



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118590987 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 03

(21) 申请号 202410783285.4

H04W 72/23 (2023.01)

(22) 申请日 2020.09.08

H04W 72/0453 (2023.01)

(30) 优先权数据

62/905,840 2019.09.25 US

17/013,022 2020.09.04 US

(62) 分案原申请数据

202080065839.7 2020.09.08

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·耶拉马利 J·孙 张晓霞

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 安之斐

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009.01)

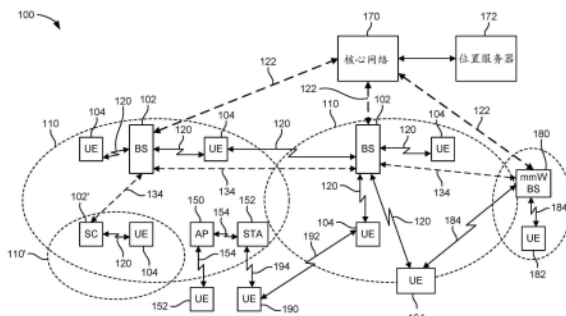
权利要求书3页 说明书25页 附图14页

(54) 发明名称

在具有频率重用的网络中进行定位

(57) 摘要

公开了用于无线通信的技术。在一方面，一种用户设备 (UE) 从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置，在该至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作，其中该服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作，在该至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率，以及在该至少一个时间段期间在第二频率上执行定位操作。



1. 一种由用户设备UE执行的无线通信方法,包括:

接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在所述至少一个时间段期间所述UE被允许从第一频率调谐到第二频率,以获得在所述第一频率上操作的参考小区和在所述第二频率上操作的一个或多个非参考小区的一个或多个参考信号时间差RSTD测量;

在所述至少一个时间段开始时,从所述第一频率调谐到所述第二频率;

在所述至少一个时间段期间获得所述一个或多个RSTD测量值;

在所述至少一个时间段结束时,从所述第二频率调谐到所述第一频率;以及

使用所述第一频率向定位实体报告所述一个或多个RSTD测量。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一频率包括许可频谱中的频率,并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一频率包括共享频谱中的频率,并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。
4. 如权利要求1所述的方法,还包括:

接收用于所述参考小区的定位参考信号PRS配置,其中所述PRS配置指定所述第一频率和所述第一频率的带宽。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:

接收用于所述一个或多个非参考小区的PRS配置,其中所述PRS配置指定第二频率和所述第二频率的带宽。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述频率间通信间隙配置是频率间测量间隙配置。
7. 如权利要求1所述的方法,还包括:

接收与所述频率间通信间隙配置相关联的重调谐间隙配置,所述重调谐间隙配置指定至少一个第二时间段,在所述至少一个第二时间段期间所述UE被允许从所述第一频率调谐到所述第二频率以执行频率偏移补偿。
8. 如权利要求7所述的方法,还包括:

在所述至少一个第二时间段期间从所述第一频率调谐到所述第二频率;

在所述第二频率上从所述一个或多个非参考小区接收与来自所述一个或多个非参考小区的一个或多个PRS中的每一个PRS相关联的一个或多个参考信号;以及

基于所述一个或多个参考信号来补偿与所述第二频率相关联的任何频率偏移。
9. 如权利要求8所述的方法,其中,所述一个或多个参考信号是一个或多个跟踪参考信号TRS。
10. 如权利要求7所述的方法,其中,所述至少一个时间段和所述至少一个第二时间段是连续的时间段。
11. 如权利要求7所述的方法,其中,所述频率间通信间隙配置包括所述重调谐间隙配置。
12. 如权利要求1所述的方法,其中,所述频率间通信间隙配置是从所述UE的服务小区接收的。
13. 如权利要求12所述的方法,其中,所述参考小区是服务小区。
14. 一种由在第一频率上操作的服务小区执行的无线通信方法,包括:

向用户设备UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在所述至少一个时间段期间所述UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中,所述服务小区的一个或多个相邻小区在所述第二频率上操作;以及

在所述至少一个时间段期间避免向所述UE进行发送。

15. 如权利要求14所述的方法,其中,所述第一频率包括许可频谱中的频率,并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。

16. 如权利要求14所述的方法,其中,所述第一频率包括共享频谱中的频率,并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。

17. 如权利要求14所述的方法,还包括:

在所述至少一个时间段之后,从所述UE接收所述定位操作的结果。

18. 如权利要求17所述的方法,其中,所述定位操作的结果包括由所述UE从所述一个或多个相邻小区接收的一个或多个定位参考信号PRS中的每一个PRS的到达时间ToA、到达角度AoA或两者。

19. 如权利要求17所述的方法,其中,所述定位操作的结果包括基于由所述UE从所述一个或多个相邻小区接收的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA及由所述UE从所述服务小区接收的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA的一个或多个参考信号时间差RSTD测量。

20. 如权利要求14所述的方法,其中:

所述频率间通信间隙配置是频率间测量间隙配置,并且

所述频率间测量间隙配置指定所述第二频率和所述第二频率的带宽。

21. 如权利要求14所述的方法,其中,所述频率间通信间隙配置是向所述UE发送的PRS配置的一部分。

22. 如权利要求14所述的方法,还包括:

向所述UE发送与所述频率间通信间隙配置相关联的重调谐间隙配置,所述重调谐间隙配置指定至少一个第二时间段,在所述至少一个第二时间段期间所述UE被允许从所述第一频率调谐到所述第二频率以执行频率偏移补偿。

23. 一种用户设备UE,包括:

一个或多个存储器;

一个或多个收发器;以及

一个或多个处理器,其通信地耦合到所述一个或多个存储器和所述一个或多个收发器,所述一个或多个处理器单独地或组合地被配置为:

经由所述一个或多个收发器接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在所述至少一个时间段期间所述UE被允许从第一频率调谐到第二频率,以获得在所述第一频率上操作的参考小区和在所述第二频率上操作的一个或多个非参考小区的一个或多个参考信号时间差RSTD测量;

在所述至少一个时间段开始时,从所述第一频率调谐到所述第二频率;

在所述至少一个时间段期间获得所述一个或多个RSTD测量值;

在所述至少一个时间段结束时,从所述第二频率调谐到所述第一频率;以及

使用所述第一频率向定位实体报告所述一个或多个RSTD测量。

24. 如权利要求23所述的UE,其中,所述第一频率包括许可频谱中的频率,并且所述第

二频率包括共享频谱中的频率。

25. 如权利要求23所述的UE, 其中, 所述第一频率包括共享频谱中的频率, 并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。

26. 如权利要求23所述的UE, 其中, 所述频率间通信间隙配置是频率间测量间隙配置。

27. 如权利要求23所述的UE, 其中, 所述一个或多个处理器单独地或组合地被进一步配置为:

经由所述一个或多个收发器接收与所述频率间通信间隙配置相关联的重调谐间隙配置, 所述重调谐间隙配置指定至少一个第二时间段, 在所述至少一个第二时间段期间所述UE被允许从所述第一频率调谐到所述第二频率以执行频率偏移补偿。

28. 一种服务小区, 包括:

一个或多个存储器;

一个或多个收发器; 和

一个或多个处理器, 其通信地耦合到所述一个或多个存储器和所述一个或多个收发器, 所述一个或多个处理器单独地或组合地被配置为:

经由所述一个或多个收发器向用户设备UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置, 在所述至少一个时间段期间所述UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作, 其中, 所述服务小区的一个或多个相邻小区在所述第二频率上操作; 以及

在所述至少一个时间段期间避免向所述UE进行发送。

29. 如权利要求28所述的服务小区, 其中, 所述第一频率包括许可频谱中的频率, 并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。

30. 如权利要求28所述的服务小区, 其中, 所述第一频率包括共享频谱中的频率, 并且所述第二频率包括共享频谱中的频率。

在具有频率重用的网络中进行定位

[0001] 本申请是申请日为2020年09月08日、申请号为202080065839.7的中国发明专利申请“在具有频率重用的网络中进行定位”的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本专利申请要求于2019年9月25日提交的题为“POSITIONING IN NETWORKS WITH FREQUENCY REUSE”的美国临时申请第62/905,840号和于2020年9月4日提交的题为“POSITIONING IN NETWORKS WITH FREQUENCY REUSE”的美国非临时申请第17/013,022号的权益,该两者被转让给本申请的受让人,并且通过引用将其整体明确地并入本文。

技术领域

[0004] 本公开的各方面总体涉及无线通信。

背景技术

[0005] 无线通信系统已经发展了许多代,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括中间过渡的2.5G网络)、第三代(3G)高速数据、支持互联网的无线服务和第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)或WiMax)。当前,正在使用许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝和个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS)和基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动接入系统(GSM)等等的数字蜂窝系统。

[0006] 被称为“新无线电”(NR)的第五代(5G)移动标准实现更高的数据传输速度,更多的连接数和更好的覆盖范围以及其他改进。根据下一代移动网络联盟(Next Generation Mobile Networks Alliance)的规定,5G标准被设计为为数万个用户中的每一位提供每秒数十兆比特的数据速率,向办公室中的数十名员工提供每秒1吉比特的数据速率。应该支持数十万个同时连接,以支持大型传感器部署。因此,与当前的4G标准相比,5G移动通信的频谱效率应该显著提高。此外,与当前标准相比,信令效率应得到提高,并且延迟应显著减少。

发明内容

[0007] 以下给出了与本文公开的一个或多个方面有关的简化概述。因而,以下概述不应被认为是与所有预期方面相关的详尽综述,也不应被视为标识与所有预期方面有关的关键或重要要素或描述与任何特定方面相关的范围。因此,以下概述的唯一目的是以简化的形式在以下给出的具体实施方式之前给出关于与本文公开的机制相关的一个或多个方面的某些概念。

[0008] 在一方面,一种由用户设备(UE)执行的无线通信方法,包括:从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在该至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;在至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率;以及在至少

一个时间段期间在第二频率上执行定位操作。

[0009] 在一方面,一种由在第一频率上操作的服务小区执行的无线通信方法,包括:向UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在该至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在所述第二频率上操作;在至少一个时间段期间避免向该UE进行发送;以及在至少一个时间段之后从该UE接收定位操作的结果。

[0010] 在一方面,一种用户设备(UE),包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,其通信地耦合到存储器和至少一个收发器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;使至少一个收发器在至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率;以及在至少一个时间段期间在第二频率上执行定位操作。

[0011] 在一方面,一种在第一频率上操作的服务小区,包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,其通信地耦合到存储器和至少一个收发器,至少一个处理器被配置为:使至少一个收发器向UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;使至少一个收发器在至少一个时间段期间避免向该UE进行发送;以及在至少一个时间段之后经由至少一个收发器从该UE接收定位操作的结果。

[0012] 在一方面,一种UE,包括:用于从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置的部件,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;用于在至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率的部件;以及用于在至少一个时间段期间在第二频率上执行定位操作的部件。

[0013] 在一方面,一种在第一频率上操作的服务小区,包括:用于向UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置的部件,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;用于在至少一个时间段期间避免向该UE进行发送的部件;以及用于在至少一个时间段之后从该UE接收定位操作的结果的部件。

[0014] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,包括计算机可执行指令:包括指令UE从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置的至少一个指令,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;指令该UE在至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率的至少一个指令;以及指令该UE在至少一个时间段期间在第二频率上执行定位操作的至少一个指令。

[0015] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,包括计算机可执行指令:包括指令在第一频率上操作的服务小区向UE发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置的至少一个指令,在至少一个时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作;指令服务小区在至少一个时间段期间避免向该UE进行发送的至少一个指令;以及指令服务小区在

至少一个时间段之后从该UE接收定位操作的结果的至少一个指令。

[0016] 基于附图和具体实施方式,与本文公开的各方面相关联的其他目的和优点对于本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0017] 呈现附图以帮助描述本公开内容的各个方面,并且提供附图仅是为了举例说明这些方面而不是对其进行限制。

[0018] 图1示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信系统。

[0019] 图2A和图2B示出了根据本公开的各方面的示例无线网络结构。

[0020] 图3A到图3C分别是在可以在UE、基站和网络实体中采用的组件的多个样本方面的简化框图。

[0021] 图4A到图4D是示出了根据本公开的各方面的帧结构和帧结构内信道的示例的图。

[0022] 图5是根据本公开内容的各方面的针对给定基站的定位参考信号 (PRS) 传输的示例性PRS配置的图。

[0023] 图6是示出了测量间隙配置的参数如何指定测量间隙的模式图。

[0024] 图7和图8示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信方法。

具体实施方式

[0025] 本公开的各方面被提供在以下针对为说明目的而提供的各种示例的描述和相关附图中。在不脱离本公开的范围的情况下,可以设计替代方面。此外,为了不模糊本公开的相关细节,将不详细描述或将省略本公开的众所周知的元素。

[0026] 词语“示例性的”和/或“示例”在本文用来表示“充当示例、实例或说明”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不一定被解释为优于或好于其他方面。同样,术语“本公开的各方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0027] 本领域技术人员将理解,下面描述的信息和信号可以使用各种不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,在下面的描述中引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示,这部分取决于特定的应用,部分取决于期望的设计,部分取决于对应的技术,等等。

[0028] 此外,根据将由例如计算设备的元件执行的动作序列来描述许多方面。将会认识到,本文描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由一个或多个处理器执行的程序指令、或者由两者的组合来执行。此外,本文描述的(多个)动作序列可以被视为完全体现在存储有对应的计算机指令集的任何形式的非暂时性计算机可读存储介质内,该计算机指令集在执行时将导致或指示设备的相关处理器执行本文描述的功能。因此,本公开的各个方面可以以多种不同的形式体现,所有这些都认为在所要求保护的主题的范围内。此外,对于本文描述的每个方面,任何这样的方面的对应形式在本文可以被描述为例如“被配置为执行所描述的动作的逻辑”。

[0029] 如本文所使用的,除非另有说明,否则术语“用户设备(UE)”和“基站”不旨在是特定的或者以其他方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。常,UE可以是用户用来通过无线通信网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计

算机、跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实耳机(VR)等)、车辆(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。通UE可以是移动的,或者可以(例如,在某些时间)是固定的,并且可以与无线电接入网(RAN)通信。如本文所使用的,术语“UE”可以互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动终端”、“移动站”或其变形。通常,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与外部网络(诸如互联网)和与其他UE连接。当然,对于UE来说,连接到核心网络和/或互联网的其他机制也是可能的,诸如通过有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11等)等。

[0030] 基站可以根据与UE通信的几种RAT之一来操作,这取决于其所部署的网络,并且可以替代地称为接入点(AP)、网络节点、节点B、演进型节点B(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也称为gNB或g节点B)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持用于所支持UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可以提供纯粹的边缘节点信令功能,而在其他系统中,它可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发送射频(RF)信号的通信链路称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其向UE发送RF信号的通信链路被称为下行链路(DL)或前向链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道、前向业务信道等)。如本文所使用的,术语流量信道(TCH)可以指上行链路/反向或下行链路/前向业务信道。

[0031] 术语“基站”可以指单个物理传输接收点(TRP),或者可以指可能共址也可能不共址的多个物理TRP。例如,在术语“基站”是指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是与基站的小区相对应的基站的天线或天线阵列。在术语“基站”是指多个共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的不同天线或天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间分离天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替代地,非共址的物理TRP可以从UE接收测量报告的服务基站和UE正在测量其参考RF信号(或简称“参考信号”)的相邻基站。因为如本文所使用的,TRP是基站发送和接收RF信号的点,所以对于从基站发送或在基站接收的引用应该被理解是指基站的特定TRP。

[0032] 在一些支持UE定位的实现中,基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持用于UE的数据、语音和/或信令连接),而是可以替代地将参考信号发送到要由UE测量的UE,和/或可以接收和测量由UE发送的信号。这种基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或位置测量单元(例如,当从UE接收和测量信号时)。

[0033] “RF信号”包括给定频率的电磁波,其通过发送器与接收器之间的空间传输信息。如本文所使用的,发送器可以向接收器发送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于RF信号通过多径信道的传播特性,接收器可以接收与每个发送RF信号相对应的多个“RF信号”。发送器与接收器之间的不同路径上相同的所发送的RF信号可以被称为“多径”RF信号。如本文所使用的,RF信号也可以被称为“无线信号”或简称为“信号”,其中从上下文中清楚的是,术语“信号”是指无线信号或RF信号。

[0034] 根据各个方面,图1示出了示例无线通信系统100。无线通信系统100(也可以称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102(标记为“BS”)和各种UE 104。基站102可以包括

宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏小区基站可以包括其中无线通信系统100对应于LTE网络的eNB、或者其中无线通信系统100对应于NR网络的gNB、或者两者的组合,并且小型小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0035] 基站102可以共同形成RAN,并且通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,并且通过核心网络170到一个或多个定位服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者在核心网络170的外部)。除了其他功能之外,基站102还可以执行与传输用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接性)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、用于非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的传递中的一个或多个相关的功能。基站102可以彼此直接通信或者通过回程链路134(其可以是有线的或无线的)间接通信(例如,通过EPC/5GC)。

[0036] 基站102可以与UE 104无线通信。每个基站102可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,每个地理覆盖区域110中的基站102可以支持一个或多个小区。“小区”是用于与基站(例如,通过一些频率资源(称为载波频率、分量载波、载波、频带等))通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符(例如,物理小区标识符(PCI)、虚拟小区标识符(VCI)、小区全局标识符(CGI))相关联,以用于区分经由相同或不同载波频率操作的小区。在一些情况下,不同的小区可以根据可以为不同类型的UE提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置。因为小区由特定基站支持,所以术语“小区”可以指逻辑通信实体和支持它的基站之一或两者,这取决于上下文。另外,因为TRP通常是小区的物理传输点,所以术语“小区”和“TRP”可以互换使用。在一些情况下,术语“小区”也可以指基站的地理覆盖区域(例如,扇区),只要载波频率可以被检测到并用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0037] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可能部分重叠(例如,在切换区域中),但是一些地理覆盖区域110可能被更大的地理覆盖区域110基本重叠。例如,小型小区基站102'可以具有与一个或多个宏小区基站102的地理覆盖区域110基本重叠的地理覆盖区域110'。包括小型小区基站和宏小区基站两者的网络可以称为异构网络。异构网络还可以包括家庭基站(HeNB),HeNB可以向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0038] 基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(也称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(也称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路120可以通过一个或多个载波频率。载波的分配相对于下行链路和上行链路可以是不对称的(例如,可以为下行链路分配比上行链路更多或更少的载波)。

[0039] 无线通信系统100还可以包括无线局域网(WLAN)接入点(AP)150,AP 150经由通信链路154在未许可频谱(例如,5GHz)中与WLAN站(STA)152通信。当在未许可频谱中通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后说(LBT)过程,以便确定信道是否可用。

[0040] 小型小区基站102'可以在许可和/或未许可的频谱中操作。当在未许可频谱中操

作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术,并且使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz未许可频谱。在未许可频谱中采用LTE/5G的小型小区基站102'可以提升接入网络的覆盖范围和/或增加接入网络的容量。未许可频谱中的NR可以称为NR-U。未许可频谱中的LTE可以称为LTE-U、许可辅助接入(LAA)或MultaFire。

[0041] 无线通信系统100还可以包括毫米波(mmW)基站180,mmW基站180可以在mmW频率和/或近mmW频率下操作,以与UE 182通信。极高频(EHF)是电磁频谱中RF的一部分。EHF的范围为30GHz至300GHz,并且波长在1毫米与10毫米之间。这个频带的无线电波可以称为毫米波。近mmW可以延伸到波长为100毫米的3GHz的频率。超高频(SHF)频带在3GHz与30GHz之间延伸,也称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有较高路径损耗和相对较短范围。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通信链路184上的波束成形(发送和/或接收)来补偿极高路径损耗和较短范围。此外,将会理解,在替代配置中,一个或多个基站102还可以使用mmW或近mmW和波束成形来发送。因而,将会理解,前述说明仅仅是示例,并且不应被解释为限制本文公开的各个方面。

[0042] 发送波束成形是一种将RF信号聚焦在特定方向上的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向上(全向地)广播信号。利用发送波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)的位置(相对于发送网络节点),并且在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为(多个)接收设备提供更快(就数据速率而言)和更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性,网络节点可以在广播RF信号的一个或多个发送器中的每一个发送器处控制RF信号的相位和相对幅度。例如,网络节点可以使用创建RF波的波束的天线的阵列(称为“相控阵列”或“天线阵列”),这些RF波可以被“操纵”以指向不同的方向,而无需实际移动天线。具体地,来自发送器的RF电流以正确的相位关系馈送到各个天线,使得来自分离天线的无线电波相加在一起以增加期望方向上的辐射,同时抵消以抑制不期望方向上的辐射。

[0043] 发送波束可以是准共址的,这意味着它们在接收器(例如,UE)看来具有相同的参数,而不管网络节点本身的发送天线是否物理上共址。在NR中,有四种类型的准共址(QCL)关系。具体地,给定类型的QCL关系意味着关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息中推导出。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟和延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0044] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以在特定方向上增加增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收的RF信号(例如,增加其增益水平)。因此,当说接收器在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益是高的,或者该方向上的波束增益与接收器可用的所有其他接收波束在该方向上的波束增益相比是最高的。这使得从该方向接收的RF信号具有更强的接收信号强度(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参考信

号接收质量 (RSRQ)、信号干扰噪声比 (SINR) 等)。

[0045] 接收波束可以是与发送波束空间相关的。空间关系意味着用于第二参考信号的发送波束的参数可以从用于第一参考信号的接收波束的信息中推导出。例如, UE可以使用特定的接收波束从基站接收参考下行链路参考信号(例如, 定位参考信号 (PRS)、跟踪参考信号 (TRS)、相位跟踪参考信号 (PTRS)、小区特定参考信号 (CRS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS)、同步信号块 (SSB) 等)。然后, UE可以基于接收波束的参数形成用于向该基站发送上行链路参考信号(例如, 上行链路定位参考信号 (UL-PRS)、探测参考信号 (SRS)、解调参考信号 (DMRS)、PTRS等)的发送波束。

[0046] 应注意, “下行链路”波束可以是发送波束或接收波束, 这取决于形成它的实体。例如, 如果基站正在形成下行链路波束以向UE发送参考信号, 则下行链路波束是发送波束。然而, 如果UE正在形成下行链路波束, 则下行链路波束是接收下行链路参考信号的接收波束。类似地, “上行链路”波束可以是发送波束或接收波束, 这取决于形成它的实体。例如, 如果基站正在形成上行链路波束, 则它是上行链路接收波束, 并且如果UE正在形成上行链路波束, 则它是上行链路发送波束。

[0047] 在5G中, 无线节点(例如, 基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被分成多个频率范围: FR1(从450至6000MHz)、FR2(从24250至52600MHz)、FR3(高于52600MHz)和FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中, 载波频率中的一个载波频率被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCell”, 并且剩余的载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCell”。在载波聚合中, 锚载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如, FR1)和UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立过程或发起RRC连接重建过程的小区上操作的载波。主载波携带所有公共和UE特定的控制信道, 并且可以是经许可频率中的载波(然而, 并不总是这种情况)。辅载波是在第二频率(例如, FR2)上操作的载波, 其中第二频率可以是一旦在UE 104与锚载波之间建立了RRC连接就配置的, 并且可以用于提供附加的无线电资源。在一些情况下, 辅载波可以是在未许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号, 例如, 在辅载波中可能不存在UE特定的信令信息和信号, 这是因为主上行链路载波和主下行链路载波两者通常是UE特定的。这意味着小区中的不同的UE 104/182可以具有不同的下行链路主载波。这对于上行链路主载波也是成立的。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。这么做是为了例如平衡不同载波上的负载。因为“服务小区”(无论是PCell还是SCell)与某个基站正在其上进行通信的载波频率/分量载波相对应, 所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以可互换地使用。

[0048] 例如, 仍然参照图1, 由宏小区基站102利用的频率中的一个频率可以是锚载波(或“PCell”), 并且由宏小区基站102和/或mmW基站180利用的其它频率可以是辅载波(“SCell”)。对多个载波的同时发送和/或接收使UE 104/182能够显著地增加其数据发送和/或接收速率。例如, 与单个20MHz载波所达到的数据速率相比, 多载波系统中的两个20MHz聚合载波在理论上将带来数据速率的两倍增加(即, 40MHz)。

[0049] 无线通信系统100还可以包括诸如UE 190的一个或多个UE, 其经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路间接连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中, UE 190具有与UE 104中的一个UE 104的D2D P2P链路192和与WLAN STA 152的D2D P2P链路194, 其中所述一个UE 104连接到基站102中的一个基站102(例如, UE 190可以通过D2D P2P链路192

间接获得蜂窝连接),所述WLAN STA 152连接到WLAN AP 150(UE 190可以通过D2D P2P链路194间接获得基于WLAN的互联网连接)。在一个示例中,D2D P2P链路192和194可以由任何众所周知的D2D RAT支持,诸如LTE Direct(LTE-D)、WiFi Direct(WiFi-D)、蓝牙®等。

[0050] 无线通信系统100还可以包括UE 164,其可以通过通信链路120与宏小区基站102通信和/或通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCe11和一个或多个SCe11,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCe11。

[0051] 根据各个方面,图2A示出示例无线网络结构200。例如,5GC 210(也称为下一代核心(NGC))在功能上可被视为控制平面功能214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户平面功能212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等),它们协同操作以形成核心网络。用户平面接口(NG-U)213和控制平面接口(NG-C)215将gNB 222连接到5GC210,并且具体分别连接到控制平面功能214和用户平面功能212。在附加的配置中,ng-eNB 224也可以经由到控制平面功能214的NG-C 215和到用户平面功能212的NG-U 213连接到5GC 210。进一步地,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它的配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一个或多个。gNB 222或ng-eNB 224可以与UE 204(例如,图1所描绘的任何UE)通信。另一可选择方面可以包括定位服务器230,其可以与5GC 210通信以为UE 204提供定位辅助。定位服务器230可以被实施为多个独立的服务器(例如,物理上独立的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器分散的不同软件模块等),或者替代地,定位服务器230各自可以对应于单个服务器。定位服务器230可以被配置为支持用于UE 204的一种或多种定位服务,UE 204可以经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网(未图示)连接到定位服务器230。进一步地,定位服务器230可以集成到核心网络的组件中,或者替代地,可以在核心网络的外部。

[0052] 根据各个方面,图2B示出另一示例无线网络结构250。例如,5GC 260在功能上可以被视为由接入和移动性管理功能(AMF)264提供的控制平面功能和由用户平面功能(UPF)262提供的用户平面功能,它们协同操作以形成核心网络(即,5GC 260)。用户平面接口263和控制平面接口265将ng-eNB 224连接到5GC 260并且具体地分别连接到UPF 262和AMF 264。在附加的配置中,gNB 222还可以经由到AMF 264的控制平面接口265和到UPF 262的用户平面接口263连接到5GC 260。进一步地,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信,无论gNB有或没有与5GC 260直接连接。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一个或多个。gNB 222或ng-eNB 224可以与UE 204(例如,如图1所示的任何UE)通信。新RAN 220的基站通过N2接口与AMF 264通信并且通过N3接口与UPF 262通信。

[0053] AMF 264的功能包括注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截、UE 204与会话管理功能(SMF)266之间的会话管理(SM)消息传输、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、UE 204与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息传输以及安全锚功能(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并接收作为UE204认证过程的结果而建立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动通信系统)订户识别模块(USIM)的认证的情况下,AMF 264从AUSF中检索安全材料。AMF 264的功

能也包括安全上下文管理 (SCM)。SCM从SEAF接收密钥,并将它用来推导接入网络特定密钥。AMF 264的功能也包括用于监管服务的定位服务管理、用于在UE 204与定位管理功能 (LMF) 270 (其充当定位服务器230) 之间的定位服务消息传输、用于在新RAN 220与LMF270之间的定位服务消息传输、用于与EPS互通的演进式分组系统 (EPS) 承载标识符分配以及UE 204移动性事件通知。另外,AMF 264也支持用于非3GPP接入网络的功能。

[0054] UPF 262的功能包括用作用于RAT内/RAT间移动性的锚点(当适用时)、用作与数据网络(未示出)互连的外部协议数据单元(PDU)会话点、提供分组路由和转发、分组检查、用户平面策略规则实施(例如,选通、重定向、流量引导)、合法拦截(用户平面收集)、流量使用报告、用于用户平面的服务质量(QoS)处理(例如,上行链路/下行链路速率实施、下行链路中的反射性QoS标记)、上行链路流量验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传输级分组标记、下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发以及向源RAN节点送出和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可以支持在UE 204与定位服务器(诸如安全用户平面定位(SUPL)定位平台(SLP)272)之间通过用户平面传输定位服务消息。

[0055] SMF 266的功能包括会话管理、UE互联网协议(IP)地址分配和管理、用户平面功能的选择和控制、在UPF 262处配置业务引导以将业务路由到正确的目的地、控制策略实施和QoS的一部分以及下行链路数据通知。SMF 266通过其与AMF 264进行通信的接口被称为N11接口。

[0056] 另一可选择方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260通信以为UE 204提供定位辅助。LMF 270可以被实施为多个独立的服务器(例如,物理上独立的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器分散的不同软件模块等),或者替代地,LMF 270各自可以对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持用于UE 204的一个或多个定位服务,UE 204可以经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未图示)连接到LMF 270。SLP 272可支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可在控制平面上与AMF 264、新RAN 220和UE 204通信(例如,使用旨在传送信令消息而非语音或数据的接口和协议),SLP 272可在用户平面上与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)通信(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,像传输控制协议(TCP)和/或IP)。

[0057] 图3A、图3B和图3C示出了多个示例组件(由相应的框表示),它们可以并入UE 302(其可以对应于本文描述的任何UE)、基站304(其可以对应于本文描述的任何基站)和网络实体306(其可以对应于或体现本文描述的任何网络功能,包括定位服务器230、LMF 270和SLP 272)以支持如本文教导的文件传输操作。应当理解,这些组件可以以不同实现方式实现在不同类型的装置中(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)。图示的组件也可以并入通信系统中的其他装置中。例如,系统中的其他装置可以包括与所描述的组件类似的组件以提供类似的功能。此外,给定装置可以包含一个或多个组件。例如,一装置可以包括多个收发器组件,这些收发器组件使该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信。

[0058] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发器310和350,提供用于经由诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等的一个或多个无线通信网络(未示出)进行通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件、用于测量的部件、用于调谐的部件、用于避免发送的部件等)。WWAN收发器310和350可以分别连接到一个或多个天线316和356,用于通过感

兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的某组时间/频率资源)经由至少一种指定的RAT(例如, NR、LTE、GSM等)与其他网络节点(例如其他UE、接入点、基站(例如eNB、gNB))等进行通信。WWAN收发器310和350可以被不同地配置用于根据指定的RAT分别发送和编码信号318和358(例如,消息、指示、信息等),并且相反地,用于分别接收和解码信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体地,WWAN收发器310和350包括分别用于发送和编码信号318和358的相应一个或多个发送器314和354,以及分别用于接收和解码信号318和358的相应一个或多个接收器312和352。

[0059] UE 302和基站304至少在一些情况下还分别包括无线局域网(WLAN)收发器320和360。WLAN收发器320和360可以分别连接到一个或多个天线326和366,并且提供用于经由至少一个指定的RAT(例如,WiFi、LTE-D、蓝牙®等)通过感兴趣的无线通信介质与诸如其他UE、接入点、基站等的其他网络节点进行通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件、用于测量的部件、用于调谐的部件、用于避免发送的部件等)。WLAN收发器320和360可以被不同地配置用于根据指定的RAT分别发送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),并且相反地,用于分别接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体地,WLAN收发器320和360包括分别用于发送和编码信号328和368的相应一个或多个发送器324和364,以及分别用于接收和解码信号328和368的相应一个或多个接收器322和362。

[0060] 包括至少一个发送器和至少一个接收器的收发器电路在一些实施方式中可以包括集成设备(例如,体现为单个通信设备的发送器电路和接收器电路),在一些实施方式中可以包括单独的发送器设备和单独的接收器设备,或者在其他实施方式中可以以其他方式体现。在一方面,发送器可以包括或耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),例如天线阵列,其允许相应装置如本文所述地执行发送“波束成形”。类似地,接收器可以包括或耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),例如天线阵列,其允许相应装置如本文所述地执行接收波束成形。在一方面,发送器和接收器可以共享相同的多个天线(例如,天线316、326、356、366),使得相应装置仅在给定时间接收或发送,而不是同时接收或发送。UE 302和/或基站304的无线通信设备(例如,收发器310和320和/或350和360之一或两者)还可以包括网络监听模块(NLM)等,用于执行各种测量。

[0061] UE 302和基站304至少在一些情况下还包括卫星定位系统(SPS)接收器330和370。SPS接收器330和370可以分别连接到一个或多个天线336和376,并且可以提供分别用于接收和/或测量SPS信号338和378(诸如全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域导航卫星系统(NAVIC)、准天顶卫星系统(QZSS)等)的部件。SPS接收器330和370可以包括分别用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收器330和370适当地从其他系统请求信息和操作,并使用由任何合适的SPS算法获得的测量来执行确定UE302和基站304的位置所必需的计算。

[0062] 基站304和网络实体306各自分别包括至少一个网络接口380和390,提供用于与其他网络实体进行通信的部件(用于发送的部件、用于接收的部件等)。例如,网络接口380和390(例如,一个或多个网络接入端口)可以被配置为经由基于有线或无线的回程连接与一个或多个网络实体进行通信。在一些方面,网络接口380和390可以被实现为收发器,其被配置为支持基于有线或无线的信号通信。这种通信可以涉及例如发送和接收消息、参数和/或其他类型的信息。

[0063] UE 302、基站304和网络实体306还包括可以与本文公开的操作结合使用的其他组件。UE 302包括实现处理系统332的处理器电路,用于提供与例如定位操作相关的功能以及用于提供其他处理功能。基站304包括处理系统384,用于提供与例如本文公开的定位操作相关的功能提及用于提供其他处理功能。网络实体306包括处理系统394,用于提供与例如本文公开的定位操作有关的功能以及用于提供其他处理功能。处理系统332、384和394因此可以提供用于处理的部件,诸如用于确定的部件、用于计算的部件、用于接收的部件、用于发送的部件、用于指示的部件等。在一方面,处理系统332、384和394可包括例如一个或多个通用处理器、多核处理器、ASIC、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其他可编程逻辑器件或处理电路。

[0064] UE 302、基站304和网络实体306包括分别实现存储器组件340、386和396(例如,每个包括存储器设备并且可以被称为存储器)的存储器电路,用于维护信息(例如,指示保留资源、阈值、参数等的信息)。因此,存储器组件340、386和396可以提供用于存储的部件、用于检索的部件、用于维护的部件等。在一些情况下,UE 302、基站304和网络实体306可以分别包括频率间间隙组件342、388和398。频率间间隙组件342、388和398可以是分别为处理系统332、384和394的一部分或耦合到处理系统332、384和394的硬件电路,其在被执行时使UE 302、基站304、以及网络实体306执行本文描述的功能。在其他方面,频率间间隙组件342、388和398可以在处理系统332、384和394的外部(例如,调制解调器处理系统的一部分,与另一个处理系统集成等)。替代地,频率间间隙组件342、388和398可以是分别存储在存储器组件340、386和396中的存储器模块(如图3A至图3C所示),其在由处理系统332、384和394(或调制解调器处理系统,另一个处理系统等)执行时,使UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。

[0065] UE 302可以包括耦合到处理系统332的一个或多个传感器344,以提供运动和/或定向信息,该运动和/或定向信息独立于从由WWAN收发器310、WLAN收发器320,和/或SPS接收器330接收的信号导出的运动数据。举例来说,(多个)传感器344可以包括加速度计(例如,微机电系统(MEMS)设备)、陀螺仪、地磁传感器(例如,指南针)、高度计(例如气压高度计)和/或任何其他类型的运动检测传感器。此外,(多个)传感器344可以包括多种不同类型的设备并且组合它们的输出以提供运动信息。例如,(多个)传感器344可以使用多轴加速度计和定向传感器的组合来提供计算2D和/或3D坐标系中的位置的能力。

[0066] 此外,UE 302包括用户接口346,用于向用户提供指示(例如,听觉和/或视觉指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户启动诸如键盘、触摸屏、麦克风等的感测设备时)。尽管未示出,但基站304和网络实体306还可包括用户接口。

[0067] 更详细地参考处理系统384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可以被提供给处理系统384。处理系统384可以实现针对RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和媒体接入控制(MAC)层的功能。处理系统384可以提供与广播系统信息(例如,主信息块(MIB)、系统信息块(SIB))、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、RAT间移动性和用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩、安全(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传输、通过自动重复请求(ARQ)进行的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的串联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU

的重新排序相关联的RLC层功能;与逻辑信道与传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0068] 发送器354和接收器352可以实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理(PHY)层的层1可以包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道、物理信道的调制/解调和MIMO天线处理。发送器354基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M进制相移键控(M-PSK)、M进制正交幅度调制(M-QAM))处理到信号星座的映射。然后可以将已编码和调制的符号分成并行流。每个流然后可以被映射到正交频分复用(OFDM)子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,并且然后使用快速傅立叶逆变换(IFFT)被组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM符号流经过空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。信道估计可以从由UE 302发送的参考信号和/或信道条件反馈导出。然后每个空间流可以被提供给一个或多个不同的天线356。发送器354可以用相应的空间流调制RF载波以进行发送。

[0069] 在UE 302处,接收器312通过其各自的(多个)天线316接收信号。接收器312恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统332。发送器314和接收器312实现与各种信号处理功能相关的第1层功能。接收器312可以对该信息执行空间处理以恢复以UE 302为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 302为目的,则它们可以由接收器312组合成单个OFDM符号流。接收器312然后使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的分离的OFDM符号流。通过确定由基站304发送的最可能的信号星座点来恢复和解调每个子载波上的符号和参考信号。这些软决策可以基于由信道估计器计算的信道估计。然后软决策被解码和解交织以恢复最初由基站304在物理信道上发送的数据和控制信号。然后数据和控制信号被提供给处理系统332,其实现第3层和第2层功能。

[0070] 在上行链路中,处理系统332提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理以从核心网络恢复IP分组。处理系统332还负责错误检测。

[0071] 类似于结合由基站304进行的下行链路传输所描述的功能,处理系统332提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩和安全(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传输、通过ARQ进行纠错、RLC SDU的串联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;与逻辑信道与传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)上、从传输块中解复用MAC SDU、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)进行纠错,优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0072] 由信道估计器从由基站304发送的参考信号或反馈导出的信道估计可由发送器314使用来选择适当的编码和调制方案,并促进空间处理。由发送器314产生的空间流可以被提供给不同的(多个)天线316。发送器314可以用相应的空间流调制RF载波以进行发送。

[0073] 上行链路传输在基站304处以与结合UE 302处的接收器功能描述的方式类似的方式被处理。接收器352通过其相应的(多个)天线356接收信号。接收器352恢复被调制到RF载波上的信息并将信息提供给处理系统384。

[0074] 上行链路中,处理系统384提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 302的IP分组。来自处理系统384的IP分组可以被提供给核心网络。处理系统384还负责错误检测。

[0075] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A至图3C中示出为包括可根据本文所述的各种示例配置的各种组件。然而,应当理解,所示的框在不同的设计中可以具有不同的功能。

[0076] UE 302、基站304和网络实体306的各个组件可以分别通过数据总线334、382和392彼此通信。图3A至图3C的各组件可以以各种方式实施。在一些实施方式中,图3A至图3C的各组件可以实现在一个或多个电路(举例而言,例如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器))中。这里,每个电路可以使用和/或结合至少一个存储器组件来存储由电路使用来提供该功能的信息或可执行代码。例如,由框310至346表示的一些或全部功能可以由UE 302的(多个)处理器和存储器组件(例如,通过适当的代码的执行和/或通过适当的处理器组件配置)来实现。类似地,由框350至388表示的一些或全部功能可以由基站304的(多个)处理器和存储器组件(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)来实现。此外,由框390至398表示的一些或全部功能可以由网络实体306的(多个)处理器和存储器组件(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)来实现。为简单起见,各种操作、动作和/或功能在本文中被描述为“由UE”、“由基站”、“由网络实体”等执行。然而,如将理解的,这些操作、动作和/或功能实际上可以由UE 302、基站304、网络实体306等的特定组件或组件的组合(例如处理系统332、384、394,收发器310、320、350和360,存储器组件340、386和396,频率间间隙组件342、388和398等)来执行。

[0077] NR支持多种基于蜂窝网络的定位技术,包括基于下行链路的定位方法、基于上行链路的定位方法、以及基于下行链路和上行链路的定位方法。基于下行链路的定位方法包括LTE中的观察到到达时间差(OTDOA)、NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA)、以及NR中的下行链路离开角(DL-AoD)。在OTDOA或DL-TDOA定位过程中,UE测量从基站对接收的参考信号(例如,PRS、TRS、CSI-RS、SSB等)的到达时间之间的差,称为参考信号时间差(RSTD)或到达时间差(TDOA)测量,并将它们报告给定位实体。更具体地,UE在辅助数据中接收参考基站(例如,服务基站)和多个非参考基站的标识符。然后,UE测量参考基站与每个非参考基站之间的RSTD。基于所涉及的基站的已知位置和RSTD测量,定位实体可以估计UE的位置。对于DL-AoD定位,基站测量用于与UE通信的下行链路发送波束的角度和其他信道属性(例如,信号强度)以估计UE的位置。

[0078] 基于上行链路的定位方法包括上行链路到达时间差(UL-TDOA)和上行链路到达角(UL-AoA)。UL-TDOA类似于DL-TDOA,但是基于由UE发送的上行链路参考信号(例如,SRS)。对于UL-AoA定位,基站测量用于与UE通信的上行链路接收波束的角度和其它信道属性(例如,增益水平)以估计UE的位置。

[0079] 基于下行链路和上行链路的定位方法包括增强型小区ID(E-CID)定位和多往返时间(RTT)定位(也称为“多小区RTT”)。在RTT过程中,发起方(基站或UE)向响应方(UE或基站)发送RTT测量信号(例如,PRS或SRS),响应方(UE或基站)将RTT响应信号(例如,SRS或PRS)发送回发起方。RTT响应信号包括RTT测量信号的ToA与RTT响应信号的传输时间之间的差,称

为接收到传输 (Rx-Tx) 测量。发起方计算RTT测量信号的传输时间与RTT响应信号的ToA之间的差,称为“Tx-Rx”测量。可以根据Tx-Rx和Rx-Tx测量来计算发起方和响应方之间的传播时间(也称为“飞行时间”)。基于传播时间和已知的光速,可以确定发起方和响应方之间的距离。对于多RTT定位,UE与多个基站执行RTT过程以使得能够基于基站的已知位置对其位置进行三角测量。RTT及多RTT方法可与其它定位技术(例如UL-AoA及DL-AoD)组合以改进定位准确度。

[0080] E-CID定位方法是基于无线电资源管理 (RRM) 测量的。在E-CID中,UE报告服务小区标识符 (ID)、时序提前 (TA) 以及检测到的相邻基站的标识符、估计时序和信号强度。然后基于该信息和基站的已知位置来估计UE的位置。

[0081] 为了辅助定位操作,定位服务器(例如,定位服务器230、LMF 270)可以向UE提供辅助数据。举例来说,辅助数据可包含从其测量参考信号的基站(或基站的小区/TRP)的标识符、参考信号配置参数(例如,连续定位时隙的数量、定位时隙的周期、静音序列、跳频序列、参考信号ID、参考信号带宽、时隙偏移等)和/或适用于特定定位方法的其它参数。替代地,辅助数据可以直接源自基站本身(例如,在周期性地广播的开销消息等中)。在一些情况下,UE可以能够在不使用辅助数据的情况下检测邻居网络节点本身。

[0082] 在OTDOA或DL-TDOA定位过程的情况下,辅助数据可进一步包含预期RSTD值和预期RSTD周围的相关联不确定性或搜索窗。在一些情况下,预期RSTD值范围可以是 ± 500 微秒(μs)。在一些情况下,当用于定位测量的任何资源在FR1中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是 $\pm 32\mu\text{s}$ 。在其他情况下,当用于定位测量的所有资源在FR2中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是 $\pm 8\mu\text{s}$ 。

[0083] 定位估计可由其它名称指代,例如位置估计、定位、位置、位置固定、固定等等。定位估计可以是大地测量的并且包括坐标(例如,纬度、经度和可能的海拔),或者可以是城市的并且包括街道地址、邮政地址或定位的一些其他口头描述。定位估计还可以相对于一些其他已知定位来定义,或者以绝对项来定义(例如,使用纬度、经度和可能的海拔)。定位估计可包含预期误差或不确定性(例如,通过包含预期以某一指定或默认置信度水平包含位置的面积或体积)。

[0084] 可以使用各种帧结构来支持网络节点(例如,基站与UE)之间的下行链路和上行链路传输。图4A是示出根据本公开的各方面的下行链路帧结构的示例的图400。图4B是示出根据本公开的各方面的下行链路帧结构内的信道的示例的图430。图4C是示出根据本公开的各方面的上行链路帧结构的示例的图450。图4D是示出根据本公开的各方面的上行链路帧结构内的信道的示例的图470。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0085] LTE以及在一些情况下的NR,在下行链路上使用OFDM,并且在上行链路上使用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,与LTE不同的是,NR也可以选择在上行链路上使用OFDM。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分为多个(K个)正交子载波,这些子载波通常也称为音调、仓(bin)等。每个子载波都可以用数据进行调制。通常,调制符号在频域中使用OFDM发送,在时域中使用SC-FDM发送。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15千赫兹(kHz)并且最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或180kHz)。最后,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可

以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可以被划分为子带。例如,一个子带可以覆盖1.08MHz(即6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别有1、2、4、8或16个子带。

[0086] LTE支持单个参数集(子载波间隔(SCS)、符号长度等)。相比之下,NR可以支持多个参数集(μ),例如,15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz或更高的值的子载波间隔可以是可用的。下面提供的表1列出针对不同NR参数集的一些各种参数。

μ	SCS (kHz)	符号 / 时 隙	时隙/子 帧	时隙 /帧	时隙持 续时间 (ms)	符号持 续时间 (μ s)	具有 4K FFT 大小的最大 标称系统带 宽 (MHz)
[0087] 0	15	14	1	10	1	66.7	50
1	30	14	2	20	0.5	33.3	100
2	60	14	4	40	0.25	16.7	100
3	120	14	8	80	0.125	8.33	400
4	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0088] 表1

[0089] 在图4A至图4D的示例中,使用15kHz的参数集。因此,在时域中,10ms的帧被划分为10个大小相同的子帧,每个子帧为1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图4A至图4D的示例中,时间(在X轴上)水平地表示,时间从左到右增加,而频率(在Y轴上)垂直地表示,频率从下到上增加(或减少)。

[0090] 资源网格可用于表示时隙,每个时隙包括频域中的一个或多个时间并发资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被分为多个资源元素(RE)。一个RE在时域中可以对应一个符号长度,并且在频域中对应一个子载波。在图4A至图4D的参数集中,对于正常循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号,总共84个RE。对于扩展的循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续符号,总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0091] 一些RE携带下行链路参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB等,图4A示出携带PRS的RE的示例性位置(标记为“R”)。

[0092] 用于传输PRS的资源元素(RE)的集合称为“PRS资源”。资源元素的集合可以跨越频域中的多个PRB和时域中一个时隙内的N个(例如1个或多个)连续符号。在时域中的给定OFDM符号中,PRS资源占用频域中连续的PRB。

[0093] 给定PRB内的PRS资源的传输具有特定的梳齿尺寸(也称为“梳齿密度”)。梳齿大小“N”表示PRS资源配置的每个符号内的子载波间隔(或频率/音调间隔)。具体地,对于梳齿大小“N”,在PRB的符号的每第N个子载波中发送PRS。例如,针对梳齿-4,对于PRS资源配置的四个符号中的每一个符号,与每四个子载波(例如,子载波0、4、8)相对应的RE用于发送PRS资源的PRS。当前,DL-PRS支持梳齿-2、梳齿-4、梳齿-6和梳齿-12的梳齿大小。图4A示出了针对

梳齿-6 (其跨越六个符号) 的示例性PRS资源配置。即,阴影RE (标记为“R”) 的位置指示梳齿-6PRS资源配置。

[0094] “PRS资源集”是用于PRS信号传输的PRS资源集,其中每个PRS资源具有PRS资源ID。另外,PRS资源集中的PRS资源与同一个TRP相关联。PRS资源集由PRS资源集ID标识,并与特定的TRP (由TRP ID标识) 相关联。此外,PRS资源集中的PRS资源具有相同的周期、共同的静默模式配置、以及相同的跨时隙重复因子 (例如,PRS-ResourceRepetitionFactor)。周期可以具有选自 $2^{\mu} \cdot \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 个时隙的长度,其中 $\mu=0, 1, 2, 3$ 。重复因子可以具有选自集合 $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ 个时隙的长度。

[0095] PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束 (和/或波束ID) 相关联 (其中TRP可以发送一个或多个波束)。即,PRS资源集的每个PRS资源可以在不同的波束上被发送,并且因此,“PRS资源”,或简称为“资源”,也可以被称为“波束”。请注意,这并不暗示UE是否知道TRP和在哪个波束上发送PRS。

[0096] “PRS实例”或“PRS时机”是周期性重复的时间窗口 (例如一组一个或多个连续时隙) 的一个实例,其中在该窗口中预计将发送PRS。PRS时机也可被称为“PRS定位时机”、“PRS定位实例”、“定位时机”、“定位重复”、“定位实例”、或简称为“时机”、“实例”、或“重复”。

[0097] “定位频率层” (也简称为“频率层”) 是跨对于某些参数具有相同值的一个或多个TRP的一个或多个PRS资源集的集合。具体地,PRS资源集的集合具有相同的子载波间隔 (SCS) 和循环前缀 (CP) 类型 (意味着支持用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的所有参数集也支持用于PRS)、相同的点A、相同的下行链路PRS带宽值、相同的起始PRB (和中心频率) 和相同的梳齿大小。点A参数取参数ARFCN-ValueNR (其中“ARFCN”代表“绝对无线电频率信道号”) 的值,并且是指定用于发送和接收的一对物理无线电信道的标识符/代码。下行链路PRS带宽可以具有四个PRB的粒度,其中最少24个PRB和最多272个PRB。当前,已经定义了多达四个频率层,并且可以每频率层每TRP配置多达两个PRS资源集。

[0098] 频率层的概念有些类似于分量载波和带宽部分 (BWP) 的概念,但是不同之处在于分量载波和BWP由一个基站 (或宏小区基站和小型小区基站) 用于发送数据信道,而频率层由多个 (通常是三个或更多个) 基站用于发送PRS。

[0099] UE可在其向网络发送其定位能力时 (诸如在LTE定位协议 (LPP) 会话期间) 指示其可支持的频率层的数量。例如,UE可以指示它是否可以支持一个或四个定位频率层。

[0100] 图4B示出了无线帧的下行链路时隙内的各种信道的示例。在NR中,信道带宽或系统带宽被划分为多个BWP。对于给定载波上的给定参数集,BWP是选自连续公共RB子集连续PRB集。通常,下行链路和上行链路中可以指定最多4个BWP。即,UE可以在下行链路配置中配置有最多四个BWP,并且可以在上行链路中配置有最多四个BWP。在给定时间可以仅一个BWP (上行链路或下行链路) 是活动的,这意味着UE一次只能通过一个BWP进行接收或发送。在下行链路上,每个BWP的带宽应该等于或大于SSB的带宽,但它可以包含也可以不包含SSB。

[0101] 参考图4B,UE使用主同步信号 (PSS) 来确定子帧/符号时序和物理层标识。UE使用辅同步信号 (SSS) 来确定物理层小区标识组号和无线帧时序。基于物理层标识和物理层小区标识组号,UE可以确定PCI。基于PCI,UE可以确定上述DL-RS的位置。携带MIB的物理广

播信道 (PBCH) 可以与 PSS 和 SSS 在逻辑上分组以形成 SSB (也称为 SS/PBCH)。MIB 提供了下行链路系统带宽中的 RB 数量和系统帧号 (SFN)。PDSCH 携带用户数据、不通过 PBCH 发送的广播系统信息 (例如, 系统信息块 (SIB)) 和寻呼消息。

[0102] 物理下行链路控制信道 (PDCCH) 在一个或多个控制信道元素 (CCE) 内携带下行链路控制信息 (DCI), 每个 CCE 包括一个或多个 RE 组 (REG) 束 (bundle) (其在时域上可能跨越多个符号), 每个 REG 束包括一个或多个 REG, 每个 REG 对应频域中的 12 个资源元素 (一个资源块) 和时域中的一个 OFDM 符号。用于携带 PDCCH/DCI 的物理资源集在 NR 中被称为控制资源集 (CORESET)。在 NR 中, PDCCH 被限制在单个 CORESET 中, 并使用它自己的 DMRS 进行发送。这为 PDCCH 启用 UE 特定的波束成形。

[0103] 在图 4B 的示例中, 每个 BWP 具有一个 CORESET, 并且 CORESET 跨越时域中的三个符号。与占据整个系统带宽的 LTE 控制信道不同, 在 NR 中, PDCCH 信道被定位在频域中的特定区域 (即 CORESET)。因此, 图 4B 所示的 PDCCH 的频率分量在频域中被示为小于单个 BWP。请注意, 尽管示出的 CORESET 在频域中是连续的, 但并非必须如此。此外, CORESET 可以在时域中跨越少于三个符号。

[0104] PDCCH 内的 DCI 携带关于上行链路资源分配 (持续和非持续) 的信息和关于向 UE 发送的下行链路数据的描述。在 PDCCH 中可以配置多个 (例如, 最多八个) DCI, 并且这些 DCI 可以具有多种格式中的一种。例如, 对于上行链路调度、对于非 MIMO 下行链路调度、对于 MIMO 下行链路调度和对于上行链路功率控制都有不同的 DCI 格式。PDCCH 可以由 1、2、4、8 或 16 个 CCE 传输以便于适应不同的 DCI 有效载荷大小或编码速率。

[0105] 如图 4C 中所示, RE 中的一些 RE (标记为 “R”) 携带用于在接收器 (例如, 基站、另一 UE 等) 处进行信道估计的 DMRS。UE 可以附地在例如时隙的最后一个符号中发送 SRS。SRS 可以具有梳齿结构, 并且 UE 可以在梳齿中的一个梳齿上发送 SRS。梳齿结构 (也称为 “梳齿大小”) 指示携带参考信号 (这里, SRS) 的每个符号周期中的子载波的模式。例如, 梳齿-4 的梳大小意味着给定符号的每第四个子载波携带参考信号, 而梳齿-2 的梳大小意味着给定符号的每第二个子载波携带参考信号。在图 4C 的示例中, 所示出的 SRS 是一个符号上的梳齿-2。基站可以使用 SRS 来获得每个 UE 的信道状态信息 (CSI)。CSI 描述了 RF 信号如何从 UE 传播到基站, 并且表示散射、衰落和功率衰减随距离的组合效应。系统将 SRS 用于资源调度、链路自适应、大规模 MIMO、波束管理等。

[0106] 用于 SRS 传输的资源元素的集合被称为 “SRS 资源”, 并且可以通过参数 SRS-ResourceId 来标识。资源元素的集合可以跨越频域中的多个 PRB 以及时域中的时隙内的 N 个 (例如, 一个或多个) 连续符号。在给定的 OFDM 符号中, SRS 资源占用连续的 PRB。“SRS 资源集” 是用于发送 SRS 信号的 SRS 资源集, 并且由 SRS 资源集 ID (SRS-ResourceSetId) 标识。

[0107] 通常, UE 发送 SRS 以使得接收基站 (服务基站或相邻基站) 能够测量 UE 和基站之间的信道质量。然而, SRS 还可以用作作用于上行链路定位过程的上行链路定位参考信号, 诸如上行链路到达时间差 (UL-TDOA)、多往返时间 (多 RTT)、下行链路到达角 (DL-AoA) 等。

[0108] 已经针对用于定位的 SRS (也称为 “UL-PRS”) 提出了对 SRS 的先前定义的若干增强, 诸如 SRS 资源内的新交错模式 (除了单个符号/梳齿-2)、用于 SRS 的新梳齿类型、用于 SRS 的新序列、每个分量载波的更高数量 SRS 资源集、以及每个分量载波的更高数量 SRS 资源。另外, 参数 SpatialRelationInfo 和 PathLossReference 将基于来自相邻 TRP 的下行链路参考

信号或SSB来配置。仍然进一步地,可以在活动BWP之外发送一个SRS资源,并且一个SRS资源可以跨越多个分量载波。此外,SRS可以在RRC连接状态下被配置,并且仅在活动BWP内被发送。此外,可以不存在跳频、不存在重复因子、单个天线端口和针对SRS的新长度(例如,8和12个符号)。还可以存在开环功率控制而不存在闭环功率控制,并且可以使用梳齿-8(即,在相同符号中每八个子载波发送SRS)。最后,UE可以通过来自用于UL-AoA的多个SRS资源的相同发送波束进行发送。所有这些都是除了当前SRS框架之外的特征,其通过RRC较高层信令来配置(并且潜在地通过MAC控制元素(CE)或DCI来触发或激活)。

[0109] 图4D示出了根据本公开的各方面的帧的上行链路时隙内的各种信道的示例。随机接入信道(RACH)(也称为物理随机接入信道(PRACH))可以基于PRACH配置而位于帧内的一个或多个时隙内。PRACH可以包括时隙内的六个连续RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并实现上行链路同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于上行链路系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、CSI报告、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。物理上行链路共享信道(PUSCH)携带数据,并且可以附加地用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0110] 图5是根据本公开内容的各方面的用于给定基站的PRS传输的示例性PRS配置500的图。在图5中,时间被水平地表示,从左到右增加。每个长矩形表示时隙,并且每个短(阴影)矩形表示OFDM符号。PRS配置500标识PRS资源集510中基站在其期间发送PRS的PRS资源512和514。PRS资源集510具有两(2)个时隙的时机长度 N_{PRS} 和 T_{PRS} 的周期(例如,160个子帧或160ms)。因此,PRS资源512和514两者在长度上是两个连续的时隙,并且从相应PRS资源的第一符号出现的时隙开始,每个TPRS子帧重复。

[0111] 在图5的示例中,PRS资源集510包括两个PRS资源,第一PRS资源512(在图5中标记为“PRS资源1”)和第二PRS资源514(在图5中标记为“PRS资源2”)。可以在同一基站的单独波束上发送PRS资源512和PRS资源514。PRS资源集512具有两(2)个符号的符号长度 N_{symp} ,并且PRS资源514具有四(4)个符号的符号长度 N_{symp} 。

[0112] PRS资源集510的每个实例(示出为实例520a、520b和520c)包括针对PRS资源集的每个PRS资源512、514的长度为“2”(即, $N_{\text{PRS}}=2$)的时机。每 T_{PRS} 个子帧重复PRS资源512和514,直到静音序列周期 T_{REP} 。因此,将需要长度为 T_{REP} 的位图来指示实例520a、520b和520c的哪些时机被静音。

[0113] 在一方面,可能存在对PRS配置(诸如图5中所示出的PRS配置500)的附加约束。例如,对于PRS资源集(例如,PRS资源集510)中的所有PRS资源(例如,PRS资源512、514),基站可以将以下参数配置为相同的:(a)时机长度(例如, T_{PRS})、(b)符号数量(例如, N_{symp})、(c)梳齿类型和/或(d)带宽。另外,对于所有PRS资源集的所有PRS资源,子载波间隔和循环前缀可以被配置为对于一个基站或对于所有基站是相同的。它是针对一个基站还是所有基站可以取决于UE支持第一选项和/或第二选项的能力。

[0114] 注意,术语“定位参考信号”和“PRS”有时可以是指用于在LTE系统中定位的特定参考信号。然而,如本文所使用的,除非另有说明,否则术语“定位参考信号”和“PRS”是指可以用于定位的任何类型参考信号,诸如但不限于如在LTE和NR中定义的PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRS等。另外,术语“定位参考信号”和“PRS”是指下行链

路或上行链路定位参考信号,除非另有说明。下行链路定位参考信号可以被称为“DL-PRS”,并且上行链路定位参考信号(例如,用于定位的SRS,PTRS)可以被称为“UL-PRS”。另外,对于可以在上行链路和下行链路中被发送的信号(例如,DMRS,PTRS),信号可以用“UL”或“DL”前置以区分方向。例如,“UL-DMRS”可以与“DL-DMRS”区分开。

[0115] UE需要用于PRS接收的测量间隙,使得UE将能够分配其所有处理能力来执行PRS测量。测量间隙(MG)是所配置的时间段,在该所配置的时间段期间服务小区避免向UE进行发送使得UE可以从其他小区接收传输(例如,下行链路参考信号)。来自其他小区的传输可以在或可以不在与服务小区相同的频率上。

[0116] 在诸如LTE的传统技术中,仅频率间或RAT间测量需要测量间隙。因此,在测量间隙开始时,UE调谐到目标频率,然后执行测量,并且然后在间隙结束时调谐回到源频率。在测量间隙内不允许上行链路传输,因为UE未同步到针对频率间或RAT间小区的上行链路时序。这适用于频分双工(FDD)和时分双工(TDD)结构两者。

[0117] NR中定义的测量间隙类似于LTE中定义的测量间隙。在UE与服务基站之间存在以下协定:(1)UE将不在测量间隙内执行任何上行链路传输,以及(2)基站将不在测量间隙内发送任何下行链路数据。这适用于TDD和FDD类型测量两者。

[0118] NR中存在一种类型的测量间隙,这意味着相同类型的测量间隙将用于无线电资源管理(RRM)测量(即,RRM报告所需的测量)和PRS测量两者。在NR中,服务小区为UE配置有周期测量间隙,期望UE在该周期测量间隙期间执行RRM测量。相比之下,UE需要请求用于PRS测量的测量间隙。PRS测量优先于RRM测量取决于UE实施方案,因为默认情况下,RRM测量将具有较高优先级,且UE可能无法同时执行两者。如果UE决定执行PRS测量而不是RRM测量,则当前配置的RRM测量间隙可能是无用的(例如,它可能与PRS传输不一致)。在这种情况下,UE需要请求去配置现有测量间隙并请求新的、不同配置的测量间隙。目前,这种交换是通过RRC信令完成的。

[0119] UE应具有关于DL-PRS何时被调度来由定位会话中所涉及的服务基站及任何相邻基站发送的信息。该信息可从PRS配置中的定位服务器获得,如上面参考图5所述的。因此,UE可以确定何时请求测量间隙。

[0120] 图6是示出测量间隙配置的参数如何指定测量间隙模式的图600。测量间隙偏移(MGO)是测量间隙重复周期(MGRP)内间隙模式开始与时隙或子帧开始的偏移。当前存在约160个偏移值,但并非所有值都适用于所有周期。更具体地,偏移具有在从“0”到比MGRP小1的范围内的值。因此,例如,如果MGRP是20ms,则偏移的范围可以从“0”到“19”。

[0121] 测量间隙长度(MGL)是测量间隙以毫秒为单位的长度。在NR版本15中,测量间隙长度可以具有从{1.5,3,3.5,4,5.5,6}的集合中选择的(以毫秒为单位的)值。在NR版本16中,测量间隙长度可以具有从{10,18,20,34,40,50}的集合中选择的(以毫秒为单位的)值。MGRP定义测量间隙以其重复的周期(以ms为单位)。尽管未在图6中示出,但是测量间隙配置还可以包括测量间隙时序提前(MGTA)参数。如果被配置,则MGTA指示在其中测量间隙被配置为开始的时隙或子帧出现之前的时间量。目前,MGTA对于FR2可以是0.25ms或对于FR1可以是0.5ms。

[0122] 由UE发送的用于UE辅助定位(例如,OTDOA、DL-TDOA、RTT、DL-AOD等)的测量报告(例如,RSTD、RSRP等)是基于下行链路PRS(例如,PRS、SSB、CSI-RS等)的测量的。这些测量报

告由UE经由例如LPP发送到定位服务器(例如,定位服务器230、LMF 270、SLP 272)。具体地,通过服务基站在基站不能读取的NAS容器中发送消息。

[0123] DL-PRS配置(例如,如图5所示)独立于UE的下行链路BWP。即,在时域中调度的PRS资源(例如,符号、时隙等)可以跨越多达发送基站在频域中的整个操作频率(例如,子载波、PRB等)。然而,在频域中,UE仅测量落入其活动下行链路BWP中的PRS资源。为了测量较大的PRS带宽,UE需要请求要由服务基站提供的一个或多个测量间隙。然后,UE能够在所请求的测量间隙期间在它的其它下行链路BWP上测量PRS(或其它下行链路信令)。

[0124] 在已经部署在具有频率规划的非许可频谱中的网络中,与UE“相邻”的每个小区(例如,在足够靠近使得来自每个小区的无线传输可以被UE检测到的接近度内的非服务小区)通常在与UE的服务小区不同的频率上操作,以便减轻在小区之间和在UE处的干扰。这被称为大于“1”的频率重用,因为在UE附近正在使用大于一个频率。相反,在许可频谱中操作的网络通常具有“1”的频率重用,这意味着所有小区在相同频率上操作。

[0125] 例如,在其中小型小区基站已被部署在未许可(或“共享”)频谱中的网络中,UE附近的多个小区可以在不同频率上操作。这是为了限制网络内的自干扰和由于在未许可频谱中使用的LBT过程而导致的传输阻塞,并且利用未许可频谱中可用的较大带宽。例如,在特定的未许可频带(例如,与WiFi共享的5GHz未许可频带)中可以存在800MHz的可用带宽,并且每个节点可以利用该带宽的80MHz,以用于“10”的频率重用(即, $800/80=10$)。在这样的网络情形中,通常不存在频率重叠。

[0126] 虽然这种带宽重叠的缺乏(由于节点之间干扰的减少)对于数据传输是有益的,但是对于定位不是优选的。相反,对于定位,强烈优选在服务小区在其上操作的频率上发送PRS,以避免UE从一个频率切换到另一个频率来测量来自不同小区的PRS的时间和功率消耗。事实上,常规UE不太可能能够测量来自在不同频率上操作的不同小区的PRS,诸如在未许可频谱部署中。替代地,UE将需要测量来自在相同频率上操作的小区的PRS,并且因此可能需要依赖于来自在许可频谱中操作的小区的PRS。

[0127] 在NR中通过“定位BWP”的概念部分地解决了这个问题。定位BWP是服务小区用于定位(例如,来发送PRS)的时域和频域中的专用区域。定位BWP独立于服务小区的操作带宽,但是仍然在服务小区的操作带宽内。例如,服务小区可在200MHz的频率带宽上操作,并且可为UE配置有在该200MHz内跨越100MHz的用于数据传输的BWP。然而,对于定位,基站可以为UE配置有跨越整个200MHz的定位BWP,以使得UE能够执行来自服务小区的PRS的更精确时序测量。

[0128] 虽然定位BWP可以使得UE能够利用更多的服务小区的操作带宽来用于定位测量,但因为定位BWP仍受限于服务小区的操作带宽,所以它不使得UE能够测量其它小区的参考信号,因为那些小区可以在(在其它带宽中的)不同频率上操作。因此,对于定位,UE将仍然需要使用在相同频率上操作的小区集合,诸如许可频谱中的小区集合。因而,仍然需要改进部署有频率重用的网络内的定位。

[0129] 在本公开中,网络可以配置频率间测量间隙,在该频率间测量间隙期间UE可以测量来自在与服务小区不同的频率上操作的相邻小区的PRS。对于下行链路测量,可以扩展这些频率间测量间隙的范围以使UE能够执行例如定位所需的RSTD测量。为了辅助UE在测量间隙期间调谐到相邻小区以测量来自该小区的PRS,PRS配置(例如,PRS配置500)可以包括频

域信息(诸如相邻小区的频率和带宽),而不仅仅是时域信息(诸如符号和该小区在其期间发送PRS的时隙(例如,如以上参考图5所描述的))。

[0130] 例如,在网络采用“3”的频率重用的情况下,意味着存在网络中的小区在其上操作的三个不同频带,UE可以配置有三个测量间隙,其中一个测量间隙针对每一个频带。在每一个测量间隙期间,UE将调谐到不同频带且测量(例如,获得ToA)由在该频率中操作的相邻小区发送的下行链路PRS。在测量间隙结束时,UE将向服务小区报告测量以转发到定位服务器或其它定位实体来估计UE的位置,如上文所描述的。

[0131] UE可以(或可以不)能够假设在不同频率上的部署是同步的。即使是同步的,在小区预期在其上操作的频率与小区实际在其上操作的频率之间也可能存在一些差异(例如,几赫兹)。因此,如果没有提供指示,则UE在相同频率上使用用于RSTD的参考小区(例如,服务小区)。更具体地,对于每个频率,UE可以选择不同的小区作为参考小区,特别是在没有提供指示的情况下。例如,UE可以使用给定频率上的服务小区作为用于RSTD的参考小区。

[0132] 因为当UE在测量间隙期间切换到新频率时,UE盲处理该新频率,所以定位操作中涉及的小区可以发送TRS以及每一个PRS资源,以使得(在重新调谐之后)UE能够执行精细频率偏移补偿。即,除了测量间隙之外,UE还可以配置有用于每个频率的重新调谐间隙。一旦UE在重新调谐间隙期间调谐到新频率,它就可以检测TRS并补偿在其被调谐到的频率(小区的预期频率)与要测量的小区在其上操作的实际频率之间的任何频率偏移。然后,在后续测量间隙(其可以在重新调谐间隙或者之后的某个短时间段之后立即发生)期间,UE可以测量在该小区中发送的PRS。

[0133] 对于上行链路传输,通常仅允许UE在服务小区带宽内进行发送。然而,对于诸如RTT的某些类型的定位,UE需要能够利用到相邻小区的上行链路参考信号(诸如SRS)来响应来自相邻小区的下行链路参考信号。在所涉及的(相邻和服务)小区在相同频率上操作的情况下,UE仅能够在与服务小区相同的频率上进行发送并不成问题。然而,在频率重用部署中,UE需要能够向在与服务小区不同频率上操作的相邻小区发送上行链路参考信号。

[0134] 因此,在本公开中,网络可以配置UE可以用于不同频率上的上行链路传输的频率间传输间隙。在频率间传输间隙期间,服务小区允许UE在不同频率上发送上行链路参考信号(例如,SRS),并且因此发送到在该频率上操作的小区。类似于测量间隙,服务小区将在传输间隙期间避免向UE进行发送,使得UE不会错过来自服务小区的任何通信。在传输间隙之后,或者在一系列连续的传输间隙之后,UE调谐回到服务小区的频率。

[0135] 服务小区可以为UE配置有在不同频率上向不同小区发送所需的所有参数,诸如接收小区的中心频率、小区的带宽、传输间隙的持续时间、上行链路参考信号配置、上行链路传输的持续时间、针对上行链路传输功率的路径损耗参考、发送波束扫描参数等。

[0136] 类似于上述的频率间下行链路操作,在小区发送具有每个PRS资源的TRS以使UE能够校正任何频率偏移的情况下,UE可以在传输间隙期间发送多个SRS以使接收小区能够执行频率偏移估计/校正。例如,小区可以使用在重复SRS之间的相位差来估计和校正任何频率偏移。

[0137] 在一方面,UE可以使用在其期间服务小区避免向UE进行发送的单个间隙来执行下行链路接收和上行链路传输两者。即,UE不需要配置有用于PRS测量(即,频率间测量间隙)和SRS传输(即,频率间传输间隙)的单独间隙,而是相反,可以使用单个间隙来调谐到不同

频率,在该频率上接收PRS,然后在该频率上发送SRS。

[0138] 在替代方面,取代UE切换到新频率(例如,非服务小区的频率),非服务小区可以取代地切换到UE的频率,然后监听来自UE的SRS,并在该频率上向UE发送PRS。然而,如果小区也不能继续在其分配的操作频率上操作,则这可能导致系统范围的中断。即便如此,即使诸如当存在需要在给定时间定位的大量UE时存在所导致的系统中断,也仍然可能存在这将是有益的情况。在这种情况下,小区切换频率可能比大量UE切换频率更优选。例如,在工厂自动化情形中,可能存在数十到数百个UE以及仅少数基站。在这种情况下,基站在定位操作期间切换到UE的频率将是有益的。

[0139] 为了确定UE正在其上操作的频率,所涉及的小区可以由网络配置有频率,或者可以从UE扫描用于SRS的不同频率。一旦检测到SRS,小区就可以在该频率上发送PRS。

[0140] 图7示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信方法700。在一方面,方法700可以由UE(例如,本文描述的任何UE)来执行。

[0141] 在710处,UE从在第一频率上操作的服务小区接收指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在该至少一个时间段期间UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作。在一方面,操作710可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342来执行,WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342中的任何一个或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0142] 在720处,UE在该至少一个时间段开始时从第一频率调谐到第二频率。在一方面,操作720可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342来执行,WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342中的任何一个或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0143] 在730处,UE在该至少一个时间段期间在第二频率上执行定位操作。在一方面,操作730可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342来执行,WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或频率间间隙组件342中的任何一个或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0144] 在一方面,第一频率可以是许可频谱中的频率,并且第二频率可以是共享(例如,未许可)频谱中的频率。在一方面,第一频率和第二频率两者可以是共享频谱中的频率。

[0145] 在一方面,方法700进一步可以包括(未示出)在至少一个时间段结束时从第二频率调谐到第一频率,以及使用第一频率向定位实体(例如,定位服务器230、LMF 270、SLP 272)报告定位操作的结果。

[0146] 在一方面,在730处执行定位操作可以包括从一个或多个相邻小区接收一个或多个PRS,以及测量一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA和/或AoA。在一方面,报告定位操作的结果可以包括向定位实体报告一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA和/或AoA。在一方面,报告定位操作的结果可进一步或替代地包含报告向一或多个相邻小区发送的至少一个上行链路参考信号(例如,SRS)的AoD(例如,如在RTT定位过程的状况下)。

[0147] 在一方面,方法700可进一步包括(未示出)在被调谐到第一频率时从服务小区接收一个或多个PRS,以及测量来自服务小区的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA和/或AoA。在一方面,方法700可进一步包含基于来自一个或多个相邻小区的一个或多个PRS中的

每一个PRS的ToA和来自服务小区的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA来计算RSTD测量。

[0148] 在一方面,频率间通信间隙配置可以是频率间测量间隙配置,并且频率间测量间隙配置指定第二频率和第二频率的带宽。在一方面,频率间通信间隙配置是从服务小区接收到的PRS配置的一部分。

[0149] 在一方面中,方法700还可以包括(未示出)从服务小区接收与频率间通信间隙配置相关联的重调谐间隙配置,该重调谐间隙配置指定至少一个第二时间段,在至少一个第二时间段期间该UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行频率偏移补偿;在至少一个第二时间段期间从第一频率调谐到第二频率;在第二频率上从一个或多个相邻小区接收与来自一个或多个相邻小区的一个或多个PRS中的每一个PRS相关联的一个或多个参考信号(例如,TRS);以及基于一个或多个参考信号来补偿与第二频率相关联的任何频率偏移。在一方面,至少一个时间段和至少一个第二时间段是连续的时间段。在一方面,频率间通信间隙配置包括重新调谐间隙配置。

[0150] 在一方面,在730处执行定位操作可以包括:在至少一个时间段期间,在第二频率上向一个或多个相邻小区发送至少一个上行链路参考信号(例如,SRS)。在一方面,频率间通信间隙配置是频率间传输间隙配置,并且频率间传输间隙配置指定一个或多个相邻小区的中心频率、一个或多个相邻小区的带宽、至少一个时间段的持续时间、至少一个上行链路参考信号的配置、至少一个上行链路参考信号的持续时间、上行链路发送功率的路径损耗参考、发送波束扫描参数或其任何组合。

[0151] 在一方面,发送至少一个上行链路参考信号可以包括发送多个上行链路参考信号以使得一个或多个相邻小区能够执行频率偏移补偿。

[0152] 在一方面,在730处执行定位操作还可以包括在至少一个时间段期间,在第二频率上从一个或多个相邻小区接收一个或多个PRS。在一方面,在UE与一个或多个相邻小区之间执行的RTT定位过程期间,接收一个或多个PRS并且发送至少一个上行链路参考信号。

[0153] 图8示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信方法800。方法800可以由在第一频率上操作的(例如,本文描述的任何基站)的服务小区来执行。

[0154] 在810处,服务小区向UE(例如,本文描述的任何UE)发送指定至少一个时间段的频率间通信间隙配置,在该至少一个时间段期间UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行定位操作,其中服务小区的一个或多个相邻小区在第二频率上操作。在一方面,操作810可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388来执行,WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388中的任何一个或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0155] 在820处,服务小区在该至少一个时间段期间避免向UE进行发送。在一方面,操作820可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388来执行,WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388中的任何一个或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0156] 在830处,服务小区在该至少一个时间段期间之后从UE接收定位操作的结果。在一方面,操作830可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388来执行,WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或频率间间隙组件388中的任何一个或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0157] 在一方面,第一频率可以是许可频谱中的频率,并且第二频率可以是共享(例如,未许可)频谱中的频率。在一方面,第一频率和第二频率两者可以是共享频谱中的频率。

[0158] 在一方面,定位操作的结果可以是由UE从一个或多个相邻小区接收的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA。在一方面,定位操作的结果可以是基于由UE从一个或多个相邻小区接收的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA和由UE从服务小区接收的一个或多个PRS中的每一个PRS的ToA的一个或多个RSTD测量。

[0159] 在一方面,频率间通信间隙配置可以是频率间测量间隙配置,并且频率间测量间隙配置可以指定第二频率和第二频率的带宽。

[0160] 在一方面,频率间通信间隙配置可以是发送给UE的PRS配置的一部分。

[0161] 在一方面,方法800还可以包括(未示出)向UE发送与频率间通信间隙配置相关联的重调谐间隙配置,该重调谐间隙配置指定至少一个第二时间段,在该至少一个第二时间段期间UE被允许从第一频率调谐到第二频率以执行频率偏移补偿。

[0162] 如将理解的,通过例如为UE配置频率间测量间隙,方法700和800提供了改进部署有频率重用的网络内的定位的技术优点。

[0163] 本领域的技术人员将认识到,信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿本描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号、以及码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0164] 本领域的技术人员将认识到,结合本公开的各方面所描述的各种说明性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的这种可互换性,上文就其功能性一般化地描述了各种说明性组件、框、模块、电路、以及步骤。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可以针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。

[0165] 结合本文公开的各方面所描述的各种说明性逻辑方框、模块和电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑设备、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器的控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器的组合、与DSP核心协同的一个或多个微处理器的组合,或者任何其他此类配置)。

[0166] 结合本文公开的各方面所描述的方法、序列和/或算法可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施体现。软件模块可以驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质被耦合到处理器,以使得处理器能从该存储介质读取信息/向该存储介质写入信息。在替换方案中,存储介质可以被集成到处理器。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端(例如UE)中。在替换方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0167] 在一个或多个示例性方面,所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读

介质上或通过其进行发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括便于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是计算机可以访问的任何可用介质。作为示例,而非限定,该计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被计算机访问的任何其他介质。并且,任何连接也被恰当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源发送的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘和碟包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0168] 虽然前述公开示出了本公开的说明性方面,但是应当注意,在不脱离由所附权利要求限定的本公开的范围的情况下,可以在本文中进行各种改变和修改。根据本文描述的公开内容的各方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需要以任何特定顺序执行。此外,尽管可以以单数形式描述或要求保护本公开的要素,但除非明确声明限制为单数,否则预期复数的形式。

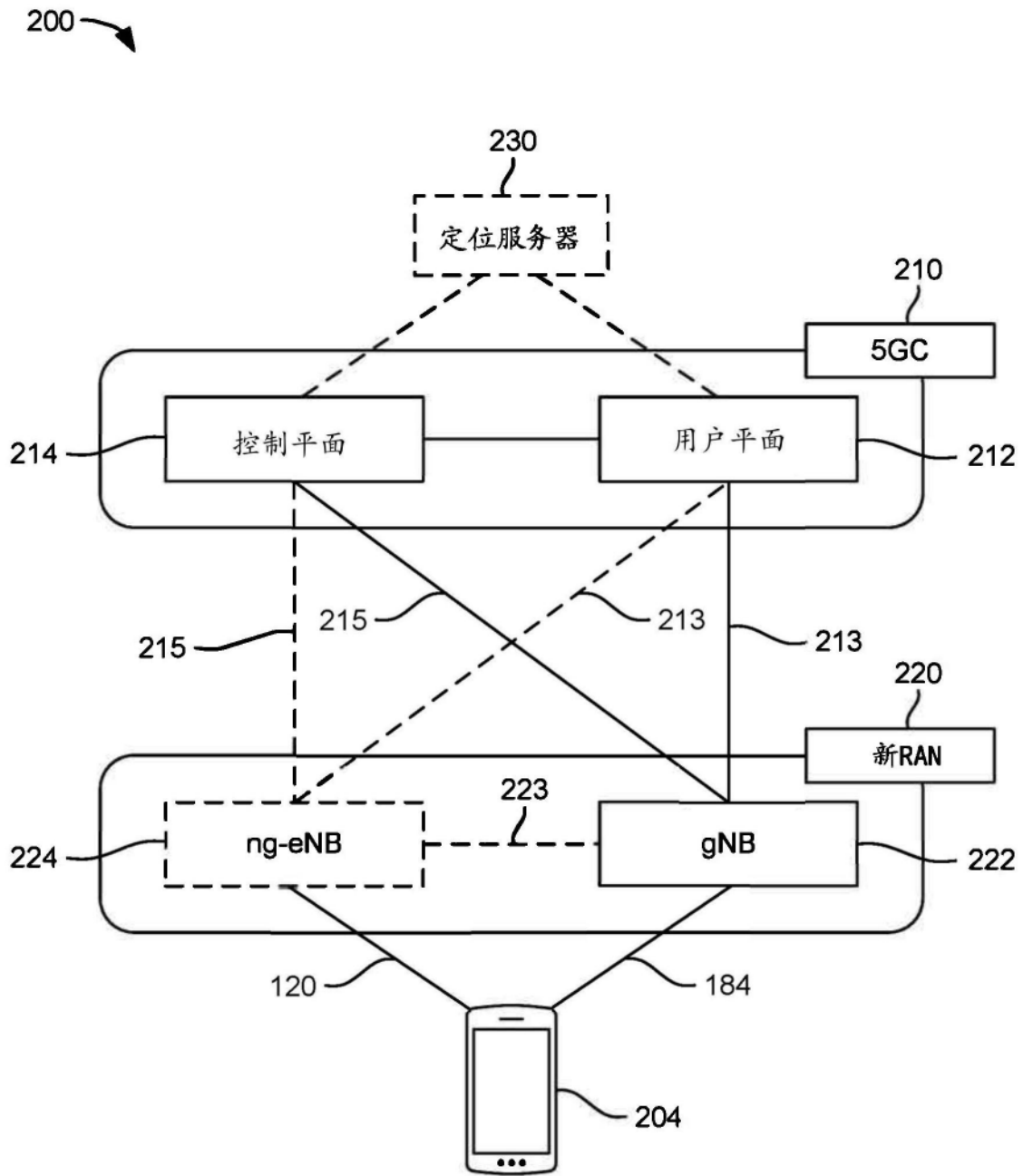


图2A

250

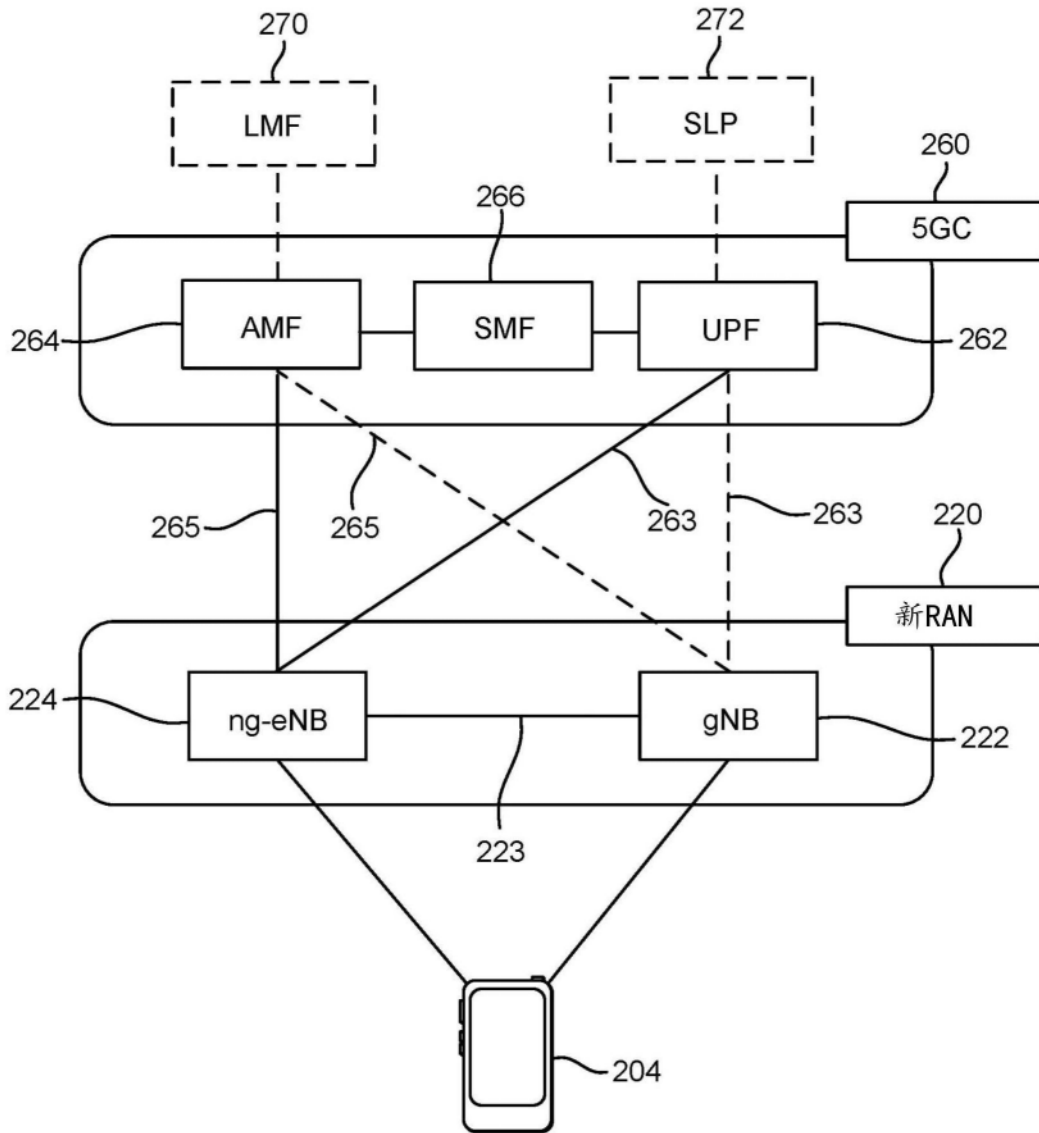


图2B

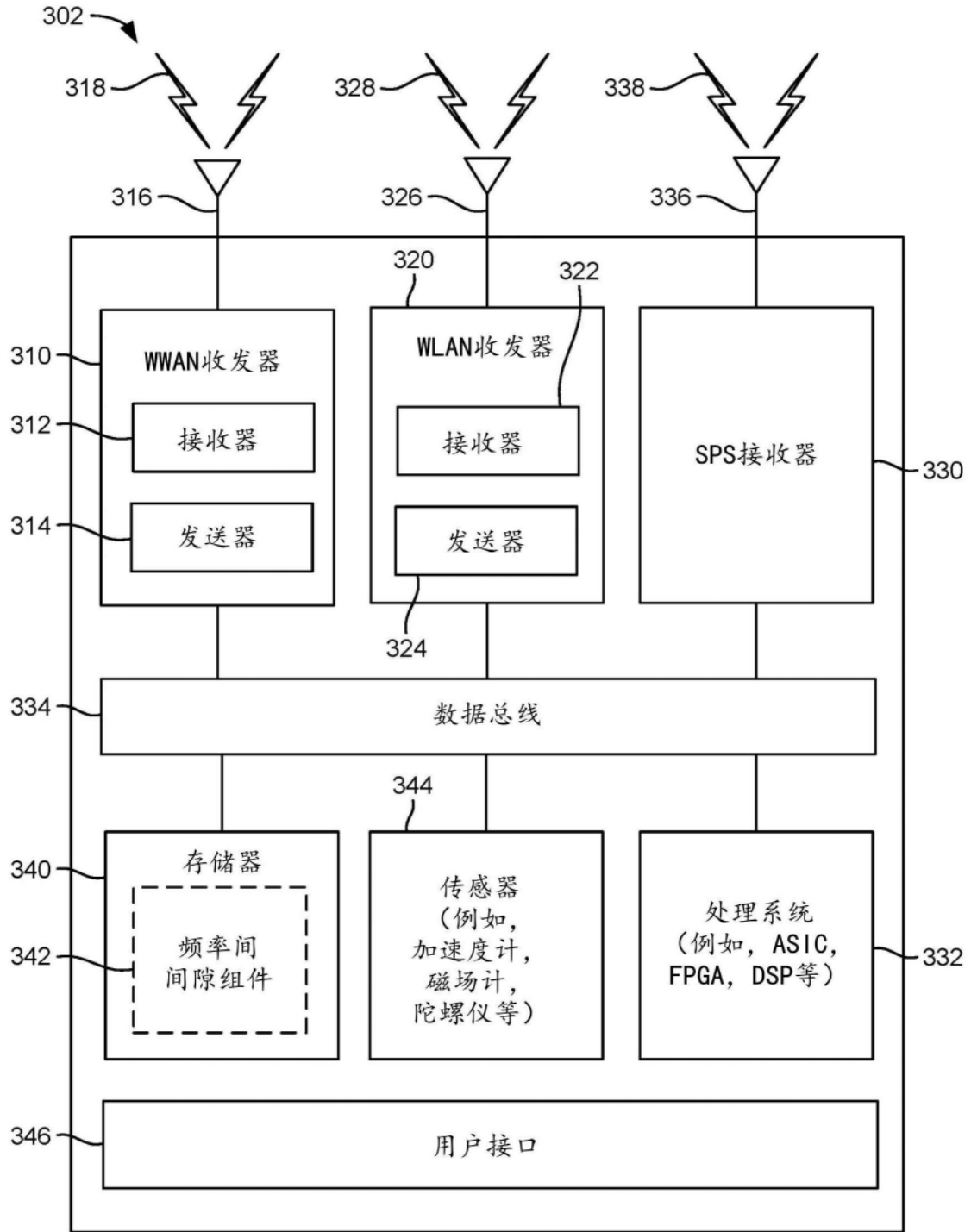


图3A

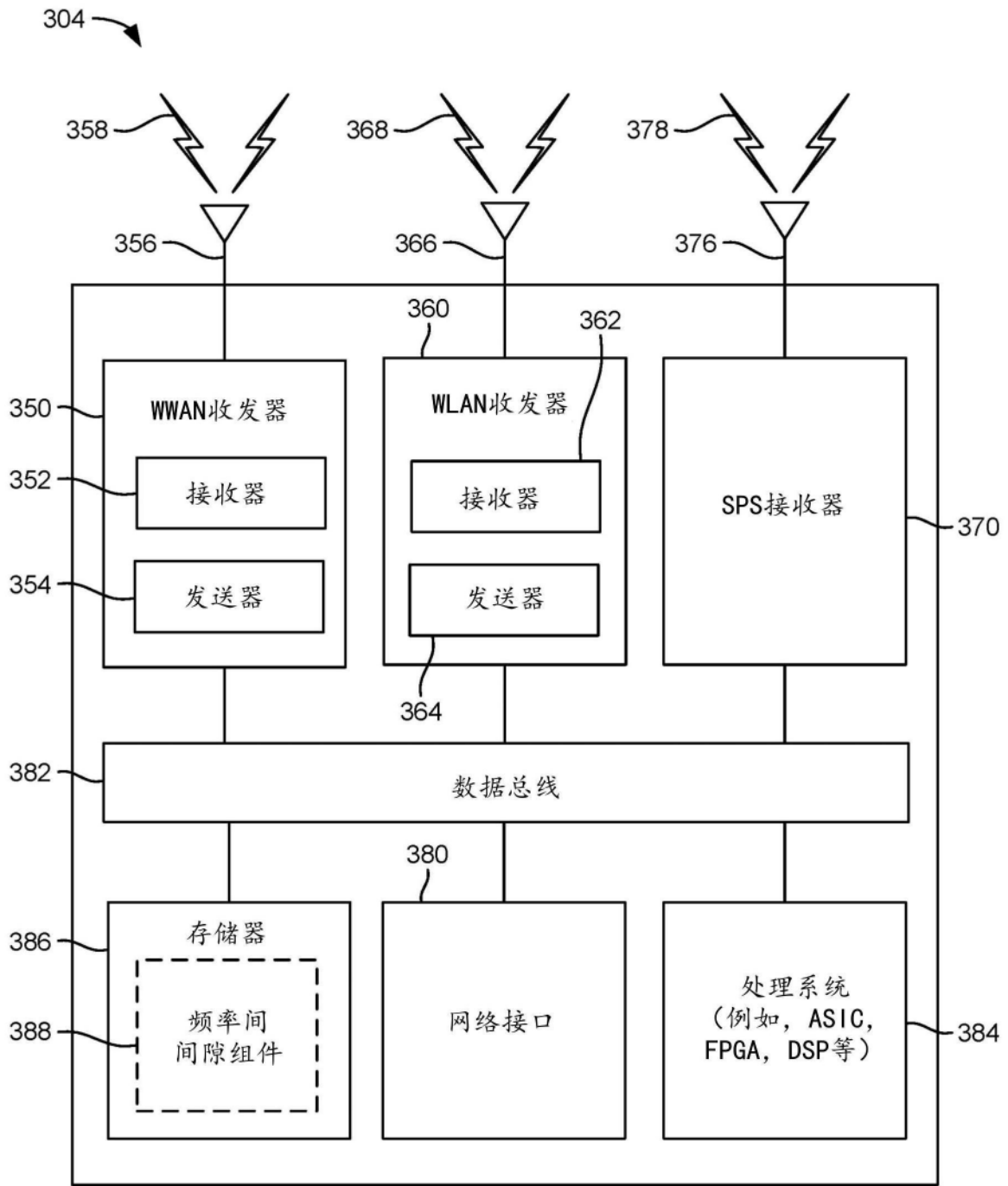


图3B

306 →

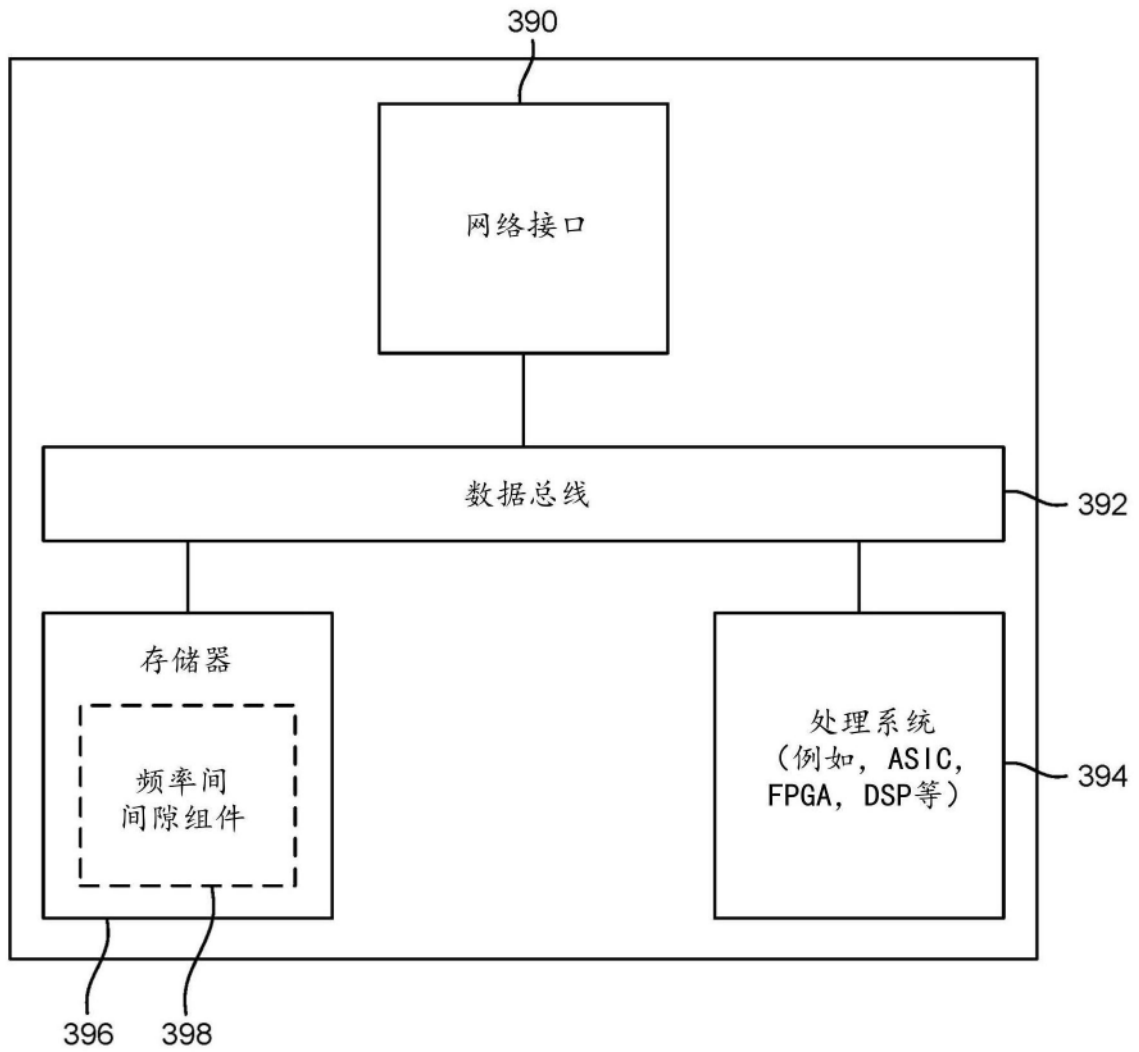


图3C

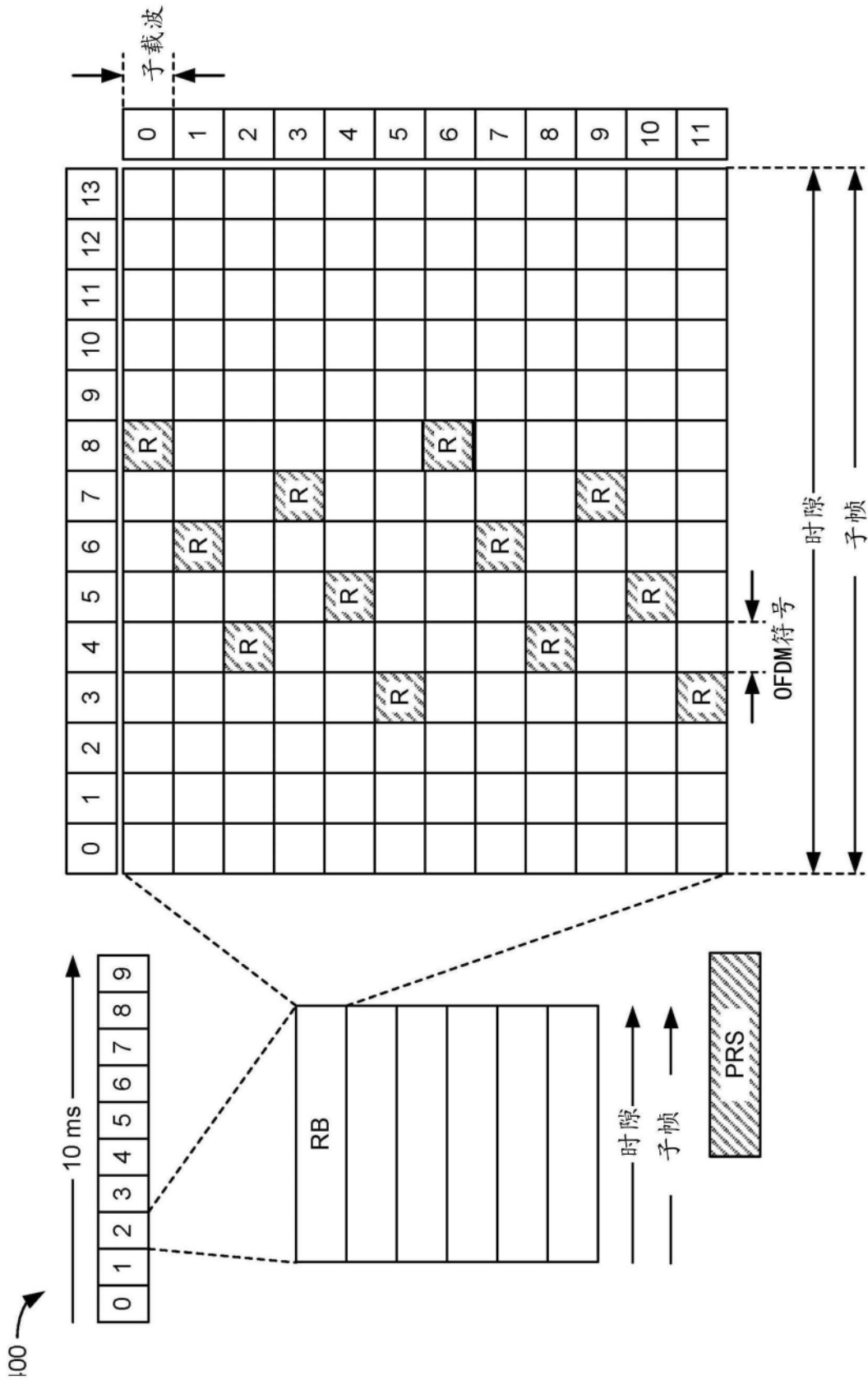


图4A

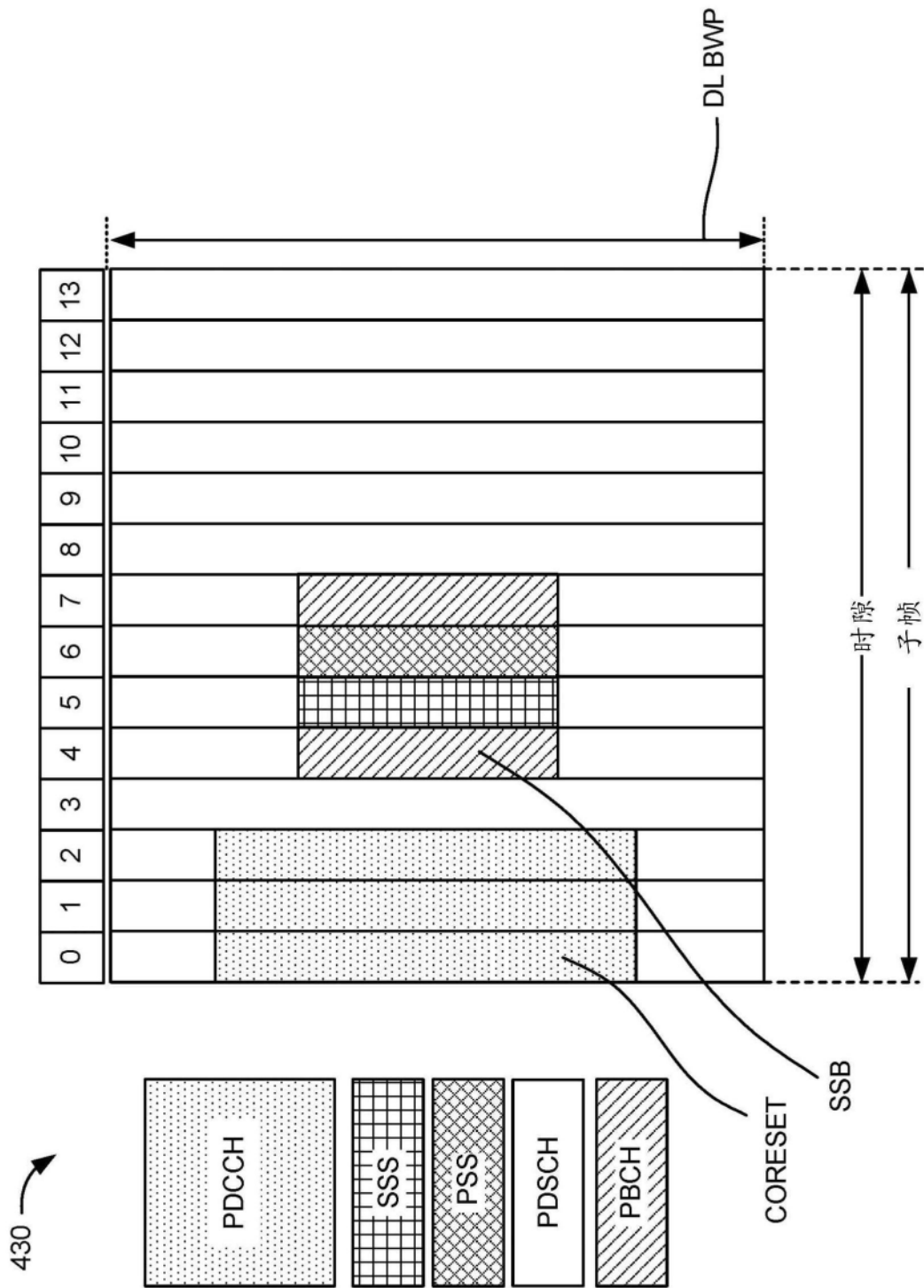


图4B

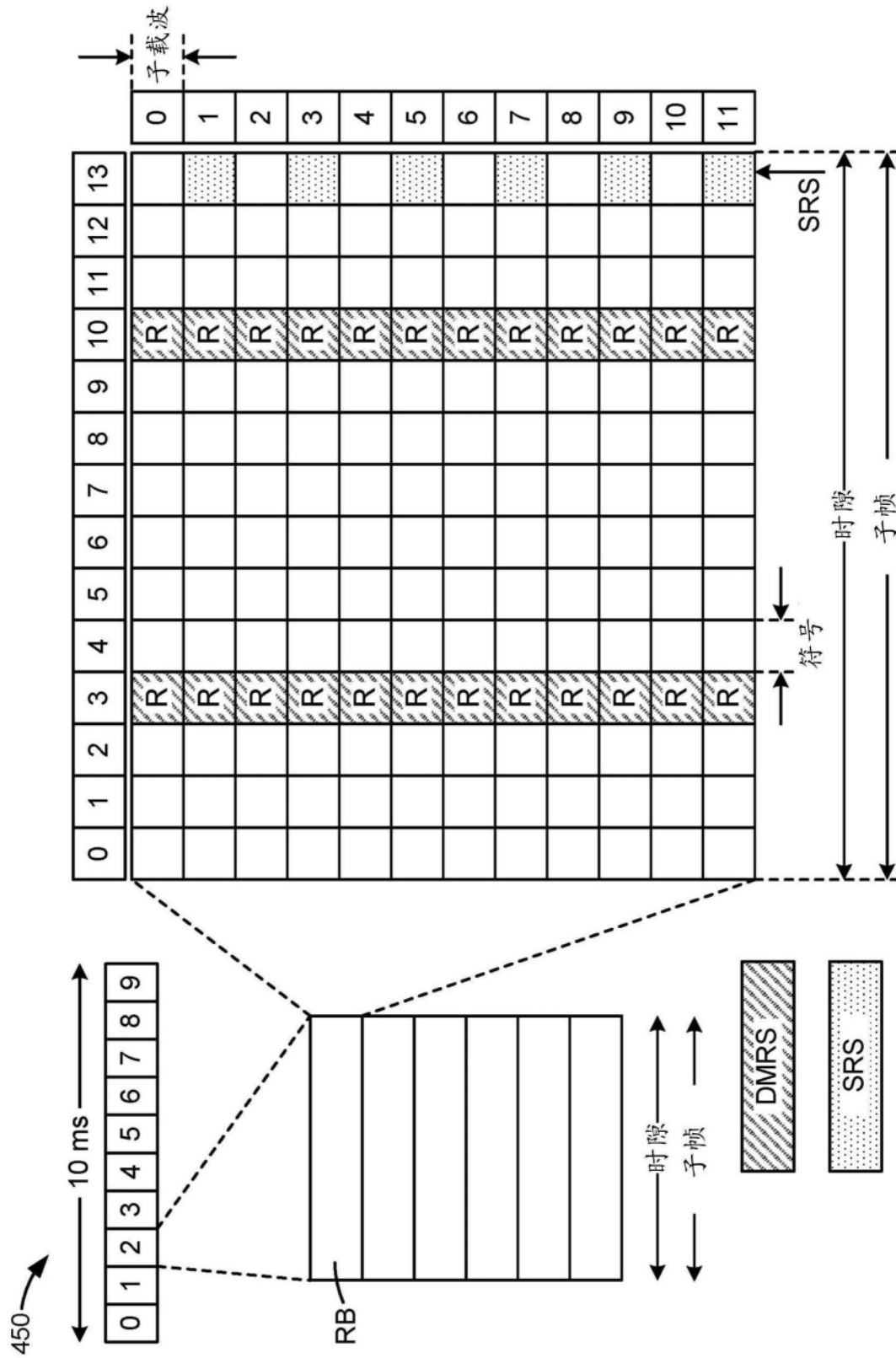


图4C

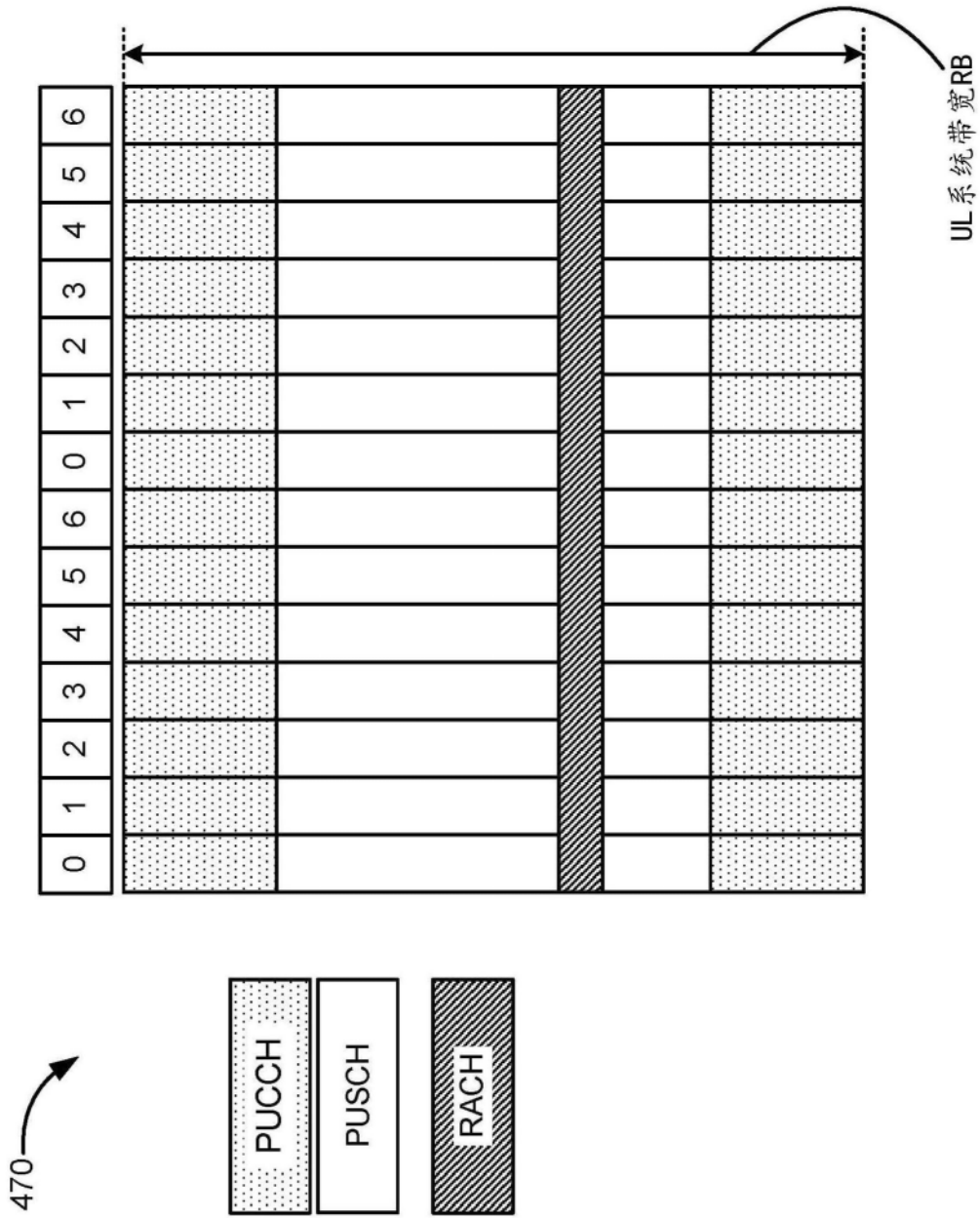


图4D

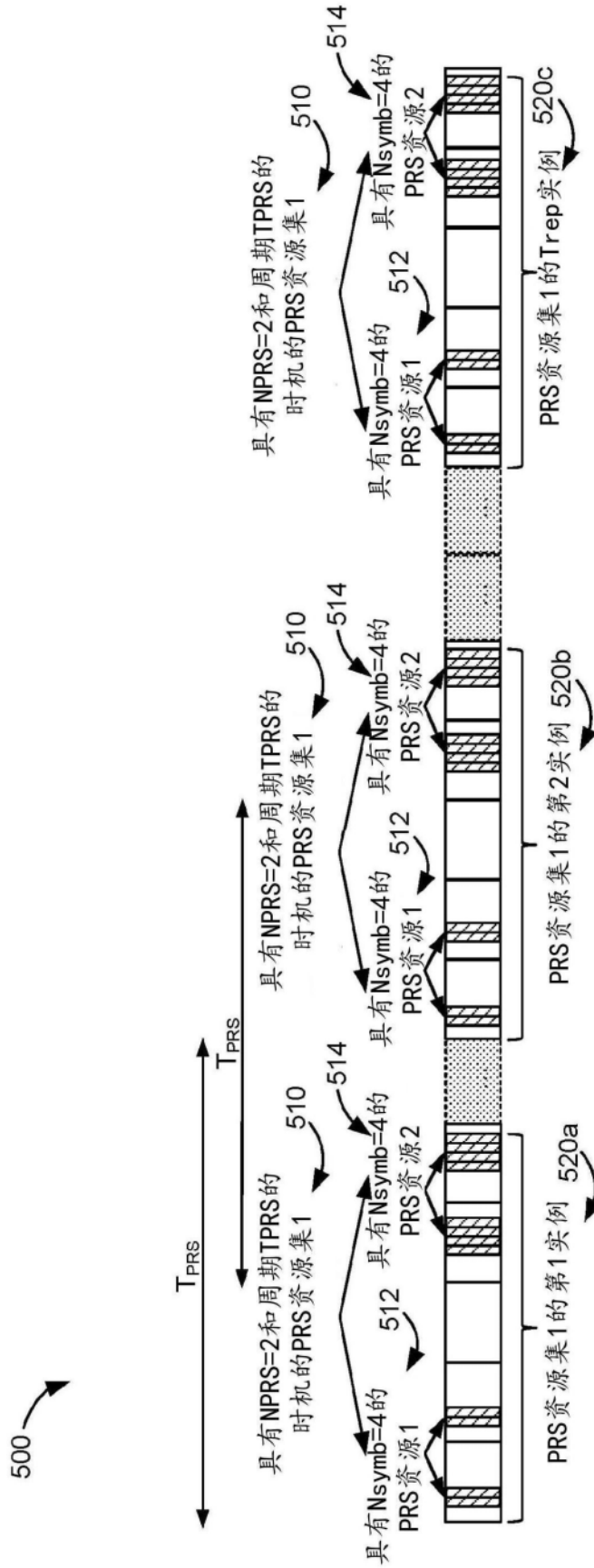


图5

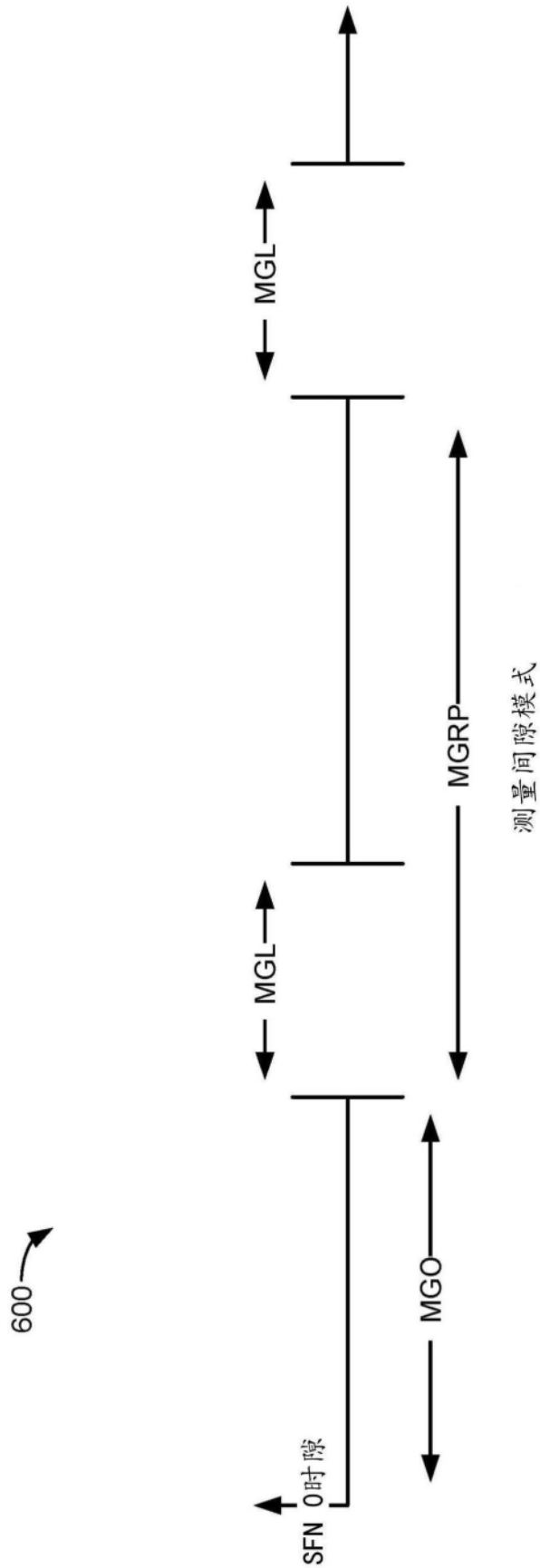


图6

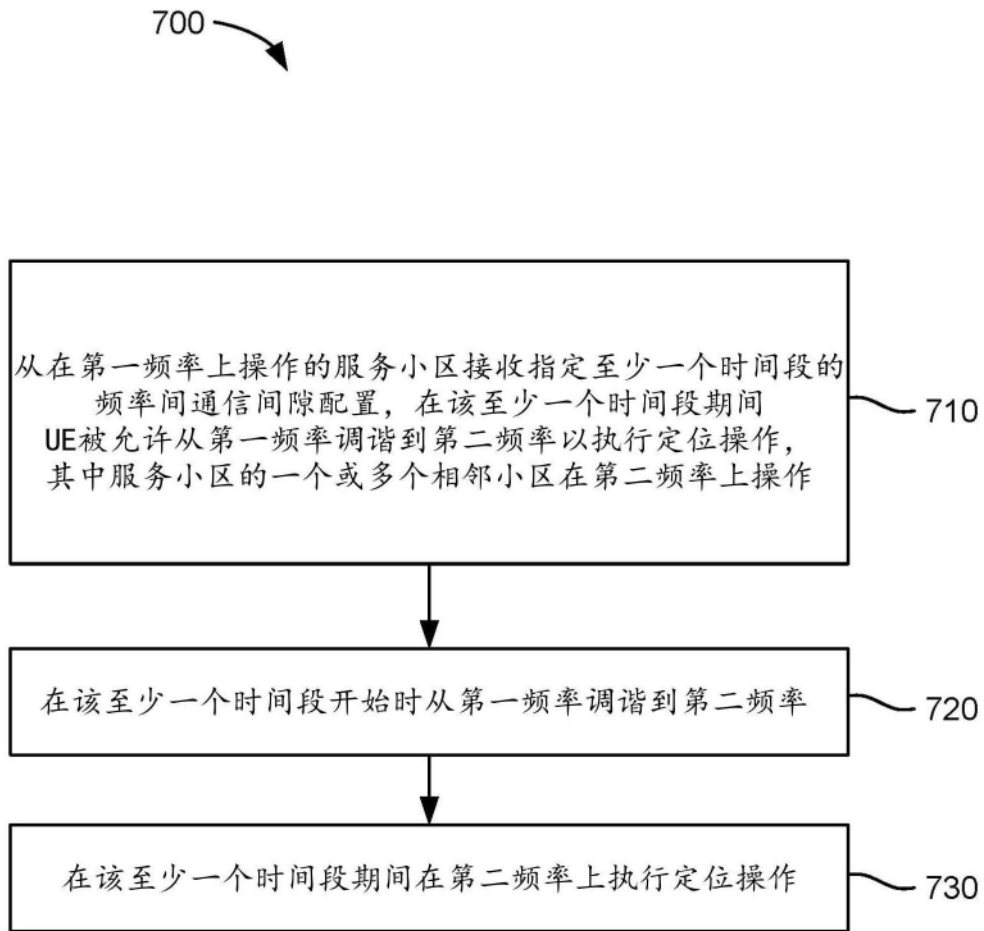


图7

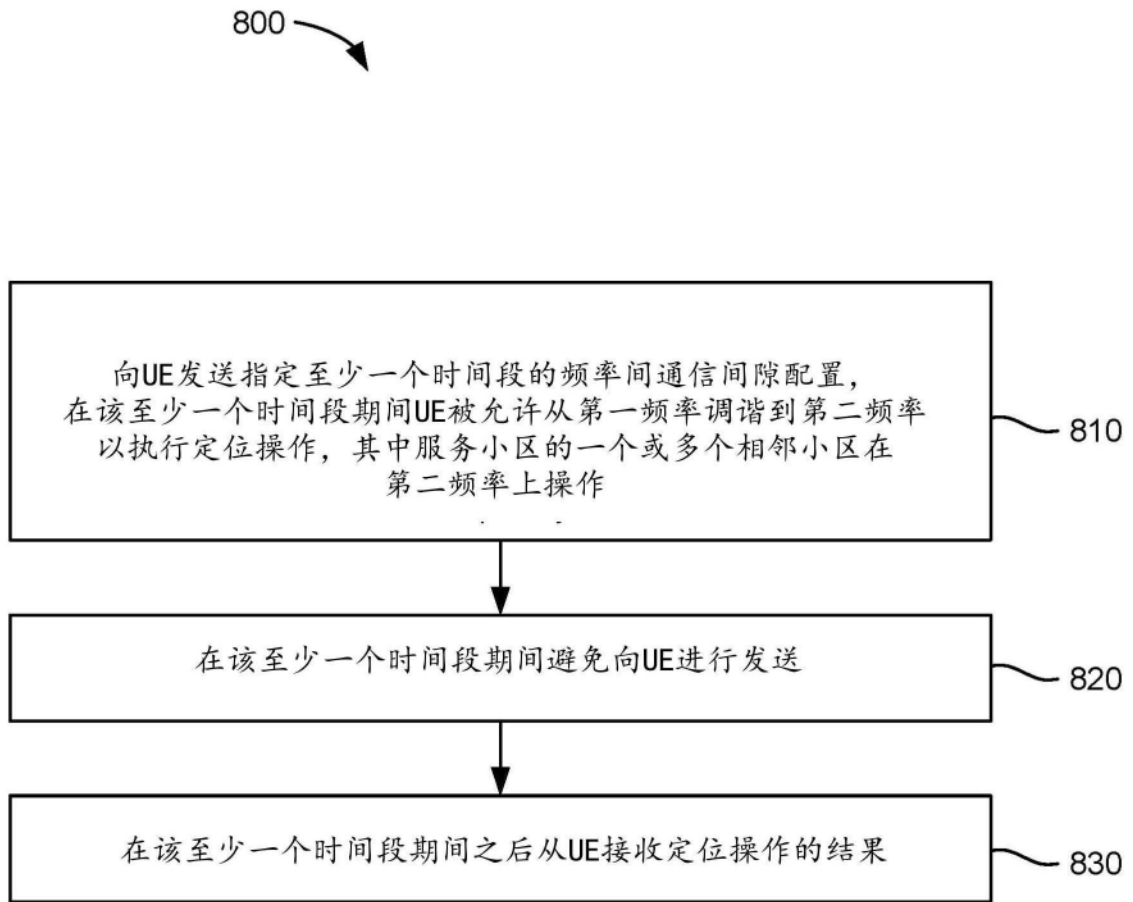


图8