



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115606268 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202180033975.2

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(22) 申请日 2021.05.10

专利代理师 李小芳 陈炜

(30) 优先权数据

63/025,510 2020.05.15 US

17/314,258 2021.05.07 US

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2006.01)

G01S 5/00 (2006.01)

H04W 72/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.11.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/031624 2021.05.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/231325 EN 2021.11.18

(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·马诺拉克斯 A·米尔巴格赫里

G·R·欧普肖格

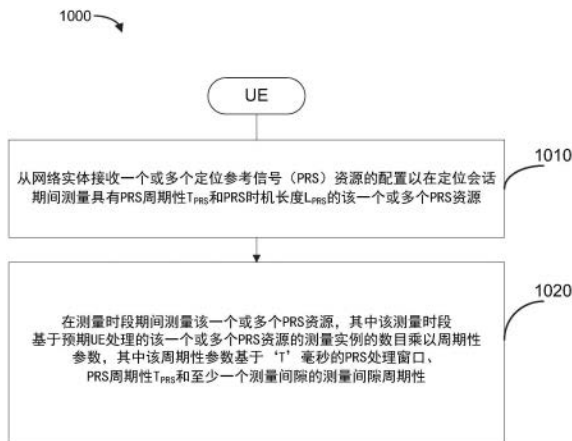
权利要求书3页 说明书29页 附图15页

(54) 发明名称

用于定位参考信号 (PRS) 测量的报告粒度和
测量时段

(57) 摘要

公开了用于无线定位的技术。在一方面,用
户装备 (UE) 从网络实体接收一个或多个定位参
考信号 (PRS) 资源的配置以在定位会话期间测量
具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个
或多个PRS资源;并且在测量时段期间测量该一
个或多个PRS资源,其中该测量时段基于预期UE
处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目
乘以周期性参数,其中周期性参数基于“T”毫秒
的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量
间隙的测量间隙周期性。



1. 一种由用户装备 (UE) 执行的无线定位方法, 包括:

从网络实体接收一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的配置以在定位会话期间测量具有 PRS 周期性 T_{PRS} 和 PRS 时机长度 L_{PRS} 的所述一个或多个 PRS 资源; 以及

在测量时段期间测量所述一个或多个 PRS 资源, 其中所述测量时段基于预期所述 UE 处理的所述一个或多个 PRS 资源的测量实例的数目乘以周期性参数, 其中所述周期性参数基于 'T' 毫秒的 PRS 处理窗口、所述 PRS 周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述周期性参数是所述 PRS 处理窗口、所述 PRS 周期性 T_{PRS} 和所述测量间隙周期性的最大值。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述周期性参数不小于所述 PRS 处理窗口、所述 PRS 周期性 T_{PRS} 和所述测量间隙周期性的最大值。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述测量实例的数目基于所述 PRS 时机长度 L_{PRS} 。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其中所述 PRS 时机长度 L_{PRS} 基于是使用类型 1 历时计算还是使用类型 2 历时计算来确定任何 PRS 处理窗口内以毫秒为单位的 PRS 码元的历时。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其中 'T' 毫秒是在给定最大 PRS 带宽的情况下所述 UE 能在其期间处理以毫秒为单位的历时 'N' 的 PRS 码元的毫秒数。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述 PRS 时机长度 L_{PRS} 是从 PRS 时机的第一 PRS 资源的第一码元到所述 PRS 时机的最后 PRS 资源的最后码元的时间。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述 PRS 周期性 T_{PRS} 是从第一 PRS 时机的第一 PRS 资源的第一重复到下一 PRS 时机的所述第一 PRS 资源的所述第一重复的时间。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述测量时段是参考信号时间差 (RSTD) 测量时段, 并且

所述一个或多个 PRS 资源是由参考传送接收点 (TRP) 和至少一个邻居 TRP 传送的。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述测量时段是接收到传送 (Rx-Tx) 时间差测量时段。

11. 一种由用户装备 (UE) 执行的无线定位方法, 包括:

从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐;

执行对所述一个或多个 PRS 资源的一个或多个定位测量; 以及

以第二粒度报告所述一个或多个定位测量, 其中所述第二粒度小于或等于所述第一粒度并且大于或等于最小粒度, 并且其中所述最小粒度基于与所述一个或多个 PRS 资源相关联的 PRS 带宽参数。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述 PRS 带宽参数包括所述一个或多个 PRS 资源的最小带宽的倒数。

13. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述 PRS 带宽参数包括所述一个或多个 PRS 资源跨在其上传送所述一个或多个 PRS 资源的所有定位频率层的最小带宽。

14. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述 PRS 带宽参数包括过采样因子的倒数。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中所述过采样因子满足以下条件:

由所述网络实体配置给所述 UE,

由所述 UE 推荐,

基于所述一个或多个PRS资源的频率范围,或者是所述UE的能力。

16. 如权利要求11所述的方法,其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源跨所述一个或多个PRS资源的参考PRS资源和所述一个或多个PRS资源的至少一个邻居PRS资源的最小带宽。

17. 如权利要求16所述的方法,其中所述参考PRS资源是由参考传送接收点(TRP)传送的,并且所述至少一个邻居PRS资源是由至少一个邻居TRP传送的。

18. 如权利要求11所述的方法,其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源的带宽的倒数的对数函数。

19. 如权利要求11所述的方法,其中所述一个或多个定位测量包括一个或多个参考信号时间差(RSTD)测量。

20. 如权利要求11所述的方法,其中所述一个或多个定位测量包括一个或多个接收到传送(Rx-Tx)时间差测量。

21. 一种用户装备(UE),包括:

存储器;

至少一个收发机;以及

通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发机的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成:

经由所述至少一个收发机从网络实体接收一个或多个定位参考信号(PRS)资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的所述一个或多个PRS资源;以及

在测量时段期间测量所述一个或多个PRS资源,其中所述测量时段基于预期所述UE处理的所述一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中所述周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、所述PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

22. 如权利要求21所述的UE,其中所述周期性参数是所述PRS处理窗口、所述PRS周期性 T_{PRS} 和所述测量间隙周期性的最大值。

23. 如权利要求21所述的UE,其中所述周期性参数不小于所述PRS处理窗口、所述PRS周期性 T_{PRS} 和所述测量间隙周期性的最大值。

24. 如权利要求21所述的UE,其中所述测量实例的数目基于所述PRS时机长度 L_{PRS} 。

25. 如权利要求24所述的UE,其中所述PRS时机长度 L_{PRS} 基于是使用类型1历时计算还是使用类型2历时计算来确定任何PRS处理窗口内以毫秒为单位的PRS码元的历时。

26. 如权利要求21所述的UE,其中‘T’毫秒是在给定最大PRS带宽的情况下所述UE能在其期间处理以毫秒为单位的历时‘N’的PRS码元的毫秒数。

27. 如权利要求21所述的UE,其中所述PRS时机长度 L_{PRS} 是从PRS时机的第一PRS资源的第一码元到所述PRS时机的最后PRS资源的最后码元的时间。

28. 如权利要求21所述的UE,其中所述PRS周期性 T_{PRS} 是从第一PRS时机的第一PRS资源的第一重复到下一PRS时机的所述第一PRS资源的所述第一重复的时间。

29. 如权利要求21所述的UE,其中:

所述测量时段是参考信号时间差(RSTD)测量时段,并且

所述一个或多个PRS资源是由参考传送接收点 (TRP) 和至少一个邻居TRP传送的。

30. 如权利要求21所述的UE, 其中所述测量时段是接收到传送 (Rx-Tx) 时间差测量时段。

31. 一种用户装备 (UE), 包括:

存储器;

至少一个收发机; 以及

通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发机的至少一个处理器, 所述至少一个处理器被配置成:

经由所述至少一个收发机从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐;

执行对所述一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量; 以及

以第二粒度报告所述一个或多个定位测量, 其中所述第二粒度小于或等于所述第一粒度并且大于或等于最小粒度, 并且其中所述最小粒度基于与所述一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

32. 如权利要求31所述的UE, 其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源的最小带宽的倒数。

33. 如权利要求31所述的UE, 其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源跨在其上传送所述一个或多个PRS资源的所有定位频率层的最小带宽。

34. 如权利要求31所述的UE, 其中所述PRS带宽参数包括过采样因子的倒数。

35. 如权利要求34所述的UE, 其中所述过采样因子满足以下条件:

由所述网络实体配置给所述UE,

由所述UE推荐,

基于所述一个或多个PRS资源的频率范围, 或者

是所述UE的能力。

36. 如权利要求31所述的UE, 其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源跨所述一个或多个PRS资源的参考PRS资源和所述一个或多个PRS资源的至少一个邻居PRS资源的最小带宽。

37. 如权利要求36所述的UE, 其中所述参考PRS资源是由参考传送接收点 (TRP) 传送的, 并且所述至少一个邻居PRS资源是由至少一个邻居TRP传送的。

38. 如权利要求31所述的UE, 其中所述PRS带宽参数包括所述一个或多个PRS资源的带宽的倒数的对数函数。

39. 如权利要求31所述的UE, 其中所述一个或多个定位测量包括一个或多个参考信号时间差 (RSTD) 测量。

40. 如权利要求31所述的UE, 其中所述一个或多个定位测量包括一个或多个接收到传送 (Rx-Tx) 时间差测量。

用于定位参考信号 (PRS) 测量的报告粒度和测量时段

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2020年5月15日提交的题为“REPORTING GRANULARITY AND MEASUREMENT PERIOD FOR POSITIONING REFERENCE SIGNAL (PRS) MEASUREMENTS (用于定位参考信号 (PRS) 测量的报告粒度和测量时段)”的美国临时申请No. 63/025,510、以及于2021年5月7日提交的题为“REPORTING GRANULARITY AND MEASUREMENT PERIOD FOR POSITIONING REFERENCE SIGNAL (PRS) MEASUREMENTS (用于定位参考信号 (PRS) 测量的报告粒度和测量时段)”的美国非临时申请No. 17/314,258的权益,这两件申请均被转让给本申请受让人并由此通过援引整体明确纳入于此。

[0003] 公开背景

[0004] 1. 公开领域

[0005] 本公开的各方面一般涉及无线通信。

[0006] 2. 相关技术描述

[0007] 无线通信系统已经过了数代的发展,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括过渡的2.5G和2.75G网络)、第三代(3G)具有因特网能力的高速数据无线服务和第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)或WiMax)。目前在用的有许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝以及个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统(GSM)等的数字蜂窝系统。

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

[0009] 概述

[0010] 以下给出了与本文所公开的一个或多个方面相关的简化概述。由此,以下概述既不应被认为是与所有构想的方面相关的详尽纵览,以下概述也不应被认为标识与所有构想的方面相关的关键性或决定性要素或描绘与任何特定方面相关联的范围。相应地,以下概述的唯一目的是在以下给出的详细描述之前以简化形式呈现与关于本文所公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念。

[0011] 在一方面,一种由用户装备(UE)执行的无线定位方法,该方法包括:从网络实体接收一个或多个定位参考信号(PRS)资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源;以及在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源,其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中该周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

[0012] 在一方面,一种由用户装备 (UE) 执行的无线定位方法,该方法包括:从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐;执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量;以及以第二粒度报告该一个或多个定位测量,其中第二粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度,并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

[0013] 在一方面,一种用户装备 (UE) 包括:存储器;至少一个收发机;以及通信地耦合到该存储器和该至少一个收发机的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置成:经由该至少一个收发机从网络实体接收一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源;以及在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源,其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中该周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

[0014] 在一方面,一种用户装备 (UE) 包括:存储器;至少一个收发机;以及通信地耦合到该存储器和该至少一个收发机的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置成:经由该至少一个收发机从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐;执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量;以及以第二粒度报告该一个或多个定位测量,其中第二粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度,并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

[0015] 在一方面,一种用户装备 (UE) 包括:用于从网络实体接收一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源的装置;以及用于在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源的装置,其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中该周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

[0016] 在一方面,一种用户装备 (UE) 包括:用于从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐的装置;用于执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量的装置;以及用于以第二粒度报告该一个或多个定位测量的装置,其中第二粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度,并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

[0017] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读存储介质,这些指令在由用户装备 (UE) 执行时使该UE执行以下操作:从网络实体接收一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源;以及在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源,其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中该周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

[0018] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读存储介质,这些指令在由用户装备 (UE) 执行时使该UE执行以下操作:从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号 (PRS) 资源的定位测量的第一粒度的推荐;执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量;以及以第二粒度报告该一个或多个定位测量,其中第二

粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度,并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

[0019] 基于附图和详细描述,与本文所公开的各方面相关联的其他目标和优点对本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0020] 附图简述

[0021] 给出附图以帮助对本公开的各方面进行描述,且提供附图仅用于解说各方面而非对其进行限定。

[0022] 图1解说了根据本公开的各方面的示例无线通信系统。

[0023] 图2A和2B解说了根据本公开的各方面的示例无线网络结构。

[0024] 图3A、3B和3C是可分别在用户装备(UE)、基站、以及网络实体中采用并且被配置成支持如本文所教导的通信的组件的若干范例方面的简化框图。

[0025] 图4A和4B是解说根据本公开的各方面的示例帧结构和这些帧结构内的信道的示图。

[0026] 图5是根据本公开的各方面的具有不同时间间隙的示例定位参考信号(PRS)资源集的示图。

[0027] 图6至8解说了用于报告定位测量的各种信息元素(IE)。

[0028] 图9是根据本公开的各方面的跨越给定时间历时(以毫秒为单位)的若干DL-PRS资源的示图。

[0029] 图10和11解说了根据本公开的各方面的示例无线定位方法。

[0030] 详细描述

[0031] 本公开的各方面在以下针对出于解说目的提供的各种示例的描述和相关附图中提供。可以设计替换方面而不脱离本公开的范围。另外,本公开中众所周知的元素将不被详细描述或将被省去以免湮没本公开的相关细节。

[0032] 措辞“示例性”和/或“示例”在本文中用于意指“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。同样地,术语“本公开的各方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0033] 本领域技术人员将领会,以下描述的信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿以下描述可能被提及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元以及码片可部分地取决于具体应用、部分地取决于所期望的设计、部分地取决于对应技术等而由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合表示。

[0034] 此外,许多方面以由例如计算设备的元件执行的动作序列的形式来描述。将认识到,本文所描述的各种动作能由专用电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外,本文所描述的动作序列可被认为是完全体现在任何形式的非瞬态计算机可读存储介质内,该非瞬态计算机可读存储介质中存储有一经执行就将使得或指令设备的相关联处理器执行本文所描述的功能性的相应计算机指令集。由此,本公开的各个方面可以数种不同形式体现,所有这些形式都已被构想为落在所要求保护的主体内容的范围内。另外,对于本文所描述的每一方面,任何此类方面的对应形式可在本文中描述为例如“被配置成执行所描述的动作的逻辑”。

[0035] 如本文所使用的,术语“用户装备”(UE)和“基站”并非旨在专用于或以其他方式被

限于任何特定的无线电接入技术 (RAT), 除非另有说明。一般而言, UE 可以是被用户用来在无线通信网络上进行通信的任何无线通信设备 (例如, 移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、消费者资产定位设备、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) 是驻定的, 并且可以与无线电接入网 (RAN) 进行通信。如本文中所使用的, 术语“UE”可以互换地被称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”、或其变型。一般而言, UE 可以经由 RAN 与核心网进行通信, 并且通过核心网, UE 可以与外部网络 (诸如因特网) 以及与其他 UE 连接。当然, 连接到核心网和/或因特网的其他机制对于 UE 而言也是可能的, 诸如通过有线接入网、无线局域网 (WLAN) 网络 (例如, 基于电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11 规范等) 等等。

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

[0037] 术语“基站”可以指单个物理传送接收点 (TRP) 或者可以指可能或可能不共处一地的多个物理 TRP。例如, 在术语“基站”指单个物理 TRP 的情况下, 该物理 TRP 可以是与基站的蜂窝小区 (或若干个蜂窝小区扇区) 相对应的基站天线。在术语“基站”指多个共处一地的物理 TRP 的情况下, 该物理 TRP 可以是基站的天线阵列 (例如, 如在多输入多输出 (MIMO) 系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”指多个非共处一地的物理 TRP 的情况下, 该物理 TRP 可以是分布式天线系统 (DAS) (经由传输介质来连接到共用源的在空间上分离的天线的网络) 或远程无线电头端 (RRH) (连接到服务基站的远程基站)。替换地, 非共处一地的物理 TRP 可以是 UE 接收测量报告的服务基站和该 UE 正在测量其参考射频 (RF) 信号的邻居基站。由于 TRP 是基站从其传送和接收无线信号的点, 如本文中所使用的, 因此对来自基站的传输或在基站处的接收的引用应被理解为引用该基站的特定 TRP。

[0038] 在支持 UE 定位的一些实现中, 基站可能不支持 UE 的无线接入 (例如, 可能不支持关于 UE 的数据、语音、和/或信令连接), 但是可以替代地向 UE 传送要被 UE 测量的参考信号、和/或可以接收和测量由 UE 传送的信号。此类基站可被称为定位塔台 (例如, 在向 UE 传送信号的情况下) 和/或被称为位置测量单元 (例如, 在接收和测量来自 UE 的信号的情况下)。

[0039] “RF 信号”包括通过传送方与接收方之间的空间来传输信息的给定频率的电磁波。如本文所使用的, 传送方可以向接收方传送单个“RF 信号”或多个“RF 信号”。然而, 由于通过多径信道的各 RF 信号的传播特性, 接收方可接收到与每个所传送 RF 信号相对应的多个“RF 信号”。传送方与接收方之间的不同路径上所传送的相同 RF 信号可被称为“多径”RF 信号。如本文所使用的, RF 信号还可被称为“无线信号”或简称为“信号”, 其中从上下文能清楚地看

出术语“信号”指的是无线信号或RF信号。

[0040] 图1解说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))可包括各个基站102(被标记为“BS”)和各个UE 104。基站102可包括宏蜂窝小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型蜂窝小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏蜂窝小区基站可包括eNB和/或ng-eNB(其中无线通信系统100对应于LTE网络)、或者gNB(其中无线通信系统100对应于NR网络)、或两者的组合,并且小型蜂窝小区基站可包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、微蜂窝小区等等。

[0041] 各基站102可共同地形成RAN并且通过回程链路122来与核心网170(例如,演进型分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,以及通过核心网170去往一个或多个位置服务器172(例如,位置管理功能(LMF)或安全用户面定位(SUPL)位置平台(SLP))。位置服务器172可以是核心网170的一部分或者可以在核心网170外部。除了其他功能,基站102还可执行与传递用户数据、无线电信道暗码化和暗码解译、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(诸如,切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接设立和释放、负载平衡、非接入阶层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警报消息的递送中的一者或多者相关的功能。基站102可通过回程链路134(其可以是有线的或无线的)直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信。

[0042] 基站102可与UE 104进行无线通信。每个基站102可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,一个或多个蜂窝小区可由每个地理覆盖区域110中的基站102支持。“蜂窝小区”是用于与基站(例如,在某个频率资源上,其被称为载波频率、分量载波、载波、频带等等)进行通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符(例如,物理蜂窝小区标识符(PCI)、增强型蜂窝小区标识符(ECI)、虚拟蜂窝小区标识符(VCI)、蜂窝小区全局标识符(CGI)等)相关联以区分经由相同或不同载波频率来操作的蜂窝小区。在一些情形中,可根据可为不同类型的UE提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置不同蜂窝小区。由于蜂窝小区由特定的基站支持,因此术语“蜂窝小区”可取决于上下文而指代逻辑通信实体和支持该逻辑通信实体的基站中的任一者或两者。另外,因为TRP通常是蜂窝小区的物理传送点,所以术语“蜂窝小区”和“TRP”可以互换地使用。在一些情形中,在载波频率可被检测到并且被用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信的意义上,术语“蜂窝小区”还可以指基站的地理覆盖区域(例如,扇区)。

[0043] 虽然相邻宏蜂窝小区基站102的各地理覆盖区域110可部分地交叠(例如,在切换区域中),但是一些地理覆盖区域110可能基本上被较大的地理覆盖区域110交叠。例如,小型蜂窝小区基站102'(被标记为“小型蜂窝小区”的“SC”)可具有基本上与一个或多个宏蜂窝小区基站102的地理覆盖区域110交叠的地理覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区基站两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括家用eNB(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。

[0044] 基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的上行链路(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形、和/或发射分集。通信链路120可通过一个或多个载波频率。载波的分配可以关于下行链路和上行链路是非对称的(例如,与

上行链路相比可将更多或更少载波分配给下行链路)。

[0045] 无线通信系统100可进一步包括在无执照频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154与WLAN站(STA)152处于通信的无线局域网(WLAN)接入点(AP)150。当在无执照频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP150可在进行通信之前执行畅通信道评估(CCA)或先听后讲规程以确定该信道是否可用。

[0046] 小型蜂窝小区基站102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时,小型蜂窝小区基站102'可采用LTE或NR技术并且使用与由WLAN AP 150使用的频谱相同的5GHz无执照频谱。在无执照频谱中采用LTE/5G的小型蜂窝小区基站102'可推升对接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。无执照频谱中的NR可被称为NR-U。无执照频谱中的LTE可被称为LTE-U、有执照辅助式接入(LAA)或MultaFire。

[0047] 无线通信系统100可进一步包括毫米波(mmW)基站180,该mmW基站180可在mmW频率和/或近mmW频率中操作以与UE 182处于通信。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围以及1毫米到10毫米之间的波长。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可向下扩展至具有100毫米波长的3GHz频率。超高频(SHF)频带在3GHz到30GHz之间扩展,其还被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有高路径损耗和相对短的射程。mmW基站180和UE 182可利用mmW通信链路184上的波束成形(发射和/或接收)来补偿极高路径损耗和短射程。此外,将领会,在替换配置中,一个或多个基站102还可使用mmW或近mmW以及波束成形来进行传送。相应地,将领会,前述解说仅仅是示例,并且不应当被解读成限定本文中所公开的各个方面。

[0048] 发射波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。常规地,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,该网络节点在所有方向上(全向地)广播该信号。利用发射波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于传送方网络节点)位于哪里,并在该特定方向上投射较强下行链路RF信号,从而为接收方设备提供较快(就数据率而言)且较强的RF信号。为了在发射时改变RF信号的方向性,网络节点可以在正在广播该RF信号的一个或多个发射机中的每个发射机处控制该RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可使用产生RF波的波束的天线阵列(被称为“相控阵”或“天线阵列”),RF波的波束能够被“引导”指向不同的方向,而无需实际地移动这些天线。具体而言,来自发射机的RF电流以正确的相位关系被馈送到个体天线,以使得来自分开的天线的无线电波在期望方向上相加在一起以增大辐射,而同时在不期望方向上抵消以抑制辐射。

[0049] 发射波束可以是准共处的,这意味着它们在接收方(例如,UE)看来具有相同的参数,而不论该网络节点的发射天线本身是否在物理上是共处的。在NR中,存在四种类型的准共处(QCL)关系。具体地,给定类型的QCL关系意味着:关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息推导出。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟、以及延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考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,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考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,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0050] 在接收波束成形中,接收机使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收机可在特定方向上增大天线阵列的增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,增大其增益水平)。由此,当接收机被称为在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益而言是较高的,或者该方向上的波束增益相比于对该接收机可用的所有其他接收波束在该方向上的波束增益而言是最高的。这导致从该方向接收的RF信号有较强的收到信号强度(例如,参考信号收到功率(RSRP)、参考信号收到质量(RSRQ)、信号与干扰加噪声比(SINR)等等)。

[0051] 发射波束和接收波束可以是空间相关的。空间关系意味着用于第二参考信号的第二波束(例如,发射或接收波束)的参数可以从关于第一参考信号的第一波束(例如,接收波束或发射波束)的信息推导出。例如,UE可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随后可以基于接收波束的参数来形成发射波束以用于向该基站发送上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。

[0052] 注意,取决于形成“下行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例如,如果基站正形成下行链路波束以向UE传送参考信号,则该下行链路波束是发射波束。然而,如果UE正形成下行链路波束,则该下行链路波束是用于接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,取决于形成“上行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例如,如果基站正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路接收波束,而如果UE正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路发射波束。

[0053] 在5G中,无线节点(例如,基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被划分成多个频率范围:FR1(从450到6000MHz)、FR2(从24250到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)、以及FR4(在FR1与FR2之间)。mmW频带一般包括FR2、FR3和FR4频率范围。如此,术语“mmW”和“FR2”或“FR3”或“FR4”一般可以可互换地使用。

[0054] 在多载波系统(诸如5G)中,载波频率之一被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务蜂窝小区”或“PCell”,并且其余载波频率被称为“辅载波”或“副服务蜂窝小区”或“SCell”。在载波聚集中,锚载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如,FR1)上并且在UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立规程或发起RRC连接重建规程的蜂窝小区上操作的载波。主载波携带所有共用控制信道以及因UE而异的控制信道,并且可以是有执照频率中的载波(然而,并不总是这种情形)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104与锚载波之间建立了RRC连接就可以配置该载波,并且该载波可被用于提供附加无线电资源。在一些情形中,辅载波可以是无执照频率中的载波。辅载波可仅包含必要的信令信息和信号,例如,因UE而异的信令信息和信号可能不存在于辅载波中,因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是因UE而异的。这意味着蜂窝小区中的不同UE 104/182可具有不同下行链路主载波。这对于上行链路主载波而言同样成立。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了平衡不同载波上的负载。由于“服务蜂窝小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站正用于进行通信的载波频率/分量载波,因此术语“蜂窝小区”、“服务蜂窝小区”、“分量载波”、“载波频率”等等可以被可互换地使用。

[0055] 例如,仍然参照图1,由宏蜂窝小区基站102利用的频率之一可以是锚载波(或“PCell”),并且由该宏蜂窝小区基站102和/或mmW基站180利用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。对多个载波的同时传送和/或接收使得UE104/182能够显著增大其数据传输和/

或接收速率。例如，多载波系统中的两个20MHz聚集载波与由单个20MHz载波获得的数据率相比较而言理论上将导致数据率的两倍增加(即，40MHz)。

[0056] 无线通信系统100可进一步包括UE 164，该UE 164可在通信链路120上与宏蜂窝小区基站102通信和/或在mmW通信链路184上与mmW基站180通信。例如，宏蜂窝小区基站102可支持PCe11和一个或多个SCe11以用于UE164，并且mmW基站180可支持一个或多个SCe11以用于UE 164。

[0057] 在图1的示例中，一个或多个地球轨道卫星定位系统 (SPS) 航天器 (SV) 112 (例如，卫星) 可被用作任何所解说UE (为了简单起见在图1中示为单个UE 104) 的位置信息的独立源。UE 104可包括一个或多个专用SPS接收机，这些专用SPS接收机专门设计成从SV 112接收SPS信号124以推导地理位置信息。SPS通常包括传送方系统 (例如，SV 112)，其被定位成使得接收方 (例如，UE 104) 能够至少部分地基于从传送方接收到的信号 (例如，SPS信号124) 来确定这些接收方在地球上或上方的位置。此类传送方通常传送用设定数目个芯片的重复伪随机噪声 (PN) 码来标记的信号。虽然传送方通常位于SV 112中，但是有时也可位于基于地面的控制站、基站102、和/或其他UE 104上。

[0058] SPS信号124的使用能通过各种基于卫星的扩增系统 (SBAS) 来扩增，该SBAS可与一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统相关联或者以其他方式被启用以与一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统联用。例如，SBAS可包括提供完整性信息、差分校正等的扩增系统，诸如举例而言广域扩增系统 (WAAS)、欧洲对地静止导航覆盖服务 (EGNOS)、多功能卫星扩增系统 (MSAS)、全球定位系统 (GPS) 辅助地理扩增导航或GPS和地理扩增导航系统 (GAGAN) 等等。由此，如本文中所使用的，SPS可包括一个或多个全球性和/或区域性导航卫星系统和/或扩增系统的任何组合，并且SPS信号124可包括SPS、类SPS、和/或与此类一个或多个SPS相关联的其他信号。

[0059] 无线通信系统100可进一步包括一个或多个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具有与连接到一个基站102的一个UE 104的D2D P2P链路192 (例如，UE 190可由此间接地获得蜂窝连通性)，以及与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194 (UE 190可由此间接地获得基于WLAN的因特网连通性)。在一示例中，D2D P2P链路192和194可以使用任何公知的D2D RAT (诸如LTE直连 (LTE-D)、WiFi直连 (WiFi-D)、蓝牙®等) 来支持。

[0060] 图2A解说了示例无线网络结构200。例如，5GC 210 (亦称为下一代核心 (NGC)) 可以在功能上被视为控制面 (C-plane) 功能214 (例如，UE注册、认证、网络接入、网关选择等) 和用户面 (U-plane) 功能212 (例如，UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等)，它们协同地操作以形成核心网。用户面接口 (NG-U) 213和控制面接口 (NG-C) 215将gNB 222连接到5GC 210，尤其分别连接到用户面功能212和控制面功能214。在附加配置中，ng-eNB 224也可经由至控制面功能214的NG-C 215以及至用户面功能212的NG-U 213来连接到5GC 210。此外，ng-eNB 224可经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中，下一代RAN (NG-RAN) 220可具有一个或多个gNB222，而其他配置包括一个或多个ng-eNB 224和一个或多个gNB 222。gNB 222或ng-eNB 224 (或这两者) 可与一个或多个UE 204 (例如，本文中描述的任何UE) 进行通信。

[0061] 另一可任选方面可包括位置服务器230,该位置服务器230可与5GC 210处于通信以便为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、5GC 210和/或经由因特网(未解说)连接到位置服务器230。此外,位置服务器230可被集成到核心网的组件中,或者替换地可在核心网的外部(例如,第三方服务器,诸如原始装备制造制造商(OEM)服务器或业务服务器)。

[0062] 图2B解说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)可以在功能上被视为控制面功能(由接入和移动性管理功能(AMF) 264提供)以及用户面功能(由用户面功能(UPF) 262提供),它们协同地操作以形成核心网(即,5GC 260)。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、一个或多个UE 204(例如,本文中所描述的任何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与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息传输、以及安全锚功能性(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并接收作为UE 204认证过程的结果而确立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动通信系统)订户身份模块(USIM)来认证的情形中,AMF 264从AUSF中检索安全材料。AMF 264的功能还包括安全上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,该密钥被SCM用来推导因接入网而异的密钥。AMF 264的功能性还包括:用于监管服务的位置服务管理、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传输、NG-RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息传输、用于与演进分组系统(EPS)互通的EPS承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。另外,AMF 264还支持非3GPP(第三代伙伴项目)接入网的功能性。

[0063] UPF 262的功能包括:充当RAT内/RAT间移动性的锚点(在适用时)、充当互连至数据网络(未示出)的外部协议数据单元(PDU)会话点、提供分组路由和转发、分组检视、用户面策略规则实施(例如,选通、重定向、话务引导)、合法拦截(用户面收集)、话务使用报告、用于用户面的服务质量(QoS)处置(例如,上行链路/下行链路速率实施、下行链路中的反射性QoS标记)、上行链路话务验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传输级分组标记、下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发、以及向源RAN节点发送和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可支持在用户面上在UE 204与位置服务器(诸如SLP 272)之间传输位置服务消息。

[0064] SMF 266的功能包括会话管理、UE网际协议(IP)地址分配和管理、用户面功能的选择和控制、在UPF 262处用于将话务路由到正确目的地的话务引导配置、对策略实施和QoS的部分控制、以及下行链路数据通知。SMF 266用于与AMF 264进行通信的接口被称为N11接口。

[0065] 另一可任选方面可包括LMF 270,该LMF 270可与5GC 260处于通信以便为UE 204提供位置辅助。LMF 270可以被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。LMF 270可以被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、5GC 260和/或经由因特网(未解说)连接到LMF 270。SLP 272可支持与

LMF270类似的功能,但是LMF 270可在控制面上(例如,使用旨在传达信令消息而不传达语音或数据的接口和协议)与AMF 264、NG-RAN 220、以及UE 204通信,SLP 272可在用户面上(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,如传输控制协议(TCP)和/或IP)与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)通信。

[0066] 用户面接口263和控制面接口265将5GC 260(并且尤其分别是UPF 262和AMF 264)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gNB222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可经由回程连接223彼此直接通信,回程连接223被称为“Xn-C”接口。gNB 222和/或ng-eNB 224中的一者或多者可在无线接口上与一个或多个UE 204通信,该无线接口被称为“Uu”接口。

[0067] gNB 222的功能性在gNB中央单元(gNB-CU) 226与一个或多个gNB分布式单元(gNB-DU) 228之间划分。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-CU 226是逻辑节点,其包括传递用户数据、移动性控制、无线电接入网共享、定位、会话管理等的基站功能,除了那些专门分配给gNB-DU 228的功能。更具体地,gNB-CU 226主管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是主管gNB 222的无线电链路控制(RLC)、媒体接入控制(MAC)和物理(PHY)层的逻辑节点。其操作由gNB-CU 226来控制。一个gNB-DU 228可以支持一个或多个蜂窝小区,而一个蜂窝小区仅由一个gNB-DU 228来支持。因此,UE 204经由RRC、SDAP和PDCP层与gNB-CU 226通信,并且经由RLC、MAC和PHY层与gNB-DU 228通信。

[0068] 图3A、3B和3C解说了可被纳入UE 302(其可对应于本文所描述的任何UE)、基站304(其可对应于本文所描述的任何基站)、以及网络实体306(其可对应于或体现本文所描述的任何网络功能,包括位置服务器230和LMF 270,或替换地可独立于图2A和2B中所描绘的NG-RAN 220和/或5GC 210/260基础设施,诸如专用网络)中以支持如本文所教导的文件传输操作的若干示例组件(由对应的框来表示)。将领会,这些组件在不同实现中可以在不同类型的装置中(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)实现。所解说的组件也可被纳入通信系统中的其他装置中。例如,系统中的其他装置可包括与所描述的那些组件类似的组件以提供类似的功能性。此外,给定装置可包含这些组件中的一个或多个组件。例如,一装置可包括使得该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信的多个收发机组件。

[0069] UE 302和基站304各自分别包括一个或多个无线广域网(WWAN)收发机310和350,从而提供用于经由一个或多个无线通信网络(未示出)(诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等)进行通信的装置(例如,用于传送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于抑制传送的装置等)。WWAN收发机310和350可各自分别连接到一个或多个天线316和356,以用于经由至少一个指定RAT(例如, NR、LTE、GSM等)在感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的某个时间/频率资源集)上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站(例如,eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发机310和350可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号318和358(例如,消息、指示、信息等),以及反之分别被配置成用于接收和解码信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,WWAN收发机310和350分别包括一个或多个发射机314和354以分别用于传送和编码信号318和358,并分别包括一个或多个接收机312和352以分别用于接收和解码信号318和358。

[0070] 至少在一些情形中,UE 302和基站304各自还分别包括一个或多个短程无线收发机320和360。短程无线收发机320和360可分别连接到一个或多个天线326和366,并且提供用于经由至少一个指定RAT(例如,WiFi、LTE-D、蓝牙®、ZigBee®, Z-Wave®,PC5、专用短程通信(DSRC)、车载环境无线接入(WAVE)、近场通信(NFC)等)在感兴趣的无线通信介质上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站等)进行通信的装置(例如,用于传送的装置、用于接收的装置、用于测量的装置、用于调谐的装置、用于抑制传送的装置等)。短程无线收发机320和360可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),以及反之分别被配置成用于接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,短程无线收发机320和360分别包括一个或多个发射机324和364以分别用于传送和编码信号328和368,并分别包括一个或多个接收机322和362以分别用于接收和解码信号328和368。作为特定示例,短程无线收发机320和360可以是WiFi收发机、蓝牙®收发机、Zigbee®和/或Z-Wave®收发机、NFC收发机、或交通工具到交通工具(V2V)和/或车联网(V2X)收发机。

[0071] 至少在一些情形中,UE 302和基站304还包括卫星定位系统(SPS)接收机330和370。SPS接收机330和370可分别连接到一个或多个天线336和376,并且可分别提供用于接收和/或测量SPS信号338和378的装置,这些SPS信号诸如全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域性导航卫星系统(NAVIC)、准天顶卫星系统(QZSS)等。SPS接收机330和370可分别包括用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收机330和370在适当时向其他系统请求信息和操作,并执行必要的计算以使用由任何合适的SPS算法获得的测量来确定UE 302和基站304的定位。

[0072] 基站304和网络实体306各自分别包括一个或多个网络收发机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)进行通信的装置(例如,用于传送的装置、用于接收的装置等)。例如,基站304可以采用一个或多个网络收发机380以在一个或多个有线或无线回程链路上与其他基站304或网络实体306通信。作为另一示例,网络实体306可以采用一个或多个网络收发机390以在一个或多个有线或无线回程链路上与一个或多个基站304通信,或者在一个或多个有线或无线核心网接口上与其他网络实体306通信。

[0073] 收发机可被配置成在有线或无线链路上进行通信。收发机(无论是有线收发机还是无线收发机)包括发射机电路系统(例如,发射机314、324、354、364)和接收机电路系统(例如,接收机312、322、352、362)。收发机在一些实现中可以是集成设备(例如,在单个设备中实施发射机电路系统和接收机电路系统),在一些实现中可以包括单独的发射机电路系统和单独的接收机电路系统,或者在其他实现中可以按其他方式来实施。有线收发机(例如,在一些实现中,网络收发机380和390)的发射机电路系统和接收机电路系统可被耦合到一个或多个有线网络接口端口。无线发射机电路系统(例如,发射机314、324、354、364)可包括或被耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其准许该相应装置(例如,UE 302、基站304)执行发射“波束成形”,如本文中所描述的。类似地,无线接收机电路系统(例如,接收机312、322、352、362)可包括或被耦合到多个天线(例如,天线316、326、

356、366), 诸如天线阵列, 其准许该相应装置 (例如, UE 302、基站304) 执行接收波束成形, 如本文中所述的。在一方面, 发射机电路系统和接收机电路系统可共享相同的多个天线 (例如, 天线316、326、356、366), 以使得该相应装置在给定时间只能进行接收或传送, 而不是同时进行两者。无线收发机 (例如, WWAN收发机310和350、短程无线收发机320和360) 还可包括用于执行各种测量的网络监听模块 (NLM) 等。

[0074] 如本文中所使用的, 各种无线收发机 (例如, 收发机310、320、350和360, 以及一些实现中的网络收发机380和390) 和有线收发机 (例如, 一些实现中的网络收发机380和390) 通常可被表征为“收发机”、“至少一个收发机”或“一个或多个收发机”。如此, 可以从所执行的通信类型推断特定收发机是有线收发机还是无线收发机。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机的信令, 而UE (例如, UE 302) 和基站 (例如, 基站304) 之间的无线通信一般涉及经由无线收发机的信令。

[0075] UE 302、基站304和网络实体306还包括可结合如本文中公开的操作来使用的其他组件。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性以及用于提供其他处理功能性。处理器332、384和394因此可提供用于处理的装置, 诸如用于确定的装置、用于计算的装置、用于接收的装置、用于传送的装置、用于指示的装置等等。在一方面, 处理器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系统、或其各种组合。

[0076] UE 302、基站304和网络实体306包括存储器电路系统, 其分别实现用于维持信息 (例如, 指示所保留资源、阈值、参数等等的信息) 的存储器340、386和396 (例如, 各自包括存储器设备)。存储器340、386和396因此可提供用于存储的装置、用于检索的装置、用于维持的装置等。在一些情形中, UE302、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得UE 302、基站304和网络实体306执行本文所描述的功能性。在其他方面, 定位组件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、与另一处理系统集成等等)。替换地, 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) 执行时使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文所描述的功能性。图3A解说了定位组件342的可能位置, 该定位组件342可以是例如一个或多个WWAN收发机310、存储器340、一个或多个处理器332、或其任何组合的一部分, 或者可以是自立组件。图3B解说了定位组件388的可能位置, 该定位组件388可以是例如一个或多个WWAN收发机350、存储器386、一个或多个处理器384、或其任何组合的一部分, 或者可以是自立组件。图3C解说了定位组件398的可能位置, 该定位组件398可以是例如一个或多个网络收发机390、存储器396、一个或多个处理器394、或其任何组合的一部分, 或者可以是自立组件。

[0077] 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移动和/或取向信息的装置, 该移动和/或取向信息独立于从由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个短程无线收发机320、和/或SPS接收机330所接收到的信号推导出的运动数据。作为示例, (诸) 传感器344可包括加速度计 (例如, 微机电系统 (MEMS) 设备)、陀螺

仪、地磁传感器(例如,罗盘)、高度计(例如,气压高度计)和/或任何其他类型的移动检测传感器。此外,(诸)传感器344可包括多个不同类型的设备并将它们的输出进行组合以提供运动信息。例如,传感器344可使用多轴加速度计和取向传感器的组合来提供计算二维(2D)和/或三维(3D)坐标系中的位置的能力。

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

[0079] 更详细地参照一个或多个处理器384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可被提供给处理器384。一个或多个处理器384可以实现用于RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和媒体接入控制(MAC)层的功能性。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))广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改、以及RRC连接释放)、RAT间移动性、以及用于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)、以及切换支持功能相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、通过自动重复请求(ARQ)的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0080] 发射机354和接收机352可实现与各种信号处理功能相关联的层1(L1)功能性。包括物理(PHY)层的层-1可包括传输信道上的检错、传输信道的前向纠错(FEC)译码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。发射机354基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交振幅调制(M-QAM))来处置至信号星座的映射。经译码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流随后可被映射到正交频分复用(OFDM)副载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM码元流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可从由UE 302传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后可被提供给一个或多个不同的天线356。发射机354可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0081] 在UE 302,接收机312通过其相应的(诸)天线316来接收信号。接收机312恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给一个或多个处理器332。发射机314和接收机312实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。接收机312可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 302为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以UE 302为目的地,则它们可由接收机312组合成单个OFDM码元流。接收机312随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域转换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由基站304传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由基站304在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3(L3)和层2(L2)功能性的一个或多个处理器332。

[0082] 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、报头解压缩以及控制信号处理以恢复来自核心网的IP分组。一个或多个处理器332还负责检错。

[0083] 类似于结合由基站304进行的下行链路传输所描述的功能性,一个或多个处理器332提供与系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩和安全性(暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传递、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)上、从TB解复用MAC SDU、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

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

[0085] 在基站304处以与结合UE 302处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理上行链路传输。接收机352通过其相应的(诸)天线356来接收信号。接收机352恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给一个或多个处理器384。

[0086] 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。来自一个或多个处理器384的IP分组可被提供给核心网。一个或多个处理器384还负责检错。

[0087] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A、3B和3C中被示为包括可根据本文中描述的各种示例来配置的各种组件。然而将领会,所解说的组件在不同设计中可具有不同功能性。具体而言,图3A至图3C中的各个组件在替换配置中是可任选的,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的情形中,UE 302的特定实现可以省略(诸)WWAN收发机310(例如,可穿戴设备或平板计算机或PC或膝上型设备可以具有Wi-Fi和/或蓝牙能力而没有蜂窝能力)、或者可以省略(诸)短程无线收发机320(例如,仅蜂窝等)、或者可以省略SPS接收机330、或者可以省略(诸)传感器344等等。在另一示例中,在图3B的情形中,基站304的特定实现可以省略(诸)WWAN收发机350(例如,没有蜂窝能力的Wi-Fi“热点”接入点)、或者可以省略(诸)短程无线收发机360(例如,仅蜂窝等)、或者可以省略SPS接收机370等等。为简洁起见,各种替换配置的解说未在本文中提供,但对于本领域技术人员而言将是容易理解的。

[0088] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可分别在数据总线334、382和392上彼此通信地耦合。在一方面,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的通信接口或作为其一部分。例如,在不同的逻辑实体被实施在同一设备中的情况下(例如,gNB和位置服务器功能性被纳入到同一基站304中),数据总线334、382和392可以提供它们之间的通信。

[0089] 图3A、图3B和图3C的各组件可按各种方式来实现。在一些实现中,图3A、图3B和图3C的各组件可以实现在一个或多个电路中,诸如举例而言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/或纳入用于存储由该电

路用来提供这一功能性的信息或可执行代码的至少一个存储器组件。例如,由框310至346表示的功能性中的一些或全部功能性可由UE 302的处理器和(诸)存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。类似地,由框350至388表示的功能性中的一些或全部功能性可由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。此外,由框390至398表示的功能性中的一些或全部功能性可由网络实体306的处理器和(诸)存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。为了简单起见,各种操作、动作、和/或功能在本文被描述为“由UE”、“由基站”、“由网络实体”等等来执行。然而,如将领会的,此类操作、动作、和/或功能实际上可由UE 302、基站304、网络实体306等等的特定组件或组件组合来执行,这些组件诸如处理器332、384、394、收发机310、320、350和360、存储器组件340、386和396、定位组件342、388和398等。

[0090] 在一些设计中,网络实体306可被实现为核心网组件。在其他设计中,网络实体306可以不同于蜂窝网络基础设施(例如,NG RAN 220和/或5GC210/260)的网络运营商或操作。例如,网络实体306可以是私有网络的组件,其可被配置成经由基站304或独立于基站304(例如,在非蜂窝通信链路上,诸如WiFi)与UE 302进行通信。

[0091] NR支持数个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。基于下行链路的定位方法包括:LTE中的观察抵达时间差(OTDOA)、NR中的下行链路抵达时间差(DL-TDOA)、以及NR中的下行链路出发角(DL-AoD)。在OTDOA或DL-TDOA定位规程中,UE测量从成对基站接收到的参考信号(例如,定位参考信号(PRS))的抵达时间(T_{oA})之间的差值(被称为参考信号时间差(RSTD)或抵达时间差(TDOA)测量),并且将这些差值报告给定位实体。更具体而言,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。基于所涉及基站的已知位置和RSTD测量,定位实体可以估计UE的位置。

[0092] 对于DL-AoD定位,定位实体使用来自UE的关于多个下行链路发射波束的收到信号强度测量的波束报告来确定该UE和(诸)传送方基站之间的角度。然后,定位实体可以基于所确定的角度和传送方基站的已知位置来估计UE的位置。

[0093] 基于上行链路的定位方法包括上行链路抵达时间差(UL-TDOA)和上行链路抵达角(UL-AoA)。UL-TDOA类似于DL-TDOA,但是该UL-TDOA基于由UE传送的上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。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)的收到信号强度。定位实体使用信号强度测量和接收波束的角度来确定UE和(诸)基站之间的角度。基于所确定的角度和基站的已知位置,定位实体可以随后估计UE的位置。

[0094] 基于下行链路和上行链路的定位方法包括:增强型蜂窝小区ID(E-CID)定位和多往返时间(RTT)定位(也被称为“多蜂窝小区RTT”)。在RTT规程中,发起方(基站或UE)将RTT测量信号(例如,PRS或SRS)传送给响应方(UE或基站),该响应方将RTT响应信号(例如,SRS或PRS)传送给发起方。RTT响应信号包括RTT测量信号的 T_{oA} 与RTT响应信号的传送时间之间的差(被称为接收到传送(R_x-T_x)时间差)。发起方计算RTT测量信号的传送时间与RTT响应信号的 T_{oA} 之间的差(被称为传送到接收(T_x-R_x)时间差)。发起方与响应方之间的传播时间

(亦被称为“飞行时间”)可以从Tx-Rx和Rx-Tx时间差来计算。基于传播时间和已知的光速,可以确定发起方与响应方之间的距离。对于多RTT定位,UE执行与多个基站的RTT规程以使得该UE的位置能够基于各基站的已知位置来确定(例如,使用多边定位)。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。

[0095] E-CID定位方法基于无线电资源管理(RRM)测量。在E-CID中,UE报告服务蜂窝小区ID、定时提前(TA)、以及所检测到的邻居基站的标识符、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。

[0096] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP272)可向UE提供辅助数据。例如,辅助数据可包括:测量来自其的参考信号的基站(或基站的蜂窝小区/TRP)的标识符、参考信号配置参数(例如,连贯定位子帧的数目、定位子帧的周期性、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。替换地,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)。在一些情形中,UE自身可以能够检测邻居网络节点而无需使用辅助数据。

[0097] 在OTDOA或DL-TDOA定位规程的情形中,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。在一些情形中,预期RSTD的值范围可以是 ± 500 微秒(μs)。在一些情形中,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 $\pm 32\mu\text{s}$ 。在其他情形中,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 $\pm 8\mu\text{s}$ 。

[0098] 位置估计可以用其他名称来称呼,诸如定位估计、位置、定位、定位锁定、锁定等等。位置估计可以是大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、或某个其他口头上的位置描述。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)。位置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)。

[0099] 各种帧结构可被用于支持网络节点(例如,基站和UE)之间的下行链路和上行链路传输。图4A是解说根据本公开的各方面的下行链路帧结构的示例的示图400。图4B是解说根据本公开的各方面的下行链路帧结构内的信道的示例的示图430。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以及在一些情形中NR在下行链路上利用OFDM并且在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,不同于LTE,NR还具有在上行链路上使用OFDM的选项。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波,这些副载波也常被称为频调、频槽等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元对于OFDM是在频域中发送的,而对于SC-FDM是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间隔可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,副载波的间隔可以是15千赫兹(kHz),而最小资源分配(资源块)可以是12个副载波(或即180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可被划分成子带。例如,子带可覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0101] LTE支持单个参数设计(副载波间隔(SCS)、码元长度等)。相比之下,NR可支持多个

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

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

[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))。资源网格进一步被划分成多个资源元素(RE)。RE在时域中可对应于一个码元长度并且在频域中可对应于一个副载波。在图4A和图4B的参数设计中，对于正常循环前缀，RB可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯码元，总共84个RE。对于扩展循环前缀，RB可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯码元，总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0104] 一些RE携带下行链路参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS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)、因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DMRS)、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)等等。图4A解说了携带PRS的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0105] 被用于PRS的传输的资源元素(RE)集合被称为“PRS资源”。资源元素集合可以在频域中跨越多个PRB并在时域中跨越一时隙内的‘N’个(诸如1个或多个)连贯码元。在时域中的给定OFDM码元中，PRS资源占用频域中的连贯PRB。

[0106] 给定PRB内的PRS资源的传输具有特定的梳齿大小(也被称为“梳齿密度”)。梳齿大小‘N’表示PRS资源配置的每个码元内的副载波间隔(或频率/频调间隔)。具体而言，对于梳齿大小‘N’，PRS在PRB的一码元的每第N个副载波中传送。例如，对于梳齿-4，对于PRS资源配置的每个码元，对应于每第四副载波(诸如副载波0、4、8)的RE被用于传送PRS资源的PRS。当前，为梳齿-2、梳齿-4、梳齿-6和梳齿-12的梳齿大小得到DL-PRS的支持。图4A解说了用于梳齿6(其跨越6个码元)的示例PRS资源配置。即，带阴影RE的位置(标记为“R”)指示梳齿-6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、4、6、或12个连贯码元。可以在时隙的任何由高层配置的下行链路或灵活(FL)码元中配置DL-PRS资源。对于给定DL-PRS资源的所有RE，可能存在恒定的每资源元素能量(EPRE)。以下是针对2、4、6和12个

码元上的梳齿大小2、4、6和12的逐码元频率偏移。2码元梳齿-2: {0, 1}; 4码元梳齿-2: {0, 1, 0, 1}; 6码元梳齿-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12码元梳齿-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4码元梳齿-4: {0, 2, 1, 3}; 12码元梳齿-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6码元梳齿-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12码元梳齿-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 以及12码元梳齿-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}。

[0108] “PRS资源集”是被用于PRS信号的传输的一组PRS资源,其中每个PRS资源具有一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 (PRS资源重复因子)”)。周期性是从第一PRS实例的第一PRS资源的第一重复到下一PRS实例的相同第一PRS资源的相同第一重复的时间。周期性可具有从以下各项选择的长度: $2^{\mu} * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 个时隙,其中 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 。重复因子可具有从{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}个时隙选择的长度。

[0109] PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP传送的单个波束(或波束ID)相关联(其中,一TRP可传送一个或多个波束)。即,PRS资源集中的每个PRS资源可在不同的波束上传送,并且如此,“PRS资源”(或简称为“资源”)还可被称为“波束”。注意,这不具有对UE是否已知TRP和PRS在其上传送的波束的任何暗示。

[0110] “PRS实例”或“PRS时机”是预期在其中传送PRS的周期性地重复的时间窗口(诸如一群一个或多个连贯时隙)的一个实例。PRS时机还可被称为“PRS定位时机”、“PRS定位实例”、“定位时机”、“定位实例”、“定位重复”,或简称为“时机”、“实例”、或“重复”。

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

[0112] 频率层的概念在一定程度上类似分量载波和带宽部分(BWP)的概念,但是不同之处在于分量载波和BWP由一个基站(或宏蜂窝小区基站和小型蜂窝小区基站)用来传送数据信道,而频率层由若干(往往三个或更多个)基站用来传送PRS。UE可在该UE向网络发送其定位能力时(诸如在LTE定位协议(LPP)会话期间)指示该UE能支持的频率层数目。例如,UE可以指示该UE能支持一个还是四个定位频率层。

[0113] 图4B解说了无线电帧的下行链路时隙内的各种信道的示例。在NR中,信道带宽或系统带宽被划分成多个BWP。BWP是从针对给定载波的给定参数设计的共用RB的毗连子集中选择的一组毗连PRB。一般而言,可以在下行链路和上行链路中指定为4个BWP的最大值。即,UE可被配置成在下行链路上有至多4个BWP,并且在上行链路上有至多4个BWP。在给定时间仅一个BWP(上行链路或下行链路)可以是活跃的,这意味着UE一次仅可在一个BWP上进行接

收或传送。在下行链路上,每个BWP的带宽应当等于或大于SSB的带宽,但是其可以包含或不包含SSB。

[0114] 参照图4B,主同步信号(PSS)被UE用来确定子帧/码元定时和物理层身份。副同步信号(SSS)被UE用来确定物理层蜂窝小区身份群号和无线电帧定时。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号,UE可以确定PCI。基于该PCI,UE可以确定前述DL-RS的位置。携带MIB的物理广播信道(PBCH)可以在逻辑上与PSS和SSS编群在一起以形成SSB(也被称为SS/PBCH)。MIB提供下行链路系统带宽中的RB数目、以及系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、不通过PBCH传送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))、以及寻呼消息。

[0115] 物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)内携带下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括一个或多个REG集束(其可以跨越时域中的多个码元),每个REG集束包括一个或多个REG,每个REG对应于频域中的12个资源元素(一个资源块)和时域中的一个OFDM码元。用于携带PDCCH/DCI的物理资源集在NR中被称为控制资源集(CORESET)。在NR中,PDCCH被限定于单个CORESET并且与其自身的DMRS一起传送。这实现了针对PDCCH的因UE而异的波束成形。

[0116] 在图4B的示例中,每BWP存在一个CORESET,并且该CORESET跨越时域中的三个码元(尽管其可以是仅一个码元或两个码元)。与占用整个系统带宽的LTE控制信道不同,在NR中,PDCCH信道被局部化于频域中的特定区域(即,CORESET)。由此,图4B中示出的PDCCH的频率分量在频域中被解说为少于单个BWP。注意,尽管所解说的CORESET在频域中是毗连的,但CORESET不需要是毗连的。另外,CORESET可以在时域中跨越少于三个码元。

[0117] PDCCH内的DCI携带关于上行链路资源分配(持久和非持久)的信息和关于传送给UE的下行链路数据的描述(分别被称为上行链路准予和下行链路准予)。更具体而言,DCI指示被调度用于下行链路数据信道(例如,PDSCH)和上行链路数据信道(例如,PUSCH)的资源。可在PDCCH中配置多个(例如,至多达8个)DCI,并且这些DCI可具有多种格式之一。例如,存在不同的DCI格式以用于上行链路调度、用于下行链路调度、用于上行链路发射功率控制(TPC)等。PDCCH可由1、2、4、8、或16个CCE传输以便容适不同的DCI有效载荷大小或编码率。

[0118] 注意,术语“定位参考信号”和“PRS”一般指NR和LTE系统中用于定位的特定参考信号。然而,如本文中所使用的,术语“定位参考信号”和“PRS”还可以指能被用于定位的任何类型的参考信号,诸如但不限于:如LTE和NR中所定义的PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRS等。另外,术语“定位参考信号”和“PRS”可以指下行链路或上行链路定位参考信号,除非由上下文另外指示。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被称为“DL-PRS”,而上行链路定位参考信号(例如,定位SRS、PTRS)可被称为“UL-PRS”。另外,对于可在上行链路和下行链路两者中传送的信号(例如,DMRS、PTRS),这些信号可前置有“UL”或“DL”以区分方向。例如,“UL-DMRS”可以与“DL-DMRS”区分开。

[0119] 进一步参考DL-PRS,DL-PRS已被定义用于NR定位,以使得UE能够检测和测量更多的相邻TRP。若干配置被支持以实现各种部署(例如,室内、室外、亚6GHz、mmW)。另外,为了支持PRS波束操作,支持针对PRS的波束扫描。下表解说了可被用于NR中所支持的各种定位方法的各种类型的参考信号。

	DL/UL 参考信号	UE 测量	为了支持以下定位技术
	DL-PRS	DL-RSTD	DL-TDOA
	DL-PRS	DL-PRS RSRP	DL-TDOA、DL-AoD、 多 RTT
[0120]	DL-PRS/用于定位的 SRS	UE Rx-Tx	多 RTT
	用于 RRM 的 SSB/CSI-RS	同步信号 (SS) -RSRP (用于 RRM 的 RSRP)、 SS-RSRQ(用于 RRM)、 CSI-RSRP(用于 RRM)、 CSI-RSRQ (用于 RRM)	E-CID

[0121] 表1

[0122] 如以上所提及的, NR支持各种DL-PRS资源重复和波束扫描选项。存在针对重复DL-PRS资源的若干目的, 包括 (1) 跨重复接收波束扫描, (2) 组合增益以用于覆盖扩展, 以及 (3) 实例内静默。下表示出了用于配置PRS重复的参数。

	参数	功能性
	PRS-资源重复因子	为 PRS 资源集的单个实例重复每个 PRS 资源的次数。 值: 1, 2, 4, 6, 8, 16, 32
[0123]	PRS-资源时间间隙	与 DL-PRS 资源集的单个实例内的相同 PRS 资源 ID 相对应的 DL-PRS 资源的两个重复实例之间的以时隙为单位的偏移。 值: 1, 2, 4, 8, 16, 32

[0124] 表2

[0125] 图5是根据本公开的各方面的具有不同时间间隙的示例PRS资源集的示图。在图5的示例中, 水平地表示时间, 并且垂直地表示频率。每个框表示时域中的时隙和频域中的某个带宽。

[0126] 图5解说了两个DL-PRS资源集配置——第一DL-PRS资源集配置510和第二DL-PRS资源集配置550。每个DL-PRS资源集配置510和550包括四个PRS资源(标记为“资源1”、“资源2”、“资源3”和“资源4”)并且具有重复因子四。重复因子四意味着该四个PRS资源中的每一者在DL-PRS资源集中重复四次(即, 被传送四次)。即, DL-PRS资源集内的四个PRS资源中的每一者有四次重复。

[0127] DL-PRS资源集配置510具有一个时隙的时间间隙, 这意味着PRS资源(例如, “资源1”)的每次重复在该PRS资源的先前重复之后的第一时隙上开始。因此, 如DL-PRS资源集配

置510所解说的,该四个PRS资源中的每一者的四次重复被编群在一起。具体地,PRS资源“资源1”的四次重复占用DL-PRS资源集配置510的第一个四个时隙(即,时隙 n 到 $n+3$),PRS资源“资源2”的四次重复占用第二个四个时隙(即,时隙 $n+4$ 到 $n+7$),PRS资源“资源3”的四次重复占用第三个四个时隙(即,时隙 $n+8$ 到 $n+11$),并且PRS资源“资源4”的四次重复占用最后四个时隙(即,时隙 $n+12$ 到 $n+15$)。

[0128] 相反,DL-PRS资源集配置550具有四个时隙的时间间隙,这意味着PRS资源(例如,“资源2”)的每次重复在该PRS资源的先前重复之后的第四时隙上开始。因此,如DL-PRS资源集配置550所解说的,该四个PRS资源中的每一者的四次重复被每第四个时隙地调度。例如,PRS资源“资源1”的四次重复占用DL-PRS资源集配置550的第一、第五、第九和第十三时隙(即,时隙 n 、 $n+4$ 、 $n+8$ 和 $n+12$)。

[0129] 注意,如图5中所解说的,由包含重复DL-PRS资源的一个DL-PRS资源集所跨越的时间历时不应超过PRS周期性。另外,用于接收/测量DL-PRS资源集的UE接收波束扫描未被指定,而是取决于UE实现。

[0130] UE具有需要容适的各种DL-PRS处理和缓冲能力。例如,可以定义针对测量窗口内的所有TRP配置给UE的DL-PRS资源的最大数目的限制。另外,假设某个最大PRS带宽,可以定义UE每 T_{ms} 可以处理的以毫秒(ms)为单位的DL-PRS码元的历时。下表示出了指示UE能力的各种参数。

描述	DL-PRS 资源的 最大数目	可作为 UE 能力来发信 号通知的值
频率层数 (X1)	X1=4	值 = {1,4}
每频率层的 TRP 数目 (X2)	X2=64	
每频率层每 TRP 的 PRS 资源 集数目 (X3)	X3=2	值 = {1,2}
[0131] 每 PRS 资源集的 PRS 资源数目 (X4)	X4=64	
每 UE 的 DL-PRS 资源数目 (X5)	不适用	
每 UE 的所有频率层的 TRP 数 目 (X6)	X6=256	
每频率层的 PRS 资源数目 (X7)	不适用	

[0132] 表3

[0133] 下表示出了LTE和NR中的PRS之间的各种差异。

参数	LTE PRS 基线	NR PRS
[0134] 每 TRP 的 PRS 资源数目	每个 TRP 可以每 T ms 配置一个 PRS 资源	每个 TRP 可以每 T ms 配置 X 个 PRS 资源。 示例值：对于 FR2, X = 64; 对于 FR1 时分复用 (TDD), X = 8
FFT 大小	2K	4K
每 PRS 资源的具有 PRS 的 OFDM 码元数目	6 个子帧上每子帧 8 个码元有重复	32 个时隙中每时隙至多达 12 个码元有重复

[0135] 表4

[0136] 假设UE能够处理频域中的最大PRS带宽(例如,272个PRB),则UE以毫秒为单位报告该UE每‘T’ms(称为PRS处理窗口)能处理的DL-PRS码元的历时‘N’。另外,定义对针对测量窗口内的所有TRP配置给UE的DL-PRS资源的最大数目的限制。该限制也可以作为UE能力来发信号通知。

[0137] 用于UE/gNB定时测量(例如,DL-RSTD、UE Rx-Tx时间差、UL-RTOA、gNB Tx-Rx时间差等)的报告粒度被定义为 $T = T_c 2^k$,其中k是最小值最多为‘0’的配置参数。参考用于RSTD定位的测量报告映射,图6解说了用于报告RSTD测量的各种信息元素(IE)。具体地,“NR-DL-TDOA-MeasElement-r16”610将0到‘X’RSTD测量包括在0到‘X’“nr-RSTD-r16”字段中。“NR-DL-TDOA-MeasElement-r16”610还包括指向“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16”IE 620的“nr-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16”字段。“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16”IE 620包括“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16”字段序列,每个“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16”字段指向“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16”IE 630。

[0138] 参数‘k’被用于表示用于RSTD测量、Rx-Tx时间差测量等的报告粒度。位置服务器(例如,LMF 270)提供推荐值‘k’,称为‘k1’(也标示为‘k₁’)。然后,UE选择值‘k’,称为‘k2’(也标示为‘k₂’),并且向位置服务器通知所选值。需要确定UE所选参数‘k2’和网络推荐值‘k1’之间的关系。另外,对于RSTD和UE Rx-Tx时间差报告,需要确定‘k1’和‘k2’之间的关系以及FR1中‘k1’和‘k2’的范围。

[0139] 位置服务器应关于PRS带宽正确地设置‘k1’的值。即,随着PRS带宽的增加,‘k1’应被设置为更小的值,反之亦然。有了该理解,UE选择的值‘k2’可以等于或大于‘k1’。在大多数场景中,UE应遵守来自位置服务器的推荐值(即,k1=k2),但在PRS带宽大于活跃下行链路BWP并且UE尚未配置或尚未请求恰当的测量间隙(UE的服务基站在其期间不与UE进行通信以允许UE测量来自其他基站的PRS的时间段)的情形中,则‘k1’可小于或等于‘k2’。

[0140] 另一考虑是,只要UE支持PRS带宽,就预期UE满足每个PRS带宽的准确度要求。因此,UE需要使用满足 $k_2 \leq \left\lceil \log_2 \left(\frac{1}{AT_c BW_{PRS}} \right) \right\rceil$ 的‘k2’值。

[0141] 为了计及参考PRS资源或资源集(例如,来自参考TRP的用于RSTD测量的PRS资源或资源集)与邻居PRS资源或资源集(例如,来自邻居TRP的用于RSTD测量的PRS资源或资源集)的带宽之间的可能差异,应采用该两个带宽之间的最小值。此外,UE可被配置成遵从UE能力来每对TRP地报告至多达4个DL-RSTD测量,其中每个测量在DL-PRS内为那些TRP配置的不同DL-PRS资源对或DL-PRS资源集对之间进行。这在图6中示出,其中除了在“NR-DL-TDOA-MeasElement-r16”IE 610中所报告的测量之外,在“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16”IE 620中可以有至多达三个“NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16”字段。对相同的一对TRP执行至多达四个测量并且相同报告中的所有DL-RSTD测量使用单个参考定时。

[0142] 同一TRP对上的这些(至多达四个)DL-RSTD测量可以属于不同的定位频率层,因此约束应基于跨同一TRP对的定位频率层的最小PRS带宽。相应地,本公开提出位置服务器推荐的‘k’值(即,‘k1’)与UE选择的‘k’值(即,‘k2’)之间的关系为:

$$[0143] \quad k_1 \leq k_2 \leq \left\lceil \log_2 \left(\frac{1}{M \cdot T_c \min(BW_{PRS,参考}, BW_{PRS,邻居,i})} \right) \right\rceil$$

[0144] 其中 $BW_{PRS,参考}$ 是来自参考TRP的PRS资源或资源集的带宽, $BW_{PRS,邻居}$ 是来自邻居TRP i 的PRS资源或资源集的带宽, i 是定位频率层索引, $T_c=0.5\text{ns}$,并且 M 是过采样因子。具体地,对于所有测量, M 是常数,但它也可以是可配置的,或者UE可以推荐该值。 M 可取决于频带、FR1/FR2区分和/或UE能力。例如,可以从集合{1,2,4,8}中选择 M 。随着 M 增加,‘k2’的界限减小,从而增加粒度。

[0145] 例如,给定以上情况,UE可以将第一RSTD(标示为“RSTD1”)测量为“ t_2-t_1 ”,将第二RSTD(标示为“RSTD2”)测量为“ t_3-t_1 ”,将第三RSTD(标示为“RSTD3”)测量为“ t_4-t_1 ”,并且将第四RSTD(标示为“RSTD4”)测量为“ t_5-t_1 ”,其中‘ t_1 ’、‘ t_2 ’、‘ t_3 ’、‘ t_4 ’和‘ t_5 ’是来自对应TRP的PRS的抵达时间(ToA)。在该示例中,‘ t_2 ’、‘ t_3 ’和‘ t_4 ’可位于与‘ t_1 ’和‘ t_5 ’不同的频率层中,而‘ t_1 ’和‘ t_5 ’可位于同一频率层中。在此情形中,所有RSTD测量将使用相同的‘k2’值。

[0146] 现在参考用于Rx-Tx定位的测量报告映射,图7和图8解说了用于报告Rx-Tx时间差测量的各种信息元素(IE)。具体地,“NR-Multi-RTT-MeasElement-r16”710将某个数目的UE Rx-Tx时间差测量包括在一个或多个“nr-UE-RxTxTimeDiff-r16”字段中。“NR-Multi-RTT-MeasElement-r16”710还包括指向“NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16”IE 720的“nr-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16”字段。“NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16”IE 720包括至多达三个“NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurementElement-r16”字段的序列,每个“NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurementElement-r16”字段指向“NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurementElement-r16”IE 730。在图8中,“NR-AdditionalPathList-r16”IE 810可被用于报告至多达两个用于UE Rx-Tx时间差测量的附加路径。“NR-AdditionalPathList-r16”IE 810中的“NR-AdditionalPath-r16”字段指向“NR-AdditionalPath-r16”IE 820以用于报告实际测量。以上关于RSTD测量所讨论的由位置服务器所配置的‘k’值(‘k1’)与由UE所选择的‘k’值(‘k2’)之间的关系也适用于UE Rx-Tx时

间差测量报告。

[0147] 为了计及用于同一TRP对的多个Rx-Tx时间差测量的PRS资源带宽之间的可能差异,应采用跨频率层的带宽之间的最小值。相应地,本公开提出位置服务器推荐的‘k’值(‘k1’)与UE选择的‘k’值(‘k2’)之间的关系为:

$$[0148] \quad k_1 \leq k_2 \leq \left\lceil \log_2 \left(\frac{1}{M \cdot T_c \min_i(BW_{PRS,i})} \right) \right\rceil$$

[0149] 其中 BW_{PRS} 是PRS资源或资源集的带宽, i 为定位频率层索引,并且 $T_c=0.5\text{ns}$ 。 $T_c \min_i(BW_{PRS,i})$ 的值实际上是采样时间,并且 M 是过采样因子。对于所有测量, M 应是常数,但它也可以是可配置的,或者UE可以推荐该值。它也可以或替换地取决于带宽或FR1/FR2区分。

[0150] 现在参考确定用于PRS测量的测量时段,出于DL-PRS处理能力的目的,任何P ms窗口内以ms为单位的DL-PRS码元的历时(K)由类型1历时计算或类型2历时计算确定。类型1或类型2被报告为UE能力。

[0151] 类型1历时计算为:

$$[0152] \quad K = \sum_{s \in S} K_s$$

$$[0153] \quad K_s = T_s^{\text{结束}} - T_s^{\text{开始}}$$

[0154] 类型2历时计算为:

$$[0155] \quad K = \frac{1}{2^\mu} |S|$$

[0156] 在以上等式中, S 是定位频率层中包含潜在DL-PRS资源的服务蜂窝小区的时隙集合,潜在DL-PRS资源考虑为每对DL-PRS资源或资源集(目标和参考)所提供的实际预期RSTD(例如,由参数“nr-DL-PRS-ExpectedRSTD”给出)、实际预期RSTD不确定性(例如,由参数“nr-DL-PRS-ExpectedRSTD-Uncertainty”给出)。对于类型1, $[T_s^{\text{开始}}, T_s^{\text{结束}}]$ 是时隙 s 内对应于服务蜂窝小区的整数个OFDM码元的以毫秒为单位的最小时间,其覆盖潜在PRS码元的并集并且确定时隙 s 内的PRS码元占用率。区间 $[T_s^{\text{开始}}, T_s^{\text{结束}}]$ 考虑为每对DL-PRS资源或资源集(目标和参考)所提供的实际“nr-DL-PRS-ExpectedRSTD”、“nr-DL-PRS-ExpectedRSTD-Uncertainty”。

[0157] 对于UE DL-PRS处理能力,UE报告每频带(N,T)值的一个组合,其中,如以上所提及的,‘N’是UE针对该UE所支持的以MHz为单位的给定最大带宽‘B’每‘T’ms可以处理的以ms为单位的DL-PRS码元的历时。附加地,UE报告新参数——UE在时隙中能处理的DL-PRS资源的数目——该参数是每频带每SCS地报告的。所报告的UE在时隙中能处理的DL-PRS资源的数目可以选自集合{1,2,4,8,12,16,32,64}。

[0158] 当前支持‘N’、‘T’和‘B’的以下值集。‘N’的值可以从集合{0.125,0.25,0.5,1,2,4,8,12,16,20,25,30,35,40,45,50}ms中选择,‘T’的值可以从集合{8,16,20,30,40,80,160,320,640,1280}ms中选择,并且由UE所报告的最大带宽的值(‘B’)可以从集合{5,10,20,40,50,80,100,200,400}MHz中选择。

[0159] 对以MHz为单位的最大带宽的(N,T)值的报告不取决于SCS。当前不支持跨定位频率层同时DL-PRS处理的UE能力(即,对于支持多个定位频率层的UE,预期UE一次处理一个频率层)。假设具有经配置测量间隙、并且测量间隙长度(MGL)/测量间隙重复时段(MGRP)的最

大比率不超过‘X’%的情形下定义用于DL-PRS处理的UE能力。

[0160] 如上所述,为PRS历时计算定义了两个类别:类型1和类型2。在类型2中,一个时隙内即使存在一个PRS资源也会导致针对PRS历时计算考虑整个时隙历时,而不管它占用多少码元。与类型1相比,类型2历时计算更为保守,但当PRS码元占用大部分时隙历时时,该两种类型大致相同。出于测量历时的目的,仅使用更保守的类型2比针对类型1和类型2有两个单独公式更优选。

[0161] 相应地,本公开提出基于类型2PRS历时计算来定义RSTD测量时段。如此,针对类型1PRS历时计算的RSTD测量时段应不长于类型2。

[0162] 为了得出测量时段的基本公式,假设如下:(1) 一个定位频率层,(2) 所有经配置PRS资源间的一个共用PRS周期性,(3) 不会由于切换(HO)、与SSB交叠或其他原因而丢失PRS时机,(4) 没有接收波束扫掠(FR1),以及(5) 每PRS资源一个样本。

[0163] 图9是根据本公开的各方面的跨越给定时间历时(以毫秒为单位)的若干DL-PRS资源的示图900。在图9的示例中,水平地表示时间,并且垂直地表示频率。每个框表示时域中的码元和频域中的某个带宽量。

[0164] 在图9的示例中,存在三个DL-PRS资源(通过不同的散列来区分),每个DL-PRS资源在时隙(14个码元)内具有重复因子四。这些DL-PRS资源可以是相同的或不同DL-PRS资源集的部分。重复因子四意味着该三个PRS资源中的每一者在时隙内重复四次(即,被传送四次)。这些DL-PRS资源具有一个码元的时间间隙,这意味着PRS资源的每次重复在该PRS资源的先前重复之后的第一码元上开始。因此,如图9中所解说的,该三个PRS资源中的每一者的四次重复在四个连贯码元中被编群在一起。

[0165] 在图9的示例中,前两个时隙(即,前两群14个码元)对应于PRS时机或实例的第一和最后时隙。PRS时机的长度被标示为 L_{PRS} (标记为“L_PRS”)。具体地, L_{PRS} 是从PRS时机的第一DL-PRS资源的第一码元到PRS时机的最后DL-PRS资源的最后码元的时间。如此,在图9的示例中, L_{PRS} 跨越 L_{PRS} 个时隙,即,从时隙‘0’到时隙‘ $L_{\text{PRS}}-1$ ’(标记为“L_PRS-1”)。

[0166] 如图9中所示,PRS周期性(即,从第一PRS实例的第一DL-PRS资源的第一重复到下一PRS实例的相同第一DL-PRS资源的相同第一重复的时间)被表示为 T_{PRS} (标记为“T_PRS”)。如此,在图9的示例中,PRS时机被解说为跨越 T_{PRS} 个时隙,即,从时隙‘0’到时隙‘ $T_{\text{PRS}}-1$ ’(标记为“T_PRS-1”)。

[0167] UE可以在时隙中测量或采样PRS资源的一个或多个重复,这取决于UE针对‘N’(UE每‘T’ms可以处理的以毫秒为单位的DL-PRS码元的历时)和‘T’(UE可以在其内处理历时‘N’ms的DL-PRS的毫秒数)的所报告能力。此类测量或样本也可被称为测量实例。如果 L_{PRS} 小于或等于‘N’,则UE仅需要‘T’ms来处理PRS资源。否则,UE需要以循环方式来测量PRS资源,并且测量时段由‘T’、测量间隙时段(MGP)和 T_{PRS} 的最大值来缩放。类似地,如果时隙中PRS资源的数目(标记为 $N_{\text{PRS}}^{\text{时隙}}$)小于或等于‘N’质数(N'),则UE仅需要‘T’ms来处理PRS资源。否则,测量时段与‘N’情形中类似地缩放。

[0168] 相应地,本公开将RSTD测量时段定义为:

$$[0169] \quad T_{RSTD,基} = \left\{ \max \left(\left\lfloor \frac{L_{PRS}}{N} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N_{PRS}^{时隙}}{N'} \right\rfloor \right) - 1 \right\} \cdot \max(T, T_{PRS}, MGP) + T$$

[0170] 其中‘N’是对于由UE所支持的以MHz为单位的给定最大带宽‘B’，UE每‘T’ms可以处理的以毫秒为单位的DL-PRS码元的历时；‘N’质数(N’)是UE在一时隙中可以处理的DL-PRS资源的数目，其是每频带每SCS地报告的； L_{PRS} 表示PRS时机(或实例)的跨度，其基于类型2历时计算被定义为从最早PRS资源的第一时隙到最新PRS资源的最后时隙的时间； $N_{PRS}^{时隙}$ 是时隙中经配置PRS资源的数目； T_{PRS} 是PRS的周期性；并且MGP是测量间隙时段。参数

$\left(\left\lfloor \frac{L_{PRS}}{N} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N_{PRS}^{时隙}}{N'} \right\rfloor \right)$ 定义测量实例的数目并且参数 $\max(T, T_{PRS}, MGP)$ 是带宽周期性参数。

[0171] 图10解说了根据本公开的各方面的示例无线通信方法1000。在一方面，方法1000可由UE(例如，本文中所述的任何UE)执行。

[0172] 在1010，UE从网络实体(例如，LMF 270)接收一个或多个PRS资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源。在一方面，操作1010可由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个处理器332、存储器340、和/或定位组件342执行，其中任何或全部组件可被认为是用于执行该操作的装置。

[0173] 在1020，UE在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源，其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数，其中该周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。在一方面，操作1020可由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个处理器332、存储器340、和/或定位组件342执行，其中任何或全部组件可被认为是用于执行该操作的装置。

[0174] 图11解说了根据本公开的各方面的示例无线通信方法1100。在一方面，方法1100可由UE(例如，本文中所述的任何UE)执行。

[0175] 在1110，UE从网络实体(例如，LMF 270)接收对用于在定位会话期间报告一个或多个PRS资源的定位测量的第一粒度(例如，‘k1’)的推荐。在一方面，操作1110可由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个处理器332、存储器340、和/或定位组件342执行，其中任何或全部组件可被认为是用于执行该操作的装置。

[0176] 在1120，UE执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量。在一方面，操作1120可由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个处理器332、存储器340、和/或定位组件342执行，其中任何或全部组件可被认为是用于执行该操作的装置。

[0177] 在1130，UE以第二粒度(‘k2’)报告该一个或多个定位测量，其中第二粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度，并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。在一方面，操作1130可由一个或多个WWAN收发机310、一个或多个处理器332、存储器340、和/或定位组件342执行，其中任何或全部组件可被认为是用于执行该操作的装置。

[0178] 如将领会的，方法1000和1100的技术优势是使得位置服务器和UE之间能够就UE需要多长时间的测量时段进行通信，从而使得位置服务器和/或UE能够确定定位规程和/或定位测量的等待时间。

[0179] 在以上详细描述中,可以看到不同特征在示例中被编群在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每一条款中所明确提及的特征更多的特征的意图。相反,本公开的各个方面可以包括少于所公开的个体示例条款的所有特征。因此,所附条款由此应该被认为是被纳入到该描述中,其中每一条款自身可为单独的示例。尽管每个从属条款在各条款中可以引用与其他条款之一的特定组合,但该从属条款的(诸)方面不限于该特定组合。将领会,其他示例条款还可以包括从属条款(诸)方面与任何其它从属条款或独立条款的主题内容的组合或者任何特征与其他从属和独立条款的组合。本文所公开的各个方面明确包括这些组合,除非显式地表达或可以容易地推断出并不旨在特定的组合(例如,矛盾的方面,诸如将元件同时定义为绝缘体和导体)。此外,还旨在使条款的各方面可以被包括在任何其他独立条款中,即使该条款不直接从属于该独立条款。

[0180] 在以下经编号条款中描述了各实现示例。

[0181] 条款1.一种由用户装备(UE)执行的无线定位方法,包括:从网络实体接收一个或多个定位参考信号(PRS)资源的配置以在定位会话期间测量具有PRS周期性 T_{PRS} 和PRS时机长度 L_{PRS} 的该一个或多个PRS资源;以及在测量时段期间测量该一个或多个PRS资源,其中该测量时段基于预期UE处理的该一个或多个PRS资源的测量实例的数目乘以周期性参数,其中周期性参数基于‘T’毫秒的PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和至少一个测量间隙的测量间隙周期性。

[0182] 条款2.如条款1的方法,其中周期性参数是PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和测量间隙周期性的最大值。

[0183] 条款3.如条款1至2中任一项的方法,其中周期性参数不小于PRS处理窗口、PRS周期性 T_{PRS} 和测量间隙周期性的最大值。

[0184] 条款4.如条款1至3中任一项的方法,其中测量实例的数目基于PRS时机长度 L_{PRS} 。

[0185] 条款5.如条款4的方法,其中PRS时机长度 L_{PRS} 基于是使用类型1历时计算还是使用类型2历时计算来确定任何PRS处理窗口内以毫秒为单位的PRS码元的历时。

[0186] 条款6.如条款1至5中任一项的方法,其中‘T’毫秒是在给定最大PRS带宽的情况下UE可以在其期间处理以毫秒为单位的历时‘N’的PRS码元的毫秒数。

[0187] 条款7.如条款1至6中任一项的方法,其中

[0188] PRS时机长度 L_{PRS} 是从PRS时机的第一PRS资源的第一码元到该PRS时机的最后PRS资源的最后码元的时间。

[0189] 条款8.如条款1至7中任一项的方法,其中PRS周期性 T_{PRS} 是从第一PRS时机的第一PRS资源的第一重复到下一PRS时机的第一PRS资源的第一重复的时间。

[0190] 条款9.如条款1至8中任一项的方法,其中:该测量时段是参考信号时间差(RSTD)测量时段,并且该一个或多个PRS资源是由参考传送接收点(TRP)和至少一个邻居TRP传送的。

[0191] 条款10.如条款1至8中任一项的方法,其中该测量时段是接收到传送(Rx-Tx)时间差测量时段。

[0192] 条款11.一种由用户装备(UE)执行的无线定位方法,包括:从网络实体接收对用于在定位会话期间报告一个或多个定位参考信号(PRS)资源的定位测量的第一粒度的推荐;执行对该一个或多个PRS资源的一个或多个定位测量;以及以第二粒度报告该一个或多个

定位测量,其中第二粒度小于或等于第一粒度并且大于或等于最小粒度,并且其中最小粒度基于与该一个或多个PRS资源相关联的PRS带宽参数。

[0193] 条款12.如条款11的方法,其中PRS带宽参数包括该一个或多个PRS资源的最小带宽的倒数。

[0194] 条款13.如条款11至12中任一项的方法,其中PRS带宽参数包括该一个或多个PRS资源跨在其上传送该一个或多个PRS资源的所有定位频率层的最小带宽。

[0195] 条款14.如条款11至13中任一项的方法,其中PRS带宽参数包括过采样因子的倒数。

[0196] 条款15.如条款14的方法,其中过采样因子满足以下条件:由网络实体配置给UE,由UE推荐,基于该一个或多个PRS资源的频率范围,或者是UE的能力。

[0197] 条款16.如条款11至15中任一项的方法,其中PRS带宽参数包括该一个或多个PRS资源跨该一个或多个PRS资源的参考PRS资源和该一个或多个PRS资源的至少一个邻居PRS资源的最小带宽。

[0198] 条款17.如条款15至16中任一项的方法,其中参考PRS资源是由参考传送接收点(TRP)传送的,并且该至少一个邻居PRS资源是由至少一个邻居TRP传送的。

[0199] 条款18.如条款11至17中任一项的方法,其中PRS带宽参数包括该一个或多个PRS资源的带宽的倒数的对数函数。

[0200] 条款19.如条款11至18中任一项的方法,其中该一个或多个定位测量包括一个或多个参考信号时间差(RSTD)测量。

[0201] 条款20.如条款11至19中任一项的方法,其中该一个或多个定位测量包括一个或多个接收到传送(Rx-Tx)时间差测量。

[0202] 条款21.一种装置,其包括:存储器、至少一个收发机和通信地耦合到该存储器和该至少一个收发机的至少一个处理器,该存储器、该至少一个收发机和该至少一个处理器被配置成执行根据条款1至20中任一项的方法。

[0203] 条款22.一种装备,其被用于执行根据条款1到20中任一项的方法的装置。

[0204] 条款23.一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读介质,该计算机可执行指令包括用于促使计算机或处理器执行根据条款1到20中任一项的方法的至少一条指令。

[0205] 本领域技术人员将领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0206] 此外,本领域技术人员将领会,结合本文中所公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0207] 结合本文所公开的各方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文所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)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来

实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理
器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处
理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0208] 结合本文所公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可直接在硬件中、在由处理
器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在随机存取存储器
(RAM)、闪存存储器、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM
(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中任何其他形式的存储介质
中。示例存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案
中,存储介质可被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终
端(例如,UE)中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0209] 在一个或多个示例方面,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实
现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质
上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计
算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介
质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存
储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代
码且能被计算机访问的任何其他介质。同样,任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例
如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、
以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的,则该同轴电缆、光纤电缆、
双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。
如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软
盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现
数据。以上的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0210] 尽管前面的公开示出了本公开的解说性方面,但是应当注意,在其中可作出各种
变更和修改而不会脱离如所附权利要求定义的本公开的范围。根据本文所描述的本公开
的各方面的方法权利要求中的功能、步骤和/或动作不必按任何特定次序来执行。此外,尽管
本公开的要素可能是以单数来描述或主张权利的,但是复数也是已料想了的,除非显式地
声明了限定于单数。

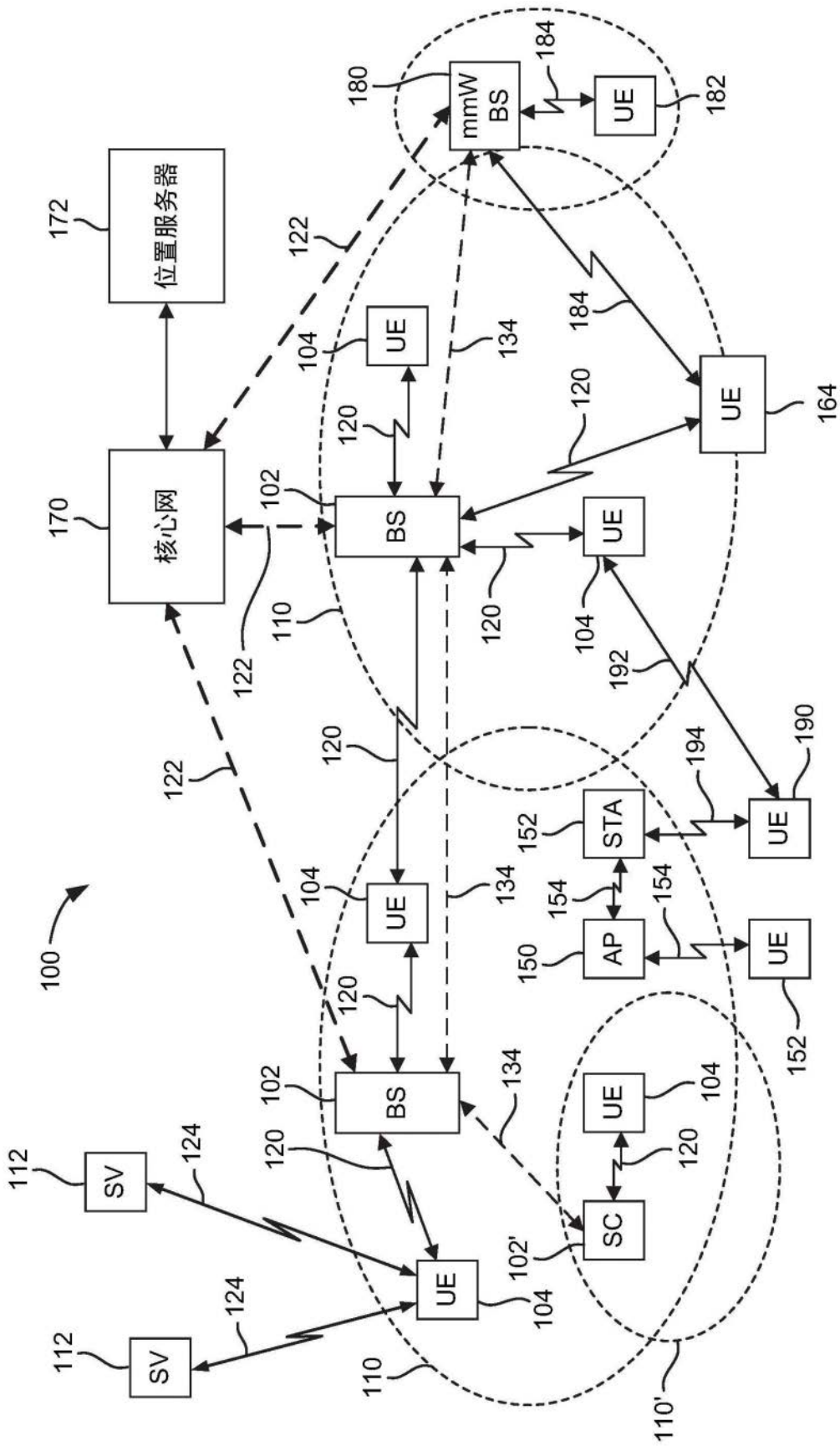


图1

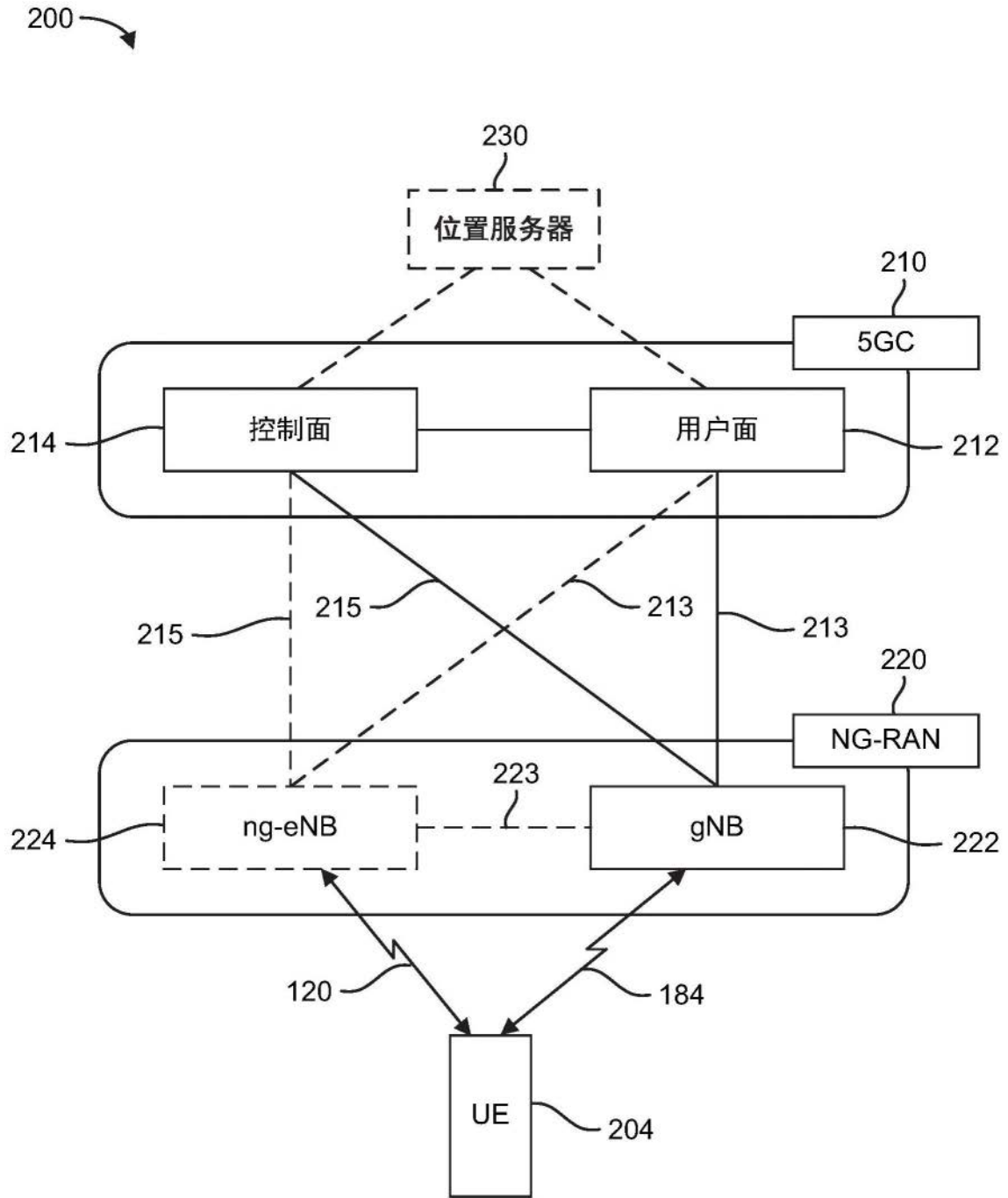


图2A

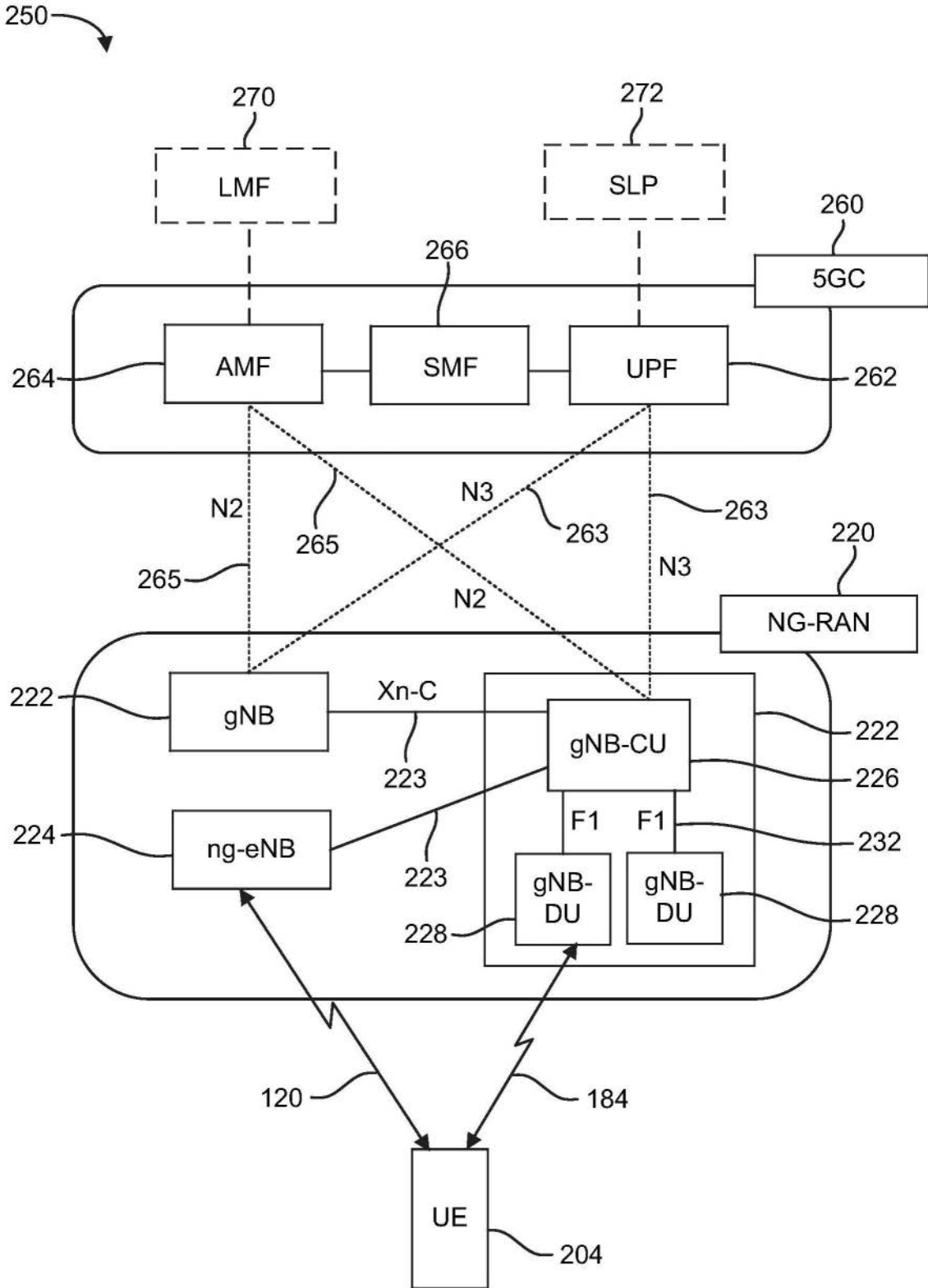


图2B

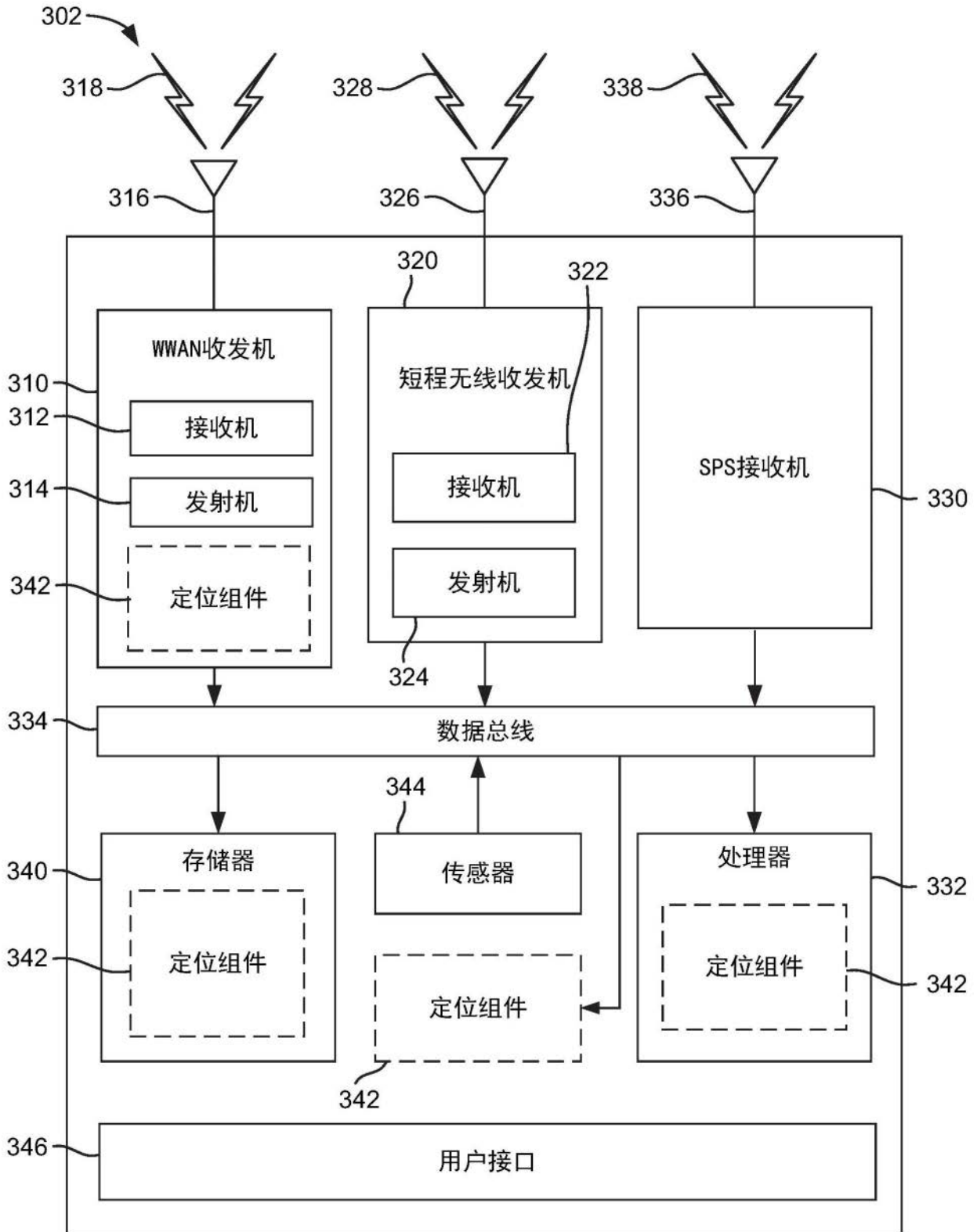


图3A

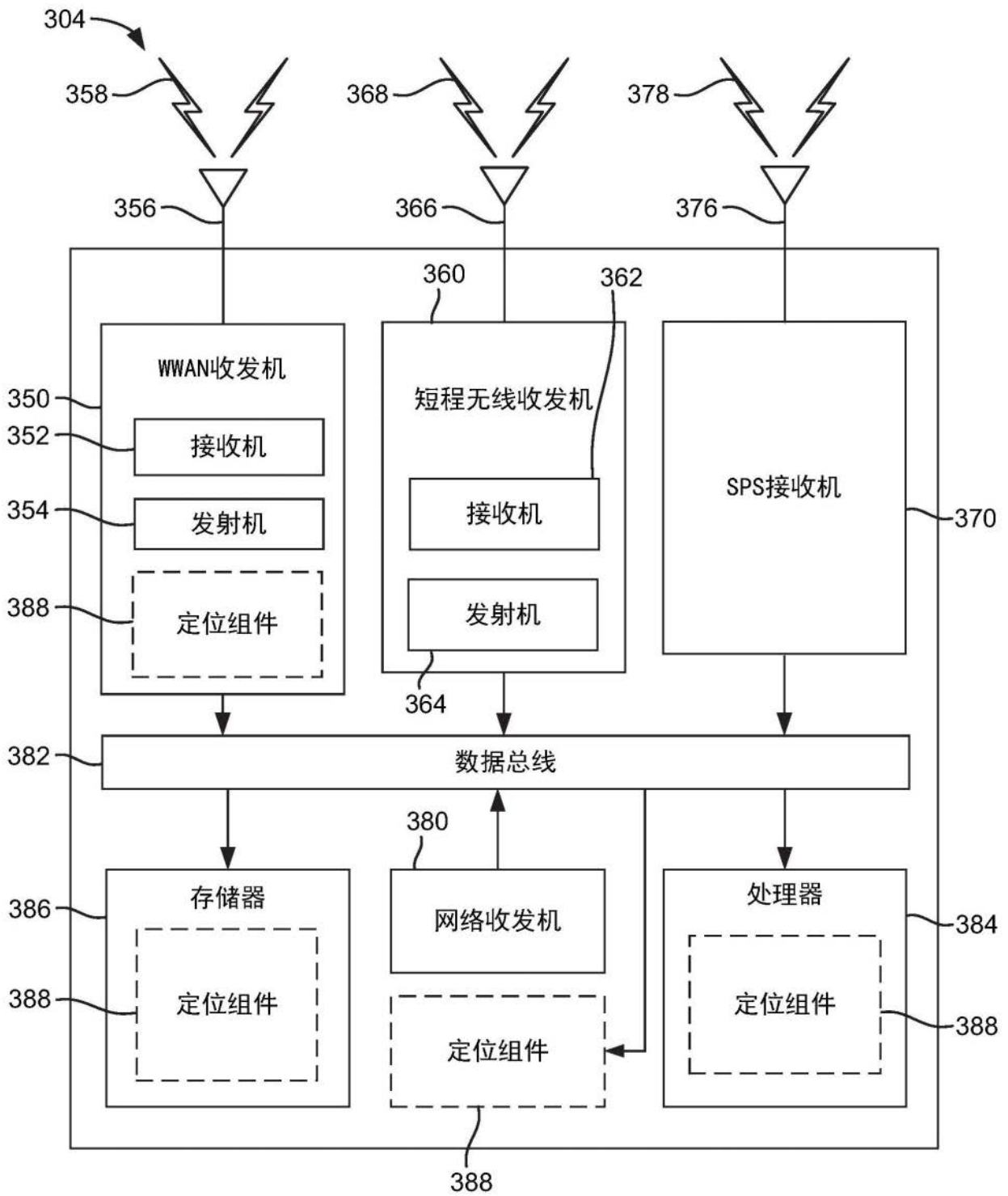


图3B

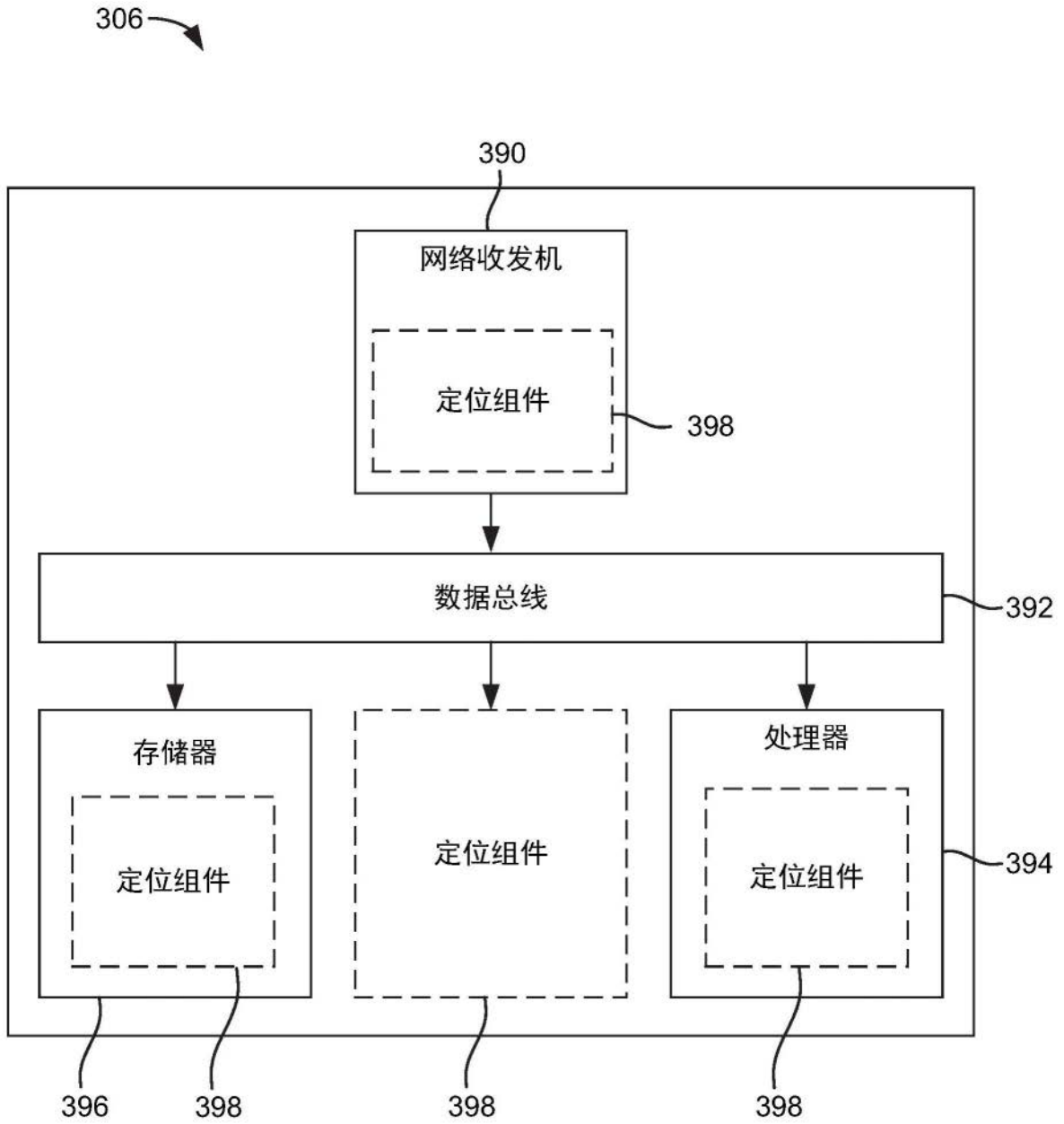


图3C

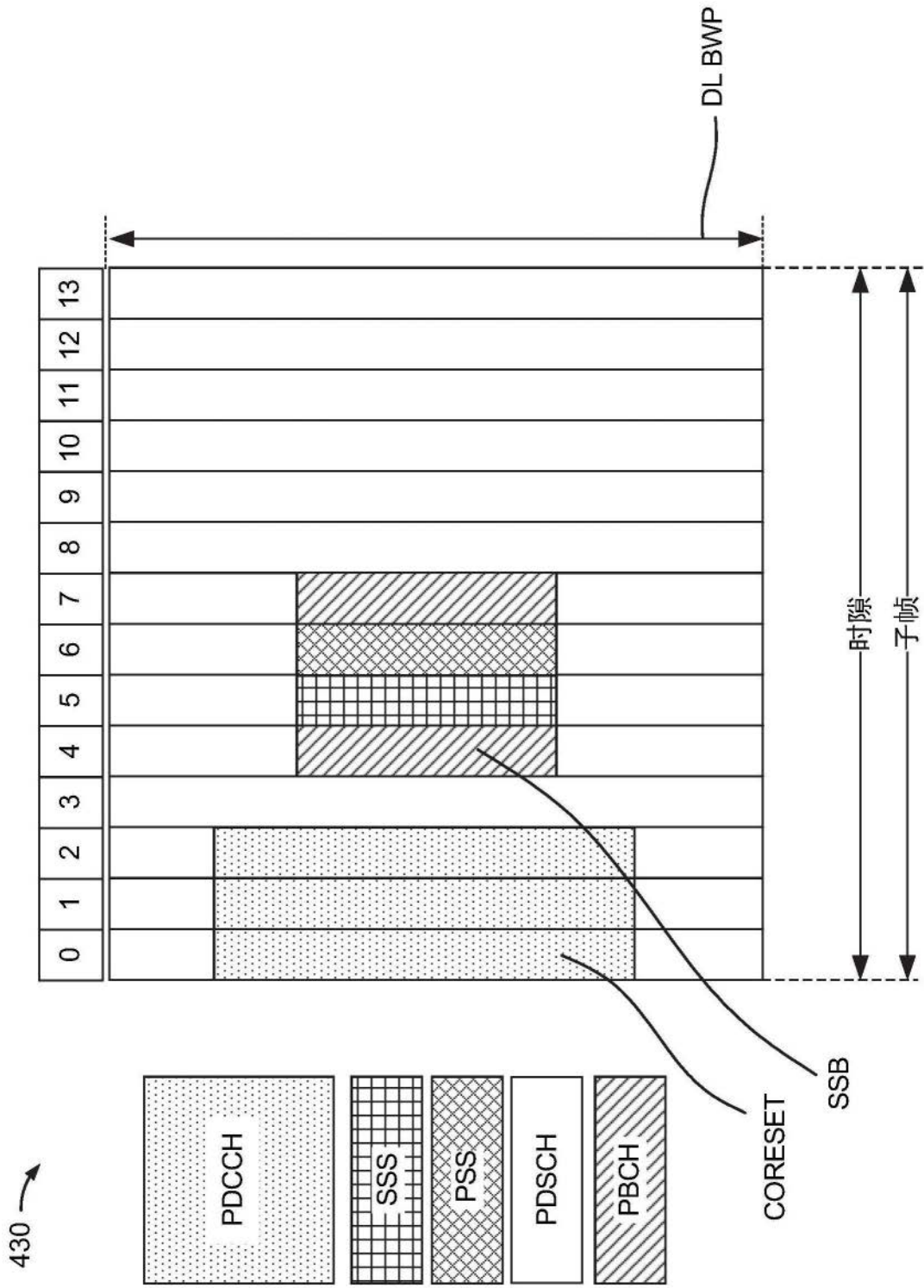


图4B

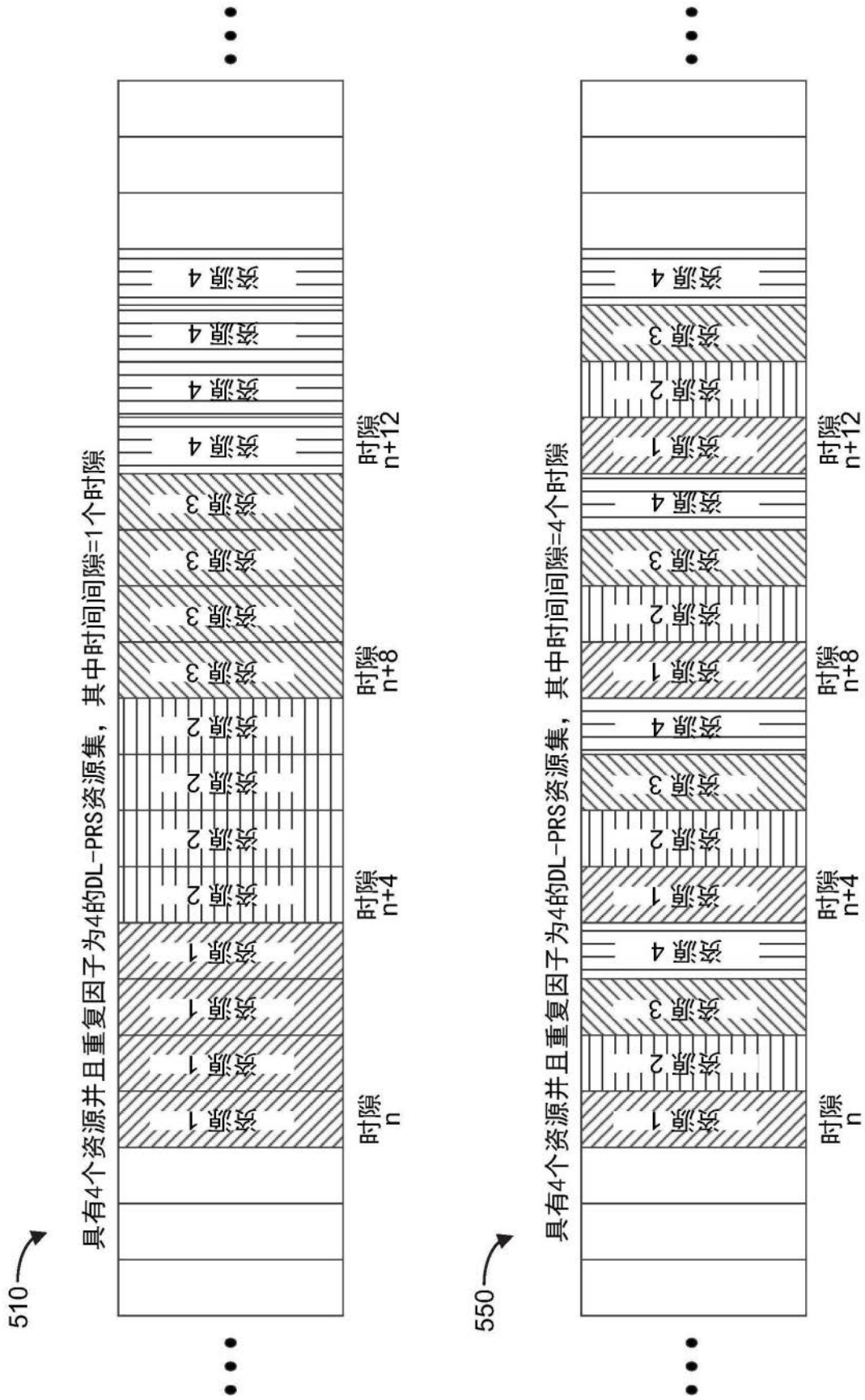


图5

```

610 → NR-DL-TDOA-MeasElement-r16 ::= SEQUENCE {
    trp-ID-r16 TRP-ID-r16,
    nr-DL-PRS-ResourceId-r16 NR-DL-PRS-ResourceId-r16 OPTIONAL,
    nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16 NR-DL-PRS-ResourceSetId-r16 OPTIONAL,
    nr-TimeStamp-r16 NR-TimeStamp-r16,
    nr-RSTD-r16 INTEGER (0..X) OPTIONAL,
    nr-AdditionalPathList-r16 NR-AdditionalPathList-r16 OPTIONAL,
    nr-TimingMeasQuality-r16 NR-TimingMeasQuality-r16 OPTIONAL,
    nr-PRS-RSRP-Result-r16 INTEGER OPTIONAL,
    nr-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16 NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16 OPTIONAL,
    ...
}
620 → NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurements-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..3)) OF
    NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16
630 → NR-DL-TDOA-AdditionalMeasurementElement-r16 ::= SEQUENCE {
    nr-DL-PRS-ResourceId-r16 NR-DL-PRS-ResourceId-r16 OPTIONAL,
    nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16 NR-DL-PRS-ResourceSetId-r16 OPTIONAL,
    nr-TimeStamp-r16 NR-TimeStamp-r16,
    nr-RSTD-ResultDiff-r16 INTEGER (0..Y) OPTIONAL,
    dl-PRS-RSRP-ResultDiff-r16 INTEGER OPTIONAL,
    nr-AdditionalPathList-r16 NR-AdditionalPathList-r16 OPTIONAL,
    ...
}

```

图6

```

710 → NR-Multi-RTT-MeasElement-r16 ::= SEQUENCE {
    trp-ID-r16
    nr-DL-PRS-ResourceId-r16
    nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16
    nr-UE-RxTxTimeDiff-r16
    nr-AdditionalPathList-r16
    nr-TimeStamp-r16
    nr-TimingMeasQuality-r16
    nr-PRS-RSRP-Result-r16
    nr-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16
    ...
}

720 → NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..3)) OF
    NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurementElement-r16

730 → NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurementElement-r16 ::= SEQUENCE {
    nr-DL-PRS-ResourceId-r16
    nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16
    nr-PRS-RSRP-ResultDiff-r16
    nr-UE-RxTxTimeDiffAdditional-r16
    nr-AdditionalPathList-r16
    nr-TimeStamp-r16
    ...
}

```

图7

```
810 → NR-AdditionalPathList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF NR-AdditionalPath-r16
820 → NR-AdditionalPath-r16 ::= SEQUENCE {
    nr-relativeTimeDifference-r16    INTEGER
    nr-path-Quality-r16             NR-TimingMeasQuality-r16    OPTIONAL,
    ...
}
```

图8

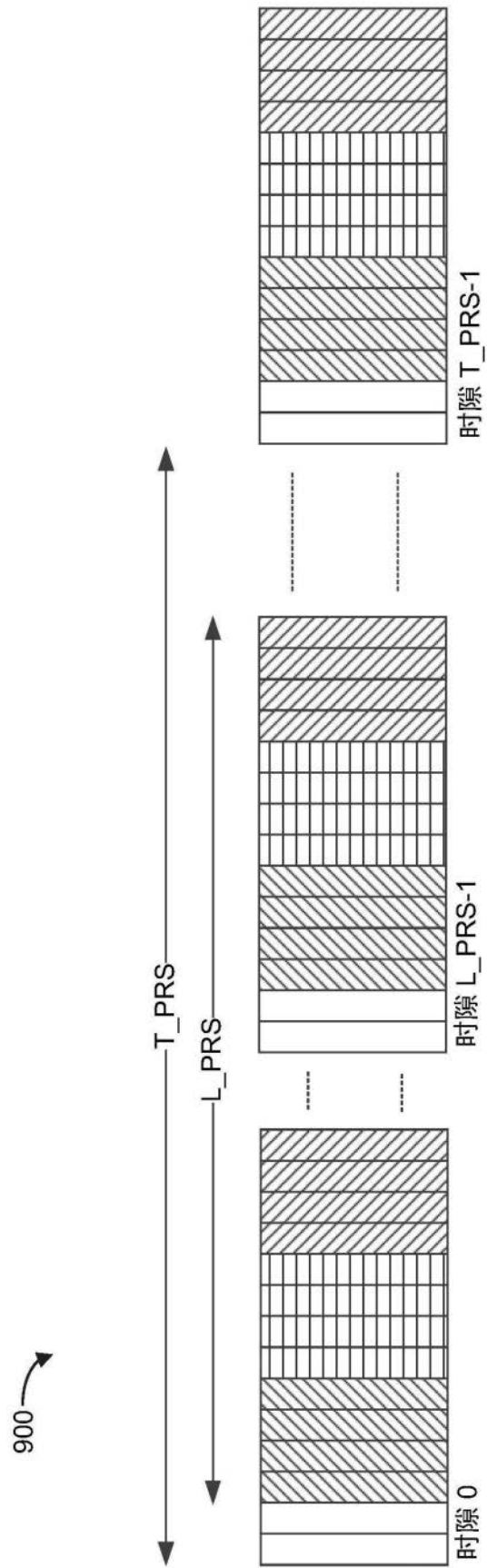


图9

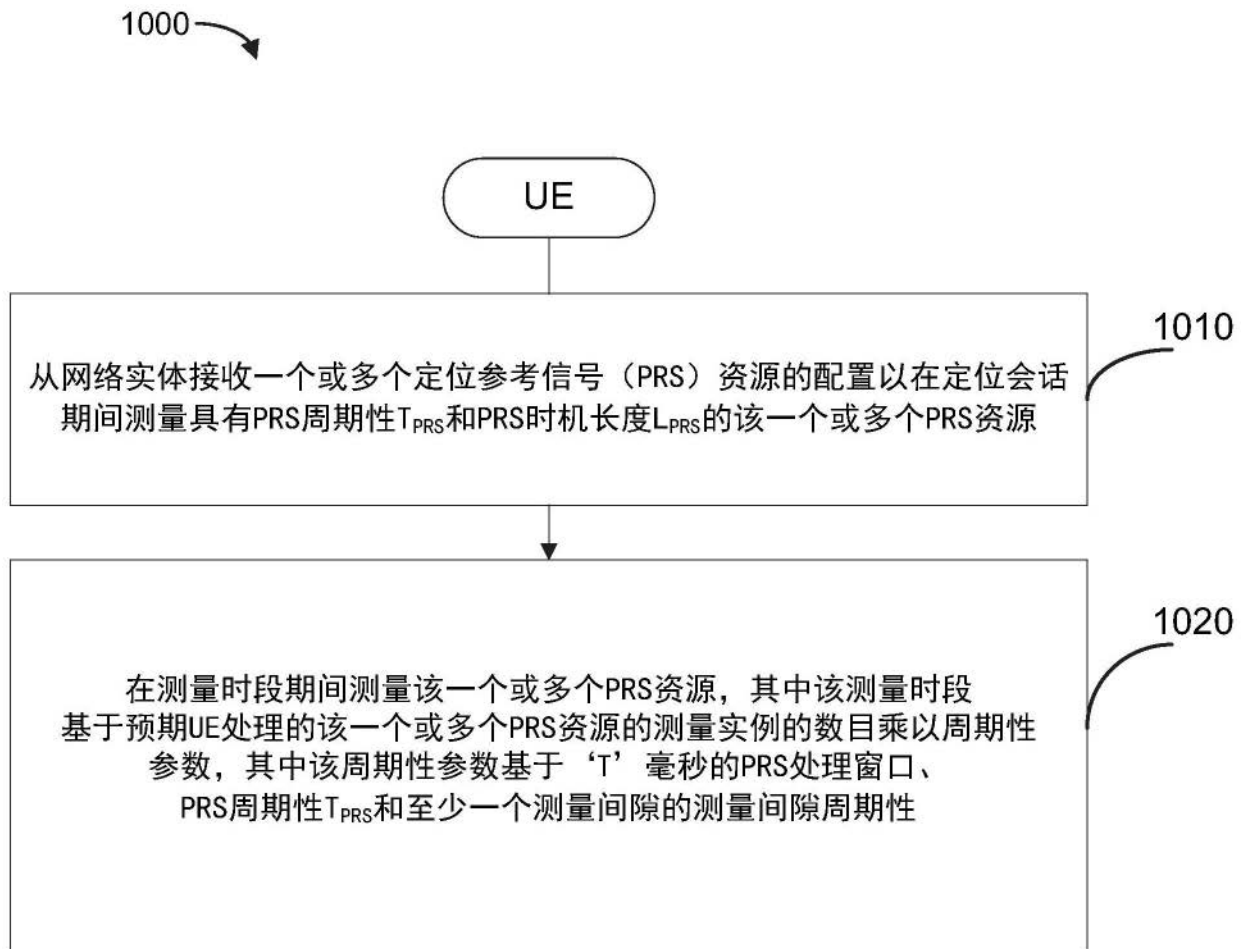


图10

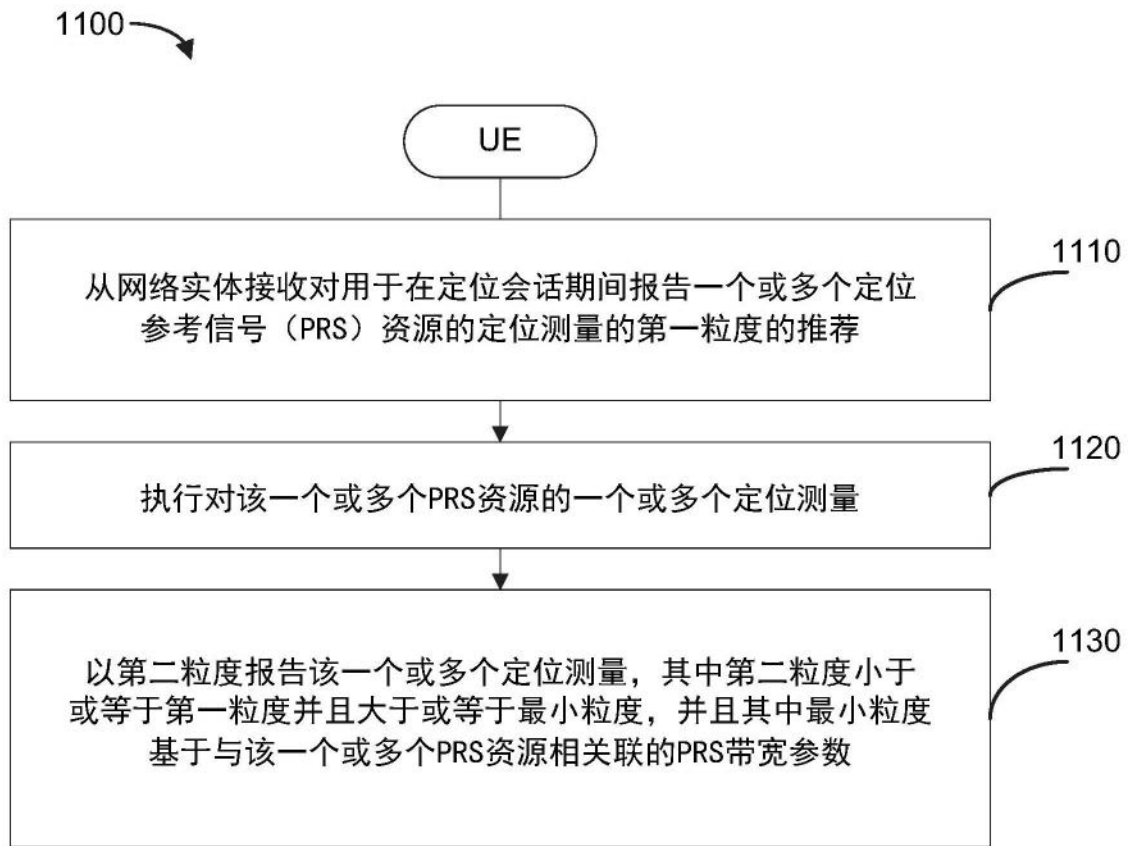


图11