(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110832929 B
(45)授权公告日 2023.10.31

(21)申请号 201880042902.8

(22)申请日 2018.06.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110832929 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(30)优先权数据
62/517,100 2017.06.08 US
62/519,815 2017.06.14 US
62/520,671 2017.06.16 US
62/534,223 2017.07.19 US
62/564,211 2017.09.27 US
62/590,341 2017.11.23 US
62/590,395 2017.11.24 US
62/590,618 2017.11.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2018/006533 2018.06.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/226065 KO 2018.12.13

(73)专利权人 LG电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 李润贞

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 刘久亮 黄纶伟

(51)Int.Cl.
H04W 72/04(2006.01)
H04W 72/12(2006.01)
H04W 76/15(2006.01)

(56)对比文件
CA 2996405 A1,2017.03.09
WO 2015113499 A1,2015.08.06
CN 106792869 A,2017.05.31
WO 2016122258 A1,2016.08.04
MediaTek Inc.. "TDM UL transmission for TDD-FDD DL CA-capable UE with single transmitter".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1 R1-140236》.2014,全文.
Huawei等."Overview of NR UL for LTE-NR coexistence".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1 R1-1706905 》.2017,全文.

审查员 刘婧

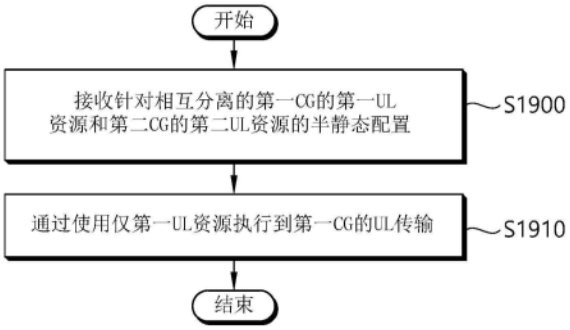
权利要求书2页 说明书23页 附图18页

(54)发明名称

用于在NR中支持双连接的方法和装置

(57)摘要

提供了一种用于在新无线接入技术(NR)中支持双连接(DC)的方法和装置。作为实施方式,提供了一种用于通过用户设备(UE)执行上行链路(UL)传输的方法。更具体地,UE接收关于彼此分离的第一载波组(CG)的第一UL资源和第二CG的第二UL资源的半永久性配置,并且仅使用第一UL资源执行到第一CG的UL传输。



CN 110832929 B

1.一种在无线通信系统中由用户设备UE执行的方法,所述方法包括以下步骤:

与第一小区组CG和第二CG建立双连接DC;

接收针对单个上行链路UL传输的配置,所述针对单个UL传输的配置通知用于所述第一CG的UL子帧的集合;以及

在所述DC被建立时使用所述针对单个UL传输的配置执行所述单个UL传输,

其中,执行所述单个UL传输使得在所述UL子帧的集合中执行到所述第一CG的UL传输,而不在所述UL子帧的集合中执行到所述第二CG的UL传输,并且

其中,基于与所述第一CG和所述第二CG上的UL传输有关的互调失真IMD需要所述单个UL传输来使用所述针对单个UL传输的配置。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,用于所述第一CG的UL子帧和用于所述第二CG的UL子帧以时分复用TDM方式在时域中彼此分离。

3.根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括以下步骤:不管所述针对单个UL传输的配置如何,都执行针对所述第一CG中的初始接入过程的UL传输。

4.根据权利要求1所述的方法,

其中,所述第一CG是长期演进LTE的CG,并且

其中,所述第二CG是新无线电NR的CG。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,如果在用于所述第二CG的子帧中调度到所述第一CG的UL传输,则不管在所述用于所述第二CG的子帧中是否存在到所述第二CG的UL传输,都省略所调度的到所述第一CG的UL传输。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,在激活所述第二CG之前接收所述配置。

7.一种无线通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:

存储器;

收发器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器与所述存储器和所述收发器操作性地联接,

其中,所述至少一个处理器被配置成:

与第一小区组CG和第二CG建立双连接DC;

控制所述收发器以接收针对单个上行链路UL传输的配置,所述针对单个UL传输的配置通知用于所述第一CG的UL子帧的集合;以及

控制所述收发器以在所述DC被建立时使用所述针对单个UL传输的配置执行所述单个UL传输,

其中,执行所述单个UL传输使得在所述UL子帧的集合中执行到所述第一CG的UL传输,而不在所述UL子帧的集合中执行到所述第二CG的UL传输,并且

其中,基于与所述第一CG和所述第二CG上的UL传输有关的互调失真IMD需要所述单个UL传输来使用所述针对单个UL传输的配置。

8.根据权利要求7所述的UE,其中,用于所述第一CG的UL子帧和用于所述第二CG的UL子帧以时分复用TDM方式在时域中彼此分离。

9.根据权利要求7所述的UE,其中,所述至少一个处理器还被配置成控制所述收发器以不管所述针对单个UL传输的配置如何,都执行针对所述第一CG中的初始接入过程的UL传输。

10.根据权利要求7所述的UE，

其中，所述第一CG是长期演进LTE的CG，并且

其中，所述第二CG是新无线电NR的CG。

用于在NR中支持双连接的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信，并且更具体地，涉及用于在新无线接入技术(NR)中支持双连接的方法和装置。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是一种用于实现高速分组通信的技术。针对LTE目标已经提出了许多方案，包括旨在降低用户和提供商成本、改善服务质量以及扩展和改善覆盖范围和系统容量的那些方案。3GPP LTE要求每比特的降低成本、提高的服务可用性、频带的灵活使用、简单的结构、开放式接口以及适当的终端功耗(作为高级要求)。

[0003] 由于更多的通信设备需要更大的通信容量，对增强型移动宽带(eMBB)通信的需求日益受到关注。此外，存在的主要问题是，多个设备和对象被连接，使得不管时间和位置如何都提供各种服务的大型机器类型通信(MTC)将被认为是下一代通信。此外，已经讨论了考虑对可靠性和延迟敏感的服务/用户设备(UE)的超可靠和低延迟通信(URLLC)。如上所述，已经讨论了考虑到eMBB、大型MTC、URLLC的下一代无线接入技术的引入。为了便于描述，这种新无线接入技术可以指新无线接入技术(NR)。

[0004] 波长在毫米波(mmW)中为短的，因此可以在同一区域安装多个天线。例如，波长在30GHz频带处为1cm，在$5\times5cm^2$的面板上，可以以0.5λ(波长)按辅助布置形式安装总共100个天线元件。因此，在毫米波频带使用多个天线元件，使得增加波束成形增益以增加覆盖范围或吞吐量。

[0005] 在这种情况下，如果包括收发器以通过天线元件调节传输功率和相位，则有可能通过频率资源独立进行波束成形。然而，如果分别在100个天线元件处安装收发器，则成本方面的有效性劣化。因此，考虑将多个天线元件映射到一个收发器并且针对模拟移相器调节波束的方向。这种模拟波束成形方案可以仅形成单个波束方向，使得不能执行频率选择性波束成形。

[0006] 可以考虑采用数字波束成形和模拟波束成形的中间形式的数目少于Q个天线元件的B个收发器的混合波束成形。在这种情况下，尽管根据B个收发器和Q个天线元件的连接方案改变了能够同时发送的波束方向的数目，但是波束方向的数目限于少于B个。

[0007] 根据NR的独特特性，NR的物理信道的结构和/或相关特性可以与现有LTE的物理信道的结构和/或相关特性不同。为了NR的高效操作，可以提出各种方案。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本公开提供一种设计用于在新无线接入技术(NR)中支持双连接(DC)的控制信道的方法和装置。在本公开中，DC可以包括同步DC和异步DC。另外，本公开讨论了仅共享上行链路(UL)频谱的DC。另外，当用户设备(UE)能够在给定时间仅在一个载波组(CG)中执行UL

传输时，本公开讨论了两个CG之间的DC。

[0010] 技术方案

[0011] 在一方面，提供了一种在无线通信系统中由用户设备(UE)执行上行链路(UL)传输的方法。该方法包括：接收彼此分离的第一载波组(CG)的第一UL资源和第二CG的第二UL资源的半静态配置；以及通过仅使用第一UL资源执行到第一CG的UL传输。

[0012] 在另一方面，提供了一种无线通信系统中的用户设备(UE)。UE包括存储器、收发器以及与存储器和收发器可操作地联接的处理器。处理器控制收发器接收彼此分离的第一载波组(CG)的第一UL资源和第二CG的第二UL资源的半静态配置，并且通过仅使用第一UL资源执行到第一CG的UL传输。

[0013] 有益效果

[0014] 在NR中可以有效地支持双连接。

附图说明

[0015] 图1示出了无线通信系统。

[0016] 图2示出了3GPP LTE的无线电帧的结构。

[0017] 图3示出了用于一个下行链路时隙的资源网格。

[0018] 图4示出了NG-RAN架构。

[0019] 图5示出了NR的帧结构的示例。

[0020] 图6示出了NR中的子帧结构的示例。

[0021] 图7示出了CORESET的示例。

[0022] 图8示出了EN-DC架构。

[0023] 图9示出了根据本公开的实施方式的包括UL共享的DC。

[0024] 图10示出了根据本公开的实施方式的用于单个UL传输的DC场景。

[0025] 图11示出了根据本公开的实施方式的基于LTE和NR的双连接的UL传输。

[0026] 图12示出了根据本公开的另一实施方式的基于LTE和NR的双连接的UL传输。

[0027] 图13示出了根据本公开的实施方式的用于共享UL频谱的DC场景。

[0028] 图14示出了根据本公开的实施方式的LTE/NR的PUCCH传输的示例。

[0029] 图15示出了根据本公开的实施方式的BWP配置的示例。

[0030] 图16示出了根据本公开的实施方式的在两个CG之间在MAC级别的共享。

[0031] 图17和图18示出了根据本公开的实施方式的UL传输。

[0032] 图19是根据本公开的实施方式的由UE执行UL传输的方法的框图。

[0033] 图20示出了实现本公开的实施方式的无线通信系统。

具体实施方式

[0034] 下文中，将侧重于基于NR的无线通信系统进行以下描述。然而，本公开不限于此。本公开适用于其它无线通信系统，例如，第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)/LTE-A(高级)或具有与下述相同的特性的电气电子工程师学会(IEEE)。

[0035] 图1示出了无线通信系统。无线通信系统10包括至少一个基站(BS)11。各个BS 11向特定地理区域15a、15b和15c(通常称为小区)提供通信服务。每个小区可以被划分为多个

区域(称为扇区)。用户设备(UE)12可以是固定的或移动的,并且可以用其它名称来指代,诸如移动台(MS)、移动终端(MT)、用户终端(UT)、订户站(SS)、无线设备、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持设备。BS 11通常是指与UE 12通信的固定站,并且可以称为其它名称,诸如,演进的节点B(eNB)、基站收发器系统(BTS)、接入点(AP)等。

[0036] 通常,UE属于一个小区,并且UE所属的小区被称为服务小区。向服务小区提供通信服务的BS称为服务BS。无线通信系统是蜂窝系统,因此存在与服务小区相邻的不同小区。与服务小区相邻的不同小区被称为邻近小区。向邻近小区提供通信服务的BS被称为邻近BS。服务小区和邻近小区基于UE被相对地确定。

[0037] 该技术可用于DL或UL。通常,DL是指从BS 11到UE 12的通信,并且UL是指从UE 12到BS 11的通信。在DL中,发射器可以是BS 11的一部分,而接收器可以是UE 12的一部分。在UL中,发射器可以是UE 12的一部分,而接收器可以是BS 11的一部分。

[0038] 无线通信系统可以是多输入多输出(MIMO)系统、多输入单输出(MISO)系统、单输入单输出(SISO)系统和单输入多输出(SIMO)系统中的任一个。MIMO系统使用多个发射天线和多个接收天线。MISO系统使用多个发射天线和单个接收天线。SISO系统使用单个发射天线和单个接收天线。SIMO系统使用单个发射天线和多个接收天线。在下文中,发射天线是指用于发送信号或流的物理或逻辑天线,而接收天线是指用于接收信号或流的物理或逻辑天线。

[0039] 图2示出了3GPP LTE的无线电帧的结构。参考图2,无线电帧包括10个子帧。子帧在时域中包括两个时隙。用于通过较高层(通常在一个子帧上)向物理层发送一个传输块的时间被定义为传输时间间隔(TTI)。例如,一个子帧可以具有1ms的长度,并且一个时隙可以具有0.5ms的长度。一个时隙在时域中包括多个正交频分复用(OFDM)符号。由于3GPP LTE在DL中使用OFDMA,因此OFDM符号用于表示一个符号时段。根据多址方案,OFDM符号可以被称为其它名称。例如,当SC-FDMA被用作UL多址方案时,OFDM符号可以被称为SC-FDMA符号。资源块(RB)是资源分配单元,并且包括在一个时隙中的多个连续子载波。无线电帧的结构仅出于示例目的而示出。因此,可以以各种方式来修改无线电帧中包括的子帧的数量或子帧中包括的时隙的数量或时隙中包括的OFDM符号的数量。

[0040] 无线通信系统可以划分为频分双工(FDD)方案和时分双工(TDD)方案。根据FDD方案,在不同频带下进行UL传输和DL传输。根据TDD方案,在相同频带下在不同时间段内进行UL传输和DL传输。TDD方案的信道响应基本上是互易的。这意味着在给定频带中,DL信道响应和UL信道响应几乎相同。因此,基于TDD的无线通信系统的优点在于,可以从UL信道响应获得DL信道响应。在TDD方案中,整个频带被时间上划分以用于UL传输和DL传输,因此由BS进行的DL传输和由UE进行的UL传输不能同时执行。在以子帧为单位区分UL传输和DL传输的TDD系统中,UL传输和DL传输在不同子帧中执行。

[0041] 图3示出了用于一个下行链路时隙的资源网格。参考图3,DL时隙包括在时域中的多个OFDM符号。作为示例,在此描述了一个DL时隙包括7个OFDM符号,并且一个RB包括在频域中的12个子载波。然而,本公开不限于此。资源网格上的每个元素都被称为资源元素(RE)。一个RB包括12×7个资源元素。DL时隙中包括的RB的数量N^{DL}取决于DL发送带宽。UL时隙的结构可以与DL时隙的结构相同。OFDM符号的数量和子载波的数量可以根据CP的长度、频率间隔等改变。例如,在常规循环前缀(CP)的情况下,OFDM符号的数量为7,并且在扩展CP

的情况下,OFDM符号的数量是6。128、256、512、1024、1536和2048中的一个可以被选择性地用作一个OFDM符号中的子载波的数量。

[0042] DL子帧可以被划分为要被分配控制信道的控制区和要被分配物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区。3GPP LTE中使用的DL控制信道的示例包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)等。PCFICH在子帧的第一个OFDM符号处被发送并且承载与用于子帧内的控制信道的传输的OFDM符号的数量有关的信息。PHICH是UL传输的响应,并且承载HARQ确认(ACK)/非确认(NACK)信号。通过PDCCH发送的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。DCI包括UL或DL调度信息,或者包括用于任意UE组的UL发射(Tx)功率控制命令。

[0043] PDCCH可以承载下行链路共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配、上行链路共享信道(UL-SCH)的资源分配信息、寻呼信道(PCH)上的寻呼信息、DL-SCH上的系统信息、上层控制消息的资源分配(诸如,在PDSCH上发送的随机接入响应)、关于任意UE组内的各个UE的一组Tx功率控制命令、Tx功率控制命令、IP语音(VoIP)的激活等。可以在控制区内发送多个PDCCH。UE可以监视多个PDCCH。在一个或多个连续控制信道元素(CCE)的聚集上发送PDCCH。CCE是用于基于无线电信道的状态为PDCCH提供编码率的逻辑分配单元。CCE对应于多个资源元素组。

[0044] 根据CCE的数量与由CCE提供的编码率之间的相关性,确定PDCCH的格式和可用PDCCH的比特数。eNB根据要发送到UE的DCI确定PDCCH格式,并且将循环冗余校验(CRC)附加到控制信息。根据PDCCH的所有者或使用,用唯一标识符(称为无线网络临时标识符(RNTI))对CRC进行加扰。如果PDCCH用于特定UE,则可以将UE的唯一标识符(例如,小区-RNTI(C-RNTI))加扰至CRC。另选地,如果PDCCH用于寻呼消息,则可以将寻呼指示标识符(例如,寻呼-RNTI(P-RNTI))加扰至CRC。如果PDCCH用于系统信息(更具体地,以下将描述的系统信息块(SIB)),则系统信息标识符和系统信息RNTI(SI-RNTI)可以被加扰至CRC。为了指示作为对UE的随机接入前导码的发送的响应的随机接入响应,可以将随机接入-RNTI(RA-RNTI)加扰至CRC。

[0045] UL子帧可以在频域中被划分为控制区和数据区。控制区被分配有用于承载UL控制信息的物理上行链路控制信道(PUCCH)。数据区被分配有用于承载用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)。当由较高层指示时,UE可以支持PUSCH和PUCCH的同时传输。用于一个UE的PUCCH被分配给子帧中的RB对。属于RB对的RB在各自的两个时隙中占据不同子载波。这被称为分配给PUCCH的RB对在时隙边界处跳频。可以说,分配给PUCCH的一对RB在时隙边界处跳频。UE可以根据时间通过不同子载波发送UL控制信息来获得频率分集增益。

[0046] 在PUCCH上发送的UL控制信息可以包括HARQ ACK/NACK、指示DL信道的状态的信道质量指示符(CQI)、调度请求(SR)等。PUSCH被映射到UL-SCH、传输信道。在PUSCH上发送的UL数据可以是传输块、在TTI期间发送的用于UL-SCH的数据块。传输块可以是用户信息。或者,UL数据可以是复用数据。复用数据可以是通过对用于UL-SCH的传输块和控制信息进行复用而获得的数据。例如,被复用到数据的控制信息可以包括CQI、预编码矩阵指示符(PMI)、HARQ、秩指示符(RI)等。或者,UL数据可以仅包括控制信息。

[0047] 5G系统是由5G接入网(AN)、5G核心网(CN)和UE构成的3GPP系统。5G AN是接入网络,其包括连接到5G核心网的下一代无线接入网(NG-RAN)和/或非3GPP接入网。

[0048] 图4示出了NG-RAN架构。参考图4,NG-RAN包括至少一个NG-RAN节点。NG-RAN节点包括至少一个gNB和/或至少一个ng-eNB。gNB向UE提供NR用户平面和控制平面协议终止。ng-eNB向UE提供E-UTRA用户平面和控制平面协议终止。gNB和ng-eNB通过Xn接口彼此互连。gNB和ng-eNB还通过NG接口连接到5G CN。更具体地,gNB和ng-eNB通过NG-C接口连接到接入和移动性管理功能(AMF),并通过NG-U接口连接到用户平面功能(UPF)。

[0049] 图5示出了NR的帧结构的示例。

[0050] 参考图5,在NR中,在具有长度为10ms的帧内配置DL传输和UL传输。一个帧由长度为1ms的10个子帧配置。每个帧被划分成各自具有相同大小的两个“半帧”,并且半帧0由子帧0至4配置,并且半帧1由子帧5至9配置。在载波上,在UL中可以存在一个帧集合,并且在DL中可以存在一个帧集合。

[0051] 在NR中,可以支持多个参数集(numerology)。多个参数集中的每个可以被映射到不同子载波间隔。例如,可以将要支持的多个参数集映射到为15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz的各种子载波间隔。

[0052] 表1示出了基于每个参数集的子载波间隔以及可用CP。在表1中,参数μ表示每个参数集,并且Δf表示子载波间隔。

[0053] [表1]

[0054]

μ	$\Delta f=2^{\mu}*15$[kHz]	CP
0	15	正常CP
1	30	正常CP
2	60	正常/扩展CP
3	120	正常CP
4	240	正常CP

[0055] 子帧可以根据参数集和/或子载波间隔包括一个或多个时隙。即,针对子帧内的每个参数集配置时隙。例如,在映射到为15kHz的子载波间隔的参数集中,一个子帧包括一个时隙。在映射到30kHz的子载波间隔的参数集中,一个子帧包括2个时隙。在映射到60kHz的子载波间隔的参数集中,一个子帧包括4个时隙。在映射到120kHz的子载波间隔的参数集中,一个子帧包括8个时隙。在映射到240kHz的子载波间隔的参数集中,一个子帧包括16个时隙。每时隙的OFDM符号的数量可以恒定地保持为14。子帧中的时隙的起点可以在时域上与同一子帧中的OFDM符号的起点对齐。表2示出了根据每个参数集的时隙中的OFDM符号的数量N_{symb}^{slot},根据每个参数集的帧中的时隙的数量$N_{slot}^{frame,\mu}$、以及根据每个参数集的子帧中的时隙的数量$N_{slot}^{subframe,\mu}$。

[0056] [表2]

[0057]

μ	N_{symb}^{slot}	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[0058] 即,在图5中示出了μ=0、1、2的情况。

[0059] 包括在时隙中的多个OFDM符号可以被分类为DL符号、UL符号和可变符号中的任一个。在DL时隙中，UE可以假设仅在DL符号或可变符号中发生DL传输。在UL时隙中，UE可以仅在DL时隙或可变符号中执行UL传输。可以根据DL符号、UL符号和可变符号中的哪个符号被用于配置时隙中的OFDM符号来确定时隙的格式。在UE中，可以通过较高层信号来配置时隙的格式，可以通过DCI来配置时隙的格式，或者可以基于较高层信号和DCI的组合来配置时隙的格式。

[0060] 图6示出了NR中的子帧结构的示例。图6的子帧结构可以在NR的时分双工(TDD)系统中使用，以使数据传输的延迟最小化。图6的子帧结构可以被称为自包含子帧。

[0061] 参考图6，子帧的第一个符号包括DL控制信道，而最后一个符号包括UL控制信道。子帧的第2个至第13个符号可以用于DL数据传输，或者可以用于UL数据传输。这样，如果在一个子帧中顺序地执行DL传输和UL传输，则UE可以在一个子帧中接收DL数据并且发送UL HARQ-ACK。结果，当发生数据传输错误时，可以减少直到数据被重新发送为止所需的时间，从而使最终数据传送的延迟最小化。该子帧结构可能需要间隙，以允许BS和UE从发送模式转换到接收模式或从接收模式转换到发送模式。为此，在子帧结构中，从DL切换到UL时的一些符号可以被配置为保护间隔(GP)。

[0062] 在NR中，PDCCH可以由一个或多个CCE配置。可以通过由1、2、4、8或16个CCE配置的资源来发送PDCCH。CCE由6个REG构成，并且一个REG由频域中的一个RB和时域中的一个OFDM符号构成。

[0063] 另外，在NR中，可以引入被称为控制资源集(CORESET)的新单元。UE可以在CORESET中接收PDCCH。CORESET可以包括用于发送UE特定控制信息的UE特定CORESET和用于向所有UE发送公共控制信息的公共CORESET。

[0064] 图7示出了CORESET的示例。参考图7，CORESET可以由在频域中的$N_{RB}^{CORESET}$个RB配置，并且可以由在时域中的$N_{symb}^{CORESET} \in \{1,2,3\}$个OFDM符号配置。$N_{RB}^{CORESET}$和$N_{symb}^{CORESET}$可以由BS通过较高层信号来确定。如图7所示，CORESET可以包括多个CCE(或多个REG)。UE可以在CORESET中以1、2、4、8或16个CCE为单位尝试PDCCH检测。能够尝试PDCCH检测的一个或多个CCE可以被称为PDCCH候选。可以在UE中配置多个CORESET。

[0065] 传统LTE中的控制区与NR中的控制区的不同之处如下。传统LTE中的控制区是跨BS使用的整个系统频带配置的。仅支持窄带的某些UE(例如，增强型机器类型通信(eMTC)UE或窄带物联网(NB-IoT))之外的所有UE应该能够在BS的整个系统频带中接收无线信号，以适当地接收/解码由BS发送的控制信息。另一方面，NR中引入的CORESET可能仅使用系统频带的一部分，而不是整个系统频带。BS可以将CORESET分配给每个UE，并且可以通过所分配的CORESET发送控制信息。即，在NR中，即使未接收到整个系统频带，UE也可以接收由BS发送的控制信息。

[0066] 将描述多RAT双连接。NG-RAN支持多RAT双连接，多RAT双连接被配置成使得处于RRC_CONNECTED状态且具有多个RX/TX的UE可以使用由两个单独的调度器提供的无线电资源。多RAT双连接是E-UTRA双连接的概括。两个单独的调度器位于经由非理想回程彼此连接的两个不同NG-RAN节点处。两个不同NG-RAN节点之一执行主节点(MN)的角色，并且另一个执行辅助节点(SN)的角色。换句话说，一个调度器位于MN处，而另一调度器位于SN处。两个不同NG-RAN节点提供E-UTRA连接(当NG-RAN节点是ng-eNB时)或NR连接(当NG-RAN节点是

gNB时)。en-gNB是向UE提供NR用户平面和控制平面协议终止并且在E-UTRAN-NR双连接(EN-DC)中作为SN操作的节点。ng-eNB是向UE提供E-UTRA用户平面和控制平面协议终止的节点,并通过NG接口连接到5G CN。MN和SN通过网络接口彼此连接,并且至少MN连接到核心网。尽管本公开中的多RAT双连接已经基于不同节点之间的非理想回程被设计,但是多RAT双连接也可以用于理想回程。

[0067] 图8示出了EN-DC架构。E-UTRAN支持通过EN-DC的多RAT双连接,其中,UE连接到作为MN操作的一个eNB和作为SN操作的一个en-gNB。eNB通过S1接口连接到EPC,并且通过X2接口连接到en-gNB。en-gNB可以通过S1-U接口连接到EPC,并且通过X2-U接口连接到不同的en-gNB。

[0068] 5G CN还支持多RAT双连接。NG-RAN支持NG-RAN E-UTRA-NR双连接(NGEN-DC),其中,UE连接到作为MN操作的一个ng-eNB和作为SN操作的一个gNB。ng-eNB连接到5G CN,并且gNB通过Xn接口连接到ng-eNB。此外,NG-RAN支持NR-E-UTRA双连接(NE-DC),其中,UE连接到作为MN操作的一个gNB和作为SN操作的一个ng-eNB。gNB连接到5G CN,并且ng-eNB通过Xn接口连接到gNB。

[0069] 如上所述,可以在相同频率上支持到不同Tx/Rx点(TRP)的多个连接,以获得空间分集、传输点分集等。类似于LTE,NR中也可以支持双连接。在下文中,本公开描述了当在NR中支持双连接时与双连接和控制信号/数据的发送/接收有关的测量过程。

[0070] 1.在给定时间只能进行单接收(RX)的双连接

[0071] 由于存在互调失真(IMD)或UE能力等问题,即使配置了双连接并且在两个载波组(CG)中激活了UL,UE在给定时间也只能执行一次UL传输。在这种情况下,由于单个RX的特性,可能需要在初始接入、HARQ-ACK传输、探测参考信号(SRS)传输等方面改变双连接的过程。可以考虑以下情形来处理单个RX的必要性。

[0072] 1)UL资源在CG之间被半静态地拆分,并且有效载荷在每个CG中不被混合。

[0073] 2)UL资源在CG之间被动态地拆分,并且有效载荷在每个CG中不被混合。

[0074] 3)UL资源在CG之间被动态地拆分,并且有效载荷在每个CG中可以被混合。

[0075] (1)初始接入过程(即,与随机接入(RACH)相关的过程)

[0076] 首先,将根据本公开的实施方式描述双连接中的初始接入过程。当UE仅连接到一个CG时,无需考虑在向每个CG的UL传输之间的任何基于时分复用(TDM)的复用。但是,如果通过双连接配置了附加CG,则可以如下考虑初始接入过程。

[0077] -如果配置了附加CG,并且UE在给定时间仅支持单个RX,则一个CG可以配置可以由另一个CG使用的一组UL子帧或者UL时隙。例如,LTE的eNB可以配置能够基于NR使用的一组UL时隙。另选地,NR的gNB可以配置能够基于LTE使用的一组UL时隙。即,即使在激活附加CG之前,也可以指示UL资源的半静态拆分。所配置的半静态UL资源可以用作物理随机接入信道(PRACH)资源、PUCCH/PUSCH资源、SRS资源等。当定时提前(TA)在两个CG之间不同时,可以将间隙配置为针对分配给NR侧的UL资源保留的资源。例如,如果第一CG的TA是k1并且TA是k2(k1>k2),并且如果时隙n被分配给第二CG并且时隙n+1被分配给第一CG,则时隙n的至少一个最后符号可以被保留以适应第一CG的TA。类似方法也可以应用于共享动态资源的情况。在共享动态资源的情况下,可以将至少一个符号配置为潜在保留资源,并且可以动态地指示是否保留该资源。另选地,如果UE需要在时隙n处结束传输以适应在具有不同TA的时隙

n+1处的传输，则UE可以根据UE的实现来执行打孔。如果UE不必须改变TA或不需要间隙，则可以使用所有资源。如果需要间隙，则UE可以通过对至少一个符号打孔来自主地配置间隙。

[0078] -另选地，不管半静态UL资源拆分如何，可以总是发送RACH过程的PRACH或Msg3(即，RRC连接请求消息)。因此，可以确保PRACH传输机会，并且可以改善RACH过程。如果将资源分配给不同的CG，则UE可以省略不同的CG中的数据传输。如果PRACH/Msg3在一个CG中的传输与PRACH/Msg3在另一个CG中的的传输冲突，则可以优先处理主CG或第一CG的传输。以类似方式，与RACH过程的Msg4(即，冲突解决消息)相对应的HARQ-ACK传输也可以比其它传输优先。即，一般而言，半静态UL资源拆分可以仅应用于与数据和SRS有关的过程，并且不管半静态UL资源拆分如何，可以以更高优先级来发送PRACH/Msg3传输和相关HARQ-ACK反馈。

[0079] 根据PRACH/Msg3传输和相关HARQ-ACK反馈传输，当UL可用时，可以立即重传所省略的PUSCH/PUCCH。另外，为了保证NR中的PRACH传输机会，可以在最后一个符号(可以是SRS符号)中配置资源。为了实现这一点，在RACH过程未完成之前，可能无法在不同CG之间配置半静态UL资源拆分。然而，即使在RACH过程完成之前，也可以在不同CG之间配置半静态UL资源拆分。当在每个都具有不同TA的UL传输之间进行切换时，可以应用前述方法。

[0080] -另选地，不管半静态UL资源拆分如何，可以总是发送LTE中的RACH过程的PRACH或Msg3(即，RRC连接请求消息)。另一方面，当LTE的UL传输未使用资源时，可以发送NR中的RACH过程的PRACH或Msg3。另外，可以在LTE时隙的至少一个符号附近(例如，每0.5ms至少一个符号)配置短周期的NR PRACH，并且当NR的PRACH传输与LTE的UL传输冲突时，至少LTE的PUSCH传输可以被打孔。另外，当与NR的PRACH传输发生冲突时，可以省略LTE的SRS的传输。关于PUCCH，由于NR的PRACH传输而不能省略LTE的PUCCH传输，或者可以不省略至少LTE的PUCCH格式1/1a/1b/3的传输。当与NR的PRACH传输发生冲突时，可以完全省略LTE的另一PUCCH传输，或者可以对与NR的PRACH传输冲突的符号打孔。前述方法也可以应用于LTE信道传输和NR SRS传输之间。即，可以在发生与NR SRS传输的冲突的符号中对LTE信道传输打孔。

[0081] (2)HARQ-ACK传输

[0082] 在LTE中，HARQ-ACK传输定时是固定的。NR的HARQ-ACK传输可以基于在CG之间调整的UL资源。然而，在LTE中，可能需要在针对NR的CG调整的UL资源之一中传输可能引起HARQ-ACK传输的数据。

[0083] 在未分配的UL资源中(如果配置了半静态UL资源拆分)，可能不允许导致HARQ-ACK传输的DL传输。在这种情况下，UE可以处理DL接收，但是不发送任何HARQ-ACK反馈。未接收到用于DL传输的HARQ-ACK反馈的网络可以不执行重传。另选地，仅当在NR侧中不使用半静态拆分UL资源时，才可以发送HARQ-ACK反馈。即，如果由于半静态UL资源拆分而将优先级分配给每个时隙或每个资源中的每个CG，并且如果具有优先级的CG(第一CG)未使用对应时隙或资源，则对应时隙或资源可以由不具有优先级的CG(第二CG)使用。在这种情况下，如果跨传输第一CG的一个或多个时隙执行第二CG的传输，则仅当第一CG的所有资源未被第一CG使用时，才可以由第二CG使用对应时隙或资源。

[0084] 即，如果配置了半静态UL资源拆分，则可以为每个UL资源定义具有优先级的第一CG。另外，可以不为特定UL资源集合定义第一CG。在这种情况下，基于要发送的信道，主小区组(MCG)可以具有更高优先级，或者每个CG可以具有相同优先级。当第一CG不使用第一CG的

资源时，第二CG可以使用该资源。为了使第二CG使用资源，第一CG不应使用所有资源(或第二CG只能使用某些资源)。这不仅可以应用于HARQ-ACK传输，而且可以应用于另一上行链路控制信息(UCI)/数据/SRS传输。即，前述方法通常可以应用于所有UL传输。

[0085] 在确定在第一CG的当前时隙n中是否存在UL传输时，需要考虑处理时间、彼此不同的参数集、TTI等。例如，当LTE的CG打算使用当前子帧时，根据在NR CG中使用的参数集(例如60kHz)，在子帧的中间可以发生UL调度。对于另一个示例，当NR CG打算使用当前时隙时，LTE可以基于短TTI来调度UL传输。另外，当考虑自包含子帧时，UL传输可能总是发生。在这种情况下，不容易无疑地确定特定子帧或时隙是否由第一CG使用。为了解决该问题，即使第二CG发起UL传输，当在传输期间检测到第一CG的UL传输时，也可以对用于传输第二CG的资源打孔。

[0086] 前述方法也可以同样地应用于NR-NR DC/CA而不失去一般性。

[0087] 另选地，可以在一个UL载波中发送两个CG的所有信道。例如，当UE可以在一个CG中同时发送PUCCH/PUSCH时，可以同时发送一个CG的PUCCH和不同的CG的PUSCH。另外，可以将不同的CG的PUSCH与UCI一起发送(或者可以以与PUSCH类似的PUCCH格式发送UCI)。用于不同的CG的PUSCH的资源分配可以被半静态地配置，或者可以通过DCI动态地分配。例如，如果LTE CG的PUCCH传输和NR CG的PUCCH传输或PUSCH传输在同一资源上冲突，则可以考虑以下情况。

[0088] 1)在LTE UL载波中可以进行PUCCH/PUSCH同时传输的情况

[0089] -在LTE的PUCCH传输的情况下，可以通过LTE的UL频谱来发送NR的PUCCH。可以以类似于LTE的PUSCH的PUCCH格式来发送NR的PUSCH。为此，至少一种NR PUCCH格式可以基于PUSCH结构。为此的资源分配可以被半静态配置，或者可以通过DCI动态地分配。

[0090] -当LTE的PUSCH传输相对于NR的UL信道冲突时，如果UE支持多群集PUSCH，则UE可以通过使用多群集PUSCH来发送LTE的PUSCH和NR的PUSCH。为此，即使配置了多群集PUSCH，每个CG也可以不单独调度多群集调度。用于另一个CG的资源分配可以被半静态配置，或者可以通过DCI动态地分配。另选地，UE可以通过使用不同映射而在LTE的PUSCH上搭载NR的UCI。可以通过对LTE的PUSCH打孔来执行UCI搭载。

[0091] 2)另选地，UE可以总是执行PUCCH/PUSCH同时传输，并且可以在每个CG中配置多群集传输。在这种情况下，可以考虑以下操作。

[0092] -当在任何子帧中发生LTE的PUCCH传输和NR的PUCCH传输时，UE可以一起发送LTE的PUCCH和NR的PUCCH。可以以类似于LTE的PUSCH的PUCCH格式来发送。另选地，调度了PUCCH的载波可以用作传输载波。在这种情况下，如果两个CG都具有PUCCH传输，则可以选择并使用MCG。NR的PUCCH格式可以在持续时间、起始符号、参数集等方面基于RAT类型的UL载波。即，在选择LTE的UL载波时，可以使用LTE格式。另外，为了处理不同TTI持续时间，当UE支持短TTI时，可以使用LTE的短TTI。例如，如果NR的UL载波使用30kHz的子载波间隔并且LTE的UL载波使用15kHz的子载波间隔，则可以通过LTE的UL载波中的一个时隙的短TTI来执行NR的UL传输。

[0093] -当在任何子帧中发生LTE的PUSCH传输和NR的PUCCH传输时，可以在NR的UL载波中传输LTE的PUSCH。如果在NR中使用短PUCCH，则可以以TDM方式复用LTE的PUSCH和NR的PUCCH。LTE的PUSCH可以承载NR的UCI。在这种情况下，仅PUSCH可以在LTE中被发送。另外，如

果LTE的PUSCH搭载LTE的UCI，则可以使用与PUSCH相似的NR PUCCH格式，通过多群集PUSCH来执行LTE中的UL传输。

[0094] -当在任何子帧中发生LTE的PUSCH传输和NR的PUSCH传输时，可以通过使用多群集PUSCH传输在LTE的UL载波中发送LTE的PUSCH和NR的PUSCH。如上所述，LTE的短TTI可以用于处理不同参数集。

[0095] 同时，为了保护LTE的SRS传输，可以以被打孔的格式来发送NR的PUCCH/PUSCH。另选地，可以保留LTE的SRS资源(即，小区特定地配置的SRS资源)用于NR的UL传输。

[0096] 另选地，可以激活包括UL共享的DC。

[0097] 图9示出了根据本公开的实施方式的包括UL共享的DC。图9的(a)示出了LTE和NR之间的常规DC。LTE的DL载波和UL载波存在于频带1中，并且NR的DL载波和UL载波存在于频带2中。LTE的DL载波和UL载波构成成对频谱，NR的DL载波和UL载波构成成对频谱。图9的(b)示出了包括UL共享的DC。不使用与NR DL载波配对的NR UL载波，将LTE UL载波用于NR UL传输。

[0098] 另外，对于NR的非独立(NSA)操作，在给定时间可以仅激活一个UL载波。为了支持这一点，可以考虑以下方面。

[0099] 1)UL资源可以在LTE和NR之间被半静态地拆分，并且每个RAT中的UL传输可以仅在每个所分配的UL资源中发生。

[0100] 2)基于UCI类型和/或基于CG的优先级和调度，可以在LTE和NR之间动态地使用UL资源。另选地，可以动态地选择每个UE资源将提供(accommodate)哪个UL资源。为了避免潜在冲突，可能需要UCI类型和/或基于CG的优先级。这是因为，由于每个CG具有不同处理时间，所以难以防止由调度引起的冲突。

[0101] 3)可以类似于载波聚合(CA)来处理LTE-NR DC。即，UCI和数据可以在两个CG之间被聚合。

[0102] 将更详细地描述半静态UL资源拆分。一次仅激活一个UL载波的最简单方法是在LTE和NR之间半静态地拆分UL资源。由于LTE需要基于子帧的UL传输，因此可以将一些子帧集分配给NR，并且可以将其余子帧分配给LTE。如果在分配给NR的子帧中调度了诸如PUCCH、PUSCH等的LTE的UL传输，则无论对应子帧中是否存在NR的UL传输，UE都可以省略LTE的UL传输。为了使省略最小化，可以配置参考HARQ定时。例如，在FDD中，对于主小区(PCell)是TDD的情况，可以使用FDD-TDD CA的HARQ定时，并且可以选择与TDD DL/UL配置相同的UL子帧。例如，如果将UL子帧2/3/4/7/8/9分配给LTE，则可以将TDD DL/UL配置0用于HARQ-ACK定时。关于PUSCH，常规HARQ-ACK定时可以用于调度可以避免冲突的情况。即，就HARQ-ACK操作而言，即使在单载波的情况下，DL也可以被认为是FDD载波，而UL可以被认为是TDD载波。

[0103] 当LTE的TDD载波和NR的FDD载波通过DC连接时，NR的UL传输可以被限制到没有LTE的UL传输的子帧。当通过DC连接LTE的TDD载波和NR的TDD载波时，可以通过使NR的帧边界移位来使NR的UL传输和LTE的UL传输的交叠最小化。

[0104] 当配置DC时，上述操作可以由网络配置。如果LTE的UL载波和NR的UL载波被共享，则可能需要用于处理不同RAT有效载荷的操作。另外，可以由较高层来配置特定机制，并且UE可以根据配置执行不同操作。另外，HARQ-ACK可以被搭载(piggyback)在不同的CG的传输上。搭载可以基于不同的CG的RAT类型。

[0105] (3)包括半永久性调度(SPS)的数据传输

[0106] 对于数据调度,在CG之间可能需要实时或半静态调整。因此,可以以TDM方式复用数据传输。为了使调整最小化,每个CG的有效载荷可以通过被聚合来封装,就好像它是单个UL传输一样。可以如下定义以这种方式组合的RAT类型的有效载荷。

[0107] -它可以一直基于RAT类型的MCG。

[0108] -它可以基于用于所分配的UL资源RAT类型的第一CG、基于半静态UL资源拆分。在没有分配给UL资源的第一CG的情况下,它可以基于RAT类型的MCG。

[0109] -它可以一直基于RAT类型的NR。

[0110] -它可以基于RAT类型的SRS。即,如果当前UL资源用于LTE的SRS的传输,则数据传输可以基于LTE,并且如果当前UL资源用于NR的SRS的传输,则数据传输可以基于NR。

[0111] 基于RAT类型,资源和传输参数可以基于相应RAT类型。

[0112] 类似地,当在两个CG之间共享媒体接入控制(MAC)时,也可以按如下确定MAC过程/协议(例如,RAT类型)。

[0113] -它可以一直基于RAT类型的MCG。

[0114] -它可以基于用于所分配的UL资源的RAT类型的第一CG、基于半静态UL资源拆分。在没有分配给UL资源的第一CG的情况下,它可以基于RAT类型的MCG。

[0115] -它可以一直基于RAT类型的NR。

[0116] 可以为每个承载分配RAT类型,并且仅所分配的RAT类型可以用于给定承载传输。例如,LTE和NR都可以被配置用于一个承载。在这种情况下,来自承载的数据可以通过LTE和NR两者发送。如果仅为一个承载配置了LTE,则只能通过NR发送来自承载的数据。

[0117] 在计时器等维护时,可以在CG之间使用独立计时器。

[0118] (4)SRS传输

[0119] 类似于上述UCI/数据传输的方法也可以应用于SRS传输。但是,可以省略SRS传输以将资源让位给UCI或其它CG的数据传输。例如,如果仅SRS通过第一CG的UL资源被发送并且如果数据和/或UCI在不同的CG中被发送,则UE可以省略SRS传输以发送不同的CG。当在两个CG之间共享MAC时,即使在第一CG中没有数据和/或UCI传输,也可以在第一CG中发送数据和/或UCI。也就是说,SRS不能经由不同的CG绕行,而是可以仅像在配置时那样被发送。另一方面,如果MAC被共享,则数据和/或UCI可以经由不同的CG绕行。如果使数据和/或UCI绕行以处理两个CG之间的UL传输冲突,则可以首先尝试这样做。如果调整后没有冲突,则UL传输可以完成。另外,如果两个CG之间存在冲突,则SRS可以具有较低优先级,并且如果可以通过不发送SRS来完成不同的CG的UL传输,则对于不同的CG的UL传输可以省略SRS传输。

[0120] 另选地,可以半静态地配置每个RAT类型的SRS资源,并且可以围绕所配置的SRS资源,对每个RAT的UL传输进行速率匹配或打孔。就LTE而言,可以通过NR的UL传输来对半静态配置小区特定SRS资源进行速率匹配或打孔。就NR而言,可以将半静态配置SRS资源视为保留用于LTE/NR的UL传输的资源。为了不改变LTE的操作,NR的SRS资源可以被配置为与LTE的小区特定配置的SRS资源对准。另外,对于NR的非周期性SRS资源,当UE在不同的CG中执行UL传输时,可以省略一个CG的非周期性SRS。为了有效共享,LTE中也可以支持HARQ-ACK定时和PUSCH传输定时的动态指示。

[0121] 此外,当在NSA操作时仅激活一个UL载波时,可以考虑以下DC场景。

[0122] 图10示出了根据本公开的实施方式的用于单个UL传输的DC场景。图10的(a)是典型DC方案。在LTE频带(即,FDD)中存在具有不同频率的UL载波和DL载波,并且在NR频带(即,TDD)的NR载波中执行NR的DL/UL传输。图10的(b)是包括与UL(补充UL(SUL))载波的UL共享的DC场景。即,NR与LTE共享LTE UL载波作为NR SUL载波。在LTE的UL载波内,可以以FDM或TDM方式复用LTE的UL传输和NR的UL传输。图10的(c)是包括SUL载波的DC场景。即,NR使用LTE的附加UL载波作为NR的SUL载波。

[0123] 在下文中,对于在图10中描述的每个DC场景,将描述与激活单个UL载波有关的UE操作。

[0124] 1)场景1:图10的(a)的典型DC场景

[0125] 在这种情况下,可以将LTE的FDD载波和NR的TDD载波双连接,或者可以将LTE的FDD载波和NR的FDD载波(包括类似于TDD的FDD操作,诸如部分数据/短PUCCH传输)双连接。

[0126] 图11示出根据本公开的实施方式的基于LTE和NR的双连接的UL传输。当NR的CG使用基于DL或基于UL的时隙结构的TDD操作并且在两个CG之间可以使用不同参数集时,对于NR UL传输,仅需要子帧的一些资源。如果使用图11的LTE/NR的子帧/时隙结构,对于时隙m中的NR的UL传输,整个子帧n可以不用于LTE的UL传输。特别地,在时隙m+4和m+5中,尽管对于NR的UL传输仅需要非常小的一部分,但是整个子帧可以不用于LTE的UL传输。

[0127] 图12示出了根据本公开的另一实施方式的基于LTE和NR的双连接的UL传输。为了解决以上问题,在LTE中,应用短TTI操作,并且还可以在NR的UL传输交叠的子帧中执行基于短TTI的UL传输。即,可以在LTE的短TTI级别而不是子帧级别执行LTE和NR之间的UL资源拆分。参考图12,可以基于短TTI(例如,两个符号)来调度LTE的UL传输,并且还可以基于短TTI来执行LTE和NR之间的UL资源拆分。因此,在时隙m+4和m+5中,整个子帧不能用于LTE的UL传输。作为代替,可以不执行仅与NR的UL传输交叠的短TTI中的UL传输。

[0128] 为了支持这一点,NR的CG可以向LTE的CG报告与其自身想要的时隙结构有关的信息。因此,LTE的CG可以在CG之间拆分UL资源。可以基于拆分的UL资源,根据半静态或动态UL资源共享来调度和执行UL传输。

[0129] 总而言之,如果在LTE CG和NR CG之间考虑了TDM,则可以使用基于短TTI的操作。特别是当NR通过基于DL/UL的时隙引入类似于TDD的操作时,可以使用基于短TTI的UL资源拆分。即使NR使用FDD,帧结构也可以类似于TDD那样使用部分DL和部分UL(特别是在半双工(HD)FDD的情况下)。因此,需要允许基于LTE和NR之间的短TTI的UL资源共享。

[0130] 2-1)场景2-1:包括通过图10的(b)的TDM的UL共享的DC场景

[0131] 由于在LTE和NR之间共享UL载波,因此可以考虑用于UL传输的相同参数集。在这种情况下,可以优选地在子帧级别执行UL资源拆分。为了使对LTE的影响最小化,类似于通过CA聚合TDD PCell和仅FDD DL的辅小区(SCell)的情况,可以在LTE中直接使用FDD-TDD CA架构。

[0132] 此外,由于以TDM方式复用了LTE的UL资源和NR的UL资源,因此需要考虑PRACH传输。为了不影响RACH传输,与RACH有关的UL传输可以比不同的UL传输具有更高优先级。即,不管UL资源拆分如何,PRUL/Msg3传输可以总是被发送。

[0133] 2-2)场景2-2:包括通过图10的(b)的FDM的UL共享的DC场景

[0134] 当以FDM方式复用LTE的UL资源和NR的UL资源时,可以类似于频带内的连续UL CA

来处理。

[0135] 3)场景3:包括图10的(c)的SUL载波的DC场景

[0136] 就资源对准和HARQ-ACK/PUSCH传输定时而言,可以与前述场景2-1类似地处理。

[0137] 将更详细地描述与短TTI有关的UE操作。与LTE/NR中使用的双工模式无关,对于短TTI可以考虑以下方面。当在LTE的UL传输和NR的UL传输之间使用基于半静态TDM的复用时,将根据LTE更有效地处理短TTI。同时,可以通过调度来处理常规TTI和短TTI。当根据LTE将TDM模式指示给UE时,可以应用以下方面。

[0138] 1)可以将用于LTE的PUCCH/PUSCH传输的子帧集合指示为TDD DL/UL配置之一。就PUCCH传输而言,PUSCH和HARQ-ACK定时可以基于所配置的TDD DL/UL配置。基于TDD DL/UL配置的所配置UL子帧中的短TTI集合可以被认为是可以用于短TTI的UL资源。另外,可以基于TDD DL/UL配置在所配置的DL子帧内配置短TTI集合,并且这可以用于LTE的短TTI。短TTI定时可以直接基于常规定时。例如,在FDD的情况下,可以使用n+k(其中k是常数)。也就是说,如果不存在短TTI的对应UL资源,则UE可能不期望UL许可(grant)的DL传输。另选地,可以定义新定时。可以通过短TTI的资源来发送短PUCCH或短PUSCH,该资源可以根据常规定时在n+k之后首先被使用。

[0139] 2)短TTI集合可以分别被指示为可能用于短TTI操作。例如,可以为每个子帧配置一个短TTI的UL资源,并且6个短TTI的DL资源(当短TTI具有2个符号的长度时)或两个短TTI的DL资源(当短TTI由7个符号构成时)可以每1ms被映射到至少一个短TTI的UL资源。定时可以基于传统短TTI的定时,或者可以定义新定时。可以通过短TTI的UL资源来发送短PUCCH或短PUSCH,所述UL资源可以根据常规时间在n+k之后首先被使用。如果没有为PUSCH动态地指示开始符号和持续时间,则UE可以假定该开始符号是用于短TTI的资源的下一个符号。另选地,可以支持动态指示以动态地指示针对NR UL传输排除或重新使用分配给LTE的短TTI的资源。

[0140] 另一方面,类似于上述方法的方法也可以应用于以TDM方式复用DL载波和UL载波的情况。

[0141] 通常,为了根据LTE支持单个传输的短TTI操作,可以考虑以下方面。当针对常规PUSCH/PUCCH传输,向UE指示TDD DL/UL配置时,仅分配给LTE的UL资源可以用于短TTI操作。另外,可以维持短TTI定时。即,可以在n+k之后发送短PUCCH(根据短TTI的长度,FDD中的k=4或6,或者TDD中的其它值)。当短TTI的长度是7个符号时,在FDD-TDD CA的情况下没有HARQ-ACK表。因此,在短TTI中,与UL不相关的DL资源可以不用于短PDSCH或短PUSCH传输。它可能包括SPS。

[0142] 另选地,可以考虑新定时。当LTE基于HARQ-ACK定时被配置有TDD DL/UL时,仅支持7个符号的短TTI。对于FDD-TDD CA的情况的HARQ-ACK表可以与默认配置一起被扩展到所有DL子帧。另选地,对于新定时,可以支持2个符号或7个符号的短TTI。7个符号的短TTI可以基于上述方法,并且可以基于对于FDD-TDD CA的情况的HARQ-ACK定时表来重新生成针对2个符号的短TTI的新定时。另选地,当2个符号的短TTI和7个符号的短TTI两者都具有新定时并且不存在用于短PUCCH传输或短PUSCH传输的对应短TTI的UL资源时,可以使用首先可用的短TTI的UL资源。

[0143] 在LTE的DL载波和UL载波之间使用基于TDM的复用的情况下,可以限制对UE的调

度。当针对UE配置了CA时，可以通过指示用于DL的TDM模式来减少HARQ-ACK比特的数量。即，UE可以排除针对由于干扰问题而在使用中被排除的DL子帧的HARQ-ACK比特。在计算HARQ-ACK比特时可以排除每个载波的对应帧，这可以得到HARQ-ACK比特的总大小的减小。

[0144] 将描述在执行动态UL资源共享时的单个UL传输。不管UL资源是否被半静态拆分，UE都可以基于调度和配置来执行UL传输。如果eNB和gNB共存或通过理想回程连接，则可以认为通过动态地拆分而不是半静态地拆分UL资源来共享UL资源。当使用动态UL资源拆分/共享时，可以根据资源利用考虑以下方面。

[0145] 1)首次调度的传输可能一直具有优先级。当UE被调度用于UL传输时，先前调度的UL传输不能根据稍后调度的UL传输被省略。在这种情况下，不管是否紧急，具有短处理时间的CG都不能从另一CG获取资源。另外，优先级可以不应用在CG之间，而可以仅应用在CG中的信道之间。

[0146] 2)当不同信道之间发生冲突时，可以基于UCI类型和/或CG来确定优先级。具有较低优先级的信道的传输可以被省略/中断。已经被发送的信道的传输可以不被省略/中断。然而，当eNB和gNB通过非理想回程被连接时，该方法可能无效，因为eNB和gNB不知道UE选择了哪个。

[0147] 3)可以在两个CG之间拆分资源，并且所分配的资源中的CG可以具有更高优先级。如果发生冲突，则第一CG的信道可以具有优先级。即，第二CG可以使用第一CG中未使用的资源。当eNB和gNB通过非理想回程被连接时，可以应用该方法，并且可以保证至少在所分配的资源上进行调度。

[0148] 考虑到各种事项，可以向UE指示分配用于NR的UL传输的一组UL资源，并且LTE的UL传输可以在剩余UL资源中具有优先级。当资源被分配给CG时，对应CG可以被定义为给定UL资源中的第一CG。另外，如果两个信道在给定UL资源中彼此冲突，则第一CG的信道可以具有优先级。

[0149] 2.用于在CG之间共享UL频谱的DC

[0150] 图13示出了根据本公开的实施方式的用于共享UL频谱的DC场景。参考图13，NR的DL载波位于6GHz以上(例如28GHz)的频带，并且NR的UL载波位于6GHz以下(例如1.8GHz)的频带。即，NR的DL载波和UL载波位于不同频带。另外，NR的UL载波与LTE的UL载波共享相同频谱。UL共享可以基于FDM方案和TDM方案中的任一种。此外，当UE在不同频带上与NR的DL/UL载波连接时，如果UE通过DC另外连接到LTE，则需要考虑其它问题，诸如定时提前(TA)对准、波长对准等。

[0151] 如果以FDM方式复用LTE和NR，则LTE的UL载波和NR的UL载波可以在频带中经受载波聚合。当LTE和NR以TDM方式被复用时，可以应用在“1.在给定时间只能进行单接收(RX)的双连接”部分中描述的方法。

[0152] 可以考虑不仅由于UE能力和局限性，而且还由于两个RAT类型的同时UL传输无效的覆盖范围中的UE功率问题等，以TDM方式共享UL资源。然而，以TDM方式共享UL资源可以仅应用于诸如特定PUCCH格式或UCI等的特定信道。即，当一个CG需要发送具有UCI的PUCCH或PUSCH时，可以考虑基于TDM的复用，而对于典型数据和SRS传输，可以考虑基于FDM的复用。即，多路复用的限制可以应用于一组特定信道或特定UCI类型，或者可以整体上取决于网络调度。

[0153] 当在相同UL频谱中以FDM方式复用LTE的UL载波和NR的UL载波时，可以考虑以下两种情况。

[0154] 1)LTE的UL载波和NR的UL载波不交叠。即，在LTE的UL载波与NR的UL载波之间的完全FDM是可能的。然而，为了支持这样，可能需要根据LTE的与UL载波相同的DL载波。就LTE而言，这会限制DL载波带宽。

[0155] 2)NR的UL载波可以位于LTE的频谱/UL载波内。即，NR的UL载波可以与LTE的频谱/UL载波部分地或完全交叠。为了不干扰LTE的PUCCH传输，可以通过避免LTE的UL载波中的边界部分来定义NR的UL载波。如果NR的UL载波位于LTE的UL载波/频谱内，则NR的UL载波的带宽可以与LTE的UL载波的带宽相同，并且NR的UL传输(例如，PUCCH/PUSCH)可以通过在NR的UL载波内的调度和/或配置来动态地调度。另选地，可以用NR的UL资源半静态地分配特定频域。

[0156] (1)TA处理

[0157] 无论DL频谱如何，都应将TA对准，以使LTE/NR之间的定时差保持小于或等于特定值。由于DL定时在LTE/NR中可能不同，因此可以考虑以下方面来解决该问题。

[0158] -如果在LTE/NR中配置了相同频率，并且相对于不同DL频谱，在UL频谱中仅配置了NR，则UE可以仅基于LTE的DL定时来应用TA。在这种情况下，对于NR CG，可能不支持RACH过程。也就是说，当配置了这样的操作时，UE可以不对NR小区执行RACH过程。另外，就DL定时而言，UE可以使用LTE的DL定时作为用于应用TA的标准，同时保持LTE/NR中的定时。

[0159] -UE可以基于LTE/NR之间的TA调整，为每个小区单独应用TA。例如，LTE和NR之间的定时偏移可以由网络测量，并且可以在TA由NR小区指示时进行调整。

[0160] -网络可以确定将应用哪种方法。

[0161] 如果UE的UL载波/频率被重新配置并且如果LTE和NR在相同UL频率上共存，则可以假设LTE/NR之间的公共信道。即，可以不执行关于NR的单独RACH过程。

[0162] (2)波形处理

[0163] 无论何时发生LTE和NR的同时UL传输，都可以使用LTE的波形(例如，离散傅里叶变换扩展(DFT-s)-OFDM)。当假设LTE/NR之间的公共信道时，可以应用此方法。否则，NR可以使用半静态或动态配置的波形。此外，如果同时发生LTE和NR的UL传输，则可以考虑采用以下过程来降低峰均功率比(PAPR)。

[0164] -LTE PUCCH/NR PUCCH的同时传输:NR PUCCH的位置可以移位K个PRB。另外，跳频可以对准至LTE的PUCCH。K可以由较高层配置，或者可以由UE自主地确定。这允许LTE/NR的PUCCH传输彼此连续。

[0165] -LTE PUCCH/NR PUSCH的同时传输:LTE的PUCCH和NR的PUSCH可以通过动态调度彼此相邻。在SPS PUSCH的情况下，可以应用与上述LTE PUCCH/NR PUCCH的情况类似的方法，或者可以不改变SPS PUSCH的频率位置。

[0166] -LTE PUSCH/NR PUSCH的同时传输:可以基于网络调度来实现。

[0167] 图14示出根据本公开的实施方式的LTE/NR的PUCCH传输的示例。图14的实施方式示出了LTE/NR的PUCCH同时传输以使PAPR最小化。参考图14，NR的PUCCH传输可以被调度或移位，使得NR的PUCCH传输接近LTE的PUCCH传输。由于LTE的PUCCH传输可以存在于用于NR的PUCCH传输的资源中，因此可以仅针对潜在地具有覆盖问题的UE(即，需要降低PAPR的UE)来

配置这样的操作。

[0168] 特别地,每当发生LTE/NR的同时传输时,包括波形的NR PUCCH/PUSCH传输格式可以退回到LTE格式。例如,可能存在与LTE PUCCH格式1或3完全相同的NR PUCCH格式。这是为了有效地允许LTE的PUCCH和NR的PUCCH之间的复用。另外,为了更有效复用,可以针对NR PUCCH动态或半静态地指示HARQ-ACK资源索引。

[0169] (3)TDM/FDM动态切换

[0170] 网络可以基于功率余量报告(power headroom reporting,PHR)或UE触发,在FDM和TDM之间切换LTE-NR复用方案。当应用切换时,基于TDM的复用是仅应用于PUCCH/PRACH传输还是应用于所有UL传输也将变得显而易见。

[0171] 3.相同频率的DC

[0172] (1)控制信道接收

[0173] UE可以在一个时隙中期望一个或多个控制信道。然而,UE的处理能力可能受到限制。每个控制信道可以执行相同时隙调度或跨时隙调度。即使UE期望接收单个控制信道,UE也可能接收多个控制信道。在这种情况下,一个控制信道可以执行一个相同时隙调度,而另一控制信道可以执行一个跨时隙调度。即,UE可以期望接收一个或更多个控制信道,并且作为代替,每个控制信道可以在每个时隙中调度多达一个数据信道。

[0174] 另外,UE还可以支持对具有不同参数集或不同TTI长度的不同数据进行调度(例如,基于微时隙的调度)。因此,如果UE支持一个或更多个数据信道的接收(例如,通过支持基于时隙/基于微时隙的调度两者或通过支持多个数据信道的接收),则UE可以处理一个或更多个数据信道。但是,最大传输块大小(TBS)或层数应等于或小于最大UE能力。即,在不通过频带中的连续CA的处于相同频率的DC中,可以在两个CG/子载波之间共享UE的处理能力。UE的盲解码能力也可以在两个CG/子载波之间共享。如上所述,UE能力可以在两个CG/子载波之间共享,并且可以在两个CG/载波之间半静态或动态地实现调整。就UE而言,UE不必须执行超出其能力的处理。因此,当UE被配置为这种操作时,可以减少对一个TRP的处理。然而,如果UE支持CA能力,则UE可以将CA能力用于这样的操作。为此,应当分别指示用于射频(RF)和基带的UE能力,并且如果使用这样的操作,则可以共享用于基带的UE能力。

[0175] 特别地,如果UE具有多个RF并且支持宽带载波,则可以考虑以下过程。

[0176] -如果UE由一个小区以一频率服务(即,DC不在同一频率下跨多个小区被配置),则可以针对一个小区使用UE的多个RF,以扩展整个带宽。

[0177] -如果由于在相同频率下跨多个小区配置了DC而请求UE切换小区,则可以在相同频域使用UE的多个RF。另选地,每个RF可以与一个小区联接,并且使用每个RF的频域可以每小区不同。即,当配置了DC时,每个RF可以接入载波中的不同频域。另选地,一个RF可以支持两个小区,并且多个RF可以支持跨两个小区的宽带操作。

[0178] 可以通过根据同步状态进行选择来应用上述方法。例如,在同步状态下,每个RF可以接入载波中的不同频域,或者一个RF可以支持两个小区,并且多个RF可以支持跨两个小区的宽带操作。在异步状态下,UE的多个RF可以在相同频域中使用。

[0179] 当使用带宽调整时,如果两个TRP关于至少控制信道接收向UE发送控制信道,则用于控制信道的带宽必须被配置为包括来自每个TRP的所有CORESET。这可以通过将控制信道的UE RF/基带定义为所配置的CORESET的并集来实现,而不管CORESET是否被配置用于一个

或更多个TRP。

[0180] 另选地，可以根据TRP向UE配置不同带宽部分(BWP)。这在TRP之间使用不同中心频率时尤其必要。

[0181] 如果UE与两个TRP连接以接收控制信道/数据，则来自每个TRP的NR载波的带宽和中心频率可以在TRP之间被不同地配置。在这种情况下，可以向UE指示多个直流(DC)音，并且可以在每个时隙中使用一个或更多个DC音。

[0182] (2)BWP

[0183] 图15示出根据本公开的实施方式的BWP配置的示例。当UE调整一个载波内的带宽时，可以根据测量结果来检测具有更好质量的相邻小区的同步信号(SS)块。参考图15，可以将SS块周围的BWP配置为目标小区。

[0184] 如果UE由多个BWP构成，并且如果每个BWP被映射到每个小区并且多个BWP被激活，则整个RF带宽可以大于每个BWP。如果UE可以同时支持多个BWP，则网络将不为该UE配置DC。即，为了使UE在多个小区中接入不同BWP，UE所需的总带宽应小于UE的带宽能力。当配置DC时，就UL载波而言，可以以TDM方式使用UL资源的共享。如果以FDM方式使用UL资源的共享，则应在两个CG之间使用相同TA，或者应处理具有可能潜在变化的UL传输定时的频带内的CA。

[0185] 4.通过聚合CA或MAC级别的单个TX处理

[0186] 图16示出根据本公开的实施方式的在两个CG之间在MAC级别的共享。对于单个TX处理，可以在两个CG之间共享MAC实体。

[0187] 当在两个CG之间共享MAC时，通过单个激活UL载波的控制信道/数据的传输可以考虑以下方面。首先，如果UE需要发送PRACH，则PRACH可以具有比其它信道更高的优先级。对于PRACH传输，UE可以省略其它信道的传输。另外，在每个子帧(或两个CG的载波之间的长度更长的时隙)中，UE可以确定用于发送UL数据/控制信道的第一UL载波。可以通过考虑以下方面来确定第一UL载波。

[0188] -根据半静态UL资源拆分，可以为每个子帧确定第一CG。可以基于参考参数集的时隙或者基于两个CG之间的更大时隙或者基于15kHz的子载波间隔或者基于子帧来执行半静态UL资源拆分。

[0189] -第一CG可以被确定为发生PUCCH或UCI传输的CG。如果两个CG都具有UCI传输，则可以将MCG定义为第一CG。如果两个CG均不具有UCI传输，并且如果两个CG均具有PUSCH传输，则可以将MCG定义为第一CG。如果仅CG中的任一个在子帧的任一起点处具有UL传输，则可以将具有UL传输的CG定义为第一CG。

[0190] -第一CG可以总是被定义为MCG。

[0191] -第一CG可以总是被定义为SCG。

[0192] -每个CG的最小往返时间(RTT)可用于确定每个子帧中的第一CG。基于具有更长处理时间或更长最小RTT的CG，如果在子帧n中调度了UL传输，则可以将具有更长处理时间或更长最小RTT的CG定义为第一CG。在另一个子帧中，可以将不同的CG定义为第一CG。如果一个CG具有多个处理时间，则第一CG可以由多个处理时间单位定义。例如，如果MCG支持基于子帧TTI的定时n+4，并且支持基于两个符号的短TTI的定时n+4，并且如果SCG在30kHz的子载波间隔(对应于一个子帧TTI)中支持基于的时隙的定时n+2，则处理时间顺序可以是子帧

中的n+4、时隙中的n+2、以及两个符号的短TTI中的n+4。在子帧k中，如果在子帧中不存在通过定时n+4调度的UL传输，则可以检查是否存在基于时隙中的定时n+2的UL传输。如果存在基于时隙中的定时n+2的UL传输，则对应子帧中的第一CG可以是SCG。如果不存在基于时隙中的定时n+2的UL传输，则对应子帧中的第一CG可以是MCG。即，可以通过多次考虑不同处理时间来确定第一CG。另选地，为了保证足够处理时间，第一CG可以被定义为具有最短处理时间或最短RTT的CG。

[0193] 基于第一CG，可以在第一CG上执行所有UL传输。MAC可以基于第一CG的RAT类型来发送有效载荷。如果在相同子帧/时隙中存在两个RAT的UCI，则可以省略除第一CG之外的CG的UCI传输。另选地，UCI可以被搭载到第一CG上的PUSCH。

[0194] 图17和图18示出根据本公开的实施方式的UL传输。前述方法在图17和图18中示出。

[0195] 如果不支持CG之间的UCI搭载，则可以省略除了第一CG之外的CG上的UCI。如果在两个CG之间共享MAC，则可以与CA类似地处理。即，可以将数据聚合到一个PUSCH，并且可以通过优先级规则来处理冲突。与CA的不同之处在于，不支持UL载波之间的同时传输。同时，本公开也可以应用于CA而不失去一般性。即使在两个CG之间不共享MAC，也可以应用本公开以避免具有不同处理时间的不同信道之间的冲突。优先级规则可以如下。

[0196] -短处理时间或短RTT或短TTI可能具有更高优先级。具有更低优先级的信道上的UCI可以被搭载到具有更高优先级的信道。

[0197] -MCG可以具有更高优先级。

[0198] -SCG可以具有更高优先级。

[0199] -CG之间的优先级可以由较高层配置。

[0200] 通常，如果CA方案或MAC共享被用于单次激活UL传输，则可以考虑以下方面。当eNB和gNB或两个gNB共存或通过理想回程在DC中被连接而不管DC配置如何时，可以应用此方法。另选地，由于仅UL受到影响，所以eNB和DL gNB可以共存或可以不通过理想回程连接。基于回程的假设，可以假设至少eNB和gNB知道UL调度信息。然而，可以假设eNB和gNB不知道UL调度信息。

[0201] 当第一CG的信道A与第二CG的信道B冲突时，可以考虑以下方面。

[0202] (1)TDM方案

[0203] 在这种情况下，信道A和信道B不被同时发送。可以在给定时间基于优先级来发送信道A和信道B中的任一个。优先级可以定义如下。

[0204] -基于UCI类型的优先级规则：例如，可以按以下顺序定义基于UCI类型的优先级：SR＝HARQ-ACK>周期性信道状态信息(CSI)>周期性SRS>PUSCH>周期性CSI>周期性SRS。

[0205] -基于处理时间或TTI长度的优先级规则：与较长处理时间或较长TTI相比，较短处理时间或较短TTI可以具有更高优先级。

[0206] -由较高层预先配置/定义的优先级规则：较高层可以预先配置或定义每个CG中的不同信道之间的优先级。例如，可以按以下顺序预先配置或定义优先级：第一CG中包括HARQ-ACK的PUSCH/PUCCH>第二CG中包括HARQ-ACK的PUSCH/PUCCH>第一CG中的非周期性CSI>第二CG中的非周期性CSI>第一CG中的PUSCH>第二CG中的PUSCH>非周期性SRS(优先第一CG)>周期性CSI(优先第一CG)>周期性SRS(优先第一CG)。

[0207] -基于UCI类型和CG的组合的优先级规则:例如,基于上述UCI类型的优先级规则被应用,并且对于相同UCI类型,第一CG可以具有比第二CG更高的优先级。

[0208] -正在进行传输:如果传输已经开始,则传输不能中断。如果传输尚未开始,则可以基于优先级规则来考虑省略传输。

[0209] 对于具有较低优先级的信道,可以考虑以下方面。

[0210] -省略整个传输

[0211] -仅在交叠部分和必要的TA/切换调整间隙中省略传输

[0212] -仅在与具有更高优先级的信道交叠的时隙中省略传输

[0213] -格式和/或传输持续时间和/或传输定时的改变:具有较低优先级的信道的传输持续时间和/或定时可以被调整以避免冲突。为了改变具有较低优先级的信道的定时/传输持续时间和/或类型,当具有较低优先级的信道和相应数据(例如,用于HARQ-ACK的PDSCH)通过DCI被调度时,可以指示两种格式类型和/或时间/频率资源。当与具有更高优先级的信道不存在冲突时,可以使用第一种配置。如果发生碰撞,则可以使用第二种配置。如果在两种配置中都发生冲突,则可以根据以下描述的方法来处理具有较低优先级的信道。

[0214] 可以根据具有较低优先级的信道的内容如下进行处理。

[0215] -SR:如果具有较低优先级的信道的处理时间比具有较高优先级的信道的处理时间更短,则SR可以被搭载到具有较高优先级的信道。另选地,如果具有较低优先级的信道的处理时间比具有较高优先级的信道的处理时间更长,则可以将SR搭载到具有更高优先级的信道。类似方法可以应用于HARQ-ACK和非周期性CSI。

[0216] -周期性CSI:其可以被省略。

[0217] -非周期性SRS:由于不能被搭载,因此不能省略。

[0218] -周期性SRS:由于不能被搭载,因此可以省略。

[0219] -数据:如果处理时间允许,则可以根据网络调度/较高层调度来处理。否则,可以省略数据传输。

[0220] (2)UCI搭载

[0221] 如果在不同CG的信道中考虑了UCI搭载,则具有较长处理时间或较长TTI的CG A的UCI可以被搭载在CG B的信道上。

[0222] 如果将CG A的UCI搭载在CG B的PUCCH上,则可以使用能够包含许多有效载荷的PUCCH格式。通常,在这里可以直接应用在短TTI传输中可以包括的短TTI的操作中使用来自长TTI的UCI的方法。为此,可以向UE指示多个PUCCH资源,并且可以根据PUCCH格式或者是否搭载了不同CG的UCI来选择一个PUCCH资源。例如,如果未搭载不同CG的UCI,则可以使用与PUCCH格式1a/1b类似的格式,并且如果搭载了不同CG的UCI,则可以使用与PUCCH格式3类似的格式。根据PUCCH格式,资源(时间/频率资源和HARQ-ACK资源索引)可以不同。因此,网络可以在调度时指示两个资源。另选地,如果网络知道将实现搭载,则可以仅指示与PUCCH格式3相似的格式的资源。另选地,可以指示一个或更多个资源。例如,对于HARQ-ACK,可以指示两个资源。可以基于周期性CSI配置来配置CSI搭载。另外,可以指示用于非周期性CSI的多个资源。

[0223] 当将CG A的UCI搭载到CG B的PUSCH时,可以应用与上述方法类似的方法。然而,在包括资源位置的搭载机制中,可以考虑其UCI与不同CG的UCI之间的不同映射。

[0224] 5.在半双工(HD)DL和UL中的DC

[0225] 作为针对(包括LTE-NR的DC、NR-NR的DC和NR载波的CA的)DC的频带组合的另一考虑,需要考虑UL频率(例如,f1)和DL频率(例如f2≒2*f1)之间的谐波。在这种情况下,UL谐波可能影响DL接收。通常,如果谐波不严重,则可以通过减少调制和编码方案(MCS)或使用其它实现技术来对此进行处理。考虑到用于配置DC的低复杂度的UE,可以考虑高频UL和高频DL之间的半双工模式。根据半双工模式,需要一个CG中的UL载波和不同载波中的DL载波。特别是,如果CG通过非理想回程被双连接,则可能需要在DL和UL之间进行调整。如上所述,即使配置了半双工模式,也可以考虑半静态或动态资源拆分/共享。然而,在DL与UL之间的资源拆分中,可以在测量、跟踪等方面另外考虑以下方面。

[0226] (1)半静态资源拆分:如果在一个CG的DL和另一个CG的UL之间使用半静态资源拆分,则可以向UE指示半静态资源拆分,并且UE可以期望在所配置的DL资源上执行测量。如果周期性地发送一个CG的测量信号,则半静态资源拆分将能够覆盖周期性发送的测量资源。为了指示DL资源的子集,可以将TDD DL/UL配置提供给UE。UE可以期望将DL或DwPTS(下行链路导频时隙)用于一个CG的DL,并将UL或UpPTS(上行链路导频时隙)用于不同CG的UL。GP可以在DL中使用。

[0227] 如果一个CG使用FDD,则这意味着DL子帧/时隙的数量小于UL子帧/时隙的数量。在NR中,这可以通过多TTI调度来处理。在LTE中,这也需要通过多TTI调度来处理。另选地,这可以基于UL索引来处理。另选地,可以使用TDD-FDD CA的跨载波调度的架构。即,这可能类似于PCell使用TDD并且UL载波类似于FDD SCell被处理的情况。对于PUSCH传输,可以使用TDD-FDD CA的(包括UL索引的)跨载波调度的架构。

[0228] 如果一个CG使用TDD,则可以指示相同TDD DL/UL配置或包括当前TDD DL/UL配置中包括的DL或DwPTS的TDD DL/UL配置。在这种情况下,不同CG中的UL传输可以使用除DL或DwPTS以外的部分。GP可以用于不同CG的UL传输。

[0229] (2)动态资源拆分:仅当不存在一个CG的DL接收时,才允许在不同CG中进行UL传输。例如,如果不存在测量或所调度的PDSCH,则至少PDSCH部分可以用于UL传输。即,仅在不存在DL调度的情况下,UL传输可能偶然发生。为此,网络需要在发送控制信号之后知道控制信道的处理时间。因此,UE可以切换到UL传输。此外,即使使用该方法,也可以为诸如PRACH传输等的UL传输保留一些资源。

[0230] (3)混合方法:可以组合使用上述方法(1)和(2)。例如,可以通过半静态资源拆分来定义第一CG,以使用时间资源。如果不使用第一CG,则可以通过借用资源来使用不同的CG。在这种情况下,如上所述,当将资源分配给不同CG时,可能需要考虑足够处理时间。例如,为了检测未使用的DL部分,需要考虑控制信道的处理时间。为了检测未使用的UL部分,需要考虑控制信道和UL信道之间的处理时间。例如,如果可能在不久的将来发生UL传输,则可以使用基于微时隙的DL传输,其可以在潜在PUSCH调度/传输之前完成。再例如,如果在时隙n处的符号K中调度PUSCH,则DL资源可以用于从符号1到符号K-1的DL传输。因此,可以保证符号K中的PUSCH传输。另选地,如果调度了PUSCH,则可以省略DL传输。

[0231] 6.SUL载波中的UCI搭载

[0232] 在NR中,DL载波可以与一个或更多个UL载波相关联。在这种情况下,一个或更多个UL载波可以包括UL载波和SUL载波。尽管假设每个UL频带仅存在一个SUL载波,但是可以概

括存在多个SUL载波。SUL载波可以与UL载波不同地被处理，这在小区配置方面不允许仅具有UL的小区。在这个方面，仅具有UL的载波需要与DL载波相关联，并且DL载波可以具有多个相关UL载波。可以一次在所配置的UL载波上处理一个TB。

[0233] 另外，两个UL载波之间的参数集可以不同。在这种情况下，可以考虑以下方面。

[0234] (1)TA

[0235] -相同TA可以应用于两个UL载波。基于TA的参数集可以由PUCCH中使用的参数集确定。即，在发送PUCCH的UL载波中使用的参数集可以用于指示TA。在RACH过程中，在PUCCH中使用的参数集可以与在Msg3中使用的参数集相同。如果用于发送PUCCH的小区改变，或者在PUCCH中使用的参数集与在Msg3中使用的参数集不同，则所配置的偏移量可以基于PUCCH中使用的参数集被转换(即，可以接受TA值)，并且可以根据PUCCH中使用的参数集被更新。

[0236] -可以为每个小区单独地配置TA。在这种情况下，可以使用每个小区的参数集。

[0237] (2)发送功率命令(TPC)

[0238] -TPC可以在多个UL载波中被单独使用。可以基于具有UL载波索引的UL许可来更新TPC值。作为初始值，可以将经由必要偏移调整从RACH过程确定的值用于每个UL载波。即，如果在UL载波上执行RACH过程，则可以基于两个UL载波之间的偏移来确定SUL载波中的初始功率。此后，可以在每个UL载波中独立地执行TPC更新。

[0239] -另选地，可以基于在SUL载波上触发的RACH过程来确定初始值(即，与从对UL载波执行RACH过程中获得的值不同)。

[0240] (3)UCI搭载

[0241] 如果发送PUCCH的小区不同于发送PUSCH的小区，则存在PUCCH和PUSCH彼此冲突的可能性。在这种情况下，具有HARQ-ACK/SR的PUCCH可以具有最高优先级。另外，包括包含非周期性CSI的UCI的PUSCH可以具有比包括周期性CSI的PUCCH更高的优先级。另外，包括包含半永久性CSI的UCI的PUSCH可以具有比包括周期性CSI的PUCCH更高的优先级。另外，不具有UCI的PUSCH可以具有比包括周期性CSI的PUCCH更高的优先级。通常，HARQ-ACK/SR>包括UCI的PUSCH>PUSCH>具有周期性CSI的PUCCH的优先级可用于确定发生冲突时将省略哪个信道的传输。

[0242] 此外，在确定碰撞时可以考虑以下规则。基于信道中使用的最大子载波间隔，两个或更多个信道可能在至少一个符号的资源中冲突。当冲突发生时，如果满足以下条件，则UE可以尝试将UCI搭载到PUSCH。

[0243] 1)在时隙k的符号i中的PUSCH传输中，可以将UCI搭载的处理时间确定为k0个符号。如果UCI在PUSCH起点的当前时隙/符号的K0符号之前可用，则这可以被认为是可以被搭载的UCI。

[0244] 2)在确定k0时可以考虑以下两种情况。对于需要速率匹配操作的UCI类型，k0可以大于PDCCH-PUSCH之间的定时k2或者可以等于k2。另选地，可以将k0确定为在k2和PDSCH-PUCCH之间的定时k1之间的较大值。另外，PDCCH-PUSCH之间的定时可以是n0。对于使用打孔的UCI类型，k0可以是1个符号，并且这可以根据UE能力来确定。即，UE可以报告其能力，因此k可以由1个符号构成。即，如果UCI在PUSCH传输的k2个符号之前可用，则UCI可以被搭载。k0和k2可以被分别指示，并且根据UE能力，k0可以小于k2。

[0245] 3)在确定UCI是否可用时，UCI可以在CSI-RS资源+非周期性CSI处理时间的最后并

且在PDSCH资源+数据处理时间(对于HARQ-ACK)的最后可用。在确定k2时,可以单独考虑不具有非周期性CSI或UCI的PUSCH传输或包括非周期性CSI的PUSCH传输。在确定k1时,可以将延迟时间确定为数据处理+数据准备之和。因此,UE可以按照{k0,k1,k2}来报告其对于每个UL载波的能力。k0、k1和k2中的每个都可以超过14个符号。k0表示针对UCI搭载的处理时间,k1表示PDSCH-PUCCH之间的定时,并且k2表示不考虑UCI搭载的PDCCH-PUSCH之间的定时。

[0246] -在UL载波1中定义定时(UL1、k0、UL1、k1、UL1、k2)。

[0247] -在UL载波2中定义了定时(UL2、k0、UL2、k1、UL2、k2)。

[0248] -当PDSCH在PUSCH开始之前早于(UL2、k0+UL2、k2)结束时,可以在UL载波2中执行搭载。另选地,在用于HARQ-ACK搭载的PUSCH开始之前,UL载波2中的搭载可以在(UL2、k0、UL2、k2)之间的较大值处发生。另选地,UL载波2中的搭载可以在(UL1、k0、UL2、k0)之间的较大值或者在(UL2、k0)或(UL1、k1、UL2、k1)之间的较大值处发生。

[0249] -当CSI-RS资源在PUSCH开始之前早于(UL2、k0+UL2、k2)结束时,可以执行UL载波2中的搭载。另选地,在用于周期性或半永久性CSI搭载的PUSCH开始之前,UL载波2中的搭载可以在(UL2、k0、UL2、k2)之间的较大值处发生。另选地,UL载波2中的搭载可以在(UL1、k0、UL2、k0)之间的较大值处或者在(UL2、k0)或(UL1、k1、UL2、k1)之间的较大值处发生。

[0250] -另选地,代替总和或较大值,可以将延迟差量(delta delay)添加到总和或较大值,以考虑UCI搭载的附加延迟。差量值可以是k2'-k2,其中k2'表示UCI搭载的处理延迟。另选地,如果PUSCH具有非周期性CSI,则可以使用k2'代替k2。

[0251] -另选地,可以根据UCI类型单独确定搭载。对于HARQ-ACK,如果PDSCH早于(UL2、k0)结束,则HARQ-ACK可以被搭载到PUSCH。对于周期性CSI或半永久性CSI,如果CSI-RS资源早于(UL2、k0)结束,则可以将周期性CSI或半永久性CSI搭载到PUSCH。对于PUCCH上的非周期性CSI,可以使用非周期性CSI的处理时间。在这种情况下,CSI-RS资源可以早于(UL2、k2')结束。

[0252] -前述方法也可以等同地应用于UL载波1。

[0253] -在HARQ-ACK+CSI的情况下,如果HARQ-ACK满足处理时间的要求,并且如果CSI不满足该要求,则仅搭载HARQ-ACK,并且可以省略CSI传输。否则,如果CSI满足处理时间的要求,并且如果HARQ-ACK不满足该要求,则可以省略PUSCH传输,并且可以发送PUCCH。如果特定UCI满足处理时间的要求(例如,如果仅HARQ-ACK比特中的一些满足要求),则可以省略总体UCI传输。也就是说,不支持UCI反馈的拆分。

[0254] 4)如果由于处理时间而无法使用搭载,则可以基于优先级省略信道传输。

[0255] 5)如果PUSCH传输持续时间小于P个符号,则可以考虑不搭载CSI以使对PUSCH的影响最小化。

[0256] 6)网络可以配置在PUSCH开始之后是否允许PUSCH搭载。

[0257] 7)仅当在PUCCH中不使用正交覆盖码(OCC)时,UE才可以将HARQ-ACK反馈搭载到PUSCH。

[0258] 8)在多时隙PUCCH传输的情况下,可以针对每个时隙执行搭载。即,一个时隙可以用于搭载,并且另一个时隙可以用于PUCCH传输。另选地,多时隙PUCCH传输可以被视为一个传输。

[0259] 图19是根据本公开的实施方式的由UE执行UL传输的方法的框图。本公开的前述各

个方面可应用于本实施方式。

[0260] 在步骤S1900中，UE接收彼此分离的用于第一CG的第一UL资源和第二CG的第二UL资源的半静态配置。在步骤S1910中，UE通过仅使用第一UL资源来执行到第一CG的UL传输。

[0261] 第一UL资源和第二UL资源可以以时分复用(TDM)方式在时域中彼此分离。不管第一UL资源和第二UL资源的半静态配置如何，可以总是执行第一CG中的用于初始接入过程的UL传输。第一CG可以是LTE的CG，并且第二CG可以是NR的CG。

[0262] 到第一CG的UL传输可以在第一UL资源中具有优先级，并且到第二CG的UL传输可以在第二UL资源中具有优先级。如果第一UL资源不被用于到第一CG的UL传输，则第二UL可以使用第一UL资源。另选地，如果第二UL资源不被用于到第二CG的UL传输，则第一CG可以使用第二UL资源。另外，如果针对第二UL资源调度了到第一CG的UL传输，则不管在第二UL资源中是否存在到第二CG的UL传输，都可以省略到所调度的第一CG的UL传输。

[0263] 可以在激活第二CG之前接收半静态配置。第一UL资源可以是第一UL子帧的集合，并且第二UL资源可以是第二UL子帧的集合。

[0264] 图20示出了用于实现本公开的实施方式的无线通信系统。

[0265] UE 2000包括处理器2010、存储器2020和收发器2030。处理器2010可以被配置为实现在本说明书中描述的所提出的功能、过程和/或方法。可以在处理器2010中实现多层无线电接口协议。存储器2020与处理器2010可操作地联接，并且存储各种信息以操作处理器2010。收发器2030与处理器2010可操作地联接，并且向网络节点2010发送无线电信号或者从网络节点2100接收无线电信号。

[0266] 网络节点2100包括处理器2110、存储器2120和收发器2130。处理器2110可以被配置为实现在本说明书中描述的所提出功能、过程和/或方法。可以在处理器2110中实现多层无线电接口协议。存储器2120与处理器2110可操作地联接，并且存储各种信息以操作处理器2110。收发器2130与处理器2110可操作地联接，并且向UE 2000发送无线电信号或从UE 2000接收无线电信号。

[0267] 处理器2010、2110可以包括专用集成电路(ASIC)、其它芯片组、逻辑电路和/或数据处理设备。存储器2020、2120可以包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存、存储卡、存储介质和/或其它存储设备。收发器2030、2130可以包括基带电路，以处理射频信号。当实施方式以软件实现时，本文描述的技术可以与执行本文描述的功能的模块(例如，过程、功能等)一起实施。这些模块可以存储在存储器2020、2120中并由处理器2010、2110执行。存储器2020、2120可以在处理器2010、2110内或在处理器2010、2110外实现，在外部实现的情况下，这些模块可以通过本领域已知的各种方式通信地联接到处理器2010、2110。

[0268] 鉴于本文描述的示例性系统，已经参考多个流程图描述了可以根据所公开的主题实现的方法。尽管为了简单起见，将方法示出和描述为一系列步骤或框，但是应当理解和想到，所要求保护的主题不受步骤或框的顺序限制，因为某些步骤可能与本文所描绘和描述的顺序不同的顺序或与其它步骤同时进行。此外，本领域技术人员将理解，流程图中示出的步骤不是排他性的，并且可以包括其它步骤，或者可以删除示例流程图中的一个或更多个步骤，而不影响本公开的范围。

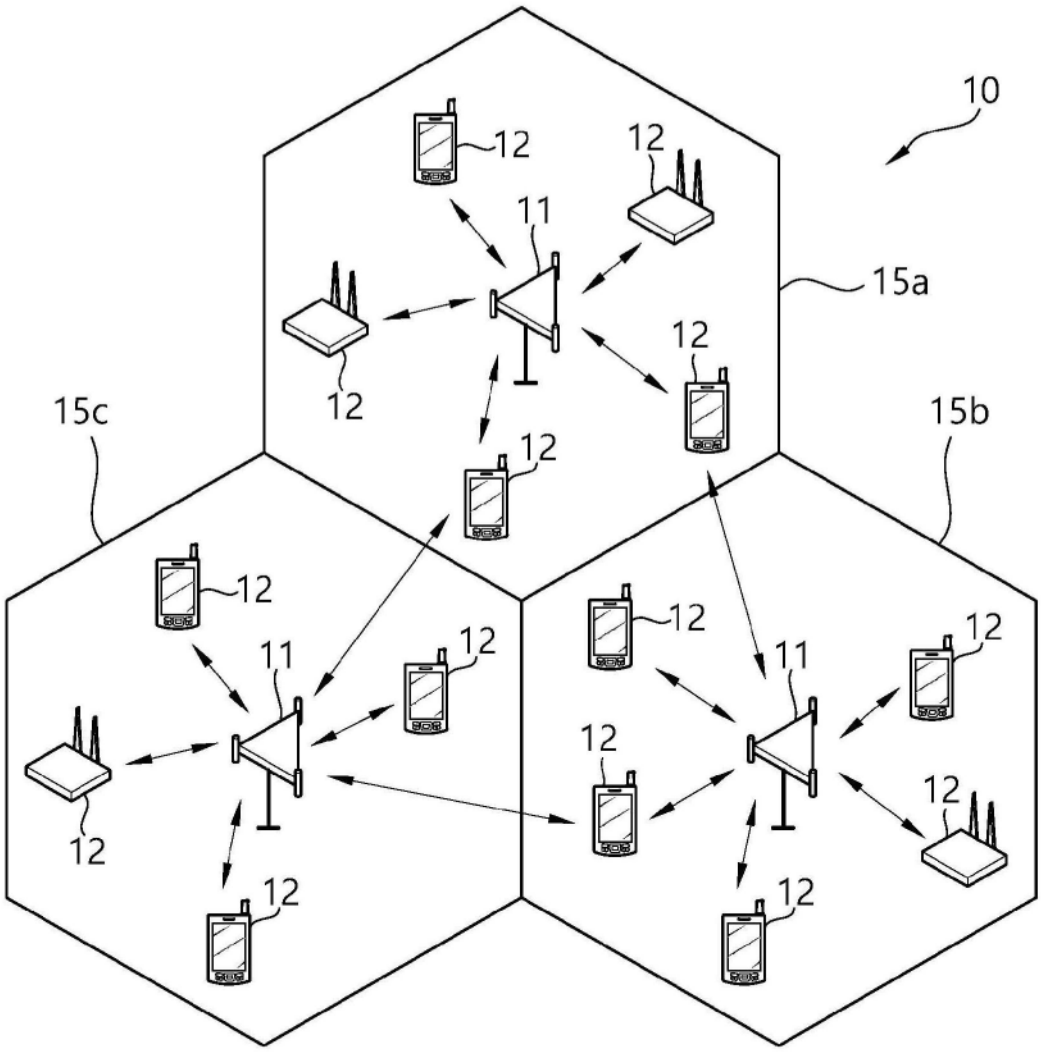


图1



图2

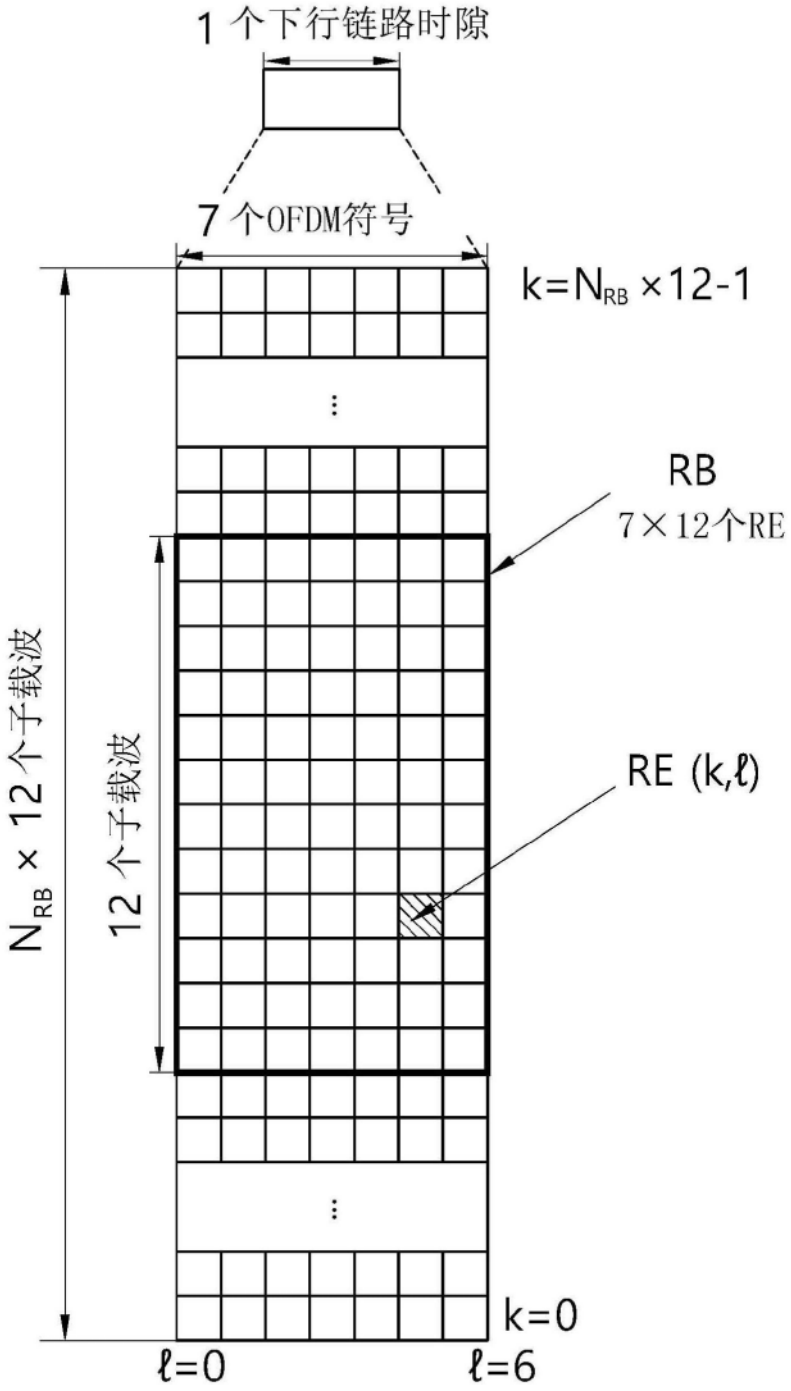

1 个下行链路时隙
7 个OFDM符号
k=N_RB ×12-1
RB
7×12个RE
RE (k,ℓ)
N_RB × 12 个子载波
12 个子载波
k=0
ℓ=0
ℓ=6

图3

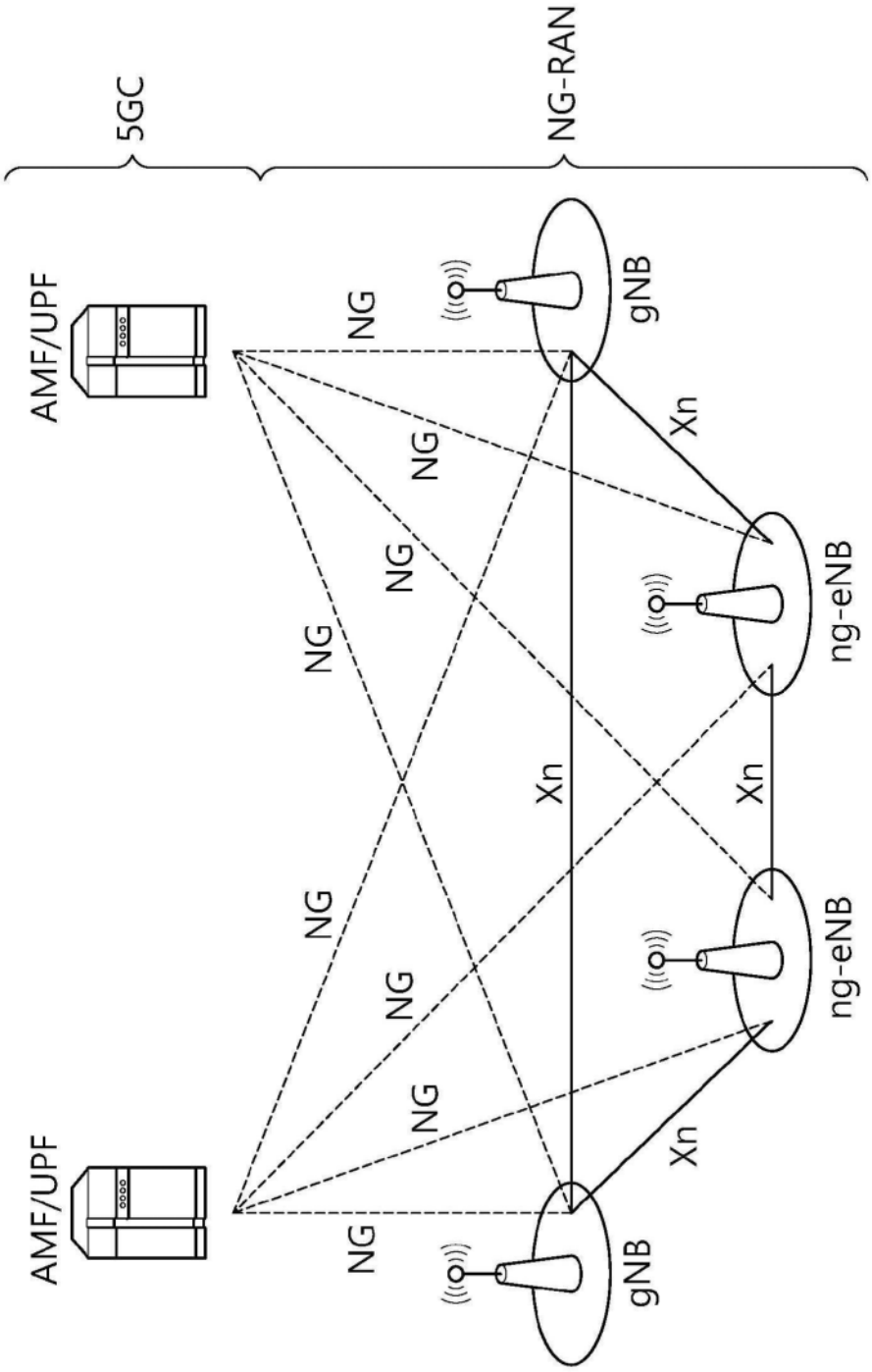

5GC
NG-RAN
AMF/UPF
AMF/UPF
gNB
gNB
ng-eNB
ng-eNB
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
Xn
Xn
Xn
Xn

图4

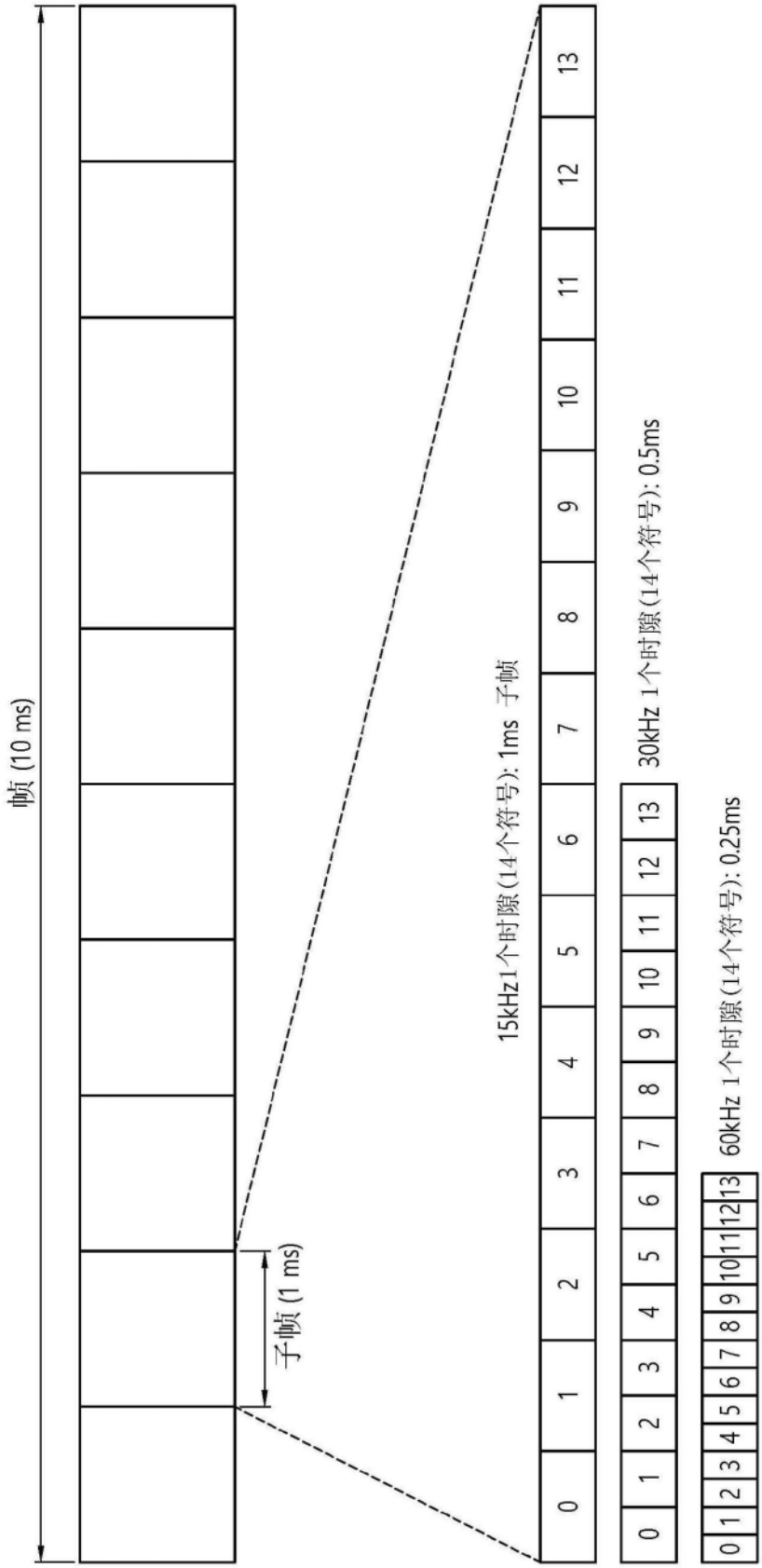

帧 (10 ms)
子帧 (1 ms)
15kHz1个时隙(14个符号): 1ms 子帧
30kHz 1个时隙(14个符号): 0.5ms
60kHz 1个时隙(14个符号): 0.25ms

图5

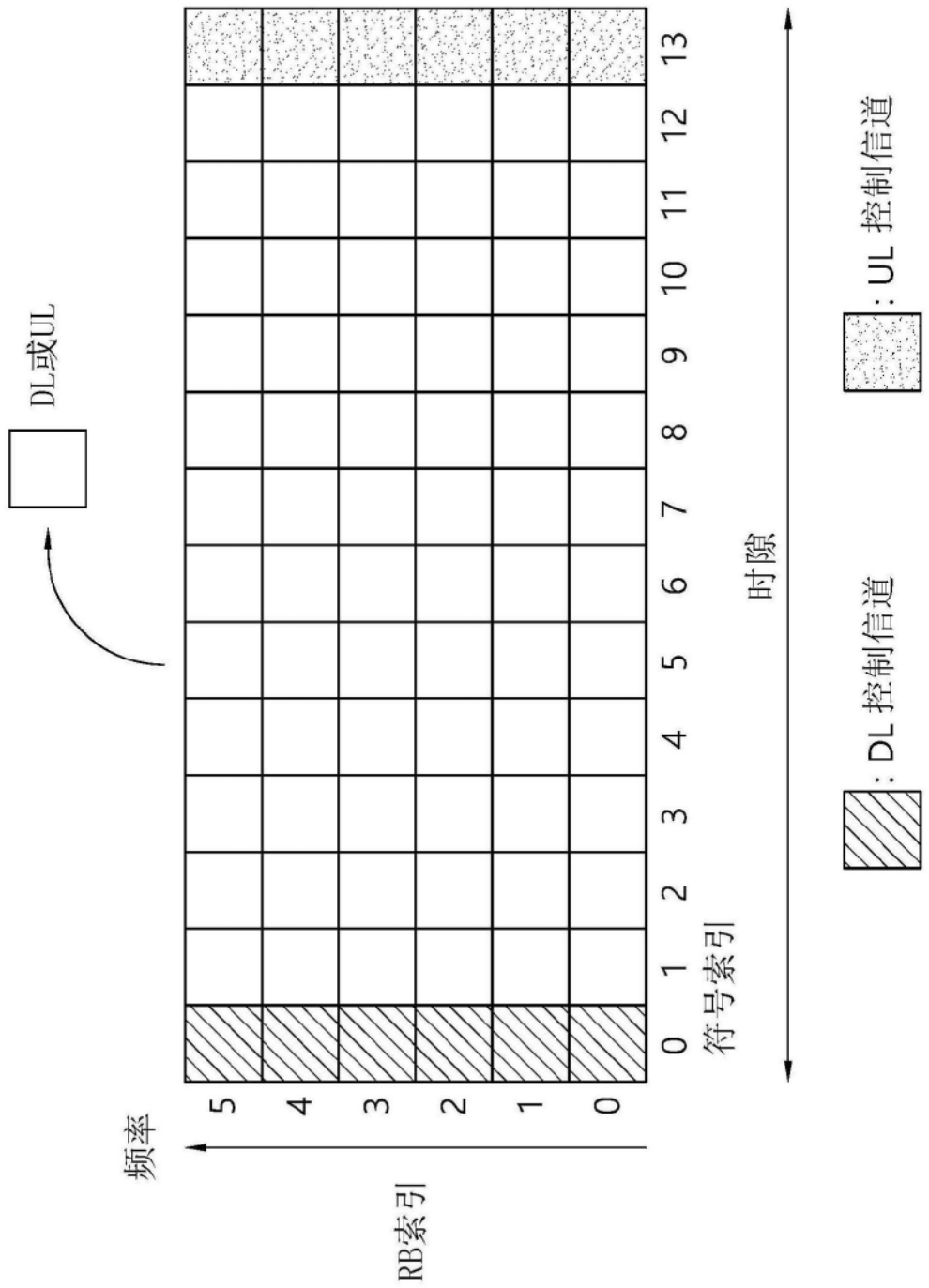


图6

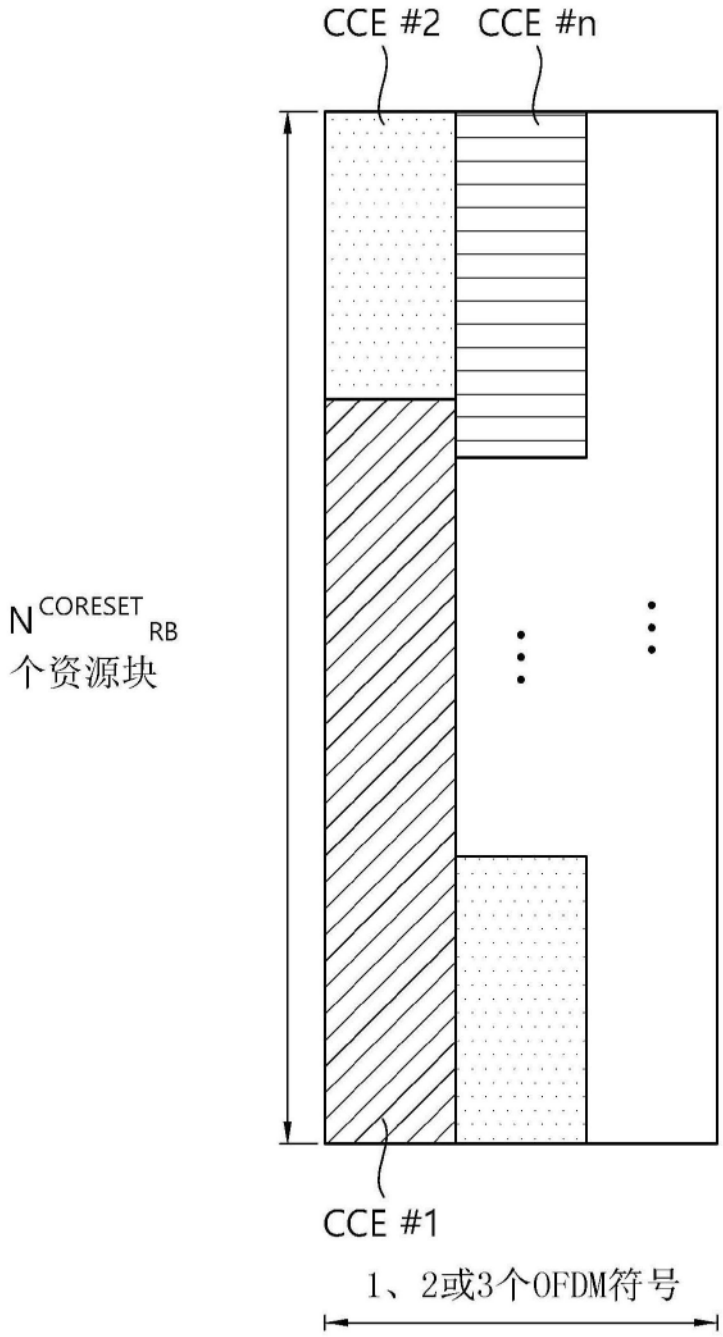


图7

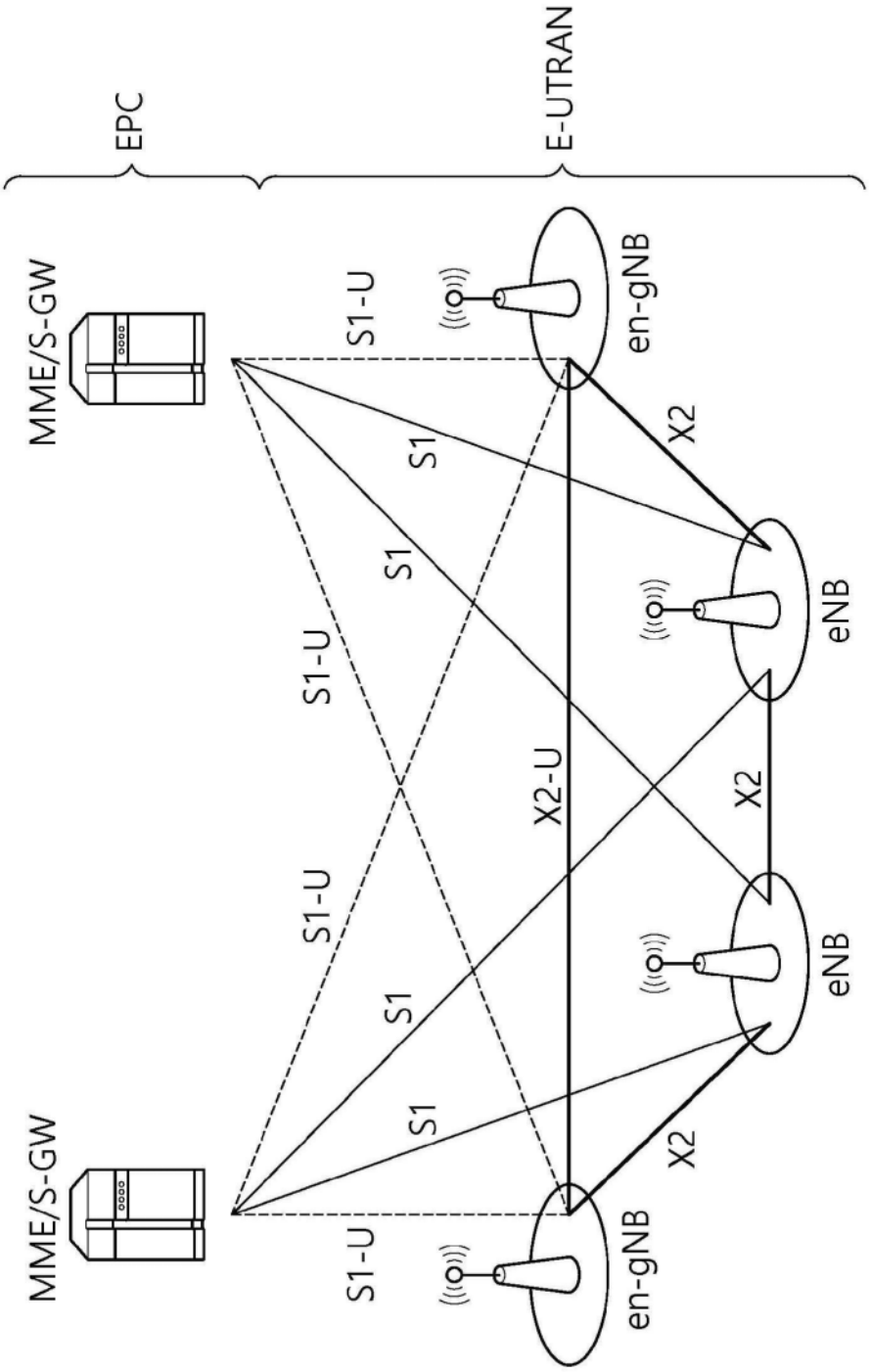

EPC
E-UTRAN
MME/S-GW
MME/S-GW
S1-U
S1-U
S1-U
S1-U
S1
S1
S1
S1
X2
X2
X2
X2
X2-U
en-gNB
en-gNB
eNB
eNB

图8

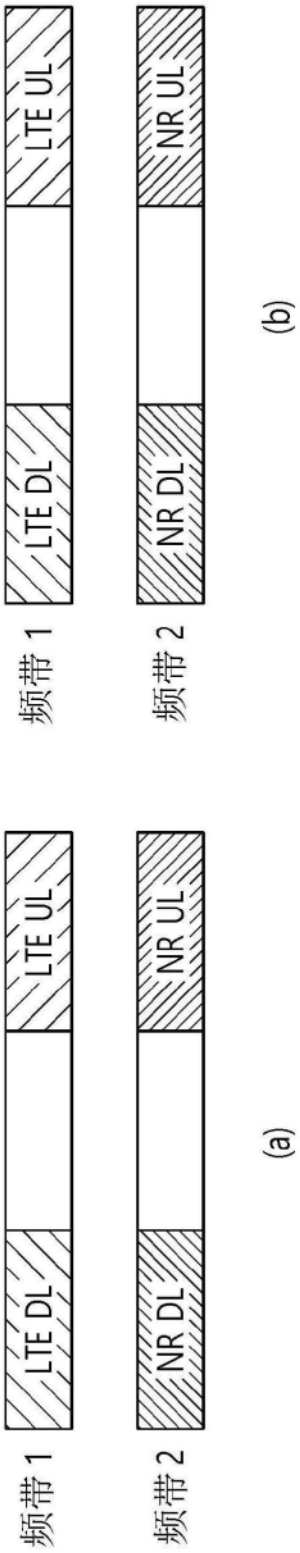

LTE UL
LTE DL
NR UL
NR DL
频带 1
频带 2
(b)
LTE DL
LTE UL
NR DL
NR UL
频带 1
频带 2
(a)

图9

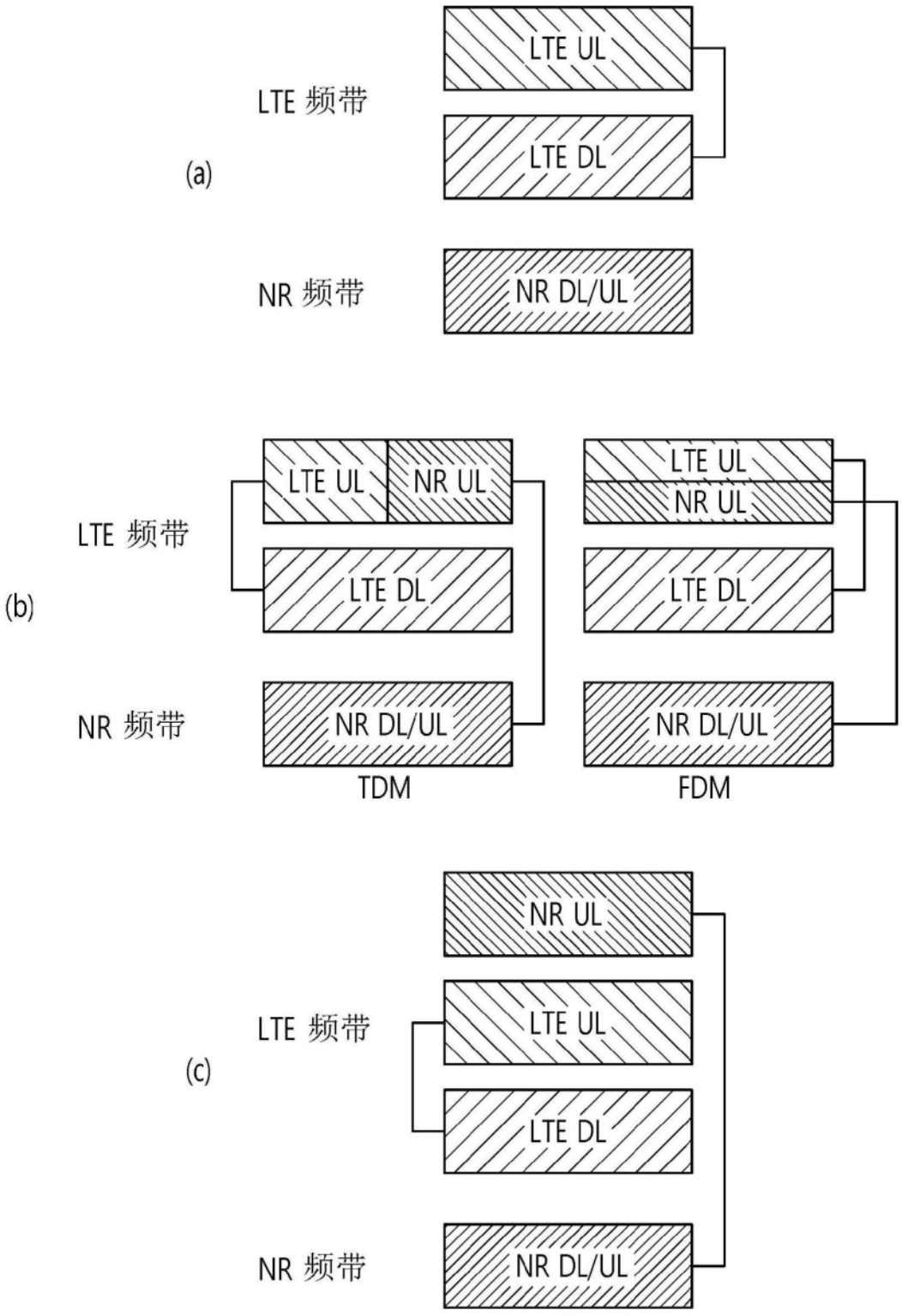

(a)
LTE 频带
LTE UL
LTE DL
NR 频带
NR DL/UL
(b)
LTE 频带
LTE UL
NR UL
LTE DL
NR 频带
NR DL/UL
TDM
LTE UL
NR UL
LTE DL
NR DL/UL
FDM
(c)
NR UL
LTE 频带
LTE UL
LTE DL
NR 频带
NR DL/UL

图10

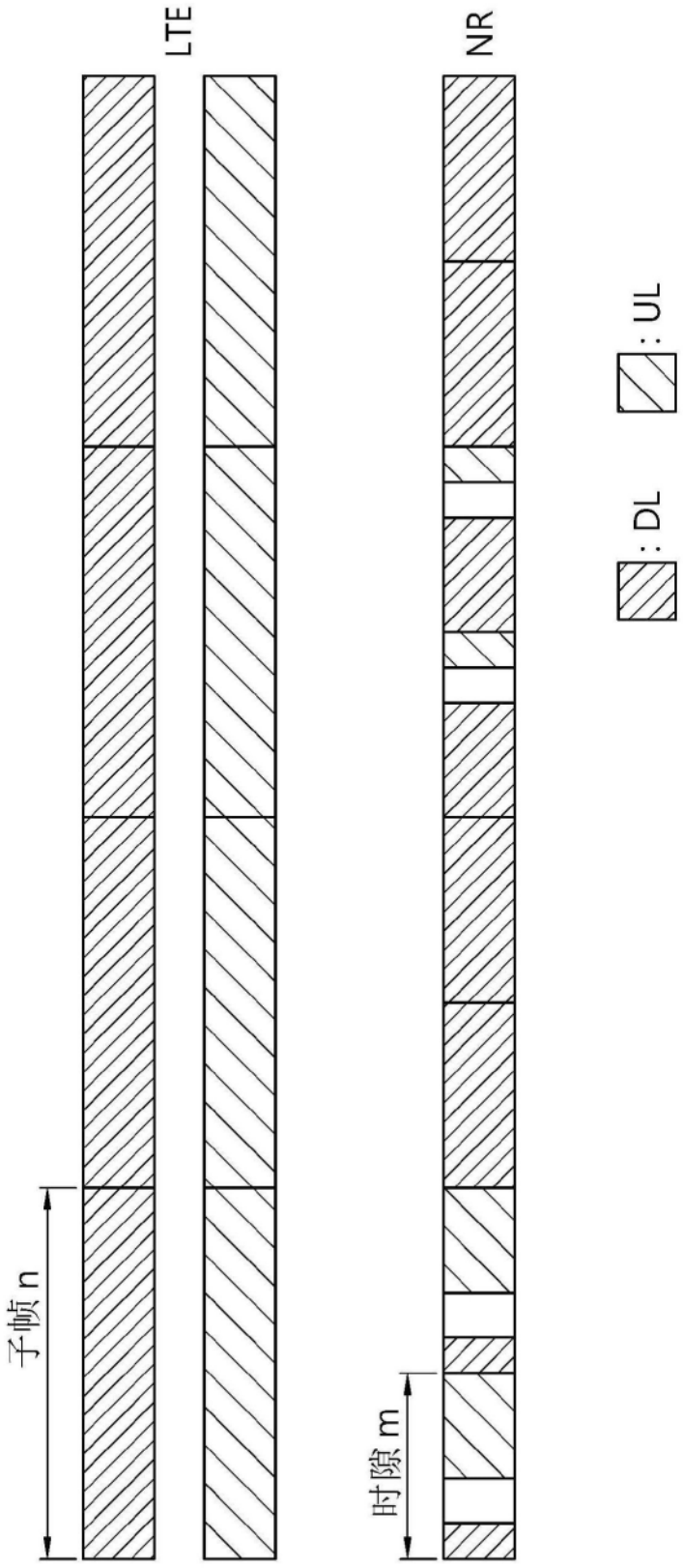


图11

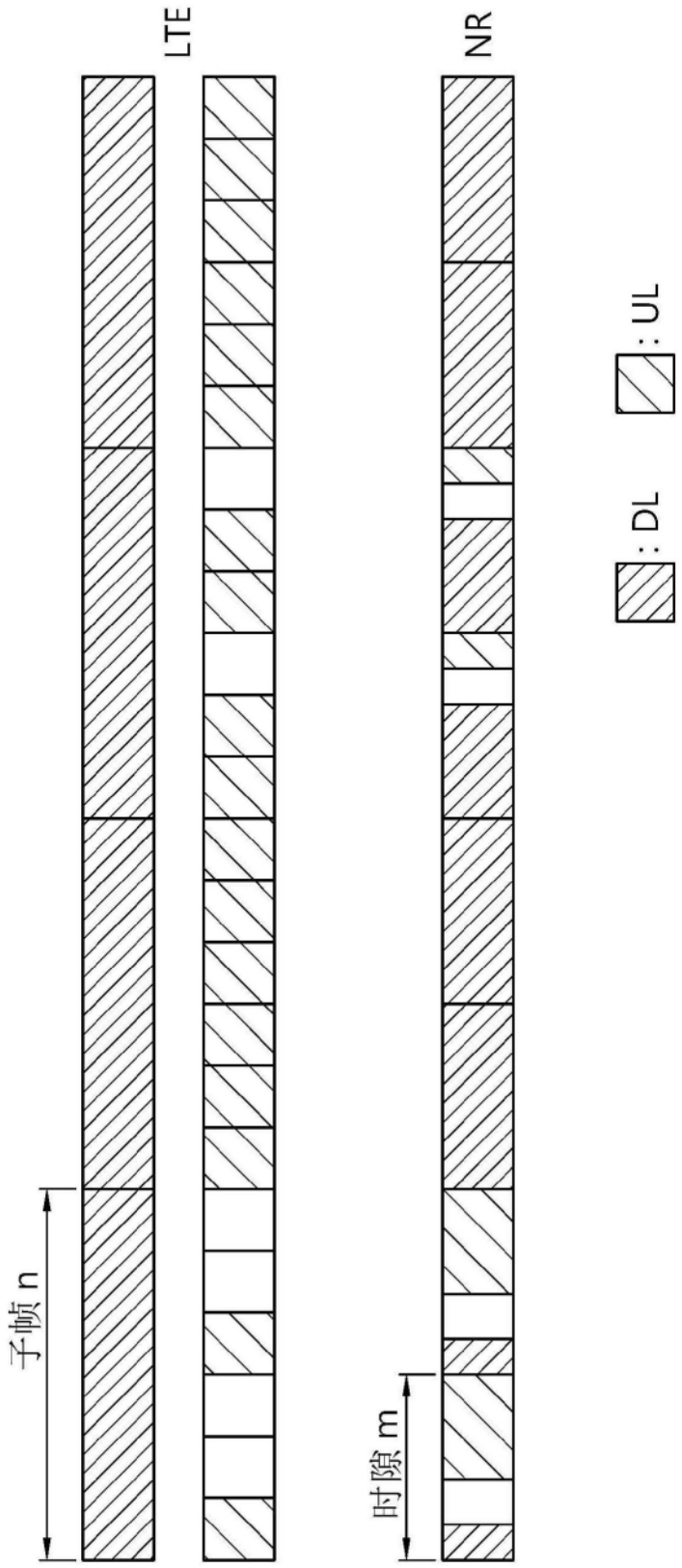


图12

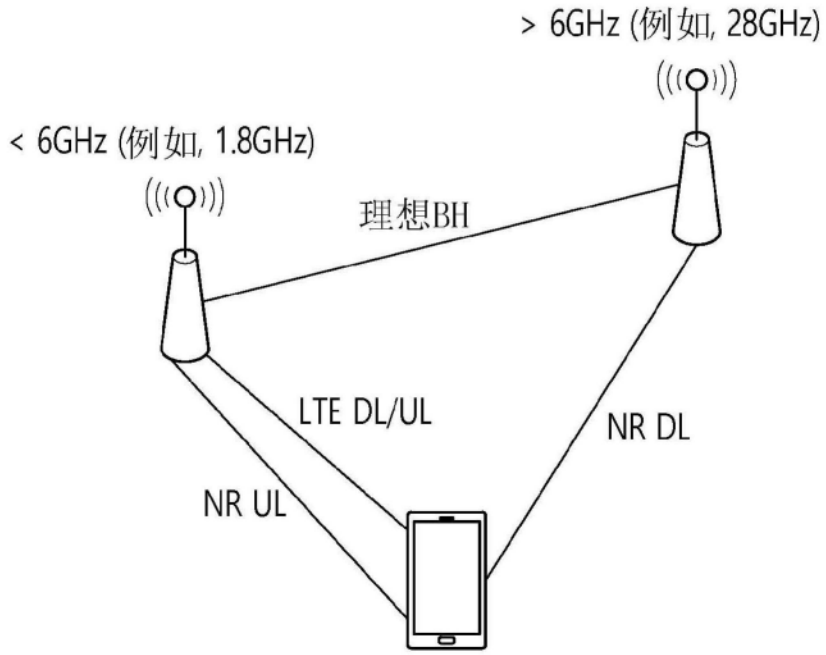


图13

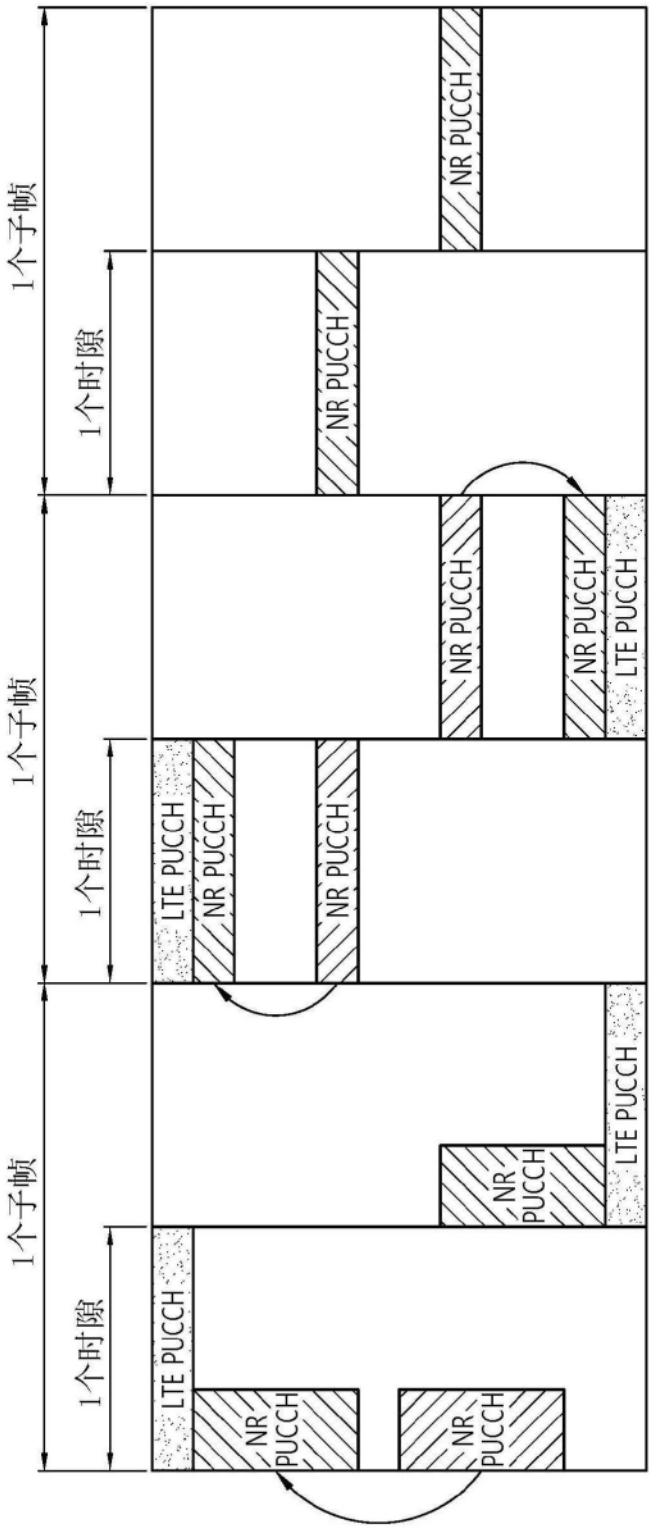


图14

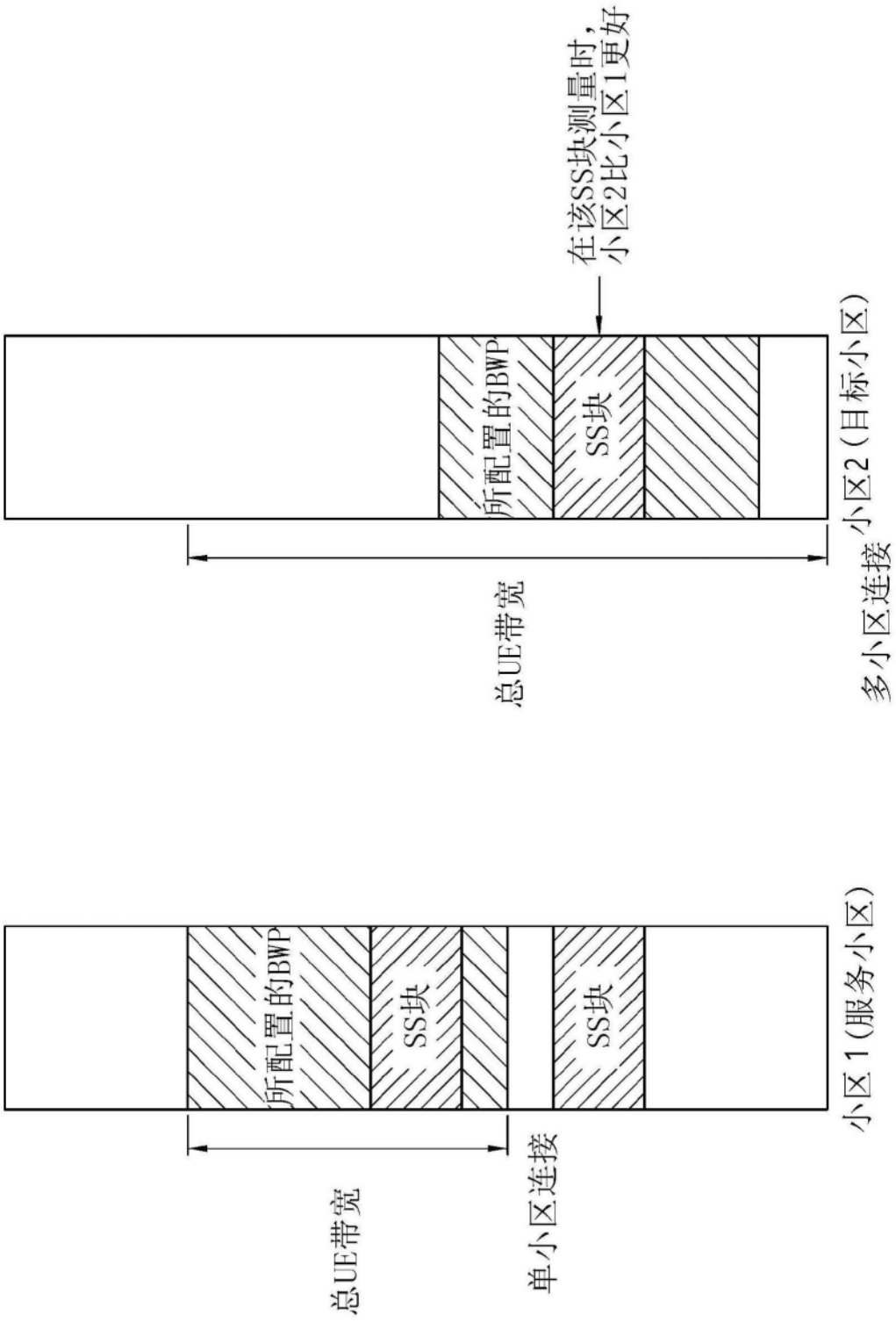

在该SS块测量时，
小区2比小区1更好
所配置的BWP
SS块
小区2（目标小区）
多小区连接
总UE带宽
所配置的BWP
SS块
SS块
小区1（服务小区）
总UE带宽
单小区连接

图15

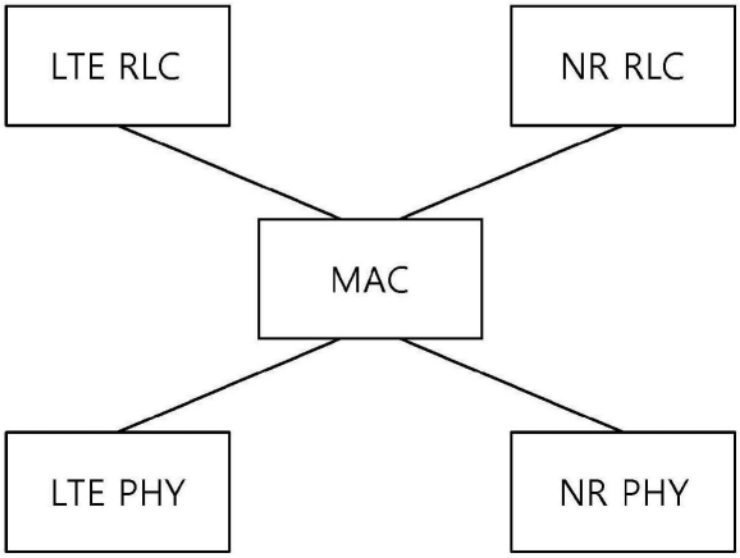


图16

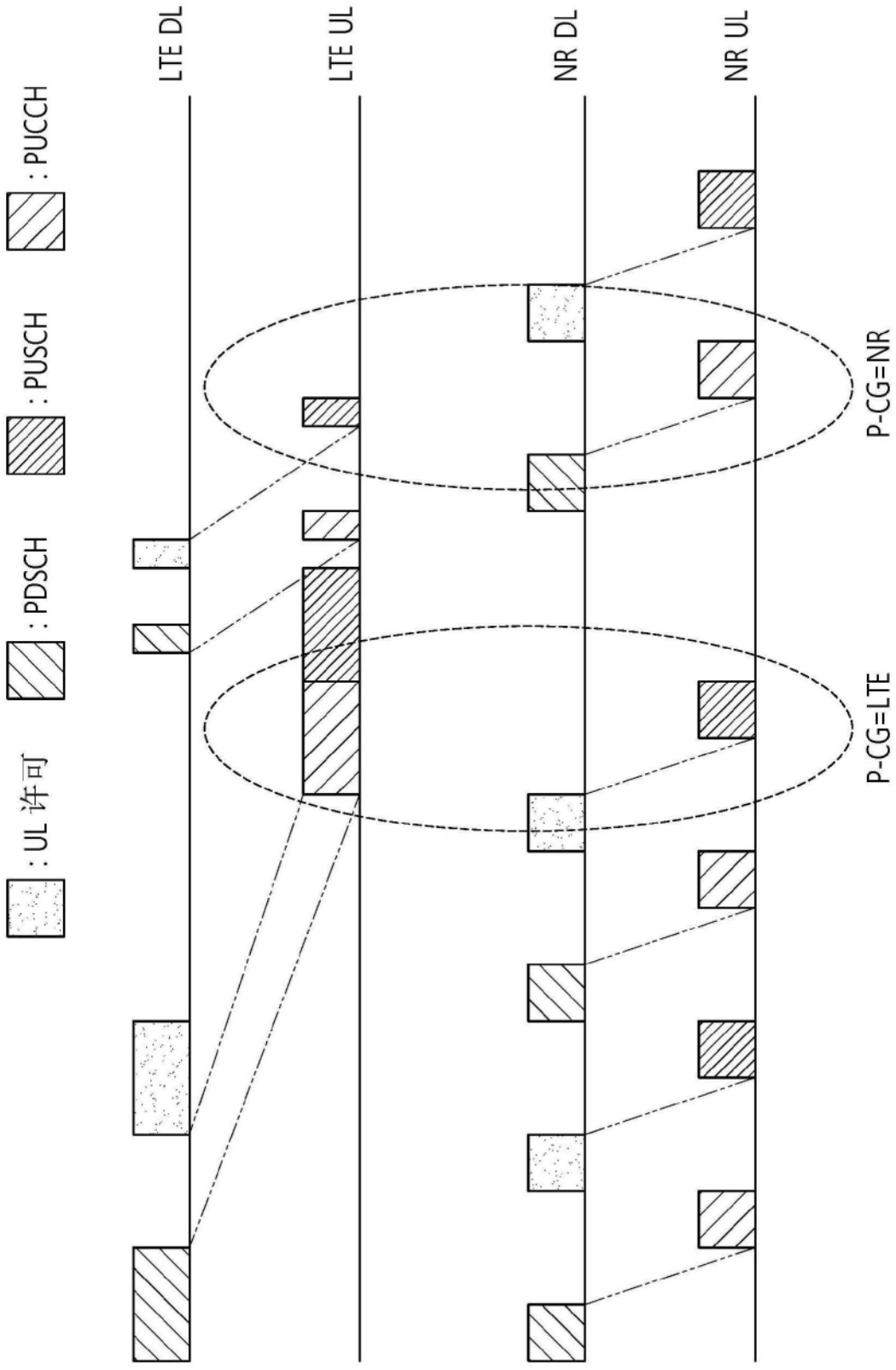


图17

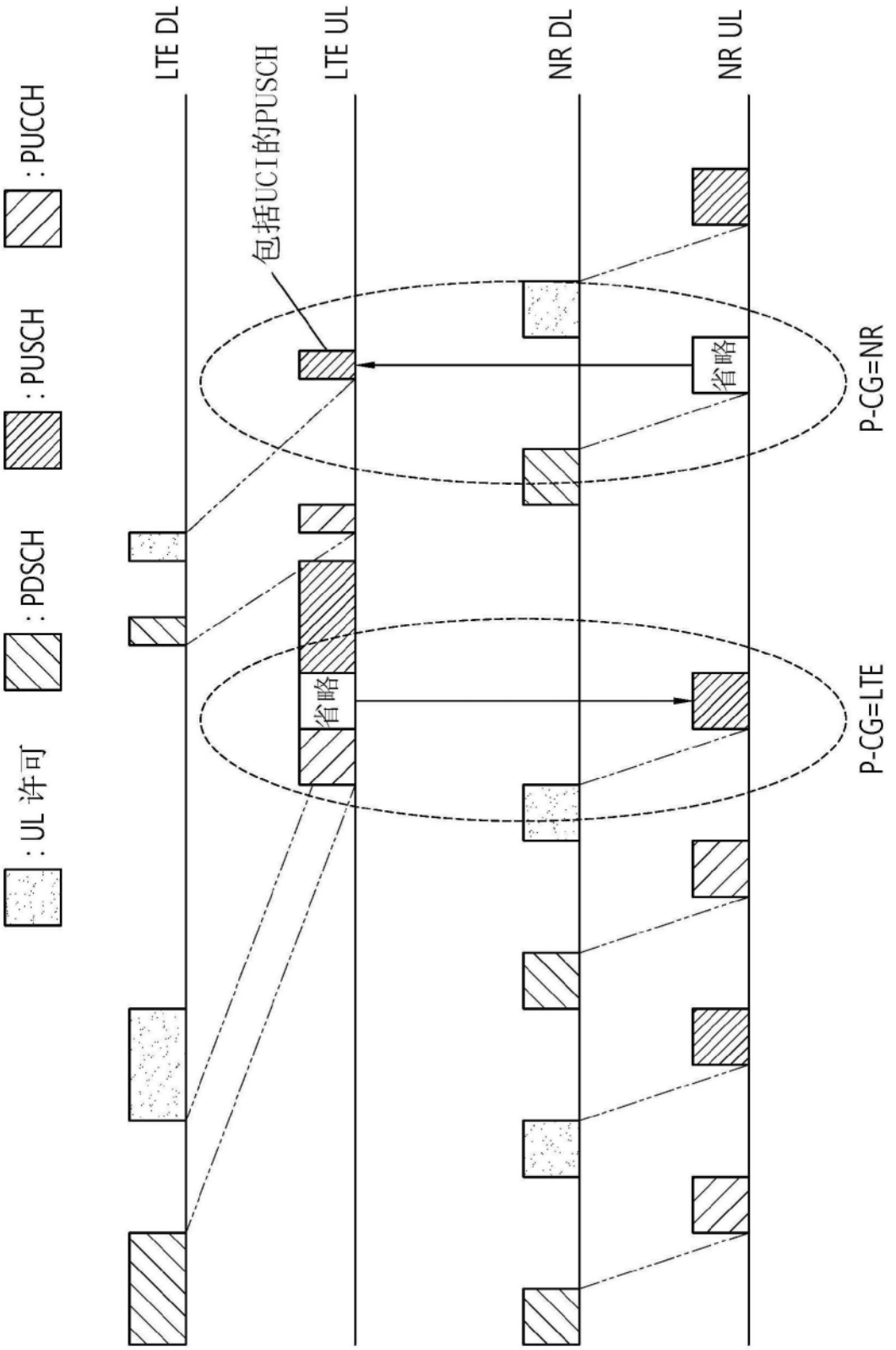

: PUCCH
: PUSCH
: PDSCH
: UL 许可
LTE DL
包括UCI的PUSCH
LTE UL
NR DL
NR UL
省略
P-CG=NR
省略
P-CG=LTE

图18

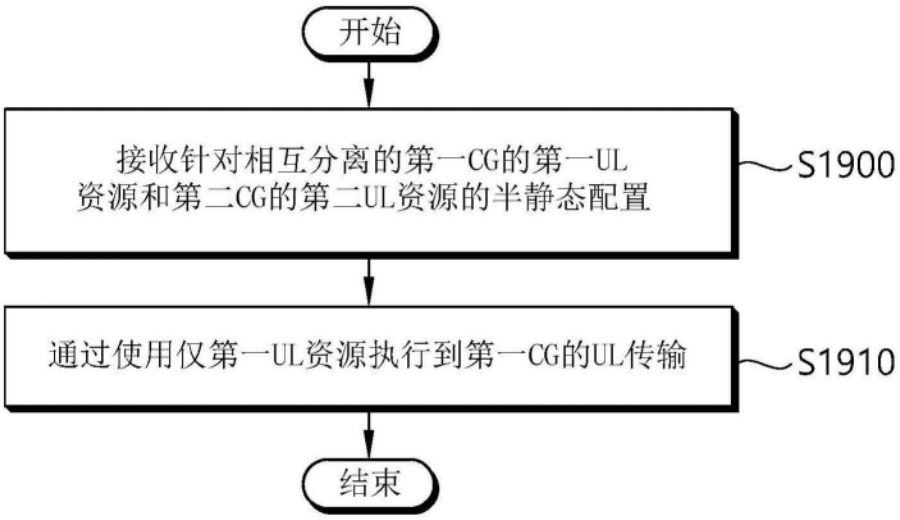

开始
接收针对相互分离的第一CG的第一UL资源和第二CG的第二UL资源的半静态配置
S1900
通过使用仅第一UL资源执行到第一CG的UL传输
S1910
结束

图19

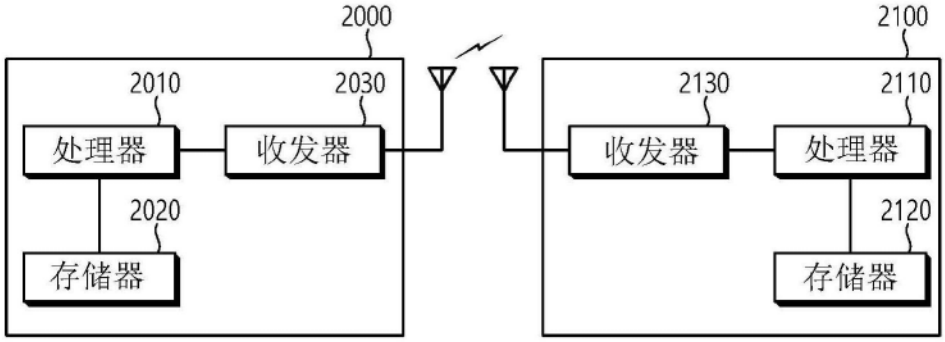

2000
2010
2030
处理器
收发器
2020
存储器
2100
2130
2110
收发器
处理器
2120
存储器

图20