



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115443620 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202180029711.X

(22) 申请日 2021.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115443620 A

(43) 申请公布日 2022.12.06

(30) 优先权数据
63/014,626 2020.04.23 US
63/025,058 2020.05.14 US
17/233,476 2021.04.17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.10.17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/027856 2021.04.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/216388 EN 2021.10.28

(73) 专利权人 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 季庭方
S.阿卡拉卡兰

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理人 安之斐

(51) Int.Cl.
H04B 17/27 (2006.01)
H04W 64/00 (2006.01)

(56) 对比文件
Qualcomm Incorporated.R4-2003569 "On
UE Rx-Tx time difference measurement for
NR positioning".3GPP .2020,第1部分-第2部
分.

审查员 许晨

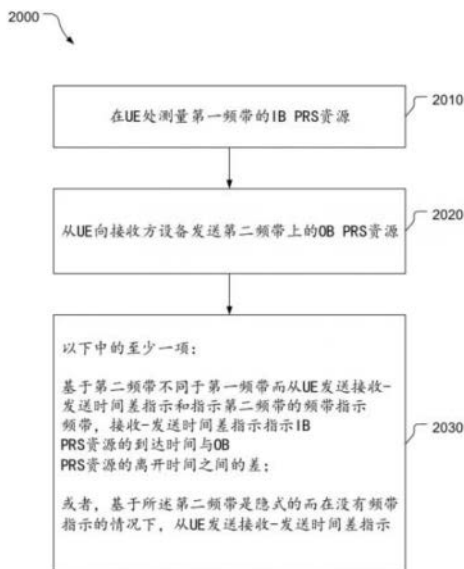
权利要求书6页 说明书35页 附图12页

(54) 发明名称

UE接收-发送时间差测量报告

(57) 摘要

一种定位方法,包括:在UE处在第一频带上测量IB PRS资源;从UE在第二频带上向接收设备发送OB PRS资源;以及以下中的至少一个:基于第二频带与第一频带不同而从UE发送接收-发送时间差指示和指示第二频带的频带指示,接收-发送时间差指示指示IB PRS资源的到达时间与OB PRS资源的离开时间之间的差;或基于第二频带是隐式的,在不发送频带指示的情况下,从UE发送接收-发送时间差指示。



1. 一种用户设备UE,包括:
至少一个收发器;
存储器;以及
至少一个处理器,通信耦接到所述至少一个收发器和所述存储器,其中所述至少一个处理器:
被配置为在第一频带上测量经由所述至少一个收发器接收的入站IB定位参考信号PRS资源;
被配置为在第二频带上经由所述至少一个收发器向接收方设备发送出站OB PRS资源;
以及
被配置为经由所述至少一个收发器并且基于所述第二频带不同于所述第一频带,来发送接收-发送时间差指示和指示所述UE使用所述第二频带来发送所述OB PRS的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差。
2. 根据权利要求1所述的UE,其中:
所述至少一个处理器还被配置为发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告;以及
所述至少一个处理器被配置为发送所述频带指示和所述接收-发送时间差指示,所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。
3. 根据权利要求1所述的UE,其中:
所述至少一个处理器还被配置为接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置;以及
所述至少一个处理器被配置为发送所述频带指示和所述接收-发送时间差指示,所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。
4. 根据权利要求3所述的UE,其中,所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是所述第二频带。
5. 一种用户设备UE,包括:
至少一个收发器;
存储器;以及
至少一个处理器,通信耦接到所述至少一个收发器和所述存储器,其中所述至少一个处理器:
被配置为在第一频带上测量经由所述至少一个收发器接收的入站IB定位参考信号PRS资源;
被配置为在第二频带上经由所述至少一个收发器向接收方设备发送出站OB PRS资源;
以及
被配置为基于所述第二频带是隐式的,而在没有频带指示的情况下经由所述至少一个收发器发送接收-发送时间差指示,其中:
所述第一频带不同于所述第二频带;
所述至少一个处理器还被配置为发送能力报告,所述能力报告指示:

由所述UE发送的、与由所述UE在所述第一频带上接收的所述IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的所述OB PRS相对应;以及

所述至少一个处理器还被配置为基于所述第二频带在所述能力报告中被指示,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

6. 一种用户设备UE, 包括:

至少一个收发器;

存储器; 以及

至少一个处理器, 通信耦接到所述至少一个收发器和所述存储器, 其中所述至少一个处理器:

被配置为在第一频带上测量经由所述至少一个收发器接收的入站IB定位参考信号PRS资源;

被配置为在第二频带上经由所述至少一个收发器向接收方设备发送出站OB PRS资源; 以及

被配置为基于所述第二频带是隐式的, 而在没有频带指示的情况下经由所述至少一个收发器发送接收-发送时间差指示,

其中, 所述第一频带与所述第二频带不同, 所述OB PRS资源是第一OB PRS资源, 并且所述至少一个处理器被配置为基于所述至少一个处理器根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源, 而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

7. 根据权利要求6所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中, 而选择所述第一OB PRS资源。

8. 根据权利要求6所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引, 而选择所述第一OB PRS资源。

9. 一种用户设备UE, 包括:

用于在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源的部件;

用于在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源的部件; 以及

用于基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述UE使用所述第二频带来发送所述OB PRS的频带指示的部件, 所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差。

10. 根据权利要求9所述的UE, 其中:

所述UE还包括用于发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告的部件; 以及

所述UE包括用于发送所述接收-发送时间差指示和所述频带指示的部件, 所述部件包括: 用于发送与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示的部件, 其中所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

11. 根据权利要求9所述的UE, 其中:

所述UE还包括用于接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置的部件; 以及

所述UE包括用于发送所述接收-发送时间差指示和所述频带指示的部件, 所述部件包括: 用于发送与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示的部件, 其中所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

12. 根据权利要求11所述的UE, 其中, 所述频带指示是布尔指示, 其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同, 或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是所述第二频带。

13. 一种用户设备UE, 包括:

用于在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源的部件;

用于在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源的部件; 以及

用于基于所述第二频带是隐式的而在没有频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示的部件, 其中:

所述第一频带不同于所述第二频带;

所述UE还包括用于发送能力报告的部件, 所述能力报告指示: 由所述UE发送的、与由所述UE在所述第一频带上接收的所述IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的所述OB PRS相对应; 以及

所述UE包括用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件, 所述部件包括: 用于基于所述第二频带在所述能力报告中被指示, 而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

14. 一种用户设备UE, 包括:

用于在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源的部件;

用于在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源的部件; 以及

用于基于所述第二频带是隐式的而在没有频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示的部件,

其中, 所述第一频带不同于所述第二频带, 所述OB PRS资源是第一OB PRS资源, 并且所述UE包括用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件, 所述部件包括: 用于基于所述UE根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源, 而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

15. 根据权利要求14所述的UE, 还包括用于基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中来选择所述第一OB PRS资源的部件。

16. 根据权利要求14所述的UE, 还包括用于基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源的部件。

17. 一种定位方法, 包括:

在用户设备UE处, 在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上从所述UE向接收方设备发送出站OB PRS资源; 以及

基于所述第二频带不同于所述第一频带, 从所述UE发送接收-发送时间差指示和指示所述UE使用所述第二频带来发送所述OB PRS的频带指示, 所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中:

所述方法还包括发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告; 以及

所述方法包括发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示, 所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之

一的相对频带索引。

19. 根据权利要求17所述的方法, 其中:

所述方法还包括接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置; 以及

所述方法包括发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示, 所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中所述频带指示是布尔指示, 其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同, 或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是所述第二频带。

21. 一种定位方法, 包括:

在用户设备UE处, 在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上从所述UE向接收方设备发送出站OB PRS资源; 以及

基于所述第二频带是隐式的, 而在不发送频带指示的情况下从UE发送接收-发送时间差指示, 其中:

所述第一频带不同于所述第二频带;

所述方法还包括发送能力报告, 所述能力报告指示: 由所述UE发送的、与由所述UE在所述第一频带上接收的所述IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的所述OB PRS相对应; 以及

所述方法包括基于所述第二频带在所述能力报告中被指示, 而在不发送所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

22. 一种定位方法, 包括:

在用户设备UE处, 在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上从所述UE向接收方设备发送出站OB PRS资源; 以及

基于所述第二频带是隐式的, 而在不发送频带指示的情况下从所述UE发送接收-发送时间差指示,

其中, 所述第一频带不同于所述第二频带, 所述OB PRS资源是第一OB PRS资源, 并且所述方法包括基于所述UE根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源, 而在不发送所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

23. 根据权利要求22所述的方法, 还包括基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中来选择所述第一OB PRS资源。

24. 根据权利要求22所述的方法, 还包括基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源。

25. 一种非暂时性处理器可读存储介质, 包括用于使用户设备UE的一个或多个处理器执行以下操作的处理器可读指令:

在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源; 以及

基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述UE使用所述第二频带来发送所述OB PRS的频带指示, 所述接收-发送时间差指示指示所述IB

PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差。

26. 根据权利要求25所述的存储介质,其中:

所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告的处理器可读指令;以及

所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的所述频带指示的处理器可读指令,所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

27. 根据权利要求25所述的存储介质,其中:

所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置的处理器可读指令;以及

所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的所述频带指示的处理器可读指令,所述频带指示是指示OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

28. 根据权利要求27所述的存储介质,其中所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪一个是所述第二频带。

29. 一种非暂时性处理器可读存储介质,包括用于使用户设备UE的一个或多个处理器执行以下操作的处理器可读指令:

在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源;以及

基于所述第二频带是隐式的,而在没有频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示,其中:

所述第一频带不同于所述第二频带;

所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器发送能力报告的处理器可读指令,所述能力报告指示:由所述UE发送的、与由所述UE在所述第一频带上接收的所述IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的所述OB PRS相对应;以及

所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使得所述一个或多个处理器基于所述第二频带在所述能力报告中被指示而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

30. 一种非暂时性处理器可读存储介质,包括用于使用户设备UE的一个或多个处理器执行以下操作的处理器可读指令:

在第一频带上测量入站IB定位参考信号PRS资源;

在第二频带上向接收方设备发送出站OB PRS资源;以及

基于所述第二频带是隐式的,而在没有频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示,

其中所述第一频带不同于所述第二频带,所述OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使得所述一个或多个处理器

基于所述一个或多个处理器根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

31.根据权利要求30所述的存储介质,还包括使得所述一个或多个处理器基于所述第二频带与所述第一频带处于相同的频率范围来选择所述第一OB PRS资源的处理器可读指令。

32.根据权利要求30所述的存储介质,还包括使得所述一个或多个处理器基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源的处理器可读指令。

33.一种包括计算机可读指令的计算机程序产品,其中该计算机可读指令当由处理器运行时,使得所述处理器执行权利要求17-24的任一项的方法。

UE接收-发送时间差测量报告

背景技术

[0001] 无线通信系统已经发展了许多代,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括临时2.5G和2.75G网络)、第三代-代(3G)高速数据互联网功能的无线服务、第四代(4G)服务(例如,长期演进(LTE)或WiMax)、第五代(5G)服务等。目前有很多使用中的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)、正交频分多址(OFDMA)、时分多址(TDMA)、TDMA的全球移动接入系统(GSM)的变体等的数字蜂窝系统。

[0002] 第五代(5G)移动标准除了其他改进之外,还要求更高的数据传输速度、更多的连接数和更好的覆盖范围。根据下一代移动网络联盟的5G标准旨在为数以万计的用户提供每秒数十兆比特的数据速率,向办公楼层中的数以千计的员工提供每秒1吉比特的数据速率。为了支持大型传感器部署,应支持数十万个同时连接。因此,与当前的4G标准相比,应该显著提高5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,应提高信令效率,并应显著减少等待时间。

发明内容

[0003] 示例UE(用户设备)包括:至少一个收发器;存储器;以及通信耦接到所述至少一个收发器和所述存储器的至少一个处理器,其中所述至少一个处理器:被配置为在第一频带上测量经由所述至少一个收发器接收的进站(IB)定位参考信号(PRS)资源;被配置为在第二频带上经由所述至少一个收发器向接收方设备发送出站(OB)PRS资源;以及被配置为至少中的至少一个:经由所述至少一个收发器,并且基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示IB PRS资源的到达时间与OB PRS资源的离开时间之间的差;或者基于所述第二频带是隐式的,而在没有所述频带指示的情况下经由所述至少一个收发器发送所述接收-发送时间差指示。

[0004] 另一个示例UE包括:用于在第一频带上测量IB PRS资源的部件;用于在第二频带上向接收方设备发送OB PRS资源的部件;以及以下部件中的至少一个:用于基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示的部件,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者用于基于所述第二频带是隐式的而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

[0005] 一种示例性的定位方法,包括:在UE处在第一频带上测量IB PRS资源;在第二频带上从所述UE向接收方设备发送OB PRS资源;以及以下中的至少一个:基于所述第二频带与所述第一频带不同,而从所述UE发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者基于所述第二频带是隐式的,而在不发送所述频带指示的情况下,从所

述UE发送所述接收-发送时间差指示。

[0006] 示例性非暂时性处理器可读存储介质包括用于使UE的一个或多个处理器执行以下操作的处理器可读指令:在第一频带上测量IB PRS资源;在第二频带上向接收方设备发送OB PRS资源;以及以下中的至少一个:基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者基于所述第二频带是隐式的,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

附图说明

[0007] 图1是示例无线通信系统的图。

[0008] 图2是图1所示的示例用户设备的组件的框图。

[0009] 图3是图1所示的示例发送/接收点的组件的框图。

[0010] 图4是图1所示的示例服务器的组件的框图。

[0011] 图5是示例用户设备的框图。

[0012] 图6是第一和第二频带中的调度的IB PRS((多个)入站定位参考信号)和第一频带中的调度的OB PRS((多个)出站定位参考信号)的框图,IB PRS/OB PRS仅在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带中或第二频带/第一频带组合中配对。

[0013] 图7是第一频带中的调度的IB PRS和第一和第二频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS仅在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合中配对。

[0014] 图8是在第一和第二频带中的调度的IB PRS以及在第一和第二频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS仅在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带中或第二频带中配对。

[0015] 图9是在第一频带中的调度的IB PRS以及在第一和第二频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS仅在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带中配对。

[0016] 图10是第一频带中的调度的IB PRS和第二频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合中配对。

[0017] 图11是第一频带中的调度的IB PRS以及第二频带和第三频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS仅在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合或第一频带/第三频带组合中配对。

[0018] 图12是第一和第三频带中的调度的IB PRS和第二频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合或第三频带/第二频带组合中配对。

[0019] 图13是在第一频带中的调度的IB PRS以及在第二和第三频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合中配对。

[0020] 图14是在第一和第三频带中的调度的IB PRS以及在第二和第三频带中的OB PRS的框图,IB PRS/OB PRS在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第三频带中配对,并且IB PRS/OB PRS在用于确定 UE_{Rx-Tx} 的第一频带/第二频带组合中配对。

[0021] 图14是配置的SRS频带和相关联的频带索引的图。

[0022] 图15是包括 UE_{Rx-Tx} 和IB PRS频带的测量报告的图。

[0023] 图16是包括 UE_{Rx-Tx} 、IB PRS频带和OB PRS频带的测量报告的图。

- [0024] 图17是指示用于Rx-Tx报告的频带的组合的能力报告的图。
- [0025] 图18是指示频带和对应的相对频带索引的能力报告的图。
- [0026] 图19是用于确定往返时间测量的方法的信令和处理流程图。
- [0027] 图20是定位方法的框图。
- [0028] 图21是锚与目标用户设备之间的定位参考信号交换的框图。

具体实施方式

[0029] 本文中讨论了用于报告在UE(用户设备)处接收的IB PRS((多个)入站定位参考信号)的到达与来自UE的与IB PRS相对应的OB PRS(出站PRS)的发送之间的时间差的技术。入站PRS可以是例如DL PRS(下行链路PRS)或SL PRS(侧链PRS),并且出站PRS可以是例如UL PRS(上行链路PRS)或SL PRS。可以与IB PRS的接收与OB PRS的发送之间的时间差相关联地报告指示OB PRS的频带和/或IB PRS的频带的频带指示。如果(多个)频带是隐式的,例如,仅配置一个IB PRS频带和仅配置一个OB PRS频带(至少针对一种OB PRS(例如,UL PRS或SL PRS)),或者由UE报告和/或为UE配置IB PRS和OB PRS的频带组合,或者OB PRS频带与IB PRS频带相同(如果可用(例如,被调度)),则可以发送频带指示。频带指示可以是相对频带索引,其指示由UE报告的或为UE配置的(例如,调度的)可能的频带中的哪一个被用于对应于所报告的时间差的IB PRS和/或OB PRS。这些是示例,并且可以实现其他示例。

[0030] 本文描述的项目和/或技术可以提供以下一项或多项能力,以及未提及的其他能力。可以例如通过提供分别对应于IB PRS到达与对应的OB PRS发送之间的时间差的IB PRS和/或OB PRS的IB PRS频带和/或OB PRS频带的指示,或可以从中确定的指示来减少PRS处理开销。例如,通过使用相对频带索引来指定频带,可以使信令开销保持较低。可以提供其他能力,并且并非根据本公开的每个实现方式都必须提供所讨论的任何能力,更不用说全部实现方式。此外,可以通过不同于所指出的手段来实现上述所指出的效果,并且所指出的项目/技术可以不一定产生所指出的效果。

[0031] 获得接入无线网络的移动设备的位置对于许多应用可能是有用的,包括例如紧急呼叫、个人导航、消费者资产跟踪、定位朋友或家人等。现有的定位方法包括方法基于测量从各种设备或实体(包括卫星飞行器(SV))和无线网络中的地面无线电源(如基站和接入点)发送的无线电信号。预计5G无线网络的标准化将包括对各种定位方法的支持,这些方法可以以类似于LTE无线网络当前使用定位参考信号(PRS)和/或小区特定的参考信号(CRS)用于定位确定的方式来利用基站发送的参考信号。

[0032] 该描述可以涉及例如将由计算设备的元件执行的动作序列。本文描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC)),由一个或多个处理器执行的程序指令,或由两者的组合来执行。本文描述的动作序列可以体现在其上存储有对应的计算机指令集的非暂时性计算机可读介质中,计算机指令集在执行时将导致关联的处理器执行本文描述的功能。因此,本文描述的各个方面可以以多种不同形式来体现,所有这些形式都在本公开的范围,包括所要求保护的主体。

[0033] 如本文中所使用,除非另有说明,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”不特定于或以其他方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。通常,这样的UE可以是用户用来在无线通信网上进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算

机、消费者资产跟踪设备、物联网 (IoT) 设备等)。UE可以是移动的或者可以(例如,在某些时间)是固定的,并且可以与无线电接入网(RAN)进行通信。如本文所使用的,术语“UE”可以可互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动终端”,“移动站”或其变体。通常,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。当然,对于UE,诸如通过有线接入网络、WiFi网络(例如,基于IEEE 802.11等)的连接到核心网络和/或互联网的其他机制也是可能的。

[0034] 基站可以取决于其所部署的网络来根据若干RAT之一与UE进行通信地进行操作,并且可以替代地被称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进NodeB(eNB)、通用Node B(gNodeB、gNB)。此外,在一些系统中,基站可以提供纯粹的边缘节点信令功能,而在其他系统中,基站可以提供附加的控制和/或网络管理功能。

[0035] UE可以由多种类型的设备中的任何一种来实现,包括但不限于印刷电路(PC)卡、紧凑型闪存设备、外部或内部调制解调器、无线或有线电话、智能电话、平板电脑、消费资产跟踪设备、资产标签等。UE可以通过其向RAN发送信号的通信链路被称为上行链路信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。RAN可以通过其向UE发送信号的通信链路被称为下行链路或前向链路信道(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)可以指代上行链路/反向或下行链路/前向业务信道。

[0036] 如在此使用的,取决于上下文,术语“小区”或“扇区”可以对应于基站的多个小区之一,或者对应于基站本身。术语“小区”可以指用于与基站(例如,通过载波)进行通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分通过相同或不同运营商运营的相邻小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID))相关联。在一些示例中,运营商可以支持多个小区,并且可以根据可以为不同类型的设备提供接入的不同的协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)。在一些示例中,术语“小区”可以指逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域的一部分(例如,扇区)。

[0037] 参照图1,通信系统100的示例包括UE 105、UE 106、无线接入网(RAN) 135,在此为第五代(5G)下一代(NG)RAN(NG-RAN)和5G核心网络(5GC) 140。UE105和/或UE 106可以是例如IoT设备、位置跟踪器设备、蜂窝电话、车辆(例如汽车、卡车、公共汽车、船等)或其他设备。5G网络也可以称为新无线电(NR)网络;NG-RAN 135可以被称为5G RAN或NR RAN;并且5GC 140可以被称为NG核心网(NGC)。NG-RAN和5GC的标准化正在第三代合作伙伴计划(3GPP)中进行。因此,NG-RAN 135和5GC 140可以符合3GPP对5G支持的当前或未来标准。RAN 135可以是另一种类型的RAN,例如3G RAN、4G长期演进(LTE)RAN等。UE106可以被配置并类似地耦接到UE 105以发送和/或接收去往/来自系统100中类似的其他实体的信号,但是为了图的简单起见,这种信令未在图1中被指示。类似地,为了简单起见,讨论集中在UE 105上。通信系统100可以将来自卫星飞行器(SV) 190、191、192、193的星座185的信息用于卫星定位系统(SPS)(例如,全球导航卫星系统(GNSS)),比如全球定位系统(GPS)、全球导航卫星系统(GLONASS)、伽利略或北斗或其他一些本地或区域SPS,例如印度区域导航卫星系统(IRNSS)、欧洲对地静止导航覆盖服务(EGNOS)或广域增强系统(WAAS)。下面描述通信系统100的附加组件。通信系统100可以包括附加或替代组件。

[0038] 如图1所示,NG-RAN 135包括NR nodeB(gNB) 110a、110b和下一代eNodeB(ng-eNB)

114,并且5GC 140包括接入和移动性管理功能 (AMF) 115、会话管理功能 (SMF) 117、位置管理功能 (LMF) 120和网关移动位置中心 (GMLC) 125。gNB 110a、110b和ng-eNB 114相互通信耦接,每个都配置为与UE 105进行双向无线通信,并且每个都与AMF 115通信耦接并配置为与AMF 115双向通信。gNB 110a、110b和ng-eNB 114可以称为基站 (BS)。AMF 115、SMF 117、LMF 120和GMLC 125相互通信耦接,并且GMLC通信耦接至外部客户端130。SMF 117可以用作服务控制功能 (SCF) (未示出)的初始接触点,以创建、控制和删除媒体会话。BS 110a、110b、114可以是宏小区 (例如,高功率蜂窝基站),或小小区 (例如,低功率蜂窝基站)或接入点 (例如,短程基站,配置为使用诸如WiFi、WiFi-Direct (WiFi-D)、Bluetooth®、Bluetooth®-低功耗 (BLE)、Zigbee等的短程技术进行通信)。BS 110a、110b、114中的一个或多个可以被配置为经由多个载波与UE 105进行通信。BS 110a、110b、114中的每个可以提供针对相应地理区域 (例如,小区)的通信覆盖范围。每个小区可以根据基站天线被划分为多个扇区。

[0039] 图1提供了各种组件的概括图示,可以适当地使用它们中的任何一个或全部,并且可以根据需要重复或省略每个组件。具体地,尽管仅示出了一个UE 105,但是在通信系统100中可以利用许多UE (例如,数百、数千、数百万等)。类似地,通信系统100可以包括更多 (或更小)数量的SV (即,比所示出的四个SV 190-193多或少)、gNB 110a、110b、ng-eNB 114、AMF 115、外部客户端130和/或其他组件。连接通信系统100中的各种组件的所图示的连接包括数据和信令连接,其可以包括附加的 (中间) 组件、直接或间接的物理和/或无线连接和/或附加的网络。此外,取决于期望的功能,可以重新布置、组合、分离,替换和/或省略组件。

[0040] 虽然图1图示了基于5G的网络,但类似的网络实施方式和配置也可以用于其他通信技术,例如3G、长期演进 (LTE) 等。本文描述的实施方式 (无论它们是用于5G技术和/或一种或多种其他通信技术和/或协议) 可用于发送 (或广播) 定向同步信号,在UE (例如UE 105) 处接收和测量定向信号,和/或 (经由GMLC 125或其他位置服务器) 向UE 105提供位置辅助,和/或基于在UE 105接收到的对于定向发送的信号的测量量,在能够定位的设备 (例如UE 105、gNB 110a、110b或LMF 120) 处计算UE 105的位置。网关移动位置中心 (GMLC) 125、位置管理功能 (LMF) 120、接入和移动性管理功能 (AMF) 115、SMF 117、ng-eNB (eNodeB) 114和gNB (gNodeB) 110a、110b是示例,并且在各种实施例中,可以分别由各种其他位置服务器功能和/或基站功能代替,或包括各种其他位置服务器功能和/或基站功能。

[0041] 系统100能够进行无线通信,因为系统100的组件可以 (至少有时使用无线连接) 直接或例如经由BS 110a、110b、114和/或网络140 (和/或一个或多个其他未显示的设备,例如一个或多个其他基站收发器) 间接地相互通信。对于间接通信,可以在从一个实体到另一实体的发送期间改变通信,例如,以改变数据分组的报头信息,改变格式等。UE 105可以包括多个UE,并且可以是移动无线通信设备,但是可以通过有线连接进行无线通信。UE 105可以是多种设备中的任何一种,例如,智能手机、平板电脑、基于车辆的设备等,但是这些仅仅是示例,因为UE 105不需要是这些配置中的任何一种,并且可以使用UE的其他配置。其他UE可以包括可穿戴设备 (例如,智能手表、智能珠宝、智能眼镜或耳机等)。无论是当前存在的还是将来开发的,还可以使用其他UE。此外,其他无线设备 (无论是否移动) 可以在系统100内实现,并且可以彼此通信和/或与UE 105、BS 110a、110b、114、核心网络140和/或外部客户端130通信。例如,此类其他设备可以包括物联网 (IoT) 设备、医疗设备、家庭娱乐和/或自动

化设备等。核心网络140可以与外部客户端130(例如计算机系统)进行通信,例如,以允许外部客户端130(例如,经由GMLC 125)请求和/或接收关于UE 105的位置信息。

[0042] UE 105或其他设备可以被配置为在各种网络中和/或出于各种目的和/或使用各种技术(例如5G、Wi-Fi通信、Wi-Fi通信的多个频率、卫星定位、一种或多种类型的通信(例如,GSM(全球移动系统)、CDMA(码分多址)、LTE(长期演进)、V2X(车辆到一切,例如V2P(车辆到行人)、V2I(车辆对基础设施)、V2V(车辆对车辆)等)、IEEE 802.11p等))进行通信。V2X通信可以是蜂窝(Cellular-V2X(C-V2X))和/或WiFi(例如,DSRC(专用短距离连接))。系统100可以支持在多个载波上的操作(不同频率的波形信号)。多载波发射器可以在多个载波上同时发送调制信号。每个调制信号可以是码分多址(CDMA)信号、时分多址(TDMA)信号、正交频分多址(OFDMA)信号、单载波频分多址(SC-FDMA)信号等。每个调制信号可以在不同的载波上发送,并且可以携带导频、开销信息、数据等。UE 105、106可以通过在诸如物理侧链路同步信道(PSSCH)、物理侧链路广播信道(PSBCH)或物理侧链路广播信道(PSCCH)等一个或多个侧链路信道上进行传输,来通过UE-UE侧链路(SL)通信彼此通信。

[0043] UE 105可以包括和/或可以被称为设备、移动设备、无线设备、移动终端、终端、移动台(MS)、安全用户平面位置(SUPL)启用终端(SET)或其他名称。此外,UE 105可以对应于手机、智能手机、膝上型计算机、平板电脑、PDA、消费者资产跟踪设备、导航设备、物联网(IoT)设备、健康监测器、安全系统、智能城市传感器、智能仪表、可穿戴跟踪器、或其他便携式或可移动设备。通常,尽管不是必须的,UE 105可以支持使用一种或多种无线电接入技术(RAT)的无线通信,例如全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、LTE、高速率分组数据(HRPD)、IEEE 802.11WiFi(也称为Wi-Fi)、**Bluetooth®**(BT)、全球微波接入互操作性(WiMAX)、5G新无线电(NR)(例如,使用NG-RAN)UE 105可以支持使用无线局域网(WLAN)的无线通信,该无线局域网可以使用数字用户线(DSL)或分组电缆连接到其他网络(例如,互联网),作为示例。这些RAT中的一个或多个的使用可以允许UE 105与外部客户端130通信(例如,经由图1中未示出的5GC 140的元件,或者可能经由GMLC 125)和/或允许外部客户端130接收关于UE 105的位置信息(例如,经由GMLC 125)。

[0044] UE 105可以包括单个实体或者可以包括多个实体,例如在个人区域网络中,其中用户可以使用音频、视频和/或数据I/O(输入/输出)设备和/或身体传感器以及单独的有线或无线调制解调器。UE 105的位置的估计可以被称为位置、位置估计、位置固定、固定、方位、方位估计或方位固定,并且可以是地理的,从而为UE 105提供位置坐标(例如,纬度和经度),可以包含也可以不包含海拔高度分量(例如,海平面、地面以上高度或地面以下深度、楼层层面(floor level)或地下室层面(basement level))。可替代地,UE 105的位置可以表示为城市位置(例如,以邮政地址或建筑物中的某个点或小区域(例如特定房间或楼层)的指定)。UE 105的位置可以表示为期望以某个概率或置信度(例如67%,95%等)将UE 105定位在其中的区域或体积(以地理或城市形式定义)。UE 105的位置可以表示为相对位置,该相对位置包括例如距已知位置的距离和方向。相对位置可以表示为相对于已知位置的某个原点定义的相对坐标(例如X,Y(和Z)坐标),该相对坐标可以例如在地理上,以公民术语,或参考例如在地图、平面图或建筑平面图上指示的点、面积或体积被定义。在本文包含的描述中,除非另外指出,否则术语位置的使用可以包括这些变体中的任何一个。在计算UE的位置时,通常先求解本地x,y以及可能的z坐标,然后根据需要将本地坐标转换为(例如,针对

纬度、经度和高于或低于平均海平面的高度的)绝对坐标。

[0045] UE 105可以被配置为使用多种技术中的一种或多种与其他实体进行通信。UE 105可以被配置为经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路间接地连接到一个或多个通信网络。D2D P2P链接可以通过任何适当的D2D无线电接入技术(RAT)(例如LTE Direct(LTE-D)、WiFi Direct(WiFi-D)、**Bluetooth®**等)来支持。利用D2D通信的一组UE中的一个或多个可以在诸如gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114中的一个或多个的发送/接收点(TRP)的地理覆盖区域内。在这样的组中的其他UE可能在这样的地理覆盖区域之外,或者可能因其他原因无法接收来自基站的发送。经由D2D通信进行通信的UE组可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE可以向该组中的其他UE进行发送。TRP可以促进用于D2D通信的资源的调度。在其他情况下,可以在UE之间执行D2D通信而无需TRP的参与。利用D2D通信的一组UE中的一个或多个可以在TRP的地理覆盖区域内。这样的组中的其他UE可能在这样的地理覆盖区域之外,或者因其他因为不能接收来自基站的发送。经由D2D通信进行通信的UE组可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE可以向该组中的其他UE进行发送。TRP可以促进用于D2D通信的资源的调度。在其他情况下,可以在UE之间执行D2D通信而无需TRP的参与。

[0046] 图1所示的NG-RAN 135中的基站(BS)包括NR Node B,被称为gNB 110a和110b。NG-RAN 135中的gNB 110a、110b对可以经由一个或多个其他gNB彼此连接。经由UE 105与一个或多个gNB 110a、110b之间的无线通信将对5G网络的接入提供给UE 105,gNB 110a、110b可以使用5G代表UE 105向5GC 140提供无线通信接入。在图1中,假定UE 105的服务gNB是gNB 110a,但是如果UE 105移动到另一个位置,则另一个gNB(例如,gNB110b)可以充当服务gNB,或者可以充当辅助gNB以为UE 105提供附加的吞吐量和带宽。

[0047] 图1所示的NG-RAN 135中的基站(BS)可以包括ng-eNB 114,也称为下一代演进Node B。ng-eNB 114可以可能经由一个或多个其他gNB和/或一个或多个其他ng-eNB连接到NG-RAN 135中的gNB 110a、110b中的一个或多个。ng-eNB 114可以向UE 105提供LTE无线接入和/或演进的LTE(eLTE)无线接入。gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114中的一个或多个可以配置为用作仅定位信标,其可以发送信号以帮助确定UE 105的方位,但是不能从UE 105或从其他UE接收信号。

[0048] BS 110a、110b、114可以各自包括一个或多个TRP。例如,尽管多个TRP可以共享一个或多个组件(例如,共享处理器但是具有分离的天线),但是BS的小区内的每个扇区可以包括TRP。系统100可以仅包括宏TRP,或者系统100可以具有不同类型的TRP,例如,宏、微微和/或毫微微TRP等。宏TRP可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几公里),并且可能允许具有服务订阅的终端不受限制地接入。微微TRP可以覆盖相对较小的地理区域(例如,微微小区),并且可以允许具有服务订阅的终端不受限制地接入。毫微微或家庭TRP可以覆盖相对较小的地理区域(例如,毫微微小区),并且可以允许与毫微微小区相关联的终端(例如,针对家庭中的用户的终端)的受限接入。

[0049] 如所指出的,尽管图1描绘了被配置为根据5G通信协议进行通信的节点,但是也可以使用被配置为根据诸如LTE协议或IEEE 802.11x协议的其他通信协议进行通信的节点。例如,在提供对UE 105的LTE无线接入的演进分组系统(EPS)中,RAN可以包括演进通用移动通信系统(UMTS)地面无线电接入网(E-UTRAN),其可以包括包含演进节点Bs(eNB)的基站。用于EPS的核心网络可以包括演进的分组核心(EPC)。EPS可以包括E-UTRAN加EPC,其中,在

图1中,E-UTRAN对应于NG-RAN 135,而EPC对应于5GC 140。

[0050] gNB 110a、110b和ng-eNB 114可以与AMF 115通信,为了定位功能,AMF 115与LMF 120通信。AMF 115可以支持UE 105的移动性,包括小区改变和切换,并且可以参与支持到UE 105的信令连接以及可能的用于UE 105的数据和语音承载。LMF 120可以例如通过无线通信直接与UE 105通信,或者直接与BS 110a、110b、114通信。当UE 105接入NG-RAN 135时,LMF 120可以支持UE 105的定位,并且可以支持诸如辅助GNSS (A-GNSS)、观测到的到达时间差(OTDOA) (例如,下行链路(DL)OTDOA或上行链路(UL)OTDOA)、往返时间(RTT)、多小区RTT、实时运动学(RTK)、精确点定位(PPP)、差分GNSS(DGNSS)、增强型小区ID(E-CID)、到达角(AoA)、离开角(AoD)的定位过程/方法和其他定位方法。LMF 120可以处理例如从AMF 115或从GMLC 125接收的对UE 105的位置服务请求。LMF 120可以连接到AMF 115和/或GMLC125。LMF 120可以有其他名称,例如位置管理器(LM)、位置功能(LF)、商用LMF(CLMF)或增值LMF(VLMF)。实现LMF 120的节点/系统可以附加地或替代地实现其他类型的位置支持模块,例如增强服务移动位置中心(E-SMLC)或安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP)。定位功能的至少一部分(包括UE 105的位置的推导)可以在UE 105处执行(例如,使用由UE 105获得的针对由诸如gNB 110a、110b和gNB和/或ng-eNB 114之类的无线节点发送的信号的信号测量,和/或例如由LMF 120提供给UE 105的辅助数据)。AMF 115可以用作处理UE 105与核心网络140之间的信令的控制节点,并且可以提供QoS(服务质量)流和会话管理。AMF 115可以支持包括小区改变和切换的UE 105的移动性,并且可以参与支持到UE 105的信令连接。

[0051] GMLC 125可以支持从外部客户端130接收到的针对UE 105的位置请求,并且可以将这样的位置请求转发给AMF 115,以由AMF 115转发给LMF 120,或者可以将位置请求直接转发给LMF 120。可以直接或经由AMF 115将来自LMF 120的位置响应(例如,包含对UE 105的位置估计)返回给GMLC125,然后GMLC 125可以将(例如含有位置估计的)位置响应返回给外部客户端130。GMLC 125被示为连接到AMF 115和LMF 120,尽管在某些实现方式中,5GC 140可能仅支持这些连接之一。

[0052] 如图1进一步所示,LMF 120可以使用可以在3GPP技术规范(TS)38.455中定义的新无线电定位协议A(可以称为NPPa或NRPPa)与gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114通信。NRPPa可以与3GPP TS 36.455中定义的LTE定位协议A(LPPa)相同、相似或是其扩展,经由AMF 115在gNB 110a(或gNB 110b)与LMF 120之间和/或在ng-eNB 114与LMF 120之间传送NRPPa消息。如图1进一步图示的,LMF 120和UE 105可以使用可以在3GPP TS 36.355中定义的LTE定位协议(LPP)进行通信。LMF 120和UE 105还可以或者替代地使用新无线电定位协议(可以称为NPP或NRPP)进行通信,该协议可以与LPP相同、相似或是其扩展。这里,可以经由AM 115和用于UE 105的服务gNB 110a、110b或服务ng-eNB 114在UE 105与LMF 120之间传送LPP和/或NPP消息。例如,可以使用5G位置服务应用协议(LCS AP)在LMF 120与AMF 115之间传送消息,并且可以使用5G非接入层(NAS)协议在AMF 115与UE 105之间传送消息。LPP和/或NPP协议可以用于使用诸如A-GNSS、RTK、OTDOA和/或E-CID之类的UE辅助和/或基于UE的定位方法来支持UE 105的定位。NRPPa协议可用于支持使用基于网络的定位方法(例如E-CID)(例如,当与gNB 110a、110b或ng-eNB 114所获得的测量一起使用时)来支持UE 105的定位,和/或可以由LMF 120用于从gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114获取位置相关信息,例如定义

从gNB 110a,110b和/或ng-eNB 114进行定向SS发送的参数。LMF 120可以与gNB或TRP共位或与之集成,或者可以远离gNB和/或TRP放置,并配置为与gNB和/或TRP直接或间接通信。

[0053] 利用UE辅助的定位方法,UE 105可以获得位置测量,并将测量发送给位置服务器(例如,LMF 120),以计算UE 105的位置估计。例如,位置测量可以包括以下一项或多项:用于gNB 110a、110b、ng-eNB 114和/或WLAN AP的接收信号强度指示(RSSI)、往返信号传播时间(RTT)、参考信号时间差(RSTD)、参考信号接收功率(RSRP)和/或参考信号接收质量(RSRQ)。位置测量还可以或替代地包括针对SV 190-193的GNSS伪距、码相位和/或载波相位的测量。

[0054] 利用基于UE的定位方法,UE 105可以获得位置测量(例如,其可以与用于UE辅助定位方法的位置测量相同或相似),并且可以(例如,利用从诸如LMF 120之类的位置服务器接收的,或由gNB 110a、110b、ng-eNB 114或者其他基站或AP广播的辅助数据)计算UE 105的位置。

[0055] 利用基于网络的定位方法,一个或多个基站(例如,gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114)或AP可以获取位置测量(例如,用于由UE 105发送的信号的RSSI、RTT、RSRP、RSRQ或到达时间(ToA)的测量)和/或可以接收UE 105获得的测量。一个或多个基站或AP可以将测量发送给位置服务器(例如,LMF 120)以用于计算UE 105的位置估计。

[0056] 由gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114使用NRPPa提供给LMF 120的信息可以包括用于定向SS发送和位置坐标的定时和配置信息。LMF 120可以经由NG-RAN 135和5GC 140在LPP和/或NPP消息中将一些或全部此信息作为辅助数据提供给UE 105。

[0057] 从LMF 120向UE 105发送的LPP或NPP消息可以指示UE 105根据所需要的功能来进行各种操作中的任何一个。例如,LPP或NPP消息可以包含用于UE 105获得针对GNSS(或A-GNSS)、WLAN、E-CID和/或OTDOA(或某种其他定位方法)的测量的指令。在E-CID的情况下,LPP或NPP消息可以指示UE 105获得在由gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114中的一个或多个所支持的(或由诸如eNB或WiFi AP的某些其他类型的基站所支持的)特定小区内发送的定向信号的一个或多个测量量(例如,束ID、束宽度、平均角度、RSRP、RSRQ测量)。UE 105可以经由服务gNB 110a(或服务ng-eNB 114)和AMF 115在LPP或NPP消息中(例如,在5G NAS消息内)将测量量发送回LMF 120。

[0058] 如所指出的,虽然关于5G技术描述了通信系统100,但是通信系统100也可以被实现为支持用于支持诸如UE 105的移动设备和与之交互的其他通信技术,例如GSM、WCDMA、LTE等(例如,以实现语音、数据、定位和其他功能)。在一些这样的实施例中,5GC 140可以被配置为控制不同的空中接口。例如,可以使用5GC 150中的非3GPP互通功能(N3IWF,图1中未示出)将5GC 140连接到WLAN。例如,WLAN可以支持UE 105的IEEE 802.11WiFi接入,并且可以包含一个或多个WiFi AP。这里,N3IWF可以连接到WLAN以及5GC 140中的其他元件,例如AMF 115。在一些实施例中,NG-RAN 135和5GC 140都可以被一个或多个其他RAN和一个或多个其他核心网络替换。例如,在EPS中,NG-RAN 135可以用包含eNB的E-UTRAN替换,而5GC 140可以用包含移动性管理实体(MME)的代替AMF 115的EPC、代替LMF 120的E-SMLC、以及可能类似于GMLC 125的GMLC来代替。在这种EPS中,E-SMLC可以使用LPPa代替NRPPa向E-UTRAN中的eNB发送和从eNB接收位置信息,并且可以使用LPP来支持UE 105的定位。在这些其他实施例中,可以使用与本文所述的用于5G网络类似的方式来支持使用定向PRS进行的UE 105

的定位,不同的是本文所描述的用于gNB 110a、110b、ng-eNB 114、AMF 115和LMF 120的功能和过程在某些情况下可以替代地应用于诸如eNB、WiFi AP、MME和E-SMLC的其他网络元件。

[0059] 如所指出的,在一些实施例中,可以至少部分地使用由在其位置将被确定的UE(例如,图1的UE 105)的范围内的基站(例如,gNB 110a、110b和/或ng-eNB 114)发送的定向SS波束来实现定位功能。在某些情况下,UE可以使用来自多个基站(例如gNB 110a、110b、ng-eNB 114等)的定向SS波束来计算UE的方位。

[0060] 还参照图2,UE 200是UE 105、106之一的示例,并且包括计算平台,该计算平台包括处理器210、包括软件(SW)212的存储器211、一个或多个传感器213、用于收发器215(包括无线收发器240和有线收发器250)的收发器接口214、用户界面216、卫星定位系统(SPS)接收器217、相机218和定位设备(PD)219。处理器210、存储器211、(多个)传感器213、收发器接口214、用户接口216、SPS接收器217、相机218和定位设备219可以通过(例如,可以配置为用于光学和/或电气通信的)总线220互相耦接。可以从UE 200中省略所示出的设备中的一个或多个(例如,相机218、定位设备219和/或(多个)传感器213中的一个或多个等)。处理器210可以包括一个或更多智能硬件设备,例如中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器210可以包括多个处理器,包括通用/应用处理器230、数字信号处理器(DSP)231、调制解调器处理器232、视频处理器233和/或传感器处理器234。处理器230-234中的一个或多个可以包括多个设备(例如,多个处理器)。例如,传感器处理器234可以包括例如用于(利用发送的一个或多个蜂窝无线信号以及用于识别、映射和/或跟踪物体的(多个)反射的)RF(射频)感测和/或超声波扫描等的处理器。调制解调器处理器232可以支持双SIM/双连接性(或者甚至更多的SIM)。例如,原始设备制造商(OEM)可以使用SIM(用户身份模块或用户识别模块),并且另一个SIM可以由UE 200的最终用户用于连接性。存储器211是非暂时性存储介质,其可以包括随机存取存储器(RAM)、闪存、盘存储器和/或只读存储器(ROM)等。存储器211存储软件212,软件212可以是处理器可读的、处理器可执行的软件代码,其包含指令,这些指令被配置为在执行时使处理器210执行本文所述的各种功能。可替代地,软件212可以不是可由处理器210直接执行的,而是可以被配置为例如在编译和执行时使处理器210执行功能。该描述可以仅涉及执行功能的处理器210,但是这包括例如其中处理器210执行软件和/或固件的其他实现方式。该描述可以将执行功能的处理器200作为执行该功能的处理器230-234中的一个或多个的简略表达。该描述可以将执行功能的UE 200作为UE 200的执行该功能的一个或多个适当组件的简略表达。除了和/或代替存储器211,处理器210可以包括具有存储的指令的存储器。下面将更全面地讨论处理器210的功能。

[0061] 图2所示的UE 200的配置是包括权利要求的本公开的示例而非限制,并且可以使用其他配置。例如,UE的示例配置包括处理器210的处理器230-234中的一个或多个、存储器211和无线收发器240。其他示例配置包括处理器210的处理器230-234中的一个或多个、存储器211、无线收发器以及(多个)传感器213、用户界面216、SPS接收器217、相机218、PD 219和/或有线收发器中的一个或多个。

[0062] UE 200可以包括调制解调器处理器232,调制解调器处理器232能够执行由收发器215和/或SPS接收器217接收和下变频的信号的基带处理。调制解调器处理器232可以对要

被上变频以由收发器215发送的信号进行基带处理。此外,或者替代地,可以由处理器230和/或DSP 231执行基带处理。然而,也可以使用其他配置来执行基带处理。

[0063] UE 200可以包括(多个)传感器213,其可以包括例如各种类型的传感器中的一个或多个,诸如一个或多个惯性传感器、一个或多个磁力计、一个或多个环境传感器、一个或多个光传感器、一个或多个重量传感器和/或一个或多个射频(RF)传感器等。惯性测量单元(IMU)可以包括例如一个或多个加速度计(例如,在三个维度上共同响应UE 200的加速度)和/或一个或多个陀螺仪(例如,(多个)三维陀螺仪)。(多个)传感器213可以包括一个或多个磁力计(例如,(多个)三维磁力计)以确定可以用于多种目的中的任何一个的取向(例如,相对于磁北和/或真北),例如,以支持一个或多个指南针应用程序。(多个)环境传感器可以包括例如一个或多个温度传感器、一个或多个气压传感器、一个或多个环境光传感器、一个或多个相机成像器和/或一个或多个麦克风等。(多个)传感器213可以生成模拟和/或数字信号的指示,其指示可以存储在存储器211中,并且可以由DSP 231和/或处理器230处理,以支持一个或多个应用,例如,针对定位和/或导航操作的应用。

[0064] 传感器213可用于相对位置测量、相对位置确定、运动确定等。由(多个)传感器213检测到的信息可用于运动检测、相对位移、航位推算,基于传感器的位置确定和/或传感器辅助的位置确定。(多个)传感器213可以用于确定UE 200是固定的(静止的)还是移动的,和/或是否向LMF 120报告关于UE 200的移动性的某些有用信息。例如,基于由(多个)传感器213获得/测量的信息,UE 200可以通知LMF 120/向LMF 120报告UE 200已经检测到运动或者UE 200已经运动,并且报告相对位移/距离(例如,经由航位推算、或基于传感器的位置确定、或由(多个)传感器213启用的传感器辅助的位置确定)。在另一示例中,对于相对定位信息,传感器/IMU可以用于确定另一设备相对于UE 200的角度和/或取向等。

[0065] IMU可以被配置为提供关于UE 200的运动方向和/或运动速度的测量,其可以被用于相对位置确定中。例如,IMU的一个或多个加速度计和/或一个或多个陀螺仪可以分别检测UE 200的线性加速度和旋转速度。UE 200的线性加速度和旋转速度测量可以被在时间上积分以确定UE 200的瞬时运动方向以及位移。可以将瞬时运动方向和位移积分以跟踪UE 200的位置。例如,UE 200的参考位置可以例如通过以下方式确定,使用SPS接收器217(和/或通过某些其他手段)获取时刻,并且在该时刻之后从(多个)加速度计和(多个)陀螺仪获得的测量可以用于航位推算,以基于UE 200相对于参考位置的移动(方向和距离)来确定UE 200的当前位置。

[0066] (多个)磁力计可以确定不同方向上的磁场强度,磁场强度可以用于确定UE 200的取向。例如,取向可以用于为UE 200提供数字指南针。(多个)磁力计可以包括二维磁力计,二维磁力计被配置为在两个正交维度上检测和提供磁场强度的指示。(多个)磁力计可以包括三维磁力计,三维磁力计被配置为在三个正交维度上检测并提供磁场强度的指示。(多个)磁力计可以提供用于感测磁场并将磁场的指示提供给例如处理器210的手段。

[0067] 收发器215可以包括无线收发器240和有线收发器250,无线收发器240和有线收发器250被配置为分别通过无线连接和有线连接与其他设备通信。举例来说,无线收发器240可包含无线发射器242和无线接收器244,无线发射器242和无线接收器244耦接到一个或多个天线246以用于(例如,在一个或多个上行链路信道和/或一个或多个侧链路信道上)发送和/或(例如,在一个或多个下行链路信道和/或一个或多个侧链信道上)接收无线信号248,

以及将信号从无线信号248转换为有线(例如电和/或光)信号和从有线(例如电和/或光)信号转换成无线信号248。因此,无线发射器242可以包括多个发射器,这些发射器可以是分立组件或组合/集成的组件,和/或无线接收器244可以包括多个接收器,这些接收器可以是分立的组件或组合/集成的组件。无线收发器240可以被配置为根据各种无线电接入技术(RAT)(例如,与TRP和/或一个或多个其他设备)来通信信号,各种无线电接入技术(RAT)例如是5G新无线电(NR)、GSM(全球移动系统)、UMTS(通用移动通信系统)、AMPS(高级移动电话系统)、CDMA(码分多址)、WCDMA(宽带CDMA)、LTE(长期演进)、LTE Direct(LTE-D)、3GPP LTE-V2X(PC5)、IEEE 802.11(包括IEEE 802.11p)、WiFi、WiFi Direct(WiFi-D)、Bluetooth®、Zigbee等。新无线电可以使用毫米波频率和/或6GHz以下频率。有线收发器250可以包括被配置用于有线通信的有线发射器252和有线接收器254,例如可以用于与网络135通信以向网络135发送通信和从网络135接收通信的网络接口。有线发射器252可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个发射器,和/或有线接收器254可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个接收器。有线收发器250可以被配置为例如用于光通信和/或电通信。收发器215可以例如通过光和/或电连接通信地耦接到收发器接口214。收发器接口214可以至少部分地与收发器215集成。

[0068] 用户界面216可以包括若干设备中的一个或多个,诸如例如,扬声器、麦克风、显示设备、振动设备、键盘、触摸屏等。用户界面216可以包括一个以上的这些设备中的任何一个。用户接口216可以被配置为使用户能够与由UE 200托管的一个或多个应用进行交互。例如,用户接口216可以将模拟和/或数字信号的指示存储在存储器211中以由DSP 231和/或通用处理器230响应于来自用户的动作进行处理。类似地,UE 200上托管的应用可以在存储器中存储模拟和/或数字信号的指示,以向用户呈现输出信号。用户接口212可以包括音频输入/输出(I/O)设备,包括例如扬声器、麦克风、数模电路、模数电路、放大器和/或增益控制电路(包括一个以上的这些设备中的任何一个)。可以使用音频I/O设备的其他配置。另外或可替代地,用户接口216可以包括响应于例如用户接口216的键盘和/或触摸屏上的触摸和/或压力的一个或多个触摸传感器。

[0069] SPS接收器217(例如,全球定位系统(GPS)接收器)能够经由SPS天线262接收和获取SPS信号260。天线262被配置为将无线SPS信号260转换为有线信号,例如电或光信号,并且可以与天线246集成。SPS接收器217可以被配置为整体或部分地处理所获取的SPS信号260以估计UE 200的位置。例如,SPS接收器217可以被配置为通过使用SPS信号260的三边测量来确定UE 200的位置。通用处理器230、存储器211、DSP 231和/或一个或多个专用处理器(未示出)可以用于与SPS接收器217一起整体或部分地处理获取的SPS信号和/或计算UE 200的估计位置。存储器211可以存储SPS信号260的指示(例如,测量)和/或其他信号(例如,从无线收发器240获取的信号)以用于执行定位操作。通用处理器230、DSP 231和/或一个或多个专用处理器和/或存储器211可以提供或支持用于处理测量以估计UE 200的位置的位置引擎。

[0070] UE 200可以包括用于捕获静止或运动图像的相机218。相机218可以包括例如成像传感器(例如,电荷耦合器件或CMOS成像器)、镜头、模数电路、帧缓冲器等。代表捕获图像的信号的附加处理、调节、编码和/或压缩可由通用处理器230和/或DSP 231执行。此外或者替代地,视频处理器233可以对代表捕获的图像的信号进行调节、编码、压缩和/或操纵。视频

处理器233可以解码/解压缩所存储的图像数据,以呈现在例如用户界面216的显示设备(未示出)上。

[0071] 位置设备(PD)219可被配置为确定UE 200的位置、UE 200的运动和/或UE 200的相对位置,和/或时间。例如,PD 219可以与SPS接收器217通信和/或包括SPS接收器217中的一些或全部。PD 219可以适当地与处理器210和存储器211结合工作以执行一个或多个定位方法的一部分,尽管本文中的描述可以仅参考被配置为根据(多个)定位方法执行或进行执行的PD 219。PD 219还可以或可替代地被配置为使用用于三边测量的基于地面的信号(例如,信号248中的至少一些)来确定UE 200的位置,以辅助获得和使用SPS信号260,或两者。PD 219可以被配置为使用一种或多种其他技术(例如,依赖于UE的自我报告的位置(例如,UE的位置信标的一部分))来确定UE 200的位置,并且可以使用技术(例如,SPS和地面定位信号)的组合以确定UE 200的位置。PD 219可以包括传感器213(例如,(多个)陀螺仪、(多个)加速度计、(多个)磁力计等)中的一个或多个,传感器213可以感测UE 200的取向和/或运动并提供其指示,处理器210(例如,处理器230和/或DSP 231)配置为使用上述指示来确定UE 200的运动(例如,速度矢量和/或加速度矢量)。PD 219可以被配置为提供所确定的位置和/或运动中的不确定性和/或错误的指示。PD 219的功能可以例如通过通用/应用处理器230、收发器215、SPS接收器217和/或UE 200的另一组件以各种方式和/或配置来提供,并且可以由硬件、软件、固件或其各种组合提供。

[0072] 参考图3,BS 110a、110b、114的TRP 300的示例包括:计算平台,其包括处理器310、包括软件(SW)312的存储器311、以及收发器315。处理器310、存储器311和收发器可以通过总线320(其可以被配置为例如用于光学和/或电通信)彼此通信地耦接。可以从TRP 300中省略所示出的装置中的一个或多个(例如,无线接口)。处理器310可以包括一个或多个智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器310可以包括多个处理器(例如,包括通用/应用处理器、DSP、调制解调器处理器、视频处理器和/或传感器处理器,如图2所示)。存储器311是非暂时性存储介质,其可以包括随机存取存储器(RAM)、闪存、盘存储器和/或只读存储器(ROM)等。存储器311存储软件312,软件312可以是包含指令的处理器可读、处理器可执行的软件代码,这些指令被配置为在执行时使处理器310执行本文所述的各种功能。可替代地,软件312可以不直接由处理器310执行,而是可以被配置为例如在编译和执行时使处理器310执行功能。

[0073] 该描述可以仅参考执行功能的处理器310,但是这也包括诸如其中处理器310执行软件和/或固件的其他实现方式。该描述可以将执行功能的处理器310作为包含在处理器310中的执行该功能的一个或多个处理器的简略表达。该描述可以将执行功能的TRP 300作为TRP 300(以及因此BS 110a,110b,114之一)的执行该功能的一个或多个适当组件(例如,处理器310和存储器311)的简略表达。除了和/或代替存储器311,处理器310可以包括具有存储的指令的存储器。下面将更全面地讨论处理器310的功能。

[0074] 收发器315可以包括被配置为分别通过无线连接和有线连接与其他设备通信的无线收发器340和/或有线收发器350。举例来说,无线收发器340可包含无线发射器342和无线接收器344,无线发射器342和无线接收器344耦接到一个或多个天线346以用于(例如,在一个或多个上行链路信道和/或一个或多个下行链路信道上)发射和/或(例如在一个或多个下行链路信道和/或一个或多个上行链路信道上)接收无线信号348,以及将信号从无线信

号348转换为有线(例如电和/或光)信号和从有线(例如电和/或光)信号转换为无线信号348。因此,无线发射器342可以包括多个发射器,这些发射器可以是分立组件或组合/集成的组件,和/或无线接收器344可以包括多个接收器,它们可以是分立组件或组合/集成的组件。无线收发器340可以被配置为根据各种无线电接入技术(RAT)(例如,与UE 200、一个或多个其他UE和/或一个或多个其他设备)来通信信号,各种无线电接入技术(RAT)例如是5G新无线电(NR)、GSM(全球移动系统)、UMTS(通用移动通信系统)、AMPS(高级移动电话系统)、CDMA(码分多址)、WCDMA(宽带CDMA)、LTE(长期演进)、LTE Direct(LTE-D)、3GPP LTE-V2X(PC5)、IEEE 802.11(包括IEEE 802.11p)、WiFi、WiFi Direct(WiFi-D)、Bluetooth®、Zigbee等。有线收发器350可以包括被配置用于有线通信的有线发射器352和有线接收器354,例如可以用于与网络135通信以向例如LMF 120和/或一个或多个其他网络实体发送通信和从例如LMF 120和/或一个或多个其他网络实体接收通信的网络接口。有线发射器352可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个发射器,和/或有线接收器354可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个接收器。有线收发器350可以被配置为例如用于光通信和/或电通信。

[0075] 图3所示的TRP 300的配置是包括权利要求的本公开的示例而非限制,并且可以使用其他配置。例如,本文的描述讨论了将TRP 300配置为执行或执行若干功能,但是这些功能中的一个或多个可以由LMF 120和/或UE 200执行(即,LMF 120和/或UE 200可以被配置为执行这些功能中的一个或多个)。

[0076] 还参考图4,作为LMF 120的示例的服务器400包括计算平台,该计算平台包括处理器410、包括软件(SW)412的存储器411和收发器415。处理器410、存储器411和收发器415可以通过总线420彼此通信地耦接(总线420可以被配置为例如用于光和/或电通信)。可以从服务器400中省略所示出的装置中的一个或多个(例如,无线接口)。处理器410可以包括一个或多个智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器410可以包括多个处理器(例如,包括通用/应用处理器、DSP、调制解调器处理器、视频处理器和/或传感器处理器,如图2所示)。存储器411是非暂时性存储介质,其可以包括随机存取存储器(RAM)、闪存、盘存储器和/或只读存储器(ROM)等。存储器411存储软件412,软件412可以是包含指令的处理器可读、处理器可执行的软件代码,这些指令被配置为在执行时使处理器410执行本文所述的各种功能。可替代地,软件412可能不能直接由处理器410执行,而是可以被配置为例如在编译和执行时使处理器410执行功能。该描述可以仅参考执行功能的处理器410,但是这也包括例如其中处理器410执行软件和/或固件的其他实现方式。该描述可以将执行功能的处理器410作为包含在处理器410中的执行该功能的一个或多个处理器的简略表达。该描述可以将执行功能的服务器400作为服务器400的执行该功能的一个或多个适当组件的简略表达。除了和/或代替存储器411,处理器410可以包括具有存储的指令的存储器。下面将更全面地讨论处理器410的功能。

[0077] 收发器415可以包括无线收发器440和/或有线收发器450,无线收发器440和/或有线收发器450被配置为分别通过无线连接和有线连接与其他设备通信。举例来说,无线收发器440可包含无线发射器442和无线接收器444,无线发射器442和无线接收器444耦接到一个或多个天线446以用于(例如,在一个或多个下行链路信道上)发射和/或(例如,在一个或多个上行链路信道上)接收无线信号448,以及将信号从无线信号448转换为有线(例如,电

和/或光)信号和将有线(例如,电和/或光)信号转换成无线信号448。因此,无线发射器442可以包括多个发射器,其可以是分立组件或组合/集成组件,和/或无线接收器444可以包括多个接收器,其可以是分立组件或组合/集成组件。无线收发器440可以被配置为根据各种无线电接入技术(RAT)(例如,与UE 200、一个或多个其他UE和/或一个或多个其他设备)来通信信号,各种无线电接入技术(RAT)例如是5G新无线电(NR)、GSM(全球移动系统)、UMTS(通用移动通信系统)、AMPS(高级移动电话系统)、CDMA(码分多址)、WCDMA(宽带CDMA)、LTE(长期演进)、LTE Direct(LTE-D)、3GPP LTE-V2X(PC5)、IEEE 802.11(包括IEEE 802.11p)、WiFi、WiFi Direct(WiFi-D)、Bluetooth®、Zigbee等。有线收发器450可以包括被配置用于有线通信的有线发射器452和有线接收器454,例如可以用于与网络135通信以向例如TRP 300和/或一个或多个其他网络实体发送通信和从例如TRP 300和/或一个或多个其他网络实体接收通信的网络接口。有线发射器452可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个发射器,和/或有线接收器454可以包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个接收器。有线收发器450可以被配置为例如用于光通信和/或电通信。

[0078] 这里的描述可以仅参考执行功能的处理器410,但是这包括其中例如处理器410执行软件(存储在存储器411中)和/或固件的其他实现方式。本文中的描述可以将执行功能的服务器400作为服务器400的执行该功能的一个或多个适当组件(例如,处理器410和存储器411)的简略表达。

[0079] 定位技术

[0080] 对于蜂窝网络中UE的地面定位,诸如高级前向链路三边测量(AFLT)和观测到的到达时间差(OTDOA)之类的技术通常在“UE辅助”模式下工作,在该模式下,由基站发送的参考信号(例如,PRS、CRS等)的测量被UE获取,然后被提供给位置服务器。然后,位置服务器基于基站的测量和已知位置来计算UE的方位。因为这些技术使用位置服务器而不是UE本身来计算UE的方位,所以这些定位技术在诸如汽车或手机导航之类的应用中并不经常使用,它们反而通常依赖于基于卫星的定位。

[0081] UE可以使用卫星定位系统(SPS)(全球导航卫星系统(GNSS))来使用精确点定位(PPP)或实时运动(RTK)技术进行高精度定位。这些技术使用辅助数据,例如来自地面站的测量。LTE版本15允许对数据进行加密,以便只有订阅服务的UE才能读取信息。此类辅助数据会随时间变化。因此,订阅了该服务的UE可能不容易通过将数据传递给尚未为订阅付费的其他UE而为其他UE“破解加密”。每次辅助数据更改时,都需要重复传递。

[0082] 在UE辅助定位中,UE向定位服务器(例如,LMF/eSMLC)发送测量(例如,TD0A、到达角(AoA)等)。定位服务器的基站历书(BSA)包含多个“条目”或“记录”,每个单元格一个记录,其中每个记录包含地理小区位置,但也可能还包含其他数据。可以引用BSA中多个“记录”中“记录”的标识符。BSA和来自UE的测量可以用于计算UE的方位。

[0083] 在传统的基于UE的定位中,UE计算自己的方位,从而避免向网络(例如,位置服务器)发送测量,这进而改善了等待时间和可伸缩性。UE使用来自网络的相关BSA记录信息(例如,gNB(更一般地为基站)的位置)。BSA信息可以被加密。但是,由于BSA信息的变化频率比例如以前描述的PPP或RTK辅助数据少得多,因此使BSA信息(与PPP或RTK信息相比)更易于由未订阅和支付解密密钥的UE获得。由gNB发送参考信号使BSA信息有可能被众包(crowd-sourcing)或驾驶攻击(war-driving)接入,实质上使BSA信息可以基于现场和/或顶部观测

被生成。

[0084] 可以基于诸如定位确定精度和/或等待时间的一个或多个标准来表征和/或评估定位技术。等待时间是在触发确定与方位相关的数据的事件与该数据在定位系统接口(例如LMF 120的接口)处的可用性之间经过的时间。在定位系统初始化时,针对与方位相关的数据的可用性的等待时间称为首次固定时间(TTFF),并且大于TTFF之后的等待时间。在两个连续的方位相关数据可用性之间经过的时间的倒数称为更新速率,即在首次固定后生成方位相关数据的速率。等待可以取决于例如UE的处理能力。例如,在假定272PRB(物理资源块)的情况下,UE可以将UE的处理能力报告为UE每T时间量(例如,Tms)能够处理的DL PRS码元的持续时间(以时间为单位,例如毫秒)。可能影响等待时间的能力的其他示例是UE可以从中处理PRS的TRP数量、UE可以处理的PRS数量以及UE的带宽。

[0085] 许多不同的定位技术中的一种或多种(也称为定位方法)可以用于确定诸如UE 105、106之一之类的实体的方位。例如,已知的方位确定技术包括RTT、多RTT、OTDOA(也称为TDOA,并且包括UL-TDOA和DL-TDOA)、增强型小区识别(E-CID)、DL-AoD、UL-AoA等。RTT使用将信号从一个实体传播到另一个实体然后返回的时间以确定两个实体之间的范围。该范围加上实体中的第一个的已知位置以及两个实体之间的角度(例如,方位角)可用于确定实体中的第二个的位置。在多RTT(也称为多小区RTT)中,从一个实体(例如,UE)到其他实体(例如,TRP)的多个范围以及其他实体的已知位置可以用于确定一个实体的位置。在TDOA技术中,一个实体与其他实体之间的行进时间差可用于确定来自其他实体的相对范围,并且与其他实体的已知位置相结合的那些可用于确定一个实体的位置。到达和/或离开的角度可以用于帮助确定实体的位置。例如,信号的到达角或离开角与设备之间的范围(使用信号确定的,例如,信号的传播时间、信号的接收功率等)以及设备中的一个的已知位置相结合,可以用于确定另一个设备的位置。到达或离开的角度可以是相对于诸如真北的参考方向的方位角。到达或离开的角度可以是相对于从实体直接向上(即,相对于从地球中心径向向外)的天顶角。E-CID使用服务小区的标识、定时提前量(即,UE的接收和发送时间之间的差)、检测到的相邻小区信号的估计定时和功率以及(例如在UE来自基站的信号或反之亦然)的可能的到达角来确定UE的位置。在TDOA中,来自不同源的信号到达接收设备的时间差、连同源的已知位置以及来自源的发送时间的已知偏移量被用于确定接收设备的位置。

[0086] 在以网络为中心的RTT估计中,服务基站指示UE扫描/接收两个或更多个相邻基站(并且通常为服务基站,因为需要至少三个基站)的服务小区上的RTT测量信号(例如,PRS)。多个基站中的一个或多个在由网络(例如,诸如LMF 120之类的位置服务器)分配的低重用资源(例如,基站用于发送系统信息的资源)上发送RTT测量信号。UE记录每个RTT测量信号相对于UE的(例如,由UE根据其服务基站接收的DL信号导出的)当前下行链路定时的到达时间(也称为接收时间、接受时间、接受的时间或到达时间(ToA)),并向一个或多个基站发送公共或单独的RTT响应消息(例如,用于定位的SRS(探测参考信号),即UL-PRS)(例如,当其服务基站指示时),并且可以在每个RTT响应消息的有效负载中包括RTT测量信号的ToA与RTT响应消息的发送时间之间的时间差 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (即UE $T_{Rx \rightarrow Tx}$ 或UE $T_{Rx \rightarrow Tx}$)。RTT响应消息将包括参考信号,基站可以从该参考信号推断出RTT响应的ToA。通过将来自基站的RTT测量信号的发送时间与基站处的RTT响应的ToA之间的差 $T_{Tx \rightarrow Rx}$ 与UE报告的时间差 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ 进行比较,基站可以推断出基站和UE之间的传播时间,基站可以通过假设该传播时间内的光速来从该传播时

间确定UE与基站之间的距离。

[0087] 以UE为中心的RTT估计类似于基于网络的方法,不同之处在于UE发送(多个)上行链路RTT测量信号(例如,在服务基站指示时),它们被在UE的邻域中的多个基站接收。每个涉及的基站以下行链路RTT响应消息进行响应,该消息可以包括RTT响应消息有效载荷中的基站处的RTT测量信号的ToA与来自基站的RTT响应消息的发送时间之间的时间差。

[0088] 对于以网络为中心和以UE为中心的过程,通常(尽管并非总是)执行RTT计算的一侧(网络或UE)发送(多个)第一消息或信号(例如,(多个)RTT测量信号),而另一侧用一个或多个RTT响应消息或信号进行响应,其中可以包括(多个)第一消息或信号的ToA与(多个)RTT响应消息或信号的发送时间之间的差。

[0089] 可以使用多RTT技术来确定方位。例如,第一实体(例如,UE)可以发出一个或多个信号(例如,来自基站的单播、多播或广播),且多个第二实体(例如,其他TSP,诸如(多个)基站和/或(多个)UE)可以从第一实体接收信号并且对接收到的信号做出响应。第一实体从多个第二实体接收响应。第一实体(或另一个实体,诸如LMF)可以使用来自第二实体的响应来确定到第二实体的范围,并且可以使用多个范围和第二实体的已知位置来通过三边测量来确定第一实体的位置。

[0090] 在某些情况下,可以以限定直线方向(例如,可以在水平面中或三个维度中)或可能一系列方向(例如,对于UE,从基站的位置)的到达角(AoA)或偏离角(AoD)的形式获得附加信息。两个方向的相交可以为UE提供位置的另一估计。

[0091] 对于使用PRS(定位参考信号)信号(例如TDOA和RTT)的定位技术,测量多个TRP发送的PRS信号,并使用信号的到达时间、已知发送时间和TRP的已知位置来确定从UE到TRP的范围。例如,可以确定从多个TRP接收的并且在TDOA技术中用于确定UE的方位(位置)的PRS信号的RSTD(参考信号时间差)。定位参考信号可以被称为PRS或PRS信号。通常使用相同的功率发送PRS信号,并且具有相同信号特性(例如,相同的频移)的PRS信号可能会相互干扰,使得来自较远TRP的PRS信号可能会被来自较近距离的TRP的PRS信号淹没(overwhelmed),这样就不会检测到来自更远的TRP的信号。PRS静音可以用于通过使某些PRS信号静音(将PRS信号的功率减小到例如零,并且因此不发送PRS信号)来帮助减少干扰。以此方式,(在UE处)较弱的PRS信号可以被UE更容易地检测到,而没有较强的PRS信号干扰较弱的PRS信号。术语RS及其变体(例如,PRS、SRS)可以指一个参考信号或一个以上参考信号。

[0092] 定位参考信号(PRS)包括下行链路PRS(DL PRS,通常简称为PRS)和上行链路PRS(UL PRS)(可称为SRS(探测参考信号),用于定位)。PRS可以包括PN码(伪随机数码)或者可以使用PN码来生成(例如,用另一信号对PN码加扰),使得PRS的源可以用作伪-卫星(伪卫星,pseudolite)。PN码对于PRS源可以是唯一的(至少在指定区域内,使得来自不同PRS源的相同PRS不重叠)。PRS可以包括频率层的PRS资源或PRS资源集。DL PRS定位频率层(或简称为频率层)是来自一个或多个TRP的DL PRS资源集的集合,(多个)PRS资源具有由较高层参数DL-PRS-PositioningFrequencyLayer、DL-PRS-ResourceSet和DL-PRS-Resource配置的公共参数。每个频率层具有用于频率层中的DL PRS资源集和DL PRS资源的DL PRS子载波间隔(SCS)。每个频率层在频率层中具有用于DL PRS资源集和DL PRS资源的DL PRS循环前缀(CP)。在5G中,资源块占用12个连续的子载波和指定数量的码元。此外,DL PRS Point A参数定义参考资源块的频率(以及资源块的最低子载波),属于相同DL PRS资源集的DL PRS资

源具有相同的Point A,并且属于相同频率层的所有DL PRS资源具有相同的Point A。频率层还具有相同的DL PRS带宽、相同的起始PRB(和中心频率)以及相同的梳齿(comb)大小值(即,每个码元的PRS资源元素的频率,这样,对于梳齿N,每第N个资源元素是PRS资源元素)。PRS资源集由PRS资源集ID标识,并且可以与由基站的天线面板发送的(由小区ID标识的)特定TRP相关联。PRS资源集中的PRS资源ID可以与全向信号相关联,和/或与从单个基站发送的单个波束(和/或波束ID)相关联(其中基站可以发送一个或多个波束)。PRS资源集中的每个PRS资源可以在不同的波束上被发送,因此,PRS资源或者简单地资源也可以被称为波束。这对于UE是否知道基站和在其上发送PRS的波束没有任何影响。

[0093] 可以例如通过从服务器接收的指令和/或通过TRP中的软件来配置TRP,以按照调度发送DL PRS。根据调度,TRP可以例如从初始发射开始以恒定间隔周期性地间歇地发送DL PRS。可以将TRP配置为发送一个或多个PRS资源集。资源集是跨一个TRP的PRS资源的集合,这些资源具有相同的周期性、共同的静音模式配置(如果有)以及跨时隙的相同重复因子。每个PRS资源集包括多个PRS资源,每个PRS资源包括多个资源元素(RE),其可以在时隙内的N个(一个或多个)连续码元内的多个资源块(RB)中。RB是RE的集合,在时域中跨越一定数量的一个或多个连续码元,在频域中跨越一定数量的连续子载波(对于5G RB为12个)。每个PRS资源配置有RE偏移、时隙偏移、时隙内的码元偏移、以及PRS资源可以在时隙内占据的连续码元的数量。RE偏移量在频率上定义了DL PRS资源内的第一码元的起始RE偏移量。基于初始偏移来定义DL PRS资源内的其余码元的相对RE偏移。时隙偏移是相对于对应的资源集时隙偏移的DL PRS资源的起始时隙。码元偏移确定起始时隙内的DL PRS资源的起始码元。所发送的RE可以跨时隙重复,每次发送被称为重复,从而在PRS资源中可以存在多个重复。DL PRS资源集中的DL PRS资源与相同的TRP相关联,并且每个DL PRS资源都有DL PRS资源ID。DL PRS资源集中的DL PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束相关联(尽管TRP也可以发送一个或多个波束)。

[0094] PRS资源也可以通过准协同定位和起始PRB参数来定义。准协同定位(QCL)参数可以与其他参考信号一起定义DL PRS资源的任何准协同定位信息。DL PRS可以被配置为是具有来自服务小区或非服务小区的DL PRS或SS/PBCH(同步信号/物理广播信道)块的QCL类型D。DL PRS可以配置为是具有来自服务小区或非服务小区的SS/PBCH块的QCL类型C。起始PRB参数定义相对于参考点A的DL PRS资源的起始PRB索引。起始PRB索引具有一个PRB的粒度,并且可以具有最小值0和最大值2176个PRB。

[0095] PRS资源集是具有相同的周期性、相同的静音模式配置(如果有的话)以及跨时隙的相同的重复因子的PRS资源的集合。每次将PRS资源集的所有PRS资源的所有重复配置为被发送时,都称为“实例”。因此,PRS资源集的“实例”是每个PRS资源的指定重复数量和PRS资源集中的PRS资源的指定数量,使得一旦为指定数量的PRS资源中的每个发送了指定数量的重复,实例就完成。实例也可以称为“机会”。可以将包括DL PRS发送调度的DL PRS配置提供给UE,以促进(或者甚至启用)UE来测量DL PRS。

[0096] PRS的多个频率层可以被聚合以提供分别大于层的任何带宽的有效带宽。可以缝合(stitch)满足诸如准协同定位(QCLed)的标准并且具有相同的天线端口的分量载波的多个频率层(可以是连续的和/或分离的),以提供更大的有效PRS带宽(用于DL PRS和UL PRS),从而提高了到达时间的测量精度。经过QCL后,不同频率层的行为类似,使得能够缝合

PRS以产生更大的有效带宽。更大的有效带宽(可以称为聚合的PRS的带宽或聚合的PRS的频率带宽)提供了更好的(例如,TDOA的)时域分辨率。聚合的PRS包括PRS资源的集合,并且聚合的PRS的每个PRS资源可以被称为PRS分量,并且每个PRS分量可以在不同的分量载波、频带或者频率层上或者在相同频带的不同部分上被发送。

[0097] RTT定位是一种主动定位技术,其中RTT使用由TRP发送给UE以及由(参与RTT定位的)UE发送给TRP的定位信号。TRP可以发送由UE接收的DL-PRS信号,并且UE可以发送由多个TRP接收的SRS(探测参考信号)信号。探测参考信号可以被称为SRS或SRS信号。在5G多RTT中,协调定位可以与UE发送由多个TRP接收的单个UL-SRS以进行定位而不是为每个TRP发送单独的UL-SRS以进行定位一起使用。参与多RTT的TRP通常会搜索当前驻留在TRP上的UE(被服务的UE,其中TRP是服务TRP)以及驻留在相邻的TRP上的UE(邻居UE)。邻居TRP可以是单个BTS(例如,gNB)的TRP,或者可以是一个BTS的TRP和单独的BTS的TRP。对于RTT定位(包括多RTT定位),(用于确定RTT(并且因此用于确定UE与TRP之间的范围)的)定位信号对的PRS/SRS中的定位信号的DL-PRS信号和UL-SRS信号可能在时间上彼此接近地发生,使得由于UE运动和/或UE时钟漂移和/或TRP时钟漂移引起的误差在可接受的限度内。例如,用于定位信号对的PRS/SRS中的信号可以分别在彼此的约10ms之内从TRP和UE发送。通过UE发送用于定位信号的SRS,以及在时间上彼此靠近地传送用于定位信号的PRS和SRS,已经发现可能导致射频(RF)信号拥塞(这可能导致过多的噪声等)。尤其是如果许多UE尝试同时定位和/或在试图同时测量许多UE的TRP处可能导致计算拥塞。

[0098] RTT定位可以是基于UE的或UE辅助的。在基于UE的RTT中,UE 200基于到TRP 300的范围和TRP 300的已知位置来确定RTT和到每个TRP300的对应范围以及UE 200的方位。在UE辅助的RTT中,UE 200测量定位信号并向TRP 300提供测量信息,并且TRP 300确定RTT和范围。TRP 300向例如服务器400的位置服务器提供范围,并且服务器例如基于到不同TRP300的范围来确定UE 200的位置。RTT和/或范围可以通过从UE 200接收(多个)信号的TRP 300,通过该TRP 300与一个或多个其他设备(例如,一个或多个其他TRP 300和/或服务器400)组合,或者通过除了从UE 200接收(多个)信号的TRP 300之外的一个或多个设备而被确定。

[0099] 在5G NR中支持各种定位技术。5G NR支持的NR本机定位方法包括仅DL定位方法,仅UL定位方法和DL+UL定位方法。基于下行链路的定位方法包括DL-TDOA和DL-AoD。基于上行链路的定位方法包括UL-TDOA和UL-AoA。基于组合的DL+UL的定位方法包括一个基站的RTT和多个基站的RTT(多RTT)。

[0100] (例如,对于UE的)方位估计可以由其他名称指代,诸如位置估计、位置、方位、方位固定、固定等。方位估计可以是大地测量的,并且可以包含坐标(例如,纬度、经度和可能的高度),或者可以是城市的,并且可以包含街道地址、邮政地址或某个位置的其他口头描述。可以相对于某个其他已知位置来定义方位估计,或者可以以绝对术语来定义方位估计(例如,使用纬度、经度以及可能的高度)。方位估计可能包含预期的误差或不确定性(例如,通过包含预期会以某种指定或默认的置信度等级被包含的位置在其中的区域或体积)。

[0101] UE_{Rx-Tx} 时间差测量和报告

[0102] 参考图21,用于确定往返时间的入站PRS 2130(即,目标UE 2110例如从锚2120接收到的PRS)和出站PRS 2140(即,目标UE 2110例如向锚2120发送的PRS)可以在相同频带或不同频带中被发送,其中不同频带在相同频率范围或不同频率范围中。传统上,IB PRS由

LPP配置,而OB PRS由RRC(无线电资源控制)信号配置,而IB PRS与OB PRS之间没有显示的配对。锚2120(也称为锚点)具有已知位置,其可以与从锚到目标UE 2110的范围结合使用以帮助确定目标UE 2110的位置。发送IB PRS并接收OB PRS的锚点2120可以确定IB PRS的发送时间 t_1 和OB PRS的接收时间 t_4 ,并确定IB PRS的发送与OB PRS的接收之间的Anchor $_{Rx-Tx}$ 时间差。目标UE 2110可以确定并提供IB PRS的接收时间 t_2 与OB PRS的发送时间 t_3 之间的UE $_{Rx-Tx}$ 时间差。可以通过从Anchor $_{Rx-Tx}$ 时间差中减去UE $_{Rx-Tx}$ 时间差来确定锚点2120与目标UE 2110之间的RTT。发送IB PRS并接收OB PRS的锚可以是例如TRP(IB PRS为DL PRS,OB PRS为UL PRS)或UE(IB PRS和OB PRS均为SL PRS)。为了确保RTT正确,使用与UE $_{Rx-Tx}$ 时间差相对应的Anchor $_{Rx-Tx}$ 时间差(即,针对与UE $_{Rx-Tx}$ 时间差相同的IBPRS和OB PRS确定的Anchor $_{Rx-Tx}$ 时间差)确定RTT。例如,图6示出了带间CA(载波聚合)场景,其中两个CC(分量载波)被配置有各自属于不同TAG(定时提前组)的OB PRS。此外,IB PRS还配置在两个定位频率层中,其中一个定位频率层属于第一频带,另一个属于第二频带。如果报告了UE $_{Rx-Tx}$ 时间差,而没有指示或同意或已知UE $_{Rx-Tx}$ 时间差的IB PRS和OB PRS之间的关系,则该时间差的接收方可能无法正确使用时间差(以确定锚处的对应发送和接收时间)来确定锚(例如,已知位置的实体,诸如TRP或UE)与目标UE(要确定其位置的UE)之间的往返时间。如图7所示,类似的结果可能会出现,其中在属于第一频带的单个定位频率层中调度IB PRS,并且在第一频带和第二频带中调度OB PRS,并且使用第一频带IB PRS和第二频带OB PRS来确定UE $_{Rx-Tx}$ 时间差对于时间差的接收方是未知的(例如,如果第二频带中的OB PRS通常用于仅UL定位)。

[0103] 参照图5,进一步参考图1至图4,UE 500包括通过总线540彼此通信地耦接的处理器510、收发器520和存储器530。UE 500可以包括图5中所示的组件。图5所示的组件可以包括一个或多个其他组件,诸如图1所示的任何组件,使得UE 200可以是UE 500的示例。例如,处理器510可以包括处理器210的一个或多个组件。收发器520可以包括收发器215的一个或多个组件,例如,无线发射器242和天线246,或无线接收器244和天线246,或无线发射器242、无线接收器244和天线246。此外或可替代地,收发器520可包括有线发射器252和/或有线接收器254。存储器530可以类似于存储器211来被配置,例如,包括具有处理器可读指令的软件,该指令被配置为使处理器510执行功能。

[0104] 这里的描述可以仅参考执行功能的处理器510,但是这包括诸如其中处理器510执行(存储在存储器530中的)软件和/或固件的其他实现方式。本文中的描述将执行功能的UE 500作为UE 500的执行该功能的一个或多个适当组件(例如,处理器510和存储器530)的简略表达。处理器510(可能与存储器530以及适当时与收发器520结合)可以包括PRS测量单元550、PRS发送单元560、方位信息报告单元570和能力报告单元580。测量单元550、PRS发送单元560、方位信息报告单元570和能力报告单元580将在下面进一步讨论,并且该描述可以总体上参考处理器510或总体上参考UE 500,其执行PRS测量单元550、PRS发送单元560、方位信息报告单元570和能力报告单元580的功能的任何一个。

[0105] PRS测量单元550被配置为在各种频带中测量IB PRS,并且PRS发送单元560被配置为在各种频带中发送OB PRS。例如,可以(例如,在通过设计制造UE 500的过程中)将单元550、560配置为在FR1(450MHz 6GHz(称为6GHz以下的范围))和/或FR2(24.25GHz 52.6GHz(称为毫米波范围))的频带中测量和/或发送PRS。

[0106] 方位信息报告单元570被配置为基于测量的IB PRS和发送的OB PRS来确定UE $_{Rx-Tx}$

时间差,其中IB PRS和OB PRS可以在不同的频带中,并且向网络实体(例如,TRP 300和/或服务器400(可能经由TRP 300))报告 UE_{Rx-Tx} 时间差。方位信息报告单元570可以提供用于确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的PRS的(多个)频带的显示指示。方位信息报告单元570可以避免基于用于确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的PRS的(多个)频带是隐式的(例如,协商的,调度的PRS的结果)或根据UE和确定OB PRS的接收时间与IB PRS的发送时间之间的 $Anchor_{Rx-Tx}$ 时间差的设备已知的协议来提供(多个)显式指示。

[0107] 也参考图8至图12,方位信息报告单元570可以被配置为:如果相同频带的IB PRS和OB PRS被调度,则基于这种相同频带的IB PRS和OB PRS来确定 UE_{Rx-Tx} 时间差,否则基于不同频带的IB PRS和OB PRS的时间差来确定 UE_{Rx-Tx} 时间差。方位信息报告单元570可以提供IB PRS频带和/或OB PRS频带的指示。例如,如图8所示,OB PRS 810被调度用于第一频带,OB PRS 820被调度用于第二频带(不同于第一频带),IB PRS 830被调度用于第一频带,并且IB PRS 840被调度用于第二频带。第一频带不同于第二频带,但是可以与第二频带重叠,即,第一频带和第二频带不相同,但是可以具有共同的频率(即,共享频率)。方位信息报告单元570可以被配置为基于IB PRS和OB PRS被配置在相同的频带中,来确定IB PRS 830和OB PRS 810的 UE_{Rx-Tx} 时间差,并确定IB PRS 840和OB PRS 820的 UE_{Rx-Tx} 时间差。还参考图15,方位信息报告单元570可以发送包含 UE_{Rx-Tx} 时间差字段1510和IB PRS字段的测量报告1500。 UE_{Rx-Tx} 时间差字段1510指示IB PRS接收与对应的OB PRS发送之间的差的时间值,并且IB PRS字段1520包含与 UE_{Rx-Tx} 时间差相关联的IB PRS的对应指示。IB PRS的指示可以是例如诸如索引值的IB PRS ID(身份),或者如图15所示,与相应的 UE_{Rx-Tx} 时间差相关联的IB PRS的相应频带的指示。方位信息报告单元570可以不指示OB PRS频带,因为该频带是隐式的。作为另一示例,如图9所示,OB PRS 910被调度用于第一频带,OB PRS 920被调度用于第二频带,并且IB PRS 930被调度用于第一频带。方位信息报告单元570可以被配置为基于IB PRS和OB PRS被配置在相同频带中,来确定IB PRS 930和OB PRS 910的 UE_{Rx-Tx} 时间差。方位信息报告单元570可以报告(例如,与报告1500一样) UE_{Rx-Tx} 时间差以及与 UE_{Rx-Tx} 时间差相关联的IB PRS的对应指示,例如,与 UE_{Rx-Tx} 时间差相关联的频带的指示。方位信息报告单元570可以不指示OB PRS频带,因为这是隐式的(仅调度了一个IB PRS)。作为另一示例,如图10所示,OB PRS1010被调度用于第二频带,并且IB PRS 1020被调度用于第一频带。还参考图16,方位信息报告单元570可以被配置为确定IB PRS 1020和OB PRS 1010的 UE_{Rx-Tx} 时间差,并且发送具有 UE_{Rx-Tx} 时间差字段1610、IB PRS字段1620和IB PRS字段1630的测量报告1600。字段1610、1620、1630包括 UE_{Rx-Tx} 时间差以及IB PRS和OB PRS的对应指示,例如,与 UE_{Rx-Tx} 时间差相关联的IB PRS和OB PRS的频带的指示。频带的指示例如可以是频带的索引(例如,指定相应的频率窗口的1024个频带之一的10位值)。作为另一示例,如图11所示,OB PRS 1110被调度用于第二频带,OB PRS 1120被调度用于第三频带(不同于第一和第二频带),并且IB PRS 1130被调度用于第一频带。方位信息报告单元570可以被配置为确定IB PRS 1130和OB PRS 1110的 UE_{Rx-Tx} 时间差和/或IB PRS 1130和OB PRS 1120的 UE_{Rx-Tx} 时间差,并报告(例如,与测量报告1600类似)(多个) UE_{Rx-Tx} 时间差以及IB PRS和OB PRS的对应指示,例如,每个 UE_{Rx-Tx} 时间差的IB PRS和OB PRS的频带的指示。作为另一示例,如图12所示,OB PRS 1210被调度用于第二频带,IB PRS 1220被调度用于第一频带,并且IB PRS 1230被调度用于第三频带。方位信息报告单元570可以被配置为确定IB PRS 1230和OB PRS 1210的 UE_{Rx-Tx} 时间差和/

或IB PRS 1230和OB PRS 1210的 UE_{Rx-Tx} 时间差,并报告(例如,与报告1600类似)(多个) UE_{Rx-Tx} 时间差以及IB PRS和OB PRS的对应指示,例如,每个 UE_{Rx-Tx} 时间差的IB PRS和OB PRS的频带的指示。

[0108] 如果OB PRS是隐式的,则方位信息报告单元570可以配置为不报告OB PRS的指示。例如,再次参照图8至图15,由于UE和 UE_{Rx-Tx} 时间差的接收方已知的协议,OB PRS频带可以是隐式的,例如,OB PRS是IB PRS的相同频带(除非另有说明)。作为另一个例子,再次参考图10,在OB PRS 1010是唯一被调度的OB PRS并且IB PRS 1020是唯一被调度的IB PRS的情况下,方位信息报告单元570可以在没有OB PRS字段1630和/或IB PRS字段的情况下发送测量报告1600,因为这两个字段的值关于UE的PRS调度的知晓(knowledge)都是隐式的。作为另一示例,还参考图13,由于UE和 UE_{Rx-Tx} 时间差的接收方已知的协议,OB PRS频带可以是隐式的,例如,对于多个调度的OB PRS,OB PRS是与用于确定和报告 UE_{Rx-Tx} 时间差的IB PRS相同频率范围中的被调度的OB PRS。也就是说,方位信息报告单元570可以被配置为使用与IB PRS相同频率范围的OB PRS来确定和报告 UE_{Rx-Tx} 时间差。如图13所示,在FR1中的第二频带中调度OB PRS 1310,在FR2中的第三频带中调度OB PRS 1320,并且在FR1中的第一频带中调度IB PRS 1330。在这种情况下,在方位信息报告单元被配置为使用与IB PRS频率范围相同的OB PRS的情况下,针对IB PRS 1330报告的 UE_{Rx-Tx} 时间差的OB PRS隐式地是OB PRS 1310(并且IB PRS 1330可以被显示地指示或不被指示(如果IB PRS 1330是唯一被调度的IB PRS))。作为另一示例,由于UE和 UE_{Rx-Tx} 时间差的接收方已知的协议,OB PRS频带可以是隐式的,例如,对于多个调度的OB PRS,具有最小索引值的OB PRS不被用于另一个报告的 UE_{Rx-Tx} 时间差,被用于IB PRS来确定 UE_{Rx-Tx} 时间差。在图13的示例中,对于为IB PRS 1330报告的 UE_{Rx-Tx} 时间差,OB PRS 1310将再次是隐式的,其中协议是方位信息报告单元570被配置为使用具有最低索引值的OB PRS(例如,不用于另一个 UE_{Rx-Tx} 时间差的被调度OB PRS)来确定和报告所选IB PRS的 UE_{Rx-Tx} 时间差。作为另一个示例,由于能力报告单元580提供的将OB PRS与相应的IB PRS相联系的能力报告,OB PRS频带可以是隐式的,并且IB PRS被指示或者是唯一被调度的IB PRS(完全或在没有IB PRS的指示的情况下为其提供了 UE_{Rx-Tx} 时间差)。方位信息报告单元570可以被配置为当在各个频带中调度IB PRS和OB PRS时,报告将用于Rx-Tx报告的频带的组合。例如,还参考图17,OB PRS 1410被调度用于第二频带,OB PRS 1420被调度用于第三频带,IB PRS 1430被调度用于第一频带,并且IB PRS 1440被调度用于第三频带。还参考图17,能力报告单元580发送指示将用于Rx-Tx报告的频带的组合的能力报告1700。在该示例中,能力报告1700指示UE 500将使用频带2中的OB PRS来报告频带1中的IB PRS的 UE_{Rx-Tx} 时间差,并且通常将使用在相同的频带中的OB PRS来报告IB PRS的 UE_{Rx-Tx} 时间差,如果被调度(即,BandX/BandX指示)。因此,对于图14中所示的PRS调度,方位信息报告单元570针对IB PRS 1430和OB PRS 1410以及IB PRS 1440和OB PRS 1420的 UE_{Rx-Tx} 时间差。

[0109] 频带索引

[0110] 当报告 UE_{Rx-Tx} 值时,方位信息报告单元570可以报告与 UE_{Rx-Tx} 值相对应的OB PRS的频带,例如,作为TRP ID的一部分。可以使用频带索引以多种方式报告OB PRS的频带。例如,可以对频带进行顺序编号,例如,1024个可能的频带分别由10比特序列和在测量报告中(例如,在TRP ID中)提供的OB PRS频带的适当10比特指示来表示。可以使用其他技术来减少用

于指定用于OB PRS的频带比特数,因此减少开销。

[0111] 选项1

[0112] 能力报告单元580可以提供包括UE 500支持的OB PRS频带的能力报告,并且方位信息报告单元570可以被配置为通过相对频带索引来指示OB PRS频带,相对频带索引是关于能力报告中指示的OB PRS频带的值。例如,UE 500可以向服务器400(例如,LMF)报告UE 500支持哪些频带用于发送OB PRS。UE 500通常将报告UE 500支持用于OB PRS的少于1024个频带。例如,还参考图18,能力报告单元580可以发送包括频带索引字段1810和频带字段1820的能力报告1800。UE 500可以例如以从最低支持的频带到最高的频带的数字顺序来对所支持的频带编索引,尽管也可以使用其他对所支持频带进行编号的技术。因此,频带字段1820的值指示由UE 500(UE 500可以用来发送OB PRS)支持的频带(例如,可以被指示的1024个频带),并且频带索引字段1810的值指示对应于频带的顺序二进制值,即相对频带索引,索引是关于所支持的频带的。在所示的示例中,UE 500报告UE 500支持用于OB PRS的八个频带,因此,长度为三比特的频带索引被用于频带索引字段1810。例如,条目1830指示该频带索引值000对应于(指示UE 500支持)频带1,并且在该示例中,频带1是可以由10比特频带索引指示的1024个频带中的频带14。

[0113] 选项2

[0114] UE 500的方位信息报告单元570可以被配置为通过相对频带索引来指示OB PRS频带,相对频带索引是关于UE 500已经被配置为支持哪些频带。UE 500可以被静态地配置(根据UE 500的设计在UE 500的制造期间)或动态地配置(例如,通过接收经由指示UE 500的操作的收发器520的指令(例如,辅助数据),提供要执行的软件指令和/或关于要执行的多个静态配置操作中的哪一个的指令)。例如,可以遵循以下过程:

[0115] 1.服务器400(例如,LMF)请求UE 500的例如TRP 300的服务小区以利用OB PRS配置UE 500。

[0116] 2.服务小区利用OB PRS(包括(多个)频带)来动态地配置UE 500(例如,通过向UE 500发送控制信息)以用于OB PRS,并将该配置报告给服务器400。UE 500可以被配置为例如支持能力报告1800中指示的频带和能力报告1800中指示的频带索引。这仅是示例,并且不限制本公开,并且能力报告1800被用作配置的示例,并且UE 500可以由服务小区利用OB PRS配置,而无需UE 500发送能力报告(例如报告1800),并且可以与UE 500发送的能力报告不同地被配置。

[0117] 3.服务器400将UE配置转发到相邻小区。以此方式,UE 500可与之交换定位参考信号(例如,用于RTT定位)的相邻小区将知道UE 500已被配置为使用哪些频带用于OB PRS。可以例如从最低频率到最高频率(或通过某种其他机制)对UE 500已经被配置为支持的频带进行索引。

[0118] 4.UE 500报告方位信息(例如,UE_{Rx-Tx}测量),方位信息包括指示UE 500已被配置用于OB PRS的OB PRS频带的数量的相对频带索引。例如,如果UE 500已经被配置为支持用于OB PRS的八个频带,则相对频带索引可以是三个比特的序列。作为另一示例,如果UE 500已经被配置为支持用于OB PRS的四个频带,则相对频带索引可以是两个比特的序列。下面提供了多RTT测量报告的示例配置,其中相对频带索引(nr-MeasuredSRS-bandIndex)是可选信息。

NR-Multi-RTT-MeasList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE(1..nrMaxTRPs-r16)) OF NR-Multi-RTT-MeasElement-r16

NR-Multi-RTT-MeasElement-r16 ::= SEQUENCE {

trp-ID-r16	TRP-ID-r16,	
nr-DL-PRS-ResourceId-r16	NR-DL-PRS-ResourceId-r16	OPTIONAL,
nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16	NR-DL-PRS-ResourceSetId-r16	OPTIONAL,
nr-MeasuredSRS-bandIndex	RelativeBandIndex	OPTIONAL,
nr-UE-RxTxTimeDiff-r16	INTEGER (FFS)	OPTIONAL,
-- FFS on the value range to be decided in RAN4		
[0119] nr-AdditionalPathList-r16	NR-AdditionalPathList-r16	OPTIONAL,
nr-TimeStamp-r16	NR-TimeStamp-r16,	
nr-TimingMeasQuality-r16	NR-TimingMeasQuality-r16,	
nr-PRS-RSRP-Result-r16	INTEGER (FFS)	OPTIONAL,
-- FFS, value range to be decided in RAN4.		
nr-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16		
	NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16	OPTIONAL,
...		
}		

[0120] trp-ID-r16、nr-DL-PRS-ResourceId-r16和nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16一起提供可以确定IB PRS频带的足够信息。在该示例中,假定DL PRS和UL PRS(用于定位的SRS),但是也可以代替地使用SL PRS。

[0121] 选项3

[0122] 作为选项2的子集,如果UE 500被配置为仅支持OB PRS的两个频带,则相对频带索引可以是单个比特。单个比特可以指示OB PRS是与PRS处于同一频带还是与PRS不同的频带,或者可以指示OB PRS是在UE 500被配置(例如,如静态地或动态地配置的,或如由UE 500的能力报告中所指示的)为支持用于OB PRS的两个频带的较低频带还是较高频带中。UE 500被配置为支持用于OB PRS的频带可以通过静态或动态配置或通过UE 500的报告来获得,因此OB PRS与IB PRS不在同一频带的指示将意味着OB PRS在另一个已知频带中。以下提供了多RTT测量报告的示例配置,其中UE 500被配置为支持两个OB PRS频带,相对频带索引是布尔值指示,其指示是否将不同的频带用于IB PRS和OB PRS(differentBandForPRSAndSRS),并且是可选信息。

NR-Multi-RTT-MeasList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE(1..nrMaxTRPs-r16)) OF NR-Multi-RTT-MeasElement-r16

NR-Multi-RTT-MeasElement-r16 ::= SEQUENCE {

trp-ID-r16 TRP-ID-r16,

nr-DL-PRS-ResourceId-r16 NR-DL-PRS-ResourceId-r16 OPTIONAL,

nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16 NR-DL-PRS-ResourceSetId-r16 OPTIONAL,

differentBandForPRSAndSRS BOOLEAN OPTIONAL,

nr-UE-RxTxTimeDiff-r16 INTEGER (FFS) OPTIONAL,

-- FFS on the value range to be decided in RAN4

[0123]

nr-AdditionalPathList-r16 NR-AdditionalPathList-r16 OPTIONAL,

nr-TimeStamp-r16 NR-TimeStamp-r16,

nr-TimingMeasQuality-r16 NR-TimingMeasQuality-r16,

nr-PRS-RSRP-Result-r16 INTEGER (FFS) OPTIONAL,

-- FFS, value range to be decided in RAN4.

nr-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16

NR-Multi-RTT-AdditionalMeasurements-r16 OPTIONAL,

...

}

[0124] trp-ID-r16、nr-DL-PRS-ResourceId-r16和nr-DL-PRS-ResourceSetId-r16一起提供可以确定IB PRS频带的足够信息。在该示例中,假定DL PRS和UL PRS(用于定位的SRS),但是也可以代替地使用SL PRS。

[0125] 操作

[0126] 参照图19,进一步参照图1至图18,用于确定往返时间测量的信令和处理流程1900包括所示的阶段。流程1900仅是示例,因为可以添加、重新安排和/或删除阶段。

[0127] 在阶段1910,UE 500向服务器400发送能力报告1912。能力报告1912可以指示例如UE 500支持的用于测量IB PRS和OB PRS和报告一个或多个对应的UE_{Rx-Tx}时间差的一个或多个频带组合,例如像在能力报告1700中那样。此外或可替代地,能力报告1912可以指示UE 500支持的用于发送OB PRS的多个频带,例如像在能力报告1700中那样。

[0128] 在阶段1920,服务器400和(TRP的)服务小区1901协商并递送UE 500的PRS调度。在子阶段1921,服务器400和服务小区1901协商PRS资源以分配给UE 500,以用于DL PRS接收和UL PRS发送(去往和来自服务小区1901和/或一个或多个(服务小区1901的TRP和/或另一个TRP的)相邻小区1902)。在这个示例中,进站PRS是DL PRS,并且出站PRS是UL PRS,但是该描述也适用于其他PRS,例如,进站PRS和出站PRS都是SL PRS,其中PRS在UE 500与另一个UE(而不是服务小区1901)之间交换。服务器400和服务小区1901可以在确定PRS调度时考虑能力报告1912所指示的支持的频带和/或频带组合。UE 500的服务小区1901向UE 500发送AD 1922(辅助数据),AD 1922包括PRS调度。服务器400向一个或多个邻居小区1902发送一个或

多个PRS调度1923(例如,UL PRS调度),使得(多个)邻居小区1902知道UE 500的PRS配置。

[0129] 在阶段1930,服务小区1901向UE 500发送DL PRS 1932。服务小区1901根据AD 1922的DL PRS调度(例如,使用预定的频带)发送DL PRS1932,并且在ToD t_1 发送DL PRS 1932。UE 500在比 t_1 晚的ToA t_2 处接收DL PRS 1932(尽管用于DL PRS 1932的线在图19中是水平的并且时间在垂直轴上)。

[0130] 在阶段1940,UE 500测量DL PRS1932。PRS测量单元550测量DL PRS 1932并确定ToA t_2 ,即DL PRS 1932到达UE 500的时间。

[0131] 在阶段1950,UE 500向服务小区1901发送UL PRS1952。例如,UE 500的PRS发送单元560根据AD 1922中指示的UL PRS调度发送UL PRS 1952。在这个示例中,在时间 t_3 由UE 500发送UL PRS 1952,并且在比 t_3 晚的时间 t_4 由服务小区1901接收UL PRS 1952(尽管在图19中用于UL PRS 1952的线是水平的)。

[0132] 在阶段1960,UE 500(可能经由服务小区1901)向服务器400发送指示ToA t_2 与ToD t_3 之间的 UE_{Rx-Tx} 时间差的测量报告1962。例如,测量报告1962,例如测量报告1500,可以指示 UE_{Rx-Tx} 时间差的值以及用于确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的DL PRS,例如,如果UL PRS是隐式的。作为另一个示例,测量报告1962,例如测量报告1600,可以指示 UE_{Rx-Tx} 时间差的值以及用于确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的DL PRS和UL PRS。作为另一示例,在适当时(例如,如果不是隐式的),测量报告1962可以包括ToA t_2 和ToD t_3 的值,从中可以确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的值,以及DL PRS和UL PRS的(多个)指示。

[0133] 在阶段1970中,服务小区1901测量UL PRS1952。例如,处理器310测量UL PRS 1952并确定ToA t_4 ,即,UL PRS 1952到达服务小区1901的时间。

[0134] 在阶段1980,服务小区1901向服务器400发送测量报告1982,并且服务器400确定服务小区1901与UE 500之间的RTT。例如,服务小区1901(例如,无线发射器342和天线346和/或有线发射器352)发送测量报告1982,其具有ToA t_4 和ToD t_1 的值,从中能够确定 $Anchor_{Rx-Tx}$ 时间差的值,此处为 TRP_{Rx-Tx} 时间差的值。对于在UE 500与另一个UE之间交换SL PRS的情况, $Ancho_{rRx-Tx}$ 时间差将是另一个 UE_{Rx-Tx} 时间差(对于IB PRS的发送(进站到UE 500)与OB PRS(从UE 500出站)的接收之间的时间差)。服务小区1901可以发送UL PRS的一个或多个其他到达时间和/或DL PRS的其他离开时间,并且服务器400的处理器410可以确定与DL PRS 1932相对应的UL PRS 1952,以确定对应于ToD t_1 的ToA t_4 来确定用于服务小区1901和UE 500的RTT,其中RTT是 TRP_{Rx-Tx} 时间差减去 UE_{Rx-Tx} 时间差。在子阶段1984,处理器410例如基于测量报告1962中的UL PRS 1952和DL PRS 1932的指示,或者基于测量报告1962中的DL PRS 1932的指示以及UE 500所实现的协议的知晓和来自AD 1922的PRS调度,或者仅基于PRS调度,或者通过另一种手段来确定UL PRS 1952对应于DL PRS 1932。基于DL PRS 1932与UL PRS 1952的关联,服务器400的处理器410例如根据ToD t_1 、ToA t_4 (或 TRP_{Rx-Tx} 时间差)以及 UE_{Rx-Tx} 时间差(或ToA t_2 和ToD t_3)确定RTT。如果服务小区1901具有适当的信息(例如,测量报告1962和/或UE协议的知晓),则服务小区1901可以确定UL PRS 1952对应于DL PRS 1932,其中服务小区1901具有AD 1922(无论是否用于确定UL PRS 1952)。在这种情况下,测量报告1982可以包括 TRP_{Rx-Tx} 时间差的值,或者甚至包括RTT。服务器400(或其他实体)可以基于RTT确定服务小区1901与UE 500之间的范围,并且可以基于从已知位置的多个小区到UE 500的多个范围(或基于距已知位置少至一个范围和UE 500相

对于已知位置的已知方向) 来确定UE 500的位置估计。

[0135] 参照图20,进一步参照图1-19,定位方法2000包括所示的阶段。然而,方法2000仅是示例而非限制。可以例如通过增加、移除、重新布置、组合、同时执行和/或具有将单个阶段划分为多个阶段来改变方法2000。

[0136] 在阶段2010,方法2000包括在UE处测量第一频带的IB PRS资源。例如,PRS测量单元550在阶段1930测量DL PRS1932。作为另一示例,PRS测量单元550可以测量从另一UE接收的SL PRS。处理器510,可能与存储器530结合,与收发器520(例如,天线246和无线接收器244)结合,可以包括用于测量IB PRS资源的部件。

[0137] 在阶段2020,方法2000包括在第二频带上从UE向接收方设备发送OB PRS资源。例如,PRS发送单元560在阶段1950向服务小区1901发送UL PRS 1952。作为另一示例,PRS发送单元560可以向另一UE发送SL PRS。处理器510,可能与存储器530结合,与收发器520(例如,天线246和无线发射器242)结合,可以包括用于发送OB PRS资源的部件。

[0138] 在阶段2030,方法2000包括以下至少一项:基于第二频带不同于第一频带,而从UE发送接收-发送时间差指示和指示第二频带的频带指示频带,接收-发送时间差指示指示IB PRS资源的到达时间与OB PRS资源的离开时间之间的差;或者,基于所述第二频带是隐式的,在不发送频带指示的情况下,从UE发送接收-发送时间差指示。例如,方位信息报告单元570确定并经由服务小区1901向服务器400发送测量报告1962。测量报告1962指示 UE_{Rx-Tx} 时间差(包括 UE_{Rx-Tx} 时间差和/或可以从中确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的信息,例如,DL PRS 1932的 $ToA t_2$ 和UL PRS 1952的 $ToD t_3$,如图19所示)。方位信息报告单元570基于OB PRS频带和IB PRS频带不同(OB PRS频带不是隐式的或是隐式的)而确定测量报告1962并向服务器400发送测量报告1962,测量报告1962指示 UE_{Rx-Tx} 时间差(和/或可以从其确定 UE_{Rx-Tx} 时间差的信息)和OB PRS频带,例如如测量报告1600中所示。可替代地,方位信息报告单元570基于OB PRS频带是隐式的来确定并发送测量报告1962而不指示OB PRS频带,例如,如测量报告1500中所示。例如,如果IB PRS频带是隐式的(例如,唯一的被调度的IB PRS频带),则也可以省略IB PRS频带。处理器510,可能与存储器530结合,与收发器520(例如,无线发射器242和天线246)结合,可以包括用于发送接收-发送时间差指示和频带指示的部件,和/或可以包括用于在不发送频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示的部件。

[0139] 方法2000的实现可以包括以下特征中的一个或多个。在示例实现方式中,第一频带不同于第二频带,方法2000包括发送能力报告,该能力报告指示:在第一频带上由UE发送的对应于IB PRS的接收-发送时间差指示也将对应于第二频带上的OB PRS,并且该方法包括:基于第二频带在能力报告中被指示,而在不发送频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示。例如,能力报告单元580发送能力报告1912,例如像在能力报告1700中那样,能力报告1912指示用于IB PRS的频带1和用于OB PRS的频带2的频带组合,指示对于频带1中的IB PRS,将基于频带2中的OB PRS来指示 UE_{Rx-Tx} 时间差(如图10所示)。鉴于能力报告中指示的IB PRS频带与OB PRS频带之间的关系(尽管可以指示IB PRS频带,例如,如果不是隐式的),例如,像测量报告1500的条目1530所示的那样,方位信息报告单元570在不指示OB PRS频带的情况下发送指示 UE_{Rx-Tx} 时间差的测量报告1962。在另一示例实现方式中,方法包括:基于第二频带是UE用于向接收方设备发送PRS的唯一被调度的频带而在不发送频带指示的情况下,发送接收-发送时间差指示。例如,可以在单个频带上调度要向TRP 300发送的UL PRS,

或者可以在单个频带上调度要向另一个UE发送的SL PRS。

[0140] 另外或替代地,方法2000的实现可包括以下特征中的一个或多个。在示例实现方式中,第一频带不同于第二频带,OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且方法包括基于UE根据协议从第一OB PRS资源和不同于第一频带和第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择第一OB PRS资源,而在不发送频带指示的情况下,发送接收-发送时间差指示。例如,处理器510可以静态地或动态地配置为,如果协议指示选择OB PRS频带并因此OB PRS频带是隐式的,则在不发送频带指示的情况下,发送接收-发送时间差指示。在另一示例实现方式中,方法2000包括基于第二频带处于与第一频带相同的频率范围中来选择第一OB PRS资源。例如,如图13所示,方位信息报告单元570可以在与IB PRS 1330相同的频率范围(但是与之不同的频带)中选择OB PRS 1310,以用于确定和报告 UE_{Rx-Tx} 时间差的指示。处理器510,可能与存储器530结合,可以包括用于选择第一OB PRS资源的部件。在另一个示例实现方式中,方法2000包括基于第二频带具有比第三频带小的频带索引来选择第一OB PRS资源。例如,如图13所示,由于具有比OB PRS 1320小的频带索引,方位信息报告单元570可以选择OB PRS 1310,以用于确定和报告 UE_{Rx-Tx} 时间差的指示。处理器510,可能与存储器530结合,可以包括用于选择第一OB PRS资源的部件。

[0141] 另外或替代地,方法2000的实现可包括以下特征中的一个或多个。在示例实现方式中,方法包括基于第一频带和第二频带为相同频带而在不发送频带指示的情况下,发送接收-发送时间差指示。例如,方位信息报告单元570发送测量报告1962,例如,与图8中所示的PRS调度相对应的测量报告1500(或者只是在图9中示出的用于PRS调度的条目1530),其具有IB PRS频带的指示并且OB PRS频带隐式地相同(或者OB PRS频带与IBPRS频带相同)。在另一个示例实现方式中,方法2000包括:发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告;以及发送接收-发送时间差指示以及与接收-发送时间差指示相关联的频带指示,频带指示是指示所述报告中指示的多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。例如,能力报告单元580发送诸如能力报告1800之类的能力报告1912,能力报告指示具有仅针对所指示的可能频带的对应索引值的可能的(例如,支持的)OB PRS频带,并且方位信息报告单元570发送频带索引1810之一的指示以及 UE_{Rx-Tx} 时间差的指示。处理器510,可能与存储器530结合,与收发器520(例如,无线发射器242和天线246)结合,可以包括用于发送能力报告的部件。

[0142] 另外或替代地,方法2000的实现可包括以下特征中的一个或多个。在一个示例实现中,方法还包括:接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置;并且方法包括发送接收-发送时间差指示和与接收-发送时间差指示相关的频带指示,频带指示是相对频带索引,相对频带索引指示OB PRS配置中指示的多个可能的OB PRS频带之一。例如,UE 500在AD 1922中接收指示可能的UL PRS频带的UL PRS配置(例如,类似于能力报告1800),并且方位信息报告单元570发送针对可能的UL PRS频带的频带索引之一的频带索引的指示以及 UE_{Rx-Tx} 时间差的指示。处理器510,可能与存储器530结合,与收发器520(例如,无线接收器244和天线246)结合,可以包括用于接收OB PRS配置的部件。在另一示例实现方式中,频带指示是布尔指示,其指示第一频带和第二频带是相同还是不同,或者指示为UE配置的两个OB PRS频带中的哪一个是第二频带。

[0143] 实现示例

[0144] 在以下编号的条款中提供了非穷举的实现示例。

- [0145] 1.一种UE(用户设备),包括:
- [0146] 至少一个收发器;
- [0147] 存储器;以及
- [0148] 通信耦接到所述至少一个收发器和所述存储器的至少一个处理器,其中所述至少一个处理器:
- [0149] 被配置为在第一频带上测量经由所述至少一个收发器接收的入站 (IB) 定位参考信号 (PRS) 资源;
- [0150] 被配置为在第二频带上经由所述至少一个收发器向接收方设备发送出站 (OB) PRS 资源;以及
- [0151] 被配置为以下中的至少一个:
- [0152] 经由所述至少一个收发器,并且基于所述第二频带与所述第一频带不同,来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述 IB PRS资源的到达时间与所述 OB PRS资源的离开时间之间的差;或者
- [0153] 基于所述第二频带是隐式的,而在没有所述频带指示的情况下经由所述至少一个收发器发送所述接收-发送时间差指示。
- [0154] 2.根据条款1所述的UE,其中:
- [0155] 所述第一频带不同于所述第二频带;
- [0156] 所述至少一个处理器还被配置为发送能力报告,所述能力报告指示:由所述UE发送的与由所述UE在所述第一频带上接收的IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的OB PRS相对应;以及
- [0157] 所述至少一个处理器还被配置为基于所述第二频带在所述能力报告中被指示,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。
- [0158] 3.根据条款1所述的UE,其中,所述至少一个处理器被配置为:基于所述第二频带是用于所述UE向所述接收方设备发送PRS的唯一被调度的频带,而在没有所述频带指示的情况下发送所述频带指示的接收-发送时间差指示。
- [0159] 4.根据条款1所述的UE,其中,所述第一频带与所述第二频带不同,所述OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且所述至少一个处理器被配置为基于所述至少一个处理器根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。
- [0160] 5.根据条款4所述的UE,其中,所述至少一个处理器被配置为基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中,而选择所述第一OB PRS资源。
- [0161] 6.根据条款4所述的UE,其中,所述至少一个处理器被配置为基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引,而选择所述第一OB PRS资源。
- [0162] 7.根据条款1所述的UE,其中,所述至少一个处理器被配置为基于所述第一频带和所述第二频带为相同频带,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。
- [0163] 8.根据条款1所述的UE,其中:
- [0164] 所述至少一个处理器还被配置为发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告;以

及

[0165] 所述至少一个处理器被配置为发送所述频带指示和所述接收-发送时间差指示,所述频带指示是指示能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0166] 9. 根据条款1所述的UE,其中:

[0167] 所述至少一个处理器还被配置为接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置;以及

[0168] 所述至少一个处理器被配置为发送所述频带指示和所述接收-发送时间差指示,所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0169] 10. 根据条款9所述的UE,其中,所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是第二频带。

[0170] 11. 一种UE(用户设备),包括:

[0171] 用于在第一频带上测量入站(IB)定位参考信号(PRS)资源的部件;

[0172] 用于在第二频带上向接收方设备发送出站(OB)PRS资源的部件;以及

[0173] 以下中的至少一个:

[0174] 用于基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示的部件,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者

[0175] 用于基于所述第二频带是隐式的而在没有所述频带指示的情况下发送接收-发送时间差指示的部件。

[0176] 12. 根据条款11所述的UE,其中:

[0177] 所述第一频带不同于所述第二频带;

[0178] 所述UE还包括用于发送能力报告的部件,所述能力报告指示:由所述UE发送的与由所述UE在所述第一频带上接收的IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的OB PRS相对应;以及

[0179] 所述UE包括用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件,所述部件包括:用于基于所述第二频带在所述能力报告中被指示,而在没有频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

[0180] 13. 根据条款11所述的UE,其中,所述UE包括:

[0181] 用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件,所述部件包括:用于基于所述第二频带是用于所述UE将PRS向所述接收方设备发送的唯一被调度的频带,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

[0182] 14. 根据条款11所述的UE,其中,所述第一频带不同于所述第二频带,所述OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且所述UE包括用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件,所述部件包括用于基于所述UE根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

[0183] 15. 根据条款14所述的UE,还包括用于基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中来选择所述第一OB PRS资源的部件。

[0184] 16. 根据条款14所述的UE,还包括用于基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源的部件。

[0185] 17. 根据条款11所述的UE,其中,所述UE包括用于在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件,所述部件包括用于基于所述第一频带和所述第二频带是相同的频带,而在没有所述频带的指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的部件。

[0186] 18. 根据条款11所述的UE,其中:

[0187] 所述UE还包括用于发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告的部件;以及

[0188] 所述UE包括用于发送所述接收-发送时间差指示和所述频带指示的部件,所述部件包括用于发送与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示的部件,所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0189] 19. 根据条款11所述的UE,其中:

[0190] 所述UE还包括用于接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置的部件;以及

[0191] 所述UE包括用于发送与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示的部件,所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0192] 20. 根据条款19所述的UE,其中,所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是所述第二频带。

[0193] 21. 一种定位方法,包括:

[0194] 在UE(用户设备)上,在第一频带上测量入站(IB)定位参考信号(PRS)资源;

[0195] 在第二频带上从所述UE向接收方设备发送出站(OB)PRS资源;以及

[0196] 以下中的至少一个:

[0197] 基于所述第二频带与所述第一频带不同,从所述UE发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者

[0198] 基于所述第二频带是隐式的,而在不发送所述频带指示的情况下,从所述UE发送所述接收-发送时间差指示。

[0199] 22. 根据条款21所述的方法,其中:

[0200] 所述第一频带不同于所述第二频带;

[0201] 所述方法还包括发送能力报告,所述能力报告指示:由所述UE发送的与所述第一频带上的IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的OB PRS相对应;以及

[0202] 所述方法包括基于所述第二频带在所述能力报告中被指示,而在不发送频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

[0203] 23. 根据条款21所述的方法,其中,所述方法包括:基于所述第二频带是用于所述UE将PRS向所述接收方设备发送的唯一被调度的频带,而在不发送所述频带指示的情况下

发送所述接收-发送时间差指示。

[0204] 24. 根据条款21所述的方法,其中,所述第一频带不同于所述第二频带,所述OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且所述方法包括基于所述UE根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源,而在不发送所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

[0205] 25. 根据条款24所述的方法,还包括基于所述第二频带处于与所述第一频带相同的频率范围中来选择所述第一OB PRS资源。

[0206] 26. 根据条款24所述的方法,还包括基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源。

[0207] 27. 根据条款21所述的方法,其中所述方法包括基于所述第一频带和所述第二频带为相同频带,而在不发送所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

[0208] 28. 根据条款21所述的方法,其中:

[0209] 所述方法还包括发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告;以及

[0210] 所述方法包括发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示,所述频带指示是指示在所述能力报告中指示的多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0211] 29. 根据条款21所述的方法,其中:所述方法还包括接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置;以及

[0212] 所述方法包括发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的频带指示,所述频带指示是指示在所述OB PRS配置中指示的多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0213] 30. 根据条款29所述的方法,其中所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪个是所述第二频带。

[0214] 31. 一种非暂时性处理器可读存储介质,包括用于使UE(用户设备)的一个或多个处理器执行以下操作的处理器可读指令:

[0215] 在第一频带上测量入站(IB)定位参考信号(PRS)资源;

[0216] 在第二频带上向接收方设备发送出站(OB)PRS资源;以及

[0217] 以下中的至少一个:基于所述第二频带不同于所述第一频带来发送接收-发送时间差指示和指示所述第二频带的频带指示,所述接收-发送时间差指示指示所述IB PRS资源的到达时间与所述OB PRS资源的离开时间之间的差;或者

[0218] 基于所述第二频带是隐式的,而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示。

[0219] 32. 根据条款31所述的存储介质,其中:

[0220] 所述第一频带不同于所述第二频带;

[0221] 所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器发送能力报告的处理器可读指令,所述能力报告指示:由所述UE发送的与由所述UE在所述第一频带上接收的IB PRS相对应的接收-发送时间差指示还将与由所述UE在所述第二频带上发送的OB PRS相对应;以及

[0222] 所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发

送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使所述一个或多个处理器基于所述第二频带在所述能力报告中被指示而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

[0223] 33. 根据条款31所述的存储介质,其中,所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使所述一个或多个处理器基于所述第二频带是用于所述UE将PRS向所述接收方设备发送的唯一被调度的频带而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

[0224] 34. 根据条款31所述的存储介质,其中所述第一频带不同于所述第二频带,所述OB PRS资源是第一OB PRS资源,并且所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使得所述一个或多个处理器基于所述一个或多个处理器根据协议从所述第一OB PRS资源和在不同于所述第一频带和所述第二频带的第三频带上的至少第二OB PRS资源中选择所述第一OB PRS资源而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

[0225] 35. 根据条款34所述的存储介质,还包括使得所述一个或多个处理器基于所述第二频带与所述第一频带处于相同的频率范围来选择所述第一OB PRS资源的处理器可读指令。

[0226] 36. 根据条款34所述的存储介质,还包括使得所述一个或多个处理器基于所述第二频带具有比所述第三频带小的频带索引来选择所述第一OB PRS资源的处理器可读指令。

[0227] 37. 根据条款31所述的存储介质,其中所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令,所述处理器可读指令包括使得所述一个或多个处理器基于所述第一频带和所述第二频带为相同频带而在没有所述频带指示的情况下发送所述接收-发送时间差指示的处理器可读指令。

[0228] 38. 根据条款31所述的存储介质,其中:

[0229] 所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器发送指示多个可能的OB PRS频带的能力报告的处理器可读指令;以及

[0230] 所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的所述频带指示的处理器可读指令,所述频带指示是指示所述能力报告中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0231] 39. 根据条款31所述的存储介质,其中:

[0232] 所述存储介质还包括使得所述一个或多个处理器接收指示多个可能的OB PRS频带的OB PRS配置的处理器可读指令;以及

[0233] 所述存储介质包括使得所述一个或多个处理器发送所述接收-发送时间差指示和与所述接收-发送时间差指示相关联的所述频带指示的处理器可读指令,所述频带指示是指示所述OB PRS配置中指示的所述多个可能的OB PRS频带之一的相对频带索引。

[0234] 40. 根据条款39所述的存储介质,其中所述频带指示是布尔指示,其指示所述第一频带和所述第二频带是相同还是不同,或者指示为所述UE配置的两个OB PRS频带中的哪一

个是所述第二频带。

[0235] 其他考虑

[0236] 其他示例和实现都在本公开和所附权利要求的范围内。例如,由于软件和计算机的性质,可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些中的任何组合来实现上述功能。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置,包括分布或使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。

[0237] 如在此使用的,单数形式“一个”、“一种”和“该”也包括复数形式,除非上下文另外明确指出。如本文中所使用的,术语“包括”和/或“包含”指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元素和/或组件,但是不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件和/或其组的存在或增加。

[0238] 如本文所使用的,术语RS(参考信号)可以指代一个或多个参考信号,并且可以适当地应用于术语RS的任何形式,例如,PRS、SRS、CSI-RS等。

[0239] 如在此使用的,除非另有说明,否则功能或操作“基于”项目或条件的陈述意味着该功能或操作基于所陈述的项目或条件,并且可以除了规定的项目或条件之外还基于一个或多个项目和/或条件。

[0240] 此外,如本文中所使用,在项目列表中使用的“或”(可能以“至少一个”开头或以“一个或多个”开头)表示析取列表,例如,“A,B或C中的至少一个”列表或“A,B或C中的一个或多个”列表或“A或B或C”列表表示A,或B或C,或AB(A和B),或AC(A和C),或BC(B和C),或ABC(即,A和B和C),或具有一个以上特征的组合(例如,AA,AAB,ABBC等)。因此,关于例如处理器的项目被配置为执行关于A或B中的至少一个的功能,或者陈述项目被配置为执行功能A或功能B的陈述意味着该项目可以被配置为执行关于A的功能,或者可以被配置为执行关于B的功能,或者可以被配置为执行关于A和B的功能。例如,短语“处理器被配置为测量A或B的至少一个”或“处理器被配置为测量A或测量B”是指处理器可以配置为测量A(并且可以配置或可以不配置为测量B),或者可以配置为测量B(并且可以配置或可以不配置为测量A),或者可以配置为测量A和测量B(并且可以配置为选择要测量A和B中的哪一个或两者)。类似地,对用于测量A或B中的至少一个的部件的陈述包括用于测量A的部件(其可能能够或不能够测量B),或用于测量B的部件(并且可能被配置为或可能不被配置为测量A),或用于测量A和B的部件(能够选择要测量的A和B中的哪一个或两个)。作为另一示例,对诸如处理器之类的项目被配置为执行功能X或执行功能Y中的至少一个的陈述意味着该项目可以被配置为执行功能X,或者可以被配置为执行功能Y,或可以配置为执行功能X和执行功能Y。例如,短语“配置为测量X或测量Y中的至少一个的处理器”表示该处理器可以配置为测量X(并且可能会或可能不会配置为测量Y),或者可能会配置为测量Y(并且可能会或可能不会配置为测量Y),或者可能会配置为测量X和目的Y(并且可能配置为选择测量X和Y中的哪一个或两者)。

[0241] 可以根据特定要求做出实质性的变化。例如,也可以使用定制的硬件,和/或可以在硬件、由处理器执行的软件(包括便携式软件,例如小应用程序等)或两者中实现特定的元件。此外,可以采用到诸如网络输入/输出设备之类的其他计算设备的连接。除非另有说明,否则在附图中示出和/或在本文中讨论为彼此连接或通信的功能性或其他功能的组件可通信地耦接。即,它们可以直接或间接连接以实现它们之间的通信。

[0242] 上面讨论的系统和设备是示例。各种配置可以适当地省略、替代或添加各种过程或组件。例如,关于某些配置描述的特征可以在各种其他配置中组合。可以以类似的方式组合配置的不同方面和元素。而且,技术在发展,因此,许多元件是示例,并且不限制本公开或权利要求的范围。

[0243] 无线通信系统是其中无线地,即通过在大气空间中传播的电磁波和/或声波而不是通过电线或其他物理连接对通信进行传递的无线通信系统。无线通信网络可能不具有无线传输的所有通信,但是被配置为具有无线传输的至少一些通信。此外,术语“无线通信设备”或类似术语不要求该设备的功能排他地或均匀地主要用于通信,或者该设备是移动设备,而是指示该设备包括无线通信能力(单向或双向),例如包括用于无线通信的至少一个无线电设备(每个无线电设备是发射器、接收器或收发器的一部分)。

[0244] 在说明书中给出了具体细节,以提供对示例配置(包括实现)的透彻理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践配置。例如,已经示出了公知的电路、过程、算法、结构和技术,而没有不必要的细节,以避免使配置模糊。该描述仅提供示例配置,并且不限制权利要求的范围、适用性或配置。而是,配置的先前描述提供了用于实现所描述的技术的描述。可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0245] 如本文所使用的,术语“处理器可读介质”、“机器可读介质”和“计算机可读介质”是指参与提供导致机器以特定方式操作的数据的任何介质。使用计算平台,各种处理器可读介质可涉及向(多个)处理器提供指令/代码以供执行和/或可用于存储和/或携带这样的指令/代码(例如,作为信号)。在许多实现中,处理器可读介质是物理和/或有形存储介质。这样的介质可以采取许多形式,包括但不限于非易失性介质和易失性介质。非易失性介质包括例如光盘和/或磁盘。易失性介质包括但不限于动态存储器。

[0246] 已经描述了几种示例配置,可以使用各种修改、替代构造以及等同物。例如,以上元件可以是较大系统的组件,其中其他规则可以优先于或否则修改本公开的应用。同样,可以在考虑以上要素之前、之中或之后进行许多操作。因此,以上描述不限制权利要求的范围。

[0247] 值超过(或大于或高于)第一阈值的陈述等同于该值达到或超过稍微大于第一阈值的第二阈值的陈述,例如在计算系统的分辨率中,第二阈值是比第一阈值高的一个值。值小于第一阈值(或值在第一阈值内或值低于第一阈值)的陈述等同于该值小于或等于稍微小于第一阈值的第二阈值的陈述,例如在计算系统的分辨率中,第二阈值是比第一阈值低的一个值。

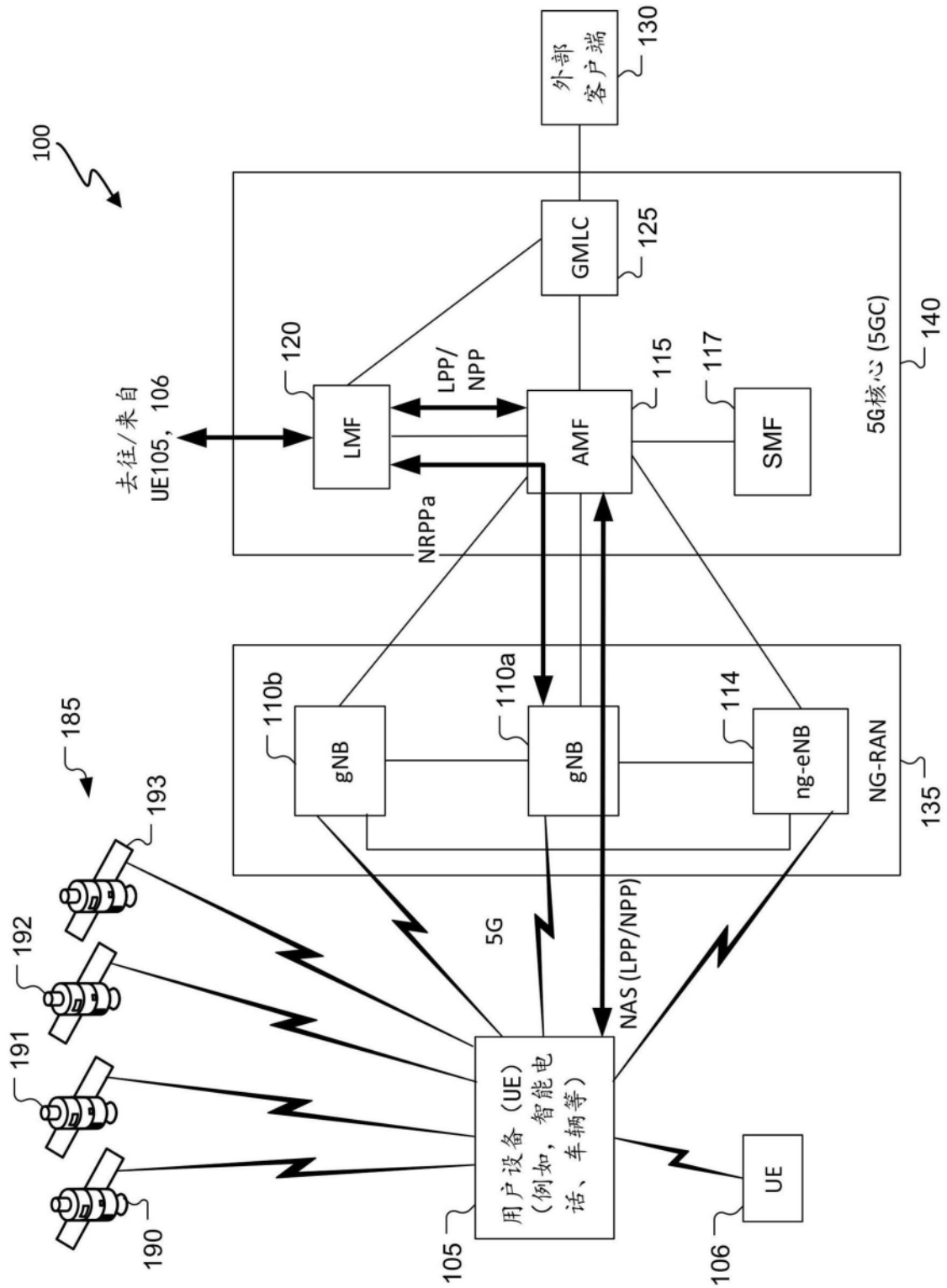


图1

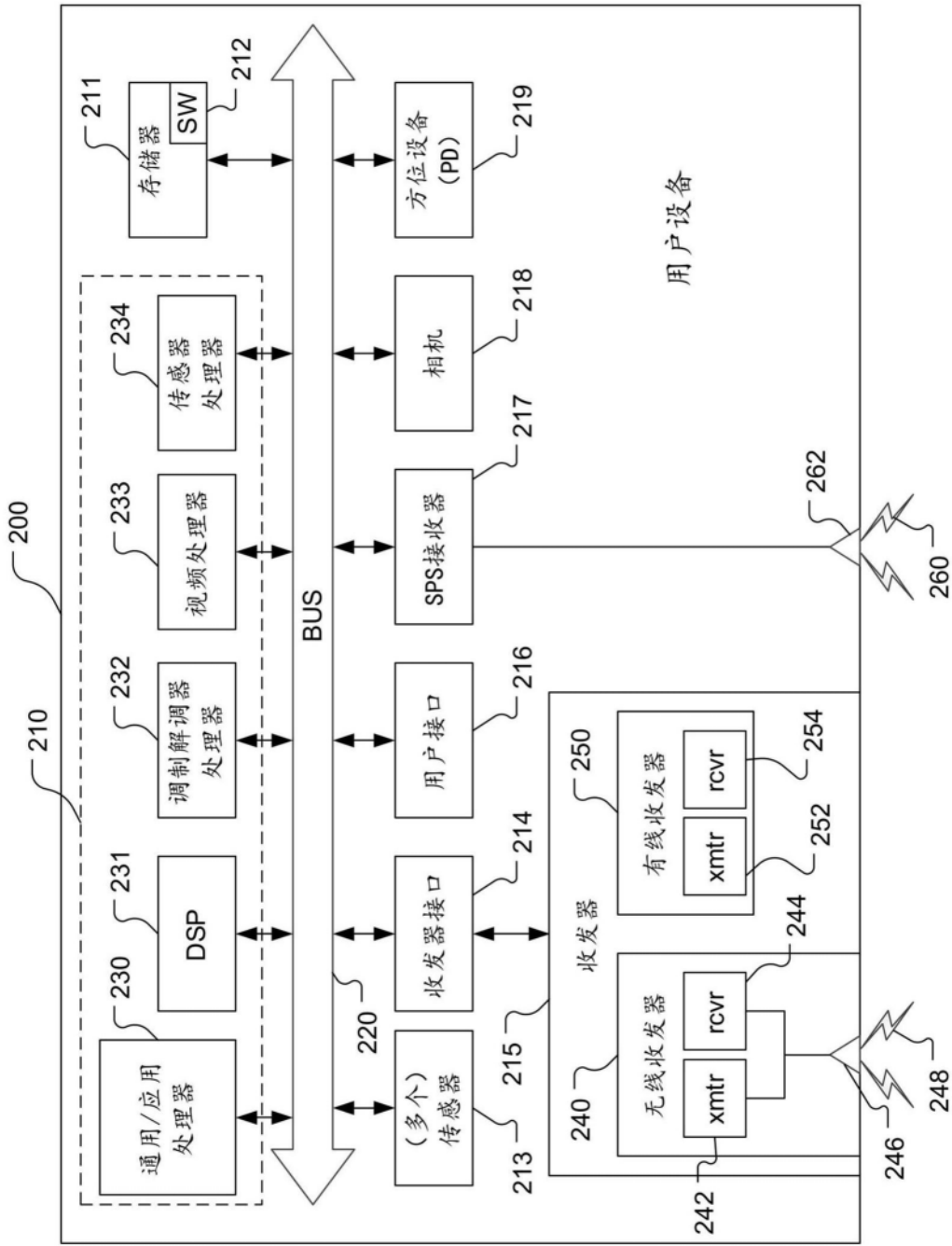


图2

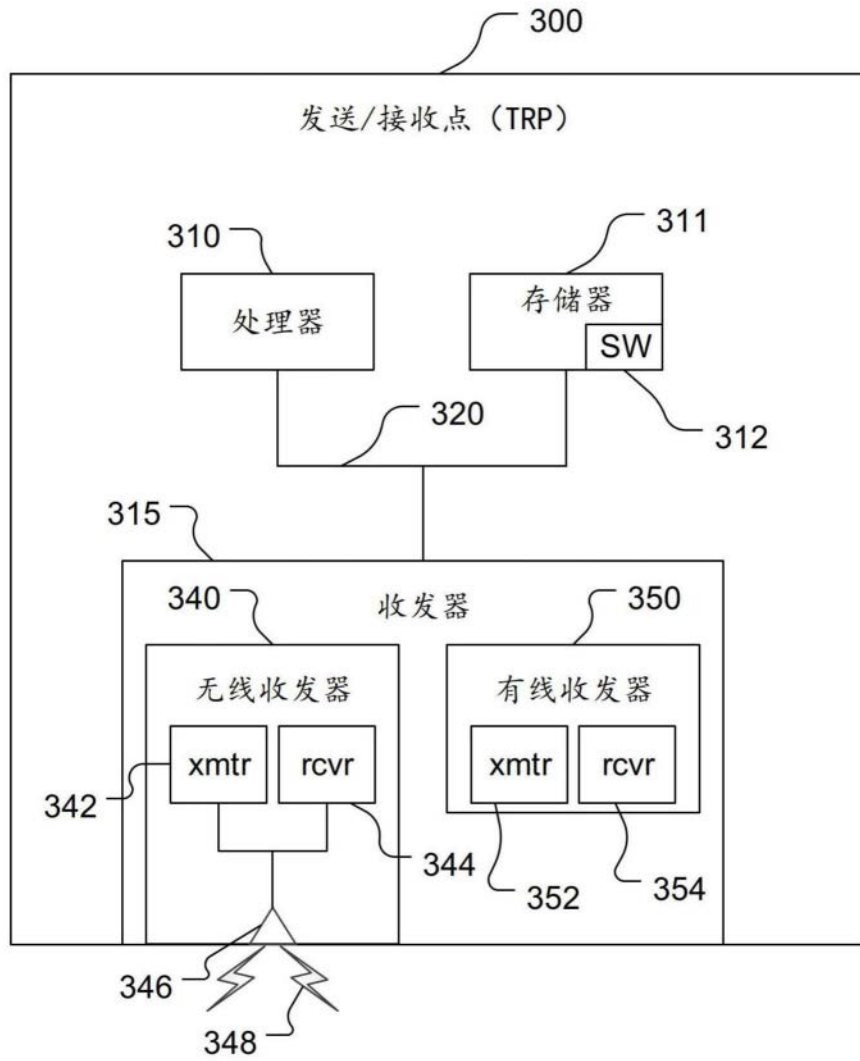


图3

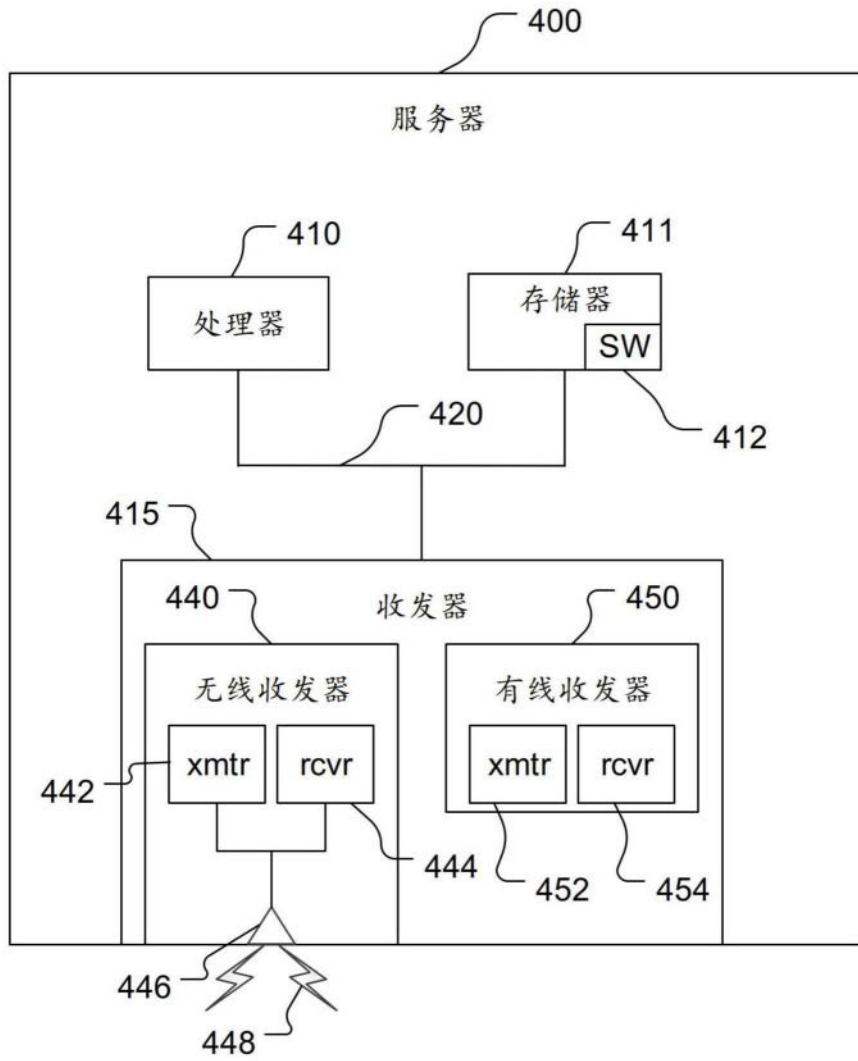


图4

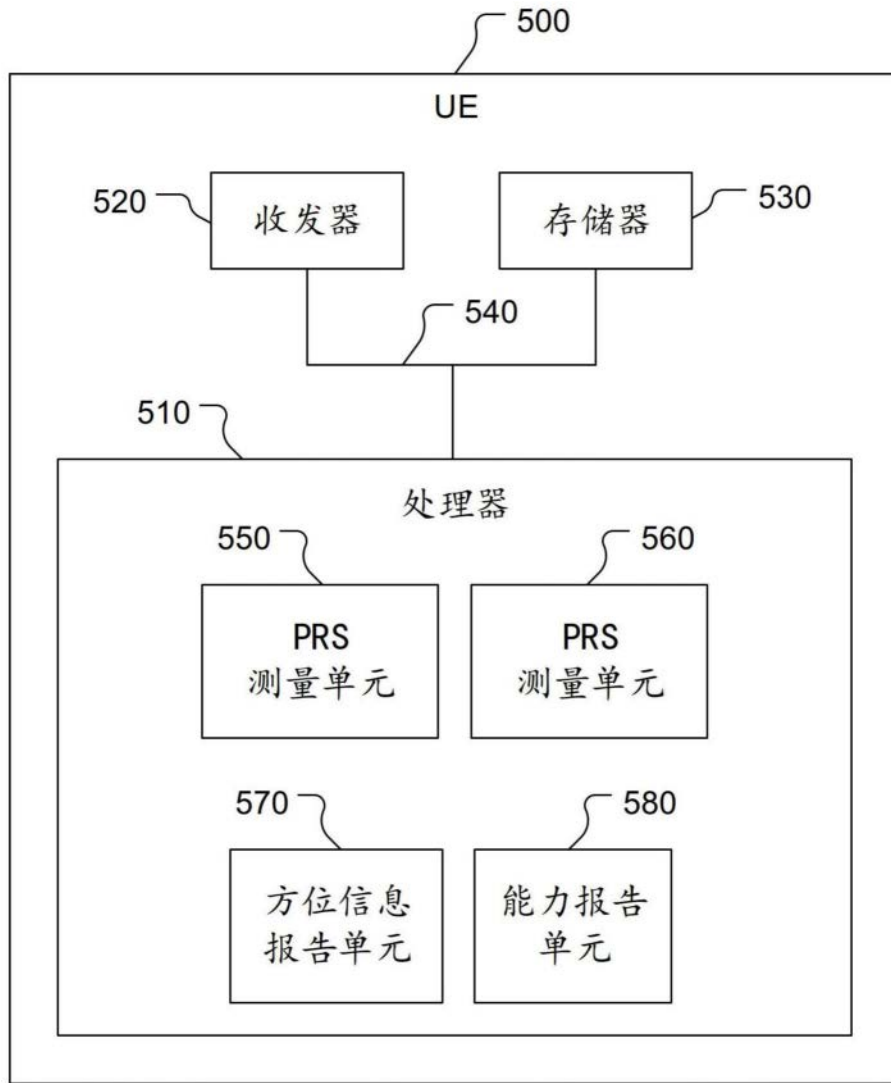


图5

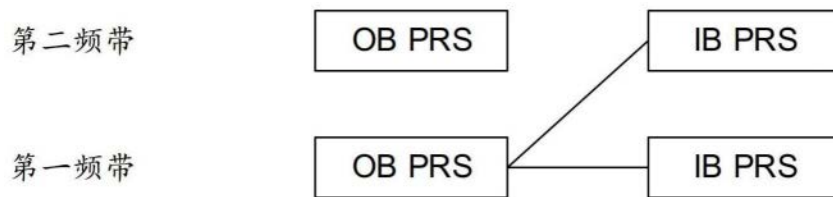


图6

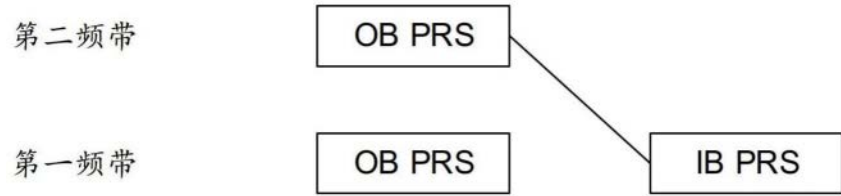


图7

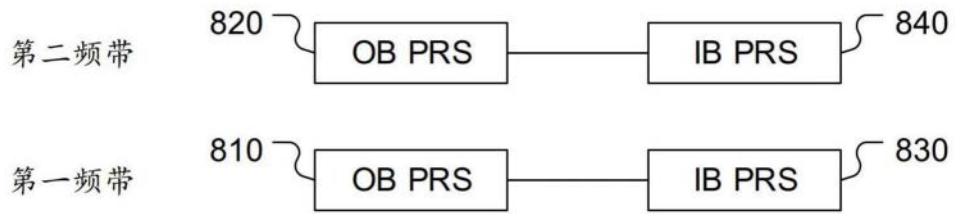


图8

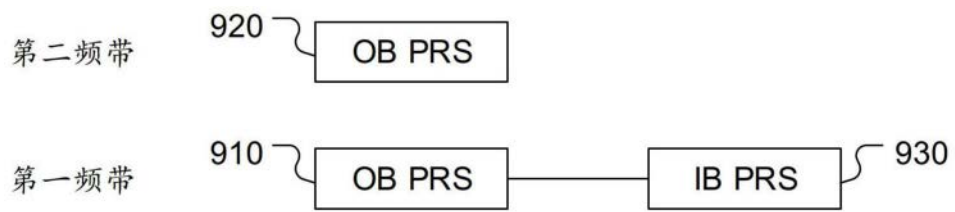


图9

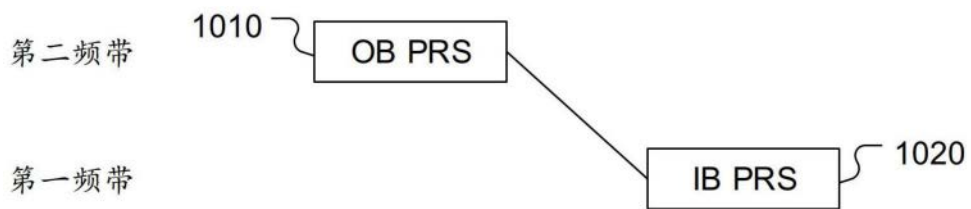


图10

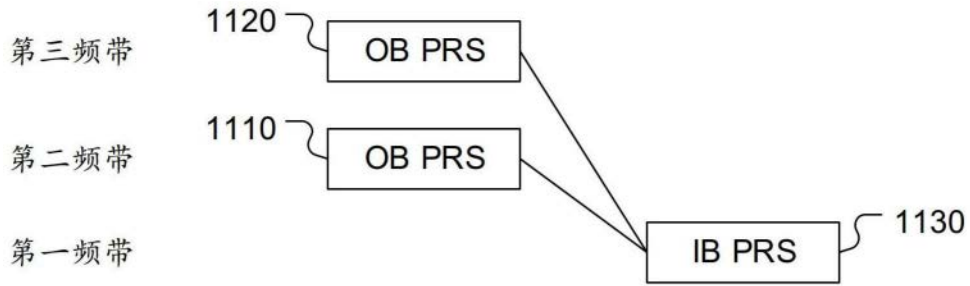


图11

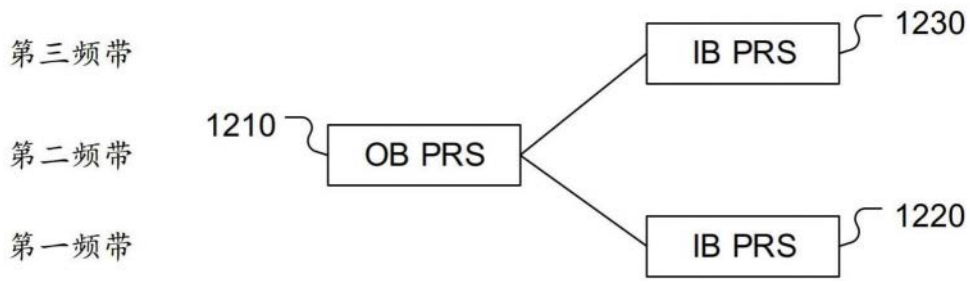


图12

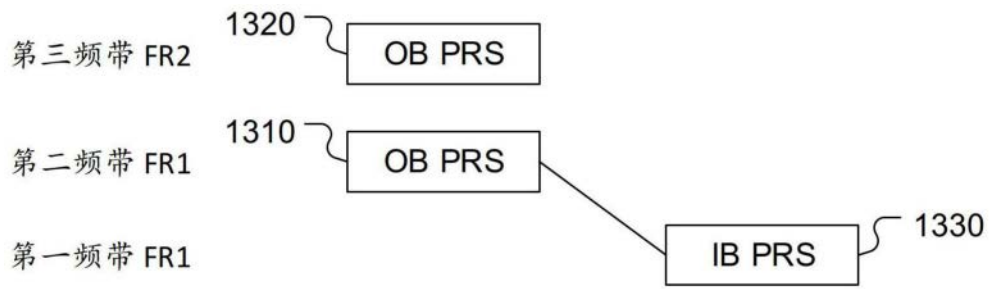


图13

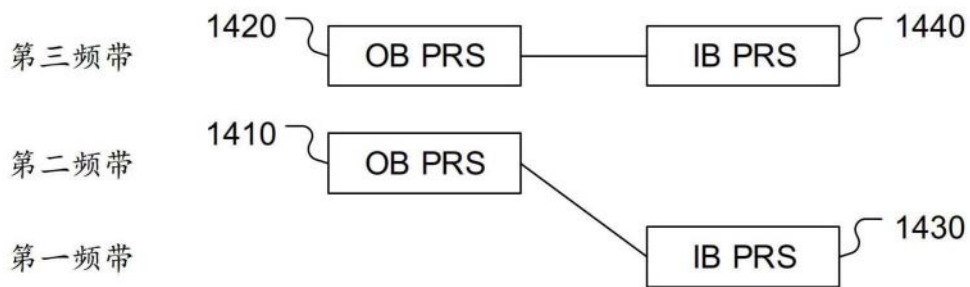


图14

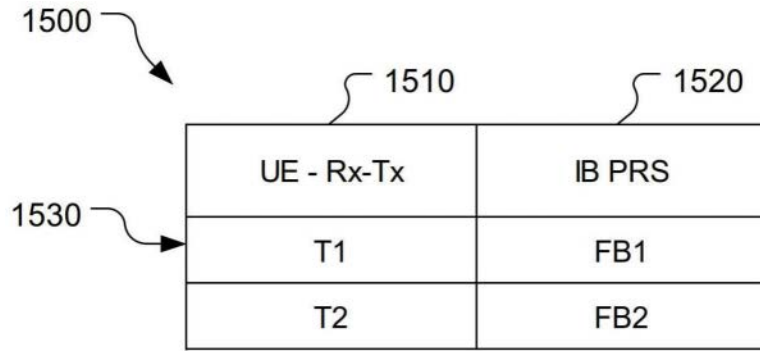


图15

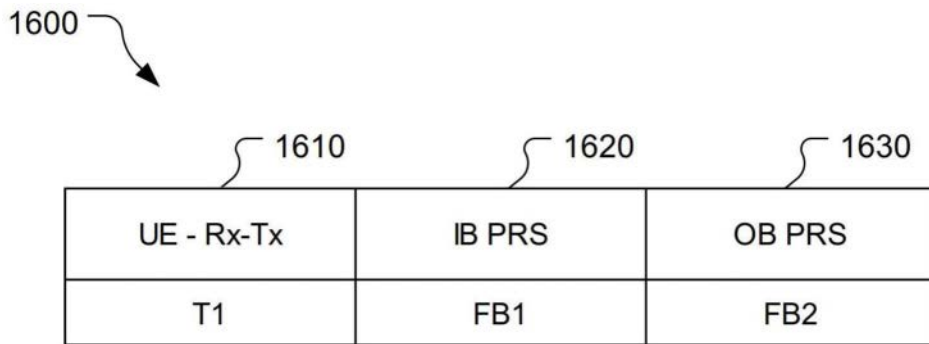


图16



图17

1800

1810

1820

1830

频带索引	频带
000	频带1 (14)
001	频带2 (123)
010	频带3 (178)
011	频带4 (212)
100	频带5 (564)
101	频带6 (785)
110	频带7 (901)
111	频带8 (977)

图18

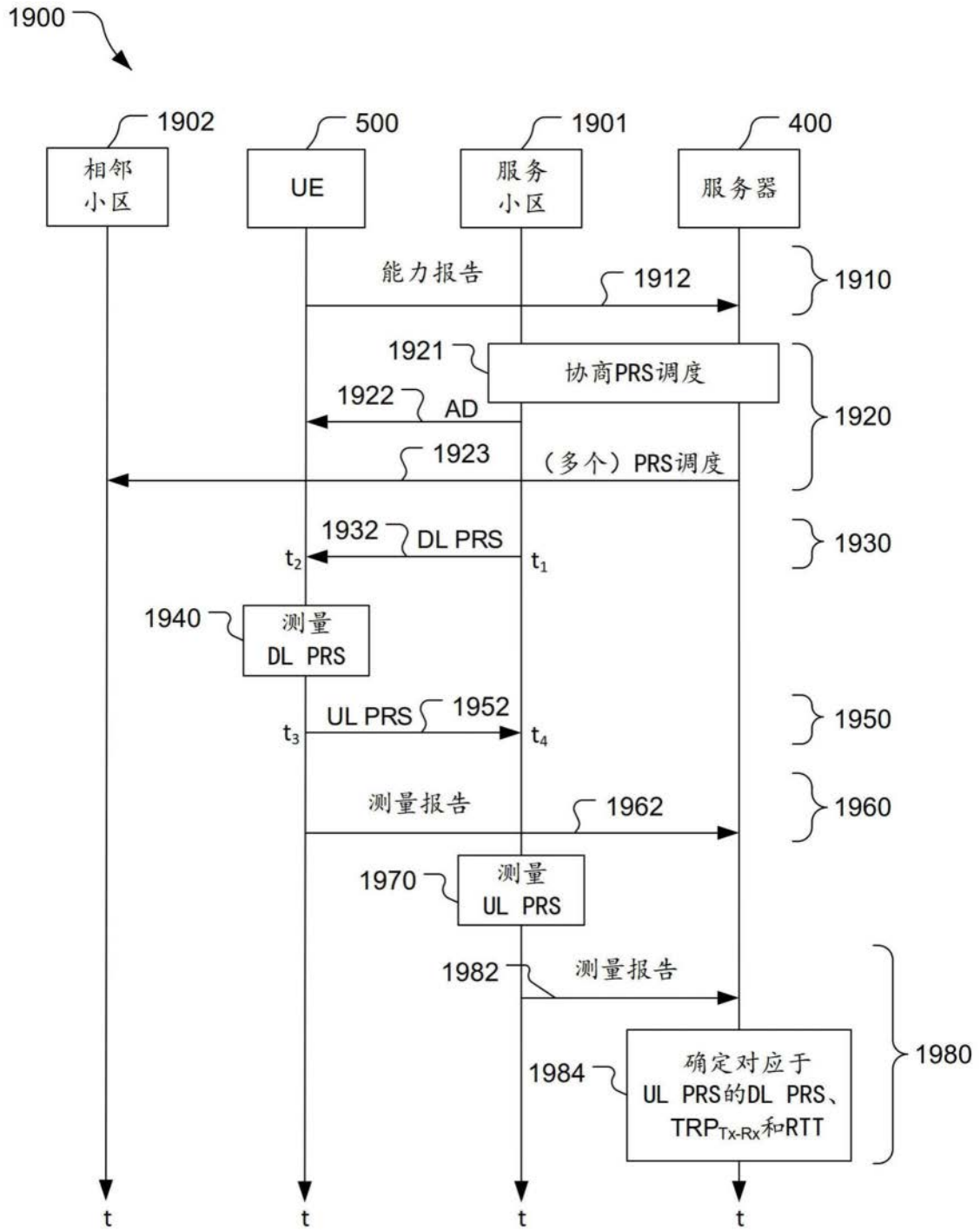


图19

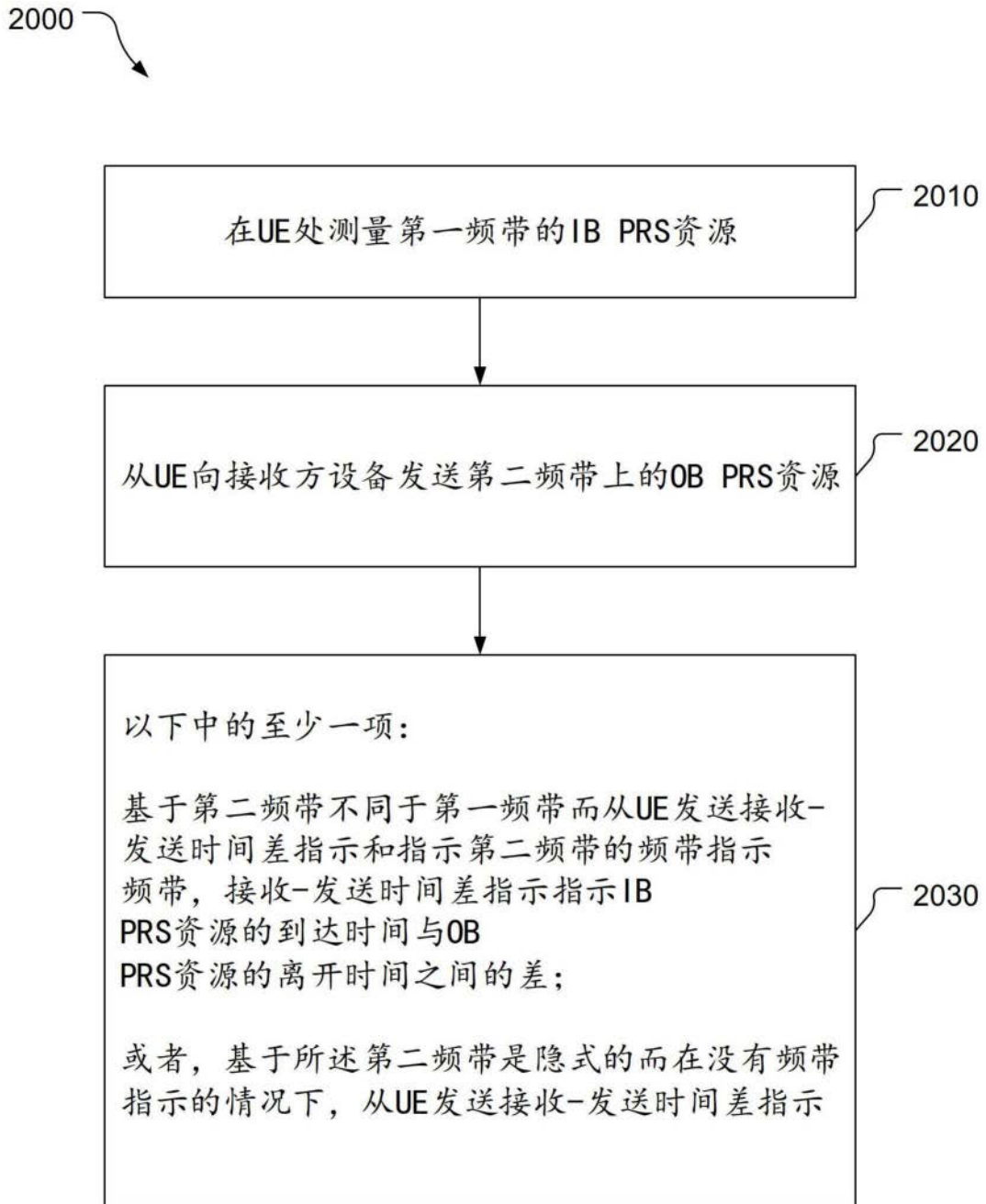


图20

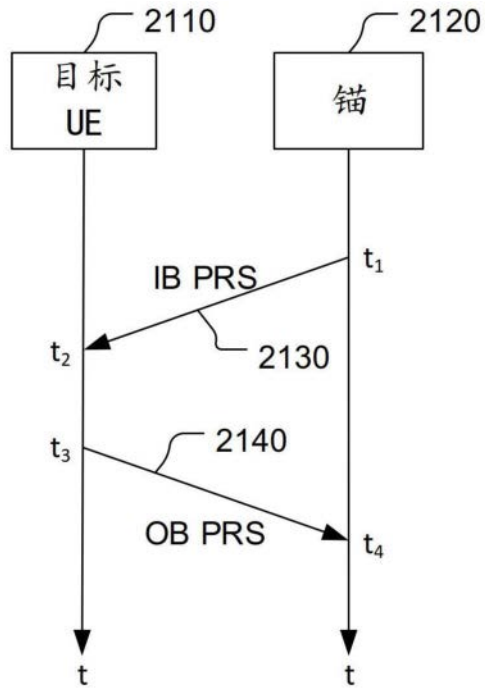


图21