



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118945706 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202411321201.1

H04W 24/04 (2009.01)

(22) 申请日 2021.01.26

H04W 16/28 (2009.01)

(30) 优先权数据

62/968,936 2020.01.31 US

17/157,681 2021.01.25 US

(62) 分案原申请数据

202180009854.4 2021.01.26

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·H·刘 周彦 骆涛

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 赵磊

(51) Int. Cl.

H04W 24/08 (2009.01)

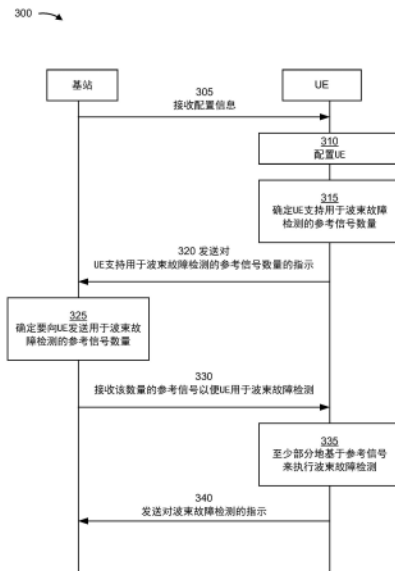
权利要求书3页 说明书19页 附图7页

(54) 发明名称

针对波束故障检测指示用户设备能力

(57) 摘要

本公开内容的各个方面通常涉及无线通信。在一些方面,用户设备(UE)可以发送对该UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示。基站可以至少部分地基于该指示,来确定要发送到UE的参考信号的数量。至少部分地基于发送对参考信号的数量指示,UE可以在所述一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号,并且基站可以在所述一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号。UE可以至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对无线连接的波束故障检测的指示。提供了众多其它方面。



1. 一种用于无线通信的用户设备 (UE), 包括:
一个或多个存储器; 以及
与所述一个或多个存储器耦合的一个或多个处理器, 其被配置为:
发送对所述UE跨越一个或多个频率范围的多个分量载波针对波束故障检测所支持的参考信号数量的指示, 其中, 所述参考信号数量是所述UE支持在时隙内进行测量以用于所述波束故障检测的信号数量;
至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示来接收一个或多个参考信号; 以及
至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果来发送对所述波束故障检测的指示。
2. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。
3. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述一个或多个频率范围包括多个频率范围。
4. 根据权利要求3所述的UE, 其中, 所述多个频率范围包括所有频率范围。
5. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述参考信号数量包括所述UE跨越所述多个分量载波在所述时隙内针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。
6. 根据权利要求5所述的UE, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。
7. 根据权利要求6所述的UE, 其中, 所述一个或多个频率范围包括所有频率范围。
8. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波, 并且
其中, 所述参考信号数量包括所述UE跨越所述一个或多个频率范围的所述所有分量载波针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。
9. 根据权利要求8所述的UE, 其中, 所述一个或多个频率范围包括所有频率范围。
10. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法, 包括:
发送对所述UE跨越一个或多个频率范围的多个分量载波针对波束故障检测所支持的参考信号数量的指示, 其中, 所述参考信号数量是所述UE支持在时隙内进行测量以用于所述波束故障检测的信号数量;
至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示来接收一个或多个参考信号; 以及
至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果来发送对所述波束故障检测的指示。
11. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。
12. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述一个或多个频率范围包括多个频率范围。
13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述多个频率范围包括所有频率范围。
14. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述参考信号数量包括所述UE跨越所述多个分量载波在所述时隙内针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。
15. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范

围的所有分量载波。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述一个或多个频率范围包括所有频率范围。

17. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波,并且

其中,所述参考信号数量包括所述UE跨越所述一个或多个频率范围的所述所有分量载波针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述一个或多个频率范围包括所有频率范围。

19. 一种存储用于无线通信的指令集的非暂时性计算机可读介质,所述指令集包括:
一个或多个指令,所述一个或多个指令在由用户设备 (UE) 的一个或多个处理器执行时,使得所述UE进行以下操作:

发送对所述UE跨越一个或多个频率范围的多个分量载波针对波束故障检测所支持的参考信号数量的指示,其中,所述参考信号数量是所述UE支持在时隙内进行测量以用于所述波束故障检测的信号数量;

至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示来接收一个或多个参考信号;以及

至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果来发送对所述波束故障检测的指示。

20. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。

21. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个频率范围包括多个频率范围。

22. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述多个频率范围包括所有频率范围。

23. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述参考信号数量包括所述UE跨越所述多个分量载波在所述时隙内针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。

24. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于发送对所述装置跨越一个或多个频率范围的多个分量载波针对波束故障检测所支持的参考信号数量的指示的单元,其中,所述参考信号数量是所述装置支持在时隙内进行测量以用于所述波束故障检测的信号数量;

用于至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示来接收一个或多个参考信号的单元;以及

用于至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果来发送对所述波束故障检测的指示的单元。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。

26. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述一个或多个频率范围包括多个频率范围。

27. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述多个频率范围包括所有频率范围。

28. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述参考信号数量包括所述装置跨越所述多个

分量载波在所述时隙内针对所述波束故障检测所支持的最大参考信号数量。

29. 根据权利要求28所述的装置, 其中, 所述多个分量载波包括所述一个或多个频率范围的所有分量载波。

30. 根据权利要求29所述的装置, 其中, 所述一个或多个频率范围包括所有频率范围。

针对波束故障检测指示用户设备能力

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受2020年1月31日提交的、标题为“INDICATING USER EQUIPMENT CAPABILITY FOR BEAM FAILURE DETECTION”的临时专利申请No.62/968,936和2021年1月25日提交的、标题为“INDICATING USER EQUIPMENT CAPABILITY FOR BEAM FAILURE DETECTION”的美国非临时专利申请No.17/157,681的优先权,故通过引用方式将这两份申请明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的各方面涉及无线通信,具体地说,本公开内容的各方面涉及针对波束故障检测指示用户设备能力的技术和装置。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供诸如电话、视频、数据、消息和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能通过共享可用的系统资源(例如,带宽或发射功率),来支持与多个用户进行通信的多址技术。这类多址技术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、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统和长期演进(LTE)。LTE/高级LTE是第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强功能集。

[0005] 在多种电信标准中已采纳上文的多址技术,以提供使不同用户设备(UE)能在城市范围、国家范围、地域范围、甚至全球范围上进行通信的通用协议。新无线电(NR)(其也可以称为5G)是3GPP发布的LTE移动标准的演进集。NR被设计为通过提高谱效率、降低费用、提高服务、充分利用新频谱、与在下行链路(DL)上使用具有循环前缀(CP)的正交频分复用(OFDM)、在上行链路(UL)上使用CP-OFDM或SC-FDMA(例如,还称为离散傅里叶变换扩频OFDM(DFT-s-OFDM))、以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合,来更好地支持移动宽带互联网接入。然而,随着移动宽带接入需求的持续增加,存在着进一步改进LTE和NR技术的需求。优选地,这些改进适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

[0006] 在一些网络中,基站可以向UE发送用于波束故障检测的一个或多个参考信号。UE可以尝试检测并测量这些参考信号。至少部分地基于UE未能检测到阈值数量的参考信号或者对阈值数量的参考信号的测量结果满足测量阈值,UE可以确定发生了波束故障。

发明内容

[0007] 在一些方面,一种由用户设备(UE)执行的无线通信的方法包括:发送对所述UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在所述一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对

无线连接的波束故障检测的指示。

[0008] 在一些方面,一种由基站执行的无线通信的方法包括:接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对所述无线连接的波束故障检测的指示。

[0009] 在一些方面,一种用于无线通信的UE包括存储器和操作性耦合到所述存储器的一个或多个处理器,所述存储器和所述一个或多个处理器被配置为:发送对所述UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在所述一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对所述无线连接的波束故障检测的指示。

[0010] 在一些方面,一种用于无线通信的基站包括存储器和操作性耦合到所述存储器的一个或多个处理器,所述存储器和所述一个或多个处理器被配置为:接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对所述无线连接的波束故障检测的指示。

[0011] 在一些方面,一种存储有用于无线通信的指令集的非临时性计算机可读介质包括一个或多个指令,当所述一个或多个指令被UE的一个或多个处理器执行时,使得所述UE进行以下操作:发送对所述UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对所述无线连接的波束故障检测的指示。

[0012] 在一些方面,一种存储有用于无线通信的指令集的非临时性计算机可读介质包括一个或多个指令,当所述一个或多个指令被基站的一个或多个处理器执行时,使得所述基站进行以下操作:接收对UE支持在时隙内进行测量以用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示;至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号;并至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对所述无线连接的波束故障检测的指示。

[0013] 在一些方面,一种用于无线通信的装置包括:用于发送对所述装置支持在时隙内进行测量以用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示的单元;用于至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号的单元;以及用于至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对所述无线连接的波束故障检测的指示的单元。

[0014] 在一些方面,一种用于无线通信的装置包括:用于接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示的单元;用于至少部分地基于发送对所述参考信号数量的所述指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号的单元;以及用于至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对所述无线连接的波束故障检测的指示的单元。

[0015] 本文的方面通常包括方法、装置、系统、计算机程序产品、非临时性计算机可读介质、用户设备、基站、无线通信设备或处理系统,如参照附图和说明书所充分描述的以及如附图和说明书所示出的。

[0016] 为了更好地理解下面的具体实施方式,上文对根据本公开内容的示例的特征和技术优点进行了相当程度地总体概括。下面将描述另外的特征和优点。可以将所公开的概念和特定示例容易地使用成用于修改或设计执行本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这些等同的构造并不脱离所附权利要求书的保护范围。当结合附图来考虑下面的具体实施方式时,将能更好地理解本文所公开的概念的特性(关于它们的组织方式和操作方法),以及相关优点。提供这些附图中的每一个只是用于说明和描述目的,而不是用作为规定本发明的限制。

附图说明

[0017] 为了详细地理解本公开内容的上文所描述的特征,本申请对上文的简要概括参考一些方面给出了更具体的描述,这些方面中的一些在附图中给予了说明。但是,应当注意的是,由于本发明的描述准许其它等同的有效方面,因此这些附图仅仅描绘了本公开内容的一些典型方面,其不应被认为限制本发明的保护范围。不同附图中的相同附图标记可以标识相同或者类似的元件。

[0018] 图1是根据本公开内容,示出一种无线网络的示例的图。

[0019] 图2是根据本公开内容,示出在无线网络中示例基站(BS)与用户设备(UE)进行通信的图。

[0020] 图3是根据本公开内容,示出针对波束故障检测指示UE能力的示例的图。

[0021] 图4是根据本公开内容,示出例如由UE执行的示例性处理的流程图。

[0022] 图5是根据本公开内容,示出例如由基站执行的示例性处理的流程图。

[0023] 图6和图7是根据本公开内容,示出用于无线通信的示例装置的框图。

具体实施方式

[0024] 下文参照附图更全面地描述本公开内容的各个方面。但是,本公开内容可以以多种不同的形式实现,其不应被解释为受限于贯穿本公开内容给出的任何特定结构或功能。相反,提供这些方面只是使得本公开内容变得透彻和完整,并将向本领域的普通技术人员完整地传达本公开内容的保护范围。基于本申请内容,本领域普通技术人员应当理解的是,本公开内容的保护范围旨在覆盖本文所公开的公开内容的任何方面,无论是独立实现的还是结合本公开内容的任何其它方面实现的。例如,使用本文阐述的任意数量的方面可以实现装置或可以实现方法。此外,本公开内容的保护范围旨在覆盖这种装置或方法,这种装置或方法可以通过使用其它结构、功能、或者除本文所阐述的本公开内容的各个方面的结构和功能、或不同于本文所阐述的本公开内容的各个方面的结构和功能来实现。本文所公开的公开内容的任何方面可以通过本发明的一个或多个组成部分来体现。

[0025] 现在参照各种装置和技术来给出电信系统的一些方面。这些装置和技术将在下面的具体实施方式中进行描述,并在附图中通过各种框、模块、组件、电路、步骤、处理或算法(其统称为“元素”)来进行描绘。可以使用硬件、软件或者软硬件组合来实现这些元素。至于

这些元素是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。

[0026] 各个方面通常涉及UE发送和基站接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测(例如,辅助小区波束故障检测)的参考信号数量的指示。一些方面更具体地涉及UE在(例如,无线连接的)所有分量载波上发送对该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示。在一些方面,UE可以发送对每个频率范围(例如,频率范围1(FR1)或频率范围2(FR2)等)的所有分量载波上支持的参考信号数量的指示、或者对在所有分量载波上支持的参考信号数量(例如,在所有频率范围中支持的分量载波的总数)的指示。在一些方面,分量载波可以包括特殊小区(SPCe11)和一个或多个辅助小区(SCe11)。在一些方面,UE在其期间支持参考信号数量的时隙、子时隙或其它时域资源的参数集或子载波间隔(SCS)可以与无线连接的分量载波的下行链路带宽部分的参数集或SCS相关联。例如,该参数集可以是无线连接的所有分量载波的最小参数集,或者SCS可以是无线连接的所有分量载波的最大子载波间隔。在一些方面,UE在其期间支持参考信号数量的时隙、子时隙或其它时域资源的参数集或SCS可以与参考参数集或SCS(例如,经配置的参数集或SCS)相关联。

[0027] 基站可以至少部分地基于该指示来确定要向UE发送的参考信号数量。UE可以至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号,并且基站可以进行发送。UE可以至少部分地基于对一个或多个参考信号的测量结果,来发送对波束故障检测的指示(例如,对波束故障的指示或对无波束故障的指示)。可以实施本公开内容中描述的主题的特定方面,以实现以下潜在优势中的一个或多个。在一些示例中,基站可以使用所描述的技术来配置用于执行波束故障检测的参考信号的数量,该数量是至少部分地基于UE所支持的参考信号的数量。以这种方式,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则这些资源可能被消耗用于发送大量的用于波束故障检测的参考信号,而该数量大于UE所支持的参考信号的数量。另外地或替代地,基站可以至少部分地基于UE支持增加数量的参考信号来发送增加数量的参考信号,这可以减少检测辅助小区的波束故障的延迟。以此方式,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则可能在未检测到波束故障之后尝试通信而消耗这些资源。

[0028] 图1是示出根据本公开内容的无线网络的示例的图。该无线网络可以是5G(NR)网络或LTE网络等等,或者可以包括5G(NR)网络或LTE网络等等的元件。该无线网络可以包括一个或多个基站110(示出成BS110a、BS110b、BS110c和BS110d)和其它网络实体。基站(BS)是与用户设备(UE)进行通信的实体,其还可以被称为NR BS、节点B、gNB、5G节点B(NB)、接入点或传输接收点(TRP)等等。每一个BS可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,根据术语“小区”使用的上下文,术语“小区”可以指代BS的覆盖区域或服务该覆盖区域的BS子系统。

[0029] BS可以为宏小区、微微小区、毫微微小区或另一种类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几个公里),其允许具有服务订阅的UE能不受限制地接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许具有服务订阅的UE能不受限制地接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),其允许与该毫微微小区具有关联的UE(例如,闭合用户群(CSG)中的UE)受限制的接入。用于宏小区的BS可以称为宏BS。用于微微小区的BS可以称为微微BS。用于毫微微小区的BS可以称为毫微微BS或家庭BS。

BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。

[0030] 该无线网络可以是异构网络,包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS或中继BS)。这些不同类型的BS可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域、并对于无线网络中的干扰具有不同的影响。例如,宏BS可以具有较高的发射功率电平(例如,5到40瓦),而微微BS、毫微微BS和中继BS可以具有较低的发射功率电平(例如,0.1到2瓦)。在图1所示的示例中,BS110a可以是用于宏小区102a的宏BS,BS110b可以是用于微微小区102b的微微BS,BS110c可以是用于毫微微小区102c的毫微微BS。网络控制器130可以耦合到一组BS102a、102b、110a和110b,并为这些BS提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程,与这些BS进行通信。这些BS还可以彼此之间进行通信,例如,直接通信或者经由无线回程或有线回程通信来间接通信。

[0031] 在一些方面,小区可以不是静止的,而是小区的地理区域可以根据移动BS的位置进行移动。在一些方面,BS可以使用任何适当的传输网络,通过各种类型的回程接口(例如,直接物理连接或虚拟网络),彼此之间互连和/或互连到无线网络100中的一个或多个其它BS或网络节点(没有示出)。

[0032] 该无线网络还可以包括中继站。中继站是可以从上游站(例如,BS或UE)接收对数据的传输,并向下游站(例如,UE或BS)发送对数据的传输的实体。中继站还可以是能对其它UE的传输进行中继的UE。在图1所示的示例中,中继BS110d可以与宏BS110a和UE 120d进行通信,以便有助于实现BS110a和UE 120d之间的通信。中继BS还可以称为中继站、中继基站或中继器等等。

[0033] UE 120(例如,120a、120b、120c)可以分散于整个无线网络中,每一个UE可以是静止的,也可以是移动的。UE还可以称为接入终端、终端、移动站、用户单元或者站等等。UE可以是蜂窝电话(例如,智能电话)、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板设备、照相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或装置、生物传感器/设备、可穿戴设备(智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝(例如,智能戒指、智能手环))、娱乐设备(例如,音乐设备或视频设备或卫星无线电设备)、车载组件或者传感器、智能计量器/传感器、工业制造设备、全球定位系统设备、或被配置为经由无线介质进行通信的任何其它适当设备。

[0034] 一些UE可以视作为机器类型通信(MTC)UE或者演进型或增强型机器类型通信(eMTC)UE。例如,MTC UE和eMTC UE包括能够与基站、另一个设备(例如,远程设备)或者某种其它实体进行通信的机器人、无人机、远程设备、传感器、计量器、监视器或位置标签。无线节点可以经由有线或无线通信链路,提供到网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)的连接。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备,或者可以被实现为NB-IoT(窄带物联网)设备。一些UE可以被认为是客户驻地设备(CPE)。UE 120可以包括在容纳UE 120的组件(例如,处理器组件或存储器组件等)的壳体中。

[0035] 通常,在给定的地理区域中,可以部署任意数量的无线网络。每一个无线网络可以支持特定的无线电接入技术(RAT),操作在一个或多个频率或频率信道上。频率还可以称为载波等等。每一个频率可以支持给定的地理区域中的单一RAT,以便避免不同的RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况下,可以部署NR或者5G RAT网络。

[0036] 在一些方面,两个或更多UE 120(例如,示出为UE 120a和UE 120e)可以使用一个

或多个侧向链路信道来彼此之间直接通信(例如,不使用基站110作为中间设备)。例如,UE 120可以使用对等(P2P)通信、设备到设备(D2D)通信、车联网(V2X)协议(例如,其可以包括车辆到车辆(V2V)协议或车辆到基础设施(V2I)协议)、网状网络、或其组合进行通信。在这样的示例中,UE 120可以执行由基站110执行的调度操作、资源选择操作、或本文其它各处描述的其它操作。

[0037] 无线网络的设备可以使用电磁频谱进行通信,可以基于频率或波长将这些电磁频谱细分为各种类别、频带或信道。例如,无线网络的设备可以使用具有第一频率范围(FR1)的工作频带进行通信(其中FR1可以跨度从410MHz到7.125GHz)。再举一个示例,无线网络的设备可以使用具有第二频率范围(FR2)的工作频带进行通信(其中FR2可以跨度从24.25GHz到52.6GHz)。FR1和FR2之间的频率通常称为中频带频率。虽然FR1的一部分大于6GHz,但FR1经常称为“亚6GHz”频段。类似地,FR2通常称为“毫米波”频段,尽管其与国际电信联盟(ITU)认定为“毫米波”频带的极高频率(EHF)频带(30GHz-300GHz)不同。因此,除非另外明确说明,否则应当理解的是,术语“亚6GHz”等等可以广义地表示小于6GHz的频率、FR1内的频率、中频带频率(例如,大于7.125GHz)或者其组合。类似地,除非另外明确说明,否则应当理解,术语“毫米波”可以广泛地表示EHF频带内的频率、FR2内的频率、中频带频率(例如,小于24.25GHz)或者其组合。可以修改FR1和FR2中包括的频率,并且本文描述的技术可以应用于这些修改的频率范围。

[0038] 图2是根据本公开内容,示出无线网络中的示例基站和UE进行通信的的图。该基站可以对应于图1的基站110。类似地,该UE可以对应于图1的UE 120。

[0039] 基站110可以装备有T付天线234a到234t,UE 120可以装备有R付天线252a到252r,其中通常 $T \geq 1$, $R \geq 1$ 。在基站110处,发射处理器220可以从数据源212接收旨在用于一个或多个UE的数据,至少部分地基于从每个UE接收的信道质量指标(CQI)来选择用于该UE的一种或多种调制和编码方案(MCS),并至少部分地基于针对每个UE选定的MCS来对用于该UE的数据进行处理(例如,编码),并提供用于所有UE的数据符号。发射处理器220还可以处理系统信息(例如,用于半静态资源划分信息(SRPI)等等)和控制信息(例如,CQI请求、授权或上层信令),并提供开销符号和控制符号。发射处理器220还可以生成用于参考信号和同步信号的参考符号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对这些数据符号、控制符号、开销符号或参考符号(如果有的话)执行空间处理(例如,预编码),并向T个调制器(MOD)232a到232t提供T个输出符号流。每一个MOD 232可以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等等),以获得输出采样流。每一个MOD 232还可以进一步处理输出采样流(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频),以获得下行链路信号。来自MOD 232a到232t的T个下行链路信号可以分别经由T付天线234a至234t进行发射。

[0040] 在UE 120处,天线252a到252r可以分别从基站110或其它基站接收下行链路信号,并可以将所接收的信号提供给R个解调器(DEMOD)254a到254r。每一个DEMOD 254可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)所接收的信号,以获得输入采样。每一个DEMOD 254可以进一步处理这些输入采样(例如,用于OFDM),以获得所接收的符号。MIMO检测器256可以从所有R个DEMOD 254a到254r获得所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如果有的话),并提供检测到的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)检测到的符号,向数据宿260提供针对UE 120的经解码的数据,并向控制器/处理器280提供经解码的控制信

息和系统信息。术语“控制器/处理器”可以指代一个或多个控制器、一个或多个处理器、或者一个或多个控制器和一个或多个处理器的组合。信道处理器可以确定参考信号接收功率 (RSRP) 参数、接收信号强度指示符 (RSSI) 参数、参考信号接收质量 (RSRQ) 参数、或信道质量指标 (CQI) 参数等等中的一者或多者。在一些方面, UE 120的一个或多个组件可以包括在壳体中。

[0041] 网络控制器130可以包括通信单元294、控制器/处理器290和存储器292。例如, 网络控制器130可以包括核心网络中的一个或多个设备。网络控制器130可以经由通信单元 294, 与基站110进行通信。

[0042] 天线(例如, 天线234a到234t或天线252a到252r) 可以包括一个或多个天线面板、天线组、天线元件集合或天线阵列等等, 或者可以包括在这些部件中。天线面板、天线组、天线元件集合或天线阵列可以包括一个或多个天线元件。天线面板、天线组、天线元件集合或天线阵列可以包括一组共面天线元件或一组非共面天线元件。天线面板、天线组、天线元件集合或天线阵列可以包括单个壳体内部的天线元件或多个壳体内部的天线元件。天线面板、天线组、天线元件集合或天线阵列可以包括耦合到一个或多个发射或接收组件的一个或多个天线元件, 例如图2的一个或多个组件。

[0043] 在上行链路上, 在UE 120处, 发射处理器264可以从数据源262接收数据, 以及从控制器/处理器280接收控制信息(例如, 用于包括RSRP、RSSI、RSRQ或CQI的报告), 并对该数据和控制信息进行处理。发射处理器264还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发射处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预编码(如果有的话), 由MOD 254a至254r进行进一步处理(例如, 用于离散傅里叶变换扩展正交频分复用(DFT-s-OFDM) 或具有循环前缀(CP)的正交频分复用(OFDM)(CP-OFDM)), 并发送回基站110。在一些方面, UE 120的调制器和解调器(例如, MOD/DEMODO 254) 可以包括在UE 120的调制解调器中。在一些方面, UE 120包括收发机。该收发机可以包括天线252、调制器254、解调器254、MIMO检测器 256、接收处理器258、发射处理器264或TX MIMO处理器266的任何组合。处理器(例如, 控制器/处理器280) 和存储器282可以使用收发机, 来执行本文所描述的任何方法的各方面。

[0044] 在基站110处, 来自UE 120和其它UE的上行链路信号可以由天线234接收, 由DEMODO 232处理, 由MIMO检测器236检测(如果有的话), 由接收处理器238进一步处理, 以获得UE 120发送的经解码的数据和控制信息。接收处理器238可以向数据宿239提供经解码的数据, 向控制器/处理器240提供经解码的控制信息。基站110可以包括通信单元244, 并可以经由通信单元244与网络控制器130进行通信。基站110可以包括调度器246, 以调度UE 120进行下行链路和上行链路通信。在一些方面, 基站110的调制器和解调器(例如, MOD/DEMODO 232) 可以包括在基站110的调制解调器中。在一些方面, 基站110包括收发机。该收发机可以包括天线234、调制器232、解调器232、MIMO检测器236、接收处理器238、发射处理器220或TX MIMO处理器230的任何组合。处理器(例如, 控制器/处理器240) 和存储器242可以使用收发机, 来执行本文所描述的任何方法的各方面。

[0045] 基站110的控制器/处理器240、UE 120的控制器/处理器280或图2的任何其它组件可以执行与针对波束故障检测指示用户设备能力相关联的一种或多种技术, 如本文其它各处所进一步详细描述。例如, 基站110的控制器/处理器240、UE 120的控制器/处理器280或图2的任何其它组件可以执行或指导例如图4的处理400、图5的处理500或如本文所描述

的其它处理的操作。存储器242和存储器282可以分别存储用于基站110和UE 120的数据和程序代码。在一些方面,存储器242或存储器282可以包括存储用于无线通信的一个或多个指令(例如,代码或程序代码)的非临时性计算机可读介质。例如,当所述一个或多个指令被基站110或UE 120的一个或多个处理器执行时(例如,直接地、或者在编译、转换或解释之后),可能导致一个或多个处理器、UE 120或基站110执行或指导例如图4的处理400、图5的处理500或本文所描述的其它处理的操作。在一些方面,执行指令可以包括运行指令、转换指令、编译指令和/或解释指令等等。

[0046] 在一些方面,UE包括:用于发送对该UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示的单元;用于至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中测量一个或多个参考信号的单元;和/或用于至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对无线连接的波束故障检测的指示的单元。例如,用于UE执行本文所描述的操作的单元可以包括天线252、解调器254、MIMO检测器256、接收处理器258、发射处理器264、TX MIMO处理器266、调制器254、控制器/处理器280或存储器282中的一者或多者。

[0047] 在一些方面,UE包括:用于确定该UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的单元。

[0048] 在一些方面,基站包括:用于接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示的单元;用于至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号的单元;和/或用于至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对无线连接的波束故障检测的指示的单元。例如,用于基站执行本文所描述的操作的单元可以包括发射处理器220、TX MIMO处理器230、调制器232、天线234、解调器232、MIMO检测器236、接收处理器238、控制器/处理器240、存储器242或调度器246中的一者或多者。

[0049] 在一些方面,基站包括:用于至少部分地基于所述指示,来确定要向UE发送的用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的单元。

[0050] 在一些网络中,基站可以向UE发送用于波束故障检测的一个或多个参考信号。UE可以尝试检测和测量这些参考信号。至少部分地基于UE未能检测到阈值数量的参考信号或者对阈值数量的参考信号的测量结果满足测量阈值,UE可以确定已经发生波束故障。然而,基站可能至少部分地基于发送用于波束故障检测的参考信号数量大于UE所支持的参考信号数量,而不必要地消耗功率、计算、通信或网络资源。另外地或替代地,基站可能至少部分地基于发送用于波束故障检测的参考信号数量少于UE所支持的参考信号数量,来通过未检测到波束故障之后尝试通信,来消耗功率、计算、通信或网络资源。

[0051] 在本文描述的一些方面,UE可以发送对该UE支持用于在时隙期间接收用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示。UE可以至少部分地基于该指示,经由无线连接进行通信。例如,UE可以接收用于波束故障检测的一定数量的参考信号(例如,在一时隙中),其中接收到的参考信号的数量小于或等于所指示的UE支持用于波束故障检测的参考信号数量。UE可以将参考信号的数量用于波束故障检测和/或可以发送对辅助小区的波束故障检测的指示。以这种方式,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则这些资源可能被消耗用于发送大量的用于波束故障检测的参考信号,而该数量大于UE所支持的参考信

号的数量。另外地或替代地,基站可以至少部分地基于UE支持增加数量的参考信号来发送增加数量的参考信号,这可以减少检测辅助小区的波束故障的延迟。以此方式,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则可能在未检测到波束故障之后尝试通信而消耗这些资源。

[0052] 图3是根据本公开内容,示出针对波束故障检测指示用户设备能力的示例300的图。如图3中所示,UE (例如,UE 120) 可以与基站 (例如,基站110) 通信。在一些方面,UE和基站可以是第一无线网络 (例如,无线网络100) 的一部分。在一些方面,UE和基站可以经由主小区组或辅助小区组中的一个或多个进行通信。辅助小区组可以包括特殊小区 (SPCe11) 或一个或多个辅助小区 (SCe11)。

[0053] 在第一操作305中,UE可以 (例如,基站) 接收配置信息,或至少部分地基于通信标准来确定配置信息。在一些方面,UE可以经由系统信息块、无线电资源控制 (RRC) 信令、介质访问控制控制元素 (MAC CE) 或侧向链路通信等中的一项或多项来接收配置信息。在一些方面,该配置信息可以包括对用于由UE选择的一个或多个配置参数 (例如,UE已知的) 的指示、或者用于UE对该UE进行配置而使用的显式配置信息、以及其它信息。

[0054] 在一些方面,该配置信息可以指示UE要确定该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量。在一些方面,该配置信息可以指示UE将如何确定该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量。在一些方面,该配置信息可以指示UE要发送对该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示。在一些方面,该配置信息可以指示UE将如何发送对该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示。

[0055] 在第二操作310中,可以至少部分地基于配置信息来配置UE。在一些方面,UE可以被配置为执行本文所描述的一个或多个操作。

[0056] 在第三操作315中,UE可以确定UE支持用于波束故障检测 (例如,辅助小区波束故障检测) 的参考信号的数量。在一些方面,该数量至少部分地基于UE的配置 (例如,UE的功率状态)、UE的组件 (例如,基带组件的数量、天线组的数量、或计算组件等等)、或UE的操作模式 (例如,双连接模式)。在一些方面,UE的配置可以是至少部分地基于例如从基站接收的配置信息的。

[0057] 在一些方面,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE支持用于无线连接的波束故障检测的最大参考信号数量。在一些方面,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE支持用于波束故障检测的参考信号的选定数量,其中该数量小于或等于最大数量。

[0058] 在一些方面,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE支持用于在第一频率范围的第一分量载波集合上的波束故障检测的参考信号的数量、或者UE支持用于在第二频率范围的第二分量载波集合上的波束故障检测的参考信号的数量 (例如,每个频率范围单独的数量 (maxNumberResWithinSlotAcrossCC-OneFR-r16))。第一频率范围的第一分量载波集合可以包括第一频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。第二频率范围的第二分量载波集合可以包括第二频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0059] 在一些方面,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE支持用于在多个频率范围的分量载波集合上的波束故障检测的参考信号数量 (maxTotalResourcesForAcrossFreqRanges-r16)。例如,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE针

对第一频率范围和第二频率范围支持的参考信号的总数量 (例如,两个或更多个频率范围的组合数量)。多个频率范围的分量载波集合可以包括所述多个频率范围的一个或多个特殊小区 (例如,每个频率范围的特殊小区) 和一个或多个辅助小区。

[0060] 在一些方面,UE支持用于波束故障检测的参考信号数量可以包括:UE在时隙、子时隙、一组时隙或另一时域资源期间支持用于波束故障检测的参考信号数量。用于测量参考信号的时域资源 (例如,时隙) 的参数集,可以是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定参数集的。在一些方面,该特定带宽部分可以是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最小参数集的带宽部分。在一些方面,用于测量参考信号的时域资源的参数集可以是至少部分地基于经配置的参数集 (例如,在配置信息或通信标准等等中指定) 的。在一些方面,用于测量参考信号的时域资源的子载波间隔是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定子载波间隔的。在一些方面,该特定带宽部分可以是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最大子载波间隔的带宽部分。在一些方面,用于测量参考信号的时域资源的子载波间隔是至少部分地基于经配置的子载波间隔 (例如,在配置信息或通信标准等等中指定) 的。

[0061] 在第四操作320中,UE可以发送对该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示 (例如, `maxTotalResourcesForAcrossFreqRanges-r16` 或 `maxNumberResWithinSlotAcrossCC-OneFR-r16`), 并且基站可以进行接收。在一些方面,该指示可以指示与UE支持用于波束故障检测 (例如,以测量波束故障检测) 的参考信号相关联的资源数量。例如,该资源数量可以是在单个频率范围内或者在所有频率范围内的所有分量载波上的资源数量等等。在一些方面,该指示可以指示UE支持在时隙内 (例如,在一频率范围内的所有分量载波上) 用于波束故障检测 (例如,测量) 的参考信号数量 (例如, `maxNumberResWithinSlotAcrossCC-AcrossFR-r16`)。在一些方面,UE可以经由控制消息来发送该指示。例如,UE可以经由物理上行链路控制信道通信来发送该指示。在一些方面,UE可以至少部分地基于UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示,来与基站进行通信 (例如,经由相关联的无线连接)。例如,UE可以从基站接收用于波束故障检测的一个或多个参考信号,或者可以发送对波束故障检测的指示。

[0062] 在第五操作325中,基站可以确定要向UE发送用于波束故障检测的参考信号的数量。在一些方面,该数量可以是部分地基于对UE支持用于波束故障检测的参考信号数量的指示。例如,发送给UE的参考信号的数量可以与UE支持用于波束故障检测的参考信号的数量相同,或者小于该数量。在一些方面,基站可以至少部分地基于小区业务或波束故障检测的可能性 (例如,至少部分地基于信道状况度量、RSRP参数、RSSI参数、RSRQ参数或CQI参数等等), 确定比UE支持用于波束故障检测的参考信号数量较小的数量。

[0063] 在第六操作330中,UE可以接收该数量的参考信号以用于波束故障检测 (例如,在时隙内), 并且基站可以向UE发送该数量的参考信号。在一些方面,参考信号可以包括同步信号物理广播信道块或信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。在一些方面,CSI-RS可以包括一个或多个非零功率 (NZP) CSI-RS、一个或多个非周期性CSI-RS、一个或多个周期性CSI-RS、或一个或多个半持久CSI-RS。接收该数量的参考信号可以包括:对该数量的参考信号进行测量、尝试对该数量的参考信号进行测量和/或生成该数量的参考信号的测量结果的报告。

[0064] 在第七操作335中,UE可以执行波束故障检测。在一些方面,UE可以尝试检测和测量该数量的参考信号(例如,使用辅助小区)。UE可以至少部分地基于该UE未能检测到阈值数量的参考信号或者对阈值数量的参考信号的测量结果满足测量阈值,来判断辅助小区是否发生了辅助波束故障。

[0065] 在第八操作340中,UE可以发送对波束故障检测的指示。例如,UE可以经由辅助小区、特殊小区或主小区来发送对波束故障检测的指示。在一些方面,UE可以经由控制消息来发送对波束故障检测的指示。在一些方面,对波束故障检测的指示可以包括对辅助小区的波束故障的指示(例如,显式指示)。在一些方面,对波束故障检测的指示可以包括对辅助小区没有波束故障的指示(例如,隐式指示或显式指示)。

[0066] 至少部分地基于UE接收用于波束故障检测的一定数量的参考信号,其中,所接收的参考信号的数量小于或等于所指示的该UE支持用于波束故障检测的参考信号数量,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则这些资源可能被消耗用于发送一定数量的用于波束故障检测的参考信号,而该数量大于UE所支持的参考信号的数量。另外地或替代地,基站可以至少部分地基于UE支持增加数量的参考信号来发送增加数量的参考信号,这可以减少检测辅助小区的波束故障的延迟。以此方式,基站可以节省功率、计算、通信或网络资源,否则可能在未检测到波束故障之后尝试通信而消耗这些资源。

[0067] 图4是根据本公开内容,示出例如由UE执行的示例性处理400的流程图。示例性处理400是UE(例如,UE 120)执行与针对波束故障检测指示用户设备能力相关联的操作的示例。

[0068] 如图4中所示,在一些方面,处理400可以包括:发送对UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示(框410)。例如,UE可以(例如,通过使用图6中描绘的传输组件606)发送对UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示,如上所述。

[0069] 如图4中进一步所示,在一些方面,处理400可以包括:至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号(框420)。例如,UE可以(例如,通过使用图6中描绘的接收组件602)至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号,如上所述。

[0070] 如图4中进一步所示,在一些方面,处理400可以包括:至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对无线连接的波束故障检测的指示(框440)。例如,UE可以(例如,通过使用图6中描绘的接收组件602或传输组件606)至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对无线连接的波束故障检测的指示,如上所述。

[0071] 处理400可以包括另外的方面,例如,任何单一方面或者下面所描述的方面的任何组合、或者结合本文其它地方所描述的一个或多个其它处理的方面。

[0072] 在第一另外的方面,所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量包括:所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的最大参考信号数量。

[0073] 在第二另外的方面,单独地或者与第一方面组合地,所述参考信号包括同步信号物理广播信道块或信道状态信息参考信号中的一者或多者。

[0074] 在第三另外的方面,单独地或者与第一方面和第二方面中的一个或多个组合地,

所述信道状态信息参考信号包括以下中各项中的一项或多项：非零功率信道状态信息参考信号、非周期性信道状态信息参考信号、周期性信道状态信息参考信号、或半持久信道状态信息参考信号。

[0075] 在第四另外的方面，单独地或者与第一方面至第三方面中的一个或多个组合地，所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号包括：所述UE支持在频率范围的分量载波集合上进行所述无线连接的波束故障检测的参考信号。

[0076] 在第五另外的方面，单独地或者与第一方面至第四方面中的一个或多个组合地，所述频率范围的所述分量载波集合对应于所述频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0077] 在第六另外的方面，单独地或者与第一方面至第五方面中的一个或多个组合地，所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量包括：所述UE支持在多个频率范围的分量载波集合上进行波束故障检测的参考信号数量。

[0078] 在第七另外的方面，单独地或者与第一方面至第六方面中的一个或多个组合地，所述多个频率范围的所述分量载波集合包括所述多个频率范围的一个或多个特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0079] 在第八另外的方面，单独地或者与第一方面至第七方面中的一个或多个组合地，发送对所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量的所述指示包括：在控制消息内发送所述指示。

[0080] 在第九另外的方面，单独地或者与第一方面至第八方面中的一个或多个组合地，所述时隙的参数集是至少部分地基于所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定参数集的。

[0081] 在第十另外的方面，单独地或者与第一方面至第九方面中的一个或多个组合地，所述特定带宽部分是所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最小参数集的带宽部分。

[0082] 在第十一另外的方面，单独地或者与第一方面至第十方面中的一个或多个组合地，所述时隙的参数集是至少部分地基于经配置的参数集的。

[0083] 在第十二另外的方面，单独地或者与第一方面至第十一方面中的一个或多个组合地，所述时隙的子载波间隔是至少部分地基于所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定子载波间隔的。

[0084] 在第十三另外的方面，单独地或者与第一方面至第十二方面中的一个或多个组合地，所述特定带宽部分是所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最大子载波间隔的带宽部分。

[0085] 在第十四另外的方面，单独地或者与第一方面至第十三方面中的一个或多个组合地，所述时隙的子载波间隔是至少部分地基于经配置的子载波间隔的。

[0086] 在第十五另外的方面，单独地或者与第一方面至第十四方面中的一个或多个组合地，处理400包括：确定所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量。

[0087] 在第十六另外的方面，单独地或者与第一方面至第十五方面中的一个或多个组合地，所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量是至少部分地基于

以下各项中的一项或多项的:所述UE的配置、所述UE的组件、或所述UE的操作模式。

[0088] 虽然图4示出了处理400的示例性框,但在一些方面,与图4中所描述的相比,处理400可以包括另外的框、更少的框、不同的框或者不同排列的框。另外地或替代地,可以并行地执行处理400的框中的两个或更多。

[0089] 图5是根据本公开内容,示出例如由基站执行的示例性处理500的图。示例性处理500是基站(例如,基站110)执行与针对波束故障检测指示用户设备能力相关联的操作的示例。

[0090] 如图5中所示,在一些方面,处理500可以包括:接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示(框510)。例如,基站可以(例如,通过使用图7中描绘的接收组件702)接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示,如上所述。

[0091] 如图5中进一步所示,在一些方面,处理500可以包括:至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号(框520)。例如,基站可以(例如,通过使用图7中描绘的传输组件706)至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号,如上所述。

[0092] 如图5中进一步所示,在一些方面,处理500可以包括:至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对无线连接的波束故障检测的指示(框530)。例如,基站可以(例如,通过使用图7中描绘的接收组件702或传输组件706)至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对无线连接的波束故障检测的指示,如上所述。

[0093] 处理500可以包括另外的方面,例如,任何单一方面或者下面所描述的方面的任何组合、或者结合本文其它地方所描述的一个或多个其它处理的方面。

[0094] 在第一另外的方面,所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量包括:所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的最大参考信号数量。

[0095] 在第二另外的方面,单独地或者与第一方面组合地,所述参考信号包括同步信号物理广播信道块或信道状态信息参考信号中的一者或多者。

[0096] 在第三另外的方面,单独地或者与第一方面和第二方面中的一个或多个组合地,所述信道状态信息参考信号包括以下各项中的一项或多项:非零功率信道状态信息参考信号、非周期性信道状态信息参考信号、周期性信道状态信息参考信号、或半持久信道状态信息参考信号。

[0097] 在第四另外的方面,单独地或者与第一方面至第三方面中的一个或多个组合地,所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号包括:所述UE支持在频率范围的分量载波集合上进行所述无线连接的波束故障检测的参考信号。

[0098] 在第五另外的方面,单独地或者与第一方面至第四方面中的一个或多个组合地,所述频率范围的所述分量载波集合对应于所述频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0099] 在第六另外的方面,单独地或者与第一方面至第五方面中的一个或多个组合地,所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量包括:所述UE支持在多个频率范围的分量载波集合上进行波束故障检测的参考信号数量。

[0100] 在第七另外的方面,单独地或者与第一方面至第六方面中的一个或多个组合地,所述多个频率范围的所述分量载波集合包括所述多个频率范围的一个或多个特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0101] 在第八另外的方面,单独地或者与第一方面至第七方面中的一个或多个组合地,接收对所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量的所述指示包括:在控制消息内接收所述指示。

[0102] 在第九另外的方面,单独地或者与第一方面至第八方面中的一个或多个组合地,所述时隙的参数集是至少部分地基于所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定参数集的。

[0103] 在第十另外的方面,单独地或者与第一方面至第九方面中的一个或多个组合地,所述特定带宽部分是所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最小参数集的带宽部分。

[0104] 在第十一另外的方面,单独地或者与第一方面至第十方面中的一个或多个组合地,所述时隙的参数集是至少部分地基于经配置的参数集的。

[0105] 在第十二另外的方面,单独地或者与第一方面至第十一方面中的一个或多个组合地,所述时隙的子载波间隔是至少部分地基于所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定子载波间隔的。

[0106] 在第十三另外的方面,单独地或者与第一方面至第十二方面中的一个或多个组合地,所述特定带宽部分是所述UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最大子载波间隔的带宽部分。

[0107] 在第十四另外的方面,单独地或者与第一方面至第十三方面中的一个或多个组合地,所述时隙的子载波间隔是至少部分地基于经配置的子载波间隔的。

[0108] 在第十五另外的方面,单独地或者与第一方面至第十四方面中的一个或多个组合地,处理500包括:至少部分地基于所述指示,确定要向所述UE发送的用于所述无线连接的波束故障检测的参考信号数量。

[0109] 在第十六另外的方面,单独地或者与第一方面至第十五方面中的一个或多个组合地,所述UE支持用于所述无线连接的波束故障检测的所述参考信号数量是至少部分地基于以下各项中的一项或多项的:所述UE的配置、所述UE的组件、或所述UE的操作模式。

[0110] 虽然图5示出了处理500的示例性框,但在一些方面,与图5中所描述的相比,处理500可以包括另外的框、更少的框、不同的框或者不同排列的框。另外地或替代地,可以并行地执行处理500的框中的两个或更多。

[0111] 图6是根据本公开内容,用于无线通信的示例装置600的框图。装置600可以是UE,或者UE可以包括装置600。在一些方面,装置600包括接收组件602、通信管理器604和传输组件606,其可以彼此进行通信(例如,经由一个或多个总线)。如图所示,装置600可以使用接收组件602和传输组件606,与另一个装置608(例如,UE、基站或者另一个无线通信设备)进行通信。

[0112] 在一些方面,装置600可以被配置为执行本文结合图3所描述的一个或多个操作。另外地或替代地,装置600可以被配置为执行本文所描述的一个或多个处理,例如图4的处理400。在一些方面,装置600可以包括上文结合图2所描述的UE的一个或多个组件。

[0113] 接收组件602可以从装置608接收通信(例如,参考信号、控制信息、数据通信或者其组合)。接收组件602可以向装置600的一个或多个其它组件(例如,通信管理器604)提供所接收的通信。在一些方面,接收组件602可以对所接收的通信执行信号处理(例如,滤波、放大、解调、模数转换、解复用、解交织、解映射、均衡、干扰消除或解码等其它示例),并且可以将经处理的信号提供给一个或多个其它组件。在一些方面,接收组件602可以包括上文结合图2所描述的UE的一付或多付天线、解调器、MIMO检测器、接收处理器、控制器/处理器、存储器或者其组合。

[0114] 传输组件606可以向装置608发送通信(例如,参考信号、控制信息、数据通信或者其组合)。在一些方面,通信管理器604可以生成通信,并且可以将所生成的通信发送给传输组件606以传输到装置608。在一些方面,传输组件606可以对所生成的通信执行信号处理(例如,滤波、放大、调制、数模转换、复用、交织、映射或编码等其它示例),并且可以将经处理的信号发送给装置608。在一些方面,传输组件606可以包括上文结合图2所描述的UE的一付或多付天线、调制器、发射MIMO处理器、发射处理器、控制器/处理器、存储器或者其组合。在一些方面,传输组件606可以与接收组件602并置在收发机中。

[0115] 通信管理器604可以发送或者可以使传输组件606发送对该UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示。通信管理器604可以至少部分地基于该指示,经由无线连接进行通信。例如,通信管理器604可以至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中接收或者使接收组件602接收一个或多个参考信号。通信管理器604可以发送或者可以使传输组件606发送对所接收的一个或多个参考信号的一个或多个测量结果的指示。在一些方面,通信管理器604可以执行本文其它地方描述的一个或多个操作,如由通信管理器604的一个或多个组件来执行。

[0116] 通信管理器604可以包括上文结合图2所描述的UE的控制器/处理器、存储器或者其组合。在一些方面,通信管理器604包括诸如确定组件之类的组件集合。替代地,该组件集合可以与通信管理器604分离并且不同。在一些方面,该组件集合中的一个或多个组件可以包括上文结合图2所描述的UE的控制器/处理器、存储器或者其组合,或者可以在上文结合图2所描述的UE的控制器/处理器、存储器或者其组合中实现。另外地或替代地,可以将该组件集合中的一个或多个组件至少部分地实现为存储在存储器中的软件。例如,可以将组件(或组件的一部分)实现为存储在非临时性计算机可读介质中并且可由控制器或处理器执行以实现该组件的功能或操作的指令或代码。

[0117] 传输组件606可以发送对该UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示。接收组件602可以至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在所述一个或多个时隙中的时隙中接收一个或多个参考信号。传输组件606可以至少部分地基于对所接收的一个或多个参考信号的测量结果,来发送对无线连接的波束故障检测的指示。

[0118] 确定组件610可以确定该UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量。

[0119] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量包括:UE支持用于无线连接的波束故障检测的最大参考信号数量。

[0120] 在一些方面,参考信号包括同步信号物理广播信道块或信道状态信息参考信号中的一者或多者。

[0121] 在一些方面,信道状态信息参考信号包括以下各项中的一项或多项:非零功率信

道状态信息参考信号、非周期性信道状态信息参考信号、周期性信道状态信息参考信号、或半持久信道状态信息参考信号。

[0122] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号包括:UE支持在频率范围的分量载波集合上进行无线连接的波束故障检测的参考信号。

[0123] 在一些方面,所述频率范围的分量载波集合对应于所述频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0124] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量包括:UE支持在多个频率范围的分量载波集合上进行波束故障检测的参考信号数量。

[0125] 在一些方面,所述多个频率范围的分量载波集合包括所述多个频率范围的一个或多个特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0126] 在一些方面,发送对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示包括:在控制消息内发送该指示。

[0127] 在一些方面,时隙的参数集是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定参数集的。

[0128] 在一些方面,该特定带宽部分是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最小参数集的带宽部分。

[0129] 在一些方面,时隙的参数集是至少部分地基于经配置的参数集的。

[0130] 在一些方面,时隙的子载波间隔是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定子载波间隔的。

[0131] 在一些方面,该特定带宽部分是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最大子载波间隔的带宽部分。

[0132] 在一些方面,时隙的子载波间隔是至少部分地基于经配置的子载波间隔的。

[0133] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量是至少部分地基于以下各项中的一项或多项的:UE的配置、UE的组件、或UE的操作模式。

[0134] 图6中所示的组件的数量和布置提供成示例。在实践中,与图6中所示的那些相比,可以存在另外的组件、更少的组件、不同的组件或者不同布置的组件。此外,图6中所示的两个或更多个组件可以在单个组件中实现,或者图6中所示的单个组件可以实现为多个分布式组件。另外地或替代地,图6中所示的一组组件(例如,一个或多个组件)可以执行被描述为由图6中所示的另一组组件执行的一个或多个功能。

[0135] 图7是根据本公开内容,用于无线通信的示例装置700的框图。装置700可以是基站,或者基站可以包括装置700。在一些方面,装置700包括接收组件702、通信管理器704和传输组件704,其可以彼此进行通信(例如,经由一个或多个总线)。如图所示,装置700可以使用接收组件702和传输组件706与另一个装置708(例如,UE、基站或者另一个无线通信设备)进行通信。

[0136] 在一些方面,装置700可以被配置为执行本文结合图3所描述的一个或多个操作。另外地或替代地,装置700可以被配置为执行本文所描述的一个或多个处理,例如图5的处理500。在一些方面,装置700可以包括上文结合图2所描述的基站的一个或多个组件。

[0137] 接收组件702可以从装置708接收通信(例如,参考信号、控制信息、数据通信或者其组合)。接收组件702可以向装置700的一个或多个其它组件(例如,通信管理器704)提供

所接收的通信。在一些方面,接收组件702可以对所接收的通信执行信号处理(例如,滤波、放大、解调、模数转换、解复用、解交织、解映射、均衡、干扰消除或解码等其它示例),并且可以将经处理的信号提供给一个或多个其它组件。在一些方面,接收组件702可以包括上文结合图2所描述的基站的一付或多付天线、解调器、MIMO检测器、接收处理器、控制器/处理器、存储器或者其组合。

[0138] 传输组件706可以向装置708发送通信(例如,参考信号、控制信息、数据通信或者其组合)。在一些方面,通信管理器704可以生成通信,并且可以将所生成的通信提供给传输组件706以传输到装置708。在一些方面,传输组件706可以对所生成的通信执行信号处理(例如,滤波、放大、调制、数模转换、复用、交织、映射或编码等其它示例),并且可以将所处理的信号发送给装置708。在一些方面,传输组件706可以包括上文结合图2所描述的基站的一付或多付天线、调制器、发射MIMO处理器、发射处理器、控制器/处理器、存储器或者其组合。在一些方面,传输组件706可以与接收组件702并置在收发机中。

[0139] 通信管理器704可以接收或者可以使接收组件702接收对UE支持在一个或多个时隙内进行测量以用于波束故障检测的参考信号数量的指示。通信管理器704可以至少部分地基于该指示,经由无线连接进行通信。例如,通信管理器704可以至少部分地基于接收对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送或者使传输组件706发送一个或多个参考信号。通信管理器704可以接收或者可以使接收组件606接收对所发送的一个或多个参考信号的一个或多个测量结果的指示。在一些方面,通信管理器704可以执行本文其它地方描述的一个或多个操作,如由通信管理器704的一个或多个组件来执行。

[0140] 通信管理器704可以包括上文结合图2所描述的基站的控制器/处理器、存储器、调度器、通信单元或者其组合。在一些方面,通信管理器704包括诸如确定组件710之类的组件集合。替代地,该组件集合可以与通信管理器704分离并且不同。在一些方面,该组件集合中的一个或多个组件可以包括上文结合图2所描述的基站的控制器/处理器、存储器、调度器、通信单元或者其组合,或者可以在上文结合图2所描述的基站的控制器/处理器、存储器、调度器、通信单元或者其组合中实现。另外地或替代地,可以将该组件集合中的一个或多个组件至少部分地实现为存储在存储器中的软件。例如,可以将组件(或组件的一部分)实现为存储在非临时性计算机可读介质中并且可由控制器或处理器执行以实现该组件的功能或操作的指令或代码。

[0141] 接收组件702可以接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示。传输组件706可以至少部分地基于发送对该参考信号数量的指示,在一个或多个时隙中的时隙中发送一个或多个参考信号。接收组件702可以至少部分地基于对所发送的一个或多个参考信号的测量结果,来接收对无线连接的波束故障检测的指示。

[0142] 确定组件710可以至少部分地基于所述指示,来确定要向UE发送的用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量。

[0143] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量包括:UE支持用于无线连接的波束故障检测的最大参考信号数量。

[0144] 在一些方面,参考信号包括同步信号物理广播信道块或信道状态信息参考信号中的一者或多者。

[0145] 在一些方面,信道状态信息参考信号包括以下各项中的一项或多项:非零功率信

道状态信息参考信号、非周期性信道状态信息参考信号、周期性信道状态信息参考信号、或半持久信道状态信息参考信号。

[0146] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号包括:UE支持在频率范围的分量载波集合上进行无线连接的波束故障检测的参考信号。

[0147] 在一些方面,所述频率范围的分量载波集合对应于所述频率范围的特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0148] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量包括:UE支持在多个频率范围的分量载波集合上进行波束故障检测的参考信号数量。

[0149] 在一些方面,所述多个频率范围的分量载波集合包括所述多个频率范围的一个或多个特殊小区和一个或多个辅助小区。

[0150] 在一些方面,接收对UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量的指示包括:在控制消息内接收该指示。

[0151] 在一些方面,时隙的参数集是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定参数集的。

[0152] 在一些方面,该特定带宽部分是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最小参数集的带宽部分。

[0153] 在一些方面,时隙的参数集是至少部分地基于经配置的参数集的。

[0154] 在一些方面,时隙的子载波间隔是至少部分地基于UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的特定带宽部分的特定子载波间隔的。

[0155] 在一些方面,该特定带宽部分是UE在其上支持所述参考信号数量的分量载波的带宽部分中具有最大子载波间隔的带宽部分。

[0156] 在一些方面,时隙的子载波间隔是至少部分地基于经配置的子载波间隔的。

[0157] 在一些方面,UE支持用于无线连接的波束故障检测的参考信号数量是至少部分地基于以下各项中的一项或多项的:UE的配置、UE的组件、或UE的操作模式。

[0158] 图7中所示的组件的数量和布置提供成示例。在实践中,与图7中所示的那些相比,可以存在另外的组件、更少的组件、不同的组件或者不同布置的组件。此外,图7中所示的两个或更多个组件可以在单个组件中实现,或者图7中所示的单个组件可以实现为多个分布式组件。另外地或替代地,图7中所示的一组组件(例如,一个或多个组件)可以执行被描述为由图7中所示的另一组组件执行的一个或多个功能。

[0159] 上述公开内容提供了说明和描述,而不是穷举的,也不是将这些方面限制为公开的精确形式。可以根据以上公开内容进行修改和变化,或者可以从这些方面的实践中获得修改和变化。

[0160] 如本文所使用的,术语“组件”旨在广义地解释成硬件、固件或硬件和软件的组合。如本文所使用的,利用硬件、固件和/或硬件和软件的组合来实现处理器。显而易见的是,本文所描述的系统或方法可以利用不同形式的硬件、固件、或硬件和软件的组合来实现。用于实现这些系统或方法的实际专用控制硬件或软件代码并不限制这些方面。因此,在没有参考具体软件代码的情况下描述了这些系统或方法的操作和性能,应当理解的是,可以至少部分地基于本文的描述来设计出用来实现这些系统或方法的软件和硬件。

[0161] 如本文所使用的,根据上下文,满足阈值可以指代一个值大于阈值、大于或等于阈

值、小于阈值、小于或等于阈值、等于阈值、或不等于阈值等等。

[0162] 尽管在权利要求书中阐述了或者在说明书中公开了特征的组合,但是这些组合并不是旨在限制各个方面的公开内容。事实上,可以以权利要求书中没有具体阐述或者说明书中没有公开的方式来组合这些特征中的许多特征。尽管下面列出的每个从属权利要求可能直接依赖于一个权利要求,但各个方面的公开内容包括结合权利要求组中的每个其它权利要求项的每个从属权利要求。如本文所使用的,指代一个列表项“中的至少一个”的短语,指代这些项的任意组合(其包括单一成员)。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在覆盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c、以及具有多个相同元素的任意组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c,或者a、b和c的任何其它排序)。

[0163] 在本申请中所使用的任何元素、动作或指令都不应当被解释为是关键的或根本的,除非如此明确描述。此外,如本文所使用的,冠词“一个(a)”和“某个(an)”旨在包括一项或多项,其可以与“一个或多个”互换地使用。此外,如本文所使用的,冠词“该(the)”旨在包括结合该冠词“该”引用的一项或多项,其可以与“一个或多个”互换地使用。此外,如本文所使用的,术语“集合”和“组”旨在包括一项或多项(例如,相关的项、无关的项、相关项和无关项的组合),其可以与“一个或多个”互换地使用。如果仅仅想要指一个项,将使用短语“仅仅一个”或类似用语。此外,如本文所使用的,术语“含有”、“具有”、“包含”和类似术语旨在是开放式术语。此外,短语“基于”旨在意味着“至少部分地基于”,除非另外明确说明。此外,如本文所使用的,术语“或”在一系列中使用旨在是包括性的,并可以与“和/或”互换地使用,除非另外明确地说明(例如,如果与“任一”或“仅其中一个”结合使用)。

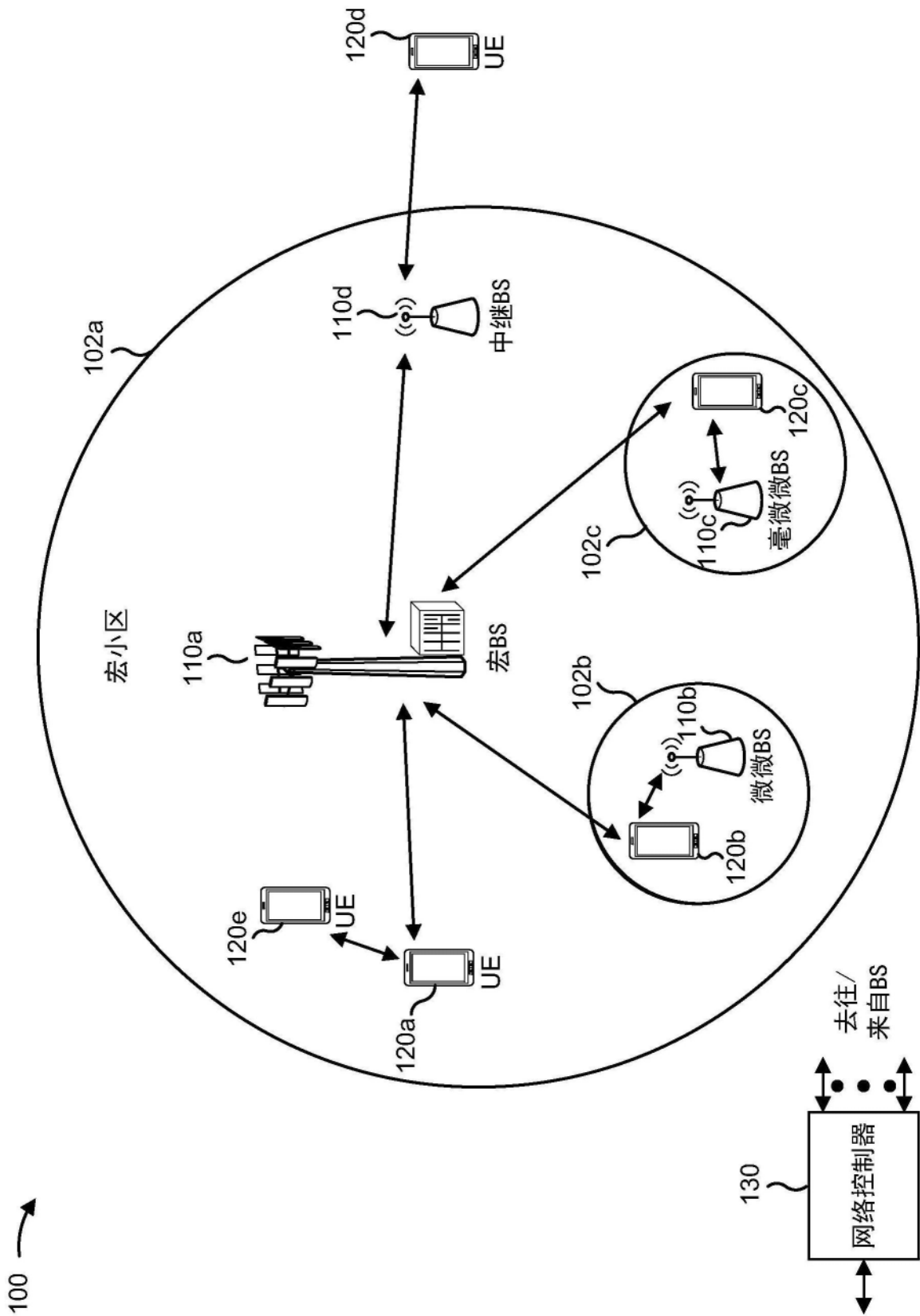


图1

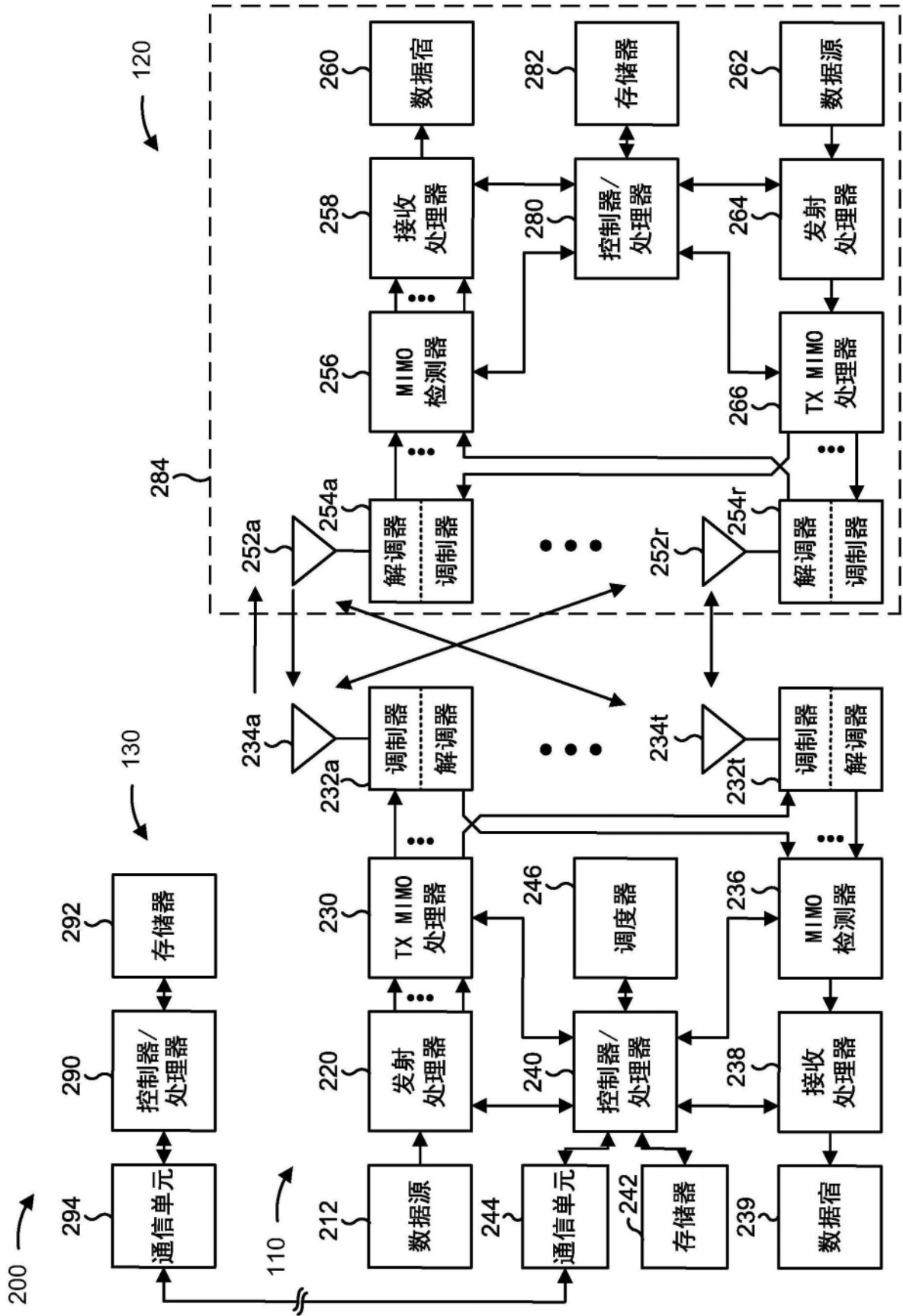


图2

300 →

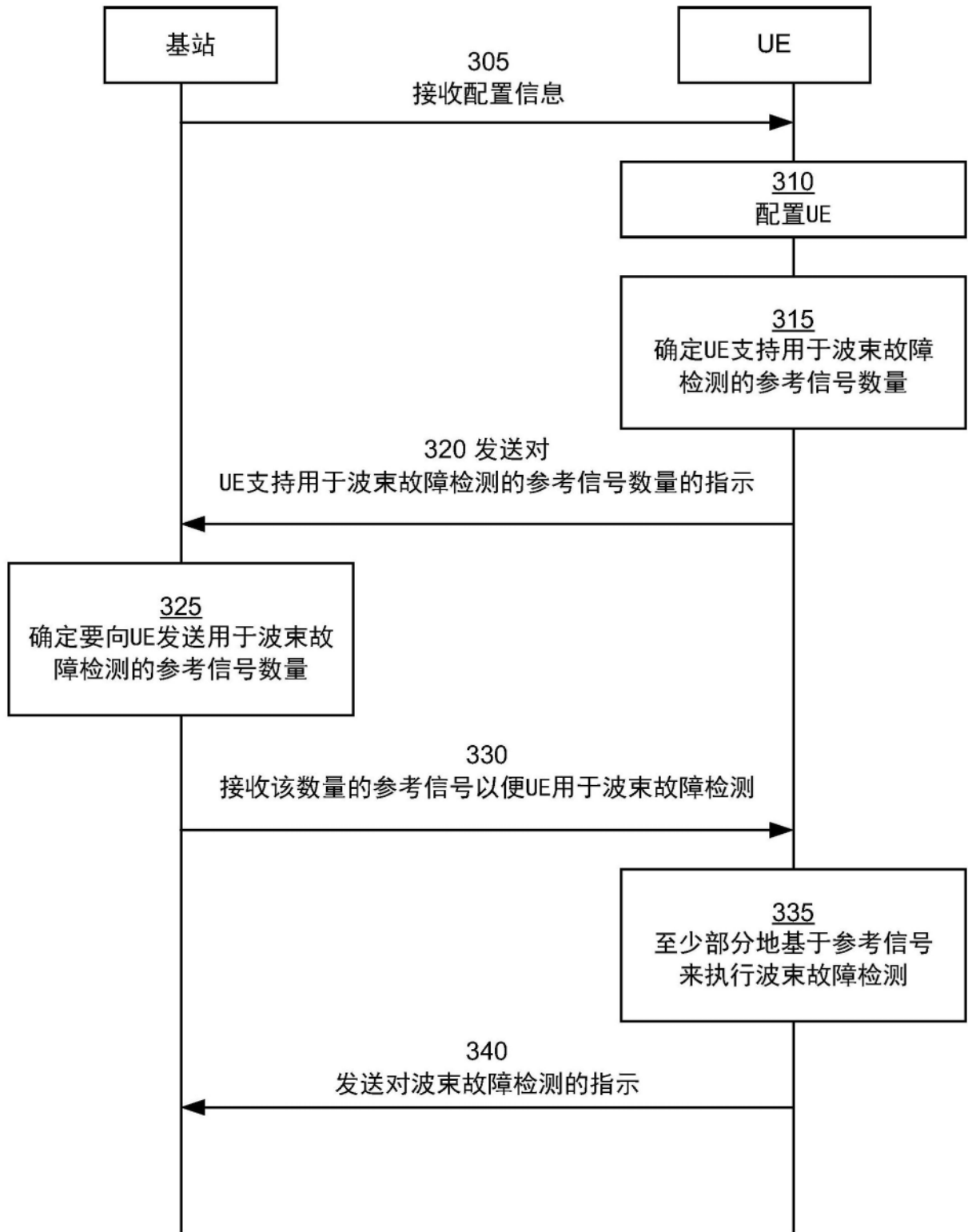


图3

400 →

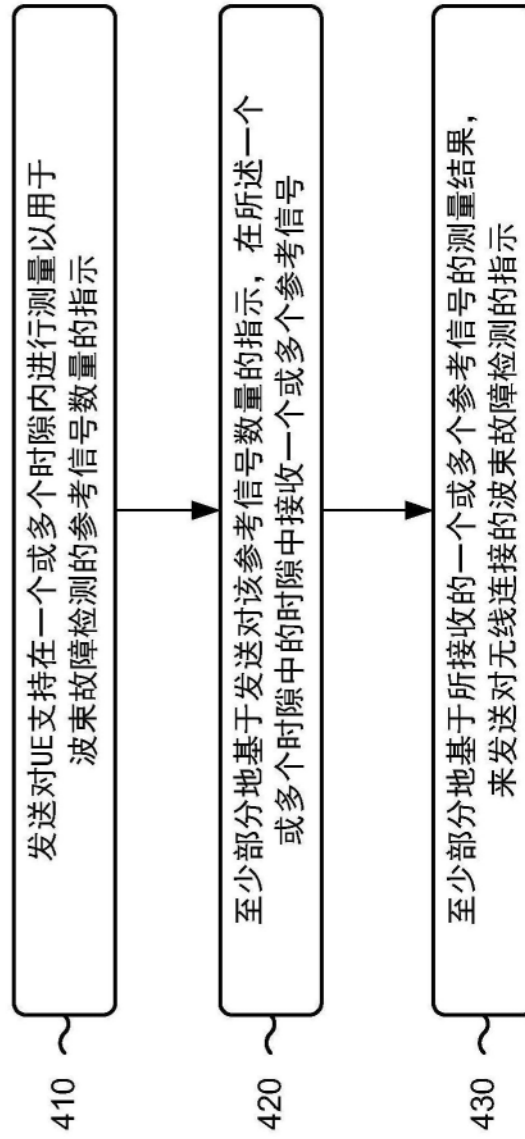


图4

500 →

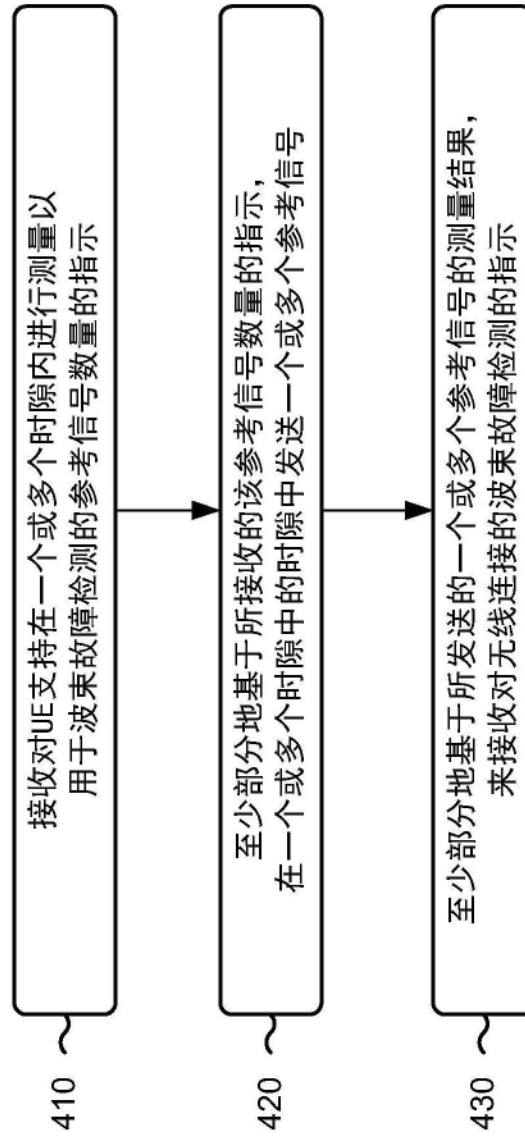


图5

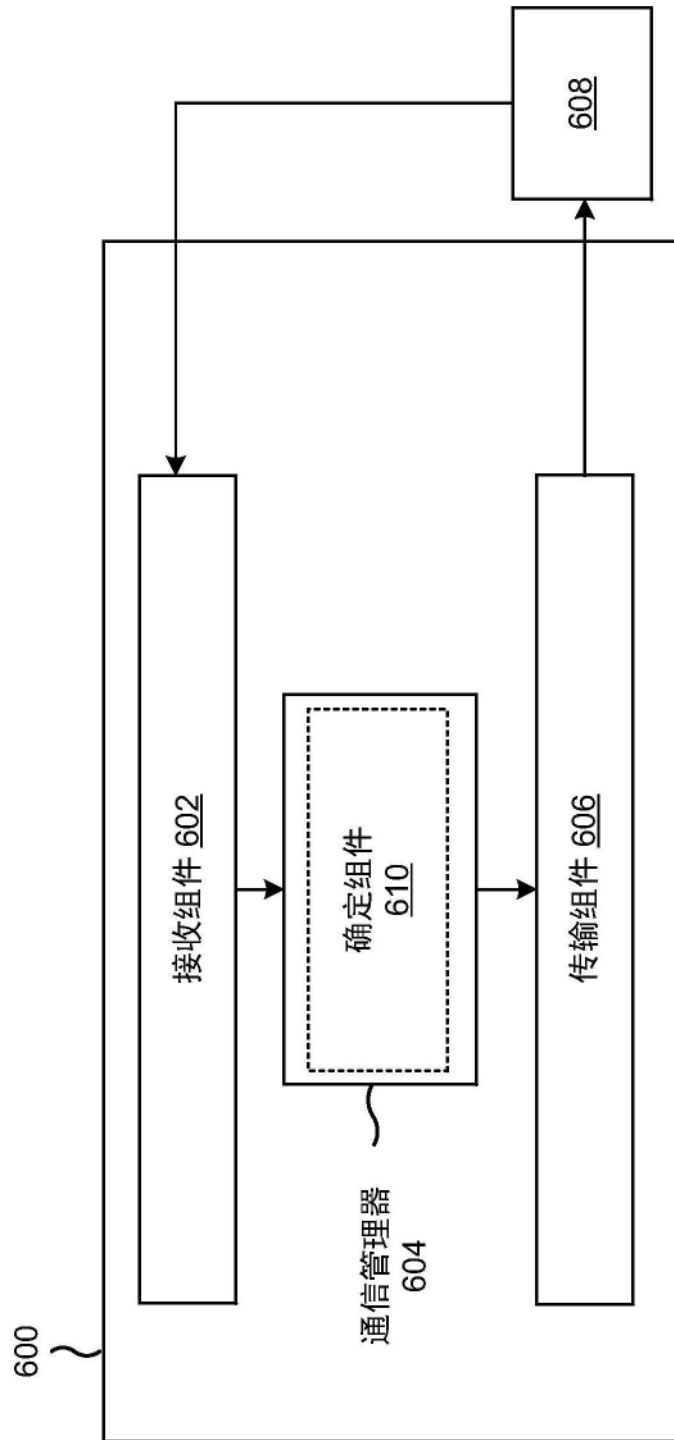


图6

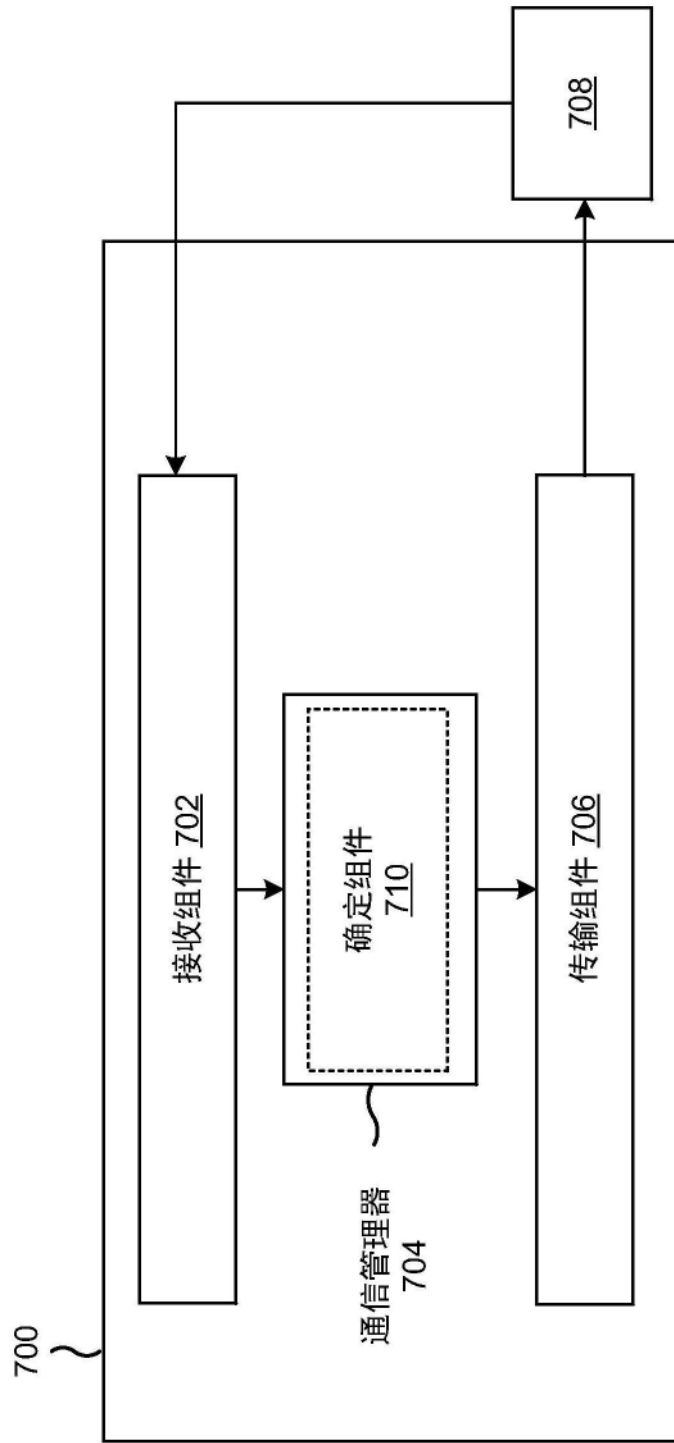


图7