



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116746236 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 12

(21) 申请号 202180083306.6

(22) 申请日 2021.12.14

(30) 优先权数据

20200100736 2020.12.17 GR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/072919 2021.12.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/133444 EN 2022.06.23

(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 段卫民 雷静 A·马诺拉克斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 任吉慧 李小芳

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2006.01)

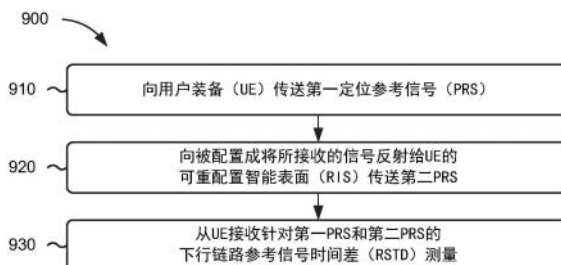
权利要求书3页 说明书31页 附图16页

(54) 发明名称

可重配置智能表面辅助式定位

(57) 摘要

公开了用于无线通信的技术,尤其是用于可重配置智能表面(RIS)辅助式定位的技术。在一些方面,基站(BS)可以向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS)。BS可以向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS。BS可以从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。



1. 一种由基站执行的无线通信方法,所述方法包括:
向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS);
向被配置成将所接收的信号反射给所述UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS;以及
从所述UE接收针对所述第一PRS和所述第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。
2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括基于所述RSTD测量来计算所述UE的估计位置。
3. 如权利要求1所述的方法,进一步包括从所述UE接收所述UE的估计位置。
4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括,在传送所述第二PRS之前,将所述RIS配置成将所接收的信号反射给所述UE。
5. 如权利要求4所述的方法,进一步包括,在传送所述第一PRS之前,将所述RIS配置成不将所接收的信号反射给所述UE。
6. 如权利要求1所述的方法,进一步包括,在接收所述RSTD测量之前,向所述UE指示所述第一PRS与所述第二PRS之间的传输时间偏移。
7. 如权利要求6所述的方法,其中指示所述第一PRS与所述第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来提供所述传输时间偏移、基于PRS映射来指示所述传输时间偏移、或其组合。
8. 如权利要求1所述的方法,其中接收针对所述第一PRS和所述第二PRS的所述下行链路参考信号时间差(RSTD)测量包括接收针对所述第一PRS和所述第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。
9. 一种由用户装备(UE)执行的无线通信方法,所述方法包括:
从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS);
从被配置成将所接收的信号反射给所述UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS;以及
向所述BS传送针对所述第一PRS和所述第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。
10. 如权利要求9所述的方法,进一步包括:
确定所述第一PRS与所述第二PRS之间的传输时间偏移;
基于所述RSTD测量和所述第一PRS与所述第二PRS之间的所述传输时间偏移来计算所述UE的估计位置;以及
向所述BS传送所述UE的所述估计位置。
11. 如权利要求10所述的方法,其中确定所述第一PRS与所述第二PRS之间的所述传输时间偏移包括经由显式信令来接收所述传输时间偏移、基于PRS映射来确定所述传输时间偏移、或其组合。
12. 如权利要求9所述的方法,其中传送针对所述第一PRS和所述第二PRS的所述下行链路参考信号时间差(RSTD)测量包括传送针对所述第一PRS和所述第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。
13. 一种由可重配置智能表面(RIS)执行的无线通信方法,所述方法包括:
接收用于将所述RIS配置成反射所接收的信号的配置信息;

接收定位参考信号 (PRS) 或探通参考信号 (SRS); 以及
根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其中根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS 包括在指定方向上反射所述 PRS 或 SRS。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中在所述指定方向上反射所述 PRS 或 SRS 包括朝目标用户装备 (UE) 反射 PRS。

16. 如权利要求 14 所述的方法, 其中在所述指定方向上反射所述 PRS 或 SRS 包括朝目标基站 (BS) 反射 SRS。

17. 如权利要求 13 所述的方法, 其中根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS 包括将所述 PRS 或 SRS 反射为指定波束宽度的波束。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其中将所述 PRS 或 SRS 反射为指定波束宽度的波束包括将所述 PRS 或 SRS 反射为比正被反射的 PRS 或 SRS 更宽、与正被反射的 PRS 或 SRS 相同宽度、或比正被反射的 PRS 或 SRS 更窄的波束。

19. 如权利要求 13 所述的方法, 其中所述配置信息是从基站 (BS) 接收的。

20. 一种基站 (BS), 包括:

一个或多个存储器;

通信地耦合至所述一个或多个存储器的一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器被配置成:

使得所述 BS 向用户装备 (UE) 传送第一定位参考信号 (PRS);

使得所述 BS 向被配置成将所接收的信号反射给所述 UE 的可重配置智能表面 (RIS) 传送第二 PRS; 以及

从所述 UE 接收针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量。

21. 如权利要求 20 所述的 BS, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成基于所述 RSTD 测量来计算所述 UE 的估计位置。

22. 如权利要求 20 所述的 BS, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成从所述 UE 接收所述 UE 的估计位置。

23. 如权利要求 20 所述的 BS, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成, 在传送所述第二 PRS 之前, 将所述 RIS 配置成将所接收的信号反射给所述 UE。

24. 如权利要求 23 所述的 BS, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成, 在传送所述第一 PRS 之前, 将所述 RIS 配置成不将所接收的信号反射给所述 UE。

25. 如权利要求 20 所述的 BS, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成, 在接收所述 RSTD 测量之前, 向所述 UE 指示所述第一 PRS 与所述第二 PRS 之间的传输时间偏移。

26. 如权利要求 25 所述的 BS, 其中当指示所述第一 PRS 与所述第二 PRS 之间的传输时间偏移时, 所述一个或多个处理器被配置成经由显式信令来提供所述传输时间偏移、基于 PRS 映射来指示所述传输时间偏移、或其组合。

27. 如权利要求 20 所述的 BS, 其中当接收针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量时, 所述一个或多个处理器被配置成接收针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收时间、抵达时间、或其组合。

28. 一种用户装备 (UE), 包括:
一个或多个存储器;
通信地耦合至所述一个或多个存储器的一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器被配置成:
从基站 (BS) 接收第一定位参考信号 (PRS);
从被配置成将所接收的信号反射给所述 UE 的可重配置智能表面 (RIS) 接收第二 PRS; 以及
使得所述 UE 向所述 BS 传送针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量。
29. 如权利要求 28 所述的 UE, 其中所述一个或多个处理器被进一步配置成:
确定所述第一 PRS 与所述第二 PRS 之间的传输时间偏移;
基于所述 RSTD 测量和所述第一 PRS 与所述第二 PRS 之间的所述传输时间偏移来计算所述 UE 的估计位置; 以及
向所述 BS 传送所述 UE 的所述估计位置。
30. 如权利要求 29 所述的 UE, 其中当确定所述第一 PRS 与所述第二 PRS 之间的所述传输时间偏移时, 所述一个或多个处理器被配置成经由显式信令来接收所述传输时间偏移、基于 PRS 映射来确定所述传输时间偏移、或其组合。
31. 如权利要求 28 所述的 UE, 其中当传送针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量时, 所述一个或多个处理器被配置成传送针对所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收时间、抵达时间、或其组合。
32. 一种可重配置智能表面 (RIS), 包括:
一个或多个存储器;
通信地耦合至所述一个或多个存储器的一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器被配置成:
接收用于将所述 RIS 配置成反射所接收的信号的配置信息;
接收定位参考信号 (PRS) 或探测参考信号 (SRS); 以及
使得所述 RIS 根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS。
33. 如权利要求 32 所述的 RIS, 其中当根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS 时, 所述一个或多个处理器被配置成在指定方向上反射所述 PRS 或 SRS。
34. 如权利要求 33 所述的 RIS, 其中当在所述指定方向上反射所述 PRS 或 SRS 时, 所述一个或多个处理器被配置成朝目标用户装备 (UE) 反射 PRS。
35. 如权利要求 33 所述的 RIS, 其中当在所述指定方向上反射所述 PRS 或 SRS 时, 所述一个或多个处理器被配置成朝目标基站 (BS) 反射 SRS。
36. 如权利要求 32 所述的 RIS, 其中当根据所述配置信息来反射所述 PRS 或 SRS 时, 所述一个或多个处理器被配置成将所述 PRS 或 SRS 反射为指定波束宽度的波束。
37. 如权利要求 36 所述的 RIS, 其中当将所述 PRS 或 SRS 反射为指定波束宽度的波束时, 所述一个或多个处理器被配置成将所述 PRS 或 SRS 反射为比正被反射的 PRS 或 SRS 更宽、与正被反射的 PRS 或 SRS 相同宽度、或比正被反射的 PRS 或 SRS 更窄的波束。
38. 如权利要求 32 所述的 RIS, 其中所述配置信息是从基站 (BS) 接收的。

可重配置智能表面辅助式定位

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2020年12月17日提交的题为“RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACE AIDED POSITIONING (可重配置智能表面辅助式定位)”的希腊专利申请 No.20200100736的优先权,该希腊专利申请已被转让给本申请受让人并由此通过援引全部明确纳入于此。

[0003] 公开背景

[0004] 1. 公开领域

[0005] 本公开的各方面一般涉及无线通信。

[0006] 2. 相关技术描述

[0007] 无线通信系统已经过了数代的发展,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(包括过渡的2.5G和2.75G网络)、第三代(3G)具有因特网能力的高速数据无线服务和第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)或WiMax)。目前在用的有许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝以及个人通信服务(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。

[0008] 第五代(5G)无线标准(被称为新无线电(NR))要求更高的数据传输速度、更大数目的连接和更好的覆盖、以及其他改进。根据下一代移动网络联盟,5G标准被设计成向成千上万个用户中的每一者提供数十兆比特每秒的数据率,以及向办公楼层里的数十位员工提供1千兆比特每秒的数据率。应当支持几十万个同时连接以支持大型传感器部署。因此,相比于当前的4G标准,5G移动通信的频谱效率应当显著提高。此外,相比于当前标准,信令效率应当提高并且等待时间应当大幅减少。

发明内容

[0009] 以下给出了与本文所公开的一个或多个方面相关的简化概述。由此,以下概述既不应被认为是与所有构想的方面相关的详尽纵览,以下概述也不应被认为标识与所有构想的方面相关的关键性或决定性要素或描绘与任何特定方面相关联的范围。相应地,以下概述的唯一目的是在以下给出的详细描述之前以简化形式呈现与关于本文所公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念。

[0010] 在一些方面,一种由基站执行的无线通信方法包括:向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS),向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS,以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0011] 在一些方面,一种由UE执行的无线通信方法包括:从基站(BS)接收第一PRS,从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS,以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0012] 在一些方面,一种由RIS执行的无线通信方法包括:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收PRS或探测参考信号(SRS),以及根据配置信息来反射该PRS或

SRS。

[0013] 在一些方面,一种BS包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:向UE传送第一PRS;向被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0014] 在一些方面,一种UE包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:从BS接收第一PRS,从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS,以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0015] 在一些方面,一种RIS包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收PRS或SRS,以及根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0016] 在一些方面,一种BS包括:用于向UE传送第一PRS的装置,用于向被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS传送第二PRS的装置;以及用于从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量的装置。

[0017] 在一些方面,一种UE包括:用于从BS接收第一PRS的装置,用于从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS的装置,以及用于向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量的装置。

[0018] 在一些方面,一种RIS包括:用于接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息的装置;用于接收PRS或SRS的装置;以及用于根据配置信息来反射PRS或SRS的装置。

[0019] 在一些方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由BS的一个或多个处理器执行时使该基站:向UE传送第一PRS;向被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0020] 在一些方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由UE的一个或多个处理器执行时使该UE:从BS接收第一PRS,从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS,以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0021] 在一些方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由RIS的一个或多个处理器执行时使该RIS:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收PRS或SRS,以及根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0022] 基于附图和详细描述,与本文所公开的各方面相关联的其他目标和优点对本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0023] 附图简述

[0024] 给出附图以帮助对本公开的各方面进行描述,且提供附图仅用于解说各方面而非对其进行限定。

[0025] 图1解说了根据本公开的各方面的示例无线通信系统。

[0026] 图2A和2B解说了根据本公开的各方面的示例无线网络结构。

[0027] 图3A至3C是可在用户装备(UE)、基站、以及网络实体中分别采用并且被配置成支

持如本文所教导的通信的组件的若干样本方面的简化框图。

[0028] 图4A到4D是解说根据本公开的各方面的示例帧结构和这些帧结构内的信道的示意图。

[0029] 图5是解说根据本公开的各方面的示例基站与示例UE通信的示意图。

[0030] 图6解说了基于常规DL抵达时间差(TDoA)的定位的示例。

[0031] 图7解说了根据一些方面的使用可重配置智能表面(RIS)进行无线通信的系统。

[0032] 图8解说了根据一些方面的用于RIS辅助式RSTD测量的系统。

[0033] 图9至11是根据一些方面的与RIS辅助式定位相关联的示例过程的流程图。

[0034] 详细描述

[0035] 本公开的各方面在以下针对出于解说目的提供的各种示例的描述和相关附图中提供。可设计替换方面而不脱离本公开的范围。另外,本公开中众所周知的元素将不被详细描述或将被省去以免湮没本公开的相关细节。

[0036] 措辞“示例性”和/或“示例”在本文中用于意指“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。同样地,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。

[0037] 本领域技术人员将领会,以下描述的信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿以下描述可能被提及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元以及码片可部分地取决于具体应用、部分地取决于所期望的设计、部分地取决于对应技术等而由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合表示。

[0038] 此外,许多方面以由例如计算设备的元件执行的动作序列的形式来描述。将认识到,本文中所描述的各种动作能由专用电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外,本文中所描述的动作序列可被认为是完全体现在任何形式的非瞬态计算机可读存储介质内,该非瞬态计算机可读存储介质中存储有一经执行就将使得或指令设备的相关联处理器执行本文中所描述的功能性的相应计算机指令集。由此,本公开的各个方面可以数种不同形式体现,所有这些形式都已被构想为落在所要求保护的主体内容的范围内。另外,对于本文中所描述的每一方面,任何此类方面的对应形式可在本文中被描述为例如“被配置成执行所描述的动作的逻辑”。

[0039] 如本文中所使用的,术语“用户装备”(UE)和“基站”并非旨在专用于或以其他方式被限定于任何特定的无线电接入技术(RAT),除非另有说明。一般而言,UE可以是被用户用来在无线通信网络上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、消费者资产跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)头戴式设备等)、交通工具(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(例如,在某些时间)是驻定的,并且可与无线电接入网(RAN)进行通信。如本文中所使用的,术语“UE”可以互换地被称为“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”、或其变型。一般而言,UE可以经由RAN与核心网进行通信,并且通过核心网,UE可与外部网络(诸如因特网)以及与其他UE连接。当然,连接到核心网和/或因特网的其他机制对于UE而言也是可能的,诸如通过有线接入网、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于电气与电子工程师协会(IEEE)802.11规范等)等等。

[0040] 基站可取决于该基站被部署在其中的网络而根据若干RAT之一进行操作来与UE通信,并且可以替换地被称为接入点(AP)、网络节点、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)B节点(也被称为gNB或gNodeB)等等。基站可主要被用于支持由UE进行的无线接入,包括支持关于所支持UE的数据、语音、和/或信令连接。在一些系统中,基站可提供纯边缘节点信令功能,而在其他系统中,基站可提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可籍以向基站发送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向话务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可籍以向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、前向话务信道等)。如本文所使用的,术语话务信道(TCH)可以指上行链路/反向话务信道或下行链路/前向话务信道。

[0041] 术语“基站”可以指单个物理传送接收点(TRP)或者可以指可能或可能不共处一地的多个物理TRP。例如,在术语“基站”指单个物理TRP的情况下,该物理TRP可以是与基站的蜂窝小区(或若干个蜂窝小区扇区)相对应的基站天线。在术语“基站”指多个共处一地的物理TRP的情况下,该物理TRP可以是基站的天线阵列(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”指多个非共处一地的物理TRP的情况下,该物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质来连接到共用源的在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)。替换地,非共置的物理TRP可以是UE接收测量报告的服务基站和该UE正在测量其参考RF信号的邻居基站。由于TRP是基站从其传送和接收无线信号的点,如本文中所使用的,因此对来自基站的传输或在基站处的接收的引用应被理解为引用该基站的特定TRP。

[0042] 在支持UE定位的一些实现中,基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持关于UE的数据、语音、和/或信令连接),但是可以替代地向UE传送要被UE测量的参考信号、和/或可以接收和测量由UE传送的信号。此类基站可被称为定位塔台(例如,在向UE传送信号的情况下)和/或被称为位置测量单元(例如,在接收和测量来自UE的信号的情况下)。

[0043] “RF信号”包括通过传送方与接收方之间的空间来传输信息的给定频率的电磁波。如本文中所使用的,传送方可向接收方传送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于通过多径信道的各RF信号的传播特性,接收方可接收到与每个所传送RF信号相对应的多个“RF信号”。传送方与接收方之间的不同路径上所传送的相同RF信号可被称为“多径”RF信号。

[0044] 图1解说了示例无线通信系统100。无线通信系统100(也可被称为无线广域网(WWAN))可包括各个基站102和各个UE 104。基站102可包括宏蜂窝小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型蜂窝小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏蜂窝小区基站可包括eNB和/或ng-eNB(其中无线通信系统100对应于LTE网络)、或者gNB(其中无线通信系统100对应于NR网络)、或两者的组合,并且小型蜂窝小区基站可包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、微蜂窝小区等等。

[0045] 各基站102可共同形成RAN并通过回程链路122与核心网170(例如,演进型分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,并通过核心网170连接到一个或多个位置服务器172(其可以是核心网170的一部分或者可在核心网170外部)。除了其他功能,基站102还可执行与传递用户数据、无线电信道暗码化和暗码解译、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接设立和释放、负载平衡、非接入阶层(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)、订户和装备追踪、RAN信

息管理 (RIM)、寻呼、定位、以及警报消息的递送中的一者或多者相关的功能。基站102可通过回程链路134(其可以是有线的或无线的)直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信。

[0046] 基站102可与UE 104进行无线通信。每个基站102可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,一个或多个蜂窝小区可由每个覆盖区域110中的基站102支持。“蜂窝小区”是用于与基站(例如,在某个频率资源上,被称为载波频率、分量载波、载波、频带等等)进行通信的逻辑通信实体,并且可与标识符(例如,物理蜂窝小区标识符(PCI)、虚拟蜂窝小区标识符(VCI)、蜂窝小区全局标识符(CGI))相关联以区分经由相同或不同载波频率操作的蜂窝小区。在一些情形中,可根据可为不同类型的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)来配置不同蜂窝小区。由于蜂窝小区由特定的基站支持,因此术语“蜂窝小区”可取决于上下文而指代逻辑通信实体和支持该逻辑通信实体的基站中的任一者或两者。在一些情形中,在载波频率可被检测到并且被用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信的意义上,术语“蜂窝小区”还可以指基站的地理覆盖区域(例如,扇区)。

[0047] 虽然相邻宏蜂窝小区基站102的各地理覆盖区域110可部分地交叠(例如,在切换区域中),但是一些地理覆盖区域110可能基本上被较大的地理覆盖区域110交叠。例如,小型蜂窝小区基站102'可具有基本上与一个或多个宏蜂窝小区基站102的覆盖区域110交叠的覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区基站两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括家用eNB(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。

[0048] 基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的上行链路(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形、和/或发射分集。通信链路120可通过一个或多个载波频率。载波的分配可以关于下行链路和上行链路是非对称的(例如,与上行链路相比可将更多或更少载波分配给下行链路)。

[0049] 无线通信系统100可进一步包括在无执照频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154与WLAN站(STA)152处于通信的无线局域网(WLAN)接入点(AP)150。当在无执照频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可在进行通信之前执行畅通信道评估(CCA)或先听后讲(LBT)规程以确定信道是否可用。

[0050] 小型蜂窝小区基站102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时,小型蜂窝小区基站102'可采用LTE或NR技术并且使用与由WLAN AP 150使用的频谱相同的5GHz无执照频谱。在无执照频谱中采用LTE/5G的小型蜂窝小区基站102'可推升对接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。无执照频谱中的NR可被称为NR-U。无执照频谱中的LTE可被称为LTE-U、有执照辅助式接入(LAA)或MultaFire。

[0051] 无线通信系统100可进一步包括毫米波(mmW)基站180,该mmW基站180可在mmW频率和/或近mmW频率中操作以与UE 182处于通信。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围以及1毫米到10毫米之间的波长。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可向下扩展至具有100毫米波长的3GHz频率。超高频(SHF)频带在3GHz到30GHz之间扩展,其还被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有高路径损耗和相对短的射程。mmW基站180和UE 182可利用mmW通信链路184上的波束成形(发射和/或接收)来补偿极高路径损耗和短射程。此外,将领会,在替换配置中,一个或多个基站102还可使用

mmW或近mmW以及波束成形来进行传送。相应地,将领会,前述解说仅仅是示例,并且不应当被解读成限定本文中所公开的各个方面。

[0052] 发射波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。常规地,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,该网络节点在所有方向上(全向地)广播该信号。利用发射波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于传送方网络节点)位于哪里,并在该特定方向上投射较强下行链路RF信号,从而为接收方设备提供较快(就数据率而言)且较强的RF信号。为了在发射时改变RF信号的方向性,网络节点可在正在广播该RF信号的一个或多个发射机中的每个发射机处控制该RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可使用产生RF波的波束的天线阵列(被称为“相控阵”或“天线阵列”),RF波的波束能够被“引导”指向不同的方向,而无需实际地移动这些天线。具体地,来自发射机的RF电流以正确的相位关系被馈送到个体天线,以使得来自分开的天线的无线电波在期望方向上相加在一起以增大辐射,而同时在不期望方向上抵消以抑制辐射。

[0053] 发射波束可以是准共置的,这意味着它们在接收方(例如,UE)看来具有相同的参数,而不论该网络节点的发射天线本身是否在物理上是共置的。在NR中,存在四种类型的准共置(QCL)关系。具体而言,给定类型的QCL关系意味着:关于目标波束上的目标参考RF信号的某些参数可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息推导出。如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收方可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的目标参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟、以及延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收方可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的目标参考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,则接收方可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的目标参考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,则接收方可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的目标参考RF信号的空间接收参数。

[0054] 在接收波束成形中,接收机使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收机可在特定方向上增大天线阵列的增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,增大其增益水平)。由此,当接收机被称为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而言是较高的,或者该方向上的波束增益相比于对该接收机可用的所有其他接收波束在该方向上的波束增益而言是最高的。这导致从该方向接收的RF信号有较强的收到信号强度(例如,参考信号收到功率(RSRP)、参考信号收到质量(RSRQ)、信号与干扰加噪声比(SINR)等等)。

[0055] 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射波束的参数可以从关于第一参考信号的接收波束的信息推导出。例如,UE可使用特定的接收波束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)、因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)等等)。UE随后可以基于接收波束的参数来形成发射波束以用于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等等)。

[0056] 注意,取决于形成“下行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例

如,若基站正形成下行链路波束以向UE传送参考信号,则该下行链路波束是发射波束。然而,若UE正形成下行链路波束,则该下行链路波束是用于接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,取决于形成“上行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例如,若基站正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路接收波束,而若UE正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路发射波束。

[0057] 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划分成多个频率范围:FR1(从450到6000MHz)、FR2(从24250到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)、以及FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中,载波频率之一被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务蜂窝小区”或“PCell”,并且剩余载波频率被称为“辅载波”或“副服务蜂窝小区”或“SCell”。在载波聚集中,锚载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如,FR1)上并且在UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立规程或发起RRC连接重建规程的蜂窝小区上操作的载波。主载波携带所有共用控制信道以及因UE而异的控制信道,并且可以是有执照频率中的载波(然而,并不总是这种情形)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104与锚载波之间建立了RRC连接就可以配置该载波,并且该载波可被用于提供附加无线电资源。在一些情形中,辅载波可以是无执照频率中的载波。辅载波可仅包含必要的信令信息和信号,例如,因UE而异的信令信息和信号可能不存在于辅载波中,因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是因UE而异的。这意味着蜂窝小区中的不同UE 104/182可具有不同下行链路主载波。这对于上行链路主载波而言同样成立。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。由于“服务蜂窝小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站正用于进行通信的载波频率/分量载波,因此术语“蜂窝小区”、“服务蜂窝小区”、“分量载波”、“载波频率”等等可被可互换地使用。

[0058] 例如,仍然参照图1,由宏蜂窝小区基站102利用的频率之一可以是锚载波(或“PCell”),并且由该宏蜂窝小区基站102和/或mmW基站180利用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。对多个载波的同时传送和/或接收使得UE 104/182能够显著增大其数据传输和/或接收速率。例如,多载波系统中的两个20MHz聚集载波与由单个20MHz载波获得的数据率相比较而言理论上将导致数据率的两倍增加(即,40MHz)。

[0059] 无线通信系统100可进一步包括UE 164,该UE 164可在通信链路120上与宏蜂窝小区基站102进行通信和/或在mmW通信链路184上与mmW基站180进行通信。例如,宏蜂窝小区基站102可支持PCell和一个或多个SCell以用于UE 164,并且mmW基站180可支持一个或多个SCell以用于UE 164。

[0060] 在图1的示例中,一个或多个地球轨道卫星定位系统(SPS)航天器(SV)112(例如,卫星)可被用作任何所解说UE(为了简单起见在图1中示为单个UE 104)的位置信息的独立源。UE 104可包括专门设计用于接收信号124的一个或多个专用SPS接收机,以从SV 112导出地理位置信息。SPS通常包括传送方系统(例如,SV 112),其被定位成使得接收方(例如,UE 104)能够至少部分地基于从传送方接收到的信号来确定这些接收方在地球上或上方的位置。此类传送方通常传送用设定数目个码片的重复伪随机噪声(PN)码来标记的信号。虽然传送方通常位于SV 112中,但是有时也可位于基于地面的控制站、基站102、和/或其他UE 104上。

[0061] SPS信号的使用能通过各种基于卫星的扩增系统(SBAS)来扩增,该SBAS可与一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统相关联或者以其他方式被启用以与一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统联用。例如,SBAS可包括提供完整性信息、差分校正等的扩增系统,诸如广域扩增系统(WAAS)、欧洲对地静止导航覆盖服务(EGNOS)、多功能卫星扩增系统(MSAS)、全球定位系统(GPS)辅助地理扩增导航或GPS和地理扩增导航系统(GAGAN)等等。因此,如本文中所使用的,SPS可包括一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统和/或扩增系统的任何组合,并且SPS信号可包括SPS、类SPS、和/或与此类一个或多个SPS相关联的其他信号。

[0062] 无线通信系统100可进一步包括一个或多个UE(诸如UE 190),该一个或多个UE经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路(被称为“侧链路”)间接地连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中,UE 190具有与连接到一个基站102的一个UE 104的D2D P2P链路192(例如,UE 190可通过其间接地获得蜂窝连通性),以及与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可通过其间接地获得基于WLAN的因特网连通性)。在一示例中,D2D P2P链路192和194可以使用任何公知的D2D RAT(诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、蓝牙®等)来支持。

[0063] 图2A解说了示例无线网络结构200。例如,5GC 210(也被称为下一代核心(NGC))可在功能上被视为控制面功能214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户面功能212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等),它们协同地操作以形成核心网。用户面接口(NG-U)213和控制面接口(NG-C)215将gNB 222连接到5GC 210,尤其连接到控制面功能214和用户面功能212。在附加配置中,ng-eNB 224也可经由至控制面功能214的NG-C 215以及至用户面功能212的NG-U 213来连接到5GC 210。此外,ng-eNB 224可经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括一个或多个ng-eNB 224和一个或多个gNB 222两者。gNB 222或ng-eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。另一可任选方面可包括位置服务器230,位置服务器230可与5GC 210处于通信以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。位置服务器230可被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、5GC 210和/或经由因特网(未解说)连接到位置服务器230。此外,位置服务器230可被集成到核心网的组件中,或者替换地可在核心网外部。

[0064] 图2B解说了另一示例无线网络结构250。例如,5GC 260可在功能上被视为控制面功能(由接入和移动性管理功能(AMF)264提供)以及用户面功能(由用户面功能(UPF)262提供),它们协同地操作以形成核心网(即,5GC 260)。用户面接口263和控制面接口265将ng-eNB 224连接到5GC 260,尤其分别连接到UPF 262和AMF 264。在附加配置中,gNB 222也可经由至AMF 264的控制面接口265以及至UPF 262的用户面接口263来连接到5GC 260。此外,ng-eNB 224可在具有或没有至5GC 260的gNB直接连通性的情况下经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括一个或多个ng-eNB 224和一个或多个gNB 222两者。gNB 222或ng-eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。新RAN 220的基站通过N2接口与AMF 264进行通

信,并且通过N3接口与UPF 262进行通信。

[0065] 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、在UE 204与会话管理功能(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、在UE 204与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息的传输、以及安全锚功能性(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UE 204认证过程的结果而确立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动通信系统)订户身份模块(USIM)来认证的情形中,AMF 264从AUSF中检索安全材料。AMF 264的功能还包括安全上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,该密钥被SCM用来推导因接入网而异的密钥。AMF 264的功能性还包括:用于监管服务的位置服务管理、在UE 204与位置管理功能(LMF)270(其充当位置服务器230)之间的位置服务消息的传输、在新RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与演进分组系统(EPS)互通的EPS承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。另外,AMF 264还支持非3GPP(第三代伙伴项目)接入网的功能性。

[0066] UPF 262的功能包括:充当RAT内/RAT间移动性的锚点(在适用时)、充当互连至数据网络(未示出)的外部协议数据单元(PDU)会话点、提供分组路由和转发、分组检视、用户面策略规则实施(例如,选通、重定向、话务引导)、合法拦截(用户面收集)、话务使用报告、用于用户面的服务质量(QoS)处置(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)、上行链路话务验证(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节点发送和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可支持位置服务消息在用户面上在UE 204与位置服务器(诸如安全用户面定位(SUPL)位置平台(SLP)272)之间的传输。

[0067] SMF 266的功能包括会话管理、UE网际协议(IP)地址分配和管理、用户面功能的选择和控制、在UPF 262处用于将话务路由到正确目的地的话务引导配置、对策略实施和QoS的部分控制、以及下行链路数据通知。SMF 266用于与AMF 264进行通信的接口被称为N11接口。

[0068] 另一可任选方面可包括LMF 270,LMF 270可与5GC 260处于通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨越多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。LMF 270可被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、5GC 260和/或经由因特网(未解说)连接到LMF 270。SLP 272可支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可在控制面上(例如,使用旨在传达信令消息而非语音或数据的接口和协议)与AMF 264、新RAN 220、以及UE 204进行通信,SLP 272可在用户面上(例如,使用旨在携带语音和/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)进行通信。

[0069] 图3A、3B和3C解说了可被纳入UE 302(其可对应于本文所描述的任何UE)、基站304(其可对应于本文所描述的任何基站)、以及网络实体306(其可对应于或体现本文所描述的任何网络功能,包括位置服务器230和LMF 270)中的若干示例组件(由对应的框来表示)以支持如本文所教导的文件传输操作。将领会,这些组件在不同实现中可在不同类型的装置中(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)实现。所解说的组件也可被纳入到通信系统中

的其他装置中。例如，系统中的其他装置可包括与所描述的那些组件类似的组件以提供类似的功能性。此外，给定装置可包含这些组件中的一个或多个组件。例如，装置可包括使得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的多个收发机组件。

[0070] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发机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网络等等)进行通信的装置(例如，用于传送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于抑制进行传送的装置等等)。WWAN收发机310和350可分别连接到一个或多个天线316和356，以用于经由至少一个指定RAT(例如，NR、LTE、GSM等)在感兴趣的无线通信介质(例如，特定频谱中的某个时间/频率资源集)上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站(例如，eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发机310和350可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号318和358(例如，消息、指示、信息等)，以及反之分别被配置成用于接收和解码信号318和358(例如，消息、指示、信息、导频等)。具体地，WWAN收发机310和350分别包括一个或多个发射机314和354以分别用于传送和编码信号318和358，并分别包括一个或多个接收机312和352以分别用于接收和解码信号318和358。

[0071] 至少在一些情形中，UE 302和基站304还分别包括无线局域网(WLAN)收发机320和360。WLAN收发机320和360可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RAT(例如，WiFi、LTE-D、蓝牙®等)在感兴趣的无线通信介质上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站等)进行通信的装置(例如，用于传送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于抑制进行传送的装置等)。WLAN收发机320和360可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号328和368(例如，消息、指示、信息等)，以及反之分别被配置成用于接收和解码信号328和368(例如，消息、指示、信息、导频等)。具体而言，WLAN收发机320和360分别包括一个或多个发射机324和364以分别用于传送和编码信号328和368，并分别包括一个或多个接收机322和362以分别用于接收和解码信号328和368。

[0072] 包括至少一个发射机和至少一个接收机的收发机电路系统在一些实现中可包括集成设备(例如，实施为单个通信设备的发射机电路和接收机电路)，在一些实现中可包括分开的发射机设备和分开的接收机设备，或者在其他实现中可按其他方式来实施。在一方面，发射机可包括或耦合到诸如天线阵列之类的多个天线(例如，天线316、326、356、366)，该多个天线准许该相应装置执行发射“波束成形”，如本文中所描述的。类似地，接收机可包括或耦合到诸如天线阵列之类的多个天线(例如，天线316、326、356、366)，该多个天线准许该相应装置执行接收波束成形，如本文中所描述的。在一方面，发射机和接收机可共享相同的多个天线(例如，天线316、326、356、366)，以使得该相应装置在给定时间只能进行接收或传送，而不是同时进行两者。UE 302和/或基站304的无线通信设备(例如，收发机310和320中的一者或两者和/或收发机350和360中的一者或两者)还可包括用于执行各种测量的网络监听模块(NLM)等。

[0073] 至少在一些情形中，UE 302和基站304还包括卫星定位系统(SPS)接收机330和370。SPS接收机330和370可分别连接到一个或多个天线336和376，并且可分别提供用于接收和/或测量SPS信号338和378的装置，这些SPS信号诸如全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域性导航卫星系统(NAVIC)、准

天顶卫星系统(QZSS)等。SPS接收机330和370可分别包括用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收机330和370在适当时向其他系统请求信息和操作,并执行必要的计算以使用由任何合适的SPS算法获得的测量来确定UE 302和基站304的定位。

[0074] 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进行通信的装置(例如,用于传送的装置、用于接收的装置等)。例如,网络接口380和390(例如,一个或多个网络接入端口)可被配置成经由基于有线的回程连接或无线回程连接来与一个或多个网络实体通信。在一些方面,网络接口380和390可被实现为被配置成支持基于有线的信号通信或无线信号通信的收发机。该通信可涉及例如发送和接收:消息、参数、和/或其他类型的信息。

[0075] UE 302、基站304和网络实体306还包括可结合如本文中所公开的操作来使用的其他组件。UE 302包括处理器电路系统,其实现用于提供例如与无线定位有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统332。基站304包括用于提供例如与如本文中所公开的无线定位有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统384。网络实体306包括用于提供例如与如本文中所公开的无线定位有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统394。处理系统332、384和394因此可提供用于处理的装置,诸如用于确定的装置、用于计算的装置、用于接收的装置、用于传送的装置、用于指示的装置等等。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)、或者其他可编程逻辑器件或处理电路系统。

[0076] UE 302、基站304和网络实体306包括存储器电路系统,其分别实现用于维持信息(例如,指示所保留资源、阈值、参数等等的信息)的存储器组件340、386和396(例如,各自包括存储器设备并且其可被称为存储器)。存储器组件340、386和396因此可提供用于存储的装置、用于检索的装置、用于维持的装置等。在一些情形中,UE 302、基站304和网络实体306可分别包括定位模块342、388和398。定位模块342、388和398分别可以是作为处理系统332、384和394的一部分或与其耦合的硬件电路,这些硬件电路在被执行时使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文所描述的功能性。在其他方面,定位模块342、388和398可在处理系统332、384和394的外部(例如,调制解调器处理系统的一部分、与另一处理系统集成等等)。替换地,定位模块342、388和398分别可以是存储在存储器组件340、386和396中的存储器模块,这些存储器模块在由处理系统332、384和394(或调制解调器处理系统、另一处理系统等)执行时使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文所描述的功能性。图3A解说了定位模块342的可能位置,该定位模块342可以是WWAN收发机310、存储器组件340、处理系统332、或其任何组合的一部分,或者可以是自立组件。图3B解说了定位模块388的可能位置,该定位模块388可以是WWAN收发机350、存储器组件386、处理系统384、或其任何组合的一部分,或者可以是自立组件。图3C解说了定位模块398的可能位置,该定位模块398可以是(诸)网络接口390、存储器组件396、处理系统394、或其任何组合的一部分,或者可以是自立组件。

[0077] UE 302可包括耦合到处理系统332的一个或多个传感器344,以提供用于感测或检测移动和/或取向信息的装置,该移动和/或取向信息独立于从由WWAN收发机310、WLAN收发机320、和/或SPS接收机330接收到的信号推导出的运动数据。作为示例,传感器344可包括加速度计(例如,微机电系统(MEMS)设备)、陀螺仪、地磁传感器(例如,罗盘)、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可包括多个不同类型的设备并将它们的输出进行组合以提供运动信息。例如,(诸)传感器344可使用多轴加速度计和取向传感器的组合来提供计算2D和/或3D坐标系中的定位的能力。

[0078] 另外,UE 302包括用户接口346,用户接口346提供用于向用户提供指示(例如,可听和/或视觉指示)和/或用于(例如,在用户致动感测设备(诸如按键板、触摸屏、话筒等)之际)接收用户输入的装置。尽管未示出,但基站304和网络实体306也可包括用户接口。

[0079] 更详细地参照处理系统384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可被提供给处理系统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)层的功能性。处理系统384可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、以及RRC连接释放)、RAT间移动性、以及UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩、安全性(暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、通过自动重复请求(ARQ)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的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0080] 发射机354和接收机352可实现与各种信号处理功能相关联的层1(L1)功能性。包括物理(PHY)层的层-1可包括传输信道上的检错、传输信道的前向纠错(FEC)译码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。发射机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正交振幅调制(M-QAM))来处置至信号星座的映射。经译码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流随后可被映射到正交频分复用(OFDM)副载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM码元流被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被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可从由UE 302传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出。每个空间流随后可被提供给一个或多个不同的天线356。发射机354可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0081] 在UE 302,接收机312通过其相应的天线316来接收信号。接收机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。发射机314和接收机312实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。接收机312可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 302为目的地的任何空间流。若有多个空间流以UE 302为目的地,则它们可由接收机312组合成单个OFDM码元流。接收机312随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域转换到频域。频域信号对OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由基站304传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由基站304在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3(L3)和层2(L2)功能性的处理系统332。

[0082] 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、暗码解译、报头解压缩以及控制信号处理以恢复出来自核心网的IP分组。处理系统332还负

责检错。

[0083] 类似于结合由基站304进行的下行链路传输所描述的功能性,处理系统332提供与系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩和安全性(暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、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层功能性;以及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TB解复用MAC SDU、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0084] 由信道估计器从由基站304传送的参考信号或反馈中推导出的信道估计可由发射机314用来选择恰当的编码和调制方案、以及促成空间处理。由发射机314生成的空间流可被提供给不同天线316。发射机314可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0085] 在基站304处以与结合UE 302处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理上行链路传输。接收机352通过其相应的天线356来接收信号。接收机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。

[0086] 在上行链路中,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、暗码解译、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分组可被提供给核心网。处理系统384还负责检错。

[0087] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A到3C中被示为包括可根据本文中描述的各种示例来配置的各种组件。然而将领会,所解说的框在不同设计中可具有不同功能性。

[0088] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可分别在数据总线334、382和392上彼此通信。图3A-3C的组件可以各种方式实现。在一些实现中,图3A-3C的组件可实现在一个或多个电路(举例而言,诸如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可包括一个或多个处理器))中。此处,每个电路可使用和/或纳入用于存储由该电路用来提供这一功能性的信息或可执行代码的至少一个存储器组件。例如,由框310至346表示的功能性中的一些或全部功能性可由UE 302的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行恰当的代码和/或通过恰当地配置处理器组件)。类似地,由框350至388表示的功能性中的一些或全部功能性可由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行恰当的代码和/或通过恰当地配置处理器组件)。此外,由框390至398表示的功能性中的一些或全部功能性可由网络实体306的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行恰当的代码和/或通过恰当地配置处理器组件)。为了简单起见,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”等来执行。然而,如将领会的,此类操作、动作、和/或功能实际上可由UE 302、基站304、网络实体306等等的特定组件或组件组合来执行,这些组件诸如处理系统332、384、394、收发机310、320、350和360、存储器组件340、386和396、定位模块342、388和398等。

[0089] 各种帧结构可被用于支持网络节点(例如,基站与UE)之间的下行链路和上行链路传输。

[0090] 图4A是解说根据本公开的各方面的下行链路帧结构的示例的示图400。

[0091] LTE以及在一些情形中NR在下行链路上利用OFDM并且在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,不同于LTE,NR还具有在上行链路上使用OFDM的选项。OFDM和SC-FDM

将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波,这些副载波也常被称为频调、频槽等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元对于OFDM是在频域中发送的,而对于SC-FDM是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间隔可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,副载波的间隔可以是15千赫兹(kHz),而最小资源分配(资源块)可以是12个副载波(或即180kHz)。因此,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。系统带宽还可被划分成子带。例如,子带可覆盖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,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0092] LTE支持单个参数设计(副载波间隔(SCS)、码元长度等)。相比之下,NR可支持多个参数设计(μ),例如,为15kHz($\mu=0$)、30kHz($\mu=1$)、60kHz($\mu=2$)、120kHz($\mu=3$)、和240kHz($\mu=4$)或更大的副载波间隔可以是可用的。在每个副载波间隔中,每时隙存在14个码元。对于15kHz SCS($\mu=0$),每子帧存在一个时隙,每帧存在10个时隙,时隙历时是1毫秒(ms),码元历时是66.7微秒(μs),并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是50。对于30kHz SCS($\mu=1$),每子帧存在两个时隙,每帧存在20个时隙,时隙历时是0.5ms,码元历时是33.3 μs ,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是100。对于60kHz SCS($\mu=2$),每子帧存在四个时隙,每帧存在40个时隙,时隙历时是0.25ms,码元历时是16.7 μs ,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是200。对于120kHz SCS($\mu=3$),每子帧存在八个时隙,每帧存在80个时隙,时隙历时是0.125ms,码元历时是8.33 μs ,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是400。对于240kHz SCS($\mu=4$),每子帧存在16个时隙,每帧存在160个时隙,时隙历时是0.0625ms,码元历时是4.17 μs ,并且具有4KFFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是800。

[0093] 在图4A到4D的示例中,使用15kHz的参数设计。由此,在时域中,10ms帧被划分成10个相等大小的子帧,每个子帧1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图4A至4D中,水平地(在X轴上)表示时间,其中时间从左至右增加,而垂直地(在Y轴上)表示频率,其中频率从下至上增大(或减小)。

[0094] 资源网格可被用于表示时隙,每个时隙包括频域中的一个或多个时间并发的资源块(RB)(也被称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被划分成多个资源元素(RE)。RE在时域中可对应于一个码元长度并且在频域中可对应于一个副载波。在图4A到4D的参数设计中,对于正常循环前缀,RB可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯码元,总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯码元,总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0095] 一些RE携带下行链路参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可包括PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB等。图4A解说了携带PRS的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0096] 被用于PRS的传输的资源元素(RE)集合被称为“PRS资源”。资源元素集合可在频域中跨越多个PRB并在时域中跨越一时隙内的‘N’个(诸如1个或多个)连贯码元。在时域中的给定OFDM码元中,PRS资源占用频域中的连贯PRB。

[0097] 给定PRB内的PRS资源的传输具有特定的梳齿大小(也被称为“梳齿密度”)。梳齿大小‘N’表示PRS资源配置的每个码元内的副载波间隔(或频率/频调间隔)。具体地,对于梳齿大小‘N’,PRS在PRB的一码元的每第N个副载波中传送。例如,对于梳齿-4,对于PRS资源配置

的每个码元,对应于每第四副载波(诸如副载波0、4、8)的RE被用于传送PRS资源的PRS。当前,为梳齿-2、梳齿-4、梳齿-6和梳齿-12的梳齿大小得到DL-PRS的支持。图4A解说了用于梳齿6(其跨越6个码元)的示例PRS资源配置。即,带阴影RE的位置(被标记为“R”)指示梳齿-6的PRS资源配置。

[0098] 当前,DL-PRS资源使用全频域交错模式可跨越一时隙内的2、4、6、或12个连贯码元。可在时隙的任何由高层配置的下行链路或灵活(FL)码元中配置DL-PRS资源。对于给定DL-PRS资源的所有RE,可能存在恒定的每资源元素能量(EPRE)。以下是针对2、4、6和12个码元上的梳齿大小2、4、6和12的逐码元频率偏移。2-码元梳齿-2: {0,1}; 4-码元梳齿-2: {0,1,0,1}; 6-码元梳齿-2: {0,1,0,1,0,1}; 12-码元梳齿-2: {0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1}; 4-码元梳齿-4: {0,2,1,3}; 12-码元梳齿-4: {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}; 6-码元梳齿-6: {0,3,1,4,2,5}; 12-码元梳齿-6: {0,3,1,4,2,5,0,3,1,4,2,5}; 以及12码元梳齿-12: {0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11}。

[0099] “PRS资源集”是被用于传送PRS信号的PRS资源集,其中每个PRS资源具有PRS资源标识符(ID)。另外,PRS资源集中的PRS资源与相同的TRP相关联。PRS资源集由PRS资源集ID来标识并且与(由TRP ID标识的)特定TRP相关联。另外,PRS资源集中的PRS资源跨各时隙具有相同的周期性、共用静默模式配置、以及相同的重复因子(诸如“PRS-ResourceRepetitionFactor(PRS资源重复因子)”)。周期性是从第一PRS实例的第一PRS资源的第一重复到下一PRS实例的相同第一PRS资源的相同第一重复的时间。周期性可具有从以下各项选择的长度: $2^{\mu} * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 个时隙,其中 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 。重复因子可具有从{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}个时隙选择的长度。

[0100] PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP传送的单个波束(或波束ID)相关联(其中一TRP可传送一个或多个波束)。即,PRS资源集中的每个PRS资源可在不同的波束上传送,并且如此,“PRS资源”(或简称为“资源”)还可被称为“波束”。注意到,这不具有对UE是否已知传送PRS的TRP和波束的任何暗示。

[0101] “PRS实例”或“PRS时机”是预期在其中传送PRS的周期性地重复的时间窗口(诸如一群一个或多个连贯时隙)的一个实例。PRS时机还可被称为“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”。

[0102] “定位频率层”(也被简称为“频率层”)是跨一个或多个TRP的针对某些参数具有相同值的一个或多个PRS资源集的集合。具体而言,PRS资源集的集合具有相同的副载波间隔和循环前缀(CP)类型(意味着得到PDSCH支持的所有参数设计也得到PRS的支持)、相同的点A、下行链路PRS带宽的相同值、相同的起始PRB(和中心频率)、以及相同的梳齿大小。点A参数采用参数“ARFCN-值NR(ARFCN-ValueNR)”的值(其中“ARFCN”代表“绝对射频信道号”)并且是指定被用于传输和接收的一对物理无线电信道的标识符/代码。下行链路PRS带宽可具有为4PRB的粒度,并且最小值是24PRB而最大值是272PRB。当前,已定义了至多4个频率层,并且每TRP每频率层可配置至多2个PRS资源集。

[0103] 频率层的概念在一定程度上类似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(或宏蜂窝小区基站和小型蜂窝小区基站)用来传送数据信道,而频率层由若干(往往三个或更多个)基站用来传送PRS。UE可在该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)指示该UE能支持的频率层数目。例如,UE可以指示该UE能支持一个还是四个定位频率层。

[0104] 图4B是解说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示图430。图4B解说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成多个BWP。BWP是从针对给定载波的给定参数设计的共用RB的毗连子集中选择的一组毗连PRB。一般而言,可以在下行链路和上行链路中指定为4个BWP的最大值。即,UE可被配置成在下行链路上有至多4个BWP,并且在上行链路上有至多4个BWP。在给定时间仅一个BWP(上行链路或下行链路)可以是活跃的,这意味着UE一次仅可在一个BWP上进行接收或传送。在下行链路上,每个BWP的带宽应当等于或大于SSB的带宽,但是其可以包含或不包含SSB。

[0105] 参照图4B,主同步信号(PSS)被UE用来确定子帧/码元定时和物理层身份。副同步信号(SSS)被UE用来确定物理层蜂窝小区身份群号和无线电帧定时。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号,UE可以确定PCI。基于该PCI,UE可以确定前述DL-RS的位置。携带MIB的物理广播信道(PBCH)可在逻辑上与PSS和SSS编群在一起以形成SSB(也被称为SS/PBCH)。MIB提供下行链路系统带宽中的RB数目、以及系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、不通过PBCH传送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))、以及寻呼消息。

[0106] 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REG集束(其可以跨越时域中的多个码元),每个REG集束包括一个或多个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码元。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被限定于单个CORESET并且与其自身的DMRS一起传送。这实现了针对PDCCH的因UE而异的波束成形。

[0107] 在图4B的示例中,每BWP存在一个CORESET,并且该CORESET跨越时域中的三个码元(尽管其可以是仅一个码元或两个码元)。与占用整个系统带宽的LTE控制信道不同,在NR中,PDCCH信道被局部化于频域中的特定区域(即,CORESET)。由此,图4B中示出的PDCCH的频率分量在频域中被解说为少于单个BWP。注意,尽管所解说的CORESET在频域中是毗连的,但CORESET不需要是毗连的。另外,CORESET可以在时域中跨越少于三个码元。

[0108] PDCCH内的DCI携带关于上行链路资源分配(持久和非持久)的信息和关于传送给UE的下行链路数据的描述(分别被称为上行链路准予和下行链路准予)。更具体而言,DCI指示被调度用于下行链路数据信道(例如,PDSCH)和上行链路数据信道(例如,PUSCH)的资源。可在PDCCH中配置多个(例如,至多达8个)DCI,并且这些DCI可具有多种格式之一。例如,存在不同的DCI格式以用于上行链路调度、用于下行链路调度、用于上行链路发射功率控制(TPC)等。PDCCH可由1、2、4、8、或16个CCE传输以容适不同的DCI有效载荷大小或编码率。

[0109] 图4C是解说根据本公开的各方面的上行链路帧结构的示例的示图450。如图4C中所解说的,一些RE(标记为“R”)携带用于接收方(例如,基站、另一UE等)处的信道估计的DMRS。UE可例如在时隙的最后码元中附加地传送SRS。SRS可具有梳齿结构,并且UE可在梳齿之一上传送SRS。在图4C的示例中,所解说的SRS是一个码元上的梳齿-2。SRS可被基站用来获得每个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,并且表示随距

离的散射、衰落和功率衰减的组合效应。系统将SRS用于资源调度、链路适配、大规模MIMO、波束管理等。

[0110] 当前,具有为梳齿-2、梳齿-4、或梳齿-8的梳齿大小的SRS资源可跨越一时隙内的1、2、4、8、或12个连贯码元。以下是针对当前得到支持的SRS梳齿模式的逐码元频率偏移。1-码元梳齿-2: {0}; 2-码元梳齿-2: {0,1}; 4-码元梳齿-2: {0,1,0,1}; 4-码元梳齿-4: {0,2,1,3}; 8-码元梳齿-4: {0,2,1,3,0,2,1,3}; 12码元梳齿-4: {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}; 4-码元梳齿-8: {0,4,2,6}; 8-码元梳齿-8: {0,4,2,6,1,5,3,7}; 以及12-码元梳齿-8: {0,4,2,6,1,5,3,7,0,4,2,6}。

[0111] 被用于SRS的传输的资源元素的集合被称为“SRS资源”并且可由参数“SRS-ResourceId (SRS-资源Id)”来标识。资源元素集合可以在频域中跨越多个PRB并在时域中跨越一时隙内的N个(例如,一个或多个)连贯码元。在给定OFDM码元中,SRS资源占用连贯的PRB。“SRS资源集”是被用于SRS信号的传输的一组SRS资源并且由SRS资源集ID (“SRS-ResourceSetId”)来标识。

[0112] 一般而言,UE传送SRS以使得接收方基站(服务基站或相邻基站)能够测量UE与基站之间的信道质量。然而,SRS还可以被用作上行链路定位规程(诸如UL-TDOA、多RTT、DL-AoA等)的上行链路定位参考信号。

[0113] 针对SRS的先前定义的若干增强已被提议用于“用于定位的SRS (SRS-for-positioning)”(亦被称为“UL-PRS”),诸如SRS资源(除了单个码元/梳齿-2之外)内的新交错模式、SRS的新梳齿类型、SRS的新序列、每分量载波较大数目的SRS资源集、以及每分量载波较大数目的SRS资源。另外,参数“SpatialRelationInfo (空间关系信息)”和“PathLossReference (路径损耗参考)”要基于来自相邻TRP的下行链路参考信号或SSB来配置。又进一步,一个SRS资源可在活跃BWP之外传送,并且一个SRS资源可跨越多个分量载波。此外,SRS可在RRC连通状态中配置并且仅在活跃BWP内传送。此外,可能不存在跳频、重复因子、单个天线端口、以及SRS的新长度(例如,8和12个码元)。还可存在开环功率控制且不存在闭环功率控制,并且可使用梳齿-8(即,相同码元中每第八副载波所传送的SRS)。最后,UE可通过相同发射波束从多个SRS资源进行传送以用于UL-AoA。所有这些都是当前SRS框架之外的特征,该当前SRS框架通过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)。

[0114] 图4D是解说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示图470。随机接入信道(RACH)(亦被称为物理随机接入信道(PRACH))可基于PRACH配置而在帧内的一个或多个时隙内。PRACH可包括时隙内的6个连贯RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并且达成上行链路同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可位于上行链路系统带宽的边缘。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)、以及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)、功率净空报告(PHR)、和/或UCI。

[0115] 其他无线通信技术可具有不同的帧结构和/或不同的信道。注意,术语“定位参考信号”和“PRS”一般指NR和LTE系统中用于定位的特定参考信号。然而,如本文中所使用的,术语“定位参考信号”和“PRS”还可以指能被用于定位的任何类型的参考信号,诸如但不限

于:如LTE和NR中所定义的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”可以指下行链路或上行链路定位参考信号,除非由上下文另外指示。若需要进一步区分PRS的类型,则下行链路定位参考信号可被称为“DL-PRS”,而上行链路定位参考信号(例如,定位SRS、PTRS)可被称为“UL-PRS”。另外,对于可在上行链路和下行链路两者中传送的信号(例如,DMRS、PTRS),这些信号可前置有“UL”或“DL”以区分方向。例如,“UL-DMRS”可与“DL-DMRS”区分开。

[0116] 图5是解说基站(BS)502(可对应于本文描述的任何基站)与UE 504(可对应于本文描述的任何UE)通信的示图500。参照图5,基站502可以在一个或多个发射波束502a、502b、502c、502d、502e、502f、502g、502h上向UE 504传送经波束成形信号,该一个或多个发射波束各自具有可由UE 504用来标识相应波束的波束标识符。在基站502使用单个天线阵列(例如,单个TRP/蜂窝小区)朝向UE 504进行波束成形的情况下,基站502可以通过以下操作来执行“波束扫描”:发射第一波束502a、然后发射波束502b等,直到最后发射波束502h。替代地,基站502可以按某一模式发射波束502a-502h,诸如波束502a,然后波束502h,然后波束502b,然后波束502g,等等。在基站502使用多个天线阵列(例如,多个TRP/蜂窝小区)朝向UE 504进行波束成形的情况下,每个天线阵列可以执行波束502a-502h的子集的波束扫描。替代地,波束502a-502h中的每一个波束可以对应于单个天线或天线阵列。

[0117] 图5进一步解说分别在波束502c、502d、502e、502f和502g上传送的经波束成形信号所遵循的路径506c、506d、506e、506f和506g。每个路径506c、506d、506e、506f、506g可对应于单个“多径”,或者由于射频(RF)信号通过环境的传播特性,可包括多个“多径”(“多径”群集)。注意,尽管仅示出了用于波束502c-502g的路径,但这是为了简单起见,并且在每个波束502a-502h上传送的信号将遵循一些路径。在所示出的示例中,路径506c、506d、506e和506f是直线,而路径506g从障碍物508(例如,建筑物、交通工具、地形特征等)反射离开。

[0118] UE 504可在一个或多个接收波束504a、502b、504c、504d上从基站502接收经波束成形信号。注意,为了简单起见,图5中解说的波束表示发射波束或接收波束,这取决于基站502和UE 504中的哪一者正在进行传送以及哪一者正在进行接收。因此,UE 504还可在波束504a-504d中的一个或多个波束上向基站502传送经波束成形信号,并且基站502可在波束502a-502h中的一个或多个波束上从UE 504接收经波束成形信号。

[0119] 在一方面,基站502和UE 504可执行波束训练以对齐基站502和UE 504的发射波束和接收波束。例如,取决于环境状况和其他因素,基站502和UE 504可确定最佳发射波束和接收波束分别为502d和504b或者分别为波束502e和504c。针对基站502的最佳发射波束的方向可以与最佳接收波束的方向相同或不同,同样针对UE 504的最佳接收波束的方向可以与最佳发射波束的方向相同或不同。

[0120] 为了执行DL-AoD定位规程,基站502可以在波束502a-502h中的一个或多个波束上向UE 504传送参考信号(例如,PRS、CRS、TRS、CSI-RS、PSS、SSS等),其中每个波束具有不同的发射角。波束502a-502h的不同发射角度将导致UE 504处的不同收到信号强度(例如,RSRP、RSRQ、SINR等)。对于更远离基站502和UE 504之间的视线(LOS)路径510的发射波束502a-502h,收到信号强度将比距离LOS路径510更近的发射波束502a-502h更低。

[0121] 在图5的示例中,如果基站502在波束502c、502d、502e、502f和502g上向UE 504传送参考信号,则发射波束502e最佳地与LOS路径510对齐,而发射波束502c、502d、502f和

502g不是。因此,波束502e在UE 504处可能具有比波束502c、502d、502f和502g更高的收到信号强度。注意,在一些波束(例如,波束502c和/或502f)上传送的参考信号可能不会到达UE 504,或者从这些波束到达UE 504的能量可能如此之低以至于能量可能无法检测或者至少可被忽略。

[0122] UE 504可向基站502报告每个测得的发射波束502c-502g的收到信号强度,以及可选地,相关联的测量质量,或者替换地,具有最高收到信号强度的发射波束的身份(图5的示例中的波束502e)。附加地或替换地,在UE 504还分别参与和至少一个基站502或多个基站502的往返时间(RTT)或抵达时间差(TDOA)定位会话的情况下,UE 504可分别向服务基站502或其他定位实体报告接收到传输(Rx-Tx)或参考信号时间差(RSTD)测量(以及可选地相关联的测量质量)。在任何情形中,定位实体(例如,基站502、定位服务器、第三方客户端、UE 504等)可估计从基站502到UE 504的角度以作为在UE 504处具有最高收到信号强度(并且如果报告的话,具有最强信道脉冲响应和/或最早ToA)的发射波束(这里是发射波束502e)的AoD。

[0123] 图6解说了常规的基于DL抵达时间差(TDoA)的定位的示例。在DL-TDoA中,同步蜂窝小区(例如,图6中的gNB1、gNB2和gNB3)之间的ToA差异提供沿双曲线的距离估计。多个TDoA测量被用于三角测量,例如,四个或更多个蜂窝小区。gNB之间的网络同步误差是高精度定位的主要障碍。潜在的定时差 τ_1 、 τ_2 和 τ_3 沿每个双曲线产生测量不确定性。

[0124] 图7解说了根据一些方面的使用可重配置智能表面(RIS)702进行无线通信的系统700。RIS是具有工程电磁(EM)特性的人工结构,其可以从发射机收集无线信号,并且将它们被动地波束成形到期望的接收机。RIS可被配置成将入射波反射到期望方向。在图7所解说的示例中,第一BS 102a控制RIS 702,但第二BS 102b不控制RIS 702。系统700的增强型功能可以在数个场景中提供技术优势。

[0125] 例如,在图7中,第一BS 102a正尝试与在障碍物704(例如,建筑物、山丘或其他障碍物)后面的第一UE 104a通信并且因此不能从第一BS 102a接收否则是LOS波束的波束,即,发射波束2。在该场景中,第一BS 102a可以替代地使用发射波束1来将信号指向RIS 702,第一BS 102a将该RIS702配置成将传入发射波束1反射向第一UE 104a和障碍物704周围。应注意,第一BS 102a可以配置RIS 702以供UE在UL中使用,例如,以使得第一UE 104a可以使用RIS 702向第一BS 102a反弹UL信号,从而绕过障碍物704。

[0126] 在另一场景中,第一BS 102a可能知晓障碍物(诸如图7中的障碍物704),可能产生盲区(例如,来自BS 102a的信号在其中被衰减的地理区域),从而使得信号难以被该盲区内的UE检测到。在该场景中,BS 102a可以将离开RIS 702的信号反弹到盲区,以便为可能在那里的设备(包括BS 102a当前不知晓的设备)提供覆盖。

[0127] 在系统700提供技术优势的又一场景是涉及低层(例如,低功率、低带宽、低天线数、低基带处理能力)UE的一个场景,诸如“NR轻型”或“NR RedCap”UE,其可能无法听到或检测从非服务gNB所传送的PRS,尤其是对于远离该UE的gNB。同样,由非服务gNB对来自低层UE的SRS的SRS测量可能不良。在某些环境中,对于非低层UE的UE,可能真实存在同样的问题。无论出于何种原因,当UE无法检测到来自不同TRP的足够数目个定位信号时,RIS 702的使用可以提供来自单个TRP的一个或多个附加的定位信号。当由同一TRP提供多个定位信号时,各TRP之间的网络同步误差问题变得没有意义,并且避免了高精度定位的障碍。该特定

场景的示例在图8中示出。

[0128] 图8解说了根据一些方面的用于RIS辅助式RSTD测量的系统800。图8的上部示出了示例场景中所涉及的实体的地理位置,并且图8的下部解说了在该示例场景中的信号传输和反射的定时。

[0129] 在图8中,服务gNB (SgNB) 或其他类型的服务基站向目标UE发送定位参考信号集合。第一PRS 802指向第一RIS (RIS1),第二PRS 804指向第二RIS (RIS2),并且第三PRS 806指向目标UE。在图8所解说的示例中,RIS1比RIS2更靠近UE。现在参考图8的下部,第三PRS 806在时间 $T_{oA}(SgNB)$ 处首先到达UE。第一PRS 802在时间 $T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS1)$ 处到达RIS1,并且RIS1传送所反射的PRS信号808,其在时间 $T_{oA}(RIS1)$ 处到达UE。第二PRS 804在时间 $T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS2)$ 处到达RIS2,并且RIS2传送所反射的PRS信号810,其在时间 $T_{oA}(RIS2)$ 处到达UE。UE测量PRS信号806、PRS信号808和PRS信号810中每一者的抵达时间 (R_x)。向UE提供PRS传输对之间的PRS实时差 (PRTD)。

[0130] RSTD是一个参考信号到达UE所花费的时间与另一参考信号到达UE所花费的时间之差。因此,RSTD是一个参考的 T_{oA} 和另一参考的 T_{oA} 之间的差。

[0131] 在图8所示的示例中,UE可以为第三PRS 806、所反射的PRS信号808和所反射的PRS信号810中的每一者计算 $T_{oA}(=R_x - T_x)$ 的值,即 $T_{oA}(SgNB)$ 、 $T_{oA}(RIS1)$ 和 $T_{oA}(RIS2)$,以及每对的RSTD值。例如,UE可以使用下式来计算SgNB与RIS1之间的RSTD:

[0132] $RSTD(SgNB, RIS1)$

[0133] $= T_{oA}(SgNB) - T_{oA}(RIS1)$

[0134] $= (R_x(SgNB) - T_x(SgNB)) - ((R_x(RIS1) - T_x(RIS1)))$

[0135] $= R_x(SgNB) - R_x(RIS1) - PRTD + T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS1)$

[0136] 其中

[0137] $R_x(SgNB)$ 是UE接收PRS 806的时间,

[0138] $R_x(RIS1)$ 是UE接收PRS 808的时间,

[0139] PRTD是PRS 806与PRS 808之间的传输时间偏移,并且

[0140] $T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS1)$ 是PRS 802到达RIS1所花费的时间。

[0141] 请注意,不需要每个PRS的传送时间。在该示例中,该式将计算PRS 806从SgNB到达UE所花费的时间与PRS 808从RIS1到达UE所花费的时间之间的差。

[0142] 对于UE辅助式定位,UE可以报告RSTD而不包括PRTD,并且网络将基于网络已知但UE不知道的PRTD数据来计算UE的定位。然而,为了让UE执行基于UE的定位(与UE辅助式定位相反),RSTD的计算需要知晓PRTD的值。在一些方面,PRTD的值经由由位置服务器所提供的辅助数据来发信号发送给UE。在一些方面,UE可以将所接收的PRTD用作“期望RSTD”,其可以通知UE它可以在哪里搜索PRS。在一些方面,可以向UE提供“PRTD不确定性”值,UE可以使用该值来辅助其PRS搜索窗口选择。在一些方面, $T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS1)$ 可以通过无线电接入技术 (RAT) 技术 (例如,基于NR的定位) 或独立于RAT的方法 (例如,高精度PRS或其他混合定位方法) 来估计。

[0143] 在一些方面,UE可以知晓RIS1和RIS2的地理位置,在此情形中,UE可以经由三角测量技术使用SgNB、RIS1和RIS2对的RSTD值来估计它自己的定位。

[0144] 在图8所解说的示例中,SgNB可以具有经配置RIS1以在预期方向上 (例如,经由

SgNB与RIS1之间的链路812)反射传入PRS信号802。在一些环境中,RIS1可能不需要为此目的进行配置,例如,因为RIS1已被适当地配置成在预期方向上反射传入PRS信号,因为RIS1不能由SgNB来配置,但无论如何都提供了合适的反射信号,或者因为RIS1是由SgNB以外的实体来配置的。RIS2可能也是如此,例如,经由SgNB与RIS2之间的链路814。可以出于各种原因来选择反射信号的预期方向,诸如以使信号到达已知位置的目标UE、以使信号到达目标区域(例如,其中来自SgNB的LOS信号被已知障碍物阻挡)而不管目标UE是否在该区域内、其他原因、或其某种组合。SgNB可能不知晓目标UE的位置,并且可能不知晓目标区域内是否有任何UE。SgNB依靠UE来测量RIS反射信号。

[0145] RIS从服务基站所接收的信号可以是全向的或波束成形的,并且由RIS所产生的反射波束本质上可以是类似地全向的或波束成形的。当RIS从服务基站接收到信号时,RIS可以产生在传输轮廓中更宽、更窄或相同宽度的反射信号。例如,SgNB可以向RIS1传送窄波束成形的PRS,并且RIS1可以向UE反射更广泛分散的信号,诸如在不确切知晓UE的位置的情况下。同样,RIS1可以向目标UE反射更集中的信号,诸如在UE的位置已以某种置信度被估计并且更窄的波束将向目标UE提供更好的信噪比的情况下。

[0146] 在一些方面,SgNB可以在传送多个PRS信号的过程期间动态地控制在其控制下的RIS的行为。例如,在图8所解说的场景中,SgNB可以控制RIS2以使得其在SgNB正朝RIS1传送PRS信号802时被禁用,控制RIS1以使得其在SgNB正朝RIS2传送PRS信号804时被禁用,并且控制RIS1和RIS2以使得两者在SgNB正直接朝UE传送PRS信号806时被禁用。以此方式,当不期望反射时,SgNB可降低或消除目标UE将从RIS接收反射的可能性,例如,以使得PRS信号806不从RIS1或RIS2反射并到达目标UE。应注意,PRS信号的传输次序是解说性的而非限制性的:例如,在一些方面,SgNB可以首先朝目标UE、朝RIS2、然后朝RIS1或以任何其他次序传送PRS。还应注意,虽然图8解说了使用两个RIS的示例,但相同的概念可被应用于大于零的任意数目个RIS。

[0147] 因为上述技术允许仅使用单个SgNB来执行定位,所以它们适合由低层UE使用,因为不期望对相邻蜂窝小区的测量。因为网络同步误差对于单蜂窝小区定位方法(诸如本文中公开的那些方法)来说不是问题,所以这些方法有可能比需要测量相邻蜂窝小区的常规方法具有更高的准确度。应注意,在一些方面,这些技术也可以与需要测量相邻蜂窝小区的常规技术结合应用。

[0148] 图9是根据一些方面的与RIS辅助式定位相关联的示例过程900的流程图。在一些实现中,图9的一个或多个过程框可以由BS(例如,BS 102)来执行。在一些实现中,图9的一个或多个过程框可以由另一设备或者与该BS分开或包括该BS的设备群来执行。附加地或替换地,图9的一个或多个过程框可由设备304的一个或多个组件(诸如处理系统384、存储器386、WWAN收发机350、WLAN收发机360、和/或网络接口380)来执行。

[0149] 如图9中所示,过程900可以包括向UE传送第一PRS(框910)。例如,如上所述,BS可以向UE传送第一PRS。

[0150] 如图9中进一步所示,过程900可以包括向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS(框920)。例如,如上所述,BS可以向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS。

[0151] 如图9进一步所示,过程900可以包括从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路

参考信号时间差(RSTD)测量(框930)。例如,如上所述,BS可以从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。在一些方面,RSTD测量是针对第一PRS的ToA与针对第二PRS的ToA之间的差,其可以考虑也可以不考虑第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0152] 过程900可包括附加实现,诸如下文和/或结合在本文中他处所描述的一个或多个其他过程所描述的任何单个实现或各实现的任何组合。

[0153] 在第一实现中,过程900包括:基于RSTD测量来计算UE的估计位置。

[0154] 在第二实现中,单独地或与第一实现相结合地,过程900包括:从UE接收UE的估计位置。

[0155] 在第三实现中,单独地或与第一和第二实现中的一者或多者结合地,指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来提供传输时间偏移、基于PRS映射来指示传输时间偏移、或其组合。

[0156] 在第四实现中,单独地或与第一到第三实现中的一者或多者结合地,接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量包括接收针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0157] 在第五实现中,单独地或与第一到第四实现中的一者或多者结合地,在传送第二PRS之前,将RIS配置成将所接收的信号反射给UE。

[0158] 在第六实现中,单独地或与第一到第五实现中的一者或多者结合地,在传送第一PRS之前,将RIS配置成不将所接收的信号反射给UE。

[0159] 在第七实现中,单独地或与第一到第六实现中的一者或多者结合地,在接收RSTD测量之前,向UE指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0160] 尽管图9示出了过程900的示例框,但在一些实现中,过程900可包括与图9中所描绘的框相比附加的框、更少的框、不同的框或不同地布置的框。附加地或替换地,过程900的两个或更多个框可以并行执行。

[0161] 图10与RIS辅助式定位相关联的示例过程1000的流程图。在一些实现中,图10的一个或多个过程框可以由用户装备(UE)(例如,UE 104)来执行。在一些实现中,图10的一个或多个过程框可以由另一设备或者与该UE分开或包括该UE的设备群来执行。附加地或替换地,图10的一个或多个过程框可由设备302的一个或多个组件(诸如处理系统332、存储器340、WWAN收发机310、WLAN收发机320、和/或用户接口346)来执行。

[0162] 如图10中所示,过程1000可包括从BS接收第一PRS(框1010)。例如,如上所述,UE可以从BS接收第一PRS。

[0163] 如图10中进一步所示,过程1000可以包括从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS(框1020)。例如,如上所述,UE可以从被配置成将所接收的信号反射给UE的RIS接收第二PRS。

[0164] 如图10进一步所示,过程1000可以包括向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量(框1030)。例如,如上所述,UE可以向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量。

[0165] 过程1000可包括附加实现,诸如下文和/或结合在本文中他处所描述的一个或多个其他过程所描述的任何单个实现或各实现的任何组合。

[0166] 在第一方面,过程1000包括:确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移,基于

RSTD测量和第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移来计算UE的估计位置,以及向BS传送UE的估计位置。

[0167] 在第二实现中,单独地或与第一实现结合地,确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来接收传输时间偏移、基于PRS映射来确定传输时间偏移、或其组合。

[0168] 在第三实现中,单独地或与第一和第二实现中的一者或多者结合地,传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路RSTD测量包括传送针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0169] 尽管图10示出了过程1000的示例框,但在一些实现中,过程1000可包括与图10中所描绘的框相比附加的框、更少的框、不同的框或不同地布置的框。附加地或替换地,过程1000的两个或更多个框可以并行执行。

[0170] 图11与RIS辅助式定位相关联的示例过程1100的流程图。在一些实现中,图11的一个或多个过程框可以由RIS(例如,RIS 702)来执行。在一些实现中,图11的一个或多个过程框可以由另一设备或者与该UE分开或包括该RIS的设备群来执行。

[0171] 如图11中所示,过程1100可以包括接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息(框1110)。例如,如上所述,RIS可以接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息。

[0172] 如图11进一步所示,过程1100可以包括从BS接收PRS或SRS(框1120)。例如,如上所述,RIS可以从BS接收PRS。在一些方面,RIS可以从UE接收SRS。

[0173] 如图11中进一步所示,过程1100可以包括根据配置信息来反射PRS或SRS(框1130)。例如,如上所述,RIS可以根据配置信息向目标UE反射PRS。在一些方面,如上所述,RIS可以根据配置信息向目标BS反射SRS。

[0174] 过程1100可包括附加实现,诸如下文和/或结合在本文中他处所描述的一个或多个其他过程所描述的任何单个实现或各实现的任何组合。

[0175] 在第一实现中,根据配置信息来反射PRS或SRS包括在指定方向上反射PRS或SRS。

[0176] 在第二实现中,单独地或与第一实现结合地,在指定方向上反射PRS或SRS包括朝目标UE反射PRS、或朝目标BS反射SRS。

[0177] 在第三实现中,单独地或与第一和第二实现中的一者或多者结合地,根据配置信息来反射PRS或SRS包括将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束。

[0178] 在第四实现中,单独地或与第一到第三实现中的一者或多者结合地,将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束包括将PRS或SRS反射为比正被反射的PRS或SRS更宽、与正被反射的PRS或SRS相同宽度、或比正被反射的PRS或SRS更窄的波束。

[0179] 在第五实现中,单独地或与第一到第四实现中的一者或多者结合地,该配置信息是从BS所接收的。

[0180] 尽管图11示出了过程1100的示例框,但在一些实现中,过程1100可包括与图11中所描绘的框相比附加的框、更少的框、不同的框或不同地布置的框。附加地或替换地,过程1100的两个或更多个框可以并行执行。

[0181] 在以上详细描述中,可以看到在各示例中不同的特征被分组在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每一条款中所明确提及的特征更多的特征的意图。相反,

本公开的各个方面可包括少于所公开的个体示例条款的所有特征。因此,所附条款由此应该被认为是被纳入到该描述中,其中每一条款自身可为单独的示例。尽管每个从属条款在各条款中可以引用与其他条款之一的特定组合,但该从属条款的(诸)方面不限于该特定组合。将领会,其他示例条款还可包括从属条款(诸)方面与任何其它从属条款或独立条款的主题内容的组合或者任何特征与其他从属和独立条款的组合。本文所公开的各个方面明确包括这些组合,除非显式地表达或可以容易地推断出并不旨在特定的组合(例如,矛盾的方面,诸如将元件定义为电绝缘体和电导体两者)。此外,还旨在使条款的各方面可被包括在任何其他独立条款中,即使该条款不直接从属于该独立条款。

[0182] 在以下经编号条款中描述了各实现示例:

[0183] 条款1.一种由基站执行的无线通信方法,该方法包括:向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS);向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0184] 条款2.如条款1的方法,进一步包括:基于RSTD测量来计算UE的估计位置。

[0185] 条款3.如条款1至2中的任一者的方法,进一步包括:从UE接收UE的估计位置。

[0186] 条款4.如条款1至3中的任一者的方法,进一步包括,在传送第二PRS之前,将RIS配置成将所接收的信号反射给UE。

[0187] 条款5.如条款4的方法,进一步包括,在传送第一PRS之前,将RIS配置成不将所接收的信号反射给UE。

[0188] 条款6.如条款1至5中的任一者的方法,进一步包括,在接收RSTD测量之前,向UE指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0189] 条款7.如条款6的方法,其中指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来提供传输时间偏移、基于PRS映射来指示传输时间偏移、或其组合。

[0190] 条款8.如条款1至7中任一者的方法,其中接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量包括接收针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0191] 条款9.一种由用户装备(UE)执行的无线通信方法,该方法包括:从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS);从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS;以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0192] 条款10.如条款9所述的方法,进一步包括:确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移;基于RSTD测量和第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移来计算UE的估计位置;以及向BS传送UE的估计位置。

[0193] 条款11.如条款10的方法,其中确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来接收传输时间偏移、基于PRS映射来确定传输时间偏移、或其组合。

[0194] 条款12.如条款9至11中任一者的方法,其中传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量包括传送针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0195] 条款13.一种由可重配置智能表面(RIS)执行的无线通信方法,该方法包括:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息;接收定位参考信号(PRS)或探通参考信号

(SRS);以及根据配置信息来反射PRS或SRS。

[0196] 条款14.如条款13的方法,其中根据配置信息来反射PRS或SRS包括在指定方向上反射PRS或SRS。

[0197] 条款15.如条款14的方法,其中在指定方向上反射PRS或SRS包括朝目标用户装备(UE)反射PRS。

[0198] 条款16.如条款14至15中任一者的方法,其中在指定方向上反射PRS或SRS包括朝目标基站(BS)反射SRS。

[0199] 条款17.如条款13至16中任一者的方法,其中根据配置信息来反射PRS或SRS包括将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束。

[0200] 条款18.如条款17的方法,其中将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束包括将PRS或SRS反射为比正被反射的PRS或SRS更宽、与正被反射的PRS或SRS相同宽度、或比正被反射的PRS或SRS更窄的波束。

[0201] 条款19.如条款13至18中任一者的方法,其中该配置信息是从基站(BS)接收的。

[0202] 条款20.一种基站(BS),包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:使得BS向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS);使得BS向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0203] 条款21.如条款20的BS,其中该一个或多个处理器被进一步配置成:基于RSTD测量来计算UE的估计位置。

[0204] 条款22.如条款20到21中任一项的BS,其中该一个或多个处理器被进一步配置成:从UE接收UE的估计位置。

[0205] 条款23.如条款20到22中任一项的BS,其中该一个或多个处理器被进一步配置成,在传送第二PRS之前,将RIS配置成将所接收的信号反射给UE。

[0206] 条款24.如条款23的BS,其中该一个或多个处理器被进一步配置成,在传送第一PRS之前,将RIS配置成不将所接收的信号反射给UE。

[0207] 条款25.如条款20到24中任一项的BS,其中该一个或多个处理器被进一步配置成,在接收RSTD测量之前,向UE指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0208] 条款26.如条款25的BS,其中当指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移时,该一个或多个处理器被配置成经由显式信令来提供传输时间偏移、基于PRS映射来指示传输时间偏移、或其组合。

[0209] 条款27.如条款20到26中任一项的BS,其中当接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量时,该一个或多个处理器被配置成接收针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0210] 条款28.一种用户装备(UE),包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS);从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS;以及使得UE向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0211] 条款29.如条款28的UE,其中该一个或多个处理器被进一步配置成:确定第一PRS

与第二PRS之间的传输时间偏移;基于RSTD测量和第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移来计算UE的估计位置;以及向BS传送UE的估计位置。

[0212] 条款30.如条款29的UE,其中当确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移时,该一个或多个处理器被配置成经由显式信令来接收传输时间偏移、基于PRS映射来确定传输时间偏移、或其组合。

[0213] 条款31.如条款28至30中任一者的UE,其中当传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量时,该一个或多个处理器被配置成传送针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0214] 条款32.一种可重配置智能表面(RIS),包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息;接收定位参考信号(PRS)或探通参考信号(SRS);以及使得RIS根据配置信息来反射PRS或SRS。

[0215] 条款33.如条款32的RIS,其中当根据配置信息来反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成在指定方向上反射PRS或SRS。

[0216] 条款34.如条款33的RIS,其中当在指定方向上反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成朝目标用户装备(UE)反射PRS。

[0217] 条款35.如条款33至34中任一者的RIS,其中当在指定方向上反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成朝目标基站(BS)反射SRS。

[0218] 条款36.如条款32至35中任一者的RIS,其中当根据配置信息来反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束。

[0219] 条款37.如条款36的RIS,其中当将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束时,该一个或多个处理器被配置成将PRS或SRS反射为比正被反射的PRS或SRS更宽、与正被反射的PRS或SRS相同宽度、或比正被反射的PRS或SRS更窄的波束。

[0220] 条款38.如条款32至37中任一者的RIS,其中该配置信息是从基站(BS)接收的。

[0221] 条款39.一种基站(BS),包括:用于向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS)的装置;用于向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS的装置;以及用于从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量的装置。

[0222] 条款40.一种用户装备(UE),包括:用于从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS)的装置;用于从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS的装置;以及用于向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量的装置。

[0223] 条款41.一种可重配置智能表面(RIS),包括:用于接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息的装置;用于接收定位参考信号(PRS)或探通参考信号(SRS)的装置;以及用于根据配置信息来反射PRS或SRS的装置。

[0224] 条款42.一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由基站(BS)的一个或多个处理器执行时使该基站:向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS);向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差

(RSTD) 测量。

[0225] 条款43. 一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质, 该指令集包括一条或多条指令, 该一条或多条指令在由用户装备 (UE) 的一个或多个处理器执行时使该UE: 从基站 (BS) 接收第一定位参考信号 (PRS); 从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面 (RIS) 接收第二PRS; 以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量。

[0226] 条款44. 一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质, 该指令集包括一条或多条指令, 该一条或多条指令在由可重配置智能表面 (RIS) 的一个或多个处理器执行时使该RIS: 接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息; 接收定位参考信号 (PRS) 或探测参考信号 (SRS); 以及根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0227] 条款39. 一种装置, 包括: 存储器、收发机、以及通信地耦合到该存储器和该收发机的处理器, 该存储器、该收发机和该处理器被配置成执行根据条款1至19中任一者的方法。

[0228] 条款40. 一种设备, 包括用于执行如条款1至19中任一者的方法的装置。

[0229] 条款41. 一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读介质, 这些计算机可执行指令包括用于促使计算机或处理器执行如条款1至19中任一者的方法的至少一条指令。

[0230] 附加方面至少包括如下:

[0231] 在一方面, 一种由基站执行的无线通信方法包括: 向用户装备 (UE) 传送第一定位参考信号 (PRS), 向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面 (RIS) 传送第二PRS, 以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量。

[0232] 在一些方面, 该方法包括基于RSTD测量来计算UE的估计位置。

[0233] 在一些方面, 该方法包括从UE接收UE的估计位置。

[0234] 在一些方面, 该方法包括在传送第二PRS之前, 将RIS配置成将所接收的信号反射给UE。

[0235] 在一些方面, 该方法包括在传送第一PRS之前, 将RIS配置成不将所接收的信号反射给UE。

[0236] 在一些方面, 该方法包括在接收RSTD测量之前, 向UE指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0237] 在一些方面, 指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来提供传输时间偏移、基于PRS映射来指示传输时间偏移、或其组合。

[0238] 在一些方面, 接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量包括接收针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0239] 在一方面, 一种由用户装备 (UE) 执行的无线通信方法包括: 从基站 (BS) 接收第一定位参考信号 (PRS), 从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面 (RIS) 接收第二PRS, 以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差 (RSTD) 测量。

[0240] 在一些方面, 该方法包括确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移, 基于RSTD测量和第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移来计算UE的估计位置, 以及向BS传送UE的估计位置。

[0241] 在一些方面, 确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移包括经由显式信令来接收传输时间偏移、基于PRS映射来确定传输时间偏移、或其组合。

[0242] 在一些方面,传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量包括传送针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0243] 在一方面,一种由可重配置智能表面(RIS)执行的无线通信方法包括:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收定位参考信号(PRS)或探测参考信号(SRS),以及根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0244] 在一些方面,根据配置信息来反射PRS或SRS包括在指定方向上反射PRS或SRS。

[0245] 在一些方面,在指定方向上反射PRS或SRS包括朝目标用户装备(UE)反射PRS。

[0246] 在一些方面,在指定方向上反射PRS或SRS包括朝目标基站(BS)反射SRS。

[0247] 在一些方面,根据配置信息来反射PRS或SRS包括将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束。

[0248] 在一些方面,将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束包括将PRS或SRS反射为比正被反射的PRS或SRS更宽、与正被反射的PRS或SRS相同宽度、或比正被反射的PRS或SRS更窄的波束。

[0249] 在一些方面,该配置信息是从基站(BS)接收的。在一方面,一种基站(BS)包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:使得BS向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS),使得BS向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS,以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0250] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成基于RSTD测量来计算UE的估计位置。

[0251] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成从UE接收UE的估计位置。

[0252] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成,在传送第二PRS之前,将RIS配置成将所接收的信号反射给UE。

[0253] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成,在传送第一PRS之前,将RIS配置成不将所接收的信号反射给UE。

[0254] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成,在接收RSTD测量之前,向UE指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移。

[0255] 在一些方面,当指示第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移时,该一个或多个处理器被配置成经由显式信令来提供传输时间偏移、基于PRS映射来指示传输时间偏移、或其组合。

[0256] 在一些方面,当接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量时,该一个或多个处理器被配置成接收针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0257] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS),从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS,以及使得UE向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0258] 在一些方面,该一个或多个处理器被进一步配置成:确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移,基于RSTD测量和第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移来计算UE的估计

位置,以及向BS传送UE的估计位置。

[0259] 在一些方面,当确定第一PRS与第二PRS之间的传输时间偏移时,该一个或多个处理器被配置成经由显式信令来接收传输时间偏移、基于PRS映射来确定传输时间偏移、或其组合。

[0260] 在一些方面,当传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量时,该一个或多个处理器被配置成传送针对第一PRS和第二PRS的接收时间、抵达时间、或其组合。

[0261] 在一方面,一种可重配置智能表面(RIS)包括:一个或多个存储器;通信地耦合至该一个或多个存储器的一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置成:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收定位参考信号(PRS)或探测参考信号(SRS),以及使得RIS根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0262] 在一些方面,当根据配置信息来反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成在指定方向上反射PRS或SRS。

[0263] 在一些方面,当在指定方向上反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成朝目标用户装备(UE)反射PRS。

[0264] 在一些方面,当在指定方向上反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成朝目标基站(BS)反射SRS。

[0265] 在一些方面,当根据配置信息来反射PRS或SRS时,该一个或多个处理器被配置成将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束。

[0266] 在一些方面,当将PRS或SRS反射为指定波束宽度的波束时,该一个或多个处理器被配置成将PRS或SRS反射为比正被反射的PRS或SRS更宽、与正被反射的PRS或SRS相同宽度、或比正被反射的PRS或SRS更窄的波束。

[0267] 在一些方面,该配置信息是从基站(BS)接收的。

[0268] 在一方面,一种基站(BS)包括:用于向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS)的装置;用于向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS的装置;以及用于从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量的装置。

[0269] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:用于从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS)的装置;用于从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS的装置;以及用于向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量的装置。

[0270] 在一方面,一种可重配置智能表面(RIS)包括:用于接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息的装置;用于接收定位参考信号(PRS)或探测参考信号(SRS)的装置;以及用于根据配置信息来反射PRS或SRS的装置。

[0271] 在一方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由基站(BS)的一个或多个处理器执行时使该基站:向用户装备(UE)传送第一定位参考信号(PRS);向被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)传送第二PRS;以及从UE接收针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0272] 在一方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由用户装备(UE)的一个或多个处理器执行时使UE:从基站(BS)接收第一定位参考信号(PRS),从被配置成将所接收的信号反射给UE的可重配置智能表面(RIS)接收第二PRS,以及向BS传送针对第一PRS和第二PRS的下行链路参考信号时间差(RSTD)测量。

[0273] 在一方面,一种存储指令集的非瞬态计算机可读介质,该指令集包括一条或多条指令,该一条或多条指令在由可重配置智能表面(RIS)的一个或多个处理器执行时使该RIS:接收用于将RIS配置成反射所接收的信号的配置信息,接收定位参考信号(PRS)或探测参考信号(SRS),以及根据配置信息来反射该PRS或SRS。

[0274] 本领域技术人员将领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、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。

[0275] 此外,本领域技术人员将领会,结合本文中所公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。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公开的范围。

[0276] 结合本文中公开的各方面所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可以用设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、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,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以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、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0277] 结合本文所公开的各方面描述的方法、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体现。软件模块可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。示例存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端(例如,UE)中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0278] 在一个或多个示例方面,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。若在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类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、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。同样,任何连接也被正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、或其他远程源传送的,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。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。以上的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0279] 虽然前面的公开示出了本公开的解说性方面,但是应当注意,在其中可作出各种变更和修改而不会脱离如所附权利要求定义的本公开的范围。根据本文中所描述的本公开的各方面的方法权利要求中的功能、步骤和/或动作不必按任何特定次序来执行。此外,尽管本公开的要素可能是以单数来描述或主张权利的,但是复数也是已料想了的,除非显式地声明了限定于单数。

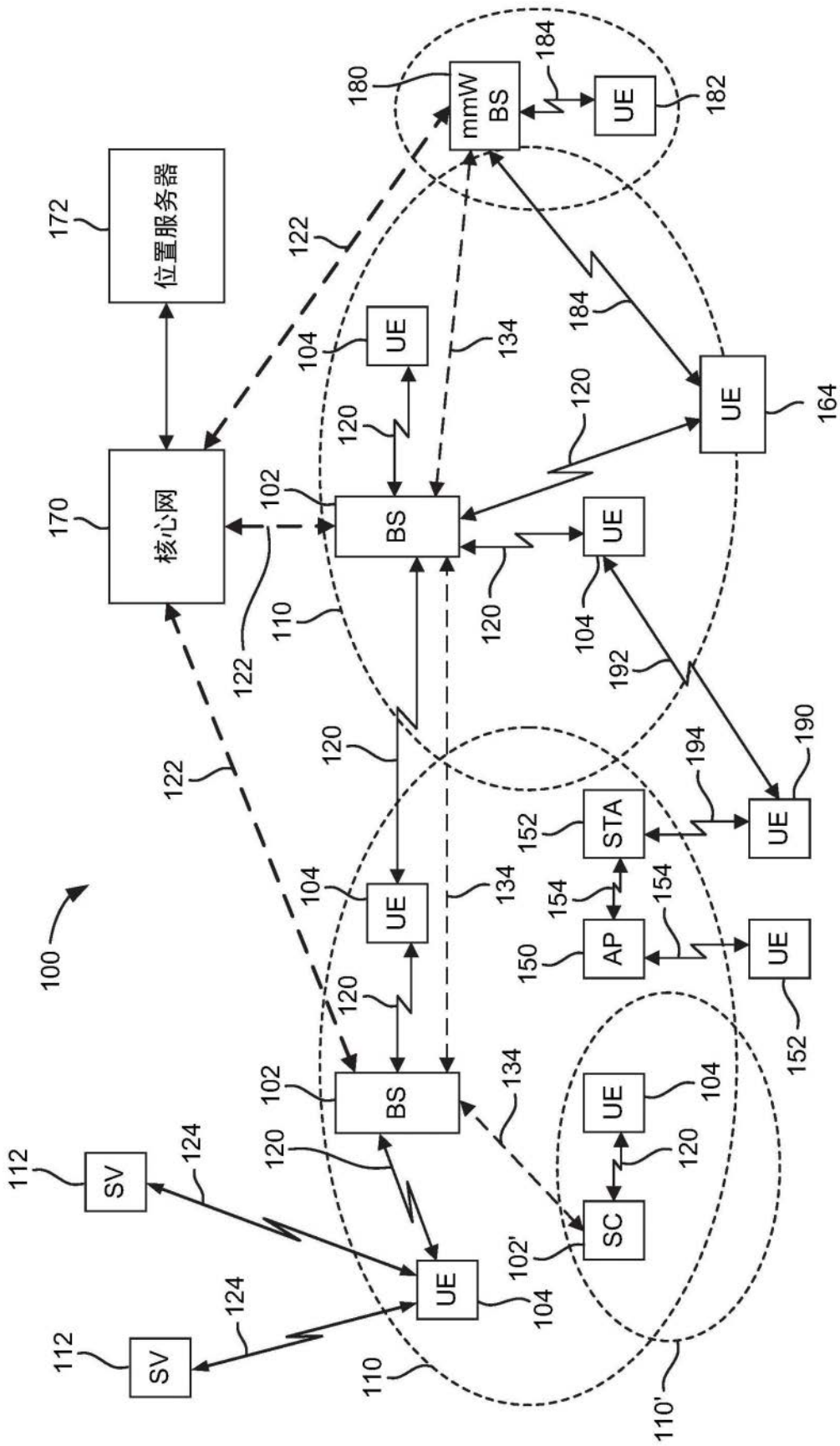


图1

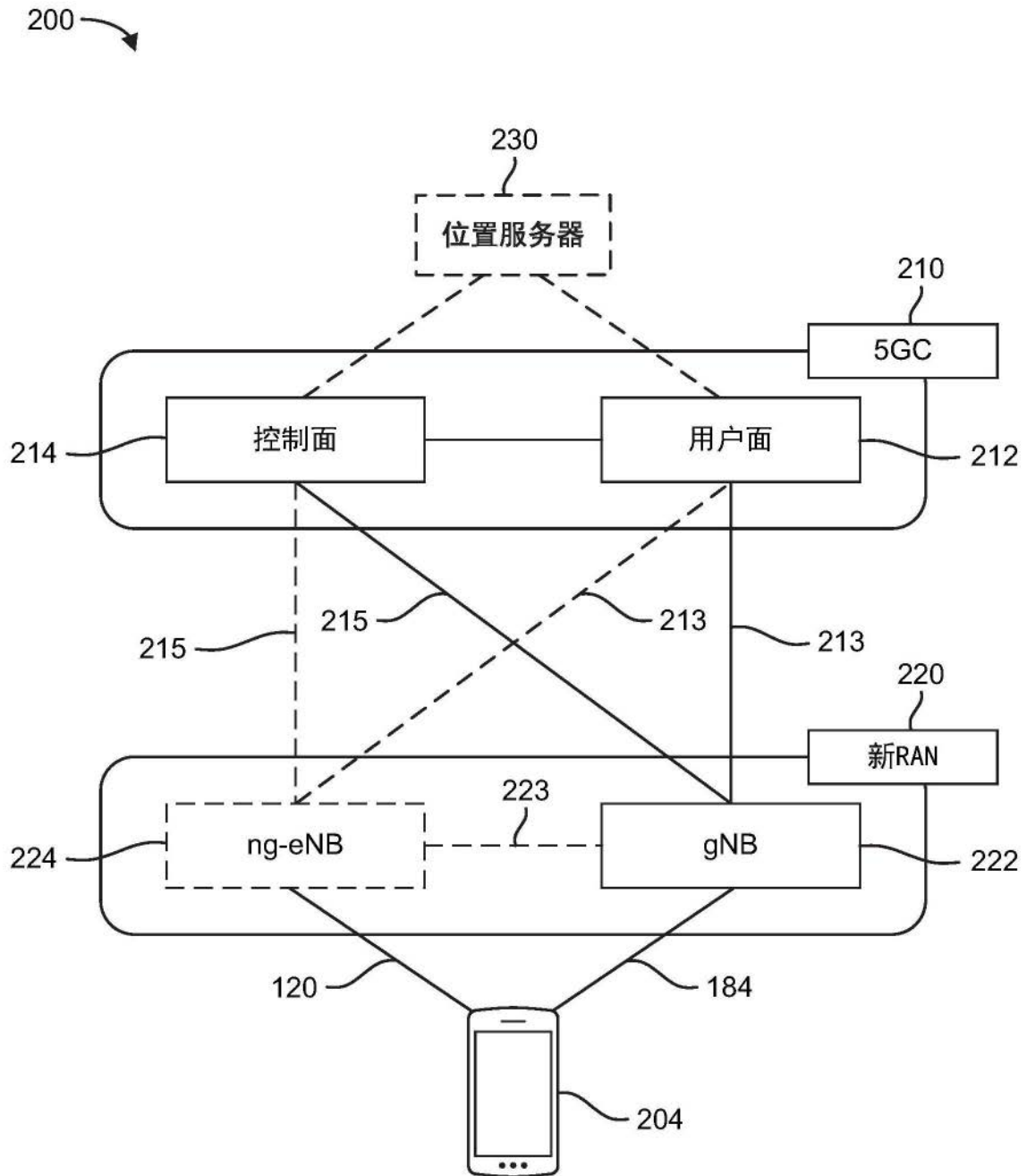


图2A

250

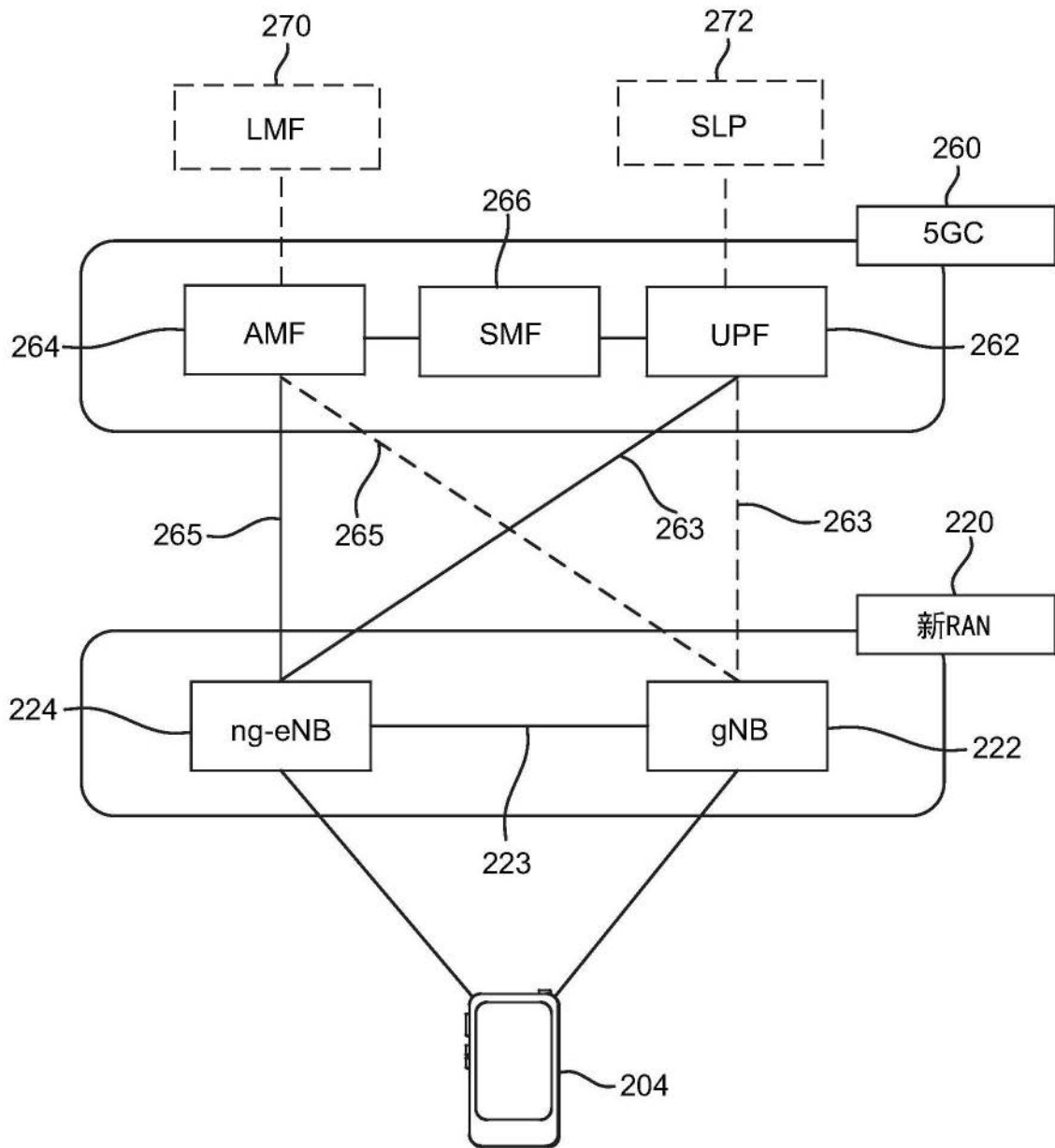


图2B

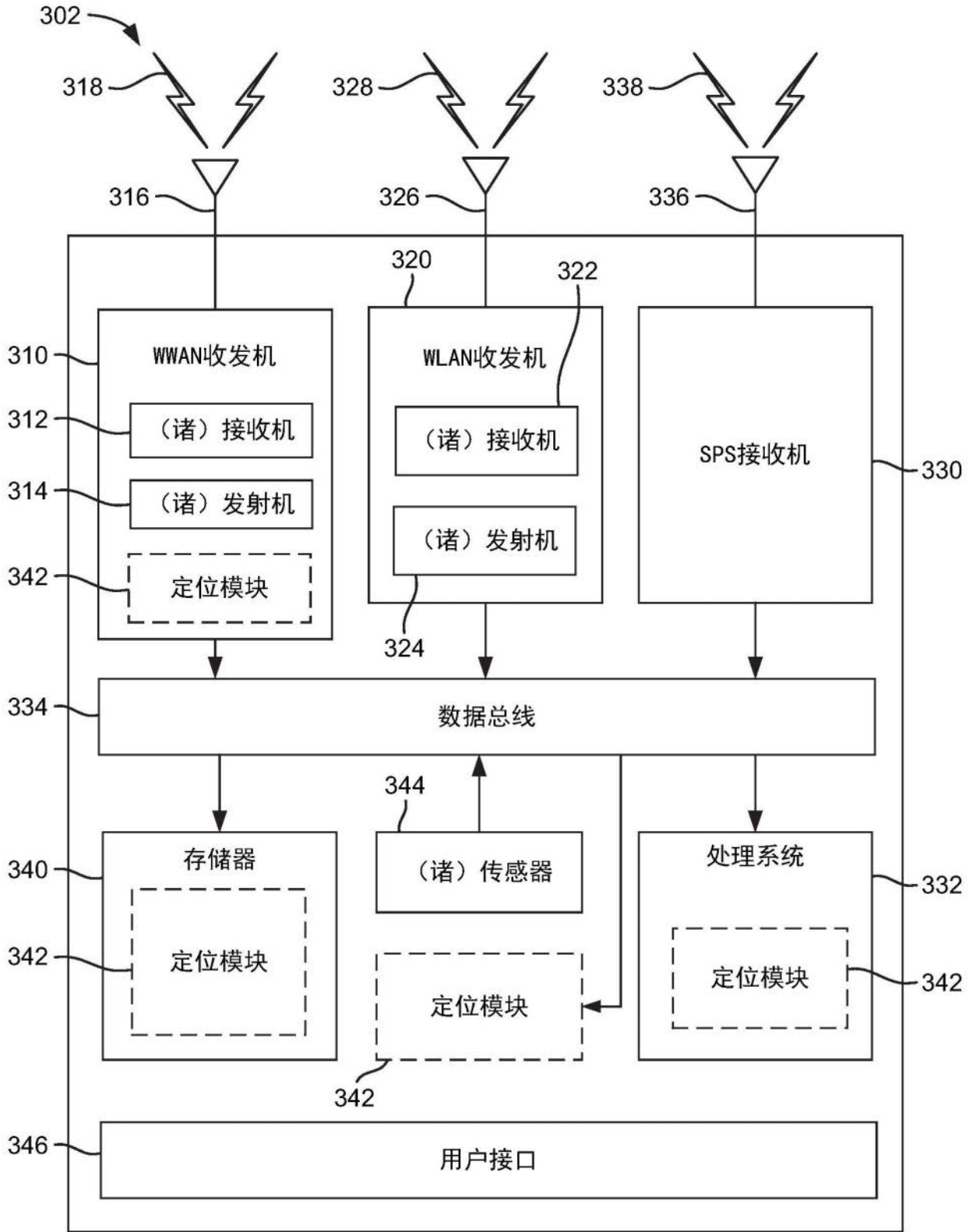


图3A

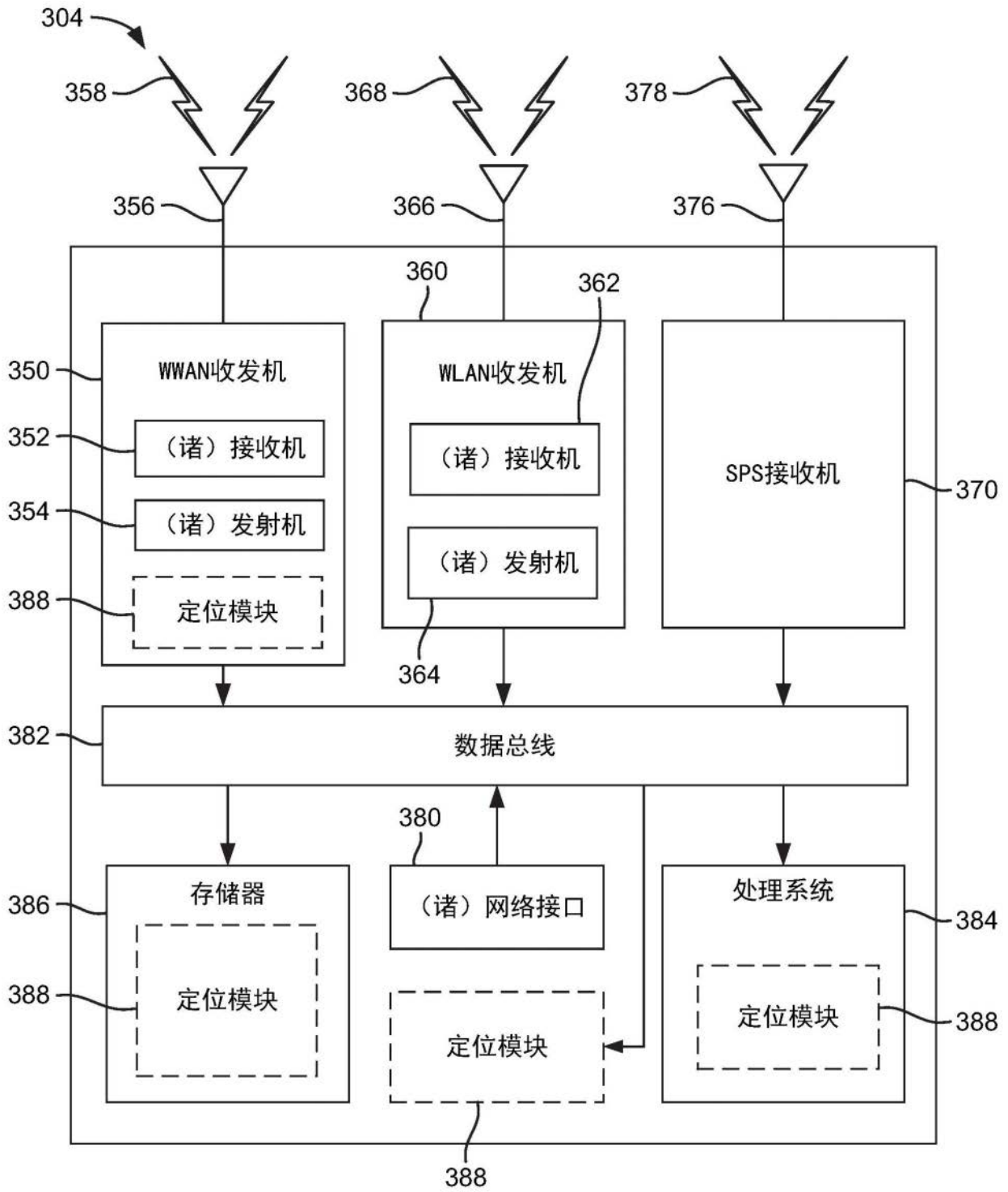


图3B

306

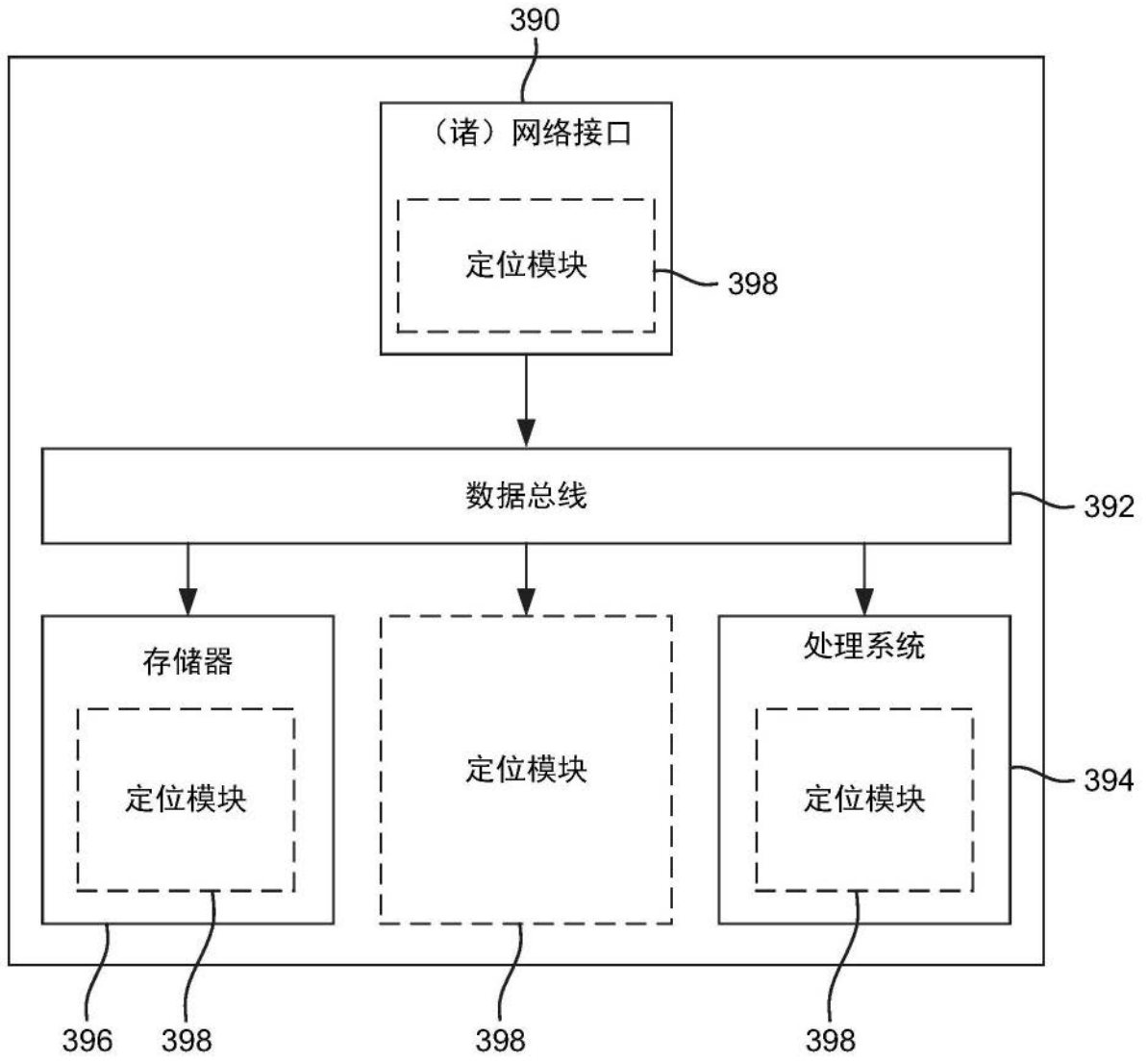


图3C

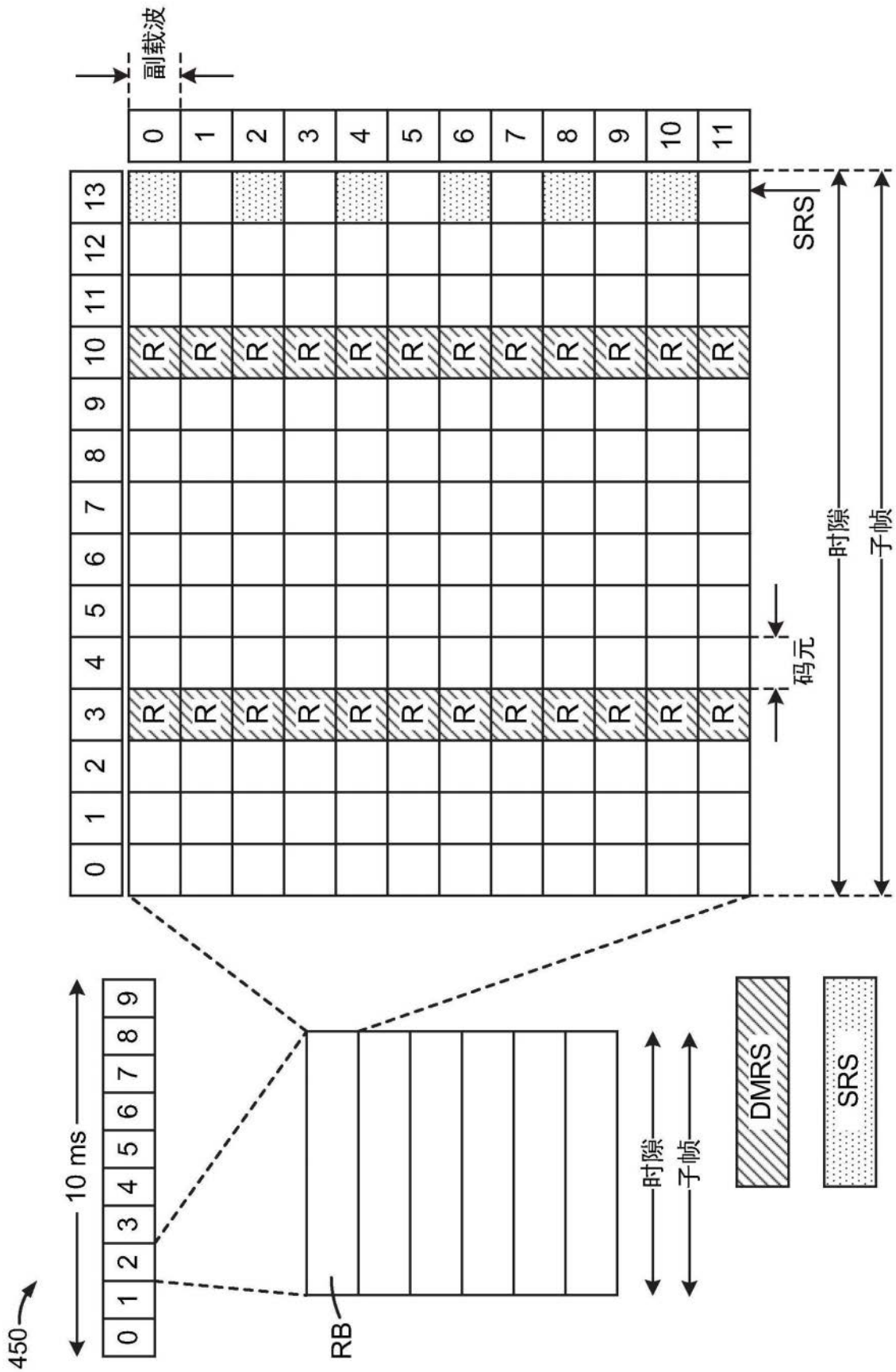


图4C

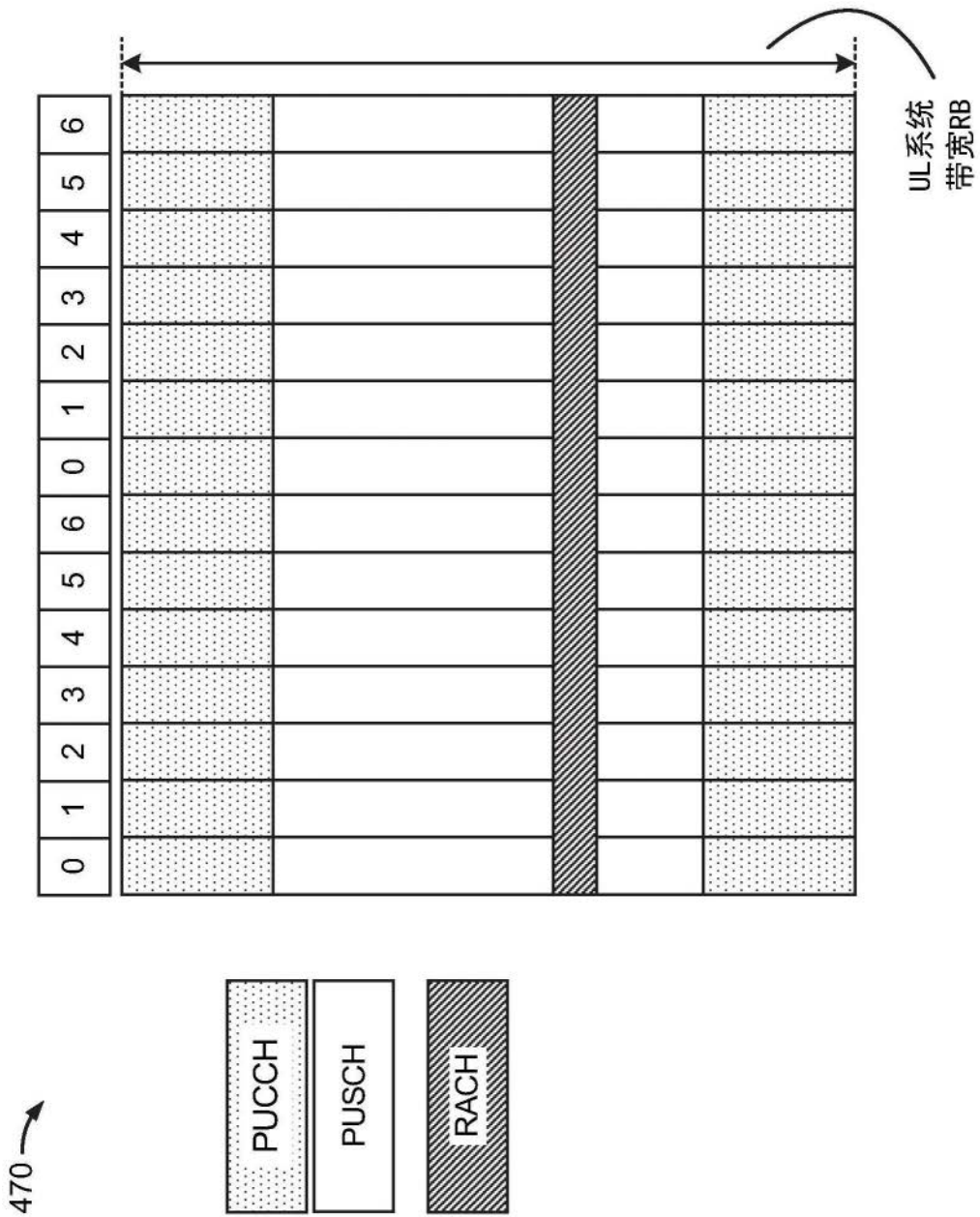


图4D

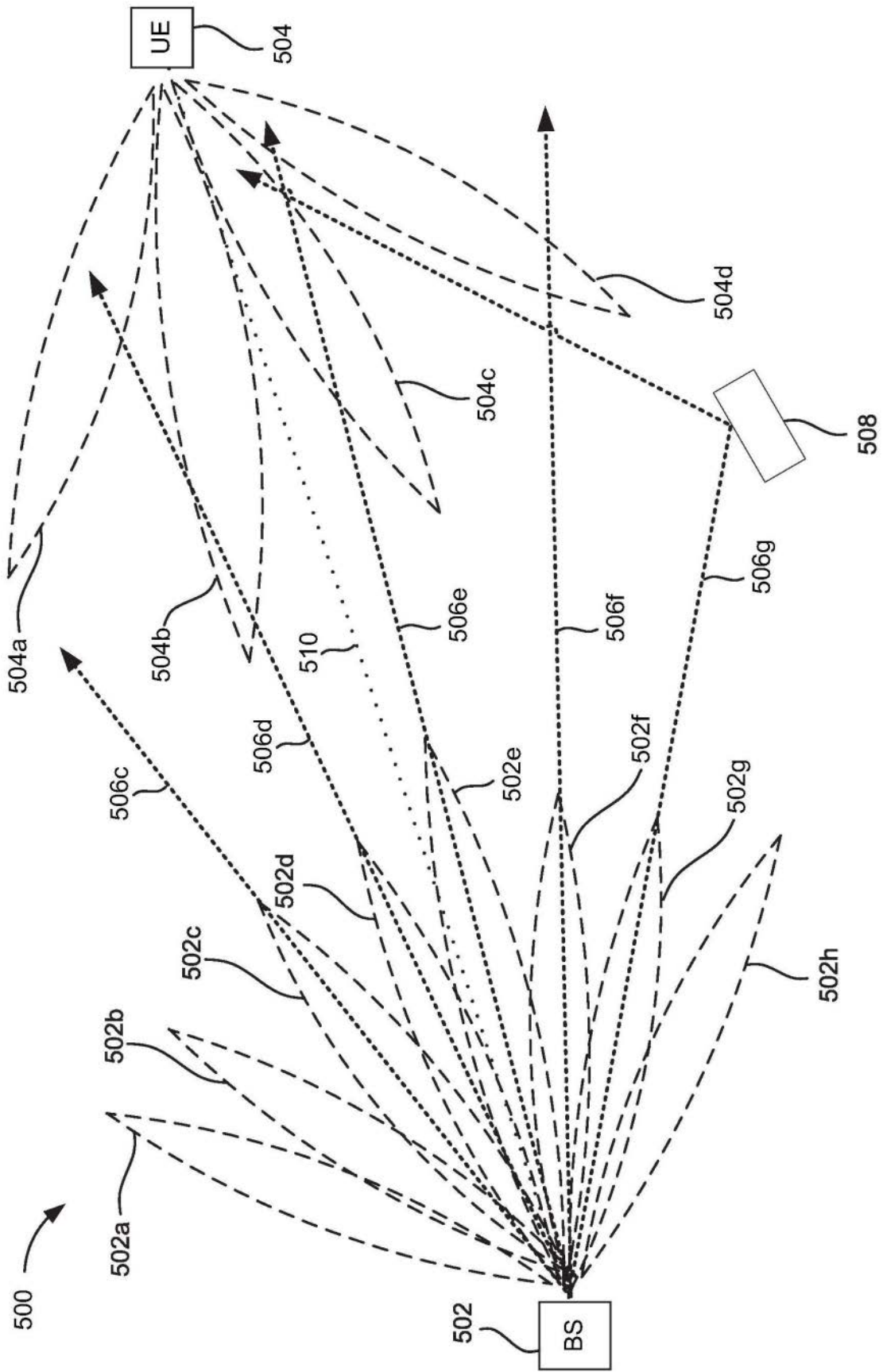


图5

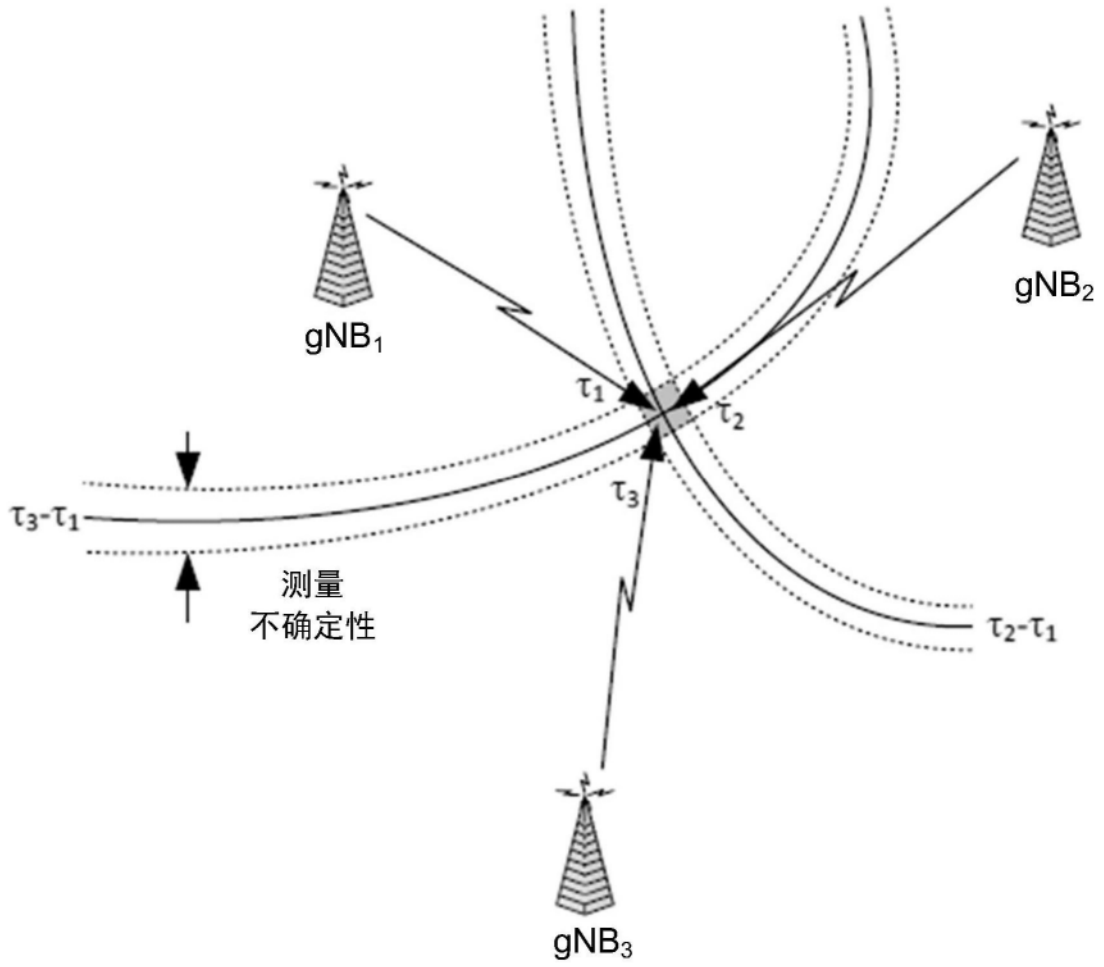


图6



图7

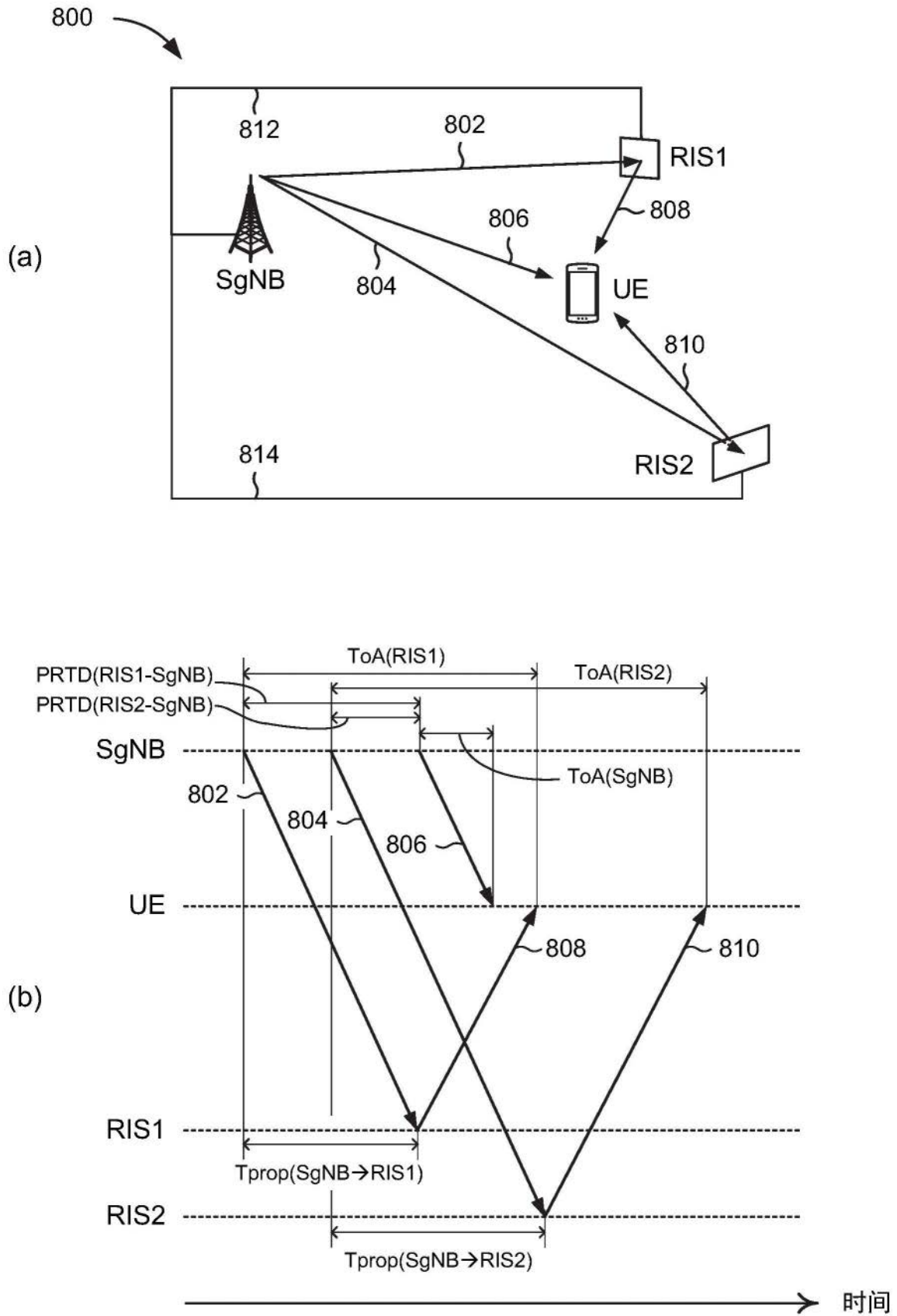


图8

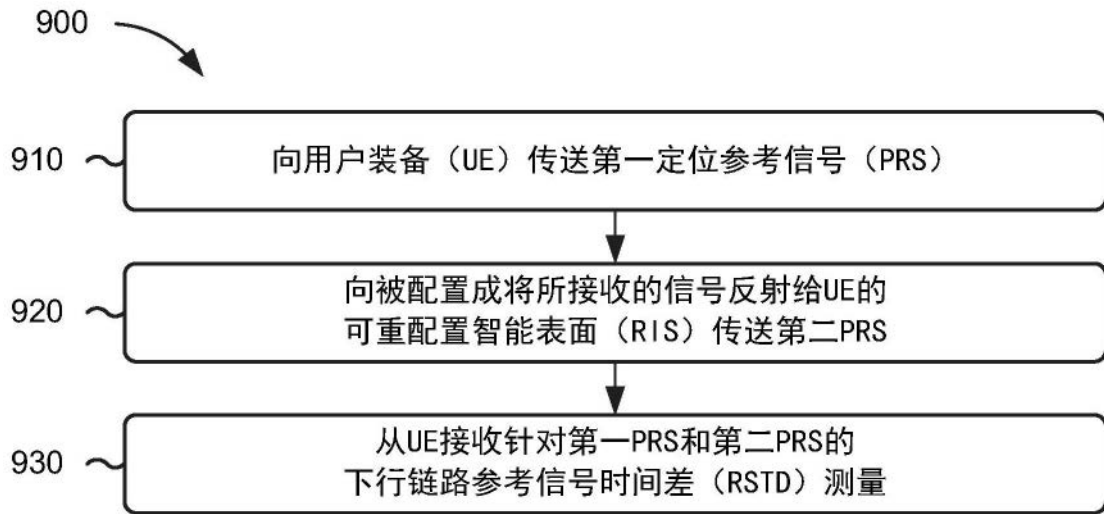


图9

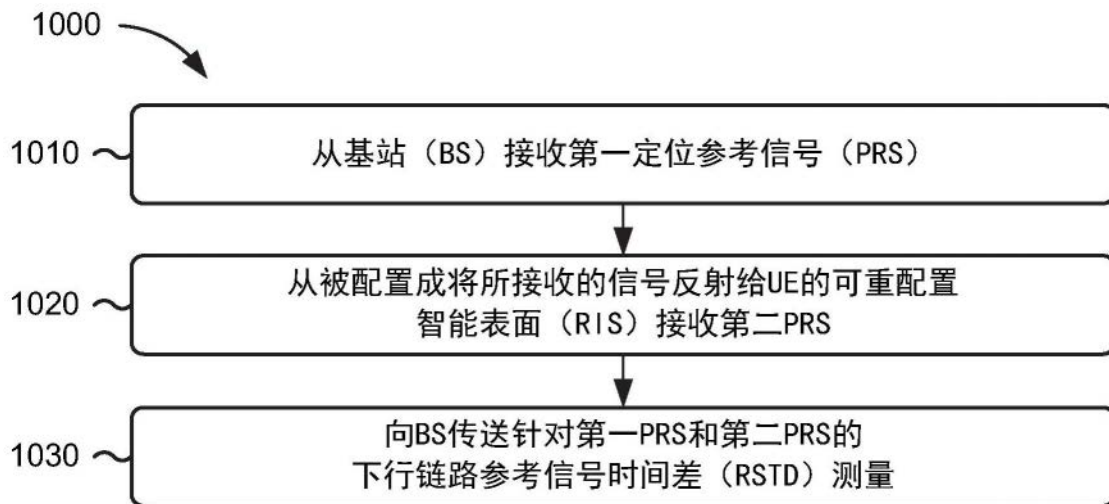


图10

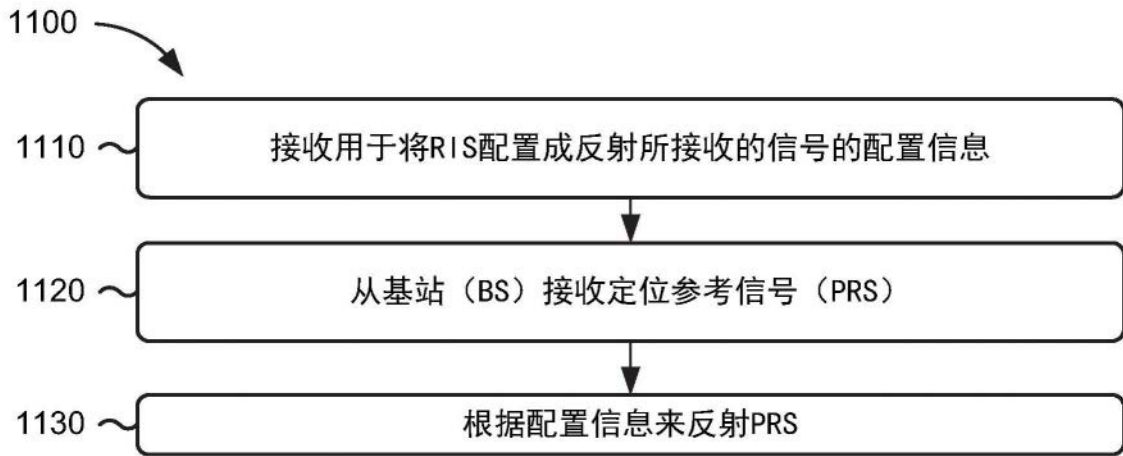


图11