



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112586038 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 25

(21) 申请号 201980018298.X

(22) 申请日 2019.04.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112586038 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(30) 优先权数据
62/655493 2018.04.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/081584 2019.04.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/196751 EN 2019.10.17

(73) 专利权人 鸿颖创新有限公司
地址 中国香港新界屯门海荣路22号屯门中央广场26楼2623室

(72) 发明人 郑钰新

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334
专利代理师 李艳霞

(51) Int.Cl.
H04W 48/12 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101998584 A, 2011.03.30
CN 103973425 A, 2014.08.06
MediaTek Inc.. "R1-1801663_Remaining issues of DLUL scheduling and HARQ management". 3GPP TSG RAN WG1 Meeting # 92.2018, 全文.

审查员 汤广强

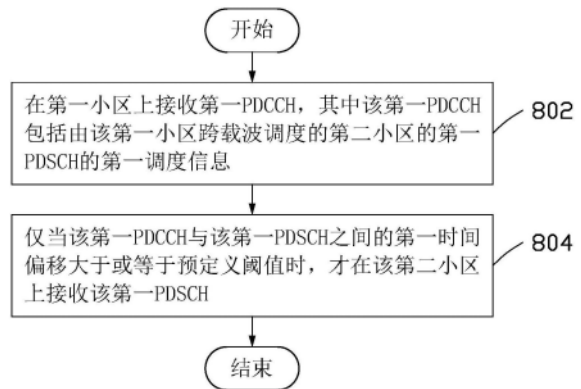
权利要求书1页 说明书22页 附图10页

(54) 发明名称

用于利用波束操作执行跨载波调度的方法和相关装置

(57) 摘要

本发明提供了一种用于利用波束操作执行跨载波调度的方法和相关装置。该方法包括：由用户设备UE在第一小区上接收第一物理下行链路控制信道PDCCH，其中，所述第一PDCCH包括由所述第一小区跨载波调度的第二小区的第一物理下行链路共享信道PDSCH的第一调度信息；由所述UE通过无线资源控制RRC信令从基站接收控制资源集CORESET配置，其中所述CORESET配置与用于跨载波调度所述第二小区的搜索空间集相关联，且所述CORESET配置包括针对所述第二小区配置的多个传输配置指示符TCI；以及仅当所述第一PDCCH与所述第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时，所述UE才在所述第二小区上接收所述第一PDSCH。



1. 一种用于利用波束操作执行跨载波调度的方法,所述方法包括:

由用户设备UE在第一小区上接收第一物理下行链路控制信道PDCCH,其中,所述第一PDCCH包括由所述第一小区跨载波调度的第二小区的第一物理下行链路共享信道PDSCH的第一调度信息;

由所述UE通过无线资源控制RRC信令从基站接收控制资源集CORESET配置,其中所述CORESET配置与用于跨载波调度所述第二小区的搜索空间集相关联,且所述CORESET配置包括针对所述第二小区配置的多个传输配置指示符TCI;以及

仅当所述第一PDCCH与所述第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时,所述UE才在所述第二小区上接收所述第一PDSCH。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CORESET配置还包括:指示存在于下行链路控制信息DCI中的TCI状态字段的指示符。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一调度信息被包含于DCI中。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

由所述UE在所述第一小区上接收第二PDCCH,所述第二PDCCH中包括第二PDSCH的第二调度信息;以及当所述第一PDCCH在至少一个符号中与所述第二PDSCH重叠,并且所述第二PDCCH与所述第二PDSCH之间的第二时间偏移小于所述预定义阈值时,由所述UE优先所述第一PDCCH的接收。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第二调度信息被包含于DCI中。

6. 一种用户设备UE,所述UE包括:

一个或多个非临时性计算机可读介质,所述一个或多个非临时性计算机可读介质具有体现在其上的计算机可执行指令;

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述一个或多个非临时性计算机可读介质,并且被配置为执行所述计算机可执行指令以:

在第一小区上接收第一物理下行链路控制信道PDCCH,其中,所述第一PDCCH包括由所述第一小区跨载波调度的第二小区的第一物理下行链路共享信道PDSCH的第一调度信息;

通过无线电资源控制RRC信令从基站接收控制资源集CORESET配置,其中所述CORESET配置与用于跨载波调度所述第二小区的搜索空间集相关联,且所述CORESET配置包括针对所述第二小区配置的多个传输配置指示符TCI;以及

仅当所述第一PDCCH与所述第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时,才在所述第二小区上接收所述第一PDSCH。

7. 如权利要求6所述的UE,其特征在于,所述CORESET配置还包括:指示存在于下行链路控制信息DCI中的TCI状态字段的指示符。

8. 如权利要求6所述的UE,其特征在于,所述第一调度信息被包含于DCI中。

9. 如权利要求6所述的UE,其特征在于,所述至少一个处理器还被配置为执行所述计算机可执行指令以:

在所述第一小区上接收第二PDCCH,所述第二PDCCH中包括第二PDSCH的第二调度信息;以及当所述第一PDCCH在至少一个符号中与所述第二PDSCH重叠,并且所述第二PDCCH与所述第二PDSCH之间的第二时间偏移小于所述预定义阈值时,优先所述第一PDCCH的接收。

10. 如权利要求9所述的UE,其特征在于,所述第二调度信息被包含于DCI中。

用于利用波束操作执行跨载波调度的方法和相关装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张于2018年4月10日提交的发明名称为“Method and Apparatus for cross carrier scheduling in beam operation”的美国临时专利申请序列号62/655,493的权益及优先权,其代理人卷号为US73526(以下称为“US73526申请”)。US73526申请的公开内容在此通过引用完全并入本申请中。

技术领域

[0003] 本公开大体上涉及无线通信,并且更具体地,涉及用于利用波束操作执行跨载波调度的方法和相关装置。

背景技术

[0004] 已经为下一代(例如,5G新无线电(NR))无线通信系统作出各种努力来改进无线通信的不同方面,诸如数据速率、时延、可靠性和移动性。由于这些努力,下一代无线通信系统可提供一组波束操作,用户设备(UE)与基站(例如,下一代节点B(gNB))可通过所述一组波束操作建立一个或多个定向传输链路,以改进波束成形增益和通信质量。

[0005] 跨载波调度也可在下一代无线通信系统中使用以降低UE执行载波聚合(CA)传输时的复杂度。然而,利用波束操作进行跨载波调度仍然带来挑战。

[0006] 因此,本领域中需要与波束操作兼容的改进的跨载波调度机制。

发明内容

[0007] 本公开涉及用于利用波束操作执行跨载波调度的方法和相关装置。

[0008] 根据本公开的一个方面,提供了一种用于利用波束操作执行跨载波调度的方法。所述方法包括:由用户设备UE在第一小区上接收第一物理下行链路控制信道PDCCH,其中,所述第一PDCCH包括由所述第一小区跨载波调度的第二小区的第一物理下行链路共享信道PDSCH的第一调度信息;由所述UE通过无线资源控制RRC信令从基站接收控制资源集CORESET配置,其中所述CORESET配置与用于跨载波调度所述第二小区的搜索空间集相关联,且所述CORESET配置包括针对所述第二小区配置的多个传输配置指示符TCI;以及仅当所述第一PDCCH与所述第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时,所述UE才在所述第二小区上接收所述第一PDSCH。

[0009] 根据本公开的另一个方面,提供了一种UE。所述UE包括:一个或多个非临时性计算机可读介质,所述一个或多个非临时性计算机可读介质具有体现在其上的计算机可执行指令;以及至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述一个或多个非临时性计算机可读介质。所述至少一个处理器被配置来执行所述计算机可执行指令以:在第一小区上接收第一物理下行链路控制信道PDCCH,其中,所述第一PDCCH包括由所述第一小区跨载波调度的第二小区的第一物理下行链路共享信道PDSCH的第一调度信息;通过无线电资源控制RRC信令从基站接收控制资源集CORESET配置,其中所述CORESET配置与用于跨载波调度所述第

二小区的搜索空间集相关联,且所述CORESET配置包括针对所述第二小区配置的多个传输配置指示符TCI;以及仅当所述第一PDCCH与所述第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时,才在所述第二小区上接收所述第一PDSCH。

附图说明

[0010] 当结合附图阅读时,根据以下详细描述将最好地理解示例性公开的各方面。各种特征未按比例绘制。为了讨论清楚,可任意增大或减小各种特征的尺寸。

[0011] 图1是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0012] 图2A是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0013] 图2B是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0014] 图3是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0015] 图4是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0016] 图5是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0017] 图6是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0018] 图7是示出根据本公开的示例性实施方式的UE在调度小区上监测被调度小区的PDCCH候选的示意图。

[0019] 图8是示出根据本公开的示例性实施方式的用于利用波束操作执行跨载波调度的方法的流程图。

[0020] 图9是根据本申请的各方面的用于无线通信的节点的框图。

具体实施方式

[0021] 以下描述包含与本公开中的示例性实施方式有关的特定信息。本公开中的附图及其随附的详细描述仅针对示例性实施方式。然而,本公开不仅仅限于这些示例性实施方式。本领域技术人员将想到本公开的其他变型和实施方式。除非另有说明,否则附图中相似或对应的元件可由相似或对应的附图标记指示。此外,本公开中的附图和图示通常未按比例绘制,并且不旨在与实际相对尺寸相对应。

[0022] 出于一致性和易于理解的目的,在示例性附图中通过数字(尽管在一些示例中未示出)标识相似的特征。然而,不同实施方式中的特征可在其他方面有所不同,因此不应狭隘地局限于附图中所示的内容。

[0023] 对“一种实施方式”、“一个实施方式”、“示例性实施方式”、“各种实施方式”、“一些实施方式”、“本申请的实施方式”等的引用可指示如此描述的本申请的实施方式可包括特定的特征、结构或特性,但是并非本申请的每个可能的实施方式都一定包括所述特定的特

征、结构或特性。此外,尽管可以,但短语“在一种实施方式中”或“在一个示例性实施方式中”、“一个实施方式”的重复使用不一定是指同一实施方式。此外,与“本申请”结合的比如“实施方式”的短语的任何使用绝不意图表征本申请的所有实施方式必须包括特定的特征、结构或特性,而是应被理解为意指“本申请的至少一些实施方式”包括所陈述的特定的特征、结构或特性。术语“耦接”被定义为连接,不论是直接连接还是通过中间部件间接连接,并且不一定限于物理连接。术语“包括”在利用时意指“包括但不限于”;它具体地指示如此描述的组、组、系列和等效物中的开放式包括或成员。

[0024] 另外,出于解释和非限制的目的,对诸如功能实体、技术、协议、标准等具体细节进行阐述,以提供对所描述技术的理解。在其他示例中,省略对公知的方法、技术、系统、架构等的详细描述,以免不必要的细节使描述不清楚。

[0025] 本领域技术人员将立即认识到本公开中描述的任何网络功能或算法可由硬件、软件或软件和硬件的组合来实施。所描述的功能可对应于模块,这些模块可以是软件、硬件、固件或其任何组合。软件实施方式可包括存储在诸如存储器或其他类型的存储装置的计算机可读介质上的计算机可执行指令。例如,具有通信处理能力的一个或多个微处理器或通用计算机可使用对应的可执行指令予以编程,并执行所描述的网络功能或算法。这些微处理器或通用计算机可由专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑阵列和/或使用一个或多个数字信号处理器(DSP)形成。虽然本说明书中描述的若干示例性实施方式是针对在计算机硬件上安装和执行的软件,但是作为固件或硬件或硬件与软件的组合而实施的替代示例性实施方式也在本公开的范围之内。

[0026] 计算机可读介质包括但不限于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、光盘只读存储器(CD ROM)、盒式磁带、磁带、磁盘存储器或能够存储计算机可读指令的任何其他等效介质。

[0027] 无线电通信网络架构(例如,长期演进(LTE)系统、LTE-Advanced(LTE-A)系统或LTE-Advanced Pro系统)通常包括至少一个基站、至少一个UE以及提供通往网络的连接的一个或多个任选网络元件。UE通过由基站建立的无线接入网络(RAN)与网络(例如,核心网络(CN)、演进分组核心(EPC)网络、演进通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)、下一代核心(NGC)或互联网)进行通信。

[0028] 应注意,在本申请中,UE可包括但不限于移动基站、移动终端或装置、用户通信无线电终端等。例如,UE可以是便携式无线电设备,其包括但不限于具有无线通信能力的移动电话、平板计算机、可穿戴设备、传感器或个人数字助理(PDA)。UE被配置为通过空中接口从无线接入网络中的一个或多个小区接收信号/向所述小区发射信号。

[0029] 基站可包括但不限于如UMTS中的节点B(NB)、如LTE-A中的演进节点B(eNB)、UMTS中的无线电网络控制器(RNC)、GSM/GERAN中的基站控制器(BSC)、与5GC相连的E-UTRA基站中的NG-eNB、5G-AN中的gNB、以及能够控制无线电通信并且管理小区内的无线电资源的任何其他装置。基站可通过到网络的无线接口连接以服务于一个或多个UE。

[0030] 基站可以被配置为根据如下无线接入技术(RAT)的至少其中一种来提供通信服务:全球微波接入互操作性(WiMAX)、全球移动通信系统(GSM,通常称为2G)、GSM EDGE无线接入网(GERAN)、通用分组无线业务(GPRS)、基于基本宽带码分多址(W-CDMA)的通用移动通信系统(UMTS,通常称为3G)、高速分组接入(HSPA)、LTE、LTE-A、eLTE(演进型LTE)、新无线电

(NR,通常称为5G)和/或LTE-A Pro。然而,本申请的范围不应局限于以上提及的协议。

[0031] 基站可操作以使用构成无线接入网的多个小区向特定地理区域提供无线覆盖。基站支持这些小区的操作。每个小区可操作以向其无线覆盖范围内的至少一个UE提供服务。更具体地,每个小区(通常称为服务小区)提供服务以服务于其无线覆盖范围内的一个或多个UE(例如,每个小区向其无线覆盖范围内的至少一个UE调度下行链路和可选的上行链路资源,以用于下行链路和可选的上行链路分组传输)。基站能够通过多个小区与无线通信系统中的一个或多个UE进行通信。小区可以分配侧链路(SL)资源来支持邻近服务(ProSe)。每个小区可以具有与其他小区重叠的覆盖区域。

[0032] 如上所述,NR的帧结构要支持灵活的配置以适应各种下一代(例如5G)通信要求,诸如增强型移动宽带(eMBB)、海量机器类通信(mMTC)、超可靠通信和低时延通信(URLLC),同时满足高可靠性,高数据速率和低时延要求。在3GPP中所协定的正交频分复用(OFDM)技术可以用作NR波形的基准。还可以使用可扩展的OFDM参数集(numerology),诸如自适应子载波间隔、信道带宽和循环前缀(CP)。另外,针对NR考虑两种编码方案:(1)低密度奇偶校验(LDPC)码和(2)极化码。可以基于信道状态和/或服务应用来配置编码方案调适。

[0033] 此外,还应该注意,在单个NR帧的传输时间间隔TX中,应该至少包括下行链路(DL)传输数据、保护时段和上行链路(UL)传输数据。另外,DL传输数据、保护时段和UL传输数据的相应部分也应该是可配置的,例如,可基于NR的网络动态性进行配置。此外,还可以在NR帧中提供SL资源以支持ProSe服务。

[0034] 另外,本文中的术语“系统”与“网络”可互换使用。本文中的术语“和/或”仅是用于描述相关联对象的关联关系,并且表示可存在三种关系。例如,A和/或B可指示:A单独存在,A和B同时存在,以及B单独存在。另外,本文中的字符“/”通常表示前一个和后一个相关联对象处于“或”关系。

[0035] 跨载波调度可用于降低UE复杂度。利用跨载波调度,UE可在除了在其上接收PDSCH的小区以外的分量载波(CC)(或在本公开中称为“小区”)上接收PDCCH。例如,对于在主小区(PCe11)上被跨载波调度的辅小区(SCe11),UE可在PCe11上接收SCe11的PDCCH,并且使用PDCCH中所包含的调度信息来在SCe11上接收PDSCH。在这种示例中,SCe11是被跨载波调度的小区(下文中称为“被调度小区”),并且PCe11是跨载波调度小区(下文中称为“调度小区”)。根据一般含义,被调度小区可以是指要在其他小区上被跨载波调度的小区,并且调度小区可以是指携带其他小区的跨载波调度信息的小区。

[0036] 图1是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。在本实施方式中,UE可预期基站在特定时间段(例如,调度偏移时段)内可不传输被调度小区的PDSCH。

[0037] 如图1所示,UE被配置为在小区#1和小区#2上执行CA传输。UE可具有RF模块#1和RF模块#2以分别接收小区#1和小区#2。小区#2(例如,被调度小区)可在小区#1(例如,调度小区)上被跨载波调度。在一些实施方式中,小区#2可以是SCe11,并且小区#1可以是PCe11或另一个SCe11。

[0038] 在本实施方式中,小区#1可由基站配置控制资源集(CORESET) 103。此外,UE可配置有CORESET 103的传输配置指示符(TCI)状态(TCI状态)。UE可应用与TCI状态相对应的DL接收(Rx)空间滤波器(例如,由RF模块#1提供的DL Rx波束102)来监测CORESET 103。

[0039] CORESET 103可包含一个或多个PDCCH,所述一个或多个PDCCH携带小区#1和/或小区#2的调度信息。例如,调度信息可包含在下行链路控制信息(DCI)中。如图1所示,CORESET 103可包含两个PDCCH。PDCCH中的一个可携带DCI#1,并且另一个PDCCH可携带DCI#2。例如,DCI#1可包含小区#1上的PDSCH 105的调度信息,并且DCI#2可包含小区#2上的PDSCH 107的调度信息。

[0040] 在UE成功解码CORESET 103中的PDCCH之后,UE可知晓何时监测对应的PDSCH(例如,PDSCH 105和107)以及应使用哪个(哪些)DL Rx波束。

[0041] 通常,在UE完成对PDCCH的接收的时间(例如,时间T111)与UE成功解码PDCCH的时间(例如,时间T112)之间可能存在调度偏移时段。在一些实施方式中,调度偏移时段的起始点可以是CORESET(例如,CORESET 103)的最后一个符号的末尾的下一个符号。此外,调度偏移时段的长度可与UE的能力相关。例如,UE可将调度偏移时段作为UE的能力报告给基站。在一些实施方式中,调度偏移时段由特定信息元素(IE)(例如,“ThresholdSched-Offset”)表示。

[0042] 在调度偏移时段期间(例如,在时间T111与时间T112之间),因为UE尚未成功解码DCI#1和DCI#2,所以UE不知晓对应的PDSCH的位置。在本实施方式中,UE可在调度偏移时段期间应用DL Rx波束104以在小区#1上执行接收。DL Rx波束104可通过预定义的规则来确定。例如,UE可在调度偏移时段期间应用与DL Rx波束102相同的DL Rx空间滤波器以在小区#1上执行接收。在这种情况下,DL Rx波束104可与DL Rx波束102相同。在另一个示例中,可基于最近时隙中的最低CORESET ID来确定DL Rx波束104。

[0043] 如上文提到的,在本实施方式中,UE可预期在调度偏移时段期间在小区#2上不存在PDSCH传输。因此,仅当携带DCI#2的PDCCH的末尾(例如,在时间T111处)与小区#2上的PDSCH 107的开头(例如,在时间T113处)之间的时间偏移时段大于或等于预定义阈值(例如,“ThresholdSched-Offset”)时,UE才可开始在小区#2上接收PDSCH 107。在一些实施方式中,取决于UE的能力,预定义阈值可以从PDCCH的最后一个符号的末尾到PDSCH的第一个符号的开头进行计数的7个、14个或28个符号。

[0044] 在时间T112之后,因为UE已成功解码CORESET 103中的PDCCH,所以UE可遵循DCI#2的调度信息来应用DL Rx波束108以在小区#2上接收PDSCH 107。另一方面,UE还可遵循DCI#1以应用DL Rx波束106以在小区#1上接收PDSCH 105。

[0045] 在一些实施方式中,用于利用波束操作执行跨载波调度的方法可应用于多发接收点(TRP)(多TRP)传输。为了支持具有小区内(相同小区ID)和小区间(不同小区ID)的基于多PDCCH的多TRP/面板传输,可使用以下无线资源控制(RRC)配置来将多个PDCCH/PDSCH对与多个TRP链接起来:

[0046] -“PDCCH-config”中的一个CORESET与一个TRP相对应。

[0047] 在此类实施方式中的一些实施方式中,如果基站仅在TRP#1的CORESET上调度TRP#1和TRP#2的PDSCH,则基站可在TRP#1的CORESET中配置两个不同TCI状态,并且UE可在调度偏移时段期间通过使用默认DL Rx空间滤波器来监测来自TRP#1的PDSCH。同时,UE可假设在调度偏移时段期间不存在来自TRP#2的PDSCH传输。在一些实施方式中,当小区(或TRP)上的被调度小区(或TRP)的数量大于UE的最大同时接收数量的能力时,可发生上述UE行为。

[0048] 图2A是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过

程的示意图。

[0049] 如图2A所示,UE被配置为例如在基站的小区#1和小区#2上执行CA传输。UE可具有RF模块#1和RF模块#2以分别接收小区#1和小区#2。小区#2(被调度小区)可在小区#1(调度小区)上被跨载波调度。由于小区#2是被调度小区,因此基站可不在小区#2上配置任何CORESET。

[0050] 在本实施方式中,UE可在小区#1上配置有多个CORESET(例如,CORESET 203和CORESET 205)。CORESET 203可包含携带DCI#1的PDCCH。UE可应用DL Rx波束202来监测CORESET 203。另一方面,位于CORESET 203的调度偏移时段(例如,从时间T221到时间T223)内的CORESET 205可包含携带DCI#2的PDCCH。UE可应用DL Rx波束204来监测CORESET 205。

[0051] DL Rx波束202和204中的每一者可与RRC配置中的TCI状态表的TCI状态相对应。在一些实施方式中,小区#1的RRC配置可配置有TCI状态表,而小区#2的RRC配置未配置有任何TCI状态表。表1和表2中示出相关RRC配置的示例。

[0052] 表1:小区#1的RRC配置

[0053]

```

小区#1的RRC配置
ControlResourceSet:: {
  :
- CORESETID
  - #1
- TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#1
- TCI-presentInDCI:
  - disable
  :
}
ControlResourceSet:: {
  :
- CORESETID
  - #2

```

[0054]

```

- TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#5
- TCI-presentInDCI:
  - enable
  :
}
PDSCH-config:: {
  :
- TCI-state: {
  :
  - TCI-stateID:
  - #10
  - CellID:
  - Cell#2
  - referenceSignal:
  CRI#10
  :
  }
  :
}
PDSCH-config:: {
  :
- TCI-state: {
  :
  - TCI-stateID:
  - #1
  - CellID:
  - Cell#1
  - referenceSignal:
  - CRI#1
  :
  }
  :
}
PDSCH-config:: {
  :
- TCI-state: {
  :
  - TCI-stateID:
  - #5
  - CellID:
  - Cell#1
  - referenceSignal:
  - SSB#5
  :
  }
  :
}

```

[0055]

```

}

```

[0056] 表2:小区#2的RRC配置

[0057]

```

小区#2的RRC配置
Crosscarrierscheduling::{
  ⋮
- schedulingCellId:
  - Cell#1
- cif-InSchedulingCell:
  - 1
  ⋮
}

```

[0058] 如上所示,小区#1的RRC配置包括TCI状态表,其包含TCI-stateID=#1、#5和#10的至少三个TCI状态,而小区#2的RRC配置未配置有任何TCI状态表。

[0059] 在本实施方式中,如果DCI#1与对应PDSCH之间的时间偏移时段小于预定义阈值(例如,“ThresholdSched-Offset”),并且有PDCCH在至少一个符号中与对应于DCI#1的PDSCH重叠,则UE可优先接收PDCCH。如图2A所示,UE可应用针对CORESET 205配置的DL Rx波束204来接收CORESET 205。例如,DL Rx波束204可与在CORESET 205(例如,具有CORESETID#2)的配置中配置的TCI状态(例如,表1中的“TCI-state#5”)相对应。

[0060] 在一些其他实施方式中,UE可应用针对CORESET 203配置的DL Rx空间滤波器(例如,DL Rx波束202)来接收CORESET 205。在一些其他实施方式中,如果RRC配置中不包含TCI状态配置(例如,TCI状态表),则UE可遵循针对被调度小区(例如,小区#2)的CORESET应用的最近TCI状态,来确定UE在被调度小区上接收到指示时被调度小区的TCI状态。

[0061] DL Rx波束202和DL Rx波束204可由CORESET配置(例如,“ControlResourceSet”)中所包含的TCI状态ID确定。例如,根据表1,DL Rx波束202可由与CRI#1相关联的TCI状态#1确定,并且DL Rx波束204可由与SSB#5相关联的TCI状态#5确定。

[0062] 在时间T222与时间T223之间的时间间隔期间,因为UE尚未成功解码DCI#1,所以UE可遵循预定义规则来确定DL Rx空间滤波器(例如,DL Rx波束206)以在小区#1上执行接收。例如,UE可在此时间间隔期间应用与DL Rx波束202相同的DL Rx空间滤波器来接收小区#1。

[0063] 另一方面,在CORESET 205的调度偏移时段(例如,从时间T222到时间T224)期间,UE可预期在小区#2上不存在PDSCH传输。因此,仅当携带DCI#2的PDCCH的末尾(例如,在时间T222处)与小区#2的PDSCH 209的开头(例如,在时间T225处)之间的时间偏移大于或等于预定义阈值(例如,“ThresholdSched-Offset”)时,UE才可在小区#2上接收PDSCH 209。

[0064] 在时间T224之后,UE可成功解码DCI#1和DCI#2。表3和表4中分别示出DCI#1和DCI#2的示例。

[0065] 表3:DCI#1

[0066]

```

小区#1的DL DCI
TCI状态: #1
K0: 1个时隙
⋮

```

[0067] 表4:DCI#2

[0068]

小区#2 的 DL DCI TCI 状态 : #10 K0 : 1 个时隙 ⋮
--

[0069] 在一些实施方式中,当UE可能未针对小区#2配置TCI状态表时,UE可参考小区#1的TCI状态表来确定小区#2的TCI状态。例如,根据表1和表4,UE可确定小区#2的TCI状态与CRI#10相关联。在这种情况下,UE可应用用于接收与小区#2的CRI#10相对应的CSI RS资源的相同空间滤波器以在小区#2上接收PDSCH 209。另一方面,UE可遵循DCI#1来应用DL Rx波束208(例如,对应于与CRI#1相关联的TCI状态#1)以在小区#1上接收对应的PDSCH。

[0070] 图2B是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0071] 如图2B所示,UE被配置为例如在基站的小区#1和小区#2上执行CA传输。UE可具有RF模块#1和RF模块#2以分别接收小区#1和小区#2。小区#2(被调度小区)可在小区#1(调度小区)上被跨载波调度。由于小区#2是被调度小区,因此基站可以不在小区#2上配置任何CORESET配置。

[0072] 在本实施方式中,UE可配置有多个CORESET(例如,CORESET 213和CORESET 215)。CORESET 213可包含携带DCI#1的PDCCH。UE可应用DL Rx波束202来监测CORESET 213。另一方面,位于CORESET 213的调度偏移时段(例如,从时间T231到时间T233)内的CORESET 215可包含携带DCI#2的PDCCH。UE可应用DL Rx波束214来监测CORESET 215。

[0073] DL Rx波束212和214中的每一者可与RRC配置中的TCI状态表的TCI状态相对应。在一些实施方式中,小区#1的RRC配置可配置有TCI状态表,而小区#2的RRC配置未配置有任何TCI状态表。表5和表6中示出相关RRC配置的示例。

[0074] 表5:小区#1的RRC配置

[0075]

小区#1 的 RRC 配置 ControlResourceSet:: { ⋮ - CORESETID - #1 - TCI-statesPDCCH: - TCI-state#1 - TCI-presentInDCI: - disable ⋮ } ControlResourceSet:: { ⋮ - CORESETID
--

[0076]

```

- #2
- TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#5
- TCI-presentInDCI:
  - enable
  :
}
PDSCH-config::{
  :
- TCI-state:{
  :
  - TCI-stateID:
  - #10
  - CellID:
  - Cell#2
  - referenceSignal:
  CRI#10
  :
  }
  :
}
PDSCH-config::{
  :
- TCI-state:{
  :
  - TCI-stateID:
  - #1
  - CellID:
  - Cell#1
  - referenceSignal:
  - CRI#1
  :
  }
  :
}
PDSCH-config::{
  :
- TCI-state:{
  :
  - TCI-stateID:
  - #5
  - CellID:
  - Cell#1
  - referenceSignal:
  - SSB#5
  :
  }
}

```

[0077]

```

  :
}

```

[0078] 表6:小区#2的RRC配置

[0079]

```

小区#2的RRC配置
Crosscarrierscheduling::{
  ⋮
-schedulingCellId:
  - Cell#1
-cif-InSchedulingCell:
  - 1
-default-TCI-StatesPDCCH-cross:
  - TCI-state#10
  ⋮
}

```

[0080] 如图2B所示,UE可应用DL Rx波束212和DL Rx波束214来分别接收CORESET 213和CORESET 215。DL Rx波束212和DL Rx波束214可由CORESET配置(例如,“ControlResourceSet”)中所包含的TCI状态ID确定。例如,根据表5,DL Rx波束212可由与CRI#1相关联的TCI状态#1来确定,并且DL Rx波束214可由与SSB#5相关联的TCI状态#5来确定。

[0081] 在CORESET 215的调度偏移时段(例如,从时间T232到时间T234)期间,UE可基于由小区#2的RRC配置中所包含的特定IE(例如,表6中的“default-TCI-StatesPDCCH-cross”)指示的DL Rx空间滤波器(例如,DL Rx波束218)以在小区#2上接收并缓冲PDSCH。如以上所讨论的,如果UE未配置有小区#2的TCI状态表,则UE可参考小区#1的TCI状态表来确定小区#2的TCI状态(例如,表5中与CRI#10相关联的TCI状态#10)。应注意,从时间T232到时间T233,UE可能需要开启RF模块#1和RF模块#2两者以同时激活两个不同的DL Rx波束(例如,DL Rx波束216和DL Rx波束218)。在一些实施方式中,如果UE无法支持这种同时接收的功能,则UE可应用针对小区#1配置的DL Rx波束来在小区#2上执行接收。

[0082] 图3是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。

[0083] 如图3所示,UE被配置为例如在基站的小区#1和小区#2上执行CA传输。UE可具有RF模块#1和RF模块#2以分别接收小区#1和小区#2。小区#2(被调度小区)可在小区#1(调度小区)上被跨载波调度。由于小区#2是被调度小区,因此基站可不在小区#2上配置CORESET配置。

[0084] 在本实施方式中,小区#1可由基站配置CORESET 303。UE可应用DL Rx波束302以在小区#1上监测CORESET 303。DL Rx波束302可与在RRC配置中配置的TCI状态相对应。例如,UE可通过RRC信令从基站接收CORESET 303的配置(CORESET配置)。CORESET配置可包括与TCI状态相关联的TCI状态ID。因此,UE可遵循这种CORESET配置来应用与TCI状态相对应的DL Rx空间滤波器(例如,DL Rx波束302)来接收CORESET 303。另一方面,在本实施方式中,CORESET 303可包含携带DCI#1的PDCCH和携带DCI#2的另一个PDCCH。例如,DCI#1可包含小区#1上的PDSCH 305的调度信息,并且DCI#2可包含小区#2上的PDSCH 307的调度信息。

[0085] 表7和表8中示出相关RRC配置的示例。

[0086] 表7:小区#1的RRC配置

[0087]

```

小区#1的RRC配置
ControlResourceSet::{
  ⋮
-TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#1
-TCI-PresentInDCI:
  - disable
-CORESETID:
  - #1
  ⋮
}

```

[0088] 表8:小区#2的RRC配置

[0089]

```

小区#2的RRC配置
Crosscarrierscheduling::{
  ⋮
-schedulingCellId:
  - Cell#1
-cif-InSchedulingCell:
  - 1
-default-TCI-StatesPDCCH-cross:
  - TCI-state#10
  ⋮
}

```

[0090] 在CORESET 303的调度偏移时段(例如,从时间T311到时间T312)期间,UE可应用DL Rx波束304和DL Rx波束306以分别在小区#1上接收PDSCH 305以及在小区#2上接收PDSCH 307。DL Rx波束304可通过预定义规则来确定。DL Rx波束306可由RRC信令(例如,RRC配置)的跨载波调度配置(例如,“CrossCarrierScheduling-Config”)中所包含的特定IE(例如,“default-TCI-StatesPDCCH-cross”)来确定。

[0091] 在一些实施方式中,特定IE(例如,“default-TCI-StatesPDCCH-cross”)可包括TCI状态ID(例如,表8中的“TCI状态#10”)。TCI状态ID可以是指调度小区(例如,小区#1)的RRC配置中配置的TCI状态表的TCI状态。在一些其他实施方式中,在被调度小区存在很多不同TCI参考信号(RS)并且基站无法在调度小区的TCI状态表中配置所有不同的TCI RS的情况下,UE可配置有完整的TCI状态表。在此类实施方式中的一些中,TCI状态表可在PDSCH配置(例如,“PDSCH-Config”)中配置。TCI状态表可包括一个或多个TCI RS集,以用于表示针对UE的不同DL Rx波束(例如,不同Rx空间滤波器)。在一些其他实施方式中,用于被调度小区的DL Rx波束可与TCI状态表的固定TCI状态相对应。例如,DL Rx波束可与TCI状态表的第一TCI状态相对应。在一些其他实施方式中,如果在跨载波调度配置中配置了特定IE(例如,“default-TCI-StatesPDCCH-cross”),则特定IE的TCI-状态ID可参考被调度小区的TCI状态表。当“TCI-PresentInDCI”IE被设置为启用时(这意味着在DCI中存在用于接收PDSCH的DL Rx波束的指示),可使用这类实施方式。基站可基于DCI中的TCI索引来针对不同小区

使用不同DL Rx波束。

[0092] 在时间T312之后,UE可成功解码DCI#1和DCI#2。UE可遵循DCI#1来应用DL Rx波束308以在小区#1上接收PDSCH 305,并且可遵循DCI#2来应用DL Rx波束310以在小区#2上接收PDSCH 307。

[0093] 图4是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。在本实施方式中,UE可配置有例如来自基站的CORESET配置中的多个TCI状态。例如,CORESET 403的配置(CORESET配置)可包括多个TCI状态ID。UE可应用TCI状态ID中的两个TCI状态IDs来同时在小区#1和小区#2上接收PDCCH。例如,CORESET配置可包括第一TCI状态ID(例如,与DL Rx波束402相关联)和第二TCI状态ID(例如,与DL Rx波束404相关联)。如果UE具有执行同时接收的能力,则UE可应用DL Rx波束402和DL Rx波束404来同时监测CORESET 403,如图4所示。

[0094] 在CORESET 403的调度偏移时段(例如,从时间T421到时间T422)期间,UE可应用DL Rx波束406和DL Rx波束408以分别在小区#1上接收PDSCH 405以及在小区#2上接收PDSCH 407。DL Rx波束406可通过预定义规则来确定。DL Rx波束408可由RRC信令的跨载波调度配置(例如,“CrossCarrierScheduling-Config”)中所包含的特定IE(例如,“default-TCI-StatesPDCCH-cross”)来确定。

[0095] 在时间T422之后,UE可成功解码DCI#1和DCI#2。基于DCI#1和DCI#2,UE可应用DL Rx波束410和DL Rx波束412以分别在小区#1上接收PDSCH 405以及在小区#2上接收PDSCH 407。如表3和表4所示,DCI#1和DCI#2中的每一者可指示对应小区的TCI状态。在一些实施方式中,TCI状态与小区之间的映射可具有基于小区ID的顺序的一对一的映射关系。

[0096] 在一些实施方式中,针对多TRP传输,一个CORESET配置可包含多个TCI状态,并且一个TCI状态针对一个TRP。例如,如果基站仅在一个CORESET上调度TRP#1的PDSCH和TRP#2的PDSCH,则基站可在CORESET的配置(CORESET配置)中配置两个不同的TCI状态。每个TCI状态可与DL Rx空间滤波器相对应。例如,根据在CORESET配置中配置的两个TCI状态,UE可在调度偏移时段期间利用两个对应的DL Rx空间滤波器监测来自TRP#1和TRP#2的PDSCH。同时,在一些实施方式中,TCI ID与TCI状态之间的顺序规则可具有基于TRP ID的顺序的一对一的映射关系。

[0097] 应注意,尽管在附图中示出了两个小区(例如,小区#1和小区#2),但是本公开不限于此。在一些实施方式中,多个小区可在一个小区上被跨载波调度。例如,在UE在超过两个小区(例如,三个小区)上执行CA传输的情况下,调度小区到被调度小区的映射可具有一对二映射关系。在此类实施方式中的一些中,每个被调度小区可与default-TCI-StatesPDCCH-cross IE的TCI-状态ID相关联。例如,如果小区#N+1和小区#N+2在小区#N上被跨载波调度,并且小区#N+1和小区#N+2分别与TCI状态#5和TCI状态#6相关联,则可在跨载波调度配置中配置这些TCI状态ID(例如,TCI状态#5和TCI状态#6)。在此类实施方式中的一些实施方式中,DL Rx波束的TCI状态可参考被调度小区或调度小区的TCI状态,其方式与上文提到的单个被调度小区情况相同。

[0098] 根据本公开,跨载波调度的另一个挑战是针对被调度小区监测用于波束故障恢复(BFR)的CORESET(下文中称为“BFR CORESET”)。在一些实施方式中,BFR的配置(BFR配置)可包括在被调度小区(例如,小区#2)的RRC配置中。BFR配置可包括(或关联于)详细信息,所述

详细信息诸如物理资源块 (PRB) 的数量、符号的数量以及控制信道元素 (CCE) 到资源元素组 (REG) 的映射。无论是否启用跨载波调度的功能, UE都可在BFR CORESET上监测对波束故障恢复请求 (BFRQ) 的响应。同时, 如果UE未配置有BFR CORESET, 或者仅配置有CORESET索引, 则UE可针对BFR在特定小区上监测CORESET。预配置CORESET可由RRC配置进行配置。特定小区可具有在用于跨载波调度的CrossCarrierScheduling-Config IE中配置的小区ID。

[0099] 在一些其他实施方式中, UE可在除调度小区以外的小区上监测BFR CORESET。在此类实施方式中的一些中, UE可配置有BFR配置中所包含的特定IE (例如, “CrossCarrierScheduling-BFR”) 以指示UE可在哪个小区上监测BFR CORESET。BFR CORESET的配置可基于UE监测BFR CORESET所在小区来做其小区的依据。

[0100] 在一些实施方式中, UE可通过RRC信令从基站接收BFR配置。BFR配置可包括搜索空间配置的搜索空间ID, 所述搜索空间配置的搜索空间ID是与配置在除被调度小区以外的特定小区上用于BFR的CORESET (下文中称为“BFR CORESET”) 相关联的。在一些实施方式中, 搜索空间配置可包括以下中的至少一者: 1) 物理资源块 (PRB) 的数量; 2) 符号的数量; 以及3) 控制信道元素 (CCE) 到资源元素组 (REG) 的映射。在一些实施方式中, 特定小区可以是调度小区。在一些其他实施方式中, 特定小区可以是除调度小区以外的自调度小区。

[0101] 图5是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。在本实施方式中, BFR CORESET被配置在自调度小区上。

[0102] 如图5所示, UE可被配置为例如在基站的多个小区#1、#2和#3上执行CA传输。小区#1可配置有包含DCI#1的CORESET 503和包含DCI#2的CORESET 505。小区#2可由小区#1跨载波调度, 并且未被基站配置任何CORESET。小区#3可以是除小区#1以外的自调度小区。

[0103] 在本实施方式中, 小区#3可配置有BFR CORESET 507。UE可针对小区#2在小区#3上监测BFR CORESET 507。例如, 当在小区#2上发生波束故障事件时, UE可向基站传输BFRQ, 并且基于BFR配置 (例如, “BeamFailureRecoveryConfig”) 来在BFR CORESET 507上监测对BFRQ的响应。表9、表10和表11中示出了相关配置的示例。

[0104] 表9: 小区#1的RRC配置

[0105]

```

小区#1的 RRC 配置
ControlResourceSet:: {
  :
- CORESETID
  - #1
- TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#1
- TCI-presentInDCI:
  - disable
  :
}
ControlResourceSet:: {

```

[0106]

```

    :
  - CORESETID
    - #2
  - TCI-statesPDCCH:
    - TCI-state#5
  - TCI-presentInDCI:
    - enable
    :
  }

```

[0107] 表10:小区#2的RRC配置

[0108]

```

  小区#2的RRC配置
  Crosscarrierscheduling:: {
    :
  -schedulingCellId:
    - Cell#1
  -cif-InSchedulingCell:
    - 1
  -default-TCI-StatesPDCCH-cross:
    - TCI-state#10
    :
  }
  BeamFailureRecoveryConfig:: {
    :
  -Crosscarrierscheduling-BFR:: {
    :
    - schedulingCellId:
      - Cell#3
    - cif-InSchedulingCell:
      - 2
      :
    }
    :
  }

```

[0109] 表11:小区#3的RRC配置

[0110]

```

小区#3的RRC配置
BeamFailureRecoveryConfig:: {
  :
-recoveryControlResource-Config:
- frequencyDomainResources:
- duration:
  :
-Recoverysearchspace-Config:
- monitor-periodicity
  :
}

```

[0111] 图6是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行的跨载波调度过程的示意图。在本实施方式中，BFR CORESET被配置在调度小区上。

[0112] 如图6所示，调度小区（例如，小区#1）可配置有包含DCI#1的CORESET 603、包含DCI#2的CORESET 605、以及BFR CORESET 607。小区#2可以是由小区#1跨载波调度的被调度小区。

[0113] 当小区#2上发生波束故障事件时，UE可向基站传输BFRQ，并且基于RRC信令（例如，RRC配置）中所包含的BFR配置在BFR CORESET 607上监测对BFRQ的响应。

[0114] 根据本公开，跨载波调度的另一个挑战是监测CORESET。在一些实施方式中，UE可由基站配置附加的配置以限制需要针对被调度小区进行监测的搜索空间和CORESET。例如，UE可配置有跨载波调度配置（例如，“Crosscarrierscheduling”）中附加的CORESET和/或附加的搜索空间配置。附加的CORESET配置可包括例如与针对调度小区配置的CORESET ID相对应的CORESET ID。另一方面，附加的搜索空间配置可包括例如以下中的至少一者：1) 每个聚合等级（AL）的PDCCH候选的数量；2) 监测周期性；以及3) 要监测的DCI的格式。附加的CORESET和搜索空间配置的配置格式可再次使用针对PDCCH配置设计的CORESET和搜索空间配置。

[0115] 表12和表13中示出相关RRC配置的示例。

[0116] 表12：小区#1的RRC配置

[0117]

```

小区#1的 RRC 配置
ControlResourceSet::{
  :
- CORESETID:
  - #1
  :
}
ControlResourceSet::{
  :
- CORESETID:
  - #2
  :
}
ControlResourceSet::{
  :
- CORESETID:
  - #3
  :
}

```

[0118] 表13:小区#2的RRC配置

[0119]

```

小区#2的 RRC 配置
Crosscarrierscheduling::{
  :
- schedulingCellId
  - Cell#1
  - cif-InSchedulingCell:
    - 1
  - ControlResourceset-cross
    - CORESET#3
  -nrofCandidates
    - AL 4
    - AL 8
  :
}

```

[0120] 如表12和表13所示,调度小区(例如,小区#1)配置有三个CORESET: CORESET#1、CORESET#2和CORESET#3。在调度小区上被跨载波调度的被调度小区(例如,小区#2)配置有跨载波调度配置(例如,“Crosscarrierscheduling”)中的部分CORESET/搜索空间配置。

[0121] 图7是示出根据本公开的示例性实施方式的UE在基站的调度小区上监测被调度小区的PDCCH候选的示意图。在本实施方式中,UE可基于不同搜索空间配置来对调度小区(例如,小区#1)执行盲解码(BD),以监测调度小区的PDCCH和被调度小区(例如,小区#2)的PDCCH。例如,UE可在小区#1上从基站接收多个搜索空间配置。多个搜索空间配置可包括第一搜索空间配置和第二搜索空间配置,其中第二搜索空间配置的一部分可与第一搜索空间

配置不同。然后,UE可分别基于第一搜索空间配置和第二搜索空间配置来在小区#1上监测调度小区的PDCCH和被调度小区(例如,小区#2)的PDCCH。在一些实施方式中,第二搜索空间配置的与第一搜索空间配置不同的部分可包括以下中的至少一者:1)每个AL的PDCCH候选的数量;2)监测周期性;以及3)DCI的格式。在一些实施方式中,第一搜索空间配置和第二搜索空间配置可与相同或不同的CORESET ID相关联。在一些实施方式中,第一搜索空间配置和第二搜索空间可与同一搜索空间ID相关联。

[0122] 如图7所示,UE可被配置为例如在基站的小区#1和小区#2上执行CA传输。同时,小区#2(被调度小区)被配置为在小区#1(调度小区)上被跨载波调度。由于小区#2是被调度小区,因此小区#2可未被基站配置任何CORESET配置。另一方面,小区#1可由基站配置两个CORESET: CORESET 703和CORESET 705。表14和表15中示出了相关配置的示例:

[0123] 表14: 小区#1的RRC配置

[0124]

```

小区#1的RRC配置
ControlResourceSet:: {
  ⋮
-CORESETID
  - #1
-TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#1
-TCI-presentInDCI:
  - disable
  ⋮
}
ControlResourceSet:: {
  ⋮

```

[0125]

```

-CORESETID
  - #2
-TCI-statesPDCCH:
  - TCI-state#5
-TCI-presentInDCI:
  - enable
  :
}
SearchSpace-config::{
  :
-SearchSpaceID:
  - #3
-CORESETID
  - #2
-Monitor-periodicity:
  - 1 slot
-PDCCH-candidate:
  - AL 1: 6
  - AL 2: 6
  - AL 4: 1
  - AL 8: 0
  :
}

```

[0126] 表15:小区#2的RRC配置

[0127]

```

小区#2 的 RRC 配置
Crosscarrierscheduling::{
  :
-schedulingCellId:
  - Cell#1
-cif-InSchedulingCell:
  - 1
-CORESET-config-cross:
  - CORESETID
    - #2
-SearchSpace-config:
  -Monitor-periodicity:
    - 2 slots
-PDCCH-candidate:
  - AL 1: 0
  - AL 2: 0
  - AL 4: 0
  - AL 8: 2
  :
}

```

[0128]

}

[0129] 如表14和表15所示,除了小区#1的RRC配置中所包含的搜索空间配置(例如,表14中的“SearchSpace-config”)以外,UE可进一步配置有跨载波调度配置(例如,“Crosscarrierscheduling”)中的附加的搜索空间配置(例如,表15中的“SearchSpace-config”),所述附加的搜索空间配置具有监测周期性(例如,“Monitor-periodicity”)以及PDCCH候选的数量(例如,“PDCCH-candidate”)。

[0130] 在本实施方式中,UE可基于每个小区的每个搜索空间的监测周期性来确定PDCCH监测时机。例如,基于小区#1的RRC配置的搜索空间配置(例如,“SearchSpace-config”),UE可在每个时隙(例如,时隙 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 和 $n+3$)中在CORESET#2(例如,图7中的CORESET 705)中监测搜索空间#3。UE可基于每个AL的PDCCH候选的数量来执行BD。例如,根据表14,UE可对AL1、AL2和AL4的PDCCH候选进行解码,并且每个AL可具有不同数量的PDCCH候选。

[0131] 另一方面,由于UE被配置为针对小区#2执行跨载波调度,因此UE还可在小区#1上确定针对小区#2的PDCCH监测时机。例如,基于跨载波调度配置(例如,表15中的“Crosscarrierscheduling”)中的搜索空间配置(例如,表15中的“SearchSpace-config”),UE可在每两个时隙中在CORESET#2中监测小区#2的搜索空间,并且UE可基于每个AL的PDCCH候选的数量来执行BD。例如,根据表15,UE可对AL8的PDCCH候选进行解码,并且AL8具有两个PDCCH候选。

[0132] 在UE针对小区#1和小区#2执行BD之后,UE可在CORESET 703和CORESET 705中找到小区#1的调度信息(例如,DCI#1A、#1B、#1C、#1D和#1E)以及小区#2的调度信息(例如,DCI#2A和#2B)。

[0133] 应注意,当对应的被调度小区/调度小区被去激活时,可暂停上文提到的RRC配置。如果RRC配置本身仍然有效,则当对应的被调度小区/调度小区再次激活时,UE可隐式地应用RRC配置。在一些其他实施方式中,当对应的被调度小区/调度小区被去激活时,RRC配置可被释放,并且当对应的被调度小区/调度小区被再次激活时,基站可能需要重新配置RRC配置。

[0134] 图8是示出根据本公开的示例性实施方式的利用波束操作执行跨载波调度的方法的流程图。如图8所示,流程图包括动作802和804。

[0135] 在动作802中,UE可在第一小区上从基站接收第一PDCCH。第一PDCCH可以包括由第一小区跨载波调度的第二小区的第一PDSCH的第一调度信息。在一些实施方式中,第一调度信息可以被包含于DCI中。

[0136] 在动作804中,仅当第一PDCCH与第一PDSCH之间的第一时间偏移大于或等于预定义阈值时,UE才可在第二小区上接收第一PDSCH。在一些实施方式中,该预定义阈值可以基于UE的能力来确定。

[0137] 在一些实施方式中,UE可以通过RRC信令从基站接收CORESET配置。CORESET配置可以与用于跨载波调度第二小区的搜索空间集相关联。在这种实施方式的一些中,CORESET配置可以包括:针对第二小区配置的至少一个TCI状态、以及指示存在于DCI中的TCI状态字段的指示符(例如,“TCI-PresentInDCI” IE被设置为“启用”)。

[0138] 在一些实施方式中,UE可以在第一小区上接收第二PDCCH。第二PDCCH可以包括第二PDSCH的第二调度信息,其中第二调度信息可以被包含于DCI中。当第一PDCCH在至少一个符号中与第二PDSCH重叠,并且第二PDCCH与第二PDSCH之间的时间偏移小于预定义阈值时,UE可以优先第一PDCCH的接收。

[0139] 图9是示出根据本申请的各方面,用于无线通信的节点的框图。如图9所示,节点900可包括收发器920、处理器928、存储器934、一个或多个呈现部件938以及至少一个天线936。节点900还可包括RF频谱带模块、基站通信模块、网络通信模块和系统通信管理模块、输入/输出(I/O)端口、I/O部件和电源(图9中未明确示出)。这些部件中的每个部件可通过一条或多条总线940直接或间接地彼此通信。在一种实施方式中,节点900可以是执行在本文中例如参考图1至图8所描述的各种功能的UE或基站。

[0140] 具有发射器922(例如,发射(transmitting/transmission)电路)和接收器924(例如,接收(receiving/reception)电路)的收发器920可以被配置为发射和/或接收时间和/或频率资源分割信息。在一些实施方式中,收发器920可被配置为在不同类型的子帧和时隙(包括但不限于可用的、不可用的以及灵活可用的子帧和时隙格式)中发射。收发器920可被配置为接收数据和控制信道。

[0141] 节点900可以包括多种计算机可读介质。计算机可读介质可以是节点900可访问的任何可用介质,并且包括易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质两者。作为举例而非限制,计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以用于存储诸如计算机可读信息的信息的任何方法或技术来实现的易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质两者。

[0142] 计算机存储介质包括RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储装置、磁卡带、磁带、磁盘存储装置或其他磁存储装置。计算机存储介质不包含传播的数据信号。通信介质典型地包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或采用诸如载波或其他传输机制的经调制的数据信号中的其他数据,并且包括任何信息传送介质。术语“经调制的数据信号”是指这样的信号:通过将信息编码在信号中的方式设置或更改了其特性中的一个或多个特性。举例来说而非限制,通信介质包括有线介质,诸如有线网络或直接有线连接;以及无线介质,诸如声学、RF、红外和其他无线介质。以上各项中的任一者的组合也应该包括在计算机可读介质的范围内。

[0143] 存储器934可以包括易失性和/或非易失性存储器形式的计算机存储介质。存储器934可以是可移动的、不可移动的或其组合。示例性存储器包括固态存储器、硬盘驱动器、光盘驱动器等。如图9所示,存储器934可以存储计算机可读的计算机可执行指令932(例如,软件代码),所述指令932被配置为在被执行时使处理器928执行本文中例如参考1至图8所描述的各种功能。备选地,指令932可以是不能由处理器928直接执行,而是被配置为使节点900(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的各种功能。

[0144] 处理器928(例如,具有处理电路)可以包括智能硬件装置,例如中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。处理器928可以包括存储器。处理器928可以处理从存储器934接收的数据930和指令932、以及通过收发器920、基带通信模块和/或网络通信模块的信息。处理器928还可以处理要发送到收发器920以通过天线936传输的信息、要发送到网络通信模块以传输到核心网络的信息。

[0145] 一个或多个呈现部件938向人或其他装置呈现数据指示。示例性的呈现部件938包括显示装置、扬声器、打印部件、振动部件等。

[0146] 从以上描述中明显看出,在不背离在本申请中描述的概念的范围的情况下,可以使用各种技术来实施所述概念。而且,虽然已经具体参考某些实施方式来描述了这些概念,但是本领域技术人员可以认识到,在不背离那些概念的范围的情况下,可以作出形式和细节上的改变。由此,所描述的实施方式在所有方面都将视为说明性的而非限制性的。还应该理解,本申请不限于上文描述的特定实施方式,而是在不背离本公开的范围的情况下,许多重新布置、修改和替换都是可能的。

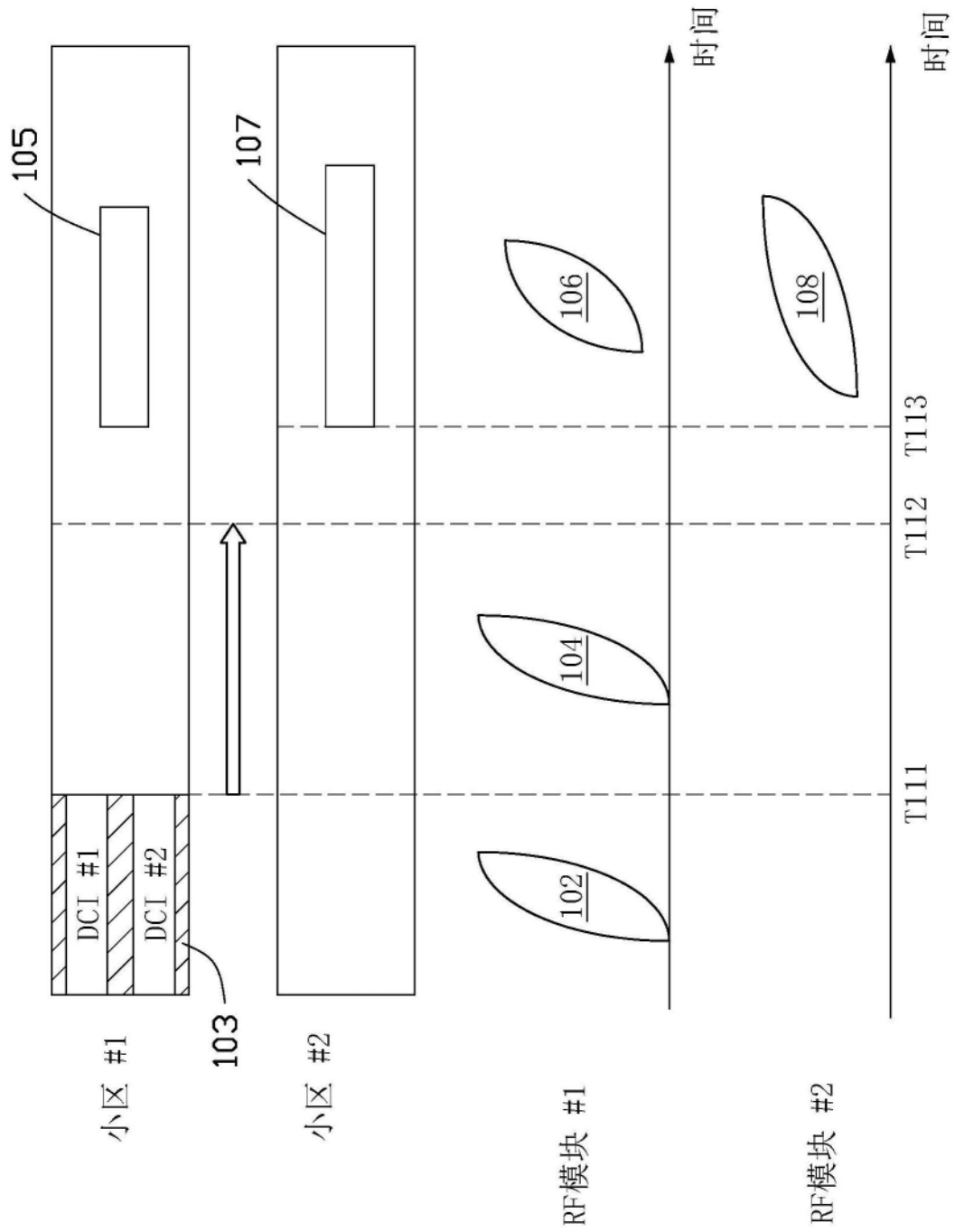


图1

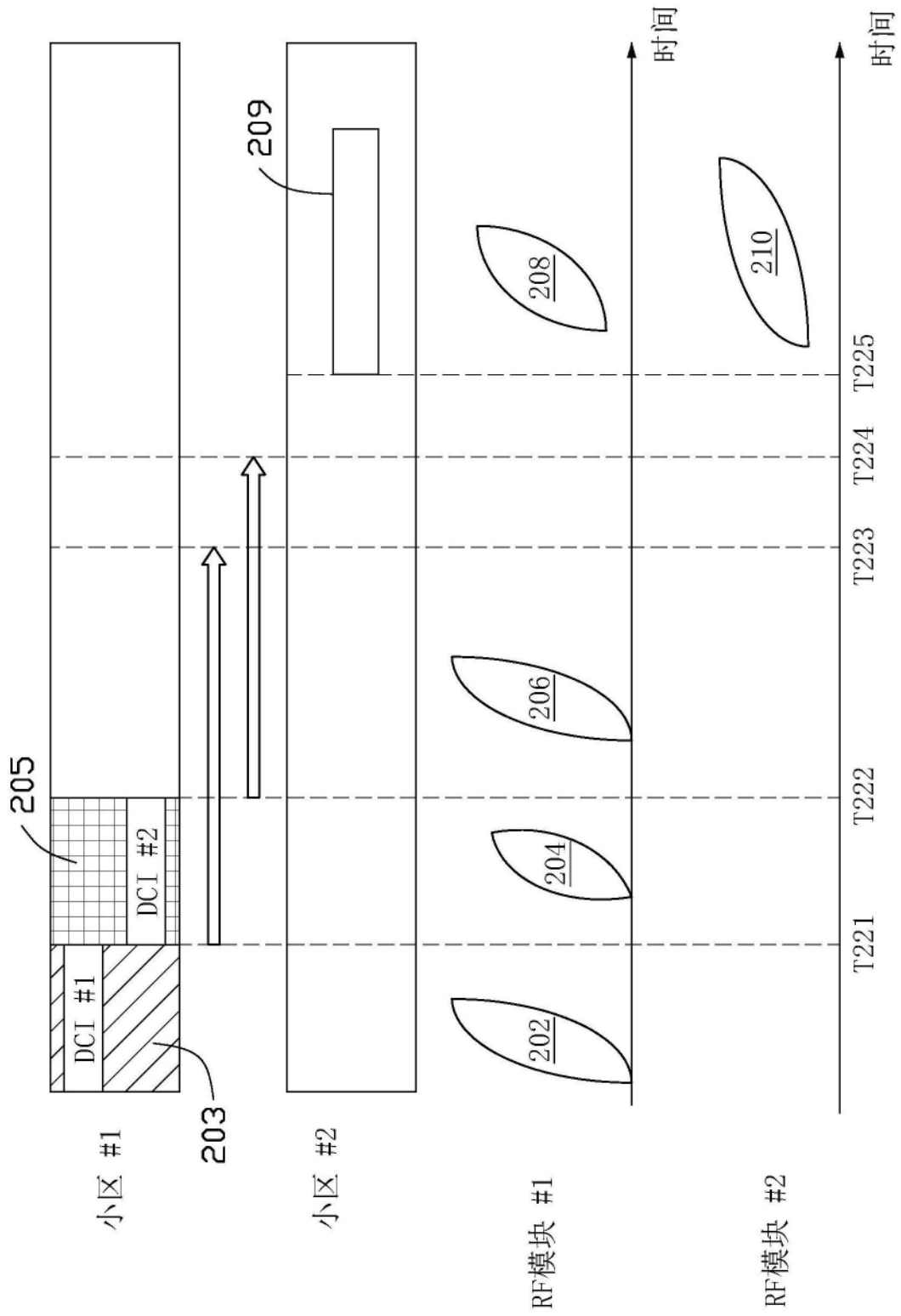


图2A

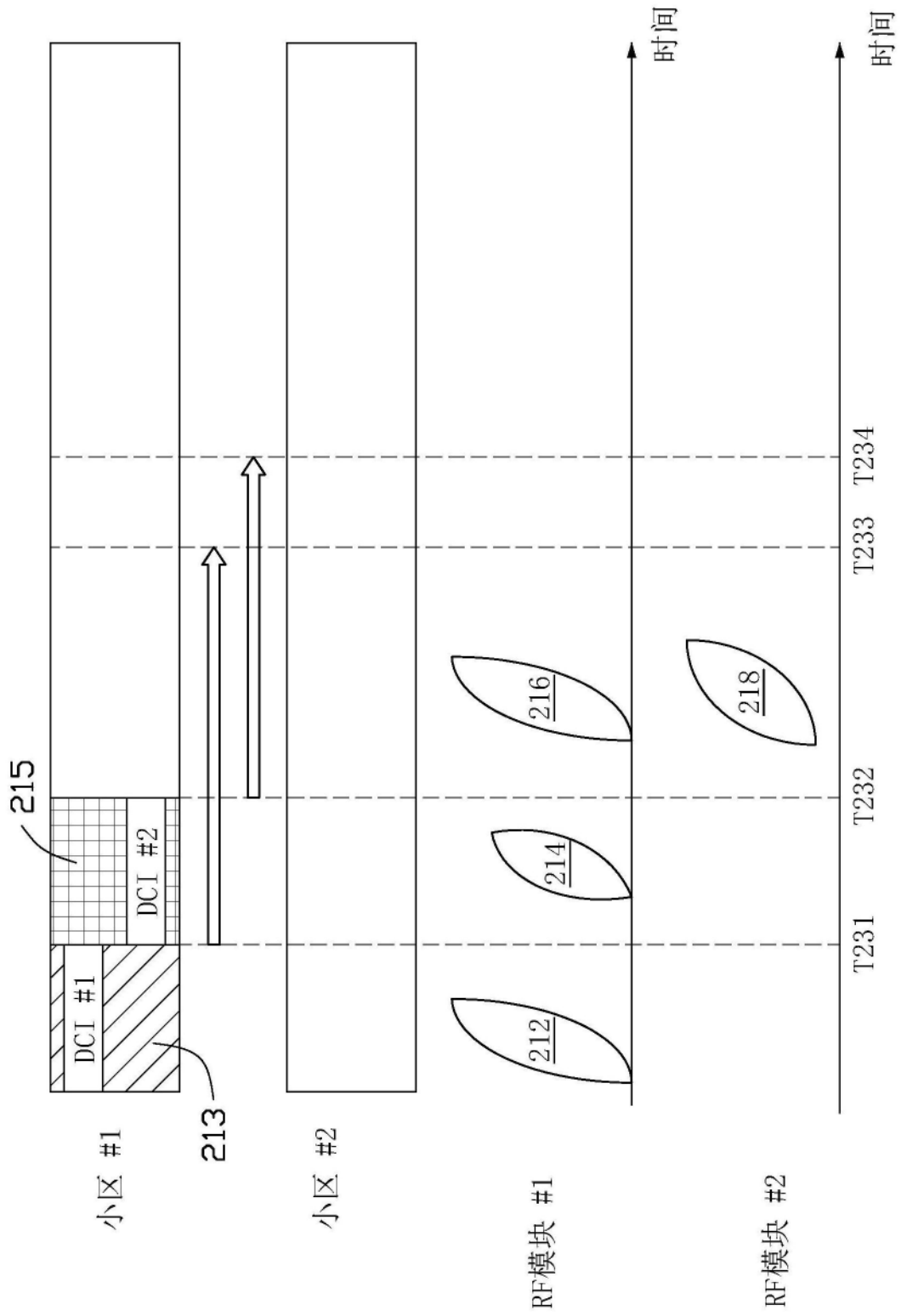


图2B

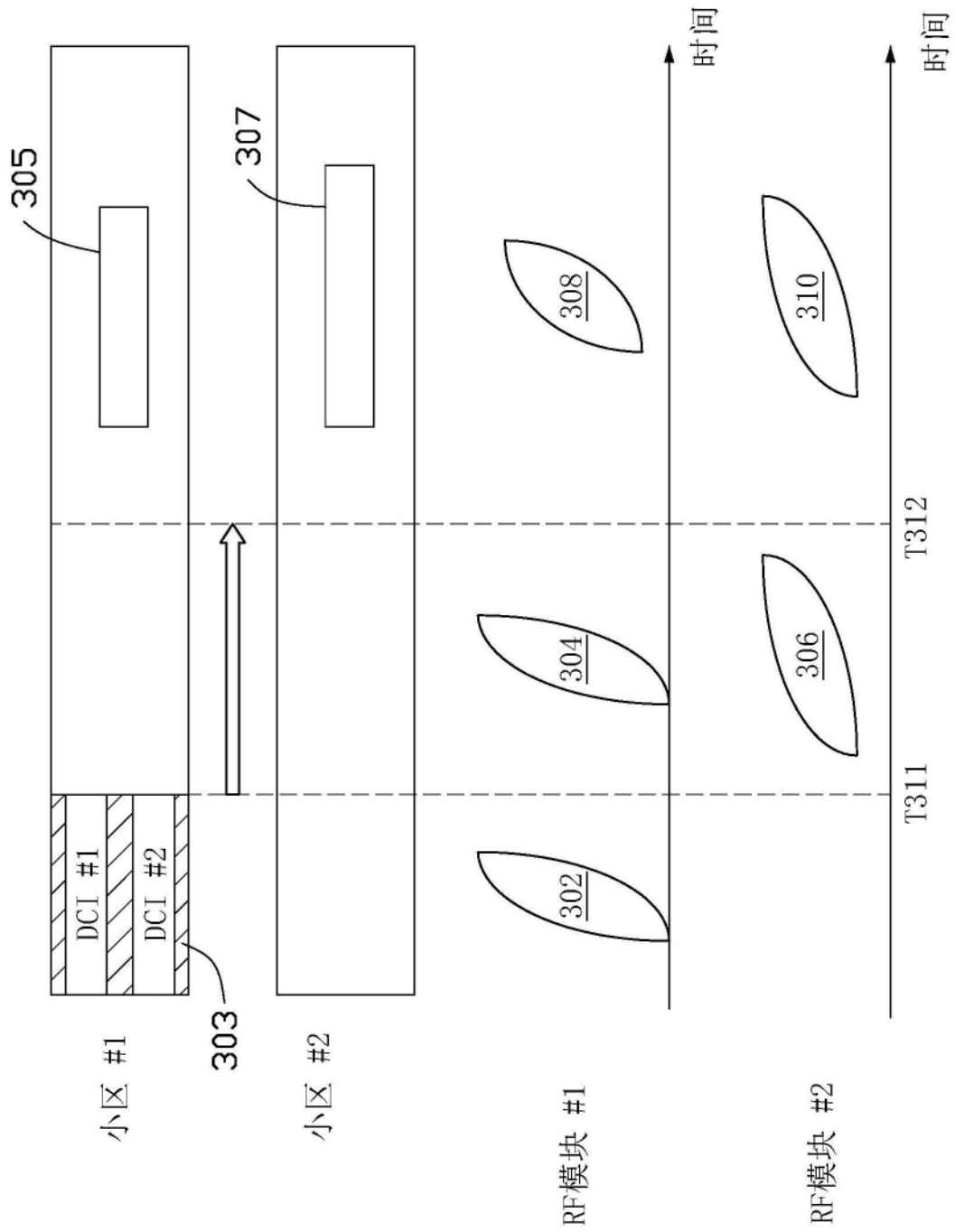


图3

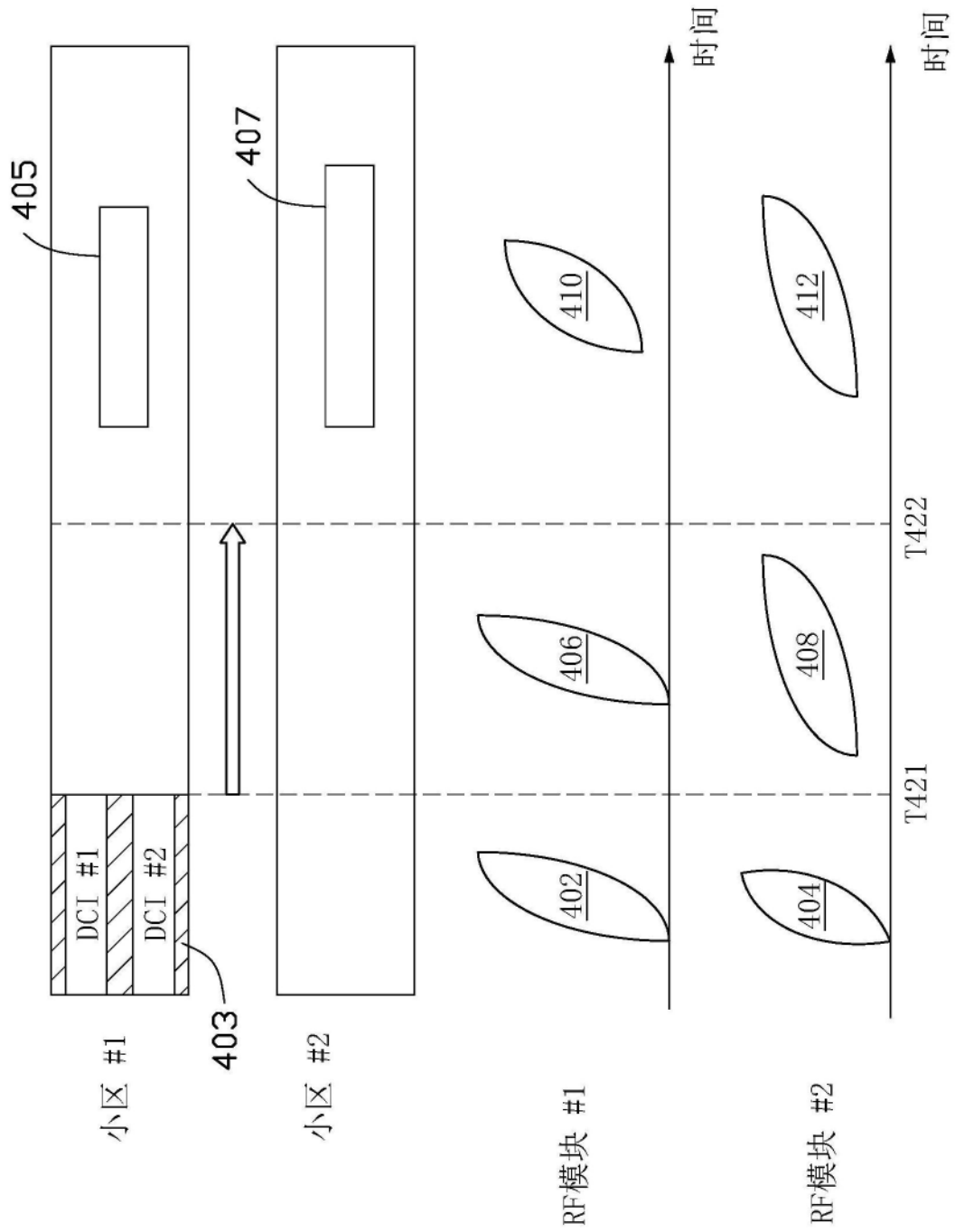


图4

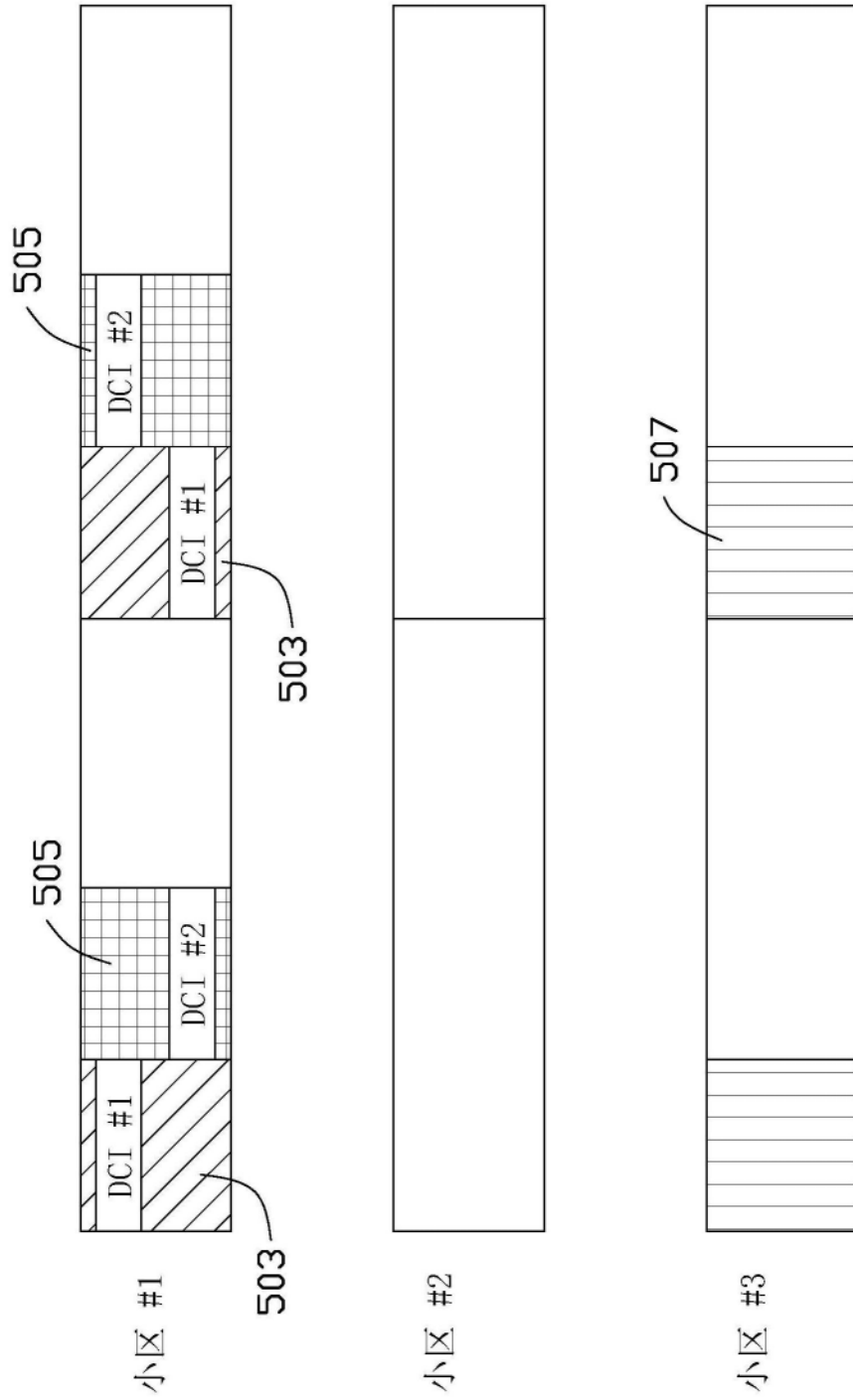


图5

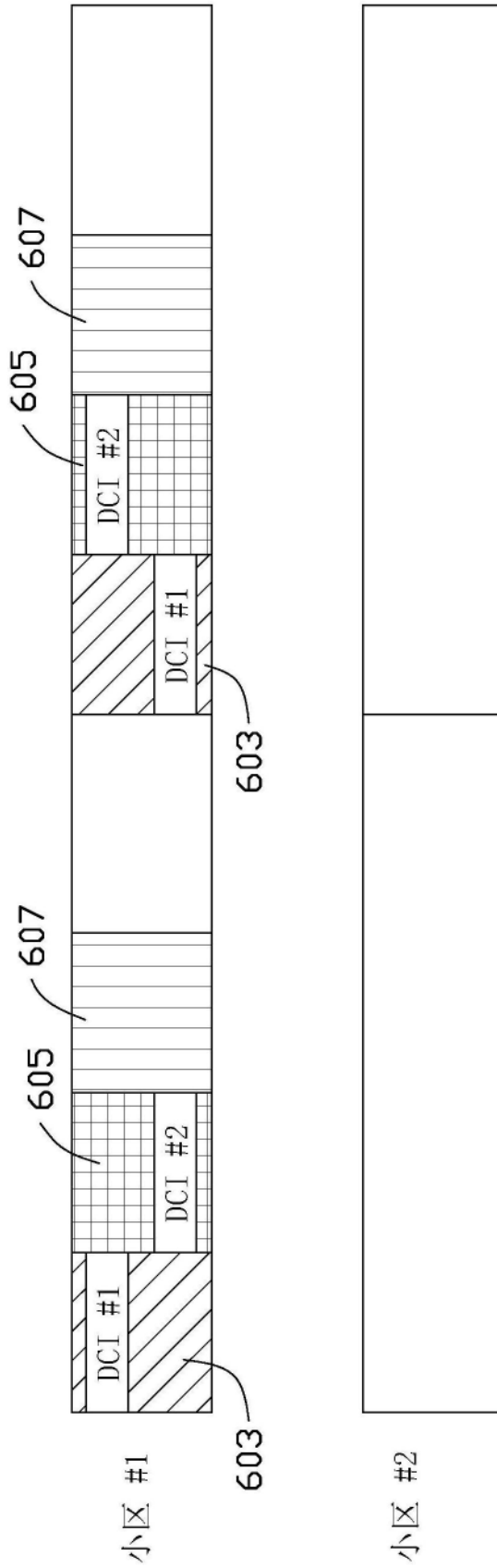


图6

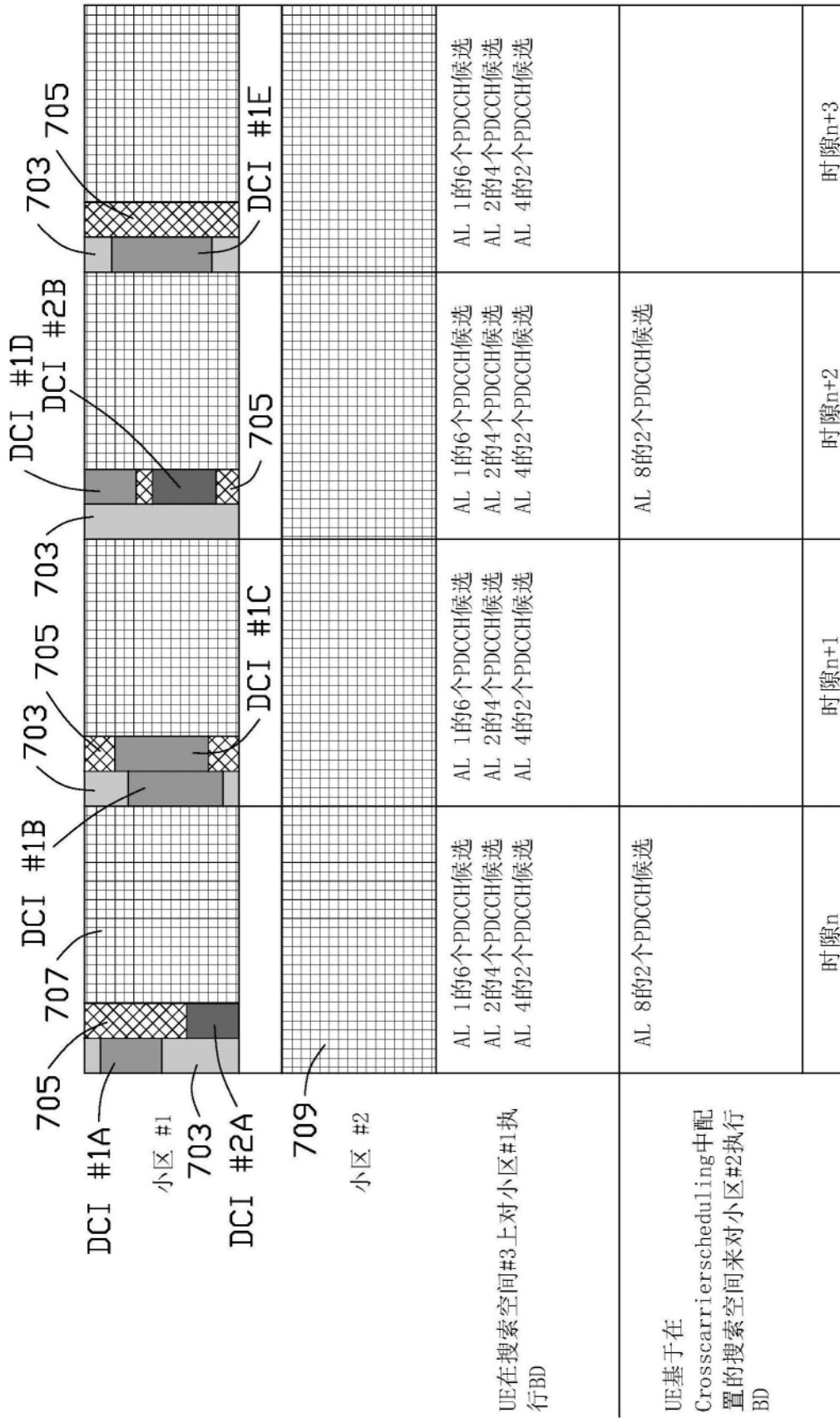


图7

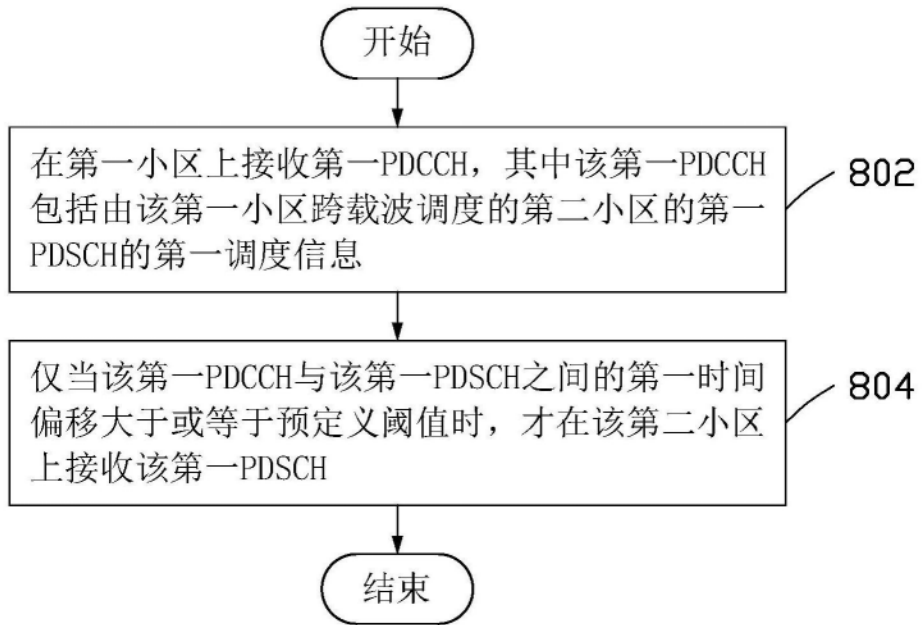


图8

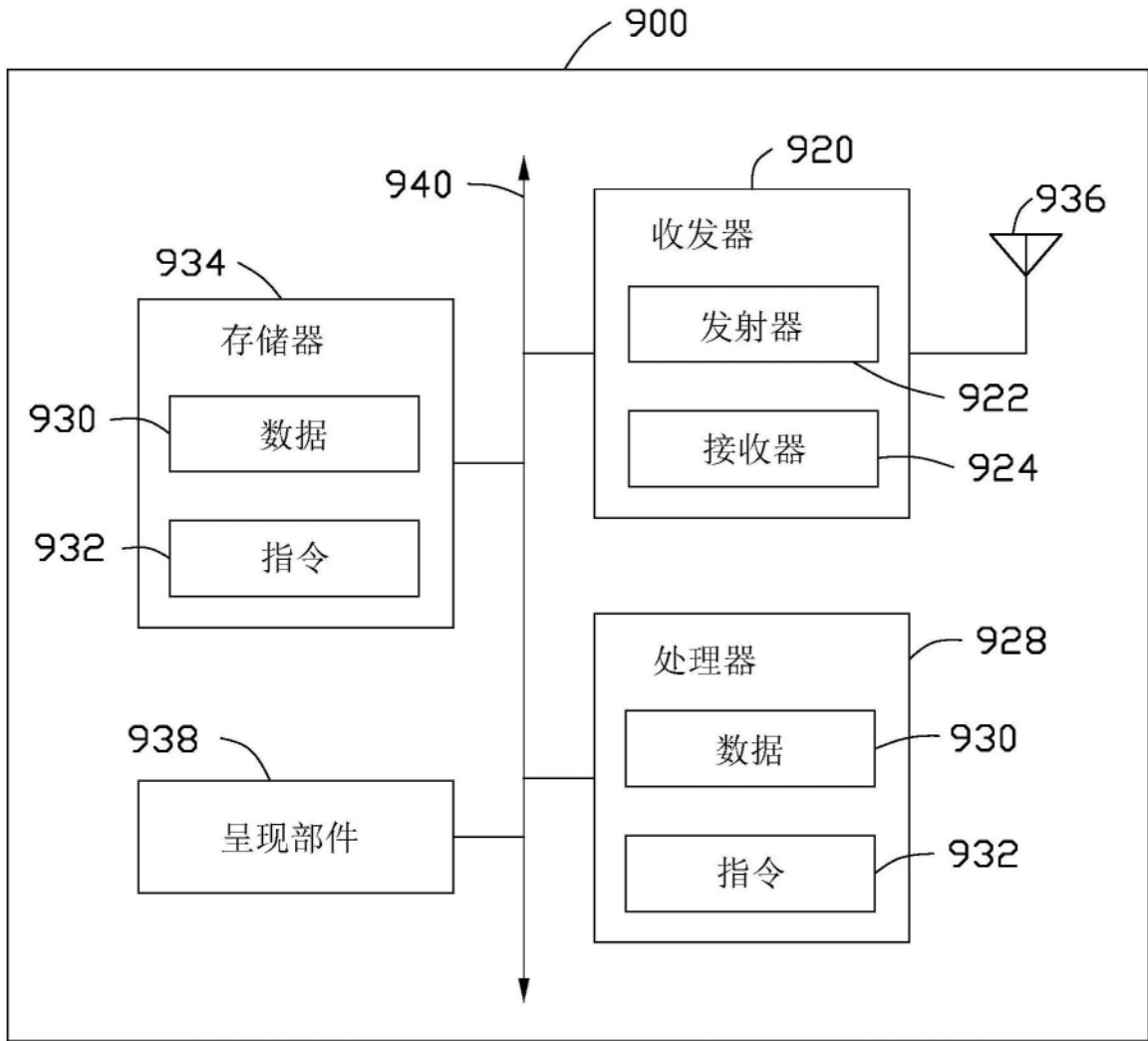


图9