(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114467339 B
(45)授权公告日 2024.09.17

(21)申请号 202080069447.8
(22)申请日 2020.09.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114467339 A
(43)申请公布日 2022.05.10
(30)优先权数据
62/913,056 2019.10.09 US
16/908,282 2020.06.22 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.31
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/052206 2020.09.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/071674 EN 2021.04.15

(73)专利权人 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)
H04W 74/0808(2024.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04W 72/23(2023.01)
(56)对比文件
CN 106105082 A,2016.11.09
US 2018054792 A1,2018.02.22
审查员 方苏叶

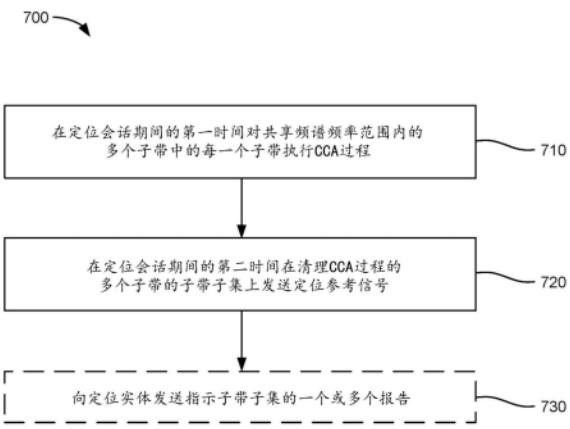
权利要求书3页 说明书21页 附图10页

(54)发明名称

用于定位的报告增强

(57)摘要

本发明公开了用于无线通信的技术。在一个方面,一种发送器设备在定位会话期间的第一时间对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行清理信道评估(CCA)过程,以及在定位会话期间的第二时间在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号。



CN 114467339 B

1.一种由发送器设备执行的无线通信方法,包括:

在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行清理信道评估CCA过程;

在所述定位会话期间的第二时间,在清理所述CCA过程的所述多个子带的子带子集上发送定位参考信号;以及

向定位实体发送包括清理所述CCA过程的所述子带子集的标识符的一个或多个报告。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述共享频谱包括授权和未授权频谱的组合或仅包括未授权频谱。

3.根据权利要求1所述的方法,其中在所述子带子集上发送的所述定位参考信号中的每一个定位参考信号包括多个资源块。

4.根据权利要求3所述的方法,其中所述多个资源块的发送在所述第二时间开始,并且其中所述一个或多个报告还包括所述第二时间。

5.根据权利要求1所述的方法,其中发送所述定位参考信号包括发送所述定位参考信号的多个重复。

6.根据权利要求5所述的方法,其中所述多个重复具有不同的传输配置指示符TCI状态。

7.根据权利要求1所述的方法,其中所述发送器设备包括基站。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括:

接收指示至少一个相邻基站在所述定位会话期间在其上发送定位参考信号的子带集合的一个或多个报告。

9.根据权利要求8所述的方法,其中针对所述至少一个相邻基站的所述一个或多个报告是直接从所述至少一个相邻基站接收的。

10.根据权利要求8所述的方法,其中由所述基站服务的用户设备UE是定位实体,所述方法还包括:

向所述UE发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告。

11.根据权利要求10所述的方法,其中发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告包括:

在媒体接入控制MAC控制元素CE中或在下行链路控制信息DCI中,向所述UE发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告。

12.根据权利要求8所述的方法,其中参与与由所述基站服务的UE的所述定位会话的位置服务器是定位实体,所述方法还包括:

向所述位置服务器发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告。

13.根据权利要求8所述的方法,其中来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告是在所述至少一个相邻基站发送所述定位参考信号之后的阈值时间段内接收的。

14.根据权利要求1所述的方法,其中所述发送器设备包括UE。

15.根据权利要求14所述的方法,其中所述子带子集包括多个连续子带。

16.根据权利要求14所述的方法,其中所述子带子集包括至少一个非连续子带。

17.根据权利要求16所述的方法,还包括:

对要在所述至少一个非连续子带上发送的定位参考信号进行穿孔。

18.一种发送器设备,包括:

存储器;

至少一个收发器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器通信地耦接到所述存储器和所述至少一个收发器,所述至少一个处理器被配置为:

在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行清理信道评估CCA过程;

经由所述至少一个收发器在所述定位会话期间的第二时间,在清理所述CCA过程的所述多个子带的子带子集上发送定位参考信号;以及

经由所述至少一个收发器,向定位实体发送包括清理所述CCA过程的所述子带子集的标识符的一个或多个报告。

19.根据权利要求18所述的发送器设备,其中所述至少一个处理器被配置为使所述至少一个收发器发送所述定位参考信号包括所述至少一个处理器被配置为使所述至少一个收发器发送所述定位参考信号的多个重复。

20.根据权利要求18所述的发送器设备,其中所述发送器设备包括基站。

21.根据权利要求20所述的发送器设备,其中所述至少一个处理器还被配置为:

经由所述至少一个收发器接收指示至少一个相邻基站在所述定位会话期间在其上发送定位参考信号的子带集合的一个或多个报告。

22.根据权利要求21所述的发送器设备,其中针对所述至少一个相邻基站的所述一个或多个报告是直接从所述至少一个相邻基站接收的。

23.根据权利要求21所述的发送器设备,其中:

由所述基站服务的用户设备UE是定位实体,以及

所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器向所述UE发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告。

24.根据权利要求21所述的发送器设备,其中:

参与与由所述基站服务的UE的所述定位会话的位置服务器是定位实体,以及

所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器向所述位置服务器发送来自所述至少一个相邻基站中的每一个相邻基站的所述一个或多个报告。

25.根据权利要求18所述的发送器设备,其中所述发送器设备包括UE,并且其中:

所述子带子集包括多个连续子带,

所述子带子集包括至少一个非连续子带,

或者它们的组合。

26.根据权利要求25所述的发送器设备,其中所述至少一个处理器还被配置为:

对要在所述至少一个非连续子带上发送的定位参考信号进行穿孔。

27.一种发送器设备,包括:

用于在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带

执行清理信道评估CCA过程的部件;

用于在所述定位会话期间的第二时间,在清理所述CCA过程的所述多个子带的子带子集上发送定位参考信号的部件;以及

用于向定位实体发送包括清理所述CCA过程的所述子带子集的标识符的一个或多个报告的部件。

28.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令包括:

指示发送器设备在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行清理信道评估CCA过程的至少一个指令;

指示所述发送器设备在所述定位会话期间的第二时间,在清理所述CCA过程的所述多个子带的子带子集上发送定位参考信号的至少一个指令;以及

指示所述发送器设备向定位实体发送包括清理所述CCA过程的所述子带子集的标识符的一个或多个报告的至少一个指令。

用于定位的报告增强

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2019年10月9日提交的名称为“用于定位的报告增强(REPORTING ENHANCEMENTS FOR POSITIONING)”的美国临时申请第62/913,056号和于2020年6月22日提交的名称为“用于定位的报告增强”的美国非临时申请第16/908,282号的优先权,两者均已转让给本受让人并通过引用以其全部内容明确并入本文。

技术领域

[0003] 本公开的各方面总体上涉及无线通信。

背景技术

[0004] 无线通信系统经过了几代的发展,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(包括过渡性的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)、WiMax)。目前有许多不同类型的无线通信系统在使用,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),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统(GSM)等的数字蜂窝系统。

[0005] 第五代(5G)移动标准要求更高的数据传输速度、更多数量的连接和更好的覆盖范围,以及其他改进。根据下一代移动网络联盟的说法,5G标准(也被称为“新无线电”或“NR”)旨在为数万用户中的每一个用户提供每秒数十兆比特的数据速率,为办公室楼层的数十名员工提供每秒1千兆比特的数据速率。为了支持大型传感器部署,应支持数十万个同时连接。因此,与当前的4G/LTE标准相比,应显著提高5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,应提高信令效率并显著降低延迟。

发明内容

[0006] 以下给出了与本文公开的一个或多个方面有关的简要发明内容。因此,下面的发明内容不应被认为是与所有设想方面有关的详尽概述,也不应被视为标识与所有设想方面有关的重要或关键要素或勾划与任何特定方面相关联的范围。因此,下面的发明内容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与本文公开的机制相关的一个或多个方面相关的某些概念。

[0007] 在一个方面,一种由发送器设备执行的无线通信方法包括:在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行清理信道评估(CCA)过程;以及在定位会话期间的第二时间,在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号。

[0008] 在一个方面,发送器设备包括存储器;至少一个收发器;以及通信地耦接到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置为:在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行CCA过程;以及使至少一个

收发器在定位会话期间的第二时间,在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号。

[0009] 在一个方面,发送器设备包括:用于在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行CCA过程的部件;以及用于在定位会话期间的第二时间,在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号的部件。

[0010] 在一个方面,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,该计算机可执行指令包括:指示发送器设备在定位会话期间的第一时间,对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行CCA过程至少一个指令;以及指示发送器设备在定位会话期间的第二时间,在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号的至少一个指令。

[0011] 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

[0012] 给出附图以帮助描述本公开的各个方面,并且附图仅被提供用于说明这些方面而非对其进行限制。

[0013] 图1示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信系统。

[0014] 图2A和图2B示出了根据本公开的各方面的示例性无线网络结构。

[0015] 图3A至图3C是可以分别在UE、基站和网络实体中采用的组件的几个示例方面的简化框图。

[0016] 图4是示出根据本公开的各方面的用于在无线电信系统中使用的帧结构的示例的图。

[0017] 图5示出了根据本公开的各方面的用于由无线节点支持的小区的示例性定位参考信号(PRS)配置。

[0018] 图6是根据本公开的各方面的在三个子带上发送PRS的示例性场景的图。

[0019] 图7示出了根据本公开的各方面的无线通信方法。

具体实施方式

[0020] 在下面的描述和相关的附图中提供了本公开的各方面,这些描述和附图涉及出于说明目的而提供的各种示例。在不脱离本公开的范围的情况下,可以设计替代方面。另外,可以不详细描述或可以省略本公开的公知元素以免混淆本公开的相关细节。

[0021] 词语“示例性”和/或“示例”在本文中用来表示“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必一定被解释为比其他方面优选或有利。同样,术语“本公开的各方面”并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。

[0022] 本领域技术人员将理解,可以使用各种不同技术和工艺中的任何一种来表示以下描述的信息和信号。例如,在以下整个说明书中可能引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或它们的任何组合来表示,部分取决于特定的应用、部分取决于所需的设计、部分取决于相应的技术等。

[0023] 此外,根据要由例如计算设备的元件执行的动作序列来描述许多方面。应当理解,本文所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、或由两者的组合来执行。另外,本文描述的动作序列可以被认为完全体现在任何形式的非暂时性计算机可读存储介质中,其中存储了相应的计算机指令集,该计算机指令集在执行时将促使或指令设备的相关联的处理器来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,所有这些形式都被认为在所要求保护的主题的范围内。另外,对于本文所述的每个方面,任何这样的方面的对应形式可以被描述为例如“被配置为执行所述动作的逻辑”。

[0024] 如本文所使用的,除非另外指出,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”不旨在是特定的或以其他方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。一般来讲,UE可以是由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、平板电脑、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(VR)耳机等)、载具(例如汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或者可以是固定的(例如,在某些时间),并且可以与无线电接入网(RAN)进行通信。如本文所使用的,术语“UE”可以可互换地称为“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、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或它们的变体。通常,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。当然,对于UE而言其他连接到核心网络和/或互联网的机制也是可能的,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)等等。

[0025] 基站可以根据其部署所在的网络根据与UE进行通信的几种RAT中的一种进行操作,并且可以替代地称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进型NodeB(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也称为gNB或gNodeB)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持对所支持的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,基站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信号的通信链路被称为上行链路(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,术语业务信道(TCH)可以指上行链路/反向或下行链路/前向业务信道。

[0026] 术语“基站”可以指单个物理发送接收点(TRP)或指可以是或可以不是共置的多个物理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(或若干小区扇区)相对应的基站的天线。在术语“基站”是指多个共置的物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线的阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中,或者在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共置的物理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上分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。另选地,非共置的物理TRP可以是正从UE接收测量报告的服务基站以及UE正在测量其参考射频(RF)信号(或简称为“参考信号)的相邻基站。因为如本文所使用的,TRP是基站发送和接收无线信号的点,所以对来自基站的发送或在基站处的接收的引用将被理解为是指基站的特定TRP。

[0027] 在一些支持对UE定位的具体实施中,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),而是向UE发送可以由UE测量的参考信号,和/或可以接收和测量由UE发送的信号。这样的基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或被称为位置测量单元(例如,当接收和测量来自UE的信号时)。

[0028] “RF信号”包括通过发送器和接收器之间的空间传输信息的具有给定频率的电磁波。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,接收器可能接收到与每个发送RF信号相对应的多个“RF信号”。在发送器和接收器之间的不同路径上的相同发送RF信号可以称为“多路径”RF信号。如本文所使用的,在从上下文中清楚术语“信号”是指无线信号或RF信号的情况下,RF信号也可以被称为“无线信号”或简称为“信号”。

[0029] 根据各个方面,图1示出了示例性无线通信系统100。无线通信系统100(也可以被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102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)。在一个方面,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和/或ng-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。

[0030] 基站102可以共同形成RAN并通过回程链路122与核心网络170(例如演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))接口连接,并通过核心网络170接口连接到一个或多个位置服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者可以在核心网络170外部)。除了其他功能之外,基站102还可以执行与以下一项或多项有关的功能:用户数据的传输,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、双重连接),小区间干扰协调,连接建立和释放,负载平衡,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),用户和设备跟踪,RAN信息管理(RIM),寻呼,定位,以及警告消息的传递。基站102可以通过回程链路134直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信,该回程链路可以是有线的或无线的。

[0031] 基站102可以与UE 104无线通信。基站102中的每一个可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一个方面,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”是用于与基站通信(例如,通过某个频率资源,被称为载波频率、分量载波、载波,频带等)的逻辑通信实体,并且可以与用于区分经由相同或不同载波频率工作的小区的标识符(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。在一些情况下,不同的小区可以根据可以为不同类型的UE提供接入的不同的协议类型(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。因为小区由特定的基站支持,所以术语“小区”可以指逻辑通信实体和支持它的基站中的一个或两个,这取决于上下文。此外,因为TRP通常是小区的物理发送点,所以术语“小区”和“TRP”可以互换使用。在一些情况下,只要可以检测到载波频率并将其用于地理覆盖区域110的某些部分内的通信,术语“小区”还可以指基站的地理覆盖区域(例如,扇区)。

[0032] 尽管相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可能部分重叠(例如在切换区域中),但某些地理覆盖区域110可能基本上被更大的地理覆盖区域110重叠了。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基本上重叠的地理覆盖区域110’。既包括小型小区基站又包括宏小区基站的网络可以被称为异构网络。异构网络

还可以包括家庭eNB(HeNB),该家庭eNB可以向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0033] 基站102和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可以使用包括空间复用、波束成形和/或发射分集的MIMO天线技术。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非对称的(例如,与上行链路相比,可以为下行链路分配更多或更少的载波)。

[0034] 无线通信系统100还可以包括无线局域网(WLAN)接入点(AP)150,该无线局域网接入点(AP)经由未授权频谱(例如5GHz)中的通信链路154与WLAN站(STA)152通信。当在未授权频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前执行清理信道评估(CCA)或先听后说(LBT)过程以确定该信道是否可用。

[0035] 更具体地,LBT是一种机制,通过该机制发送器(例如,上行链路上的UE或下行链路上的基站)在使用信道/子带之前应用CCA。因此,在传输之前,发送器执行CCA检查并在CCA观测时间的持续时间内侦听信道/子带,该持续时间不应小于某个阈值(例如,15微秒)。如果信道中的能量水平超过某个阈值(与发送器的发送功率成正比),则可以认为该信道已被占用。如果信道被占用,则发送器应将通过延迟某个随机因子(例如,1到20之间的某个数字)乘以CCA观测时间来进一步尝试接入该介质。如果信道未被占用,则发送器可以开始发送。但是,信道上的最大连续传输时间应该小于某个阈值,诸如5毫秒。

[0036] 小型小区基站102'可以在授权和/或未授权频谱中操作。当在未授权频谱中操作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术并且使用与WLAN AP150所使用的相同的5GHz未授权频谱。在未授权频谱中采用LTE/5G的小型小区102'可以增加对接入网络的覆盖和/或增加其容量。未授权频谱中的NR可以称为NR-U。未授权频谱中的LTE可以称为LTE-U、授权辅助接入(LAA)或MulteFire。

[0037] 无线通信系统100还可以包括毫米波(mmW)基站180,该毫米波基站可以以毫米波频率和/或近毫米波频率操作以与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,波长在1毫米至10毫米之间。该频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可能会向下延伸至100毫米波长的3GHz频率。超高频(SHF)频带在3GHz和30GHz之间延伸,也称为厘米波。使用mmW/近mmW无线电频带的通信具有较高的路径损耗和相对较短的距离。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)来补偿极高的路径损耗和短距离。此外,应当理解,在另选配置中,一个或多个基站102也可使用mmW或近mmW和波束成形来发送。因此,应当理解,前述图示仅是示例,并且不应被解释为限制本文公开的各个方面。

[0038] 发送波束成形是一种用于将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(全向)上广播该信号。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),并在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为正在接收的设备提供更快的(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处控制RF信号的相位和相对幅度。例如,网络节点可以使用天线的阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),该天线的阵列会产生一束RF波,可以在无需实际移动天线的情况下将其“转向”以指向不同的方向。具体地,来自发送器的RF电流以正确的相位关系

被馈送到各个天线,从而使得来自单独的天线的无线电波在期望方向上加在一起以增大辐射,同时在非期望方向上抵消以抑制辐射。

[0039] 发送波束可以是准共置的,这意味着它们在接收器(例如,UE)看来具有相同的参数,而不管网络节点的发送天线本身是否在物理上共置。在NR中,存在四种类型的准共置(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信号的信息中得出。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。

[0040] 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大增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向上接收的RF信号(例如,增大其增益电平)。因此,当提到接收器在某个方向上形成波束时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向上的波束增益较高,或者相比于接收器可用的所有其他接收波束的该方向上的波束增益,该方向上的该波束增益最高。这导致从该方向上接收的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)、信号与干扰加噪声比(SINR)等)。

[0041] 接收波束可以是空间相关的。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关于第一参考信号的接收波束的信息中导出。例如,UE可以使用特定的接收波束来从基站接收一个或多个参考下行链路参考信号(例如,定位参考信号(PRS)、导航参考信号(NRS)、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)。UE随后可以形成用于基于接收波束的参数向该基站发送一个或多个上行链路参考信号(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)等)的发送波束。

[0042] 需注意,“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,则它是用来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,则其为上行链路接收波束,并且如果UE正在形成上行链路波束,则其为上行链路发送波束。

[0043] 在5G中,无线节点(例如,基站102/180、UE 104/182)工作的频谱被分为多个频率范围:FR1(从450MHz到6000MHz)、FR2(从24250MHz到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)和FR4(介于FR1和FR2之间)。在诸如5G的多载波系统中,其中一个载波频率被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCell”,而其余载波频率被称为“辅助载波”或“辅助服务小区”或“SCell”。在载波聚合中,锚载波是在由UE 104/182以及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所使用的主频率(例如,FR1)

上操作的载波。主载波承载所有公共和特定于UE的控制信道,并且可以是授权频率中的载波(然而,情况并非总是如此)。辅助载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104和锚载波之间建立了RRC连接,就可以对其进行配置,并且可以将其用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅助载波可以是未授权频率中的载波。辅助载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,由于主上行链路和下行链路载波通常都特定于UE,因此在辅助载波中可能不存在特定于UE的信令信息和信号。这意味着小区中的不同UE 104/182可以具有不同的下行链路主载波。对于上行链路主载波也是如此。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了平衡不同载波上的负载。因为"服务小区"(无论是PCell还是SCell)对应于某基站正在其上进行通信的载波频率/分量载波,所以术语"小区"、"服务小区"、"分量载波"、"载波频率""等可以互换使用。

[0044] 例如,仍然参考图1,宏小区基站102所利用的频率中的一个频率可以是锚载波(或"PCell"),而宏小区基站102和/或mmW基站180所利用的其他频率可以是辅助载波("SCell")。多个载波的同时发送和/或接收使得UE 104/182能够显著提高其数据发送和/或接收速率。例如,与单个20MHz载波所达到的速率相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波在理论上将导致数据速率的两倍提高(即40MHz)。

[0045] 无线通信系统100还可以包括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的一个或多个UE,诸如UE 190。在图1的示例中,UE 190具有D2D P2P链路192,其中UE 104中的一个连接到基站102中的一个(例如,UE 190可以通过其间接获得蜂窝连接性),以及具有D2D P2P链路194,其中WLAN STA 152连接到WLAN AP 150(UE 190可以通过其间接获得基于WLAN的互联网连接)。在示例中,D2D P2P链路192和194可以由任何公知的D2D RAT支持,诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、Bluetooth®等。

[0046] 无线通信系统100还可以包括UE 164,该UE可以通过通信链路120与宏小区基站102进行通信,和/或通过mmW通信链路184与mmW基站180进行通信。例如,宏小区基站102可以针对UE 164支持PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可以针对UE 164支持一个或多个SCell。

[0047] 根据各个方面,图2A示出了示例性无线网络结构200。例如,5GC 210(也被称为下一代核心(NGC))可以在功能上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),它们可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5GC 210,具体地连接到控制平面功能214和用户平面功能212。在另外的配置中,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。此外,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中任一者可以与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)通信。另一个任选的方面可以包括位置服务器230,其可以与5GC 210通信以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实现为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等),或者另选地,可以各自对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置为支持针对UE 204的一个或多个位置服务,该UE可以经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网(未示出)连接到位置服务器

230。此外,位置服务器230可以被集成到核心网络的组件中,或者另选地可以在核心网络的外部。

[0048] 根据各个方面,图2B示出了另一示例性无线网络结构250。例如,5GC 260可以在功能上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,它们可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,并且分别具体地连接到UPF 262和AMF 264。在另外的配置中,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。此外,ng-eNB 224可以在具有或不具有与5GC 260的gNB直接连接性的情况下,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中任一者可以与UE 204(例如,图1中所描绘的任何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。

[0049] 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和会话管理功能(SMF)266之间的会话管理(SM)消息的传输、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和短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息的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,并且接收作为UE 204认证过程的结果而建立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动电信系统)用户身份模块(USIM)进行认证的情况下,AMF 264从AUSF检索安全材料。AMF 264的功能还包括安全上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,其使用该秘钥来导出接入网络特定的密钥。AMF 264的功能还包括用于监管服务的位置服务管理、UE 204与位置管理功能(LMF)270(其用作位置服务器230)之间的位置服务消息的传输、新RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与EPS互通的演进分组系统(EPS)承载标识符分配以及UE 204移动性事件通知。此外,AMF 264还支持针对非3GPP接入网络的功能。

[0050] UPF 262的功能包括:充当针对RAT内部/RAT间移动性的锚点(当适用时),充当与数据网络(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,用户平面策略规则执行(例如,选通、重定向、流量转向),合法拦截(用户平面收集),流量使用情况报告,用户平面的服务质量(QoS)处理(例如,上行链路/下行链路速率执行、下行链路中的反射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别分组标记,下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发以及一个或多个“结束标记”到源RAN节点的发送和转发。UPF 262还可以支持在UE 204和诸如安全用户平面定位(SUPL)定位平台(SLP)272之类的位置服务器之间的用户平面上传输位置服务消息。

[0051] 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处配置业务转向以将业务路由到正确的目的地、控制部分策略执行和QoS,以及下行链路数据通知。SMF 266通过其与AMF 264通信的接口被称为N11接口。

[0052] 另一个可选的方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可以被实现为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等),或者另选地,可以各自对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持针对UE 204的一个或多个位置服务,该UE可以

经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未示出)连接到LMF 270。SLP 272可以支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可以通过控制平面与AMF 264、新RAN 220和UE 204通信(例如,使用旨在传送信令消息而不是语音或数据的接口和协议),SLP 272可以通过用户平面(例如,使用旨在承载语音和/或数据的协议,如传输控制协议(TCP)和/或IP)与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)通信。

[0053] 图3A、图3B和图3C示出了可以结合到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,包括位置服务器230、LMF 270和SLP 272)中以支持如本文教导的文件传输操作的几个示例性组件。应当理解,这些组件可以在不同实施方式中的不同类型的装置中实施(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)。所示的组件也可以结合到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那些相似的组件以提供相似的功能。此外,给定的装置可以包含组件中的一个或多个。例如,装置可以包括使装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信的多个收发器组件。

[0054] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发器310和350,其被配置为经由诸如NR网络、LTE网络、GSM网络的一个或多个无线通信网络(未示出)进行通信。WWAN收发器310和350可以分别连接到一个或多个天线316和356,以用于通过感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的一些时间/频率资源集)经由至少一个指定的RAT(例如,NR、LTE、GSM等)与诸如其他UE、接入点、基站(例如,ng-eNB、gNB)等的其他网络节点进行通信。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),以及相反地,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分别包括一个或多个发送器314和354,以分别用于发送和编码信号318和358,以及分别包括一个或多个接收器312和352,以分别用于接收和解码信号318和358。

[0055] 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。WWAN收发器320和360可以分别连接到一个或多个天线326和366,以用于通过感兴趣的无线通信介质经由至少一个指定的RAT(例如,WiFi、LTE-D、Bluetooth®等)与诸如其他UE、接入点、基站的其他网络节点进行通信。WWAN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),以及相反地,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,收发器320和360分别包括一个或多个发送器324和364,以分别用于发送和编码信号328和368,以及分别包括一个或多个接收器322和362,以分别用于接收和解码信号328和368。

[0056] 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。在一个方面,发送器可以包括或耦接到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其允许相应装置执行发送“波束成形”,如本文所述。类似地,接收器可以包括或耦接到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其允许相应装置执行接收波束成形,如本文所述。在一个方面,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),使得相应的装置只能在给定时间接收或发送,而不是同时接收或发送

两者。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中的一个或两个)也可以包括网络监听模块(NLM)等以用于执行各种测量。

[0057] 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,以分别用于接收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。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视情况从其他系统请求信息和操作,并且使用通过任何合适的SPS算法获得的测量来执行确定UE 302和基站304的位置所必需的计算。

[0058] 基站304和网络实体306各自包括至少一个网络接口380和390,以用于与其他网络实体通信。例如,网络接口380和390(例如,一个或多个网络接入端口)可以被配置为经由有线或无线回程连接与一个或多个网络实体通信。在一些方面,网络接口380和390可以被实现为被配置成支持有线或无线信号通信的收发器。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。

[0059] 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,以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,以用于提供与例如本文公开的定位操作相关的功能,以及用于提供其他处理功能。网络实体306包括处理系统394,以用于提供与例如本文公开的定位操作相关的功能,以及用于提供其他处理功能。在一个方面,处理系统332、384和394可以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。

[0060] 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,每个包括存储器器件)的存储器电路,以用于维护信息(例如,指示预留资源的信息、阈值、参数等)。在一些情况下,UE 302、基站304和网络实体306可以分别包括报告管理器342、388和398。报告管理器342、388和398可以是分别作为处理系统332、384和394的一部分或与之耦接的硬件电路,其在执行时使UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。在其他方面,报告管理器342、388和398可以在处理系统332、384和394的外部(例如,作为调制解调器处理系统的一部分,与另一个处理系统集成等)。另选地,报告管理器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-C所示),当其由处理系统332、384和394(或者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。

[0061] UE 302可以包括一个或多个传感器344,其耦接到处理系统332以提供独立于从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的移动和/或定向信息。作为示例,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/或任何其他类型的移动检测传感器。此外,传感器344可以包括多个不同类型的设备并且组合它们的输出以便提供运动信息。例如,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。

[0062] 此外,UE 302包括用户接口346,以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,在用户致动诸如键盘、触摸屏、麦克风等之类的感测设备时)。尽管未示出,基站304和网络实体306也可以包括用户接口。

[0063] 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可以实现用于RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和媒体接入控制(MAC)层的功能。处理系统384可以提供以下功能:与系统信息(例如,主信息块(MIB)、系统信息块(SIB))的广播、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、安全性(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、通过自动重传请求(ARQ)进行的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU进行重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和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。

[0064] 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第1层功能。包括物理(PHY)层的第1层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相移键控(M-PSK),M正交幅度调制(M-QAM))来处理到信号星座的映射。然后可以将编码和调制后的符号分割成并行流。然后,每个流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,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起以产生承载时域OFDM符号流的物理信道。OFDM符号流在空间上被预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。可以从由UE 302发送的参考信号和/或信道条件反馈中导出信道估计。然后可以将每个空间流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来调制RF载波以进行发送。

[0065] 在UE 302处,接收器312通过其相应的天线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联的第1层功能。接收器312可以对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为目的地,则它们可以由接收器312组合成单个OFDM符号流。然后接收器312使用快速傅里叶变换(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单独的OFDM符号流。通过确定由基站304发送的最可能的信号星座点,可以恢复和解调每个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器计算出的信道估计。然后,对软判决进行解码和解交织,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。然后将数据和控制信号提供给处理系统332,该处理系统实现第3层和第2层功能。

[0066] 在上行链路中,处理系统332提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩以及控制信号处理,以恢复来自核心网络的IP分组。处理系统332还负责错误检测。

[0067] 类似于结合基站304的下行链路传输所描述的功能,处理系统332提供以下功能: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/解压缩和安全性(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的纠错、RLC SDU的级联、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;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)、将MAC SDU从TB解复用、调度信息报告、通过混合自动重传请求(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。

[0068] 由信道估计器从基站304发送的参考信号或反馈中导出的信道估计可以被发送器314用来选择适当的编码和调制方案,并利于空间处理。发送器314生成的空间流可以提供给不同的天线316。发送器314可以用相应的空间流来调制RF载波以进行发送。

[0069] 以与结合UE 302处的接收器功能所描述的方式相似的方式,在基站304处处理上行链路传输。接收器352通过其相应的天线356接收信号。接收器352恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统384。

[0070] 在上行链路中,处理系统384提供传输信道和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。

[0071] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A-C中被示为包括可根据本文描述的各种示例配置的各种组件。然而,应当理解,所示框在不同设计中可以具有不同的功能。

[0072] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可以分别通过数据总线334、382和392相互通信。图3A-C的组件可以以各种方式实现。在一些实施方式中,图3A-C的组件可以在一个或多个电路中实现,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)。此处,每个电路可以使用和/或结合至少一个存储器组件,以用于存储由电路使用的信息或可执行代码以提供该功能。例如,由框310至346表示的一些或全部功能可以由UE 302的处理器和存储器组件实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。类似地,由框350至388表示的一些或全部功能可以由基站304的处理器和存储器组件实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。另外,由框390至398表示的一些或全部功能可以由网络实体306的处理器和存储器组件实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。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”、“由定位实体”等执行。然而,如将理解的,这样的操作、动作和/或功能实际上可以由UE、基站、定位实体等的特定组件或组件组合来执行,诸如处理系统332、384、394,收发器310、320、350和360,存储器组件340、386和396,报告管理器342、388和398等。

[0073] 可以使用各种帧结构来支持网络节点(例如,基站和UE)之间的下行链路和上行链路传输。图4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。其他无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0074] LTE以及在一些情况下NR在下行链路上使用OFDM,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、频段(bin)等。每个子载波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15kHz,并且最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或

180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可以划分为子带。例如,一个子带可以覆盖1.08MHz(例如,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。

[0075] LTE支持单数字命理(numerology)(子载波间隔、符号长度等)。相比之下,NR可以支持多数字命理(μ),例如,15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz或更大的子载波间隔可能是可用的。下面提供的表1列出了用于不同NR数字命理的一些不同参数。

[0076]

μ	SCS (kHz)	符号/Sot	时隙/子帧	时隙/帧	时隙持续时间 (ms)	符号持续时间 (μs)	最大标称系统带宽 (MHz), 4K FFT 大小
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

[0077] 表1

[0078] 在图4的示例中,使用了15kHz的数字命理。因此,在时域中,一帧(例如10ms)被划分为10个大小相等的子帧,每个子帧为1毫秒,每个子帧包括一个时隙。在图4中,时间(例如在X轴上)水平表示,其中时间从左到右增加,而频率(例如在Y轴上)垂直表示,其中频率从下到上增大(或减小)。

[0079] 资源网格可以用于表示时隙,每个时隙在频域中包括一个或多个时间并发资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格被进一步分为多个资源元素(RE)。RE可以对应于时域中的一个符号长度和频域中的一个子载波。在图4的数字命理中,对于正常的循环前缀,RB可以在频域中包含12个连续子载波,在时域中包含七个连续符号,总共84个RE。对于扩展的循环前缀,RB可以在频域中包含12个连续子载波,在时域中包含六个连续符号,总共72个RE。每个RE承载的比特数取决于调制方案。

[0080] 如图4所示,一些RE承载用于在UE处的信道估计的下行链路参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括DMRS、CSI-RS、CRS、PRS、NRS、TRS等,它们的示例性位置在图4中被标记为“R”。

[0081] 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,以及时域中一个时隙内的“N”个(例如1个或多个)连续符号。在时域中给定的OFDM符号中,一个PRS资源占用频域中连续的PRB。

[0082] “PRS资源集”是用于传输PRS信号的一组PRS资源,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TRP(由小区ID标识)相关联。此外,PRS资源集中的PRS资源在时隙之间具有相同的周期、共同的静音模式配置和相同的重复因子。周期可以具有从$2^{\mu}\cdot\{4,5,8,10,16,20,32,40,64,80,160,320,640,1280,2560,5120,10240\}$个时隙中选择的长度,其中$\mu=0,1,2,3$。

重复因子可以具有从{1,2,4,6,8,16,32}个时隙中选择的长度。

[0083] 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资源集中的每个PRS资源可以在不同的波束上发送,因此,“PRS资源”或简称为“资源”也可以称为“波束”。需注意,这对于UE是否知道TRP和在其上发送PRS的波束没有任何影响。

[0084] “PRS实例”或“PRS时机”是预期要发送PRS的周期性重复时间窗口的一个实例(例如一组一个或多个连续时隙)。PRS时机也可以称为“PRS定位时机”、“PRS定位实例”、“定位时机”、“定位实例”、“定位参考”,或简称为“时机”、“实例”或“重复”。

[0085] 需注意,术语“定位参考信号”和“PRS”有时可以指代用于在LTE系统中定位的特定参考信号。然而,如本文所用,除非另有说明,否则术语“定位参考信号”和“PRS”是指可用于定位的任何类型的参考信号,例如但不限于LTE中的PRS、5G中的NRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRS等。此外,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。

[0086] 目前有两种用于周期性PRS资源分配的替代方案。第一替代方案是在下行链路PRS资源集级别配置下行链路PRS资源的周期。在这种情况下,下行链路PRS资源集内的下行链路PRS资源使用公共周期。第二替代方案是在下行链路PRS资源级别配置下行链路PRS资源的周期。在这种情况下,下行链路PRS资源集中的下行链路PRS资源可以使用不同的周期。

[0087] 图5示出了用于由无线节点(例如,基站)支持的小区/TRP的示例性PRS配置500。图5示出了PRS定位时机如何由系统帧号(SFN)、小区特定子帧偏移(Δ_{PRS})552和PRS周期(T_{PRS})520确定。通常,小区特定PRS子帧配置由定位辅助数据中包括的PRS配置索引(I_{PRS})定义。PRS周期(T_{PRS})520和小区特定子帧偏移(Δ_{PRS})是基于PRS配置索引(I_{PRS})定义的,如以下表2所示。

[0088]

PRS 配置索引 I_{PRS}	PRS 周期 T_{PRS} (子帧)	PRS 子帧偏移 Δ_{PRS} (子帧)
0 159	160	I_{PRS}
160 479	320	$I_{PRS}-160$
480 1119	640	$I_{PRS}-480$
1120 2399	1280	$I_{PRS}-1120$
2400 2404	5	$I_{PRS}-2400$
2405 2414	10	$I_{PRS}-2405$
2415 2434	20	$I_{PRS}-2415$
2435 2474	40	$I_{PRS}-2435$
2475 2554	80	$I_{PRS}-2475$
2555-4095	预留	

[0089] 表2

[0090] PRS配置是参考发送PRS的小区的SFN来定义的。对于包含第一PRS定位时机的N_{PRS}个下行链路子帧的第一子帧,PRS实例可以满足:

[0091] $$(10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor - \Delta_{PRS}) mod\ T_{PRS} = 0,$$

[0092] 其中,n_f为SFN,$0 \leq n_f \leq 1023$,n_s为由n_f定义的无线电帧内的时隙号,$0 \leq n_s \leq 19$,T_{PRS}为PRS周期520,以及Δ_{PRS}为小区特定子帧偏移552。

[0093] 如图5所示,小区特定子帧偏移Δ_{PRS}552可以根据从SFN 0("时隙编号=0",标记为时隙550)开始到第一个(后续)PRS定位时机的开始所发送的子帧的数量来定义。在图5的示例中,在每个连续PRS定位时机518a、518b和518c中的连续定位子帧的数量(N_{PRS})等于4。需注意,虽然N_{PRS}可以指定每个时机的连续定位子帧的数量,但它可以替代地基于实施方式指定连续定位时隙的数量。例如,在LTE中,N_{PRS}指定每个时机的连续定位子帧的数量,而在NR中,N_{PRS}指定每个时机的连续定位时隙的数量。

[0094] 在一些方面,当UE在针对特定小区的定位辅助数据中接收到PRS配置索引I_{PRS}时,UE可以使用表2来确定PRS周期T_{PRS}520和PRS子帧偏移Δ_{PRS}。然后,当在小区中调度PRS时,UE可以确定无线电帧、子帧和时隙(例如,通过使用上面的等式)。定位辅助数据可以由例如位置服务器确定,并且包括用于参考小区以及各个无线节点所支持的多个相邻小区的辅助数据。

[0095] 通常,来自网络中使用相同频率的所有小区的PRS时机在时间上是对齐的,并且相对于网络中使用不同频率的其他小区可以具有固定的已知时间偏移(例如,小区特定子帧偏移552)。在SFN同步网络中,所有无线节点(例如,基站)可以同时在帧边界和系统帧号两者上对齐。因此,在SFN同步网络中,各个无线节点所支持的所有小区都可以针对任何特定的PRS传输频率使用相同的PRS配置索引I_{PRS}。另一方面,在SFN异步网络中,各个无线节点可以在帧边界上对齐,但并不在系统帧号上对齐。因此,在SFN异步网络中,每个小区的PRS配置索引I_{PRS}可以由网络单独配置,以便PRS时机及时对齐。

[0096] 如果UE可以获得至少一个小区(诸如参考小区或服务小区)的小区定时(例如,SFN),则UE可以确定用于定位的参考小区和相邻小区的PRS时机的定时。然后,UE可以基于例如来自不同小区的PRS时机重叠的假设来导出其他小区的定时。

[0097] 对于LTE系统,用于发送PRS(例如,用于定位)的子帧序列可以由多个参数来表征和定义,包括:(i)预留的带宽(BW)块,(ii)PRS配置索引I_{PRS},(iii)持续时间N_{PRS},(iv)任选的静音模式,以及(v)静音序列周期T_{REP},其可以隐含地被包含为(iv)中的静音模式(如果存在)的一部分。在一些情况下,在PRS占空比相当低的情况下,$N_{PRS}=1$,$T_{PRS}=160$个子帧(相当于160ms),BW=1.4,3,5,10,15或20MHz。为了增大PRS占空比,可以将N_{PRS}值增大到六(即$N_{PRS}=6$),并且可以将带宽(BW)值增大到系统带宽(即,在LTE的情况下,BW=LTE系统带宽)。也可以在LTE定位协议(LPP)的后续版本中使用具有更大的N_{PRS}(例如,大于六)和/或更短的T_{PRS}(例如,小于160ms),直到完整的占空比(即,$N_{PRS}=T_{PRS}$)的扩展的PRS。定向PRS可以如刚描述那样进行配置并且例如可以使用低PRS占空比(例如,$N_{PRS}=1$,$T_{PRS}=160$个子帧)或高占空比。

[0098] 存在多种基于蜂窝网络的定位技术,包括基于下行链路、基于上行链路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中的观测到达时间差

(OTDOA)、NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA)和NR中的下行链路离去角(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、NRS、CSI-RS、SSB等)的到达时间(ToA)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。UE然后测量参考基站和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特性(例如,信号强度)以估计UE的位置。

[0099] 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,但基于UE所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他信道特性(例如增益水平)以估计UE的位置。

[0100] 基于下行链路和上行链路的定位方法包括增强小区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)发送RTT响应信号(例如,SRS或PRS)返回给发起方。RTT响应信号包括RTT测量信号的ToA和RTT响应信号的传输时间之间的差,称为接收发送(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。发起方和响应方之间的传播时间(也称为“飞行时间”)可以由Tx-Rx和Rx-Tx测量来计算。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,以使其位置能够基于基站的已知位置进行三角测量。RTT和多RTT方法可以与其他定位技术(诸如UL-AoA和DL-AoD)相结合,以提高定位精度。

[0101] E-CID定位方法基于无线电资源管理(RRM)测量。在E-CID中,UE报告服务小区ID、定时超前(TA),以及所检测的相邻基站的标识符、估计定时和信号强度。然后基于该信息和基站的已知位置估计UE的位置。

[0102] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF270)可以向UE提供辅助数据。例如,辅助数据可以包括要通过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,连续定位子帧的数量、定位子帧的周期、静音序列、跳频序列、参考信号标识符(ID)、参考信号带宽等)和/或适用于特定定位方法的其他参数。另选地,辅助数据可以直接源自基站本身(例如,在周期性广播的开销消息中等)。在一些情况下,UE可以能够在不使用辅助数据的情况下自行检测相邻网络节点。

[0103] 位置估计可以用其他名称来指代,诸如定位估计、位置、定位、定位固定、固定等。位置估计可以是测地的并且包括坐标(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、邮政地址或位置的一些其他口头描述。位置估计可以进一步相对于一些其他已知位置定义或以绝对术语定义(例如,使用纬度、经度和可能的海拔)。位置估计可以包括预期的误差或不确定性(例如,通过包括一定区域或体积,在该区域或体积内,预期在某个指定的或默认的置信水平上包含该位置)。

[0104] UE发送的用于基于UE的辅助定位(例如OTDOA、DL-TDOA、RTT、DL-AOD)的测量报告(例如RSTD、RSRP)基于下行链路PRS的测量。这些测量报告由UE经由例如LPP发送到位置服

务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)。具体而言,消息是通过基站在服务基站无法读取的NAS容器中发送的。

[0105] 下行链路PRS配置(例如,如图5所示)独立于UE的下行链路带宽部分(BWP)。也就是说,在时域中调度的PRS资源(例如,符号、时隙等)可以跨跨越小区在频域(例如,子载波、PRB等)中的整个工作频率。然而,在频域中,UE仅测量落入其活动下行链路BWP的PRS资源。为了测量更大的PRS带宽,UE需要请求要由基站提供的一个或多个测量间隙。然后,UE可以在所请求的测量间隙期间在其其他下行链路BWP上测量PRS(或其他下行链路信令)。

[0106] 需注意,BWP是从针对给定载波上给定数字命理的公共RB的连续子集中选择的一组连续PRB。一般而言,下行链路和上行链路中最多可以指定四个BWP。即,UE在下行链路上最多可以配置四个BWP,在上行链路上最多可以配置四个BWP。在给定时间可能只有一个BWP(上行链路或下行链路)处于活动状态,这意味着UE一次只能通过一个BWP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。

[0107] 在未授权频谱(NR-U)中的NR中,由于LBT(或其他CCA)过程未清理将要在其上发送PRS的一个或多个子带、分量载波或BWP(为简单起见统称为子带),下行链路PRS可能不连续。即,发送器(例如,小型小区基站或对应的TRP)可能只赢得对被调度/配置为在其上发送PRS的子带总数的子集的接入。例如,给定具有四个20MHz子带的80MHz载波,只有子带的子集(一个或两个或三个)可以在PRS被调度发送时清理LBT过程,或者可能没有子带清理。如果只有子带的子集被清理,则PRS将在较小的带宽上发送。例如,如果四个20MHz子带中只有两个清理,则PRS将在总共40MHz而不是80MHz上发送。较小的带宽可能导致对TRP和UE之间的视线(LOS)延迟的较低分辨率估计,从而降低定位精度。如果被报告,则位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)可以在计算UE的位置时通过对所有TRP的LOS延迟进行后处理来计算该值。

[0108] 图6是根据本公开的各方面的在三个子带610a-c上发送PRS的示例性场景的图600。在图6中,纵轴表示频率,而横轴表示时间,并且每个块表示PRS的调度传输。在图6的示例中,特定载波频率(例如,未授权的载波频率)被划分为三个频率子带610a、610b和610c。在PRS“窗口”或时机(诸如图5中的PRS定位时机518)期间每个子带调度六个PRS块(即PRS资源)。

[0109] 在子带610a-c中的任一个上进行发送之前,发送器(例如,小型小区基站或下行链路中的对应TRP或上行链路中的UE)需要对其想要在其上发送的每个子带610a-c执行LBT过程。如时间620处的线所示,直到第二组PRS块(在时域中)的调度传输时间之后,发送器才清理(即,赢得接入)两个子带(610a和610c),此时,它可以开始为PRS窗口/时机的剩余部分发送PRS(如阴影块所示)。然而,在PRS时机期间,发送器无法获得对第三子带,即子带610b的接入。请注意,虽然图6示出了发送器同时清理两个子带,但情况可能并不总是如此。相反,发送器可以只清理一个子带,或者可以在发送PRS之前等待清理所有三个子带,或者可以在每个子带清理时开始在该子带上发送PRS。可以理解,不能在整个调度带宽上进行发送可能降低接收器准确测量PRS的能力,这进而会降低位置估计精度。

[0110] 作为本文描述的第一解决方案,发送器(例如,基站、TRP、UE等)可以向位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)指示是否发送了PRS,如果是,则将子带的标识符用于传输。与图6的示例相反,该解决方案假设每个窗口一次PRS传输(例如,PRS定位时机

518),或者假设发送器在窗口开始时成功地赢得了对所有子带的接入。

[0111] 作为第二解决方案,如果传输由多个PRS块组成(例如,不同的重复,或具有不同的传输配置指示符(TCI)状态,如图6所示),则发送器可以向位置服务器指示PRS时机(例如,时间620)内的PRS传输的起始位置和其中LBT被清理的子带(例如,子带610a和610c)的标识符。

[0112] 在一个方面,作为在多个子带(例如,全系统带宽)上执行LBT并且随后在多个子带的子集(例如,同时清理的连续子带)上发送PRS的替代,发送器可以挑选并经由LBT选择要测试的子带(例如,顺序地或经由LBT之前的另一种方法进行预过滤),然后,当达到子带的阈值数量时,它可以在所有这些子带上发送PRS,无论是否连续。

[0113] 在接收器侧,接收器(例如,UE、基站/TRP/小区等)可以对每个子带执行检测以确定是否发送了PRS。然而,即使接收器将其接收器调谐成接收每个调度的PRS,它也可能由于干扰而不能检测到发送的每个PRS。因此,作为第一解决方案,接收器可以报告用于定位测量的PRS的时间实例(例如,时隙或符号索引)。作为第二解决方案,接收器可以在每个子带上报告LBT结果或PRS检测结果。也就是说,接收器可以针对每个子带报告它是否检测到PRS。需注意,在接收器是UE的情况下,它可以基于来自发送器的信道占用时间信令信息(COT-SI)(其指示哪组子带是活动的且哪组子带在特定的持续时间内不活动)确定发送器(例如,服务小区/TRP)是否在给定子带上发送PRS。然而,UE通常只接收服务小区/TRP的COT-SI,而不接收相邻小区/TRP的COT-SI。作为第三解决方案,接收器可以报告用于计算定位测量的实际带宽(例如,RSTD值)。然后位置服务器可以使用报告的信息来计算UE的实际位置估计。

[0114] 通常,特别是在接收器是UE的情况下,UE可能难以检测来自远距离基站(更具体地说,基站所支持的TRP和/或小区)的PRS传输,尤其是在未授权频谱中,由于有效全向辐射功率(EIRP)和功率谱密度(PSD)限制并且没有功率提升的空间的原因。然而需注意,对于服务小区/TRP,COT-SI可以发信号通知或用于导出服务小区/TRP处的LBT状态。

[0115] 作为一种解决方案,服务小区/TRP可以将相邻小区/TRP的LBT清理状态发信号通知给UE。更具体地,服务小区/TRP可以提供相邻小区/TRP能够为PRS传输清理的子带的标识符。以此方式,服务小区/TRP提供了每个小区/TRP用于PRS传输的时频资源的“映射”,这继而又改善了位置估计。所涉及的基站可以通过有线或无线回程链路(例如,回程链路122)彼此共享该信息,然后将其发送给它们正服务的UE。例如,可以在为UE的定位会话发送PRS期间的每一帧结束时将此信息发送给UE。

[0116] 作为第一子解决方案,该信息可以在MAC控制元素(MAC-CE)或下行链路控制信息(DCI)中发送给UE。例如,可以使用具有不同报头ID的新MAC-CE。对于DCI,可以使用具有新无线电网络临时标识符(RNTI)的DCI(类似于用于中断信令的中断RNTI(INT-RNTI))。位置服务器可以在定位集合(即UE正从其测量PRS的小区/TRP集合)中的小区/TRP之间协调此信息。

[0117] 作为第二子解决方案,相邻小区/TRP的LBT清理状态可以在下行链路PRS的实际传输之后的一定数量(“X”)的时隙(或微秒)内进行指示并且UE可以使用该信息来适当地过滤来自所有其他小区/TRP的下行链路PRS。当UE获知相邻小区/TRP的LBT清理状态时,该信息可以帮助UE在测量报告被发送到服务小区/TRP(然后转发到位置服务器)之前基于相邻小

区/TRP的LBT清理状态来处理定位数据(例如PRS信号)。例如,当基于该指示处理PRS信号时,UE可以忽略没有PRS传输的子带。另选地,如果UE正在估计自己的位置(即基于UE的定位),则它不需要向位置服务器转发任何内容。

[0118] LBT过程也可以影响上行链路传输。因此,对于上行链路传输,UE可以被配置为以几种模式中的一种模式进行发送以解决执行LBT的影响。作为第一选择,即使LBT在附加的非连续子带上清理,UE也可以仅在连续子带上发送上行链路参考信号(例如,SRS)。仅在连续子带上发送的原因是当在非连续子带上发送时峰均功率比(PAPR)会降低。

[0119] 然而,作为第二选择,UE可以在非连续子带上进行发送,并在LBT未清理的子带上进行穿孔。也就是说,UE可以生成要在所有子带上发送的上行链路信号,但是由于某些子带未清理LBT过程,它不会在这些子带上发送所生成的上行链路信号。例如,参考图6,UE可以生成要在所有子带610a至610c上发送的上行链路信号。然而,因为只有子带610a和610c清理,所以它会穿孔上行链路信号中要在子带610b上发送的部分。

[0120] 在一个方面,作为在多个子带(例如,UE的全工作带宽)上执行LBT并且随后在多个子带的子集(例如,同时清理的连续子带)上发送PRS的替代,UE可以挑选并经由LBT选择要测试的子带(例如,顺序地或经由LBT之前的另一种方法进行预过滤),然后,当达到子带的阈值数量时,它可以在所有这些子带上发送PRS,无论是否连续。

[0121] 在另外的方面,如果在原始上行链路传输时间之后的一定数量("X")微秒之前存在后续传输机会(TxOP),则UE可以将LBT结果报告给服务小区/TRP。然后,服务小区/TRP可以向位置服务器报告UE在其上进行发送的子带的列表。

[0122] 需注意,本文描述的所有报告都可以在多个载波上独立执行。它们不需要合并为单个报告,或者报告的数量少于载波的数量。此外,一个或多个报告可以包括被报告的子带子集的标识符、每个子带的标识符、子带子集的位图标识符、第一子带的起始点和连续子带的数量,以及任何其他变体。

[0123] 图7示出了根据本公开的各方面的无线通信的示例性方法700。在一个方面,方法700可以由发送器设备执行,诸如本文描述的任何UE或基站。

[0124] 在710,发送器设备在定位会话期间的第一时间对共享频谱频率范围内的多个子带(或载波或BWP)中的每一个子带执行清理信道评估(CCA)过程。在其中发送器设备是UE的一个方面中,操作710可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或报告管理器342来执行,它们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。在其中发送器设备是基站的一个方面中,操作710可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或报告管理器388执行,它们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。

[0125] 在720,发送器设备在定位会话期间的第二时间在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号。在其中发送器设备是UE的一个方面中,操作720可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或报告管理器342来执行,它们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。在其中发送器设备是基站的一个方面中,操作720可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或报告管理器388执行,它们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。

[0126] 在730,发送器设备任选地向定位实体(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272或

用于基于UE的定位的UE)发送包括子带子集中的每一个的标识符的报告。在其中发送器设备是UE的一个方面中,操作730可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或报告管理器342来执行,它们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。在其中发送器设备是基站的一个方面中,操作730可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或报告管理器388执行,它们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。

[0127] 本领域技术人员将理解,可以使用各种不同技术和工艺中的任何一种来表示信息和信号。例如,在以上整个说明书中可能引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或它们的任何组合来表示。

[0128] 此外,本领域技术人员将理解,结合本文中所公开的各方面进行描述的各种例示性的逻辑块、模块、电路以及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。为了清楚地例示说明硬件和软件的这种可互换性,以上已经大体上根据它们的功能描述了各种例示性的组件、块、模块、电路以及步骤。此类功能是被实现为硬件还是软件取决于特定应用以及根据整体系统所施加的设计约束。技术人员可以针对每种特定应用按照不同方式实现所述功能,但是此类实施方式决策不应当被解释为导致脱离了本公开的范围。

[0129] 结合本文公开的各方面所描述的各种例示性逻辑块、模块和电路可以用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或它们的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是另选地,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器与DSP内核的结合、或者任何其它这样的配置。

[0130] 结合本文公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可以以硬件、由处理器执行的软件模块,或两者的组合来直接体现。软件模块可以驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存存储器、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、可移动磁盘、CD-ROM或本领域已知的任何其他形式的存储介质。示例性存储介质被耦接到处理器,从而使得处理器可以从该存储介质读取信息,并向该存储介质写入信息。另选地,存储介质可以与处理器集成在一起。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。另选地,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0131] 在一个或多个示例性方面,所描述的功能可以以硬件、软件、固件或它们的任何组合实现。如果以软件实现,则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计算机可读介质发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括有利于将计算机程序从一个地方转移到另一地方的任何媒介。存储介质可以是可以由计算机访问的任何可用的介质。以举例的方式而非限制,此类计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他的光盘存储装置、磁盘存储装置或其他磁性存储设备,或者可以用于承载或存储采用指令或数据结构形式的所需程序代码并且可以通过计算机访问的任何其他介质。另外,任何连接都适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、数字用户线(DSL)或无线技术(诸如红外、无线电和微波)从网站、服务器或其他远程源发送的,则可以将同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸

如红外、无线电和微波)包含在介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘,包括致密盘(CD)、激光盘、光盘、数字化通用盘(DVD)、软盘以及蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光器光学地复制数据。以上的组合同样应当包含在计算机可读介质的范围内。

[0132] 尽管前述公开内容示出了本公开的例示性方面,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,可以在此进行各种改变和修改。根据本文描述的本公开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,尽管本公开的元件可以以单数形式描述或要求保护,但是也可以设想复数形式,除非明确指出对单数形式的限制。

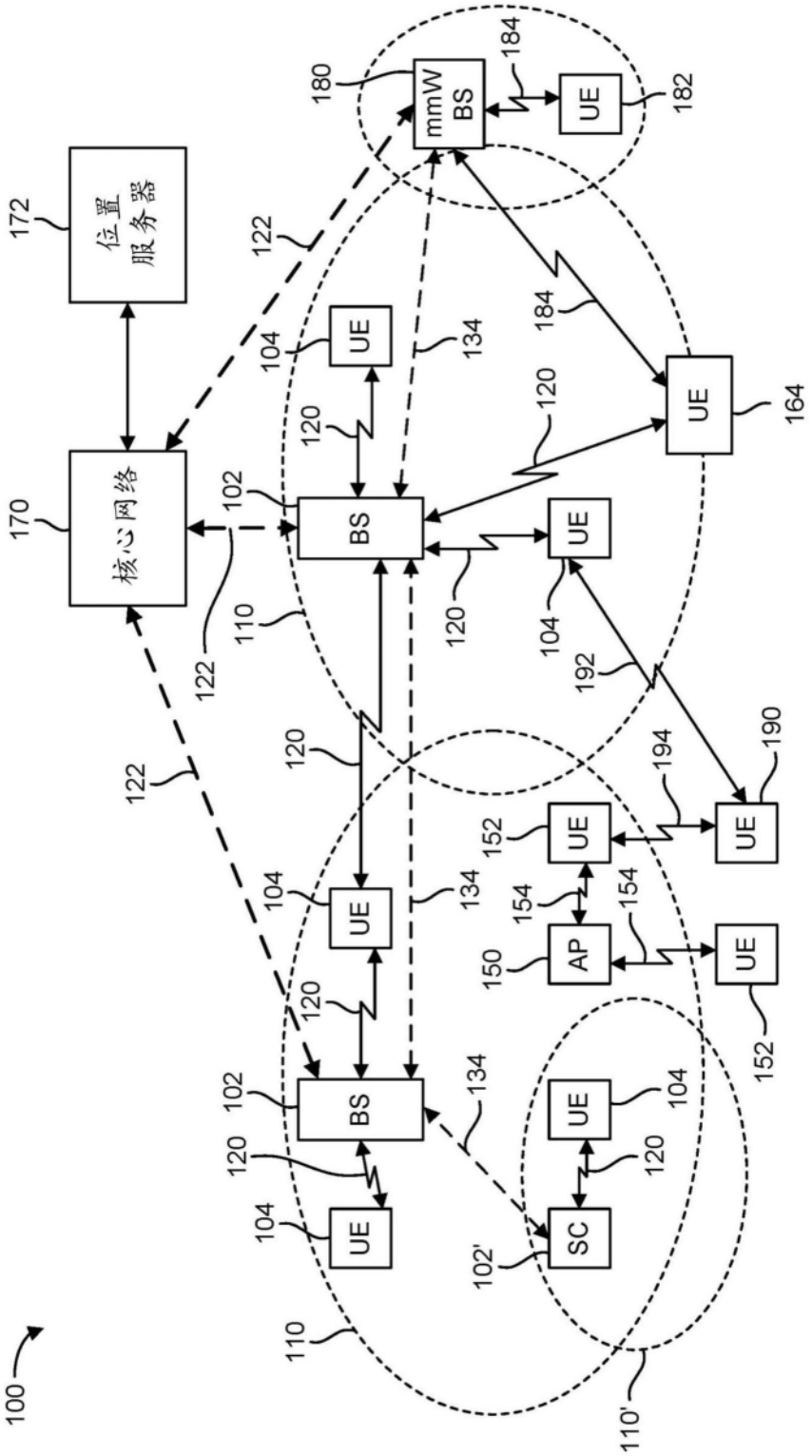

位置服务器
核心网络
mmW BS
UE
BS
AP
SC
100
102
102'
104
110
110'
120
122
134
150
152
154
164
170
172
180
182
184
190
192
194

图1

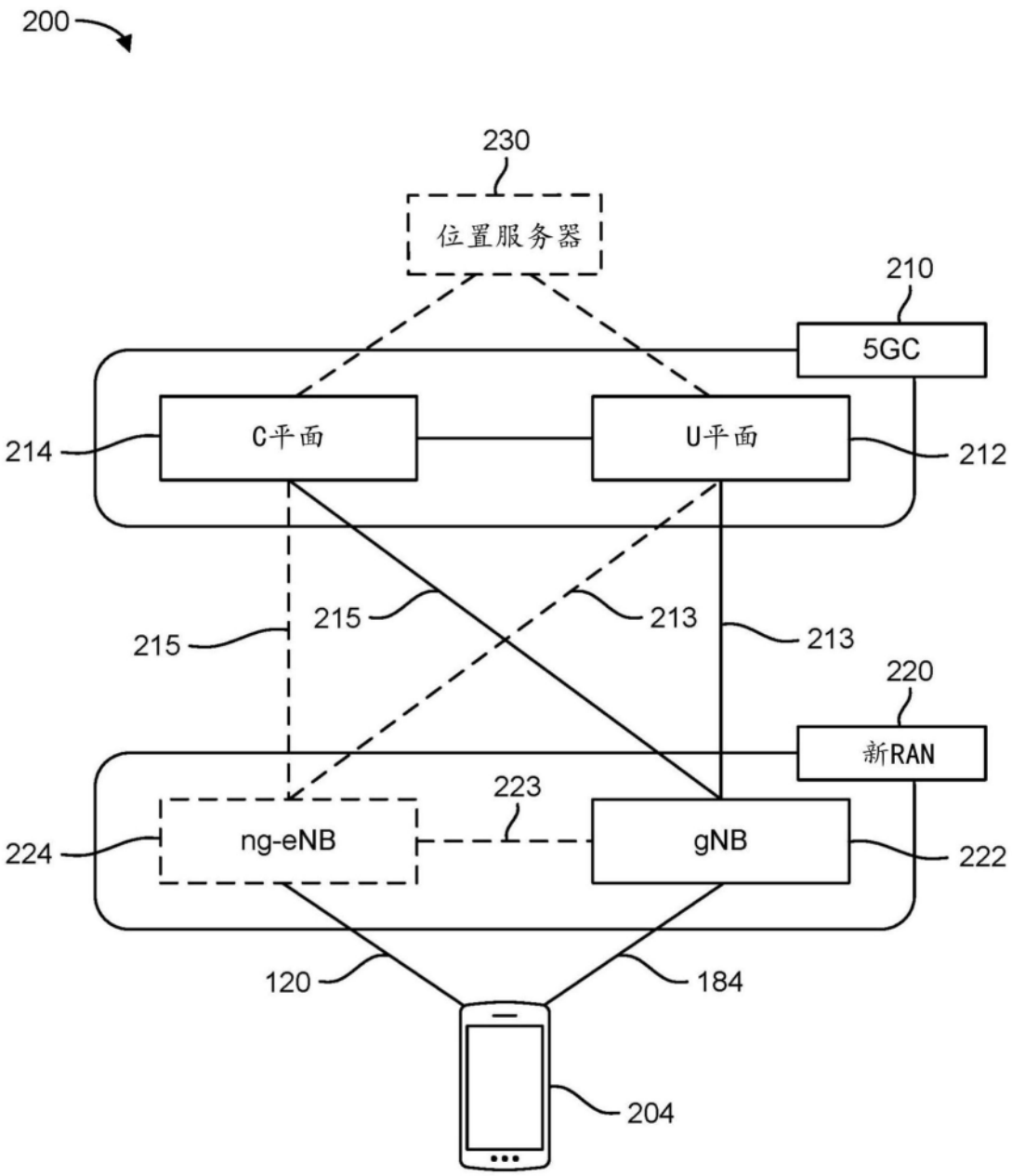

200
230
位置服务器
210
5GC
214
C平面
U平面
212
215
215
213
213
220
新RAN
223
224
ng-eNB
gNB
222
120
184
204

图2A

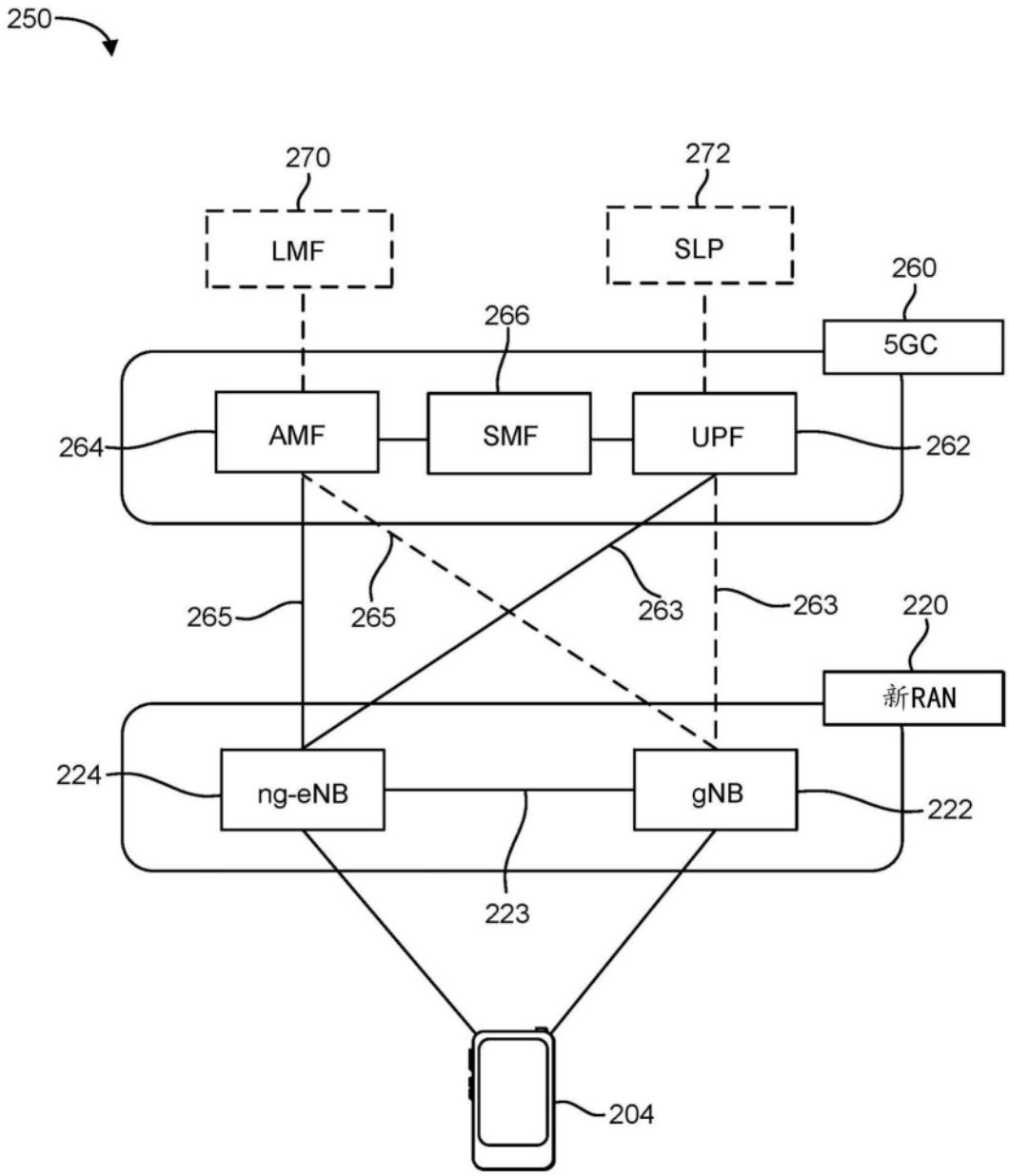

250
270
LMF
272
SLP
260
5GC
266
AMF
SMF
UPF
264
262
265
265
263
263
220
新RAN
224
ng-eNB
gNB
222
223
204

图2B

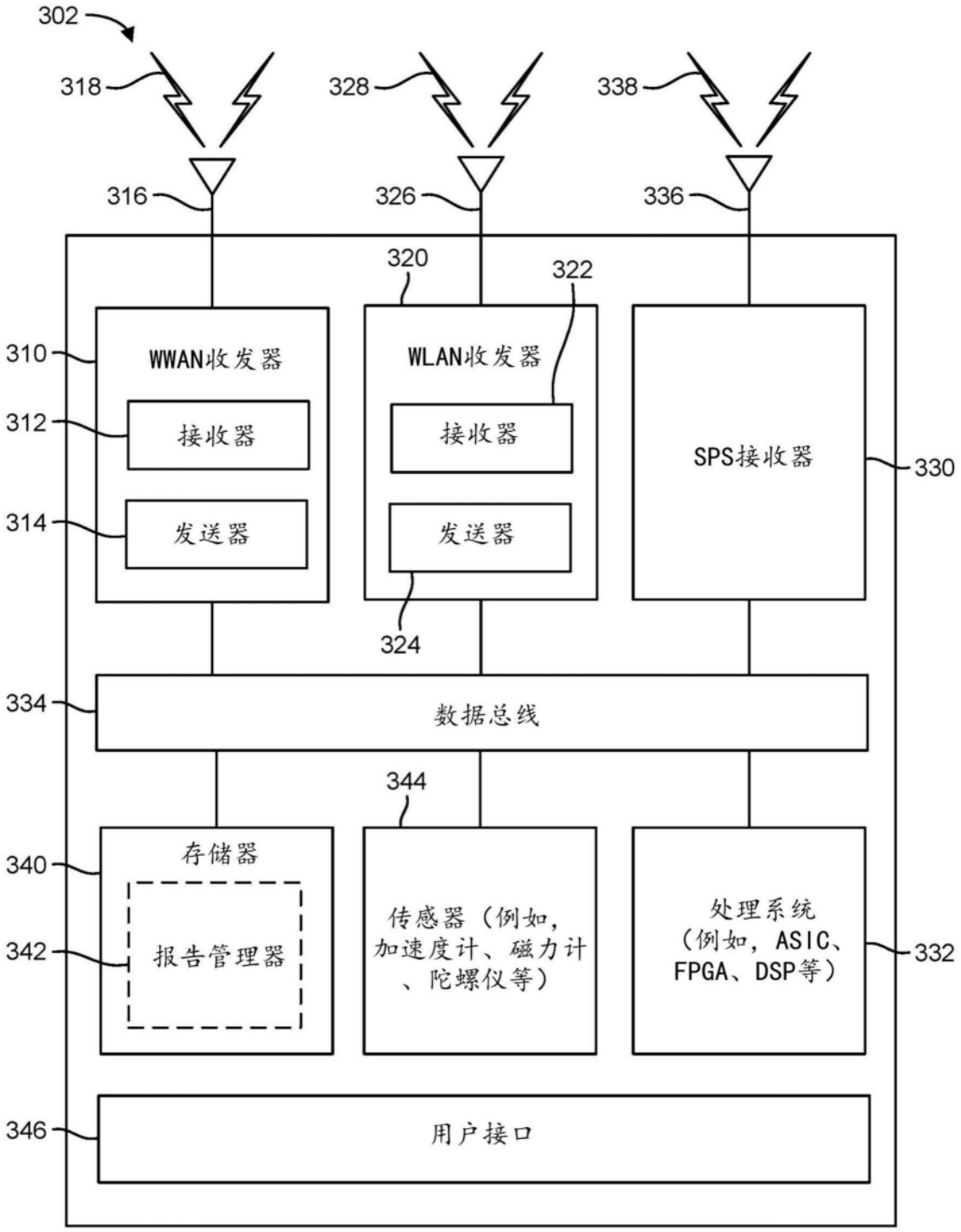

302
318
328
338
316
326
336
320
322
310
WWAN收发器
WLAN收发器
312
接收器
接收器
SPS接收器
330
314
发送器
发送器
324
334
数据总线
344
340
存储器
传感器（例如，加速度计、磁力计、陀螺仪等）
处理系统（例如，ASIC、FPGA、DSP等）
342
报告管理器
332
346
用户接口

图3A

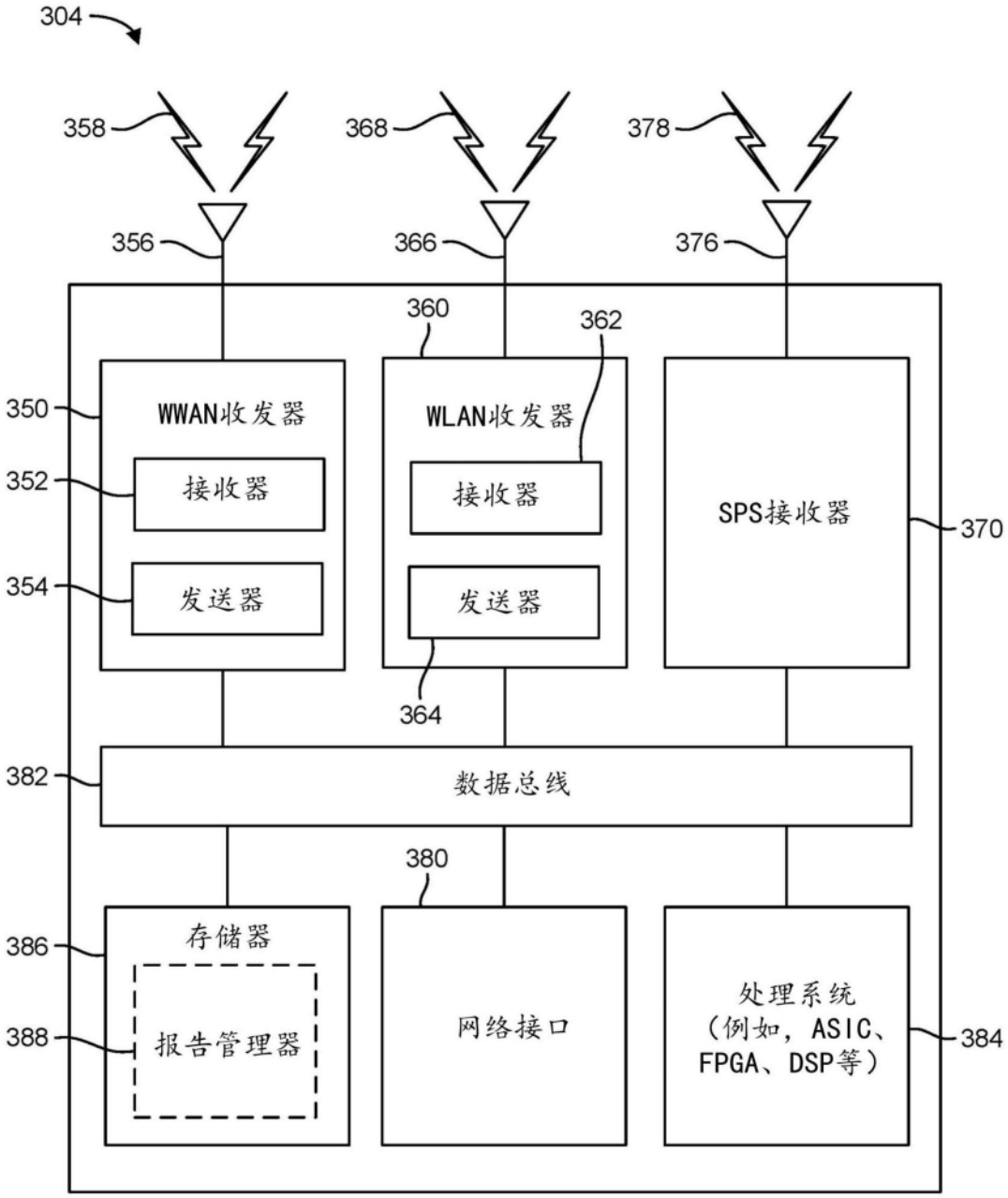

304
358
368
378
356
366
376
360
362
350
WWAN收发器
WLAN收发器
352
接收器
接收器
SPS接收器
370
354
发送器
发送器
364
382
数据总线
380
386
存储器
388
报告管理器
网络接口
处理系统
（例如，ASIC、
FPGA、DSP等）
384

图3B

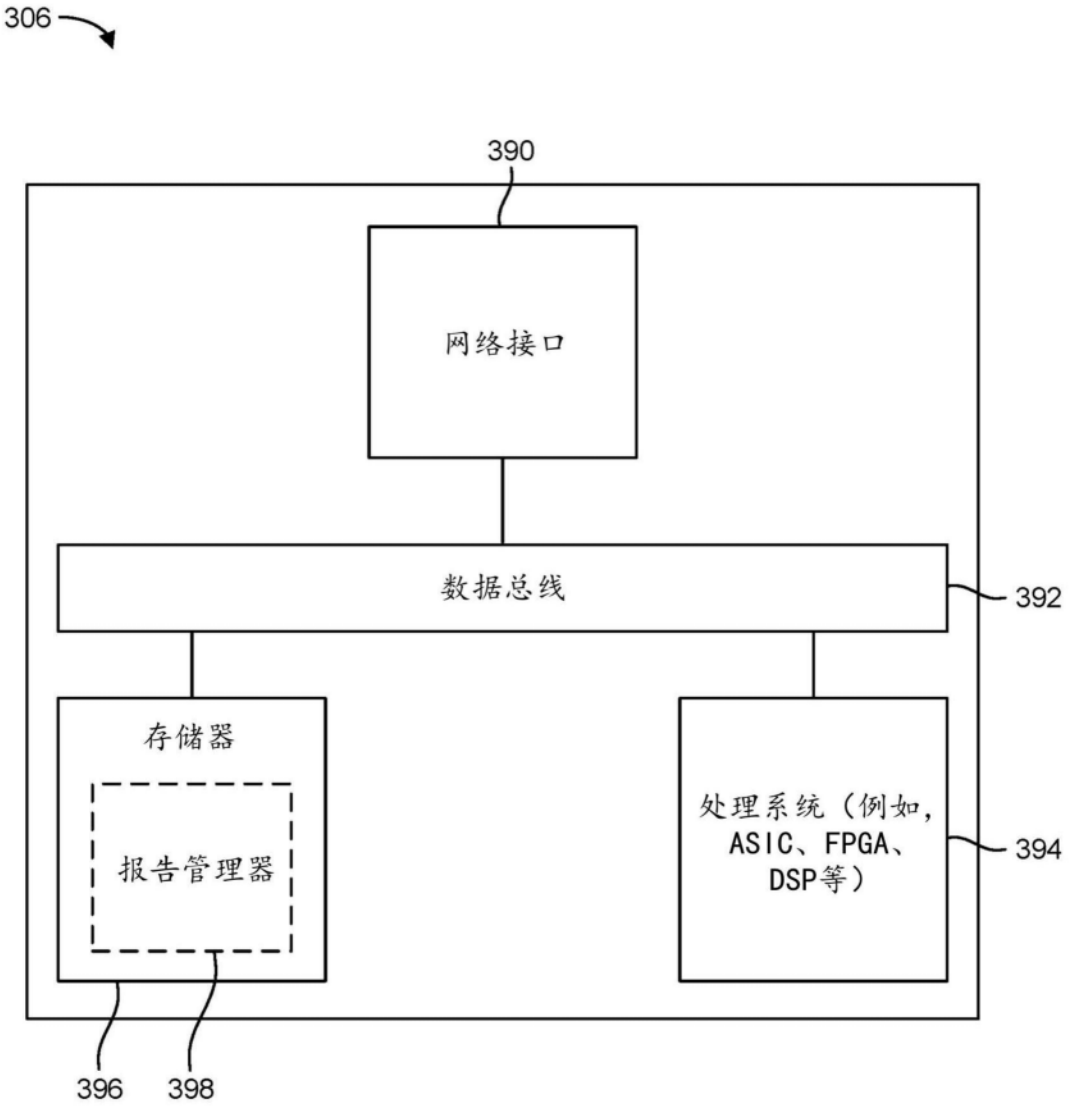

306
390
网络接口
数据总线
392
存储器
报告管理器
处理系统（例如，ASIC、FPGA、DSP等）
394
396
398

图3C

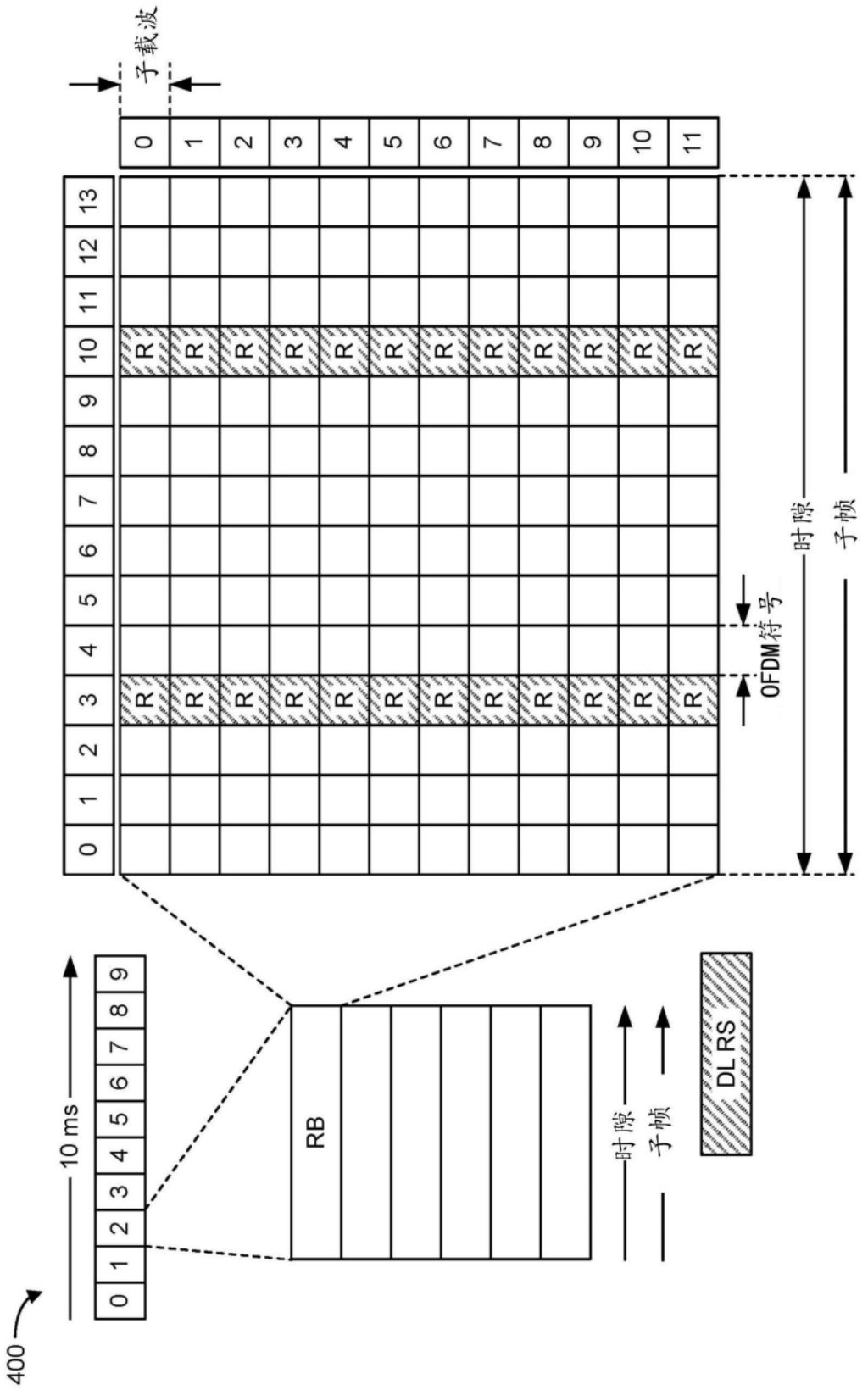

子载波
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
R
OFDM符号
时隙
子帧
400
10 ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RB
时隙
子帧
DL RS

图4

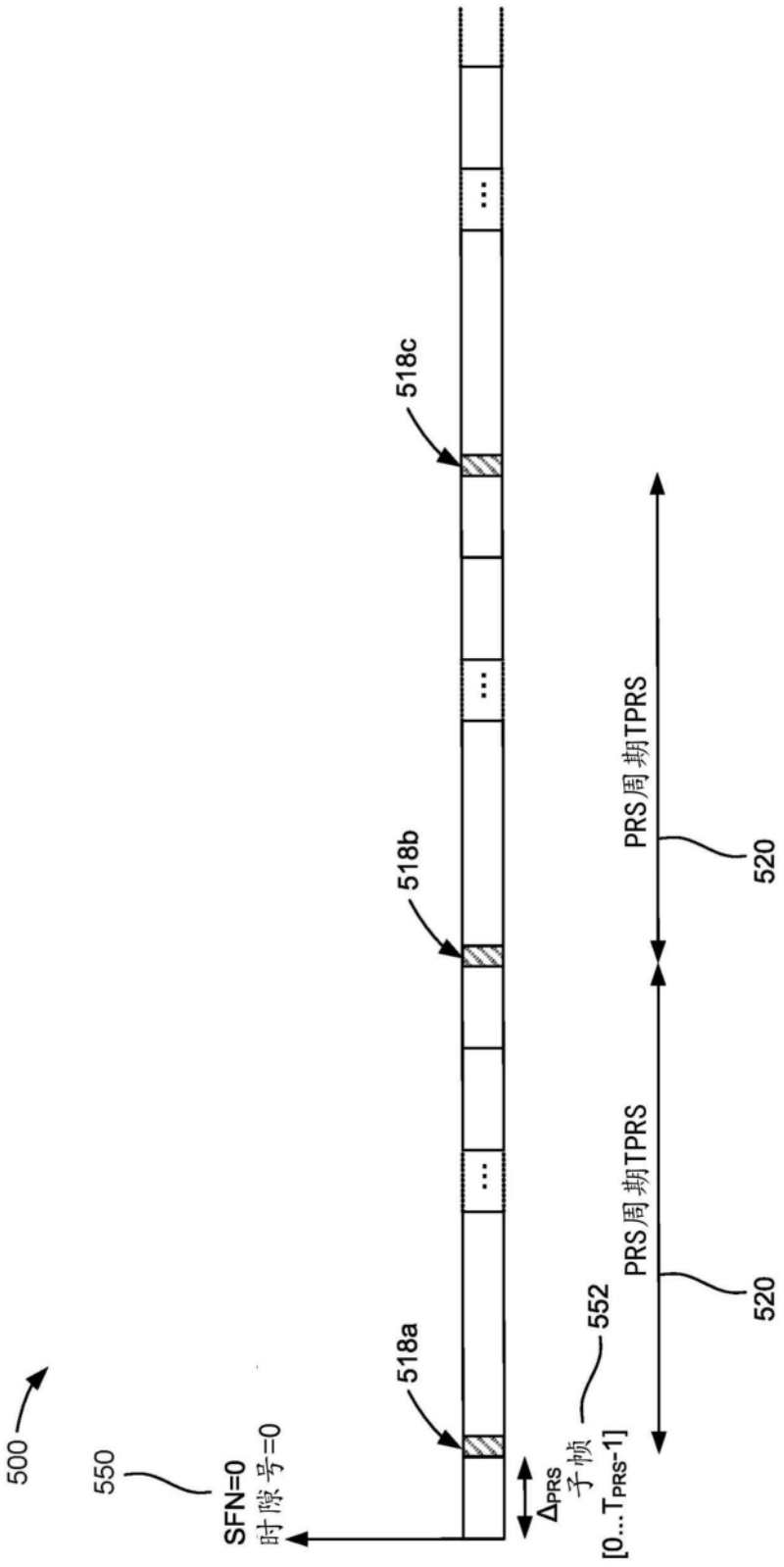

500
550
SFN=0
时隙号=0
518a
518b
518c
552
Δ_{PRS}
子帧
[0...T_{PRS}-1]
PRS周期TPRS
520
PRS周期TPRS
520

图5

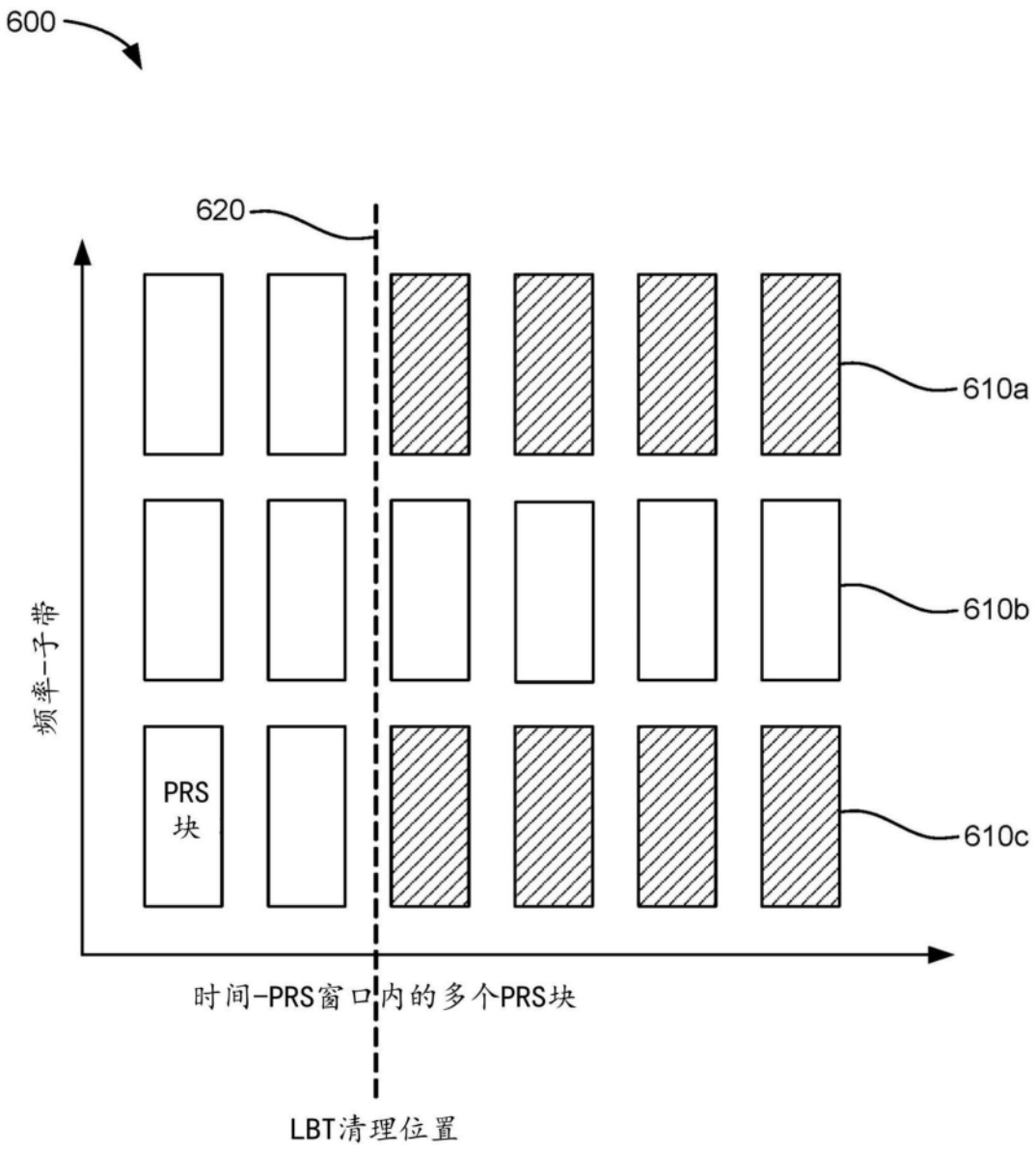


图6

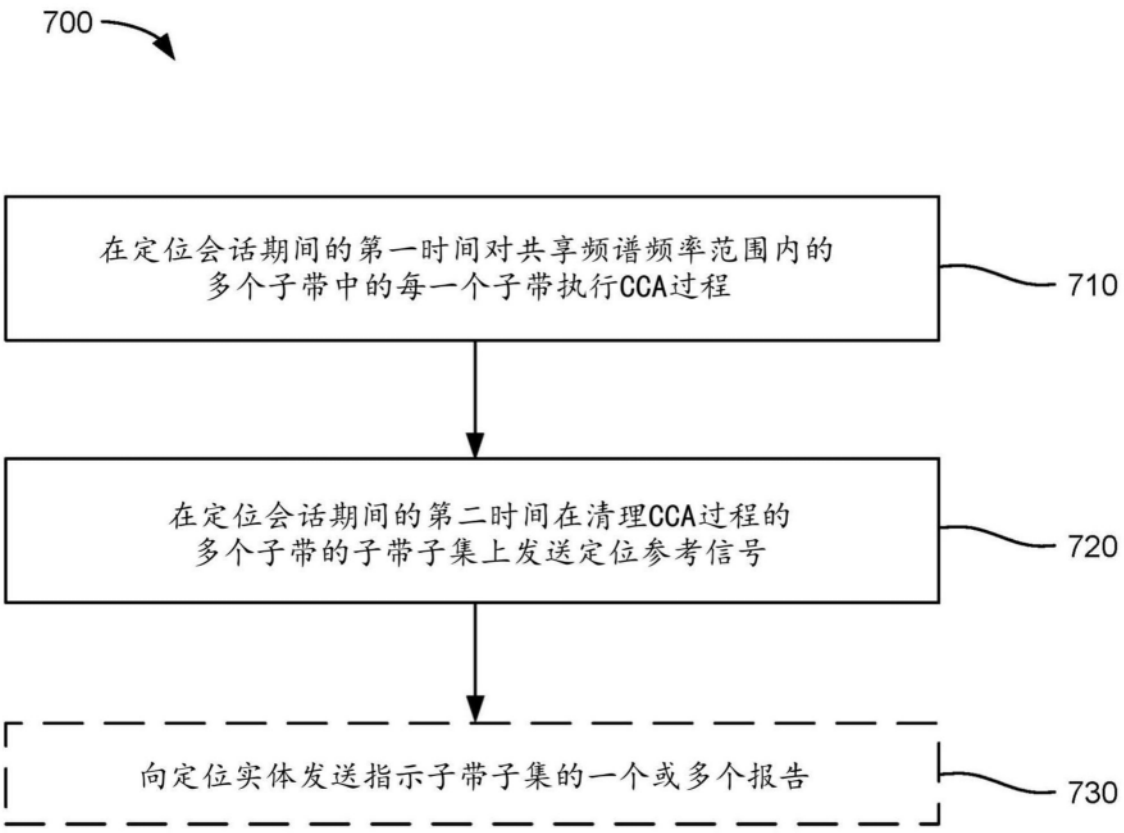

700
在定位会话期间的第一时间对共享频谱频率范围内的多个子带中的每一个子带执行CCA过程
710
在定位会话期间的第二时间在清理CCA过程的多个子带的子带子集上发送定位参考信号
720
向定位实体发送指示子带子集的一个或多个报告
730

图7