(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118476283 A
(43)申请公布日 2024.08.09

(21)申请号 202280086876.5
(22)申请日 2022.11.03
(30)优先权数据
20220100014 2022.01.07 GR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2022/079225 2022.11.03
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/132987 EN 2023.07.13
(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·马诺拉克斯 S·费舍尔
(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 唐杰敏
(51)Int.Cl.
H04W 64/00(2006.01)
G01S 5/00(2006.01)
G01S 5/02(2006.01)

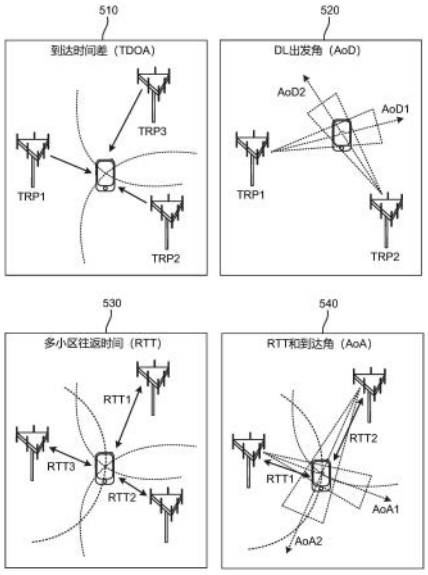
权利要求书6页 说明书39页 附图19页

(54)发明名称

用于无线电接入技术相关定位辅助数据的完整性信息

(57)摘要

公开了用于无线通信的技术。在一方面,用户装备(UE)从位置服务器接收用于无线电接入技术(RAT)相关定位规程的辅助数据,该辅助数据包括一个或多个定位参数,以使得该UE能够执行该RAT相关定位规程,该辅助数据还包括与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示。



CN 118476283 A

1.一种由用户装备(UE)执行的无线通信方法,所述方法包括:

从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;

从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及

基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

3.根据权利要求2所述的方法,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

5.根据权利要求4所述的方法,其中:

所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且

所述概率分布适用于所述PRS资源集内的所有PRS资源。

6.根据权利要求4所述的方法,其中:

所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且

所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

7.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

8.根据权利要求7所述的方法,其中:

所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且

所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

9.根据权利要求7所述的方法,其中:

所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且

所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

10.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且

所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

11.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

12.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且

所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

13.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

14.根据权利要求13所述的方法,其中所述参考点信息用于:

定位频率层(PFL)、

所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、

所述至少一个TRP的PRS资源集、

所述PRS资源集中的PRS资源或

它们的任何组合。

15.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

16.根据权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

17.根据权利要求1所述的方法,其中所述RAT相关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

18.根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示。

19.根据权利要求18所述的方法,其中:

所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者

所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

20.根据权利要求18所述的方法,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

21.一种由位置服务器执行的通信方法,所述方法包括:

向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及

向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

22.根据权利要求21所述的方法,所述方法还包括:

从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

23.根据权利要求22所述的方法,其中:

所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者

所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

24.根据权利要求22所述的方法,其中:

所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且

所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

25.根据权利要求22所述的方法,所述方法还包括:

向请求所述UE的位置的实体发送所述完整性指示。

26.一种用户装备(UE),所述用户装备包括:

存储器;

至少一个收发器;和

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

经由所述至少一个收发器从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;

经由所述至少一个收发器从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及

基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

27.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

28.根据权利要求27所述的UE,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

29.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

30.根据权利要求29所述的UE,其中:

所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且

所述概率分布适用于所述PRS资源集内的所有PRS资源。

31.根据权利要求29所述的UE,其中:

所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且

所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

32.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

33.根据权利要求32所述的UE,其中:

所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且

所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

34.根据权利要求32所述的UE,其中:

所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且

所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

35.根据权利要求26所述的UE,其中:

所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且

所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

36.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

37.根据权利要求26所述的UE,其中:

所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且

所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

38.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

39.根据权利要求38所述的UE,其中所述参考点信息用于:

定位频率层(PFL)、

所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、

所述至少一个TRP的PRS资源集、

所述PRS资源集中的PRS资源或

它们的任何组合。

40.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

41.根据权利要求26所述的UE,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

42.根据权利要求26所述的UE,其中所述RAT相关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

43.根据权利要求26所述的UE,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:

经由所述至少一个收发器向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示。

44.根据权利要求43所述的UE,其中:

所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者

所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

45.根据权利要求43所述的UE,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

46.一种位置服务器,所述位置服务器包括:

存储器;

至少一个收发器;和

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

经由所述至少一个收发器向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及

经由所述至少一个收发器向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

47.根据权利要求46所述的位置服务器,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:

经由所述至少一个收发器从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

48.根据权利要求47所述的位置服务器,其中:

所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者

所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

49.根据权利要求47所述的位置服务器,其中:

所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且

所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

50.根据权利要求47所述的位置服务器,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:

经由所述至少一个收发器向请求所述UE的位置的实体发送所述完整性指示。

51.一种用户装备(UE),所述用户装备包括:

用于从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的装置,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;

用于从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置;和

用于基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示的装置。

52.一种位置服务器,所述位置服务器包括:

用于向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数的装置,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;和

用于向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置。

53.一种存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由用户装备(UE)执行时使所述UE:

从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个

或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;

从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及

基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

54.一种存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由位置服务器执行时使所述位置服务器:

向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及

向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

用于无线电接入技术相关定位辅助数据的完整性信息

背景技术

1.技术领域

[0001] 本公开的各方面整体涉及无线通信。

[0002] 2.相关技术描述

[0003] 无线通信系统已经发展了许多代,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括过渡的2.5G和2.75G网络)、第三代(3G)高速数据、具有互联网能力的无线服务和第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)或WiMax)。目前有许多不同类型的无线通信系统在使用,包括蜂窝系统和个人通信服务(PCS)系统。已知的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。

[0004] 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输速度、更多数量的连接和更好的覆盖范围以及其他改善。根据下一代移动网络联盟,与先前标准相比,5G标准被设计成提供更高的数据率、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。这些增强以及对较高频带的使用、PRS过程和技术的进步、以及5G的高密度部署实现了基于5G的高精度定位。

发明内容

[0005] 以下呈现与本文所公开的一个或多个方面相关的简化发明内容。由此,以下发明内容既不应被认为是与所有构想的方面相关的详尽纵览,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元素或描绘与任何特定方面相关联的范围。因此,以下发明内容的唯一目的是在以下呈现的具体实施方式之前以简要形式呈现与涉及本文所公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念。

[0006] 在一方面,一种由用户装备(UE)执行的无线通信方法包括:从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得该UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;从该位置服务器接收与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示。

[0007] 在一方面,一种由位置服务器执行的通信方法包括:向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位

置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及向该UE发送与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0008] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:存储器;至少一个收发器;和至少一个处理器,该至少一个处理器通信地耦合到该存储器和该至少一个收发器,该至少一个处理器被配置为:经由该至少一个收发器从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得该UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;经由该至少一个收发器从该位置服务器接收与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示。

[0009] 在一方面,一种位置服务器包括:存储器;至少一个收发器;和至少一个处理器,该至少一个处理器通信地耦合到该存储器和该至少一个收发器,该至少一个处理器被配置为:经由该至少一个收发器向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及经由该至少一个收发器向该UE发送与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0010] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:用于从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得该UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的装置,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;用于从该位置服务器接收与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置;和用于基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示的装置。

[0011] 在一方面,一种位置服务器包括:用于向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数的装置,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;和用于向该UE发送与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置。

[0012] 在一方面,一种非暂态计算机可读介质存储计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由用户装备(UE)执行时使该UE:从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得该

UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;从该位置服务器接收与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示。

[0013] 在一方面,一种非暂态计算机可读介质存储计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由位置服务器执行时使该位置服务器:向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及向该UE发送与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0014] 基于附图和具体实施方式,与本文所公开的各方面相关联的其他目的和优点对于本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0015] 呈现附图以帮助描述本公开的各个方面,并且提供附图仅用于说明而非限制各方面。

[0016] 图1例示了根据本公开的各方面的示例无线通信系统。

[0017] 图2A和图2B例示了根据本公开的各方面的示例无线网络结构。

[0018] 图3A、图3B和图3C是可分别在用户装备(UE)、基站和网络实体中采用的并且被配置为支持如本文所教导的通信的组件的若干示例方面的简化框图。

[0019] 图4是例示了根据本公开的各方面的示例帧结构的示图。

[0020] 图5例示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。

[0021] 图6是例示了根据本公开的各方面的示例基站与示例UE通信的示图。

[0022] 图7例示了UE和位置服务器之间用于执行定位操作的示例长期演进(LTE)定位协议(LPP)调用流程。

[0023] 图8是例示了根据本公开的各方面的各种完整性参数和事件的示图。

[0024] 图9是例示了根据本公开的各方面的不同完整性区中的不同操作状态的示图。

[0025] 图10是根据本公开的各方面的定位误差的概率分布的示图。

[0026] 图11是根据本公开的各方面的尾部区域概率和k之间的关系的曲线图。

[0027] 图12A和图12B是例示了根据本公开的各方面的完整性参数到全球导航卫星系统(GNSS)辅助数据的映射的表。

[0028] 图13例示了根据本公开的各方面的示例“NR-PositionCalculationAssistance”信息元素(IE)。

[0029] 图14例示了根据本公开的各方面的可在辅助数据中提供给UE的各种TRP位置信息IE。

[0030] 图15和图16例示了根据本公开的各方面的示例通信方法。

具体实施方式

[0031] 本公开的各方面在以下针对出于例示目的提供的各种示例的描述和相关附图中提供。在不脱离本公开的范围的情况下,可设计出替代方面。另外,将不详细描述或将省略本公开的众所周知的元件,以免使本公开的相关细节难以理解。

[0032] 词语“示例性”和/或“示例”在本文中用于表示“用作示例、实例或例示”。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,术语“本公开的各方面”不要求本公开容的所有方面都包括所讨论的特征、优势或操作模式。

[0033] 本领域技术人员应当理解,可使用各种不同的技术和方法中的任何一者来表示下文描述的信息和信号。例如,在以下整个描述中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子、或者它们的任何组合来表示,这部分地取决于特定应用,部分地取决于期望的设计,部分地取决于对应的技术,等等。

[0034] 此外,许多方面根据要由例如计算设备的元件执行的动作的序列进行描述。将认识到的是,本文描述的各种动作可由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由通过一个或多个处理器执行的程序指令、或者由两者的组合来执行。另外,本文描述的动作序列可被视为完全体现在任何形式的非暂态计算机可读存储介质内,该非暂态计算机可读存储介质中存储有对应计算机指令集,该对应计算机指令集在执行时将使得或命令设备的相关联处理器执行本文描述的功能性。因此,本公开的各个方面可以多种不同的形式来体现,所有这些形式已经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方面,任何此类方面的对应形式在本文中可被描述为例如“被配置为执行所描述的动作的逻辑”。

[0035] 如本文所用,除非另有说明,否则术语“用户装备”(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)。总体而言,UE可以是由用户用于通过无线通信网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、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)是固定的,并且可与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文所用,术语“UE”可互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或它们的变型。总体而言,UE可经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。当然,对于UE而言,连接到核心网络和/或互联网的其他机制也是可能的,诸如通过有线接入网、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。

[0036] 基站可取决于该基站被部署在其中的网络而根据若干RAT中的一个RAT进行操作来与UE通信,并且另选地可被称为接入点(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。基站可主要用于支持UE的无线接入,包括支持针对所支持的UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可仅提供边缘节点信令功能,而在其他系统中,其可提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可借以向基站传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)。基站可借以向UE传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)。如本文所用,术语"业务信道(TCH)"可以指上行链路/反向业务信道或下行链路/前向业务信道。

[0037] 术语"基站"可以指单个物理发送接收点(TRP)或者可共址或可不共址的多个物理TRP。例如,在术语"基站"指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是与基站的小区(或若干小区扇区)相对应的基站的天线。在术语"基站"指多个共址的物理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"指多个非共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间上分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。另选地,非共置的物理TRP可以是从UE接收测量报告的服务基站以及UE正在测量其参考射频(RF)信号的相邻基站。因为如本文所用,TRP是基站借以传输和接收无线信号的点,所以对从基站进行发送或在基站处进行接收的提及应被理解为是指基站的特定TRP。

[0038] 在支持UE定位的一些具体实施中,基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持针对UE的数据、语音、和/或信令连接),但是可替代地向UE发送要被UE测量的参考信号、和/或可接收和测量由UE传输的信号。此类基站可被称为定位塔台(例如,在向UE传输信号的情况下)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)。

[0039] "RF信号"包括通过发送器与接收器之间的空间来传输信息的给定频率的电磁波。如本文所用,发送器可向接收器发送单个"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,接收器可接收对应于每个被发送RF信号的多个"RF信号"。在发送器与接收器之间的不同路径上的相同被发送RF信号可被称为"多径"RF信号。如本文所用,在根据上下文清楚术语"信号"是指无线信号或RF信号的情况下,RF信号也可被称为"无线信号"或简称为"信号"。

[0040] 图1例示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(其也可被称为无线广域网(WWAN))可包括各种基站102(标记为"BS")和各种UE 104。基站102可包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏小区基站可包括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)、或这两者的组合,并且小型小区基站可包括毫微微小区、微微小区、微小区等等。

[0041] 基站102可共同形成RAN,并且通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,并且通过核心网络170与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))对接。位置服务器172可以是核心网络170的一部分或可在核心网络170外部。位置服务器172可与基站102集成。UE 104可直接或间接地与位置服务器172通信。例如,UE 104可经由当前服务于该UE 104的基站102与位置服务器172进行通信。UE 104还可通过另一路径与位置服务器172通信,诸如经

由应用服务器(未示出),经由另一网络,诸如经由无线局域网(WLAN)接入点(AP)(例如,下文描述的AP 150),等等。出于信令目的,UE 104与位置服务器172之间的通信可表示为间接连接(例如,通过核心网络170等)或直接连接(例如,如经由直接连接128所示),其中为清楚起见,从信令图中省略了中间节点(如果存在)。

[0042] 除了其他功能之外,基站102可执行与以下各项中的一项或多项相关的功能:传输用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,移交、双连通性)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可在回程链路134上直接或间接(例如,通过EPC/5GC)彼此通信,该回程链路可以是有线的或无线的。

[0043] 基站102可与UE 104进行无线通信。基站102中的每个基站可为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,一个或多个小区可由每个地理覆盖区域110中的基站102支持。“小区”是用于与基站通信(例如,在某个频率资源上,该频率资源被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)的逻辑通信实体,并且可与用于区分经由相同或不同载波频率操作的小区的标识符(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。在一些情况下,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)或其他协议类型)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”可取决于上下文而指代逻辑通信实体和支持它的基站中的任一者或两者。此外,因为TRP通常是小区的物理发送点,所以术语“小区”和“TRP”可互换使用。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),只要可检测到载波频率并且将其用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0044] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可部分重叠(例如,在移交区域中),但是地理覆盖区域110中的一些区域可基本上与较大的地理覆盖区域110重叠。例如,小型小区基站102’(对于“小型小区”标记为“SC”)可具有与一个或多个宏小区基站102的地理覆盖区域110基本重叠的地理覆盖区域110’。包括小型小区基站和宏小区基站两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括家庭eNB(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0045] 基站102和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(也称为反向链路)发送和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也称为前向链路)发送。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路120可通过一个或多个载波频率。载波的分配对于下行链路和上行链路可以是非对称的(例如,与上行链路相比可将更多或更少载波分配给下行链路)。

[0046] 无线通信系统100还可包括在未许可频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154与无线局域网(WLAN)站(STA)152进行通信的WLAN接入点(AP)150。当在未许可频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可在通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后说(LBT)规程,以便确定信道是否可用。

[0047] 小型小区基站102’可在已许可和/或未许可频谱中操作。当在未许可频谱中操作时,小型小区基站102’可采用LTE或NR技术,并且使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz

未许可频谱。在未许可频谱中采用LTE/5G的小型小区基站102'可提升接入网的覆盖范围以及/或者增加接入网的容量。未许可频谱中的NR可被称为NR-U。未许可频谱中的LTE可被称为LTE-U、已许可辅助接入(LAA)或MulteFire。

[0048] 无线通信系统100还可包括毫米波(mmW)基站180,其可在mmW频率和/或近mmW频率下操作以与UE 182进行通信。极高频(EHF)是电磁频谱中RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围,波长在1毫米和10毫米之间。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可向下扩展到3GHz的频率,波长为100毫米。超高频(SHF)频带扩展在3GHz至30GHz之间,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距离。mmW基站180和UE 182可在mmW通信链路184上利用波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短距离。此外,应当理解,在另选配置中,一个或多个基站102也可使用mmW或近mmW和波束成形来进行发送。因此,应当理解,前述例示仅是示例并且不应当被解释为限制本文所公开的各个方面。

[0049] 发送波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向上(全向地)广播信号。利用发送波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)位于何处(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,网络节点可控制广播RF信号的一个或多个发送器中的每个发送器处的RF信号的相位和相对幅度。例如,网络节点可使用天线的阵列(称为“相控阵列”或“天线阵列”),其创建可被“操纵”以指向不同方向的RF波束,而实际上不移动天线。具体而言,将来自发送器的RF电流以正确的相位关系馈送到各个天线,使得来自单独的天线的无线电波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。

[0050] 发送波束可以是准共址的,这意味着它们在接收器(例如,UE)看来具有相同的参数,而不管网络节点自身的发送天线是否在物理上共置。在NR中,存在四种类型的准共址(QCL)关系。具体而言,给定类型的QCL关系意味着可根据关于源波束上的源参考RF信号的信息来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,则接收器可使用源参考RF信号来估计在相同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,则接收器可使用源参考RF信号来估计在相同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,则接收器可使用源参考RF信号来估计在相同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,则接收器可使用源参考RF信号来估计在相同信道上发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0051] 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,接收器可增加天线阵列在特定方向上的增益设置和/或调整天线阵列在特定方向上的相位设置,以放大从该方向接收的RF信号(例如,增加其增益水平)。因此,当接收器被表述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是高的,或者该方向上的波束增益与接收器可用的所有其他接收波束的在该方向的波束增益相比是最高的。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)、信号与干扰加噪声比(SINR)等)。

[0052] 发送波束和接收波束可以是空间相关的。空间关系意味着可根据关于第一参考信号的第一波束(例如,接收波束或发送波束)的信息来导出用于第二参考信号的第二波束(例如,发送波束或接收波束)的参数。例如,UE可使用特定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))。然后,UE可基于接收波束的参数来形成用于向该基站传送上行链路参考信号(例如,探通参考信号(SRS))的发送波束。

[0053] 需注意,取决于形成“下行链路”波束的实体,该波束可以是发送波束或接收波束。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,则该下行链路波束是接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,取决于形成“上行链路”波束的实体,该波束可以是发送波束或接收波束。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,而如果UE正在形成上行链路波束,则它是上行链路发送波束。

[0054] 电磁频谱通常基于频率/波长被细分为各种类别、频带、信道等。在5G NR中,两个初始操作频带已经被标识为频率范围指定FR1(410MHz-7.125GHz)和FR2(24.25GHz-52.6GHz)。应当理解的是,尽管FR1的一部分大于6GHz,但是在各种文档和文章中,FR1经常(可互换地)被称为“亚6GHz”频带。关于FR2,有时发生类似的命名问题,其在文档和文章中通常(可互换地)被称为“毫米波”频带,尽管不同于被国际电信联盟(ITU)标识为“毫米波”频带的极高频(EHF)频带(30GHz-300GHz)。

[0055] FR1与FR2之间的频率通常被称为中频带频率。最近的5G NR研究已将用于这些中频带频率的操作频带标识为频率范围指定FR3(7.125GHz-24.25GHz)。落在FR3内的频带可继承FR1特性和/或FR2特性,因此可有效地将FR1和/或FR2的特征扩展到中频带频率。此外,当前正在探索更高频带以将5G NR操作扩展到超过52.6GHz。例如,三个更高的操作频带已经被标识为频率范围指定FR4a或FR4-1(52.6GHz-71GHz)、FR4(52.6GHz-114.25GHz)和FR5(114.25GHz-300GHz)。这些较高频带中的每一者都落在EHF频带内。

[0056] 考虑到以上各方面,除非另外特别说明,否则应理解,如果在本文中使用术语“亚6GHz”等,则其可广义地表示可小于6GHz、可在FR1内、或可包括中频带频率的频率。此外,除非另有具体说明,否则应理解的是,如果在本文中使用术语“毫米波”等,则其可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。

[0057] 在多载波系统(诸如5G)中,载波频率中的一者被称为“主载波”或“锚定载波”或“主服务小区”或“PCell”,并且剩余的载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCell”。在载波聚合中,锚定载波是在由UE 104/182和小区所使用的主频率(例如,FR1)上操作的载波,其中,UE 104/182在该小区中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立规程或者发起RRC连接重建规程。主载波承载所有公共和UE特定的控制信道,并且可以是已许可频率中的载波(然而,情况并不总是这样)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,其中,一旦在UE 104和锚定载波之间建立了RRC连接,该载波就可被配置并且可被用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是未许可频率中的载波。辅载波可仅包含必要的信令信息和信号,例如,由于主上行链路载波和主下行链路载波通常都是UE特定的,因此,UE特定的那些信令信息和信号可不存在于辅载波中。这意味着小区中的不同UE 104/182可具有不同的下行链路主载波。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。这样做例如是为了平衡不同载波上的负载。因为“服务

小区”(无论PCell还是SCell)对应于某一基站在其上通信的载波频率/分量载波,所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可互换使用。

[0058] 例如,仍然参考图1,宏小区基站102所使用的频率中的一者可以是锚定载波(或“PCell”),并且宏小区基站102和/或mmW基站180所使用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。多个载波的同时发送和/或接收使得UE 104/182能够显著地增加其数据发送和/或接收速率。例如,与单个20MHz载波所获得的数据率相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上将导致数据速率增加一倍(即,40MHz)。

[0059] 无线通信系统100还可包括UE 164,其可通过通信链路120与宏小区基站102通信并且/或者通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0060] 在一些情况下,UE 164和UE 182能够进行侧链路通信。具有侧链路能力的UE(SL-UE)可使用Uu接口(即,UE和基站之间的空中接口)通过通信链路120与基站102进行通信。SL-UE(例如,UE 164、UE 182)还可使用PC5接口(即,具有侧链路能力的UE之间的空中接口)通过无线侧链路160彼此直接通信。无线侧链路(或仅称为“侧链路”)是核心蜂窝网(例如,LTE、NR)标准的适配,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通信。侧链路通信可以是单播或多播,并且可被用于设备到设备(D2D)媒体共享、交通工具到交通工具(V2V)通信、车联网(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SL-UE可位于基站102的地理覆盖区域110内。此类组中的其他SL-UE可在基站102的地理覆盖区域110之外,或者由于其他原因不能从基站102接收发送。在一些情况下,经由侧链路通信进行通信的各SL-UE组可利用一对多(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,侧链路通信在各SL-UE之间执行而不涉及基站102。

[0061] 在一方面,侧链路160可在感兴趣无线通信介质上操作,该无线通信介质可与其他交通工具和/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”可包括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,涵盖跨一个或多个载波的一个或多个信道)。在一方面,感兴趣介质可对应于在各种RAT之间共享的未许可频带的至少一部分。尽管已经针对某些通信系统保留了不同的已许可频带(例如,由诸如美国联邦通信委员会(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诸如由无线局域网(WLAN)技术(最显著地是通常被称为“Wi-Fi”的IEEE 802.11x WLAN技术)使用的未许可国家信息基础设施(U-NII)频带的未许可频带中。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。

[0062] 需注意,虽然图1仅将这些UE中的两者例示为SL-UE(即,UE 164和182),但是所例示的任何UE均可为SL-UE。此外,尽管仅UE 182被描述为能够进行波束成形,但所例示的任何UE(包括UE 164)都能够进行波束成形。在SL-UE能够进行波束成形的情况下,它们可朝向彼此(即,朝向其他SL-UE)、朝向其他UE(例如,UE 104)、朝向基站(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UE 182可在侧链路160上利用波束成形。

[0063] 在图1的示例中,所例示的UE(为了简单起见,在图1中被示为单个UE 104)中的任一者可从一个或多个地球轨道空间飞行器(SV)112(例如,卫星)接收信号124。在一方面,SV 112可以是UE 104可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系统(例如,SV 112),该发送器系统被定位成使得接收器(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)来确定其在地球上或地球上方的位置。此类发送器通常发送被标记有设定数量码片的重复伪随机噪声(PN)码的信号。虽然通常位于SV 112中,但是发送器有时可位于基于地面的控制站、基站102和/或其他UE 104上。UE 104可包括一个或多个专用接收器,这些专用接收器被专门设计用于接收信号124,以便从SV 112导出地理位置信息。

[0064] 在卫星定位系统中,信号124的使用可由各种基于卫星的增强系统(SBAS)来增强,该SBAS可与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统相关联或者以其他方式使其能够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)、欧洲地球静止导航重叠服务(EGNOS)、多功能卫星增强系统(MSAS)、全球定位系统(GPS)辅助的地理增强导航或GPS和地理增强的导航系统(GAGAN)等。因此,如本文所使用的,卫星定位系统可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。

[0065] 在一方面,SV 112可以附加地或另选地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(也称为地面站、NTN网关或网关),该地球站继而连接到5G网络中的元件,诸如改进的基站102(没有地面天线)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网络外部的实体(诸如互联网web服务器和其他用户设备)的接入。这样,代替来自地面基站102的通信信号或除了来自该地面基站的通信信号之外,UE 104可从SV 112接收通信信号(例如,信号124)。

[0066] 无线通信系统100还可包括一个或多个UE,诸如UE 190,其经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路(称为“侧链路”)间接连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中,UE 190具有与连接到基站102中的一个基站的UE 104中的一个UE的D2D P2P链路192(例如,UE 190可通过该D2D P2P链路间接获得蜂窝连通性),并且具有与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可通过该D2D P2P链路间接获得基于WLAN的互联网连通性)。在一个示例中,D2D P2P链路192和194可用任何众所周知的D2D RAT来支持,诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、蓝牙®等等。

[0067] 图2A例示了示例无线网络结构200。例如,5GC 210(也称为下一代核心(NGC))在功能上可被视为控制平面(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。在另外的配置中,ng-eNB 224还可经由到控制平面功能214的NG-C 215和到用户平面功能212的NG-U 213连接到5GC 210。此外,ng-eNB 224可经由回程连接223与gNB 222直接通信。在一些配置中,下一代RAN(NG-RAN)220可具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一者或多者。gNB 222或ng-eNB 224中的任一者(或这两者)可与一个或多个UE 204(例如,本文描述的UE中的任何一者)通信。

[0068] 另一任选方面可包括位置服务器230,该位置服务器可与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、跨多个物理服务器分布的不同软件模块等),或者另选地可各自对应于单个服务器。位置服务器230可被配置为支持针对可经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网(未例示)连接到位置服务器230的UE 204的一个或多个位置服务。此外,位置服务器230可集成到核心网络的组件中,或另选地可在核心网络外部(例如,第三方服务器,诸如原始装备制造商(OEM)服务器或服务服务器)。

[0069] 图2B例示了另一示例无线网络结构250。5GC 260(其可对应于图2A中的5GC 210)可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、合法监听、一个或多个UE 204(例如,本文描述的任何UE)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、UE 204和短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息的传输、以及安全锚定功能性(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并且接收作为UE 204认证过程的结果而建立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动电信系统)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从SEAF接收密钥,其使用该密钥来导出接入网特定的密钥。AMF 264的功能性还包括用于监管服务的位置服务管理、用于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、用于NG-RAN 220和LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与EPS互操作的演进分组系统(EPS)承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。此外,AMF 264还支持用于非3GPP(第三代合作伙伴计划)接入网的功能性。

[0070] UPF 262的功能包括:充当用于RAT内/RAT间移动性的锚点(当适用时),充当到数据网络(未示出)的互连的外部协议数据单元(PDU)会话点,提供分组路由和转发、分组检查、用户平面策略规则实施(例如,选通、重定向、业务导向)、合法监听(用户平面收集)、业务使用报告、用户平面的服务质量(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节点传送并转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可支持在用户平面上在UE 204与位置服务器(诸如SLP 272)之间传输位置服务消息。

[0071] SMF 266的功能包括会话管理、UE互联网协议(IP)地址分配和管理、用户平面功能的选择和控制、在UPF 262处用于将业务路由到正确目的地的业务导向配置、对策略实施和QoS的部分控制以及下行链路数据通知。SMF 266与AMF 264通过其进行通信的接口被称为N11接口。

[0072] 另一任选方面可包括LMF 270,该LMF可与5GC 260进行通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可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、跨多个物理服务器分布的不同软件模块等),或者另选地可各自对应于单个服务器。LMF 270可被配置为支持UE 204的一个或多个位置服务,该UE可经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未例示)连接到LMF 270。SLP 272可支持与LMF 270类似的功能,但是

LMF 270可在控制平面上(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、NG-RAN 220、以及UE 204进行通信,SLP 272可在用户平面上(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,如发送控制协议(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。

[0073] 又一任选方面可包括第三方服务器274,其可与LMF 270、SLP 272、5GC 260(例如,经由AMF 264和/或UPF 262)、NG-RAN 220和/或UE 204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、跨多个物理服务器分布的不同软件模块等等),或者另选地可各自对应于单个服务器。

[0074] 用户平面接口263和控制平面接口265将5GC 260,并且具体地将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,而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可经由被称为“Xn-C”接口的回程连接223彼此直接通信。gNB 222和/或ng-eNB 224中的一者或多者可通过被称为“Uu”接口的无线接口与一个或多个UE 204进行通信。

[0075] gNB 222的功能性在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-CU 226是逻辑节点,其包括除了专门分配给gNB-DU 228的那些功能以外的基站功能,包括传输用户数据、移动性控制、无线电接入网共享、定位、会话管理等等。更具体而言,gNB-CU 226一般托管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是一般托管gNB 222的无线电链路控制(RLC)和介质访问控制(MAC)层的逻辑节点。其操作由gNB-CU 226控制。一个gNB-DU 228可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和一个或多个gNB-DU 228之间的接口232被称为“F1”接口。gNB 222的物理(PHY)层功能性通常由一个或多个独立gNB-RU 229托管,该一个或多个独立gNB-RU执行诸如功率放大和信号发送/接收之类的功能。gNB-DU 228和gNB-RU 229之间的接口称为“Fx”接口。因此,UE 204经由RRC层、SDAP层和PDCP层与gNB-CU 226通信,经由RLC层和MAC层与gNB-DU 228通信,并且经由PHY层与gNB-RU 229通信。

[0076] 图3A、图3B和图3C例示了可结合到UE 302(其可对应于本文所述的任何UE)、基站304(其可对应于本文所述的任何基站)和网络实体306(其可对应于或体现本文所述的任何网络功能,包括位置服务器230和LMF 270,或另选地可独立于图2A和图2B中描绘的NG-RAN 220和/或5GC 210/260基础设施,诸如专用网络)中的若干示例组件(由对应的框来表示)以支持如本文所述的操作。应当理解,这些组件可在不同类型的装置中以不同的具体实施来实现(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)。所例示的组件还可结合到通信系统中的其他装置中。例如,系统中的其他装置可包括与被描述为提供类似功能性的那些组件类似的组件。此外,给定装置可包含这些组件中的一个或多个组件。例如,装置可包括多个收发器组件,这些收发器组件使得装置能够在多个载波上操作并且/或者经由不同的技术进行通信。

[0077] 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,

这些无线广域网(WWAN)收发器提供用于经由诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等的一个或多个无线通信网络(未示出)进行通信的装置(例如,用于发送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于阻止发送的装置等)。WWAN收发器310和350可各自分别连接到一个或多个天线316和356,以用于在感兴趣无线通信介质(例如,特定频谱中的某个时间/频率资源集)上经由至少一个指定的RAT(例如,NR、LTE、GSM等)与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站(例如,eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发器310和350可以不同方式被配置用于根据指定RAT分别对信号318和358(例如,消息、指示、信息等)进行发送和编码,以及相反地分别对信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)进行接收和解码。具体而言,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。

[0078] 至少在一些情况下,UE 302和基站304各自还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无线通信介质上经由至少一个指定RAT(例如,WiFi、LTE-D、蓝牙®、Zigbee®、Z-Wave®、PC5、专用短距离通信(DSRC)、用于交通工具环境的无线接入(WAVE)、近场通信(NFC)等)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,用于发送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于阻止发送的装置等)。短距离无线收发器320和360可以不同方式被配置用于根据指定RAT分别对信号328和368(例如,消息、指示、信息等)进行发送和编码,以及相反地分别对信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)进行接收和解码。具体而言,短距离无线收发器320和360分别包括:分别用于对信号328和368进行发送和编码的一个或多个发送器324和364,以及分别用于对信号328和368进行接收和解码的一个或多个接收器322和362。作为具体示例,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收发器或交通工具到交通工具(V2V)和/或车联网(V2X)收发器。

[0079] 至少在一些情况下,UE 302和基站304还包括卫星信号接收器330和370。卫星信号接收器330和370可分别连接到一个或多个天线336和376,并且可提供用于分别接收和/或测量卫星定位/通信信号338和378的装置。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、印度区域性导航卫星系统(NAVIC)信号、准天顶卫星系统(QZSS)或其他全球导航卫星系统(GNSS)信号等。在卫星信号接收器330和370是非地面网络(NTN)接收器的情况下,卫星定位/通信信号338和378可以是源自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可包括分别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可向其他系统请求适当的信息和操作,并且至少在一些情况下,使用由任何合适的卫星定位系统算法获得的测量来执行计算以分别确定UE 302和基站304的位置。

[0080] 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,这些网络收发器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)进行通信的装置(例如,用于发送的装置、用于接收的装置等)。例如,基站304可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。作为另一示例,网络实体306可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。

[0081] 收发器可被配置为在有线或无线链路上进行通信。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)。在一些具体实施中,收发器可以是集成设备(例如,在单个设备中实现发送器电路和接收器电路),在一些具体实施中可包括单独的发送器电路和单独的接收器电路,或者在其他具体实施中可以其他方式实现。有线收发器(例如,在一些具体实施中的网络收发器380和390)的发送器电路和接收器电路可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,其允许相应的装置(例如,UE 302、基站304)执行发送"波束成形",如本文所描述的。类似地,无线接收器电路(例如,接收器312、322、352、362)可包括或耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其允许相应的装置(例如,UE 302、基站304)执行接收波束成形,如本文所描述的。在一方面,发送器电路和接收器电路可共享相同的多个天线(例如,天线316、326、356、366),使得相应的装置可在给定时间仅进行接收或仅进行发送,而不是在同一时间进行接收和发送两者。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)还可包括用于执行各种测量的网络侦听模块(NLM)等。

[0082] 如本文所用,各种无线收发器(例如,在一些具体实施中的收发器310、320、350和360,以及网络收发器380和390)和有线收发器(例如,在一些具体实施中的网络收发器380和390)通常可被表征为"收发器"、"至少一个收发器"或"一个或多个收发器"。因此,可根据所执行的通信类型推断出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通常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)之间的无线通信通常将涉及经由无线收发器的信令。

[0083] UE 302、基站304和网络实体306还包括可结合本文所公开的操作使用的其他组件。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,用于提供与例如无线通信相关的功能性,以及用于提供其他处理功能性。因此,处理器332、384和394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、用于发送的装置、用于指示的装置等。在一方面,处理器332、384和394可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、或它们的各种组合。

[0084] 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,各自包括存储器设备)的存储器电路,该存储器电路用于维护信息(例如,指示预留资源、阈值、参数等的信息)。因此,存储器340、386和396可提供用于存储的装置、用于检索的装置、用于维护的装置等。在一些情况下,UE 302、基站304和网络实体306可分别包括定位组件342、388和398。定位组件342、388和398分别可以是作为处理器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UE 302、基站304和网络实体306执行本文中所描述的功能性。在其他方面,定位组件342、388和398可在处理器332、384和394的外部(例如,

调制解调器处理系统的一部分、与另一处理系统集成等等)。另选地,定位组件342、388和398分别可以是存储在存储器340、386和396中的存储器模块,这些存储器模块在由处理器332、384和394(或调制解调器处理系统、另一处理系统等)执行时使UE 302、基站304和网络实体306执行本文中所描述的功能性。图3A例示了定位组件342的可能位置,该定位组件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或它们的任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3B例示了定位组件388的可能位置,该定位组件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或它们的任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3C例示了定位组件398的可能位置,该定位组件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或它们的任何组合的一部分,或者可以是独立组件。

[0085] UE 302可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与从由一个或多个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无关的移动和/或取向信息的装置。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)、测高仪(例如,气压测高仪)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且将它们的输出进行组合以便提供运动信息。例如,传感器344可使用多轴加速度计和取向传感器的组合,以提供在二维(2D)和/或三维(3D)坐标系中计算定位的能力。

[0086] 此外,UE 302包括用户接口346,该用户接口提供用于向用户提供指示(例如,可听和/或可视指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户对感测设备(诸如小键盘、触摸屏、麦克风等)进行致动时)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。

[0087] 更详细地参考一个或多个处理器384,在下行链路中,可将来自网络实体306的IP分组提供给处理器384。一个或多个处理器384可实现用于RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层的功能性。一个或多个处理器384可提供: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间移动性以及用于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)和移交支持功能相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传输、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的重新分段和RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处置和逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0088] 发送器354和接收器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:传输信道上的误差检测、传输信道的前向纠错(FEC)译码/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,二元相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交幅度调制(M-QAM))来处置到信号星座的映射。然后可将译码和调制的符号分成并行流。然后,可将每个流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)进行复用,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其组合在一起,以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM符号流进行空间预译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译码和调制方案以及用于空间处理。可根据由UE 302发送的参考信号和/或信道状况反馈推导信道估计。然后,可将每个空间流提供给一个或多个不同的天线356。发送器354可用相应的空间流来调制RF载波以用于发送。

[0089] 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载波上的信息并且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功能性。接收器312可对该信息执行空间处理以恢复目的地是UE 302的任何空间流。如果多个空间流的目的地是UE 302,则它们可由接收器312组合成单个OFDM符号流。然后,接收器312使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对该OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定最有可能由基站304发送的信号星座点来恢复并解调每个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器计算的信道估计。然后,对软判决进行解码和解交织以恢复基站304最初在物理信道上发送的数据和控制信号。然后,将数据和控制信号提供给一个或多个处理器332,这些处理器实现层3(L3)和层2(L2)功能性。

[0090] 在上行链路中,一个或多个处理器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还负责误差检测。

[0091] 类似于结合由基站304进行的下行链路发送所描述的功能性,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的传送,通过ARQ的纠错,RLC SDU的级联、分段和重组,RLC数据PDU的重新分段和RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到传输块(TB)上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)的纠错、优先级处置和逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0092] 由信道估计器从由基站304发送的参考信号或反馈中导出的信道估计可由发送器314用来选择适当的译码和调制方案,并且有助于空间处理。可将由发送器314生成的空间流提供给不同的天线316。发送器314可用相应的空间流来调制RF载波以用于发送。

[0093] 在基站304处以与结合UE 302处的接收器功能所描述的方式类似的方式来处理上行链路发送。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载波上的信息并且将该信息提供给一个或多个处理器384。

[0094] 在上行链路中,一个或多个处理器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。可将来自一个或多个处理器384的IP分组提供给核心网络。一个或多个处理器384还负责误差检测。

[0095] 为了方便,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来配置的各种组件。然而,应当理解,所例示的组件在不同设计中可具有不同功能性。特别地,图3A至图3C中的各种组件在另选配置中是任选的,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的特定具体实施可省略WWAN收发器310(例如,可穿戴设备或平板计算机或PC或膝上型计算机可具有Wi-Fi和/或蓝牙能力而没有蜂窝能力),或者可省略短距离无线收发器320(例如,仅蜂窝等),或者可省略卫星信号接收器330,或者可省略传感器344,等等。

在另一示例中,在图3B的情况下,基站304的特定具体实施可省略WWAN收发器350(例如,不具有蜂窝能力的Wi-Fi“热点”接入点),或者可省略短距离无线收发器360(例如,仅蜂窝等),或者可省略卫星接收器370,等等。为简洁起见,各种另选配置的例示未在本文中提供,但对于本领域技术人员而言将是容易理解的。

[0096] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可分别通过数据总线334、382和392彼此通信地耦合。在一方面,数据总线334、382和392可分别形成UE 302、基站304和网络实体306的通信接口或作为其一部分。例如,在不同的逻辑实体体现在同一设备(例如,被结合到同一基站304中的gNB和位置服务器功能性)中的情况下,数据总线334、382和392可提供该不同的逻辑实体之间的通信。

[0097] 图3A、图3B和图3C的组件可以各种方式实现。在一些具体实施中,图3A、图3B和图3C的组件可在一个或多个电路中实现,诸如例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)。此处,每个电路可使用和/或结合至少一个存储器组件,用于存储由电路用于提供该功能性的信息或可执行代码。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(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)实现。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(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)实现。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(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)实现。为了简单起见,本文将各种操作、动作和/或功能描述为“由UE”、“由基站”、“由网络实体”等执行。然而,应当理解,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等的特定组件或组件组合(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)来执行。

[0098] 在一些设计中,可将网络实体306实现为核心网络组件。在其他设计中,网络实体306可与网络运营商或蜂窝网络基础设施(例如,NG RAN 220和/或5GC 210/260)的操作不同。例如,网络实体306可以是专用网络的组件,其可被配置为经由基站304或独立于基站304(例如,通过诸如WiFi的非蜂窝通信链路)与UE 302通信。

[0099] 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发送。图4是例示根据本公开的各方面的示例帧结构的示图400。该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具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0100] LTE(并且在某些情况下NR)在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)并且在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,与LTE不同,NR也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)正交子载波,这些子载波也常被称为音调、频槽等。每个子载波可用数据来调制。一般来讲,调制符号在频域中使用OFDM传送,并且在时域中使用SC-FDM传送。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数量(K)可取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15千赫兹(kHz),而最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25兆赫兹(MHz)、2.5MHz、5MHz、10MHz或20MHz的系统带宽,标称快速傅里叶变换(FFT)大小可分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可被划分为多个子带。例如,子带可覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz或20MHz的系统带宽,可分别存在1个、2个、4个、8个或16个子带。

[0101] LTE支持单个参数集(子载波间隔(SCS)、符号长度等)。相比之下,NR可支持多个参数集(μ),例如,15kHz(μ=0)、30kHz(μ=1)、60kHz(μ=2)、120kHz(μ=3)和240kHz(μ=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,每时隙存在14个符号。对于15kHz SCS(μ=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),符号历时是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(μ=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,符号历时是33.3μs,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(μ=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,符号历时是16.7μs,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(μ=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,符号历时是8.33μs,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(μ=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,符号历时是4.17μs,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz计)是800。

[0102] 在图4的示例中,使用15kHz的参数集。由此,在时域中,10ms的帧被划分成10个相等大小的子帧,每个子帧为1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图4中,水平地(在X轴上)表示时间,其中时间从左至右增加,同时垂直地(在Y轴上)表示频率,其中频率从下至上增大(或减小)。

[0103] 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))。进一步将资源网格划分为多个资源元素(RE)。RE可对应于时域中的一个符号长度和频域中的一个子载波。在图4的参数集中,对于正常循环前缀,RB可包含频域中的12个连续子载波以及时域中的七个连续符号,总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB可包含频域中的12个连续子载波以及时域中的六个连续符号,总共72个RE。每个RE携带的比特数量取决于调制方案。

[0104] 一些RE可携带参考(导频)信号(RS)。这些参考信号可包括定位参考信号(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)、探通参考信号(SRS)等等,这取决于所例示的帧结构被用于上行链路通信还是下行链路通信。图4例示了携带参考信号的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0105] 被用于PRS的发送的资源元素(RE)集被称为“PRS资源”。资源元素集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)连续符号。在时域中的给定OFDM符号中,PRS资源占用频域中的连续PRB。

[0106] 给定PRB内的PRS资源的发送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资源配置的每个符号内的子载波间隔(或频率/音调间隔)。具体而言,对于梳齿大小“N”,PRS在PRB的一符号的每第N个子载波中发送。例如,对于梳齿-4,对于PRS资源配置的每个符号,对应于每第四个子载波(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支持梳齿-2、梳齿-4、梳齿-6和梳齿-12的梳齿大小。图4例示了用于梳齿-4(其跨越四个符号)的示例PRS资源配置。也就是说,带阴影RE的位置(标记为“R”)指示梳齿-4的PRS资源配置。

[0107] 当前,DL-PRS资源使用全频域交错模式可跨越一时隙内的2个、4个、6个或12个连

续符号。可在时隙的任何由高层配置的下行链路或灵活(FL)符号中配置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个、4个、6个和12个符号上的梳齿大小2、4、6和12的逐符号频率偏移。2符号梳齿-2:{0,1};4符号梳齿-2:{0,1,0,1};6符号梳齿-2:{0,1,0,1,0,1};12符号梳齿-2:{0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1};4符号梳齿-4:{0,2,1,3}(如在图4的示例中);12符号梳齿-4:{0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3};6符号梳齿-6:{0,3,1,4,2,5};12符号梳齿-6:{0,3,1,4,2,5,0,3,1,4,2,5};以及12符号梳齿-12:{0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11}。

[0108] “PRS资源集”是被用于发送PRS信号的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”)。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。

[0109] 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(其中一TRP可发送一个或多个波束)。即,PRS资源集中的每个PRS资源可在不同的波束上发送,并且因此,“PRS资源”(或简称为“资源”)还可被称为“波束”。需注意,这不具有对UE是否已知在其上发送PRS的TRP和波束的任何暗示。

[0110] “PRS实例”或“PRS时机”是预期在其中发送PRS的周期性重复的时间窗口(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”。

[0111] “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子载波间隔和循环前缀(CP)类型(意味着针对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“绝对射频信道号”)并且是指定被用于发送和接收的一对物理无线电信道的标识符/代码。下行链路PRS带宽可具有为四个PRB的粒度,并且最小值是24个PRB而最大值是272个PRB。当前,已定义了多达四个频率层,并且每频率层每TRP可配置多达两个PRS资源集。

[0112] 频率层的概念在一定程度上类似于分量载波和带宽部分(BWP)的概念,但是不同之处在于分量载波和BWP由一个基站(或宏小区基站和小型小区基站)用来发送数据信道,而频率层由若干(通常三个或更多个)基站用来发送PRS。UE可在该UE向网络传送其定位能力时(诸如在LTE定位协议(LPP)会话期间)指示该UE能支持的频率层数量。例如,UE可指示其能支持一个还是四个定位频率层。

[0113] 需注意,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”可以指下行链路定

位参考信号、上行链路定位参考信号或侧链路定位参考信号,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”,上行链路定位参考信号(例如,定位用SRS、PTRS)可被称为“UL-PRS”,并且侧链路定位参考信号可被称为“SL-PRS”。另外,对于可在下行链路、上行链路和/或侧链路中发送的信号(例如,DMRS),这些信号可前置有“DL”、“UL”或“SL”以区分方向。例如,“UL-DMRS”可与“DL-DMRS”不同。

[0114] NR支持多种基于蜂窝网络的定位技术,包括基于下行链路的定位方法、基于上行链路的定位方法、以及基于下行链路和上行链路的定位方法。这些定位方法被称为“RAT相关”定位方法。基于下行链路的定位方法包括:LTE中的观察到达时间差(OTDOA)、NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA)和NR中的下行链路出发角(DL-AoD)(也被称为下行链路水平向出发角(DL-AoD)或下行链路垂直向出发角(DL-ZoD))。图5例示了根据本公开的各方面的各种定位方法的示例。在OTDOA或DL-TDOA定位规程中,如场景510所示,UE测量从多对基站接收的参考信号(例如,定位参考信号(PRS))的到达时间(ToA)之间的差值(被称为参考信号时间差(RSTD)或到达时间差(TDOA)测量),并且将这些差值报告给定位实体。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随后测量参考基站与每个非参考基站之间的RSTD。基于所涉及的基站的已知位置和RSTD测量,定位实体(例如,用于基于UE的定位的UE或用于UE辅助式定位的位置服务器)可估计UE的位置。

[0115] 对于DL-AoD定位,如场景520所示,定位实体使用来自UE的关于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。定位实体随后可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,但是UL-TDOA基于由UE发送给多个基站的上行链路参考信号(例如,探通参考信号(SRS))。具体而言,UE发送一个或多个上行链路参考信号,其由参考基站和多个非参考基站测量。每个基站随后向知晓所涉及的基站的位置和相对定时的定位实体(例如,位置服务器)报告参考信号的接收时间(被称为相对到达时间(RTOA))。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、基站的已知位置以及它们的已知定时偏移,定位实体可使用TDOA来估计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接收到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,定位实体可随后估计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规程中,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),该第二实体将第二RTT相关信号(例如,SRS或PRS)发送回第一实体。每个实体测量所接收的RTT相关信号的到达时间(ToA)与所发送的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。可进行或可调整Rx-Tx时间差测量以仅包括所接收的信号与所发送的信号的最近时隙边界之间的时间差。两个实体随后可将其Rx-Tx时间差测量传送给位置服务器(例如,LMF 270),该位置服务器根据这两个Rx-Tx时间差测量来计算这两个实体之间

的往返传播时间(即,RTT)(例如,计算为这两个Rx-Tx时间差测量的总和)。另选地,一个实体可将其Rx-Tx时间差测量传送给另一实体,该另一实体随后计算RTT。可根据RTT和已知信号速度(例如,光速)来确定这两个实体之间的距离。对于多RTT定位,如场景530所示,第一实体(例如,UE或基站)与多个第二实体(例如,多个基站或UE)执行RTT定位规程,以使得能够基于到第二实体的距离和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540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)、以及所检测到的相邻基站的标识符、估计定时和信号强度。随后,基于该信息和基站的已知位置来估计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)可向UE提供辅助数据。例如,辅助数据可包括: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的连续时隙的数量、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)、和/或适用于特定定位方法的其他参数。另选地,辅助数据可直接源自基站自身(例如,在周期性地广播的开销消息中等等)。在一些情形中,UE自身能够检测相邻网络节点而无需使用辅助数据。

[0121] 在OTDOA或DL-TDOA定位规程的情况下,辅助数据可进一步包括预期RSTD值和相关联的不确定性、或围绕预期RSTD的搜索窗口。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,当被用于定位测量的任何资源处于FR1中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是+/-32μs。在其他情况下,当被用于定位测量的所有资源处于FR2中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是+/-8μs。

[0122] 位置估计可通过其他名称来称呼,诸如定位估计、位置、定位、定位锁定、锁定等等。位置估计可以是测地式的并且包括坐标(例如,纬度、经度和可能的海拔),或者可以是市政式的并且包括街道地址、邮政地址、或位置的某种其他口头描述。位置估计可进一步相对于某个其他已知位置来定义或以绝对项来定义(例如,使用纬度、经度和可能的海拔)。定位估计可包括预期误差或不确定性(例如,通过包括位置预期将以某个指定或默认的置信度被包含在其内的面积或体积)。

[0123] 图6是例示了与UE 604(可对应于本文描述的任一UE)通信的基站(BS)602(可对应于本文描述的任一基站)的示图600。参考图6,基站602可在一个或多个发送波束612a、612b、612c、612d、612e、612f、612g、612h(统称为波束612)上向UE 604发送波束成形信号,该一个或多个发送波束各自具有可由UE 604用来标识相应波束的波束标识符。在基站602用单个天线阵列(例如,单个TRP/小区)朝向UE 604进行波束成形的情况下,基站602可通过以下操作来执行“波束扫描”:传输第一波束612a、然后传输波束612b,以此类推,直到最后传输波束612h。另选地,基站602可按某一模式发送波束612,诸如波束612a,然后发送波束612h,然后发送波束612b,然后发送波束612g,以此类推。在基站602使用多个天线阵列(例如,多个TRP/小区)朝向UE 604进行波束成形的情况下,每个天线阵列可执行波束612的子集的波束扫描。另选地,波束612中的每个波束可对应于单个天线或天线阵列。

[0124] 图6进一步例示了分别在波束612c、612d、612e、612f和612g上发送的波束成形信号所遵循的路径622c、622d、622e、622f和622g。每个路径622c、622d、622e、622f、622g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,可由多个“多径”(“多径”群集)组成。需注意,尽管仅示出了用于波束612c-612g的路径622c-622g,但这是为了简单起见,并且在波束612中的每个波束上发送的信号将遵循某一路径。在所示的示例中,路径622c、622d、622e和622f是直线,而路径622g被障碍物620(例如,建筑物、交通工具、地形特征等)反射。

[0125] UE 604可在一个或多个接收波束614a、614b、614c、614d(统称为波束614)上从基站602接收波束成形信号。需注意,为了简单起见,图6中例示的波束表示发送波束或接收波束,这取决于基站602和UE 604中的哪一者正在进行发送以及哪一者正在进行接收。因此,UE 604还可在波束614中的一个或多个波束上向基站602发送波束成形信号,并且基站602可在波束612中的一个或多个波束上从UE 604接收波束成形信号。

[0126] 在一方面,基站602和UE 604可执行波束训练以对齐基站602和UE 604的发送波束和接收波束。例如,取决于环境条件和其他因素,基站602和UE 604可确定最佳发送波束和接收波束分别为612d和614b或者分别为波束612e和614c。基站602的最佳发送波束的方向可与最佳接收波束的方向相同或不同,并且同样,UE 604的最佳接收波束的方向可与最佳发送波束的方向相同或不同。然而,需注意,对齐发送和接收波束并非是执行下行链路出发角(DL-AoD)或上行链路抵达角(UL-AoA)定位规程所必需的。

[0127] 为了执行DL-AoD定位规程,基站602可在波束612中的一个或多个波束上向UE 604发送参考信号(例如,PRS、CRS、TRS、CSI-RS、PSS、SSS等),其中每个波束具有不同的发送角。波束的不同发送角将导致UE 604处的不同接收信号强度(例如,RSRP、RSRQ、SINR等)。具体地,对于更远离基站602和UE 604之间的视线(LOS)路径610的发送波束612,接收信号强度将比更靠近LOS路径610的发送波束612低。

[0128] 在图6的示例中,如果基站602在波束612c、612d、612e、612f和612g上向UE 604发送参考信号,则发送波束612e与LOS路径610最佳地对齐,而发送波束612c、612d、612f和612g不与该LOS路径最佳地对齐。因此,波束612e在UE 604处可具有比波束612c、612d、612f和612g高的接收信号强度。需注意,在一些波束(例如,波束612c和/或612f)上发送的参考信号可能无法到达UE 604,或者从这些波束到达UE 604的能量可能太低以致于能量可能无法检测或者至少可被忽略。

[0129] UE 604可向基站602报告每个所测量的发送波束612c-612g的接收信号强度,以及任选地,相关联的测量质量,或者另选地,具有最高接收信号强度的发送波束的标识(在图6的示例中为波束612e)。另选地或附加地,如果UE 604还分别参与跟至少一个基站602或多个基站602的往返时间(RTT)或到达时间差(TDOA)定位会话,则UE 604可分别向服务基站602或其他定位实体报告接收到发送(Rx-Tx)时间差或参考信号时间差(RSTD)测量(以及任选地相关联的测量质量)。在任何情况下,定位实体(例如,基站602、位置服务器、第三方客户端、UE 604等)可将从基站602到UE 604的角度估计为在UE 604处具有最高接收信号强度的发送波束(这里是发送波束612e)的AoD。

[0130] 在基于DL-AoD的定位的一个方面,在仅存在一个所涉及的基站602的情况下,基站602和UE 604可执行往返时间(RTT)规程以确定基站602和UE 604之间的距离。因此,定位实体可确定到UE 604的方向(使用DL-AoD定位)和到UE 604的距离(使用RTT定位)两者以估计UE 604的位置。需注意,具有最高接收信号强度的发送波束的AoD不一定沿LOS路径610定

位,如图6所示。然而,出于基于DL-AoD的定位目的,假定这样做。

[0131] 在基于DL-AoD的定位的另一方面,在存在多个所涉及的基站602的情况下,每个所涉及的基站602可向服务基站602报告从相应基站602到UE 604的所确定的AoD或RSRP测量。服务基站602然后可向定位实体(例如,用于基于UE的定位的UE 604或用于UE辅助式定位的位置服务器)报告来自其他所涉及的基站612的AoD或RSRP测量。利用该信息以及对基站612的地理位置的了解,定位实体可将UE 604的位置估计为所确定AoD的交叉点。对于二维(2D)位置解决方案,应存在至少两个所涉及的基站602,但如应当理解的,定位规程中所涉及基站602越多,UE 604的所估计位置将越准确。

[0132] 为了执行UL-AoA定位规程,UE 604在上行链路发送波束614中的一个或多个上行链路发送波束上向基站602发送上行链路参考信号(例如,UL-PRS、SRS、DMRS等)。基站602在上行链路接收波束612中的一个或多个上行链路接收波束上接收上行链路参考信号。基站602将用于从UE 604接收一个或多个参考信号的最佳接收波束612的角度确定为从UE 604到其自身的AoA。具体地,接收波束612中的每个接收波束将得到基站602处的一个或多个参考信号的不同接收信号强度(例如,RSRP、RSRQ、SINR等)。此外,对于更远离基站602与UE 604之间的实际LOS路径610的接收波束612,一个或多个参考信号的信道冲击响应将小于更靠近LOS路径610的接收波束612。同样,对于更远离LOS路径610的接收波束612,接收信号强度将低于更接近LOS路径610的接收波束612。如此,基站602标识得到最高接收信号强度以及最强信道冲击响应的接收波束612,并且任选地将从其自身到UE 604的角度估计为该接收波束612的AoA。需注意,如同基于DL-AoD的定位那样,导致最高接收信号强度(和在测量的情况下的最强信道脉冲响应)的接收波束612的AoA不一定在LOS路径610上。然而,在FR2中,出于基于UL-AoA的定位目的,可假定这样做。

[0133] 需注意,虽然UE 604被例示为能够进行波束成形,但这对于DL-AoD和UL-AoA定位规程而言不是必需的。相反,UE 604可在全向天线上进行接收和发送。

[0134] 在UE 604正在估计其位置(即,UE是定位实体)的情况下,需要获得基站602的地理位置。UE 604可从例如基站602自身或位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)获得位置。通过对到基站602的距离(基于RTT或定时提前)、基站602和UE 604之间的角度(基于最佳接收波束612的UL-AoA)以及基站602的已知地理位置的了解,UE 604可估计其位置。

[0135] 另选地,在定位实体(诸如基站602或位置服务器)正在估计UE 604的位置的情况下,基站602报告得到从UE 604接收到的参考信号的最高接收信号强度(以及可选地最强信道冲击响应)的接收波束612的AoA,或针对所有接收波束612的所有接收信号强度和信道冲击响应(这允许定位实体确定最佳接收波束612)。基站602可向UE 604附加地报告Rx-Tx时间差。定位实体然后可基于UE 604到基站602的距离、所标识的接收波束612的AoA以及基站602的已知地理位置来估计UE 604的位置。

[0136] 图7例示了UE 704和位置服务器(被例示为位置管理功能(LMF)770)之间用于执行定位操作的示例长期演进(LTE)定位协议(LPP)规程700。如图7所示,对UE 704的定位经由LPP消息在UE 704与LMF 770之间的交换来支持。LPP消息可经由UE 704的服务基站(被例示为服务gNB 702)和核心网络(未示出)在UE 704与LMF 770之间进行交换。LPP规程700可用于定位UE 704以便支持各种位置相关服务,诸如针对UE 704(或针对UE 704的用户)、或针

对路由、或针对与从UE 704到公共安全应答点(PSAP)的紧急呼叫相关联地向PSAP提供准确位置、或出于某个其他原因的导航。LPP规程700也可被称为定位会话,并且对于不同类型的定位方法(例如,下行链路到达时间差(DL-TDOA)、往返时间(RTT)、增强型小区标识(E-CID)等)可存在多个定位会话。

[0137] 最初,在阶段710处,UE 704可从LMF 770接收对其定位能力的请求(例如,LPP请求能力消息)。在阶段720处,UE 704通过向LMF 770传送指示UE 704使用LPP所支持的定位方法和这些定位方法的特征的LPP提供能力消息来向LMF 770提供其相对于LPP协议的定位能力。在一些方面,在LPP提供能力消息中所指示的能力可指示UE 704所支持的定位类型(例如,DL-TDOA、RTT、E-CID等)并且可指示UE 704支持那些定位类型的能力。

[0138] 在接收到LPP提供能力消息后,在阶段720处,LMF 770基于所指示的UE 704支持的定位类型来确定要使用特定类型的定位方法(例如,DL-TDOA、RTT、E-CID等),并且确定UE 704将从其测量下行链路定位参考信号或者UE 704将向其发送上行链路定位参考信号的一个或多个发送接收点(TRP)的集。在阶段730处,LMF 770向UE 704传送标识TRP集的LPP提供辅助数据消息。

[0139] 在一些具体实施中,响应于由UE 704传送到LMF 770的LPP请求辅助数据消息(图7中未示出),阶段730处的LPP提供辅助数据消息可由LMF 770传送到UE 704。LPP请求辅助数据消息可包括UE 704的服务TRP的标识符和对相邻TRP的定位参考信号(PRS)配置的请求。

[0140] 在阶段740处,LMF 770向UE 704传送对位置信息的请求。该请求可以是LPP请求位置信息消息。该消息通常包括定义位置信息类型、期望位置估计准确度和响应时间(即,期望时延)的信息元素。需注意,低时延要求允许较长的响应时间,而高时延要求需要较短的响应时间。然而,长响应时间被称为高时延,并且短响应时间被称为低时延。

[0141] 需注意,在一些具体实施中,在阶段730处传送的LPP提供辅助数据消息可在740处的LPP请求位置信息之后传送,例如如果UE 704在阶段740处接收到对位置信息的请求之后向LMF 770传送对辅助数据的请求(例如,在LPP请求辅助数据消息中,图7中未示出)便可如此。

[0142] 在阶段750处,UE 704利用在阶段730处接收的辅助信息和在阶段740处接收的任何附加数据(例如,期望位置准确度或最大响应时间)来针对所选择的定位方法执行定位操作(例如,对DL-PRS的测量、对UL-PRS的发送等)。

[0143] 在阶段760处,UE 704可向LMF 770传送LPP提供位置信息消息,该LPP提供位置信息消息传达在阶段750处以及在任何最大响应时间(例如,在阶段740处由LMF 770提供的最大响应时间)到期之前或之时获得的任何测量的结果(例如,到达时间(ToA)、参考信号时间差(RSTD)、接收到发送(Rx-Tx)等)。在阶段760处的LPP提供位置信息消息还可包括获得定位测量结果的一个或多个时间以及从其获得定位测量结果的TRP的标识。需注意,在740处的对位置信息的请求和760处的响应之间的时间是“响应时间”,并指示定位会话的时延。

[0144] LMF 770至少部分地基于在阶段760处在LPP提供位置信息消息中接收的测量结果来使用适当的定位技术(例如,DL-TDOA、RTT、E-CID等)以计算UE 704的估计位置。

[0145] 已提出为RAT相关定位方法提供完整性信息,类似于如何为RAT无关定位方法(例如,基于GNSS的定位方法)提供完整性信息。然而,尚未就此类完整性信息的内容和细节达成一致。以下是与定位完整性相关的各种定义。

[0146] 完整性是可被置于由导航系统提供的信息的正确性中的信任度量。该信任度量包括当系统不应当用于导航时系统提供及时警告的能力。该完整性包括四个主要参数:警报极限(AL)、警报时间(TTA)、完整性风险(IR)和保护等级(PL)。

[0147] AL是用户定位误差的最大允许值,使得系统可用于预期应用。如果任何维度或维度组合中的定位误差超出AL,则操作是危险的,并且系统被声明不可用于预期应用,以防止完整性的损失。AL通常被分成水平警报极限(HAL)和垂直警报极限(VAL)。

[0148] TTA是从定位故障开始直到装备宣布警报为止的最长允许经过时间。

[0149] IR是在未检测到的故障事件的情况下,定位误差超过保护等级的概率。用户可能会遇到比保护等级更大的定位误差,而在规定的警报时间内未发出警报。

[0150] PL是计算的统计误差边界(也被称为完整性边界),以保证绝对定位误差超过所述数量的概率小于或等于目标IR。与AL的定义类似,PL通常也分别被定义用于水平平面(水平保护等级(HPL))和垂直方向(垂直保护等级(VPL))。

[0151] 图8是例示了根据本公开的各方面的各种完整性参数和事件的示图800。如图8所示,存在例如UE的真实定位(即,UE的实际位置)和UE的估计定位。定位误差(PE)是估计定位与真实定位(未知)的偏差。由保护等级(PL)定义的真实定位周围的区域被确保包含真实定位。在正常(即,标称)操作中,PE应小于PL(如在图8的示例中)。即,估计定位应在由PL定义的区域内。

[0152] 在由PL定义的区域之外是由警报限制(AL)定义的区域。AL是在触发警报前系统中的最大允许误差。AL可被认为是系统所需的定位精度。在PL之外的定位估计被称为完整性事件。在PL之外但在AL内,此类完整性事件被称为误导性信息(MI)事件。因此,MI事件是其中PE大于PL且小于AL的情况。在AL之外,完整性事件被称为危险误导性信息(HMI)事件。因此,HMI事件是PE大于AL的情况。

[0153] 图9是例示了根据本公开的各方面的不同完整性区中的不同操作状态的示图900。在左下象限中,PL小于AL,因此系统是可用的。在标称操作(即,PE<PL)中,位置解决方案是可用的,并且在没有完整性事件的情况下安全地运行。在PE大于PL且小于AL(即,PE>PL且PE<AL)的情况下,位置解决方案是可用的,但由于PE大于PL而包含MI完整性事件。然而,系统仍然安全地运行,因为PE不超过AL。在PE大于PL和AL(即,PE>PL且PE>AL)的情况下,位置解决方案是可用的,但由于PE大于AL而包含HMI完整性事件。系统仍然被声明是安全的(即,PL<AL),但是它不应是安全的。

[0154] 在示图900的上半部分中,系统是不可用的(即,PL>AL)。左上象限表示系统不可用的错误警报情形(即,PE<PL且PE<AL)。在这样的情况下,位置解决方案是不可用的,但鉴于PE小于AL,因此其是错误的警报完整性事件。在系统不可用情形(即,PE<PL且PE>AL)中,位置解决方案是不可用的,并且鉴于正确地检测到PE大于AL,系统按期运行而没有完整性事件。在系统不可用和MI场景(即,PE>PL且PE>AL)中,位置解决方案是不可用的,并且包含MI完整性事件(即,PE>PL)。

[0155] 通常,AL由应用指定,而PL由用户计算。由于PE是不可观察的,因此通过比较指定的AL和计算的PL来做出警报决定。如果PL大于AL,则警报触发。如果PL小于AL,则警报不触发。

[0156] 图10是根据本公开的各方面的定位误差的概率分布的示图1000。假设定位误差概

率分布是高斯分布,并且突出显示区域表示为特定应用指定的目标完整性风险(IR)。具体地,IR被表示为:

[0157] $P_{IR}=P(|e|>k\sigma)$

[0158] 例如,大约10^{-7}的P_{IR}产生等于5.33的k。图11是根据本公开的各方面的尾部区域概率和k之间的关系的曲线图1100。如图11中所示,大约10^{-7}的P_{IR}产生等于5.33的k。

[0159] 保护等级计算将范围域误差边界和故障概率转换为期望完整性概率处的定位域误差边界。原理在于表征观测域中的误差源的分布,将相关统计映射到定位域,并且计算满足应用相关完整性要求所需的百分位。

[0160] 基本步骤可总结如下。第一,获得可能误差的统计表征(例如,伪距西格玛)。第二,将可能的误差西格玛(σ)变换到定位域(使用UE自己的几何结构)。这些西格玛取决于定位威胁模型,并且可在辅助数据中提供。第三,基于σ_x和完整性风险计算当前位置解决方案的PL。例如:

[0161] $xPL=k_x \cdot \sigma_x$(x=H或V)

[0162] $$k_x \approx Q^{-1}\left(\frac{IR}{2}\right)$$

[0163] 除了完整性事件之外,还存在担忧事件。“故障担忧事件”是定位系统固有发生的担忧事件,即,由定位系统的元件中的一个元件的故障(例如,软件和/或硬件故障)引起的担忧事件。“无故障担忧事件”是并非由定位系统的故障引起的担忧事件。无故障条件通常是当定位系统输入错误时出现的,例如,超过电离层和对流层条件或GNSS卫星故障。

[0164] 为了实现定位完整性,监测定位系统中的担忧事件是重要的。完整性监测器被用于检测发生频率超出目标完整性风险(TIR)可接受范围的担忧事件。通过例如传送完整性参数以使得UE能够调整其计算的保护等级(PL)或者声明系统不可用,从完整性监测器导出的信息被用于减轻定位解决方案中的担忧事件的影响。所得完整性消息(例如,警报标志、误差边界等)可被发信号通知为LMF与UE之间的辅助信息来。

[0165] 例如,可能正在发生计划外的卫星轨道操纵,从而导致真实轨道不同于GNSS提供的星历中的广播轨道。LMF可向UE提供该轨道误差的实时更新估计(在GNSS状态空间表示(SSR)辅助数据元素中),并且这些消息可用于校正大部分误差。为了保持完整性,在已经应用校正之后剩余的轨道误差应低于某些指定的完整性边界。如果网络确定其无法追踪轨道误差使得校正值被保证在完整性边界内(达到某一残余风险),那么其将为该卫星发出不使用(DNU)标志作为完整性辅助数据消息的一部分。根据网络具体实施,轨道误差上可达到的边界可能是可变的,这取决于例如有多少参考站正在追踪该卫星。为此,边界可能是动态的,并与完整性辅助信息一起传送。网络(根据定义)无法检测到小于其报告边界的轨道误差,因此用户应假设这种误差可能未被检测到。

[0166] 更详细地参考完整性边界,完整性保证了系统的误差以给定概率为界。完整性边界提供了与GNSS定位校正(例如,实时动态(RTK)、SSR等)相关联的残差的统计分布。在已经应用定位校正之后,完整性边界用于统计地对残差形成边界。返回参考图10,示图1000示出了为最大IR(标志为“误差边界”)和最大残余风险计算的误差边界。

[0167] 完整性的控制方程是所有完整性风险的总和应小于TIR。完整性风险可被认为是对标称状态中的完整性的影响的概率$P(I_{nom})$加上担忧事件中的每个担忧事件的影响的概

率P(I_{FE})的总和：

[0168] $$P(I_{nom}) + \sum_{FE} P(I_{FE}) < TIR$$

[0169] 在没有发出DNU标志的情况下,网络做出肯定的断言,即超过相应边界的未标志误差发生的概率小于指定阈值。具体地：

[0170] P(Integrity Event)＝P(Error>Bound|NOT DNU)≤Threshold

[0171] 这可被分解为故障情况和无故障情况,如下所示：

[0172] P(Inte grity Event)＝P(Error>Bound|NOT DNU,Fault)+P(Error>Bound|NOT DNU,NOT Fault)

[0173] 这些情况中的每个情况都可被分配概率上边界,如下所示：

[0174] P(Error>Bound|NOT DNU,Fault)<＝Residual Risk

[0175] P(Error>Bound|NOT DNU,NOT Fault)<＝IRallocation

[0176] 对于完整性操作,网络(辅助数据)将确保：

[0177] P(Error>Bound|NOT DNU)<＝Residual Risk+IRallocation

[0178] 上述等式适用于范围IRminimum<＝IRallocation<＝IRmaximum中的IRallocation的所有值,并且适用于对应的完整性辅助数据可用的所有误差(其中DNU＝false)。上述等式将风险分解为将在辅助数据中提供的固定部分(即,Residual Risk),加上随边界缩放的可变分量(即,IRallocation)。

[0179] 完整性边界(或误差边界)计算如下：

[0180] Bound＝mean+K*stdDev,

[0181] K＝normInv(IRallocation/2)(即,(IRallocation/2)的正常反演),以及

[0182] IR inimum<＝IRallocation<＝IRmaximum,

[0183] 其中“均值”是该特定误差的平均值(即,有限数的集的中心数),“stdDev”是该特定误差的标准差,并且IRminimum和IRmaximum分别是最小IR和最大IR,其中辅助数据可用于该最小IR和最大IR。UE可选择以下的任何值IRallocation(以及因此K),只要它在规定范围内。该误差是GNSS误差的真实值与对应辅助数据中估计以及提供的值之间的差。

[0184] 可经由LPP提供和报告完整性信息。例如,LPP请求位置信息消息(如在图7的阶段740处)可包括完整性要求(例如,TIR、AL、TTA等)。完整性信息可被包括在公共定位信息元素(IE)中。作为响应,LPP提供位置信息消息(如在图7的阶段760处)可包括被称为模式1的所确定PL(即,由UE确定)或被称为模式2的完整性状态(例如,安全、不安全等)(也由UE确定)。

[0185] 存在不同类别的完整性辅助数据：(1)完整性边界、(2)残余风险、(3)相关时间、(4)警报和(5)有效性时间。完整性边界提供与GNSS定位校正(例如,RTK、SSR等)相关联的残差的统计分布(即,概率分布)。在已经应用定位校正之后,完整性边界用于统计地对残差形成边界。除了由IRallocation的边界和选择所暗示的概率之外,残余风险还提供了附加故障概率。残余风险被分解为故障情况和无故障情况。原则上,Residual Risk和IRallocation之间的任何风险分配都是可接受的,只要P(Error>Bound)<＝Residual Risk+IRallocation。

[0186] 完整性相关时间提供最小时间间隔,超过该最小时间间隔的相同参数的两个测量

可被认为是彼此独立的。除了基于快照的技术之外,这允许使用基于时间的估计技术(例如,对时间上误差的动态进行假设的卡尔曼滤波)。关于警报,DNU标志指示对应辅助数据不适合用于计算完整性的目的。如果没有发出DNU标志,则对应辅助数据可用于计算完整性的目的。关于有效性时间,完整性辅助数据在[新纪元时间;新纪元时间+有效性周期]内是有效的。

[0187] 图12A和图12B是例示了根据本公开的各方面的完整性参数到GNSS辅助数据的映射的表1200。如表1200所示,可针对各种误差源(例如,“时钟”)向UE提供各种辅助数据IE(例如,“GNSS-SSR-ClockCorrections”)。辅助数据IE可包括用于边界的平均和标准偏差(“StdDev”)以及残余风险和时间相关性的附加IE。

[0188] 当前,可将完整性信息提供给UE以用于RAT无关定位方法,诸如基于GNSS的定位方法。本公开提出向UE提供完整性信息用于RAT相关定位方法。这些参数可在辅助数据中提供给UE(例如,在图7的阶段730处)。

[0189] 图13例示了根据本公开的各方面的示例“NR-PositionCalculationAssistance”信息元素(IE)1300。位置服务器(例如,LMF 270)使用“NR-PositionCalculationAssistance”1300来提供辅助数据以启用RAT相关基于UE的下行链路定位。例如,在图7的阶段730处,位置服务器可提供“NR-PositionCalculationAssistance”1300。“nr-TRP-LocationInfo”字段提供TRP的天线参考点的位置坐标。“nr-DL-PRS-BeamInfo”字段为TRP提供DL-PRS资源的空间方向。

[0190] 具体地,参考提供用于DL-AoD定位的辅助数据,对于将由LMF可选地提供给UE用于基于UE的DL-AoD的TRP波束/天线信息,LMF提供每TRP每角度的PRS资源之间的相对功率(例如,RSRP)的量化版本(例如,在图7的阶段730处的辅助数据中)。相对功率是相对于每个角度中的峰值功率定义的。对于每个角度,UE报告至少两个PRS资源。注意:未提供每角度的峰值功率。

[0191] 为了UE-B和UE-A DL-AoD的目的,并且关于支持具有预期不确定性窗口的AoD测量,当前支持以下内容。第一,预期角度值和(预期方位角值和天顶角值的)不确定性范围的指示由LMF发信号通知UE。第二,预期角度和不确定性的类型可由UE在以下选项之间进行请求。第一,对预期DL-AoD/ZoD值和(预期DL-AoD/ZoD值的)不确定性范围的指示由LMF发信号通知UE。第二,对预期DL-AoA/ZoA值和(预期DL-AoA/ZoA值的)不确定性范围的指示由LMF发信号通知UE。

[0192] 对于基于UE的定位,已经同意支持定位辅助数据内的LOS和/或非视线(NLOS)指示符的以下选项。作为第一选项,LMF可将基于UE的LOS/NLOS指示符与每个TRP的每个DL-PRS资源相关联,只要LMF可为一个TRP的不同DL-PRS资源的LOS/NLOS指示符提供不同的值。作为第二选项,LMF可将基于UE的LOS/NLOS指示符与每个TRP相关联。对于第一选项,一个LOS/NLOS指示符与一个DL-PRS资源相关联。

[0193] 进一步参考LOS/NLOS指示符,已经同意支持报告自UE或TRP的LOS/NLOS指示符的值的以下两个选项:(1)软值和(2)硬值。软值是从集{0,0.1,…,0.9,1}中选择的(步长为0.1),而硬值是从集{0,1]}中选择的。该值对应于所测量的PRS资源遵循LOS路径的可能性,其中值1对应于LOS并且值0对应于NLOS。

[0194] 如上所述,本公开提出了向UE提供辅助数据的完整性信息以用于RAT相关定位方

法。例如,LMF可提供与DL-AoD定位规程相关的辅助数据的完整性信息。因此,作为LMF可为其提供完整性信息的第一辅助数据参数,特别是PRS资源的视轴方向,LMF可提供视轴方向的误差的概率分布(例如,平均和标准偏差)。如果所提供的平均和标准偏差与PRS资源集相关联,则这些值将对应于PRS资源集中的所有PRS资源。同样地,如平均和标准偏差与TRP相关联,则这些值将对应于TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

[0195] 作为LMF可为其提供完整性信息的第二辅助数据参数,特别是每角度波束信息(即,关于每个给定角度处的一个或多个波束的信息,诸如两个或更多个波束之间的相对功率差),LMF可提供每角度波束信息的误差的概率分布(例如,平均和标准偏差)。可为每个角度或角度组提供不同的平均和标准偏差。可定义间隔(或多个间隔),其中在每个角度间隔中,应用不同的平均和标准偏差。一个示例将是围绕其中应用了一个平均和标准偏差的视轴方向的一个间隔,和在围绕视轴方向的区域之外的所有剩余角度的另一间隔(并且其中应用了不同的平均和标准偏差)。另选地,可提供适用于所有提供的角度的单个平均和标准偏差。

[0196] 作为LMF可为其提供完整性信息的第三辅助数据参数,特别是预期AoD和预期AoD不确定性参数,LMF可提供预期AoD的误差和预期AoD不确定性的概率分布(例如,平均和标准偏差)。

[0197] LMF还可为与定时误差组(TEG)相关的辅助数据提供完整性信息。TEG用于描述UE的内部定时误差的目的。从信号发送角度,从在基带处生成数字信号的时间到从发送天线传送RF信号的时间之间存在时间延迟。为了支持定位,UE/TRP可实现对发送DL-PRS/UL-SRS的发送时间延迟的内部校准/补偿,这还可包括对相同UE/TRP中的不同RF链之间的相对时间延迟的校准/补偿。该补偿还可考虑发送天线相位中心到物理天线中心的偏移。然而,该校准可能不是完美的。校准之后剩余的发送时间延迟或未校准的发送时间延迟被定义为“发送定时误差”或“Tx定时误差”。UE Tx-TEG与用于定位目的的一个或多个UL-PRS资源的发送相关联,这些发送具有在某个裕度内(例如,在彼此的阈值内)的Tx定时误差。

[0198] 因此,作为LMF可为其提供完整性信息的第四辅助数据参数,特别是Tx-TEG裕度,LMF可提供Tx-TEG裕度的误差的概率分布(例如,平均和标准偏差)。

[0199] LMF还可提供与LOS/NLOS标志相关的辅助数据的完整性信息。即,作为LMF可为其提供完整性信息的第五辅助数据参数,特别是与每个PRS资源(或TRP)相关联的LOS/NLOS标志,LMF可提供LOS/NLOS标志的误差的概率分布(例如,平均和标准偏差)。

[0200] LMF还可提供与嵌套TRP位置结构相关的辅助数据的完整性信息。在TRP位置信息结构中定义了四个参考点:(1)用于不同定位频率层(PFL)的一个参考点、(2)用于PFL内的TRP位置的一个参考点、(3)在PFL的TRP内,用于TRP的PRS资源集的参考点和(4)针对PFL的TRP的每个PRS资源集,用于PRS资源集中的PRS资源的参考点。

[0201] 图14例示了根据本公开的各方面的可在辅助数据中提供给UE的各种TRP位置信息IE 1400。这些IE可用于传达上述参考点。

[0202] 因此,作为LMF可为其提供完整性信息的第六辅助数据参数,LMF可提供上述参考点中的一个或多个参考点的误差的概率分布(例如,平均和标准偏差)。

[0203] 图15例示了根据本公开的各方面的示例无线通信方法1500。在一方面,方法1500可由UE(例如,本文描述的UE中的任一UE)执行。

[0204] 在1510处,UE从位置服务器(例如,LMF 270)接收一个或多个定位参数,以使得UE能够执行涉及至少一个TRP的RAT相关定位规程(例如,如在图7的阶段730和/或740处),其中该一个或多个定位参数包括与由该至少一个TRP发送的PRS资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合。在一方面,操作1510可由一个或多个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,这些组件中的任一者或全部可被认为是用于执行该操作的装置。

[0205] 在1520处,UE从位置服务器接收与一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数(例如,在图7的阶段730和/或740处)。在一方面,操作1520可由一个或多个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,这些组件中的任一者或全部可被认为是用于执行该操作的装置。

[0206] 在1530处,UE基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示。在一方面,操作1530可由一个或多个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,这些组件中的任一者或全部可被认为是用于执行该操作的装置。

[0207] 需注意,尽管图15中未示出,但方法1500还可包括在例如LPP提供位置信息消息中向位置服务器发送该一个或多个定位参数的完整性指示(例如,如在图7的阶段760处)。

[0208] 图16例示了根据本公开的各方面的示例通信方法1600。在一方面,方法1600可由位置服务器(例如,LMF 270)来执行。

[0209] 在1610处,位置服务器向UE(例如,本文描述的UE中的任一UE)发送用于涉及至少一个TRP的RAT相关定位规程的一个或多个定位参数(例如,如在图7的阶段730和/或740处),其中该一个或多个定位参数包括与由该至少一个TRP发送的PRS资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合。在一方面,操作1610可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来执行,这些组件中的任一者或全部可被认为是用于执行该操作的装置。

[0210] 在1620处,位置服务器向UE发送与一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数(例如,在图7的阶段730和/或740处)。在一方面,操作1620可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来执行,这些组件中的任一者或全部可被认为是用于执行该操作的装置。

[0211] 需注意,尽管图16中未示出,但方法1600还可包括从UE接收例如LPP提供位置信息消息中的该一个或多个定位参数的完整性指示(例如,如在图7的阶段760处)。此外,方法1600还可包括向请求UE的位置的实体(诸如第三方客户端、PSAP、另一网络实体(例如,AMF)等)发送完整性指示。

[0212] 应当理解,方法1500和1600的技术优点是通过确定在辅助数据中提供的定位参数的完整性来提高定位性能。

[0213] 在以上详细描述中,可看出,不同的特征在各示例中被分组在一起。这种公开方式

不应被理解为示例条款具有比每个条款中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单独示例条款的所有特征。因此,以下条款应据此被视为并入描述中,其中每个条款本身可作为单独的示例。尽管每个从属条款可在条款中指代与其他条款中的一个条款的特定组合,但是该从属条款的方面不限于特定组合。应当理解,其他示例条款还可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任何特征与其他从属条款和独立条款的组合。本文所公开的各个方面明确包括这些组合,除非明确表达或可容易地推断出并不旨在使用特定的组合(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,还预期条款的各方面可被包括在任何其他独立条款中,即使该条款不直接依赖于独立条款。

[0214] 在以下经编号条款中描述了具体实施示例:

[0215] 条款1.一种由用户装备(UE)执行的无线通信方法,所述方法包括:从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

[0216] 条款2.根据条款1所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

[0217] 条款3.根据条款2所述的方法,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

[0218] 条款4.根据条款1至3中任一项所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

[0219] 条款5.根据条款4所述的方法,其中:所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且所述概率分布适用于所述PRS资源集中的所有PRS资源。

[0220] 条款6.根据条款4至5中任一项所述的方法,其中:所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

[0221] 条款7.根据条款1至6中任一项所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

[0222] 条款8.根据条款7所述的方法,其中:所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

[0223] 条款9.根据条款7至8中任一项所述的方法,其中:所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

[0224] 条款10.根据条款1至9中任一项所述的方法,其中:所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

[0225] 条款11.根据条款1至10中任一项所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

[0226] 条款12.根据条款1至11中任一项所述的方法,其中:所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

[0227] 条款13.根据条款1至12中任一项所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

[0228] 条款14.根据条款13所述的方法,其中所述参考点信息用于:定位频率层(PFL)、所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、所述至少一个TRP的PRS资源集、所述PRS资源集中的PRS资源或它们的任何组合。

[0229] 条款15.根据条款1至14中任一项所述的方法,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

[0230] 条款16.根据条款1到15中任一项所述的方法,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

[0231] 条款17.根据条款1至16中任一项所述的方法,其中所述RAT相关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

[0232] 条款18.根据条款1至17中任一项所述的方法,所述方法还包括:向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示。

[0233] 条款19.根据条款18所述的方法,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0234] 条款20.根据条款18至19中任一项所述的方法,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

[0235] 条款21.一种由位置服务器执行的通信方法,所述方法包括:向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0236] 条款22.根据条款21所述的方法,所述方法还包括:从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

[0237] 条款23.根据条款22所述的方法,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0238] 条款24.根据条款22至23中任一项所述的方法,其中:所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

[0239] 条款25.根据条款22至24中任一项所述的方法,所述方法还包括:向请求所述UE的

位置的实体发送所述完整性指示。

[0240] 条款26.一种用户装备(UE),所述用户装备包括:存储器;至少一个收发器;和至少一个处理器,所述至少一个处理器通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发器,所述至少一个处理器被配置为:经由所述至少一个收发器从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;经由所述至少一个收发器从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

[0241] 条款27.根据条款26所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

[0242] 条款28.根据条款27所述的UE,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

[0243] 条款29.根据条款26至28中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

[0244] 条款30.根据条款29所述的UE,其中:所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且所述概率分布适用于所述PRS资源集中的所有PRS资源。

[0245] 条款31.根据条款29至30中任一项所述的UE,其中:所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

[0246] 条款32.根据条款26至31中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

[0247] 条款33.根据条款32所述的UE,其中:所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

[0248] 条款34.根据条款32至33中任一项所述的UE,其中:所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

[0249] 条款35.根据条款26至34中任一项所述的UE,其中:所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

[0250] 条款36.根据条款26至35中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

[0251] 条款37.根据条款26至36中任一项所述的UE,其中:所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

[0252] 条款38.根据条款26至37中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

[0253] 条款39.根据条款38所述的UE,其中所述参考点信息用于:定位频率层(PFL)、所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、所述至少一个TRP的PRS资源集、所述PRS资源集中的PRS资源或它们的任何组合。

[0254] 条款40.根据条款26至39中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

[0255] 条款41.根据条款26至40中任一项所述的UE,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

[0256] 条款42.根据条款26至41中任一项所述的UE,其中所述RAT相关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

[0257] 条款43.根据条款26至42中任一项所述的UE,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:经由所述至少一个收发器向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示。

[0258] 条款44.根据条款43所述的UE,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0259] 条款45.根据条款43至44中任一项所述的UE,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

[0260] 条款46.一种位置服务器,所述位置服务器包括:存储器;至少一个收发器;和至少一个处理器,所述至少一个处理器通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发器,所述至少一个处理器被配置为:经由所述至少一个收发器向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及经由所述至少一个收发器向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0261] 条款47.根据条款46所述的位置服务器,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:经由所述至少一个收发器从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

[0262] 条款48.根据条款47所述的位置服务器,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0263] 条款49.根据条款47至48中任一项所述的位置服务器,其中:所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

[0264] 条款50.根据条款47至49中任一项所述的位置服务器,其中所述至少一个处理器被进一步配置为:经由所述至少一个收发器向请求所述UE的位置的实体发送所述完整性指示。

[0265] 条款51.一种用户装备(UE),所述用户装备包括:用于从位置服务器接收一个或多

个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的装置,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;用于从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置;和用于基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示的装置。

[0266] 条款52.根据条款51所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

[0267] 条款53.根据条款52所述的UE,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

[0268] 条款54.根据条款51至53中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

[0269] 条款55.根据条款54所述的UE,其中:所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且所述概率分布适用于所述PRS资源集中的所有PRS资源。

[0270] 条款56.根据条款54至55中任一项所述的UE,其中:所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

[0271] 条款57.根据条款51至56中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

[0272] 条款58.根据条款57所述的UE,其中:所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

[0273] 条款59.根据条款57至58中任一项所述的UE,其中:所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

[0274] 条款60.根据条款51至59中任一项所述的UE,其中:所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

[0275] 条款61.根据条款51至60中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

[0276] 条款62.根据条款51至61中任一项所述的UE,其中:所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

[0277] 条款63.根据条款51至62中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

[0278] 条款64.根据条款63所述的UE,其中所述参考点信息用于:定位频率层(PFL)、所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、所述至少一个TRP的PRS资源集、所述PRS资源集中的PRS资源或它们的任何组合。

[0279] 条款65.根据条款51至64中任一项所述的UE,其中所述一个或多个完整性参数是

在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

[0280] 条款66.根据条款51至65中任一项所述的UE,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

[0281] 条款67.根据条款51至66中任一项所述的UE,其中所述RAT相关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

[0282] 条款68.根据条款51至67中任一项所述的UE,所述UE还包括:用于向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示的装置。

[0283] 条款69.根据条款68所述的UE,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0284] 条款70.根据条款68至69中任一项所述的UE,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

[0285] 条款71.一种位置服务器,所述位置服务器包括:用于向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数的装置,其中该一个或多个定位参数包括:与由该至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;和用于向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数的装置。

[0286] 条款72.根据条款71所述的位置服务器,所述位置服务器还包括:从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

[0287] 条款73.根据条款72所述的位置服务器,其中:所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0288] 条款74.根据条款72至73中任一项所述的位置服务器,其中:所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

[0289] 条款75.根据条款72至74中任一项所述的位置服务器,所述位置服务器还包括:用于向请求所述UE的位置的实体发送所述完整性指示的装置。

[0290] 条款76.一种存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由用户装备(UE)执行时使所述UE:从位置服务器接收一个或多个定位参数,以使得所述UE能够执行涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;从所述位置服务器接收与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数;以及基于所述一个或多个完整性参数来确定所述一个或多个定位参数的完整性指示。

[0291] 条款77.根据条款76所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数包括所述一个或多个定位参数的误差的概率分布。

[0292] 条款78.根据条款77所述的非暂态计算机可读介质,其中所述概率分布包括平均和标准偏差。

[0293] 条款79.根据条款76至78中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数包括所述PRS资源的所述视轴方向的误差的概率分布。

[0294] 条款80.根据条款79所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述概率分布与包括所述PRS资源的PRS资源集相关联,并且所述概率分布适用于所述PRS资源集中的所有PRS资源。

[0295] 条款81.根据条款79至80中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述概率分布与所述至少一个TRP相关联,并且所述概率分布适用于所述至少一个TRP的所有PRS资源集中的所有PRS资源。

[0296] 条款82.根据条款76至81中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数包括所述每角度波束信息的误差的概率分布。

[0297] 条款83.根据条款82所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述概率分布适用于所述每角度波束信息的多个角度间隔中的一个角度间隔,并且所述多个角度间隔中的每个角度间隔适用不同的概率分布。

[0298] 条款84.根据条款82至83中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述每角度波束信息定义多个角度间隔,并且所述概率分布适用于所述多个角度间隔中的所有角度间隔。

[0299] 条款85.根据条款76至84中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述预期角度包括预期出发角(AoD)和预期AoD不确定性参数,并且所述一个或多个完整性参数包括所述预期AoD和所述预期AoD不确定性参数的误差的概率分布。

[0300] 条款86.根据条款76至85中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数包括所述Tx-TEG裕度的误差的概率分布。

[0301] 条款87.根据条款76至86中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中:所述LOS信息包括与被指示给所述UE的每个PRS资源或TRP相关联的LOS和/或非视线(NLOS)标志,并且所述一个或多个完整性参数包括所述LOS和/或所述NLOS标志的误差的概率分布。

[0302] 条款88.根据条款76至87中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数包括所述参考点信息的误差的概率分布。

[0303] 条款89.根据条款88所述的非暂态计算机可读介质,其中所述参考点信息用于:定位频率层(PFL)、所述PFL内的所述至少一个TRP的位置、所述至少一个TRP的PRS资源集、所述PRS资源集中的PRS资源或它们的任何组合。

[0304] 条款90.根据条款76至89中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)请求位置信息消息中接收的。

[0305] 条款91.根据条款76到90中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个定位参数是在一个或多个LPP提供辅助数据消息中接收的。

[0306] 条款92.根据条款76至91中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述RAT相

关定位规程包括下行链路出发角(DL-AoD)定位规程。

[0307] 条款93.根据条款76至92中任一项所述的非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质还包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在由所述UE执行时使所述UE:向所述位置服务器发送所述一个或多个定位参数的所述完整性指示。

[0308] 条款94.根据条款93所述的非暂态计算机可读介质,其中所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0309] 条款95.根据条款93至94中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中发送的。

[0310] 条款96.一种存储有计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由位置服务器执行时使所述位置服务器:向用户装备(UE)发送用于涉及至少一个发送接收点(TRP)的无线电接入技术(RAT)相关定位规程的一个或多个定位参数,其中所述一个或多个定位参数包括:与由所述至少一个TRP发送的定位参考信号(PRS)资源相关联的视轴方向、与所述至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与所述PRS资源相关联的预期角度、与所述UE相关联的一个或多个发送定时误差组(Tx-TEG)裕度、与所述至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与所述PRS资源相关联的视线(LOS)信息或它们的任何组合;以及向所述UE发送与所述一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数。

[0311] 条款97.根据条款96所述的非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质还包括:从所述UE接收所述一个或多个定位参数的完整性指示,所述完整性指示是基于所述一个或多个完整性参数确定的。

[0312] 条款98.根据条款97所述的非暂态计算机可读介质,其中所述完整性指示包括由所述UE确定的保护等级(PL),或者所述完整性指示包括所述一个或多个定位参数的完整性状态。

[0313] 条款99.根据条款97至98中任一项所述的非暂态计算机可读介质,其中所述一个或多个完整性参数是在一个或多个长期演进(LTE)定位规程(LPP)提供辅助数据消息或一个或多个LPP请求位置信息消息中发送的,并且所述完整性指示是在一个或多个LPP提供位置信息消息中接收的。

[0314] 条款100.根据条款97至99中任一项所述的非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质还包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在由所述位置服务器执行时使所述位置服务器:向请求所述UE的位置的实体发送所述完整性指示。

[0315] 本领域技术人员应理解,信息和信号可使用多种不同的技术和方法中的任何技术和方法来表示。例如,在整个上文描述中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或者它们的任何组合来表示。

[0316] 此外,本领域技术人员应理解,结合本文所公开的方面描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地例示硬件和软件的这种可互换性,已经在其功能性方面大致描述了各种例示性组件、框、模块、电路和步骤。将此类功能性实现为硬件还是软件取决于特定应用和对整个系统提出的设计约束。本领域技术人员可针对每个特定应用以不同的方式实现所描述的功能性,但是此类具

体实施决策不应被解释为导致脱离本公开的范围。

[0317] 结合本文所公开的各方面描述的各种例示性逻辑块、模块和电路可用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或它们的被设计为执行本文所描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在另选方案中,处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可实现为计算设备的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核心的结合、或者任何其他此类配置。

[0318] 结合本文所公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中、或者二者的组合中。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、可移动磁盘、CD-ROM、或本领域已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,使得处理器可从存储介质读取信息,并且向存储介质写入信息。在另选方案中,存储介质可与处理器成一整体。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。在另选方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0319] 在一个或多个示例方面,功能可在硬件、软件、固件或它们的任何组合中实现。如果以软件实现,则功能可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通过计算机可读介质传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,该通信介质包括促进计算机程序从一个地方传输到另一个地方的的任何介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。示例性地而非限制性地,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储装置、磁盘存储装置或其他磁存储设备、或者可用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望程序代码并且可由计算机访问的任何其他介质。而且,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字订户线(DSL)或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术来从网站、服务器或其他远程源发送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在介质的定义内。本文使用的磁盘和光盘包括:压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘以光学方式利用激光来再现数据。上述的组合应也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0320] 虽然前述公开内容示出本公开的例示性方面,但是应当注意的是,可在本文中进行各种改变和修改而不脱离如由所附权利要求所定义的本公开的范围。此外,根据本文描述的本公开的各方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需要以任何特定次序来执行。此外,尽管本公开的元素可能是以单数形式来描述或要求保护的,但是除非明确声明限于单数形式,否则也可考虑复数形式。

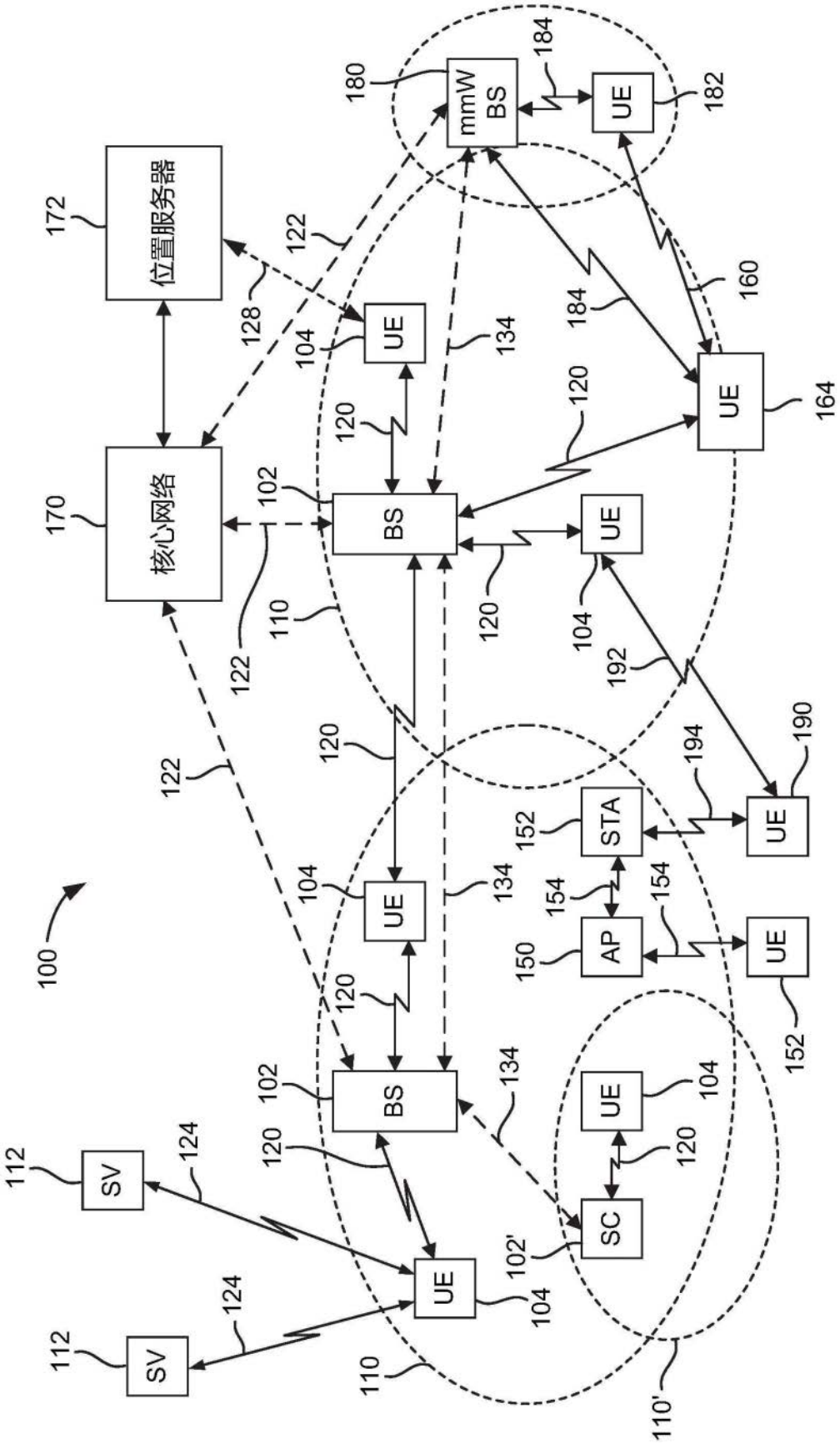

位置服务器
核心网络
mmW BS
UE
BS
STA
AP
SC
SV
100
102
102'
104
110
110'
112
120
122
124
128
134
150
152
154
160
164
170
172
180
182
184
190
192
194

图1

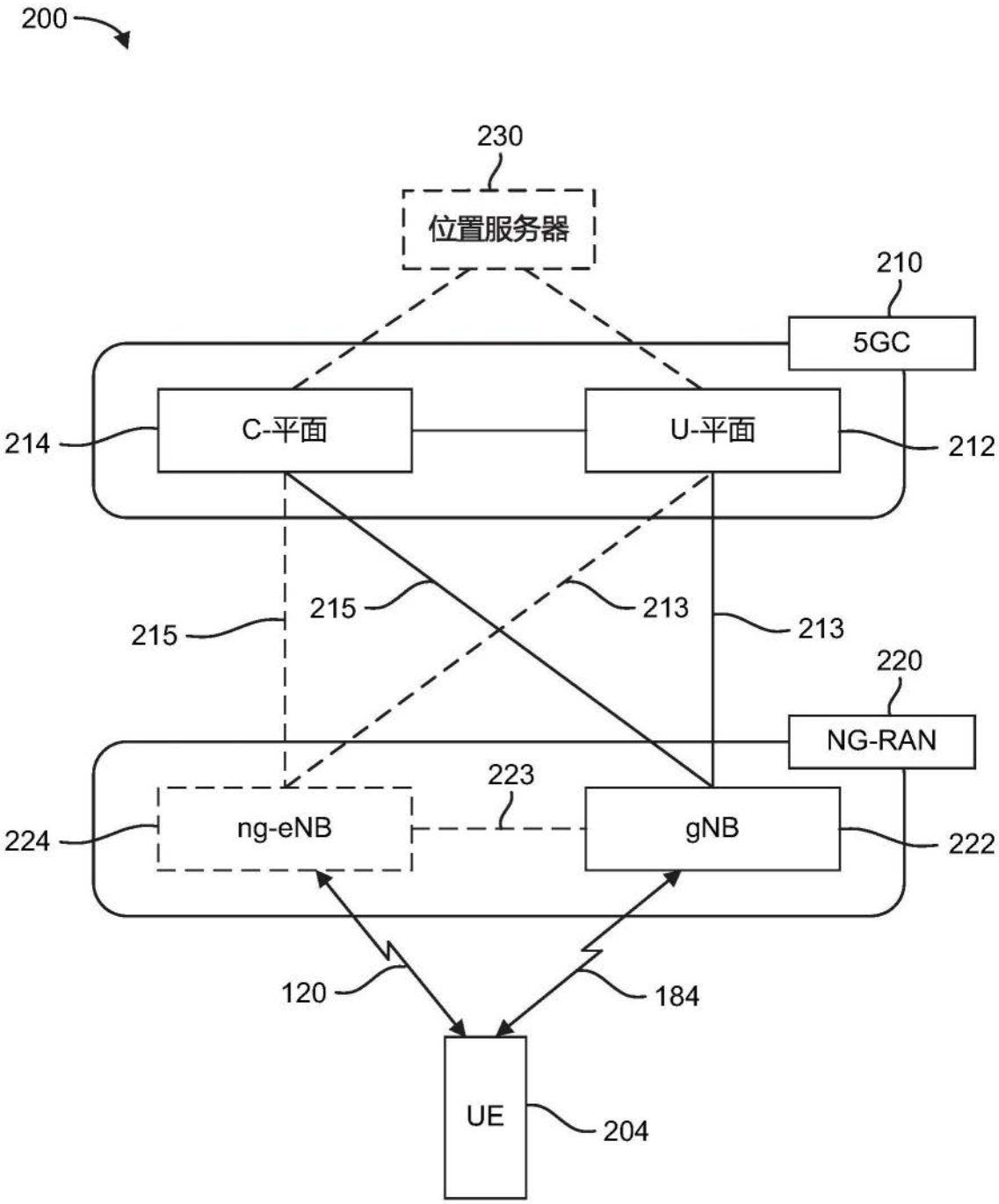

200
230
位置服务器
210
5GC
214
C-平面
U-平面
212
215
215
213
213
220
NG-RAN
223
224
ng-eNB
gNB
222
120
184
UE
204

图2A

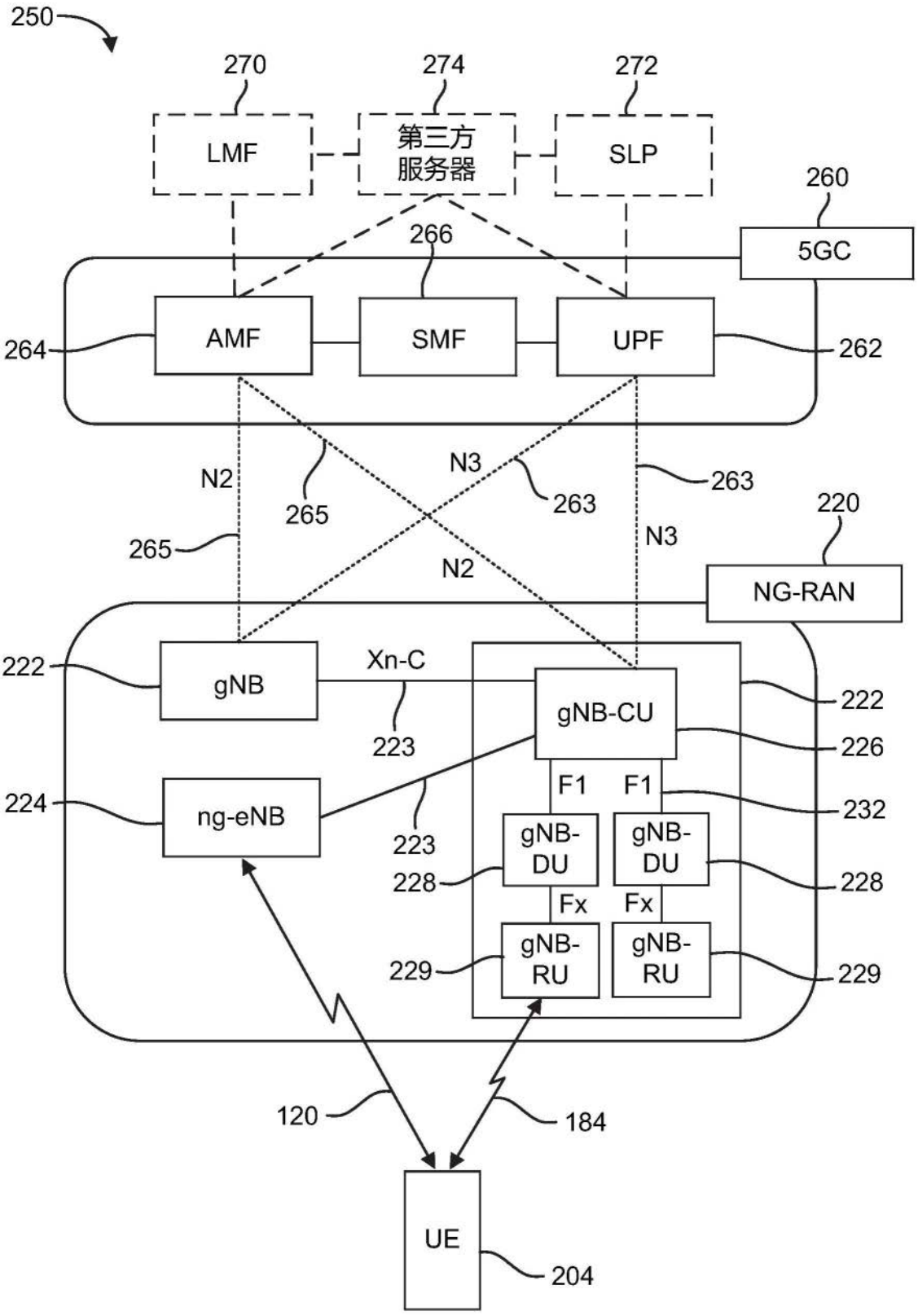

250
270
274
272
LMF
第三方
服务器
SLP
260
266
5GC
AMF
SMF
UPF
264
262
N2
265
N3
263
263
220
265
N3
N2
NG-RAN
222
gNB
Xn-C
gNB-CU
222
223
226
F1
F1
224
ng-eNB
232
223
gNB-
DU
gNB-
DU
228
228
Fx
Fx
gNB-
RU
gNB-
RU
229
229
120
184
UE
204

图2B

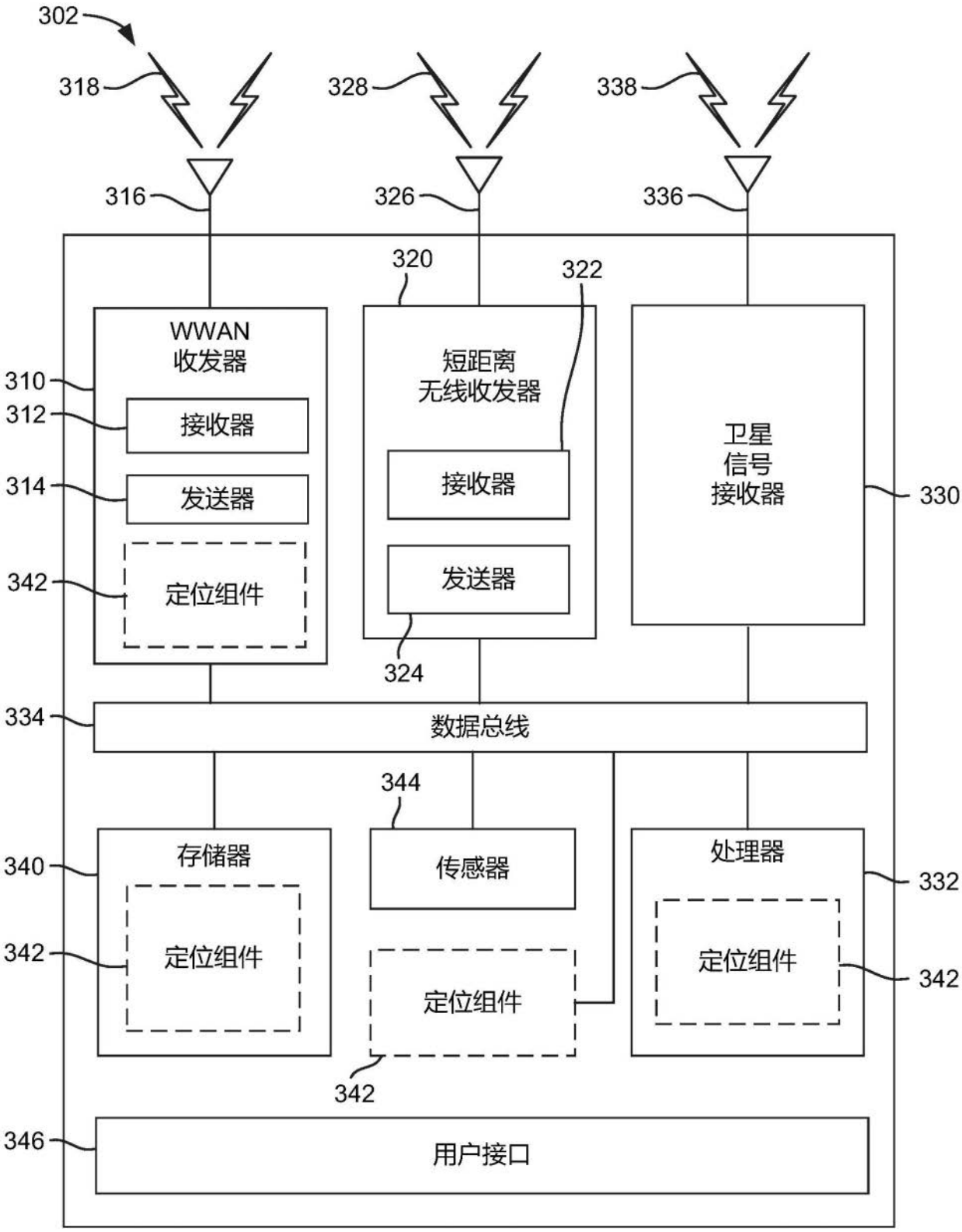

302
318
328
338
316
326
336
320
322
WWAN
收发器
短距离
无线收发器
卫星
信号
接收器
310
312
接收器
314
发送器
342
定位组件
接收器
发送器
330
324
334
数据总线
344
存储器
传感器
处理器
340
332
342
定位组件
定位组件
定位组件
342
342
346
用户接口

图3A

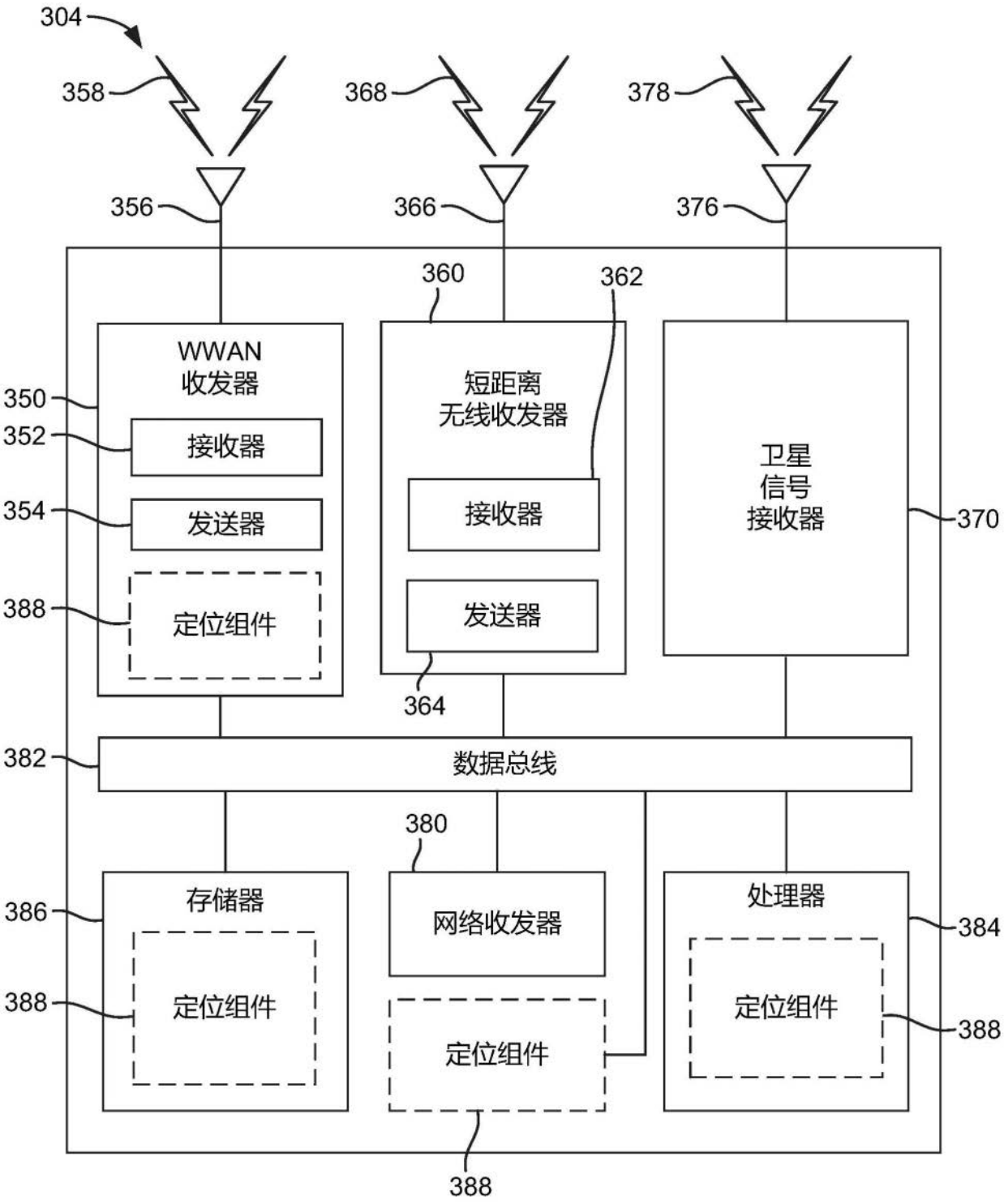

304
358
368
378
356
366
376
360
362
WWAN
收发器
350
352
接收器
354
发送器
388
定位组件
短距离
无线收发器
接收器
发送器
364
卫星
信号
接收器
370
382
数据总线
380
存储器
386
388
定位组件
网络收发器
定位组件
处理器
384
定位组件
388
388

图3B

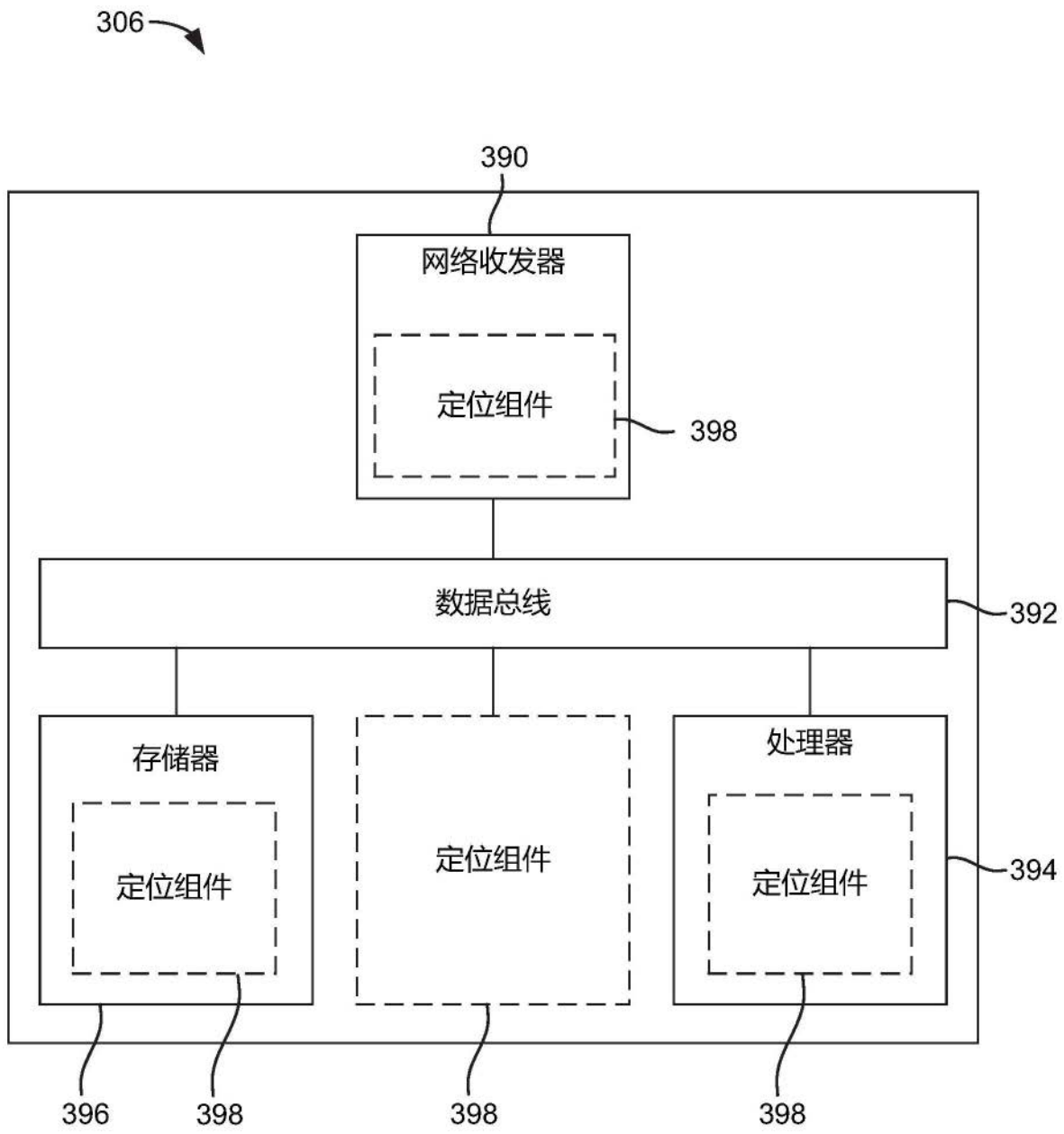

306
390
网络收发器
定位组件
398
数据总线
392
存储器
定位组件
定位组件
处理器
定位组件
394
396
398
398
398

图3C

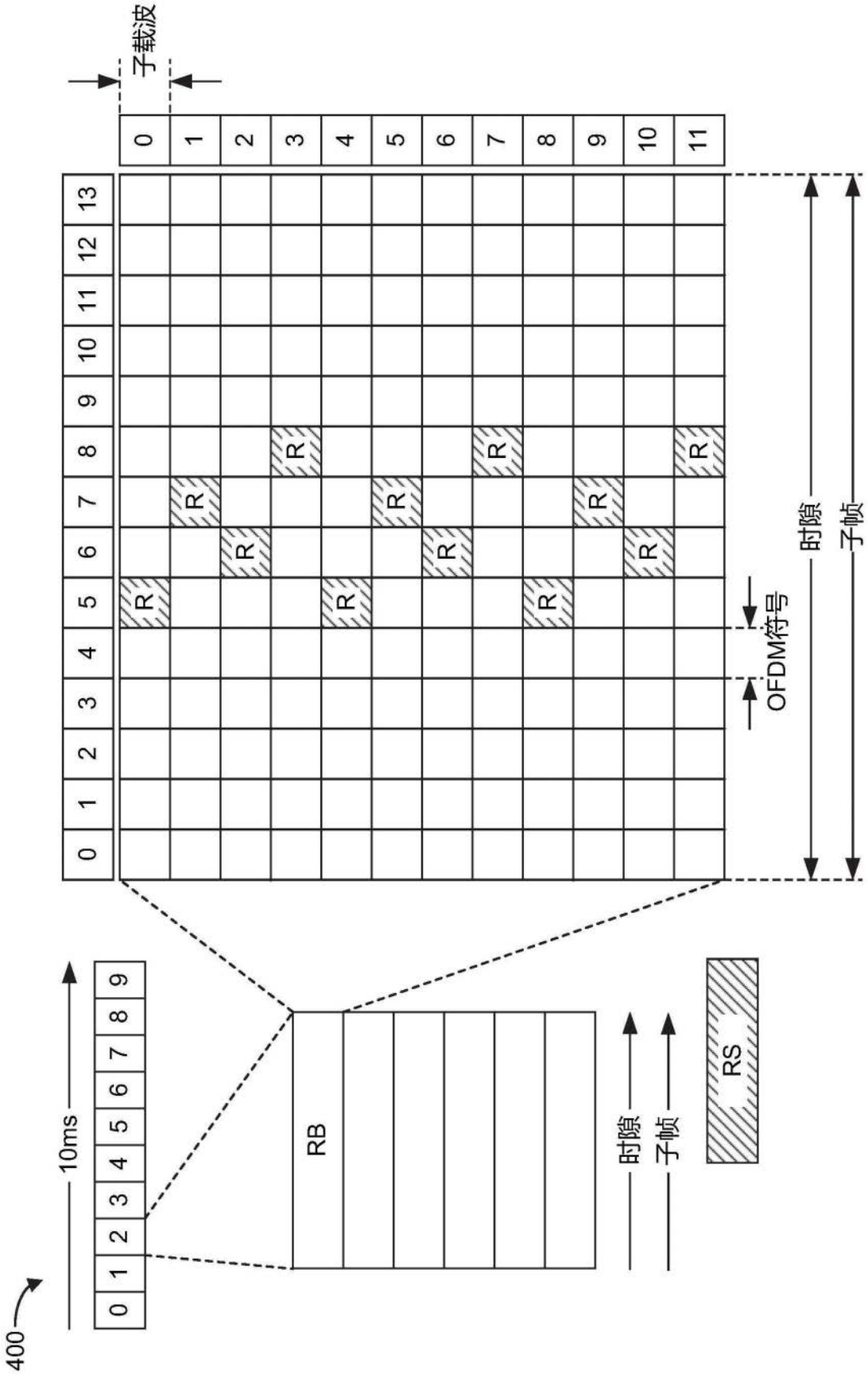


图4

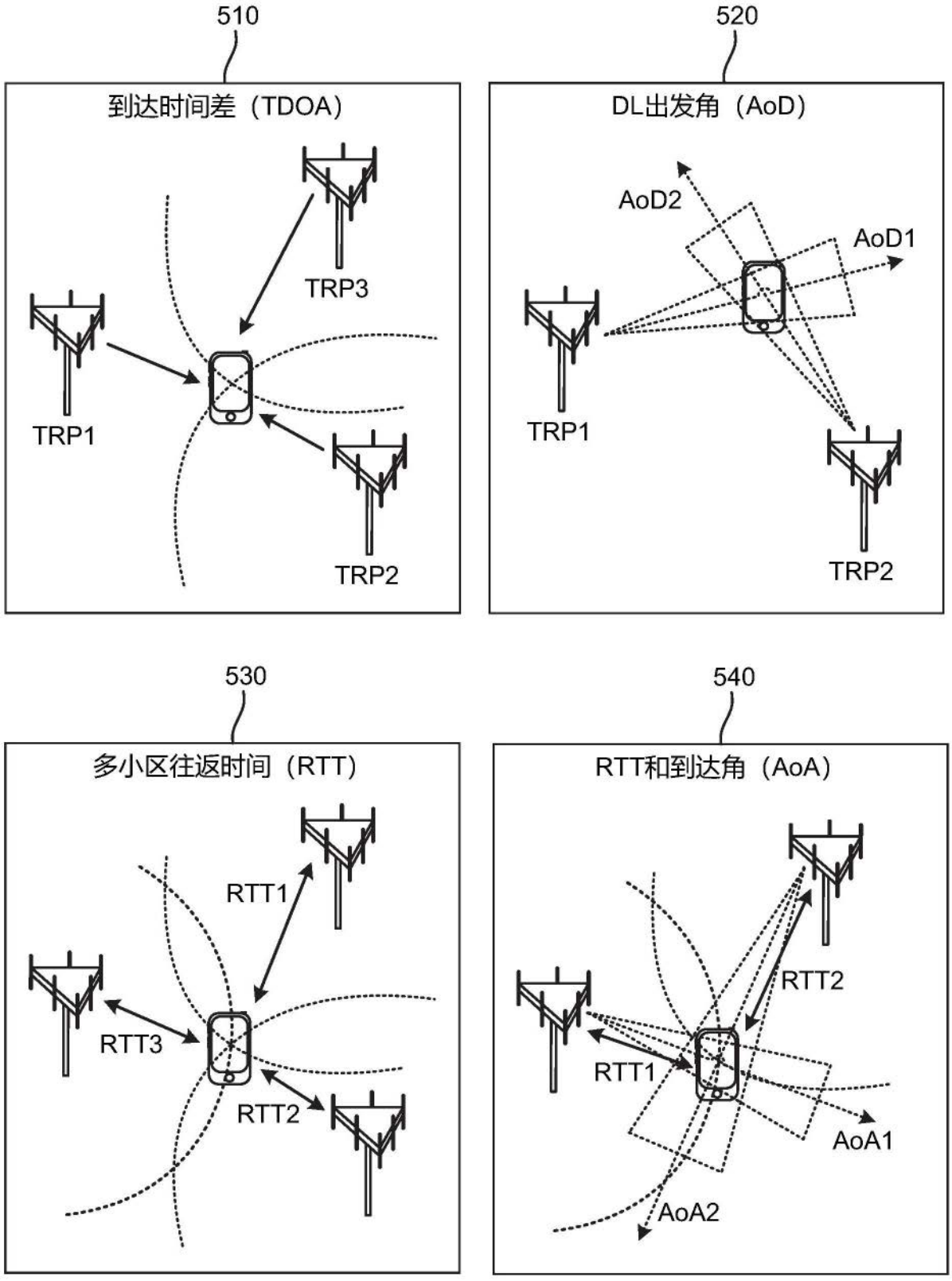

510
到达时间差（TDOA）
TRP3
TRP1
TRP2
520
DL出发角（AoD）
AoD2
AoD1
TRP1
TRP2
530
多小区往返时间（RTT）
RTT1
RTT3
RTT2
540
RTT和到达角（AoA）
RTT2
RTT1
AoA1
AoA2

图5

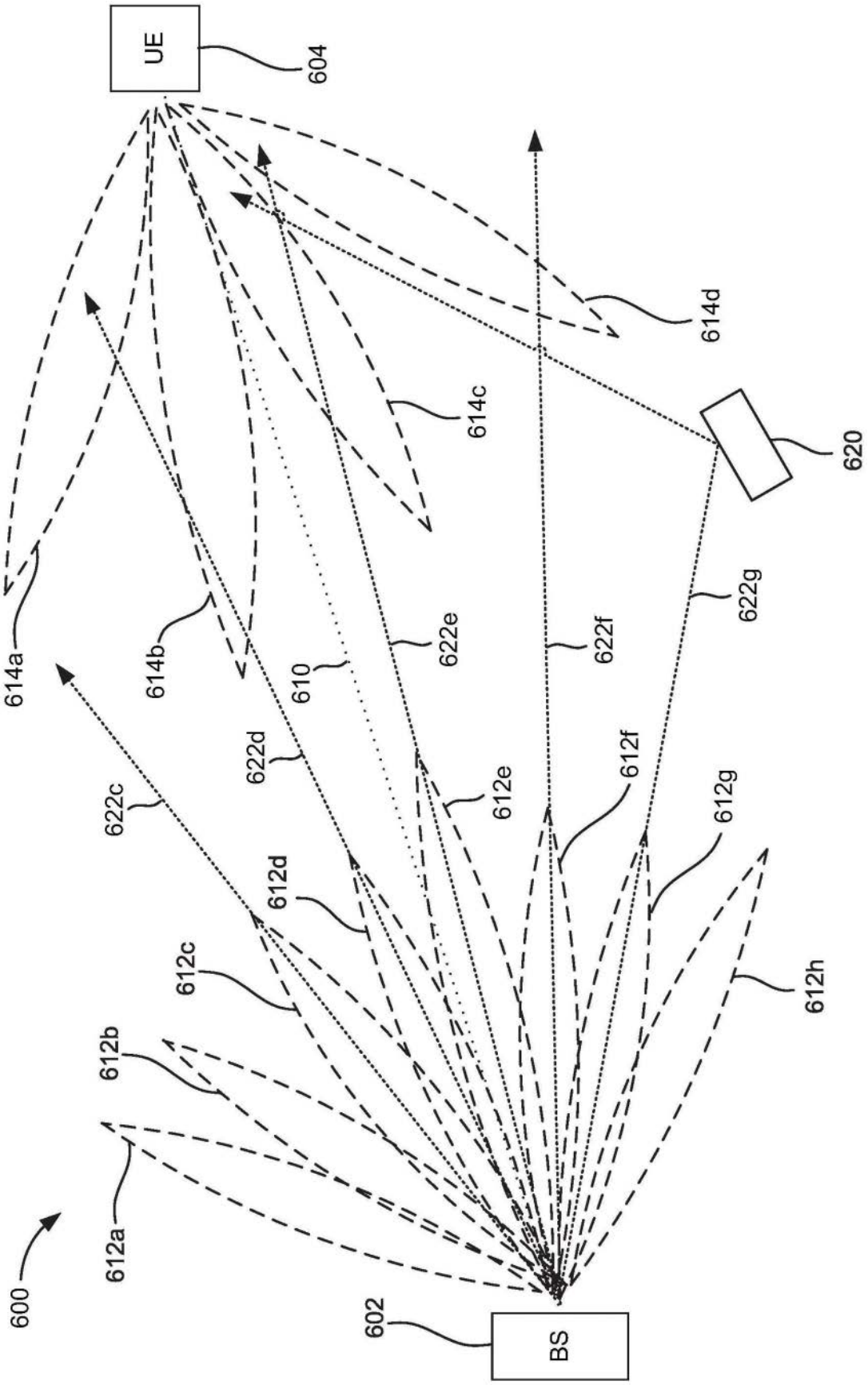

UE
604
614d
614c
620
614a
614b
610
622e
622f
622g
622d
622c
612f
612e
612g
612d
612c
612h
612b
612a
600
602
BS

图6

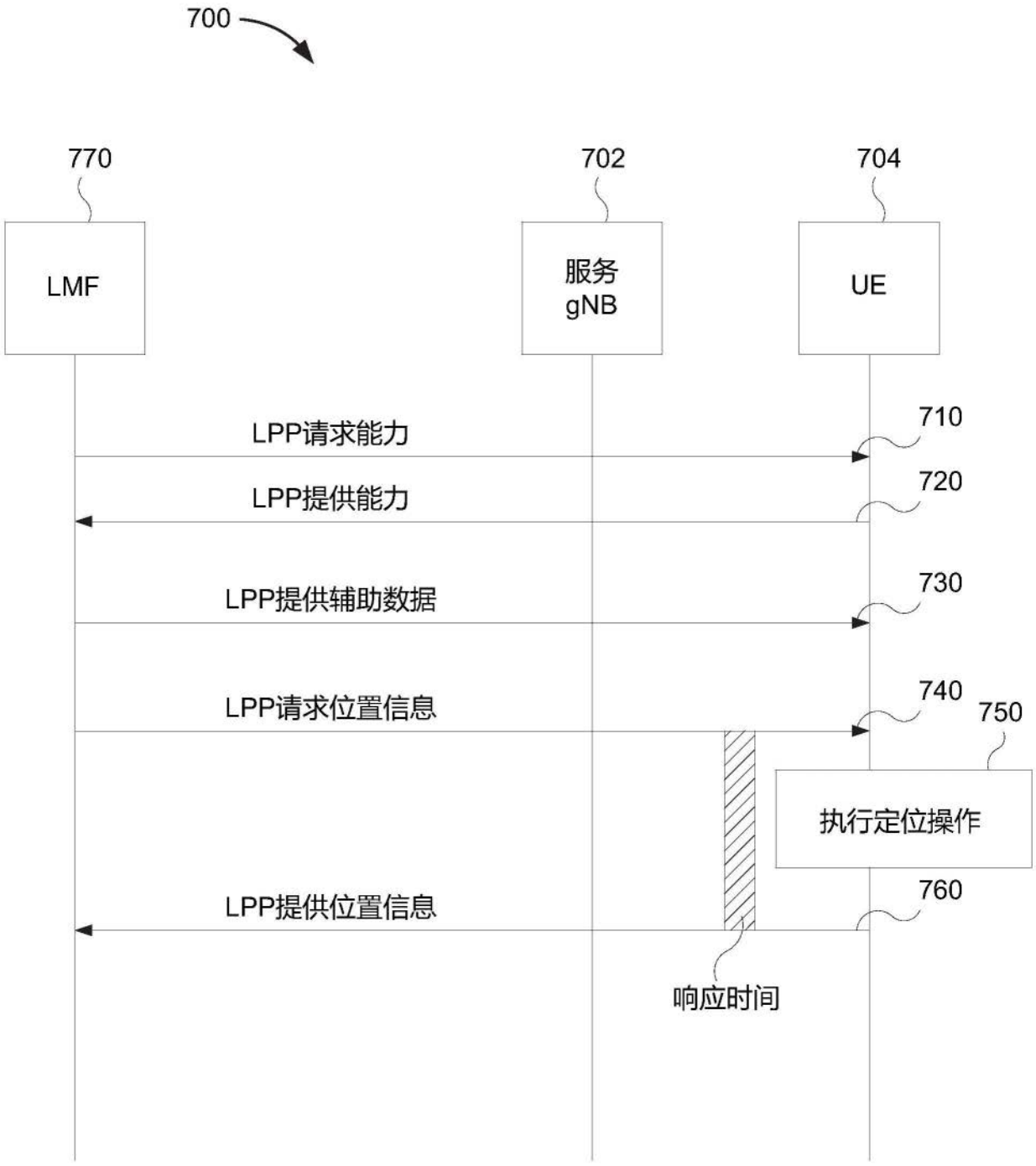

700
770
LMF
702
服务
gNB
704
UE
LPP请求能力
710
LPP提供能力
720
LPP提供辅助数据
730
LPP请求位置信息
740
750
执行定位操作
LPP提供位置信息
760
响应时间

图7

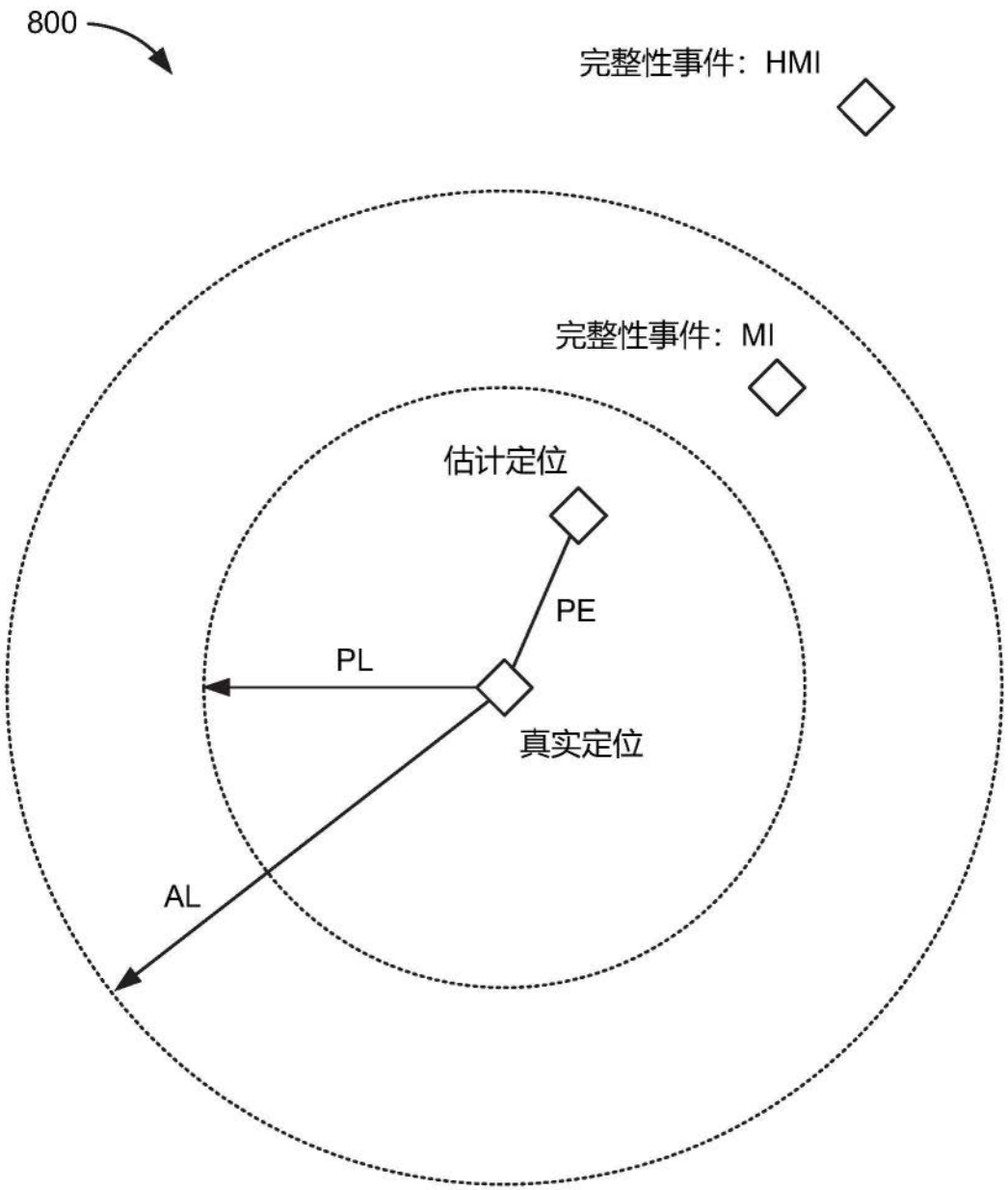


图8

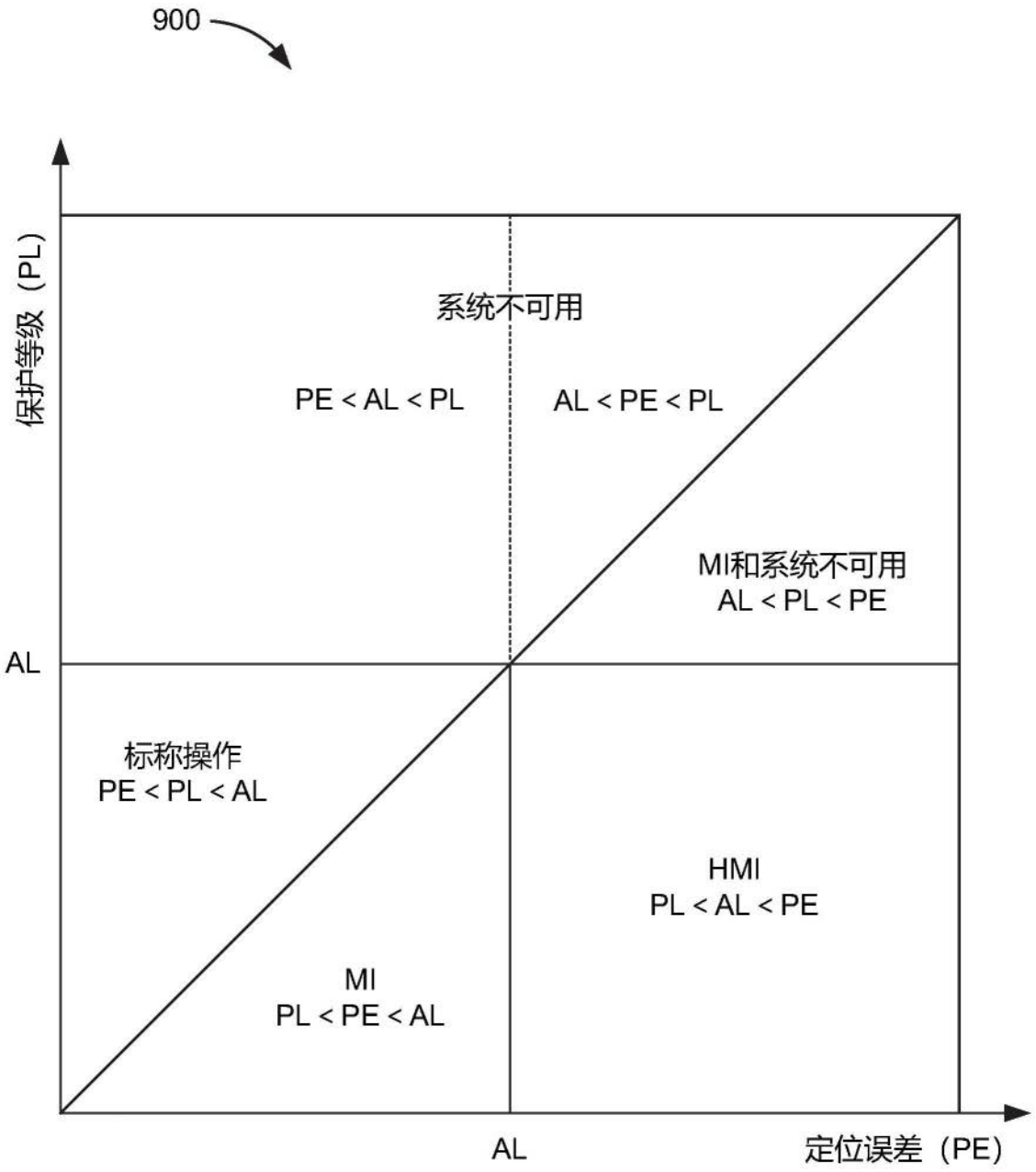

900
保护等级（PL）
系统不可用
PE < AL < PL
AL < PE < PL
MI和系统不可用
AL < PL < PE
AL
标称操作
PE < PL < AL
HMI
PL < AL < PE
MI
PL < PE < AL
AL
定位误差（PE）

图9

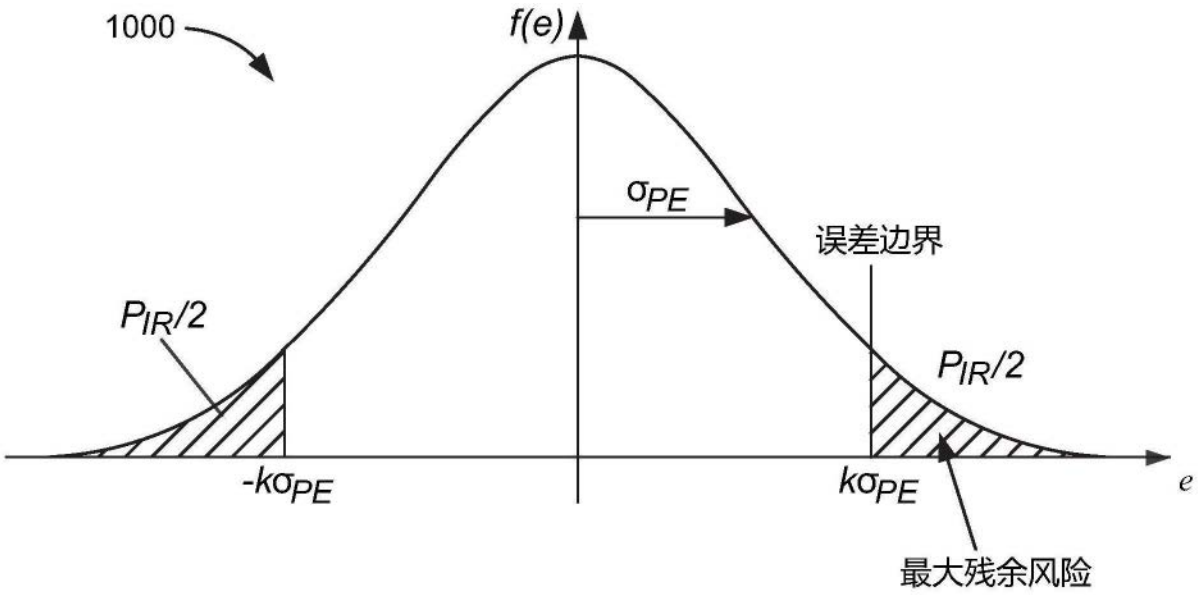

1000
f(e)
σPE
误差边界
PIR/2
PIR/2
-kσPE
kσPE
e
最大残余风险

图10

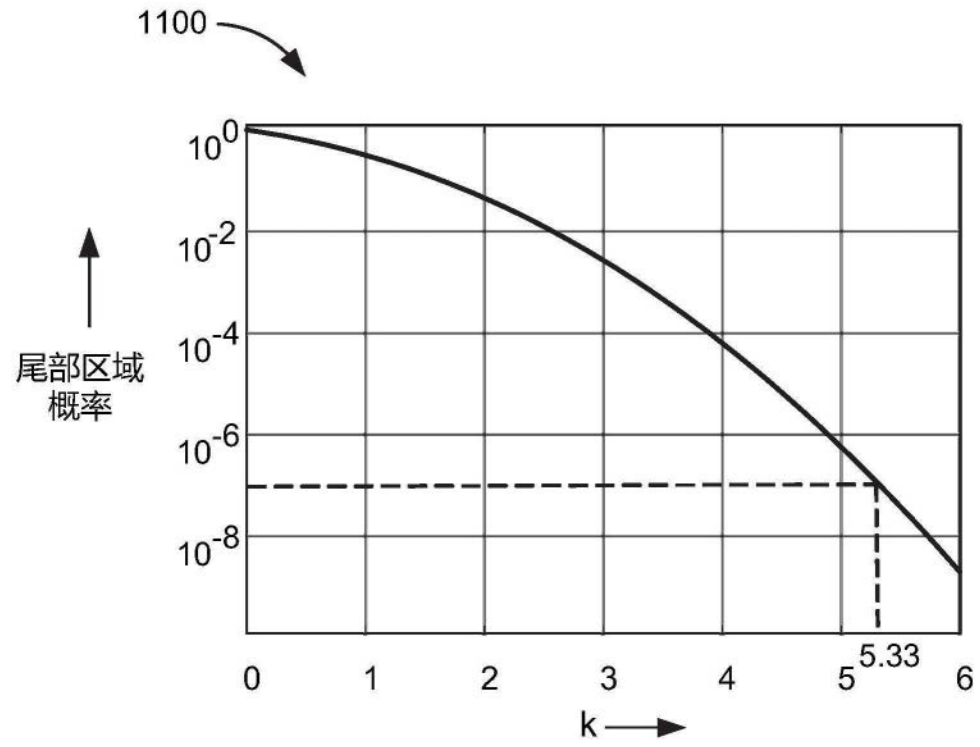

1100
10^0
10^-2
10^-4
10^-6
10^-8
尾部区域
概率
0
1
2
3
4
5
5.33
6
k

图11

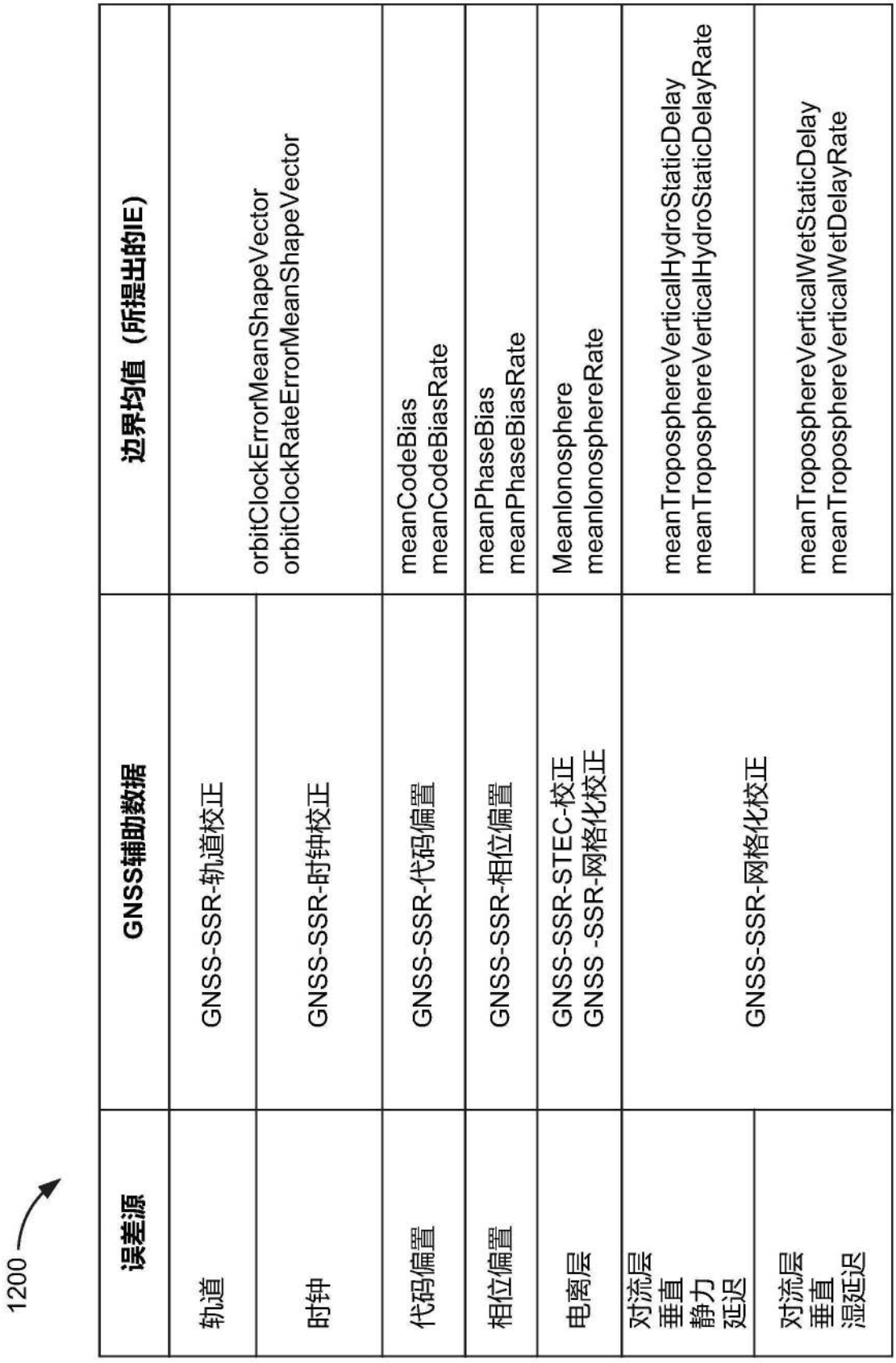

1200
误差源
GNSS辅助数据
边界均值（所提出的IE）
轨道
GNSS-SSR-轨道校正
orbitClockErrorMeanShapeVector
orbitClockRateErrorMeanShapeVector
时钟
GNSS-SSR-时钟校正
代码偏置
GNSS-SSR-代码偏置
meanCodeBias
meanCodeBiasRate
相位偏置
GNSS-SSR-相位偏置
meanPhaseBias
meanPhaseBiasRate
电离层
GNSS-SSR-STEC-校正
GNSS -SSR-网格化校正
Meanlonosphere
meanlonosphereRate
对流层
垂直
静力
延迟
GNSS-SSR-网格化校正
meanTroposphereVerticalHydroStaticDelay
meanTroposphereVerticalHydroStaticDelayRate
对流层
垂直
湿延迟
meanTroposphereVerticalWetStaticDelay
meanTroposphereVerticalWetDelayRate

图12A

1200

误差源	边界StdDev（所提出的IE）	残余风险（所提出的IE）	时间相关性（所提出的IE）
轨道	orbitClockErrorCovarianceShapeMatrix orbitClockRateErrorCovarianceShapeMatrix	pConstellationFault pSatelliteFault	tCorrectionRangeOrbit tCorrectionRangeRateOrbit
时钟			tCorrectionRangeClock tCorrectionRangeRateClock
代码偏置	stdDevCodeBias stdDevCodeBiasRate		
相位偏置	stdDevPhaseBias stdDevPhaseBiasRate		
电离层	stdDevIonosphere stdDevIonosphereRate	plonosphereFault	tCorrectionIonosphere
对流层 垂直 静力 延迟	stdDevTroposphereVerticalHydroStaticDelay stdDevTroposphereVerticalHydroStaticDelayRate	pTroposphereFault	tCorrectionTroposphere
对流层 垂直 湿延迟	stdDevTroposphereVerticalWetStaticDelay stdDevTroposphereVerticalWetDelayRate		

图12B

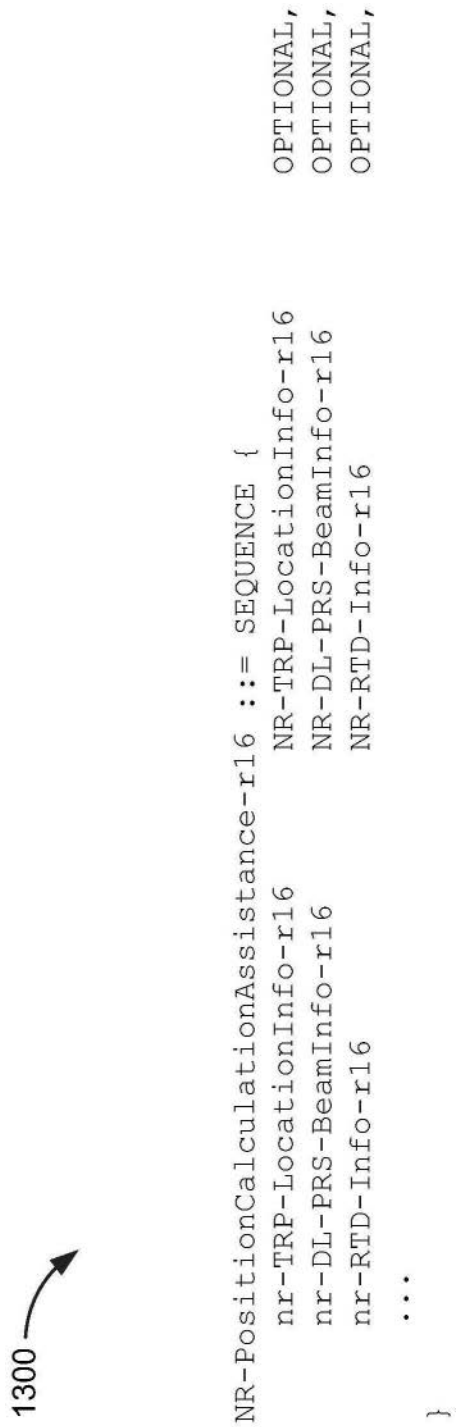

1300
NR-PositionCalculationAssistance-r16 ::= SEQUENCE {
nr-TRP-LocationInfo-r16 NR-TRP-LocationInfo-r16 OPTIONAL,
nr-DL-PRS-BeamInfo-r16 NR-DL-PRS-BeamInfo-r16 OPTIONAL,
nr-RTD-Info-r16 NR-RTD-Info-r16 OPTIONAL,
...
}

图13

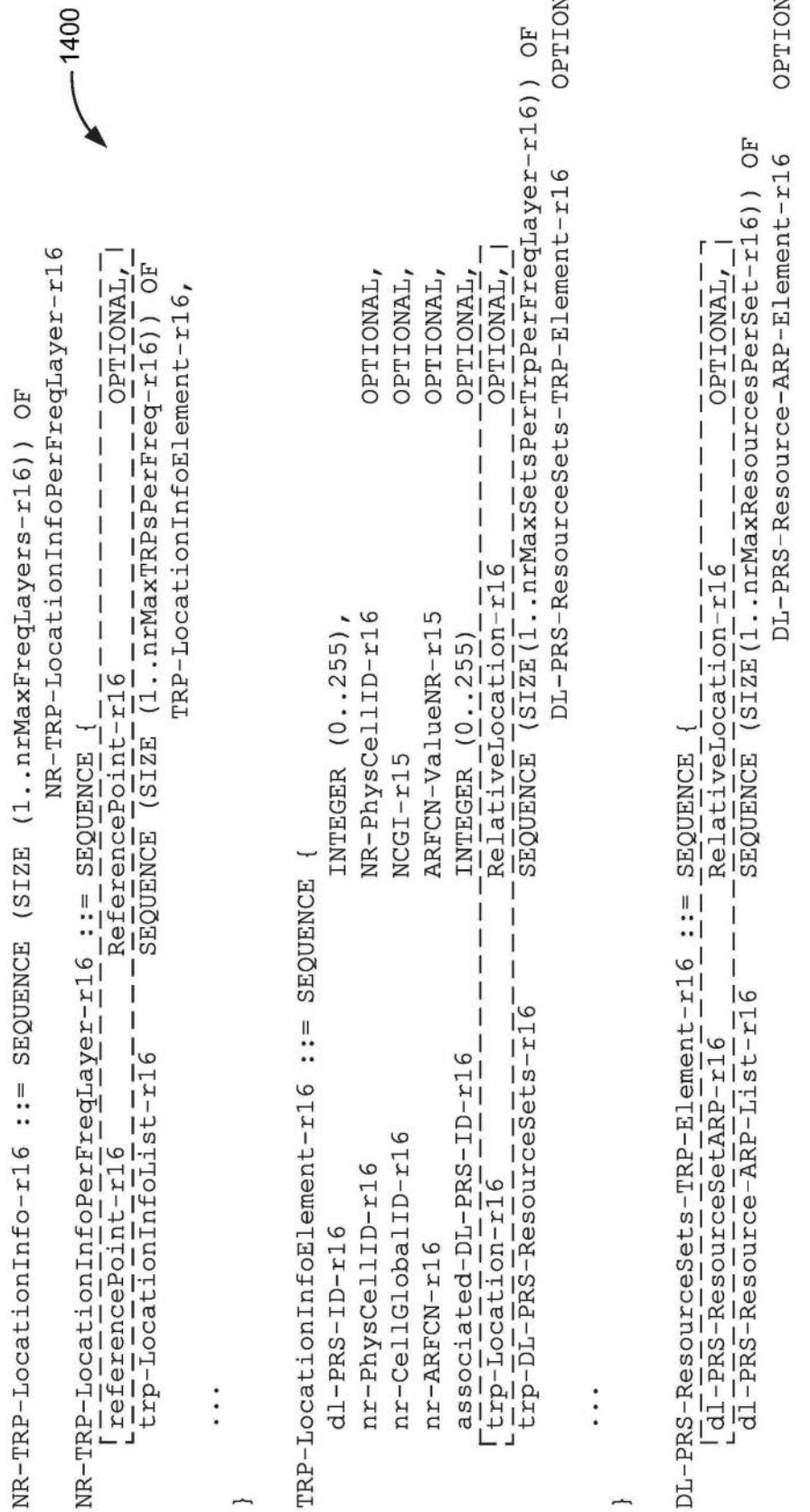

1400
NR-TRP-LocationInfo-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..nrMaxFreqLayers-r16)) OF
NR-TRP-LocationInfoPerFreqLayer-r16
NR-TRP-LocationInfoPerFreqLayer-r16 ::= SEQUENCE {
referencePoint-r16 ReferencePoint-r16 OPTIONAL,
trp-LocationInfoList-r16 SEQUENCE (SIZE (1..nrMaxTRPsPerFreq-r16)) OF
TRP-LocationInfoElement-r16,
...
}
TRP-LocationInfoElement-r16 ::= SEQUENCE {
dl-PRS-ID-r16 INTEGER (0..255),
nr-PhysCellID-r16 NR-PhysCellID-r16 OPTIONAL,
nr-CellGlobalID-r16 NCGI-r15 OPTIONAL,
nr-ARFCN-r16 ARFCN-ValueNR-r15 OPTIONAL,
associated-DL-PRS-ID-r16 INTEGER (0..255) OPTIONAL,
trp-Location-r16 RelativeLocation-r16 OPTIONAL,
trp-DL-PRS-ResourceSets-r16 SEQUENCE (SIZE(1..nrMaxSetsPerTrpPerFreqLayer-r16)) OF
DL-PRS-ResourceSets-TRP-Element-r16 OPTIONAL,
...
}
DL-PRS-ResourceSets-TRP-Element-r16 ::= SEQUENCE {
dl-PRS-ResourceSetARP-r16 RelativeLocation-r16 OPTIONAL,
dl-PRS-Resource-ARP-List-r16 SEQUENCE (SIZE(1..nrMaxResourcesPerSet-r16)) OF
DL-PRS-Resource-ARP-Element-r16 OPTIONAL,
...
}
DL-PRS-Resource-ARP-Element-r16 ::= SEQUENCE {
dl-PRS-Resource-ARP-location-r16 RelativeLocation-r16 OPTIONAL,
...
}

图14

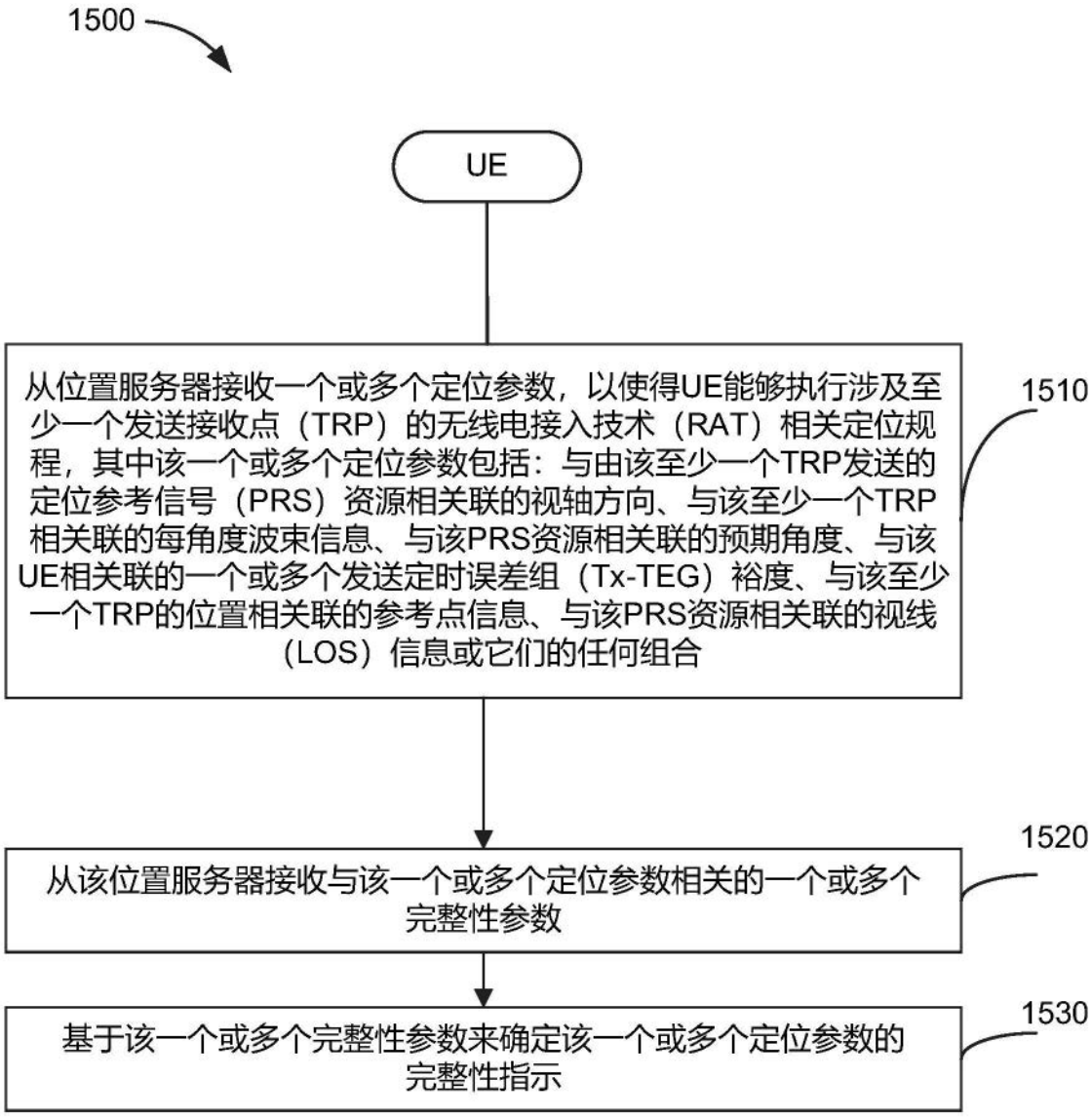

1500
UE
从位置服务器接收一个或多个定位参数，以使得UE能够执行涉及至少一个发送接收点（TRP）的无线电接入技术（RAT）相关定位规程，其中该一个或多个定位参数包括：与由该至少一个TRP发送的定位参考信号（PRS）资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组（Tx-TEG）裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线（LOS）信息或它们的任何组合
1510
从该位置服务器接收与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数
1520
基于该一个或多个完整性参数来确定该一个或多个定位参数的完整性指示
1530

图15

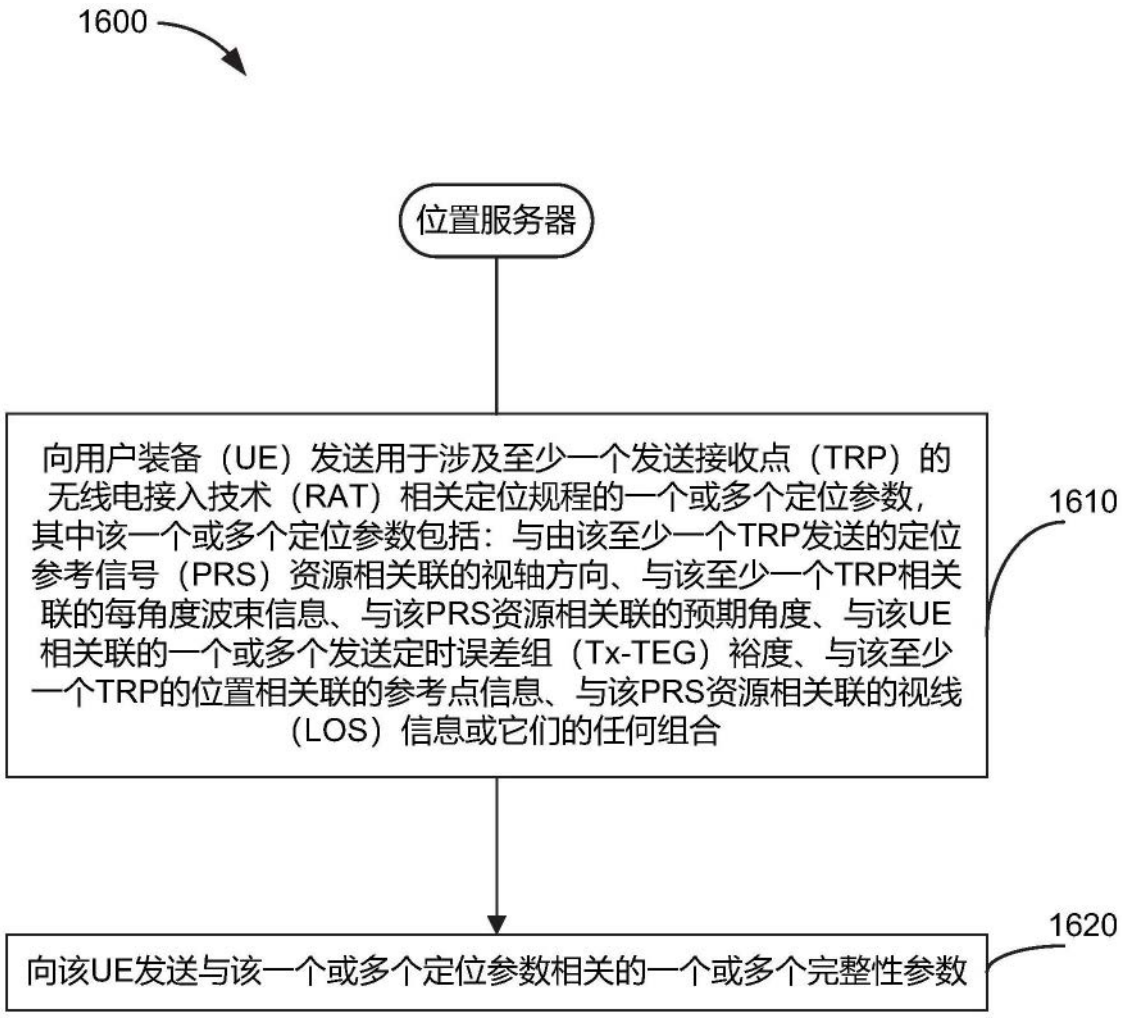

1600
位置服务器
向用户装备（UE）发送用于涉及至少一个发送接收点（TRP）的无线电接入技术（RAT）相关定位规程的一个或多个定位参数，其中该一个或多个定位参数包括：与由该至少一个TRP发送的定位参考信号（PRS）资源相关联的视轴方向、与该至少一个TRP相关联的每角度波束信息、与该PRS资源相关联的预期角度、与该UE相关联的一个或多个发送定时误差组（Tx-TEG）裕度、与该至少一个TRP的位置相关联的参考点信息、与该PRS资源相关联的视线（LOS）信息或它们的任何组合
1610
向该UE发送与该一个或多个定位参数相关的一个或多个完整性参数
1620

图16