



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119404569 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 07

(21) 申请号 202380048564.X

(22) 申请日 2023.05.24

(30) 优先权数据

20220100638 2022.08.03 GR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/023306 2023.05.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/030172 EN 2024.02.08

(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 H·克里什纳默西 C·萨哈

A·里科阿尔瓦里尼奥

A·马诺拉科斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 安之斐

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

权利要求书5页 说明书40页 附图20页

## (54) 发明名称

用于定位参考信号 (PRS) 静音的调度限制间隔

## (57) 摘要

公开了用于无线通信的技术。在一个方面，一种第一发送-接收点 (TRP) 接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置，其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源；以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输，其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合，该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

2000

第一TRP

接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置，其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源

2010

在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输，其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合，该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音

2020

1. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法, 包括:

接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置, 其中所述 PRS 配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一 PRS 资源, 其中所述 PRS 配置还指示用于所述一个或多个第一 PRS 资源的第一调度限制间隔, 其中所述第一调度限制间隔包括所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源周围的第一相邻时间间隔集合, 所述第一相邻时间间隔集合被配置为基于所述一个或多个第一 PRS 资源被配置为被静音来被静音; 以及

获得所述一个或多个第一 PRS 资源的定位测量。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

在所述第一相邻时间间隔集合期间由所述第一 TRP 发送的高优先级信号不基于所述一个或多个第一 PRS 资源被静音来被静音。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中:

由所述第一 TRP 发送的所述高优先级信号包括由所述第一 TRP 发送的同步信号块 (SSB)、高优先级物理下行链路共享信道 (PDSCH)、或者上述两者。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中由所述第一 TRP 发送的所述高优先级信号在所述 PRS 配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

5. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中:

与所述一个或多个第一 PRS 资源相关联的一个或多个第一标志、包含所述一个或多个第一 PRS 资源的一个或多个第一 PRS 资源集合、与所述第一 TRP 相关联的第一定位频率层、或者所述第一 TRP 指示由所述第一 TRP 发送的所述高优先级信号。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述第一相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述第一相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源之前的、数目不同于在所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中:

指示所述第一调度限制间隔的所述 PRS 配置包括指示在所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源之前的时间间隔的数目以及在所述一个或多个第一 PRS 资源中的每个第一 PRS 资源之后的时间间隔的数目的 PRS 配置。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述第一相邻时间间隔集合包括第一多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述 PRS 配置包括用于所述一个或多个第一 PRS 资源的第一 PRS 资源配置, 以及

所述第一调度限制间隔在用于所述一个或多个第一 PRS 资源的所述第一 PRS 资源配置中被指示。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中:

所述 PRS 配置包括用于包含所述一个或多个第一 PRS 资源的第一 PRS 资源集合的第一 PRS 资源集合配置, 以及

所述第一调度限制间隔在所述第一PRS资源集合配置中被指示。

12. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

所述一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

13. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述定位会话包括基于到达时间差 (TDOA) 的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间 (RTT) 的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

14. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

所述PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,

所述PRS配置还指示用于所述一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,

所述第二调度限制间隔包括所述一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合, 所述第二相邻时间间隔集合被配置为基于所述一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,

所述一个或多个第一PRS资源的所述定位测量基于所述一个或多个第二PRS资源以及所述一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的所述第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中:

所述定位测量包括所述第一TRP与所述第二TRP之间的参考信号时间差 (RSTD) 测量, 以及

所述RSTD测量大于一毫秒。

16. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述第一TRP和所述第二TRP是空间飞行器或位于所述空间飞行器上。

17. 一种由第一发送-接收点 (TRP) 执行的无线通信的方法, 包括:

接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置, 其中所述PRS配置指示由所述第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源; 以及

在用于所述一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输, 其中所述调度限制间隔包括所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合, 所述相邻时间间隔集合被配置为基于在所述一个或多个PRS资源被静音期间的所述下行链路传输来被静音。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中在所述相邻时间间隔集合期间由所述第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中由所述第一TRP发送的所述高优先级信号包括由所述第一TRP发送的同步信号块 (SSB)、高优先级物理下行链路共享信道 (PDSCH)、或者上述两者。

20. 根据权利要求17所述的方法, 还包括:

从位置服务器或所述第二TRP接收所述调度限制间隔。

21. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述PRS配置是从位置服务器或所述第二TRP被接收的。

22. 根据权利要求17所述的方法, 还包括:

在包含所述一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输; 或者

避免在包含所述一个或多个PRS资源的所述时间间隔期间调度下行链路传输。

23. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

24. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

25. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

26. 根据权利要求17所述的方法, 其中:

所述PRS配置包括用于所述一个或多个PRS资源的PRS资源配置, 以及

所述调度限制间隔被指示用于所述一个或多个PRS资源。

27. 根据权利要求17所述的方法, 其中:

所述PRS配置包括用于包含所述一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置, 以及

所述调度限制间隔被指示用于所述PRS资源集合配置。

28. 根据权利要求17所述的方法, 其中所述第一TRP和所述第二TRP是空间飞行器或位于所述空间飞行器上。

29. 一种用户设备 (UE), 包括:

存储器;

至少一个收发器; 以及

至少一个处理器, 通信地耦合至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接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置, 其中所述PRS配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一PRS资源, 其中所述PRS配置还指示用于所述一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔, 其中所述第一调度限制间隔包括所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合, 所述第一相邻时间间隔集合被配置为基于所述一个或多个PRS资源被配置为被静音来被静音; 以及获得所述一个或多个第一PRS资源的定位测量。

30. 根据权利要求29所述的UE, 其中在所述第一相邻时间间隔集合期间由所述第一TRP发送的高优先级信号不基于所述一个或多个第一PRS资源被静音来被静音。

31. 根据权利要求30所述的UE, 其中由所述第一TRP发送的所述高优先级信号包括由所述第一TRP发送的同步信号块 (SSB)、高优先级物理下行链路共享信道 (PDSCH)、或者上述两者。

32. 根据权利要求30所述的UE, 其中由所述第一TRP发送的所述高优先级信号在所述PRS配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

33. 根据权利要求30所述的UE, 其中与所述一个或多个第一PRS资源相关联的一个或多个第一标志、包含所述一个或多个第一PRS资源的一个或多个第一PRS资源集合、与所述第一TRP相关联的第一定位频率层、或者所述第一TRP指示由所述第一TRP发送的所述高优先级信号。

34. 根据权利要求29所述的UE, 其中所述第一相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

35. 根据权利要求29所述的UE, 其中所述第一相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的、数目不同于在所述一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

36. 根据权利要求35所述的UE, 其中指示所述第一调度限制间隔的所述PRS配置包括指示在所述一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的时间间隔的数目以及在所述一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的PRS配置。

37. 根据权利要求29所述的UE, 其中所述第一相邻时间间隔集合包括第一多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

38. 根据权利要求29所述的UE, 其中:

所述PRS配置包括用于所述一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源配置, 以及

所述第一调度限制间隔在用于所述一个或多个第一PRS资源的所述第一PRS资源配置中被指示。

39. 根据权利要求29所述的UE, 其中:

所述PRS配置包括用于包含所述一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源集合的第一PRS资源集合配置, 以及

所述第一调度限制间隔在所述第一PRS资源集合配置中被指示。

40. 根据权利要求29所述的UE, 其中所述一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

41. 根据权利要求29所述的UE, 其中所述定位会话包括基于到达时间差 (TDOA) 的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间 (RTT) 的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

42. 根据权利要求29所述的UE, 其中:

所述PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,

所述PRS配置还指示用于所述一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,

所述第二调度限制间隔包括所述一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合, 所述第二相邻时间间隔集合被配置为基于所述一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,

所述一个或多个第一PRS资源的所述定位测量基于所述一个或多个第二PRS资源以及所述一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的所述第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

43. 根据权利要求42所述的UE, 其中:

所述定位测量包括所述第一TRP与所述第二TRP之间的参考信号时间差 (RSTD) 测量, 以及

所述RSTD测量大于一毫秒。

44. 根据权利要求42所述的UE, 其中所述第一TRP和所述第二TRP是空间飞行器或位于所述空间飞行器上。

45. 一种第一发送-接收点 (TRP), 包括:

存储器;

至少一个收发器;以及

至少一个处理器,通信地耦合至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接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置,其中所述PRS配置指示由所述第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及

在用于所述一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中所述调度限制间隔包括所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,所述相邻时间间隔集合被配置为基于在所述一个或多个PRS资源被静音期间的所述下行链路传输来被静音。

46. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中在所述相邻时间间隔集合期间由所述第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

47. 根据权利要求46所述的第一TRP,其中由所述第一TRP发送的所述高优先级信号包括由所述第一TRP发送的同步信号块 (SSB)、高优先级物理下行链路共享信道 (PDSCH)、或者上述两者。

48. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述至少一个处理器还被配置为:

经由所述至少一个收发器从位置服务器或所述第二TRP接收所述调度限制间隔。

49. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述PRS配置是从位置服务器或所述第二TRP被接收的。

50. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述至少一个处理器还被配置为:

在包含所述一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输;或者

避免在包含所述一个或多个PRS资源的所述时间间隔期间调度下行链路传输。

51. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

52. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述相邻时间间隔集合包括在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在所述一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

53. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

54. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中:

所述PRS配置包括用于所述一个或多个PRS资源的PRS资源配置,以及

所述调度限制间隔被指示用于所述一个或多个PRS资源。

55. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中:

所述PRS配置包括用于包含所述一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置,以及

所述调度限制间隔被指示用于所述PRS资源集合配置。

56. 根据权利要求45所述的第一TRP,其中所述第一TRP和所述第二TRP是空间飞行器或位于所述空间飞行器上。

## 用于定位参考信号 (PRS) 静音的调度限制间隔

[0001] 本公开的背景

### 技术领域

[0002] 本公开的各方面总体上涉及无线通信。

### 背景技术

[0003] 无线通信系统已经经过多代发展,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) 高速数据、支持互联网的无线服务和第四代 (4G) 服务 (例如,长期演进 (LTE) 或WiMax)。当前,使用了许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝和个人通信服务 (PCS) 系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统 (AMPS) 和基于码分多址 (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) 无线标准实现了更高的数据传输速度、更多的连接数目以及更好的覆盖范围等改善。根据下一代移动网络联盟,5G标准被设计为提供与先前标准相比更高的数据速率、更精确的定位 (例如,基于用于定位的参考信号 (RS-P), 诸如下行链路、上行链路或侧链路定位参考信号 (PRS))、以及其他技术增强。这些增强,以及更高频带的使用、PRS过程和技术的进步和5G的高密度部署使得能够实现高度精确的基于5G的定位。

### 发明内容

[0005] 以下呈现了与本文所公开的一个或多个方面有关的简化概述。因此,不应将以下概述视为涉及所有预期方面的广泛概述,也不应将以下概述视为识别涉及所有预期方面的关键或重要元素或描绘与任何特定方面相关联的范围。因此,以下概述的唯一目的是以简化的形式在以下呈现的具体实施方式之前呈现与本文公开的机制有关的一个或多个方面的某些概念。

[0006] 在一个方面,一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法包括:接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,并且其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的第一测量。

[0007] 在一个方面,一种由第一发送-接收点 (TRP) 执行的无线通信的方法包括:接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链

路传输来被静音。

[0008] 在一个方面,一种用户设备 (UE) 包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,通信地耦合至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接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,并且其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量。

[0009] 在一个方面,一种第一发送-接收点 (TRP) 包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,通信地耦合至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接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0010] 在一个方面,一种用户设备 (UE) 包括:用于接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置的部件,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,并且其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及用于获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量的部件。

[0011] 在一个方面,一种第一发送-接收点 (TRP) 包括:用于接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置的部件,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及用于在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输的部件,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0012] 在一个方面,一种非暂时性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设备 (UE) 执行时使得该UE:接收用于定位会话的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点 (TRP) 发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,并且其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量。

[0013] 在一个方面,一种非暂时性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第一发送-接收点 (TRP) 执行时使得该第一TRP:接收用于第二TRP的定位参考信号 (PRS) 配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制

间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

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

## 附图说明

[0015] 提供附图以帮助描述本公开的各个方面,并且仅用于说明这些方面而不是对其进行限制。

[0016] 图1图示了根据本公开的方面的示例无线通信系统。

[0017] 图2A、图2B和图2C图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是可以分别在用户设备(UE)、基站和网络实体中采用并且被配置为支持如本文所教导的通信的组件的若干示例方面的简化框图。

[0019] 图4图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。

[0020] 图5图示了根据本公开的各方面的示例无线通信系统中的基于到达时间差(TDOA)的定位过程。

[0021] 图6是图示根据本公开的各方面的示例帧结构的图。

[0022] 图7是根据本公开的各方面的示例定位参考信号(PRS)资源重复和波束扫描选项的图。

[0023] 图8是图示根据本公开的各方面的由两个发送-接收点(TRP)进行的PRS传输的示例的图。

[0024] 图9是图示根据本公开的各方面的实例间(inter-instance)PRS静音的示例的图。

[0025] 图10是图示根据本公开的各方面的实例内(intra-instance)PRS静音的示例的图。

[0026] 图11是图示根据本公开的各方面的非地面网络(NTN)传输点相对于UE的位置的不同定位的示例时延的图。

[0027] 图12是图示根据本公开的各方面的NTN定位场景中的PRS静音的各方面的图。

[0028] 图13是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第一PRS静音技术的图。

[0029] 图14是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第二PRS静音技术的图。

[0030] 图15是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第三PRS静音技术的图。

[0031] 图16是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第三PRS静音技术的具体示例的图。

[0032] 图17是图示根据本公开的各方面的使用调度限制间隔的示例的图。

[0033] 图18图示了根据本公开的各方面的对称与非对称调度限制间隔之间的示例比较。

[0034] 图19和图20图示了根据本公开的各方面的无线通信的示例方法。

## 具体实施方式

[0035] 在以下描述和针对出于说明目的而提供的各种示例的相关图中提供了本公开的各方面。在不脱离本公开的范围情况下可以想出替代方面。另外,将不详细描述本公开的公

知的元件或将省略公知的元件,以避免模糊本公开的相关细节。

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

[0037] 本领域技术人员将理解,可以使用多种不同技术和技艺中的任一种来表示以下描述的信息和信号。例如,部分取决于特定应用,部分取决于期望设计,部分取决于相应技术等,下面说明书通篇引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片(chip)可以用电压、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。

[0038] 进一步,根据由例如计算设备的元件进行的动作序列来描述许多方面。将认识到,本文所描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由一个或多个处理器执行的程序指令、或由上述两者的组合来进行。另外,本文描述的动作序列可以被认为完全包含在任何形式的非暂时性计算机可读存储介质中,该非暂时性计算机可读存储介质中存储有相应的计算机指令集合,其在执行时将使得或指示设备的相关联处理器进行本文描述的功能。因此,本公开的各个方面可以以多种不同的形式实施,所有这些形式都被认为在所要求保护的主题的范围内。此外,对于本文所描述的每个方面,任何此类方面的对应形式可以在本文中被描述为例如“被逻辑配置为”进行所描述的动作。

[0039] 如本文所使用的,除非另外指出,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”不旨在是特定的或以其他方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。通常,UE可以是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、可穿戴装置(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)头戴式耳机等)、车辆(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或者可以(例如,在某些时间)是固定的,并且可以与无线电接入网(RAN)通信。如本文中所使用,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”或其变化形式。通常,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如因特网的外部网络以及与其它UE连接。当然,对于UE,诸如通过有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11规范等)等连接到核心网络和/或互联网的其它机制也是可能的。

[0040] 基站可以根据与UE通信的若干RAT中的一者来操作,这取决于其被部署在其中的网络,并且可以替代地被称为接入点(AP)、网络节点、节点B、演进型节点B(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也被称为gNB或gNodeB)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持用于所支持的UE的数据、语音和/或信令连接。另外,在一些系统中,基站可以仅提供边缘节点信令功能,而在其他系统中其可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发出信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其向UE发出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)。如本文所用的术语业务信道(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。

[0041] 术语“基站”可以指单个物理发送-接收点(TRP)或可以共址或可以不共址的多个

物理TRP。例如,在术语“基站”指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是对应于基站的小区(或若干小区扇区)的基站的天线。在术语“基站”是指多个共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或者在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共址物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质被连接到公共源的空间分离天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(被连接到服务基站的远程基站)。替代地,非共址的物理TRP可以是从UE接收测量报告的服务基站和UE正在测量其参考射频(RF)信号的相邻基站。因为TRP是基站从其发送和接收无线信号的点,因此,如本文所用,对从基站的发送或在基站处的接收的引用将被理解为是指代基站的特定TRP。

[0042] 在支持UE定位的一些实施方式中,基站可能不支持UE进行无线接入(例如,可能不支持用于UE的数据、语音和/或信令连接),而是可以向UE发送参考信号以由UE测量、和/或可以接收和测量由UE发送的信号。此类基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或位置测量单元(例如,当接收和测量来自UE的信号时)。

[0043] “RF信号”包括给定频率的电磁波,其通过发送器与接收器之间的空间传送信息。如本文所用,发送器可以向接收器发送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于RF信号通过多路径信道的传播特性,接收器可以接收对应于每个被发送RF信号的多个“RF信号”。发送器与接收器之间的不同路径上的相同被发送的RF信号可以被称为“多路径”RF信号。如本文所使用的,RF信号也可以被称为“无线信号”或简单地称为“信号”,其中从上下文中清楚的是,术语“信号”指的是无线信号或RF信号。

[0044] 图1图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(也可以被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102(标记为“BS”)和各种UE 104。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小小区基站(低功率蜂窝基站)。在一个方面,宏小区基站可以包括其中无线通信系统100对应于LTE网络的eNB和/或ng-eNB、或者其中无线通信系统100对应于NR网络的gNB、或者上述两者的组合,并且小小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0045] 基站102可以共同地形成RAN,并且通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))接口连接,并通过核心网络170接口连接到一个或多个位置服务器172(例如,位置管理功能(LMF)或安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP))。位置服务器172可以是核心网络170的一部分或者可以在核心网络170的外部。位置服务器172可以与基站102集成。UE 104可以直接或间接地与位置服务器172通信。例如,UE 104可以经由当前服务于该UE 104的基站102与位置服务器172通信。UE 104还可以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,下面描述的AP 150)等。出于信令的目的,UE 104与位置服务器172之间的通信可以被表示为间接连接(例如,通过核心网络170等)或直接连接(例如,如经由直接连接128所示),其中为了清楚起见从信令图中省略了中间节点(如果有的话)。

[0046] 除了其它功能之外,基站102还可以进行与以下功能中的一个或多个有关的功能:传送用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、用于非接入层(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)、订户和设备跟踪、RAN信息管

理 (RIM)、寻呼、定位以及警告消息的传递。基站102可以通过回程链路134直接地或间接地 (例如,通过EPC/5GC) 彼此通信,该回程链路可以是有线的或无线的。

[0047] 基站102可以与UE 104无线通信。每个基站102可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一个方面,每个地理覆盖区域110中的基站102可以支持一个或多个小区。“小区”是用于与基站 (例如,在某个频率资源之上,其被称为载波频率、分量载波、载波、频带等) 通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分经由相同或不同载波频率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,可以根据能够为不同类型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) 来配置不同小区。因为特定基站支持小区,所以术语“小区”可以指逻辑通信实体和支持它的基站中的任一者或两者,这取决于上下文。此外,因为TRP通常是小区的物理传输点,所以术语“小区”和“TRP”可以互换使用。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),只要载波频率可以被检测到并且用于地理覆盖区域110的某些部分内的通信。

[0048] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可能部分重叠 (例如,在切换区域中),但是一些地理覆盖区域110可能被更大的地理覆盖区域110实质上重叠。例如,小小区基站102' (对于“小小区”标记为“SC”) 可以具有与一个或多个宏小区基站102的地理覆盖区域110基本重叠的地理覆盖区域110'。包括小小区和宏小区基站两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括归属eNB (HeNB),其可以向被称为封闭订户组 (CSG) 的受限组提供服务。

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

[0050] 无线通信系统100还可以包括无线局域网 (WLAN) 接入点 (AP) 150,其经由非授权频谱 (例如,5GHz) 中的通信链路154而与WLAN站 (STA) 152通信。当在非授权频谱中通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前进行空闲信道评估 (CCA) 或先听后讲 (LBT) 过程,以便确定信道是否可用。

[0051] 小小区基站102'可以在授权和/或非授权频谱中操作。当在非授权频谱中操作时,小小区基站102'可以采用LTE或NR技术并且使用与WLAN AP 150使用的相同5GHz非授权频谱。在非授权频谱中采用LTE/5G的小小区基站102'可以增强对接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。非授权频谱中的NR可以被称为NR-U。非授权频谱中的LTE可以被称为LTE-U、授权辅助接入 (LAA) 或MultaFire。

[0052] 无线通信系统100还可包括毫米波 (mmW) 基站180,其可在与UE 182通信时以mmW频率和/或接近mmW频率操作。极高频率 (EHF) 是电磁频谱中射频 (RF) 的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围以及1毫米与10毫米之间的波长。在此频带中的无线电波可以称为毫米波。近似mmW可以向下延伸到3GHz的频率、100毫米的波长。超高频 (SHF) 频带在3GHz与30GHz之间扩展,也被称为厘米波。使用mmW/近mmW无线电频带的通信具有较高的路径损耗和相对较

短的距离。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通信链路184上的波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短的范围。此外应当理解,在替代配置中,一个或多个基站102还可以使用mmW或近mmW和波束成形进行发送。因此,应当理解,前述说明仅为示例,并且不应被解释为限制本文所公开的各个方面。

[0053] 发送波束成形是一种在特定方向上聚焦RF信号的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向(全方向)上广播该信号。利用发送波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于发送网络节点)的位置,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(就数据速率而言)并且更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向,网络节点可以在正在广播RF信号的一个或多个发送器中的每一个处控制RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可以使用天线阵列(称为“相控阵列”或“天线阵列”),该天线阵列创建RF波束,该RF波束可以被“控制”以指向不同方向,而无需实际上移动天线。具体地,以正确相位关系将来自发送器的RF电流馈送到单独的天线,使得来自单独天线的无线电波能够相加在一起以增加在期望方向上的辐射,同时抵消以抑制在非期望方向上的辐射。

[0054] 发送波束可以是准共址的(quasi-co-located),这意味着它们对于接收器(例如,UE)表现为具有相同的参数,而不管网络节点自身的发送天线是否物理共址。在NR中,存在四种类型的准共址(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信号的信息导出。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上被发送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟和延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收器可以使用源参考RF信号来估计相同信道上被发送的第二参考RF信号的多普勒偏移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上被发送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上被发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0055] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以在特定方向上增加增益设置和/或调整天线阵列的相位设置以放大从该方向接收的RF信号(例如,以增加该RF信号的增益水平)。因此,当说接收器在某一方向上波束成形时,这意味着在该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益高,或者在该方向上的波束增益相对于接收器可用的所有其他接收波束在该方向上的波束增益是最高的。这导致从该方向接收到的RF信号的接收信号强度(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)更强。

[0056] 发送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,发送或接收波束)的参数可以从关于用于第一参考信号的第一波束(例如,接收波束或发送波束)的信息导出。例如,UE可以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)等)。然后,UE可以基于接收波束的参数形成用于向该基站发出上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))的发送波束。

[0057] 注意,“下行链路”波束可以是发送波束或接收波束,这取决于形成它的实体。例如,如果基站正在形成下行链路波束以向UE发送参考信号,则下行链路波束是发送波束。然

而,如果UE正在形成下行链路波束,则它是接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,“上行链路”波束可以是发送波束或接收波束,这取决于形成它的实体。例如,如果基站正在形成上行链路波束,则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。

[0058] 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,两个初始操作频带被标识为频率范围名称FR1 (410MHz—7.125GHz) 和FR2 (24.25GHz—52.6GHz)。应当理解,虽然FR1的一部分大于6GHz,但是FR1在各种文献和文章中通常被(可互换地)称为“亚6GHz (Sub-6 GHz)”频带。对于FR2有时会出现类似的命名问题,FR2在文献和文章中经常被(可互换地)称为“毫米波”频带,尽管不同于由国际电信联盟 (ITU) 标识为“毫米波”频带的极高频 (EHF) 频带 (30GHz—300GHz)。

[0059] FR1与FR2之间的频率通常被称为中频带频率。最近的5G NR研究已经将这些中频带频率的操作频带标识为频率范围名称FR3 (7.125GHz—24.25GHz)。落在FR3内的频带可以继承FR1特性和/或FR2特性,并且因此可以有效地将FR1和/或FR2的特征扩展到中频带频率。此外,当前正在探索更高频带以将5G NR操作扩展到52.6GHz以上。例如,已经将三个更高的工作频带标识为频率范围名称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个都落入EHF频带内。

[0060] 考虑到上述方面,除非另有特别说明,否则应当理解,如果在本文中使用术语“亚6GHz”等,则其可以广泛地表示可以小于6GHz、可以在FR1内或可以包括中频带频率的频率。此外,除非另外特别说明,否则应当理解,术语“毫米波”等(如果在本文中使用)可以广泛地表示可以包括中频带频率的频率,可以在FR2、FR4、FR4-a或FR4-1和/或FR5内,或者可以在EHF频带内。

[0061] 在诸如5G的多载波系统中,载波频率之一被称为“主载波”或“锚定载波”或“主服务小区”或“PCell”,而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使用的主频率(例如,FR1)和小区上操作的载波,在该小区中UE 104/182进行初始无线电资源控制 (RRC) 连接建立过程或者发起RRC连接重建过程。主载波携带所有公共的和UE特定的控制信道,并且可以是授权频率中的载波(然而,并不总是这样)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104与锚定载波之间建立RRC连接就可以配置该载波并且可以将该载波用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是非授权频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,UE特定的那些可能不存在于辅载波中,因为主上行链路和下行链路载波通常都是UE特定的。这意味着小区中的不同UE 104/182可以具有不同的下行链路主载波。上行链路主载波也是如此。网络能在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了均衡不同载波上的负载。因为“服务小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站在其之上通信的载波频率/分量载波,所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换使用。

[0062] 例如,仍然参考图1,由宏小区基站102所利用的频率中的一个可以是锚定载波(或“PCell”),而由宏小区基站102和/或mmW基站180所利用的其它频率可以是辅载波(“SCell”)。多个载波的同时发送和/或接收使UE 104/182能够显著地增加它的数据发送和/或接收速率。例如,与单个20MHz载波所获得的数据速率相比,多载波系统中的两个

20MHz聚合载波在理论上将导致数据速率的两倍增加(即,40MHz)。

[0063] 无线通信系统100还可以包括UE 164,其通过通信链路120与宏小区基站102通信和/或通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,而mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0064] 在一些情况下,UE 164和UE 182能够进行侧链路通信。支持侧链路的UE (SL-UE) 可以使用Uu接口(即,UE与基站之间的空中接口)通过通信链路120与基站102通信。SL-UE(例如,UE 164、UE 182)也可以使用PC5接口(即,支持侧链路的UE之间的空中接口)通过无线侧链路160彼此直接通信。无线侧链路(或仅“侧链路”)是核心蜂窝(例如,LTE、NR)标准的改编,其允许两个或更多个UE之间的直接通信而无需经过基站通信。侧链路通信可以是单播或多播,并且可以用于设备到设备(D2D)媒体共享、车辆到车辆(V2V)通信、车辆到一切(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的组中的一个或多个SL-UE可以在基站102的地理覆盖区域110内。此类组中的其它SL-UE可能在基站102的地理覆盖区域110之外,或者不能从基站102接收传输。在一些情况下,经由侧链路通信进行通信的SL-UE的组可以利用一对多(1:M)系统,其中每个SL-UE向该组中的每个其它SL-UE发送。在一些情况下,基站102有助于侧链路通信的资源调度。在其它情况下,在不涉及基站102的情况下在SL-UE之间进行侧链路通信。

[0065] 在一个方面,侧链路160可以在感兴趣的无线通信介质之上操作,该无线通信介质可以与其它车辆和/或基础设施接入点以及其它RAT之间的其它无线通信共享。“介质”可以由与一个或多个发送器/接收器对之间的无线通信相关联的一个或多个时间、频率和/或空间通信资源(例如,涵盖跨越一个或多个载波的一个或多个信道)组成。在一个方面,感兴趣的介质可以对应于在各种RAT之间共享的非授权频带的至少一部分。虽然已经为某些通信系统(例如,由诸如美国的联邦通信委员会(FCC)的政府实体)预留了不同的授权频带,但是这些系统、特别是采用小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(最值得注意的是通常被称为“Wi-Fi”的IEEE 802.11x WLAN技术)使用的非授权国家信息基础设施(U-NII)频带的非授权频带中。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。

[0066] 注意,尽管图1仅示出了作为SL-UE的两个UE(即,UE 164和182),但是所示出的UE中的任一个可以是SL-UE。此外,虽然仅将UE 182描述为能够进行波束成形,但是包括UE 164在内的任何所示UE都能够进行波束成形。在SL-UE能够进行波束成形的情况下,它们可以朝向彼此(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、小小区102'、接入点150)等进行波束成形。因此,在一些情况下,UE 164和182可以利用侧链路160之上的波束成形。

[0067] 在图1的示例中,任何示出的UE(为了简单起见,在图1中示出为UE 114和116)可以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。在一个方面,SV 112可以是UE 114和/或116(或任何其它UE)可以用作位置信息的独立源的卫星定位系统的一部分。卫星定位系统通常包括发送器系统(例如,SV 112),其被定位为使得接收器(例如,UE 114和/或116)能够至少部分地基于从发送器接收的定位信号(例如,信号124)来确定它们在地球上或地球上方的位置。这种发送器通常发送标有设定数目码片的重复伪随机噪声(PN)码的信号。虽然通常位于SV 112中,但发送器有时可以位于基于地面的控制站、基站

102和/或其它UE 104上。UE (例如,UE 114和/或116) 可以包括一个或多个专用接收器,其被专门设计为接收用于从SV 112导出地理位置信息的信号124。

[0068] 在卫星定位系统中,信号124的使用可以通过各种基于卫星的增强系统 (SBAS) 来增强,该增强系统可以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被启用以与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统一起使用。例如,SBAS可以包括一个或多个提供完整性信息、差分校正等的增强系统,诸如广域增强系统 (WAAS)、欧洲地球同步导航覆盖服务 (EGNOS)、多功能卫星增强系统 (MSAS)、全球定位系统 (GPS) 辅助地理增强导航或GPS和地理增强导航系统 (GAGAN) 等。因此,如本文所使用的,卫星定位系统可以包括与这样的—个或多个卫星定位系统相关联的一个或多个全球和/或区域导航卫星的任何组合。

[0069] 在一个方面,SV 112可以附加地或替代地为一个或多个非地面网络 (NTN) 的一部分。在NTN中,SV 112被连接到地球站 (ES) 118 (也被称为地面站、NTN网关、或网关),其又被连接到5G网络中的元件,诸如经修改的基站102 (在没有地面天线的情况下) 或5GC中的网络节点 (例如,核心网络170)。该元件又将提供对5G网络中的其它元件的访问,并且最终提供对5G网络外部的实体的访问,诸如互联网网络服务器和其它用户设备。以此方式,UE 114和/或116可以从SV 112接收通信信号 (例如,信号124),而不是接收来自地面基站102的通信信号,或者除接收来自地面基站102的通信信号之外还接收来自SV 112的通信信号。UE (例如,UE 114、116) 与SV 112之间的无线电链路被称为“服务链路” (例如,服务链路124)。SV 112与地球站118之间的无线电链路被称为“馈线链路” (例如,馈线链路126)。

[0070] NTN还可以被用于通过为机器对机器 (M2M) 和/或IoT设备提供服务连续性,或为移动平台 (例如,诸如飞机、轮船、高速列车、公共汽车等的客车) 上的乘客提供服务连续性,或确保任何地方 (尤其是对于关键通信) 的服务可用性,来增强5G服务可靠性。NTN还可以通过向网络边缘或甚至UE (例如,UE 114和/或116) 提供数据传递的有效多播/广播资源来实现5G网络可扩展性。

[0071] 在图1的示例中,SV 112与基站102的覆盖区域外的UE 114 (表示未由地面5G网络服务的区域中的UE) 通信,并且与基站102的覆盖区域内的UE 116 (表示由地面5G网络服务不足的UE) 通信。因此,SV 112可以充当到UE 114的服务基站并且充当到UE 116的主小区或辅小区,这取决于基站102提供给UE 116的服务。

[0072] 应注意,虽然图1仅图示单个SV 112和单个地球站118,但如将了解的,这仅仅是示例,并且可以存在被连接到任何数目的地球站118的任何数目的SV 112。

[0073] 无线通信系统100还可以包括一个或多个UE (诸如UE 190),其经由一个或多个设备到设备 (D2D) 对等 (P2P) 链路 (被称为“侧链路”) 而间接连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中,UE 190与被连接到基站102之一的UE 104之一具有D2D P2P链路192 (例如,UE 190可以通过其间接地获得蜂窝连接),并且还与被连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152具有D2D P2P链路194 (UE 190可以通过其间接地获得基于WLAN的互联网连接性)。在一个示例中,D2D P2P链路192和194可以用任何公知的D2D RAT来支持,诸如LTE Direct (LTE-D)、WiFi Direct (WiFi-D)、蓝牙®等。

[0074] 图2A图示了示例无线网络结构200。例如,5GC 210 (也被称为下一代核心 (NGC)) 可以在功能上被视为协同操作以形成核心网络的控制平面 (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)。用户平面接口 (NG-U) 213和控制平面接口 (NG-C) 215将gNB 222连接到5GC 210, 并且具体地分别连接到用户平面功能212和控制平面功能214。在附加配置中, ng-eNB 224还可以经由NG-C 215被连接到5GC 210, 被连接到控制平面功能214, 以及经由NG-U 213被连接到用户平面功能212。此外, ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信。在一些配置中, 下一代RAN (NG-RAN) 220可以具有一个或多个gNB 222, 而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222中的一个或多个。gNB 222或ng-eNB 224中的任一者(或两者)可以与一个或多个UE 204 (例如, 本文所描述的任何UE) 通信。

[0075] 另一可选方面可以包括位置服务器230, 其可以与5GC 210通信以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实施为多个单独的服务器 (例如, 物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等), 或者替代地每个都可以对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置为支持UE 204的一个或多个位置服务, UE 204可以经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网 (未示出) 连接到位置服务器230。此外, 位置服务器230可以被集成到核心网络的组件中, 或者替代地可以在核心网络外部 (例如, 第三方服务器, 诸如原始装备制造制造商 (OEM) 服务器或服务服务器)。

[0076] 图2B图示了另一示例无线网络结构240。5GC 260 (其可以对应于图2A中的5GC 210) 可以在功能上被视为由接入和移动性管理功能 (AMF) 264提供的控制平面功能, 以及由用户平面功能 (UPF) 262提供的用户平面功能, 其协作地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、合法侦听、在一个或多个UE 204 (例如, 本文描述的任何UE) 与会话管理功能 (SMF) 266之间传送会话管理 (SM) 消息、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、在UE 204与短消息服务功能 (SMSF) (未示出) 之间传送短消息服务 (SMS) 消息、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, 并且接收作为UE 204认证过程的结果而建立的中间密钥。在基于UMTS (通用移动通信系统) 订户身份模块 (USIM) 的认证的情况下, AMF 264从AUSF取得安全材料。AMF 264的功能还包括安全上下文管理 (SCM)。SCM接收来自SEAF的密钥, 其用以导出接入网络专用密钥。AMF 264的功能性还包括用于管理服务的位置服务管理、在UE 204与位置管理功能 (LMF) 270 (其充当位置服务器230) 之间用于位置服务消息的传送、在NG-RAN 220与LMF 270之间用于位置服务消息的传递、用于与EPS交互工作的演进分组系统 (EPS) 承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。另外, AMF 264还支持用于非3GPP (第三代合作伙伴计划) 接入网络的功能性。

[0077] UPF 262的功能包括充当RAT内/RAT间移动性 (当可用时) 的锚点、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、业务转向)、合法侦听 (用户平面收集)、业务使用报告、用户平面的服务质量 (QoS) 处理 (例如, 上行链路/下行链路速率实施、下行链路中的反射QoS标记)、上行链路流量验证 (服务数据流 (SDF) 到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传输层分组标记、下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发、以及向源RAN节点发送和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可以支持在UE 204与诸如SLP 272的位置服务器之间的用户平面上的位置服务消息的传送。

[0078] 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处的流量转向配置以将流量路由到适当的目的地、控制部分策略实施和QoS、以及下行链路数据通知。SMF 266与AMF 264在其之上通信的接口被称为N11接口。

[0079] 另一可选方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可以被实施为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、分布在多个物理服务器上的不同软件模块等),或者替代地可以每个都对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持UE 204的一种或多种位置服务,UE 204可以由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未示出)而连接到LMF 270。SLP 272可以支持与LMF 270类似的功能,但LMF 270可以在控制平面上与AMF 264、NG-RAN 220和UE 204通信(例如,使用旨在传送信令消息而非语音或数据的接口和协议)的同时,SLP 272可以在用户平面上与UE 204和外部客户端(例如,第三方服务器274)通信(例如,使用旨在承载语音和/或数据的协议,如传输控制协议(TCP)和/或IP)。

[0080] 又一可选方面可以包括第三方服务器274,其可以与LMF 270、SLP 272、5GC 260(例如,经由AMF 264和/或UPF 262)、NG-RAN 220和/或UE 204通信以获得UE 204的位置信息(例如,位置估计)。这样,在一些情况下,第三方服务器274可以被称为位置服务(LCS)客户端或外部客户端。第三方服务器274可以被实施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),或者替代地可以各自对应于单个服务器。

[0081] 用户平面接口263和控制平面接口265分别将5GC 260,特别是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gNB 222和/或ng-eNB 224与UPF 262之间的接口被称为“N3”接口。NG-RAN 220的gNB 222和/或ng-eNB 224可以经由被称为“Xn-C”接口的回程连接223而彼此直接通信。gNB 222和/或ng-eNB 224中的一个或多个可以通过称为“Uu”接口的无线接口与一个或多个UE 204通信。

[0082] gNB 222的功能性可以在gNB中央单元(gNB-CU) 226、一个或多个gNB分布式单元(gNB-DU) 228和一个或多个gNB无线电单元(gNB-RU) 229之间被划分。gNB-CU 226是逻辑节点,其包括除了专门分配给gNB-DU 228的那些功能之外的传送用户数据、移动性控制、无线电接入网共享、定位、会话管理等基站功能。更具体地gNB-CU 226通常驻留有gNB 222的无线电资源控制(RRC)、服务数据适配协议(SDAP)和分组数据会聚协议(PDCP)协议。gNB-DU 228是通常驻留gNB 222的无线电链路控制(RLC)和媒体访问控制(MAC)层的逻辑节点。其操作由gNB-CU 226控制。一个gNB-DU 228可以支持一个或多个小区,并且一个小区仅由一个gNB-DU 228支持。gNB-CU 226与一个或多个gNB-DU 228之间的接口232被称为“F1”接口。gNB 222的物理(PHY)层功能性通常由进行诸如功率放大和信号发送/接收等功能的一个或多个独立gNB-RU来驻留。gNB-DU 228与gNB-RU 229之间的接口被称为“Fx”接口。因此,UE 204经由RRC、SDAP和PDCP层与gNB-CU 226通信,经由RLC和MAC层与gNB-DU 228通信,并且经由PHY层与gNB-RU 229通信。

[0083] 诸如5G NR系统之类的通信系统的部署可以以具有各种组件或组成部分的多种方式来布置。在5G NR系统或网络中,网络节点、网络实体、网络的移动性元件、RAN节点、核心网络节点、网络元件或网络装备(诸如基站,或进行基站功能性的一个或多个单元(或一个

或多个组件)可以在聚合或分解的架构中实施。例如,基站(诸如节点B(NB)、演进型NB(eNB)、NR基站、5G NB、接入点(AP)、发送接收点(TRP)、或小区等)可以被实施为聚合基站(也称为独立基站或单片基站)或分解基站。

[0084] 聚合基站可以被配置为利用物理或逻辑上被集成在单个RAN节点内的无线电协议栈。分解基站可以被配置为利用在两个或更多个单元(诸如一个或多个中央或集中式单元(CU)、一个或多个分布式单元(DU)、或一个或多个无线电单元(RU))之间物理地或逻辑地分布的协议栈。在一些方面中,CU可以被实施于RAN节点内,并且一个或多个DU可以与CU共址,或者替代地,可以在地理上或虚拟地分布于一个或多个其它节点中。DU可以被实施为与一个或多个RU通信。CU、DU和RU中的每一个也可以被实施为虚拟单元,即虚拟中央单元(VCU)、虚拟分布式单元(VDU)或虚拟无线电单元(VRU)。

[0085] 基站类型操作或网络设计可以考虑基站功能性的聚合特性。例如,可以在集成接入回程(IAB)网络、开放无线电接入网络(O-RAN(诸如由O-RAN联盟赞助的网络配置))或虚拟化无线电接入网络(vRAN,也称为云无线电接入网络(C-RAN))中利用分解基站。分解可以包括在各种物理位置处的两个或更多个单元上分布功能性,以及虚拟地分布用于至少一个单元的功能性,这可以实现网络设计的灵活性。分解基站或分解RAN架构的各个单元可以被配置以用于与至少一个其它单元进行有线或无线通信。

[0086] 图2C图示了根据本公开的各方面的示例分解基站架构250。分解基站架构250可以包括一个或多个中央单元(CU)280(例如,gNB-CU 226),其可以经由回程链路直接与核心网络267(例如,5GC 210、5GC 260)通信,或者经由E2链路通过一个或多个分解基站单元(诸如近实时(近-RT(Near-RT))RAN智能控制器(RIC)259、或者与服务管理和编排(SMO)框架255相关联的非实时(非-RT(Non-RT))RIC 257、或者两者)间接地与核心网络267通信。CU 280可以经由诸如F1接口等相应的中程链路与一个或多个分布式单元(DU)285(例如,gNB-DU 228)通信。DU 285可以经由相应的前程链路与一个或多个无线电单元(RU)287(例如,gNB-DU 229)通信。RU 287可以经由一个或多个射频(RF)接入链路与相应的UE 204通信。在一些实施方式中,UE 204可以由多个RU 287同时服务。

[0087] 每个单元,即CU 280、DU 285、RU 287以及近-RT RIC 259、非-RT RIC 257和SMO框架255,可以包括一个或多个接口或者被耦合到被配置为经由有线或无线传输介质接收或发送信号、数据或信息(统称为信号)的一个或多个接口。每个单元、或者向单元的通信接口提供指令的相关联的处理器或控制器可以被配置为经由传输介质与一个或多个其他单元通信。例如,这些单元可以包括有线接口,其被配置成通过有线传输介质向一个或多个其他单元接收或发送信号。另外,这些单元可以包括无线接口,其可以包括接收器、发送器或收发器(诸如射频(RF)收发器),其被配置为通过无线传输介质向一个或多个其他单元接收或发送信号或者接收和发送信号两者。

[0088] 在一些方面,CU 280可以驻留一个或多个较高层控制功能。这种控制功能可以包括无线电资源控制(RRC)、分组数据会聚协议(PDCP)、服务数据适配协议(SDAP)等。每个控制功能可以利用被配置为与CU 280所托管的其他控制功能通信信号的接口来实施。CU 280可以被配置为处理用户平面功能(即,中央单元-用户平面(CU-UP))、控制平面功能(即,中央单元-控制平面(CU-CP))、或其组合。在一些实施方式中,CU 280可以被逻辑地划分为一个或多个CU-UP单元以及一个或多个CU-CP单元。当在O-RAN配置中实施时,CU-UP单元可以

经由诸如E1接口的接口而与CU-CP单元双向通信。CU 280可以被实施为按需要与DU 285通信,以用于网络控制和信令。

[0089] DU 285可以对应于包括一个或多个基站功能以控制一个或多个RU 287的操作的逻辑单元。在一些方面,DU285可以至少部分地取决于诸如由第三代合作伙伴计划(3GPP)定义的功能拆分来驻留无线电链路控制(RLC)层、媒体访问控制(MAC)层以及一个或多个高物理(PHY)层(诸如用于前向纠错(FEC)编码和解码、加扰、调制和解调等的模块)中的一个或多个。在一些方面,DU 285还可以驻留一个或多个低PHY层。每个层(或模块)可以利用被配置为与由DU 285所驻留的其他层(和模块)或与由CU 280所驻留的控制功能通信信号的接口来实施。

[0090] 较低层功能性可以由一个或多个RU 287实施。在一些部署中,由DU 285控制的RU 287可以对应于逻辑节点,该逻辑节点至少部分地基于诸如较低层功能拆分之类的功能拆分来驻留RF处理功能、或低PHY层功能(诸如进行快速傅立叶变换(FFT)、逆FFT(iFFT)、数字波束成形、物理随机接入信道(PRACH)提取和滤波等)、或两者。在这样的架构中,RU 287可以被实施为处理与一个或多个UE 204的空中(OTA)通信。在一些实施方式中,与RU 287的控制和用户平面通信的实时和非实时方面可以由对应的DU 285控制。在一些场景中,此配置可以使得DU 285和CU 280能够在基于云的RAN架构(诸如vRAN架构)中实施。

[0091] SMO框架255可以被配置为支持非虚拟化和虚拟化网络元件的RAN部署和供应。对于非虚拟化网络元件,SMO框架255可以被配置为支持用于RAN覆盖要求的专用物理资源的部署,其可以经由操作和维护接口(诸如O1接口)来管理。对于虚拟化网络元件,SMO框架255可以被配置为与云计算平台(诸如开放云(O-云(O-Cloud))269)交互以经由云计算平台接口(诸如O2接口)进行网络元件生命周期管理(诸如实例化虚拟化网络元件)。这样的虚拟化网络元件可以包括但不限于CU 280、DU 285、RU 287和近-RT RIC 259。在一些实施方式中,SMO框架255可以经由O1接口而与诸如开放eNB(O-eNB)261的4G RAN的硬件方面进行通信。另外,在一些实施方式中,SMO框架255可以经由O1接口而直接与一个或多个RU 287通信。SMO框架255还可以包括被配置为支持SMO框架255的功能的非-RT RIC 257。

[0092] 非-RT RIC 257可以被配置为包括:允许RAN元件和资源的非实时控制和优化的逻辑功能,包括模型训练和更新的人工智能/机器学习(AI/ML)工作流,或者近-RT RIC 259中的应用/特征的基于策略的指导。非-RT RIC 257可以被耦合到近-RT RIC 259或与其通信(诸如经由A1接口)。近-RT RIC 259可以被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能使得能够通过将一个或多个CU 280、一个或多个DU 285或两者以及O-eNB与近-RT RIC 259连接的接口(诸如经由E2接口)上的数据收集和动作来对RAN元件和资源进行近实时控制和优化。

[0093] 在一些实施方式中,为了生成要被部署在近-RT RIC 259中的AI/ML模型,非-RT RIC 257可以从外部服务器接收参数或外部富集信息。这样的信息可以由近-RT RIC 259使用,并且可以在SMO框架255或非-RT RIC 257处从非网络数据源或从网络功能接收。在一些示例中,非-RT RIC 257或近-RT RIC 259可以被配置为调整RAN行为或性能。例如,非-RT RIC 257可以监视性能的长期趋势和模式,并且采用AI/ML模型来通过SMO框架255(诸如经由O1的重新配置)或经由RAN管理策略(诸如A1策略)的创建来进行校正动作。

[0094] 图3A、图3B和图3C图示了可以被结合到UE 302(其可以对应于本文描述的任何UE)、基站304(其可以对应于本文描述的任何基站)和网络实体306(其可以对应于或体现本

文描述的任何网络功能,包括位置服务器230和LMF 270,或者替代地可以独立于在图2A和图2B中描绘的NG-RAN 220和/或5GC 210/260基础设施,诸如私有网络)中的若干示例组件(由对应的框表示)以支持本文描述的操作。将理解,这些组件可以在不同实施方式中的不同类型的装置中实施(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)。图示的组件也可以被并入到通信系统中的其它装置中。例如,系统中的其它装置可以包括与所描述的组件相类似的组件以提供类似的功能性。此外,给定装置可以包含组件中的一个或多个。例如,一种装置可以包括多个收发器组件,其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。

[0095] 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,其提供用于经由诸如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)进行通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件、用于测量的部件、用于调谐的部件、用于避免发送的部件等)。WWAN收发器310和350中的每一个可以被分别连接到一个或多个天线316和356,以用于经由感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的某个时间/频率资源集合)之上的至少一个指定RAT(例如,NR、LTE、GSM等)而与其他网络节点(例如,其他UE、接入点、基站(例如,eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发器310和350可以被不同地配置以用于分别发送和编码信号318和358(例如,消息、指示、信息等),以及相反地,用于根据指定的RAT分别接收和解码信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体地,WWAN收发器310和350分别包括分别用于发送和编码信号318和358的一个或多个发送器314和354,以及分别用于接收和解码信号318和358的一个或多个接收器312和352。

[0096] UE 302和基站304至少在一些情况下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可以被分别连接到一个或多个天线326和366,并且提供用于通过感兴趣的无线通信介质经由至少一个指定RAT(例如,WiFi、LTE-D、**蓝牙®**、**Zigbee®**、**Z-Wave®**、PC5、专用短距离通信(DSRC)、用于车辆环境的无线接入(WAVE)、近场通信(NFC)、超宽带(UWB)等)而与诸如其他UE、接入点、基站等的其他网络节点进行通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件、用于测量的部件、用于调谐的部件、用于避免发送的部件等)。短距离无线收发器320和360可以被不同地配置为分别发送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),以及相反地,用于根据指定的RAT分别接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体地,短距离无线收发器320和360分别包括分别用于发送和编码信号328和368的一个或多个发送器324和364,以及分别用于接收和解码信号328和368的一个或多个接收器322和362。作为具体示例,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、UWB收发器、或车辆到车辆(V2V)和/或车辆到一切(V2X)收发器。

[0097] 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可以被分别连接到一个或多个天线336和376,并且可以分别提供用于接收和/或测量卫星定位/通信信号338和378的部件。在卫星信号接收器330和370是卫星定位系统接收器的情况下,卫星定位/通信信号338和378可以是全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域导航卫星系统(NAVIC)、准天顶卫星系统(QZSS)等。在卫星信号接收器330和370是非地面网络(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可以包括用于分别接收和处理卫星定位/通信信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。卫星信号接收器330和370可以适当地从其他系统请求信息和操作,并且至少在一些情况下,使用由任何适当的卫星定位系统算法获得的测量来进行计算以分别确定UE 302和基站304的位置。

[0098] 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,其提供用于与其它网络实体(例如,其它基站304、其它网络实体306)通信的部件(例如,用于发送的部件、用于接收的部件等)。例如,基站304可以采用一个或多个网络收发器380以通过一个或多个有线或无线回程链路与其它基站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器390以经由一个或多个有线或无线回程链路与其它基站304通信,或经由一个或多个有线或无线核心网络接口与其它网络实体306通信。

[0099] 收发器可以被配置为通过有线或无线链路进行通信。收发器(无论是无线收发器还是有线收发器)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)。在一些实施方式中,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),可以包括单独的发送器电路和单独的接收器电路,或者在其他实施方式中可以以其他方式实现。有线收发器(例如,在一些实施方式中的网络收发器380和390)的发送器电路和接收器电路可以被耦合到一个或多个有线网络接口端口。无线发送器电路(例如,发送器314、324、354、364)可以包括或被耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其允许各个装置(例如,UE 302、基站304)进行发送“波束成形”,如本文所描述。类似地,无线接收器电路(例如,接收器312、322、352、362)可以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,其允许各个装置(例如,UE 302、基站304)进行接收波束成形,如本文所描述。在一个方面,发送器电路和接收器电路可以共享相同的多个天线(例如,天线316、326、356、366),使得各个装置仅可以在给定时间接收或发送,而不是同时接收和发送。无线收发器(例如,WWAN收发器310和350、短距离无线收发器320和360)还可以包括用于进行各种测量的网络监听模块(NLM)等。

[0100] 如本文所使用的,各种无线收发器(例如,在一些实施方式中的收发器310、320、350和360,以及网络收发器380和390)和有线收发器(例如,在一些实现方式中的网络收发器380和390)通常可以被表征为“收发器”、“至少一个收发器”或“一个或多个收发器”。这样,可以从所进行的通信类型推断特定收发器是有线或无线收发器。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涉及经由无线收发器的信令。

[0101] UE 302、基站304和网络实体306还包括可以结合本文所公开的操作使用的其它组件。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有关的功能性,以及用于提供其它处理功能性。因此,处理器332、384和394可以提供用于处理的部件,诸如用于确定的部件、用于计算的部件、用于接收的部件、用于发送的部件、用于指示的部件等。在一个方面,处理器332、384和394可以包括例如一个或多个通用处理器、多核处理器、中央处理单元(CPU)、ASIC、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、其它可编程逻辑设备或处理电路、或者其各种组合。

[0102] UE 302、基站304和网络实体306分别包括实施存储器340、386和396(例如,各自包

括存储器设备)的存储器电路,以用于维护信息(例如,指示经预留资源、阈值、参数等的信息)。因此,存储器340、386和396可以提供用于存储的部件、用于取得的部件、用于维护的部件等。在一些情况下,UE 302、基站304和网络实体306可以分别包括定位组件342、388和398。定位组件342、388和398可以是分别是处理器332、384和394的一部分或被耦合到处理器332、384和394的硬件电路,该硬件电路在被执行时使得UE 302、基站304和网络实体306进行本文所描述的功能性。在其它方面,定位组件342、388和398可以在处理器332、384和394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)。替代地,定位组件342、388和398可以是分别被存储在存储器340、386和396中的存储器模块,当由处理器332、384和394(或调制解调器处理系统、另一处理系统等)执行时,该存储器模块使得UE 302、基站304和网络实体306进行本文所描述的功能性。图3A图示了定位组件342的可能位置,该定位组件342可以是例如一个或多个WWAN收发器310、存储器340、一个或多个处理器332、或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3B图示了定位组件388的可能位置,该定位组件388可以是例如一个或多个WWAN收发器350、存储器386、一个或多个处理器384、或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3C图示了定位组件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器390、存储器396、一个或多个处理器394、或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。

[0103] UE 302可以包括被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/或定向信息的手段。作为示例,传感器344可以包括加速度计(例如,微机电系统(MEMS)设备)、陀螺仪、地磁传感器(例如,指南针)、高度计(例如,压力高度计)和/或任何其它类型的移动检测传感器。此外,传感器344可以包括多种不同类型的设备并且组合它们的输出以便提供运动信息。例如,传感器344可以使用多轴加速度计和定向传感器的组合来提供计算二维(2D)和/或三维(3D)坐标系中的定位的能力。

[0104] 另外,UE 302包括用户接口346,其提供用于将指示(例如,听觉和/或视觉指示)提供给用户和/或用于(例如,在诸如小键盘、触摸屏、麦克风等等感测设备的用户致动时)接收用户输入的手段。尽管未示出,但是基站304和网络实体306还可以包括用户接口。

[0105] 更详细地参考一个或多个处理器384,在下行链路中,可以将来自网络实体306的IP分组提供给处理器384。一个或多个处理器384可以实施针对RRC层、分组数据会聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和媒体访问控制(MAC)层的功能性。一个或多个处理器384可以提供与系统信息(例如,主信息块(MIB)、系统信息块(SIB))的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、RAT间移动性、以及用于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(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传送、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的再分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处理和逻辑信道优先级化相关联的MAC层功能性。

[0106] 发送器354和接收器352可以实施与各种信号处理功能相关联的层1(L1)功能性。层1,包括物理(PHY)层,可以包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/

解码、交织、速率匹配、映射到物理信道、调制/解调物理信道和MIMO天线处理。发送器354基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交幅度调制(M-QAM))来处理到信号星座的映射。然后可以将经译码和经调制的符号分成并行流。每个流可以被映射到正交频分复用(OFDM)子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起,以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM符号流经过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以被用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。信道估计可以根据由UE 302发送的参考信号和/或信道条件反馈得出。然后可以将每个空间流提供给一个或多个不同的天线356。发送器354可以利用相应的空间流调制RF载波以进行发送。

[0107] 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实施与各种信号处理功能相关联的层1功能性。接收器312可以对信息进行空间处理,以恢复以UE 302为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 302为目的,则它们可以由接收器312组合成单个OFDM符号流。然后,接收器312使用快速傅立叶变换(FFT)将该OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独OFDM符号流。每个子载波上的符号和参考信号通过确定由基站304发送的最可能的信号星座点来恢复和解调。这些软决策可以基于由信道估计器计算的信道估计。然后软决策被解码和解交织以恢复最初由基站304在物理信道上发送的数据和控制信号。然后,数据和控制信号被提供给实施层3(L3)和层2(L2)功能性的一个或多个处理器332。

[0108] 在上行链路中,一个或多个处理器332提供传输与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理,以从核心网络恢复IP分组。一个或多个处理器332还负责错误检测。

[0109] 类似于结合基站304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)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传输、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)上、将MAC SDU从TB解复用、调度信息报告、通过混合自动重复请求(HARQ)的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能性。

[0110] 发送器314可以使用由信道估计器从由基站304发送的参考信号或反馈中得出的信道估计来选择适当的编码和调制方案,并且促进空间处理。可以将由发送器314生成的空间流提供给不同的天线316。发送器314可以用相应的空间流调制RF载波以进行发送。

[0111] 在基站304处以类似于结合UE 302处的接收器功能所描述的方式处理上行链路传输。接收器352通过其相应的天线356接收信号。可以将由发送器314生成的空间流提供给不同的天线316。

[0112] 在上行链路中,一个或多个处理器384提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以从UE 302恢复IP分组。可以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还负责错误检测。

[0113] 为了方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A、图3B和图3C中被示为

包括可以根据本文所描述的各种示例配置的各种组件。然而,将了解,所图示的组件可以在不同设计中具有不同功能性。具体地,图3A至图3C在替代配置中是可选的,并且各个方面包括可以由于设计选择、成本、设备的使用或其它考虑而变化的配置。例如,在图3A的情况下,UE 302的特定实施方式可以省略WWAN收发器310(例如,可佩戴设备或平板计算机或PC或膝上型计算机可以具有无线和/或蓝牙能力而无蜂窝能力),或可以省略短距离无线收发器320(例如,仅蜂窝等),或可以省略卫星信号接收器330,或可以省略传感器344等。在另一示例中,在图3B的情况下,基站304的特定实施方式可以省略WWAN收发器350(例如,无蜂窝能力的无线“热点”接入点),或可以省略短距离无线收发器360(例如,仅蜂窝等),或可以省略卫星接收器370等。为了简洁起见,本文没有提供各种可选配置的图示,但是本领域技术人员将容易理解。

[0114] UE 302、基站304和网络实体306的各个组件可以分别通过数据总线334、382和392彼此通信地耦合。在一个方面,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,或者是其一部分。例如,在不同的逻辑实体被体现在相同设备中的情况下(例如,gNB和并入相同基站304中的位置服务器功能性),数据总线334、382和392可以提供它们之间的通信。

[0115] 图3A、图3B和图3C的组件可以以各种方式实施。在一些实施方式中,图3A、图3B和图3C的组件可以在一个或多个电路中实施,诸如例如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器)。在此,每个电路可以使用和/或并入有至少一个存储组件,以用于存储由电路使用的信息或可执行代码以提供该功能性。例如,由框310至346表示的功能性中的一些或全部可以由UE 302的处理器和存储器组件实施(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。类似地,由框350至框388表示的功能性中的一些或全部可以由基站304的处理器和存储器组件实施(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)。此外,由框390至框398表示的功能性中的一些或全部可以由网络实体306的处理器和存储器组件实施(例如,通过执行适当的代码和/或通过适当地配置处理器组件)。为简单起见,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”等进行。然而,将了解,此类操作、动作和/或功能实际上可以由UE 302、基站304、网络实体306等的特定组件或组件组合(例如,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)进行。

[0116] 在一些设计中,网络实体306可以被实施为核心网络组件。在其他设计中,网络实体306可以不同于网络运营商或蜂窝网络基础设施(例如,NG RAN 220和/或5GC 210/260)的操作。例如,网络实体306可以是专用网络的组件,其可以被配置为经由基站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。

[0117] 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、基于上行链路的以及基于下行链路和上行链路的定位方法。基于下行链路的定位方法包括LTE中的观测到达时间差(OTDOA)、NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA)和NR中的下行链路出发角(DL-AoD)。图4图示了根据公开的各方面的各种定位方法的示例。在由场景410图示的OTDOA或DL-TDOA定位过程中,UE测量从基站对接收的参考信号(例如,定位参考信号(PRS))的到达时间(ToA)之间的差(被称为参考信号时间差(RSTD)或到达时间差(TDOA)测量),并且将其报告给定位实体。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)。然后,UE对该参考基站与每个非参考基站之间的RSTD进行测量。基于所涉及基站的已知位置和RSTD测量,定位实体 (例如,用于基于UE的定位的UE或用于UE辅助定位的定位服务器) 可以估计UE的位置。

[0118] 对于DL-AoD定位,如场景420所示,定位实体使用来自UE的多个下行链路发送波束的接收的信号强度测量的测量报告来确定UE与发送基站之间的角度。然后,定位实体可以基于所确定的角度和发送基站的已知位置来估计UE的位置。

[0119] 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,但是基于由UE发送到多个基站的上行链路参考信号 (例如,探测参考信号 (SRS))。具体地,UE发送由参考基站和多个非参考基站测量的一个或多个上行链路参考信号。然后,每个基站将参考信号的接收时间 (称为相对到达时间 (RTOA)) 报告给定位实体 (例如,位置服务器),该定位实体知道所涉及的基站的位置和相对定时。基于所报告的参考基站的RTOA与所报告的每个非参考基站的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,定位实体可以使用TDOA来估计UE的位置。

[0120] 对于UL-AoA定位,一个或多个基站测量在一个或多个上行链路接收波束上从UE接收的一个或多个上行链路参考信号 (例如,SRS) 的接收信号强度。定位实体使用信号强度测量和接收波束的角度来确定UE与基站之间的角度。基于所确定的角度和基站的已知位置,定位实体随后可以估计UE的位置。

[0121] 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 (也称为“多小区RTT”和“多RTT”)。在RTT过程中,第一实体 (例如,基站或UE) 将第一RTT有关信号 (例如,PRS或SRS) 发送到第二实体 (例如,UE或基站),第二实体将第二RTT有关信号 (例如,SRS或PRS) 发送回第一实体。每个实体测量接收的RTT有关信号的到达时间 (ToA) 与发送的RTT有关信号的发送时间之间的时间差。该时间差被称为接收到发送 (Rx-Tx) 时间差。可以进行Rx-Tx时间差测量、或者可以调整Rx-Tx时间差测量,以仅包括接收和发送信号的最近时隙边界之间的时间差。两个实体然后将它们的Rx-Tx时间差测量发送到位置服务器 (例如,LMF 270),其根据两个Rx-Tx时间差测量 (例如,作为两个Rx-Tx时间差测量的和) 计算两个实体之间的往返传播时间 (即,RTT)。替代地,一个实体可以将其Rx-Tx时间差测量发送到另一实体,其接着计算RTT。两个实体之间的距离可以根据RTT和已知信号速度 (例如,光速) 来确定。对于多RTT定位,如场景430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) 进行RTT定位过程,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方法可以与其它定位技术 (诸如UL-AoA和DL-AoD) 组合以改进定位准确度,如场景440所图示。

[0122] E-CID定位方法基于无线电资源管理 (RRM) 测量。在E-CID中,UE报告服务小区ID、定时提前 (TA) 以及检测到的相邻基站的标识符、估计的定时和信号强度。然后基于该信息和基站的已知位置来估计UE的位置。

[0123] 为了辅助定位操作,位置服务器 (例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272) 可以向UE提供辅助数据。例如,辅助数据可以包括从其测量参考信号的基站 (或基站的小区/TRP) 的标识符、参考信号配置参数 (例如,包括PRS的连续时隙的数目、包括PRS的连续时隙的周期性、静音序列、跳频序列、参考信号标识符、参考信号带宽等)、和/或可应用于特定定位方法的其它参数。替代地,辅助数据可以直接来自基站本身 (例如,在周期性广播的开销消息

中等)。在一些情况下,UE可以在不使用辅助数据的情况下能够检测相邻网络节点本身。

[0124] 位置估计可以通过其他名称来指代,诸如定位估计(position estimate)、位置(location)、定位(position)、定位固定(position fix)、固定(fix)等。位置估计可以是大地测量的并且包括坐标(例如,纬度、经度和可能的高度),或者可以是市政的并且包括街道地址、邮政地址或位置的一些其他口头描述。位置估计还可以相对于某个其他已知位置定义或以绝对项来定义(例如,使用纬度、经度,以及可能的高度)。位置估计可以包括预期误差或不确定性(例如,通过包括一个区域或体积,在该区域或体积内该位置预计将被包括在某个指定或默认置信水平内)。

[0125] 图5图示了根据本公开的各方面的示例无线通信系统500中的基于到达时间差(TDOA)的定位过程。基于TDOA的定位过程可以是如LTE中的观测到达时间差(OTDOA)定位过程,或如5G NR中的下行链路到达时间差(DL-TDOA)定位过程。在图5的示例中,UE 504(例如,本文所描述的任何UE)尝试计算其位置的估计(称为“基于UE的”定位),或者协助另一实体(例如,基站或核心网络组件、另一UE、位置服务器、第三方应用等)计算其位置的估计(称为“UE协助的”定位)。UE 504可以与标记为“TP1”502-1、“TP2”502-2和“TP3”502-3的多个传输点502(例如,本文描述的基站、TRP、SV等的任意组合)中的一个或多个进行通信(例如,向其发送信息和从其接收信息)。

[0126] 为了支持位置估计,传输点502可以被配置为向其覆盖区域中的UE 504广播定位信号(例如,定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、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)等),以使得UE 504能够测量这样的参考信号的特性。在基于TDOA的定位过程中,UE 504测量参考传输点502与两个或两个以上非参考传输点502中的每一者之间的相对时间差,称为参考信号时间差(RSTD)或TDOA。UE 504可以将相对时间差确定为来自在时间上最接近于从参考传输点502接收的子帧的非参考传输点502的子帧(或时隙)的开始与来自参考传输点502的子帧(或时隙)的开始之间的差。

[0127] 更具体地,相对于参考传输点“i”的非参考传输点“j”的RSTD可以被给出为 $T_{\text{SubframeRx},j} - T_{\text{SubframeRx},i}$ ,其中 $T_{\text{SubframeRx},j}$ 是当UE 504从传输点j接收到一个子帧的开始时的时间,而 $T_{\text{SubframeRx},i}$ 是当UE 504从传输点i接收到在时间上最接近从传输点j接收到的子帧的一个子帧的对应开始时的时间。在图5的示例中,传输点502-1(参考传输点)与传输点502-2和502-3之间的测量RSTD可以被表示为 $T_2 - T_1$ 和 $T_3 - T_1$ ,其中 $T_1$ 、 $T_2$ 和 $T_3$ 分别表示UE 504从传输点502-1、502-2和502-3接收一个子帧的开始的时间。UE 504可以基于由各个传输点502发送的一个或多个下行链路参考信号(例如,PRS、TRS、CRS、CSI-RS等)的测量来确定子帧(或时隙)的开始。

[0128] 对于FR1,RSTD测量的参考点是UE 504的天线连接器。对于FR2,RSTD测量的参考点是UE 504的天线。参考传输点502对于由UE 504测量的用于TDOA的任何单个定位使用的所有RSTD保持相同,并且通常将对应于UE 504的服务小区或在UE 504处具有良好信号强度的另一附近小区。在一个方面,非参考传输点502通常是由与参考小区的基站不同的基站支持的小区,并且在UE 504处可以具有良好或不良的信号强度。

[0129] 为了辅助基于TDOA的定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)可以相对于传输点502向UE 504提供用于参考传输点502和非参考传输点502的辅助数据。例如,辅助数据可以包括UE 504期望测量的传输点502集合中的每个传输点502的标识

符(例如,PCI、VCI、CGI等)。辅助数据还可以提供每个传输点502的中心信道频率、各种参考信号配置参数(例如,连续定位时隙的数目、定位时隙的周期性、静音序列、跳频序列、参考信号标识符、参考信号带宽)和/或可应用于基于TDOA的定位过程的其它传输点相关参数。辅助数据还可以指示UE 504的服务小区作为参考传输点502。

[0130] 在一些情况下,辅助数据还可以包括“预期RSTD”参数,其连同预期RSTD参数的不确定性一起向UE 504提供关于UE 504预期在参考传输点502与其当前位置处的每个非参考传输点502之间测量的RSTD值的信息。预期RSTD连同相关联的不确定性一起为UE 504定义搜索窗口,在该搜索窗口内UE 504预期测量RSTD值。在一些情况下,预期RSTD的值范围可以是 $\pm 500$ 微秒( $\mu\text{s}$ )。即,RSTD测量的完整报告范围是 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms}]$ 。在一些情况下,当用于定位测量的任何资源在FR1中时,预期RSTD不确定性的值范围可以是 $\pm 32\mu\text{s}$ 。在其他情况下,当用于定位测量的所有资源都在FR2中时,预期RSTD的不确定性的值范围可以是 $\pm 8\mu\text{s}$ 。

[0131] 在一个方面,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)可以将辅助数据发出到UE 504。替代地,辅助数据可以直接源自传输点502本身(例如,在被周期性广播的开销消息等中)。替代地,UE 504可以在不使用辅助数据的情况下检测非参考传输点(例如,相邻小区)本身。

[0132] UE 504可以将RSTD测量报告给位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)或根据RSTD测量自身计算位置估计。使用(i)RSTD测量、(ii)每个传输点502的已知绝对或相对传输定时(例如,关于传输点502是否精确同步或每个传输点502是否以相对于其它传输点502的一些已知时间偏移进行传输)、(iii)传输点502的已知位置、和/或(iv)定向参考信号特性(诸如传输方向(如果已知)),可以(由UE 504或位置服务器)确定UE 504的位置。

[0133] 在一个方面,位置估计可以指定UE 504在二维(2D)坐标系中的位置;然而,本文所公开的方面并不限于此,并且如果需要额外维度,那么其也可以适用于使用三维(3D)坐标系来确定位置估计。另外,虽然图5图示了一个UE 504和三个传输点502,但是可以理解,可以有更多的UE 504和更多的传输点502。

[0134] 仍然参考图5,当UE 504使用RSTD获得位置估计时,必要的附加数据(例如,传输点502的位置和相对传输定时)可以由位置服务器提供给UE 504。在一些实施方式中,UE 504的位置估计可以从RSTD和UE 504进行的其它测量(例如,来自全球定位系统(GPS)或其它全球导航卫星系统(GNSS)卫星的信号定时的测量)获得(例如,由UE 504本身或由位置服务器)。在这些实施方式中,被称为混合定位,RSTD测量可以有助于获得UE 504的位置估计,但是可以不完全确定位置估计。

[0135] 可以使用各种帧结构来支持网络节点(例如,基站与UE)之间的下行链路和上行链路传输。图6是图示根据本公开的各方面的示例帧结构的图600。帧结构可以是下行链路或上行链路帧结构。其他无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0136] LTE以及在一些情况下的NR利用下行链路上的正交频分复用(OFDM)和上行链路上的单载波频分复用(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将系统带宽划分为多个(K个)正交子载波,这些子载波通常也称为频调(tone)、频段(bin)等。通常,使用OFDM在频域中发出调制符号,并且使用SC-FDM在时域中发

出调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15千赫(kHz),并且最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称快速傅立叶变换(FFT)大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可以被分割成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽可以分别有1、2、4、8或16个子带。

[0137] LTE支持单个参数集(numerology)(子载波间隔(SCS)、符号长度等)。与之相对比,NR可以支持多个参数集( $\mu$ ),例如,15kHz( $\mu=0$ )、30kHz( $\mu=1$ )、60kHz( $\mu=2$ )、120kHz( $\mu=3$ )和240kHz( $\mu=4$ )或更大的子载波间隔是可用的。在每个子载波间隔中,每个时隙有14个符号。对于15kHz SCS( $\mu=0$ ),每子帧有一个时隙,每帧有10个时隙,时隙持续时间为1毫秒(ms),符号持续时间为66.7微秒( $\mu s$ ),具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为50。对于30kHz SCS( $\mu=1$ ),每子帧有两个时隙,每帧有20个时隙,时隙持续时间为0.5ms,符号持续时间为33.3 $\mu s$ ,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为100。对于60kHz SCS( $\mu=2$ ),每子帧有四个时隙,每帧有40个时隙,时隙持续时间为0.25ms,符号持续时间为16.7 $\mu s$ ,并且具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)是200。对于120kHz SCS( $\mu=3$ ),每子帧有8个时隙,每帧有80个时隙,时隙持续时间为0.125ms,符号持续时间为8.33 $\mu s$ ,具有4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为400。对于240kHz SCS( $\mu=4$ ),每子帧有16个时隙,每帧有160个时隙,时隙持续时间为0.0625ms,符号持续时间为4.17 $\mu s$ ,并且具有4K FET大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)是800。

[0138] 在图6的示例中,使用15kHz的参数集。因此,在时域中,10ms帧被分成10个大小相等的子帧,每个子帧1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图6中,时间被水平地表示(在X轴上),时间从左到右增加,而频率被竖直地表示(在Y轴上),频率从下到上增加(或减少)。

[0139] 资源网格可以被用于表示时隙,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))。资源网格被进一步划分为多个资源元素(RE)。RE可以对应于时域中的一个符号长度和频域中的一个子载波。在图6的参数集中,对于正常循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号,总共84个RE。对于扩展的循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续符号,总共72个RE。每个RE携带的比特数目取决于调制方案。

[0140] 一些RE可以携带参考(导频)信号(RS)。参考信号可以包括定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、相位跟踪参考信号(PTRS)、小区特定参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DMRS)、主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)、探测参考信号(SRS)等,这取决于所图示的帧结构是用于上行链路还是下行链路通信。图6图示了携带参考信号(标记为“R”)的RE的示例位置。

[0141] 用于PRS传输的资源元素(RE)的集合被称为“PRS资源”。资源元素的集合可以在频域中跨越多个PRB,并且在时域中跨越在时隙内的“N”(诸如1或更多)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。

[0142] 给定PRB内PRS资源的传输具有特定的梳大小(也被称为“梳密度”)。梳大小“N”表示PRS资源配置的每个符号内的子载波间隔(或频率/频调间隔)。具体地,对于梳大小“N”,在PRB的符号的每第N个子载波中发送PRS。例如,对于梳-4,对于PRS资源配置的每个符号,

每第四个子载波 (诸如子载波0、4、8) 对应的RE被用于发送PRS资源的PRS。目前,对于DL-PRS支持梳-2、梳-4、梳-6和梳-12的梳大小。图6图示了对于梳-4 (跨越四个符号) 的示例PRS资源配置。即,阴影RE (标记为“R”) 的位置指示梳-4PRS资源配置。

[0143] 目前,DL-PRS资源可以以全频域交错图样 (pattern) 跨越时隙内的2、4、6或12个连续符号。DL-PRS资源可以被配置在时隙的任何较高层配置的下行链路或灵活 (FL) 符号中。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)。以下是对于在2、4、6和12个符号之上的梳大小2、4、6和12的符号间频率偏移。2-符号梳-2: {0,1}; 4-符号梳-2: {0,1,0,1}; 6-符号梳-2: {0,1,0,1,0,1}; 12-符号梳-2: {0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1}; 4-符号梳-4: {0,2,1,3} (如在图6的示例中); 12-符号梳-4: {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}; 6-符号梳-6: {0,3,1,4,2,5}; 12-符号梳-6: {0,3,1,4,2,5,0,3,1,4,2,5}; 以及12-符号梳-12: {0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11}。

[0144] “PRS资源集合”是用于发送PRS信号的PRS资源的集合,其中每个PRS资源具有PRS资源ID。此外,PRS资源集合中的PRS资源与相同TRP相关联。PRS资源集合由PRS资源集合ID标识,并且与特定TRP相关联 (由TRP ID标识)。此外,PRS资源集合中的PRS资源具有相同的周期性、共同的静音图样配置、以及相同的跨时隙重复因子 (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。周期性可以具有选自 $2^{\mu} \times \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$  个时隙的长度,其中 $\mu=0, 1, 2, 3$ 。重复因子可以具有选自 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32} 个时隙的长度。

[0145] PRS资源集合中的PRS资源ID与从单个TRP (其中TRP可以发送一个或多个波束) 发送的单个波束 (或波束ID) 相关联。即,PRS资源集合的每个PRS资源可以在不同的波束上被发送,因此,“PRS资源”、或简称为“资源”,也可以被称为“波束”。

[0146] “PRS实例”或“PRS时机”是预期发送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时机也可以被称为“PRS定位时机”、“PRS定位实例”、“定位时机”、“定位实例”、“定位重复”,或简称为“时机”、“实例”或“重复”。

[0147] “定位频率层” (也被简称为“频率层”) 是跨一个或多个TRP的一个或多个PRS资源集合的系列,这些资源集合对于某些参数具有相同的值。具体地,PRS资源集合的系列具有相同的子载波间隔和循环前缀 (CP) 类型 (意味着对物理下行链路共享信道 (PDSCH) 支持的所有数字方案也对PRS支持)、相同的点A、相同的下行链路PRS带宽值、相同的起始PRB (和中心频率)、以及相同的梳大小。点A参数采用参数“ARFCN-ValueNR (ARFCN-值NR)”的值 (其中“ARFCN”代表“绝对射频信道号”),并且是用于指定一对用于发送和接收的物理无线电信道的标识符/代码。下行链路PRS带宽可以具有四个PRB的粒度,最小为24个PRB,最大为272个PRB。目前,定义最多四个频率层,并且每个TRP每个频率层可以配置最多两个PRS资源集合。

[0148] 频率层的概念有点像分量载波和带宽部分 (BWP) 的概念,但不同之处在于分量载波和BWP由一个基站 (或宏小区基站和小小区基站) 用来发送数据信道,而频率层由几个 (通常是三个或更多个) 基站用来发送PRS。UE可以指示当其向网络发出其定位能力时,诸如在LTE定位协议 (LPP) 会话期间,其可以支持的频率层的数目。例如,UE可以指示它是否可以支持一个或四个定位频率层。

[0149] 注意,术语“定位参考信号”和“PRS”通常是指在NR和LTE系统中用于定位的特定参

考信号。然而,如本文所使用的,术语“定位参考信号”和“PRS”还可以指可以被用于定位的任何类型的参考信号,诸如但不限于LTE和NR中定义的PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRS等。此外,除非上下文另有指示,否则术语“定位参考信号”和“PRS”可以指下行链路、上行链路或侧链路定位参考信号。如果需要进一步区分PRS的类型,则下行链路定位参考信号可以被称为“DL-PRS”,上行链路定位参考信号(例如,用于定位的SRS、PTRS)可以被称为“UL-PRS”,并且侧链路定位参考信号可以被称为“SL-PRS”。此外,对于可以在下行链路、上行链路和/或侧链路中被发送的信号(例如,DMRS),信号前可以添加“DL”、“UL”或“SL”来区分方向。例如,“UL-DMRS”不同于“DL-DMRS”。

[0150] 图7是根据本公开的各方面的示例PRS资源重复和波束扫描选项的图。在图7的示例中,时间被水平地表示,而频率被竖直地表示。每个块表示时域中的时隙和频域中的一些带宽。

[0151] 图7图示了两个DL-PRS资源集合的实例(或时机),即第一DL-PRS资源集合710和第二DL-PRS资源集合750。每个DL-PRS资源集合710和750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4的重复因子。4的重复因子意味着在DL-PRS资源集合内四个PRS资源中的每一个被重复四次(即,被发送四次)。即,在DL-PRS资源集合中存在四个PRS资源中的每一个的四个重复。重复因子可以通过较高层参数“PRS-ResourceRepetitionFactor”被配置给UE,并且可以具有从集合{1、2、4、6、8、16、32}中选择的值。注意,如图7所示,包含重复DL-PRS资源的一个DL-PRS资源集合所跨越的持续时间不应超过PRS周期性。

[0152] 在图7的示例中,DL-PRS资源集合710和DL-PRS资源集合750具有不同的时间间隙。时间间隙是在DL-PRS资源集合的单个实例内对应于相同PRS资源ID的DL-PRS资源的两个重复实例之间的以时隙为单位的偏移。该时间间隙可以通过较高层参数“PRS-ResourceTimeGap (PRS-资源时间间隙)”被配置给UE,并且可以具有从集合{1、2、4、8、16、32}中选择的值。

[0153] 在图7中,DL-PRS资源集合710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个时隙上开始。因此,如DL-PRS资源集合710所示,四个PRS资源中的每一个的四个重复被分组在一起。具体地,PRS资源“资源1”的四个重复占用DL-PRS资源集合710的前四个时隙(即,时隙 $n$ 至 $n+3$ ),PRS资源“资源2”的四个重复占用第二个的四个时隙(即,时隙 $n+4$ 至 $n+7$ ),PRS资源“资源3”的四个重复占用第三个的四个时隙(即,时隙 $n+8$ 至 $n+11$ ),并且PRS资源“资源4”的四个重复占用最后四个时隙(即,时隙 $n+12$ 至 $n+15$ )。

[0154] 与之相对比,DL-PRS资源集合750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个时隙上开始。因此,如DL-PRS资源集合750所示,每第四个时隙调度四个PRS资源中的每一个的四个重复。例如,PRS资源“资源1”的四个重复占用DL-PRS资源集合750的第一、第五、第九和第十三个时隙(即,时隙 $n$ 、 $n+4$ 、 $n+8$ 和 $n+12$ )。

[0155] PRS资源的重复的目的是允许在PRS资源的重复上进行接收波束扫描(例如,由UE),使接收器能够组合用于覆盖扩展的信号增益,并且允许实例内静音(例如,如果一个重复被静音,则还有其它重复供接收器测量)。注意,UE接收波束扫描取决于UE实施方式。

[0156] PRS静音可以使用一个或多个比特图被发信号通知以指示哪些PRS资源以零功率被发送。当前,比特图可以具有长度{2、4、6、8、16、32}个比特。NR支持实例间静音和实例内静音。对于实例间静音,对PRS资源集合的每个发送实例应用静音。静音比特图中的每个比特对应于由较高层(例如,RRC或LPP)参数“PRS静音比特重复因子”控制的PRS资源集合的可配置数目的连续实例,其可以具有值{1、2、4、8}。对于实例内静音,比特图中的每个比特对应于PRS资源集合的实例内的PRS资源的单个重复。实例间和实例内静音也可以一起使用。在这种情况下,向UE提供实例间静音比特图和实例内静音比特图。如果为实例间和实例内静音提供PRS静音图样(比特图),则UE应用逻辑与(AND)操作。

[0157] 图8是图示根据本公开的各方面的由两个TRP进行的PRS传输的示例的图800。在图8的示例中,每个块表示时隙,并且每个交叉阴影块表示包含PRS资源的时隙。每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图8的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含单个PRS资源,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长,并且可以包括多于一个PRS资源。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。如图8所示,第一TRP(标记为“TRP1”)和第二TRP(标记为“TRP2”)在各个PRS资源集合实例的前两个时隙中发送PRS资源。即,PRS资源在每个PRS资源集合实例中具有重复因子“2”,意味着PRS资源在每个实例中被发送两次。

[0158] 图9是图示根据本公开的各方面的实例间PRS静音的示例的图900。在图9的示例中,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图9的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含单个PRS资源,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长,并且可以包括多于一个PRS资源。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。

[0159] 如在图8的示例中,在图9的示例中,调度两个TRP(标记为“TRP1”和“TRP2”)以在每个相应PRS资源集合实例的前两个时隙中发送PRS资源。然而,为了避免UE处的PRS资源的干扰,第二TRP(TRP2)在第一PRS资源集合实例期间静音(即以零功率发送)PRS资源,并且第一TRP(TRP1)在第二PRS资源集合实例期间静音PRS资源。因此,UE被发信号通知第一TRP的比特图图样为“10”,第二TRP的比特图图样为“01”。因为有两个TRP并且在每个实例中有一个被静音,所以UE需要接收两个实例来测量来自每个TRP的所有PRS资源。

[0160] 图10是图示根据本公开的各方面的实例内PRS静音的示例的图1000。在图10的示例中,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图10的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含单个PRS资源,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长,并且可以包括多于一个PRS资源。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。

[0161] 如在图9的示例中,在图10的示例中,调度两个TRP(标记为“TRP1”和“TRP2”)以在每个相应PRS资源集合实例的前两个时隙中发送PRS资源。然而,为了避免UE处的PRS资源的干扰,第二TRP(TRP2)在每个PRS资源集合实例的第一时隙期间静音PRS资源,并且第一TRP(TRP1)在每个PRS资源集合实例的第二时隙期间静音PRS资源。因此,UE被发信号通知第一TRP的比特图图样为“10”,第二TRP的比特图图样为“01”。因为每个实例中两个重复中只有一个PRS资源重复在每个实例中是静音的,所以UE仅需要接收一个实例以便测量来自每个TRP的所有PRS资源。

[0162] 可以要求网络运营商交叉检查由UE报告的UE位置,以便满足关于网络验证的UE位置的规章要求(例如,合法拦截、紧急呼叫、公共警报系统等)。即,网络运营商应该能够通过例如在网络侧估计UE的位置来检查UE报告的位置信息,并且指定是否需要机制来满足规章要求。当前,为了确定经网络验证的UE位置,具有NTN能力的UE可以报告其GNSS位置(因为具有NTN能力的UE需要具有GNSS),并且网络(例如,位置服务器)通过NTN定位技术来验证或改进UE的GNSS报告。

[0163] 基于NR的NTN定位技术(例如,基于TDOA的技术)的问题是NTN传输点(例如,SV 112)与UE之间的较长传播延迟(时延)。如上所描述,RSTD测量的报告范围是 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms}]$ ,意味着RSTD测量需要小于或等于1ms(例如,子帧的持续时间)。然而,在NTN情况下,由于不同NTN传输点之间的传播延迟,RSTD测量可能远大于1ms。图11是图示根据本公开的各方面的非地面网络(NTN)传输点相对于UE的位置的不同定位的示例时延的图1100。

[0164] 由于NTN定位场景中的较大时延,因此存在如何确保在UE处听到来自其它传输点的PRS的问题。图12是图示根据本公开的各方面的NTN定位场景中的PRS静音的各方面的图1200。在图12的示例中,每个块表示时隙,并且每个交叉阴影块表示包含PRS资源的时隙。此外,假设实际RSTD测量位于 $[-2, 2]\text{ms}$ 的范围内。此外,对于15KHz的SCS,1个时隙的长度为1ms。

[0165] 在图12的示例中,第一TRP(标记为“TRP1”) 在八时隙PRS资源集合的第四时隙(即,时隙3)中发送PRS资源。如图所示,因为预期的RSTD测量在发送PRS资源的时隙(即,第四时隙,时隙3)周围的 $[-2, 2]\text{ms}$ 的范围内,所以在UE处可能干扰来自第一TRP(TRP1)的PRS资源的来自第二TRP(标记为“TRP2”)的时隙的范围是从第二时隙(即,时隙1)到第六时隙(即,时隙5)。这样,为了避免干扰来自第一TRP的PRS资源传输,第二TRP(TRP2)将需要静音从第二时隙到第六时隙的任何传输。

[0166] 在当前启用的PRS配置内存在可以被用于解决关于图12所图示的场景的各种解决方案(例如,每PRS资源集合要被发送的单个PRS资源和RSTD范围 $[-2, 2]$ )。图13是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第一PRS静音技术的图1300。对于第一静音技术,可以用组合的实例间和实例内静音为PRS资源分配连续的时隙。然后,基于两个静音图样的“与”来静音PRS资源。参考图13的示例,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图13的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含五个PRS资源重复,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。

[0167] 在图13的示例中,调度两个TRP(标记为“TRP1”和“TRP2”) 以在每个相应PRS资源集合实例的第二至第六时隙中发送五个PRS资源重复。即,PRS资源具有五的重复因子。然而,为了解决 $[-2, 2]$ 的可能RSTD范围并且避免UE处PRS资源的干扰,第二TRP(TRP2)在第一PRS资源集合实例期间静音PRS资源重复,并且第一TRP(TRP1)在第二PRS资源集合实例期间静音PRS资源重复。在第一PRS资源集合实例期间,第一TRP在期望PRS资源重复(在第四时隙中)周围静音两个PRS资源重复。同样地,在第二PRS资源集合实例期间,第二TRP在期望PRS资源重复(在第四时隙中)周围静音两个PRS资源重复。因此,UE被发信号通知每个TRP的实例内比特图图样为“00100”,第一TRP的实例间比特图图样为“10”,第二TRP的实例间比特图图样为“01”。

[0168] 图14是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第二PRS静音技术的图1400。对于第二静音技术,在相同实例中分配两个PRS资源,其在两个TRP上具有不同的资源重复因子和偏移。两个TRP的第一PRS资源总是未被静音,而两个TRP的第二PRS资源总是被静音。参考图14的示例,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含一个或多个PRS资源的PRS资源集合。在图14的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长。在图14中,该两个PRS资源集合是单个PRS资源集合实例。

[0169] 在图14的示例中,第一TRP(标记为“TRP1”)被调度为在第一PRS资源集合的第四时隙中发送第一PRS资源,而第二TRP(标记为“TRP2”)被调度为在第二PRS资源集合的第四时隙中发送第一PRS资源。第一TRP还被调度为在第二PRS资源集合的第二到第六时隙上发送第二PRS资源的五个重复。第二TRP被调度为在第一PRS资源集合的第二到第六时隙上发送第二PRS资源的五个重复。如图14所示,第一和第二TRP发送第一PRS资源(在第四时隙上)并且静音第二PRS资源(在第二到第六时隙上)。

[0170] 图15是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第三PRS静音技术的图1500。对于第三静音技术,为PRS资源分配连续的时隙,并且仅使用实例间PRS静音。在这种情况下,UE基于预期RSTD(例如, $[-2,2]$ ms)仅搜索重复中的一些,或者基于信号功率仅使用PRS重复中的一些。参考图15的示例,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图15的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含五个PRS资源重复,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。

[0171] 在图15的示例中,调度两个TRP(标记为“TRP1”和“TRP2”)以在每个相应PRS资源集合实例的第二至第六时隙中发送五个PRS资源重复。即,PRS资源具有五的重复因子。这里,第二TRP(TRP2)在第一PRS资源集合实例期间静音PRS资源重复,并且第一TRP(TRP1)在第二PRS资源集合实例期间静音PRS资源重复。然而,第一TRP在第一实例期间不静音任何PRS资源重复,并且第二TRP在第二实例期间不静音任何PRS资源重复。这样,UE可以基于预期RSTD(例如, $[-2,2]$ ms)仅搜索非静音PRS资源重复中的一些,或者基于其测量的信号功率仅使用PRS重复中的一些。

[0172] 图16是图示根据本公开的各方面的用于NTN定位场景的第三PRS静音技术的具体示例的图1600。在图16的示例中,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图16的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含五个PRS资源重复,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长。

[0173] 在图16的示例中,第二TRP(标记为“TRP2”)相对于第一TRP(标记为“TRP1”)的实际RSTD为0.9ms,预期RSTD为0.95ms,并且RSTD不确定性为0.1ms。在这种情况下,UE可以仅搜索对应于第三到第六时隙(即,时隙2、3、4和5)的PRS资源重复,因为来自TRP2的传输对于那些时隙将是静音的。

[0174] 前述解决方案具有各种缺点。对于第一解决方案(图13),紧挨着非静音PRS资源重复的PRS资源重复总是被静音。消除这些PRS资源重复并没有帮助,因为来自相邻TRP的下行链路传输可能干扰它们。这导致较差的资源利用。对于第二解决方案(图14),具有不同重复因子的PRS资源必须在不同的PRS资源集合中。然而,当前,每个定位频率层仅支持至多两个PRS资源集合。对于第三解决方案(图15和图16),尽管其具有与第一解决方案相同的数据传

输效率,但是TRP被迫以连续的方式发送PRS资源重复。

[0175] 本公开提出了用于每个PRS资源的“调度限制”间隔。当PRS资源的特定时机被静音时,属于其“调度限制”间隔(如果定义的话)的时隙也被静音/空白,除非它们是高优先级的。高优先级信号可以包括SSB、高优先级PDSCH等。高优先级分类可以在可应用的无线通信标准中定义或者由标志指示以指定哪些信号是高优先级的。可以为每个PRS资源、PRS资源集合、定位频率层和/或TRP包括这样的标志。调度限制间隔的优点在于相邻时隙不需要为PRS预留,而是可以用于其它目的。因此,只有在需要时才可以静音相邻时隙。

[0176] 图17是图示根据本公开的各方面的使用调度限制间隔的示例的图1700。在图17的示例中,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图17的示例中,PRS资源集合具有8个时隙的长度并且包含一个PRS资源,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长,并且可以包括多于一个PRS资源或多个PRS资源重复。每个实例(标记为“实例i”和“实例i+1”)的开始由PRS周期性(例如,160ms)分开。

[0177] 在图17的示例中,仅为每个TRP(标记为“TRP1”和“TRP2”)分配PRS资源的一个重复。邻近PRS资源的时隙是非PRS资源。可以基于 $[-2, 2]$ ms的期望RSTD范围为PRS资源分配 $[-2, 2]$ ms的调度限制间隔(15kHz SCS的时隙)。当PRS资源(在第四时隙中)被静音时,如果调度限制间隔的其它时隙不携带高优先级业务,则它们也被静音(这里是时隙1、2、4和5)。这样,可以使用具有保护间隔的实例间静音(保护间隔可以用作调度限制间隔)。具体地,在图17的示例中,UE将被配置有针对第一TRP(TRP1)的“10”和针对第二TRP(TRP2)的“01”的实例间静音图样。

[0178] 注意,当前,时隙1、2、4和5将需要被保留用于发送PRS资源重复以便被静音。与之相对比,利用本文公开的调度限制间隔,当相关联的PRS未被静音时,可以无条件地使用这些时隙,而当相关联的PRS被静音时,这些时隙仅用于高优先级下行链路业务。此外,调度限制间隔的大小可以由所涉及的TRP和UE的估计位置来确定,类似于预期的RSTD和RSTD不确定性。

[0179] 在一个方面,调度限制间隔可以在每个PRS资源周围对称或不对称。图18图示了根据本公开的各方面的对称与非对称调度限制间隔之间的示例比较。在图18的示例中,每个块表示时隙,并且每个块组表示包含PRS资源的PRS资源集合的实例。在图18的示例中,PRS资源集合具有八个时隙的长度并且包含一个PRS资源,但是应当理解,PRS资源集合可以比八个时隙更短或更长,并且可以包括多于一个PRS资源或多个PRS资源重复。

[0180] 图1800图示了PRS资源周围的对称调度限制间隔的示例。对称调度限制间隔可以由应用于PRS资源的左侧(前)和右侧(后)的单个值来指定。该值可以被指定为符号、时隙、子帧、毫秒等的数目。在图1800的示例中,该值是两个时隙。

[0181] 图1850图示了PRS资源周围的非对称调度限制间隔的示例。可以使用PRS资源的左侧(前)和右侧(后)的两个单独的值来指定非对称调度限制间隔。这些值可以被指定为符号、时隙、子帧、毫秒等的数目。在图1850的示例中,PRS资源的左侧(之前)的值是两个时隙,而PRS资源的右侧(之后)的值是一个时隙。

[0182] 有指示PRS调度限制间隔的各种技术。作为第一种技术,可以改变PRS定义。作为第一选项,保护间隔(本文是调度限制间隔)可以是PRS资源专用的并且在PRS资源配置中发信号通知。例如,类似于梳大小,可以将调度限制间隔添加到较高层(例如,RRC、LPP)信息元素

“NR-DL-PRS-Resource (NR-DL-PRS-资源)”。作为第二选项,保护间隔可以是PRS资源集合特定的并且在PRS资源集合配置中被发信号通知。例如,类似于静音图样,可以将调度限制间隔添加到较高层信息元素“NR-DL-PRS-ResourceSet (NR-DL-PRS-资源集合)”。对于这种技术,UE将知道调度限制间隔。

[0183] 作为第二种技术,调度限制间隔可以完全由网络侧处理,而对UE侧没有影响。作为第一选项,每个TRP可以知道相邻TRP的PRS传输的调度,并且可以根据调度限制间隔在这些PRS传输之前和之后的时隙上避免调度传输。作为第二选项,位置服务器(例如,LMF 270)可以向每个TRP发信号通知(例如,经由NR定位协议类型A (NRPPa)) 每个PRS资源的调度限制间隔,并且TRP可以相应地避免这些时隙中的调度。在这些情况下,UE不需要知道调度限制,并且该解决方案减少了正在被发送的不必要的信息。

[0184] 注意,虽然前述一般将调度限制间隔称为1毫秒持续时间的多个时隙,但是应当理解,可以用符号、时隙、子帧、毫秒等的长度来指示调度限制间隔。同样,时隙的长度可以具有不同于1毫秒的持续时间,这取决于PRS资源的参数集(例如,SCS)。

[0185] 图19图示了根据本公开的各方面的无线通信的示例方法1900。在一个方面,方法1900可以由UE(例如,本文所描述的任何UE)进行。

[0186] 在1910处,该UE接收用于定位会话的PRS配置,其中该PRS配置指示由第一TRP(例如,基站、AP、SV等)发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,并且其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音。在一个方面,操作1910可以由一个或多个WWAN收发器310、一个或多个处理器332、存储器340和/或定位组件342执行,其中的任一者或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0187] 在1920处,该UE获得该一个或多个第一PRS资源的第一测量。在一个方面,操作1920可以由一个或多个WWAN收发器310、一个或多个处理器332、存储器340和/或定位组件342执行,其中的任一者或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0188] 图20图示了根据本公开的各方面的无线通信的示例方法2000。在一个方面,方法2000可以由第一TRP(例如,本文所描述的TRP中的任一个)来进行。

[0189] 在2010处,第一TRP接收用于第二TRP的PRS配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源。在一个方面,操作2010可以由一个或多个WWAN收发器350、一个或多个处理器384、存储器386和/或定位组件388执行,其中的任一者或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0190] 在2020处,该第一TRP在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。在一个方面,操作2020可以由一个或多个WWAN收发器350、一个或多个处理器384、存储器386和/或定位组件388执行,其中的任一者或全部可以被认为用于执行该操作的部件。

[0191] 如将理解的,方法1900和2000的技术优点在于,调度限制间隔的时隙(或其它时间间隔)不需要为PRS预留,而是可以用于其它目的。

[0192] 在上面的详细描述中,可以看出,不同的特征在示例中被组合在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每个条款中明确提及的特征更多的特征。而是,本公开的各个方面可以包括比公开的单个示例条款的所有特征少的特征。因此,以下条款在此应当被认为被结合在说明书中,其中每个条款本身可以作为单独的示例。尽管每个从属条款可以在条款中引用与其他条款之一的特定组合,但该从属条款的各方面不限于特定组合。应当理解,其他示例条款也可以包括从属条款方面与任何其他从属条款或独立条款的主题的组合,或者任何特征与其他从属条款和独立条款的组合。本文所公开的各个方面明确地包括这些组合,除非明确地表达或可容易地推断出不希望特定组合(例如,矛盾的方面,诸如将元件定义为电绝缘体和电导体两者)。此外,还意图可以将条款的各方面包括在任何其它独立条款中,即使该条款不直接从属于独立条款。

[0193] 在以下编号条款中描述了实施方式示例:

[0194] 条款1:一种由用户设备(UE)执行的无线通信的方法,包括:接收用于定位会话的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点(TRP)发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量。

[0195] 条款2:根据条款1的方法,其中在该第一相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不基于该一个或多个第一PRS资源被静音来被静音。

[0196] 条款3:根据条款2的方法,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0197] 条款4:根据条款2至3中任一项的方法,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号在该PRS配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

[0198] 条款5:根据条款2至4中任一项的方法,其中与该一个或多个第一PRS资源相关联的一个或多个第一标志、包含该一个或多个第一PRS资源的一个或多个第一PRS资源集合、与该第一TRP相关联的第一定位频率层、或者该第一TRP指示由该第一TRP发送的该高优先级信号。

[0199] 条款6:根据条款1至5中任一项的方法,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0200] 条款7:根据条款1至5中任一项的方法,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0201] 条款8:根据条款7的方法,其中指示该第一调度限制间隔的该PRS配置包括指示在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的时间间隔的数目以及在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的PRS配置。

[0202] 条款9:根据条款1至8中任一项的方法,其中该第一相邻时间间隔集合包括第一多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0203] 条款10:根据条款1至9中任一项的方法,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源配置,以及该第一调度限制间隔在用于该一个或多个第一PRS

资源的该第一PRS资源配置中被指示。

[0204] 条款11:根据条款1至10中任一项的方法,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源集合的第一PRS资源集合配置,以及该第一调度限制间隔在该第一PRS资源集合配置中被指示。

[0205] 条款12:根据条款1至11中任一项的方法,其中该一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

[0206] 条款13:根据条款1至12中任一项的方法,其中该定位会话包括基于到达时间差(TDOA)的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间(RTT)的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

[0207] 条款14:根据条款1至13中任一项的方法,其中:该PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,该PRS配置还指示用于该一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,该第二调度限制间隔包括该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合,该第二相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,该一个或多个第一PRS资源的该定位测量基于该一个或多个第二PRS资源以及该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的该第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

[0208] 条款15:根据条款14的方法,其中:该定位测量包括该第一TRP与该第二TRP之间的参考信号时间差(RSTD)测量,以及该RSTD测量大于一毫秒。

[0209] 条款16:根据条款14至15中任一项的方法,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0210] 条款17:一种由第一发送-接收点(TRP)执行的无线通信的方法,包括:接收用于第二TRP的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0211] 条款18:根据条款17的方法,其中在该相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

[0212] 条款19:根据条款18的方法,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0213] 条款20:根据条款17至19中任一项的方法,还包括:从位置服务器或该第二TRP接收该调度限制间隔。

[0214] 条款21:根据条款17至20中任一项的方法,其中该PRS配置是从位置服务器或该第二TRP被接收的。

[0215] 条款22:根据条款17至21中任一项的方法,还包括:在包含该一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输;或者避免在包含该一个或多个PRS资源的该时间间隔期间调度下行链路传输。

[0216] 条款23:根据条款17至22中任一项的方法,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0217] 条款24:根据条款17至22中任一项的方法,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0218] 条款25:根据条款17至24中任一项的方法,其中该相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0219] 条款26:根据条款17至25中任一项的方法,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个PRS资源的PRS资源配置,以及该调度限制间隔被指示用于该一个或多个PRS资源。

[0220] 条款27:根据条款17至26中任一项的方法,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置,以及该调度限制间隔被指示用于该PRS资源集合配置。

[0221] 条款28:根据条款17至27中任一项的方法,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0222] 条款29:一种用户设备(UE),包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,通信地耦合至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接收用于定位会话的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点(TRP)发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音或被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量。

[0223] 条款30:根据条款29的UE,其中在该第一相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不基于该一个或多个第一PRS资源被静音或被静音。

[0224] 条款31:根据条款30的UE,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0225] 条款32:根据条款30至31中任一项的UE,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号在该PRS配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

[0226] 条款33:根据条款30至32中任一项的UE,其中与该一个或多个第一PRS资源相关联的一个或多个第一标志、包含该一个或多个第一PRS资源的一个或多个第一PRS资源集合、与该第一TRP相关联的第一定位频率层、或者该第一TRP指示由该第一TRP发送的该高优先级信号。

[0227] 条款34:根据条款29至33中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0228] 条款35:根据条款29至33中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0229] 条款36:根据条款35的UE,其中指示该第一调度限制间隔的该PRS配置包括指示在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的时间间隔的数目以及在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的PRS配置。

[0230] 条款37:根据条款29至36中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括第一

多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0231] 条款38:根据条款29至37中任一项的UE,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源配置,以及该第一调度限制间隔在用于该一个或多个第一PRS资源的该第一PRS资源配置中被指示。

[0232] 条款39:根据条款29至38中任一项的UE,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源集合的第一PRS资源集合配置,以及该第一调度限制间隔在该第一PRS资源集合配置中被指示。

[0233] 条款40:根据条款29至39中任一项的UE,其中该一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

[0234] 条款41:根据条款29至40中任一项的UE,其中该定位会话包括基于到达时间差(TDOA)的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间(RTT)的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

[0235] 条款42:根据条款29至41中任一项的UE,其中:该PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,该PRS配置还指示用于该一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,该第二调度限制间隔包括该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合,该第二相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,该一个或多个第一PRS资源的该定位测量基于该一个或多个第二PRS资源以及该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的该第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

[0236] 条款43:根据条款42的UE,其中:该定位测量包括该第一TRP与该第二TRP之间的参考信号时间差(RSTD)测量,以及该RSTD测量大于一毫秒。

[0237] 条款44:根据条款42至43中任一项的UE,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0238] 条款45:一种第一发送-接收点(TRP),包括:存储器;至少一个收发器;以及至少一个处理器,通信地耦合至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接收用于第二TRP的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0239] 条款46:根据条款45的第一TRP,其中在该相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

[0240] 条款47:根据条款46的第一TRP,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0241] 条款48:根据条款45至47中任一项的第一TRP,其中该至少一个处理器还被配置为:经由该至少一个收发器从位置服务器或该第二TRP接收该调度限制间隔。

[0242] 条款49:根据条款45至48中任一项的第一TRP,其中该PRS配置是从位置服务器或该第二TRP被接收的。

[0243] 条款50:根据条款45至49中任一项的第一TRP,其中该至少一个处理器还被配置为:在包含该一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输;或者避免在包含该一个或多个PRS资源的该时间间隔期间调度下行链路传输。

[0244] 条款51:根据条款45至50中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0245] 条款52:根据条款45至50中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0246] 条款53:根据条款45至52中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0247] 条款54:根据条款45至53中任一项的第一TRP,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个PRS资源的PRS资源配置,以及该调度限制间隔被指示用于该一个或多个PRS资源。

[0248] 条款55:根据条款45至54中任一项的第一TRP,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置,以及该调度限制间隔被指示用于该PRS资源集合配置。

[0249] 条款56:根据条款45至55中任一项的第一TRP,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0250] 条款57:一种用户设备(UE),包括:用于接收用于定位会话的定位参考信号(PRS)配置的部件,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点(TRP)发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音来被静音;以及用于获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量的部件。

[0251] 条款58:根据条款57的UE,其中在该第一相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不基于该一个或多个第一PRS资源被静音来被静音。

[0252] 条款59:根据条款58的UE,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0253] 条款60:根据条款58至59中任一项的UE,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号在该PRS配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

[0254] 条款61:根据条款58至60中任一项的UE,其中与该一个或多个第一PRS资源相关联的一个或多个第一标志、包含该一个或多个第一PRS资源的一个或多个第一PRS资源集合、与该第一TRP相关联的第一定位频率层、或者该第一TRP指示由该第一TRP发送的该高优先级信号。

[0255] 条款62:根据条款57至61中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0256] 条款63:根据条款57至61中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0257] 条款64:根据条款63的UE,其中指示该第一调度限制间隔的该PRS配置包括指示在

该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的时间间隔的数目以及在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的PRS配置。

[0258] 条款65:根据条款57至64中任一项的UE,其中该第一相邻时间间隔集合包括第一多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0259] 条款66:根据条款57至65中任一项的UE,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源配置,以及该第一调度限制间隔在用于该一个或多个第一PRS资源的该第一PRS资源配置中被指示。

[0260] 条款67:根据条款57至66中任一项的UE,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源集合的第一PRS资源集合配置,以及该第一调度限制间隔在该第一PRS资源集合配置中被指示。

[0261] 条款68:根据条款57至67中任一项的UE,其中该一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

[0262] 条款69:根据条款57至68中任一项的UE,其中该定位会话包括基于到达时间差(TDOA)的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间(RTT)的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

[0263] 条款70:根据条款57至69中任一项的UE,其中:该PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,该PRS配置还指示用于该一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,该第二调度限制间隔包括该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合,该第二相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,该一个或多个第一PRS资源的该定位测量基于该一个或多个第二PRS资源以及该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的该第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

[0264] 条款71:根据条款70的UE,其中:该定位测量包括该第一TRP与该第二TRP之间的参考信号时间差(RSTD)测量,以及该RSTD测量大于一毫秒。

[0265] 条款72:根据条款70至71中任一项的UE,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0266] 条款73:一种第一发送-接收点(TRP),包括:用于接收用于第二TRP的定位参考信号(PRS)配置的部件,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及用于在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输的部件,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0267] 条款74:根据条款74的第一TRP,其中在该相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

[0268] 条款75:根据条款74的第一TRP,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0269] 条款76:根据条款73至75中任一项的第一TRP,还包括:用于从位置服务器或该第二TRP接收该调度限制间隔的部件。

[0270] 条款77:根据条款73至76中任一项的第一TRP,其中该PRS配置是从位置服务器或该第二TRP被接收的。

[0271] 条款78:根据条款73至77中任一项的第一TRP,还包括:用于在包含该一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输的部件;或者用于避免在包含该一个或多个PRS资源的该时间间隔期间调度下行链路传输的部件。

[0272] 条款79:根据条款73至78中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0273] 条款80:根据条款73至78中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0274] 条款81:根据条款73至80中任一项的第一TRP,其中该相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0275] 条款82:根据条款73至81中任一项的第一TRP,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个PRS资源的PRS资源配置,以及该调度限制间隔被指示用于该一个或多个PRS资源。

[0276] 条款83:根据条款73至82中任一项的第一TRP,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置,以及该调度限制间隔被指示用于该PRS资源集合配置。

[0277] 条款84:根据条款73至83中任一项的第一TRP,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0278] 条款85:一种非暂时性计算机可读介质,存储计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由用户设备(UE)执行时使得该UE:接收用于定位会话的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由第一发送-接收点(TRP)发送的至少一个或多个第一PRS资源,其中该PRS配置还指示用于该一个或多个第一PRS资源的第一调度限制间隔,其中该第一调度限制间隔包括该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源周围的第一相邻时间间隔集合,该第一相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第一PRS资源被配置为被静音或被静音;以及获得该一个或多个第一PRS资源的定位测量。

[0279] 条款86:根据条款85的非暂时性计算机可读介质,其中在该第一相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不基于该一个或多个第一PRS资源被静音或被静音。

[0280] 条款87:根据条款86的非暂时性计算机可读介质,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0281] 条款88:根据条款86至87中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号在该PRS配置、无线通信标准、或上述两者中被指示。

[0282] 条款89:根据条款86至88中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中与该一个或多个第一PRS资源相关联的一个或多个第一标志、包含该一个或多个第一PRS资源的一个或多个第一PRS资源集合、与该第一TRP相关联的第一定位频率层、或者该第一TRP指示由该第一TRP发送的该高优先级信号。

[0283] 条款90:根据条款85至89中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该第一相邻

时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0284] 条款91:根据条款85至89中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该第一相邻时间间隔集合包括在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0285] 条款92:根据条款91的非暂时性计算机可读介质,其中指示该第一调度限制间隔的该PRS配置包括指示在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之前的时间间隔的数目以及在该一个或多个第一PRS资源中的每个第一PRS资源之后的时间间隔的数目的PRS配置。

[0286] 条款93:根据条款85至92中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该第一相邻时间间隔集合包括第一多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0287] 条款94:根据条款85至93中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源配置,以及该第一调度限制间隔在用于该一个或多个第一PRS资源的该第一PRS资源配置中被指示。

[0288] 条款95:根据条款85至94中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个第一PRS资源的第一PRS资源集合的第一PRS资源集合配置,以及该第一调度限制间隔在该第一PRS资源集合配置中被指示。

[0289] 条款96:根据条款85至95中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该一个或多个第一PRS资源包括第一PRS资源的第一多个重复。

[0290] 条款97:根据条款85至96中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该定位会话包括基于到达时间差(TDOA)的定位会话、基于角度的定位会话、基于往返时间(RTT)的定位会话、或者基于信号强度的定位会话。

[0291] 条款98:根据条款85至97中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中:该PRS配置还指示由第二TRP发送的一个或多个第二PRS资源,该PRS配置还指示用于该一个或多个第二PRS资源的第二调度限制间隔,该第二调度限制间隔包括该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的第二相邻时间间隔集合,该第二相邻时间间隔集合被配置为基于该一个或多个第二PRS资源被配置为静音来被静音,该一个或多个第一PRS资源的该定位测量基于该一个或多个第二PRS资源以及该一个或多个第二PRS资源中的每个第二PRS资源周围的该第二相邻时间间隔集合被静音来被获得。

[0292] 条款99:根据条款98的非暂时性计算机可读介质,其中:该定位测量包括该第一TRP与该第二TRP之间的参考信号时间差(RSTD)测量,以及该RSTD测量大于一毫秒。

[0293] 条款100:根据条款98至99中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0294] 条款101:一种非暂时性计算机可读介质,存储计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由第一发送-接收点(TRP)执行时使得该第一TRP:接收用于第二TRP的定位参考信号(PRS)配置,其中该PRS配置指示由该第二TRP发送的至少一个或多个PRS资源;以及在用于该一个或多个PRS资源的调度限制间隔期间避免调度下行链路传输,其中该调度限制间隔包括该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源周围的相邻时间间隔集合,该相邻时间间隔集合被配置为基于在该一个或多个PRS资源被静音期间的该下行链路传输来被静音。

[0295] 条款102:根据条款101的非暂时性计算机可读介质,其中在该相邻时间间隔集合期间由该第一TRP发送的高优先级信号不被静音。

[0296] 条款103:根据条款102的非暂时性计算机可读介质,其中由该第一TRP发送的该高优先级信号包括由该第一TRP发送的同步信号块(SSB)、高优先级物理下行链路共享信道(PDSCH)、或者上述两者。

[0297] 条款104:根据条款101至103中任一项的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由该第一TRP执行时使得该第一TRP:从位置服务器或该第二TRP接收该调度限制间隔。

[0298] 条款105:根据条款101至104中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该PRS配置是从位置服务器或该第二TRP被接收的。

[0299] 条款106:根据条款101至105中任一项的非暂时性计算机可读介质,还包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令在由该第一TRP执行时使得该第一TRP:在包含该一个或多个PRS资源的时间间隔期间静音PRS资源传输;或者避免在包含该一个或多个PRS资源的该时间间隔期间调度下行链路传输。

[0300] 条款107:根据条款101至106中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前和之后的相同数目的时间间隔。

[0301] 条款108:根据条款101至106中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该相邻时间间隔集合包括在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之前的、数目不同于在该一个或多个PRS资源中的每个PRS资源之后的时间间隔的数目的时间间隔。

[0302] 条款109:根据条款101至108中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该相邻时间间隔集合包括多个符号、时隙、子帧、或毫秒。

[0303] 条款110:根据条款101至109中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中:该PRS配置包括用于该一个或多个PRS资源的PRS资源配置,以及该调度限制间隔被指示用于该一个或多个PRS资源。

[0304] 条款111:根据条款101至110中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中:该PRS配置包括用于包含该一个或多个PRS资源的PRS资源集合的PRS资源集合配置,以及该调度限制间隔被指示用于该PRS资源集合配置。

[0305] 条款112:根据条款101至111中任一项的非暂时性计算机可读介质,其中该第一TRP和该第二TRP是空间飞行器或位于该空间飞行器上。

[0306] 本领域技术人员将理解,可以使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示信息和信号。例如,在以上整个描述中可能引用的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或其任意组合来表示。

[0307] 此外,本领域技术人员将了解,结合本文所公开的方面而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实施为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已就其功能性大体描述了各种说明性组件、块、模块、电路和步骤。这种功能性被实施为硬件还是软件,取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。技术人员可以针对每个特定应用以不同方式实施所描述的功能,但是这样的实施决定不应解释为导致偏离本公开的范围。

[0308] 结合本文所公开的方面而描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以利用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑设备、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件、或者被设计为进行本文所描述的功能的任何组合来实施或进行。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它这样的配置。

[0309] 结合本文所公开的方面而描述的方法、序列和/或算法可以直接体现于硬件中、由处理器执行的软件模块中、或两者的组合中。软件模块可以驻留在随机存取存储器 (RAM)、快闪存储器、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、可移除盘、CD-ROM、或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例存储介质被耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息并且将信息写入到存储介质。在替代方案中,存储介质可以被集成到处理器。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端(例如,UE)中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0310] 在一个或多个示例方面,所描述的功能可以用硬件、软件、固件、或其任意组合来实施。如果在软件中实施,则这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或在计算机可读介质上传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促进将计算机程序从一处传送到另一处的任何介质。存储介质可以是能够由计算机访问的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储介质或其它磁存储设备、或者可以用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并且能够由计算机进行存取的任何其它介质。此外,任何连接均被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL) 或诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源发送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术被包括在介质的定义中。本文使用的磁盘和光盘包括压缩盘 (CD)、激光盘、光盘、数字多功能盘 (DVD)、软盘和蓝光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘用激光光学地再现数据。以上的组合也应该被包括在计算机可读介质的范围内。

[0311] 尽管前述公开内容示出了本公开的说明性方面,但是应当注意,在不脱离由所附权利要求限定的本公开的范围的情况下,可以在本文中做各种改变和修改。根据本文所描述的本公开的方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需要以任何特定顺序执行。此外,尽管可以以单数形式描述或要求保护本公开的要素,但除非明确声明限制为单数,否则涵盖复数形式。

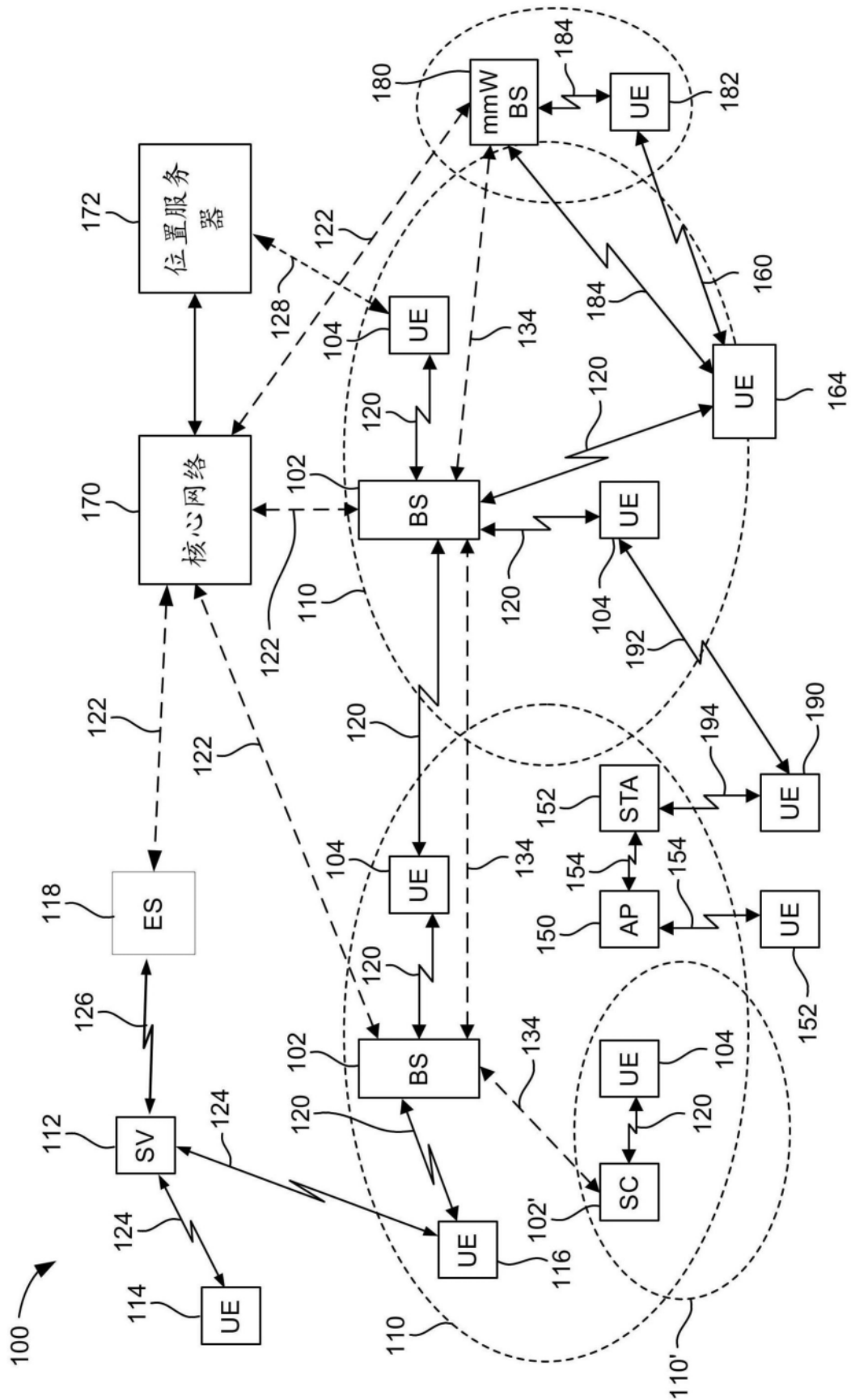


图1

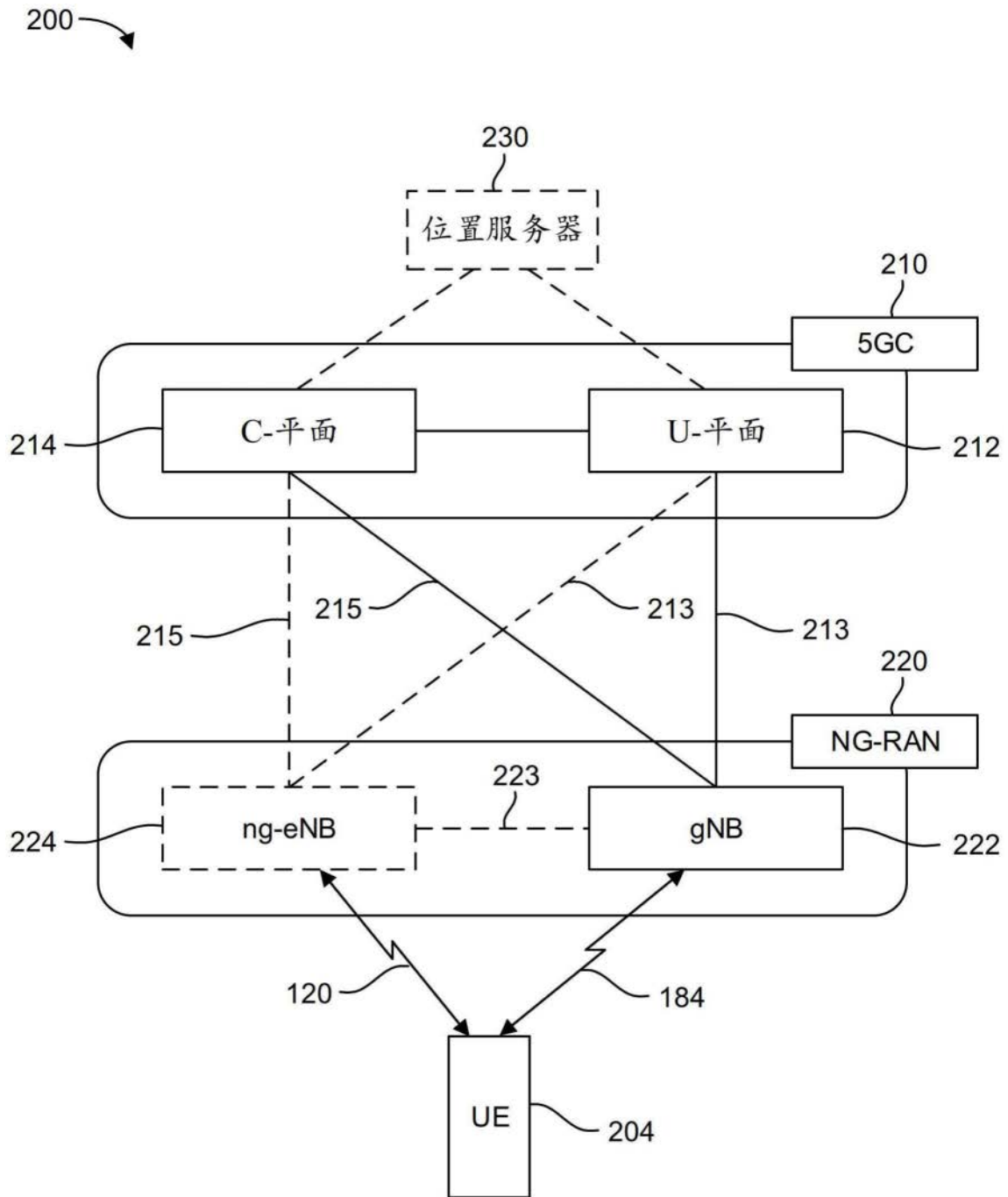


图2A

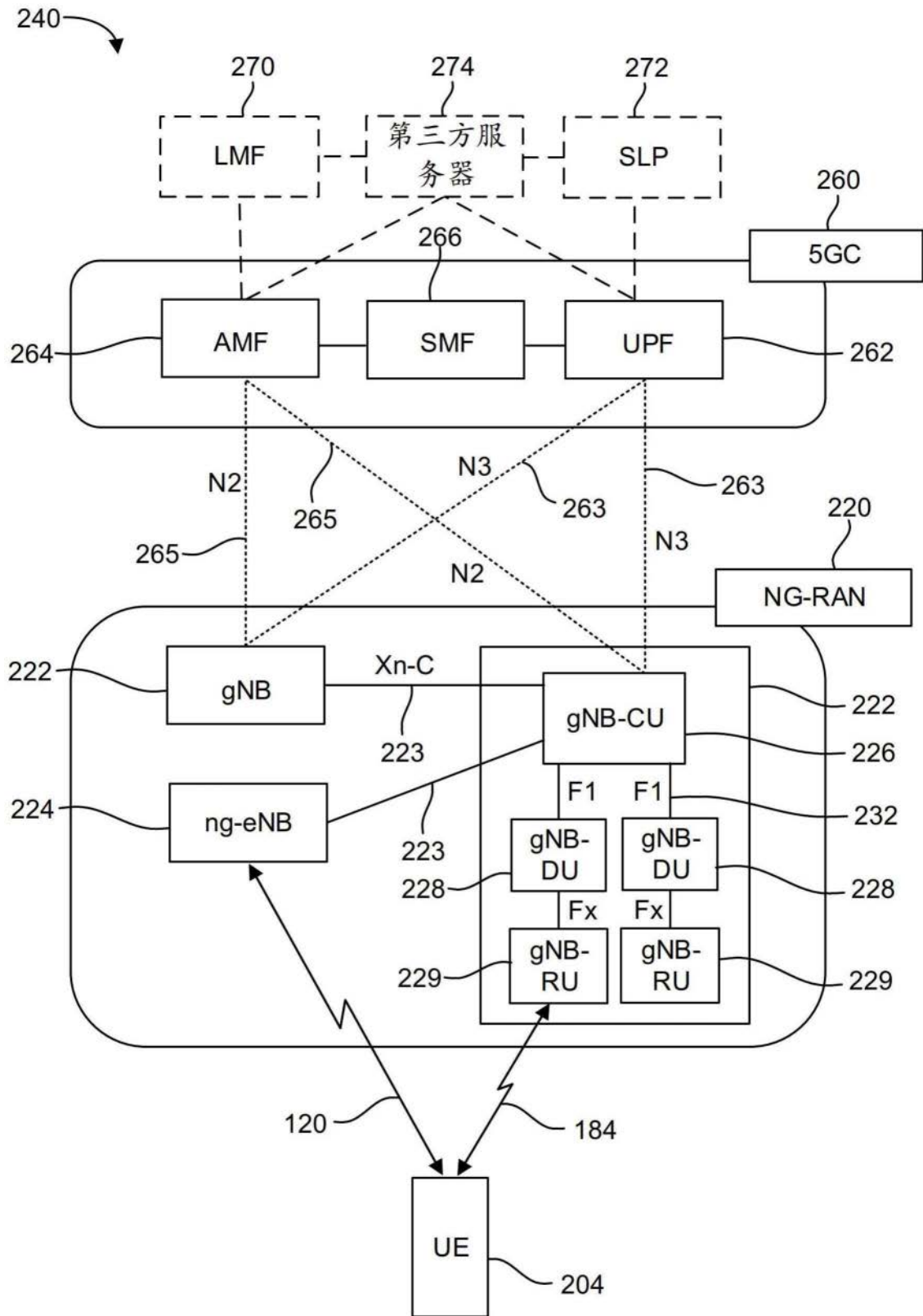


图2B

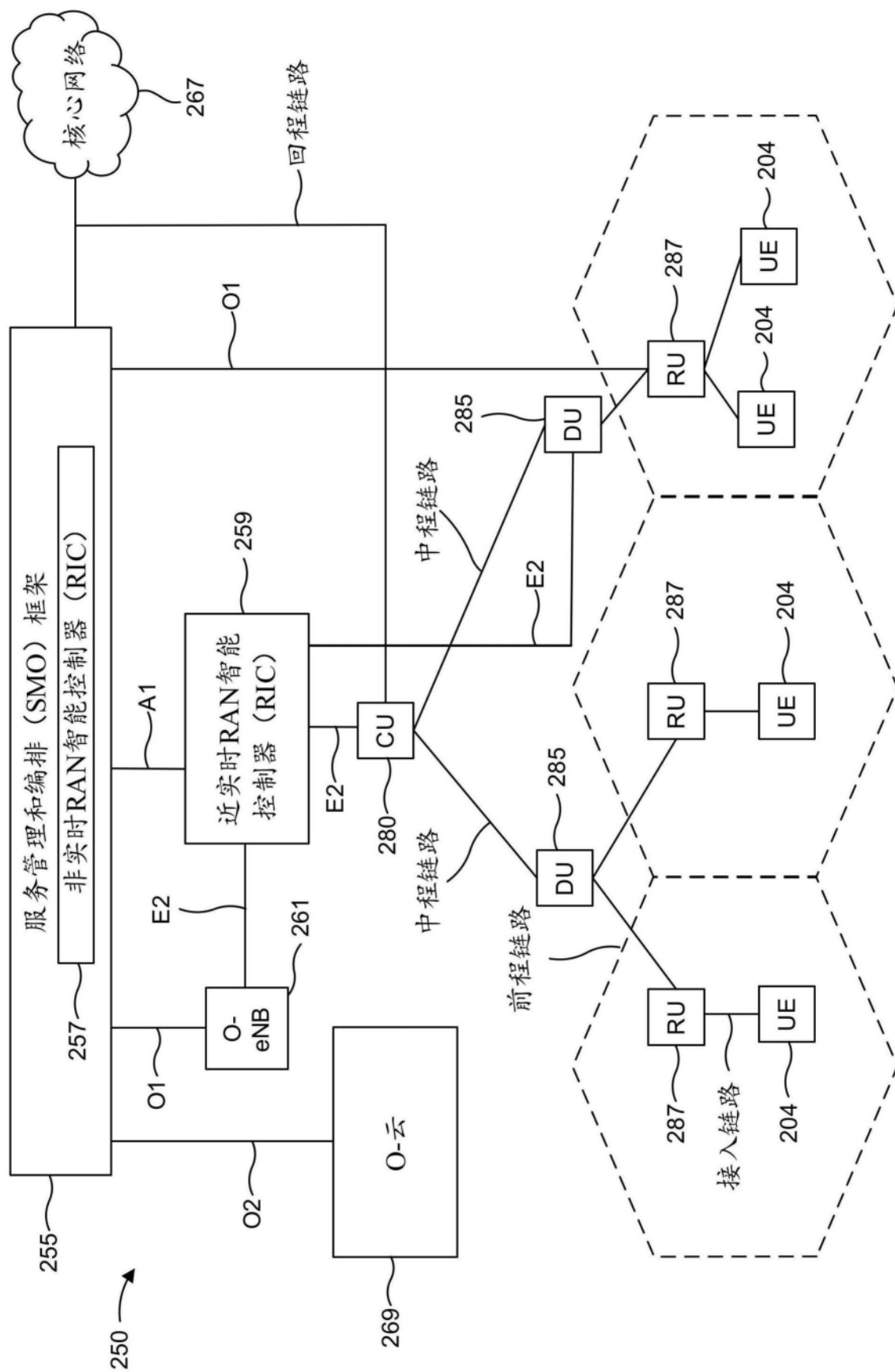


图2C

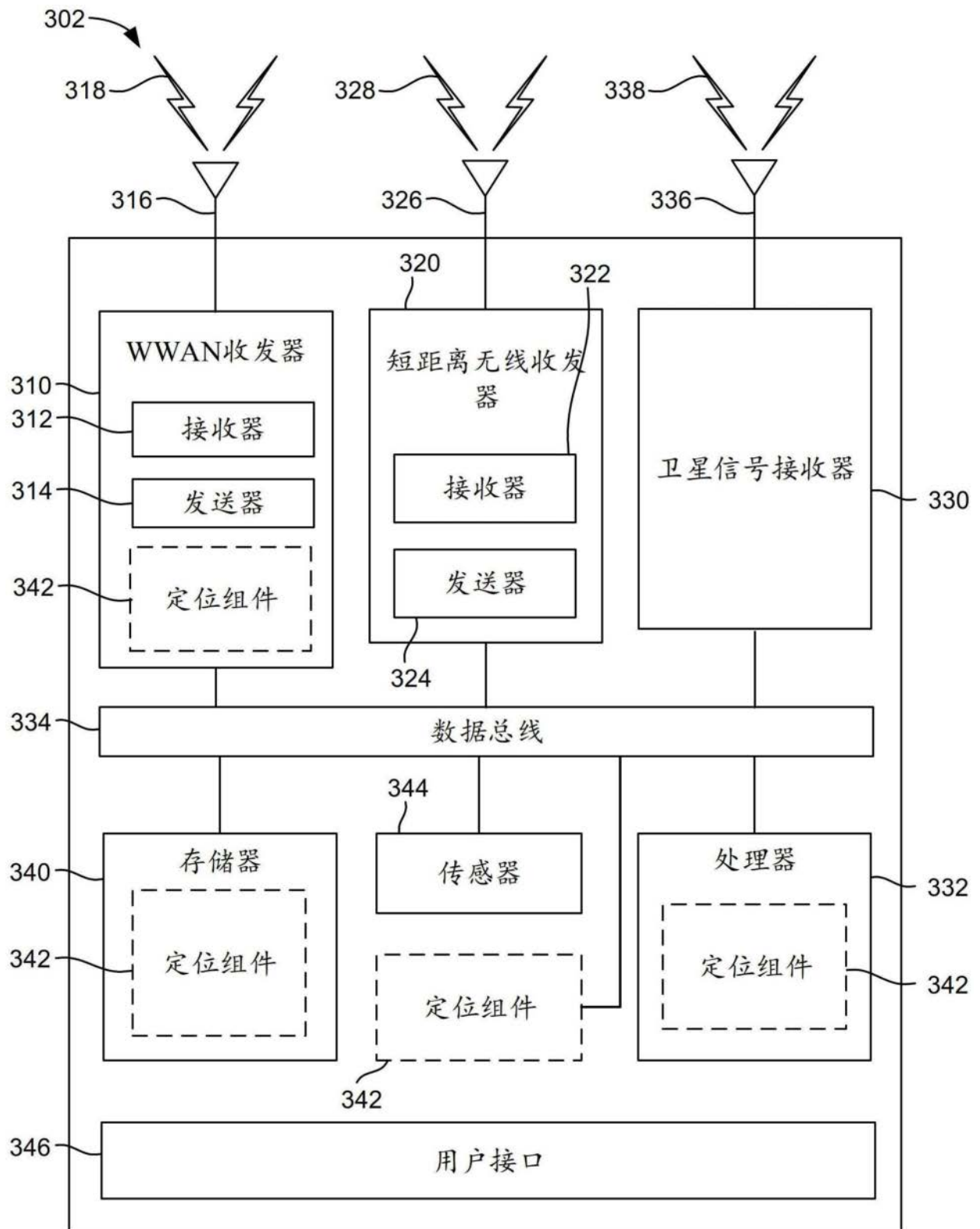


图3A

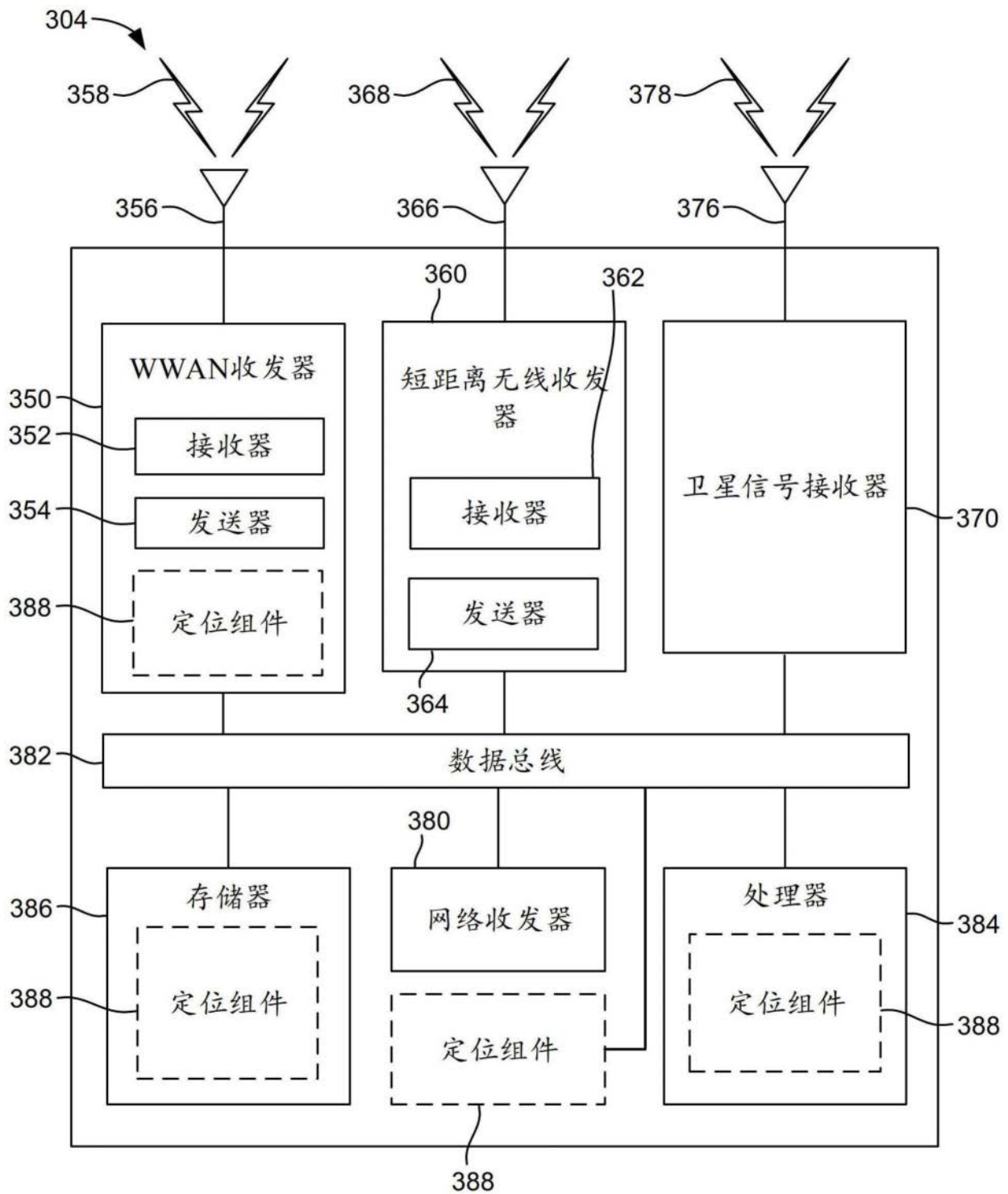


图3B

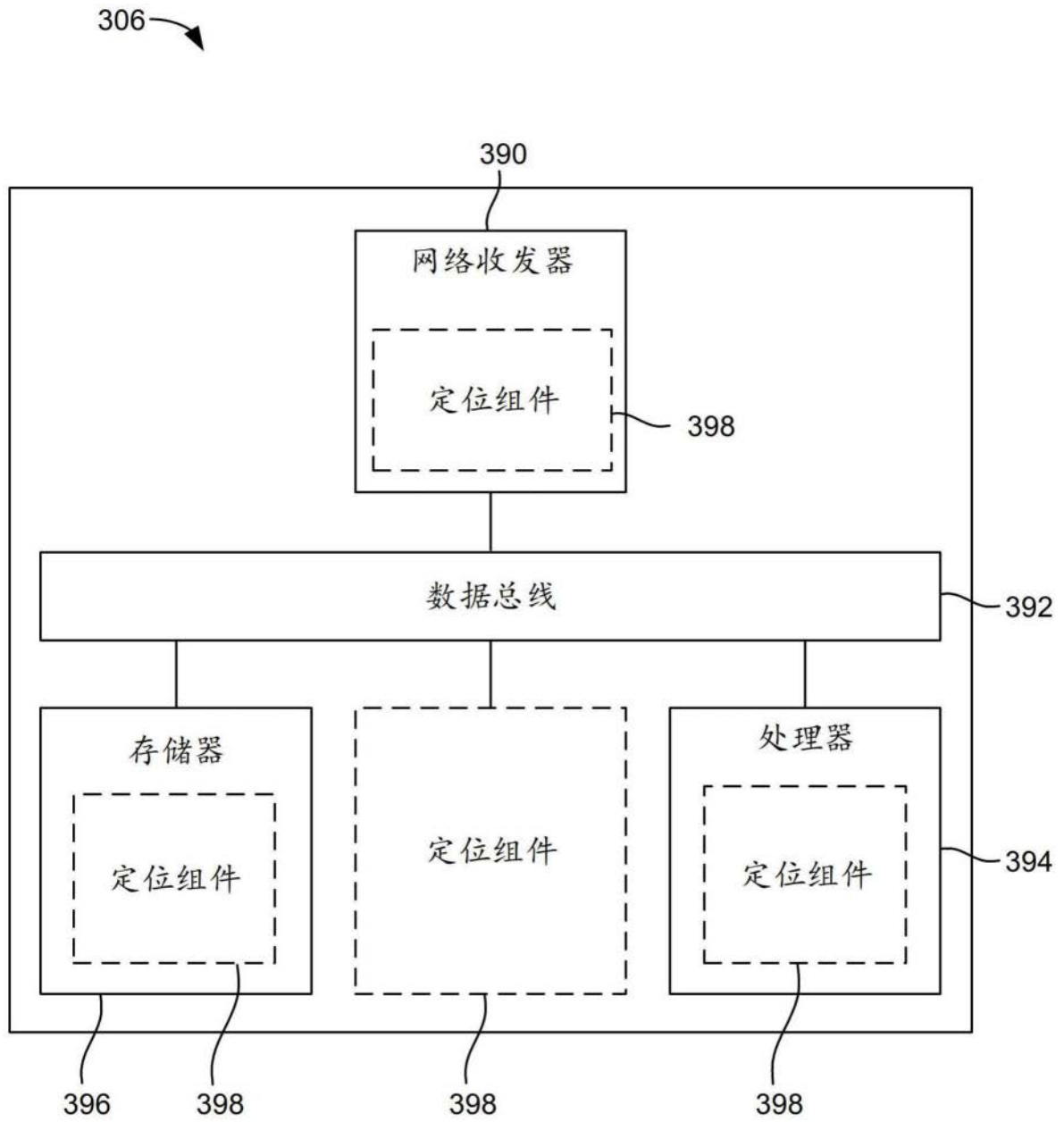


图3C

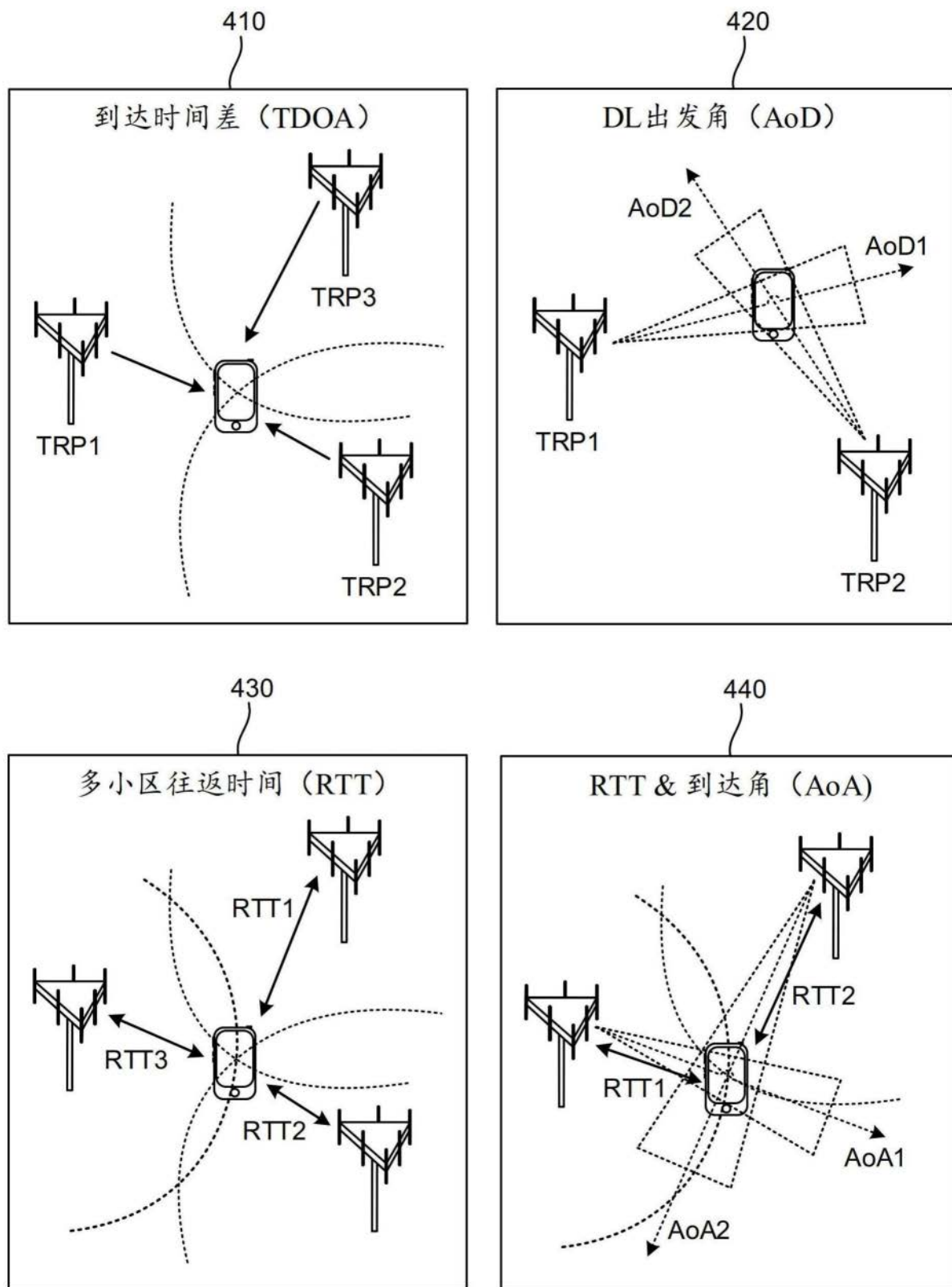


图4

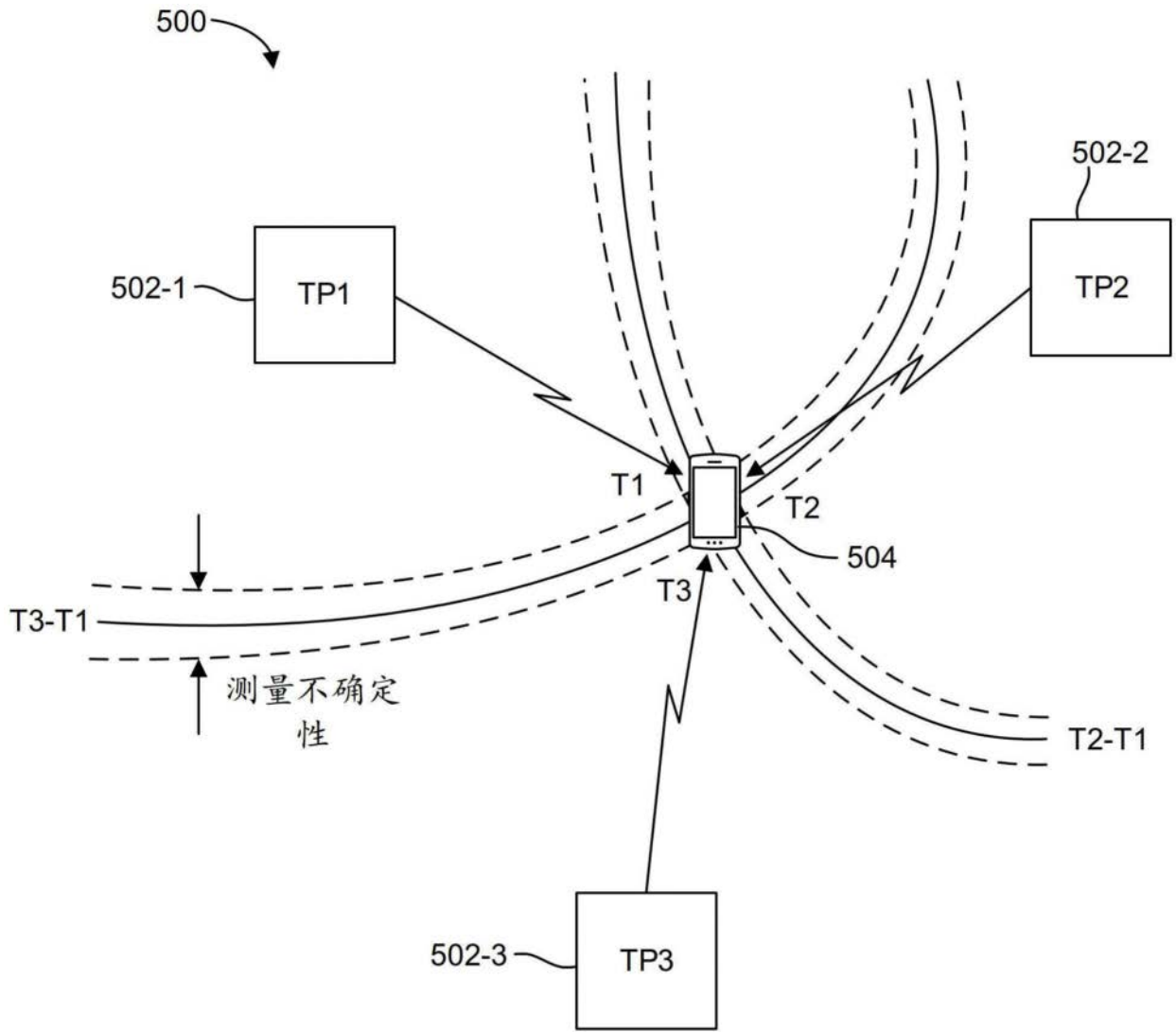


图5

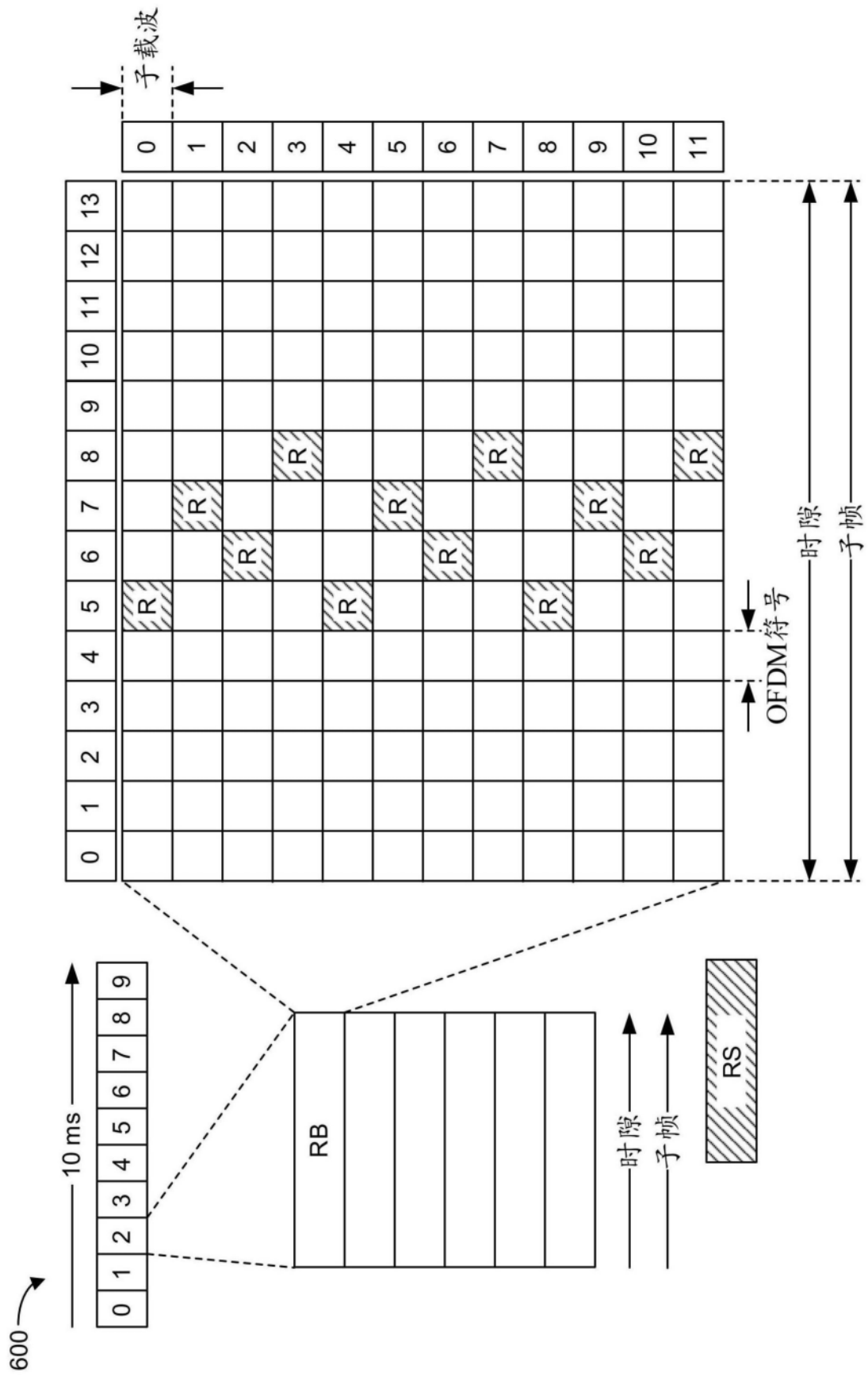


图6

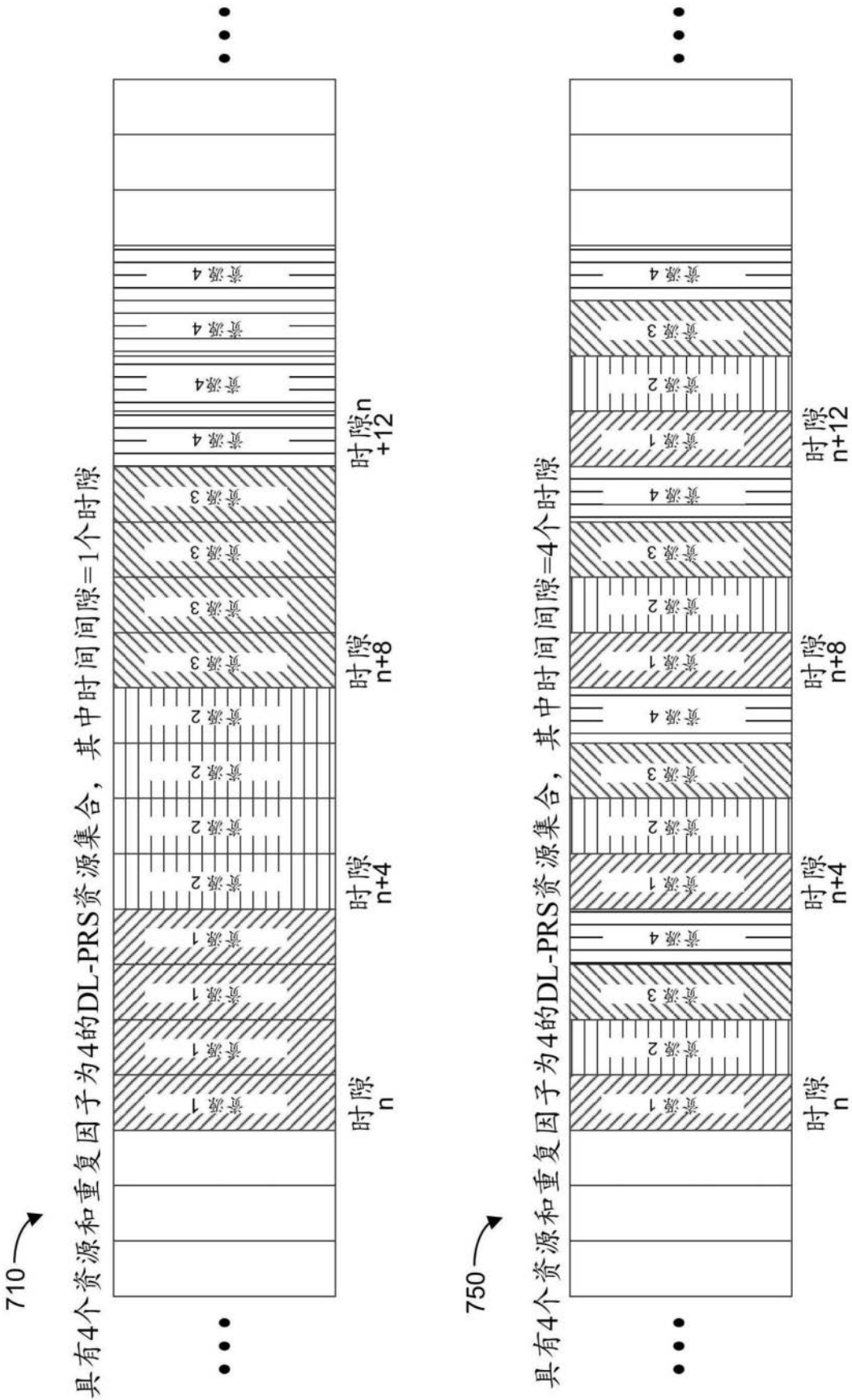


图7

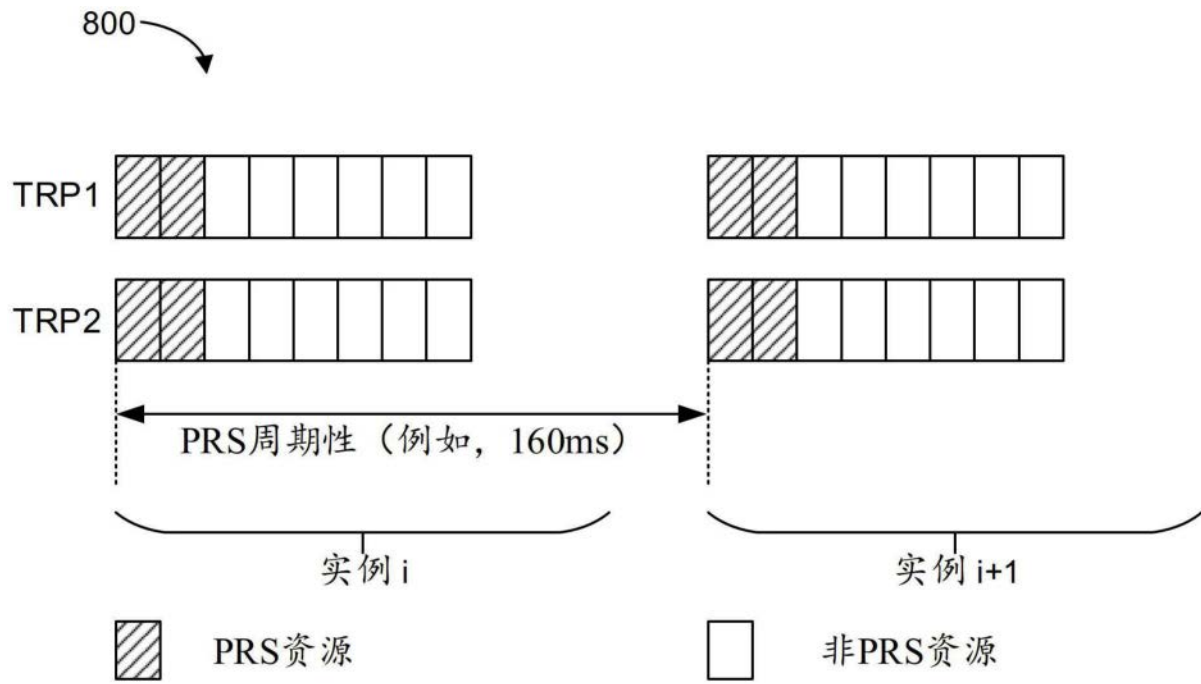


图8

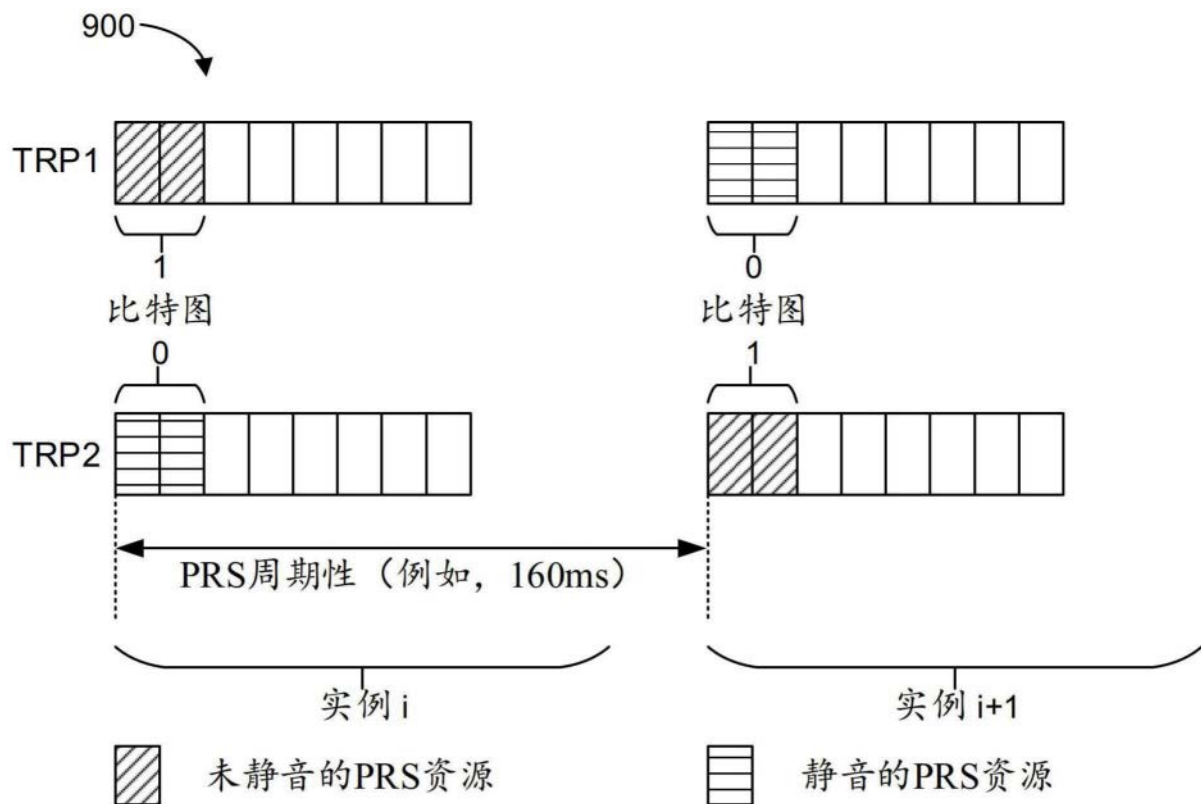


图9

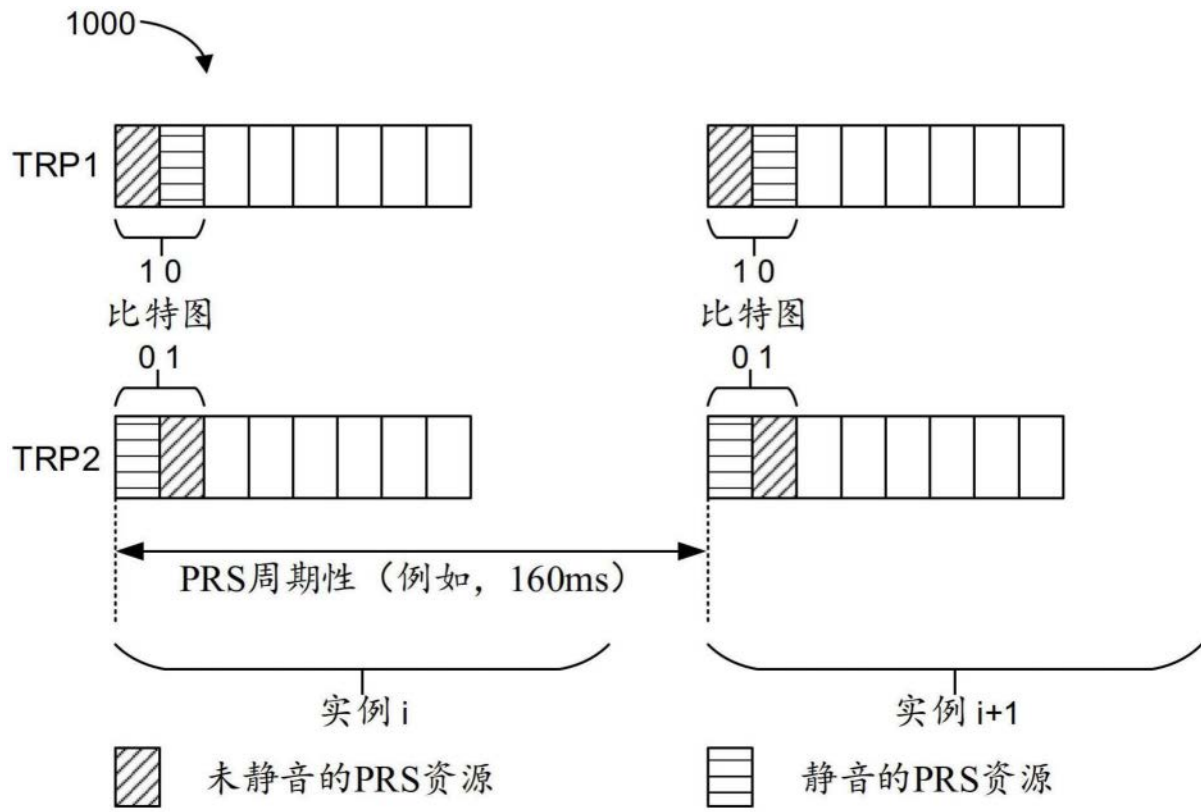


图10

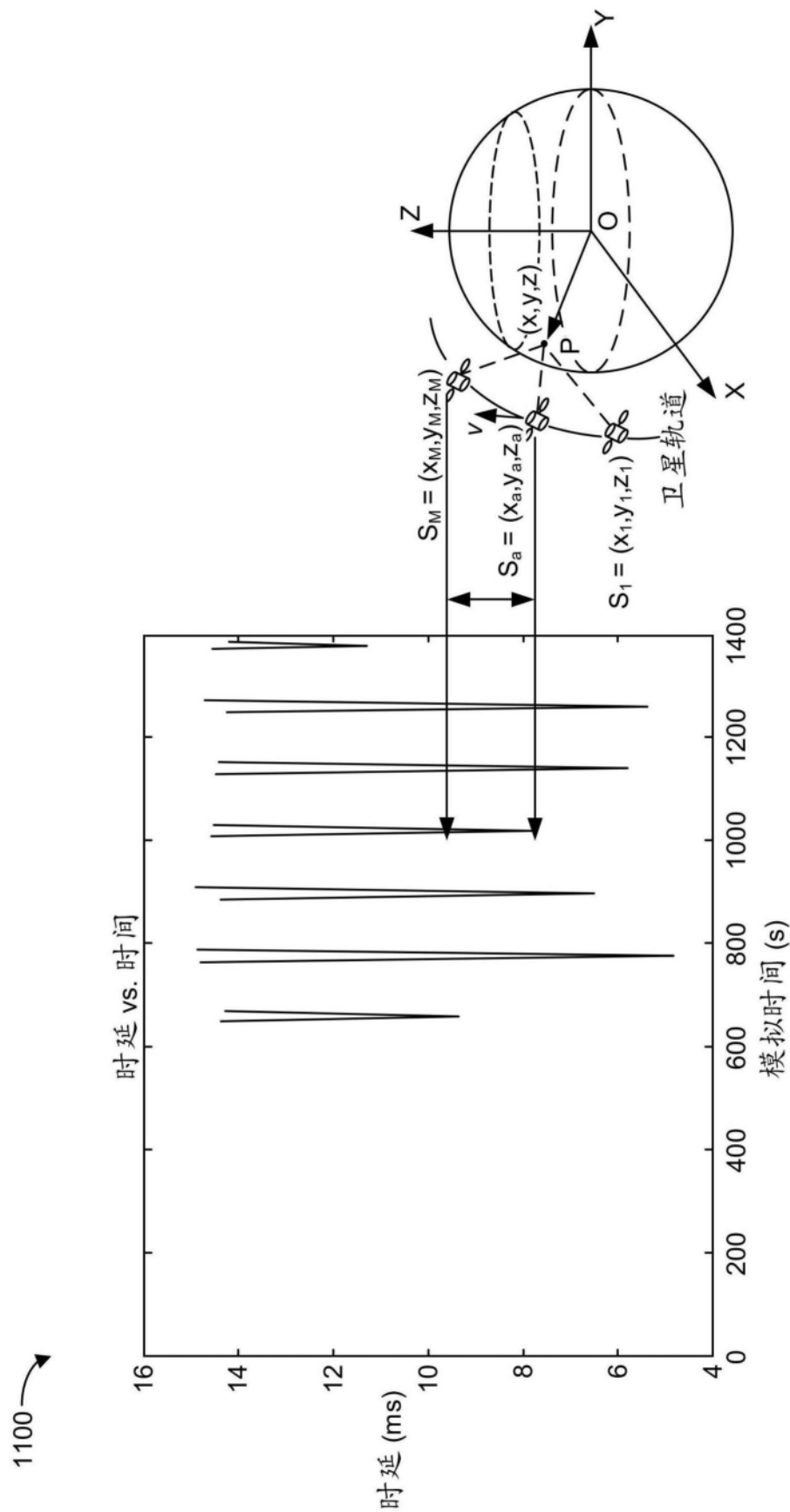


图11

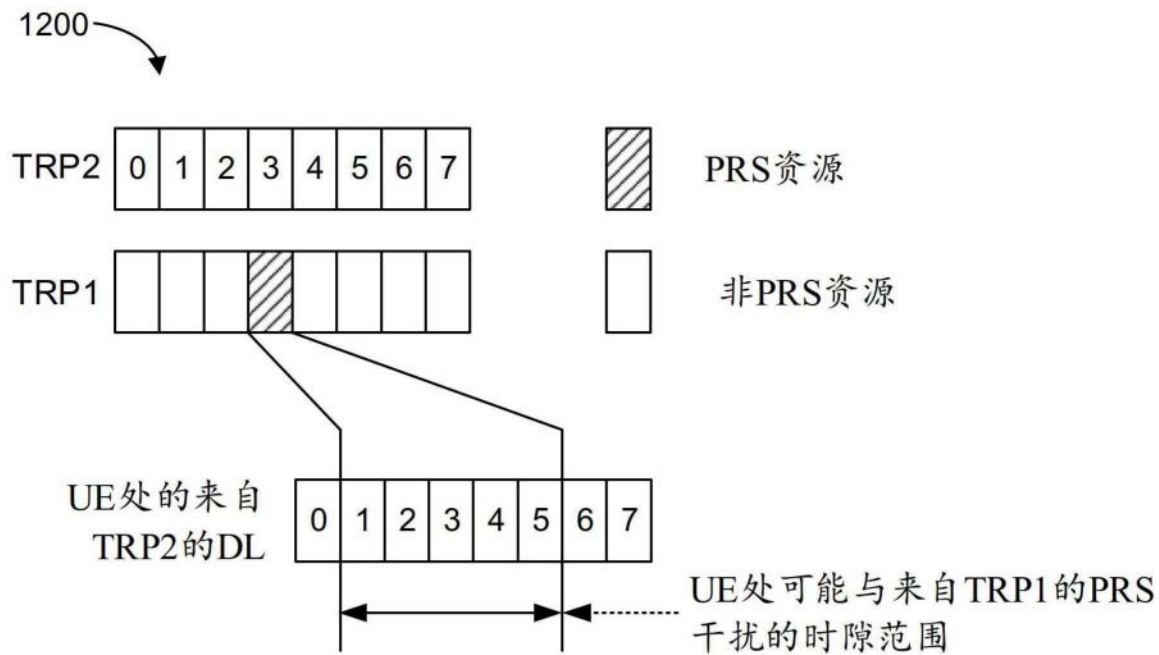


图12

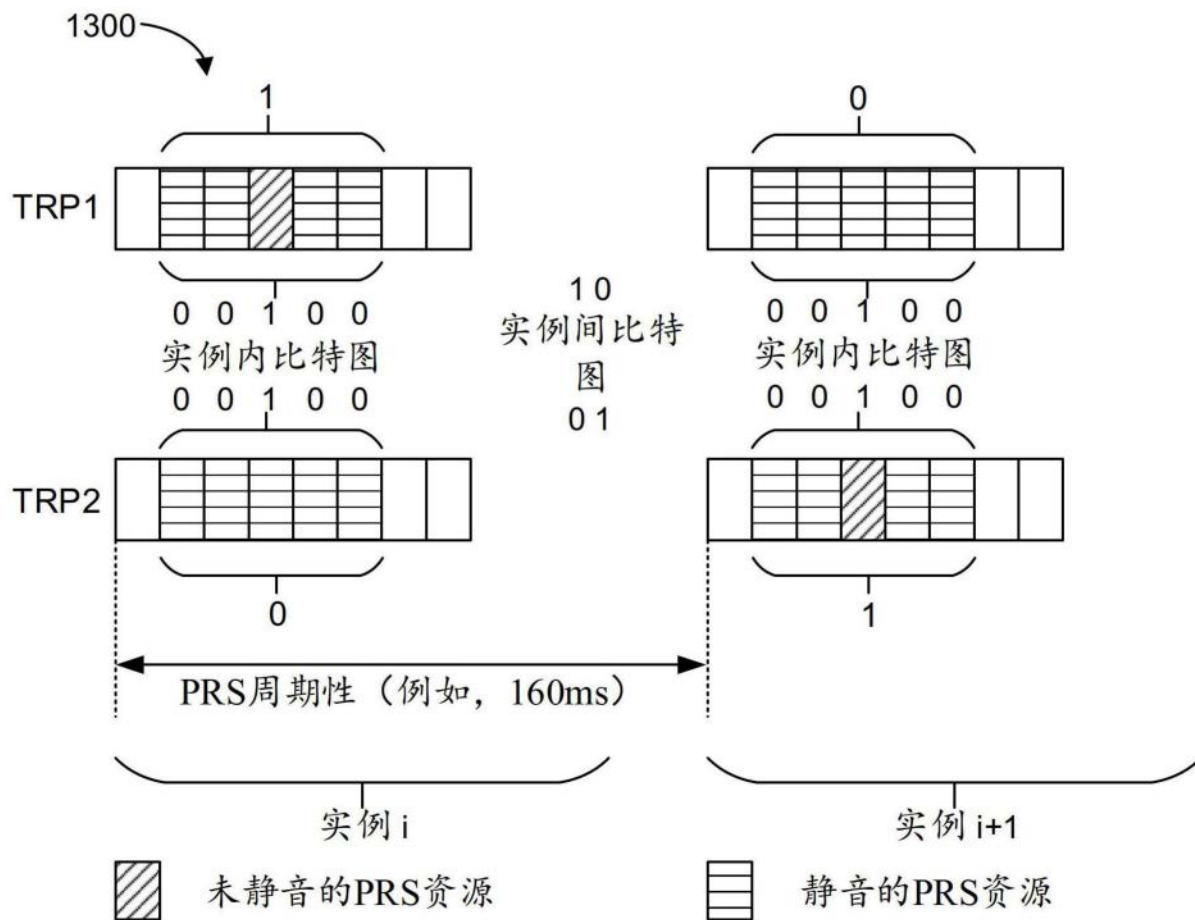


图13

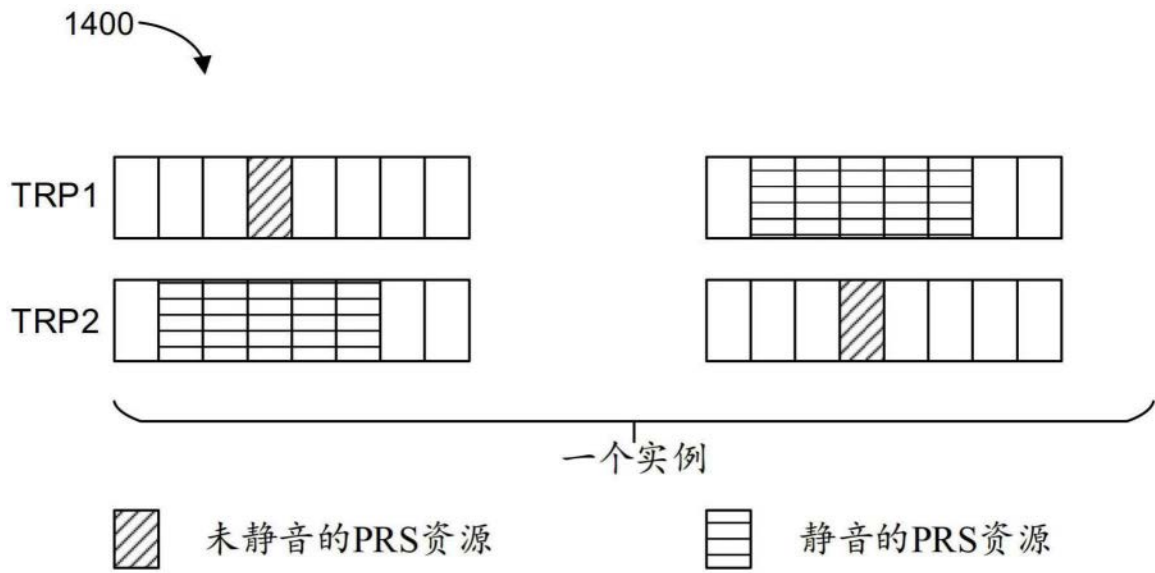


图14

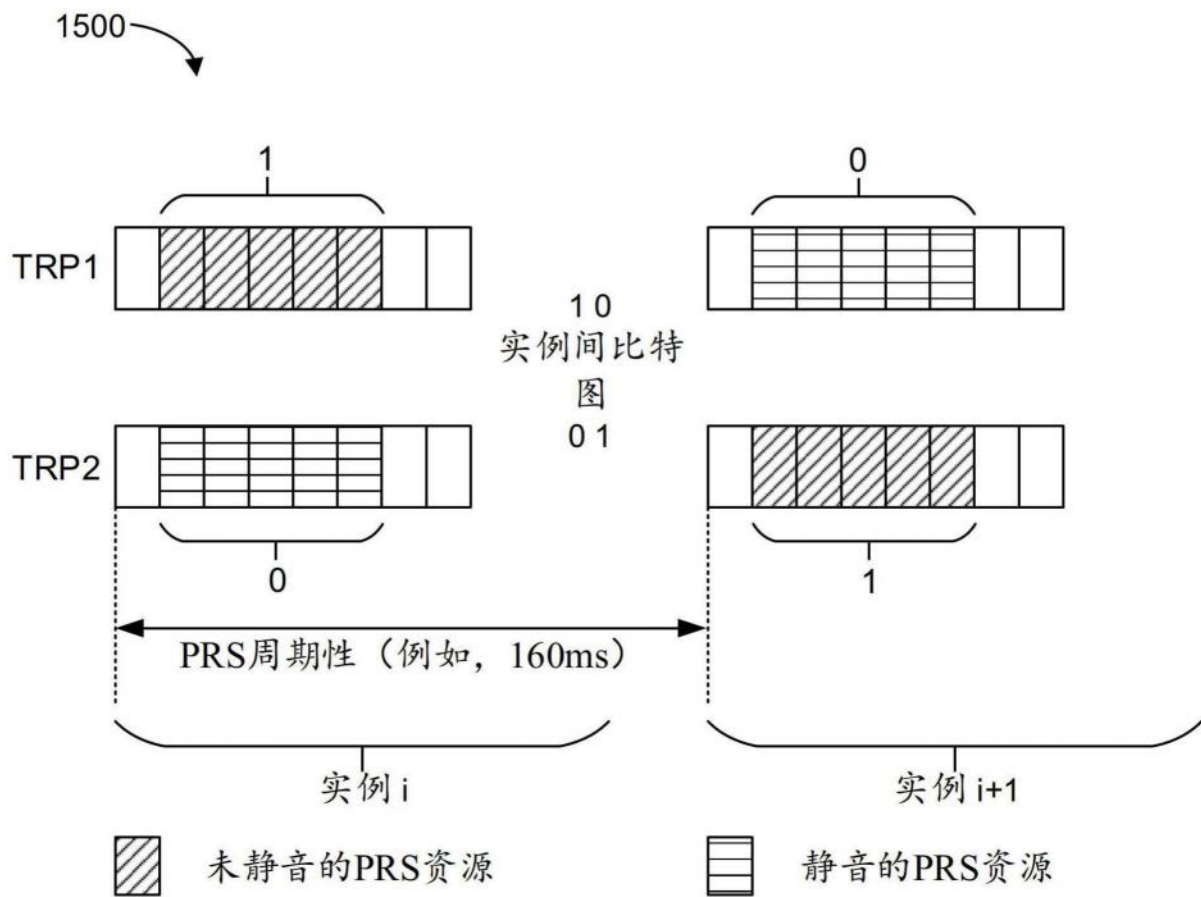


图15

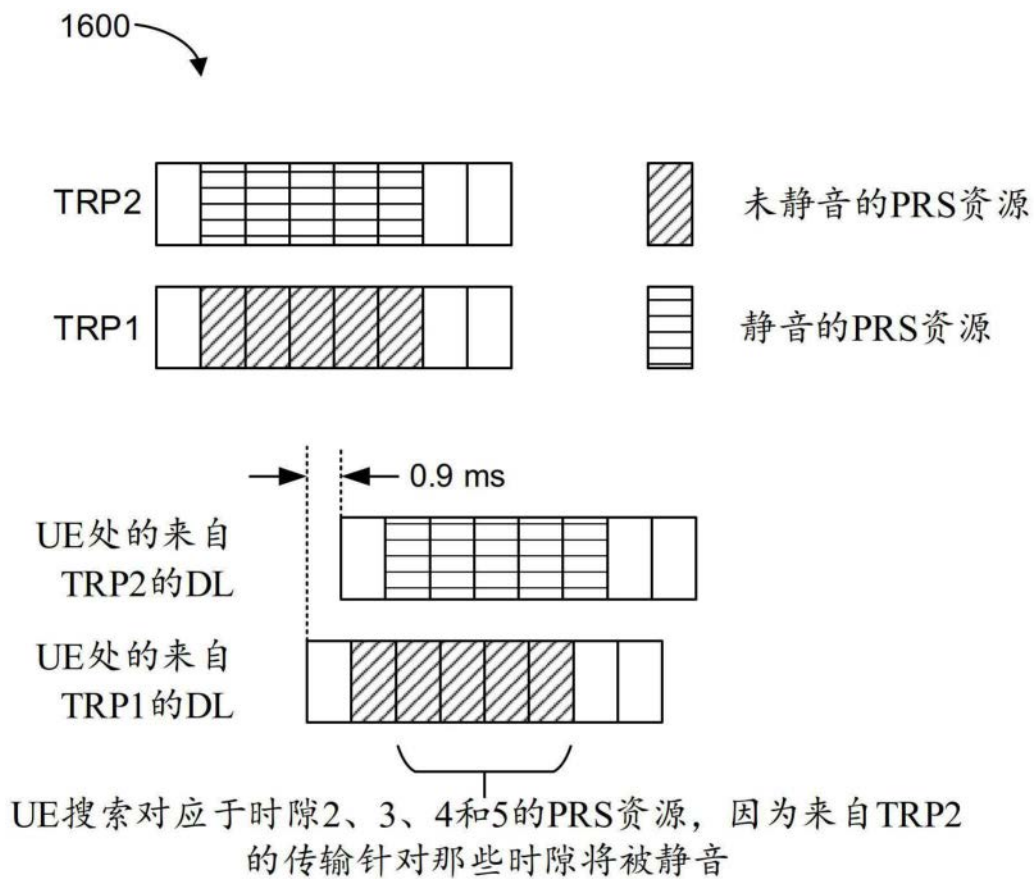


图16

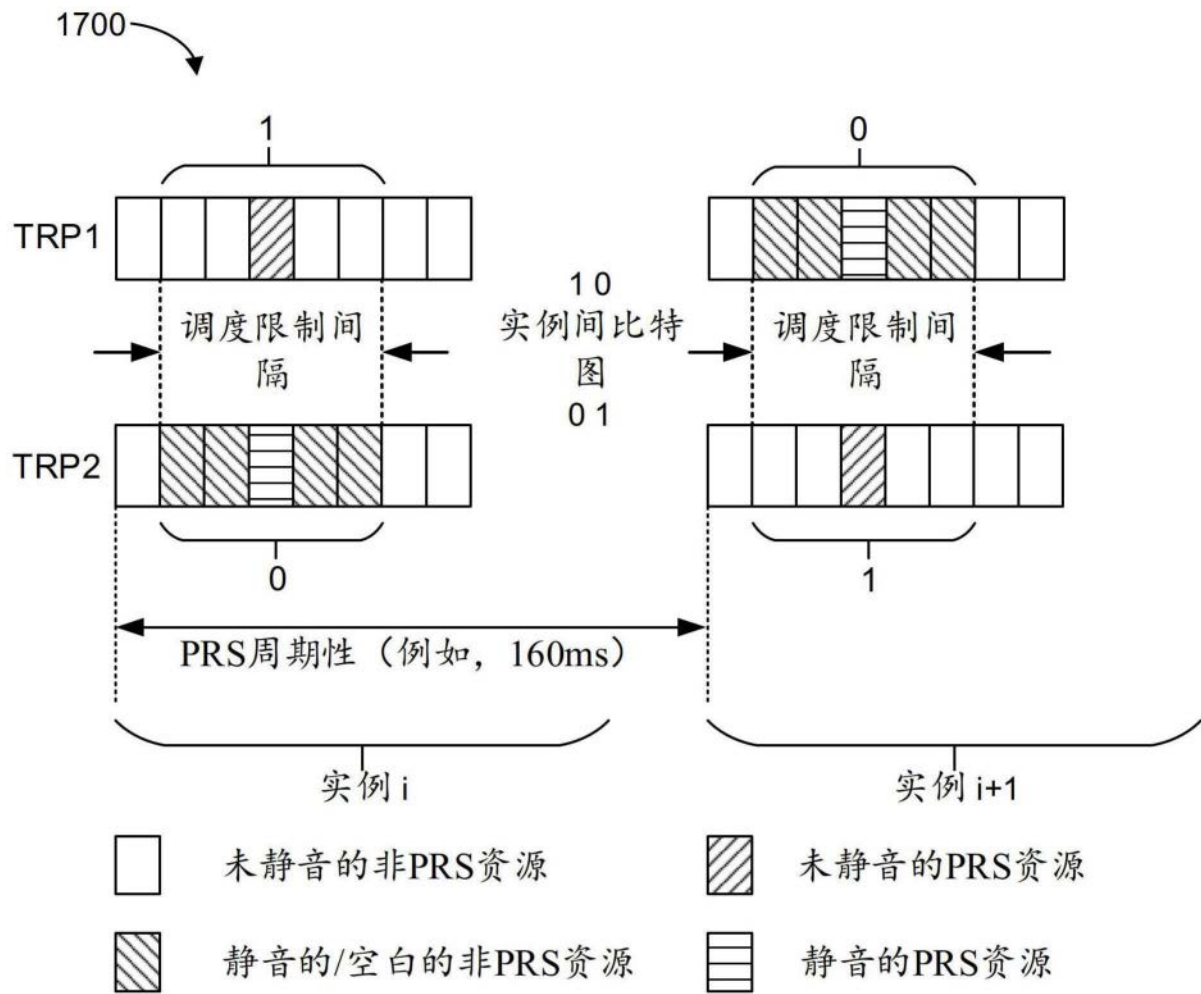


图17

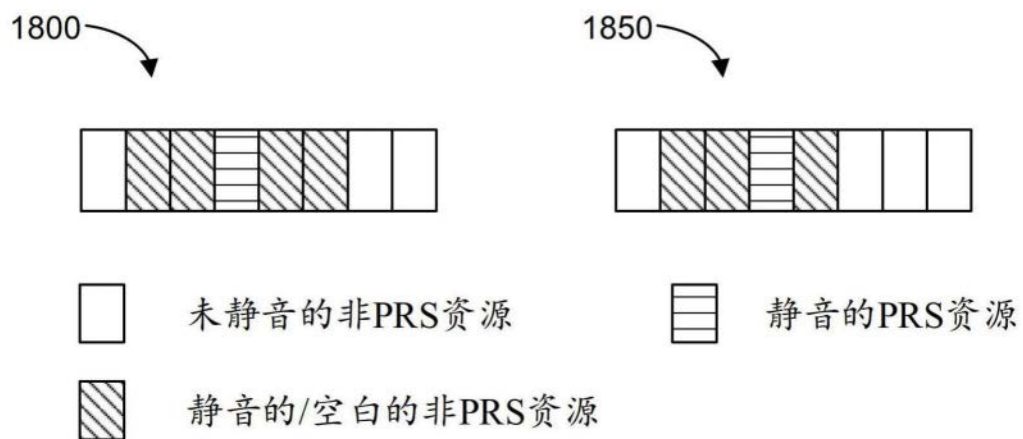


图18

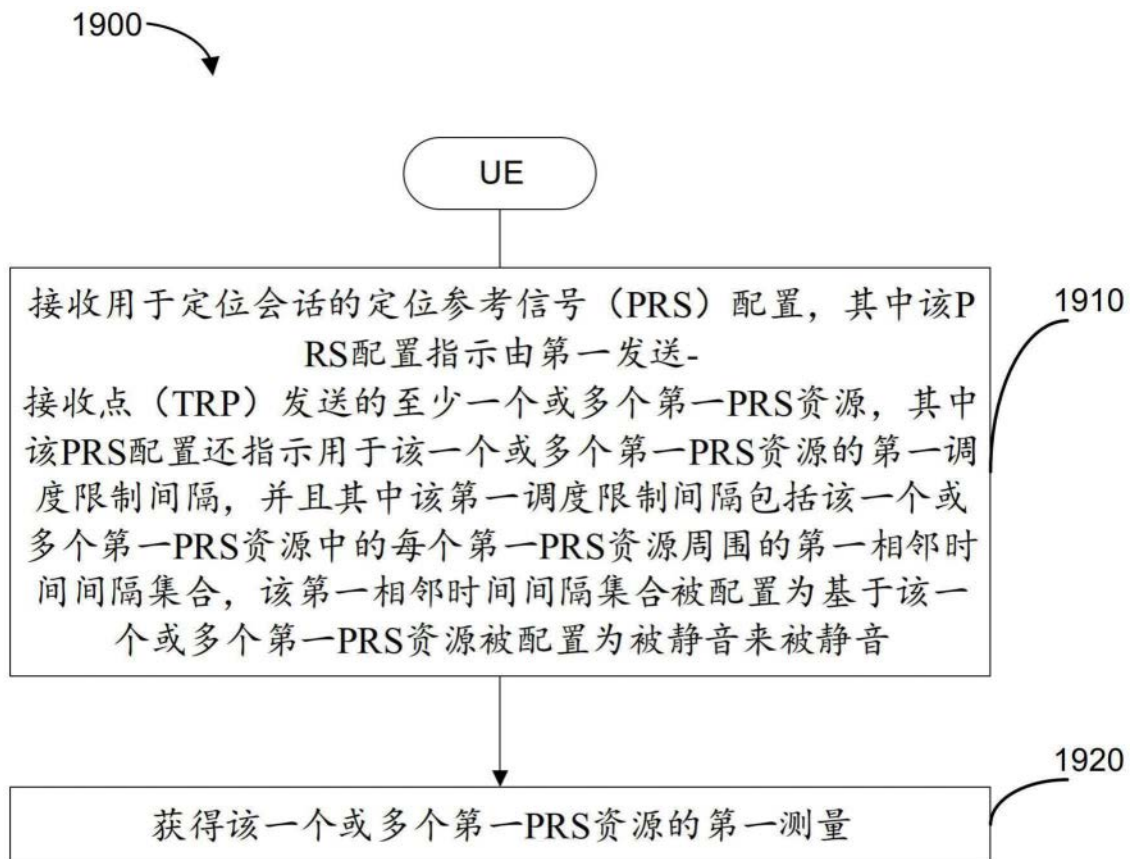


图19

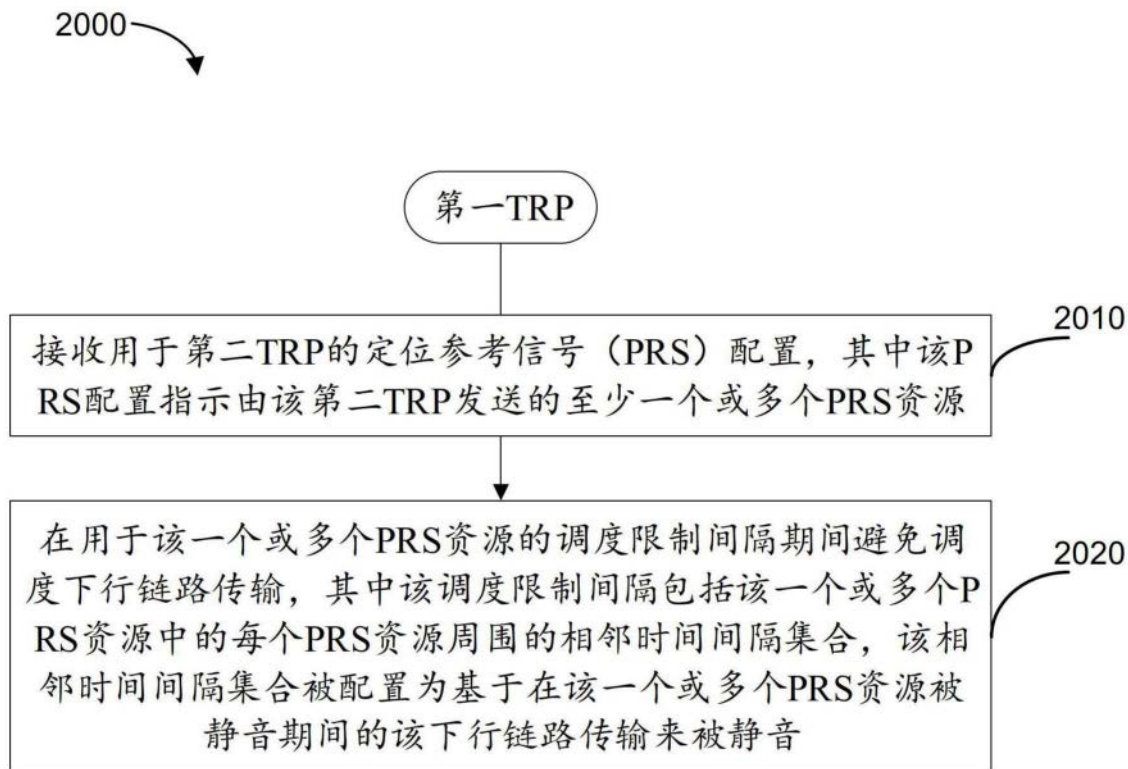


图20