



(10) 授权公告号 CN 109479204 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 07

(21) 申请号 201780044082.1

(22) 申请日 2017.07.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109479204 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据  
62/368,106 2016.07.28 US  
15/658,682 2017.07.25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.01.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/043824 2017.07.26

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/022677 EN 2018.02.01

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·纳加拉贾 T·罗  
S·阿卡拉卡兰 K·查克拉博蒂  
M·P·约翰威尔逊

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100  
专利代理师 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.  
H04W 24/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2014044040 A1,2014.02.13  
US 2014029458 A1,2014.01.30  
US 2012287875 A1,2012.11.15  
CN 102484579 A,2012.05.30  
CN 105519167 A,2016.04.20  
Qualcomm Incorporated."Discussion on Hybrid CSI-RS based Operation for eFD-MIMO".《3GPP TSG-RAN WG1 #85 R1-164431》.2016,  
Samsung, ZTE, ZTE Microelectronics, Intel, Ericsson.《WF on RS design for CSI measurements in NR》.《3GPP TSG RAN WG1 #85 R1-165701》.2016,

审查员 丁滔

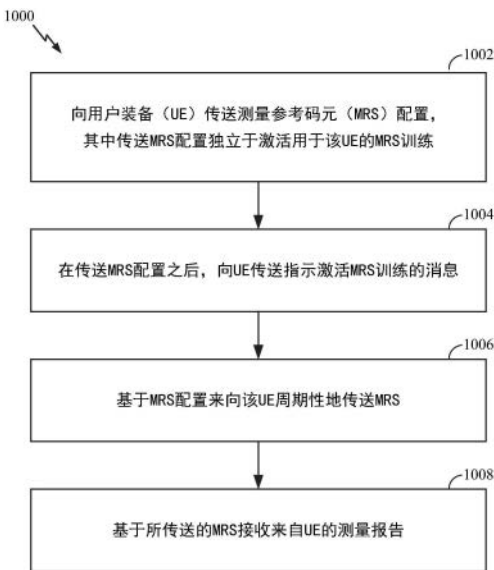
权利要求书3页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

半持久性测量参考信号(MRS)配置

(57) 摘要

本公开的各方面涉及无线通信,并且更具体地涉及参考信号(RS)(诸如用于波束改善的测量参考信号(MRS))的半持久配置。示例方法一般包括:向用户装备(UE)传送参考码元(RS)配置(其中传送RS配置独立于激活用于UE的RS训练),在传送RS配置之后向UE传送指示激活RS训练的消息,基于RS配置来周期性地向UE传送RS,以及基于所传送的RS来从UE接收测量报告。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:  
向用户装备 (UE) 传送参考码元 (RS) 配置,其中传送所述RS配置独立于激活用于所述UE的RS训练;  
在传送所述RS配置之后,向所述UE传送指示激活RS训练的消息;  
基于所述RS配置来周期性地向所述UE传送RS;  
基于所传送的RS来从所述UE接收测量报告;以及  
在不活跃时段内跳过RS的传输以停用RS训练。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述RS包括测量参考码元 (MRS)。
3. 如权利要求1所述的方法,其中使用无线电资源控制 (RRC) 信令来传送所述RS配置。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述RS配置包括:传送RS信号的周期性、子帧中训练码元的数量和位置、以及不活跃定时器中的一者或多者。
5. 如权利要求1所述的方法,其中指示激活RS训练的所述消息包括在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上传送的消息。
6. 如权利要求1所述的方法,其中指示激活RS训练的所述消息包括在媒体接入控制 (MAC) 控制元素 (CE) 中所包括的指示。
7. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
在其中RS训练为活跃且要传送RS的时段期间调度数据传输;以及  
在其中要传送RS的所述时段期间,跳过MRS的传输。
8. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
向所述UE传送指示停用RS训练的消息。
9. 如权利要求1所述的方法,其中指示停用RS训练的所述消息包括在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上传送的消息。
10. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
至少部分地基于所接收到的测量报告,向所述UE传送波束切换指示;以及  
从所述UE接收关于所述波束切换指示的确收。
11. 如权利要求10所述的方法,其中所述波束切换指示基于预定义的波束切换模式和所述UE的行进方向。
12. 一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的方法,包括:  
从传送接收点 (TRP) 接收参考码元 (RS) 配置,其中接收所述RS配置独立于RS训练的激活;  
在接收所述RS配置之后,从所述TRP接收指示激活RS训练的消息;  
基于所述RS配置来周期性地从所述TRP接收RS;  
基于所接收的RS来向所述TRP传送测量报告;以及  
在检测到RS未在不活跃时段内被传送之后,确定RS训练已被停用。
13. 如权利要求12所述的方法,其中所述RS包括测量参考码元 (MRS)。
14. 如权利要求12所述的方法,其中所述RS配置是经由无线电资源控制 (RRC) 信令来接收的。
15. 如权利要求12所述的方法,其中所述RS配置包括:传送RS信号的周期性、子帧中训练码元的数量和位置、以及不活跃定时器中的一者或多者。

16. 如权利要求12所述的方法,其中指示激活RS训练的所述消息包括在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送的消息。

17. 如权利要求12所述的方法,其中指示激活RS训练的所述消息包括在媒体接入控制(MAC)控制元素(CE)中所包括的指示。

18. 如权利要求12所述的方法,进一步包括:

接收关于在其中RS训练为活跃且要从所述TRP接收RS的时段期间调度数据传输的指示;以及

在要接收RS的所述时段期间,跳过用于生成测量报告的RS的解码。

19. 如权利要求12所述的方法,进一步包括:

从所述TRP接收指示停用RS训练的消息。

20. 如权利要求12所述的方法,其中指示停用RS训练的所述消息包括在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送的消息。

21. 如权利要求12所述的方法,进一步包括:

基于所传送的测量报告来从所述TRP接收波束切换指示;以及

向所述TRP传送对所述波束切换指示的确收。

22. 如权利要求21所述的方法,其中所述波束切换指示基于预定义的波束切换模式和所述UE的行进方向。

23. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器,所述处理器被配置成:

向用户装备(UE)传送参考码元(RS)配置,其中传送所述RS配置独立于激活用于所述UE的RS训练,

在传送所述RS配置之后,向所述UE传送指示激活RS训练的消息,

基于所述RS配置来周期性地向所述UE传送RS,

基于所传送的RS来从所述UE接收测量报告,以及

在不活跃时段内跳过RS的传输以停用RS训练;以及

耦合至所述处理器的存储器。

24. 如权利要求23所述的装置,其中所述处理器被进一步配置成:

在其中RS训练为活跃且要传送RS的时段期间调度数据传输,以及

在要传送RS的所述时段期间,跳过RS的传输。

25. 如权利要求23所述的装置,其中所述处理器被进一步配置成:

至少部分地基于所接收的测量报告,向所述UE传送波束切换指示;以及

从所述UE接收关于所述波束切换指示消息的确收。

26. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器,所述处理器被配置成:

从传送接收点(TRP)接收参考码元(RS)配置,其中接收所述RS配置独立于RS训练的激活,

在接收所述RS配置之后,从所述TRP接收指示激活RS训练的消息,

基于所述RS配置来周期性地从所述TRP接收RS,

基于所接收的RS来向所述TRP传送测量报告,以及

在检测到RS未在不活跃时段内被传送之后,确定RS训练已被停用;以及耦合至所述处理器的存储器。

27.如权利要求26所述的装置,其中所述处理器被进一步配置成:

接收关于在其中RS训练为活跃且要从所述TRP接收RS的时段期间调度数据传输的指示;以及

在要接收RS的所述时段期间,跳过用于生成测量报告的RS的解码。

28.如权利要求26所述的装置,其中所述处理器被进一步配置成:

基于所传送的测量报告来从所述TRP接收波束切换指示;以及

向所述TRP传送对所述波束切换指示的确收。

## 半持久性测量参考信号 (MRS) 配置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年7月25日提交的美国申请No.15/658,682的优先权,该申请要求2016年7月28日提交的题为“Semi-Persistent Measurement Reference Symbol (MRS) Measurement (半持久性测量参考码元 (MRS) 测量)”的美国临时专利申请S/N.62/368,106的权益,这两件申请皆被转让给本申请受让人,这些申请的内容通过援引全部包括于此。

[0003] 背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开的各方面一般涉及无线通信,并且更具体地涉及用于波束选择和改善的半持久性测量参考码元配置。

[0006] 相关技术描述

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。此类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、第三代伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)/高级LTE系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0008] 一般而言,无线多址通信系统能同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向和反向链路上的传输与一个或多个基站通信。前向链路(或下行链路)是指从基站(例如,B节点、演进型B节点(eNB)、接入点(AP)、基站收发机(BST)、发射/接收点(TRP))到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)是指从终端到基站的通信链路。这种通信链路可由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0009] 概述

[0010] 本公开的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单方面来负责其期望属性。在不限定如所附权利要求所表述的本公开的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑本讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本公开的特征是如何提供包括无线网络中的接入点与站之间的改进通信在内的优点的。

[0011] 本公开的某些方面一般涉及用于波束选择和改善的半持久性参考码元(RS)配置。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种用于由传送接收点(TRP)进行无线通信的方法。该方法一般包括:向用户装备(UE)传送参考码元(RS)配置(其中传送RS配置独立于激活用于UE的RS训练),在传送RS配置之后向UE传送指示激活RS训练的消息,基于RS配置来周期性地向UE传送RS,以及基于所传送的RS来从UE接收测量报告。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的方法。该方法一般包括:从传送接收点(TRP)接收参考码元(RS)配置(其中接收RS配置独立于RS训练的激活),从TRP接收指示激活RS训练的消息,基于RS配置来周期性地从TRP接收RS,以及基于所接收到的RS来向TRP传送测量报告。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括处理器和耦合至该处理器的存储器,该处理器被配置成:向用户装备(UE)传送参考码元(RS)配置(其中

传送RS配置独立于激活用于UE的RS训练),在传送RS配置之后向UE传送指示激活RS训练的消息,基于RS配置来周期性地向UE传送RS,以及基于所传送的RS来从UE接收测量报告。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该装置一般包括处理器,该处理器被配置成:从传送接收点 (TRP) 接收参考码元 (RS) 配置 (其中接收RS配置独立于RS训练的激活),从TRP接收指示激活RS训练的消息,基于RS配置来周期性地从TRP接收RS,以及基于所接收到的RS来向TRP传送测量报告。

[0016] 各方面一般包括如基本上在本文参照附图所描述并且如通过附图所解说的方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统。

[0017] 在结合附图研读了下文对本发明的具体示例性方面的描述之后,本发明的其他方面、特征和实施例对于本领域的普通技术人员将是明显的。尽管本公开的特征在以下可能是关于某些方面和附图来讨论的,但本公开的所有实施例可包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换言之,尽管可能讨论了一个或多个方面具有某些有利特征,但也可以根据本文讨论的本公开的各个方面使用此类特征中的一个或多个特征。以类似方式,尽管示例性方面在下文可能是作为设备、系统或方法方面进行讨论的,但是应该理解,此类示例性方面可以在各种设备、系统、和方法中实现。

[0018] 附图简述

[0019] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式,可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中解说。然而,附图仅解说了本公开的某些典型方面,故不应被认为限定其范围,因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0020] 图1解说了根据本公开的某些方面的无线通信网络的示例。

[0021] 图2示出了概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中基站 (BS) 与用户装备 (UE) 处于通信的示例的框图。

[0022] 图3是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中的帧结构的示例的框图。

[0023] 图4是概念性地解说具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式的框图。

[0024] 图5解说了根据本公开某些方面的可在无线设备中利用的各种组件。

[0025] 图6解说了根据本公开的某些方面的分布式无线电接入网 (RAN) 的示例逻辑架构。

[0026] 图7解说了根据本公开的某些方面的分布式RAN的示例物理架构。

[0027] 图8是解说根据本公开的某些方面的下行链路 (DL) 中心式子帧的示例的示图。

[0028] 图9是解说根据本公开的某些方面的上行链路 (UL) 中心式子帧的示例的示图。

[0029] 图10解说了根据本公开的某些方面的由传送接收点 (TRP) 执行的示例操作。

[0030] 图11解说了根据本公开的某些方面的由UE执行的示例操作。

[0031] 图12是解说根据本公开的某些方面的TRP和UE之间用于配置和激活RS训练的示例消息交换的呼叫流程图。

[0032] 图13是解说根据本公开的某些方面的在所调度的RS传输时段期间TRP和UE之间的示例数据传输的呼叫流程图。

[0033] 为了促进理解,在可能之处使用了相同的附图标记来指定各附图共有的相同要素。构想了一个实施例中所公开的要素可有益地用在其他实施例而无需具体引述。

[0034] 详细描述

[0035] 本公开的各方面涉及在波束管理和改善规程中使用的参考码元 (RS) (诸如测量参考码元 (MRS) 或信道状态信息参考码元 (CSI-RS)) 的半持久配置。如本文中所描述的, 高频中的谱带 (例如, 28GHz, 可被称为毫米波 (mmWave)) 提供能够递送多Gbps数据率的大带宽以及可增加容量的极密集的空间重用。在毫米波操作的较高频率处, 小波长能在相对较小的形状因子中启用大量的天线元件。可以利用毫米波的该属性来形成定向波束, 该定向波束可以发送和接收更多能量以克服传播和路径损耗的挑战。这些波束也能被用于空间重用。

[0036] 由于大量带宽的可用性, 毫米波通信给蜂窝网络带来千兆比特速度。毫米波系统面临的严重路径损耗的唯一性挑战需要诸如混合波束成形 (模拟和数字) 的新技术, 这些技术在3G和4G系统中不存在。

[0037] 本文中描述的各方面提供了用于生成测量参考信号 (MRS) 的半持久配置的方法和装备。如本文将进一步详细描述, MRS的半持久配置可与MRS训练的激活分开执行。通过使用用于MRS和MRS训练的半持久配置, B节点不需要显式地触发UE处的测量, 这可避免在一些场景中传送该触发消息中的故障以及B节点和UE处所选波束的失准。

[0038] 本文中所描述的技术可用于各种无线网络, 诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用地面无线电接入 (UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA)、时分同步CDMA (TD-SCDMA) 和CDMA的其他变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两者中的3GPP长期演进 (LTE) 及高级LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA的新版本, 其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM在来自名为“第3代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第3代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文中所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见, 以下针对LTE/高级LTE来描述这些技术的某些方面, 并且在以下大部分描述中使用LTE/高级LTE术语。LTE和LTE-A一般被称为LTE。

[0039] UE的一些示例可包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、手持式设备、平板、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本、医疗设备或装备、生物测定传感器/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、智能项链))、娱乐设备 (例如, 音乐或视频设备、或卫星无线电)、车辆组件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造装备、全球定位系统设备、或被配置成经由无线或有线介质进行通信的任何其他合适的设备。一些UE可被认为是演进型或增强型机器类型通信 (eMTC) UE。MTC和eMTC UE例如包括机器人、无人机、远程设备, 诸如传感器、仪表、监视器、位置标签等, 其可与基站、另一设备 (例如, 远程设备) 或某个其他实体通信。无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络 (例如, 广域网, 诸如因特网或蜂窝网络) 提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0040] 注意到, 虽然各方面在本文可使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述, 但本公开的各方面可以在基于其他代的通信系统 (诸如5G和后代) 中应用。

[0041] 示例无线通信网络

[0042] 图1解说了其中可实践本公开的各方面的示例无线通信网络100。本文中所呈现的技术可用于半持久性测量参考码元 (MRS) 配置和测量。

[0043] 例如, NB 110 (eNB、BS、AP、TRP) 可经由来自UE的第一波束接收消息 (例如, MRS测量报告), 并且可传送至少一个信号以用于进一步改善第一波束或切换用于在NB 110与UE之间进行通信的波束。相应地, UE 120可经由第一波束向NB传送消息 (例如, MRS测量报告) 并经由第二波束传送后续消息 (例如, 在从NB 110接收的波束切换消息中指示)。

[0044] 网络100可以是LTE网络或某个其他无线网络。无线网络100可包括数个演进型B节点 (eNB) 110和其他网络实体。eNB是与用户装备 (UE) 通信的实体并且也可被称为基站、B节点、接入点等。每个eNB可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中, 术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0045] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域 (例如, 半径为数千米), 并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域, 并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域 (例如, 住宅), 并且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE (例如, 封闭订户群 (CSG) 中的UE) 接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。用于毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB (HeNB)。在图1中所示的示例中, eNB 110a可以是用于宏蜂窝小区102a的宏eNB, eNB 110b可以是用于微微蜂窝小区102b的微微eNB, 而eNB 110c可以是用于毫微微蜂窝小区102c的毫微微eNB。一eNB可支持一个或多个 (例如, 三个) 蜂窝小区。术语“eNB”、“基站”和“蜂窝小区”可在本文中可互换地使用。

[0046] 无线网络100还可包括中继站。中继站是能接收来自上游站 (例如, eNB或UE) 的数据的传输并向下游站 (例如, UE或eNB) 发送该数据的传输的实体。中继站也可以是能够为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中, 中继站110d可与宏eNB 110a和UE 120d通信以促成eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站也可被称为中继eNB、中继基站、中继等。

[0047] 无线网络100可以是包括不同类型的eNB (例如, 宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等) 的异构网络。这些不同类型的eNB可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域, 并对无线网络100中的干扰产生不同影响。例如, 宏eNB可具有高发射功率电平 (例如, 5到40瓦), 而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可具有较低发射功率电平 (例如, 0.1到2瓦)。

[0048] 网络控制器130可耦合至一组eNB并且可提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与各eNB通信。这些eNB还可以彼此例如经由无线或有线回程直接或间接地通信。

[0049] UE 120 (例如, 120a、120b、120c) 可分散遍及无线网络100, 并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE也可被称为接入终端、终端、移动站、订户单元、站等。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、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、平板设备、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本等。在图1中, 具有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输, 该服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的潜在



干扰传输。

[0050] 图2示出了可以是图1中的各基站/eNB之一和各UE之一的基站/eNB 110和UE 120的设计的框图。基站110可装备有T个天线234a至234t,而UE 120可装备有R个天线252a至252r,其中一般而言, $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0051] 在基站110处,发射处理器220可从数据源212接收给一个或多个UE的数据,基于从每个UE接收的CQI来选择针对该UE的一种或多种调制和编码方案(MCS),基于为每个UE选择的(诸)MCS来处理(例如,编码和调制)给该UE的数据,并提供针对所有UE的数据码元。发射处理器220还可以处理系统信息(例如,针对SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准予、上层信令等),并提供开销码元和控制码元。处理器220还可以生成用于参考信号(例如,CRS)和同步信号(例如,PSS和SSS)的参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可在适用的情况下对数据码元、控制码元、开销码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将T个输出码元流提供给T个调制器(MOD) 232a到232t。每个调制器232可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等等)以获得输出采样流。每个调制器232可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的T个下行链路信号可分别经由T个天线234a到234t被传送。

[0052] 在UE 120处,天线252a到252r可接收来自基站110和/或其他基站的下行链路信号并且可分别向解调器(DEMOD) 254a到254r提供收到信号。每个解调器254可调理(例如,滤波、放大、下变频、及数字化)其收到信号以获得输入采样。每个解调器254可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器256可获得来自所有R个解调器254a到254r的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并且提供检出码元。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱260,并且将经解码的控制信息和系统信息提供给控制器/处理器280。信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI、Rnn等。

[0053] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器264可接收和处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。处理器264还可生成一个或多个参考信号的参考码元。来自发射处理器264的码元可在适用的场合由TX MIMO处理器266预编码,进一步由调制器254a到254r处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等),并且传送给基站110。在基站110处,来自UE 120以及其他UE的上行链路信号可由天线234接收,由解调器232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并由接收处理器238进一步处理以获取经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。处理器238可将经解码的数据提供给数据阱239并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器240。基站110可包括通信单元244并且经由通信单元244与网络控制器130通信。网络控制器130可包括通信单元294、控制器/处理器290、以及存储器292。

[0054] 控制器/处理器240和280可分别指导基站110和UE 120处的操作以执行本文呈现的用于半持久性测量参考码元(MRS)配置和测量的技术。

[0055] 图2中解说的一个或多个模块可以被配置成执行本文所描述的和图6-10中所解说的操作。在eNB处,控制器/处理器240、调度器246、调制器/解调器232、和/或天线234可以被配置成执行所记载和所描述的操作。在UE处,控制器/处理器280、调制器/解调器254、和天线252可以被配置成执行所记载和所描述的操作。

[0056] 存储器242和282可分别存储供基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器246可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0057] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。下行链路和上行链路中的每一者的传输时间线可被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒(ms)),并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个时隙。每个无线电帧可由此包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个码元周期,例如,对于正常循环前缀(如图3中所示)为7个码元周期,或者对于扩展循环前缀为6个码元周期。每个子帧中的2L个码元周期可被指派索引0至2L-1。

[0058] 在LTE中,eNB可在下行链路上在用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽的中心传送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。PSS和SSS可在具有正常循环前缀的每个无线电帧的子帧0和5中分别在码元周期6和5中被传送,如图3中所示。PSS和SSS可被UE用于蜂窝小区搜索和捕获。eNB可跨用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽来传送因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)。CRS可在每个子帧的某些码元周期中被传送,并且可由UE用于执行信道估计、信道质量测量、和/或其他功能。eNB还可在某些无线电帧的时隙1中的码元周期0到3中传送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带一些系统信息。eNB可在某些子帧中传送其他系统信息,诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)上的系统信息块(SIB)。eNB可在子帧的前B个码元周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送控制信息/数据,其中B可以是可针对每个子帧来配置的。eNB可在每个子帧的其余码元周期中在PDSCH上传送话务数据和/或其他数据。

[0059] 图4示出了具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式410和420。可用时频资源可被划分成资源块。每个资源块可覆盖一个时隙中的12个副载波并且可包括数个资源元素。每个资源元素可以覆盖一个码元周期中的一个副载波,并且可被用于发送一个可以是实数值或复数值的调制码元。

[0060] 子帧格式410可被用于两个天线。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1发射。参考信号是发射机和接收机先验已知的信号,并且也可被称为导频。CRS是因蜂窝小区而异的参考信号,例如是基于蜂窝小区身份(ID)生成的。在图4中,对于具有标记Ra的给定资源元素,可在该资源元素上从天线a发射调制码元,并且在该资源元素上可以不从其他天线发射调制码元。子帧格式420可与四个天线联用。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1发射并且在码元周期1和8中从天线2和3发射。对于子帧格式410和420两者,CRS可在均匀间隔的副载波上被传送,这些副载波可以是基于蜂窝小区ID来确定的。取决于其蜂窝小区ID,可在相同或不同的副载波上传送CRS。对于子帧格式410和420两者,未被用于CRS的资源元素可被用于传送数据(例如,话务数据、控制数据、和/或其他数据)。

[0061] LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (演进型通用地面无线电接入 (E-UTRA); 物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211中作了描述。

[0062] 对于LTE中的FDD,交织结构可用于下行链路和上行链路中的每一者。例如,可定义具有索引0到Q-1的Q股交织,其中Q可等于4、6、8、10或某个其他值。每股交织可包括间隔开Q个帧的子帧。具体而言,交织q可包括子帧q、q+Q、q+2Q等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0063] 无线网络可支持用于下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传请求

(HARQ)。对于HARQ,发射机(例如,eNB)可发送分组的一个或多个传输直至该分组被接收机(例如,UE)正确解码或是遭遇到某个其他终止条件。对于同步HARQ,该分组的所有传输可在单股交织的各子帧中被发送。对于异步HARQ,该分组的每个传输可在任何子帧中被发送。

[0064] UE可能位于多个eNB的覆盖内。可选择这些eNB之一来服务该UE。服务eNB可基于各种准则(诸如,收到信号强度、收到信号质量、路径损耗等)来选择。收到信号质量可由信噪干扰比(SINR)、或参考信号收到质量(RSRQ)或其他某个度量来量化。UE可能在强势干扰场景中工作,在此类强势干扰场景中UE可能会观察到来自一个或多个干扰eNB的严重干扰。

[0065] 图5解说了可在图1中所解说的无线通信系统100内采用的无线设备502中可利用的各种组件。无线设备502是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备502可以是基站110或任何无线节点(例如,120)。例如,无线设备502可被配置成执行图6-10中所解说的操作和技术以及本文所描述的其他操作。

[0066] 无线设备502可包括控制无线设备502的操作的处理器504。处理器504也可被称为中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器506向处理器504提供指令和数据。存储器506的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器504通常基于存储器506内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器506中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。处理器504的一些非限制性示例可包括骁龙处理器、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑,等等。

[0067] 无线设备502还可包括外壳508,该外壳508可内含发射机512和接收机312以允许在无线设备502和远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机510和接收机512可被组合成收发机514。单个发射天线或多个发射天线516可被附连至外壳508且电耦合至收发机514。无线设备502还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。无线设备502还可包括无线电池充电装备。

[0068] 无线设备502还可包括信号检测器518,其可被用于力图检测和量化由收发机514收到的信号电平。信号检测器518可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备302还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)520。

[0069] 无线设备502的各个组件可由总线系统522耦合在一起,该总线系统522除数据总线以外还可包括电源总线、控制信号总线、以及状态信号总线。根据下文讨论的本公开的各方面,处理器504可被配置成访问存储在存储器506中的指令以执行波束改善。

[0070] 大规模MIMO

[0071] 多天线(多输入多输出(MIMO))技术在无线通信中变得普遍,并且例如已经被纳入诸如长期演进(LTE)和Wi-Fi的无线宽带标准中。在MIMO中,发射机/接收机配备的天线越多,可能的信号路径(例如,空间流)越多,并且在数据率和链路可靠性方面的性能越好。增加的天线数量还能涉及硬件的复杂性增加(例如,射频(RF)放大器前端的数量)以及两端信号处理的复杂性和能量消耗的增加。

[0072] 大规模MIMO可涉及使用能够相干和自适应地操作的非常大量的服务天线(例如,数百或数千)。附加天线可以帮助将信号能量的传输和接收集中到较小的空间区域中。这能够导致吞吐量和能量效率的巨大改进,特别是当与大量用户终端的同时调度(例如,数十或数百)相结合时。大规模MIMO能够应用于时分双工(TDD)操作以及还有频分双工(FDD)操作。

[0073] 示例新无线电(NR)/5G无线电接入网(RAN)架构

[0074] 虽然本文描述的示例的各方面可与LTE技术相关联,但是本公开的各方面可适用于其他无线通信系统(诸如NR或5G技术)。

[0075] 新无线电(NR)可指代被配置成根据新空中接口(例如,不同于基于正交频分多址(OFDMA)的空中接口)或固定传输层(例如,不同于网际协议(IP))来操作的无线电。NR可在上行链路和下行链路上利用具有循环前缀(CP)的OFDM,并且可包括对使用时分双工(TDD)的半双工操作的支持。NR可包括以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)服务、以高载波频率(例如,60GHz)为目标的毫米波(mmW)、以非后向兼容的MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低等待时间通信(URLLC)服务为目标的业务关键型。

[0076] 可支持100MHz的单分量载波带宽。在一个示例中,NR资源块(RB)可跨越0.1ms历时上具有75kHz的副载波带宽或者1ms历时上具有15kHz带宽的12个副载波。每一无线电帧可包括具有10ms长度的10或50个子帧。每一子帧可具有0.2ms的长度。每个子帧可指示用于数据传输的链路方向(即,DL或UL)并且用于每个子帧的链路方向可动态切换。每个子帧可包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL和DL子帧可在以下参照图8和9更详细地描述。

[0077] 可支持波束成形并且可动态配置波束方向。还可支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可支持至多达8个发射天线(具有至多达8个流的多层DL传输)和每UE至多达2个流。可支持每UE至多达2个流的多层传输。可使用至多达8个服务蜂窝小区来支持多个蜂窝小区的聚集。替换地,NR可支持除基于OFDM的接口之外的不同空中接口。

[0078] NR RAN可包括中央单元(CU)和分布式单元(DU)。NR BS(例如,gNB、5G B节点、B节点、传输接收点(TRP)、接入点(AP))可对应于一个或多个BS。NR蜂窝小区可被配置为接入蜂窝小区(ACell)或仅数据蜂窝小区(DCell)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可配置这些蜂窝小区。DCell可以是用于载波聚集或双连通性的蜂窝小区,并且可以不被用于初始接入、蜂窝小区选择/重选、或切换。在一些情形中,DCell可以不传送同步信号(SS)——在一些情形中,DCell可以传送SS。NR BS可向UE传送下行链路信号以指示蜂窝小区类型。基于该蜂窝小区类型指示,UE可与NR BS通信。例如,UE可基于所指示的蜂窝小区类型来确定要考虑用于蜂窝小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0079] 图6解说了根据本公开的各方面的分布式RAN 600的示例逻辑架构。5G接入节点606可包括接入节点控制器(ANC)602。ANC可以是分布式RAN 600的中央单元(CU)。到下一代核心网(NG-CN)604的回程接口可在ANC处终接。到相邻下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可在ANC处终接。ANC可包括一个或多个TRP 608(其还可被称为BS、NR BS、B节点、5G NB、AP或其他某一术语)。如上所述,TRP可与“蜂窝小区”可互换地使用。

[0080] TRP 608可以是分布式单元(DU)。TRP可连接到一个ANC(ANC 602)或者一个以上ANC(未解说)。例如,对于RAN共享、作为服务的无线电(RaaS)和因服务而异的AND部署,TRP可连接到一个以上ANC。TRP可包括一个或多个天线端口。TRP可被配置成个体地(例如,动态选择)或联合地(例如,联合传输)服务至UE的话务。

[0081] 本地架构600可被用来解说到程(fronthaul)定义。该架构可被定义为支持跨不同部署类型的到程方案。例如,该架构可以基于传送网络能力(例如,带宽、等待时间和/或抖动)。该架构可与LTE共享特征和/或组件。根据各方面,下一代AN(NG-AN)610可支持与NR的

双连通性。NG-AN可共享用于LTE和NR的共用去程。

[0082] 该架构可实现各TRP 608之间和当中的协作。例如,可在TRP内和/或经由ANC 602跨各TRP预设协作。根据各方面,可以不需要/存在TRP间接口。

[0083] 根据各方面,拆分逻辑功能的动态配置可存在于架构600内。PDCP、RLC、MAC协议可适应性地放置于ANC或TRP处。

[0084] 图7解说了根据本公开的各方面的分布式RAN 700的示例物理架构。集中式核心网单元(C-CU) 702可主存核心网功能。C-CU可集中地部署。C-CU功能性可被卸载(例如,到高级无线服务(AWS))以力图处置峰值容量。集中式RAN单元(C-RU) 704可主存一个或多个ANC功能。可任选地,C-RU可在本地主存核心网功能。C-RU可具有分布式部署。C-RU可以更靠近网络边缘。分布式单元(DU) 706可主存一个或多个TRP。DU可位于具有射频(RF)功能性的网络的边缘处。

[0085] 图8是示出DL中心式子帧的示例的示图800。DL中心式子帧可包括控制部分802。控制部分802可存在于DL中心式子帧的初始或开始部分中。控制部分802可包括对应于DL中心式子帧的各个部分的各种调度信息和/或控制信息。在一些配置中,控制部分802可以是物理DL控制信道(PDCCH),如图8中指示的。DL中心式子帧还可包括DL数据部分804。DL数据部分804有时可被称为DL中心式子帧的有效载荷。DL数据部分804可包括被用来从调度实体(例如,UE或BS)向下级实体(例如,UE)传达DL数据的通信资源。在一些配置中,DL数据部分804可以是物理DL共享信道(PDSCH)。

[0086] DL中心式子帧还可包括共用UL部分806。共用UL部分806有时可被称为UL突发、共用UL突发、和/或各种其他合适术语。共用UL部分806可包括对应于DL中心式子帧的各个其他部分的反馈信息。例如,共用UL部分806可包括对应于控制部分802的反馈信息。反馈信息的非限定性示例可包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符、和/或各种其他合适类型的信息。共用UL部分806可包括附加或替换信息,诸如,涉及随机接入信道(RACH)规程、调度请求(SR)的信息、和各种其他合适类型的信息。如图8中解说的,DL数据部分804的结束可在时间上与共用UL部分806的开始分隔开。该时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护间隔、和/或各种其他合适术语。该分隔提供了用于从DL通信(例如,由下级实体(例如,UE)进行的接收操作)到UL通信(例如,由下级实体(例如,UE)进行的传送)的切换的时间。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是DL中心式子帧的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必偏离本文所描述的各方面。

[0087] 图9是示出UL中心式子帧的示例的示图900。UL中心式子帧可包括控制部分902。控制部分902可存在于UL中心式子帧的初始或开始部分中。图9中的控制部分902可类似于上面参照图9描述的控制部分902。UL中心式子帧还可包括UL数据部分904。UL数据部分904有时可被称为UL中心式子帧的有效载荷。该UL部分可指代被用来从下级实体(例如,UE)向调度实体(例如,UE或BS)传达UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分902可以是物理DL控制信道(PDCCH)。

[0088] 如图9中解说的,控制部分902的结束可在时间上与UL数据部分904的开始分隔开。该时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护间隔、和/或各种其他合适术语。该分隔提供了用于从DL通信(例如,由调度实体进行的接收操作)到UL通信(例如,由调度实体进行的传送)的切换的时间。UL中心式子帧还可包括共用UL部分906。图9中的共用UL部分906可类似

于以上参照图9描述的共用UL部分906。共用UL部分906可附加或替换地包括涉及信道质量指示符 (CQI)、探测参考信号 (SRS) 的信息,以及各种其他合适类型的信息。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是UL中心式子帧的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必然偏离本文所描述的各方面。

[0089] 在一些情况下,两个或更多个下级实体 (例如,UE) 可使用侧链路信号来彼此通信。此类边链路通信的现实世界应用可包括公共安全、邻近度服务、UE到网络中继、车辆到车辆 (V2V) 通信、万物互联 (IoE) 通信、IoT通信、任务关键型网状网、和/或各种其他合适的应用。一般而言,侧链路信号可指代从一个下级实体 (例如,UE1) 传达给另一下级实体 (例如,UE2) 而无需通过调度实体 (例如,UE或BS) 中继该通信的信号,即使调度实体可被用于调度和/或控制目的。在一些示例中,边链路信号可使用有执照频谱来传达 (不同于无线局域网,其通常使用无执照频谱)。

[0090] 示例半持久性参考码元 (RS) 配置和测量

[0091] 在确定用于UE和TRP之间的通信的波束配对中所使用的波束管理规程中,参考信号 (诸如测量参考信号 (MRS) (也被称为信道状态信息参考信号 (CSI-RS)) 或探测参考信号 (SRS) 可以被传送给UE。作为响应,UE可以基于所接收到的RS来生成测量报告 (例如,在周期性基础上所接收的SRS、旨在给特定UE的CSI-RS (MRS) 等)。该RS可以是半静态的 (例如,随时间推移的相同模式) (其可以允许TRP获取一致性测量) 或动态的 (例如,针对每个UE的需求所配置的)。

[0092] 在一些情形中,TRP通过向UE传送测量触发来获取来自该UE的测量。该测量触发一般而言指示该UE要对在当前或后续子帧中的某些码元中传送的RS (例如,在周期性基础上所接收的SRS、旨在给特定UE的CSI-RS (MRS) 等) 执行测量。该测量触发可以在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上或在媒体接入控制 (MAC) 控制元素 (CE) (MAC-CE) 中被传送。

[0093] 在一些情形中,响应于接收到CSI-RS (MRS),该UE测量所接收的CSI-RS (MRS),并生成包括测量参考信号收到功率 (MRS-RP) 和测量参考信号标识符 (MRS-ID) 中的一者或多者的报告。该报告可以从该UE通过物理上行链路控制信道 (PUCCH) 或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传送到TRP。该TRP使用所接收的报告来确定用于TRP和UE的波束对以用于后续通信,并且能向该UE传达该波束选择 (例如,在波束切换消息中)。

[0094] 在高度动态的情形中,其中UE以高速移动,由于服务波束在此类情况中可能快速降级,因此每当TRP要从UE获取RS测量时的测量触发的传输可能失败。另外,在PDCCH上和/或使用MAC-CE来传送测量触发可能会增加在TRP和UE之间通信中的开销量。例如,如果TRP不具有待传送到目标UE的数据,或者当TRP调度至其他UE的传输并且没有足够的时间来调度该目标UE时,在PDCCH上和/或使用MAC-CE来传送测量触发可能会增加开销。此外,该波束切换指示可能没有由该UE显式地确收,或者如果被确收,该确收消息中一些消息可能因较高数量的确收事件而丢失。丢失的波束切换消息可能使TRP和UE失准,这可能触发波束恢复规程以及可通过执行TRP和UE之间的波束恢复规程而需要的附加开销。

[0095] 为了减少在请求MRS测量中所涉及的开销量并减少MRS训练失败 (例如,由于UE未成功地接收MRS) 的可能性,本公开的各方面可使用半持久MRS配置以与MRS测量的激活分开地配置MRS测量。半持久MRS配置可包括:例如,TRP传送MRS的周期性、在其中传送MRS的子帧中用于训练的码元数目、如果不活跃定时器期满则指示该半持久MRS配置期满的不活跃定

时器(例如,在该不活跃定时器的历时期间TRP未传送MRS或者在该不活跃定时器的历时期间UE未检测到MRS)、等等。如所讨论的,可独立于MRS训练的激活来执行至UE的MRS配置的传输,这可以允许TRP配置和发起MRS训练,而无需在向其请求RS测量的UE处传送(以及在一些情形中不确定地接收)测量触发。

[0096] 在一些情形中,可使用无线电资源控制(RRC)信令来传送该半持久MRS配置。当TRP没有待传送给目标UE的其他数据或者如果其他UE被调度且没有足够的时间来调度针对目标UE的PDCCH和/或MAC-CE传输时,该半持久MRS配置的传输可以减少在PDCCH和/或MAC-CE信令上传送MRS触发消息中的开销。

[0097] 图10解说了根据本公开的一方面的可由TRP执行的用于MRS测量的半持久配置的示例操作。如所解说的,操作1000始于1002,其中TRP向用户装备(UE)传送MRS配置。如上文所讨论的,MRS配置的传输可独立于激活用于该UE的MRS训练。如上文所讨论的,该MRS配置可包括指示MRS被传送的周期性的信息、指示MRS配置的期满时间(例如,相对于UE处的MRS的最后接收)的不活跃定时器等。

[0098] 在1004处,在传送MRS配置之后,TRP向UE传送指示激活MRS训练的消息。在1006处,TRP基于MRS配置来向该UE周期性地传送MRS。如上文所讨论的,TRP可根据在子帧(例如,码元)中的一个或多个位置中的MRS配置中所指示的周期性来传送MRS,该位置在该MRS配置中指示。在1008处,TRP基于所传送的MRS来接收来自UE的测量报告。

[0099] 图11解说了根据本公开的一方面的可由UE执行的用于基于从TRP所接收的半持久MRS配置来执行MRS测量的示例操作。如所解说的,操作1100始于1102,其中UE接收来自TRP的MRS配置。接收该MRS配置可独立于MRS训练的激活。

[0100] 在1104处,在接收该MRS配置之后,UE接收来自TRP的指示激活MRS训练的消息。当UE接收到指示激活MRS训练的消息时,UE能基于该MRS配置中所指示的周期性和位置来监视用于MRS的一个或多个子帧。

[0101] 在1106处,UE基于该MRS配置来周期性地接收MRS。在1108处,UE基于所接收的MRS来向该TRP传送测量报告。基于在MRS配置中所指示的TRP向UE传送MRS的周期性,测量报告至TRP的传输可以按有规律的间隔发生。

[0102] 基于由UE传送的测量报告,TRP能确定将由TRP和UE使用的波束集以用于后续传输。为了传达新的波束集,TRP能向UE传送显式的波束切换消息。例如,可以通过PDCCH传送该波束切换消息。接收方UE可以利用在PUCCH上传送的ACK来响应该波束切换消息。

[0103] 在一些情形中,TRP可以先验地确定与UE的行进方向和速度相关联的波束切换模式集合。例如,如果TRP具有指示UE正以特定速度在特定方向上移动的信息,则TRP能够预测波束切换模式。使用该预测,TRP能够指令该UE周期性地切换波束(例如,根据预定义的波束切换模式和行进方向)。

[0104] 图12解说了根据本公开的一方面的在TRP和UE之间交换的用于使用半持久MRS配置来执行MRS测量的消息的示例呼叫流1200。如上所述,TRP能传送指示MRS的周期性和位置的MRS配置,UE能使用该MRS配置来生成MRS的测量报告,该测量报告可被传送到TRP。基于所接收的所生成的测量报告,该TRP能确定由TRP和UE用于通信的波束集,并且能向该UE传送波束切换消息,该UE能显式地接收该波束切换消息。

[0105] 如所解说的,UE能接收MRS配置1202,其指示MRS的周期性和位置、但不需要激活

MRS训练。随后,在单独的MRS激活消息1204中,UE能接收MRS训练为活跃的指示。基于MRS配置1202中的周期性和位置信息,UE能监视从TRP传送的MRS。

[0106] UE一般从TRP接收子帧的一个或多个码元中的MRS1206。在1208处,UE基于所接收的MRS来执行信道测量,并生成测量报告1210,该测量报告1210被传送到TRP。在一些情形中,UE可以附加地重置用于确定是否假设MRS训练已基于MRS的接收而被停用的不活跃定时器。TRP能使用测量报告来生成波束切换指示消息1212,其指示UE和TRP能用于后续通信的波束集。基于波束切换指示消息1212,UE在1214处切换用于与TRP通信的波束,并将确收1216传送到TRP。

[0107] 在后续的时间段中,因为先前已配置了MRS并且先前已激活了MRS训练(例如,在MRS配置1202和MRS激活消息1204中),所以TRP可将MRS1218传送到UE而不向该UE传送MRS触发消息。该UE在1220处基于所接收的MRS来执行信道测量,并生成测量报告1222以供传输到TRP。从TRP传送并基于测量报告1222生成的波束切换指示消息1224可以在1226处提示UE切换用于与TRP通信的波束,并且将波束切换指示消息1224的确收1228传送到TRP。该呼叫流可继续,直到TRP停用MRS训练(显式地或通过在不活跃定时器时段内不传送MRS)。

[0108] 在一些情形中,TRP可在其中MRS被配置成被传送到UE的时间段期间调度数据传输。为了通知UE在MRS训练为活跃时将执行数据传输,该TRP能使用PDCCH消息来通知该UE。该PDCCH消息可使用蜂窝小区无线网络临时身份(C-RNTI)来用数据调度该UE。在一些情形中,当在其中MRS被配置成被传送到UE的时间段期间调度数据传输时,TRP能在该时间段期间跳过MRS的传输。

[0109] 图13解说了根据本公开的一方面的TRP和UE之间用于在所调度的MRS传输时段期间调度数据传输的示例消息流1300。

[0110] 如所解说的,UE可以接收MRS配置1302,其至少指示由TRP传送的用于MRS测量的MRS信号的周期性和位置随后,UE可接收指示MRS训练为活跃的MRS激活消息1304。

[0111] 当MRS训练为活跃时,UE可在MRS传输时段期间接收调度数据传输的消息1306。基于该消息,在1308处,UE在MRS传输时段期间跳过信道测量(例如,可不尝试在所指示的位置处解码MRS)。UE可随后接收数据传输1310。

[0112] 随后,在下一个被调度的MRS传输时段,UE在MRS配置1302中所指示的子帧中的位置处接收MRS1312。在1314处,UE基于所接收的MRS执行信道测量,并且在生成测量报告1316之后将测量报告1316传送到TRP。作为响应,TRP可传送波束切换指示1318,UE在1320处接收并使用该波束切换指示来切换用于与TRP通信的波束。UE将波束切换指示1318的确收1322传送到TRP。MRS测量和波束切换可以继续,直到TRP停用MRS训练(显式地或通过在不活跃定时器的历时内不传送MRS)。

[0113] 如上所述,MRS配置可包括不活跃定时器。如果TRP未配置MRS训练,或者在不活跃定时器的历时内跳过MRS传输之际,UE可假设MRS训练规程已被停用。在一些情形中,TRP能通过传送指示停用MRS训练的消息来显式地停用MRS训练规程。例如,可以在PDCCH上传送该消息。当UE确定已停用MRS训练时,UE无需尝试在先前接收的MRS配置中所指示的位置和周期性处解码MRS。

[0114] 在一些情形中,MRS训练不需要伴随针对UE的数据传输,并且该MRS不需要使用整个子帧。在此类情形中,该子帧的剩余部分(即,不用于MRS的部分)可用于调度至其他UE的



传输。调度准予可用于指示专用于调度至其他UE的传输的子帧份额。对于MRS训练为活跃的UE可在包括该MRS的子帧部分被调度以在该UE处被接收之前苏醒以用于MRS训练。

[0115] 尽管在测量参考信号(MRS)(也称为信道状态信息参考信号(CSI-RS))的范围中描述了前述内容,但应当认识到,本文所描述的用于配置参考信号的传输和传送参考信号的技术可应用于其他类型的参考信号。

[0116] 如本文中所使用的,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c,以及具有多重相同元素的任何组合(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、以及c-c-c、或者a、b和c的任何其他排序)。

[0117] 如本文所使用的,术语“标识”涵盖各种各样的动作。例如,“标识”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“标识”可包括接收(例如接收信息)、访问(例如访问存储器中的数据)、及类似动作。而且,“标识”还可包括解析、选择、选取、确立以及类似动作。

[0118] 在一些情形中,并非实际上传达帧,设备可具有用于传达帧以供传输或接收的接口。例如,处理器可经由总线接口向RF前端输出帧以供传输。类似地,设备并非实际上接收帧,而是可具有用于获得从另一设备接收的帧的接口。例如,处理器可经由总线接口从RF前端获得(或接收)帧以供传输。

[0119] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0120] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件/固件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有相应的配对装置加功能组件。

[0121] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件/固件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在附图中解说操作的场合,那些操作可由任何合适的相应配对装置加功能组件来执行。

[0122] 本领域技术人员应理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特(位)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其组合来表示。

[0123] 技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、软件/固件、或者其组合。为清楚地解说硬件与软件/固件的这一可互换性,各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。这样的功能性是实现成硬件还是软件/固件取决于具体应用和加诸整体系统上的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0124] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本

文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0125] 结合本文公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件/固件模块中、或在其组合中体现。软件/固件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、相变存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0126] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件/固件、或其组合中实现。如果在软件/固件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件/固件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘 (disk) 往往以磁的方式再现数据,而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0127] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

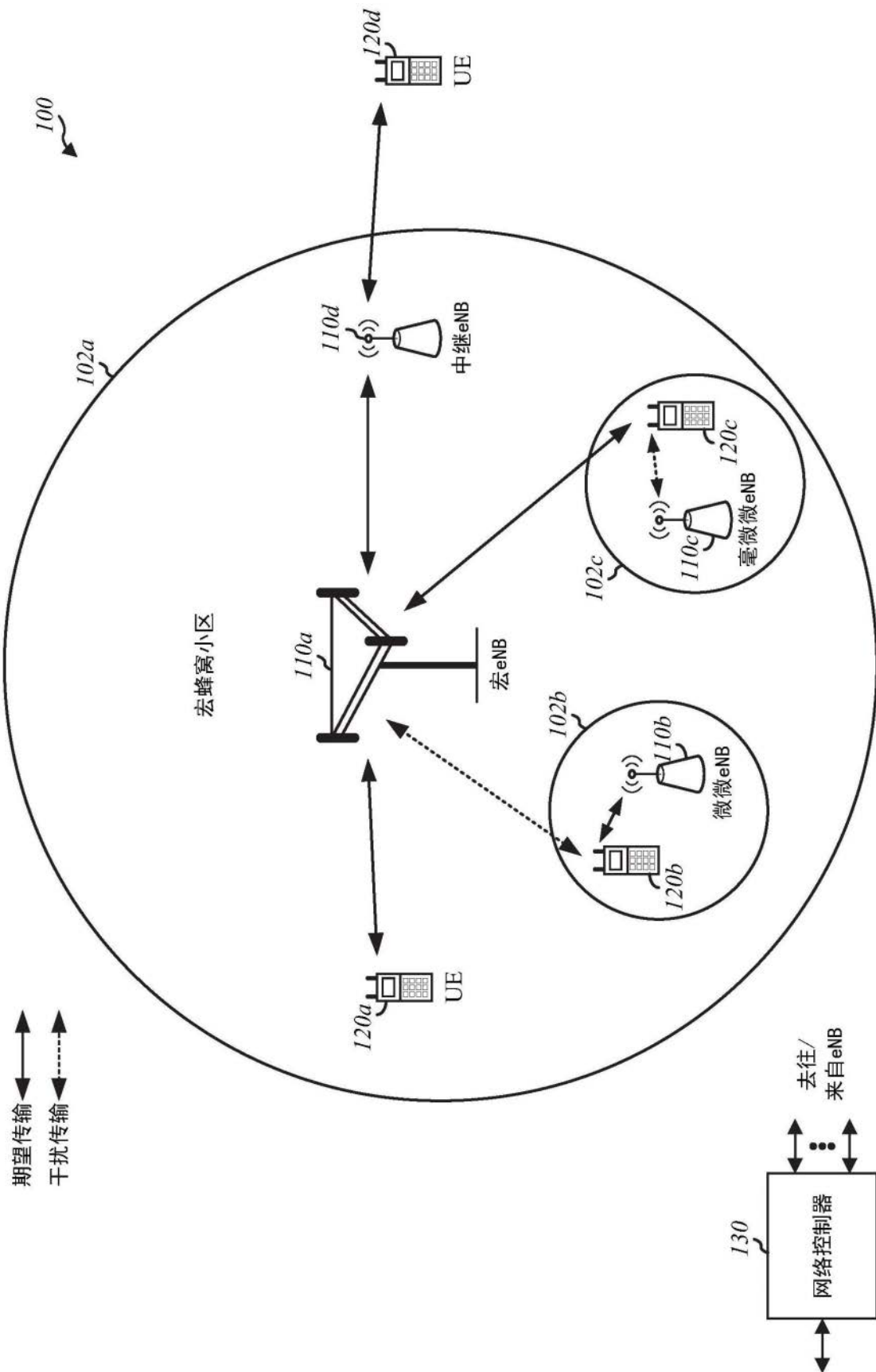


图1

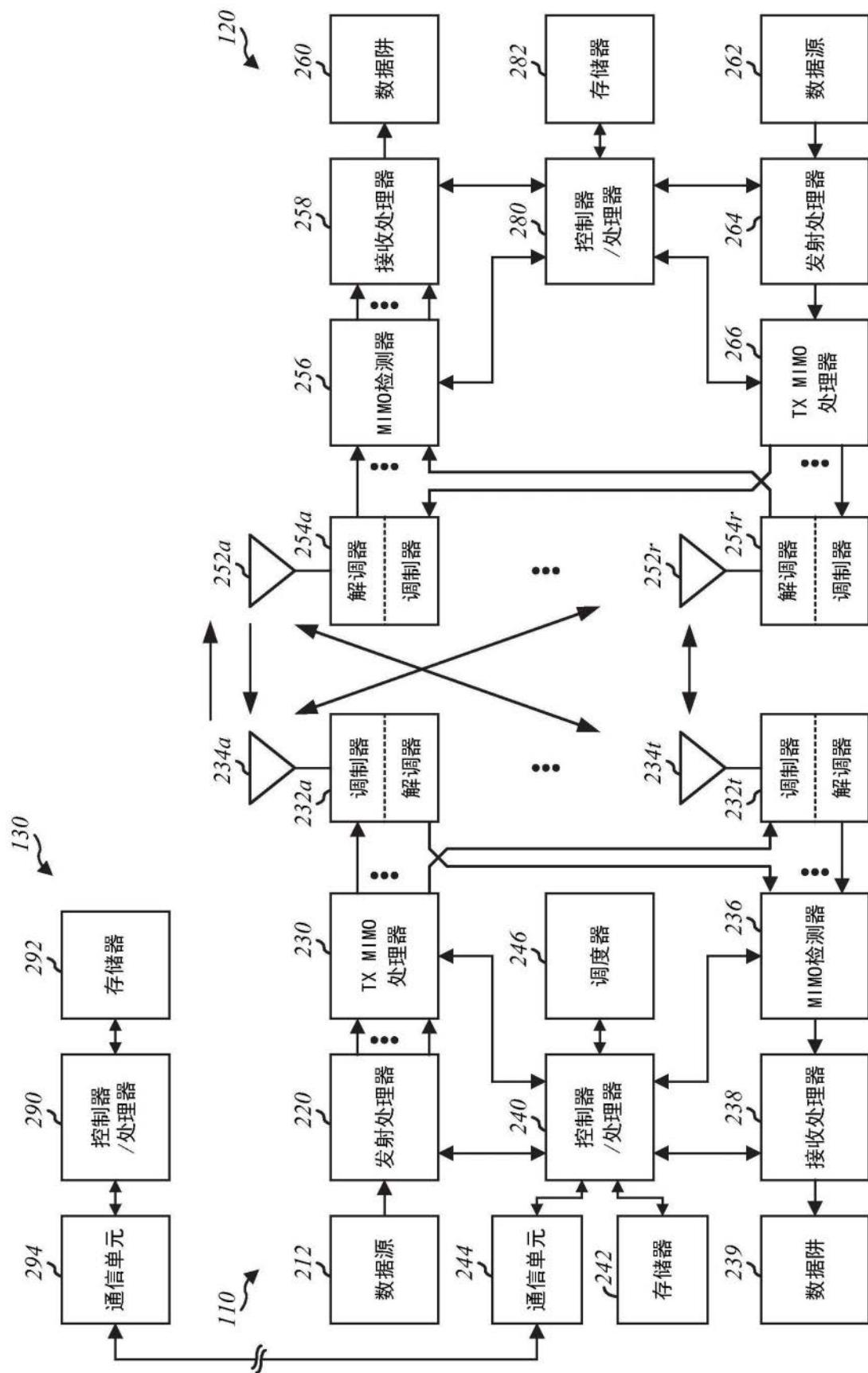


图2

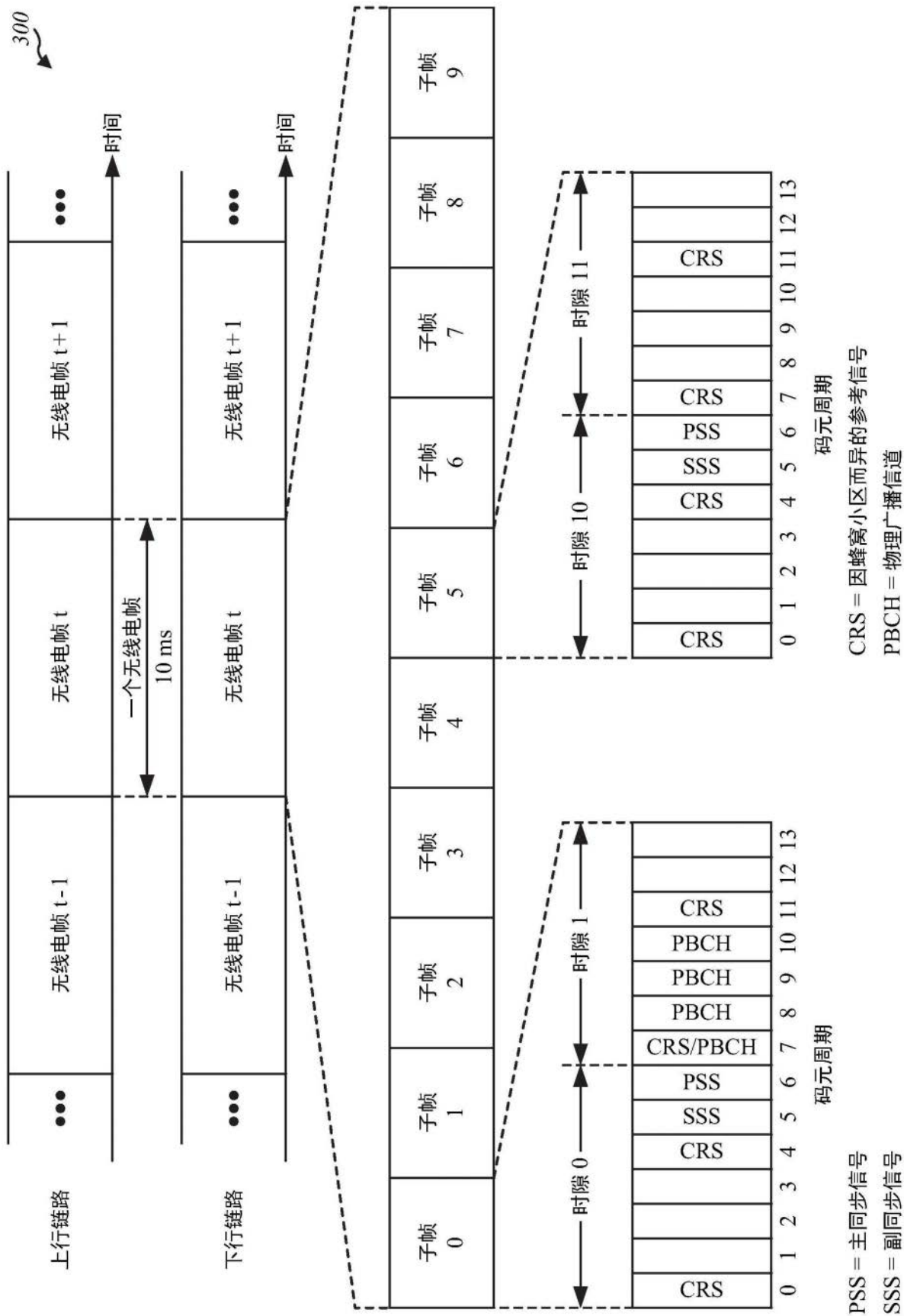


图3

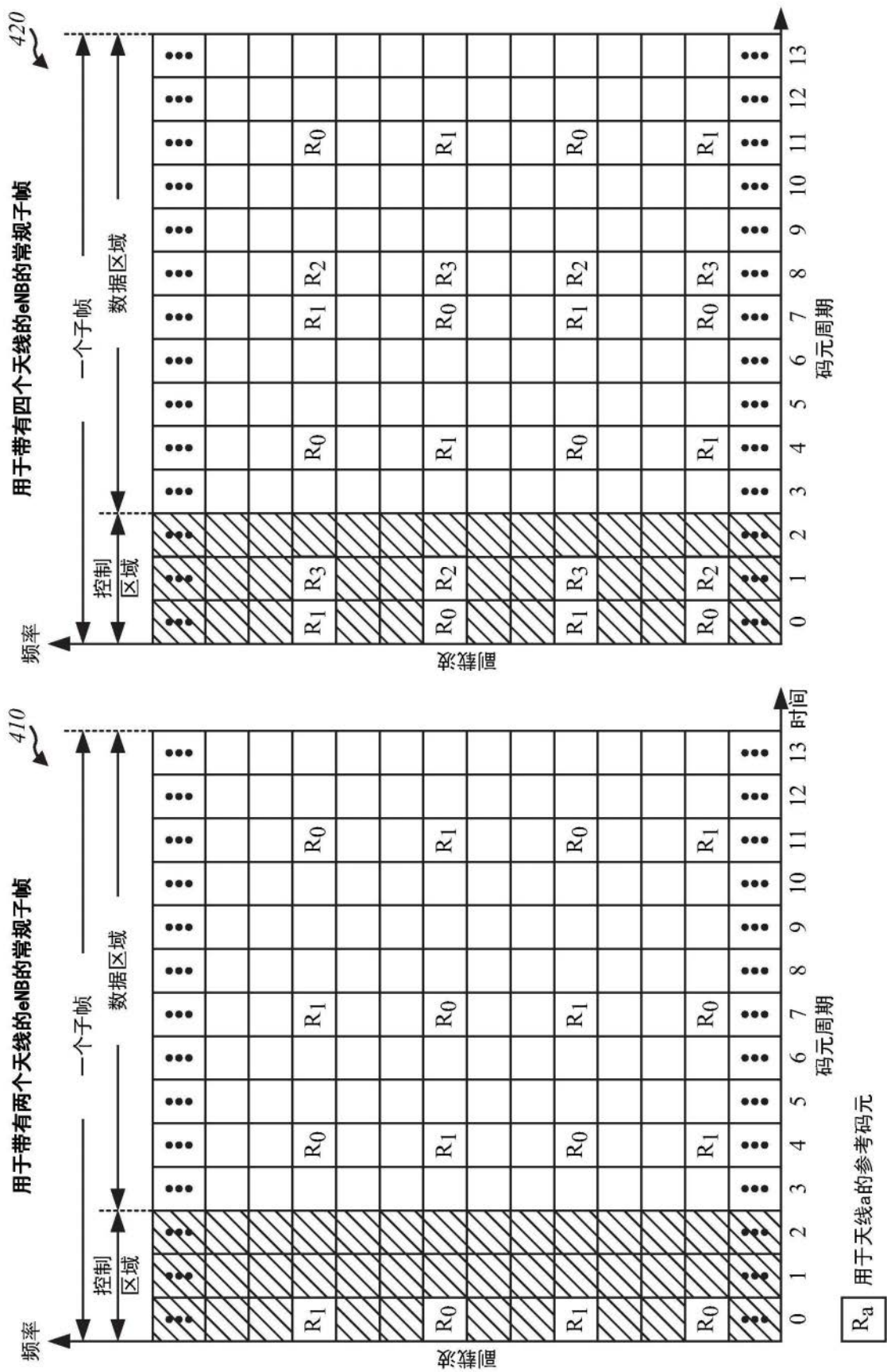


图4

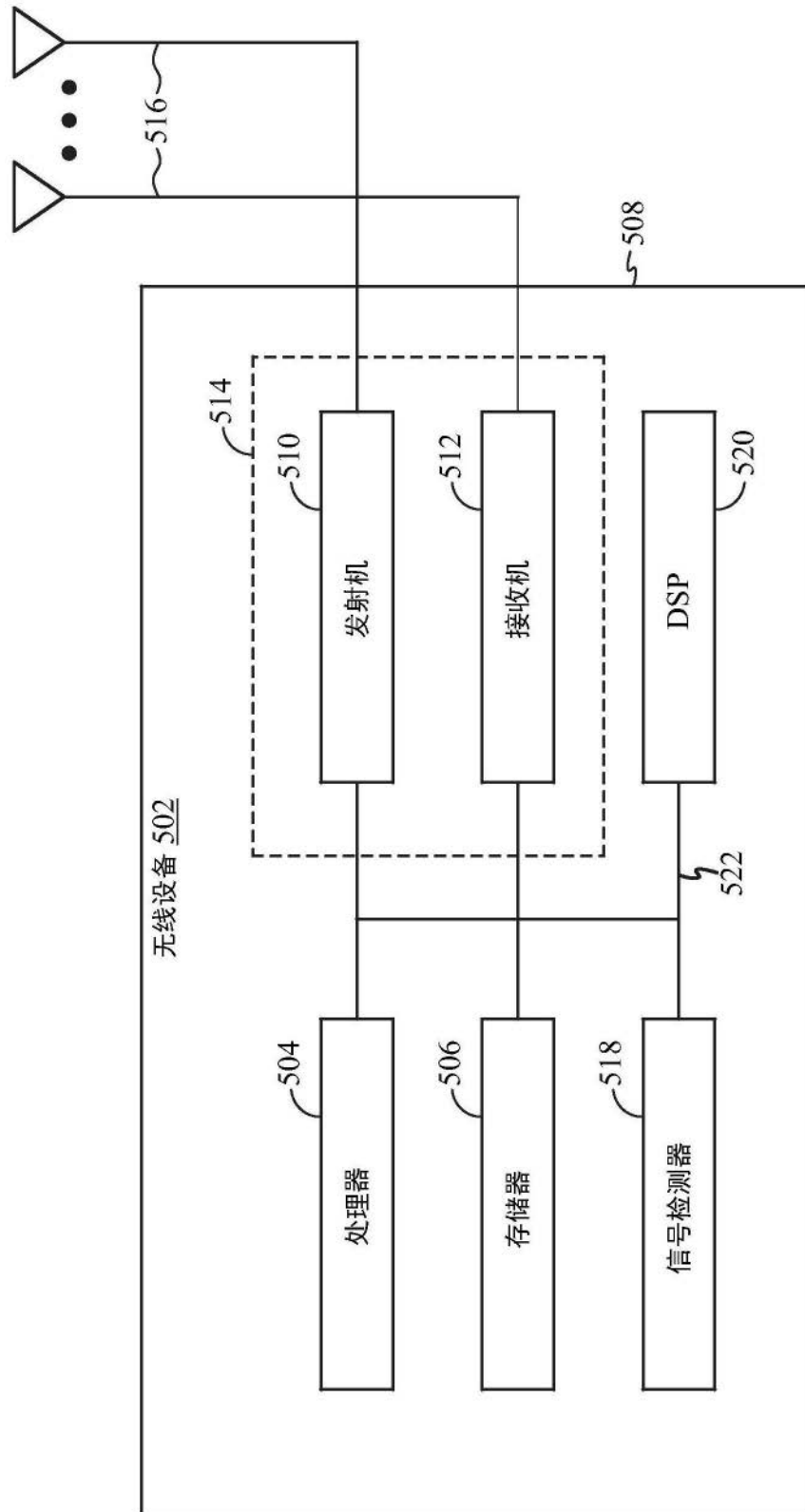


图5

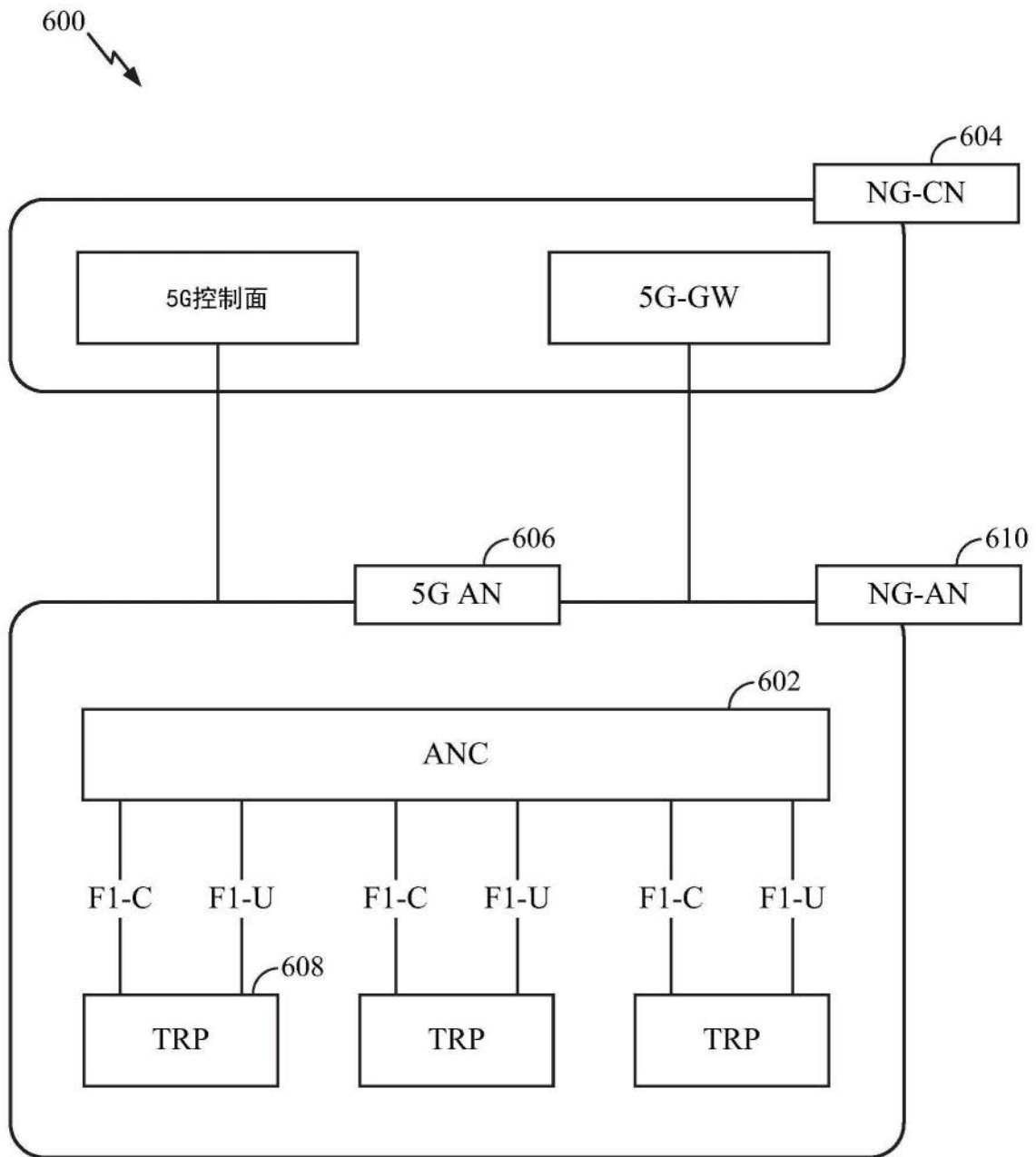


图6



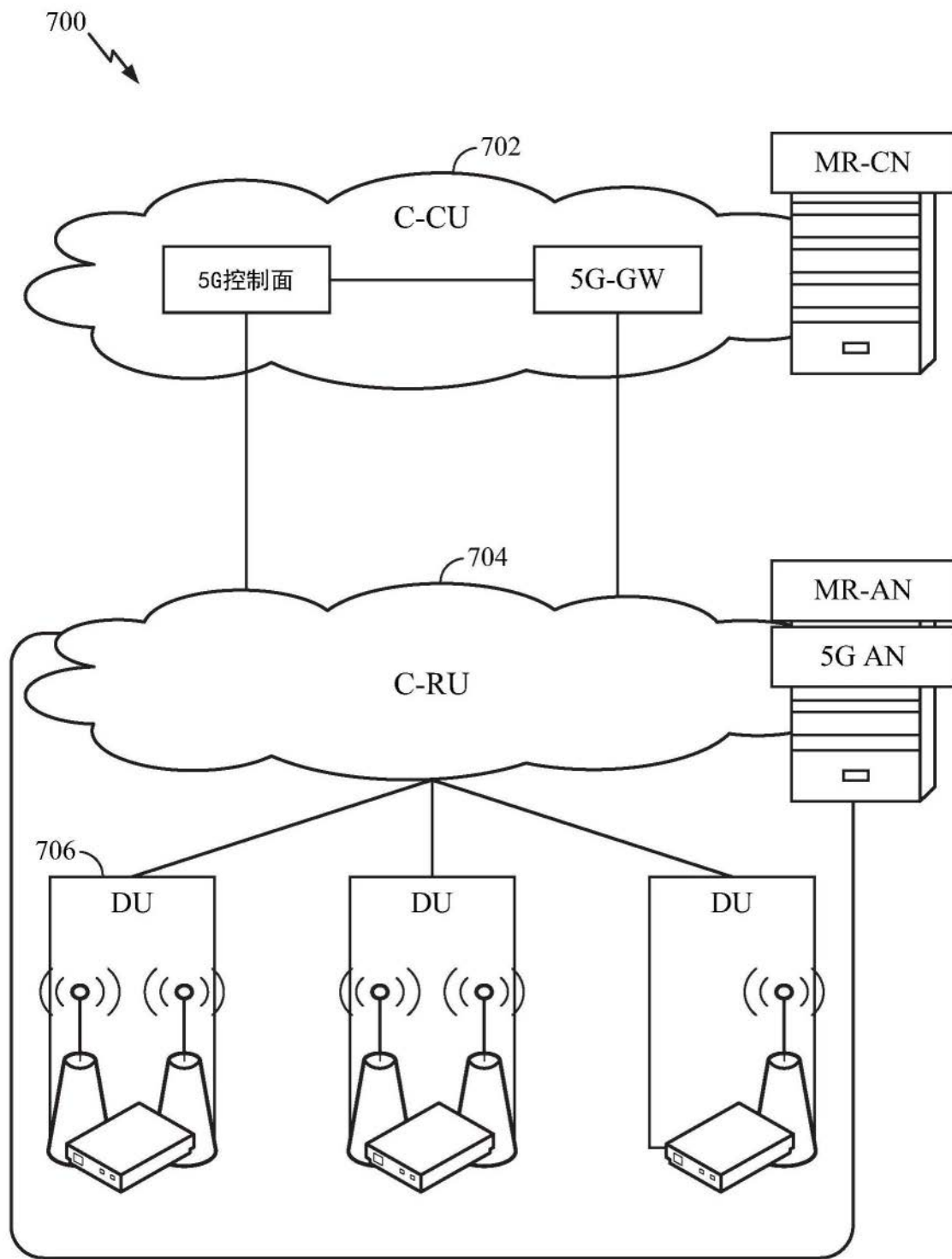


图7

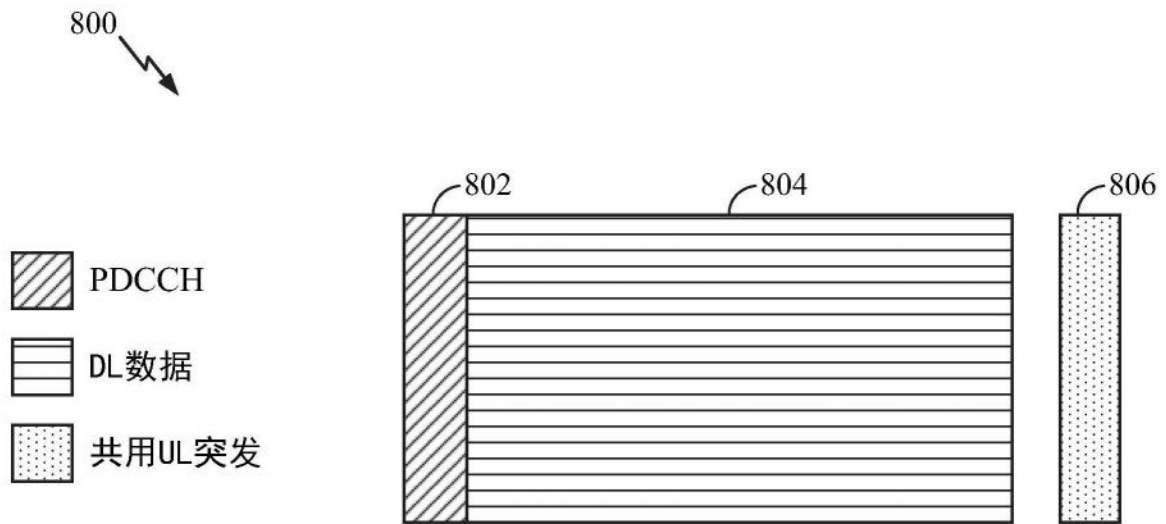


图8

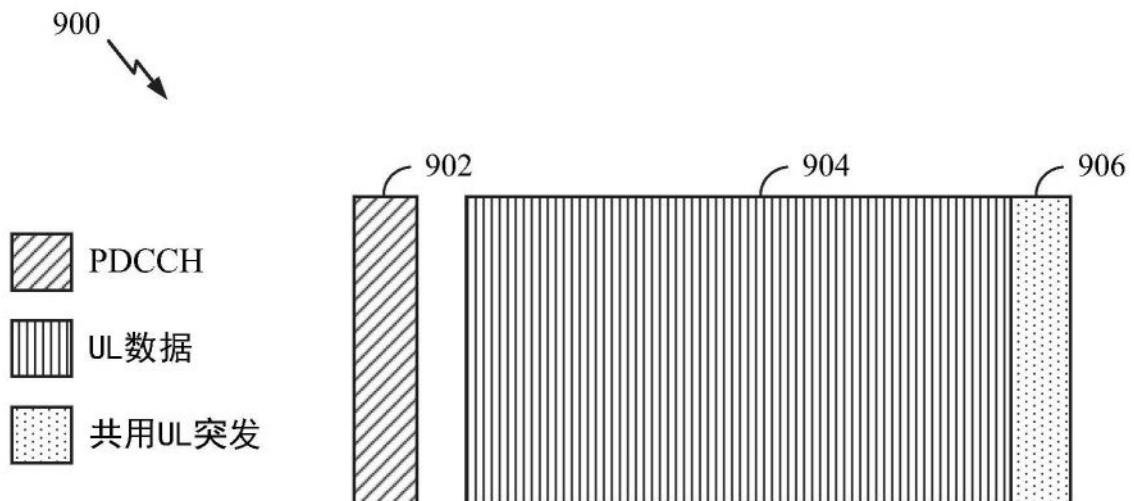


图9

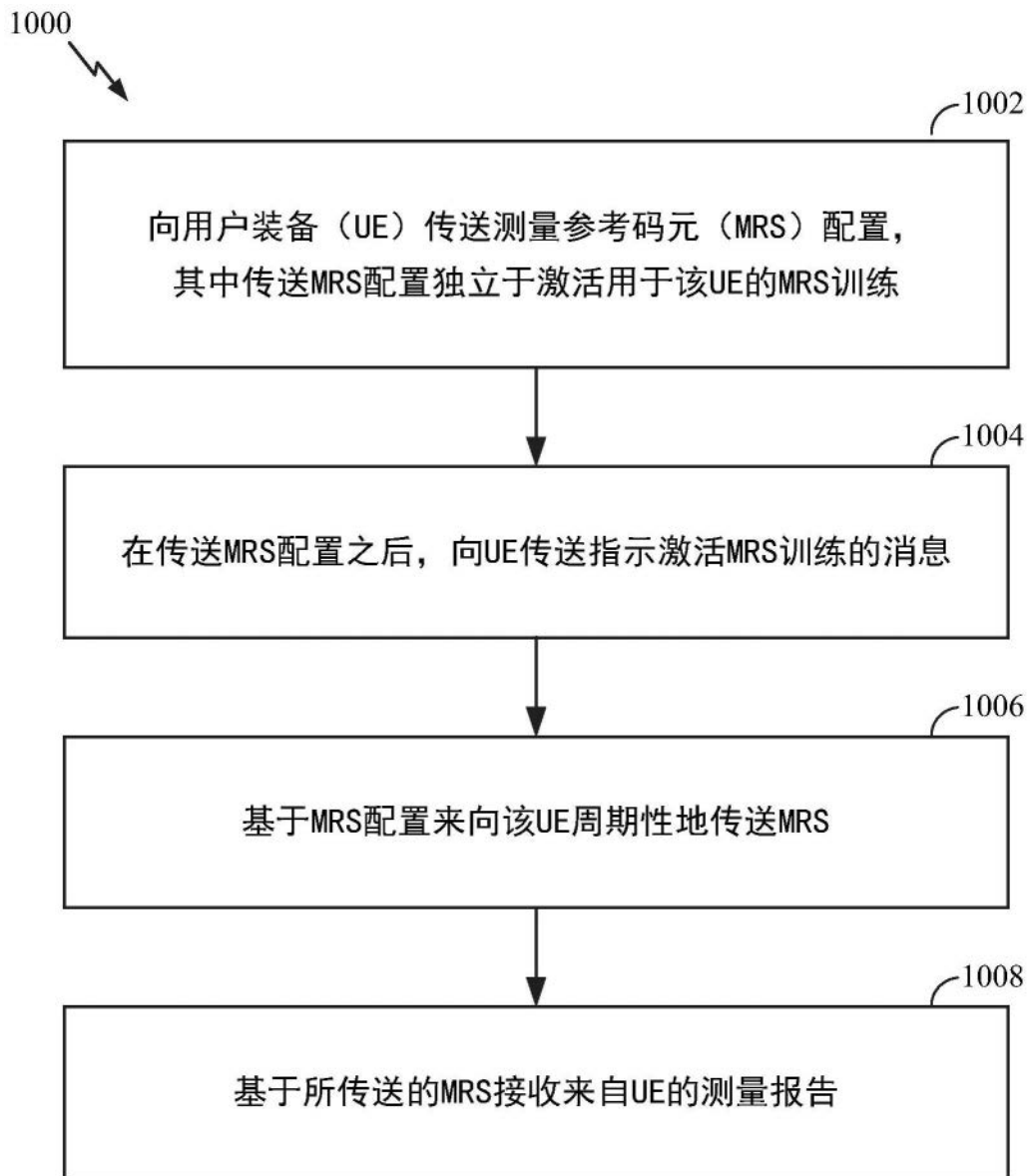


图10

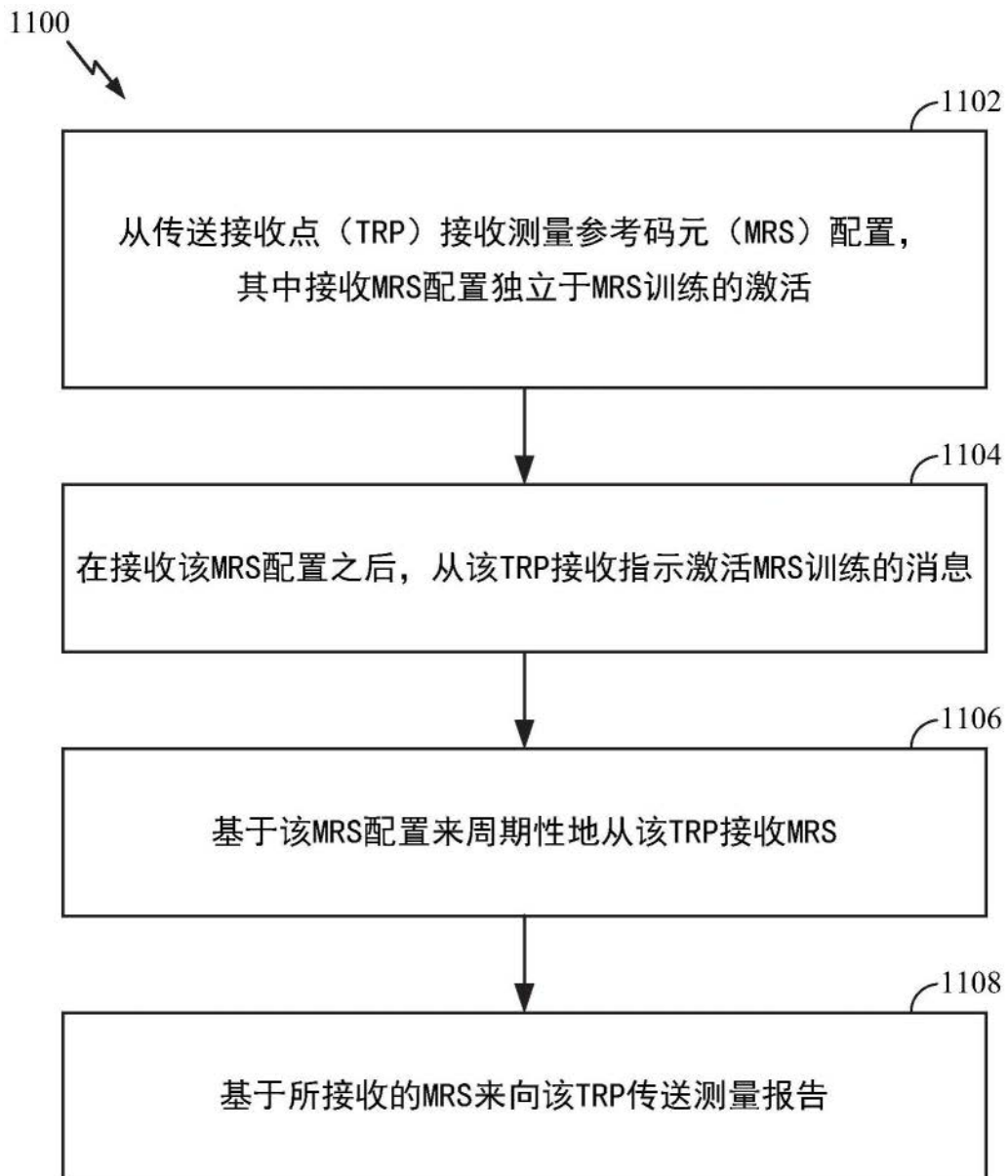


图11

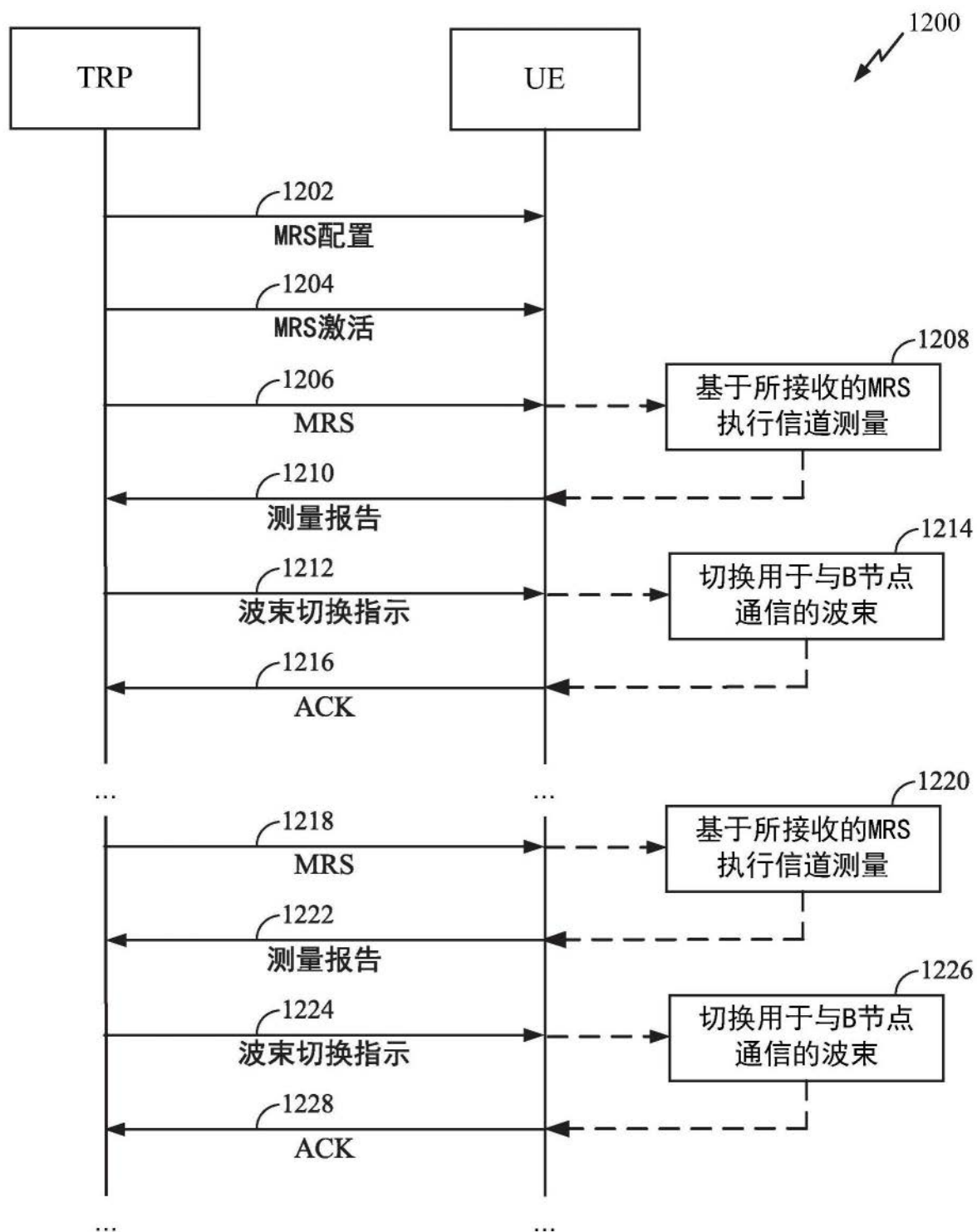


图12

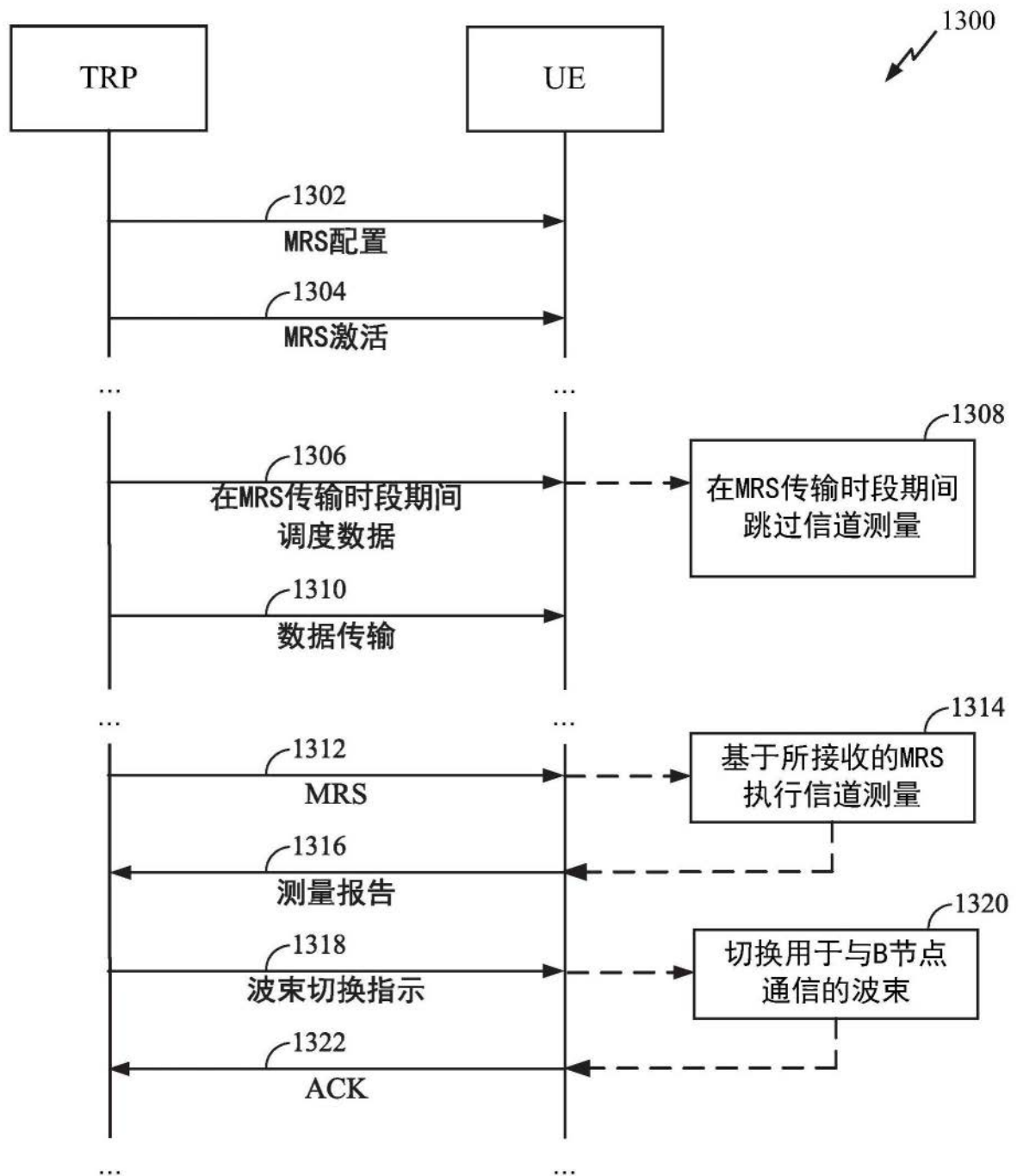


图13