



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111194569 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 08

(21) 申请号 201880058096.3

(22) 申请日 2018.09.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111194569 A

(43) 申请公布日 2020.05.22

(30) 优先权数据
62/555,359 2017.09.07 US
62/555,366 2017.09.07 US
62/564,626 2017.09.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/049958 2018.09.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/051231 EN 2019.03.14

(73) 专利权人 北京小米移动软件有限公司
地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33
号院6号楼8层018号

(72) 发明人 周华 E·迪南 K·帕克
H·杰恩 A·巴巴埃

(74) 专利代理机构 北京善任知识产权代理有限公司 11650

代理人 康艳青

(51) Int.Cl.
H04W 52/14 (2006.01)
H04W 72/04 (2006.01)
H04W 72/12 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104509181 A, 2015.04.08
CN 104509181 A, 2015.04.08

审查员 刘珊

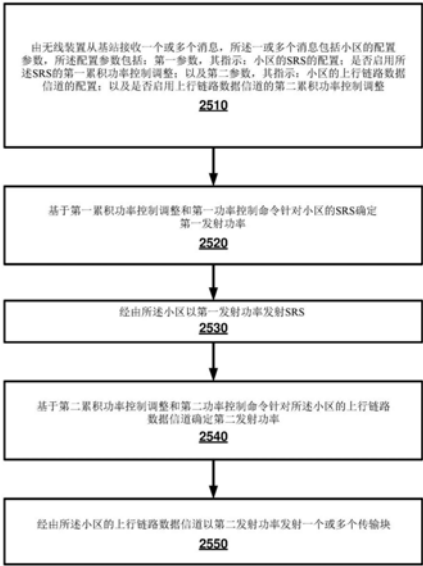
权利要求书3页 说明书47页 附图34页

(54) 发明名称

上行链路波束管理

(57) 摘要

一种无线装置接收小区的配置参数,所述配置参数包括:第一参数,其指示:所述小区的SRS的配置;是否启用用于所述SRS的第一累积功率控制调整;以及第二参数。所述第二参数指示:所述小区的上行链路数据信道的配置;以及是否启用所述上行链路数据信道的第二累积功率控制调整。基于所述第一累积功率控制调整 and 第一功率控制命令针对所述SRS确定第一发射功率。经由所述小区以所述第一发射功率发射所述SRS。基于所述第二累积功率控制调整 and 第二功率控制命令针对所述小区的所述上行链路数据信道确定第二发射功率。经由所述小区的所述上行链路数据信道以所述第二发射功率发射一个或多个传输块。



CN 111194569 B

1. 一种用于无线装置的方法,所述方法包括:

由无线装置(406)从基站接收包括小区的配置参数的一个或多个消息,所述配置参数包括:

第一参数,其指示是否启用针对小区的探测参考信号SRS的第一累积功率控制调整,其中,所述SRS包括:周期性SRS;以及

第二参数,其指示是否启用针对所述小区的上行链路数据信道的第二累积功率控制调整;

基于所述第一累积功率控制调整 and 第一功率控制命令针对所述小区的所述SRS确定第一发射功率;

以所述第一发射功率发射所述SRS;

基于所述第二累积功率控制调整 and 第二功率控制命令针对所述小区的所述上行链路数据信道确定第二发射功率;以及

以所述第二发射功率发射一或多个传输块。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述SRS还包括:非周期性SRS;所述方法进一步包括接收下行链路控制信息DCI,且基于所述接收所述DCI而触发所述非周期性SRS的所述发射,其中所述DCI包括以下中的至少一个:

第一DCI,其指示针对上行链路波束管理触发所述非周期性SRS的发射;以及

第二DCI,其指示针对信道状态信息获取触发所述非周期性SRS的发射。

3. 根据权利要求1到2中任一项所述的方法,其进一步包括响应于所述第一参数指示启用针对所述小区的所述SRS的所述第一累积功率控制调整而确定所述第一发射功率,其中所述确定所述第一发射功率是基于:

在接收所述第一功率控制命令之前SRS发射功率调整状态的第一功率值;以及

由所述第一功率控制命令指示的第二功率值。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其进一步包括响应于所述第二参数指示启用针对所述上行链路数据信道的所述第二累积功率控制调整而确定所述第二发射功率,其中所述确定所述第二发射功率是基于:

在所述无线装置接收所述第二功率控制命令之前上行链路数据信道发射功率调整状态的第三功率值;以及

由所述第二功率控制命令指示的第四功率值。

5. 一种无线装置(406),其包括一或多个处理器和存储指令的存储器,所述指令当由所述一或多个处理器执行时致使所述无线装置:

从基站接收包括小区的配置参数的一或多个消息,所述配置参数包括:

第一参数,其指示是否启用针对小区的探测参考信号SRS的第一累积功率控制调整,其中,所述SRS包括:周期性SRS;以及

第二参数,其指示是否启用针对所述小区的上行链路数据信道的第二累积功率控制调整;

基于所述第一累积功率控制调整 and 第一功率控制命令针对所述小区的所述SRS确定第一发射功率;

以所述第一发射功率发射所述SRS;

基于所述第二累积功率控制调整和第二功率控制命令针对所述小区的所述上行链路数据信道确定第二发射功率;以及

以所述第二发射功率发射一或多个传输块。

6. 根据权利要求5所述的无线装置,其中所述SRS还包括:非周期性SRS;所述指令进一步致使所述无线装置接收下行链路控制信息DCI,且基于所述接收所述DCI而触发所述发射所述非周期性SRS,其中所述DCI包括以下中的至少一个:

第一DCI,其指示针对上行链路波束管理触发所述非周期性SRS的发射;以及

第二DCI,其指示针对信道状态信息获取触发所述非周期性SRS的发射。

7. 根据权利要求5到6中任一项所述的无线装置,其中所述指令进一步致使所述无线装置响应于所述第一参数指示启用针对所述小区的所述SRS的所述第一累积功率控制调整而确定所述第一发射功率,其中所述确定所述第一发射功率是基于:

在接收所述第一功率控制命令之前SRS发射功率调整状态的第一功率值;以及

由所述第一功率控制命令指示的第二功率值。

8. 根据权利要求5或6所述的无线装置,其中所述指令进一步致使所述无线装置响应于所述第二参数指示启用针对所述上行链路数据信道的所述第二累积功率控制调整而确定所述第二发射功率,其中所述确定所述第二发射功率是基于:

在所述无线装置接收所述第二功率控制命令之前上行链路数据信道发射功率调整状态的第三功率值;以及

由所述第二功率控制命令指示的第四功率值。

9. 一种用于基站的方法,所述方法包括:

由基站(401)向无线装置(406)发射包括小区的配置参数的一或多个消息,所述配置参数包括:

第一参数,其指示是否启用针对小区的探测参考信号(SRS)的第一累积功率控制调整,其中,所述SRS包括:周期性SRS;以及

第二参数,其指示是否启用针对所述小区的上行链路数据信道的第二累积功率控制调整;

将第一功率控制命令发射到所述无线装置,其中所述第一功率控制命令被配置成与所述第一累积功率控制调整一起采用以确定所述小区的所述SRS的第一发射功率;

接收所述SRS;

将第二功率控制命令发射到所述无线装置,其中所述第二功率控制命令被配置成与所述第二累积功率控制调整一起采用以确定所述小区的所述上行链路数据信道的第二发射功率;以及

接收一或多个传输块。

10. 根据权利要求9所述的方法,所述SRS还包括:非周期性SRS;所述方法还进一步包括发射被配置成触发所述无线装置来发射所述非周期性SRS的下行链路控制信息DCI,其中所述DCI包括以下中的至少一个:

第一下行链路控制信息(DCI),其指示针对上行链路波束管理触发所述非周期性SRS的发射;以及

第二DCI,其指示针对信道状态信息(CSI)获取触发所述非周期性SRS的发射。

11. 根据权利要求9到10中任一项所述的方法, 其中所述第一功率控制命令进一步被配置成与所述第一累积功率控制调整一起采用以基于以下两者确定所述小区的所述SRS的所述第一发射功率:

在接收所述第一功率控制命令之前SRS发射功率调整状态的第一功率值; 以及
由所述第一功率控制命令指示的第二功率值。

12. 根据权利要求9或10所述的方法, 其中所述第二功率控制命令进一步被配置成与所述第二累积功率控制调整一起采用以基于以下两者确定所述小区的所述SRS的所述第二发射功率:

在所述无线装置接收所述第二功率控制命令之前上行链路数据信道发射功率调整状态的第三功率值; 以及

由所述第二功率控制命令指示的第四功率值。

13. 一种基站(401), 其包括一或多个处理器和存储指令的存储器, 所述指令当由所述一或多个处理器执行时致使所述基站:

向无线装置(406)发射包括小区的配置参数的一或多个消息, 所述配置参数包括:

第一参数, 其指示是否启用针对小区的探测参考信号(SRS)的第一累积功率控制调整, 其中, 所述SRS包括: 周期性SRS; 以及

第二参数, 其指示是否启用针对所述小区的上行链路数据信道的第二累积功率控制调整;

将第一功率控制命令发射到所述无线装置, 其中所述第一功率控制命令被配置成与所述第一累积功率控制调整一起采用以确定所述小区的所述SRS的第一发射功率;

接收所述SRS;

将第二功率控制命令发射到所述无线装置, 其中所述第二功率控制命令被配置成与所述第二累积功率控制调整一起采用以确定所述小区的所述上行链路数据信道的第二发射功率; 以及

接收一或多个传输块。

14. 根据权利要求13所述的基站, 其中, 所述SRS还包括: 非周期性SRS; 所述指令进一步致使所述基站发射被配置成触发所述无线装置来发射所述非周期性SRS的下行链路控制信息DCI, 其中所述DCI包括以下中的至少一个:

第一下行链路控制信息(DCI), 其指示针对上行链路波束管理触发所述非周期性SRS的发射; 以及

第二DCI, 其指示针对信道状态信息(CSI)获取触发所述非周期性SRS的发射。

15. 根据权利要求13到14中任一项所述的基站, 其中所述第一功率控制命令进一步被配置成与所述第一累积功率控制调整一起采用以基于以下两者确定所述小区的所述SRS的所述第一发射功率:

在接收所述第一功率控制命令之前SRS发射功率调整状态的第一功率值; 以及
由所述第一功率控制命令指示的第二功率值。

上行链路波束管理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年9月7日提交的第62/555,359号美国临时申请,和2017年9月7日提交的第62/555,366号美国临时申请,以及2017年9月28日提交的第62/564,626号美国临时申请的权益,所述临时申请以全文引用的方式并入本文。

附图说明

[0003] 在本文中参考图式描述本发明的各种实施例中的若干实施例的实例。

[0004] 图1是描绘按照本公开的实施例的方面的实例OFDM子载波集合的图式。

[0005] 图2是描绘按照本公开的实施例的方面的用于载波群组中的两个载波的实例发射时间和接收时间的图式。

[0006] 图3是描绘按照本公开的实施例的方面的OFDM无线电资源的图式。

[0007] 图4是按照本公开的实施例的方面的基站和无线装置的框图。

[0008] 图5A、图5B、图5C和图5D是按照本公开的实施例的方面的上行链路和下行链路信号发射的实例图式。

[0009] 图6是按照本公开的实施例的方面的用于具有多连接性的协议结构的实例图式。

[0010] 图7是按照本公开的实施例的方面的用于具有CA和DC的协议结构的实例图式。

[0011] 图8展示按照本公开的实施例的方面的实例TAG配置。

[0012] 图9是按照本公开的实施例的方面的次TAG中的随机接入过程中的实例消息流。

[0013] 图10A和图10B是按照本公开的实施例的方面的用于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式。

[0014] 图11A、图11B、图11C、图11D、图11E和图11F是按照本公开的实施例的方面的用于5G RAN(例如,gNB)与LTE RAN(例如,(e)LTE eNB)之间的紧密互通的架构的实例图式。

[0015] 图12A、图12B和图12C是按照本公开的实施例的方面的用于紧密互通承载的无线电协议结构的实例图式。

[0016] 图13A和图13B是按照本公开的实施例的方面的用于gNB部署情境的实例图式。

[0017] 图14是按照本公开的实施例的方面的用于集中式gNB部署情境的功能拆分选项实例的实例图式。

[0018] 图15是按照本公开的实施例的方面的用于同步信号块发射的实例图式。

[0019] 图16是按照本公开的实施例的方面的具有多个波束的随机接入程序的实例图式。

[0020] 图17是按照本公开的实施例的方面的信道状态信息参考信号发射的实例图式。

[0021] 图18是按照本公开的实施例的方面的信道站点信息参考信号发射的实例图式。

[0022] 图19是按照本公开的实施例的方面的下行链路波束管理程序的实例图式。

[0023] 图20A和图20B是按照本公开的实施例的方面的分别在一个TRP中以及多个TRP中的下行链路波束故障的实例图式。

[0024] 图21是按照本公开的实施例的方面的测深参考信号发射的实例图式。

[0025] 图22是按照本公开的实施例的方面的上行链路波束管理程序的实例图式。

- [0026] 图23是按照本公开的实施例的方面的上行链路波束故障事件的实例图式。
- [0027] 图24是按照本公开的实施例的方面的上行链路波束故障恢复程序的实例图式。
- [0028] 图25是本公开的实施例的方面的流程图。
- [0029] 图26是本公开的实施例的方面的流程图。
- [0030] 图27是本公开的实施例的方面的流程图。
- [0031] 图28是本公开的实施例的方面的流程图。
- [0032] 图29是本公开的实施例的方面的流程图。
- [0033] 图30是本公开的实施例的方面的流程图。

具体实施方式

[0034] 本发明的实例实施例实现载波聚合的操作。本文中公开的技术的实施例可用在多载波通信系统的技术领域。更确切地说，本文中所公开的技术的实施例可涉及多载波通信系统中的信号时序。

[0035] 在整个本公开中使用以下缩略语：

- | | | |
|--------|---------|----------------|
| [0036] | ASIC | 专用集成电路 |
| [0037] | BPSK | 二进制相移键控 |
| [0038] | CA | 载波聚合 |
| [0039] | CSI | 信道状态信息 |
| [0040] | CDMA | 码分多址 |
| [0041] | CSS | 共同搜索空间 |
| [0042] | CPLD | 复杂可编程逻辑装置 |
| [0043] | CC | 分量载波 |
| [0044] | CP | 循环前缀 |
| [0045] | DL | 下行链路 |
| [0046] | DCI | 下行链路控制信息 |
| [0047] | DC | 双重连接性 |
| [0048] | eMBB | 增强移动宽带 |
| [0049] | EPC | 演进包核心 |
| [0050] | E-UTRAN | 演进-通用陆地无线电接入网络 |
| [0051] | FPGA | 现场可编程门阵列 |
| [0052] | FDD | 频分多路复用 |
| [0053] | HDL | 硬件描述语言 |
| [0054] | HARQ | 混合自动重复请求 |
| [0055] | IE | 信息元素 |
| [0056] | LTE | 长期演进 |
| [0057] | MCG | 主小区群组 |
| [0058] | MeNB | 主演进节点B |
| [0059] | MIB | 主信息块 |
| [0060] | MAC | 媒体接入控制 |

[0061]	MAC	媒体接入控制
[0062]	MME	移动性管理实体
[0063]	mMTC	大规模机器类型通信
[0064]	NAS	非接入层
[0065]	NR	新无线电
[0066]	OFDM	正交频分多路复用
[0067]	PDCP	包数据汇聚协议
[0068]	PDU	包数据单元
[0069]	PHY	物理层
[0070]	PDCCH	物理下行链路控制信道
[0071]	PHICH	物理HARQ指示信道
[0072]	PUCCH	物理上行链路控制信道
[0073]	PUSCH	物理上行链路共享信道
[0074]	PCell	主小区
[0075]	PCell	主小区
[0076]	PCC	主分量载波
[0077]	PSCell	主小区
[0078]	pTAG	主时序提前群组
[0079]	QAM	正交振幅调制
[0080]	QPSK	正交相移键控
[0081]	RBG	资源块群组
[0082]	RLC	无线电链路控制
[0083]	RRC	无线电资源控制
[0084]	RA	随机接入
[0085]	RB	资源块
[0086]	SCC	次分量载波
[0087]	SCell	次小区
[0088]	SCG	次小区群组
[0089]	SeNB	次演进节点B
[0090]	sTAGs	次时序提前群组
[0091]	SDU	服务数据单元
[0092]	S-GW	服务网关
[0093]	SRB	信令无线电承载
[0094]	SC-OFDM	单载波-OFDM
[0095]	SFN	系统帧号
[0096]	SIB	系统信息块
[0097]	TAI	跟踪区域标识符
[0098]	TAT	时间对准定时器
[0099]	TDD	时分双工

[0100]	TDMA	时分多址
[0101]	TA	时序提前
[0102]	TAG	时序提前群组
[0103]	TTI	发射时间间隔
[0104]	TB	传输块
[0105]	UL	上行链路
[0106]	UE	用户设备
[0107]	URLLC	超可靠低时延通信
[0108]	VHDL VHSIC	硬件描述语言
[0109]	CU	中央单元
[0110]	DU	分布式单元
[0111]	Fs-C	Fs-控制平面
[0112]	Fs-U	Fs-用户平面
[0113]	gNB	下一代节点B
[0114]	NGC	下一代核心
[0115]	NG CP	下一代控制平面核心
[0116]	NG-C	NG-控制平面
[0117]	NG-U	NG-用户平面
[0118]	NR	新无线电
[0119]	NR MAC	新无线电MAC
[0120]	NR PHY	新无线电物理层
[0121]	NR PDCP	新无线电PDCP
[0122]	NR RLC	新无线电RLC
[0123]	NR RRC	新无线电RRC
[0124]	NSSAI	网络片层选择辅助信息
[0125]	PLMN	公用陆地移动网络
[0126]	UPGW	用户平面网关
[0127]	Xn-C	Xn-控制平面
[0128]	Xn-U	Xn-用户平面
[0129]	Xx-C	Xx-控制平面
[0130]	Xx-U	Xx-用户平面

[0131] 可使用各种物理层调制和发射机制实施本发明的实例实施例。实例发射机制可包括但不限于：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。调制方案的实例包括但不限于：相位、振幅、代码、这些的组合等。实例无线电发射方法可使用BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM、256-QAM、1024-QAM等来实施QAM。可通过取决于发射要求和无线电条件动态地或半动态地改变调制和译码方案来增强物理无线电发射。

[0132] 图1是描绘按照本公开的实施例的方面的实例OFDM子载波集合的图式。如本实例中所说明，图式中的(一个或多个)箭头可描绘多载波OFDM系统中的子载波。OFDM系统可使

用例如OFDM技术、DFTS-OFDM、SC-OFDM等技术。举例来说,箭头101展示发射信息符号的子载波。图1是出于说明的目的,且典型多载波OFDM系统可在载波中包含更多子载波。举例来说,载波中的子载波数目可介于10到10,000个子载波范围内。图1展示发射频带中的两个保护频带106和107。如图1中所说明,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还说明子载波B的实例集合105。如所说明,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,或者是连续和非连续载波的组合。

[0133] 图2是描绘按照本公开的实施例的方面的用于两个载波的实例发射时间和接收时间的图式。多载波OFDM通信系统可包含一个或多个载波,例如介于1到10个载波范围内。载波A204和载波B 205可具有相同或不同的时序结构。尽管图2展示两个同步载波,但载波A204和载波B 205可彼此同步或可彼此不同步。可支持用于FDD和TDD双工机制的不同无线电帧结构。图2展示实例FDD帧时序。下行链路和上行链路发射可组织成无线电帧201。在这个实例中,无线电帧持续时间是10毫秒。也可支持例如介于1到100毫秒范围内的其它帧持续时间。在这个实例中,每一10ms无线电帧201可划分为十个同样大小的子帧202。也可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。子帧可由两个或两个以上时隙(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可在频域中分离。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。时隙可含有所有下行链路、所有上行链路,或下行链路部分和上行链路部分及/或类似物。可支持时隙聚合,例如,可调度数据发射以跨越一个或多个时隙。在一实例中,微时隙可开始于子帧中的OFDM符号处。微时隙可具有一个或多个OFDM符号的持续时间。时隙可包含多个OFDM符号203。时隙206中的OFDM符号203的数目可取决于循环前缀长度和子载波间隔。

[0134] 图3是描绘按照本公开的实施例的方面的OFDM无线电资源的图式。图3中说明时间304和频率305中的资源网格结构。下行链路子载波或RB的数量可至少部分地取决于小区中所配置的下行链路发射带宽306。最小无线电资源单元可称为资源元素(例如,301)。资源元素可分组成资源块(例如,302)。资源块可分组成称为资源块群组(RBG)(例如,303)的较大无线电资源。时隙206中的所发射信号可由多个子载波和多个OFDM符号的一个或若干资源网格描述。资源块可用于描述某些物理信道到资源元素的映射。物理资源元素的其它预定义分组可取决于无线电技术而实施于系统中。举例来说,24个子载波可分组为用于5毫秒持续时间的无线电块。在说明性实例中,资源块可对应于时域中的一个时隙和频域中的180kHz(用于15kHz子载波带宽和12个子载波)。

[0135] 在实例实施例中,可支持多个参数集。在一实例中,可通过将基本子载波间隔缩放整数N来导出参数集。在一实例中,可缩放参数集可允许至少15kHz到480kHz子载波间隔。具有15kHz的参数集和具有不同子载波间隔的具有相同CP开销的缩放后的参数集可在NR载波中在符号边界处每1ms对准。

[0136] 图5A、图5B、图5C和图5D是按照本公开的实施例的方面的上行链路和下行链路信号发射的实例图式。图5A展示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执行以下过程。这些功能说明为实例,且预期可在各种实施例中实施其它机制。所述

功能可包括加扰、调制经过加扰的位以产生复值符号、将复值调制符号映射到一个或若干发射层上、变换预译码以产生复值符号、对复值符号进行预译码、将预译码复值符号映射到资源元素、产生用于天线端口的复值时域DFTS-OFDM/SC-FDMA信号等。

[0137] 图5B中展示对用于天线端口的复值DFTS-OFDM/SC-FDMA基带信号和/或复值PRACH基带信号的载波频率的实例调制和上转换。可在发射之前采用滤波。

[0138] 图5C中展示用于下行链路发射的实例结构。表示下行链路物理信道的基带信号可执行以下过程。这些功能说明为实例，且预期可在各种实施例中实施其它机制。所述功能包含对待在物理信道上发射的码字中的译码位进行加扰；调制加扰位以产生复值调制符号；将复值调制符号映射到一个或若干发射层上；对用于在天线端口上发射的层上的复值调制符号进行预译码；将用于天线端口的复值调制符号映射到资源元素；产生用于天线端口的复值时域OFDM信号等。

[0139] 图5D中展示对用于天线端口的复值OFDM基带信号的载波频率的实例调制和上转换。可在发射之前采用滤波。

[0140] 图4是按照本公开的实施例的方面的基站401和无线装置406的实例框图。通信网络400可包含至少一个基站401和至少一个无线装置406。基站401可包含至少一个通信接口402、至少一个处理器403和存储于非暂时性存储器404中且可由所述至少一个处理器403执行的程序代码指令405的至少一个集合。无线装置406可包含至少一个通信接口407、至少一个处理器408和存储于非暂时性存储器409中且可由所述至少一个处理器408执行的程序代码指令410的至少一个集合。基站401中的通信接口402可配置成经由包含至少一个无线链路411的通信路径来参与与无线装置406中的通信接口407的通信。无线链路411可以是双向链路。无线装置406中的通信接口407还可配置成参与与基站401中的通信接口402的通信。基站401和无线装置406可配置成使用多个频率载波在无线链路411上发送和接收数据。根据实施例的各个方面的某些方面，可采用收发器。收发器是包含发射器和接收器两者的装置。收发器可以用在例如无线装置、基站、中继节点等装置中。图1、图2、图3、图5和相关联文字中说明通信接口402、407和无线链路411中实施的无线电技术的实例实施例。

[0141] 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）。软件接口可包含存储于存储器装置中以实施（一个或多个）协议、协议层、通信驱动器、装置驱动器、其组合等的代码。固件接口可包含嵌入式硬件与存储在存储器装置中和/或与存储器装置通信的代码的组合，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。

[0142] 术语配置可以意指装置的能力，无论装置是处于操作状态还是非操作状态。配置还可意指装置中影响装置的操作特征的特定设置，无论装置是处于操作状态还是非操作状态。换句话说，硬件、软件、固件、寄存器、存储器值等可以在装置内“配置”，无论装置是处于操作状态还是非操作状态，以向装置提供特定特性。例如“在装置中致使…的控制消息”等术语可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，无论装置是处于操作状态还是非操作状态。

[0143] 根据实施例的各个方面的某些方面，5G网络可包含大量基站，从而提供针对无线装置的用户平面NR PDCP/NR RLC/NR MAC/NR PHY和控制平面（NR RRC）协议终端。基站可与其它基站互连（例如，采用Xn接口）。也可采用例如NG接口将基站连接到NGC。图10A和图

10B是按照本公开的实施例的方面的用于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式。举例来说,可采用NG-C接口将基站互连到NGC控制平面(例如,NG CP)且采用NG-U接口将基站互连到NGC用户平面(例如,UPGW)。NG接口可支持5G核心网路与基站之间的多对多关系。

[0144] 基站可包含许多扇区,例如:1、2、3、4或6个扇区。基站可包含例如介于1到50个小区或更多个范围内的许多小区。可将小区分类为例如主小区或次小区。在RRC连接建立/重建/越区移交处,一个服务小区可提供非接入层(non-access stratum;NAS)移动性信息(例如,TAI),且在RRC连接重建/越区移交处,一个服务小区可提供安全输入。此小区可以称为主小区(PCell)。在下行链路中,对应于PCell的载波可以是下行链路主分量载波(DL PCC),而在上行链路中,其可以是上行链路主分量载波(UL PCC)。取决于无线装置能力,次小区(SCell)可配置成与PCell一起形成服务小区的集合。在下行链路中,与SCell对应的载波可以是下行链路次分量载波(DL SCC),而在上行链路中,所述载波可以是上行链路次分量载波(UL SCC)。SCell可具有或可不具有上行链路载波。

[0145] 可为包括下行链路载波和可选的上行链路载波的小区指派物理小区ID和小区索引。载波(下行链路或上行链路)可属于仅一个小区。小区ID或小区索引还可标识小区的下行链路载波或上行链路载波(取决于其使用的情境)。在说明书中,小区ID可等同地称为载波ID,且小区索引可称为载波索引。在实施方案中,可将物理小区ID或小区索引指派给小区。可使用在下行链路载波上发射的同步信号来确定小区ID。可使用RRC消息来确定小区索引。举例来说,当本说明书涉及用于第一下行链路载波的第一物理小区ID时,本说明书可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。相同概念可应用于例如载波激活。当本说明书指示激活第一载波时,本说明书可同样意味着激活包括第一载波的小区。

[0146] 实施例可被配置为视需要进行操作。当满足特定准则时可例如在无线装置、基站、无线电环境、网络、以上的组合等中执行所公开的机制。实例准则可至少部分地基于例如业务负荷、初始系统设置、包大小、业务特征、以上的组合等。当满足所述一个或多个准则时,可以应用各种实例实施例。因此,有可能实施选择性地实施所公开的协议的实例实施例。

[0147] 基站可以与无线装置的混合物通信。无线装置可支持多种技术,和/或相同技术的多个版本。无线装置可具有某些特定能力,这取决于其无线装置类别和/或能力。基站可包括多个扇区。当本公开提及基站与多个无线装置通信时,本公开可意指覆盖区域中的总无线装置的子集。例如,本公开可以意指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。本公开中的所述多个无线装置可以指代根据所公开的方法执行的覆盖区域中的选定的多个无线装置和/或总无线装置的子集,等等。在覆盖区域中可能存在多个无线装置,其可能不符合所公开的方法,例如,因为那些无线装置基于较旧版本的LTE或5G技术来执行。

[0148] 图6和图7是按照本公开的实施例的方面的用于具有CA和多连接性的协议结构的实例图式。NR可支持多连接性操作,由此RRC_CONNECTED中的多个RX/TX UE可配置成在Xn接口上利用由位于经由非理想或理想回程连接的多个gNB中的多个调度器提供的无线电资源。用于某一UE的多连接性中涉及的gNB可起到两个不同作用:gNB可充当主gNB或充当次gNB。在多连接性中,UE可连接到一个主gNB和一个或多个次gNB。图7说明当配置主小区群组(MCG)和次小区群组(SCG)时用于UE侧MAC实体的一个实例结构,且其可不限实施方式。为

简单起见,这个图中未展示媒体广播多播服务(Media Broadcast Multicast Service, MBMS)接收。

[0149] 在多连接性中,特定承载使用的无线电协议架构可取决于如何设置所述承载。承载的三个实例包含MCG承载、SCG承载和拆分承载,如图6所示。NR RRC可位于主gNB中,且SRB可配置为MCG承载类型且可使用主gNB的无线电资源。多连接性还可描述为具有至少一个承载,所述承载配置成使用由次gNB提供的无线电资源。多连接性可或可不配置/实施于本公开的实例实施例中。

[0150] 在多连接性的情况下,UE可配置有多个NR MAC实体:一个NR MAC实体用于主gNB,且其它NR MAC实体用于次gNB。在多连接性中,用于UE的服务小区的所配置集合可包括两个子集:含有主gNB的服务小区的主小区群组(MCG),和含有次gNB的服务小区的次小区群组(SCG)。对于SCG,可应用以下中的一个或多个:SCG的至少一个小区具有所配置UL CC,且所述小区中的一个(称为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承载或一个拆分承载;在检测到PSCell上的物理层问题或随机接入问题后,或已经达到与SCG相关联的最大数目个NR RLC重新发射后,或在SCG添加或SCG改变期间检测到PSCell上的接入问题后,不可触发RRC连接重建程序,停止向SCG的小区的UL发射,可由UE向主gNB通知SCG故障类型,对于拆分承载,维持主gNB上的DL数据传递;可针对拆分承载来配置NR RLC AM承载;类似于PCell,无法解除激活PSCell;可使用SCG改变(例如,利用安全密钥改变和RACH程序)来改变PSCell;和/或可支持或可不支持拆分承载与SCG承载之间的直接承载类型改变或SCG与拆分承载的同时配置。

[0151] 相对于用于多连接性的主gNB与次gNB之间的交互,可应用以下原理中的一个或多个:主gNB可维持UE的RRM测量配置且可(例如基于所接收测量报告或业务条件或承载类型)决定使次gNB为UE提供额外资源(服务小区);在从主gNB接收请求后,次gNB可创建容器,所述容器可产生用于UE的额外服务小区的配置(或判定其不具有可用以执行所述操作的资源);对于UE能力协调,主gNB可向次gNB提供AS配置(的部分)和UE能力;主gNB和次gNB可通过采用Xn消息中携带的NR RRC容器(节点间消息)来交换关于UE配置的信息;次gNB可起始其现有服务小区(例如,向次gNB的PUCCH)的重新配置;次gNB可判定哪一小小区是SCG内的PSCell;主gNB可或可不改变由次gNB提供的NR RRC配置的内容;在SCG添加和SCG SCell添加的情况下,主gNB可向(一个或多个)SCG小区提供最新测量结果;主gNB和次gNB两者可通过OAM知晓彼此的SFN和子帧偏移(例如,出于DRX对准和测量间隙标识的目的)。在一实例中,当添加新的SCG SCell时,专用NR RRC信令可用于发送除了从SCG的PSCell的MIB获取的SFN以外,关于CA的小区的所需系统信息。

[0152] 在一实例中,服务小区可分组在TA群组(TAG)中。一个TAG中的服务小区可使用相同时序参考。对于给定TAG,用户设备(UE)可使用至少一个下行链路载波作为时序参考。对于给定TAG,UE可使属于相同TAG的上行链路载波的上行链路子帧和帧发射时序同步。在一实例中,具有相同TA应用于的上行链路的服务小区可对应于由相同接收器代管的服务小区。支持多个TA的UE可支持两个或两个以上TA群组。一个TA群组可含有PCell且可称为主TAG(pTAG)。在多个TAG配置中,至少一个TA群组可不含有PCell且可称为次TAG(sTAG)。在一实例中,同一TA群组内的载波可使用相同TA值和/或相同时序参考。当配置DC时,属于小区群组(MCG或SCG)的小区可分组成包含pTAG和一个或多个sTAG的多个TAG。

[0153] 图8展示按照本公开的实施例的方面的实例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,且sTAG包括SCell2和SCell3。在实例3中,pTAG包括PCell和SCell1,且sTAG1包含SCell2和SCell3,且sTAG2包括SCell4。在小区群组(MCG或SCG)中可支持高达四个TAG,且也可提供其它实例TAG配置。在本公开中的各种实例中,描述用于pTAG和sTAG的实例机制。实例机制中的一些机制可应用于具有多个sTAG的配置。

[0154] 在一实例中,eNB可经由用于所激活SCell的PDCCH命令来起始RA程序。可在这一SCell的调度小区上发送此PDCCH命令。当为小区配置跨载波调度时,调度小区可不同于用于前导码发射的小区,且PDCCH命令可包含SCell索引。可针对指派到sTAG的SCell支持至少非基于争用的RA程序。

[0155] 图9是按照本公开的实施例的方面的次TAG中的随机接入过程中的实例消息流。eNB发射激活命令900以激活SCell。前导码902(Msg1)可由UE响应于属于sTAG的SCell上的PDCCH命令901而发送。在实例实施例中,SCell的前导码发射可由网络使用PDCCH格式1A控制。响应于SCell上的前导码发射的Msg2消息903(RAR:随机接入响应)可寻址到PCell共同搜索空间(CSS)中的RA-RNTI。上行链路包904可在SCell上发射,前导码在所述SCell中发射。

[0156] 根据实施例的各个方面中的一些方面,初始时序对准可经由随机接入程序来实现。这可涉及UE发射随机接入前导码,以及eNB在随机接入响应窗内以初始TA命令NTA(时序提前的量)进行响应。假定NTA=0,随机接入前导码的开始可在UE处与相应的上行链路子帧的开始对准。eNB可根据由UE发射的随机接入前导码来估计上行链路时序。TA命令可基于所需UL时序与实际UL时序之间的差的估计而由eNB导出。UE可确定相对于sTAG的相应下行链路的初始上行链路发射时序,前导码在所述sTAG上发射。

[0157] 服务小区到TAG的映射可由服务eNB用RRC信令来配置。用于TAG配置和重新配置的机制可基于RRC信令。根据实施例的各个方面中的一些方面,当eNB执行SCell添加配置时,可针对SCell配置相关TAG配置。在实例实施例中,eNB可通过移除(释放)SCell和添加(配置)具有已更新TAG ID的新SCell(具有相同物理小区ID和频率)来修改SCell的TAG配置。具有已更新TAG ID的新SCell可能在被指派已更新TAG ID之后初始地非活跃。eNB可激活已更新的新SCell且开始调度被激活的SCell上的包。在实例实施方案中,可能不可能改变与SCell相关联的TAG,而是,可能需要移除SCell且可能需要添加具有另一TAG的新SCell。举例来说,如果需要将SCell从sTAG移动到pTAG,那么至少一个RRC消息(例如,至少一个RRC重新配置消息)可发送到UE以通过释放SCell且随后将SCell配置为pTAG的一部分(当添加/配置不含TAG索引的SCell时,SCell可明确地指派到pTAG)来重新配置TAG配置。PCell可不改变其TA群组且可以是pTAG的成员。

[0158] RRC连接重新配置程序的目的是修改RRC连接(例如,建立、修改和/或释放RB,执行越区移交,设置、修改和/或释放测量值,添加、修改和/或释放SCell)。如果接收到的RRC连接重新配置消息包含sCellToReleaseList,那么UE可执行SCell释放。如果接收到的RRC连接重新配置消息包含sCellToAddModList,那么UE可执行SCell添加或修改。

[0159] 在LTE版本-10和版本-11CA中,PUCCH仅在PCell(PSCell)上发射到eNB。在LTE版本12和稍早版本中,UE可在一个小区(PCell或PSCell)上将PUCCH信息发射到给定eNB。

[0160] 随着能够进行CA的UE的数目以及聚合载波的数目增大,PUCCH的数目以及PUCCH有效负载大小可增大。在PCell上容纳PUCCH发射可能引起PCell上的高PUCCH负荷。可引入SCell上的PUCCH以分担来自PCell的PUCCH资源。可配置一个以上PUCCH,例如PCell上的PUCCH和SCell上的另一PUCCH。在实例实施例中,可配置具有PUCCH资源的一个、两个或两个以上小区,所述PUCCH资源用于将CSI/ACK/NACK发射到基站。小区可分组成多个PUCCH群组,且群组内的一个或多个小区可配置有PUCCH。在实例配置中,一个SCell可属于一个PUCCH群组。具有发射到基站的所配置PUCCH的SCell可称为PUCCH SCell,且具有发射到相同基站的共同PUCCH资源的小区群组可称为PUCCH群组。

[0161] 在实例实施例中,MAC实体可具有每TAG的可配置定时器timeAlignmentTimer。timeAlignmentTimer可用于控制MAC实体认为属于相关联TAG的服务小区为上行链路时间对准的时间长度。当接收到时序提前命令MAC控制元素时,MAC实体可向所指示TAG应用时序提前命令;启动或重启与所指示TAG相关联的timeAlignmentTimer。当在用于属于TAG的服务小区的随机接入响应消息中接收到时序提前命令时和/或如果MAC实体未选择随机接入前导码,MAC实体可将时序提前命令应用于此TAG且启动或重启与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。否则,如果与此TAG相关联的timeAlignmentTimer不处于运行中,那么可应用用于此TAG的时序提前命令且开始与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。当认为争用解决不成功时,可停止与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。否则,MAC实体可忽略接收到的时序提前命令。

[0162] 在实例实施例中,定时器一旦启动就处于运行中,直到其停止或直到其到期为止;否则其可不处于运行中。定时器可在其不处于运行中的情况下被启动,或在其处于运行中的情况下被重启。举例来说,定时器可从其初始值启动或重启。

[0163] 本公开的实例实施例可实现多载波通信的操作。其它实例实施例可包括非暂时性有形计算机可读介质,其包括可由一个或多个处理器执行以进行多载波通信操作的指令。另外其它实例实施例可以包括制品,所述制品包括非暂时性有形计算机可读机器可访问介质,所述介质上编码有指令以用于使可编程硬件能够使装置(例如,无线通信器、UE、基站等)实现多载波通信的操作。所述装置可包含处理器、存储器、接口等。其它实例实施例可包括通信网络,所述通信网络包括装置,例如基站、无线装置(或用户设备:UE)、服务器、开关、天线等。

[0164] 图11A、图11B、图11C、图11D、图11E和图11F是按照本公开的实施例的方面的用于5G RAN与LTE RAN之间的紧密互通的架构的实例图式。紧密互通可使得RRC_CONNECTED中的多个RX/TX UE能够被配置成通过LTE eNB与gNB之间的Xx接口或eLTE eNB与gNB之间的Xn接口来利用由位于经由非理想或理想回程连接的两个基站(例如,(e)LTE eNB和gNB)中的两个调度器提供的无线电资源。用于某一UE的紧密互通中涉及的基站可起到两个不同作用:基站可充当主基站或充当次基站。在紧密互通中,UE可连接到一个主基站和一个次基站。紧密互通中实施的机制可扩展以覆盖两个以上基站。

[0165] 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且经由S1-U接口连接到S-GW),且次基站可以是gNB,其可以是具有经由Xx-C接口到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的用户平面可经由LTE eNB与gNB之间的Xx-U接口和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的用户平面可经由gNB与S-GW之间的S1-U接口直接连接到S-GW。

[0166] 在图11C和图11D中,主基站可以是gNB,所述gNB可连接到NGC节点(例如,经由NG-C接口连接到控制平面核心节点且经由NG-U接口连接到用户平面核心节点),且次基站可以是eLTE eNB,所述eLTE eNB可以是具有经由Xn-C接口到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的用户平面可经由eLTE eNB与gNB之间的Xn-U接口和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。

[0167] 在图11E和图11F中,主基站可以是eLTE eNB,其可连接到NGC节点(例如,经由NG-C接口连接到控制平面核心节点且经由NG-U接口连接到用户平面核心节点),且次基站可以是gNB,其可以是具有经由Xn-C接口到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的用户平面可经由eLTE eNB与gNB之间的Xn-U接口和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。

[0168] 图12A、图12B和图12C是按照本公开的实施例的方面的用于紧密互通承载的无线电协议结构的实例图式。在图12A中,LTE eNB可以是主基站,且gNB可以是次基站。在图12B中,gNB可以是主基站,且eLTE eNB可以是次基站。在图12C中,eLTE eNB可以是主基站,且gNB可以是次基站。在5G网络中,特定承载使用的无线电协议架构可取决于如何设置所述承载。三个实例承载包含MCG承载、SCG承载和拆分承载,如图12A、图12B和图12C中所示。NR RRC可位于主基站中,且SRB可配置为MCG承载类型且可使用主基站的无线电资源。紧密互通也可描述为具有至少一个承载,所述至少一个承载被配置成使用由次基站提供的无线电资源。紧密互通可或可不配置/实施于本公开的实例实施例中。

[0169] 在紧密互通的情况下,UE可配置有两个MAC实体:一个MAC实体用于主基站,且一个MAC实体用于次基站。在紧密互通中,用于UE的服务小区的所配置集合可包括两个子集:含有主基站的服务小区的主小区群组(MCG)和含有次基站的服务小区的次小区群组(SCG)。对于SCG,可应用以下中的一个或多个:SCG的至少一个小区具有所配置UL CC,且所述小区中的一个(称为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承载或一个拆分承载;在检测到PSCell上的物理层问题或随机接入问题后,或已经达到与SCG相关联的最大数目个(NR)RLC重新发射后,或在SCG添加或SCG改变期间检测到PSCell上的接入问题后,不可触发RRC连接重建程序,停止向SCG的小区的UL发射,可由UE向主gNB通知SCG故障类型,对于拆分承载,维持主gNB上的DL数据传递;可针对拆分承载来配置RLC AM承载;类似于PCell,无法解除激活PSCell;可使用SCG改变(例如,利用安全密钥改变和RACH程序)来改变PSCell;和/或不支持拆分承载与SCG承载之间的直接承载类型改变,也不支持SCG与拆分承载的同时配置。

[0170] 相对于主基站与次基站之间的交互,可应用以下原理中的一个或多个:主基站可维持UE的RRM测量配置且可(例如基于所接收测量报告、业务条件或承载类型)决定使次基站为UE提供额外资源(服务小区);在从主基站接收请求后,次基站可创建容器,所述容器可

产生用于UE的额外服务小区的配置(或判定其不具有可用以执行所述操作的资源);对于UE能力协调,主基站可向次基站提供AS配置(的部分)和UE能力;主基站和次基站可通过采用Xn或Xx消息中携带的RRC容器(节点间消息)来交换关于UE配置的信息;次基站可起始其现有服务小区(例如,向次基站的PUCCH)的重新配置;次基站可判定哪一小小区是SCG内的PSCell;主基站可不改变由次基站提供的RRC配置的内容;在SCG添加和SCG SCell添加的情况下,主基站可向一个或多个SCG小区提供最新测量结果;主基站和次基站两者可通过OAM知晓彼此的SFN和子帧偏移(例如,出于DRX对准和测量间隙标识的目的)。在一实例中,当添加新的SCG SCell时,专用RRC信令可用于发送除了从SCG的PSCell的MIB获取的SFN以外,关于CA的小区的所需系统信息。

[0171] 图13A和图13B是按照本公开的实施例的方面的用于gNB部署情境的实例图式。在图13A中的非集中式部署情境中,在一个节点处可以支持完全协议堆栈(例如,NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY)。在图13B中的集中式部署情境中,gNB的上部层可位于中央单元(CU)中,且gNB的下部层可位于分布式单元(DU)中。连接CU与DU的CU-DU接口(例如,Fs接口)可以是理想或非理想的。Fs-C可通过Fs接口提供控制平面连接,且Fs-U可通过Fs接口提供用户平面连接。在集中式部署中,通过将不同协议层(RAN功能)定位在CU和DU中,CU与DU之间的不同功能拆分选项可以是可能的。功能拆分可支持取决于服务要求和/或网络环境在CU与DU之间移动RAN功能的灵活性。功能拆分选项可在Fs接口设置程序后的操作期间改变,或可仅在Fs设置程序中改变(即,Fs设置程序后的操作期间不变)。

[0172] 图14是按照本公开的实施例的方面的用于集中式gNB部署情境的不同功能拆分选项实例的实例图式。在拆分选项实例1中,NR RRC可位于CU中,且NR PDCP、NR RLC、NR MAC、NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例2中,NR RRC和NR PDCP可位于CU中,且NR RLC、NR MAC、NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例3中,NR RRC、NR PDCP和NR RLC的部分功能可位于CU中,且NR RLC的其它部分功能、NR MAC、NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例4中,NR RRC、NR PDCP和NR RLC可位于CU中,且NR MAC、NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例5中,NR RRC、NR PDCP、NR RLC和NR MAC的部分功能可位于CU中,且NR MAC的其它部分功能、NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例6中,NR RRC、NR PDCP、NR RLC和NR MAC可位于CU中,且NR PHY和RF可位于DU中。在拆分选项实例7中,NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY的部分功能可位于CU中,且NR PHY的其它部分功能和RF可位于DU中。在拆分选项实例8中,NR RRC、NR PDCP、NR RLC、NR MAC和NR PHY可位于CU中,且RF可位于DU中。

[0173] 可按每CU、每DU、每UE、每承载、每片层或利用其它精细度来配置功能拆分。在每CU拆分中,CU可具有固定拆分,且DU可配置成与CU的拆分选项匹配。在每DU拆分中,DU可配置有不同拆分,且CU可为不同不同DU提供不同拆分选项。在每UE拆分中,gNB(CU和DU)可为不同UE提供不同拆分选项。在每承载拆分中,不同拆分选项可用于不同承载类型。在每片层拼接中,可对不同片层应用不同的拆分选项。

[0174] 在实例实施例中,新无线电接入网络(新RAN)可支持不同网络片层,所述不同网络片层可允许定制为支持端到端范围内的不同服务要求的差别处理。新RAN可为可预配置的不同网络片层提供差别业务处理,且可以允许单一RAN节点支持多个片层。新RAN可通过由UE或NGC(例如,NG CP)提供的一个或多个片层ID或NSSAI来支持用于给定网络片层的RAN部分的选择。片层ID或NSSAI可标识PLMN中的预配置网络片层中的一个或多个。对于初始附

接,UE可提供片层ID和/或NSSAI,且RAN节点(例如,gNB)可使用所述片层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并不提供任何片层ID或NSSAI,那么RAN节点可将NAS信令发送到默认NGC控制平面功能。对于后续接入,UE可提供可由NGC控制平面功能指派的临时ID以用于片层标识,从而使RAN节点能够将NAS消息路由到相关NGC控制平面功能。新RAN可支持片层之间的资源隔离。RAN资源隔离可通过避免一个片层中的共享资源的短缺中断用于另一片层的服务水平协议来实现。

[0175] 新无线电(NR)系统可支持单波束和多波束操作两者。在多波束系统中,基站(例如,gNB)可执行下行链路波束扫描以为下行链路同步信号(SS)和共同控制信道提供覆盖。用户设备(UE)可执行针对上行链路方向的上行链路波束扫描来接入小区。在单波束情境中,gNB可用宽波束配置针对一个SS块的时间重复发射,其可包括至少主同步信号(PSS)、次同步信号(SSS)和物理广播信道(PBCH)。在多波束情境中,gNB可在多个波束中配置这些信号和物理信道中的至少一些。UE可标识至少OFDM符号索引、无线电帧中的时隙索引和来自SS块的无线电帧号。

[0176] 在一实例中,在RRC_INACTIVE状态或RRC_IDLE状态中,UE可假定SS块形成SS突发和SS突发集。SS突发集可具有给定周期性。在多波束情境中,SS块可在多个波束中发射,从而一起形成SS突发。一个或多个SS块可在一个波束上发射。波束具有转向方向。如果多个SS突发随波束发射,则这些SS突发一起可形成如图15中展示的SS突发集。基站1501(例如,NR中的gNB)可在时间周期1503期间发射SS突发1502A到1502H。多个这些SS突发可包括SS突发集,例如SS突发集1504(例如,SS突发1502A和1502E)。SS突发集可包括任何数目的多个SS突发1502A到1502H。SS突发集内的每一SS突发可在时间周期1503期间以固定或可变周期性发射。

[0177] SS可基于循环前缀-正交频分多路复用(CP-OFDM)。SS可包括至少两个类型的同步信号:NR-PSS(主同步信号)和NR-SSS(次同步信号)。NR-PSS可至少针对到NR小区的初始符号边界同步而限定。NR-SSS可针对NR小区ID或NR小区ID的至少一部分的检测而限定。NR-SSS检测可基于与NR-PSS资源位置的固定时间/频率关系,而与至少给定频率范围和CP开销内的双工模式和波束操作类型无关。可针对NR-PSS和NR-SSS支持正常CP。

[0178] NR可包括至少一个物理广播信道(NR-PBCH)。当gNB发射(或广播)NR-PBCH时,UE可基于与NR-PSS和/或NR-SSS资源位置的固定关系来解码NR-PBCH,而与至少给定频率范围和CP开销内的双工模式和波束操作类型无关。NR-PBCH可以是携带具有取决于载波频率范围在规范中预定义的固定有效负载大小和周期性的最小系统信息的至少一部分的未调度广播信道。

[0179] 在单波束和多波束情境中,NR可包括SS块,所述SS块可支持NR-PSS、NR-SSS和NR-PBCH的时分(频分和/或空分)多路复用。gNB可在SS块内发射NR-PSS、NR-SSS和/或NR-PBCH。对于给定频带,SS块可基于默认子载波间隔而对应于N个OFDM符号,且N可以是常数。信号多路复用结构可在NR中为固定的。无线装置可例如从SS块标识OFDM符号索引、无线电帧中的时隙索引和来自SS块的无线电帧号。

[0180] NR可支持包括一个或多个SS块的SS突发。SS突发集可包括一个或多个SS突发。举例来说,SS突发集内的SS突发的数目可以是有限的。从物理层规范的视角来看,NR可以支持SS突发集的至少一个周期性。从UE的视角来看,SS突发集发射可为周期性的,且UE可假定给

定SS块以SS突发集周期性重复。

[0181] 在SS突发集周期性内,在一个或多个SS块中重复的NR-PBCH可改变。可在RRC消息中每频带指定一组可能的SS块时间位置。SS突发集内的SS块的最大数目可以取决于载波频率。可以至少告知实际发射的SS块的位置,以帮助连接/闲置模式测量,帮助连接模式UE在一个或多个SS块中接收下行链路(DL)数据/控制,或帮助闲置模式UE在一个或多个SS块中接收DL数据/控制。UE可能不会假定gNB发射相同数目的物理波束。UE在SS突发集内的不同SS块上可能不会假定相同的物理波束。对于初始小区选择,UE可以采取默认的SS突发集周期性,其可以经由RRC消息广播并且取决于频带。至少对于多波束操作情况,可以将SS块的时间索引指示给UE。

[0182] 对于连接和闲置模式UE,NR可以支持SS突发集周期性的网络指示,和用以导出测量时序/持续时间(例如,用于NR-SS检测的时间窗)的信息。gNB可以在每个频率载波上向UE提供(例如,经由广播RRC消息)一个SS突发集周期性信息,并且如果可能的话,还提供用以导出测量时序/持续时间的信息。在指示一个SS突发集周期性和关于时序/持续时间的一个信息的情况下,UE可在同一载波上针对所有小区采用所述周期性和时序/持续时间。如果gNB不提供SS突发集周期性的指示和用以导出测量时序/持续时间的信息,则UE可以假定例如5ms等预定义周期性作为SS突发集周期性。NR可支持用于调适和网络指示的SS突发集周期性值的集合。

[0183] 对于初始接入,UE可以假定对应于在由NR规范给出的给定频带中的NR-PSS/SSS的特定子载波间隔的信号。对于NR-PSS,Zadoff-Chu(ZC)序列可以用作NR-PSS的序列。在基于序列的SS设计的情况下,NR可以为SS定义至少一个基本序列长度。NR-PSS的天线端口数目可以为1。对于NR-PBCH发射,NR可以支持固定数目的天线端口。盲检测NR-PBCH发射方案或天线端口数目可能不需要UE。UE可以假定与NR-SS相同的PBCH参数集。为了最小系统信息递送,NR-PBCH可以包括最小系统信息的一部分。NR-PBCH内容可包括SFN(系统帧号)或CRC的至少一部分。gNB可以经由NR-PDSCH在共享的下行链路信道中发射剩余的最小系统信息。

[0184] 在多波束实例中,可以针对小区重复PSS,SSS或PBCH信号中的一个或多个,例如以支持小区选择、小区重选和/或初始接入程序。对于SS突发,基站可以将相关联的PBCH或物理下行链路共享信道(PDSCH)调度系统信息广播到多个无线装置。PDSCH可以由共同搜索空间中的物理下行链路控制信道(PDCCH)指示。系统信息可以包括用于波束的物理随机接入信道(PRACH)配置。对于波束,基站(例如,NR中的gNB)可以具有RACH配置,所述RACH配置可包含PRACH前导码池、时间和/或频率无线电资源以及其它功率相关参数。无线装置可以使用来自RACH配置的PRACH前导码来起始基于争用的RACH程序或无争用的RACH程序。无线装置可以执行4步RACH程序,其可以是基于争用的RACH程序或无争用的RACH程序。无线装置可以选择与SS块相关联的可具有最佳接收信号质量的波束。无线装置可以成功地检测与小区相关联的小区标识符,并利用RACH配置对系统信息进行解码。无线装置可以使用一个PRACH前导码,并且从与选定波束相关联的系统信息所指示的RACH资源中选择一个PRACH资源。PRACH资源可以包括以下中的至少一个:指示PRACH前导码的PRACH索引、PRACH格式、PRACH参数集、时间和/或频率无线电资源分配、PRACH发射的功率设定和/或其它无线电资源参数。对于无争用的RACH程序,可以在DCI或其它高层信令中指示PRACH前导码和资源。

[0185] 图16展示随机接入程序(例如,经由RACH)的实例,其可包含由基站发送一个或多

个SS块。无线装置1620(例如,UE)可以将一个或多个前导码发射到基站1621(例如,NR中的gNB)。无线装置的每一前导码发射可以与单独的随机接入程序相关联,例如图16所示。随机接入程序可以在步骤1601处开始,其中基站1621(例如,NR中的gNB)向无线装置1621(例如,UE)发送第一SS块。SS块中的任一个可以包括PSS、SSS、第三同步信号(TSS)或PBCH信号中的一个或多个。步骤1601中的第一SS块可以与第一PRACH配置相关联。在步骤1602处,基站1621可以向无线装置1620发送可以与第二PRACH配置相关联的第二SS块。在步骤1603处,基站1621可以向无线装置1620发送可以与第三PRACH配置相关联的第三SS块。在步骤1604处,基站1621可以向无线装置1620发送可以与第四PRACH配置相关联的第四SS块。除了或代替步骤1603和1604,可以以相同的方式发送任何数目的SS块。SS突发可以包括任何数目的SS块。举例来说,SS突发1610包括在步骤1602-1604期间发送的三个SS块。

[0186] 例如,在接收到一个或多个SS块或SS突发之后或响应于此,无线装置1620可以在步骤1605处将前导码发送给基站1621。所述前导码可以包括PRACH前导码,并且可以被称为RAMsg 1。可以在步骤1605中根据或基于PRACH配置来发射PRACH前导码,所述PRACH配置可以在可以被确定为最佳SS块波束的SS块(例如,来自步骤1601-1604的SS块中的一个)中接收到。无线装置1620可从其可在发送PRACH前导码之前接收的SS块中确定最佳SS块波束。基站1621可以例如在接收到PRACH前导码之后或响应于此,在步骤1606处发送随机接入响应(RAR),其可以被称为RAMsg2。可以在步骤1606中经由对应于与PRACH配置相关联的SS块波束的DL波束来发射RAR。基站1621可以在接收PRACH前导码之前从其先前发送的SS块中确定最佳SS块波束。基站1621可以根据或基于与最佳SS块波束相关联的PRACH配置来接收PRACH前导码。

[0187] 在步骤1607处,例如,在接收到RAR之后或响应于此,无线装置1620可以向基站1621发送RRCConnectionRequest和/或RRCConnectionResumeRequest消息,其可以被称为RAMsg3。基站1621可以在步骤1608处,例如,在接收RRCConnectionRequest和/或RRCConnectionResumeRequest消息之后或响应于此,向无线装置1620发送RRCConnectionSetup和/或RRCConnectionResume消息,其可以称为RAMsg4。无线装置1620可以在步骤1609处,例如,在接收到RRCConnectionSetup和/或RRCConnectionResume之后或响应于此,向基站1621发送RRCConnectionSetupComplete和/或RRCConnectionResumeComplete消息,其可以被称为RAMsg5。可以在无线装置1620和基站1621之间建立RRC连接,并且随机接入程序可以例如在接收到RRCConnectionSetupComplete和/或RRCConnectionResumeComplete消息之后或响应于此而结束。

[0188] 可以基于信道状态信息参考信号(CSI-RS)来确定包含但不限于最佳SS块波束的最佳波束。无线装置可以在多波束系统中使用CSI-RS,以用于估计无线装置和基站之间的链路的波束质量。例如,基于CSI-RS的测量值,无线装置可以报告用于下行链路信道调适的CSI。CSI参数可包含预译码矩阵索引(PMI)、信道质量索引(CQI)值和/或秩指示符(RI)。无线装置可以基于CSI-RS上的参考信号接收功率(RSRP)测量值来报告波束索引。无线装置可以在用于下行链路波束选择的CSI资源指示(CRI)中报告波束索引。基站可经由CSI-RS资源,例如经由一个或多个天线端口,或经由一个或多个时间和/或频率无线电资源来发射CSI-RS。波束可以与CSI-RS相关联。CSI-RS可以包括波束方向的指示。多个波束中的每一个

可以与多个CSI-RS中的一个相关联。可以以小区特定的方式,例如经由共同RRC信令,来配置CSI-RS资源。另外或替代地,可以例如经由专用RRC信令和/或层1和/或层2 (L1/L2) 信令以无线装置特定的方式配置CSI-RS资源。小区中或由小区服务的多个无线装置可以测量小区特定的CSI-RS资源。小区中或由小区服务的无线装置的专用子集可以测量无线装置特定的CSI-RS资源。基站可以使用非周期性发射或者使用多发或半持续发射来周期性地发射CSI-RS资源。在周期性发射中,基站可以使用时域中配置的周期性来发射所配置的CSI-RS资源。在非周期性发射中,基站可以在专用时隙中发射所配置的CSI-RS资源。在多发或半持续发射中,基站可以在所配置的周期中发射所配置的CSI-RS资源。基站可以出于不同目的以不同的术语来配置不同的CSI-RS资源。不同的术语可包含例如小区特定的,装置特定的,周期性的,非周期性的,多发的或其它术语。不同的目的可包含例如波束管理,CQI报告或其它目的。

[0189] 图17展示针对波束周期性地发射CSI-RS的实例。基站1701可以在时域中例如在时间周期1703期间以预定义次序发射波束。用于CSI-RS发射,例如用于发射1702C和/或1703E中的CSI-RS 1704的波束可以相对于用于SS块发射(例如用于SS块1702A、1702B、1702D和1702F-1702H)的波束宽度具有不同的波束宽度。另外地或替代地,用于CSI-RS发射的波束的波束宽度可以具有与用于SS块的波束宽度相同的值。一个或多个CSI-RS中的一些或全部可以被包含在一个或多个波束中。SS块可以占据携带同步序列信号的若干OFDM符号(例如4个)和若干子载波(例如240个)。同步序列信号可以标识小区。

[0190] 图18展示可以在时域和频域中映射的CSI-RS的实例。图18中所示的每个正方形可以表示小区的带宽内的资源块。每个资源块可以包括若干子载波。小区可以具有包括若干资源块的带宽。基站(例如,NR中的gNB)可以发射一个或多个无线电资源控制(RRC)消息,该消息包括用于一个或多个CSI-RS的CSI-RS资源配置参数。可以通过高层信令为每个CSI-RS资源配置配置以下参数中的一个或多个:CSI-RS资源配置身份、CSI-RS端口的数目,CSI-RS配置(例如,子帧中的符号和RE位置)、CSI-RS子帧配置(例如,无线电帧中的子帧位置、偏移和周期性)、CSI-RS功率参数、CSI-RS序列参数、CDM类型参数、频率密度、发射梳、QCL参数(例如,QCL-scramblingidentity、crs-portscount、mbsfn-subframeconfiglist、csi-rs-configZPid、qcl-csi-rs-configNZPid)和/或其它无线电资源参数。

[0191] 图18展示可以例如以无线装置特定配置为无线装置配置的三个波束。可以包含任何数目的额外波束(例如,由空白正方形的列表示)或更少的波束。可以向波束1分配CSI-RS 1,其可以在第一符号的资源块(RB)中的一些子载波中发射。可以向波束2分配CSI-RS 2,其可以在第二符号的RB中的一些子载波中发射。可以向波束3分配CSI-RS 3,其可以在第三符号的RB中的一些子载波中发射。RB中的所有子载波可以不一定用于在与特定CSI-RS(例如,CSI-RS 1)相关联的波束(例如,波束1)上发射所述CSI-RS。通过使用频分多路复用(FDM),可以将未用于同一RB中无线装置的波束1的其它子载波用于同与其它无线装置的不同波束相关联的其它CSI-RS发射。另外或替代地,通过使用时域多路复用(TDM),用于无线装置的波束可以被配置成使得用于无线装置的不同波束(例如,波束1、波束2和波束3)可使用一些不同于其它无线装置的波束的符号来发射。

[0192] 波束管理可以使用装置特定的已配置CSI-RS。在波束管理程序中,无线装置可以监视波束对链路的信道质量,所述波束对链路包括基站(例如,NR中的gNB)的发射波束和无

线装置(例如,UE)的接收波束。当配置了与多个波束相关联的多个CSI-RS时,无线装置可以监视基站与无线装置之间的多个波束对链路。

[0193] 无线装置可以向基站发射一个或多个波束管理报告。波束管理报告可以指示一个或多个波束对质量参数,包括例如所配置波束的子集的一个或多个波束标识、RSRP、PMI、CQI和/或RI。

[0194] 基站和/或无线装置可以执行下行链路L1/L2波束管理程序。可以在一个或多个发射和接收点(TRP)内执行一个或多个下行链路L1/L2波束管理程序,例如分别在图20A和图20B中展示。

[0195] 图19展示三个波束管理程序P1、P2和P3的实例。程序P1可用于启用对TRP(或多个TRP)的不同发射(Tx)波束的无线装置测量,例如以支持Tx波束和/或无线装置接收(Rx)波束(在P1的顶行和底行分别展示为阴影椭圆形)的选择。在TRP(或多个TRP)处的波束成形可包含例如从一组不同波束中进行的TRP内和/或TRP间Tx波束扫描(在P1和P2的顶行中展示为在由虚线箭头指示的逆时针方向上旋转的无阴影椭圆形)。无线装置1901处的波束成形可包含例如从一组不同的波束进行的无线装置Rx波束扫描(在P1和P3的底行中展示为在由虚线箭头指示的顺时针方向上旋转的无阴影椭圆形)。程序P2可用于启用TRP(或多个TRP)的不同Tx波束上的无线装置测量(在P2的顶行中展示为在由虚线箭头指示的逆时针方向上旋转的无阴影椭圆形),例如其可以改变TRP间和/或TRP内Tx波束。程序P2可以例如在比程序P1中小的用于波束细化的一组波束上执行。P2可以是P1的特定实例。程序P3可用于启用相同Tx波束上的无线装置测量(在P3中展示为阴影椭圆形),例如以在无线装置1901使用波束成形的情况下改变无线装置Rx波束。

[0196] 无线装置1901(例如,UE)和/或基站1902(例如,gNB)可以触发波束故障恢复机制。例如,如果发生波束故障事件,则无线装置1901可以触发波束故障恢复(BFR)请求发射。波束故障事件可包含例如确定相关联的控制信道的波束对链路的质量不令人满意。可以基于质量低于阈值和/或定时器到期来确定相关联信道的波束对链路的质量不令人满意。

[0197] 无线装置1901可以使用一个或多个参考信号(RS)来测量波束对链路的质量。PBCH的一个或多个SS块、一个或多个CSI-RS资源和/或一个或多个解调参考信号(DM-RS)可以用于测量波束对链路的质量的RS。所述一个或多个CSI-RS资源中的每一个可以与CSI-RS资源索引(CRI)相关联。波束对链路的质量可基于RSRP值、参考信号接收质量(RSRQ)值,和/或在RS资源上测量的CSI值中的一个或多个。基站1902可以指示例如可以用于测量波束对链路质量的RS资源与控制信道的一个或多个DM-RS准共址(QCL)。当来自经由RS到无线装置1901的发射的信道特性与来自经由控制信道到无线装置的发射的信道特性在所配置的条件类似或相同时,可以对控制信道的RS资源和DM-RS进行QCL。

[0198] 图20A展示涉及单个TRP的波束故障事件的实例。例如在基站2001处的单个TRP可以将第一波束2003和第二波束2004发射到无线装置2002。如果例如服务波束(例如第二波束2004)被移动的车辆2005或其它障碍物(例如建筑物、树木、土地或任何物体)阻挡且从单个TRP接收所配置的波束(例如,第一波束2003和/或第二波束2004)(包含服务波束),则可发生波束故障事件。当发生波束故障时,无线装置2002可以触发从波束故障中恢复的机制。

[0199] 图20B展示涉及多个TRP的波束故障事件的实例。例如在第一基站2006处和第二基站2009处的多个TRP可以将第一波束2007(例如,来自第一基站2006)和第二波束2010(例

如,来自第二基站2009)发射到无线装置2008。当例如服务波束(例如第二波束2010)被移动的车辆2011或其它障碍物(例如建筑物、树木、土地或任何物体)阻挡且从多个TRP接收所配置的波束(例如,第一波束2007和/或第二波束2010)时,可发生波束故障事件。当发生波束故障时,无线装置2008可以触发从波束故障中恢复的机制。

[0200] 无线装置可以同时M个波束对链路上监视PDCCH,例如新无线电PDCCH(NR-PDCCH),其中 $M \geq 1$ 并且M的最大值可以至少取决于无线装置能力。此监视可能增加对抗波束对链路阻隔的稳健性。基站可以发射,且无线装置可以接收,被配置为致使无线装置监视不同的波束对链路上和/或不同的NR-PDCCH OFDM符号中的NR-PDCCH的一个或多个消息。

[0201] 基站可以发射高层信令和/或MAC控制元素(MAC CE),其可以包括与用于监视多个波束对链路上的NR-PDCCH的无线装置Rx波束设置有关的参数。基站可以在第一DL RS天线端口和第二DL RS天线端口之间发射空间QCL假设的一个或多个指示。第一DL RS天线端口可以用于小区特定的CSI-RS、装置特定的CSI-RS、SS块、具有PBCH的DM-RS的PBCH,和/或不具有PBCH的DM-RS的PBCH中的一个或多个。第二DL RS天线端口可以用于DL控制信道的解调。可以经由MAC CE信令、RRC信令、DCI信令,或者规范透明和/或隐式方法以及它们的任何组合,来为NR-PDCCH的波束指示发送信令(例如,用于监视NR-PDCCH的配置)。

[0202] 为了单播DL数据信道的接收,基站可指示DL数据信道的DL RS天线端口和DM-RS天线端口之间的空间QCL参数。基站可发射包括指示RS天线端口的信息的DCI(例如下行链路准予)。所述信息可指示可与DM-RS天线端口进行QCL的RS天线端口。用于DL数据信道的DM-RS天线端口的不同集合可被指示为与RS天线端口的不同集合QCL。

[0203] 如果基站发射指示PDCCH的CSI-RS和DM-RS之间的空间QCL参数的信号,则无线装置可使用与PDCCH的DM-RS进行QCL的CSI-RS来监视波束对链路质量。如果发生波束故障事件,则无线装置可以例如通过所确定的配置来发射波束故障恢复请求。

[0204] 如果无线装置例如经由上行链路物理信道或信号发射波束故障恢复请求,则基站可以通过监视上行链路物理信道或信号而检测到对于无线装置存在波束故障事件。基站可以起始波束恢复机制以恢复波束对链路,用于在基站和无线装置之间发射PDCCH。基站可以例如在接收到波束故障恢复请求之后或响应于此而向无线装置发射一个或多个控制信号。波束恢复机制可以是例如L1方案或更高层方案。

[0205] 基站可以发射一个或多个消息,所述一个或多个消息包括例如上行链路物理信道的配置参数和/或用于发射波束故障恢复请求的信号。上行链路物理信道和/或信号可以基于以下中的至少一个:非基于争用的PRACH(例如,波束故障恢复PRACH或BFR-PRACH),其可以使用与其它PRACH发射的资源正交的资源;PUCCH(例如,波束故障恢复PUCCH或BFR-PUCCH);和/或基于争用的PRACH资源。这些候选信号和/或信道的组合可以由基站配置。

[0206] 无线装置可以发射一个或多个探测参考信号(SRS)。基站可以针对无线发送发射一个或多个SRS来进行信道质量估计的指示,所述指示可以实现上行链路上的频率选择性调度。另外或替代地,SRS的发射可以用于其它目的,例如用于增强功率控制和/或支持用于近未来调度的无线装置的各种启动功能。这些启动功能可包含例如初始调制和译码方案选择、用于数据发射的初始功率控制、时序提前和/或频率半选择性调度。另外或替代地,SRS的发射可以用于上行链路波束管理。当无线装置处支持上行链路波束成形时,上行链路波束管理可以至少用于调整无线装置的发射波束。

[0207] 其中SRS可以由小区内的无线装置发射的子帧可以由小区特定广播信令和/或由无线装置特定信令来指示。对于共同配置的SRS发射,可以通过RRC小区特定参数来指示用于SRS发射的子帧。

[0208] 无线装置可以接收指示以发射三种类型的SRS中的至少一种:周期性SRS发射(例如,类型0)、非周期性SRS发射(例如,类型1)、半持续SRS发射(例如,类型2)。从无线进行的周期性SRS发射可以以规则的时间间隔发生,例如从每隔2毫秒一次到每隔160毫秒一次。SRS发射可以在所配置的子帧中的最后若干SC-FDMA或OFDM符号中,如图21所示。

[0209] 图21展示可以包括SRS发射的子帧的实例布置。图21的顶行处的每一矩形对应于一个子帧。SRS周期可以包括多个子帧,例如N个子帧。每个子帧可以包括多个符号,例如在图21的底行所示。一个或多个符号可以包括SRS发射。SRS发射可以包含在每个SRS周期中。

[0210] 基站(例如,gNB)可以向无线装置发射DCI。基站可以例如作为调度准予的一部分经由PDCCH发射DCI,调度准予可以触发非周期性SRS发射,例如单发发射。周期性和非周期性SRS的时刻可以使用高层信令每个装置进行配置。例如,对于无线装置特定的周期性SRS配置,可以通过无线装置特定的RRC信令来指示用于SRS发射的子帧。

[0211] 无线装置可以在某一持续时间内发射用相同或不同的Tx波束预译码的SRS。无线装置可基于以下中的一个或多个确定用于SRS发射的Tx波束:将GNB透明Tx波束施加到SRS(例如,无线装置可确定每个SRS端口/资源的Tx波束),或基站指示(例如,经由SRI)。

[0212] 根据由RRC信令指示的配置参数,无线装置可以利用若干SRS端口(例如1、2或4)、梳状层级(例如2或4)和/或可配置跳频来发射SRS。

[0213] 无线装置可以使用一个或多个配置的SRS参数来发射SRS。所述一个或多个配置的SRS参数可包括以下中的一个或多个:SRS带宽、SRS参数集、频域(例如梳状层级)和/或时域(包含例如多符号SRS发射)中的密度、部分频带大小和完全频带大小。

[0214] 基站(例如,gNB)可以向无线装置发射包括一个或多个SRS配置的一个或多个RRC消息。所述一个或多个SRS配置中的至少一个可以包括一个或多个SRS资源。所述一个或多个SRS资源中的至少一个可以包括SRS资源索引(SRI)、某一持续时间和/或频率跨度内的一组资源元素(RE),以及N个天线端口(例如,其中 $N \geq 1$)。所述一个或多个SRS资源中的至少一个可以用于非周期性发射。无线装置可以通过使用可实现低峰值对平均功率比(例如,Zadoff-Chu序列)的序列来发射一个或多个SRS。

[0215] 无线装置可以装备有多个Tx天线,其可以实现多个上行链路Tx波束发射。至少在下行链路波束成形与上行链路波束成形之间不存在互易性的情况下,无线装置可以通过配置来执行上行链路波束管理。

[0216] 图22展示无线装置2201可以支持的三种类型的上行链路波束管理程序的实例。基站2202(例如,gNB)和无线装置2201可以执行第一类型(例如,U1)的上行链路波束管理程序,例如,以在无线装置2201的Tx波束(在U1的底行中展示为沿虚线箭头指示的顺时针方向旋转的无阴影椭圆形)和基站2202的Rx波束(在U1的顶行中展示为沿虚线箭头指示的逆时针方向旋转的无阴影椭圆形)之间选择合适的波束对链路(在U1中展示为阴影椭圆形)。这种第一类型的上行链路波束管理程序可以包括无线装置进行的波束扫描和/或基站2202进行的波束扫描。基站2202可以执行第二类型(例如,U2)的上行链路波束管理程序,例如以例如通过执行Rx波束扫描(在U2的顶行中展示为沿虚线箭头指示的逆时针方向旋转的无阴影

椭圆形)来改变Rx波束。在此第二类型的上行链路波束程序期间,基站2202可以假定无线装置2201的Tx波束方向是固定的(在U2的底行中展示为阴影椭圆形)。无线装置2201可以执行第三类型(例如,U3)的上行链路波束管理程序,例如以例如通过执行Tx波束扫描(在U3的底行中展示为沿虚线箭头指示的顺时针方向旋转的无阴影椭圆形)来改变Tx波束。在此第三类型的上行链路波束管理程序中,基站2202可以向无线装置2201指示最佳的Tx波束(在U3的顶行中展示为阴影椭圆形)。

[0217] 无线装置2201可以例如在第一程序U1中对多个Tx波束执行随机接入程序。基站2202可以例如在第一程序U1中在Tx波束上发射RAR,且RAR可包含无线装置可以使用的最佳确定的Tx波束的信息。

[0218] 基站2202可以例如在第二程序U2中向无线装置2201发射指示,以使Tx波束在所配置的时间内保持不变,在此期间,基站2202可以执行Rx波束扫描以找出最佳确定的Rx波束。无线装置2201可能不一定知道基站2202最终可以选择哪个Rx波束。

[0219] 基站2202可以在第三程序U3中例如向无线装置2201发射DCI,所述DCI可以在所配置的时间内触发无线装置2201进行的上行链路发射波束扫描,在此期间,基站2202可以保持Rx波束不变。基站2202可以测量波束对链路的信道。基站2202可以向无线装置2201指示最佳确定的Tx波束。例如,如果Tx波束满足选择标准,则无线装置2201可以将最佳确定的Tx波束用于未来的上行链路发射。

[0220] 基站2202可以基于对一个或多个上行链路参考信号(例如,SRS)的测量来执行波束选择。基站2202可以发射包括一个或多个SRS配置的一个或多个消息。所述一个或多个SRS配置可以包括以下中的一个或多个:SRS资源索引(SRI)、SRS时间参数(例如,子帧、偏移、符号、持续时间)、频率参数(例如,SRS带宽、频率位置、跳变带宽、梳状因素)、循环移位参数、波束扫描参数(例如,波束扫描持续时间、波束旋转或波束保持固定)。基站2202可以发射可触发上行链路波束扫描的一个或多个控制信息。所述一个或多个控制信息可以包括至少一个或多个SRS资源。无线装置2201可以使用由RRC消息配置和/或由DCI指示的SRS参数来发射一个或多个SRS。基站2202可以使用选择标准(例如,所接收的SRS的最佳RSRP)来选择Tx波束。基站2202可以经由一个或多个下行链路控制信息向无线装置2201指示与所选择的Tx波束相关联的SRI。

[0221] 如果无线装置2201未能接收到指示最佳Tx波束的DCI,则可能例如在第三程序U3中发生上行链路波束故障事件。可以使用L1或更高层机制来恢复上行链路波束故障。

[0222] 基站2202可以经由PDCCH发射用于调度决策和功率控制命令的DCI。DCI可以包括以下中的一个或多个:下行链路调度指派、上行链路调度准予或功率控制命令。下行链路调度指派可以包括以下中的一个或多个:PDSCH资源指示、传输格式、HARQ信息、关于多个天线方案的控制信息,或者针对基于或响应于下行链路调度指派对用于ACK/NACK的发射的PUCCH进行功率控制的命令。上行链路调度准予可以包括以下中的一个或多个:PUSCH资源指示、传输格式、HARQ相关信息或PUSCH的功率控制命令。

[0223] 不同类型的控制信息可以对应于不同的DCI有效负载大小。例如,与可能仅允许频率连续分配的上行链路准予相比,在频域中以RB的非连续分配支持空间多路复用可能需要更大的调度消息。DCI可以被分类为不同的DCI格式,其中格式可以对应于特定的有效负载大小和/或使用率。无线装置2201可以监视一个或多个PDCCH以检测具有一种或多种DCI格

式的一个或多个DCI。可以在共同搜索空间或无线装置特定搜索空间中发射所述一个或多个PDCCH。无线装置2201可以仅利用有限的一组DCI格式来监视PDCCH,例如以节省功耗。可能不需要无线装置2201来检测具有一些DCI格式(例如,可以用于eMTC无线装置的DCI格式6)的DCI。要检测的DCI格式越多,无线装置2201处可能消耗的功率就越多。

[0224] 可以用于下行链路调度的DCI格式的信息可以组织为不同的群组。DCI格式的一个或多个字段可以包括以下中的一个或多个:资源信息,例如载波指示符(例如,0或3位)和/或RB分配;HARQ进程数目;MCS、NDI和/或RV(例如,用于第一TB和/或用于第二TB);MIMO相关信息,例如PMI、预译码信息、传输块调换旗标、PDSCH和参考信号之间的功率偏移、参考信号加扰序列、层的数目,和/或用于发射的天线端口的数目;PDSCH资源元素映射和/或QCI;下行链路指派索引(DAI);用于PUCCH的TPC;SRS请求(例如1位),其可以包括单发SRS发射的指示或触发;ACK和/或NACK偏移;DCI格式指示,例如其可以用于区分DCI格式1A和DCI格式0或其它可具有相同消息大小的格式;和/或填补(例如,必要时)。

[0225] 可以用于上行链路调度的DCI格式的信息可以组织为不同的群组。DCI格式的一个或多个字段可以包括以下中的一个或多个:资源信息,例如载波指示符、资源分配类型和/或RB分配;MCS和/或NDI(例如,用于第一TB和/或用于第二TB);上行链路DMRS的相位旋转;预译码信息;CSI请求、对于非周期性CSI报告的请求;SRS请求(例如2位),其可以包括可以使用多达三个预先设置的设置中的一个的非周期性SRS发射的指示或触发;上行链路索引/DAI;用于PUSCH的TPC;DCI格式指示,例如,其可以用于区分DCI格式1A和DCI格式0;和/或填补(例如,必要时)。

[0226] 基站可以在例如可以支持宽带宽操作的不同控制资源集中发射一个或多个PDCCH。基站可发射包括一个或多个控制资源集的配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个控制资源集中的至少一个可以包括以下中的一个或多个:第一OFDM符号(例如,CORESET_StartSymbol);以及若干连续OFDM符号(例如,CORESET_NumSymbol);一组资源块((例如,CORESET_RBSet);CCE到REG映射(例如,CORESET_mapping);和/或REG束大小,例如用于交错式CCE到REG映射(例如,CORESET_REG_bundle)。

[0227] 基站可以发射一个或多个消息,其包括一个或多个活跃带宽部分(BWP)的配置参数。所述一个或多个活跃BWP可具有不同的参数集。基站可以将用于跨BWP调度的一个或多个控制信息发射到无线装置。

[0228] 用于上行链路波束管理的SRS的发射功率控制

[0229] 在一实例中,基站可以发射包括上行链路功率控制的一个或多个参数的一个或多个无线电资源控制消息。所述一个或多个参数可以包括以下中的至少一个:第一功率参数(例如, P_0)、第二功率参数(例如, α)、第三功率参数(例如, P_{CMAX})。

[0230] 在一实例中,UE可以发射功率(P_{PUSCH})来发射PUSCH。UE可以通过以下方式确定服务小区c的子帧i上的发射功率 P_{PUSCH} : $P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i), 10\log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{0_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)\}$ [dBm]。在一实例中, $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 可以是服务小区c的子帧i中的所配置的UE发射功率。 $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ 可以是以资源块的分数表示的PUSCH资源指派的带宽值。 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 和 $\alpha_c(j)$ 可以是由高层在子帧i中为服务小区c配置的开环参数。 PL_c 可以是由无线装置测量的路径损耗。 $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ 可以是增量参数。 $f_c(i)$ 可以是用于服务小区c的当前PUSCH功率控制调整状态。

[0231] 在实例中,UE可以基于由高层信令指示的累积参数(例如,Accumulation-enabled或tpc-Accumulation)确定 $f_c(i)$ 。如果基于累积参数启用累积,则UE可通过 $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 确定 $f_c(i)$ 。如果累积不是基于累积参数启用,则UE可以确定 $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 可以在子帧/时隙 $i-K_{\text{PUSCH}}$ 上在PDCCH/EPDCCH上以DCI格式(例如,LTE/LTE_A规范中的DCI格式0/0A/0B/4/4A/4B)传信。 K_{PUSCH} 可以是预定义值或配置的值。

[0232] 在一实例中,为了进行CSI获取,UE可以发射功率(P_{SRS})发射一个或多个SRS。如果帧结构类型2(例如,TDD配置)被配置成用于服务小区 c ,且PUSCH/PUCCH发射未被配置成用于服务小区 c (在此情况下,服务小区 c 被称作无PUSCH小区),则UE可通过下式在子帧 i 上针对服务小区 c 确定发射功率 P_{SRS} : $P_{\text{SRS}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i), 10\log_{10}(M_{\text{SRS},c}) + P_{0_SRS,c}(m) + \alpha_{\text{SRS},c} \cdot \text{PL}_{c,\text{SRS},c}(i)\}$ [dBm]。如果用于服务小区 c 的帧结构不是帧结构类型2(或为帧结构类型1(例如,FDD),或者除帧结构类型2外的其它帧结构),和/或PUSCH/PUCCH发射被配置用于服务小区 c ,则UE可以通过下式确定子帧 i 上针对服务小区 c 的发射功率 P_{SRS} : $P_{\text{SRS},c}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m) + 10\log_{10}(M_{\text{SRS},c}) + P_{0_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot \text{PL}_c + f_c(i)\}$ [dBm]。在一实例中, $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 是在子帧 i 中用于服务小区 c 的配置的UE发射功率。 $P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m)$ 可以由更高层针对服务小区 c 在 $m=0$ 和 $m=1$ 的情况下半静态地配置。 $M_{\text{SRS},c}$ 可以是以资源块数目表达的子帧 i 中针对服务小区 c 的SRS发射的带宽。 $f_c(i)$ 可以是用于服务小区 c 的当前PUSCH功率控制调整状态。 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 和 $\alpha_c(j)$ 可以由高层针对子帧配置的开环参数。 $\alpha_{\text{SRS},c}$ 可以由较高层针对服务小区 c 配置的较高层参数(例如, α -SRS)。 $P_{0_SRS,c}(m)$ 可以由分量 $P_{0_NOMINAL_SRS,c}(m)$ 与分量 $P_{0_UE_SRS,c}(m)$ 之和组成的开环参数,分量 $P_{0_NOMINAL_SRS,c}(m)$ 是在 $m=0$ 或1的情况下从较高层提供的p0-Nominal-PeriodicSRS或p0-Nominal-AperiodicSRS,分量 $P_{0_UE_SRS,c}(m)$ 是由较高层针对服务小区 c 提供的p0-UE-PeriodicSRS或p0-UE-AperiodicSRS。

[0233] 在实例中,当服务小区 c 被配置有帧结构类型2并且服务小区 c 未被配置有PUSCH/PUCCH发射时,无线装置可以在启用累积时通过下式确定参数 $f_{\text{SRS},c}(i)$: $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 。无线装置可在未基于较高层参数(例如,Accumulation-enabled或tpc-Accumulation)启用累积时通过下式确定parameter $f_{\text{SRS},c}(i)$: $f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 。 $\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 是校正值,也被称为以DCI格式(例如,DCI格式3B)在最新子帧 $i-K_{\text{SRS}}$ 中在PDCCH上传信的SRS发射功率控制(TPC)命令,其中 $K_{\text{SRS}} \geq 4$ 。

[0234] 在一实例中,校正值 δ_{SRS} 可以由TPC命令字段(例如,1位或2位)以DCI格式(例如,DCI格式3B)来指示。如果启用累积,则2位TPC命令字段设定为“00”可指示校正值 δ_{SRS} 为-1dB,TPC命令字段设定为“01”可指示校正值 δ_{SRS} 为0dB,TPC命令字段设定为“10”可以指示校正值 δ_{SRS} 为1dB,并且TPC命令字段设定为“11”可指示校正值 δ_{SRS} 为3dB。如果未启用累积,则TPC命令字段设定为“00”可指示校正值 δ_{SRS} 为-4dB,TPC命令字段设定为“01”可指示校正值 δ_{SRS} 为-1dB,TPC命令字段设定为“10”可指示校正值 δ_{SRS} 为1dB,且TPC命令字段设定为“11”可指示校正值 δ_{SRS} 为4dB。

[0235] 在LTE/LTE_A系统中,SRS发射可以与PUSCH发射共享一个或多个功率控制参数。举例来说,在高层信令中配置的累积参数“accumulationEnabled”或“tpc-Accumulation”可应用于PUSCH和SRS两者。DCI中的TPC命令可以应用于PUSCH和SRS两者。在实例中,当小区是

无PUSCH小区(例如,被配置为不具有PUSCH/PUCCH发射)并且被配置有TDD帧结构时,可以允许基站为SRS发射配置指示是否启用累积的单独/专用参数。无线装置可以根据单独/专用参数来确定 $f_{\text{SRS},c}(i)$ 和/或 $P_{\text{SRS}}(i)$ 。当小区配置有PUSCH/PUCCH发射和/或配置有FDD帧结构(或除TDD外的其它帧结构)时,可能不允许基站为SRS发射配置指示累积是否启用的单独/专用的参数。无线装置可以始终基于被配置用于PUSCH发射的累积参数来确定 $f_{\text{SRS},c}(i)$ 和/或 $P_{\text{SRS}}(i)$ 。例如,当小区配置有PUSCH/PUCCH发射和/或配置有FDD帧结构(或除TDD外的其它帧结构)时,如果RRC消息中的累积参数(例如,Accumulation-enabled或tpc-Accumulation)被设定成“启用”,则无线装置可基于 $f_c(i)$ 确定 $P_{\text{SRS}}(i)$,其中 $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。当小区配置有PUSCH/PUCCH发射和/或配置有FDD帧结构(或除TDD外的其它帧结构)时,如果RRC消息中的累积参数(例如,Accumulation-enabled或tpc-Accumulation)被设定成“未启用”(或“停用”),则无线装置可以基于 $f_c(i)$ 确定 $P_{\text{SRS}}(i)$,其中 $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。在实例中,对于其中可能不支持上行链路发射波束成形的LTE/LTE_A系统,共享用于PUSCH发射和SRS发射的一些功率控制参数(例如,包括累积参数)可能是有效且简单的。在LTE/LTE_A系统中,无线装置可以发射SRS用于CSI获取。在LTE/LTE_A系统中,可能不需要无线装置发射SRS用于上行链路波束管理。

[0236] 在NR系统中,无线装置可支持多个Tx波束。无线装置可以发射SRS用于CSI获取或上行链路波束管理。就波束宽度和/或天线功率数而言,用于上行链路波束管理的SRS发射可能与用于CSI获取的SRS发射不同。例如,UE可以利用宽波束宽度和/或少量天线端口(例如1个或2个)发射用于上行链路波束管理的一个或多个第一SRS。UE可以利用窄波束宽度和/或大量天线端口(例如4个或8个)发射用于CSI获取的一个或多个第二SRS。在一实例中,当执行上行链路波束管理程序时,基站可以基于以不同波束方向接收的一个或多个SRS选择一个或多个Tx波束。在一实例中,当执行CSI获取时,基站可以基于以多个天线端口接收的一个或多个SRS来估计CSI值。在实例中,基站可能需要不同的接收功率以用于上行链路波束管理的SRS发射和用于CSI获取的SRS发射。不同的接收功率可能需要不同的功率控制机制。

[0237] 在实例中,利用上行链路波束管理(例如,图22中的U1或U3),无线装置可以以波束扫掠方式发射多个SRS,以帮助基站标识合适的波束对链路。无线装置可以不以波束扫掠方式发射PUSCH,并且可以随上行链路波束管理中标识的Tx波束发射PUSCH。波束扫掠方式的SRS发射可能需要与单波束PUSCH发射不同的功率控制设置。当无线装置支持多个Tx波束发射时,现有的功率控制技术可能会导致上行链路波束管理的延迟。现有的功率控制技术可能导致用于上行链路波束管理的额外功耗。实例实施例可以提供改进上行链路波束管理延迟和/或改进功耗的方法。所述方法可以包括将用于PUSCH和SRS发射的功率控制设置解耦。所述方法可以包括由基站配置用于PUSCH和SRS发射的单独的功率控制参数。所述方法可以包括由无线装置根据单独的功率控制参数分别确定PUSCH和SRS的发射功率。

[0238] 在实例中,基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置的参数的一个或多个无线电资源控制(例如,RRC)消息。所述一个或多个参数可以包括一个或多个SRS资源集的参数。一个SRS资源集可以由第一集索引和以下中的至少一个来标识:带宽;跳频;发射梳和偏移;时域资源分配;频域位置;和/或天线端口。

[0239] 在实例中,基站可以发射一个或多个MAC控制元素,其包括指示一个或多个SRS资

源集的激活或解除激活的一个或多个参数。所述一个或多个参数可以包括所述一个或多个SRS资源集的参数。一个SRS资源集可以由第一集索引和以下中的至少一个来标识：带宽；跳频；发射梳和偏移；时域资源分配；频域位置；和/或天线端口。

[0240] 在实例中，用于SRS资源的激活/解除激活的所述一个或多个MAC控制元素可以由具有LCID的MAC子标头来标识。用于SRS资源MAC控制元素的LCID可以具有固定值，该固定值不同于用于其它类型的MAC CE或MAC SDU的其它LCID。所述一个或多个MAC CE可以根据SRS进程的数目而具有可变大小。在一实例中，可以在RRC信令中配置SRS进程的数目。激活/解除激活SRS命令可以激活或解除激活与一个或多个SRS资源集相关联的SRS进程的SRS资源。UE可以被配置有一个或多个SRS进程。

[0241] 在一实例中，基站可以发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可以包括一个或多个SRS功率控制参数集。一个SRS功率控制参数集合可以包括以下中的至少一个：第二集索引；SRS指示参数，其指示是否为SRS发射启用绝对功率控制调整或累积功率控制调整；和/或一个或多个SRS功率控制参数。所述一个或多个SRS功率控制参数可以包括以下中的至少一个：可允许的发射功率（例如， P_{CMAX} ）；以及目标接收功率（例如， P_0 ）；功率补偿因子（例如， α ）；和/或一个或多个功率偏移。

[0242] 在一实例中，基站可以发射触发用于CSI获取的SRS发射的第一DCI。第一DCI可以包括以下中的一个：一个或多个SRS资源集索引；一个或多个SRS功率控制参数集索引；和/或一个或多个功率控制命令。

[0243] 在实例中，响应于接收到第一DCI，无线装置可以通过使用由所述一个或多个SRS资源集索引指示的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。在一实例中，无线装置可以基于与由所述一个或多个SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可以包括功率控制调整。在一实例中，如果与由所述一个或多个SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的一个相关联的SRS指示参数指示启用了绝对功率控制调整，则无线装置可以基于在第一DCI中传信的功率控制命令来确定功率控制调整。如果SRS指示参数指示启用了累积功率控制调整，则UE可以基于先前的SRS发射功率调整和在第一DCI上传信的功率控制命令的组合来确定功率控制调整。

[0244] 在实例中，基站可发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第二DCI。第二DCI可以包括以下中的一个：一个或多个第二SRS资源集索引；一个或多个第二SRS功率控制参数集索引；和/或一个或多个第二SRS功率控制命令。

[0245] 在一实例中，响应于接收到第二DCI，无线装置可以通过使用在所述一个或多个第二SRS资源集索引中指示的一个或多个SRS资源以发射功率发射一个或多个SRS。在一实例中，无线装置可以基于与所述一个或多个第二SRS功率控制参数集索引中指示的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可以包括功率控制调整。在一实例中，如果与由所述一个或多个第二SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的一个相关联的SRS指示参数指示启用了绝对功率控制调整，则无线装置可以基于在第二DCI上传信的第二功率控制命令来确定功率控制调整。在实例中，如果SRS指示参数指示启用了累积功率控制调整，则

无线装置可以基于先前的SRS发射功率调整和在第二DCI上传信的第二功率控制命令的组合来确定功率控制调整。

[0246] 在一实例中,通过对不同的SRS(例如,用于CSI获取的SRS、用于上行链路波束管理的SRS)使用不同的功率控制参数配置,无线装置可以以不同的发射功率来发射不同的SRS,从而满足基站处的信号质量要求。

[0247] 在一实例中,基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可以包括一个或多个SRS资源集。一个SRS资源集可以包括以下中的至少一个:带宽;跳频;发射梳和偏移;时域资源分配;频域位置;和/或天线端口。

[0248] 在一实例中,基站可以发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可以包括用于上行链路波束管理的一个或多个第一SRS功率控制参数集和用于CSI获取的一个或多个第二SRS功率控制参数集。一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个可以包括以下中的至少一个:SRS指示参数,其指示是否为SRS发射启用绝对功率控制调整或累积功率控制调整;以及一个或多个SRS功率控制参数,其包括以下中的至少一个:可允许的发射功率(例如, P_{CMAX});目标接收功率(例如, P_0);功率补偿因子(例如, α);和/或一个或多个功率偏移。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个可以包括以下中的至少一个:SRS指示参数,其指示是否可以将绝对功率控制调整或累积功率控制调整用于SRS发射;以及一个或多个SRS功率控制参数,其包括以下中的至少一个:可允许的发射功率(例如, P_{CMAX});目标接收功率(例如, P_0);功率补偿因子(例如, α);和/或一个或多个功率偏移。

[0249] 在一实例中,基站可以发射触发用于CSI获取的SRS发射的第一DCI。所述一个或多个DCI可以包括以下中的一个:一个或多个SRS资源集索引;和/或一个或多个功率控制命令。响应于接收到第一DCI,无线装置可以通过使用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。在实例中,无线装置可以基于在所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中指示的所述一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可以取决于与所述一个或多个第一SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数。

[0250] 在实例中,基站可发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的一个:一个或多个SRS资源集索引;一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到第二DCI,无线装置可以通过使用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可基于所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中指示的所述一个或多个SRS功率控制参数确定发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可以取决于与所述一个或多个第二SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数。

[0251] 在一实例中,基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可包括一个或多个SRS资源集。一个SRS资源集可以包括以下中的至少一个:带宽;跳频;发射梳和偏移;时域资源分配;频域位置;和/或天线端口。

[0252] 在一实例中,基站可以发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个第一SRS功率控制参数集和一

个或多个第二SRS功率控制参数集。所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个可以包括以下中的至少一个：SRS指示参数，其指示是否可以将绝对功率控制调整或累积功率控制调整用于SRS发射；以及一个或多个SRS功率控制参数，其包括以下中的至少一个：可允许的发射功率（例如， P_{CMAX} ）；目标接收功率（例如， P_0 ）；功率补偿因子（例如， α ）；和/或一个或多个功率偏移。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个可以包括以下中的至少一个：SRS指示参数，其指示是否可以将绝对功率控制调整或累积功率控制调整用于SRS发射；以及一个或多个SRS功率控制参数，其包括以下中的至少一个：可允许的发射功率（例如， P_{CMAX} ）；目标接收功率（例如， P_0 ）；功率补偿因子（例如， α ）；和/或一个或多个功率偏移。

[0253] 在一实例中，所述一个或多个第一SRS功率控制参数集可用于用于CSI获取的SRS发射。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集可用于用于上行链路波束管理的SRS发射。

[0254] 在一实例中，基站可以发射触发用于CSI获取的SRS发射的第一DCI。第一DCI可以包括以下中的一个：一个或多个SRS资源集索引；一个或多个第一SRS功率控制参数集索引；和/或一个或多个功率控制命令。响应于接收到第一DCI，无线装置可以通过使用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可基于与由所述一个或多个第一SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数和功率控制调整来确定发射功率。功率控制调整可取决于与由所述一个或多个第一SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个相关联的SRS指示参数。

[0255] 在实例中，基站可发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的一个：一个或多个SRS资源集索引；一个或多个第二SRS功率控制参数集索引；一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到第二DCI，无线装置可以通过使用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可以基于与由所述一个或多个第二SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可取决于与由所述一个或多个第二SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个相关联的SRS指示参数。

[0256] 在一实例中，基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可以包括一个或多个SRS资源集。一个SRS资源集可以包括以下中的至少一个：带宽；跳频；发射梳和偏移；时域资源分配；频域位置；和/或天线端口。

[0257] 在实例中，基站可发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息，所述一个或多个功率控制参数包括一个或多个第一SRS功率控制参数集和一个或多个第二SRS功率控制参数集。所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个可包括以下中的至少一个：SRS指示参数，其指示是否绝对功率控制调整可用于SRS发射，或累积功率控制调整可用于SRS发射；一个或多个SRS功率控制参数。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个可包括一个或多个SRS功率控制参数。

[0258] 在一实例中，所述一个或多个第一SRS功率控制参数集可用于CSI获取。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集可用于上行链路波束管理。

[0259] 在一实例中,基站可以发射触发用于CSI获取的SRS发射的第一DCI。第一DCI可以包括以下中的一个:一个或多个SRS资源集索引;一个或多个第一SRS功率控制参数集索引;和/或一个或多个功率控制命令。响应于接收到第一DCI,无线装置可以利用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可以基于与由所述一个或多个第一SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个相关联的所述一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可取决于与由所述一个或多个第一SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个相关联的SRS指示参数。

[0260] 在实例中,基站可发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的一个:一个或多个SRS资源集索引;一个或多个第二SRS功率控制参数集索引;和/或一个或多个功率控制命令。响应于接收到第二DCI,无线装置可以通过使用与在所述一个或多个SRS资源集索引中指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可以基于与由所述一个或多个第二SRS功率控制参数集索引指示的所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个相关联的所述一个或多个SRS功率控制参数来确定发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可基于绝对功率调整。功率控制调整可基于PDCCH上随第二DCI一起传信的功率控制命令。

[0261] 在一实例中,基站可发射包括PUSCH发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个PUSCH功率控制参数集。在PUSCH上,功率控制参数集可包括以下中的至少一个:第一集索引、指示是否绝对功率控制调整或累积功率控制调整可用于PUSCH发射的PUSCH指示参数,和一个或多个PUSCH功率控制参数,其包括以下中的至少一个:可允许的发射功率(例如, P_{CMAX});目标接收功率(例如, P_0);和/或功率补偿因子(例如, α)。

[0262] 在一实例中,基站可发射指示PUSCH调度的DCI。DCI可包括以下中的一个:一个或多个PUSCH资源配置、一个或多个PUSCH功率控制参数集索引、一个或多个PUSCH功率控制命令。在一实例中,当接收DCI时,无线装置可在所述一个或多个PUSCH资源配置中指示的一个或多个PUSCH资源上以发射功率发射一个或多个PUSCH。无线装置可基于所述一个或多个PUSCH功率控制参数集索引中指示的所述一个或多个PUSCH功率控制参数确定用于PUSCH发射的发射功率。发射功率可包括至少功率控制调整。功率控制调整可取决于与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数。

[0263] 在一实例中,基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可包括包括以下中的至少一个的SRS资源集中的一个或多个:带宽;跳频;发射梳和偏移;时域资源分配;频域位置;和/或天线端口。所述基站可发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可以包括一个或多个SRS功率控制参数集。一个SRS功率控制参数集可包括以下中的至少一个:SRS指示参数,其指示绝对功率控制调整或累积功率控制调整是否可用于SRS发射;以及一个或多个SRS功率控制参数。基站可发射包括PUSCH发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个PUSCH功率控制参数

集。一个PUSCH功率控制参数集可包括以下中的至少一个：PUSCH指示参数，其指示是否可使用绝对功率控制调整或累积功率控制调整；和/或一个或多个PUSCH功率控制参数。

[0264] 在一实例中，基站可向无线装置发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的具有一个或多个第一DCI格式的第一DCI。第一DCI可由第一无线网络临时标识符(RNTI)进行CRC加扰。第一DCI可包括以下中的至少一个：一个或多个第一SRS资源集索引；以及一个或多个第一SRS功率控制命令。响应于接收到触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第一DCI，无线装置可经由所述一个或多个第一SRS资源集索引中指示的一个或多个无线电资源以发射功率发射SRS。无线装置可基于所述一个或多个SRS功率控制参数集中的一个或多个SRS功率控制参数确定发射功率。

[0265] 在实例中，基站可向无线装置发射调度用于CSI获取的PUSCH发射和非周期性SRS发射的具有一个或多个第二DCI格式的第二DCI。具有所述一个或多个第二DCI格式的第二DCI可由第一RNTI进行CRC加扰。第二DCI可包括以下中的至少一个：PUSCH资源信息；一个或多个第二SRS资源集索引；以及用于PUSCH的一个或多个TPC。响应于接收到第二DCI，无线装置可基于与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数以发射功率发射PUSCH。响应于接收到第二DCI，无线装置可基于所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的一个或多个功率控制参数以发射功率发射用于CSI获取的SRS。

[0266] 在一实例中，基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可以包括一个或多个SRS资源集。一个SRS资源集可以包括以下中的至少一个：带宽；跳频；发射梳和偏移；时域资源分配；频域位置；和/或天线端口。基站可发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个第一SRS功率控制参数集和一个或多个第二SRS功率控制参数集。所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个可包括以下中的至少一个：SRS指示参数，其指示绝对功率控制调整或累积功率控制调整是否可用于SRS发射；以及一个或多个SRS功率控制参数。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个可包括以下中的至少一个：SRS指示参数，其指示绝对功率控制调整或累积功率控制调整是否可用于SRS发射；以及一个或多个SRS功率控制参数。

[0267] 在一实例中，所述一个或多个第一SRS功率控制参数集可用于上行链路波束管理。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集可用于CSI获取。

[0268] 在实例中，基站可发射触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第一DCI。所述基站可发射触发用于CSI获取的SRS发射的第二DCI。第一DCI可具有与第二DCI不同的DCI格式。第一DCI可具有与第二DCI相同或类似的DCI有效负载大小。第一DCI可能已由第一RNTI进行CRC加扰。第二DCI可能已由第二RNTI进行CRC加扰。第一RNTI可不同于第二RNTI。在所述实例中，第一DCI可包括以下中的至少一个：一个或多个第一SRS资源集索引；以及一个或多个第一SRS功率控制命令。第二DCI可包括以下中的至少一个：一个或多个第二SRS资源集索引；以及一个或多个第二SRS功率控制命令。在一实例中，所述一个或多个第二SRS功率控制命令中的每一个可对应于一个UE、服务小区或TRP。响应于接收到触发用于上行链路波束管理的SRS发射的第一DCI，无线装置可基于与所述一个或多个第一SRS功率控制参数集相关联的一个或多个功率控制参数和第一DCI中的功率控制命令以发射功率发射SRS。响应于接收到触发用于CSI获取的SRS发射的第二DCI，无线装置可基于与所述一个或多个第二SRS

功率控制参数集相关联的一个或多个功率控制参数和第二DCI中的功率控制命令以发射功率发射SRS。

[0269] 在一实例中,基站可发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息,所述一个或多个SRS资源配置参数包括一个或多个第一SRS资源集和一个或多个第二SRS资源集。所述一个或多个第一SRS资源集中的一个可包括以下中的至少一个:带宽、跳频、发射梳和偏移、时域资源分配、频域位置带宽和/或天线端口。所述一个或多个第二SRS资源集中的一个可包括以下中的至少一个:带宽、跳频、发射梳和偏移、时域资源分配、频域位置带宽和/或天线端口。

[0270] 在实例中,所述一个或多个第一SRS资源集可用于上行链路波束管理。所述一个或多个第二SRS资源集可用于CSI获取。

[0271] 在一实例中,基站可以发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个第一SRS功率控制参数集和一个或多个第二SRS功率控制参数集。所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个可包括以下中的至少一个:SRS指示参数,其指示是否为SRS发射启用绝对功率控制调整或累积功率控制调整;以及一或多个SRS功率控制参数。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个可包括以下中的至少一个:SRS指示参数,其指示是否绝对功率控制调整可用于SRS发射或累积功率控制调整可用于SRS发射;以及一个或多个SRS功率控制参数。

[0272] 在一实例中,所述一个或多个第一SRS功率控制参数集可用于上行链路波束管理。所述一个或多个第二SRS功率控制参数集可用于CSI获取。

[0273] 在一实例中,基站可发射触发用于上行链路波束管理和/或CSI获取的SRS发射的DCI。所述DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个SRS资源集索引;和/或一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到触发SRS发射的DCI,如果所述一个或多个SRS资源集索引指示所述一个或多个第一SRS资源集中的一个,则无线装置可通过使用与由所述一个或多个SRS资源集索引指示的所述一个或多个第一SRS资源中的一个相关联的一个或多个SRS资源来发射一个或多个SRS。如果所述一个或多个SRS资源集索引指示所述一个或多个第二SRS资源集中的一个,则无线装置可通过使用与由所述一个或多个SRS资源集索引指示的所述一个或多个第二SRS资源中的一个相关联的一个或多个SRS资源发射一个或多个SRS。如果所述一个或多个SRS资源集索引指示所述一个或多个第一SRS资源集中的一个,则无线装置可基于与所述一个或多个第一SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数确定用于所述一个或多个SRS的发射功率。在一实例中,如果所述一个或多个SRS资源集索引指示所述一个或多个第二SRS资源集中的一个,则无线装置可基于与所述一个或多个第二SRS功率控制参数集中的一个相关联的一个或多个SRS功率控制参数确定发射功率。

[0274] 在一个实例中,基站可发射具有相同DCI格式并且由相同RNTI进行CRC加扰的DCI,以触发用于CSI获取或上行链路波束管理的SRS发射。利用一个或多个实施例,可以在UE接收器处降低PDCCH的盲解码复杂度。

[0275] 在一实例中,基站可以发射包括功率控制调整时序的一个或多个参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可以包括以下中的至少一个:用于PUSCH的功率控制调整时序(例如, K_{PUSCH});用于CSI获取的SRS的一个功率控制调整时序(例如, $K_{\text{SRS-CSI}}$);和/或用于

上行链路波束管理的SRS的一个功率控制调整时序(例如 $K_{\text{SRS-BM}}$)。

[0276] 在实例中,用于上行链路波束管理的SRS发射的 $K_{\text{SRS-BM}}$ 可以被配置为短于 $K_{\text{SRS-CSI}}$,因为与用于上行链路CSI获取的正常SRS发射相比,上行链路波束管理可具有更严格的时序要求。在一实例中,用于上行链路波束管理的SRS发射的 $K_{\text{SRS-BM}}$ 可配置为短于 K_{PUSCH} ,因为与PUSCH发射相比,上行链路波束管理可具有更严格的时序要求。

[0277] 在一实例中, K_{PUSCH} 、 $K_{\text{SRS-CSI}}$ 和/或 $K_{\text{SRS-BM}}$ 的功率控制调整时间可以具有参数集的子帧或时隙或符号为单位。参数集可以是参考下行链路或上行链路参数集(例如,用于PSS/SSS或PBCH或PDCCH或PUCCH、PUSCH),或经配置的参数集。

[0278] 在实例中,基站可向无线装置发射用于PUSCH调度的第一DCI。所述一个或多个第一DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个PUSCH资源分配;和/或一个或多个PUSCH功率控制命令。响应于接收到所述一个或多个第一DCI,UE可以发射功率发射PUSCH。发射功率可包括至少功率控制调整。如果与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定服务小区c中的子帧i中的PUSCH发射的功率控制调整(例如, $f_c(i)$): $f_c(i) = f_c(i) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。如果与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则UE可通过下式确定PUSCH发射的功率控制调整: $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 可为由子帧 $i - K_{\text{PUSCH}}$ 上服务小区c的第一DCI中的所述一个或多个PUSCH功率控制命令指示的功率控制值。

[0279] 在实例中,基站可向无线装置发射用于CSI获取的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个SRS资源集;和/或一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到第二DCI,无线装置可以发射功率发射SRS。发射功率可包括基于与用于CSI获取的所述一个或多个功率控制参数集相关联的SRS指示参数的至少一功率控制调整。如果与用于CSI获取的所述一个或多个SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定服务小区c中的子帧i中的SRS发射的功率控制调整参数(例如, $f_{\text{SRS}}(i)$): $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS-CSI}})$ 。如果与用于CSI获取的所述一个或多个SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则无线装置可通过下式确定服务小区c中的子帧i中的SRS发射的功率控制调整参数(例如, $f_{\text{SRS}}(i)$): $f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS-CSI}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS-CSI}})$ 可为子帧 $i - K_{\text{SRS-CSI}}$ 上的服务小区c的第二DCI中指示的功率控制值。

[0280] 在实例中,基站可向无线装置发射用于上行链路波束管理的SRS发射的第三DCI。第三DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个SRS资源集;和/或一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到第三DCI,无线装置可以发射功率发射SRS。发射功率可至少包括基于与用于上行链路波束管理的所述一个或多个功率控制参数集相关联的SRS指示参数的功率控制调整。如果与用于上行链路波束管理的所述一个或多个SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定服务小区c中的子帧i中的SRS发射的功率控制调整参数(例如, $f_{\text{SRS}}(i)$): $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS-BM}})$ 。如果与用于上行链路波束管理的所述一个或多个SRS功率控制参数集相关联的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则无线装置可通过下式确定服务小区c中的子帧i中的SRS发射的功率控制调整参数(例如, $f_{\text{SRS}}(i)$): $f_{\text{SRS},c}(i) =$

$\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-BM}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-BM}})$ 可为子帧 $K_{\text{SRS-BM}}$ 上的服务小区c的第三DCI中指示的功率控制值。

[0281] 在一实例中,基站可发射包括功率控制命令调整时序的一个或多个参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可包括以下中的至少一个:用于PUSCH的一个功率控制调整时序(例如, K_{PUSCH});和/或用于SRS的一个功率控制调整时序(例如, K_{SRS})。

[0282] 在一实例中,无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射一个或多个PUSCH。功率控制调整可取决于当前子帧之前的 K_{PUSCH} 子帧处接收的DCI中指示的功率控制值。

[0283] 在一实例中,无线装置可以发射功率和功率控制调整发射用于CSI获取和/或上行链路波束管理的一个或多个SRS。功率控制调整可取决于当前子帧之前的最少 K_{SRS} 子帧(或时隙或符号)处接收的DCI中指示的功率控制值。

[0284] 在一实例中,基站可发射包括至少一个功率控制命令施加时间(例如,K)的一个或多个RRC消息。在一实例中,无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射一个或多个PUSCH。功率控制调整可取决于当前子帧之前的K子帧处接收的DCI中指示的功率控制值。在一实例中,UE可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射用于CSI获取和/或上行链路波束管理的一个或多个SRS。功率控制调整可取决于当前子帧之前的最少K子帧(或时隙或符号)处接收的DCI中指示的功率控制值。

[0285] 在一实例中, K_{PUSCH} 、 $K_{\text{SRS-CSI}}$ 和/或 $K_{\text{SRS-BM}}$ 的功率控制调整可以是固定值,而无RRC配置。在一实例中,一个或多个系统参数集(例如,参数集、FDD或TDD配置和/或一个或多个系统参数配置)可与功率控制调整时间相关联。

[0286] 在实例中,基站可向无线装置发射用于PUSCH调度的第一DCI。第一DCI可包括以下中的至少一个:PUSCH资源分配;一个或多个PUSCH功率控制命令;和/或用于PUSCH的一个功率控制调整时序(例如, K_{PUSCH})。响应于接收到第一DCI,无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射PUSCH。功率控制调整可基于与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定PUSCH发射的功率控制调整: $f_c(i) = f_c(i) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则UE可通过下式确定PUSCH发射的功率控制调整: $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 可为子帧 $i-K_{\text{PUSCH}}$ 上的服务小区c的第一DCI中指示的功率控制值。

[0287] 在实例中,基站可向无线装置发射用于CSI获取的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个SRS资源集;一个或多个SRS功率控制命令;和/或用于CSI获取的SRS的一个功率控制调整时序(例如, $K_{\text{SRS-CSI}}$)。响应于接收到第二DCI,无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射SRS。功率控制调整可基于用于CSI获取的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定SRS发射的功率控制调整: $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-CSI}})$ 。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则无线装置可通过下式确定SRS发射的功率控制调整: $f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-CSI}})$ 。

在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-CSI}})$ 可为子帧 $i-K_{\text{SRS-CSI}}$ 上的服务小区 c 的第二DCI中指示的功率控制值。

[0288] 在实例中, 基站可向无线装置发射用于上行链路波束管理的SRS发射的第三DCI。第三DCI可包括以下中的至少一个: 一个或多个SRS资源集; 一个或多个SRS功率控制命令; 和/或用于上行链路波束管理的SRS的一个功率控制调整时序(例如, $K_{\text{SRS-BM}}$)。响应于接收到第三DCI, 无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射SRS。功率控制调整可基于用于上行链路波束管理的所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整, 则无线装置可通过下式确定SRS发射的功率控制调整: $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-BM}})$ 。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制), 则无线装置可通过下式确定服务小区 c 中的子帧 i 中的SRS发射的功率控制调整参数(例如, $f_{\text{SRS}}(i)$): $f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-BM}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS-BM}})$ 可为子帧 $i-K_{\text{SRS-BM}}$ 上的服务小区 c 的第三DCI中指示的功率控制值。

[0289] 在实例中, 基站可向无线装置发射用于PUSCH调度的第一DCI。第一DCI可包括以下中的至少一个: PUSCH资源分配; 一个或多个PUSCH功率控制命令; 和/或用于PUSCH的一个功率控制调整时序(例如, K_{PUSCH})。响应于接收到第一DCI, 无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射PUSCH。功率控制调整可基于与所述一个或多个PUSCH功率控制参数集相关联的PUSCH指示参数。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整, 则无线装置可通过下式确定PUSCH发射的功率控制调整: $f_c(i) = f_c(i) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整), 则UE可通过下式确定PUSCH发射的功率控制调整: $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{PUSCH},c}(i-K_{\text{PUSCH}})$ 可以是子帧 $i-K_{\text{PUSCH}}$ 上的服务小区 c 的第一DCI中指示的功率控制值。

[0290] 在实例中, 基站可向无线装置发射用于CSI获取或上行链路波束管理的SRS发射的第二DCI。第二DCI可包括以下中的至少一个: 一个或多个SRS资源集、一个或多个SRS功率控制命令、用于SRS的一个功率控制调整时序(例如, K_{SRS})。响应于接收到第二DCI, 无线装置可以包括至少一功率控制调整的发射功率发射SRS。功率控制调整可基于一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整, 则无线装置可通过下式确定SRS发射的功率控制调整: $f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整), 则无线装置可通过下式确定SRS发射的功率控制调整: $f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i-K_{\text{SRS}})$ 可为子帧 $i-K_{\text{SRS}}$ 上的服务小区 c 的第二DCI中指示的功率控制值。

[0291] 在一实例中, 基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可包括一个或多个SRS资源集, 其包括以下中的至少一个: 带宽、跳频、发射梳和偏移、时域资源分配、频域位置带宽和/或天线端口。基站可发射包括SRS发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括以下中的至少一个: SRS指示参数, 其指示绝对功率控制调整或累积功率控制调整是否可用于SRS发射; 以及一个或多个SRS功率控制参数。

[0292] 在实例中,基站可向无线装置发射触发用于CSI获取或上行链路波束管理的SRS发射的DCI。所述DCI可包括以下中的至少一个:一个或多个SRS资源集索引;一个或多个SRS功率控制命令。响应于接收到DCI,无线装置可通过针对服务小区c在子帧i中以包括通过下式确定的至少一功率控制调整的发射功率使用与由所述一个或多个SRS资源集索引(例如,j)指示的所述一个或多个SRS资源集中的一个相关联的一个或多个SRS资源来发射所述一个或多个SRS: $P_{\text{SRS}}(i,j) = \min \{P_{\text{CMAX},c}(i,m), 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c,j}) + P_{0,\text{SRS},c}(m) + \alpha_{\text{SRS},c}(m) \cdot PL_{c,\text{SRS},c}(i)\} [\text{dBm}]$ 。在一实例中, $P_{\text{SRS}}(i,j)$ 可以是针对子帧i中的服务小区c的SRS资源集j的所计算的SRS发射功率。 $P_{\text{CMAX},c}(i,m)$ 可以是用于所述一个或多个RRC信令中的服务小区c的SRS发射的子帧i中的所配置无线装置发射功率。 $P_{\text{CMAX},c}(i,m)$ 可以是与所述一个或多个SRS功率控制参数集m中的一个或多个SRS功率控制参数相关联的发射功率。在一实例中, $m=0$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第一个的周期性SRS发射。 $m=1$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第二个的用于CSI获取的非周期性SRS发射。 $m=2$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第三个的用于上行链路波束管理的非周期性SRS发射。 $M_{\text{SRS},c,j}$ 可以是以所述一个或多个RRC信令中配置的资源块数目表达的服务小区c的子帧i中的SRS资源集j的SRS发射的带宽。 $\alpha_{\text{SRS},c}(m)$ 可以是服务小区c的所述一个或多个RRC信令中配置的 α -SRS的值。 $\alpha_{\text{SRS},c}(m)$ 可以是与所述一个或多个SRS功率控制参数集m中的一个或多个SRS功率控制参数相关联的 α -SRS。在一实例中, $m=0$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第一个的周期性SRS发射。 $m=1$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第二个的用于CSI获取的非周期性SRS发射。 $m=2$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第三个的用于上行链路波束管理的非周期性SRS发射。 PL_c 可为由无线装置为服务小区c计算的下行链路路径损耗值。 $P_{0,\text{SRS},c}(m)$ 可以是用于SRS发射的目标接收功率参数。 $P_{0,\text{SRS},c}(m)$ 可以是与所述一个或多个SRS功率控制参数集m中的一个或多个SRS功率控制参数相关联的目标接收功率。在一实例中, $m=0$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第一个的周期性SRS发射。 $m=1$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第二个的用于CSI获取的非周期性SRS发射。 $m=2$ 可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第三个的用于上行链路波束管理的非周期性SRS发射。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定 $f_{\text{SRS},c}(i): f_{\text{SRS},c}(i) = f_{\text{SRS},c}(i-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS}})$ 。如果所述一个或多个SRS功率控制参数集中的SRS指示参数指示采用绝对功率控制调整(或未启用累积功率控制调整),则无线装置可通过下式确定 $f_{\text{SRS},c}(i): f_{\text{SRS},c}(i) = \delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{SRS},c}(i - K_{\text{SRS}})$ 可为子帧 $i - K_{\text{SRS}}$ 上的服务小区c的第二DCI中指示的功率控制值。在一实例中, K_{SRS} 在所述一个或多个RRC中或在DCI中配置。

[0293] 在一实例中,无线装置可基于一个或多个实施例针对一个或多个帧结构(例如,无PUSCH/PUCCH发射和TDD)确定发射功率和功率控制调整。

[0294] 在一实例中,基站可以发射包括一个或多个SRS资源配置参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个参数可包括至少一个或多个SRS资源集,其包括以下中的至少一个:带宽;跳频;发射梳和偏移;时域资源分配;频域位置带宽;和/或天线端口。基站可发射包括PUSCH发射的一个或多个功率控制参数的一个或多个RRC消息。所述一个或多个功率控制参数可包括一个或多个PUSCH功率控制参数集。一个PUSCH功率控制参数集可包括以下中的至

少一个:PUSCH指示参数,其指示绝对功率控制调整或累积功率控制调整是否可用于PUSCH发射;和/或一个或多个PUSCH功率控制参数。

[0295] 在实例中,基站可向无线装置发射调度PUSCH发射的DCI。DCI可包括以下中的至少一个:PUSCH资源信息;或一个或多个SRS资源集索引;和/或用于PUSCH的一个或多个TPC。响应于接收到DCI,对于某一帧结构(例如,FDD),无线装置可针对小区c在子帧i中以包括通过下式确定的至少一功率控制调整的发射功率使用与所述一个或多个SRS资源集索引(例如,j)相关联的一个或多个SRS资源来发射所述一个或多个SRS: $P_{\text{SRS},c}(i,j) = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i,m), P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m) + 10\log_{10}(M_{\text{SRS},c,j}) + P_{0_PUSCH,c}(n) + \alpha_c(n) \cdot PL_c + f_c(i)\}$ [dBm]。在一实例中, $P_{\text{SRS}}(i,j)$ 可以是针对子帧i中的服务小区c的SRS资源集j的所计算的SRS发射功率。 $P_{\text{CMAX},c}(i,m)$ 可以是用于所述一个或多个RRC信令中的服务小区c的SRS发射的子帧i中的所配置无线装置发射功率。 $P_{\text{CMAX},c}(i,m)$ 可以是与所述一个或多个SRS功率控制参数集m中的一个或多个SRS功率控制参数相关联的发射功率。在一实例中,m=0可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第一个的周期性SRS发射。m=1可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第二个的用于CSI获取的非周期性SRS发射。m=2可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第三个的用于上行链路波束管理的非周期性SRS发射。 $M_{\text{SRS},c,j}$ 可以是以所述一个或多个RRC信令中配置的资源块数目表达的服务小区c的子帧i中的SRS资源集j的SRS发射的带宽。 $P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m)$ 可为由所述一个或多个RRC信令配置的用于SRS发射的SRS功率偏移。 $P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m)$ 可以是与所述一个或多个SRS功率控制参数集m中的一个或多个SRS功率控制参数相关联的SRS功率偏移。在一实例中,m=0可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第一个的周期性SRS发射。m=1可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第二个的用于CSI获取的非周期性SRS发射。m=2可对应于具有所述一个或多个SRS功率控制参数集中的第三个的用于上行链路波束管理的非周期性SRS发射。 PL_c 可为由无线装置为服务小区c计算的下行链路路径损耗值。 $P_{0_PUSCH,c}(n)$ 和 $\alpha_c(n)$ 可在所述一个或多个RRC信令中配置。 $P_{0_PUSCH,c}(n)$ 和 $\alpha_c(n)$ 可以是与一个或多个PUSCH功率控制参数集n相关联的目标接收功率和功率补偿因子。在一实例中,n=0可对应于具有所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的第一个的PUSCH SPS发射。n=1可对应于具有所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的第二个的动态PUSCH发射。n=2可对应于具有所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的第三个的对应于随机接入响应准予的PUSCH。在一实例中,n可以是固定值(例如,n=1)。 $f_c(i)$ 可以是服务小区c的当前PUSCH功率控制调整状态。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用(或启用)累积功率控制调整,则无线装置可通过下式确定 $f_c(i)$: $f_c(i) = f_c(i) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。如果所述一个或多个PUSCH功率控制参数集中的PUSCH指示参数指示采用绝对功率控制调整(或者未启用或停用了累积功率控制调整),则无线装置可通过下式确定 $f_c(i)$: $f_c(i) = \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 。在一实例中, $\delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 可以是子帧i- K_{PUSCH} 上的服务小区c的第一DCI中指示的功率控制值。 K_{PUSCH} 可在所述一个或多个RRC消息中或在DCI中配置。

[0296] 在一实例中,无线装置可基于一个或多个实施例针对一个或多个帧结构(例如,FDD和/或TDD)确定发射功率和功率控制调整。

[0297] 在一实例中,无线装置可从基站接收包括一个或多个参数的至少一个RRC消息,所述一个或多个参数指示以下中的至少一个:至少一个SRS功率配置;至少一个PUSCH功率配

置;和/或至少一个SRS资源配置。所述至少一个SRS功率配置可至少包括:SRS指示参数,其指示是否启用用于SRS发射的累积功率调整;可允许的最大发射功率;目标接收功率;功率补偿因子;和/或一个或多个功率偏移。所述至少一个PUSCH功率配置可至少包括:PUSCH指示参数,其指示是否启用用于PUSCH发射的累积功率调整;可允许的最大发射功率;目标接收功率;功率补偿因子;和/或一个或多个功率偏移。所述至少一个SRS资源配置可至少包括:一个或多个SRS无线电资源参数。

[0298] 在一实例中,无线装置可接收包括以下中的至少一个的至少一个第一DCI:一个或多个SRS资源索引;和/或一个或多个SRS功率控制命令。无线装置可通过使用所述一个或多个SRS资源索引中指示的一个或多个SRS资源以发射功率发射一个或多个SRS。无线装置可基于所述一个或多个SRS功率控制配置中指示的一个或SRS功率控制参数确定SRS发射的发射功率。发射功率可包括基于所述一个或多个SRS功率配置中的SRS指示参数的至少一功率控制调整。

[0299] 在一实例中,无线装置可接收包括以下中的至少一个的至少一个第二DCI:一个或多个PUSCH资源配置;一个或多个PUSCH功率控制命令。无线装置可通过使用所述一个或多个PUSCH资源配置中指示的一个或多个PUSCH资源以发射功率发射一个或多个PUSCH。无线装置可基于所述一个或多个PUSCH功率控制配置中指示的一个或PUSCH功率控制参数确定PUSCH发射的发射功率。发射功率可包括基于所述一个或多个PUSCH功率配置中的PUSCH指示参数的至少一功率控制调整。

[0300] 与其它上行链路信道/信号重叠的上行链路波束管理的SRS

[0301] 在一实例中,无线装置(或UE)可经由第一小区以第一发射功率发射用于上行链路波束管理的第一SRS。无线装置可经由第二小区以第二发射功率发射用于CSI获取的第二SRS。无线装置可经由第三小区经由用于下行链路波束故障恢复的第一RACH资源以第三发射功率发射第一PRACH前导码。无线装置可经由第四小区经由用于上行链路同步的第二RACH资源以第四发射功率发射第二PRACH前导码。在一实例中,第一SRS的发射可在时间上与以下中的至少一个重叠:第二SRS、第一PRACH前导码或第二PRACH前导码。当发生发射重叠时,现有LTE/LTE_A技术不能提供关于如何计算这些信号的发射功率的方法。现有LTE/LTE_A技术可能在发生重叠发射时导致上行链路波束管理的故障。现有LTE/LTE_A技术可能在发生重叠发射时导致上行链路波束管理的延迟。实例实施例可提供改进上行链路波束管理的延迟的方法。

[0302] 在一实例中,gNB可针对一个或多个小区向无线装置发射包括至少一个SRS的配置参数的一个或多个消息(例如,RRC)。所述一个或多个小区可分组成一个或多个小区群组。所述至少一个SRS的配置参数可包括以下中的至少一个:SRS带宽、SRS参数集、频域(例如,梳状层级)和/或时域中的密度(包含多符号SRS发射)、部分频带大小和完全频带大小。所述至少一个SRS可与SRS资源索引(SRI)相关联。gNB可在第一小区或第一小区群组的第一小区中向无线装置发射包括用于上行链路波束管理程序的配置参数的一个或多个消息(例如,RRC)。用于上行链路波束管理程序的配置参数可包括以下中的至少一个:至少一个上行链路RS类型(例如,SRS、上行链路DMRS、PRACH);RS配置(例如,一个或多个SRS资源,各自与SRI相关联);QCL参数(例如,指示SRS是否与PUCCH/PUSCH的DMRS进行QCL的指示符);波束扫描参数(例如,波束扫描持续时间、波束旋转或波束保持固定)、SRS功率控制参数。

[0303] 在一实例中, gNB可经由第一小区或经由第一小区群组的第一小区向无线装置发射第一DCI和/或MAC CE以触发无线装置来执行上行链路波束管理程序。第一DCI和/或MAC CE可包括以下中的至少一个: 与至少一个SRI相关联的至少一个SRS配置、SRS功率控制命令。所述至少一个SRS配置可选自所述一个或多个RRC消息中的一个或多个SRS配置。

[0304] 在一实例中, gNB可经由第一小区或第二小区或第二小区群组的第二小区向无线装置发射第二控制信息(例如, DCI)以触发无线装置来发射非周期性SRS发射。第二DCI可包括以下中的至少一个: 与至少一个SRI相关联的至少一个SRS配置; 以及SRS功率控制命令。所述至少一个SRS配置可选自所述一个或多个RRC消息中的一个或多个SRS配置。

[0305] 在一实例中, 无线装置可响应于第一DCI和/或MAC CE触发执行上行链路波束管理程序以第一发射功率经由第一小区或第一小区群组的第一小区发射用于上行链路波束管理的至少一第一SRS。无线装置可基于以下中的至少一个确定所述至少第一SRS的第一发射功率: SRS配置参数、SRS功率控制命令。

[0306] 在一实例中, 无线装置可响应于第二DCI以第二发射功率调度至少一第二SRS的发射。无线装置可基于SRS配置参数、SRS功率控制命令中的一个确定所述至少第二SRS的第二发射功率。

[0307] 在一实例中, 如果经由第一小区或第二小区或第二小区群组的第二小区进行的所述至少第二SRS(例如, 非周期性SRS或周期性SRS)的经配置/经调度发射在时间上与上行链路波束管理的所述至少第一SRS的发射重叠, 且如果总发射功率超出第一可允许功率值, 则无线装置可调整所述至少第二SRS的经配置/经调度发射的发射功率, 或放弃所述至少第二SRS的经配置/经调度发射。无线装置可调整所述至少第二SRS的发射的发射功率, 使得所述至少第一SRS和所述至少第二SRS的总发射功率不会超出第一可允许功率值。所述至少第二SRS可在由第二DCI触发的非周期性发射中调度, 或在由RRC进行的周期性发射中配置。第一可允许功率值可以由所述一个或多个RRC消息中的gNB指示的值。总发射功率可包括上行链路波束管理的所述至少一个第一SRS的第一发射功率和经配置/经调度的所述至少第二SRS的第二发射功率。

[0308] 在所述实例中, 与所述至少第二SRS(用于CSI获取)的发射功率相比, 实例实施例可向所述至少第一SRS(用于上行链路波束管理)的发射功率指派较高优先级。实例实施例可改进当发生SRS发射重叠时上行链路波束管理的时延。

[0309] 在一实例中, 无线装置可响应于第一DCI和/或MAC CE触发上行链路波束管理以第一发射功率经由第一小区或第一小区群组的第一小区发射用于上行链路波束管理的至少一第一SRS。无线装置可基于以下中的至少一个确定所述至少第一SRS的第一发射功率: SRS配置参数、SRS功率控制命令。

[0310] 在实例中, 无线装置可经由第一小区或第二小区或第二小区群组的第三小区调度上行链路控制信道(例如, PUCCH)的发射。经由上行链路控制信道发射的信息可包括无ACK/NACK的上行链路控制信息(例如, 具有CQI的PUCCH)。上行链路控制信道的经调度发射可在时间上与上行链路波束管理的所述至少第一SRS的发射重叠。在一实例中, 如果总发射功率超出第一可允许功率值, 则无线装置可调整上行链路控制信道发射的发射功率或放弃上行链路控制信道的发射。无线装置可调整上行链路控制信道的发射的发射功率, 使得所述至少第一SRS和上行链路控制信道的总发射功率不会超出第一可允许功率值。总发射功率可

包括上行链路波束管理的所述至少第一SRS的第一发射功率和上行链路控制信道的第二发射功率。第一可允许功率值可以是由所述一个或多个RRC消息中的gNB指示的值。在所述实施例中,与无ACK/NACK的上行链路控制信道的发射功率相比,实例实施例可向SRS的发射功率指派较高优先级。因为需要用于上行链路波束管理的SRS发射来改变上行链路波束方向,所以其可能比无ACK/NACK的正常PUCCH发射更紧急。

[0311] 在一实例中,gNB可进一步向无线装置发射包括下行链路波束故障恢复(BFR)程序的配置参数的一个或多个消息(例如,RRC)。BFR程序的配置参数可包括以下中的至少一个:至少一个RS类型(例如,SS块、CSI-RS或PBCH的DMRS);RS配置(例如,CSI-RS资源配置);波束故障恢复请求信道配置(例如,PRACH前导码、时间/频率、跳跃、功率控制命令);测量设置(例如,CSI、RSRP、RSRQ);报告设置(例如,报告类型(例如,CSI报告或波束管理报告或波束故障报告)、报告数量(例如,RSRP、RSRQ或CSI)、报告时序(例如,非周期性、UE触发)和报告触发参数(例如,定时器、一个或多个阈值))。

[0312] 在一实例中,gNB可发射第一DCI和/或MAC CE以触发无线装置来执行上行链路波束管理程序。第一DCI和/或MAC CE可包括以下中的至少一个:至少一个SRS配置、SRS功率控制命令。所述至少一个SRS配置可选自所述一个或多个RRC消息中的一个或多个SRS配置。无线装置可响应于第一DCI和/或MAC CE触发执行上行链路波束管理程序而以第一发射功率发射用于上行链路波束管理的至少一第一SRS。无线装置可基于以下中的至少一个确定SRS的第一发射功率:SRS配置参数、SRS功率控制命令。

[0313] 在一实例中,无线装置可基于BFR程序的配置参数检测至少一波束故障。响应于检测所述至少波束故障,无线装置可以第二发射功率将前导码发射到gNB。无线装置可基于BFR程序的配置参数确定前导码的第二发射功率。

[0314] 在一实例中,无线装置可自主地起始随机接入程序。无线装置可响应于接收到包括PDCCH命令的DCI而起始随机接入程序。无线装置可以第二发射功率将前导码发射到gNB。无线装置可基于随机接入程序的配置参数确定前导码的第二发射功率。

[0315] 在一实例中,前导码的发射可在时间上与上行链路波束管理的所述至少第一SRS的发射重叠。如果总发射功率超出第一可允许功率值,则无线装置可调整前导码发射第二发射功率,或放弃前导码的发射。无线装置可调整前导码发射的第二发射功率,使得前导码发射和所述至少第一SRS发射的总发射功率不会超出第一可允许功率值。总发射功率可包括上行链路波束管理的所述至少第一SRS的第一发射功率和前导码的第二发射功率。第一可允许功率值可以是由所述一个或多个RRC消息中的gNB指示的值。

[0316] 在一实例中,与用于下行链路波束故障恢复的前导码的发射功率相比,无线装置可向用于上行链路波束管理的SRS的发射功率指派较高优先级。

[0317] 在一实例中,与用于上行链路波束管理的SRS的发射功率相比,无线装置可向用于下行链路波束故障恢复的前导码的发射功率指派较高优先级。向前导码的发射功率指派较高优先级可包括,当前导码的发射在时间上与SRS的发射重叠时,且如果前导码的发射和SRS的发射的总发射功率超出第一可允许功率值,则调整用于上行链路波束管理的SRS的发射功率。

[0318] 在一实例中,用于上行链路波束管理的SRS和用于下行链路波束故障恢复的前导码的功率分配的优先级可在一个或多个RRC消息中预定义或配置。

[0319] 在实例中,无线装置可从基站接收一个或多个无线电资源控制(RRC)消息,其包括:第一小区和第二小区的至少一个测深参考信号(SRS)的第一配置参数;以及第一小区的上行链路波束管理程序的第二配置参数。无线装置可接收起始第一小区的上行链路波束管理程序的下行链路控制信息。所述无线装置可经由第一小区发射用于上行链路波束管理的至少一个第一SRS。如果经由第二小区的第二SRS的经配置/经调度发射在时间上与上行链路波束管理的所述至少一个第一SRS的发射重叠,且如果总发射功率超出第一可允许功率值,则无线装置可调整第二SRS的经配置/经调度发射的发射功率或放弃第二SRS的经配置/经调度发射。在一实例中,与第二SRS的发射功率相比,无线装置可向第一SRS的发射功率指派较高优先级。

[0320] 上行链路波束故障恢复

[0321] 无线装置可发射SRS用于执行上行链路波束管理程序。无线装置可响应于接收到起始上行链路波束管理程序的DCI(或MAC CE)而执行上行链路波束管理程序。在一实例中,当gNB观察到从无线装置到gNB的无线信道的信道质量变糟时,gNB可向无线装置发射DCI(或MAC CE)。gNB可触发无线装置以执行上行链路波束管理以便调整上行链路发射波束。响应于接收到用于上行链路波束管理的SRS,gNB可选择与来自所述SRS的一个SRS相关联的最佳波束。所述一个SRS可基于RSRP或RSRQ或SINR而选择。在一实例中,所述一个SRS可以是所述SRS当中的具有最佳RSRP(或RSRQ/SINR)值的一个SRS。当gNB选择最佳波束(或所述一个SRS)时,gNB可向无线装置发射指示最佳波束(或所述一个SRS)的第二DCI。响应于接收到第二DCI,无线装置可根据第二DCI调整发射参数。

[0322] 在一实例中,无线装置可能错过检测第二DCI。gNB不能从自无线装置发射的SRS当中选择一个最佳波束(或SRS)。gNB不能响应于未选择所述一个最佳波束而发射第二DCI。当无线装置错过检测第二DCI时,发生上行链路波束故障事件。响应于上行链路波束故障事件,无线装置归因于未指示上行链路波束而不能继续上行链路发射。图23展示上行链路波束故障事件的实例。基站2302(或gNB)可向无线装置2301发射指示上行链路波束管理的第一DCI。第一DCI可包括指示一个或多个SRS的字段。响应于接收到第一DCI,无线装置2301可基于所述一个或多个SRS的配置参数发射所述一个或多个SRS。无线装置2301可在不同发射波束上发射所述一个或多个SRS。在一实例中,基站2302可接收所述一个或多个SRS。基站2302可基于一个或多个标准从所述一个或多个SRS选择最佳SRS。基站2302可响应于选择最佳SRS将第二DCI发射到无线装置2301。第二DCI可包括指示最佳SRS的SRS索引。在一实例中,无线装置2301可能例如归因于下行链路波束故障或下行链路控制信道不可检测而错过检测第二DCI。当无线装置2301错过检测第二DCI时,发生上行链路波束故障。当发生上行链路波束故障时,无线装置2301和基站2302之间的通信可能断开。

[0323] 现有技术不能提供针对上行链路波束故障的解决方案。现有技术可能导致上行链路波束管理的长延迟,因为gNB可能花费长时间来标识无线装置不接收第二DCI且可重复上行链路波束管理。实例实施例可提供当发生上行链路波束故障时进行上行链路波束故障恢复的方法。上行链路波束故障恢复可包括响应于未接收第二DCI和/或定时器到期而发射第二信号。上行链路波束故障恢复可改进上行链路波束管理的时延。

[0324] 在一实例中,gNB可发射包括上行链路波束管理程序的配置参数的一个或多个消息。所述参数可包括以下中的至少一个:RS类型(例如,SRS或DMRS、PRACH);RS配置(例如,一

个或多个SRS资源,各自与SRI相关联);QCL参数(例如,指示SRS资源是否与PUCCH/PUSCH的DMRS进行QCL的指示符);和/或定时器的定时器值(或时间窗)。所述一个或多个消息可以是一个或多个RRC消息和/或一个或多个MAC层消息。

[0325] 在一实例中,gNB 2302可发射指示无线装置2301执行上行链路波束管理程序的第一控制信息(例如,DCI)。当执行上行链路波束管理程序时,无线装置可基于所述一个或多个消息中配置的SRS参数和/或第一DCI在不同发射波束上(例如,上行链路波束扫描)发射一个或多个SRS。gNB可保持接收波束在上行链路波束管理程序期间不变。

[0326] 在一实例中,当gNB通过某一选择标准确定一个或多个上行链路发射波束时,gNB可发射指示所述一个或多个上行链路发射波束的第二控制信息(例如,DCI)。所述选择标准可基于所述一个或多个SRS上的RSRP、RSRQ和/或CSI的测量值。响应于接收到第二DCI,无线装置可根据第二DCI调整发射参数(或波束)。无线装置可通过使用调整后的发射参数(或波束)发射PUCCH/PUSCH。

[0327] 在一实例中,第一DCI可包括至少第二DCI的配置参数。第二DCI的配置参数可包括以下中的至少一个:第二DCI是否存在的指示符、时间窗的时间值(例如,第二DCI将在发射第一DCI之后何时存在)、第二DCI(如果存在)的格式、聚合层级和/或用于发射第二DCI(如果存在)的PDCCH的资源配置。

[0328] 在一实例中,当第一DCI中的所述指示符指示第二DCI将不存在时,可能不需要无线装置来监视PDCCH用于检测第二DCI。当第一DCI中的所述指示符指示第二DCI将在时间窗内存在时,无线装置可监视PDCCH以在所述时间窗内检测第二DCI。如果无线装置检测到第二DCI,则无线装置可使用由第二DCI指示的上行链路发射波束(与SRS相关联)发射数据包。

[0329] 在一实例中,第一DCI可指示当触发上行链路波束管理时第二DCI是否存在。基于第一DCI,无线装置可确定是否对第二DCI进行盲解码。两个DCI结构可降低用于上行链路波束管理的盲解码的功耗。

[0330] 在一实例中,无线装置可响应于未检测到第二DCI而发射第二信号(例如,前导码)。图24展示实施例的实例。基站2402(或gNB)可向无线装置2401发射包括上行链路波束管理程序的配置参数的一个或多个消息(例如,RRC消息)。所述参数可包括以下中的至少一个:RS类型(例如,SRS、DMRS和/或PRACH);RS配置(例如,一个或多个SRS资源,各自与SRI相关联);QCL参数(例如,指示SRS资源是否与PUCCH/PUSCH的DMRS进行QCL的指示符);用于上行链路波束管理报告(例如,上行链路波束故障恢复)的一个或多个PRACH资源和/或定时器的定时器值。所述一个或多个消息可以是一个或多个RRC消息和/或一个或多个MAC CE。

[0331] 在一实例中,gNB 2402可发射具有上行链路波束管理程序的一个或多个配置参数的第一控制信息(例如,DCI)。所述一个或多个配置参数可包括以下中的至少一个:一个或多个SRI;一个或多个PRACH资源(例如,用于上行链路波束管理报告的前导码、时间/频率资源配置);用于所述一个或多个PRACH发射的功率控制命令和/或定时器或时间窗。

[0332] 在一实例中,无线装置2401可响应于接收到指示执行上行链路波束管理的第一DCI而在不同发射波束(例如,上行链路波束扫描)上发射一个或多个SRS。无线装置2401可响应于发射所述一个或多个SRS基于定时器值而启动定时器。

[0333] 在一实例中,当gNB 2402通过某一选择标准确定一个或多个上行链路发射波束时,gNB2402可发射指示所述一个或多个上行链路发射波束的第二控制信息(例如,DCI)。所

述选择标准可基于SRS上的RSRP、RSRQ和/或CSI的测量值。无线装置2401可响应于检测到第二DCI而停止定时器。

[0334] 在一实例中,当无线装置2401在定时器处于运行中时未检测到指示一个或多个上行链路发射波束的第二DCI时,可发生上行链路波束故障。UE可通过基于所述一个或多个PRACH资源中的一个发射前导码来执行上行链路波束故障恢复程序。所述一个或多个PRACH资源(例如,前导码、时间/频率资源配置)可专用于上行链路波束故障恢复程序,例如不同于用于随机接入或下行链路波束故障恢复程序的PRACH资源。在一实例中,用于上行链路波束故障恢复的PRACH资源可与用于报告下行链路波束故障的PRACH资源共享。

[0335] 在一实例中,当gNB接收到由UE发射的前导码时,gNB可向UE发射指示上行链路波束管理的第二轮的一个或多个第三DCI。所述一个或多个第三DCI可包括上行链路波束管理的第二轮的配置参数。所述配置参数可不同于所述一个或多个第一DCI中的配置参数。

[0336] 在一实例中,无线装置可响应于未检测到第二DCI而发射第二信号/信道(例如,PUCCH)。在实例中,gNB可向无线装置发射包括上行链路波束管理程序的配置参数的一个或多个消息。所述参数可包括以下中的至少一个:RS类型(例如,SRS、DMRS和/或PRACH);RS配置(例如,一个或多个SRS资源,各自与SRI相关联;QCL参数(例如,与PUCCH/PUSCH的DMRS进行QCL或未进行QCL的SRS);用于上行链路波束管理报告(例如,上行链路波束故障恢复)的一个或多个PUCCH资源和/或定时器的定时器值。所述一个或多个消息可以是一个或多个RRC消息,和/或一个或多个MAC层消息(例如,MAC CE)。

[0337] 在一实例中,gNB可向无线装置发射具有上行链路波束管理程序的一个或多个配置参数的第一控制信息(例如,DCI)。所述一个或多个配置参数可包括以下中的至少一个:一个或多个SRI;用于上行链路波束管理报告(例如,上行链路波束故障恢复)的一个或多个PUCCH资源;用于所述一个或多个PUCCH发射的功率控制命令和/或定时器或时间窗。

[0338] 在一实例中,无线装置可在接收到指示执行上行链路波束管理的第一DCI时在不同发射波束上(例如,上行链路波束扫描)发射一个或多个SRS。无线装置可响应于发射所述一个或多个SRS而启动定时器。

[0339] 在一实例中,例如当gNB通过某一选择标准确定一个或多个上行链路发射波束时,gNB可向无线装置发射指示所述一个或多个上行链路发射波束的第二控制信息(例如,DCI)。所述选择标准可基于所述一个或多个SRS上的RSRP、RSRQ和/或CSI的测量值。无线装置可响应于检测到第二DCI而停止定时器。

[0340] 在一实例中,可在无线装置未在定时器处于运行中时检测到第二DCI时发生上行链路波束故障。无线装置可通过经由所述一个或多个PUCCH资源中的一个发射信号来执行上行链路波束故障恢复程序。所述一个或多个PUCCH资源可专用于上行链路波束故障恢复,例如不同于用于SR、ACK/NACK和/或CQI反馈的PUCCH资源。在一实例中,用于上行链路波束故障恢复的PUCCH资源可与用于SR、ACK/NACK和/或CQI反馈的PUCCH资源共享。

[0341] 在一实例中,响应于接收到由无线装置发射的用于上行链路波束故障恢复的PUCCH,gNB可向无线装置发射指示上行链路波束管理的第二轮的第三DCI。第三DCI可包括上行链路波束管理的第二轮的配置参数。所述配置参数可不同于第一DCI中的配置参数。

[0342] 在一实例中,无线装置可从基站接收包括用于上行链路波束管理程序的一个或多个参数的至少一个无线电资源控制消息,其中所述一个或多个参数指示以下中的至少一

个：至少一个SRS配置，其中所述至少一个SRS配置包括所述至少一个SRS配置的标识符；以及第一定时器的第一定时器值。无线装置可接收指示激活上行链路波束管理程序的至少一个第一DCI，其中所述至少一个第一DCI包括以下中的至少一个：对应于所述至少SRS配置中的一个的一个标识符；一个前导码标识符；和/或指示与所述至少一个前导码相关联的至少一个无线电资源的一个字段。无线装置可向基站发射与所述至少一个标识符相关联的一个或多个SRS。在一实例中，无线装置可响应于发射所述一个或多个SRS而启动第一定时器。无线装置可在第一定时器运行期间监视下行链路控制信道。无线装置可响应于接收到确认成功地完成上行链路波束管理的DCI而停止第一定时器。响应于第一定时器到期，无线装置可经由所述至少一个无线电资源向基站发射所述至少一个前导码。

[0343] 根据各种实施例，装置（例如无线装置、离网无线装置、基站等）可包括一个或多个处理器和存储器。所述存储器可存储指令，所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使装置执行一系列动作。在附图和说明书中说明实例动作的实施例。来自各种实施例的特征可组合以创建另外其它实施例。

[0344] 图25是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在2510处，无线装置可以从基站接收一个或多个消息。所述一个或多个消息可包括小区的配置参数。所述配置参数可包括：第一参数，其指示：小区的探测参考信号（SRS）的配置；是否启用所述SRS的第一累积功率控制调整；以及第二参数。所述第二参数可指示：小区的上行链路数据信道的配置；以及是否启用上行链路数据信道的第二累积功率控制调整。在2520处，可基于第一累积功率控制调整 and 第一功率控制命令针对小区的SRS确定第一发射功率。在2530处，可经由所述小区以第一发射功率发射SRS。在2540处，可基于第二累积功率控制调整和第二功率控制命令针对所述小区的上行链路数据信道确定第二发射功率。在2550处，可经由所述小区的上行链路数据信道以第二发射功率发射一个或多个传输块。

[0345] 根据实例实施例，SRS的发射可由以下中的至少一个触发：接收指示针对上行链路波束管理触发的SRS的发射的第一下行链路控制信息（DCI）；以及接收指示针对信道状态信息（CSI）获取触发的SRS的发射的第二DCI。根据实例实施例，SRS的发射可包括周期性发射、非周期性发射或半持续发射中的一个。根据实例实施例，无线装置可响应于指示启用用于SRS的发射的累积功率控制调整的第一配置参数，基于SRS发射功率调整状态的第一功率值和第二功率值的组合确定第一发射功率。SRS发射功率调整状态可包括在无线装置接收第一功率控制命令之前的SRS发射功率调整状态。第二功率值可由第一功率控制命令指示。根据实例实施例，无线装置可响应于指示停用用于SRS的发射的累积功率控制调整的第一配置参数，基于由第一功率控制命令指示的第二功率值确定第一发射功率。根据实例实施例，无线装置可响应于指示启用用于上行链路数据信道的发射的累积功率控制调整的第二配置参数，基于上行链路数据信道发射功率调整状态的第一功率值和第二功率值的组合确定第二发射功率。上行链路数据信道发射功率调整状态可以是在无线装置接收第二功率控制命令之前的上行链路数据信道发射功率调整状态。第二功率值可由第二功率控制命令指示。根据实例实施例，无线装置可响应于指示停用用于上行链路数据信道的发射的累积功率控制调整的第二配置参数，基于由第二功率控制命令指示的第二功率值确定第二发射功率。根据实例实施例，第一参数可进一步指示与SRS的发射相关联的第一功率控制调整定时值。根据实例实施例，第二参数可进一步指示与上行链路数据信道发射相关联的第二功率

控制调整定时值。根据实例实施例,配置参数可进一步指示所允许的发射功率。根据实例实施例,第一参数可进一步指示以下中的至少一个:包括一个或多个SRS资源的一个或多个SRS资源集;第一目标接收功率;第一功率补偿因子;以及用于SRS的发射的一个或多个第一功率偏移。根据实例实施例,第二参数可进一步指示以下中的至少一个:第二目标接收功率;第二功率补偿因子;以及用于上行链路数据信道发射的一个或多个第二功率偏移。根据实例实施例,第一DCI或第二DCI可包括以下中的至少一个:SRS的资源指示;以及第一功率控制命令。根据实例实施例,上行链路波束管理可包括以下中的至少一个:在第一时隙处在小区上接收第一DCI;在第二时隙处经由所述小区发射包括SRS的一个或多个SRS;以及在第三时隙处从基站接收命令。根据实例实施例,CSI获取可包括以下中的至少一个:在第一时隙处在小区上接收第二DCI;以及在第二时隙处经由所述小区发射包括所述SRS的一个或多个SRS。根据实例实施例,SRS的半持续发射可由媒体接入控制控制元素(MAC CE)激活/解除激活。MAC CE可由具有逻辑信道标识符(LCID)的MAC子标头来标识。根据实例实施例,无线装置可在第一时隙处基于以下两者确定SRS发射的第一发射功率:第一累积功率控制调整;以及第二时隙处接收的第一功率控制命令。第一时隙可在第二时隙之后的第一功率控制调整定时值处发生。根据实例实施例,无线装置可在第一时隙处基于以下两者确定上行链路数据信道发射的第二发射功率:第二累积功率控制调整;以及第二时隙处接收的第二功率控制命令。第一时隙可在第二时隙之后的第二功率控制调整定时值处发生。根据实例实施例,无线装置可确定SRS的第一发射功率可进一步基于:第一目标接收功率;第一功率补偿因子;所述一个或多个第一功率偏移中的至少一个;以及路径损耗值。根据实例实施例,无线装置可确定用于上行链路数据信道的第二发射功率可进一步基于:第二目标接收功率;第二功率补偿因子;所述一个或多个第二功率偏移中的至少一个;以及路径损耗值。根据实例实施例,无线装置可经由一个或多个发射波束以第一发射功率发射所述一个或多个SRS。根据实例实施例,所述命令可包括将所述一个或多个SRS中的一个指示为无线装置的发射波束的一个或多个参数。

[0346] 图26是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在2610处,无线装置可从基站接收一个或多个无线电资源控制消息。所述一个或多个无线电资源控制消息可包括波束管理的第一探测参考信号(SRS)的第一参数;信道状态信息获取的第二SRS的第二参数;以及总计可允许功率值。在2620处,可发射所述第一SRS中的至少一第一SRS。在2630处,可响应于以下各项调整所述第二SRS中的至少一第二SRS的发射功率:所述至少第二SRS的发射在时间上与所述至少第一SRS的发射重叠;以及总发射功率超出所述总计可允许功率值。在2640处,可以调整后的发射功率发射所述至少第二SRS。

[0347] 根据实例实施例,配置参数可进一步包括包括第一小区和第二小区的多个小区的参数。根据实例实施例,配置参数可进一步指示分组为一个或多个小区群组的多个小区。所述一个或多个小区群组的第一小区群组可包括第一小区。所述一个或多个小区群组的第二小区群组可包括第二小区。根据实例实施例,第一参数可包括SRS资源配置参数。第一参数可包括准共址(QCL)指示参数。第一参数可包括波束扫描参数。第一参数可包括SRS功率设置参数。

[0348] 根据实例实施例,上行链路波束管理可由经由下行链路控制信道发射的第一下行链路控制信息(DCI)触发。根据实例实施例,上行链路波束管理可由媒体接入控制控制元素

(MAC CE)触发。

[0349] 根据实例实施例,所述至少第一SRS可以是周期性SRS或半持续SRS。根据实例实施例,总发射功率可包括所述至少第一SRS的第一发射的第一发射功率和所述至少第二SRS的第二发射的第二发射功率。根据实例实施例,无线装置可调整所述至少第二SRS的发射功率使得总发射功率不会超出总计可允许功率值。根据实例实施例,第一小区可以是主小区。根据实例实施例,第一小区可以是次小区。根据实例实施例,第一小区可以是物理上行链路控制信道(PUCCH)次小区。

[0350] 根据实例实施例,第二小区可以是主小区。根据实例实施例,第二小区可以是次小区。根据实例实施例,第二小区可以是PUCCH次小区。

[0351] 根据实例实施例,无线装置可经由第一小区发射所述至少第一SRS和所述至少第二SRS。根据实例实施例,无线装置可经由第一小区发射所述至少第一SRS。根据实例实施例,无线装置可经由第二小区发射所述至少第二SRS。

[0352] 根据实例实施例,第一小区可以是第一小区群组的主小区,和/或第二小区可以是第二小区群组的主次小区。根据实例实施例,第一小区可以是第一小区群组的主小区,和/或第二小区可以是第二小区群组的PUCCH次小区。根据实例实施例,第一小区可以是第一小区群组的主小区,和/或第二小区可以是第二小区群组的次小区。根据实例实施例,无线装置可经由第一小区发射所述至少第一SRS和所述至少第二SRS。

[0353] 根据实例实施例,无线装置可经由第一小区发射所述至少第一SRS。根据实例实施例,无线装置可经由第二小区发射所述至少第二SRS。

[0354] 根据实例实施例,无线装置可以第一发射功率发射所述至少第一SRS。第一发射功率可基于SRS功率设置参数SRS功率设置参数而确定。第一发射功率可基于由DCI指示的SRS功率控制命令而确定。第一发射功率可基于SRS功率设置参数SRS功率设置参数和由DCI指示的SRS功率控制命令而确定。

[0355] 根据实例实施例,MAC CE可指示与所述至少第一SRS相关联的SRS资源指示符。根据实例实施例,第一DCI可指示与所述至少一个第一SRS相关联的SRS资源指示符。根据实例实施例,第一DCI可指示第一SRS功率控制命令。

[0356] 图27是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在2710处,无线装置可从基站接收一个或多个无线电资源控制消息。所述一个或多个无线电资源控制消息可包括包括第一小区和第二小区的多个小区的第一配置参数;以及第一小区的波束管理的第一探测参考信号(SRS)的第二配置参数。在2720处,可经由第一小区发射所述第一SRS中的至少一第一SRS。在2730处,可响应于以下各项而放弃第二信号的经配置/经调度发射:经由第二小区的第二信号的经配置/经调度发射在时间上与所述至少第一SRS的发射重叠;以及总发射功率超出第一总计可允许功率值。

[0357] 根据实例实施例,第一配置参数可包括SRS资源配置参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括QCL指示参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括波束扫描参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括SRS功率设置参数。

[0358] 根据实例实施例,上行链路波束管理可由经由下行链路控制信道发射的第一下行链路控制信息(DCI)触发。根据实例实施例,上行链路波束管理可由媒体接入控制控制元素(MAC CE)触发。

[0359] 根据实例实施例,所述至少第一SRS可以是周期性SRS。根据实例实施例,所述至少第一SRS可以是半持续SRS。根据实例实施例,总发射功率可包括所述至少第一SRS的第一发射的第一发射功率和第二信号的第二发射的第二发射功率。根据实例实施例,第二信号可包括以下中的至少一个:用于CSI获取的第二SRS;或PRACH前导码。根据实例实施例,无线装置可以第一发射功率发射所述至少第一SRS。第一发射功率可基于SRS功率设置参数而确定。第一发射功率可基于由DCI指示的SRS功率控制命令而确定。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由DCI触发。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由MAC CE触发。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由RRC消息触发。

[0360] 图28是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在2810处,无线装置可从基站接收一个或多个无线电资源控制消息。所述一个或多个无线电资源控制消息可包括包括第一小区和第二小区的多个小区的第一配置参数;以及第一小区的波束管理的第一探测参考信号(SRS)的第二配置参数。在2820处,可经由第一小区发射所述第一SRS中的至少一第一SRS。在2830处,可响应于以下各项调整第二信号的经配置/经调度发射的发射功率:经由第二小区的第二信号的经配置/经调度发射在时间上与所述至少一个SRS的发射重叠;以及总发射功率超出第一总计可允许功率值。在2840处,可经由第二小区以调整后的发射功率发射第二信号。

[0361] 根据实例实施例,第一配置参数可包括SRS资源配置参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括QCL指示参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括波束扫描参数。根据实例实施例,第一配置参数可包括SRS功率设置参数。根据实例实施例,上行链路波束管理可由经由下行链路控制信道发射的第一下行链路控制信息(DCI)触发。根据实例实施例,上行链路波束管理可由媒体接入控制控制元素(MAC CE)触发。根据实例实施例,所述至少第一SRS可以是周期性SRS。根据实例实施例,所述至少第一SRS可以是半持续SRS。根据实例实施例,总发射功率可包括所述至少第一SRS的第一发射的第一发射功率和第二信号的第二发射的第二发射功率。

[0362] 根据实例实施例,第二信号可包括用于CSI获取的第二SRS。根据实例实施例,第二信号可包括PRACH前导码。根据实例实施例,无线装置可以第一发射功率发射所述至少第一SRS。第一发射功率可基于SRS功率设置参数而确定。第一发射功率可基于由DCI指示的SRS功率控制命令而确定。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由DCI触发。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由MAC CE触发。根据实例实施例,第二信号的经配置/经调度发射可由RRC消息触发。根据实例实施例,无线装置可调整第二信号的发射功率使得总发射功率不会超出总计可允许功率值。根据实例实施例,所述调整第二信号的发射功率可包括减小第二信号的发射功率使得总发射功率不会超出总计可允许功率值。

[0363] 图29是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在2910处,无线装置可以从基站接收一个或多个消息。所述一个或多个消息可包括第一测深参考信号(SRS)资源的第一参数;第二上行链路资源的第二参数;以及第一定时器的第一定时器值。在2920处,可接收第一下行链路控制信息(DCI)。第一DCI可指示用于上行链路波束管理程序的至少一个SRS的发射。在2930处,可经由所述第一SRS资源中的至少一个发射所述至少一个SRS。在2940处,响应于所述发射,可基于第一定时器值而启动第一定时器;以及可针对第二DCI监视下行链路控制信道。在2950处,可响应于在监视期间未检测到第二DCI经由第二上行链路资源

中的至少一个发射至少一第二上行链路信号。

[0364] 根据实例实施例,无线装置可进一步响应于在监视期间检测到第二DCI而:停止第一定时器。无线装置可进一步响应于在监视期间检测到第二DCI而成功地完成上行链路波束管理程序。根据实例实施例,第二上行链路资源可包括第二SRS。根据实例实施例,第二上行链路资源可包括一个或多个解调RS (DM-RS)。根据实例实施例,第二上行链路资源可包括与一个或多个RACH资源相关联的一个或多个前导码。根据实例实施例,第二参数可指示一个或多个RACH资源。所述一个或多个RACH资源中的每一个可与前导码索引相关联。所述一个或多个RACH资源中的每一个可与PRACH参数集相关联。所述一个或多个RACH资源中的每一个可与时间和/或频率无线电资源分配相关联。所述一个或多个RACH资源中的每一个可与前导码发射的功率设置相关联。根据实例实施例,第一DCI可包括指示第一SRS资源中的一个的RS资源标识符。根据实例实施例,第一DCI可包括前导码索引。

[0365] 根据实例实施例,第一DCI可包括第二DCI的配置参数。第二DCI的配置参数可包括具有指示第二DCI何时将存在的时间值的时间窗。第二DCI的配置参数可包括第二DCI的DCI格式指示。第二DCI的配置参数可包括第二DCI的聚合层级。第二DCI的配置参数可包括与第二DCI相关联的控制资源集。第二DCI的配置参数可包括与第二DCI相关联的搜索空间。第二DCI的配置参数可包括用于接收第二DCI的准共址 (QCL) 指示。根据实例实施例,所述至少第二上行链路信号可包括前导码。根据实例实施例,所述至少第二上行链路信号可包括经由物理上行链路共享控制信道 (PUCCH) 的信号。根据实例实施例,无线装置可在第一定时器可能正在运行的时间的至少一部分期间针对第二DCI监视下行链路控制信道。根据实例实施例,第一参数包括第一SRS资源的一个或多个无线电资源配置参数。根据实例实施例,第一参数包括第一SRS资源的功率设置参数。根据实例实施例,所述成功地完成上行链路波束管理程序可包括根据第二DCI的一个或多个字段调整发射波束。根据实例实施例,所述至少一个上行链路信号可以是选自所述一个或多个前导码的前导码。根据实例实施例,所述至少一个上行链路信号可以是第一DCI中指示的所述一个或多个前导码中的前导码。根据实例实施例,所述至少一个上行链路信号可以是第一DCI中指示的第二SRS中的SRS。根据实例实施例,所述至少一个上行链路信号可以是第一DCI中指示的所述DR-RS中的DM-RS。根据实例实施例,无线装置可发射包括与所述一个或多个RACH资源中的一个相关联的前导码的所述至少一个上行链路信号。根据实例实施例,无线装置可根据以下各项发射前导码:与前导码相关联的PRACH参数集;与前导码相关联的时间和/或频率无线电资源分配;以及与前导码相关联的前导码发射的功率设置。根据实例实施例,无线装置可根据时间窗针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可根据DCI格式指示针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可根据聚合层级针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可根据控制资源集针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可根据搜索空间针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可根据QCL指示针对第二DCI监视PDCCH。根据实例实施例,无线装置可响应于接收到第二DCI在PUCCH或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上进一步发射所述至少第二上行链路信号。根据实例实施例,用于所述至少第二信号的发射的PUCCH资源可在第一DCI中指示。根据实例实施例,用于所述至少第二信号的发射的PUCCH资源可在所述一个或多个RRC消息中指示。

[0366] 图30是按照本公开的实施例的方面的实例流程图。在3010处,无线装置可从基站

接收一个或多个无线电资源控制消息。所述一个或多个无线电资源控制消息可包括上行链路波束管理程序的配置参数。所述配置参数可指示：参考信号 (RS) 资源；以及第一定时器的第一定时器值。在3020处，可接收第一下行链路控制信息 (DCI)。第一DCI可包括：识别RS资源的第一RS的RS索引；以及指示第二DCI是否存在的指示符。在3030处，可响应于接收到第一DCI而发射第一RS。在3040处，响应于第一DCI的指示符指示第二DCI存在：可基于第一定时器值启动第一定时器；以及可针对第二DCI监视PDCCH。在3050处，可响应于第二DCI而完成上行链路波束管理程序。

[0367] 根据实例实施例，响应于所述指示符指示第二DCI不存在，无线装置可不针对第二DCI监视PDCCH，且不启动第一定时器。根据实例实施例，完成上行链路波束管理程序可包括根据第二DCI的一个或多个字段调整发射波束。根据实例实施例，RS资源可包括以下中的至少一个：探测参考信号 (SRS)；一个或多个解调RS (DM-RS)；以及一个或多个RACH资源相关的一个或多个前导码。根据实例实施例，响应于在监视期间检测到第二DCI，可停止第一定时器；且可成功地完成上行链路波束管理程序。根据实例实施例，响应于在监视期间未检测到第二DCI，可停止第一定时器；且可发射至少一第二信号。根据实例实施例，所述至少第二信号可包括以下中的至少一个：第二SRS；一个或多个第二DM-RS；以及一个或多个第二前导码。

[0368] 在本公开中，“一”和类似短语应理解为“至少一个”或“一个或多个”。类似地，以后缀“(s)”结束的任何术语应理解为“至少一个”或“一个或多个”。在本公开中，举例来说，术语“可”应理解为“可以”。换句话说，术语“可”表明在术语“可”之后的短语是可用于或可不用于各种实施例中的一个或多个的多种合适可能性中的一个的实例。如果A和B是集合且A中的每个元素也是B的元素，那么A称为B的子集。在本说明书中，仅考虑非空集合和子集。举例来说， $B = \{\text{cell1}, \text{cell2}\}$ 的可能子集是： $\{\text{cell1}\}$ 、 $\{\text{cell2}\}$ 和 $\{\text{cell1}, \text{cell2}\}$ 。短语“基于”表明在术语“基于”之后的短语是可用于或可不用于各种实施例中的一个或多个的多种合适可能性中的一个的实例。短语“响应于”表明在短语“响应于”之后的短语是可用于或可不用于各种实施例中的一个或多个的多种合适可能性中的一个的实例。术语“包含”和“包括”应解释为意思是“包含 (但不限于)”。

[0369] 在本公开中，公开了各种实施例。可以组合来自所公开的实例实施例的限制、特征和/或元件以在本公开的范围内创建另外的实施例。

[0370] 在本公开中，参数 (信息元素：IE) 可包括一个或多个对象，且这些对象中的每一个可包括一个或多个其它对象。举例来说，如果参数 (IE) N包括参数 (IE) M，且参数 (IE) M包括参数 (IE) K，且参数 (IE) K包括参数 (信息元素) J，那么举例来说，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，其意味着所述多个参数中的参数在所述一个或多个消息中的至少一个中，但不必在所述一个或多个消息中的每一个中。

[0371] 此外，上文提出的许多特征通过使用“可以”或括号的使用被描述为可选的。为了简洁和易读，本公开没有明确地叙述可以通过从该组可选特征中进行选择而获得的每个排列。然而，本公开应被解释为明确地公开所有这样的排列。例如，被描述为具有三个可选特征的系统可以以七种不同方式体现，即仅具有三个可能特征中的一个、具有三个可能特征中的任何两个，或具有三个可能特征中的全部三个。

[0372] 在公开的实施例中所描述的许多元件可实施为模块。这里将模块定义为可分离元

件,其执行所定义功能并具有到其它元件的所定义接口。本公开中描述的模块可在硬件、与硬件结合的软件、固件、湿件(即,具有生物元件的硬件)或其组合中实施,所有这些是行为上等同的。举例来说,模块可被实施为以计算机语言编写的软件例程,所述计算机语言被配置为由硬件机器(例如C、C++、Fortran、Java、Basic、Matlab等)或例如Simulink、Stateflow、GNU Octave或LabVIEWMathScript等建模/模拟程序执行。另外,有可能使用并入有离散或可编程模拟、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)和复杂可编程逻辑装置(CPLD)。计算机、微控制器和微处理器使用例如汇编、C、C++等语言编程。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,它们在可编程装置上具有较少功能性的内部硬件模块之间配置连接。最后,需要强调的是,上述技术通常组合使用以实现功能模块的结果。

[0373] 本专利文档的公开内容并入有受版权保护的材料。版权所有人反对任何人对专利文档或专利公开内容进行原样复制,因为它出于法律要求的有限目的出现在专利商标局专利文件或记录中,但无论如何在其方面保留所有版权权利。

[0374] 尽管上文已描述了各种实施例,但应当理解它们是以举例而非限制的方式提出的。相关领域的技术人员将显而易见,在不脱离本发明的范围的情况下,可在其中进行形式和细节上的各种改变。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,当前实施例不应受任何上述示范性实施例的限制。

[0375] 另外,应理解,任何突出功能和优点的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,使得其可以不同于所示方式的方式利用。举例来说,任何流程图中列出的动作可被重新排序或仅任选地用于某些实施例。

[0376] 此外,本公开的摘要的目的是一般地使美国专利商标局和公众,尤其是不熟悉专利或法律术语或用语的领域内的科学家、工程师和从业者能够快速通过粗略审视来确定本申请的技术公开内容的性质和实质。本公开的摘要并不旨在以任何方式限制本发明的范围。

[0377] 最后,申请人的意图是,只有包含明确的语言“用于……的构件”或“用于……的步骤”的权利要求才根据35U.S.C.112阐释。没有明确包含短语“用于……的构件”或“用于……的步骤”的权利要求不应根据35U.S.C.112来解释。

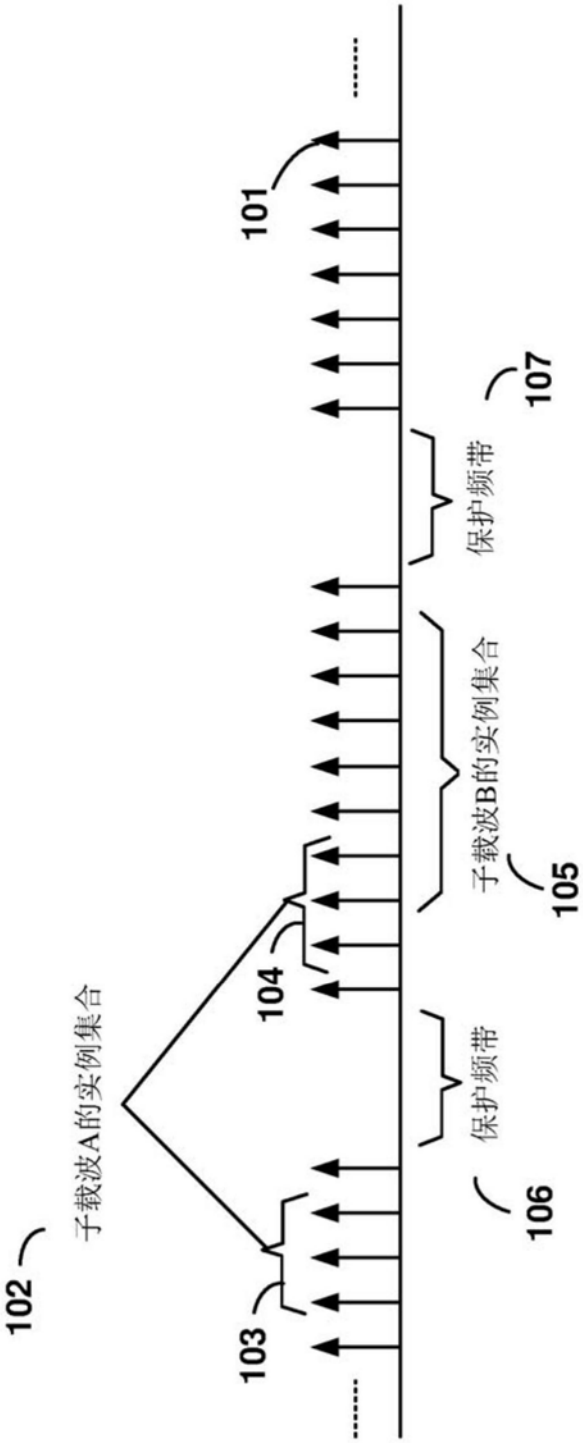


图1

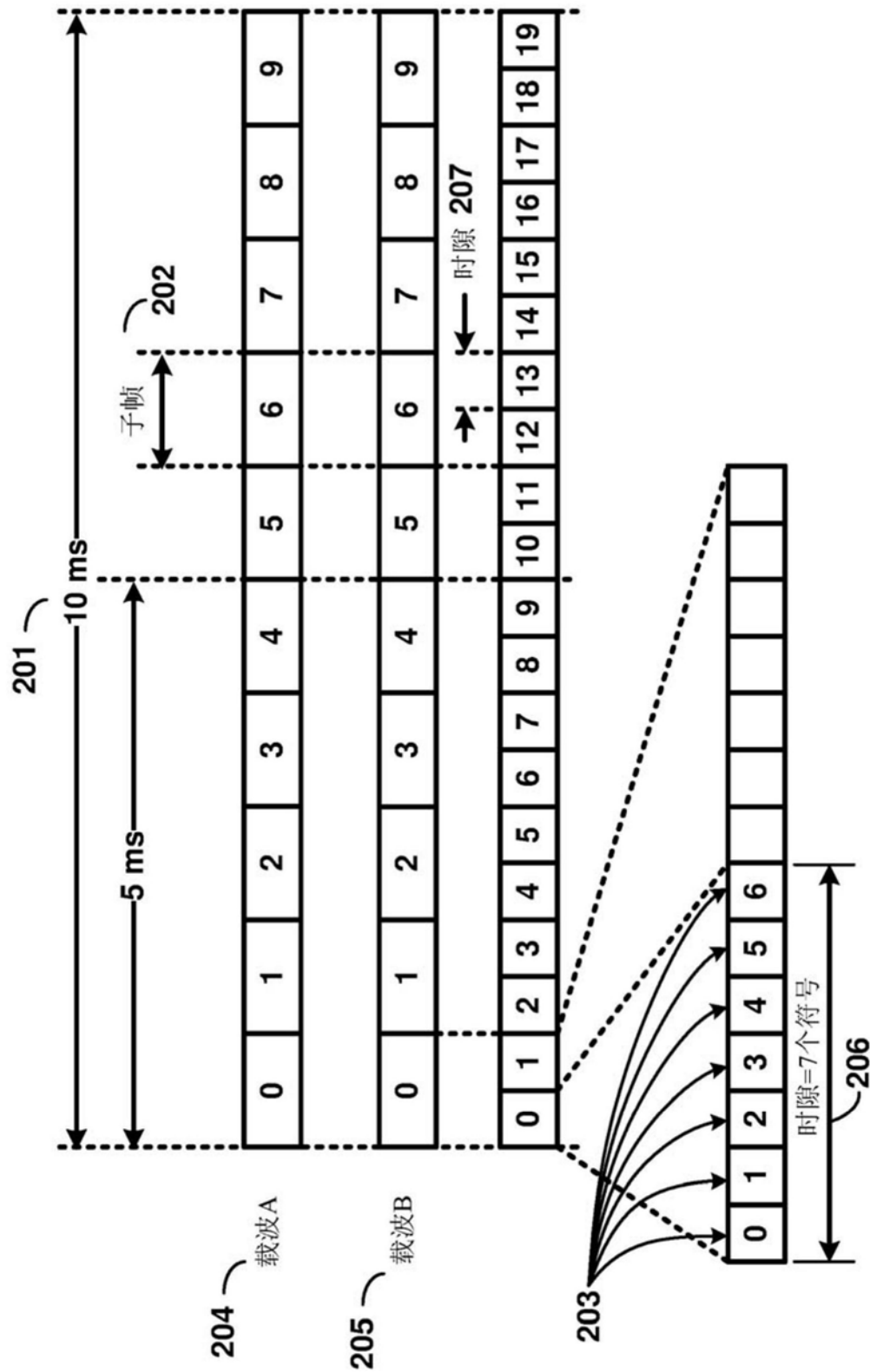


图2

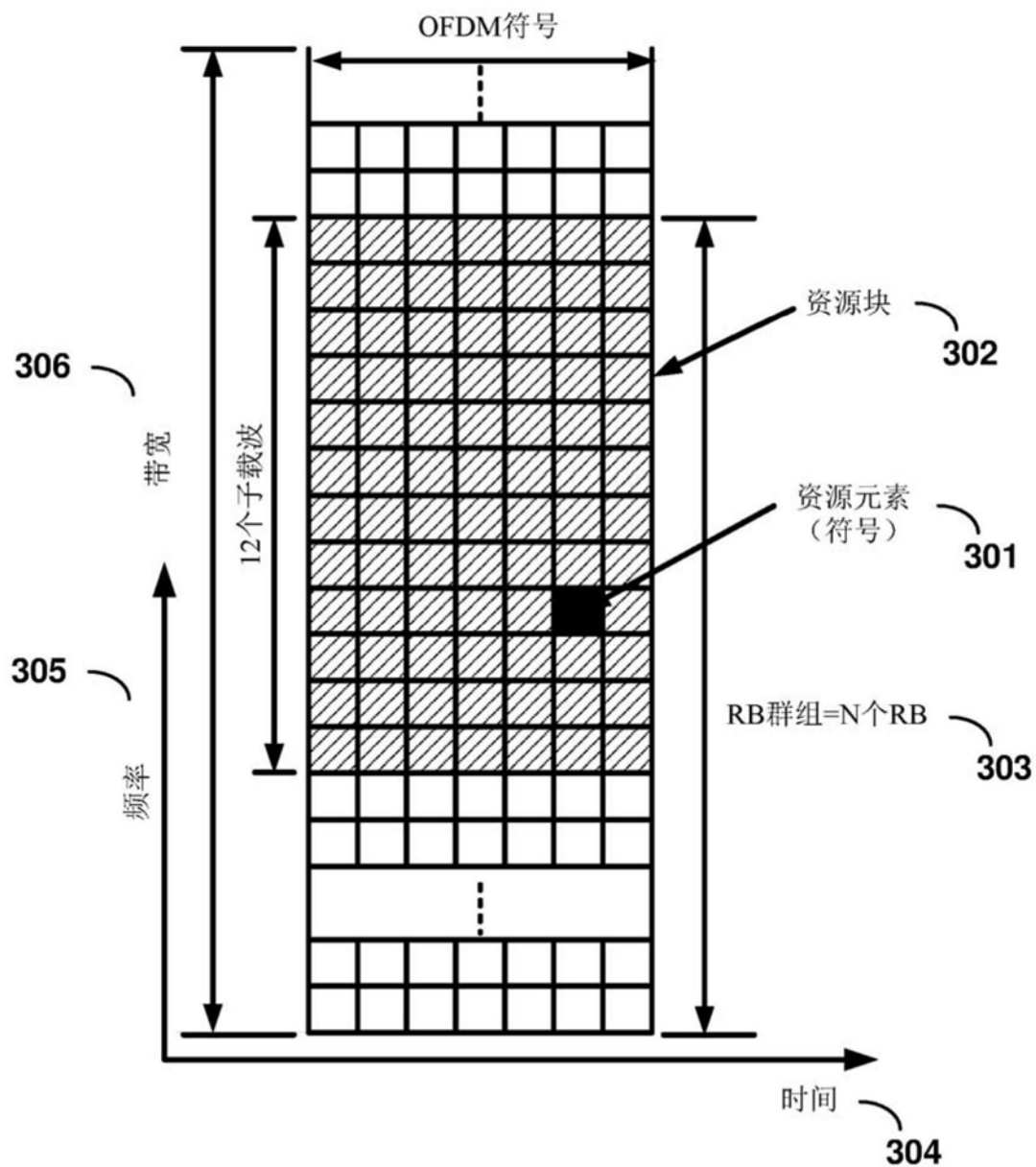


图3

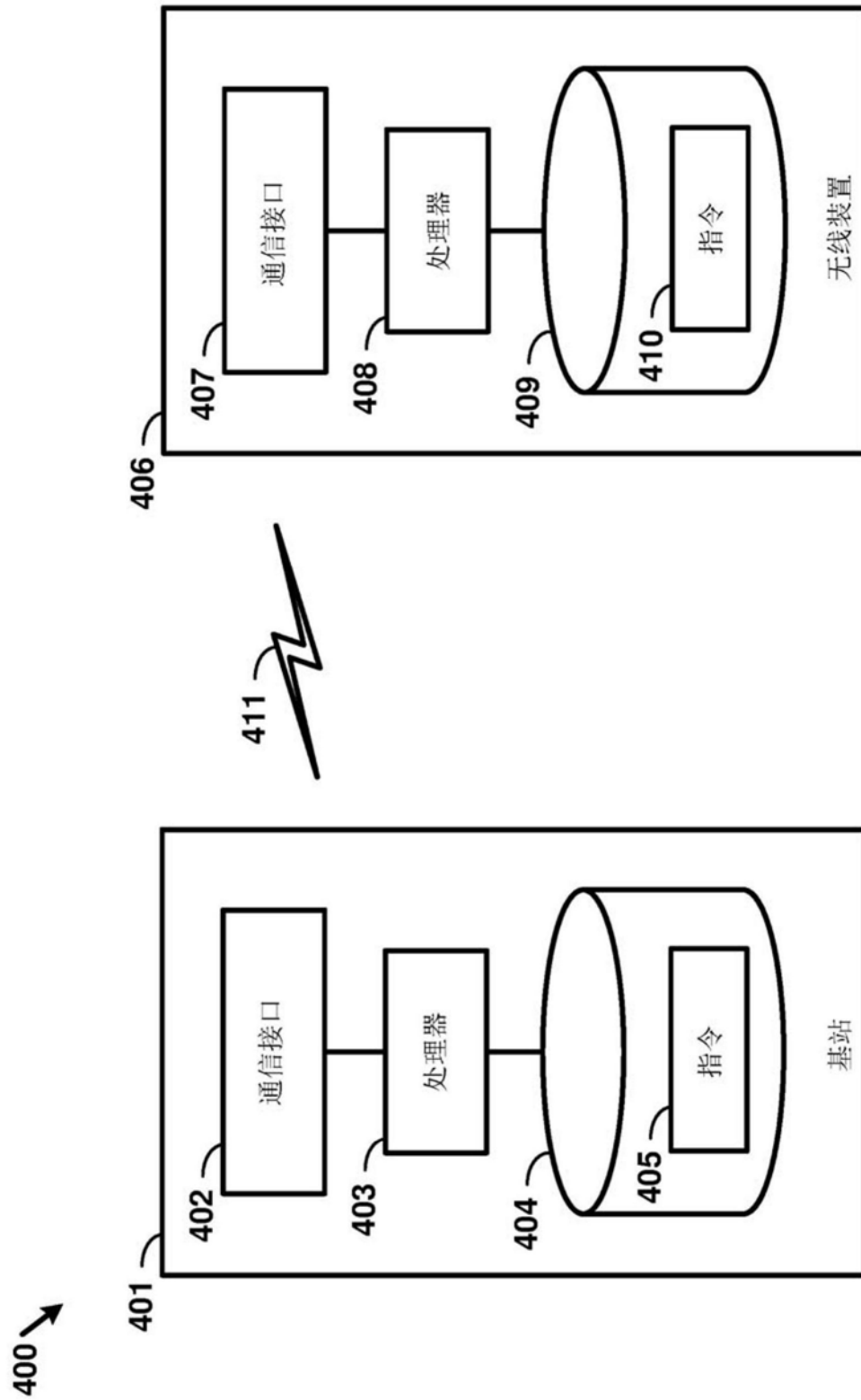


图4

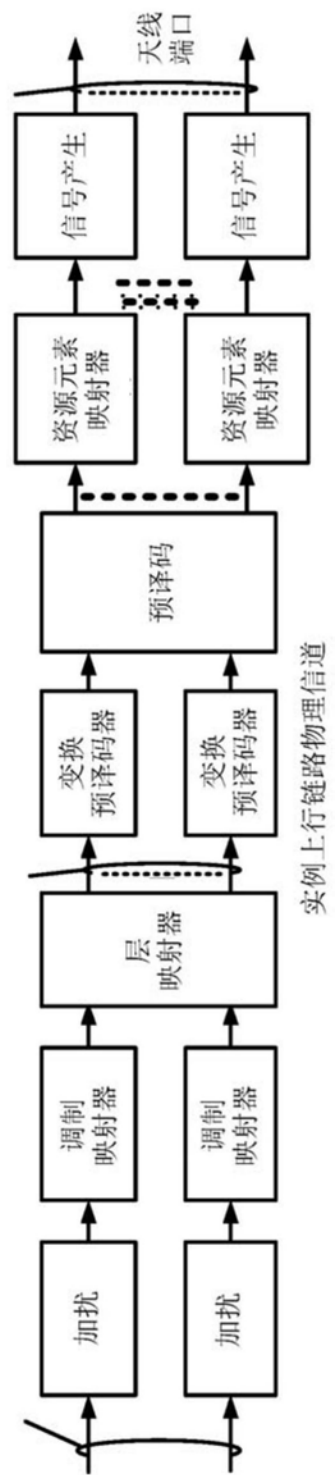


图5A

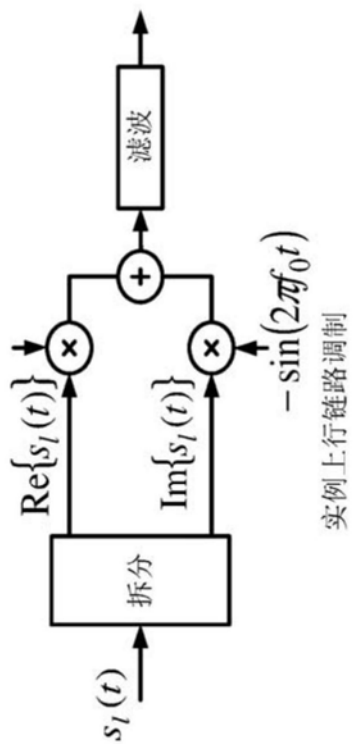


图5B

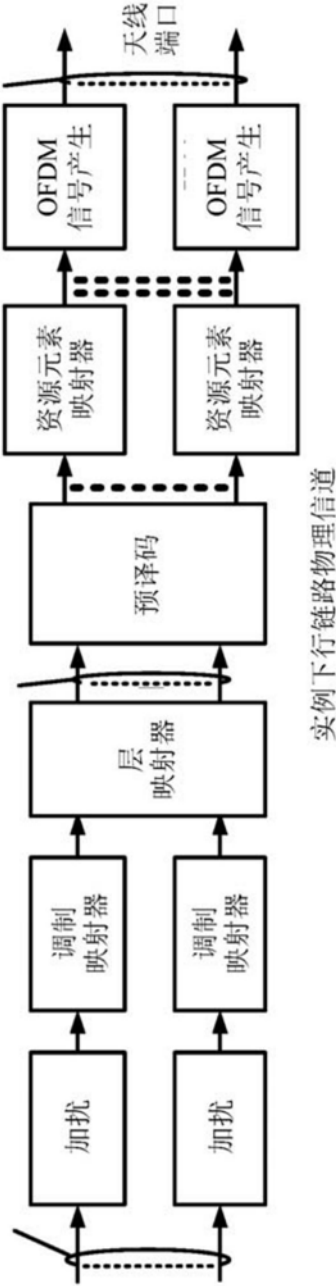


图5C

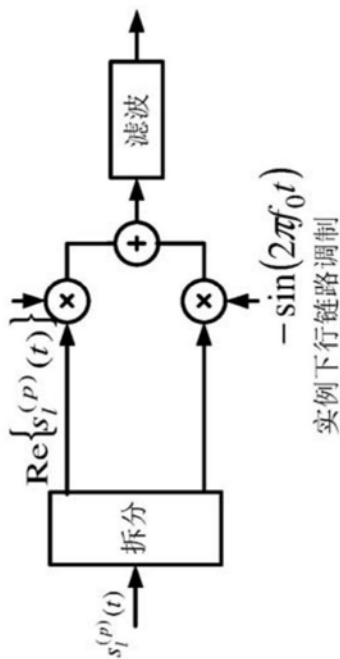


图5D

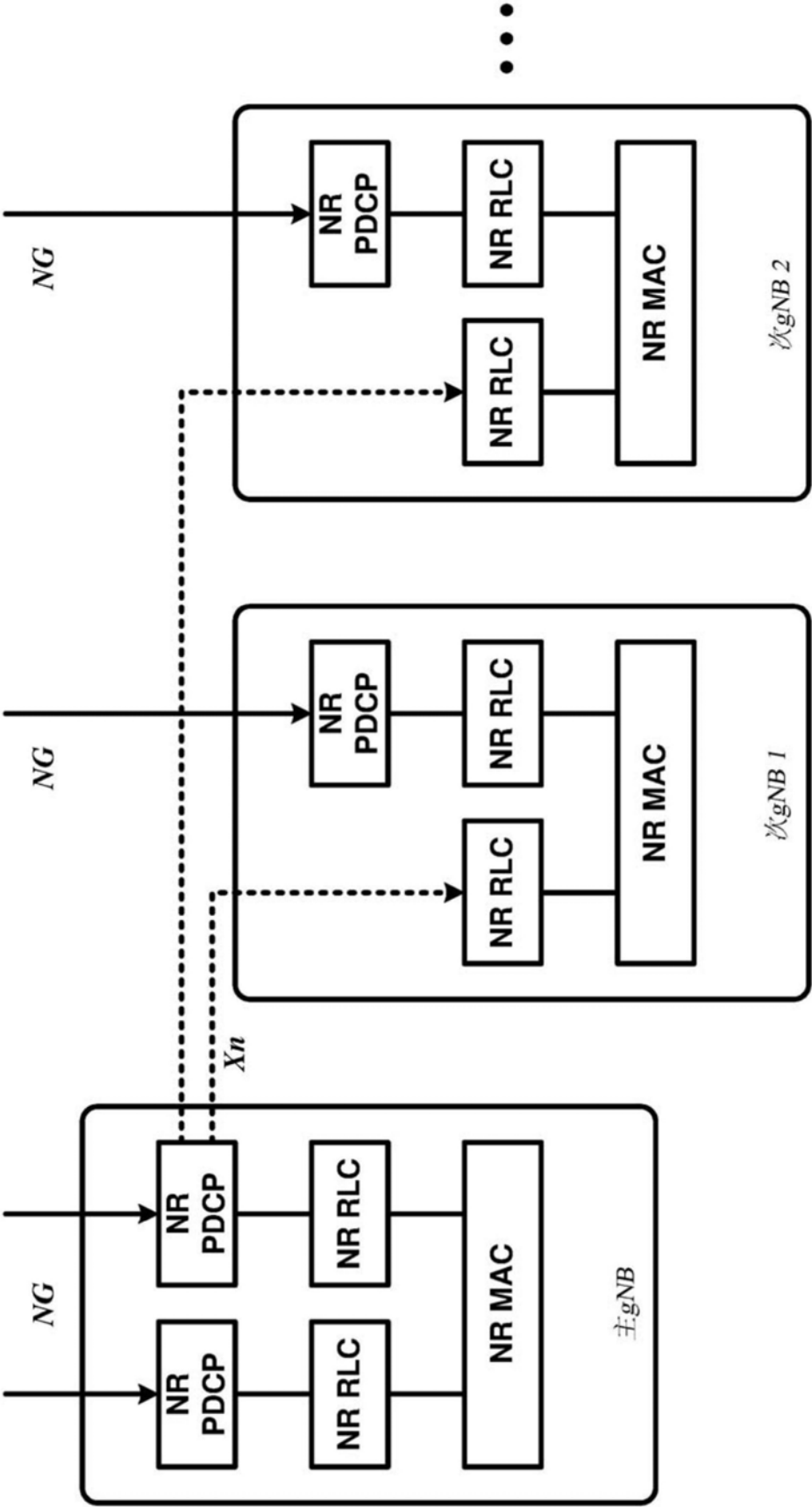
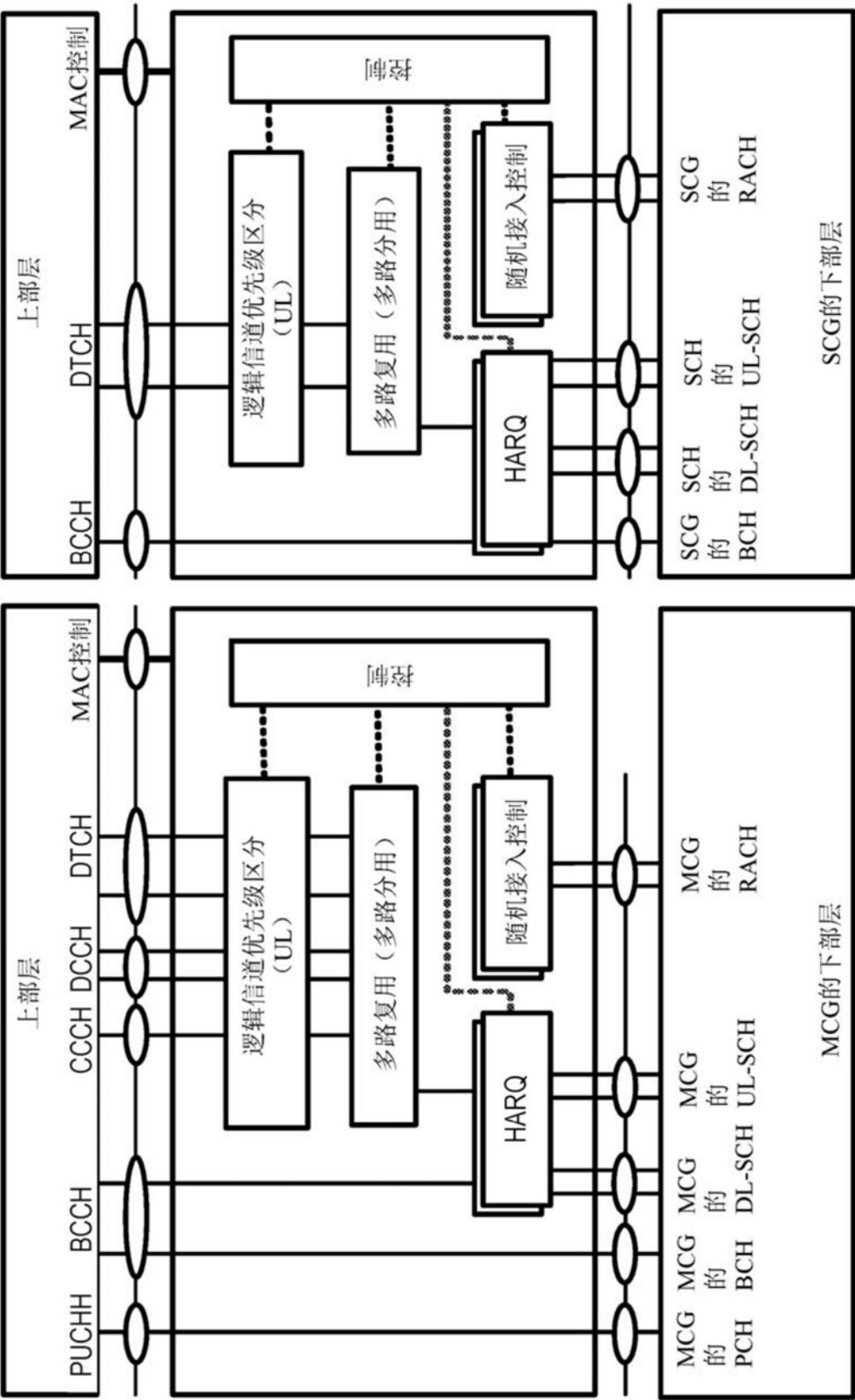


图6



双重连接性-在UE侧的两个MAC实体

图7

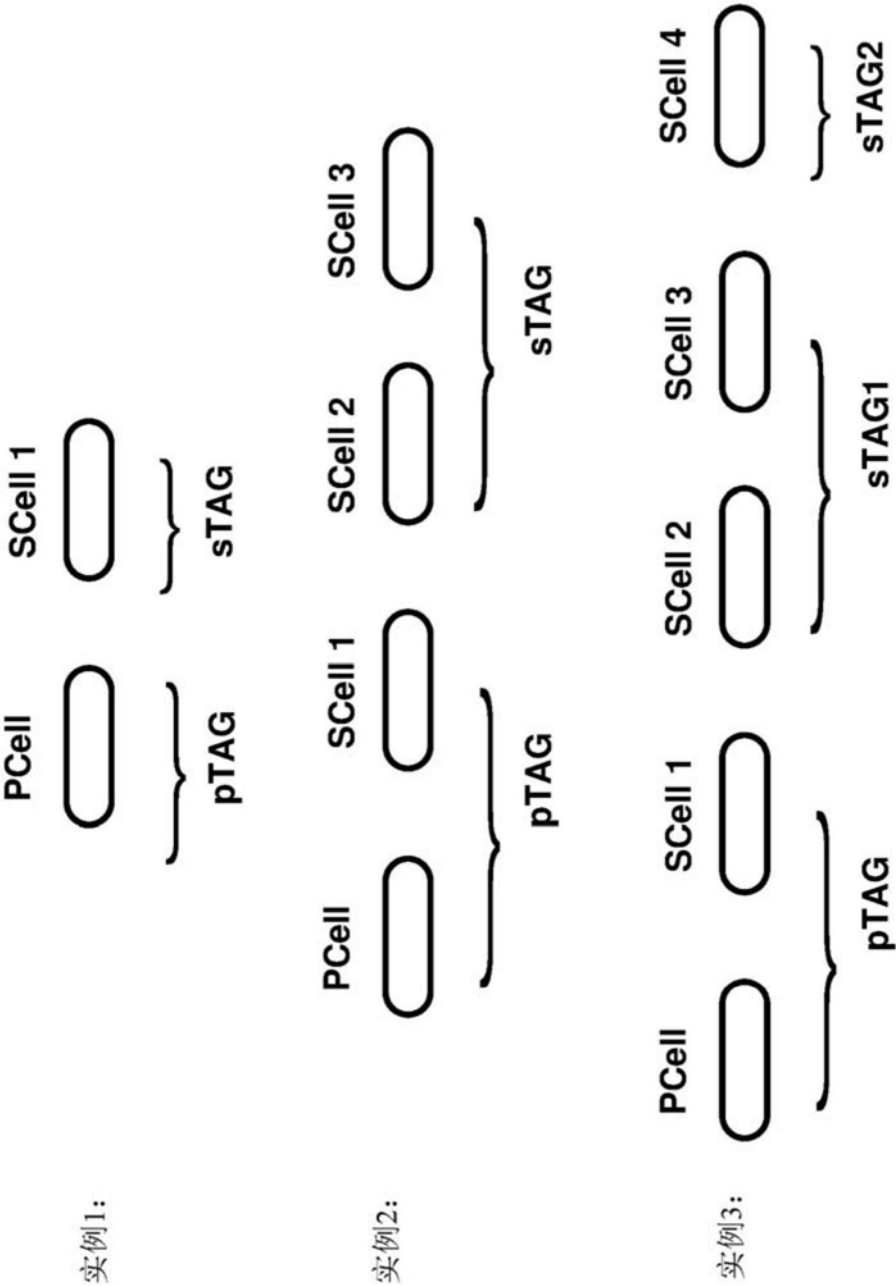


图8

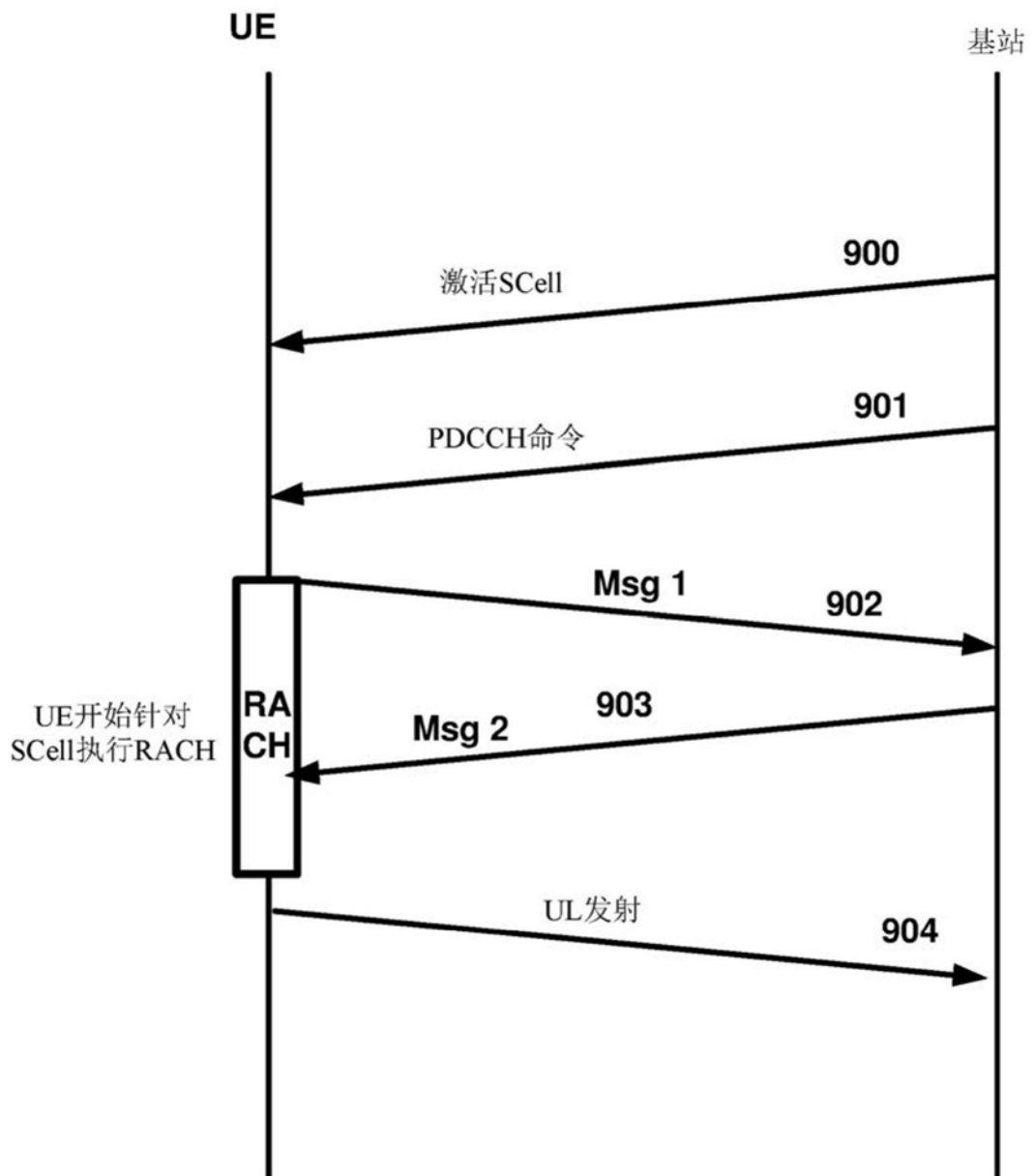


图9

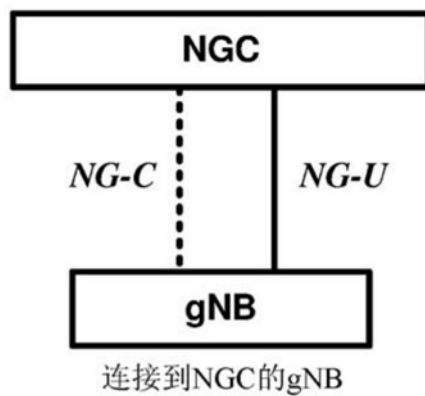


图10A

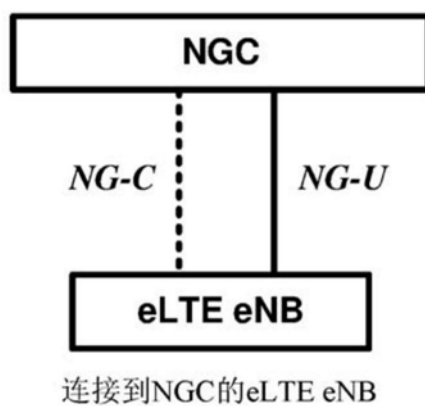


图10B

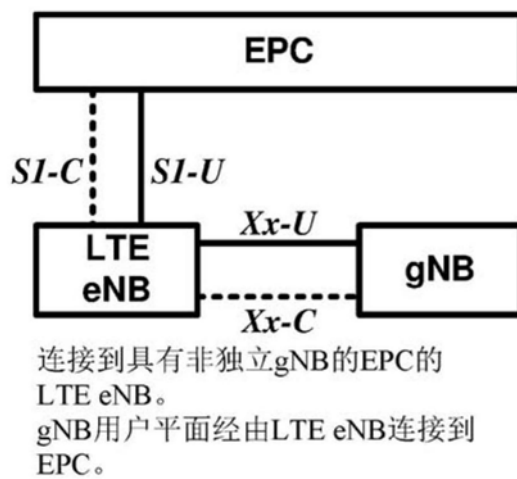
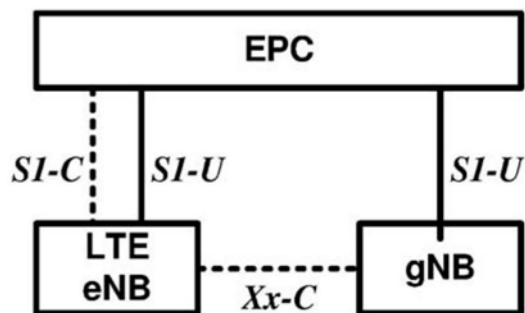
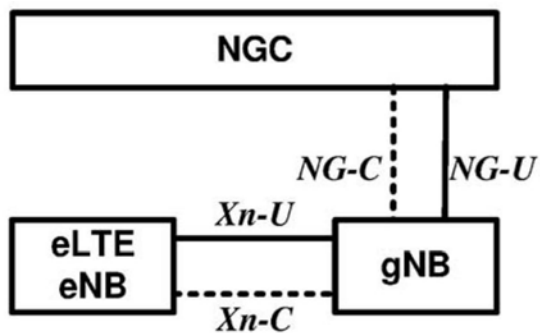


图11A



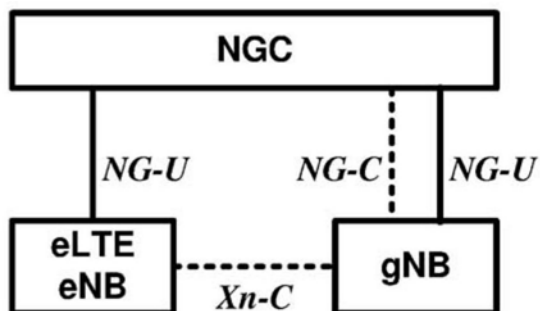
连接到具有非独立gNB的EPC的
LTE eNB。
gNB用户平面直接连接到EPC。

图11B



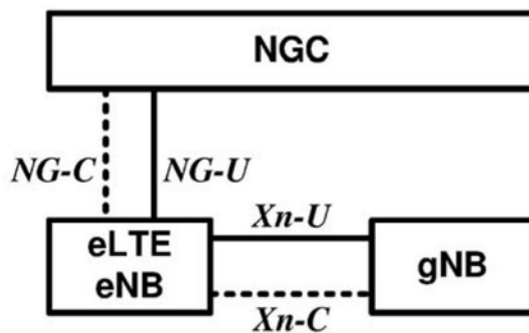
连接到具有非独立eLTE eNB的NGC
的gNB。
eLTE eNB用户平面经由gNB连接到
NGC。

图11C



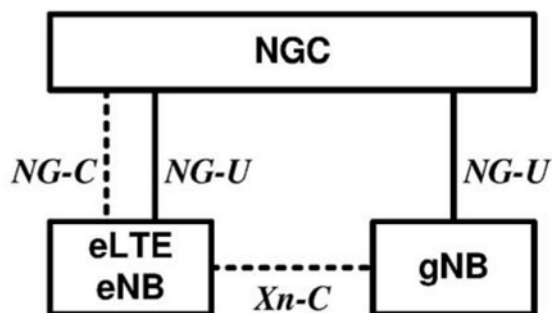
连接到具有非独立eLTE eNB的NGC
的gNB。
eLTE eNB用户平面直接连接到NGC。

图11D



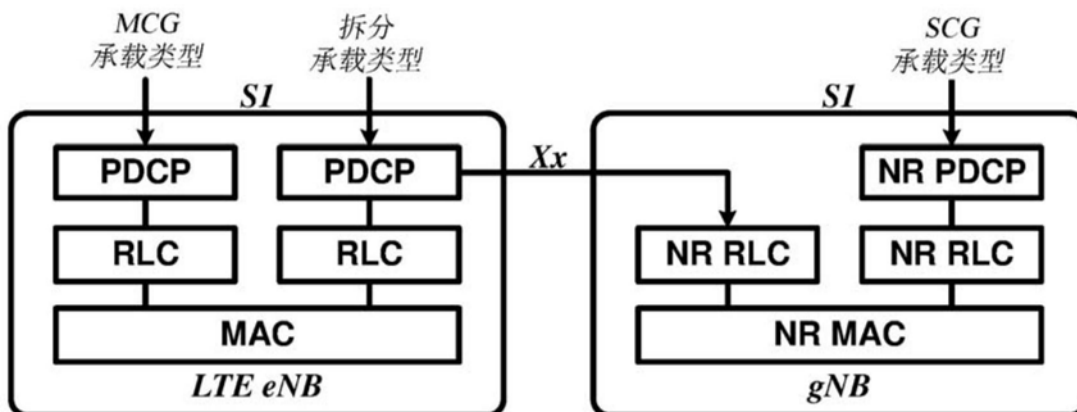
连接到具有非独立gNB的NGC的
eLTE eNB。
gNB用户平面经由eLTE eNB连接到
NGC。

图11E



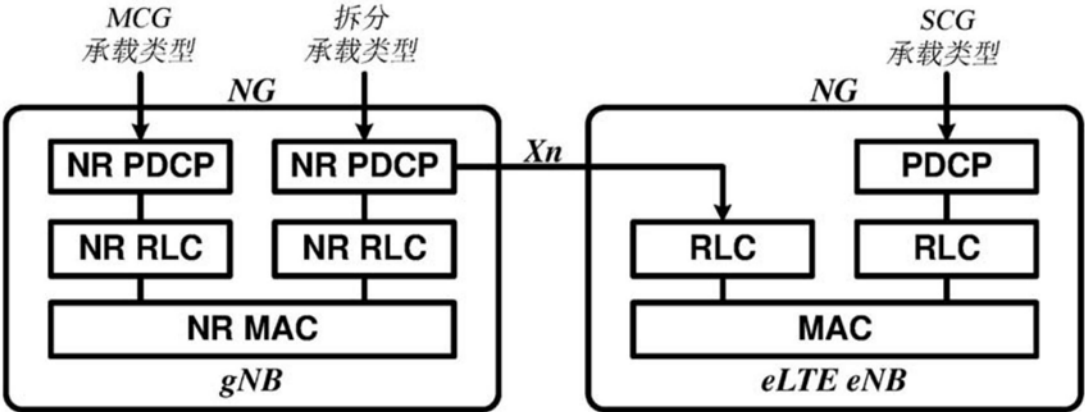
连接到具有非独立gNB的NGC的eLTE
eNB。
gNB用户平面直接连接到NGC。

图11F



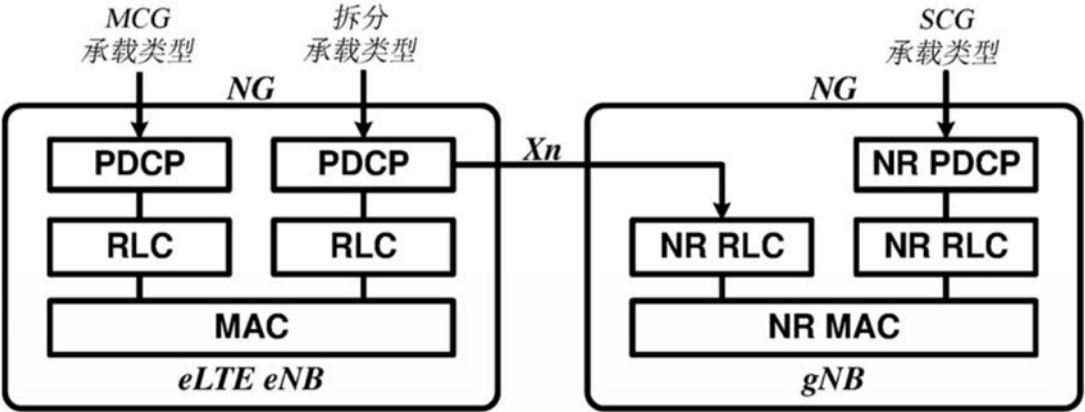
用于拆分承载和SCG承载的无线电协议架构。LTE eNB连接到具有非独立gNB的EPC。

图12A



用于拆分承载和SCG承载的无线电协议架构。gNB连接到具有非独立eLTE eNB的NGC。

图12B



用于拆分承载和SCG承载的无线电协议架构。eLTE eNB连接到具有非独立gNB的NGC。

图12C

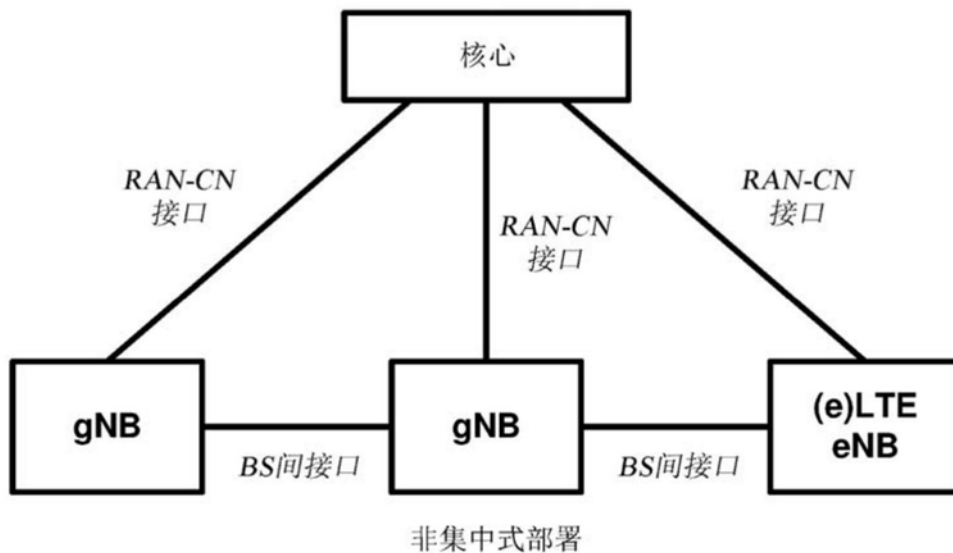


图13A

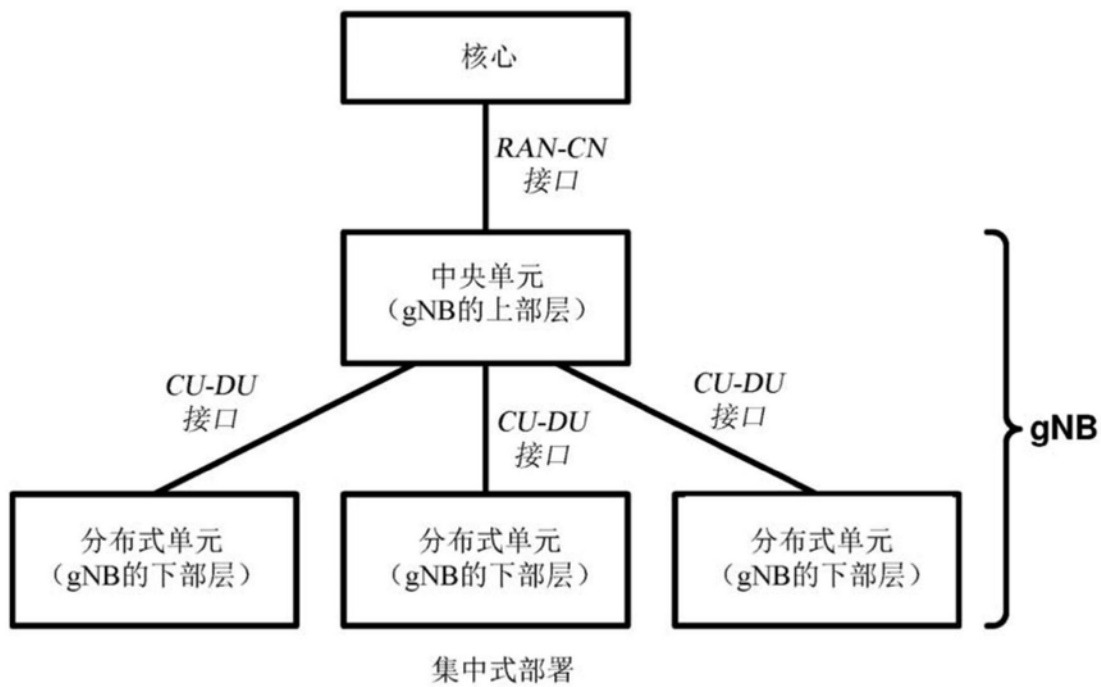


图13B

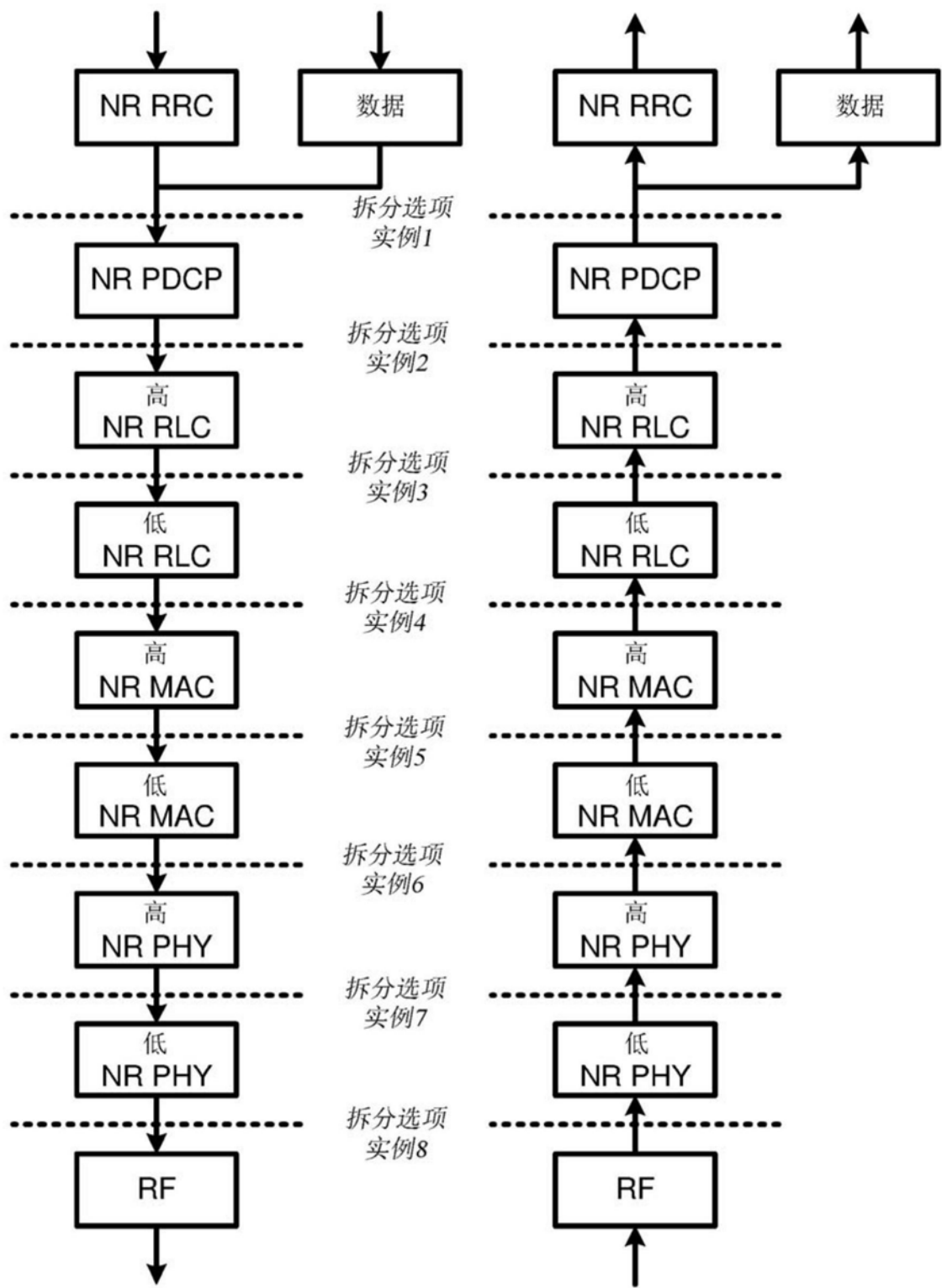


图14

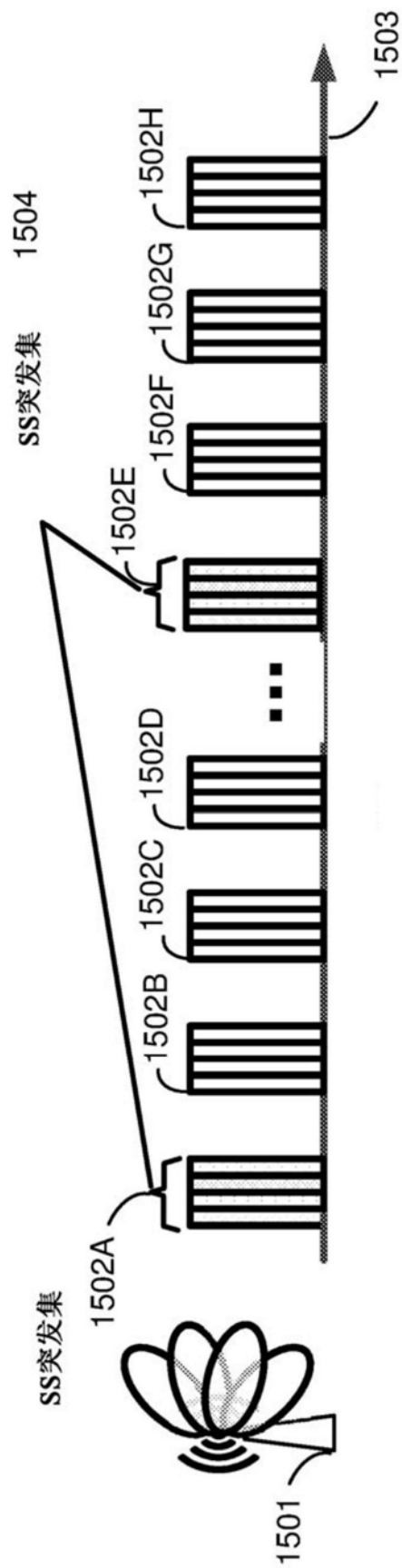


图15

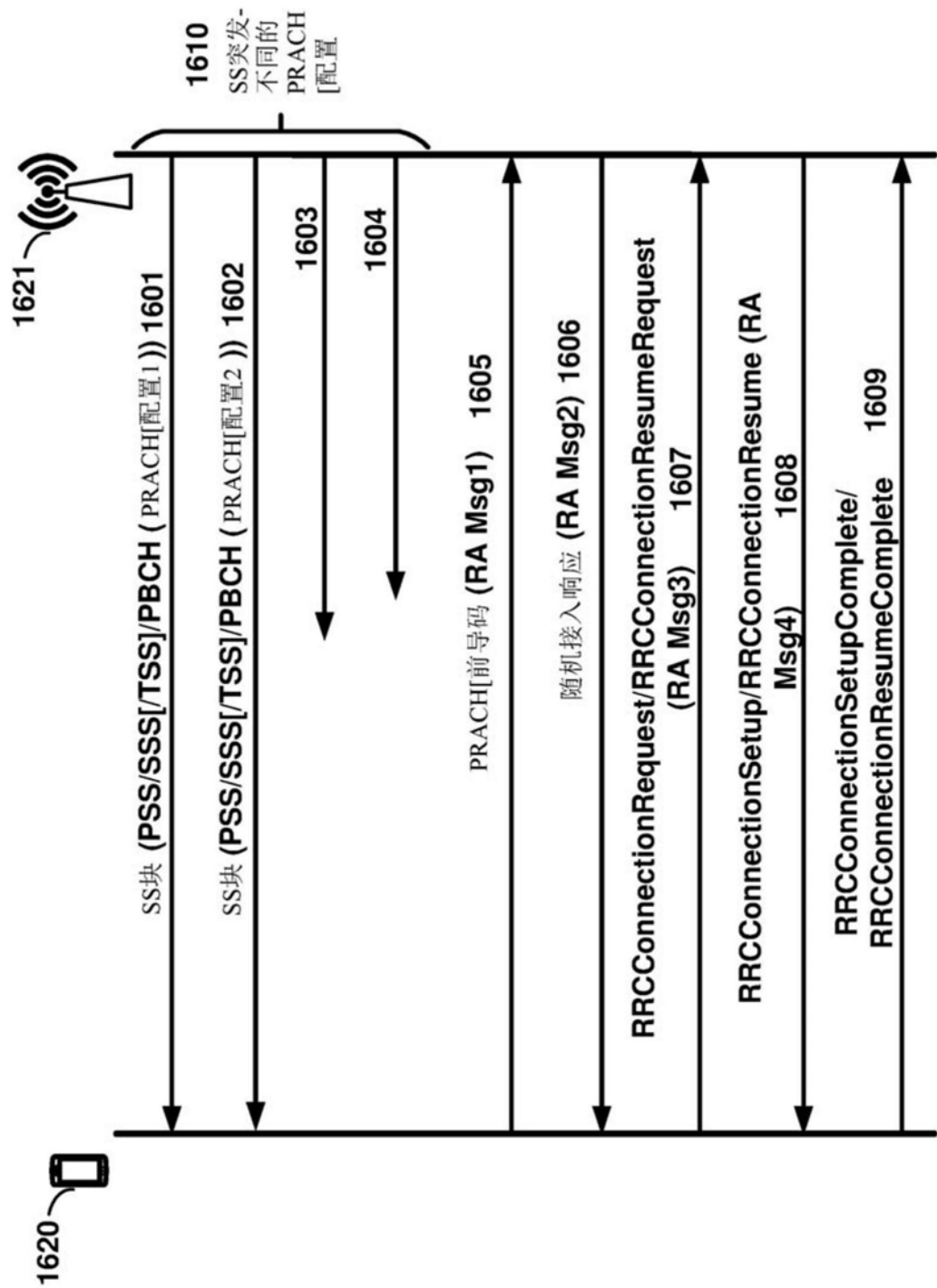


图16

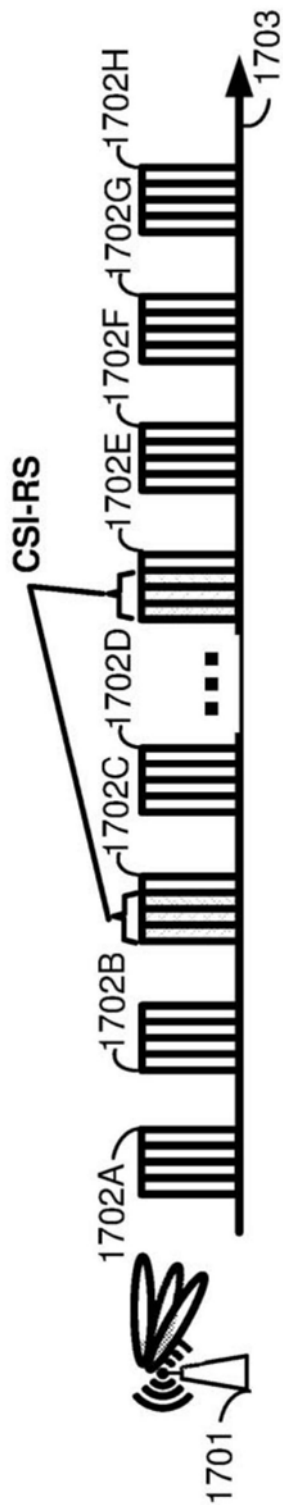


图17

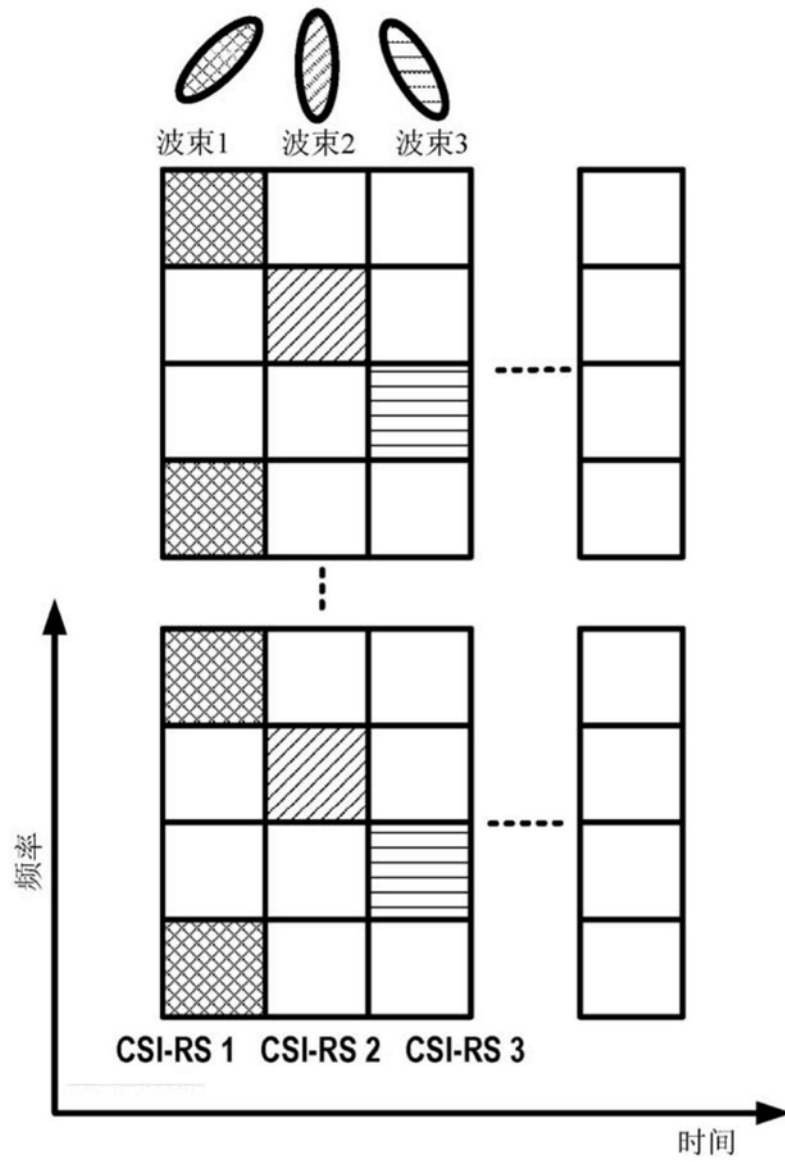


图18

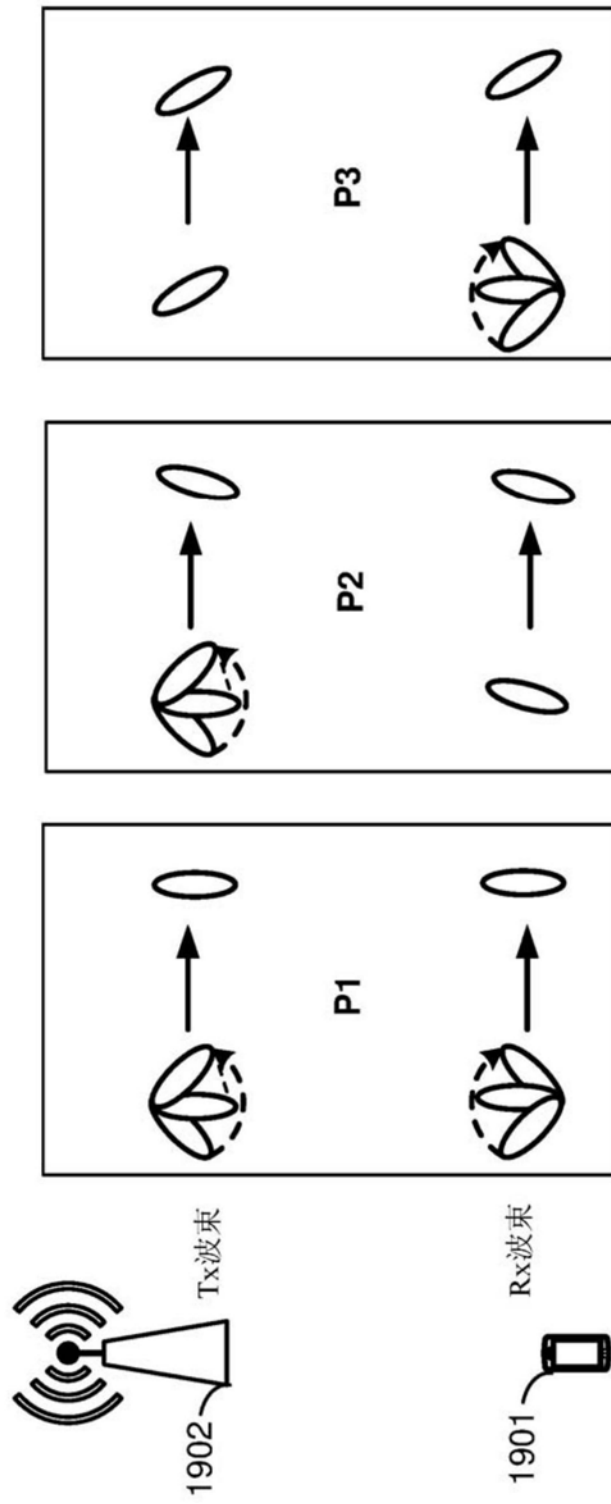
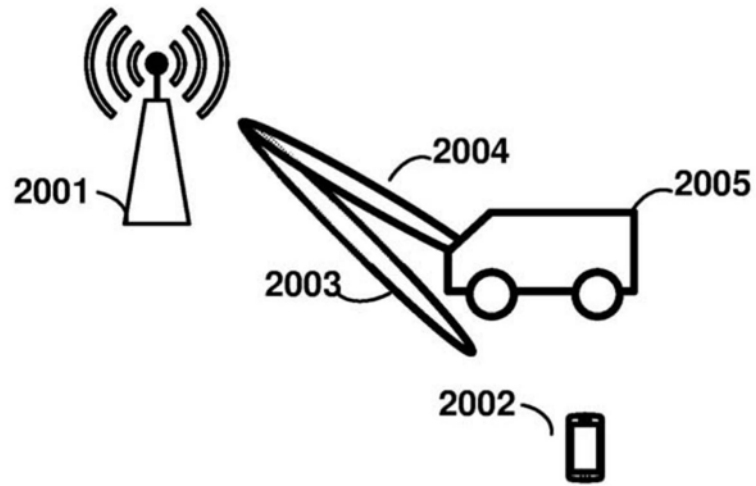
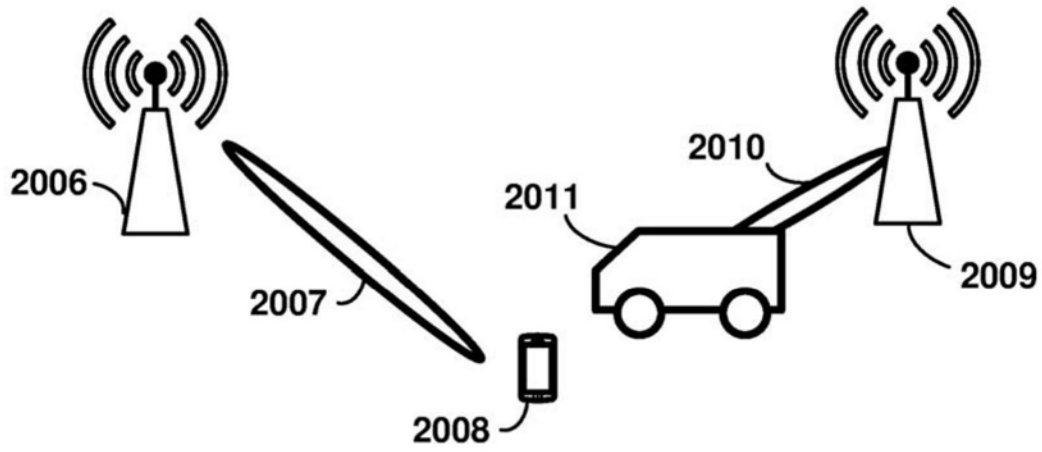


图19



一个TRP中的波束故障

图20A



多个TRP中的波束故障

图20B

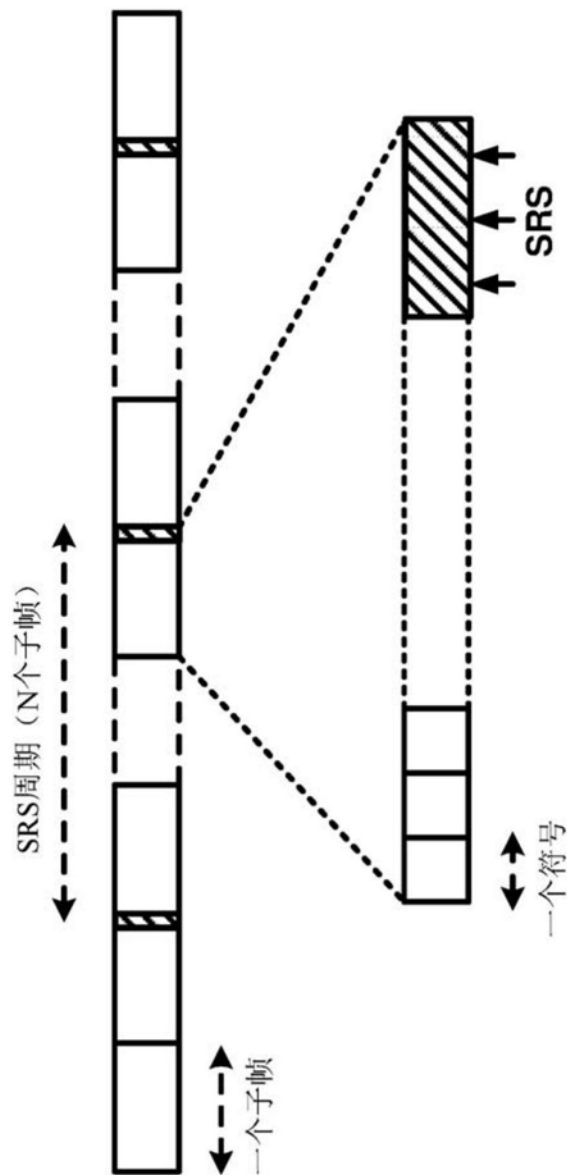


图21

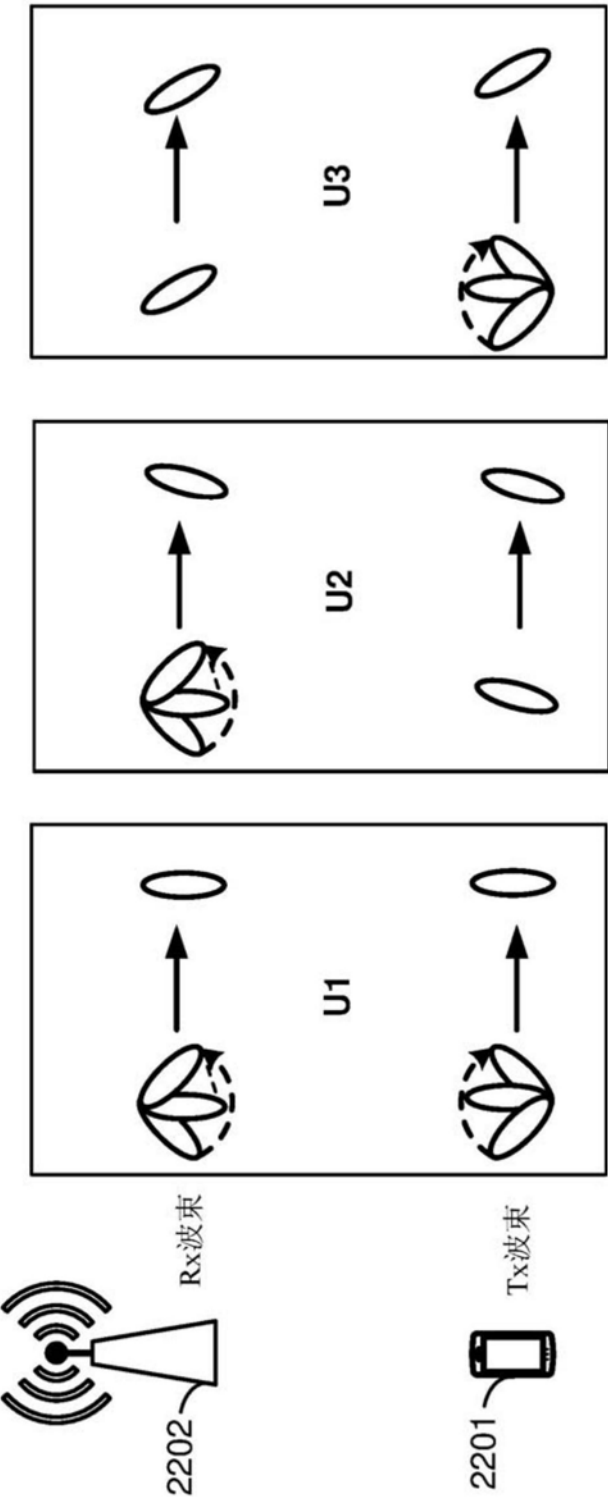


图22

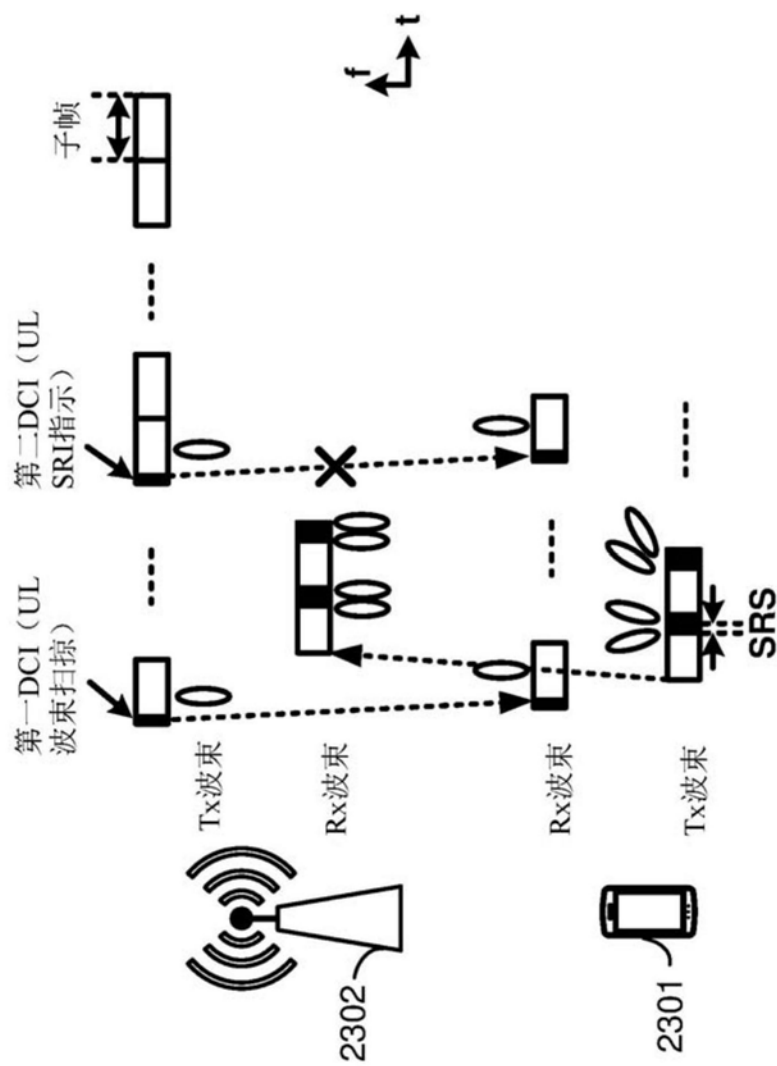


图23

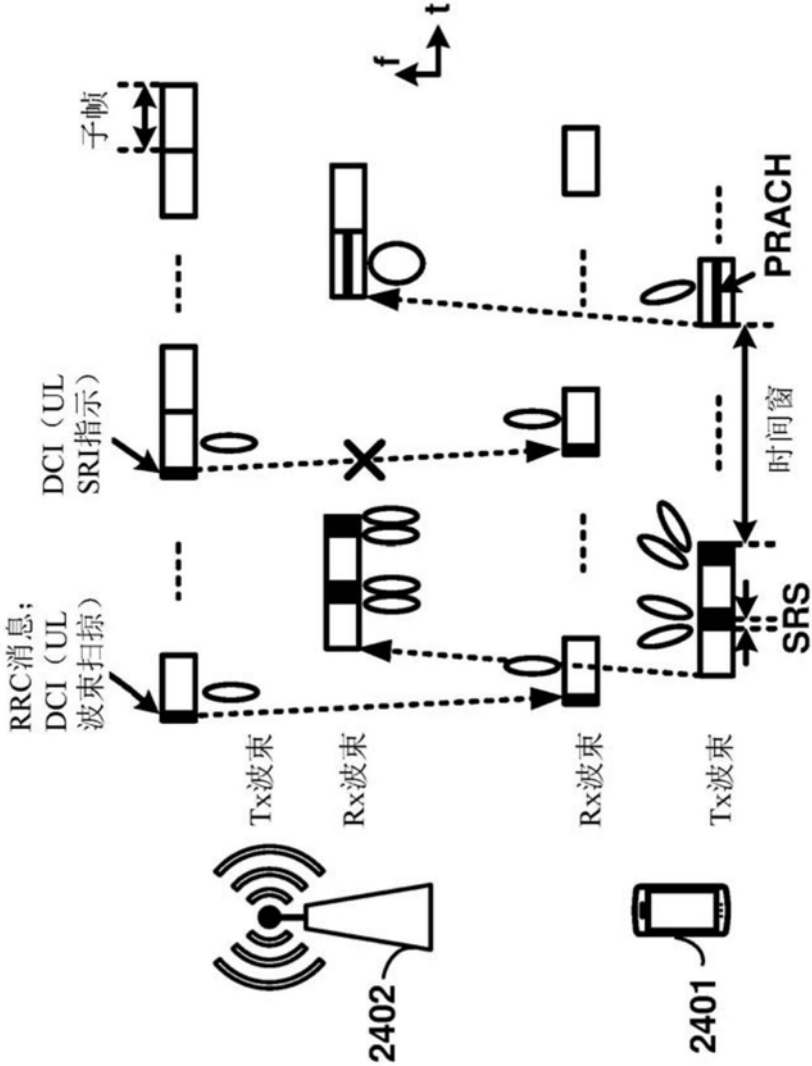


图24

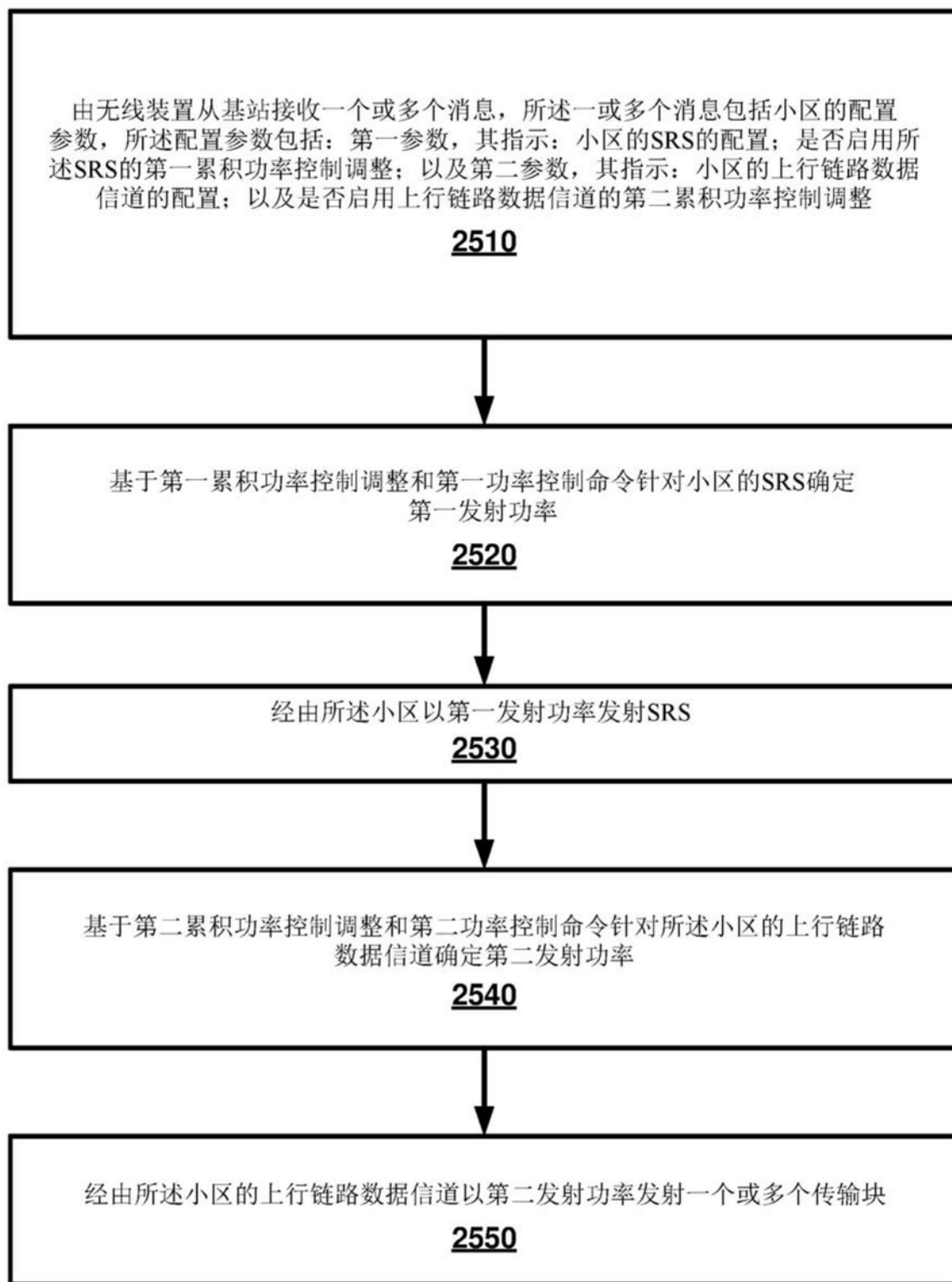


图25

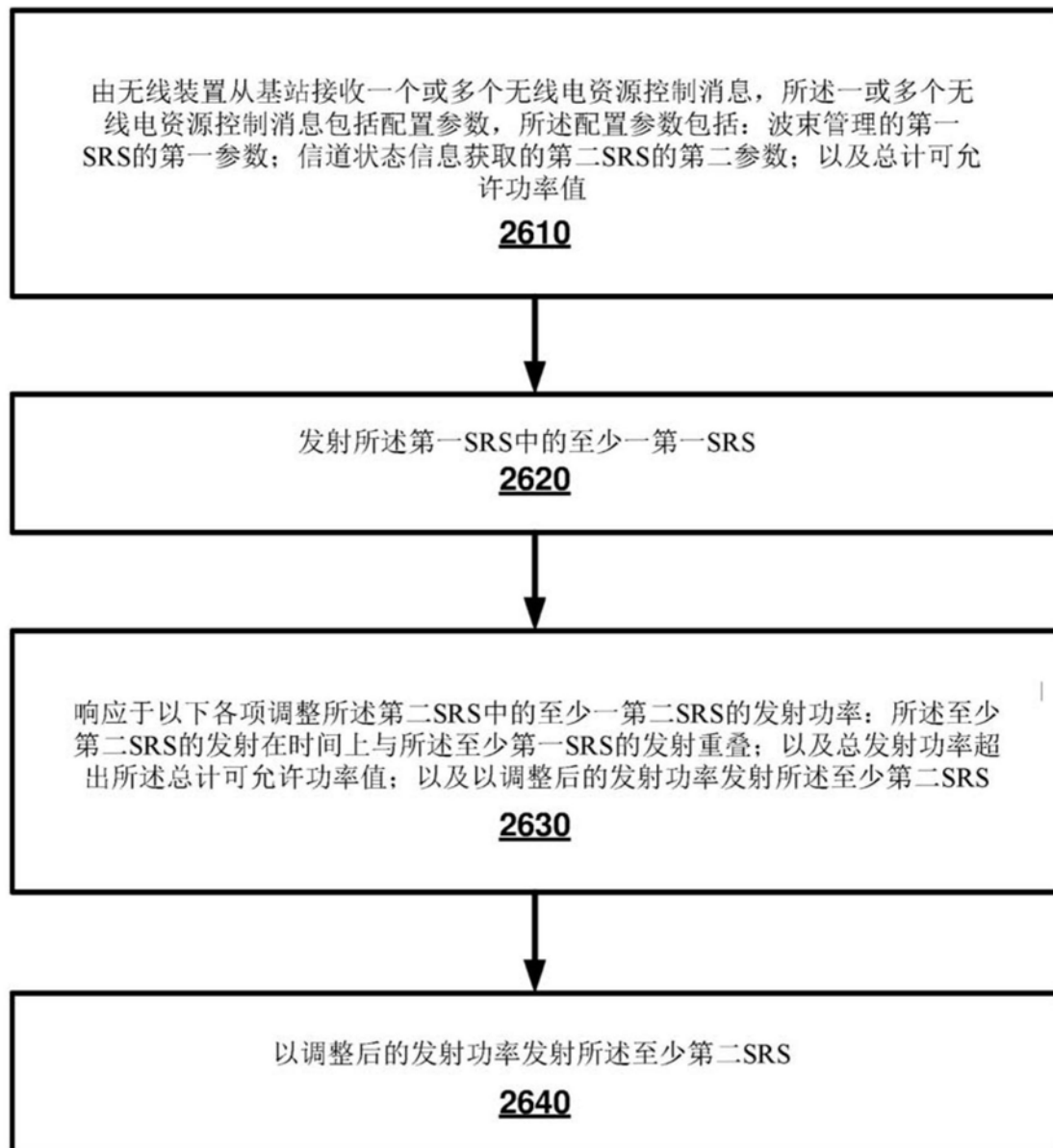


图26

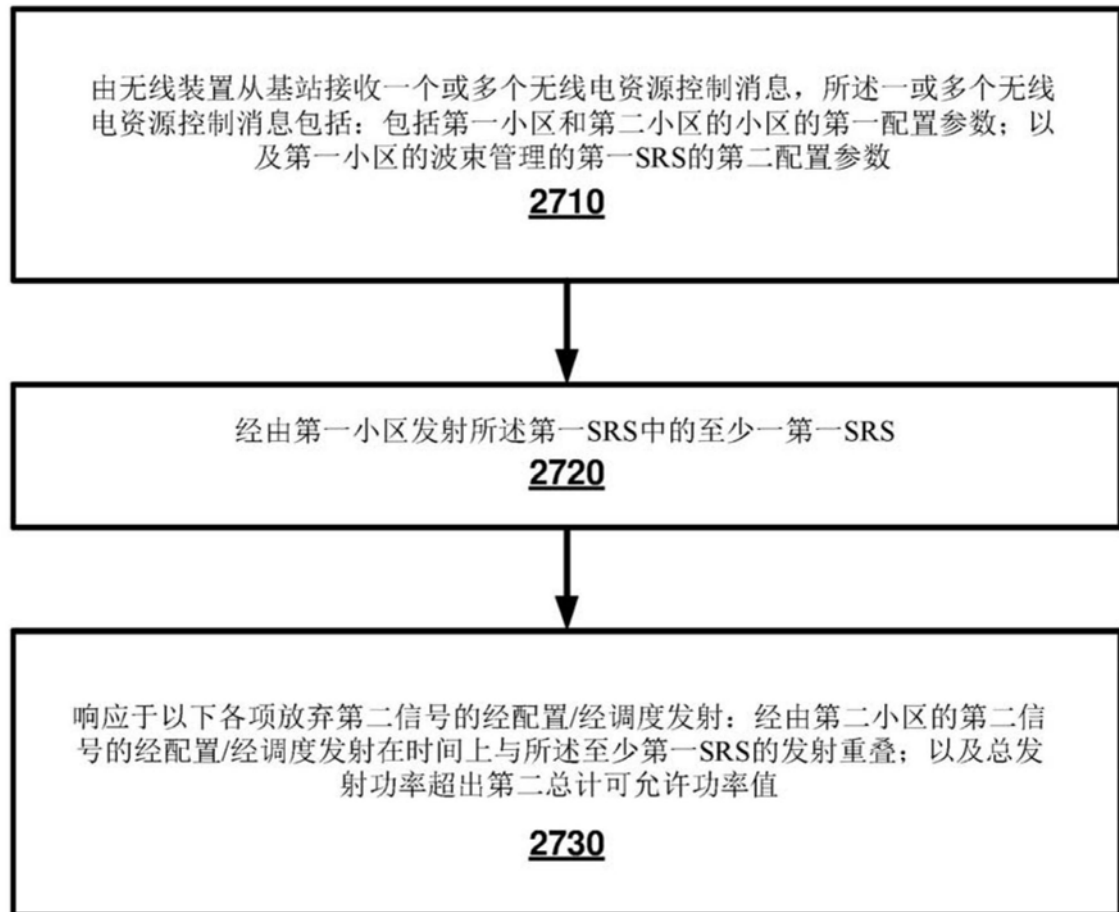


图27

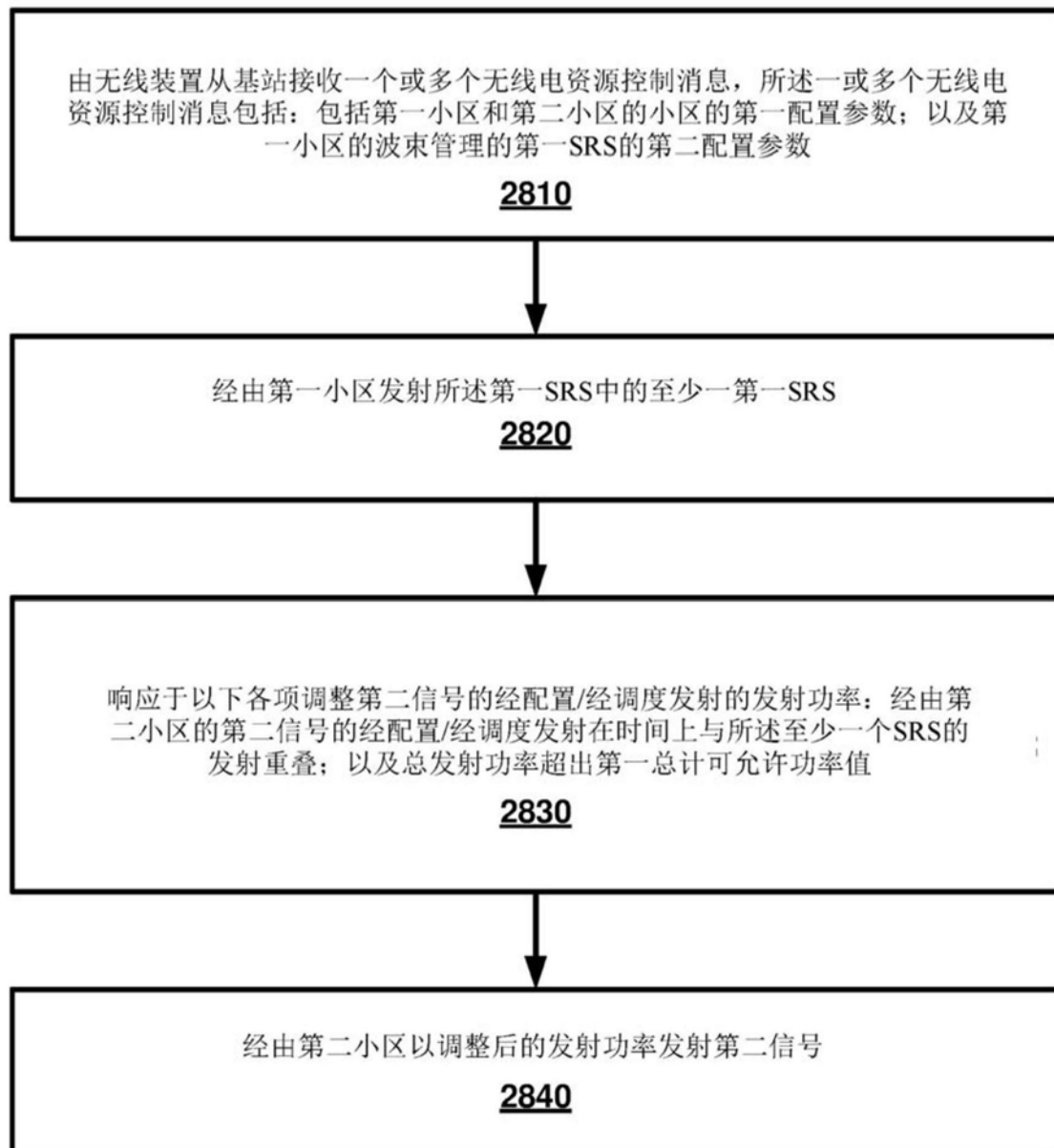


图28

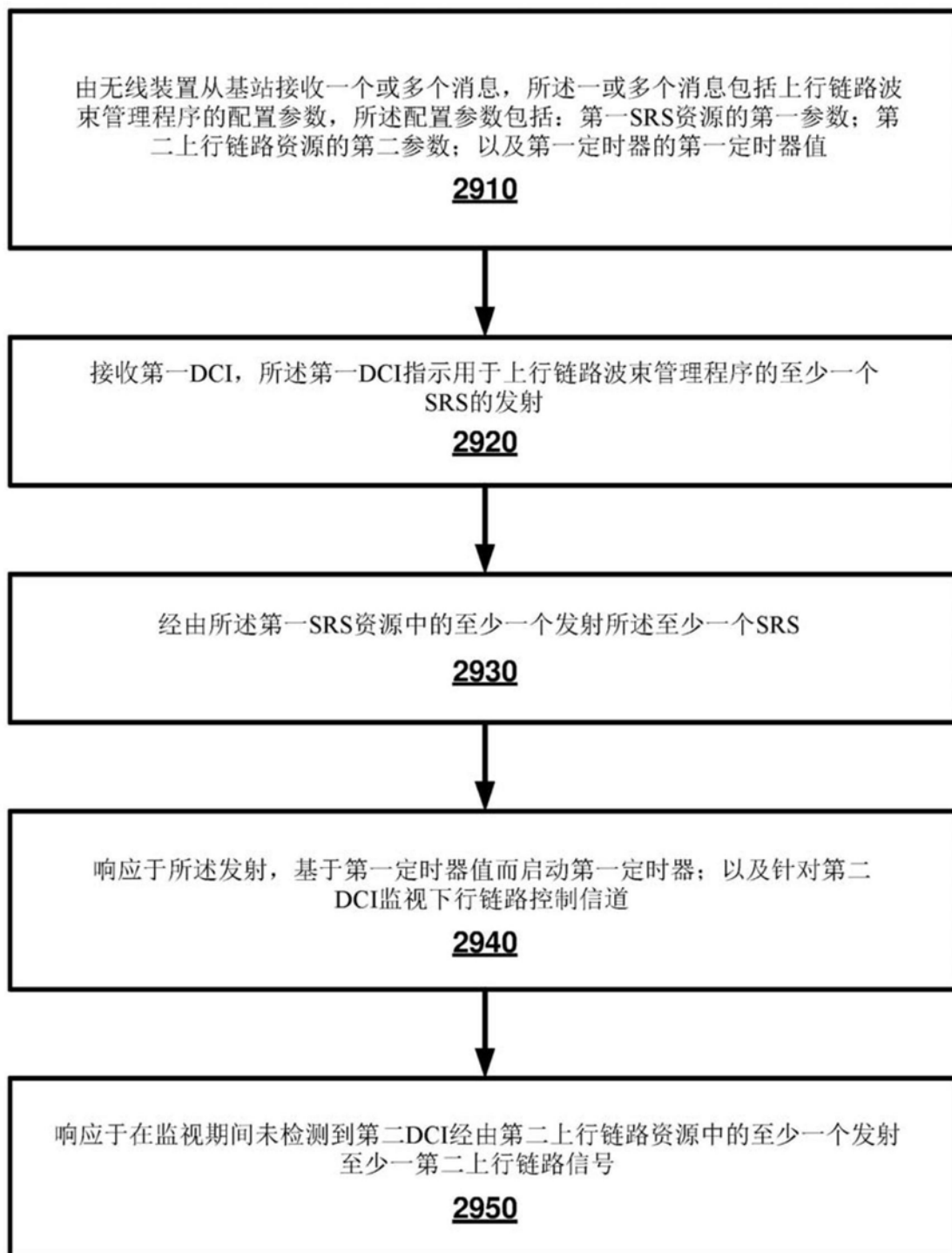


图29

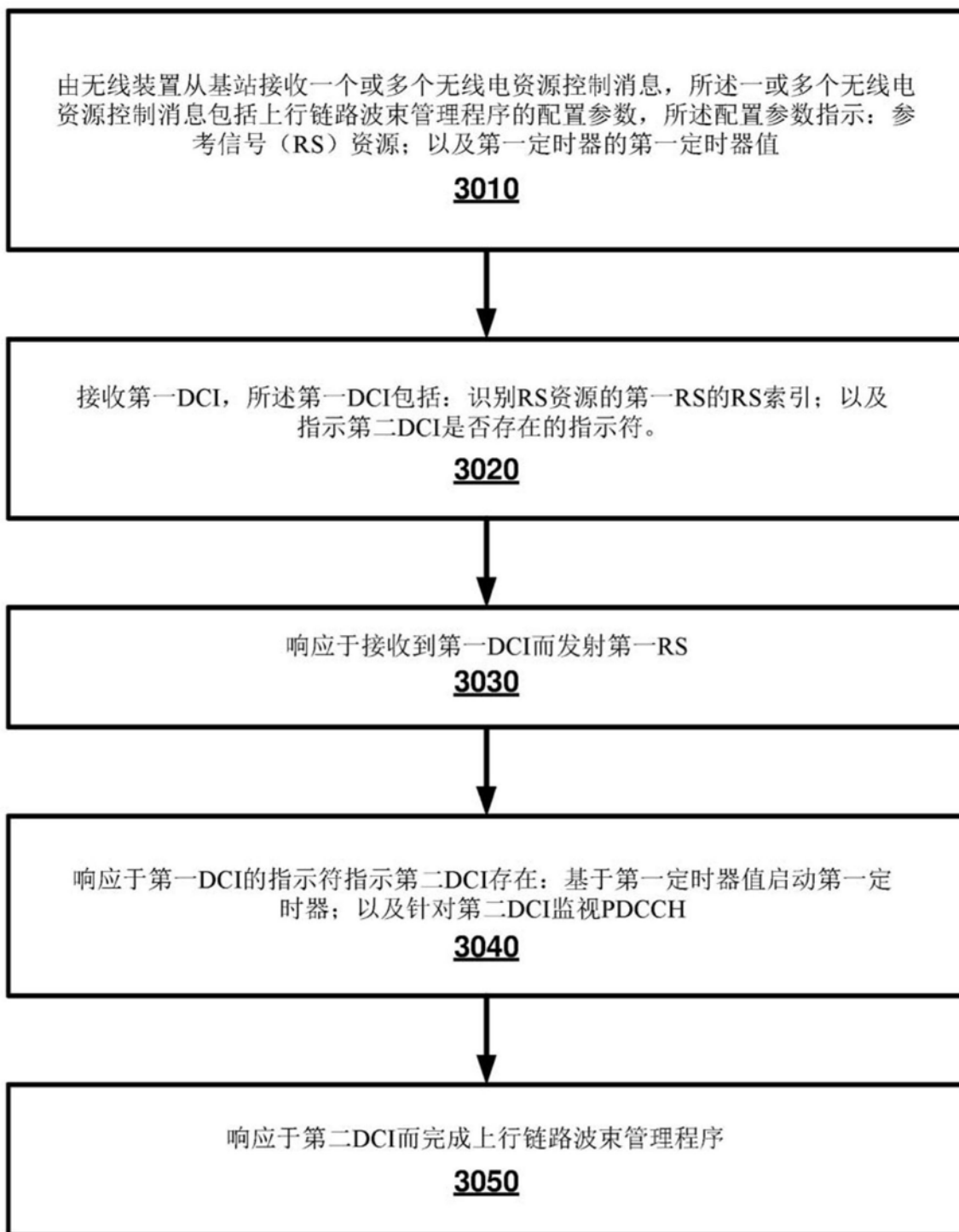


图30