和/或CAT4 LBT)。例如,某一时刻可以是DL发射突发或UL发射突发的部分。

[0375] 可以在NR-U中采用信道占用时间(COT)共享。COT共享可以是一个或多个无线装置共享由该一个或多个无线装置中的至少一个无线装置感测为闲置的信道的机制。例如,一个或多个第一装置可以经由LBT占用信道(例如,基于CAT4 LBT信道被感测为闲置),并且一个或多个第二装置可以使用在最大COT(MCOT)限制内的LBT(例如,25us LBT)共享该信道。例如,可以按照优先级等级、逻辑信道优先级和/或特定无线装置来给予MCOT限制。COT共享可以允许获得针对未许可频带中的UL的特许权。例如,基站可以将上行链路许可传输到无线装置以进行UL传输。例如,基站可以占用信道,并且向一个或多个无线装置传输指示该一个或多个无线装置可以使用该信道的控制信号。例如,控制信号可以包括上行链路许可和/或特定LBT类型(例如,CAT1 LBT和/或CAT2 LBT)。该一个或多个无线装置可以至少基于上行链路许可和/或特定LBT类型来确定COT共享。无线装置可以在经配置的时期中(例如,如果触发COT共享的话)利用特定LBT(例如,CAT2 LBT,诸如25us LBT)执行具有动态许可和/或经配置的许可(例如,类型1、类型2、自主UL)的UL传输。COT共享可以由无线装置触发。例如,基于经配置的许可(例如,类型1、类型2、自主UL)执行UL传输的无线装置可以传输指示COT共享的上行链路控制信息((M)COT内的UL-DL切换)。由无线装置触发的COT共享中的DL传输的起始时间可以以一种或多种方式来指示。例如,上行链路控制信息中的一个或多个参数指示起始时间。例如,由基站配置/激活的经配置许可的资源配置可以指示起始时间。例如,可以允许基站在经配置的许可(例如,类型1、类型2和/或自主UL)上进行UL传输之后或响应于该UL传输来执行DL传输。上行链路许可与UL传输之间可能存在延迟(例如,至少4ms)。延迟可以由基站预定义、半静态地配置(经由RRC消息)和/或由基站动态地指示(例如,经由上行链路许可)。延迟可不计入COT持续时间中。

[0376] 在示例中,可以支持共享COT内的单个和多个DL到UL和UL到DL的切换。支持单个或多个切换点的示例性LBT要求可以包括:对于小于16us的间隙:可以不使用LBT;对于16us以上但不超过25us的间隙:可以使用一次性LBT;对于单个切换点,对于从DL传输到UL传输的超过25us的间隙:可以使用一次性LBT;对于多个切换点,对于从DL传输到UL传输的超过25us的间隙,可以使用一次性LBT。

[0377] 在示例中,有助于以低复杂度对其进行检测的信号可用于无线装置省电、改善共存、至少在同一运营商网络内的空间重用、服务小区传输突发获取等。在示例中,无线电接入技术(例如,LTE和/或NR)可以使用至少包括SS/PBCH块突发集传输的信号。其他信道和信号可以作为信号的一部分一起传输。在示例中,该信号可以是发现参考信号(DRS)。在信号至少在波束内传输的时间跨度内可能不存在间隙。在示例中,可以为波束切换定义间隙。在示例中,可以采用基于块交织的PUSCH。在示例中,针对PUCCH及PUSCH可使用相同的交织结构。在示例中,可使用基于交织的PRACH。

[0378] 在示例中,初始活动DL/UL BWP可以是用于第一未许可频带的大约20MHz,例如在5GHz未许可频带中。例如,如果在一个或多个未许可频带中使用相似的信道化(例如,通过调制),则该一个或多个未许可频带中的初始活动DL/UL BWP可以是相似的(例如,在5GHz和/或6GHz未许可频谱中大约20MHz)。

[0379] 在示例中,对应数据的HARQ确认和否定确认(A/N)可以在共享的COT中传输(例如,利用CAT2 LBT)。在一些示例中,HARQ A/N可以在单独的COT中传输(例如,单独的COT可能需要CAT4 LBT)。在示例中,当在未经许可的频带上传输UL HARQ反馈时,无线电接入技术(例如,LTE和/或NR)可以支持一个或多个DL HARQ进程的HARQ反馈的灵活触发和复用。可以独立于传输的定时(例如,时间和/或频率资源)来定义HARQ进程信息。在示例中,PUSCH上的UCI可以携带HARQ进程ID、NDI、RVID。在示例中,下行链路反馈信息(DFI)可用于发射HARQ反馈以用于经配置准予。

[0380] 在示例中,可以在SpCell上支持CBRA和CFRA。可在SCell上支持CFRA。在示例中,RAR可以经由SpCell传输,例如,非独立情形下。在示例中,RAR可以经由SpCell和/或SCell传输,例如,非独立情形下。在示例中,预先限定的HARQ进程ID用于RAR。

[0381] 在示例中,可以支持授权频带NR(PCell)与NR-U(SCell)之间的载波聚合。在示例中,NR-U SCell可具有DL及UL两个,或具有仅DL。在示例中,可以支持授权频带LTE(PCell)与NR-U(PSCell)之间的双重连接性。在示例中,可以支持独立NR-U,其中所有载波都在一个或多个未许可频带中。在示例中,可以支持具有在未许可频带中的DL和在许可频带中的UL(反之亦然)的NR小区。在示例中,可以支持授权频带NR(PCell)与NR-U(PSCell)之间的双重连接性。

[0382] 在示例中,无线电接入技术(例如,LTE和/或NR)操作带宽可以是20MHz的整数倍数,例如,在不能保证(例如,通过法规)在无线电接入技术(例如,LTE和/或NR)操作的未许可频带(例如,5GHz、6GHz和/或7GHz以下)中不存在Wi-Fi的情况下。在示例中,无线装置可以20MHz为单位执行一个或多个LBT。在示例中,可以采用接收器辅助LBT(例如,RTS/CTS类型的机制)和/或按需的接收器辅助LBT(例如,仅在需要时才启用的接收器辅助LBT)。在示例中,可以使用增强空间重用的技术。

[0383] 在未许可频带(例如,LTE eLAA/feLAA和/或NR-U)中的操作中,无线装置可以测量(平均)接收信号强度指示符(RSSI)并且/或者可以确定一个或多个信道的信道占用率(CO)。例如,无线装置可以向基站报告信道占用率和/或RSSI测量。报告表示信道占用率和/或介质竞争的度量可能是有益的。信道占用率可以被定义为在经配置的阈值之上测量到RSSI的时间的一部分(例如,百分比)。RSSI和CO测量报告可以帮助基站检测隐藏节点和/或实现负载平衡的信道接入以减少信道接入冲突。

[0384] 信道拥塞可能导致LBT故障。例如,如果无线装置选择具有最低信道拥塞或负载的小区/BWP/信道,则对于随机接入和/或对于数据传输,成功LBT的概率可以增加。例如,可以考虑信道占用感知RACH程序来减少LBT故障。例如,可以基于信道条件(例如,基于信道占用率和/或RSSI测量)来调整无线装置的随机接入退避时间。例如,基站可以(半静态地和/或动态地)传输随机接入退避。例如,随机接入退避可以是预定义的。例如,随机接入退避可以在对应于一个或多个随机接入前导码尝试的一个或多个随机接入响应接收故障之后或响应于此而递增。

[0385] 在未许可的操作(例如,NR-U)中,对于UE而言,在同一共享COT中传输对应数据的 HARQ ACK/NACK可能是有益的。例如,UE可以在COT中接收DL传输(例如,PDCCH和/或PDSCH),并且可以在COT中传输DL传输的HARQ ACK/NACK。例如,基站可以通过执行一个或多个LBT程序来获取/发起COT。如果可能,考虑到在接收到的DL传输和HARQ ACK/NACK传输之间所需的UE处理时间,UE可以在同一共享COT中传输用于一个或多个对应DL传输(例如,PDCCH和/或PDSCH)的一个或多个HARQ ACK/NACK信息。间隙(例如高达16us)可以被允许在DL传输的末尾和HARQ反馈的立即传输之间,以适应硬件周转时间。基站可以在共享COT内在用于UE的一个DL传输和用于同一UE的HARQ反馈的对应UL传输之间的时间内调度UL/DL传输(例如,CSI报告或SRS、或其他PUSCH、或CSI-RS、或其他PDSCH)。例如,为了减少信令开销,时间间隙中调度的UL/DL传输可以是预先配置和/或预先确定的传输。

[0386] UE可以在与接收到对应DL传输的COT(例如,第一COT)分开的COT(例如,第二COT)中传输一个或多个DL传输的一个或多个HARQ反馈。基站可以在调度PDSCH的DCI和/或释放DL SPS的DCI中配置/发信号通知PDSCH到HARQ反馈定时指示符的非数字值(例如,K1值)。非数字值向UE指示用于对应PDSCH/PDCCH的HARQ-ACK反馈传输的定时和资源将在稍后确定。第一DCI格式(例如,DCI格式1_0)可能不支持发信号通知PDSCH到HARQ反馈定时指示符的非数字值。

[0387] 在未许可的操作中,例如,由于LBT故障,一个或多个给定HARQ进程的一个或多个 HARQ ACK/NACK传输机会可能会失去/丢失。基站可以提供多个和/或补充的时域和/或频域传输机会,以增强HARQ反馈机制。基站可以触发/请求和/或启用对一个或多个DL HARQ进程的一个或多个HARQ反馈的复用。对应于信道占用(COT)的一个或多个DL传输的一个或多个 HARQ反馈可以在相同的信道占用中报告。对应于信道占用的DL传输的一个或多个HARQ反馈可以在该信道占用之外报告。

[0388] 基站可以请求/触发一个或多个DL传输的一个或多个HARQ反馈,其中一个或多个 DL传输可以来自一个或多个较早的COT。例如,可以在COT_x中调度一个或多个DL传输,并且可以在COT_{x+y}中调度/触发一个或多个对应HARQ反馈,其中y可以等于或大于1,并且x可以是COT的索引。例如,指示COT结构信息的DCI可以指示COT的索引。

[0389] UE可被配置为报告来自一个或多个较早COT的一个或多个DL传输的一个或多个 HARQ反馈,例如具有或不具有来自基站的显式请求/触发。

[0390] 调度PDSCH的DCI中的PDSCH到HARQ反馈定时指示符(K1值)可以指示下一COT中的 UL资源(例如,PUCCH和/或PUSCH)。例如,UE可以在第一COT中接收PDSCH/PDCCH,并在第二COT中传输对应HARQ反馈,例如,基于DCI中的PDSCH到HARQ反馈定时指示符(K1值)。例如,第二COT可以是第一COT之后的下一COT(例如,跨COT HARQ-ACK反馈)。第二DCI可以向UE提供 HARQ反馈定时和资源信息。第二DCI可以指示用于在第二COT中传输HARQ反馈的LBT类别。第二DCI可以在第一DCI之前或之后被接收。

[0391] 基站(BS)可以经由RRC信令来配置HARQ反馈定时的非数字值,例如dl-DataToUL-ACK,其可以由调度DCI例如经由参数PDSCH到HARQ反馈定时指示符来发信号通知。非数字值可以指示UE可以存储/延期对应的PDSCH/PDCCH的HARQ A/N反馈结果,并且可以不为该HARQ A/N反馈结果的传输提供任何定时。

[0392] DCI中的HARQ反馈定时参数(例如,PDSCH到HARQ反馈定时指示符)可以指示多个候

选HARQ反馈传输机会的多个定时值。UE可以选择多个HARQ反馈传输机会中的一个机会,并通过该机会传输HARQ反馈。

[0393] BS可以将UE配置有用于HARQ反馈操作的增强动态码本。例如,在增强动态码本操作中,BS可以触发DL传输(例如,PDSCH)的群组。例如,DCI中的一个或多个字段可以指示要经由所指示的UL资源来确认的一个或多个PDSCH/PDCCH。例如,DL传输的群组可以包括一个或多个HARQ进程,并且/或者可以与一个或多个时隙/子帧重叠,并且/或者可以从动态时间窗口中导出。DCI可以携带DL调度分配和/或U1许可和/或不携带调度许可的DCI。DCI可以包括指示UL资源的一个或多个HARQ反馈定时值。

[0394] 调度DL指派(例如,PDSCH)的DCI可以将PDSCH关联到群组。例如,DCI可以包括指示群组索引的字段。例如,由第一DCI格式(例如,DCI格式1_0)调度的PDSCH可以与预定义群组(例如,PDSCH群组#0)相关联。例如,SPS PDSCH时机可以与预定义群组相关联。例如,SPS PDSCH时机可以与第一群组相关联,其中激活DCI指示第一群组的索引。例如,SPS释放PDCCH可以与预定义群组相关联。例如,SPS释放PDCCH可以指示群组的索引。

[0395] 基站可以在具有第一群组索引的COT中调度具有PDSCH到HARQ反馈定时(例如,K1值)的第一PDSCH。PDSCH到HARQ反馈定时可以具有非数字值。BS可以在同一COT中的第一PDSCH之后调度一个或多个PDSCH,并且可以将第一群组索引指派给一个或多个PDSCH。可以用数字K1值来调度一个或多个PDSCH中的至少一者。

[0396] DCI可以为每个PDSCH群组指示新的ACK反馈群组指示符(NFI)。NFI可以作为切换位操作。例如,UE可以接收指示针对PDSCH群组切换了NFI的DCI。UE可以丢弃PDSCH群组中的一个或多个PDSCH的一个或多个HARQ反馈。一个或多个PDSCH可以与一个或多个非数字K1值和/或数字K1值相关联/利用其来调度。UE可能预期重置PDSCH群组的DAI值。

[0397] UE可以配置有增强动态码本。UE接收调度一个或多个PDSCH的第一DCI格式(例如,DCI格式1_0)。一个或多个PDSCH可以与PDSCH群组(例如,预定义PDSCH群组,例如群组#0)相关联。第一DCI格式可以不指示PDSCH群组的NFI值。UE可以基于指示PDSCH群组的NFI值的第二DCI格式(例如,DCI格式1_1)来确定NFI值。UE可以自上一调度的PUCCH以来并且在PUCCH时机之前检测第二DCI格式,其中,第二PUCCH时机可以包括与用第一DCI格式调度的PDSCH相对应的HARQ反馈。上一调度的PUCCH可以包括PDSCH群组的HARQ反馈。UE可以不检测指示PDSCH群组的NFI值的第二DCI,并且UE可以假设由第一DCI格式调度的一个或多个PDSCH不属于任何PDSCH群组,并且UE可以报告自最新PUCCH时机以来由第一DCI格式调度的至少一个PDSCH的HARQ反馈。

[0398] DCI可以例如经由相同的PUCCH/PUSCH资源请求/触发针对PDSCH的一个或多个群组的HARQ反馈。同一组中的多个DL传输(例如,PDSCH)的HARQ反馈可以在同一PUCCH/PUSCH资源中传输/复用。计数器DAI和总DAI值可以在PDSCH群组内递增/累积。

[0399] UE可以将与PUCCH中的PDSCH相对应的HARQ-ACK信息的传输推迟K1值,这导致时间T小于PUCCH传输所需的处理时间,该时间T是PDSCH的上一符号和PUCCH的起始符号之间的时间。

[0400] UE可以接收调度PDSCH的下行链路信号(例如,RRC和/或DCI)。UE可以配置有增强动态码本HARQ反馈操作。可以用PDSCH到HARQ反馈定时的非数字值(例如,K1)来调度PDSCH。UE可以通过下一/后一DCI来导出/确定PDSCH的HARQ-ACK定时信息。下一DCI可以是调度一

个或多个PDSCH的DL DCI。下一DCI可以包括数字K1值,其指示用于包括PDSCH的一个或多个DL传输的HARQ反馈传输的一个或多个PUCCH/PUSCH资源。下一DCI可以针对包括PDSCH的群组的一个或多个PDSCH群组触发HARQ反馈传输。UE可以通过上一/前一DCI来导出/确定PDSCH的HARQ-ACK定时信息。

[0401] UE可以接收用非数字K1值调度PDSCH的第一DCI。对于(非增强)动态HARQ-ACK码本,UE可以通过第二DCI来确定/导出用非数字值K1值调度的PDSCH的HARQ-ACK定时。第二DCI可以用数字K1值调度第二PDSCH。UE可以在第一DCI之后接收第二DCI。

[0402] 基站可以传输请求/触发HARQ-ACK码本的HARQ反馈的DCI,该HARQ-ACK码本包含一个或多个或所有DL HARQ进程(例如,一次性反馈请求)。一次性反馈请求可以针对为UE配置的一个或多个或所有分量载波。一次性反馈可以与HARQ-ACK码本配置分开配置。例如,一次性反馈可以应用于半静态HARQ-ACK码本和/或(非增强)动态HARQ-ACK码本和/或增强动态HARQ-ACK码本。

[0403] UE可以响应于接收到一次性反馈请求而传输一个或多个PDSCH的HARQ反馈。响应于接收到一次性反馈请求而报告了确认的上一/最新PDSCH可以被确定为UE处理时间能力(例如,基线能力、N1)内的上一PDSCH。UE可以报告针对用非数字K1值调度的一个或多个较早PDSCH的HARQ-ACK反馈。可以在UE特定的DCI中请求一次性反馈。一次性反馈可以请求在PUCCH中报告HARQ反馈。HARQ反馈可以背负(例如,附加)在PUSCH上。

[0404] UE可被配置为监测对一次性HARQ-ACK码本反馈的反馈请求。可以以DCI格式(例如DCI格式1_1)请求反馈。DCI格式可以或可以不调度DL传输(例如,PDSCH)。DCI格式可以包括指示第一值的第一字段(例如,频域资源分配字段)。响应于指示第一值的第一字段,UE可以确定DCI格式不调度PDSCH。UE可以响应于该确定而忽略/丢弃DCI格式的一个或多个第二字段(例如,HARQ进程号和/或NDI字段)。可以调度UE以在相同的时隙/子帧/资源中报告一次性反馈和一个或多个其他HARQ-ACK反馈,并且UE可以仅报告一次性反馈。

[0405] 在一次性码本中,对于一个或多个TB中的每一者,一个或多个NDI位可以跟随一个或多个HARQ-ACK信息位。HARQ-ACK信息位和对应NDI可以在一次性码本中如下排序:第一,按CBG索引的递增顺序;第二,按TB索引的递增顺序;第三,按HARQ进程ID的递增顺序;第四,按服务小区索引的递增顺序。

[0406] UE可以配置有DL中的一个或多个活动SPS PDSCH配置。

[0407] 在一些实施方案中,无线装置和基站必须对HARQ-ACK码本大小具有共同的理解,对于半静态码本,该码本大小取决于与活动UL BWP上的PUCCH传输相关联的下行链路时隙集合上的候选PDSCH接收的时机的数量。当存在BWP切换时,BWP的参数集(时隙持续时间)可以改变,并且/或者为BWP配置的一个或多个PDSCH-HARQ反馈定时值(K1)可以改变,并且/或者与BWP的PDSCH配置相关联的PDSCH时域分配可以改变。例如,当存在具有未决HARQ-ACK信息的PDSCH接收时,这可能使HARQ-ACK码本大小的确定复杂化。因此,在现有技术中,未决HARQ-ACK信息被丢弃,并且在HARQ-ACK码本确定中不被考虑。例如,当无线装置在一个或多个PDSCH时机和/或SPS PDSCH释放之后,并且在对应PUCCH/PUSCH时隙之后/与其同时切换BWP(例如,DL BWP和/或UL BWP)时,无线装置可以丢弃/跳过/不报告/报告半静态码本中的一个或多个PDSCH时机和/或SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息的NACK。

[0408] 在一些实施方案中,无线装置可以经由一次性HARQ反馈来传输PDSCH的HARQ-ACK,

该PDSCH是用非数字K1值来调度的。无线装置可以不在半静态码本中包括PDSCH的HARQ-ACK,该PDSCH是用非数字K1值来调度的。无线装置可以在半静态码本中包括PDSCH的HARQ-ACK,该PDSCH是用非数字K1值来调度的。利用半静态码本,可以基于用数字K1值调度PDSCH的下一DL DCI来导出用非数字值K1调度的PDSCH的HARQ-ACK定时。无线装置可以在附加位容器中报告HARQ-ACK。利用动态码本,可以基于用数字K1值调度PDSCH的下一DCI来导出用指示非数字值K1的DCI调度的PDSCH的HARQ-ACK定时。无线装置可以预期,对于在PUCCH传输之前晚于N1符号传输的PDSCH,DAI被重置。

[0409] K1的非数字值可以被配置用于动态/半静态码本、增强动态码本和/或一次性码本。对于动态码本,用K1的非数字值调度的PDSCH的HARQ-ACK定时可以由用数字K1值调度PDSCH的下一DCI导出。为了完成码本设计,可以相应地累积相关联的DAI值。对于半静态码本,用K1非数字值调度的PDSCH的HARQ-ACK定时可以由用数字K1值调度PDSCH的DCI导出。可以根据PDSCH时域资源在PUCCH/PUSCH中报告具有K1的非数字值的PDSCH的有效HARQ-ACK,例如,如果该PDSCH在PUCCH/PUSCH的候选PDSCH时机中。例如,如果该PDSCH早于第一候选PDSCH时机,则可以将PDSCH的附加HARQ-ACK位附加到候选PDSCH时机的半静态码本。考虑到在半静态码本中没有辅助信息来标识候选PDSCH时机之外的误检测PDSCH,具有非数字K1的PDSCH的保留位可以总是存在。可以按照UL BWP而不是按照DL CC来配置K1的集合。可以为每个经配置的DL CC添加具有K1的非数字值的PDSCH的保留HARQ-ACK位。此外,为了避免“具有非数字K1的最新PDSCH”的任何混淆,基站可以确保每个DL CC在候选PDSCH时机之外最多有一个附加的PDSCH。

[0410] 服务小区可以配置有一个或多个BWP。用于服务小区的BWP切换可用于同时激活非活动BWP且停用活动BWP。BWP切换可以由指示下行链路指派和/或上行链路许可的PDCCH控制。BWP切换可以由BWP非活动定时器(例如,bwp-InactivityTimer)控制。BWP切换可以由RRC信令控制。BWP切换可以由MAC实体本身在发起随机接入程序时控制。在用于SpCell或激活SCell的第一活动DL BWP(例如,firstActiveDownlinkBWP-Id)和/或第一活动UL BWP(例如,firstActiveUplinkBWP-Id)的RRC(重新)配置时,由firstActiveDownlinkBWP-Id和/或firstActiveUplinkBWP-Id指示的DL BWP和/或UL BWP可以分别是活动的,而无需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或PDCCH指示。对于不成对频谱,DL BWP可以与UL BWP配对,并且DL BWP的BWP切换可以改变配对的UL BWP,并且/或者UL BWP的BWP切换可以改变配对的DL BWP。

[0411] 服务小区可以配置有BWP非活动定时器(例如,2ms、3ms、...、或1920ms的持续时间)。正在运行的BWP非活动定时器可能到期。当BWP非活动定时器到期时,无线装置可以执行到被指示为默认DL BWP(如果被配置)的BWP的BWP切换。当BWP非活动定时器到期时,无线装置可以执行到被指示为初始DL BWP(例如,如果默认DL BWP未被配置)的BWP的BWP切换。响应于经由PDCCH接收到DCI,无线装置可以经由PDCCH执行到由DCI指示的BWP的BWP切换(例如,切换活动DL BWP),其中DCI包括BWP索引。例如,当无线装置切换未被指示为默认DL BWP或初始DL BWP的活动DL BWP时,无线装置可以启动/重新启动服务小区的BWP非活动定时器。响应于接收到服务小区的调度DCI,无线装置可以启动/重新启动服务小区的BWP非活动定时器,其中调度DCI包括下行链路或上行链路数据的资源指派。响应于经由服务小区接收到调度DCI,无线装置可以启动/重新启动服务小区的BWP非活动定时器,其中调度DCI包

括用于服务小区或另一服务小区的下行链路/上行链路数据的资源指派。

[0412] 无线装置可以配置有半静态码本(例如,类型1HARQ-ACK码本)。无线装置可以针对服务小区c、活动下行链路BWP和活动上行链路BWP确定候选PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放的时机的集合。无线装置可以使用上行链路信道中的码本来传输候选PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息。上行链路信道可以是PUCCH或PUSCH。针对对应于单个SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息在类型1HARQ-ACK码本中的位置可以与针对对应SPS PDSCH接收相同。针对对应于由单个DCI格式指出的多个SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息在类型-1HARQ-ACK码本中的位置可以与针对多个SPS PDSCH释放中具有最低SPS配置索引的对应SPS PDSCH接收相同。

[0413] 无线装置可以在时隙 n_U 中传输HARQ-ACK信息。无线装置可以在半静态HARQ-ACK码本中跳过PDSCH时机和/或SPS释放。例如,当用于HARQ-ACK传输的调度时隙与活动DL BWP变化的时隙 n_U 同时或在其之后例如在服务小区c上开始时,无线装置可以跳过PDSCH时机和/或SPS释放。例如,当用于HARQ-ACK传输的调度时隙与活动UL BWP变化的时隙 n_U 同时或在其之后例如在PCell上开始时,无线装置可以跳过PDSCH时机和/或SPS释放。例如,当对应于UL时隙 n_U 的DL时隙在服务小区c上在活动DL BWP变化的时隙之前时,无线装置可以跳过PDSCH时机和/或SPS释放。例如,当对应于UL时隙 n_U 的DL时隙在PCell上在活动UL BWP变化的时隙之前时,无线装置可以跳过PDSCH时机和/或SPS释放。

[0414] 图18示出根据一些实施方案的用于SPS PDSCH的配置、激活、传输和停用的信令的示例。UE可以接收RRC信令,其包括SPS PDSCH配置的配置参数,例如周期性 1 。UE可以在时隙 n 中接收指示激活SPS PDSCH配置的DCI。激活DCI可以指示用于调度SPS PDSCH时机的参数,例如时间偏移 m ,和/或用于SPS PDSCH时机的HARQ反馈传输的对应PUCCH时机,例如定时偏移 k_1 。UE可以确定时隙 $n+m$ 中的第一SPS PDSCH时机,并且可以或可以不接收第一PDSCH。UE可以确定时隙 $n+m+k_1$ 中的第一PUCCH/PUSCH资源,以传输对应于第一SPS PDSCH时机的第一HARQ反馈。UE可以基于时隙 $n+m+1$ 中的周期性来确定第二SPS PDSCH时机,并且可以或可以不接收第二PDSCH。UE可以确定时隙 $n+m+1+k_1$ 中的第二PUCCH/PUSCH资源,以传输对应于第二SPS PDSCH时机的第二HARQ反馈,以此类推。UE可以在时隙 p 中接收第二DCI,其指示SPS PDSCH配置的停用/释放。基于SPS PDSCH配置和激活DCI的调度,UE可以停止经由PDSCH接收DL数据。SPS PDSCH配置活动持续时间可以是时隙 n 到时隙 p 。

[0415] UE可以接收激活SPS PDSCH配置的第一DCI格式(例如,回退DCI、DCI格式1_0)。例如,当配置有增强动态码本时,UE可以报告SPS PDSCH配置的PDSCH时机的HARQ-ACK反馈,作为第一PDSCH群组的一部分。第一PDSCH群组可以是预定义的(例如,群组#0)并且/或者经由RRC信令配置的。

[0416] UE可以接收激活SPS PDSCH配置的第一DCI格式(例如,非回退DCI、DCI格式1_1)。例如,当配置有增强动态码本时,UE可以报告SPS PDSCH配置的PDSCH时机的HARQ-ACK反馈,作为由激活DCI(第一DCI格式)指示的PDSCH群组的一部分。

[0417] 对应于SPS PDSCH的HARQ反馈可被请求/触发一次或多次,例如经由增强动态码本和/或一次性反馈码本。在增强动态码本中,SPS PDSCH可以属于默认PDSCH群组(例如,群组#0)。UE可以确定与来自第二DCI(例如,最新DCI)中指示的NFI的SPS PDSCH相对应的NFI。例如,第二DCI可以是第一DCI格式(例如,非回退DCI,DCI格式1_1),其调度同一PDSCH群组

的一个或多个PDSCH和/或触发同一PDSCH群组的HARQ-ACK反馈。例如,当请求/触发针对PDSCH群组的HARQ-ACK反馈时,UE可以报告自对应于PDSCH群组的NFI的最新切换以来对应于一个或多个SPS PDSCH时机的一个或多个HARQ-ACK反馈。UE可以将对应于一个或多个SPS PDSCH时机的一个或多个HARQ-ACK位附加(例如,背负)到包括同一PDSCH群组的其他DL传输(例如,经由PDCCH动态调度的PDSCH)的HARQ-ACK码本。

[0418] 在增强动态码本中,SPS PDSCH可以不属于任何PDSCH群组,例如,可以不定义与SPS PDSCH相关联的PDSCH群组索引/ID。例如,当在PUCCH的时隙中仅调度对应于SPS PDSCH的一个或多个HARQ-ACK位时,UE可以将第一PUCCH格式(例如,PUCCH格式0/1)用于HARQ反馈传输。可以使用一次性反馈来重传SPS PDSCH的一个或多个HARQ-ACK位。

[0419] 其他基于群组的HARQ-ACK位可能与对应于SPS PDSCH的HARQ-ACK位冲突。UE可以在一个PUCCH中复用所有HARQ-ACK位,并且将与SPS PDSCH相对应的HARQ-ACK位映射到HARQ-ACK码本的末尾。例如,当复用的基于群组的HARQ-ACK被触发用于重传时,UE可以重传对应于SPS PDSCH的HARQ-ACK位。

[0420] UE可能不期望接收指示非数字K1值的激活SPS PDSCH的DL DCI。

[0421] 激活SPS PDSCH配置的第一DCI中指示的第一PDSCH群组索引可以与停用/释放SPS PDSCH配置的第二DCI中指示的第二PDSCH群组索引相同。

[0422] UE可以在HARQ码本的末尾附加(例如背负)一个或多个SPS PDSCH和/或一个或多个SPS释放的一个或多个HARQ反馈位。一个或多个HARQ反馈位可能不属于由增强动态码本定义的任何PDSCH群组。一个或多个HARQ反馈位可以不被重传。如果UE接收到一次性反馈请求/触发,则UE可以重传一个或多个HARQ反馈位。

[0423] UE可以配置有半静态HARQ-ACK码本。例如,当UE针对所配置的DL分量载波的至少一个PUCCH配置配置有非数字K1值(例如,包括在较高层参数d1-DataToUL-ACK的配置中)时,UE可以在半静态HARQ-ACK码本中的对应DL分量载波的HARQ-ACK位的末尾处为每个TB/CBG附加附加位。例如,当半静态HARQ-ACK码本包括与用非数字K1调度的PDSCH相对应的候选PDSCH接收的时机时,UE可以使用半静态HARQ-ACK码本的一个或多个位来报告与用非数字K1调度的PDSCH相对应的HARQ-ACK值。例如,当半静态HARQ-ACK码本不包括一个或多个PDSCH的时机时,UE可以使用半静态HARQ-ACK码本的末尾处的附加位来报告用非数字值K1值调度的一个或多个PDSCH的最新PDSCH的HARQ-ACK反馈。UE可能不期望接收用非数字K1值调度的多于一个PDSCH,对于该非数字K1值,半静态HARQ-ACK码本可能不包括与该PDSCH相对应的位/位置。例如,如果在半静态HARQ-ACK码本中不存在要报告的用非数字K1值调度的PDSCH,则UE可以在半静态HARQ-ACK码本的末尾处报告一个或多个附加位(例如,每TB/CBG)的NACK。例如,当非数字值K1值未针对分量载波的任何PUCCH配置进行配置(例如,没有包括在较高层参数d1-DataToUL-ACK的配置中)并且UE配置有半静态HARQ-ACK码本时,UE可以不在半静态HARQ-ACK码本的末尾处包括任何附加位。

[0424] UE可以从确定半静态HARQ-ACK码本大小的DL关联集中排除gNB发起的COT之外的一个或多个时隙。

[0425] 在现有技术中,对于SPS配置,基站可以经由SPS配置的激活DCI或经由RRC信令来指示用于未许可频带中的HARQ反馈传输的PDSCH到HARQ反馈定时的一个数字值或保留的非数字值。非数字值向UE指示用于对应PDSCH/PDCCH的HARQ-ACK反馈传输的定时和资源将在

稍后确定。当PDSCH到HARQ反馈定时是数字值时,它直接指示用于HARQ-ACK反馈传输的UL信道,并且无线装置可以基于该数字值来尝试针对每个SPS时机传输HARQ-ACK反馈。这在未许可的频带和/或TDD系统中可能是低效的,其中用于SPS HARQ-ACK反馈的半静态上行链路传输可能与不可用的时间资源(例如,基于TDD UL-DL配置的DL时隙/符号和/或LBT可能出故障的需要LBT程序的时隙)冲突/重叠。如果上行链路传输(例如,包括SPS HARQ-ACK的PUCCH)与不能用于上行链路传输的符号冲突,则无线装置可以丢弃该上行链路传输。无线装置在LBTs中可能成功也可能不成功,这可能降低HARQ-ACK反馈的可靠性。例如,当无线装置由于与DL/灵活符号的冲突和/或LBT故障而不能传输HARQ-ACK反馈时,基站可能不知道DL传输是否已被成功接收以及是否需要重传,因此可能会进行不必要的重传。

[0426] 例如,由于LBT的故障,基站可能没有在一个或多个SPS时机中传输任何PDSCH。在这样的情况下,传输HARQ-ACK反馈可能不是有益的。如果DL SPS被配置有用于HARQ反馈传输的数字定时值,则许多实例的对应UL信道(例如,PUCCH)可能碰巧在信道占用之外。它可能需要附加UL传输和/或成功概率降低的LBT程序,因为基站还不能为HARQ反馈传输保留UL信道。这种方法可能效率不高,并且可能导致附加UL传输的可靠性降低以及接入UL信道的可能性降低。

[0427] 基于现有技术,如果PUCCH传输与不能用于上行链路传输的一个或多个符号冲突,则无线装置可以丢弃/不传输包括DL SPS HARQ-ACK的PUCCH。一个或多个符号可以是DL符号。一个或多个符号可以是灵活符号。例如,半静态TDD配置(例如,TDD-UL-DL-ConfigurationCommon或TDD-UL-DL-ConfigDedicated)可以指示一个或多个符号是DL符号和/或灵活符号。例如,包括时隙格式指示(SFI)的DCI可以指示一个或多个符号是DL符号和/或灵活符号。对于用于HARQ-ACK的动态调度的PDSCH和对应PUCCH资源,网络可以动态地确定PUCCH的时间时隙和符号,使得避免与DL/灵活符号的冲突,然而,对于具有周期性和半静态配置的PUCCH资源的SPS PDSCH,冲突可能是不可避免的。在不成对频谱中,DL重配置和/或多个SPS配置可能导致SPS HARQ-ACK的频繁丢弃,这可能浪费资源、延迟数据通信并降低系统性能。通过避免由于PUCCH与DL/灵活符号的冲突而导致的针对TDD的SPS HARQ-ACK丢弃,可以增强系统性能。

[0428] 在示例中,可以通过用于DL SPS配置的数字PDSCH到HARQ反馈定时值来调度PUCCH资源。预先配置的/半静态配置的/固定的反馈定时值可以导致用于传输多个HARQ-ACK信息的多个单独的PUCCH资源,其也可以在单个PUCCH传输中被组合。例如,SPS PDSCH时机的半静态配置的PUCCH资源可能不是基站在同一PUCCH资源上调度其他HARQ-ACK信息传输的有效上行链路资源。例如,PUCCH资源可能不在COT持续时间内。例如,PUCCH资源可以仅被调度用于SPS PDSCH时机的HARQ-ACK信息,而不是其他HARQ-ACK信息或包括CSI-报告和/或SR的任何其他上行链路控制信息。基站可能偏好调度不同于SPS PDSCH的PUCCH资源的第二PUCCH资源,以用于PDSCH HARQ-ACK传输的动态调度。这可能导致多个/单独HARQ-ACK传输,这增加了UL开销。

[0429] 在现有技术中,当UE在第一PDSCH之后接收到SPS PDSCH时,其中第一PDSCH在对应第一DCI格式中用不适用的反馈定时值调度/指派,UE可能不在为SPS PDSCH的HARQ-ACK传输而调度的PUCCH传输中传输/复用第一PDSCH的HARQ-ACK信息。这意味着即使SPS PDSCH的半静态PUCCH资源已经存在,它也可能不是用于传输其他HARQ-ACK信息的有效资源。因此,

如果SPS PDSCH的HARQ-ACK信息相当重要(例如,一些关键数据被传输和/或不是NACK),则半静态配置的PUCCH资源对于SPS PDSCH的HARQ-ACK信息的传输可能也不是高效/可靠的。

[0430] 另一方面,如果DL SPS被配置有用于HARQ反馈传输的非数字定时值,则这可能导致下行链路(DCI)信令增加和/或HARQ反馈传输中的等待时间增加。例如,有时UL信道(例如,PUCCH)可用于对应PDSCH(例如,在COT中传输对应的PDSCH,并且UL信道的资源在COT内,或者UL信道的资源不与DL/灵活符号重叠)。对于HARQ-ACK反馈的固定非数字值,即使无线装置具有可用于HARQ-ACK反馈的上行链路资源,无线装置也可以推迟HARQ-ACK反馈传输,直到它接收到指示调度另一UL信道的数字定时值的DCI。这种方法可能不是有效的或灵活的。

[0431] 需要避免例如由于UL资源的不可用性和/或业务动态和通信的特殊特性(例如,COT、未许可频带中的信道接入和/或TDD操作中的DL/灵活符号)而丢弃DL SPS的HARQ反馈传输(例如,通过动态和灵活地控制其定时)。实施方案可以使得无线装置能够响应于对应PUCCH资源不可用(例如,由于LBT故障和/或COT到期和/或TDD DL/灵活冲突)而推迟/延期SPS PDSCH时机/接收的HARQ反馈传输。

[0432] 现有技术通过经由SPS激活DCI的传输来更新SPS的一个或多个参数,从而在数字值和非数字值之间改变PDSCH到HARQ反馈定时。例如,当基站无法获取信道时,这种方法可能是不可行的。在这样的实例中,基站可能无法向无线装置传输任何DCI来调适PDSCH到HARQ反馈的定时。此外,该方法需要较高DCI开销来维持SPS配置,并且可能无法随着SPS配置的数量而缩放。

[0433] 本公开的实施方案通过基于一些标准来确定HARQ反馈定时值来实现在不依赖于SPS激活DCI的情况下对未许可频带中的DL SPS的HARQ反馈传输的定时的灵活控制。例如,通过使无线装置能够基于例如第二下行链路控制信息或第三下行链路控制信息和/或信道占用定时在第一数字定时值和第二非数字定时值或第三数字定时值之间进行选择。本公开的实施方案可以减少HARQ反馈传输中的等待时间,同时,可以增加HARQ反馈传输的可能性,并且还可以减少用于传输DL SPS的HARQ反馈的无线装置开销。

[0434] 在示例中,无线装置可以利用调度PDSCH的前一或下一DCI的第一PDSCH到HARQ反馈定时来调整/临时调适SPS PDSCH/SPS时机的第二PDSCH到HARQ反馈定时。例如,调度接近于SPS PDSCH/SPS时机的PDSCH的前一DCI指示第一PDSCH到HARQ反馈定时是非数字值,无线装置可以将该非数字值应用于SPS PDSCH/SPS时机以确定第二PDSCH到HARQ反馈定时。例如,调度接近于SPS PDSCH/SPS时机的PDSCH的前一DCI通过作为数字值的第一PDSCH到HARQ反馈定时来指示不同于由SPS PDSCH/SPS时机的第二PDSCH到HARQ反馈定时所指示的第二UL信道的第一UL信道(例如,PUCCH),无线装置可以覆盖/丢弃用于SPS PDSCH/SPS时机的第二UL信道和/或第二PDSCH到HARQ反馈定时,并且可以使用第一UL信道来传输SPS PDSCH的HARQ-ACK反馈。在示例中,无线装置可以接收SPS配置的PDSCH到HARQ反馈定时的数字值。对于SPS配置的SPS PDSCH/SPS时机,当承载SPS PDSCH/SPS时机的HARQ-ACK反馈的PUCCH的资源属于COT时,无线装置可以将数字值应用于PDSCH到HARQ反馈定时(例如,无线装置可能不需要执行Cat 4 LBT)。例如,COT可以包括SPS PDSCH传输。否则,无线装置可以将该非数字值应用于PDSCH到HARQ反馈定时。

[0435] 在示例中,无线装置可以接收SPS配置的PDSCH到HARQ反馈定时的数字值。无线装

置可以基于PDSCH到HARQ反馈定时值来确定携带与SPS PDSCH或SPS时机相对应的HARQ-ACK反馈的上行链路的资源属于与SPS PDSCH或SPS时机的信道占用(COT)相同的COT。响应于该确定,无线装置可以传输携带对应于SPS PDSCH的HARQ-ACK反馈的上行链路。否则,无线装置可能不传输HARQ-ACK反馈。例如,当SPS PDSCH或SPS时机不属于任何COT时,无线装置可能不传输HARQ-ACK反馈。例如,当基于PDSCH到HARQ反馈定时确定的上行链路的资源属于与SPS PDSCH或SPS时机的COT不同的COT或者可能不属于任何COT时,无线装置可以不传输HARQ-ACK反馈。

[0436] 无线装置可以不经由不在与DL传输相同的信道占用内的UL信道传输DL传输的HARQ反馈。无线装置可以不经由仅被调度用于DL传输的UL信道传输DL传输的HARQ反馈。

[0437] 根据本公开的示例性实施方案,UE可以接收一个或多个RRC消息,其包括一个或多个半持久性调度(例如,SPS PDSCH)配置和/或一个或多个上行链路控制信道(例如,PUCCH)配置的参数。UE可以确定用于传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息的一个或多个PUCCH配置的PUCCH资源。例如,UE可以接收激活SPS PDSCH配置的DCI。例如,一个或多个RRC消息可以指示SPS PDSCH时机的周期性(例如,10ms或20ms或32ms或...640ms)和/或用于数据传输的HARQ进程的数量(例如,传送块)。例如,一个或多个SPS配置的参数可以指示SPS PDSCH时机的周期性。激活DCI可以包括SPS PDSCH配置的调度信息。例如,激活DCI可以包括指示SPS PDSCH时机的时间/频率资源(例如,偏移和/或符号/资源块的数量)的一个或多个第一字段,其中SPS PDSCH时机基于所指示的时间/频率资源在每个周期重复。激活DCI还可以包括一个或多个第二字段,其指示用于SPS PDSCH时机的HARQ反馈传输的UL资源。例如,一个或多个第二字段可以包括PDSCH到HARQ反馈定时(例如,K1)值。K1值可以指示从每个周期的每个SPS PDSCH时机到用于该SPS PDSCH时机的HARQ反馈传输的对应PUCCH资源的时间偏移。例如,时间偏移可以是时隙/符号/子帧的数量。例如,UE可以将K1值所指示的时间偏移应用于SPS PDSCH时机(例如,时隙n)的上一时间实例(例如,时隙),以确定PUCCH的时间实例(例如,时隙n+K1)。UE可以使用一个或多个预先配置的信息(例如,PUCCH格式和/或d1-DataToUL-ACK等)和/或激活DCI中的一个或多个信息字段(例如,PUCCH资源指示符(PRI))来确定PUCCH时隙中的PUCCH资源。SPS PDSCH时机可对应于周期性SPS的任何实例,例如在激活之后和停用之前的任何周期处。

[0438] UE可以接收DCI(例如,DCI格式2_0),其包括指示COT结构信息(例如,COT长度和/或服务小区的剩余信道占用持续时间)的一个或多个字段。例如,UE可以被配置/提供有一个或多个RRC参数(例如,C0-DurationPerCell-r16和/或C0-DurationList-r16)。DCI可以指示从接收DCI(例如,从接收/检测到DCI的时隙开始)到COT结束的剩余符号和/或时隙的数量。在示例中,UE可以不被配置/提供有一个或多个RRC参数(例如,C0-DurationPerCell-r16和/或C0-DurationList-r16)。UE可以基于一个或多个DCI(例如,DCI格式2_0)中的一个或多个时隙格式指示来确定服务小区的COT的结束和/或剩余持续时间。例如,一个或多个DCI可以包括指示一个或多个时隙格式指示的一个或多个字段。例如,一个或多个时隙格式指示(SFI)可以指示多个符号的时隙格式(例如,UL或DL或灵活方向)。例如,剩余信道占用持续时间可以是多个时隙和/或符号,从UE检测到DCI的时隙开始,一个或多个SFI指示/提供对应的时隙格式。

[0439] UE可以确定,一旦被配置和激活,第一SPS PDSCH配置的第一SPS PDSCH时机/实例

(例如,在第一周期处)与第一COT持续时间的一个或多个时隙的一个或多个符号重叠。例如,BS可以通过执行指示闲置/可用信道的一个或多个LBT程序来发起第一COT。UE可以经由检测到的DCI接收COT信息,例如剩余COT持续时间。UE可以确定与剩余COT持续时间相关联的一个或多个时隙的一个或多个符号。例如,根据服务小区的活动DL BWP的参数集,剩余COT持续时间可以包括一个或多个时隙的一个或多个符号。第一SPS PDSCH时机可包括一个或多个第一符号。一个或多个第一符号可以由SPS激活DCI中的一个或多个调度参数来指示,例如时域资源分配(TDRA)字段。UE可以例如通过确定第一COT的一个或多个符号包括第一SPS PDSCH时机的一个或多个符号中的至少一者/与之重叠来确定第一SPS PDSCH时机在第一COT中被调度。

[0440] UE可以确定与第一SPS PDSCH时机相关联的第一PUCCH资源。例如,激活DCI可以包括第一HARQ反馈定时值,例如K1值。K1值可以指示从第一SPS PDSCH时机到第一PUCCH资源/时隙的时间偏移。例如,时间偏移可以包括时隙和/或符号和/或帧和/或子帧的数量。例如,时间偏移可以以毫秒计。第一PUCCH资源可以包括一个或多个第二符号。UE可以基于一个或多个RRC配置参数(例如,PPUCCH-Config、PUCCH-Resource、PUCCH-format0/1/2/3/4、dl-DataToUL-ACK等)和/或激活DCI的一个或多个信息字段(例如,PRI和/或PDSCH到HARQ反馈定时指示符(K1值))来确定第一PUCCH资源的一个或多个第二符号。

[0441] UE可以确定与第一SPS PDSCH时机相关联的第一PUCCH资源的一个或多个第二符号与第一COT持续时间的一个或多个时隙的一个或多个符号重叠(例如,部分或完全重叠)。第一SPS PDSCH时机可在第一COT中调度,例如,可与第一COT持续时间重叠。第一PUCCH资源可在第一COT中调度,例如,与第一COT持续时间重叠。UE可以经由第一PUCCH资源,例如在与对应的PDSCH相同的COT持续时间中,传输第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。UE可以报告对经由第一SPS PDSCH时机接收的CBG/TB的成功接收/解码的数据的HARQ反馈信息的ACK(例如,正位)。UE可以报告针对第一SPS PDSCH时机的CBG/TB的未成功接收/解码的数据的HARQ反馈信息的NACK(例如,负位),例如,UE在第一SPS PDSCH时机中可能没有检测到PDSCH。

[0442] 图19示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH和对应的PUCCH资源调度的示例。UE(无线装置)接收包括DL SPS配置和/或PUCCH配置的RRC信令。DL SPS配置可以包括SPS PDSCH周期性。PUCCH配置可以包括指示PUCCH资源的参数,例如PUCCH-Config、PUCCH-Resource、PUCCH-format0/1/2/3/4、dl-DataToUL-ACK(可用K1值的集合)等。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI,其包括SPS PDSCH和相应PUCCH资源的调度信息。激活DCI包括PDSCH到HARQ反馈定时K1值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从SPS PDSCH到对应PUCCH资源的时间偏移。UE接收指示COT结构信息(例如,剩余COT持续时间)的第二DCI。UE确定由数字值K1值指示的SPS PDSCH时机和对应PUCCH资源位于剩余COT持续时间内/与之重叠(例如,完全或部分重叠)。UE可以或可以不经由SPS PDSCH时机接收DL数据。UE经由对应的PUCCH资源在SPS PDSCH时机中传输关于DL数据接收的HARQ反馈信息。

[0443] UE可以至少基于激活DCI中的K1值来确定与第一SPS PDSCH时机相关联的第一PUCCH资源。K1值可以是数字。UE可以确定与第一SPS PDSCH时机相关联的第一PUCCH资源的一个或多个第二符号不与第一COT持续时间的一个或多个时隙的一个或多个符号重叠(例如,部分或完全重叠)。第一SPS PDSCH时机可在第一COT中/内调度,例如,可与第一COT持续

时间重叠。第一PUCCH资源可在第一COT之外调度,例如,与第一COT持续时间重叠。UE可以不经由第一PUCCH资源,例如在SPS PDSCH的COT持续时间之外,传输第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。

[0444] 图20示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH和对应的PUCCH资源调度的示例。UE(无线装置)接收包括DL SPS配置和/或PUCCH配置的RRC信令。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI,其包括SPS PDSCH和相应PUCCH资源的调度信息。激活DCI包括PDSCH到HARQ反馈定时K1值,其将数字值指示为从SPS PDSCH到对应PUCCH资源的时间偏移。UE接收指示COT结构信息(例如,剩余COT持续时间)的第二DCI。UE确定SPS PDSCH时机被调度/位于剩余COT持续时间中和/或与之重叠(例如,完全或部分重叠)。UE确定由数字K1值指示的对应PUCCH资源被调度/位于剩余COT持续时间之外,例如不与该COT持续时间重叠。因为COT持续时间在PUCCH资源之前到期。UE可以或可以不经由SPS PDSCH时机接收DL数据。UE可以不经由SPS PDSCH时机的COT之外的对应PUCCH资源在SPS PDSCH时机中传输关于DL数据的接收/检测的HARQ反馈信息。

[0445] 例如,响应于确定PUCCH资源不在与对应SPS PDSCH时机相同的COT内,UE可以丢弃由SPS激活DCI中的数字K1值指示的PUCCH资源。响应于确定对应PUCCH资源不在与SPS PDSCH时机相同的COT内,UE可以丢弃SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于确定HARQ反馈信息包括ACK(例如,肯定确认),UE可以经由不在与SPS PDSCH时机相同的COT内的对应PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于确定HARQ反馈信息包括NACK(例如,否定确认),UE可以经由不在与SPS PDSCH时机相同的COT内的对应PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。

[0446] 例如,当SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期时,基站可以响应于没有经由对应于SPS PDSCH时机的调度的PUCCH资源接收到HARQ反馈信息来确定隐式ACK。例如,当SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期时,基站可以响应于没有经由对应于SPS PDSCH时机的调度的PUCCH资源接收到HARQ反馈信息来确定隐式NACK。

[0447] 例如,响应于确定对应PUCCH资源在包括SPS PDSCH时机的COT之外,基站可以不经由SPS PDSCH时机传输DL数据。例如,响应于确定SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期,基站可以不经由SPS PDSCH时机传输DL数据。例如,响应于确定SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期,BS可以调度可能与SPS PDSCH时机重叠的其他传输。响应于确定SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期,BS可以重新调度对应于SPS PDSCH时机的DL数据,例如可以经由第二PDSCH传输DL数据。

[0448] 例如,响应于确定SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期,UE可以不经由SPS PDSCH时机接收/检测DL数据传输。

[0449] 根据本公开的示例性实施方案,UE可以接收一个或多个RRC消息,其包括一个或多个DL SPS配置和/或一个或多个PUCCH配置的配置参数。一个或多个PUCCH资源配置可以例如经由参数dl-DataToUL-ACK来指示可用的HARQ反馈定时值(一个或多个K1值)的集合。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI。SPS激活DCI可调度/指示SPS PDSCH时机。SPS激活DCI可包括第一数字HARQ反馈定时值(K1值),其指示用于传输对应于SPS PDSCH时机的HARQ反馈的第一PUCCH资源。UE可以接收调度一个或多个DL传输的一个或多个DL DCI,例如一个或多个第一PDSCH。一个或多个DL DCI可以包括一个或多个第二HARQ反馈定时值(K1值)。一个

或多个第二HARQ反馈定时值可以是数字值。一个或多个第二HARQ反馈定时值可以指示第一PUCCH资源。UE可以被调度/配置为经由第一PUCCH资源传输一个或多个上行链路控制信息(UCI)。例如,UE可以经由RRC配置有调度请求(SR)的一个或多个半静态(例如,周期性)传输。例如,UE可以经由第一PUCCH资源传输一个或多个SR信息。例如,UE可以经由第一PUCCH资源传输一个或多个CSI报告(例如,半持久性CSI报告和/或周期性/非周期性CSI报告)。UE可以经由第一PUCCH资源传输HARQ-ACK码本。HARQ-ACK码本可以包括SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息和/或经由一个或多个DL DCI调度的一个或多个第一PDSCH的HARQ反馈信息和/或一个或多个SPS释放PDCCH的HARQ反馈信息。UE可以在第一PUCCH资源中复用HARQ-ACK信息(例如,HARQ-ACK码本)和/或一个或多个SR信息位和/或一个或多个CSI报告。

[0450] 图21示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH和对应的PUCCH资源调度的示例。UE(无线装置)接收包括DL SPS配置和/或PUCCH配置的RRC信令。DL SPS配置可以包括SPS PDSCH周期性。PUCCH配置可以包括指示PUCCH资源的参数,例如PUCCH-Config、PUCCH-Resource、PUCCH-format0/1/2/3/4、dl-DataToUL-ACK(可用K1值的集合)等。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI,其包括SPS PDSCH和相应PUCCH资源的调度信息。SPS激活DCI可调度SPS PDSCH时机。SPS激活DCI可包括第一PDSCH到HARQ反馈定时K1-SPS值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从SPS PDSCH到对应PUCCH资源(例如,第一PUCCH资源)的时间偏移。UE接收第二DCI,例如DL DCI-1,其调度第一PDSCH,例如PDSCH-1。DL DCI-1可以指示第二PDSCH到HARQ反馈定时K1-1值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从PDSCH-1到第一PUCCH资源的时间偏移。UE接收第三DCI,例如DL DCI-2,其调度第二PDSCH,例如PDSCH-2。DL DCI-2可以指示第三PDSCH到HARQ反馈定时K1-2值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从PDSCH-2到第一PUCCH资源的时间偏移。UE可以经由第一PUCCH资源传输SPS PDSCH时机和/或PDSCH-1和/或PDSCH-2的HARQ反馈信息。

[0451] 图22示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH和对应的PUCCH资源调度的示例。UE(无线装置)接收包括DL SPS配置和/或PUCCH配置的RRC信令。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI,其包括SPS PDSCH和相应PUCCH资源的调度信息。SPS激活DCI可调度SPS PDSCH时机。SPS激活DCI可包括第一PDSCH到HARQ反馈定时K1-SPS值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从SPS PDSCH时机到对应PUCCH资源(例如,PUCCH-SPS)的时间偏移。UE接收第二DCI,例如DL DCI-1,其调度第一PDSCH,例如PDSCH-1。DL DCI-1可以指示第二PDSCH到HARQ反馈定时K1-1值(来自K1值的RRC配置的集合),其将第二数字值指示为从PDSCH-1到第二PUCCH资源(例如,PUCCH-1)的时间偏移。UE接收第三DCI,例如DL DCI-2,其调度第二PDSCH,例如PDSCH-2。DL DCI-2可以指示第三PDSCH到HARQ反馈定时K1-2值(来自K1值的RRC配置的集合),其将第三数字值指示为从PDSCH-2到第二PUCCH资源(例如,PUCCH-1)的时间偏移。UE可以经由PUCCH 1传输包括PDSCH-1的HARQ反馈和/或PDSCH-2的HARQ反馈的HARQ反馈信息。例如,响应于确定PUCCH-SPS仅被调度用于SPS PDSCH时机的HARQ反馈传输,而不是第一PDSCH和第二PDSCH(PDSCH-1和PDSCH-2),UE可以不经由PUCCH-SPS传输SPS PDSCH的HARQ反馈信息。

[0452] 例如,响应于确定PUCCH资源仅被调度用于SPS PDSCH的HARQ反馈传输,UE可以使用第一PUCCH格式经由由定时值(K1)指示的PUCCH来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。例如,响应于确定SPS PDSCH时机的COT在对应PUCCH资源之前到期,UE可以使用第一PUCCH格式经

由由定时值 (K1) 指示的PUCCH来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。

[0453] 例如,响应于确定PUCCH资源仅被调度用于SPS PDSCH的HARQ反馈传输,UE可以丢弃由SPS激活DCI中的数字K1值指示的PUCCH资源。例如,CSI报告和/或SR信息和/或上行链路数据和其它DL传输的HARQ反馈可以不被调度用于PUCCH资源。例如,响应于确定PUCCH资源仅被调度用于SPS释放PDCCH的HARQ反馈传输,UE可以丢弃由SPS释放DCI中的数字K1值指示的PUCCH资源。响应于确定对应PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,UE可以丢弃SPS PDSCH时机/SPS释放PDCCH的HARQ反馈信息。响应于确定HARQ反馈信息包括ACK (例如,肯定确认),UE可以经由仅被调度用于SPS的对应PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于确定HARQ反馈信息包括NACK (例如,否定确认),UE可以经由仅被调度用于SPS的对应PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。

[0454] 例如,当PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈时,基站可以响应于没有经由对应于SPS PDSCH时机的调度的PUCCH资源接收到HARQ反馈信息来确定隐式ACK。例如,当PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈时,基站可以响应于没有经由对应于SPS PDSCH时机的调度的PUCCH资源接收到HARQ反馈信息来确定隐式NACK。

[0455] 例如,响应于确定对应PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,基站可以不经由SPS PDSCH时机传输DL数据。例如,响应于确定对应PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,基站可以不经由SPS PDSCH时机传输DL数据。例如,响应于确定PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,BS可以调度可能与SPS PDSCH时机重叠的其他传输。响应于确定PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,BS可以重新调度对应于SPS PDSCH时机的DL数据,例如可以经由第二PDSCH传输DL数据。

[0456] 例如,响应于确定对应PUCCH资源仅被调度用于SPS的HARQ反馈,UE可以不经由SPS PDSCH时机接收/检测DL数据传输。

[0457] 无线装置可以不在由第一定时值(偏移)指示的第一UL信道中传输DL传输的HARQ反馈。例如,响应于确定第一UL信道不在与DL传输相同的信道占用内,和/或响应于确定第一UL信道仅与DL传输相关联地被调度,例如不用于任何其他UL传输,无线装置可以在由第二定时值指示的第二UL信道中传输DL传输的HARQ反馈。例如,响应于确定第二UL信道在与DL传输相同的信道占用内,和/或被调度用于一个或多个UL传输(例如,其他HARQ反馈和/或UL数据和/或SR和/或CSI报告),无线装置可以经由第二UL信道传输DL传输的HARQ反馈。第二UL信道可以由例如包括第二定时值的第二DL控制信息来调度。

[0458] 如果无线装置接收到一次性反馈触发,则该无线装置可以不经由第一UL信道传输DL传输的HARQ反馈。一次性反馈触发可以指示第二UL信道。可以在距第一UL信道和/或DL传输的第一时间间隔内接收一次性反馈触发。如果无线装置接收到一次性反馈触发,则该无线装置可以不经由第一UL信道传输DL传输的HARQ反馈。一次性反馈触发可以指示第二UL信道。第二UL信道可以在距第一UL信道和/或DL传输的第一时间间隔内。无线装置可以经由第二UL信道传输DL传输的HARQ反馈。

[0459] 图23示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度和对应的HARQ反馈传输的示例。UE(无线装置)接收包括DL SPS配置和/或PUCCH配置的RRC信令。UE可以接收第一DCI,例如SPS激活DCI,其包括SPS PDSCH和相应PUCCH资源的调度信息。SPS激活DCI可以根据DL SPS配置来调度SPS PDSCH时机,例如,与第一周期(例如,任何周期)的实例相对应。SPS激活DCI

可包括第一PDSCH到HARQ反馈定时K1-SPS值(来自K1值的RRC配置的集合),其将数字值指示为从SPS PDSCH时机到对应PUCCH资源(例如,图23中的PUCCH-SPS)的时间偏移。SPS PDSCH时机可以与COT持续时间重叠,例如,COT可以由基站发起。例如,UE可以接收指示从DCI接收起剩余的COT持续时间的DCI。COT持续时间可能在PUCCH-SPS之前到期。UE可以确定用于DL传输(例如,SPS PDSCH)的HARQ反馈传输的经调度的UL资源(例如,PUCCH-SPS)不可用(例如,在与DL传输相同的COT内)。UE接收第二DCI,例如DL DCI-1,其调度第一PDSCH,例如图23中的PDSCH-1。DL DCI-1可以指示第二PDSCH到HARQ反馈定时K1-1值(来自K1值的RRC配置的集合),其将第二数字值指示为从PDSCH-1到第二PUCCH资源(例如,图23中的PUCCH-1)的时间偏移。动态调度的PDSCH(例如,PDSCH-1)和对应PUCCH资源(例如,PUCCH-1)可以与SPS PDSCH时机重叠/在同一COT内。UE可以经由PUCCH-1传输PDSCH-1的第一HARQ反馈信息。UE可以经由由第二DCI指示的第二PUCCH资源(例如,PUCCH-1)传输SPS PDSCH时机的第二HARQ反馈信息,其中第二PUCCH资源是可用的,例如,在与SPS PDSCH时机相同的COT内。第二PUCCH资源可以在从SPS PDSCH时机起的UE处理时间内。例如,PUCCH-1可以至少是SPS PDSCH时机的上一符号之后的时隙/符号/毫秒的数量。时隙/符号/毫秒的数量可以由RRC预定义和/或预先配置。

[0460] UE可以丢弃对应于SPS PDSCH时机(例如,图23中的PUCCH-SPS)的PUCCH资源,并且/或者可以例如响应于确定第二PUCCH资源在第一时间间隔/窗口内而经由第二PUCCH资源传输SPS PDSCH/PDCCH时机的HARQ反馈。第一时间间隔/窗口可以在从SPS PDSCH时机起的UE处理时间之后开始。第一时间间隔/窗口可以直到包括SPS PDSCH的COT持续时间结束。第一时间间隔/窗口的持续时间可以由RRC信令预定义和/或预先配置。第二PUCCH资源可以例如经由RRC信令被半静态地配置。第二PUCCH资源可以是周期性的。第二PUCCH资源可以由第二DCI来调度/指示。第二DCI可以包括一个或多个DL指派(例如,DL DCI)。第二DCI可以是SPS释放DCI,指示一个或多个SPS PDSCH配置的停用。一个或多个SPS PDSCH配置可以不与SPS PDSCH时机相关联。第二DCI可以包括指示第二PUCCH资源的数字HARQ反馈定时值。第二PUCCH资源可以在与SPS PDSCH时机相同的COT内。UE可以在第二PUCCH资源中复用HARQ反馈信息,包括SPS PDSCH时机的HARQ反馈和/或SR信息和/或CSI报告和/或UL数据。响应于确定第二PUCCH资源在第一时间间隔内,UE可以覆盖半持久性调度信息,例如SPS HARQ反馈定时值。例如,UE可以忽略SPS HARQ反馈定时值(例如,图23中的K1-SPS)。

[0461] 例如,响应于接收到指示第二PUCCH的第二DCI,UE可以丢弃SPS PUCCH资源(由SPS激活DCI中的HARQ定时值指示的PUCCH资源)并且/或者可以经由第二PUCCH传输SPS PDSCH/PDCCH的HARQ反馈。UE可以经由PDCCH监测时机接收/检测第二DCI。PDCCH监测时机可以在SPS PDSCH时机之前。PDCCH监测时机可以在SPS PUCCH资源之前。第二DCI可以是在SPS PDSCH时机之前上一个接收/检测到的DCI。第二DCI可以是在SPS PUCCH资源之前上一个接收/检测到的DCI。第二DCI可以是在与SPS PDSCH时机相同的COT内接收的上一/最新DCI。第二DCI可以是DL调度DCI,例如包括一个或多个DL指派。第二DCI可以在从SPS PDSCH时机开始的第二时间间隔内调度第二PDSCH。第二DCI可以在SPS PDSCH时机之前调度上一个PDSCH。第二DCI可以在SPS PDSCH时机之后调度下一个PDSCH。第二DCI可以指示/触发/请求一次性HARQ反馈传输。第二DCI可以是SPS释放DCI。第二DCI可以是自上一个PUCCH以来接收/检测到的上一个DCI。第二DCI可以在SPS PDSCH时机之后接收。第二DCI可以在与SPS

PDSCH时机相同的COT内接收,例如在COT到期之前。第二DCI可以经由数字K1值来指示第二PUCCH资源。

[0462] 无线装置可以不在由第一数字定时值(偏移,例如,K1值)指示的第一UL信道(例如,第一PUCCH)中传输DL传输(例如,SPS PDSCH和/或SPS PDCCH)的HARQ反馈。响应于检测/接收第二非数字定时值(例如,非数字K1(n.n.K1)值)的指示,无线装置可以存储/推迟DL传输的HARQ反馈。例如,无线装置可以接收/检测包括第二非数字定时值的DCI。无线装置可以在第一时间间隔/窗口内接收/检测指示。第一时间间隔/窗口可以从包括DL传输的信道占用持续时间的开始而开始。第一时间间隔/窗口可以从上一UL信道(例如,上一PUCCH)开始。第一时间间隔/窗口可以包括DL传输。第一时间间隔/窗口可以具有第一持续时间。第一时间间隔/窗口可以是第一UL信道之前的第一持续时间。第一时间间隔/窗口可以是DL传输之前的第一持续时间。第一持续时间可以是预定义的。第一持续时间可以由RRC信令预先配置。第一持续时间可以经由DCI/MAC CE来指示。第一时间间隔/窗口可以具有可变持续时间。第一时间间隔/窗口可以直到包括DL传输的信道占用持续时间结束。第一时间间隔/窗口可以直到第一UL信道。例如,第一时间间隔/窗口可以在第一UL信道的第一符号之前结束。第一时间间隔/窗口可以结束于第一UL信道的第一符号之前的UE处理时间。

[0463] 无线装置可以不在由第一数字定时值(偏移,例如,K1值)来指示的第一UL信道(例如,第一PUCCH)中传输DL传输(例如,SPS PDSCH和/或SPS PDCCH)的HARQ反馈。响应于确定包括DL传输的信道占用持续时间在第一UL信道之前结束/到期,无线装置可以存储/推迟DL传输的HARQ反馈。无线装置可以接收下行链路控制信息(DCI),该下行链路控制信息指示COT结构信息,例如COT长度和/或服务小区的剩余信道占用持续时间。例如,UE可以被配置/提供有一个或多个RRC参数(例如,C0-DurationPerCell-r16和/或C0-DurationList-r16)。DCI可以指示从接收DCI(例如,从接收/检测到DCI的时隙开始)到COT结束的剩余符号和/或时隙的数量。在示例中,UE可以不被配置/提供有一个或多个RRC参数(例如,C0-DurationPerCell-r16和/或C0-DurationList-r16)。UE可以基于一个或多个DCI(例如,DCI格式2_0)中的一个或多个时隙格式指示来确定服务小区的COT的结束和/或剩余持续时间。例如,一个或多个DCI可以包括指示一个或多个时隙格式指示的一个或多个字段。例如,一个或多个时隙格式指示(SFI)可以指示多个符号的时隙格式(例如,UL或DL或灵活方向)。例如,剩余信道占用持续时间可以包括多个时隙和/或符号,从UE检测到DCI的时隙开始,一个或多个SFI指示/提供对应的时隙格式。无线装置可以确定第一UL信道的至少一个符号不与COT的剩余符号重叠。

[0464] 无线装置可以不在由第一数字定时值(偏移,例如,K1值)指示的第一UL信道(例如,第一PUCCH)中传输DL传输(例如,SPS PDSCH和/或SPS PDCCH)的HARQ反馈。无线装置可以响应于以下各项来存储/推迟DL传输的HARQ反馈:确定包括DL传输的信道占用持续时间在第一UL信道之前结束/到期,和/或检测/接收第二非数字反馈定时值(例如,非数字K1(n.n.K1)值)的指示。例如,无线装置可以接收/检测包括第二非数字反馈定时值的DCI。无线装置可以在第一时间间隔/窗口内接收/检测指示。

[0465] 无线装置可以不在由第一数字反馈定时值(偏移,例如,K1值)指示的第一UL信道(例如,第一PUCCH)中传输DL传输(例如,SPS PDSCH和/或SPS PDCCH)的HARQ反馈。无线装置可以例如响应于以下各项来等待传输DL传输(例如,SPS PDSCH/PDCCH时机)的HARQ反馈的

指示:确定包括DL传输的信道占用持续时间在第一UL信道之前结束/到期,和/或检测/接收第二非数字反馈定时值(例如,非数字K1 (n.n.K1)值)的指示。无线装置可以等待包括该指示的DCI。该指示可以是第三数字反馈定时值。无线装置可以检测/接收包括指示第三数字反馈定时值的一个或多个字段的DCI。第三数字反馈定时值可以指示第二UL信道(例如,第二PUCCH)。无线装置可以经由第二UL信道传输DL传输的HARQ反馈。第二UL信道可能不在包括DL传输的信道占用持续时间内。第二UL信道可以在下一个信道占用持续时间内。无线装置可以执行至少第一LBT程序以经由第二UL信道传输HARQ。例如,第一LBT程序可以包括无LBT和/或短LBT。无线装置可以丢弃第一UL信道。无线装置可以忽略第一数字反馈定时值。无线装置可以由第二非数字反馈定时值来覆盖/覆写第一数字反馈定时值。

[0466] 图24示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度的示例,其中在时间窗口内接收的第二非数字反馈定时值覆盖/覆写SPS PDSCH的第一数字反馈定时值。如图24所示,无线装置(UE)接收包括DL SPS配置和一个或多个PUCCH配置的参数的RRC配置。UE接收第一DCI,例如SPS激活DCI。SPS激活DCI包括要在每个周期重复的SPS PDSCH的调度参数,其中周期性是经由RRC消息配置的。SPS激活DCI包括一个或多个HARQ反馈定时字段,指示第一HARQ反馈定时值,例如,K1-SPS。第一HARQ反馈定时值可以是数字值。UE可以确定DL SPS配置的第一实例,例如图24中的SPS PDSCH时机。UE可以确定第一PUCCH资源,例如图24中的PUCCH-SPS,用于SPS PDSCH时机的HARQ反馈传输。UE可以基于由RRC消息和/或第一HARQ反馈定时值指示的PUCCH配置参数来确定第一PUCCH资源。UE可以通过将第一HARQ反馈定时值(K1-SPS)应用于SPS PDSCH时机的上一时隙来确定第一PUCCH资源的时隙。UE可以接收第二DCI,例如图24中的DL DCI-1。第二DCI可以调度一个或多个DL指派。第二DCI可以是SPS释放DCI,例如不与SPS PDSCH时机配置相关联。第二DCI可以请求/触发/调度一次性HARQ反馈。第二DCI可以调度第二PDSCH,例如图24中的PDSCH-1。第二DCI可以包括指示第二HARQ反馈定时值(例如,K1-1)的一个或多个字段。第二HARQ反馈定时值可以是非数字值,例如,向UE指示存储/推迟一个或多个HARQ反馈传输。响应于接收到第二HARQ反馈定时值的非数字值,UE可以存储SPS PDSCH时机和/或第二PDSCH(PDSCH-1)的HARQ反馈信息。UE可以不经由由SPS激活DCI调度的第一PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。UE可以在时间窗口内接收第二DCI。时间窗口可以结束于第一PUCCH资源(PUCCH-SPS)。时间窗口可以具有预定义/预先配置的持续时间。时间窗口可以是包括SPS PDSCH时机的COT持续时间。在时间窗口期间接收的第二HARQ反馈定时的非数字值可以覆盖/覆写SPS PDSCH的第一HARQ反馈定时的数字值。如图24所示,UE可以在SPS PDSCH时机之前接收第二DCI。第二DCI可以在SPS PDSCH时机之前和/或在SPS PDSCH时机之后调度一个或多个第二PDSCH。

[0467] 图25示出了根据一些实施方案的SPS PDSCH调度的示例,其中在时间窗口内接收的第二非数字反馈定时值覆盖/覆写SPS PDSCH的第一数字反馈定时值。例如,响应于接收到第二非数字反馈定时值,UE可以不经由由第一数字定时值指示的第一PUCCH资源传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。如图25所示,UE可以在时间窗口内(例如,在第一PUCCH资源之前)接收第二非数字反馈定时值。UE可以在SPS PDSCH时机之后和/或在第一PUCCH资源之前接收/检测指示第二非数字反馈定时值的第二DCI(例如,DL DCI-1)。第二DCI可以或可以不调度DL指派。第二DCI的PDCCH监测时机的上一符号可以是第一PUCCH的第一符号之前的时间间隙。该时间间隙可以是UE处理时间。

[0468] 图26示出了根据一些实施方案的具有推迟的HARQ反馈传输的SPS PDSCH的示例。如图26所示,无线装置可以接收DL SPS的配置和激活。DL SPS配置可以包括第一HARQ反馈定时值,例如K1-SPS。第一HARQ反馈定时值可以是数字的。无线装置可以基于第一HARQ反馈定时值来确定用于SPS PDSCH的第一实例(例如,图26中的SPS PDSCH时机)的HARQ反馈传输的第一PUCCH资源。从(SPS PDSCH的)下行链路数据(经由第一PUCCH资源)接收到对应HARQ ACK/NACK的传输的定时可以是固定的,例如,多个子帧/时隙/符号(例如,3ms)。这种具有针对ACK/NACK的预定义定时时刻的方案可能无法与动态TDD和/或未许可的操作很好地融合。能够动态地控制ACK/NACK传输定时的更灵活的方案可能是期望的。例如,DL调度DCI可以包括HARQ定时字段,以控制/指示上行链路中的SPS ACK/NACK的传输定时。DCI中的HARQ定时字段可以用作预定义和/或经RRC配置的表中的索引,该表提供了关于相对于数据的接收无线装置何时可以传输HARQ ACK/NACK的信息。无线装置可以接收第二DCI,例如图26中的DL DCI-1,其指示第二HARQ反馈定时值。第二HARQ反馈定时值可以是非数字的。第二DCI可以调度一个或多个DL传输,例如图26中的PDSCH-1。例如,响应于接收到第二HARQ反馈定时值的非数字值,无线装置可以存储/推迟一个或多个DL传输和/或SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。无线装置可以丢弃/忽略第一PUCCH资源和/或第一HARQ反馈定时值。例如,响应于经由第二HARQ反馈定时值接收到非数字指示,无线装置可以不经由第一PUCCH资源传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。SPS PDSCH和/或DL DCI-1和/或PDSCH-1可以在第一信道占用内。第一PUCCH资源可以或者可以不在第一信道占用内。例如,第一信道占用可在第一PUCCH资源之前到期。例如,第一PUCCH资源可能与至少一个DL和/或灵活符号冲突/重叠。例如,TDD配置和/或SFI可以指示至少一个符号具有DL和/或灵活传输方向。UE可以接收第三DCI,例如DL DCI-2。第三DCI可以调度一个或多个DL指派,例如图26中的PDSCH-2。可以在下一(第二)信道占用中,例如在第一信道占用之后接收第三DCI和/或PDSCH-2。第三DCI可以指示第三HARQ反馈定时值,例如,图26中的K1-2。第三HARQ反馈定时可以指示用于例如PDSCH-2的HARQ反馈传输的第二PUCCH资源。第二PUCCH资源可以由第三DCI调度的DL指派的上一时隙之后的K1-2个时隙。无线装置可以经由第二PUCCH资源传输SPS PDSCH的第一HARQ反馈和/或PDSCH-1的第二HARQ反馈和/或PDSCH-2的第三HARQ反馈。第二PUCCH资源可以在第二信道占用内。第二PUCCH资源可以不与DL和/或灵活符号冲突/重叠。

[0469] 图27示出了根据一些实施方案的基于接收非数字HARQ反馈定时的指示来推迟SPS PDSCH的HARQ反馈的示例。无线装置可以在与SPS PDSCH时机相同的COT内接收该指示。例如,响应于在第一时间窗口内接收到指示,无线装置可以不经由由SPS配置的第一数字HARQ反馈定时所指示的第一PUCCH资源来传输SPS PDSCH时机的HARQ反馈。第一时间窗口可以是SPS PDSCH时机的COT。无线装置可以丢弃第一PUCCH资源。无线装置可以用由第二DCI(例如,DL DCI-1)指示的第二非数字HARQ反馈定时值来覆盖SPS PDSCH时机的第一数字HARQ反馈定时值。无线装置可以经由由第三DCI指示的第二PUCCH资源来传输SPS PDSCH的HARQ反馈。第三DCI(例如,DL DCI-2)可以包括指示第二PUCCH资源的第三数字HARQ反馈定时值。

[0470] 响应于确定对应PUCCH(例如,第一PUCCH资源)不是用于上行链路传输的良好/有效/可用的PUCCH资源,无线装置可以推迟第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于确定对应PUCCH(例如,第一PUCCH资源)不在与第一SPS PDSCH时机相同的信道占用内(例如,对应COT在第一PUCCH资源之前到期),无线装置可以推迟第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信

息。响应于确定对应PUCCH (例如,第一PUCCH资源) 仅被调度用于第一SPS PDSCH时机的 HARQ反馈传输,无线装置可以推迟第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于在第一SPS PDSCH时机和/或第一PUCCH资源的时间窗口内接收到推迟例如非数字HARQ反馈定时的指示,无线装置可推迟第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。响应于确定对应PUCCH (例如,第一PUCCH资源) 与至少一个DL和/或灵活符号冲突/重叠,无线装置可以推迟第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈信息。无线装置可以经由为第二SPS PDSCH时机调度的第二PUCCH资源来传输第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈。例如,第二SPS PDSCH时机可以与DL SPS的下一周期相关联,其中DL SPS与第一SPS PDSCH时机配置相关联。例如,第二SPS PDSCH时机可以与DL SPS的下一周期相关联,其中DL SPS不与第一SPS PDSCH时机配置 (例如,第一DL SPS配置) 相关联。例如,第二SPS PDSCH时机可以对应于第二DL SPS配置。第二PUCCH资源可以在与第二SPS PDSCH时机相同的 (例如,第二) 信道占用内。无线装置可以经由由第三DCI调度的第三PUCCH资源来传输第一PDSCH时机的HARQ反馈。

[0471] 无线装置可以在HARQ码本中复用一个或多个DL传输的一个或多个HARQ反馈。一个或多个DL传输可以包括第一SPS PDSCH时机。HARQ码本可以包括对应于第一SPS PDSCH时机的至少一个位,其中第一SPS PDSCH时机可以不属于HARQ码本的大小。例如,第一SPS PDSCH时机的HARQ反馈可能已经被推迟。无线装置可以将对应于第一SPS PDSCH的至少一个位附加在HARQ码本的末尾处。

[0472] 无线装置可以将对应于一个或多个推迟的SPS PDSCH时机的一个或多个HARQ反馈位附加在HARQ码本的末尾处。例如,附加可以是DL SPS配置索引的递增顺序。例如,附加可以按照时间的递增顺序进行,例如,从最早的推迟的SPS PDSCH时机到最新的推迟的SPS PDSCH时机。

[0473] 基站可以为DL SPS的HARQ反馈定时配置至少两个值。例如,基站可以配置第一数字定时值和第二非数字定时值。RRC信令可以为DL SPS配置非数字值。基站可以例如基于第一条件例如经由RRC信令来配置一个或多个参数,指示无线装置可以或可以不使用用于一个或多个DL SPS的HARQ反馈传输的非数字反馈定时值。激活DCI可以指示第一数字定时值或第二非数字定时值。当至少配置有非数字值时,无线装置可以响应于确定满足第一条件来确定选择第一数字定时值。当至少配置有非数字值时,无线装置可以响应于确定未满足第一条件来确定选择第二非数字定时值。第一条件可以是例如在第一时间窗口内接收到指示非数字HARQ反馈定时值的第二DCI。第一条件可以由第一数字定时值指示的第一PUCCH资源不在与对应SPS PDSCH相同的信道占用内。第一条件可以由第一数字定时值指示的第一PUCCH资源仅被调度用于对应SPS PDSCH的HARQ反馈传输,例如,并且没有其他UL数据/控制信息 (例如,SR/CSI报告/其他HARQ反馈信息)。响应于选择第一数字反馈定时值,无线装置可以经由第一PUCCH资源传输SPS PDSCH的HARQ反馈。响应于选择第二非数字反馈定时值,无线装置可以不经由第一PUCCH资源传输SPS PDSCH的HARQ反馈。响应于选择第二非数字反馈定时值,无线装置可以等待包括第三数字反馈定时值的第三DCI,其中第三数字反馈定时值指示第二PUCCH资源。无线装置可以经由第二PUCCH资源传输SPS PDSCH的HARQ反馈。

[0474] 无线装置可以接收包括半持久性调度 (SPS) 配置的参数的一个或多个无线电资源控制 (RRC) 消息。无线装置可以接收第一下行链路控制信息 (DCI), 其指示用于SPS配置的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 时机的混合自动重复请求 (HARQ) 反馈传输的第一物理上行链

路控制信道 (PUCCH) 资源的第一反馈定时值。无线装置可以接收指示第二反馈定时值的第二DCI。无线装置可以基于在第一PUCCH资源之前到期的PDSCH时机的信道占用时间 (COT) 来确定用于PDSCH时机的HARQ反馈传输的第二PUCCH资源。无线装置可以基于第二反馈定时值来确定用于PDSCH时机的HARQ反馈传输的第二PUCCH资源。无线装置可以经由第二PUCCH资源传输PDSCH时机的HARQ反馈。

[0475] SPS配置的参数可以包括SPS PDSCH时机的周期性。一个或多个RRC消息还可以包括一个或多个反馈定时值,包括第一反馈定时值和第二反馈定时值,其指示PDSCH到对应的HARQ反馈传输之间的一个或多个时隙的数量。一个或多个RRC消息还可以包括用于对应的HARQ反馈传输的一个或多个PUCCH资源的配置参数。一个或多个PUCCH资源的配置参数可以指示一个或多个PUCCH资源的至少一个或多个PUCCH资源索引。一个或多个PUCCH资源的配置参数可以指示一个或多个PUCCH资源的至少一个或多个PUCCH格式。对于一个或多个PUCCH资源中的每一者,一个或多个PUCCH格式可以至少指示频域中的资源块的数量。对于一个或多个PUCCH资源中的每一者,一个或多个PUCCH格式可以至少指示时隙的起始符号。对于一个或多个PUCCH资源中的每一者,一个或多个PUCCH格式可以至少指示起始符号之后的符号的数量。

[0476] 第一DCI还可以至少指示SPS配置的SPS PDSCH时机的时域资源分配,其中SPS PDSCH时机可以包括SPS PDSCH时机。第一DCI还可以至少指示SPS PDSCH时机的频域资源分配。第一DCI还可以至少指示来自一个或多个PUCCH资源索引的PUCCH资源指示符,其指示用于第一PUCCH资源的一个或多个PUCCH资源中的一者。

[0477] 第一DCI可以调度SPS配置的激活。第一DCI可以由小区调度无线网络临时标识符 (CS-RNTI) 加扰。

[0478] 包括PDSCH时机的COT可以由基站响应于成功的先听后说 (LBT) 程序来发起。无线装置可以接收指示COT的持续时间的第三DCI。第三DCI可以指示从接收到第三DCI的时隙的开始起COT的剩余符号的数量。PDSCH时机的时间资源可以与COT的剩余符号中的一个或多个剩余符号重叠。例如,如果为第一PUCCH资源调度的一个或多个符号在COT的剩余符号的上一符号之后,则PDSCH时机的COT可在第一PUCCH资源之前到期。

[0479] 一个或多个RRC消息还可以包括COT的配置参数。COT的配置参数可以指示指示第三DCI中COT的持续时间的字段的长度。COT的配置参数可以指示该字段在第三DCI中的位置。对于COT的持续时间,COT的配置参数可以指示值的列表,每个值指示剩余符号的数量。COT的配置参数可以指示接收第三DCI的搜索空间。COT的配置参数可以指示无线网络临时标识符 (RNTI)。

[0480] 第一PUCCH资源可以在第一时隙中,该第一时隙是PDSCH时机的时隙之后的时隙的数量,其中时隙的数量等于第一反馈定时值。

[0481] 对于包括HARQ反馈传输的一个或多个HARQ反馈传输,第二DCI可以经由第二反馈定时值来指示第二PUCCH资源。第二PUCCH资源可以在第二时隙中,该第二时隙是第一时隙之后的时隙的数量,其中时隙的数量等于第二反馈定时值。

[0482] 图28示出根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃半静态码本中的未决HARQ反馈的示例。在该示例中,利用两个下行链路指派来调度无线装置:PDSCH-1和PDSCH-2。无线装置确定与每个下行链路指派/数据相关联的HARQ-ACK信息:用于PDSCH-1的HARQ-ACK-1以及

用于PDSCH-2的HARQ-ACK-2。无线装置可以将HARQ-ACK信息维持在HARQ反馈缓冲器中。无线装置确定用于传输HARQ-ACK信息的PUCCH资源。无线装置可以基于对应于下行链路指派的HARQ反馈定时指示符值来确定PUCCH资源。利用指示PUCCH资源的HARQ反馈定时指示符值K1-1来调度PDSCH-1。利用指示(相同)PUCCH资源的HARQ反馈定时指示符值K1-2来调度PDSCH-2。无线装置接收BWP切换命令/通知,并且在PDSCH-1之后以及在PDSCH-2之前以及在PUCCH之前切换BWP。无线装置丢弃/跳过在BWP切换之前调度/接收的PDSCH-1的(未决)HARQ-ACK-1。无线装置维持/保持在BWP切换之后调度/接收的PDSCH-2的HARQ-ACK-2。无线装置确定要在PUCCH中传输/复用的HARQ-ACK码本。HARQ-ACK码本可以是半静态码本。HARQ-ACK码本不包括与PDSCH-1相关联的HARQ-ACK-1。HARQ-ACK码本包括与PDSCH-2相关联的HARQ-ACK-2。不报告HARQ-ACK-1,并且基站可以重新调度PDSCH-1的数据的传输。

[0483] BWP变化可能是由于BWP非活动定时器到期。BWP变化可能是由于BWP切换命令,例如经由PDCCH或RRC信令。BWP变化可能是由于随机接入资源在当前BWP上不可用。BWP切换可以在调度/接收PDSCH的同一服务小区上(例如,活动的DL BWP变化)。BWP切换可以在PCell上(例如,活动UL BWP变化)。

[0484] 无线装置可以配置有动态/增强动态码本(例如,类型2 HARQ-ACK码本)。无线装置可以例如在服务小区c的活动DL BWP上确定具有调度PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放的一个或多个DCI格式的PDCCH的监测时机。无线装置可以在时隙 n_q 中的PUCCH/PUSCH中使用动态/增强动态码本来传输监测时机的HARQ-ACK信息。无线装置可以在动态/增强动态HARQ-ACK码本中跳过/报告PDCCH监测时机的NACK。例如,当PDCCH监测时机在活动DL BWP变化(例如,在服务小区c上)和/或UL BWP变化(例如,在PCell上)之前时,无线装置可以跳过/报告PDCCH监测时机的NACK。例如,在PDCCH监测时机中,可能不会触发活动DL BWP变化。

[0485] 无线装置和基站必须具有对HARQ-ACK码本大小的共同理解,对于动态码本,该HARQ-ACK码本大小取决于所配置的服务小区的活动DL BWP上的PDCCH监测时机的数量。当存在BWP切换时,BWP的参数集(时隙持续时间)可以改变,并且/或者BWP的一个或多个CORESET配置和相关联的搜索空间以及PDCCH监测时机可以改变。例如,当存在具有未决HARQ-ACK信息的PDSCH接收时,这可能使HARQ-ACK码本大小和DAI值的确定复杂化。因此,在现有技术中,未决HARQ-ACK信息被丢弃,并且在HARQ-ACK码本确定中不被考虑。例如,当无线装置在一个或多个PDCCH监测时机和/或SPS PDSCH时机和/或SPS PDSCH释放之后切换BWP(例如,DL BWP和/或UL BWP)时,无线装置可以丢弃/跳过/不报告/报告动态/增强动态码本中的一个或多个PDCCH监测时机和/或SPS PDSCH时机和/或SPS PDSCH释放的HARQ-ACK信息的NACK。BWP变化可以在用于HARQ-ACK传输的相应PUCCH/PUSCH时隙之前/与其同时。

[0486] 图29示出根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃动态/增强动态码本中的未决HARQ反馈的示例。在该示例中,无线装置经由PDCCH监测时机(PDCCH-1)接收DL调度DCI。DCI调度PDSCH-1。DCI指示HARQ反馈定时指示符值K1-1。无线装置确定PDSCH-1、HARQ-ACK-1的HARQ反馈信息。无线装置基于动态/增强动态码本、基于具有调度PDSCH接收或SPS释放的DCI格式的PDCCH监测时机来确定HARQ-ACK码本。无线装置基于K1-1来确定用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源。无线装置接收BWP切换命令/通知。无线装置在具有调度PDSCH接收的DCI格式的PDCCH监测时机之后,并且在PUCCH之前,执行BWP切换。响应于PDCCH-1之后的BWP切换,无线装置丢弃/不传输与PDCCH-1相关联的HARQ反馈。在该示例中,BWP切换是在PDSCH-1接

收之后。

[0487] 图30示出根据一些实施方案的由于BWP切换而丢弃动态/增强动态码本中的未决 HARQ反馈的示例。在该示例中,无线装置经由PDCCH监测时机(PDCCH-1)接收DL调度DCI。DCI调度PDSCH-1。DCI指示HARQ反馈定时指示符值K1-1。无线装置基于动态/增强动态码本、基于具有调度PDSCH接收或SPS释放的DCI格式的PDCCH监测时机来确定HARQ-ACK码本。无线装置基于K1-1来确定用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源。无线装置接收BWP切换命令/通知。无线装置在具有调度PDSCH接收的DCI格式的PDCCH监测时机之后,并且在PUCCH之前,执行BWP切换。响应于PDCCH-1之后的BWP切换,无线装置丢弃/不传输与PDCCH-1相关联的HARQ反馈。在该示例中,BWP切换是在PDSCH-1接收之前。

[0488] 图31示出根据一些实施方案的由于BWP切换而引起的具有动态/增强动态码本的不同HARQ反馈行为的示例。无线装置在BWP切换之前接收PDCCH-1,并且经由在BWP切换之后被调度的PUCCH来丢弃相关联的HARQ-ACK-1。无线装置在BWP切换之后接收PDCCH-2,并且经由在BWP切换之后被调度的PUCCH来传输相关联的HARQ-ACK-2。

[0489] 无线装置可以配置有一次性反馈(例如,类型3) HARQ-ACK码本。无线装置可以确定用于一个或多个服务小区的HARQ-ACK码本,以及每个服务小区的一个或多个DL HARQ进程,和/或每个HARQ进程的一个或多个TB,和/或每个TB的一个或多个CBG。例如,当无线装置在接收到一个或多个TB之后和/或在一个或多个经调度的DL HARQ进程之后切换BWP(例如,DL BWP和/或UL BWP)时,无线装置可以丢弃/跳过/不报告/报告一次性码本中的一个或多个TB和/或一个或多个DL HARQ进程的HARQ-ACK信息的NACK。BWP变化可以在用于HARQ-ACK传输的相应PUCCH/PUSCH时隙之前/与其同时。

[0490] 无线装置可以接收分配用于DL数据接收的PDSCH资源和用于DL数据的HARQ反馈传输的对应PUCCH资源的一个DCI。无线装置可以接收用于PDSCH分配的至少两个(例如,分开的)DCI和用于HARQ反馈传输的对应PUCCH分配。例如,可以为无线装置调度跨COT DL数据接收和HARQ反馈传输。例如,无线装置可以在第一COT内接收调度一个或多个PDSCH的第一DCI,并且可以在第二COT内接收调度用于经由PUCCH/PUSCH资源的一个或多个PDSCH的HARQ反馈传输的资源的第二DCI。例如,第一DCI可以指示非数字/不适用的PDSCH到-HARQ反馈定时值。例如,一个或多个PDSCH可以包括至少一个SPS PDSCH时机。例如,第一DCI可以调度至少一个SPS PDSCH释放。

[0491] 图32示出了根据一些实施方案的DL数据接收和HARQ反馈传输的跨COT调度的示例。基站可以发起COT 1。无线装置接收COT 1中的第一DCI。第一DCI调度COT 1中的DL数据接收。基站可以发起COT 2。当LBT成功时,例如信道闲置/可用时,基站可以发起第二COT。无线装置接收COT 2中的第二DCI。第二DCI调度对应于COT 2中的DL数据接收的HARQ反馈传输。

[0492] BWP非活动定时器可以与服务小区的活动DL BWP相关联。例如,当接收到PDCCH时,可以启动/重新启动BWP非活动定时器。PDCCH可以被寻址到RNTI,例如C-RNTI或CS-RNTI。可以在活动BWP(例如,DL BWP)上接收PDCCH。PDCCH可以指示用于活动BWP(例如,DL BWP和/或UL BWP)的下行链路指派(例如,PDSCH)和/或上行链路许可(例如,PUSCH)。当无线装置在一个或多个经配置的许可中传输一个或多个MAC PDU时,可以启动/重新启动BWP非活动定时器。当无线装置在一个或多个经配置的下行链路指派中接收一个或多个MAC PDU时,可以启

动/重新启动BWP非活动定时器。例如,当不存在与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,当与服务小区相关联的正在进行的随机接入程序成功完成时(在接收到寻址到C-RNTI的该PDCCH时),无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。

[0493] 例如,当在活动BWP上接收到调度具有非数字值K1值的下行链路指派的第一DCI时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,当在活动BWP上接收到包括用于PUCCH的资源分配的第二DCI时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。第二DCI可以为HARQ A/N反馈的传输提供定时。

[0494] 在现有技术中,基站可以延期无线装置的一个或多个服务小区的一个或多个PDSCH调度和/或SPS释放的HARQ-ACK反馈。例如,基站可以向无线装置传输第一DCI(例如,DL调度DCI/SPS激活DCI/SPS停用DCI),该第一DCI指示PDSCH到HARQ反馈定时的非数字/不适用值。非数字/不适用值可以指示无线装置可以基于第二DCI来确定与由第一DCI调度的PDSCH或者由第一DCI释放/停用的SPS相关联的用于HARQ反馈的HARQ-ACK定时和/或HARQ-ACK资源。无线装置可以延迟HARQ-ACK反馈的传输,直到无线装置接收到第二DCI。非数字/不适用值可以指示无线装置保持/保存由第一DCI指示的与PDSCH或SPS释放相关联的HARQ反馈,并等待第二DCI。基站可以发送指示用于传输由第一DCI指示的PDSCH或SPS释放的HARQ反馈的PUCCH资源(HARQ-ACK定时和HARQ-ACK资源)的第二DCI。响应于接收到第二DCI,无线装置可以使用所指示的PUCCH资源来传输由第一DCI指示的PDSCH或SPS释放的HARQ-ACK反馈。

[0495] 在未许可频谱中,基站可以在第一COT持续时间期间传输无线装置的服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放。基站可能无法在第一COT期间为无线装置的服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放的HARQ-ACK反馈分配一个或多个PUCCH资源。例如,第一COT的长度不足以容纳服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放以及对应HARQ-ACK反馈。例如,基站在无线装置的第一COT中可能不具有用于HARQ-ACK反馈的资源。在一些情况下,基站可以例如在下一COT(例如,第二COT)内将HARQ-ACK反馈延迟到下一可用资源。基站可以为无线装置的服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放指示非数字/不适用值。响应于非数字/不适用值,无线装置可以等待包括用于HARQ-ACK反馈的有效PUCCH资源的第二DCI。

[0496] 在未许可频谱中,根据信道可用性/拥塞水平、用户数量等,基站可能无法早于一定持续时间获取下一COT(第二COT),其中该持续时间被配置为无线装置的服务小区的BWP非活动定时器。当基站在该持续时间之后获取下一COT(第二COT)时,基站可以在BWP非活动定时器到期之后发送第二DCI。例如,无线装置在第一COT中接收调度用于具有非数字/不适用值的服务小区的PDSCH的第一DCI,并且无线装置在第二COT中接收指示用于PDSCH的PUCCH资源的第二DCI。当两个DCI之间的时间间隔大于服务小区的BWP非活动定时器的持续时间时,无线装置在第一DCI和第二DCI之间遇到BWP非活动定时器的到期。在示例中,无线装置可以维持所经历的UL LBT故障的数量。当UL LBT故障的数量达到阈值时,无线装置可以确定一致的LBT故障,并且可以切换活动DL/UL BWP。在第一DCI和第二DCI之间可能发生一致的LBT故障。当对UL LBT故障进行计数的计数器在一定周期期间达到最大值时,可以指示一致的LBT故障。最大值和/或周期可以由RRC信令预定义/预先配置。

[0497] 无线装置可以在接收到第一DCI之后、并且在接收到第二DCI之前和/或在传输与

第一DCI相关联的HARQ反馈之前切换活动BWP。在现有技术中,如果在BWP切换之前接收到第一DCI,则无线装置可以丢弃/跳过/不报告或者可以报告与由第一DCI指示的服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放相关联的HARQ-ACK反馈的NACK。在没有接收到HARQ-ACK反馈的情况下,基站可能需要重传无线装置的服务小区的一个或多个PDSCH和/或SPS释放。当未许可频谱/信道被相对占用时,可能会发生此类情况,其中BWP切换通过BWP非活动定时器或第一DCI和第二DCI之间的LBT故障而发生。在忙碌信道中重传的附加开销可能加剧信道占用率,并且可能导致增加的等待时间和更高的开销。在现有技术中,当存在BWP切换时,无线装置可能丢弃/跳过/不传输/报告PDSCH/PDCCH时机的未决HARQ-ACK信息的NACK。尽管基于现有技术,这可能是极端情况,然而当无线装置配置有非数字值的PDSCH到HARQ反馈定时值时,由于BWP切换,无线装置跳过/丢弃或报告PDSCH/PDCCH的NACK的可能性可增加。这可能导致相当大数量的传输和接收的低效率和延迟显著增加。

[0498] 图33示出了根据一些实施方案的由于在接收指示用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源的第二DCI之前的BWP切换而丢弃与非数字HARQ反馈定时指示符相关联的未决HARQ-ACK的示例。在该示例中,无线装置在PDCCH监测时机(PDCCH-1)中接收第一DCI(DCI-1)。当接收到DCI-1时,无线装置在时间T1处启动/重新启动BWP非活动定时器。DCI-1调度PDSCH-1,并且指示非数字/不适用的HARQ反馈定时指示符值(K1-1的非数字值)。无线装置确定PDSCH-1(HARQ-ACK-1)的HARQ反馈,并且响应于非数字K1-1而延期HARQ-ACK-1传输。无线装置等待接收指示有效PUCCH资源的第二DCI(DCI-2)以传输HARQ-ACK-1。在定时器持续时间 Δ 之后,BWP非活动定时器在时间T1+ Δ 处到期。无线装置在时间T1+ Δ 处执行BWP切换,然后在时间T2处接收DCI-2。在该示例中,BWP非活动定时器的到期触发了BWP切换。在另一个示例中,可以接收一致LBT故障的指示,并触发BWP切换。无线装置在时间T2处接收PDCCH监测时机中的下一/第二DCI(DCI-2)。DCI-2调度另一个PDSCH(PDSCH-2)并指示K1-2的数字HARQ反馈定时指示符值,其指示PUCCH资源。无线装置基于DCI-2来确定有效PUCCH资源,并确定要在PUCCH中传输/复用的HARQ-ACK码本。基于现有技术,HARQ-ACK码本包括与PDSCH-2相关联的HARQ-ACK-2,但是不包括与PDSCH-1相关联的HARQ-ACK-1。在该示例中,无线装置丢弃HARQ-ACK-1,因为从DCI-1/PDSCH-1到DCI-2/PUCCH资源的时间间隙长于BWP非活动定时器持续时间 Δ ,并且在接收DCI-2之前/在PUCCH资源之前执行BWP切换。无线装置丢弃HARQ-ACK-1,即使PUCCH处的UL LBT可能是成功的,并且无线装置可以传输包括HARQ-ACK-2的一个或多个其他HARQ-ACK位。

[0499] 在现有技术中,基站可以用BWP非活动定时器来配置小区,以控制小区的BWP上的拥塞水平和/或小区的不同BWP上的无线装置活动。例如,当无线装置没有足够的活动在与默认或初始BWP不同的活动BWP上进行时,BWP非活动定时器可能会到期。在BWP非活动定时器到期时,无线装置可以切换到默认或初始BWP,并且可以停用当前活动BWP。无线装置可以不在停用的BWP上的任何信道上进行监测和/或传输/接收,并且可以清除/释放停用的BWP上的任何经配置的下行链路指派和经配置的上行链路许可。因此,该BWP上的资源可用于具有更多活动的其他无线装置。然而,在未许可的操作中,当无线装置配置有非数字值PDSCH到HARQ反馈定时值时,无线装置可能经历接收和/或传输之间的长延迟,例如由于基站和/或无线装置处的LBT故障。这并不意味着无线装置活动低。由于LBT故障/信道忙碌状态,BWP非活动定时器的现有机制可能无法解决低活动。

[0500] 基于现有技术, HARQ-ACK反馈延迟的机制(例如, 基于非数字/不适用值)可能不能有效地与导致BWP切换的一个或多个事件一起工作, 这些事件诸如BWP非活动定时器的到期、或一致的LBT故障指示。禁用一个或多个事件可能是无效的。例如, BWP非活动定时器用于UE省电。不使用定时器可能导致UE功耗增加。例如, 一致的LBT故障指示对于监测无线装置的信道质量是必要的。不利用LBT故障指示可能会导致性能下降。为了有效地支持未许可频谱操作, 需要增强来有效地解决与导致BWP切换的一个或多个事件共存的HARQ-ACK延迟。

[0501] 在本公开中, 提出了一种或多种机制来增强BWP操作和/或改善未许可频带中的HARQ反馈传输。例如, 当无线装置配置有PDSCH到HARQ反馈定时的非数字值和/或需要跨COT调度时, 本公开的一个或多个实施方案可以使得无线装置能够避免不必要的/早期的BWP切换。当在PDSCH/PDCCH时机和对应PUCCH/PUSCH资源之间发生BWP切换时, 本公开的一个或多个实施方案可以使得无线装置能够维持/发送与非数字PDSCH到HARQ反馈定时值相关联的HARQ反馈。这些实施方案可以改善UE功耗以及在未许可频带中操作的小区的BWP中的资源调度和业务控制, 减少PDSCH/PDCCH的重传数量, 并且/或者通过尽管BWP切换也维持HARQ信息来增强HARQ-ACK码本设计的可靠性。

[0502] 当接收到BWP切换命令/通知时, 无线装置可以保持/不跳过未决HARQ反馈信息。未决HARQ反馈信息可以与PDSCH时机/接收相关联。未决HARQ反馈信息可以与调度一个或多个PDSCH的PDCCH相关联。未决HARQ反馈信息可以与PDCCH激活/停用/释放一个或多个DL SPS配置相关联。未决HARQ反馈信息可以对应于半静态HARQ-ACK码本。未决HARQ反馈信息可以对应于动态/增强动态HARQ-ACK码本。未决HARQ反馈信息可以对应于一次性反馈HARQ-ACK码本。未决HARQ反馈信息可以对应于非数字值的HARQ反馈定时指示符值。未决HARQ反馈信息可以对应于发生BWP切换的同一小区。未决HARQ反馈信息可以对应于接收到BWP切换命令/通知的同一小区。未决HARQ反馈信息可以对应于不同于发生BWP切换的小区。未决HARQ反馈信息可以对应于不同于接收到BWP切换命令/通知的小区。未决HARQ反馈信息可以或可以不对应于接收到BWP切换命令/通知的同一BWP。

[0503] 当无线装置具有与非数字HARQ反馈定时指示相关联的未决HARQ-ACK时, 该无线装置避免/忽略/跳过BWP切换。无线装置可能不期望接收指示BWP切换的BWP切换命令(例如, RRC或PDCCH)。无线装置可以响应于接收到指示HARQ-ACK被延期/推迟的DCI(例如, 使用非数字HARQ反馈定时指示)来禁用/中止/暂停/停止BWP非活动定时器。响应于信道占用率/忙碌率/水平高于阈值, 无线装置可以禁用/中止/暂停/停止BWP非活动定时器。信道占用水平(或信道不可用率)可以指示例如在某个周期内故障LBT的数量与LBT总数的比率。阈值和/或周期可以是预定义/预先配置的。无线装置可以响应于从基站接收到指示高信道拥塞水平和/或BWP非活动定时器释放的信号/指示来禁用/中止/暂停/停止BWP非活动定时器。该信号/指示可以是释放/停用BWP非活动定时器的RRC信令。该信号/指示可以是MAC CE和/或DCI。无线装置可以推迟BWP切换, 直到接收到指示用于未决HARQ-ACK传输的PUCCH资源的第二DCI。无线装置可以推迟BWP切换, 直到与非数字HARQ反馈定时指示相关联的未决HARQ-ACK传输之后。

[0504] 无线装置可以接收在PDSCH/PDCCH接收时间和对应HARQ反馈传输的PUCCH之间的BWP切换命令。无线装置可以基于BWP切换命令来切换活动BWP。BWP切换命令可能是由于BWP非活动定时器到期。BWP切换命令可以由PDCCH触发。PDCCH可以指示下行链路指派和/或上

行链路许可。BWP切换可以由RRC信令触发。BWP切换可以由MAC实体本身在发起随机接入程序时触发。另外,在未许可的频带操作中,无线装置可响应于一致的UL LBT故障来接收BWP切换命令。当在PCell或PSCell上声明一致的LBT故障时,例如如果无线装置配置有具有RACH资源的另一BWP,则无线装置可以切换到另一BWP并发起RACH。

[0505] 无线装置可以从基站接收一个或多个RRC消息。一个或多个RRC消息可以包括一个或多个小区的BWP配置的参数。BWP配置的参数可以对于服务小区指示一个或多个DL BWP(例如,多达四个BWP),并且对于每个DL BWP指示:位置和带宽,子载波间隔,标识符,DL BWP的共同/小区特定参数和/或信道(例如,PDSCH、PDCCH等),DL BWP的专用/UE特定参数和/或信道(例如,PDSCH、PDCCH、SPS、RLM等)。BWP配置的参数还可以指示以下中的至少一项:初始DL BWP的标识符,第一活动DL BWP的标识符,默认DL BWP的标识符,以及BWP非活动定时器的持续时间(例如,以ms计),其中当BWP非活动定时器运行到该持续时间并到期时,无线装置可以回退到默认BWP。基站还可以为服务小区配置上行链路资源(例如,正常上行链路和/或补充上行链路)。一个或多个RRC消息还可以对于服务小区指示一个或多个UL BWP(例如,多达四个BWP),并且对于每个UL BWP指示:位置和带宽,子载波间隔,标识符,UL BWP的共同/小区特定参数和/或信道(例如,RACH、PUSCH、PUCCH等),UL BWP的专用/UE特定参数和/或信道(例如,PUSCH、PUCCH、经配置的许可、SRS、波束故障复原等)。BWP配置的参数还可以指示以下中的至少一项:初始UL BWP的标识符,以及第一活动UL BWP的标识符。具有相同BWP标识符的UL BWP和DL BWP可以被认为是BWP对,并且可以具有相同的中心频率,例如在TDD(不成对频谱)的情况下。

[0506] 一个或多个RRC消息还可以包括一个或多个UL BWP的一个或多个物理上行链路控制信道(PUCCH)配置的第二参数。一个或多个第二参数可以向对应DL HARQ反馈资源(例如,PUCCH)指示给定下行链路资源(例如,PDSCH)的HARQ反馈定时值(例如,d1-DataToUL-ACK)的集合。HARQ反馈定时值的集合可以指示从PDSCH到对应HARQ反馈传输的一个或多个时间偏移,例如,以时隙的数量计(例如,1、2、...、15个时隙)。HARQ反馈定时的集合可以是预定义的。一个或多个PUCCH配置的第二参数还可以指示一个或多个PUCCH资源集,每个PUCCH资源集包括一个或多个PUCCH资源。第二参数可以对于每个PUCCH资源指示以下中的至少一项:PUCCH资源ID,起始PRB,以及PUCCH格式,其指示时隙内的起始符号和用于PUCCH格式的时隙中的符号的数量。

[0507] 一个或多个RRC消息还可以包括指示HARQ ACK码本的第三参数。HARQ ACK码本可以是半静态和/或动态和/或增强动态和/或一次性反馈。

[0508] 无线装置可以激活第一小区的第一BWP。可以针对第一小区上的无线激活第一BWP。第一BWP可以是DL BWP和/或UL BWP。例如,无线装置可以接收指示第一BWP的标识符作为第一小区的第一活动BWP的RRC消息。例如,无线装置可以接收指示切换到第一BWP的PDCCH。例如,PDCCH可以指示第一BWP的下行链路指派或上行链路许可。例如,可以在第一BWP上接收PDCCH。例如,一旦发起随机接入程序,无线装置的MAC实体可以指示切换到第一BWP。例如,当BWP非活动定时器到期时,无线装置可以切换到第一BWP。第一小区的BWP切换(例如,切换到第一BWP)可以包括一次停用第二BWP并激活第一BWP。例如,第二BWP可能先前已经被激活。例如,第一BWP可以是默认BWP。例如,第一BWP可以是最初BWP。例如,在TDD操作(不成对频谱)中,无线装置可以切换到第一DL BWP(例如,响应于BWP非活动定时器到期),

并且同时切换到第一UL BWP。例如,第一DL BWP和第一UL BWP可以具有相同的标识符和/或相同的中心频率。无线装置可以在激活/切换到第一BWP(例如,第一DL BWP)时启动BWP非活动定时器。

[0509] 无线装置可以接收第一DCI。第一DCI可以为第一小区的第一BWP调度/指示一个或多个下行链路指派。可以激活第一BWP。无线装置可以在第一小区的第一BWP(例如,第一DL BWP)上接收第一DCI。无线装置可以在第二小区中接收第一DCI(例如,交叉调度)。无线装置可以在第一小区的第二BWP中接收第一DCI,其中,第一DCI可以指示BWP切换到第一BWP。当无线装置接收到第一DCI时,BWP非活动定时器可能正在运行。例如,当激活第一BWP时,无线装置可能已经启动/重新启动了BWP非活动定时器。例如,在第一BWP上接收到PDCCH时,无线装置可能已经启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,在接收到第一DCI时,无线装置可能已经启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,在接收到指示第一BWP的下行链路指派和/或上行链路许可的PDCCH时,无线装置可能已经启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,在经配置的上行链路许可中传输MAC PDU时,无线装置可能已经启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,在经配置的下行链路指派中接收到MAC PDU时,无线装置可能已经启动/重新启动BWP非活动定时器。第一BWP可以不是最初BWP。第一BWP可以不是默认BWP。第一DCI可以不指示BWP切换。第一DCI可以指示BWP切换。

[0510] 第一DCI可以在第一BWP上为无线装置调度/指示一个或多个PDSCH。例如,第一DCI可以是DL调度DCI。例如,第一DCI可以激活一个或多个DL SPS配置。第一DCI可以停用/释放一个或多个DL SPS配置。一个或多个DL SPS配置中的至少一者可用于第一BWP(例如,第一DL BWP)。

[0511] 第一DCI可以包括指示一个或多个PDSCH的HARQ反馈传输的至少一个定时指示符值的信息字段(例如,PDSCH到HARQ反馈定时指示符,K1)。第一DCI可以指示定时指示符值。定时指示符值可以是数字值,指示从PDSCH和/或调度PDCCH接收时隙(例如,上一接收时隙)到对应HARQ反馈传输的PUCCH资源的时间偏移(例如,以时隙数量计)。无线装置可以基于RRC配置来确定HARQ-ACK码本。无线装置可以在PUCCH资源中传输/复用一个或多个PDSCH/PDCCH的HARQ反馈。无线装置可以基于第一DCI来确定PUCCH资源。例如,无线装置可以基于由第一DCI指示的定时指示符值来确定PUCCH资源的时隙。例如,无线装置可以基于由第一DCI和/或上一DCI指示的PUCCH资源指示符(PRI)来确定PUCCH资源的PUCCH格式。

[0512] 无线装置可以在接收到第一DCI之后或者在PDSCH接收之后或者在SPS释放之后,并且在PUCCH资源之前或与其同时,执行BWP切换,其中无线装置经由PUCCH资源发送由第一DCI指示的PDSCH接收或SPS释放的HARQ反馈。如果第一DCI不指示非数字值的/不适用的HARQ反馈定时指示符值,则无线装置可以响应于BWP切换而丢弃与第一DCI相关联的HARQ反馈。

[0513] 无线装置可以将一个或多个PDSCH/PDCCH的HARQ反馈包括在所确定的HARQ-ACK码本中。一个或多个PDSCH可以由第一DCI动态调度。一个或多个PDSCH可以与由第一DCI激活的DL SPS配置相关联。HARQ反馈可以与具有DCI格式(例如,第一DCI)的一个或多个PDCCH的监测时机相关联。可以经由一个或多个PDCCH接收第一DCI。第一DCI可以在第一BWP(例如,作为活动DL BWP的第一DL BWP)上调度PDSCH接收和/或SPS PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放。HARQ反馈可以与候选PDSCH接收和/或SPS PDSCH接收和/或SPS PDSCH释放的一个或多

个时机相关联。

[0514] 第一DCI可以指示定时指示符值。定时指示符值可以是非数字的/不适用值。非数字的反馈定时指示符(例如,非数字K1值或n.n.K1)可以不指示从PDSCH和/或调度PDCCH接收时隙(例如,上一接收时隙)到对应HARQ反馈传输的PUCCH资源的时间偏移(例如,以时隙数量计)。非数字反馈定时指示符可以不指示所调度的PDSCH的HARQ反馈传输的PUCCH资源/时隙。响应于接收/检测到非数字反馈定时指示符,无线装置可以等待和/或保存HARQ反馈信息。在接收到DL指派之后,无线装置可以等待来自基站的指示/信号,该指示/信号调度/指示DL指派的HARQ反馈传输的PUCCH资源。

[0515] 无线装置的MAC实体可以接收BWP切换的通知。无线装置可以在等待时间期间接收BWP切换的通知,其中等待时间可以在第一时间和第二时间之间,该第一时间是响应于接收到指示一个或多个PDSCH和/或一个或多个SPS释放的非数字值反馈定时指示符的第一DCI而发起的,该第二时间是接收到包括一个或多个PDSCH和/或一个或多个SPS释放的PUCCH资源的第二DCI的时间。例如,当通知BWP切换时,无线装置可以保存/保持与第一DCI相关联的HARQ反馈信息。例如,当无线装置正在等待PUCCH资源的指示(例如,第二DCI)时,BWP非活动定时器可到期。无线装置可以保持/维持/保存一个或多个DL指派的HARQ反馈。一个或多个DL指派可以由第一DCI来调度/指示/激活。无线装置可以保持/维持/保存一个或多个SPS PDSCH释放的HARQ反馈。一个或多个SPS PDSCH释放可以由第一DCI来指示。第一DCI可以停用一个或多个SPS PDSCH。第一DCI可以指示非数字反馈定时指示符值。例如,在接收到第一DCI之后并且在PUCCH资源之前/与此同时,无线装置可以接收BWP切换命令/通知。可以预先配置PUCCH资源。PUCCH资源可以由第二DCI来调度/指示。无线装置可以在接收到第一DCI之后接收第二DCI。第二DCI可能是在第一DCI之后的下一COT中接收的下一DCI。第二DCI可以向PUCCH资源指示数字反馈定时值。第二DCI可以调度PUCCH资源。

[0516] 在BWP切换命令/通知的情况下/响应于切换命令/通知,无线装置可以不丢弃/跳过由第一DCI调度的一个或多个DL指派的HARQ反馈信息。无线装置可以传输HARQ反馈信息,而不管BWP切换。无线装置可以经由由第二DCI指示的PUCCH资源来传输由第一DCI调度的一个或多个DL指派和/或一个或多个SPS释放的HARQ反馈信息。例如,无线装置可以丢弃由第三DCI调度的一个或多个第二DL指派和/或由第三DCI指示的一个或多个第二SPS释放的第二HARQ反馈信息,其中用有效PUCCH资源或数字值来指示一个或多个第二DL指派和/或一个或多个第二SPS释放的HARQ反馈定时。无线装置可以响应于BWP切换而丢弃第二HARQ反馈信息。无线装置可以传输第二HARQ反馈信息,而不管BWP切换。

[0517] 在示例中,当满足一个或多个条件时,无线装置可以经由由当活动DL BWP是第二BWP时接收的第二DCI所指示的PUCCH资源来传输与当活动DL是第一BWP时接收的第一DCI相关联的HARQ反馈信息。一个或多个条件可以包括以下示例中的一个或多个示例。例如,无线装置可以传输HARQ反馈信息,其中在无线装置接收第一DCI并且无线装置接收第二DCI的持续时间期间,维持配置了PUCCH资源的活动UL BWP。例如,无线装置可以传输HARQ反馈信息,其中基站指示HARQ反馈信息要被延迟/推迟(例如,用HARQ反馈定时的非数字值来指示)。例如,无线装置可以传输HARQ反馈信息,其中BWP切换可能基于在无线装置处发生的一个或多个事件而发生,而不是从基站接收命令。例如,BWP切换可能由于BWP非活动定时器的到期而发生。例如,BWP切换可能由于一致的LBT故障而发生。例如,BWP切换可能由于RACH程序而发

生。例如,BWP切换可能由于波束故障复原程序而发生。例如,无线装置可以传输HARQ反馈信息,其中第一DL BWP与第二DL BWP相同。

[0518] 无线装置可以接收BWP切换命令/通知。例如,BWP非活动定时器可能到期。例如,RRC信令可以指示BWP切换。例如,PDCCH可以指示BWP切换。例如,MAC实体可以在发起随机接入程序时指示BWP切换。例如,MAC实体可以在接收/检测到一致UL LBT故障的通知时指示BWP切换。

[0519] 在PUCCH资源之前/与其同时接收到BWP切换命令的情况下,无线装置可以维持/不丢弃与指示非数字反馈定时指示值的第一DCI相关联的HARQ反馈信息。无线装置可以接收调度一个或多个PDSCH的第一DCI。第一DCI可以指示非数字反馈定时指示符。无线装置可以接收BWP切换命令/通知。无线装置可以维持/不丢弃一个或多个PDSCH的HARQ反馈信息。无线装置可以执行BWP切换。无线装置可以从第一BWP切换到第二BWP。无线装置可以从第一DL BWP切换到第二DL BWP。无线装置可以在第二小区上切换活动BWP。可以为第一个DL BWP调度一个或多个PDSCH。无线装置可以或可以不在第一DL BWP上接收一个或多个PDSCH。无线装置可以接收第二DCI。第二DCI可以调度/指示上行链路资源(例如,PUCCH或PUSCH)。无线装置可以使用/经由由第二DCI调度的上行链路资源来传输由第一DCI调度的一个或多个PDSCH的HARQ反馈信息。无线装置可能不会丢弃/跳过HARQ反馈信息,尽管在等待时间期间进行了BWP切换。等待时间可以指从接收一个或多个PDSCH直到PUCCH资源的持续时间。等待时间可以指在接收到第一DCI(例如,PDCCH监测时机)之后直到PUCCH资源的持续时间。BWP切换可以指服务小区上的活动DL BWP变化。服务小区可以是第一小区。服务小区可以不是第一小区。BWP切换可以指例如PCell上的活动UL BWP变化。第一DCI可以或可以不触发BWP切换。

[0520] 无线装置可以接收/检测第二DCI。第二DCI可以在第一BWP上被接收。第二DCI可以在第一小区的第二BWP上被接收。第二DCI可以在第二小区上被接收。第二DCI可以为第一BWP调度一个或多个DL指派和/或上行链路许可。第二DCI可以为第一小区的第二BWP调度一个或多个DL指派和/或上行链路许可。第二DCI可以为第二小区调度一个或多个DL指派和/或上行链路许可。第二DCI可以调度PUCCH和/或PUSCH。第二DCI可以调度第二PDSCH,指示数字反馈定时指示符值。数字反馈定时指示符值可以指示用于传输第二PDSCH的HARQ反馈的PUCCH。第二DCI可以不是调度DCI。第二DCI可以请求一次性反馈。第二DCI可以指示用于传输一次性HARQ反馈的PUCCH资源(例如,使用数字反馈定时指示符值和/或PRI)。无线装置可以使用由第二DCI调度的PUCCH资源来传输与由第一DCI调度的DL指派相关联的HARQ反馈信息。

[0521] 由第二DCI调度的PUCCH资源可以与PUSCH资源重叠。无线装置可以在PUSCH资源中背负(例如,复用)与PUCCH资源相关联的HARQ反馈信息。

[0522] 例如,当在活动BWP上接收到调度具有非数字HARQ反馈定时指示符值的下行链路指派(PDSCH)的第一DCI时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,当在活动BWP上接收到包括用于PUCCH的资源分配的第二DCI时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。第二DCI可以为HARQ A/N反馈的传输提供定时。第二DCI可以请求一次性反馈。第二DCI可以指示NFI(新反馈指示符)。第二DCI可以不调度DL数据接收或UL数据传输。无线装置可以响应于第二DCI来启动/重新启动BWP非活动定时器,而不管在何处/在哪个小区中

接收到第二DCI。如果在与DL指派 (PDSCH) 相同的小区中接收到第二DCI,则无线装置可以响应于第二DCI来启动/重新启动BWP非活动定时器。如果在与调度DCI (第一DCI) 相同的小区中接收到第二DCI,则无线装置可以响应于第二DCI来启动/重新启动BWP非活动定时器。无线装置可以响应于第二DCI来启动/重新启动所有服务小区的BWP非活动定时器。无线装置可以响应于第二DCI来启动/重新启动传输一个或多个HARQ A/N反馈的服务小区的BWP非活动定时器。例如,当不存在与该服务小区相关联的正在进行的随机接入程序,或者在接收到寻址到C-RNTI的该PDCCH时与该服务小区相关联的正在进行的随机接入程序成功完成时,无线装置可以启动/重新启动BWP非活动定时器。

[0523] 第一DCI可以包括指示PUCCH资源标识符 (PRI) 的第一字段。PRI可以对应于第一UL BWP。第二DCI可以在第一UL BWP上调度/指示PUCCH资源。基站可以配置第二DCI来指示用于PUCCH资源的与第一DCI所指示的PRI相同的PRI。第二DCI可以在第二UL BWP上调度/指示PUCCH资源。例如,第二UL BWP可以在第一小区中。例如,第二UL BWP可以在第二小区中。基站可以配置第二DCI来指示用于PUCCH资源的与第一DCI所指示的PRI相同的PRI。第一UL BWP和第二UL BWP可以具有相同的子载波间隔。第一DCI可以不指示PRI。无线装置可以使用由第二DCI指示的PRI来准备PUCCH传输,并在PUCCH中复用HARQ-ACK码本。

[0524] 图34示出了根据一些实施方案的在接收指示用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源的第二DCI之前的BWP切换的情况下维持与非数字HARQ反馈定时指示符相关联的未决HARQ-ACK的示例。在该示例中,无线装置在PDCCH监测时机 (PDCCH-1) 中接收第一DCI (DCI-1)。DCI-1调度PDSCH-1,并且指示非数字/不适用的HARQ反馈定时指示符值 (K1-1的非数字值)。无线装置确定PDSCH-1 (HARQ-ACK-1) 的HARQ反馈,并且响应于非数字K1-1而延期HARQ-ACK-1传输。无线装置等待接收指示有效PUCCH资源的第二DCI (DCI-2) 以传输HARQ-ACK-1。无线装置在接收DCI-2之前执行BWP切换。例如,BWP非活动定时器的到期可以触发BWP切换。例如,可以接收一致LBT故障的指示,并触发BWP切换。例如,RRC/PDCCH信令可以指示BWP切换。无线装置接收PDCCH监测时机 (PDCCH-2) 中的下一/第二DCI (DCI-2)。DCI-2调度另一个PDSCH (PDSCH-2) 并指示K1-2的数字HARQ反馈定时指示符值,其指示PUCCH资源。无线装置基于DCI-2来确定有效PUCCH资源,并确定要在PUCCH中传输/复用的HARQ-ACK码本。基于本公开的一个或多个实施方案,即使无线装置在PDSCH-1之后并且在PUCCH资源之前执行BWP切换,无线装置也在其在PUCCH资源中传输的HARQ码本中包括与非数字HARQ反馈定时指示符 (HARQ-ACK-1) 相关联的未决HARQ反馈。结果,HARQ反馈信息没有丢失,并且不需要数据的重新调度和重传。

[0525] 在另一个示例中,BWP切换可以在PDCCH-1和PDSCH-1之间。在另一个示例中,BWP切换可以在PDCCH-2和PDSCH-2之间。在另一个示例中,BWP切换可以在PDCCH-2和PUCCH之间。例如,BWP切换可以在与数据接收 (PDSCH-1) 相同的小区中。例如,BWP切换可以在任何服务小区中。例如,BWP交换可以在与调度DCI (PDCCH-1) 相同的小区中。例如,BWP切换可以会或可以不会被DCI-1触发。

[0526] 无线装置可以接收调度/指示第一DL BWP的一个或多个PDSCH的第一DCI。第一DCI可以指示定时指示符值。定时指示符值可以是非数字的/不适用值。非数字的反馈定时指示符 (例如,非数字K1值或n.n.K1/NNK) 可以不指示从PDSCH和/或调度PDCCH接收时隙 (例如,上一接收时隙) 到对应HARQ反馈传输的PUCCH资源的时间偏移 (例如,以时隙数量计)。非数

字反馈定时指示符可以不指示所调度的PDSCH的HARQ反馈传输的PUCCH资源/时隙。响应于接收/检测到非数字反馈定时指示符,无线装置可以等待和/或保存HARQ反馈信息。在接收到第一DCI之后,无线装置可以等待来自基站的指示/信号,该指示/信号调度/指示一个或多个PDSCH的HARQ反馈传输的PUCCH资源。

[0527] 无线装置的MAC实体可以接收BWP切换的通知。无线装置可以在响应于接收到指示非数字反馈定时指示符的第一DCI而发起的等待时间期间接收BWP切换的通知。例如,当通知BWP切换时,无线装置可以保存/保持与第一DCI相关联的HARQ反馈信息。例如,当无线装置正在等待PUCCH资源的指示(例如,第二DCI)时,BWP非活动定时器可到期。例如,当无线装置已经接收到指示非数字值反馈定时指示符值的第一DCI并且无线装置正在等待第二DCI时,无线装置可以忽略BWP切换命令/通知。第二DCI可以指示与第一DCI相关联的HARQ反馈传输的上行链路资源,并且无线装置可以在等待第二DCI的同时维护HARQ反馈信息。

[0528] 第一DCI可以指示非数字反馈定时指示符值。例如,在接收到第一DCI之后并且在PUCCH资源之前/与此同时,无线装置可以接收BWP切换命令/通知。可以预先配置PUCCH资源。PUCCH资源可以由第二DCI来调度/指示。无线装置可以在接收到第一DCI之后接收第二DCI。第二DCI可能是在第一DCI之后的下一COT中接收的下一DCI。第二DCI可以向PUCCH资源指示数字反馈定时值。第二DCI可以调度PUCCH资源。在BWP切换命令/通知的情况下/响应于切换命令/通知,无线装置可以不丢弃/跳过由第一DCI调度的一个或多个DL指派的HARQ反馈信息。无线装置可以响应于与非数字反馈定时指示符值相关联的未决HARQ反馈而忽略/跳过BWP切换命令/通知。

[0529] 无线装置可以响应于接收到非数字反馈定时指示符值而忽略/跳过BWP切换命令/通知。例如,当无线装置等待第二DCI传输与第一DCI相关联的HARQ反馈(指示非数字值反馈定时指示符值)时,BWP非活动定时器可到期。无线装置可以在等待第二DCI的同时在到期时重新启动BWP非活动定时器。无线装置可以在等待与非数字反馈定时相关联的HARQ反馈信息未决的同时在到期时重新启动BWP非活动定时器。

[0530] 例如,无线装置可以接收指示BWP切换的RRC信令和/或PDCCH,同时等待第二DCI传输与第一DCI相关联的HARQ反馈(指示非数字值反馈定时指示符值)。无线装置可以响应于与非数字反馈定时指示符值相关联的未决HARQ反馈而忽略由RRC信令/PDCCH触发的BWP切换。

[0531] 无线装置可以配置有用于第一小区的BWP非活动定时器的两个或更多个持续时间。当启动/重新启动BWP非活动定时器时,无线装置可以将两个或多个持续时间中的第一持续时间用于该定时器。无线装置可以接收指示非数字反馈定时指示符值的第一DCI。无线装置可以将两个或多个持续时间中的第二持续时间用于BWP非活动定时器。例如,响应于接收到第一DCI,无线装置可以基于第二持续时间来启动/重新启动BWP非活动定时器。第二持续时间可能不是预先配置的。第一DCI可以向无线装置指示第二持续时间以将其用于BWP非活动定时器。例如,基站可以使用第一DCI中的PRI字段来指示第二持续时间。第二持续时间可以比第一持续时间长。第二持续时间可以加到第一持续时间上。结果,降低了在未决HARQ反馈期间早期/不必要的BWP切换的可能性。在传输未决HARQ反馈之后,无线装置可以再次将第一持续时间用于BWP非活动定时器。

[0532] 图35示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示来扩展BWP非活动

定时器的示例。无线装置在时间T1处接收DCI-1。DCI-1经由PDSCH-1调度数据接收。DCI-1对于PDSCH-1的HARQ反馈定时指示非数字值,指示无线装置延期/推迟与PDSCH-1相关联的HARQ-ACK-1的传输。当接收到DCI-1时,无线装置(重新)启动BWP非活动定时器。由于非数字HARQ反馈定时指示,无线装置将第二持续时间用于BWP非活动定时器($\Delta 2$)。例如,DCI-1可以指示 $\Delta 2$ 。例如, $\Delta 2$ 可以由RRC预定义/预先配置。 $\Delta 2$ 长于 Δ (如图33所示的第一/原始BWP非活动定时器持续时间)。无线装置可以基于 Δ 来确定 $\Delta 2$,例如通过将某个值加到 Δ 上。该特定值可以由DCI-1指示,或者由RRC预定义或预先配置。无线装置在BWP非活动定时器仍在运行时接收DCI-2。当接收到DCI-2时,无线装置(重新)启动BWP非活动定时器。无线装置可以基于 $\Delta 2$ 和/或 Δ 响应于DCI-2来(重新)启动BWP非活动定时器。无线装置可以继续将 $\Delta 2$ 用于BWP非活动定时器,直到接收到切换到 Δ 的指示。该指示可以是具有数字HARQ反馈定时指示的DCI(例如,DCI-2),或RRC/MAC CE信令。无线装置可以继续将 $\Delta 2$ 用于BWP非活动定时器持续一定时间(例如,预定义/预先配置)。DCI-2可以在任何服务小区中被接收(例如,自载波调度和/或跨载波调度)。DCI-2可以在与PDSCH-1/PDCCH-1相同的小区和/或相同的BWP中被接收。无线装置接收PDCCH监测时机(PDCCH-2)中的下一/第二DCI(DCI-2)。DCI-2调度另一个PDSCH(PDSCH-2)并指示K1-2的数字HARQ反馈定时指示符值,其指示PUCCH资源。无线装置基于DCI-2来确定有效PUCCH资源,并确定要在PUCCH中传输/复用的HARQ-ACK码本,其中HARQ-ACK码本包括HARQ-ACK-1。基于本公开的一个或多个实施方案,无线装置在其在PUCCH资源中传输的HARQ码本中包括与非数字HARQ反馈定时指示符(HARQ-ACK-1)相关联的未决HARQ反馈。这可以通过在未决HARQ-ACK等待第二DCI时避免早期BWP切换来实现。作为延长BWP非活动定时器持续时间的结果,避免了早期BWP切换,并且不会丢失HARQ反馈信息,并且不需要重新调度和重传数据。

[0533] 无线装置可以激活第一BWP(例如,第一DL BWP)。与第一BWP相关联的BWP非活动定时器可能正在运行。无线装置可以接收调度/指示第一BWP的一个或多个PDSCH的第一DCI。第一DCI可以激活第一BWP的一个或多个SPS PDSCH配置。第一DCI可以停用/释放第一BWP的一个或多个SPS PDSCH配置。第一DCI可以指示一个或多个PDSCH和/或SPS PDSCH和/或SPS PDSCH释放的HARQ反馈传输的非数字反馈定时指示符值。

[0534] 响应于接收到指示非数字值反馈定时指示符值的第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用BWP非活动定时器(例如,如果正在运行)。无线装置可以响应于非数字值反馈定时指示符值而停止BWP非活动定时器。无线装置可以响应于第一DCI指示等待第二DCI而停止BWP非活动定时器。响应于接收到指示非数字值反馈定时指示符值的第一DCI,无线装置可以不启动/重新启动BWP非活动定时器(例如,如果不在运行)。结果,在非数字反馈定时指示符的情况下,在等待第二个/下一DCI时避免了定时器控制的BWP切换。

[0535] 第二DCI可以指示用于传输一个或多个PDSCH/SPS释放的HARQ反馈信息的上行链路资源(例如,PUCCH)。无线装置可以接收第二DCI。无线装置可以确定由第二DCI调度的上行链路资源。无线装置可以经由上行链路资源传输HARQ反馈。

[0536] 一旦基于非数字值反馈定时指示符而停止,无线装置就可以响应于接收到第二DCI而恢复/重新启动/启动BWP非活动定时器。无线装置可以响应于接收到PDCCH而恢复/重新启动/启动BWP非活动定时器。可以在与第一BWP相关联的第一小区中接收PDCCH。可以在第二小区中接收PDCCH。PDCCH可以指示一个或多个DL指派。PDCCH可以指示一个或多个UL许

可。DL指派/UL许可可以针对第一小区和/或第二小区。DL指派/UL许可可以针对第一小区的第一BWP和/或第二BWP。PDCCH可以不指示任何调度。PDCCH可以指示一次性反馈请求。无线装置可以响应于在经配置的DL指派中接收到MAC PDU而恢复/重新启动/启动BWP非活动定时器。无线装置可以响应于在经配置的UL许可中传输MAC PDU而恢复/重新启动/启动BWP非活动定时器。无线装置可以响应于停止BWP非活动定时器而在一定持续时间之后启动/重新启动BWP非活动定时器。例如,持续时间可以由RRC预定义/预先配置/由第一DCI指示。无线装置可以响应于在第二小区中接收到第二DCI而启动/重新启动与第一小区的第一下行链路BWP相关联的BWP非活动定时器。第二DCI可以为第二小区调度上行链路资源。无线装置可以经由第二小区中的上行链路资源传输HARQ反馈。

[0537] 图36示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示来暂停BWP非活动定时器的示例。无线装置在时间T1处接收DCI-1。DCI-1经由PDSCH-1调度数据接收。DCI-1对于PDSCH-1的HARQ反馈定时指示非数字值,指示无线装置延期/推迟与PDSCH-1相关联的HARQ-ACK-1的传输。基于本公开的一个或多个实施方案,当接收到DCI-1时,无线装置停止/中止/暂停/禁用/休止BWP非活动定时器。无线装置响应于在时间T1处接收到非数字HARQ反馈定时指示(K1-1)而停止/中止/暂停/禁用/休止BWP非活动定时器。无线装置在时间T2处接收PDCCH监测时机(PDCCH-2)中的下一/第二DCI(DCI-2)。DCI-2可以在与PDSCH-1/PDCCH-1相同的小区 and/或相同的BWP中被接收。无线装置可以响应于在时间T2处接收到DCI-2而(重新)启动BWP非活动定时器。DCI-2调度另一个PDSCH(PDSCH-2)并指示K1-2的数字HARQ反馈定时指示符值,其指示PUCCH资源。无线装置基于DCI-2来确定有效PUCCH资源,并确定要在PUCCH中传输/复用的HARQ-ACK码本,其中HARQ-ACK码本包括HARQ-ACK-1。基于本公开的一个或多个实施方案,无线装置在其在PUCCH资源中传输的HARQ码本中包括与非数字HARQ反馈定时指示符(HARQ-ACK-1)相关联的未决HARQ反馈。这可以通过在未决HARQ-ACK等待第二DCI时避免不必要的/非预期的BWP切换来实现。作为停止BWP非活动定时器持续时间的结果,避免了BWP切换,并且不会丢失HARQ反馈信息,并且不需要重新调度和重传数据。

[0538] 在示例中,无线装置可以配置有第一小区(例如,PCell)和第二小区(例如,SCell)。无线装置可以接收第一DCI,该第一DCI包括/指示第二小区的一个或多个PDSCH接收/SPS释放的HARQ反馈定时的非数字值。无线装置可以在第二小区(自载波调度)或第一小区(跨载波调度)或第三小区(例如,第二小区群组的另一个SCell或PSCell/SCell)中接收第一DCI。无线装置可被配置为针对第二小区和/或第一小区的一个或多个HARQ反馈经由第一小区传输PUCCH。响应于接收到第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第一小区的第一BWP非活动定时器(如果被配置和/或如果正在运行),例如,不管在哪个小区中接收到第一DCI。响应于接收到第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第二小区的第二BWP非活动定时器(如果被配置/如果正在运行),例如,不管在哪个小区中接收到第一DCI。响应于接收到第一DCI,例如,如果经由第一小区接收到第一DCI,则无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第一小区的第一BWP非活动定时器(如果被配置和/或如果正在运行)。响应于接收到第一DCI,例如,如果经由第一小区或第二小区接收到第一DCI,则无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第二小区的第二BWP非活动定时器(如果被配置/如果正在运行)。响应于接收到指示一个或多个HARQ反馈的PUCCH的第二DCI,无线装置可以重新启动/恢复/启用/启动第一小区的第一BWP非活动定时器(如果被配置)。响应于接收到第二

DCI,无线装置重新启动/恢复/启用/启动第二小区的第二BWP非活动定时器(如果被配置)。无线装置可以经由第一小区或第二小区或第三小区接收第二DCI。

[0539] 在示例中,无线装置可以配置有第一小区(例如,PCe11)、第二小区(例如,SCe11 1)和第三小区(例如,SCe11 2)。无线装置可能已经经由第二小区接收到第一DCI,其中第一DCI包括为第三小区调度指派,并且第一DCI包括HARQ反馈定时的非数字值。无线装置可以配置有第二小区对第三小区的跨载波调度(例如,调度小区是第三小区的经调度小区的第二小区)。无线装置可被配置为针对第二小区的一个或多个HARQ反馈经由第一小区传输PUCCH。响应于接收到第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第一小区的第一BWP非活动定时器(如果被配置/如果正在运行)。响应于接收到第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第二小区的第二BWP非活动定时器(如果被配置/如果正在运行)。响应于接收到第一DCI,无线装置可以停止/中止/休止/暂停/禁用第三小区的第三BWP非活动定时器(如果被配置/如果正在运行)。响应于接收到指示一个或多个HARQ反馈的PUCCH的第二DCI,无线装置可以重新启动/恢复/启用/启动第一小区的第一BWP非活动定时器(如果被配置)。响应于接收到第二DCI,无线装置重新启动/恢复/启用/启动第二小区的第二BWP非活动定时器(如果被配置)。响应于接收到第二DCI,无线装置重新启动/恢复/启用/启动第三小区的第三BWP非活动定时器(如果被配置)。

[0540] 非数字HARQ反馈定时指示可以锁定调度小区和/或经调度小区和/或所有服务小区和/或具有未决HARQ反馈的任何服务小区中的BWP非活动定时器。

[0541] 图37示出了根据一些实施方案的基于非数字HARQ反馈定时指示在自我载波调度场景中暂停小区的BWP非活动定时器的示例。在该示例中,无线装置配置有PCe11(小区-1)和SCe11(小区-2)。无线装置在小区-2(例如,SCe11)中接收DCI-1。DCI-1在小区-2中调度PDSCH-1(自载波调度)。DCI-1指示PDSCH-1的非数字HARQ反馈定时指示符(K1-1)。无线装置响应于指示非数字K1-1的DCI-1而停止/暂停小区-1和/或小区-2的BWP非活动定时器。无线装置等待指示用于传输PDSCH-1的HARQ反馈(HARQ-ACK-1)的PUCCH资源的第二DCI。无线装置在小区-2中接收指示小区-1中的PUCCH的DCI-2。响应于接收到DCI-2,无线装置(重新)启动小区-1和/或小区-2的BWP非活动定时器。无线装置经由PUCCH传输包括HARQ-ACK-1的HARQ-ACK码本。作为停止BWP定时器的结果,HARQ-ACK信息没有丢失/丢弃,并且重新调度/重传的数量减少。在另一个示例中,无线装置可以经由小区-1接收DCI-2。在另一个示例中,DCI-2可以为小区-1调度PDSCH-2。在另一个示例中,DCI-2可以不调度任何数据传输/接收。在另一个示例中,DCI-2可以为小区-1和/或小区-2调度上行链路数据传输。例如,DCI-2可以指示PUSCH资源。例如,无线装置可以在由DCI-2指示的PUSCH中复用HARQ-ACK。在另一个示例中,无线装置可以经由第三服务小区(例如,小区-3)接收DCI-2。在该示例中,无线装置可以响应于DCI-1而停止/暂停小区-3的BWP非活动定时器,并且响应于DCI-2而(重新)启动小区-3的BWP非活动定时器。

[0542] 图38示出了基于非数字HARQ反馈定时指示在跨载波调度场景中暂停小区的BWP非活动定时器的示例。在该示例中,无线装置配置有PCe11(小区-1)和SCe11(小区-2)。无线装置在小区-1(例如,PCe11或PUCCH SCe11)中接收DCI-1。DCI-1在小区-2中调度PDSCH-1(跨载波调度)。DCI-1指示PDSCH-1的非数字HARQ反馈定时指示符(K1-1)。无线装置响应于指示非数字K1-1的DCI-1而停止/暂停小区-1和/或小区-2的BWP非活动定时器。无线装置等待指

示用于传输PDSCH-1的HARQ反馈(HARQ-ACK-1)的PUCCH资源的第二DCI。无线装置在小区-2中接收指示小区-1中的PUCCH的DCI-2。响应于接收到DCI-2,无线装置(重新)启动小区-1和/或小区-2的BWP非活动定时器。无线装置经由PUCCH传输包括HARQ-ACK-1的HARQ-ACK码本。作为停止BWP定时器的结果,HARQ-ACK信息没有丢失/丢弃,并且重新调度/重传的数量减少。在另一个示例中,无线装置可以经由小区-1接收DCI-2。在另一个示例中,DCI-2可以为小区-1调度PDSCH-2。在另一个示例中,DCI-2可以不调度任何数据传输/接收。在另一个示例中,DCI-2可以为小区-1和/或小区-2调度上行链路数据传输。例如,DCI-2可以指示PUSCH资源。例如,无线装置可以在由DCI-2指示的PUSCH中复用HARQ-ACK。在另一个示例中,无线装置可以经由第三服务小区(例如,小区-3)接收DCI-2。在另一个示例中,无线装置可以在第三小区(例如,小区3,例如,另一个SCell)中接收DCI-1。在该示例中,无线装置可以响应于DCI-1而停止/暂停小区-3的BWP非活动定时器,并且响应于DCI-2而(重新)启动小区-3的BWP非活动定时器。

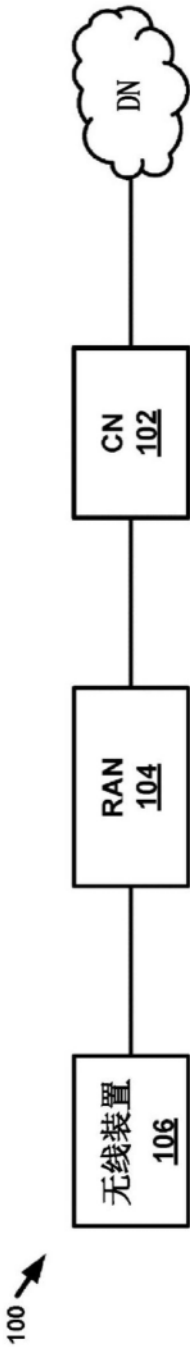


图1A

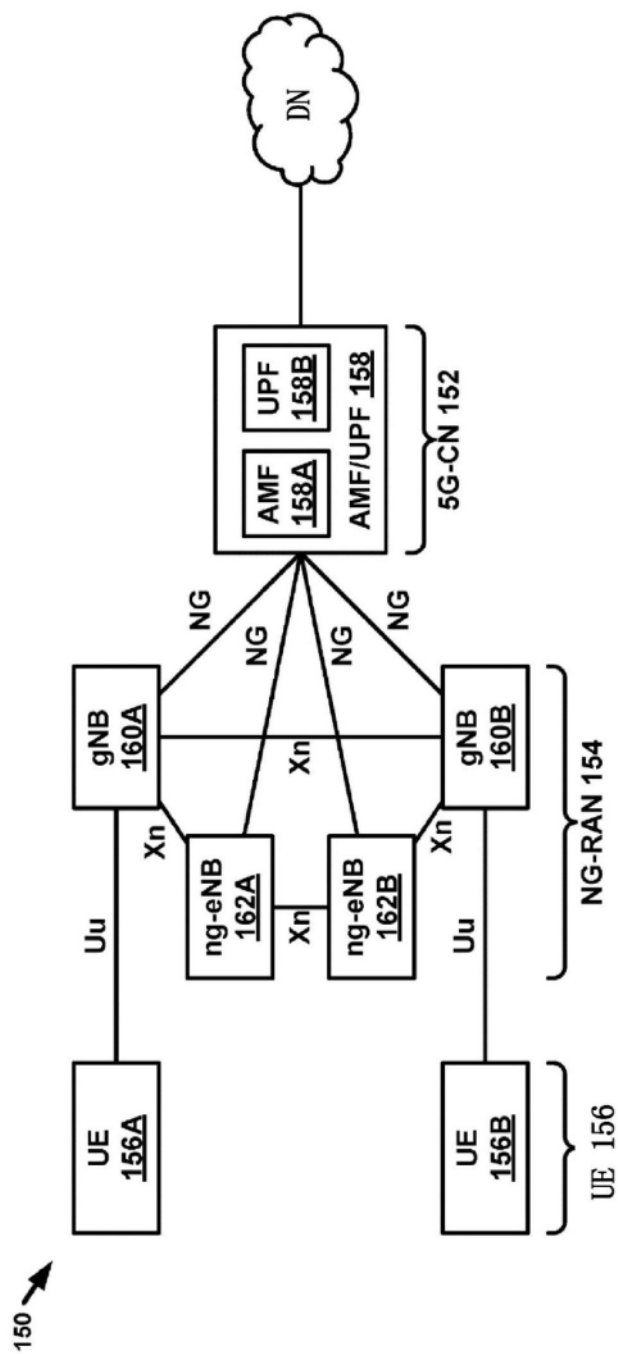


图1B

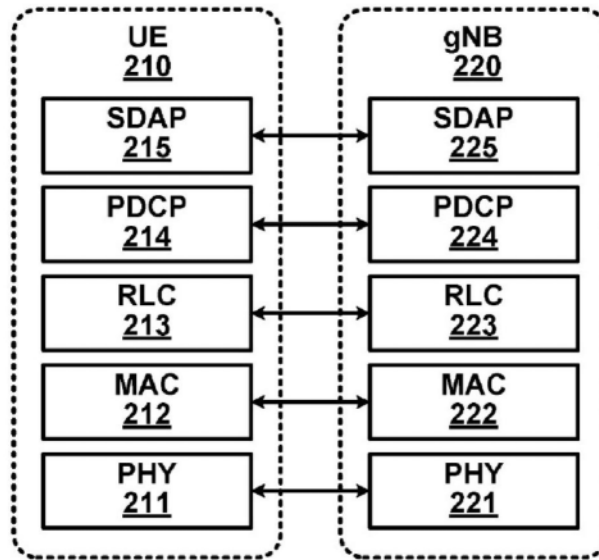


图2A

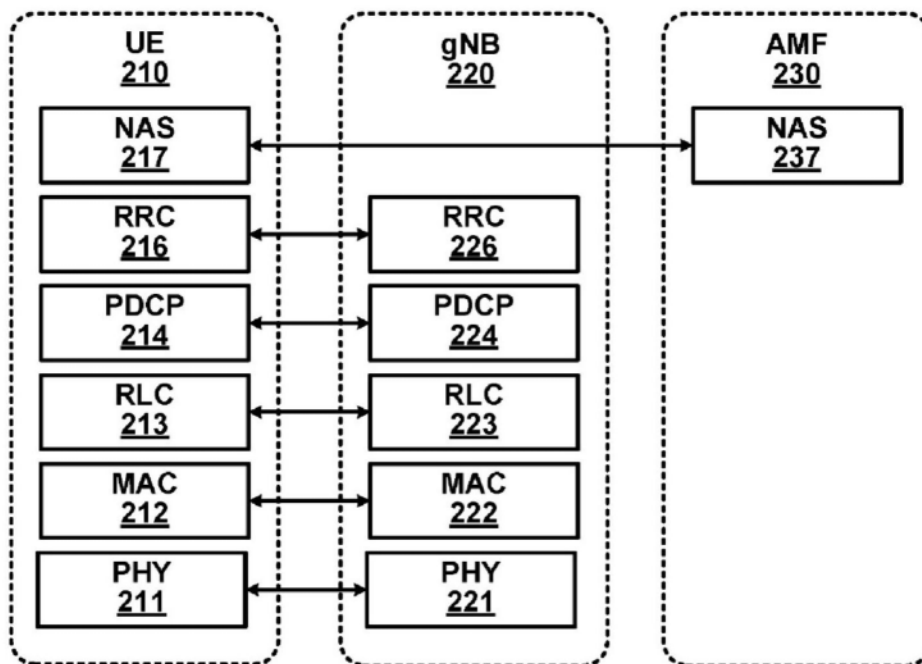


图2B

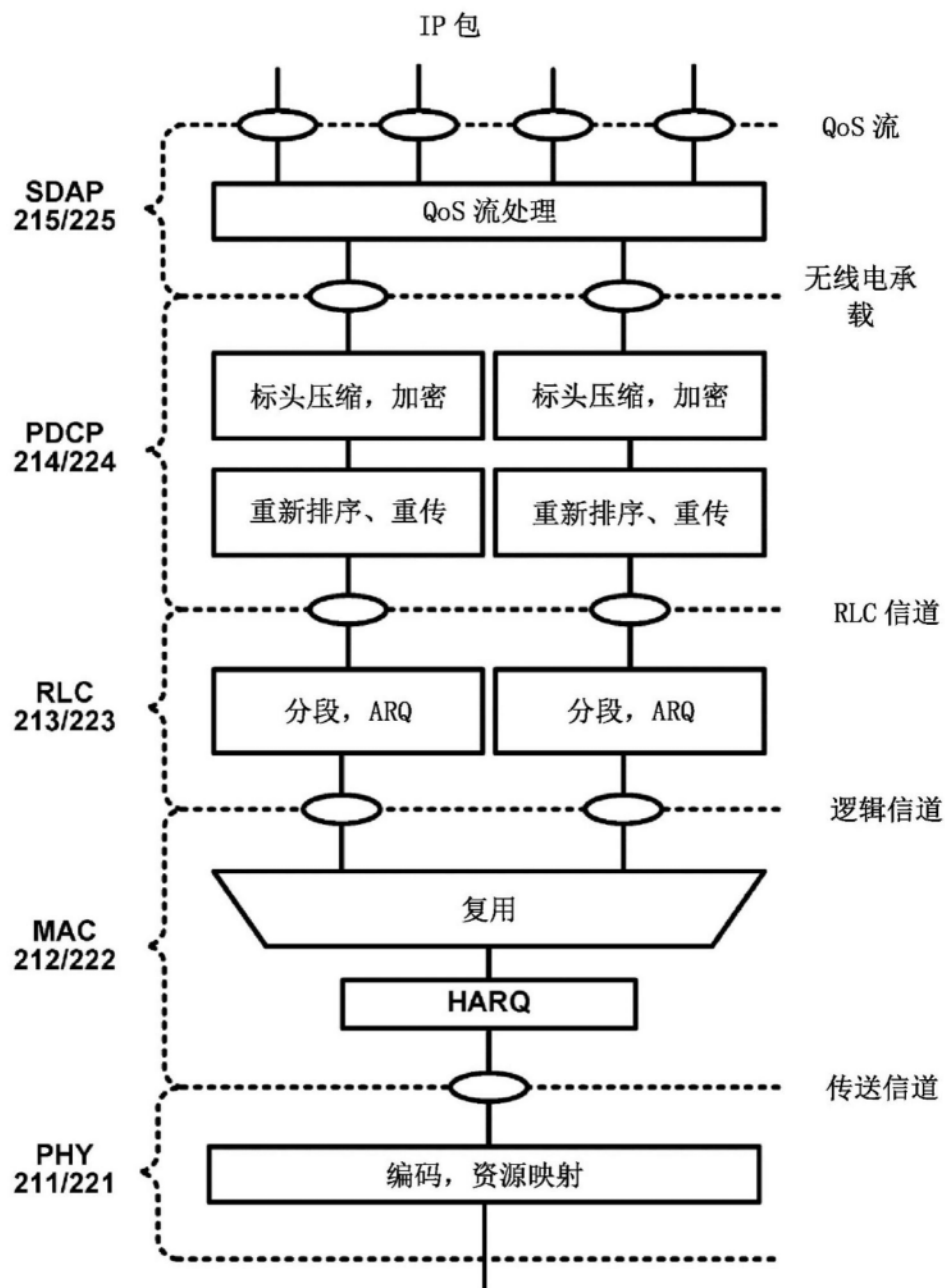


图3

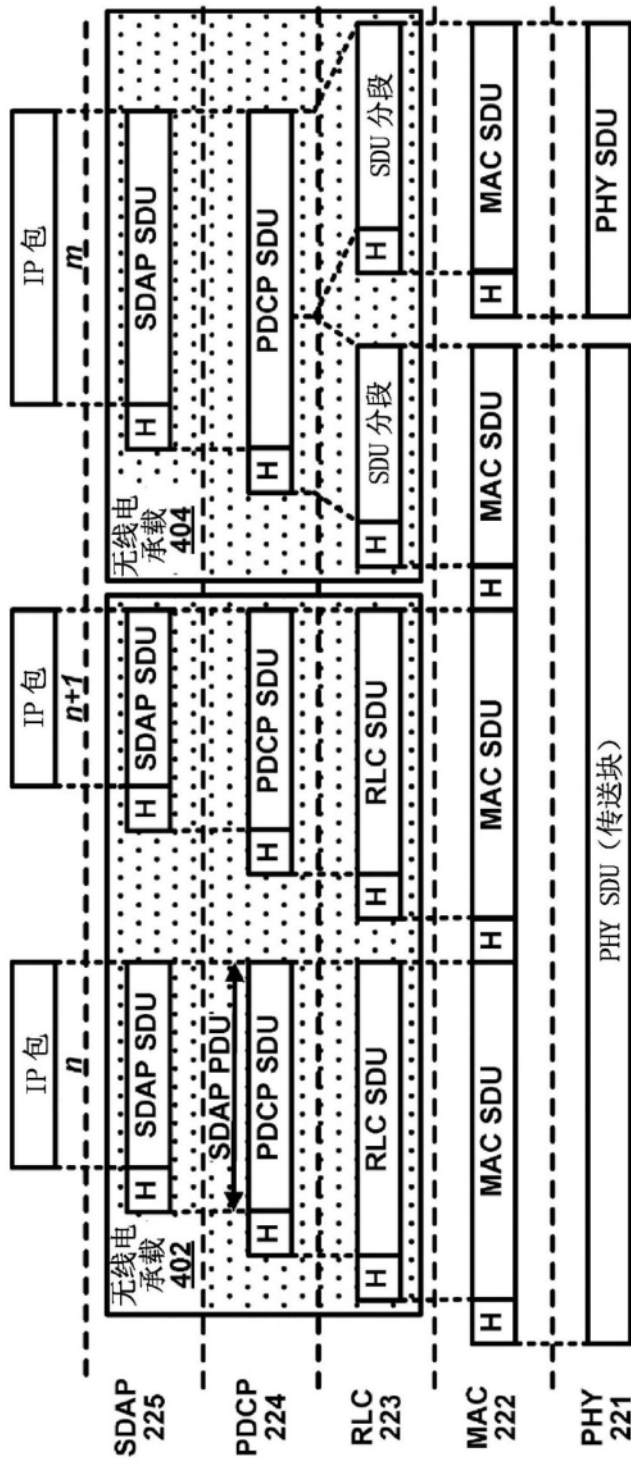


图4A

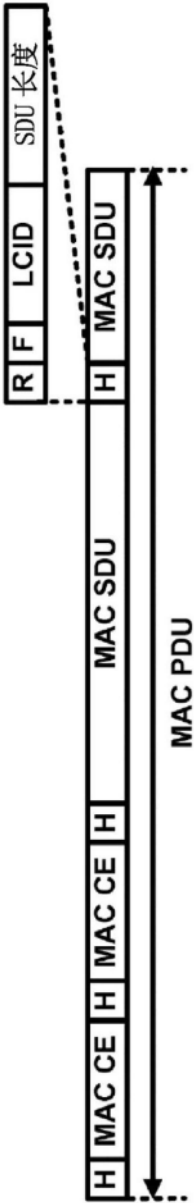


图4B

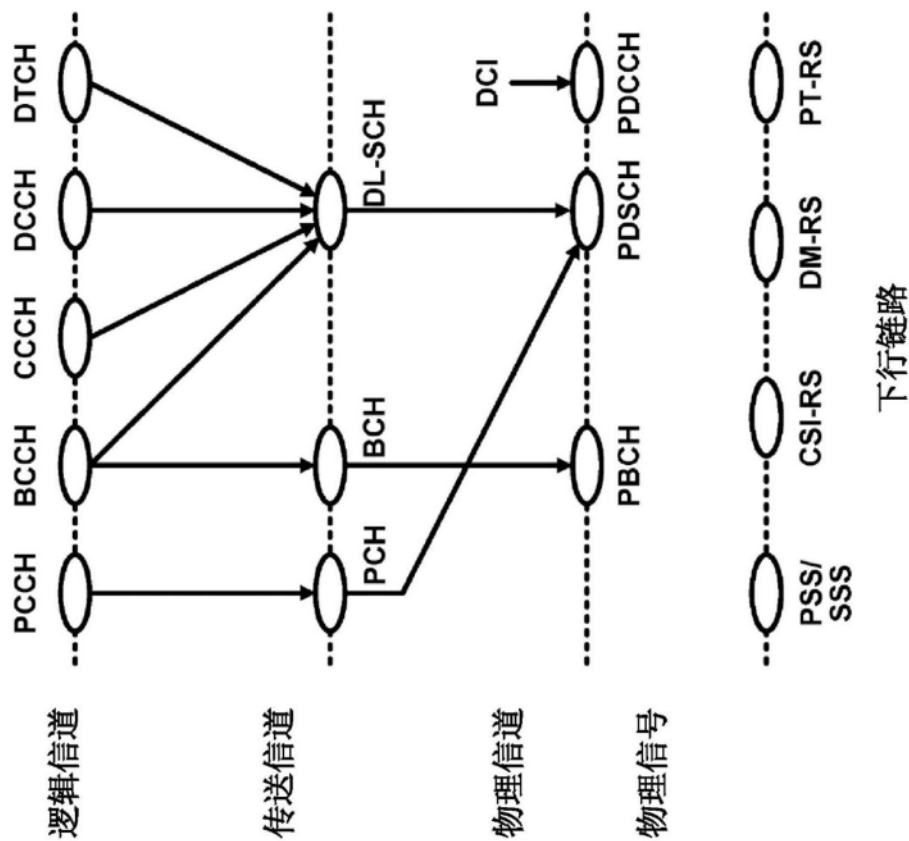


图5A

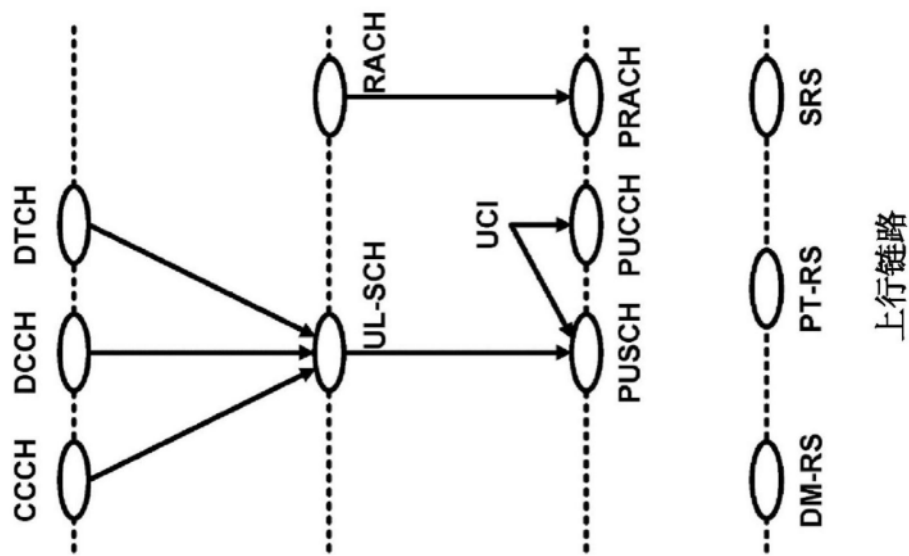


图5B

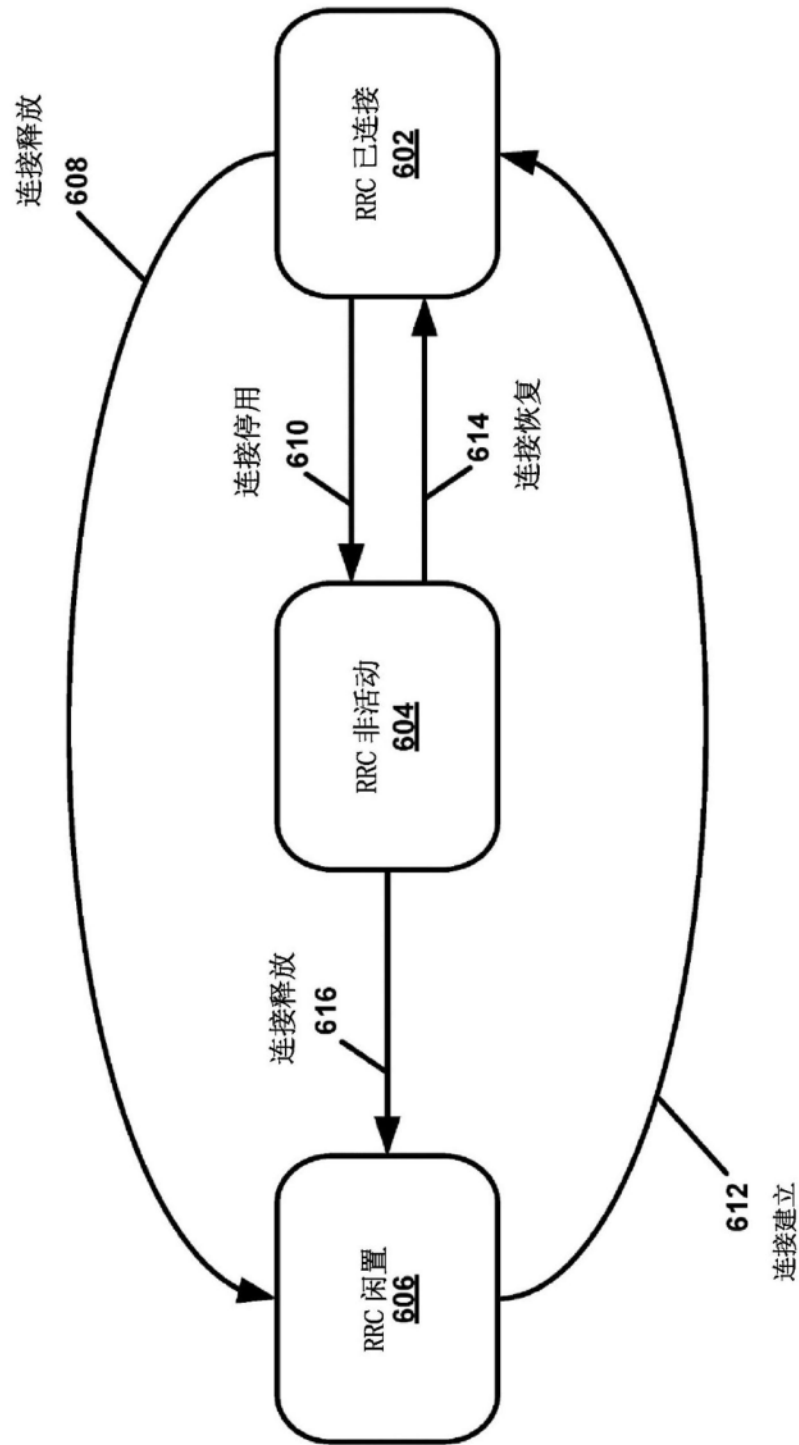


图6

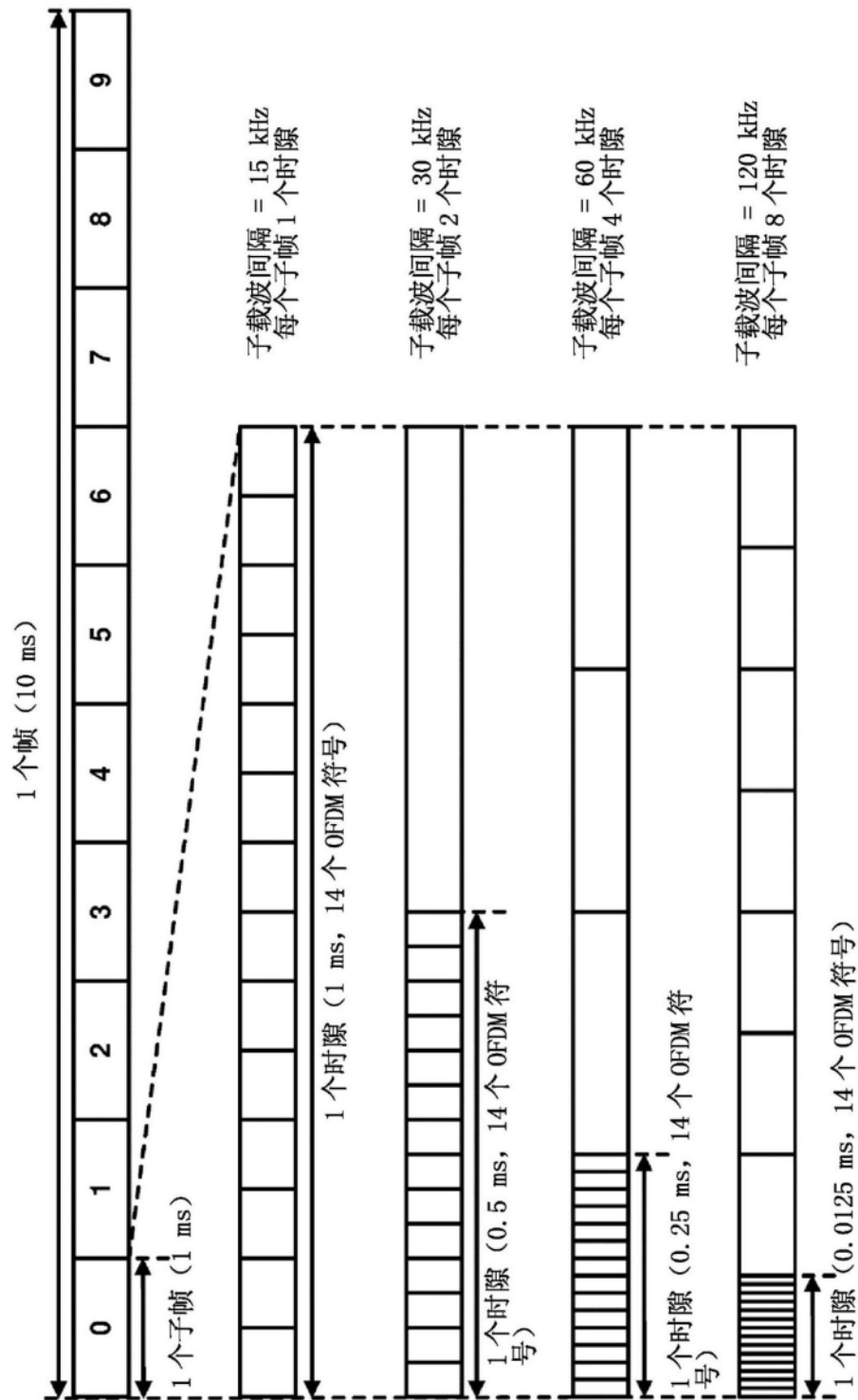


图7

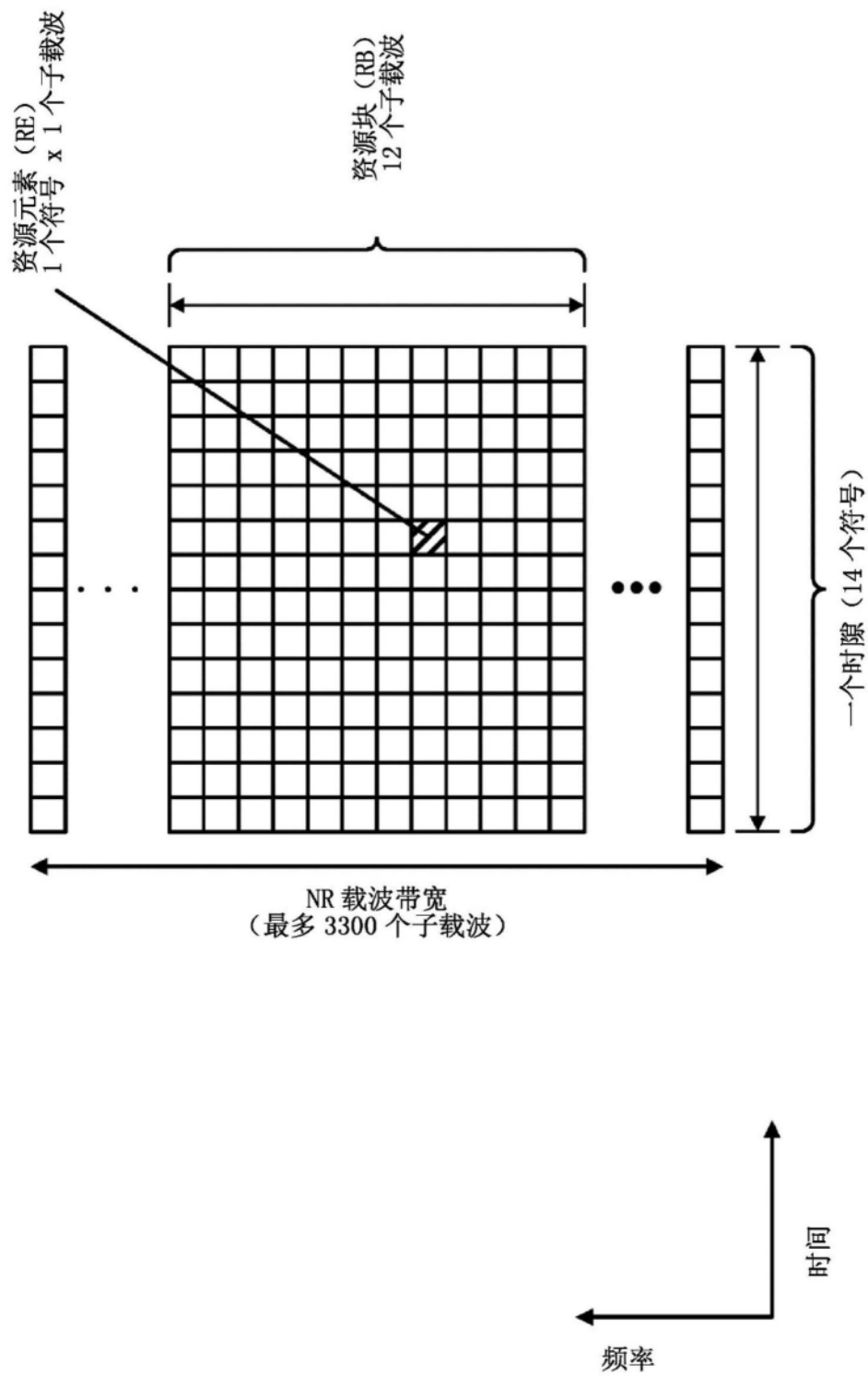


图8

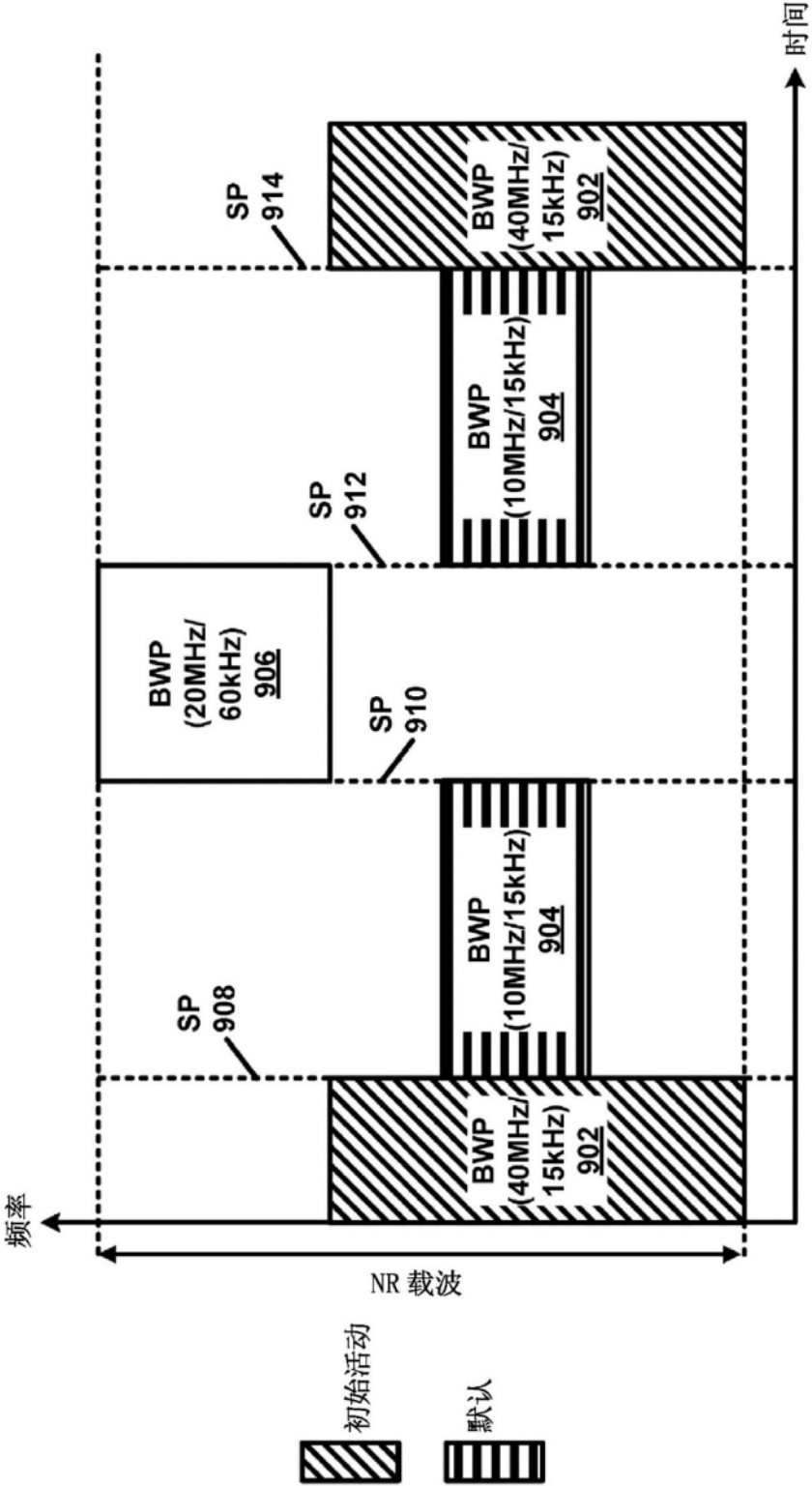


图9

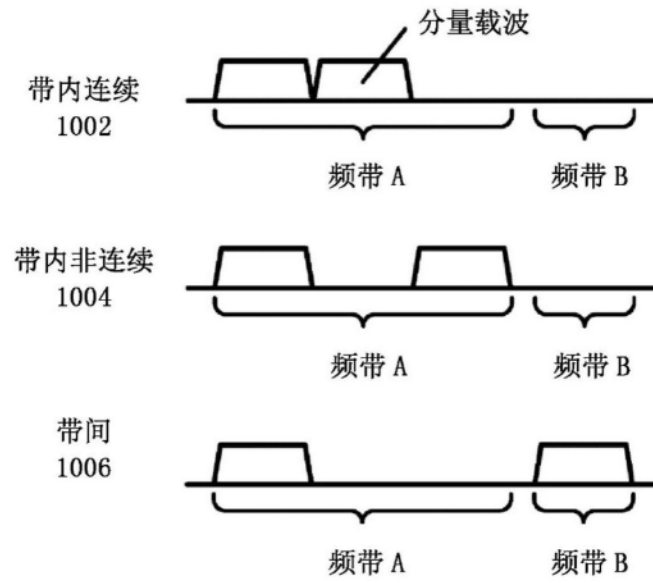


图10A

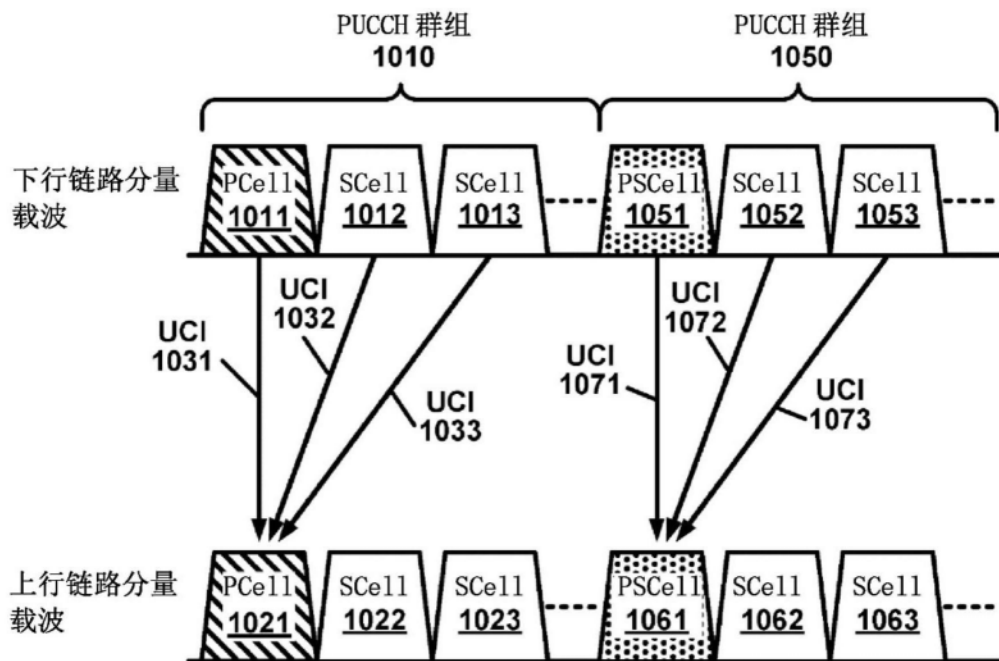


图10B

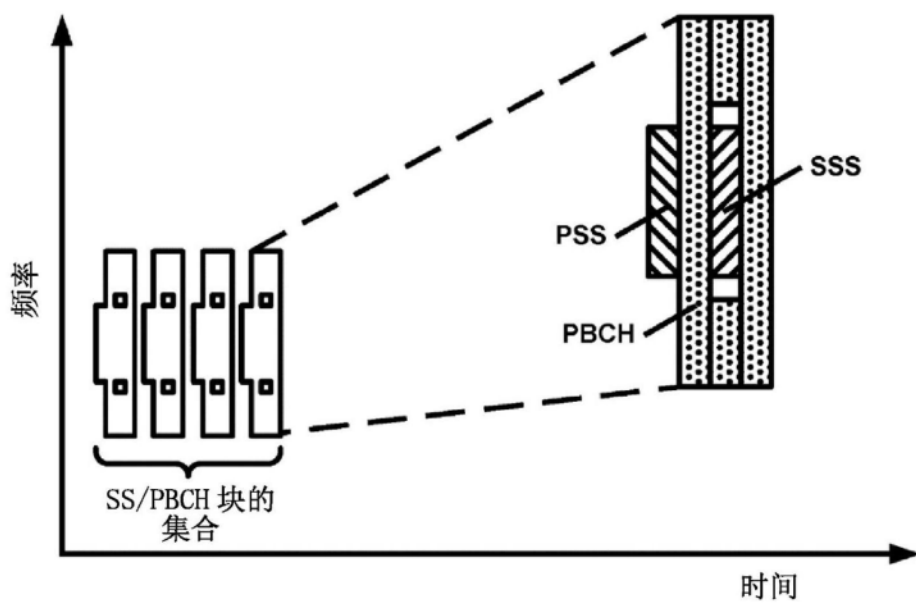


图11A

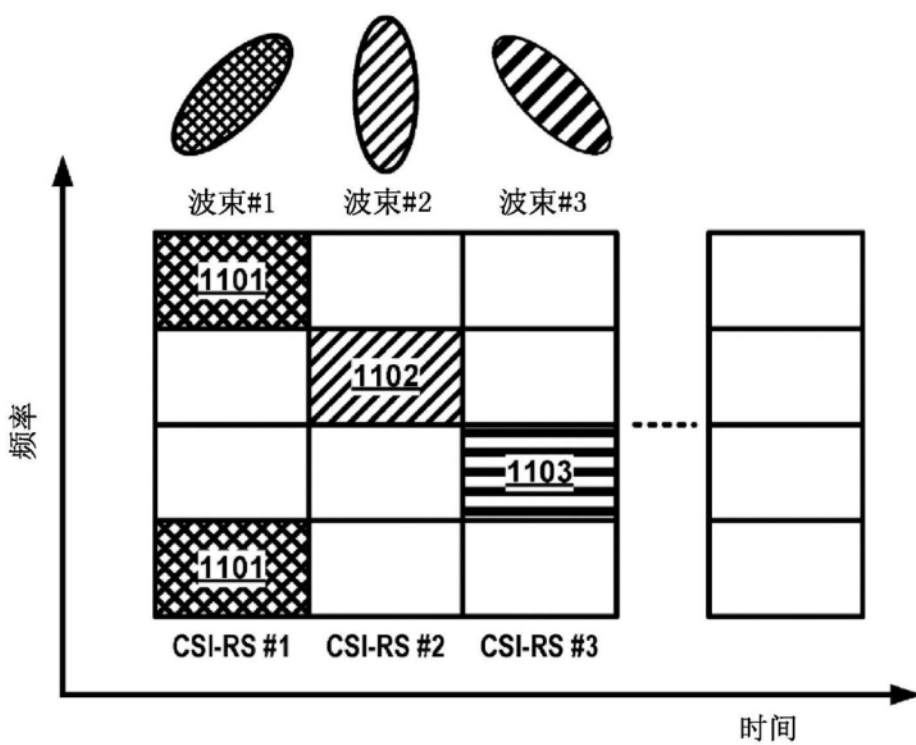


图11B

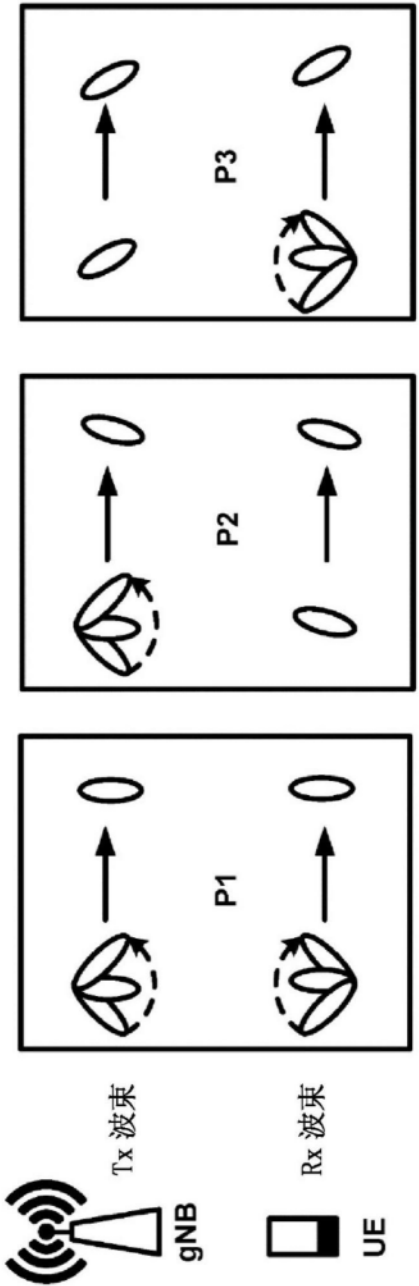


图12A

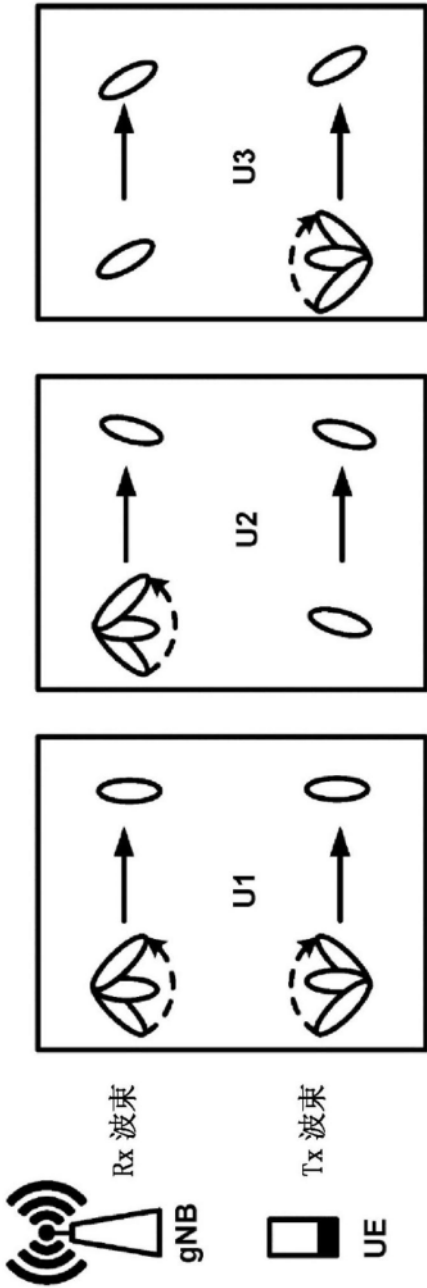


图12B

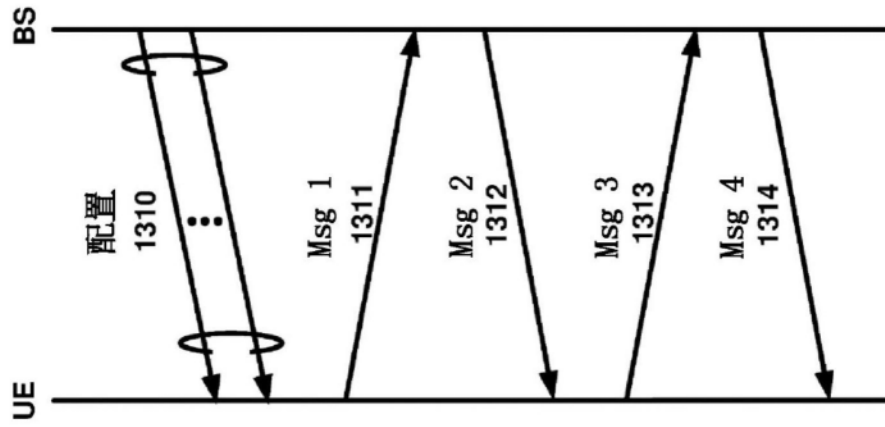


图13A

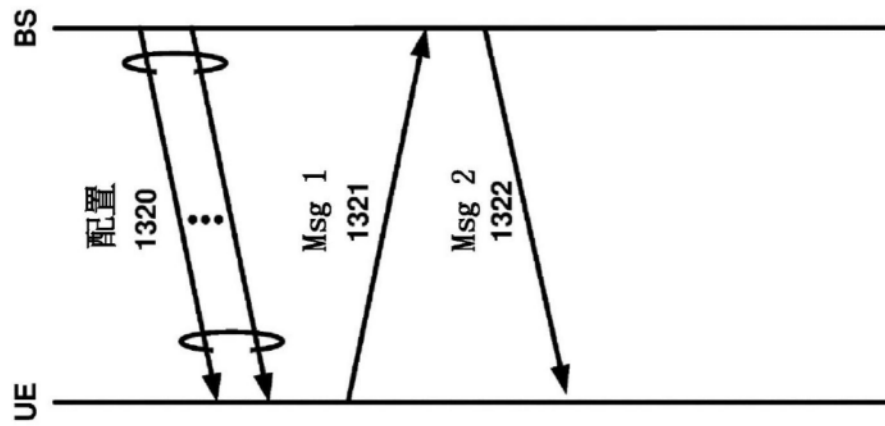


图13B

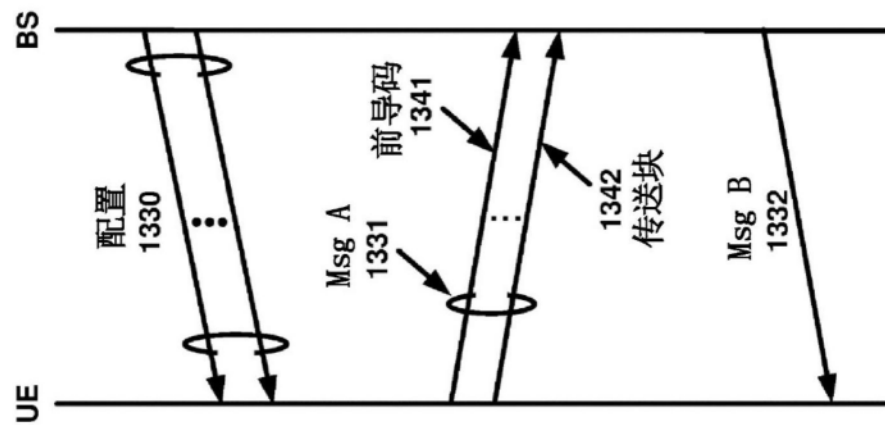


图13C

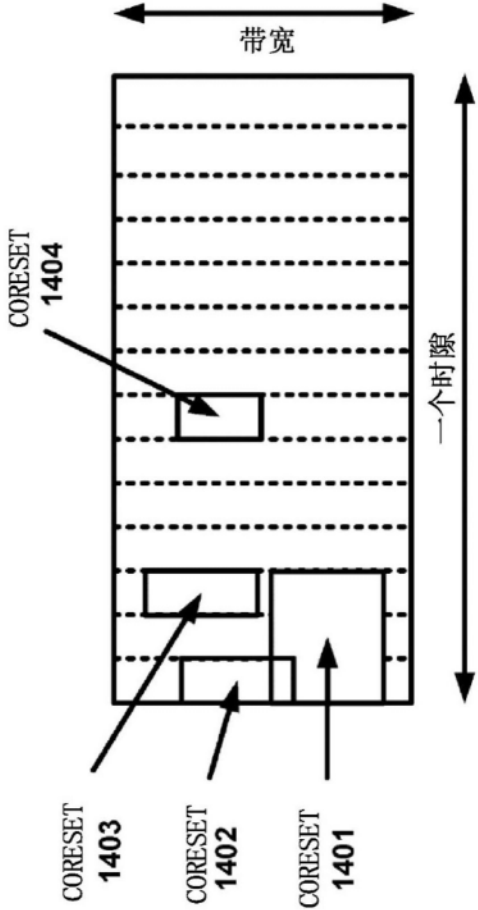


图14A

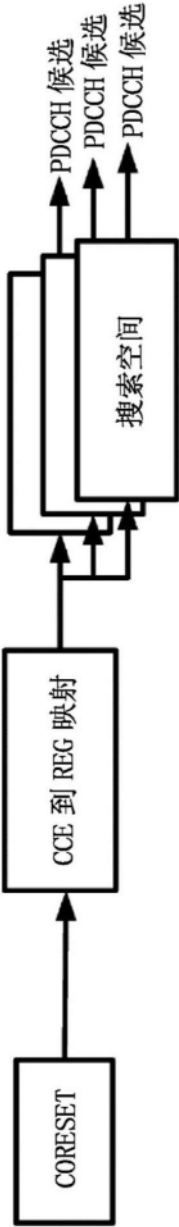


图14B

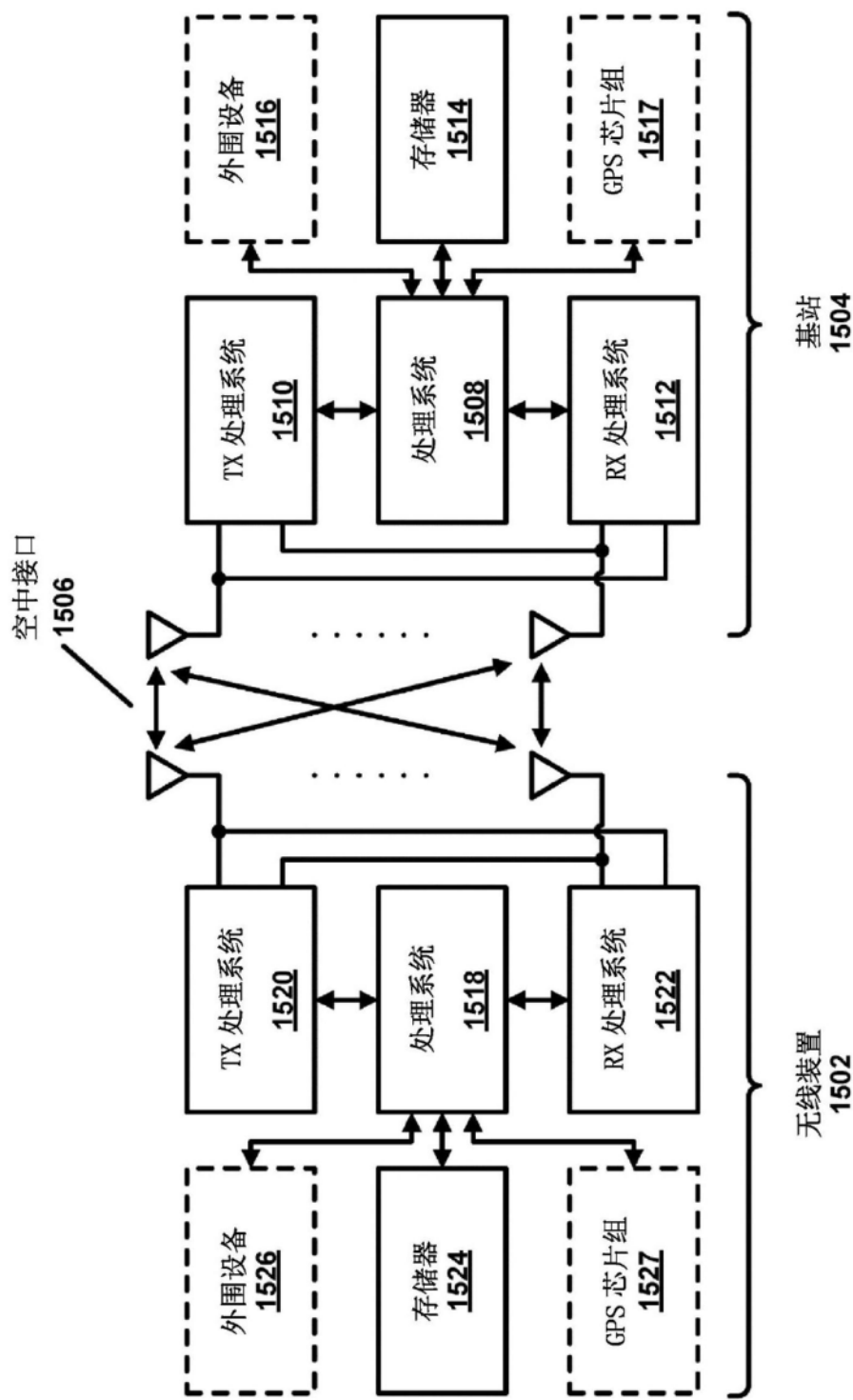


图15

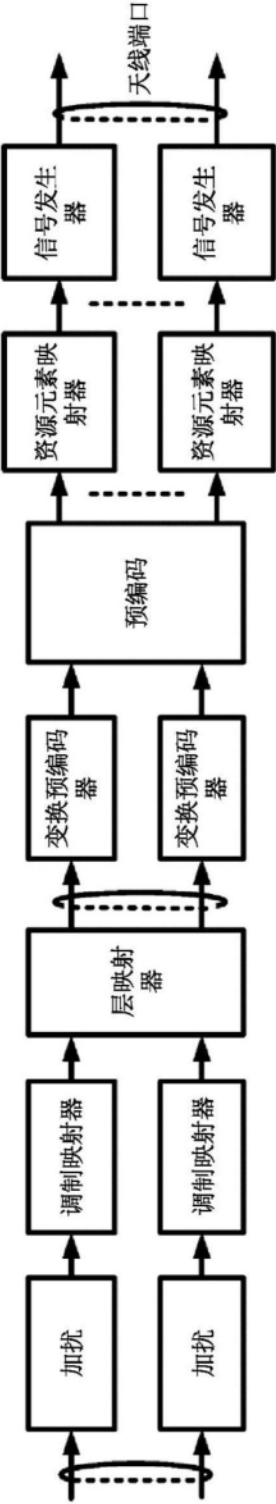


图16A

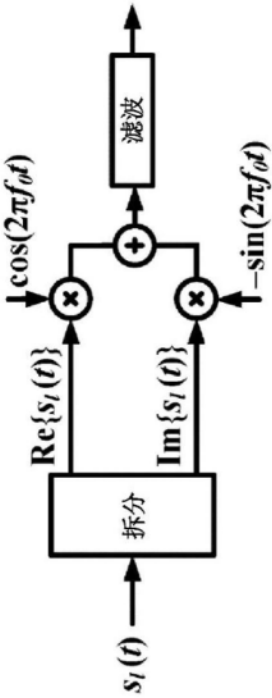


图16B

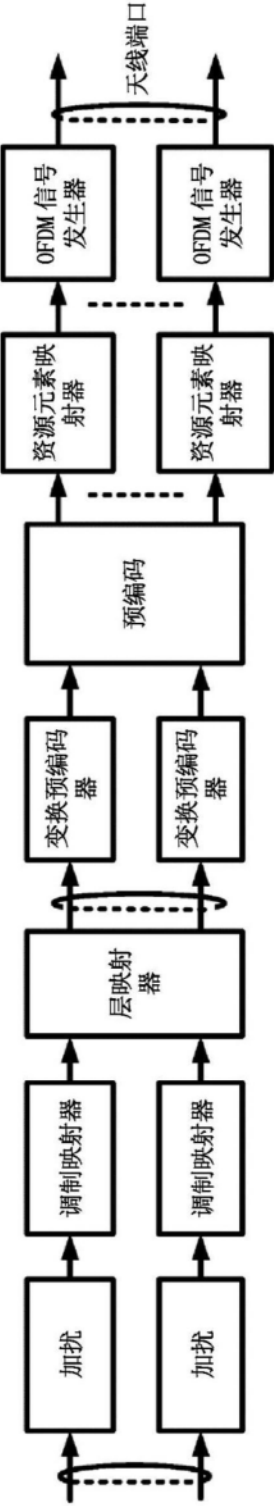


图16C

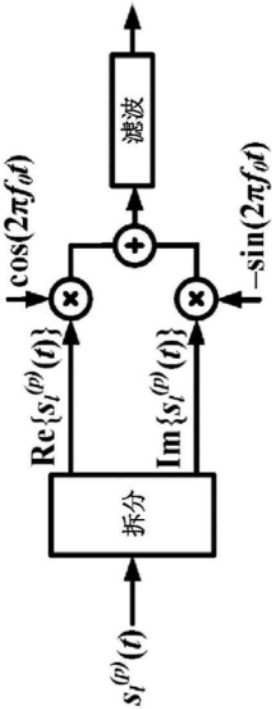


图16D

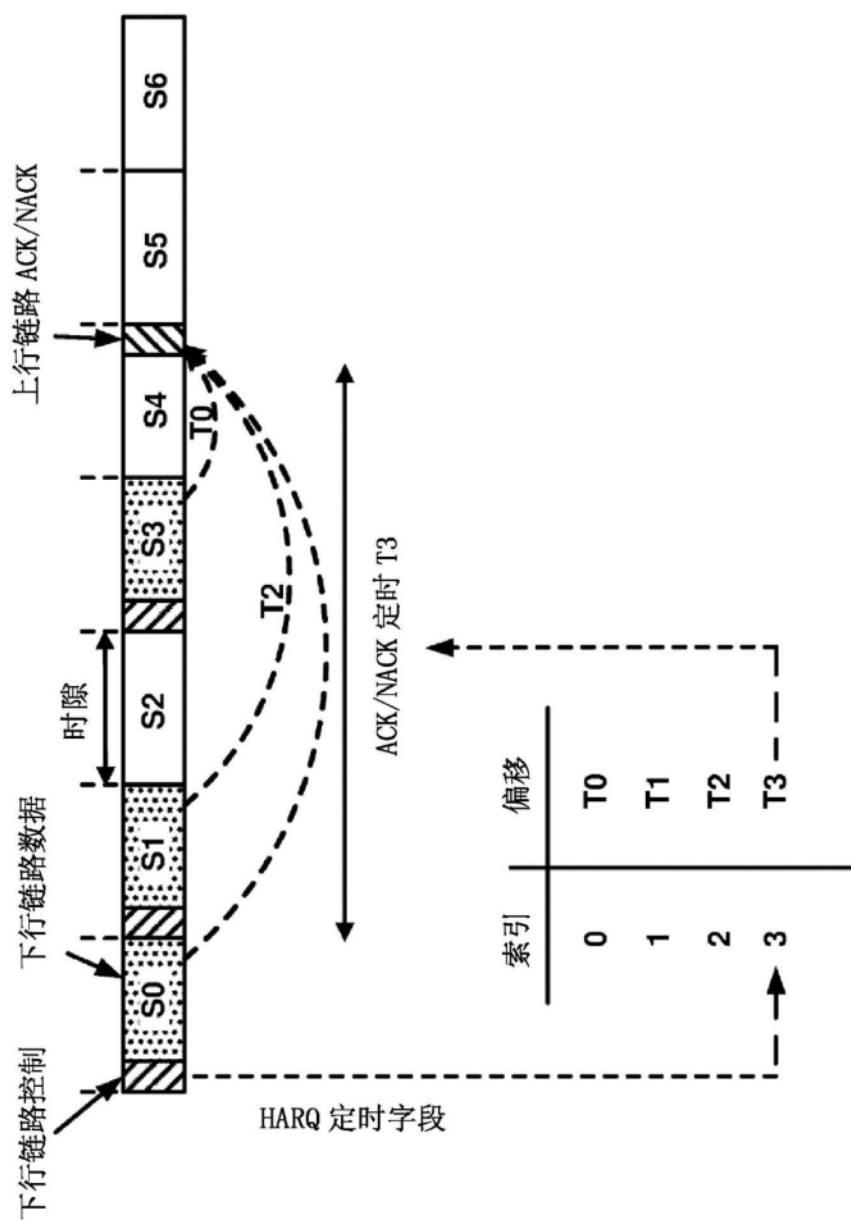


图17

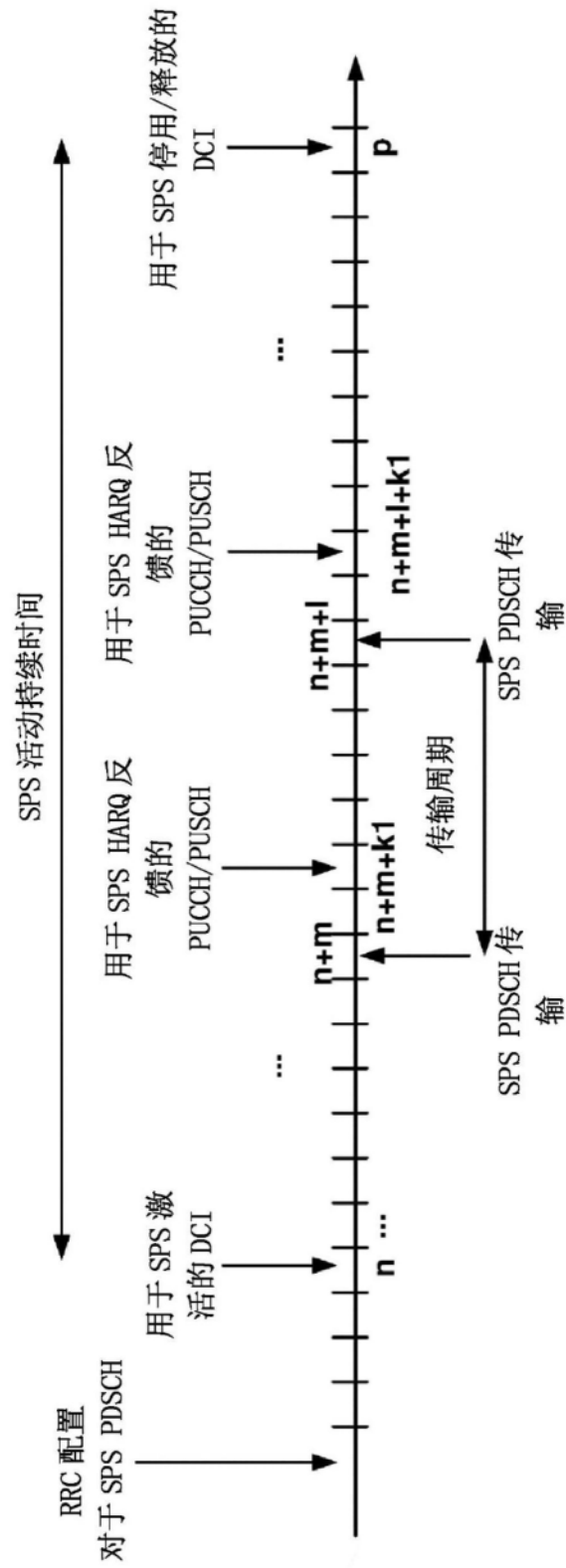


图18

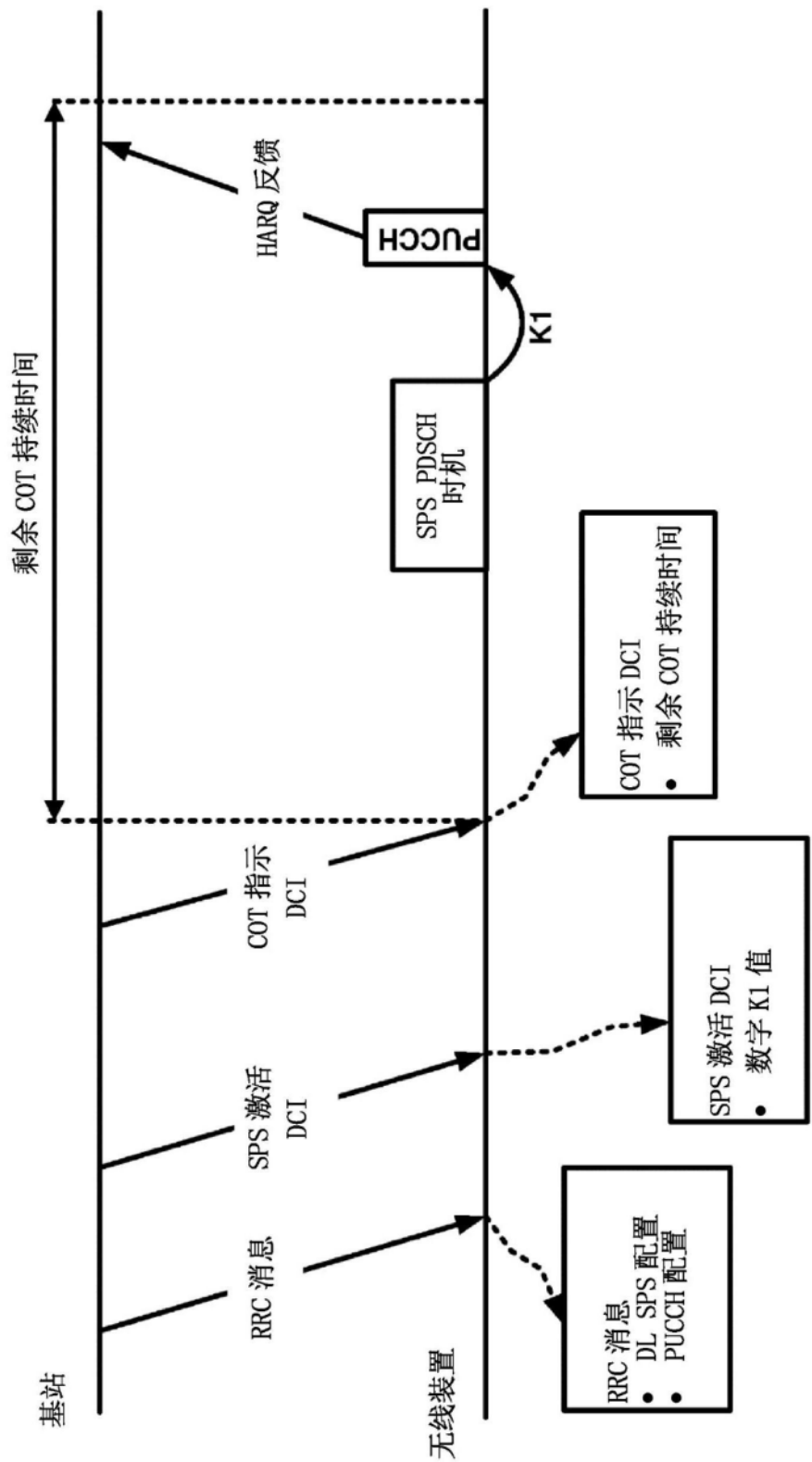


图19

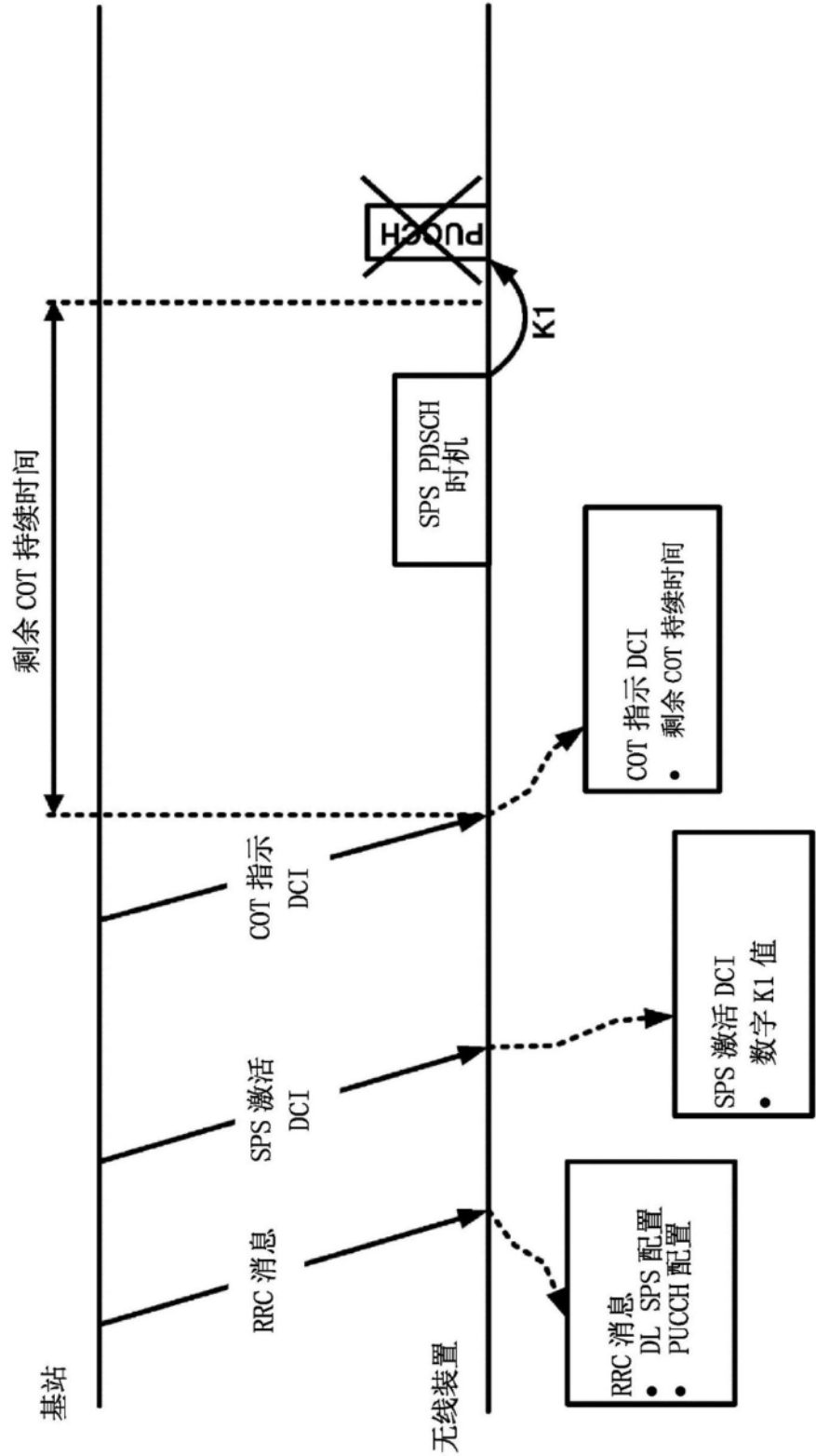


图20

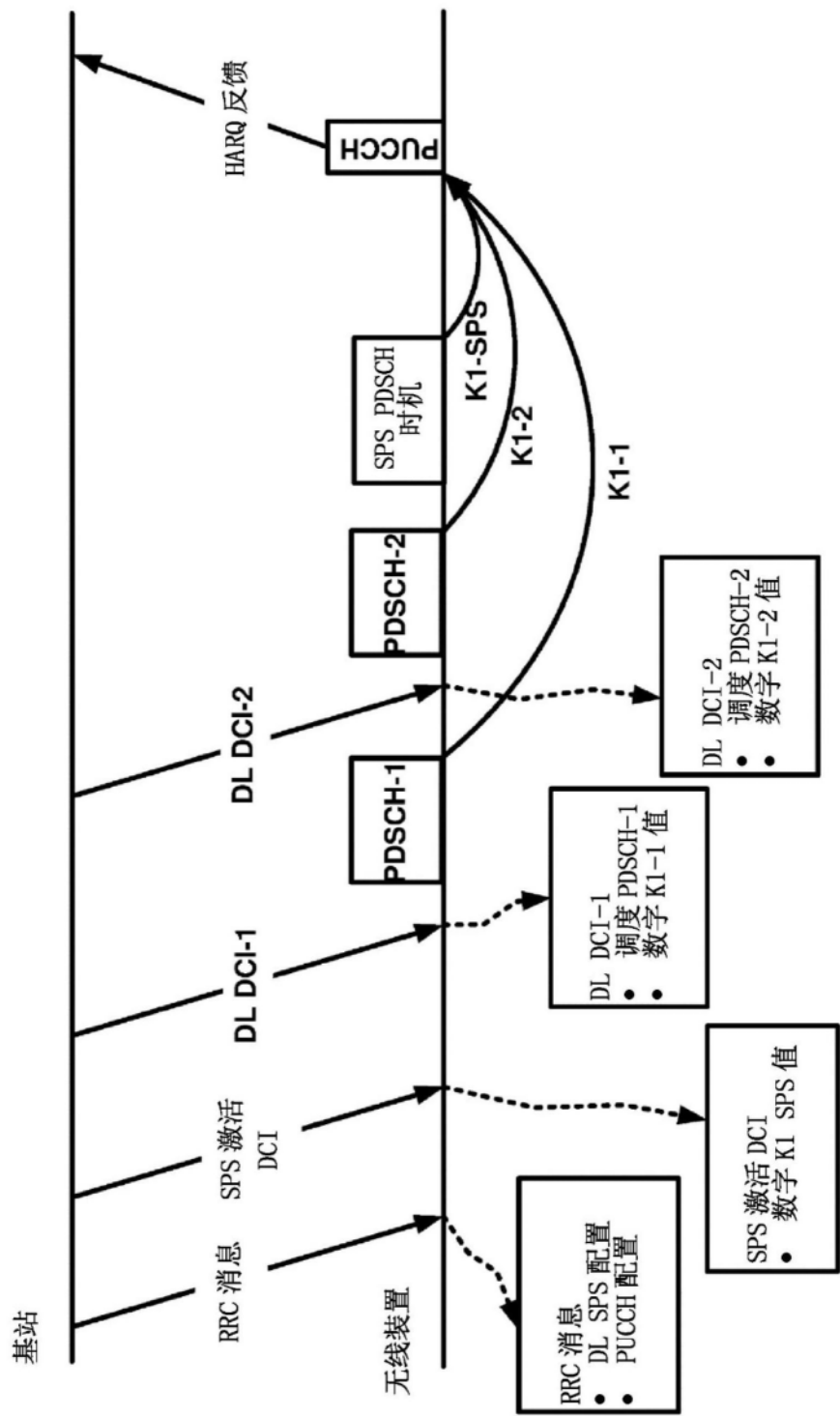


图21

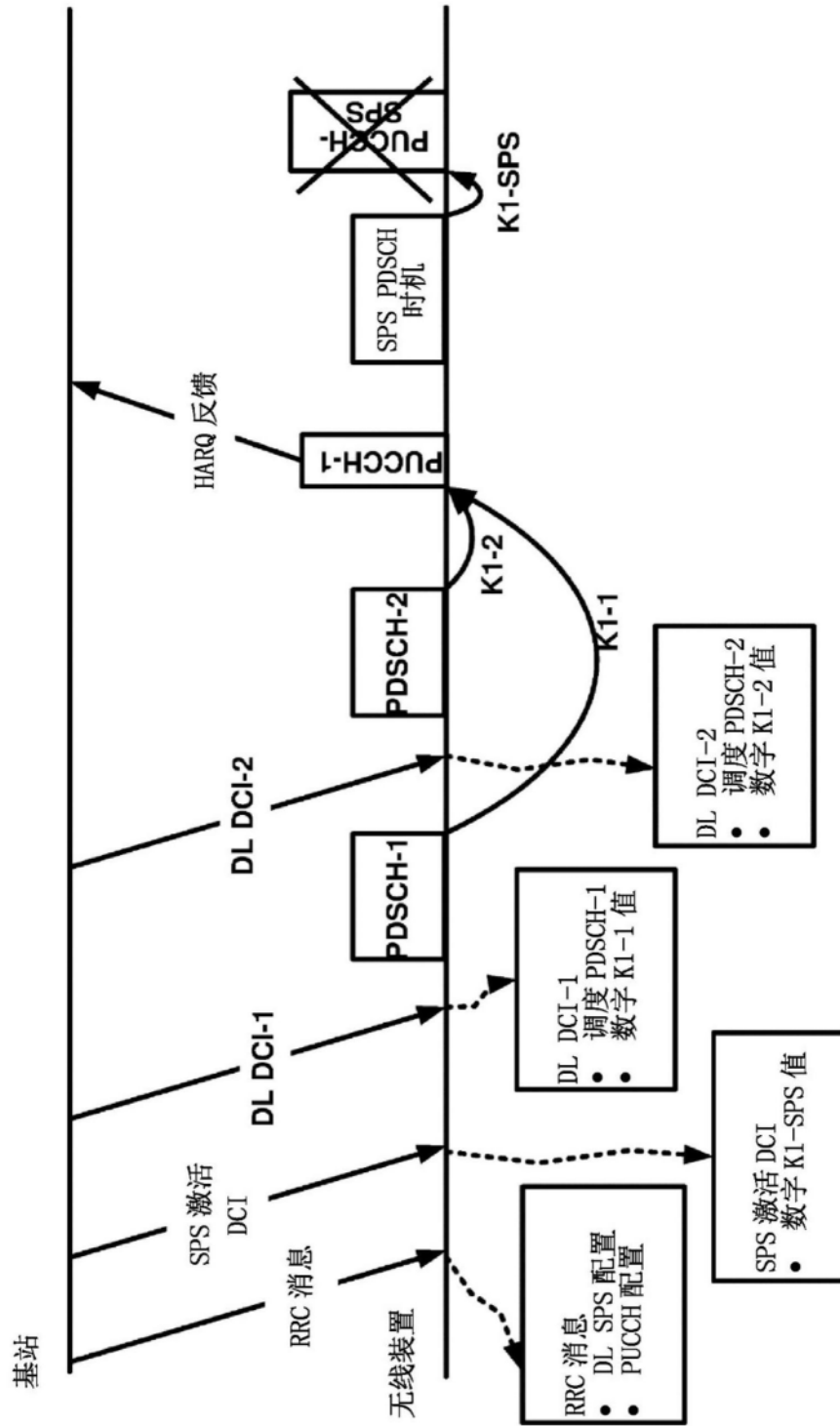


图22

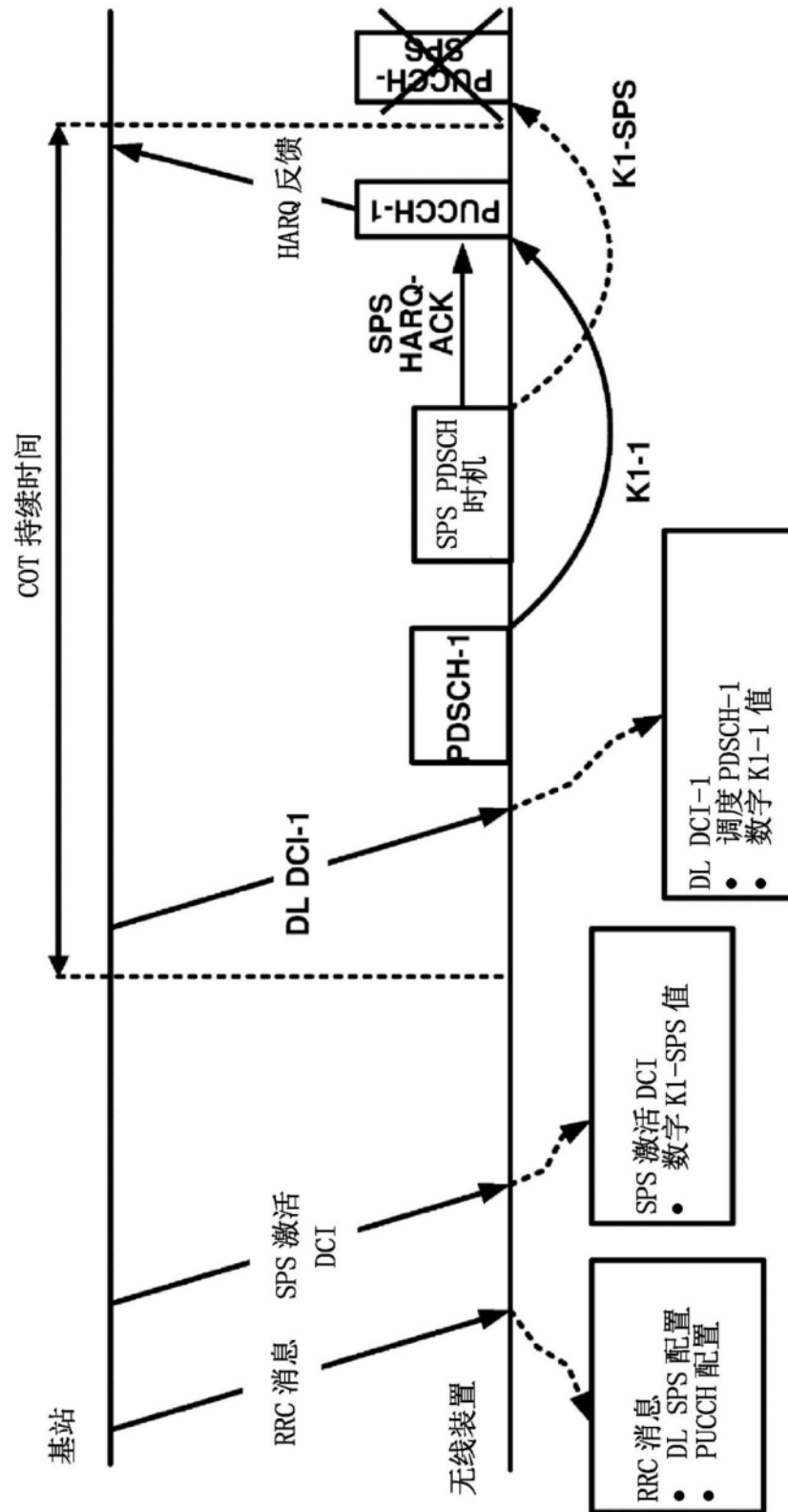


图23

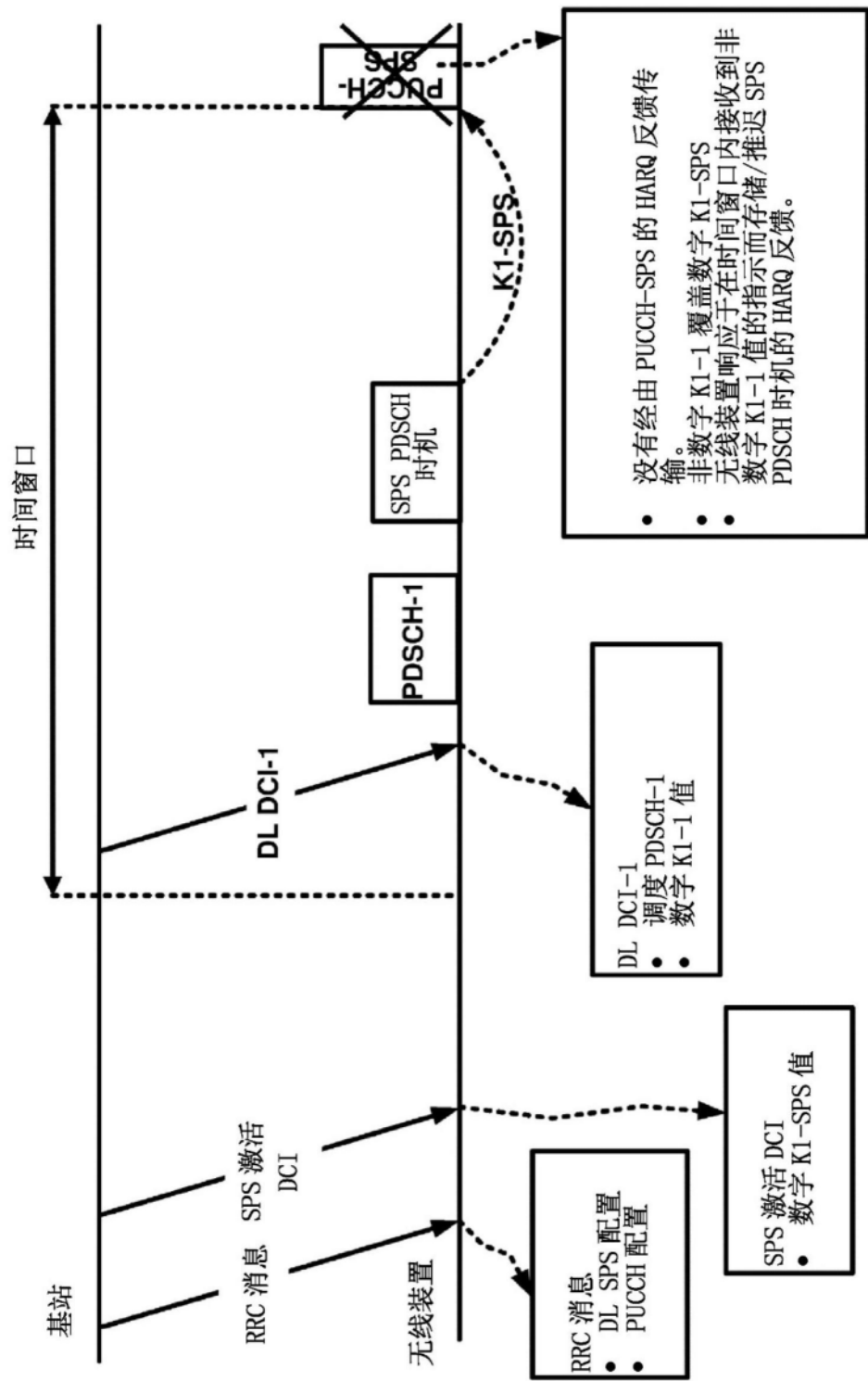


图24

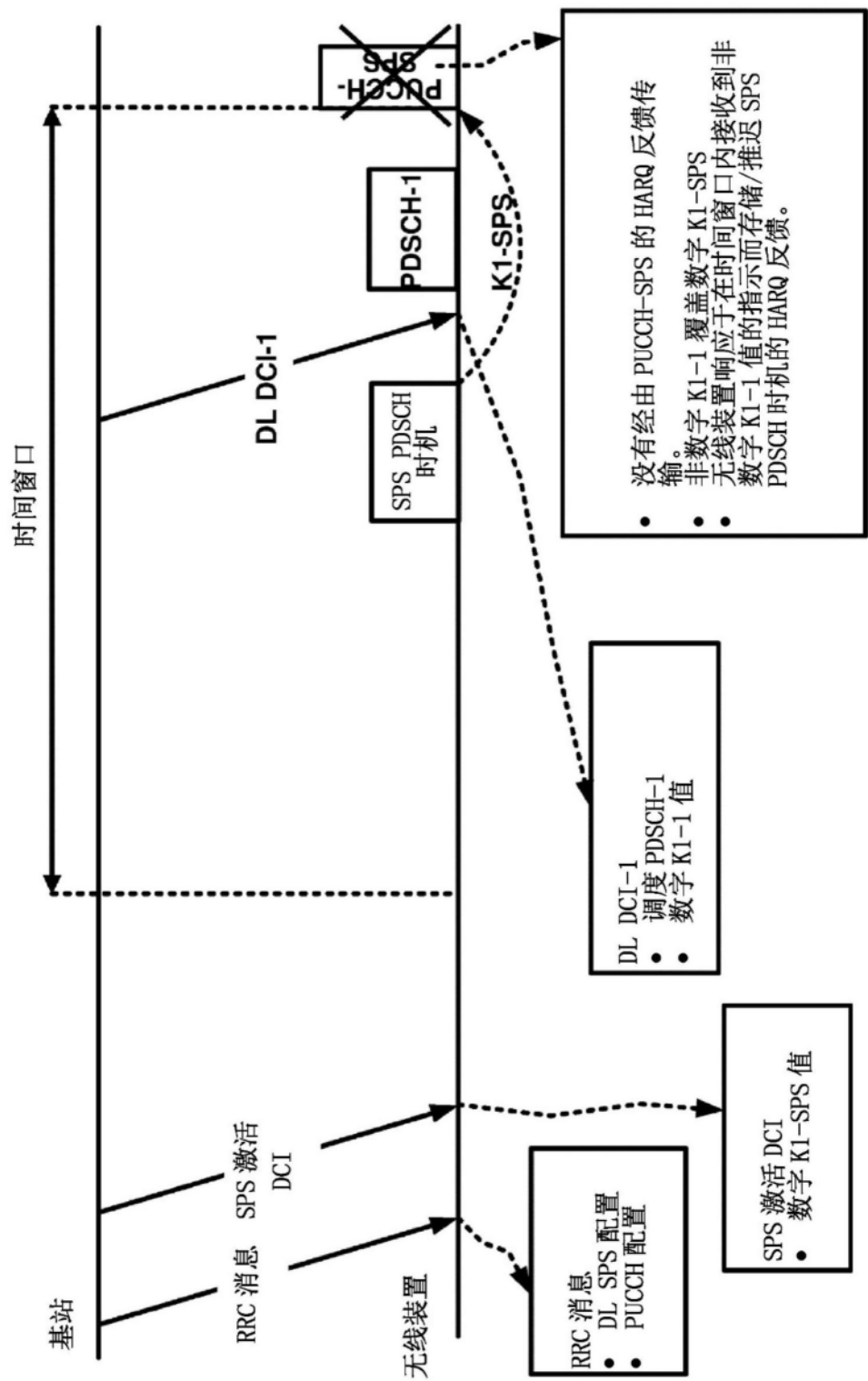


图25

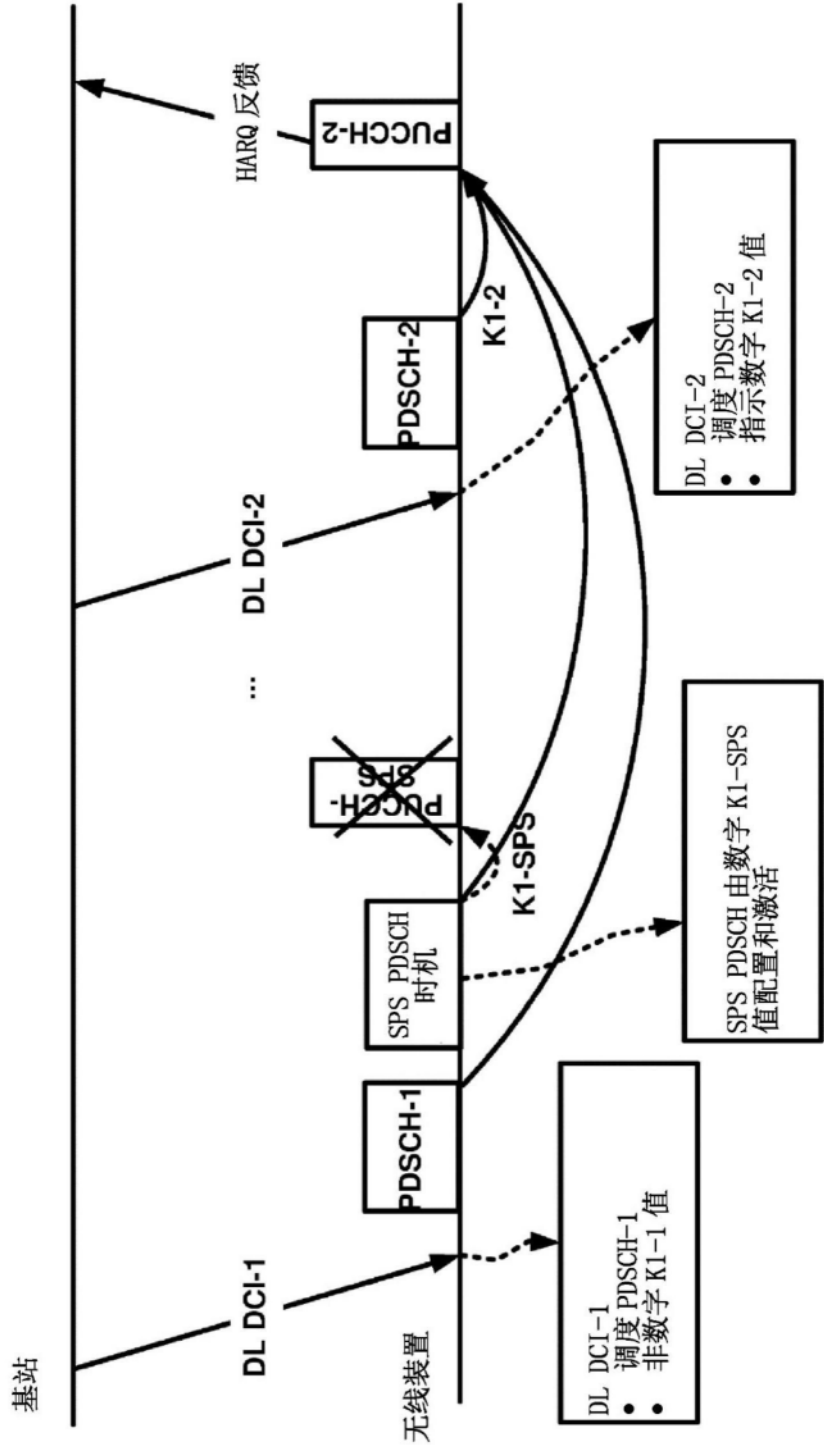


图26

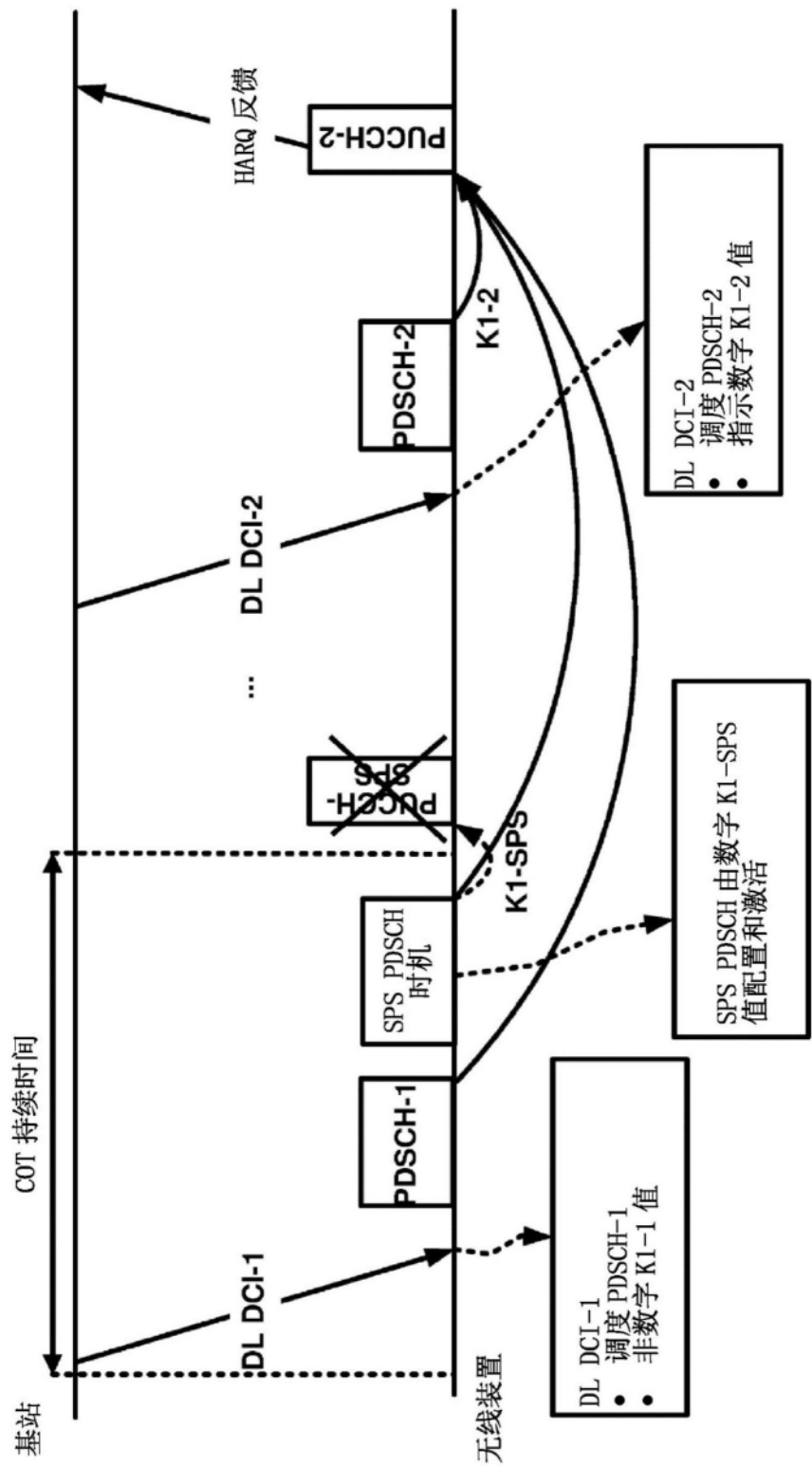


图27

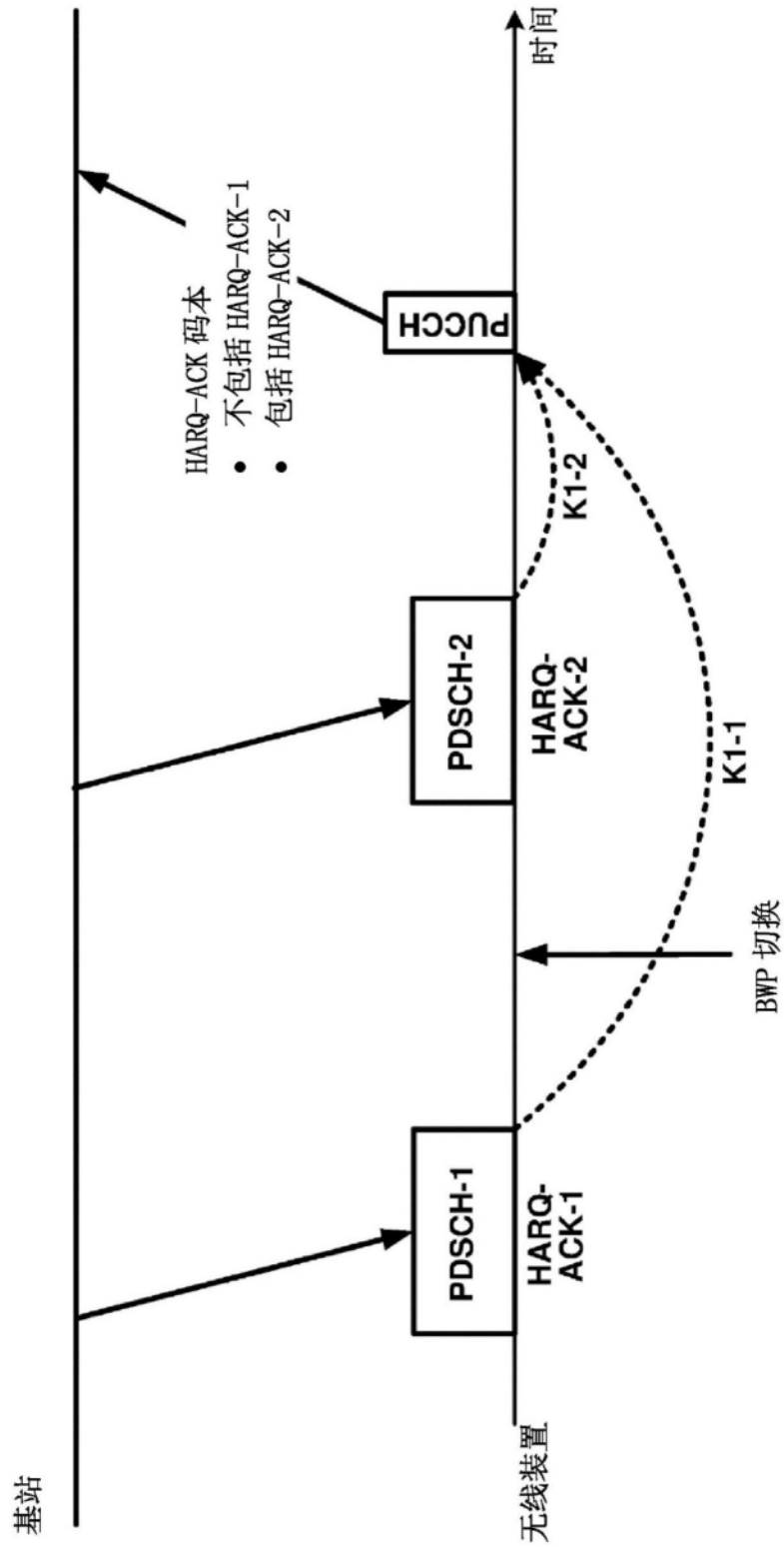


图28

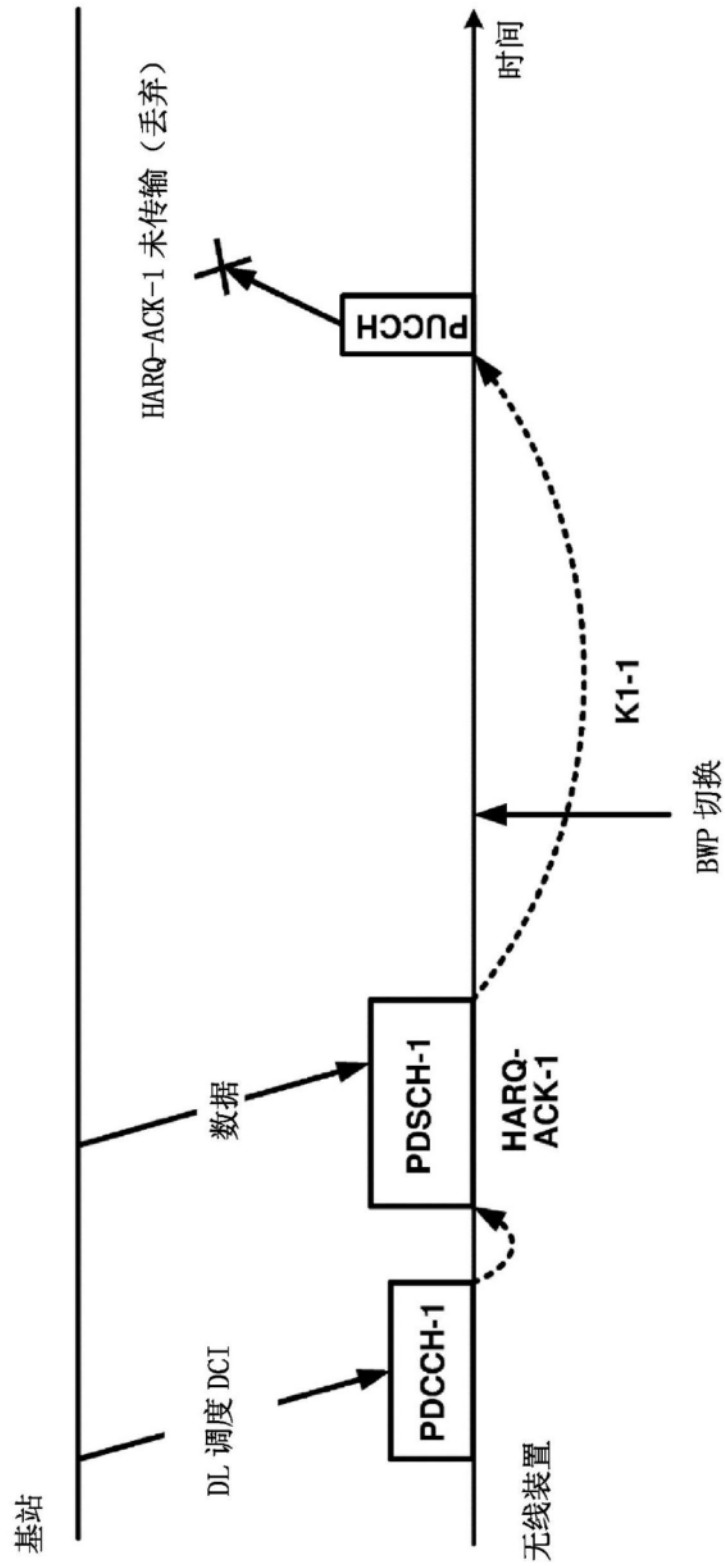


图29

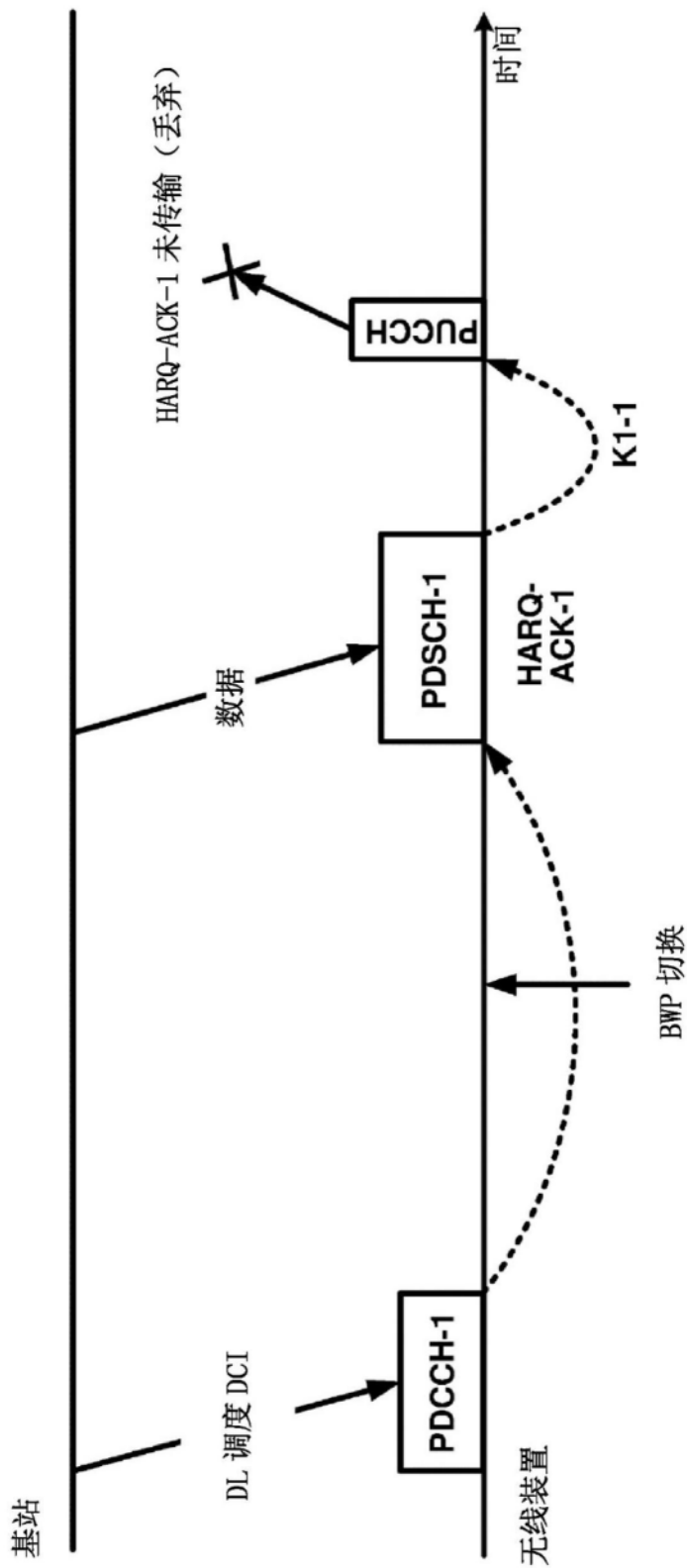


图30

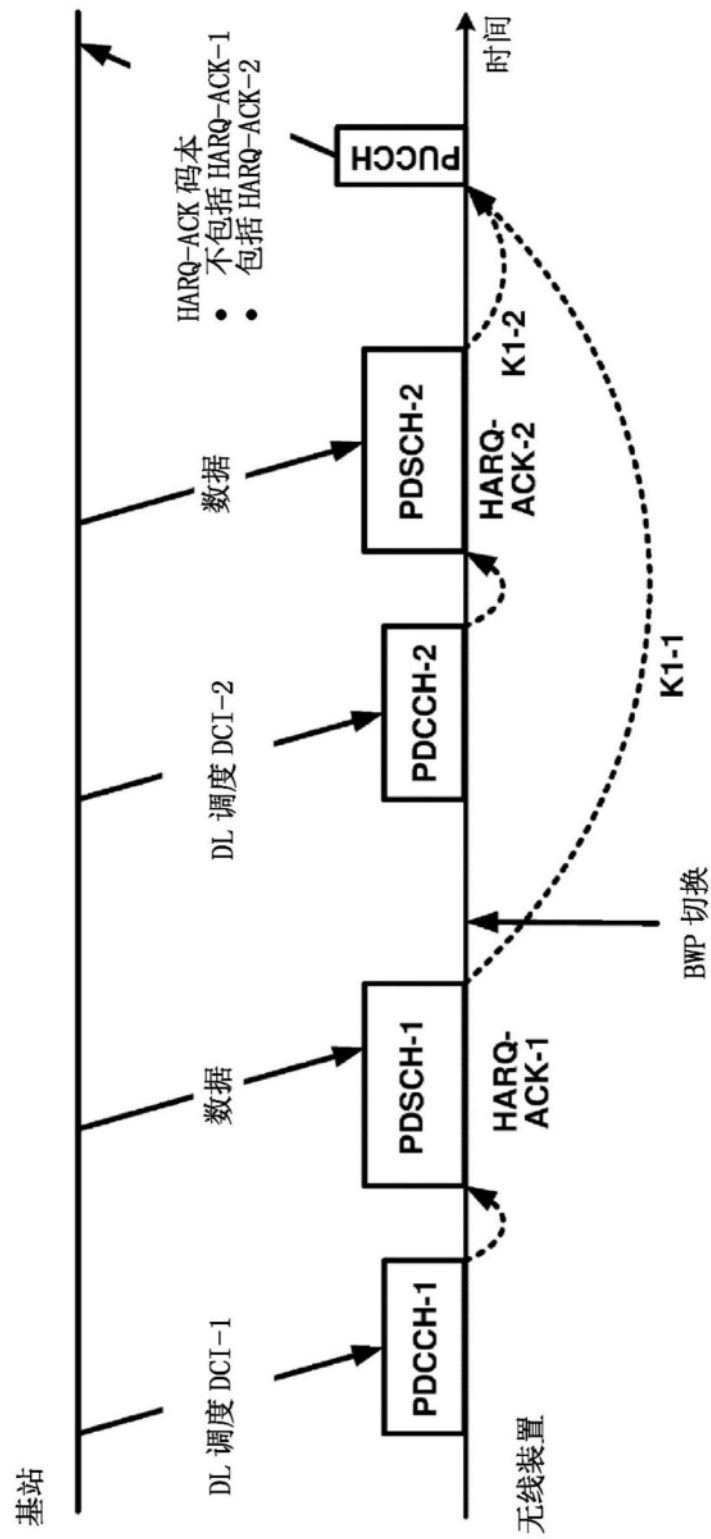


图31

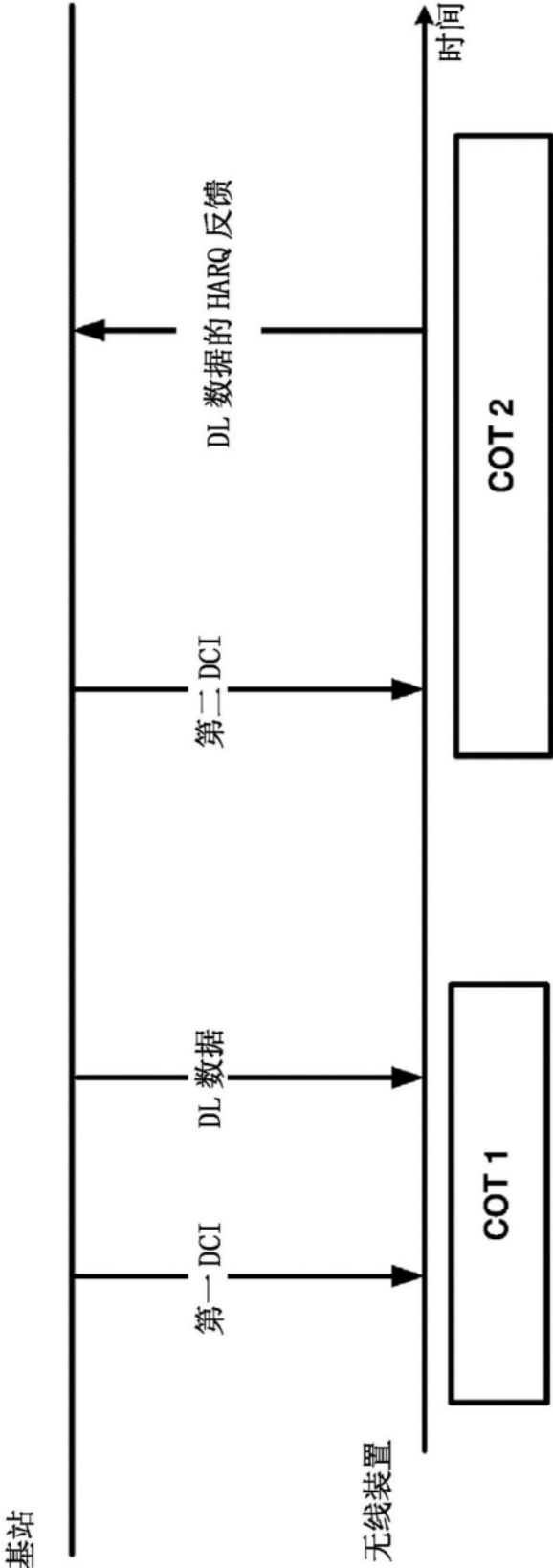


图32

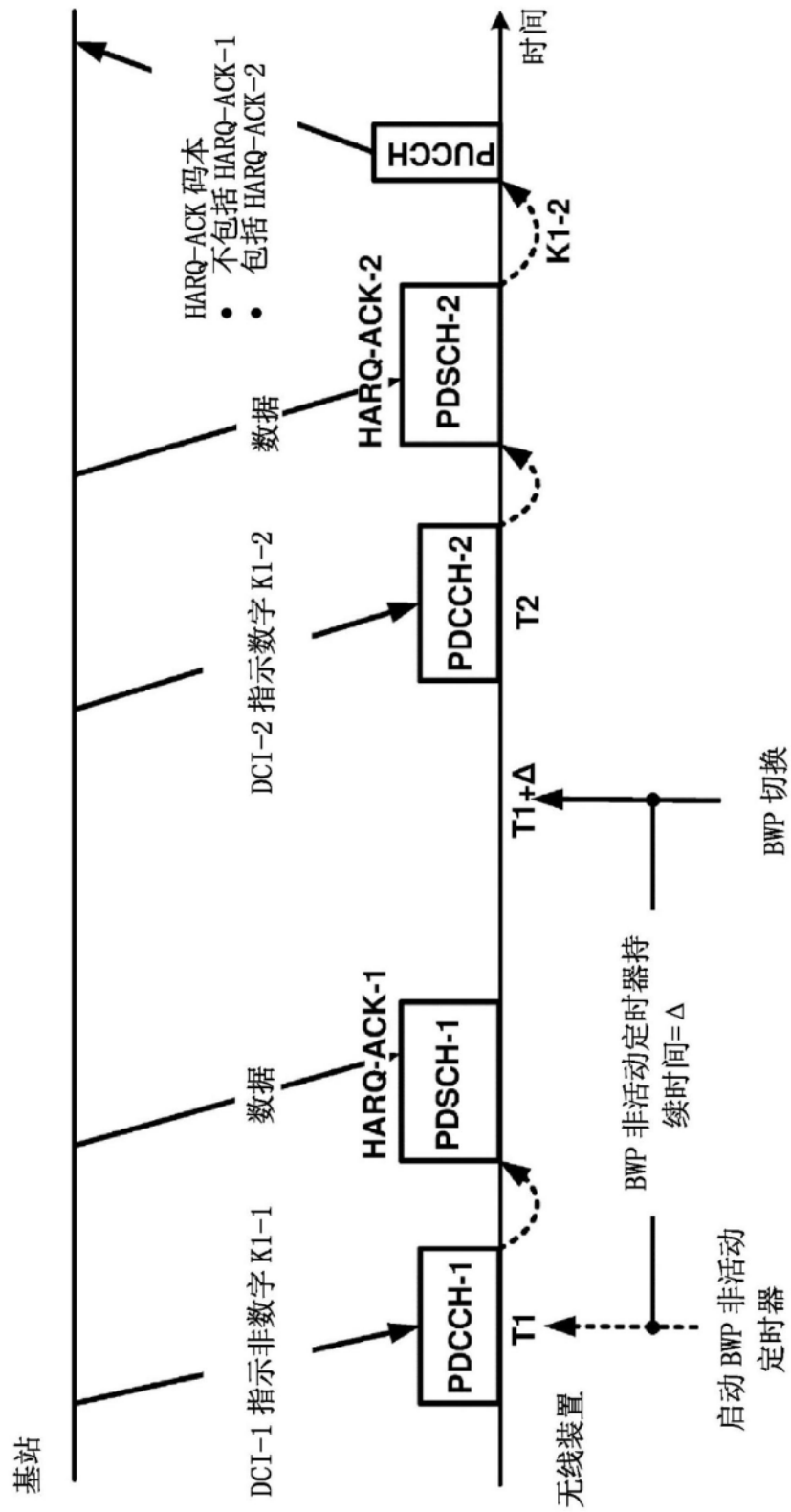


图33

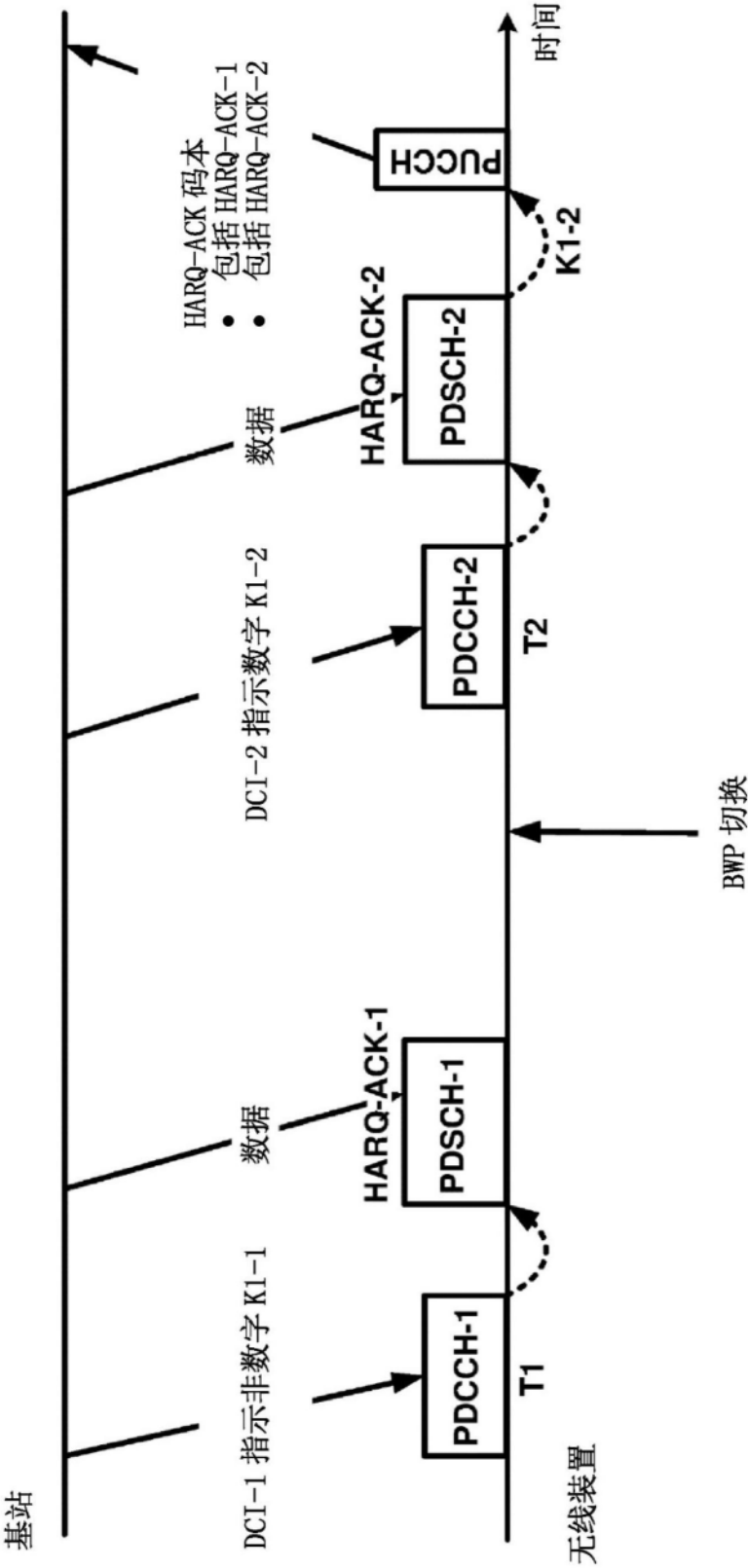


图34

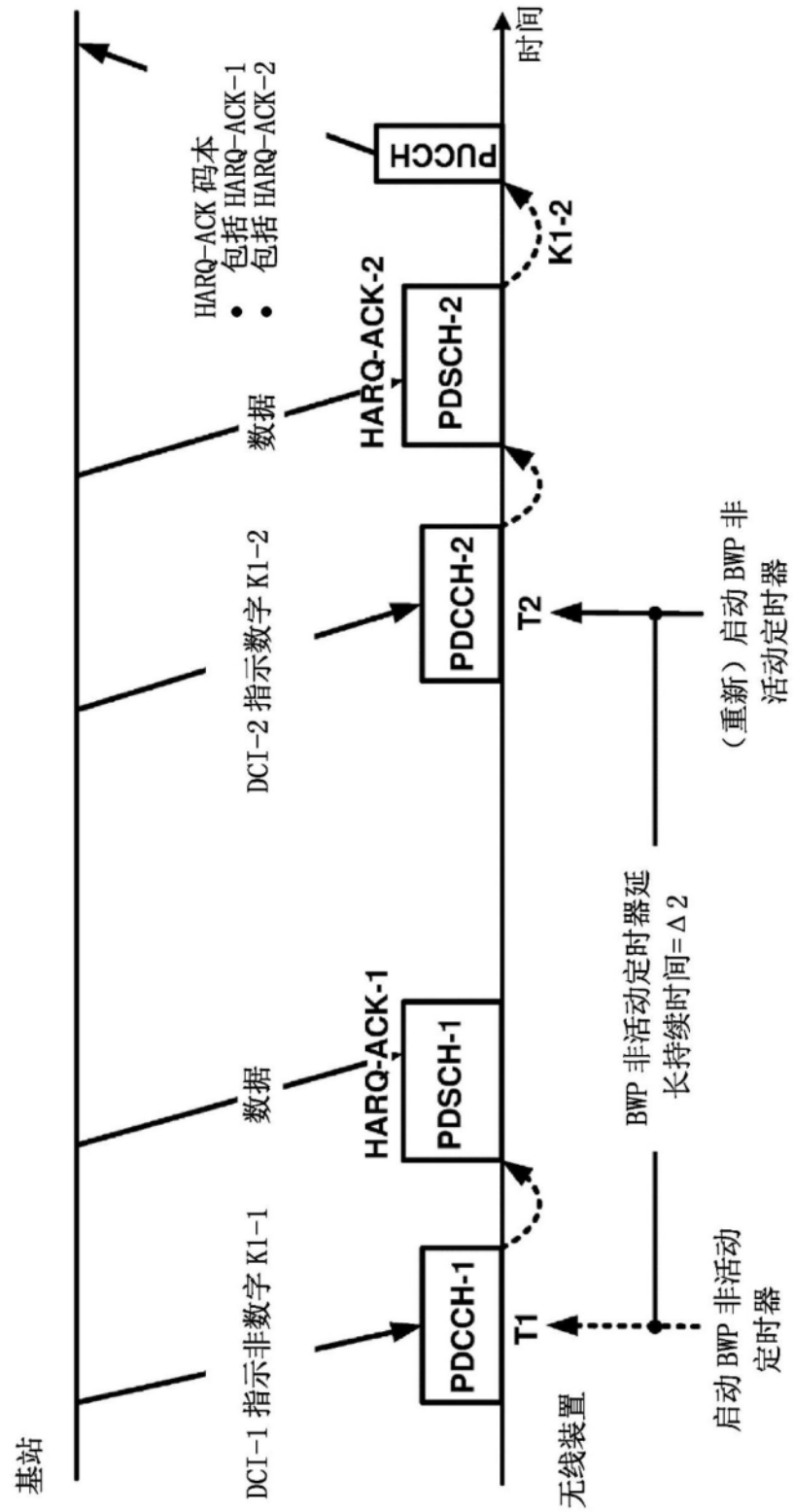


图35

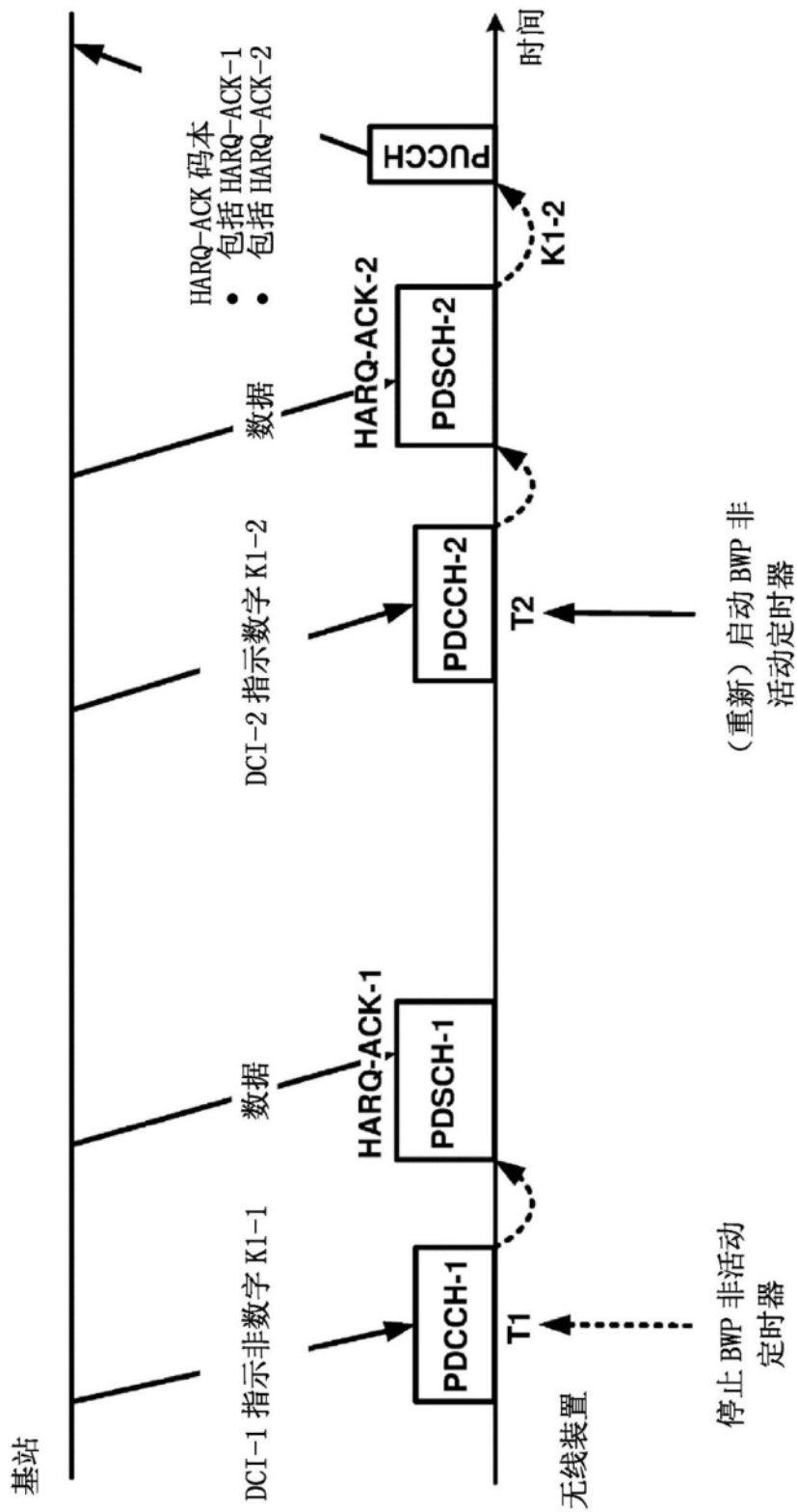


图36

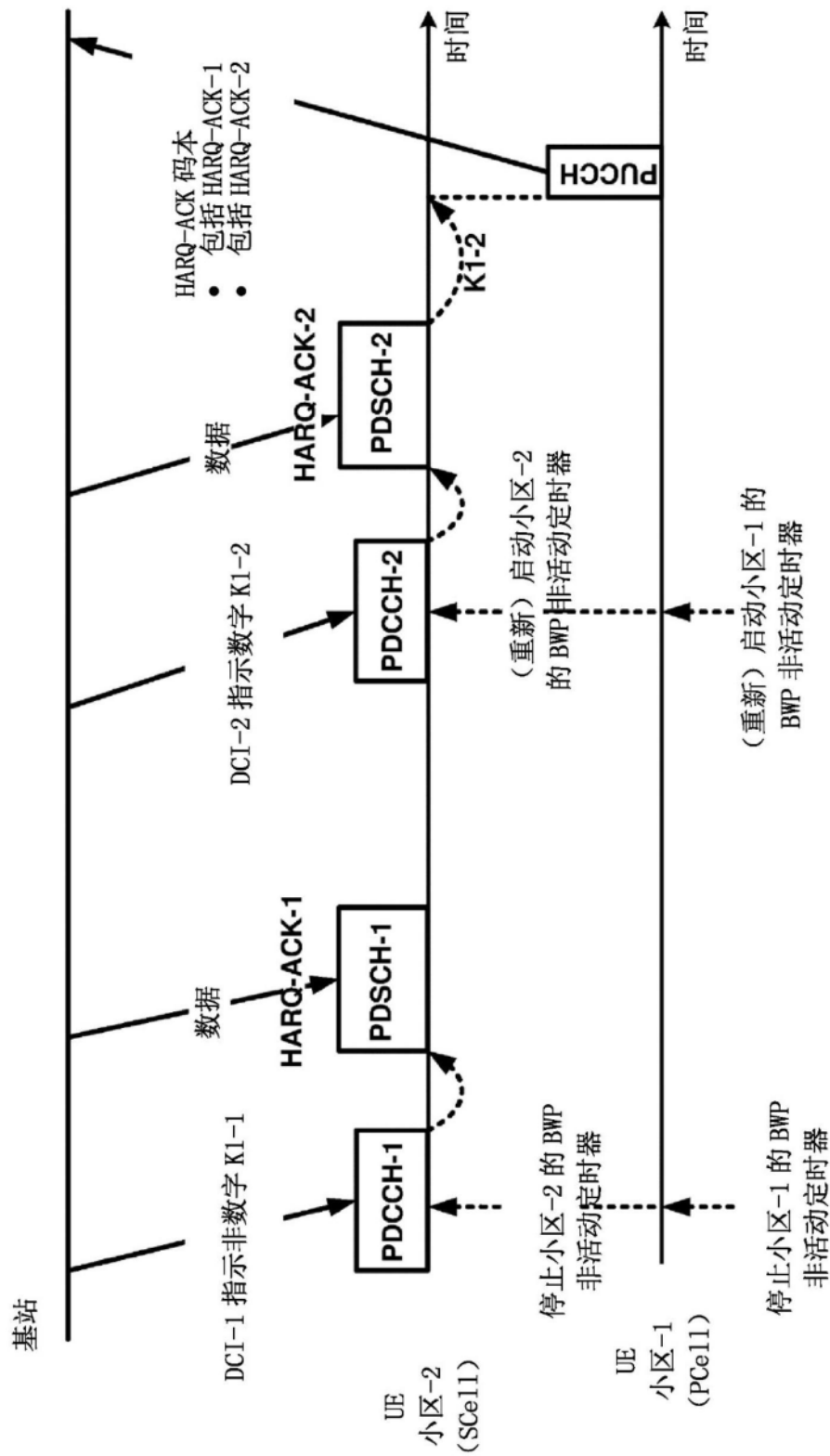


图37

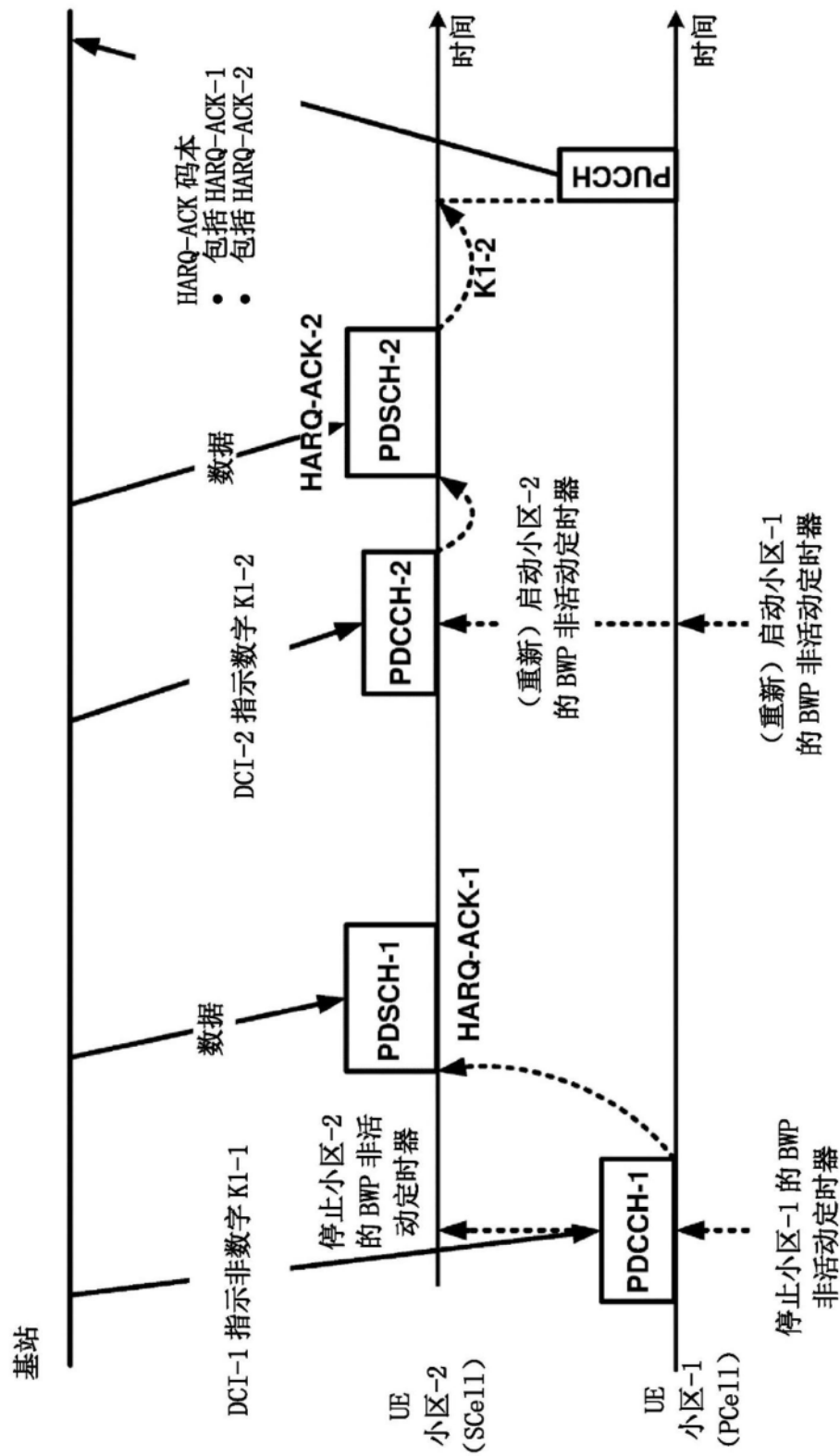


图38