



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118786725 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 15

(21) 申请号 202380022848.1

(22) 申请日 2023.01.27

(30) 优先权数据

17/699,918 2022.03.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/011777 2023.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/183086 EN 2023.09.28

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 L·N·梁 L·赵 C-H·王

S·K·古普塔 S·古普塔

M·科尔曼 张小欣

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 安之斐

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2009.01)

H04B 7/0404 (2017.01)

H04W 88/06 (2009.01)

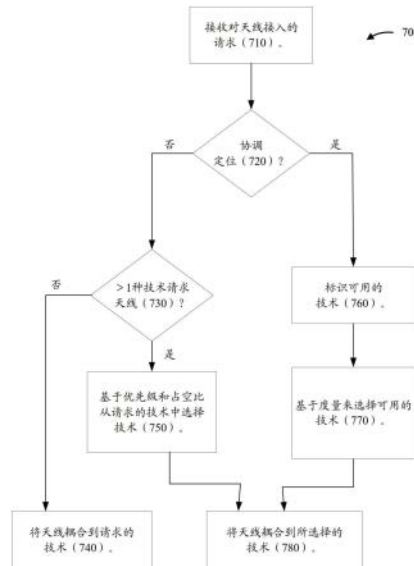
权利要求书4页 说明书27页 附图9页

(54) 发明名称

用于多种无线通信技术的天线共享

(57) 摘要

无线通信设备的不同操作受益于不同天线配置,诸如用于定位(其中需要紧密地间隔的天线)以及数据通信(其中需要天线分集)。一种设备被配置为接收请求,用于接收用于确定用户装备(UE)的位置的请求;选择用于确定该UE的该位置的第一多个天线或第二多个天线中的一者;使用所选择的第一多个天线或该第二多个天线来接收无线信号;以及至少部分地基于所接收的无线信号来确定该UE的该位置。



1. 一种用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位的方法,所述方法包括:
接收用于确定所述UE的位置的请求;
选择耦合到所述UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者;
使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号;以及
至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中选择所述第一多个天线,并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。
9. 根据权利要求6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。
10. 根据权利要求6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。
11. 根据权利要求6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术,并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。
13. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:
标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;
确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;
选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;以及
将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两

种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

16. 一种设备, 所述设备被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位, 所述设备包括:

天线系统, 所述天线系统包括至少第一多个天线和第二多个天线;

至少一个收发器, 所述至少一个收发器耦合到所述天线系统;

至少一个存储器; 和

至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦合到所述至少一个收发器和所述至少一个存储器, 其中所述至少一个处理器被配置为使所述设备:

接收用于确定所述UE的位置的请求;

选择用于确定所述UE的所述位置的所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者;

使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号; 以及

至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。

17. 根据权利要求16所述的设备, 其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内, 并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。

18. 根据权利要求17所述的设备, 其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中选择所述第一多个天线, 并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。

20. 根据权利要求16所述的设备, 其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者基于用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。

21. 根据权利要求20所述的设备, 其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。

22. 根据权利要求21所述的设备, 其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。

23. 根据权利要求21所述的设备, 其中使用一个或多个开关将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的所述无线接收器。

24. 根据权利要求21所述的设备, 其中使用内部前馈电路将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的所述无线接收器。

25. 根据权利要求21所述的设备, 其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。

26. 根据权利要求21所述的设备, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。

27. 根据权利要求21所述的设备, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联

的功耗。

28. 根据权利要求21所述的设备, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

29. 根据权利要求16所述的设备, 其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术, 并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

30. 根据权利要求16所述的设备, 其中所述至少一个处理器被进一步配置为使所述设备:

标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;

确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;

选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线; 以及

将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。

31. 根据权利要求30所述的方法, 其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

32. 根据权利要求30所述的方法, 其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

33. 一种非暂态计算机可读存储介质, 所述非暂态计算机可读存储介质存储由设备的一个或多个处理器执行的指令, 所述设备被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位, 其中执行所述指令使所述设备执行包括以下各项的操作:

接收用于确定所述UE的位置的请求;

选择耦合到所述UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者;

使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号; 以及

至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。

34. 根据权利要求33所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内, 并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。

35. 根据权利要求34所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。

36. 根据权利要求35所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述第一多个天线, 并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。

37. 根据权利要求33所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。

38. 根据权利要求37所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。

39. 根据权利要求38所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。

40. 根据权利要求38所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi 无线通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。

41. 根据权利要求38所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。

42. 根据权利要求38所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。

43. 根据权利要求38所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

44. 根据权利要求33所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术, 并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

45. 根据权利要求33所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中执行所述指令使所述设备执行还包括以下各项的操作:

标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;

确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;

选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线; 以及

将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。

46. 根据权利要求45所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

47. 根据权利要求45所述的非暂态计算机可读存储介质, 其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

用于多种无线通信技术的天线共享

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2022年3月21日提交的名称为“用于多种无线通信技术的天线共享 (ANTENNA SHARING FOR MULTIPLE WIRELESS COMMUNICATION TECHNOLOGIES)”的美国专利申请序列第17/699,918号的权益,该美国专利申请全文以引用方式明确地并入本文。

背景技术

技术领域:

[0003] 本文所公开的主题涉及用户装备的无线定位,并且更具体地涉及被配置为根据多种无线通信技术接收无线信号的用户装备的无线定位。

[0004] 信息:

[0005] 用户装备 (UE) (诸如蜂窝电话) 的位置对于包括紧急呼叫、导航、方向寻找、资产跟踪和互联网服务在内的数种应用而言可以是有用的或必不可少的。UE的位置可以基于从各种系统收集的信息来估计。例如,在根据4G (也被称为第四代) 长期演进 (LTE) 无线电接入或5G (也被称为第五代) “新无线电” (NR) 来实现的蜂窝网络中,基站可发送用于定位的下行链路参考信号,或者UE可发送用于定位的上行链路参考信号。例如,为了执行定位,UE可发送由基站接收到的探测参考信号 (SRS)。基站可测量SRS的到达角 (AoA) 以标识UE相对基站的方向,可测量SRS的到达天顶角 (ZoA) 以标识UE相对于基站的仰角,并且可测量SRS的到达时间 (TOA) 以标识UE距基站的距离。类似地,基站可发送由UE接收到的定位参考信号 (PRS), 并且UE可测量PRS的AoA、ZoA和TOA以标识UE参考基站的位置。

发明内容

[0006] 用户装备 (UE) 的位置可以基于经由第一多个天线或第二多个天线中的一者发送和接收的信号来确定。该第一多个天线中的天线可以紧密地间隔开,诸如在该第一多个天线中的相邻天线位于所接收的信号的一半波长以内的情况下。相反,该第二多个天线中的天线可以进一步间隔开,例如,该第二多个天线中的一对或多对相邻天线可以分隔开所接收的信号的一半波长以上。这可允许该第一多个天线被配置用于准确地确定所接收的信号到达角 (AoA), 而该第二多个天线可被配置为具有足够分集以用于测距和数据通信操作。

[0007] 在一个具体实施中,一种用于支持UE在无线网络中的位置定位的方法包括:接收用于确定该UE的位置的请求;选择耦合到该UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者;使用所选择的第一多个天线或该第二多个天线来接收无线信号;以及至少部分地基于所接收的无线信号来确定该UE的该位置。

[0008] 在一些方面中,该第一多个天线中的每个天线位于该第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且该第二多个天线中的每个天线位于距该第二多个天线中的每个其他天线超过该阈值距离处。在一些方面中,该阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。在一些方面中,选择该第一多个天线,并且在框808中确定该UE的该位置包括至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定该UE的该位置。

[0009] 在一些方面中,选择该第一多个天线或该第二多个天线中的一者基于被选择用于确定该UE的该位置的无线通信技术。在一些方面中,该无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。在一些方面中,选择该第一多个天线或该第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。在一些方面中,该两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。在一些方面中,选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。在一些方面中,选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的功耗。在一些方面中,选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

[0010] 在一些方面中,所接收的请求包括用于确定该UE的该位置的所请求的无线通信技术,并且该方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

[0011] 在一些方面中,该方法还包括:标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;以及将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。在一些方面中,该无线通信技术是至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。在一些方面中,该无线通信技术是至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

[0012] 在一个具体实施中,一种被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位的设备包括:天线系统,该天线系统包括至少第一多个天线和第二多个天线;至少一个收发器,该至少一个收发器耦合到该天线系统;至少一个存储器;和至少一个处理器,该至少一个处理器耦合到该至少一个收发器和该至少一个存储器。该至少一个处理器被配置为使该设备:接收用于确定该UE的位置的请求;选择用于确定该UE的该位置的该第一多个天线或该第二多个天线中的一者;使用所选择的第一多个天线或该第二多个天线来接收无线信号;以及至少部分地基于所接收的无线信号来确定该UE的该位置。

[0013] 在一个具体实施中,一种非暂态计算机可读存储介质存储由设备的一个或多个处理器执行的指令,该设备被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位。执行该指令使该UE执行包括以下各项的操作:接收用于确定该UE的位置的请求;选择耦合到该UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者;使用所选择的第一多个天线或该第二多个天线来接收无线信号;以及至少部分地基于所接收的无线信号来确定该UE的该位置。

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

附图说明

[0015] 呈现附图以帮助描述本公开的各个方面,并且提供附图仅用于例示而非限制各方面。

[0016] 图1例示了示例性无线通信系统。

[0017] 图2例示了基站和用户装备 (UE) 的设计的框图,该基站和该UE可以是图1中的基站中的一个基站和UE中的一个UE。

[0018] 图3例示了能够支持其自身在无线网络中的位置定位的UE。

[0019] 图4例示了使用DL AoA技术来实现UE定位的示例性无线通信系统。

[0020] 图5示出了根据一些具体实施的用于UE的示例天线配置。

[0021] 图6A示出了根据一些具体实施的结合有用于将天线耦合到多个接收器中的每个接收器的前馈路径的电路。

[0022] 图6B示出了根据一些具体实施的结合有用于将天线耦合到多个接收器中的每个接收器的外部开关的电路。

[0023] 图7示出了根据一些具体实施的用于将UE的天线耦合到与两种或更多种无线通信技术中的一种无线通信技术相关联的接收器电路系统的示例方法的流程图。

[0024] 图8示出了根据一些具体实施的用于支持UE在无线网络中的位置定位的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 本公开的各方面在以下针对出于例示目的提供的各种示例的描述和相关附图中提供。在不脱离本公开的范围的情况下,可以设计出替代方面。附加地,将不详细描述或将省略本公开的众所周知的元件,以免使本公开的相关细节难以理解。

[0026] 词语“示例性”和/或“示例”在本文中用于表示“用作示例、实例或例示”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。同样,术语“本公开的各方面”不要求本公开容的所有方面都包括所讨论的特征、优势或操作模式。

[0027] 本领域技术人员应当理解,可以使用各种不同的技术和方法中的任何一者来表示下文描述的信息和信号。例如,在以下整个描述中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或它们的任何组合来表示,这部分地取决于特定应用,部分地取决于期望的设计,部分地取决于对应的技术,等等。

[0028] 此外,许多方面根据要由例如计算设备的元件执行的动作的序列进行描述。将认识到的是,本文中描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由通过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。附加地,本文中描述的动作序列可以被视为完全体现在任何形式的非暂态计算机可读存储介质内,该非暂态计算机可读存储介质中存储有对应计算机指令集,该对应计算机指令集在执行时将使或命令设备的相关联处理器执行本文中描述的功能性。因此,本公开的各个方面可以以多种不同的形式来体现,所有这些形式已经被预期在所要求保护的的主题的范围内。此外,对于本文中描述的各方面中的每个方面,任何此类方面的对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”。

[0029] 如本文所用,术语“用户装备”(UE)和“基站”(BS)并非旨在专用于或以其他方式被限定于任何特定的无线电接入技术(RAT),除非另外指明。通常,UE可以是由用户用于通过无线通信网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型

计算机、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)耳机等等)、交通工具(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或可以(例如,在某些时间)是驻定的,并且可以与无线电接入网(RAN)进行通信。如本文所用,术语“UE”可以互换地被称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动终端”、“移动站”、“移动设备”或它们的变型。总体而言,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如互联网的外部网络以及与其他UE连接。当然,连接到核心网络和/或互联网的其他机制对于UE而言也是可能的,诸如通过有线接入网、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11标准集等等)。

[0030] 基站可取决于其被部署在其中的网络而根据若干种RAT中的一种RAT进行操作以与UE通信,并且另选地可被称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进型NodeB(eNB)、新无线电(NR)NodeB(也被称为gNodeB或gNB)等。此外,在一些系统中,基站可纯粹提供边缘节点信令功能,而在其他系统中,基站可提供附加控制和/或网络管理功能。UE可借以向基站传送信号的通信链路被称为上行链路(UL)或反向链路信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可借以向UE传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)。UE可借以彼此传送信号的通信链路被称为侧链路(SL)。如本文所用,术语业务信道(TCH)可以指代UL/反向或DL/前向业务信道。

[0031] 术语“基站”可以指单个物理发送接收点(TRP)或者可以共址或可以不共址的多个物理TRP。例如,在术语“基站”指代单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是与基站的小区相对应的基站的的天线。在术语“基站”指多个共址的物理TRP的情况下,该物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”指多个非共址的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间上分隔的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。在一些具体实施中,TRP可以是UE。

[0032] 为了支持对UE的定位,已定义两大类定位解决方案:基于控制面的定位解决方案和基于用户面的定位解决方案。相对于控制面(CP)定位,可通过现有网络(和UE)接口并且使用专用于传递信令的现有协议来携带与定位和定位支持相关的信令。相对于用户面(UP)定位,可使用协议(诸如互联网协议(IP)、发送控制协议(TCP)和用户数据报协议(UDP))作为其他数据的部分来携带与定位和定位支持相关的信令。如本文所用,“定位”也可被称为“位置定位”、“无线定位”、“UE定位”等。

[0033] 第三代合作伙伴项目(3GPP)已为使用根据全球移动通信系统GSM(2G)、通用移动通信系统(UMTS)(3G)、LTE(4G)和第五代(5G)的新无线电(NR)的无线电接入的UE定义了控制面定位解决方案。这些解决方案在3GPP技术规范(TS) 23.271和23.273(共同部分)、43.059(GSM接入)、25.305(UMTS接入)、36.305(LTE接入)和38.305(NR接入)中定义。对于UP定位,NR的3GPP标准的版本16定义了多小区往返时间(RTT)、DL出发角(AoD)和UL到达角(AoA)(带有天顶角和方位角)。在一些方面中,AoA还可被称为到达方向(DoA)。版本16还定义了与DL-TDOA和DL-AOD相关联的基于UE的定位、用于定位的DL定位参考信号(PRS)(DL-PRS)和探测参考信号(SRS)。版本16还定义了用于毫米波的波束特定(PRS)操作以及用于定位的辅助数据的广播。NR的3GPP标准的版本17可定义UE发起的DL-PRS的按需发送、网络发

起的DL-PRS的按需发送、无线电资源控制(RRC)非活动的基于仅DL、仅UL或DL+UL的定位、接入点(AP)DL-PRS发送和/或跨多个频率的DL-PRS的聚合。NR的3GPP标准的版本17还可定义探测参考信号(SRS)在上行链路上从UE到基站的发送。开放移动联盟(OMA)类似地定义了被称为安全用户面位置(SUPL)的UP定位解决方案,该SUPL可用于对接入支持IP分组接入(诸如利用GSM的通用分组无线电服务(GPRS)、利用UMTS的GPRS、或利用LTE或NR的IP接入)的数个无线电接口中的任何无线电接口的UE进行定位。

[0034] 基于CP和UP的定位(也被称为位置或定位)解决方案两者都可采用位置服务器来支持UE的定位。位置服务器可以是用于UE的服务网络或归属网络的一部分或可从其访问,或可以简单地通过互联网或本地内联网访问。如果需要对UE的定位,则位置服务器可发动与该UE的会话(例如,位置会话或SUPL会话),并且协调针对UE的位置测量以确定该UE的估计位置。在位置会话期间,位置服务器可请求UE或基站的定位能力(或者UE或基站可在没有请求的情况下提供这些能力),并且可请求针对UE的位置估计或位置测量以用于各种定位技术(例如,用于全球导航卫星系统(GNSS)、抵达时间差(TDOA)、出发角(AOD)、往返时间(RTT)或多小区RTT(多RTT)和/或增强型小区ID(ECID)定位方法)。

[0035] 一种类型的定位技术(其可在3GPP标准集中定义)是到达角(AoA)技术,其包括测量在设备处接收到的参考信号的AoA(以及可能的到达天顶角(ZoA),如果不包括在AoA中的话)。AoA技术可在基站处执行以用于测量由UE发送的接收探测参考信号(SRS),或者可在UE处执行以测量由基站发送的接收定位参考信号(PRS)。AoA指示UE相对基站的方向,并且ZoA指示UE相对于基站的仰角。需注意,AoA可包括ZoA,使得AoA处于三维空间中。UE或基站还可测量TOA,该TOA可用于确定UE距基站的距离。

[0036] 在3GPP CP定位的情况下,位置服务器在LTE接入的情况下可以是增强型服务移动位置中心(E-SMLC),在UMTS接入的情况下可以是自立SMLC(SAS),在GSM接入的情况下可以是服务移动位置中心(SMLC),或者在5G NR接入的情况下可以是位置管理功能(LMF)。在OMA SUPL定位的情况下,位置服务器可以是SUPL定位平台(SLP),该SLP可以充当以下各项中的任一项:(i) 归属SLP(H-SLP),如果在UE的归属网络中或与其相关联,或者如果向UE提供用于位置服务的永久订阅;(ii) 发现的SLP(D-SLP),如果在某个其他(非归属)网络中或与其相关联,或者如果不与任何网络相关联;(iii) 紧急SLP(E-SLP),如果支持由UE发起的紧急呼叫的定位;或者(iv) 受访SLP(V-SLP),如果在服务网络或UE的当前局部区域中或与其相关联。

[0037] 在定位会话期间,位置服务器、基站和/或UE可交换根据定位协议定义的消息,以便协调对估计位置的确定。可能的定位协议可包括例如由3GPP在3GPP TS 36.355中定义的LTE定位协议(LPP)以及由OMA在OMA TS OMA-TS-LPPE-V1_0、OMA-TS-LPPE-V1_1和OMA-TS-LPPE-V2_0中定义的LPP扩展(LPPE)协议。LPP和LPPE协议可以组合地使用,其中LPP消息包含一个嵌入式LPPE消息。经组合的LPP和LPPE协议可被称为LPP/LPPE。LPP和LPP/LPPE可用于帮助支持针对LTE或NR接入的3GPP控制面解决方案,在这种情况下,LPP或LPP/LPPE消息可在UE与E-SMLC之间或UE与LMF之间交换。可经由UE的服务移动性管理实体(MME)和eNodeB来在UE与E-SMLC之间交换LPP或LPPE消息。还可经由UE的服务接入和移动性管理功能(AMF)以及服务NR B节点或gNodeB(gNB)来在UE与LMF之间交换LPP或LPPE消息。LPP和LPP/LPPE还可用于帮助支持针对支持IP消息接发的许多类型的无线接入(诸如LTE、NR和WiFi)的OMA

SUPL解决方案,其中LPP或LPP/LPPe消息在启用SUPL的终端(SET)(其是用于具有SUPL的UE的术语)与SLP之间交换,并且可以在SUPL消息(诸如SUPL POS或SUPL POS INIT消息)内传输。

[0038] 位置服务器和基站(例如,用于LTE接入的eNodeB或用于NR接入的gNB)可交换LPP或NR定位协议(NRPP)消息以使得基站能够执行用于定位的一次或多次测量或将位置服务器和基站配置为通过位置服务器从基站获得特定UE的位置测量结果。在LTE接入的情况下,可使用LPP A(LPPa)协议来在作为eNodeB(eNB)的基站与作为E-SMLC的位置服务器之间传递此类消息。在NR接入的情况下,可使用NRPP A协议来在作为gNodeB(gNB)的基站与作为LMF的位置服务器之间传递此类消息。注意到,术语“参数”和“信息元素”(IE)是同义词并且在本文中可互换地使用。

[0039] 在LTE和5G NR中使用信令进行定位期间,UE可获取由基站发送的专用定位信号(例如,定位参考信号(PRS)),这些专用定位信号用于生成所支持的定位技术的期望测量(例如,AoA、ZoA和/或TOA)。PRS被定义用于5G NR定位,以使得UE能够检测和测量相邻基站或发送接收点(TRP)。下行链路(DL)PRS可由UE从参考基站和/或一个或多个相邻站接收,并用于生成所支持的定位技术的期望测量(例如,AoA、ZoA和/或TOA)。基于来自参考基站和相邻基站的PRS的TOA,UE可生成用于DL TDOA定位的DL参考信号时间差(RSTD),有时被称为观测到达时间差(OTDOA)。在类似过程中,UE可向参考基站和相邻基站发送用于定位的上行链路(UL)参考信号,被称为用于定位的探测参考信号(SRS)。基站可接收SRS并生成所支持的定位技术的期望测量(例如,AoA、ZoA、和/或TOA)。参考站和相邻站处的SRS的TOA可用于生成UL TDOA定位的UL RSTD,有时被称为UL到达时间差(UTDOA)。UE定位测量结果可被提供给位置服务器以确定UE在无线网络中的位置或执行无线网络的其他操作(诸如小区选择、导航或其他操作)。

[0040] UE包括天线系统,该天线系统包括多个天线组件。当基于从诸如基站之类的发送方设备接收到的无线信号来确定该发送方设备的AoA时,使接收方天线紧密地间隔开可能是有利的。例如,使相邻天线间隔开从发送方设备接收到的信号的一半波长以内可能是有利的。然而,在其他操作条件下,使天线被进一步间隔开可能是更有利的。例如,对于天线分集(其对于数据通信和测距应用而言可能是重要的),将天线间隔得比可有利于确定AoA的间隔远得多可能是有利的。在常规无线收发器中,各种无线通信技术和协议可与紧密地间隔开或进一步间隔开的多个天线相关联。例如,超宽带(UWB)技术可用于AoA确定,并且因此可以与紧密地间隔开的天线相关联。由于此类天线对于实现足够的分集(诸如使用诸如最大比率组合(MRC)之类的技术来实现足够的组合增益,)而言间隔得太近,因此此类UWB收发器可能未被良好地配置用于数据通信和测距应用。这可能是有问题的,因为UWB通常也可用于测距应用。诸如WLAN和5G NR技术之类的其他技术通常可以主要用于数据通信。此类WLAN和5G NR收发器通常可包括进一步间隔开的天线。因此,即使WLAN和5G NR可用于确定AoA,此类常规WLAN和5G NR收发器也可能无法良好地被配置用于确定AoA。因此,需要改善UWB收发器的数据通信能力,并且改善WLAN和5G NR收发器的AoA能力。

[0041] 在本文所述的特定示例中,除了被配置为提供足够分集用于数据通信的天线之外,UE还可包括被配置用于准确地确定所接收的无线信号的AoA的天线。更具体地,除了间隔得更远以提供更好的组合增益和分集的第二多个天线之外,该天线还可包括紧密地间隔

开以用于AoA确定的第一多个天线。例如,第一多个天线中的相邻天线可以位于要用于AoA确定操作的无线信号的一半波长以内,而第二多个天线中的相邻天线可以间隔得更远,并且例如可以在给定UE的尺寸的情况下间隔得尽可能远。例如,第二多个天线中的至少一对天线可以分隔一半波长以上。然后,这些多个天线中的每个天线可选择性地耦合到适当的无线电部件和调制解调器电路系统,以便支持AoA、测距和数据通信应用。

[0042] 示例UE可被配置为根据多种无线通信技术来进行操作。由于此类技术可具有类似波长,因此第一多个天线和第二多个天线可各自用于发送和接收与每种所支持的通信技术相关联的无线信号。例如,UWB、6GHz WLAN和5G NR具有类似波长,并且因此与UWB、6GHz WLAN和5G NR相关联的收发器电路可各自被配置为经由第一多个天线和第二多个天线中的每一者来接收信号。更具体地,紧密地间隔开的第一多个天线可用于发送和接收要用于AoA确定的无线信号,而第二多个天线可用于发送和接收要用于测距或数据通信的信号。在一些方面中,可使用外部开关将各个多个天线选择性地耦合到每个接收器电路。在一些其他方面中,内部开关或前馈路径可用于将各个多个天线选择性地耦合到适当的收发器电路系统。在一些方面中,外部开关或内部开关或前馈路径可由天线管理单元或AMU控制。作为另选方案,可以提供分路器,将第一多个天线和第二多个天线中的每一者耦合到两个或更多个收发器电路,而非选择性地将第一多个天线和第二多个天线耦合到适当的收发器电路系统。虽然此类配置可比使用外部开关或前馈路径更简单,但其也可能与信号功率的降级相关联。例如,当第一多个天线和第二多个天线各自经由此类分路器耦合到两个收发器电路时,利用此类配置接收到的信号中可能存在所导致的功率损耗,诸如信号功率中的3dB损耗。

[0043] 由于与多种无线通信技术相关联的收发器电路可耦合到第一多个天线和第二多个天线中的每一者,因此共享天线接入必须小心。例如,不同的无线通信技术在UE内可具有不同的优先级和占空比,并且不同的无线通信技术能够以不同的准确度、功耗以及具有不同的范围来执行测距。根据一些具体实施,可选择地将第一多个天线和第二多个天线耦合到UE的收发器电路可以基于这些优先级、占空比、准确度、有效范围和功耗。

[0044] 图1例示了示例性无线通信系统100。无线通信系统100(也可被称为无线广域网(WWAN)或无线网络(例如,蜂窝网络))可包括各种基站102和各种UE 104,其中基站102和/或UE 104中的一者或多者在本文中有时可被称为TRP 102或104。基站102可包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一个方面中,宏小区基站可包括eNB(其中无线通信系统100对应于LTE网络)、或者gNB(其中无线通信系统100对应于5G网络)、或两者的组合,并且小型小区基站可包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0045] 基站102可共同形成RAN,并且通过回传链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或下一代核心(NGC))进行对接,并且通过核心网络170连接到位置服务器172,该位置服务器可包括一个或多个位置服务器。除了其他功能之外,基站102可执行与以下各项中的一项或多项相关的功能:传递用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,移交、双连通性)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可以通过可能是有线或无线的回传链路134,来直接或者间接地彼此通信(例如,通过EPC/NGC)。

[0046] 基站102可与UE 104进行无线通信。基站102中的每个基站可为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一个方面中,每个覆盖区域110中的基站102可以支持一个或多个小区。“小区”是用于与基站或UE通信的逻辑通信实体(例如,通过被称为载波频率、分量载波、载波、频带等的某个频率资源),并且可与用于区分经由相同或不同载波频率进行操作的小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID))相关联。在一些情况下,可根据可为不同类型的UE提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他协议类型)来配置不同的小区。在一些情况下,术语“小区”还可是指基站的地理覆盖区域(例如,扇区),只要可检测到载波频率并且将其用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信。

[0047] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可部分重叠(例如,在移交区域中),但是地理覆盖区域110中的一些区域可基本上与较大的地理覆盖区域110重叠。例如,小型小区基站102'可具有与一个或多个宏小区基站102的覆盖区域110基本重叠的覆盖区域110'。包括小型小区基站和宏小区基站两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括家庭eNB(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0048] 在基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的UL(还被称为反向链路)发送和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(还被称为前向链路)发送。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发送分集。通信链路120可通过一个或多个载波频率。对载波的分配可以是对于DL和UL不对称的(例如,与针对UL相比,针对DL可以分配更多或更少的载波)。

[0049] 无线通信系统100还可包括在未许可频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154与无线局域网(WLAN)站(STA)152进行通信的WLAN接入点(AP)150。当在未许可频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可在进行通信之前执行空闲信道评估(CCA)以确定信道是否可用。

[0050] 小型小区基站102'可在已许可和/或未许可频谱中操作。当在未许可频谱中操作时,小型小区基站102'可采用LTE或5G技术并且使用与由WLAN AP 150使用的频谱相同的5GHz未许可频谱。在未许可频谱中采用LTE/5G的小型小区基站102'可以提升接入网的覆盖范围以及/或者增加接入网的容量。在未许可频谱中的LTE可以被称为未许可LTE(LTE-U)、许可辅助接入(LAA)或MultaFire。

[0051] 无线通信系统100还可包括毫米波(mmW)基站180,其可以在mmW频率和/或近mmW频率下操作以与UE 182进行通信。极高频(EHF)是电磁频谱中RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围,并且波长在1毫米和10毫米之间。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可向下扩展到3GHz的频率,其中波长为100毫米。超高频(SHF)频带扩展在3GHz至30GHz之间,其还被称为厘米波。使用mmW/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可以在mmW通信链路184上利用波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短距离。此外,应当理解,在另选配置中,一个或多个基站102也可使用mmW或近mmW和波束成形来进行发送。因此,应当理解,前述例示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。

[0052] 发送波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向上(全向地)广播信号。利用发送波束成形,网

络节点确定给定目标设备(例如,UE)位于何处(相对于发送方网络节点),并且在特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为接收设备提供更快(在数据速率方面)和更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性,网络节点可控制广播RF信号的一个或多个发送器中的每个发送器处的RF信号的相位和相对幅度。例如,网络节点可使用天线的阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),其创建可被“操纵”以指向不同方向的RF波束,而实际上不移动天线。具体而言,将来自发送器的RF电流以正确的相位关系馈送到各个天线,使得来自单独的天线的无线电波加在一起以增加期望方向上的辐射,同时抵消以抑制不期望方向上的辐射。

[0053] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可增加天线阵列在特定方向上的增益设置和/或调整天线阵列在特定方向上的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,增加其增益水平)。因此,当接收器被表述为在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益是高的,或者该方向上的波束增益与接收器可用的所有其他接收波束的在该方向的波束增益相比是最高的。这导致从该方向接收到的RF信号的更强的接收信号强度(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)、信噪比(SNR)等)。

[0054] 对于执行接收波束成形以接收用于UE定位的参考信号(例如,由UE发送的SRS或由基站发送的PRS),天线阵列的子阵列各自与生成UE定位测量结果(诸如AoA或ZoA)时的误差相关联。在一些方面中,可基于误差来确定子阵列子集以用于UE定位。虽然参考子阵列子集描述了该示例,但可确定任何合适的天线组件的子集以用于UE定位(诸如来自多个天线的天线子集)。

[0055] 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450MHz至6000MHz)、FR2(从24250MHz至52600MHz)、FR3(高于52600MHz)、以及FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中,载波频率中的一者被称为“主载波”或“锚定载波”或“主服务小区”或“PCell”,并且剩余的载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCell”。在载波聚合中,主载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如,FR1)上并且在UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立规程或发起RRC连接重建规程的小区上操作的载波。主载波携带所有共用的和UE特定的控制信道。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,其中一旦在UE 104和锚定载波之间建立了RRC连接,该载波就可被配置并且可被用于提供附加的无线电资源。辅载波可仅包含必要的信令信息和信号,例如,由于主上行链路载波和主下行链路载波通常都是UE特定的,因此,UE特定的那些信令信息和信号可不存在于辅载波中。这意味着小区中的不同UE 104/182可具有不同的下行链路主载波。这对于上行链路主载波而言同样成立。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。这样做例如是为了平衡不同载波上的负载。由于“服务小区”(无论PCell还是SCell)对应于某一基站在其上通信的载波频率/分量载波,因此术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换使用。

[0056] 例如,仍参考图1,宏小区基站102所使用的频率中的一者可以是主载波(或“PCell”),并且宏小区基站102和/或mmW基站180所使用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。多个载波的同时发送和/或接收使得UE 104/182能够显著地增加其数据发送

和/或接收速率。例如,与单个20MHz载波所获得的数据速率相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上将导致数据速率增加一倍(即,40MHz)。可使用任何合适的载波来执行参考信号、AEG报告、对AEG报告的请求、用于设置定位会话的配置信息、或可能在基站与UE之间发生的其他通信的发送。

[0057] 无线通信系统100还可包括经由一个或多个侧链路(SL)(诸如设备到设备(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中的一个基站的UE 104中的一个UE的D2D P2P链路192(例如,UE 190可通过该链路间接获得蜂窝连通性),并且具有与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可通过该链路间接获得基于WLAN的互联网连通性)。在一示例中,可以利用任何公知的D2DRAT(诸如LTE直连(LTE-D)、Wi-Fi直连(Wi-Fi-D)、Bluetooth[®]、UWB等)来支持D2D P2P链路192和194。在该示例中,UE 190可以是UE 152与基站102之间的中继UE。一个或多个UE可以是设备与基站之间的中继UE。在一些方面中,一个或多个UE可耦合到AP和BS。例如,UE 152被示出为耦合到AP 150和BS102中的每一者。

[0058] 无线通信系统100还可包括UE 164,其可以通过通信链路120与宏小区基站102通信并且/或者通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0059] 用于定位的目标UE 104可在一个或多个基站102(其可以是用于目标UE 104的定位的TRP 102)的无线范围内。对于UE定位,基站可在DL上向一个或多个目标UE发送PRS,或者目标UE可在UL上向一个或多个基站发送SRS。

[0060] 图2示出了基站102和UE 104的设计200的框图,该基站和该UE可以是图1中的基站中的一个基站和UE中的一个UE。基站102可装备有T个天线234a至234t,并且UE 104可装备有R个天线252a至252r,其中通常 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。在一些具体实施中,T个天线234a至234t或R个天线252a至252r可以是天线阵列(其可被配置为作为相控阵列来操作)的一部分。例如,每个天线234a至234t可表示天线阵列的子阵列,其中该子阵列包括多个天线。出于具体实施考虑,天线阵列可具有配置在一起的多个天线(其中该多个天线构成子阵列)。由此,用于控制子阵列的天线的功率和频率是相同的,与每个天线在天线阵列中独立配置相比,允许需要更少的振荡器和功率源。在另一示例中,每个天线234a至234t或者天线252a至252r可以是单个天线。

[0061] 在基站102处,发送处理器220可从数据源212接收用于一个或多个UE的数据,至少部分地基于从每个UE接收到的信道质量指示符(CQI)来为该UE选择一个或多个调制和译码方案(MCS),至少部分地基于为每个UE选择的MCS来处理(例如,编码和调制)用于该UE的数据,并且提供针对所有UE的数据符号。发送处理器220还可以处理系统信息(例如,针对半静态资源划分信息(SRPI)等等)和控制信息(例如,CQI请求、授权、上层信令等等),并且提供开销符号和控制符号。发送处理器220还可生成参考信号(例如,小区特定参考信号(CRS)或PRS)的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以在适用的情况下对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预译码),并且可以将T个输出符号流提供给T个调制器(MOD)232a至232t。每个调制器232可以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器232可以进一步处理(例如,转换到模拟、放

大、滤波以及上变频) 输出样本流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的T个下行链路信号可以分别经由T个天线234a至234t进行发送。根据下面更详细描述各个方面,T个天线234a至234t还可从UE 104接收一个或多个SRS或者向UE 104发送一个或多个PRS。

[0062] 在UE 104处,天线252a至252r可从基站102和/或其他基站接收下行链路信号,并且可将所接收的信号分别提供给解调器 (DEMOD) 254a至254r。每个解调器254可调节 (例如,滤波、放大、下变频和数字化) 所接收的信号以获得输入样本。每个解调器254可以进一步处理这些输入样本 (例如,用于OFDM等) 以获得所接收的符号。MIMO检测器256可以从所有R个解调器254a至254r获得所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测 (如果适用的话),并提供所检测的符号。接收处理器258可处理 (例如,解调和解码) 所检测的符号,将用于UE 104的所解码的数据提供给数据宿260,并且将所解码的控制信息和系统信息提供给控制器/处理器280。信道处理器 (诸如接收处理器258或控制器/处理器280) 可确定参考信号接收功率 (RSRP)、接收信号强度指示符 (RSSI)、参考信号接收质量 (RSRQ)、信道质量指示符 (CQI) 等。在一些具体实施中,控制器/处理器280可测量AoA、ZoA、TOA、和/或由天线252a至252r接收到的PRS的其他测量。在一些方面中,UE 104的一个或多个组件可包括在壳体中。

[0063] 在上行链路上,在UE 104处,发送处理器264可接收以及处理来自数据源262的数据以及来自控制器/处理器280的控制信息 (例如,用于包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等等的报告)。发送处理器264还可为一个或多个参考信号 (诸如SRS) 生成参考符号。来自发送处理器264的符号可在适用的情况下由TX MIMO处理器266预译码,由调制器254a至254r (例如,针对DFT-s-OFDM、CP-OFDM等等) 进一步处理,并且被发送到基站102。在基站102处,来自UE 104和其他UE的上行链路信号可由天线234接收,由解调器处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并且由接收处理器238进一步处理,以获得由UE 104传送的所解码的数据和控制信息。接收处理器238可以将所解码的数据提供给数据宿239,并且将所解码的控制信息提供给控制器/处理器240。在一些具体实施中,控制器/处理器240可测量AoA、ZoA、TOA、和/或由天线234a至234t接收到的SRS的其他测量。基站102可包括通信单元244并经由通信单元244来与网络控制器289通信。网络控制器289可包括通信单元294、控制器/处理器290以及存储器292。网络控制器289可以是位置服务器172,该位置服务器可经由核心网络170耦合到基站102。

[0064] 基站102的控制器/处理器240、UE 104的控制器/处理器280、网络控制器289 (其可以是位置服务器172) 的控制器290和/或图2的任何其他组件可执行与支持针对UE的位置定位服务相关联的一种或多种技术,如在本文中他处更详细地描述的。例如,基站102的控制器/处理器240、网络控制器289的控制器290、UE 104的控制器/处理器280、和/或图2的任何其他组件可执行或指导例如附图中所描绘的且如本文所述的过程的操作。存储器242、282和292可分别存储用于基站102、UE 104和网络控制器289的数据和程序代码。在一些方面中,存储器242和/或存储器282和/或存储器292可包括存储用于无线通信的一个或多个指令的非暂态计算机可读介质。例如,一个或多个指令在由基站102、网络控制器289和/或UE 104的一个或多个处理器执行时,可执行或引导本文所述的过程的操作。调度器246可针对下行链路和/或上行链路上的数据发送调度UE。

[0065] 位置服务器172 (其可包括网络控制器289) 可被配置为选择或指示哪些天线组件要被用于接收用于UE定位的参考信号、确定用于UE定位的一个或多个参考信号的配置、确

定一个或多个UE在无线网络中的位置、存储一个或多个UE的定位信息、或执行与一个或多个UE在无线网络中的定位相关联的其他操作。定位信息可用于各种操作,诸如小区选择、移交、导航、波束成形或无线网络100的其他方面。

[0066] 如上所指示,图2是作为示例提供的。其他示例可能与关于图2所描述的不同。例如,虽然图2描绘了基站102与UE 104之间的通信,但通信可发生在多个基站102和/或多个UE 104之间。

[0067] 基站可在无线网络中(诸如在包括LTE技术和/或5G技术的蜂窝网络中)广播、单播或组播一个或多个PRS。在频域中,可用带宽可被划分成均匀间隔的正交子载波(也被称为“频调”或“频槽”)。例如,对于使用例如15kHz间距的正常长度循环前缀(CP),子载波可被分组成为具有十二(12)个子载波的组。时域中一个OFDM符号长度并且频域中一个子载波的资源可被称为资源元素(RE)。在该示例中,12个子载波和14个OFDM符号的每个分组被称为资源块(RB),并且在以上示例中,资源块中子载波的数量可被写为 $N_{SC}^{RB} = 12$ 。对于给定的信道带宽,每个信道(其也被称为发送带宽配置)上可用资源块的数量被指示为 N_{RB}^{DL} 。例如,对于以上示例中的3MHz信道带宽,每个信道上可用资源块的数量由 $N_{RB}^{DL} = 15$ 给出。应注意,资源块的频率分量(例如,12个子载波)被称为物理资源块(PRB)。

[0068] 基站可根据与以上示例类似的帧配置来发送支持PRS信号(即,下行链路(DL)PRS)的无线电帧或其他物理层信令序列,其可被测量并用于目标UE位置估计。无线网络中的其他类型的无线节点(例如,分布式天线系统(DAS)、远程无线电头端(RRH)、AP等)也可被配置为发送以与上文所述类似(或相同)的方式来配置的PRS。

[0069] 被用于发送PRS信号的资源元素集合被称为“PRS资源”。该资源元素集合可跨越频域的多个PRB并且跨越时域中一个时隙内的N个(例如,1个或多个)连续符号。“PRS资源集”是被用于发送PRS信号的PRS资源集,其中每个PRS资源具有PRS资源标识符(ID)。此外,PRS资源集中的PRS资源与相同的TRP相关联。PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP发送的单个波束相关联(其中TRP可以发送一个或多个波束)。应注意,这不具有关于从其发送信号的TRP和波束对UE而言是否已知的任何暗示。

[0070] 可在被分组成定位时机的特殊定位子帧中发送PRS。PRS时机是其中预期发送PRS的周期性重复的时间窗口(例如,连续时隙)的一个实例。每个周期性重复的时间窗口可包括一组一个或多个连贯PRS时机。每个PRS时机可包括数量 N_{PRS} 个连续定位子帧。用于由基站或UE支持的小区的PRS定位时机可以一定间隔周期性地发生。多个PRS时机可以与相同的PRS资源配置相关联,在这种情况下,每个此类时机被称为“PRS资源的时机”等。

[0071] PRS可以按恒定功率来发送。PRS也可以按零功率来发送(即,被静默)。当不同小区之间的PRS信号因在相同时间或几乎相同时间出现而交叠时,关闭定期调度的PRS发送的静默可以是有用的。在该情况下,来自一些小区的PRS信号可以被静默,而来自其他小区的PRS信号被发送(例如,以恒定功率)。静默可以辅助UE对未被静默的PRS信号进行信号捕获以及到达时间(TOA)和参考信号时间差(RSTD)测量(通过避免来自已被静默的PRS信号的干扰)。静默可以被视为针对特定小区的给定定位时机不发送PRS。可以使用比特串来向UE发信号通知(例如,使用LTE定位协议(LPP))静默模式(也被称为静默序列)。例如,在被发信号通知以指示静默模式的比特串中,如果定位j处的比特被设置为‘0’,则UE可以推断出针对第j位

置时机使PRS静默。

[0072] 为了进一步改善PRS的可听性,定位子帧可以是在没有用户数据信道的情况下发送的低干扰子帧。结果,在理想地同步的网络中,PRS可能受到具有相同PRS模式索引(即,具有相同频移)的其他小区的PRS的干扰,但不受来自数据发送的干扰。频移可被定义为针对小区或其他发送点(TP)的PRS ID的函数(标示为 N_{ID}^{PRS})或在未指派PRS ID的情况下为物理小区标识符(PCI)的函数(标示为 N_{ID}^{cell}),其导致有效频率重用因子为六(6)。

[0073] 同样为了改善PRS的可听性(例如,在PRS带宽被限制为诸如具有与1.4MHz带宽相对应的仅六个资源块时),针对连贯PRS定位时机(或连贯PRS子帧)的频带可以按已知且可预测的方式经由跳频来改变。此外,基站或UE支持的小区可支持多于一个PRS配置,其中每个PRS配置可包括独特的频移(vshift)、独特的载波频率、独特的带宽、独特的码序列和/或具有每定位时机特定子帧数(N_{PRS})和特定周期性(T_{PRS})的独特的PRS定位时机序列。在某种具体实施中,在小区中支持的一个或多个PRS配置可用于定向PRS,并且可以随后具有附加的独特特性(诸如独特的发送方向、独特的水平角度范围和/或独特的垂直角度范围)。

[0074] 向UE发信号通知包括PRS发送/静默调度的如上所述的PRS配置以使得该UE能够执行PRS定位测量(在本文中也称为UE定位测量)。以这种方式,可能不期望UE盲执行对PRS配置的检测。与以上描述的用于由基站发送DL PRS的操作类似,目标UE可发送用于定位的UL SRS,该UL SRS由基站接收以使得基站能够执行SRS定位测量(在本文中也称为UE定位测量)。SRS配置可类似于UE用来配置要针对SRS发送的信号资源(这些信号资源可包括被称为SRS资源的一个或多个资源块)的PRS配置。如本文所述,接收参考信号可指接收参考信号的一个或多个资源(诸如一个或多个PRS资源或一个或多个SRS资源)。

[0075] 图3例示了能够支持UE 300在无线网络(诸如无线网络100)中的位置定位服务的UE 300,该UE是UE 104的示例。UE 300包括计算平台(该计算平台包括至少一个处理器310)、存储器311(该存储器包括软件(SW)312)、一个或多个传感器313、用于收发器315的收发器接口314、用户接口316、卫星定位系统(SPS)接收器317、相机318、和定位设备(PD)319。处理器310、存储器311、传感器313、收发器接口314、用户接口316、SPS接收器317、相机318和定位设备319可通过总线320(该总线可被配置为例如用于光通信和/或电通信)彼此通信地耦合。可从UE 300中省去所示装置中的一者或多者(例如,相机318、SPS接收器317、和/或一个或多个传感器313等)。处理器310可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可包括多个处理器,包括应用处理器330、数字信号处理器(DSP)331、调制解调器处理器332、视频处理器333和/或传感器处理器334。处理器330至334中的一个或多个处理器可包括多个设备(例如,多个处理器)。例如,传感器处理器334可包括例如用于雷达、超声和/或激光雷达等的处理器。调制解调器处理器332可支持双SIM/双连通性(或甚至更多的SIM)。例如,SIM(用户身份模块或用户标识模块)可由原始装备制造商(OEM)使用,并且另一SIM可由UE 300的终端用户使用以获得连通性。存储器311是可包括随机存取存储器(RAM)、闪存存储器、盘式存储器和/或只读存储器(ROM)等的非暂态存储介质。存储器311存储软件312,该软件可以是包含指令的处理器可读、处理器可执行软件代码,这些指令被配置为在被执行时使处理器310作为被编程为执行本文所述的各种功能的专用计算机来操作。另选地,软件312可能无法由处理器310直接执

行,而是可被配置为例如在被编译和执行时使处理器310作为用于执行本文所述的各种功能的专用计算机来进行操作。该描述可仅指处理器310执行功能,但这包括其他具体实施,诸如处理器310执行软件和/或固件的具体实施。该描述可指处理器310执行功能作为处理器330-334中的一个或多个处理器执行该功能的简称。该描述可指UE 300执行功能作为UE 300的一个或多个适当的组件执行该功能的简称。处理器310可包括具有所存储的指令的存储器作为存储器311的补充和/或替代。

[0076] 图3所示的UE 300的配置是示例而非对本公开包括权利要求进行限制,并且可使用其他配置。例如,UE的示例配置包括处理器310的处理器330至334中的一个或多个处理器、存储器311和无线收发器340。其他示例配置包括处理器310的处理器330-334中的一个或多个处理器、存储器311、无线收发器340和一个或多个天线346。

[0077] UE 300可包括调制解调器处理器332,该调制解调器处理器能够执行对由收发器315和/或SPS接收器317接收并下变频的信号基带的处理。调制解调器处理器332可执行对要被上变频以供收发器315发送的信号基带的处理。另外地或另选地,基带处理可由处理器330和/或DSP 331来执行。然而,可使用其他配置来执行基带处理。

[0078] UE 300可包括传感器313,该传感器可包括例如各种类型的传感器中的一者或多者,诸如一个或多个惯性传感器、一个或多个大气压力传感器、一个或多个磁力计、一个或多个环境传感器、一个或多个光学传感器、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)可包括例如一个或多个加速度计(例如,共同响应于UE 300在三维中的加速度)和/或能够检测包括UE 300的旋转在内的运动的一个或多个陀螺仪。传感器313可包括用于确定可被用于各种目的中的任一目的(例如,以支持一个或多个罗盘应用)的取向(例如,相对于磁北和/或真北)的一个或多个磁力计。环境传感器可包括例如一个或多个温度传感器、一个或多个大气压力传感器、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。传感器313可生成模拟和/或数字信号,对这些信号的指示可存储在存储器311中并由DSP 331和/或处理器330处理以支持一个或多个应用,诸如例如涉及定位和/或导航操作的应用。

[0079] 传感器313可用于相对位置测量、相对位置确定、运动确定等。由传感器313检测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。传感器313可用于定位会话的校准。

[0080] 收发器315可包括被配置为通过无线连接与其他设备通信的无线收发器340。例如,无线收发器340可包括耦合到一个或多个天线346以用于发送(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)和/或接收(例如,在一个或多个下行链路信道和/或一个或多个侧链路信道上)无线信号348的发送器342和接收器344。因此,发送器342可包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个发送器,并且/或者接收器344可包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个接收器。无线收发器340可被配置为根据各种无线电接入技术(RAT)来(例如,与TRP和/或一个或多个其他设备)传达信号,这些RAT诸如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直连(LTE-D)、6GPP LTE-V2X(PC5)、IEEE 802.11(包括IEEE 802.11p)、Wi-Fi、Wi-Fi直连(Wi-Fi-D)、Bluetooth[®]、Zigbee等。新无线电可使用毫米波频率和/或6GHz以下频率。虽然为了简单起见未示出,但是UE 300可

任选地包括有线收发器,该有线收发器包括被配置用于有线通信的发送器和接收器。有线发送器可包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个发送器,并且/或者有线接收器可包括可以是分立组件或组合/集成组件的多个接收器。有线收发器可被配置为例如用于光通信和/或电通信。收发器315可例如通过光连接和/或电连接通信地耦合到收发器接口314。收发器接口314可至少部分地与收发器315集成。

[0081] 收发器315还可任选地包括天线管理单元(AMU) 350,该天线管理单元被配置为将天线346中的天线选择性地耦合到收发器315的无线电部件。例如,AMU 350可选择性地将至少第一多个天线或第二多个天线接收到的信号耦合到UWB无线电部件或WLAN无线电部件中的一者或多者,如下文关于图6B进一步讨论的。在一些其他方面中,AMU 350可控制用于将从第一多个天线和第二多个天线接收到的信号路由到收发器315的无线电部件的一个或多个前馈路径,如下文关于图6A进一步讨论的。

[0082] 天线346可包括天线阵列。该天线阵列可以能够例如通过在特定方向上增大天线阵列的增益设置和/或调整天线阵列的相位设置来发送波束成形或接收波束成形,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,增大其增益水平)。天线346还可包括多个天线面板,其中每个天线面板能够进行波束成形。天线346能够进行适配(例如,选择一个或多个天线)以用于控制从基站接收所发送的波束。例如,可以选择减少数量的波束或单个波束来接收宽角度波束以例如降低功耗,而在发送波束相对较窄时,可以选择天线阵列中增加数量的天线。代替单独地控制天线阵列的每个天线,天线阵列可包括多个子阵列,每个子阵列能够被独立地控制。例如,天线可包括紧密地间隔开以用于更准确的AoA确定的第一多个天线,以及彼此间隔得更远的第二多个天线,以便实现更好的分集。另选地,天线346可包括多个独立控制的天线,其可以执行与多个子阵列相同的功能。如本文中针对UE 300所用,包括多个天线组件的天线系统可包括天线346中的一个或多个天线、接收器344的一个或多个组件、无线收发器340的未示出的其他组件(诸如电源或轨道)。

[0083] 用户接口316可包括若干设备诸如例如扬声器、麦克风、显示设备、振动设备、键盘、触摸屏等中的一个或多个设备。用户接口316可包括多于一个的任何这些设备。用户接口316可被配置为使得用户能够与由UE 300托管的一个或多个应用进行交互。例如,用户接口316可将模拟和/或数字信号的指示存储在存储器311中,以响应于来自用户的动作而由DSP 331和/或处理器330处理。类似地,在UE 300上托管的应用可将模拟和/或数字信号的指示存储在存储器311中以向用户呈现输出信号。用户接口316可包括音频输入/输出(I/O)设备,该音频输入/输出(I/O)设备包括例如扬声器、麦克风、数模电路系统、模数电路系统、放大器和/或增益控制电路(包括多于一个的任何这些设备)。可使用音频I/O设备的其他配置。另外地或另选地,用户接口316可包括一个或多个触摸传感器,这些触摸传感器对例如用户接口316的键盘和/或触摸屏上的触摸和/或压力作出响应。

[0084] SPS接收器317(例如,全球定位系统(GPS)接收器或其他全球导航卫星系统(GNSS)接收器)可以能够经由SPS天线362来接收和捕获SPS信号360。天线362被配置为将无线信号360转换为有线信号(例如,电信号或光信号),并且可与天线346集成。SPS接收器317可被配置为完整地或部分地处理所获取的SPS信号360以估计UE 300的位置。例如,SPS接收器317可被配置为通过使用SPS信号360进行三边测量/多边测量来确定UE 300的位置。可结合SPS接收器317来利用处理器330、存储器311、DSP 331、PD 319和/或一个或多个附加专用处理

器(未示出)以完整地或部分地处理所获取的SPS信号、和/或计算UE 300的估计位置。存储器311可存储对SPS信号360和/或其他信号(例如,从无线收发器340获取的信号)的指示(例如,测量)以用于执行定位操作。通用处理器330、DSP 331、PD 319和/或一个或多个附加专用处理器、和/或存储器311可提供或支持位置引擎,以用于处理测量以估计UE 300的位置。

[0085] UE 300可包括用于捕获静止或移动图像的相机318。相机318可包括例如成像传感器(例如,电耦器件或CMOS成像器)、透镜、模数电路系统、帧缓冲器等。对表示所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330和/或DSP 331执行。另外地或另选地,视频处理器333可执行对表示所捕获图像的信号的调节、编码、压缩和/或操纵。视频处理器333可解码/解压缩所存储的图像数据以在(例如,用户接口316的)显示设备(未示出)上呈现。

[0086] 定位设备(PD)319可被配置为确定UE 300的位置、UE 300的运动、和/或UE 300的相对位置、和/或时间。例如,PD 319可与SPS接收器317和无线收发器340通信,和/或包括该SPS接收器和该无线收发器中的一些或全部。PD 319可适当地与处理器310和存储器311协同工作以执行一种或多种定位方法的至少一部分,尽管本文的描述可能仅指处理器310的PD 319根据定位方法被配置为执行或根据定位方法来执行。PD 319可另外地或另选地被配置为:使用基于地面的信号(例如,至少一些信号348)进行三边测量/多边测量、辅助获得和使用SPS信号360、或这两者来确定UE 300的位置。PD 319可被配置为:使用一种或多种其他技术(例如,依赖于UE的自报告位置(例如,UE的位置信标的一部分))来确定UE 300的位置,并且可使用各技术的组合(例如,SPS和地面定位信号)来确定UE 300的位置。PD 319可包括一个或多个传感器313(例如,陀螺仪、加速度计、磁力计等),该一个或多个传感器可感测UE 300的取向和/或运动并提供该取向和/或运动的指示,处理器310(例如,处理器330和/或DSP 331)可被配置为使用该指示确定UE 300的运动(例如,速度矢量和/或加速度矢量)。

[0087] 存储器311可存储包含可执行程序代码或软件指令的软件312,这些指令在由处理器310执行时可使处理器310作为被编程为执行本文所公开的功能的专用计算机来进行操作。如图所示,存储器311可包括一个或多个组件或模块,该一个或多个组件或模块可由处理器310实现以执行所公开的功能。尽管这些组件或模块被例示为存储器311中可由处理器310执行的软件312,但应当理解,这些组件或模块可存储在另一计算机可读介质中或者可以是在处理器310中或在处理器之外的专用硬件。数个软件模块和数据表可驻留在存储器311中,并且由处理器310利用来管理本文所述的通信和功能性两者。应当理解,如图所示的存储器311的内容的组织仅仅是示例性的,并且因此这些模块和/或数据结构的功能性可取决于具体实施而按不同的方式来组合、分离和/或构造。

[0088] 例如,存储器311可包括定位会话模块372,该定位会话模块在由一个或多个处理器310实现时将一个或多个处理器310配置为参与会话以用于使用从第一多个天线或第二多个天线中所选择的一者接收到的信号来确定UE的位置,如本文所述。定位会话模块372还可用于选择性地将第一多个天线或第二多个天线耦合到无线收发器340以接收无线信号(诸如一个或多个参考信号)以用于确定UE的位置。虽然定位会话模块372被描绘为包括在存储器311中的软件,但定位会话模块372可以是硬件模块、软件模块或者硬件和软件的组合。例如,该模块可包括一个或多个专用集成电路(ASIC)、可执行代码、或两者的组合。

[0089] 如上所述,对于基于AoA的UE定位,可从基站向UE发送一个或多个PRS,或者可从UE

向基站发送一个或多个SRS (其中针对所接收的参考信号测量AoA和/或ZoA以指示从UE到基站的方向)。基站与UE之间的距离可基于TOA, TOA可用于确定OTDOA、RTT、RSTD、或者用于确定UE与基站的距离以进行定位的任何其他合适的测量。在一些具体实施中,参考信号 (诸如PRS或SRS) 的特定资源可用于确定TOA或以其他方式用于测量UE与基站之间的距离。参考信号的特定资源还可用于计算角度测量以指示UE相对基站的方向。可基于UE相对基站的方向和UE距基站的距离来确定UE相对于基站的位置。

[0090] 图4例示了使用DL AoA技术来实现UE定位的示例性无线通信系统400。在图4的示例中,UE 104可生成角度测量结果608以用于确定UE 104相对于基站102的位置的估计。UE 104和基站102可使用RF信号和针对RF信号的调制和信息分组的交换的标准化协议来进行无线通信 (其可对应于图1中的UE 104和基站102的任意组合)。通过从所交换的RF信号中提取不同类型的信息并利用无线通信系统600的布局 (即,基站的位置、几何结构等),UE 104可确定基站102在预定义的参考坐标系中的位置。在一个方面中,可参考二维坐标空间 (诸如纬度和经度) 中的角度测量来指定位置;然而,本文所公开的各方面不限于此,并且还可适用于在期望额外维度的情况下使用三维坐标系 (诸如纬度、经度和海拔) 来确定角度测量。附加地,虽然图4例示了一个UE 104和一个基站102,但应当理解,可存在更多UE 104以及更多或更少的基站102。

[0091] 对于基于DL AoA的UE定位,基站102向UE 104发送PRS 606。UE 104接收PRS 606并生成角度测量结果608。例如,UE 104可以使用天线阵列来确定从其接收PRS 606的方向。例如,UE 104可以使用紧密地间隔开的第一多个天线来接收PRS 606。可将参考轴线610 (其可以是任何合适的方向,诸如对于二维角度而言为正北方向或者对于三维角度而言垂直于方位角) 与从其接收PRS 606的方向进行比较以计算角度测量结果608。角度测量结果608可以是PRS 606的AoA或ZoA中的一者或两者。由于用于接收PRS 606的天线组件中的潜在容差,PRS 606 (其被测量为沿着PRS 606的实线接收) 可以从所测量的方向略微歪斜地接收 (诸如在从基站102到UE 104的虚线之间的锥形内)。

[0092] 用于使用基于UL AoA的UE定位来确定UE的位置的操作类似于如以上参考基于DL AoA的UE定位所描述的操作,不同的是基站102从一个或多个UE接收SRS并根据SRS确定 (或辅助确定) 一个或多个角度测量结果。

[0093] 如上所述,紧密地间隔开的天线 (例如使得相邻天线位于所接收的无线信号的一半波长以内) 可以被良好地配置用于确定无线信号的到达角,而间隔得更远的天线可以提供更好的天线分集和组合增益,并且可以被更好地配置用于测距和数据通信应用。

[0094] 如本文所述,除了间隔得更宽的用于测距和数据通信操作的第二多个天线之外,UE还可包括紧密地间隔开的用于AoA操作的第一多个天线。图5示出了根据一些具体实施的用于UE 104的示例天线配置500。天线配置500包括天线510a至510d (统称为天线510) 和天线520a至520f (统称为天线520)。天线510被示出为紧密地间隔开,其中天线510中的每个天线位于天线510的每个相邻天线的阈值距离内。例如,该阈值距离可对应于要用于AoA确定的无线信号的一半波长。此外,天线520间隔得更宽,其中每个天线位于超过该阈值距离的距离处。天线510可以是第一多个天线的一个示例,而天线520可以是第二多个天线的一个示例。应注意,虽然天线510和天线520被示出为分别包括4个天线和6个天线,但天线510和天线520可包括任何数量的天线。此外,图5所示的具体配置仅是天线510的一种示例配置,

并且可以允许任何其他配置,只要天线510中的每个天线位于天线510中的每个相邻天线的阈值距离内即可。类似地,如果天线520的每个天线位于比距天线520的每个相邻天线的阈值距离更远的位置,则可以允许天线520的任何其他配置。

[0095] 如上文所讨论的,第一多个天线和第二多个天线可各自耦合到与UE所支持的数种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的收发器电路系统,诸如无线电部件和调制解调器。例如,UE可以能够根据UWB无线通信技术、根据WLAN无线通信技术、根据5G NR无线通信技术等等进行操作。外部开关电路系统或内部开关(诸如一个或多个前馈路径)可用于将第一多个天线和第二多个天线选择性地耦合到与每种无线通信技术相关联的接收器电路系统。

[0096] 图6A示出了根据一些具体实施的结合有助于将天线耦合到多个接收器中的每个接收器的前馈路径的电路600A。电路600A被示出为除了UWB接收器电路系统之外还包括WLAN接收器电路系统。更具体地,WLAN接收器电路系统和UWB接收器电路系统均可包括在耦合到第一多个天线510和第二多个天线520中的每一者的公共芯片中。UWB接收器电路系统可包括UWB无线电部件610和UWB调制解调器620,而WLAN接收器电路系统可包括WLAN无线电部件630和WLAN调制解调器640。UWB无线电部件610和WLAN无线电部件630中的每一者可包括诸如低噪声放大器、跨导放大器、滤波器(诸如低通滤波器)、模数转换器等组件。前馈路径650可以连接UWB无线电部件610和WLAN无线电部件630,以便在需要时将第一多个天线510耦合到WLAN无线电部件630,并且以便在需要时将第二多个天线520耦合到UWB无线电部件610。例如,前馈路径650可以由天线管理单元660控制。天线管理单元660可以是图3的AMU 350的一个示例。应注意,图6A所示的内部开关或前馈路径仅是可根据示例具体实施使用的此类内部开关的一个示例,并且该内部开关可采取任何其他合适形式用于将第一多个天线510和第二多个天线520中的每一者耦合到每个接收器电路系统。还应注意,虽然图6A示出了用于两种无线通信技术的接收器电路系统,但内部开关可将天线耦合到任何数量的无线通信技术的每个接收器电路。

[0097] 图6B示出了根据一些具体实施的结合有助于将天线耦合到多个接收器中的每个接收器的外部开关的电路600B。如上文关于图3所讨论的,在一些方面中,外部开关670可选择性地将第一多个天线和第二多个天线中的每一者耦合到多个接收器电路中的每个电路。例如,外部开关670可由天线管理单元660来控制,该天线管理单元可以是图3的AMU 350的一个示例。图6B示出了电路600B,该电路包括用于选择性地将第一多个天线510和第二多个天线520中的每一者耦合到UWB无线电部件610/UWB调制解调器620和WLAN无线电部件630/WLAN调制解调器640中的每一者的天线管理单元660。还应注意,虽然图6B示出了用于两种无线通信技术的接收器电路系统,但外部开关可将天线耦合到任何数量的无线通信技术的每个接收器电路。

[0098] 如上文所讨论的,示例具体实施可选择性地将第一多个天线和第二多个天线耦合到与两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的接收器电路系统。给定与多于一个接收器相关联的应用可同时请求接入到天线,将需要公平地指派对该请求中的一个请求的接入。此外,在一些方面中,可从应用接收对定位的请求,该应用可使用任何可用无线通信技术。在一些方面中,这可被称为对“协调定位”的请求。响应于此类请求,可根据一个或多个度量来选择用于执行定位的无线通信技术,该度量诸如为准确度、功耗、有效范

围、由于各种监管要求而导致的无线通信技术的可用性等。

[0099] 图7示出了根据一些具体实施的用于将UE的天线耦合到与两种或更多种无线通信技术中的一种无线通信技术相关联的接收器电路系统的示例方法700的流程图。方法700可由无线网络中的任何合适的设备(诸如图1的UE 104)以与所公开的具体实施一致的方式来执行。方法700可由无线网络中的任何合适的设备(诸如图1所示的UE 104)以与所公开的具体实施一致的方式来执行。可执行方法700中的一个或多个操作的设备可包括天线系统(该天线系统包括多个天线组件)、至少一个收发器(诸如一个或多个无线收发器和/或一个或多个有线收发器)、至少一个存储器以及耦合到该至少一个收发器和该至少一个存储器的至少一个处理器。天线系统可包括天线346和/或其他合适的组件,至少一个收发器可包括收发器315或无线收发器340,至少一个存储器可包括存储器311,并且至少一个处理器可包括以下各项中的一者或多者:处理器310、处理器330至334中的一者或多者或定位设备319。

[0100] 在框710处,设备接收对天线接入的请求。对天线接入的请求可以是对设备进行定位的请求、对数据通信的请求、对测距的请求等。在框720处,设备确定所接收的请求是否是对协调定位的请求。

[0101] 如果该请求不是对协调定位的请求,则在框730处,设备确定是否已接收到多于一种无线通信技术对并发接入的请求。如果仅单种无线通信技术已请求接入到天线,则在框740处,将所请求的天线耦合到用于与所接收的请求相关联的无线通信技术的接收器电路系统。例如,此类接收器电路系统可包括在被配置为发送和接收无线通信信号的收发器电路系统中。

[0102] 如果已接收到多于一种无线通信技术对并发接入的请求,则在框750处,选择两种或更多种无线通信技术中的一种无线通信技术用于天线接入。该选择可基于指派给两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术的优先级。例如,三种无线通信技术A、B和C可以请求天线接入,其中 $P(A)$ 、 $P(B)$ 和 $P(C)$ 表示相应技术的优先级。例如,技术A、B和C可以表示UWB、WLAN和5G NR技术。如果接收到与技术A和技术B相关联的对并发天线接入的请求,则当 $P(A) - P(B) > P_{TH}$ 时可将天线指派给技术A,并且当 $P(B) - P(A) > P_{TH}$ 时可将天线指派给技术B,其中 P_{TH} 是优先级的阈值差。例如,当 P_{TH} 为零时,则与较高优先级相关联的技术赢得对天线的接入。在一些方面中, P_{TH} 可大于零。当 P_{TH} 大于零时,则可使用与每种技术相关联的占空比来确保公平性。例如,令 $D(A)$ 、 $D(B)$ 和 $D(C)$ 是与相应技术A、B和C相关联的占空比。当 P_{TH} 大于零时,则没有技术可以基于优先级赢得对天线的接入。如果 $P(A)$ 大于 $P(B)$ 但不大于 P_{TH} (大于 $P(B)$),则如果 $D(A) - D(B) > D_{TH}$,那么技术B可赢得对天线的接入,其中 D_{TH} 为占空比阈值。即,当与技术A相关联的优先级超过与技术B相关联的优先级,但与技术A相关联的占空比显著大于与技术B相关联的占空比时,B仍可赢得对天线的接入,以便确保天线接入的公平性,并且尽管其占空比低,技术B仍具有赢得接入的能力。在框780处,将天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的收发器电路系统。

[0103] 当所接收的请求是对协调定位的请求时,则在框760处,选择可用于协调定位的无线通信技术。例如,与设备的位置相关联的监管主体可以禁止访问以其他方式可用的无线通信技术等等。在标识出可用的无线通信技术之后,在框770处,基于一个或多个度量来选择可用的无线通信技术以用于执行协调定位。例如,此类度量可基于各个标准,诸如每种可用的无线通信技术的定位准确度、与使用这些可用的无线通信技术中的每种无线通信技术

的定位相关联的功耗、使用这些可用的无线通信技术中的每种无线通信技术的定位的有效范围等等。在一些方面中,可基于一个或多个标准将分数指派给每种可用的无线通信技术,并且基于这些分数的组合(诸如分数的线性组合)可确定总度量,以便选择用于执行协调定位的无线通信技术。在框780处,将天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的收发器电路系统。

[0104] 图8示出了根据一些具体实施的用于支持UE在无线网络中的位置定位的示例性方法800的流程图。示例性方法800可由无线网络中的任何合适的设备(诸如图1所示的UE 104或基站102)以与所公开的具体实施一致的方式来执行。可执行方法800中的一个或多个操作的设备可包括天线系统(该天线系统包括多个天线组件)、至少一个收发器(诸如一个或多个无线收发器和/或一个或多个有线收发器)、至少一个存储器以及耦合到该至少一个收发器和该至少一个存储器的至少一个处理器。天线系统可包括天线346和/或其他合适的组件,至少一个收发器可包括收发器315或无线收发器340,至少一个存储器可包括存储器311,并且至少一个处理器可包括以下各项中的一者或多者:处理器310、处理器330至334中的一者或多者或定位设备319。

[0105] 在框802处,设备接收用于确定用户装备(UE)的位置的请求。用于接收用于确定UE的位置的请求的构件可包括处理器310、存储器311、收发器315、天线346、第一多个天线510和第二多个天线520中的一者或多者。

[0106] 在框804处,设备选择用于确定UE的位置的第一多个天线或第二多个天线中的一者。用于选择第一多个天线或第二多个天线中的一者的构件可包括处理器310、存储器311、收发器315、AMU 350和定位会话372中的一者或多者。

[0107] 在框806处,设备使用所选择的第一多个天线或第二多个天线来接收无线信号。用于使用所选择的第一多个天线或第二多个天线来接收无线信号的构件可包括处理器310、存储器311、收发器315、AMU 350、天线346、第一多个天线510和第二多个天线520中的一者或多者。

[0108] 在框808处,设备至少部分地基于所接收的无线信号来确定UE的位置。用于至少部分地基于所接收的无线信号来确定UE的位置的构件可包括处理器310、存储器311和定位会话372中的一者或多者。

[0109] 在一些方面中,该第一多个天线中的每个天线位于该第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且该第二多个天线中的每个天线位于距该第二多个天线中的每个其他天线超过该阈值距离处。在一些方面中,该阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。在一些方面中,选择该第一多个天线,并且在框808中确定该UE的该位置包括至少部分地基于所接收的无线信号的到达角(AoA)来确定该UE的该位置。

[0110] 在一些方面中,在框806中选择第一多个天线或第二多个天线中的一者包括选择用于确定UE的位置的两种或更多种无线通信技术中的无线通信技术。在一些方面中,在框806中选择第一多个天线或第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。在一些方面中,该两种或更多种无线通信技术包括超宽带(UWB)无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电(NR)无线通信技术中的一者或多者。在一些方面中,选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。在一些方面中,

选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的功耗。在一些方面中,选择该无线通信技术至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

[0111] 在一些方面中,在框802中接收到的请求包括用于确定UE的位置的所请求的无线通信技术,并且方法800还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

[0112] 在一些方面中,方法800还包括:标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;以及将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。在一些方面中,该无线通信技术是至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。在一些方面中,该无线通信技术是至少部分地基于与该两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。用于标识与所接收的请求相关联的无线通信技术的构件可包括处理器310、存储器311和定位会话372中的一者或多者。用于确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线的构件可包括处理器310、存储器311和定位会话372中的一者或多者。用于选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线可包括处理器310、存储器311和定位会话372中的一者或多者。用于将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器的构件可包括处理器310、存储器311、收发器315、AMU 350、前馈路径650、AMU 660和外部开关670中的一者或多者。

[0113] 贯穿本说明书引述的“一个示例”、“一示例”、“某些示例”或“示例性具体实施”意指结合特征和/或示例所描述的特定特征、结构或特性可被包括在所要求保护的主题的至少一个特征和/或示例中。因此,在说明书中各处出现的短语在“一个示例中”、“一示例”、“在某些示例中”或“在某些具体实施中”或其他类似短语并不一定都指相同的特征、示例和/或限定。此外,这些特定特征、结构或特性可在一个或多个示例和/或特征中加以组合。

[0114] 本文所包括的详细描述的一些部分是以对存储在特定装置或专用计算设备或平台的存储器内的二元数字信号的操作的算法或符号表示的形式来呈现的。在该特定说明书的上下文中,术语特定装置等包括一旦被编程就根据来自程序软件的指令执行特定操作的通用计算机。算法描述或符号表示是在信号处理或相关领域的普通技术人员用来将他们的工作的实质传达给本领域其他技术人员的技术的示例。这里的算法一般被认为是导致期望结果的操作或类似信号处理的自相容序列。在该上下文中,操作或处理涉及物理量的物理操纵。典型地但不是必须地,此类量可以采取能够被存储、传递、组合、比较或以其他方式被操纵的电或磁信号的形式。主要出于普遍使用的原因,将此类信号称为比特、数据、值、元素、符号、字符、项、数字、数值等已证明有时是方便的。然而,应该理解,所有这些或类似的术语都应适当的物理量相关联,并且仅仅是方便的标签。除非另外特别声明,否则如从本文中的讨论显而易见的,应领会,贯穿本说明书,利用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”等术语的讨论是指特定装置(诸如专用计算机、专用计算装置或类似的专用电子计算设备)的动作或过程。在本说明书的上下文中,因此,专用计算机或类似的专用电子计算设备能够操纵或变换通常表示为该专用计算机或类似的专用电子计算设备的存储器、寄存器、或其

他信息存储设备、发送设备、或显示设备内的物理电子或磁性量的信号。

[0115] 在以上详细描述中,阐述了众多具体细节以提供对所要求保护的主题的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,没有这些具体细节也可实践所要求保护的主题。在其他实例中,一个本领域普通技术人员已知的方法和装置未详细描述以免混淆所要求保护的主体。

[0116] 如本文所使用的术语“和”、“或”以及“和/或”可包括还预期至少部分地取决于使用此类术语的上下文的各种含义。通常,“或”若被用于关联一列表,诸如A、B或C,则旨在表示A、B和C(这里使用的是包含性的含义)以及A、B或C(这里使用的是排他性的含义)。此外,本文所使用的术语“一个或多个”可用于描述单数形式的任何特征、结构或特性,或者可用于描述多个特征、结构或特征或其某种其他组合。但是,应注意,这仅是例示性示例,并且所要求保护的主体不限于此示例。

[0117] 虽然已经例示并描述了目前被认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所要求保护的主体,的情况下,可以进行各种其他修改,并且可以替换等同物。附加地,可以作出许多修改以使特定场景适应于要求保护的主体,而不脱离本文所述的中心概念。

[0118] 在以下经编号的条款中描述了具体实施示例:

[0119] 1. 一种用于支持用户装备(UE)在无线网络中的位置定位的方法,所述方法包括:

[0120] 接收用于确定所述UE的位置的请求;

[0121] 选择耦合到所述UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者;

[0122] 使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号;以及

[0123] 至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。

[0124] 2. 根据条款1所述的方法,其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。

[0125] 3. 根据条款2所述的方法,其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。

[0126] 4. 根据条款3所述的方法,其中选择所述第一多个天线,并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角(AoA)来确定所述UE的所述位置。

[0127] 5. 根据条款1所述的方法,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。

[0128] 6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。

[0129] 7. 根据条款6所述的方法,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。

[0130] 8. 根据条款6所述的方法,其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带(UWB)无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电(NR)无线通信技术中的一者或多者。

[0131] 9. 根据条款6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。

[0132] 10.根据条款6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。

[0133] 11.根据条款6所述的方法,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

[0134] 12.根据条款1所述的方法,其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术,并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

[0135] 13.根据条款1所述的方法,所述方法还包括:

[0136] 标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;

[0137] 确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;

[0138] 选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;以及

[0139] 将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。

[0140] 14.根据条款13所述的方法,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

[0141] 15.根据条款13所述的方法,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

[0142] 16.一种设备,所述设备被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位,所述设备包括:

[0143] 天线系统,所述天线系统包括至少第一多个天线和第二多个天线;

[0144] 至少一个收发器,所述至少一个收发器耦合到所述天线系统;

[0145] 至少一个存储器;和

[0146] 至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述至少一个收发器和所述至少一个存储器,其中所述至少一个处理器被配置为使所述设备:

[0147] 接收用于确定所述UE的位置的请求;

[0148] 选择用于确定所述UE的所述位置的所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者;

[0149] 使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号;以及

[0150] 至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。17.根据条款16所述的设备,其中所述第一多个天线中的每个天线位

[0151] 于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。

[0152] 18.根据条款17所述的设备,其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。

[0153] 19.根据条款18所述的方法,其中选择所述第一多个天线,并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。

[0154] 20.根据条款16所述的设备,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中

的一者基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。

[0155] 21. 根据条款20所述的设备,其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。

[0156] 22. 根据条款21所述的设备,其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。

[0157] 23. 根据条款21所述的设备,其中使用一个或多个开关将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的所述无线接收器。

[0158] 24. 根据条款21所述的设备,其中使用内部前馈电路将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的所述无线接收器。

[0159] 25. 根据条款21所述的设备,其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带(UWB)无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电(NR)无线通信技术中的一者或多者。

[0160] 26. 根据条款21所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。

[0161] 27. 根据条款21所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。

[0162] 28. 根据条款21所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

[0163] 29. 根据条款16所述的设备,其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术,并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。

[0164] 30. 根据条款16所述的设备,其中所述至少一个处理器被进一步配置为使所述设备:

[0165] 标识与所接收的请求相关联的无线通信技术;

[0166] 确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;

[0167] 选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线;以及

[0168] 将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器。

[0169] 31. 根据条款30所述的方法,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

[0170] 32. 根据条款30所述的方法,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

[0171] 33. 一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储由设备的一个或多个处理器执行的指令,所述设备被配置用于支持用户装备(UE)在无线网络中的位置定位,其中执行所述指令使所述设备执行包括以下各项的操作:

[0172] 接收用于确定所述UE的位置的请求;

- [0173] 选择耦合到所述UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者；
- [0174] 使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号；以及
- [0175] 至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置。
- [0176] 34. 根据条款33所述的非暂态计算机可读存储介质，其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内，并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。
- [0177] 35. 根据条款34所述的非暂态计算机可读存储介质，其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。
- [0178] 36. 根据条款35所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述第一多个天线，并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。
- [0179] 37. 根据条款33所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。
- [0180] 38. 根据条款37所述的非暂态计算机可读存储介质，其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。
- [0181] 39. 根据条款38所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器。
- [0182] 40. 根据条款38所述的非暂态计算机可读存储介质，其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi无线
- [0183] 通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。
- [0184] 41. 根据条款38所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。
- [0185] 42. 根据条款38所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技
- [0186] 术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。
- [0187] 43. 根据条款38所述的非暂态计算机可读存储介质，其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。
- [0188] 44. 根据条款33所述的非暂态计算机可读存储介质，其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置的所请求的无线通信技术，并且其中所述方法还包括将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器。
- [0189] 45. 根据条款33所述的非暂态计算机可读存储介质，其中执行所述指令使所述设备执行还包括以下各项的操作：
- [0190] 标识与所接收的请求相关联的无线通信技术；
- [0191] 确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线；
- [0192] 选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线；以及
- [0193] 将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关

联的接收器。

[0194] 46. 根据条款45所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

[0195] 47. 根据条款45所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

[0196] 48. 一种设备,所述设备被配置用于支持用户装备 (UE) 在无线网络中的位置定位,所述设备包括:

[0197] 用于接收用于确定所述UE的位置的请求的构件;

[0198] 用于选择耦合到所述UE的第一多个天线或第二多个天线中的一者的构件;

[0199] 用于使用所选择的第一多个天线或所述第二多个天线来接收无线信号的构件;以及

[0200] 用于至少部分地基于所接收的无线信号来确定所述UE的所述位置的构件。

[0201] 49. 根据条款48所述的设备,其中所述第一多个天线中的每个天线位于所述第一多个天线中的每个其他天线的阈值距离内,并且其中所述第二多个天线中的每个天线位于距所述第二多个天线中的每个其他天线超过所述阈值距离处。

[0202] 50. 根据条款49所述的设备,其中所述阈值距离对应于所接收的无线信号的一半波长。

[0203] 51. 根据条款50所述的设备,其中选择所述第一多个天线,并且其中至少部分地基于所接收的无线信号的到达角 (AoA) 来确定所述UE的所述位置。

[0204] 52. 根据条款48所述的设备,其中用于选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者的所述构件基于被选择用于确定所述UE的所述位置的无线通信技术。

[0205] 53. 根据条款52所述的设备,其中所述无线通信技术是从两种或更多种无线通信技术中选择的。

[0206] 54. 根据条款53所述的设备,其中用于选择所述第一多个天线或所述第二多个天线中的一者的所述构件包括用于将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的无线接收器的构件。

[0207] 55. 根据条款53所述的设备,其中所述两种或更多种无线通信技术包括超宽带 (UWB) 无线通信技术、Wi-Fi无线通信技术和5G新无线电 (NR) 无线通信技术中的一者或多者。

[0208] 56. 根据条款53所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的定位准确度。

[0209] 57. 根据条款53所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与使用所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术来确定所述UE的所述位置相关联的功耗。

[0210] 58. 根据条款53所述的设备,其中选择所述无线通信技术至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的最大范围。

[0211] 59. 根据条款48所述的设备,其中所接收的请求包括用于确定所述UE的所述位置

的所请求的无线通信技术,并且其中所述方法还包括用于将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所请求的无线通信技术相关联的接收器的构件。

[0212] 60.根据条款48所述的设备,所述设备还包括:

[0213] 用于标识与所接收的请求相关联的无线通信技术的构件;

[0214] 用于确定两种或更多种无线通信技术已同时请求使用所选择的第一多个天线或第二多个天线的构件;

[0215] 用于选择一种无线通信技术以使用所选择的第一多个天线或第二多个天线的构件;以及

[0216] 用于将所选择的第一多个天线或第二多个天线耦合到与所选择的无线通信技术相关联的接收器的构件。

[0217] 61.根据条款60所述的设备,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应优先级来选择的。

[0218] 62.根据条款60所述的设备,其中所述无线通信技术是至少部分地基于与所述两种或更多种无线通信技术中的每种无线通信技术相关联的相应占空比来选择的。

[0219] 因此,所要求保护的主题旨在不限于所公开的特定示例,而是所要求保护的主体还可包括落入所附权利要求及其等同物的范围内的所有方面。

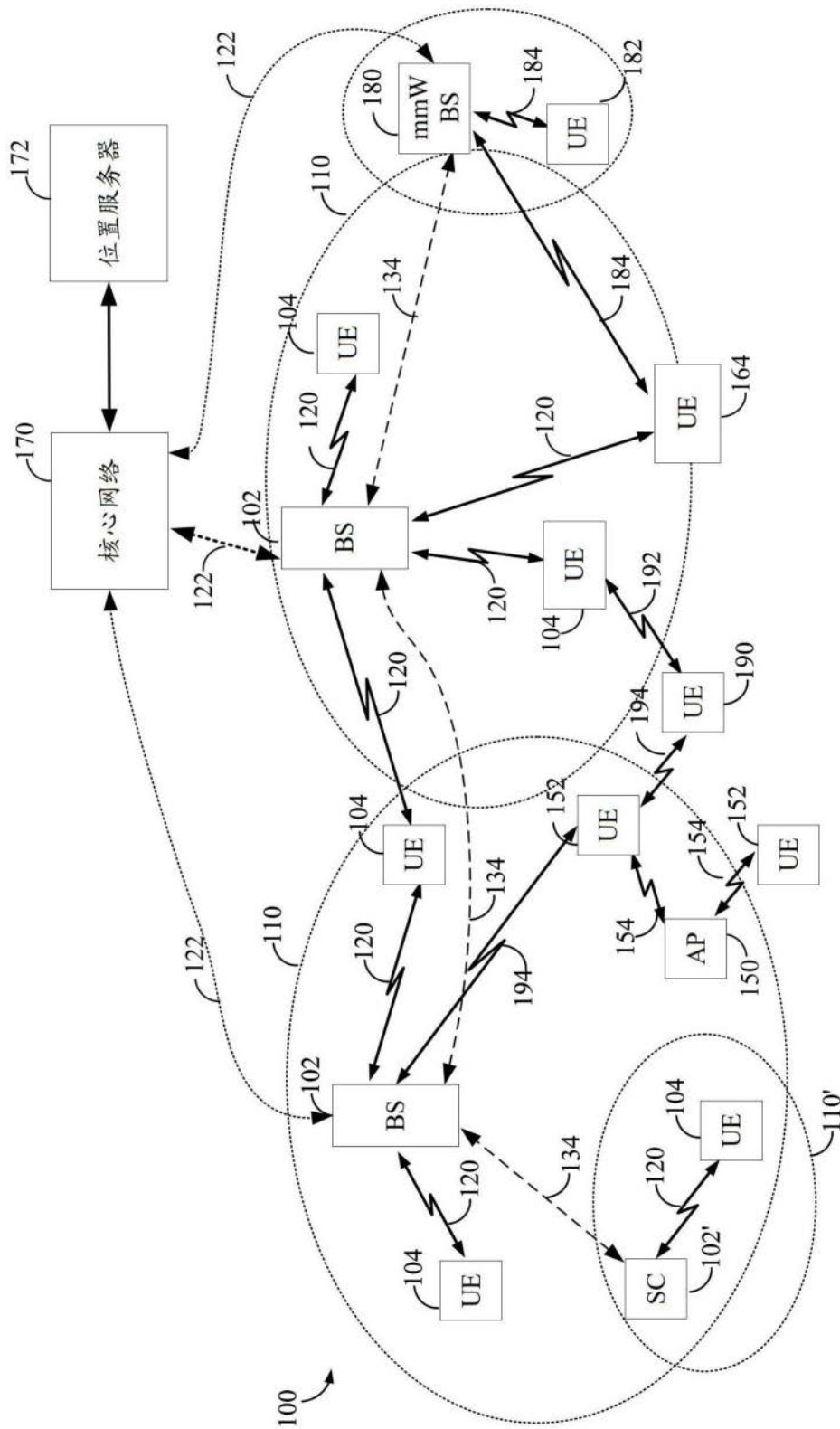


图1

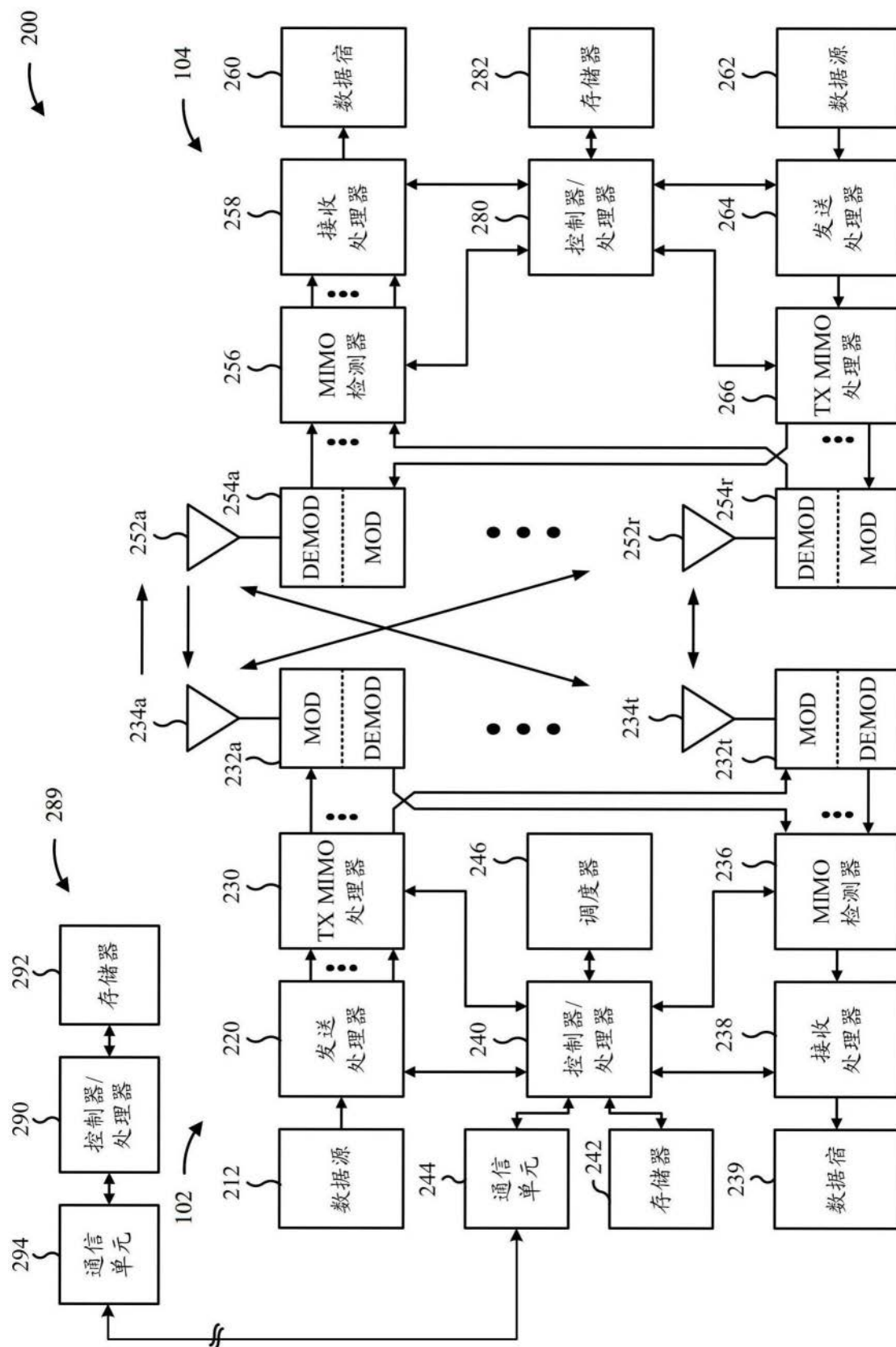


图2

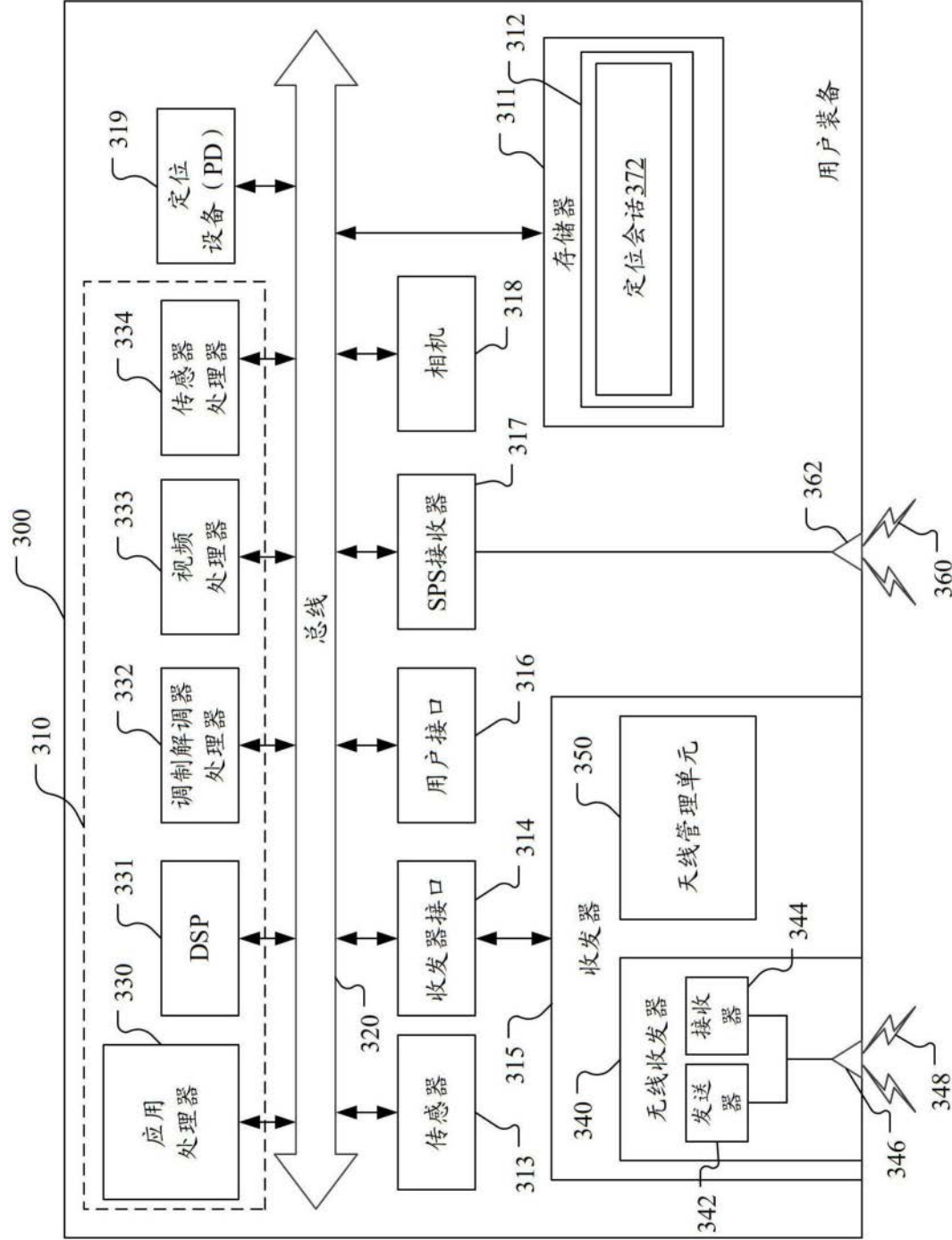


图3

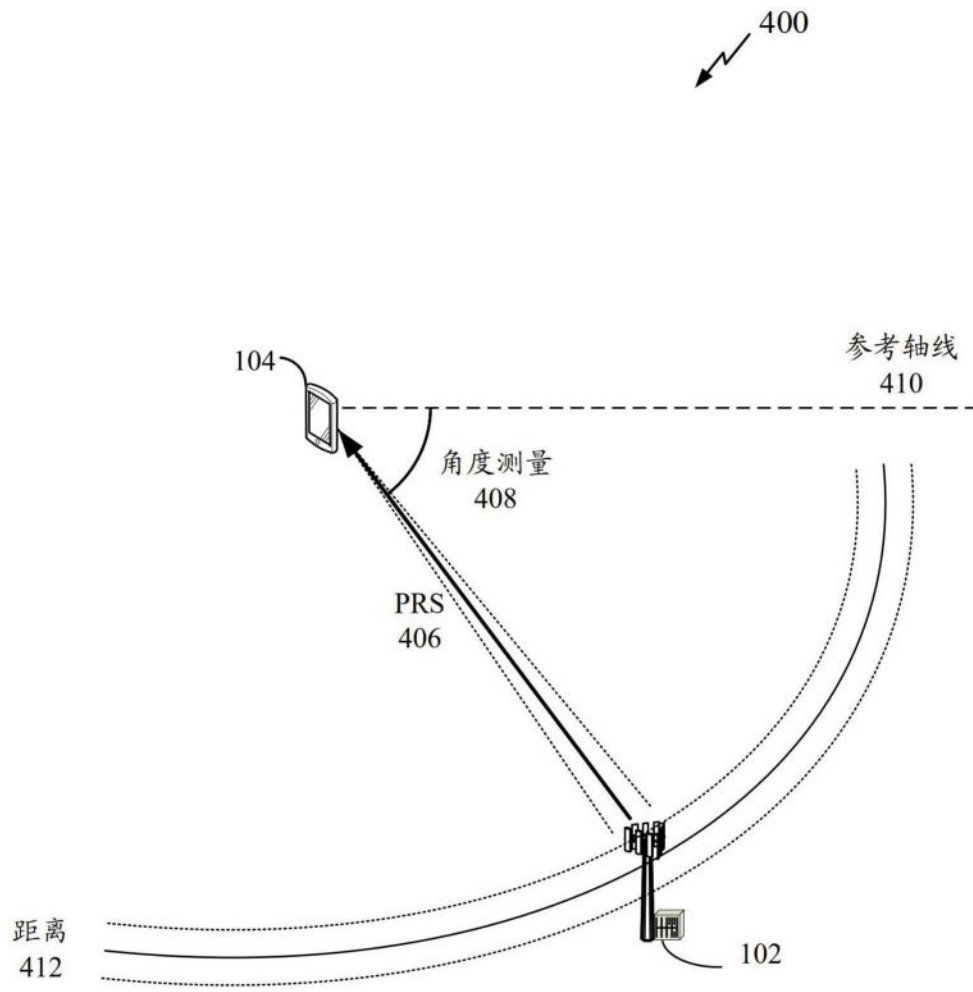


图4

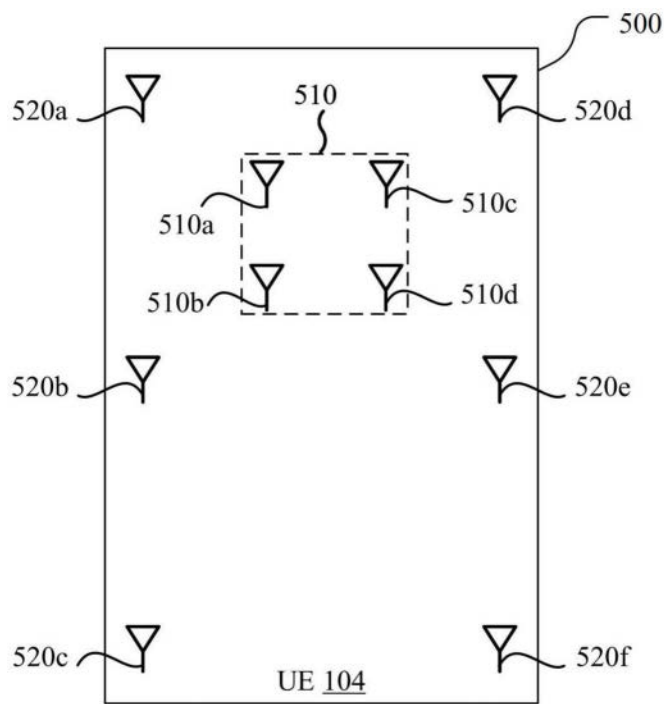


图5

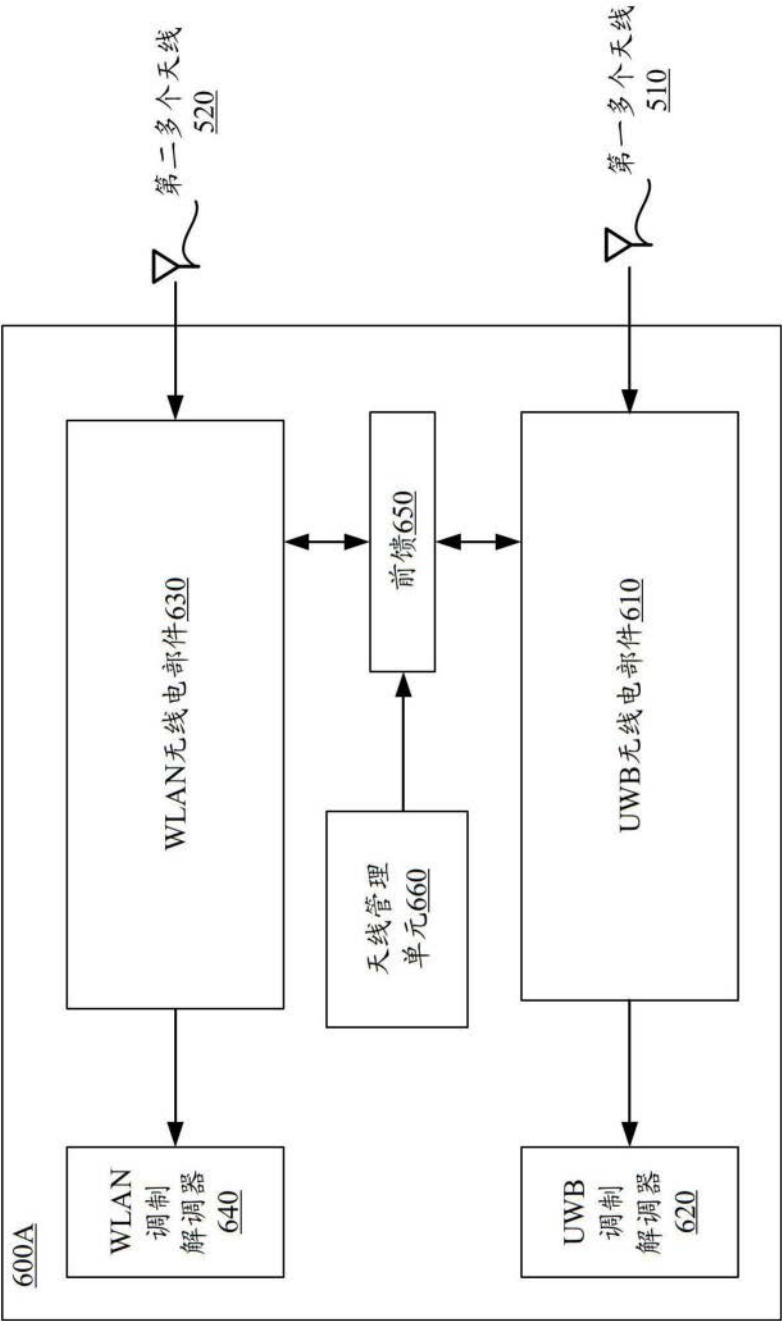


图6A

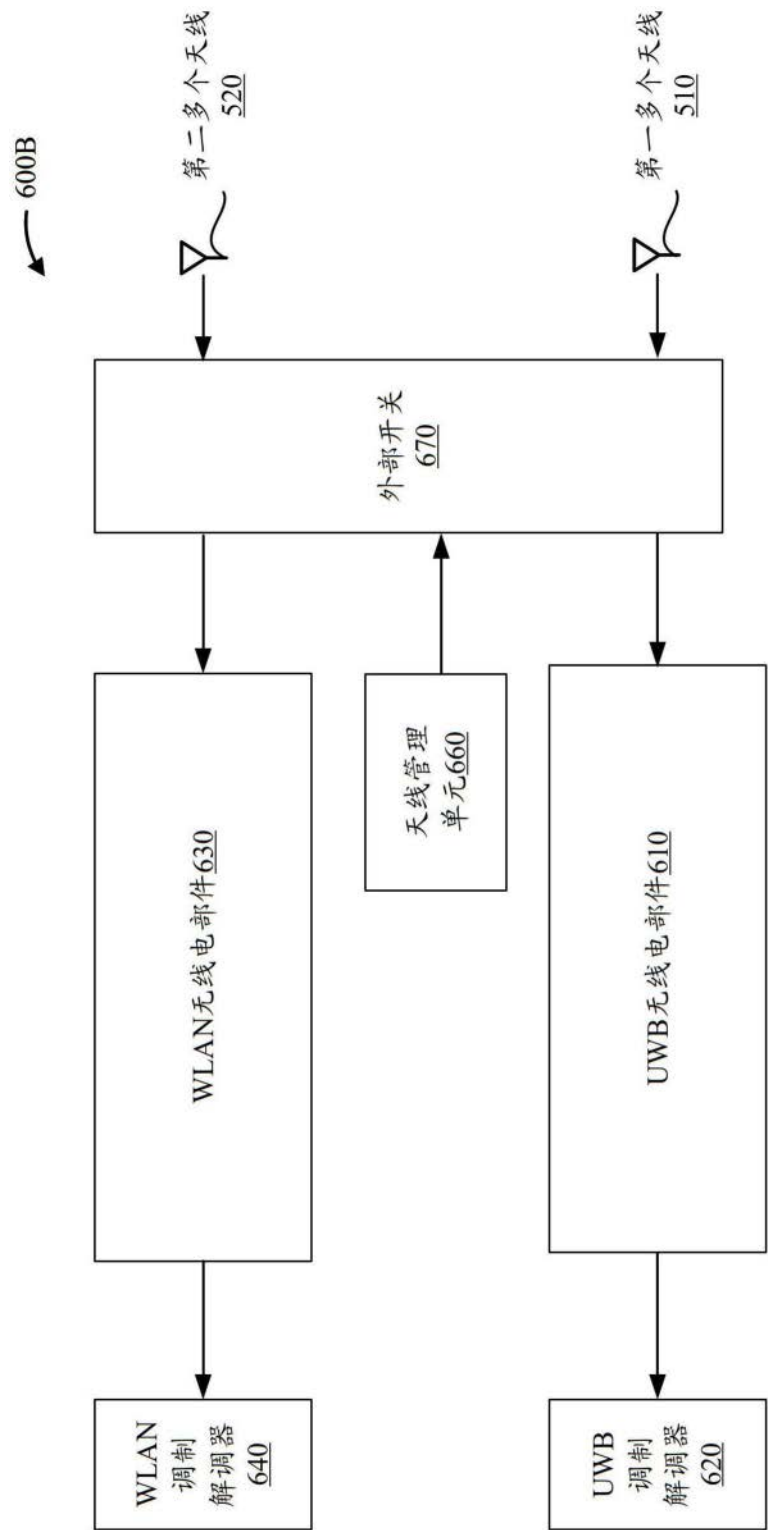


图6B

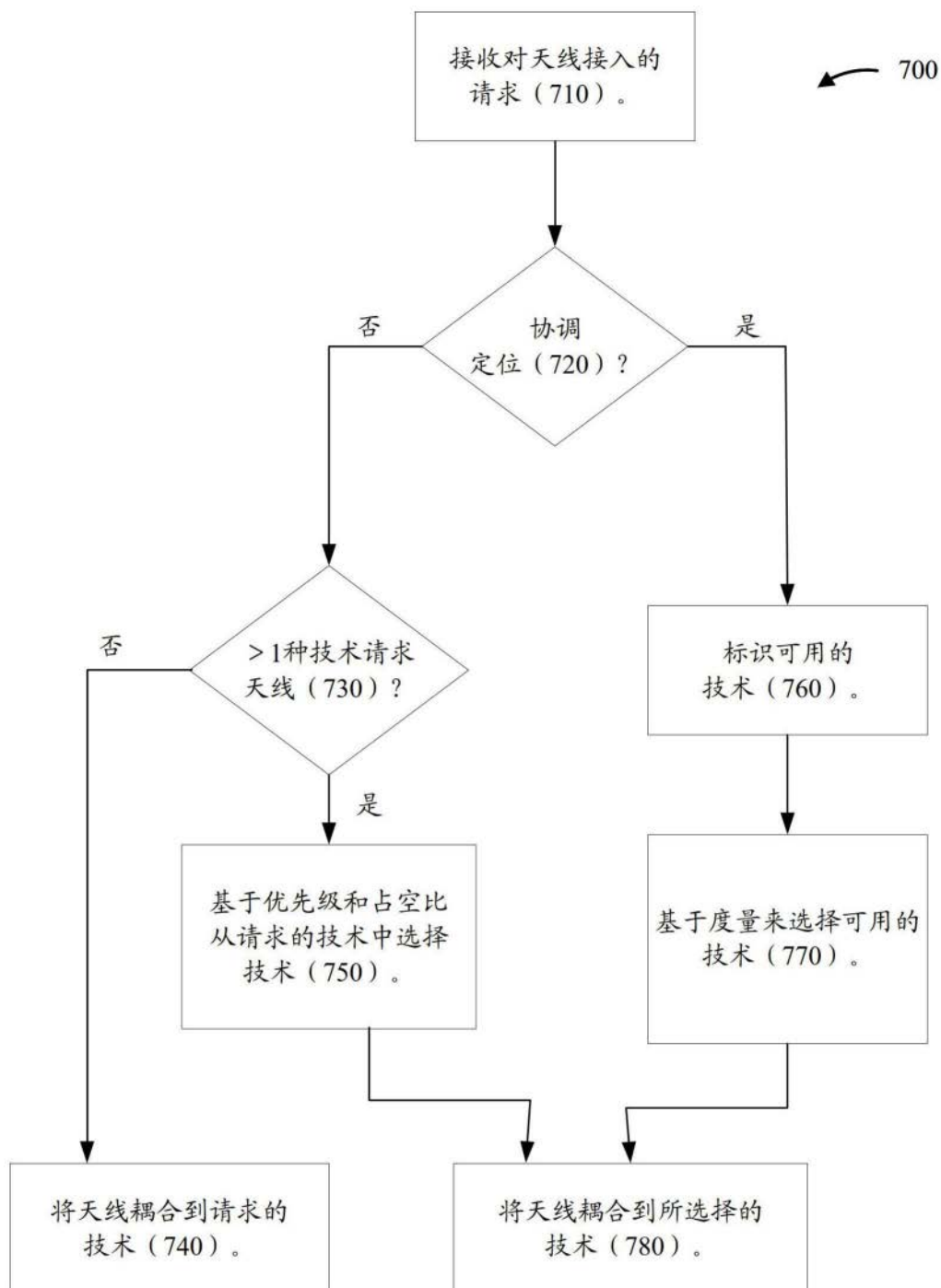


图7

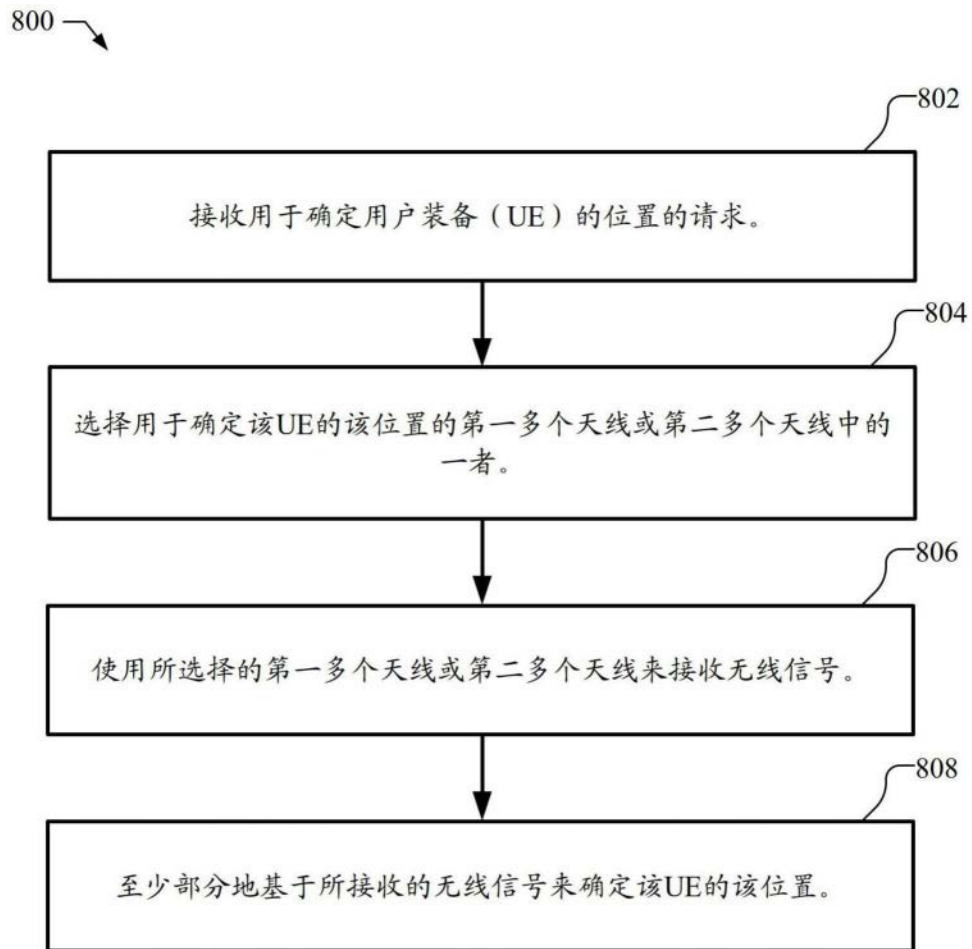


图8