



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112567841 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(21) 申请号 201880096498.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.08.17

H04W 72/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/101037 2018.08.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/034188 EN 2020.02.20

(71) 申请人 联想(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地西路6号

(72) 发明人 刘兵朝 朱晨曦 凌为 雷海鹏

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 戚传江 穆森

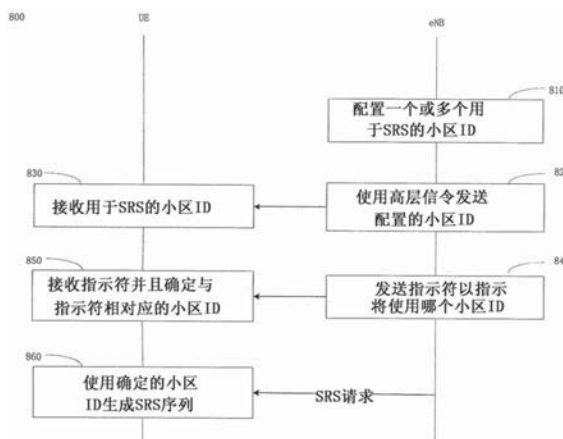
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

SRS配置和SRS传输

(57) 摘要

公开了用于SRS增强的方法和装置。在一个实施例中,一种方法包括配置一个或多个用于SRS的小区ID;使用高层信令发送配置的用于SRS的小区ID。在一些实施例中,该方法进一步包括确定仅用于SRS传输的保留的传输资源;以及发送保留的传输资源的资源配置参数。



1. 一种方法,包括:
配置一个或多个用于SRS的小区ID;以及
使用高层信令发送所配置的用于SRS的小区ID。
2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:
确定仅用于SRS传输的保留的传输资源;以及
传送用于所述保留的传输资源的资源配置参数。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,在所述保留的传输资源中的一个或两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述保留的传输资源在整个子帧内或在子帧的第二时隙内。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,在所述保留的传输资源在整个子帧内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引为14比特位图;并且在所述保留的传输资源在所述子帧的第二时隙内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引为7比特位图。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中,在所述保留的传输资源中的两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源的情况下,用于一个远程单元的所述资源配置参数包括OCC索引。
7. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述保留的传输资源被周期性地配置。
8. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述保留的传输资源被非周期性地配置。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所配置的用于SRS的小区ID被添加到用于每个SRS资源的RRC配置。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中,在为非周期性SRS仅配置一个用于SRS的小区ID的情况下,将所配置的用于SRS的小区ID用作用于SRS的虚拟小区ID。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,在为非周期性SRS配置多于一个用于SRS的小区ID的情况下,所述方法进一步包括:发送用于指示哪个用于SRS的小区ID是用于SRS的虚拟小区ID的小区ID指示符。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述小区ID指示符被包含在MAC CE选择命令中。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,由所述小区ID指示符指示的所述用于SRS的虚拟小区ID从在其上传送与承载所述MAC CE选择命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK的子帧开始的M个子帧之后有效,其中M等于或大于4。
14. 一种基站单元,包括:
处理器,所述处理器配置一个或多个用于SRS的小区ID;以及
发射器,所述发射器使用高层信令发送所配置用于SRS的的小区ID。
15. 根据权利要求14所述的基站单元,其中,
所述处理器进一步确定仅用于SRS传输的保留的传输资源;以及
所述发射器进一步传送用于所述保留的传输资源的资源配置参数。
16. 根据权利要求15所述的基站单元,其中,在所述保留的传输资源中的一个或两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源。
17. 根据权利要求15所述的基站单元,其中,所述保留的传输资源在整个子帧内或在子帧的第二时隙内。

18. 根据权利要求17所述的基站单元,其中,在所述保留的传输资源在所述整个子帧内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引是14比特位图;并且在所述保留的传输资源在所述子帧的第二时隙内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引为7比特位图。

19. 根据权利要求16所述的基站单元,其中,在所述保留的传输资源中的两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源的情况下,所述资源配置参数包括OCC索引。

20. 根据权利要求15所述的基站单元,其中,所述保留的传输资源被周期性地配置。

21. 根据权利要求15所述的基站单元,其中,所述保留的传输资源被非周期性地配置。

22. 根据权利要求14所述的基站单元,其中,将所配置的用于SRS的小区ID添加到用于每个SRS资源的RRC配置。

23. 根据权利要求14所述的基站单元,其中,在为非周期性SRS仅配置一个用于SRS的小区ID的情况下,将所配置的用于SRS的小区ID用作用于SRS的虚拟小区ID。

24. 根据权利要求14所述的基站单元,其中,在为非周期性SRS配置多于一个用于SRS的小区ID的情况下,所述发射器进一步发送用于指示哪个用于SRS的小区ID是所述用于SRS的虚拟小区ID的小区ID指示符。

25. 根据权利要求24所述的基站单元,其中,所述小区ID指示符被包含在MAC CE选择命令中。

26. 根据权利要求25所述的基站单元,其中,由所述小区ID指示符指示的所述用于SRS的虚拟小区ID从在其上传送与承载所述MAC CE选择命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK的子帧开始的M个子帧之后有效,其中M等于或大于4。

27. 一种方法,包括:

使用高层信令接收配置的用于SRS的小区ID;以及
使用确定的用于SRS的虚拟小区ID生成SRS序列。

28. 根据权利要求27所述的方法,进一步包括:

接收资源配置参数;

根据所接收的资源配置参数确定保留的传输资源;以及
使用所述保留的传输资源来传送SRS资源。

29. 根据权利要求28所述的方法,其中,所述保留的传输资源是包含整个子帧的多个PRB或子帧的第二时隙的预定带宽。

30. 根据权利要求28所述的方法,其中,所述资源配置参数包括符号索引。

31. 根据权利要求28所述的方法,其中,在所述保留的传输资源中的两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源的情况下,所述资源配置参数包括OCC索引。

32. 根据权利要求28所述的方法,其中,在所述保留的传输资源在整个子帧内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引是14比特位图;并且在所述保留的传输资源在子帧的第二时隙内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引为7比特位图。

33. 根据权利要求28所述的方法,其中,在比肯定SRS请求的检测晚k个子帧的第一有效子帧或时隙中传送所述SRS资源,其中,k等于或大于4。

34. 根据权利要求28所述的方法,其中,多于一个SRS参数集与一个SRS请求值相关联。

35. 根据权利要求27所述的方法,其中,在RRC配置中接收用于周期性或非周期性SRS的所配置的用于SRS的小区ID。

36. 根据权利要求27所述的方法,进一步包括:接收小区ID指示符,所述小区ID指示符指示哪个用于SRS的小区ID是所述用于SRS的虚拟小区ID。

37. 根据权利要求36所述的方法,其中,所述小区ID指示符被包含在MAC CE选择命令中。

38. 根据权利要求27所述的方法,其中,由所述小区ID指示符指示的所述用于SRS的虚拟小区ID从在其上接收到与承载所述MAC CE选择命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK的子帧开始的M个子帧之后有效,其中M等于或大于4。

39. 一种远程单元,包括:

接收器,所述接收器使用高层信令来接收配置的用于SRS的小区ID;以及
处理器,所述处理器使用确定的用于SRS的虚拟小区ID生成SRS序列。

40. 根据权利要求39所述的远程单元,其中,

所述接收器,所述接收器进一步接收资源配置参数;并且

所述处理器进一步根据所接收到的资源配置参数确定保留的传输资源;以及

其中,所述远程单元进一步包括

发射器,所述发射器使用所述保留的传输资源来传送SRS资源。

41. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,所述保留的传输资源是包含整个子帧的多个PRB或子帧的第二时隙的预定带宽。

42. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,所述资源配置参数包括符号索引。

43. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,在所述保留的传输资源中的两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源的情况下,所述资源配置参数包括OCC索引。

44. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,在所述保留的传输资源在整个子帧内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引是14比特位图;在所述保留的传输资源处于子帧的第二时隙内的情况下,所述保留的传输资源的符号索引为7比特位图。

45. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,在比肯定SRS请求的检测晚k个子帧的所述第一有效子帧或时隙中传送所述SRS资源,其中,k等于或大于4。

46. 根据权利要求40所述的远程单元,其中,多于一个SRS参数集与一个SRS请求值相关联。

47. 根据权利要求39所述的远程单元,其中,在RRC配置中接收用于周期性或非周期性SRS的所配置的用于SRS的小区ID。

48. 根据权利要求39所述的远程单元,其中,所述接收器进一步接收小区ID指示符,所述小区ID指示符指示哪个用于SRS的小区ID是所述用于SRS的虚拟小区ID。

49. 根据权利要求48所述的远程单元,其中,所述小区ID指示符被包含在MAC CE选择命令中。

50. 根据权利要求39所述的远程单元,其中,由所述小区ID指示符指示的所述用于SRS的虚拟小区ID从在其上接收到与承载所述MAC CE选择命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK的子帧开始的M个子帧之后有效,其中M等于或大于4。

SRS配置和SRS传输

技术领域

[0001] 本文公开的主题大体上涉及无线通信,并且更具体地,涉及SRS(探测参考信号)配置和SRS传输。

背景技术

[0002] 在此定义了以下缩写,其中至少一些在以下描述中被引用:第三代合作伙伴计划(3GPP)、欧洲电信标准协会(ETSI)、频分双工(FDD)、频分多址(FDMA)、长期演进(LTE)、新无线电(NR)、超大规模集成(VLSI)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光盘只读存储器(CD-ROM)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、个人数字助理(PDA)、用户设备(UE)、上行链路(UL)、演进型节点B(eNB)、下一代节点B(gNB)、下行链路(DL)、中央处理器(CPU)、图形处理单元(GPU)、现场可编程门阵列(FPGA)、动态RAM(DRAM)、同步动态RAM(SDRAM)、静态RAM(SRAM)、液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、多输入多输出(MIMO)、频率范围2(FR2)、物理上行链路共享信道(PUSCH)、探测参考信号(SRS)、时分复用(TDM)、码分复用(CDM)、正交覆盖码(OCC)、循环移位(CS)、物理资源块(PRB)、混合自动重复请求确认(HARQ-ACK)、媒体访问控制-控制元素(MAC-CE)。

[0003] SRS(探测参考信号)能力和覆盖范围是网络性能的重要因素。传统上,SRS传输只能在正常子帧的最后一个符号中进行。另外,小区中的所有UE共享公共小区ID。因此,一个小区中的UE可用的SRS资源限于基于公共小区ID而生成的SRS序列。

发明内容

[0004] 公开了用于SRS增强的方法和装置。

[0005] 在一个实施例中,一种方法包括配置一个或多个用于SRS的小区ID,以及使用高层信令发送配置的用于SRS的小区ID。

[0006] 在一些实施例中,该方法进一步包括确定仅用于SRS传输的保留的传输资源,以及传送用于保留的传输资源的资源配置参数。

[0007] 在一些实施例中,在保留的传输资源中的一个或两个符号被用于一个远程单元的一个SRS资源。保留的传输资源在整个子帧内或在子帧的第二时隙内。在保留的传输资源处于整个子帧内的情况下,保留的传输资源的符号索引为14比特位图;并且在保留的传输资源处于子帧的第二时隙内的情况下,暴露的传输资源的符号索引为7比特位图。在将保留的传输资源中的两个符号用于一个远程单元的一个SRS资源的情况下,用于一个远程单元的资源配置参数包括OCC索引。保留的传输资源可以被周期性地配置。可替代地,保留的传输资源可以被非周期性地配置。

[0008] 在一些实施例中,配置的用于SRS小区ID被添加到用于每个SRS资源的RRC配置。在为非周期性SRS仅配置一个用于SRS的小区ID的情况下,将所配置的用于SRS的小区ID作用于SRS的虚拟小区ID。在为非周期性SRS配置多于一个SRS小区ID的情况下,该方法进一步包括发送小区ID指示符,其用于指示哪个用于SRS的小区ID是用于SRS的虚拟小区ID。小区

ID指示符可以被包含在MAC CE选择命令中。由小区ID指示符指示的用于SRS的虚拟小区ID在从传送承载MAC CE选择命令的PDSCH的子帧开始的M个子帧之后有效,其中M等于或大于4。

[0009] 在另一实施例中,基站单元包括处理器,该处理器配置一个或多个用于SRS的小区ID;和发射器,该发射器使用高层信令发送配置的用于SRS的小区ID。在一些实施例中,处理器进一步确定仅用于SRS传输的保留的传输资源,并且发射器进一步传送用于保留的传输资源的资源配置参数。

[0010] 在又一实施例中,一种方法包括:使用高层信令来接收配置的用于SRS的小区ID,以及使用确定的用于SRS的虚拟小区ID来生成SRS序列。在一些实施例中,该方法进一步包括接收资源配置参数,根据接收的资源配置参数确定保留的传输资源;使用保留的传输资源传送SRS资源。

[0011] 在进一步的实施例中,远程单元包括接收器,其使用高层信令来接收配置的用于SRS的小区ID;以及处理器,其使用确定的用于SRS的虚拟小区ID生成SRS序列。在一些实施例中,接收器进一步接收资源配置参数,并且处理器进一步根据接收到的资源配置参数确定保留的传输资源;并且远程单元进一步包括发射器,其使用所保留的传输资源来传送SRS资源。

附图说明

[0012] 通过参考在附图中图示的特定实施例,将呈现以上简要描述的实施例的更具体的描述。应理解,这些附图仅描绘一些实施例,并且因此不应被认为是对范围的限制,将通过使用附图以附加的特征和细节来描述和解释实施例,其中:

[0013] 图1是图示无线通信系统的一个实施例的示意性框图;

[0014] 图2是图示可以被用于SRS增强的装置的一个实施例的示意性框图;

[0015] 图3是图示可以被用于SRS增强的装置的一个实施例的示意性框图;

[0016] 图4a-4d图示用于具有不同配置的用于SRS传输的保留的传输资源;

[0017] 图5图示在一个保留子帧中的用于不同UE的SRS资源;

[0018] 图6图示示意图,该示意图图示与一个SRS请求值相关联的两个SRS参数集的子帧选择;

[0019] 图7是图示保留的传输资源的流程图;以及

[0020] 图8是图示为SRS配置虚拟ID的流程图。

具体实施方式

[0021] 如本领域的技术人员将理解的,实施例的各方面可以被体现为系统、装置、方法或程序产品。因此,实施例可以采用完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或者组合软件和硬件方面的实施例的形式,该软件和硬件方面在本文中通常都可以称为“电路”、“模块”或者“系统”。此外,实施例可以采取体现在存储在下文中被称为“代码”的机器可读代码、计算机可读代码和/或程序代码的一个或多个计算机可读存储设备中的程序产品的形式。存储设备可以是有形的、非暂时的和/或非传输的。存储设备可能不体现信号。在某个实施例中,存储设备仅采用用于访问代码的信号。

[0022] 本说明书中描述的某些功能单元可以被标记为“模块”，以便于更具体地强调它们的独立实现。例如，模块可以被实现为包括定制的超大规模集成 (VLSI) 电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管或其他分立组件的现成半导体的硬件电路。模块还可以在诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备中实现。

[0023] 模块还可以用代码和/或软件实现，以由各种类型的处理器执行。所识别的代码模块可以例如包括可执行代码的一个或多个物理或逻辑块，该可执行代码可以例如被组织为对象、过程或函数。然而，所识别的模块的可执行文件不需要物理地位于一起，而是可以包括存储在不同位置的不相干的指令，当逻辑地连接在一起时，其包括模块并实现模块的所述目的。

[0024] 实际上，代码模块可以是单个指令或许多指令，甚至可以分布在几个不同的代码段上、不同的程序当中、并且跨越数个存储器设备。类似地，在本文中，操作数据可以在模块内被识别和图示，并且可以以任何合适的形式体现并且被组织在任何合适类型的数据结构内。此操作数据可以作为单个数据集收集，或者可以分布在不同的位置，包括在不同的计算机可读存储设备上。在模块或模块的部分以软件实现的情况下，软件部分存储在一个或多个计算机可读存储设备上。

[0025] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是存储代码的存储设备。存储设备可以是，例如，但不需要必须是电子、磁、光、电磁、红外、全息、微机械或半导体系统、装置或设备、或前述的任何合适的组合。

[0026] 存储设备的更具体示例的非详尽列表将包括下述：具有一个或多个电线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、便携式紧凑光盘只读存储器 (CD-ROM)、光学存储设备、磁性存储设备、或前述的任何合适的组合。在本文件的上下文中，计算机可读存储介质可以是任何有形介质，其能够包含或存储程序以供指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用。

[0027] 用于执行实施例的操作的代码可以是任何数量的行，并且可以以包括诸如 Python、Ruby、Java、Smalltalk、C++ 等的面向对象的编程语言、和诸如“C”编程语言等的传统的过程编程语言、和/或诸如汇编语言的机器语言的一种或多种编程语言的任何组合来编写。代码可以完全地在用户的计算机上执行，部分地在用户的计算机上执行，作为独立的软件包，部分地在用户的计算机上并且部分地在远程计算机上或完全地在远程计算机或服务器上执行。在后一种情况下，远程计算机可以通过包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN) 的任何类型的网络连接到用户的计算机，或者可以连接到外部计算机 (例如，通过使用互联网服务提供商的互联网)。

[0028] 贯穿本说明书对“一个实施例”、“实施例”或类似语言的引用意指结合该实施例描述的特定特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。因此，除非另有明确说明，否则在贯穿本说明书出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”和类似语言可以但不一定全部指代相同的实施例，而是意指“一个或多个但不是所有实施例”。除非另有明确说明，否则术语“包括”、“包含”、“具有”及其变体意指“包括但不限于”。除非另有明确说明，否则枚举的项目列表并不暗示任何或所有项目是互斥的。除非另有明确说明，否则词语“一”、“一个”和“该”也指“一个或多个”。

[0029] 此外,所描述的实施例的特征、结构或特性可以以任何合适的方式组合。在以下描述中,提供许多具体细节,诸如编程、软件模块、用户选择、网络事务、数据库查询、数据库结构、硬件模块、硬件电路、硬件芯片等的示例,以提供对实施例的彻底理解。然而,相关领域的技术人员将认识到,可以在没有个或多个具体细节的情况下,或者利用其他方法、组件、材料等来实践实施例。在其他情况下,未详细示出或描述公知的结构、材料或操作以避免使实施例的各方面模糊。

[0030] 下面参考根据实施例的方法、装置、系统和程序产品的示意性流程图和/或示意性框图来描述实施例的各方面。将会理解,示意性流程图和/或示意性框图的每个块以及示意性流程图和/或示意性框图中的块的组合能够通过代码实现。此代码可以被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器以产生机器,使得经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的指令,创建用于实现在示意性流程图和/或示意性框图块或一些块中指定的功能/行动的装置。

[0031] 代码还可以被存储在存储设备中,该存储设备能够指示计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备以特定方式运行,使得存储在存储设备中的指令产生包括指令的制品,该指令实现在示意性流程图和/或示意性框图的块或块中指定的功能/动作。

[0032] 代码还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上,使在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程装置上执行的代码提供用于实现在流程图和/或框图块或者块中指定的功能/动作的过程。

[0033] 附图中的示意性流程图和/或示意性框图图示根据各种实施例的装置、系统、方法和程序产品的可能实施方式的架构、功能和操作。在这方面,示意性流程图和/或示意性框图中的每个块可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现指定的逻辑功能的代码的一个或多个可执行指令。

[0034] 还应注意,在一些替代性实施方式中,块中注释的功能可以不按附图中注释的顺序发生。例如,取决于所涉及的功能,连续示出的两个块可以基本上同时执行,或者这些块有时可以以相反的顺序执行。可以设想其他步骤和方法,其在功能、逻辑或效果上等同于所图示的附图的一个或多个块或其部分。

[0035] 尽管可以在流程图和/或框图中采用各种箭头类型和线类型,但是应理解它们不限制对应实施例的范围。实际上,一些箭头或其他连接线可以仅用于指示所描绘的实施例的逻辑流程。例如,箭头可以指示所描绘的实施例的枚举步骤之间的未指定持续时间的等待或监视时段。还将会注意,框图和/或流程图的每个块以及框图和/或流程图中的块的组合,能够由执行特定功能或行为的基于专用硬件的系统,或专用硬件和代码的组合来实现。

[0036] 每个附图中的元件的描述可以参考前述附图的元件。在所有附图中,相似的标记指代相似元件,其包括相似元件的替代实施例。

[0037] 图1描绘用于SRS增强的无线通信系统100的实施例。在一个实施例中,无线通信系统100包括远程单元102和基站单元104。即使图1中描绘特定数量的远程单元102和基站单元104,本领域的技术人员将认识到任何数量的远程单元102和基站单元104可以包括在无线通信系统100中。

[0038] 在一个实施例中,远程单元102可以包括计算设备,诸如台式计算机、膝上型计算

机、个人数字助理 (PDA)、平板计算机、智能电话、智能电视 (例如, 连接到互联网的电视)、机顶盒、游戏控制台、安全系统 (包括安全摄像机)、车载计算机、网络设备 (例如, 路由器、交换机、调制解调器) 等。在一些实施例中, 远程单元102包括可穿戴设备, 诸如智能手表、健身带、光学头戴式显示器等。远程单元102可以被称为订户单元、移动设备、移动站、用户、终端、移动终端、固定终端、订户站、用户设备 (UE)、用户终端、设备、或者本领域中使用的其他术语。

[0039] 远程单元102可以经由UL通信信号直接与基站单元104中的一个或多个通信。远程单元可以连接到服务于一个或者多个小区的基站单元。

[0040] 基站单元104可以分布在地理区域上。在某些实施例中, 基站单元104还可以称为接入点、接入终端、基地、基站、节点-B、eNB、gNB、家庭节点-B、中继节点、设备或本领域中使用的任何其他术语。基站单元104通常是无线电接入网络的一部分, 该无线电接入网络包括可通信地耦合到一个或多个对应的基站单元104的一个或多个控制器。无线电接入网络通常可通信地耦合到一个或多个核心网络, 其可以耦合到其他网络, 如互联网和公共交换电话网络等其他网络。无线电接入和核心网络的这些和其他元件未被图示, 但通常是本领域的普通技术人员所熟知的。

[0041] 在一个实施方式中, 无线通信系统100符合LTE (4G)。然而, 更一般地, 无线通信系统100可以实现一些其他开放或专有通信协议。

[0042] 基站单元104可以经由无线通信链路服务于例如小区 (或小区扇区) 的服务区域内的多个远程单元102。基站单元104传送DL通信信号以在时域、频域和/或空间域中服务于远程单元102。

[0043] 图2描绘可以被用于SRS增强的装置200的一个实施例。装置200包括远程单元102的一个实施例。此外, 远程单元102可以包括处理器202、存储器204、输入设备206、显示器208、发射器210和接收器212。在一些实施例中, 输入设备206和显示器208被组合成单个设备, 诸如触摸屏。在某些实施例中, 远程单元102可以不包括任何输入设备206和/或显示器208。在各种实施例中, 远程单元102可以包括处理器202、存储器204、发射器210和接收器212中的至少一个, 并且可以不包括输入设备206和/或显示器208。

[0044] 在一个实施例中, 处理器202可以包括能够执行计算机可读指令和/或能够执行逻辑操作的任何已知控制器。例如, 处理器202可以是微控制器、微处理器、中央处理器 (CPU)、图形处理器 (GPU)、辅助处理单元、现场可编程门阵列 (FPGA)、或类似的可编程控制器。在一些实施例中, 处理器202执行在存储器204中存储的指令以执行本文描述的方法和例程。处理器202通信地耦合到存储器204、输入设备206、显示器208、发射器210和接收器212。

[0045] 在一个实施例中, 存储器204是计算机可读存储介质。在一些实施例中, 存储器204包括易失性计算机存储介质。例如, 存储器204可以包括RAM, 其包括动态RAM (DRAM)、同步动态RAM (SDRAM) 和/或静态RAM (SRAM)。在一些实施例中, 存储器204包括非易失性计算机存储介质。例如, 存储器204可以包括硬盘驱动器、闪存或任何其他合适的非易失性计算机存储设备。在一些实施例中, 存储器204包括易失性计算机存储介质和非易失性计算机存储介质两者。在一些实施例中, 存储器204存储与系统参数相关的数据。在一些实施例中, 存储器204还存储程序代码和相关数据, 诸如在远程单元102上操作的操作系统或其他控制器算法。

[0046] 在一个实施例中,输入设备206可以包括任何已知的计算机输入设备,包括触摸板、按钮、键盘、触控笔、麦克风等。在一些实施例中,输入设备206可以与显示器208集成,例如,作为触摸屏或类似的触敏显示器。在一些实施例中,输入设备206包括触摸屏,使得可以使用在触摸屏上显示的虚拟键盘和/或通过触摸屏上手写来输入文本。在一些实施例中,输入设备206包括诸如键盘和触摸板的两个或更多个不同的设备。

[0047] 在一个实施例中,显示器208可以包括任何已知的电子可控显示器或显示设备。显示器208可以被设计为输出视觉信号、听觉信号和/或触觉信号。在一些实施例中,显示器208包括能够向用户输出视觉数据的电子显示器。例如,显示器208可以包括但不限于LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、投影仪或能够向用户输出图像、文本等的类似显示设备。作为另一个非限制性示例,显示器208可以包括诸如智能手表、智能眼镜、平视显示器等的可穿戴显示器。此外,显示器208可以是智能电话、个人数字助理、电视、台式计算机、笔记本(膝上型)计算机、个人计算机、车辆仪表板等的组件。

[0048] 在某些实施例中,显示器208包括用于产生声音的一个或多个扬声器。例如,显示器208可以产生可听警报或通知(例如,蜂鸣声或嘟嘟声)。在一些实施例中,显示器208包括用于产生振动、运动或其他触觉反馈的一个或多个触觉设备。在一些实施例中,显示器208的全部或部分可以与输入设备206集成。例如,输入设备206和显示器208可以形成触摸屏或类似的触敏显示器。在其他实施例中,显示器208可以位于输入设备206附近。

[0049] 发射器210用于向基站单元104提供UL通信信号,并且接收器212用于从基站单元104接收DL通信信号。在各种实施例中,发射器210和接收器212可以经由不同的小区传送和接收资源。尽管仅图示一个发射器210和一个接收器212,但是远程单元102可以具有任何合适数量的发射器210和接收器212。发射器210和接收器212可以是任何合适类型的发射器和接收器。在一个实施例中,发射器210和接收器212可以是收发器的一部分。

[0050] 图3描绘可以用于SRS增强的装置300的一个实施例。装置300包括基站单元104的一个实施例。此外,基站单元104可以包括处理器302、存储器304、输入设备306、显示器308、发射器310和接收器312中的至少一个。可以理解,处理器302、存储器304、输入设备306、显示器308、发射器310和接收器312可以基本上分别类似于远程单元102的处理器202、存储器204、输入设备206、显示器208、发射器210和接收器212。

[0051] 尽管仅图示一个发射器310和一个接收器312,但是基站单元104可以具有任何合适数量的发射器310和接收器312。发射器310和接收器312可以是任何合适类型的发射器和接收器。在一个实施例中,发射器310和接收器312可以是收发器的一部分。

[0052] 传统上,仅在普通子帧的最后一个符号中传送SRS资源。在第一实施例中,eNB可以仅保留某些传输资源用于SRS传输。图4图示用于具有不同配置的SRS传输的保留的传输资源。在图4(a)中,子帧的部分频带作为仅用于SRS传输的传输资源而被保留;在图4(b)中,子帧的整个频带作为仅用于SRS传输的传输资源被保留;在图4(c)中,将子帧的第二时隙的整个频带作为仅用于SRS传输的传输资源被保留;在图4(d)中,子帧的第二时隙的部分频带作为仅用于SRS传输的传输资源被保留。

[0053] 总之,可以保留子帧的整个频带或部分频带。另外,可以保留整个子帧或子帧的第二时隙。特别地,仅用于SRS传输的保留的传输资源的详细配置参数如下:

[0054] (1) 周期性;

[0055] (2) 一种保留的传输资源的持续时间；

[0056] (3) 保留的传输资源的带宽。

[0057] 这些参数可以通过高层信令被发送到小区内所有UE。

[0058] 以图4a-4d作为示例，所有四种情况的周期均为K，其中K为大于1的整数。

[0059] 一个保留资源的持续时间可以是子帧或时隙。在图4a和4b所图示的示例中，持续时间是子帧。在图4c和4d所示的其他两个示例中，持续时间是时隙。优选地，持续时间是子帧的第二时隙。

[0060] 保留资源的带宽可以对应于整个频带或部分频带。在图4a和4d所图示的示例中，保留资源的带宽对应于部分频带。在图4b和4c所图示的其他两个示例中，保留资源的带宽由整个频带表示。带宽本身可以由分配的PRB的数量表示。

[0061] SRS资源将在保留的传输资源中被传送。另一方面，如果不需要传送SRS资源，则可以认为PUSCH传输调度保留的传输资源。

[0062] 仅为SRS资源保留所保留的传输资源可以避免PUSCH传输和SRS传输之间的潜在干扰。

[0063] 除了最后一个符号之外，在第一实施例中，子帧或时隙的所有符号可以用于传送SRS资源。保留的传输资源中的一个或两个符号可以用于一个UE的一个SRS资源。可以使用TDM方式和/或CDM方式在一个子帧（或一个时隙）中多路复用用于一个小区内的不同UE的不同SRS资源。以CDM方式，可以通过使用不同的OCC代码或使用不同的CS值来实现多路复用。

[0064] 例如，如果将2个符号用于每个UE的SRS资源，则时域中的长度-2 OCC，即， $\{[1 \ 1], [1 \ -1]\}$ 被用于2个UE的SRS复用。

[0065] 如图5中所图示，用于UE 1-10的SRS资源以包含在一个保留子帧中的十四个符号被传送。在图5中，UE 1-10中每一个使用两个符号。通过使用不同的符号，即，以TDM方式，来多路复用用于UE 1、UE 2、UE 5和UE 8的SRS资源。用于UE 3和UE 4的SRS资源通过使用不同的OCC码，即，分别为 $[1 \ 1]$ 和 $[1 \ -1]$ 进行多路复用。用于UE 6和UE 7的SRS资源以与UE 3和UE 4相同的方式，即，通过使用不同的OCC码以CDM方式进行多路复用。还通过使用不同的CS值，即，分别 $CS=0$ 并且 $CS=1$ ，以CDM方式多路复用用于UE 9和UE 10的SRS资源。

[0066] 以下两个参数以及其他参数（包括CS值）被配置用于通过高层信令进行周期性SRS传输：

[0067] (1) 用于一个SRS资源的在保留的子帧/时隙中的符号索引；

[0068] (2) OCC索引。

[0069] 符号索引可以是用于保留子帧的14比特位图或用于保留时隙的7比特位图。接收符号索引的UE将了解它应使用哪些符号来传送自己的SRS资源。例如，如果位图中的对应比特被设置为（被指示为）“1”，则所指示的符号可以用于UE以传送SRS资源，而如果位图中的对应比特被设置为“0”，相应的符号将不被用于UE以传送SRS资源。

[0070] 如果2个符号用于一个SRS资源，则OCC索引可以是：与 $[1 \ 1]$ 相对应的索引0或与 $[1 \ -1]$ 相对应的索引1。

[0071] 例如，eNB可以为图5中的UE 3配置 $symbolIndex = "00001100000000"$ 和 $OCCIndex = "0"$ 。

[0072] 对于非周期性的SRS和DCI格式4/4A/4B，应在 $srs-ConfigApDCI-Format4$ 中定义的

SRS参数集中添加符号索引和OCC索引。

[0073] 对于非周期性SRS和DCI格式0/0A/0B/6-0A/7-0A,应在srs-ConfigApDCI-Format0中定义的SRS参数集中添加符号索引和OCC索引。

[0074] 对于非周期性SRS和DCI格式1A/2B/2C/2D/6-1A/7-1A,应在srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c中定义的SRS参数集中添加符号索引和OCC索引。

[0075] 对于具有一个或多个SRS请求字段的非周期性SRS和DCI格式3B,应将符号索引和OCC索引添加到用于1比特的SRS请求字段的srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c中定义的SRS参数集,或者将其添加到用于2比特的SRS请求字段的srs-ConfigApDCI-Format4中定义的SRS参数集。

[0076] 被配置用于非周期性SRS传输的UE在子帧n中检测到肯定的SRS请求后,将在满足 $n+k$ ($k \geq 4$)的第一有效保留子帧中开始SRS传输,其中在eNB与UE之间预先确定k。

[0077] 如果一个SRS请求值与用于一个UE的多于一个SRS参数集相关联,则UE将在子帧n中检测到肯定的SRS请求后在满足 $n+k$ ($k \geq 4$)的第一有效子帧中开始SRS传输。

[0078] 例如,如表1中所定义,两个不同的SRS参数集与每个SRS请求值相关联。由第一、第三或第五SRS参数集配置的SRS资源可以仅在普通子帧的最后符号上传送。由第二、第四或第六SRS参数集配置的SRS资源可以在保留的传输资源中被传送。

[0079] 表1:DCI格式4/4A/4B的非周期性SRS的SRS请求值

SRS请求字段的值	SRS参数
'00'	无非周期性SRS触发
'01'	通过高层配置的第一SRS参数集
	通过高层配置的第二SRS参数集
'10'	通过高层配置的第三SRS参数集
	通过高层配置的第四SRS参数集
'11'	通过高层配置的第五SRS参数集
	通过高层配置的第四SRS参数集

[0081] 例如,如图6中所示,两个SRS参数集,即,“集合1”和“集合2”,与针对UE的相同SRS请求值相关联,并且由UE在子帧n1中检测到对应的SRS请求值。UE找到第一有效子帧 $n1+K1$ 和 $n1+K2$ 以分别传送与“集合1”和“集合2”有关的SRS信号,如图6中所示,其中 $K2 > 4$ 和 $K1 > 4$ 。UE将仅在由SRS参数集“集合2”配置的子帧 $n1+K2$ 中开始SRS传输,因为例如,此子帧与较早的有效资源相关联。因此,由“集合1”配置的SRS将被忽略,因为它与后来的有效资源相关联,并且因为一个SRS请求仅触发一个非周期性SRS传输。

[0082] 图7描绘用于保留的传输资源的方法(700)。在步骤710,eNB确定用于SRS传输的保留的传输资源的集合。特别地,例如如图4(a)-4(d)所示,传输资源可以由周期性、持续时间和带宽的资源配置参数表示。另外,图5所图示的一个帧或一个时隙中的每个UE的详细传输资源由至少符号索引和OCC索引的资源配置参数表示。在步骤720中,使用高层信令将用于保留的传输资源的资源配置参数传送给UE。在步骤730,UE接收资源配置参数。在步骤740,UE根据接收到的资源配置参数确定保留的传输资源。在步骤750,在接收到SRS请求时,UE使用有效的保留的传输资源来传送SRS。

[0083] 下面是用于SRS的虚拟小区ID的描述。

[0084] 传统上,小区内所有UE共享一个公共小区ID,即, N_{ID}^{cell} 。仅基于公共小区ID可以生成SRS资源。也就是说,小区内所有UE仅可以使用基于公共小区ID而生成的SRS序列。事

实上,基于具有四个传输梳的一个小区ID,即,四个不同的子载波组,以及小区中的八个可用循环移位,可以仅生成32个可用的SRS资源。因此,可用的SRS资源受到限制。

[0085] 根据第二实施例,引入了用于SRS的虚拟小区ID。虚拟小区ID可以由eNB配置,使得UE可以除了公共小区ID之外还使用虚拟小区ID来生成更多的SRS资源。

[0086] 对于周期性SRS,将通过高层参数直接为每个SRS资源配置用于SRS Cell-ID-SRS的小区ID,即, n_{ID}^{SRS} 。对于每个SRS资源,将新字段Cell-ID-SRS n_{ID}^{SRS} 添加到RRC配置。如果未配置新字段,则默认的单元ID是小区ID N_{ID}^{cell} ,这是该小区中的公共小区ID。

[0087] 例如,eNB可以向UE配置以下高层参数。

[0088] SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v16 ::= SEQUENCE {

[0089] nSRS-Identity-r16 INTEGER (0..503)}

[0090] 对于非周期性SRS,eNB可以通过高层信令为UE配置一个或多个Cell-ID-SRS参数。

[0091] 例如,通过专用RRC信令,如下配置两个小区ID-SRS,即, $n_{ID}^{SRS,0}$ 和 $n_{ID}^{SRS,1}$:

[0092] SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v16 ::= SEQUENCE {nSRS-Identity-r16
INTEGER (0..503) nSRS-Identity1-r16 INTEGER (0..503)}

[0093] 可替代地,在具有下述值的高层参数srs-ConfigApDCI-Format4、ConfigApDCI-Format0、srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c中配置两个Cell-ID-SRS:

```

SRS-ConfigAp-r16 ::= SEQUENCE {
    srs-AntennaPortAp-r16          SRS-AntennaPort,
    srs-BandwidthAp-r16           ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
    freqDomainPositionAp-r16     INTEGER (0..23),
[0094] transmissionCombAp-r16    INTEGER (0..3),
    cyclicShiftAp-r16            ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4,
    cs5, cs6, cs7, cs8, cs9, cs10, cs11},
    transmissionCombNum-r16      ENUMERATED {n2, n4}
    nSRS-Identity-r16            INTEGER (0..503)

```

[0095] 如果仅配置一个Cell-ID-SRS,则UE将所配置的Cell-ID-SRS应用为SRS的虚拟小区ID。

[0096] 如果配置了两个或更多个小区ID-SRS,则eNB将例如借助于指示符来确定UE的单个Cell-ID-SRS。

[0097] eNB可以在DCI中包括Cell-ID-SRS-indicator,并且以正的SRS请求值将DCI发送给UE。Cell-ID-SRS-indicator的每个值对应于由高层信令定义的Cell-ID-SRS。UE根据解码的DCI获取用于SRS的虚拟小区ID,并经由高层信令从接收到的Cell-ID-SRS中选择与虚拟小区ID相对应的Cell-ID-SRS。

[0098] 作为示例,两个Cell-ID-SRS被包括在非周期性SRS参数集中。Cell ID 1是虚拟小区ID N_{ID}^{SRS} ,而小区ID 2与 N_{ID}^{cell} 相同。当此SRS参数集由DCI触发并且DCI中的Cell-ID-SRS-indicator为“0”时,UE将使用 N_{ID}^{SRS} 生成SRS序列。如果DCI中的Cell-ID-SRS-indicator为“1”,则UE将使用 N_{ID}^{cell} 生成SRS序列。

[0099] 可替代地,eNB可以经由MAC CE选择命令来发送小区Cell-ID-SRS-indicator。在

这种情况下,当UE接收到用于SRS传输的触发时,UE基于经由MAC CE选择命令接收到的Cell-ID-SRS-indicator来生成SRS序列。

[0100] 在子帧n中传送与承载选择命令的PDSCH的HARQ-ACK之后,UE应使用不早于子帧n+M ($M \geq 4$) 的与Cell-ID-SRS-indicator相对应的SRS的虚拟小区ID,其中在eNB与UE之间预先确定M。

[0101] 总体上,UE将如下确定虚拟小区标识以用于SRS序列生成:

[0102] 探测参考信号:

[0103] -如果高层未配置用于 n_{ID}^{SRS} 的值, $n_{ID}^{RS} = N_{ID}^{cell}$

[0104] -否则, $n_{ID}^{RS} = n_{ID}^{SRS}$ 。

[0105] 图8描绘了用于为SRS配置虚拟ID的方法(800)。在步骤810中,eNB配置一个或多个用于SRS的小区ID。在步骤820,eNB使用高层信令将配置的小区ID发送给UE。在步骤830,UE接收用于SRS的小区ID。在配置多于一个小区ID的情况下,在步骤840中,eNB将向UE发送指示符以指示将使用哪个小区ID。在步骤850,UE接收指示符并确定与指示符相对应的小区ID。在步骤860中,在接收到SRS请求时,UE使用确定的小区ID来生成SRS序列。

[0106] 可以以其他特定形式实践实施例。所描述的实施例在所有方面都应被视为仅是说明性的而非限制性的。因此,本发明的范围由所附权利要求而不是前面的描述来指示。在权利要求的含义和等同范围内的所有变化都包含在其范围内。

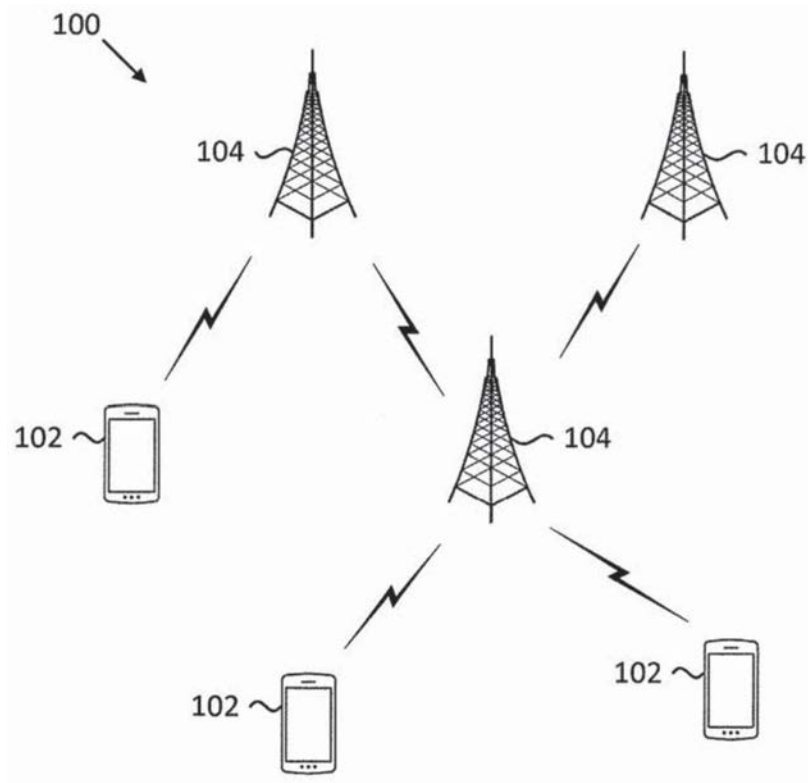


图1

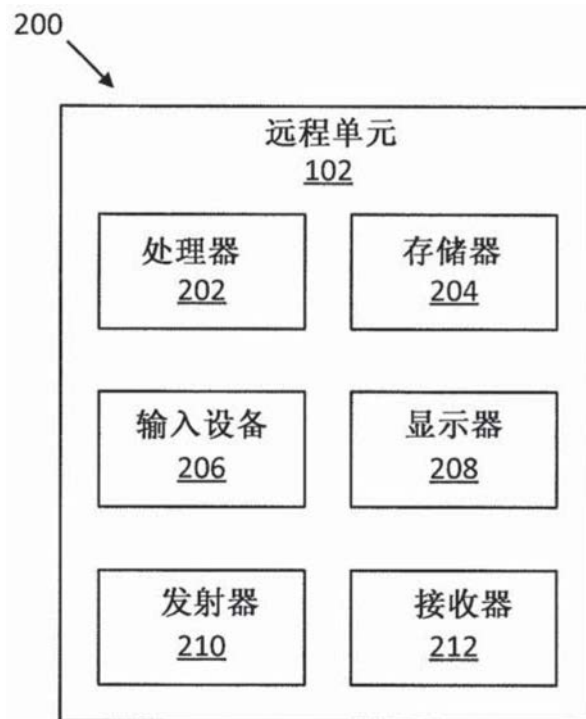


图2

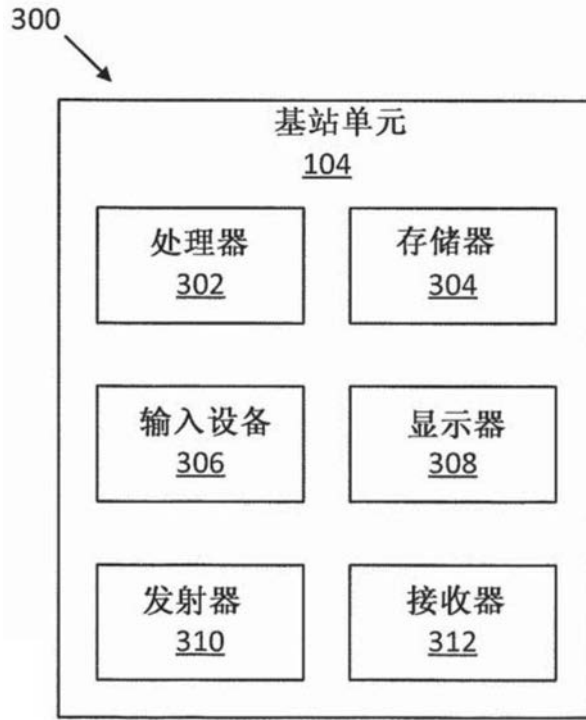


图3

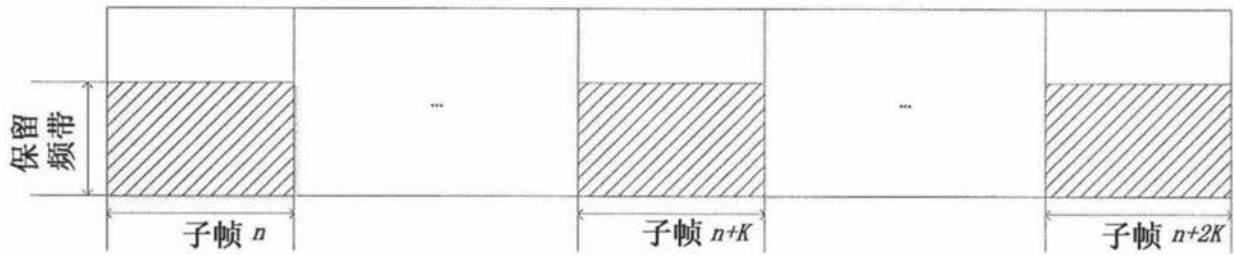


图4a

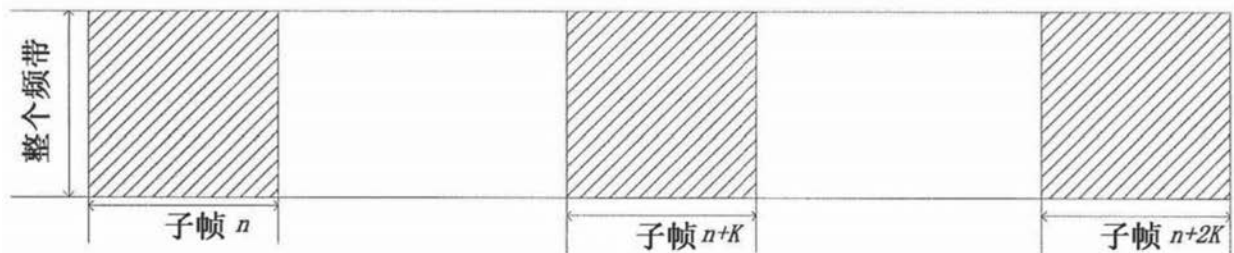


图4b

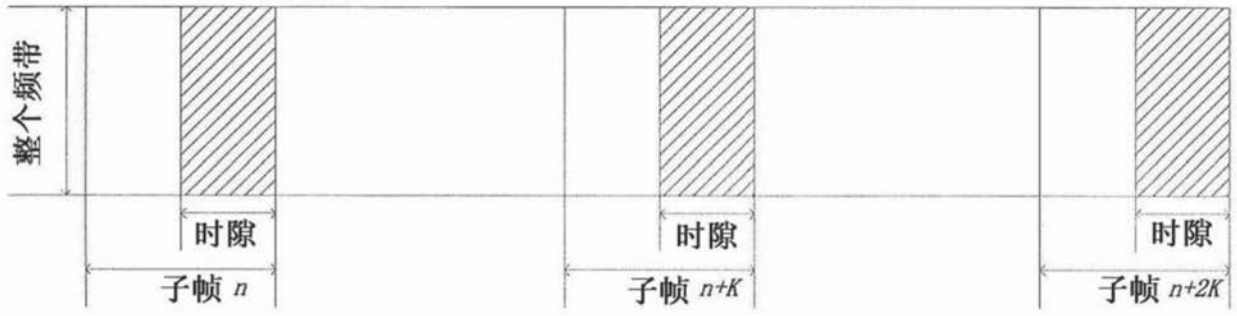


图4c

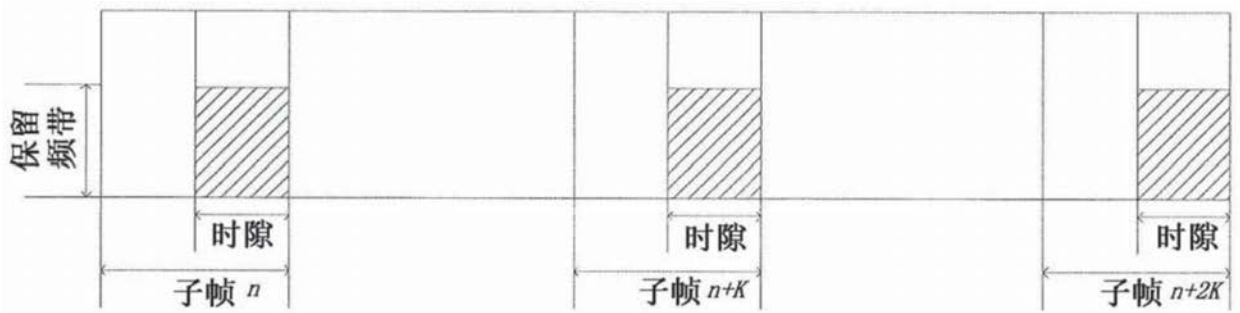


图4d

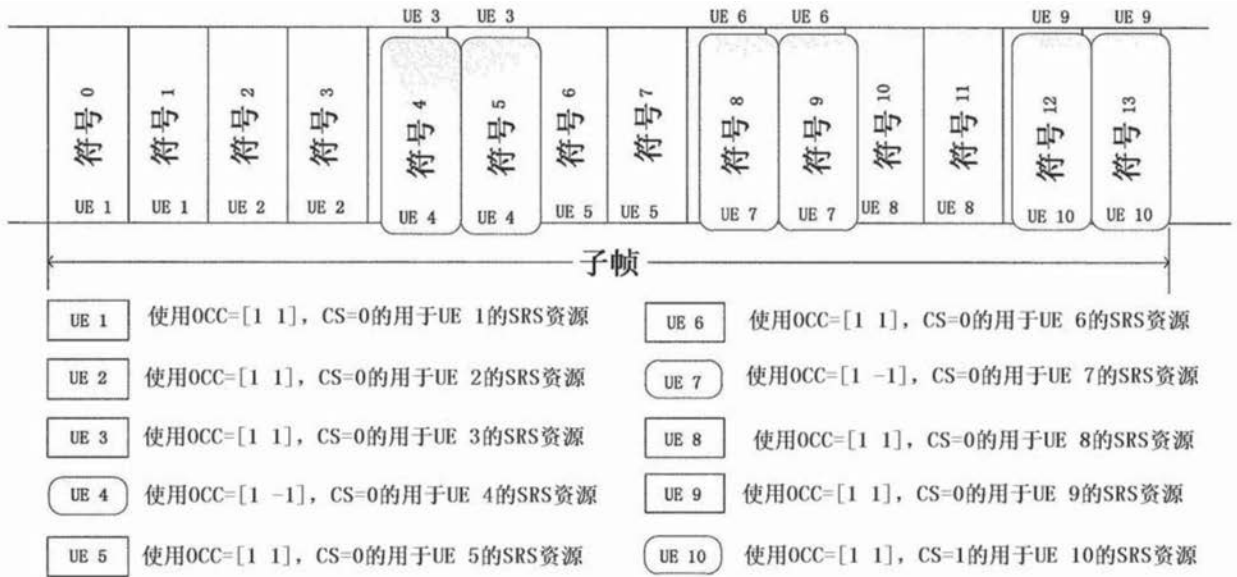


图5

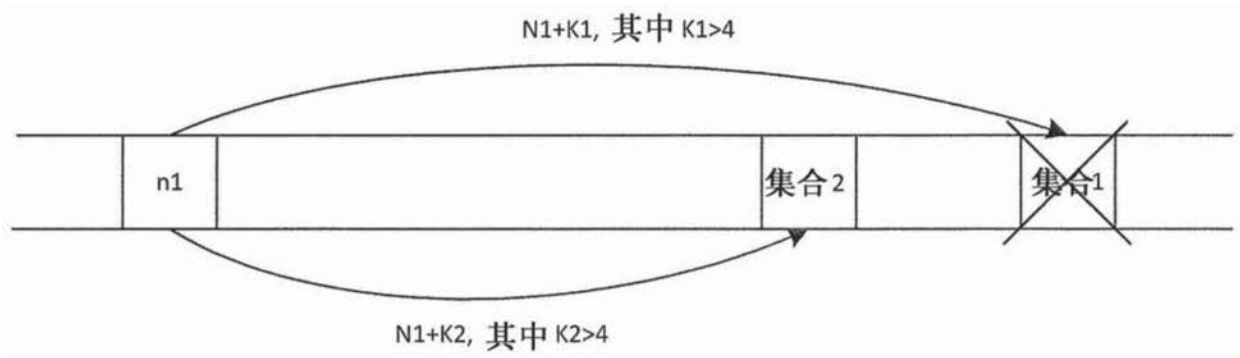


图6

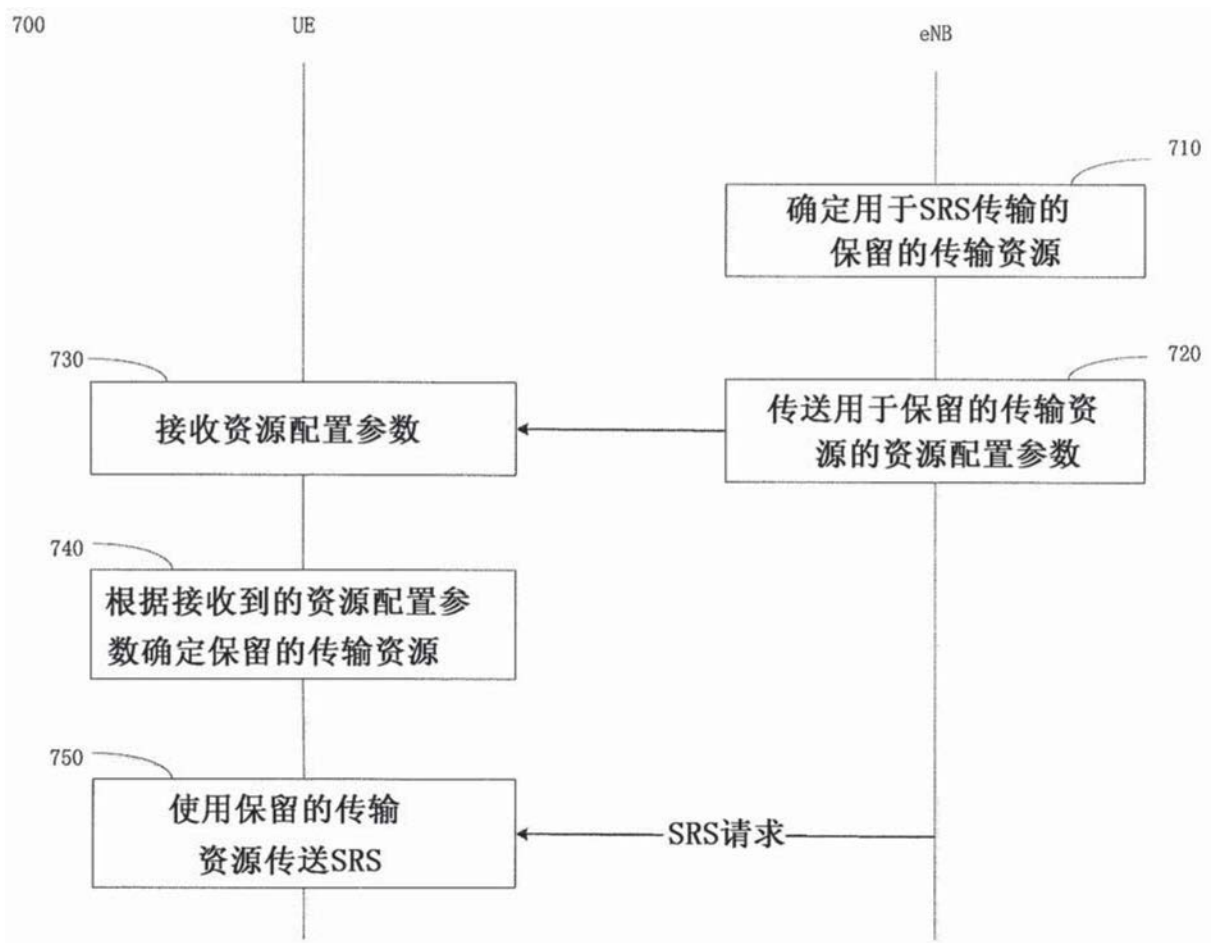


图7

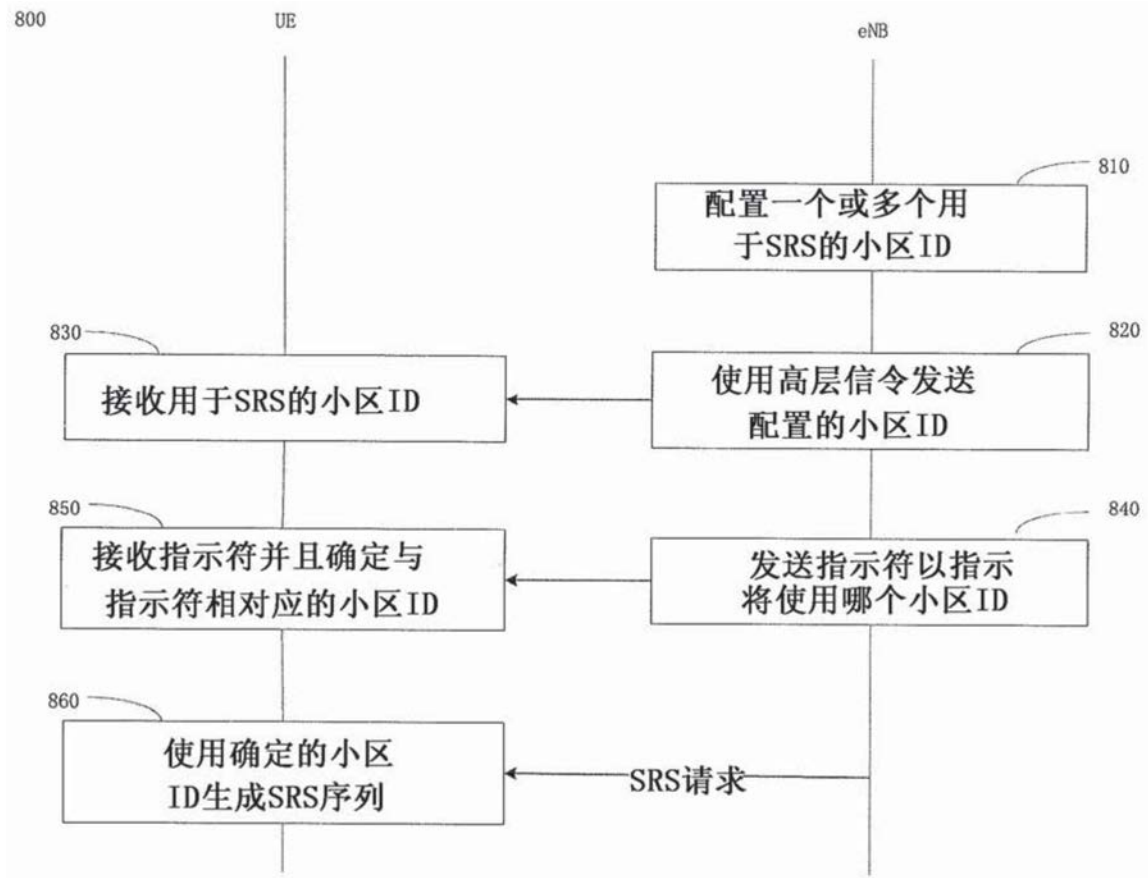


图8