



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116134794 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202180057354.8

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2021.08.09

专利代理师 孙东喜 刘久亮

(30) 优先权数据

10-2020-0099126 2020.08.07 KR

10-2021-0067827 2021.05.26 KR

(51) Int.Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/010458 2021.08.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/031136 KO 2022.02.10

(71) 申请人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 黄升溪 李英大 金哉亨 高贤秀

徐人权 金善旭

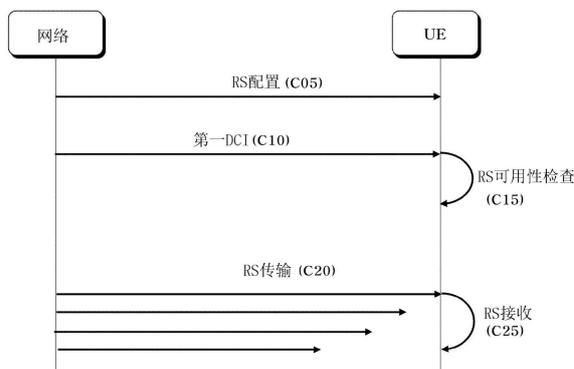
权利要求书3页 说明书29页 附图13页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发送和接收无线信号的方法和设备

(57) 摘要

根据本发明的实施方式的用户设备可获得RRC空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置,确定所配置的参考信号的可用性,并且在RRC空闲模式或RRC不活动模式下接收参考信号。



1. 一种用于在无线通信系统中由终端接收信号的方法,该方法包括以下步骤:
获取用于无线电资源控制RRC空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置;
确定所述参考信号的可用性;以及
基于所述参考信号的可用性的确定和所获取的所述参考信号的配置在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下接收所述参考信号,
其中,所述终端基于从基站接收的特定信号来确定所述参考信号的可用性,所述特定信号是由在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下检测的物理下行链路控制信道PDCCH承载的下行链路控制信息DCI,
其中,基于所述DCI指示所述参考信号可用,所述终端假设将在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下周期性地接收所述参考信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于寻呼-无线电网络临时标识符P-RNTI来检测承载所述DCI的所述PDCCH。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI是寻呼DCI或者提前指示将在寻呼时机PO上提供所述寻呼DCI的特定DCI。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述特定DCI包括关于所述寻呼DCI是否包括指示所述参考信号的可用性的信息的信息。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述特定DCI指示特定持续时间内的所述参考信号的可用性,
其中,所述特定持续时间的结束与所述PO的位置有关。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述参考信号的配置包括关于所述参考信号的周期性的信息。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述参考信号的配置是通过系统信息块SIB来获取的。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述参考信号的配置是在RRC连接模式下获取的,
其中,即使当所述终端进入所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式时,所述终端也通过维持所获取的所述参考信号的配置来在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下接收所述参考信号。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI通过基于第3代合作伙伴计划3GPP配置的短消息字段来指示所述参考信号的可用性。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述参考信号包括信道状态信息-参考信号CSI-RS或跟踪参考信号TRS中的至少一个。
11. 一种计算机可读记录介质,所述计算机可读记录介质上记录有用于执行根据权利要求1所述的方法的程序。
12. 一种用于在无线通信系统中接收信号的终端,该终端包括:
收发器;以及
处理器,该处理器被配置为控制所述收发器:
获取用于无线电资源控制RRC空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置;
确定所述参考信号的可用性;并且
基于所述参考信号的可用性的确定和所获取的所述参考信号的配置在所述RRC空闲模

式或所述RRC不活动模式下接收所述参考信号，

其中，所述处理器基于从基站接收的特定信号来确定所述参考信号的可用性，所述特定信号是由在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下检测的物理下行链路控制信道PDCCH承载的下行链路控制信息DCI，

其中，基于所述DCI指示所述参考信号可用，所述处理器假设将在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下周期性地接收所述参考信号。

13. 一种用于控制终端进行无线通信的装置，该装置包括：

存储器，该存储器存储指令；

处理器，该处理器被配置为执行所述指令以执行操作，

其中，所述处理器的所述操作包括：

获取用于无线电资源控制RRC空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置；

确定所配置的参考信号的可用性；以及

基于所述参考信号的可用性的确定和所获取的所述参考信号的配置在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下接收所述参考信号，

其中，所述处理器基于从基站接收的特定信号来确定所述参考信号的可用性，所述特定信号是由在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下检测的物理下行链路控制信道PDCCH承载的下行链路控制信息DCI，

其中，基于所述DCI指示所述参考信号可用，所述处理器假设将在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下周期性地接收所述参考信号。

14. 一种用于在无线通信系统中由基站发送信号的方法，该方法包括以下步骤：

发送用于无线电资源控制RRC空闲模式或RRC不活动模式下的终端的参考信号的配置；

发送指示所述参考信号的可用性的信息；以及

基于所述参考信号的可用性和所述参考信号的配置，向所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下的终端发送所述参考信号，

其中，所述基站通过特定信号来发送指示所述参考信号的可用性的信息，所述特定信号是由在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下发送的物理下行链路控制信道PDCCH承载的下行链路控制信息DCI，

其中，基于所述DCI指示所述参考信号可用，所述基站向所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下的所述终端周期性地发送所述参考信号。

15. 一种用于在无线通信系统中发送信号的基站，该基站包括：

收发器；以及

处理器，该处理器被配置为控制所述收发器：

发送用于无线电资源控制RRC空闲模式或RRC不活动模式下的终端的参考信号的配置；

发送指示所述参考信号的可用性的信息；并且

基于所述参考信号的可用性和所述参考信号的配置，向所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下的终端发送所述参考信号，

其中，所述处理器通过特定信号来发送指示所述参考信号的可用性的信息，所述特定信号是由在所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下发送的物理下行链路控制信道PDCCH承载的下行链路控制信息DCI，

其中,基于所述DCI指示所述参考信号可用,所述处理器向所述RRC空闲模式或所述RRC不活动模式下的所述终端周期性地发送所述参考信号。

在无线通信系统中发送和接收无线信号的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信系统,更具体地,涉及一种用于发送和接收无线信号的方法和设备。

背景技术

[0002] 通常,无线通信系统正在向不同地覆盖宽范围发展以提供诸如音频通信服务、数据通信服务等通信服务。无线通信是一种能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发送功率等)来支持与多个用户的通信的多址系统。例如,多址系统可以是码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统和单载波频分多址(SC-FDMA)系统中的任一种。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本公开的目的在于提供一种高效地执行无线信号发送/接收过程的方法及其设备。

[0005] 本领域技术人员将理解,可利用本公开实现的目的不限于上文具体描述的那些,本公开可实现的上述和其它目的将从以下详细描述更清楚地理解。

[0006] 技术方案

[0007] 在本公开的一个方面,本文提供了一种用于在无线通信系统中由终端接收信号的方法。该方法可包括以下步骤:获取用于无线电资源控制(RRC)空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置;确定参考信号的可用性;以及基于参考信号的可用性的确定和所获取的参考信号的配置来在RRC空闲模式或RRC不活动模式下接收参考信号。终端可基于从基站接收的特定信号来确定参考信号的可用性。特定信号可以是在RRC空闲模式或RRC不活动模式下检测到的物理下行链路控制信道(PDCCH)所承载的下行链路控制信息(DCI)。基于DCI指示参考信号可用,终端可假设将在RRC空闲模式或RRC不活动模式下周期性地接收参考信号。

[0008] 承载DCI的PDCCH可基于寻呼-无线电网络临时标识符(P-RNTI)来检测。

[0009] DCI可以是寻呼DCI或者提前指示将在寻呼时机(P0)上提供寻呼DCI的特定DCI。

[0010] 特定DCI可包括关于寻呼DCI是否包括指示参考信号的可用性的信息的信息。

[0011] 特定DCI可指示特定持续时间内参考信号的可用性,其中,特定持续时间的结束可与P0的位置有关。

[0012] 参考信号的配置可包括关于参考信号的周期性的信息。

[0013] 参考信号的配置可通过系统信息块(SIB)来获取。

[0014] 参考信号的配置可在RRC连接模式下获取。即使当终端进入RRC空闲模式或RRC不活动模式时,终端也可通过维持所获取的参考信号的配置来在RRC空闲模式或RRC不活动模式下接收参考信号。

[0015] DCI可通过基于第3代合作伙伴计划(3GPP)配置的短消息字段来指示参考信号的可用性。

[0016] 参考信号可包括信道状态信息-参考信号(CSI-RS)或跟踪参考信号(TRS)中的至少一个。

[0017] 在本公开的另一方面,可提供一种计算机可读记录介质,其上记录有用于执行信号接收方法的程序。

[0018] 在本公开的另一方面,可提供一种用于执行该信号接收方法的终端。

[0019] 在本公开的另一方面,可提供一种用于控制终端执行该信号接收方法的装置。

[0020] 在本公开的另一方面,本文提供了一种用于在无线通信系统中由基站发送信号的方法。该方法可包括以下步骤:在无线电资源控制(RRC)空闲模式或RRC不活动模式下发送用于终端的参考信号的配置;发送指示参考信号的可用性的信息;以及基于参考信号的可用性和参考信号的配置,在RRC空闲模式或RRC不活动模式下向终端发送参考信号。基站可通过特定信号发送指示参考信号的可用性的信息。特定信号可以是在RRC空闲模式或RRC不活动模式下发送的物理下行链路控制信道(PDCCH)所承载的下行链路控制信息(DCI)。基于DCI指示参考信号可用,基站可在RRC空闲模式或RRC不活动模式下向终端周期性地发送参考信号。

[0021] 在本公开的另一方面,可提供一种用于执行该信号发送方法的基站。

[0022] 有益效果

[0023] 根据本公开的实施方式,可在RRC空闲/不活动模式下提供RS。另外,可指示RS的可用性。因此,从UE的角度,可实现更节能的RRC空闲/不活动模式操作,并且从网络的角度,可实现高效的无线电资源管理。

[0024] 本领域技术人员将理解,可利用本公开实现的效果不限于上文具体描述的那些,本公开的其它优点将从以下结合附图进行的详细描述更清楚地理解。

附图说明

[0025] 图1示出作为示例性无线通信系统的第3代合作伙伴计划(3GPP)系统中使用的物理信道和使用其的一般信号传输方法。

[0026] 图2示出无线电帧结构。

[0027] 图3示出时隙的资源网格。

[0028] 图4示出时隙中的物理信道的示例性映射。

[0029] 图5示出示例性物理下行链路控制信道(PDCCH)发送和接收处理。

[0030] 图6至图7示出控制资源集(CORESET)的结构。

[0031] 图8示出LTE中的唤醒信号。

[0032] 图9示出根据本公开的示例的UE操作。

[0033] 图10示出根据本公开的示例的信号发送和接收。

[0034] 图11示出根据本公开的示例的由UE对参考信号的接收。

[0035] 图12示出根据本公开的示例的信号发送/接收方法的流程。

[0036] 图13至图16示出适用于本公开的通信系统1和无线装置的示例。

[0037] 图17示出适用于本公开的示例性不连续接收(DRX)操作。

具体实施方式

[0038] 本公开的实施方式适用于诸如码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA) 和单载波频分多址 (SC-FDMA) 的各种无线接入技术。CDMA可被实现为诸如通用地面无线电接入 (UTRA) 或CDMA2000的无线电技术。TDMA可被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM) /通用分组无线电服务 (GPRS) /增强数据速率GSM演进 (EDGE) 的无线电技术。OFDMA可被实现为诸如电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (无线保真 (Wi-Fi))、IEEE 802.16 (全球微波接入互操作性 (WiMAX))、IEEE 802.20和演进UTRA (E-UTRA) 的无线电技术。UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。第3代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 是使用E-UTRA的演进UMTS (E-UMTS) 的一部分, LTE-Advanced (A) 是3GPP LTE的演进版本。3GPP NR (新无线电或新无线电接入技术) 是3GPP LTE/LTE-A的演进版本。

[0039] 随着越来越多的通信装置需要更大的通信容量,需要相对于传统无线电接入技术 (RAT) 增强的移动宽带通信。另外,能够通过连接多个装置和对象随时随地提供各种服务的大规模机器型通信 (MTC) 是下一代通信要考虑的另一重要问题。也正在讨论考虑对可靠性和延迟敏感的服务/UE的通信系统设计。因此,正在讨论引入考虑增强移动宽带通信 (eMBB)、大规模MTC和超可靠低延迟通信 (URLLC) 的新无线电接入技术。在本公开的实施方式中,为了简单,此技术将被称为NR (新无线电或新RAT)。

[0040] 为了简明起见,主要描述3GPP NR,但是本公开的技术构思不限于此。

[0041] 对于与本公开相关的背景技术、术语的定义和缩写,以下文献可通过引用并入。

[0042] 3GPP LTE

[0043] -TS 36.211:物理信道和调制

[0044] -TS 36.212:复用和信道编码

[0045] -TS 36.213:物理层过程

[0046] -TS 36.300:总体描述

[0047] -TS 36.321:介质访问控制 (MAC)

[0048] -TS 36.331:无线电资源控制 (RRC)

[0049] 3GPP NR

[0050] -TS 38.211:物理信道和调制

[0051] -TS 38.212:复用和信道编码

[0052] -TS 38.213:用于控制的物理层过程

[0053] -TS 38.214:用于数据的物理层过程

[0054] -TS 38.300:NR和NG-RAN总体描述

[0055] -TS 38.321:介质访问控制 (MAC)

[0056] -TS 38.331:无线电资源控制 (RRC) 协议规范

[0057] 术语和缩写

[0058] -PSS:主同步信号

[0059] -SSS:辅同步信号

[0060] -CRS:小区参考信号

[0061] -CSI-RS:信道状态信息参考信号

[0062] -TRS:跟踪参考信号

[0063] -SS:搜索空间

[0064] -CSS:公共搜索空间

[0065] -USS:UE特定搜索空间

[0066] -PDCCH:物理下行链路控制信道;PDCCH用于表示在以下描述中可用于相同目的的各种结构的PDCCH。

[0067] -DCI:下行链路控制信息

[0068] -WUS:唤醒信号;WUS可用于表示执行相似功能的其它方法信号或信道(例如,寻呼提前指示(PEI))。

[0069] 在无线通信系统中,用户设备(UE)通过下行链路(DL)从基站(BS)接收信息,并且通过上行链路(UL)向BS发送信息。由BS和UE发送和接收的信息包括数据和各种控制信息,并且根据由UE和BS发送和接收的信息的类型/用途包括各种物理信道。

[0070] 图1示出在3GPP NR系统中使用的物理信道以及使用其的一般信号传输方法。

[0071] 当UE从断电状态再次接通电源或者进入新小区时,在步骤S101中,UE执行初始小区搜索过程(例如,与BS建立同步)。为此,UE从BS接收同步信号块(SSB)。SSB包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和物理广播信道(PBCH)。UE基于PSS/SSS与BS建立同步并获取诸如小区标识(ID)的信息。UE可基于PBCH来获取小区中的广播信息。UE可在初始小区搜索过程中接收DL参考信号(RS)以监测DL信道状态。

[0072] 在初始小区搜索之后,在步骤S102中UE可通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)并基于PDCCH的信息接收物理下行链路共享信道(PDSCH)来获取更具体的系统信息。

[0073] 在步骤S103至S106中UE可执行随机接入过程以接入BS。为了随机接入,UE可在物理随机接入信道(PRACH)上向BS发送前导码(S103)并在PDCCH以及与PDCCH对应的PDSCH上接收对前导码的响应消息(S104)。在基于竞争的随机接入的情况下,UE可通过进一步发送PRACH(S105)并接收PDCCH以及与PDCCH对应的PDSCH(S106)来执行竞争解决过程。

[0074] 在前述过程之后,UE可接收PDCCH/PDSCH(S107)并发送物理上行链路共享信道(PUSCH)/物理上行链路控制信道(PUCCH)(S108),作为一般下行链路/上行链路信号传输过程。从UE发送到BS的控制信息被称为上行链路控制信息(UCI)。UCI包括混合自动重传和请求确认/否定确定(HARQ-ACK/NACK)、调度请求(SR)、信道状态信息(CSI)等。CSI包括信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)等。尽管通常在PUCCH上发送UCI,但是当需要同时发送控制信息和业务数据时,UCI可在PUSCH上发送。另外,可根据网络的请求/命令通过PUSCH非周期性地发送UCI。

[0075] 图2示出无线电帧结构。在NR中,以帧配置上行链路传输和下行链路传输。各个无线电帧具有10ms的长度并且被划分为两个5ms半帧(HF)。各个半帧被划分为五个1ms子帧(SF)。子帧被划分为一个或多个时隙,并且子帧中的时隙数量取决于子载波间距(SCS)。根据循环前缀(CP),各个时隙包括12或14个正交频分复用(OFDM)符号。当使用正常CP时,各个时隙包括14个OFDM符号。当使用扩展CP时,各个时隙包括12个OFDM符号。

[0076] 表1示例性地示出当使用正常CP时每时隙的符号数量、每帧的时隙数量和每子帧的时隙数量根据SCS而变化。

[0077] [表1]

[0078]	SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
	15KHz ($u=0$)	14	10	1
	30KHz ($u=1$)	14	20	2
	60KHz ($u=2$)	14	40	4
	120KHz ($u=3$)	14	80	8
	240KHz ($u=4$)	14	160	16

[0079] $*N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$:时隙中的符号数量

[0080] $*N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$:帧中的时隙数量

[0081] $*N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$:子帧中的时隙数量

[0082] 表2示出当使用扩展CP时每时隙的符号数量、每帧的时隙数量和每子帧的时隙数量根据SCS而变化。

[0083] [表2]

[0084]	SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
	60KHz ($u=2$)	12	40	4

[0085] 帧的结构仅是示例。帧中的子帧数量、时隙数量和符号数量可变化。

[0086] 在NR系统中,可为针对一个UE聚合的多个小区不同地配置OFDM参数集(例如,SCS)。因此,由相同数量的符号组成的时间资源(例如,SF、时隙或TTI)(为了简单,称为时间单位(TU))的(绝对时间)持续时间可在聚合的小区之间不同地配置。这里,符号可包括OFDM符号(或CP-OFDM符号)和SC-FDMA符号(或离散傅里叶变换-扩展-OFDM(DFT-s-OFDM)符号)。

[0087] 图3示出时隙的资源网格。时隙包括时域中的多个符号。例如,当使用正常CP时,时隙包括14个符号。然而,当使用扩展CP时,时隙包括12个符号。载波包括频域中的多个子载波。资源块(RB)被定义为频域中的多个连续子载波(例如,12个连续子载波)。带宽部分(BWP)可被定义为频域中的多个连续物理RB(PR)并且对应于单个参数集(例如,SCS、CP长度等)。载波可包括至多N(例如,五)个BWP。可通过启用的BWP执行数据通信,并且可为一个UE仅启用一个BWP。在资源网格中,各个元素被称为资源元素(RE),并且一个复杂符号可被映射到各个RE。

[0088] 图4示出在时隙中映射物理信道的示例。在NR系统中,帧由DL控制信道、DL或UL数据和UL信道可全部包括在一个时隙中的自包含结构表征。例如,时隙的前N个符号可用于承载DL信道(例如,PDCCH)(在下文中,称为DL控制区域),时隙的后M个符号可用于承载UL信道(例如,PUCCH)(在下文中,称为UL控制区域)。N和M中的每一个是等于或大于0的整数。DL控制区域和UL控制区域之间的资源区域(在下文中,称为数据区域)可用于发送DL数据(例如,PDSCH)或UL数据(例如,PUSCH)。保护周期(GP)提供用于从发送模式至接收模式或从接收模式至发送模式切换的时间间隙。子帧中的DL至UL切换时的一些符号可被配置为GP。

[0089] PDCCH传送DCI。例如,PDCCH(即,DCI)可承载关于DL共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配的信息、上行链路共享信道(UL-SCH)的资源分配信息、关于寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、关于高层控制消息(例如,在PDSCH上发送的RAR)的资源分配的信息、发送功率控制命令、关于所配置的调度的启用/释放的信息等。DCI包括循环冗余校验(CRC)。根据PDCCH的所有者或用途利用各种标识符(ID)(例如,无线网络临时标识符(RNTI))对CRC进行掩码。例如,如果PDCCH用于特定UE,则通过UE ID(例如,小区-RNTI(C-

RNTI))对CRC进行掩码。如果PDCCH用于寻呼消息,则通过寻呼-RNTI(P-RNTI)对CRC进行掩码。如果PDCCH用于系统信息(例如,系统信息块(SIB)),则通过系统信息RNTI(SI-RNTI)对CRC进行掩码。当PDCCH用于RAR时,通过随机接入-RNTI(RA-RNTI)对CRC进行掩码。

[0090] 图5示出示例性PDCCH发送/接收处理。

[0091] 参照图5,BS可向UE发送控制资源集(CORESET)配置(S502)。CORESET被定义为具有给定参数集(例如,子载波间距(SCS)、循环前缀(CP)长度等)的资源元素组(REG)集合。REG由一个(物理)资源块(P)RB定义为一个OFDM符号。用于一个UE的多个CORESET可在时域/频域中彼此交叠。CORESET可由系统信息(例如,主信息块(MIB))或高层信令(例如,无线电资源控制(RRC)信令)配置。例如,可在MIB中发送关于特定公共CORESET(例如,CORESET#0)的配置信息。例如,承载系统信息块1(SIB1)的PDSCH可由特定PDCCH调度,并且CORESET#0可用于发送特定PDCCH。此外,可通过RRC信令(例如,小区公共RRC信令、UE特定RRC信令等)发送关于CORESET#N(例如,N>0)的配置信息。例如,承载CORESET配置信息的UE特定RRC信令可包括(但不限于)各种类型的信令,例如RRC建立消息、RRC重新配置消息和/或BWP配置信息。具体地,CORESET配置可包括以下信息/字段。

[0092] -controlResourceSetId:指示CORESET的ID。

[0093] -frequencyDomainResources:指示CORESET的频域资源。资源由各个比特与RB组(=6个(连续)RB)对应的位图指示。例如,位图的最高有效比特(MSB)对应于BWP中的第一RB组。与比特值为1的比特对应的RB组被分配为CORESET的频域资源。

[0094] -duration:指示CORESET的时域资源。其指示包括在CORESET中的连续OFDM符号的数量。duration具有介于1和3之间的值。

[0095] -cce-REG-MappingType:指示控制信道元素(CCE)至REG映射类型。支持交织和非交织类型。

[0096] -interleaverSize:指示交织器大小。

[0097] -pdccch-DMRS-ScramblingID:指示用于PDCCH DMRS初始化的值。当不包括pdccch-DMRS-ScramblingID时,使用服务小区的物理单元ID。

[0098] -precoderGranularity:指示频域中的预编码器粒度。

[0099] -reg-BundleSize:指示REG束大小。

[0100] -tci-PresentInDCI:指示DL相关DCI中是否包括传输配置索引(TCI)字段。

[0101] -tci-StatesPDCCH-ToAddList:指示用于提供RS集合(TCI状态)中的DL RS与PDCCH DMRS端口之间的准共定位(QCL)关系的pdccch-Config中配置的TCI状态的子集。

[0102] 此外,BS可向UE发送PDCCH搜索空间(SS)配置(S504)。可通过高层信令(例如,RRC信令)发送PDCCH SS配置。例如,RRC信令可包括(但不限于)各种类型的信令,例如RRC建立消息、RRC重新配置消息和/或BWP配置信息。尽管为了描述方便,在图5中CORESET配置和PDCCH SS配置被示出为单独地用信号通知,但是本公开不限于此。例如,CORESET配置和PDCCH SS配置可在一个消息中(例如,通过一个RRC信令)发送或不同消息中单独地发送。

[0103] PDCCH SS配置可包括关于PDCCH SS集合的配置的信息。PDCCH SS集合可被定义为由UE监测(例如,盲检测)的PDCCH候选的集合。可为UE配置一个或更多个SS集合。各个SS集合可以是UE特定搜索空间(USS)集合或公共搜索空间(CSS)集合。为了方便,PDCCH SS集合可被称为“SS”或“PDCCH SS”。

[0104] PDCCH SS集合包括PDCCH候选。PDCCH候选是UE监测以接收/检测PDCCH的CCE。监测包括PDCCH候选的盲解码(BD)。一个PDCCH(候选)根据聚合级别(AL)包括1、2、4、8或16个CCE。一个CCE包括6个REG。各个CORESET配置与一个或多个SS关联,并且各个SS与一个CORESET配置关联。一个SS基于一个SS配置来定义,并且SS配置可包括以下信息/字段。

[0105] -searchSpaceId:指示SS的ID。

[0106] -controlResourceSetId:指示与SS关联的CORESET。

[0107] -monitoringSlotPeriodicityAndOffset:指示PDCCH监测的周期性(以时隙为单位)和偏移(以时隙为单位)。

[0108] -monitoringSymbolsWithinSlot:指示配置有PDCCH监测的时隙中用于PDCCH监测的第一OFDM符号。用于PDCCH监测的第一OFDM符号由各个比特与时隙中的OFDM符号对应的位图指示。位图的MSB对应于时隙的第一OFDM符号。与设定为1的比特对应的OFDM符号对应于时隙中的CORESET的第一符号。

[0109] -nrofCandidates:指示各个AL的PDCCH候选的数量(值0、1、2、3、4、5、6和8之一),其中 $AL = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 。

[0110] -searchSpaceType:指示CSS或USS以及对应SS类型中使用的DCI格式。

[0111] 随后,BS可生成PDCCH并将PDCCH发送给UE(S506),并且UE可在一个或多个SS中监测PDCCH候选以接收/检测PDCCH(S508)。UE要监测PDCCH候选的时机(例如,时间/频率资源)被定义为PDCCH(监测)时机。可在时隙中配置一个或多个PDCCH(监测)时机。

[0112] 表3示出各个SS的特性。

[0113] [表3]

类型	搜索空间	RNTI	使用情况
Type0-PDCCH	公共	主小区上的 SI-RNTI	SIB 解码
Type0A-PDCCH	公共	主小区上的 SI-RNTI	SIB 解码
Type1-PDCCH	公共	主小区上的 RA-RNTI 或 TC-RNTI	RACH 中的 Msg2、Msg4 解码
Type2-PDCCH	公共	主小区上的 P-RNTI	寻呼解码
Type3-PDCCH	公共	INT-RNTI、SFI-RNTI、 TPC-PUSCH-RNTI、 TPC-PUCCH-RNTI、 TPC-SRS-RNTI、C-RNTI、 MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI	
	UE 特定	C-RNTI 或 MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI	用户特定 PDSCH 解码

[0115] 表4示出在PDCCH上发送的DCI格式。

[0116] [表4]

	DCI 格式	用途
[0117]	0_0	一个小区中的 PUSCH 的调度
	0_1	一个小区中的 PUSCH 的调度
	1_0	一个小区中的 PDSCH 的调度
	1_1	一个小区中的 PDSCH 的调度
	2_0	向一组 UE 通知时隙格式
[0118]	2_1	向一组 UE 通知 UE 可假设没有传输旨在用于该 UE 的 PRB 和 OFDM 符号
	2_2	传输对 PUCCH 和 PUSCH 的 TPC 命令
	2_3	传输对一个或多个 UE 的 SRS 传输的一组 TPC 命令

[0119] DCI格式0_0可用于调度基于TB(或TB级别)的PUSCH,DCI格式0_1可用于调度基于TB(或TB级别)的PUSCH或基于码块组(CBG)(或CBG级别)的PUSCH。DCI格式1_0可用于调度基于TB(或TB级别)的PDSCH,DCI格式1_1可用于调度基于TB(或TB级别)的PDSCH或基于CBG(或CBG级别)的PDSCH(或DL许可DCI)。DCI格式0_0/0_1可被称为UL许可DCI或UL调度信息,DCI格式1_0/1_1可被称为DL许可DCI或DL调度信息。DCI格式2_0用于向UE传送动态时隙格式信息(例如,动态时隙格式指示符(SFI)),DCI格式2_1用于向UE传送DL抢占信息。DCI格式2_0和/或DCI格式2_1可在组公共PDCCH(指向一组UE的PDCCH)上传送给对应一组UE。

[0120] DCI格式0_0和DCI格式1_0可被称为回退DCI格式,而DCI格式0_1和DCI格式1_1可被称为非回退DCI格式。在回退DCI格式下,无论UE配置如何,DCI大小/字段配置维持相同。相反,在非回退DCI格式下,DCI大小/字段配置根据UE配置而变化。

[0121] CCE至REG映射类型被配置为交织CCE至REG类型和非交织CCE至REG类型之一。

[0122] -非交织CCE至REG映射(或局部CCE至REG映射)(图5):用于给定CCE的6个REG被分组为一个REG束,并且用于给定CCE的所有REG为邻接的。一个REG束对应于一个CCE。

[0123] -交织CCE至REG映射(或分布式CCE至REG映射)(图6):用于给定CCE的2、3或6个REG被分组为一个REG束,并且REG束在CORESET内交织。在包括一个或两个OFDM符号的CORESET中,REG束包括2或6个REG,并且在包括三个OFDM符号的CORESET中,REG束包括3或6个REG。REG束大小基于CORESET来设定。

[0124] 寻呼

[0125] 网络可(i)通过寻呼消息访问处于RRC_IDLE、RRC_INACTIVE和RRC_CONNECTED状态的UE,并且(ii)通过短消息向处于RRC_IDLE状态和RRC_INACTIVE状态的UE和处于RRC_CONNECTED状态的UE指示系统信息改变和地震和海啸预警系统/商用移动报警系统(ETWS/CMAS)通知。寻呼消息和短消息二者以基于P-RNTI的PDCCH为基础发送。寻呼消息在逻辑信道(寻呼控制信道(PCCH))上发送,而短消息直接在物理信道PDCCH上发送。因为逻辑信道PCCH被映射到物理信道PDSCH,所以寻呼消息可被理解为以基于P-RNTI的PDCCH为基础调度。

[0126] 在UE停留在RRC_IDLE状态的同时,UE监测寻呼信道的核心网络(CN)发起寻呼。在RRC_INACTIVE状态下,UE还监测寻呼信道的无线电接入网络(RAN)发起寻呼。UE不需要连续地监测寻呼信道。寻呼不连续接收(DRX)被定义为由处于RRC_IDLE或RRC_INACTIVE状态的UE每DRX循环仅在一个寻呼时机(P0)期间监测寻呼信道。寻呼DRX循环由网络如下配置。

- [0127] 1) 在CN发起寻呼的情况下,在系统信息中广播默认循环。
- [0128] 2) 在CN发起寻呼的情况下,通过NAS信令配置UE特定循环。
- [0129] 3) 在RAN发起信令的情况下,通过RRC信令配置UE特定循环。
- [0130] 因为用于CN发起信令和RAN发起信令的UE的所有PO基于相同的UE ID,所以两个PO彼此交叠。DRX循环中的PO的数量可通过系统信息设定,并且网络可基于ID向PO分配UE。
- [0131] 当UE处于RRC_CONNECTED状态时,UE在通过系统信息用信号通知的各个PO中监测寻呼信道的SI改变指示和PWS通知。在带宽适配(BA)中,RRC_CONNECTED UE仅在配置的CSS所在的活动BWP中监测寻呼信道。
- [0132] 在共享频谱信道接入中,可在UE的PO中配置附加PDCCH监测时机以用于寻呼监测。然而,当UE在其PO中检测到基于P-RNTI的PDCCH传输时,UE不需要在PO中监测后续PDCCH监测时机。
- [0133] 为了降低功耗,UE可在RRC_IDLE状态和RRC_INACTIVE状态下使用DRX。UE每DRX循环监测一个PO。PO是PDCCH监测时机的集合,并且可包括可发送寻呼DCI的多个时隙(例如,子帧或OFDM符号)。一个寻呼帧(PF)是一个无线电帧,并且可包括一个或多个PO或一个或多个PO的起点。
- [0134] 在多波束操作中,UE假设在所有传输波束中重复相同的寻呼消息和相同的短消息。对于RAN发起寻呼和CN发起寻呼二者,寻呼消息是相同的。
- [0135] 在接收到RAN发起寻呼时,UE发起RRC连接恢复过程。在RRC_INACTIVE状态下接收到CN发起寻呼时,UE转变为RRC_IDLE状态并且向NAS通知CN发起寻呼。
- [0136] 用于寻呼的PF和PO按以下方式确定:
- [0137] -PF的SFN由下式确定:
- [0138] $(SFN+PF_offset) \bmod T = (T \text{ div } N) * (UE_ID \bmod N)$
- [0139] -指示PO的索引的索引 i_s 由下式确定:
- [0140] $i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$
- [0141] 以下参数可用于计算上述PF和 i_s 。
- [0142] -T:UE的DRX循环(T由UE特定DRX值(如果由RRC和/或上层配置)和系统信息中广播的默认DRX值中的最小值确定。在RRC_IDLE状态下,如果UE特定DRX未由上层配置,则应用默认值)。
- [0143] -N:T中的总寻呼帧数量
- [0144] - N_s :PF的PO数量
- [0145] -PF_offset:用于PF确定的偏移
- [0146] -UE_ID:5G-S-TMSI mod 1024
- [0147] WUS(唤醒信号)/PEI(寻呼提前指示)
- [0148] 在LTE Rel-15 NB-IoT和MTC中,引入唤醒信号(WUS)以节省UE的功率。WUS是预先指示在特定位置的寻呼SS中是否存在实际寻呼传输的信号。当BS想要在特定位置的PO中发送寻呼时,BS可在与PO关联的WUS传输位置发送WUS。UE在特定位置监测与PO关联的WUS传输位置。在检测到WUS传输位置的WUS时,UE可预期将在PO中发送寻呼,而当未能检测到WUS传输位置的WUS时,UE可不预期PO中的寻呼。可通过该操作实现节能增益。在LTE Rel-16 NB-IoT和MTC中,引入了UE组WUS以增加Rel-15 WUS的节能增益。通过使用基于UE的UE组ID确定

的WUS传输位置和序列,UE组WUS可有利地降低UE的不必要唤醒概率。图8是示出LTE系统中的WUS的图。参照图8,在MTC和NB-IoT中,WUS可用于降低与寻呼监测有关的功耗。WUS是根据小区配置指示UE是否应该监测寻呼信号(例如,以P-RNTI加扰的MPDCCH/NPDCCH)的物理层信号。对于未配置有eDRX(即,仅配置有DRX)的UE,WUS可与一个PO关联($N=1$)。相反,对于配置有eDRX的UE,WUS可与一个或多个PO关联($N \geq 1$)。在检测到WUS时,UE可在与WUS关联之后监测N个PO。当未能检测到WUS时,UE可通过跳过PO监测来维持睡眠模式,直至下一WUS监测。UE可从BS接收WUS配置信息并且基于WUS配置信息来监测WUS。例如,WUS配置信息可包括最大WUS持续时间、与WUS关联的连续PO的数量和间隙信息。最大WUS持续时间可指可发送WUS的最大时间周期,并且可被表达为与PDCCH(例如,MPDCCH或NPDCCH)有关的最大重复次数(例如, R_{max})之比。尽管UE可预期最大WUS持续时间内的重复WUS传输,但实际WUS传输次数可小于最大WUS持续时间内的最大WUS传输次数。例如,对于良好覆盖内的UE,WUS重复次数可较小。最大WUS持续时间可发送WUS的资源/时机被称为WUS资源。WUS资源可被定义为多个连续OFDM符号 \times 多个连续子载波。WUS资源可被定义为子帧或时隙中的多个连续OFDM符号 \times 多个连续子载波。例如,WUS资源可被定义为14个连续OFDM符号 \times 12个连续子载波。在检测到WUS时,UE不监测WUS直至与WUS关联的第一PO。当在最大WUS持续时间期间未检测到WUS时,UE不在与WUS关联的PO中监测寻呼信号(或UE保持在睡眠模式)。

[0149] 即使在诸如NR的通信系统中,也可新定义通过信道/信号A(例如,由诸如DCI的控制信道组成的PEI,简称为P-DCI)发送关于信道B(例如,寻呼)的信息的方法。图9示出基于PEI的UE操作。UE可接收与信道/信号A(例如,P-DCI)有关的配置信息,以针对信道/信号A(例如,P-DCI)执行操作(FC201)。例如,UE可使用高层信号(例如,SIB或RRC信令)来接收配置信息。UE可基于配置信息预期并监测信道/信号A(例如,P-DCI)(FC202)。例如,BS可通过信道/信号A(例如,P-DCI)预期包括UE组ID信息、小区ID信息、短消息相关信息和/或PDSCH调度信息的信息。UE还可基于上述配置信息监测在可发送信道/信号A(例如,P-DCI)的位置(例如,搜索空间)处生成的信道/信号A(例如,P-DCI)。如果UE在监测操作中成功检测到信道/信号A(例如,P-DCI)并且被指示监测信道/信号B(FC202),则UE可在与所发送的信道/信号A有关的位置监测信道/信号A(例如,P-DCI)(FC203)。例如,信号B可以是参考信号(例如,DMRS、CSI-RS/TRS),并且信道B可以是用于调度寻呼消息的PDCCH或包含寻呼消息的PDSCH。

[0150] 用于空闲/不活动模式的参考信号

[0151] 在下文中,提出了一种定义和利用可用于跟踪/测量的参考信号以便获得空闲/不活动模式UE的节能效果的方法。

[0152] 在LTE中,以10ms的间隔发送同步信号(即,PSS/SSS),并且在几乎所有子帧和PRB中发送CRS。因此,当UE打算执行时间/频率同步或跟踪或测量时,允许容易地利用这些常开参考信号。

[0153] 在NR中,基于Rel-16,UE可在空闲/不活动模式下利用SSB进行测量和时间/频率跟踪。然而,包括可用于测量的SSS的SSB的基本传输间隔为20ms,并且在NR中不存在像LTE的CRS一样的可用常开参考信号。

[0154] 因此,在NR系统中,在空闲/不活动模式下操作的UE可能需要频繁地唤醒以进行参考信号接收/测量等。此外,在空闲/不活动模式下,时间/频率跟踪性能可能相对劣化。作为更具体的示例,当UE处于空闲/不活动模式时如下准备接收寻呼。UE需要同步/信道估计来

接收寻呼DCI和寻呼消息。在空闲/不活动模式下,UE根据需要接收并测量多个SSB。基本SSB传输间隔是相对长的20ms周期。因此,在需要多个SSB的测量的情况下,UE长时间维持唤醒状态,并且SSB检测和测量消耗大量功率。

[0155] 对于PDCCH,鲁棒地执行信道编码/调制。因此,在UE可解码PDCCH的级别的信道估计/同步不消耗高功率,因此开销不高。然而,PDSCH接收需要比PDCCH更高级别的信道估计和同步。因此,仅监测诸如寻呼DCI的PDCCH不消耗高功率,但是可能花费大量的功率和时间来准备信道估计(例如,基于SSB的估计)以接收由寻呼DCI调度的PDSCH(在为UE调度PDSCH的情况下)。

[0156] 作为解决这一问题的方法,提出了空闲/不活动UE在维持空闲/不活动模式的同时测量/使用参考信号(除了或代替SSB测量)。

[0157] 根据当前Rel-16 NR,CSI-RS可用于CSI估计、波束管理、时间-频率跟踪(例如,TRS)等。TRS可被配置为在改进时间/频率跟踪的性能的同时支持延时扩展和多普勒扩展的估计。CSI-RS/TRS的配置是在连接模式下通过RRC信令配置的信息,并且在当前NR系统的空闲/不活动模式下无法预期CSI-RS/TRS的传输。

[0158] 提出了一种在空闲/不活动模式下利用特定参考信号(例如,CSI-RS/TRS)来针对空闲/不活动模式下的测量和时间/频率跟踪改进UE的性能的方法。另外,提出了一种由BS向UE通知关于用于空闲/不活动模式的CSI-RS/TRS的配置信息的方法以及一种允许/启用/触发或禁用/停用CSI-RS/TRS的传输的方法。

[0159] 作为示例,UE在空闲/不活动模式下可利用诸如LTE和NR的通信系统中的参考信号。在这种情况下,特定参考信号可具有诸如NR中定义的信道状态信息-参考信号(CSI-RS)或跟踪参考信号(TRS)的结构。在本公开中,这些特定参考信号被统称为CSI-RS/TRS,而不彼此单独地区分。根据上下文,CSI-RS/TRS可仅意指CSI-RS和TRS之一,或者意指共同应用于二者。本公开中提出的方法可不仅应用于CSI-RS和TRS,而且应用于可用于空闲/不活动模式下的测量、信道估计和时间/频率跟踪的参考信号。

[0160] 例如,空闲/不活动模式下的CSI-RS也可被定义为零功率(ZP)和非零功率(NZP)CSI-RS。表5示出NR TS38.211中定义的参考信号的序列 $r(m)$ 。例如,表5中的序列 $r(m)$ 可用于空闲/不活动模式下的CSI-RS。

[0161] [表5]

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1))$$

[0162] 其中定义了伪随机序列 $c(i)$ 。伪随机序列生成器应在各个 OFDM 符号的开始处以 $c_{\text{init}} = (2^{10}(N_{\text{symbol}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1)(2n_{\text{ID}} + 1) + n_{\text{ID}}) \bmod 2^{31}$ 初始化,其中 $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ 是无线电帧内的时隙编号, l 是时隙内的 OFDM 符号编号, n_{ID} 由高层参数提供。对于配置的各个 CSI-RS, UE 应假设序列 $r(m)$ 被映射到资源元素 $(k, l)_{p,\mu}$ 。资源元素 $(k, l)_{p,\mu}$ 在 UE 被配置用于的 CSI-RS 资源所占据的资源块内。CSI-RS 的时域位置可由高层参数(例如下面的 IE 中的“firstOFDMsymbolInTimeDomain”)提供,并且 CSI-RS 的频域位置可由高层参数(例如下面的 IE 中的“frequencyDomainAllocation”)所提供的位图给出。

[0163] 表6示出与NR TS38.331中定义的RRC连接模式CSI-RS有关的“CSI-RS-ResourceMapping”信息元素(IE)。表6中的CSI-RS-ResourceMapping IE可用于配置CSI-RS在时域/频域中的RE映射。

[0164] [表6]

[0165] *CSI-RS-ResourceMapping* 信息元素

<pre> -- ASN1START -- TAG-CSI-RS-RESOURCEMAPPING-START CSI-RS-ResourceMapping ::= frequencyDomainAllocation row1 row2 row4 other }, nrofPorts firstOFDMSymbolInTimeDomain firstOFDMSymbolInTimeDomain2 OPTIONAL, -- Need R cdm-Type density dot5 one three spare }, freqBand ... } -- TAG-CSI-RS-RESOURCEMAPPING-STOP -- ASN1STOP </pre>	<pre> SEQUENCE { CHOICE { BIT STRING (SIZE (4)), BIT STRING (SIZE (12)), BIT STRING (SIZE (3)), BIT STRING (SIZE (6)) }, ENUMERATED {p1,p2,p4,p8,p12,p16,p24,p32}, INTEGER (0..13), INTEGER (2..12) }, ENUMERATED {noCDM, fd-CDM2, cdm4-FD2-TD2, cdm8-FD2-TD4}, CHOICE { ENUMERATED {evenPRBs, oddPRBs}, NULL, NULL, NULL }, CSI-FrequencyOccupation, ... } </pre>
--	--

[0166]

<*CSI-RS-ResourceMapping* 字段描述>

- “*cdm-Type*”: CDM 类型。
 - “*density*”: RE/端口/PRB 中测量的资源的密度。
 - “*freqBand*”: 宽带或部分频带 CSI-RS
 - “*firstOFDMSymbolInTimeDomain*”: 物理资源块内的时域分配。该字段指示用于 CSI-RS 的 PRB 中的第一 OFDM 符号。
 - “*frequencyDomainAllocation*”: 物理资源块内的频域分配。对于行 1、2 和 4，适用行号由 *frequencyDomainAllocation* 确定，对于其它行，通过使列 Port、Density 和 CDMtype 中的值与下面 *nrofPorts*、*cdm-Type* 和 *density* 的值匹配来确定。
 - “*nrofPorts*”: 端口数。
- UR 不预期在相同资源元素上接收 CSI-RS 和 DM-RS。
- 为了信道状态估计，UE 可被配置为测量 CSI-RS 并基于 CSI-RS 测量来估计下行链路信道状态。UE 将估计的信道状态反馈给 gNB 以用于链路自适应。

[0167] 图10是示出可应用本公开中提出的方法的BS的操作的流程图。

[0168] 参照图10,BS可生成CSI-RS/TRS相关配置信息以支持CSI-RS/TRS的操作并发送其(A01)。例如,配置信息可通过高层信号(例如,SIB或RRC信令)发送。

[0169] BS可发送指示发送CSI-RS/TRS的信息(例如,空闲/不活动模式下的CSI-RS/TRS的可用性指示)(A02)。例如,可发送指示基于CSI-RS/TRS相关配置信息的CSI-RS/TRS传输开始的信息。指示CSI-RS/TRS传输的开始的信息可通过MAC CE、RRC和DCI之一或其至少一部分的组合来发送。例如,指示发送CSI-RS/TRS的信息可包括关于CSI-RS/TRS的实际传输的详细信息(例如,表6中的“*CSI-RS-ResourceMapping*”的至少一部分)。

[0170] 在发送指示发送CSI-RS/TRS的信息之后,BS可基于CSI-RS/TRS相关配置信息来生成/发送CSI-RS/TRS(A03)。当指示发送CSI-RS/TRS的信息(A02)还包括关于CSI-RS/TRS的实际传输的详细信息时,BS可进一步考虑该详细信息来生成和发送CSI-RS/TRS。

[0171] BS可发送指示CSI-RS/TRS的传输终止的信息,以便结束CSI-RS/TRS的传输(A04)。当存在CSI-RS/TRS的传输的预定终止时间时,可跳过该操作。

[0172] 图11示出可应用提议的UE操作的示例。

[0173] 参照图11,UE可接收CSI-RS/TRS相关配置信息(B01)。作为示例,UE可通过高层信号(例如,SIB或RRC信令)接收CSI-RS/TRS相关配置信息。

[0174] UE可通过监测特定信道来检测/接收指示发送CSI-RS/TRS的信息(B02)。如上所述,指示发送CSI-RS/TRS的信息可指示基于CSI-RS/TRS相关配置信息的CSI-RS/TRS传输开始。指示CSI-RS/TRS传输的开始的信息可通过MAC CE、RRC和DCI之一或者其至少一部分的组合来发送。例如,指示发送CSI-RS/TRS的信息可包括关于CSI-RS/TRS的实际传输的详细信息(例如,表6中的“CSI-RS-ResourceMapping”的至少一部分)。

[0175] 在发送指示发送CSI-RS/TRS的信息之后,BS可基于CSI-RS/TRS相关配置信息执行CSI-RS/TRS接收(B03)。当指示发送CSI-RS/TRS的信息(B02)还包括关于CSI-RS/TRS的实际传输的详细信息时,UE可进一步考虑该详细信息来接收CSI-RS/TRS。

[0176] 当UE未能获取指示发送CSI-RS/TRS的信息时,其可再次执行监测以获取指示发送CSI-RS/TRS的信息(B02)。

[0177] UE可预期并监测指示CSI-RS/TRS的传输终止的信息(B04)。当UE接收到指示CSI-RS/TRS的传输终止的信息时,其可不再预期接收CSI-RS/TRS。在这种情况下,其可再次执行监测以获取指示发送CSI-RS/TRS的信息。当UE未能接收指示CSI-RS/TRS的传输终止的信息时,UE可继续预期接收CSI-RS/TRS。

[0178] 当存在CSI-RS/TRS传输的预定终止时间时,可跳过接收指示CSI-RS/TRS传输终止的信息的操作。

[0179] 对于本公开中提出的方法,可选择并应用以下方法中的一些。这些方法可独立地操作而不单独组合,或者可按照一个或更多个方法被组合和连接的方式来操作。用于本公开的描述的一些术语、符号、顺序等可被替换为其它术语、符号、顺序等,只要维持本公开的原理即可。

[0180] 在下文中,为了描述本公开的原理,作为示例示出并描述在空闲/不活动模式下利用CSI-RS/TRS的任意结构。然而,应该注意的是,除非另外说明,否则所提出的方法不具体地限制UE的操作模式或参考信号的类型。因此,显而易见,只要不违背本发明的原理,即使不存在单独的说明时,本公开中所提出的方法也可应用于UE的所有发送/接收模式和参考信号类型。

[0181] 下面基于NR系统来描述本公开的示例以说明本公开的原理,但是除非另外说明,否则所提出的方法并非旨在指定和限制NR的发送和接收类型。因此,显而易见,除非违背本公开的原理,否则所提出的方法适用于所有无线通信发送和接收结构。

[0182] (提议1)

[0183] 在提议1中,提出了用于在空闲/不活动模式下为UE周期性地配置CSI-RS/TRS(资源)的方法。在这种情况下,周期性CSI-RS/TRS的配置可通过BS所发送的RRC信息来发送,并且可包括关于周期性和时隙偏移的信息。如稍后将描述的,BS所广播的SIB_x也可被理解为RRC信息的示例。

[0184] 例如,在通过RRC为处于空闲/不活动模式的UE配置CSI-RS/TRS之后,BS可从预定时间(例如,UE和BS之间预定的开始位置)基于周期性和时隙偏移来发送CSI-RS/TRS。当UE确定处于空闲/不活动模式的UE的CSI-RS/TRS将通过RRC信息发送并且检查传输的周期性和时隙偏移信息时,可根据周期性和时隙偏移从预定开始位置预期/假设CSI-RS/TRS。

[0185] 通过RRC (或SIB) 的CSI-RS/TRS配置/重新配置

[0186] 例如,在提议1中,RRC信息可以是UE在连接模式下获取的信息。即使在从连接模式切换到空闲/不活动模式之后,UE也可至少维持CSI-RS/TRS配置而不释放(或丢弃)该配置。由此,可在空闲/不活动模式下重用连接模式下获取的CSI-RS/TRS配置的至少一部分。在这种情况下,在用信号通知空闲/不活动模式CSI-RS/TRS配置方面不会导致单独的开销,或者信令开销可最小化。另外,从网络的角度,对于处于空闲/不活动模式的UE可操作可在连接模式下使用的CSI-RS/TRS,因此参考信号的开销可降低。例如,从网络的角度,连接模式CSI-RS/TRS的至少一部分可作为空闲/不活动模式CSI-RS/TRS的至少一部分重用。

[0187] 另选地,在提议1中,RRC信息的至少一部分可使用UE即使在空闲/不活动模式下也可获取的高层信令(例如,SIB)来配置。在这种情况下,即使在小区中不接入连接模式,UE也可获取CSI-RS/TRS信息。另外,当BS打算改变CSI-RS/TRS的传输周期性或图案时,处于空闲/不活动模式的UE也可被允许获取关于CSI-RS/TRS的改变的传输周期性或图案的信息。

[0188] 作为示例,当BS打算提供关于空闲/不活动模式下的UE的周期性CSI-RS/TRS传输的配置/重新配置信息时,可使用包括在寻呼短消息中的systemInfoModification比特来指示SIB的改变(例如,包括在寻呼DCI中的短消息或包括在PEI中的短消息,如下面提出的)。当通过SIB提供空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置时,空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变对应于SIB的一部分的改变,因此BS可通过DCI/PEI中的短消息字段来通知由空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变导致的SIB的改变。BS可在发送短消息之后通过SIB1提供与CSI-RS/TRS有关的信息(或关于包括该信息的SIB的调度信息)。

[0189] 从UE的角度,UE可通过CSS的监测来获取以P-RNTI加扰的DCI。当UE确定在短消息字段中systemInfoModification比特被设定为1时,其可检查SIB1并获取CSI-RS/TRS相关信息(或对包括该信息的SIB的调度信息)。

[0190] 例如,当UE确定需要CSI-RS/TRS的配置/重新配置时,它可通过RACH过程向BS做出对其的请求,然后根据BS所配置的信息来获取CSI-RS/TRS相关信息。当BS接收到特定UE所请求的信息时,BS可向UE提供获取CSI-RS/TRS的调度信息并且通过调度的资源提供相关信息。

[0191] 例如,当仅通过SIB提供关于UE在空闲/不活动模式下使用的CSI-RS/TRS的信息(例如,在空闲/不活动模式下不重用或者不提供关于UE在连接模式下接收的CSI-RS/TRS的信息)时,BS可具体地指示发送CSI-RS/TRS的时间资源(例如,时隙)的位置。指示时隙的位置的参数可包括周期性和时隙偏移的值,或者可指示由特定UE组监测的PO的偏移值(或者与PO相同或由PO调度的PDSCH传输位置)。

[0192] 基于RRC (或SIB) 指示CSI-RS/TRS传输的开始/终止

[0193] 作为示例,提出了通过RRC (或SIB) 指示空闲/不活动模式下的UE的周期性CSI-RS/TRS传输的开始和终止的方法。当BS打算开始空闲/不活动模式下的UE的新周期性CSI-RS/TRS的传输时,其可通过RRC (或SIB) 来指示。

[0194] 周期性CSI-RS/TRS传输的终止也可由BS确定。在这种情况下,BS可使用SIB来传送关于周期性CSI-RS/TRS的终止的信息。UE可通过SIB来获取关于周期性CSI-RS/TRS的终止的信息。

[0195] UE可基于与周期性CSI-RS/TRS的开始/终止有关的信息来确定可预期CSI-RS/TRS

的传输的开始(或终止)时间。

[0196] 作为BS向UE通知空闲/不活动模式下的UE的周期性CSI-RS/TRS的开始/终止时间并且UE从BS获取UE可预期接收周期性CSI-RS/TRS的间隔的开始/结束时间的特定方法,可应用关于使用RRC(或SIB)的CSI-RS/TRS信息配置/重新配置方法描述的使用寻呼和RACH的方法。

[0197] 根据提议1,在长时间允许CSI-RS/TRS的稳定传输的情况下,可通过减少用于启用/停用CSI-RS/TRS的单独配置来降低BS的开销,并且UE获取与CSI-RS/TRS有关的信息的操作可简化。

[0198] (提议2)

[0199] 提议2提出了为空闲/不活动模式下的UE半持久地配置CSI-RS/TRS(资源)的方法。

[0200] 根据提议2的半持久CSI-RS/TRS也可对应于周期性资源分配/传输的示例。根据提议2,可在CSI-RS/TRS配置之后通过单独的MAC(L2)或PHY(L1)信令来指示CSI-RS/TRS的传输开始(或CSI-RS/TRS资源的可用性)。

[0201] BS可通过高层信令(例如,RRC)来发送空闲/不活动模式CSI-RS/TRS的配置。CSI-RS/TRS的配置可包括关于CSI-RS/TRS的周期性和时隙偏移的信息。BS所广播的SIB_x也可被理解为RRC信息的示例。在BS通过高层信令(例如,RRC)为空闲/不活动模式下的UE用信号通知CSI-RS/TRS的配置之后,其可向UE发送指示CSI-RS/TRS传输的触发信息(例如,指示可使用CSI-RS/TRS的配置在空闲/不活动模式下接收CSI-RS/TRS的信息)。此后,BS可从特定时间(例如,在发送触发信息之后预定时间或从预定开始位置)根据周期性和时隙偏移发送CSI-RS/TRS。UE可通过RRC信息确定可支持针对空闲/不活动模式下的UE的CSI-RS/TRS传输(或配置对应资源),然后获取指示CSI-RS/TRS传输的开始的触发信息。此后,UE可根据周期性和时隙偏移(从预定开始位置)来预期/假设CSI-RS/TRS传输。

[0202] 通过RRC(或SIB)的CSI-RS/TRS配置/重新配置

[0203] 例如,在提议2中,如提议1的情况中一样,RRC信息可由UE在连接模式下获取。即使在从连接模式切换为空闲/不活动模式之后,UE也可至少维持CSI-RS/TRS配置而无需释放(或丢弃)该配置。由此,可在空闲/不活动模式下重用在连接模式下获取的CSI-RS/TRS配置的至少一部分。在这种情况下,在用信号通知空闲/不活动模式CSI-RS/TRS配置方面不会导致单独的开销,或者信令开销可最小化。另外,从网络的角度,对于空闲/不活动模式下的UE可操作可在连接模式下使用的CSI-RS/TRS,因此参考信号的开销可降低。例如,从网络的角度,连接模式CSI-RS/TRS的至少一部分可作为空闲/不活动模式CSI-RS/TRS的至少一部分重用。

[0204] 例如,在提议2中,如提议1的情况中一样,可使用UE即使在空闲/不活动模式下也可获取的高层信令(例如,SIB)来配置RRC信息的至少一部分。在这种情况下,即使在小区中不接入连接模式,UE也可获取CSI-RS/TRS信息。另外,当BS打算改变CSI-RS/TRS的传输周期性或图案时,空闲/不活动模式下的UE可被允许获取关于CSI-RS/TRS的改变的传输周期性或图案的信息。

[0205] 作为示例,当BS打算提供关于空闲/不活动模式下的UE的周期性CSI-RS/TRS传输的配置/重新配置信息时,可使用包括在寻呼短消息(例如,包括在寻呼DCI中的短消息或包括在PEI中的短消息,如下面提出的)中的systemInfoModification比特来指示SIB的改变。

当通过SIB提供空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置时,空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变对应于SIB的一部分的改变,因此BS可通过DCI/PEI中的短消息字段来通知由空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变导致的SIB的改变。BS可在发送短消息之后通过SIB1提供与CSI-RS/TRS有关的信息(或者关于包括该信息的SIB的调度信息)。

[0206] 从UE的角度,UE可通过CSS的监测来获取以P-RNTI加扰的DCI。当UE确定在短消息字段中systemInfoModification比特被设定为1时,其可检查SIB1并获取CSI-RS/TRS相关信息(或对包括该信息的SIB的调度信息)。

[0207] 例如,当UE确定需要CSI-RS/TRS的配置/重新配置时,它可通过RACH过程向BS做出对其的请求,然后根据BS所配置的信息来获取CSI-RS/TRS相关信息。当BS接收到特定UE所请求的信息时,BS可向UE提供获取CSI-RS/TRS的调度信息并且通过调度的资源提供相关信息。

[0208] 例如,当仅通过SIB提供关于UE在空闲/不活动模式下使用的CSI-RS/TRS的信息(例如,在空闲/不活动模式下不重用或者不提供关于UE在连接模式下接收的CSI-RS/TRS的信息)时,BS可具体地指示发送CSI-RS/TRS的时间资源(例如,时隙)的位置。指示时隙的位置的参数可包括周期性和时隙偏移的值,或者可指示由特定UE组监测的PO的偏移值(或者与PO相同或由PO调度的PDSCH传输位置)。

[0209] CSI-RS/TRS传输开始/终止的指示

[0210] 提出了一种通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动CSI-RS/TRS的启用/停用方法。

[0211] (提议2-1)基于MAC CE的启用/停用

[0212] 在提议2-1中,提出了使用MAC控制元素(CE)来启用/停用通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动模式下的UE的半持久CSI-RS/TRS。在这种情况下,BS可在发送空闲/不活动模式下的UE可预期的CSI-RS/TRS之前通过MAC CE指示CSI-RS/TRS传输。在这种情况下,接收到通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动模式下的UE的半持久CSI-RS/TRS的UE可确定是否发送通过MAC CE配置的CSI-RS/TRS。

[0213] 作为提议2-1的具体示例,UE可被配置为预期可通过寻呼过程接收MAC CE。在这种情况下,BS可利用寻呼过程来告知要在通过RRC预配置的半持久CSI-RS/TRS资源上启用/停用CSI-RS/TRS传输。UE可监测寻呼。当在寻呼过程中获取的MAC CE中获取关于CSI-RS/TRS传输的启用/停用的信息时,UE可预期在通过RRC配置的资源上接收半持久CSI-RS/TRS。

[0214] 作为使用寻呼过程的具体方法,关于半持久CSI-RS/TRS传输的启用/停用信息可以MAC CE的形式包括在通过寻呼DCI调度的PDSCH中。在这种情况下,用于确定MAC CE是否包括在PDSCH中的1比特指示符可包括在加扰到P-RNTI的DCI中。具体地,1比特指示符可包括在短消息字段中。在这种情况下,当UE检测到由P-RNTI加扰的DCI并且基于1比特指示符确定可通过MAC CE发送关于半持久CSI-RS/TRS的启用/停用信息时,其可预期在通过DCI调度的PDSCH上接收MAC CE。

[0215] 然而,当如所提出的方法中一样通过在由寻呼DCI调度的PDSCH上发送MAC CE来执行启用/停用时,在监测相同寻呼时机(PO)的同时未预期半持久CSI-RS/TRS传输的传统UE可能执行不必要的PDSCH解码或者误解发送了不正确的信息。为了防止这一问题,所提出的方法可被配置为仅在短消息指示符的比特具有值“10”(即,基于Re1-16 NR由短消息指示符指示“DCI中仅存在短消息”)时才应用。在这种情况下,假设存在PDSCH的调度,并且传统UE

可根据短消息指示符的解释规则假设与PDSCH的调度有关的DCI字段是预留比特,则具有用于MAC CE的短消息能力的UE可解码包括MAC CE的PDSCH。

[0216] 当使用提议2-1中提出的方法时,在包括关于半持久CSI-RS/TRS的启用/停用信息的MAC CE中可包括关于CSI-RS/TRS的资源集ID的信息。在这种情况下,BS可通过RRC(或SIB)配置多个资源集,并且可被配置为通过MAC CE指示一个(或更多个)资源集ID。在这种情况下,UE可通过RRC(或SIB)接收多个资源集的配置,并且可通过MAC CE识别实际使用的资源集ID并应用其。此操作可旨在通过允许BS确定适合于网络环境的CSI-RS/TRS的传输图案来增加网络调度灵活性。

[0217] 当使用提议2-1中提出的方法时,在包括关于半持久CSI-RS/TRS的启用/停用信息的MAC CE中可包括关于维持CSI-RS/TRS传输的持续时间的信息。该持续时间可被配置为基于MAC CE(或用于调度MAC CE的PDCCH)的传输时间开始。UE可在传输时间之后继续预期半持久CSI-RS/TRS传输,并且当配置的持续时间逝去时可不再预期CSI-RS/TRS。此配置可旨在减少当用于停用的MAC CE丢失,而UE在获取用于启用的MAC CE之后继续预期CSI-RS/TRS时发生的问题。另外,当发送用于启用的MAC CE时,BS可被允许终止CSI-RS/TRS的传输,而无需用于停用的单独MAC CE传输。因此,可实现网络开销节省增益。

[0218] (提议2-2) (经由RRC) 基于寻呼消息的启用/停用

[0219] 提议2-2提出了一种使用RRC层的寻呼消息(PDSCH)来启用/停用通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动模式下的UE的(半持久)CSI-RS/TRS的方法。在这种情况下,BS可在发送CSI-RS/TRS之前通过RRC信令由寻呼消息来指示空闲/不活动模式下的UE可预期的CSI-RS/TRS的传输。在这种情况下,接收到通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动模式下的UE的半持久CSI-RS/TRS的UE可确定是否发送通过RRC信令由寻呼消息配置的CSI-RS/TRS。

[0220] 作为提议2-2的具体示例,UE可从BS接收用于CSI-RS/TRS传输的RNTI的配置。当通过寻呼消息中UE ID的字段(即,ue-Identity)识别的信息是配置的RNTI信息时,UE可预期关于CSI-RS/TRS的启用信息。在这种情况下,可通过BS所发送的RRC(或SIB)为UE配置RNTI信息。可在一个小区中配置用于CSI-RS/TRS传输的多个RNTI。作为示例,多个RNTI中的每一个可用于单独地指示各个资源集ID。另选地,至少一个RNTI可指示半持久CSI-RS/TRS传输的停用。在这种情况下,BS可根据情况增加半持久CSI-RS/TRS的传输图案的调度灵活性。

[0221] 当使用提议2-2中提出的方法时,在包括半持久CSI-RS/TRS启用/停用信息的寻呼消息中可包括关于维持CSI-RS/TRS传输的持续时间的信息。具体地,该持续时间可被配置为通过上述UE ID的字段(即,ue-Identity)的标识使用可区分的RNTI。为此,BS可定义与用于半持久CSI-RS/TRS的各个RNTI对应的持续时间并且通过RRC(或SIB)发送,并且UE可被配置为获取其并操作。持续时间可被配置为基于包括寻呼消息的PDSCH(或用于调度寻呼消息的PDCCH)的传输时间开始。UE可在传输时间之后继续预期半持久CSI-RS/TRS传输,并且当配置的持续时间逝去时可不再预期CSI-RS/TRS。此配置可旨在减少当用于停用的寻呼消息丢失,而UE在获取用于启用的寻呼消息之后继续预期CSI-RS/TRS时发生的问题。另外,当发送用于启用的寻呼消息时,BS可被允许终止CSI-RS/TRS的传输,而无需用于停用的单独寻呼传输。因此,可实现网络开销节省的增益。

[0222] 提议2-2中提出的方法可降低诸如SIB的传输和获取的单独配置的发送/接收开销。因此,启用/停用操作中发生的延迟可减小。另外,可在BS侧降低资源开销,并且可在UE

侧获得节能效果。另外,由于重用传统UE所使用的寻呼消息的形式,所以可与传统UE共享相同的PDSCH,这在共存方面是有利的。

[0223] (提议2-3) 基于DCI的启用/停用

[0224] 提议2-3提出了使用DCI来启用/停用通过RRC(或SIB)配置的空闲/不活动模式下的UE的CSI-RS/TRS的方法。例如,可基于DCI来启用为UE配置的CSI-RS/TRS配置/传输/资源。在启用之后,可基于DCI来停用CSI-RS/TRS配置/传输/资源。以这种方式,在发送空闲/不活动模式下的UE可预期的CSI-RS/TRS之前,BS可通过DCI指示CSI-RS/TRS的启用/停用(即,可用性)。UE可通过RRC(或SIB)接收空闲/不活动模式下的UE的(半持久)CSI-RS/TRS配置,然后基于接收的DCI确定是否发送配置的CSI-RS/TRS。

[0225] 作为根据提议2-3的基于DCI的启用/停用的具体使用示例,承载指示启用/停用的DCI的PDCCH可具有以P-RNTI加扰的CRC。UE可通过承载以P-RNTI加扰的DCI CRC的PDCCH来获取关于半持久CSI-RS/TRS的启用/停用信息。如上所述将P-RNTI用于指示启用/停用的DCI不需要UE监测单独的(另外配置的)搜索空间来获取关于半持久CSI-RS/TRS的启用/停用信息,因此在UE的节能方面可能是有利的。基于P-RNTI发送的寻呼DCI及其搜索空间已经定义,UE需要在搜索空间中基于寻呼DCI的P-RNTI执行盲检测。因此,基于P-RNTI发送指示启用/停用的DCI在使UE上的处理负担的增加最小化和UE的节能方面可能是有利的。另外,由于BS不需要配置单独的PDCCH传输来提供启用/停用信息,所以在网络开销节省方面有优势。另外,当没有专门为指示启用/停用的DCI预留搜索空间时,即,当用于寻呼DCI的搜索空间重用于指示启用/停用的DCI发送和接收时,资源使用效率可改进。

[0226] 作为以P-RNTI加扰的DCI用于指示启用/停用的实施方式的更具体示例,指示启用/停用的DCI可包括短消息字段。

[0227] 作为示例,可关于CSI-RS/TRS的启用/停用的指示使用包括在DCI中的短消息字段。当BS没有要发送的寻呼消息时,用于仅发送短消息的短消息指示符的状态(例如,在Rel-16 NR中,短消息指示符=“10”意指“DCI中仅存在短消息”)可甚至用于指示CSI-RS/TRS的启用/停用。当Rel-16 NR中的短消息指示符=“10”重用于指示CSI-RS/TRS的启用/停用时,可防止诸如Rel-16 NR UE的传统UE由于DCI而尝试执行不必要的PDSCH检测。

[0228] 另外,作为使用短消息字段的示例,短消息字段中的1比特(附加、预留或现有1比特)可用于指示CSI-RS/TRS的启用/停用。当通过这1比特指示CSI-RS/TRS的启用时,UE可预期将基于周期性/偏移发送CSI-RS/TRS,直至其在接收DCI之后接收单独的停用信息。当通过这1比特指示CSI-RS/TRS的停用时,UE可不预期(半持久)CSI-RS/TRS的传输,直至其在接收DCI之后接收单独的启用信息。

[0229] 作为更具体的示例,当存在通过RRC(或SIB)预配置的(或由标准定义的)持续时间时,UE预期将从其从短消息字段获取1比特指示的时间起在该持续时间内发送CSI-RS/TRS。这种配置可旨在减少当UE在获取用于启用的DCI之后继续(例如,半永久地)预期CSI-RS/TRS的同时错过用于停用的DCI时发生的问题。另外,当发送用于启用的DCI时,BS可被允许终止CSI-RS/TRS的传输,而无需用于停用的单独寻呼DCI传输等。因此,可实现网络开销节省增益。

[0230] 作为短消息字段用于指示启用/停用的示例,可在短消息字段中使用N比特,并且可使用总共 2^N 个状态来指示启用/停用和持续时间。在这种情况下, 2^N-1 个状态可被配置为

表达CSI-RS/TRS的启用并表达不同的 2^N-1 个持续时间。另外,一个状态可用于CSI-RS/TRS的停用。

[0231] 当如上所述通过DCI动态地指示持续时间时,与使用单个预定持续时间时相比可使用短消息字段中的更多资源,并且持续时间的调度灵活性可增加。

[0232] 另选地,作为短消息字段用于指示启用/停用的示例,总共 2^N 个状态可用于指示启用/停用和资源集ID。例如, 2^N-1 个状态可分别被配置为表达CSI-RS/TRS的启用和表达不同的 2^N-1 个资源集ID。另外,一个状态可被配置为用于CSI-RS/TRS的停用。由此,BS可动态地控制适合于网络情况的CSI-RS/TRS传输图案。

[0233] 上面提出的持续时间信令/指示方法和资源集ID指示方法可组合使用(例如, 2^N 个状态可同时用于表达启用/停用、持续时间和资源集ID)。

[0234] 根据提议2,BS可以低延迟和开销来指示CSI-RS/TRS的启用/停用。另外,根据实施方式,BS可调节CSI-RS/TRS传输图案。UE在特定时间段内维持并应用一次获取的CSI-RS/TRS相关信息。因此,当发生CSI-RS/TRS传输的重新配置时,相关信息获取过程可简化。

[0235] (提议3)

[0236] 提议3提出了为空闲/不活动模式下的UE非周期性地配置CSI-RS/TRS的方法。这里,CSI-RS/TRS的非周期性配置可通过BS所发送的RRC来提供CSI-RS/TRS传输允许位置。BS可用信号通知它将通过RRC发送用于空闲/不活动模式下的UE的CSI-RS/TRS,然后在CSI-RS/TRS传输之前向UE传送指示这的触发信息。然后,其可根据预定传输允许位置来发送CSI-RS/TRS。UE可确定空闲/不活动模式UE的CSI-RS/TRS可基于RRC信息来发送,然后在CSI-RS/TRS传输之前获取指示这的触发信息。此后,其可假设可根据预定传输允许位置预期CSI-RS/TRS。

[0237] 通过RRC(或SIB)的CSI-RS/TRS配置/重新配置

[0238] 在提议3中,RRC信息可由UE在连接模式状态下获取。即使在从连接模式切换为空闲/不活动模式之后,UE也可至少维持CSI-RS/TRS配置而无需释放(或丢弃)该配置。由此,可在空闲/不活动模式下重用在连接模式下获取的CSI-RS/TRS配置的至少一部分。在这种情况下,在用信号通知空闲/不活动模式CSI-RS/TRS配置方面不会导致单独的开销,或者信令开销可最小化。另外,从网络的角度,对于空闲/不活动模式下的UE可操作可在连接模式下使用的CSI-RS/TRS,因此参考信号的开销可降低。例如,从网络的角度,连接模式CSI-RS/TRS的至少一部分可作为空闲/不活动模式CSI-RS/TRS的至少一部分重用。

[0239] 可使用UE即使在空闲/不活动模式下也可获取的高层信令(例如,SIB)来配置RRC信息的至少一部分。在这种情况下,即使在小区中不接入连接模式,UE也可获取CSI-RS/TRS信息。另外,当BS打算改变CSI-RS/TRS的传输周期性或图案时,空闲/不活动模式下的UE可被允许获取关于CSI-RS/TRS的改变的传输周期性或图案的信息。

[0240] 作为示例,当BS打算提供关于空闲/不活动模式下的UE的周期性CSI-RS/TRS传输的配置/重新配置信息时,可使用包括在寻呼短消息(例如,包括在寻呼DCI中的短消息或包括在PEI中的短消息,如下面提出的)中的systemInfoModification比特来指示SIB的改变。当通过SIB提供空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置时,空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变对应于SIB的一部分的改变,因此BS可通过DCI/PEI中的短消息字段来通知由空闲/不活动模式周期性CSI-RS/TRS配置的改变导致的SIB的改变。BS可在发送短消息

之后通过SIB1提供与CSI-RS/TRS有关的信息(或者关于包括该信息的SIB的调度信息)。

[0241] 从UE的角度,UE可通过CSS的监测来获取以P-RNTI加扰的DCI。当UE确定在短消息字段中systemInfoModification比特被设定为1时,其可检查SIB1并获取CSI-RS/TRS相关信息(或对包括该信息的SIB的调度信息)。

[0242] 例如,当UE确定需要CSI-RS/TRS的配置/重新配置时,它可通过RACH过程向BS做出对其的请求,然后根据BS所配置的信息来获取CSI-RS/TRS相关信息。当BS接收到特定UE所请求的信息时,BS可向UE提供获取CSI-RS/TRS的调度信息并且通过调度的资源提供相关信息。

[0243] 例如,当仅通过SIB提供关于UE在空闲/不活动模式下使用的CSI-RS/TRS的信息(例如,在空闲/不活动模式下不重用或者不提供关于UE在连接模式下接收的CSI-RS/TRS的信息)时,BS可具体地指示发送CSI-RS/TRS的时间资源(例如,时隙)的位置。指示时隙的位置的参数可包括周期性和时隙偏移的值,或者可指示由特定UE组监测的PO的偏移值(或者与PO相同或由PO调度的PDSCH传输位置)。

[0244] 指示是否发送CSI-RS/TRS

[0245] 在提议3中提出的方法中,提出了一种DCI指示是否执行针对空闲/不活动模式下的UE的非周期性CSI-RS/TRS传输的方法。当BS打算针对空闲/不活动模式下的UE发送新的非周期性CSI-RS/TRS时,其可通过DCI指示该传输。在这种情况下,非周期性CSI-RS/TRS的传输可对应于一个传输时机。在这种情况下,UE可基于所接收的DCI中的信息来确定可预期CSI-RS/TRS传输的时间。

[0246] 作为提议3的具体示例,UE可通过承载CRC被加扰到P-RNTI的DCI的PDCCH来获取关于非周期性CSI-RS/TRS的传输时间的信息。因此,UE不需要监测单独的(另外配置的)搜索空间来获取关于是否发送非周期性CSI-RS/TRS的信息。因此,在UE的节能方面可存在优势。基于P-RNTI发送的寻呼DCI及其搜索空间已经定义,并且UE需要在搜索空间中基于用于寻呼DCI的P-RNTI执行盲检测。因此,基于P-RNTI发送指示是否执行非周期性CSI-RS/TRS传输的DCI在使UE上的处理负担的增加最小化和UE的节能方面可能是有利的。另外,由于BS不需要配置单独的PDCCH传输来提供关于是否执行传输的信息,所以在网络开销节省方面有优势。另外,当没有专门为指示是否执行非周期性CSI-RS/TRS传输的DCI预留搜索空间时,即,当用于寻呼DCI的搜索空间重用于指示是否执行非周期性CSI-RS/TRS传输的DCI的发送和接收时,资源使用效率可改进。

[0247] 当使用提议3中提出的方法并且通过以P-RNTI加扰的DCI来确定是否发送非周期性CSI-RS/TRS时,非周期性CSI-RS/TRS的传输时间可被确定为在通过DCI向UE指示非周期性CSI-RS/TRS的传输之后与下一PO,PO#n的相对位置。相对位置可由与PO#n的偏移表示。例如,BS可在比PO#n早偏移的时间位置发送非周期性CSI-RS/TRS。UE可预期比PO#n早偏移的位置处的非周期性CSI-RS/TRS。这种配置可旨在提供UE可在针对寻呼的CSS监测操作中利用CSI-RS/TRS而非SSB的结构。另外,根据该配置,当CSI-RS/TRS的传输时间与PO#n之间的间隙($d1 = \text{偏移}$)短于SSB(例如,位于PO#n之前的最后SSB)与PO#n之间的间隙($d2$) (即, $d1 < d2$)时,从UE执行(基于CSI-RS/TRS或SSB的)时间/频率跟踪的时间直至监测PO#开始的等待时间可减少,因此可获得节能增益。在使用WUS(例如,由BS发送给UE以预先指示是否需要监测用于寻呼的CSS的PEI信号或信道)的系统中,WUS(对应于PO#n,代替PO#n)的传输位置可

用作确定非周期性CSI-RS/TRS的传输的参考位置。

[0248] 作为在使用提议3中提出的方法时使用以P-RNTI加扰的DCI的具体方法,可使用DCI中的短消息字段。当BS没有寻呼消息要发送时,仅发送短消息的短消息指示符的状态(例如,在Rel-16 NR中,短消息指示符=“10”意指“DCI中仅存在短消息”)可甚至用于指示CSI-RS/TRS的传输。当Rel-16 NR中的短消息指示符=“10”重用于指示CSI-RS/TRS的传输时,可防止诸如Rel-16 NR UE的传统UE由于DCI而尝试执行不必要的PDSCH检测。

[0249] 另外,作为使用短消息字段的示例,短消息字段中的1比特(附加、预留或现有1比特)可用于指示CSI-RS/TRS的传输。当通过这1比特指示发送CSI-RS/TRS时,UE可在接收到DCI的时间之后相对于下一PO的位置预期CSI-RS/TRS的传输。

[0250] 根据提议3中提出的方法,BS可完全动态地控制CSI-RS/TRS的传输,并且不需要为CSI-RS/TRS的传输预留资源。因此,调度灵活性可增强。另外,由于UE仅在获取DCI时才可预期CSI-RS/TRS的传输,所以丢失DCI的负担可较小。

[0251] (提议A) 基于WUS (PEI) /寻呼DCI的指示

[0252] 在上述示例中已提出了基于DCI的CSI-RS/TRS指示(例如,启用/可用性/传输指示)。在提议A中提出了基于DCI的CSI-RS/TRS指示的更具体示例。

[0253] 提议A提出了当WUS和寻呼DCI可用时在各个信号/信道中配置/设定信息为空闲/不活动模式下的UE提供CSI-RS/TRS信息的方法。用于UE的CSI-RS/TRS在时域/频域/码域中的资源信息的配置可通过BS所发送的RRC来用信号通知。该配置可提供可发送CSI-RS/TRS的位置。BS可通过RRC用信号通知将发送空闲/不活动模式UE的CSI-RS/TRS,然后(在CSI-RS/TRS传输之前)向UE发送指示CSI-RS/TRS传输的信息。此后,BS可执行CSI-RS/TRS传输。例如,可(在UE和BS之间)在预定传输允许位置执行CSI-RS/TRS传输。UE可确定基于RRC信息来配置空闲/不活动模式下的UE的CSI-RS/TRS,然后获取指示CSI-RS/TRS传输的信息。此后,可预期/假设CSI-RS/TRS(基于预定传输允许位置)。

[0254] 在提议A中,当为空闲/不活动模式UE配置CSI-RS/TRS和WUS二者时,UE可预期指示是否发送CSI-RS/TRS的信息(在下文中,可用性指示)将包括在WUS和寻呼DCI二者中。

[0255] 作为示例,WUS和寻呼DCI可被允许包括不同的可用性指示信息。在两个不同的信号/信道中存在公共可用性指示的情况下也可应用本公开中提出的方法。例如,关于通过WUS指示的可用性指示的信息可包括关于在UE获取WUS的时间与相关PO(即,指示WUS的PO)的位置之间的持续时间中可配置的CSI-RS/TRS的可用性指示的信息。

[0256] 这里,关于可用性指示的信息可被限制为应用与WUS相同的波束方向(例如,相同的SSB索引)的QCL假设的CSI-RS/TRS的指示。作为具体方法,当WUS配置有DCI并且包括在DCI中的1比特提供关于CSI-RS/TRS的指示的信息时,由1比特指示的CSI-RS/TRS可被限制为CSI-RS/TRS资源当中的与WUS具有相同QCL假设的CSI-RS/TRS资源,和/或指示的持续时间可被限制为WUS和PO之间的持续时间。在这种情况下,UE可在监测PEI的步骤中选择或已经选择了接收的SSB波束索引,或者仅监测与所选SSB波束方向对应的PO。因此,仅提供预期UE使用的必要TRS可用性指示信息以降低信令开销。关于通过WUS指示的可用性指示的信息可包括指示特定CSI-RS/TRS资源(或资源集)的信息和/或关于WUS和PO之间的持续时间的信息窗口的信息。

[0257] 如上面的示例中所提出的,关于通过寻呼DCI指示的可用性指示的信息可包括在

从UE获取寻呼DCI的时间起的特定时段(例如,一个或多个DRX循环或多个时隙/帧的时段)内可配置的CSI-RS/TRS的可用性指示信息。在这种情况下,可提供关于可用性指示的信息,而不管发送寻呼DCI的PDCCH的波束方向(即,发送和接收的寻呼PDCCH的QCL假设)如何。在特定方法中,当寻呼DCI中的N比特用于指示CSI-RS/TRS的可用性时,与这N比特对应的CSI-RS/TRS资源可通过高层来配置,和/或指示的持续时间可由标准确定,或者出于以下原因,可应用通过高层指示的其大小(或者可通过寻呼DCI选择由标准确定或通过高层指示的大小之一)。当UE通过寻呼DCI获取关于CSI-RS/TRS的可用性信息时,可预期将从下一DRX循环应用所获取的信息。另外,由于在DRX循环期间无线信道环境的改变的影响,有利于UE的波束方向可能改变并且不可预测。

[0258] 图10示出根据本公开的实施方案的空闲/不活动模式下的RS可用性指示。

[0259] 参照图10,UE可接收基于WUS(例如,DCI)配置的PEI。基于DCI配置的PEI可在CRC以第一RNTI加扰的PDCCH上发送。WUS可指示UE需要在与WUS关联的PO#n上监测寻呼DCI。

[0260] UE尝试通过在PO#n上监测PDCCH来检测寻呼DCI。寻呼DCI可在CRC以第二RNTI加扰的PDCCH上发送。第二RNTI可以是P-RNTI。第一RNTI可以是与第二RNTI相同的P-RNTI,或者可以是与第二RNTI不同(不同类型)的RNTI。

[0261] WUS和寻呼DCI中的每一个可包括关于RRC空闲/不活动模式的RS(例如,CSI-RS/TRS)的可用性指示信息。作为示例,WUS和寻呼DCI二者可包括关于相同(类型/配置)RS的可用性指示信息。然而,WUS和寻呼DCI可被允许包括关于不同(类型/配置)RS的可用性指示信息。图10所示的RS A01、A02和A03可全部是相同(类型/配置)的RS,或者可以是不同(类型/配置)的RS。

[0262] 如上所述,WUS可包括持续时间A(相关PO#n之前的持续时间)的RS可用性指示。作为示例,WUS可包括关于通过与WUS相同的波束发送或可进行QCL假设的RS A01的可用性指示信息。WUS可不包括关于通过与WUS不同的波束发送或不可进行QCL假设的RS A02的可用性指示信息。

[0263] 寻呼DCI可包括关于持续时间B中的RS A03的可用性指示信息。作为示例,持续时间B可对应于一个或多个DRX循环或多个时隙/帧的时段(从获取寻呼DCI的时间开始)。作为示例,寻呼DCI可提供关于RS A03的可用性指示信息,而不管持续时间B中的RS A03的波束方向或QCL假设如何。

[0264] 关于通过WUS和寻呼DCI提供的可用性指示的信息可如上所述考虑各个传输信号/信道的特性和使用来区分,以增加UE的节能增益并减少不必要的信令开销。

[0265] 图11示出根据本公开的实施方案的基于DCI的RS可用性指示方法。在图11中,假设关于RS可用性指示提供包括RNTI#1和RNTI#2的多个RNTI。

[0266] 参照图11,UE基于RNTI执行PDCCH监测(B01)。例如,当为搜索空间配置多个RNTI时,UE可基于多个RNTI执行PDCCH候选的盲检测。例如,UE可利用第一RNTI检查PDCCH候选#1的CRC并且利用第二RNTI检查PDCCH候选#2的CRC。由于对于相同的PDCCH候选仅用于CRC检查的RNTI改变,所以与盲解码有关的UE的处理负担可最小化。当CRC检查成功时,UE可基于RNTI确定已发送DCI,即,已检测到PDCCH(B05)。

[0267] 当基于第一RNTI检测到PDCCH时,UE可根据第一RS接收过程尝试RS接收(B15)。当基于第二RNTI检测到PDCCH时,UE可根据第二RS接收过程尝试RS接收过程(B20)。

[0268] 根据实施方式,第一RS接收过程和第二RS接收过程二者可与相同(类型/配置/用途)的RS有关,或者可与不同(类型/配置/用途)的RS有关。

[0269] 可基于RNTI基于包括在DCI中的RS可用性指示来执行第一RS接收过程/第二RS接收过程。

[0270] 例如,基于第一RNTI的DCI可以是PEI(WUS),基于第二RNTI的DCI可以是寻呼DCI。

[0271] 在适用于提议A的特定方法中,当可通过WUS发送多条信息的可用性指示时,至少一条信息用于通知将在寻呼DCI中提供关于可用性指示的信息。例如,当WUS(PEI)信息通过DCI配置并且在PDCCH上发送/接收时,DCI的(至少)1比特可用于指示UE可通过WUS检测在UE可被指示监测的关联PO的位置处预期关于TRS的可用性指示信息(通过寻呼DCI)。即使当不存在要接收的寻呼消息时,这也可允许监测PEI的UE通过监测PO获取关于仅通过寻呼DCI提供的可用性指示的信息。在这种情况下,当UE被指示监测PO以通过WUS接收CSI-RS/TRS信息,但是指示未发送/接收针对UE的寻呼消息时,UE可仅在PO的位置处执行PDCCH的盲检测,并跳过PDSCH接收的初步操作,从而获得节能增益。指示所提出的PO监测的DCI比特可不仅用于通知在寻呼DCI中获取CSI-RS/TRS信息,而且指示可在PO上发送的其它信息(例如,SI更新指示、ETWS/CMAS通知等)。

[0272] 作为应用提议A的实施方式,当WUS配置有N比特DCI时,包括在其中的(至少)2比特可用于提议A。在这(至少)2比特当中,1比特用于指示可在WUS和PO之间的持续时间中进行与WUS相同的QCL假设的CSI-RS/TRS的可用性,另1比特可用于指示在PO的位置处监测寻呼PDCCH。

[0273] 另外,作为寻呼DCI的示例,寻呼DCI的N比特可用于提议A。为此,可使用寻呼DCI中预留的预留比特和/或短消息字段中的预留比特。

[0274] 图12示出根据本公开的实施方式的信号发送/接收方法的流程。图12是至少一部分上述提议的应用/实现示例。将省略其冗余描述,并且可根据需要参考上述描述。

[0275] 参照图12,BS可发送无线电资源控制(RRC)空闲模式或RRC不活动模式下的UE的参考信号的配置(C05)。UE可获取RRC空闲模式或RRC不活动模式的参考信号的配置。

[0276] BS可发送指示所配置的参考信号的可用性的信息(C10)。BS可通过特定信号来发送指示参考信号的可用性的信息。特定信号可以是在RRC空闲模式或RRC不活动模式下发送的物理下行链路控制信道(PDCCH)所承载的第一下行链路控制信息(DCI)。

[0277] UE可确定所配置的参考信号的可用性(C15)。UE可基于从BS接收的特定信号来确定参考信号的可用性。该特定信号可以是在RRC空闲模式或RRC不活动模式下检测的PDCCH所承载的第一DCI。

[0278] BS可基于参考信号的可用性和所获取的参考信号的配置向RRC空闲模式或RRC不活动模式下的UE发送参考信号(C20)。BS可基于指示参考信号可用的第一DCI周期性地向RRC空闲模式或RRC不活动模式下的UE发送参考信号。

[0279] UE可基于参考信号的可用性的确定和所获取的参考信号的配置在RRC空闲模式或RRC不活动模式下接收参考信号。基于指示参考信号可用的第一DCI,UE可假设将在RRC空闲模式或RRC不活动模式下周期性地接收参考信号。

[0280] 可基于寻呼-无线网络临时标识符(P-RNTI)检测承载第一DCI的PDCCH。

[0281] 第一DCI可以是寻呼DCI或提前指示将在寻呼时机(PO)上提供寻呼DCI的特定DCI。

[0282] 特定DCI可包括关于寻呼DCI是否包括指示参考信号的可用性的信息的关于寻呼DCI的信息。

[0283] 特定DCI可指示特定持续时间的参考信号的可用性,其中,特定持续时间的结束可与P0的位置有关。

[0284] 参考信号的配置可包括关于参考信号的周期性的信息。

[0285] 参考信号的配置可以通过系统信息块(SIB)的配置。

[0286] 参考信号的配置可以是RRC连接模式下的配置。即使当UE进入RRC空闲模式或RRC不活动模式时,UE也可通过维持所获取的参考信号的配置来在RRC空闲模式或RRC停用模式下接收参考信号。

[0287] 第一DCI可通过基于第3代合作伙伴计划(3GPP)配置的短消息字段来指示参考信号的可用性。

[0288] 参考信号可包括信道状态信息-参考信号(CSI-RS)或跟踪参考信号(TRS)中的至少一个。

[0289] 本公开的各种描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图可应用于(但不限于)装置之间需要无线通信/连接(例如,5G)的各种领域。

[0290] 将参照附图详细描述具体示例。在以下附图/描述中,除非另外指示,否则相同的标号可表示相同或对应的硬件块、软件块或功能块。

[0291] 图13示出应用于本公开的通信系统1。

[0292] 参照图13,应用于本公开的通信系统1包括无线装置、基站(BS)和网络。本文中,无线装置表示使用无线电接入技术(RAT)(例如,5G新RAT(NR)或长期演进(LTE))执行通信的装置,并且可被称为通信/无线电/5G装置。无线装置可包括(但不限于)机器人100a、车辆100b-1和100b-2、扩展现实(XR)装置100c、手持装置100d、家用电器100e、物联网(IoT)装置100f和人工智能(AI)装置/服务器400。例如,车辆可包括具有无线通信功能的车辆、自动驾驶车辆以及能够在车辆之间执行通信的车辆。本文中,车辆可包括无人驾驶飞行器(UAV)(例如,无人机)。XR装置可包括增强现实(AR)/虚拟现实(VR)/混合现实(MR)装置,并且可按头戴式装置(HMD)、安装在车辆中的平视显示器(HUD)、电视、智能电话、计算机、可穿戴装置、家用电器装置、数字标牌、车辆、机器人等的形式实现。手持装置可包括智能电话、智能板、可穿戴装置(例如,智能手表或智能眼镜)和计算机(例如,笔记本)。家用电器可包括TV、冰箱和洗衣机。IoT装置可包括传感器和智能仪表。例如,BS和网络可被实现为无线装置,并且特定无线装置200a可相对于其它无线装置作为BS/网络节点操作。

[0293] 无线装置100a至100f可经由BS 200连接到网络300。AI技术可应用于无线装置100a至100f,并且无线装置100a至100f可经由网络300连接到AI服务器400。网络300可使用3G网络、4G(例如,LTE)网络或5G(例如,NR)网络来配置。尽管无线装置100a至100f可通过BS 200/网络300彼此通信,但是无线装置100a至100f可彼此执行直接通信(例如,侧链路通信)而不经由BS/网络。例如,车辆100b-1和100b-2可执行直接通信(例如,车辆对车辆(V2V)/车辆对万物(V2X)通信)。IoT装置(例如,传感器)可与其它IoT装置(例如,传感器)或其它无线装置100a至100f执行直接通信。

[0294] 可在无线装置100a至100f/BS 200或BS 200/BS 200之间建立无线通信/连接150a、150b或150c。本文中,可通过诸如上行链路/下行链路通信150a、侧链路通信150b(或

D2D通信)或BS间通信(例如,中继、集成接入回程(IAB))的各种RAT(例如,5G NR)建立无线通信/连接。无线装置和BS/无线装置可通过无线通信/连接150a和150b向彼此发送/从彼此接收无线电信号。例如,无线通信/连接150a和150b可通过各种物理信道发送/接收信号。为此,配置用于发送/接收无线电信号的过程、各种信号处理过程(例如,信道编码/解码、调制/解调和资源映射/解映射)和资源分配过程的各种配置信息的至少一部分可基于本公开的各种提议执行。

[0295] 图14示出适用于本公开的无线装置。

[0296] 参照图14,第一无线装置100和第二无线装置200可通过各种RAT(例如,LTE和NR)发送无线电信号。本文中,{第一无线装置100和第二无线装置200}可对应于图13的{无线装置100x和BS 200}和/或{无线装置100x和无线装置100x}。

[0297] 第一无线装置100可包括一个或更多个处理器102和一个或更多个存储器104,并且另外还包括一个或更多个收发器106和/或一个或更多个天线108。处理器102可控制存储器104和/或收发器106,并且可被配置为实现本公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图。例如,处理器102可处理存储器104内的信息以生成第一信息/信号,然后通过收发器106发送包括第一信息/信号的无线电信号。处理器102可通过收发器106接收包括第二信息/信号的无线电信号,然后将通过处理第二信息/信号而获得的信息存储在存储器104中。存储器104可连接到处理器102,并且可存储与处理器102的操作有关的各种信息。例如,存储器104可存储包括用于执行由处理器102控制的部分或全部过程或用于执行本公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图的命令的软件代码。本文中,处理器102和存储器104可以是设计为实现RAT(例如,LTE或NR)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器106可连接到处理器102并且通过一个或更多个天线108发送和/或接收无线电信号。各个收发器106可包括发送器和/或接收器。收发器106可与射频(RF)单元互换使用。在本公开的实施方式中,无线装置可表示通信调制解调器/电路/芯片。

[0298] 第二无线装置200可包括一个或更多个处理器202和一个或更多个存储器204,并且另外还包括一个或更多个收发器206和/或一个或更多个天线208。处理器202可控制存储器204和/或收发器206,并且可被配置为实现本公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图。例如,处理器202可处理存储器204内的信息以生成第三信息/信号,然后通过收发器206发送包括第三信息/信号的无线电信号。处理器202可通过收发器206接收包括第四信息/信号的无线电信号,然后将通过处理第四信息/信号而获得的信息存储在存储器204中。存储器204可连接到处理器202,并且可存储与处理器202的操作有关的各种信息。例如,存储器204可存储包括用于执行由处理器202控制的部分或全部过程或用于执行本公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图的命令的软件代码。本文中,处理器202和存储器204可以是设计为实现RAT(例如,LTE或NR)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器206可连接到处理器202并且通过一个或更多个天线208发送和/或接收无线电信号。各个收发器206可包括发送器和/或接收器。收发器206可与RF单元互换使用。在本公开的实施方式中,无线装置可表示通信调制解调器/电路/芯片。

[0299] 在下文中,将更具体地描述无线装置100和200的硬件元件。一个或更多个协议层可由(但不限于)一个或更多个处理器102和202实现。例如,一个或更多个处理器102和202可实现一个或更多个层(例如,诸如PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC和SDAP的功能层)。一个或更多

个处理器102和202可根据本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成一个或更多个协议数据单元(PDU)和/或一个或更多个服务数据单元(SDU)。一个或更多个处理器102和202可根据本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成消息、控制信息、数据或信息。一个或更多个处理器102和202可根据本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成包括PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息的信号(例如,基带信号),并且将所生成的信号提供给一个或更多个收发器106和206。一个或更多个处理器102和202可根据本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来从一个或更多个收发器106和206接收信号(例如,基带信号)并获取PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息。

[0300] 一个或更多个处理器102和202可被称为控制器、微控制器、微处理器或微计算机。一个或更多个处理器102和202可由硬件、固件、软件或其组合实现。作为示例,一个或更多个专用集成电路(ASIC)、一个或更多个数字信号处理器(DSP)、一个或更多个数字信号处理器(DSPD)、一个或更多个可编程逻辑器件(PLD)或者一个或更多个现场可编程门阵列(FPGA)可被包括在一个或更多个处理器102和202中。本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图可使用固件或软件来实现,并且固件或软件可被配置为包括模块、过程或功能。被配置为执行本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图 of 的固件或软件可被包括在一个或更多个处理器102和202中或被存储在一个或更多个存储器104和204中,以由一个或更多个处理器102和202驱动。本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图可按代码、命令和/或命令集的形式使用固件或软件来实现。

[0301] 一个或更多个存储器104和204可连接到一个或更多个处理器102和202并且存储各种类型的数据、信号、消息、信息、程序、代码、指令和/或命令。一个或更多个存储器104和204可由只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可擦除可编程只读存储器(EPROM)、闪存、硬盘驱动器、寄存器、高速缓冲存储器、计算机可读存储介质和/或其组合配置。一个或更多个存储器104和204可位于一个或更多个处理器102和202的内部和/或外部。一个或更多个存储器104和204可通过诸如有线或无线连接的各种技术连接到一个或更多个处理器102和202。

[0302] 一个或更多个收发器106和206可向一个或更多个其它装置发送本文献的方法和/或操作流程图提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道。一个或更多个收发器106和206可从一个或更多个其它装置接收本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道。例如,一个或更多个收发器106和206可连接到一个或更多个处理器102和202并且发送和接收无线电信号。例如,一个或更多个处理器102和202可执行控制以使得一个或更多个收发器106和206可向一个或更多个其它装置发送用户数据、控制信息或无线电信号。一个或更多个处理器102和202可执行控制以使得一个或更多个收发器106和206可从一个或更多个其它装置接收用户数据、控制信息或无线电信号。一个或更多个收发器106和206可连接到一个或更多个天线108和208,并且一个或更多个收发器106和206可被配置为通过一个或更多个天线108和208发送和接收本文献中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道。在本文献中,一个或更多个天线可以是多个物理天线

或多个逻辑天线(例如,天线端口)。一个或更多个收发器106和206可将所接收的无线电信号/信道等从RF频带信号转换为基带信号,以便使用一个或更多个处理器102和202处理所接收的用户数据、控制信息、无线电信号/信道等。一个或更多个收发器106和206可将使用一个或更多个处理器102和202处理的用户数据、控制信息、无线电信号/信道等从基带信号转换为RF频带信号。为此,一个或更多个收发器106和206可包括(模拟)振荡器和/或滤波器。

[0303] 图15示出应用于本公开的无线装置的另一示例。无线装置可根据使用情况/服务(参照图13)以各种形式实现。

[0304] 参照图15,无线装置100和200可对应于图14的无线装置100和200,并且可由各种元件、组件、单元/部分和/或模块配置。例如,无线装置100和200中的每一个可包括通信单元110、控制单元120、存储器单元130和附加组件140。通信单元可包括通信电路112和收发器114。例如,通信电路112可包括图14的一个或更多个处理器102和202和/或一个或更多个存储器104和204。例如,收发器114可包括图14的一个或更多个收发器106和206和/或一个或更多个天线108和208。控制单元120电连接到通信单元110、存储器130和附加组件140,并且控制无线装置的总体操作。例如,控制单元120可基于存储在存储器单元130中的程序/代码/命令/信息来控制无线装置的电/机械操作。控制单元120可通过无线/有线接口经由通信单元110将存储在存储器单元130中的信息发送到外部(例如,其它通信装置),或者通过无线/有线接口将经由通信单元110从外部(例如,其它通信装置)接收的信息存储在存储器单元130中。

[0305] 附加组件140可根据无线装置的类型不同地配置。例如,附加组件140可包括电源单元/电池、输入/输出(I/O)单元、驱动单元和计算单元中的至少一个。无线装置可按(但不限于)机器人(图13的100a)、车辆(图13的100b-1和100b-2)、XR装置(图13的100c)、手持装置(图13的100d)、家用电器(图13的100e)、IoT装置(图13的100f)、数字广播终端、全息装置、公共安全装置、MTC装置、医疗装置、金融科技装置(或金融装置)、安全装置、气候/环境装置、AI服务器/装置(图13的400)、BS(图13的200)、网络节点等实现。无线装置可根据使用示例/服务在移动或固定场所使用。

[0306] 在图15中,无线装置100和200中的各种元件、组件、单元/部分和/或模块可全部通过有线接口彼此连接,或者其至少一部分可通过通信单元110无线连接。例如,在无线装置100和200中的每一个中,控制单元120和通信单元110可有线连接,并且控制单元120和第一单元(例如,130和140)可通过通信单元110无线连接。无线装置100和200内的各个元件、组件、单元/部分和/或模块还可包括一个或更多个元件。例如,控制单元120可由一个或更多个处理器的集合配置。作为示例,控制单元120可由通信控制处理器、应用处理器、电子控制单元(ECU)、图形处理单元和存储器控制处理器的集合配置。作为另一示例,存储器130可由随机存取存储器(RAM)、动态RAM(DRAM)、只读存储器(ROM)、闪存、易失性存储器、非易失性存储器和/或其组合配置。

[0307] 图16示出应用于本公开的车辆或自动驾驶车辆。车辆或自动驾驶车辆可由移动机器人、汽车、火车、有人/无人驾驶飞行器(AV)、船只等实现。

[0308] 参照图16,车辆或自动驾驶车辆100可包括天线单元108、通信单元110、控制单元120、驱动单元140a、电源单元140b、传感器单元140c和自动驾驶单元140d。天线单元108可

被配置为通信单元110的一部分。块110/130/140a至140d分别对应于图15的块110/130/140。

[0309] 通信单元110可向诸如其它车辆、BS (例如, gNB和路边单元) 和服务器的外部装置发送以及从其接收信号 (例如, 数据和控制信号)。控制单元120可通过控制车辆或自动驾驶车辆100的元件来执行各种操作。控制单元120可包括电子控制单元 (ECU)。驱动单元140a可使得车辆或自动驾驶车辆100在道路上行驶。驱动单元140a可包括发动机、电机、动力系统、车轮、制动器、转向装置等。电源单元140b可向车辆或自动驾驶车辆100供电, 并且包括有线/无线充电电路、电池等。传感器单元140c可获取车辆状态、周围环境信息、用户信息等。传感器单元140c可包括惯性测量单元 (IMU) 传感器、碰撞传感器、车轮传感器、速度传感器、坡度传感器、重量传感器、航向传感器、位置模块、车辆前进/后退传感器、电池传感器、燃料传感器、轮胎传感器、转向传感器、温度传感器、深度传感器、超声波传感器、照明传感器、踏板位置传感器等。自动驾驶单元140d可实现用于维持车辆正在行驶的车道的技术、用于自动地调节速度的技术 (例如, 自适应巡航控制)、用于沿着所确定的路径自主行驶的技术、如果设定目的地则通过自动设定路径来行驶的技术等。

[0310] 例如, 通信单元110可从外部服务器接收地图数据、交通信息数据等。自动驾驶单元140d可从所获得的数据生成自动驾驶路径和驾驶计划。控制单元120可控制驱动单元140a, 使得车辆或自动驾驶车辆100可根据驾驶计划 (例如, 速度/方向控制) 沿着自动驾驶路径移动。在自动驾驶的中间, 通信单元110可非周期性地/周期性地从外部服务器获取最近交通信息数据, 并且从邻近车辆获取周围交通信息数据。在自动驾驶的中间, 传感器单元140c可获得车辆状态和/或周围环境信息。自动驾驶单元140d可基于新获得的数据/信息来更新自动驾驶路径和驾驶计划。通信单元110可将关于车辆位置、自动驾驶路径和/或驾驶计划的信息传送到外部服务器。外部服务器可基于从车辆或自动驾驶车辆收集的信息使用AI技术等预测交通信息数据, 并将所预测的交通信息数据提供给车辆或自动驾驶车辆。

[0311] 图17是示出根据本公开的实施方式的UE的DRX操作的图。

[0312] UE可在上面描述/提出的过程和/或方法中执行DRX操作。配置有DRX的UE可通过不连续地接收DL信号来降低功耗。可在RRC_IDLE状态、RRC_INACTIVE状态和RRC_CONNECTED状态下执行DRX。UE在RRC_IDLE状态和RRC_INACTIVE状态下执行DRX以不连续地接收寻呼信号。下面将描述RRC_CONNECTED状态下的DRX (RRC_CONNECTED DRX)。

[0313] 参照图17, DRX循环包括开启持续时间和DRX机会。DRX循环定义开启持续时间的周期性重复之间的持续时间。开启持续时间是UE监测PDCCH的时间周期。当UE配置有DRX时, UE在开启持续时间期间执行PDCCH监测。当UE在PDCCH监测期间成功检测PDCCH时, UE启动不活动定时器并且保持唤醒。相反, 当UE在PDCCH监测期间未能检测任何PDCCH时, UE在开启持续时间之后转变为睡眠状态。因此, 当配置DRX时, 可在上面描述/提出的过程和/或方法中在时域中不连续地执行PDCCH监测/接收。例如, 当配置DRX时, 可根据本公开的实施方式中的DRX配置不连续地配置PDCCH接收时机 (例如, 具有PDCCH SS的时隙)。相反, 当未配置DRX时, 可在时域中连续地执行PDCCH监测/接收。例如, 当未配置DRX时, 可在本公开的实施方式中连续地配置PDCCH接收时机 (例如, 具有PDCCH SS的时隙)。不管是否配置DRX, 可在配置为测量间隙的时间周期期间限制PDCCH监测。

[0314] 表7描述UE (在RRC_CONNECTED状态下) 的DRX操作。参照表7, 通过高层信令 (例如,

RRC信令)接收DRX配置信息,并且通过来自MAC层的DRX命令控制DRX开/关。一旦配置DRX,UE就可在执行上面描述/提出的过程和/或方法时不连续地执行PDCCH监测。

[0315] [表7]

	信号类型	UE 过程
[0316] 第 1 步骤	RRC 信令 (MAC-CellGroupConfig)	-接收 DRX 配置信息
第 2 步骤	MAC CE ((长) DRX 命令 MAC CE)	-接收 DRX 命令
第 3 步骤	-	-在 DRX 循环的开启持续时间期间监测 PDCCH

[0317] MAC-CellGroupConfig包括为小区组配置MAC参数所需的配置信息。MAC-CellGroupConfig还可包括DRX配置信息。例如,在定义DRX时MAC-CellGroupConfig可包括以下信息。

[0318] -drx-OnDurationTimer的值:定义DRX循环的起始周期的持续时间。

[0319] -drx-InactivityTimer的值:定义在检测到指示初始UL或DL数据的PDCCH的PDCCH时机之后UE唤醒的时间周期的持续时间。

[0320] -drx-HARQ-RTT-TimerDL的值:定义在接收DL初始传输之后直至接收到DL重传的最大时间周期的持续时间。

[0321] -drx-HARQ-RTT-TimerUL的值:定义在接收UL初始传输许可之后直至接收到UL重传许可的最大时间周期的持续时间。

[0322] -drx-LongCycleStartOffset:定义DRX循环的持续时间和起始时间。

[0323] -drx-ShortCycle(可选):定义短DRX循环的持续时间。

[0324] 当drx-OnDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-HARQ-RTT-TimerDL和drx-HARQ-RTT-TimerUL中的任一个运行时,UE在各个PDCCH时机执行PDCCH监测,保持在唤醒状态。

[0325] 上述实施方式对应于本公开的元件和特征按规定形式的组合。并且,除非明确地提及,否则各个元件或特征可被视为选择性的。各个元件或特征可按照不与其它元件或特征组合的形式实现。此外,能够通过部分地将元件和/或特征组合在一起来实现本公开的实施方式。可修改针对本公开的各个实施方式说明的操作顺序。一个实施方式的一些配置或特征可被包括在另一实施方式中,或者可代替另一实施方式的对应配置或特征。并且,实施方式可通过将所附权利要求书中没有明确引用关系的权利要求组合在一起来配置,或者可在提交申请之后通过修改作为新的权利要求而被包括。

[0326] 本领域技术人员将理解,在不脱离本公开的精神和基本特性的情况下,本公开可按照本文所阐述的那些形式以外的其它特定形式来实施。因此,上述实施方式在所有方面均应被解释为是例示性的,而非限制性的。本公开的范围应该由所附权利要求及其法律上的等同物来确定,而非由以上描述来确定,落入所附权利要求的含义和等同范围内的所有改变均旨在涵盖于其中。

[0327] 工业实用性

[0328] 本公开适用于无线移动通信系统中的UE、BS或其它设备。

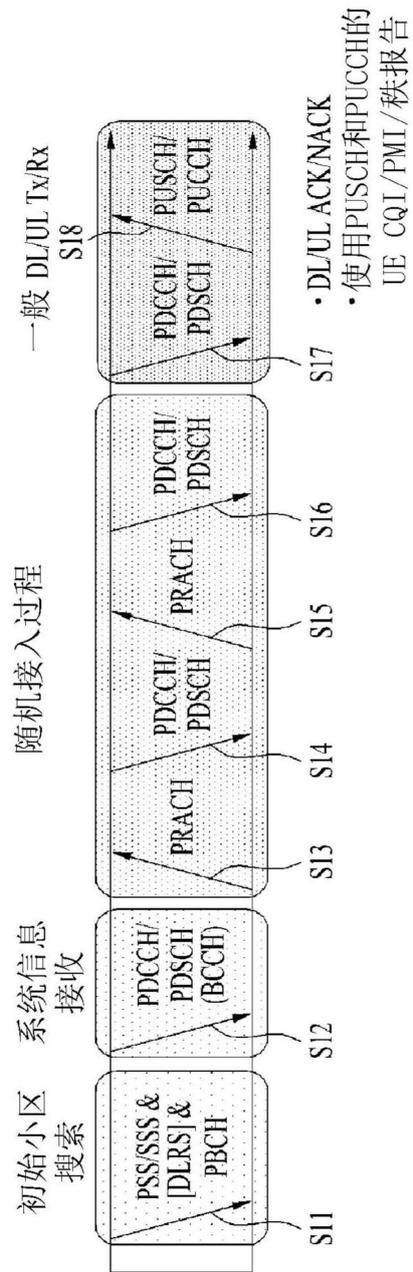


图1

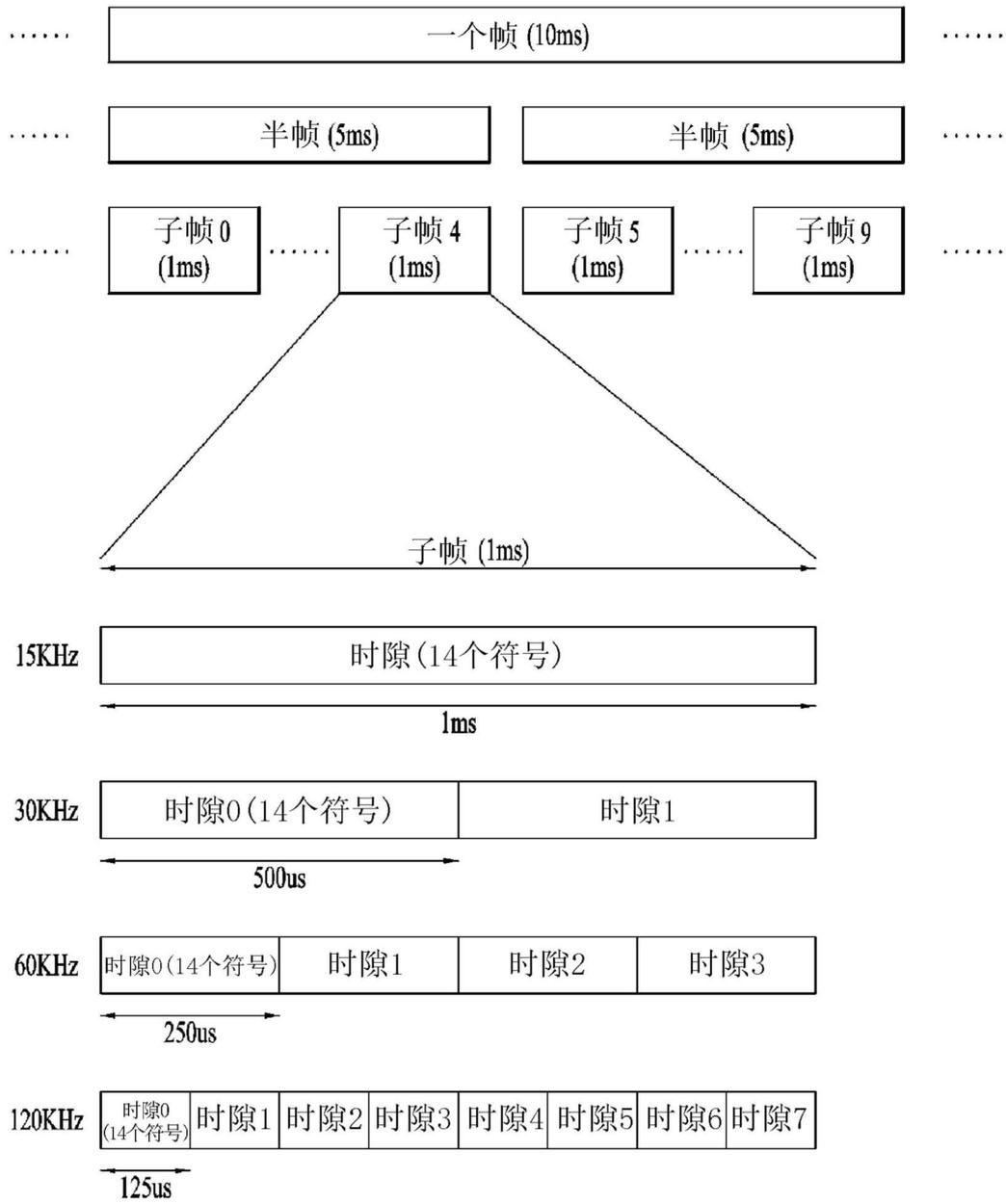


图2

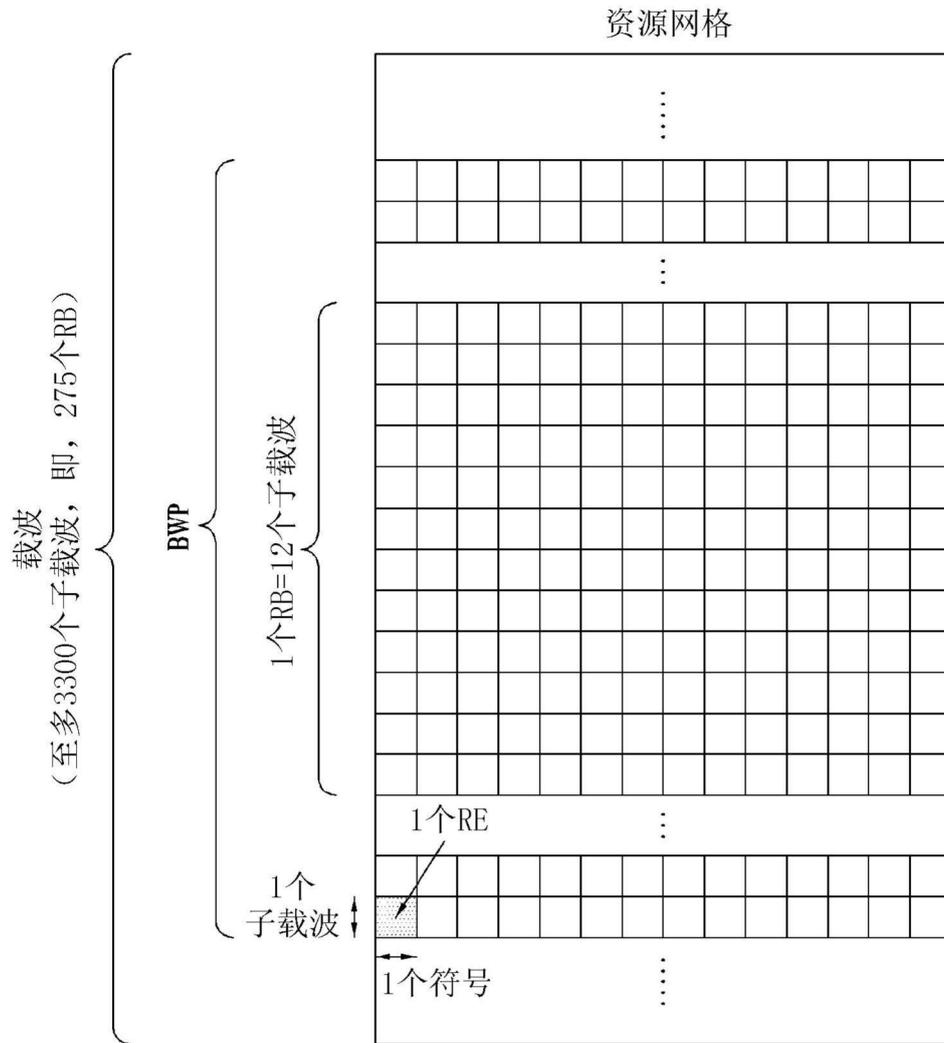


图3

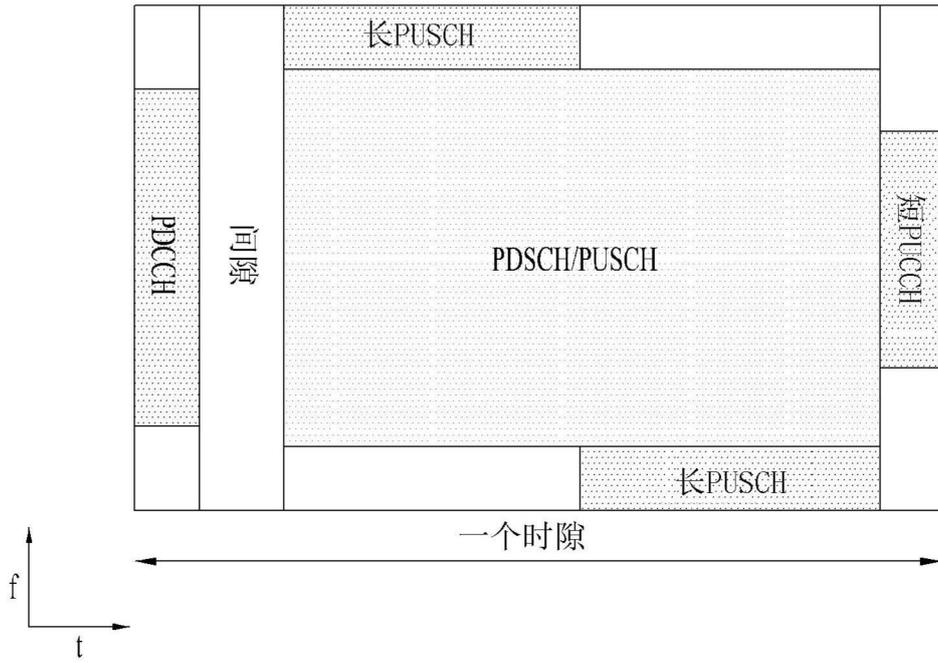


图4

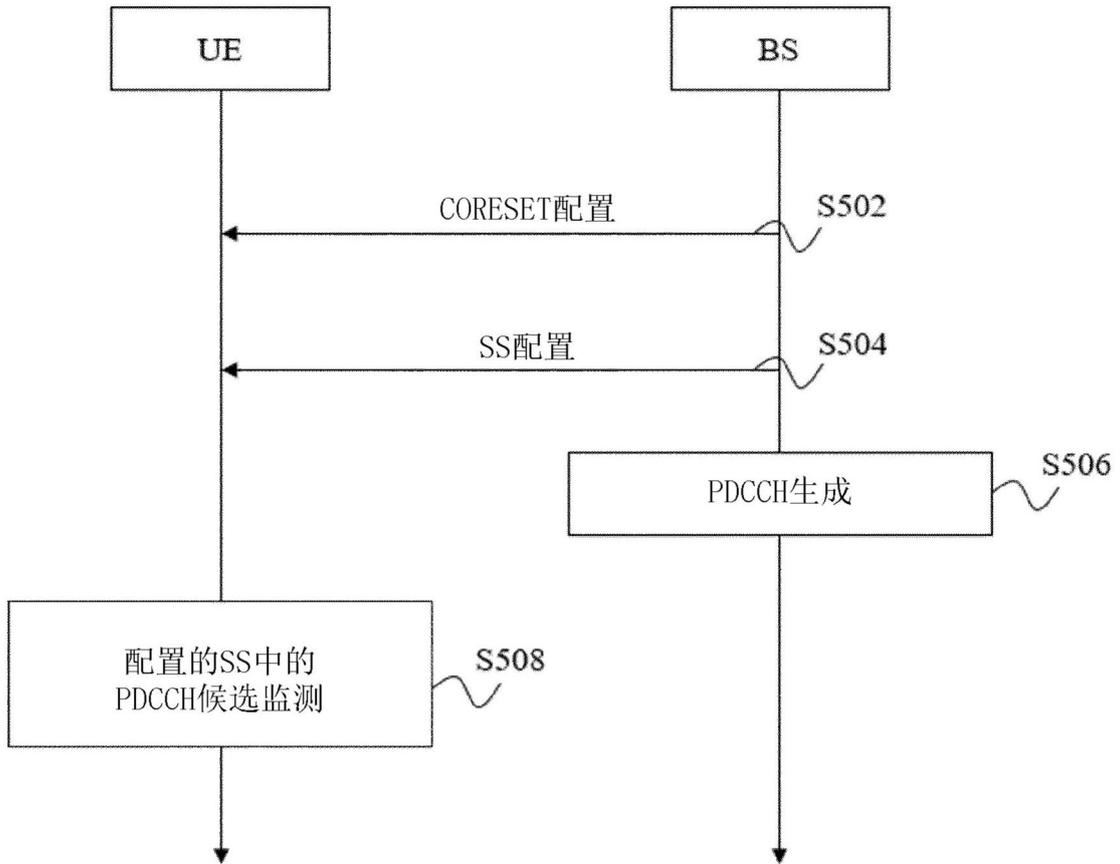
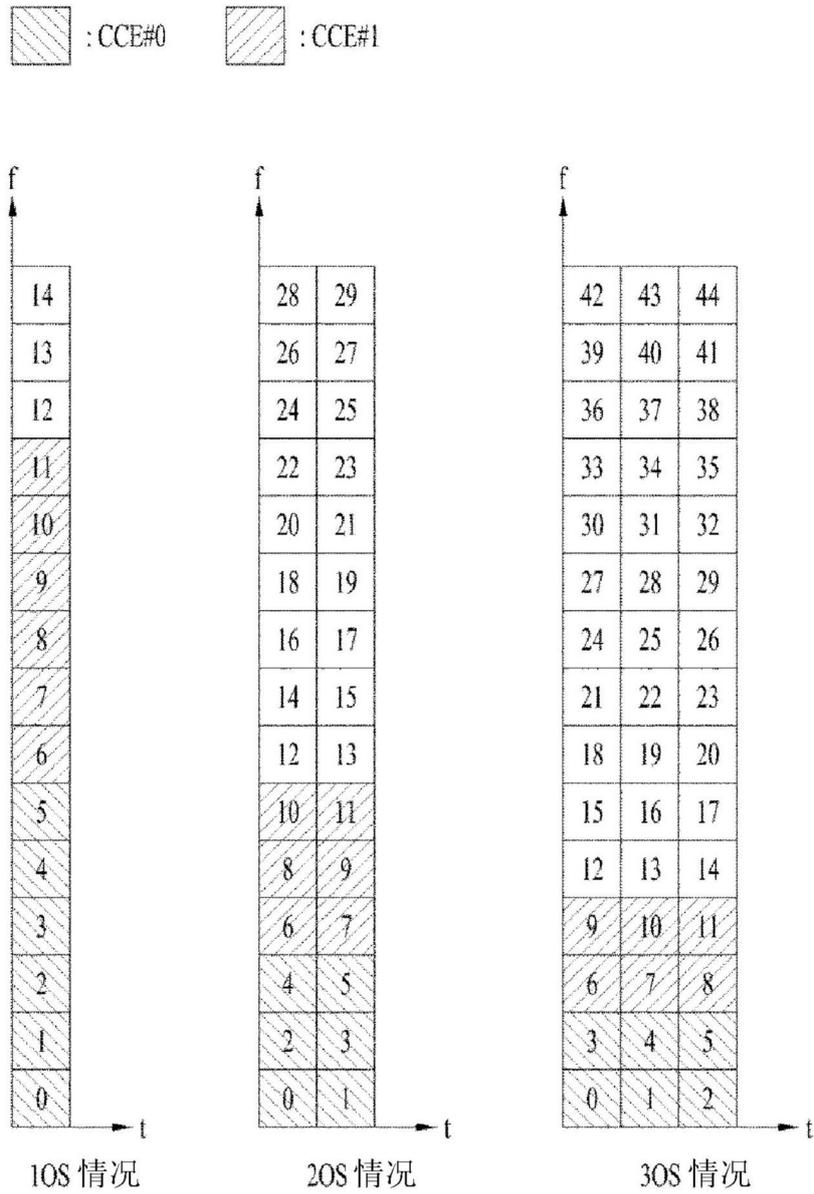


图5



非交织CCE至REG映射

图6

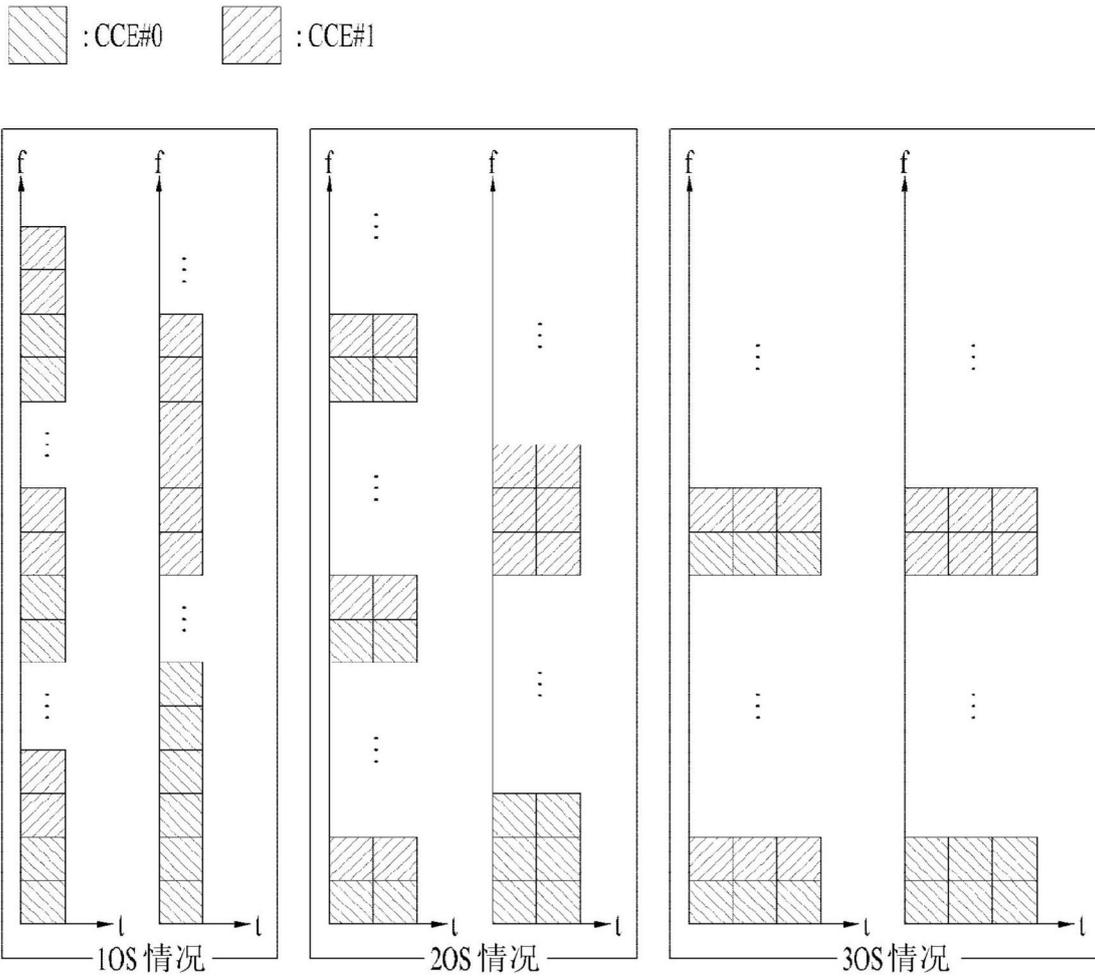


图7

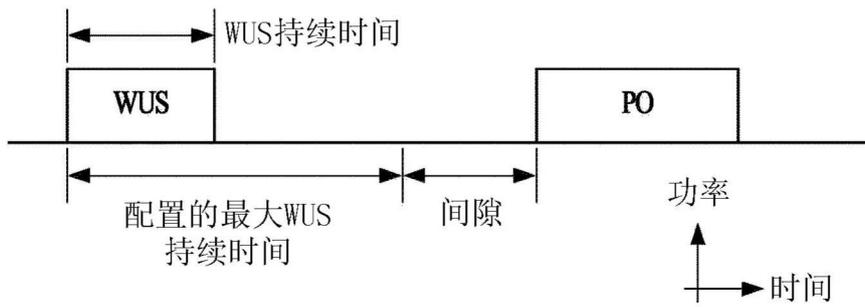


图8

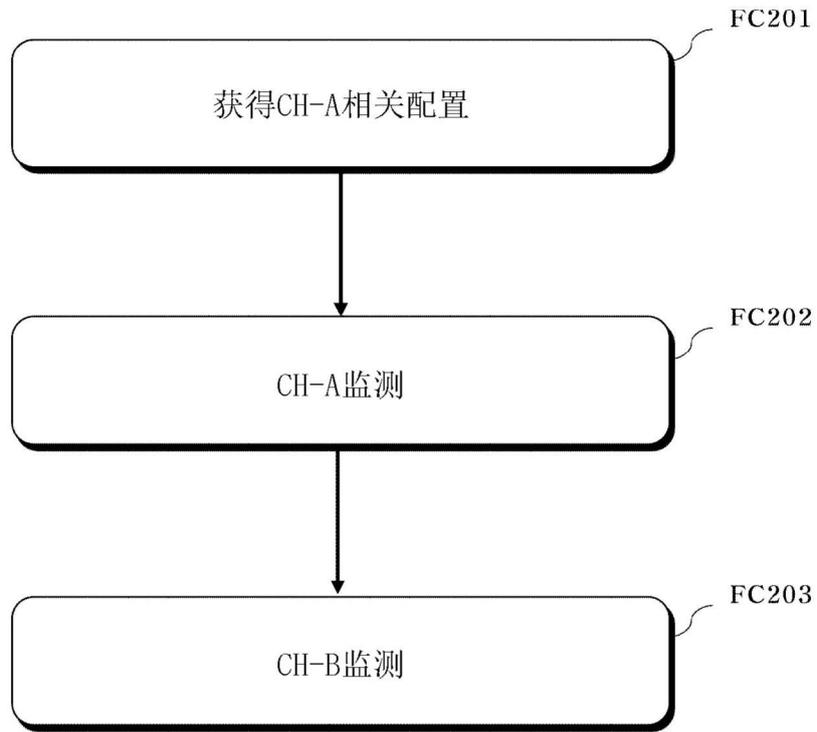


图9

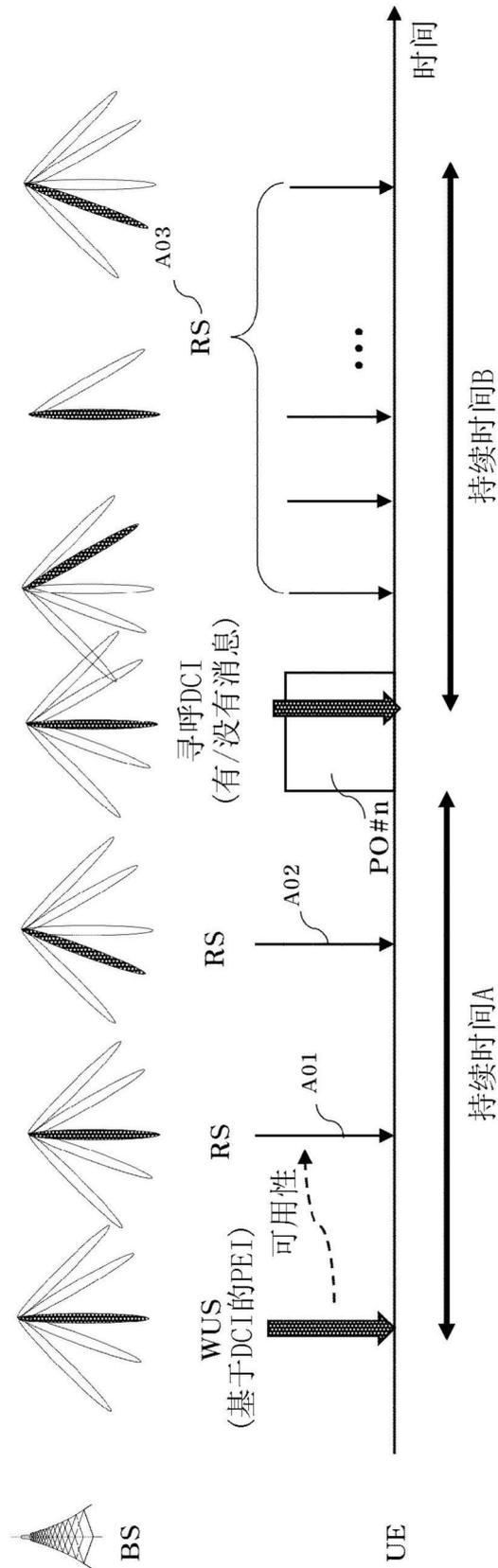


图10

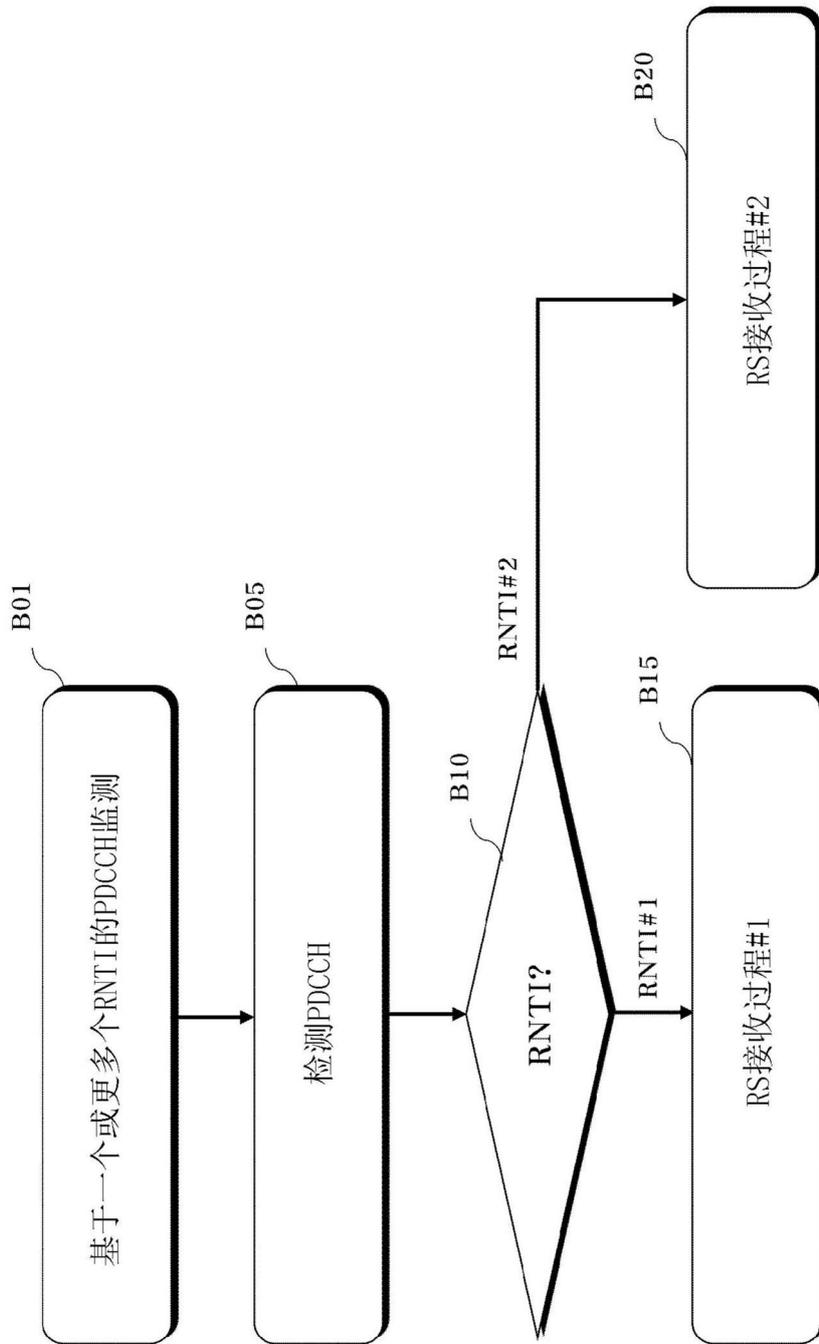


图11

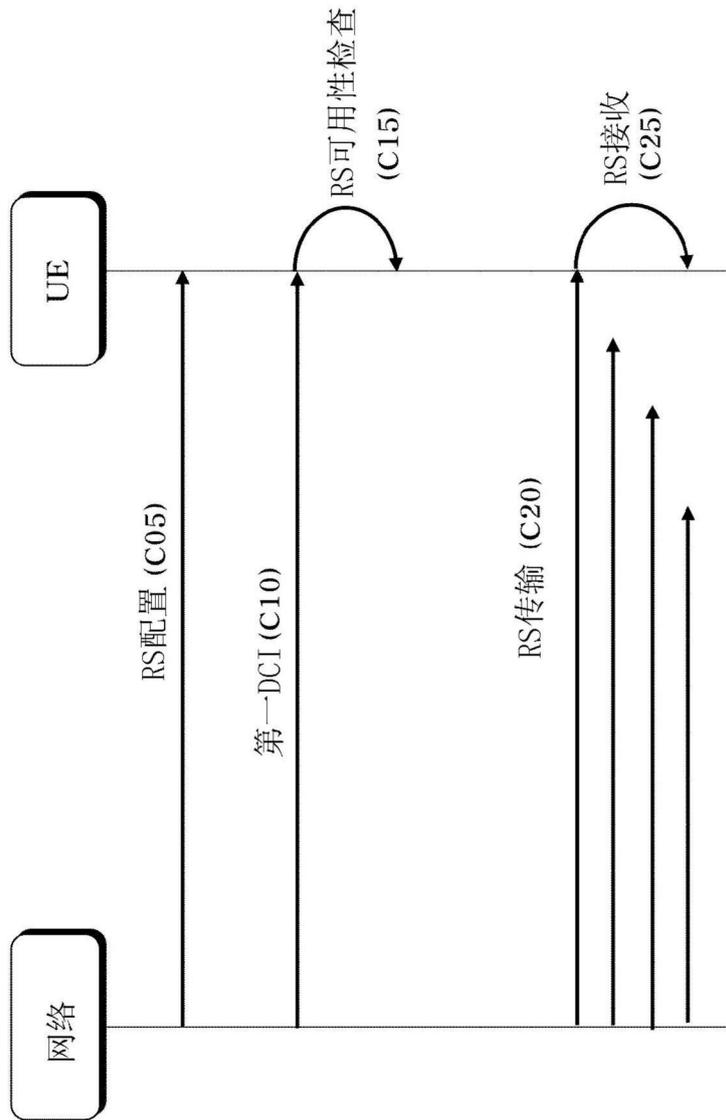


图12

1

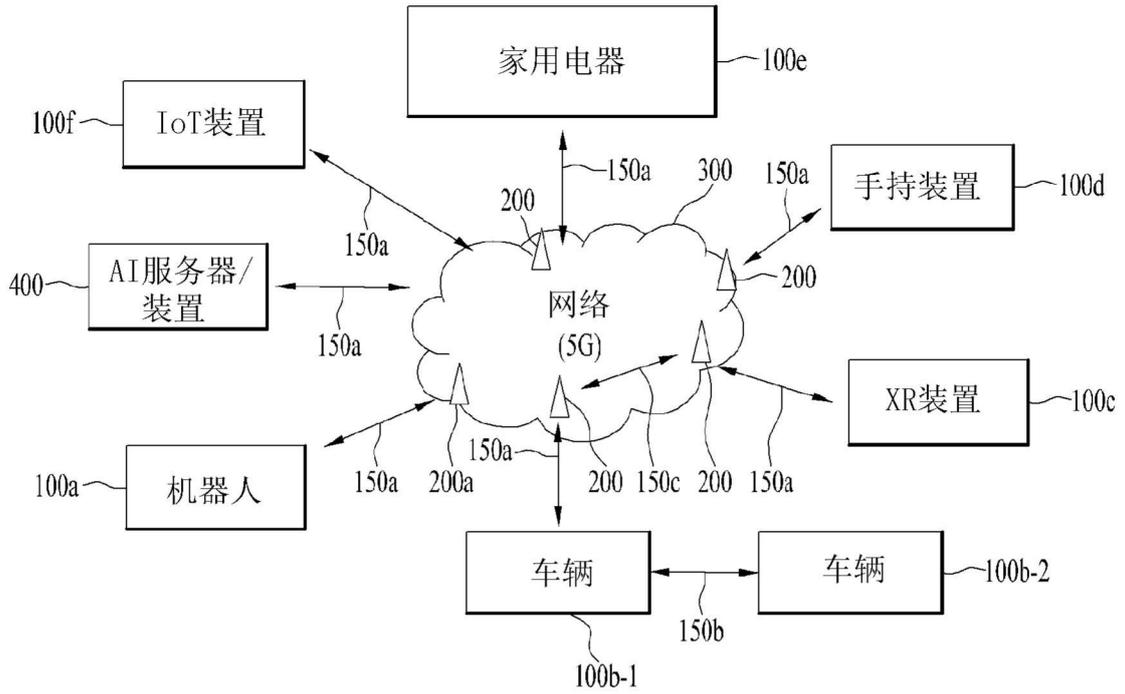


图13

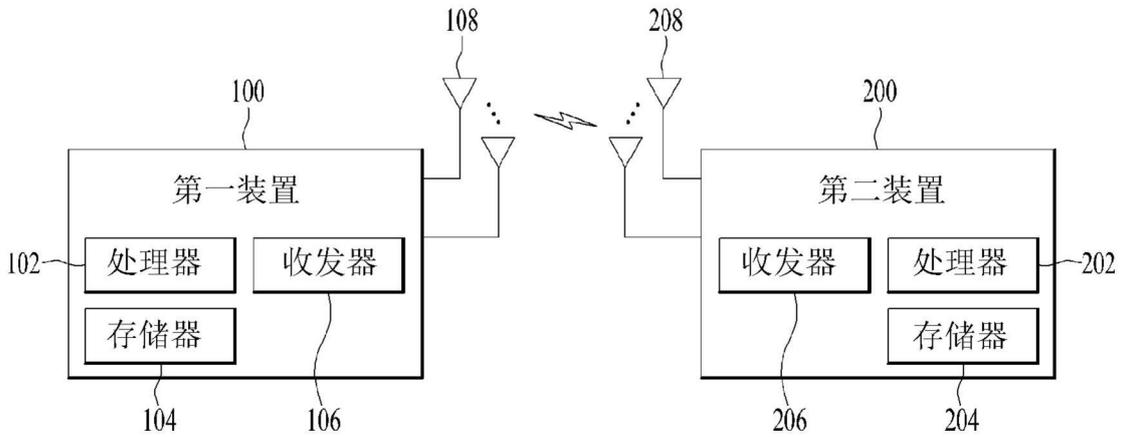


图14

装置 (100, 200)

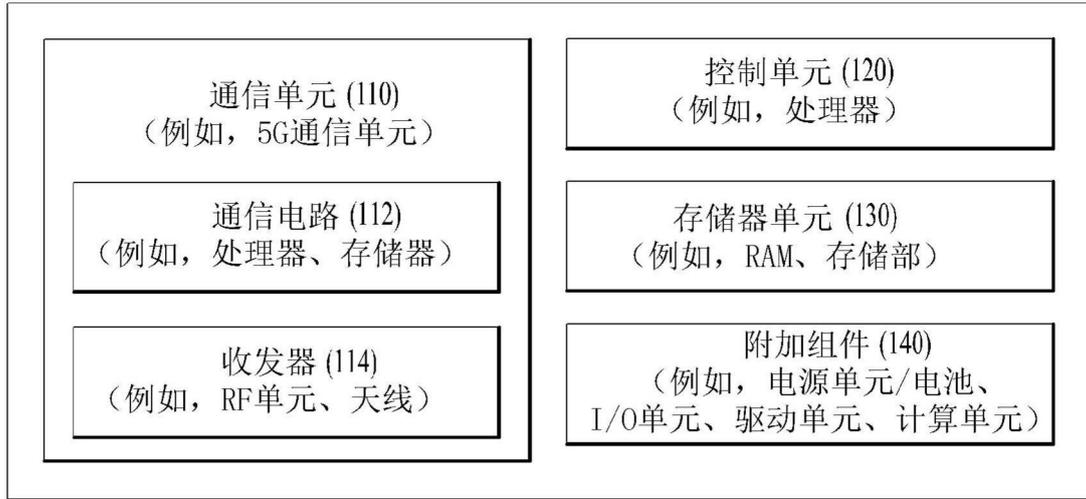


图15

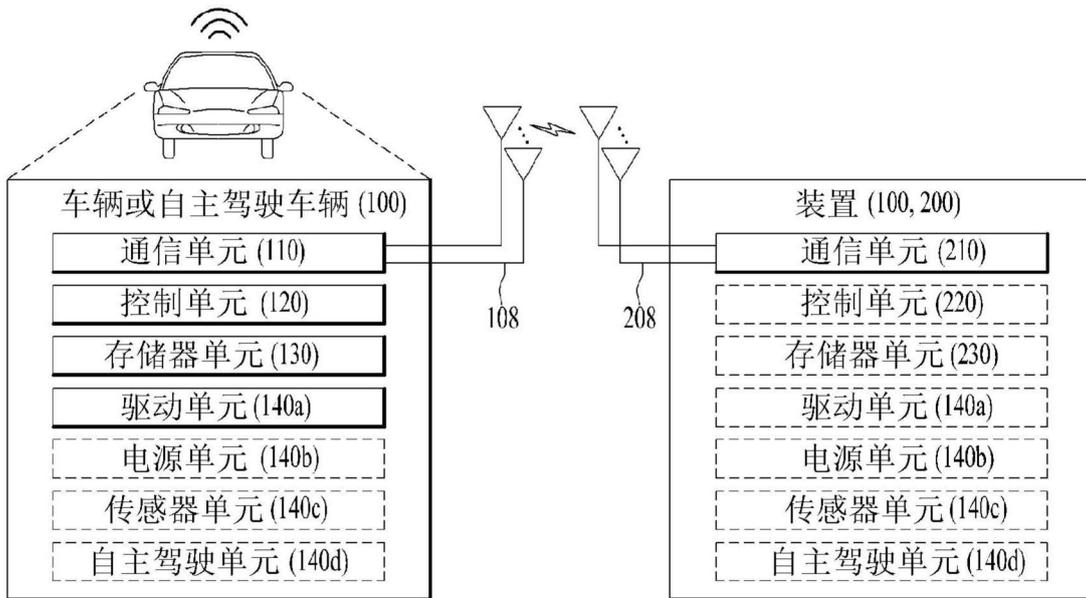


图16

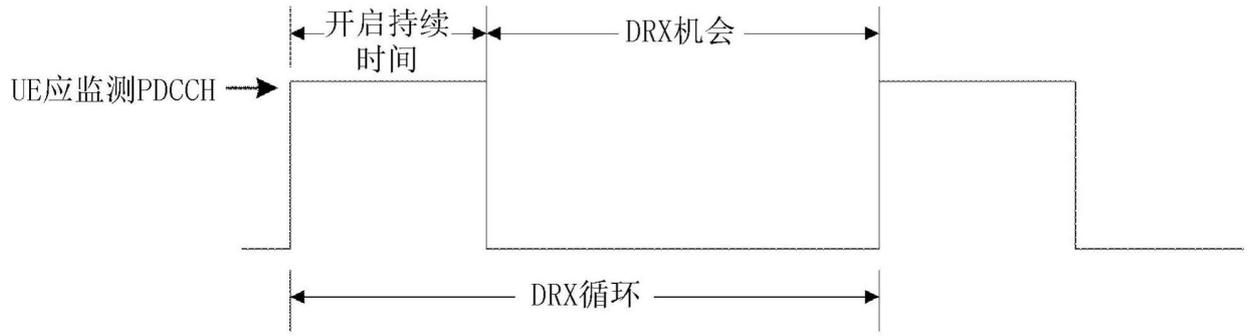


图17