



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119498010 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 21

(21) 申请号 202380052336.X

(22) 申请日 2023.04.26

(30) 优先权数据

20220100559 2022.07.14 GR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/019959 2023.04.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/015131 EN 2024.01.18

(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 A·马诺拉科斯 V·A·雷迪

K·K·穆克维利 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.

H04W 64/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 24/10 (2006.01)

H04W 88/18 (2006.01)

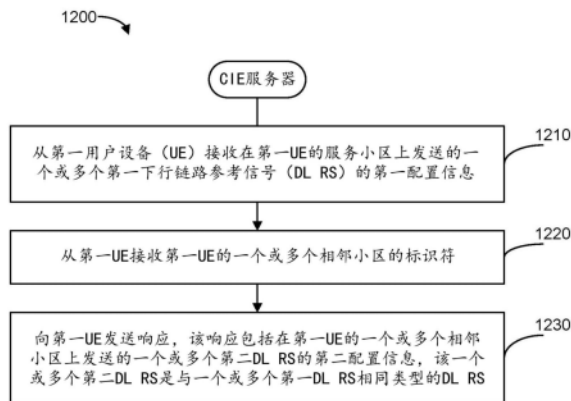
权利要求书4页 说明书45页 附图17页

(54) 发明名称

用于基于连接智能边缘(CIE)的定位的方法

(57) 摘要

公开了用于定位的技术。在一方面中,连接智能边缘CIE服务器从第一用户设备UE接收(1210)在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;从第一UE接收(1220)第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及向第一UE发送(1230)响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。



1. 一种由连接智能边缘 (CIE) 服务器执行的定位的方法, 包括:
从第一用户设备 (UE) 接收在所述第一 UE 的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号 (DL RS) 的第一配置信息;
从所述第一 UE 接收所述第一 UE 的一个或多个相邻小区的标识符; 以及
向所述第一 UE 发送响应, 所述响应包括在所述第一 UE 的所述一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二 DL RS 的第二配置信息, 所述一个或多个第二 DL RS 是与所述一个或多个第一 DL RS 相同类型的 DL RS。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:
向所述第一 UE 发送对所述一个或多个第一 DL RS 的所述第一配置信息的请求。
3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 所述请求将所述第一 UE 配置为通过以下方式报告所述第一配置信息:
周期性地,
基于确定对所述第一配置信息的改变, 或者
它们的任何组合。
4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中:
所述一个或多个第一 DL RS 是在所述服务小区上发送的多个 DL RS 的子集, 所述多个 DL RS 是与所述一个或多个第一 DL RS 相同类型的 DL RS, 并且
所述请求将所述第一 UE 配置为基于与所述一个或多个第一 DL RS 相关联的一个或多个准则来报告仅所述一个或多个第一 DL RS 的所述第一配置信息。
5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述一个或多个准则包括:
所述一个或多个第一 DL RS 的信号强度大于所述多个 DL RS 的其余 DL RS 的信号强度,
所述一个或多个第一 DL RS 是在指定分量载波上发送的,
所述一个或多个第一 DL RS 是在指定频带上发送的,
所述一个或多个第一 DL RS 是在指定频率范围中发送的, 或者
它们的任何组合。
6. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 所述请求触发所述第一 UE 转换到无线电资源控制 (RRC) 连接状态以获得所述第一配置信息。
7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述一个或多个相邻小区的所述标识符是在对所述第二配置信息的请求中接收的。
8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 对所述第二配置信息的所述请求包括:
与所述一个或多个相邻小区相关联的信号强度测量,
所述一个或多个第二 DL RS 的优选配置参数,
所述一个或多个第二 DL RS 的优选分量载波,
所述一个或多个第二 DL RS 的优选频带,
所述一个或多个第二 DL RS 的优选频率范围, 或者
它们的任何组合。
9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:
所述响应指示所述一个或多个第二 DL RS 与在所述一个或多个相邻小区上发送的一个或多个同步信号块 (SSB) 相关联,

所述响应包括一个或多个定时器,其指示所述第二配置信息有效的时间段,或者它们的任何组合。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述第一UE接收基于所述一个或多个第一DL RS的第一测量以及所述一个或多个第二DL RS的第二测量确定的所述第一UE的位置估计,所述第一测量基于所述第一配置信息并且所述第二测量基于所述第二配置信息;或者

从所述第一UE接收所述一个或多个第一DL RS的所述第一测量以及所述一个或多个第二DL RS的所述第二测量。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述第一UE接收由所述第一UE测量的所述一个或多个第一DL RS及所述一个或多个第二DL RS的标识符;

从所述第一UE接收所述一个或多个相邻小区的标识符,其中,来自所述一个或多个相邻小区的所述一个或多个第二DL RS是由所述第一UE测量的;或者

它们的任何组合。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个第一DL RS以及所述一个或多个第二DL RS是:

跟踪参考信号(TRS),或者

信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

向由所述第一UE的所述一个或多个相邻小区中的至少一个服务的第二UE发送对所述第二配置信息的至少一部分的请求;以及

从所述第二UE接收所述第二配置信息的所述至少一部分,其中,响应于所述第二配置信息的所述至少一部分的接收而将所述响应发送到所述第一UE。

14. 一种由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法,包括:

从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由所述第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及

向所述第一UE发送由不同于所述第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

从订阅所述第二网络运营商的第二UE接收所述第二配置信息。

16. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

从所述第一UE接收对由与所述第一网络运营商不同的网络运营商的TRP发送的DL RS的配置信息的请求,

其中,所述第二配置信息是响应于所述请求发送的。

17. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

从所述第一UE接收基于所述一个或多个第一DL RS的第一测量以及所述一个或多个第二DL RS的第二测量确定的所述第一UE的位置估计,所述第一测量基于所述第一配置信息并且所述第二测量基于所述第二配置信息;或者

从所述第一UE接收所述一个或多个第一DL RS的所述第一测量以及所述一个或多个第二DL RS的所述第二测量。

18. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述一个或多个第一DL RS以及所述一个或多个第二DL RS包括:

定位参考信号 (PRS),
跟踪参考信号 (TRS),
信道状态信息参考信号 (CSI-RS), 或者
它们的任何组合。

19. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线定位的方法, 包括:

向第一服务器发送第一位置信息, 所述第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点 (TRP) 发送的一个或多个第一下行链路参考信号 (DL RS) 的第一定位测量集; 以及

向第二服务器发送第二位置信息, 所述第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集, 其中, 所述第一UE订阅了所述第一网络运营商和所述第二网络运营商两者。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述第一服务器和所述第二服务器是不同的服务器, 并且其中:

所述第一定位测量集包括所述第二定位测量集的一个或多个测量,
所述第二定位测量集包括所述第一定位测量集的一个或多个测量, 或者
它们的任何组合。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其中:

所述第一定位测量集是作为第一UE辅助定位过程的一部分获得的,
所述第二定位测量集是作为第二UE辅助定位过程的一部分获得的,
所述第一位置信息包括所述一个或多个第二TRP中的TRP的标识符, 其中, 来自所述一个或多个第二TRP中的TRP的所述第二定位测量集的所述一个或多个测量被获得, 以及
所述第二位置信息包括所述一个或多个第一TRP中的TRP的标识符, 其中, 来自所述一个或多个第一TRP中的TRP的所述第一定位测量集的所述一个或多个测量被获得。

22. 根据权利要求20所述的方法, 其中:

所述第一定位测量集是作为UE辅助定位过程的一部分获得的,
所述第二定位测量集是作为基于UE的定位过程的一部分获得的, 并且
所述第一位置信息包括所述一个或多个第二TRP中的TRP的第一基站历书 (BSA) 信息, 其中来自所述一个或多个第二TRP中的TRP的所述第二定位测量集的所述一个或多个测量被获得。

23. 根据权利要求19所述的方法, 其中:

所述第一服务器和所述第二服务器是同一服务器, 并且
所述方法还包括从所述第一服务器接收用于报告所述第一位置信息和所述第二位置信息的请求。

24. 根据权利要求19所述的方法, 还包括:

从由所述第一网络运营商运营的所述UE的服务TRP接收用于在所述第二网络运营商的

频带上发送一个或多个探测参考信号 (SRS) 的配置。

25. 根据权利要求19所述的方法, 其中:

所述第一位置信息包括所述第一定位测量集、基于至少所述第一定位测量集确定的所述UE的第一位置估计、或两者,

所述第二位置信息包括所述第二定位测量集、基于至少所述第二定位测量集确定的所述UE的第二位置估计、或两者, 或者

它们的任何组合。

26. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述一个或多个第一DL RS以及所述一个或多个第二DL RS是:

定位参考信号 (PRS),

跟踪参考信号 (TRS),

信道状态信息参考信号 (CSI-RS), 或者

它们的任何组合。

27. 一种由连接智能边缘 (CIE) 服务器执行的定位的方法, 包括:

从第一用户设备 (UE) 接收由一个或多个发送-接收点 (TRP) 发送的一个或多个下行链路参考信号 (DL RS) 的第一定位测量集;

从第二UE接收由所述一个或多个TRP发送的所述一个或多个DL RS的第二定位测量集;

基于所述第一定位测量集和所述第二定位测量集来确定差分定位测量; 以及

基于所述差分定位测量来确定与至少所述一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

28. 根据权利要求27所述的方法, 其中, 所述第一定位测量集和所述第二定位测量集是在彼此的阈值时间段内获得的。

29. 根据权利要求27所述的方法, 还包括:

基于至少所述第一定位测量集、所述一个或多个TRP的位置以及所述网络同步误差来确定所述第一UE的位置估计;

基于至少所述第二定位测量集、所述一个或多个TRP的所述位置以及所述网络同步误差来确定所述第二UE的位置估计; 或者

它们的任何组合。

30. 根据权利要求27所述的方法, 其中, 所述一个或多个DL RS是:

定位参考信号 (PRS),

跟踪参考信号 (TRS),

信道状态信息参考信号 (CSI-RS), 或者

它们的任何组合。

用于基于连接智能边缘(CIE)的定位的方法

技术领域

[0001] 本公开的各方面总体上涉及无线通信。

背景技术

[0002] 无线通信系统已发展了多代,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括过渡2.5G网络和2.75G网络)、第三代(3G)高速数据、具有因特网功能的无线服务、以及第四代(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。

[0003] 被称为新无线电(NR)的第五代(5G)无线标准实现更高的数据传送速度、更多的连接数量和更好的覆盖范围,以及其他改进。根据下一代移动网络联盟,5G标准被设计为提供比以前的标准相比更高的数据速率、更准确的定位(例如,基于用于定位的参考信号(RS-P),诸如下行链路、上行链路、或侧链路定位参考信号(PRS)),以及其他技术增强。这些增强以及更高频带的使用、PRS过程和技术进步以及5G的高密度部署可以实现高精度的基于5G的定位。

发明内容

[0004] 以下呈现了与本文公开的一个或多个方面相关的简化概述。如此,以下概述既不应被视为与所有构想的方面相关的广泛综述,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,以下概述仅具有在以下呈现的详细描述之前以简化形式呈现与本文公开的机制相关的一个或多个方面相关的某些概念的目的。

[0005] 在一方面中,由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法包括:从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及向第一UE发送响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0006] 在一方面中,由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法包括:从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0007] 在一方面中,由用户设备(UE)执行的无线定位的方法包括:向第一服务器发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及向第二服务器发

送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0008] 在一方面中,由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法包括:从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0009] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;经由至少一个收发器从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及经由至少一个收发器向第一UE发送响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0010] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及经由至少一个收发器向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0011] 在一方面中,用户设备(UE)包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器向第一服务器发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及经由至少一个收发器向第二服务器发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0012] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;经由至少一个收发器从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0013] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:用于从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息的部件;用于从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符的部件;以及用于向第一UE发送响应的部件,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL

RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0014] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:用于从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息的部件;以及用于向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息的部件。

[0015] 在一方面中,用户设备(UE)包括:用于向第一服务器发送第一位置信息的部件,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及用于向第二服务器发送第二位置信息的部件,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0016] 在一方面中,连接智能边缘(CIE)服务器包括:用于从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集的部件;用于从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集的部件;用于基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量的部件;以及用于基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差的部件。

[0017] 在一方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及向第一UE发送响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0018] 在一方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0019] 在一方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由用户设备(UE)执行时使UE:向第一服务器发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及向第二服务器发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0020] 在一方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于

第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0021] 基于附图和详细描述,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来说将是显而易见的。

附图说明

[0022] 附图被提供用于帮助描述本公开的各个方面,并且仅用于说明这些方面而不是对其进行限制。

[0023] 图1示出了根据本公开的各方面的示例无线通信系统。

[0024] 图2A、图2B和图2C示出了根据本公开的各方面的示例无线网络结构。

[0025] 图3A、图3B和图3C是可以分别在用户设备(UE)、基站和网络实体中采用并且被配置为支持如本文教导的通信的组件的若干示例方面的简化框图。

[0026] 图4示出了根据本公开的各方面的在新无线电(NR)中支持的各种定位方法的示例。

[0027] 图5示出了根据本公开的各方面的不同的连接智能边缘(connected intelligent edge, CIE)定位技术。

[0028] 图6是示出了根据本公开的各方面的示例帧结构的图。

[0029] 图7是示出了根据本公开的各方面的示例跟踪参考信号(TRS)配置的图。

[0030] 图8是示出了根据本公开的各方面的示例信道能量响应(CER)估计的图。

[0031] 图9示出了根据本公开的各方面的使用TRS的示例基于CIE的定位过程。

[0032] 图10示出了根据本公开的各方面的示例基于CIE的多运营商定位过程。

[0033] 图11示出了根据本公开的各方面的示例多UE联合位置估计过程。

[0034] 图12至图15示出了根据本公开的各方面的示例定位方法。

具体实施方式

[0035] 本公开的各方面被提供在以下针对被提供用于说明目的的各个示例的描述以及相关图中。可在不脱离本公开的范围的情况下设计替代方面。此外,本公开的熟知元件将不被详细描述或将被省略以免混淆本公开的相关细节。

[0036] 词“示例性”和/或“示例”在本文中用于意指“充当示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不一定被解释为相比其他方面更优或有利。同样地,术语“本公开的各方面”并不要求本公开的所有方面包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0037] 本领域技术人员将理解,可以使用多种不同科技和技术中的任一种来表示下面描述的信息和信号。例如,在整个下面的描述中可能引用的数据、指令、命令、信息、信号、位(bit)、码元和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或其任何组合来表示,这部分地取决于特定应用程序、部分地取决于所需设计、部分地取决于相应科技等。

[0038] 此外,就将由(例如)计算设备的元件执行的动作的序列而言描述了许多方面。将理解的是,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所执行的程序指令或由两者的组合执行本文描述的各种动作。此外,可以认为本文描述的动作序列完全体现在任何形式的非暂时性计算机可读存储介质内,该非暂时性计算机可读存储介质存

储有在执行时将使或指示设备的关联处理器执行本文所描述的功能性的计算机指令的对应集合。因此,本公开的各种方面可以以许多不同形式体现,其全部已被预期在所要求保护的主题的范围内。另外,对于本文描述的各方面中的每个,任何此些方面的对应形式可以在本文中被描述为(例如)“被配置为执行所描述动作的逻辑”。

[0039] 如本文所使用,除非另外说明,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)。通常,UE可以是由用户用于经由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、笔记本电脑、消费者资产定位设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)头戴装置等)、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)是固定的,并且可以与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文所使用,术语“UE”可以被互换地称为“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”或其变型。通常,UE可以经由RAN与核心网络进行通信,并且通过核心网络,UE可以与外部网络(诸如因特网)以及与其他UE进行连接。当然,对于UE来说,连接到核心网络和/或因特网的其他机制也是可能的,诸如经由有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.11规范等)等。

[0040] 基站可以依据部署在其中的网络而根据与UE进行通信的若干RAT中的一个进行操作,并且可以替代地被称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进NodeB(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也被称为gNB或gNodeB)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持所支持的UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可以提供纯边缘节点信令功能,而在其他系统中,它可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发送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,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。

[0041] 术语“基站”可以指单个物理发送-接收点(TRP)或多个物理TRP,该物理TRP可以共同定位(co-locate)或不共同定位。例如,在术语“基站”是指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线,其对应于基站的小区(或若干小区扇区)。在术语“基站”是指多个共同定位的物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或其中基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共同定位的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(空间分离天线的网络,其经由发送介质连接到公共源)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替代地,非共同定位的物理TRP可以是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)信号的相邻基站。由于TRP是基站从其发送和接收无线信号的点,如本文所使用,对从基站的发送或在基站处的接收的引用将被理解是指基站的特定TRP。

[0042] 在支持UE的定位的一些实现方式中,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),而是可以向UE发送将由UE测量的参考信号,以及/或者可以接收和测量由UE发送的信号。这种基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或被称为位置测量单元(例如,当接收和测量来自UE的信号时)。

[0043] “RF信号”包括给定频率的电磁波,其通过发送器与接收器之间的空间传输信息。如本文所使用,发送器可以向接收器发送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于RF信号通过多径信道的传播特性,接收器可以接收与每个发送的RF信号对应的多个“RF信号”。发送器与接收器之间的不同路径上的相同的发送的RF信号可以被称为“多路径”RF信号。如本文所使用,RF信号也可以被称为“无线信号”或简称为“信号”,其中从上下文中清楚的是,术语“信号”是指无线信号或RF信号。

[0044] 图1示出了根据本公开的各方面的示例无线通信系统100。无线通信系统100(其也被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102(标记为“BS”)和各种UE 104。基站102可以包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面中,宏小区基站可以包括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,并且小型小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0045] 基站102可以共同地形成RAN,并且通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))进行对接,并通过核心网络170到达一个或多个位置服务器172(例如,位置管理功能(LMF)或安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP))。位置服务器172可以是核心网络170的一部分,或者可以在核心网络170外部。位置服务器172可以与基站102集成。UE 104可以直接地或间接地与位置服务器172进行通信。例如,UE 104可以经由当前服务于该UE 104的基站102而与位置服务器172进行通信。UE 104还可以通过另一个路径与位置服务器172进行通信,诸如经由应用服务器(未示出)、经由另一个网络(诸如经由无线局域网(WLAN)接入点(AP)(例如,如下面描述的AP 150等))。出于信令目的,UE 104与位置服务器172之间的通信可以被表示为间接连接(例如,通过核心网络170等)或直接连接(例如,如图所示经由直接连接128),其中为清楚起见,信令图中省略了中间节点(如果有的话)。

[0046] 除了其他功能之外,基站102可以执行与以下项中的一个或多个相关的功能:传送用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、非接入层(NAS)消息分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播组播服务(MBMS)、订户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和警告信息的传递。基站102可以通过回程链路134直接地或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信,该回程链路134可以是有线的或无线的。

[0047] 基站102可以与UE 104进行无线通信。基站102中的每个可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面中,在每个地理覆盖区域110中,一个或多个小区可以由基站102支持。“小区”是用于与基站(例如,在某一频率资源(被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)上)进行通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符(例如,物理小区标识符(PCI)、增强型小区标识符(ECI)、虚拟小区标识符(VCI)、小区全局标识符(CGI)等)相关联以区分经由相同或不同载波频率操作的小区。在一些情况下,可以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)等)来配置不同的小区。因为小区由特定基站支持,所以术语“小区”可以指逻辑通信实体和支持它的基站中的一个或两者,这取决于上下文。另外,由于TRP通常是小区的物理传输点,因此术语“小区”和“TRP”可以互换地使用。在一些情况下,术语“小区”还可以指基站的地理覆

盖区域(例如,扇区),只要载波频率可以被检测到并且用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0048] 尽管相邻的宏小区基站102地理覆盖区域110可以部分重叠(例如,在切换区域中),但地理覆盖区域110中的一些可以与更大的地理覆盖区域110基本上重叠。例如,小型小区基站102' (针对“小型小区”标记为“SC”)可以具有与一个或多个宏小区基站102的地理覆盖区域110基本上重叠的地理覆盖区域110'。包括小型小区和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),其可以向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0049] 基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路120可以通过一个或多个载波频率。载波的分配相对于下行链路和上行链路可以是不对称的(例如,可以为下行链路分配比为上行链路更多或更少的载波)。

[0050] 无线通信系统100还可以包括无线局域网(WLAN)接入点(AP)150,其经由非许可频谱(例如,5GHz)中的通信链路154与WLAN站(STA)152进行通信。当在非许可频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后说(LBT)过程以确定信道是否可用。

[0051] 小型小区基站102'可以在许可和/或非许可频谱中操作。当在非许可频谱中操作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术,并且使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz非许可频谱。在非许可频谱中采用LTE/5G的小型小区基站102'可以增强对接入网络的覆盖和/或增加接入网络的容量。非许可频谱中的NR可以被称为NR-U。非许可频谱中的LTE可以被称为LTE-U、许可辅助接入(LAA)或MultaFire。

[0052] 无线通信系统100还可以包括毫米波(mmW)基站180,其可以在mmW频率和/或近mmW频率下与UE 182进行通信。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF的范围为30GHz至300GHz,并且波长在1毫米与10毫米之间。该频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可以向下扩展到3GHz的频率,其中波长为100毫米。超高频(SHF)频带在3GHz与30GHz之间延伸,也被称为厘米波。使用mmW/近mmW无线电频带的通信具有高路径损耗和相对较短距离。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通信链路184上的波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短距离。此外,应当理解,在替代配置中,一个或多个基站102也可以使用mmW或近mmW和波束成形进行发送。因此,应当理解,前述说明仅仅是示例并且不应被解释为限制本文公开的各个方面。

[0053] 发送波束成形是用于在特定方向上聚焦RF信号的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它会向所有方向(全向)广播信号。利用发送波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)的位置(相对于发送网络节点),并且在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为接收设备提供更快(在数据速率方面)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,网络节点可以使用创建RF波束的天线阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),该波束可以被“转向(steer)”以指向不同方向,而无需实际移动天线。具体地,来自发送器的RF电流以正确的相位关系被馈送到各个天线,以便来自各个

天线的无线电波叠加在一起以增加期望方向上的辐射,同时抵消以抑制不期望方向上的辐射。

[0054] 发送波束可以是准共同定位的(quasi-co-locate),这意味着它们对于接收器(例如,UE)而言表现为具有相同的参数,而不管网络节点的发送天线本身是否在物理上共同定位。在NR中,有四种类型的准共同定位(QCL)关系。具体地,给定类型的QCL关系意味着可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息中推导出关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数。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。

[0055] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以在特定方向上增加增益设置和/或调整天线阵列的相位设置以放大从该方向接收的RF信号(例如,增加其增益水平)。因此,当接收器在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益较高,或者该方向上的波束增益相比于对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是最高的。这导致从该方向接收的RF信号的更强的接收信号强度(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、信号干扰加噪声比(SINR)、接收信号强度指示符(RSSI)等)。

[0056] 发送和接收波束可以是空间上相关的。空间关系意味着用于第二参考信号的第二波束(例如,发送或接收波束)的参数可以从关于第一参考信号的第一波束(例如,接收波束或发送波束)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参考下行链路参考信号(例如,同步信号块(SSB))。UE然后可以基于接收波束的参数形成发送波束,以用于向该基站发送上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。

[0057] 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,则其是接收波束以用于接收下行链路参考信号。类似地,“上行链路”波束可以是发送波束或接收波束,这取决于形成它的实体。例如,如果基站正在形成上行链路波束,则它是上行链路接收波束,并且如果UE正在形成上行链路波束,则它是上行链路发送波束。

[0058] 通常基于频率/波长来将电磁频谱细分成各种类、频带、信道等。在5G NR中,两个初始操作频带已被标识为频率范围指定FR1(410MHz至7.125GHz)和FR2(24.25GHz至52.6GHz)。应理解,尽管FR1的一部分大于6GHz,但在各种文档和文章中,FR1通常(可互换地)被称为“Sub-6 GHz”频带。关于FR2有时会出现类似的命名问题,尽管不同于由国际电信联盟(ITU)标识为“毫米波”频带的极高频带(EHF)频带(30GHz至300GHz),但是FR2在各文档和文章中通常(可互换地)被称为“毫米波”频带。

[0059] FR1与FR2之间的频率通常被称为中频带频率。最近的5G NR研究已将这些中频带频率的工作频带标识为频率范围指定FR3(7.125GHz至24.25GHz)。落在FR3内的频带可以继

承FR1特性和/或FR2特性,并且因此可以有效地将FR1和/或FR2的特征扩展到中频带频率。另外,目前正在探索更高频带,以将5G NR操作扩展到52.6GHz以上。例如,三个较高的操作频带已被标识为频率范围指定FR4a或FR4-1(52.6GHz至71GHz)、FR4(52.6GHz至114.25GHz)和FR5(114.25GHz至300GHz)。这些较高的频带中的每个都落在EHF频带内。

[0060] 考虑到以上方面,除非特别地另外声明,否则应理解,如果在本文中使用,术语“Sub-6 GHz”等可以广义地表示可小于6GHz、可在FR1内、或可包括中频带频率的频率。此外,除非特别地另外声明,否则应理解,如果在本文中使用,术语“毫米波”等可以广义地表示可包括中频带频率、可在FR2、FR4、FR4-a或FR4-1和/或FR5内、或可在EHF频带内的频率。

[0061] 在多载波系统中,诸如5G,载波频率中的一个被称为“主载波”或“锚定载波”或“主服务小区”或“PCell”,并且其余载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCells”。在载波聚合中,锚定载波是在由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。主载波携带所有公共和UE特定的控制信道,并且可以是许可频率中的载波(然而,情况并非总是如此)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,其可以在UE 104与锚定载波之间建立RRC连接时被配置并且可以用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是非许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,UE特定的那些可能不存在于辅载波中,这是因为主上行链路和下行链路载波通常都是UE特定的。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。网络能够随时更改任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了平衡不同载波上的负载。因为“服务小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站正在其上进行通信的载波频率/分量载波,术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换地使用。

[0062] 例如,仍参考图1,宏小区基站102使用的频率中的一个可以是锚定载波(或“PCell”),并且宏小区基站102和/或mmW基站180使用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。多个载波的同时发送和/或接收使UE 104/182能够显著增加其数据发送和/或接收速率。例如,与由单个20MHz载波获得的数据速率相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上会导致数据速率增加两倍(即,40MHz)。

[0063] 无线通信系统100还可以包括UE 164,其可以经由通信链路120与宏小区基站102进行通信以及/或者经由mmW通信链路184与mmW基站180进行通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell以及一个或多个SCell,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0064] 在一些情况下,UE 164和UE 182可以能够进行侧链路通信。支持侧链路的UE(SL-UE)可以使用Uu接口(即,UE与基站之间的空中接口)经由通信链路120与基站102进行通信。SL-UE(例如,UE 164、UE 182)也可以使用PC5接口(即,支持侧链路的UE之间的空中接口)经由无线侧链路160彼此直接通信。无线侧链路(或简称为“侧链路”)是对核心蜂窝(例如,LTE、NR)标准的改编,其允许两个或更多个UE之间的直接通信,而无需通过基站进行该通信。侧链路通信可以是单播或多播,并且可以用于设备到设备(D2D)媒体共享、车到车(V2V)通信、车到万物(V2X)通信(例如,蜂窝V2X(cV2X)通信、增强型V2X(eV2X)通信等)、紧急救援应用等。利用侧链路通信的SL-UE组中的一个或多个可以在基站102的地理覆盖区域110内。此组中的其他SL-UE可以在基站102的地理覆盖区域110之外,或者以其他方式不能够接收

来自基站102的传输。在一些情况下,经由侧链路通信进行通信的SL-UE组可以利用一对多(1:M)系统,其中每个SL-UE向该组中的每个其他SL-UE进行发送。在一些情况下,基站102促进对用于侧链路通信的资源的调度。在其他情况下,在SL-UE之间执行侧链路通信而无需基站102的参与。

[0065] 在一方面中,侧链路160可以在感兴趣的无线通信介质上操作,该无线通信介质可以与其他交通工具和/或基础设施接入点以及其他RAT之间的其他无线通信共享。“介质”可以由与一个或多个发送器/接收器对之间的无线通信相关联的一个或多个时间、频率和/或空间通信资源(例如,包含一个或多个载波上的一个或多个信道)组成。在一方面中,感兴趣的介质可以对应于在各种RAT之间共享的非许可频带的至少一部分。虽然已经为某些通信系统预留了不同的许可频带(例如,由诸如美国的联邦通信委员会(FCC)的政府实体),但是这些系统(特别是采用小型小区接入点的那些系统)最近已经将操作扩展到非许可频带,诸如由无线局域网(WLAN)技术(最有名的是通常被称为“Wi-Fi”的IEEE 802.11x WLAN技术)使用的非许可国家信息基础设施(U-NII)频带。这种类型的示例系统包括CDMA系统、TDMA系统、FDMA系统、正交FDMA(OFDMA)系统、单载波FDMA(SC-FDMA)系统等的不同变型。

[0066] 请注意,虽然图1仅示出了UE中的两个作为SL-UE(即,UE 164和182),但所示UE中的任一个可以是SL-UE。此外,虽然仅UE 182被描述为能够进行波束成形,但是所示UE中的任一个(包括UE 164)都可以能够进行波束成形。在SL-UE能够进行波束成形的情况下,它们可以向彼此(即,向其他SL-UE)、向其他UE(例如,UE 104)、向基站(例如,基站102、180、小型小区102'、接入点150)等进行波束成形。因此,在一些情况下,UE 164和182可以利用侧链路160上的波束成形。

[0067] 在图1的示例中,所示UE中的任一个(为简单起见,在图1中被示为单个UE 104)可以从一个或多个地球轨道空间运载工具(SV) 112(例如,卫星)接收信号。在一方面中,SV 112可以是UE 104可以用作位置信息的独立源的卫星定位系统的一部分。卫星定位系统通常包括发送器(例如,SV 112)的系统,其被定位为使接收器(例如,UE 104)能够至少部分地基于从发送器接收的定位信号(例如,信号124)来确定它们在地球上或上方的位置。这种发送器通常发送标有一组数量的芯片的重复伪随机噪声(PN)码的信号。虽然通常位于SV 112中,但发送器有时可能位于基于地面的控制站、基站102和/或其他UE 104上。UE 104可以包括被专门设计用于接收信号124以从SV 112导出地理位置信息的一个或多个专用接收器。

[0068] 在卫星定位系统中,信号124的使用可以通过各种基于卫星的增强系统(SBAS)来增强,这些SBAS可以与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统相关联或以其他方式被启用与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统一起使用。例如,SBAS可以包括提供完整性信息、差分校正等的增强系统,诸如广域增强系统(WAAS)、欧洲地球同步导航覆盖服务(EGNOS)、多功能卫星增强系统(MSAS)、全球定位系统(GPS)辅助地理增强导航或GPS和地理增强导航系统(GAGAN)等。因此,如本文所使用,卫星定位系统可以包括与此类一个或多个卫星定位系统相关联的一个或多个全球和/或区域导航卫星的任何组合。

[0069] 在一方面中,此外或替代地,SV 112可以是一个或多个非地面网络(NTN)的一部分。在NTN中,SV 112连接到地球站(也被称为地面站、NTN网关、或网关),该地球站进而连接到5G网络中的元件,诸如被修改的基站102(无地面天线)或5GC中的网络节点。该元件进而

将提供对5G网络中其他元件的接入,并且最终提供对5G网络外部实体(诸如因特网web服务器和其他用户设备)的接入。以此方式,UE 104可以作为从地面基站102接收通信信号的替换或补充而从SV 112接收通信信号(例如,信号124)。

[0070] 无线通信系统100还可以包括一个或多个UE(诸如UE 190),其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D2D P2P链路192和D2D P2P链路194,其中UE 104中的一个通过D2D P2P链路192连接到基站102中的一个(例如,UE 190可以通过它间接地获得蜂窝连接),并且WLAN STA152通过D2D P2P链路194连接到WLAN AP 150(UE 190可以通过它间接地获得基于WLAN的因特网连接)。在一示例中,D2D P2P链路192和194可以由任何公知的D2D RAT支持,诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、蓝牙®等。

[0071] 图2A示出了示例无线网络结构200。例如,5GC 210(也被称为下一代核心(NGC))可以在功能上被视为控制平面(C-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(U-平面)功能212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等),它们协同操作以形成核心网络。用户平面接口(NG-U) 213和控制平面接口(NG-C) 215将gNB 222连接到5GC 210,并且具体地分别连接到用户平面功能212和控制平面功能214。在附加配置中,ng-eNB 224还可以经由到控制平面功能214的NG-C 215以及到用户平面功能212的NG-U 213而连接到5GC 210。此外,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,下一代RAN(NG-RAN) 220可以具有一个或多个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中的任一个或两者都可以与一个或多个UE 204(例如,本文描述的UE中的任一个)进行通信。

[0072] 另一个任选方面可以包括位置服务器230,其可以与5GC 210进行通信以便为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),或者替代地可以每个对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置为支持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/或经由因特网(未示出)连接到位置服务器230。此外,位置服务器230可以集成到核心网络的组件中,或者替换地可以在核心网络外部(例如,第三方服务器,诸如原始设备制造商(OEM)服务器或服务服务器)。

[0073] 图2B示出了另一个示例无线网络结构240。5GC 260(其可以对应于图2A中的5GC 210)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以及由用户平面功能(UPF) 262提供的用户平面功能,它们协同操作以形成核心网络(即5GC 260)。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、在一个或多个UE 204(例如,本文描述的UE中的任一个)与会话管理功能(SMF) 266之间的会话管理(SM)消息的传送、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)消息的传送,以及安全锚定功能(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)订户身份模块(USIM)的认证的情况下,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接收来自SEAF的密钥,其用于导出接入网络特定密钥。AMF 264的功能还包括用于监管服务的位置服务管理、用于在UE 204与位置管理功能(LMF) 270(其充当位置服务器230)之间的

位置服务消息的传送、用于NG-RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传送、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。另外,AMF 264还支持非3GPP(第三代合作伙伴计划)接入网络的功能。

[0074] UPF 262的功能包括充当RAT内/RAT间移动性的锚点(当适用时),充当与数据网络(未示出)互连的外部协议数据单元(PDU)会话点,提供分组路由和转发、分组检查、用户平面策略规则执行(例如,门控、重定向、业务导向)、合法拦截(用户平面收集)、业务使用报告、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)、上行链路业务验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传送级分组标记、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还可以支持在UE 204与位置服务器(诸如SLP 272)之间经由用户平面来传送位置服务消息。

[0075] SMF 266的功能包括会话管理、UE因特网协议(IP)地址分配和管理、用户平面功能的选择和控制、用于将业务路由到适当目的地的UPF 262处的业务导向配置、对策略执行和QoS的部分的控制,以及下行链路数据通知。SMF 266经由其与AMF 264进行通信的接口被称为N11接口。

[0076] 另一个任选方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260进行通信以为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),或者替代地可以每个对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持UE 204的一个或多个定位服务,该UE 204可以经由核心网络、5GC 260和/或经由因特网(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可以在控制平面上(例如,使用旨在传达信令消息而不传达语音或数据的接口和协议)与AMF 264、NG-RAN 220、以及UE 204进行通信,SLP 272可以在用户平面上(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(例如,第三方服务器274)进行通信。

[0077] 另一任选方面可以包括第三方服务器274,其可以与LMF 270、SLP 272、5GC 260(例如,经由AMF 264和/或UPF 262)、NG-RAN 220和/或UE 204进行通信以获得UE 204的位置信息(例如,位置估计)。因此,在一些情况下,第三方服务器274可以被称为位置服务(LCS)客户端或外部客户端。第三方服务器274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),或者替代地可以每个对应于单个服务器。

[0078] 用户平面接口263和控制平面接口265将5GC 260(特别是UPF 262和AMF 264)分别连接到NG-RAN 220中的一个或多个gNB 222和/或ng-eNB 224。gNB 222和/或ng-eNB 224与AMF 264之间的接口被称为“N2”接口,并且gNB 222和/或ng-eNB 224与UPF 262之间的接口被称为“N3”接口。NG-RAN 220的gNB 222和/或ng-eNB 224可以经由被称为“Xn-C”接口的回程连接223而彼此直接通信。gNB 222和/或ng-eNB 224中的一个或多个可以通过被称为“Uu”接口的无线接口与一个或多个UE 204进行通信。

[0079] 可以在gNB中央单元(gNB-CU)226、一个或多个gNB分布式单元(gNB-DU)228与一个或多个gNB无线电单元(gNB-RU)229之间划分gNB 222的功能。gNB-CU 226是逻辑节点,其包括传送用户数据、移动性控制、无线电接入网络共享、定位、会话管理等基站功能,除了被

专门分配给gNB-DU 228的那些。更具体地,gNB-CU 226通常托管gNB 222的无线电资源控制(RRC)、服务数据适配协议(SDAP)和分组数据汇聚协议(PDCP)协议。gNB-DU 228是通常托管gNB 222的无线电链路控制(RLC)和介质接入控制(MAC)层的逻辑节点。其操作由gNB-CU 226控制。一个gNB-DU 228可以支持一个或多个小区,并且一个小区仅由一个gNB-DU 228支持。gNB-CU 226与一个或多个gNB-DU 228之间的接口232被称为“F1”接口。gNB 222的物理(PHY)层功能通常由一个或多个独立的gNB-RU 229托管,该gNB-RU 229执行诸如功率放大和信号发送/接收的功能。gNB-DU 228与gNB-RU 229之间的接口被称为“Fx”接口。因此,UE 204经由RRC、SDAP和PDCP层与gNB-CU 226进行通信,经由RLC和MAC层与gNB-DU 228进行通信,以及经由PHY层与gNB-RU 229进行通信

[0080] 通信系统(诸如5G NR系统)的部署可以用各种组件或组成部分以多种方式进行部署。在5G NR系统或网络中,网络节点、网络实体、网络的移动元件、RAN节点、核心网络节点、网络元件或网络设备(诸如基站或执行基站功能的一个或多个单元(或者一个或多个组件))可以在聚合式或分解式架构中实现。例如,基站(诸如节点B(NB)、演进型NB(eNB)、NR基站、5G NB、接入点(AP)、发送接收点(TRP)或小区等)可以被实现为聚合式基站(也被称为独立基站或单片基站)或分解式基站。

[0081] 聚合式基站可以被配置为利用物理上或逻辑上集成在单个RAN节点内的无线电协议堆栈。分解式基站可以被配置为利用物理上或逻辑上分布在两个或更多个单元(诸如一个或多个中央或集中式单元(CU)、一个或多个分布式单元(DU)或者一个或多个无线电单元(RU))之间的协议堆栈。在一些方面中,可以在RAN节点内实现CU,并且一个或多个DU可以与CU共同定位,或者替代地,可以在地理上或虚拟地分布在一个或多个其他RAN节点中。DU可以被实现为与一个或多个RU进行通信。CU、DU和RU中的每个也可以被实现为虚拟单元,即,虚拟中央单元(VCU)、虚拟分布式单元(VDU)或虚拟无线电单元(VRU)。

[0082] 基站类型操作或网络设计可以考虑基站功能的聚合特性。例如,可以在集成接入回程(IAB)网络、开放无线电接入网络(O-RAN(诸如由O-RAN联盟赞助的网络配置))或虚拟无线电接入网络(vRAN,也被称为云端无线电接入网络(C-RAN))中利用分解式基站。分解可以包括在各个物理位置跨越两个或更多个单元来分发功能,以及虚拟地分发用于至少一个单元的功能,这可以实现网络设计的灵活性。分解式基站的各个单元或分解式RAN架构可以被配置用于与至少一个其他单元进行有线或无线通信。

[0083] 图2C示出了根据本公开的各方面的示例分解式基站架构250。分解式基站架构250可以包括一个或多个中央单元(CU)280(例如,gNB-CU 226),其可以经由回程链路直接与核心网络267(例如,5GC 210、5GC 260)进行通信,或者通过一个或多个分解式基站单元(诸如经由E2链路的近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)259、或服务管理和编排(SMO)框架255相关联的非实时(非RT)RIC 257、或两者)间接与核心网络267进行通信。CU 280可以经由相应的中程链路(诸如F1接口)与一个或多个分布式单元(DU)285(例如,gNB-DUs 228)进行通信。DU 285可以经由相应的前传链路与一个或多个无线电单元(RU)287(例如,gNB-RUs 229)进行通信。RU 287可以经由一个或多个射频(RF)接入链路与相应的UE 204进行通信。在一些实现方式中,UE 204可以由多个RU 287同时服务。

[0084] 单元(即,CU 280、DU 285、RU 287以及近RT RIC 259、非RT RIC 257和SMO框架255)中的每个单元可以包括一个或多个接口或者耦合到一个或多个接口,该一个或多个接

口被配置为经由有线或无线传输介质接收或发送信号、数据或信息(统称为信号)。单元中的每个或向单元的通信接口提供指令的关联处理器或控制器可以被配置为经由传输介质与其他单元中的一个或多个进行通信。例如,单元可以包括有线接口,该有线接口被配置为通过到其他单元中的一个或多个的有线传输介质来接收或发送信号。此外,单元可以包括无线接口,该无线接口可以包括接收器、发送器或收发器(诸如射频(RF)收发器),该接收器、发送器或收发器被配置为通过到其他单元中的一个或多个的无线发送介质来接收信号或发送信号、或接收信号和发送信号。

[0085] 在一些方面中,CU 280可以托管一个或多个较高层控制功能。此类控制功能可以包括无线电资源控制(RRC)、分组数据汇聚协议(PDCP)、服务数据适配协议(SDAP)等。每个控制功能可以被实现有接口,接口被配置为与CU 280所托管的其他控制功能进行信号通信。CU 280可以被配置为处理用户平面功能(即,中央单元-用户平面(CU-UP))、控制平面功能(即,中央单元-控制平面(CU-CP))或其组合。在一些实现方式中,CU 280可以在逻辑上被拆分为一个或多个CU-UP单元以及一个或多个CU-CP单元。CU-UP单元可以经由接口与CU-CP单元进行双向通信,例如在O-RAN配置中实现时的E1接口。必要时,CU 280可以被实现为针对网络控制和信令来与DU 285进行通信。

[0086] DU 285可以对应于逻辑单元,该逻辑单元包括一个或多个基站功能以控制一个或多个RU 287的操作。在一些方面中,DU 285可以至少部分地根据功能拆分(诸如第三代合作伙伴计划(3GPP)定义的功能拆分)来托管无线电链路控制(RLC)层、介质接入控制(MAC)层以及一个或多个高物理(PHY)层(诸如用于前向纠错(FEC)编码和解码、加扰、调制和解调等的模块)中的一个或多个。在一些方面中,DU 285还可以托管一个或多个低PHY层。每个层(或模块)可以利用被配置为与DU 285所托管的其他层(和模块)或由CU 280托管的控制功能进行信号通信的接口来实现。

[0087] 较低层功能可以由一个或多个RU 287实现。在一些部署中,至少部分地基于功能拆分(诸如较低层功能拆分),由DU 285控制的RU 287可以对应于托管RF处理功能或低PHY层功能(诸如执行快速傅立叶变换(FFT)、逆FFT(iFFT)、数字波束成形、物理随机接入信道(PRACH)提取和滤波等)或两者的逻辑节点。在此类架构中,RU 287可以被实现为处理与一个或多个UE 204的空中(OTA)通信。在一些实现方式中,与RU 287通信的控制和用户平面的实时和非实时方面可以由对应的DU 285控制。在一些场景中,该配置可以使得DU 285和CU 280能够在基于云端的RAN架构(诸如vRAN架构)中实现。

[0088] SMO框架255可以被配置为支持非虚拟化和虚拟化网络元件的RAN部署和供应。对于非虚拟化网络元件,SMO框架255可以被配置为支持针对RAN覆盖要求的专用物理资源的部署,其可以经由操作和维护接口(诸如O1接口)进行管理。对于虚拟化网络元件,SMO框架255可以被配置为与云端计算平台(诸如开放云端(O-云端)269)交互,以经由云端计算平台接口(诸如O2接口)执行网络元件生命周期管理(诸如,以实例化虚拟化网络元件)。此类虚拟化网络元件可以包括但不限于CU 280、DU 285、RU 287和近RT RIC 259。在一些实现方式中,SMO框架255可以经由O1接口与4G RAN的硬件方面(诸如开放eNB(O-eNB)261)进行通信。此外,在一些实现方式中,SMO框架255可以经由O1接口直接与一个或多个RU 287进行通信。SMO框架255也可以包括被配置为支持SMO框架255的功能的非RT RIC 257。

[0089] 非RT RIC 257可以被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能实现对RAN元件和资源的

非实时控制和优化、人工智能/机器学习 (AI/ML) 工作流 (包括模型训练和更新)、或近RT RIC 259中的应用/特征的基于策略的指导。非RT RIC 257可以耦合到近RT RIC 259或与之进行通信 (诸如经由A1接口)。近RT RIC 259可以被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能经由将一个或多个CU 280、一个或多个DU 285或两者以及O-eNB与近RT RIC 259连接的接口 (诸如经由E2接口) 上的数据收集和动作来实现对RAN元件和资源的近实时控制和优化。

[0090] 在一些实现方式中,为了产生要在近RT RIC 259中部署的AI/ML模型,非RT RIC 257可以从外部服务器接收参数或外部丰富信息。此类信息可以由近RT RIC 259利用,并且可以在SMO框架255或非RT RIC 257处从非网络数据源或网络功能接收。在一些示例中,非RT RIC 257或近RT RIC 259可以被配置为调谐RAN行为或性能。例如,非RT RIC 257可以监测性能的长期趋势和样式,并且通过SMO框架255 (诸如经由O1的重新配置) 或经由创建RAN管理策略 (诸如A1策略) 采用AI/ML模型来执行纠正动作。

[0091] 图3A、图3B和图3C示出了若干示例组件 (由相应块表示),其可以并入UE 302 (其可以对应于本文描述的UE中的任一个)、基站304 (其可以对应于本文描述的基站中的任一个) 和网络实体306 (其可以对应于或体现本文描述的网络功能中的任一个,包括位置服务器230和LMF 270,或者替代地可以独立于图2A和图2B中描绘的NG-RAN 220和/或5GC 210/260架构 (诸如私有网络)),以支持如本文描述的操作。应当理解,这些组件可以在不同实现方式中的不同类型的装置中实现 (例如,在ASIC中、在片上系统 (SoC) 中等)。所示组件也可以并入通信系统中的其他装置中。例如,系统中的其他装置可以包括与所描述的那些组件类似的组件,以提供类似的功能。此外,给定装置可以包含组件中的一个或多个。例如,装置可以包括多个收发器组件,该收发器组件使装置能够在多个载波上操作和/或经由不同科技进行通信。

[0092] UE 302和基站304各自分别包括一个或多个无线广域网 (WWAN) 收发器310和350,以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可以各自分别连接到一个或多个天线316和356,以用于经由感兴趣的无线通信介质 (例如,特定频谱中的某一时间/频率资源集) 上的至少一个指定的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。根据指定的RAT,WWAN收发器310和350可以被不同地配置用于分别对信号318和358 (例如,消息、指示、信息等) 进行发送和编码,并且相反地,用于分别对信号318和358 (例如,消息、指示、信息、导频等) 进行接收和解码。具体地,WWAN收发器310和350分别包括分别用于对信号318和358进行发送和编码的一个或多个发送器314和354,以及分别用于对信号318和358进行接收和解码的一个或多个接收器312和352。

[0093] UE 302和基站304至少在一些情况下还各自分别包括一个或多个短距离无线收发器320和360。短距离无线收发器320和360可以分别连接到一个或多个天线326和366,并且提供用于在感兴趣的无线通信介质上、经由至少一个指定的RAT (例如,WiFi、LTE-D、蓝牙®、Zigbee®、Z-Wave®、PC5、专用短距离通信 (DSRC)、车载环境无线接入 (WAVE)、近场通信 (NFC)、超宽带 (UWB) 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)。根据指定的RAT,短距离无线收发器320和360可以被不同地配

置用于分别发送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),并且相反地,分别用于接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体地,短距离无线收发器320和360分别包括分别用于发送和编码信号328和368的一个或多个发送器324和364,以及分别用于接收和解码信号328和368的一个或多个接收器322和362。作为特定示例,短距离无线收发器320和360可以是WiFi收发器、蓝牙®收发器、Zigbee®和/或Z-Wave®收发器、NFC收发器、UWB收发器、或车对车(V2V)和/或车对万物(V2X)收发器。

[0094] UE 302和基站304至少在一些情况下还包括卫星信号接收器330和370。卫星信号接收器330和370可以分别连接到一个或多个天线336和376,并且可以分别提供用于接收和/或测量卫星定位/通信信号338和378的部件。在卫星信号接收器330和370是卫星定位系统接收器的情况下,卫星定位/通信信号338和378可以是全球定位系统(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。在卫星信号接收器330和370是非陆地网络(NTN)接收器的情况下,卫星定位/通信信号338和378可以是来自5G网络的通信信号(例如,携带控制和/或用户数据)。卫星信号接收器330和370可以分别包括用于接收和处理卫星定位/通信信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。卫星信号接收器330和370可以在适当时从其他系统请求信息和操作,并且至少在一些情况下执行计算以使用由任何合适的卫星定位系统算法获得的测量来分别确定UE 302和基站304的位置。

[0095] 基站304和网络实体306各自分别包括一个或多个网络收发器380和390,从而提供用于与其他网络实体(例如,其他基站304、其他网络实体306)进行通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件等)。例如,基站304可以采用一个或多个网络收发器380以通过一个或多个有线或无线回程链路与其他基站304或网络实体306进行通信。作为另一个示例,网络实体306可以采用一个或多个网络收发器390以通过一个或多个有线或无线回程链路与一个或多个基站304进行通信,或者通过一个或多个有线或无线核心网络接口与其他网络实体306进行通信。

[0096] 收发器可以被配置为通过有线或无线链路进行通信。收发器(无论是有线收发器还是无线收发器)包括发送器电路(例如,发送器314、324、354、364)和接收器电路(例如,接收器312、322、352、362)。收发器在一些实现方式中可以是集成设备(例如,在单个设备中实施发送器电路和接收器电路),在一些实现方式中可以包括单独的发送器电路和单独的接收器电路,或者在其他实现方式中可以按其他方式来体现。有线收发器(例如,在一些实现方式中,网络收发器380和390)的发送器电路和接收器电路可以耦合到一个或多个有线网络接口端口。无线发送器电路(例如,发送器314、324、354、364)可以包括或耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其准许相应装置(例如,UE 302、基站304)执行发送“波束成形”,如本文中所描述的。类似地,无线接收器电路(例如,接收器312、322、352、362)可以包括或耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其准许相应装置(例如,UE 302、基站304)执行接收波束成形,如本文中所描述的。在一方面中,发送器电路和接收器电路可以共享相同的多个天线(例如,天线316、326、356、366),使得相应装置可以在给定时间仅进行接收或发送,而不是同时进行接收或发送。无线收发器(例如,WWAN收发器310和350、短距离无线收发器320和360)还可以包括用于执行各种测量的网络监听模块(NLM)等。

[0097] 如本文中所使用的,各种无线收发器(例如,收发器310、320、350和360,以及一些实现方式中的网络收发器380和390)和有线收发器(例如,一些实现方式中的网络收发器380和390)通常可以被表征为“收发器”、“至少一个收发器”或“一个或多个收发器”。如此,可以从所执行的通信类型推断特定收发器是有线收发器还是无线收发器。例如,网络设备或服务器之间的回程通信一般涉及经由有线收发器的信令,而UE(例如,UE 302)与基站(例如,基站304)之间的无线通信一般涉及经由无线收发器的信令。

[0098] 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、基站304和网络实体306分别包括一个或多个处理器332、384和394,以用于提供与例如无线通信相关的功能,以及用于提供其他处理功能。处理器332、384和394因此可以提供用于处理的部件,诸如用于确定的部件、用于计算的部件、用于接收的部件、用于发送的部件、用于指示的部件等。在一方面中,处理器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、中央处理单元(CPU)、ASIC、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、其他可编程逻辑器件或处理电路,或其各种组合。

[0099] UE 302、基站304和网络实体306分别包括实现存储器340、386和396(例如,每个都包括存储器设备)的存储器电路,以用于维护信息(例如,指示预留资源、阈值、参数等的信息)。存储器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可以分别包括定位组件342、388和398。定位组件342、388和398可以是硬件电路,该硬件电路分别是处理器332、384和394的一部分或耦合到处理器332、384和394,其在被执行时使UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。在其他方面中,定位组件342、388和398可以在处理器332、384和394的外部(例如,调制解调器处理系统的一部分、与另一个处理系统集成等)。替代地,定位组件342、388和398可以是分别存储在存储器340、386和396中的存储器模块,该存储器模块在由处理器332、384和394(或调制解调器处理系统、另一个处理系统等)执行时使UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。图3A示出了定位组件342的可能位置,其可以是例如一个或多个WWAN收发器310、存储器340、一个或多个处理器332或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3B示出了定位组件388的可能位置,其可以是例如一个或多个WWAN收发器350、存储器386、一个或多个处理器384或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3C示出了定位组件398的可能位置,其可以是例如一个或多个网络收发器390、存储器396、一个或多个处理器394或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。

[0100] UE 302可以包括耦合到一个或多个处理器332的一个或多个传感器344,以提供用于感测或检测移动和/或取向信息的部件,该移动和/或取向信息独立于从由一个或多个WWAN收发器310、一个或多个短距离无线收发器320和/或卫星信号接收器330接收的信号导出的运动数据。例如,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可以包括多种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取向传感器的组合来提供计算二维(2D)和/或三维(3D)坐标系中的位置的能力。

[0101] 另外,UE 302包括用户接口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,在感测设备(诸如键盘、触摸屏、麦克风等)的用户

致动之后)的部件。尽管未示出,但基站304和网络实体306还可以包括用户接口。

[0102] 更详细地参考一个或多个处理器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器384。一个或多个处理器384可以实现针对RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和介质接入控制(MAC)层的功能。一个或多个处理器384可以提供与系统信息(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间移动性以及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的传递、通过自动重复请求(ARQ)进行的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的串联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道与传送信道之间的映射、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。

[0103] 发送器354和接收器352可以实现与各种信号处理功能相关联的层1(L1)功能。层1(其包括物理(PHY)层)可以包括传送信道上的错误检测、传送信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、到物理信道的映射、物理信道的调制/解调以及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。然后可以将经编码和调制的码元划分为并行流。每个流然后可以被映射到正交频分复用(OFDM)子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,并且然后使用快速傅立叶逆变换(IFFT)被组合在一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。OFDM码元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。信道估计可以从由UE 302发送的参考信号和/或信道条件反馈导出。然后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调制RF载波以进行传输。

[0104] 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恢复被调制到RF载波上的信息并将该信息提供给一个或多个处理器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层1功能。接收器312可以对该信息执行空间处理,以恢复以UE 302为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 302为目的地,则它们可以由接收器312组合成单个OFDM码元流。接收器312然后使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM码元流从时域转换为频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM码元流。通过确定基站304发送的最可能的信号星座点来恢复和解调每个子载波上的码元以及参考信号。这些软决策可以基于信道估计器所计算的信道估计。软决策然后被解码和解交织以恢复最初由基站304在物理信道上发送的数据和控制信号。数据和控制信号然后被提供给实现层3(L3)和层2(L2)功能的一个或多个处理器332。

[0105] 在下行链路中,一个或多个处理器332提供传送信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理,以恢复来自核心网络的IP分组。一个或多个处理器332还负责错误检测。

[0106] 类似于结合由基站304进行的下行链路发送描述的功能,一个或多个处理器332提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩和安全性(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的传递、通过ARQ进行的纠错、RLC SDU的串联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数

据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道与传送信道之间的映射、MAC SDU到传送块(TB)的复用、从TB解复用MAC SDU、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)进行的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0107] 通过信道估计器从由基站304发送的参考信号或反馈导出的信道估计可以由发送器314使用,以选择适当的编码和调制方案,并且促进空间处理。由发送器314产生的空间流可以被提供给不同的天线316。发送器314可以用相应的空间流调制RF载波以进行传输。

[0108] 上行链路发送在基站304处以与结合UE 302处的接收器功能描述的类似方式被处理。接收器352通过其相应的天线356接收信号。接收器352恢复被调制到RF载波上的信息并将该信息提供给一个或多个处理器384。

[0109] 在上行链路中,一个或多个处理器384提供传送信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复来自UE 302的IP分组。来自一个或多个处理器384的IP分组可以被提供给核心网络。一个或多个处理器384还负责错误检测。

[0110] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A、图3B和图3C中被示为包括可根据本文描述的各种示例而配置的各种组件。然而,应当理解,所示组件在不同的设计中可以具有不同的功能。具体地,图3A至图3C中的各个组件在替换配置中是可选的,并且各个方面包括可由于设计选择、成本、设备的使用、或其他考虑而变化的配置。例如,在图3A的情况下,UE 302的特定实现方式可以省略WWAN收发器310(例如,可穿戴设备或平板计算机或PC或膝上型电脑可以具有Wi-Fi和/或蓝牙能力而没有蜂窝能力)、或者可以省略短距离无线收发器320(例如,仅蜂窝等)、或者可以省略卫星信号接收器330、或者可以省略传感器344等等。在另一个示例中,在图3B的情况下,基站304的特定实现方式可以省略WWAN收发器350(例如,没有蜂窝能力的Wi-Fi“热点”接入点)、或者可以省略短距离无线收发器360(例如,仅蜂窝等)、或者可以省略卫星信号接收器370等等。为简洁起见,各种替换配置的说明未在本文中提供,但对于本领域技术人员而言将是容易理解的。

[0111] 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而通信地耦合到彼此。在一方面中,数据总线334、382和392可以分别形成UE 302、基站304和网络实体306的通信接口或者是其一部分。例如,在不同的逻辑实体体现于同一设备中的情况下(例如,gNB和位置服务器功能并入同一基站304),数据总线334、382和392可以提供它们之间的通信。

[0112] 图3A、图3B和图3C的组件可以以各种方式实现。在一些实现方式中,图3A、图3B和图3C的组件可以在一个或多个电路实现,诸如例如一个或多个处理器以及/或者一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器)。这里,每个电路可以使用和/或合并至少一个存储器组件,以用于存储信息或由电路使用的可执行代码以提供该功能。例如,由块310至346表示的功能中的一些或全部可以由UE 302的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。类似地,由块350至388表示的功能中的一些或全部可以由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。此外,由块390至398表示的功能中的一些或全部可以由网络实体306的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。为简单起见,各种操作、动作和/或功能在本文被描述为“由UE”、“由基站”、“由网络实体”等执行。然而,如将理解的,此类操作、动作和/或功能实际上可以由UE 302、

基站304、网络实体306等的特定组件或组件的组合来执行,诸如处理器332、384、394、收发器310、320、350和360、存储器340、386和396、定位组件342、388和398等。

[0113] 在一些设计中,网络实体306可以被实现为核心网络组件。在其他设计中,网络实体306可以不同于网络运营商或蜂窝网络基础设施(例如,NG RAN 220和/或5GC 210/260)的操作。例如,网络实体306可以是私有网络的组件,其可以被配置为经由基站304或独立于基站304与UE 302进行通信(例如,通过非蜂窝通信链路,诸如WiFi)。

[0114] NR支持多种基于蜂窝网络的定位技术,包括基于下行链路、基于上行链路以及基于下行链路和上行链路的定位方法。基于下行链路的定位方法包括LTE中的观测到达时间差(OTDOA)、NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA),以及NR中的下行链路出发角(DL-AoD)。图4示出了根据本公开的各方面的各种定位方法的示例。在由场景410示出的OTDOA或DL-TDOA定位过程中,UE测量从基站对接收的参考信号(例如,定位参考信号(PRS))的到达时间(ToA)之间的差(其被称为参考信号时间差(RSTD)或到达时间差(TDOA)测量),并且将它们报告给定位实体。更具体地,UE在辅助数据中接收参考基站(例如,服务基站)和多个非参考基站的标识符(ID)。UE然后测量参考基站与非参考基站中的每个之间的RSTD。基于所涉及基站的已知位置和RSTD测量,定位实体(例如,用于基于UE的定位的UE或者用于UE辅助定位的位置服务器)可以估计UE的位置。

[0115] 对于由场景420所示的DL-AoD定位,定位实体使用来自UE的多个下行链路发送波束的接收信号强度测量的测量报告来确定UE与发送基站之间的角度。然后,定位实体可以基于所确定的角度和发送基站的已知位置来估计UE的位置。

[0116] 基于上行链路的定位方法包括上行链路到达时间差(UL-TDOA)和上行链路到达角(UL-AoA)。UL-TDOA类似于DL-TDOA,但基于由UE发送到多个基站的上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。具体地,UE发送由参考基站和多个非参考基站测量的一个或多个上行链路参考信号。然后,每个基站将参考信号的接收时间(被称为相对到达时间(RTOA))报告给知道所涉及基站的位置和相对定时的定位实体(例如,位置服务器)。基于参考基站的所报告的RTOA与每个非参考基站的所报告的RTOA之间的接收到接收(Rx-Rx)时间差、基站的已知位置及其已知的定时偏移,定位实体可以使用TDOA估计UE的位置。

[0117] 对于UL-AoA定位,一个或多个基站测量在一个或多个上行链路接收波束上从UE接收的一个或多个上行链路参考信号(例如,SRS)的接收信号强度。定位实体使用信号强度测量和接收波束的角度来确定UE与基站之间的角度。基于所确定的角度和基站的已知位置,定位实体然后可以估计UE的位置。

[0118] 基于下行链路和上行链路的定位方法包括增强型小区ID(E-CID)定位和多往返时间(RTT)定位(也被称为“多小区RTT”和“多RTT”)。在RTT过程中,第一实体(例如,基站或UE)向第二实体(例如,UE或基站)发送第一RTT相关信号(例如,PRS或SRS),第二实体将第二RTT相关信号(例如,SRS或PRS)发送回第一实体。每个实体测量接收到的RTT相关信号的到达时间(ToA)与发送的RTT相关信号的发送时间之间的时间差。该时间差被称为接收到发送(Rx-Tx)时间差。可以进行或者可以调整Rx-Tx时间差测量以包括仅接收和发送信号的最近时隙边界之间的时间差。然后,两个实体可以将它们的Rx-Tx时间差测量发送到位置服务器(例如,LMF 270),该服务器根据两个Rx-Tx时间差测量(例如,作为两个Rx-Tx时间差测量的总和)计算两个实体之间的往返传播时间(即,RTT)。替代地,一个实体可以将其Rx-Tx时间差

测量发送给其他实体,该其他实体然后计算RTT。可以根据RTT和已知的信号速度(例如,光速)来确定两个实体之间的距离。对于场景430所示的多RTT定位,第一实体(例如,UE或基站)执行与多个第二实体(例如,多个基站或UE)的RTT定位过程,以使得能够基于到第二实体的距离以及第二实体的已知位置来确定(例如,使用多边测量)第一实体的位置。RTT和多RTT方法可以与其他定位技术(诸如UL-AoA和DL-AoD)组合,以提高位置准确度,如场景440所示。

[0119] E-CID定位方法基于无线电资源管理(RRM)测量。在E-CID中,UE报告服务小区ID、定时提前(TA)以及检测到的相邻基站的标识符、估计定时和信号强度。然后基于该信息和基站的已知位置估计UE的位置。

[0120] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)可以向UE提供辅助数据。例如,辅助数据可以包括从其测量参考信号的基站(或基站的小区/TRP)的标识符、参考信号配置参数(例如,包括PRS的连续时隙的数目、包括PRS的连续时隙的周期性、静默序列、跳频序列、参考信号标识符、参考信号带宽等),以及/或者适用于特定定位方法的其他参数。替换地,辅助数据可以直接源自基站自身(例如,在周期性广播的开销消息中等等)。在一些情况下,UE自身可以能够检测邻近网络节点而无需使用辅助数据。

[0121] 在OTDOA或DL-TDOA定位过程的情况下,辅助数据还可以包括预期RSTD值以及围绕预期RSTD的关联不确定性或搜索窗口。在一些情况下,预期RSTD的值范围可以是 ± 500 微秒(μs)。在一些情况下,当用于定位测量的资源中的任一个在FR1中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是 $\pm 32\mu\text{s}$ 。在其他情况下,当用于定位测量的所有资源都在FR2中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是 $\pm 8\mu\text{s}$ 。

[0122] 位置估计可以由其他名称来指代,诸如定位估计、位置、定位、定位固定、固定等。位置估计可以是大地测量的并且包括坐标(例如,纬度、经度和可能的高度),或者可以是市政的并且包括街道地址、邮政地址或位置的一些其他口头描述。位置估计还可以相对于一些其他已知位置来定义或以绝对术语来定义(例如,使用纬度、经度和可能的高度)。位置估计可以包括预期误差或不确定性(例如,通过包括区域或体积,在该区域或体积内,位置被预期为包括有某个指定或默认的置信水平)。

[0123] 各种帧结构可以用于支持网络节点(例如,基站与UE)之间的下行链路和上行链路发送。图5是示出了根据本公开的各方面的示例帧结构的图500。帧结构可以是下行链路或上行链路帧结构。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。

[0124] LTE以及一些情况下的NR在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)以及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将系统带宽分割为多个(K)正交子载波,该多个正交子载波通常还被称为子载波(tone)、频段(bin)等。可以利用数据来调制每个子载波。通常,在频域中利用OFDM以及在时域中利用SC-FDM来发送调制码元。邻接子载波之间的间隔可以是固定的,且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15千赫兹(kHz)并且最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称快速傅立叶变换(FFT)大小分别可以等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可以被分割为子频带。例如,子频带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,分别可以有1、2、4、8或16个子频带。

[0125] LTE支持单个参数集(子载波间隔(SCS)、码元长度等)。相比之下,NR可以支持多个参数集(μ),例如,15kHz($\mu=0$)、30kHz($\mu=1$)、60kHz($\mu=2$)、120kHz($\mu=3$)、和240kHz($\mu=4$)或更大的子载波间隔可以是可用的。在每个子载波间隔中,每时隙有14个码元。对于15kHz SCS($\mu=0$),每子帧有一个时隙,每帧有10个时隙,时隙持续时间是1毫秒(ms),码元持续时间是66.7微秒(μ s),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($\mu=1$),每子帧有两个时隙,每帧有20个时隙,时隙持续时间是0.5ms,码元持续时间是33.3 μ s,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($\mu=2$),每子帧有四个时隙,每帧有40个时隙,时隙持续时间是0.25ms,码元持续时间是16.7 μ s,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($\mu=3$),每子帧有八个时隙,每帧有80个时隙,时隙持续时间是0.125ms,码元持续时间是8.33 μ s,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($\mu=4$),每子帧有16个时隙,每帧有160个时隙,时隙持续时间是0.0625ms,码元持续时间是4.17 μ s,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是800。

[0126] 在图5的示例中,使用15kHz的参数集。因此,在时域中,10ms帧被划分为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5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(或减少)。

[0127] 资源网格可以被用于表示时间时隙,每个时间时隙包括频域中的一个或多个时间并行的资源块(RB)(也被称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被划分为多个资源元素(RE)。RE可以对应于时域中的一个码元长度和频域中的一个子载波。在图5的参数集中,对于正常循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波以及时域中的7个连续码元,总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波以及时域中的6个连续码元,总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0128] RE中的一些可以携带参考(导频)信号(RS)。参考信号可以包括定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、相位跟踪参考信号(PTRS)、小区特定的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DMRS)、主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)、探测参考信号(SRS)等等,这取决于所示帧结构被用于上行链路还是下行链路通信。图5示出了携带参考信号的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0129] 被用于PRS的传输的资源元素(RE)的合集被称为“PRS资源”。资源元素的合集可以在频域中跨越多个PRB并在时域中跨越时隙内的‘N’个(诸如1个或更多个)连续码元。在时域中的给定OFDM码元中,PRS资源占用频域中的连续PRB。

[0130] 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子载波间隔(或频率/因调间隔)。具体地,对于梳齿大小‘N’,PRS在PRB的码元的每第N个子载波中发送。例如,对于梳齿-4,对于PRS资源配置的每个码元,对应于每第四子载波(诸如子载波0、4、8)的RE被用于发送PRS资源的PRS。当前,针对DL-PRS,为梳齿-2、梳齿-4、梳齿-6和梳齿-12的梳齿大小被支持。图5示出了用于梳齿-4(其跨越4个码元)的示例PRS资源配置。即,带阴影RE的位置(标记为“R”)指示梳齿-4PRS资源配置。

[0131] 当前,DL-PRS资源使用全频域交错样式可以跨越时隙内的2、4、6、或12个连续码

元。可以在时隙的任何较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)。以下是在 2、4、6 和 12 个码元上、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} (如图5的示例中); 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}。

[0132] “PRS 资源集”是用于 PRS 信号的传输的 PRS 资源集, 其中每个 PRS 资源具有 PRS 资源 ID。另外, PRS 资源集中的 PRS 资源与相同的 TRP 相关联。PRS 资源集由 PRS 资源集 ID 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 资源跨时隙具有相同的周期性、公共静默样式配置和相同的重复因子 (诸如 “PRS-ResourceRepetitionFactor”)。周期性是从第一 PRS 实例的第一 PRS 资源的第一重复到下一个 PRS 实例的相同第一 PRS 资源的相同第一重复的时间。周期性可以具有从以下选择的长度: $2^{\mu} * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 个时隙, 其中 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 。重复因子可以具有从 $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ 个时隙选择的长度。

[0133] 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被发送, 并且如此, “PRS 资源” (或简称为 “资源”) 还可以被称为 “波束”。注意, 这不具有对 UE 是否已知 TRP 和在其上发送 PRS 的波束的任何暗示。

[0134] “PRS 实例” 或 “PRS 时机” 是预期在其中发送 PRS 的周期性地重复的时间窗口 (诸如一个或多个连续时隙的组) 的一个实例。PRS 时机还可以被称为 “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”。

[0135] “定位频率层” (还被简称为 “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 资源集的合集。具体地, PRS 资源集的合集具有相同的子载波间隔和循环前缀 (CP) 类型 (意味着为物理下行链路共享信道 (PDSCH) 所支持的所有参数集也为 PRS 所支持)、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-ValueNR” 的值 (其中 “ARFCN” 代表 “绝对无线电频率信道号”) 并且是指定用于发送和接收的物理无线电信道对的标识符/码。下行链路 PRS 带宽可以具有为四个 PRB 的粒度, 并且最小值是 24 个 PRB 而最大值是 272 个 PRB。当前, 已定义了至多四个频率层, 并且每 TRP 每频率层可以配置至多两个 PRS 资源集。

[0136] 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 (或宏小区基站和小型小区基站) 用来发送数据信道, 而频率层由若干 (往往三个或更多个) 基站用来发送 PRS。UE 可以在该 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 可支持的频率层数目。例如, UE 可以指示该 UE 可支持一个还是四个定位频率层。

[0137] 在一方面中, 在图5中被标记为 “R” 的 RE 上携带的参考信号可以是 SRS。由 UE 发送的 SRS 可以被基站用于获得针对发送 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、衰落和功率衰减的综合影响。该系统使用 SRS 进行资源调度、链路适配、大规模 MIMO、波束管理等。

[0138] 用于传输SRS的RE的合集被称为“SRS资源”，并且可以由参数“SRS-ResourceId”标识。资源元素的合集可以在频域中跨越多个PRB并在时域中跨越时隙内的‘N’个（例如，一个或多个）连续码元。在给定的OFDM码元中，SRS资源占用一个或多个连续的PRB。“SRS资源集”是用于SRS信号的传输的SRS资源集，并且由SRS资源集ID（“SRS-ResourceSetId”）标识。

[0139] 给定PRB内的SRS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SRS资源配置的每个码元内的子载波间隔（或频率/因调间隔）。具体地，对于梳齿大小‘N’，SRS在PRB的码元的每第N个子载波中发送。例如，对于梳齿-4，对于SRS资源配置的每个码元，对应于每第四子载波（诸如子载波0、4、8）的RE被用于发送SRS资源的SRS。在图5的示例中，所示SRS是四个码元上的梳齿-4。即，带阴影的SRS RE的位置指示梳齿-4SRS资源配置。

[0140] 当前，SRS资源可以跨越具有梳齿大小为梳齿-2、梳齿-4或梳齿-8的时隙内的1、2、4、8或12个连续码元。以下是当前被支持的SRS梳齿样式的码元到码元的频率偏移。1-码元梳齿-2：{0}；2-码元梳齿-2：{0,1}；2-码元梳齿-4：{0,2}；4-码元梳齿-2：{0,1,0,1}；4-码元梳齿-4：{0,2,1,3}（如图5的示例中）；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}。

[0141] 通常，如上所述，UE发送SRS以使得接收基站（服务基站或相邻基站）能够测量UE与基站之间的信道质量（即，CSI）。然而，SRS也可以被具体地配置为用于基于上行链路的定位过程的上行链路定位参考信号，诸如上行链路到达时间差（UL-TDOA）、往返时间（RTT）、上行链路到达角（UL-AoA）等。如本文所使用，术语“SRS”可以指被配置用于信道质量测量的SRS或被配置用于定位目的的SRS。在需要区分两种类型的SRS时，前者在本文中可以被称作“用于通信的SRS”和/或后者可以被称作“用于定位的SRS”或“定位SRS”。

[0142] 已针对用于定位的SRS（也被称为“UL-PRS”）提出了SRS的先前定义上的若干增强，诸如SRS资源内的新交错样式（除了单码元/梳齿-2之外）、SRS的新梳齿类型、SRS的新序列、每分量载波的较高数量的SRS资源集以及每分量载波的较高数量的SRS资源。另外，将基于来自相邻TRP的下行链路参考信号或SSB来配置参数“SpatialRelationInfo”和“PathLossReference”。更进一步地，一个SRS资源可以在有效BWP之外被发送，并且一个SRS资源可以跨越多个分量载波。此外，SRS可以被配置在RRC连接状态中并且仅在有效BWP内被发送。此外，可能没有跳频、没有重复因子、有单个天线端口和新的SRS长度（例如，8个和12个码元）。也可能存在开环功率控制而不是闭环功率控制，并且可以使用梳齿-8（即，在同一码元中每八个子载波发送一个SRS）。最后，对于UL-AoA，UE可以通过来自多个SRS资源的同一发送波束进行发送。所有这些均是当前SRS框架的附加特征，该SRS框架通过RRC较高层信令配置（并且潜在地通过MAC控制元素（MAC-CE）或下行链路控制信息（DCI）触发或激活）。

[0143] 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”还可以指可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、上行链路或侧链路定位参考信号，除非由上下文另外指示。如果需要进一步区分PRS的类型，则下行链路定位参考信号可以被称作“DL-PRS”，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”, 并且侧链路定位参考信号可以被称为“SL-PRS”。此外, 对于可以在下行链路、上行链路和/或侧链路中发送的信号 (例如, DMRS), 这些信号可以在前面加上“DL”、“UL”或“SL”以区分方向。例如, “UL-DMRS”不同于“DL-DMRS”。

[0144] 城市、农田、偏远环境 (例如, 溪流) 和建筑物都是IoT技术正将其转变为智能连接空间的环境示例。它们共有的主要方面是它们所跨越的广阔地理区域。此外, 这些环境也可能带来挑战, 诸如受限的无线连接、偏远位置或困难位置的安装以及恶劣的操作条件。

[0145] 为了解决这些问题, 正在开发新技术以扩展连接性和减少时延。例如, 边缘计算允许在源位置收集和处理数据, 而不需要将数据发送到中央“云端”服务器进行处理。即使在受限的无线连接的情况下, 这也能显著减少时延, 从而改善用户体验。

[0146] 已经引入了一种新型边缘计算, 被称为“智能边缘”、“边缘处的智能”、“连接智能边缘” (CIE) 等。CIE是一组不断扩展的连接系统和设备, 该系统和设备在网络中更靠近捕获数据的位置收集和处理数据。通过这种方式, 用户可以获得由高度响应和上下文感知的应用提供的实时了解和体验。

[0147] 存在可以在无线通信设备 (例如, 移动设备、IoT设备等) 或设备与网络之间启用的各种非数据服务 (例如, 定位服务)。这些服务包括基于设备的服务、基于设备和云端的设备辅助服务, 以及基于设备和云端的网络辅助服务。基于设备的服务被留给在设备处实现, 并且基于非设备特定的输入。在这种模式下, 设备执行非数据服务功能的测量和/或计算。在设备与网络之间不需要特定于服务的交互来实现设备处的服务。对于基于设备和云端的设备辅助服务, 网络基于设备报告来确定计算结果。在这种模式下, 设备为网络功能提供测量以用于非数据服务功能的计算。网络可以向设备提供配置信息以启用测量报告。对于基于设备和云端的网络辅助服务, 设备基于网络辅助来确定计算结果。在这种模式下, 网络向设备提供辅助数据以用于非数据服务功能的计算。该设备执行非数据服务功能的进一步测量和计算。

[0148] 存在用于定位无线通信设备的各种CIE技术。图6示出了根据本公开的各方面的不同CIE定位技术。具体地, 图600示出了用于定位移动设备610 (例如, 智能手机、V-UE等) 的CIE技术, 并且图650示出了用于定位IoT设备620的CIE技术。参考图600, 移动设备610向CIE服务器670 (例如, 第三方服务器, 诸如过顶 (OTT) 服务器) 发送请求, 该请求包括对移动设备610的Wi-Fi和/或蜂窝环境的观察。这些观察可以是移动设备610连接到的和/或移动设备610可检测到的Wi-Fi和/或蜂窝接入点的标识符。基于这些观察, CIE服务器670向移动设备610发送响应, 该响应包括指向供移动设备610下载的一个或多个瓦片 (tile) 的指针。

[0149] “瓦片”表示接入点的位置, 并且可以是地理区域的周界、对应于接入点的估计位置的质心等。瓦片的大小通常是固定的。接入点的位置可以由CIE服务器670从与接入点相关联的网络运营商获得或者可以基于众包来确定。例如, 其他移动设备可以在向CIE服务器670报告接入点的标识符时报告它们的地理位置。基于移动设备在连接到 (或至少观察到) 接入点时的位置, CIE服务器670可以确定接入点所在的一般地理区域, 并且可能确定接入点的估计位置。

[0150] 基于来自CIE服务器670的响应, 移动设备610向CIE服务器670 (或不同的CIE服务器670) 发回对所指示的瓦片的请求。作为响应, CIE服务器670将所请求的瓦片发送到移动设备610。移动设备610然后可以将其位置确定为由瓦片指示的位置。

[0151] 参考图650, IoT设备通常被定义为连接到更高能力的因特网连接设备的无线通信设备。IoT设备包括所有类型的传感器、相机、麦克风、射频标识符 (RFID) 发送器等。IoT设备通常收集数据并将其发送到另一个设备 (例如, 中央处理器) 以进行处理。它们很少在很长的时间段内自行处理数据或存储数据。

[0152] 如图650所示, IoT设备620向CIE服务器670发送请求, 该请求包括蜂窝观察, 诸如检测到的蜂窝接入点 (例如, 小区塔) 的小区标识符或仅IoT设备620连接到的小区的标识符。作为响应, CIE服务器670向IoT设备620发送包括观察到的蜂窝接入点的位置的响应。位置可以是蜂窝接入点的瓦片或接入点的物理位置 (如果已知)。

[0153] 在上述两种类型的CIE定位技术中, 设备仅接收对其观察到的接入点的辅助。作为结果, 即使在较慢的连接的情况下, 数据下载也会减少并且修复时间也减少。

[0154] 在一方面中, TRS可以用于定位目的, 诸如基于CIE的定位。TRS在每个小区中配置有其自己的时间、频率和加扰标识符。强制所有UE支持TRS接收, 并且要求所有5G网络发送TRS。然而, UE仅知道其服务小区的TRS配置。另外, 一个小区中的TRS可能与相邻小区中的数据、TRS或CSI-RS发生冲突。

[0155] 图7是示出了根据本公开的各方面的示例TRS配置的图700。如图7所示, TRS以10ms、20ms、40ms或80ms的周期性在一个或两个时隙的突发中发送。在时隙内, 携带TRS的码元的位置是可配置的, 前提是TRS码元之间存在四个码元的码元间距离。对于FR1, 所允许的码元对位置是 (4, 8)、(5, 9) 和 (6, 10)。对于FR2, 一个时隙内的所有码元对位置都是被允许的。在频域中, 四个子载波的TRS子载波之间存在固定的子载波距离。每个资源块内还存在可配置的子载波偏移。TRS带宽可能等于设备的下行链路带宽部分 (DL-BWP) (即, 多达272个PRB) 或48个PRB。

[0156] 如图7所示, TRS在频域中没有完全交错 (TRS以梳齿-4梳齿样式发送), 并且因此, 预计在TRS的信道估计 (例如, 信道能量响应 (CER)) 中观察到四个峰值。更具体地, 由于TRS是在频域中的具有间隙的给定码元上发送的, 因此其会导致信道估计的混叠。混叠是在估计信道估计时将频域转换到时域的结果, 并且表现为多个相同大小的峰值, 如图8所示。具体地, 图8是单个码元的CER估计的图800, 其中使用梳齿-4样式来发送所测量的TRS。如图8所示, 由于TRS是以梳齿-4样式 (即, 在每第四子载波上) 发送的, 因此CER有四个显著的峰值, 但这些峰值中的仅一个是“真实”峰值 (即, 代表该码元中的TRS的实际的ToA)。然而, 由于小区中的TRS与小区中的SSB准共同定位, 因此也可以测量SSB来解决该小区中的TRS的时域混叠问题。

[0157] 本公开提供了用于使用CIE进行稳健的且运营商无关的定位的技术。具体地, 本公开提供了用于在多UE/多运营场景实现基于TRS的定位的技术、用于多运营商的运营商无关的定位的技术以及用于多UE联合位置估计的技术。

[0158] 图9示出了根据本公开的各方面的使用TRS的示例基于CIE的定位过程900。基于CIE的定位过程900可以在客户端设备904 (例如, 移动设备、IoT设备等) 与CIE服务器970 (例如, 第三方服务器、OTT服务器等) 之间执行。

[0159] 在阶段910, CIE服务器970向客户端设备904发送请求以报告设备904的服务小区的TRS配置参数 (例如, 码元样式、码元偏移、频率偏移、每突发的时隙数、突发周期性、加扰标识符、QCL关系、PCI等等)。该请求可以将设备904配置为周期性地或在确定了任何改变时

报告TRS配置参数。该请求还可以将设备904配置为仅报告由设备904基于特定准则检测到的TRS的子集的TRS配置。例如,该请求可以将设备904配置为仅报告信号强度高于阈值的TRS的TRS配置。该请求还可以将设备904配置为仅报告与特定分量载波、频带或频率范围(例如,FR1和/或FR2)相关联的TRS配置。此外,出于从网络收集TRS配置参数的目的,该请求可以将设备904配置为转换到RRC连接状态。

[0160] 在阶段920,设备904向CIE服务器970报告所请求的TRS配置参数。注意,设备904可以自动地报告其服务小区的TRS参数,而无需在阶段910从CIE服务器970接收请求,诸如在改变服务小区时或在周期性的基础上。

[0161] 在阶段930,设备904报告其通过例如无线电资源管理(RRM)过程发现的任何相邻小区的标识符(例如,PCI)。设备904还可以发送与PCI相关联的RSRP、RSRQ、SINR和/或RSSI测量。报告可以包括分量载波、频带、频率范围、时隙偏移、周期性、子帧偏移、时间窗口和/或由CIE服务器970(如果可用)提供的优选TRS配置。可以按优先级顺序报告这些参数。

[0162] 注意,阶段920和930可以是单个传输序列或多个传输序列。例如,设备904可以发送且CIE服务器970接收同一数据传输中的服务小区信息(例如,所请求的TRS配置参数)和相邻小区信息(例如,任何相邻小区的标识符)两者(即,阶段920和930是单个传输序列),或者设备904可以首先发送且CIE服务器970可以首先接收服务小区信息、以及然后接收相邻小区信息(即,阶段920和930是不同的传输)。

[0163] 在阶段940,基于相邻小区的标识符,CIE服务器970向设备904提供所标识的相邻小区的TRS配置。该响应可以包括与特定PCI相关联和/或与来自该PCI的SSB相关联的一个或多个TRS配置。多个TRS配置可以是设备904尝试检测的“替代方案”。该响应还可以包括指示所提供的配置何时有效的时间戳、有效性定时器、期满定时器等。

[0164] 在一方面中,CIE服务器970可以基于与多个其他设备执行阶段910和920而获得相邻小区的TRS信息,从而创建多个小区的TRS参数的众包数据库。在一些情况下,在CIE服务器970不具有阶段940所指示的相邻小区的TRS信息的情况下,CIE服务器970可以在阶段910向已知具有该相邻小区作为其服务小区的另一个设备904发送请求。CIE服务器970由此可以从另一设备904获得该小区的TRS配置参数,如在阶段920那样。

[0165] 在阶段950,设备904向CIE服务器970报告位置信息。对于基于UE的定位,位置信息可以是设备904的估计位置,如根据由服务小区和接收到针对其的TRS配置信息的相邻小区发送的TRS的测量所确定的。替代地或此外,位置信息可以是TRS的原始测量和获得这些测量的时间戳(如对于UE辅助定位)。设备904还可以报告哪些TRS被成功检测到或者哪些未被检测到。即,设备904可以报告它在其中检测到或未能检测到所指示的TRS的相邻小区的标识符。

[0166] 应当理解,虽然前面已经描述了使用TRS进行定位,但是基于CIE的定位过程900可以替代地使用CSI-RS或特定于服务小区的任何其他下行链路参考信号来执行。

[0167] 图10示出了根据本公开的各方面的示例基于CIE的多运营商定位过程1000。基于CIE的多运营商定位过程1000可以在客户端设备1004(例如,移动设备、IoT设备等)与CIE服务器1070(例如,第三方服务器、OTT服务器等)之间执行。基于CIE的多运营商定位过程1000适用于其中不同的客户端设备1004订阅不同的网络运营商但都连接到CIE服务器1070的情况。

[0168] 在阶段1010,设备1004向CIE服务器1080报告从其订阅的网络运营商接收到的下行链路参考信号(DL RS)配置参数和/或辅助数据。配置信息和/或辅助数据可以包括由所订阅的运营商网络的区域中的不同小区发送的不同DL RS的DL RS配置。该报告可以包括对该区域中的其他网络运营商的DL RS配置参数和/或辅助数据的请求,或者被视为对该配置参数和/或辅助数据的请求。

[0169] 在阶段1020,CIE服务器1070用该区域中的其他网络运营商的DL RS配置参数和/或辅助数据进行响应。配置信息和/或辅助数据可以包括由每个运营商的网络的该区域中的不同小区发送的不同DL RS的DL RS配置。DL RS可以包括TRS、PRS、CSI-RS等。

[0170] 在阶段1030,设备1004向CIE服务器1070报告位置信息。位置信息可以包括对设备1004的位置的估计,如根据由其订阅网络中的小区以及区域中的其他网络中的小区发送的DL RS的测量所确定的(如对于基于UE的定位)。替代地或此外,位置信息可以是DL RS的原始测量和获得这些测量的时间戳(如对于UE辅助定位)。设备1004还可以报告哪些DL RS被成功检测到或者哪些未被检测到。例如,设备1004可以报告被检测到或未被检测到的DL RS的标识符。

[0171] 在一方面中,设备1004可以是多订户身份模块(SIM)UE。在那种情况下,UE将连接到或能够连接到至少两个不同的网络和两个不同的位置服务器(例如,LMF 270)。对于两个SIM网络中的UE辅助定位过程,UE可以在阶段1030的每个UE辅助报告中包括在其他SIM网络中推导的测量以及所涉及小区的PCI和/或NR CGI (NCGI) 信息。在服务器侧,每个位置服务器负责确定所涉及小区的基站历书(BSA) 信息(如果该信息未被包括在辅助数据中的话)。

[0172] 对于一个SIM网络中的UE辅助定位过程和另一SIM网络中的基于UE的定位过程,UE可以在阶段1030的UE辅助报告中包括在另一SIM网络中推导的测量加上所测量小区的BSA信息。以这种方式,第一SIM网络的位置服务器不需要访问第二SIM网络的BSA。

[0173] 在存在用于多个网络运营商的单个位置服务器的情况下,位置服务器可以确定UE具有多个SIM。在这种情况下,单个UE位置与多个SIM标识符之间应该存在某种关联。基于此信息,位置服务器可以请求UE发送两个单独的测量报告,并且位置服务器将混合(合并) 该报告。

[0174] 参考用于实现多个网络运营商的基于UL和/或基于下行链路和上行链路的定位的SRS传输,作为第一选项,位置服务器可以向多SIM UE所订阅的第一网络运营商请求gNB以将UE配置为在该UE所订阅的第二网络运营商的频带上进行发送。这是因为用于定位的SRS是在UE的BWP之外配置的,并且需要与频带相关联。作为第二选项,位置服务器可以请求多SIM UE所订阅的第一网络运营商的gNB以将其接收器重新调整为接收由UE在不同频带上发送的SRS。

[0175] 图11示出了根据本公开的各方面的示例多UE联合位置估计过程1100。在多UE联合位置估计过程1100中,在高层,具有未知位置的UE集在同一TRP集上、在同一频率上并且也在同一时间(或几乎同一时间) 执行定位测量。定位测量可以是RSTD测量(对于DL-TDOA)、UE Rx-Tx时间差测量(对于RTT) 和/或路径RSRP(对于DL-AoD)。该测量被提供给CIE服务器,其中传统技术的“差分”版本(例如,DL-TDoA、RTT等) 被用于使该测量对于网络同步和群组延迟不确定性来说更加稳健,同时UE位置被联合地估计。多UE联合位置估计由此提高了对网络不确定性(例如,网络同步和群组延迟不确定性) 的稳健性。

[0176] 参考图11,第一UE 1104-1(被标记为“UE1”)被配置为执行涉及至少第一TRP 1102-1和第二TRP 1102-2(统称为TRP 1102)的蜂窝定位(例如,DL-TDOA、RTT等)。因此,在阶段1,UE 1104-1通知CIE服务器1170需要执行蜂窝定位以及已经被执行或计划在将来执行的任何测量。UE 1104-1应该通知CIE服务器1170定位过程的类型(例如,DL-TDOA、RTT等)、所测量的或将被测量的PRS资源的配置、以及所测量的或将被测量的TRP 1102(其可能是PRS配置的一部分)。

[0177] 在阶段2,CIE服务器1170指示任选地具有未知位置的一个或多个其他设备(例如,第二UE 1104-2,被标记为“UE2”)获得特定测量并将它们报告回CIE服务器1170。该测量应当与UE 1104-1已经执行或计划由其执行的测量是同一类型。还应当对由同一TRP 1102发送的相同的PRS资源执行测量。因此,从CIE服务器1170到其他设备的指令可以包括由第一UE 1104-1测量或将由其测量的PRS资源的配置。替代地,指令可以是其他设备的位置服务器获得所标识的TRP 1102的PRS配置信息。在执行/获得所请求的测量之后,其他设备将测量报告给CIE服务器1170。

[0178] 在阶段3,CIE服务器1170执行第一UE 1104-1和第二UE 1104-2的联合定位,并且向UE 1104-1发送针对UE 1104-1确定的位置估计。CIE服务器1170还可以向UE 1104-2发送针对UE 1104-2的位置估计。

[0179] 为了执行联合定位,CIE服务器1170可能需要彼此相对靠近的大量设备来测量来自相同TRP的相同PRS资源。例如,由于设备正在测量相同的TRP,因此该设备可以是“聚集在一起”(例如,在同一房间或工厂内)的IoT设备。

[0180] 在图11的示例中,对于DL-TDOA定位过程,每个UE 1104测量来自每个TRP 1102的PRS资源的ToA(其中,例如,TRP 1102-1是参考TRP,并且TRP 1102-2是非参考TRP),从而导致总共四次ToA测量和两次RSTD测量。可以从四次ToA测量中推导出单个差分RSTD约束。然后通过差分计算基本上去除网络同步误差。虽然可能会存在某些剩余量的网络同步误差,但是根据定位的准确度要求,该剩余部分可以是可接受的。

[0181] 以下是参考图11计算差分RSTD的示例。首先,TRP_i与UE_j之间的估计ToA可以被表示为:

$$[0182] \quad \widehat{TOA}_{TRP_i \rightarrow UE_j} = TOA_{UE_j} + O_{TRP_i} + GD_{TRP_i} + GD_{UE_j} + n$$

[0183] 在以上等式中, TOA_{UE_j} 是UE_j处的所测量的ToA, O_{TRP_i} 是发送定时不确定性, GD_{TRP_i} 是TRP_i的群组延迟, GD_{UE_j} 是UE_j的群组延迟,并且n是群组延迟不确定性/误差。

[0184] 第一UE 1104-1测量并报告第一TRP 1102-1与第二TRP 1102-2之间的RSTD(被表示为 $\widehat{RSTD}_{UE_1}$),其是对真实 $RSTD_{UE_1}$ 的估计。 $\widehat{RSTD}_{UE_1} =$

$(\widehat{TOA}_{TRP_1 \rightarrow UE_1} - \widehat{TOA}_{TRP_2 \rightarrow UE_1})$ 。即,所估计的RSTD(即, $\widehat{RSTD}_{UE_1}$)是从第一TRP 1102-1接收的PRS资源的ToA(即, $\widehat{TOA}_{TRP_1 \rightarrow UE_1}$)与从第二TRP 1102-2接收的PRS资源的ToA(即, $\widehat{TOA}_{TRP_2 \rightarrow UE_1}$)之间的差。

[0185] 类似地,UE 1104-2测量并报告第一TRP 1102-1与第二TRP 1102-2之间的RSTD(被表示为 $\widehat{RSTD}_{UE_2}$),其是对真实 $RSTD_{UE_2}$ 的估计。 $\widehat{RSTD}_{UE_2} =$

$(\widehat{TOA}_{TRP_1 \rightarrow UE_2} - \widehat{TOA}_{TRP_2 \rightarrow UE_2})$ 。即,所估计的RSTD(即, $\widehat{RSTD}_{UE_2}$)是从第一TRP 1102-1接收的PRS资源(由UE 1104-1测量的同一PRS资源)的TOA(即, $\widehat{TOA}_{TRP_1 \rightarrow UE_2}$)与从第二TRP 1102-2接收的PRS资源(由UE 1104-1测量的同一PRS资源)的TOA(即, $\widehat{TOA}_{TRP_2 \rightarrow UE_2}$)之间的差。

[0186] CIE服务器1170可以根据以下内容计算差分RSTD测量(即, $d\widehat{RSTD}_{UE_1,UE_2,TRP_1,TRP_2}$):

$$\begin{aligned} [0187] \quad d\widehat{RSTD}_{UE_1,UE_2,TRP_1,TRP_2} &= \widehat{RSTD}_{UE_1} - \widehat{RSTD}_{UE_2} = RSTD_{UE_1} - RSTD_{UE_2} + \bar{n} \\ &= (d(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_{TRP_1}) - d(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_{TRP_2})) - (d(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_{TRP_2}) - d(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_{TRP_1})) \end{aligned}$$

[0188] 在以上等式中, $\bar{n}$ 是网络同步误差, $\mathbf{x}_1$ 和 $\mathbf{x}_2$ 分别是UE 1104-1和UE 1104-2的未知位置,并且 $\mathbf{x}_{TRP_1}$ 和 $\mathbf{x}_{TRP_2}$ 分别是TRP 1102-1和TRP 1102-2的已知位置。函数 $d(\mathbf{x}_j, \mathbf{x}_{TRP_i})$ 是 $\mathbf{x}_j$ 与 $\mathbf{x}_{TRP_i}$ 之间的几何距离。

[0189] 因此,对于 $\{UE_i, UE_j, TPR_k, TPR_l\}$ 的任何集群,推导出单个约束:

$$\begin{aligned} [0190] \quad d\widehat{RSTD}_{UE_i,UE_j,TPR_k,TPR_l} &= F(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_{TPR_k}, \mathbf{x}_j, \mathbf{x}_{TPR_l}) \\ F(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_{TPR_k}, \mathbf{x}_j, \mathbf{x}_{TPR_l}) &= (d(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_{TPR_k}) - d(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_{TPR_l})) - (d(\mathbf{x}_j, \mathbf{x}_{TPR_k}) - d(\mathbf{x}_j, \mathbf{x}_{TPR_l})) \end{aligned}$$

[0191] 假设二维位置估计,则将需要最少四个此类公式来联合求解四个未知数。

[0192] 图12示出了根据本公开的各方面的示例定位方法1200。在一方面中,方法1200可以由CIE服务器(例如,CIE服务器970)执行。

[0193] 在1210,CIE服务器从第一UE(例如,本文描述的UE中的任一个)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一DL RS的第一配置信息,如在图9的阶段920。在一方面中,操作1210可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0194] 在1220,CIE服务器从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符,如图9的阶段930。在一方面中,操作1220可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0195] 在1230,CIE服务器向第一UE发送包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息的响应,该一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS,如图9的阶段940。在一方面中,操作1230可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0196] 注意,CIE服务器可以在单个传输序列或多个传输序列接收服务小区信息(例如,在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一DL RS的第一配置信息)和相邻小区信息(例如,第一UE的一个或多个相邻小区的标识符)。例如,UE可以发送且CIE服务器接收同一数据传输中的服务小区信息和相邻小区信息两者(即,操作1210和1220是对单个传输的接收),或者UE可以首先发送且CIE服务器可以首先接收服务小区信息、以及然后接收相邻小区信

息(即,操作1210和1220是对不同传输的不同接收)。

[0197] 如将理解的,方法1200的技术优势在于实现跨多个小区的基于TRS (或其他小区特定参考信号)的定位。

[0198] 图13示出了根据本公开的各方面的示例定位方法1300。在一方面中,方法1300可以由CIE服务器(例如,CIE服务器1070)执行。

[0199] 在1310,CIE服务器从订阅第一网络运营商的第一UE(例如,本文描述的UE中的任一个)接收由第一网络运营商的一个或多个第一TRP发送的一个或多个第一DL RS的第一配置信息,如图10的阶段1010。在一方面中,操作1310可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0200] 在1320,CIE服务器向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,如图10的阶段1020。在一方面中,操作1320可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0201] 如将理解的,方法1300的技术优势在于实现多网络运营商定位。

[0202] 图14示出了根据本公开的各方面的示例无线定位方法1400。在一方面中,方法1400可以由UE(例如,本文描述的UE中的任一个)执行。

[0203] 在1410,UE向第一服务器(例如,CIE服务器或位置服务器)发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一TRP发送的一个或多个第一DL RS的第一定位测量集。在一方面中,操作1410可以由一个或多个WWAN收发器310、一个或多个处理器332、存储器340和/或定位组件342执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0204] 在1420,UE向第二服务器(与第一服务器相同或不同)发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者(即,UE是多SIM UE)。在一方面中,操作1420可以由一个或多个WWAN收发器310、一个或多个处理器332、存储器340和/或定位组件342执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0205] 如将理解的,方法1400的技术优势在于实现多SIM UE的多网络运营商定位。

[0206] 图15示出了根据本公开的各方面的示例定位方法1500。在一方面中,方法1500可以由CIE服务器(例如,本文描述的CIE服务器中的任一个)执行。

[0207] 在1510,CIE服务器从第一UE(例如,本文描述的UE中的任一个)接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第一定位测量集。在一方面中,操作1510可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0208] 在1520,CIE服务器从第二UE(例如,本文描述的UE中的任何其他UE)接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集。在一方面中,操作1520可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0209] 在1530,CIE服务器基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量。

在一方面中,操作1530可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0210] 在1540,CIE服务器基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。在一方面中,操作1540可以由一个或多个网络收发器390、一个或多个处理器394、存储器396和/或定位组件398执行,其中任一个或全部可以被视为用于执行该操作的部件。

[0211] 如将理解的,方法1500的技术优势在于实现多UE联合位置估计。

[0212] 在上面的详细描述中可以看出,不同的特征在示例中被组合在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每个条款中明确提及的特征更多的意图。相反,本公开的各个方面可以包括少于所公开的单个示例条款的所有特征。因此,以下条款应被视为包含在说明书中,其中每个条款本身可以作为单独的示例。尽管每个从属条款可以在条款中引用与其他条款中的一个的特定组合,但该从属条款的方面不限于该特定组合。应当理解,其他示例条款还可以包括从属条款方面与任何其他从属条款或独立条款的主题的组合,或者任何特征与其他从属和独立条款的组合。本文公开的各个方面明确地包括这些组合,除非其被明确地表达或者可以容易地推断出并非意旨特定组合(例如,矛盾的方面,诸如将元件定义为电绝缘体和电导体)。此外,即使条款不直接从属于独立条款,也可以将条款的方面包括在任何其他独立条款中。

[0213] 在以下编号条款中描述了实现方式示例:

[0214] 条款1.一种由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法,包括:从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及向第一UE发送响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0215] 条款2.根据条款1所述的方法,还包括:向第一UE发送对一个或多个第一DL RS的第一配置信息的请求。

[0216] 条款3.根据条款2所述的方法,其中,该请求将第一UE配置为通过以下方式报告第一配置信息:周期性地、基于确定对第一配置信息的改变、或者它们的任何组合。

[0217] 条款4.根据条款2至3中任一项所述的方法,其中:一个或多个第一DL RS是在服务小区上发送的多个DL RS的子集,多个DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS,并且该请求将第一UE配置为基于与一个或多个第一DL RS相关联的一个或多个准则来报告仅一个或多个第一DL RS的第一配置信息。

[0218] 条款5.根据条款4所述的方法,其中,一个或多个准则包括:一个或多个第一DL RS的信号强度大于多个DL RS的其余DL RS的信号强度;一个或多个第一DL RS是在指定分量载波上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频带上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频率范围中发送的;或者它们的任何组合。

[0219] 条款6.根据条款2至5中任一项所述的方法,其中,该请求触发第一UE转换到无线电资源控制(RRC)连接状态以获得第一配置信息。

[0220] 条款7.根据条款1至6中任一项所述的方法,其中,一个或多个相邻小区的标识符是在对第二配置信息的请求中接收的。

[0221] 条款8.根据条款7所述的方法,其中,对第二配置信息的请求包括:与一个或多个相邻小区相关联的信号强度测量、一个或多个第二DL RS的优选配置参数、一个或多个第二DL RS的优选分量载波、一个或多个第二DL RS的优选频带、一个或多个第二DL RS的优选频率范围、或者它们的任何组合。

[0222] 条款9.根据条款1至8中任一项所述的方法,其中:该响应指示一个或多个第二DL RS与在一个或多个相邻小区上发送的一个或多个同步信号块(SSB)相关联;该响应包括一个或多个定时器,其指示第二配置信息有效的时间段;或者它们的任何组合。

[0223] 条款10.根据条款1至9中任一项所述的方法,还包括:从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0224] 条款11.根据条款1至10中任一项所述的方法,还包括:从第一UE接收由第一UE测量的一个或多个第一DL RS及一个或多个第二DL RS的标识符;从第一UE接收一个或多个相邻小区的标识符,其中来自所述一个或多个相邻小区的一个或多个第二DL RS是由第一UE测量的;或者它们的任何组合。

[0225] 条款12.根据条款1至11中任一项所述的方法,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:跟踪参考信号(TRS)、或信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0226] 条款13.根据条款1至12中任一项所述的方法,还包括:向由第一UE的一个或多个相邻小区中的至少一个服务的第二UE发送对第二配置信息的至少一部分的请求;以及从第二UE接收第二配置信息的至少一部分,其中,响应于第二配置信息的至少一部分的接收而将响应发送到第一UE。

[0227] 条款14.一种由连接智能边缘(CIE)服务器执行的定位的方法,包括:从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0228] 条款15.根据条款14所述的方法,还包括:从订阅第二网络运营商的第二UE接收第二配置信息。

[0229] 条款16.根据条款14至15中任一项所述的方法,还包括:从第一UE接收对由与第一网络运营商不同的网络运营商的TRP发送的DL RS的配置信息的请求,其中,第二配置信息是响应于请求发送的。

[0230] 条款17.根据条款14至16中任一项所述的方法,还包括:从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0231] 条款18.根据条款14至17中任一项所述的方法,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS包括:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0232] 条款19.一种由用户设备(UE)执行的无线定位的方法,包括:向第一服务器发送第

一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点 (TRP) 发送的一个或多个第一下行链路参考信号 (DL RS) 的第一定位测量集;以及向第二服务器发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0233] 条款20.根据条款19所述的方法,其中,第一服务器和第二服务器是不同的服务器,并且其中:第一定位测量集包括第二定位测量集的一个或多个测量,第二定位测量集包括第一定位测量集的一个或多个测量,或者它们的任何组合。

[0234] 条款21.根据条款20所述的方法,其中:第一定位测量集是作为第一UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为第二UE辅助定位过程的一部分获得的;第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得;以及第二位置信息包括一个或多个第一TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第一TRP中的TRP的第一定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0235] 条款22.根据条款20至21中任一项所述的方法,其中:第一定位测量集是作为UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为基于UE的定位过程的一部分获得的;并且第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的第一基站历书 (BSA) 信息,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0236] 条款23.根据条款19至22中任一项所述的方法,其中:第一服务器和第二服务器是同一服务器,并且方法还包括从第一服务器接收用于报告第一位置信息和第二位置信息的请求。

[0237] 条款24.根据条款19至23中任一项所述的方法,还包括:从由第一网络运营商运营的UE的服务TRP接收用于在第二网络运营商的频带上发送一个或多个探测参考信号 (SRS) 的配置。

[0238] 条款25.根据条款19至24中任一项所述的方法,其中:第一位置信息包括第一定位测量集、基于至少第一定位测量集确定的UE的第一位置估计、或两者;第二位置信息包括第二定位测量集、基于至少第二定位测量集确定的UE的第二位置估计、或两者;或者它们的任何组合。

[0239] 条款26.根据条款19至25中任一项所述的方法,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:定位参考信号 (PRS)、跟踪参考信号 (TRS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0240] 条款27.一种由连接智能边缘 (CIE) 服务器执行的定位的方法,包括:从第一用户设备 (UE) 接收由一个或多个发送-接收点 (TRP) 发送的一个或多个下行链路参考信号 (DL RS) 的第一定位测量集;从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0241] 条款28.根据条款27所述的方法,其中,第一定位测量集和第二定位测量集是在彼此的阈值时间段内获得的。

[0242] 条款29.根据条款27至28中任一项所述的方法,还包括:基于至少第一定位测量

集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第一UE的位置估计;基于至少第二定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第二UE的位置估计;或者它们的任何组合。

[0243] 条款30.根据条款27至29中任一项所述的方法,其中,一个或多个DL RS是:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0244] 条款31.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;经由至少一个收发器从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及经由至少一个收发器向第一UE发送响应,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0245] 条款32.根据条款31所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器向第一UE发送对一个或多个第一DL RS的第一配置信息的请求。

[0246] 条款33.根据条款32所述的CIE服务器,其中,该请求将第一UE配置为通过以下方式报告第一配置信息:周期性地、基于确定对第一配置信息的改变、或者它们的任何组合。

[0247] 条款34.根据条款32至33中任一项所述的CIE服务器,其中:一个或多个第一DL RS是在服务小区上发送的多个DL RS的子集,多个DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS,并且该请求将第一UE配置为基于与一个或多个第一DL RS相关联的一个或多个准则来报告仅一个或多个第一DL RS的第一配置信息。

[0248] 条款35.根据条款34所述的CIE服务器,其中,一个或多个准则包括:一个或多个第一DL RS的信号强度大于多个DL RS的其余DL RS的信号强度;一个或多个第一DL RS是在指定分量载波上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频带上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频率范围中发送的;或者它们的任何组合。

[0249] 条款36.根据条款32至35中任一项所述的CIE服务器,其中,该请求触发第一UE转换到无线电资源控制(RRC)连接状态以获得第一配置信息。

[0250] 条款37.根据条款31至36中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个相邻小区的标识符是在对第二配置信息的请求中接收的。

[0251] 条款38.根据条款37所述的CIE服务器,其中,对第二配置信息的请求包括:与一个或多个相邻小区相关联的信号强度测量、一个或多个第二DL RS的优选配置参数、一个或多个第二DL RS的优选分量载波、一个或多个第二DL RS的优选频带、一个或多个第二DL RS的优选频率范围、或者它们的任何组合。

[0252] 条款39.根据条款31至38中任一项所述的CIE服务器,其中:该响应指示一个或多个第二DL RS与在一个或多个相邻小区上发送的一个或多个同步信号块(SSB)相关联;该响应包括一个或多个定时器,其指示第二配置信息有效的时间段;或者它们的任何组合。

[0253] 条款40.根据条款31至39中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并

且第二测量基于第二配置信息;或者经由至少一个收发器从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0254] 条款41.根据条款31至40中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从第一UE接收由第一UE测量的一个或多个第一DL RS及一个或多个第二DL RS的标识符;经由至少一个收发器从第一UE接收一个或多个相邻小区的标识符,其中,所述一个或多个相邻小区的一个或多个第二DL RS是由第一UE测量的;或者它们的任何组合。

[0255] 条款42.根据条款31至41中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:跟踪参考信号(TRS)、或信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0256] 条款43.根据条款31至42中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器向由第一UE的一个或多个相邻小区中的至少一个服务的第二UE发送对第二配置信息的至少一部分的请求;以及经由至少一个收发器从第二UE接收第二配置信息的至少一部分,其中,响应于第二配置信息的至少一部分的接收而将响应发送到第一UE。

[0257] 条款44.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及经由至少一个收发器向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0258] 条款45.根据条款44所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从订阅第二网络运营商的第二UE接收第二配置信息。

[0259] 条款46.根据条款44至45中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从第一UE接收对由与第一网络运营商不同的网络运营商的TRP发送的DL RS的配置信息的请求,其中,第二配置信息是响应于请求发送的。

[0260] 条款47.根据条款44至46中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者经由至少一个收发器从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0261] 条款48.根据条款44至47中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS包括:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0262] 条款49.一种用户设备(UE),包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器向第一服务器发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及经由至少一个收发器向第二服务器发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,

第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0263] 条款50.根据条款49所述的UE,其中,第一服务器和第二服务器是不同的服务器,并且其中:第一定位测量集包括第二定位测量集的一个或多个测量,第二定位测量集包括第一定位测量集的一个或多个测量,或者它们的任何组合。

[0264] 条款51.根据条款50所述的UE,其中:第一定位测量集是作为第一UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为第二UE辅助定位过程的一部分获得的;第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得;以及第二位置信息包括一个或多个第一TRP中的TRP的标识符,其中,所示一个或多个第一TRP中的TRP的第一定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0265] 条款52.根据条款50至51中任一项所述的UE,其中:第一定位测量集是作为UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为基于UE的定位过程的一部分获得的;并且第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的第一基站历书(BSA)信息,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0266] 条款53.根据条款49至52中任一项所述的UE,其中:第一服务器和第二服务器是同一服务器,并且方法还包括从第一服务器接收用于报告第一位置信息和第二位置信息的请求。

[0267] 条款54.根据条款49至53中任一项所述的UE,其中,至少一个处理器还被配置为:经由至少一个收发器从由第一网络运营商运营的UE的服务TRP接收用于在第二网络运营商的频带上发送一个或多个探测参考信号(SRS)的配置。

[0268] 条款55.根据条款49至54中任一项所述的UE,其中:第一位置信息包括第一定位测量集、基于至少第一定位测量集确定的UE的第一位置估计、或两者;第二位置信息包括第二定位测量集、基于至少第二定位测量集确定的UE的第二位置估计、或两者;或者它们的任何组合。

[0269] 条款56.根据条款49至55中任一项所述的UE,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0270] 条款57.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器,至少一个处理器被配置为:经由至少一个收发器从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;经由至少一个收发器从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0271] 条款58.根据条款57所述的CIE服务器,其中,第一定位测量集和第二定位测量集是在彼此的阈值时间段内获得的。

[0272] 条款59.根据条款57至58中任一项所述的CIE服务器,其中,至少一个处理器还被配置为:基于至少第一定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第一UE的位置估计;基于至少第二定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第

二UE的位置估计;或者它们的任何组合。

[0273] 条款60.根据条款57至59中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个DL RS是:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0274] 条款61.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:用于从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息的部件;用于从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符的部件;以及用于向第一UE发送响应的部件,该响应包括在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0275] 条款62.根据条款61所述的CIE服务器,还包括:用于向第一UE发送对一个或多个第一DL RS的第一配置信息的请求的部件。

[0276] 条款63.根据条款62所述的CIE服务器,其中,该请求将第一UE配置为通过以下方式报告第一配置信息:周期性地、基于确定对第一配置信息的改变、或者它们的任何组合。

[0277] 条款64.根据条款62至63中任一项所述的CIE服务器,其中:一个或多个第一DL RS是在服务小区上发送的多个DL RS的子集,多个DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS,并且该请求将第一UE配置为基于与一个或多个第一DL RS相关联的一个或多个准则来报告仅一个或多个第一DL RS的第一配置信息。

[0278] 条款65.根据条款64所述的CIE服务器,其中,一个或多个准则包括:一个或多个第一DL RS的信号强度大于多个DL RS的其余DL RS的信号强度;一个或多个第一DL RS是在指定分量载波上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频带上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频率范围中发送的;或者它们的任何组合。

[0279] 条款66.根据条款62至65中任一项所述的CIE服务器,其中,该请求触发第一UE转换到无线电资源控制(RRC)连接状态以获得第一配置信息。

[0280] 条款67.根据条款61至66中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个相邻小区的标识符是在对第二配置信息的请求中接收的。

[0281] 条款68.根据条款67所述的CIE服务器,其中,对第二配置信息的请求包括:用于与一个或多个相邻小区相关联的信号强度测量的部件;用于一个或多个第二DL RS的优选配置参数、一个或多个第二DL RS的优选分量载波、一个或多个第二DL RS的优选频带、一个或多个第二DL RS的优选频率范围的部件;或者它们的任何组合。

[0282] 条款69.根据条款61至68中任一项所述的CIE服务器,其中:该响应指示一个或多个第二DL RS与在一个或多个相邻小区上发送的一个或多个同步信号块(SSB)相关联;该响应包括一个或多个定时器,其指示第二配置信息有效的时间段;或者它们的任何组合。

[0283] 条款70.根据条款61至69中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计的部件,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者用于从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量的部件。

[0284] 条款71.根据条款61至70中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于从第一UE接收

由第一UE测量的一个或多个第一DL RS及一个或多个第二DL RS的标识符的部件;用于从第一UE接收一个或多个相邻小区的标识符的部件,其中所述一个或多个相邻小区的一个或多个第二DL RS是由第一UE测量的;或者它们的任何组合。

[0285] 条款72.根据条款61至71中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:用于跟踪参考信号(TRS)的部件、或用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的部件。

[0286] 条款73.根据条款61至72中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于向由第一UE的一个或多个相邻小区中的至少一个服务的第二UE发送对第二配置信息的至少一部分的请求的部件;以及用于从第二UE接收第二配置信息的至少一部分的部件,其中,响应于第二配置信息的至少一部分的接收而将响应发送到第一UE。

[0287] 条款74.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:用于从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息的部件;以及用于向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息的部件。

[0288] 条款75.根据条款74所述的CIE服务器,还包括:用于从订阅第二网络运营商的第二UE接收第二配置信息的部件。

[0289] 条款76.根据条款74至75中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于从第一UE接收对由与第一网络运营商不同的网络运营商的TRP发送的DL RS的配置信息的请求的部件,其中,第二配置信息是响应于请求发送的。

[0290] 条款77.根据条款74至76中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计的部件,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者用于从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量的部件。

[0291] 条款78.根据条款74至77中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS包括:用于定位参考信号(PRS)的部件、用于跟踪参考信号(TRS)的部件、用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的部件、或者它们的任何组合。

[0292] 条款79.一种用户设备(UE),包括:用于向第一服务器发送第一位置信息的部件,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及用于向第二服务器发送第二位置信息的部件,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0293] 条款80.根据条款79所述的UE,其中,第一服务器和第二服务器是不同的服务器,并且其中:第一定位测量集包括第二定位测量集的一个或多个测量,第二定位测量集包括第一定位测量集的一个或多个测量,或者它们的任何组合。

[0294] 条款81.根据条款80所述的UE,其中:第一定位测量集是作为第一UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为第二UE辅助定位过程的一部分获得的;第一位置

信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得;以及第二位置信息包括一个或多个第一TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第一TRP中的TRP的第一定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0295] 条款82.根据条款80至81中任一项所述的UE,其中:第一定位测量集是作为UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为基于UE的定位过程的一部分获得的;并且第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的第一基站历书(BSA)信息,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0296] 条款83.根据条款79至82中任一项所述的UE,其中:第一服务器和第二服务器是同一服务器,并且方法还包括从第一服务器接收用于报告第一位置信息和第二位置信息的请求。

[0297] 条款84.根据条款79至83中任一项所述的UE,还包括:用于从由第一网络运营商运营的UE的服务TRP接收用于在第二网络运营商的频带上发送一个或多个探测参考信号(SRS)的配置的部件。

[0298] 条款85.根据条款79至84中任一项所述的UE,其中:第一位置信息包括第一定位测量集、基于至少第一定位测量集确定的UE的第一位置估计、或两者;第二位置信息包括第二定位测量集、基于至少第二定位测量集确定的UE的第二位置估计、或两者;或者它们的任何组合。

[0299] 条款86.根据条款79至85中任一项所述的UE,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:用于定位参考信号(PRS)的部件、用于跟踪参考信号(TRS)的部件、用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的部件、或者它们的任何组合。

[0300] 条款87.一种连接智能边缘(CIE)服务器,包括:用于从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集的部件;用于从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集的部件;用于基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量的部件;以及用于基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差的部件。

[0301] 条款88.根据条款87所述的CIE服务器,其中,第一定位测量集和第二定位测量集是在彼此的阈值时间段内获得的。

[0302] 条款89.根据条款87至88中任一项所述的CIE服务器,还包括:用于基于至少第一定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第一UE的位置估计的部件;用于基于至少第二定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第二UE的位置估计的部件;或者它们的任何组合。

[0303] 条款90.根据条款87至89中任一项所述的CIE服务器,其中,一个或多个DL RS是:用于定位参考信号(PRS)的部件、用于跟踪参考信号(TRS)的部件、用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的部件、或者它们的任何组合。

[0304] 条款91.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从第一用户设备(UE)接收在第一UE的服务小区上发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;从第一UE接收第一UE的一个或多个相邻小区的标识符;以及向第一UE发送响应,该响应包括

在第一UE的一个或多个相邻小区上发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息,一个或多个第二DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS。

[0305] 条款92.根据条款91所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:向第一UE发送对一个或多个第一DL RS的第一配置信息的请求。

[0306] 条款93.根据条款92所述的非暂时性计算机可读介质,其中,该请求将第一UE配置为通过以下方式报告第一配置信息:周期性地、基于确定对第一配置信息的改变、或者它们的任何组合。

[0307] 条款94.根据条款92至93中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中:一个或多个第一DL RS是在服务小区上发送的多个DL RS的子集,多个DL RS是与一个或多个第一DL RS相同类型的DL RS,并且该请求将第一UE配置为基于与一个或多个第一DL RS相关联的一个或多个准则来报告仅一个或多个第一DL RS的第一配置信息。

[0308] 条款95.根据条款94所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个或多个准则包括:一个或多个第一DL RS的信号强度大于多个DL RS的其余DL RS的信号强度;一个或多个第一DL RS是在指定分量载波上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频带上发送的;一个或多个第一DL RS是在指定频率范围中发送的;或者它们的任何组合。

[0309] 条款96.根据条款92至95中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,该请求触发第一UE转换到无线电资源控制(RRC)连接状态以获得第一配置信息。

[0310] 条款97.根据条款91至96中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个或多个相邻小区的标识符是在对第二配置信息的请求中接收的。

[0311] 条款98.根据条款97所述的非暂时性计算机可读介质,其中,对第二配置信息的请求包括:与一个或多个相邻小区相关联的信号强度测量、一个或多个第二DL RS的优选配置参数、一个或多个第二DL RS的优选分量载波、一个或多个第二DL RS的优选频带、一个或多个第二DL RS的优选频率范围、或者它们的任何组合。

[0312] 条款99.根据条款91至98中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中:该响应指示一个或多个第二DL RS与在一个或多个相邻小区上发送的一个或多个同步信号块(SSB)相关联;该响应包括一个或多个定时器,其指示第二配置信息有效的时间段;或者它们的任何组合。

[0313] 条款100.根据条款91至99中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0314] 条款101.根据条款91至100中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:从第一UE接收由第一UE测量的一个或多个第一DL RS及一个或多个第二DL RS的标识符;从第一UE接收一个或多个相邻小区的标识符,其中所述一个或多个相邻小区的一个或多个第二DL RS是由第一UE测量的;或者它们的任何组合。

[0315] 条款102.根据条款91至101中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个

或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:跟踪参考信号(TRS)、或信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0316] 条款103.根据条款91至102中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:向由第一UE的一个或多个相邻小区中的至少一个服务的第二UE发送对第二配置信息的至少一部分的请求;以及从第二UE接收第二配置信息的至少一部分,其中,响应于第二配置信息的至少一部分的接收而将响应发送到第一UE。

[0317] 条款104.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从订阅第一网络运营商的第一用户设备(UE)接收由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一配置信息;以及向第一UE发送由不同于第一网络运营商的第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二配置信息。

[0318] 条款105.根据条款104所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:从订阅第二网络运营商的第二UE接收第二配置信息。

[0319] 条款106.根据条款104至105中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:从第一UE接收对由与第一网络运营商不同的网络运营商的TRP发送的DL RS的配置信息的请求,其中,第二配置信息是响应于请求发送的。

[0320] 条款107.根据条款104至106中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:从第一UE接收基于一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量确定的第一UE的位置估计,第一测量基于第一配置信息并且第二测量基于第二配置信息;或者从第一UE接收一个或多个第一DL RS的第一测量以及一个或多个第二DL RS的第二测量。

[0321] 条款108.根据条款104至107中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS包括:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0322] 条款109.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由用户设备(UE)执行时使UE:向第一服务器发送第一位置信息,第一位置信息基于由第一网络运营商的一个或多个第一发送-接收点(TRP)发送的一个或多个第一下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;以及向第二服务器发送第二位置信息,第二位置信息基于由第二网络运营商的一个或多个第二TRP发送的一个或多个第二DL RS的第二定位测量集,其中,第一UE订阅了第一网络运营商和第二网络运营商两者。

[0323] 条款110.根据条款109所述的非暂时性计算机可读介质,其中,第一服务器和第二服务器是不同的服务器,并且其中:第一定位测量集包括第二定位测量集的一个或多个测量,第二定位测量集包括第一定位测量集的一个或多个测量,或者它们的任何组合。

[0324] 条款111.根据条款110所述的非暂时性计算机可读介质,其中:第一定位测量集是作为第一UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为第二UE辅助定位过程的

一部分获得的;第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得;以及第二位置信息包括一个或多个第一TRP中的TRP的标识符,其中所述一个或多个第一TRP中的TRP的第一定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0325] 条款112.根据条款110至111中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中:第一定位测量集是作为UE辅助定位过程的一部分获得的;第二定位测量集是作为基于UE的定位过程的一部分获得的;并且第一位置信息包括一个或多个第二TRP中的TRP的第一基站历书(BSA)信息,其中所述一个或多个第二TRP中的TRP的第二定位测量集的一个或多个测量被获得。

[0326] 条款113.根据条款109至112中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中:第一服务器和第二服务器是同一服务器,并且方法还包括从第一服务器接收用于报告第一位置信息和第二位置信息的请求。

[0327] 条款114.根据条款109至113中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由UE执行时使UE:从由第一网络运营商运营的UE的服务TRP接收用于在第二网络运营商的频带上发送一个或多个探测参考信号(SRS)的配置。

[0328] 条款115.根据条款109至114中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中:第一位置信息包括第一定位测量集、基于至少第一定位测量集确定的UE的第一位置估计、或两者;第二位置信息包括第二定位测量集、基于至少第二定位测量集确定的UE的第二位置估计、或两者;或者它们的任何组合。

[0329] 条款116.根据条款109至115中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个或多个第一DL RS以及一个或多个第二DL RS是:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0330] 条款117.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,该计算机可执行指令在由连接智能边缘(CIE)服务器执行时使CIE服务器:从第一用户设备(UE)接收由一个或多个发送-接收点(TRP)发送的一个或多个下行链路参考信号(DL RS)的第一定位测量集;从第二UE接收由一个或多个TRP发送的一个或多个DL RS的第二定位测量集;基于第一定位测量集和第二定位测量集来确定差分定位测量;以及基于差分定位测量来确定与至少一个或多个TRP相关联的网络同步误差。

[0331] 条款118.根据条款117所述的非暂时性计算机可读介质,其中,第一定位测量集和第二定位测量集是在彼此的阈值时间段内获得的。

[0332] 条款119.根据条款117至118中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由CIE服务器执行时使CIE服务器:基于至少第一定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第一UE的位置估计;基于至少第二定位测量集、一个或多个TRP的位置以及网络同步误差来确定第二UE的位置估计;或者它们的任何组合。

[0333] 条款120.根据条款117至119中任一项所述的非暂时性计算机可读介质,其中,一个或多个DL RS是:定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或者它们的任何组合。

[0334] 本领域技术人员将理解,可以使用多种不同科技和技术中的任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、位、码元和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或其任何组合来表示。

[0335] 此外,本领域技术人员将理解,结合本文公开的各方面描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上面已经对各种说明性的组件、方块、模块、电路和步骤围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能被实现为硬件还是软件取决于特定的应用和被施加在整个系统上的设计约束。技术人员可以针对每个特定应用以不同方式实现所描述的功能,但是这样的实现方式决定不应被解释为导致偏离本公开的范围。

[0336] 结合本文公开的各方面描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、现场可编程门阵列(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,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心结合的一个或多个微处理器,或任何其他此配置。

[0337] 结合本文公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可以直接体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中、或两者的组合中。软件模块可以驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM,或本领域已知的任何其他形式的存储介质。示例存储介质耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息以及向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端(例如,UE)中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0338] 在一个或多个示例方面中,所描述的功能可以以硬件、软件、固件或其任何组合实现。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者在其上发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储设备、磁盘存储设备或其他磁性存储设备,或者可以用于以指令或数据结构形式携带或存储所需程序代码以及可由计算机访问的任何其他介质。此外,任何连接都适当地被称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)或诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术被包括在介质的定义中。如本文使用的磁盘和光盘包括紧致盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘用激光光学地复制数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0339] 虽然前述公开内容示出了本公开的说明性方面,但应当注意,在不脱离由所附权利要求限定的本公开范围的情况下,可以在本文进行各种改变和修改。根据本文描述的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

管可以以单数形式描述或要求保护本公开的元素,但除非明确声明限制为单数,否则预期复数形式。

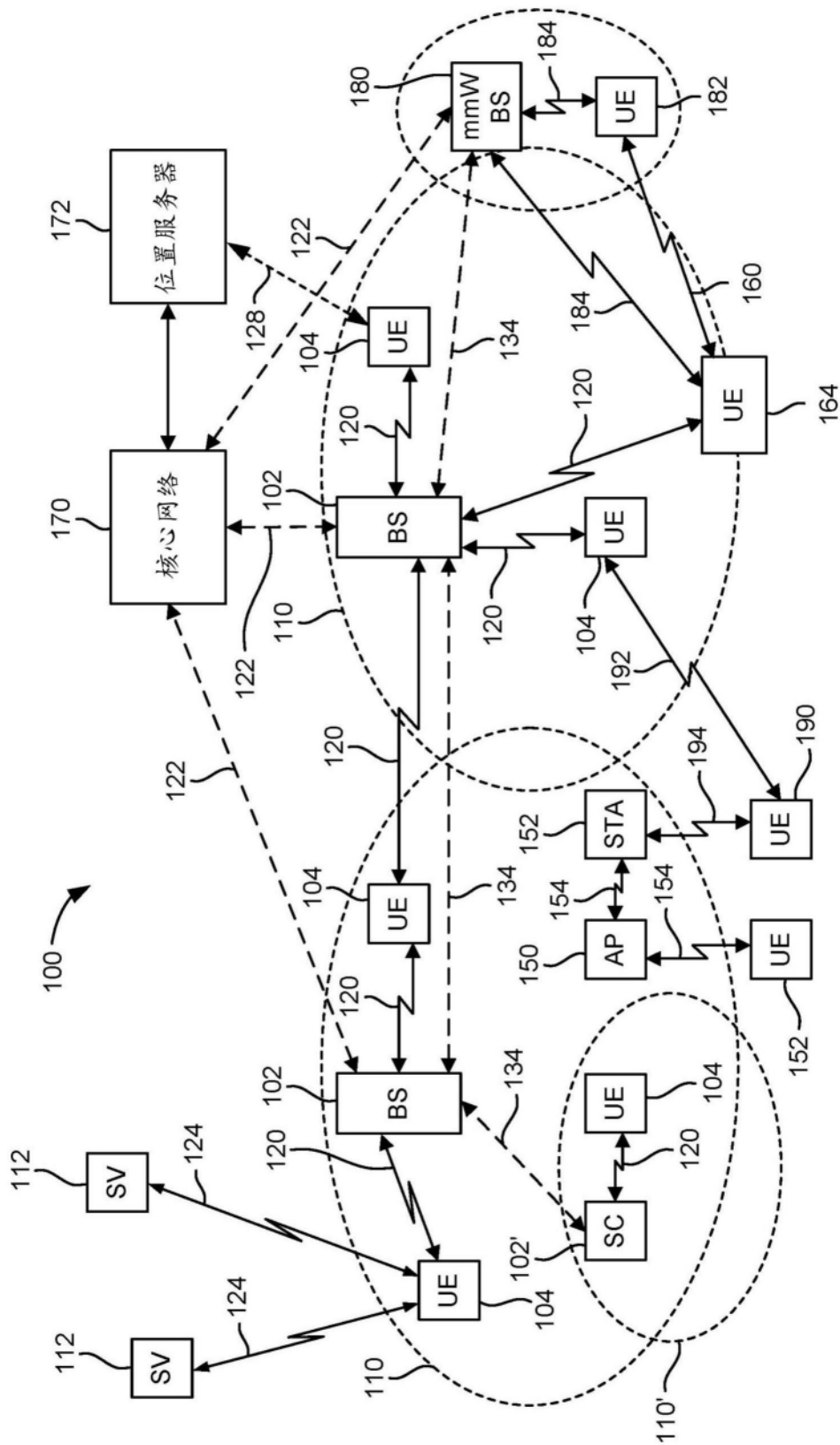


图1

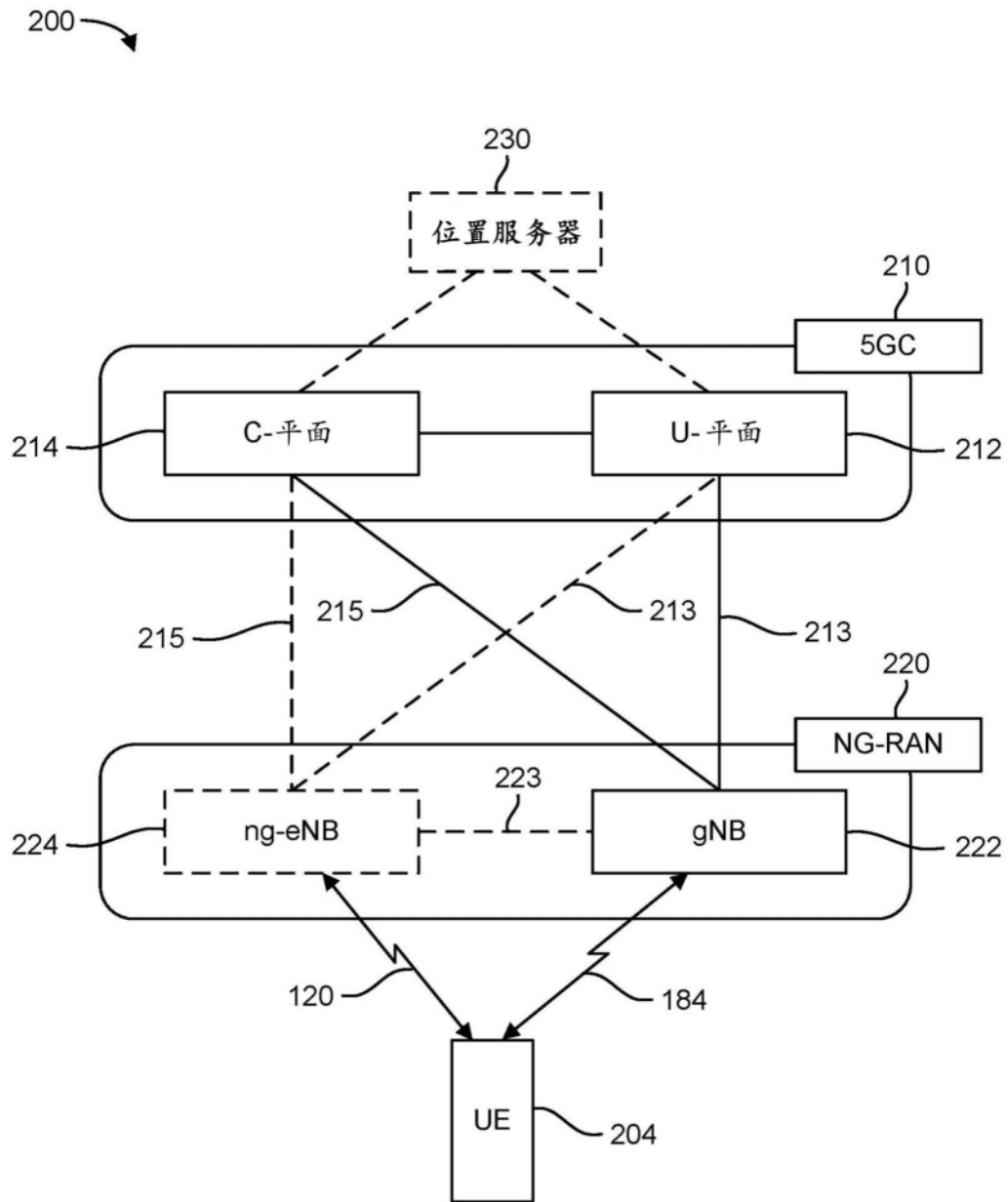


图2A

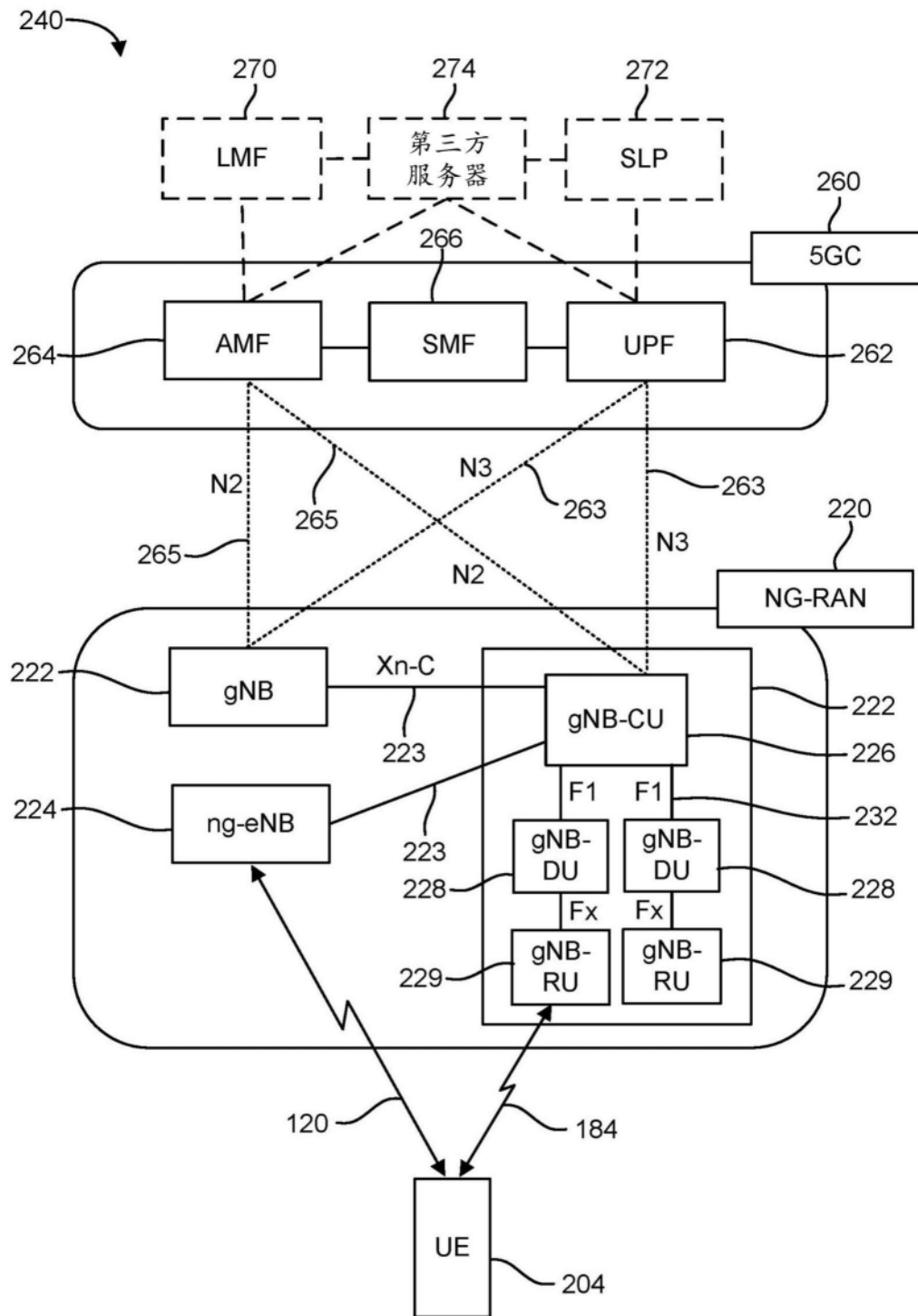


图2B

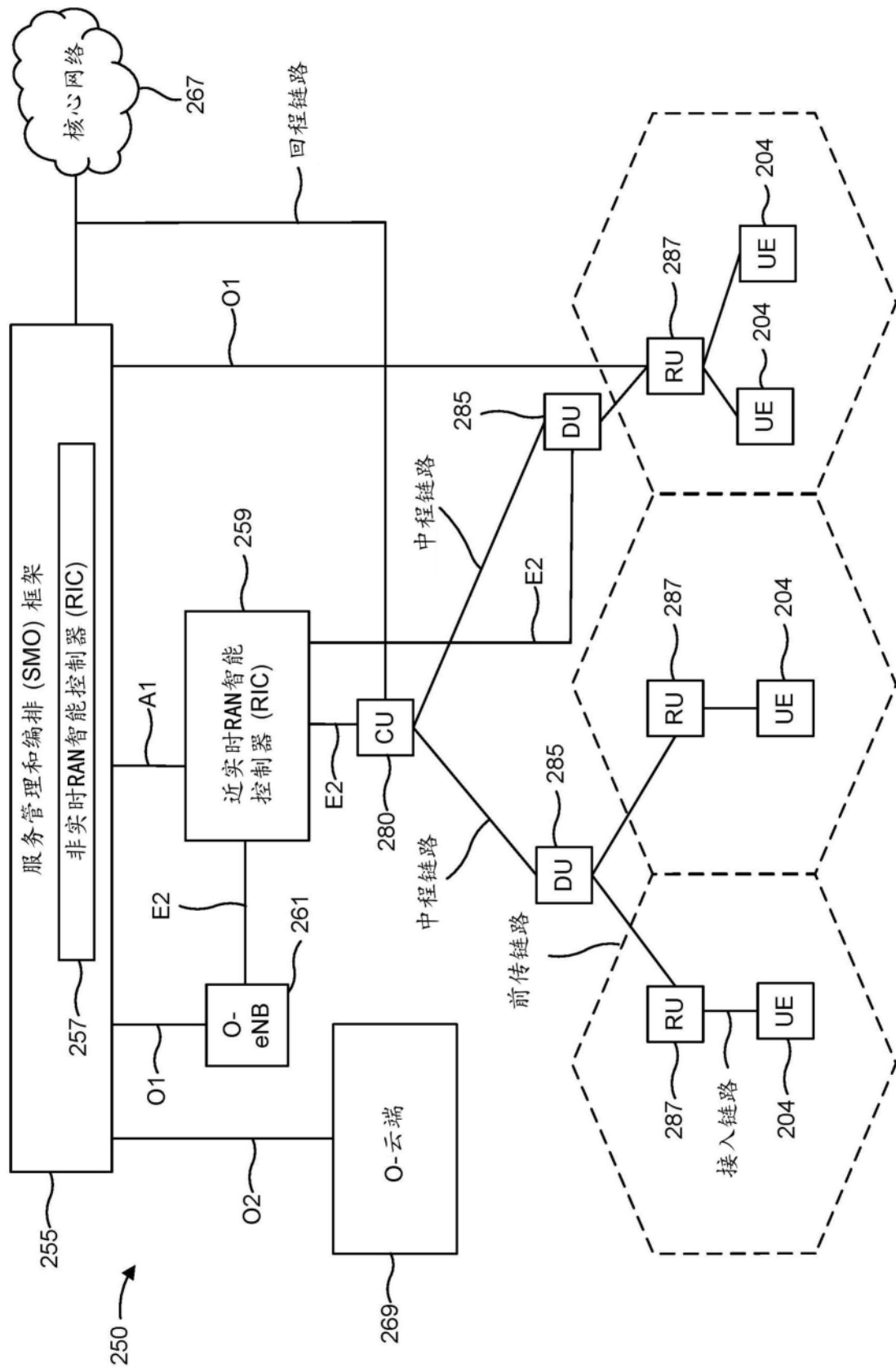


图2C

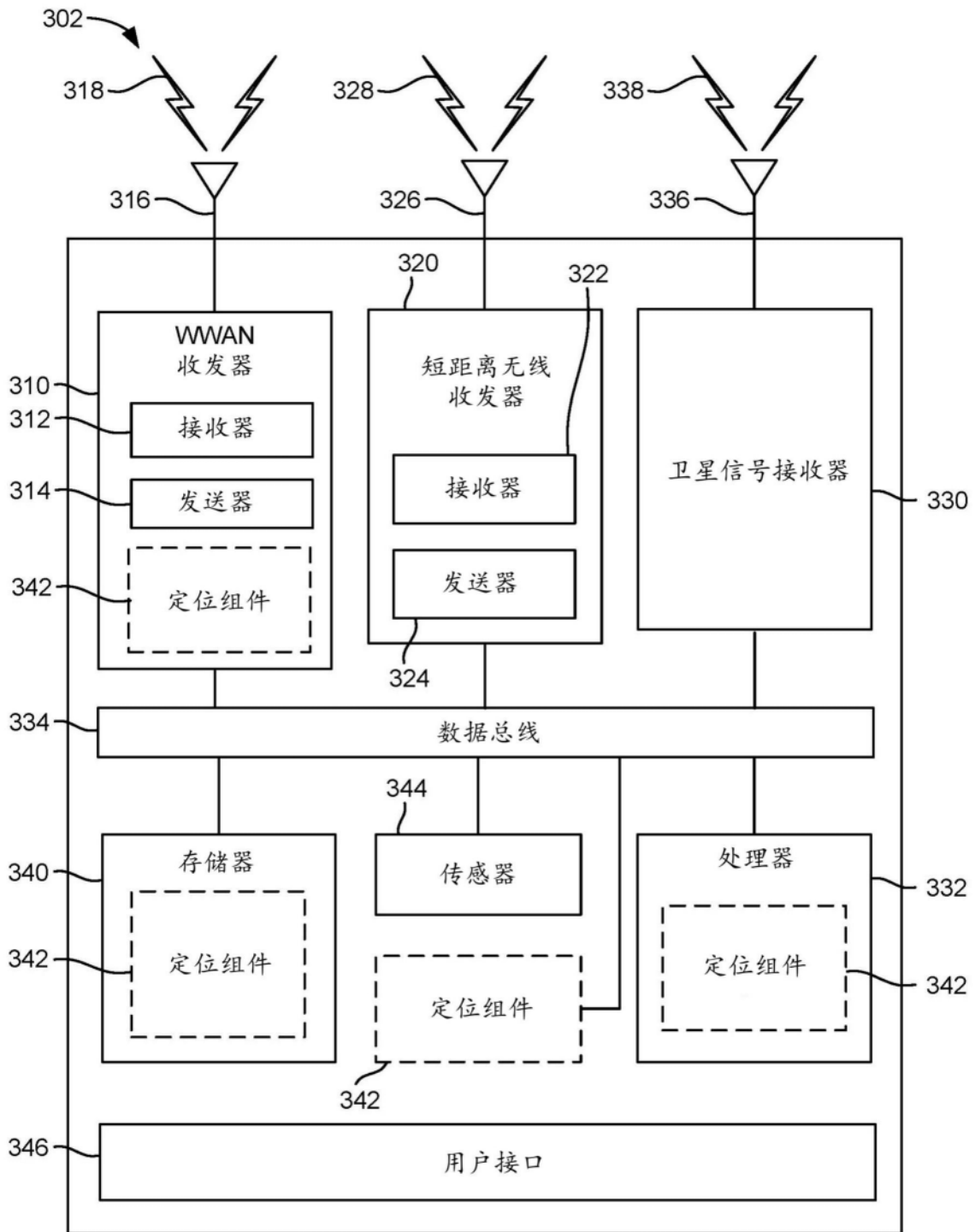


图3A

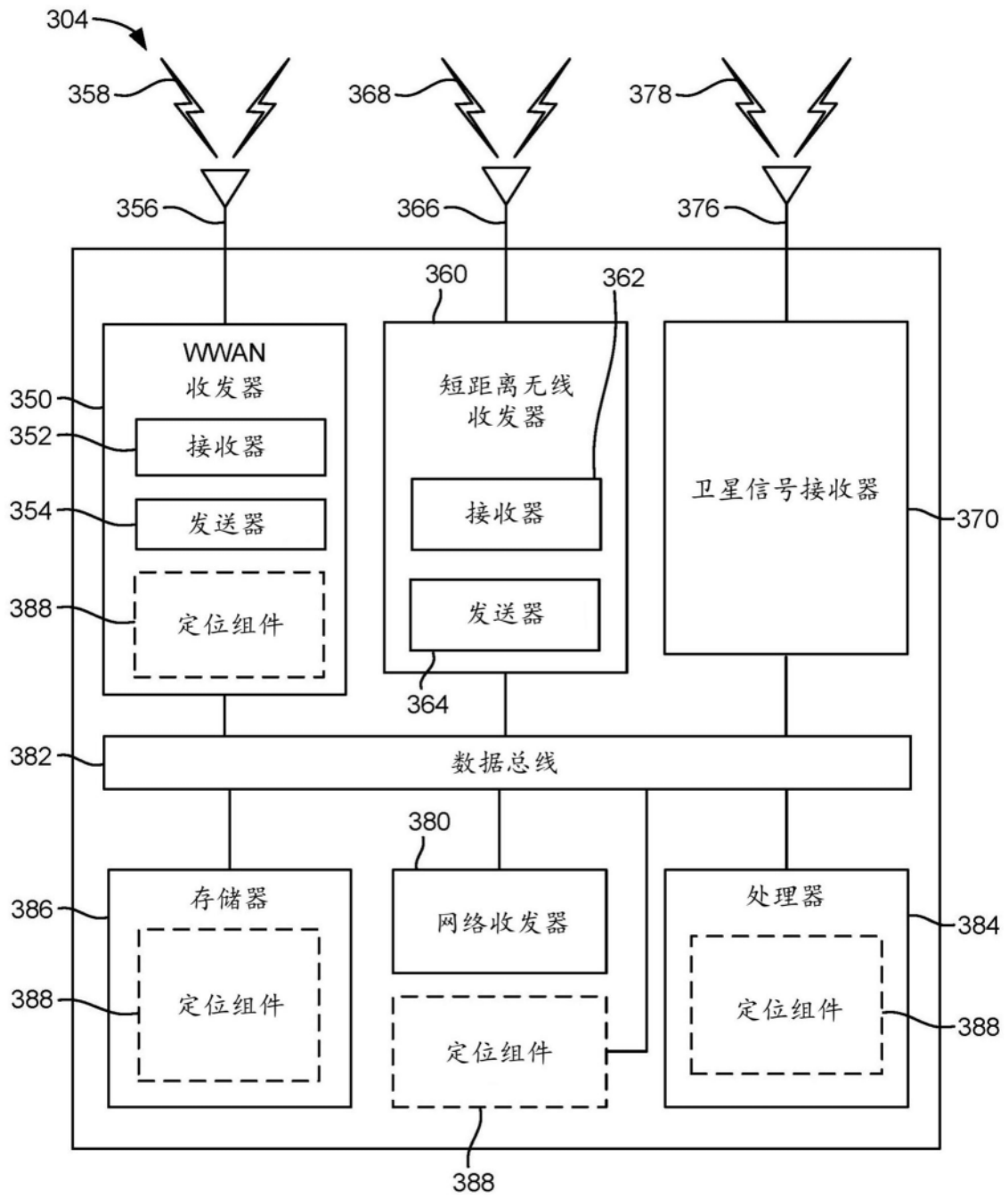


图3B

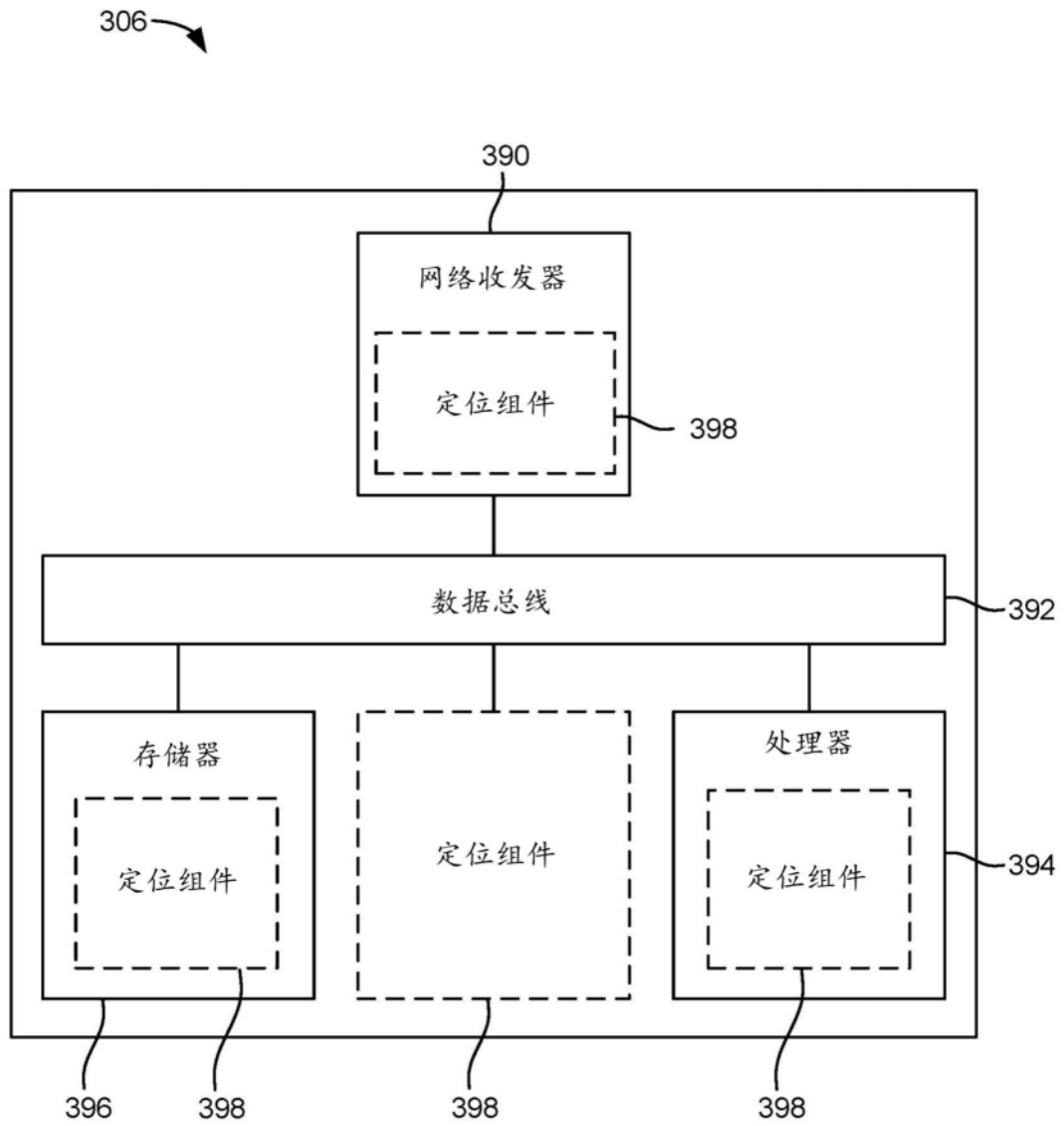


图3C

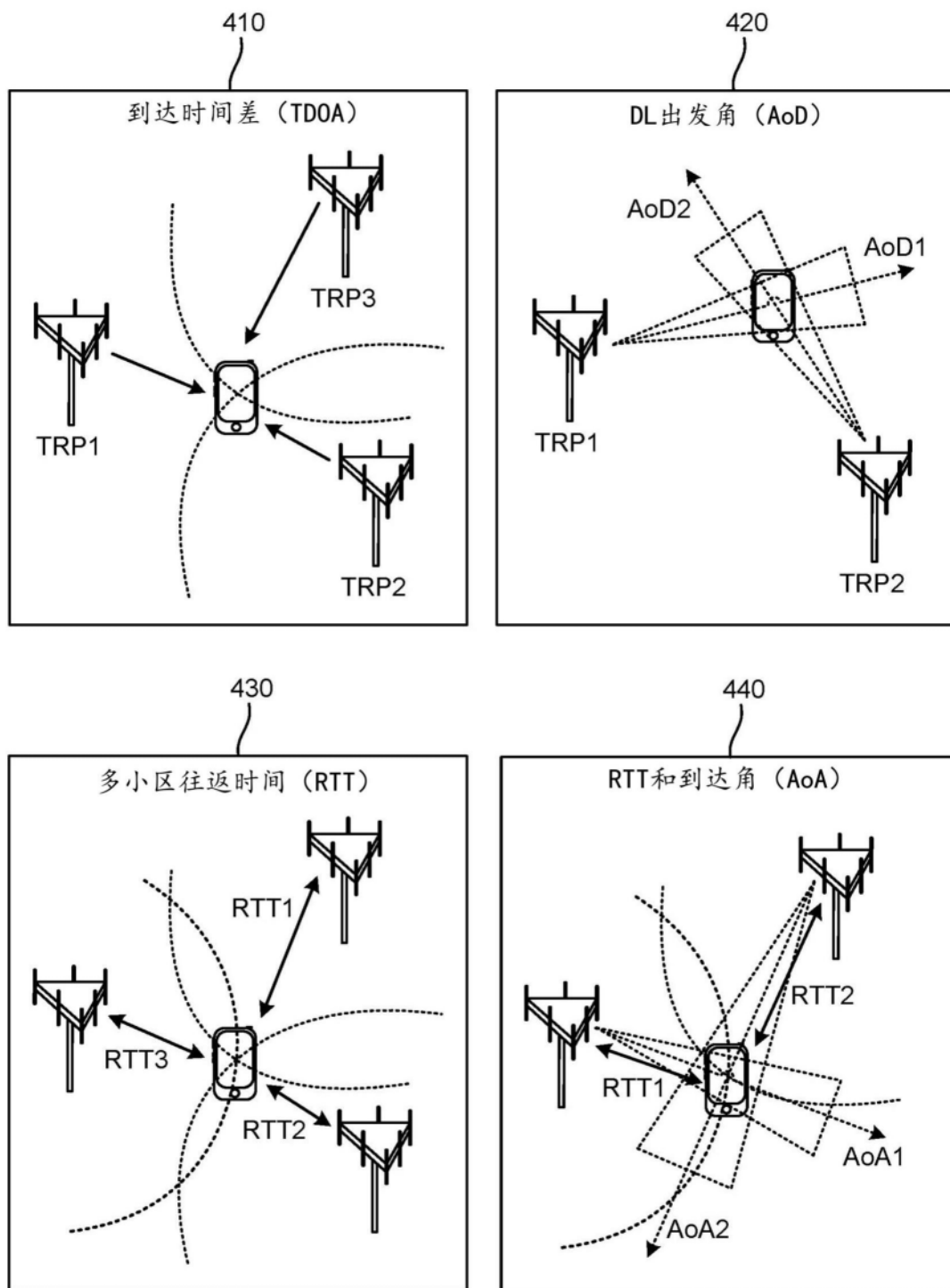


图4

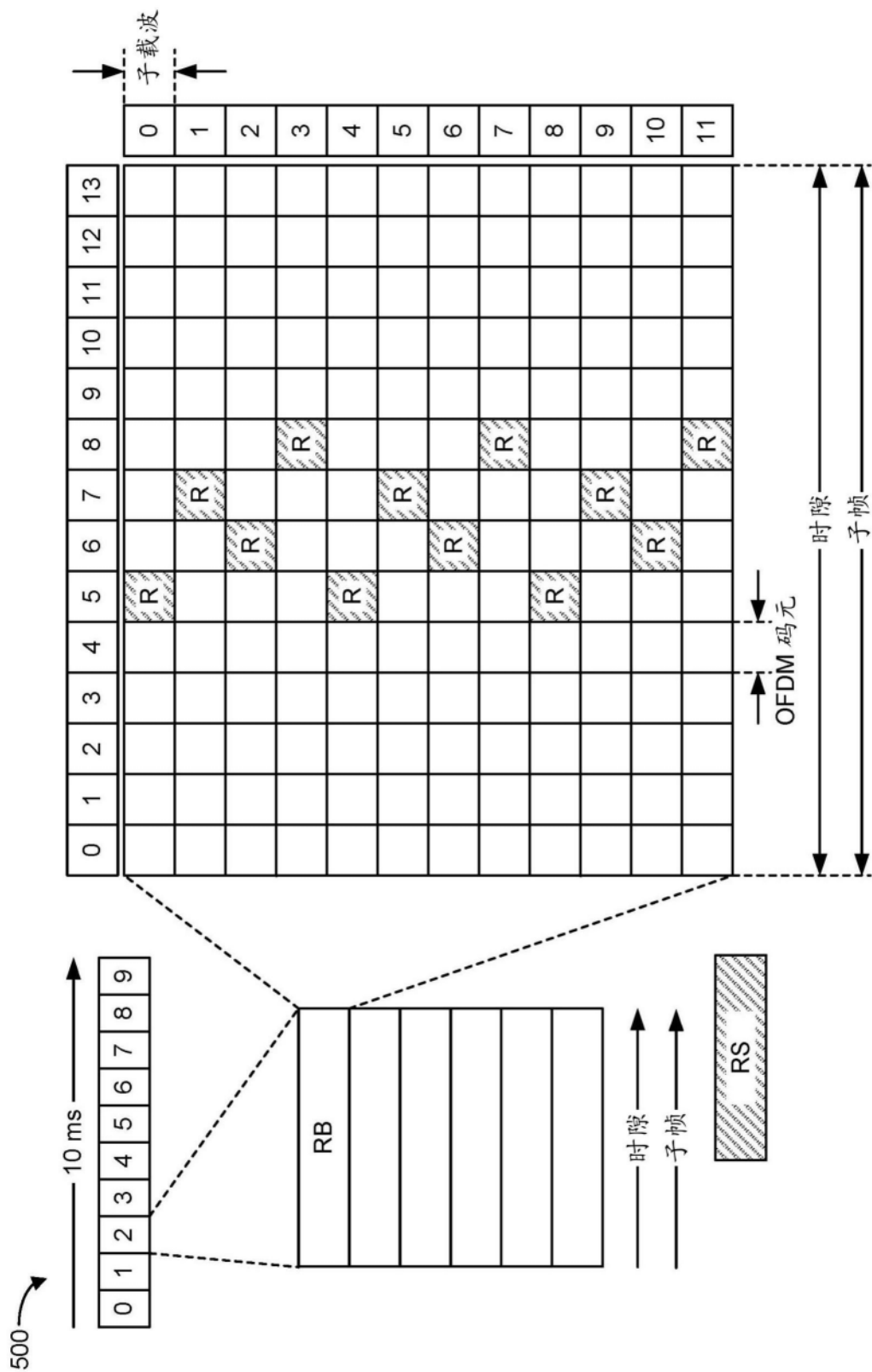


图5

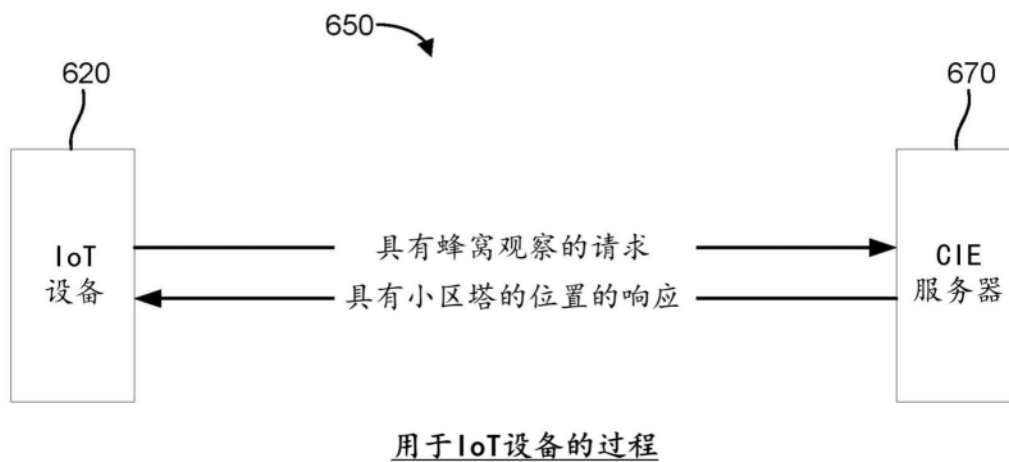
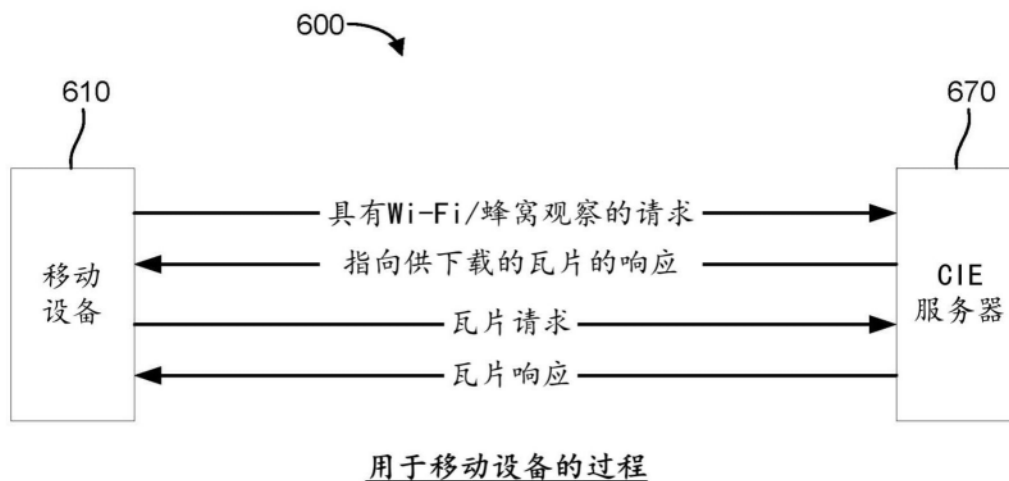


图6

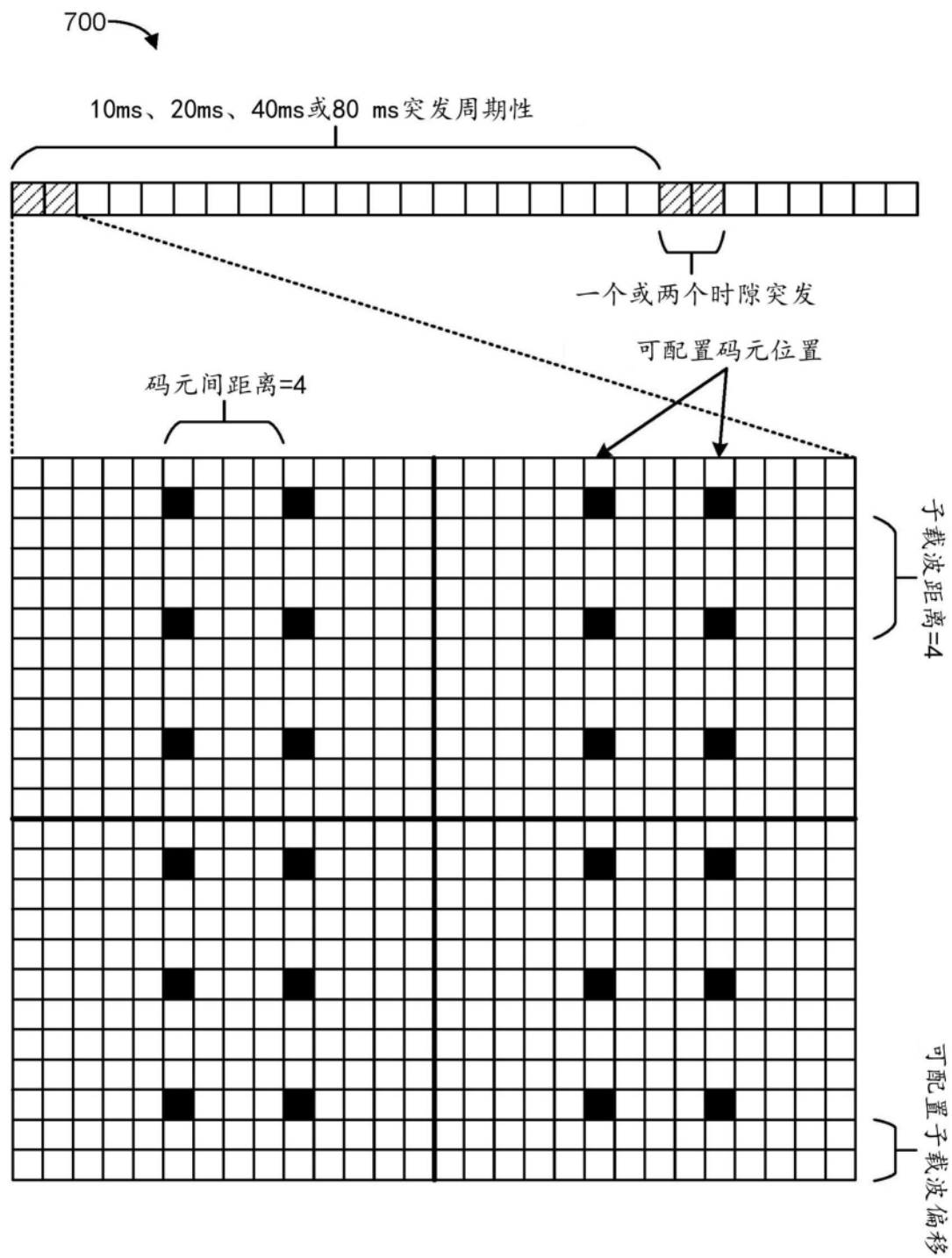


图7

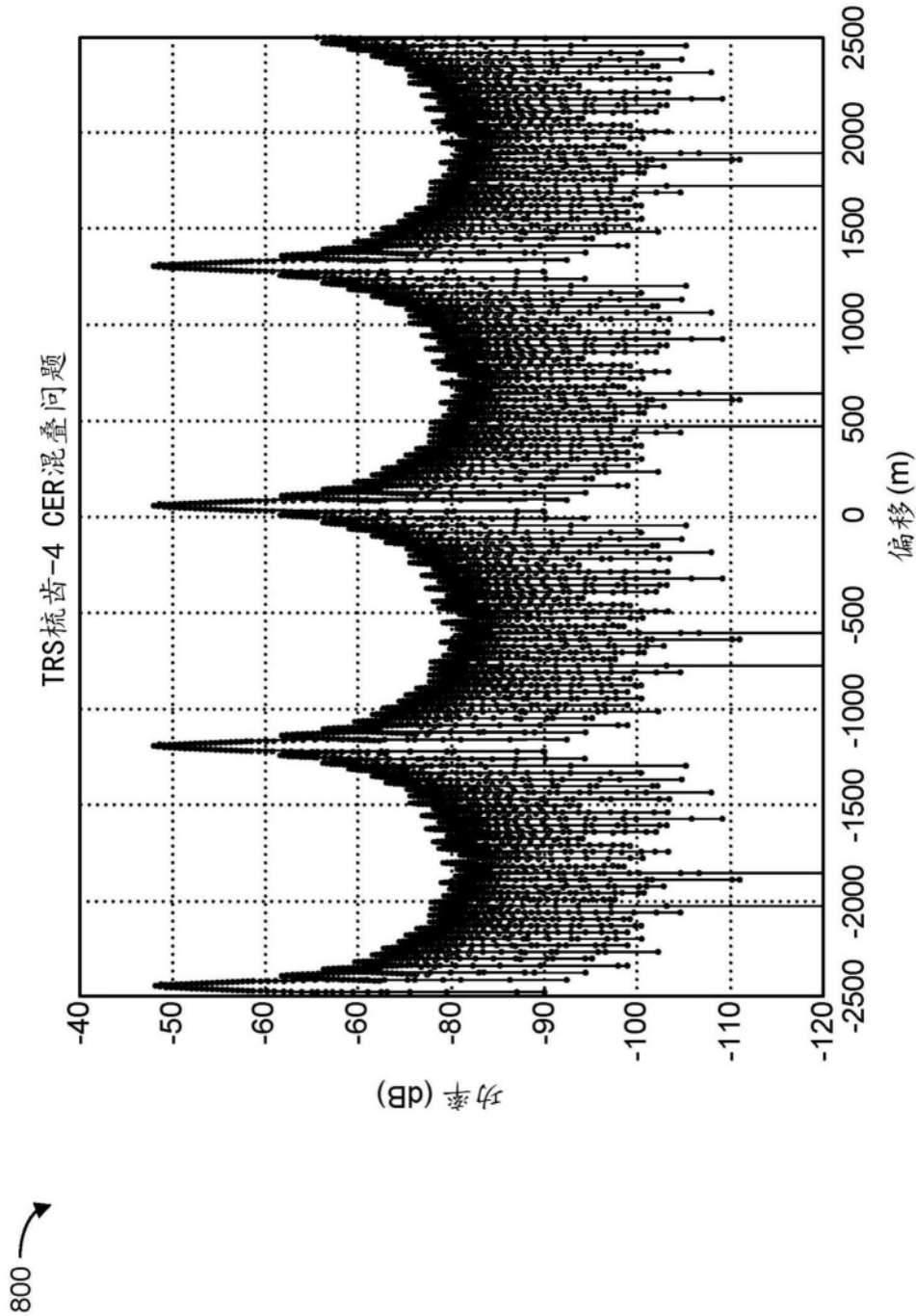


图8

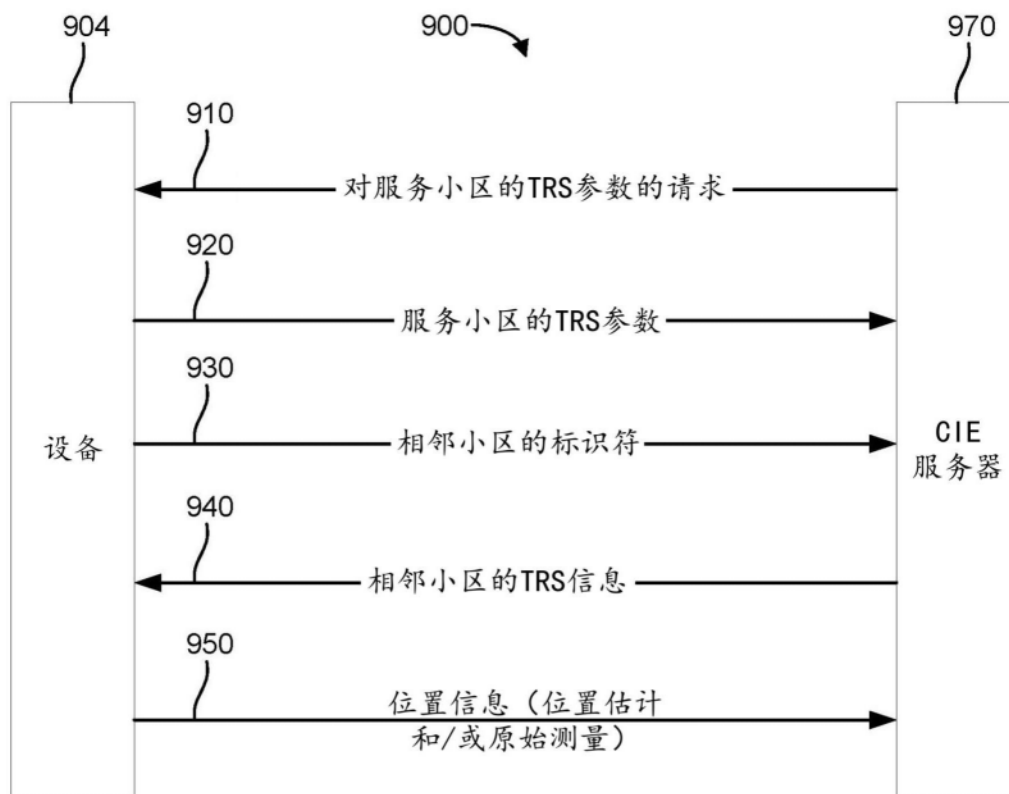


图9

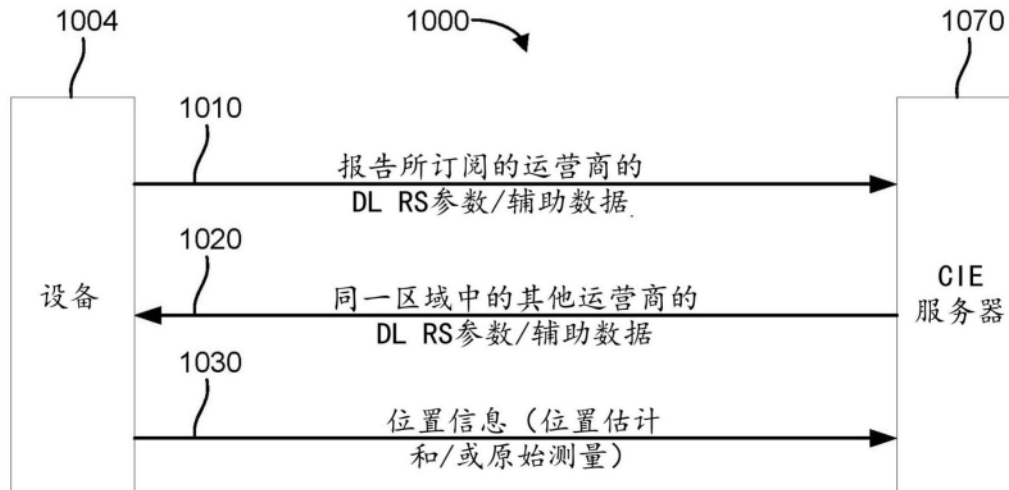


图10

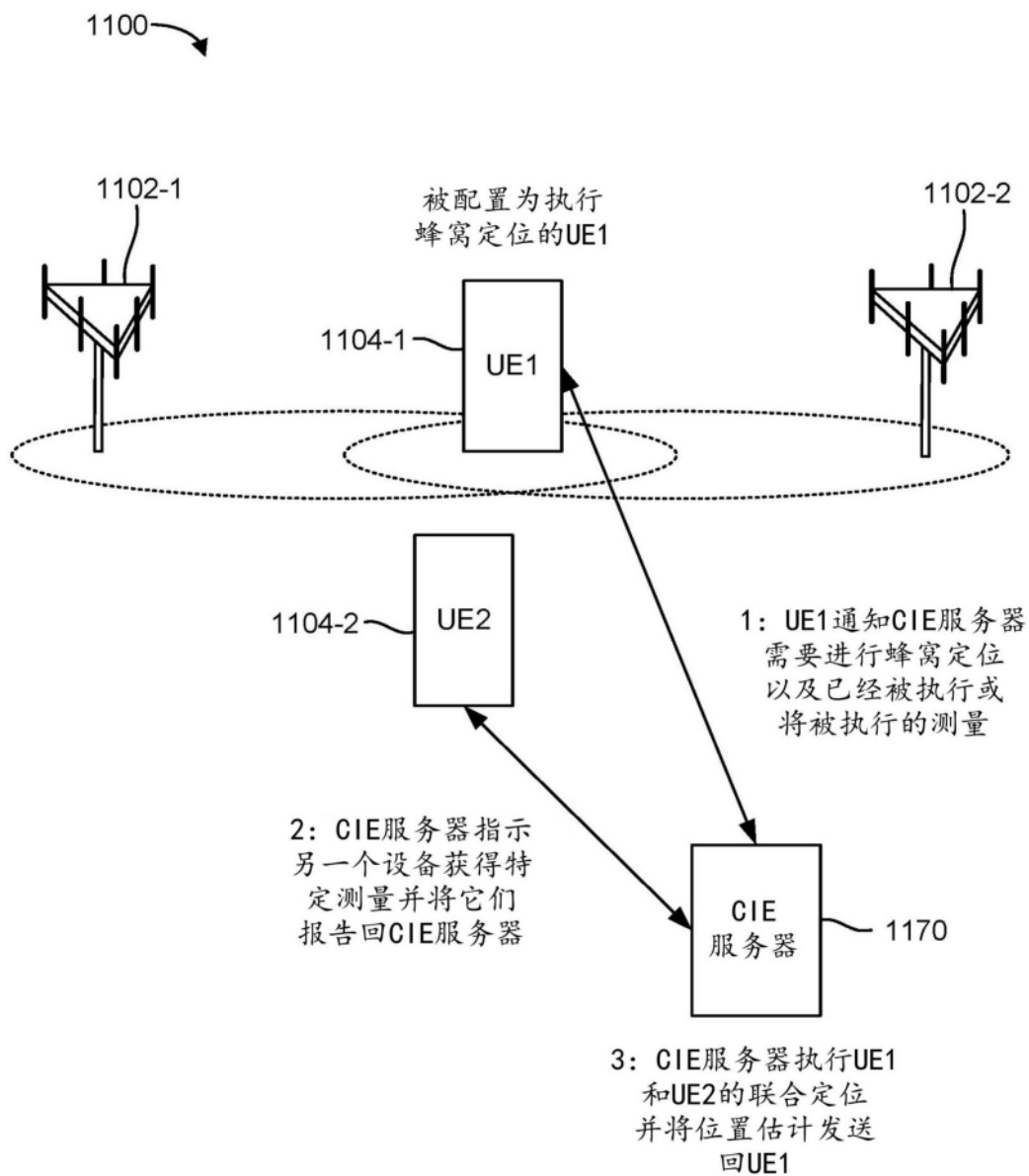


图11

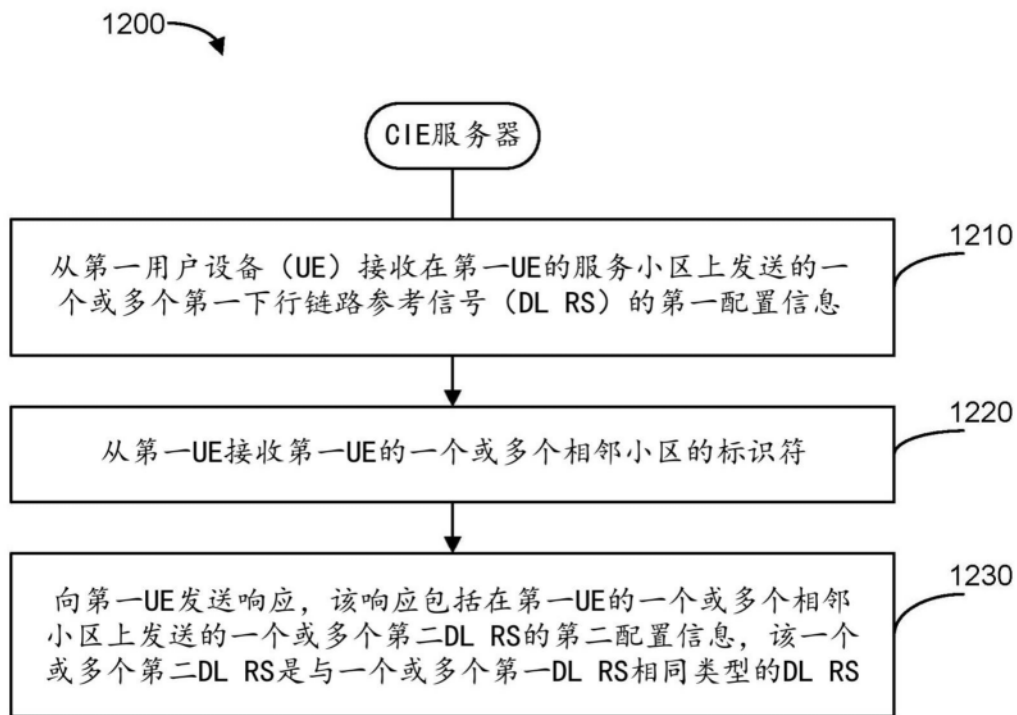


图12

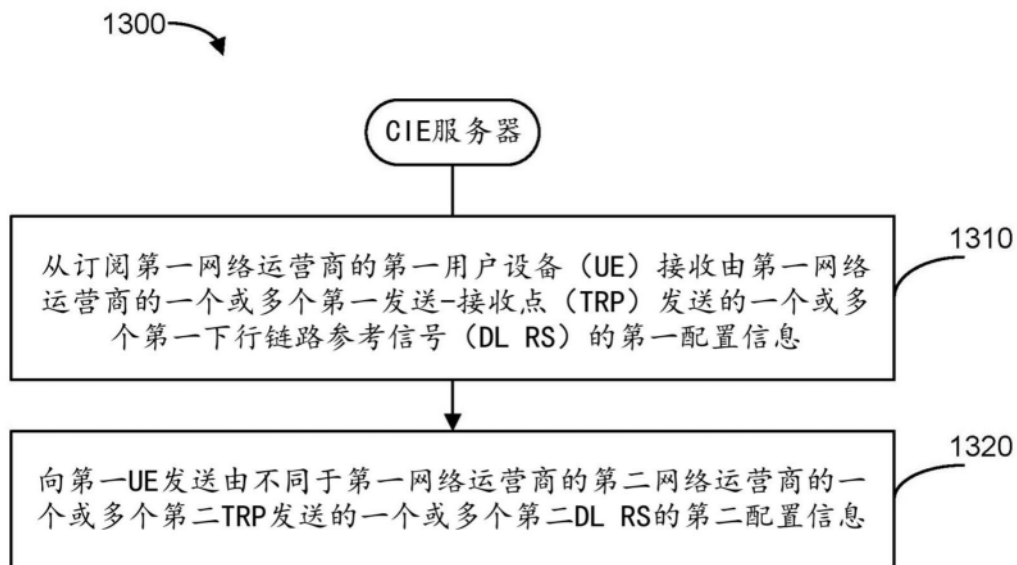


图13

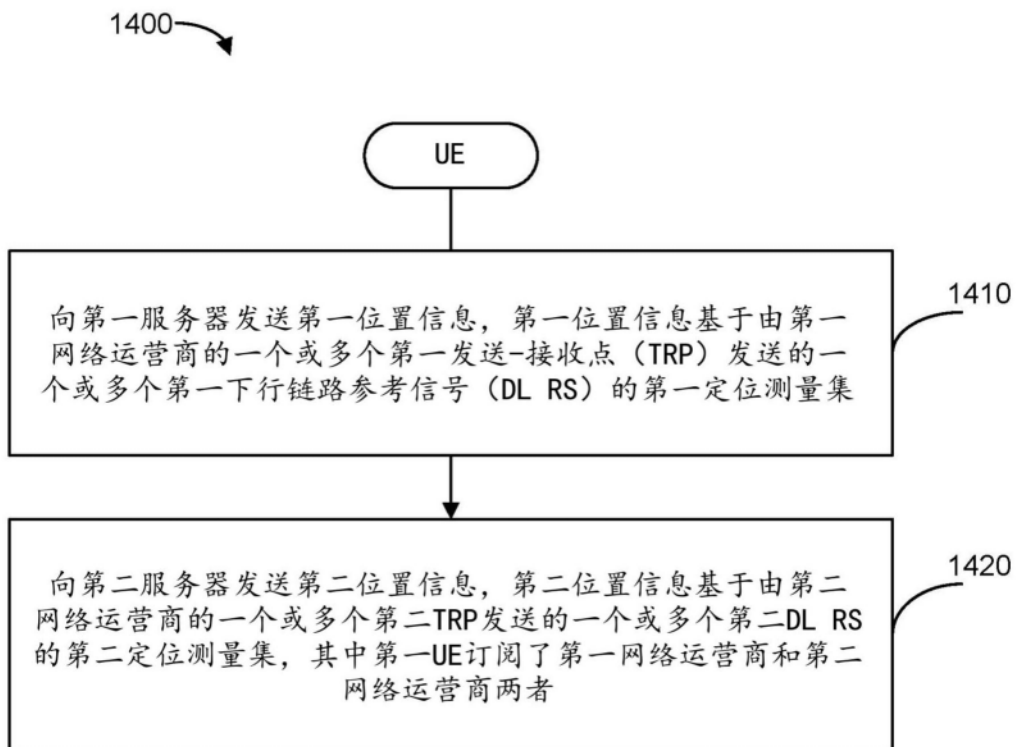


图14

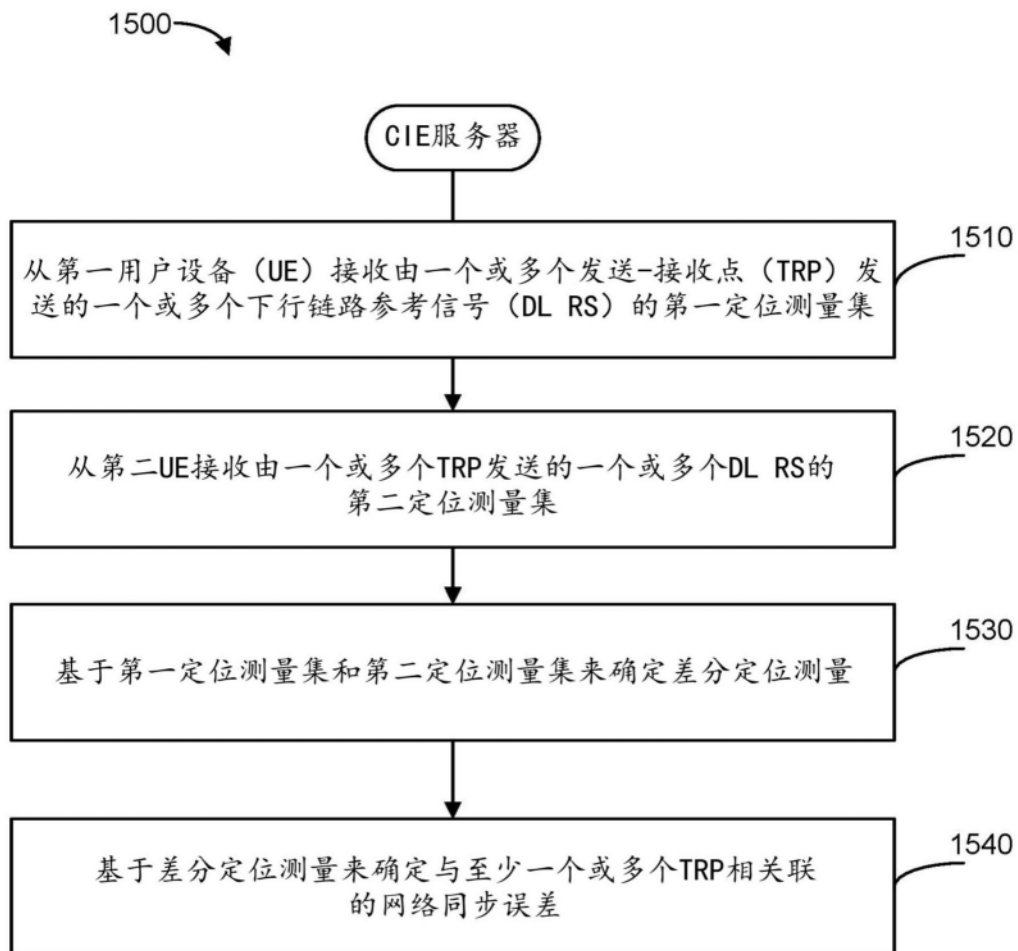


图15