



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118614026 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 06

(21) 申请号 202280090304.4

(22) 申请日 2022.12.20

(30) 优先权数据

20220100102 2022.02.02 GR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/082071 2022.12.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/149992 EN 2023.08.10

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·马诺拉科斯 M·库马尔

S·耶拉马利 G·R·奥普肖格

F·斯丁哈特

(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.

H04L 5/00 (2006.01)

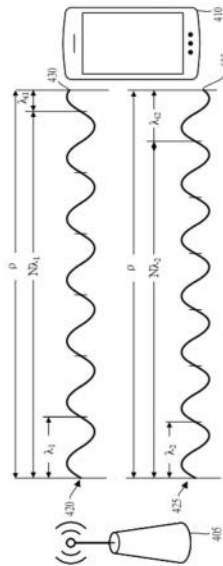
权利要求书5页 说明书38页 附图16页

## (54) 发明名称

用于增强型载波相位测量的参考信号

## (57) 摘要

公开了用于无线通信的系统、装置、过程和计算机可读介质。例如,过程的示例包括在装置(例如,用户装备(UE)或该UE的组件)处接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块。在该多个资源块中的少于所有资源块中重复该PRS的梳齿结构。该过程包括向第一网络实体发送相位测量报告。该相位测量报告包括与该多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。如本文所述,子载波集包括至少一个子载波。



1. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:  
在所述UE处接收与定位参考信号 (PRS) 相关联的多个资源块, 其中在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构; 以及  
向第一网络实体发送相位测量报告, 所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息, 其中子载波集包括至少一个子载波。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 根据所述梳齿结构, 来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。
3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 根据所述梳齿结构, 来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。
4. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。
5. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。
6. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:  
在所述UE处从所述第一网络实体接收信息, 所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。
7. 根据权利要求6所述的方法, 其中所述信息包括位图。
8. 根据权利要求1所述的方法, 其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。
10. 根据权利要求1所述的方法, 其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集, 所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。
11. 根据权利要求1所述的方法, 其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据, 并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集, 所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。
12. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:  
在所述UE处接收消息, 所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合; 以及  
基于所述消息来将所述第一资源块的所述资源元素与所述第二资源块的所述资源元素组合。
13. 根据权利要求12所述的方法, 其中从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。
14. 根据权利要求1所述的方法, 其中从所述第一网络实体接收所述多个资源块。
15. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述第一网络实体是位置服务器。
16. 根据权利要求1所述的方法, 其中从第二网络实体接收所述多个资源块, 所述第二网络实体不同于所述第一网络实体。
17. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述第一网络实体是位置服务器, 并且所述第二网络实体是基站。
18. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

在所述UE处从所述第一网络实体接收用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求;以及

基于所述载波相位测量请求来向所述第一网络实体发送所述相位测量报告。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括:

在所述UE处基于所述载波相位测量请求来测量子载波的所述一个或多个子载波集对中的所述至少一个子载波集对之间的所述相位差。

20. 一种用于在第一网络实体处进行无线通信的方法,包括:

向第二网络实体发送消息,所述消息包括用于与定位参考信号 (PRS) 相关联的多个资源块的配置,其中,基于所述配置,在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构;以及

从用户装备 (UE) 接收相位测量报告,所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中所述第一网络实体是位置服务器,并且所述第二网络实体是基站。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

24. 根据权利要求20所述的方法,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

25. 根据权利要求20所述的方法,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

26. 根据权利要求20所述的方法,还包括:

在所述第一网络实体处发送信息以供所述UE接收,所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述信息包括位图。

28. 根据权利要求20所述的方法,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

29. 根据权利要求28所述的方法,其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

30. 根据权利要求20所述的方法,其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

31. 根据权利要求20所述的方法,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据,并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

32. 根据权利要求20所述的方法,还包括:

在所述第一网络实体处发送消息,所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。

33. 根据权利要求32所述的方法,其中所述消息还指示要从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

34. 根据权利要求20所述的方法, 其中从所述第二网络实体向所述UE发送所述多个资源块。

35. 根据权利要求20所述的方法, 还包括:

在所述第一网络实体处发送用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求以供所述UE接收。

36. 一种用于无线通信的装置, 包括:

存储器; 和

耦合到所述存储器的一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器被配置为:

接收与定位参考信号 (PRS) 相关联的多个资源块, 其中在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构, 以及

向第一网络实体发送相位测量报告, 所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息, 其中子载波集包括至少一个子载波。

37. 根据权利要求36所述的装置, 其中, 根据所述梳齿结构, 来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

38. 根据权利要求37所述的装置, 其中, 根据所述梳齿结构, 来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

39. 根据权利要求36所述的装置, 其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

40. 根据权利要求36所述的装置, 其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

41. 根据权利要求36所述的装置, 其中所述一个或多个处理器被配置为:

从所述第一网络实体接收信息, 所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

42. 根据权利要求41所述的装置, 其中所述信息包括位图。

43. 根据权利要求36所述的装置, 其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

44. 根据权利要求43所述的装置, 其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

45. 根据权利要求36所述的装置, 其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集, 所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

46. 根据权利要求36所述的装置, 其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据, 并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集, 所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

47. 根据权利要求36所述的装置, 其中所述一个或多个处理器被配置为:

接收消息, 所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将与与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合; 以及

基于所述消息来将所述第一资源块的所述资源元素与所述第二资源块的所述资源元素组合。

48. 根据权利要求47所述的装置, 其中从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

49. 根据权利要求36所述的装置,其中从所述第一网络实体接收所述多个资源块。

50. 根据权利要求36所述的装置,其中所述第一网络实体是位置服务器。

51. 根据权利要求36所述的装置,其中从第二网络实体接收所述多个资源块,所述第二网络实体不同于所述第一网络实体。

52. 根据权利要求51所述的装置,其中所述第一网络实体是位置服务器,并且所述第二网络实体是基站。

53. 根据权利要求36所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

从所述第一网络实体接收用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求;以及

基于所述载波相位测量请求来向所述第一网络实体发送所述相位测量报告。

54. 根据权利要求53所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

基于所述载波相位测量请求来测量子载波的所述一个或多个子载波集对中的所述至少一个子载波集对之间的所述相位差。

55. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;和

耦合到所述存储器的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:

向网络实体发送消息,所述消息包括用于与定位参考信号 (PRS) 相关联的多个资源块的配置,其中,基于所述配置,在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构,以及

从用户装备 (UE) 接收相位测量报告,所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

56. 根据权利要求55所述的装置,其中所述装置被实现为位置服务器,并且所述网络实体是基站。

57. 根据权利要求55所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

58. 根据权利要求57所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

59. 根据权利要求55所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

60. 根据权利要求55所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

61. 根据权利要求55所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

发送信息以供所述UE接收,所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

62. 根据权利要求61所述的装置,其中所述信息包括位图。

63. 根据权利要求55所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

64. 根据权利要求63所述的装置,其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

65. 根据权利要求55所述的装置,其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀

子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

66.根据权利要求55所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据,并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

67.根据权利要求55所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

发送消息,所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将与与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。

68.根据权利要求67所述的装置,其中所述消息还指示要从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

69.根据权利要求55所述的装置,其中从所述网络实体向所述UE发送所述多个资源块。

70.根据权利要求55所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:

发送用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求以供所述UE接收。

## 用于增强型载波相位测量的参考信号

### 技术领域

[0001] 本公开整体涉及载波相位定位。例如,本公开的各方面涉及用于载波相位定位的增强型载波相位测量的参考信号。

### 背景技术

[0002] 无线通信系统已经历了数代的发展,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(包括临时的2.5G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)、WiMax)。目前有许多不同类型的无线通信系统在使用,包括蜂窝系统和个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统(GSM)等的数字蜂窝系统。

[0003] 第五代(5G)移动标准要求更高的数据传递速度、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的5G标准(也被称为“新无线电”或“NR”)被设计成向数万个用户中的每一者提供数十兆比特每秒的数据速率,例如,向在共用位置(诸如办公楼层)里的数十位用户提供千兆的连接速率。为了支持大型传感器部署,应当支持数十万个同时连接。因此,与当前4G/LTE标准相比,应当显著地提高5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,应当提高信令效率,并且应当显著减少时延。

### 发明内容

[0004] 本文描述了提供用于利用无线通信系统进行载波相位定位的增强型载波相位测量的参考信号的系统和技術。在一个例示性示例中,提供了一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的过程。该过程包括:在UE处接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块,其中在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;以及向第一网络实体发送相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息,其中子载波集包括至少一个子载波。

[0005] 在另一示例中,提供了一种用于无线通信的装置(例如,UE或UE的组件),该装置包括存储器(例如,其被配置为存储数据,诸如虚拟内容数据、一个或多个图像等)和耦合到该存储器的一个或多个处理器(例如,其在电路中实现)。一个或多个处理器被配置为并且可以:在UE处接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块,其中在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;以及向第一网络实体发送相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息,其中子载波集包括至少一个子载波。

[0006] 在另一示例中,提供了一种UE的非暂态计算机可读介质,该非暂态计算机可读介质上存储有指令,这些指令在由一个或多个处理器执行时使一个或多个处理器:在UE处接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块,其中在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;向第一网络实体发送相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源

块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息,其中子载波集包括至少一个子载波。

[0007] 在另一示例中,提供了一种用于无线通信的装置(例如,UE或UE的组件)。该装置包括:用于接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的构件,其中在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;以及用于向第一网络实体发送相位测量报告的构件,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息,其中子载波集包括至少一个子载波。

[0008] 根据另一示例,提供了一种用于在第一网络实体处进行无线通信的过程。该过程包括:向第二网络实体发送消息,该消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于该配置,在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;以及从用户装备(UE)接收相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0009] 在另一示例中,提供了一种用于无线通信的装置(例如,第一网络实体或第一网络实体的组件),该装置包括存储器(例如,其被配置为存储数据,诸如虚拟内容数据、一个或多个图像等)和耦合到该存储器的一个或多个处理器(例如,其在电路中实现)。一个或多个处理器被配置为并且可以:向第二网络实体发送消息,该消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于该配置,在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;从用户装备(UE)接收相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0010] 在另一示例中,提供了一种第一网络实体的非暂态计算机可读介质,该非暂态计算机可读介质上存储有指令,这些指令在由一个或多个处理器执行时使一个或多个处理器:向第二网络实体发送消息,该消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于该配置,在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;从用户装备(UE)接收相位测量报告,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0011] 在另一示例中,提供了一种用于无线通信的装置(例如,第一网络实体或第一网络实体的组件)。该装置包括:用于向第二网络实体发送消息的构件,该消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于该配置,在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构;以及用于从用户装备(UE)接收相位测量报告的构件,该相位测量报告包括与多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0012] 在一些方面,该装置是以下项、是以下项的一部分和/或包括以下项:可穿戴设备、扩展现实设备(例如,虚拟现实(VR)设备、增强现实(AR)设备或混合现实(MR)设备)、头戴式显示器(HMD)设备、无线通信设备、移动设备(例如,移动电话和/或移动手机和/或所谓的“智能电话”或其他移动设备)、相机、个人计算机、膝上型计算机、服务器计算机、交通工具或计算设备或交通工具的组件、另一设备或它们的组合。在一些方面,该装置包括用于捕获一个或多个图像的一个相机或多个相机。在一些方面,该装置还包括用于显示一个或多个图像、通知和/或其他可显示数据的显示器。在一些方面,以上描述的装置可以包括一个或多个传感器(例如,一个或多个惯性测量单元(IMU),诸如一个或多个陀螺仪、一个或多个陀螺测试计、一个或多个加速度计、它们的任何组合和/或其他传感器)。

[0013] 该发明内容不旨在标识所要求保护的主题的关键或必要特征,其也不旨在孤立地用于确定所要求保护的主题的范围。本主题应当参考本专利的整个说明书的合适部分、任何或所有附图、以及每项权利要求来理解。

[0014] 前述内容以及其他特征和方面将在参照以下说明书、权利要求书和所附附图时变得更明显。

## 附图说明

[0015] 本申请的例示性方面在下文参照以下附图进行了详细的描述:

[0016] 图1是例示根据本公开的一些方面的示例无线通信系统的示图。

[0017] 图2A和2B是例示根据本公开的一些方面的示例无线网络结构的示图。

[0018] 图3是根据本公开的一些方面的无线通信系统中的用户装备 (UE) 的示图,该用户装备 (UE) 基于离地面发送设备的距离来确定位置。

[0019] 图4是根据本公开的一些方面的用于基于相位测量组合来确定发送设备与接收设备之间的距离的相位测量的例示。

[0020] 图5是例示根据本公开的一些方面的基于正交频分复用 (OFDM) 系统的子载波间隔的子载波对的等效波长的图表。

[0021] 图6是例示资源块的示例的示图。

[0022] 图7是例示用于参考信号的现有梳齿结构的示例的示图。

[0023] 图8A是例示根据本公开的一些方面的具有规则资源元素结构 (具有1-资源块边界) 的一组资源块的示例的示图。

[0024] 图8B和图8C是根据本公开的一些方面的具有不规则资源元素结构 (具有X-资源块边界) 的资源块的示图例示性示例。

[0025] 图9A例示了根据本公开的一些方面的具有用于四个子载波的八个连续符号的资源块的示例。

[0026] 图9B例示了根据本公开的一些方面的具有用于三个子载波的十二个连续符号的资源块的示例。

[0027] 图10A是例示根据本公开的一些方面的具有被指派给来自四个源的四个参考信号资源的资源元素的资源块的示例的示图。

[0028] 图10B例示了根据本公开的一些方面的将图10A的四个参考信号资源的资源元素进行组合的示例。

[0029] 图10C是例示根据本公开的一些方面的对图10B的组合的参考信号资源的频域静默的示例的示图。

[0030] 图11是例示根据本公开的一些方面的用于无线通信的过程的示例的流程图。

[0031] 图12是例示根据本公开的一些方面的用于无线通信的过程的另一示例的流程图。

[0032] 图13例示了根据本公开的一些方面的UE的计算系统的示例框图。

[0033] 图14例示了根据本公开的各方面的示例计算系统。

## 具体实施方式

[0034] 下文提供了本公开的某些方面。这些方面中的一些方面可以独立地应用,并且它

们中的一些可以组合应用,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。在以下描述中,出于解释目的阐述了具体细节以提供对本申请的各方面的透彻理解。然而,显然的是,可以在没有这些具体细节的情况下实施各方面。各附图和描述不旨在是限制性的。

[0035] 以下描述仅提供了示例方面,并且并不旨在限定本公开的范围、适用性或配置。相反,对示例方面的以下描述将向本领域技术人员提供能够用于实现示例方面的描述。应当理解的是,在不脱离如所附权利要求所阐述的本申请的实质和范围的情况下,可以对元素的功能和排列做出各种改变。

[0036] 以下描述仅提供了示例方面,并且并不旨在限定本公开的范围、适用性或配置。相反,对示例性方面的以下描述将向本领域技术人员提供用于实现本公开的方面的赋能描述。应当理解的是,在不脱离如所附权利要求所阐述的本申请的实质和范围的情况下,可以对元素的功能和排列做出各种改变。

[0037] 术语“示例性”和/或“示例”在本文中用于意指“用作示例、实例或例示”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。同样,术语“本公开的各方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优势或操作模式。

[0038] 如以上所提及的,5G移动标准要求更高的数据传递速度、更大数目的连接和更好的覆盖、以及其他改进。5G被预期要支持数十万个同时连接。因此,有空间通过增强信令效率和减少时延来改进5G移动通信的频谱效率。可以实现此类信令效率和时延减少的一个方面是用户装备与它们相应的服务基站之间的各种上行链路和下行链路参考信号的通信。

[0039] 参考信号是在资源块的时间-频率网格内占据特定资源元素的预定义信号,并且可以在下行链路和上行链路物理通信信道中的一者或两者上交换。每个参考信号已由第三代合作伙伴计划(3GPP)定义用于特定目的,诸如用于信道估计、相位噪声补偿、获取下行链路/上行链路信道状态信息、时间和频率跟踪等等。

[0040] 示例参考信号包括但不限于定位参考信号(PRS)、探测参考信号(SRS)、信道状态信息-参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DMRS)等等。一些参考信号(例如,PRS、CSI-RS等)是下行链路专用信号,而其他参考信号(诸如DMRS)则在下行链路和上行链路通信信道两者上传送。还有由3 GPP定义的上行链路专用参考信号。

[0041] 组合(梳齿)结构(也被称为音调模式)可被定义为在给定资源块中用于传送参考信号的资源元素的特定布置。梳齿结构当前在3GPP通信标准(例如,5G/NR、4G/LTE等)中被预定义,并且用户装备(UE)和对应网络实体(例如,基站或其一部分)两者可知晓。当前定义的梳齿结构可能并未针对所有的环境进行优化。例如,用于发送PRS的资源元素的布置或组合是为给定定位频率层(PFL)中定义的所有PRS资源集而定义的。现有梳齿结构提供频域中资源元素的对称分配。例如,对于梳齿2结构,资源块的每个交替符号被提供给PRS资源。现有梳齿结构还指定跨所有资源块的资源元素的规则(或一致)布置。例如,用于PRS的现有梳齿结构具有单个资源块边界,在这种情况下,用于PRS的所有资源块都将具有被指派给PRS资源的相同资源元素。此外,现有梳齿结构没有指定资源块中的连续符号可被指派给PRS资源。具有单个资源块边界和/或非连续符号(每个资源)的规则梳齿结构对于某些操作(诸如执行载波相位定位)而言可能不是最佳的。频域中资源元素的对称分配对于载波相位定位也可能是不期望的。

[0042] 本文描述了用于提供可更适合某些操作的参考信号的系统、装置、过程(也称为方

法)和计算机可读介质(本文中统称为系统和技术)。例如,本文描述了梳齿结构(或音调模式)以及用于生成并支持(例如,通过信令)此类梳齿结构的技术,从而为载波相位定位提供增强型载波相位测量。

[0043] 在一些方面,用不规则资源元素结构来定义资源块。例如,X-资源块边界(其中X是大于1的整数值)被定义用于参考信号(诸如PRS、SRS或可用于定位的其他参考信号)的资源。根据X-资源块边界,用于参考信号的梳齿结构(其指定参考信号的资源元素与资源块的布置)每X-资源块重复一定次数。例如,X-资源块边界可以是4-资源块边界,其中用于参考信号的梳齿结构每四个资源块重复一定次数(例如,一次、两次或三次)。对于梳齿模式为其指定了用于参考信号的资源元素的在资源块之间的任何资源块,没有资源元素将被指派给参考信号。与现有梳齿结构中提供的规则资源元素结构相比,这种用于基于位置的参考信号(例如,PRS、SRS等)的不规则资源元素结构对载波相位定位技术可能很有用。

[0044] 在一些附加或另选方面,资源块被定义为在频域中是不均匀的和/或在时域中是连续的。例如,可将连续数量的符号分配给参考信号的一个资源或多个资源(例如,PRS资源)。向资源块提供被指派给PRS的连续符号允许设备(例如,UE)在用于多个符号的子载波索引编号恒定(指示符号与相同频率子载波相关联)的情况下更容易地测量多个符号的相位信息(用于载波相位定位)。允许资源块的频域分量(例如,子载波)不均匀还允许网络实体(例如,位置服务器(诸如位置管理功能(LMF))或基站(诸如gNodeB(gNB)))向用户设备(例如,UE)指定哪些子载波可用于载波相位定位(例如,用于确定两个子载波之间的相位差)。在一些情况下,网络实体可发送信息(例如,位图),该信息指示被指派给参考信号(例如,PRS)的资源块的特定资源元素(例如,在频域中)。例如,网络实体(例如,位置服务器(诸如LMF)、基站等)可发出位图信号(例如,向另一个网络实体、向UE等),该位图指定资源块中被指派给参考信号的子载波。

[0045] 在一些附加或另选方面,该系统和技术可通过组合参考信号资源(例如,PRS资源)的资源元素来组合参考信号资源。在一些情况下,该系统和技术可执行频域静默或抑制,以从组合的参考信号资源中移除某些资源元素。

[0046] 本文所述的系统和技术可应用于网络实体(例如,基站、位置服务器等)与用户设备(例如,UE)之间的通信,或应用于使用侧链路通信(例如,基于蜂窝的PC5侧链路接口、802.11p定义的专用短程通信(DSRC)接口或其他直接接口)的用户设备之间(例如,UE、车辆等之间)的通信。

[0047] 本文所述的系统和技术可基于本文所述的增强型参考信号来改进用户设备(例如,UE)位置估计或定位。例如,如上所述,本文所述的梳齿结构可为载波相位定位提供增强型载波相位测量。如本文所用,位置估计可通过其他名称来称呼,诸如定位估计、位置、位置测量、定位、定位锁定、锁定等等。位置估计可以是大地式的并且可包括坐标(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/或海拔)。定位估计可包括预期误差或不确定性(例如,通过包括位置预期将以某个指定或默认的置信度被包含在其内的面积或体积)。

[0048] 下面更详细地描述了本公开的附加方面。

[0049] 如本文中所使用的,术语“用户装备”(UE)和“网络实体”并非旨在专用于或以其他

方式被限定于任何特定的无线电接入技术(RAT),除非另有说明。一般而言,UE可以是任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机和/或跟踪设备等)、可穿戴设备(例如,智能手表、智能眼镜、可穿戴戒指和/或扩展现实(XR)设备(诸如虚拟现实(VR)头戴式耳机、增强现实(AR)头戴式耳机或眼镜、或混合现实(MR)头戴式耳机))、交通工具(例如,汽车、摩托车、自行车等),和/或物联网(IoT)设备等,以供用户用于在无线通信网络上进行通信。UE可以是移动的或者可以(例如,在某些时间)是固定的,并且可以与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文所用,术语“UE”可以互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或它们的变型。总体而言,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。当然,连接到核心网络和/或互联网的其他机制对于UE而言也是可能的,诸如通过有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11通信标准等)等。

[0050] 网络实体可以在聚集或单片基站架构中实现,或者替换地,在分解式基站架构中实现,并且可以包括中央单元(CU)、分布式单元(DU)、无线电单元(RU)、近实时(Near-RT) RAN智能控制器(RIC)或非实时(Non-RT) RIC中的一者或多者。基站(例如,具有聚集/单片基站架构或分解式基站架构)可依据该基站被部署在其中的网络而根据若干RAT中的一个RAT进行操作来与UE通信,并且可另选地被称为接入点(AP)、网络节点、节点B(NB)、演进型节点B(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也称为gNB或gNodeB)等。基站主要可用于支持UE的无线接入,包括支持所支持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可以借以向基站传送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可籍以向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、前向业务信道等)。如本文所使用的,术语业务信道(TCH)可以指上行链路、反向或下行链路,和/或前向业务信道。

[0051] 术语“网络实体”或“基站”(例如,具有聚集/单片基站架构或分解式基站架构)可以指单个物理TRP或多个物理TRP,其可以或不共处一地。例如,在术语“网络实体”或“基站”指单个物理TRP的情况下,该物理TRP可以是与基站的小区(或若干个小小区扇区)相对应的基站天线。在术语“网络实体”或“基站”指多个共处一地的物理TRP的情况下,这些物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”指多个非共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间上分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替换地,非共处一地的物理TRP可以是从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(或简称“参考信号”)的邻居基站。因为如本文所用,TRP是基站借以发送和接收无线信号的点,所以对从基站进行发送或在基站处进行接收的提及应被理解是指基站的特定TRP。

[0052] 在支持UE定位的一些具体实施中,网络实体或基站可能不支持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发送要被UE测量的参考信号、和/或可以接收和测量由UE发送的信号。此类基站可被称为定位塔台(例如,在向UE发送信号的情况下)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)。

[0053] RF信号包括通过发送器与接收器之间的空间来传输信息的给定频率的电磁波。如本文所用,发送器可以向接收器发送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于RF信号通过多径信道的传播特性,接收器可接收对应于每个被发送RF信号的多个“RF信号”。在发送器与接收器之间的不同路径上的相同被发送RF信号可被称为“多径”RF信号。如本文所用,在根据上下文清楚术语“信号”是指无线信号或RF信号的情况下,RF信号也可以被称为“无线信号”或简称为“信号”。

[0054] 根据各个方面,图1例示示例性无线通信系统100。无线通信系统100(也可被称为无线广域网(WWAN))可包括各个基站102和各个UE 104。在一些方面,基站102也可被称为“网络实体”或“网络节点”。基站102中的一者或多者可以在聚集或单片基站架构中实现。附加地或替换地,基站102中的一者或多者可以在分解式基站架构中实现,并且可以包括中央单元(CU)、分布式单元(DU)、无线电单元(RU)、近实时(Near-RT)RAN智能控制器(RIC)或非实时(Non-RT)RIC中的一者或多者。基站102可包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏小区基站可包括eNB和/或ng-eNB(其中无线通信系统100对应于长期演进(LTE)网络)、或者gNB(其中无线通信系统100对应于NR网络)、或两者的组合,并且小型小区基站可包括毫微微小区、微微小区、微小区等等。

[0055] 基站102可共同形成RAN并通过回程链路122与核心网络170(例如,演进型分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,并通过核心网络170对接到一个或多个位置服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者可在核心网络170外部)。除了其他功能之外,基站102可以执行与以下各项中的一项或多项相关的功能:传递用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,移交、双连通性)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可通过回程链路134(其可以是有线的和/或无线的)直接或间接地(例如,通过EPC或5GC)彼此通信。

[0056] 基站102可以与UE 104进行无线地通信。基站102中的每个基站可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,每个覆盖区域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,在某个频率资源上,被称为载波频率、分量载波、载波、频带等等)进行通信的逻辑通信实体,并且可与标识符(例如,物理小区标识符(PCI)、虚拟小区标识符(VCI)、小区全局标识符(CGI))相关联以区分经由相同或不同载波频率操作的小区。在一些情况下,可以根据可以为不同类型的UE提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他协议类型)来配置不同的小区。因为小区由特定基站支持,所以术语“小区”可以取决于上下文而指代逻辑通信实体和支持它的基站中的任一者或两者。此外,因为TRP通常是小区的物理发送点,所以术语“小区”和“TRP”可以互换使用。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),只要可以检测到载波频率并且将其用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0057] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可以部分重叠(例如,在移交区域中),但是地理覆盖区域110中的一些区域可以基本上与较大的地理覆盖区域110重叠。例如,小型小区基站102'可以具有与一个或多个宏小区基站102的覆盖区域110基本重叠的覆

盖区域110'。包括小型小区基站和宏小区基站两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭eNB (HeNB), 该HeNB可以向被称为封闭订户组 (CSG) 的受限组提供服务。

[0058] 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) 发送和/或从基站102到UE 104的下行链路 (亦称为前向链路) 发送。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。载波的分配对于下行链路和上行链路可以是非对称的 (例如, 与上行链路相比可将更多或更少载波分配给下行链路)。

[0059] 无线通信系统100可进一步包括在未许可频谱 (例如, 5千兆赫 (GHz)) 中经由通信链路154与WLAN站 (STA) 152处于通信的WLAN AP 150。当在未许可频谱中进行通信时, WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估 (CCA) 或先听后说 (LBT) 过程, 以便确定信道是否可用。在一些示例中, 无线通信系统100可以包括利用超宽带 (UWB) 频谱与一个或多个UE 104、基站102、AP 150等通信的设备 (例如, UE等)。UWB频谱的范围可以从3.1GHz到10.5GHz。

[0060] 小型小区基站102'可以在已许可和/或未许可频谱中操作。当在未许可频谱中操作时, 小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术, 并且使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz未许可频谱。在未许可频谱中采用LTE和/或5G的小型小区基站102'可推升对接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。未许可频谱中的NR可被称为NR-U。未许可频谱中的LTE可被称为LTE-U、已许可辅助接入 (LAA) 或MultaFire。

[0061] 无线通信系统100还可以包括毫米波 (mmW) 基站180, 其可以在mmW频率和/或近mmW频率下操作以与UE 182进行通信。mmW基站180可以在聚集或单片基站架构中实现, 或者替代地, 在分解式基站架构中实现 (例如, 包括CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)。极高频 (EHF) 是电磁频谱中RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围, 波长在1毫米和10毫米之间。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可以向下扩展到3GHz的频率, 波长为100毫米。超高频 (SHF) 频带扩展在3GHz至30GHz之间, 其还被称为厘米波。使用mmW和/或近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 (发送和/或接收) 来补偿极高路径损耗和短射程。此外, 应当理解, 在另选配置中, 一个或多个基站102也可使用mmW或近mmW和波束成形来进行发送。因此, 应当理解, 前述示例仅是示例并且不应当被解释为限制本文所公开的各个方面。

[0062] 发送波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。常规地, 当网络节点或实体 (例如, 基站) 广播RF信号时, 它在所有方向上 (全向地) 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) 位于何处 (相对于发送网络节点), 并且在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号, 从而为接收设备提供更快 (在数据速率方面) 和更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性, 网络节点可以控制广播RF信号的一个或多个发送器中的每个发送器处的RF信号的相位和相对幅度。例如, 网络节点可以使用天线的阵列 (称为“相控阵列”或“天线阵列”), 其创建可以被“操纵”以指向不同方向的RF波束, 而实际上不移动天线。具体地, 来自发送器的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, 而在非期望方向上抵消以抑制辐射。

[0063] 发送波束可以是准共址的, 这意味着它们在接收器 (例如, UE) 看来具有相同的参

数,而不论网络节点的发送天线它们自己是否在物理上是共址的。在NR中,存在四种类型的准共址(QCL)关系。具体而言,给定类型的QCL关系意味着可以根据关于源波束上的源参考RF信号的信息来导出关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟和延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在相同信道上发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0064] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以增加天线阵列在特定方向上的增益设置和/或调整天线阵列在特定方向上的相位设置,以放大从该方向接收的RF信号(例如,增加其增益水平)。由此,当接收器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器可用的其他接收波束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)等等)。

[0065] 接收波束可以是空间相关的。空间关系意味着用于针对第二参考信号的发送波束的参数可以根据关于针对第一参考信号的接收波束的信息来推导。例如,UE可使用特定的接收波束从网络节点或实体(例如,基站)接收一个或多个参考下行链路参考信号(例如,定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、相位跟踪参考信号(PTRS)、因小区而异的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)等等)。UE随后可以基于接收波束的参数来形成发送波束以用于向网络节点或实体(例如,基站)发送一个或多个上行链路参考信号(例如,上行链路定位参考信号(UL-PRS)、探测参考信号(SRS)、解调参考信号(DMRS)、PTRS等等)。

[0066] 需注意,取决于形成“下行链路”波束的实体,该波束可以是发送波束或接收波束。例如,若网络节点或实体(例如,基站)正形成下行链路波束以向UE发送参考信号,则该下行链路波束是发送波束。然而,如果UE正在形成下行链路波束,则该下行链路波束是接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,取决于形成“上行链路”波束的实体,该波束可以是发送波束或接收波束。例如,若网络节点或实体(例如,基站)正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路接收波束,而若UE正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路发送波束。

[0067] 在5G中,无线网络节点或实体(例如,基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被划分成多个频率范围:FR1(从450到6000MHz)、FR2(从24250到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)、以及FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中,载波频率中的一者被称为“主载波”或“锚定载波”或“主服务小区”或“PCell”,并且剩余的载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCell”。在载波聚合中,锚定载波是在由UE 104/182和小区所使用的主频率(例如,FR1)上操作的载波,其中,UE 104/182在该小区中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立过程或者发起RRC连接重建过程。主载波承载所有公共和UE特定的控制信

道,并且可以是已许可频率中的载波(然而,情况并不总是这样)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,其中,一旦在UE 104和锚定载波之间建立了RRC连接,该载波就可以被配置并且可以被用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是未许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,由于主上行链路载波和主下行链路载波通常都是UE特定的,因此,UE特定的那些信令信息和信号可以不存在于辅载波中。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。这对于上行链路主载波而言同样成立。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。这样做例如是为了平衡不同载波上的负载。由于“服务小区”(无论是PCell还是SCell)对应于一些基站正用于进行通信的载波频率或分量载波,因此术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等等可被可互换地使用。

[0068] 例如,仍然参考图1,宏小区基站102所使用的频率中的一者可以是锚定载波(或“PCell”),并且宏小区基站102和/或mmW基站180所使用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。在载波聚合中,基站102和/或UE 104每个载波可使用最多达YMHz(例如,5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、100MHz)带宽的频谱,在每个方向上有至多达总共XMHz(x个分量载波)用于发送。分量载波在频谱上可以彼此相邻或者可以彼此不相邻。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)。多个载波的同时发送和/或接收使得UE 104/182能够显著地增加其数据发送和/或接收速率。例如,与单个20MHz载波所获得的数据速率相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上将导致数据速率增加一倍(即,40MHz)。

[0069] 为了在多个载波频率上操作,基站102和/或UE 104被装备有多个接收器和/或发送器。例如,UE 104可以具有两个接收器,即“接收器1”和“接收器2”,其中“接收器1”是可被调谐到频带(即,载波频率)‘X’或频带‘Y’的多频带接收器,而“接收器2”是可调谐到仅频带‘Z’的单频带接收器。在该示例中,如果UE 104正在频带‘X’中被服务,则频带‘X’将被称为PCell或活跃载波频率,并且“接收器1”将需要从频带‘X’调谐到频带‘Y’(SCell)以测量频带‘Y’(反之亦然)。相比而言,不论UE 104正在频带‘X’还是频带‘Y’中被服务,由于分开的“接收器2”,因此UE 104可以测量频带‘Z’而不会中断频带‘X’或频带‘Y’上的服务。

[0070] 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上与宏小区基站102进行通信和/或在mmW通信链路184上与mmW基站180进行通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0071] 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(称为“侧链路”)间接连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中,UE 190具有与连接到基站102中的一个基站的UE 104中的一个UE的D2D P2P链路192(例如,UE 190可以通过该D2D P2P链路间接获得蜂窝连通性),并且具有与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可以通过该D2D P2P链路间接获得基于WLAN的互联网连通性)。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。

[0072] 根据各个方面,图2A例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))可在功能上被视为控制面功能214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择

等)和用户面功能212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等),它们协同地操作以形成核心网络。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,并且尤其连接到控制面功能214和用户面功能212。在另外的配置中,ng-eNB 224还可以经由到控制面功能214的NG-C 215和到用户面功能212的NG-U 213连接到5GC 210。此外,ng-eNB 224可以经由回程连接223与gNB 222直接通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一者或多者。gNB 222或ng-eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。

[0073] 另一可任选方面可包括位置服务器230,位置服务器230可与5GC 210处于通信以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实现为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器分布的不同软件模块等),或者另选地可各自对应于单个服务器。位置服务器230可以被配置为支持针对可经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网(未例示)连接到位置服务器230的UE 204的一个或多个位置服务。此外,位置服务器230可被集成到核心网络的组件中,或者另选地可在核心网络外部。在一些示例中,位置服务器230可以由5GC 210的运营商或提供商、第三方、原始装备制造商(OEM)或其他方操作。在一些情况下,可以提供多个位置服务器,诸如用于载波的位置服务器、用于特定设备的OEM的位置服务器和/或其他位置服务器。在这些情况下,可以从运营商的位置服务器接收位置辅助数据,并且可以从OEM的位置服务器接收其他辅助数据。

[0074] 根据各个方面,图2B例示了另一示例无线网络结构250。例如,5GC 260可在功能上被视为控制面功能(由接入和移动性管理功能(AMF)264提供)以及用户面功能(由用户面功能(UPF)262提供),它们协同地操作以形成核心网络(即,5GC 260)。用户面接口263和控制面接口265将ng-eNB 224连接到5GC 260,并且尤其分别连接到UPF 262和AMF 264。在附加配置中,gNB 222也可经由至AMF 264的控制面接口265以及至UPF 262的用户面接口263来连接到5GC 260。此外,ng-eNB 224可在具有或没有至5GC 260的gNB直接连通性的情况下经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一者或多者。gNB 222或ng-eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。新RAN 220的网络节点或网络实体(例如,基站)通过N2接口与AMF 264进行通信,并且通过N3接口与UPF 262进行通信。

[0075] AMF 264的功能包括注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截、在UE 204与会话管理功能(SMF)266之间的会话管理(SM)消息的传输、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、在UE 204与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息的传输、以及安全锚功能性(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并且接收作为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)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,其使用该密钥来导出接入网络特定的密钥。AMF 264的功能还包括用于监管服务的位置服务管理、在UE 204与位置管理功能(LMF)270(其充当位置服务器230)之间的位置服务消息的传输、在新RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与演进分组系统(EPS)互通的EPS承载标识符分配和UE 204移动性事件通知。此外,AMF 264还支持非3GPP接入网的功能性。

[0076] 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、业务引导)、合法拦截(用户面收集)、业务使用报告、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)、上行链路业务验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传输级分组标记、下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发、以及向源RAN节点发送和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可支持位置服务消息在用户面上在UE 204与位置服务器(诸如安全用户面定位(SUPL)位置平台(SLP)272)之间的传递。

[0077] 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、用户面功能的选择和控制、在UPF 262处用于将业务路由到正确目的地的业务导向配置、对策略实施和QoS的部分控制以及下行链路数据通知。SMF 266与AMF 264通过其进行通信的接口被称为N11接口。

[0078] 在一些方面,位置和定位功能可以由位置管理功能(LMF)270辅助,该位置管理功能被配置用于与5GC 260通信,例如,为UE 204提供位置辅助。LMF 270可被实现为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器分布的不同软件模块等),或者另选地可各自对应于单个服务器。LMF 270可以被配置为支持UE 204的一个或多个位置服务,该UE可以经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未例示)连接到LMF 270。SLP 272可支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可在控制面上(例如,使用旨在传达信令消息而非语音或数据的接口和协议)与AMF 264、新RAN 220、以及UE 204进行通信,SLP 272可在用户面上(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,如发送控制协议(TCP)和/或IP)与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)进行通信。

[0079] 在一方面,LMF 270和/或SLP 272可被集成到网络节点或实体(例如,基站)(诸如gNB 222和/或ng-eNB 224)中。当集成到gNB 222和/或ng-eNB 224中时,LMF 270和/或SLP 272可被称为“位置管理组件”或“LMC”。然而,如本文中所使用的,对LMF 270和SLP 272的引用包括LMF 270和SLP 272是核心网络(例如,5GC 260)的组件的情形以及LMF 270和SLP 272是网络节点或实体(例如,基站)的组件的情形两者。

[0080] 如本文所讨论的,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。例如,LMF 270可以基于为各种定位信号(PRS或SRS)资源计算的位置测量来实现定位。如本文所使用的,“PRS资源集”是被用于发送PRS信号的PRS资源集,其中每个PRS资源具有PRS资源标识符(ID)。另外,PRS资源集中的PRS资源与相同的TRP相关联。PRS资源集由PRS资源集ID来标识并且与(由TRP ID标识的)特定TRP相关联。另外,PRS资源集中的PRS资源具有相同的周期性、共用静默模式配置、以及相同的跨时隙的重复因子(例如,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: $2^{\mu} \times \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 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。

[0081] 在一些情况下,PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束(和/或波束ID)相关联(其中,TRP可发送一个或多个波束)。例如,PRS资源集中的每个PRS资源可在不

同的波束上发送,并且如此,“PRS资源”(或简称“资源”)还可被称为“波束”。需注意,这不具有对UE是否已知在其上发送PRS的TRP和波束的任何暗示。

[0082] “PRS实例”或“PRS时机”是预期在其中发送PRS的周期性地重复的时间窗口(例如,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”。

[0083] “定位频率层”(也被简称为“频率层”或“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。具体地,PRS资源集的集合具有相同的子载波间隔(SCS)和循环前缀(CP)类型(意味着得到PDSCH支持的所有参数集也得到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-ValueNR(ARFCN-值NR)的值(其中“ARFCN”代表“绝对射频信道号”)并且是指定被用于发送和接收的物理无线电信道对的标识符和/或代码。下行链路PRS带宽可具有为四个PRB的粒度,并且最小值是24个PRB而最大值是272个PRB。当前,已定义了多达四个频率层,并且每频率层每TRP可配置多达两个PRS资源集。

[0084] 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由一个网络节点或实体(例如,基站或宏小区基站和小型小区基站)用来发送数据信道,而频率层由若干(往往三个或更多个)网络节点或实体(例如,基站)用来发送PRS。UE可在该UE向网络传送其定位能力时(诸如在LTE定位协议(LPP)会话期间)指示该UE能支持的频率层数量。例如,UE可指示其能支持一个还是四个定位频率层。

[0085] 基于下行链路的位置测量可以包括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定位过程中,UE测量从成对网络节点或实体(例如,基站)接收到的参考信号(例如,PRS、TRS、NRS、CSI-RS、SSB等)的抵达时间(ToA)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。更具体地,UE在辅助数据中接收参考网络节点或实体(例如,服务基站)和多个非参考网络节点或实体(例如,基站)的标识符。UE随后测量参考网络节点或实体(例如,参考基站)与非参考网络节点或实体(例如,非参考基站)中的每一者之间的RSTD。基于所涉及网络节点/实体(例如,基站)的已知位置和RSTD测量,定位实体(例如,LMF 270)可以估计UE的位置。对于DL-AoD定位,网络节点或实体(例如,基站,诸如gNB 222)测量被用于与UE进行通信的下行链路发送波束的角度和其他信道属性(例如,信号强度)以估计该UE的位置。

[0086] 基于上行链路的定位方法包括上行链路到达时间差(UL-TDOA)和上行链路到达角(UL-AoA)。UL-TDOA类似于DL-TDOA,但是UL-TDOA基于由UE发送的上行链路参考信号(例如,SRS)。对于UL-AoA定位,网络节点或实体(例如,基站)测量被用于与UE进行通信的上行链路接收波束的角度和其他信道属性(例如,增益水平)以估计该UE的位置。

[0087] 基于下行链路和上行链路的定位方法包括:增强型小区ID(E-CID)定位和多往返时间(RTT)定位(也被称为“多小区RTT”和“多RTT”)。在RTT过程中,发起方(网络节点或实体,诸如基站或UE)将RTT测量信号(例如,PRS或SRS)发送给响应方(UE或基站),该响应方将RTT响应信号(例如,SRS或PRS)发送回发起方。RTT响应信号包括RTT测量信号的ToA与RTT响应信号的发送时间之间的差值(被称为接收至发送(Rx-Tx)测量)。发起方计算RTT测量信号的发送时间与RTT响应信号的ToA之间的差值(被称为“Tx-Rx”测量)。发起方与响应方之间

的传播时间(也被称为“飞行时间”)可以从Tx-Rx测量和Rx-Tx测量来计算。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与多个网络节点或实体(例如,基站)执行RTT过程以使得该UE的位置能够基于网络节点(例如,基站)的已知位置来确定(例如,使用多边定位)。RTT和多RTT方法可与其他定位技术(诸如,UL-AoA和DL-AoD)组合以提高位置准确度。

[0088] 为了辅助定位操作,位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270或其他位置服务器)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网络节点或实体(例如,基站或基站的小区 and/或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ID、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网络节点或实体(例如,基站)自身(诸如,在周期性地广播的开销消息中等)。在一些情形中,UE可以能够自己检测邻居网络节点而无需使用辅助数据。

[0089] 对于DL-AoD,UE 204可以向LMF 270提供DL-PRS波束RSRP测量,而gNB 222可以提供波束方位角和仰角信息。当使用UL AoA定位方法时,基于在不同TRP(未例示的)处获取的UL SRS AoA测量来估计UE 204的位置。例如,TRP可以直接向LMF 270报告AoA测量值。使用角度信息(例如,AoD或AoA)以及TRP共协调信息和波束配置细节,LMF 270可以估计UE 204的位置。

[0090] 对于多RTT位置测量,LMF 270可以发起过程,由此多个TRP(未例示的)和UE分别执行gNB Rx-Tx和UE Rx-Tx测量。例如,gNB 222和UE 204可以分别发送下行链路定位参考信号(DL-PRS)和上行链路探测参考信号(UL-SRS),由此gNB 222例如使用RRC协议向UE 204配置UL-SRS。进而,LMF 270可以向UE 204提供DL-PRS配置。结果所得的位置测量由UE 204和/或gNB 222报告给LMF 270,以执行UE 204的位置估计。

[0091] 第三代合作伙伴(3GPP)(例如,技术规范(TS) TS22.261和其他)要求具有亚米级性能的设备(例如,UE)的位置测量。使用地面系统确定位置测量的常规方法基于信号的抵达时间(ToA)使用“码相位”或RSTD测量技术来确定距离。在RSTD测量的一个示例中,UE接收来自若干相邻eNB的信号,并且从参考eNB的ToA中减去来自每个eNB的ToA,以产生每个相邻eNB的观察抵达时间差(ODToA)。每个ODToA基于已知函数来确定双曲线,并且双曲线相交的点对应于UE的位置。需要来自地理上分散的具有良好几何形状(eNB)的至少三个不同的定时测量来求解UE的两个坐标(例如,纬度和经度)。RSTD测量由于定时误差和位置误差传播到每个ODToA测量中并且降低了位置测量的准确度而无法满足亚米级性能的位置测量要求。

[0092] 基于地面的系统可以实现出发角(AoD)方法或天顶出发角(ZoD)方法,以在3GPP系统内提供更好的准确度和资源利用。提出将相位测量用于改进5G/NR位置测量是有贡献的,然而,此类提议的可行性和性能还没有在3GPP中得到充分研究。

[0093] 在一些情形中,基于相位测量的位置测量可以使用非地面系统来达成,诸如全球导航卫星系统(GNSS),该系统采用载波相位定位技术来提供厘米级的准确度。可以通过使用子载波信号的波长确定定时和/或距离测量来执行载波相位定位。与RSTD测量技术相比,载波相位定位在频域中估计子载波信号的相位。

[0094] 提供亚米级性能的GNSS测量技术的一个示例通过将网络实体(例如,基站,诸如

eNB、gNB等)配置成测量子载波信号以及该网络实体将所测得的载波信号的相位重传给UE来使用实时运动定位(RTK)来改进当前卫星导航(例如,基于GNSS)系统的准确度。UE还测量来自卫星的载波信号的相位,并且比较UE处的相位测量和网络实体处的相位测量以确定移动设备与网络实体的距离。尽管RTK定位提供了比常规GNSS测量办法更好的准确度,但是基于网络实体(例如基站)的准确度、卫星的视线以及可能影响来自卫星系统的测量的环境状况,准确度是受限的。例如,建筑物可能产生反射,其增加了由移动设备测量的相位误差和多云条件。RTK定位由于接收机设备需要卫星的视线也被限于室外环境。

[0095] 蓝牙也可以将载波相位测量用于提供厘米级的高准确度定位服务,但是由于蓝牙通信的有限范围,蓝牙仅限于室内环境。使用蓝牙的载波相位测量可能不准确,因为发送载波信号的参考设备可能不固定,并且参考设备位置的不准确度传播到载波相位测量中。

[0096] 图3是根据本公开的一些方面的无线通信系统300中的UE 305的示图,该UE基于离地面发送设备的距离来确定位置。尽管图3例示了确定无线联网系统中的UE 305相对于网络实体310、315和320的位置,但是该非限制性例示是出于解释目的,并且本文的描述可应用于其他系统。在另一例示性示例中,UE 305可以是车辆,其采用与其他车辆或UE的车联网(V2X)通信来确定相对于其他车辆或对象的位置以执行诸如车道辅助、盲区检测、自动驾驶功能等各种驾驶功能。

[0097] 如图3所示,无线通信系统300包括相对于网络实体310、网络实体315和网络实体320定位的UE 305。在一些情况下,网络实体310、315和320中的一者或多者可在聚集或单片基站架构中实现,或者在分解式基站架构中实现(例如,包括CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)。网络实体310、315和320中的每一者发送由UE 305接收的载波信号。具体地,网络实体310发送载波信号322,网络实体315发送载波信号324,并且网络实体320发送载波信号326。在一些方面,UE 305可被配置为测量到网络实体310的距离L1、到网络实体315的距离L2以及到网络实体320的距离L3。在一个例示性示例中,UE 305可基于距离L1、L2和L3以及网络实体310、315和320中的每一者的位置来确定其位置。在其他示例中,UE可测量诸如载波相位之类的参数并将所测量的参数发送给确定UE的位置的另一设备,诸如位置服务器(例如,LMF)。

[0098] 在一些方面,无线通信系统300是被配置为使用跨各种频率的子载波进行发送的系统。例如,无线通信系统300可以是正交频分复用(OFDM)系统,其被配置为使用跨频带间隔开的子载波在许可频带或未许可频带中进行发送。

[0099] 图4是发送设备405经由信号420和信号425与接收设备410通信的例示。信号420和425可以是子载波信号。发送设备或接收设备410可被配置为确定载波相位测量,该载波相位测量可用于基于相位测量组合来确定发送设备405与接收设备410之间的距离。在一些方面,发送设备405或接收设备410可确定载波相位测量和/或距离。例如,接收设备410可确定载波相位测量并可将载波相位测量发送给发送设备405。在另一示例中,接收设备410可确定载波相位测量并可将载波相位测量发送给另一网络实体,诸如位置服务器(例如,LMF)。位置服务器可接收载波相位测量并使用载波相位测量来确定发送设备405与接收设备410之间的距离。在一些示例中,位置服务器可接收一个或多个其他接收设备与发送设备405之间的距离。位置服务器可使用为接收设备410确定的距离以及一个或多个其他接收设备与发送设备405之间的距离来确定接收设备410和/或其他接收设备的位置(例如,通过使用这

些位置执行三角测量)。

[0100] 信号420和信号425是正弦信号。信号420具有在图4中表示为 $\lambda_1$ 的波长,并且信号422具有表示为 $\lambda_2$ 的波长。每个信号(例如,子载波信号)有整数个波长循环,包括信号420的整数 $N\lambda_1$ 和信号425的整数 $N\lambda_2$ ,如图4所示。接收设备410可在接收到信号420时测量信号420的相位430,并且可在接收到信号425时测量信号425的相位435。如图所示,在上一个周期或波长的开始与接收设备410接收到信号时之间存在分数波长(示出为信号420的分数波长 $\lambda_{i1}$ 和信号425的分数波长 $\lambda_{i2}$ )。接收设备410可通过首先确定接收到信号的相位(例如,信号420的相位430)以及经过了多少整数个(例如, $N\lambda_1$ 或 $N\lambda_2$ )波长来执行载波相位测量。例如,可基于信号(例如,信号420和/或信号425)的波长循环的整数(例如, $N\lambda_1$ 或 $N\lambda_2$ )以及分数波长(例如, $\lambda_{i1}$ 或 $\lambda_{i2}$ )来确定发送设备405与接收设备410之间的距离 $\rho$ 。在一个示例性示例中,如果波长 $\lambda_1$ 是10厘米(cm)并且波长循环的整数 $N\lambda_1$ 是1000,则发送设备405与接收设备410之间的距离 $\rho$ 可被确定为10米(m)(基于 $0.01\text{m} \times 1000$ )加上与分数波长 $\lambda_{i1}$ 相关联的距离。

[0101] 如上所述,载波相位测量的一般概念(例如,用于基于载波/子载波的定位)是发送设备405(例如,eNB、gNB等)与接收设备410(例如,UE)之间的任何距离 $\rho$ 都可用子载波信号的N个全波长 $\lambda$ 和剩余分数波长 $\lambda_i$ 来表示。在数学术语中,使用载波相位来估计距离( $\rho$ ,也称为d)的原理可如下给出:

$$[0102] \quad \rho = N\lambda + \frac{\phi}{2\pi} \lambda \quad (\text{公式 1})$$

[0103] 其中 $N\lambda$ 是子载波信号的波长循环的整数,并且 $\frac{\phi}{2\pi\lambda}$ 是剩余分数波长 $\lambda_i$ (其中如果相位以弧度计,则相位 $\phi$ 除以 $2\pi$ )。可基于 $\frac{c}{f}$ 来确定信号的波长 $\lambda$ ,其中c是光速(299,792,458米/秒)并且f是信号的频率。例如,3千兆赫(GHz)的频率具有10厘米(cm)的波长,并且500千赫(kHz)的频率具有600米的波长。可使用载波相位测量来确定分数波长(例如,图4中的 $\lambda_{i1}$ 或公式(1)中的 $\frac{\phi}{2\pi\lambda}$ )。

[0104] 测量接收到的子载波信号的相位 $\phi$ 将仅提供分数波长 $\lambda_i$ ,因为载波相位是周期性的。如上所述,可基于信号(例如,信号420和/或信号425)的波长循环的整数(例如, $N\lambda_1$ 或 $N\lambda_2$ )以及分数波长(例如, $\lambda_{i1}$ 或 $\lambda_{i2}$ )相关联的距离来确定发送设备405与接收设备410之间的距离 $\rho$ 。然而,信号的典型载波相位测量仅可用于确定分数相位项,因为项N是模糊的(并且不能直接测量),这是由于载波相位是周期性的。例如,对于3GHz信号,接收设备410可以以 $0.5\pi$ (例如, $90^\circ$ )的载波相位或2.5cm的长度来接收信号,但是该信号可能已经行进了2.5cm、12.5cm或102.5cm。接收设备410接收具有分数波长 $\lambda_{i1}$ 的信号420并接收具有大于分数波长 $\lambda_{i1}$ 的分数波长 $\lambda_{i2}$ 的信号425(例如,基于具有比信号420更高的频率的信号425、基于在不同时间发送等)。因此,需要估计或推断(例如,经由不同循环计数技术)来确定N并因此确定从发送设备405到接收设备410的距离 $\rho$ 。

[0105] 在一些方面,可推断整数循环的数量N并可基于使用地面发送设备(例如,gNB、信标等)的载波相位测量来确定到接收设备410的未知距离。如果接收设备410接收并确定了到具有已知位置的至少两个地面发送设备的距离,则接收设备410可能能够在没有非地面源(例如,卫星)的情况下确定接收设备410的位置。如上所述,本文所述的系统和技术可用

于使用来自室内和室外环境中的地面设备的载波相位测量来确定发送设备与接收设备之间的未知距离。在一些方面,本文所公开的系统和技术可应用于许可频带或未许可频带中的其他非地面设备。

[0106] 如上所述,可在接收设备410处测量第*i*载波或子载波信号的所接收相位 $\phi_i$ (例如,图4所示的信号420的相位430)。具体地,可基于下面的公式2来确定载波相位。

$$[0107] \quad \phi_i = \frac{2\pi(\rho - N_i \lambda_i)}{\lambda_i} + e_{\phi_i} \quad (\text{公式 2})$$

[0108] 在公式2中, $N_i$ 是波长循环的模糊整数(如上所述), $\rho$ 是发送设备405与接收设备410之间的距离, $\lambda_i$ 是第*i*载波或子载波信号的波长,并且 $e_{\phi_i}$ 是相位测量中的噪声。在一些方面,具有简单延迟的基于OFDM的参考信号(例如,PRS、SRS等)信道的所接收频域资源元素(RE)可由以下公式3来建模:

$$[0109] \quad R_k = D_k e^{-\frac{j2\pi k \Delta f \rho}{c}} + W_k \quad (\text{公式 3})$$

[0110] 在公式3中, $k$ 对应于根据下式的子载波:

$$[0111] \quad k = -\frac{N_{RB}}{2}, \dots, -1, 0, 1, \dots, \frac{N_{RB}}{2},$$

[0112] 其中 $N_{RB}$ 是资源块(RB)的数量。项 $k$ 可被认为是标识信号频率的子载波索引。以上公式3中的项 $R_k$ 是在载波 $k$ 上发送的频域RE, $D_k$ 是在载波 $k$ 上发送的符号的时域表示,并且 $W_k$ 是子载波 $k$ 处的噪声。公式3可进一步简化为下面的公式4。

$$[0113] \quad R_k = D_k e^{-\frac{j2\pi k \rho}{\lambda_\Delta}} + W_k, \text{ 其中 } \lambda_\Delta = \frac{c}{\Delta f} \quad (\text{公式 4})$$

[0114] 在公式4中, $\lambda_\Delta$ 是两个子载波频率的波长差。在解扰操作之后,频域PRS RE可由下面的公式5和6表示。

$$[0115] \quad R'_k = \|D_k\|^2 e^{-\frac{j2\pi k \rho}{\lambda_\Delta}} + D_k^* W_k \quad (\text{公式 5})$$

$$[0116] \quad R'_k = e^{-\frac{j2\pi k \rho}{\lambda_\Delta}} + W'_k \quad (\text{公式 6})$$

[0117] 可基于频域PRS RE的虚部除以频域PRS RE的实部的反正切来确定第*k*子载波的载波相位,如以下公式7中所标识。

$$[0118] \quad \phi_k = -\tan^{-1} \left( \frac{\text{Im}\{R'_k\}}{\text{Re}\{R'_k\}} \right) = \frac{2\pi k \rho}{\lambda_\Delta} - 2\pi N_k \quad (\text{公式 7})$$

[0119] 在这种情况下, $N_k \in \mathbb{Z}$ 是不能直接测量的全波长循环的模糊数量,并且 $\phi_k \in (-\pi, \pi)$ 是针对第*k*子载波的相位观察。

[0120] 在一些方面,通过组合不同子载波的载波相位测量 $\phi$ ,测量设备(例如,发送设备405、接收设备410或另一网络实体诸如LMF)可去除循环整数*N*的模糊性。例如,设备并不是如上所述将相位(例如,信号420的相位430)直接映射到距离,而是可减去子载波信号对或子载波集对的所接收相位(下文表示为 $\phi_k - \phi_{k-m}$ )。子载波集包括至少一个子载波。“子载

波集”的一个示例是具有单个子载波的集。在此类示例中,一对子载波将为两个子载波(因为每个集将包括单个子载波)。在一些示例中,“X个子载波”(例如,连续子载波)可包括在一个子载波集中。在此类示例中,测量设备可导出包括X个子载波子载波集的单个相位测量。测量设备还可导出第二子载波集的单个相位测量(例如,子载波集的有效、平均、中值或其他代表性相位),该第二子载波集包括相同数量(X)的子载波或不同数量(例如,Y)的子载波。使用这两个相位测量,测量设备可确定这两个相位测量之间的差(例如,如下文相对于公式8所描述的 $\phi_k - \phi_{k-m}$ ,其中 $\phi_k$ 是子载波集的有效、平均、中值或其他代表性相位。术语子载波对(或子载波的对)和子载波集对(或子载波的集的对)在本文中可互换地使用。

[0121] 在一个示例性示例中,对于子载波对x1、x2,测量设备(例如,UE)可导出两个相位 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 。对于子载波集对{x1a,x1b,x1c,...x1w}、{x2a,x2b,x2c,...x2w},测量设备可导出如下两个相位: $\phi_1$ 、 $\phi_2$ ,其中 $\phi_1$ 基于{x1a,x1b,x1c,...x1w}来导出,并且 $\phi_2$ 基于{x2a,x2b,x2c,...x2w}来导出。关于相位差(例如, $\phi_k - \phi_{k-m}$ )的更多细节如下文相对于公式8所描述。

[0122] 对于在频域中靠近的两个子载波,这两个子载波的波长也靠近,在这种情况下,发送设备(例如,发送设备405)与接收设备(例如,接收设备410)之间的子载波的循环数将是类似的。因此减去两个靠近的子载波的相应相位(下文表示为 $\lambda_{\Delta}^m \Delta N_m$ )将导致波长循环的数量N被抵消或减小到可忽略的值,如以下公式所示。因此,如下面的公式(11)所示,子载波之间的相位差可直接映射到发送设备与接收设备(例如,发送设备405与接收设备410)之间的距离d。因此,即使考虑到模糊的循环数N,也可执行这种技术来确定发送设备与接收设备之间的距离。在一些方面,在一些方面,子载波对(或子载波集对)可被称为“巷”,并且基于子载波对(或子载波集对)的相位测量的差来确定从发送设备到接收设备的距离的操作可被称为相位测量组合或“宽巷化”。图5中例示了各种子载波对/子载波集对和对应波长的示例。下面参考与公式8至10相关的描述进一步详述使用不同子载波对的相位测量组合(或宽巷化)的数学细节。

[0123] 在一些方面,OFDM系统跨越向每个子载波指派具有固定带宽的不同中心频率的许可或未许可频带(例如,5GHz)进行发送,并且子载波由诸如30kHz的子载波间隔分开。子载波与子载波索引相关联,该子载波索引基于子载波间隔来标识每个不同子载波的不同中心频率。在一些通信系统中,特定频带的子载波也可由保护间隔分开以解决来自也在该相同频带中通信的通信设备的潜在干扰。下面的公式8例示了可如何基于来自公式7的载波相位测量来组合具有表示为 $\phi_k$ 和 $\phi_{k-m}$ 的对应载波相位的两个不同子载波(子载波k和子载波k-m)的载波相位测量。

$$[0124] \quad \phi_k - \phi_{k-m} = 2\pi d \frac{k}{\lambda_{\Delta}} - 2\pi N_k - 2\pi d \frac{k-m}{\lambda_{\Delta}} + 2\pi N_{k-m} \quad (\text{公式8})$$

[0125] 在一些方面,循环数 $N_k$ 和 $N_{k-m}$ 可相等或可类似。可将由子载波差m分开的子载波对(或子载波集对)的相位进行比较以产生相位测量差 $\Delta \phi_m$ (如下面的公式9中所例示),该相位测量差 $\Delta \phi_m$ 可用于确定距发送设备405和接收设备410的距离d(如下面的公式10中所例示)。

$$\phi_k - \phi_{k-m} = \Delta\phi_m = \frac{2\pi d}{\frac{\lambda_\Delta}{m}} + 2\pi(N_{k-m} - N_k) = \frac{2\pi d}{\lambda_\Delta^m} + 2\pi\Delta N_m$$

[0126]

(公式 9)

[0127] 基于公式9,使用公式9确定的相位测量差  $\Delta\phi_m$  可在下面的公式10中用于确定从发送设备(例如,发送设备405)到接收设备(例如,接收设备410)的距离d。

$$d = \lambda_\Delta^m \frac{\Delta\phi_m}{2\pi} + \lambda_\Delta^m \Delta N_m \quad (\text{公式 10})$$

[0128]

[0129] 其中  $\lambda_\Delta^m$  是子载波间距为  $m\Delta f$  的子载波组合的等效波长,  $m$  是子载波差,并且  $\Delta f$  是子载波之间的间隔。

[0130] 在一个例示性示例中,子载波对(或子载波集对)的第一子载波具有索引值1,这对应于5000.03MHz的子载波频率,并且子载波对(或子载波集对)的第二子载波具有索引值2,这对应于5000.06MHz的子载波频率(例如,30kHz的SCS),其中子载波差为1。在该示例中,子载波以30kHz间隔隔开,并且子载波对的等效波长  $\lambda_\Delta^1$  基于  $\frac{c}{\Delta f} = \frac{299,792,458 \text{ m/s}}{(2-1) * 30 \text{ kHz}}$  或大约10千米(km)。基于30kHz频率差,该示例中的子载波的波长几乎相等。由于子载波频率的波长类似,子载波将需要行进很长距离后,频率较高的子载波的循环数才会增加,并与频率较低子载波的循环数不同。

[0131] 在一些方面,子载波对(或子载波集对)之间的较大频率差将增加每个子载波对(或子载波集对)中的子载波之间的波长差( $\Delta N_m$ )。然而, $\Delta N_m$  的值不必为零,因为每个子载波对的  $\Delta N_m$  的值可以是已知的。

[0132] 在一些情况下,可存在可被指派给特定信号(例如,定位参考信号(PRS)、探测参考信号(SRS)、解调参考信号(DMRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)等)的最大数量的资源块(RB)。例如,可存在可指派给PRS的最多272个RB。在此类示例中,假设具有12个可指派音调的梳齿1、符号1 RB结构,则存在  $272 \times 12 = 3264$  个不同子载波指派。假设使用最大子载波距离(例如,具有索引1的第一子载波和具有索引值3264的最后子载波),子载波对(或子载波集对)的两个子载波被3263个子载波分开,并且等效波长是  $\frac{299,792,458 \text{ m/s}}{3263 \times 30 \text{ kHz}} = 3\text{m}$ 。如果使用最短子载波距离(例如,具有索引1的第一子载波和具有索引2的下一子载波),则子载波对的两个子载波被3263个子载波分开,并且等效波长是  $\frac{299,792,458 \text{ m/s}}{s \times 30 \text{ kHz}} = 9,931\text{m}$  (或10km)。

[0133] 在一些方面,等效波长较大的子载波对(或子载波集对)多于等效波长较短的子载波对。例如,存在产生子载波距离为3263的单个子载波对组合(例如,子载波对[1, 3264]),并且存在子载波间隔为1的3263个子载波对(例如,[1, 2]、[2, 3]、[3, 4]、...、[3263, 3264])。在一些方面,窄子载波对(对应于宽巷)是指在频率上相对靠近且波长类似的子载波,并且宽子载波对(对应于窄巷)是指与窄子载波对相比在频率上相距较远且波长相似度较低子载波,这在本文中参考图5进行了例示。

[0134] 可使用不同的子载波组合来标识设备的未知位置,因为窄子载波对或宽子载波对将不能为每种情况产生准确的初始结果。例如,窄子载波组可能是不准确的,因为接收设备可能靠近发送设备(例如,200m),在这种情况下,窄子载波对的相位差可能在接收设备上的

相位测量设备的测量灵敏度之外,并且所测量的相位将由噪声主导(例如, $e_{\phi_i}$ )。在每个子载波测量的相位低于测量的本底噪声(例如, $e_{\phi_i}$ )且子载波相位的差为零的情况下,所测量的相位产生从发送设备到接收设备的零距离。在一些方面,零距离指示发送设备和接收设备占用相同的物理空间,这是不可能的。在这种情况下,最窄子载波组不能用于确定发送设备405与接收设备410之间的距离。最宽子载波组也不能确定发送设备405与接收设备410之间的距离,因为接收设备410在最小等效波长 $3\lambda$ 之外,并且存在模糊的循环数 $N$ 。

[0135] 在一些方面,如果初始位置已知并且可确定循环数,则可使用宽子载波对。例如,如果已知接收设备的位置在3米半径内,则上文所标识的最宽子载波对(例如,子载波对[1, 3264])可用于标识该3米半径内以厘米为单位的位置。在一些方面,窄子载波对可用于标识较大区域内的粗略位置但准确度较低,并且随后不同子载波对可用于标识较小区域内的位置但准确度较高。

[0136] 图5是例示根据本公开的一些方面的基于OFDM系统的子载波间隔和子载波对的波长差的子载波对的波长的图表。在图5中,子载波对的等效波长由附图标号505例示,并且波长差由附图标号510例示。如上所述,与较宽的子载波对相比,较窄的子载波对基于其更接近的子载波的波长而具有大的等效波长。

[0137] 如先前所述,参考信号是在资源块(RB)(其也可称为物理资源块(PRB))的时间-频率网格内占据特定资源元素的预定义信号,并且可在下行链路和上行链路物理通信信道中的一者或两者上交换。示例参考信号包括定位参考信号(PRS)、探测参考信号(SRS)、信道状态信息-参考信号(CSI-RS)、解调参考信号(DMRS)等等。在一些情况下,RB可以是可被分配给通信的最小资源单位。

[0138] 图6是例示RB 602(或PRB 602)的示例的示图。RB 602的时域布置在水平(或x-)轴上,而频域布置在垂直(或y-)轴上。如图所示,RB 602可以是180千赫(kHz)宽的频率和一个时隙长的时间(其中时隙是1毫秒(ms)的时间)。在一些情况下,时隙可包括十四个符号(例如,在时隙配置0中)。RB 602包括十二个子载波(沿y轴)和十四个符号(沿x轴)。符号和子载波的交集可被称为资源元素(RE)或音调。例如,一RE是1个子载波 $\times$ 1个符号,并且是子帧的最小离散部分。RE包括表示来自物理信道或信号的数据的单个复数值。

[0139] 组合(梳齿)结构(也被称为音调模式)可被定义为在给定资源块中用于发送参考信号的RE的特定布置。梳齿结构当前在3GPP通信标准(例如,5G/NR、4G/LTE等)中被预定义,并且用户装备(UE)和对应网络实体(例如,基站或其一部分)两者可知晓。

[0140] 图7中示出了用于参考信号(例如,PRS、SRS等)的梳齿结构的示例。例如,梳齿结构710是具有两个符号的梳齿-2结构(表示为梳齿-2/2-符号结构)。根据梳齿结构710的梳齿-2/2-符号结构,每个交替符号被指派给参考信号资源。图7中的梳齿模式用于一个TRP。在下面的表1中提供了梳齿结构710、712、714、716、718、720、722和724的概述:

|             | 2-符号  | 4-符号      | 6-符号          | 12-符号                       |
|-------------|-------|-----------|---------------|-----------------------------|
| [0141] 梳齿-2 | {0,1} | {0,1,0,1} | {0,1,0,1,0,1} | {0,1,0,1,0,1,0,1,0,1}       |
| 梳齿-4        | N/A   | {0,2,1,3} | N/A           | {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}   |
| 梳齿-6        | N/A   | N/A       | {0,3,1,4,2,5} | {0,3,1,4,2,5,0,1,3,4,2,5}   |
| 梳齿-12       | N/A   | N/A       | N/A           | {0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11} |

[0142] 所提议的用于PRS信号的带宽(相对于PRB或RB的数量)由3GPP技术规范(TS)

37.355中的dl-PRS ResourceBandwidth字段或参数定义。dl-PRS-ResourceBandwidth参数可包括于由用户设备(例如,UE)发送到网络实体(例如,位置服务器诸如LMF或基站)的辅助数据(例如,NR-DL-PRS-AssistanceData消息)中。如下文在NR-DL-PRS-AssistanceData消息的NR-DL-PRS-PositioningFrequencyLayer-r16字段中所示,dl-PRS-ResourceBandwidth字段或参数可具有值1至63。

```

NR-DL-PRS-PositioningFrequencyLayer-r16 ::= SEQUENCE {
    dl-PRS-SubcarrierSpacing-r16      ENUMERATED {kHz15, kHz30,
    kHz60, kHz120, ...},
    dl-PRS-ResourceBandwidth-r16      INTEGER (1..63),
    dl-PRS-StartPRB-r16                INTEGER (0..2176),
[0143] dl-PRS-PointA-r16                ARFCN-ValueNR-r15,
    dl-PRS-CombSizeN-r16              ENUMERATED {n2, n4, n6, n12,
    ...},
    dl-PRS-CyclicPrefix-r16            ENUMERATED {normal,
    extended, ...},
    ...

```

[0144] dl-PRS-ResourceBandwidth参数可如下定义:该参数指示为下行链路(DL)PRS资源分配的物理资源块(PRB)的数量(分配的DL PRS带宽)。DL PRS资源集的所有DL PRS资源具有相同的带宽。属于相同定位频率层的所有DL PRS资源集具有相同的DL PRS带宽和起始PRB值。值1等于24个PRB,值2等于28个PRB,值3等于32个PRB,依此类推。基于该定义,PRS的带宽范围等于24:4:272,其中最小值是24个PRB并且最大值是272个PRB(基于将4乘以62(=248)并且加上作为PRB的最小数量的24)。

[0145] 上述NR-DL-PRS-AssistanceData消息中的dl-PRS-CombSizeN参数指示下行链路PRS资源的每个符号中的RE间隔,并且属于相同定位频率层(PFL)的所有下行链路PRS资源集具有相同的combSize值。如上所述,PRS定位频率层被定义为PRS资源集的集合,其中每个PRS资源集定义PRS资源的集合。例如,PRS可由网络实体(例如,基站或其一部分(诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)的一个或多个发送接收点(TRP))在多个波束中发送,其中PRS波束可被称为PRS资源,而在相同频率上从网络实体(例如,基站或其一部分的一个或多个TRP)发送的PRS波束的全集被称为PRS资源集。每个PRS资源可具有PRS资源标识符(ID)。在一些情况下,PRS资源集中的PRS资源可与相同的发送接收点(TRP)相关联。在一些方面,PRS资源集可由PRS资源集ID来标识并且可与(由TRP ID标识的)特定TRP相关联。此外,PRS资源集中的PRS资源可具有相同的周期性、共用静默模式配置以及相同的跨时隙的重复因子(例如,PRS-ResourceRepetitionFactor)。

[0146] 现有梳齿结构可能并未针对载波相位定位进行优化。例如,为给定PFL中定义的所有PRS资源集定义相同的梳齿大小。现有梳齿结构还提供频域中RE的对称分配。例如,对于图7所示的梳齿2结构,RB的每个交替符号被提供给PRS资源。

[0147] 此外,现有梳齿结构指定了跨所有RB的RE的规则(或一致)布置。例如,用于PRS的现有梳齿结构具有单个RB边界(表示为1-RB边界),在这种情况下,用于PRS的所有RB将具有被指派给PRS资源的相同RE(例如,梳齿结构将重复每个RB)。现有梳齿结构也没有指定RB中的连续符号可被指派给PRS资源。

[0148] 本文所述的系统和技术提供了对于确定用于载波相位定位的载波相位测量而言最佳的参考信号。图8A是例示根据现有梳齿-2结构(具有1-资源块边界)的具有常规资源元

素(RE)结构的一组资源块(RB)的示例的示图800。图8B和图8C是分别例示具有不规则RE结构(具有X-资源块边界)的RB的示例的示图805和810。图8A至图8C中的RB例示了用于来自两个不同源(诸如两个TRP(被示出为TRP1和TRP 2))的参考信号的资源。参考信号可包括可用于载波相位定位的任何参考信号,诸如PRS、SRS等。图8A至图8C所示的RB包括第一资源块(RB1)、第二资源块(RB2)、第三资源块(RB3)、第四资源块(RB4)、第五资源块(RB5)、第六资源块(RB6)、第七资源块(RB7)和第八资源块(RB8)。与图8A至图8C中的RB相关联的子载波在垂直方向上频率增加(例如,RB1具有最低频率子载波,接着是RB2,接着是RB3,依此类推)。资源块RB1至RB8是用于来自两个源的参考信号的资源集和资源块总数的一部分。例如,如上所述,PRS的最小带宽是24个RB,并且最大带宽是272个RB。

[0149] 参考图8A,RB的梳齿-2结构具有如上所述的1-RB边界。根据1-RB边界,其中梳齿模式每四个RB重复四次。因此,梳齿结构重复并由此在参考信号的所有RB中是相同的。在此类情况下,参考信号的所有RB将具有被指派给PRS资源的RE,并且相同的RE将在每个RB中被指派。

[0150] 图8B和图8C的RB与具有X-资源块边界的参考信号(例如,PRS、SRS或可用于载波相位定位的其他参考信号)相关联,其中X是大于1的整数值。X-资源块边界指示用于参考信号的梳齿结构(参考信号的RE与RB的布置)每X-资源块重复一定次数(例如,一次、两次或三次)。在采用X-资源块边界的情况下,一些RB可不包括用于参考信号的数据或不被指派给参考信号。例如,对于梳齿模式为其指定了用于参考信号的RE的在RB之间的任何RB,没有RE将被指派给参考信号。

[0151] 在一个例示性示例中,X-资源块边界可以是4-资源块边界。图8B和图8C例示了具有4-资源块边界的参考信号(例如,PRS等)的RB的示例。一般来讲,基于4-资源块边界,用于参考信号的梳齿结构每四个RB重复一次、两次或三次。在图8B中,梳齿结构807(或模式)每四个RB重复一次。具体地,梳齿结构807在RB2和RB6中重复,但在RB1、RB3、RB4、RB5、RB7或RB8中不重复。在图8C中,梳齿结构811(或模式)每四个RB重复两次。如图所示,梳齿结构811在RB1、RB4、RB5和RB8中重复,但在RB2、RB3、RB6或RB7中不重复。

[0152] X-资源块边界为参考信号(例如,PRS、SRS等)提供的不规则资源元素结构可用于载波相位定位技术(与现有梳齿结构中提供的规则资源元素结构相比),并且还可通过为参考信号发送较少的资源来节省带宽。例如,当网络实体(例如,位置服务器、基站或其一部分)想要接收子载波信号的设备(例如,UE)使用相距更远(例如,更窄的巷)的子载波对(或子载波集对)时,可由该网络实体指定或以信号方式发出图8B的资源结构。在此类情况下,需要以信号方式发出更少的连续子载波,因为要以信号方式发出的子载波对(或子载波集对)彼此相距更远。参考图8B,根据梳齿模式在用于参考信号(例如,PRS)的RB2和RB6的RE中以信号方式发出数据,使得设备可计算与RB2和RB6中的所指派的RE相关联的子载波对(或子载波集对)的相位测量(例如,相位测量差 $\Delta \phi_m$ ),而不在用于参考信号的RB1、RB3、RB4、RB5、RB7和RB8的任何RE中以信号方式发出数据。

[0153] 在另一示例中,当网络实体(例如,位置服务器、基站或其一部分)想要接收子载波信号的设备(例如,UE)使用更靠近(例如,更宽的巷)的子载波对(或子载波集对)时,可由该网络实体指定或以信号方式发出图8C的资源结构。例如,需要以信号方式发出更靠近的子载波(例如,连续子载波)。在图8C的示例中,根据梳齿模式在用于参考信号(例如,PRS)的

RB1、RB4、RB5、RB8等的RE中以信号方式发出数据。然后,该设备可计算与RB1、RB4、RB5、RB8等中的所指派的RE相关联的子载波对(或子载波集对)的相位测量(例如,相位测量差 $\Delta \phi_m$ )。如图所示,在用于参考信号的RB2、RB3、RB6或RB7的任何RE中不以信号方式发出数据。

[0154] 通过以信号方式发出较少的数据(由于一些RB不包括用于给定参考信号的数据),可节省信令开销和带宽。这种不规则梳齿结构可为网络实体(例如,基站(诸如gNB)或其一部分(诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者))提供复用来自更多TRP或基站的信令的机会。

[0155] 在一些方面,可向资源块提供在频域中不均匀和/或在时域中连续的模式。例如,可将用于RB中不均匀数量的子载波的连续数量的符号分配给参考信号的一个资源或多个资源(例如,PRS资源)。图9A例示了RB 902的示例,其具有被指派给参考信号的资源(例如,PRS资源)的(十二个可用子载波中的)四个子载波的八个连续符号。图9B例示了RB 904的示例,其具有被指派给参考信号的资源(例如,PRS资源)的(十二个可用子载波中的)三个子载波的十二个连续符号。

[0156] 图9A的RB 902和图9B的RB 904提供了在时域中连续的参考信号资源(例如,子载波)。与当前为参考信号定义的当前交错模式(例如,图7和图8A所示的PRS结构)相比,诸如块类型参考信号结构(诸如PRS结构)对于相位测量是有利的。在一个示例中,向资源块提供被指派给PRS或其他参考信号的连续符号允许设备(例如,UE)在用于多个符号的子载波索引编号恒定(指示符号与相同频率子载波相关联)的情况下更容易地测量多个符号的相位信息(用于载波相位定位)。例如,定义如图9A或图9B所示的PRS的结构(或在时域中具有连续RE的类似结构)允许设备确定同一行块符号中的复数的简单和。然而,当对PRS或其他参考信号使用交错模式时,相位估计可涉及复杂的计算,以补偿频率偏差或定时误差。

[0157] 此外,通过对参考信号(例如,PRS)使用块类型结构(诸如图9A和图9B所示),可避免因采样窗口不匹配而造成的正交性问题。例如,当来自若干相邻gNB的PRS信号以不同的时延到达时,来自离接收设备(例如,UE)较远的一个或多个gNB的信号可能在其他信号之后到达,并且只有一部分信号可包括在相位测量过程中使用的快速傅里叶变换(FFT)窗口中。因此,某些符号(例如,第一个和最后一个符号)可能发生子载波干扰,并且导致相位测量出错。通过在时域中将连续符号中的参考信号(例如,PRS)的数据重复若干次(例如,如图9A和图9B所示),接收设备可丢弃具有子载波干扰的符号(例如,第一个和最后一个符号),并且可仅使用含有全长子载波的中间符号。

[0158] 跨时间一致地提供子载波中的数据还提供关于多普勒的更大稳健性。例如,对于图7中的梳齿-2/符号-12结构720,如果设备使用与第三符号中的RE 730相对应的子载波减去与第四符号中的RE 732相对应的子载波来确定子载波对或子载波集对(例如,巷),则数据在不同时间被包括在不同子载波中,并且因此与设备跨时间连续地比较相同子载波的情况相比,对于多普勒而言较不稳健。

[0159] 允许资源块的频域分量(例如,子载波)在RB中不均匀还允许网络实体(例如,位置服务器(诸如LMF)或基站(诸如gNB)或其一部分)向接收设备(例如,UE)指定哪些子载波可用于载波相位定位(例如,用于确定两个子载波之间的相位差)。例如,参考图9A,网络实体可选择其希望接收设备使用哪些子载波对(或子载波集对或巷)来进行相位测量。网络设备可向接收设备发送信令或消息(例如,直接地或经由基站或其他网络实体),该信令或消息

指示针对参考信号将数据指派给与RB 902中的子载波2、5、7和11相对应的RE。这种信令或消息的示例可包括频率面元位图,其在下文更详细地描述。这种机制可避免必须发送所有子载波的不必要的开销。使用现有梳齿结构,网络实体将必须使用梳齿-2结构,因为它提供子载波距离(或间隙或差)为2的子载波的至少一个集以及因此每隔一个子载波中的数据。在图9B的示例中,子载波9与10之间的第一子载波对或巷(子载波距离为1)、子载波9与子载波2之间的第二子载波对或巷(子载波距离为7)以及子载波10与子载波2之间的第三子载波对或巷(子载波距离为8)可用于载波相位定位。使用现有梳齿结构不支持这种场景,因为不存在具有子载波距离为1的两个子载波的梳齿结构。使用现有梳齿结构,网络实体将必须跨符号测量子载波,这会带来多普勒问题,从而降低定位准确度。

[0160] 在一些示例中,网络实体(例如,位置服务器(诸如LMF)或基站(诸如gNB)或其一部分)可生成信息,该信息指示频域中被指派为包括用于参考信号的资源(例如,PRS资源)的数据的特定RE。例如,网络实体可生成频率面元位图(也被称为位图),该频率面元位图指示被指派给参考信号(例如,PRS)的RB的特定子载波。网络实体可向另一网络实体或向接收设备(例如,UE)以信号方式发出该位图,以指定RB中被指派给参考信号子载波。例如,如果该位图从第一网络实体(例如,位置服务器)发送到被配置为传送参考信号资源的第二网络实体(例如,基站(诸如gNB)或其一部分,诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者),则该位图可向第二网络实体指示它会将用于参考信号的数据包括在该位图中指定的资源块的子载波中。在另一示例中,如果该位图从网络实体(例如,位置服务器、基站或其一部分)发送到UE,则该位图可向UE指示该位图中指定的资源块的子载波包括用于参考信号的数据。

[0161] RB的频率面元位图可包括该RB的每个可用子载波的值0或1(例如,具有十二个可用子载波的RB的位图中总共十二个值)。参考图9A作为例示性示例,对应的位图可被表示为频域中的RE的010010100010。图9A的示例位图指示与RE 2、5、7和11(沿着图9A的Y轴)相对应的子载波被指派给参考信号资源(例如,被指派给特定PRS资源)。与图9B相对应的位图的例示性示例可被指定为频域中的RE的010000001100,从而指示与RE 2、9和10相对应的子载波被提供给参考信号资源(例如,被提供给特定PRS资源)。在一些示例中,可为每个符号索引提供(例如,由网络实体(诸如位置服务器、基站或其一部分)以信号方式发出)频率面元位图,这可向用户设备(例如,UE)指示该位图适用的符号。例如,参考图9A的示例,可针对符号索引3、4、5、6、7、8、9和10以信号方式发出位图010010100010。

[0162] 根据本文所述的附加或另选方面,网络实体(例如,位置服务器、基站或其一部分,诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)或接收设备(例如,UE)可通过组合参考信号资源的资源元素来组合参考信号资源(例如,PRS资源)。在一些情况下,网络实体可执行频域静默或抑制,以从组合的参考信号资源中移除某些资源元素。例如,为了获得非对称结构,网络实体或接收设备可组合参考信号资源(例如,PRS资源)并在一些情况下对组合的资源启用频域静默。

[0163] 在一些示例中,接收设备(例如,UE)可接收信令(例如,来自网络实体,诸如来自位置服务器、基站或其一部分),该信令指示接收设备可或需要组合跨参考信号资源(例如,PRS资源)接收到的信号。在一些示例中,基站(例如,gNB或其一部分)可从另一网络实体(例如,位置服务器,诸如LMF)接收信令,该信令指示基站应或将执行参考信号资源(例如,PRS资

源)的发送,从而允许UE组合所接收的参考信号测量(例如,PRS测量)。

[0164] 在一些方面,为了组合参考信号资源(例如,PRS资源),接收设备可相干地使用跨参考信号资源(例如,PRS资源)的所有接收信号来导出相位测量。在一个例示性示例中,可将具有梳齿-2/符号-2结构(例如,如图7所示)的两个PRS资源组合成梳齿-1/符号-2 PRS配置。

[0165] 在一些情况下,随后可启用频域静默以获得非对称RB结构。网络实体(例如,LMF)可提供新信令,该新信令向另一网络实体(例如,基站或其一部分)指定组合资源集内的PRS资源和/或执行频域静默。可对其他参考信号资源(诸如SRS资源等)执行类似的技术。下文相对于图10A至图10C描述了此类技术的例示性示例。

[0166] 图10A是例示资源块1002的示例的示图,其中RE被指派给来自四个源的四个PRS资源,包括第一TRP (TRP1)、第二TRP (TRP2)、第三TRP (TRP3)和第四TRP (TRP4)。在图10A中,四个PRS资源具有梳齿-2/符号-2配置,跨越了四个连续符号。在图10B中,网络实体(例如,位置服务器、基站或其一部分,诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)组合四个PRS资源的RE以创建梳齿-1/符号-4配置。在一些情况下,可能需要来自网络实体的辅助(例如,位置服务器或LMF辅助)来组合RE。例如,位置服务器可向基站(或其一部分)发送配置信息,该配置信息指示不同RB的哪些RE要组合成公共RB。

[0167] 图10C是例示对组合的参考信号资源(例如,组合的PRS资源)的频域静默的示例的示图。例如,参考图10B的RB 1004,网络实体(例如,基站(诸如gNB)或其一部分)可移除与子载波2、3、6、7、8、10和11相对应的RE,以生成图10C的RB 1006。具体地,RE面元{2,3,6,7,8,10,11}被静默。在一些情况下,可能需要来自网络实体的辅助(例如,位置服务器或LMF辅助)来执行RE的频域静默。例如,位置服务器可向基站(或其一部分)发送配置信息,该配置信息指示要从组合的RB中移除不同RB的哪些RE。

[0168] 虽然本文基于网络实体(例如,位置服务器、基站或其部分等)与用户设备(例如,UE等)之间的信令来描述示例,但本文所述的系统和技术可应用于使用侧链路通信(例如,基于蜂窝的PC5侧链路接口、802.11p定义的专用短程通信(DSRC)接口或其他直接接口)的设备之间(例如,UE、车辆等之间)的直接通信。

[0169] 图11是例示用于无线通信的过程1100的示例的流程图。过程1100可由计算设备或装置(诸如无线通信设备(例如,UE)或无线通信设备的组件或系统(例如,芯片组))执行。过程1100的操作可被实现为在一个或多个处理器(例如,图13的处理器1384、图14的处理器1412或其他处理器)上执行和运行的软件组件。此外,在过程1100中无线通信设备进行的信号发送和接收可例如由一个或多个天线(例如,图13的天线1387)和/或一个或多个收发器(例如,图13的无线收发器1378)来实现。

[0170] 在框1102处,无线通信设备(或其组件)接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块。在该多个资源块中的少于所有资源块中重复该PRS的梳齿结构。例如,根据梳齿结构,来自多个资源块的第一资源块子集包括用于PRS的数据。在一些情况下,根据梳齿结构,来自多个资源块的第二资源块子集不包括用于PRS的数据。在一些例示性示例中,可跨多个资源块重复PRS的梳齿结构,如图8B或图8C所示,其中一些资源块包括用于PRS的数据并且一些资源块不包括用于PRS的数据。该重复可基于PRS的X-资源块边界,其中PRS的梳齿结构在多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次,在多个资源块中的每四个连续资源块中

重复两次,等等。在一个例示性示例中,如图8B所示,梳齿结构807在RB2和RB6(其包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复,但不在RB1、RB3、RB4、RB5、RB7或RB8(其不包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复。在另一例示性示例中,如图8C所示,梳齿结构811在RB1、RB4、RB5和RB8(其包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复,但不在RB2、RB3、RB6或RB7(其不包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复。

[0171] 在一些方面,从第一网络实体接收多个资源块。在一些方面,从与第一网络实体不同的第二网络实体接收多个资源块。在一个例示性示例中,第一网络实体是位置服务器(例如,LMF)并且第二网络实体是基站(例如,eNB、gNB或其一部分,诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)。

[0172] 在一些方面,无线通信设备(或其组件)从第一网络实体接收信息,该信息指示多个资源块中包括与PRS相关联的数据的资源元素。例如,如本文所述,该信息可包括位图。该位图也可被称为频率面元位图,并且可包括特定RB的每个可用子载波的值0或1。在一个例示性示例中,参考图9A,位图可被表示为频域中的RE的010010100010,从而指示与RE 2、5、7和11(沿着图9A的Y轴)相对应的子载波被指派给参考信号资源(例如,被指派给特定PRS资源)。

[0173] 在一些示例中,来自多个资源块的资源块的多个连续符号包括与PRS相关联的数据。在一些情况下,多个连续符号与公共子载波索引相关联。来自多个资源块的每个资源块可包括不均匀子载波集,该不均匀子载波集包括与PRS相关联的数据。例如,如图9A所示,(资源块902的十二个可用子载波中的)不均匀子载波集2、5、7、11和12的八个连续符号被指派给对应参考信号的资源(例如,PRS资源)。

[0174] 在一些情况下,无线通信设备(或其组件)接收消息,该消息指示与PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。基于该消息,无线通信设备(或其组件)可将第一资源块的资源元素与第二资源块的资源元素组合。在一个例示性示例中,无线通信设备(或其组件)可通过相干地使用跨参考信号PRS资源的所有接收信号导出相位测量来组合第一资源块的资源元素和第二资源块的资源元素。在一些情况下,(例如,在组合之前)从与第二资源块的资源元素组合的第一资源块的资源元素中移除一个或多个资源元素。例如,无线通信设备(或其组件)可移除一个或多个资源元素或网络实体(例如,第一网络实体或第二网络实体)。

[0175] 在框1104处,无线通信设备(或其组件)向第一网络实体发送相位测量报告。该相位测量报告包括与该多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。如上所述,子载波集包括至少一个子载波。例如,如上所述,“子载波集”的一个示例是具有单个子载波的集。在此类情况下,一对子载波包括两个子载波(因为每个集将包括单个子载波)。在一些示例中,“X个子载波”(例如,连续子载波)可包括在一个子载波集中,在这种情况下,无线通信设备可导出包括X个子载波子载波集的单个相位测量。测量报告可包括至少一个子载波集对之间的所测量的相位差,或可包括所测量的相位(在这种情况下,第一网络实体或其他网络实体可确定相位差)。

[0176] 在一些方面,无线通信设备(或其组件)从第一网络实体(例如,位置服务器或其他网络实体)接收用于报告多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求。在一些情况下,无线通信设备(或其组件)基于载波相位测量请求来测量子载波的一

个或多个子载波集对中的至少一个子载波集对之间的相位差。然后无线通信设备(或其组件)可基于来自第一网络实体的载波相位测量请求来向第一网络实体发送相位测量报告。

[0177] 图12是例示用于无线通信的过程1200的示例的流程图。过程1200可由第一网络实体(例如,eNB、gNB、位置服务器(诸如LMF)或其一部分(诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者))或网络实体的组件或系统(例如,芯片组)来执行。过程1200的操作可被实现为在一个或多个处理器(例如,图14的处理器1412或其他处理器)上执行和运行的软件组件。此外,在过程1200中无线通信设备进行的信号发送和接收可例如由一个或多个天线和/或一个或多个收发器(例如,无线收发器)来实现。

[0178] 在框1202处,第一网络实体(或其组件)向第二网络实体发送消息,该消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置。在一些情况下,第一网络实体是位置服务器(例如,LMF)并且第二网络实体是基站(例如,eNB、gNB或其一部分,诸如CU、DU、RU、近RT RIC或非RT RIC中的一者或多者)。在一些方面,从第一网络实体向用户装备(UE)发送多个资源块。在一些方面,从第二网络实体向UE发送多个资源块。

[0179] 基于用于与PRS相关联的多个资源块的配置,在多个资源块中的少于所有资源块中重复PRS的梳齿结构。例如,根据梳齿结构,来自多个资源块的第一资源块子集包括用于PRS的数据。在一些情况下,根据梳齿结构,来自多个资源块的第二资源块子集不包括用于PRS的数据。在一些例示性示例中,可跨多个资源块重复PRS的梳齿结构,如图8B或图8C所示,其中一些资源块包括用于PRS的数据并且一些资源块不包括用于PRS的数据。该重复可基于PRS的X-资源块边界,其中PRS的梳齿结构在多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次,在多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次,等等。在一个例示性示例中,如图8B所示,梳齿结构807在RB2和RB6(其包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复,但不在RB1、RB3、RB4、RB5、RB7或RB8(其不包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复。在另一例示性示例中,如图8C所示,梳齿结构811在RB1、RB4、RB5和RB8(其包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复,但不在RB2、RB3、RB6或RB7(其不包括用于参考信号(诸如PRS)的数据)中重复。

[0180] 在一些方面,第一网络实体(或其组件)发送信息以供UE接收,该信息指示多个资源块中包括与PRS相关联的数据的资源元素。例如,如本文所述,该信息可包括位图。该位图也可被称为频率面元位图,并且可包括特定RB的每个可用子载波的值0或1。在一个例示性示例中,参考图9B,位图可被指定为频域中的RE的010000001100,从而指示与RE 2、9和10(沿着图9B的Y轴)相对应的子载波被提供给参考信号资源(例如,被提供给特定PRS资源)。

[0181] 在一些示例中,来自多个资源块的资源块的多个连续符号包括与PRS相关联的数据。在一些情况下,多个连续符号与公共子载波索引相关联。来自多个资源块的每个资源块可包括不均匀子载波集,该不均匀子载波集包括与PRS相关联的数据。例如,如图9A所示,(资源块902的十二个可用子载波中的)不均匀子载波集2、5、7、11和12的八个连续符号被指派给对应参考信号的资源(例如,PRS资源)。

[0182] 在一些情况下,第一网络实体(或其组件)发送消息,该消息指示与PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。基于该消息,UE(或其组件)可将第一资源块的资源元素与第二资源块的资源元素组合。在一些情况下,该消息还指示(例如,在组合之前)要从与第二资源块的资源元素

组合的第一资源块的资源元素中移除一个或多个资源元素。例如,无线通信设备(或其组件)可移除一个或多个资源元素或网络实体(例如,第一网络实体或第二网络实体)。

[0183] 在框1204处,第一网络实体(或其组件)从UE接收相位测量报告。该相位测量报告包括与该多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。在一些方面,第一网络实体(或其组件)发送用于报告多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求以供UE接收。

[0184] 图13例示了用户装备(UE) 1307的计算系统1370的示例。在一些示例中,UE 1307可包括移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、XR设备等)、物联网(IoT)设备和/或由用户用于通过无线通信网络进行通信的其他设备。计算系统1370包括可经由总线1389来电耦合(或者可恰适地以其他方式处于通信)的软件和硬件组件。例如,计算系统1370包括一个或多个处理器1384。一个或多个处理器1384可包括一个或多个CPU、ASIC、FPGA、AP、GPU、VPU、NSP、微控制器、专用硬件、它们的任何组合和/或其他处理设备或系统。一个或多个处理器1384可使用总线1389在核心之间和/或与一个或多个存储器设备1386通信。

[0185] 计算系统1370还可包括一个或多个存储器设备1386、一个或多个数字信号处理器(DSP) 1382、一个或多个订户身份模块(SIM) 1374、一个或多个调制解调器1376、一个或多个无线收发器1378、天线1387、一个或多个输入设备1372(例如,相机、鼠标、键盘、触敏屏幕、触摸板、小键盘、麦克风等)和一个或多个输出设备1380(例如,显示器、扬声器、打印机等)。如本文所用,一个或多个无线收发器1378可包括一个或多个接收设备(例如,接收器)和/或一个或多个发送设备(例如,发送器)。

[0186] 一个或多个无线收发器1378可经由天线1387向一个或多个其他设备发送和从一个或多个其他设备接收无线信号(例如,信号1388),该一个或多个其他设备诸如是一个或多个其他UE、网络节点或实体(例如,基站(诸如eNB和/或gNB)、WiFi路由器等)、云网络等等。如本文所述,一个或多个无线收发器1378可包括组合的发送器/接收器、分立发送器、分立接收器或它们的任何组合。在一些示例中,计算系统1370可包括多个天线。无线信号1388可经由无线网络来发送。无线网络可以是任何无线网络,诸如蜂窝或电信网络(例如,3G、4G、5G等)、无线局域网(例如,WiFi网络)、蓝牙™网络和/或其他网络。在一些示例中,一个或多个无线收发器1378可包括射频(RF)前端,其包括一个或多个组件,诸如放大器、用于信号下变频的混频器(也称为信号乘法器)、向混频器提供信号的频率合成器(也称为振荡器)、基带滤波器、模数转换器(ADC)、一个或多个功率放大器以及其他组件。RF前端一般可处理无线信号1388的选择以及该无线信号到基带或中频的转换,并且可将RF信号转换到数字域。

[0187] 在一些情况下,计算系统1370可包括被配置为对使用一个或多个无线收发器1378发送和/或接收的数据进行编码和/或解码的译码-解码设备(或CODEC)。在一些情况下,计算系统1370可包括被配置为加密和/或解密(例如,根据AES和/或DES标准)由一个或多个无线收发器1378发送和/或接收的数据的加密-解密设备或组件。

[0188] 一个或多个SIM 1374可各自安全地存储指派给UE 1307的用户的国际移动订户身份(IMSI)号码和相关密钥。当接入由与一个或多个SIM 1374相关联的网络服务提供商或运营商提供的网络时,IMSI和密钥可用于标识和认证订户。一个或多个调制解调器1376可调

制一个或多个信号以对用于使用一个或多个无线收发器1378进行发送的信息进行编码。一个或多个调制解调器1376还可解调由一个或多个无线收发器1378接收的信号以便对所发送的信息进行解码。在一些示例中,一个或多个调制解调器1376可包括4G(或LTE)调制解调器、5G(或NR)调制解调器、蓝牙™调制解调器、被配置用于车联网(V2X)通信的调制解调器和/或其他类型的调制解调器。在一些示例中,一个或多个调制解调器1376和一个或多个无线收发器1378可用于为一个或多个SIM 1374传达数据。

[0189] 计算系统1370还可包括一个或多个非暂态机器可读存储介质或存储设备(例如,一个或多个存储器设备1386)(和/或与它们进行通信),这些非暂态机器可读存储介质或存储设备可包括但不限于本地和/或网络可访问存储装置、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储设备、固态存储设备(诸如RAM和/或ROM),它们可以是可编程的、可快闪更新的等。此类存储设备可以被配置为实现任何适当的数据存储,包括但不限于各种文件系统、数据库结构等。

[0190] 在各种方面,功能可作为一个或多个计算机程序产品(例如,指令或代码)存储在存储器设备1386中,并由一个或多个处理器1384和/或一个或多个DSP 1382执行。计算系统1370还可包括软件元素(例如,位于一个或多个存储器设备1386内),包括例如操作系统、设备驱动器、可执行库和/或其他代码,诸如一个或多个应用程序,其可包括实现由各个方面提供的功能的计算机程序,和/或可被设计成实现方法和/或配置系统,如本文所描述的。

[0191] 在一些方面,UE 1307可包括用于执行本文所述的操作的构件。该构件可包括计算系统1370的一个或多个组件。例如,用于执行本文所述的操作的构件可包括输入设备1372、SIM 1374、调制解调器1376、无线收发器1378、输出设备1380、DSP 1382、处理器1384、存储器设备1386和/或天线1387中的一者或多者。

[0192] 在一些方面,UE 1307可包括用于接收资源配置信息的构件,其中该资源配置信息基于与装置相关联的阈值,并且其中该资源配置信息指示用于发送探测参考信号(SRS)资源的时间间隙。在一些方面,UE 1307还可包括用于基于由资源配置信息指示的时间间隙来发送一个或多个SRS资源的构件。

[0193] 在一些示例中,用于接收的构件可包括一个或多个无线收发器1378、一个或多个调制解调器1376、一个或多个SIM 1374、一个或多个处理器1384、一个或多个DSP 1382、一个或多个存储器设备1386、它们的任何组合或客户端设备的其他组件。在一些示例中,用于确定的构件可包括一个或多个处理器1384、一个或多个DSP 1382、一个或多个存储器设备1386、它们的任何组合或客户端设备的其他组件。在一些示例中,用于发送的构件可包括一个或多个无线收发器1378、一个或多个调制解调器1376、一个或多个SIM 1374、一个或多个处理器1384、一个或多个DSP 1382、一个或多个存储器设备1386、它们的任何组合或客户端设备的其他组件。

[0194] 在一些情况下,计算设备或装置可以包括各种组件,诸如一个或多个输入设备、一个或多个输出设备、一个或多个处理器、一个或多个微处理器、一个或多个微型计算机、一个或多个相机、一个或多个传感器、和/或被配置为执行本文中所描述的过程的步骤的其他组件。在一些示例中,计算设备可以包括显示器、被配置为传达和/或接收数据的一个或多个网络接口、它们的任何组合和/或其他组件。一个或多个网络接口可被配置成传送和/或接收有线和/或无线数据,包括根据3G、4G、5G和/或其他蜂窝标准的数据、根据Wi-Fi

(802.11x)标准的数据、根据Bluetooth™标准的数据、根据因特网协议(IP)标准的数据和/或其他类型的数据。

[0195] 计算设备的组件可以被实现在电路中。例如,各组件可以包括和/或可以使用电子电路或其他电子硬件(其可以包括一个或多个可编程电子电路(例如,微处理器、图形处理单元(GPU)、DSP、中央处理单元(CPU)和/或其他合适的电子电路))来实现,和/或可以包括和/或可以使用计算机软件、固件、或其任何组合来实现,以执行本文描述的各种操作。

[0196] 图14是例示用于实现本技术的某些方面的系统的示例的示图。具体地,图14例示了计算系统1400的示例,该计算系统可以是例如构成内部计算系统、远程计算系统、相机或它们的任何部件的任何计算设备,其中系统的组件使用连接件1405来彼此通信。连接件1405可以是使用总线的物理连接,或到处理器1410中的直接连接,诸如在芯片组架构中。连接件1405还可以是虚拟连接、联网连接或逻辑连接。

[0197] 在一些方面,计算系统1400是分布式系统,其中本公开中所描述的功能可分布在一个数据中心、多个数据中心、对等网络等内。在一些方面,所描述的系统组件中的一者或多者表示各自执行组件被描述用于的一些或全部功能的许多此类组件。在一些方面,各组件可以是物理或虚拟设备。

[0198] 示例系统1400包括至少一个处理单元(CPU或处理器)1410和连接件1405,该连接件将包括系统存储器1415(诸如只读存储器(ROM)1420和随机存取存储器(RAM)1425)的各种系统组件耦合到处理器1410。计算系统1400可包括高速存储器的与处理器1410直接连接、紧密接近该处理器或集成为该处理器的部分的高速缓存1411。

[0199] 处理器1410可包括任何通用处理器和硬件服务或软件服务,诸如存储在存储设备1430中、被配置为控制处理器1410的服务1432、1434和1436,以及专用处理器,其中软件指令被纳入实际处理器设计中。处理器1410可以基本上是完全独立的计算系统,该完全独立的计算系统包含多个核或处理器、总线、存储器控制器、高速缓存等。多核处理器可以是对称或非对称的。

[0200] 为了实现用户交互,计算系统1400包括可以表示任何数量的输入机构的输入设备1445,诸如用于语音的话筒、用于手势或图形输入的触敏屏幕、键盘、鼠标、运动输入、语音等。计算系统1400还可以包括可以是多个输出机构中的一个或多个输出机构的输出设备1435。在一些情况下,多模式系统可以使得用户能够提供多种类型的输入/输出以与计算系统1400通信。计算系统1400可以包括通信接口1440,该通信接口通常可以支配和管理用户输入和系统输出。

[0201] 通信接口可执行或促成使用有线和/或无线收发机接收和/或发送有线或无线通信,包括利用音频插孔/插头、话筒插孔/插头、通用串行总线(USB)端口/插头、Apple® Lightning®端口/插头、以太网端口/插头、光纤端口/插头、专用有线端口/插头、蓝牙®无线信号传递、蓝牙®低能量(BLE)无线信号传递、IBEAON®无线信号传递、射频标识(RFID)无线信号传递、近场通信(NFC)无线信号传递、专用短程通信(DSRC)无线信号传递、802.11 Wi-Fi无线信号传递、WLAN信号传递、可见光通信(VLC)、微波接入全球互通(WiMAX)、红外(IR)通信无线信号传递、公共交换电话网(PSTN)信号传递、综合服务数字网(ISDN)信号传递、3G/4G/5G/长期演进(LTE)蜂窝数据网络无线信号传递、自组织网络信号传递、无线电波信号传递、微波信号传递、红外信号传递、可见光信号传递、紫外光信号传递、沿电磁频谱的无

线信号传递、或其某种组合的那些通信。

[0202] 通信接口1440还可包括一个或多个GNSS接收器或收发器,其被用于基于从与一个或多个GNSS系统相关联的一个或多个卫星接收到一个或多个信号来确定计算系统1400的位置。GNSS系统包括但不限于美国的全球定位系统(GPS)、俄罗斯的全球导航卫星系统(GLONASS)、中国的北斗导航卫星系统(BDS)以及欧洲的伽利略(Galileo) GNSS。对在任何特定硬件布置上进行操作不存在任何限制,并且因此可以容易地替换此处的基础特征以随着它们被开发而获得改进的硬件或固件布置。

[0203] 存储设备1430可以是非易失性和/或非暂态和/或计算机可读存储器设备,并且可以是能够存储可由计算机访问的数据的硬盘或其他类型的计算机可读介质,诸如盒式磁带、闪存卡、固态存储器设备、数字多功能碟、卡带、软磁盘、软盘、硬盘、磁带、磁条/磁性条、任何其他磁存储介质、闪存、忆阻器存储器、任何其他固态存储器、压缩碟只读存储器(CD-ROM)光碟、可重写压缩碟(CD)光碟、数字视频盘(DVD)光碟、蓝光碟(BDD)光碟、全息光盘、另一光学介质、安全数字(SD)卡、微型安全数字(microSD)卡、记忆棒(Memory Stick)<sup>®</sup>卡、智能卡芯片、欧陆卡、万事达卡和维萨(EMV)芯片、订户身份模块(SIM)卡、迷你/微型/纳米/微微SIM卡、另一集成电路(IC)芯片/卡、RAM、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、ROM、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存EPROM(FLASH EPROM)、高速缓存存储器(L1/L2/L3/L4/L5/L#)、电阻式随机存取存储器(RRAM/ReRAM)、相变存储器(PCM)、自旋转移扭矩RAM(STT-RAM)、另一存储器芯片或盒、和/或它们的组合。

[0204] 存储设备1430可以包括软件服务、服务器、服务等,当定义此类软件的代码由处理器1410执行时,使得系统执行功能。在一些方面,执行特定功能的硬件服务可包括存储在与必要的硬件组件(诸如处理器1410、连接件1405、输出设备1435等)连接的计算机可读介质中的软件组件以执行功能。术语“计算机可读介质”包括但不限于便携式或非便携式存储设备、光存储设备以及能够存储、包含或携带指令和/或数据的各种其他介质。计算机可读介质可以包括非暂态介质,该非暂态介质中可以存储数据并且不包括无线地或在有线连接上传播的载波和/或暂态电子信号。

[0205] 如本文所用,术语“计算机可读介质”包括但不限于便携式或非便携式存储设备、光学存储设备以及能够存储、含有或携带指令和/或数据的各种其他介质。计算机可读介质可以包括非暂态介质,该非暂态介质中可以存储数据并且不包括无线地或在有线连接上传播的载波和/或暂态电子信号。非暂态介质的示例可以包括但不限于磁盘或磁带、光学存储介质(诸如CD或DVD)、闪存、存储器或存储器设备。计算机可读介质可以在其上存储有代码和/或机器可执行指令,其可以表示过程、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类,或者指令、数据结构或程序语句的任何组合。通过传递和/或接收信息、数据、自变量、参数或存储器内容,代码段可以耦合到另一代码段或硬件电路。信息、自变量、参数、数据等可以使用任何合适的手段来传递、转发或发送,这些手段包括存储器共享、消息传递、令牌传递、网络发送等。

[0206] 在一些方面,计算机可读存储设备、介质和存储器可以包括包含比特流等的线缆或无线信号等。然而,在被提及时,非暂态计算机可读存储介质明确排除诸如能量、载波信号、电磁波以及信号本身等介质。

[0207] 在以上描述中提供了具体细节以提供对本文提供的方面和示例的详尽理解。然而,本领域普通技术人员将理解,没有这些具体细节也可以实践这些方面。为了清楚说明,在一些情况下,本技术可以被呈现为包括单独的功能块,包括包含设备、设备组件、以软件或硬件和软件的组合体现的方法中的步骤或例程的功能块。可以使用除了附图中所示和/或本文中所描述的那些部件之外的附加部件。例如,电路、系统、网络、过程和其他组件可以用框图形式示为组件以避免使这些方面混淆在不必要的细节中。在其他实例中,可以在没有不必要的细节的情况下示出公知的电路、过程、算法、结构和技术以避免混淆各方面。

[0208] 各个方面在上文可以被描述为过程或方法,该过程或方法被描绘为流程图、流程图示、数据流图、结构图或框图。尽管流程图可以将操作描述为顺序过程,但是操作中的许多操作可以被并行或并发地执行。此外,可以重新排列操作的次序。当过程的操作完成时过程被终结,但是过程可具有附图中未包括的附加步骤。过程可以对应于方法、函数、程序、子例程、子程序等。当过程对应于函数时,它的终止可以对应于该函数返回调用函数或主函数。

[0209] 根据上述示例的过程和方法可以使用被存储的计算机可执行指令或以其他方式从计算机可读介质获取的计算机可执行指令来实现。这些指令可以包括例如使或以其他方式将通用计算机、专用计算机或处理设备配置为执行某一功能或功能群的指令和数据。可以通过网络访问所使用的计算机资源的部分。计算机可执行指令可以是例如二进制、中间格式指令,诸如汇编语言、固件、源代码等。可以用于存储指令、所使用的信息和/或在根据所描述的示例的方法期间创建的信息的计算机可读介质的示例包括磁盘或光盘、闪存、具有非易失性存储器的USB设备、联网存储设备等。

[0210] 实现根据这些公开内容的过程和方法的设备可以包括硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或它们的任何组合,并且可以采取多种形状因子中的任何形状因子。当以软件、固件、中间件或微代码实现时,用于执行必要任务的程序代码或代码段(例如,计算机程序产品)可以被存储在计算机可读或机器可读介质中。处理器可以执行必要任务。形状因子的典型示例包括膝上型计算机、智能电话、移动电话、平板设备或其他小形状因子个人计算机、个人数字助理、机架安装设备、独立设备等。本文中所描述的功能性也可以被体现在外围设备或内插式卡中。借由进一步的示例,此类功能性还可以被实现在单个设备上执行的不同芯片或不同过程当中的电路板上。

[0211] 指令、用于传达这种指令的介质、用于执行它们的计算资源以及用于支持这种计算资源的其他结构是用于提供本公开中描述的功能的示例手段。

[0212] 在上述描述中,本申请的各方面参照其特定方面来描述,但是本领域技术人员将认识到本申请不限于此。因而,尽管本申请的例示性方面已经在本文中详细描述,但是要理解,各个发明概念可以以其他方式被实施和采用,并且所附权利要求书不旨在被解释为包括这些变型,除非受到现有技术的限制。上述应用的各种特征和方面可以单独地或联合地使用。此外,各方面可以在超出本文中所描述的那些环境和应用的任何数目的环境和应用中来利用而不背离本说明书的更宽泛的精神和范围。因此,说明书和附图应当被认为是例示性的而非限制性的。出于例示的目的,按照特定顺序来描述各方法。应当理解,在另选方面,各方法可按与所描述的不同顺序来执行。

[0213] 本领域普通技术人员将理解,本文所使用的小于("<")和大于(">")符号或术语可

以分别用小于等于 (“≤”) 和大于等于 (“≥”) 符号来代替而不背离本说明书的范围。

[0214] 在部件被描述为“被配置为”执行某些操作的情况下,可以例如通过设计电子电路或其他硬件以执行操作、通过编程可编程电子电路(例如,微处理器或其他合适的电子电路)以执行操作、或它们的任何组合来实现此类配置。

[0215] 短语“耦合到”是指任何组件直接或间接物理连接到另一组件,和/或任何组件直接或间接与另一组件进行通信(例如,通过有线或无线连接和/或其他合适的通信接口连接到另一组件)。

[0216] 记载集合“中的至少一者”和/或集合中的“一者或多者”的权利要求语言或其他语言指示集合中的一个成员或集合中的多个成员(以任何组合)满足权利要求。例如,阐述“A和B中的至少一者”或者“A或B中的至少一者”的权利要求语言意指A、B或A和B。在另一示例中,阐述“A、B和C中的至少一者”或者“A、B或C中的至少一者”的权利要求语言意指A、B、C、或A和B、或A和C、或B和C、或A和B和C。语言集合“中的至少一者”和/或集合中的“一者或多者”不将集合限制为集合中所列的项目。例如,阐述“A和B中的至少一者”或“A或B中的至少一者”的权利要求语言可以意指A、B、或A和B,并且可以另外包括在A和B的集合中未列出的项目。

[0217] 结合本文公开的方面所描述的各种例示性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件、固件、或它们的组合。为了清楚地例示硬件和软件的这种可互换性,已经在其功能性方面大致描述了各种例示性部件、框、模块、电路和步骤。将此类功能性实现为硬件还是软件取决于特定应用和对整个系统提出的设计约束条件。技术人员可针对每种具体的应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类具体实施决策不应被解读为使脱离本申请的范围。

[0218] 本文中描述的技术还可以被实现在电子硬件、计算机软件、固件或它们的任何组合中。这样的技术可以被实现在多种设备中的任何设备中,多种设备诸如通用计算机、无线通信设备手机、或具有多种用途的集成电路设备,多种用途包括在无线通信设备手持设备和其他设备中的应用。被描述为模块或部件的任何特征可以一起被实现在集成逻辑设备中或分开地实现为离散但可互操作的逻辑设备。如果以软件来实现,则这些技术可以至少部分地由包括程序代码的计算机可读数据存储介质来实现,这些程序代码包括指令,这些指令在被执行时执行上述方法中的一者或多者。计算机可读数据存储介质可以形成计算机程序产品的部分,其可以包括封装材料。计算机可读介质可包括存储器或数据存储介质,诸如RAM(诸如同步动态随机存取存储器(SDRAM))、ROM、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、EEPROM、闪存存储器、磁性或光学数据存储介质等。附加地或另选地,技术可以至少部分地由计算机可读通信介质来实现,该计算机可读通信介质携带或传达以指令或数据结构形式的且可以由计算机访问、读取和/或执行的程序代码,诸如传播的信号或波。

[0219] 程序代码可以由处理器执行,该处理器可以包括一个或多个处理器,诸如一个或多个DSP、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)、或其他等效的集成或分立逻辑电路。这样的处理器可以被配置为执行本公开中所描述的技术中的任何技术。通用处理器可以是微处理器;但在另选方案中,处理器可以是任何常规处理器、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核心结合的一个或多个微处理器,或任何其他此类配置。因此,如本文

中所用的术语“处理器”可以指前述结构中的任何结构、前述结构的任何组合或者适合实现本文中所描述的技术的任何其他结构或装置。

[0220] 本公开的例示性示例包括：

[0221] 方面1：一种用于在第一用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法，包括：在所述UE处接收与定位参考信号 (PRS) 相关联的多个资源块，其中在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构；以及向第一网络实体发送相位测量报告，所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息，其中子载波集包括至少一个子载波。

[0222] 方面2：根据方面1所述的方法，其中，根据所述梳齿结构，来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

[0223] 方面3：根据方面1至2中任一项所述的方法，其中，根据所述梳齿结构，来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

[0224] 方面4：根据方面1至3中任一项所述的方法，其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

[0225] 方面5：根据方面1至4中任一项所述的方法，其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

[0226] 方面6：根据方面1至5中任一项所述的方法，还包括：在所述UE处从所述第一网络实体接收信息，所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

[0227] 方面7：根据方面1至6中任一项所述的方法，其中所述信息包括位图。

[0228] 方面8：根据方面1至7中任一项所述的方法，其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

[0229] 方面9：根据方面1至8中任一项所述的方法，其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

[0230] 方面10：根据方面1至9中任一项所述的方法，其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集，所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0231] 方面11：根据方面1至10中任一项所述的方法，其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据，并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集，所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0232] 方面12：根据方面1至11中任一项所述的方法，还包括：在所述UE处接收消息，所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合；以及基于所述消息来将所述第一资源块的所述资源元素与所述第二资源块的所述资源元素组合。

[0233] 方面13：根据方面1至12中任一项所述的方法，其中从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

[0234] 方面14：根据方面1至13中任一项所述的方法，其中从所述第一网络实体接收所述多个资源块。

[0235] 方面15：根据方面1至14中任一项所述的方法，其中所述第一网络实体是位置服务器。

[0236] 方面16：根据方面1至15中任一项所述的方法，其中从第二网络实体接收所述多个

资源块,所述第二网络实体不同于所述第一网络实体。

[0237] 方面17:根据方面1至16中任一项所述的方法,其中所述第一网络实体是位置服务器,并且所述第二网络实体是基站。

[0238] 方面18:根据方面1至17中任一项所述的方法,还包括:在所述UE处从所述第一网络实体接收用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求;以及基于所述载波相位测量请求来向所述第一网络实体发送所述相位测量报告。

[0239] 方面19:根据方面1至18中任一项所述的方法,还包括:在所述UE处基于所述载波相位测量请求来测量子载波的所述一个或多个子载波集对中的所述至少一个子载波集对之间的所述相位差。

[0240] 方面20:一种用于在第一网络实体处进行无线通信的方法,包括:向第二网络实体发送消息,所述消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于所述配置,在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构;以及从用户装备(UE)接收相位测量报告,所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0241] 方面21:根据方面20所述的方法,其中所述第一网络实体是位置服务器,并且所述第二网络实体是基站。

[0242] 方面22:根据方面20至21中任一项所述的方法,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

[0243] 方面23:根据方面20至22中任一项所述的方法,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

[0244] 方面24:根据方面20至23中任一项所述的方法,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

[0245] 方面25:根据方面20至24中任一项所述的方法,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

[0246] 方面26:根据方面20至25中任一项所述的方法,还包括:在所述第一网络实体处发送信息以供所述UE接收,所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

[0247] 方面27:根据方面20至26中任一项所述的方法,其中所述信息包括位图。

[0248] 方面28:根据方面20至27中任一项所述的方法,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

[0249] 方面29:根据方面20至28中任一项所述的方法,其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

[0250] 方面30:根据方面20至29中任一项所述的方法,其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0251] 方面31:根据方面20至30中任一项所述的方法,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据,并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0252] 方面32:根据方面20至31中任一项所述的方法,还包括:在所述第一网络实体处发送消息,所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与所

述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。

[0253] 方面33:根据方面20至32中任一项所述的方法,其中所述消息还指示要从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

[0254] 方面34:根据方面20至33中任一项所述的方法,其中从所述第二网络实体向所述UE发送所述多个资源块。

[0255] 方面35:根据方面20至34中任一项所述的方法,还包括:在所述第一网络实体处发送用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求以供所述UE接收。

[0256] 方面36:一种用于无线通信的装置,包括:存储器;以及耦合到所述存储器的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:接收与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块,其中在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构;以及向第一网络实体发送相位测量报告,所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息,其中子载波集包括至少一个子载波。

[0257] 方面37:根据方面36所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

[0258] 方面38:根据方面36至37中任一项所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

[0259] 方面39:根据方面36至38中任一项所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

[0260] 方面40:根据方面36至39中任一项所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

[0261] 方面41:根据方面36至40中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:在所述UE处从所述第一网络实体接收信息,所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

[0262] 方面42:根据方面36至41中任一项所述的装置,其中所述信息包括位图。

[0263] 方面43:根据方面36至42中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

[0264] 方面44:根据方面36至43中任一项所述的装置,其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

[0265] 方面45:根据方面36至44中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0266] 方面46:根据方面36至45中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据,并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0267] 方面47:根据方面36至46中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:接收消息,所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将与与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合;以及基于所述消息来将所述第一资源块的所述资源元素与所述第二资源块的所述资源元素组合。

[0268] 方面48:根据方面36至47中任一项所述的装置,其中从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

[0269] 方面49:根据方面36至48中任一项所述的装置,其中从所述第一网络实体接收所述多个资源块。

[0270] 方面50:根据方面36至49中任一项所述的装置,其中所述第一网络实体是位置服务器。

[0271] 方面51:根据方面36至50中任一项所述的装置,其中从第二网络实体接收所述多个资源块,所述第二网络实体不同于所述第一网络实体。

[0272] 方面52:根据方面36至51中任一项所述的装置,其中所述第一网络实体是位置服务器,并且所述第二网络实体是基站。

[0273] 方面53:根据方面36至52中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:从所述第一网络实体接收用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求;以及基于所述载波相位测量请求来向所述第一网络实体发送所述相位测量报告。

[0274] 方面54:根据方面36至53中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:基于所述载波相位测量请求来测量子载波的所述一个或多个子载波集对中的所述至少一个子载波集对之间的所述相位差。

[0275] 方面55:一种用于无线通信的装置,包括:存储器;以及耦合到所述存储器的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:向网络实体发送消息,所述消息包括用于与定位参考信号(PRS)相关联的多个资源块的配置,其中,基于所述配置,在所述多个资源块中的少于所有资源块中重复所述PRS的梳齿结构;以及从用户装备(UE)接收相位测量报告,所述相位测量报告包括与所述多个资源块的至少一个子载波集对之间所测量的相位差相关联的信息。

[0276] 方面56:根据方面55所述的装置,其中所述装置被实现为位置服务器,并且所述网络实体是基站。

[0277] 方面57:根据方面55至56中任一项所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第一资源块子集包括用于所述PRS的数据。

[0278] 方面58:根据方面55至57中任一项所述的装置,其中,根据所述梳齿结构,来自所述多个资源块的第二资源块子集不包括用于所述PRS的数据。

[0279] 方面59:根据方面55至58中任一项所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复一次。

[0280] 方面60:根据方面55至59中任一项所述的装置,其中所述PRS的所述梳齿结构在所述多个资源块中的每四个连续资源块中重复两次。

[0281] 方面61:根据方面55至60中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:发送信息以供所述UE接收,所述信息指示所述多个资源块中包括与所述PRS相关联的数据的资源元素。

[0282] 方面62:根据方面55至61中任一项所述的装置,其中所述信息包括位图。

[0283] 方面63:根据方面55至62中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据。

[0284] 方面64:根据方面55至63中任一项所述的装置,其中所述多个连续符号与公共子载波索引相关联。

[0285] 方面65:根据方面55至64中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0286] 方面66:根据方面55至65中任一项所述的装置,其中来自所述多个资源块的资源块的多个连续符号包括与所述PRS相关联的数据,并且其中来自所述多个资源块的每个资源块包括不均匀子载波集,所述不均匀子载波集包括与所述PRS相关联的数据。

[0287] 方面67:根据方面55至66中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:发送消息,所述消息指示与所述PRS的第一PRS资源相关联的第一资源块的资源元素将和与所述PRS的第二PRS资源相关联的第二资源块的资源元素组合。

[0288] 方面68:根据方面55至67中任一项所述的装置,其中所述消息还指示要从与所述第二资源块的所述资源元素组合的所述第一资源块的所述资源元素中移除一个或多个资源元素。

[0289] 方面69:根据方面55至68中任一项所述的装置,其中从所述网络实体向所述UE发送所述多个资源块。

[0290] 方面70:根据方面55至69中任一项所述的装置,其中所述一个或多个处理器被配置为:发送用于报告所述多个资源块的一个或多个子载波集对的相位测量的载波相位测量请求以供所述UE接收。

[0291] 方面71:至少一种包含指令的非暂态计算机可读介质,所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行根据方面1至19中任一项所述的方法。

[0292] 方面72:一种装置,包括用于执行根据方面1至19中任一项所述的方法的构件。

[0293] 方面73:至少一种包含指令的非暂态计算机可读介质,所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行根据方面20至35中任一项所述的方法。

[0294] 方面74:一种装置,包括用于执行根据方面20至35中任一项所述的方法的构件。

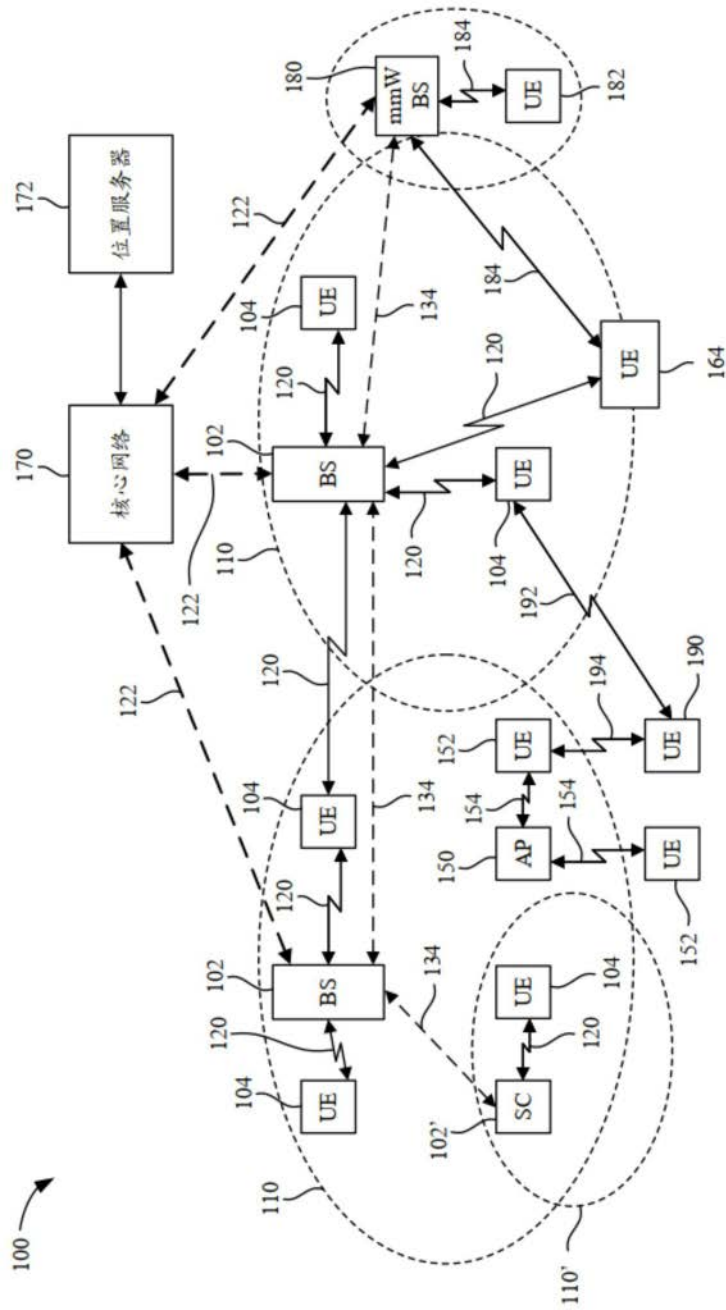


图1

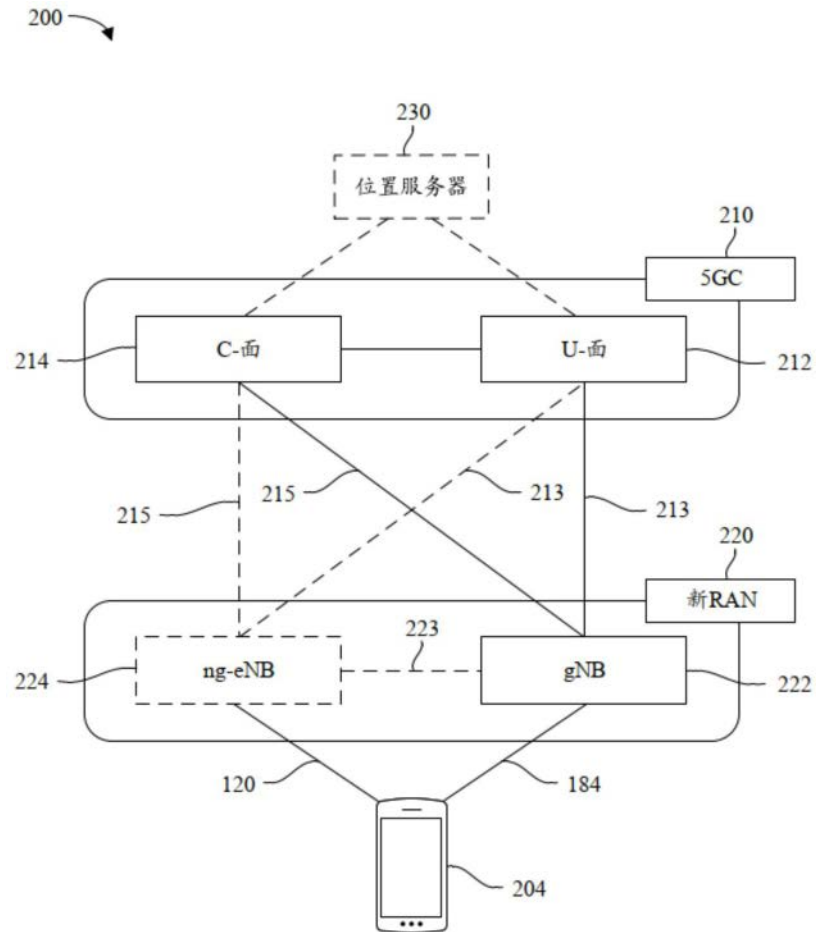


图2A

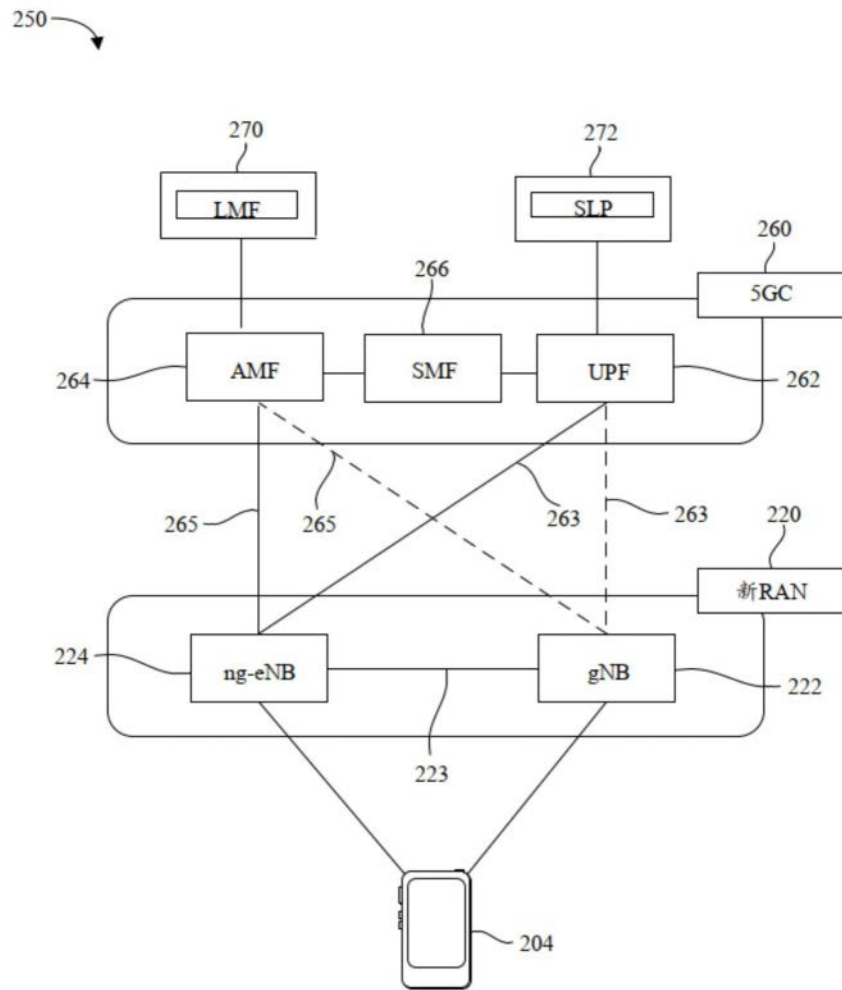


图2B

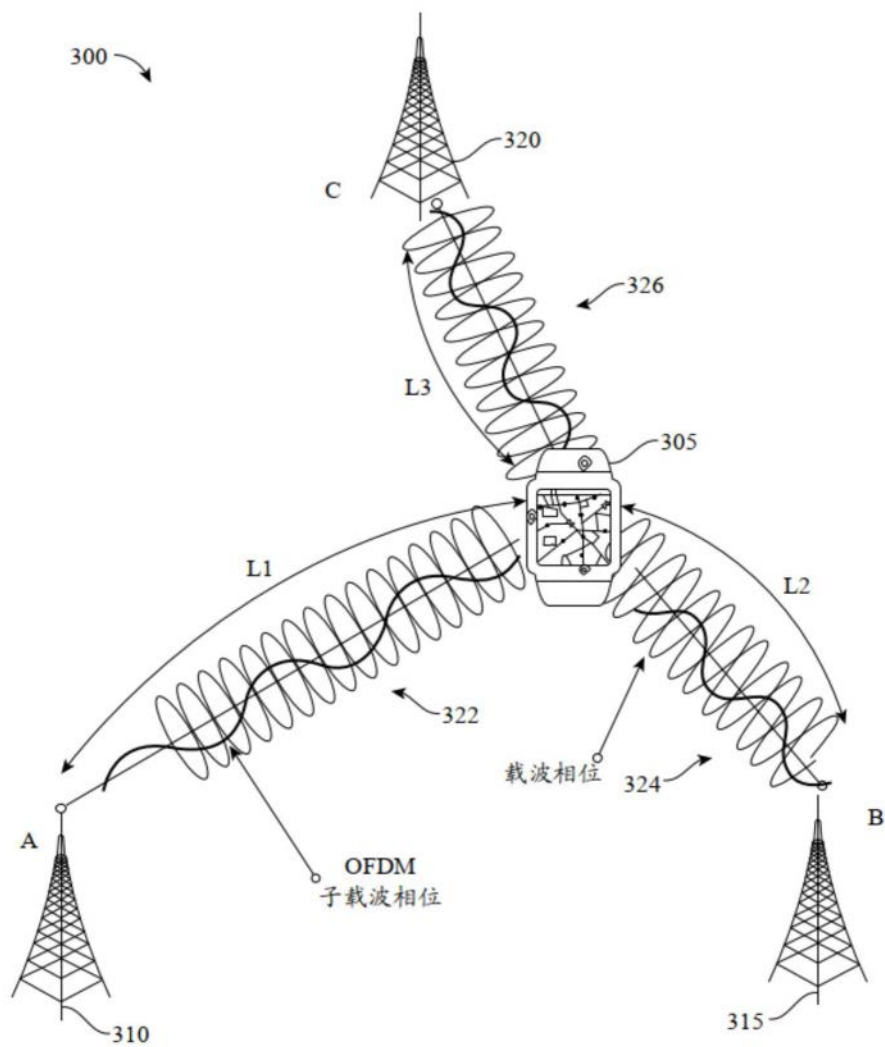


图3

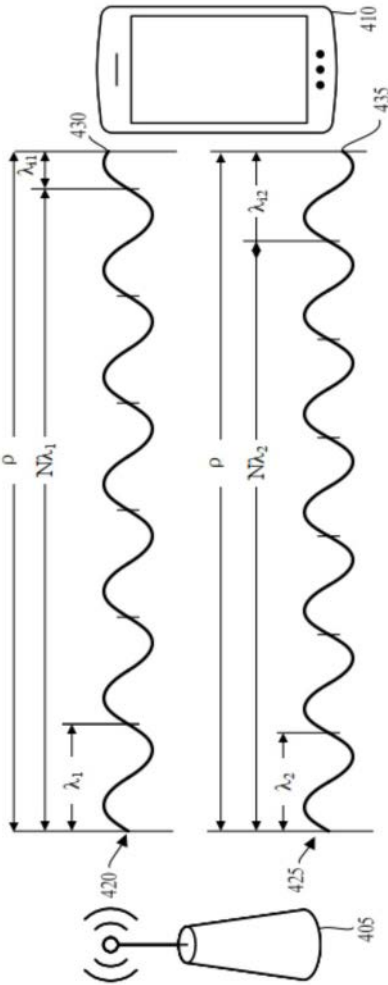


图4

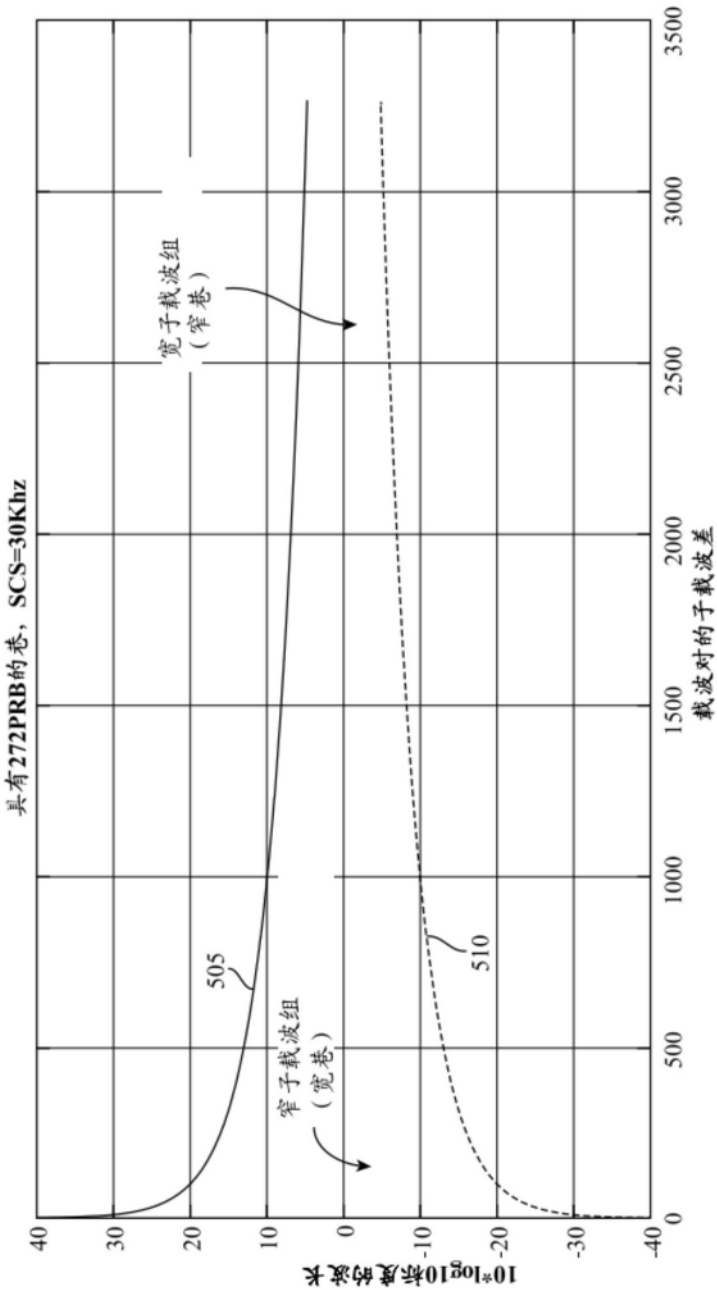


图5

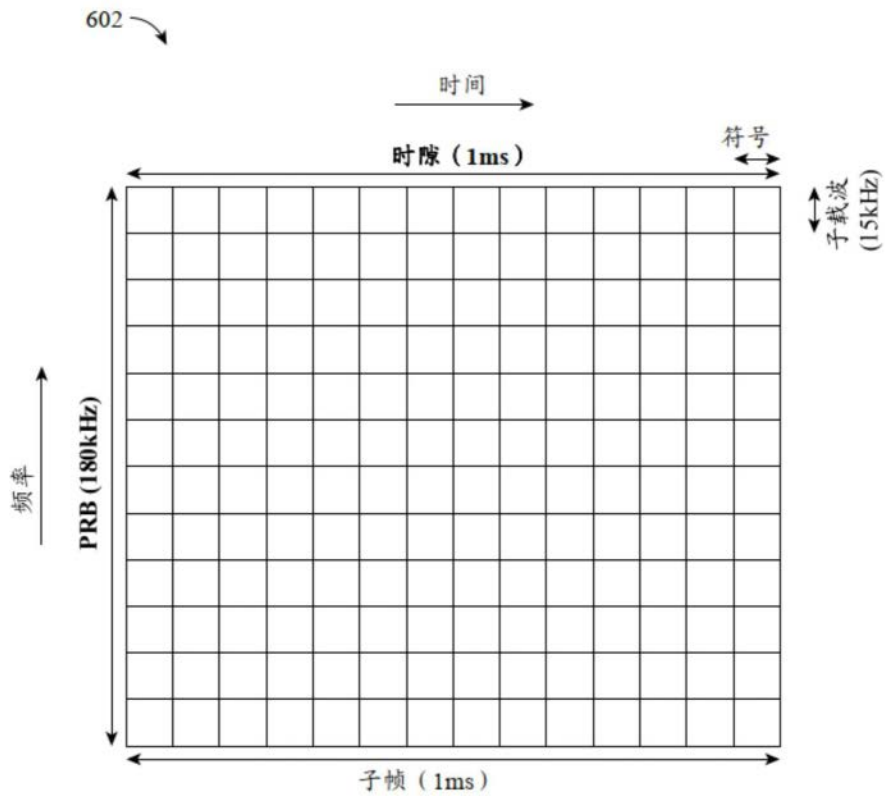


图6

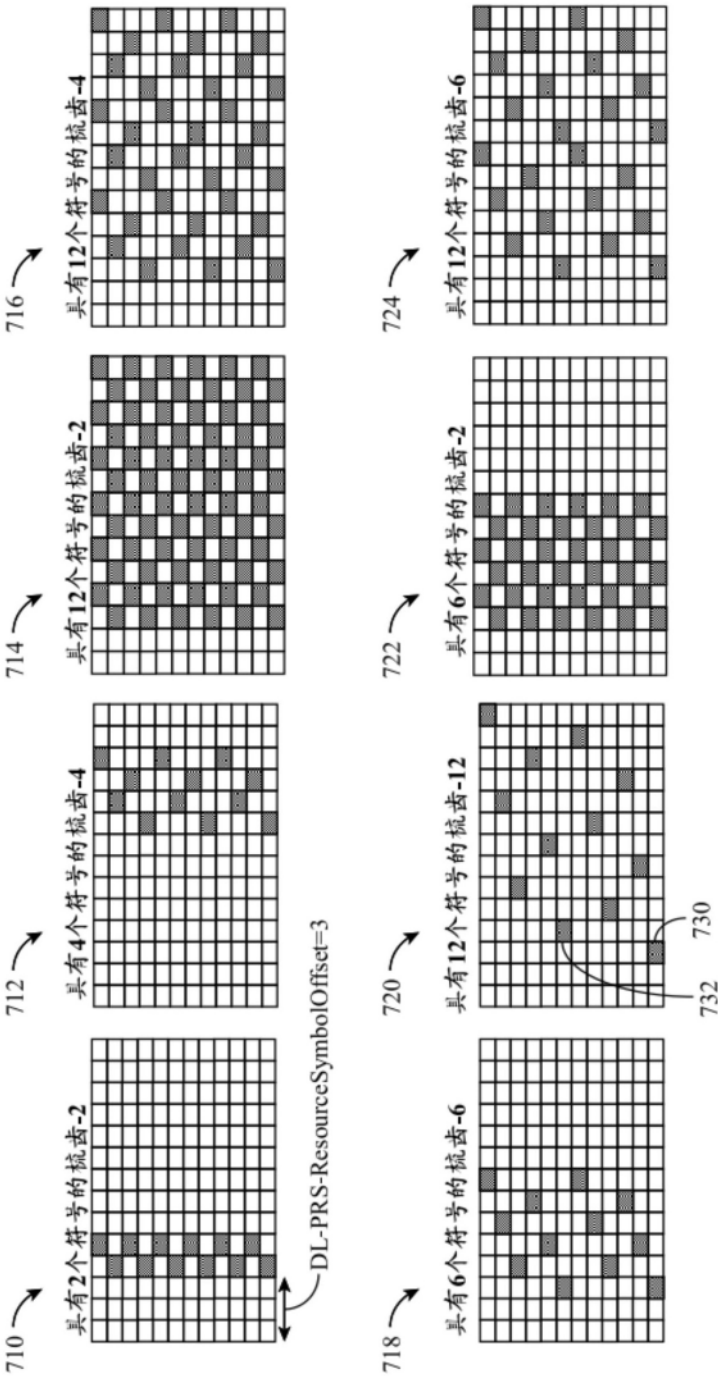


图7

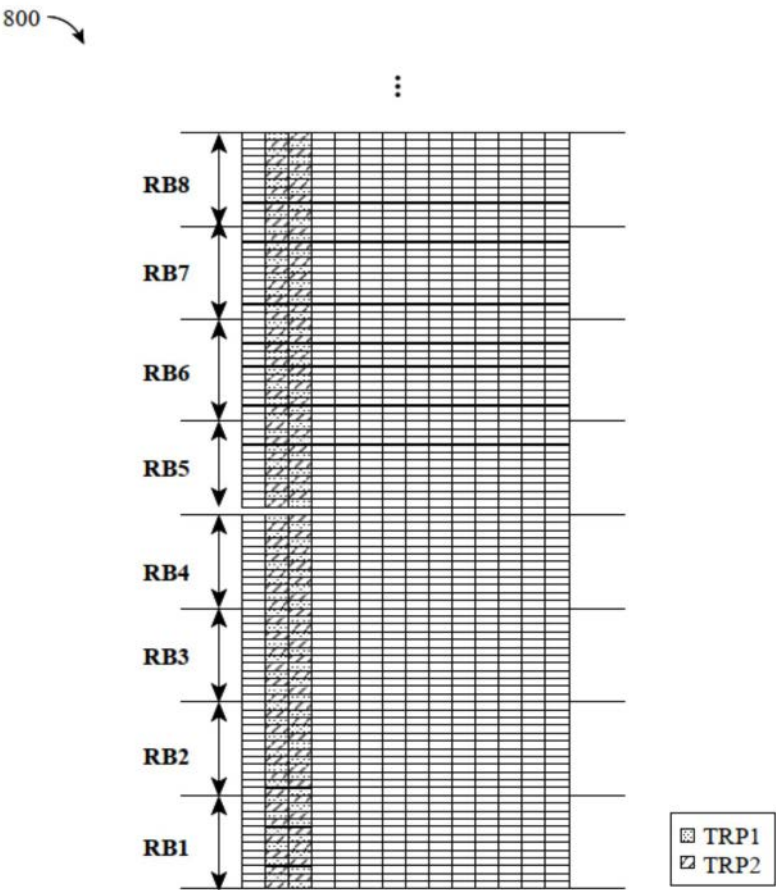


图8A

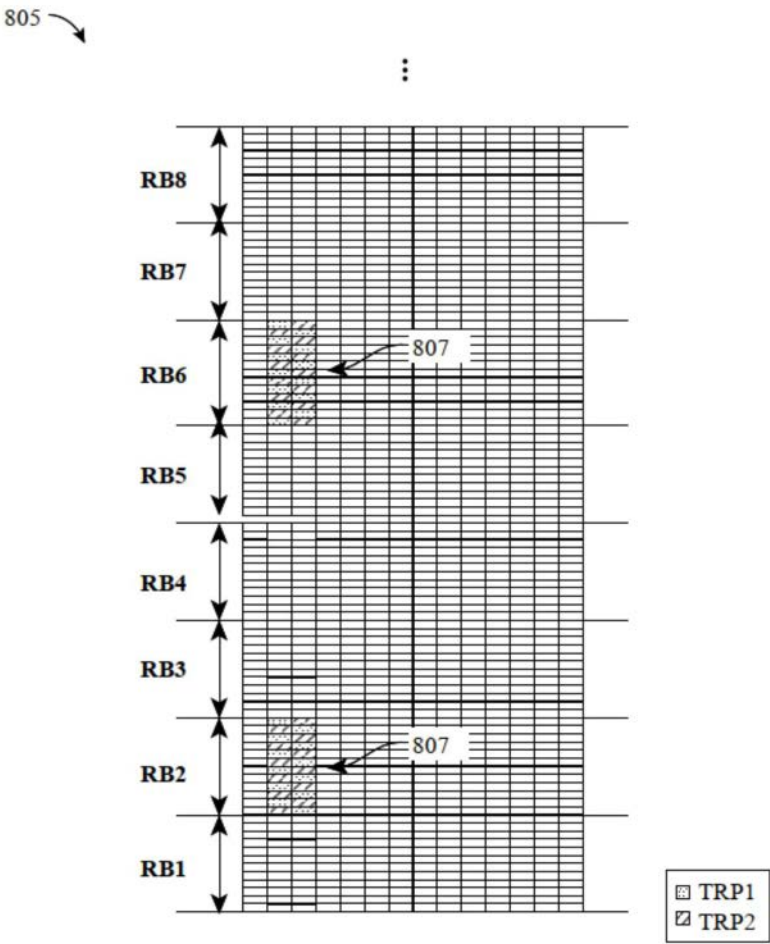


图8B

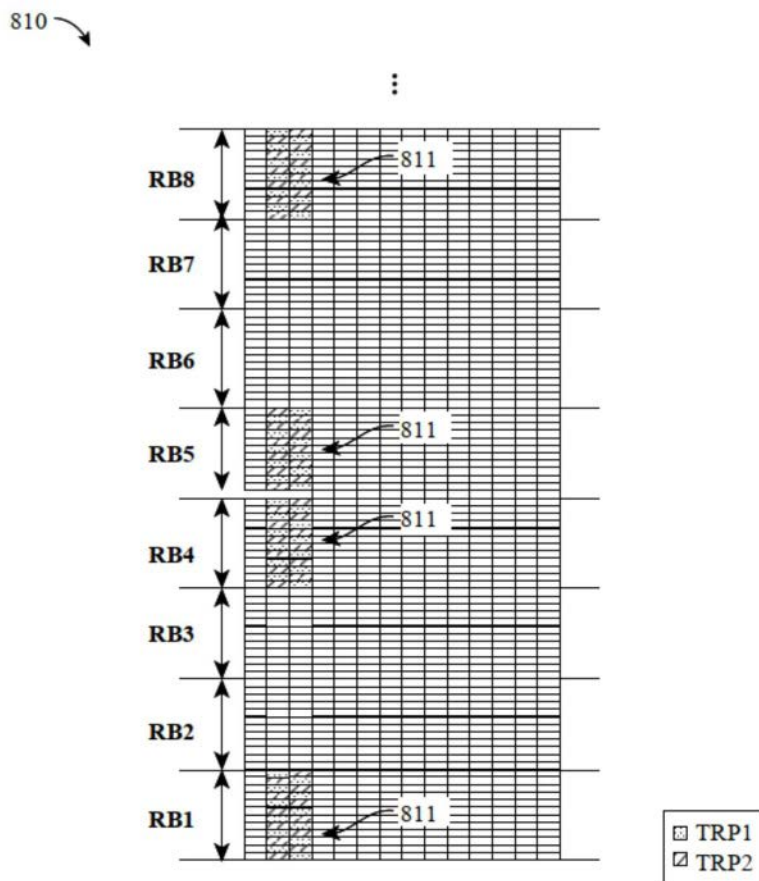


图8C

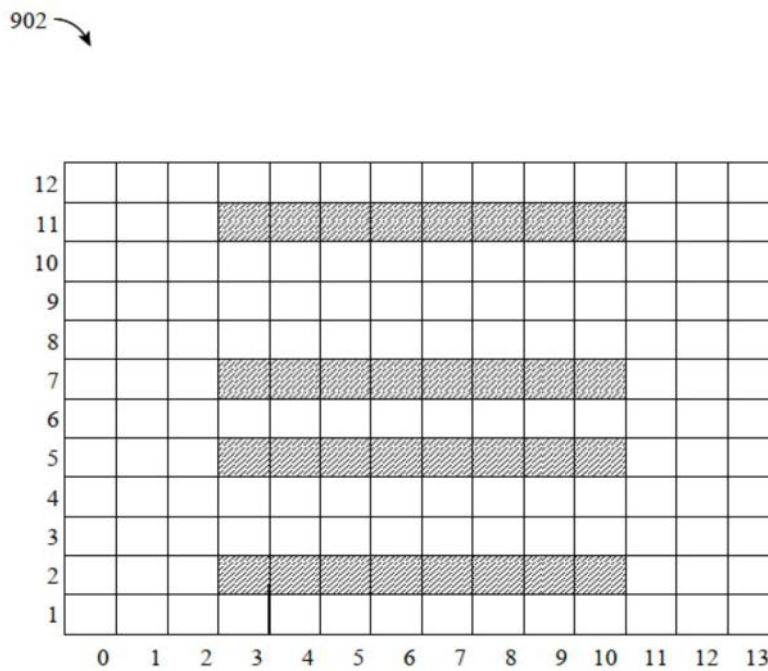


图9A

904

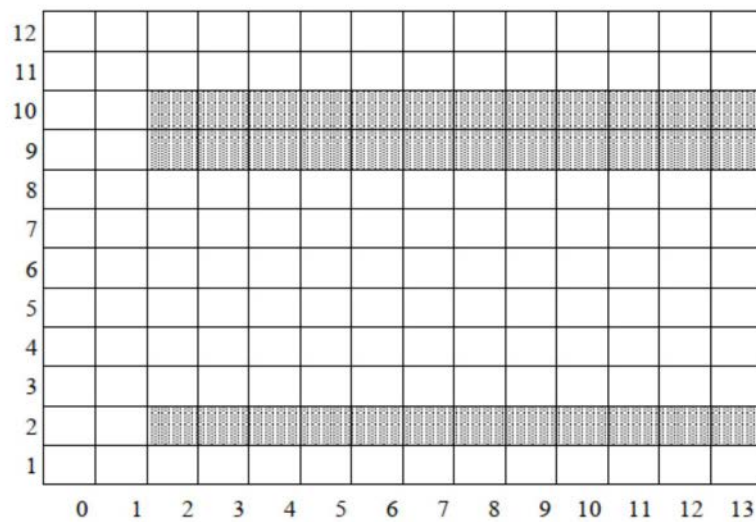


图9B

1002

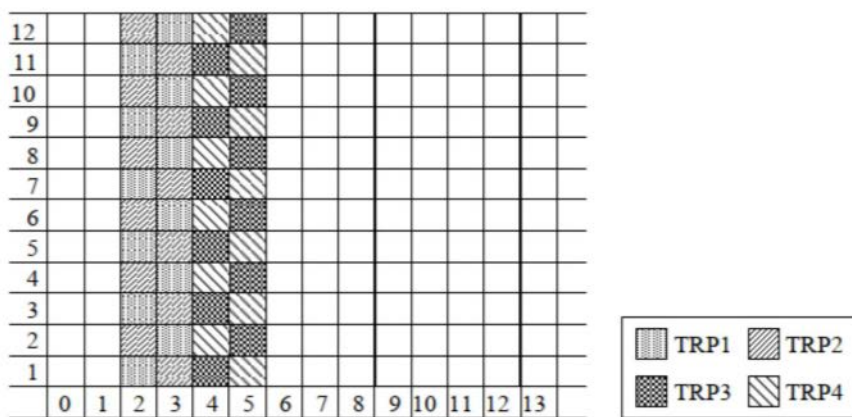


图10A

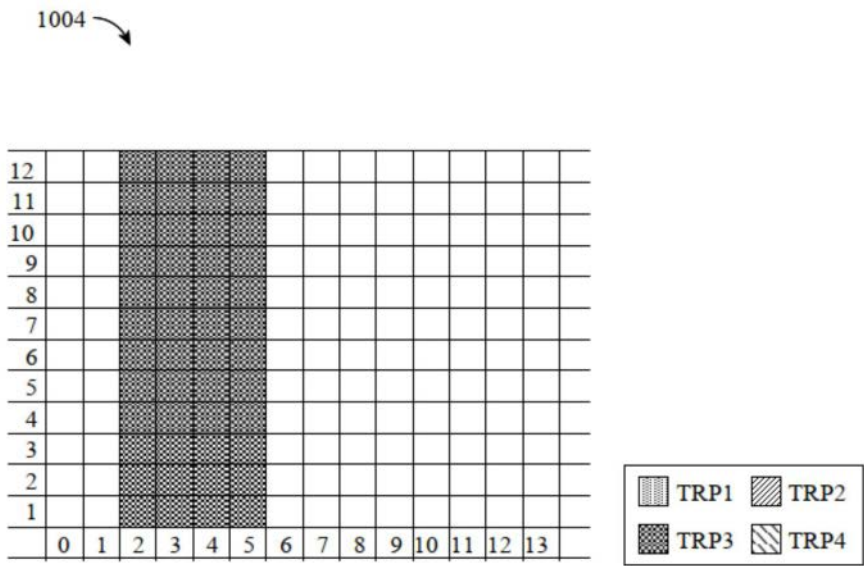


图10B

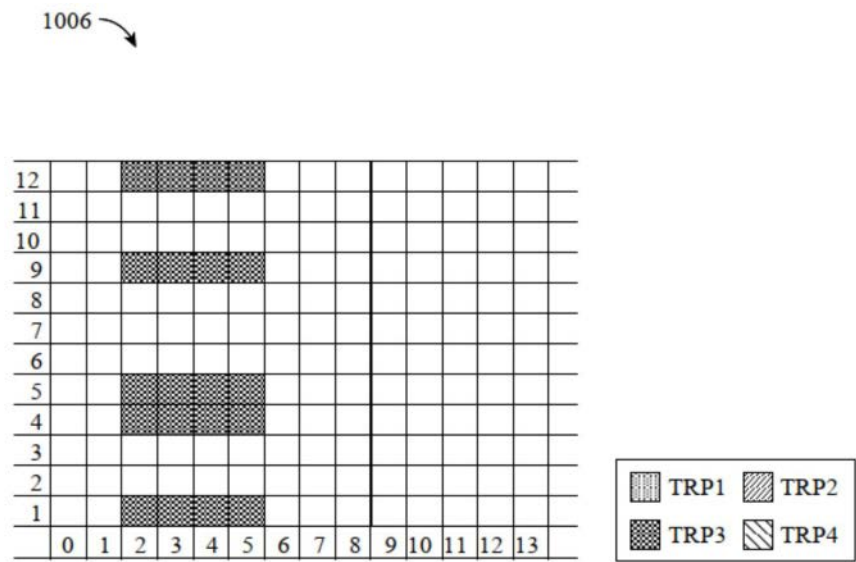


图10C

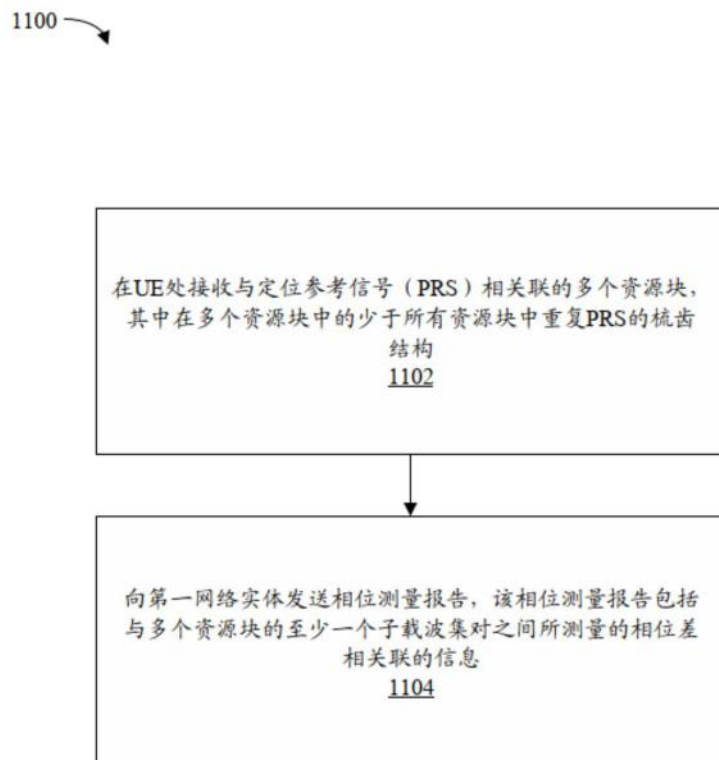


图11

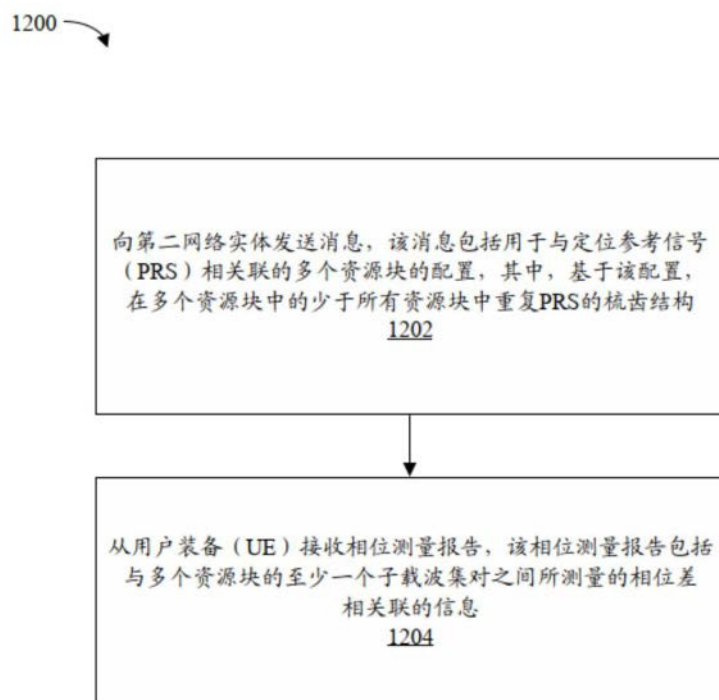


图12

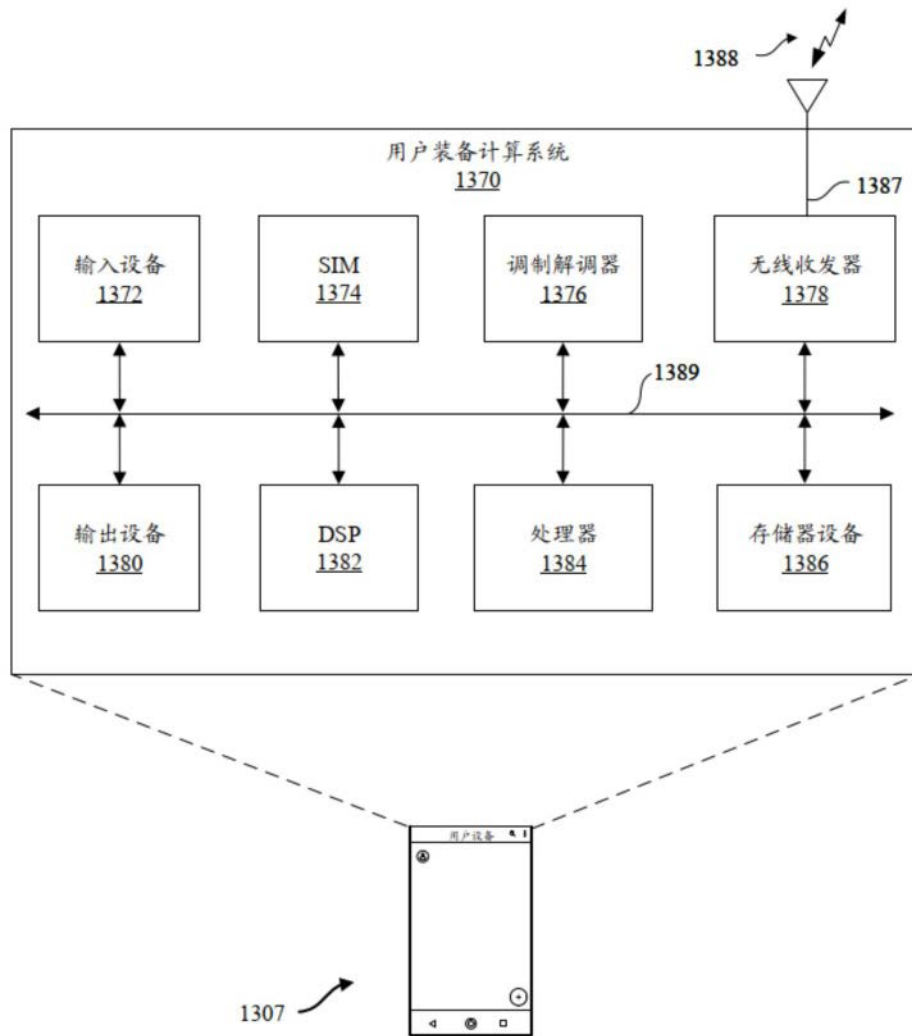


图13

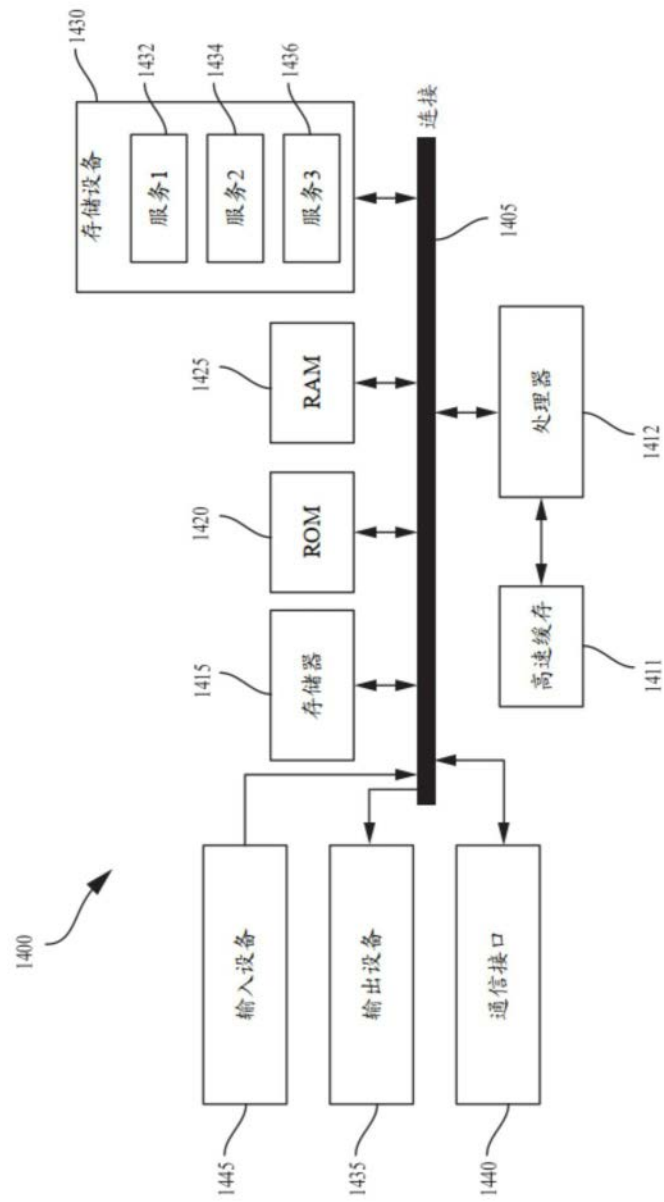


图14