

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年8月10日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202311007039.1、发明名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

在6千兆赫（gigahertz，GHz）以下（sub-6GHz）频谱资源中，大带宽的连续频谱资源十分稀缺，也就是说，单一载波所具有的带宽有限。载波聚合（carrier aggregation，CA）是解决单一载波带宽有限问题的关键技术，其通过将两个或更多的载波单元（component carrier，CC）聚合在一起以支持更大的传输带宽。在CA场景中，为终端设备提供服务的小区可以有多个，也就是终端设备具有多个服务小区。其中，终端设备的多个服务小区可包括一个主小区（primary cell，PCell）和一个或多个辅小区（secondary cell，SCell）。单下行控制信息（downlink control information，DCI）（single DCI）可支持调度多个小区的数据传输。

目前，在single DCI调度场景中如何实现辅小区休眠以降低终端设备的功耗，是需要解决的技术问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法及装置，用以提供基于single DCI的辅小区休眠指示方案，以降低终端设备的功耗。

第一方面，提供一种通信方法。该方法可由第一通信装置实施。第一通信装置可以是终端设备或终端设备的组件。其中，本申请中的组件可包括芯片、芯片系统、处理器、收发器、处理单元、或收发单元中的至少一种。以执行主体是第一通信装置为例，该方法可以通过以下步骤实现：第一通信装置接收第一DCI。其中，第一DCI的格式为支持调度多个小区的数据的DCI格式，也就是说，第一DCI为single DCI。该第一DCI中可包括第一指示信息，用以指示第一辅小区上的激活BWP为第一休眠BWP。第一通信装置还可根据第一指示信息将所述第一辅小区的激活BWP设置为第一休眠BWP。

基于第一方面所示方法，single DCI可携带第一指示信息，第一通信装置可根据该第一指示信息将第一辅小区的激活BWP设置为第一休眠BWP，即实现第一辅小区的休眠，以降低功耗。

第二方面，提供一种通信方法。该方法可由第二通信装置实施。第二通信装置可以是网络设备或网络设备中的组件。以执行主体是第二通信装置为例，该方法可以通过以下步骤实现：第二通信装置确定第一下行控制信息DCI，所述第一DCI的格式为支持调度多个小区的数据的DCI格式，所述第一DCI包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一辅小区上的激活BWP为第一休眠BWP。第二通信装置还可发送所述第一DCI，并将所述第一辅小区的激活BWP设置为第一休眠BWP。

基于第一方面或第二方面所示方法，所述第一DCI还包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示N个被调度的小区，N为正整数。其中，被调度的小区包括主小区和/或辅小区。作为一种实现方式的示例，第二指示信息可用于从第一小区集合的小区组合表格中指示被调度的小区的组合，例如，第二指示信息用于指示该表格中的一个条目，该条目对应的组合包含被调度的小区。例如，被调度的小区只有主小区。

基于第一方面或第二方面所示方法，N个被调度的小区不包括所述第一辅小区。

基于该实现方式，被调度小区与休眠小区不重叠。如果第一通信装置发现single DCI中第二指示信息所指示的被调度小区与第一指示信息所指示的休眠小区出现重叠，可以丢弃或不处理该第一指示信息，或者，丢弃或不处理第一DCI。或者，在调度小区与休眠小区存在冲突时以休眠指示为准。

基于第一方面或第二方面所示方法，所述第一DCI还包括用于指示第一小区集合的第三指示信息，所述第三指示信息，N个被调度的小区属于该第一小区集合。其中，当第一小区集合包含主小区时，

$N=1$ ，且所述被调度的小区为主小区，也就是说，第一通信装置可以仅在 single DCI 所指示的被调度的小区为主小区时，根据该 single DCI 将第一辅小区设置为休眠辅小区。本申请中，第一小区集合可以是被调度小区的最大集合，即每一次第一 DCI 进行调度的时候，候选被调小区可以为该第一小区集合中的一个或多个小区。

5 基于第一方面或第二方面所示方法， N 个被调度的小区还包括第二辅小区，其中，第一通信装置和/或第二通信装置可通过所述第二辅小区传输数据。例如， N 个被调度的小区还包括第二辅小区，或包括主小区和第二辅小区，其中，第二辅小区与第一辅小区不同，第一指示信息不用于指示将第二辅小区的激活 BWP 设置为休眠 BWP。也就是说，第一通信装置可以在 single DCI 所指示的被调度的小区包含第一辅小区以外的至少一个辅小区时，根据该 single DCI 将第一辅小区设置为休眠辅小区。

10 基于第一方面或第二方面所示方法， N 个被调度的小区可以包括所述第一辅小区。第一通信装置可根据所述第二指示信息在第一辅小区上进行数据传输，相应的，第二通信装置可以在第一辅小区上进行数据传输。基于该实现方式，被调度小区与休眠小区可以存在重叠，并且在存在重叠时以休眠指示为准。

作为一种示例，当被调度小区组合表格中的一行条目没有仅包含主小区的情况时，即全部条目均至少包含一个辅小区，第二通信装置可通过第二指示信息指示包含主小区和至少一个辅小区的条目，即被调度的小区包括主小区和至少一个辅小区。此时，可以仅调度主小区进行数据传输，而不调度辅小区。可选的，第一通信装置可根据第一指示信息确定辅小区进入休眠态。如果第一指示信息指示与主小区同属同一条目的辅小区进入休眠态，第一通信装置可以令辅小区进入休眠态。如果未指示与主小区同属同一条目的辅小区进入休眠态，第一通信装置可以确定辅小区未调度，且未进入休眠态。

20 作为另一种示例，当被调度小区组合表格中的一行条目没有仅包含主小区的情况时，第二通信装置可通过第二指示信息指示包含主小区和至少一个辅小区的条目，即被调度的小区包括主小区和至少一个辅小区。此时，可以调度主小区进行数据传输，此外可选的可以调度未进入休眠态的辅小区进行数据传输。例如，第一通信装置可根据第一指示信息确定与主小区同属同一条目的辅小区是否进入休眠态。其中，如果第一指示信息指示与主小区同属同一条目的辅小区进入休眠态，第一通信装置可以令辅小区进入休眠态，则这些辅小区不进行调度。如果未指示与主小区同属同一条目的辅小区进入休眠态，第一通信装置可以确定该辅小区未进入休眠态，该辅小区可被调度用于传输数据。

30 基于该实现方式，在被调度的辅小区既包括第一辅小区又包括第二辅小区时，第一通信装置与第二通信装置可通过第二辅小区进行数据传输，以提高数据传输性能。也就是说，调度小区与休眠小区可以存在部分重叠。例如，在被调度小区组合表格中不包含仅调度第二辅小区的条目时，可以选择激活包含第一辅小区和第二辅小区的条目，并将第一辅小区配置为休眠态，使得第一通信装置仅通过第二辅小区进行传输。

35 基于第一方面或第二方面所示方法，所述第一 DCI 还包括第二指示信息和第三指示信息，所述第三指示信息用于指示第一小区集合，当第一小区集合不包含主小区时，第二指示信息指示的被调度的小区为空集。作为一种实现方式的示例，第二指示信息可用于从第一小区集合的小区组合表格中指示被调度的小区的组合，例如，第二指示信息用于指示该表格中的一个条目，该条目中的小区为空集，或者，该条目中不包含第一小区集合中的小区。

基于第一方面或第二方面所示方法，第一指示信息具体用于指示第一 SCell 的索引，或者，用于指示一组或多组休眠小区的索引，一组或多组休眠小区包括第一 SCell。

40 基于第一方面或第二方面所示方法，第一 DCI 还可包括取值为设定值的频率资源分配类型域，此时第一指示信息可包括一个或多个比特，每个比特用于指示一个 SCell 是否进入休眠态。可选的，此时第一 DCI 中不包括第二指示信息，即不包含用于指示被调度的小区的信息，或者，第一 DCI 包含第二指示信息，但第二指示信息不指示或者不生效。也就是说，每个比特用于指示一个 SCell 是否是第一 SCell。可选的，第一指示信息包含的所有比特中的每个比特对应于被调度的小区集合中的一个 SCell，或者，第一指示信息包含的所有比特中的每个比特对应于全部配置的 SCell 中的一个 SCell，不具体限定。

45 基于第一方面或第二方面所示方法，取值为设定值的频域资源分配类型域包括被调度的小区集合中的 SCell 对应的 FDRA 域。取值为设定值的资源分配类型域可以是所有小区对应的 FDRA 域。另外，如果第一 DCI 中被调度小区集合指示域指示的小区集合包含 PCell 时，则被调度小区集合中除 PCell 之外的其他 SCell 对应的 FDRA 域均置为特殊值，也就是说，此时取值为设定值的资源分配类型域可以是除 PCell 之外的其他 SCell 对应的 FDRA 域。

基于第一方面或第二方面所示方法，该一个或多个比特占用所述第一 DCI 的以下域中的一个或多个比特：调制与编码方法域；新数据指示域；冗余版本域；混合自动重传请求进程号域；天线端口域；解调参考信号序列初始化域。进一步的，该域对应于第一 DCI 指示的第一调度小区，或对应于第一 DCI 指示的被调度小区集中的第一个小区。

- 5 第三方面，提供一种通信装置。所述装置可以实现上述第一方面或第二方面其任意可能的设计所述的方法。所述装置具备上述网络设备或第一终端装置的功能。所述装置例如为终端设备，或为终端设备中的功能模块，或为网络设备或网络设备中的功能模块等。

一种可选的实现方式中，该装置可以包括执行第一方面或第二方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种可选的实现方式中，所述装置包括处理单元（有时也称为处理模块）和通信单元（有时也称为收发模块、通信模块等）。收发单元能够实现发送功能和接收功能，在收发单元实现发送功能时，可称为发送单元（有时也称为发送模块），在收发单元实现接收功能时，可称为接收单元（有时也称为接收模块）。发送单元和接收单元可以是同一个功能模块，该功能模块称为收发单元，该功能模块能实现发送功能和接收功能；或者，发送单元和接收单元可以是不同的功能模块，收发单元是对这些功能模块的统称。

- 15 示例性的，在该装置用于执行第一方面或第二方面所描述的方法时，该装置可以包括通信单元和处理单元。

第四方面，本申请实施例还提供一种通信装置，包括处理器，用于执行存储器中存储的计算机程序（或计算机可执行指令），当计算机程序（或计算机可执行指令）被执行时，使得该装置执行如第一方面或第二方面及其各个可能的实现中的方法。

- 20 在一种可能的实现中，处理器和存储器集成在一起；

在另一种可能的实现中，存储器位于该通信装置之外。

该通信装置还包括通信接口，该通信接口用于该通信装置与其他设备进行通信，例如数据和/或信号的发送或接收。示例性的，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口。

- 25 第五方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序或指令，当其被运行时，使得第一方面或第二方面及其任意可能的实现方式所示的方法被实现。

第六方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得第一方面或第二方面及其任意可能的实现方式所示的方法被实现。

第七方面，本申请实施例还提供一种通信装置，用于执行上述第一方面或第二方面及其各种可能的实现中的方法。

- 30 第八方面，提供一种芯片系统，该芯片系统包括逻辑电路（或理解为，该芯片系统包括处理器，处理器可包括逻辑电路等），还可以包括输入输出接口。该输入输出接口可以用于输入消息，也可以用于输出消息。输入输出接口可以是相同的接口，即，同一个接口既能够实现发送功能也能够实现接收功能；或者，输入输出接口包括输入接口以及输出接口，输入接口用于实现接收功能，即，用于接收消息；输出接口用于实现发送功能，即，用于发送消息。逻辑电路可用于执行上述第一方面或第二方面及其任意可能的实现方式所示方法中除收发功能之外的操作；逻辑电路还可用于向输入输出接口传输消息，或者从输入输出接口接收来自其他通信装置的消息。该芯片系统可用于实现上述第一方面或第二方面及其任意可能的实现方式所示的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

可选的，该芯片系统还可以包括存储器，存储器可用于存储指令，逻辑电路可调用存储器所存储的指令来实现相应功能。

- 40 第九方面，提供一种通信系统，该通信系统可以包括至少一个终端装置和网络设备，任一终端装置可用于执行如上述第一方面及其任一可能的实现方式所示的方法，该网络设备可以用于执行如上述第二方面及其任意可能的实现方式所示的方法。

以上第二方面至第九方面所带来的技术效果可参见上述第一方面的描述，此处不再赘述。

45 附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种无线通信系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种第一 DCI 的结构示意图；

- 图 4 为本申请实施例提供的另一种第一 DCI 的结构示意图;
图 5 为本申请实施例提供的另一种第一 DCI 的结构示意图;
图 6 为本申请实施例提供的另一种第一 DCI 的结构示意图;
图 7 为本申请实施例提供的另一种第一 DCI 的结构示意图;
5 图 8 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;
图 9 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

图 1 是本申请的实施例应用的通信系统 1000 的架构示意图。如图 1 所示, 该通信系统包括无线接入网 100 和核心网 200, 可选的, 通信系统 1000 还可以包括互联网 300。其中, 无线接入网 100 可以包括至少一个无线接入网设备(如图 1 中的 110a 和 110b), 还可以包括至少一个终端(如图 1 中的 120a-120j)。终端通过无线的方式与无线接入网设备相连, 无线接入网设备通过无线或有线方式与核心网连接。核心网设备与无线接入网设备可以是独立的不同的物理设备, 也可以是将核心网设备的功能与无线接入网设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上, 还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的无线接入网设备的功能。终端和终端之间以及无线接入网设备和无线接入网设备之间可以通过有线或无线的方式相互连接。图 1 只是示意图, 该通信系统中还可以包括其它网络设备, 如还可以包括无线中继设备和无线回传设备, 在图 1 中未画出。

无线接入网设备是终端通过无线方式接入到通信系统中的接入设备。无线接入网设备可以是基站(base station)、演进型基站(evolved NodeB, eNodeB)、发送接收点(transmission reception point, TRP)、第五代(5th generation, 5G)移动通信系统中的下一代基站(next generation NodeB, gNB)、第六代(6th generation, 6G)移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入节点等; 也可以是完成基站部分功能的模块或单元, 例如, 可以是集中式单元(central unit, CU), 也可以是分布式单元(distributed unit, DU)。这里的 CU 完成基站的无线资源控制协议和分组数据汇聚层协议(packet data convergence protocol, PDCP)的功能, 还可以完成业务数据适配协议(service data adaptation protocol, SDAP)的功能; DU 完成基站的无线链路控制层和介质访问控制(media access control, MAC)层的功能, 还可以完成部分物理层或全部物理层的功能, 有关上述各个协议层的具体描述, 可以参考第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project, 3GPP)的相关技术规范。无线接入网设备可以是宏基站(如图 1 中的 110a), 也可以是微基站或室内站(如图 1 中的 110b), 还可以是中继节点或施主节点等。本申请的实施例对无线接入网设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。为了便于描述, 网络设备作为无线接入网设备的简称, 基站作为无线接入网设备的一个举例。

终端是具有无线收发功能的设备, 可以向基站发送信号, 或接收来自基站的信号。终端也可以称为终端设备、用户设备(user equipment, UE)、移动台、移动终端等。终端可以广泛应用于各种场景, 例如, 设备到设备(device-to-device, D2D)、车物(vehicle to everything, V2X)通信、机器类通信(machine-type communication, MTC)、物联网(internet of things, IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家具、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站和终端可以是固定位置的, 也可以是可移动的。基站和终端可以部署在陆地上, 包括室内或室外、手持或车载; 也可以部署在水面上; 还可以部署在飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对基站和终端的应用场景不做限定。

基站和终端的角色可以是相对的, 例如, 图 1 中的直升机或无人机 120i 可以被配置成移动基站, 对于那些通过 120i 接入到无线接入网 100 的终端 120j 来说, 终端 120i 是基站; 但对于基站 110a 来说, 120i 是终端, 即 110a 与 120i 之间是通过无线空口协议进行通信的。当然, 110a 与 120i 之间也可以通过基站与基站之间的接口协议进行通信的, 此时, 相对于 110a 来说, 120i 也是基站。因此, 基站和终端都可以统一称为通信装置, 图 1 中的 110a 和 110b 可以称为具有基站功能的通信装置, 图 1 中的 120a-120j 可以称为具有终端功能的通信装置。

基站和终端之间、基站和基站之间、终端和终端之间可以通过授权频谱进行通信, 也可以通过免授权频谱进行通信, 也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信; 可以通过 6GHz 以下的频谱进行通

信,也可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信,还可以同时使用 6GHz 以下的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请的实施例对无线通信所使用的频谱资源不做限定。

在本申请的实施例中,基站的功能也可以由基站中的模块(如芯片)来执行,也可以由包含有基站功能的控制子系统来执行。这里的包含有基站功能的控制子系统可以是智能电网、工业控制、智能交通、智慧城市等上述应用场景中的控制中心。终端的功能也可以由终端中的模块(如芯片或调制解调器)来执行,也可以由包含有终端功能的装置来执行。

在本申请中,基站向终端发送下行信号或下行信息,下行信息承载在下行信道上;终端向基站发送上行信号或上行信息,上行信息承载在上行信道上。终端为了与基站进行通信,需要与基站控制的小区建立无线连接。与终端建立了无线连接的小区称为该终端的服务小区。当终端与该服务小区进行通信的时候,还会受到来自邻区的信号的干扰。

可以理解的是,本申请的实施例中,物理下行共享信道(physical downlink shared channel, PDSCH)、物理下行控制信道(physical downlink control channel, PDCCH)和物理上行共享信道(physical uplink shared channel, PUSCH)只是分别作为下行数据信道、下行控制信道和上行数据信道一种举例,在不同的系统和不同的场景中,数据信道和控制信道可能有不同的名称,本申请的实施例对此并不做限定。

在 CA 场景中,为 UE 提供服务的小区可以有多个,也就是终端设备具有多个服务小区或载波。本申请中,可以认为载波与小区二者等价,可以互相替换。示例性的,终端设备的多个服务小区包括一个 PCell 和一个或多个 SCell。

目前,3GPP 提出使用单个 DCI 来调度多个载波上的 PDSCH 或 PUSCH,与每个 DCI 只能调度一个载波上的 PDSCH 或 PUSCH 相比,可以减少控制信道的开销。通常称这种单个 DCI 为 single DCI,或多载波调度 DCI,或多小区调度 DCI。single DCI 可以用于调度一个或多个载波的数据信道,或者说支持调度多个小区的数据信道。其中,用于调度 PUSCH 的 single DCI 格式可以为 DCI format 0_3,用于调度 PDSCH 的 single DCI 格式可以为 DCI format 1_3。在本申请中,“载波”和“小区”在逻辑不冲突的场景下可以互换使用。

与 single DCI 相对的 DCI 称为传统 DCI (legacy DCI)。基于现有 CA 机制,基站如果想调度 UE 在多个载波上同时进行 PDSCH 或 PUSCH 传输,其需要发送多个传统 DCI 进行调度,其中,每个载波通过一个传统 DCI 进行调度,即传统 DCI 仅能调度 1 个小区的数据。其中,当使用自载波调度方式时,调度一个载波上的 PDSCH 或 PUSCH 的传统 DCI 也在该载波上发送,而使用跨载波调度方式时,调度一个载波上的 PDSCH 或 PUSCH 的传统 DCI 可以在另外一个载波上发送,从而达到用于调度多个载波的多个 DCI 只在一个载波上发送的效果。示例性地,传统 DCI 对应的 DCI 格式是 DCI format 0_0、DCI format 1_0、DCI format 0_1、DCI format 1_1、DCI format 0_2、或者 DCI format 1_2。

基于传统 DCI,基站可以通过 DCI 指示 SCell 进入休眠态。而随着 single DCI 的应用,会导致 SCell 的休眠指示与 single DCI 出现不兼容的情况,会导致基站使用 single DCI 无法通过 SCell 休眠指示(SCell dormancy indication)域指示 UE 哪些 SCell 可以进入休眠态,使得 UE 无法节能降耗,影响终端续航时间。

当某个 SCell 被指示为 dormancy,那么在该 SCell 上 UE 将从当前下行激活的(activated)BWP 切换到休眠 BWP(dormant BWP),在休眠 BWP 上 UE 不需要进行 PDCCH 监听,也不需要接收 PDSCH,不上报信道状态信息(channel status information, CSI)等操作。SCell 休眠指示域可用于指示一个或多个 SCell 是否进入休眠态。具体的,SCell 休眠指示域可用于指示一组或多组 SCell 进入休眠态,和/或,指示一组或多组 SCell 进入非休眠态。

为了让 UE 通过 SCell 休眠指示域判断一个或多个 SCell 是否进入休眠态,在采用传统 DCI 指示 SCell 进入休眠态时,需要传统 DCI 满足一些条件,比如,当传统 DCI 的格式是 DCI format 0_1 或 DCI format 1_1 时,传统 DCI 不包含载波指示域(carrier indication field, CIF),即仅支持自调度。或者,传统 DCI 的 CIF 域的值被置为 0,即仅进行自调度。也就是说,UE 在识别上述传统 DCI 中不包含 CIF 域或者 CIF 域的值 0 时,才会触发 UE 根据 SCell 休眠指示域确定哪些 SCell 进入休眠态。然而, single DCI 中不包含 CIF 域,因此,无法沿用传统 DCI 中的机制触发 UE 根据 SCell 休眠指示域确定需要进入休眠态的 SCell,导致 UE 无法准确识别需要进入休眠态的 SCell,比如,可能导致 UE 没有根据休眠指示对 SCell 进行休眠从而导致 UE 能耗增加,又如,可能导致 UE 无法根据 single DCI 的调度进行数据传输。

本申请提供一种通信方法,可以提出兼容 single DCI 的小区休眠指示方案,提高基于 single DCI 指

示 SCell 休眠的方案可靠性,使终端设备可以降低功耗,以提高终端设备续航时间。该方法的执行主体可以是终端设备或应用于终端设备的模块,和网络设备或应用于网络设备的模块。下面结合图 2 对该方法进行介绍。图 2 中,以执行主体是 UE 和基站为例进行说明。

S101: 基站确定第一 DCI。

- 5 第一 DCI 的格式为支持调度多个小区的数据的 DCI 格式,或者说,第一 DCI 为 single DCI。例如,第一 DCI 的格式可以是 DCI format 0_3 或 DCI format 1_3。

第一 DCI 包括第一指示信息,第一指示信息可用于指示第一 SCell 上的激活 BWP 为第一休眠 BWP。其中,第一休眠 BWP 可以是针对第一 SCell 配置的休眠 BWP,当该第一休眠 BWP 为激活 BWP 时,第一 SCell 进入休眠态。在本申请中,将 SCell 的激活 BWP 设置为休眠 BWP,也可以称为:将 SCell
10 切换至激活态。

可选的,第一指示信息可包含第一休眠 BWP 的索引。此外,第一指示信息也可以仅指示第一 SCell 进入休眠态,由 UE 根据配置确定第一休眠 BWP 的索引。例如,任一 SCell 的休眠 BWP 的索引可以由基站通过无线资源控制(radio resource control, RRC)消息、MAC 控制元素(MAC-control element, MAC CE)、DCI 或其他消息指示,也可以是预配置或预定义在 UE 中的,则在第一指示信息指示第一
15 SCell 进入休眠态的情况下,可以由 UE 和/或基站根据休眠 BWP 的索引配置查询该第一 SCell 对应的第一休眠 BWP 的索引。

可以理解,本申请中的第一 SCell 可以是一组 SCell 中的一个 SCell,该一组 SCell 可包含一个或多个 SCell,第一指示信息可指示该一组 SCell 中的全部 SCell 进入休眠态。

例如,第一指示信息可用于指示一组或多组 SCell 进入休眠态;或者,第一指示信息可用于指示一组或多组 SCell 进入非休眠态;或者,第一指示信息可用于指示一组或多组 SCell 进入休眠态,并且指示另外一组或另外多组 SCell 进入非休眠态。其中,如果第一指示信息用于指示进入休眠态的 SCell,第一指示信息所指示的 SCell 即第一 SCell。另外,如果第一指示信息用于指示多个 SCell 中的进入非休眠态的 SCell,则第一 SCell 可包括多个 SCell 中的第一指示信息所指示的 SCell 以外的其他 SCell。
20

下文中将结合实施例对第一 DCI 及第一指示信息的实现方式进行介绍,这里仅对方案整体流程进行说明,暂不展开。
25

S102: 基站发送第一 DCI。相应的,UE 接收第一 DCI。

可选的,基站可通过主调度小区发送第一 DCI。例如,主调度小区可以是 PCell 或 SCell。可选的,可以选择 PCell 或第一 SCell 以外的其他 SCell 作为第一 DCI 的主调度小区,即第一 SCell 不是主调度小区,以避免第一 DCI 的调度和第一 DCI 指示的休眠冲突。

30 以主调度小区是 PCell 为例,基站还可通过 RRC 参数配置一个或多个小区集合的主调度小区为 PCell。相应的,UE 可以在 PCell 上监听第一 DCI。可选的,该第一 DCI 的被调度小区集合指示域可指示被调度的小区集合。可选的,该被调度的小区集合为主调度小区被配置为 PCell 的一个或多个小区集合中的一个小区集合。

S103: UE 根据第一指示信息,将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠 BWP。

35 在 S103 的一种示例性的实现方式中,对于第一 SCell,UE 可以将第一 SCell 的第一休眠 BWP 置为下行激活的 BWP,即令第一 SCell 进入休眠态。

此外,基站也可将 UE 的第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠 BWP。可以理解,基站设置第一 SCell 的激活 BWP 的动作可以在 S102 之前或之后执行,本申请不具体限定。例如,基站在决定 UE 的第一 SCell 休眠后,可以先确定和/或发送第一 DCI,之后在设置第一 SCell 的激活 BWP 为第一休眠 BWP,也可以在决定第一 SCell 休眠以后,先设置第一 SCell 的激活 BWP 为第一休眠 BWP,后确定和/或发送第一 DCI,也可以同时设置第一 SCell 的激活 BWP 为第一休眠 BWP,并确定和/或发送第一 DCI。
40

基于图 3 方法,第一 DCI 可携带第一指示信息,第一通信装置可根据该第一指示信息将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠 BWP,即实现第一 SCell 的休眠,以降低功耗。

下面,结合实施例对本申请中第一 DCI 的实现方式进行介绍。

45 可选的,第一 DCI 中,第一指示信息用于指示一组或多组 SCell 进入休眠态。此时第一指示信息可以是 SCell 休眠指示域,或者,可以复用第一 DCI 中的其他域。下面将结合方式 1 对第一指示信息是 SCell 休眠指示域时的实现方式进行介绍,此外,还将结合方式 2 对第一指示信息复用第一 DCI 中的其他域时的实现方式进行介绍。

方式1, 第一指示信息为 SCell 休眠指示域, 用于指示一个或多个 SCell 休眠组进入休眠态和/或, 用于指示一个或多个 SCell 休眠组进入非休眠态。或者说, 第一指示信息包括基站配置的一个或多个 SCell 组, 每个配置的 SCell 组与 SCell 休眠指示域中的一个比特位对应, 配置的 SCell 组索引按照升序与 SCell 休眠指示域中的比特位从最高有效位 (most significant bit, MSB) 到最低有效位 (least significant bit, LSB) 一一对应。其中, SCell 休眠指示域中的每个比特可用于指示对应的 SCell 组进入休眠态或进入非休眠态。方式1也可称为组指示方式。

方式1中, 配置的 SCell 组等同于 SCell 休眠组 (dormancy group), 或等同于休眠组。其中, 配置的 SCell 组可以是预定义的, 或者可以是基站向 UE 指示的, 或者可以是 UE 向基站指示的。本申请中, 预定义包括但不限于通过协议预定义、通过预先存储的配置信息预定义等方式。基站向 UE 指示的方式包括但不限于通过 RRC 消息、MAC CE 或 DCI 等信息、消息或信令向 UE 指示。UE 向基站指示的方式包括但不限于通过 UCI 等上行信息、消息或信令向基站指示。

例如, 当通过 RRC 消息配置 SCell 休眠组时, RRC 消息中可携带有按活动时间的休眠组 (dormancyGroupWithinActiveTime) 参数, 用于指示每个 SCell 对应的 SCell 休眠组标识 (DormancyGroupID), 其中, 具有相同的 DormancyGroupID 的 SCell 属于同一个配置的 SCell 组, 也就是说, SCell 休眠组标识可用于标识每一个 SCell 所属的配置的 SCell 组。相应的, 在第一 DCI 中, 第一指示信息可用于指示每一个 SCell 休眠组是否进入休眠态, 例如, 第一指示信息可包含与 SCell 休眠组数量相同的比特, 每个比特用于指示一个休眠组进入休眠态或非休眠态。

示例性的, 该按活动时间的休眠组指示可以携带在 RRC 消息中, 例如作为 SCell 的配置。该 RRC 消息还可携带休眠 BWP 标识 (dormantBWP-Id) 指示, 用于指示每个 SCell 上的休眠 BWP 的索引, 即用于指示 SCell 的休眠 BWP。当 SCell 进入休眠态, UE 不需要在该休眠 BWP 上监听物理下行控制信道 PDCCH, 不接收物理下行共享 PDSCH 等。此外, 该 RRC 消息还可携带活动时间内的第一个 BWP 标识 (firstWithinActiveTimeBWP-Id) 参数, 用于配置 SCell 上从休眠 BWP 切换回非休眠 BWP 时的 BWP 索引。

作为一种示例, 当 SCell 休眠指示域的某一个比特指示为“1”, 表示 SCell 休眠组中的 SCell 进入非休眠态, 则对于相应的 SCell 组中激活的 SCell, 将激活 BWP 切换到或保持在激活下行带宽部分 (active DL BWP); 例如, 如果当前的 (current) 下行激活的 BWP 为休眠 BWP, 则 UE 将由参数 firstWithinActiveTimeBWP-Id 配置的下行 BWP 设置为 active DL BWP, 即从休眠 BWP 切换到 firstWithinActiveTimeBWP-Id 对应的 BWP; 如果当前下行激活的 BWP 不是休眠 BWP, 则 active DL BWP 就是当前激活 BWP, 也就是可以不进行 BWP 切换, 即 UE 继续工作在当前 DL BWP。另外, 当 SCell 休眠指示域的某一个比特指示为“0”, 表示 SCell 休眠组中的 SCell 进入休眠态, 则对于相应的 SCell 组中激活的 SCell, 如果当前下行激活的 BWP 为非休眠 BWP, 则 UE 将 SCell 的休眠 BWP 设置为激活的 BWP; 如果 SCell 当前下行激活的 BWP 是休眠 BWP, 则可以不进行 BWP 切换。

比如如图3为例, SCell#1 对应的 DormancyGroupID=0, 表示 SCell#1 属于 SCell 休眠组#0, SCell#2 和 SCell#3 均对应于 DormancyGroupID=1, 表示 SCell#2 和 SCell#3 属于 SCell 休眠组#1。由于配置了2个休眠组, SCell 休眠指示域的位宽为2比特, 其中 MSB 的1个比特对应休眠组#0, LSB 的1个比特对应休眠组#1。MSB 比特为“1”表示休眠组#0中包含的所有激活的 SCell 切换到或保持在 active DL BWP, 即指示该休眠组中的 SCell 进入非休眠态, 如果 SCell 当前的下行激活 BWP 是休眠 BWP, 则切换到由参数 firstWithinActiveTimeBWP-Id 配置的下行 BWP 上; 如果 SCell 当前的下行激活 BWP 不是休眠 BWP, 则 active DL BWP 就是当前的下行激活 BWP, 也就是可以不进行 BWP 切换, 即 UE 继续工作在当前 DL BWP。

另外如图3所示, LSB 比特为“0”表示休眠组#1中包含的所有激活的 SCell 切换到参数 dormantBWP-Id 配置的下行 BWP 上。可以理解, 本申请中的 SCell#x 表示索引为 x 的 SCell。

可见在方式1中, 第一指示信息可包含一个或多个比特, 并且每个比特对应于一个 SCell 休眠组。示例性的, 每个比特的取值为0 (或1) 表示对应的 SCell 休眠组进入休眠态, 每个比特的取值为1 (或0) 表示对应的 SCell 休眠组进入非休眠态。可选的, 可以将 UE 的 SCell 分为 k 组, 相应的, 第一指示信息可以占用 k 比特, 例如, k=5。

作为一种示例, 当 SCell 休眠组数量为2, 即 SCell 休眠组为 SCell 休眠组#0 和 SCell 休眠组#1 时, 第一指示信息包含两个比特。其中, 第一指示信息包含比特 01 时, 可表示 SCell 休眠组#0 进入休眠态,

且 SCell 休眠组#1 进入非休眠态。也就是说,仍以图 3 为例,第一指示信息(即图中辅小区休眠指示域)包含比特 10 时,第一指示信息可用于指示 SCell#1 进入非休眠态,且 SCell#2 和 SCell#3 进入休眠态。

可选的,第一 SCell 可以是被指是进入休眠态的 SCell 休眠组中的一个 SCell,即基站可以根据传输需求和 UE 节能需求,通过第一指示信息指示一个或多个 SCell 休眠组进入休眠态,该一个或多个 SCell 休眠组中的一个 SCell 为第一 SCell。

在一种可能的实施例中,第一 DCI 中还可包含第二指示信息,用于确定或指示 N 个被调度的小区, N 为正整数。因此,第一 SCell 还可用于指示被调度的小区,以实现数据调度。其中,本申请中所述的被调度的小区可以包括 PCell 和/或 SCell。

可选的,第一 SCell 与被调度的小区可以属于相同的小区集合 (cell set),也可以属于不同的小区集合。其中,每个小区集合可以包含一个或多个小区。任一小区集合所包含的小区可以是预定义的,或者可以是基站向 UE 指示的,或者可以是 UE 向基站指示的。

作为第二指示信息的一种实现方式,第二指示信息可以为被调度小区指示 (scheduled cells indicator) 域,用于从被调度小区集合中指示 N 个被调度的小区。例如,第二指示信息可以包括或指示 N 个被调度的小区的索引 (cell index)。下面以被调度小区指示域作为第二指示信息的一种示例进行说明。

该实现方式中,第一 DCI 中还可包含被第三指示信息,用于指示第一小区集合,第二指示信息所指示的 N 个被调度的小区包含在该第一小区集合中。第二指示信息可用于从第一小区集合中指示 N 个被调度的小区。例如,第三指示信息可指示被调度的小区集合的索引,和/或,第二指示信息可用于指示被调度的小区的索引。其中,第一小区集合可以是被调度小区的最大集合,即每一次第一 DCI 进行调度的时候,候选被调小区可以为该第一小区集合中的一个或多个小区。

可选的,第三指示信息可以是被调度小区集合指示 (scheduled cell set indicator) 域,用于指示被调度的小区集合,例如,被调度小区集合指示域的取值为被调度的小区集合的索引,该被调度的小区集合即第一小区集合。下文中,以被调度小区集合指示域作为第三指示信息的一种示例进行说明。

作为一种示例,被调度小区集合指示域可用于从多个小区集合中指示一个小区集合,该小区集合即被调度的小区集合。例如,被调度小区集合指示域可携带该第一小区集合的索引。仍以图 3 为例,小区集合 Cell set#1 中包含 PCell、SCell#1、SCell#2 以及 SCell#3,小区集合 Cell set#2 中包含 SCell#4、SCell#5、SCell#6 以及 SCell#7,被调度小区集合指示域的值可以配置为 1,即被调度小区集合指示域携带 Cell set#1 的索引,表示被调度的小区集合为 Cell set#1;或者,被调度小区集合指示域的值可以配置为 2 携带 Cell set#2 的索引,表示被调度的小区集合为 Cell set#2。

可选的,被调度小区指示域具体可用于指示被调度小区组合表格 (table) 中的一个条目 (entry),或者,可以是一个条目中包含的被调度小区的索引。本申请中,被调度小区组合表格也可简称为表格。其中,该表格与一个小区集合关联,基站可以通过 RRC 参数指示所述关联关系,因此当被调度小区集合指示域指示被调度的小区集合时,可根据该关联关系确定小区集合所关联的被调度小区组合表格。该表格可以包含至少一个条目,任一条目表示被调度小区集合中的一种被调度小区的组合,每个组合可包括一个或多个小区。也就是说,被调度小区指示域可包括被调度小区组合表格中的条目的索引。所述被调度小区组合表格可以通过 RRC 参数配置,RRC 参数例如是 ScheduledCellCombo-ListDCI-1-3 或 ScheduledCellCombo-ListDCI-0-3,或者其他参数。当 UE 检测到一个 DCI format 0_3 或 DCI format 1_3,所述 DCI 中的被调度小区集合指示域指示了一个被调度小区集合,则所述 DCI 中被调度小区指示域指示的被调度小区组合表格与所述指示的被调度小区集合相关联,所述被调度小区组合表格中任意条目包含的一个或多个小区均属于所述指示的被调度小区集合。

其中,被调度小区组合表格中的任一条目中的小区的组合可以仅是 PCell,或者,包含 PCell 以及至少一个 SCell,或者,不包含 PCell 且包含一个或多个 SCell。例如参见图 3,一种示例的表格中包含索引为 0 至 4 的小区组合,被调度小区指示域可包含 0 至 4 中的任一索引,表示 UE 在该索引对应的被调度小区组合中包含的所有小区上接收 PDSCH 调度或发送 PUSCH,即被调度的小区是该组合所包含的所有小区。比如,当被调度小区指示域的取值为 0 时,表示被调度的小区为 PCell;当被调度小区指示域的取值为 1 时,表示被调度的小区为 PCell 和 SCell#1,以此类推。

其中,被调度小区组合表格中的至少一个条目可以是预定义的,或者可以是基站向 UE 指示的,或者可以是 UE 向基站指示的。比如,基站还可以通过 RRC 消息向 UE 指示图 3 所示的表格,并在第一

DCI 中通过被调度小区指示激活其中的一个条目以实现被调度的小区的指示。

在一种可能的实现方式中，当第一 DCI 中的第三指示信息所指示的第一小区集合包含 PCell 时，第二指示信息用于指示一个被调度的小区，即 $N=1$ ，并且该被调度的小区为 PCell。例如，如果 UE 监听到一个 single DCI，如 DCI format 0_3 或 DCI format 1_3，并且该 single DCI 中，被调度小区集合指示域用于指示一个小区集合，被调度小区指示域用于指示小区集合所关联的被调度小区组合表格中的一个条目，且该条目中的小区为 PCell，则 UE 可以根据该 single DCI 中 SCell 休眠指示域确定一个或多个休眠组进入休眠态或非休眠态。在这个例子中，该 single DCI 为第一 DCI，被调度小区指示域为第二指示信息，被调度小区集合指示域为第三指示信息，用于指示一个或多个休眠组进入休眠态的 SCell 休眠指示域为第一指示信息。

可以理解，SCell 休眠指示域指示的一个或多个小区一定不会与被调度小区指示域指示的一个或多个小区冲突，即两个指示信息不会指示相同的小区索引。此外，在 single DCI 指示的被调度小区集合包含 PCell 的条件下，被调度小区指示域指示的一个条目仅包含 PCell，即被调度小区为 PCell，是 UE 使用 SCell 休眠指示域确定 SCell 是否进入休眠态的一个判断条件，即当 UE 判断满足这个条件时，才会使用 SCell 休眠指示域判断一个或多个休眠组中的 SCell 进入休眠态或非休眠态，否则就忽略 (ignore) SCell 休眠指示域，或不处理 (does not process) SCell 休眠指示域，例如，可以仅根据该 single DCI 指示的被调度的小区进行数据传输。

在另一种可能的实现方式中，当第一 DCI 包括的第三指示信息所指示的第一小区集合不包括 PCell 时，第二指示信息所指示的被调度的小区为索引最小的 SCell。例如，single DCI 中，被调度小区指示域指示的被调度小区组合表格中的一个条目仅包含小区集合中小区索引最小的 SCell，则 UE 根据所述 DCI 中的 SCell 休眠指示域确定一个或多个休眠组进入休眠态或非休眠态。在这个例子中，该 single DCI 为第一 DCI，被调度小区指示域为第二指示信息，被调度小区组合表格与被调度小区集合指示域所指示的小区集合管理，该被调度小区集合指示域为第三指示信息，用于确定一个或多个休眠组进入休眠态的 SCell 休眠指示域为第一指示信息。

可以理解，在这个例子中，被调度小区指示域指示的一个条目仅包含小区集合中小区索引最小的 SCell，是 UE 使用 SCell 休眠指示域确定 SCell 是否进入休眠态的一个判断条件。

在另一种可能的实现方式中，如果 single DCI 包括的被调度小区集合指示域指示的小区集合不包括 PCell 时，被调度小区指示域所指示的被调度小区组合表格中的一个条目中不包含所述小区集合中任何小区的小区索引，或者，指示的条目中未指示任何小区、不包含任何小区的索引、不包括任何与调度有关的小区或者不包含任何元素或指示信息，或者，被指的是条目是一个预留的条目，则 UE 根据该 single DCI 中的 SCell 休眠指示域确定一个或多个休眠组进入休眠态或非休眠态，即根据 SCell 休眠指示域确定将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠 BWP 或者其他 BWP。其中，该 single DCI 为第一 DCI，被调度小区集合指示域作为第三指示信息的一种示例，被调度小区指示域可作为第二指示信息的一种示例，SCell 休眠指示域作为第一指示信息的一种示例，此时的第二指示信息用于指示被调度小区为空集，或者说，未用于指示一个被调度的小区。可以理解，所述条目为所述被调度小区组合表格中的一个特殊条目或者一个预定义的条目，专门应用于触发 UE 根据 SCell 休眠指示域确定第一 SCell 是否进入休眠态。该实施例中，被调度小区指示域可用于指示被调度小区为空集，即此时被调度小区指示域未指示被调度的小区。

作为第二指示信息的另一种实现方式，第一 DCI 还可通过频域资源分配 (frequency domain resource assignment, FDRA) 指示被调度的小区集合中的至少一个小区上调度的 PDSCH 或 PUSCH 的频域资源块的位置，该至少一个小区即被调度的小区，因此在该实现方式中，第二指示信息可包括被调度的小区的 FDRA 域，即，被配置为正常值的 FDRA 域所对应的小区为被调度的小区。在该实现方式中，以被调度的小区的 FDRA 域作为第二指示信息的示例进行说明。

其中，第一 DCI 中可包含多个 FDRA 域，每个 FDRA 域用于承载一个小区的 FDRA。例如如图 4 所示，第一 DCI 中可包括 PCell 的 FDRA、SCell#1 的 FDRA、SCell#2 的 FDRA、SCell#3 的 FDRA、……。其中，当任一小区没有被调度时，该小区的 FDRA 域会被配置为特殊值，此时该 FDRA 域失效，即未用于指示频域资源；当任一小区被调度时，该小区的 FDRA 域会被配置为正常值，即此时通过该 FDRA 域指示 UE 在该小区的数据传输所使用的频域资源。也就是说，当 FDRA 域被配置为特殊值时，FDRA 域对应的小区未被调度数据传输，当 FDRA 域被配置为非特殊值或被配置为正常值时，表示 FDRA 域

对应的小区被调度数据传输。其中，特殊值可以是预定义的，或者可以是基站向 UE 指示的，或者可以是 UE 向基站指示的。例如，特殊值为全 0 或全 1，具体参考下文方式 2 中的描述。

可选的，被调度的小区 FDRA 域可以与被调度小区集合指示域结合使用，即通过 FDRA 域指示被调度小区集合指示域所指示的小区集合中的一个或多个小区为被调度的小区。例如，第一 DCI 中包含被调度小区集合指示域，所述被调度小区集合指示域指示了小区集合#1，则所述第一 DCI 中包含小区集合#1 中所有小区的 FDRA 域。其中，所有 FDRA 域从 MSB 到 LSB 按照小区索引升序排列，即从 MSB 到 LSB，cell#a 的 FDRA 域的信息比特之后是 cell#b 对应的 FDRA 域的信息比特，其中 b 是小区集合#1 中小于索引距离小区索引 a 最近且比小区索引 a 大的一个小区索引，a 和 b 都是正整数。此外，被调度小区的 FDRA 域也可以独立于被调度小区集合指示域使用，例如，第一 DCI 可以不包含被调度小区集合指示，并通过全部小区对应的 FDRA 域指示全部的小区是否被调度，因此，被调度的小区对应的 FDRA 域可用于确定全部小区中被调度的小区。

以上通过方式 1 对第一指示信息指示第一 SCell 的方式进行说明。

在一种可能的实施例中，第一指示信息所指示的第一 SCell 不是被调度的小区，即第二指示信息所指示的 N 个被调度的小区不包括第一 SCell。

例如，被调度的小区为 PCell，或者，被调度的小区包括 PCell 以及第一 SCell 以外的第二 SCell，或者，被调度的小区包括第一 SCell 以外的第二 SCell。可以理解在该场景下，被调度小区指示域指示的一个或多个小区索引与 SCell 休眠指示域指示的进入休眠态的一个或多个 SCell 的小区索引没有部分重合或完全重合，或者说不存在冲突，即基站不会通过第一 DCI 指示 UE 任一小区既有数据调度又进入休眠态，基站来保证不会出现这种指示或配置。又可以理解为，UE 不期待 (does not expect) 监听或接收到一个 DCI 指示 UE 在一个被调度小区集合中的任一小区上既接收 PDSCH/发送 PUSCH 又指示所述小区进入休眠态。如果 UE 监听或接收到一个第一 DCI 指示 UE 在一个被调度小区集合中的任一小区上既接收 PDSCH 或发送 PUSCH 又指示所述小区进入休眠态，则 UE 理解 (assume) 所述第一 DCI 为错误 DCI 或这个场景为错误场景 (error case)，UE 不处理所述第一 DCI 或者跳过 (skip) 处理所述第一 DCI 或者丢弃 (drop) 所述第一 DCI。

作为一种示例，该 N 个被调度的小区可包含第二 SCell，或者，包含 PCell 和第二 SCell。其中，第一 SCell 与第二 SCell 不同，或者说，第二 SCell 是第一 SCell 以外的一个或多个 SCell。该示例中，第一 SCell 与被调度的小区不存在冲突，或者说，第一指示信息与第二指示信息不存在冲突，也就是，第一指示信息不用于指示第二 SCell 进入休眠态，即第一指示信息不用于指示将第二 SCell 的激活 BWP 设置为休眠 BWP。

可选的，在该示例中 UE 和/或基站可以通过被调度的小区中的第二 SCell 进行数据传输，例如，UE 可通过第二 SCell 发送 PUSCH 和/或接收 PDSCH。此外，UE 还可将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一 BWP，即令第一 SCell 进入休眠态，因此可以通过同一个 DCI 指示 SCell 的休眠并调度数据传输。

此外，由于被调度小区组合表格中的一个条目 (entry) 包含一个或多个小区的小区索引，SCell 休眠指示域是通过 SCell 组指示的方式，指示粒度都比较粗，因此基站很难避免被调度小区指示域和 SCell 休眠指示域冲突，即被调度小区指示域和 SCell 休眠指示域指示了一个或多个相同的小区索引。如果 N 个被调度的小区包括第一 SCell 时，或者说第一指示信息与第二指示信息存在冲突时，可以按照以下任一方式处理：

方式 A，在第二指示信息所指示的 N 个被调度的小区包括第一 SCell 时，UE 根据第二指示信息在第一 SCell 进行数据传输。相应的，基站可以在第一 SCell 进行数据传输，即不将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠的 BWP。因此在方式 A 中，UE 根据第二指示信息在第一 SCell 进行数据传输，且不将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠的 BWP。也就是说，方式 A 中在第一指示信息与第二指示信息存在冲突时，UE 可以默认按照第二指示信息进行数据传输，以确保数据链路的有效性，降低因为第一 SCell 进入休眠态导致数据传输失败而造成的时延，提高数据传输的可靠性。可选的，如果被调度小区集合不包含 PCell 时，UE 可以默认在第一 SCell 的小区索引与被调度的小区的小区索引出现冲突时基于方式 A 处理，即优先根据第一 DCI 包括的第二指示信息进行数据传输。

方式 B，在第二指示信息所指示的 N 个被调度的小区包括第一 SCell 时，UE 根据第一指示信息将第一 SCell 的激活 BWP 设置为第一休眠的 BWP。也就是说，方式 B 中在第一指示信息与第二指示信息存在冲突时，UE 不根据第二指示信息进行数据传输，UE 可以默认按照第一指示信息进行 SCell 休眠，

以尽可能降低功耗,提高终端电池续航。

可以理解,结合方式B,当N个被调度的小区包括第一SCell重合时,UE可以根据第一指示信息将第一SCell的激活BWP设置为第一休眠BWP,并且根据第二指示信息在至少一个被调度的小区进行数据传输,该至少一个被调度的小区可以是N个被调度的小区中除第一SCell以外的至少一个小区。

- 5 举例来说,在第二指示信息为被调度小区指示域时,被调度的小区为包括多个小区组合中的一种组合,因此可能包含多个小区,如果基站只需要调度该组合中的一部分小区,并且这一部分小区没有单独作为一个小区组合时,可以通过第一指示信息令该组合中的未被调度的小区进入休眠态,从而可以仅在该组合中的一部小区进行数据传输。

- 仍以图3为例,基站需要调度UE在SCell#1进行数据传输,其他小区不存在待传输的数据,而根据图3所示的表格,不存在仅将SCell#1作为被调度小区的组合方案,如果按照表格中的组合进行小区调度会导致UE在SCell#1以外的至少一个小区进行PDCCH的监听、PDSCH的接收等操作,导致UE功耗增加,影响电池续航。而根据方式B,第二指示信息可指示图3所示表格中的索引3,即指示被调度的小区为SCell#1、SCell#2和SCell#3,此外,第一指示信息可指示进入休眠态的SCell组为SCell休眠组#1,即第一SCell为SCell#2和SCell#3,使得UE将SCell#2的激活的BWP设置为休眠BWP,以及将SCell#3的激活的BWP设置为休眠BWP,因此UE可以仅通过SCell#1进行数据传输,以降低UE开销。此外,该方式可以降低被调度小区组合表格所包含的条目数量,以降低配置开销,此外,还可以通过SCell的休眠指示灵活改变组合中进行工作的SCell,实现SCell的灵活调度。

- 方式C,UE也可以默认第一指示信息与第二指示信息不会出现冲突,如果出现冲突则表示第一DCI存在错误,UE可以丢弃该第一DCI,即不根据第二指示信息进行数据传输且不根据第一指示信息将SCell切换为休眠态。例如,当采用FDRA域指示被调度的小区时,对于一个被调度小区集合,由于可以基于所述被调度小区集合包含的所有小区对应的FDRA域指示相应的小区是否被调度,因此可以令基站避免休眠的第一SCell与被调度小区存在冲突,一旦出现冲突则UE可以认定single DCI无效,或是错误场景,UE不处理single DCI。

- 25 通过方式A、方式B和方式C中的任意方式,可以解决当被调度小区指示域和SCell休眠指示域的指示信息冲突,导致UE和基站对休眠小区和调度小区理解存在模糊的问题,有利于保证传输链路稳定,降低终端功耗,提升续航能力。

- 作为一种第一指示信息与第二指示信息冲突时的示例,当被调度小区组合表格中的一行条目没有仅包含PCell的情况时,第二通信装置可通过第二指示信息指示包含PCell和至少一个SCell的条目,即被调度的小区包括PCell和至少一个SCell。此时,可以仅调度PCell进行数据传输,而不调度SCell。可选的,第一通信装置可根据第一指示信息确定一个或多个SCell进入休眠态。例如,如果第一指示信息指示与PCell同属同一目的SCell进入休眠态,第一通信装置可以令SCell进入休眠态,此时第二指示信息所指示的SCell与第一指示信息所指示的SCell存在冲突,UE可按照方式B根据第一指示信息将冲突的SCell切换为休眠态。此外,如果未指示与PCell同属同一目的SCell进入休眠态,第一通信装置可以确定SCell未调度,且未进入休眠态。

- 35 例如,当基站通过RRC参数配置给UE的被调度小区组合表格中没有一行条目仅包含PCell时,即这个被调度小区组合表格中的一个条目可以既包含PCell又包含一个或多个SCell,也可以一个条目包含一个或多个SCell,而不能仅只有PCell。可以理解,仅包含PCell的条目例如图3所示表格中的索引为0的条目所示,既包含PCell又包含一个或多个SCell的条目例如图3所示表格中的索引为1或4的条目所示,包含一个或多个SCell的条目例如图3所示表格中的索引为2或3的条目所示。UE接收到的第一DCI中,第二指示信息指示包含PCell和至少一个SCell的条目,即被调度的小区包括PCell和至少一个SCell。此时,基站可通过第一DCI仅调度PCell进行数据传输,而不调度所述SCell,即UE在PCell上根据第一DCI的指示信息(例如PCell对应的FDRA域、MCS域等指示域)接收PDSCH,而不在第二指示信息指示的至少一个SCell上接收PDSCH。UE根据第一指示信息确定SCell进入休眠态。如果第一指示信息指示进入休眠态的SCell的小区索引与第二指示信息指示的SCell的小区索引相同,UE令所述SCell进入休眠态。如果第一指示信息指示进入非休眠态的SCell的小区索引与第二指示信息指示的SCell的小区索引相同,UE确定所述SCell进入非休眠态,且不在所述SCell上接收PDSCH。可以理解在这个场景下,UE忽略所述第二指示信息指示的所有SCell对应的调度信息(例如SCell对应的FDRA域、MCS域等指示域)。

作为另一种示例,当被调度小区组合表格中的一行条目没有仅包含 PCell 的情况时,第二通信装置可通过第二指示信息指示包含 PCell 和至少一个 SCell 的条目,即被调度的小区包括 PCell 和至少一个 SCell。此时,可以调度 PCell 进行数据传输,此外可选的可以调度未进入休眠态的 SCell 进行数据传输。例如,第一通信装置可根据第一指示信息确定与 PCell 同属同一条目的 SCell 是否进入休眠态。其中,如果第一指示信息指示与 PCell 同属同一条目的 SCell 进入休眠态,第一通信装置可以令第一指示信息与第二指示信息存在冲突的 SCell 进入休眠态,则该 SCell 不进行调度。如果未指示与 PCell 同属同一条目的 SCell 进入休眠态,第一通信装置可以确定该 SCell 未进入休眠态,该 SCell 可被调度用于传输数据。

例如,当基站通过 RRC 参数配置给 UE 的被调度小区组合表格中没有一行条目仅包含 PCell 时,即这个被调度小区组合表格中的一个条目可以既包含 PCell 又包含一个或多个 SCell,也可以一个条目包含一个或多个 SCell,而不能仅只有 PCell。UE 接收到的第一 DCI 中,第二指示信息指示包含 PCell 和至少一个 SCell 的条目,即被调度的小区包括 PCell 和至少一个 SCell。此时,基站可通过所述第一 DCI 调度 PCell 进行数据传输,同时调度未进入休眠态的 SCell 进行数据传输。UE 根据所述第一 DCI 中的第一指示信息确定第二指示信息指示的 SCell 是否进入休眠态。其中,如果第一指示信息指示进入休眠态的 SCell 的小区索引与第二指示信息指示的 SCell 的小区索引相同时,UE 令所述 SCell 进入休眠态,在这些 SCell 上不接收 PDSCH。如果第一指示信息指示进入非休眠态的 SCell 的小区索引与第二指示信息指示的 SCell 的小区索引相同时,UE 确定所述 SCell 进入非休眠态,且 UE 在所述 SCell 上根据所述第一 DCI 中的指示信息(例如所述 SCell 对应的 FDRA 域、MCS 域等指示域)接收 PDSCH。可以理解在这个场景下,UE 忽略所述第一指示信息指示进入休眠态的 SCell 对应的调度信息(例如所述 SCell 对应的 FDRA 域、MCS 域等指示域)。

方式 2,第一指示信息复用第一 DCI 中的其他域,即通过其他域中的比特指示 SCell 是否进入休眠态。方式 2 也可称为域信息重解释方式。

可以理解,方式 2 中的第一 DCI 不指示被调度的小区,即无法调度数据。

在一种可能的实施例中,方式 2 中重用第一 DCI 中的其他域指示休眠的 SCell 的前提是,对于一个被调度小区集合,第一 DCI 中的所述被调度小区集合包含的所有小区对应的部分或全部 FDRA 域被配置为特殊值,例如,任一 FDRA 域为全 0 或全 1。

以第一 DCI 的格式是 DCI format 1_3 为例,对于一个被调度小区集合,如果所述被调度小区集合中的一个小区的资源分配(resource allocation, RA)类型(type)被配置为 RA type 0,该小区对应的 FDRA 域的取值为全 0 时表示 FDRA 为特殊值。如果所述被调度小区集合中的一个小区的资源分配类型被配置为 RA type 1,该小区对应的 FDRA 域的取值为全 1 时表示 FDRA 为特殊值。如果所述被调度小区集合中的一个小区的资源分配类型被配置为动态切换(dynamicSwitch)时,该小区对应的 FDRA 域的取值为全 0(即当 FDRA 域 MBS 比特指示 RA type 0 时)或全 1 时(即当 FDRA 域 MBS 比特指示 RA type 1 时)表示 FDRA 域为特殊值。

基于方式 2,对于一个被调度小区集合,UE 可在第一 DCI 中的部分或全部 FDRA 域被置为特殊值的情况下,根据第一 DCI 中的至少一个信息域中的比特的取值确定所述被调度小区集合中的每一个 SCell 是否被指示为休眠 SCell。第一 SCell 可以是休眠 SCell 中的一个或多个 SCell。

可选的,该至少一个信息域可包括第一 DCI 中的调制编码方法(modulation and coding scheme, MCS)域、新数据指示(new data indicator, NDI)域、冗余版本(redundancy version, RV)域、混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request, HARQ)进程号(HARQ number process)域、天线端口(antenna port)域、和解调参考信号(demodulation reference signal, DMRS)序列初始化(DMRS sequence initialization)域中的至少一个。进一步可选的,以上 MCS 域、NDI 域和 RV 域可以包含在第一 DCI 的第一调度小区的第一个传输块(transport block, TB)(可记为第一调度小区的 TB1)中,即 UE 可根据第一调度小区的 TB1 中的以上三个域以及 HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域确定第一 SCell。

例如,当基站通过 RRC 参数指示了一个小区集合关联的被调度小区组合表格时,第一调度小区为第一 DCI 中第二指示信息指示的一个或多个被调度小区中小区索引最小的的小区,即第二指示信息指示所述表格中的一个条目中小区索引最小的的小区。当基站没有通过 RRC 参数指示了一个小区集合关联的被调度小区组合表格时,第一调度小区为第一 DCI 中第三指示信息指示的一个被调度小区集合中小区

索引最小的小区。根据不同的 RRC 参数配置, 以上所有信息域包含的总比特数最小为 17 比特, 最大为 20 比特。而一个小区组 (cell group, CG) 可以配置的最大 SCell 小区个数为 15 个。如果所述第一指示信息包含所有比特个数超过被调度小区集合包含的小区个数或超过所有配置的 SCell 个数时, 多出的比特数或者未对应小区的比特为预留比特 (reserved bits), 不指示任何信息。当基站通过 RRC 参数配置 antenna port 域为类型 2 (type2) 时, 用于指示第一 SCell 的 antenna port 域为第一调度小区的 antenna port 域。所述 RRC 参数可以是 AntennaPortsDCI0-3=type2 或 AntennaPortsDCI1-3=type2, 也可以是其他 RRC 参数。

作为一种可能的示例, 如图 5 所示, UE 可按照以上第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ 进程号域、天线端口域和 DMRS 序列初始化域组成在第一 DCI 中的位图 (bitmap), 按照 SCell 的小区索引的升序排列对应位图中的每个比特, 可以理解所述域信息用于 SCell 休眠指示, 所述域信息的所有比特数从 MSB 到 LSB 与配置的 SCell 按照小区索引从小到大一一对应。因此 UE 可通过解读位图中的每个比特的取值确定对应的 SCell 是否被指是为休眠 SCell。例如图 5 所示, 比特取值为 0, 表示对应的 SCell 为休眠 SCell。相应地, 如果比特取值为 1, 表示对应的 SCell 为非休眠 SCell。可选的, 方式 2 中的第一 DCI 还可携带被调度小区集合指示域, 此时被调度小区集合指示域可用于指示休眠 SCell 所属的小区集合, 即被调度小区集合指示域可用于指示进入休眠态的 SCell 所在的小区集合。可选的, 如果第一 SCell 不属于被调度的小区集合, 可以停止根据第一 DCI 将全部第一 SCell 切换为休眠态。例如, 基站配置了两个小区集合 cell set#1 和 cell set#2, cell set#1 包含 PCell, SCell#1, SCell#2 和 SCell#3, cell set#2 包含 SCell#4 和 SCell#5。如果 UE 接收到一个第一 DCI, 当所述第一 DCI 中的被调度小区集合指示域指示了 cell set#2, 且 cell set#2 包含的 SCell#4 和 SCell#5 分别对应的 FDRA 域均置为特殊值, 则 UE 根据第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域确定 SCell#4 和 SCell#5 进入休眠态或非休眠态。SCell#4 对应上述 5 个域所有比特位的 MSB 位, 即第一比特位, SCell#5 对应所述 MSB 位的下一位, 即第二比特位。如果第一比特位为 0, 第二比特位为 1, 则表示 SCell#4 进入休眠态, SCell#5 进入非休眠态。

例如, 如果第一指示信息包含第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和 DMRS sequence initialization 域, 第一指示信息的比特个数为 17 比特, 大于 cell set#2 包含的 2 个小区。第一指示信息的 MSB 两比特为有效指示域, 剩余 15 比特为保留比特, 不指示任何信息。也可以理解, 此时第一指示域仅包含第一调度小区 TB1 的 MCS 域的 MSB 两比特。

作为另一种示例, 第一 DCI 中的被调度小区集合指示域不约束指示进入休眠态的 SCell 所在的小区集合, 即所述第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域可以指示配置的所有 SCell 或配置的所有激活的 SCell 是否进入休眠态或进入非休眠态。

在一种可能的实现方式中, 第一 DCI 中被调度小区集合包括所有小区对应的 FDRA 域均置为特殊值。如图 6 所示, 基站配置了两个小区集合 cell set#1 和 cell set#2, cell set#1 包含 PCell, SCell#1, SCell#2 和 SCell#3, cell set#2 包含 SCell#4, SCell#5, SCell#6 和 SCell#7。如果 UE 接收到一个第一 DCI, 当所述第一 DCI 中的被调度小区集合指示域指示了 cell set#1, 且 cell set#1 包含的 PCell, SCell#1, SCell#2 和 SCell#3 分别对应的 FDRA 域均置为特殊值, 其中 PCell 和 SCell#3 配置 RA type 0, FDRA 域分别置为全零比特, SCell#1 和 SCell#2 配置 RA type 1, FDRA 域分别置为全 1 比特, 则 UE 根据第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域确定 PCell, SCell#1, SCell#2, SCell#3, SCell#4, SCell#5, SCell#6 和 SCell#7 进入休眠态或非休眠态, 即所述五个 DCI 域信息可以指示所有配置的 SCell 是否进入休眠态或非休眠态, 假设所有配置的 SCell 都是激活状态。SCell#1 对应上述 5 个域所有比特位的 MSB 位, 即第一比特位, SCell#2 对应所述 MSB 位的下一位, 即第二比特位, 依次类推, SCell#3, SCell#4, SCell#5, SCell#6 和 SCell#7 分别对应第三比特位、第四比特位、第五比特位、第六比特位和第七比特位。如果第一比特位、第二比特位、第三比特位为 0, 第四比特位、第五比特位、第六比特位和第七比特位为 1, 则表示 SCell#1, SCell#2 和 SCell#3 进入休眠态, SCell#4, SCell#5, SCell#6 和 SCell#7 进入非休眠态。

例如,第一指示信息为第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域,假设第一指示信息的比特个数为 17 比特,大于配置的所有 SCell 个数,即 7 个 SCell。第一指示信息从 MSB 到 LSB 的七个比特为有效指示域,剩余 10 比特为保留比特,不指示任何信息。也可以理解,此时第一指示信息仅包含第一调度小区 TB1 的 MCS 域(例如 5 比特)、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域(例如 1 比特)、第一调度小区的 TB1 的 RV 域的 MSB 一比特,也就是说此时第一指示信息可包含 7 比特。

在另一种可能的实现方式中,如果第一 DCI 中被调度小区集合指示域指示的小区集合包含 PCell 时,则被调度小区集合中除 PCell 之外的其他 SCell 对应的 FDRA 域均置为特殊值,PCell 对应的 FDRA 域置为正常值,即指示了 PCell 上数据传输的频域资源块位置;如果第一 DCI 中被调度小区集合指示域指示的小区集合不包含 PCell 时,即所述指示的被调度小区集合包含的小区均为 SCell 时,则被调度小区集合中所有的 SCell 对应的 FDRA 域均置为特殊值。

如图 7 所示,当所述第一 DCI 中的被调度小区集合指示域指示了 cell set#1,且 cell set#1 包含的 SCell#1, SCell#2 和 SCell#3 分别对应的 FDRA 域均置为特殊值,其中 SCell#1 和 SCell#3 配置 RA type 0,FDRA 域分别置为全零比特,SCell#2 配置 RA type 1,FDRA 域分别置为全 1 比特,PCell 对应的 FDRA 域为正常数据调度指示,即非全 0 或全 1 比特,则 UE 根据第一调度小区的 TB1 的 MCS 域、第一调度小区的 TB1 的 NDI 域、第一调度小区的 TB1 的 RV 域、HARQ number process 域、antenna port 域和/或 DMRS sequence initialization 域确定 PCell, SCell#1, SCell#2, SCell#3, SCell#4, SCell#5, SCell#6 和 SCell#7 进入休眠态或非休眠态。

可以理解的是,为了实现上述实施例功能,基站和终端包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

图 8 和图 9 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端或基站的功能,因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中,该通信装置可以是如图 1 所示的终端 120a-120j 中的一个,也可以是如图 1 所示的基站 110a 或 110b,还可以是应用于终端或基站的模块(如芯片)。

如图 8 所示,通信装置 800 包括处理单元 810 和收发单元 820。通信装置 800 用于实现上述图 2 中所示的方法实施例中 UE 或基站的功能。

当通信装置 800 用于实现图 2 所示的方法实施例中 UE 的功能时:收发单元 820 可以用于接收第一 DCI;处理单元 810 用于根据第一指示信息将第一 SCell 上的激活 BWP 是指为第一休眠 BWP。

当通信装置 800 用于实现图 2 所示的方法实施例中基站的功能时:处理单元 810 可用于确定第一 DCI;收发单元 820 可用于发送第一 DCI。处理单元 810 还可用于将第一 SCell 上的激活 BWP 设置为第一休眠 BWP。

有关上述处理单元 810 和收发单元 820 更详细的描述可以参考图 2 所示的方法实施例中相关描述。

如图 9 所示,通信装置 900 包括处理器 910 和接口电路 920。处理器 910 和接口电路 920 之间相互耦合。可以理解的是,接口电路 920 可以为收发器或输入输出接口。可选的,通信装置 900 还可以包括存储器 930,用于存储处理器 910 执行的指令或存储处理器 910 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 910 运行指令后产生的数据。

当通信装置 900 用于实现图 2 所示的方法时,处理器 910 用于实现上述处理单元 810 的功能,接口电路 920 用于实现上述收发单元 820 的功能。

当上述通信装置为应用于 UE 的芯片时,该 UE 芯片实现上述方法实施例中 UE 的功能。该 UE 芯片通过 UE 中的其它模块(如射频模块或天线)接收基站发送给 UE 的;或者,该 UE 芯片向 UE 中的其它模块(如射频模块或天线)发送信息,该信息是 UE 发送给基站的。

当上述通信装置为应用于基站的模块时,该基站模块实现上述方法实施例中基站的功能。该基站模块从基站中的其它模块(如射频模块或天线)接收信息,该信息是 UE 发送给基站的;或者,该基站模块向基站中的其它模块(如射频模块或天线)发送信息,该信息是基站发送给 UE 的。这里的基站模块可以是基站的基带芯片,也可以是 CU、DU 或其他模块,也可以是开放式无线接入网(open radio access network, O-RAN)架构下的装置,例如开放式 CU、开放式 DU 等装置。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器。

本申请的实施例中的方法步骤可以在硬件中实现，也可以在可由处理器执行的软件指令中实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于基站或 UE 中。处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于基站或 UE 中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。“包括 A，B 和 C 中的至少一个”可以表示：包括 A；包括 B；包括 C；包括 A 和 B；包括 A 和 C；包括 B 和 C；包括 A、B 和 C。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权利要求

1.一种通信方法,其特征在于,包括:

接收第一下行控制信息 DCI,所述第一 DCI 的格式为支持调度多个小区的数据的 DCI 格式,所述第一 DCI 包括第一指示信息,所述第一指示信息用于指示第一辅小区上的激活 BWP 为第一休眠 BWP;

5 根据所述第一指示信息将所述第一辅小区的激活 BWP 设置为所述第一休眠 BWP。

2.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息占用所述第一 DCI 中用于调度第一小区的第一个传输块的调制编码方法 MCS 域、新数据指示 NDI 域、冗余版本 RV 域、混合自动重传请求 HARQ 进程号域和天线端口 antenna port 域中的至少一个信息域中的比特。

3.如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,无线资源控制 RRC 参数配置所述 antenna port 域为类型 2。

4.如权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述第一 DCI 中用于调度所述第一小区的频域资源分配 FDRA 域的取值为特殊值。

5.如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述第一小区为所述第一 DCI 中的第二指示信息所指示的一个或多个被调度小区中小区索引最小的小区;或者,所述第一小区为所述第一 DCI 中的第三指示信息所指示的第一小区集合中小区索引最小的小区。

6.如权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于,

在所述第一小区的资源分配类型被配置为资源分配类型 0 的情况下,用于调度所述第一小区的 FDRA 域的取值为全 0 时表示所述 FDRA 域的取值为特殊值;

20 在所述第一小区的资源分配类型被配置为资源分配类型 1 的情况下,用于调度所述第一小区的 FDRA 域的取值为全 1 时表示所述 FDRA 域的取值为特殊值。

7.一种通信方法,其特征在于,包括:

确定第一下行控制信息 DCI,所述第一 DCI 的格式为支持调度多个小区的数据的 DCI 格式,所述第一 DCI 包括第一指示信息,所述第一指示信息用于指示第一辅小区上的激活 BWP 为第一休眠 BWP;发送所述第一 DCI;

25 将所述第一辅小区的激活 BWP 设置为所述第一休眠 BWP。

8.如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息占用所述第一 DCI 中用于调度第一小区的第一个传输块的调制编码方法 MCS 域、新数据指示 NDI 域、冗余版本 RV 域、混合自动重传请求 HARQ 进程号域和天线端口 antenna port 域中的至少一个信息域中的比特。

9.如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,无线资源控制 RRC 参数配置所述 antenna port 域为类型 2。

10.如权利要求 8 或 9 所述的方法,其特征在于,所述第一 DCI 中用于调度所述第一小区的频域资源分配 FDRA 域的取值为特殊值。

11.如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述第一小区为所述第一 DCI 中的第二指示信息所指示的一个或多个被调度小区中小区索引最小的小区;或者,所述第一小区为所述第一 DCI 中的第三指示信息所指示的第一小区集合中小区索引最小的小区。

12.如权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,

在所述第一小区的资源分配类型被配置为资源分配类型 0 的情况下,用于调度所述第一小区的 FDRA 域的取值为全 0 时表示所述 FDRA 域的取值为特殊值;

40 在所述第一小区的资源分配类型被配置为资源分配类型 1 的情况下,用于调度所述第一小区的 FDRA 域的取值为全 1 时表示所述 FDRA 域的取值为特殊值。

13.一种通信装置,其特征在于,包括处理器,所述处理器用于执行计算机程序或指令,以实现如权利要求 1-12 中任一所述的方法。

14.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1-12 中任一所述方法的模块。

15.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被通信装置执行时,如权利要求 1-12 中任一项所述的方法被实现。

16.一种计算机程序产品,其特征在于,包括计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被计算机执行时,使得所述计算机实现如权利要求 1-12 中任一项所述的方法。

17.一种通信系统,其特征在于,包括:

第一通信装置，用于实现如权利要求 1-6 中任一所述的方法；

第二通信装置，用于实现如权利要求 7-12 中任一所述的方法。

18.一种芯片，其特征在于，包括逻辑电路，用于实现如权利要求 1-12 中任一所述的方法。