



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110915271 B

(45) 授权公告日 2023.07.14

(21) 申请号 201880043982.9

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理人 邵亚丽

(22) 申请日 2018.05.04

(51) Int.CI.

H04W 52/32 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110915271 A

H04W 52/14 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.03.24

H04W 52/24 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04W 52/50 (2006.01)

62/501,505 2017.05.04 US

H04W 74/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.12.30

(56) 对比文件

US 2013044665 A1, 2013.02.21

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 103718612 A, 2014.04.09

PCT/US2018/031254 2018.05.04

US 2012214538 A1, 2012.08.23

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 103929794 A, 2014.07.16

W02018/204887 EN 2018.11.08

US 2016100434 A1, 2016.04.07

(73) 专利权人 三星电子株式会社

Ericsson.On path loss estimation for

地址 韩国京畿道

UL power control.《3GPP TSG-RAN WG1 #88bis
R1-1705915》.2017,

(72) 发明人 H·杰恩 E·迪南 A·巴巴埃

审查员 杜永艳

K·帕克

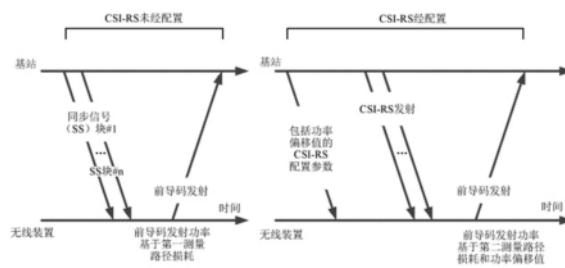
权利要求书1页 说明书51页 附图52页

(54) 发明名称

接入前导码。

无线通信系统中确定前导码传输功率的方法及其无线设备

(57) 摘要



一种无线装置接收包括小区的一个或多个配置参数的至少一个无线电资源控制消息。经由所述小区接收用于发射随机接入前导码的控制命令。针对所述随机接入前导码基于路径损耗测量来确定发射功率。当所述一个或多个配置参数包括用于所述小区的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的一个或多个参数时：所述路径损耗测量基于所述CSI-RS；并且确定所述发射功率采用所述一个或多个配置参数指示的功率偏移值。当所述一个或多个配置参数不包括用于所述小区的CSI-RS参数时：所述路径损耗测量基于至少一个同步信号；并且确定所述发射功率不采用所述功率偏移值。基于所述发射功率来发射所述随机

1. 一种无线通信系统中的无线装置的方法, 其包括:

接收同步信号和物理广播信道SS/PBCH块;

接收用于发射前导码的控制命令;

基于以下确定前导码的发射功率:

在无线装置配置有CSI-RS的情况下, 基于与信道状态信息参考信号CSI-RS的发射功率相关联的功率偏移值, 其中, 所述CSI-RS的发射功率与SS/PBCH块的发射功率相关联; 和

在无线装置未配置有CSI-RS的情况下, 基于SS/PBCH块的发射功率, 而不基于功率偏移值; 和

根据发射功率来发射前导码。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在无线装置配置有CSI-RS的情况下, 还根据以下内容来确定发射功率:

在系统信息块中广播的前导码接收的目标功率; 和

至少一个参考信号接收功率RSRP测量。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在无线装置未配置有CSI-RS的情况下, 还根据前导码接收的目标功率来确定发射功率。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述CSI-RS是周期性CSI-RS。

5. 一种无线通信系统中的无线装置, 该无线装置包括:

收发器; 以及

处理器, 被配置为:

通过收发器接收同步信号和物理广播信道SS/PBCH块;

在随机接入过程中通过收发器接收用于发射前导码的控制命令;

基于以下确定前导码的发射功率:

在无线装置配置有CSI-RS的情况下, 基于与信道状态信息参考信号CSI-RS的发射功率相关联的功率偏移值, 其中, 所述CSI-RS的发射功率与SS/PBCH块的发射功率相关联; 和

在无线装置未配置有CSI-RS的情况下, 基于SS/PBCH块的发射功率, 而不基于功率偏移值; 和

根据发射功率来发射前导码。

6. 根据权利要求5所述的无线装置, 其中, 在无线装置配置有CSI-RS的情况下, 还根据以下内容来确定发射功率:

在系统信息块中广播的前导码接收的目标功率; 和

至少一个参考信号接收功率RSRP测量。

7. 根据权利要求5所述的无线装置, 其中, 在无线装置未配置有CSI-RS的情况下, 还根据前导码接收的目标功率来确定发射功率。

8. 根据权利要求5所述的无线装置, 其中, 所述CSI-RS是周期性CSI-RS。

无线通信系统中确定前导码传输功率的方法及其无线设备

[0001] 本申请要求2017年5月4日提交的美国临时申请第62/501,505的权益，所述美国临时申请的全部内容特此以引用方式并入。

附图说明

- [0002] 在此参考附图描述本发明的各种实施例中的几个的实例。
- [0003] 图1是描绘根据本公开的实施例的一方面的OFDM子载波的实例集合的图。
- [0004] 图2是描绘根据本公开的实施例的一方面的载波组中的两个载波的实例发射时间和接收时间的图。
- [0005] 图3是描绘根据本公开的实施例的一方面的OFDM无线电资源的图。
- [0006] 图4是根据本公开的实施例的一方面的基站和无线装置的框图。
- [0007] 图5A、图5B、图5C和图5D是根据本公开的实施例的一方面的用于上行链路和下行链路信号发射的实例图。
- [0008] 图6是根据本公开的实施例的一方面的具有多连接性的协议结构的实例图。
- [0009] 图7是根据本公开的实施例的一方面的具有CA和DC的协议结构的实例图。
- [0010] 图8示出了根据本公开的实施例的一方面的实例TAG配置。
- [0011] 图9是根据本公开的实施例的一方面的在辅助TAG中的随机接入过程中的实例消息流。
- [0012] 图10A和图10B是根据本公开的实施例的一方面的5G核心网络(例如,NGC)与基站(例如,gNB和eLTE eNB)之间的接口的实例图。
- [0013] 图11A、图11B、图11C、图11D、图11E和图11F是根据本公开的实施例的一方面的在5G RAN(例如,gNB)与LTE RAN(例如,(e)LTE eNB)之间紧密互通的架构的实例图。
- [0014] 图12A、图12B和图12C是根据本公开的实施例的一方面的紧密互通承载的无线电协议结构的实例图。
- [0015] 图13A和图13B是根据本公开的实施例的一方面的用于gNB部署场景的实例图。
- [0016] 图14是根据本公开的实施例的一方面的集中式gNB部署场景的功能分割选项实例的实例图。
- [0017] 图15A和图15B是根据本公开的实施例的一方面的用于基于竞争的四步RA过程和无竞争RA过程的实例图。
- [0018] 图16是根据本公开的实施例的一方面的MAC PDU格式的实例图。
- [0019] 图17A、图17B和图17C是根据本公开的实施例的一方面的MAC RAR格式的实例图。
- [0020] 图18是根据本公开的实施例的一方面的SS突发集的不同配置的实例图。
- [0021] 图19是根据本公开的实施例的一方面的RACH时机、RACH突发和RACH突发集的实例图。
- [0022] 图20是根据本公开的实施例的一方面的PRACH资源的TDM和FDM映射的实例图。
- [0023] 图21A和图21B是根据本公开的实施例的一方面的SS块与一个或多个CSI-RS之间的关联的实例图。

- [0024] 图22A和图22B是根据本公开的实施例的一方面的波束特定前导码与PRACH时机之间的映射的实例图。
- [0025] 图23是根据本公开的实施例的一方面的多波束情况下的RA过程的实例图。
- [0026] 图24是根据本公开的实施例的一方面的在RAR窗口之前的多个前导码发射的实例图。
- [0027] 图25是根据本公开的实施例的一方面的宽波束和CSI-RS窄波束情况下的TRP发射空闲模式RS的实例图。
- [0028] 图26是根据本公开的实施例的一方面的计数器的实例图。
- [0029] 图27是根据本公开的实施例的一方面的计数器的实例图。
- [0030] 图28是根据本公开的实施例的一方面的基于前导码格式确定的DELTA_PREAMBLE的实例图。
- [0031] 图29是根据本公开的实施例的一方面的实例图。
- [0032] 图30A和图30B是根据本公开的实施例的一方面的实例图。
- [0033] 图31是根据本公开的实施例的一方面的实例图。
- [0034] 图32是根据本公开的实施例的一方面的实例图。
- [0035] 图33是根据本公开的实施例的一方面的用于丢弃一个或多个前导码发射的实例图。
- [0036] 图34是根据本公开的实施例的一方面的用于采用功率偏移的实例图。
- [0037] 图35是根据本公开的实施例的一方面的用于管理计数器的实例图。
- [0038] 图36是根据本公开的实施例的一方面的用于采用斜升功率的实例图。
- [0039] 图37是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0040] 图38是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0041] 图39是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0042] 图40是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0043] 图41是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0044] 图42是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0045] 图43是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。
- [0046] 图44是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。

具体实施方式

[0047] 本发明的实例实施例实现载波聚合的操作。本文公开的技术的实施例可以在多载波通信系统的技术领域中采用。更具体地说，本文公开的技术的实施例可以涉及在多载波通信系统中的信号定时。

[0048] 本发明的实例实施例实现载波聚合的操作。本文公开的技术的实施例可以在多载波通信系统的技术领域中采用。更具体地说，本文公开的技术的实施例可以涉及在多载波通信系统中的信号定时。

[0049] 在本公开全文中使用以下首字母缩略词：

- [0050] ASIC 专用集成电路
- [0051] BPSK 二进制相移键控

[0052]	CA	载波聚合
[0053]	CSI	信道状态信息
[0054]	CDMA	码分多址
[0055]	CSS	公共搜索空间
[0056]	CPLD	复杂的可编程逻辑装置
[0057]	CC	分量载波
[0058]	CP	循环前缀
[0059]	DL	下行链路
[0060]	DCI	下行链路控制信息
[0061]	DC	双重连接性
[0062]	eMBB	增强的移动宽带
[0063]	EPC	演进分组核心
[0064]	E-UTRAN	演进型通用地面无线接入网
[0065]	FPGA	现场可编程门阵列
[0066]	FDD	频分多路复用
[0067]	HDL	硬件描述语言
[0068]	HARQ	混合自动重复请求
[0069]	IE	信息元素
[0070]	LTE	长期演进
[0071]	MCG	主小区组
[0072]	MeNB	主演进节点B
[0073]	MIB	主信息块
[0074]	MAC	媒体接入控制
[0075]	MAC	媒体接入控制
[0076]	MME	移动管理实体
[0077]	mMTC	大型机器类型通信
[0078]	NAS	非接入层
[0079]	NR	新无线电
[0080]	OFDM	正交频分多路复用
[0081]	PDCP	分组数据汇聚协议
[0082]	PDU	分组数据单元
[0083]	PHY	物理
[0084]	PDCCH	物理下行链路控制信道
[0085]	PHICH	物理HARQ指示符信道
[0086]	PUCCH	物理上行链路控制信道
[0087]	PUSCH	物理上行链路共享信道
[0088]	PCell	主小区
[0089]	PCell	主小区
[0090]	PCC	主分量载波

[0091]	PSCell	主辅小区
[0092]	pTAG	主要定时提前组
[0093]	QAM	正交振幅调制
[0094]	QPSK	正交相移键控
[0095]	RBG	资源块组
[0096]	RLC	无线电链路控制
[0097]	RRC	无线电资源控制
[0098]	RA	随机接入
[0099]	RB	资源块
[0100]	SCC	辅助分量载波
[0101]	SCell	辅助小区
[0102]	Scell	辅助小区
[0103]	SCG	辅助小区组
[0104]	SeNB	辅助演进节点B
[0105]	sTAGs	辅助定时提前组
[0106]	SDU	服务数据单元
[0107]	S-GW	服务网关
[0108]	SRB	信令无线电承载
[0109]	SC-OFDM	单载波-OFDM
[0110]	SFN	系统帧编号
[0111]	SIB	系统信息块
[0112]	TAI	跟踪区域标识符
[0113]	TAT	时间校准定时器
[0114]	TDD	时分双工
[0115]	TDMA	时分多址
[0116]	TA	定时提前
[0117]	TAG	定时提前小组
[0118]	TTI	发射时间间隔TB传输块
[0119]	UL	上行链路
[0120]	UE	用户设备
[0121]	URLLC	超可靠的低延迟通信
[0122]	VHDL	VHSIC硬件描述语言
[0123]	CU	中央单元
[0124]	DU	分布式单元
[0125]	Fs-C	Fs-控制平面
[0126]	Fs-U	Fs-用户平面
[0127]	gNB	下一代节点B
[0128]	NGC	下一代核心
[0129]	NG CP	下一代控制平面核心

- [0130] NG-C NG-控制平面
[0131] NG-U NG- 用户平面
[0132] NR 新无线电
[0133] NR MAC 新无线电MAC
[0134] NR PHY 新无线电物理
[0135] NR PDCP 新无线电PDCP
[0136] NR RLC 新无线电RLC
[0137] NR RRC 新无线电RRC
[0138] NSSAI 网络切片选择辅助信息
[0139] PLMN 公共陆地移动网络
[0140] UPGW 用户平面网关
[0141] Xn-C Xn-控制平面
[0142] Xn-U Xn- 用户平面
[0143] Xx-C Xx-控制平面
[0144] Xx-U Xx- 用户平面
[0145] 可以使用各种物理层调制和发射机制来实施本发明的实例实施例。实例发射机制可以包含但不限于:CDMA、OFDM、TDMA、小波技术等。也可以采用例如TDMA/CDMA和OFDM/CDMA等混合发射机制。可以将各种调制方案应用于物理层中的信号发射。调制方案的实例包含但不限于:相位、振幅、代码、这些的组合等。实例无线电发射方法可以使用BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM、256-QAM等实施QAM。可以通过取决于发射要求和无线电条件动态或半动态地改变调制和译码方案来增强物理无线电发射。
[0146] 图1是描绘根据本发明的实施例的一方面的OFDM子载波的实例集合的图。如所述实例中所示,图中的一个或多个箭头可以描绘多载波OFDM系统中的子载波。OFDM系统可以使用例如OFDM技术、DFTS-OFDM、SC-OFDM技术等的技术。例如,箭头101示出了发射信息符号的子载波。图1是出于说明的目的,并且典型的多载波OFDM系统可以在载波中包含更多子载波。例如,载波中的子载波的数量可以在10到10,000个子载波的范围内。图1示出了发射频带中的两个保护频带106和107。如图1所示,保护频带106在子载波103与子载波104之间。子载波A的实例集合102包含子载波103和子载波104。图1还示出了子载波B的实例集合105。如所示,在子载波B的实例集合105中的任何两个子载波之间不存在保护频带。多载波OFDM通信系统中的载波可以是连续载波、非连续载波,或者是连续载波和非连续载波两者的组合。
[0147] 图2是描绘根据本发明的实施例的一方面的两个载波的实例发射时间和接收时间的图。多载波OFDM通信系统可以包含一个或多个载波,例如范围介于1到10个载波。载波A 204和载波B 205可以具有相同或不同的定时结构。虽然图2示出了两个同步载波,但载波A 204和载波B 205可以彼此同步或可以彼此不同步。FDD和TDD双工机制可支持不同的无线电帧结构。图2示出了实例FDD帧定时。下行链路和上行链路发射可以被组织成无线电帧201。在此实例中,无线电帧持续时间为10毫秒。也可以支持其它帧持续时间,例如在1到100毫秒的范围内。在所述实例中,每个10ms无线电帧201可以被划分为十个相等大小的子帧202。也可以支持其它子帧持续时间,例如包含0.5毫秒、1毫秒、2毫秒和5毫秒。一个或多个子帧可以由两个或更多个时隙(例如,时隙206和207)组成。对于FDD的实例,在每10ms间隔中10个

子帧可用于下行链路发射，并且10个子帧可用于上行链路发射。上行链路和下行链路发射在频域中可以分离。对于具有正常CP的高达60kHz的相同子载波间隔，时隙可以是7或14个OFDM符号。对于具有正常CP的高于60kHz的相同子载波间隔，时隙可以是14个OFDM符号。时隙可以包含所有下行链路、所有上行链路，或下行链路部分和上行链路部分等。可以支持时隙聚合，例如可以将数据发射调度为横跨一个或多个时隙。在实例中，微时隙可以始于子帧中的OFDM符号。微时隙可以具有一个或多个OFDM符号的持续时间。一个或多个时隙可以包含多个OFDM符号203。时隙206中的OFDM符号203的数量可以取决于循环前缀长度和子载波间隔。

[0148] 图3是描绘根据本发明的实施例的一方面的OFDM无线电资源的图。在图3中示出了以时间304和频率305计的资源网格结构。下行链路子载波或RB的数量可以至少部分地取决于小区中配置的下行链路发射带宽306。最小的无线电资源单元可以被称为资源元素(例如301)。资源元素可以被分组为资源块(例如302)。资源块可以被分组为更大的无线电资源，其被称为资源块组(RBG)(例如303)。时隙206中的发射信号可以由多个子载波和多个OFDM符号的一个或几个资源网格来描述。资源块可以用于描述某些物理信道到资源元素的映射。取决于无线电技术，可以在系统中实施物理资源元素的其它预限定分组。例如，可以将24个子载波分组为5毫秒的持续时间的无线块。在说明性实例中，资源块可以对应于时域中的一个时隙和频域中的180kHz(对于15kHz子载波带宽和12个子载波)。

[0149] 在实例实施例中，可以支持多种数字命理。在实例中，可以通过按整数N缩放基本子载波间隔来得出数字命理。在实例中，可扩展数字命理可以允许至少15kHz到480kHz的子载波间隔。在NR载波中，具有15kHz的数字命理和具有相同CP开销的具有不同子载波间隔的缩放数字命理可以在符号边界处每1ms对准一次。

[0150] 图5A、图5B、图5C和图5D是根据本发明的实施例的一方面的上行链路和下行链路信号发射的实例图。图5A示出了实例上行链路物理信道。表示物理上行链路共享信道的基带信号可以执行以下过程。这些功能被示出为实例，并且预期在各种实施例中可以实施其它机制。这些功能可以包括：加扰；对加扰位进行调制以生成复值符号；将复值调制符号映射到一个或几个发射层上；对预编码进行变换以生成复值符号；对复值符号进行预编码；将预编码的复值符号映射到资源元素；生成用于每个天线端口的复值时域DFTS-OFDM/SC-FDMA信号等。

[0151] 在图5B中示出了用于每个天线端口的复值DFTS-OFDM/SC-FDMA基带信号和/或复值PRACH基带信号的实例调制和到载波频率的升频转换。可以在发射之前采用滤波。

[0152] 下行链路发射的实例结构在图5C中示出。表示下行链路物理信道的基带信号可以执行以下过程。这些功能被示出为实例，并且预期在各种实施例中可以实施其它机制。功能包含对要在物理信道上发射的每个码字中的译码位进行加扰；对加扰位进行调制以生成复值调制符号；将复值调制符号映射到一个或几个发射层上；在每个层上对复值调制符号进行预编码，以便在天线端口上发射；将用于每个天线端口的复值调制符号映射到资源元素；用于每个天线端口的复值时域OFDM信号的生成等。

[0153] 图5D中示出了用于每个天线端口的复值OFDM基带信号的实例调制和到载波频率的升频转换。滤波可以在发射之前采用。

[0154] 图4是根据本发明的实施例的一方面的基站401和无线装置406的实例框图。通信

网络400可以包含至少一个基站401和至少一个无线装置406。基站401可以包含至少一个通信接口402、至少一个处理器403，和存储在非暂时性存储器404中并且可由至少一个处理器403执行的至少一组程序代码指令405。无线装置406可以包含至少一个通信接口407、至少一个处理器408，和存储在非暂时性存储器409中并且可由至少一个处理器408执行的至少一组程序代码指令410。基站401中的通信接口402可以被配置为经由包含至少一个无线链路411的通信路径与无线装置406中的通信接口407进行通信。无线链路411可以是双向链路。无线装置406中的通信接口407也可以被配置为与基站401中的通信接口402进行通信。基站401和无线装置406可以被配置为使用多个频率载波通过无线链路411发送和接收数据。根据实施例的各个方面中的一些，可以采用一个或多个收发器。收发器是包含发射器和接收器两者的装置。收发器可以用于例如无线装置、基站、中继节点等的装置中。图1、图2、图3、图5和相关联文本中示出了在通信接口402、407和无线链路411中实施的无线电技术的实例实施例。

[0155] 接口可以是硬件接口、固件接口、软件接口和/或其组合。硬件接口可以包含连接器、电线、电子装置，例如驱动器、放大器等。软件接口可以包含代码，其存储在存储装置中以实施一个或多个协议、协议层、通信驱动器、装置驱动器、其组合等。固件接口可以包含嵌入式硬件和代码的组合，所述代码存储在存储装置中和/或与存储装置通信以实施连接、电子装置操作、一个或多个协议、协议层、通信驱动器、装置驱动器、硬件操作、其组合等。

[0156] 无论装置处于操作状态还是非操作状态，术语配置都可能与装置的容量有关。配置也可以指装置中影响装置的操作特性的特定设置，无论所述装置处于操作状态还是非操作状态。换句话说，可以在装置内“配置”硬件、软件、固件、寄存器、存储器值等，无论所述装置处于操作状态还是非操作状态，以向所述装置提供特定的特性。例如“在装置中引起的控制消息”等术语可能意味着控制消息具有可用于配置装置中的特定特性的参数，无论装置处于操作状态还是非操作状态。

[0157] 根据实施例的各个方面中的一些，5G网络可以包含多个基站，从而向无线装置提供用户平面NR PDCP/NR RLC/NR MAC/NR PHY和控制平面(NR RRC)协议终端。一个或多个基站可以与一个或多个其它基站互连(例如，采用Xn接口)。基站也可以采用例如NG接口连接到NGC。图10A和图10B是根据本发明的实施例的一方面的5G核心网络(例如，NGC)与基站(例如，gNB和eLTE eNB)之间的接口的实例图。例如，基站可以采用NG-C接口互连到NGC控制平面(例如，NG CP)，并采用NG-U接口互连到NGC用户平面(例如，UPGW)。NG接口可以支持5G核心网络与基站之间的多对多关系。

[0158] 基站可以包含许多扇区，例如：1、2、3、4或6个扇区。基站可以包含许多小区，例如从1到50个小区或更多。小区可以被分类为例如主小区或辅小区。在RRC连接建立/重建/切换时，一个服务小区可以提供非接入层(non-access stratum; NAS)移动性信息(例如，TAI)，并且在RRC连接重建/切换时，一个服务小区可以提供安全输入。所述小区可以被称为主小区(PCe11)。在下行链路中，对应于PCe11的载波可以是下行链路主分量载波(DL PCC)，而在上行链路中，它可以是上行链路主分量载波(UL PCC)。取决于无线装置的功能，辅小区(SCe11)可以被配置为与PCe11一起形成一组服务小区。在下行链路中，对应于SCe11的载波可以是下行链路辅分量载波(DL SCC)，而在上行链路中，它可以是上行链路辅分量载波(UL SCC)。SCe11可以具有或可以不具有上行链路载波。

[0159] 可以为包括下行链路载波和任选地包括上行链路载波的小区分配物理小区ID和小区索引。载波(下行链路或上行链路)可能仅属于一个小区。小区ID或小区索引还可以识别小区的下行链路载波或上行链路载波(取决于其使用的上下文)。在说明书中,小区ID可以被等同地称为载波ID,并且小区索引可以被称为载波索引。在实施时,可以将物理小区ID或小区索引分配给小区。可以使用在下行链路载波上发射的同步信号来确定小区ID。可以使用RRC消息来确定小区索引。例如,当说明书提及用于第一下行链路载波的第一物理小区ID时,说明书可能意味着第一物理小区ID用于包括第一下行链路载波的小区。相同的概念可以应用于例如载波激活。当说明书指示第一载波被激活时,说明书可以等同地意味着包括第一载波的小区被激活。

[0160] 实施例可以被配置为根据需要进行操作。当例如在无线装置、基站、无线电环境、网络、以上各项的组合等中满足某些准则时,可以执行所公开的机制。实例准则可以至少部分地基于例如业务量负荷、初始系统设置、分组大小、业务量特性、以上各项的组合等。当满足一个或多个准则时,可以应用各种实例实施例。因此,可以实施选择性地实施所公开的协议的实例实施例。

[0161] 基站可以与无线装置的混合进行通信。无线装置可以支持多种技术和/或同一技术的多种版本。无线装置取决于其无线装置类别和/或一个或多个能力可能具有某些特定能力。基站可以包括多个扇区。当本公开涉及与多个无线装置通信的基站时,本公开可以涉及覆盖区域中的全部无线装置的子集。例如,本公开可以涉及具有给定能力并且在基站的给定扇区中的给定LTE或5G版本的多个无线装置。在本公开中的多个无线装置可以指根据所公开的方法执行的所选的多个无线装置,和/或覆盖区域中的全部无线装置的子集,等等。例如,在覆盖区域中可能有多个无线装置可能不遵循所公开的方法,因为这些无线装置是基于LTE或5G技术的较早版本执行的。

[0162] 图6和图7是根据本发明的实施例的一方面的具有CA和多连接性的协议结构的实例图。NR可以支持多连接性操作,其中可以将RRC_CONNECTED中的多个RX/TX UE配置为利用位于多个gNB中的多个调度器提供的无线电资源,这些调度器通过Xn接口经由非理想或理想的回程连接。某一UE的多连接性中涉及的gNB可以承担两个不同的角色:一个gNB可以充当主gNB或辅gNB。在多连接性中,UE可以连接到一个主gNB和一个或多个辅gNB。图7示出了当配置主小区组(MCG)和辅小区组(SCG)时UE侧MAC实体的一个实例结构,并且其可以不限制实施。为了简单起见,所述图中未示出媒体广播多播服务(Media Broadcast Multicast Service;MBMS)接收。

[0163] 在多连接性中,特定承载使用的无线电协议架构可能取决于如何建立承载。如图6所示,可存在三个替代物,MCG承载、SCG承载和分割承载。NR RRC可以位于主gNB中,并且SRB可以被配置为MCG承载类型并且可以使用主gNB的无线电资源。多连接性也可以被描述为具有至少一个承载,所述至少一个承载被配置为使用由辅gNB提供的无线电资源。在本发明的实例实施例中,可以或可以不配置/实施多连接性。

[0164] 在多连接性的情况下,UE可以配置有多个NR MAC实体:用于主gNB的一个NR MAC实体,以及用于辅gNB的其它NR MAC实体。在多连接性中,为UE配置的一组服务小区可以包括两个子集:包含主gNB的服务小区的主小区组(MCG),以及包含辅gNB的服务小区的辅小区组(SCG)。对于SCG,可以应用以下中的一个或多个:SCG中的至少一个小区具有已配置的UL

CC,且其中的一个,名为PSCell(或SCG的PCell,或有时称为PCell)配置有PUCCH资源;当配置SCG时,可存在至少一个SCG承载或一个分割承载;在检测到PSCell上的物理层问题或随机接入问题或者已达到与SCG相关联的NR RLC重发的最大次数后,或者在添加SCG或更改SCG期间在PSCell上检测到接入问题后:可能不触发RRC连接重建过程,停止向SCG的小区的UL发射,UE可以将SCG故障类型通知给主gNB,对于分割承载,保持通过主gNB的DL数据传输;可以为分割承载配置NR RLC AM承载;像PCell一样,PSCell可能不会被停用;可以通过SCG更改(例如,通过安全密钥更改和RACH过程)来更改PSCell;和/或分割承载与SCG承载之间的直接承载类型更改或者SCG和分割承载的同时配置可能受支持,也可能不受支持。

[0165] 关于用于多连接性的主gNB与辅gNB之间的交互,可以应用以下原理中的一个或多个:主gNB可以保持UE的RRM测量配置并且可以(例如,基于接收到的测量报告或业务量状况或承载类型)决定要求辅gNB为UE提供其它资源(服务小区);在接收到来自主gNB的请求后,辅gNB可以创建一容器使得可以为UE配置其它服务小区(或确定它没有可用的资源来进行此操作);为了UE能力协调,主gNB可以向辅gNB提供(部分)AS配置和UE能力;主gNB和辅gNB可以通过采用Xn消息中携载的NR RRC容器(节点间消息)来交换关于UE配置的信息;辅gNB可以启动对其现有服务小区的重新配置(例如,朝向辅gNB的PUCCH);辅gNB可以决定SCG内的哪个小区是PSCell;主gNB可以更改或可以不更改辅gNB提供的NR RRC配置的内容;在添加SCG并添加SCG SCell的情况下,主gNB可以提供所述一个或多个SCG小区的最新测量结果;主gNB和辅gNB都可以通过OAM知道彼此的SFN和子帧偏移(例如,出于DRX对准和测量间隙的识别的目的)。在实例中,当添加新的SCG SCell时,除了从SCG的PSCell的MIB获取的SFN之外,专用NR RRC信令还可以用于发送针对CA的小区所需的系统信息。

[0166] 在实例中,服务小区可以被分组在TA组(TAG)中。一个TAG中的服务小区可以使用相同的定时参考。对于给定的TAG,用户设备(UE)可以使用至少一个下行链路载波作为定时参考。对于给定的TAG,UE可以同步属于同一TAG的上行链路载波的上行链路子帧和帧发射定时。在实例中,具有应用了相同TA的上行链路的服务小区可以对应于由相同接收器托管的服务小区。支持多个TA的UE可以支持两个或更多个TA组。一个TA组可以包含PCell,并且可以被称为主TAG(pTAG)。在多TAG配置中,至少一个TA组可以不包含PCell,并且可以被称为辅TAG(sTAG)。在实例中,同一TA组内的载波可以使用相同TA值和/或相同定时参考。当配置DC时,属于小区组(MCG或SCG)的小区可以被分组为多个包含pTAG和一个或多个sTAG的TAG。

[0167] 图8示出了根据本发明的实施例的一方面的实例TAG配置。在实例1中,pTAG包括PCell,且sTAG包括SCell1。在实例2中,pTAG包括PCell和SCell1,并且sTAG包括SCell2和SCell3。在实例3中,pTAG包括PCell和SCell1,并且sTAG1包含SCell2和SCell3,并且sTAG2包含SCell4。小区组(MCG或SCG)中最多可以支持四个TAG,并且还可以提供其它实例TAG配置。在本公开的各种实例中,描述了用于pTAG和sTAG的实例机制。一些实例机制可以应用于具有多个sTAG的配置。

[0168] 在实例中,eNB可以经由针对激活的SCell的PDCCH命令来启动RA过程。所述PDCCH命令可以在所述SCell的调度小区上发送。当针对小区配置跨载波调度时,调度小区可以与用于前导码发射的小区不同,并且PDCCH命令可以包含SCell索引。对于分配给一个或多个sTAG的一个或多个SCell,可以至少支持基于非竞争的RA过程。

[0169] 图9是根据本发明的实施例的一方面的在辅TAG中的随机接入过程中的实例消息流。eNB发射激活命令600以激活SCell1。UE可以响应于属于sTAG的SCell1上的PDCCH命令601来发送前导码602(Msg1)。在实例实施例中,用于SCell1的前导码发射可以由网络使用PDCCH格式1A来控制。可以将响应于SCell1上的前导码发射的Msg2消息603(RAR:随机接入响应)寻址到PCell1公共搜索空间(CSS)中的RA-RNTI。可以在发射了前导码的SCell1上发射上行链路分组604。

[0170] 根据实施例的各个方面中的一些,可以通过随机接入过程来实现初始定时对准。这可能涉及UE发射随机接入前导码和eNB在随机接入响应窗口内以初始TA命令NTA(定时提前量)进行响应。假设NTA=0,那么随机接入前导码的开始可以与UE处的对应上行链路子帧的开始对准。eNB可以根据由UE发射的随机接入前导码估计上行链路定时。可以基于期望UL定时与实际UL定时之间的差异的估计由eNB导出TA命令。UE可以相对于在其上发射前导码的sTAG的对应下行链路确定初始上行链路发射定时。

[0171] 服务小区到TAG的映射可以由具有RRC信令的服务eNB来配置。用于TAG配置和重新配置的机制可以基于RRC信令。根据实施例的各个方面中的一些,当eNB执行SCell1添加配置时,可以为SCell1配置相关的TAG配置。在实例实施例中,eNB可以通过移除(释放)SCell1并且添加(配置)具有更新的TAG ID的新的SCell1(具有相同的物理小区ID和频率)来修改SCell1的TAG配置。在被分配了更新的TAG ID之后,具有更新的TAG ID的新的SCell1最初可以是不活动的。eNB可以激活更新的新SCell1,并开始在激活的SCell1上调度分组。在实例实施中,不可能改变与SCell1相关联的TAG,而是相反,可能需要移除SCell1,并且可能需要添加新的SCell1以及另一TAG。例如,如果需要将SCell1从sTAG移动到pTAG,那么可以通过释放SCell1将至少一个RRC消息(例如,至少一个RRC重新配置消息)发送给UE以重新配置TAG配置,然后将SCell1配置为pTAG的一部分(当添加/配置没有TAG索引的SCell1时,可以将SCell1明确分配给pTAG)。PCell1可以不改变其TA组,并且可以是pTAG的成员。

[0172] RRC连接重新配置过程的目的可以是修改RRC连接(例如,建立、修改和/或释放RB;执行切换;设置、修改和/或释放测量结果;添加、修改和/或释放SCell1)。如果接收到的RRC连接重配置消息包含sCell1ToReleaseList,那么UE可以执行SCell1释放。如果接收到的RRC连接重配置消息包含sCell1ToAddModList,那么UE可以执行SCell1添加或修改。

[0173] 在LTE版本10和版本11CA中,仅在PCell1(PSCell1)上将PUCCH发射到eNB。在LTE版本12及更早版本中,UE可以在一个小区(PCell1或PSCell1)上向给定eNB发射PUCCH信息。

[0174] 随着具有CA能力的UE的数量以及聚合的载波的数量的增加,PUCCH的数量以及PUCCH有效载荷大小可以增加。适应PCell1上的PUCCH发射可能导致PCell1上的高PUCCH负荷。可以引入SCell1上的PUCCH以从PCell1卸载PUCCH资源。可以配置多于一个PUCCH,例如PCell1上的PUCCH和SCell1上的另一PUCCH。在实例实施例中,一个、两个或更多个小区可以配置有PUCCH资源,以用于向基站发射CSI/ACK/NACK。小区可以被分组为多个PUCCH组,并且一组内的一个或多个小区可以配置有PUCCH。在实例配置中,一个SCell1可以属于一个PUCCH组。具有配置的发射到基站的PUCCH的SCell1可以被称为PUCCH SCell1,且具有公共的发射到相同基站的PUCCH资源的小区组可以被称为PUCCH组。

[0175] 在实例实施例中,MAC实体可以每个TAG均具有可配置的定时器timeAlignmentTimer。timeAlignmentTimer可以用于控制MAC实体将属于相关联的TAG的服

务小区视为上行链路时间对准的时间。当接收到定时提前命令MAC控制元素时,MAC实体可以将定时提前命令应用于所指示的TAG;启动或重新启动与指示的TAG相关联的timeAlignmentTimer。当在属于TAG的服务小区的随机接入响应消息中接收到定时提前命令时,和/或如果MAC实体未选择随机接入前导码,那么MAC实体可以对所述TAG应用定时提前命令,并且启动或重新启动与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。否则,如果与此TAG相关联的timeAlignmentTimer未在运行,那么可以针对所述TAG应用定时提前命令,并启动与所述TAG相关联的timeAlignmentTimer。当认为竞争解决不成功时,可以停止与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。否则,MAC实体可能会忽略接收到的定时提前命令。

[0176] 在实例实施例中,定时器一旦启动就开始运行,直到停止或终止为止;否则它可能未在运行。如果定时器未运行,那么可以启动它,如果正在运行,那么可以重新启动它。例如,定时器可以从其初始值启动或重新启动。

[0177] 本发明的实例实施例可以实现多载波通信操作。其它实例实施例可以包括非暂时性有形计算机可读介质,所述介质包括可由一个或多个处理器执行以引起多载波通信的操作的指令。又其它实例实施例可以包括一种制品,所述制品包括非暂时性有形计算机可读机器可接入介质,所述介质具有在其上经编码的指令,以使可编程硬件能够使装置(例如,无线通信器、UE、基站等)能够进行多载波通信操作。所述装置可以包含处理器、存储器、接口等。其它实例实施例可以包括通信网络,所述通信网络包括例如基站、无线装置(或用户设备:UE)、服务器、交换机、天线等装置。

[0178] 图11A、图11B、图11C、图11D、图11E和图11F是根据本发明的实施例的一方面的5G RAN与LTE RAN之间的紧密互通的架构的实例图。紧密互通可以使得能够将RRC_CONNECTED中的多个RX/TX UE配置为利用位于两个基站(例如(e)LTE eNB和gNB)中的两个调度器提供的无线电资源,这两个调度器通过LTE eNB与gNB之间的Xx接口或eLTE eNB与gNB之间的Xn接口经由非理想或理想的回程连接。用于某个UE的紧密互通中涉及的基站可以承担两个不同的角色:基站既可以充当主基站,也可以充当辅基站。在紧密互通中,UE可以连接到一个主基站和一个辅基站。在紧密互通中实施的机制可以扩展为覆盖多于两个的基站。

[0179] 在图11A和图11B中,主基站可以是LTE eNB,其可以连接到EPC节点(例如,经由S1-C接口连接到MME,并且经由S1-U接口连接到S-GW),并且辅基站可以是gNB,其可以是具有经由Xx-C接口连接到LTE eNB的控制平面连接的非独立节点。在图11A的紧密互通架构中,用于gNB的用户平面可以经由LTE eNB与gNB之间的Xx-U接口以及LTE eNB与S-GW之间的S1-U接口通过LTE eNB连接到S-GW。在图11B的架构中,用于gNB的用户平面可以经由gNB和S-GW之间的S1-U接口直接连接到S-GW。

[0180] 在图11C和图11D中,主基站可以是gNB,其可以连接到NGC节点(例如,经由NG-C接口连接到控制平面核心节点,并且经由NG-U接口连接到用户平面核心节点),且辅基站可以是eLTE eNB,其可以是具有经由Xn-C接口连接到gNB的控制平面连接的非独立节点。在图11C的紧密互通架构中,用于eLTE eNB的用户平面可以经由eLTE eNB与gNB之间的Xn-U接口以及在gNB与用户平面核心节点之间的NG-U接口通过gNB连接到用户平面核心节点。在图11D的架构中,用于eLTE eNB的用户平面可以经由eLTE eNB与用户平面核心节点之间的NG-U接口直接连接到用户平面核心节点。

[0181] 在图11E和图11F中,主基站可以是eLTE eNB,其可以连接到NGC节点(例如,经由

NG-C接口连接到控制平面核心节点,以及经由NG-U接口连接到用户平面核心节点),且辅基站可以是gNB,其可以是具有经由Xn-C接口连接到eLTE eNB的控制平面连接的非独立节点。在图11E的紧密互通架构中,用于gNB的用户平面可以经由eLTE eNB与gNB之间的Xn-U接口以及eLTE eNB与用户平面核心节点之间的NG-U接口通过eLTE eNB连接到用户平面核心节点。在图11F的架构中,用于gNB的用户平面可以经由gNB与用户平面核心节点之间的NG-U接口直接连接到用户平面核心节点。

[0182] 图12A、图12B和图12C是根据本发明的实施例的一方面的紧密互通承载的无线电协议结构的实例图。在图12A中,LTE eNB可以是主基站,且gNB可以是辅基站。在图12B中,gNB可以是主基站,并且eLTE eNB可以是辅基站。在图12C中,eLTE eNB可以是主基站,且gNB可以是辅基站。在5G网络中,特定承载使用的无线电协议架构可以取决于承载的设置方式。可存在三个替代物,如图12A、图12B和图12C中所示的MCG承载、SCG承载和分割承载。NR RRC可以位于主基站中,并且SRB可以被配置为MCG承载类型并且可以使用主基站的无线电资源。紧密互通也可以被描述为具有至少一个承载,所述至少一个承载被配置为使用由辅基站提供的无线电资源。在本发明的实例实施例中,可以或可以不配置/实施紧密互通。

[0183] 在紧密互通的情况下,UE可以配置有两个MAC实体:一个用于主基站的MAC实体,以及一个用于辅基站的MAC实体。在紧密互通中,为UE配置的一组服务小区可以包括两个子集:包含主基站的服务小区的主小区组(MCG),以及包含辅基站的服务小区的辅小区组(SCG)。对于SCG,可以应用以下中的一个或多个:SCG中的至少一个小区具有已配置的UL CC,且其中的一个,名为PSCe11(或SCG的PCe11,或有时称为PCe11)配置有PUCCH资源;当配置SCG时,可存在至少一个SCG承载或一个分割承载;在检测到PSCe11上的物理层问题或随机接入问题或者已达到与SCG相关联的(NR)RLC重发的最大次数后,或者在添加SCG或更改SCG期间在PSCe11上检测到接入问题后:可能不触发RRC连接重建过程,停止向SCG的小区的UL发射,UE可以将SCG故障类型通知给主基站,对于分割承载,保持通过主基站的DL数据传输;可以为分割承载配置RLC AM承载;像PCe11一样,PSCe11可能不会被停用;可以通过SCG更改(例如,通过安全密钥更改和RACH过程)来更改PSCe11;和/或分割承载与SCG承载之间的直接承载类型更改或者SCG和分割承载的同时配置均不受支持。

[0184] 关于主基站与辅基站之间的交互,可以应用以下原理中的一个或多个:主基站可以保持UE的RRM测量配置并且可以(例如,基于接收到的测量报告、业务量状况或承载类型)决定要求辅基站为UE提供其它资源(服务小区);在接收到来自主基站的请求后,辅基站可以创建一容器使得可以为UE配置其它服务小区(或确定它没有可用的资源来进行此操作);为了UE能力协调,主基站可以向辅基站提供(部分)AS配置和UE能力;主基站和辅基站可以通过采用Xn或Xx消息中携载的RRC容器(节点间消息)来交换关于UE配置的信息;辅基站可以启动对其现有服务小区的重新配置(例如,朝向辅基站的PUCCH);辅基站可以决定SCG内的哪个小区是PSCe11;主基站可以不更改辅基站提供的RRC配置的内容;在添加SCG并添加SCG SCe11的情况下,主基站可以提供所述一个或多个SCG小区的最新测量结果;主基站和辅基站都可以通过OAM知道彼此的SFN和子帧偏移(例如,出于DRX对准和测量间隙的识别的目的)。在实例中,当添加新的SCG SCe11时,除了从SCG的PSCe11的MIB获取的SFN之外,专用RRC信令还可以用于发送针对CA的小区所需的系统信息。

[0185] 图13A和图13B是根据本发明的实施例的一方面的gNB部署场景的实例图。在图13A

的非集中式部署场景中,可以在一个节点处支持完整协议栈(例如, NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY)。在图13B的集中式部署场景中,gNB的上部层可以位于中央单元(CU)中,并且gNB的下部层可以位于分布式单元(DU)中。连接CU和DU的CU-DU接口(例如, Fs接口)可能是理想的,也可能是非理想的。Fs-C可以通过Fs接口提供控制平面连接,且Fs-U可以通过Fs接口提供用户平面连接。在集中式部署中,通过在CU和DU中定位不同的协议层(RAN功能),可以在CU和DU之间实现不同的功能分割选项。功能分割可支持取决于服务需求和/或网络环境在CU与DU之间移动RAN功能的灵活性。功能分割选项可以在Fs接口设置过程之后的操作期间更改,或者可以仅在Fs设置过程中更改(即,在Fs设置过程之后的操作期间为静态的)。

[0186] 图14是根据本发明的实施例的一方面的集中式gNB部署场景的不同功能分割选项实例的实例图。在分割选项实例1中, NR RRC可以在CU中,并且NR PDCP、NR RLC、NR MAC、NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例2中, NR RRC和NR PDCP可以在CU中,并且NR RLC、NR MAC、NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例3中, NR RRC、NR PDCP和NR RLC的部分功能可以在CU中,并且NR RLC的其它部分功能、NR MAC、NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例4中, NR RRC、NR PDCP和NR RLC可以在CU中,并且NR MAC、NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例5中, NR RRC、NR PDCP、NR RLC和NR MAC的部分功能可以在CU中,并且NR MAC的其它部分功能、NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例6中, NR RRC、NR PDCP, NR RLC和NR MAC可以在CU中,并且NR PHY和RF可以在DU中。在分割选项实例7中, NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY的部分功能可以在CU中,并且NR PHY的其它部分功能和RF可以在DU中。在分割选项实例8中, NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY可以在CU中,并且RF可以在DU中。

[0187] 可以按每个CU、每个DU、每个UE、每个承载、每个切片或其它粒度来配置功能分割。在每个CU分割中,CU可以具有固定的分割,并且DU可以被配置为匹配CU的分割选项。在每个DU分割中,DU可以配置有不同的分割,并且CU可以为不同的DU提供不同的分割选项。在每个UE分割中,gNB(CU和DU)可以为不同的UE提供不同的分割选项。在每个承载分割中,可以将不同的分割选项用于不同的承载类型。在每个切片分割中,可以将不同的分割选项用于不同的切片。

[0188] 在实例实施例中,新的无线电接入网络(新的RAN)可以支持不同的网络切片,这可以允许经定制以支持端到端范围的不同服务需求的区别处理。新的RAN可以为可以被预先配置的不同网络切片提供业务的区别处理,并且可以允许单个RAN节点支持多个切片。新的RAN可以支持通过由UE或NGC(例如, NG CP)提供的一个或多个切片ID或NSSAI来选择给定网络切片的RAN部分。一个或多个切片ID或NSSAI可以识别PLMN中的一个或多个预配置的网络切片。对于初始附接,UE可以提供切片ID和/或NSSAI,并且RAN节点(例如,gNB)可以使用切片ID或NSSAI来将初始NAS信令路由到NGC控制平面功能(例如, NG CP)。如果UE不提供任何切片ID或NSSAI,那么RAN节点可以向默认的NGC控制平面功能发送NAS信令。对于后续接入,UE可以提供可以由NGC控制平面功能分配的用于切片标识的临时ID,以使RAN节点能够将NAS消息路由到相关的NGC控制平面功能。新的RAN可以支持切片之间的资源隔离。可以通过避免一个切片中共享资源的短缺破坏另一切片的服务水平协议来实现RAN资源隔离。

[0189] 蜂窝网络上携载的数据业务量预计将在未来很多年内增加。用户/装置的数量正

在增加,并且每个用户/装置接入的服务数量和种类越来越多,例如视频传递、大文件、图像。这不仅需要网络中的高容量,而且提供非常高的数据速率以满足客户关于交互性和响应性的期望。因此,手机运营商需要更多频谱以满足不断增长的需求。考虑到用户对高数据速率以及无缝移动性的期望,使更多频谱可用于为蜂窝系统部署宏小区和小型小区是有益的。

[0190] 为了满足市场需求,运营商对利用未经许可的频谱来部署一些补充接入以满足业务量增长的兴趣日益增加。大量运营商部署的Wi-Fi网络以及LTE/WLAN互通解决方案的3GPP标准化就是例证。这种兴趣表明,未经许可的频谱(如果存在)可以有效地补充手机运营商的经许可频谱,以帮助解决某些情况下(例如热点地区)的业务量激增。LAA为运营商提供了一种在管理一个无线电网络的同时使用未经许可频谱的替代方案,从而为优化网络效率提供了新的可能性。

[0191] 在实例实施例中,可以实施先听后送(空闲信道评估)以在LAA小区中进行发射。在先听后送(LBT)过程中,设备可以在使用信道之前应用空闲信道评估(CCA)检查。例如,CCA至少利用能量检测来确定信道上是否存在其它信号,以便分别确定信道是被占用还是空闲。例如,欧洲和日本的法规要求在未经许可频段中使用LBT。除法规要求外,通过LBT进行载波侦听可能是公平共享未经许可频谱的一种方式。

[0192] 在实例实施例中,可以实现具有有限的最大发射持续时间的未经许可载波上的不连续发射。要从不连续的LAA下行链路发射的开始发射的一个或多个信号可以支持这些功能中的一些。在通过成功的LBT操作获得信道接入权之后,可以通过LAA节点进行信号发射来实现信道预留,使得接收能量大于某个阈值的已发射信号的其它节点感测到信道被占用。可能需要由用于具有不连续的下行链路发射的LAA操作的一个或多个信号支持的功能可以包含以下中的一个或多个:UE对LAA下行链路发射的检测(包含小区标识);UE的时间和频率同步。

[0193] 在实例实施例中,DL LAA设计可以根据跨越由CA聚合的服务小区的LTE-A载波聚合定时关系采用子帧边界对准。这可能并不意味着eNB发射只能在子帧边界处开始。当不是所有的OFDM符号都可用于根据LBT的子帧中的发射时,LAA可以支持发射PDSCH。还可以支持用于PDSCH的必要控制信息的传递。

[0194] LBT过程可用于使LAA与其它在未经许可频谱中操作的运营商和技术公平友好的共存。试图在未经许可频谱中的载波上进行发射的节点上的LBT过程要求所述节点执行空闲信道评估,以确定所述信道是否可以自由使用。LBT过程可以至少涉及能量检测以确定所述信道是否正被使用。例如,某些区域(例如,欧洲)的法规要求规定了能量检测阈值,使得如果节点接收到的能量大于所述阈值,那么所述节点假设所述信道不空闲。尽管节点可以遵循这样的法规要求,但是节点可以任选地使用比法规要求所指定的阈值更低的能量检测阈值。在实例中,LAA可以采用一种机制来自适应地更改能量检测阈值,例如,LAA可以采用一种机制来自适应地从上限降低能量检测阈值。适应机制可能不会排除阈值的静态或半静态设置。在实例类别4中,可以实施LBT机制或其它类型的LBT机制。

[0195] 可以实施各种实例LBT机制。在实例中,对于某些信号,在某些实施场景中,在某些情况下和/或在某些频率下,发射实体可以不执行LBT过程。在实例中,可以实施类别2(例如,没有随机退避的LBT)。在发射实体发射之前信道被感测为空闲的持续时间可以是确定

的。在实例中,可以实施类别3(例如,具有固定大小的竞争窗口的具有随机退避的LBT)。LBT过程可以具有以下过程以作为其组成部分之一。发射实体可以在竞争窗口内绘制随机数N。竞争窗口的大小可以由N的最小值和最大值指定。竞争窗口的大小可以是固定的。可以在LBT过程中采用随机数N,以确定在发射实体在信道上进行发射之前信道被感测为空闲的持续时间。在实例中,可以实施类别4(例如,具有可变大小的竞争窗口的具有随机退避的LBT)。发射实体可以在竞争窗口内绘制随机数N。竞争窗口的大小可以由N的最小值和最大值指定。发射实体在绘制随机数N时可以更改竞争窗口的大小。在LBT过程中使用随机数N来确定在发射实体在信道上进行发射之前信道被感测为空闲的持续时间。

[0196] LAA可以在UE处采用上行链路LBT。例如,因为LAA UL基于影响UE的信道竞争机会的调度接入,所以UL LBT方案可以不同于DL LBT方案(例如,通过使用不同的LBT机制或参数)。促使不同的UL LBT方案的其它考虑因素包含但不限于单个子帧中的多个UE的多路复用。

[0197] 在实例中,DL发射突发可以是来自DL发射节点的连续发射,而没有紧接在从相同CC上的相同节点之前或之后的发射。从UE的角度来看,UL发射突发可以是来自UE的连续发射,而没有紧接在来自同一CC上的相同UE之前或之后的发射。在实例中,从UE的角度限定UL发射突发。在实例中,可以从eNB的角度限定UL发射突发。在实例中,在eNB在相同的未经许可载波上操作DL+UL LAA的情况下,可以在相同的未经许可载波上以TDM方式调度LAA上的一个或多个DL发射突发和一个或多个UL发射突发。例如,一瞬间可以是DL发射突发或UL发射突发的一部分。

[0198] 四步随机接入(RA)过程可以包括第一步骤中的RA前导码(RAP)发射、第二步骤中的随机接入响应(RAR)发射、第三步骤中的一个或多个传输块(TB)的调度发射,和第四步骤中的竞争解决,如图15A所示。对于无竞争的RA,可以实施前两个步骤,即RAP和RAR发射。如图15B所示,由于专用RA前导码,可能无法实施竞争解决。

[0199] 在第一步骤中,无线装置可以使用配置的RA前导码格式和单个特定Tx波束来发射RAP。RA信道(RACH)资源可以被限定为用于发射RAP的时频资源。广播系统信息可以通知无线装置是否需要在RACH资源的子集中发射一个或多个/重复的前导码。

[0200] 基站可以配置DL信号/信道与RACH资源的子集和/或RAP索引的子集之间的关联,以便在第二步骤中确定下行链路(DL)发射。基于DL测量和对应的关联,无线装置可以选择RACH资源的子集和/或RAP索引的子集。在实例中,可能有两个通过广播系统信息通知的RAP组,并且一个组可能是任选的。如果基站在四步RA过程中配置了这两个组,那么无线装置可以使用无线装置在第三步骤中发射的消息的大小和路径损耗来确定无线装置选择RAP的组。基站可以使用RAP所属的组类型以作为第三步骤中的消息大小和无线装置处的无线状况的指示。基站可以广播RAP分组信息以及关于系统信息的一个或多个阈值。

[0201] 如果已经请求UE执行无竞争RA,例如用于切换到新小区,那么可以由基站明确指示要使用的前导码。为了避免冲突,基站可以从用于基于竞争的随机接入的两个子集之外的序列中选择无竞争的前导码。

[0202] 在四步RA过程的第二步骤中,基站可以响应于无线装置发射的RAP的接收而向无线装置发射RA响应(RAR)。无线装置可以在RA响应窗口中监视物理层下行链路控制信道以寻找由RA-RNTI识别的RAR,所述RA响应窗口可以始于包含RAP发射的结束加上三个子帧并

且具有长度ra-ResponseWindowSize的子帧。无线装置可以计算与PRACH相关联的RA-RNTI，其中无线装置发射RAP，如下：

[0203] $RA\text{-RNTI} = 1 + t_{_id} + 10 * f_{_id}$

[0204] 其中 $t_{_id}$ 是指定的PRACH的第一子帧的索引($0 \leq t_{_id} < 10$)，且 $f_{_id}$ 是所述子帧内指定的PRACH的索引，按照频域的升序($0 \leq f_{_id} < 6$)，除了NB-IoT UE、BL UE或增强覆盖范围内的UE以外。在实例中，不同类型的UE，例如NB-IoT、BL-UE和/或增强覆盖范围内的UE可以采用不同的公式进行RA-RNTI计算。

[0205] 对于BL UE和增强覆盖范围内的UE，与其中发射了随机接入前导码的PRACH相关联的RA-RNTI可以计算为：

[0206] $RA\text{-RNTI} = 1 + t_{_id} + 10 * f_{_id} + 60 * (SFN\text{-id} \bmod (W_{max}/10))$

[0207] 其中 $t_{_id}$ 是指定的PRACH的第一子帧的索引($0 \leq t_{_id} < 10$)， $f_{_id}$ 是所述子帧内指定的PRACH的索引，按照频域的升序($0 \leq f_{_id} < 6$)， $SFN\text{-id}$ 是指定的PRACH的第一无线帧的索引，且 W_{max} 为400，这是BL UE或增强覆盖范围内的UE的子帧中最大可能的RAR窗口大小。

[0208] 对于NB-IoT UE，与其中发射了随机接入前导码的PRACH相关联的RA-RNTI可以计算为：

[0209] $RA\text{-RNTI} = 1 + \text{floor}(SFN\text{-id}/4)$

[0210] 其中 $SFN\text{-id}$ 是指定的PRACH的第一无线帧的索引。

[0211] 无线装置可以在对包括与无线装置发射的RAP匹配的RAP标识符(RAPID)的RAR的MAC分组数据单元(PDU)进行解码之后，停止监视RAR。MAC PDU可以包括一个或多个MAC RAR和可以包括具有退避指示符(BI)的子报头的MAC报头和包括RAPID的一个或多个子报头。图16示出了包括用于四步RA过程的MAC报头和MAC RAR的MAC PDU的实例。如果RAR包括与无线装置发射的RAP相对应的RAPID，那么在RAR中，无线装置可以处理数据，例如定时提前(TA)命令、UL授权和临时C-RNTI(TC-RNTI)。

[0212] 图17A、图17B和图17C示出了包括定时提前命令、UL授权和TC-RNTI的MAC RAR的实例。

[0213] 如果使用了使用专用前导码的无竞争随机接入，那么此第二步骤可能是RA过程的最后一步。可能不需要处理竞争和/或UE可能已经具有以C-RNTI的形式分配的唯一标识。

[0214] 在四步RA过程的第三步骤中，无线装置可以在第二步骤中通过使用与接收到的RAR中的TA命令相对应的TA值来调整UL时间对准，并可以使用在接收到的RAR中的UL授权中分配的UL资源将一个或多个TB发射到基站。无线装置在第三步骤中发射的TB可以包括RRC信令(例如RRC连接请求、RRC连接重建请求或RRC连接恢复请求)和无线装置标识，因为所述标识在第四步骤中用作竞争解决机制的一部分。

[0215] 四步RA过程中的第四步骤可以包括用于竞争解决的DL消息。从第二步骤开始，一个或多个无线装置可以在第一步骤中使用相同的RAP执行同时RA尝试，在第二步骤中使用相同的TC-RNTI接收相同的RAR。第四步骤中的竞争解决可以确保无线装置不会错误地使用另一个无线装置标识。取决于无线装置是否具有C-RNTI，竞争解决机制可以基于PDCCH上的C-RNTI或DL-SCH上的竞争解决标识。如果无线装置具有C-RNTI，那么在PDCCH上检测到C-RNTI后，无线装置可以确定RA过程的成功。如果无线装置没有预先分配的C-RNTI，那么所述无线装置可以监视与基站在第二步骤的RAR中发射的TC-RNTI相关联的DL-SCH，并将在第四

步骤中在DL-SCH上由基站发射的数据中的标识与无线装置在第三步骤中发射的标识进行比较。如果两个标识相同,那么无线装置可以确定RA过程的成功,并将TC-RNTI提升为C-RNTI。四步RA过程中的第四步骤可以允许HARQ重发。当无线装置在第三步骤中向基站发射一个或多个TB时,无线装置可以启动mac-ContentionResolutionTimer,并可以在HARQ重发时重启mac-ContentionResolutionTimer。当无线装置在第四步骤中接收到由C-RNTI或TC-RNTI标识的DL资源上的数据时,无线装置可以停止mac-ContentionResolutionTimer。如果在第三步骤中无线装置未检测到与无线装置发射的标识匹配的竞争解决标识,那么无线装置可以确定RA过程失败并丢弃TC-RNTI。如果mac-ContentionResolutionTimer终止,那么无线装置可以确定RA过程失败并丢弃TC-RNTI。如果竞争解决失败,那么无线装置可以刷新用于发射MAC PDU的HARQ缓冲器,并且可以从第一步骤开始重新启动四步RA过程。无线装置可以将后续的RAP发射延迟根据0与对应于RAR的MAC PDU中的BI的退避参数值之间的均匀分布随机选择的退避时间。

[0216] 在四步RA过程中,前两个步骤可以用于获得无线装置的UL时间对准并获得上行链路授权。在一种或多种情况下,UL时间对准可能不是必需的。例如,在小型小区中或对于固定无线装置,如果TA等于零可能就足够了(例如,小型小区),或者来自最后一个RA的已存储TA值可为当前的RA(固定无线装置)服务,那么可能不需要用于获取UL时间对准的过程。对于无线装置可能处于与有效TA值相连且未配置用于UL发射的资源的RRC中的情况,当无线装置需要获得UL授权时,可能不需要UL时间对准。

[0217] 新无线电(NR)可以支持单波束和多波束操作。在多波束系统中,gNB可能需要下行链路波束扫描以为DL同步信号(SS)和公共控制信道提供覆盖范围。为了使UE能够接入小区,UE可能还需要针对UL方向的类似扫描。

[0218] 在单波束场景中,网络可以在一个同步信号(SS)块内配置时间重复,所述同步信号块至少可以在宽波束中包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和物理广播信道(PBCH)。在多波束场景中,网络可以在多个波束中配置这些信号和物理信道(例如SS块)中的至少一些,使得UE至少从SS块中识别OFDM符号索引、无线电帧中的时隙索引和无线电帧编号。

[0219] RRC_INACTIVE或RRC_IDLE UE可能需要假设SS块可以形成具有给定周期性的SS块集和SS块集突发。在多波束场景中,可以在共同形成SS突发的多个波束中发射SS块。如果需要多个SS突发来发射波束,那么这些SS突发可以共同形成如图18所示的SS突发集。

[0220] 在多波束场景中,对于同一小区,可以重复PSS/SSS/PBCH以支持小区选择/重选和初始接入过程。在SS突发内,在波束基础上,第三同步信号(TSS)暗示的所传送的PRACH配置可能存在一些差异。在PBCH携载PRACH配置的假设下,gNB可以广播每个波束可能的PRACH配置,其中可以利用TSS来暗示PRACH配置差异。

[0221] 在实例中,基站可以向无线装置发射包括一个或多个小区的配置参数的一个或多个消息。配置参数可以包括多个CSI-RS信号格式和/或资源的参数。CSI-RS的配置参数可以包括指示CSI-RS周期性的一个或多个参数、指示CSI-RS子载波(例如资源元素)的一个或多个参数、指示CSI-RS序列的一个或多个参数和/或其它参数。某些参数可以组合成一个或多个参数。可以配置多个CSI-RS信号。在实例中,一个或多个消息可以指示SS块与CSI-RS信号之间的对应性。一个或多个消息可以是RRC连接建立消息、RRC连接恢复消息和/或RRC连接

重新配置消息。在实例中,处于RRC空闲模式的UE可能未配置有CSI-RS信号,并且可以接收SS块并且可以基于SS信号来测量路径损耗。处于RRC连接模式的UE可配置有CSI-RS信号,并且可以基于CSI-RS信号测量路径损耗。在实例中,处于RRC非活动模式的UE可以基于SS块来测量路径损耗,例如,当UE移动到与锚基站相比具有不同CSI-RS配置的不同基站时。

[0222] 在多波束系统中,NR可以配置可以与SS块和/或DL波束相关联的不同类型的PRACH资源。在NR中,PRACH发射时机可以限定为时频资源,在所述时频资源上,UE使用配置的PRACH前导码格式通过单个特定Tx波束发射前导码,并且gNB对所述时频资源执行PRACH前导码检测。一个PRACH时机可以用来涵盖波束不对应的情况。由于UE TX波束对准在单个时机期间为固定的,因此gNB可以在PRACH时机期间执行RX扫描。PRACH突发可能意味着在时域中连续分配的PRACH时机集合,而PRACH突发集合可能意味着实现完整RX扫描的PRACH突发集合。图19示出配置的PRACH时机、PRACH突发和PRACH突发集的实例。

[0223] SS块(DL信号/信道)与PRACH时机和PRACH前导码资源的子集之间可能存在关联。一个PRACH时机可以包括前导码集合。在多波束操作中,gNB可能需要知道它可以用来发送RAR的波束或波束集,并且前导码可以用来指示这一点。NR可以在多波束操作中配置以下分割和映射:

[0224] 从SS块到PRACH资源的定时可以在MIB中指示。在实例中,不同的TSS可以用于不同的定时,使得TSS内检测到的序列指示PRACH资源。所述PRACH配置可以被指定为相对于SS块的定时,并且可以被给出为MIB中的有效载荷与另一广播的系统信息的组合。

[0225] 可以配置SS块与RACH资源的子集和/或前导码索引的子集之间的关联,以使得TRP可以根据资源位置或所接收的前导码的前导码索引来识别用于UE的最佳DL波束。关联可以是独立的,并且至少可以不允许RACH资源的子集或前导码索引的子集与多个SS块相关联。

[0226] PRACH资源可以在多波束操作中基于SS块进行分割。SS块与PRACH时机之间可能存在一对一和/或多对一的映射。图20A、图20B和图20C示出基于SS块与PRACH时机之间的一对一映射和多到一映射(图20C)的TDD(图20A)/FDD(图20B)的实例。

[0227] UE可以基于DL同步信号来检测SS块,并且可以基于时间索引来区分SS块。利用用于发射SS块的一个或多个波束与特定PRACH时机的一对一映射,PRACH前导码资源的发射可以是UE向gNB通知优选SS块的指示。以此方式,单个PRACH时机的PRACH前导码资源可以对应于特定的SS块,并且可以基于SS块索引来进行映射。SS块波束与PRACH时机之间可能存在一对一映射。SS块周期性和RACH时机周期性可能没有这种映射。

[0228] 取决于gNB能力(例如,使用的波束成形架构),单个SS块与单个RACH实际之间可能不存在一对一映射。如果用于发射SS块和在RACH时机期间接收的一个或多个波束不直接对应,例如,gNB可能形成覆盖多个SS块波束的接收波束,那么PRACH时机的前导码可以以PRACH前导码的子集映射到特定的SS块的方式在不同的SS块之间划分。

[0229] 利用特定于波束的PRACH资源,可以将gNB DL TX波束与前导码的子集相关联。波束特定的PRACH前导码资源可以与由周期性波束和小区特定的CSI-RS识别的DL TX波束相关联以实现L3移动性(相同的信号也可以用于L2波束管理/小区内移动性)。UE可以在没有RRC配置的情况下检测波束,例如,从最小SI(MIB/SIB)读取波束配置。

[0230] 映射到特定波束的PRACH资源可以使用SS块关联。如图21A和图21B所示,特定波束可以与用于发射SS块的波束相关联。在图21A中,gNB可以使用一个或多个波束来发射SS块

(在模拟/混合波束成形的情况下),但是可能无法检测到单独波束。从UE角度来看,这是单波束发射。在图21B中,gNB可以使用与特定SS块相关联的单独波束来发射CSI-RS(用于移动性)。UE可以基于CSI-RS来检测单独波束。

[0231] 可以将PRACH时机映射到对应的SS块,并且可以在波束之间划分PRACH前导码的集合,如图22A所示。类似于将多个SS块映射到单个PRACH时机,可以将SS块的多个波束映射到至少一个PRACH时机,如图22B所示。

[0232] 如果PRACH时机配置有k个前导码,并且PRACH时机被配置成特定于SS块,那么整个前导码集可以用来指示特定的SS块。在这种情况下,可能存在对应于N个SS块的N个PRACH时机。

[0233] 如果将多个SS块映射到单个PRACH时机,那么可以在SS块之间划分前导码,并且取决于SS块的数量,每个SS块的可用前导码可以为K/N(K个前导码,N个SS块)。

[0234] 如果在对应的PRACH时机中在CSI-RS波束之间划分K个SS块特定的前导码,那么每个波束的可用前导码的数量可以由K个前导码/波束的数量来确定。

[0235] 如果以SS块特定的方式对前导码进行分割,那么UE可以向gNB指示优选的SS块,但不指示优选的单独DL TX波束。

[0236] 网络可以配置将PRACH前导码资源映射/分割到SS块和/或单独波束。UE可以例如基于PRACH配置来尽可能多地确定PRACH前导码的使用分割。

[0237] 当gNB使用模拟RX波束成形时,特定于波束的PRACH配置可能是可配置的。在那种情况下,当UE例如在与一个或多个SS块发射相关联的特定于波束的时间/频率时隙中发送前导码时,gNB在所述时间/频率时隙中接收前导码时可以使用适当的RX波束成形,并且在发射RAR时使用对应DL波束。因此,特定于波束的PRACH配置可以允许gNB在监视相关联的PRACH资源时在同一波束的方向上引导其Rx波束成形。

[0238] 在多波束RACH场景中,由于DL SS波束与PRACH配置之间的映射(例如,时间/频率时隙以及可能的前导码分割),UE在小区中可能处于给定DL波束或其至少一子集的覆盖范围内。这可以使网络在此最佳DL波束中发送RAR和/或执行更优化的波束扫描过程,例如不在可能的波束中发射相同的RAR消息(例如,在下图中的单个波束中发射RAR),如图23所示。

[0239] NR可以以为前导码发射提供专用RACH资源的方式来支持无竞争场景,如LTE中那样,以用于切换、DL数据到达、定位并获得用于辅TAG的定时提前对准。对于切换情况,UE可以被配置为对相邻小区中的一个或多个SS块或其它RS进行测量。如果相邻小区SS块测量中的一个触发了切换请求,那么源gNB可以向目标gNB发信号通知切换请求中的优选波束索引。目标gNB又可以在切换命令中提供特定于波束的专用RACH资源(包含前导码)。在实例中,目标gNB可以提供专用资源集,例如,用于切换命令中的至少一个SS块的专用资源集。然后,UE可以使用与目标小区中的优选DL波束相对应的专用前导码来发射Msg1。

[0240] 当UE发射前导码时,如果UE被配置为在监视RAR窗口之前在多于一个RACH发射资源(例如,时机)中以PRACH前导码发射,那么可以减少延迟。在RAR窗口之前的多个Msg.1发射的两个实例在图24A和图24B中示出。在图24A中,UE可以在频域中配置的RACH发射时机中发射Msg.1。在实例中,这可以在UE具有多个天线面板时实施,因为UE可以使用单个天线面板在一个方向上产生波束。在图24B中,UE可以在时域中配置的RACH发射时机中发射Msg.1。没有波束对应的UE可以在不同的RACH TX时机中经由不同的UL TX波束发射Msg.1,并以较

小的延迟接入目标小区。在实例中,UE可以在一个或多个RACH资源中并行地发射多个随机接入前导码。

[0241] 对于同时多个前导码发射(例如,关于图24A中描述的不同频率资源或在RACH资源中的不同随机接入前导码)的情况,同时发射多个前导码所需的总发射功率可能超过UE配置的最大发射功率。在这种情况下,UE可能需要发射功率控制(TPC)过程以缩小一个或多个前导码发射功率和/或丢弃一个或多个前导码发射。

[0242] 在新无线电中,基站可以针对一个或多个RACH前导码发射配置在频域中多路复用的一个或多个无线电资源。例如,一个或多个RACH前导码发射可以用于基于竞争的RA。例如,一个或多个RACH前导码发射可以用于无竞争的RA。基站可以配置无线装置以经由一个或多个无线电资源发射多个前导码。现有随机接入机制的实施可能导致低效的上行链路发射功率确定并增加电池功耗。

[0243] 需要增强一个或多个上行链路发射功率确定过程以改善无线装置中的上行链路发射。在实例实施例中,当配置多个前导码发射时,可以实施新的上行链路发射功率确定过程。实例实施例可以通过丢弃至少一个前导码发射和/或缩放多个前导码所需的至少一个发射功率来确定多个前导码的发射功率,从而改善上行链路功率控制。丢弃至少一个前导码发射(例如,当所计算的总所需发射功率超过阈值时)可以提高在基站处检测和/或解码前导码发射的成功率。在实例实施例中,基站可以在无线装置中发射包括用于随机接入功率确定的阈值的一个或多个消息(例如,RRC消息)。实例信令机制可以减少无线装置中的电池功耗。实例实施例丢弃至少一个前导码发射和/或缩放总发射功率减少了前导码的重发次数。例如,减少的重发次数改善了无线装置中的电池功耗。丢弃至少一个前导码发射和/或缩放总发射功率的实例实施例减少了产生的干扰量。例如,减少干扰量可以提高检测和/或解码由其它一个或多个无线装置发射的前导码的成功率。

[0244] 用于一个或多个RACH前导码发射的频率多路复用无线电资源可以有利于UE和/或基站在短时间段内(例如,与时间多路复用无线电资源相比)完成无竞争RA(或基于竞争的RA)。

[0245] 在实例中,基站可以配置UE以发射多个RA前导码。例如,基站可以为UE配置用于多个RA前导码的频率多路复用无线电资源。例如,UE可以在相同的RACH TX时机中经由频率多路复用无线电资源来发射多个RA前导码。在这种情况下,发射多个RA前导码所需的发射功率可能超过最大允许发射功率。例如,UE可以基于多个RA前导码中的每一个所需的发射功率(例如,多个RA前导码中的每一个各自所需的发射功率的和)来确定所需发射功率。例如,随着UE向小区边缘区域(远离基站)移动,用于RA前导码的发射功率变大。如果UE在小区边缘区域处发射多个RA前导码,那么多个RA前导码中的每一个所需的发射功率可能较大,并且多个RA前导码所需的发射功率可以超过阈值(例如,阈值可以是小区的最大允许发射功率)。

[0246] 在实例中,如果UE没有足够的功率来发射多个RA前导码,那么UE可以确定不发射多个RA前导码(例如,UE可以确定RA失败),并且测量一个或多个参考信号(SS块和/或CSI-RS),这可能会导致RA过程延迟。

[0247] 在实例中,如果UE没有足够的功率来发射多个RA前导码,那么UE可以丢弃多个RA前导码的发射中的至少一个。选择丢弃多个RA前导码的发射中的至少一个会影响UE和/或

基站完成RA过程所需的总时间段。取决于在多个RA前导码中选择哪些RA前导码，基站可能或者可能未检测到所选择的RA前导码的发射。例如，当UE丢弃第一RA前导码的发射并发射第二RA前导码时，如果第二RA前导码的接收信号强度低，那么基站可能未检测到第二RA前导码。对于可以更可靠地向基站发射RA前导码（例如，第一RA前导码）的UE来说，第一RA前导码可以是更好的选择。

[0248] 然后问题是，当UE的总发射功率受到限制时（例如，多个RA前导码的总所需发射功率超过阈值，例如总允许发射功率），UE选择多个RA前导码当中的哪些RA前导码。在多个RA前导码当中的一个或多个RA前导码的选择可以确定UE完成RA过程的速度。UE可以基于路径损耗测量和/或多个RA前导码的总所需发射功率来在多个RA前导码当中选择一个或多个RA前导码。

[0249] 例如，路径损耗可以是根据损耗水平来示出UE与基站之间的信道质量的度量。例如，路径损耗测量值越大，损耗水平越大。UE可以基于其相关联的路径损耗测量（例如，多个RA前导码的路径损耗测量值的升序和/或降序）来丢弃一个或多个前导码。

[0250] 例如，UE可以将用于前导码发射的所需功率用作确定要丢弃哪个RA前导码的度量。例如，用于前导码发射的所需功率可以取决于路径损耗测量、前导码接收的目标功率和/或一个或多个功率偏移。例如，可能存在这样的情况，即UE和基站之间所测量的信道质量（例如，路径损耗测量的值）良好，其对应的前导码发射所需的功率较大（例如，前导码接收的目标功率和/或一个或多个功率偏移可能会增加所需功率）。例如，UE可基于其相关联的发射所需的功率（例如，多个RA前导码的发射所需的功率的值的升序和/或降序）来丢弃一个或多个前导码。

[0251] 基于随机选择，RAP丢弃或缩放可以基于路径损耗 $P_{PRACH,s}$ （第s个前导码发射所需的功率）、前导码索引，和/或其它参数。

[0252] 当UE如实例图24A中所描述在不同的频率资源上并行地发射多个前导码时，如果同时多个前导码发射所需的总功率超过了阈值（例如 $P_{CMAX,c}(i)$ ），那么UE可以丢弃一个或多个前导码发射。丢弃和/或缩放（调整）一个或多个前导码发射的优先级可以基于PRACH资源的顺序。在实例中，丢弃和/或缩放（调整）一个或多个前导码发射的优先级可以基于估计的路径损耗。例如，UE可以至少从第 $(s+1)$ 个发射开始丢弃前导码发射，使得下述条件

$$[0253] \sum_{s=1}^{\bar{s}} w(s) P_{PRACH,PL_{c,s}} \leq P_{CMAX,c}(i)$$

[0254] 得以满足。

[0255] 在实例中，可以采用对一个或多个参考信号的测量来计算针对随机接入前导码的路径损耗。在实例中，一个或多个参考信号可以包括一个或多个SS块、CSI参考信号、DMRS参考信号中的至少一个。在实例中，给定S个SS DL块， $PL_{c,s}$ 可以是针对服务小区c上的第s个SS块所估计的路径损耗，其中 $s \in \{1, \dots, S\}$ 。在实例中， $PL_{c,s}$ 可以是针对服务小区c上的第s个参考信号（CSI-RS, DMRS）所估计的路径损耗。按升序排列的 $PL_{c,1}, \dots, PL_{c,S}$ 的有序值由 $PL_{c,(1)}, \dots, PL_{c,(S)}$ 限定。

[0256] $PL_{c,(s)}$ 是 $PL_{c,1}, \dots, PL_{c,S}$ 当中第(s)个最低的路径损耗

[0257] $PL_{c,(1)} = \min\{PL_{c,1}, \dots, PL_{c,S}\}$

[0258] $PL_{c,(s)} = \max \{PL_{c,1}, \dots, PL_{c,S}\}$

[0259] $PL_{c,(x)} \leq PL_{c,(y)}$, 如果 $x < y$, 其中 $x, y \in \{1, \dots, S\}$ 。

[0260] $P_{PRACH,PL_{c,(s)}}$ 可以是对应于路径损耗 $PL_{c,(s)}$ 的前导码发射所需的功率, 其由下式限定

$$[0261] P_{PRACH,PL_{c,(s)}} = \min \{P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_{c,(s)} + P_{rach-offset}\} [\text{dBm}]$$

[0262] 在实例中, 除了以上参数之外, 还可以将其它参数添加到前导码功率计算中。 $P_{rach-offset}$ 可能是取决于路径损耗计算过程的因素。在实例中, $P_{rach-offset}$ 可以为零。

[0263] $P_{CMAC,c}(i)$ 可以是针对服务小区 c 的子帧 i 所配置的UE发射功率。 $P_{rach-offset}$ 可取决于路径损耗参考和/或路径损耗测量过程。

[0264] 在实例中, 丢弃和/或缩放(调整)一个或多个前导码发射的优先级可以基于 $P_{PRACH,1}, \dots, P_{PRACH,S}$ 的有序值, 其中 $P_{PRACH,s}$ ($s \in \{1, \dots, S\}$) 可以是对应于第 s 个前导码发射所需的功率。例如, UE可以至少从第 $(\bar{s}+1)$ 个发射开始丢弃前导码发射, 使得满足如下条件

$$\sum_{s=1}^{\bar{s}} w(s) P_{PRACH,s} \leq P_{CMAX,c}(i)$$

[0265] 其中 $P_{PRACH,s}$ 可以是对应于路径损耗 $PL_{c,s}$ 的前导码发射所需的功率, 其由 $P_{PRACH,s} = \min \{P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_{c,s} + P_{rach-offset}\} [\text{dBm}]$ 限定。按升序排列的 $P_{PRACH,1}, \dots, P_{PRACH,S}$ 的有序值由 $P_{PRACH,(1)}, \dots, P_{PRACH,(S)}$ 限定。 $P_{PRACH,(s)}$ 是 $P_{PRACH,(1)}, \dots, P_{PRACH,(S)}$ 当中第 (s) 个最小的计算出的发射功率, 其中

[0266] $P_{PRACH,(1)} = \min \{P_{PRACH,1}, \dots, P_{PRACH,S}\}$

[0267] $P_{PRACH,(S)} = \max \{P_{PRACH,1}, \dots, P_{PRACH,S}\}$

[0268] $PL_{c,(x)} \leq PL_{c,(y)}$, 如果 $x < y$, 其中 $x, y \in \{1, \dots, S\}$

[0269] 在实例中, 当UE如图24A中所描述在不同的频率资源上并行地发射多个前导码时, UE可以通过丢弃 $(S - \bar{s})$ 个前导码来随机发射 S 个前导码中的 \bar{s} 个前导码, 使得如下条件

$$[0270] \sum_{s=1}^{\bar{s}} w(s) P_{PRACH,s} \leq P_{CMAX,c}(i)$$

[0271] 得以满足。

[0272] 在实例中, 考虑用于并行发射的 S 个前导码。在实例中, S 可以是预配置的数字, 例如 2、4。在实例中, 至少一个消息(例如, RRC)可以包括指示用于并行发射的随机接入前导码的一个或多个数量的一个或多个参数。在实例中, S 可以取决于一个或多个 RACH 配置参数。在实例中, 基站可以发射包括一个或多个参数的 PDCCH 命令(DCI), 所述一个或多个参数指示随机接入前导码发射的一个或多个数量。PDCCH 命令可以包括一个或多个随机接入前导码索引、一个或多个掩码索引、一个或多个 PRACH 资源等。在实例中, S 可以是 SS 块的数量。

[0273] 在实例中, 可以实施前导码丢弃以控制发射功率。可以发射 S 个前导码中的 \bar{s} 个前导码, 并且可以丢弃 $S - \bar{s}$ 个前导码。对于发射的前导码, $w(s)$ 可以等于 1。在实例中, 可以实施前导码缩放。 \bar{s} 可能等于 S 。可以例如使用调整因子 $w(s)$ 根据预定义的规则缩小前导码功率。在实例中, 可以实施前导码丢弃和缩放。可以丢弃一个或多个前导码, 并且可以调整(缩

小)一个或多个前导码功率。

[0274] 在实例中,可以将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为

$$PREAMBLE_{RECEIVED\,TARGET\,POWER}$$

$$[0275] \quad = preambleInitialReceiveTargetPower + \Delta_{PREAMBLE} \\ + (PREAMBLE_{TRANSMISSION\,COUNTER} - 1) * powerRampingStep,$$

[0276] 如果UE是BL UE或增强覆盖范围内的UE,那么PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER可以被设置为

[0277] $PREAMBLE_{RECEIVED\,TARGET\,POWER} = preambleInitialReceiveTargetPower - 10 * \log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt})$,

[0278] 如果是NB-IoT:

[0279] ■对于增强的覆盖等级0,可以将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为:

[0280] $PREAMBLE_{RECEIVED\,TARGET\,POWER}$

[0281] $= preambleInitialReceiveTargetPower - 10$

[0282] $* \log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt})$

[0283] ■对于其它增强的覆盖等级,可以对应于最大UE输出功率来设置PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER;

[0284] 如果UE是NB-IoT UE、BL UE或增强覆盖范围内的UE:

[0285] ■可以指示物理层使用与所选增强覆盖等级相对应的所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引或NB-IoT子载波索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来以与所选前导码组相对应的前导码发射所需的重复次数(例如, numRepetitionPerPreambleAttempt)发射前导码。

[0286] 否则:

[0287] ■可以指示物理层使用所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来发射前导码。

[0288] $preambleInitialReceiveTargetPower$ 、 $powerRampingStep$ 和 $numRepetitionPerPreambleAttempt$ 可以来自系统信息块(SIB)。 $\Delta_{PREAMBLE}$ 可基于前导码格式确定,所述前导码格式由系统信息块(SIB)中限定的PRACH-ConfigIndex给出,如图25所示。PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER可以从0开始并通过MAC实体按1递增,每当随机接入响应接收被认为不成功时。

[0289] 在实例中,图26示出了前导码丢弃的实例。基站可以配置无线装置以发射多个RA前导码。无线装置可以测量一个或多个参考信号(例如,从1到n的SS块),并确定要发射的多个RA前导码。图26示出了无线装置选择总共n个RA前导码,但是发射n个RA前导码所需的功率超过了第一阈值。由于其所需的发射功率大于其它前导码发射,因此无线装置丢弃前导码#1的发射。

[0290] 在实例中,无线装置可接收包括一个或多个随机接入信道的配置参数的一个或多个消息;启动随机接入过程,以经由一个或多个随机接入信道并行地发射多个随机接入前导码;采用一个或多个参数为多个随机接入前导码中的一个或多个计算前导码发射功率;当多个随机接入前导码中的一个或多个的计算出的总功率超过第一值时,缩放或降低至少

一个前导码发射功率;经由一个或多个随机接入信道发射多个随机接入前导码中的至少一个。

[0291] 在实例中,一个或多个参数可以包括路径损耗值和斜升值。当无线装置可以估计用于发射多个随机接入前导码的一个或多个路径损耗值时,可以至少将一个或多个路径损耗值中的路径损耗值用于发射多个随机接入前导码中的随机接入前导码。

[0292] 在实例中,一个或多个参数可以包括偏移值,其中所述偏移值取决于多个随机接入前导码的数量。

[0293] 在实例中,多个随机接入前导码中的一个或多个的计算出的总功率可以是多个随机接入前导码中的一个或多个的前导码发射功率的总和。第一值可以是无线装置经由小区的最大允许发射功率。多个随机接入前导码中的一个或多个的第二计算出的总功率可低于或等于第一值。

[0294] 在实例中,降低至少一个前导码发射功率可以包括:根据对应路径损耗值丢弃一个或多个前导码,其中如果对应于第一随机接入前导码的路径损耗值小于对应于第二随机接入前导码的路径损耗值,那么为第一随机接入前导码分配比第二随机接入前导码低的优先级。

[0295] 在实例中,降低至少一个前导码发射功率可以包括根据对应计算出的前导码发射功率来丢弃一个或多个前导码,其中如果与第一随机接入前导码相对应的前导码发射功率小于与第二随机接入前导码相对应的前导码发射功率,那么与第二随机接入前导码相比,给第一随机接入前导码分配较低的优先级。

[0296] 在实例中,降低至少一个前导码发射功率可以包括根据对应计算出的前导码发射功率来丢弃一个或多个前导码,其中基于随机选择,与第二随机接入前导码相比,给第一随机接入前导码分配较低的优先级。

[0297] 在随机接入过程中,空闲模式RS(例如,SS块)、用于L3移动性的CSI-RS和/或DM-RS可以被用作DL信号来估计路径损耗。可以例如以5ms的周期性发射空闲模式RS。在实例中,周期性可以长达160ms。所述周期性对于频率层中的小区可能是有效的。即使频率层配置有较长的空闲模式RS周期性,例如160ms,也可以禁止某些小区较频繁地发射空闲模式RS,以支持小区中连接模式UE的L3移动性。

[0298] 在一些实例实施中,例如,当使用较短的周期性时,空闲模式RS可以为连接模式提供足够的测量准确度。在空闲模式RS周期性较长的情况下,例如当与高UE速度组合时,测量准确度可能不足。在连接模式下的控制和数据发射在某些小区中可能具有高度定向的波束成形增益的多波束场景中,L3移动性可基于并入此类增益的RRM测量。如图27所示,与空闲模式RS相比,CSI-RS可以更高效地提供大量这种波束形成的RS。NW可以支持UE是否使用针对L3移动性对空闲模式RS或CSI-RS的测量来选择RACH资源和前导码的子集的可配置性。

[0299] 空闲模式RS可以至少包括辅同步信号(NR-SSS),其可以用于在空闲模式下用于L3移动性的基于DL的RRM测量。对于针对L3移动性的连接模式RRM测量,除空闲模式RS外,还可使用CSI-RS。

[0300] 用于L3移动性的CSI-RS可能不会始终打开,而是半静态地打开/关闭并定期进行发射。当CSI-RS被关闭时,UE可能需要使用空闲模式RS作为DL信号。在空闲模式RS上测得的端口/波束/TRP的数量可能取决于每个SS突发集所发射的SS块的数量。

[0301] 小区可以在SS突发集期间发射用于L3移动性的CSI-RS。UE可以在包含SS突发集的时间窗口内接收用于L3移动性的信号IDLE RS和CSI-RS。用于L3移动性的CSI-RS可以在未被PSS/SSS/PBCH占用的子载波上发射。在许多情况下,例如在使用多TRP小区或使用数字或混合波束成形实施的TRP的情况下,可以支持SS块期间不同的同时Tx波束。

[0302] 在某些情况下,小区可以在SS突发集之间发射用于L3移动性的CSI-RS。例如,如果系统带宽类似于SS块带宽,那么在SS块期间对于CSI-RS可能没有足够的子载波。实例实施可以是关于具有模拟波束成形的单个TRP小区。在这种情况下,每次可以使用单个TRP Tx波束,这可能意味着在SS块期间发射的任何CSI-RS可能必须使用与用于SS块的波束相同的TRP Tx波束。NW可以在SS突发集之外为L3移动性配置CSI-RS,使得可以将CSI-RS重新用于波束管理,例如,使用比SS突发集中使用的波束更窄的波束。

[0303] 小区可以在SS突发集期间以及在SS突发集之间发射用于L3移动性的CSI-RS,例如以长的SS突发集周期并且在高速场景中。

[0304] 小区可以按需发射用于L3移动性的CSI-RS,以最小化包括NR-SS和NR-PBCH的常亮信号,以支持前向兼容性和资源效率。UE可能需要请求机制来触发用于L3移动性的CSI-RS的发射(例如,使用由UE共享的专用PRACH资源)。这可以允许在建立RRC连接之前使用CSI-RS进行细波束搜索。

[0305] 在新无线电中,基站发射对应于多个SS下行链路波束的多个同步信号块。在实例中,基站可以为无线装置配置一个或多个CSI-RS。现有随机接入机制的实施可能导致低效的上行链路发射功率确定并增加电池功耗。

[0306] 需要增强一个或多个上行链路发射功率确定过程以改善无线装置中的上行链路发射。在实例实施例中,当配置CSI-RS时,可以实施新的上行链路发射功率确定过程。实例实施例可以基于CSI-RS或SS块来确定随机接入前导码发射功率以改善上行链路功率控制。与将SS块用于随机接入前导码功率计算相比,使用CSI-RS进行随机接入前导码功率计算可以提供更准确的测量以用于路径损耗计算。实例实施例在无线装置中提供了更高效且准确的路径损耗测量。在实例实施例中,当配置CSI-RS时,基站可以在无线装置中发射包括功率偏移值的一个或多个消息(例如,RRC消息),所述功率偏移值用于随机接入功率确定。实例信令机制可以在为SS块和CSI-RS配置不同的发射功率时提供灵活性。采用RRC消息的实例实施例改善了上行链路和下行链路功率控制机制。在实例实施例中,RRC消息包括功率偏移值。CSI-RS相对于SS块的偏移值的发射可以通过减少RRC信令中的开销比特的数量来提高用于配置CSI-RS和随机接入发射的功率参数的信令效率。

[0307] 在实例中,基站可以向无线装置发射PDCCH命令以启动随机接入过程。在实例中,基站可以为UE配置一个或多个CSI-RS。UE可以测量一个或多个CSI-RS的一个或多个参考信号接收功率以用于随机接入前导码发射。与使用SS块时相比,使用CSI-RS进行前导码功率计算(配置CSI-RS时)在上行链路功率控制时提供了更高的准确性。这样可以减少电池功耗并减少干扰。

[0308] 在实例中,CSI-RS的参考信号功率可以与用于SS块的参考信号功率不同。例如,如果CSI-RS可以配置有比SS块窄的波束,那么CSI-RS的参考信号功率值可以小于SS块的参考信号功率值。例如,参考信号功率值可以取决于天线增益(例如,波束成形增益)。例如,较窄的波束可以具有较大的天线增益(例如,波束成形增益),这可以导致较小(例如,较大)的参

考信号功率。

[0309] 取决于由UE配置的参考信号的类型,基站可以发射一个或多个消息,所述消息指示与参考信号的类型相关联的发射功率(例如,参考信号功率值)的配置参数。参考信号的类型可以包括SS、CSI-RS和/或DMRS。用于随机接入前导码发射的各种参考信号的功率参数的发射可以在参考信号选择和随机接入前导码功率计算时提供更高的灵活性和准确性。例如,如果UE配置有一个或多个CSI-RS,那么基站可以向所述UE发射第一参考信号功率值。如果没有为UE配置CSI-RS,那么基站可以向所述UE发射第二参考信号功率值,其中所述第二参考信号功率可以与一个或多个SS块相关联。

[0310] 例如,参考信号功率可以取决于天线增益。例如,第一参考信号功率值可以与第二参考信号功率相关。在实例中,可以在不同天线增益情况下从相同基站(或相同TRP)发射CSI-RS和SS块。在这种情况下,第一参考信号功率与第二参考信号功率之间的差可以取决于不同的天线增益(例如,或不同的波束成形增益)。在实例中,第一参考信号功率值可以被分解为第二参考信号功率值和功率偏移值。在实例中,功率偏移值可以补偿不同类型的参考信号之间的不同天线增益,并提高上行链路功率控制效率。

[0311] 在实例中,UE可以基于第一参考信号功率值来计算与CSI-RS相关联的第一路径损耗。UE可以从基站接收CSI-RS的第一参考信号接收功率。UE可以基于第二参考信号功率值来计算与SS块相关联的第二路径损耗。UE可以从基站接收SS块的第二参考信号接收功率。在实例中,第一参考信号功率值可以基于第二参考信号功率值和第一偏移值。在实例中,可以基于第一参考信号功率值来计算的第一路径损耗可以被分解为可以基于第二参考信号功率值来计算的第二路径损耗,和第二偏移值。例如,第一偏移值和第二偏移值可相同。

[0312] 例如,参考信号功率值可以在第一值到第二值的范围内。在实例中,对于2dB步长下的-60dBm与50dBm之间的范围,基站可以在配置参数中包含至少6个位,以指示参考信号功率值。如果基站没有为UE配置CSI-RS,那么基站可以发射包括至少6个位的至少一个消息,所述消息指示与至少一个SS块相关联的第一参考信号功率值。如果基站为UE配置CSI-RS,那么基站可以发射包括至少6个位的至少一个第二消息,所述第二消息指示与CSI-RS相关联的第二参考信号功率值。当基站将参考信号从第一类型切换到第二类型时,指示功率偏移值而不是发射与第二类型相关联的参考信号功率的功率值可能是高效的。与功率值相比,功率偏移值可以由较少数量的位(例如,一个或两个位)指示。

[0313] 在实例中,基站可以不为UE配置CSI-RS。基站可以发射一个或多个第一消息,所述第一消息指示与至少一个SS块相关联的第一参考信号功率值。当基站为UE配置CSI-RS时,如果基站发射一个或多个指示与CSI-RS相关联的第二参考信号功率值的第二消息,那么下行链路信令开销可能增加。例如,随着基站配置UE的SS块和/或CSI-RS的数量增加,信令开销可能增加。例如,如果第一参考信号功率值和第二参考信号功率值彼此相关(彼此相关联和/或彼此对应),那么在基站发射第一参考信号功率值与第二参考信号功率值之间的差时基站可以减少信令开销。例如,参考信号功率值可以在从第一值(例如-60dBm)到第二值(例如50dBm)的范围内,这可能需要多个位(例如,对于步长为2dB的情况至少需要6个位)来指示第一值与第二值之间的一个值。例如,如果第一SS块和第一CSI-RS彼此相关联,那么功率偏移值可以很小(例如,小于10dB),这可以由少量的位(例如,2或3个位,步长为2dB)来指示。

[0314] 图28示出了计算前导码发射功率的实例。例如,当无线装置未配置有CSI-RS时,无线装置可以基于第一测量路径损耗来确定前导码发射功率,其中第一测量路径损耗可以基于至少一个SS块的参考信号接收功率。基站可以发射包括一个或多个CSI-RS配置参数的一个或多个消息,其中一个或多个CSI-RS配置参数可以包括功率偏移值。响应于接收到一个或多个CSI-RS配置参数,无线装置可以配置有CSI-RS。当无线装置配置有CSI-RS时,无线装置可以基于第二测量路径损耗和功率偏移值来确定前导码发射功率,其中第二测量路径损耗可以基于CSI-RS的参考信号接收功率。

[0315] 当UE在RA过程中发射前导码时,UE基于由参考信号(RS)测得的路径损耗确定发射功率,通过 P_{PRACH} 表示。CSI-RS和SS可以是用于路径损耗估计的RS。例如,对于未配置有CSI-RS的UE,路径损耗估计可以基于SS。对于配置有所配置(激活)的半永久CSI-RS的UE,CSI-RS和/或SS可以作为路径损耗估计的基础。如果半永久CSI-RS在UE中被释放,那么UE可以使其路径损耗估计恢复成基于SS。

[0316] 在对不同类型的RS进行测量之间可能存在动态切换。RS可以以不同的方式发射并且可以构成不同的波束成形增益。利用多个RS进行路径损耗估计可能意味着UE根据与不同波束成形增益相对应的信号来估计路径损耗。gNB可以在所利用的波束成形器增益下接收UE的所发射前导码,所述所利用的波束成形器增益不必等于用于发射RS的波束成形增益。

[0317] 可以存在UE可以在任何给定时间使用一个或多个RS的框架。如果多个RS被用于路径损耗估计,那么可以限定框架,使得很显然,UE可以在每一时间点测量一个或多个RS。

[0318] 如果将多个RS用于路径损耗估计,那么UE可以在 PP_{RACH} 中包含偏移以补偿波束成形增益的差异。例如,UE可以确定 PP_{RACH} ,使得

[0319] $P_{\text{PRACH}} = \min \{P_{\text{CMAC},c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c + P_{\text{rach-offset}}\} [\text{dBm}]$ 。

[0320] 在实例中, $P_{\text{CMAC},c}(i)$ 可以是针对服务小区c的子帧i配置的UE发射功率。 PL_c 可以是在UE中针对服务小区c计算的下行链路路径损耗估计。 $P_{\text{rach-offset}}$ 可以是一参数,其值由估计 PL_c 时所使用的RS给出。在实例中, $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取决于当UE发射随机接入前导码时UE的状态。如果使用SS,那么 $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取第一值。如果使用CSI-RS,那么 $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取第二值。对于 $P_{\text{rach-offset}}$,gNB可以配置每个RS类型的第一和第二值。gNB可以发射包括用于一个或多个 $P_{\text{rach-offset}}$ 值的一个或多个参数的一个或多个消息(例如,RRC)。通过执行所述配置,有可能使UE补偿gNB在接收UL发射时和在发射某个RS时波束成形增益的差异。在实例中,默认情况下,第一值可以是零,并且第二值可以是可配置值(或反之亦然)。在实例配置中,第一值可以被配置为与第二值相同的值。

[0321] 在实例中,PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER可以被设置为

[0322] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER

[0323] = preambleInitialReceiveTargetPower + DELTA_PREAMBLE + (PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER - 1) * powerRampingStep

[0324] ○如果UE是BL UE或增强覆盖范围内的UE,那么PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER可以被设置为

[0325] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER

[0326] = preambleInitialReceiveTargetPower - 10

[0327] * $\log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt})$

- [0328] ○如果是NB-IoT:
- [0329] ■对于增强的覆盖等级0,可以将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为:
- [0330] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER
- [0331] = preambleInitialReceiveTargetPower - 10 * log₁₀(numRepetitionPerPreambleAttempt)
- [0332] ■对于其它增强的覆盖等级,可以对应于最大UE输出功率来设置PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER;
- [0333] ○如果UE是NB-IoT UE、BL UE或增强覆盖范围内的UE:
- [0334] ■可以指示物理层使用与所选增强覆盖等级相对应的所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引或NB-IoT子载波索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来以与所选前导码组相对应的前导码发射所需的重复次数(例如, numRepetitionPerPreambleAttempt)发射前导码。
- [0335] ○否则:
- [0336] ■可以指示物理层使用所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来发射前导码。
- [0337] 在实例中, preambleInitialReceiveTargetPower、powerRampingStep 和 numRepetitionPerPreambleAttempt 可以来自系统信息块(SIB)。在实例中, DELTA_PREAMBLE 可基于前导码格式确定, 所述前导码格式由系统信息块(SIB)中限定的prach-ConfigIndex 给出, 如图25所示。PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER 可以从0开始并通过MAC 实体按1递增, 每当随机接入响应接收被认为不成功时。
- [0338] 在实例中, 无线装置可以接收包括随机接入信道的配置参数的一个或多个消息; 启动随机接入过程以发射至少一个随机接入前导码; 基于测量参考信号估计路径损耗值; 采用路径损耗值、斜升值、配置的初始接收目标功率和第一偏移值, 针对至少一个随机接入前导码中的一个计算前导码发射功率; 以及经由随机接入信道, 以所述前导码发射功率发射所述至少一个随机接入前导码中的一个。
- [0339] 在实例中, 第一偏移值可以取决于测量参考信号的类型。测量参考信号的类型可以包括以下中的至少一个: 同步信号; 信道状态信息参考信号; 解调参考信号。当启动随机接入过程时, 第一偏移值可以取决于无线装置的状态。所述无线装置的状态可以包括: RRC 空闲状态; RRC 连接状态; 和 RRC 非活动状态。第一偏移值可以取决于并行发射的前导码的数量。
- [0340] 在实例中, 第一偏移值可以取决于启动随机接入过程的事件类型。启动随机接入过程的事件类型可以包括以下情况中的至少一个: 建立无线链路时的初始接入; 在无线链路故障之后重新建立无线链路; 当需要建立到新小区的上行链路同步时的切换; 当终端处于RRC_CONNECTED 状态且上行链路不同步时, 如果上行链路或下行链路数据到达, 那么建立上行链路同步; 基于上行链路测量使用定位方法进行定位; 以及在尚未在PUCCH 上配置专用的调度请求资源情况下的调度请求。
- [0341] 在实例中, 计算用于随机接入前导码的前导码发射功率可以进一步采用第二偏移值, 所述第二偏移值取决于随机接入前导码的格式。
- [0342] 前导码发射功率可以包括参考前导码发射功率P₀, 其可包括最近估计的路径损耗

和由PowerRampingCounter和PowerRampingStep确定的功率偏移,使得

$$[0343] P_{\text{PRACH}} = \min \{P_{\text{CMAX},c}(i), P_0(\text{PL}_c) + \text{PowerOffset}\} \text{ [dBm]}$$

[0344] 其中PowerOffset = (PowerRampingCounter-1)*powerRampingStep,

[0345] 其中 P_0 可以包括 PL_c 、preambleInitialReceiveTargetPower、 DELTA_PREAMBLE 和/或 $P_{\text{rach-offset}}$ 。在单波束场景下,PowerRampingCounter可能会随着RACH重发而不断递增,从而导致PowerRampingCounter与RACH重发计数器保持相同。

[0346] 在多波束场景中,如果UE没有获得与RACH前导码发射相对应的RAR,那么UE可以重新尝试以不同的方式来发射前导码。例如,UE可以执行UE的Tx波束切换,可以选择与先前的RACH前导码发射不同的新的RACH资源。在这种情况下,取决于这种不同的情况,PowerRampingCounter可能会复位、保持不变或不断增加。

[0347] 例如,UE可以每个UE TX波束均具有PowerRampingCounter。当使用对应UE TX波束时,计数器可能会复位、保持不变或不断增加。

[0348] UE可能具有一个PowerRampingCounter,每当UE更改UE TX波束时,所述PowerRampingCounter可能会复位、保持不变或不断增加。例如,如果UE选择了错误的UL Tx波束并且即使功率斜升了几次仍然失败,那么UE可以通过使功率电平复位、保持不变或不断增加来切换到另一UL Tx波束。UE可以使PowerRampingCounter复位以不产生任何不必要的干扰,这可能导致额外的延迟。UE可以决定增加PowerRampingCounter来避免这样的延迟,当UE侧中的波束改变随着接收功率的增加(例如,大于10dB)而起作用时,这可能又会产生大量的干扰。UE可以使PowerRampingCounter保持不变,以在延迟与UL干扰之间取得平衡。

[0349] 在实例中,当UE决定在RACH重新尝试期间改变RACH资源时,取决于改变的RACH资源与UE在先前的RACH尝试中通过RACH前导码发射响应的DL SS块之间的关联,PowerRampingCounter可能会复位、保持不变或不断增加。例如,如果改变的RACH资源仍然与相同的DL广播信道/信号相关联,那么UE可以增加PowerRampingCounter,以便具有比失败较少的UE更高的优先级。如果改变的RACH资源不与相同的DL广播信道/信号相关联,那么UE可以将PowerRampingCounter复位为初始值。

[0350] 除了PowerRampingCounter,UE还可以具有重发计数器,以知道RACH前导码重发的次数是否达到最大次数。如果UE没有获得与RACH前导码发射相对应的RAR,那么UE可以使重发计数器增大。对于每个UE Tx波束的PowerRampingCounter的情况,UE可能具有用于UE Tx波束的总计数器,并且gNB可以基于总计数器限制最大重发次数和/或可以基于每个UE Tx波束的计数器限制每个UE Tx波束的最大重发次数。

[0351] 在多波束场景中,UE可以采用计数器来管理斜升功率和RACH前导码重发的次数,所述计数器在下文中由COUNTER表示。当UE在RAR窗口内未接收到与在RAR窗口之前执行的一个或多个前导码发射相对应的RAR时,UE可以使COUNTER增大。

[0352] 在新无线电中,无线装置在启动RAR窗口之前或在RAR窗口终止之前发射多个前导码。在实例中,现有随机接入机制的实施可能导致低效的上行链路发射功率确定、增加电池功耗以及增加干扰量。

[0353] 需要增强计数器的一个或多个管理过程以改善用于无线装置中的随机接入过程的上行链路发射。在实例实施例中,当发射多个前导码时,可以实施新的单个计数器。实例

实施例可以响应于RAR的终止来使计数器递增。使用新的单个计数器可以在小区中以更适当的方式保持干扰水平。实例实施例通过从无线装置产生较少的干扰来提供其它无线装置的前导码发射的较高成功率。当无线装置发射不同数量的前导码时,实例计数器管理机制可以提供无线装置之间的接入公平性。

[0354] 在实例中,UE可以具有计数器,所述计数器可以用于使RA前导码的发射功率斜升以用于重发并且用于计数重发的次数。在这种情况下,如果基站为UE配置了多个RA前导码发射,那么UE可以确定何时使计数器递增。UE可以响应于发射RA前导码而使计数器按一递增。例如,如果UE在从基站接收RAR之前启动RA过程并且发射一个或多个RA前导码,那么当UE发射一个或多个RA前导码中的每一个时,UE可以使计数器按一递增。这可能导致对其它UE的更大量的干扰。这可能会导致不公平的问题。例如,如果第一UE和第二UE在相同频带中执行(或启动)RA过程,其中第一UE发射RA前导码,并且第二UE发射多个RA前导码,那么由第二UE使用的斜升功率可能会干扰第一UE的RA发射。在基站处,例如由于第二UE使用的斜升功率,由第一UE发射的第一前导码的第一接收功率和由第二UE发射的第二前导码的第二接收功率可能较大。例如,基站处两个信号的接收功率的较大间隙可能需要基站处信号处理系统的较大动态范围。

[0355] 在实例中,UE可以具有第一计数器(例如,PowerRampingCounter和/或COUNTER)。例如,UE可以基于第一计数器来确定斜升功率。例如,UE可以响应于UE的行为(例如,UE的Tx波束切换和/或RACH资源重选)来使第一计数器复位、递增。例如,UE的Tx波束切换和/或RACH资源重选可能是UE的实施问题。例如,如果UE响应于UE的行为(例如,UE的Tx波束切换和/或RACH资源重选)而使第一计数器递增,那么可能存在UE可能积极地使计数器递增的情况,这可能导致RA发射中较大的斜升功率和对同一小区中其它UE的较大干扰。在实例中,UE可以具有第二计数器,所述第二计数器可以对RA重发的次数进行计数。

[0356] 在实例中,UE可以具有可以响应于UE的行为(例如,UE的Tx波束切换和/或RACH资源重选)而保持不变(不递增)的计数器。UE可以采用计数器来确定RA斜升功率。例如,UE可以响应于执行可以响应于在RAR窗口期间未检测到RAR而触发的RA前导码发射的重发来使计数器递增。例如,响应于UE的Tx波束切换和/或RACH资源重选,UE可以不使计数器复位和/或递增。例如,UE可以在RAR窗口终止之前不使计数器递增多个RA前导码发射。在这种情况下,可以解决具有不同UE行为的UE之间不公平产生的干扰。在实例中,UE可以采用计数器来计数RA重发的次数和/或限制RA重发的次数(例如,在RAR窗口终止之前的一个或多个RA发射可以不被认为是RA重发。RA重发可以是响应于在RAR窗口期间未检测到RAR而进行的一个或多个RA发射)。在这种情况下(例如,UE采用计数器来确定RA斜升功率并限制重发次数),基站和UE简化管理RA重发和/或RA斜升功率的过程可能是有益的,例如与基站和UE采用多个计数器的情况相比减少了信令开销。

[0357] UE可以通过保持UE TX波束或通过执行UE TX波束切换来在一个或多个RACH资源上执行多个RACH前导码发射,所述RACH资源可以包括时间、频率和/或前导码索引。如果UE在RAR窗口之前用UE TX波束执行此类多个RACH前导码发射,那么COUNTER可以保持不变,如图29所示。如果UE通过在RAR窗口之前执行UE TX波束切换来执行多个RACH前导码发射,那么如图29所示,COUNTER可以保持不变。

[0358] 在UE执行一个或多个RACH前导码发射之后,如果UE在RAR窗口内未接收到RAR,或

者如果接收到的RAR均不包含对应于所发射的一个或多个RA前导码的一个或多个RA前导码标识符中的任何一个,那么UE可以认为RAR接收失败,并且可能会使COUNTER按1增大。

[0359] 在实例中,在监视随机接入响应窗口期间的随机接入响应之前,UE可以经由不同的资源和/或无线电波束来发射多个前导码。可以将COUNTER按一递增以发射多个随机接入前导码。在实例中,如果UE在RAR窗口内未接收到RAR,或者如果接收到的RAR均不包含与所发射的一个或多个RA前导码相对应的一个或多个RA前导码标识符中的任何一个,那么所述前导码可递增。在实例中,可以在发射多个前导码之前或在随机接入窗口之前递增前导码。实例实施例通过以下方式来增强随机接入过程:将COUNTER按一递增以发射多个随机接入前导码,以及通过采用相同的COUNTER来计算多个前导码的发射功率。

[0360] 可能存在由限制RACH重发的总次数的所广播或预先配置的系统信息通知的阈值,例如LTE中的preambleTransMax。如果递增的COUNTER等于阈值(或例如阈值+1),那么UE可以终止RA过程。UE可以确定RA问题,例如,MAC实体可以向上部层指示RA问题。如果递增的COUNTER低于阈值(或例如阈值+1),那么UE可以重新尝试RACH前导码发射。

[0361] 前导码发射功率可以是

[0362] $P_{\text{PRACH}} = \min \{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c + P_{\text{rach-offset}}\} [\text{dBm}],$

[0363] 其中 $P_{\text{CMAC},c}(i)$ 可以是针对服务小区c的子帧i配置的UE发射功率。

[0364] ● $P_{\text{rach-offset}}$ 可以是参数,其值由估计 PL_c 时使用的RS给出。在实例中, $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取决于当UE发射随机接入前导码时UE的状态。如果使用SS, $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取第一值。如果使用CSI-RS, $P_{\text{rach-offset}}$ 可以取第二值。对于 $P_{\text{rach-offset}}$,每个RS类型的第一值和第二值可以由gNB配置。gNB可以发射一个或多个消息(例如,RRC),其包括用于一个或多个 $P_{\text{rach-offset}}$ 值的一个或多个参数。通过执行所述配置,可以使UE补偿gNB在接收UL发射时和在发射某个RS时波束成形增益的差异。在实例中,默认情况下,第一值可以是零,并且第二值可以是可配置值(或反之亦然)。在实例配置中,第一值可以被配置为与第二值相同的值。

[0365] ●PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER可以设置为

[0366] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER

[0367] = preambleInitialReceiveTargetPower + DELTA_PREAMBLE + (COUNTER - 1) * powerRampingStep

[0368] ○如果UE是BL UE或增强覆盖范围内的UE,那么PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER可以被设置为

[0369] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER

[0370] = preambleInitialReceiveTargetPower - 10 * log₁₀(numRepetitionPerPreambleAttempt)

[0371] ○如果是NB-IoT:

[0372] ■对于增强的覆盖等级0,可以将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为:

[0373] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER

[0374] = preambleInitialReceiveTargetPower - 10 * log₁₀(numRepetitionPerPreambleAttempt)

[0375] ■对于其它增强的覆盖等级,可以对应于最大UE输出功率来设置PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER;

[0376] ○如果UE是NB-IoT UE、BL UE或增强覆盖范围内的UE:

[0377] ■可以指示物理层使用与所选增强覆盖等级相对应的所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引或NB-IoT子载波索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来以与所选前导码组相对应的前导码发射所需的重复次数(例如, numRepetitionPerPreambleAttempt)发射前导码。

[0378] ○否则:

[0379] ■可以指示物理层使用所选PRACH、对应RA-RNTI、前导码索引和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER来发射前导码。

[0380] 在实例中, preambleInitialReceiveTargetPower、powerRampingStep 和 numRepetitionPerPreambleAttempt 可以来自系统信息块(SIB)。DELTA_PREAMBLE 可基于前导码格式确定, 所述前导码格式由系统信息块(SIB)中限定的prach-ConfigIndex 给出, 如图25所示。COUNTER可以从0开始并通过MAC实体按1递增, 每当随机接入响应接收被认为不成功时。

[0381] 在RACH前导码重发中, 如果UE选择与在先前的RACH尝试中选择的资源不同的RACH资源, 那么如图30所示, COUNTER可以保持不变。在RACH前导码重发中, 如果UE使用与先前RACH尝试中使用的波束不同的UE TX波束, 那么如图30所示, COUNTER可以保持不变。

[0382] 图35示出了计数器的实例。在实例中, 无线装置可以执行第一RA尝试, 在此期间, 无线装置可以在RAR窗口终止之前向基站发射一个或多个第一前导码。无线装置可以采用在RAR窗口终止之前在一个或多个第一前导码的发射期间可以保持不变的计数器。响应于在RAR窗口期间未检测到RAR, 无线装置可以执行第二RA尝试, 其中无线装置可以发射一个或多个第二前导码。响应于未检测到RAR, 无线装置可以在第二RA尝试期间将计数器按一递增并采用所述计数器来确定一个或多个第二前导码发射的RA斜升功率值。例如, 无线装置可以将计数器值与阈值(预先配置和/或预定义)进行比较, 以确定无线装置是否发射一个或多个第二前导码。如果计数器值超过阈值, 那么无线装置可以确定RA过程失败。响应于RA过程的失败, 无线装置可以使计数器复位。如果计数器未超过阈值, 那么无线装置可以发射一个或多个第二前导码。响应于从基站接收到至少一个RAR, 无线装置可以认为RA过程已成功完成并且可以使计数器复位。

[0383] 在实例中, 无线装置可以接收包括一个或多个随机接入信道的配置参数的一个或多个消息; 启动随机接入过程, 以经由一个或多个随机接入信道发射多个随机接入前导码; 采用第一计数器针对第一多个随机接入前导码中的每一个计算一个或多个前导码发射功率; 在随机接入响应窗口期间监视控制信道以用于随机接入响应; 以及将第一计数器按一递增, 以在多个无线电波束上发射第一多个随机接入前导码; 当第一计数器达到第一值并且未接收到随机接入响应时, 终止随机接入过程。

[0384] 在实例中, 如果无线装置在RAR窗口内未接收到RAR, 或者如果接收到的RAR均不包含与所发射的一个或多个RA前导码相对应的一个或多个RA前导码标识符中的任何一个, 那么可以执行递增。

[0385] 在多波束场景下的4步RA过程中, DL Tx波束确定可以基于在gNB处的前导码发射的接收。

[0386] 在RA过程中, UE可以基于从gNB接收到的SS块来选择DL定时参考, 选择RACH前导码

索引的子集，并且基于DL定时来发射PRACH前导码。gNB可以基于SS块与接收的PRACH前导码索引之间的关联来识别哪个SS块(NR-PSS、NR-SSS、PBCH以及有能NR-TSS)波束对于UE是最佳的。gNB可以经由由RA-RATI识别的RAR将检测到的最佳波束通知UE，并且所通知的波束可以用于后续的DL发射和/或用于基于gNB TX/RX波束对应性选择用于接收后续UL发射的gNB RX波束。如果将所通知的波束用于后续的DL/UL发射，那么在与后续UL数据发射的UL发射功率发生功率偏移相同的小区中，UE可以在RA过程中使用从第一前导码重发到最后前导码重发累积的总功率斜升(当前导码至少斜升一次时)。

[0387] UE可以在RA过程期间切换到另一波束。例如，如果在RA过程期间的较早时间可获得关于多个波束的测量报告，那么gNB和/或UE可以切换波束和/或触发波束细化过程以具有更窄的波束。这样的波束测量报告可以基于SS块和/或周期性的CSI-RS RSRP测量结果。在RA过程期间，增强波束管理(例如，波束切换和/或波束细化)可以基于报告一个或多个DL Tx波束和/或质量。UE可以在Msg1发射中包含这样的波束信息。例如，除了SS块与RACH资源的子集和/或RACH前导码索引的子集之间的关联之外，RA过程还可以在用于L3移动性的CSI-RS与RACH资源的子集和/或RACH前导码索引的子集之间具有关联。RACH资源/前导码分割可以基于在UE处测量的路径损耗。用于L3移动性的CSI-RS和SS块可以被映射到RACH资源的同一子集和/或RACH前导码索引的子集以隐式地通知用于L3移动性的CSI-RS与SS块之间的关联。在这种情况下，如果SS和CSI-RS测量都可用于UE，那么UE可以通过选择RACH资源的相关联子集和/或RACH前导码索引的子集来通知gNB与SS块和/或CSI-RS相对应的优选波束和/或波束质量。根据前导码发射的接收，gNB可以识别UE优选的一个或多个SS波束以及一个或多个CSI-RS波束。gNB可以使用UE优选的SS波束来发射RAR。RAR可以包含波束切换到CSI-RS波束的指示符，所述指示符由UE与优选的SS波束一起报告。在这种情况下，在不使用从第一次到最后一次前导码重发所累积的总功率斜升的情况下，UE可以将斜升功率值复位为零，如同UL发射功率的功率偏移。在实例中，UE可以改变波束并选择与用于前导码发射的波束相比不同的波束。在这种情况下，在不使用从第一次到最后一次前导码重发所累积的总功率斜升的情况下，UE可以将斜升功率值复位为零，如同UL发射功率的功率偏移。

[0388] 在新无线电中，无线装置在随机接入过程期间将波束从第一波束切换到第二波束。在实例中，现有随机接入机制的实施可能导致低效的上行链路发射功率确定，增加电池功耗以及增加干扰量。

[0389] 需要增强一个或多个上行链路发射功率确定过程以改善无线装置中的上行链路发射。在实例实施例中，当将波束从第一波束切换到第二波束时，可以实施新的上行链路发射功率确定过程。实例实施例可以确定在RA过程之后的发射的发射功率以改善上行链路功率控制。确定在后续发射中重用或不重用斜升功率可以改善上行链路发射功率控制，并减少将产生的干扰量。在实例实施例中，基站可以发射一个或多个消息(例如，RAR)，所述消息包括对无线装置的波束切换的请求。实例机制可以减少无线装置中的电池功耗。实例实施例提高了上行链路功率控制的准确度。

[0390] 在实例中，UE可以向基站发射和/或从基站接收一个或多个信号以例如在与SS块相关联的波束之间、在与CSI-RS相关联的波束之间，和/或在与SS块相关联的波束和与CSI-RS相关联的波束之间将一个波束切换到另一波束。例如，一个或多个信号可以包括请求波束切换的第一消息、配置波束切换的第二消息和/或确认对波束切换的实施进行确认的第

三消息中的至少一个。在RA过程期间切换波束可以显着减少信令开销。例如,出于波束细化的目的,基站可以在RA过程期间采用切换波束。在实例中,可能需要两个波束管理过程来将宽波束切换为较窄的波束:确定宽波束的第一波束管理过程;从宽波束切换到较窄波束的第二波束管理过程。每个过程可能需要在基站与UE之间交换一个或多个信号。如果将第二波束管理过程集成到第一波束管理过程中,那么可以显着减少信号开销。

[0391] 在实例中,UE可以从基站接收可以请求将波束从第一波束切换到第二波束的RAR。UE可以具有基于第一波束累积的非零的斜升功率。例如,UE可能已经用第一波束执行了一个或多个RA重发,其中UE增加了一个或多个RA重发中的至少一个的斜升功率。例如,UE可以通过考虑第一波束的RF环境来确定斜升功率值。当UE将第一波束切换到第二波束时,RF环境可以改变,例如天线增益和/或路径损耗指数可以改变。如果UE将基于第一波束增加的斜升功率用于利用第二波束进行的发射,那么所述发射可能例如由于改变的RF环境而产生不必要的干扰。如果UE将基于第一波束而增加的斜升功率用于利用第二波束进行的发射,那么用于所述发射的发射功率可能不足以使基站检测和/或解码发射中的数据。因此,UE可以确定UE是否针对切换波束采用在RA过程期间累积的斜升功率。

[0392] 图36示出了确定使用累积的斜升功率值的实例实施例。在实例中,无线装置可以执行RA过程。无线装置可以以第一发射功率来发射一个或多个第一前导码。如果在RAR窗口期间,无线装置未从基站接收到与一个或多个第一前导码中的至少一个相对应的任何RAR,那么无线装置可以以第二发射功率将一个或多个第二前导码重发到基站,其中第二发射功率可以采用斜升功率值(例如,以提高一个或多个第二前导码发射的成功率)。如果无线装置从基站接收到与一个或多个第一前导码中的至少一个相对应的至少一个RAR,并且具有从第一波束切换到第二波束的波束切换指示,那么对于后续发射(例如Msg3发射),无线装置可以采用也可以不采用在RA过程期间累积的斜升功率。例如,如果第一波束和第二波束相同,那么无线装置可以采用在RA过程期间累积的斜升功率来确定用于后续发射的发射功率。例如,如果第一波束与第二波束不同,那么无线装置可以不采用在RA过程期间累积的斜升功率来确定用于后续发射的发射功率。

[0393] 在实例中,UE可以基于RA-RNTI的值来确定哪个前导码发射是成功的。在实例中,可以至少采用时间(例如,TTI、时隙、子帧)索引和频率索引和/或在其中发射对应前导码的RACH资源的其它参数来计算RA-RNTI。

[0394] 此处描述了实例功率控制机制。实例中提供了一些详细的参数。基本过程可以在例如LTE、新无线电和/或其它技术的技术中实施。无线电技术可能具有自己的特定参数。实例实施例描述了一种用于实施功率控制机制的方法。可以实施使用不同参数的本发明的其它实例实施例。当考虑一些第2层参数时,一些实例实施例增强了物理层功率控制机制。

[0395] 在实例实施例中,下行链路功率控制可以确定每个资源元素的能量(EPRE)。术语资源元素能量可以表示在CP插入之前的能量。术语资源元素能量可以表示针对所应用的调制方案在星座点上获取的平均能量。上行链路功率控制确定了可以发射物理信道的SC-FDMA符号上的平均功率。

[0396] 上行链路功率控制可以控制不同的上行链路物理信道的发射功率。

[0397] 在实例中,如果UE配置有用于上行链路发射的LAA SCell,那么除非另有说明,否则UE可以在假设LAA SCell的帧结构类型为1的情况下应用在本节中针对PUSCH和SRS描述

的过程。

[0398] 在实例中,对于PUSCH,发射功率 $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ 可首先通过非零PUSCH发射情况下天线端口的数量与针对发射方案配置的天线端口的数量的比率按比例缩放。然后可以将所得的按比例缩放的功率平分到在其上发射非零PUSCH的天线端口上。对于PUCCH或SRS,发射功率 $\hat{P}_{PUCCH}(i)$ 或 $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ 可平分到针对PUCCH或SRS所配置的天线端口上。 $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ 可以是 $P_{SRS,c}(i)$ 的线性值。用于控制UL干扰的小区范围过载指示符(OI)和高干扰指示符(HII)可以是LTE技术中的参数。

[0399] 在实例中,对于具有帧结构类型1的服务小区,未预期UE配置有UplinkPowerControlDedicated-v12x0。

[0400] 在实例中,如果UE配置有SCG,那么UE可以将本节中描述的过程应用于MCG和SCG。

[0401] -当将过程应用于MCG时,本节中的术语‘一个或多个辅小区’、‘一个或多个服务小区’指的是分别属于MCG的一个或多个辅小区、一个或多个服务小区。

[0402] -当将过程应用于SCG时,本节中的术语‘一个或多个辅小区’、‘一个或多个服务小区’指的是分别属于SCG的一个或多个辅小区(不包含PSCell)、一个或多个服务小区。本节中的术语‘主小区’是指SCG的PSCell。

[0403] 在实例中,如果UE配置有PUCCH-SCell,那么UE可以针对主PUCCH组和辅PUCCH组两者应用本节中描述的过程。

[0404] -当将过程应用于主PUCCH组时,本节中的术语‘一个或多个辅小区’、‘一个或多个服务小区’指的是分别属于主PUCCH组的一个或多个辅小区、一个或多个服务小区。

[0405] -当将过程应用于辅PUCCH组时,本节中的术语‘一个或多个辅小区’、‘一个或多个服务小区’指的是分别属于辅PUCCH组的一个或多个辅小区、一个或多个服务小区。

[0406] 在实例中,如果UE针对服务小区c发射PUSCH但不同时发射PUCCH,那么针对服务

[0407] 小区c在子帧i中用于PUSCH发射的UE发射功率 $P_{PUSCH,c}(i)$ 可由下式给出

$$\left. \begin{aligned} P_{PUSCH,c}(i) = \min & \left\{ \hat{P}_{PUSCH}(i), \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \right\} \\ & \left[10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right] \end{aligned} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0408] 在实例中,如果UE针对服务小区c同时发射PUSCH与PUCCH,那么针对服务小区c在

[0409] 子帧i中用于PUSCH发射的UE发射功率 $P_{PUSCH,c}(i)$ 可由下式给出

$$\left. \begin{aligned} P_{PUSCH,c}(i) = \min & \left\{ \hat{P}_{PUSCH}(i), \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \right\} \\ & \left[10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right] \end{aligned} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0410] 在实例中,如果UE针对服务小区c未发射PUSCH,那么为了针对PUSCH累积以DCI格式3/3A接收的TPC命令,UE可以假设针对服务小区c在子帧i中用于PUSCH发射的UE发射功率 $P_{PUSCH,c}(i)$ 由下式计算

[0411] $P_{PUSCH,c}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), P_{O_PUSCH,c}(1) + a_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} \quad [\text{dBm}]$

[0412] 在实例中,取决于是否启用累积, $f_c(*)$ 可以是累积或当前绝对值。对于两种类型的 $f_c(*)$ (累积或当前绝对值),第一值设置如下:

[0413] -在实例中,如果 $P_{O_UE_PUSCH,c}$ 值被较高层更改并且服务小区c是主小区,或者如果 $P_{O_UE_PUSCH,c}$ 值被较高层接收并且服务小区c是辅小区

[0414] - $f_c(0) = 0$

[0415] -否则

[0416] $-f_c(0) = \Delta P_{rampup,c} + \delta_{msg2,c}$, 其中

[0417] $-\delta_{msg2,c}$ 是在对应于在服务小区c中发射的随机接入前导码的随机接入响应中指示的TPC命令

[0418] $\Delta P_{rampup} = \min \left\{ \max \left\{ 0, P_{CMAX,c} \right\} \right\}$ 在 $\left[\frac{P_{CMAX,c}(2) + \delta_{msg2,c}}{\alpha_c(2) \cdot PL + \Delta_{TF,c}(0)} \right]$ 的波束切换 ΔP_{rampup} 否则, 其中 ΔP_{rampup} 由较高层提供, 并且对应于在服务小区c中由较高层请求的从第一到最后一个前导码的总功率斜升。当 $\Delta P_{rampup} = 0$ 时, $f_c(0) = \delta_{msg2,c}$ 。

[0419] 在实例中, 如果针对服务小区c由较高层接收 $P_{0_UE_PUSCH,c,2}$ 值,

[0420] $-f_{c,2}(0) = 0$

[0421] 在实例中, $P_{CMAX,c}(i)$ 可以是在子帧i中针对服务小区c所配置的UE发射功率且 $\hat{P}_{CMAX,c}(i)$ 可以是 $P_{CMAX,c}(i)$ 的线性值。在实例中, 如果UE针对服务小区c在子帧i中发射PUCCH而不发射PUSCH, 那么为了针对PUSCH累积以DCI格式3/3A接收的TPC命令, UE可以假设 $P_{CMAX,c}(i)$ 。在实例中, 如果UE针对服务小区c未在子帧i中发射PUCCH和PUSCH, 那么为了针对PUSCH累积以DCI格式3/3A接收的TPC命令, UE可以假设 $M_{PUSCH,c}(i)$ 可以是以针对子帧i和服务小区c有效的资源块的数量表示的PUSCH资源分配的带宽。

[0422] 在实例中, 如果UE可以针对服务小区c配置有较高层参数 $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ 并且如果子帧i属于上行链路功率控制子帧集2, 如由较高层参数 $tpc-SubframeSet-r12$ 所指示, 那么

[0423] 当 $j=0$ 时, $P_{0_PUSCH,c}(0) = P_{0_UE_PUSCH,c,2}(0) + P_{0_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$, 其中 $j=0$ 可以用于与半永久授权相对应的PUSCH(重新)发射。 $P_{0_UE_PUSCH,c,2}(0)$ 和 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$ 可以分别是较高层为服务小区c提供的参数 $p0-UE-PUSCH-Persistent-SubframeSet2-r12$ 和 $p0-NominalPUSCH-Persistent-SubframeSet2-r12$ 。

[0424] 当 $j=1$ 时, $P_{0_PUSCH,c}(1) = P_{0_UE_PUSCH,c,2}(1) + P_{0_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$, 其中 $j=1$ 可以用于对应于动态调度授权的PUSCH(重新)发射。 $P_{0_UE_PUSCH,c,2}(1)$ 和 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$ 可以分别是较高层为服务小区c提供的参数 $p0-UE-PUSCH-SubframeSet2-r12$ 和 $p0-NominalPUSCH-SubframeSet2-r12$ 。

[0425] 当 $j=2$ 时, $P_{0_PUSCH,c}(2) = P_{0_UE_PUSCH,c}(2) + P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(2)$, 其中 $P_{0_UE_PUSCH,c}(2) = 0$ 且 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(2) = P_{0_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, 其中参数 $preambleInitialReceivedTargetPower(P_{0_PRE})$ 和 $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ 可以针对服务小区c从较高层发信号通知, 其中 $j=2$ 可以用于对应于随机接入响应授权的PUSCH(重新)发射。

[0426] 否则

[0427] 针对服务小区c, $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 可以是针对 $j=0$ 和 1 从较高层提供的分量 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(j)$ 与针对 $j=0$ 和 1 由较高层提供的分量 $P_{0_UE_PUSCH,c}(j)$ 的总和构成的参数。对于与半永久授权相对应的PUSCH(重新)发射, $j=0$; 对于与动态调度授权相对应的PUSCH(重新)发射, $j=1$; 且对于与随机接入响应授权相对应的PUSCH(重新)发射, $j=2$ 。 $P_{0_UE_PUSCH,c}$

(2) = 0 且 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(2) = P_{0_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, 其中参数 preambleInitialReceivedTargetPower (P_{0_PRE}) 和 $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ 可以针对服务小区 c 从较高层发信号通知。

[0428] 在实例中, 如果 UE 可以针对服务小区 c 配置有较高层参数 UplinkPowerControlDedicated-v12x0, 并且如果子帧 i 属于上行链路功率控制子帧集合 2, 如由较高层参数 tpc-SubframeSet-r12 所指示, 那么

[0429] - 对于 $j=0$ 或 1 , $\alpha_c(j) = \alpha_{c,2} \in \{0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\}$ 。 $\alpha_{c,2}$ 可能是较高层为服务小区 c 提供的参数 alpha-SubframeSet2-r12。

[0430] - 对于 $j=2$, $\alpha_c(j) = 1$ 。

[0431] 否则

[0432] - 对于 $j=0$ 或 1 , $\alpha_c \in \{0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\}$ 可以是较高层为服务小区 c 提供的 3 位参数。对于 $j=2$, $\alpha_c(j) = 1$.

[0433] PL_c 可以是在 UE 中针对服务小区 c 以用于以 dB 为单位计算的下行链路路径损耗估计且 $PL_c = \text{referenceSignalPower} - \text{较高层滤波RSRP}$, 其中 referenceSignalPower 可由较高层提供且 RSRP 可以针对参考服务小区限定, 且较高层滤波器配置可以针对参考服务小区限定。

[0434] - 在实例中, 如果服务小区 c 属于包含主小区的 TAG, 那么对于主小区的上行链路, 主小区可以用作参考服务小区以用于确定 referenceSignalPower 和较高层滤波 RSRP。对于辅小区的上行链路, 可以将由较高层参数 pathlossReferenceLinking 配置的服务小区用作参考服务小区, 以确定 referenceSignalPower 和较高层滤波 RSRP。

[0435] - 在实例中, 如果服务小区 c 属于包含 PSCell1 的 TAG, 那么对于 PSCell1 的上行链路, PSCell1 可以用作参考服务小区, 以用于确定 referenceSignalPower 和较高层滤波 RSRP; 对于除了 PSCell1 以外的辅小区的上行链路, 由较高层参数 pathlossReferenceLinking 配置的服务小区可以用作参考服务小区, 以用于确定 referenceSignalPower 和较高层滤波 RSRP。

[0436] - 在实例中, 如果服务小区 c 属于不包含主小区或 PSCell1 的 TAG, 那么服务小区 c 可以用作参考服务小区, 以用于确定 referenceSignalPower 和较高层滤波 RSRP。

[0437] 对于 $K_s = 1.25$, $\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BPRE \cdot K_s} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$, 且对于 $K_s = 0$, 为 0, 其中 K_s 可以由较高层为服务小区 c 提供的参数 deltaMCS-Enabled 给出。对于服务小区 c, BPRE 和 β_{offset}^{PUSCH} 可以如下计算。对于发射模式 2, $K_s = 0$ 。

[0438] - 对于经由 $\sum_{r=0}^{K_r} N_{RE}$ 具有 UL-SCH 数据的 PUSCH 发送的控制数据, $BPRE = O_{CQI} / N_{RE}$ 且对于其它情况, 为 0。

[0439] - 其中 C 可以是代码块的数量, K_r 可以是代码块 r 的大小, O_{CQI} 可以是包含 CRC 位的 CQI/PMI 位的数量且 N_{RE} 可以是被确定为 $N_{RE} = M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 的资源元素的数量, 其中 $C, K_r, M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 和 $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 可以在 LTE 技术中预限定。

[0440] - 对于经由不具有 UL-SCH 数据的 PUSCH 发送的控制数据, 且对于其它情况, 为 1。

[0441] $\delta_{PUSCH,c}$ 可以是校正值, 也称为 TPC 命令, 并且可以包含在针对服务小区 c 具有 DCI 格式 0/0A/0B/4/4A/4B 的 PDCCH/EPDCCH 中或者包含在具有 DCI 格式 6-0A 的 MPDCCH 中, 或在具有 CRC 奇偶校验位可以用 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 DCI 格式 3/3A 的 PDCCH/MPDCCH 中与其它 TPC 命

令联合编码。在实例中，如果UE可以针对服务小区c配置有较高层参数UplinkPowerControlDedicated-v12x0，并且如较高层参数tpc-SubframeSet-r12所指示，如果子帧i属于上行链路功率控制子帧集合2，那么针对服务小区c的当前PUSCH功率控制调整状态可以由 $f_{c,2}(i)$ 给出，并且UE可以使用 $f_{c,2}(i)$ 而不是 $f_c(i)$ 来确定 $P_{PUSCH,c}(i)$ 。否则，针对服务小区c的当前PUSCH功率控制调整状态可以由 $f_c(i)$ 给出。

[0442] 在实例中， $f_{c,2}(i)$ 和 $f_c(i)$ 可以通过以下方式限定：

[0443] -针对服务小区c，如果可以基于由较高层提供的参数Accumulation-enabled而启用累积，或者如果TPC命令 $\delta_{PUSCH,c}$ 可以包含在具有DCI格式0的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH中，那么 $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{PUSCH,c}(i-K_{PUSCH})$ 且 $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1) + \delta_{PUSCH,c}(i-K_{PUSCH})$ ，其中CRC可能被临时C-RNTI加扰，其中 $\delta_{PUSCH,c}(i-K_{PUSCH})$ 在子帧*i*- K_{PUSCH} 上具有DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH或具有DCI格式3/3A的PDCCH/MPDCCH上发信号通知，且其中 $f_c(0)$ 可以是累积复位后的第一值。对于配置有CEModeA的BL/CE UE，子帧*i*- K_{PUSCH} 可以是其中可以发射具有DCI格式6-0A的MPDCCH或具有DCI格式3/3A的MPDCCH的最后一个子帧。

[0444] K_{PUSCH} 的值可能是

[0445] -对于FDD或FDD-TDD和服务小区帧结构类型1， $K_{PUSCH} = 4$

[0446] -对于TDD，如果UE可以配置有多于一个服务小区，并且至少两个配置的服务小区的TDD UL/DL配置可能不相同，或者如果UE可以针对至少一个服务小区或针对FDD-TDD和服务小区帧结构类型2配置有参数EIMTA-MainConfigServCell-r12，那么“TDD UL/DL配置”指的是针对服务小区c的UL参考UL/DL配置。

[0447] -对于TDD UL/DL配置1-6， K_{PUSCH} 可以如图33的表格所给出。

[0448] -对于TDD UL/DL配置0

[0449] -在实例中，如果可以利用UL索引的LSB可以被设置为1的具有DCD格式0/4的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH调度子帧2或7中的PUSCH发射，那么 $K_{PUSCH} = 7$

[0450] -对于其它PUSCH发射， K_{PUSCH} 可以如图33的表格所给出。

[0451] 对于具有帧结构类型3的服务小区，对于将PUSCH触发器A设置为0的上行链路DCI格式0A/0B/4A/4B， K_{PUSCH} 可以等于k+1，其中k和1可以在LTE技术中预限定。对于PUSCH触发器A设置为1的上行链路DCI格式0A/0B/4A/4B，并且在检测到具有CC-RNTI加扰的DCI CRC的PDCCH后，并且在‘PUSCH触发器B’字段设置为‘1’的情况下， K_{PUSCH} 可以等于p+k+1，其中p、k和1可以在LTE技术中预限定。在实例中，如果UE在子帧*i*- K_{PUSCH} 中检测到多个TPC命令，那么UE可以在调度子帧*i*中的PUSCH发射的具有DCI格式0A/0B/4A/4B的PDCCH/EPDCCH中使用TPC命令。

[0452] 对于服务小区c和非BL/CE UE，UE在每个子帧中尝试用UE的C-RNTI或用于SPS C-RNTI的DCI格式0来解码DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH并用此UE的TPC-PUSCH-RNTI来解码DCI格式3/3A的PDCCH，除了在DRX中或在服务小区c可能已停用时。

[0453] 对于服务小区c和配置有CEModeA的BL/CE UE，UE每个BL/CE下行链路子帧中尝试使用UE的C-RNTI或SPS C-RNTI解码DCI格式6-0A的MPDCCH并用此UE的TPC-PUSCH-RNTI解码DCI格式3/3A的MPDCCH，除在DRX中时外。

[0454] 对于非BL/CE UE，如果可以在同一子帧中检测到服务小区c的DCI格式0/0A/0B/4/

4A/4B和DCI格式3/3A,那么UE可以使用以DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B提供的 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ 。

[0455] 对于配置有CEModeA的BL/CE UE,如果可以在同一子帧中检测到用于服务小区c的DCI格式6-0A和DCI格式3/3A,那么UE可以使用以DCI格式6-0A提供的 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ 。

[0456] $-\delta_{\text{PUSCH},c} = 0\text{dB}$,对于如下子帧:其中对于服务小区c,TPC命令可未经解码,或者其中出现DRX或i在TDD或FDD-TDD和服务小区c帧结构类型2中可能不是上行链路子帧。

[0457] $-\delta_{\text{PUSCH},c} = 0\text{dB}$,如果所述子帧i可能不是由DCI格式0B/4B的PDCCH/EPDCCH调度的第一子帧。

[0458] -具有DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH上发信号通知的 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ dB累积值可以如图34A中的表格所给出。在实例中,如果可以将具有DCI格式0的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH验证为SPS激活或释放PDCCH/EPDCCH/MPDCCH,那么 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ 可以为0dB。

[0459] -具有DCI格式3/3A的PDCCH/MPDCCH上发信号通知的 δ_{PUSCH} dB累积值可以是如图34A中的表格给出的SET1或如图34B中的表格给出的SET2中的一个,如由较高层提供的参数TPC-Index确定。

[0460] 在实例中,如果UE针对服务小区c已达到 $P_{\text{CMAX},c}(i)$,那么对于服务小区c的正TPC命令可未经累积。

[0461] 在实例中,如果UE已达到最小功率,那么可以不累积负TPC命令。

[0462] 在实例中,如果UE可能未配置有用于服务小区c的较高层参数UplinkPowerControlDedicated-v12x0,那么UE可以使累积复位

[0463] -对于服务小区c,当 $P_{0,\text{UE},\text{PUSCH},c}$ 的值可能会被较高层更改时

[0464] -对于服务小区c,当UE接收到服务小区c的随机接入响应消息时

[0465] 在实例中,如果UE可以配置有用于服务小区c的较高层参数UplinkPowerControlDedicated-v12x0,

[0466] -UE可以针对服务小区c对应于 f_c (*)使累积复位

[0467] -当 $P_{0,\text{UE},\text{PUSCH},c}$ 值可以由较高层更改时

[0468] -当UE接收到服务小区c的随机接入响应消息时

[0469] -UE可以针对服务小区c对应于 $f_{c,2}$ (*)使累积复位

[0470] -当 $P_{0,\text{UE},\text{PUSCH},c,2}$ 值可以由较高层更改时

[0471] 在实例中,如果UE可以配置有用于服务小区c的较高层参数UplinkPowerControlDedicated-v12x0并且

[0472] -如果子帧i如较高层参数tpc-SubframeSet-r12所指示属于上行链路功率控制子帧集2,那么 $f_c(i) = f_c(i-1)$

[0473] -如果子帧i如较高层参数tpc-SubframeSet-r12所指示不属于上行链路功率控制子帧集2,那么 $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$

[0474] $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 且 $f_{c,2}(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$,如果在子帧*i-K_{PUSCH}*上,针对服务小区c,在具有DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH上发信号通知 $\delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 时,可能基于由较高层提供的参数Accumulation-enabled针对服务小区c不启用累积。对于配置有CEModeA的BL/CE UE,子帧*i-K_{PUSCH}*可以是其中可以发射具有DCI格式6-0A的MPDCCH或具有DCI格式3/3A的MPDCCH的最后一个子帧。

- [0475] K_{PUSCH} 的值可能是
- [0476] - 对于FDD或FDD-TDD和服务小区帧结构类型1, $K_{PUSCH} = 4$
- [0477] - 对于TDD, 如果UE可以配置有多于一个服务小区, 并且至少两个配置的服务小区的TDD UL/DL配置可能不相同, 或者如果UE可以针对至少一个服务小区或针对FDD-TDD和服务小区帧结构类型2配置有参数EIMTA-MainConfigServCell-r12, 那么“TDD UL/DL配置”指的是针对服务小区c的UL参考UL/DL配置。
- [0478] - 对于TDD UL/DL配置1-6, 图33中的表格可以给出 K_{PUSCH} 。
- [0479] - 对于TDD UL/DL配置0
- [0480] - 在实例中, 如果可以利用UL索引的LSB可以被设置为1的具有DCI格式0/4的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH调度子帧2或7中的PUSCH发射, 那么 $K_{PUSCH} = 7$
- [0481] - 对于其它PUSCH发射, 图33中的表格可以给出 K_{PUSCH} 。
- [0482] - 对于具有帧结构类型3的服务小区,
- [0483] - 对于将PUSCH触发器A设置为0的上行链路DCI格式0A/4A, K_{PUSCH} 可以等于 $k+1$, 其中 k 和1可以在LTE技术中预限定。
- [0484] - 对于将PUSCH触发器A设置为0的上行链路DCI格式0B/4B, K_{PUSCH} 可以等于 $k+1+i'$, 其中 $i' = \text{mod}(n_{\text{HARQ_ID}}^i - n_{\text{HARQ_ID}}, N_{\text{HARQ}})$, 其中 $n_{\text{HARQ_ID}}$ 可以是子帧i中的HARQ过程数, 并且可以在LTE技术中预先限定 k 、1、 $n_{\text{HARQ_ID}}$ 和 N_{HARQ} 。
- [0485] - 对于将PUSCH触发器A设置为1的上行链路DCI格式0A/4A, 并且在检测到具有CC-RNTI加扰的DCI CRC的PDCCH后, 以及在将‘PUSCH触发器B’字段设置为‘1’时, K_{PUSCH} 可以等于 $p+k+1$, 其中 p 、 k 和1可以在LTE技术中预先限定。
- [0486] - 对于将PUSCH触发器A设置为1的上行链路DCI格式0B/4B, 并且在检测到具有CC-RNTI加扰的DCI CRC的PDCCH后且在将‘PUSCH触发器B’字段设置为‘1’时, K_{PUSCH} 可以等于 $p+k+1+i'$, 其中 $i' = \text{mod}(n_{\text{HARQ_ID}}^i - n_{\text{HARQ_ID}}, N_{\text{HARQ}})$, 其中 $n_{\text{HARQ_ID}}$ 可以是子帧i中的HARQ过程数, 并且可以在LTE技术中预先限定 p 、 k 、1、 $n_{\text{HARQ_ID}}$ 和 N_{HARQ} 。
- [0487] - 在实例中, 如果UE在子帧i- K_{PUSCH} 中检测到多个TPC命令, 那么UE可以在调度子帧i中的PUSCH发射的具有DCI格式0A/0B/4A/4B的PDCCH/EPDCCH中使用TPC命令。
- [0488] 图34A中的表格可以给出在具有DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH上或者在具有DCI格式6-0A的MPDCCH上发信号通知的 $\delta_{PUSCH,c}$ dB的绝对值。在实例中, 如果可以将具有DCI格式0的PDCCH/EPDCCH或具有DCI格式6-0A的MPDCCH验证为SPS激活或释放PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, 那么 $\delta_{PUSCH,c}$ 可以为0dB。
- [0489] - 对于非BL/CE UE, 对于未针对服务小区c对具有DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B的PDCCH/EPDCCH进行解码情况下或者发生DRX或i在TDD或FDD-TDD和服务小区c帧结构类型2中可能不是上行链路子帧情况下的子帧, $f_c(i) = f_c(i-1)$ 且 $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$ 。
- [0490] - 对于配置有CEModeA的BL/CE UE, 对于未针对服务小区c对具有DCI格式6-0A的MPDCCH进行解码情况下或者发生DRX或i在TDD中可能不是上行链路子帧情况下的子帧, $f_c(i) = f_c(i-1)$ 且 $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$ 。
- [0491] 在实例中, 如果UE可以配置有用于服务小区c的较高层参数UplinkPowerControlDedicated-v12x0, 并且

[0492] - 如较高层参数tpc-SubframeSet-r12所指示, 子帧i属于上行链路功率控制子帧集2, 那么 $f_c(i) = f_c(i-1)$

[0493] - 如较高层参数tpc-SubframeSet-r12所指示, 子帧i不属于上行链路功率控制子帧集2, 那么 $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$

[0494] 在实例中, 如果服务小区c可以是主小区, 那么对于PUCCH格式1/1a/1b/2/2a/2b/3, 在子帧i中针对服务小区c对用于物理上行链路控制信道(PUCCH)发射的UE发射功率 P_{PUCCH}

[0495] 的设置可以由下式限定
$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ \frac{P_{CMAX,c}(i),}{P_{0,PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F,PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i)} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0496] 在实例中, 如果服务小区c可以是主小区, 那么对于PUCCH格式4/5, 在子帧i中针对服务小区c对物理上行链路控制信道(PUCCH)发射的UE发射功率 P_{PUCCH} 的设置可以由下式限

$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ \frac{P_{CMAX,c}(i),}{P_{0,PUCCH} + PL_c + 10 \log_{10}(M_{PUCCH,c}(i)) + \Delta_{TF,c}(i) + \Delta_{F,PUCCH}(F) + g(i)} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0497] 在实例中, 如果UE针对主小区可能未在发射PUCCH, 那么对于PUCCH的TPC命令的累积, UE可以假设在子帧i中用于PUCCH的UE发射功率 P_{PUCCH} 可以由下式计算

[0498]
$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{0,PUCCH} + PL_c + g(i) \right\} \quad [\text{dBm}]$$

在实例中,
$$g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{PUCCH}(i-k_m)$$
, 其中 $g(i)$ 可以是当前 PUCCH 功率控制调整状态, 且其中 $g(0)$ 可以是复位之后的第一值。

[0499] - 对于FDD或FDD-TDD和主小区帧结构类型1, $M=1$ 且 $k_0=4$ 。

[0500] - 对于TDD, M 和 k_m 的值可以在LTE技术预先限定。

[0501] - 图35中的表格可以给出在具有DCI格式1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的PDCCH或具有DCI格式1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的EPDCCH或具有DCI格式6-1A的MPDCCH上发信号通知的 δ_{PUCCH} dB的值。在实例中, 如果可以将具有DCI格式1/1A/2/2A/2B/2C/2D的PDCCH或具有DCI格式1/1A/2A/2/2B/2C/2D的EPDCCH或具有DCI格式6-1A的MPDCCH验证为SPS激活PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, 或者可以将DCI格式为1A的PDCCH/EPDCCH或DCI格式为6-1A的MPDCCH验证为SPS释放PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, 那么 δ_{PUCCH} 可以为0dB。

[0502] - 在具有DCI格式3/3A的PDCCH/MPDCCH上发信号通知的 δ_{PUCCH} dB的值可以由图35中的表格或图36中的表格给出, 如由较高层半静态配置。

[0503] - 在实例中, 如果 $P_{0,UE,PUCCH}$ 值可能被较高层更改,

[0504] - $g(0) = 0$

[0505] - 否则

[0506] - $g(0) = \Delta P_{rampup} + \delta_{msg2}$, 其中

[0507] - δ_{msg2} 可以是在对应于在主小区中所发射的随机接入前导码的随机接入响应中指示的TPC命令, 并且

[0508] - 如果UE在子帧i中发射PUCCH,

[0509] - 如果UE接收到随机接入响应消息, 并且随机接入响应消息中存在切换到另一波束的波束切换命令, 那么 $\Delta P_{rampup} = 0$

$$[0510] \Delta P_{rampup_{\text{否}}}, \min \left[\Delta P_{rampup_{\text{requested}}} \left(\max \left(0, P_{\text{CMAX},c} \right) - \left(\begin{array}{l} P_{0_PUCCH} \\ + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) \\ + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') \end{array} \right) \right) \right],$$

[0511] 否则，

[0512] $\Delta P_{\text{rampup}} = \min [\{\max(0, P_{\text{CMAX},c} - (P_{0_PUCCH} + PL_c))\}, \Delta P_{\text{rampup}_{\text{requested}}}]$

[0513] 其中 $\Delta P_{\text{rampup}_{\text{requested}}}$ 可以由较高层提供，并且对应于较高层所请求的从主小区中的第一个到最后一个前导码的总功率斜升。当 $\Delta P_{\text{rampup}_{\text{requested},c}} = 0$ 时， $g(0) = \Delta P_{\text{rampup}} + \delta_{\text{msg2}}$ 。

[0514] 在实例中，如果UE针对主小区已经达到 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ，那么可以不累积针对主小区的正TPC命令。

[0515] 在实例中，如果UE已经达到最小功率，那么可以不累积负TPC命令。

[0516] UE可以使累积复位

[0517] - 当 $P_{0_UE_PUCCH}$ 值可能被较高层更改时

[0518] - 当UE接收到主小区的随机接入响应消息时

[0519] - $g(i) = g(i-1)$ 如果 i 在TDD或FDD-TDD和主小区帧结构类型2中可能不是上行链路子帧。

[0520] 在实例中， $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 可以是在子帧 i 中针对服务小区 c 配置的UE发射功率。在实例中，如果UE没有在子帧 i 中针对服务小区 c 发射PUCCH和PUSCH，那么对于PUCCH的TPC命令的累积，UE可以假设 $MPR = 0$ dB、 $A_MPR = 0$ dB、 $P_MPR = 0$ dB 且 $\Delta TC = 0$ dB 来计算 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ，其中 MPR 、 A_MPR 、 P_MPR 和 ΔTC 可以在LTE技术预先限定。

[0521] 参数 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 可以由较高层提供。 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 值相对于PUCCH格式1a对应于PUCCH格式(F)，其中PUCCH格式(F)可以在LTE技术预先限定。

[0522] 在实例中，如果UE可以由较高层配置为在两个天线端口上发射PUCCH，那么可以由可在LTE技术中预先限定PUCCH格式F'的较高层提供 $\Delta_{TxD}(F')$ 的值；否则， $\Delta_{TxD}(F') = 0$ 。

[0523] $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 可以是取决于PUCCH格式的值，其中 n_{CQI} 对应于信道质量信息的信息位的数量。 $n_{SR} = 1$ ，如果对于不具有用于UL-SCH的任何相关联传输块的UE，子帧 i 可以被配置用于SR；否则 $n_{SR} = 0$ 。在实例中，如果UE可以配置有多个服务小区，或者UE可以配置有一个服务小区并使用PUCCH格式3进行发射，那么可以在LTE技术中预先限定 n_{HARQ} 的值；否则， n_{HARQ} 可以是在子帧 i 中发送的HARQ-ACK位的数量。

[0524] - 对于PUCCH格式1、1a和1b， $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = 0$

[0525] - 对于具有 ~~信道选择~~ 的 PUCCH 格式 1b，如果 UE 可以配置有多个服务小区， $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{1}{2}$ ；否则 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = 0$

- [0526]
$$h(n_{CQI} \text{ 对于 } n_{HARQ}) \text{ 格式 2、2a、2b 和 常规 循环前缀} \\ \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{CQI}}{3} \right) & \text{如果 } n_{CQI} \geq 4 \\ 0 & \text{否则} \end{cases}$$
- [0527] - 对于 PUCCH 格式 3，并且当 UE 发射无周期性 CSI 的 HARQ-ACK/SR 时，
- [0528] - 在实例中，如果 UE 可以由较高层配置为在两个天线端口上发射 PUCCH 格式 3，或者如果 UE 发射超过 11 位的 HARQ-ACK/SR
- [0529]
$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR}}{3}$$
- [0530] - 否则
$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} - 1}{2}$$
- [0531] - 对于 PUCCH 格式 3，且当 UE 发射 HARQ-ACK/SR 和 周期性 CSI 时，
- [0532] - 在实例中，如果 UE 可以由较高层配置为在两个天线端口上发射 PUCCH 格式 3，或者 UE 发射超过 11 位的 HARQ-ACK/SR 和 CSI
- [0533]
$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{3}$$
- [0534] - 否则
$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{2}$$
- [0535] - 对于 PUCCH 格式 4， $M_{PUCCH,c}(i)$ 可以是 PUCCH 格式 4 的带宽，以对子帧 *i* 和服务小区 *c* 有效的资源块数量表示。对于 PUCCH 格式 5， $M_{PUCCH,c}(i) = 1$ 。
- [0536] - $\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} (2^{1.25 \cdot BPRE(i)} - 1)$ ，其中 $BPRE(i) = O_{UCI}(i) / N_{RE}(i)$ ，
- [0537] - $O_{UCI}(i)$ 可以是 HARQ-ACK/SR/RI/CQI/PMI 位的数量，包含在子帧 *i* 中以 PUCCH 格式 4/5 发射的 CRC 位；
- [0538] - 对于 PUCCH 格式 4， $N_{RE}(i) = M_{PUCCH,c}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH}$ 且对于 PUCCH 格式 5， $N_{RE}(i) = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} / 2$ ；
- [0539] - 如果缩短的 PUCCH 格式 4 或缩短的 PUCCH 格式 5 可以在子帧 *i* 中使用，那么 $N_{symb}^{PUCCH} = 2 \cdot (N_{symb}^{UL} - 1)$ ，否则 $N_{symb}^{PUCCH} = 2 \cdot (N_{symb}^{UL} - 1)$ 。
- [0540] $P_{0,PUCCH}$ 可以是由较高层提供的参数 $P_{0,UE,PUCCH}$ 和较高层提供的参数 $P_{0,NOMINAL,PUCCH}$ 的总和构成的参数。
- [0541] δ_{PUCCH} 可以是 UE 特定的校正值，也称为 TPC 命令，包含在用于主小区的具有 DCI 格式 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D 的 PDCCH 中，或者包含在 DCI 格式为 6-1A 的 MPDCCH 中，或包含用于主小区的 DCI 格式为 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D 的 EPDCCH 中，或在 CRC 奇偶校验位可以用 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的具有 DCI 格式 3/3A 的 PDCCH/MPDCCH 上与其它 UE 特定 PUCCH 校正值共同编码发送。
- [0542] - 对于非 BL/CE UE，如果 UE 可以不被配置成用于 EPDCCH 监测，那么 UE 尝试在每个子帧上用 UE 的 TPC-PUCCH-RNTI 解码 DCI 格式为 3/3A 的 PDCCH 并用 UE 的 C-RNTI 或 SPS C-RNTI 解

码DCI格式为1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的一个或几个PDCCH,除了在DRX中时。

[0543] - 在实例中,如果UE可以被配置为用于EPDCCH监视,那么UE尝试进行如下解码

[0544] - 用UE的TPC-PUCCH-RNTI解码DCI格式为3/3A的PDCCH并用UE的C-RNTI或SPS C-RNTI解码DCI格式为1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的一个或几个PDCCH,并且

[0545] - 用UE的C-RNTI或SPS C-RNTI解码DCI格式为1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的一个或几个EPDCCH。

[0546] - 对于配置有CEModeA的BL/CE UE,UE尝试在每个BL/CE下行链路子帧上使用UE的TPC-PUCCH-RNTI解码DCI格式3/3A的MPDCCH并使用UE的C-RNTI或SPS C-RNTI解码DCI格式为6-1A的MPDCCH,除在DRX中时外。

[0547] - 在实例中,如果UE对以下各项进行解码

[0548] - DCI格式为1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的PDCCH,或

[0549] - DCI格式为1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D的EPDCCH,或

[0550] - DCI格式为6-1A的MPDCCH

[0551] 对于主小区,对应检测到的RNTI等于UE的C-RNTI或SPS C-RNTI且呈DCI格式的TPC字段可以不用于确定PUCCH资源,那么UE可以使用在所述PDCCH/EPDCCH/MPDCCH中提供的 δ_{PUCCH} 。

[0552] 否则

[0553] - 如果UE解码具有DCI格式3/3A的PDCCH/MPDCCH,那么UE可以使用在PDCCH/MPDCCH中提供的 δ_{PUCCH}

[0554] 否则,UE可以设置为 $\delta_{PUCCH} = 0$ dB。

[0555] 对于配置有CEModeA的BL/CE UE,如果可以在多于一个子帧i0,i1,…,iN-1中发射PUCCH,其中i0<i1<…<iN-1,那么子帧ik中的PUCCH发射功率可由下式限定,k=0,1,…,N-1

[0556] $P_{PUCCH,c}(i_k) = P_{PUCCH,c}(i_0)$

[0557] 对于配置有CEModeB的BL/CE UE,子帧ik中的PUCCH发射功率可以由下式确定

[0558] $P_{PUCCH,c}(i_k) = P_{CMAX,c}(i_0)$

[0559] 可以通过以下方式来限定在子帧i上针对服务小区c发射的SRS的UE发射功率 P_{SRS} 的设置:

[0560] - 对于具有帧结构类型2且未被配置用于PUSCH/PUCCH发射的服务小区c

[0561] $P_{SRS,c}(i) = \min\{P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{0,SRS,c}(m) + \alpha_{SRS,c} \cdot PL_c + f_{SRS,c}(i)\}$ [dBm]

[0562] - 否则

[0563] $P_{SRS,c}(i) = \min\{P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{0,PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i)\}$ [dBm]

[0564] 在实例中,

[0565] - 如果可以启用累积,那么 $f_{SRS,c}(0)$ 可能是累积复位后的第一值。UE可以使累积复位

[0566] - 对于服务小区c,当 $P_{0,UE,SRS,c}$ 的值可能会被较高层更改时

[0567] - 对于服务小区c,当UE接收到服务小区c的随机接入响应消息时。

[0568] - 对于两种类型的 $f_{SRS,c}(*)$ (累积或当前绝对值),第一值可如下设置:

[0569] - 在实例中,如果 $P_{0_UE_SRS,c}$ 值可能被较高层接收

[0570] - $f_{SRS,c}(0) = 0$

[0571] - 否则

[0572] - 如果UE接收到服务小区c的随机接入响应消息

[0573] - $f_{SRS,c}(0) = \min \left\{ \begin{array}{l} \Delta P_{rampup,c} = 0, \text{ 其中 } \Delta P_{rampup,c} = 0, \text{ 如果 UE 接收到用于服务小区 } c \text{ 的随机接} \\ \text{入响应消息, 并且在随机接入响应消息中存在切换到另一波束的波束切换命令。否则,} \\ \Delta P_{rampuprequested,c} \end{array} \right\}, \text{ 其中}$

$\Delta P_{rampuprequested,c}$ 可以由较高层提供,并且对应于较高层请求的从服务小区c中的第一个到最后一个前导码的总功率斜升, $M_{SRS,c}(0)$ 可以是以对服务小区c中的第一SRS发射的子帧有效的资源块的数量表示的SRS发射的带宽。

[0574] 在实例中, $P_{CMAX,c}(i)$ 可以是在子帧i中针对服务小区c配置的UE发射功率。对于服务小区c, $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ 可以针对 $m=0$ 和 $m=1$ 由较高层半静态地配置。对于给定触发器类型0的SRS发射, $m=0$;对于给定触发器类型1的SRS发射, $m=1$ 。 $M_{SRS,c}$ 可以是子帧i中针对服务小区c的以资源块的数量表示的SRS发射的带宽。 $f_c(i)$ 可以是针对服务小区c的当前PUSCH功率控制调整状态。 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 和 $\alpha_c(j)$ 可以是如在LTE技术中针对子帧i所预先限定的参数,其中 $j=1$ 。 $\alpha_{SRS,c}$ 可以是针对服务小区c由较高层配置的较高层参数alpha-SRS。对于服务小区c, $P_{0_SRS,c}(m)$ 可以是由较高层针对 $m=0$ 和1提供的分量 $P_{0_NOMINAL_SRS,c}(m)$ 和较高层针对 $m=0$ 和1提供的分量 $P_{0_UE_SRS,c}(m)$ 的总和构成的参数。对于给定触发器类型0的SRS发射, $m=0$;且对于给定触发器类型1的SRS发射, $m=1$ 。

[0575] - 对于具有帧结构类型2且未被配置用于PUSCH/PUCCH发射的服务小区c,当前SRS功率控制调整状态可以通过 $f_{SRS,c}(i)$ 给定并且可以限定为:

[0576] - 如果可以启用累积,那么 $f_{SRS,c}(i) = f_{SRS,c}(i-1) + \delta_{SRS,c}(i-K_{SRS})$;并且如果可以基于较高层参数Accumulation-enabled不启用累积,那么 $f_{SRS,c}(i) = \delta_{SRS,c}(i-K_{SRS})$,其中

[0577] - $\delta_{SRS,c}(i-K_{SRS})$ 可以是校正值,也被称为SRS TPC命令,在最近的子帧*i-K_{SRS}*中具有DCI格式3B的PDCCH上发信号通知,其中 $K_{SRS} \geq 4$ 。

[0578] 可能不期望UE在同一子帧中接收到服务小区c的不同SRS TPC命令值。对于具有帧结构类型2且未被配置用于PUSCH/PUCCH发射的服务小区c,UE在每个子帧中尝试用由较高层参数SRS-TPC-RNTI-r14加扰的CRC解码DCI格式为3B的PDCCH,除了在DRX中时或服务小区c可能已停用时。对于未针对服务小区c对具有DCI 3B的PDCCH中的TPC命令进行解码情况下或者发生DRX或i在TDD或FDD-TDD和服务小区c帧结构类型2中可能不是上行链路/特殊子帧情况下的子帧, $\delta_{SRS,c} = 0$ dB。

[0579] 在实例中,如果较高层参数fieldTypeFormat3B指示2位TPC命令,那么在DCI格式为3B的PDCCH上发信号通知的 δ_{SRS} dB值可以通过用 δ_{SRS} 替换 $\delta_{PUSCH,c}$ 由图34A中的表格给出,或者如果较高层参数fieldTypeFormat3B指示1位的TPC命令,那么在DCI格式为3B的PDCCH上发信号通知的 δ_{SRS} dB可以通过用 δ_{SRS} 替换 $\delta_{PUSCH,c}$ 由图34B中的表格给出。

[0580] 在实例中,无线装置可以接收包括一个或多个随机接入信道的配置参数的一个或多个消息;启动随机接入过程,以经由一个或多个随机接入信道发射一个或多个随机接入前导码;经由一个或多个无线电波束发射一个或多个随机接入前导码;在随机接入响应窗

口期间接收随机接入响应(RAR)；基于与RAR相对应的RA-RNTI确定一个或多个无线电波束中的第一无线电波束，其中所述无线电波束用于随机接入前导码发射；经由第二无线电波束以第一发射功率发射一个或多个传输块。在实例中，第一发射功率可以采用斜升功率值，其中如果第一无线电波束与第二无线电波束不同，那么斜升功率值等于零；如果前导码经由第一无线电波束发射了多于一次，那么斜升功率值等于从随机接入前导码的第一次发射到最后一次发射的总功率斜升。

[0581] 根据各种实施例，例如无线装置、离网无线装置、基站等装置可以包括一个或多个处理器和存储器。存储器可以存储指令，所述指令在由一个或多个处理器执行时，所述指令使装置执行一系列动作。实例动作的实施例在附图和说明书中示出。来自各种实施例的特征可以被组合以创建又另外的实施例。

[0582] 图37是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在3710，无线装置可以接收至少一个包括小区的一个或多个配置参数的无线电资源控制消息。在3720，无线装置可以经由小区接收用于发射随机接入前导码的控制命令。在3730，可以针对随机接入前导码确定基于路径损耗测量的发射功率。当一个或多个配置参数包括小区的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的一个或多个参数(3732)时：路径损耗测量可以基于CSI-RS，并且发射功率的确定可以采用由一个或多个配置参数指示的功率偏移值(3736)。当一个或多个配置参数不包括针对小区的CSI-RS参数时(3732)：路径损耗测量可以基于至少一个同步信号；并且确定发射功率不采用功率偏移值(3734)。在3740，可以基于发射功率来发射随机接入前导码。

[0583] 根据实施例，CSI-RS可以是周期性的CSI-RS。根据实施例，CSI-RS的一个或多个参数可以指示CSI-RS的周期性。根据实施例，CSI-RS的一个或多个参数指示资源元素的一个或多个CSI-RS子载波或CSI-RS序列中的至少一个。根据实施例，一个或多个消息可包括参考信号功率值、前导码基站接收的目标功率或为所述小区配置的无线装置发射功率中的至少一个。根据实施例，发射功率可以基于前导码基站接收的目标功率和路径损耗测量值的和。根据实施例，路径损耗测量的值可以基于参考信号功率值减去参考信号的测量的接收功率值。当一个或多个配置参数包括针对小区的CSI-RS的一个或多个参数时，参考信号可以是CSI-RS。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时，参考信号可以是至少一个同步信号。根据实施例，发射功率的确定可以进一步基于参考信号功率值。根据实施例，发射功率可以采用基于CSI-RS的接收功率确定的路径损耗测量的值。根据实施例，当一个或多个配置参数包括CSI-RS的一个或多个参数时，发射随机接入前导码可以使用至少一个随机接入信道。一个或多个消息可指示：一个或多个同步信号与CSI-RS之间的关联；所述至少一个随机接入信道与所述一个或多个同步信号之间的关联。根据实施例，一个或多个消息可以指示：与CSI-RS相关联的一个或多个同步信号；以及至少一个与所述一个或多个同步信号相关联的随机接入信道。无线装置可以经由至少一个随机接入信道来发射随机接入前导码。

[0584] 图38是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在3810，无线装置可以接收一个或多个消息。一个或多个消息可以指示：小区的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的一个或多个配置参数；和与小区的CSI-RS相关联的功率偏移值。在3820，可以接收控制命令。控制命令可以用于经由小区的随机接入前导码的发射。在3830，可以确定用于随机接入前导码的发射功率。响应于无线装置配置有针对小区的CSI-RS(3832)，发射功率可以至少基

于功率偏移值(3836)。无线装置可以在3840处使用发射功率来发射随机接入前导码。

[0585] 根据实施例,路径损耗测量的值可以基于参考信号功率值减去参考信号的测量的接收功率值。当一个或多个配置参数包括针对小区的CSI-RS的一个或多个参数时,参考信号可以是CSI-RS。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时,参考信号可以是至少一个同步信号。根据实施例,发射功率可以基于前导码基站接收的目标功率和路径损耗测量值的和。根据实施例,发射功率可以采用基于CSI-RS的接收功率确定的路径损耗测量值。根据实施例,可以确定用于随机接入前导码的发射功率。响应于无线装置没有为小区配置CSI-RS:路径损耗测量可以基于至少一个同步信号;并且确定发射功率可以不采用功率偏移值。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示CSI-RS的周期性。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示资源元素的一个或多个CSI-RS子载波或CSI-RS序列中的至少一个。根据实施例,当一个或多个配置参数包括CSI-RS的一个或多个参数时,发射随机接入前导码可以使用至少一个随机接入信道。一个或多个消息可指示:一个或多个同步信号与CSI-RS之间的关联;所述至少一个随机接入信道与所述一个或多个同步信号之间的关联。

[0586] 图39是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在3910,无线装置可以接收至少一个无线电资源控制消息。至少一个无线电资源控制消息可以包括小区的一个或多个配置参数。在3920,无线装置可以经由小区接收用于发射随机接入前导码的控制命令。在3930,可以针对随机接入前导码确定基于路径损耗测量的发射功率。当一个或多个配置参数包括针对小区的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的一个或多个参数(3932)时,路径损耗测量可以基于CSI-RS,并且发射功率的确定可以采用由一个或多个配置参数指示的功率偏移值(3936)。在3940,可以基于发射功率来发射随机接入前导码。

[0587] 根据实施例,CSI-RS可以是周期性的CSI-RS。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示CSI-RS的周期性。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示资源元素的一个或多个CSI-RS子载波或CSI-RS序列中的至少一个。根据实施例,可以确定用于随机接入前导码的发射功率。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时:路径损耗测量可以基于至少一个同步信号;并且发射功率的确定可以不采用功率偏移值。根据实施例,一个或多个消息可包括参考信号功率值、前导码基站接收的目标功率或为所述小区配置的无线装置发射功率中的至少一个。根据实施例,发射功率的确定可以进一步基于参考信号功率值。根据实施例,发射功率可以采用基于CSI-RS的接收功率确定的路径损耗测量值。根据实施例,发射功率可以基于前导码基站接收的目标功率和路径损耗测量值的和。根据实施例,路径损耗测量的值可以基于参考信号功率值减去参考信号的测量的接收功率值。当一个或多个配置参数包括针对小区的CSI-RS的一个或多个参数时,参考信号可以是CSI-RS。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时,参考信号可以是至少一个同步信号。根据实施例,当一个或多个配置参数包括CSI-RS的一个或多个参数时,发射随机接入前导码可以使用至少一个随机接入信道。一个或多个消息可指示:一个或多个同步信号与CSI-RS之间的关联;所述至少一个随机接入信道与所述一个或多个同步信号之间的关联。

[0588] 图40是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在4010,无线装置可以接收一个或多个消息。一个或多个消息可以指示:小区的周期性信道状态信息参考信号(CSI-RS)的一个或多个配置参数;与小区的周期性CSI-RS相关联的功率偏移值。在4020,可以经

由小区接收用于发射随机接入前导码的控制命令。在4030,可以确定用于随机接入前导码的发射功率。响应于无线装置配置有针对小区的周期性CSI-RS(4032),发射功率可以至少基于功率偏移值(4036)。在4040,无线装置可以使用发射功率来发射随机接入前导码。

[0589] 根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示CSI-RS的周期性。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示资源元素的一个或多个CSI-RS子载波或CSI-RS序列中的至少一个。根据实施例,发射功率可以采用基于CSI-RS的接收功率确定的路径损耗测量值。根据实施例,路径损耗测量的值可以基于参考信号功率值减去参考信号的测量的接收功率值。当一个或多个配置参数包括针对小区的CSI-RS的一个或多个参数时,参考信号可以是CSI-RS。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时,参考信号可以是至少一个同步信号。

[0590] 根据实施例,进一步包括可以确定用于随机接入前导码的发射功率。响应于无线装置没有为小区配置有周期性的CSI-RS,发射功率可以不采用功率偏移值。根据实施例,一个或多个消息可包括参考信号功率值、前导码基站接收的目标功率或为所述小区配置的无线装置发射功率中的至少一个。根据实施例,发射功率的确定可以进一步基于参考信号功率值。根据实施例,当一个或多个配置参数包括CSI-RS的一个或多个参数时,发射随机接入前导码可以使用至少一个随机接入信道。一个或多个消息可指示:一个或多个同步信号与CSI-RS之间的关联;所述至少一个随机接入信道与所述一个或多个同步信号之间的关联。

[0591] 图41是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在410,可以基于路径损耗测量来确定用于随机接入前导码的发射功率。发射功率可以采用:响应于路径损耗测量基于CSI-RS(4112),采用功率偏移值(4114),以及响应于路径损耗测量基于至少一个同步信号(4116),不采用功率偏移值(4118)。在4120,可以基于发射功率来发射随机接入前导码。

[0592] 根据实施例,CSI-RS可以是周期性的CSI-RS。根据实施例,无线装置可以进一步接收一个或多个消息。一个或多个消息可以指示:CSI-RS的一个或多个配置参数;与小区的周期性CSI-RS相关联的功率偏移值。根据实施例,CSI-RS的一个或多个参数可以指示资源元素的一个或多个CSI-RS子载波或CSI-RS序列中的至少一个。根据实施例,发射功率的确定可以进一步基于参考信号功率值。根据实施例,发射功率可以基于以下来采用路径损耗测量的值:响应于路径损耗测量基于CSI-RS的CSI-RS的接收功率;响应于路径损耗测量基于至少一个同步信号的所述至少一个同步信号的接收功率。

[0593] 根据实施例,一个或多个消息还可以包括参考信号功率值、前导码基站接收的目标功率或为所述小区配置的无线装置发射功率中的至少一个。根据实施例,发射功率可以基于前导码基站接收的目标功率和路径损耗测量值的和。根据实施例,路径损耗测量的值可以基于参考信号功率值减去参考信号的测量的接收功率值。当一个或多个配置参数包括小区的CSI-RS的一个或多个参数时,参考信号可以是CSI-RS。当一个或多个配置参数不包括小区的CSI-RS参数时,参考信号可以是至少一个同步信号。

[0594] 图42是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在4210,无线装置可以从基站接收一个或多个消息。一个或多个消息可以包括小区的一个或多个波束的多个随机接入信道的配置参数。在4220,无线装置可以启动经由用于一个或多个波束的多个随机接入信道并行发射多个随机接入前导码的随机接入过程。在4230,可以确定与多个随机接入前导码的并行发射相对应的多个发射功率。在4250,如果在4240处包括多个发射功率的第一计

算出的发射功率超过第一值,那么可以丢弃并行发射中的至少一个。在4260,无线装置可经由多个随机接入信道中的至少一个发射多个随机接入前导码中的至少一个。

[0595] 根据实施例,第一计算出的发射功率可以包括多个发射功率的和。根据实施例,可以确定用于多个随机接入前导码中的至少一个的发射的第二计算出的发射功率。第二计算出的发射功率可以小于或等于第一值。根据实施例,第一值可以是无线装置经由小区的最大可允许发射功率。根据实施例,丢弃可以基于小区的一个或多个波束的优先级。小区的一个或多个波束的优先级可以基于一个或多个波束的多个路径损耗值。根据实施例,无线装置可以基于一个或多个同步信号的接收功率来测量一个或多个波束的多个路径损耗值。根据实施例,无线装置可以基于一个或多个信道状态信息参考信号的接收功率来测量一个或多个波束的多个路径损耗值。根据实施例,可以测量多个随机接入前导码的并行发射的一个或多个路径损耗值。无线装置可以采用一个或多个路径损耗值来确定多个发射功率。根据实施例,如果对应于第一发射的第一路径损耗值大于对应于第二发射的第二路径损耗值,那么第一随机接入前导码的第一发射可以具有比第二随机接入前导码的第二发射低的优先级。根据实施例,如果对应于第一发射的第一发射功率大于对应于第二发射的第二发射功率,那么第一随机接入前导码的第一发射可以具有比第二随机接入前导码的第二发射低的优先级。根据实施例,多个发射功率中的至少一个可以包括路径损耗值、斜升值和/或偏移值中的至少一个。偏移值可以取决于多个随机接入前导码的数量。

[0596] 图43是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在4310,无线装置可以从基站接收一个或多个消息。一个或多个消息可以包括多个随机接入信道的配置参数。在4320,可以经由一个或多个随机接入信道来发射多个随机接入前导码。在4330,可以在随机接入响应(RAR)窗口期间监视用于与多个随机接入前导码相对应的随机接入响应的控制信道。在4340,响应于以下情况,第一计数器可以按一递增:在4332,在RAR窗口期间未接收到RAR;或在4334,接收到的RAR中没有一个包括对应于多个随机接入前导码的一个或多个随机接入前导码标识符中的至少一个。在4350,可以采用第一计数器来确定随机接入前导码发射功率。在4360,可采用随机接入前导码发射功率经由一个或多个随机接入信道来发射多个随机接入前导码。

[0597] 图44是根据本公开的实施例的一方面的实例流程图。在4410,无线装置可以从基站接收一个或多个消息。一个或多个消息可以包括至少一个随机接入信道的配置参数。在4420,可以经由至少一个随机接入信道利用一个或多个无线电波束来发射一个或多个随机接入前导码。在4430,可以在随机接入响应窗口期间基于与一个或多个随机接入前导码中的至少一个相对应的随机接入标识符来检测与第一无线电波束相关联的随机接入响应(RAR)。在4440,可以基于随机接入标识符来确定一个或多个无线电波束中的第二无线电波束。在4450,可以经由第一无线电波束以第一发射功率来发射一个或多个传输块。第一发射功率可以采用斜升功率值。如果在4452,第一无线电波束与第二无线电波束不同,那么在4454,斜升功率值可以等于零。如果在4456,经由第二无线电波束发射前导码多于一次,那么在4458,斜升功率值可以等于从随机接入前导码的第一发射到最后发射的总功率斜升。

[0598] 在本说明书中,“一(a/an)”以及类似的短语应被解释为“至少一个”和“一个或多个”。在本说明书中,术语“可以”应被解释为“例如,可以”。换句话说,术语“可以”指示在术语“可以”之后的短语是可以或不可以用于各个实施例中的一个或多个的多种合适可能性

之一的实例。如果A和B是集合且A的每个元素也是B的元素,那么A被称为B的子集。在本说明书中,仅考虑非空集合和子集。例如,B={cell1,cell2}的可能子集是:{cell1}、{cell2}和{cell1,cell2}。

[0599] 在本说明书中,参数(信息元素:IE)可以包括一个或多个对象,并且那些对象中的每一个可以包括一个或多个其它对象。例如,如果参数(IE)N包括参数(IE)M,并且参数(IE)M包括参数(IE)K,并且参数(IE)K包括参数(信息元素)J,那么例如N包括K,且N包括J。在实例实施例中,当一个或多个消息包括多个参数时,这意味着多个参数中的一个参数在一个或多个消息中的至少一个中,但不必在一个或多个消息中的每一个中。

[0600] 公开的实施例中描述的许多元件可以被实施为模块。模块在此限定为可隔离的元件,所述元件执行限定功能并具有与其它元件的限定接口。本公开中描述的模块可以以硬件、结合硬件的软件、固件、湿件(即具有生物元素的硬件)或其组合来实施,所有这些在行为上都是等效的。例如,模块可以被实施为用被配置为由硬件机器执行的计算机语言(例如C、C++、Fortran、Java、Basic、Matlab等)编写的软件例程,或者例如Simulink、Stateflow、GNU Octave或LabVIEWMathScript的建模/模拟程序。另外,有可能使用结合了离散或可编程模拟、数字和/或量子硬件的物理硬件来实施模块。可编程硬件的实例包括:计算机、微控制器、微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)和复杂的可编程逻辑装置(CPLD)。使用例如汇编语言、C、C++等语言对计算机、微控制器和微处理器进行编程。FPGA、ASIC和CPLD通常使用例如VHSIC硬件描述语言(VHDL)或Verilog等硬件描述语言(HDL)进行编程,这些语言在可编程装置上以较少功能配置内部硬件模块之间的连接。最后,需要强调的是,上述技术经常结合使用以实现功能模块的结果。

[0601] 所述专利文献的公开内容包含受版权保护的材料。版权拥有者不反对任何人以法律要求的有限目的传真复制在专利商标局专利文件或记录中出现的专利文献或专利公开案,但在任何情况下均保留所有版权。

[0602] 尽管上文已经描述了各种实施例,但是应理解,它们已经通过实例而非限制的方式给出。对于相关领域的技术人员将显而易见的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行各种改变。实际上,在阅读了以上描述之后,对于相关领域的技术人员将显而易见的是,如何实施替代实施例。因此,本实施例不应被任何上述实例性实施例所限制。特别地,应注意,出于实例目的,以上解释已集中于使用FDD通信系统的一个或多个实例。然而,本领域的技术人员将认识到,本发明的实施例还可以在包括一个或多个TDD小区(例如,帧结构2和/或帧结构3许可的辅助接入)的系统中实施。所公开的方法和系统可以在无线或有线系统中实施。在本发明中提出的各种实施例的特征可以组合。一个实施例的一个或多个特征(方法或系统)可以在其它实施例中实施。仅示出了有限数量的实例组合,以向本领域的技术人员指示可以在各种实施例中组合以创建增强的发射和接收系统和方法的特征的可能性。

[0603] 另外,应理解,突出显示功能和优点的任何附图仅出于实例目的而给出。所公开的架构足够灵活且可配置,使得可以以不同于所示方式的方式来利用。例如,在一些实施例中,在任何流程图中列出的动作可以被重新排序或仅任选地使用。

[0604] 此外,本公开的摘要的目的是使美国专利商标局和广大公众(尤其是不熟悉专利或法律术语或用语的本领域的科学家、工程师和从业人员)能够通过粗略的检查快速确定

本申请的技术公开内容的本质和实质。本公开的摘要无意以任何方式限制范围。

[0605] 最后,申请人的意图是仅根据35U.S.C.112解释包含表达语言“用于…的装置”或“用于…的步骤”的权利要求。不明确包含短语“用于…的装置”或“用于…的步骤”的权利要求不根据35U.S.C.112进行解释。

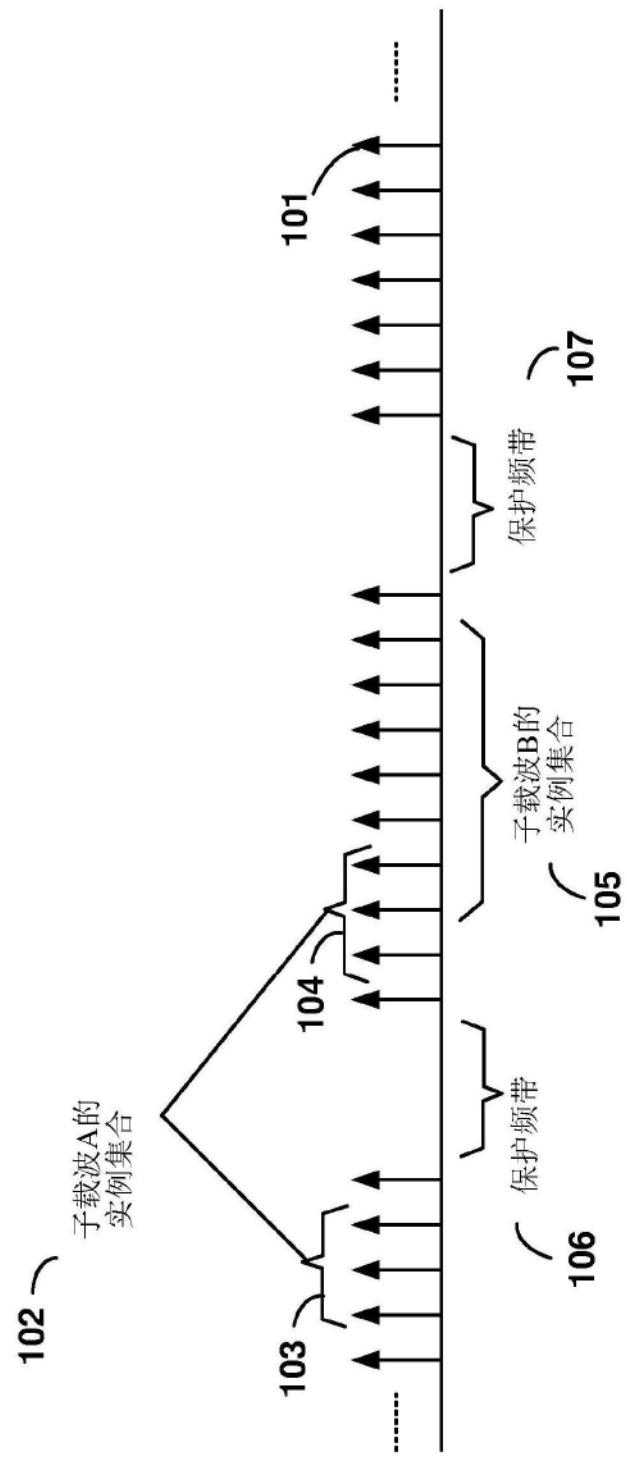


图1

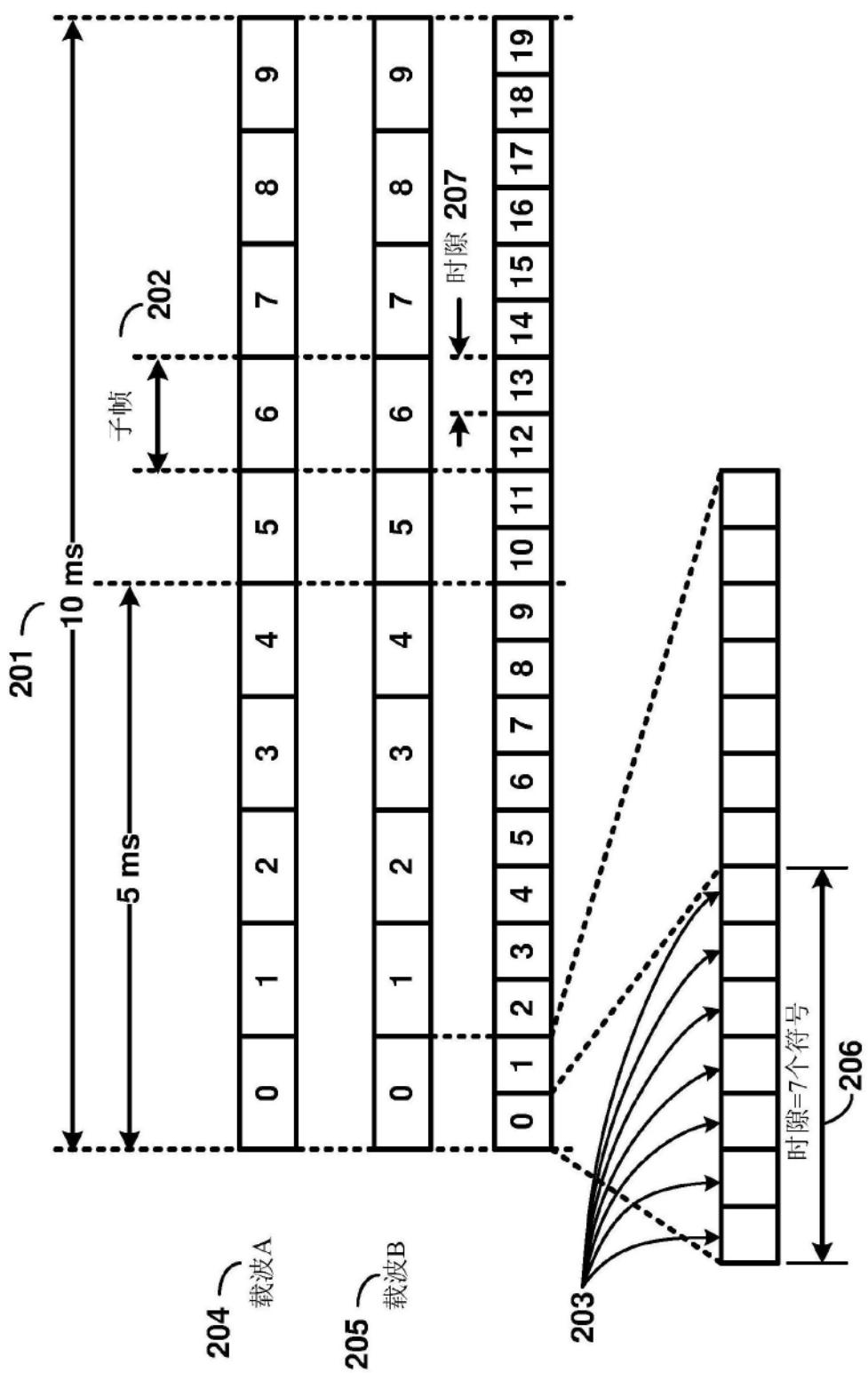


图2

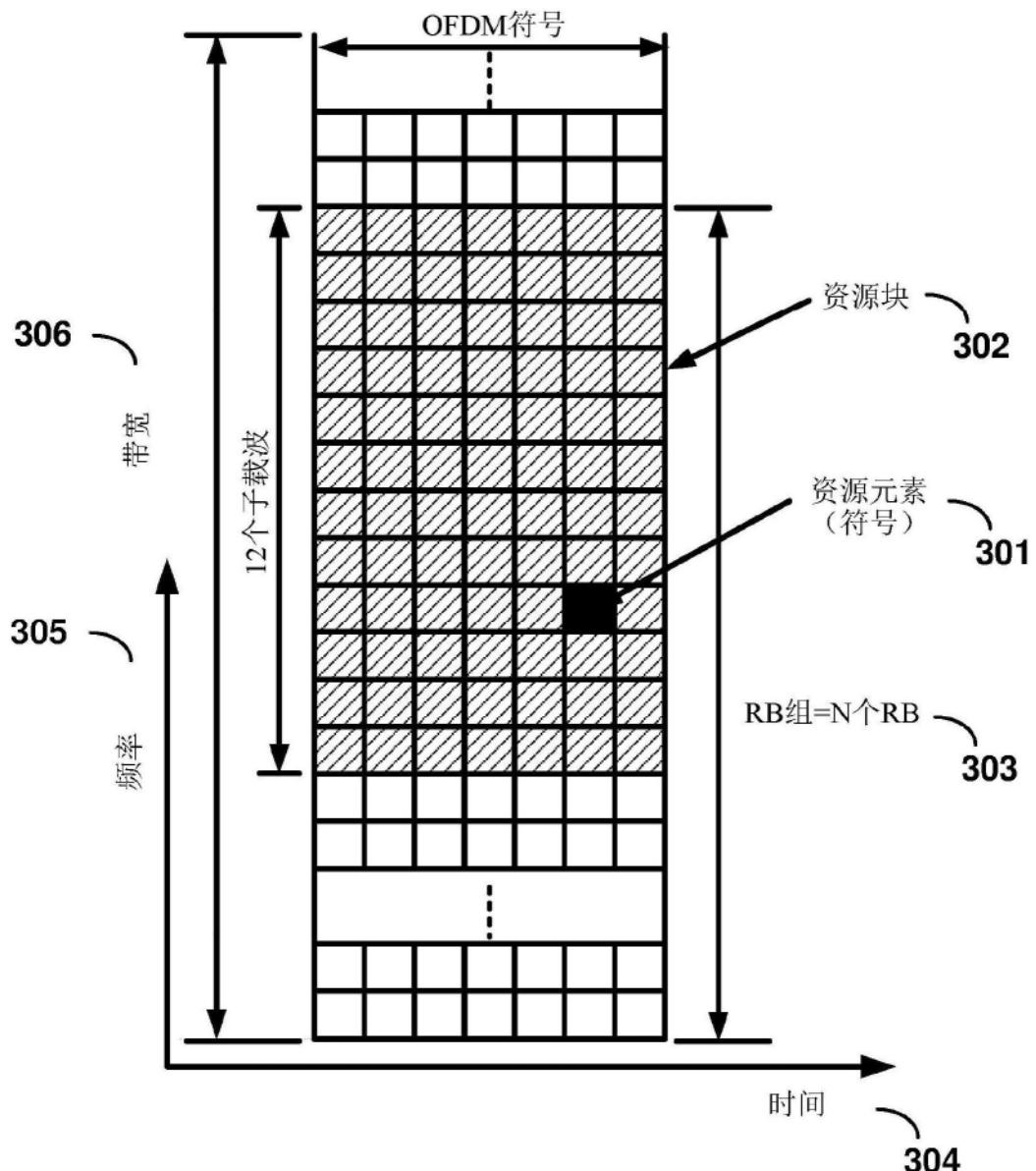


图3

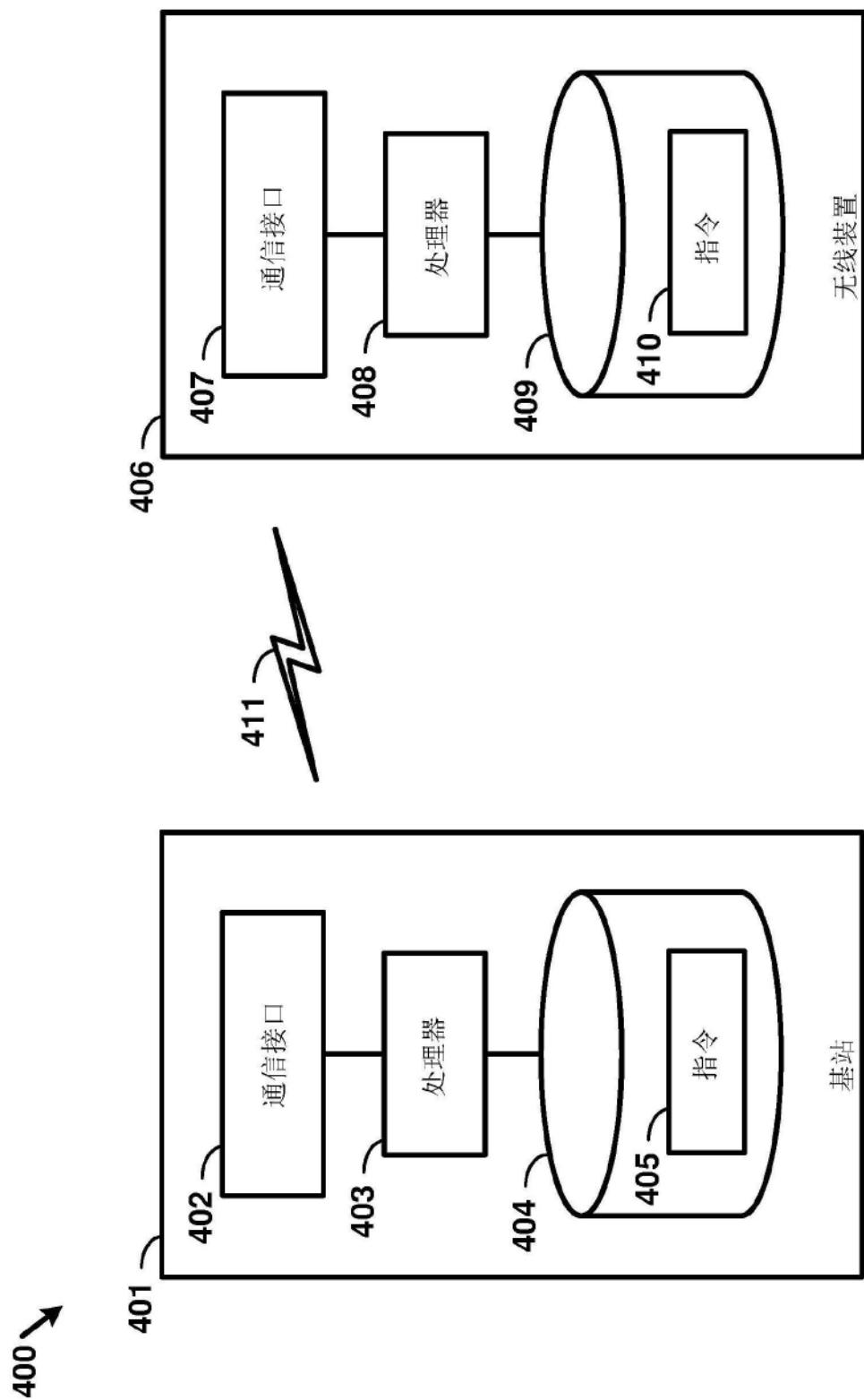


图4

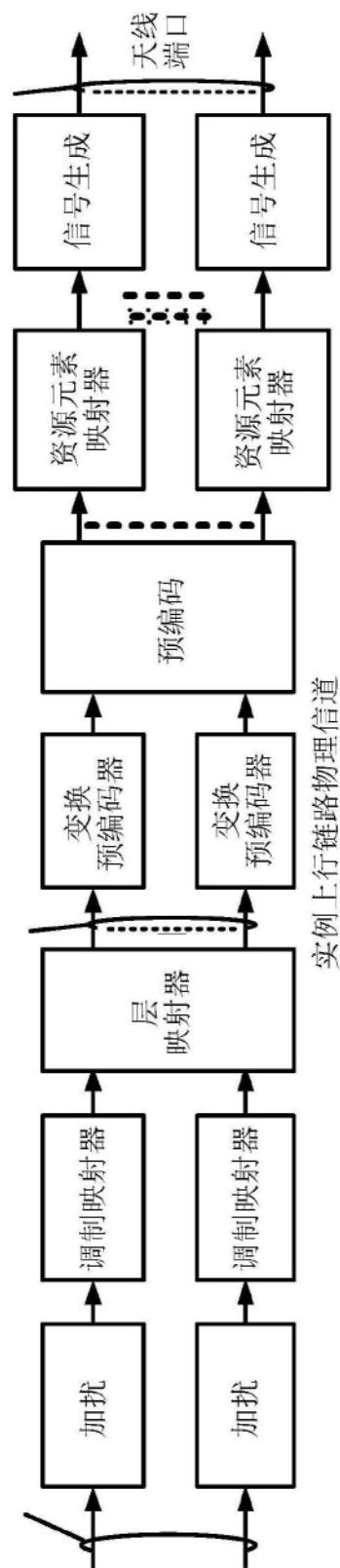


图 5A

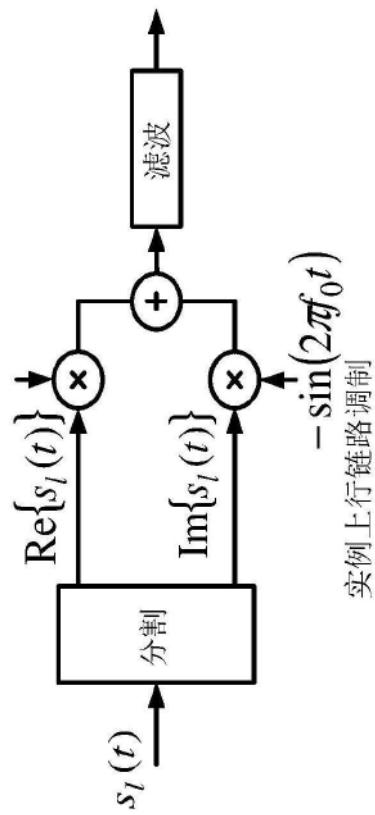


图5B

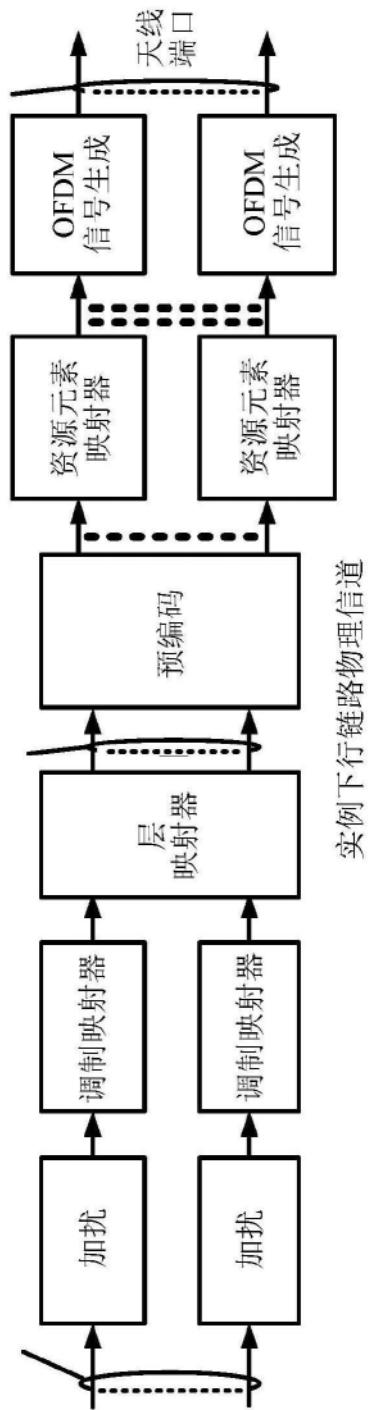


图5C

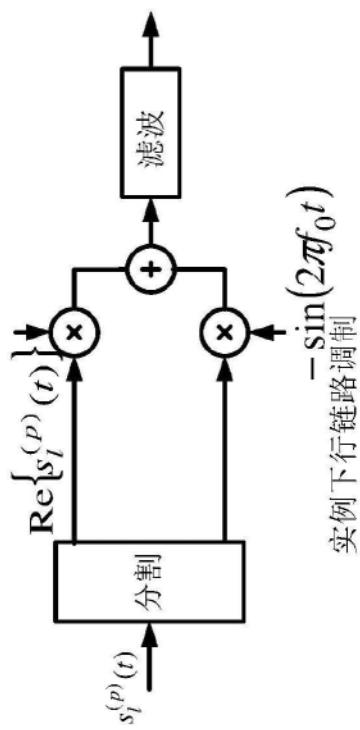


图5D

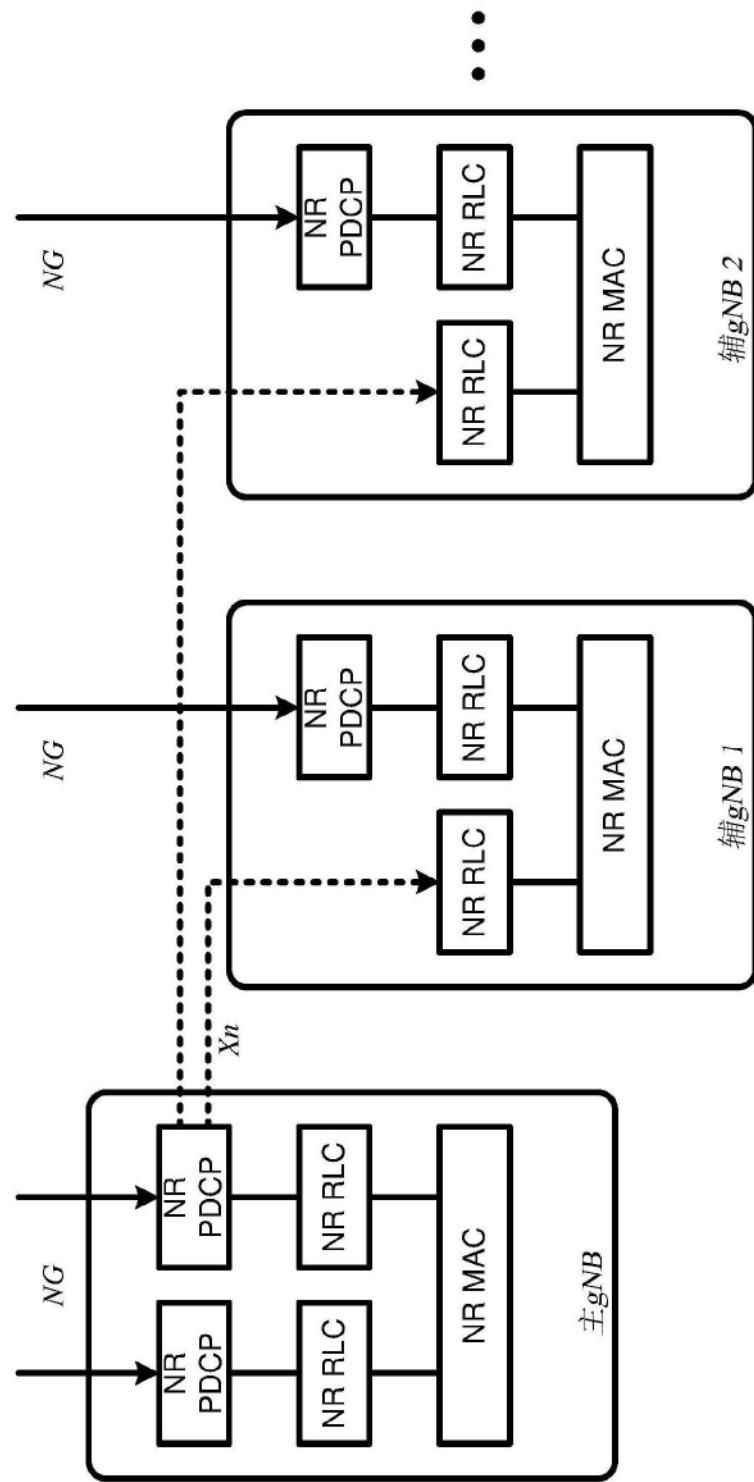


图6

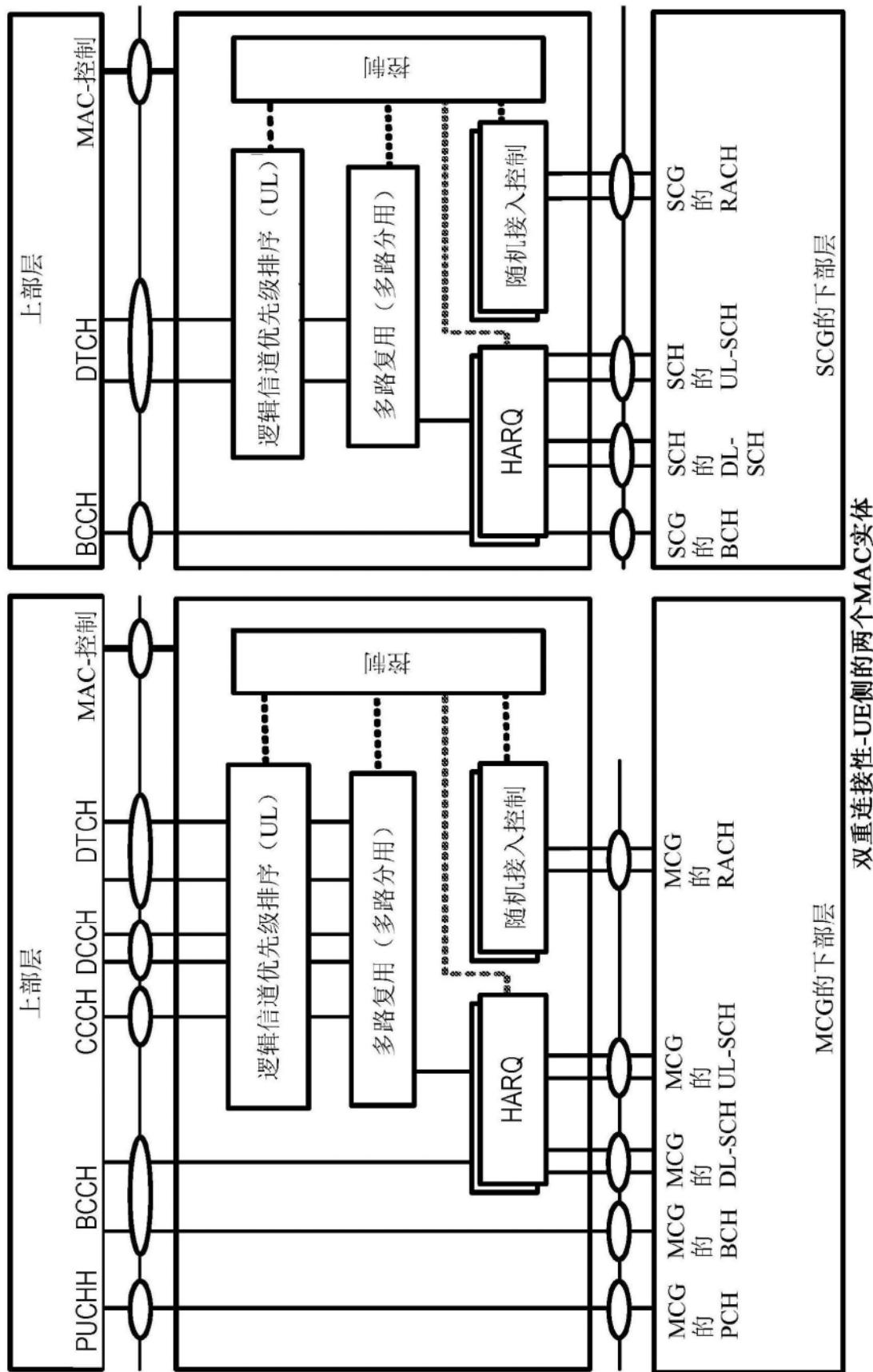


图7

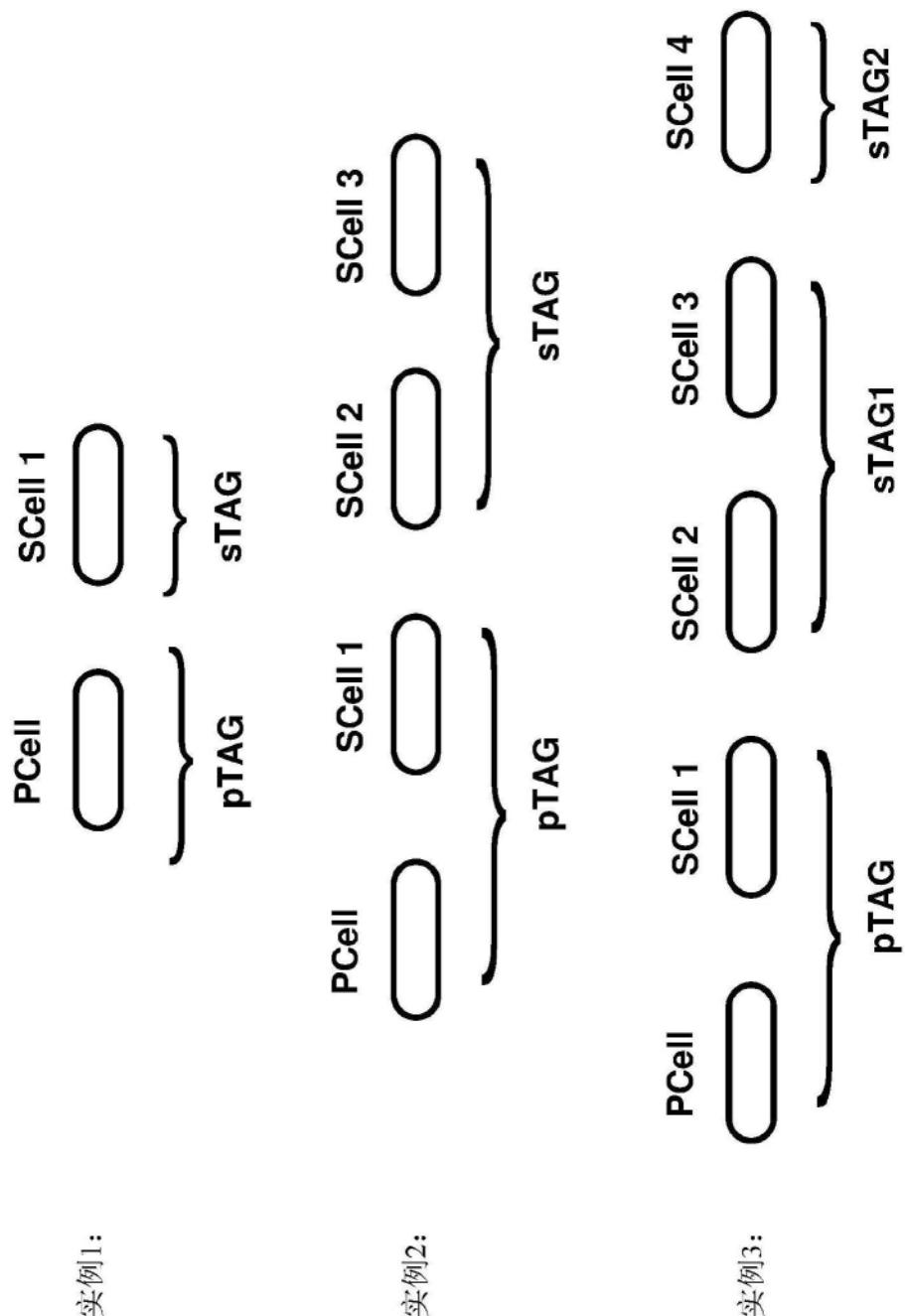


图8

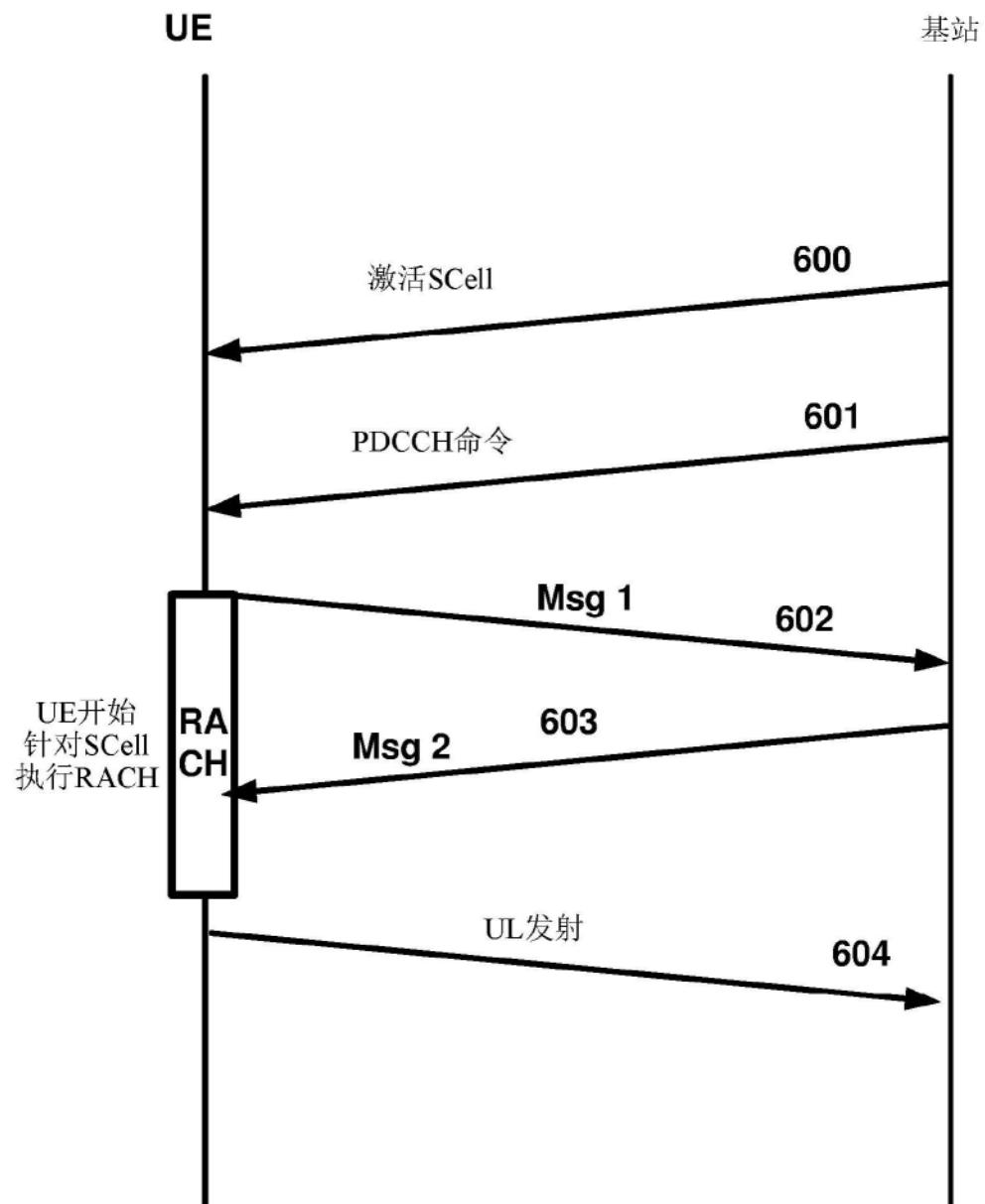


图9

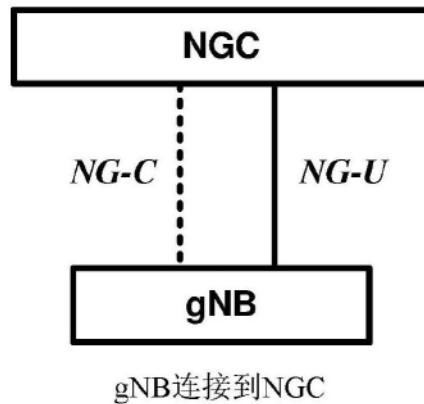


图10A

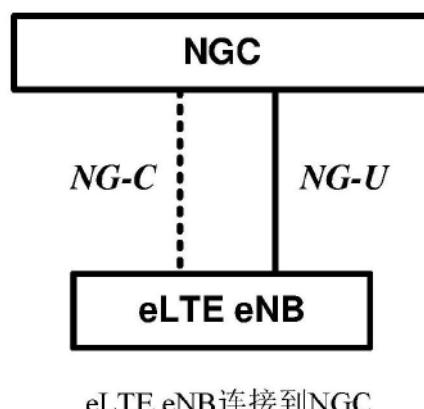


图10B

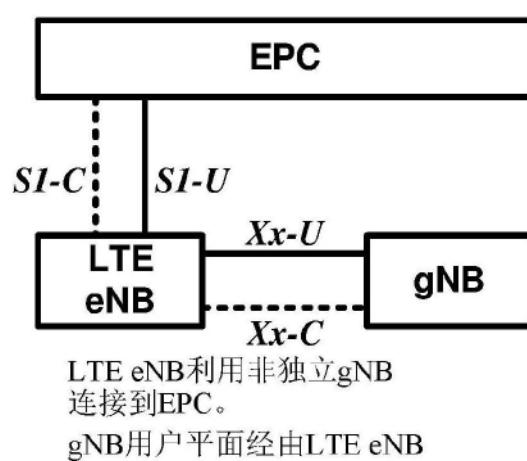
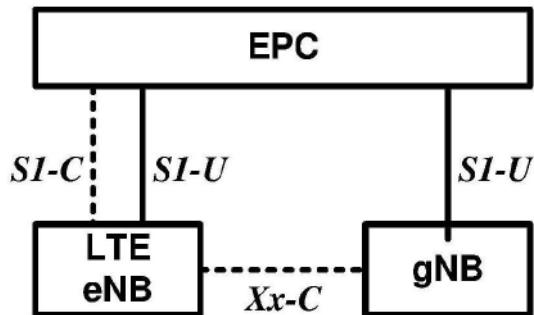
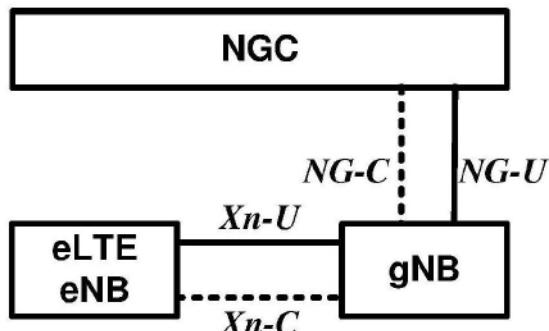


图11A



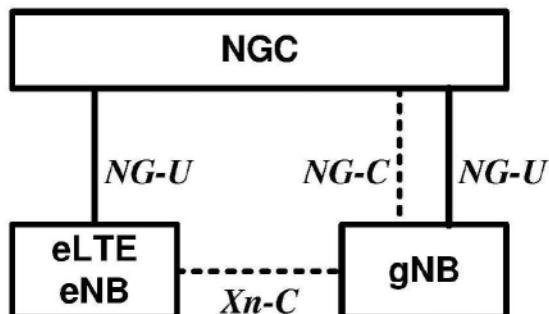
LTE eNB利用非独立gNB
连接到EPC。
gNB用户平面直接连接到EPC。

图11B



gNB利用非独立eLTE eNB
连接到NGC。
eLTE eNB用户平面经由gNB
连接到NGC。

图11C



gNB利用非独立eLTE eNB
连接到NGC。
eLTE eNB用户平面直接
连接到NGC。

图11D

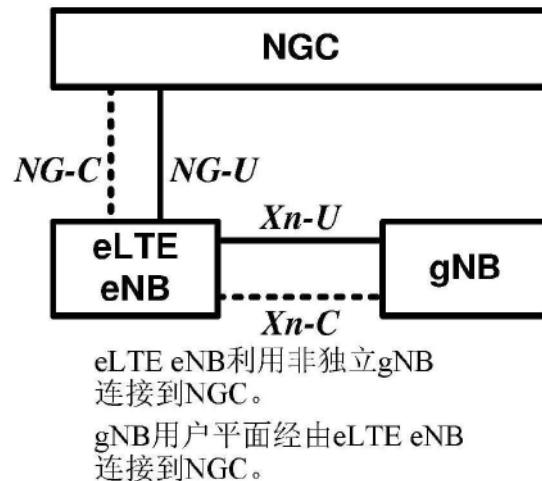


图11E

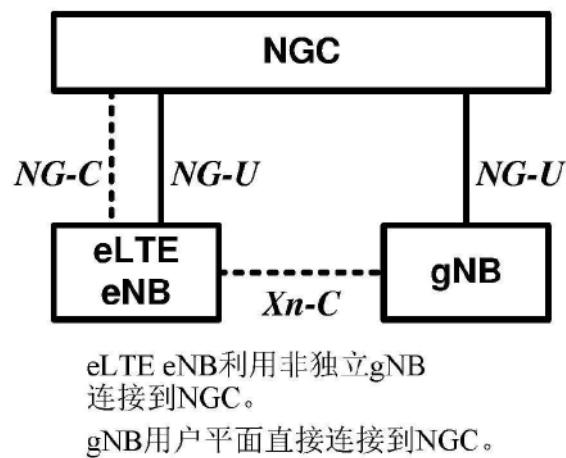
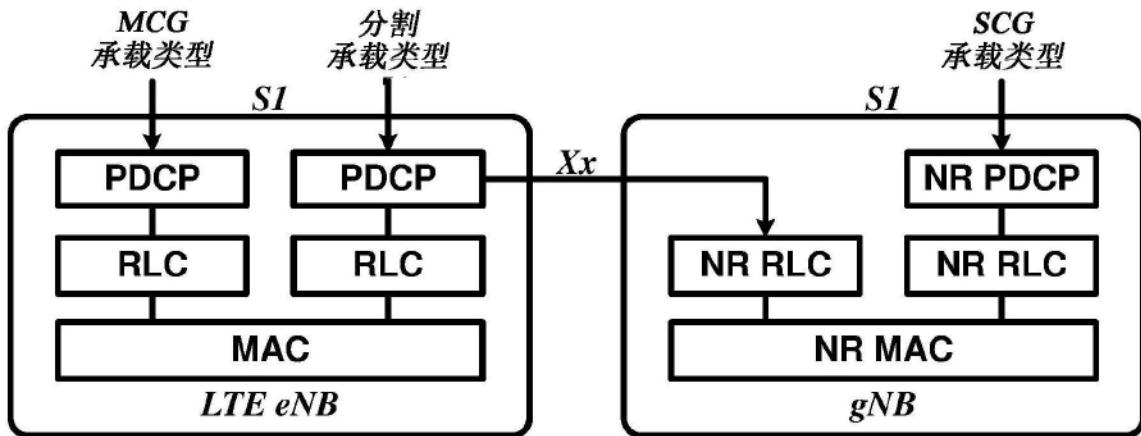
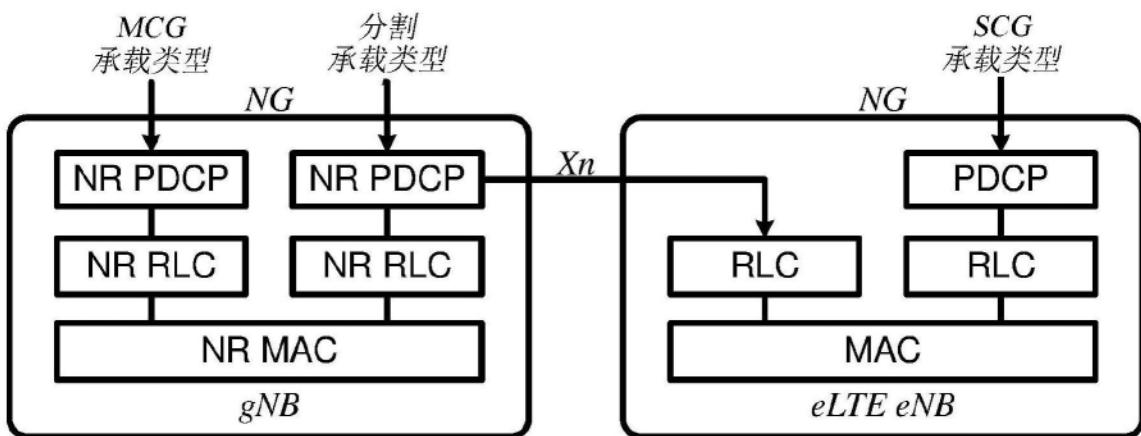


图11F



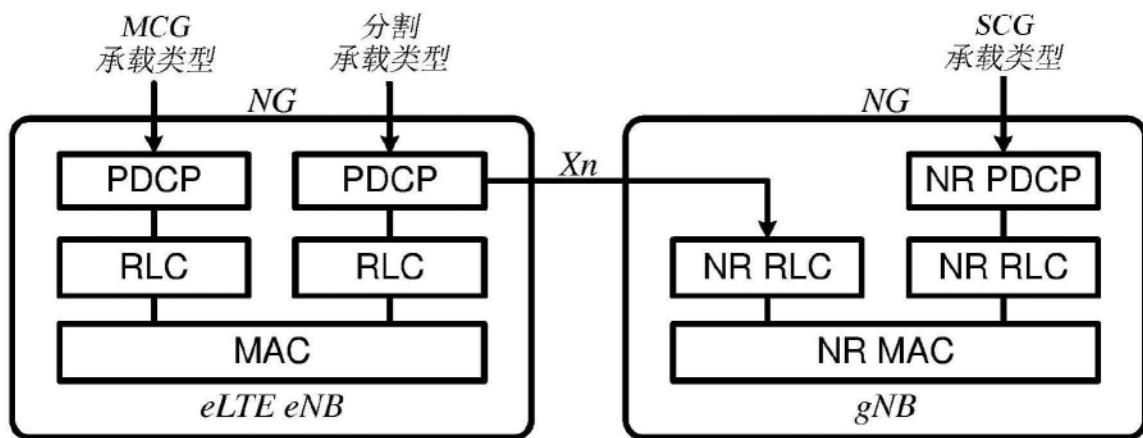
分割承载和SCG承载的无线电协议架构。LTE eNB利用非独立gNB连接到EPC。

图12A



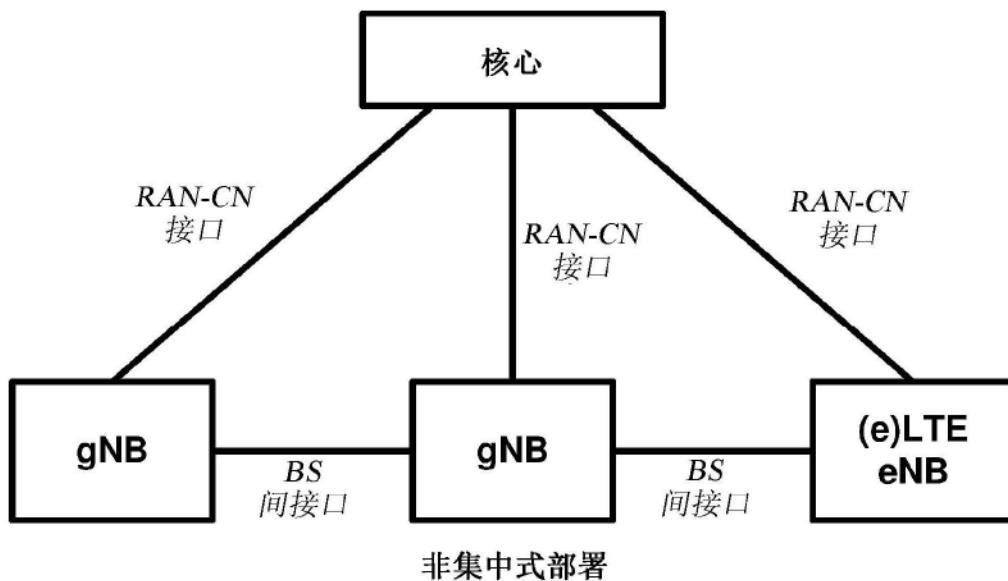
分割承载和SCG承载的无线电协议架构。gNB利用非独立eLTE eNB连接到NGC。

图12B



分割承载和SCG承载的无线电协议架构。eLTE eNB利用非独立gNB连接到NGC。

图12C



非集中式部署

图13A

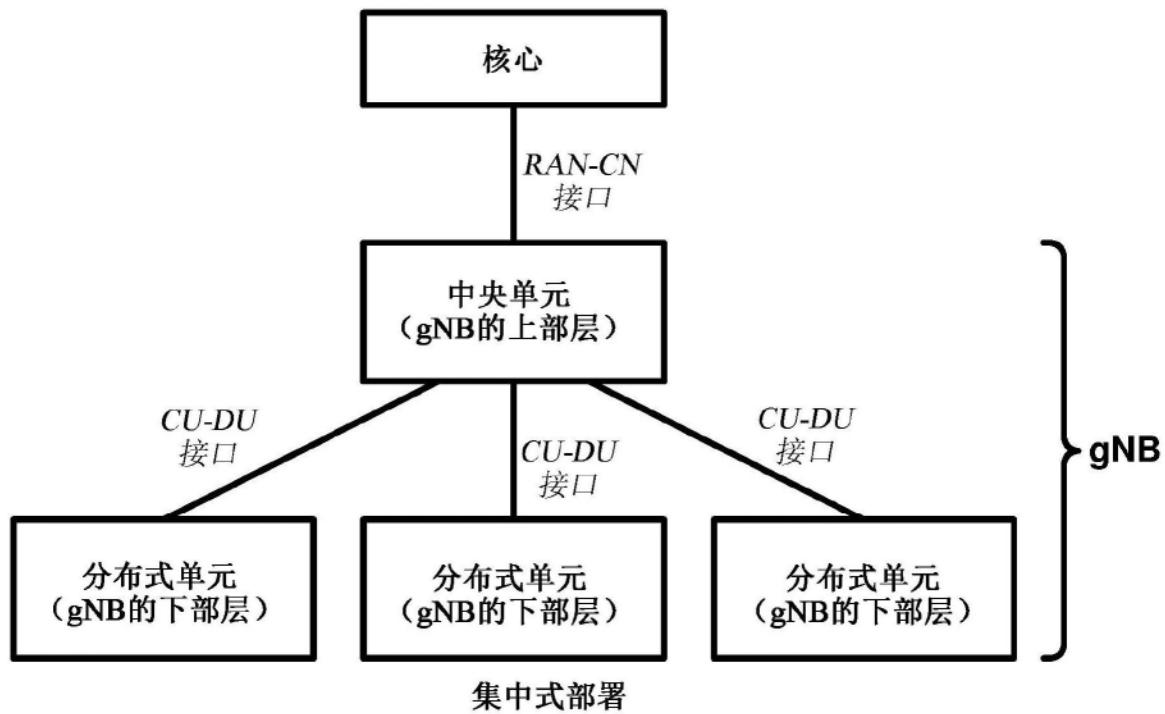


图13B

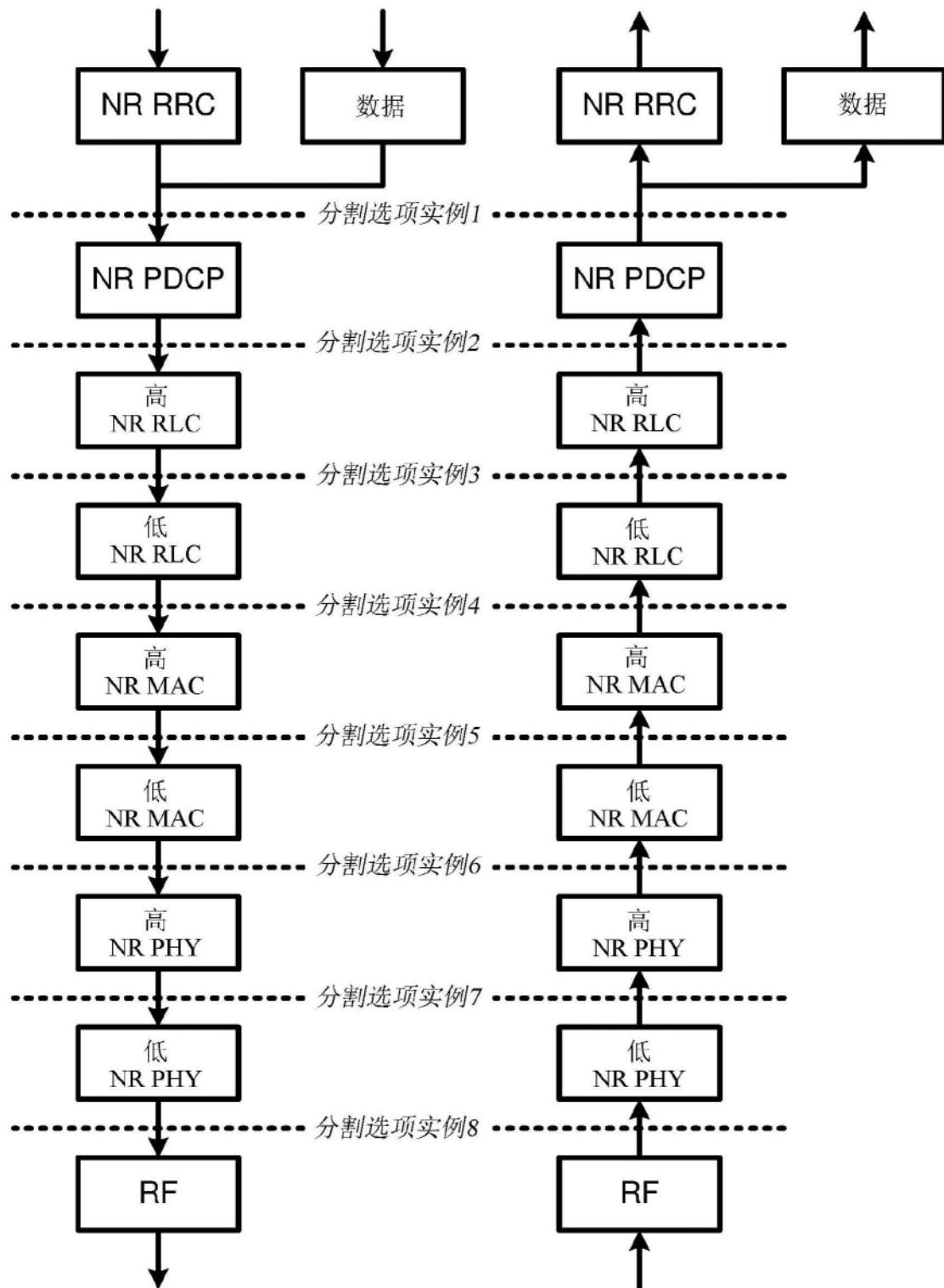


图14

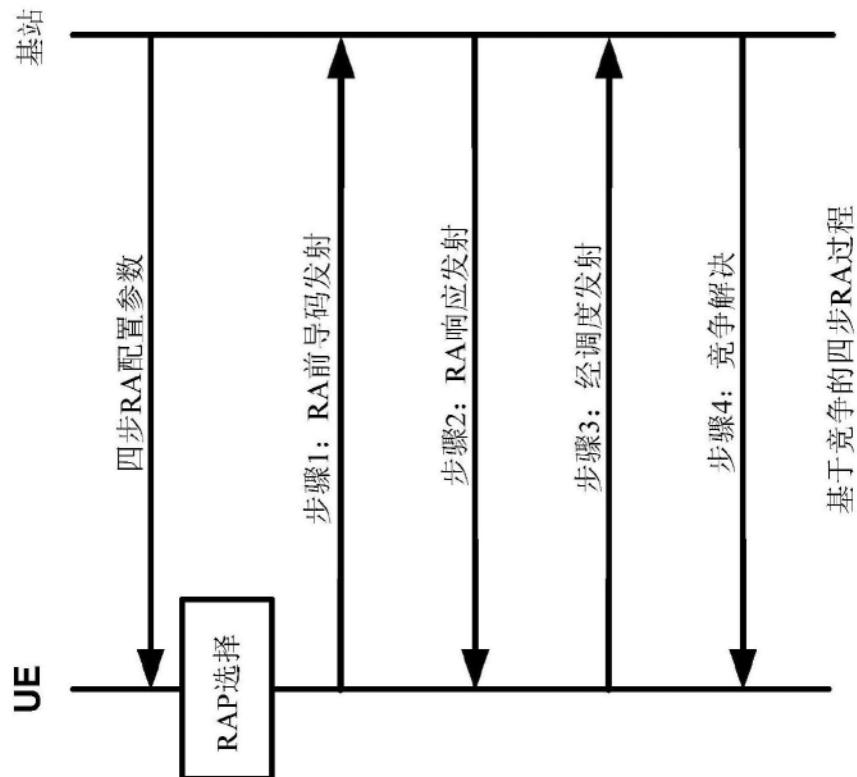


图15A

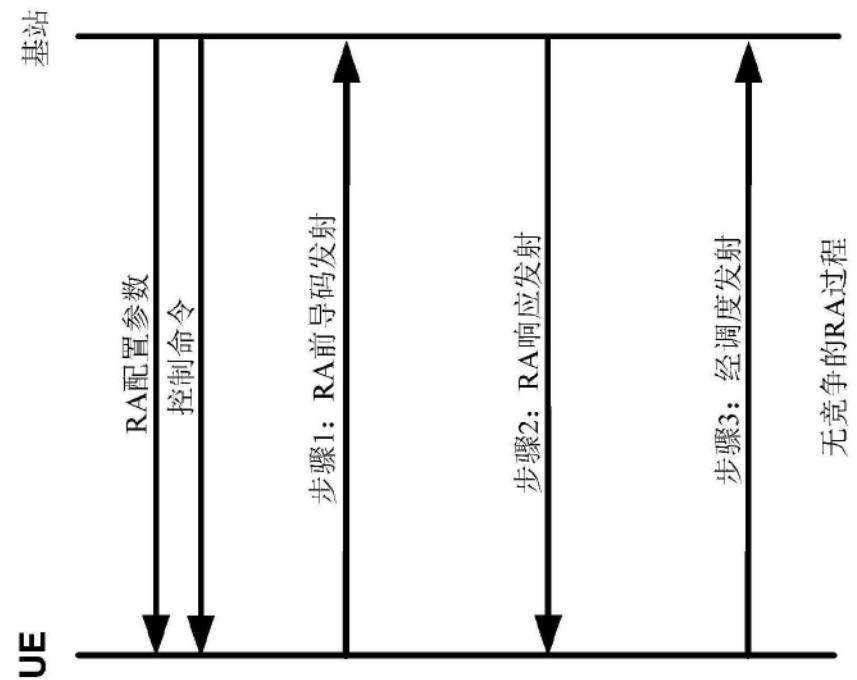


图15B

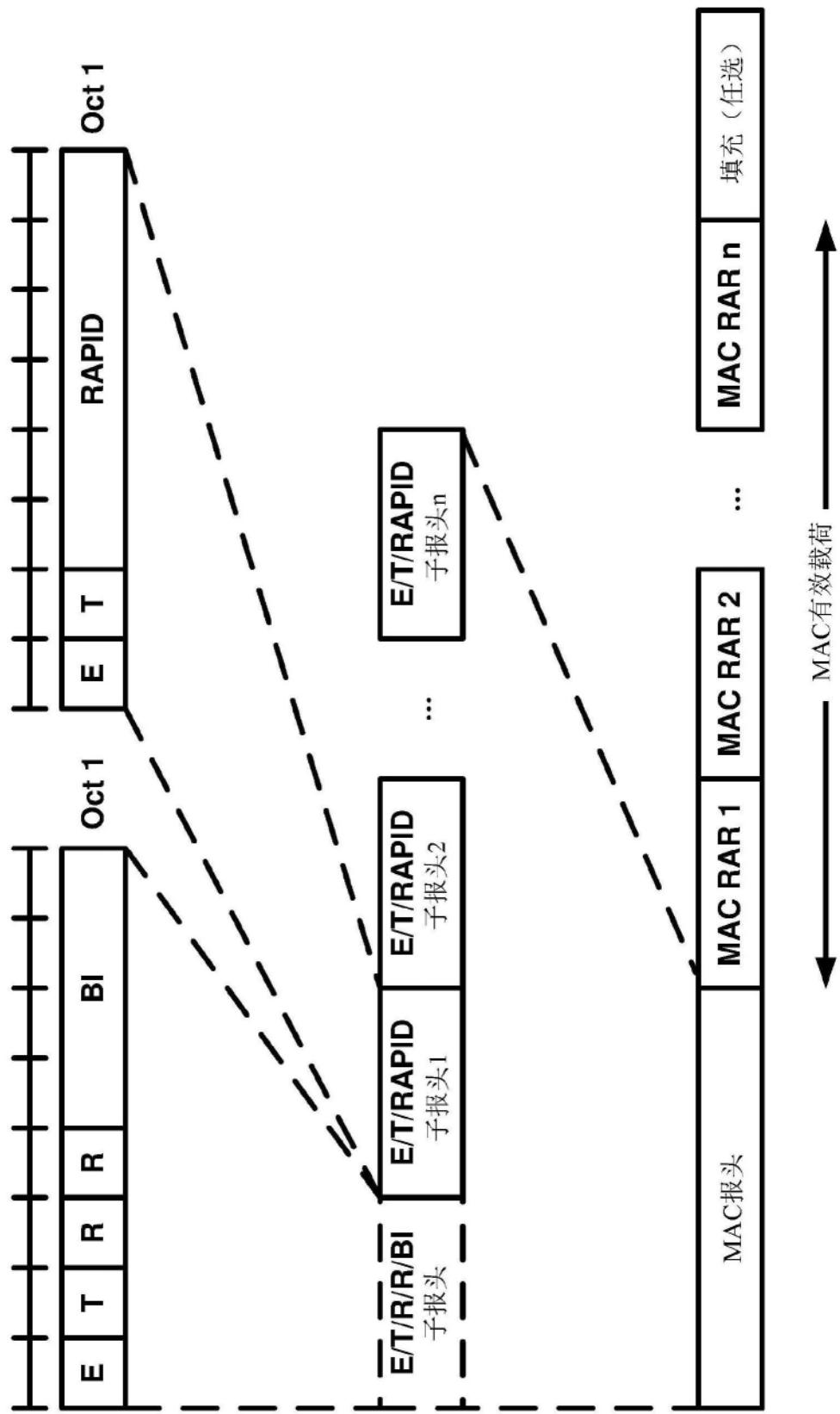


图16

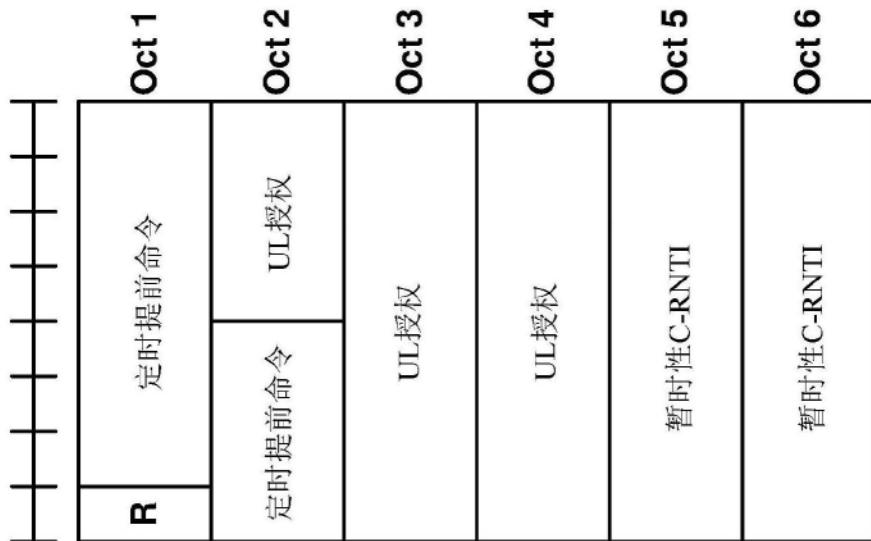


图17A

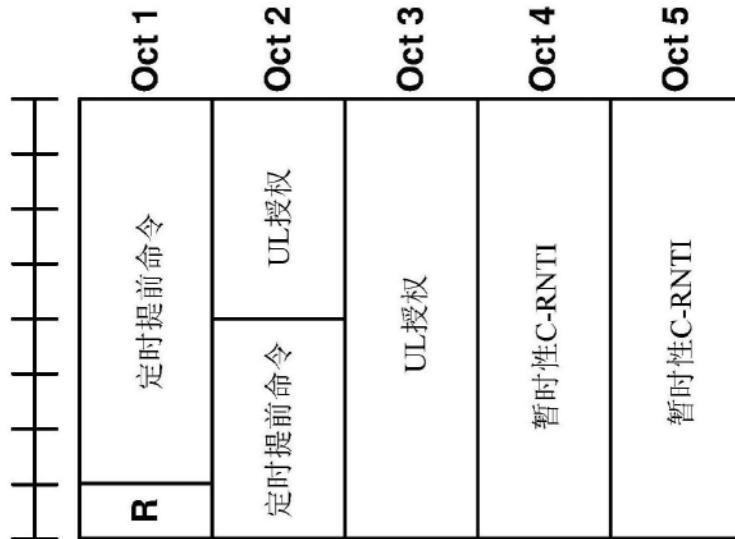


图17B

		Oct 1	Oct 2	Oct 3	Oct 4	Oct 5	Oct 6
R	定时提前命令						
	定时提前命令	UL授权					
		UL授权					
		UL授权	R				
				暂时性C-RNTI			
					暂时性C-RNTI		

图17C

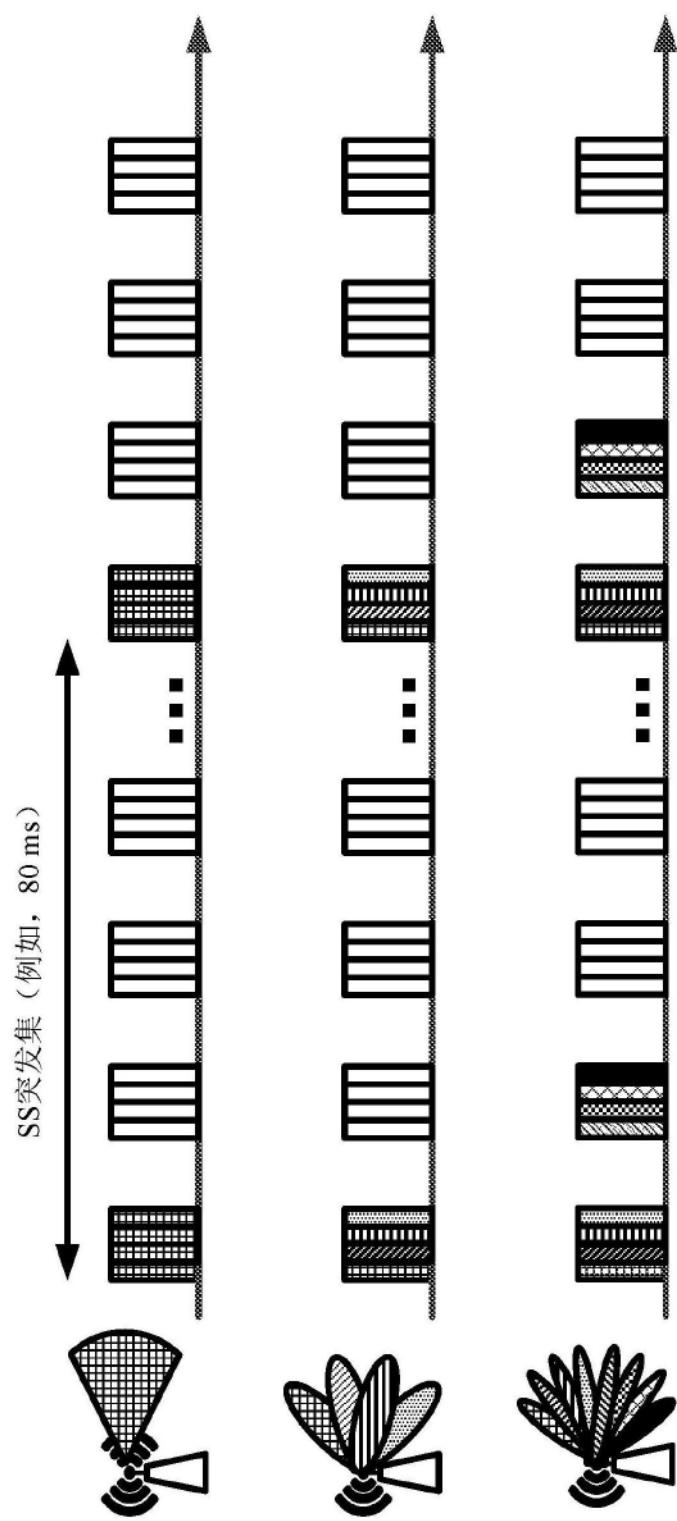


图18

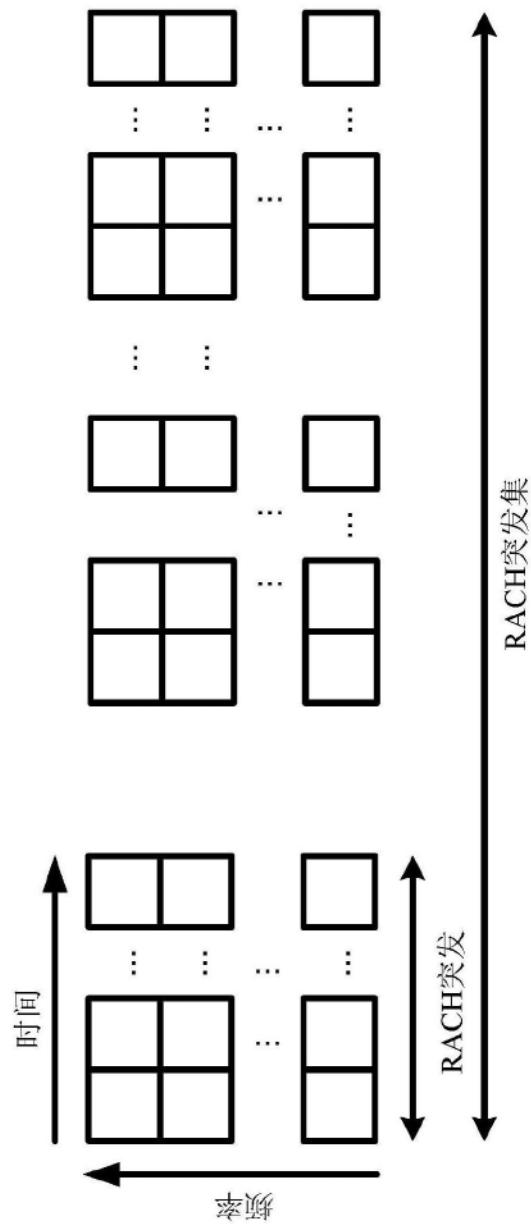
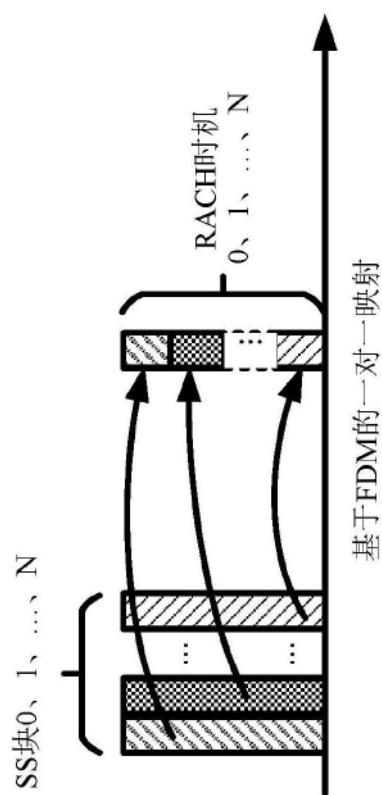
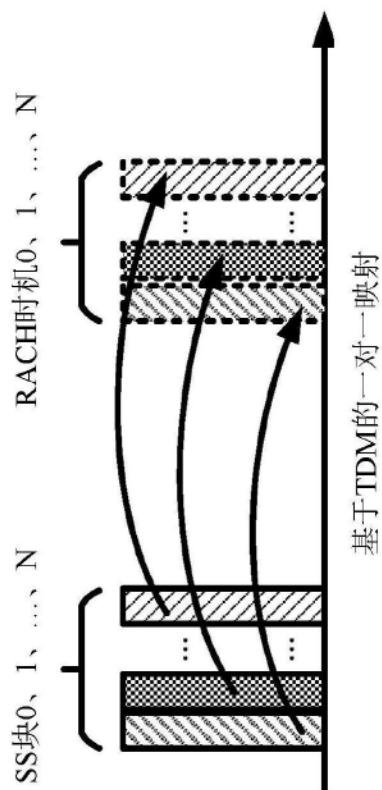


图19



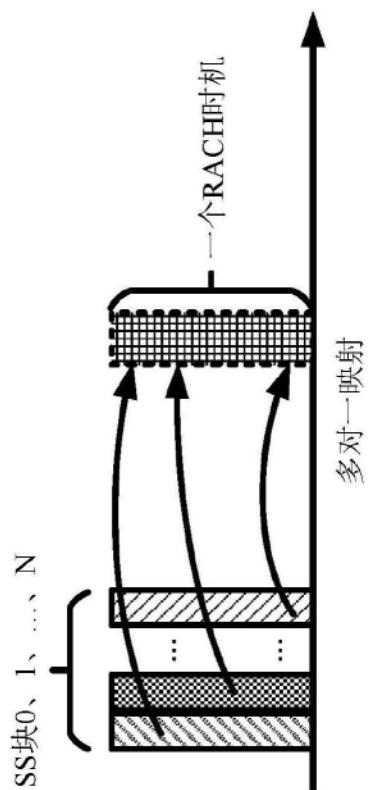


图20C

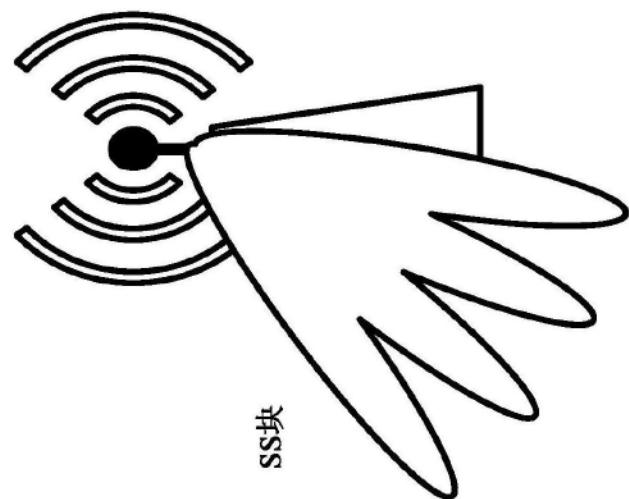


图21A

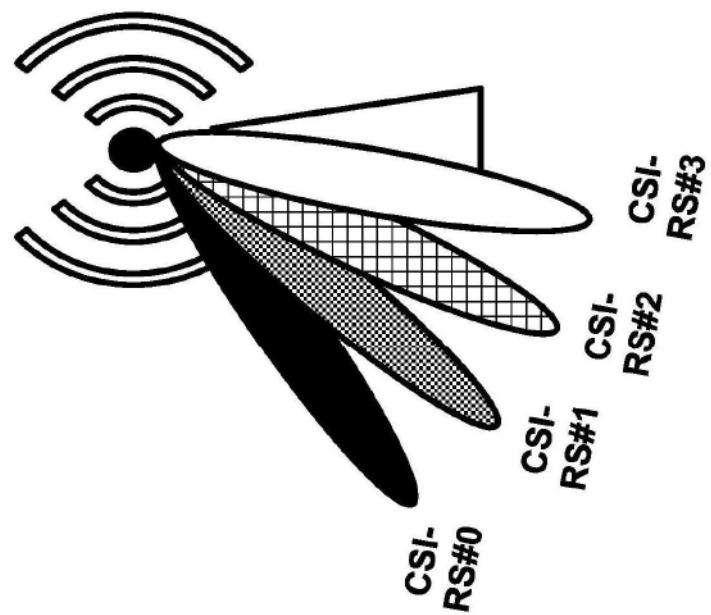


图21B

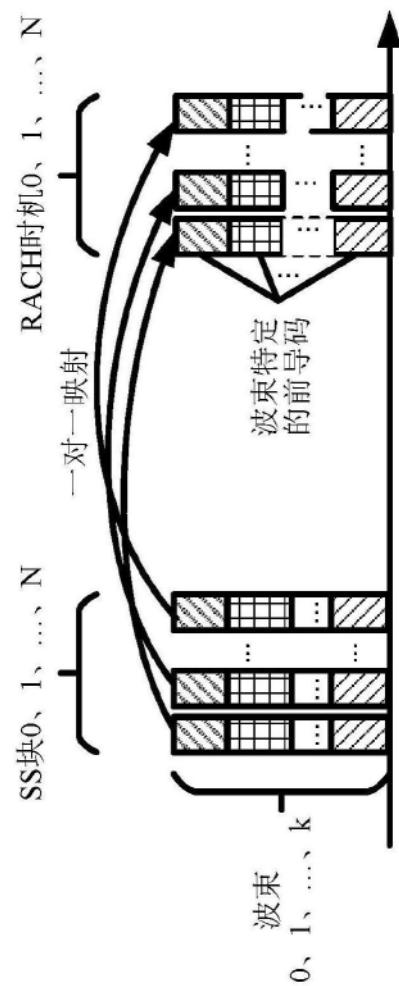


图22A

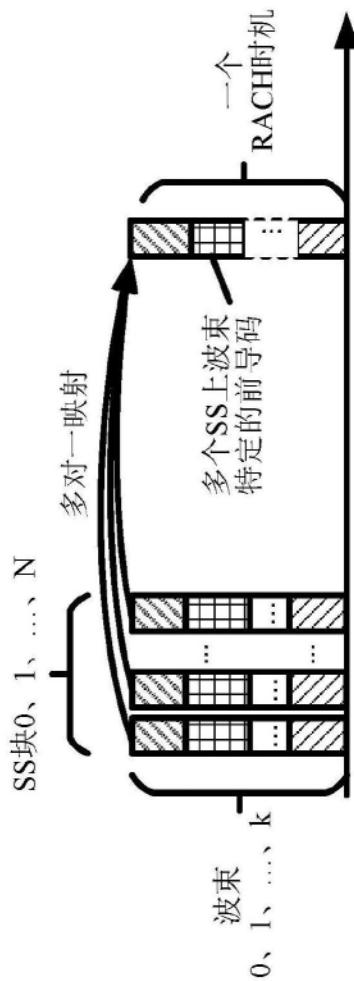


图22B

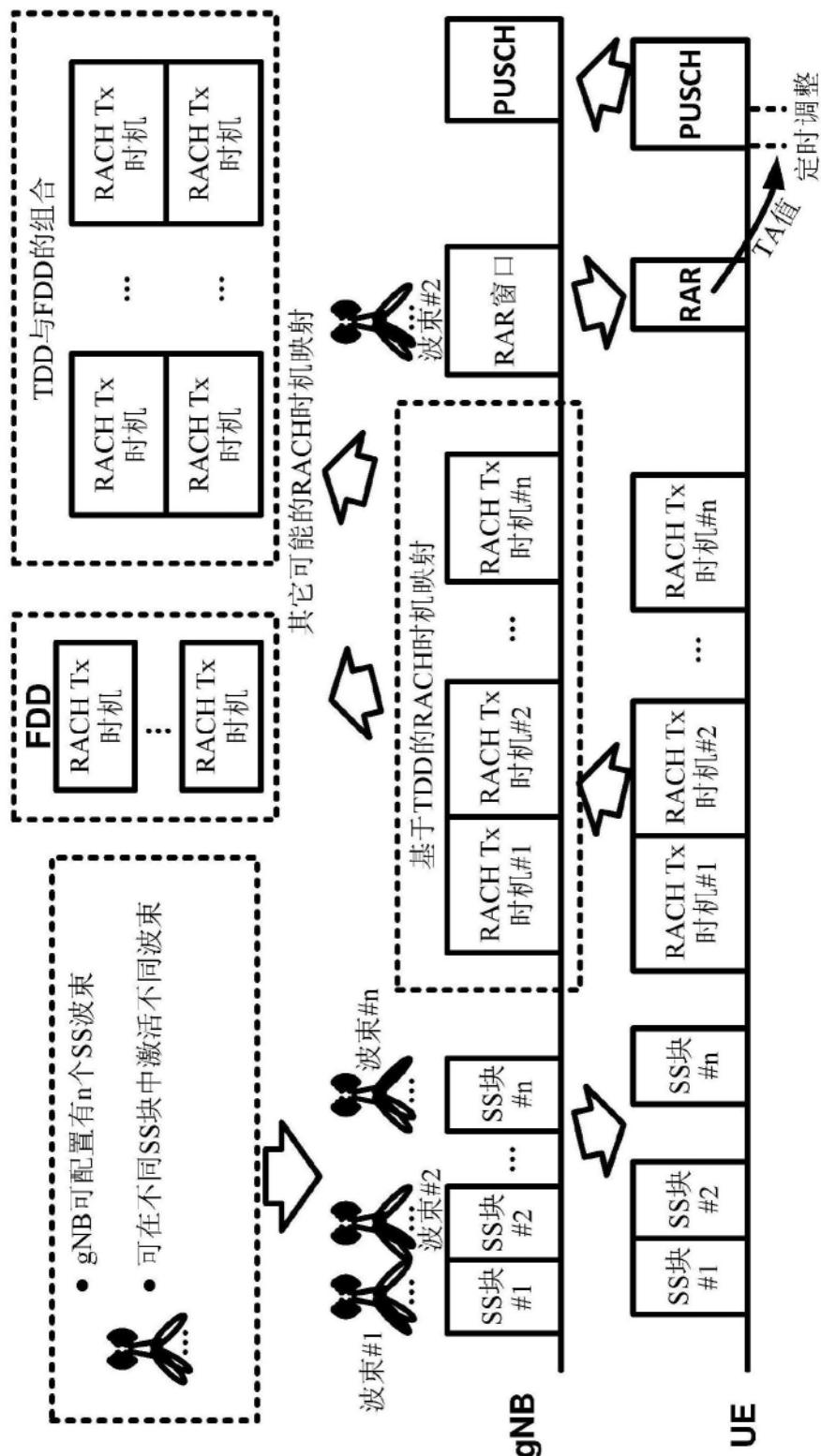


图23

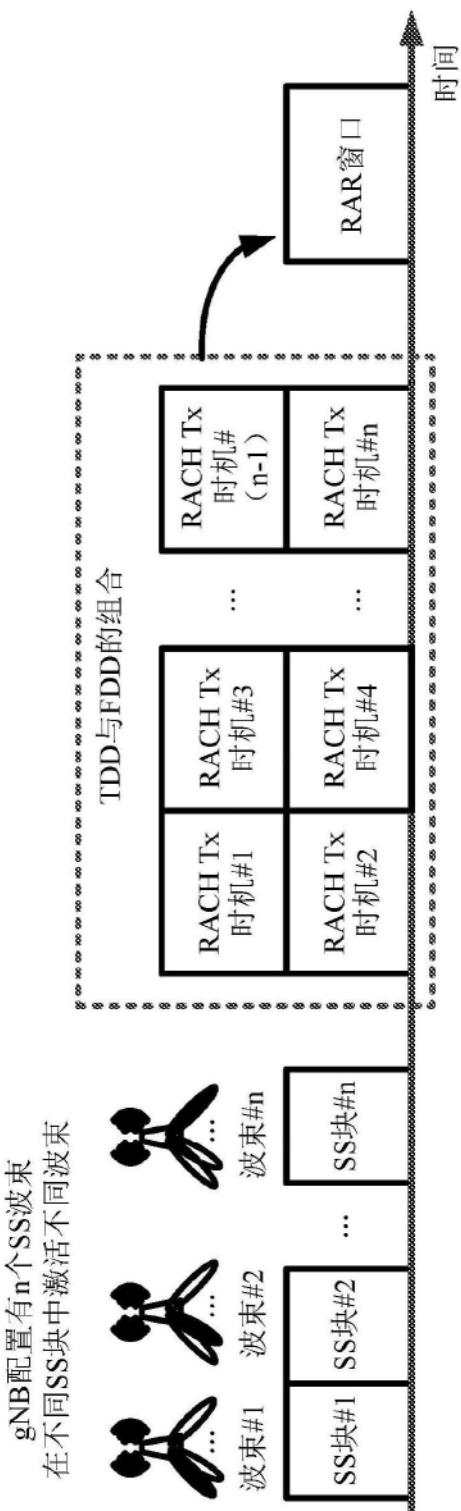


图24A

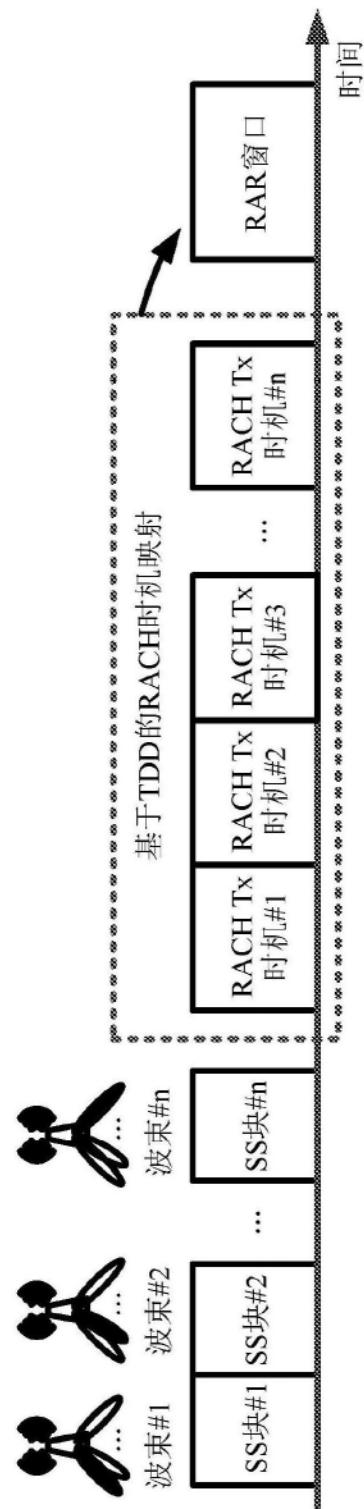


图24B

前导码格式	DELTA_PREAMBLE值
0	0 dB
1	0 dB
2	-3 dB
3	-3 dB
4	8 dB

图25

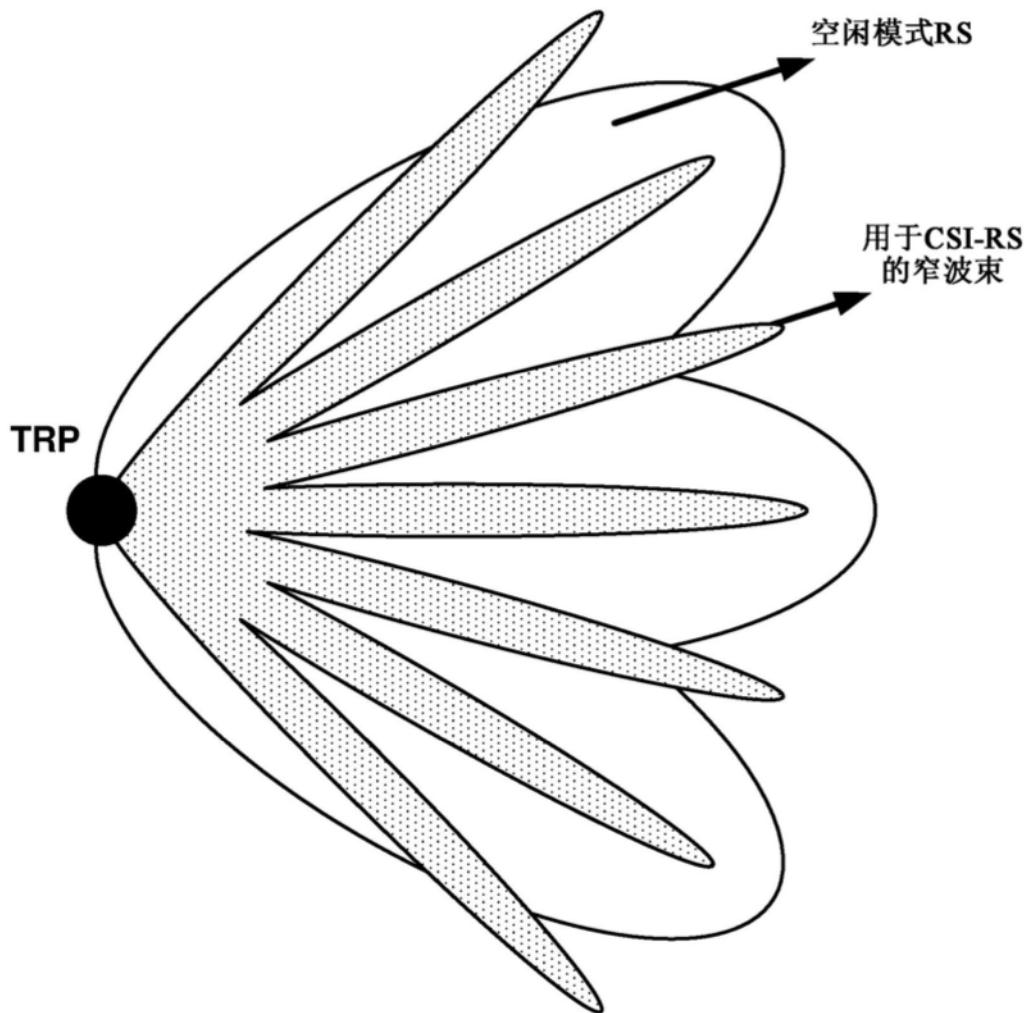


图26

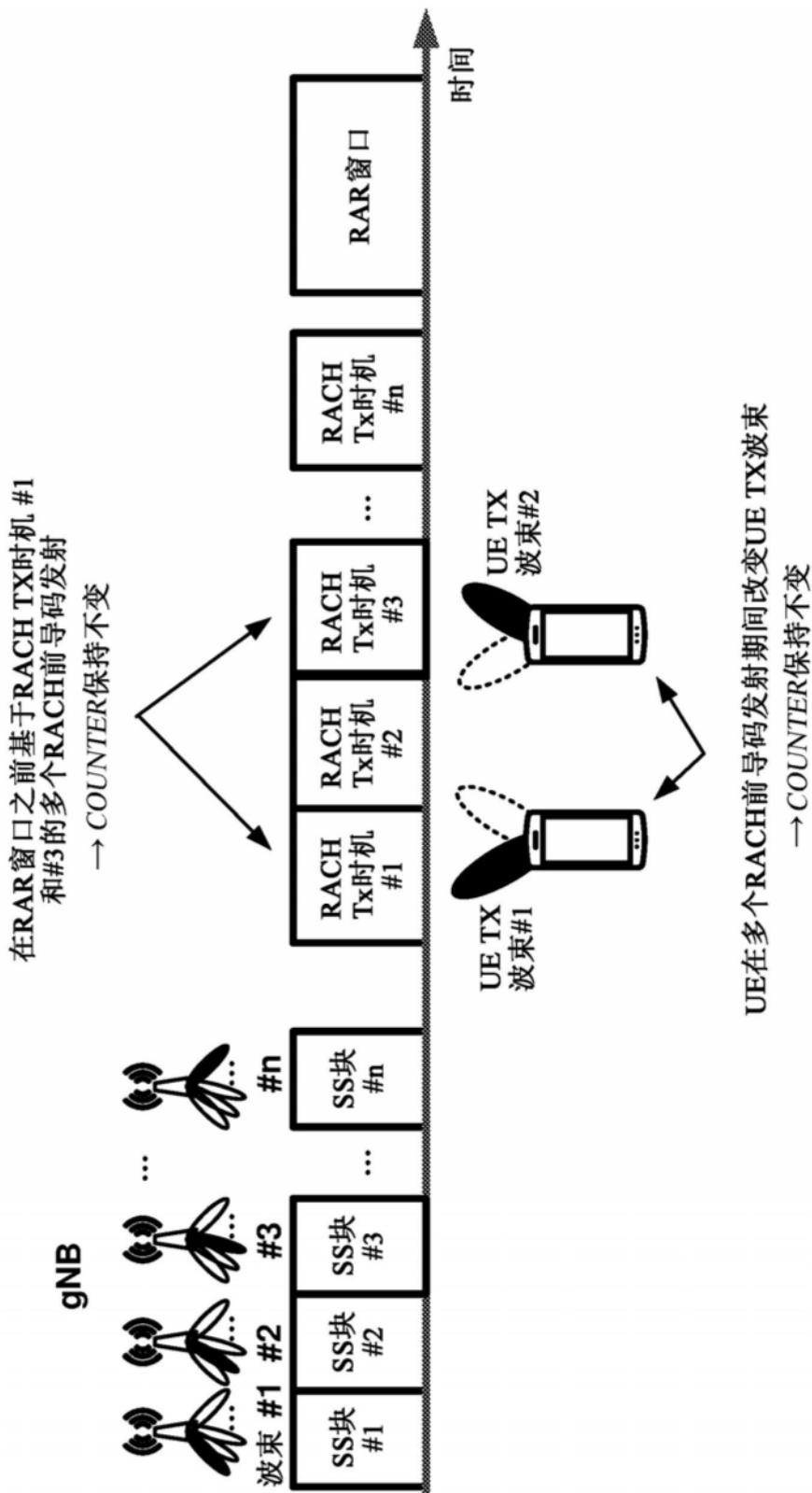


图27

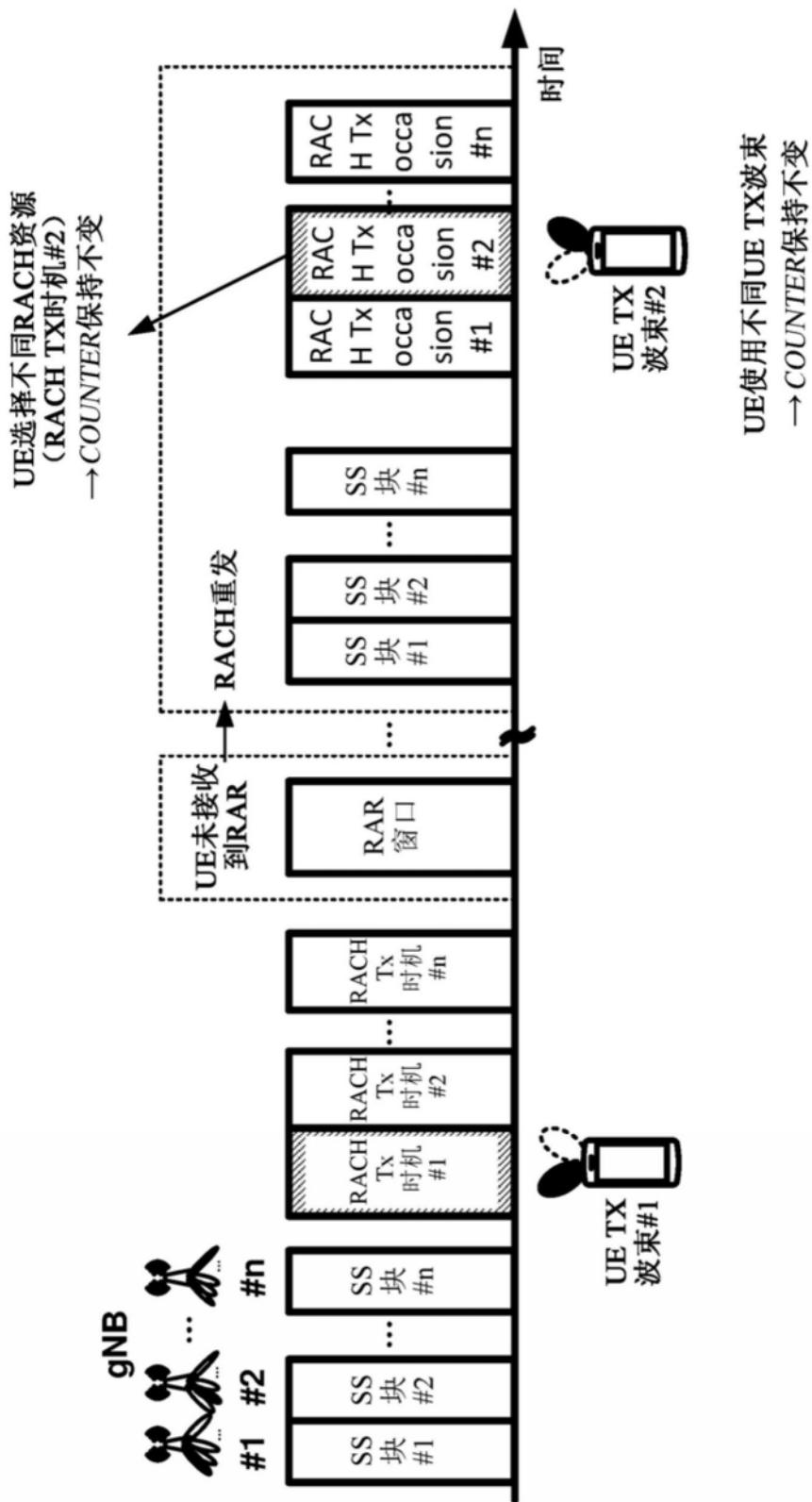


图28

TDD UL/DL配置	子帧编号 <i>i</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

图29

呈DCI格式 0/0A/0B/3/4/4A/4B/6-0A/3B 的TPC命令字段	累积 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ [分贝]	呈DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B/6-0A 的 绝对 $\delta_{\text{PUSCH},c}$ [分贝]
0	-1	-4
1	0	-1
2	1	1
3	3	4

图30A

是DCI格式3A/3B的TPC 命令字段	累积 δ_{pUSCH_e} [分贝]
0	-1
1	1

图30B

呈DCI格式1A/1B/1D/1/2A/2B/2C/2D/2/3/6-1A 的TPC命令字段		δ_{PUCCH} [分贝]
0		-1
1		0
2		1
3		3

图31

呈DCI格式3A的TPC 命令字段		δ_{PUCCH} [分贝]
0		-1
1		1

图32

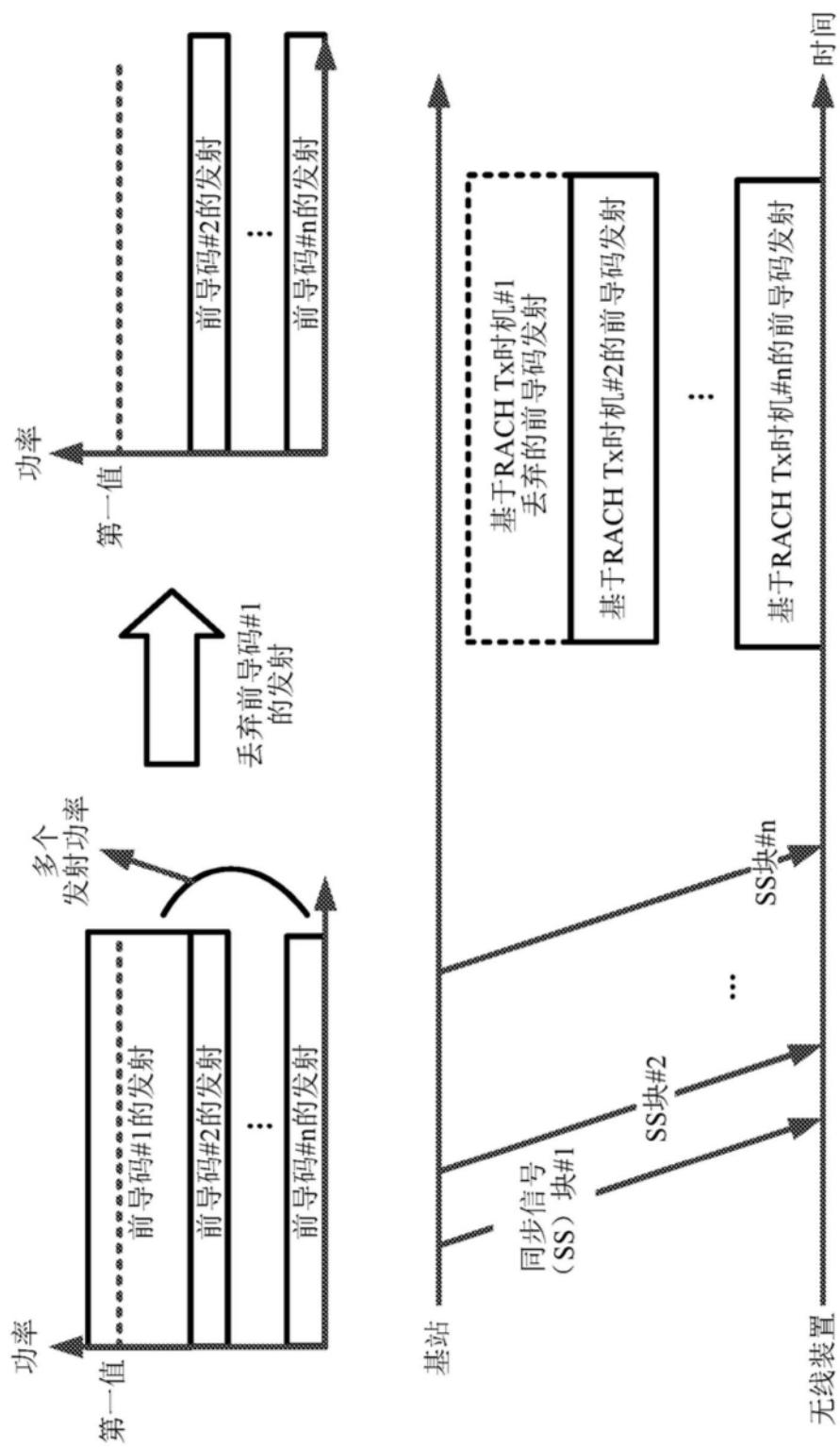


图33

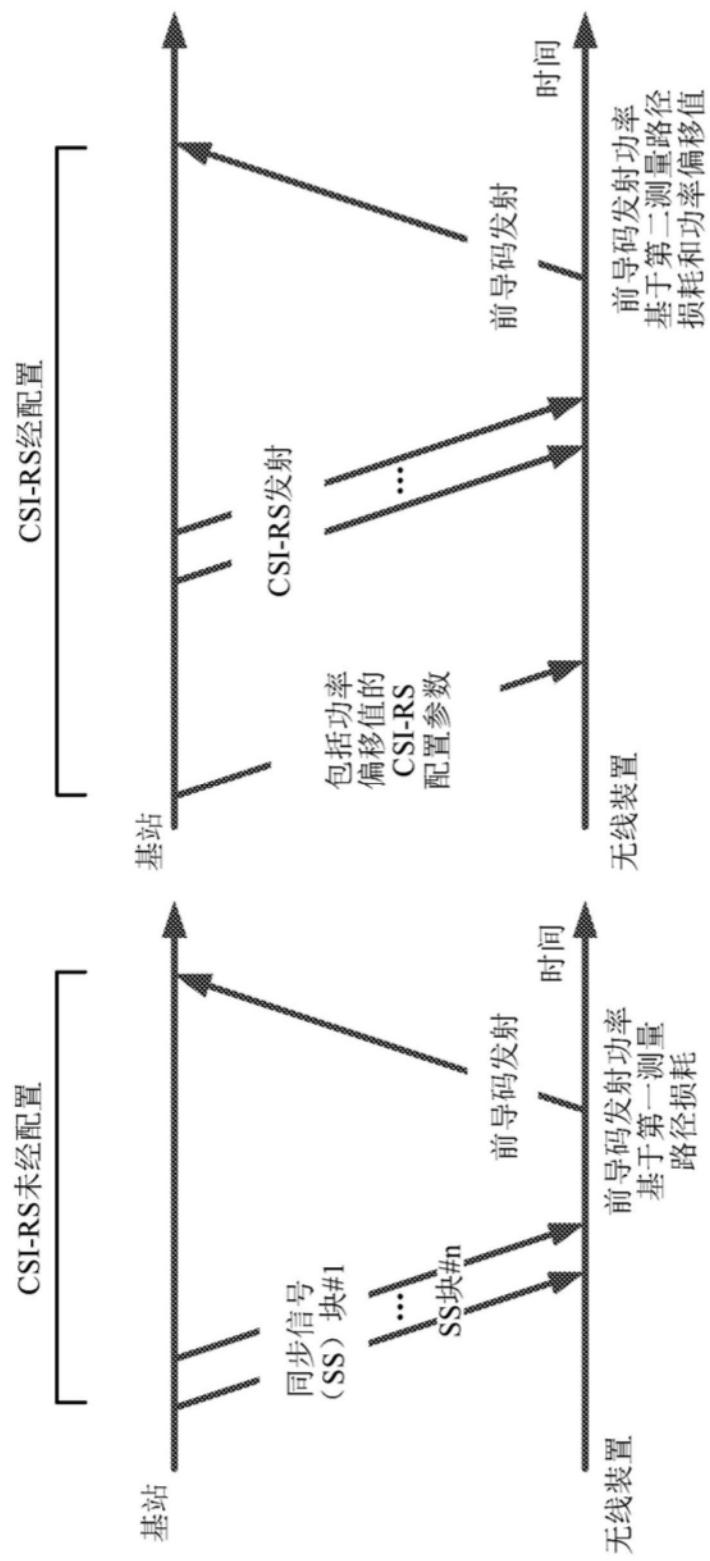


图34

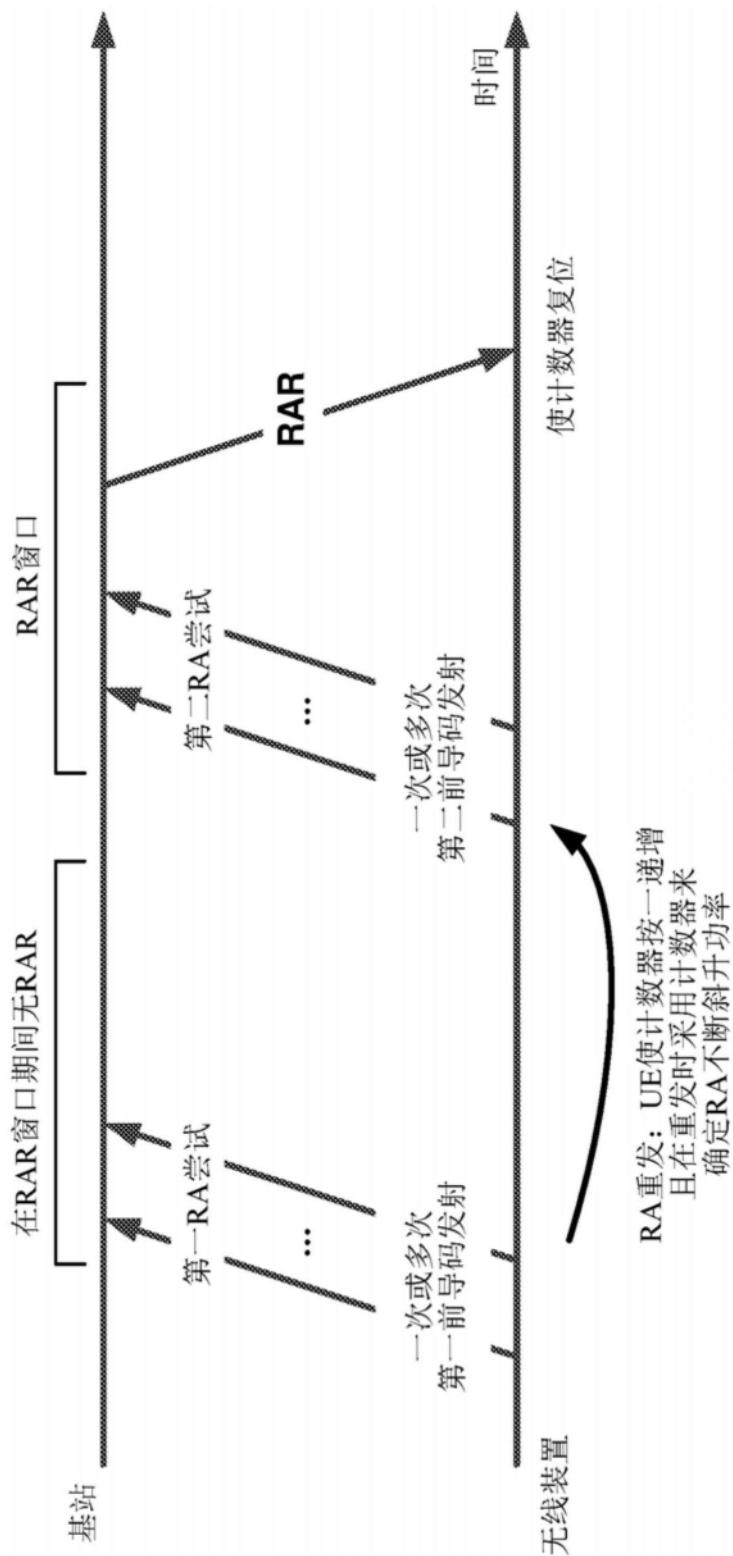


图35

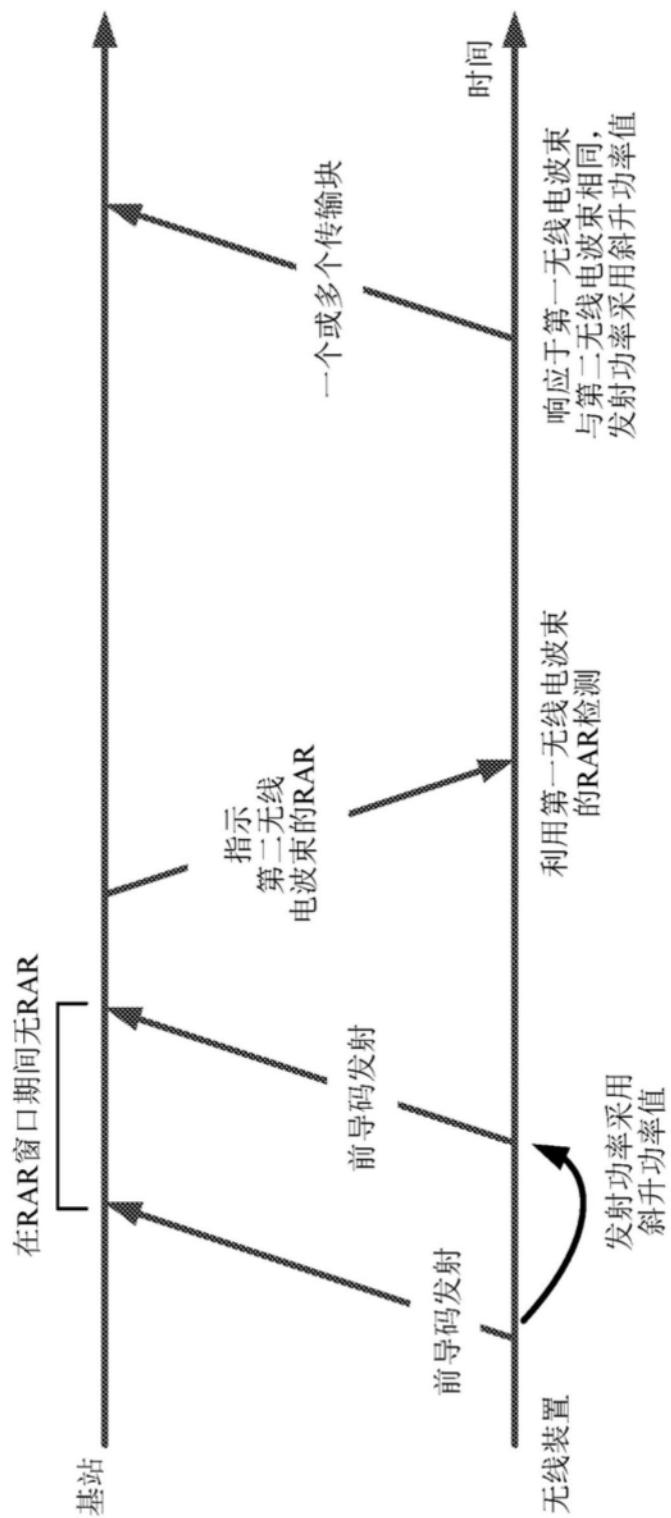


图36

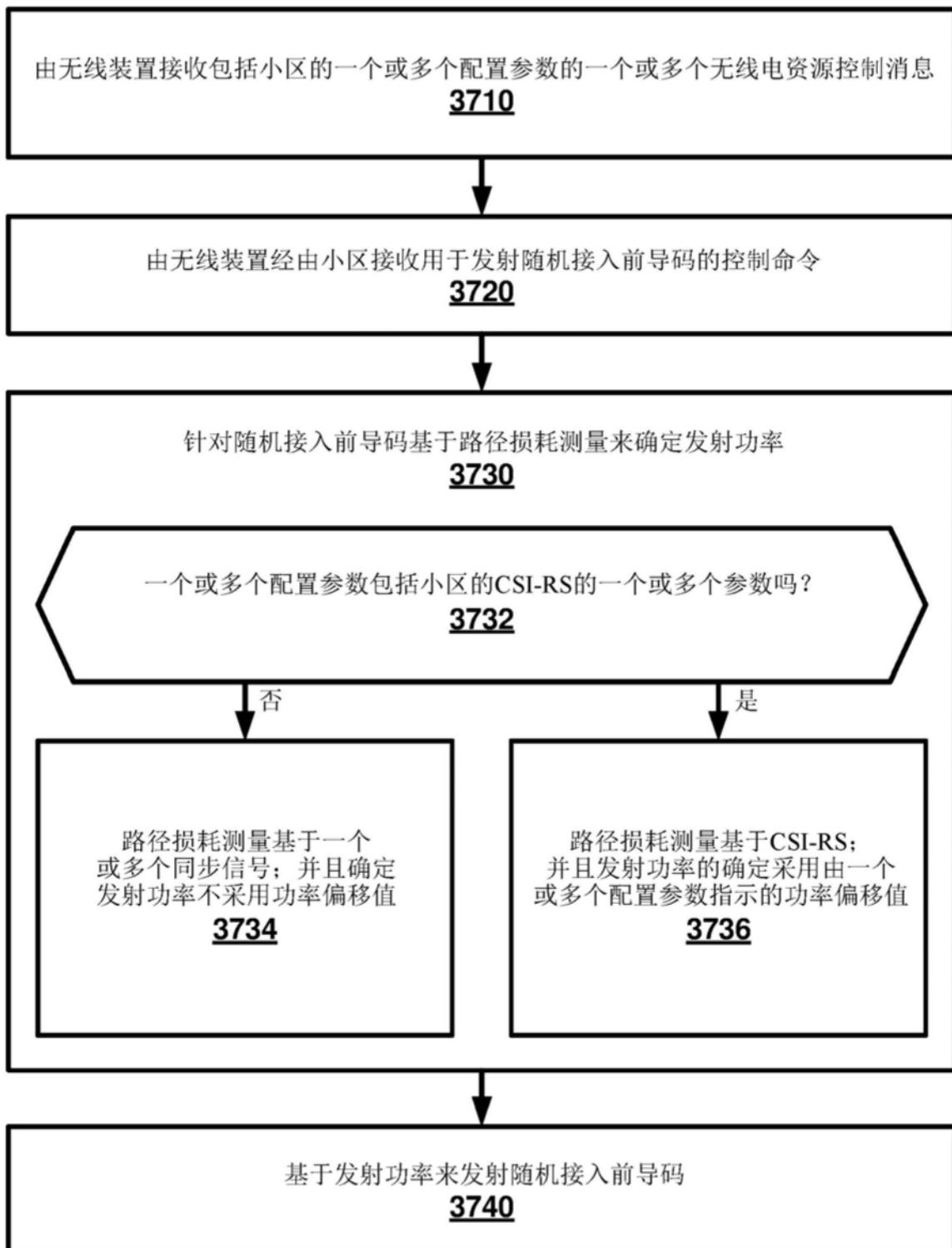


图37

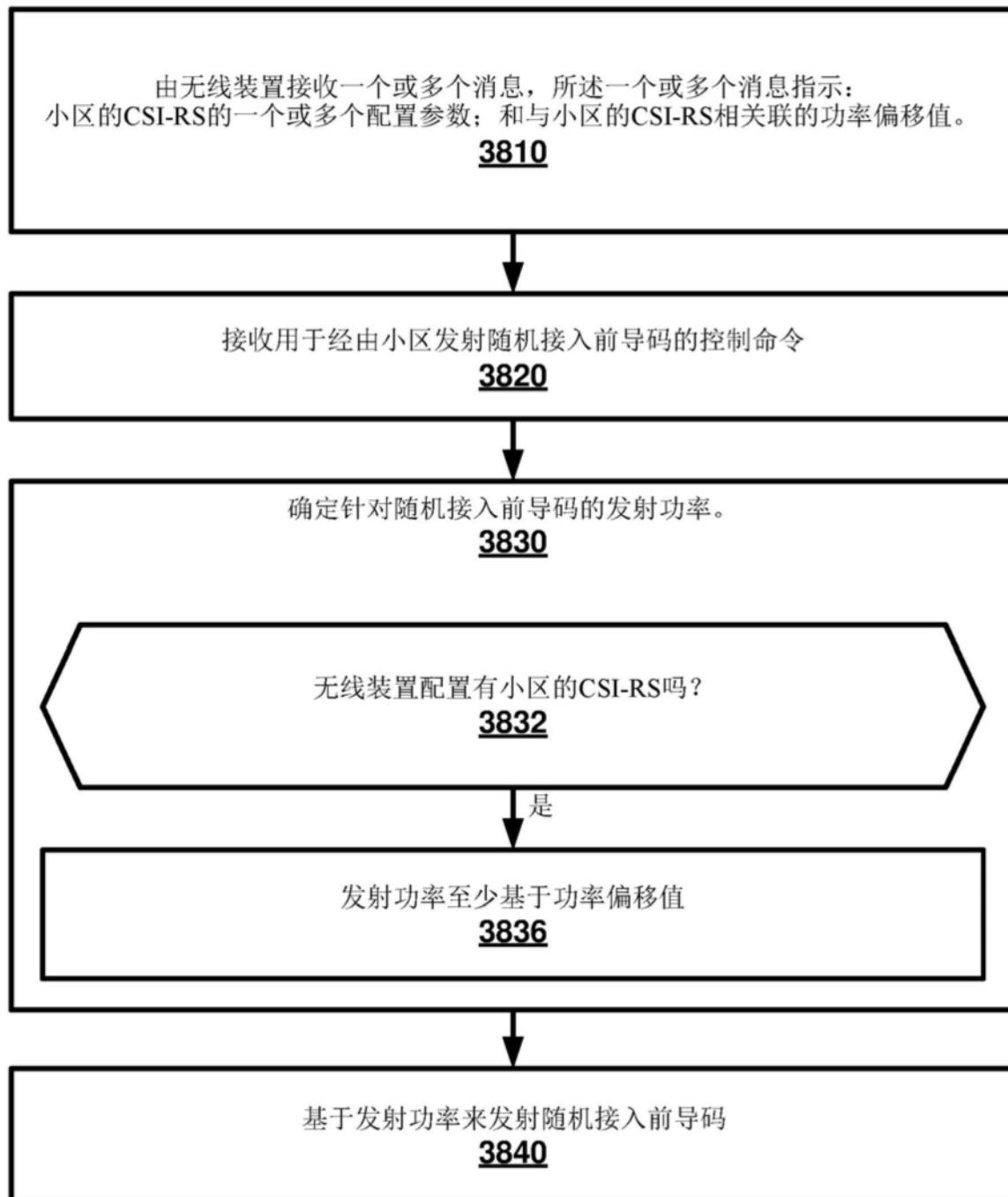


图38

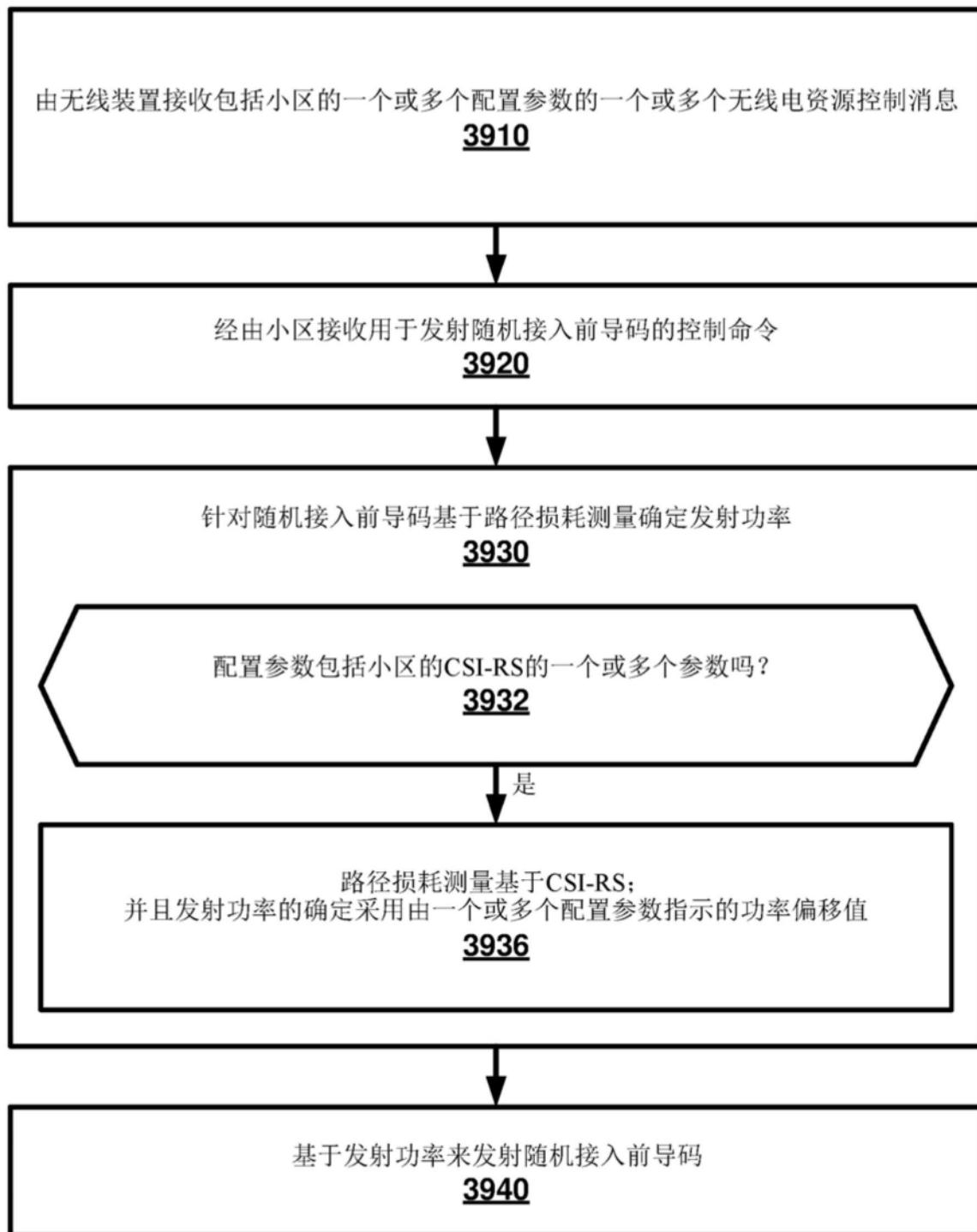


图39

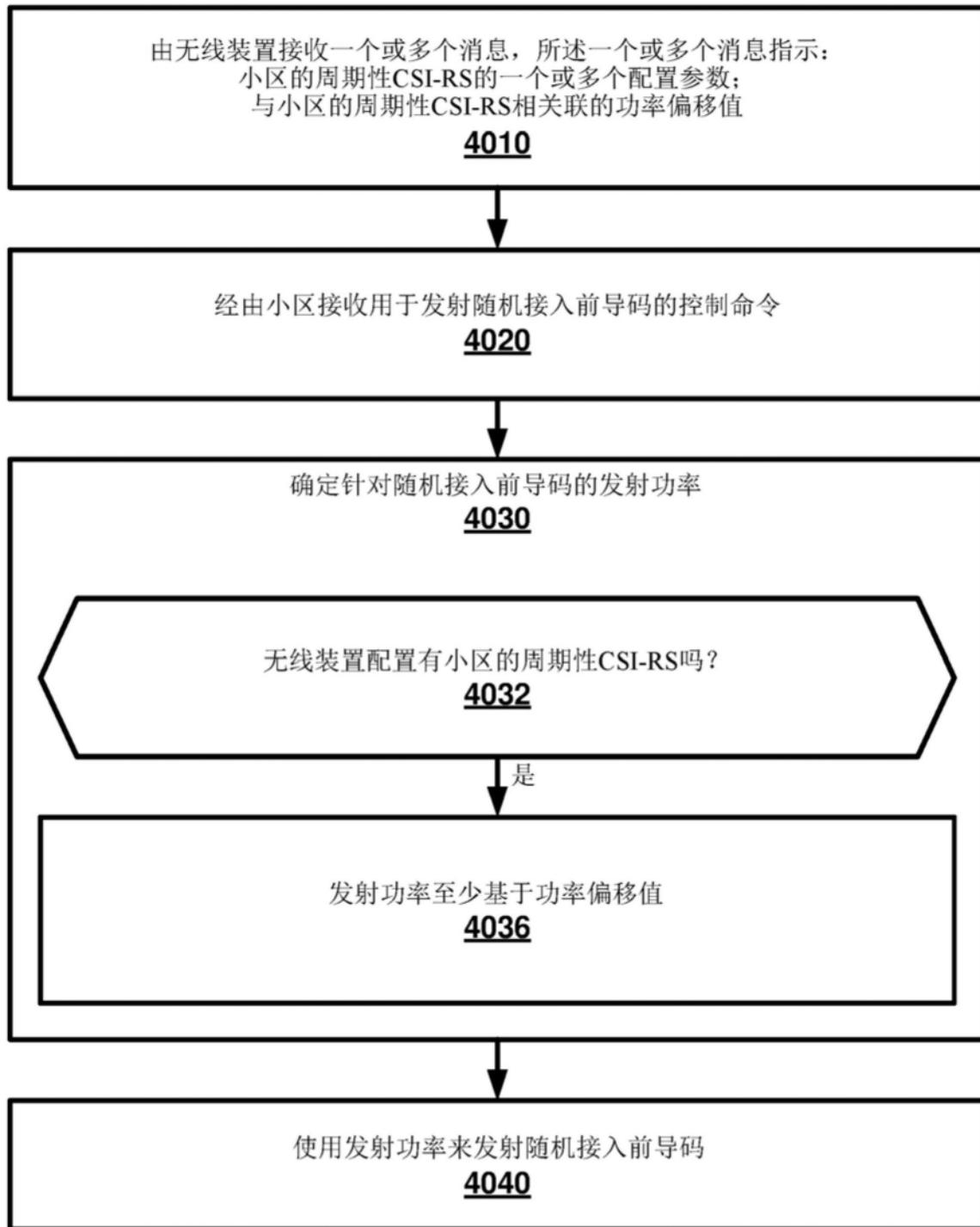


图40

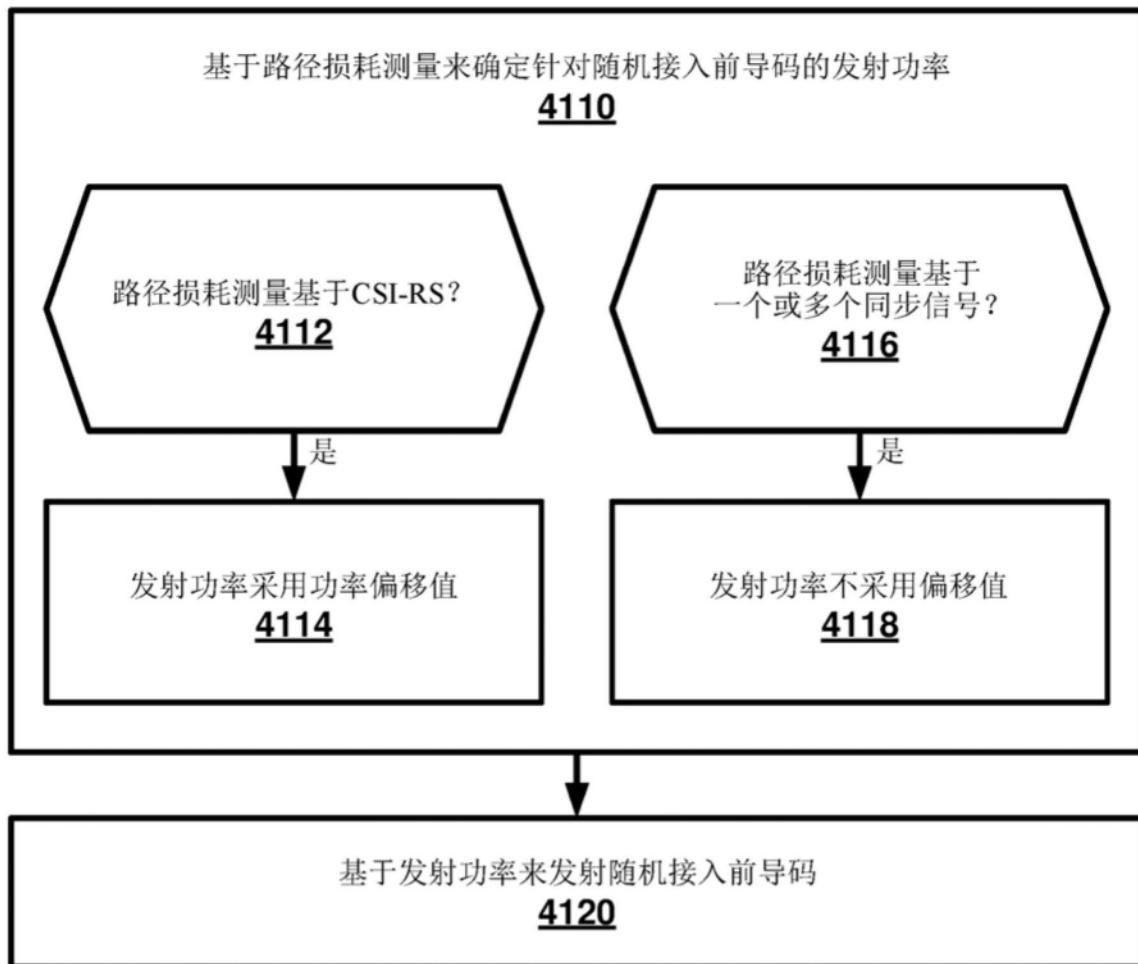


图41

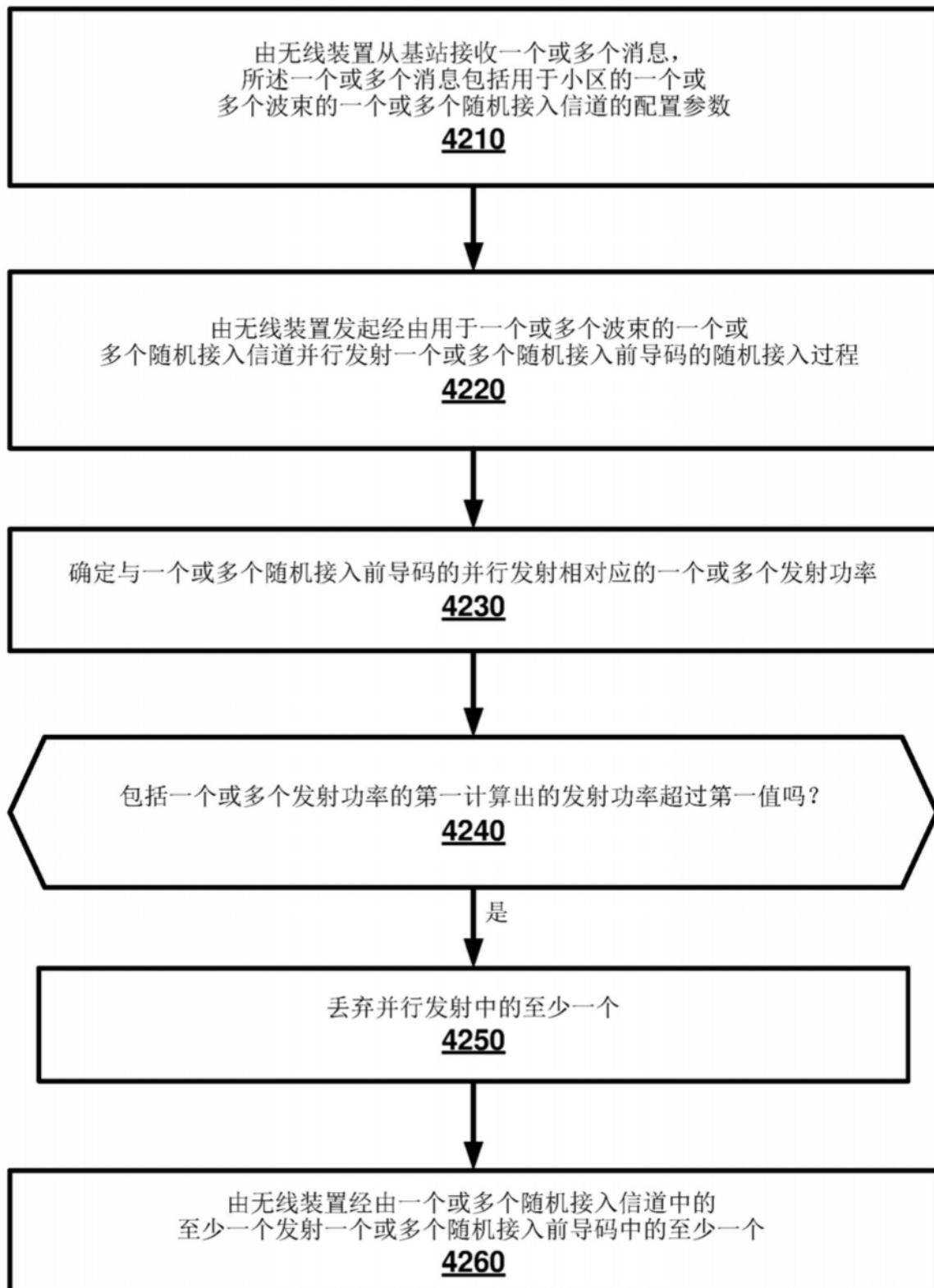


图42

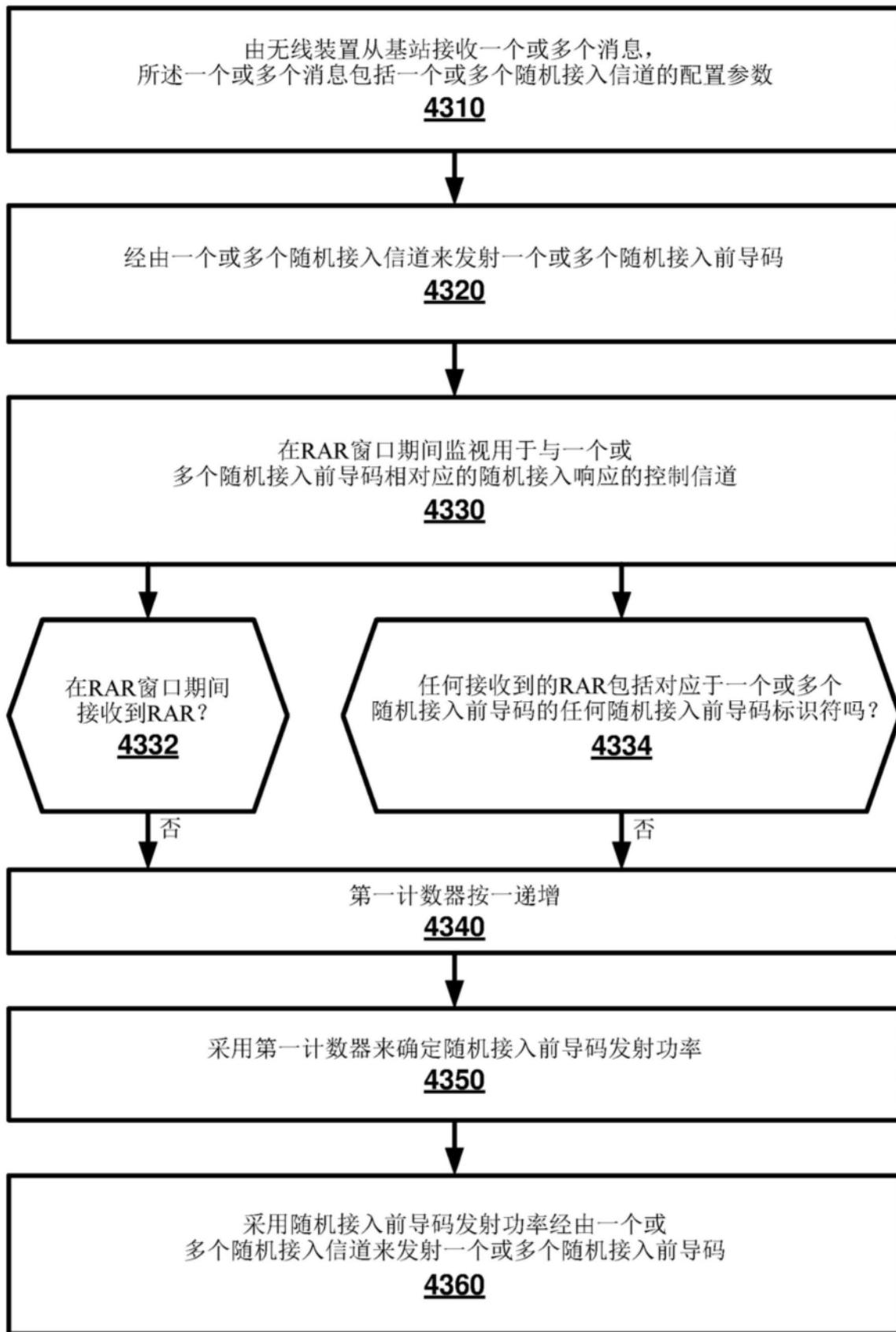


图43

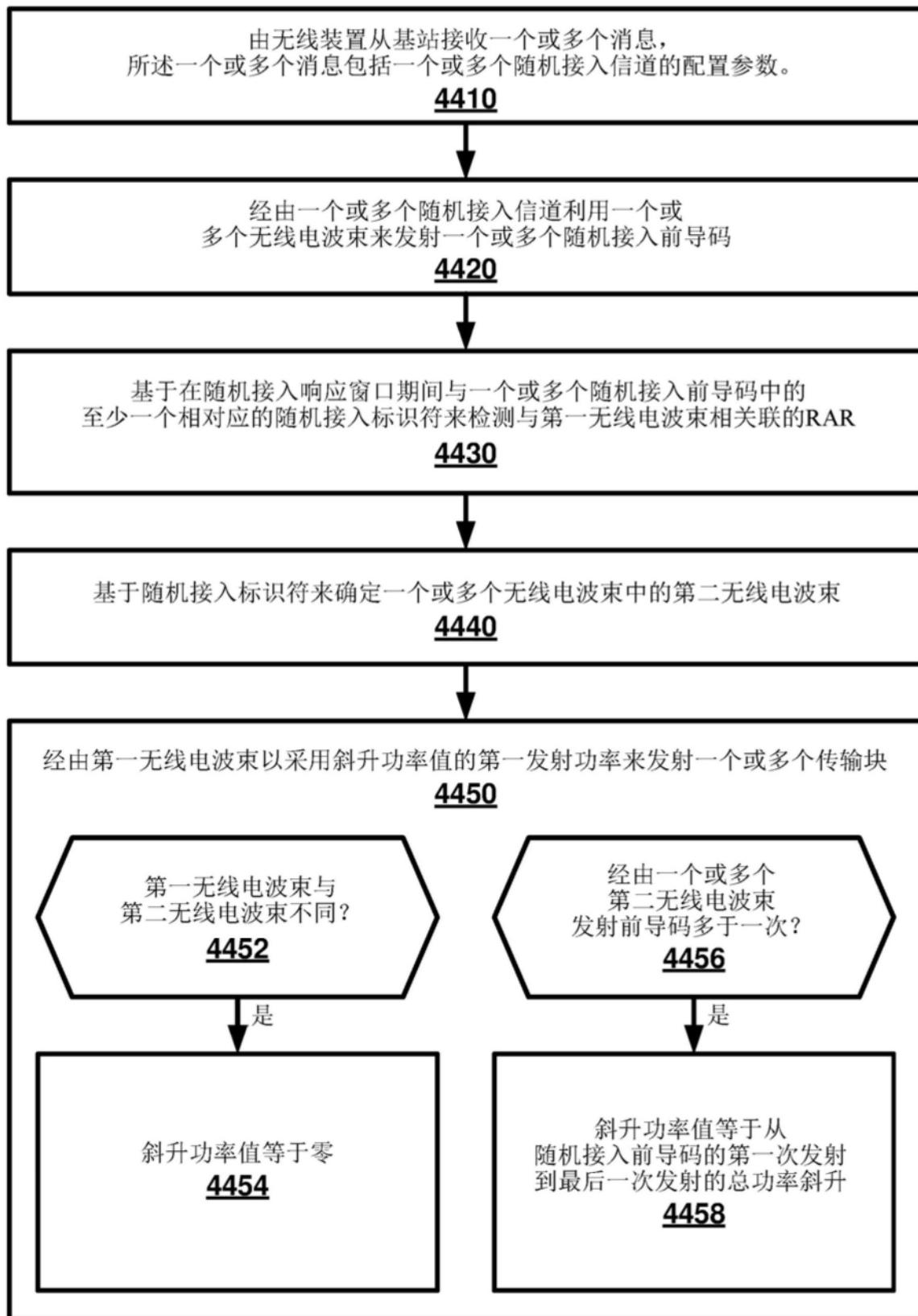


图44