



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114258657 B

(45) 授权公告日 2024.06.21

(21) 申请号 202080057901.8

(22) 申请日 2020.08.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114258657 A

(43) 申请公布日 2022.03.29

(30) 优先权数据
62/891,139 2019.08.23 US
16/999,596 2020.08.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.02.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/047587 2020.08.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/041291 EN 2021.03.04

(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.阿卡拉卡兰 T.罗
A.马诺拉科斯 S.费希尔
G.R.奥普肖格

(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.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01)
H04W 64/00 (2009.01)
H04W 72/20 (2023.01)
G01S 5/02 (2010.01)
G01S 5/00 (2006.01)
G01S 1/20 (2006.01)
G01S 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109479278 A, 2019.03.15
US 10218471 B1, 2019.02.26
US 2018054792 A1, 2018.02.22
Qualcomm Incorporated. Summary of
7.2.10.4: PHY procedures for positioning
measurements. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #97
DRAFT-R1-1907675. 2019, 第1节.

审查员 陈凯

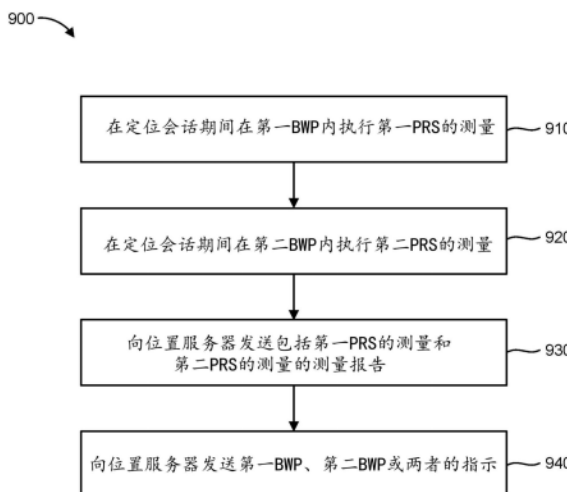
权利要求书4页 说明书25页 附图13页

(54) 发明名称

定位测量报告中的带宽指示

(57) 摘要

公开了用于无线通信的技术。在一个方面，UE或基站在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量，在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量，向位置服务器发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告，并且向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示。



1. 一种由接收器设备执行的无线通信方法,包括:
在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量;
在所述定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量;
向位置服务器发送包括所述第一PRS的测量和所述第二PRS的测量的测量报告;以及
向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中发送所述指示包括:
向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符、所述接收器设备在所述第一BWP内测量所述第一PRS的时间段或两者;以及
向所述位置服务器发送所述第二BWP的标识符、所述接收器设备在所述第二BWP内测量所述第二PRS的时间段或两者。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中发送所述指示包括:
基于所述接收器设备在所述第一BWP内测量所述第一PRS达最长持续时间,向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中发送所述指示包括:
基于所述接收器设备在所述定位会话内最后测量所述第二PRS,向所述位置服务器发送所述第二BWP的标识符。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中发送所述指示包括:
基于所述接收器设备在所述定位会话内首先测量所述第一PRS,向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一BWP与所述第二BWP相同,并且其中发送所述指示包括:
向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述接收器设备基于所述接收器设备的能力仅在所述第一BWP内测量所述第一PRS和所述第二PRS。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中所述接收器设备基于一个或多个规则仅在所述第一BWP内测量所述第一PRS和所述第二PRS。
9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:
从所述位置服务器或网络节点接收所述一个或多个规则。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中发送所述指示包括:
向所述位置服务器发送质量报告状态指示符,所述质量报告状态指示符指示发生了从所述第一BWP到所述第二BWP的改变。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述指示响应于从所述第一BWP到所述第二BWP的改变而被发送并且指示发生所述改变的时间。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述指示包括在其期间发生从所述第一BWP到所述第二BWP的变化的系统帧号(SFN)或时隙标识符。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述测量报告中包括所述指示。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中所述测量报告中不包括所述指示。
15. 根据权利要求1所述的方法,其中所述接收器设备为用户设备(UE),并且其中所述第一PRS和所述第二PRS为网络节点发送的下行链路PRS。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中所述接收器设备为网络节点,并且其中所述第一PRS和所述第二PRS为UE发送的上行链路PRS。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

接收所述UE正在参与与所述位置服务器进行所述定位会话的指示;以及

响应于接收到所述UE参与所述定位会话的指示,向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示。

18. 一种接收器设备,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:

在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量;

在所述定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量;

使所述至少一个收发器向位置服务器发送包括所述第一PRS的测量和所述第二PRS的测量的测量报告;以及

使所述至少一个收发器向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示。

19. 根据权利要求18所述的接收器设备,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指示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向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符、所述接收器设备在所述第一BWP内测量所述第一PRS的时间段或两者;以及

使所述至少一个收发器向所述位置服务器发送所述第二BWP的标识符、所述接收器设备在所述第二BWP内测量所述第二PRS的时间段或两者。

20. 根据权利要求18所述的接收器设备,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指示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基于所述接收器设备在所述第一BWP内测量所述第一PRS达最长持续时间,向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。

21. 根据权利要求18所述的接收器设备,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指示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基于所述接收器设备在所述定位会话内最后测量所述第二PRS,向所述位置服务器发送所述第二BWP的标识符。

22. 根据权利要求18所述的接收器设备,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指示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基于所述接收器设备在所述定位会话内首先测量所述第一PRS,向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。

23. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述第一BWP与所述第二BWP相同,并且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指示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向所述位置服务器发送所述第一BWP的标识符。

24. 根据权利要求23所述的接收器设备,其中所述至少一个处理器基于所述接收器设备的能力仅在所述第一BWP内测量所述第一PRS和所述第二PRS。

25. 根据权利要求23所述的接收器设备,其中所述至少一个处理器基于一个或多个规则仅在所述第一BWP内测量所述第一PRS和所述第二PRS。

26. 根据权利要求25所述的接收器设备,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从所述位置服务器或网络节点接收所述一个或多个规则。

27. 根据权利要求18所述的接收器设备,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指示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向所述位置服务器发送质量报告状态指示符,所述质量报告状态指示符指示发生了从所述第一BWP到所述第二BWP的改变。

28. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述至少一个处理器使所述至少一个收发器响应于从所述第一BWP到所述第二BWP的改变来发送所述指示并且指示发生所述改变的时间。

29. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述指示包括在其期间发生从所述第一BWP到所述第二BWP的变化的系统帧号(SFN)或时隙标识符。

30. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述测量报告中包括所述指示。

31. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述测量报告中不包括所述指示。

32. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述接收器设备为用户设备(UE),并且其中所述第一PRS和所述第二PRS为网络节点发送的下行链路PRS。

33. 根据权利要求18所述的接收器设备,其中所述接收器设备为网络节点,并且其中所述第一PRS和所述第二PRS为UE发送的上行链路PRS。

34. 根据权利要求33所述的接收器设备,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所述UE正在参与与所述位置服务器进行所述定位会话的指示;以及

使所述至少一个收发器响应于接收到所述UE参与所述定位会话的指示,向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示。

35. 一种接收器设备,包括:

用于在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量的部件;

用于在所述定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量的部件;

用于向位置服务器发送包括所述第一PRS的测量和所述第二PRS的测量的测量报告的部件;以及

用于向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示的部件。

36. 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:

指示接收器设备在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量的至少一个指令;

指示所述接收器设备在所述定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量的至少一个指令;

指示所述接收器设备向位置服务器发送包括所述第一PRS的测量和所述第二PRS的测量的测量报告的至少一个指令;以及

指示所述接收器设备向所述位置服务器发送所述第一BWP、所述第二BWP或两者的指示的至少一个指令。

定位测量报告中的带宽指示

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2019年8月23日提交的名称为“定位测量报告中的带宽指示 (BANDWIDTH INDICATION IN POSITIONING MEASUREMENT REPORTS)”的美国临时申请第62/891,139号和于2020年8月21日提交的名称为“定位测量报告中的带宽指示 (BANDWIDTH INDICATION IN POSITIONING MEASUREMENT REPORTS)”的美国非临时申请第16/999,596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,LTE或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] 被称为新无线电(NR)的第五代(5G)无线标准可以实现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。为了支持大型无线部署,应支持数十万个同时连接。因此,与当前的4G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化概述。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的某些概念。

[0007] 在一个方面,一种由接收器设备执行的无线通信方法包括:在定位会话期间在第一带宽部分(BWP)内执行第一定位参考信号(PRS)的测量;在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量;向位置服务器发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告;以及向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示。

[0008] 在一个方面,一种接收器设备包括存储器、至少一个收发器和至少一个处理器,该至少一个处理器通信地耦接到存储器和至少一个收发器,该至少一个处理器被配置为:在

定位会话期间在第一BWP内执行第一PRS的测量;在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量;使至少一个收发器向位置服务器发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告;以及使至少一个收发器向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示。

[0009] 在一个方面,一种接收器设备包括:用于在定位会话期间在第一BWP内执行第一PRS的测量的部件;用于在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量的部件;用于向位置服务器发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告的部件;以及用于向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示的部件。

[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,其包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令包括:指示接收器设备在定位会话期间在第一BWP内执行第一PRS的测量的至少一个指令;指示接收器设备在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量的至少一个指令;指示接收器设备向位置服务器发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告的至少一个指令;以及指示接收器设备向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示的至少一个指令。

[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示出了根据各个方面的示例性无线通信系统。

[0014] 图2A和图2B示出了根据各个方面的示例性无线网络结构。

[0015] 图3A至图3C是可以在无线通信节点中采用并且被配置为支持如本文所教导的通信的组件的几个示例方面的简化框图。

[0016] 图4A和图4B是示出根据本公开的各方面的帧结构和帧结构内的信道的示例的图。

[0017] 图5和图6示出了基站支持的小区的示例性PRS配置。

[0018] 图7是示出用于使用从多个基站获得的信息来确定UE的定位的示例性技术的图。

[0019] 图8是示出用于使用从多个基站获得的信息来确定移动设备的定位的示例性技术的图。

[0020] 图9示出了根据本公开的各方面的无线通信的示例性方法。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 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,本公开的术语“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。

[0023] 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。

[0024] 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示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。

[0025] 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)、车辆(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”或其变体。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,UE也可以使用其他连接到核心网络和/或互联网的机制,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。

[0026] 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。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。

[0027] 术语“基站”可以指单个物理发送接收点或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(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。

[0028] 在一些支持对UE定位的实施方式中,基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持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)。

[0029] “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,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术语“信号”是指无线信号或RF信号。

[0030] 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。

[0031] 基站102可以共同形成RAN并通过回传链路122与核心网络170(例如演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))交接,并通过核心网络170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,负载均衡,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可以通过回传链路134直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信,该回传链路可以是有线的或无线的。

[0032] 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)。

[0033] 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的覆盖区域110基本上重叠的覆盖区域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可以向被称为封闭用户组 (CSG) 的受限组提供服务。

[0034] 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)。

[0035] 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) 经由非授权频谱(例如5GHz)中通信链路154与WLAN站 (STA) 152通信。当在非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晰信道评估 (CCA) 或先听后说 (LBT) 以确定该信道是否可用。

[0036] 小型小区基站102'可以在授权和/或非授权频谱中操作。当在非授权频谱中操作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术并且使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz非授权频谱。在非授权频谱中采用LTE/5G的小型小区102'可以增加对网络的覆盖和/或增加其容量。非授权频谱中的NR可以称为NR-U。非授权频谱中的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。使用毫米波/近毫米波无线电频带的通信具有较高的路径损耗和相对较短的范围。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阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),该天线阵列会产生一束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 (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)、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)、PTRS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450到6000MHz)、FR2(从24250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“PCe11”,而其余载波频率被称为“辅助载波”或“辅助服务小区”或“SCe11”。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PCe11还是SCe11)对应于一些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“PCe11”),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(“SCe11”)。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PCe11和一个或多个SCe11,并且mmW基站180可以针对UE 164支持一个或多个SCe11。

[0046] 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(称为“侧链路”)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 Direct (LTE-D)、WiFi Direct (WiFi-D)、Bluetooth®等。

[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可以经由回传连接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 204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,经由回传连接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(通用移动通信系统)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,其使用该密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),充当与数据网络互连的外部协议数据单元(PDU)会话点(未示出),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处配置流量转向以将流量路由到正确的目的地、控制部分策略执行和QoS,以及下行数据通知。SMF 266通过其与AMF 264通信的接口被称为N11接口。

[0052] 另一个任选的方面可以包括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后数据的接口和协议),SLP 272可以通过用户平面与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)通信(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)。

[0053] 在一个方面,LMF 270和/或SLP 272可以集成到基站中,诸如gNB 222和/或ng-eNB 224。当集成到gNB 222和/或ng-eNB 224中时,LMF 270和/或SLP 272可以被称为“位置管理组件”或“LMC”。然而,如本文所使用的,对LMF 270和SLP 272的引用同时包括LMF 270和SLP 272是核心网络(例如,5GC 260)的组件的情况以及LMF 270和SLP 272是基站的组件的情况。

[0054] 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和LMF 270)中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。

[0055] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发器310和350,从而提供用于经由一个或多个无线通信网络(未示出)诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等进行通信的部件(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、用于抑制发送的部件等)。WWAN收发器310和350可以分别连接到一个或多个天线316和356,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)与其他网络节点诸如其他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),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。

[0056] 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,并提供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)与其他网络节点诸如其他UE、接入点、基站等进行通信的部件(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、用于抑制发送的部件等)。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,WLAN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。

[0057] 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)也可以分别包括网络监听模块(NLM)等以用于执行各种测量。

[0058] 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的部件,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UE302和基站304的位置所必需的计算。

[0059] 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,从而提供用于与其他网络实体通信的部件(例如,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)可以被配置为经由有线或无线回传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。

[0060] 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,以用于提供与例如在如本文公开的定位测量报告中提供BWP指示相关的功能,以及用于提供其他处理功能。基站304包括处理系统384,以用于提供与例如接收如本文所公开的定位测量报告中的BWP指示相关的功能,以及用于提供其他处理功能。网络实体306包括处理系统394,以用于提供与例如接收如本文所公开的定位测量报告中的BWP指示相关的功能,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。

[0061] 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)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)。存储器组件340、386和396因此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BWP指示组件342、388和398。BWP指示组件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。另选地,BWP指示组件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-C所示),当其由处理系统332、384和394执行时,使UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。

[0062] UE 302可以包括一个或多个传感器344,其经由数据总线334耦接到处理系统332以提供用于感测或检测独立于从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运动和/或方向信息的部件。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。

[0063] 此外,UE 302包括用户界面346,其提供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)的部件。尽管未示出,基站304和网络实体306也可以包括用户界面。

[0064] 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RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和媒体访问控制(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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 在UL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。

[0068] 类似于结合基站304的DL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。

[0069] 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。

[0070] 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UL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。

[0071] 在UL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。

[0072] 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。

[0073] 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,BWP指示组件342、388和398等。

[0074] 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4A是示出根据本公开的各方面的DL帧结构的示例的图400。图4B是示出根据本公开的各方面的DL帧结构内的信道的示例的图430。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。

[0075] 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。

[0076] LTE支持单数字命理(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。

	SCS (k Hz)	符号 /Sot	时隙/子 帧	时隙/ 帧	时隙持 续时间 (ms)	符号持 续时间 (μ s)	最大标称系 统带宽 (MHz), 4K FFT大小	
[0077]	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
[0078]	3	120	14	8	80	0.125	8.33	400
	4	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0079] 表1

[0080] 在图4A和图4B的示例中,使用了15kHz的数字命理。因此,在时域中,一个10毫秒(ms)的帧被划分为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4A和图4B中,时间(在X轴上)被水平地表示,其中时间从左到右增加,而频率(在Y轴上)被垂直地表示,其中频率从下到上增大(或减小)。

[0081] 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4A和图4B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。

[0082] 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。

[0083] 一些RE承载下行链路参考(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示出了承载PRS的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0084] 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。

[0085] PRS资源在给定PRB内的传输具有特定的梳状(comb)尺寸(也称为“梳状密度”)。梳状尺寸“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)。具体而言,对于梳状尺寸“N”,PRS在PRB的符号的每第N个子载波中传输。例如,对于comb-4,对于PRS资源配置的第四个符号中的每一个,每四个子载波对应的RE(诸如子载波0、4、8)用于传输PRS资源的PRS。目前,DL-PRS支持comb-2、comb-4、comb-6和comb-12的梳状尺寸。图4A示出了用于comb-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”)的位置表示comb-6PRS资源配置。

[0086] “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TRP 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(诸如PRS-ResourceRepetitionFactor)。周期是从第一个PRS实例的第一个PRS资源的第一次重复到下一个PRS实例的相同的第一个PRS资源的相同的第一次重复的时间。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。

[0087] PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束(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。

[0088] “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(诸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”、“定位重复”,或简称为“时机”、“实例”或“重复”。

[0089] “定位频率层”(也简称为“频率层”)是跨越一个或多个TRP的一个或多个PRS资源集的集合,这些TRP对于某些参数具有相同的值。具体而言,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(意味着对于PRS同样支持对于PDSCH所支持的所有数字命理)、相同的A点、相同的下行链路PRS带宽值、相同的起始PRB(和中心频率)以及相同的梳状尺寸。A点参数采用参数ARFCN-ValueNR的值(其中“ARFCN”代表“绝对射频信道号”),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带宽可以有四个PRB的粒度,最少24个PRB且最多272个PRB。目前,最多定义了四个频率层,每个频率层的每个TRP最多可以配置两个PRS资源集。

[0090] 频率层的概念有点像分量载波和带宽部分(BWP)的概念,但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,而频率层由几个(通常是三个或更多个)基站用于发送PRS。当UE向网络发送其定位能力时,诸如在LTE定位协议(LPP)会话期间,UE可以指示其可以支持的频率层的数量。例如,UE可以指示其是否可以支持一个或四个定位频率层。

[0091] 图4B示出了无线电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。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。

[0092] 参考图4B,UE使用主同步信号(PSS)来确定子帧/符号定时和物理层标识。UE使用辅同步信号(SSS)来确定物理层小区标识组号和无线电帧定时。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。可以将承载MIB的物理广播信道(PBCH)与PSS和SSS进行逻辑分组以形成SSB(也称为SS/PBCH)。MIB提供下行链路系统带宽中的RB的数量和系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)承载用户数据、未通过PBCH发送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))和寻呼消息。

[0093] 物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)内承载下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括一个或多个REG组(REG)捆绑包(可以跨越时域中的多个符号),每个REG捆绑包包括一个或多个REG,每个REG对应于频域中的12个资源元素(一个资源块)和时域中的一个OFDM符号。用于承载PDCCH/DCI的一组物理资源在NR中称为控制资源集(CORESET)。在NR中,PDCCH被限制于单个CORESET,并与它自己的DMRS一起发送。这为PDCCH实现了特定于UE的波束成形。

[0094] 在图4B的示例中,每个BWP有一个CORESET,并且CORESET在时域中跨越三个符号(尽管它可能只有一个或两个符号)。与占用整个系统带宽的LTE控制信道不同,在NR中,PDCCH信道位于频域中的特定区域(即CORESET)。因此,图4B中所示的PDCCH的频率分量被示为在频域中小于单个BWP。需注意,尽管所示的CORESET在频域中是连续的,但它不必如此。此外,CORESET在时域中可能跨越少于三个符号。

[0095] PDCCH内的DCI承载关于上行链路资源分配的信息(持久性和非持久性)和关于发送给UE的下行链路数据的描述。在PDCCH中可以配置多个(诸如最多八个)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、非MIMO下行链路调度、MIMO下行链路调度、上行链路功率控制有不同的DCI格式。PDCCH可以由1、2、4、8或16个CCE传输,以便适应不同的DCI有效载荷大小或编码率。

[0096] 在一些情况下,图4A所示的DL-RS可以是定位参考信号(PRS)。图5示出了用于无线节点(诸如基站102)所支持的小区的示例性PRS配置500。图5示出了PRS定位时机如何由SFN、小区特定子帧偏移(Δ_{PRS}) 552和PRS周期(T_{PRS}) 520确定。通常,小区特定的PRS子帧配置由包含在所观测的到达时间差(OTDOA)辅助数据中的“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

[0097] 表2所示。

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	

[0098] 表2

[0100] 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} 下行链路子帧的第一子帧,PRS实例可以满足:

$$[0101] \quad (10 \times n_f + [n_s / 2] - \Delta_{PRS}) \bmod T_{PRS} = 0,$$

[0102] 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周期型520,以及 Δ_{PRS} 为小区特定子帧偏移552。

[0103] 如图5所示,小区特定子帧偏移 Δ_{PRS} 552可以根据从系统帧号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。即,代表PRS定位时机518a、518b和518c的每个阴影块代表四个子帧。

[0104] 在一些方面,当UE在针对特定小区的OTDOA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)。OTDOA辅助数据可以由例如位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)确定,并且包括用于参考小区以及各个基站所支持的多个相邻小区的辅助数据。

[0105] 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102)可以同时也在帧边界和系统帧号上对齐。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。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配置索引可以由网络单独配置,以便PRS时机及时对齐。

[0106] 如果UE可以获得至少一个小区(例如,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OTDOA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。

[0107] 对于LTE系统,用于发送PRS(例如,用于OTDOA定位)的子帧序列可以由多个参数来表征和定义,包括:(i)预留的带宽块(BW),(ii)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} ,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, $N_{\text{PRS}}=1$, $T_{\text{PRS}}=160$ 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 $N_{\text{PRS}}=6$),并且可以将带宽值增大到系统带宽(例如,在LTE的情况下, $BW=\text{LTE系统带宽}$)。扩展的PRS具有更大的 N_{PRS} (例如,大于六)和/或更短的 T_{PRS} (例如,小于160ms)的,直到完整的占空比(即, $N_{\text{PRS}}=T_{\text{PRS}}$),也可以在LTE定位协议(LPP)的后续版本中使用。定向PRS可以被配置并且例如可以使用低PRS占空比(例如, $N_{\text{PRS}}=1$, $T_{\text{PRS}}=160$ 个子帧)或高占空比。

[0108] 图6示出了LTE中的示例性PRS配置600,其包括PRS静音序列。类似于图5,图6示出了PRS定位时机如何由SFN、小区特定子帧偏移(Δ_{PRS})652和PRS周期(T_{PRS})620确定。如图6所示,小区特定子帧偏移 Δ_{PRS} 652可以根据从系统帧号0(时隙“编号0”,标记为时隙650)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6的示例中,在每个连续PRS定位时机618a和618b中的连续定位子帧的数量(N_{PRS})等于4。

[0109] 在每个定位时机内,PRS一般都以恒定功率发送。PRS也可以以零功率(即静音)发送。当不同小区之间的PRS信号因同时或几乎同时发生而重叠时,静音是有用的,其会关闭定期调度的PRS传输。在这种情况下,来自一些小区的PRS信号可能会被静音,而来自其他小区的PRS信号会被发送(例如,以恒定功率)。静音可以帮助UE(例如UE 104)对未静音的PRS信号进行信号采集以及到达时间(ToA)和参考信号时间差(RSTD)测量(通过避免来自已经静音的PRS信号的干扰)。例如,当UE 104从一个基站102接收的(强)PRS信号被静音时,UE 104可以更容易地检测到来自相邻基站102的(弱)PRS信号。静音可以被视为针对特定小区的给定定位时机不传输PRS。静音模式(也称为静音序列)可以使用比特串用信号发送给UE 104。例如,在用信号发送以指示静音模式的比特串中,如果位置j处的比特被设置为“0”,则UE 104可以推断PRS对于第j个定位时机被静音。

[0110] 参考图6,静音序列周期 T_{REP} 630包括两个连续的PRS定位时机618a和618b,随后是两个连续的静音PRS定位时机618c和618d。在LTE中,小区的PRS静音配置仅由周期性静音序列(例如,静音序列周期 T_{REP} 630)定义,而不是非周期性或半永久静音序列。照此,两个连续的静音PRS定位时机618c和618d在两个连续PRS定位时机618a和618b之后将针对下一个静音序列周期 T_{REP} 630重复。

[0111] 为了进一步提高PRS的可听性,定位子帧可以是在没有用户数据信道的情况下发送的低干扰子帧。因此,在理想同步的网络中,PRS可能会接收到来自具有相同PRS模式索引(即具有相同频移)的其他小区的PRS的干扰,但不会接收到来自数据传输的干扰。例如,在LTE中,频移被定义为小区或其他发送点(TP)的PRS ID的函数(表示为 $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$),或者再没有分配PRS ID情况下被定义为物理小区标识符(PCI)的函数(表示为 $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$),这导致有效的频率重用因子为6。

[0112] 同样为了提高PRS的可听性(例如,当PRS带宽受到限制时,诸如只有6个资源块对应于1.4MHz带宽时),用于连续PRS定位时机(或连续PRS子帧)的频带可以经由调频按照已知且可预测的方式改变。此外,无线节点所支持的小区可以支持多于一种的PRS配置(例如,PRS配置400/500),其中每个PRS配置可以包括不同的频率偏移(vshift)、不同的载波频率、不同的带宽、不同的代码序列,和/或不同的PRS定位时机序列,其中每个定位时机具有特定数量的子帧(N_{PRS})和特定的周期(T_{PRS})。在一些实施方式中,小区中支持的一种或多种PRS配置可以用于定向PRS并且然后可以具有附加的不同特性,诸如不同的传输方向、不同的水平角范围和/或不同的垂直角范围。无线节点也可以支持PRS的进一步增强。

[0113] 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和5G中定义的PRS,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。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”。此外,对于可以在上行链路和下行链路中传输的信号(例如,DMRS、PTRS),可以在信号前面加上“UL”或“DL”以区分方向。例如,“UL-DMRS”可以区别于“DL-DMRS”。

[0114] 图7示出了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统700。在图7的示例中,可以对应于本文描述的任何UE的UE 704正在尝试计算其定位的估计,或辅助另一个实体(例如,基站或核心网络组件、另一个UE、位置服务器、第三方应用程序等)来计算其定位的估计。UE 704可以通过使用RF信号和用于射频信号调制和信息分组交换的标准化协议与多个基站702-1、702-2和702-3(统称为基站702)无线通信,这些基站可以对应于本文描述的基站的任何组合。通过从交换的RF信号中提取不同类型的信息,并利用无线通信系统700的布局(例如,基站位置、几何形状等),UE 704可以确定其在预定义的参考坐标系中的定位,或辅助确定其定位。在一个方面,UE 704可以使用二维(2D)坐标系来指定其定位;然而,本文公开的各方面不限于此,并且如果需要额外维度,也可以适用于使用三维(3D)坐标系来确定定位。此外,虽然图7示出了一个UE 704和四个基站702,但如将理解的,可以存在更多的UE 704以及更多或更少的基站702。

[0115] 为了支持定位估计,基站702可以被配置为在它们的覆盖区域中向UE704广播定位参考信号(例如,PRS、TRS、CRS等),以使UE 704能够测量这些参考信号的特性。例如,观测到达时间差(OTDOA)定位方法是一种多点定位方法,其中UE 704测量由不同的网络节点对(例如,基站702、基站702的天线等)发送的特定参考信号(例如PRS、CRS、CSI-RS等)之间的时间差(称为参考信号时间差(RSTD)),并将这些时间差报告给位置服务器(诸如位置服务器230或LMF 270),或根据这些时间差计算位置估计本身。

[0116] 通常,在参考网络节点(例如,图7的示例中的基站702-1)和一个或多个相邻网络节点(例如,图7的示例中的基站702-2和702-3)之间测量RSTD。对于使用OTDOA的任何单次定位,参考网络节点对于UE 704所测量的所有RSTD保持相同,并且通常对应于UE 704的服务小区或在UE 704处具有良好信号强度的另一个附近小区。在一个方面,当测量的网络节点是基站所支持的小区时,相邻网络节点通常是由不同于参考小区的基站的基站支持的小区,并且在UE 704处可能具有良好或较差的信号强度。位置计算可以基于测量的时间差(例

如,RSTD)和网络节点的位置和相对传输定时的知识(例如,关于网络节点是否准确同步或者每个网络节点是否以相对于其他网络节点的某个已知的时差进行发送)。

[0117] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)可以针对参考网络节点(例如,图7的示例中的基站702-1)和相对于参考网络节点的邻居网络节点(例如,图7的示例中的基站702-2和702-3)向UE 704提供OTDOA辅助数据。例如,辅助数据可以提供每个网络节点的中心信道频率、各种参考信号配置参数(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)、网络节点全局ID和/或适用于OTDOA的其他小区相关参数。OTDOA辅助数据可以将UE 704的服务小区指示为参考网络节点。

[0118] 在一些情况下,OTDOA辅助数据还可以包括“预期RSTD”参数,该参数向UE 704提供关于UE 704预期在其参考网络节点和每个相邻网络节点之间的当前位置处测量的RSTD值的信息,以及预期RSTD参数的不确定性。预期RSTD连同相关联的不确定性可以定义用于UE 704的搜索窗口,UE 704预期在该搜索窗口内测量RSTD值。OTDOA辅助信息还可以包括参考信号配置信息参数,其允许UE 704相对于参考网络节点的参考信号定位时机,确定参考信号定位时机何时出现在从各个相邻网络节点接收的信号上,并确定从各个网络节点发送的参考信号序列以便测量信号到达时间(ToA)或RSTD。

[0119] 在一个方面,虽然位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)可以将辅助数据发送到UE 704,但是另选地,辅助数据可以直接源自网络节点(例如,基站702)本身(例如,在周期性广播的开销消息等中)。另选地,UE 704可以在不使用辅助数据的情况下检测相邻网络节点本身。

[0120] UE 704(例如,部分地基于辅助数据,如果提供的话)可以测量和(任选地)报告从网络节点对接收的参考信号之间的RSTD。通过使用RSTD测量、每个网络节点的已知绝对或相对传输定时以及用于参考和相邻网络节点的发送天线的已知位置,网络(例如,位置服务器230/LMF 270、基站702)或UE 704可以估计UE 704的定位。更具体地,相邻网络节点“k”相对于参考网络节点“Ref”的RSTD可以给定 $(ToA_k - ToA_{Ref})$,其中ToA值可以以一个子帧持续时间(1ms)为模来测量,以去除在不同时间测量不同子帧的效应。在图7的示例中,基站702-1的参考小区与相邻基站702-2和702-3的小区之间的测量时间差被表示为 $\tau_2 - \tau_1$ 和 $\tau_3 - \tau_1$,其中 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 分别表示来自基站702-1、702-2、702-3的发送天线的参考信号的ToA。UE 704然后将不同网络节点的ToA测量转换为RSTD测量并且(任选地)将它们发送到位置服务器230/LMF 270。通过使用(i)RSTD测量、(ii)每个网络节点的已知绝对或相对传输定时、(iii)参考和相邻网络节点的物理发送天线的已知位置和/或(iv)在诸如传输方向的定向参考信号特性,可以由UE 704或位置服务器230/LMF 270)确定UE 704的定位。

[0121] 仍然参考图7,当UE 704使用OTDOA测量的时间差获得位置估计时,可以由位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)向UE 704提供必要的附加数据(例如,网络节点的位置和相对传输定时)。在一些实施方式中,UE 704的位置估计可以(例如,由UE 704本身或头位置服务器230/LMF 270)从OTDOA测量的时间差和从UE 704进行的其他测量(例如,测量GPS或其他全球导航卫星系统(GNSS)卫星的信号定时)中获得。在这些被称为混合定位的实施方式中,OTDOA测量可能有助于获得UE的704位置估计,但可能无法完全确定位置估计。

[0122] 上行链路到达时间差(UTDOA)是与OTDOA类似的定位方法,但基于UE(例如,UE

704) 发送的上行链路参考信号(例如, SRS、UL PRS)。此外, 基站702和/或UE 704处的发送和/或接收波束成形可以在小区边缘实现宽带带宽以提高精度。波束优化还可以利用5G NR中的信道互惠过程。

[0123] 在NR中, 可能不需要在网络上的精确定时同步。相反, 在gNB之间具有粗略的时间同步可能就足够了(例如, 在OFDM符号的循环前缀(CP)持续时间内)。基于往返时间(RTT)的方法通常只需要粗略的定时同步, 因此是NR中常见的定位方法。

[0124] 图8示出了根据本公开的各方面的示例性无线通信系统800。在图8的示例中, 可以对应于本文描述的任何UE的UE 804正在尝试计算其定位的估计, 或辅助另一个实体(例如, 基站或核心网络组件、另一个UE、位置服务器、第三方应用程序等)来计算其定位的估计。UE 804可以通过使用RF信号和用于射频信号调制和信息分组交换的标准化协议与多个基站802-1、802-2和802-3(统称为基站802, 并且其可以对应于本文描述的任何基站)无线通信。通过从交换的RF信号中提取不同类型的信息, 并利用无线通信系统800的布局(即基站位置、几何形状等), UE 804可以确定其在预定义的参考坐标系中的定位, 或辅助确定其定位。在一个方面, UE 804可以使用二维坐标系来指定其定位; 然而, 本文公开的各方面不限于此, 并且如果需要额外维度, 也可以适用于使用三维坐标系来确定定位。此外, 虽然图8示出了一个UE 804和三个基站802, 但如将理解的, 可以存在更多的UE 804和更多的基站802。

[0125] 为了支持定位估计, 基站802可以被配置为在它们的覆盖区域中向UE804广播参考RF信号(例如, PRS、CRS、TRS等), 以使UE 804能够测量这种参考RF信号的特性。例如, UE 804可以测量由至少三个不同基站802发送的特定参考RF信号(例如, PRS、CRS、TRS等)的ToA, 并且可以使用RTT定位方法来将这些ToA以及参考RF信号的接收与相应上行链路响应信号(例如, SRS、UL PRS)的发送之间的时间差报告回服务基站802或另一个定位实体(例如, 位置服务器230、LMF 270), 这称为“UE Rx-Tx”测量。

[0126] 在一个方面, 虽然描述为UE 804测量来自基站802的参考RF信号, 但UE 804可以测量来自基站802所支持的多个小区中的一个小区的参考RF信号。在UE 804测量由基站802所支持的小区发送的参考RF信号的情况下, 由UE 804测量以执行RTT过程的至少两个其他参考RF信号将来自与不同于第一基站802的基站802所支持的小区, 并且在UE 804处可能具有良好或较差的信号强度。

[0127] 为了确定UE 804的定位 (x, y) , 确定UE 804定位的实体需要知道基站802的位置, 其在参考坐标系中可以表示为 (x_k, y_k) , 其中在图8的示例中 $k=1, 2, 3$ 。在基站802(例如, 服务基站)或UE 804中的一者确定UE 804的定位的情况下, 所涉及的基站802的位置可以由具有网络几何形状知识的位置服务器(例如, 位置服务器230、LMF 270)提供给服务基站802或UE 804。另选地, 位置服务器可以使用已知的网络几何形状来确定UE 804的定位。

[0128] UE 804或相应基站802可以确定UE 804和相应基站802之间的距离 (d_k) , 其中 $k=1, 2, 3$ 。在一个方面, 可以执行确定在UE 804和任何基站802之间交换的信号的RTT 810并将其转换为距离 (d_k) 。RTT技术测量发送RTT测量信号(即, DL或UL参考RF信号)和接收RTT响应信号(即, UL或DL参考RF信号)之间的时间。为了确定发送器和接收器之间的实际传播时间, 发送器(对于基于网络的RTT为基站, 或对于基于UE的RTT为UE)测量并报告发送RTT测量信号和接收RTT响应信号之间的时间差, 这称为“Tx-Rx”测量(对于基于网络的RTT为“BS Tx-Rx”, 对于基于UE的RTT为“UE Tx-Rx”)。接收器测量并报告接收RTT测量信号和发送RTT响应

信号之间的时间差,者称为“Rx-Tx”测量(对于基于网络的RTT为“UE Rx-Tx”,对于基于UE的RTT为“BS Rx-Tx”)。定位实体(位置服务器、服务基站802、UE 804或其他网络实体)从Tx-Rx测量中减去Rx-Tx测量以确定发送器和接收器之间的传播时间。基于传播时间和光速,可以确定发送器(例如基站802)和接收器(例如UE 804)之间的距离 d_k 。

[0129] RTT方法还可以利用校准来去除基站802或UE 804处的任何处理延迟。在一些环境中,可以假设UE 804和基站802的处理延迟是相同的。然而,这样的假设在实践中可能并不成立。

[0130] 一旦确定了每个距离 d_k ,UE 804、基站802或位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)就可以通过使用各种已知的几何技术(诸如三边测量)来求解UE 804的定位(x, y)。从图8可以看出,UE 804的单位理想地位于三个半圆的公共交点处,每个半圆由半径 d_k 和中心 (x_k, y_k) 定义,其中 $k=1, 2, 3$ 。

[0131] 在一些情况下,可以以定义直线方向(例如,可以在水平面或三个维度中)的到达角(AoA)或离去角(AoD)或可能的方向范围(例如,对于UE804,从基站802的位置)的形式获得附加信息。在点 (x, y) 处或附近的两个方向的交点可以为UE 804提供另一个位置估计。例如,在AoD定位中,发送器(例如,基站802)使用承载参考RF信号的下行链路发送波束到接收器(例如,UE 804)的角度以及发送器和接收器之间的距离来估计接收器的位置。类似地,在AoA定位中,接收器(例如,UE 804)使用它从发送器(例如,基站802)接收参考RF信号的上行链路接收波束的角度以及接收器和发送器之间的距离来估计接收器的位置。

[0132] 一些定位技术还使用从发送器接收的参考RF信号的RSRP测量来确定发送器和接收器之间的距离。如RSRP所示,参考RF信号的衰减可以提供关于发送器和接收器之间距离的粗略信息。

[0133] 定位估计(例如,对于UE 804)可以用其他名称来指代,诸如位置估计、位置、定位、定位确定、方位确定等。定位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。定位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)。定位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)。

[0134] 如上所述,由UE发送的用于UE辅助定位过程的测量报告,诸如针对OTDOA的RSTD测量、针对RTT的UE Rx-Tx测量、针对AOD的RSRP测量等,是基于DL参考RF信号的测量(例如,PRS、TRS、CRS、SSB、CSI-RS等)。这些测量报告由UE经由LPP发送到位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)。具体而言,报告是通过服务基站在基站无法读取的NAS容器中发送的。

[0135] DL PRS配置(例如,如图5和图6所示)独立于DL BWP。具体而言,UE仅测量其活动DL BWP中的PRS部分。为了测量更大的PRS带宽,UE请求服务基站提供测量间隙(如参考图6所述)。目前,在DL和UL中最多可以指定四个BWP。UE最多可以在DL上配置四个载波BWP,在UL上最多配置四个载波BWP。然而,在给定时间只有一个载波BWP(UL或DL)可以处于活动状态。在DL上,每个BWP的带宽应该等于或大于SSB的带宽(参见图4B),但它可以包含也可以不包含SSB。

[0136] 因为服务基站无法解码来自UE的测量报告,所以它可能不知道UE与位置服务器的定位会话,除非UE请求测量间隙来测量非服务基站的PRS。

[0137] 在一些情况下,UE的DL BWP可能基于RAN条件而改变,而位置服务器可能不知道这一点。例如,服务基站可以重新配置UE的BWP,可能是为了响应UE的请求(例如,如果电池电量不足,则请求减少BWP)。作为另一示例,UE可以基于BWP不活动定时器的到期切换到默认BWP,如3GPP技术规范(TS) 38.321(其可公开获得并且通过引用以其整体并入本文)中所述。甚至服务基站也可以在短时间内不知道此切换,例如,如果UE错过了基站所发送的用来防止不活动计时器到期的DCI。因此,在一些情况下,位置服务器可能不知道UE用来生成测量报告的PRS带宽。

[0138] 本公开提供了解决该问题的技术。作为第一选项,UE可以连同测量报告一起报告PRS测量带宽。如果UE使用相同的PRS测量带宽测量所有PRS(例如,来自不同基站的不同PRS),则UE可以针对其所测量的所有PRS来报告单个PRS测量带宽。另选地,如果UE使用不同的PRS测量带宽来测量不同的PRS,则其可以报告与特定PRS测量相关联的PRS测量带宽。PRS带宽可以被报告为RB的数量,或者M(例如,4)个RB的单位数量,其中M为PRS带宽的最小粒度。作为另一示例,UE可以报告其测量PRS的起始RB和结束RB。

[0139] 如果在定位会话期间测量的PRS带宽发生改变,则UE可以报告所有带宽和应用它们的周期。另选地,UE可以报告与最长周期、最早周期或最新持续时间对应的带宽。例如,UE可以报告对应于最长周期的带宽,并关系通过最早周期解析。作为又一另选方案,可以指示UE仅使用一个带宽,并报告它使用哪个带宽。使用哪个带宽可以是UE实施方式/能力或受制于一些规则。例如,如果新带宽大于旧带宽,则规则可以是重置测量并使用新带宽。作为又一另选方案,UE可以执行以上的一些组合。

[0140] 作为本文公开的用于使位置服务器知道测量的PRS带宽的第二选项,UE可以隐式地而不是显式地报告它测量的PRS带宽。例如,测量的带宽可以反映在报告中指示的测量精度或测量质量中。例如,带宽中心的RB可以提供比带宽边缘的RB更好的定位性能,这可以反映在测量报告中。另选地,可以定义与量化的带宽范围相对应或指示带宽改变的特定质量报告状态,并且UE可以将此类值包括在测量报告中。

[0141] 作为第三选项,UE可以直接向位置服务器报告带宽改变,尽管不一定作为包括PRS实际测量的测量报告的一部分。这样的报告可以由带宽改变触发,并指示每次发生改变的时间。该时间可以基于例如服务基站的SFN和/或时隙来指示。也就是说,该报告可以包括在其期间带宽改变的SFN和/或时隙。

[0142] 作为本文公开的第四选项,UE可以通知服务基站与位置服务器正在进行的LPP会话,并且基站而不是UE可以经由例如LTE定位协议类型A(LPPa)或NR定位协议类型A(NRPPa)通知位置服务器任何带宽改变。

[0143] 例如,位置服务器可以在定位会话开始时(例如,在LPP会话建立时)配置对要使用的上述选项之一的选择。其还可以取决于位置服务器是否是RAN的组件以及是否能够直接与所涉及的基站通信和/或引导所涉及的基站。例如,如果位置服务器是RAN的组件,它可能已经知道UE测量的PRS带宽并且可能不需要接收报告。

[0144] 对上行链路BWP(即,UE发送上行链路参考RF信号(诸如SRS)的带宽)的改变可能会类似地影响基站通过LPPa或NRPPa向位置服务器报告的上行链路定位测量(例如,对于RTT为UL Rx-Tx,或对于UTDOA为UL相对ToA(RToA))。然而,对于上行链路定位,基站知道UL BWP的改变。此外,在一些情况下,定位实体可以与基站完全集成。如果定位实体位于基站内(例

如,LTE中的eNB或等效的5G单元(诸如TRP)内的位置测量单元(LMU)、位置服务器代理(LSS)或gNB内的LMF),则它可能知道LPPa或NRPPa会话。因此,它不需要接收带宽改变报告。

[0145] 因此,对于上行链路定位,基站或LMU或LMF可以向位置服务器报告测量的PRS的带宽或带宽的改变。可以将带宽或带宽改变报告给位置服务器,类似于UE报告用于DL定位的带宽或带宽改变的方式。此外,它可以单独报告,也可以作为UL参考信号实际测量的测量报告的一部分进行报告。

[0146] 上述报告机制还可以应用于除带宽之外的任何其他参数,这些参数可能被基站、UE或两者改变,可能影响定位测量并且位置服务器可能并不知道。例如,这可以包括由基站本地设置/改变而无需与位置服务器事先协商的下行链路或上行链路PRS配置的任何部分(例如,如参考图5和图6所述)。这也可以是UE从基站接收到的定时提前(TA)命令。

[0147] 图9示出了根据本公开的各方面的无线通信的示例性方法900。方法900可以由UE(例如,本文描述的任何UE)或基站(例如,本文描述的任何基站)执行。

[0148] 在910,UE或基站在定位会话(例如,LPP会话)期间在第一BWP内执行第一PRS的测量。在其中操作910由UE执行的一个方面,操作910可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或BWP指示组件342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。在其中操作910由基站执行的一个方面,操作910可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或BWP指示组件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。

[0149] 在920,UE或基站在定位会话期间在第二BWP内执行第二PRS的测量。在其中操作920由UE执行的一个方面,操作920可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或BWP指示组件342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。在其中操作920由基站执行的一个方面,操作920可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或BWP指示组件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。

[0150] 在930,UE或基站向位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270)发送包括第一PRS的测量和第二PRS的测量的测量报告。在其中操作930由UE执行的一个方面,操作930可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或BWP指示组件342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。在其中操作930由基站执行的一个方面,操作930可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或BWP指示组件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。

[0151] 在940,UE或基站向位置服务器发送第一BWP、第二BWP或两者的指示。在其中操作940由UE执行的一个方面,操作940可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或BWP指示组件342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。在其中操作940由基站执行的一个方面,操作940可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或BWP指示组件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。

[0152] 如将理解的,方法900的技术优势在于使位置服务器知道所测量的BWP的改变将使位置服务器能够更准确地估计UE的位置。例如,当过滤、平均或以其他方式组合多个测量时,与使用较窄BWP进行的测量相比,位置服务器可以对在具有较宽BWP的BWP内进行的测量

给予更高的权重,因为这些测量会更准确。需注意,UE也可能能够针对不同的测量分别报告准确度或质量度量,它们可以用于相同的目的。然而,此类质量报告可能非常粗略(例如,范围为1到5的数字质量指示),并且没有提供足够的详细信息来说明导致不同测量之间质量差异的根本原因(诸如BWP的变化),或质量差异的确切水平,其通过每次测量时活动的BWP的带宽更准确地表示。因此,BWP的指示可以被认为是一种更精细的测量质量指示形式。

[0153] 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。

[0154] 此外,本领域技术人员将理解,结合本文中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条件。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。

[0155] 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,数字信号处理器和微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器与数字信号处理器内核的结合、或者任何其它这样的配置。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

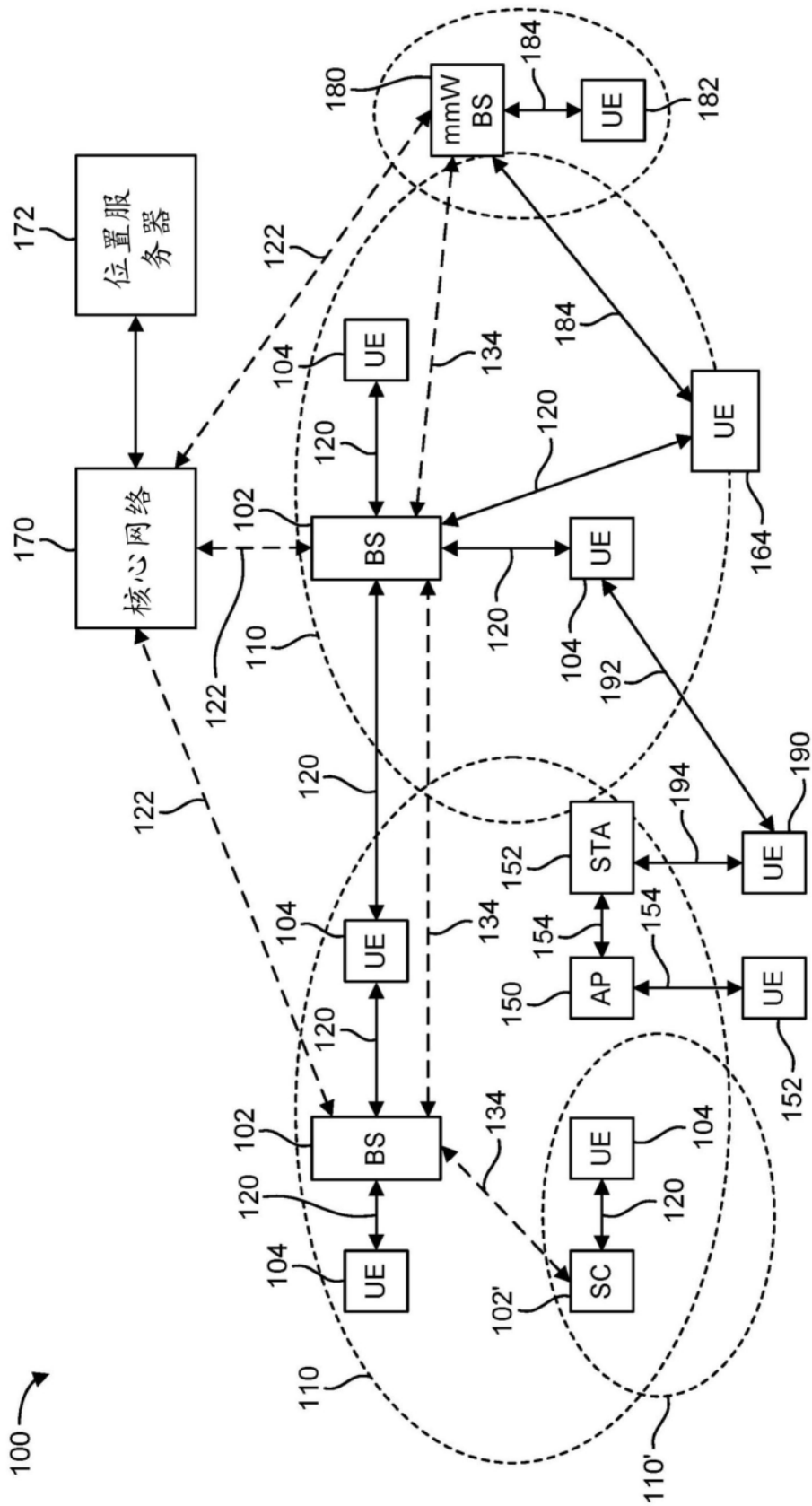


图1

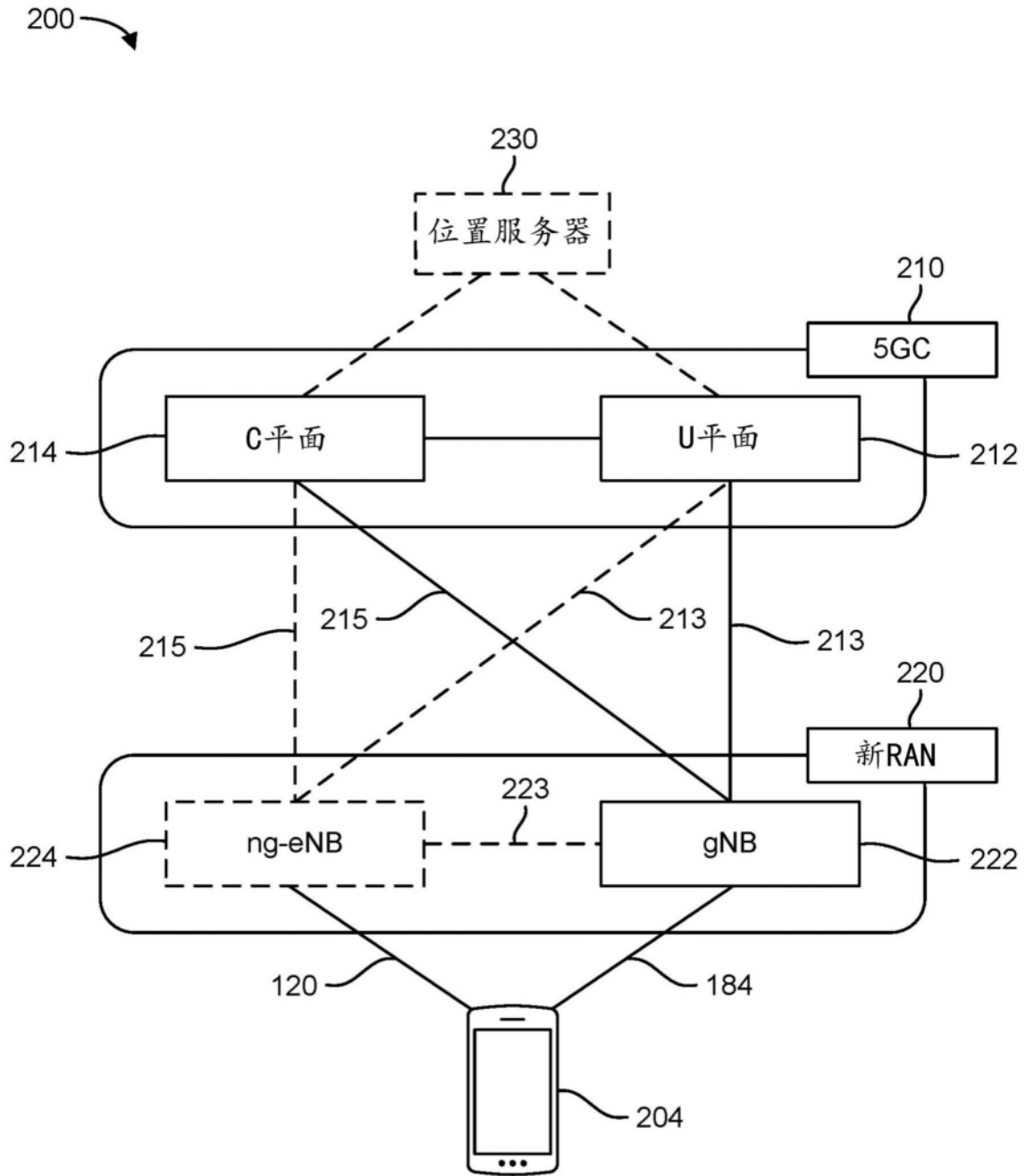


图2A

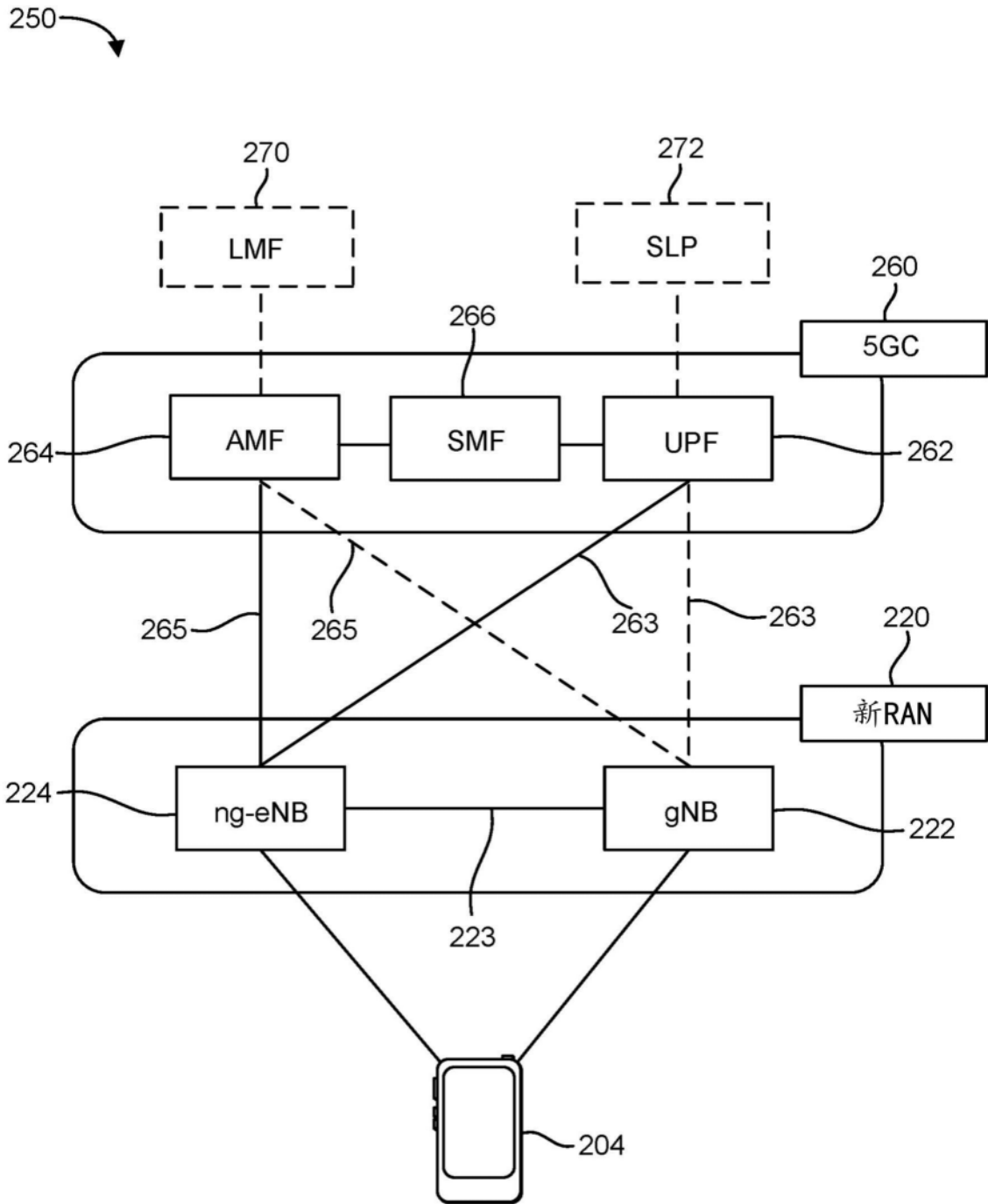


图2B

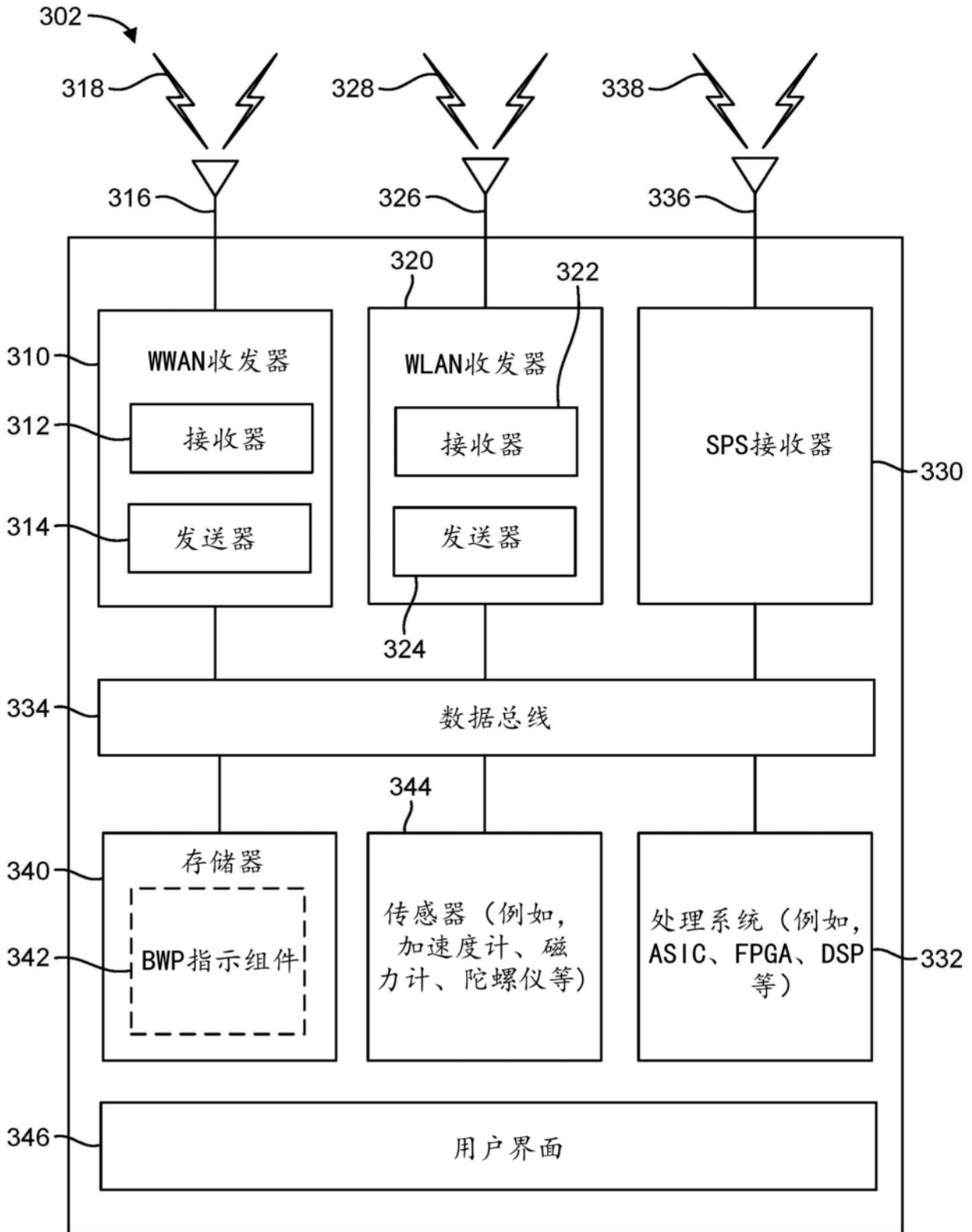


图3A

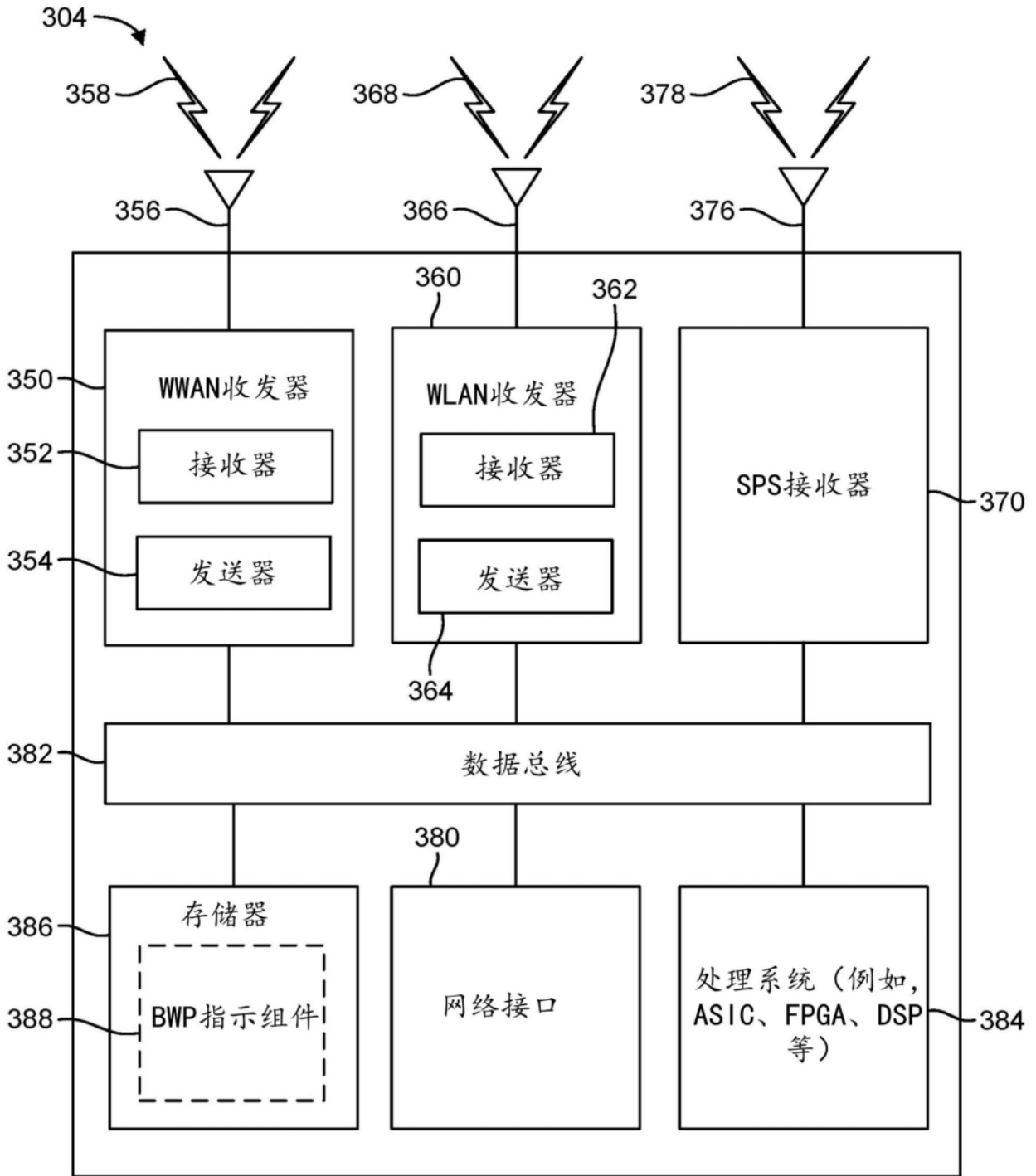


图3B

306

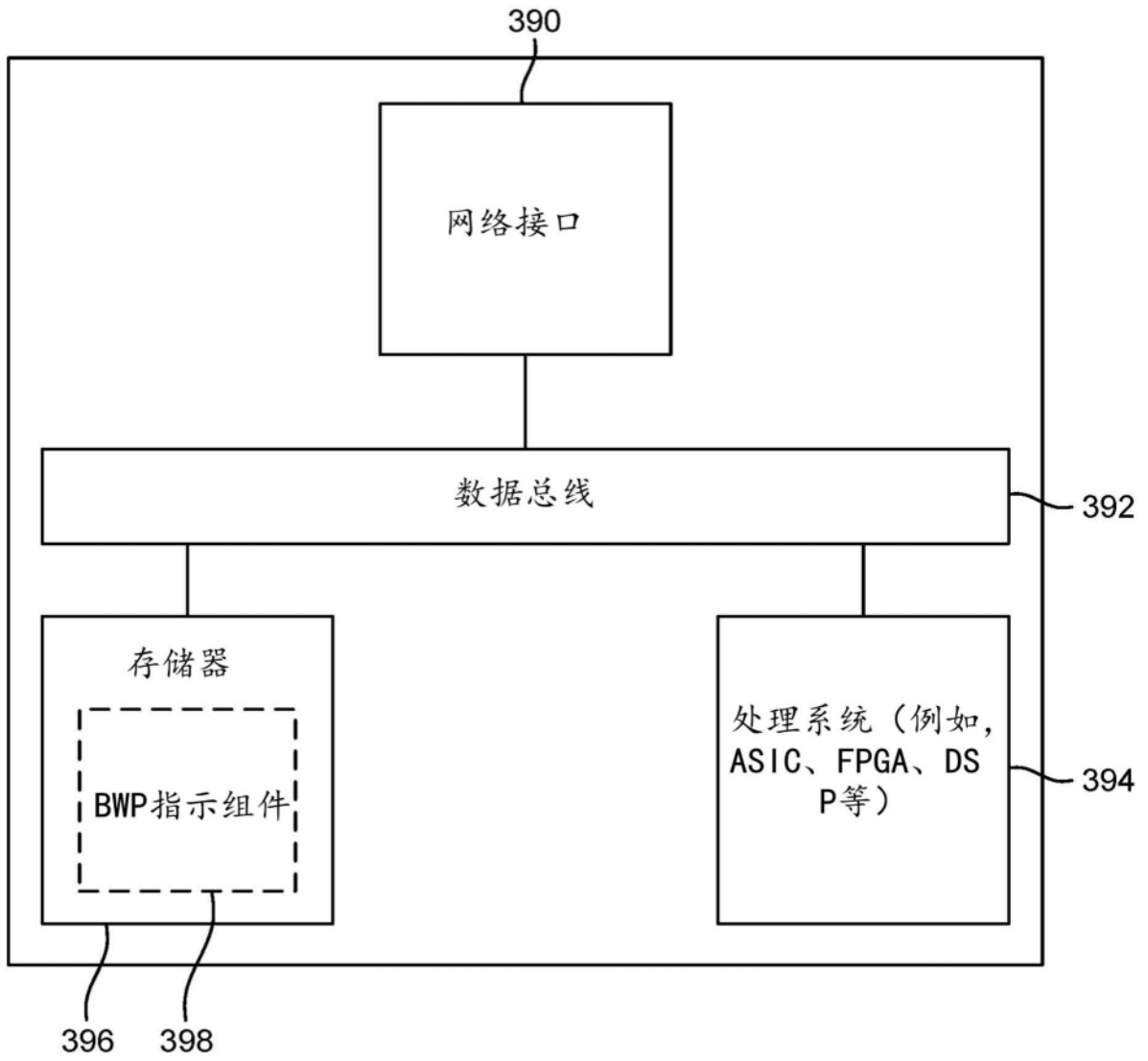


图3C

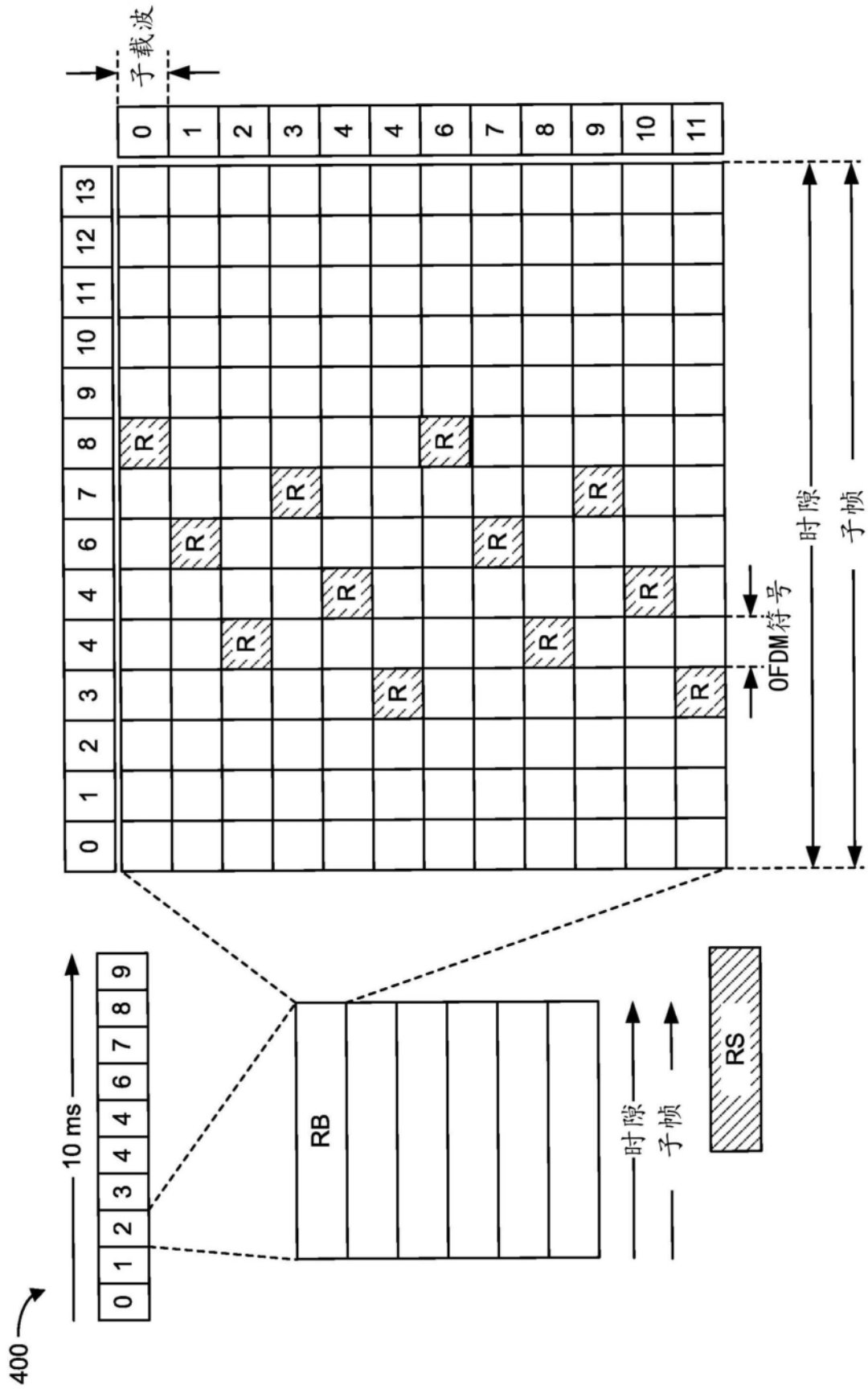


图4A

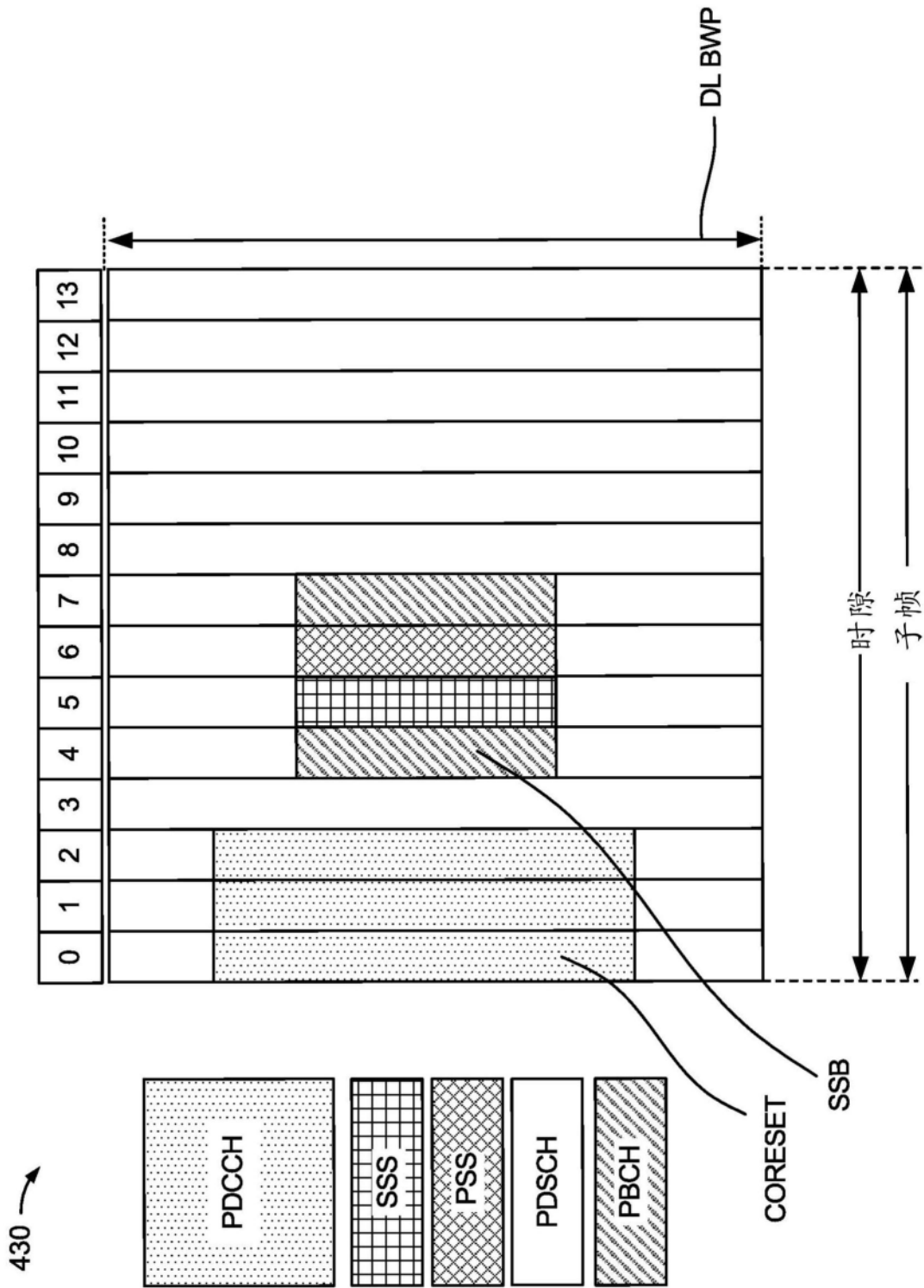


图4B

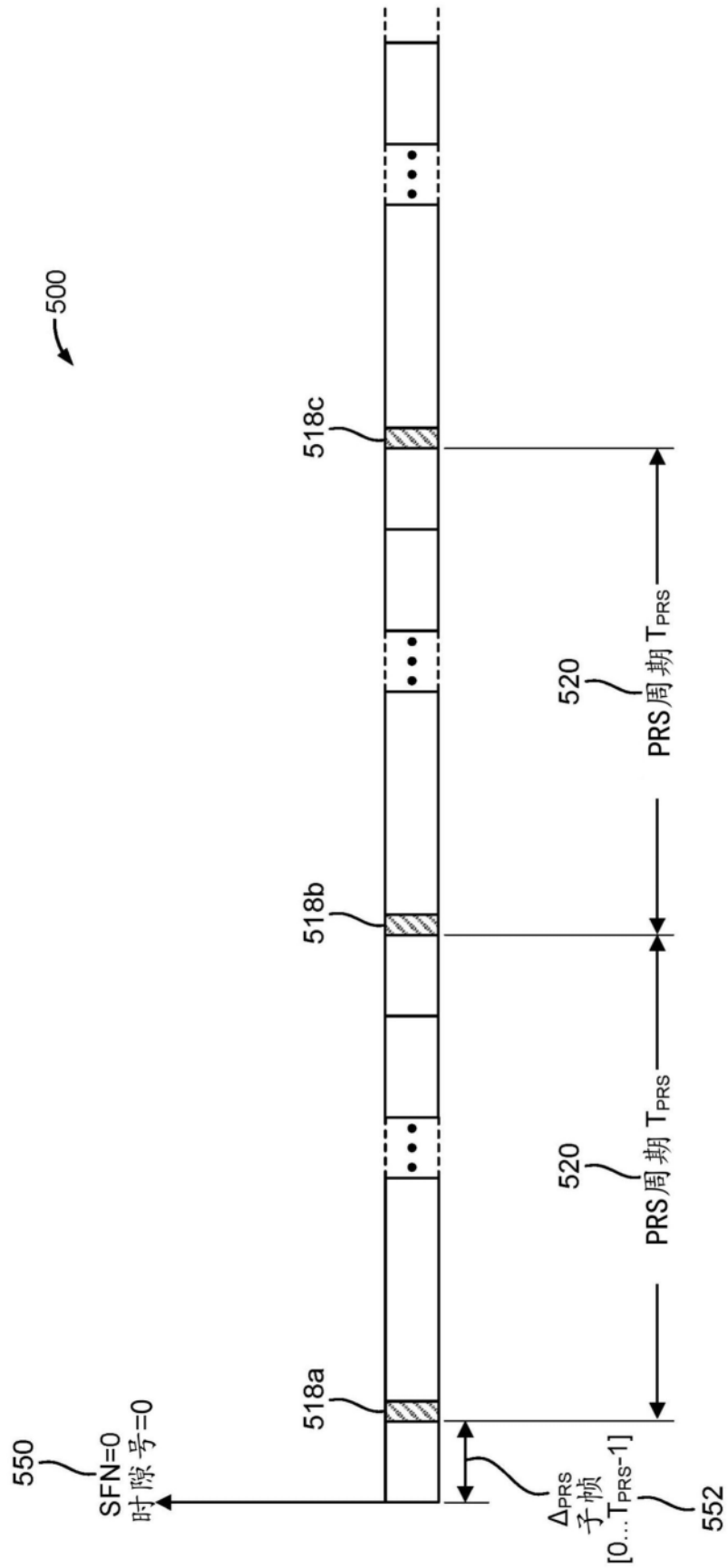


图5

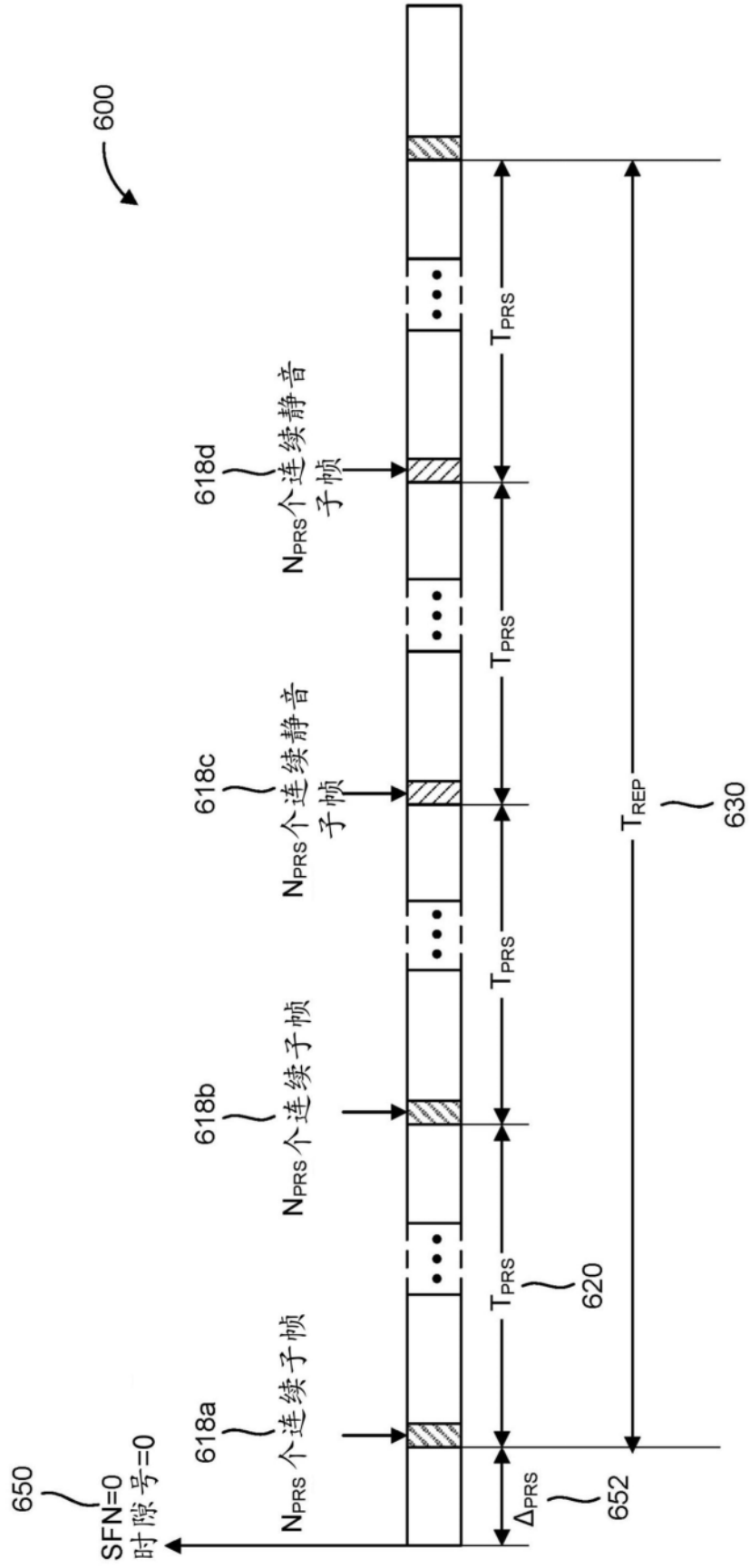


图6

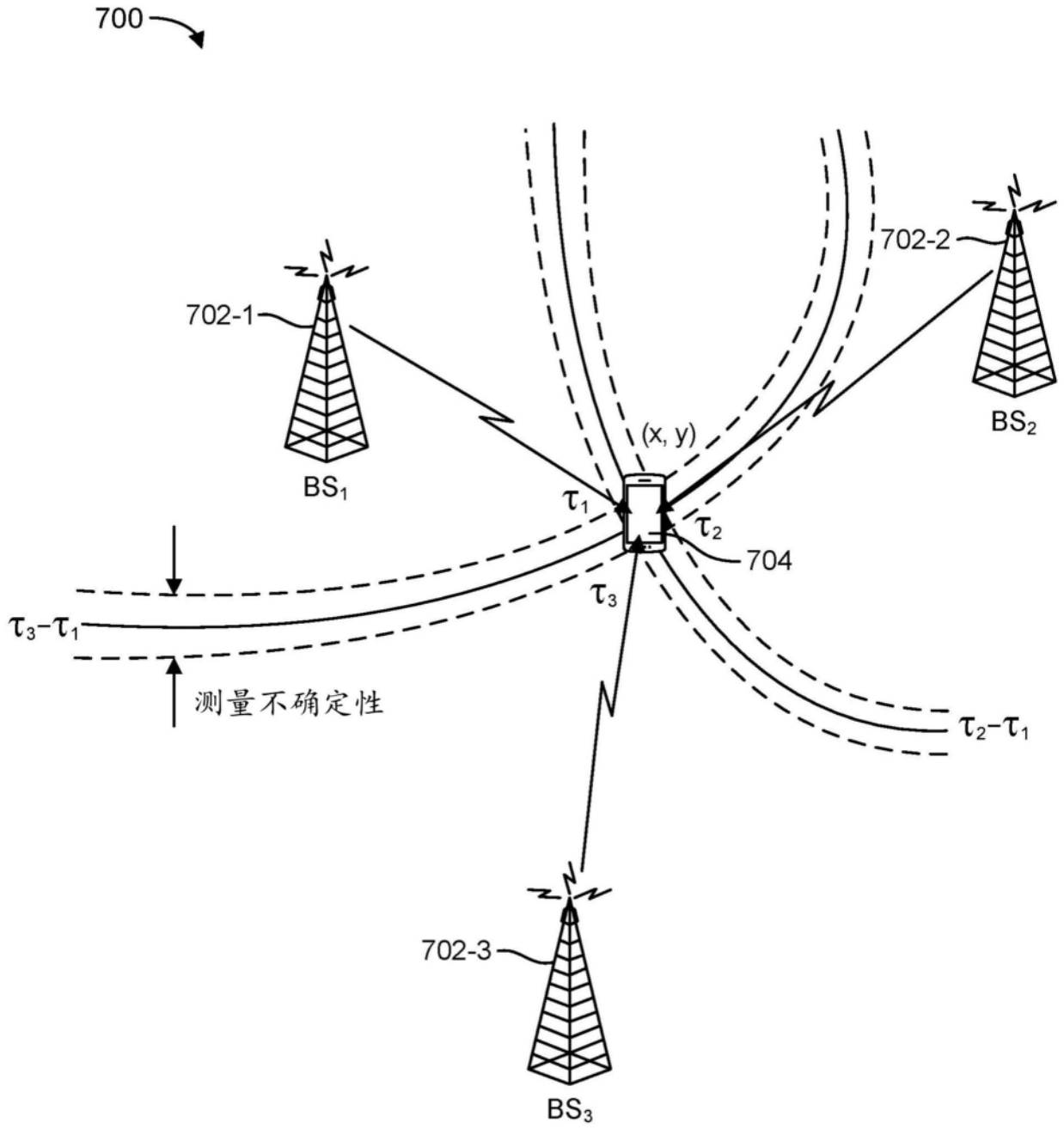


图7

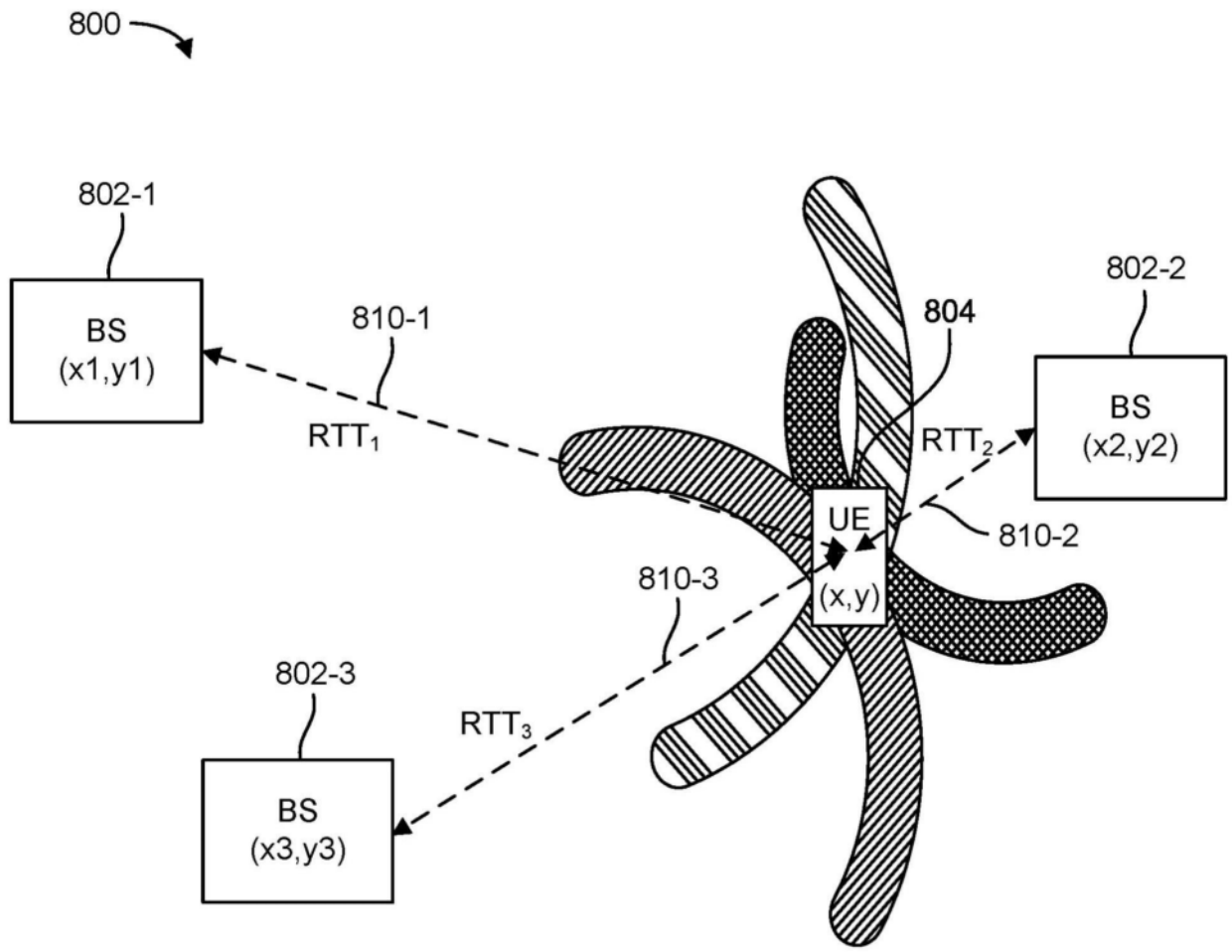


图8

900

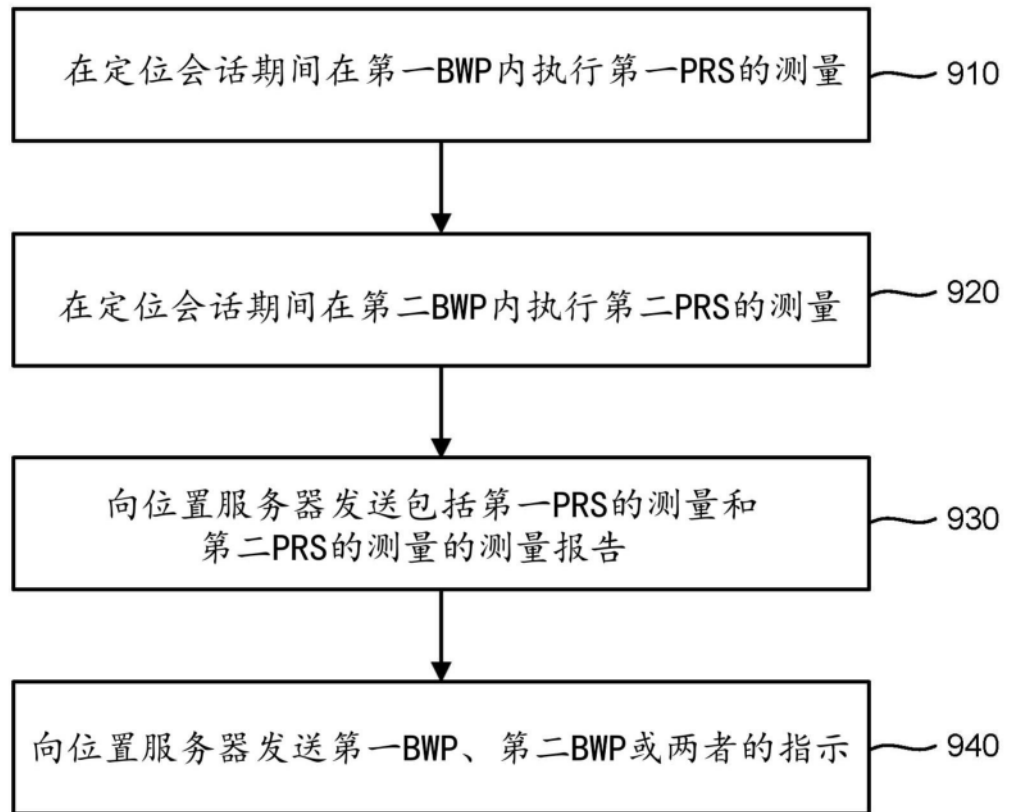


图9