



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111108767 B

(45) 授权公告日 2023.03.17

(21) 申请号 201880061741.7

(72) 发明人 程鹏 M·北添 骆涛 K·久保田

(22) 申请日 2018.09.13

S·纳加拉贾

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

申请公布号 CN 111108767 A

专利代理人 张海燕

(43) 申请公布日 2020.05.05

(51) Int.CI.

H04W 24/10 (2006.01)

(66) 本国优先权数据
PCT/CN2017/104257 2017.09.29 CN

(56) 对比文件

Qualcomm. Beam management for NR.《3GPP
TSG RAN1 #88bis,R1-1705581》.2017,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

Nokia等. Reference signals and

2020.03.23

measurements for beam management.《3GPP》
.2017,

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 廖然

PCT/CN2018/105478 2018.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/062552 EN 2019.04.04

权利要求书5页 说明书16页 附图7页

(73) 专利权人 高通股份有限公司

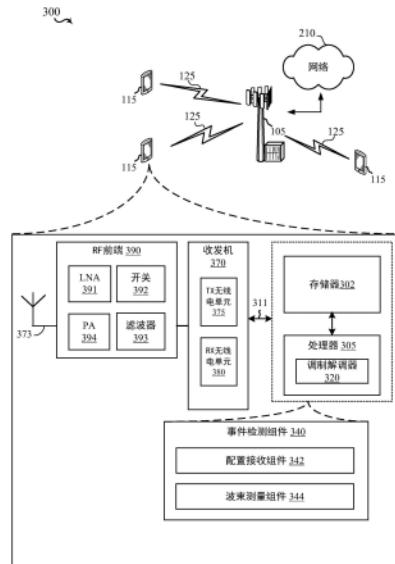
地址 美国加利福尼亚

(54) 发明名称

用于无线通信中的波束管理的技术

(57) 摘要

本公开内容的方面描述了在无线通信中管理波束。可以接收波束管理事件配置，波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件发生时，要测量的至少一个波束的类型。可以测量从一个或多个节点接收的信号的参数，其中该信号对应于至少一个波束的类型。可以基于信号的参数，来确定针对波束管理事件的触发条件的发生。可以向一个或多个节点或者不同的节点报告对触发条件的发生的指示。



1. 一种用于在无线通信中管理波束的方法,包括:

接收波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符;

测量从一个或多个节点接收的信号的参数以检测针对所述波束管理事件的所述触发条件的所述发生,其中,所述信号对应于所述至少一个波束的所述类型;以及

向所述一个或多个节点或者不同的节点报告对所述触发条件的所述发生的指示。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于报告对所述触发条件的所述发生的所述指示,来接收用于利用不同的被接收的波束集合进行测量以检测所述波束管理事件的波束配置。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告对所述触发条件的所述发生的所述指示发生在介质访问控制 (MAC) 层中。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告对所述触发条件的所述发生的所述指示发生在无线资源控制 (RRC) 层中。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述CSI-RS,并且其中,测量所述信号的所述参数包括测量所述CSI-RS的所述参数以检测所述触发条件的发生。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述NR-SS,并且其中,测量所述信号的所述参数包括测量所述NR-SS的所述参数以检测所述触发条件的发生。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括基于报告对所述触发条件的所述发生的所述指示,来接收用于在与所述一个或多个节点或者所述不同的节点进行通信时利用被接收的波束的波束配置,其中,所述被接收的波束对应于CSI-RS。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将要测量的第一波束的所述类型指示为所述CSI-RS,将要测量的第二波束的第二类型指示为所述NR-SS,指示所述CSI-RS的标识符,并指示所述NR-SS的标识符。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为包括两个或更多个CSI-RS和/或NR-SS的波束组、并指示所述波束组的标识符,并且所述方法还包括确定所述两个或更多个CSI-RS和/或NR-SS的标识符,其中,测量所述信号的所述参数包括测量与所述两个或更多个CSI-RS和/或NR-SS的所述标识符相对应的多个波束的参数。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,测量所述波束的所述参数包括确定所述多个波束的所述参数的平均值。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,测量所述波束的所述参数包括确定所述多个波束的所述参数的最大值。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束管理事件配置指示对应于以下各项中的至少一项的所述参数的类型:参考信号接收功率 (RSRP)、参考信号接收质量 (RSRQ) 或者信号干扰噪声比 (SINR)。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,测量所述信号的所述参数是基于物理层过滤技

术来执行的。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,测量所述信号的所述参数是基于无线资源控制层过滤技术来执行的。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对所述触发条件,所述波束管理事件配置指示在报告所述指示之前在其期间发生所述触发条件的时间。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告所述指示是至少部分地基于将所述参数与门限进行比较的。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告所述指示是至少部分地基于比较所述参数与要用作参考的不同信号的类似参数之间的偏差以确定所述偏差是否达到门限的,其中,所述波束管理事件配置指示所述不同信号。

18. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告所述指示是至少部分地基于以下项的:

将所述参数与门限进行比较;以及

比较所述参数与要用作参考的不同信号的类似参数之间的偏差,以确定所述偏差是否达到第二门限。

19. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告所述指示包括:通过共享数据信道,将所述指示作为上行链路控制信息或者上行链路数据来发送。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中,报告所述指示包括:通过上行链路控制信道,将所述指示作为上行链路控制信息来发送。

21. 一种用于在无线通信中管理波束的方法,包括:

生成波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符;

向一个或多个节点发送所述波束管理事件配置;

从所述一个或多个节点接收对所述触发条件的指示;

针对所述一个或多个节点并且基于接收到对所述触发条件的所述指示,来生成用于在估计被发射的信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置;以及

向所述一个或多个节点发送所述波束配置。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述CSI-RS。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述NR-SS。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中,所述波束配置对应于CSI-RS。

25. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将要测量的第一波束的所述类型指示为所述CSI-RS,将要测量的第二波束的第二类型指示为所述NR-SS,指示所述CSI-RS的标识符,并指示所述NR-SS的标识符。

26. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为包括两个或更多个CSI-RS和/或NR-SS的波束组,并指示所述波束组的标识符。

27. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述波束管理事件配置指示对应于以下各项中

的至少一项的参数的类型:参考信号接收功率 (RSRP)、参考信号接收质量 (RSRQ) 或者信号干扰噪声比 (SINR)。

28. 根据权利要求21所述的方法,其中,针对所述触发条件,所述波束管理事件配置指示在所述一个或多个节点要报告所述指示之前在其期间发生所述触发条件的时间。

29. 根据权利要求21所述的方法,其中,接收所述指示包括:通过共享数据信道,在上行链路控制信息或上行链路数据中接收所述指示。

30. 根据权利要求21所述的方法,其中,接收所述指示包括:通过上行链路控制信道,接收作为上行链路控制信息的所述指示。

31. 一种用于在无线通信中管理波束的装置,包括:

收发机,其用于经由一个或多个天线来传送一个或多个无线信号;

存储器,其被配置为存储指令;以及

与所述收发机和所述存储器通信地耦合的一个或多个处理器,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

接收波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符;

测量从一个或多个节点接收的信号的参数以检测针对所述波束管理事件的所述触发条件的所述发生,其中,所述信号对应于所述至少一个波束的所述类型;以及

向所述一个或多个节点或者不同的节点报告对所述触发条件的所述发生的指示。

32. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述一个或多个处理器还被配置为:基于报告对所述触发条件的所述发生的所述指示,来接收用于利用不同的被接收的波束集合进行测量以检测所述波束管理事件的波束配置。

33. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述CSI-RS,并且其中,所述一个或多个处理器被配置为测量所述CSI-RS的所述参数以检测所述触发条件的发生。

34. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述NR-SS,并且其中,所述一个或多个处理器被配置为测量所述NR-SS的所述参数以检测所述触发条件的发生。

35. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将要测量的第一波束的所述类型指示为所述CSI-RS,将要测量的第二波束的第二类型指示为所述NR-SS,指示所述CSI-RS的标识符,并指示所述NR-SS的标识符。

36. 一种用于在无线通信中管理波束的装置,包括:

收发机,其用于经由一个或多个天线来传送一个或多个无线信号;

存储器,其被配置为存储指令;以及

与所述收发机和所述存储器通信地耦合的一个或多个处理器,其中,所述一个或多个处理器被配置为:

生成波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个

波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符；

向一个或多个节点发送所述波束管理事件配置；

从所述一个或多个节点接收对所述触发条件的指示；

针对所述一个或多个节点并且基于接收到对所述触发条件的所述指示,来生成用于在估计被发射的信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置；以及

向所述一个或多个节点发送所述波束配置。

37. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为要测量的所述CSI-RS并指示要测量的所述CSI-RS的标识符,或者将所述类型指示为要测量的所述NR-SS并指示要测量的所述NR-SS的标识符。

38. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述CSI-RS。

39. 根据权利要求36所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为所述NR-SS。

40. 一种用于在无线通信中管理波束的装置,包括:

用于接收波束管理事件配置的单元,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符；

用于测量从一个或多个节点接收的信号的参数以检测针对所述波束管理事件的所述触发条件的所述发生的单元,其中,所述信号对应于所述至少一个波束的所述类型；以及

用于向所述一个或多个节点或者不同的节点报告对所述触发条件的所述发生的指示的单元。

41. 根据权利要求40所述的装置,还包括用于基于报告对所述触发条件的所述发生的所述指示,接收用于利用不同的被接收的波束集合进行测量以检测所述波束管理事件的波束配置的单元。

42. 一种用于在无线通信中管理波束的装置,包括:

用于生成波束管理事件配置的单元,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符；

用于向一个或多个节点发送所述波束管理事件配置的单元；

用于从所述一个或多个节点接收对所述触发条件的指示的单元；

用于针对所述一个或多个节点并且基于接收到对所述触发条件的所述指示,来生成用于在估计被发射的信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置的单元；以及

用于向所述一个或多个节点发送所述波束配置的单元。

43. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为要测量的所述CSI-RS并指示要测量的所述CSI-RS的标识符,或者将所述类型指示为要测量的所述NR-SS并指示要测量的所述NR-SS的标识符。

44. 一种包括用于在无线通信中管理波束的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读存储介质,所述代码包括用于进行以下操作的代码:

接收波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符;

测量从一个或多个节点接收的信号的参数以检测针对所述波束管理事件的所述触发条件的所述发生,其中,所述信号对应于所述至少一个波束的所述类型;以及

向所述一个或多个节点或者不同的节点报告对所述触发条件的所述发生的指示。

45. 根据权利要求44所述的非暂时性计算机可读存储介质,所述代码还包括用于进行以下操作的代码:

基于报告对所述触发条件的所述发生的所述指示,来接收用于利用不同的被接收的波束集合进行测量以检测所述波束管理事件的波束配置。

46. 一种包括用于在无线通信中管理波束的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读存储介质,所述代码包括用于进行以下操作的代码:

生成波束管理事件配置,所述波束管理事件配置指示要测量以检测针对波束管理事件的触发条件的发生的至少一个波束的类型,其中,所述波束管理事件配置将所述至少一个波束的所述类型指示为是信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或新无线电同步信号 (NR-SS) 并且指示将被测量的所述CSI-RS或者所述NR-SS的对应的标识符;

向一个或多个节点发送所述波束管理事件配置;

从所述一个或多个节点接收对所述触发条件的指示;

针对所述一个或多个节点并且基于接收到对所述触发条件的所述指示,来生成用于在估计被发射的信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置;以及

向所述一个或多个节点发送所述波束配置。

47. 根据权利要求46所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中,所述波束管理事件配置将所述类型指示为要测量的所述CSI-RS并指示要测量的所述CSI-RS的标识符,或者将所述类型指示为要测量的所述NR-SS并指示要测量的所述NR-SS的标识符。

用于无线通信中的波束管理的技术

[0001] 优先权要求

[0002] 本专利申请要求享受于2017年9月29日提交的标题为“TECHNIQUES FOR BEAM MANAGEMENT IN WIRELESS COMMUNICATIONS”的国际专利申请第PCT/CN2017/104257号的优先权,该申请已经转让给本申请的受让人,并以引用方式明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信系统,具体地说,本公开内容的方面涉及管理波束传输。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署,以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等之类的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户进行通信的多址系统。这样的多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统和单载波频分多址(SC-FDMA)系统。

[0005] 在各种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使不同无线设备能够在城市、国家、区域、甚至全球层面上进行通信的通用协议。例如,第五代(5G)无线通信技术(其可以被称为5G新无线电(5G NR))被设想为扩展和支持相对于当前移动网络世代的不同的使用场景和应用。在一方面,5G通信技术可以包括:增强的移动宽带,其解决以人为中心的用于访问多媒体内容、服务和数据的用例;具有针对等待时间和可靠性的某些规范的超可靠-低等待时间通信(URLLC);以及大规模的机器类型通信,其可以允许非常大量的连接的设备,以及对相对低的量的延迟不敏感信息的传输。但是,随着对移动宽带接入需求的持续增长,可以期望在5G通信技术以及其后技术上的进一步改进。

[0006] 网络可以利用信道状态信息参考信号(CSI-RS)来配置用户设备(UE),以用于估计信道和/或向网络报告信道质量。当前,在5G NR中,网络可以使用不同的波束来发送多个CSI-RS集合,以向UE提供期望的波束成形。在该方面,网络配置针对UE的所有可能的CSI-RS资源,并且基于来自给定UE的关于对应的CSI-RS(例如,具有最期望的信号强度和/或质量的CSI-RS)的层1报告来激活针对该UE的一个CSI-RS资源。使UE接收并测量针对每个配置的所有CSI-RS,可能导致UE上的过度开销。另外,在一些配置中,5G NR可以允许针对给定gNB的多个传输/接收点(TRxP),每个传输/接收点可以在不同的波束成形配置下发送多个CSI-RS,这可以进一步导致在UE处的接收和报告针对各个CSI-RS的质量指标的开销。

发明内容

[0007] 为了提供对一个或多个方面的基本的理解,下面给出了对这样的方面的简要概括。该发明内容不是对所有预期方面的详尽概述,也不旨在标识所有方面的关键或重要元素,或者描绘任意或全部方面的范围。其唯一目的是用简化的形式给出一个或多个方面的

一些概念,以作为对后文的更详细描述的前序。

[0008] 根据一个示例,提供了一种用于在无线通信中管理波束的方法。该方法包括:接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;测量从一个或多个节点接收的信号的参数,其中该信号对应于至少一个波束的类型;基于该信号的参数,来确定针对波束管理事件的触发条件的发生;向一个或多个节点或者不同的节点报告触发条件的发生的指示。

[0009] 在另一个示例中,提供了一种用于在无线通信中管理波束的方法。该方法包括:生成波束管理事件配置,其中该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;向一个或多个节点发送该波束管理事件配置;从一个或多个节点接收对触发条件的指示;针对一个或多个节点,基于接收到对触发条件的指示,生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置;向一个或多个节点发送该波束配置。

[0010] 在另一个示例中,提供了一种用于在无线通信中管理波束的装置。该装置包括:收发机,用于经由一个或多个天线来传输一个或多个无线信号;存储器,其配置为存储指令;与收发机和存储器通信地耦合的一个或多个处理器。一个或多个处理器被配置为:接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;测量从一个或多个节点接收的信号的参数,其中该信号对应于至少一个波束的类型;基于该信号的参数,来确定针对波束管理事件的触发条件的发生;向一个或多个节点或者不同的节点报告触发条件的发生的指示。

[0011] 在另一个示例中,提供了一种用于在无线通信中管理波束的装置。该装置包括:收发机,用于经由一个或多个天线来传输一个或多个无线信号;存储器,其配置为存储指令;与收发机和存储器通信地耦合的一个或多个处理器。一个或多个处理器被配置为:生成波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;向一个或多个节点发送该波束管理事件配置;从一个或多个节点接收对触发条件的指示;针对一个或多个节点,基于接收到对触发条件的指示,生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置;向一个或多个节点发送该波束配置。

[0012] 在另一个示例中,提供了一种用于在无线通信中管理波束的装置。该装置包括:用于接收波束管理事件配置的单元,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;用于测量从一个或多个节点接收的信号的参数的单元,其中该信号对应于至少一个波束的类型;用于基于该信号的参数,来确定针对波束管理事件的触发条件的发生的单元;用于向一个或多个节点或者不同的节点报告对触发条件的发生的指示的单元。

[0013] 在另外的方面,提供了一种用于在无线通信中管理波束的装置。该装置包括:用于生成波束管理事件配置的单元,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时,要测量的至少一个波束的类型;用于向一个或多个节点发送该波束管理事件配置的单元;用于从一个或多个节点接收对触发条件的指示的单元;用于针对一个或多个节点,基于接收到对触发条件的指示,生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置的单元;用于向一个或多个节点发送该波束配置的单元。

[0014] 在另外的方面,提供了一种包括用于在无线通信中管理波束的计算机可执行代码的计算机可读存储介质。代码包括用于进行以下操作的代码:接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时,要测量的至少一个波束的类型;测量从一个或多个节点接收的信号的参数,其中该信号对应于至少一个波束的类型;基于该信号的参数,来确定针对波束管理事件的触发条件的发生;向一个或多个节点或者不同的节点报告对触发条件的发生的指示。

[0015] 在另一方面,提供了一种包括用于在无线通信中管理波束的计算机可执行代码的计算机可读存储介质。代码包括用于进行以下操作的代码:生成波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型;向一个或多个节点发送该波束管理事件配置;从一个或多个节点接收对触发条件的指示;针对一个或多个节点,基于接收到对触发条件的指示,生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置;向一个或多个节点发送该波束配置。

[0016] 为了实现前述目的和有关目的,一个或多个方面包括下文所充分描述和在权利要求书中具体指出的特征。下文的描述和附图详细描述了一个或多个方面的某些说明性特征。但是,这些特征仅仅指示了其中可以采用各个方面的原理的各种方法中的一些方法,并且该描述旨在包括所有这样的方面及其等价物。

附图说明

[0017] 下文将结合附图来描述所公开的方面,提供附图用于说明而不是限制所公开的方面,其中相同的名称表示相同的元素,以及其中:

[0018] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了无线通信系统的示例;

[0019] 图2是根据本公开内容的各个方面,示出基站的示例的方块图;

[0020] 图3是根据本公开内容的各个方面,示出UE的示例的方块图;

[0021] 图4是根据本公开内容的各个方面,示出用于生成波束管理事件配置的方法的示例的流程图;

[0022] 图5是根据本公开内容的各个方面,示出用于检测波束管理事件的方法的示例的流程图;

[0023] 图6是根据本公开内容的各个方面,示出用于检测和报告波束管理事件的系统的示例的图;以及

[0024] 图7是根据本公开内容的各个方面,示出包括基站和UE的MIMO通信系统的示例的方块图。

具体实施方式

[0025] 现在参照附图来描述各个方面。在下文描述中,出于解释的目的,阐述了众多特定细节,以便提供对一个或多个方面的透彻理解。但是,可能显而易见的是,可以在没有这些特定细节的情况下实践这样的方面。

[0026] 所描述的特征通常涉及:至少部分地基于配置波束管理事件来在无线通信中配置波束管理,以使得由网络中的一个或多个节点报告一个或多个条件。报告一个或多个条件可以导致重新配置针对一个或多个节点的波束(例如,参考信号(RS)、同步信号(SS)、其它

广播信号/波束等等)。例如,网络可以配置与某些波束的类型、由标识符标识的波束的某些实例、与组标识符相关联的某些波束组等等相对应的波束管理事件,并且一个或多个节点可以相应地测量由网络进行波束成形的波束信号,以确定是否已经发生了波束管理事件。一个或多个节点可以向网络报告波束管理事件(例如,在已经发生一个或多个波束管理事件的地方)。在一个示例中,网络可以基于发生波束管理事件和/或相关参数(例如,波束的信号测量)来相应地确定针对一个或多个节点的波束配置。

[0027] 在特定的示例中,网络(例如,经由gNB或者其它网络节点)可以发送波束成形的信号,该信号可以包括一种或多种类型的波束,诸如信道状态信息参考信号(CSI-RS)、一个或多个同步信号(诸如,新无线电同步信号(NR-SS)、其它广播信号等等。网络可以至少通过向一个或多个网络节点传送配置来配置波束管理事件,其中该配置可以指示要测量的一个或多个波束成形的信号的标识符(例如,一个或多个CSI-RS标识符、NR-SS标识符、映射到一个或多个CSI-RS或NR-SS的组标识符等等)。一个或多个节点可以基于确定信号具有相关联的标识符,来相应地测量如由网络所发送的经配置的RS。一个或多个节点可以测量信号强度、信号质量、信号干扰噪声比(SINR)等等。在示例中,在波束管理事件配置中还可以指示要测量的指标。波束管理事件配置还可以指示触发时间,该触发时间指示了在报告对事件的指示之前在其期间发生波束管理事件的时间段。可以针对配置中的每个指标、配置中的每个指定的波束类型等等来指定触发时间。在任何情况下,例如,一个或多个节点可以向网络报告对发生指定的波束管理事件的指示(例如,在相关联的触发时间之后),和/或网络可以基于在波束管理事件中指示的指标,来相应地修改波束配置(例如,具体而言,CSI-RS配置、或者包括其它类型的波束的更通用的波束配置)。

[0028] 在示例中,可以在第五代(5G)新无线电(NR)网络中执行没有无线资源控制(RRC)参与的波束管理和/或移动性。通常,波束管理可以指代用于获取和维护可以用于下行链路(DL)和/或上行链路(UL)传输/接收的一组传输/接收点(TRxP)和/或UE波束的层1(L1)/层2(L2)过程的集合,其可以包括以下方面中的一个或多个:波束确定(例如,用于TRxP或UE选择其自己的Tx/Rx波束);波束测量(例如,用于TRxP或UE测量所接收的波束成形的信号的特性);和/或波束报告(例如,用于UE基于波束测量来报告波束成形的信号的信息)。可能不需要RRC/无线资源管理(RRM)来知道在某个时间正实际上使用哪个波束用于传输,以及“零/最小RRC参与”中的“波束转换过程”可以是对于RRC/RRM透明的。NR-SS和/或CSI-RS可以用于波束管理,如本文所进一步描述的。在这些示例中,UE可以基于所接收的配置,来向网络发送对NR-SS和/或CSI-RS的测量。

[0029] 下面将参照图1-7来更详细地给出所描述的特征。

[0030] 如本申请中所使用的,术语“组件”、“模块”、“系统”等等旨在包括与计算机相关的实体,诸如但不限于:硬件、固件、硬件和软件的组合、软件或运行中的软件。例如,组件可以是,但不限于:在处理器上运行的过程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过说明的方式,在计算设备上运行的应用和该计算设备两者都可以是组件。一个或多个组件可以存在于过程和/或执行线程中,以及组件可以位于一个计算机上和/或分布在两个或更多计算机之间。此外,这些组件能够从其上存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。组件可以通过本地和/或远程过程的方式、诸如根据具有一个或多个数据分组的信号(诸如,来自与本地系统、分布式系统中的另一组件进行交互和/或跨越诸如互联

网的网络与其它系统以信号的方式进行交互的组件的数据)来进行通信。

[0031] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”经常可以交换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和版本A通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进的UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMTM等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术,包括共享的射频谱带上的蜂窝(例如,LTE)通信。然而,尽管这些技术可适用于LTE/LTE-A应用之外(例如,应用于5G网络或者其它下一代通信系统),但下文的描述出于举例的目的描述了LTE/LTE-A系统,以及在下文的大部分描述中使用了LTE术语。

[0032] 下文的描述提供了示例,以及并非用于限制在权利要求书中所阐述的保护范围、适用性或者示例。在不脱离本公开内容的保护范围的情况下,可以对论述的元素的功能和排列进行改变。各个示例可以如适当地省略、替代或者增加各种过程或组件。例如,可以按照与所描述的不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以对各个步骤进行增加、省略或者组合。此外,关于某些示例所描述的特征也可以组合到其它示例中。

[0033] 将围绕可以包括多个设备、组件、模块等等的系统来给出各个方面或者特征。要理解和领会的是,各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等等,和/或可以不包括结合附图所论述的所有装置、组件、模块等等。还可以使用对这些方法的组合。

[0034] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括一个或多个基站105、一个或多个UE 115和核心网130。核心网130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或者移动性功能。基站105可以通过回程链路132(例如,S1等等)与核心网130相连接。基站105可以针对与UE 115的通信来执行无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(没有示出)的控制之下进行操作。在各个示例中,基站105可以通过回程链路134(例如,X2等等)来直接地或者间接地(例如,通过核心网130)相互通信,回程链路134可以是有线或无线的通信链路。

[0035] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115无线地进行通信。基站105中的每个基站可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可以被称为网络实体、基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、e节点B(eNB)、家庭节点B、家庭e节点B或者某种其它适当的术语。可以将针对基站105的地理覆盖区域110划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(没有示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型小区基站)。针对不同的技术可以存在重叠的地理覆盖区域110。

[0036] 在一些示例中,无线通信系统100可以是或者包括长期演进(LTE)或者改进的LTE(LTE-A)网络。无线通信系统100还可以是下一代网络,诸如5G无线通信网络。在LTE/LTE-A

网络中,通常可以使用术语演进型节点B(eNB)、gNB等来描述基站105,而通常可以使用术语UE来描述UE115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,在其中,不同类型的eNB提供针对各种地理区域的覆盖。例如,每个eNB或者基站105可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语,根据上下文,其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等等)。

[0037] 宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径若干千米),以及可以允许由具有与网络提供商的服务订阅的UE 115进行不受限的接入。

[0038] 与宏小区相比,小型小区可以包括较低功率的基站,该基站可以在与宏小区相同或者不同的(例如,许可的、非许可的等等)频带中进行操作。根据各种示例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖小的地理区域,以及可以允许由具有与网络提供商的服务订阅的UE 115进行不受限制的接入。毫微微小区还可以覆盖小的地理区域(例如,住宅),以及可以提供由具有与毫微微小区的关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE 115、用于住宅中的用户的UE 115等等)进行受限的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB、gNB等等。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区(例如,分量载波)。

[0039] 容纳各种公开的示例中的一些示例的通信网络,可以是根据分层的协议栈进行操作的基于分组的网络,并且用户平面中的数据可以是基于IP的。分组数据汇聚协议(PDCP)层可以提供IP分组的报头压缩、加密、完整性保护等等。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以通过逻辑信道进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理,以及将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可以使用HARQ来提供在MAC层的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115和基站105之间的RRC连接的建立、配置和维持。RRC协议层还可以用于针对用户平面数据的无线承载的核心网130支持。在物理(PHY)层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0040] UE 115可以散布于无线通信系统100中,以及每个UE 115可以是固定的或者移动的。UE 115还可以包括或者由本领域普通技术人员称为:移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、娱乐设备、车辆组件等等。UE可以能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等的各种类型的基站和网络设备进行通信。

[0041] 在无线通信系统100中所示出的通信链路125可以携带从UE 115到基站105的UL传输,或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。每个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是包括根据上文描述的各种无线技术来调制的多个子载波(例如,不同频率的波形信号)的信号。每个经调制的信号可以是在不同的子载波上发送的,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、用户数据等等。通信链路125可以使用频分双工(FDD)操作(例如,使用配对的频谱资源)或者时分双工(TDD)操作(例如,使

用非配对的频谱资源)来发送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0042] 在无线通信系统100的各方面,基站105或UE 115可以包括多个天线,以用于采用天线分集方案来提高基站105和UE 115之间的通信质量和可靠性。另外地或替代地,基站105或UE 115可以采用充分利用多径环境的多输入多输出(MIMO)技术来发送携带相同或者不同的编码数据的多个空间层。

[0043] 无线通信系统100可以支持对多个小区或者载波的操作,这是可以称为载波聚合(CA)或者多载波操作的特征。载波还可以称为分量载波(CC)、层、信道等等。本文可以互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。UE 115可以被配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC以用于载波聚合。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波两者来使用。

[0044] 在无线通信系统100的方面,基站105中的一个或多个基站可以包括:波束管理组件240,其用于利用波束管理事件配置来配置一个或多个UE,以检测和向基站105报告发生一个或多个波束管理事件。在示例中,基于该报告,基站105可以修改用于一个或多个UE 115的波束配置。在另外的方面,UE 115可以包括:事件检测组件340,其用于检测在配置中定义的一个或多个波束管理事件,它们可以对应于相对于在配置中定义的一个或多个门限来检测波束测量值。

[0045] 现在转到图2-7,参照可以执行本文所描述的动作或者操作的一个或多个组件以及一个或多个方法,描述了各方面,其中在虚线中的方面可以是可选的。虽然下文以特定的顺序和/或如由示例性组件执行来给出图4至图5中描述的操作,但应当理解的是,动作的顺序以及执行动作的组件可以取决于实现方案来变化。此外,应当理解的是,下文的动作、功能和/或所描述的组件可以由专门编程的处理器、执行专门编程的软件或计算机可读介质的处理器或者能够执行所描述的动作或功能的硬件组件和/或软件组件的任何其它组合来执行。

[0046] 参照图2,示出了包括无线通信系统的一部分的方块图200,该无线通信系统具有经由通信链路125与基站105进行通信的多个UE 115,其中基站105还连接到网络210。UE 115可以是本公开内容中所描述的UE的示例,该UE被配置为检测波束管理事件以用于向一个或多个基站105进行报告。此外,基站105可以是本公开内容中所描述的基站(例如,提供一个或多个宏小区、小型小区等等的eNB、gNB等等)的示例,该基站被配置为配置在UE 115处报告的波束管理事件。

[0047] 在一方面,图2中的基站可以包括结合波束管理组件240进行操作的一个或多个处理器205和/或存储器202,以执行在本公开内容中给出的功能、方法(例如,图4的方法400)。根据本公开内容,波束管理组件240可以包括:配置生成组件242,其用于生成波束管理事件配置,该波束管理事件配置用于指示:与测量所发射的波束(例如,根据波束成形配置作为参考信号、同步信号和/或其它广播信号/波束来发送的)以检测用于向基站105报告的一个或多个事件有关的一个或多个参数;波束成形组件244,其用于生成用于发送给一个或多个UE 115的波束成形的信号(例如,其可以基于在UE 115处检测到的波束管理事件);和/或事件检测组件246,其用于检测波束管理事件的发生(例如,在UE 115处)和/或相应地修改用于UE 115的波束配置。

[0048] 一个或多个处理器205可以包括使用一个或多个调制解调器处理器的调制解调器220。与波束管理组件240和/或其子组件有关的各种功能,可以被包括在调制解调器220和/或处理器205中,以及在一方面,可以由单个处理器执行,而在其它方面,功能中的不同功能可以由两个或更多不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,一个或多个处理器205可以包括以下各项中的任意一项或者任意组合:调制解调器处理器,或者基带处理器,或者数字信号处理器,或者发射处理器,或者与收发机270相关联的收发机处理器,或者片上系统(SoC)。具体而言,一个或多个处理器205可以执行波束管理组件240中包括的功能和组件。在另一个示例中,波束管理组件240可以在诸如物理层(例如,层1(L1))、介质访问控制(MAC)层(例如,层2(L2))、PDCP层或RLC层(例如,层3(L3))等等之类的一个或多个通信层进行操作,以配置用于波束管理事件检测的参数。

[0049] 在一些示例中,波束管理组件240和子组件中的每个子组件可以包括硬件、固件和/或软件,以及可以被配置为执行代码或者执行在存储器(例如,计算机可读存储介质,诸如下文论述的存储器202)中存储的指令。此外,在一方面,图2中的基站105可以包括射频(RF)前端290和收发机270,以用于接收和发送去往例如UE 115的无线传输。收发机270可以与调制解调器220协调以接收针对UE的信号,或者向UE发送由波束管理组件240生成的信号。RF前端290可以连接到一个或多个天线273,以及可以包括一个或多个开关292、一个或多个放大器(例如,功率放大器(PA)294和/或低噪声放大器291)和一个或多个滤波器293,以用于在上行链路信道和下行链路信道上发送和接收RF信号,发送和接收信号等等。在一方面,RF前端290的组件可以与收发机270连接。收发机270可以连接到调制解调器220和处理器205中的一者或者者。

[0050] 收发机270可以被配置为经由RF前端290,通过天线273来(例如,经由发射机(TX)无线电单元275)发送和(例如,经由接收机(RX)无线电单元280)接收无线信号。在一方面,可以将收发机270调谐为以指定的频率进行操作,使得基站105可以与例如UE 115进行通信。在一方面,例如,调制解调器220可以基于基站105的配置和调制解调器220使用的通信协议,来将收发机270配置为以指定的频率和功率电平进行操作。

[0051] 图2中的基站105还可以包括存储器202,诸如用于存储本文所使用的数据和/或应用的本地版本、或者由处理器205执行的波束管理组件240和/或其子组件中的一个或多个子组件。存储器202可以包括由计算机或处理器205可使用的任何类型的计算机可读介质,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁带、磁盘、光盘、易失性存储器、非易失性存储器和其任意组合。例如,在一方面,存储器202可以是计算机可读存储介质,其存储用于定义波束管理组件240和/或其子组件中的一个或多个子组件的一个或多个计算机可执行代码。另外地或替代地,基站105可以包括用于耦合RF前端290、收发机274、存储器202或处理器205中的一者或者者的总线211,以在基站105的每个组件和/或子组件之间交换信令信息。

[0052] 在一方面,处理器205可以对应于结合图7中的基站所描述的处理器中的一个或多个处理器。类似地,存储器202可以对应于结合图7中的基站来描述的存储器。

[0053] 参照图3,示出了包括无线通信系统的一部分的方块图300,该无线通信系统具有经由通信链路125与基站105相通信的多个UE 115,其中基站105还连接到网络210。UE 115可以是本公开内容中所描述的UE的示例,其被配置为检测波束管理事件以用于向一个或多

个基站105进行报告。此外,基站105可以是本公开内容中所描述的基站的示例(例如,提供一个或多个宏小区、小型小区等等的eNB、gNB等等),其被配置为配置UE 115处报告的波束管理事件。

[0054] 在一方面,图3中的UE 115可以包括结合事件检测组件340进行操作的一个或多个处理器305和/或存储器302,以执行在本公开内容中给出的功能、方法(例如,图5的方法500)。根据本公开内容,事件检测组件340可以包括:配置接收组件342,其用于(例如,从一个或多个基站105)接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置指示用于检测波束管理事件的一个或多个参数,诸如要测量的波束的一个或多个的类型或标识符(例如,参考信号、同步信号或其它广播信号/波束)、用于测量波束和/或基于波束测量来确定事件的发生的参数等等;和/或波束测量组件344,其用于基于波束管理事件配置来测量一个或多个波束以确定一个或多个波束管理事件的发生。

[0055] 一个或多个处理器305可以包括使用一个或多个调制解调器处理器的调制解调器320。与事件检测组件340和/或其子组件有关的各种功能,可以包括在调制解调器320和/或处理器305中,并且在一方面,可以由单个处理器执行,而在其它方面,功能中的不同功能可以由两个或更多不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,所述一个或多个处理器305可以包括以下各项中的任意一个或者任意组合:调制解调器处理器、或者基带处理器、或者数字信号处理器、或者发射处理器、或者与收发机370相关联的收发机处理器、或者片上系统(SoC)。具体而言,一个或多个处理器305可以执行事件检测组件340中包括的功能和组件。在另一个示例中,事件检测组件340可以在诸如物理层或L1、MAC层或L2、PDCP/RLC层或L3等等之类的一个或多个通信层进行操作,以测量参考信号和/或检测/报告对应的波束管理事件。

[0056] 在一些示例中,事件检测组件340和子组件中的每个子组件可以包括硬件、固件和/或软件,以及可以被配置为执行代码或者执行存储器(例如,计算机可读存储介质,诸如下文论述的存储器302)中存储的指令。此外,在一方面,图3中的UE 115可以包括RF前端390和收发机370,以用于接收和发送去往例如基站105的无线传输。收发机370可以与调制解调器320协调以接收包括由事件检测组件340接收的分组(例如,和/或一个或多个相关PDU)的信号。RF前端390可以连接到一个或多个天线373,以及可以包括一个或多个开关392、一个或多个放大器(例如,PA 394和/或LNA 391)和一个或多个滤波器393,以用于在上行链路信道和下行链路信道上发送和接收RF信号。在一方面,RF前端390的组件可以与收发机370连接。收发机370可以连接到调制解调器320和处理器305中的一者或者多者。

[0057] 收发机370可以被配置为经由RF前端390,通过天线373来(例如,经由发射机(TX)无线电单元375)发送和(例如,经由接收机(RX)无线电单元380)接收无线信号。在一方面,可以将收发机370调谐为以指定的频率操作,使得UE 115可以与例如基站105进行通信。在一方面,例如,调制解调器320可以基于UE 115的配置和由调制解调器320使用的通信协议,来将收发机370配置为以指定的频率和功率电平进行操作。

[0058] 图3中的UE 115还可以包括存储器302,诸如,用于存储本文所使用数据和/或应用的本地版本、或者由处理器305执行的事件检测组件340和/或其子组件中的一个或多个子组件。存储器302可以包括由计算机或处理器305可使用的任何类型的计算机可读介质,诸如,RAM、ROM、磁带、磁盘、光盘、易失性存储器、非易失性存储器以及其任意组合。例如,在一

方面,存储器302可以是计算机可读存储介质,其存储用于定义事件检测组件340和/或其子组件中的一个或多个组组件的一个或多个计算机可执行代码。另外地或替代地,UE 115可以包括用于耦合RF前端390、收发机374、存储器302或处理器305中的一者或更多的总线311,以在UE 115的每个组件和/或子组件之间交换信令信息。

[0059] 在一方面,处理器305可以对应于结合图7中的UE所描述的处理器中的一个或多个处理器。类似地,存储器302可以对应于结合图7中的UE所描述的存储器。

[0060] 图4示出了用于(例如,由基站和/或通过使用波束管理事件配置来)配置节点的参数以检测和报告波束管理事件的方法400的示例的流程图。

[0061] 在方块402处,可以生成波束管理事件配置,该波束管理事件配置用于指示:在确定针对波束管理事件的触发条件发生时,要测量的至少一个波束的类型。在一方面,配置生成组件242(例如,结合处理器205、存储器202、收发机270和/或波束管理组件240)可以生成波束管理事件配置,该波束管理事件配置用于指示:在确定针对波束管理事件的触发条件发生时,要测量的至少一个波束的类型。例如,波束管理组件240可以生成波束管理事件配置,以指定使UE 115能够检测和/或报告某些波束管理事件的参数,其可以包括测量波束管理事件配置中指示的类型的波束。例如,波束管理事件配置可以指示要测量的一个或多个RS、同步信号、其它广播信号/波束等等的类型。波束管理事件配置还可以指示针对所指示的波束类型中的一个或多个类型要测量的针对一个或多个信号的标识符。

[0062] 在特定的示例中,波束管理事件配置可以定义一个或多个波束管理事件以跟踪UE 115位置/信道上的变化,以便基站105管理到UE 115的波束传输,其中可以基于由基站105配置的CSI-RS或NR-SS来定义要触发的波束管理事件。在一个示例中,波束管理事件配置可以指定波束类型,以用于指示要测量的一种或多种类型的广播信号(例如,诸如CSI-RS之类的RS、诸如NR-SS之类的SS等等)来确定是否发生波束管理事件。例如,配置生成组件242可以生成配置以指示以下各项的波束类型:单个CSI-RS(例如,以及要测量的特定CSI-RS的标识符)、单个NR-SS(例如,以及要测量的特定NR-SS的标识符)、CSI-RS测量的组(例如,具有该组的标识符,其可以分开地映射到该组内的相关联的CSI-RS标识符)连同诸如针对该组的平均或最大测量之类的功能的指示、NR-SS测量的组(例如,具有该组的标识符,其可以分开地映射到该组内的相关联的NR-SS标识符)连同诸如针对该组的平均或最大测量之类的功能的指示、CSI-RS和NR-SS测量值的组(例如,具有该组的标识符,其可以分开地映射到该组内的相关联的CSI-RS和/或NR-SS标识符)连同诸如针对该组的平均或最大测量之类的功能的指示等等。

[0063] 在另一示例中,配置生成组件242可以生成包括另外的参数的波束管理事件配置,诸如对要测量的测量量(诸如,参考信号接收功率(RSRP),其包括CSI-RS-RSRP、SS-RSRP或组合的组RSRP,参考信号接收质量(RSRQ),其包括CSI-RS-RSRQ、SS-RSRQ或组合的组RSRQ,信号干扰噪声比(SINR),其包括CSI-RS-SINR、SS-SINR或组合的组SINR等等)的指示。在另一个示例中,配置生成组件242可以生成包括触发时间(例如,针对每个事件,针对事件类型的相应的波束类型和/或测量量等等)的波束管理事件配置,其中该触发时间指示:在报告发生事件之前,可以检测事件或相应的测量和/或相关条件的时间段。在另一个示例中,配置生成组件242可以生成包括针对检测事件的一个或多个参数(诸如,参考资源)的波束管理事件配置,如本文所进一步描述的。在另一个示例中,配置生成组件242可以生成包括用

于针对波束进行监测的资源列表的波束管理事件配置,其可以包括在给定配置中添加或移除一些资源(例如,相比于先前的配置而言)。

[0064] 在特定的示例中,可以至少部分地通过波束管理事件配置中的参数来定义和/或以其它方式在基站105和/或UE 115中知道或编码的波束管理事件,可以包括类似于以下事件的一个或多个事件:

[0065] -事件BM1:对经配置的波束资源(例如,RS资源)的测量变得优于门限的事件;

[0066] -事件BM2:对经配置的波束资源的测量变成比参考资源要好的偏差的事件;

[0067] -事件BM3:对经配置的波束资源的测量变成比第一门限更好的偏差,并且参考资源变得比第二门限更差的事件;

[0068] 如上所述,波束管理事件配置可以指定针对所述事件中的一个或多个事件的触发时间,以指示在触发向基站105报告事件之前在其期间事件条件保持的时间。此外,例如,可以基于对相对应的波束资源的测量来触发波束管理事件,其中该测量可以对应于以下各项中的一个或多个:在L1过滤之后的单个或组NR-SS/CSI-RS测量、在L3过滤之后的单个或组NR-SS/CSI-RS测量等等。

[0069] 在方块404处,可以向一个或多个节点发送波束管理事件配置。在一方面,波束管理组件240(例如,结合处理器205、存储器202、收发机270等等)可以向一个或多个节点发送波束管理事件配置。例如,波束管理组件240可以通过在系统信息(例如,一个或多个主信息块(MIB)、系统信息块(SIB)或者通过广播信道发送的其它数据)、专用控制信道等等中广播波束管理事件配置,来向一个或多个UE 115发送该配置。在一个示例中,波束管理组件240可以在SIB的报告配置(ReportConfig)容器(例如,如在LTE、5G NR等等中所定义的)中发送该配置。

[0070] 可选地,在方块406处,可以向一个或多个节点发送一个或多个波束成形的信号。在一方面,波束成形组件244(例如,结合处理器205、存储器202、收发机270、波束管理组件240等等)可以向一个或多个节点发送一个或多个波束成形的信号。例如,波束成形组件244可以基于波束成形矩阵来对一个或多个信号进行波束成形,以在朝向被识别为与UE 115相关的区域的定向波束中发送信号。这可以允许UE 115检测波束,以及确定是否触发了一个或多个波束管理事件条件,如本文所进一步描述的。另外,如上文描述的,波束成形的信号可以是NR-SS、CSI-RS、其它SS或RS、其它广播信号/波束等等,针对这些信号的、用于检测和利用波束信号的配置(例如,通过波束管理组件240,如本文所进一步描述的)可以被提供给UE 115。

[0071] 在方块408处,可以从一个或多个节点接收对触发条件的指示。在一方面,事件检测组件246(例如,结合处理器205、存储器202、收发机270、波束管理组件240等等)可以从一个或多个节点(例如,一个或多个UE 115)接收对触发条件的指示。例如,如本文所进一步描述的,一个或多个节点可以基于比较对波束的测量来检测触发条件,以确定针对一个或多个波束管理事件的触发条件的发生。UE 115可以通过控制信道向基站105发送指示,如数据信道上的用户平面数据或控制数据等等,如本文所进一步描述的。在特定的示例中,指示可以包括导致触发事件的对波束的测量的L1测量报告。例如,在波束对应于单一类型的波束(例如,CSI-RS或NR-SS)的情况下,如上文描述的,L1测量可以对应于L1 SS-RSRP/SS-RSRQ/SS-SINR(取决于配置)、或者L1 CSI-RS-RSRP/CSI-RS-RSRQ/CSI-RS-SINR(取决于配

置)。在波束与可以是一个或多个多种类型(例如, NR-SS 和/或 CSI-RS)的一组波束相对应的情况下, 如上所述, 指示可以包括组标识符、L1组的组合质量(例如, 取决于配置, 指示最大或平均RSRP/RSRQ/SINR的一个值)、最佳x信号资源的索引和/或质量, 其中x可以由网络进行配置和/或索引或质量也可以被配置。在任何一种情况下, 报告可以是非周期性的、周期性的、半持续性的等等。

[0072] 在方块410处, 可以针对一个或多个节点, 并且基于接收到对触发条件的指示, 来生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置。在一方面, 配置生成组件242(例如, 结合处理器205、存储器202、收发机270、波束管理组件240、事件检测组件246等等)可以针对一个或多个节点(例如, UE 115)并且基于接收到对触发条件的指示(例如, 来自UE 115), 来生成用于在估计发射信道时利用一个或多个被发射的波束的波束配置。例如, 波束管理组件240可以基于所接收的对触发条件的指示, 来确定与UE 115相关的位置/信道。例如, 如上所述, 该指示可以包括: 针对在UE 115处接收的信号的测量报告, 其可以对应于在波束管理事件配置中标识的信号。在示例中, 波束管理组件240可以基于所报告的对波束的测量, 来确定针对UE 115的位置或信道。

[0073] 图6中描绘了示例, 其根据本文所描述的方面示出了无线通信系统600的示例。系统600包括可以提供多个传输/接收点(TRxP)607、609的gNB605。系统600还包括可以经由TRxP 607、609中的一个或多个TRxP与gNB605通信的UE 615。TRxP 607、609均可以提供多个CSI-RS集合, 每个CSI-RS集合包括从TRxP在方向上发送的多个CSI-RS波束。在所描述的示例中, UE 615可以在来自TRxP 607的CSI-RS集合2的CSI-RS与UE 615相关联的位置处开始, 其中该关联可以是基于来自UE 615的对相应的所接收RS的被报告的测量值(例如, CSI-RS-RSRP、CSI-RS-RSRQ、CSI-RS-SINR、NR-SS-RSRP、NR-SS-RSRQ、NR-SS-SINR等等)的。在任何情况下, UE 615可以朝向TRxP2 609移动, TRxP 609的CSI-RS集合3中的CSI-RS可能变得比TRxP 607的CSI-RS集合2中的CSI-RS更理想。网络传统上基于现有的小区特定事件可能不知道UE位置/信道的改变, 以及可能不能有效地维持针对波束管理的CSI-RS资源配置, 如在传统网络中, 网络可能为UE配置所有可能的CSI-RS资源, 以及基于UE对所有CSI-RS的L1报告来激活用于UE的一个CSI-RS。

[0074] 因此, 如本文所描述的, 在TRxP 609的CSI-RS集合3变得比TRxP 607的CSI-RS集合2的CSI-RS更理想的情况下(例如, 基于CSI-RS和/或NR-SS波束的相应的经测量的信号强度), 这可以引起波束管理事件(例如, BM1、BM2或BM3)的触发, 如在波束管理事件配置中所配置的。因此, 例如, UE 615可以向gNB 605发送对发生触发事件的指示, 其可以包括对来自TRxP 609的CSI-RS集合3的CSI-RS的测量。因此, gNB 605可以相应地生成用于UE 615接收TRxP 609的CSI-RS集合3中的CSI-RS的参考信号配置。

[0075] 在其它示例中, LTE中的C1和/或C2过程可能用于波束管理, 但是这可能仅适用于CSI-RS, 可能仅允许L3测量(因为LTE中的C1/C2事件是L3事件), 和/或可能由于每波束事件(例如, 多达64个NR-SS)而导致显著的开销。因此, 如本文所描述的, 定义波束管理事件可能是期望的。另外, 虽然在图6的示例中示出了CSI-RS, 但也可以使用另外的或替代的类型的波束, 如本文所描述的(例如, NR-SS、其它广播信号/波束等等)。

[0076] 在方块412处, 可以向一个或多个节点发送波束配置。在一方面, 波束管理组件240(例如, 结合处理器205、存储器202、收发机270等等)可以向一个或多个节点(例如, 一个或

多个UE 115)发送波束配置。例如,波束配置可以对应于使得UE 115能够获得和测量诸如CSI-RS(如,在TRxP的CSI-RS集合中)之类的波束的配置,以及使用所测量的波束以用于向网络进行报告和/或估计由基站105发送的信道,和/或提供相关联的信道反馈。如上所述,在示例中,UE 115可以连续地(例如,周期性地、非周期性地、半持续性地等等)向基站105发送对触发条件的指示,当检测到该指示时,可以导致生成波束配置,如本文所描述的。

[0077] 在一些示例中,方法400中的方块可以由不同的网络节点执行。例如,一个节点可以通过执行方块402和404中的功能来配置UE,以及另一个节点可以发送方块406中的波束成形的信号。此外,不同的节点可以接收方块408中的对触发条件的指示和/或执行方块410和412中的功能等等。

[0078] 图5是用于报告(例如,由UE进行报告)对针对波束管理事件的触发条件的指示的方法500的示例的流程图。

[0079] 在方法500中,在方块502处,可以接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置用于指示:在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型。在一方面,配置接收组件342(例如,结合处理器305、存储器302、收发机370和/或事件检测组件340)可以接收波束管理事件配置,该波束管理事件配置用于指示在确定针对波束管理事件的触发条件的发生时要测量的至少一个波束的类型。如上所述,波束管理事件配置可以包括用于定义可以由UE 115检测和报告的一个或多个波束事件(例如,BM1、BM2、BM3)的各种参数,诸如,对要测量的波束或波束组的类型和/或标识符的指示、对要比较的测量值的指示、用于BM2的参考资源、触发时间等等。UE 115可以从用于检测事件的相应触发物的配置获得参数。另外,例如,配置接收组件342可以从基站105(例如,经由诸如MIB、SIB等等之类的系统信息、经由专用控制信道、经由其它信令)、从存储器302等等,获得波束管理配置。此外,如上所述,在配置中定义的波束可以包括一个或多个参考信号(例如,CSI-RS)、同步信号(例如,NR-SS)、其它广播信号/波束等等。

[0080] 在方块504处,可以测量从一个或多个节点接收的信号的参数,其中该信号对应于至少一个波束的类型。在一方面,波束测量组件344(例如,结合处理器305、存储器302、收发机370和/或事件检测组件340等等)可以测量从一个或多个节点(例如,基站105、对应的TRxP等)接收的信号的参数,其中该信号对应于至少一个波束的类型。如上所述,例如,波束管理事件配置可以指示波束的类型,并且波束测量组件344可以相应地测量波束的类型(例如,基于确定与波束的类型相对应的资源、基于波束中的信息来检测波束的类型,等等)。另外,在示例中,波束测量组件344可以测量与波束管理事件配置中指示的标识符相对应的波束,其可以包括测量:由标识符指示的单个信号、由标识符指示的多个信号、不同类型的信号(例如,CSI-RS、NR-SS等)等等。在另一示例中,波束测量组件344可以测量与波束管理事件配置中指示的组标识符相对应的波束,其中,在UE 115处配置组标识符与波束(例如,CSI-RS和/或NR-SS)的一个或多个标识符之间的映射。

[0081] 在方块506处,可以基于信号的参数来确定针对波束管理事件的触发条件的发生。在一方面,事件检测组件340(例如,结合处理器305、存储器302、收发机370等等)可以基于信号的参数,来确定针对波束管理事件的触发条件的发生。例如,事件检测组件340可以确定:与一个或多个其它值相比,信号的参数导致了发生与波束管理事件配置中定义的一个或多个事件相对应的触发条件。例如,事件检测组件340可以基于将信号的参数(例如,CSI-

RS-RSRP、CSI-RS-RSRQ、CSI-RS-SINR、NR-SS-RSRP、NR-SS-RSRQ、NR-SS-SINR等等)与门限(对于BM1事件)、与参考资源(例如,用于确定偏差是否实现针对BM2事件的门限)和/或二者(例如,在BM3事件中)进行比较,来确定触发条件的发生。此外,例如,事件检测组件340可以在与该事件的触发时间(其也可以在波束管理事件配置中指定)相对应的时间段内确定触发条件的发生,以确定是否报告发生事件和/或相应的触发条件。

[0082] 在方块508处,可以向一个或多个节点或不同的节点报告对触发条件的发生的指示。在一方面,事件检测组件340(例如,结合处理器305、存储器302、收发机370等等)可以向一个或多个节点或不同的节点(例如,基站105和/或其它基站)报告对触发条件的发生的指示。例如,事件检测组件340可以报告触发条件的发生,其中包括引起触发条件的一个或多个测量值(例如,配置的CSI-RS、NR-SS和/或信号组的CSI-RS-RSRP、CSI-RS-RSRQ、CSI-RS-SINR、NR-SS-RSRP、NR-SS-RSRQ、NR-SS-SINR等等)。例如,事件检测组件340可以将报告配置为包括NR-SS或CSI-RS标识符和L1测量、组标识符和L1组合的测量和/或最佳x信号资源的索引或质量等等,如上所述。另外,事件检测组件340可以非周期性地、周期性地、半持续性地等等,通过以下方式来提供该报告:基于L3过滤通过上行链路数据信道(例如,物理上行链路共享信道(PUSCH))、基于L1过滤通过控制信道(例如,物理上行链路控制信道(PUCCH)),诸如NR中的长PUCCH或短PUCCH)、通过具有短等待时间(例如,一个符号、两个符号或者时隙传输时间间隔(TTI)等等)的PUSCH上的上行链路控制信息(UCI)等等。

[0083] 可选地,在方块510处,可以基于报告该指示,来接收用于在与一个或多个节点或不同节点进行通信时利用被接收的波束的波束配置。在一方面,配置接收组件342(例如,结合处理器305、存储器302、收发机370、事件检测组件340等等)可以基于报告该指示,来接收用于在与一个或多个节点或不同节点进行通信时利用被接收的波束的波束配置。在示例中,基站105可以基于所报告的触发条件或相对应的波束管理事件来重新配置用于UE 115的波束配置,其可以指示UE 115的位置变化为更接近于不同的CSI-RS集合(或者其它波束集合),如上所述。因此,从基站105接收的波束配置可以配置:在估计信道、确定信道反馈等等时要利用的UE 115的不同CSI-RS集合(或其它波束集合)。在一个示例中,波束配置可以对应于CSI-RS配置,但波束管理配置可以对应于测量NR-SS、CSI-RS或二者来检测波束管理事件。

[0084] 在一个示例中,基站105可以配置波束管理事件配置,以指示在检测波束管理事件时测量NR-SS(而不是CSI-RS或其它RS)的参数以便减少开销。在该示例中,配置生成组件242可以生成用于UE 115的配置,以指示单个的NR-SS或者一组的NR-SS,和/或NR-SS与CSI-SRS之间的关联(例如,准共址(QCL))。因此,在事件检测组件246基于NR-SS检测到触发的波束管理事件的情况下,配置生成组件242可以生成对应于NR-SS与CSI-RS之间的关联(例如, QCL)的CSI-RS的配置/重新配置。

[0085] 图7是包括基站105和UE 115的MIMO通信系统700的方块图。MIMO通信系统700可以示出参照图1所描述的无线通信系统100的方面。基站105可以是参照图1至图3所描述的基站105的方面的示例。基站105可以装备有天线734和735,以及UE 115可以装备有天线752和753。在MIMO通信系统700中,基站105可以能够同时通过多个通信链路发送数据。每个通信链路可以称为“层”,以及通信链路的“秩”可以指示用于通信的层的数量。例如,在其中基站105发送两个“层”的2x2 MIMO通信系统中,基站105与UE 115之间的通信链路的秩是二。

[0086] 在基站105处,发射(Tx)处理器720可以从数据源接收数据。发射处理器720可以处理数据。发射处理器720还可以生成控制符号或参考符号。如果适用的话,发射MIMO处理器730可以对数据符号、控制符号或参考符号执行空间处理(例如,预编码),以及向发射调制器/解调器732和733提供输出符号流。每个调制器/解调器732至733可以处理各自的输出符号流(例如,用于OFDM等),以获得输出采样流。每个调制器/解调器732到733可以进一步处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出采样流,以获得DL信号。在一个示例中,来自调制器/解调器732至733的DL信号可以分别经由天线734至735来发射。

[0087] UE 115可以是参照图1至图3描述的UE 115的方面的示例。在UE 115处,UE天线752和753可以从基站105接收DL信号,以及可以分别将所接收的信号提供给调制器/解调器754和755。每个调制器/解调器754至755可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)各自的所接收的信号,以获得输入采样。每个调制器/解调器754至755还可以进一步处理输入采样(例如,用于OFDM等),以获得所接收的符号。MIMO检测器756可以从调制器/解调器754和755获得所接收的符号,如果适用的话对所接收的符号执行MIMO检测,并且提供经检测的符号。接收(Rx)处理器758可以处理(例如,解调、解交织和解码)经检测的符号,向数据输出提供针对UE 115的经解码的数据,向处理器780或存储器782提供经解码的控制信息。

[0088] 在一些情况下,处理器780可以执行存储的指令以实例化事件检测组件340(例如,参见图1和图3)。

[0089] 在上行链路(UL)上,在UE 115处,发射处理器764可以从数据源接收并处理数据。发射处理器764还可以生成针对参考信号的参考符号。如果适用的话,来自发射处理器764的符号可以由发射MIMO处理器766进行预编码,由调制器/解调器754和755进一步处理(例如,用于SC-FDMA等),并根据从基站105接收的通信参数来发送给基站105。在基站105处,来自UE 115的UL信号可以由天线734和735进行接收,由调制器/解调器732和733进行处理,如果适用的话由MIMO检测器736进行检测,以及由接收处理器738进行进一步处理。接收处理器738可以向数据输出以及向处理器740或存储器742提供经解码的数据。

[0090] 在一些情况下,处理器740可以执行存储的指令以实例化波束管理组件240(例如,参见图1和图2)。

[0091] UE 115的组件可以单独地或共同地利用一个或多个ASIC来实现,所述一个或多个ASIC适合于以硬件来执行可适用的功能中的一些或全部功能。所陈述的模块中的每个模块可以是用于执行与MIMO通信系统700的操作有关的一个或多个功能的单元。类似地,基站105的组件可以单独地或共同地利用一个或多个ASIC来实现,所述一个或多个ASIC适合于以硬件来执行可适用的功能中的一些或全部功能。所陈述的组件中的每个组件可以是用于执行与MIMO通信系统700的操作有关的一个或多个功能的单元。

[0092] 上文结合附图阐述的具体实施方式描述了示例,并且不表示可以实现的或者在权利要求书的保护范围之内的仅有的示例。当本说明书使用术语“示例”时,其意味着“用作示例、实例或说明”,以及并不意味着“更优选”或“比其它示例更具优势”。出于提供对所描述技术的理解的目的,具体实施方式包括特定细节。但是,可以在没有这些特定细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以方块图形式示出了公知的结构和装置。

[0093] 信息和信号可以使用多种不同的技术和工艺中的任意技术和工艺来表示。例如,

在贯穿上文的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、在计算机可读介质上存储的计算机可执行代码或指令、或者其任意组合来表示。

[0094] 结合本公开内容描述的各种示例性的方块和组件可以利用专门编程的设备来实现或执行,诸如但不限于:用于执行本文所述功能的数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合。专门编程的处理器可以是微处理器,但在替代的方式中,处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。专门编程的处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合或者任何其它这样的结构。

[0095] 本文描述的功能可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当以由处理器执行的软件实现时,可以将功能存储在非暂时性计算机可读介质上,或者作为非暂时性计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现方式也落入本公开内容及所附权利要求书的保护范围和精神之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由专门编程的处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征还可以物理地位于各个位置,包括分布为使得在不同的物理位置实现功能的部分。此外,如在本文(包括权利要求书)中所使用的,如在由“……中的至少一个”结尾的条目列表中使用的“或”指示离散的列表,使得例如,“A、B或C中的至少一个”的列表意味着:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0096] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,通信介质包括促进从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但非做出限制,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或者其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器进行存取的任何其它介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。对上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0097] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了本公开内容的前述描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容进行各种修改将是显而易见的,并且,本文定义的通用原理也可以在不脱离本公开内容的精神或保护范围的情况下适用于其它变形。此外,虽然用单数形式描述或主张了所描述方面和/或实施例的元素,但除非明确说明限于单数,否则复数形式是预期的。此外,除非另外说明,否则任何方面和/或实施例的全部或一部分可以是与任何其它方面和/或实施例的全部或一部分一起利用的。因此,本公开内容并不限于本文所描述的示例和设计,而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相一致的最宽的范围。

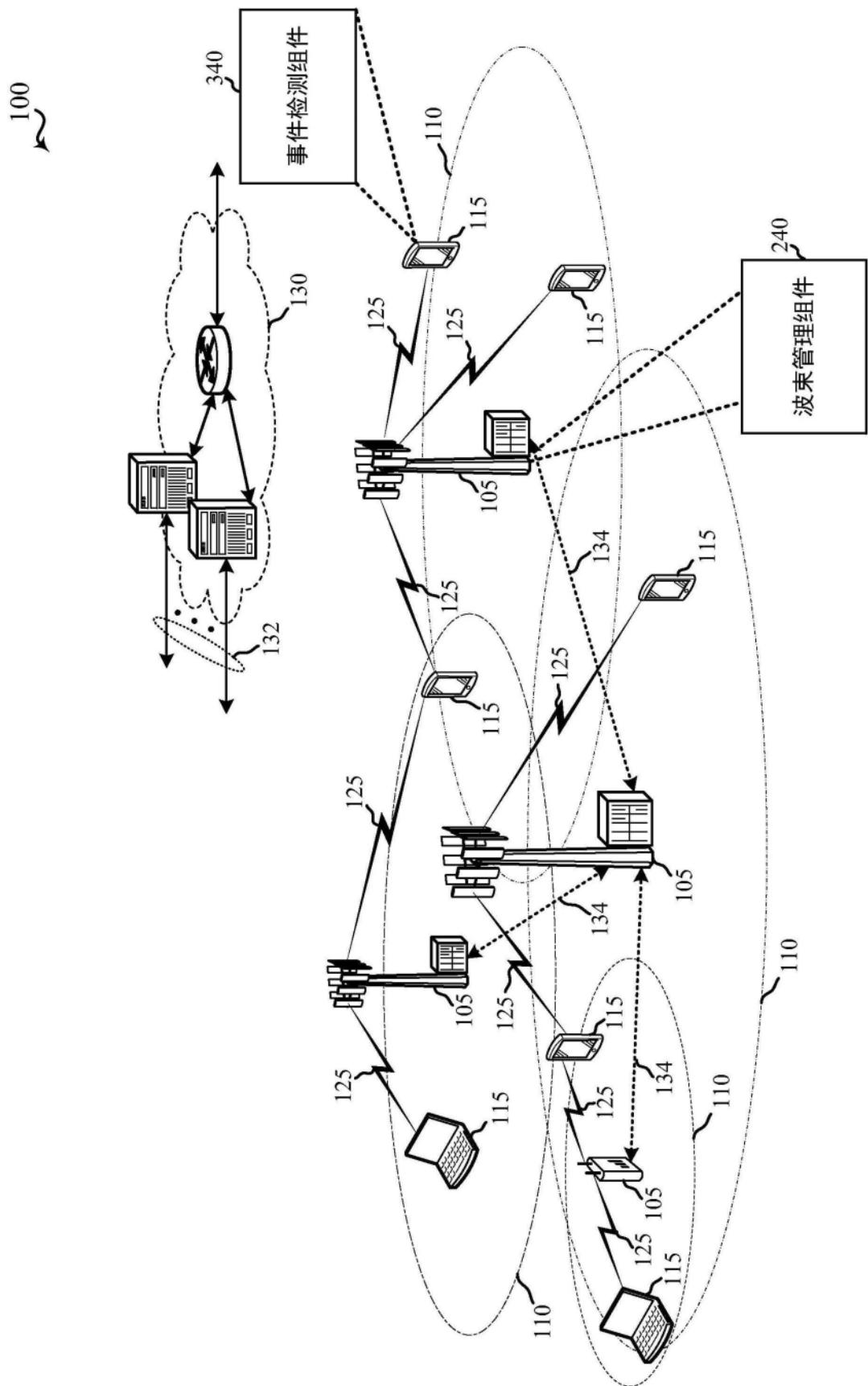


图1

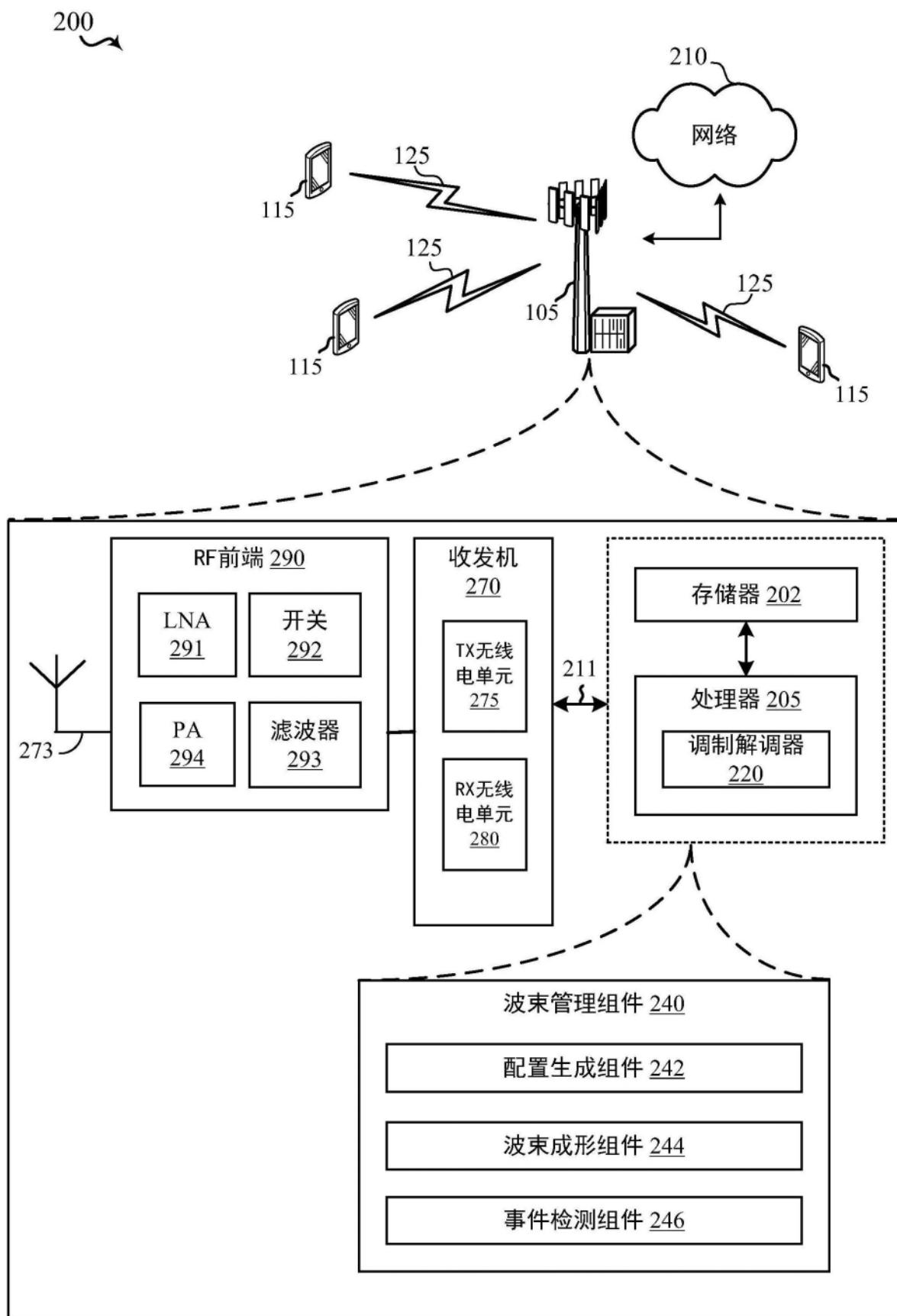


图2

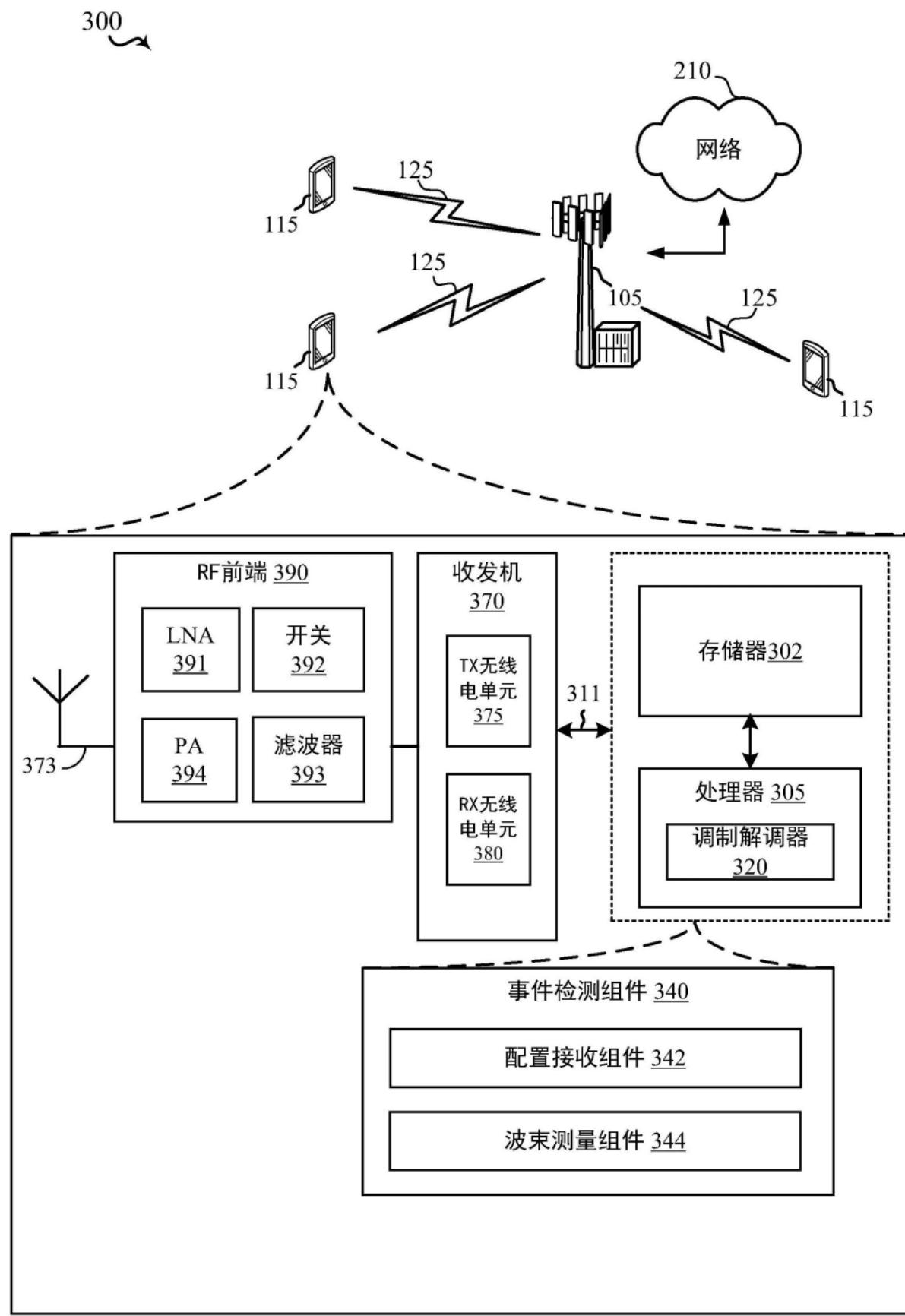


图3

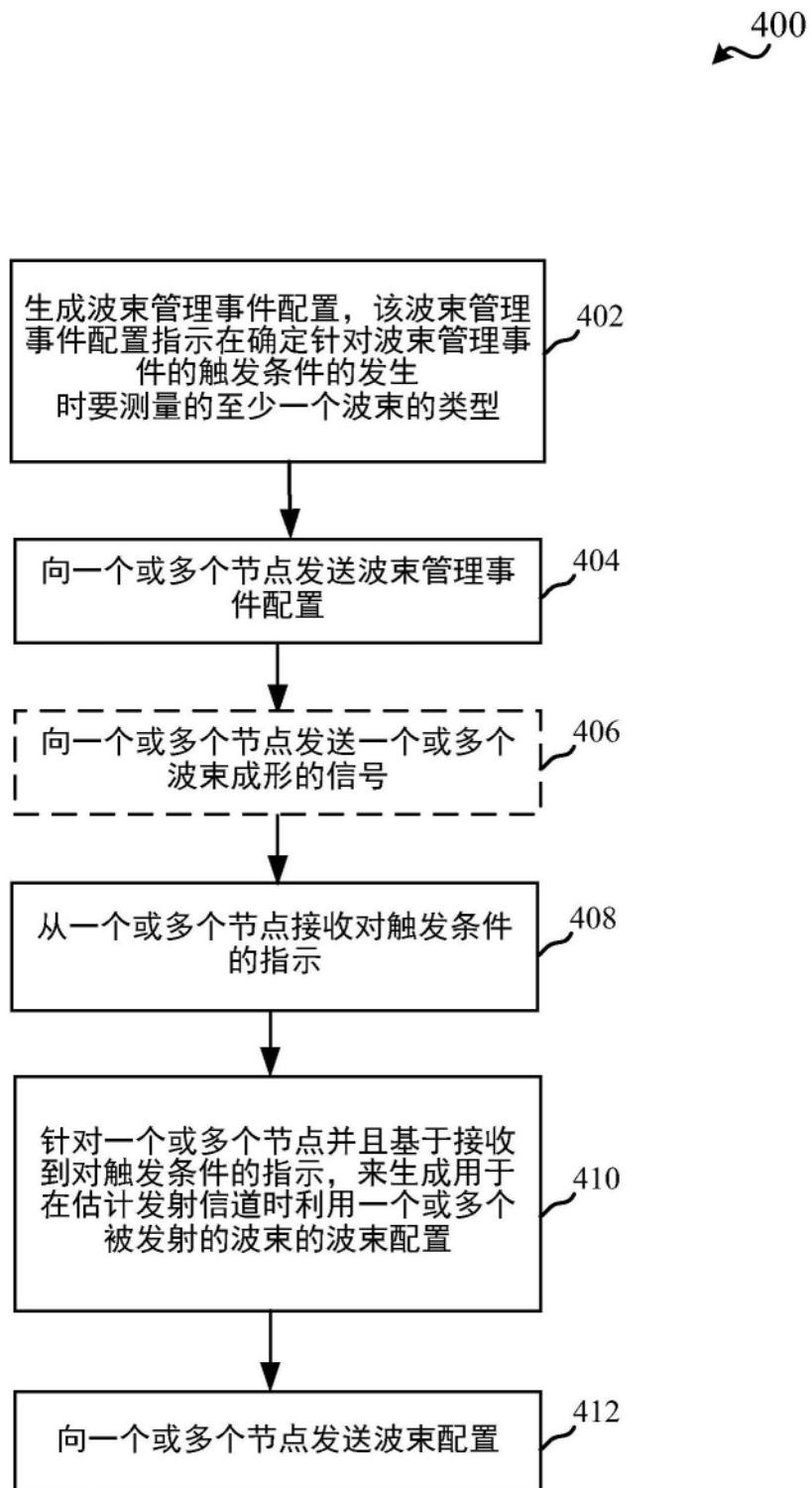


图4

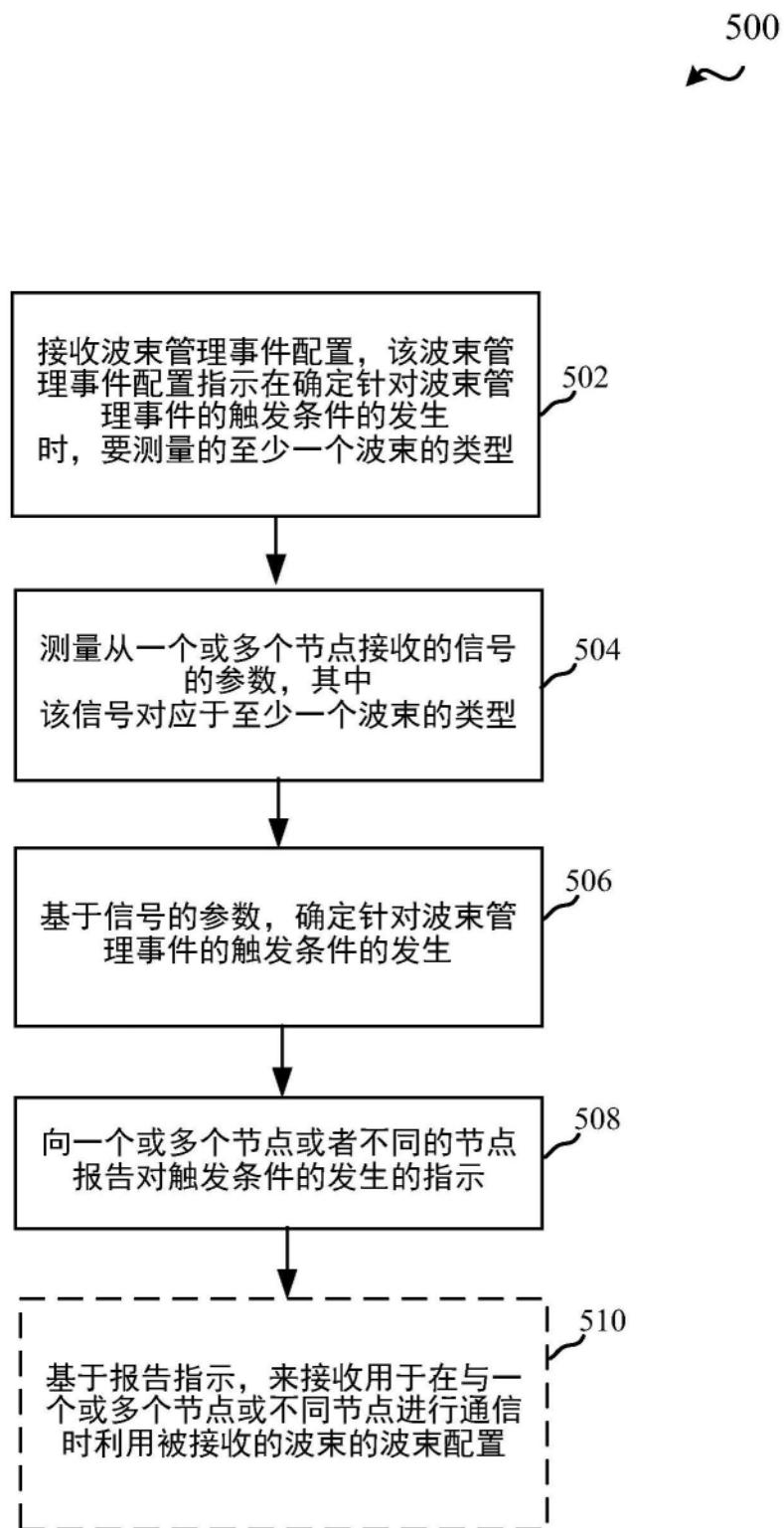


图5

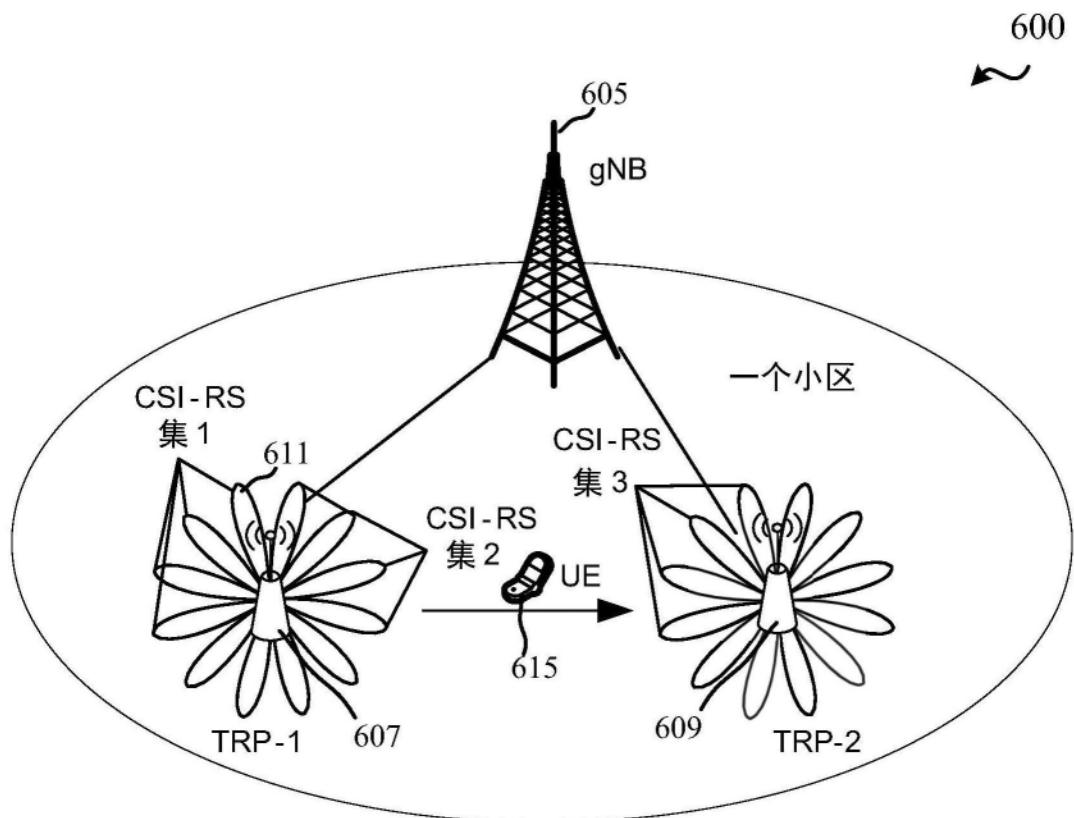


图6

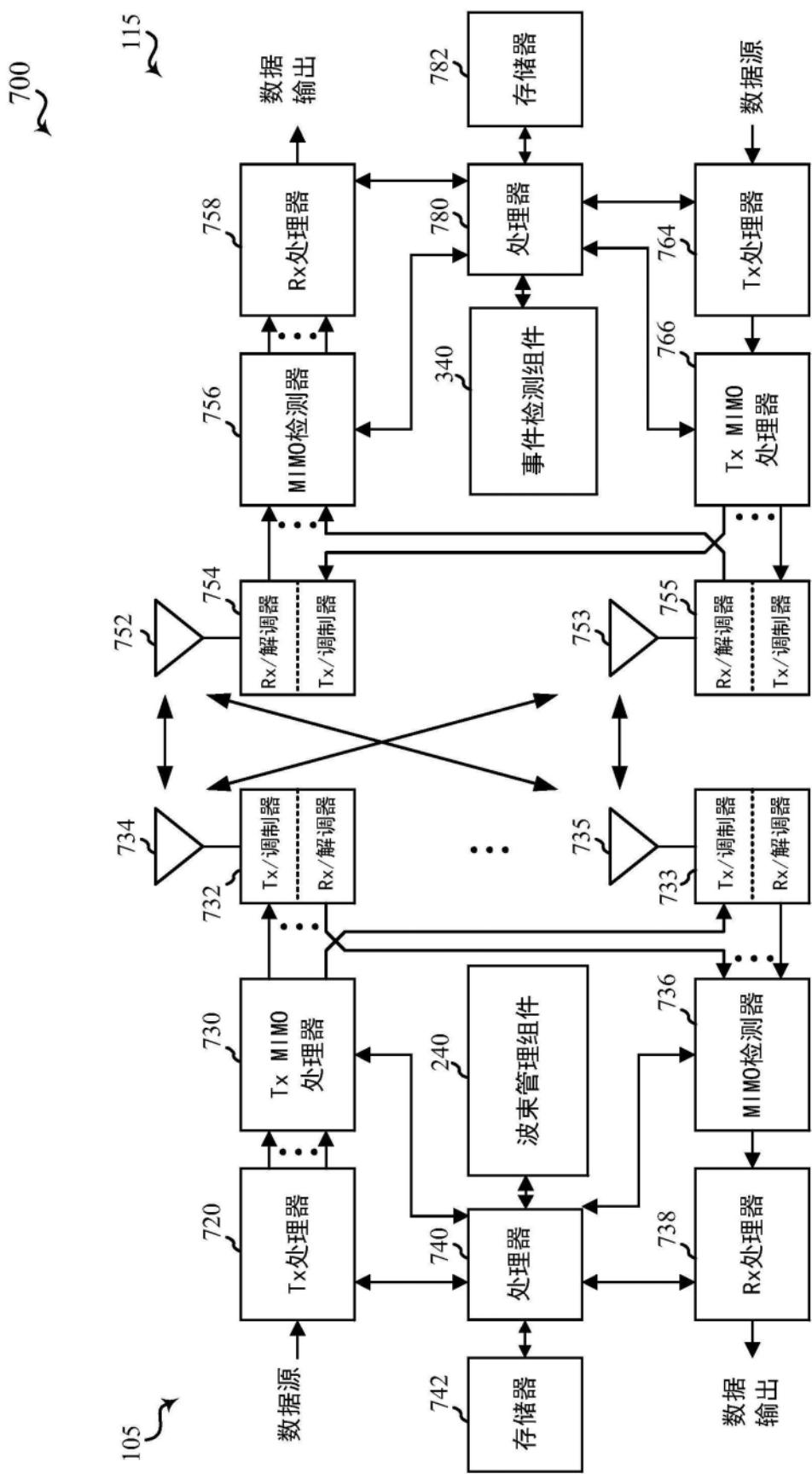


图 7