



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115136673 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 202080097007.3

(22) 申请日 2020.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115136673 A

(43) 申请公布日 2022.09.30

(30) 优先权数据
20200100100 2020.02.24 GR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/066339 2020.12.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/173213 EN 2021.09.02

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·马诺拉科斯 段卫民
S·菲舍尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理人 赵腾飞

(51) Int.Cl.
H04W 64/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102349338 A, 2012.02.08
WO 2019037788 A1, 2019.02.28

审查员 叶婷婷

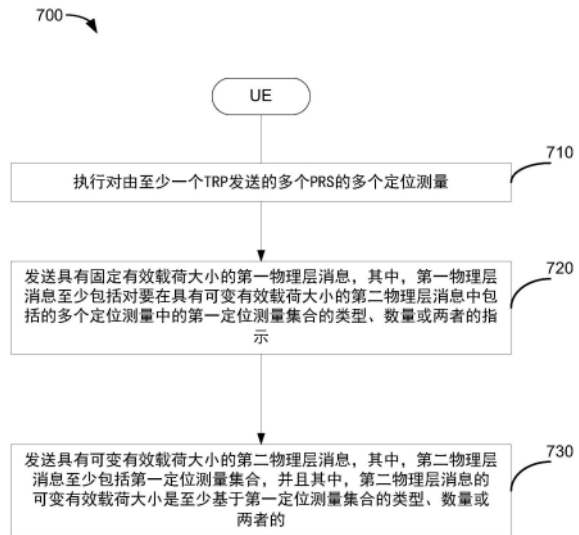
权利要求书8页 说明书31页 附图15页

(54) 发明名称

用于低时延定位的定位状态信息 (PSI) 报告的两部分上行链路控制信息 (UCI) 编码

(57) 摘要

公开了用于无线通信的技术。在一个方面中, 用户设备 (UE) 执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号 (PRS) 的多个定位测量; 发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息, 其中, 第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示; 以及发送具有可变有效载荷大小的第二物理层消息, 其中, 第二物理层消息至少包括第一定位测量集合, 并且其中, 第二物理层消息的可变有效载荷大小是至少基于第一定位测量集合的类型、数量或两者的。



1. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法, 包括:
 - 执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号 (PRS) 的多个定位测量;
 - 发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息, 其中, 所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示; 以及
 - 发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息, 其中, 所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合, 并且其中, 所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息 (CSI) 报告的第一部分和第二部分。
3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述CSI报告是在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上发送的。
4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是在物理侧行链路共享信道 (PSSCH) 上发送的设备到设备消息。
5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。
6. 根据权利要求1所述的方法, 其中:
 - 所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示, 以及
 - 至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。
7. 根据权利要求6所述的方法, 其中:
 - 对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特,
 - 所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。
8. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一定位测量集合与在所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号, 或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。
10. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。
11. 根据权利要求1所述的方法, 其中:
 - 所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差 (RSTD) 测量,
 - 所述UE选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的TRP、PRS资源集合或一个或多个PRS资源, 作为用于所述第一定位测量集合中的每个定位测量的参考时间,
 - 所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示, 以及
 - 所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。
12. 根据权利要求1所述的方法, 其中:
 - 所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率 (RSRP) 测量,

所述UE向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集合中的每个定位测量指派组标识符,

所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量,以及

所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源集合标识符的指示,以及

所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送(Rx-Tx)测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距(LOS)和/或非视距(NLOS)度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比(SINR)测量。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述UE向定位实体发送所述第一物理层消息和所述第二物理层消息。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述定位实体是所述UE的服务基站。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述定位实体是位置服务器。

19. 一种由网络节点执行的无线通信的方法,包括:

从用户设备(UE)接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息(CSI)报告的第一部分和第二部分。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述CSI报告是在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上接收的。

22. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示,以及

至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中:

对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各

自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特，

所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。

25. 根据权利要求19所述的方法，其中，所述第一定位测量集合与在所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。

26. 根据权利要求25所述的方法，其中，所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号，或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。

27. 根据权利要求26所述的方法，其中，所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。

28. 根据权利要求19所述的方法，其中：

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差 (RSTD) 测量，

所述UE选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的发送接收点 (TRP)、定位参考信号 (PRS) 资源集合或一个或多个PRS资源，作为用于所述第一定位测量集合中的每个定位测量的参考时间，

所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示，以及

所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。

29. 根据权利要求19所述的方法，其中：

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率 (RSRP) 测量，

所述UE向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集合中的每个定位测量指派组标识符，

所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量，以及

所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

30. 根据权利要求19所述的方法，其中，对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

31. 根据权利要求19所述的方法，其中：

所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源集合标识符的指示，以及

所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

32. 根据权利要求19所述的方法，其中，所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送 (Rx-Tx) 测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距 (LOS) 和/或非视距 (NLOS) 度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比 (SINR) 测量。

33. 根据权利要求19所述的方法，其中：

所述网络节点是所述UE的服务基站，或者

所述网络节点是集成到所述UE的所述服务基站中的位置服务器。

34. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述网络节点是通过侧行链路连接到所述UE的第二UE。

35. 一种用户设备 (UE), 包括:

存储器;

至少一个收发机;以及

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

执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号 (PRS) 的多个定位测量;

使得所述至少一个收发机发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

使得所述至少一个收发机发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

36. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息 (CSI) 报告的第一部分和第二部分。

37. 根据权利要求36所述的UE,其中,所述CSI报告是在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上发送的。

38. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是在物理侧行链路共享信道 (PSSCH) 上发送的设备到设备消息。

39. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。

40. 根据权利要求35所述的UE,其中:

所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示,以及

至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。

41. 根据权利要求40所述的UE,其中:

对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特,

所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。

42. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述第一定位测量集合与所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。

43. 根据权利要求42所述的UE,其中,所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号,或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。

44. 根据权利要求43所述的UE,其中,所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。

45. 根据权利要求35所述的UE,其中:

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差 (RSTD) 测量,

所述至少一个处理器选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的TRP、PRS资源集

合或一个或多个PRS资源,作为用于所述第一定位测量集中的每个定位测量的参考时间,所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示,以及

所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。

46. 根据权利要求35所述的UE,其中:

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率(RSRP)测量,

所述至少一个处理器向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集中的每个定位测量指派组标识符,

所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量,以及

所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

47. 根据权利要求35所述的UE,其中,对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

48. 根据权利要求35所述的UE,其中:

所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源集合标识符的指示,以及

所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

49. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送(Rx-Tx)测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距(LOS)和/或非视距(NLOS)度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比(SINR)测量。

50. 根据权利要求35所述的UE,其中,所述至少一个处理器使得所述至少一个收发机向定位实体发送所述第一物理层消息和所述第二物理层消息。

51. 根据权利要求50所述的UE,其中,所述定位实体是所述UE的服务基站。

52. 根据权利要求50所述的UE,其中,所述定位实体是位置服务器。

53. 一种网络节点,包括:

存储器;

至少一个收发机;以及

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

经由所述至少一个收发机,从用户设备(UE)接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

经由所述至少一个收发机,从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述

数量或两者的。

54. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息(CSI)报告的第一部分和第二部分。

55. 根据权利要求54所述的网络节点,其中,所述CSI报告是在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上接收的。

56. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。

57. 根据权利要求53所述的网络节点,其中:

所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示,以及

至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。

58. 根据权利要求57所述的网络节点,其中:

对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特,

所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。

59. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,所述第一定位测量集合与在所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。

60. 根据权利要求59所述的网络节点,其中,所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号,或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。

61. 根据权利要求60所述的网络节点,其中,所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。

62. 根据权利要求53所述的网络节点,其中:

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差(RSTD)测量,

所述UE选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的发送接收点(TRP)、定位参考信号(PRS)资源集合或一个或多个PRS资源,作为用于所述第一定位测量集合中的每个定位测量的参考时间,

所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示,以及

所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。

63. 根据权利要求53所述的网络节点,其中:

所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率(RSRP)测量,

所述UE向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集合中的每个定位测量指派组标识符,

所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量,以及

所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

64. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

65. 根据权利要求53所述的网络节点,其中:

所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源集合标识符的指示,以及

所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

66. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送(Rx-Tx)测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距(LOS)和/或非视距(NLOS)度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比(SINR)测量。

67. 根据权利要求53所述的网络节点,其中:

所述网络节点是所述UE的服务基站,或者

所述网络节点是集成到所述UE的所述服务基站中的位置服务器。

68. 根据权利要求53所述的网络节点,其中,所述网络节点是通过侧行链路连接到所述UE的第二UE。

69. 一种用户设备(UE),包括:

用于执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号(PRS)的多个定位测量的单元;

用于发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的单元,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

用于发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的单元,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

70. 一种网络节点,包括:

用于从用户设备(UE)接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的单元,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

用于从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的单元,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

71. 一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令包括:

用于指示用户设备(UE)执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号(PRS)的多个定位测量的至少一个指令;

用于指示所述UE发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的至少一个指令,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括

的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

用于指示所述UE发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的至少一个指令,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

72.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令包括:

用于指示网络节点从用户设备 (UE) 接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的至少一个指令,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及

用于指示所述网络节点从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的至少一个指令,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

用于低时延定位的定位状态信息 (PSI) 报告的两部分上行链路控制信息 (UCI) 编码

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请依据35U.S.C. §119要求享受于2020年2月24日递交的名称为“TWO-PART UPLINK CONTROL INFORMATION (UCI) ENCODING FOR POSITIONING STATE INFORMATION (PSI) REPORTS FOR LOW-LATENCY POSITIONING”的希腊专利申请 No. 20200100100的优先权,上述申请被转让给本申请的受让人并且据此以引用方式将上述申请整体明确地并入本文中。

技术领域

[0003] 概括而言,本公开内容的各方面涉及无线通信。

背景技术

[0004] 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) 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。

[0005] 第五代 (5G) 无线标准 (被称为新无线电 (NR)) 要求更高的数据传输速度、更大数量的连接和更好的覆盖、以及其它改进。据下一代移动网络联盟所说,5G标准被设计为向数以万计的用户中的每一者提供每秒数十兆比特的数据速率,其中向一个办公室楼层的数十员工提供每秒1千兆比特的数据速率。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标准相比,应当显著地增强5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,应当增强信令效率并且应当大幅度减小时延。

发明内容

[0006] 下文给出了与本文公开的一个或多个方面相关的简化概述。因此,以下概述不应当被认为是与所有预期方面相关的详尽综述,而且以下概述既不应当被认为标识与所有预期方面相关的关键或重要元素,也不应当被认为描绘与任何特定方面相关联的范围。相应地,以下概述的唯一目的是以简化的形式给出与涉及本文公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念,作为下文给出的详细描述的前序。

[0007] 在一个方面中,一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信方法包括:执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号 (PRS) 的多个定位测量;发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层

消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0008] 在一个方面中,一种由网络节点执行的无线通信的方法包括:从UE接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0009] 在一个方面中,一种UE包括:存储器、至少一个收发机以及通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发机的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:执行对由至少一个网络节点发送的多个PRS的多个定位测量;使得所述至少一个收发机发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及使得所述至少一个收发机发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0010] 在一个方面中,一种网络节点包括:存储器、至少一个收发机以及通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发机的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:经由所述至少一个收发机从UE接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及经由所述至少一个收发机从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0011] 在一个方面中,一种UE包括:用于执行对由至少一个网络节点发送的多个PRS的多个定位测量的单元;用于发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的单元,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及用于发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的单元,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0012] 在一个方面中,一种网络节点包括:用于从UE接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的单元,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及用于从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的单元,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0013] 在一个方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质包括计算

机可执行指令,所述计算机可执行指令包括:用于指示UE执行对由至少一个网络节点发送的多个PRS的多个定位测量的至少一个指令;指示所述UE发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的至少一个指令,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及用于指示所述UE发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的至少一个指令,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0014] 在一个方面中,一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令包括:用于指示网络节点从UE接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息的至少一个指令,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及用于指示所述网络节点从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息的至少一个指令,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0015] 基于附图和详细描述,与本文公开的各方面相关联的其它目的和优势对于本领域技术人员而言将是显而易见的。

附图说明

[0016] 给出附图以辅助描述本公开内容的各个方面,并且提供附图仅用于说明各方面而不是对其进行限制。

[0017] 图1示出了根据本公开内容的各方面的示例无线通信系统。

[0018] 图2A和2B示出了根据本公开内容的各方面的示例无线网络结构。

[0019] 图3A到3C是组件的若干示例方面的简化框图,这些组件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。

[0020] 图4A和4B示出了根据本公开内容的各方面的用户平面和控制平面协议栈。

[0021] 图5A到5D是示出根据本公开内容的各方面的示例帧结构和帧结构内的信道的图。

[0022] 图6示出了用于定位的示例长期演进(LTE)定位协议(LPP)参考源。

[0023] 图7和8示出了根据本公开内容的各方面的无线通信的示例方法。

具体实施方式

[0024] 在涉及出于说明的目的而提供的各个示例的下文描述和相关附图中提供了本公开内容的各方面。可以在不脱离本公开内容的范围的情况下,设计替代的各方面。另外,将不详细地描述或者将省略本公开内容的公知的元素,以避免使本公开内容的相关细节模糊不清。

[0025] 本文使用“示例性”和/或“示例”的词语来意指“充当示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为相对于其它各方面优选或具有优势。同样,术语“本公开内容的各方面”不要求本公开内容的所有方面都包括所论述的特征、

优势或操作模式。

[0026] 本领域技术人员将认识到的是,下文描述的信息和信号可以使用各种不同的技术和方法中的任何技术和方法来表示。例如,可能遍及下文描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示,这部分地取决于特定应用,部分地取决于期望设计,部分地取决于对应技术,等等。

[0027] 此外,按照要由例如计算设备的元素执行的动作的序列来描述许多方面。将认识到的是,本文描述的各个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、或者由两者的组合来执行。另外,本文描述的这些动作的序列可以被认为是完全体现在任何形式的非暂时性计算机可读存储介质中,所述非暂时性计算机可读存储介质具有存储在其中的相应的计算机指令的集合,所述计算机指令的集合在被执行时将使得或指示设备的相关联的处理器执行本文描述的功能。因此,本公开内容的各个方面可以在多种不同的形式中体现,所有这些形式被预期在所要求保护的的主题的范围内。另外,对于本文描述的各方面中的每个方面,任何这样的方面的相应形式在本文中可以被描述为例如“被配置为执行所描述的动作的逻辑”。

[0028] 如本文使用的,除非另外指出,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”不旨在是特定于或以其它方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。通常,UE可以是被用户用来在无线通信网络上进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板型计算机、膝上型计算机、商业可用的跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)头戴式耳机等)、运载工具(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或者(例如,在某些时间处)可以是固定的,并且可以与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文中使用的,术语“UE”可以可互换地被称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动设备”“移动终端”、“移动站”或其变型。通常,UE能够经由RAN与核心网络进行通信,以及通过核心网络能够将UE与诸如互联网的外部网络以及与其它UE连接。当然,对于UE而言,连接到核心网络和/或互联网的其它机制也是可能的,诸如在有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于电气与电子工程师协会(IEEE)802.11规范等)上等等。

[0029] 基站与UE的通信中可以根据若干RAT中的一种RAT来进行操作,这取决于基站部署在其中的网络,并且基站可以被替代地称为接入点(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,包括支持针对所支持的UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可以提供纯边缘节点信令功能,而在其它系统中,其可以提供另外的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其来向基站发送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其来向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)。如本文中使用的,术语业务信道(TCH)可以指代上行链路/反向业务信道或者下行链路/前向业务信道。

[0030] 术语“基站”可以是指单个物理发送接收点(TRP),或者是指可以是共置的或可以不是共置的多个物理TRP。例如,在术语“基站”是指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是

基站的、与基站的小区(或若干小区扇区)相对应的天线。在术语“基站”是指多个共置的物理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”是指多个非共置的物理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资源的在空间上分离的天线的网络)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,非共置的物理TRP可以是从小于接收测量报告的服务基站和UE正在测量其参考RF信号的邻居基站。因为如本文所使用的,TRP是基站从其发送和接收无线信号的点,所以对来自基站的发送或者在基站处的接收的提及将应当被理解为指代基站的特定TRP。

[0031] 在支持UE的定位的一些实现方式中,基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持针对UE的数据、语音和/或信令连接),但是可以替代地向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。这样的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)。

[0032] “RF信号”包括通过发射机与接收机之间的空间来传输信息的具有给定频率的电磁波。如本文中使用的,发射机可以向接收机发送单个“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,因此接收机可以接收与每个所发送的RF信号相对应的多个“RF信号”。在发射机与接收机之间的不同路径上所发送的相同的RF信号可以被称为“多径”RF信号。

[0033] 图1示出了示例无线通信系统100。无线通信系统100(其也可以被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102和各种UE 104。基站102可以包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面中,宏小区基站可以包括eNB和/或ng-eNB(其中无线通信系统100对应于LTE网络)或gNB(其中无线通信系统100对应于NR网络)或两者的组合,以及小型小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0034] 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))以接口方式连接,并且通过核心网络170以接口方式连接到一个或多个位置服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者可以在核心网络170的外部)。除了其它功能之外,基站102还可以执行与以下各项中的一项或多项相关的功能:用户数据的传送、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、双重连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、针对非接入层(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、以及警告消息的传送。基站102可以通过回程链路134(其可以是有线的或无线的)来直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)相互通信。

[0035] 基站102可以与UE 104无线地进行通信。基站102中的每个基站102可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面中,基站102在每个覆盖区域110中可以支持一个或多个小区。“小区”是用于与基站进行通信(例如,在某个频率资源(被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)上)的逻辑通信实体,并且可以与用于区分经由相同或不同的载波频率进行操作的小区的标识符(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。在一些情况下,不同的小区可以是根据可以提供针对不同类型的UE的接入的不同的协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其它协议类型)来配置的。因为小区是特定基站所支持的,所以术语“小区”可以指

代逻辑通信实体和支持其的基站中的任一者或两者,这取决于上下文。在一些情况下,术语“小区”还可以是指基站的地理覆盖区域(例如,扇区),其中在该范围内,载波频率可以被检测到并且用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0036] 虽然相邻的宏小区基站102地理覆盖区域110可以部分地重叠(例如,在切换区域中),但是地理覆盖区域110中的一些地理覆盖区域110可以与较大的地理覆盖区域110大幅度地重叠。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大幅度地重叠的覆盖区域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),其可以向被称为封闭用户组(CSG)的受限群组提供服务。

[0037] 在基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,其包括空间复用、波束成形和/或发射分集。通信链路120可以通过一个或多个载波频率的。对载波的分配可以关于下行链路和上行链路是不对称的(例如,与针对上行链路相比,可以针对下行链路分配更多或更少的载波)。

[0038] 无线通信系统100还可以包括无线局域网(WLAN)接入点(AP)150,其在免许可频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154来与WLAN站(STA)152相通信。当在免许可频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在进行通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后说(LBT)过程,以便确定信道是否是可用的。

[0039] 小型小区基站102'可以在经许可和/或免许可频谱中进行操作。当在免许可频谱中进行操作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术并且使用与由WLAN AP 150所使用的5GHz免许可频谱相同的5GHz免许可频谱。采用在免许可频谱中的LTE/5G的小型小区基站102'可以提升对接入网络的覆盖和/或增加接入网络的容量。在免许可频谱中的NR可以被称为NR-U。在免许可频谱中的LTE可以被称为LTE-U、许可辅助接入(LAA)或MultaFire。

[0040] 无线通信系统100还可以包括与UE 182进行通信的毫米波(mmW)基站180,其可以在mmW频率和/或近mmW频率中操作。极高频(EHF)是RF在电磁频谱中的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围并且具有在1毫米和10毫米之间的波长。在该频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可以向下扩展到3GHz的频率,具有100毫米的波长。超高频(SHF)频带在3GHz和30GHz之间扩展,也被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有高路径损耗和相对短的距离。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通信链路184上的波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短距离。此外,将了解到的是,在替代配置中,一个或多个基站102还可以使用mmW或近mmW和波束成形来进行发送。相应地,将了解到的是,前述说明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。

[0041] 发送波束成形是一种用于将RF信号聚集在特定方向上的技术。传统地,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,其在所有方向上(全向地)广播该信号。利用发送波束成形,网络节点确定给定的目标设备(例如,UE)位于何处(相对于发送网络节点而言)并且将较强的下行链路RF信号投影在该特定方向上,从而为接收设备提供更快(在数据速率方面)且更强的RF信号。为了在进行发送时改变RF信号的方向,网络节点可以在广播RF信号的一个或多个发射机中的每个发射或“天线阵列”,其创建能够被“引导”到不同方向上的点的RF波的波束,而不需要实际地移动天线。具体而言,将来自发射机的RF电流馈送至具有正确的相

位关系的个体天线,使得来自单独天线的无线电波加在一起以在期望的方向上增加辐射,而在不期望的方向上相消以抑制辐射。

[0042] 发射波束可以是准共置的,这意味着它们在接收机(例如,UE)看来是具有相同的参数,而不管网络节点的发射天线本身是否是物理地共置的。在NR中,存在四种类型的准共置(QCL)关系。具体而言,给定类型的QCL关系意味着关于目标波束上的目标参考RF信号的某些参数可以是根据关于源波束上的源参考RF信号的信息推导出的。如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收机可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的目标参考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,则接收机可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的目标参考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,则接收机可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的目标参考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,则接收机可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的目标参考RF信号的空间接收参数。

[0043] 在接收波束成形中,接收机使用接收波束来对在给定信道上检测到的RF信号进行放大。例如,接收机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,以对从该方向接收的RF信号进行放大(例如,以增加该RF信号的增益水平)。因此,当称接收机在某个方向进行波束成形时,其意味着该方向上的波束增益相对于沿着其它方向的波束增益而言是高的,或者该方向上的波束增益与可用于接收机的所有其它接收波束在该方向上的波束增益相比是最高的。这导致从该方向接收的RF信号的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)。

[0044] 接收波束在空间上可以是相关的。空间关联意味着针对用于第二参考信号的发射波束的参数可以是根据关于用于第一参考信号的接收波束的信息来推导的。例如,UE可以使用特定接收波束来从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)、特定于小区的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)等)。然后,UE可以基于接收波束的参数来形成用于向该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)的发射波束。

[0045] 要注意的是,“下行链路”波束可以是发射波束或接收波束,这取决于形成其的实体。例如,如果基站正在形成用于向UE发送参考信号的下行链路波束,则下行链路波束是发射波束。然而,如果UE正在形成下行链路波束,则其是用于接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,“上行链路”波束可以是发射波束或接收波束,这取决于形成其的实体。例如,如果基站正在形成上行链路波束,则其是上行链路接收波束,并且如果UE正在形成上行链路波束,则其是上行链路发射波束。

[0046] 在5G中,无线节点(例如,基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被划分成多个频率范围:FR1(从450到6000MHz)、FR2(从24250到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)以及FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中,载波频率中的一个载波频率被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCe11”,并且剩余的载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCe11”。在载波聚合中,锚载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如,FR1)

和UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立过程或发起RRC连接重建过程的小区上操作的载波。主载波携带所有公共和特定于UE的控制信道,并且可以是在经许可频率中的载波(然而,不总是这种情况)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,其中第二频率可以是一旦在UE 104与锚载波之间建立了RRC连接就配置的,并且可以用于提供另外的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是在免许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,在辅载波中可能不存在特定于UE的信令信息和信号,这是因为主上行链路载波和主下行链路载波两者通常是特定于UE的。这意味着小区中的不同的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也是成立的。网络能够在任何时间处改变任何UE 104/182的主载波。这么做是为了例如平衡不同载波上的负载。由于“服务小区”(无论是PCell还是SCell)与某个基站正在其上进行通信的载波频率/分量载波相对应,因此术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以可互换地使用。

[0047] 例如,仍然参照图1,宏小区基站102利用的频率中的一个频率可以是锚载波(或“PCell”),并且宏小区基站102和/或mmW基站180利用的其它频率可以是辅载波(“SCell”)。对多个载波的同时发送和/或接收使UE 104/182能够显著地增加其数据发送和/或接收速率。例如,多载波系统中的两个20MHz聚合载波在理论上将带来数据速率的两倍增加(即,40MHz)(与单个20MHz载波所达到的数据速率相比)。

[0048] 无线通信系统100还可以包括UE 164,其可以在通信链路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。

[0049] 在图1的示例中,一个或多个地球轨道卫星定位系统(SPS)航天器(SV)112(例如,卫星)可以被用作任何所示UE(为了简单起见,在图1中示为单个UE 104)的位置信息的独立源。UE 104可以包括一个或多个专用SPS接收机,其被专门设计为从SV 112接收用于推导地理位置信息的SPS信号124。SPS通常包括发射机(例如,SV 112)的系统,其被定位为使接收机(例如,UE 104)能够至少部分地基于从发射机接收的信号(例如,SPS信号124)来确定其在地球上或地球上方的位置。这样的发射机通常发送利用设定数量的码片的重复伪随机噪声(PN)码标记的信号。虽然发射机通常位于SV 112中,但是有时可以位于基于地面的控制站、基站102和/或其它UE 104上。

[0050] SPS信号124的使用可以由各种基于卫星的增强系统(SBAS)增强,SBAS可以与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统相关联或以其它方式使能够与一个或多个全球和/或区域导航卫星系统一起使用。例如,SBAS可包括提供完整性信息、差分校正等的增强系统,诸如广域增强系统(WAAS)、欧洲地球静止导航覆盖服务(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,SPS可以包括一个或多个全球和/或区域导航卫星系统和/或增强系统的任何组合,并且SPS信号124可以包括SPS、类SPS和/或与这样一个或多个SPS相关联的其它信号。

[0051] 无线通信系统100还可以包括经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路(被称为“侧行链路”)间接地连接到一个或多个通信网络的一个或多个UE(诸如UE 190)。在

图1的示例中,UE 190具有与连接到基站102中的一个基站102的UE 104中的一个UE 104的D2D P2P链路192(例如,通过D2D P2P链路192,UE 190可以间接地获得蜂窝连接性)和与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(通过D2D P2P链路194,UE 190可以间接地获得基于WLAN的互联网连接性)。在一示例中,可以利用任何公知的D2D RAT(诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、蓝牙®等等)来支持D2D P2P链路192和194。

[0052] 图2A示出了示例无线网络结构200。例如,可以在功能上将5GC 210(也被称为“下一代核心(NGC)”)视为控制平面功能单元214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户平面功能单元212(例如,UE网关功能、对数据网络的接入、IP路由等),控制平面功能单元214和用户平面功能单元212合作地操作以形成核心网络。用户平面接口(NG-U) 213和控制平面接口(NG-C) 215将gNB 222连接到5GC 210,以及具体而言,连接到控制平面功能单元214和用户平面功能单元212。在另外的配置中,还可以经由到控制平面功能单元214的NG-C 215和到用户平面功能单元212的NG-U 213将ng-eNB 224连接到5GC 210。此外,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一者或多者。gNB 222或ng-eNB 224可以与UE 204(例如,图1中描绘的任何UE)进行通信。另一可选方面可以包括位置服务器230,其可以与5GC 210相通信以为UE 204提供位置帮助。位置服务器230可以被实现为多个分离的服务器(例如,在物理上分离的服务器、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的UE 204的一种或多种位置服务。此外,位置服务器230可以被整合到核心网络的组件中,或者替代地,可以在核心网络外部。

[0053] 图2B示出了另一示例无线网络结构250。例如,5GC 260可以在功能上被视为由接入和移动性管理功能单元(AMF) 264提供的控制平面功能单元、以及由用户平面功能单元(UPF) 262提供的用户平面功能单元,它们协同操作以形成核心网络(即,5GC 260)。用户平面接口263和控制平面接口265将ng-eNB 224连接到5GC 260,并且具体地分别连接到UPF 262和AMF 264。在另外的配置中,gNB 222也可以经由去往AMF 264的控制平面接口265以及去往UPF 262的用户平面接口263被连接到5GC 260。此外,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信,无论gNB是否有到5GC 260的直接连接。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一项或多项。gNB 222或ng-eNB 224可以与UE 204(例如,图1中描绘的UE中的任何UE)通信。新RAN 220的基站在N2接口上与AMF 264进行通信,并且在N3接口上与UPF 262进行通信。

[0054] AMF 264的功能包括注册管理、连接管理、可到达性管理、移动性管理、合法侦听、在UE 204与会话管理功能单元(SMF) 266之间传输会话管理(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与短消息服务功能单元(SMSF)(未示出)之间传送短消息服务(SMS)消息、以及安全性锚功能(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能单元(AUSF)(未示出)和UE 204进行交互,并且接收作为UE 204认证过程结果被建立的中间密钥。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取得安全性材料。AMF 264的功能还包括安全性上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,其中SCM使用该密钥来推导特定于接入网络的密钥。AMF 264的功能还包括针对管理服务的位

置服务管理、在UE 204与位置管理功能单元(LMF) 270(其充当位置服务器230)之间传送位置服务消息、在新RAN 220与LMF 270之间传送位置服务消息、用于与演进分组系统(EPS)互通的EPS承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。另外,AMF 164还支持针对非3GPP(第三代合作伙伴计划)接入网络的功能。

[0055] UPF 262的功能包括:充当用于RAT内/RAT间移动性(在适用时)的锚点,充当互连到数据网络(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、分组检验、用户平面策略规则实施(例如,选通、重定向、业务引导)、合法侦听(用户平面收集)、业务利用率报告、用于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、下行链路中的反映性QoS标志)、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水平分组标志、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“结束标志”。UPF 262还可以支持在UE 204与位置服务器(诸如安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP)272)之间在用户平面上传输位置服务消息。

[0056] 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、对用户平面功能的选择和控制、在UPF 262处将业务引导配置为向正确的目的地路由业务、对策略实现和QoS的部分的控制、以及下行链路数据通知。SMF 266在其上与AMF 264进行通信的接口被称为N11接口。

[0057] 另一个可选方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260通信,以向UE 204提供位置帮助。LMF 270能够被实现为多个分离的服务器(例如,在物理上分离的服务器、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,可以各自对应于单个服务器。LMF 270能够被配置为支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204可以经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未示出)连接到LMF 270。SLP 270可以支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可以在控制平面上与AMF 264、新RAN 220和UE 204进行通信(例如,使用旨在传送信令消息而不是语音或数据的接口和协议),SLP 272可以在用户平面上与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)进行通信(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,诸如传输控制协议(TCP)和/或IP)。

[0058] 图3A、3B和3C示出了可以并入到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单元,包括位置服务器230和LMF 270)中以支持如本文所教导的文件传输操作的若干示例组件(由对应的块表示)。应当理解,这些组件可以在不同的实现方式中(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)在不同类型的装置中实现。所示出的组件还可以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那些组件类似的组件,以提供类似的功能。另外,给定装置可以包含组件中的一个或多个组件。例如,装置可以包括使该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信的多个收发机组件。

[0059] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发机310和350,其提供用于经由一个或多个无线通信网络(未示出)(诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等)进行通信的单元(例如,用于发送的单元、用于接收的单元、用于测量的单元、用于调谐的单元、用于避免发送的单元等)。WWAN收发机310和350可以分别连接到一个或多个天线316和356,以在感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的某个时间/频率资源集合)上经由至少一个指定的

RAT(例如, NR、LTE、GSM等)与其它网络节点(诸如其它UE、接入点、基站(例如, eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发机310和350可以不同地被配置用于根据指定的RAT来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收发机310和350分别包括一个或多个发射机314和354, 其分别用于发送和编码信号318和358, 并且分别包括一个或多个接收机312和352, 其分别用于接收和解码信号318和358。

[0060] 至少在一些情况下, UE 302和基站304还分别包括无线局域网(WLAN)收发机320和360。WLAN收发机320和360可以分别连接到一个或多个天线326和366, 并且提供用于在感兴趣的无线通信介质上经由至少一个指定的RAT(例如, WiFi、LTE-D、蓝牙®等)与其它网络节点(诸如其它UE、接入点、基站等)进行通信的单元(例如, 用于发送的单元、用于接收的单元、用于测量的单元、用于调谐的单元、用于避免发送的单元等)。WLAN收发机320和360可以不同地被配置用于根据指定的RAT来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, WLAN收发机320和360分别包括一个或多个发射机324和364, 其分别用于发送和编码信号328和368, 并且分别包括一个或多个接收机322和362, 其分别用于接收和解码信号328和368。

[0061] 包括至少一个发射机和至少一个接收机的收发机电路在一些实现方式中可以包括集成设备(例如, 被体现为单个通信设备的发射机电路和接收机电路), 在一些实现方式中可以包括单独的发射机设备和单独的接收机设备, 或者在其它实现方式中可以以其它方式体现。在一个方面中, 发射机可以包括或耦合到多个天线(例如, 天线316、326、356、366)(诸如天线阵列), 这允许相应的装置执行发送“波束成形”, 如本文描述的。类似地, 接收机可包括或耦合到多个天线(例如, 天线316、326、356、366)(诸如天线阵列), 这允许相应的装置执行接收波束成形, 如本文描述的。在一个方面中, 发射机和接收机可以共享相同的多个天线(例如, 天线316、326、356、366), 使得相应的装置在给定时间只能进行接收或发送, 而不是同时进行接收或发送。UE 302和/或基站304的无线通信设备(例如, 收发机310和320和/或350和360中的一者或两者)还可以包括用于执行各种测量的网络监听模块(NLM)等。

[0062] 至少在一些情况下, UE 302和基站304还包括卫星定位系统(SPS)接收机330和370。SPS接收机330和370可以分别连接到一个或多个天线336和376, 并且可以分别提供用于接收和/或测量SPS信号338和378(诸如全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域导航卫星系统(NAVIC)、准天顶卫星系统(QZSS)等)的单元。SPS接收机330和370可以包括分别用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收机330和370根据需要从其它系统请求信息和操作, 并且使用通过任何合适的SPS算法获得的测量来执行确定UE 302和基站304的位置所需的计算。

[0063] 基站304和网络实体306各自分别包括至少一个网络接口380和390, 其提供用于与其它网络实体进行通信的单元(例如, 用于发送的单元、用于接收的单元等)。例如, 网络接口380和390(例如, 一个或多个网络接入端口)可以被配置为经由基于有线的回程连接或无线回程连接与一个或多个网络实体进行通信。在一些方面中, 网络接口380和390可以被实现为收发机, 其被配置为支持基于有线的信号通信或无线信号通信。该通信可以涉及例如

发送和接收消息、参数和/或其它类型的信息。

[0064] 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包括实现处理系统332的处理器电路,处理系统332用于提供与例如无线定位有关的功能,以及用于提供其它处理功能。基站304包括处理系统384,处理系统384用于提供与例如本文所公开的无线定位有关的功能,以及用于提供其它处理功能。网络实体306包括处理系统394,处理系统394用于提供与例如本文所公开的无线定位有关的功能,以及用于提供其它处理功能。因此,处理系统332、384和394可以提供用于处理的单元,诸如用于确定的单元、用于计算的单元、用于接收的单元、用于发送的单元、用于指示的单元等。在一个方面中,处理系统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、ASIC、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其它可编程逻辑器件或处理电路。

[0065] UE 302、基站304和网络实体306分别包括实现用于维护信息(例如,指示预留资源、门限、参数等的信息)的存储器组件340、386和396(例如,各自包括存储器设备)的存储器电路。因此,存储器组件340、386和396可以提供用于存储的单元、用于取回的单元、用于维护的单元等。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可以分别是作为处理系统332、384和394的一部分或耦合到处理系统332、384和394的硬件电路,其在被执行时使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能。在其它方面中,定位组件342、388和398可以在处理系统332、384和394的外部(例如,可以是调制解调器处理系统的一部分,与另一处理系统集成,等等)。替代地,定位组件342、388和398可以分别是存储在存储器组件340、386和396中的存储器模块,其在由处理系统332、384和394(或调制解调器处理系统、另一处理系统等)执行时使得UE 302、基站304以及网络实体306执行本文描述的功能。图3A示出了定位组件342的可能位置,定位组件342可以是WWAN收发机310、存储器组件340、处理系统332或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3B示出了定位组件388的可能位置,定位组件388可以是WWAN收发机350、存储器组件386、处理系统384或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。图3C示出了定位组件398的可能位置,定位组件398可以是网络接口390、存储器组件396、处理系统394或其任何组合的一部分,或者可以是独立组件。

[0066] UE 302可以包括耦合到处理系统332的一个或多个传感器344,以提供用于感测或检测独立于根据由WWAN收发机310、WLAN收发机320和/或SPS接收机330接收的信号推导出的运动数据的运动和/或方向信息的装置。举例而言,传感器344可以包括加速计(例如,微电子机械系统(MEMS)设备)、陀螺仪、地磁传感器(例如,罗盘)、高度计(例如,气压高度计)和/或任何其它类型的运动检测传感器。此外,传感器344可以包括多个不同类型的设备并且组合它们的输出以提供运动信息。例如,传感器344可以使用多轴加速计和方向传感器的组合来提供在2D和/或3D坐标系中计算位置的能力。

[0067] 此外,UE 302包括用户接口346,用户接口346提供用于向用户提供指示(例如,听觉和/或视觉指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户启动诸如键盘、触摸屏、麦克风等之类的感测设备时)的单元。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。

[0068] 更详细地参照处理系统384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可以被提供给处理系统384。处理系统384可以实现针对RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电

链路控制 (RLC) 层和介质访问控制 (MAC) 层的功能。处理系统384可以提供:与以下各项相关联的RRC层功能:对系统信息(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、以及RRC连接释放)、RAT间移动性、以及用于UE测量报告的测量配置;与以下各项相关联的PDCP层功能:报头压缩/解压、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能;与以下各项相关联的RLC层功能:对上层PDU的传送、通过自动重传请求(ARQ)的纠错、对RLC服务数据单元(SDU)的串接、分段和重组、对RLC数据PDU的重新分段、以及对RLC数据PDU的重新排序;以及与以下各项相关联的MAC层功能:在逻辑信道和传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先化。

[0069] 发射机354和接收机352可以实现与各种信号处理功能相关联的层1(L1)功能。层1(其包括物理(PHY)层)可以包括在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、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。发射机354处理基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M-相移键控(M-PSK)、M-正交振幅调制(M-QAM))的到信号星座图的映射。经编码且经调制的符号随后可以被拆分成并行的流。每个流随后可以被映射到正交频分复用(OFDM)子载波,与在时域和/或频域中的参考信号(例如,导频)复用,以及随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起,以产生用于携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM符号流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。可以根据由UE 302发送的参考信号和/或信道状况反馈推导信道估计。可以随后将每一个空间流提供给一个或多个不同的天线356。发射机354可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制以用于传输。

[0070] 在UE 302处,接收机312通过其各自的天线316接收信号。接收机312恢复出被调制到RF载波上的信息,以及将该信息提供给处理系统332。发射机314和接收机312实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。接收机312可以执行对该信息的空间处理以恢复出以UE 302为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 302为目的地,则可以由接收机312将它们合并成单个OFDM符号流。接收机312随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对该OFDM信号的每一个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定由基站304发送的最有可能的信号星座图点来对在每个子载波上的符号和参考信号进行恢复和解调。这些软决策可以基于由信道估计器计算的信道估计。该软决策随后被解码和解交织以恢复出由基站304最初在物理信道上发送的数据和控制信号。随后将该数据和控制信号提供给处理系统332,处理系统332实现层3(L3)和层2(L2)功能。

[0071] 在上行链路中,处理系统332提供在传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、以及控制信号处理,以恢复出来自核心网络的IP分组。处理系统332还负责错误检测。

[0072] 与结合由基站304进行的下行链路传输所描述的功能类似,处理系统332提供:与以下各项相关联的RRC层功能:系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告;与以下各项相关联的PDCP层功能: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);与以下各项相关联的RLC层功能:对上层PDU的传送、通过ARQ的纠错、对RLC SDU的串接、分段和重组、对RLC数据PDU的重新分段、以及对RLC数据PDU的重新排序;以及与以

下各项相关联的MAC层功能:在逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到传输块(TB)上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过混合自动重传请求(HARQ)的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先化。

[0073] 发射机314可以使用由信道估计器根据由基站304发送的参考信号或反馈来推导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。可以将由发射机314生成的空间流提供给不同的天线316。发射机314可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制,以用于传输。

[0074] 在基站304处,以与结合在UE 302处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理上行链路传输。接收机352通过其各自的天线356接收信号。接收机352恢复出被调制到RF载波上的信息并且将该信息提供给处理系统384。

[0075] 在上行链路中,处理系统384提供在传输信道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,以恢复出来自UE 302的IP分组。可以将来自处理系统384的IP分组提供给核心网络。处理系统384还负责错误检测。

[0076] 为了方便起见,在图3A-C中将UE 302、基站304和/或网络实体306示为包括可以根据本文描述的各个示例进行配置的各种组件。然而,将明白的是,所示出的块在不同的设计中可以具有不同的功能。

[0077] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可以分别在数据总线334、382和392上彼此进行通信。图3A-C的组件可以以各种方式来实现。在一些实现方式中,图3A-C的组件可以是在一个或多个电路中实现的,诸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)。此处,每个电路可以使用和/或合并有用于存储由该电路用来提供这种功能的信息或可执行代码的至少一个存储器组件。例如,由块310至346表示的一些或全部功能可以由UE 302的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器组件的适当配置)。类似地,由块350至388表示的一些或全部功能可以由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器组件的适当配置)。此外,由块390至398表示的一些或全部功能可以由网络实体306的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器组件的适当配置)。为了简单起见,本文将各种操作、动作和/或功能描述为“由UE”、“由基站”、“由网络实体”等来执行。然而,将明白的是,这样的操作、动作和/或功能实际上可以由UE 302、基站304、网络实体306等的特定组件或组件的组合来执行,诸如处理系统332、384、394、收发机310、320、350和360、存储器组件340、386和396、定位组件342、388和398等。

[0078] 图4A示出了根据本公开内容的各方面的用户平面协议栈。如图4A所示,UE 404和基站402(其可以分别对应于本文描述的UE和基站中的任何一个)从最高层到最低层实现服务数据适配协议(SDAP)层410、分组数据汇聚协议(PDCP)层415、无线链路控制(RLC)层420、介质访问控制(MAC)层425和物理(PHY)层430。协议层的特定实例被称为协议“实体”。因此,术语“协议层”和“协议实体”可以互换使用。

[0079] 如图4A中的双箭头线所示,由UE 404实现的协议栈的每一层与基站402的同一层进行通信,反之亦然。UE 404和基站402的两个对应协议层/实体被称为“对等”、“对等实体”等。SDAP层410、PDCP层415、RLC层420和MAC层425统称为“层2”或“L2”。PHY层430被称为“层1”或“L1”。

[0080] 图4B示出了根据本公开内容的各方面的控制平面协议栈。除了PDCP层415、RLC层420、MAC层425和PHY层430之外,UE 404和基站402还实现无线电资源控制(RRC)层445。此外,UE 404和AMF 406实现非接入层(NAS)层440。

[0081] RLC层420支持用于分组的三种传输模式:透明模式(TM)、未确认模式(UM)和确认模式(AM)。在TM模式下,不存在RLC报头,不存在分段/重组,并且不存在反馈(即,不存在确认(ACK)或否定确认(NACK))。另外,仅在发射机处存在缓冲。在UM模式中,存在RLC报头,在发射机和接收机两者处存在缓冲,并且存在分段/重组,但是不存在反馈(即,数据传输不要求来自接收机的任何接收响应(例如,ACK/NACK))。在AM模式下,存在RLC报头,在发射机和接收机两者处存在缓冲,存在分段/重组,并且存在反馈(即,数据传输要求来自接收机的接收响应(例如,ACK/NACK))。这些模式中的每种模式都可以用于发送和接收数据。在TM和UM模式下,单独的RLC实体用于发送和接收,而在AM模式下,单个RLC实体同时执行发送和接收。注意,每个逻辑信道使用特定的RLC模式。即,RLC配置是针对每个逻辑信道的,而不依赖于数字方案和/或传输时间间隔(TTI)持续时间(即,无线电链路上的传输的持续时间)。具体地,广播控制信道(BCCH)、寻呼控制信道(PCCH)和公共控制信道(CCCH)仅使用TM模式,专用控制信道(DCCH)仅使用AM模式,并且专用业务信道(DTCH)使用UM或AM模式。DTCH是使用UM还是AM由RRC消息传递来确定。

[0082] RLC层420的主要服务和功能取决于传输模式,并且包括上层协议数据单元(PDU)的传输、与PDCP层415中的序列编号独立的序列编号、通过自动重传请求(ARQ)的纠错、分段和重分段、服务数据单元(SDU)的重组、RLC SDU丢弃和RLC重新建立。ARQ功能在AM模式下提供纠错,并且具有以下特性:基于RLC状态报告的RLC PDU或RLC PDU段的ARQ重传、当RLC需要时轮询RLC状态报告、以及在检测到丢失的RLC PDU或RLC PDU段之后RLC接收机触发RLC状态报告。

[0083] 用于用户平面的PDCP层415的主要服务和功能包括序列编号、报头压缩和解压缩(用于稳健报头压缩(ROHC))、用户数据的传输、重新排序和重复检测(如果要求向PDCP层415以上的层的有序递送的话)、PDCP PDU路由(在拆分承载的情况下)、PDCP SDU的重传、加密和解密、PDCP SDU丢弃、RLC AM的PDCP重新建立和数据恢复、以及PDCP PDU的复制。用于控制平面的PDCP层415的主要服务和功能包括加密、解密和完整性保护、控制平面数据的传输以及PDCP PDU的复制。

[0084] SDAP层410是接入层(AS)层,其主要服务和功能包括服务质量(QoS)流与数据无线电承载之间的映射以及在下行链路和上行链路分组中标记QoS流标识符。为每个单独的PDU会话配置SDAP的单个协议实体。

[0085] RRC层445的主要服务和功能包括与AS和NAS相关的系统信息的广播、由5GC(例如,NGC 210或260)或RAN(例如,新RAN 220)发起的寻呼、UE与RAN之间的RRC连接的建立、维护和释放、安全功能(包括密钥管理)、信令无线电承载(SRB)和数据无线电承载(DRB)的建立、配置、维护和释放、移动性功能(包括切换、UE小区选择和重选以及对小区选择和重选的控制、切换时的上下文传输)、QoS管理功能、UE测量报告和对报告的控制、以及从NAS到UE/从UE到NAS的NAS消息传输。

[0086] NAS层440是在无线电接口处在UE 404与AMF 406之间的控制平面的最高层。作为NAS层440的一部分的协议的主要功能是支持UE 404的移动性和支持会话管理过程以建立

和维护UE 404与分组数据网络(PDN)之间的互联网协议(IP)连接。NAS层440执行演进型分组系统(EPS)承载管理、认证、EPS连接管理(ECM)-空闲移动性处理、ECM-IDLE中的寻呼发起和安全控制。

[0087] 各种帧结构可以用于支持网络节点(例如,基站和UE)之间的下行链路和上行链路传输。图5A是示出根据本公开内容的各方面的下行链路帧结构的示例的图500。图5B是示出根据本公开内容的各方面的下行链路帧结构内的信道的示例的图530。图5C是示出根据本公开内容的各方面的上行链路帧结构的示例的图550。图5D是示出根据本公开内容的各方面的上行链路帧结构内的信道的示例的图580。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0088] LTE(以及在某些情况下,NR)在下行链路上利用OFDM并且在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,与LTE不同的是,NR也可以选择在上行链路上使用OFDM。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分为多个(K各)正交子载波,所述多个正交子载波通常还被称为音调、频段等。可以利用数据来调制每个子载波。通常,在频域中利用OFDM以及在时域中利用SC-FDM来发送调制符号。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,针对1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、4、8或16个子带。

[0089] LTE支持单个数字方案(子载波间隔(SCS)、符号长度等)。相反,NR可以支持多个数字方案(μ),例如,15kHz($\mu=0$)、30kHz($\mu=1$)、60kHz($\mu=2$)、120kHz($\mu=3$)和240kHz($\mu=4$)或更大的子载波间隔可以是可用的。在每个子载波间隔中,每个时隙存在14个符号。对于15kHz SCS($\mu=0$),每个子帧存在一个时隙,每个帧存在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(μs),并且4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为50。对于30kHz SCS($\mu=1$),每个子帧存在两个时隙,每个帧存在20个时隙,时隙持续时间为0.5ms,符号持续时间为33.3 μs ,并且4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为100。对于60kHz SCS($\mu=2$),每个子帧存在四个时隙,每个帧存在40个时隙,时隙持续时间为0.25ms,符号持续时间为16.7 μs ,并且4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为200。对于120kHz SCS($\mu=3$),每个子帧存在八个时隙,每个帧存在80个时隙,时隙持续时间为0.125ms,符号持续时间为8.33 μs ,并且4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为400。对于240kHz SCS($\mu=4$),每个子帧存在16个时隙,每个帧存在160个时隙,时隙持续时间为0.0625ms,符号持续时间为4.17 μs ,并且4K FFT大小的最大标称系统带宽(以MHz为单位)为800。

[0090] 在图5A至5D的示例中,使用15kHz的数字方案。因此,在时域中,10ms帧被划分为10个大小相等的子帧,每个子帧为1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图5A至5D中,时间水平表示(在X轴上),时间从左到右递增,而频率垂直表示(在Y轴上),频率从下到上递增(或递减)。

[0091] 资源网格可以用于表示时隙,每个时隙包括频域中的一个或多个时间并发资源块(RB)(也被称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被划分为多个资源元素(RE)。RE可以对应于

时域中的一个符号长度和频域中的一个子载波。在图5A至5D的数字方案中,对于普通循环前缀,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所携带的比特数量取决于调制方案。

[0092] RE中的一些RE携带下行链路参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB等。图5A示出了携带PRS的RE的示例位置(标记为“R”)。

[0093] 用于PRS的传输的资源元素(RE)的集合被称为“PRS资源”。资源元素的集合可以跨越频域中的多个PRB和时域中的时隙内的“N”个(诸如1个或多个)连续符号。在时域中的给定OFDM符号中,PRS资源占用频域中的连续PRB。

[0094] 给定PRB内的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/音调间隔)。具体地,对于梳大小“N”,在PRB的符号的每个第N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,与每个第四子载波(诸如子载波0、4、8)相对应的RE用于发送PRS资源的PRS。目前,针对DL-PRS支持梳2、梳4、梳6和梳12的梳大小。图5A示出了用于梳6(其跨越六个符号)的示例PRS资源配置。即,阴影RE(标记为“R”)的位置指示梳6PRS资源配置。

[0095] 目前,DL-PRS资源可以在具有全频域交错模式的时隙内跨越2、4、6或12个连续符号。可以在时隙的任何较高层配置的下行链路或灵活(FL)符号中配置DL-PRS资源。对于给定的DL-PRS资源的所有RE,可以存在恒定的每资源元素能量(EPRE)。以下是梳大小2、4、6和12在2、4、6和12个符号上在符号之间的频率偏移。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}; 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}。

[0096] “PRS资源集合”是用于PRS信号的传输的PRS资源集合,其中每个PRS资源具有一个PRS资源ID,另外,PRS资源集合中的PRS资源与同一TRP相关联。PRS资源集合由PRS资源集合ID标识,并且与特定TRP(由TRP ID标识)相关联。此外,PRS资源集合中的PRS资源跨时隙具有相同的周期、公共静音模式配置和相同的重复因子(诸如“PRS-ResourceRepetitionFactor”)。周期是从第一PRS实例的第一PRS资源的第一重复到下一PRS实例的相同的PRS资源的第一重复的时间。周期可以具有从 $2^{\mu} * \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 个时隙中选择的长度,其中 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 。重复因子可以具有从{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}个时隙中选择的长度。

[0097] PRS资源集合中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束(或波束ID)相关联(其中TRP可以发送一个或多个波束)。也就是说,PRS资源集合中的每个PRS资源可以在不同的波束上发送,并且因此,“PRS资源”或简称“资源”也可以被称为“波束”。注意,这不具有关于UE是否知道TRP和在其上发送PRS的波束的任何暗示。

[0098] “PRS实例”或“PRS时机”是预期在其中发送PRS的周期性地重复的时间窗口(诸如一个或多个连续时隙的组)的一个实例。PRS时机也可以被称为“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“时机”、“实例”或“重复”。

[0099] “定位频率层”(也被简称为“频率层”)是跨越一个或多个TRP的一个或多个PRS资

源集合的集合,这些PRS资源集合具有相同的某些参数的值。具体地,PRS资源集合的集合具有相同的子载波间隔和循环前缀(CP)类型(意味着针对PRS也支持针对PDSCH所支持的所有数字方案)、相同的点A、相同的下行链路PRS带宽的值、相同的起始PRB(和中心频率)和相同的梳大小。点A参数采用参数“ARFCN-ValueNR”(其中“ARFCN”代表“绝对射频信道号”)的值,并且是指定用于发送和接收的一对物理无线电信道的标识符/代码。下行链路PRS带宽可以具有四个PRB的粒度,具有最少24个PRB并且最多272个PRB。目前,已经定义了多达四个频率层,并且每个频率层每个TRP可以配置多达两个PRS资源集合。

[0100] 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被一个基站(或宏小区基站和小型小区基站)用来发送数据信道,而频率层被若干(通常是三个或更多个)基站用来发送PRS。当UE向网络发送其定位能力时(诸如在LTE定位协议(LPP)会话期间),UE可以指示其可以支持的频率层的数量。例如,UE可以指示其是否可以支持一个或四个定位频率层。

[0101] 图5B示出了无线电帧的下行链路时隙内的各种信道的示例。在NR中,信道带宽或系统带宽被划分为多个BWP。BWP是从给定载波上的给定数字方案的公共RB的连续子集中选择的PRB的连续集合。通常,可以在下行链路和上行链路中指定最多四个BWP。也就是说,UE可以在下行链路上被配置有最多四个BWP,并且在上行链路上被配置有最多四个BWP。在给定时间,只有一个BWP(上行链路或下行链路)可以是活动的,这意味着UE一次只能在一个BWP上进行接收或发送。在下行链路上,每个BWP的带宽应该等于或大于SSB的带宽,但是它包含SSB或不包含SSB。

[0102] 参照图5B,UE使用主同步信号(PSS)来确定子帧/符号定时和物理层身份。UE使用辅同步信号(SSS)来确定物理层小区身份组号和无线电帧定时。基于物理层身份和物理层小区身份组号,UE可以确定PCI。基于PCI,UE可以确定前述DL-RS的位置。携带MIB的物理广播信道(PBCH)可以在逻辑上与PSS和SSS分组在一起以形成SSB(也被称为SS/PBCH)。MIB提供下行链路系统带宽中的RB的数量和系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、未通过PBCH发送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))和寻呼消息。

[0103] 物理下行链路控制信道(PDCCH)携带一个或多个控制信道元素(CCE)内的下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括一个或多个REG组(REG)捆绑(其可以在时域中跨越多个符号),每个REG捆绑包括一个或多个REG,每个REG对应于频域中的12个资源元素(一个资源块)和时域中的一个OFDM符号。用于携带PDCCH/DCI的物理资源集合在NR中被称为控制资源集合(CORESET)。在NR中,PDCCH被限制为单个CORESET,并且利用其自己的DMRS进行发送。这实现针对PDCCH的特定于UE的波束成形。

[0104] 在图5B的示例中,每个BWP存在一个CORESET,并且CORESET在时域中跨越三个符号(但是可能仅跨越一个或两个符号)。与占用整个系统带宽的LTE控制信道不同,在NR中,PDCCH信道局限于频域中的特定区域(即,CORESET)。因此,图5B所示的PDCCH的频率分量被示为在频域中小于单个BWP。注意,尽管所示的CORESET在频域中是连续的,但它不需要是连续的。此外,CORESET可以在时域中跨越少于三个符号。

[0105] PDCCH内的DCI携带关于上行链路资源分配(持久和非持久)的信息和关于发送到UE的下行链路数据(分别被称为上行链路和下行链路授权)的描述。更具体地,DCI指示为下行链路数据信道(例如,PDSCH)和上行链路数据信道(例如,PUSCH)调度的资源。在PDCCH中

可以配置多个(例如,最多八个)DCI,并且这些DCI可以具有多种格式中的一种。例如,对于上行链路调度、对于下行链路调度、对于上行链路发射功率控制(TPC)等,存在不同的DCI格式。可以由1、2、4、8或16个CCE传输PDCCH,以适应不同的DCI有效载荷大小或编码速率。

[0106] 如图5C所示,RE中的一些RE(标记为“R”)携带用于在接收机(例如,基站、另一UE等)处进行信道估计的DMRS。另外,UE可以例如在时隙的最后一个符号中发送SRS。SRS可以具有梳结构,并且UE可以在梳中的一个梳上发送SRS。在图5C的示例中,所示的SRS是一个符号上的梳-2。基站可以使用SRS来获得用于每个UE的信道状态信息(CSI)。CSI描述RF信号如何从UE传播到基站,并且表示散射、衰落和功率随距离衰减的组合效应。系统使用SRS进行资源调度、链路适配、大规模MIMO、波束管理等。

[0107] 当前,SRS资源可以跨越时隙内的梳大小为梳-2、梳-4或梳-8的1、2、4、8或12个连续符号。以下是针对当前支持的SRS梳模式的从符号到符号的频率偏移。1-符号梳-2: {0}; 2-符号梳-2: {0,1}; 4-符号梳-2: {0,1,0,1}; 4-符号梳-4: {0,2,1,3}; 8-符号梳-4: {0,2,1,3,0,2,1,3}; 12-符号梳-4: {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}; 4-符号梳-8: {0,4,2,6}; 8-符号梳-8: {0,4,2,6,1,5,3,7}; 以及12-符号梳-8: {0,4,2,6,1,5,3,7,0,4,2,6}。

[0108] 用于SRS的传输的资源元素的集合被称为“SRS资源”,并且可以通过参数“SRS-ResourceId”标识。资源元素的集合可以跨越频域中的多个PRB和时域中的时隙内的N个(例如,一个或多个)连续符号。在给定的OFDM符号中,SRS资源占用连续的PRB。“SRS资源集合”是用于SRS信号的传输的SRS资源集合,并且通过SRS资源集合ID(“SRS-ResourceSetId”)标识。

[0109] 通常,UE发送SRS以使接收基站(服务基站或相邻基站)能够测量在UE与基站之间的信道质量。然而,SRS还可以用作作用于上行链路定位过程的上行链路定位参考信号,诸如UL-TDOA、多RTT、DL-AoA等。

[0110] 已经针对用于定位的SRS(也被称为“UL-PRS”)提出了对SRS的先前定义的若干增强,诸如SRS资源内的新交错模式(除了单符号/梳-2之外)、用于SRS的新梳类型、用于SRS的新序列、每个分量载波的更高数量的SRS资源集合、以及每个分量载波的更高数量的SRS资源。另外,将基于来自相邻TRP的下行链路参考信号或SSB来配置参数“SpatialRelationInfo”和“PathLossReference”。更进一步地,一个SRS资源可以在活动BWP之外发送,并且一个SRS资源可以跨越多个分量载波。此外,SRS可以被配置在RRC连接状态中并且仅在活动BWP内发送。此外,可能不存在跳频,不存在重复因子,存在单个天线端口,并且存在用于SRS的新长度(例如,8和12个符号)。还可以存在开环功率控制而不是闭环功率控制,并且可以使用梳-8(即,在同一符号中在每个第八子载波发送的SRS)。最后,UE可以通过来自用于UL AoA的多个SRS资源的相同发射波束进行发送。所有这些都是当前SRS框架的额外特征,当前SRS框架通过RRC较高层信令来配置(并且潜在地通过MAC控制元素(CE)或DCI来触发或激活)。

[0111] 图5D示出了根据本公开内容的各方面的帧的上行链路时隙内的各种信道的示例。随机接入信道(RACH)(也被称为物理随机接入信道(PRACH))可以基于PRACH配置而在帧内的一个或多个时隙内。PRACH可以包括时隙内的六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并且实现上行链路同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于上行链路系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、CSI报告、信道质量指示符

(CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 和 HARQ ACK/NACK 反馈。物理上行链路共享信道 (PUSCH) 携带数据, 并且可以另外用于携带缓冲器状态报告 (BSR)、功率余量报告 (PHR) 和/或 UCI。

[0112] 注意, 术语“定位参考信号”和“PRS”通常指在 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”可以指下行链路或上行链路定位参考信号。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”, 并且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”。此外, 对于可以在上行链路和下行链路两者中发送的信号 (例如, DMRS、PTRS), 可以在信号前面加上“UL”或“DL”以区分方向。例如, “UL-DMRS”可以与“DL-DMRS”区分开来。

[0113] NR 支持数个基于蜂窝网络的定位技术, 包括基于下行链路、基于上行链路以及基于下行链路和上行链路的定位方法。基于下行链路的定位方法包括 LTE 中的观测到达时间差 (OTDOA)、NR 中的下行链路到达时间差 (DL-TDOA) 和 NR 中的下行链路发射角 (DL-AoD)。在 OTDOA 或 DL-TDOA 定位过程中, UE 测量在从基站对接收的参考信号 (例如, PRS、TRS、CSI-RS、SSB 等) 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), 并且将它们报告给定位实体。更具体地, UE 在辅助数据中接收参考基站 (例如, 服务基站) 和多个非参考基站的标识符 (ID)。然后, UE 测量在参考基站与每个非参考基站之间的 RSTD。基于所涉及的基站的已知位置和 RSTD 测量, 定位实体可以估计 UE 的位置。对于 DL-AoD 定位, 基站测量用于与 UE 进行通信的下行链路发射波束的角度和其它信道特性 (例如, 信号强度) 以估计 UE 的位置。

[0114] 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 发送的上行链路参考信号 (例如, SRS)。对于 UL-AoA 定位, 基站测量用于与 UE 进行通信的上行链路接收波束的角度和其它信道特性 (例如, 增益水平) 以估计 UE 的位置。

[0115] 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”)。在 RTT 过程中, 发起者 (基站或 UE) 向响应者 (UE 或基站) 发送 RTT 测量信号 (例如, PRS 或 SRS), 响应者将 RTT 响应信号 (例如, SRS 或 PRS) 发送回发起者。RTT 响应信号包括在 RTT 测量信号的 ToA 与 RTT 响应信号的传输时间之间的差, 被称为接收到发送 (Rx-Tx) 测量。发起者计算在 RTT 测量信号的传输时间与 RTT 响应信号的 ToA 之间的差, 被称为 Tx-Rx 测量。可以根据 Tx-Rx 和 Rx-Tx 测量来计算在发起者与响应者之间的传播时间 (也被称为“飞行时间”)。根据传播时间和已知的光速, 可以确定在发起者与响应者之间的距离。对于多 RTT 定位, UE 与多个基站执行 RTT 过程以实现基于基站的已知位置来三角化其位置。RTT 和多 RTT 方法可以与诸如 UL-AoA 和 DL-AoD 之类的其它定位技术相结合, 以提高位置精度。

[0116] E-CID 定位方法是基于无线电资源管理 (RRM) 测量的。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。

[0117] 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中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,连续定位子帧的数量、定位子帧的周期、静音序列、跳频序列、参考信号标识符、参考信号带宽等)和/或适用于特定定位方法的其它参数。替代地,辅助数据可以直接源自基站本身(例如,在周期性广播的开销消息中,等等)。在一些情况下,UE能够在不使用辅助数据的情况下自己检测相邻网络节点。

[0118] 在OTDOA或DL-TDOA定位过程的情况下,辅助数据还可以包括预期RSTD值和预期RSTD周围的相关不确定度或搜索窗口。在一些情况下,预期RSTD的值范围可以为 ± 500 微秒(μs)。在一些情况下,当用于定位测量的任何资源在FR1中时,针对预期RSTD不确定度的值范围可以为 $\pm 32\mu\text{s}$ 。在其它情况下,当用于定位测量的所有资源都在FR2中时,预期RSTD的不确定度的值范围可以为 $\pm 8\mu\text{s}$ 。

[0119] 位置估计可以被称为其它名称,诸如位置估计(position estimate)、位置(location)、位置(position)、位置确定(position fix)、定地(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),或者可以是民用的,并且包括街道地址、邮政地址或位置的某种其它口头描述。还可以相对于某个其它已知位置来定义或以绝对术语(例如,使用纬度、经度和可能的高度)来定义位置估计。位置估计可以包括预期的误差或不确定度(例如,通过包括以某个指定或默认的置信水平期望该位置被包括在其内的区域或体积)。

[0120] 在LTE中,至少在一些情况下,通过较高层信令(具体而言,LTE定位协议(LPP)和/或RRC)报告NR定位测量。LPP在位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)与UE(例如,本文描述的任何UE)之间点对点使用,以便使用从一个或多个参考源获得的位置相关测量来定位UE。图6是示出用于定位的示例LPP参考源的图600。在图6的示例中,目标设备(具体而言,UE 604(例如,本文描述的任何UE))与位置服务器630(在图6的具体示例中标记为“E-SMLC/SLP”)进行LPP会话。UE 604还接收/测量来自第一参考源(具体而言,一个或多个基站602(其可以对应于本文描述的任何基站,并且在图6的具体示例中标记为“eNode B”)和第二参考源(具体而言,一个或多个SPS卫星620(其可以对应于图1中的SV 112))的无线定位信号。

[0121] 在位置服务器630与UE 604之间使用LPP会话,以便获得位置相关测量或位置估计或传输辅助数据。单个LPP会话用于支持单个位置请求(例如,针对单个移动台被呼位置请求(MT-LR)、移动台始呼位置请求(MO-LR)或网络诱导位置请求(NI-LR))。可以在相同端点之间使用多个LPP会话来支持多个不同的位置请求。每个LPP会话包括一个或多个LPP事务,其中每个LPP事务执行单个操作(例如,能力交换、辅助数据传输、位置信息传输)。LPP事务被称为LPP过程。LPP会话的调查方(investigator)调查第一LPP事务,但是后续事务可以由任一端点调查。会话内的LPP事务可以串行或并行地发生。在LPP协议级别利用事务标识符来指示LPP事务,以便将消息(例如,请求和响应)彼此进行关联。事务内的消息由公共事务标识符链接。

[0122] LPP定位方法和相关联的信令内容在3GPP LPP标准(3GPP技术规范(TS) 36.355,其可公开获得并且通过引用整体并入本文)中定义。LPP信令可以用于请求和报告与以下定位方法相关的测量:观测到达时间差(OTDOA)、下行链路到达时间差(DL-TDOA)、辅助全球导航

卫星系统 (A-GNSS)、LTE增强型小区标识 (E-CID)、NR E-CID、传感器、地面信标系统 (TBS)、WLAN、蓝牙、下行链路发射角 (DL-AoD)、上行链路到达角 (UL-AoA) 和多往返时间 (RTT)。当前, LPP测量报告可以包含以下测量: (1) 一个或多个到达时间 (ToA)、到达时间差 (TDOA)、参考信号时间差 (RSTD) 或接收到发送 (Rx-Tx) 测量, (2) 一个或多个AoA和/或AoD测量 (目前仅用于基站向位置服务器630报告UL-AoA和DL-AoD), (3) 一个或多个多径测量 (每路径ToA、参考信号接收功率 (RSRP)、AoA/AoD), (4) 一个或多个运动状态 (例如, 行走、驾驶等) 和轨迹 (当前仅用于UE 604), 以及 (5) 一个和多个报告质量指示。在本公开内容中, 定位测量 (诸如刚刚列出的示例测量, 并且无论定位技术如何) 可以被统称为定位状态信息 (PSI)。

[0123] UE 604和/或位置服务器630可以从一个或多个参考源 (在图6的示例中示为SPS卫星620和基站602) 推导位置信息。每个参考源可以用于使用相关联的定位技术来计算UE 604的位置的独立估计。在图6的示例中, UE 604正在测量从基站602接收的定位信号的特性 (例如, ToA、RSRP、RSTD等), 以使用一种或多种基于蜂窝网络的定位方法 (例如, 多RTT、OTDOA、DL-TDOA、DL-AoD、E-CID等) 计算或辅助位置服务器630来计算UE 604的位置的估计。类似地, UE 604正在测量从SPS卫星620接收的GNSS信号的特性 (例如, ToA), 以根据测量的SPS卫星的数量在二维或三维中对其位置进行三角测量。在一些情况下, UE 604或位置服务器630可以对从不同定位技术中的每种定位技术推导的位置解进行组合, 以提高最终位置估计的精度。

[0124] 如上所述, UE 604使用LPP来报告从不同的参考源 (例如, 基站602、蓝牙信标、SPS卫星620、WLAN接入点、运动传感器等) 获得的位置相关测量。作为一个示例, 对于基于GNSS的定位, UE 604使用LPP信息元素 (IE) “A-GNSS-ProvideLocationInformation” 来向位置服务器630提供位置测量 (例如, 伪距、位置估计、速度等) 连同时间信息。它还可以用于提供特定于GNSS定位的错误原因。“A-GNSS-ProvideLocationInformation” IE包括诸如“GNSS-SignalMeasurementInformation”、“GNSS-LocationInformation”、“GNSS-MeasurementList” 和“GNSS-Error” 等之类的IE。当UE 604向位置服务器630提供使用GNSS或混合GNSS和其它测量来推导的位置和可选速度信息时, UE 604包括“GNSS-LocationInformation” IE。UE 604使用“GNSS-SignalMeasurementInformation” IE来向位置服务器630提供GNSS信号测量信息和GNSS网络时间关联 (如果被位置服务器630请求的话)。该信息包括对码相位、多普勒、C/No和可选累积载波相位 (也被称为累积增量距离 (ADR)) 的测量, 这实现UE辅助GNSS方法, 其中在位置服务器630中计算位置。UE 604使用“GNSS-MeasurementList” IE来提供对码相位、多普勒、C/No和/或可选累积载波相位 (或ADR) 的测量。

[0125] 作为另一示例, 对于基于运动传感器的定位, 当前支持的定位方法使用气压传感器和运动传感器, 如3GPP TS 36.305 (其可公开获得并且通过引用整体并入本文) 中描述的。UE 604使用LPP IE“Sensor-ProvideLocationInformation” 来向位置服务器630提供用于基于传感器的方法的位置信息。它还可用于提供特定于传感器的错误原因。UE 604使用“Sensor-MeasurementInformation” IE来向位置服务器630提供传感器测量 (例如, 气压读数)。UE 604使用“Sensor-MotionInformation” 来向位置服务器630提供运动信息。运动信息可以包括一系列有序的点。UE 604可以使用一个或多个运动传感器 (例如, 加速计、气压计、磁强计等) 获得该信息。

[0126] 作为又一示例,对于基于蓝牙的定位,UE 604使用“BT-ProvideLocationInformation”IE来向位置服务器630提供对一个或多个蓝牙信标的测量。该IE还可以用于提供特定于蓝牙定位的错误原因。

[0127] 商业定位用例(具体包括一般商业用例以及IoT和工业IoT(IIoT)用例)要求高精度(水平和垂直)、低时延、网络效率(例如,可扩展性、参考信号开销等)和设备效率(例如,功耗、复杂度等)。这在可以使用现有定位技术来满足商业用例更严格的要求(尤其是针对低时延的要求)的情况下将是有益的。

[0128] NR定位技术通过使用例如大带宽定位信号、mmW频率范围中的波束扫描、AoA和/或AoD测量和报告以及多小区RTT,来实现高精度定位。然而,NR定位技术没有具体解决商业用例的低时延要求。

[0129] 一些NR定位技术可以提供与其它NR定位技术相比更低的时延。例如,基于UE的定位技术(目前仅在下行链路上实现)和在RAN中定位LMF(用于UE辅助定位技术)提供了较低的时延。然而,仍然使用与LTE中的机制类似的机制,经由LPP和/或RRC(例如,RRC层445)进行所有测量报告;不存在低时延报告机制。因此,为现有定位技术提供(更)低时延报告机制将是有益的。例如,在一些IIoT情况下,提供小于100ms或者甚至小于10ms的时延将是有益的。

[0130] 为了实现这样的时延目标,在L1(例如,PHY层430)和/或L2(例如,SDAP层410、PDCP层415、RLC层420和MAC层425)处报告定位测量将是有益的。注意,L1/L2报告减少了在UE与基站之间的时延;在基站与位置服务器之间的时延可以通过定位RAN中的位置服务器(例如,作为服务基站的组件)来解决。

[0131] 如上所述,目前通过较高层信令(例如,LPP、RRC)报告定位测量。这包括包含以下测量的测量报告:(1)一个或多个ToA、TDOA、RSTD或Rx-Tx测量,(2)一个或多个AoA和/或AoD测量(目前仅用于基站向位置服务器报告下行链路AoA和上行链路AoD),(3)一个或多个多径测量(每路径ToA、RSRP、AoA/AoD),(4)一个或多个运动状态(例如,行走、驾驶等)和轨迹(当前仅用于UE),以及(5)一个或多个报告质量指示。如上所述,在本公开内容中,此类定位测量可以被统称为PSI。

[0132] 本公开内容描述了在PHY层(例如,PHY层430)处报告PSI的情况下将需要的PHY层方面。更具体地说,本公开内容描述了应当在两部分CSI报告的第一部分(“部分1”)(其具有固定长度(或有效载荷大小))中报告哪些报告的量/参数/测量,以及应当在第二部分(“部分2”)(其具有可变长度(或有效载荷大小))中报告哪些报告的量/参数/测量。

[0133] UE被配置为以某个周期或在由网络(例如,服务基站、位置服务器)触发时发送CSI报告。CSI报告包括用于指示给定信道在特定时间处的质量的信息。如3GPP技术规范(TS)38.212(其可公开获得并且通过引用整体并入本文)中描述的,CSI报告包括按预先指定的顺序的字段集合。具体而言,CSI报告可以包括以下参数:信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、CSI-RS资源指示符(CRI)、SS/PBCH资源块指示符(SSBRI)、秩指示符(RI)和/或层1参考信号接收功率(L1-RSRP)和层指示符(LI)。对于CSI获取和波束管理,UE可以被配置有RRC信令中的CSI报告设置,其中CSI报告设置可以包含参数(例如,“ReportQuantity”),以指示要在哪个分量载波中报告的一个或多个CSI相关量(例如,CRI、RI、PMI、CQI、L1-RSRP等)、以及应当使用哪个上行链路信道来携带所报告的CSI相关量(例

如,PUSCH或PUCCH)。

[0134] 对CSI报告中的一些字段的解释可以取决于其它字段的值。单个上行链路传输(在PUSCH或PUCCH上)可以包含多个CSI报告,这些CSI报告根据在3GPP TS 38.214第5.2.5节(其可以公开获得并且通过引用整体并入本文)中定义的优先级进行排列。优先级取决于报告周期(其在PUSCH或PUCCH上可以是非周期性(A)、半持久性(SP)或周期性(P)的)、类型(是否为L1-RSRP)、服务小区索引(在载波聚合的情况下)和报告配置标识符(ID)。

[0135] 利用两部分CSI报告,所有报告的第一部分在一起收集,所有报告第二部分被分别收集,并且每次收集被分别地编码。基于输入比特数量和3GPP TS 38.212(其可公开获得并且通过引用整体并入本文)中定义的beta因子,来计算要在编码和速率匹配之后输出的编码比特/符号数量。

[0136] 请注意,CSI报告的第一部分的有效载荷的固定长度是基于配置参数的,而第二部分的有效载荷的可变长度取决于配置和第一部分的内容。此外,在正在被测量的参考信号的实例与对应的CSI报告之间定义了链接。

[0137] 在UCI中对在CSI报告中报告的参数进行编码并且将其映射到PUSCH或PUCCH,并且所使用的编码格式根据所使用的物理信道和CSI报告的频率粒度二者而不同。针对不同编码方案的原因是:CSI报告的有效载荷大小(长度)通常随UE对CRI和RI的选择而变化。也就是说,用于PMI报告的码本大小对于不同的秩是不同的,特别是通常对于类型I CSI报告和子带PMI报告,其中码本大小可能显著变化。类似地,由于一个码字被使用高达秩-4并且两个码字用于更高的秩,因此CSI报告中包括的CQI参数的数量(其按照每个码字来给出)将根据对秩的选择而变化。

[0138] 对于具有宽带频率粒度的基于PUCCH的CSI报告,PMI/CQI有效载荷的变化(其取决于所选择的秩)不会太大,并且因此,使用对UCI中的所有CSI参数进行编码的单个分组。由于基站需要知道UCI的有效载荷大小(长度)以便对传输进行解码,因此可以利用与在最大UCI有效载荷大小(即,对应于导致最大PMI/CQI开销的RI)与CSI报告的实际有效载荷大小之间的差相对应的数个虚设比特(例如,“0”)来填充UCI。这确保有效载荷大小是固定的,而不管UE的RI选择如何。如果不采取这种措施,则基站将必须盲目地检测UCI有效载荷大小,并且尝试解码所有可能的UCI有效负载大小,这是不实际的。

[0139] 然而,对于具有子带频率粒度的基于PUCCH的CSI以及基于PUSCH的CSI报告,始终将CSI报告填充到最坏情况下的UCI有效载荷大小将导致太大的开销。对于这些情况,替代地将CSI内容/报告划分为两个CSI部分:部分1和部分2。CSI部分1具有固定有效载荷大小(并且因此可以由基站在没有先验信息的情况下解码),并且CSI部分2具有可变有效载荷大小。可以从CSI部分1中的CSI参数推导关于CSI部分2的有效载荷大小的信息。也就是说,基站首先解码CSI部分,以获得CSI参数的子集,并且然后基于这些CSI参数,基站可以推断CSI部分2的有效载荷大小。然后,基站可以解码CSI部分2,以获得的CSI参数的剩余部分。

[0140] 本公开内容提议在CSI部分1和部分2报告中报告定位量/测量(即,PSI)。预期一些报告的量/测量导致UCI的大小发生变化。由UE选择报告哪种类型的测量以及每个测量向量(例如,RSTD、RSRP、Rx-Tx等)的大小。这是因为可以被检测/报告的TRP数量取决于UE的选择、对测量来自TRP的PRS的可用性等。注意,测量向量可以包括高达256个测量,因为目前,UE可以被配置为测量高达256个TRP。因此,在CSI报告的部分1中,UE可以报告每个测量向量

的大小(即,测量数量),并且还可以报告测量向量的类型。例如,UE可以使用“X”比特的比特串来报告测量向量的类型,其中每个比特对应于将被报告的特定类型的测量(例如,RSTD、RSRP、Rx-Tx等)。然后,在部分1中报告“X”个数字,其中每个数字指示在部分2中报告的“X”个测量向量中的一个测量向量的大小。

[0141] 例如,如果UE将报告针对三种不同类型的测量的三个测量向量($X=3$),则比特串将具有三比特的长度。第一比特可以指示第一类型的测量(例如,RSTD),第二比特可以指示第二类型的测量(例如,ToA),并且第三比特可以指示第三类型的测量(例如,RSRP)。然后,CSI部分1将包括三个额外的数字,其中每个测量向量一个,并且表示测量向量中的测量数量。第一数字指示针对第一类型的测量的测量向量的大小,第二数字指示针对第二类型的测量的测量向量的大小,并且第三数字指示针对第三类型的测量的测量向量的大小。

[0142] 定位测量向量的类型可以包括但不限于:RSTD向量和时间戳、UE Rx-Tx向量和时间戳、RSRP向量和时间戳、质量度量向量和时间戳、速度向量时间戳、ToA向量和时间戳、多径向量和时间戳、视线(LOS)/非视线(NLOS)度量(用于指示测量具有LOS或NLOS路径的可能性/置信度)和时间戳,以及SINR向量和时间戳。注意,用于定位目的的RSRP测量可以是PRS的RSRP度量,并且也可以被称为PRS RSRP。

[0143] 与每个向量相关联的时间戳是额外的值,其表示在其期间进行测量的时间段或在其期间测量有效的时间段。更具体地说,目前,对于下行链路RSTD、下行链路PRS RSRP和UE Rx-Tx测量,UE可以报告相关联的较高层(例如,LPP、RRC)参数“时间戳”。该时间戳可以包括用于特定子载波间隔的SFN和时隙号。这些值对应于通过参数“DL-PRS-RSTDReferenceInfo”提供的参考。

[0144] 根据本公开内容的技术,UE可以选择时间戳类型是SFN还是SFN加时隙偏移(或另一种类型的时间戳)。然后,CSI报告的部分1可以包括一个(或多个)比特,其指示将在CSI部分2报告(与较高层信令相反)中报告的时间戳的时间戳类型(例如,SFN或SFN加时隙偏移)。可以针对每个测量类型/向量来报告比特。例如,对于RSTD测量,时间戳类型可以为仅SFN,而对于Rx-Tx测量,时间戳类型可以为SFN加时隙偏移。

[0145] 在一些情况下,只要使用的下行链路PRS资源属于单个下行链路PRS资源集合,UE就可以使用不同的下行链路PRS资源或不同的下行链路PRS资源集合或甚至不同的TRP,来确定用于RSTD测量的参考时间。如果UE选择使用与由网络(例如,服务基站或位置服务器)在定位辅助数据中指示的参考时间不同的参考时间,则预期UE报告用于确定参考时间的下行链路PRS资源ID、下行链路PRS资源集合ID和/或TRP ID。为了识别特定PRS资源,UE需要识别PRS资源、PRS资源所属的PRS资源集合,以及PRS资源集合所属的TRP。为了识别特定的PRS资源集合,UE需要识别PRS资源集合所属的TRP。因此,在这种情况下,CSI部分1报告可以包括对UE是否选择了其自己的参考PRS资源、PRS资源集合和/或TRP的指示,以便接收机知道UE是否在CSI报告中添加了某个参考PRS源、PRS源集合和/或TRP。

[0146] 在一些情况下,当UE报告来自一个下行链路PRS资源集合的下行链路PRS RSRP测量时,UE可以指示已经使用用于接收的相同的空间域滤波器(即,相同的下行链路接收波束)执行了哪些下行链路PRS RSRP测量。例如,对于每个TRP,UE可以报告高达八个RSRP。这八个RSRP中的一个或多个RSRP可以是利用与这八个RSRP中的一个或多个其它RSRP相同的下行链路接收波束来接收/测量的。因此,UE将需要利用从“1”到“8”的组ID来标记与给定

TRP相关联的每个RSRP。两种极端情况是：所有（高达八个）RSRP相同，这意味着与TRP相关联的所有RSRP具有相同的组ID；或者所有RSRP不同，这意味着每个RSRP具有自己的组ID。

[0147] 根据本公开内容的技术，在这些情况下，UE可以确定与给定TRP相关联的、可以利用相同的下行链路接收波束来接收/测量的RSRP的组（每个波束一组）的数量。因此，UE可以在CSI部分1中报告其计划在CSI部分2中报告多少组“same-beam-RSRP”，以及每个组的长度（即，RSRP数量）。该信息（即，组数量和每个组的长度）可以被联合编码成一个比特串。然后，在CSI部分2中，UE可以简单地根据所报告的组号对RSRP进行排序。例如，UE可以连续列出RSRP，从第一组开始，然后是第二组，以此类推。由于接收机从CSI部分1中知道每个组中的RSRP数量，因此接收机通过简单地从头到尾对RSRP数量进行计数就知道每个组在何处开始和结束。

[0148] 在一些情况下，UE可以被配置为根据UE的能力来报告每个小区对（参考小区和非参考小区）高达四个下行链路RSTD测量，其中每个测量在为该小区对配置的下行链路PRS内的不同的下行链路PRS资源或下行链路PRS资源集合对之间。目前，在同一小区对上执行的高达四个测量以及同一报告中的所有下行链路RSTD测量使用单个参考定时。

[0149] 根据本公开内容的技术，在这些情况下，UE可以在CSI部分1中报告其计划在CSI部分2中针对每个TRP报告多少RSTD、RSRP和/或Rx-Tx测量。然后，在CSI部分2中，UE报告指定的测量。

[0150] 在一些情况下，对于较高层参数“DL-PRS-RstdMeasurementInfo”或“DL-PRS-UE-Rx-Tx-MeasurementInfo”中的下行链路UE定位测量报告，UE可以被配置为报告与在确定下行链路RSTD、UE Tx-Rx和/或下行链路PRS RSRP测量中使用的下行链路PRS资源或下行链路PRS资源集合相关联的下行链路PRS资源ID或下行链路PRS资源集合ID。根据本公开内容的技术，在这些情况下，UE可以在CSI部分1中报告其是否将报告用于确定测量的下行链路PRS资源ID或下行链路PRS资源集合ID。然后，在CSI部分2中，UE报告对应的下行链路PRS资源ID或下行链路PRS资源集合ID。

[0151] 尽管前面已经描述了UE在CSI部分1报告中报告定位测量集合的类型、数量或两者并且在CSI部分2报告中报告实际定位测量，但是在一些情况下，UE可以替代地在CSI部分1报告中报告实际定位测量，例如，其中测量具有固定大小和/或短长度（即，报告测量所需的比特数量低于某个门限）。

[0152] 注意，在一些情况下，UE可以将第一物理层消息（类似于CSI部分1报告）和第二物理层消息（类似于CSI部分2报告）作为设备到设备消息来在物理侧行链路共享信道（PSSCH）上进行发送，而不是在PUCCH上向基站发送CSI部分1报告和CSI部分2报告。

[0153] 图7示出了根据本公开内容的各方面的无线通信的示例性方法700。在一个方面中，方法700可以由UE（例如，本文描述的任何UE）执行。

[0154] 在710处，UE执行对由至少一个网络节点（例如，UE或TRP）发送的多个PRS的多个定位测量。在一个方面中，操作710可以由WWAN收发机310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行，其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。

[0155] 在720处，UE发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息（例如，CSI部分1报告），其中，第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息（例如，CSI部分2报告）中包括的多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指

示。在一个方面中,操作720可以由WWAN收发机310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。

[0156] 在730处,UE发送具有可变有效载荷大小的第二物理层消息,其中,第二物理层消息至少包括第一定位测量集合,并且其中,第二物理层消息的可变有效载荷大小是至少基于第一定位测量集合的类型、数量或两者的。在一个方面中,操作730可以由WWAN收发机310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。

[0157] 图8示出了根据本公开内容的各方面的无线通信的示例性方法800。在一个方面中,方法800可以由网络节点(例如,本文描述的任何基站、集成到本文描述的任何基站的位置服务器、或本文描述的任何UE)执行。

[0158] 在810处,网络节点从UE(例如,本文描述的任何UE)接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息(例如,CSI部分1报告或携带类似信息的侧行链路物理层消息),其中,第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息(例如,CSI部分2报告或携带类似信息的侧行链路物理层消息)中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示。在一个方面中,在网络节点是UE的情况下,操作810可以由WWAN收发机310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。注意,如果网络节点是UE,则UE可以在侧行链路上接收第一物理层消息。在一个方面中,在网络节点是基站的情况下,操作810可以由WWAN收发机350、处理系统384、存储器组件386和/或定位组件388执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。在网络节点是集成到基站中的位置服务器的情况下,操作810可以由WWAN收发机390、处理系统394、存储器组件396和/或定位组件398执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。

[0159] 在820处,网络节点从UE接收具有可变有效载荷大小的第二物理层消息,其中,第二物理层消息至少包括第一定位测量集合,并且其中,第二物理层消息的可变有效载荷大小是至少基于第一定位测量集合的类型、数量或两者的。在一个方面中,在网络节点是UE的情况下,操作820可以由WWAN收发机310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。注意,如果网络节点是UE,则UE可以在侧行链路上接收第二物理层消息。在一个方面中,在网络节点是基站的情况下,操作820可以由WWAN收发机350、处理系统384、存储器组件386和/或定位组件388执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。在网络节点是集成到基站中的位置服务器的情况下,操作820可以由WWAN收发机390、处理系统394、存储器组件396和/或定位组件398执行,其中的任何一者或全部可以被视为用于执行该操作的单元。

[0160] 如将理解的,方法700和800的技术优势是用于现有定位技术的(更)低时延报告(例如,测量、位置估计)。

[0161] 在以下编号条款中描述了实现示例:

[0162] 条款1、一种由用户设备(UE)执行的无线通信的方法,包括:执行对由至少一个网络节点发送的多个定位参考信号(PRS)的多个定位测量;发送具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指

示;以及发送具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0163] 条款2、根据条款1所述的方法,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息(CSI)报告的第一部分和第二部分。

[0164] 条款3、根据条款2所述的方法,其中,所述CSI报告是在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上发送的。

[0165] 条款4、根据条款1所述的方法,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是在物理侧行链路共享信道(PSSCH)上发送的设备到设备消息。

[0166] 条款5、根据条款1-4中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。

[0167] 条款6、根据条款1-5中任一项所述的方法,其中:所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的所述多个定位测量中的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示,以及至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。

[0168] 条款7、根据条款6所述的方法,其中:对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特,所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。

[0169] 条款8、根据条款1-7中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合与在所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。

[0170] 条款9、根据条款8所述的方法,其中,所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号,或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。

[0171] 条款10、根据条款9所述的方法,其中,所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。

[0172] 条款11、根据条款1-10中任一项所述的方法,其中:所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差(RSTD)测量,所述UE选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的TRP、PRS资源集合或一个或多个PRS资源,作为用于所述第一定位测量集合中的每个定位测量的参考时间,所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示,以及所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。

[0173] 条款12、根据条款1-10中任一项所述的方法,其中:所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率(RSRP)测量,所述UE向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集合中的每个定位测量指派组标识符,所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量,以及所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

[0174] 条款13、根据条款1-12中任一项所述的方法,其中,对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

[0175] 条款14、根据条款1-13中任一项所述的方法,其中:所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源

集合标识符的指示,以及所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

[0176] 条款15、根据条款1-14中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送(Rx-Tx)测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距(LOS)和/或非视距(NLOS)度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比(SINR)测量。

[0177] 条款16、根据条款1-15中任一项所述的方法,其中,所述UE向定位实体发送所述第一物理层消息和所述第二物理层消息。

[0178] 条款17、根据条款16所述的方法,其中,所述定位实体是所述UE的服务基站。

[0179] 条款18、根据条款16所述的方法,其中,所述定位实体是位置服务器。

[0180] 条款19、一种由网络节点执行的无线通信的方法,包括:从用户设备(UE)接收具有固定有效载荷大小的第一物理层消息,其中,所述第一物理层消息至少包括对要在具有可变有效载荷大小的第二物理层消息中包括的第一定位测量集合的类型、数量或两者的指示;以及从所述UE接收具有所述可变有效载荷大小的所述第二物理层消息,其中,所述第二物理层消息至少包括所述第一定位测量集合,并且其中,所述第二物理层消息的所述可变有效载荷大小是至少基于所述第一定位测量集合的所述类型、所述数量或两者的。

[0181] 条款20、根据条款19所述的方法,其中,所述第一物理层消息和所述第二物理层消息是信道状态信息(CSI)报告的第一部分和第二部分。

[0182] 条款21、根据条款20所述的方法,其中,所述CSI报告是在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上接收的。

[0183] 条款22、根据条款19-21中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合是第一定位测量向量。

[0184] 条款23、根据条款19-22中任一项所述的方法,其中:所述第一物理层消息包括对要在所述第二物理层消息中包括的第二定位测量集合的类型、数量或两者的指示,以及至少所述第二定位测量集合的类型不同于所述第一定位测量集合的类型。

[0185] 条款24、根据条款23所述的方法,其中:对所述第一定位测量集合的类型的指示和对所述第二定位测量集合的类型的指示各自为在所述第一物理层消息中的比特串中的比特,所述比特串中的每个比特表示不同类型的定位测量。

[0186] 条款25、根据条款19-24中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合与所述第二物理层消息中包括的时间戳相关联。

[0187] 条款26、根据条款25所述的方法,其中,所述时间戳的类型是所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号,或所述第一定位测量集合在其期间有效的系统帧号和时隙偏移。

[0188] 条款27、根据条款26所述的方法,其中,所述第一物理层消息中的至少一个比特指示所述时间戳的所述类型。

[0189] 条款28、根据条款19-27中任一项所述的方法,其中:所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号时间差(RSTD)测量,所述UE选择与在定位辅助数据中提供给所述UE的不同的发送接收点(TRP)、定位参考信号(PRS)资源集合或一个或多个PRS资源,作为用于所述

第一定位测量集合中的每个定位测量的参考时间,所述第一物理层消息包括对所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的指示,以及所述第二物理层消息包括所述不同的TRP、所述PRS资源集合或所述一个或多个PRS资源的标识符。

[0190] 条款29、根据条款19-27中任一项所述的方法,其中:所述第一定位测量集合的所述类型是参考信号接收功率(RSRP)测量,所述UE向使用相同的下行链路接收波束执行的所述第一定位测量集合中的每个定位测量指派组标识符,所述第一物理层消息包括组标识符的数量和每个组中的所述第一定位测量集合的数量,以及所述第二物理层消息按照在所述第一物理层消息中报告所述组标识符的顺序来包括所述第一定位测量集合。

[0191] 条款30、根据条款19-29中任一项所述的方法,其中,对所述第一定位测量集合的所述数量的所述指示指出对由相同TRP发送的定位参考信号执行所述第一定位测量集合。

[0192] 条款31、根据条款19-30中任一项所述的方法,其中:所述第一物理层消息包括对所述第二物理层消息是否包括用于确定所述第一定位测量集合的PRS资源标识符或PRS资源集合标识符的指示,以及所述第二物理层消息包括用于确定所述第一定位测量集合的所述PRS资源标识符或所述PRS资源集合标识符。

[0193] 条款32、根据条款19-31中任一项所述的方法,其中,所述第一定位测量集合包括一个或多个RSTD测量、一个或多个UE接收到发送(Rx-Tx)测量、一个或多个RSRP测量、一个或多个质量度量测量、一个或多个速度测量、一个或多个到达时间测量、一个或多个多径测量、一个或多个视距(LOS)和/或非视距(NLOS)度量、或一个或多个信号与干扰加噪声比(SINR)测量。

[0194] 条款33、根据条款19-32中任一项所述的方法,其中:所述网络节点是所述UE的服务基站,或者所述网络节点是集成到所述UE的所述服务基站中的位置服务器。

[0195] 条款34、根据条款19-32中任一项所述的方法,其中,所述网络节点是通过侧行链路连接到所述UE的第二UE。

[0196] 条款35、一种装置,包括存储器和通信地耦合到所述存储器的至少一个处理器,所述存储器和所述至少一个处理器被配置为执行根据条款1至34中任一项所述的方法。

[0197] 条款36、一种装置,包括用于执行根据条款1至34中任一项所述的方法的单元。

[0198] 条款37、一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令包括用于使得装置执行根据条款1至34中任一项所述的方法的至少一个指令。

[0199] 本领域技术人员将明白的是,信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如,可能贯穿以上描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0200] 此外,本领域技术人员将明白的是,结合本文所公开的方面描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经围绕各种说明性的组件、框、模块、电路和步骤的功能,对它们进行了总体描述。至于这样的功能是实现为硬件还是软件,取决于特定的应用以及施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定的应用,以变通的方式来实现所描述的功能,但是这样的实现决策不应当被解释为导致脱离本公开内容的范围。

[0201] 结合本文公开的各方面所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设

计成执行本文所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以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、一个或多个微处理器结合DSP核、或任何其它这样的配置)。

[0202] 结合本文公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可以直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中、或者二者的组合中。软件模块可以位于随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例存储介质可以耦合到处理器,以使处理器可以从存储介质读取信息,以及向存储介质写入信息。在替代的方式中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端(例如,UE)中。在替代的方式中,处理器和存储介质可以是用户设备中的分立组件。

[0203] 在一个或多个示例方面中,所描述的功能可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现。如果用软件来实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行传输。计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质两者,所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码以及可以由计算机访问的任何其它介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。如在本文中使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0204] 虽然前面的公开内容示出了本公开内容的说明性方面,但是应当注意的是,在不脱离由所附权利要求书所限定的本公开内容的范围的情况下,可以在本文中进行各种改变和修改。根据本文所描述的公开内容的各方面的方法权利要求的步骤和/或动作不需要以任何特定次序执行。此外,尽管可能以单数形式描述或要求保护本公开内容的各元素,但是复数形式是可预期的,除非明确地声明限于单数形式。

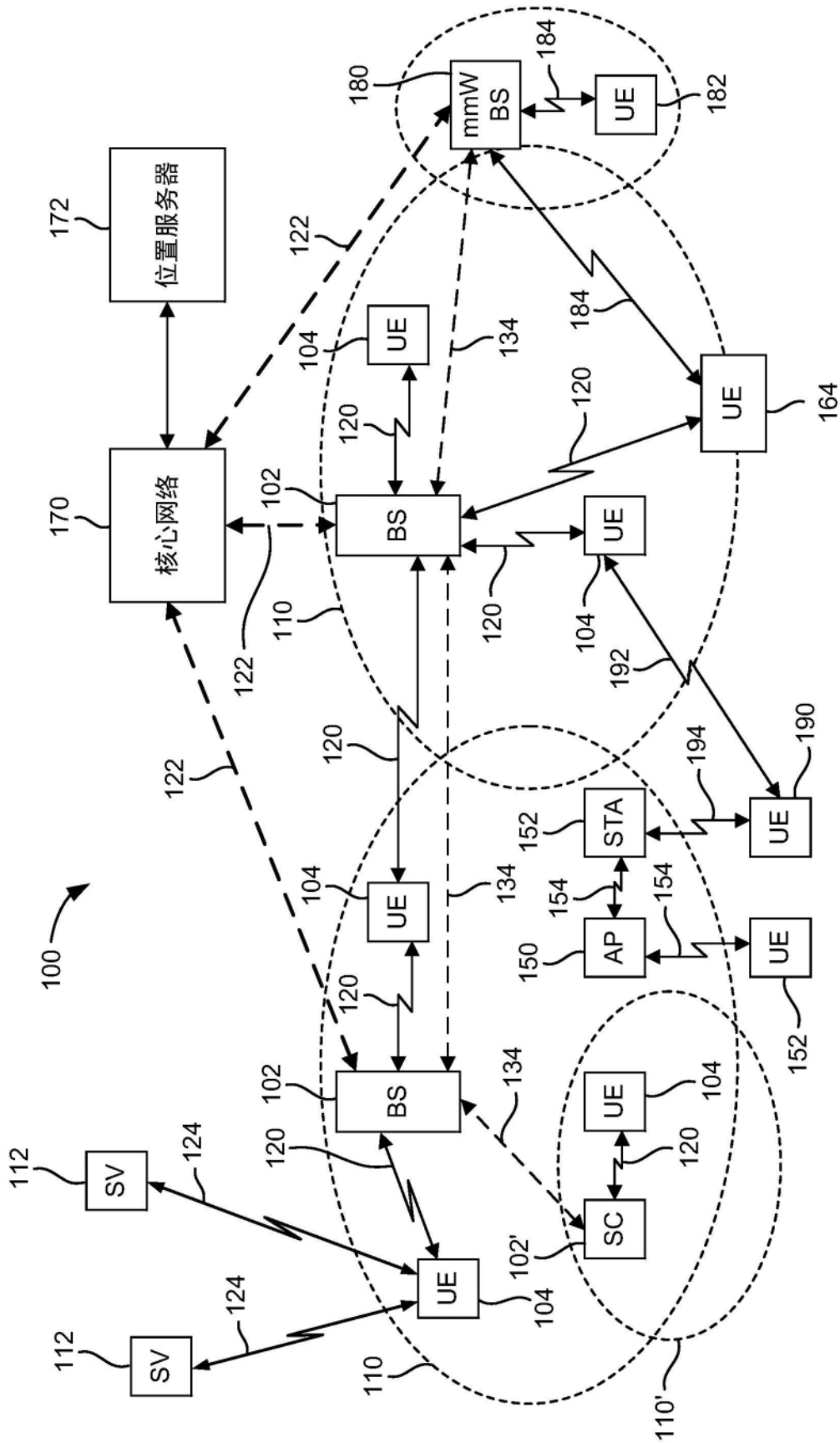


图1

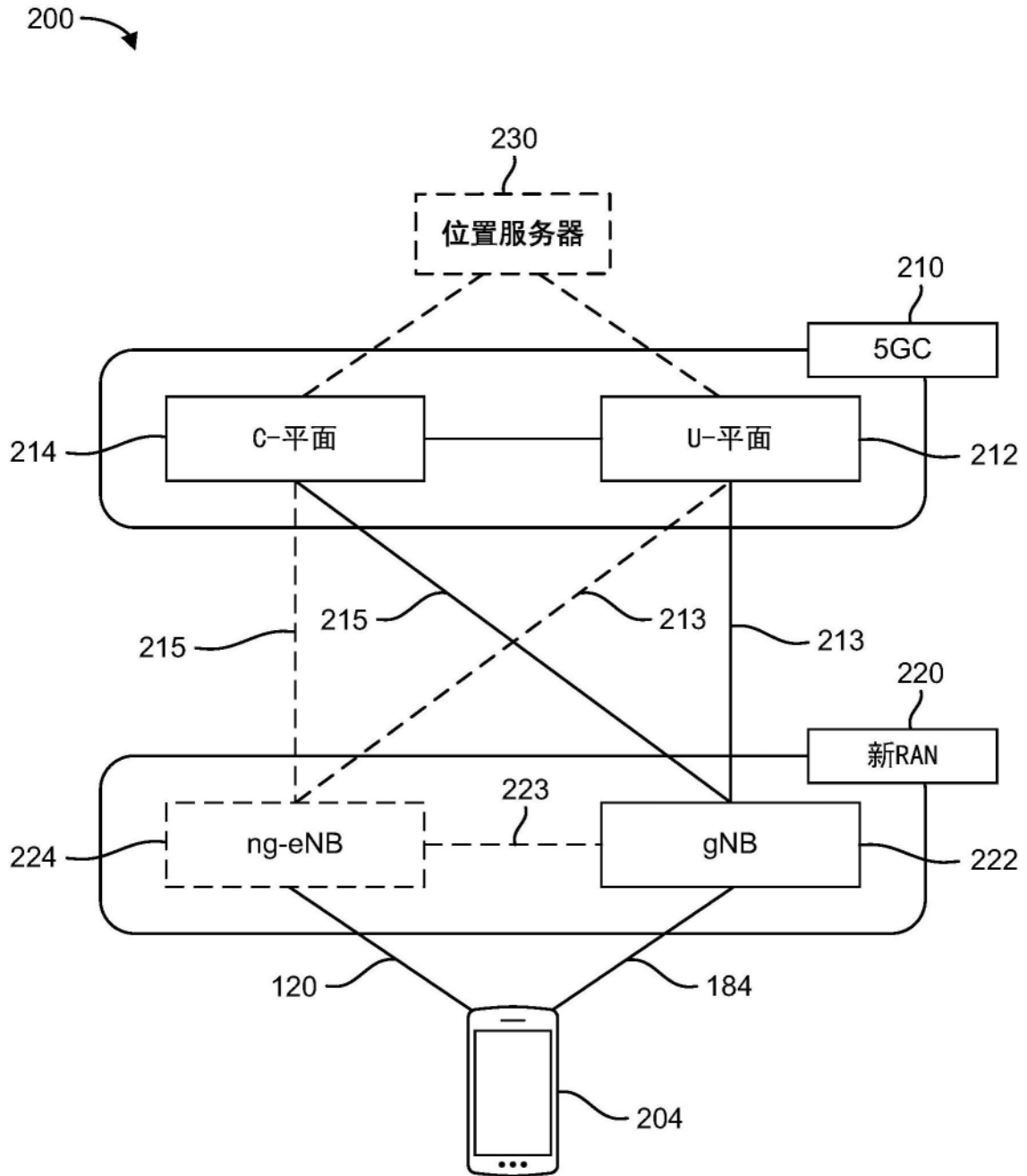


图2A

250

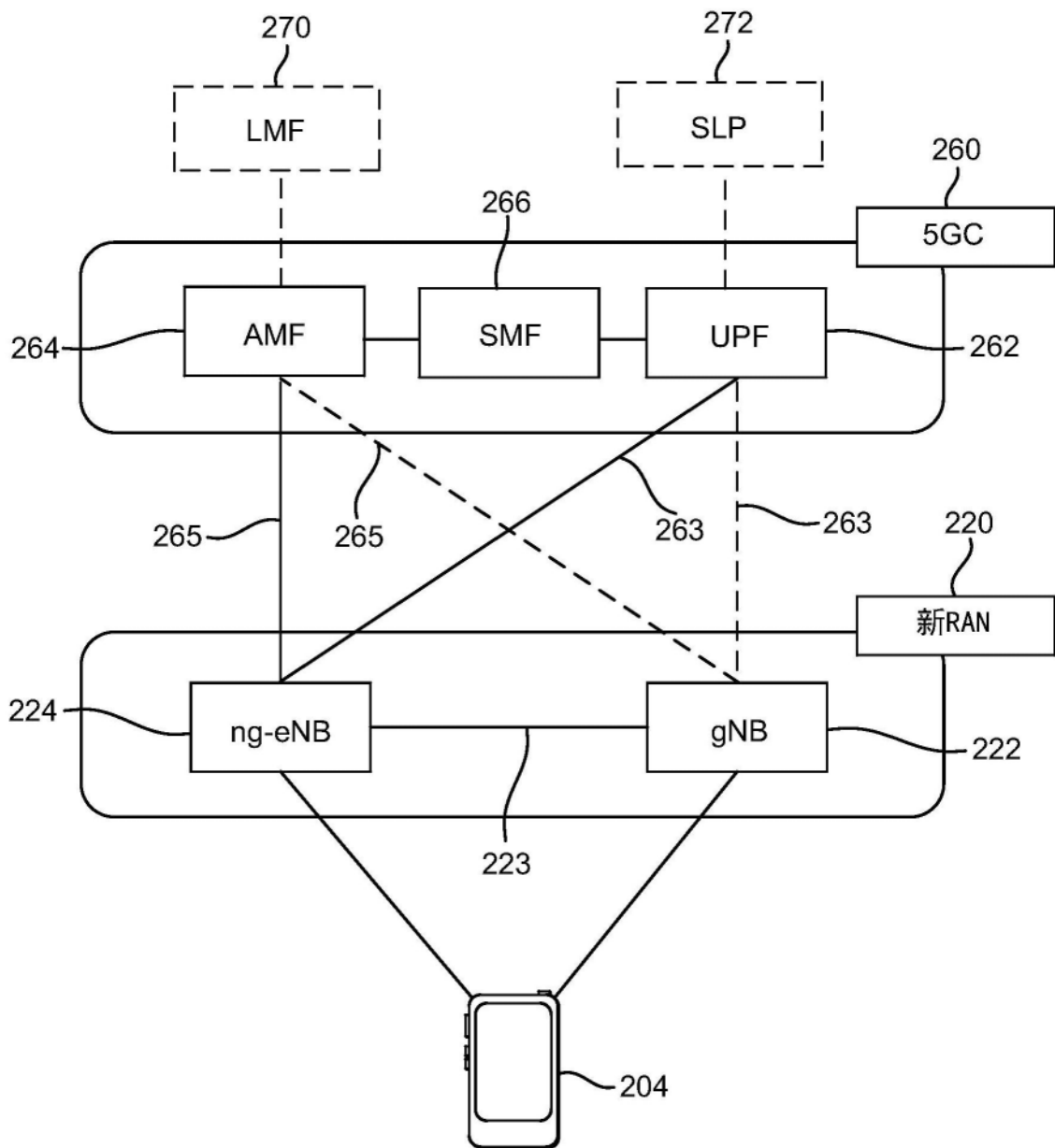


图2B

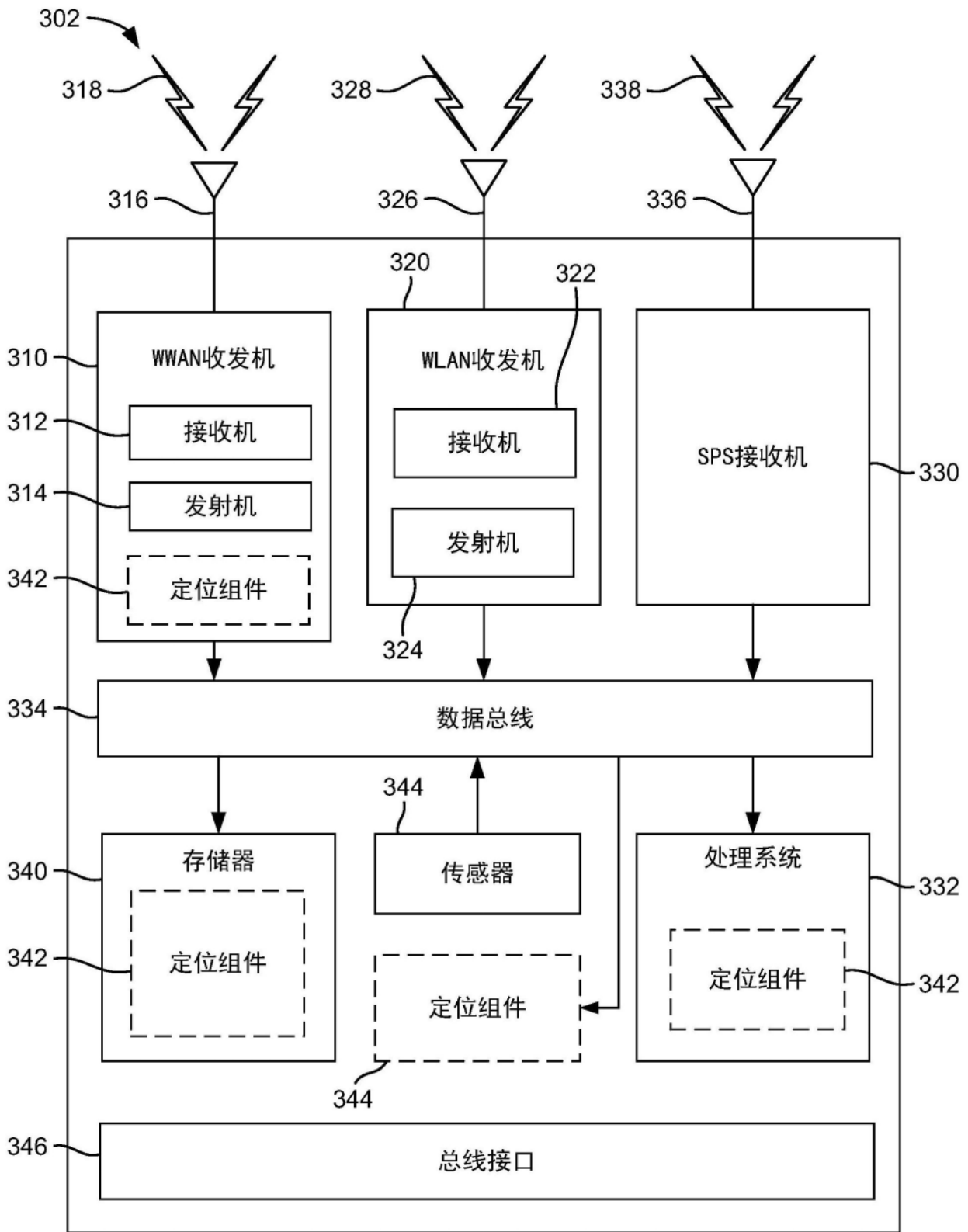


图3A

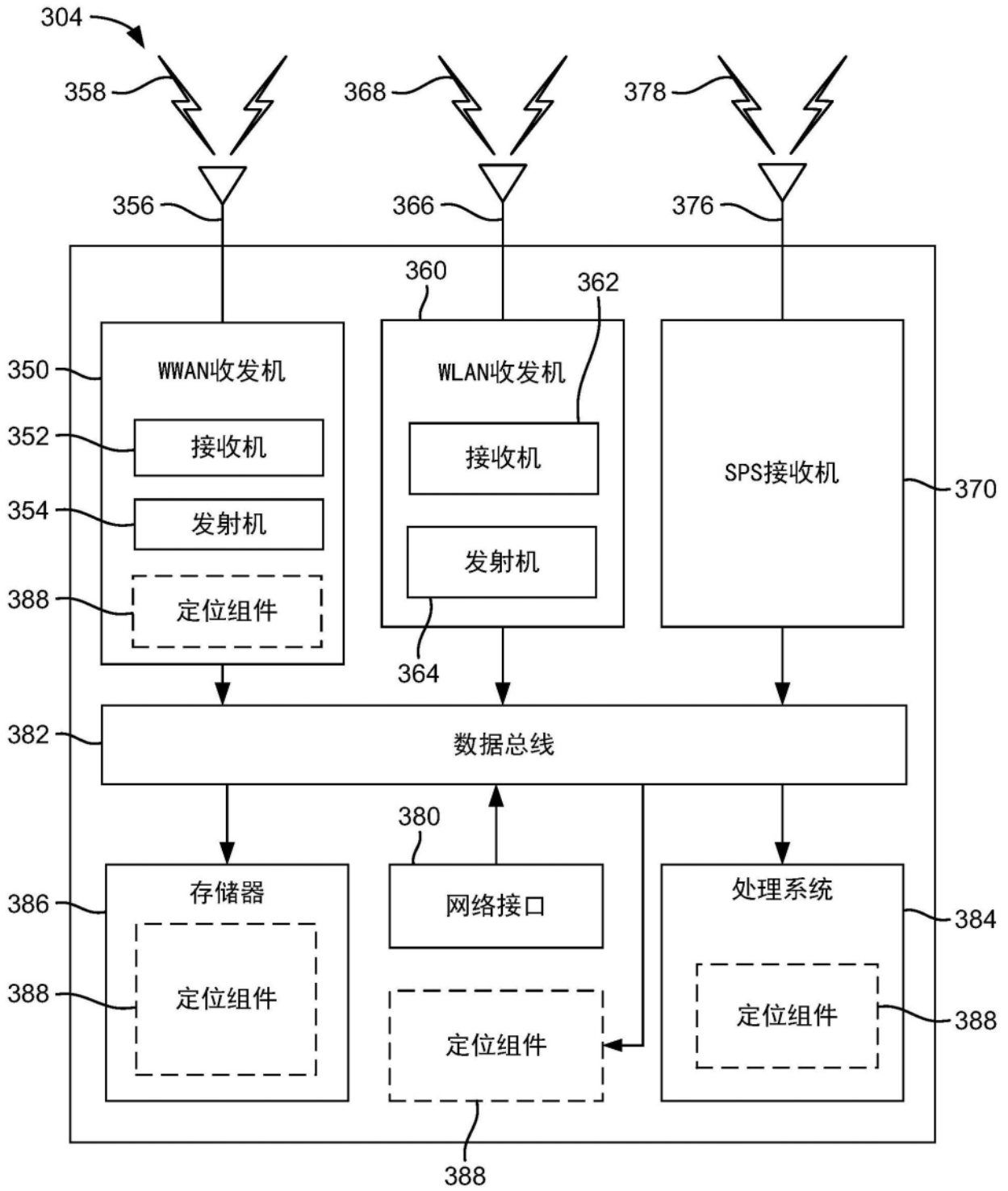


图3B

306 →

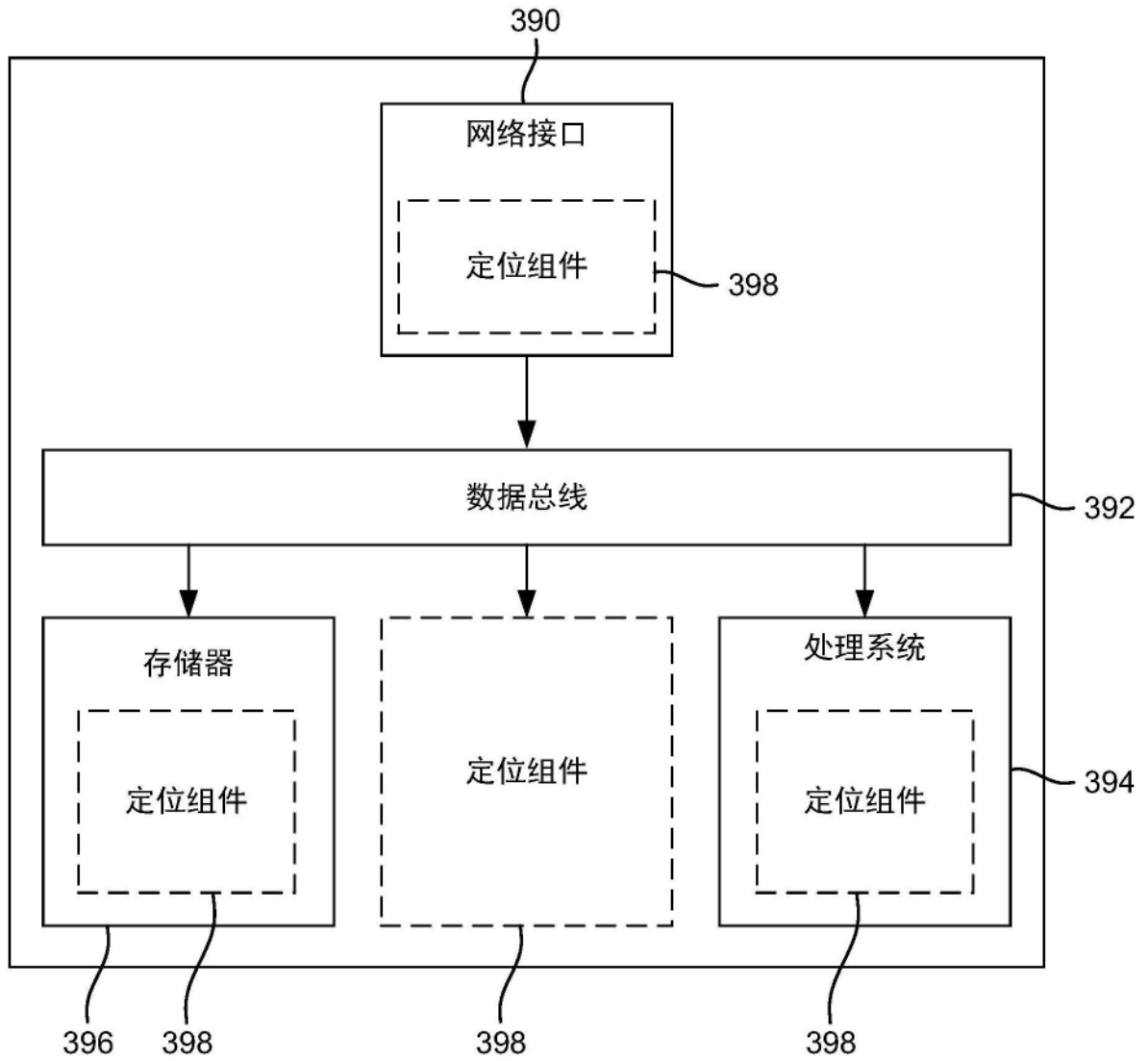
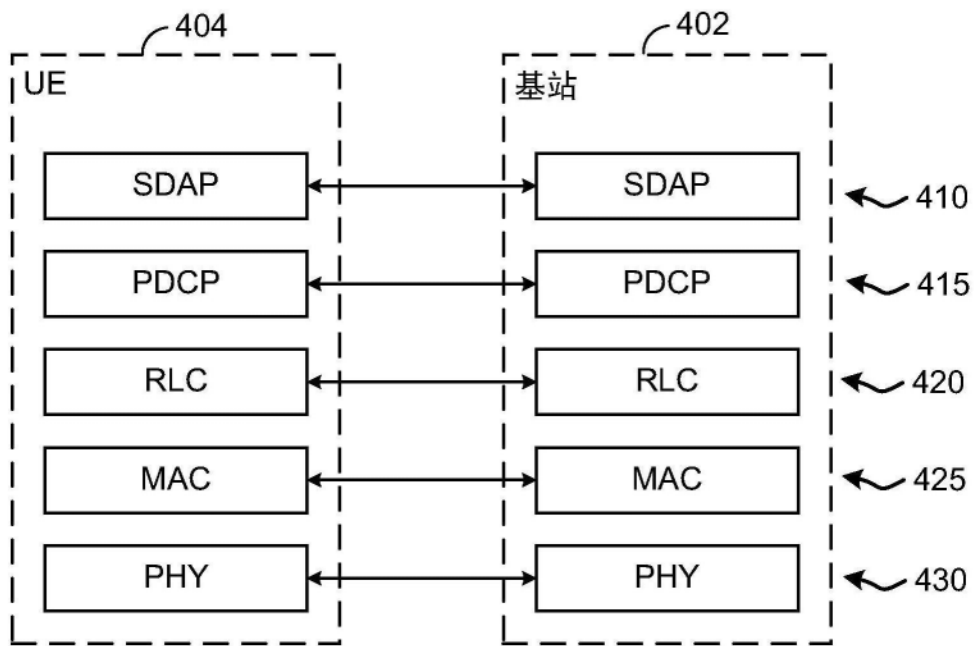
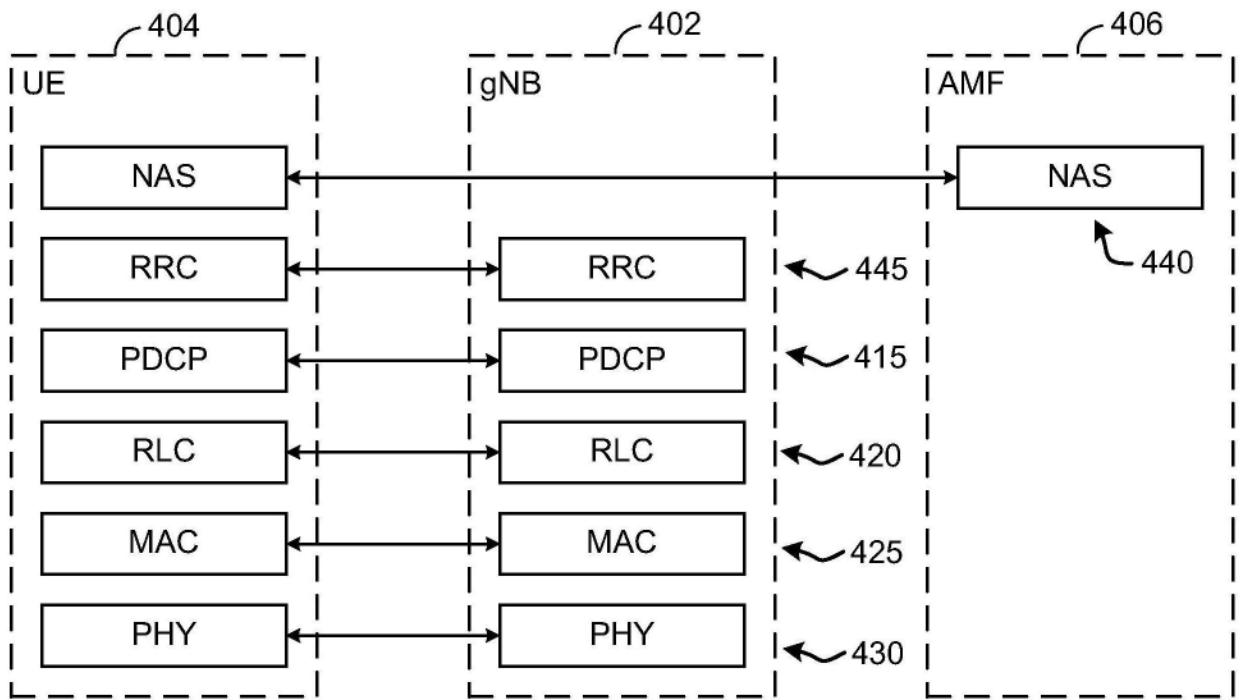


图3C



用户平面协议栈

图4A



控制平面协议栈

图4B

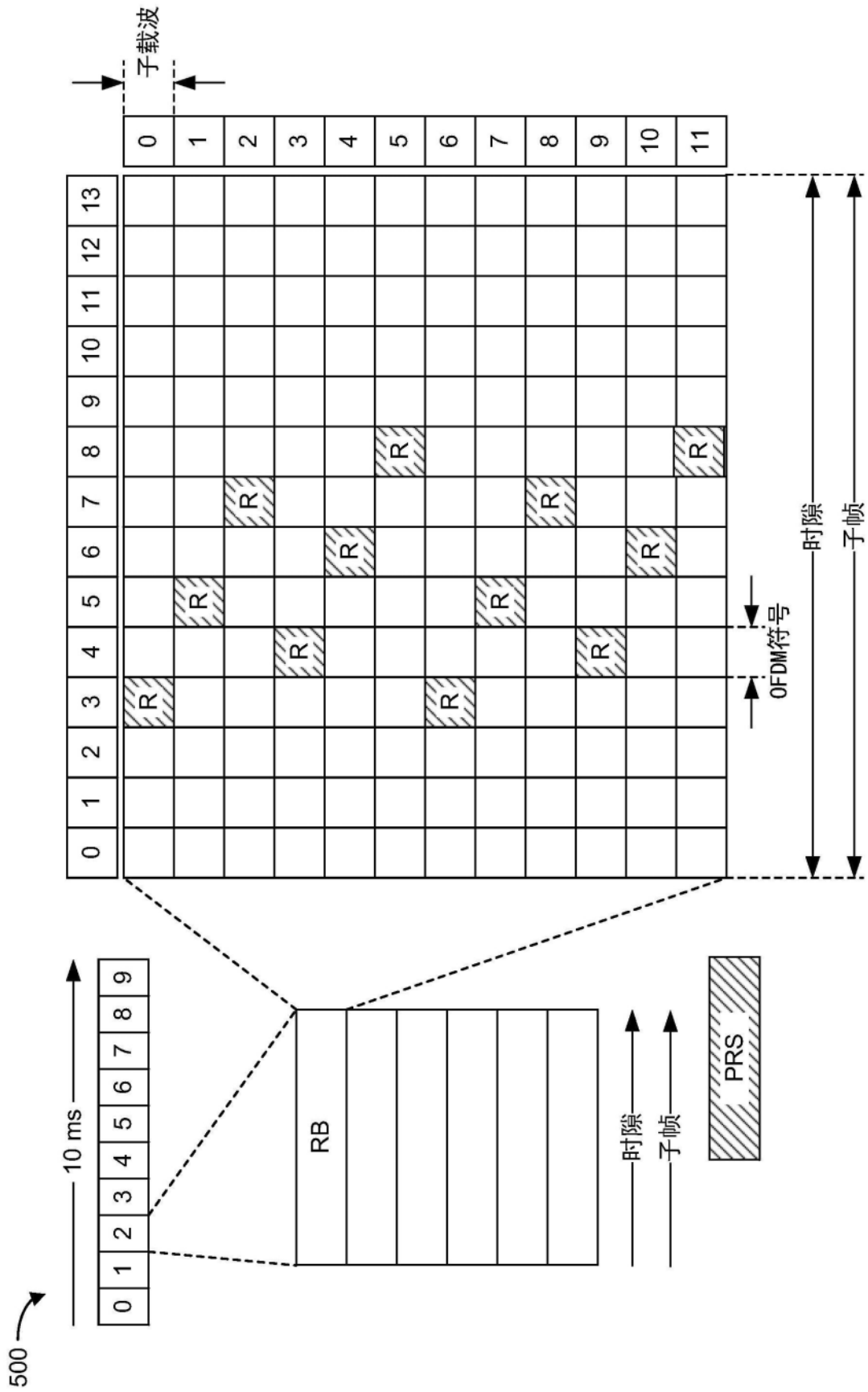


图5A

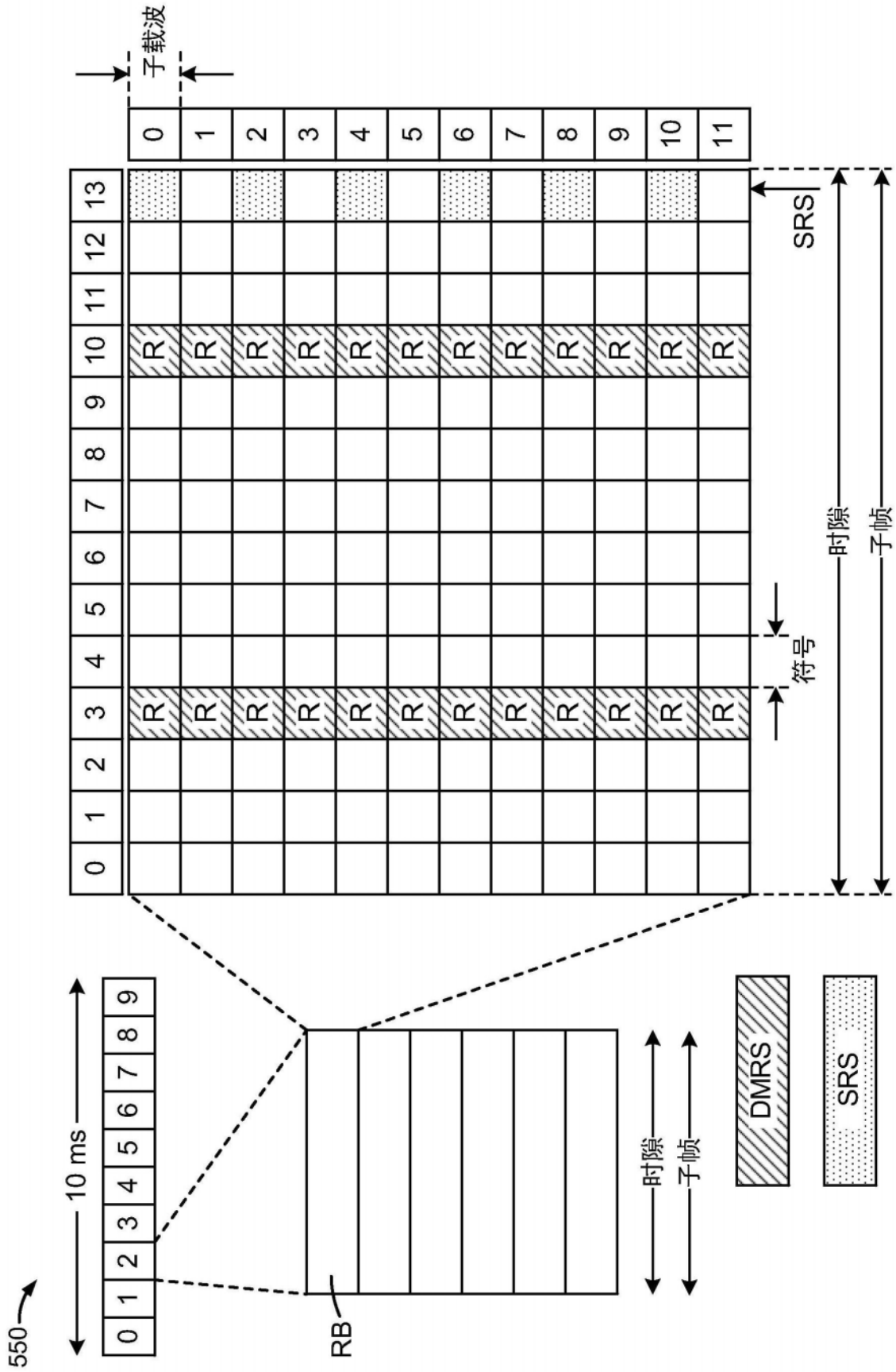


图5C

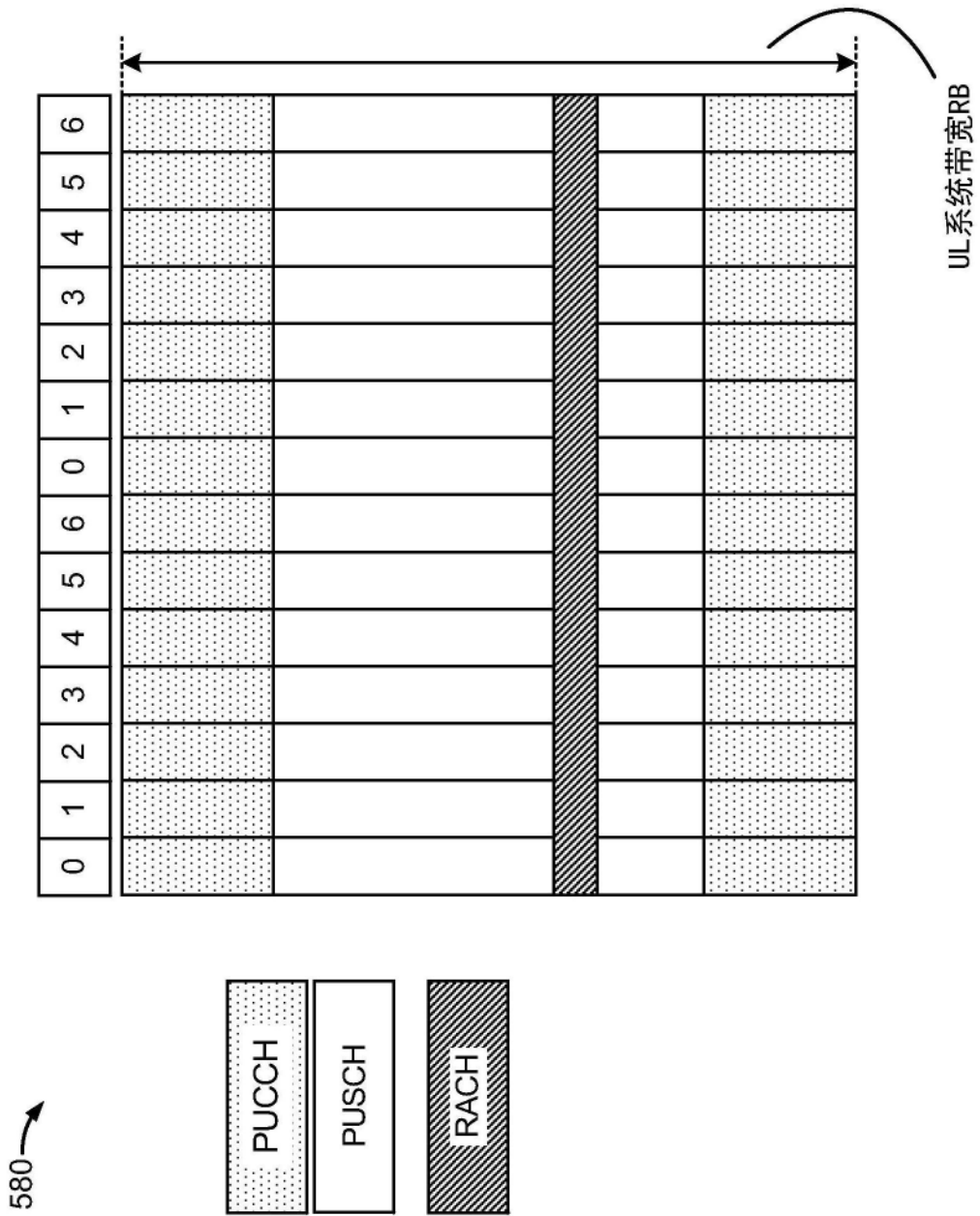


图5D

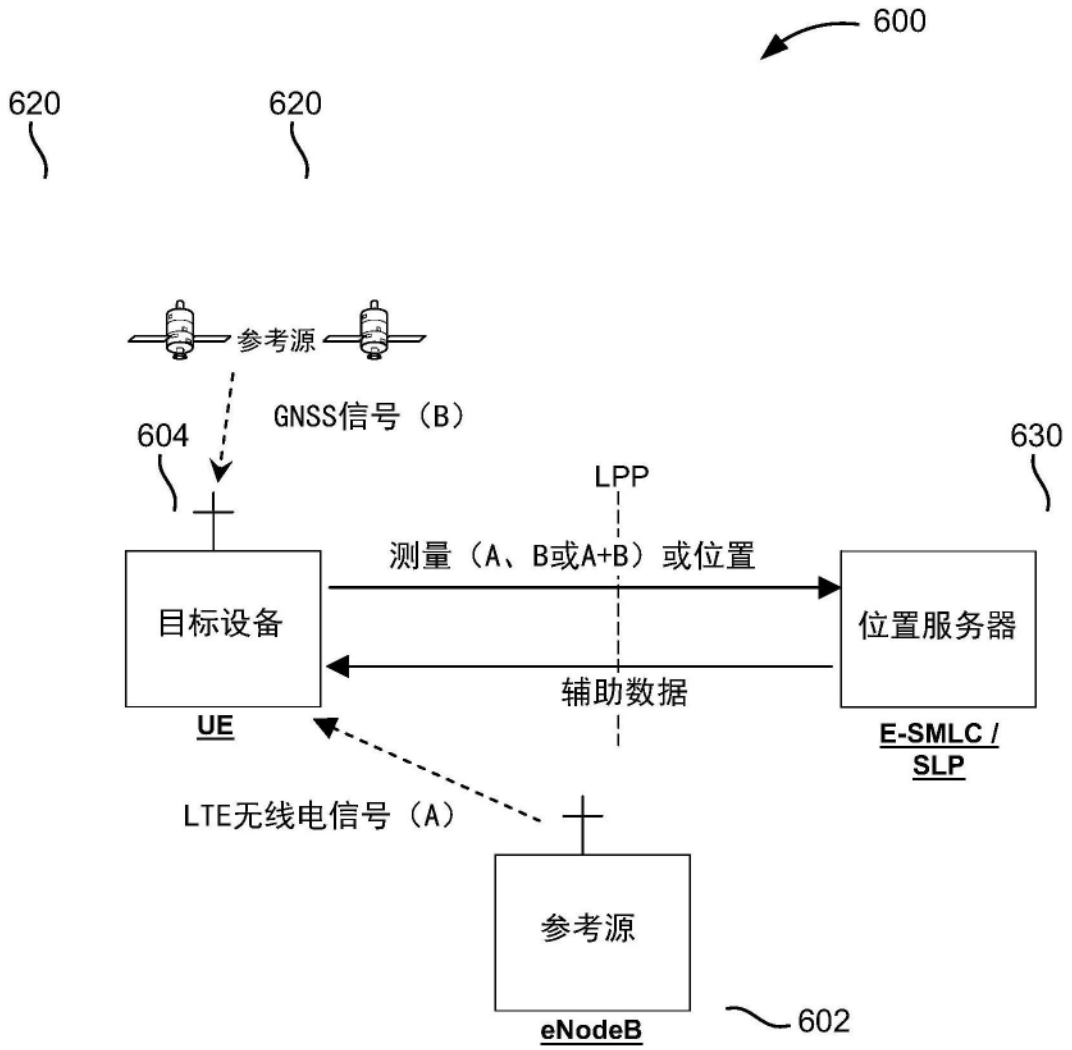


图6

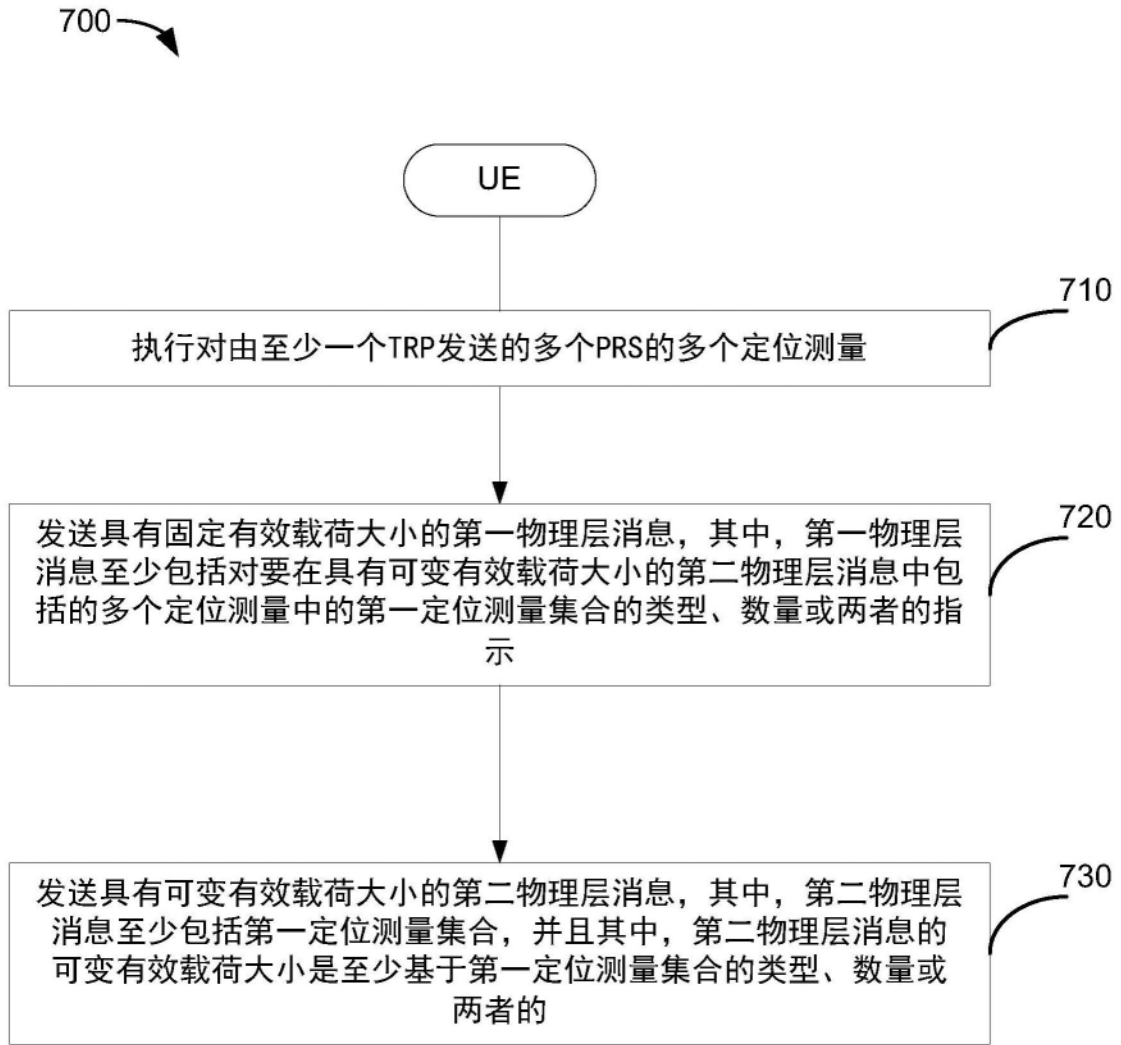


图7

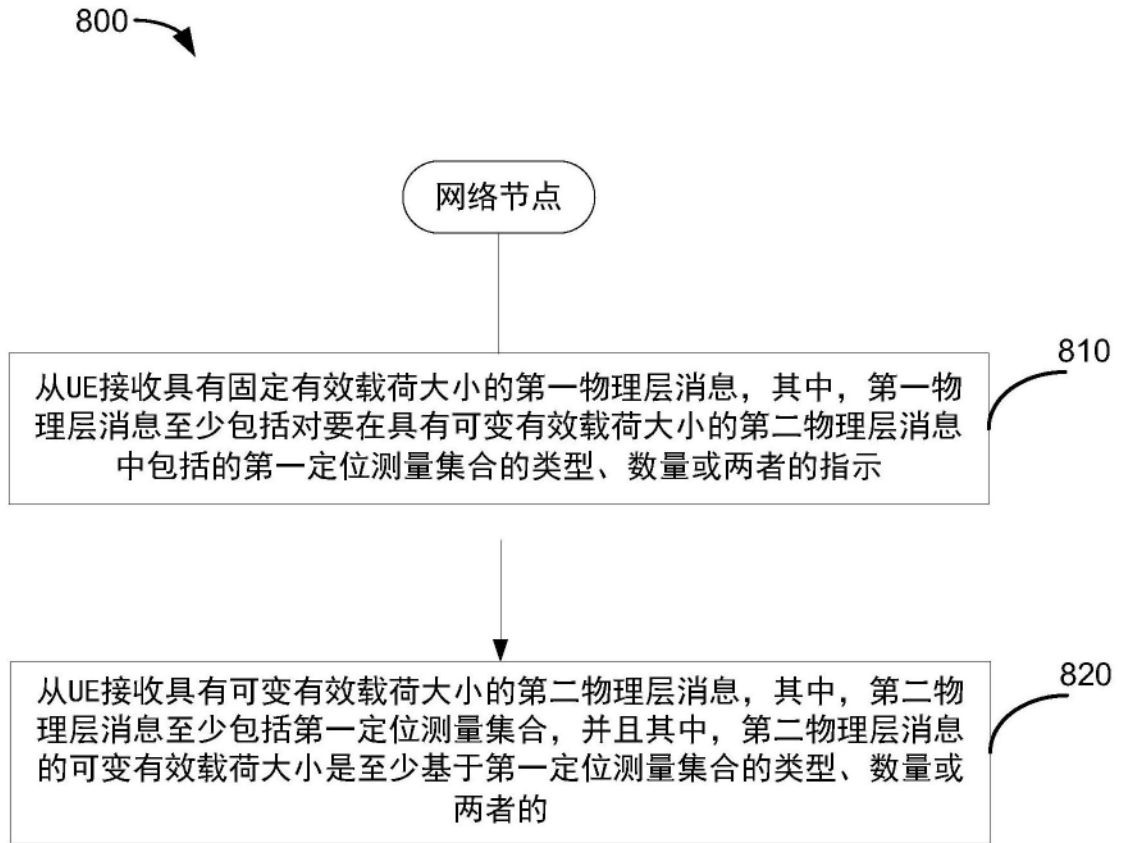


图8