



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111226413 B

(45) 授权公告日 2022.08.09

(21) 申请号 201880067579.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.10.17

H04L 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 72/12 (2006.01)

申请公布号 CN 111226413 A

H04B 7/06 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.06.02

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 105075321 A, 2015.11.18

62/574,185 2017.10.18 US

CN 106105292 A, 2016.11.09

16/162,078 2018.10.16 US

CN 105122871 A, 2015.12.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

WO 2017023043 A1, 2017.02.09

2020.04.16

WO 2017030602 A1, 2017.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据

Intel Corporation."R1-1717376

PCT/US2018/056229 2018.10.17

Remaining Details on TRS".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,

(87) PCT国际申请的公布数据

Intel Corporation."R1-1717376

W02019/079406 EN 2019.04.25

Remaining Details on TRS".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,

(73) 专利权人 高通股份有限公司

Spreadtrum Communications."R1-

地址 美国加利福尼亚

1717747_Remaining issues on TRS_final".

(72) 发明人 W·南 骆涛

《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

Ericsson."R1-1718451 Remaining

72002

details on TRS".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》

专利代理人 戴开良

.2017,

审查员 范蕾

权利要求书4页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

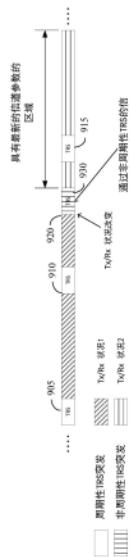
非周期性跟踪参考信号

(57) 摘要

本公开内容的某些方面提供了用于确定何时发送周期性跟踪参考信号 (TRS) 和用于发送非周期性跟踪参考信号 (TRS) 的技术。某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法通常包括确定第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变。该方法还包括确定信道状况改变是否满足触发条件。该方法还包括当信道状况改变满足触发条件时触发非周期性跟踪参考信号的传输。

CN

111226413 B



1. 一种用于无线通信的方法,所述方法包括:

当在第一无线设备和第二无线设备之间周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定所述第一无线设备和所述第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变;

确定所述信道状况改变是否满足触发条件;以及

当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一无线设备包括基站,其中,所述第二无线设备包括用户设备,并且其中,所述基站被配置为基于所述触发所述非周期性跟踪参考信号的所述传输来向所述用户设备发送所述非周期性跟踪参考信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送所述周期性跟踪参考信号。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述触发是由所述第一无线设备或所述第二无线设备执行的。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述基站被配置为向所述用户设备发信号通知所述非周期性跟踪参考信号的传输。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述基站被配置为触发所述信道状况改变。

8. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述用户设备被配置为触发所述非周期性跟踪参考信号的传输。

9. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述基站被配置为触发所述非周期性跟踪参考信号的传输。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述基站被配置为:作为所述信道状况改变的信令的一部分,向所述用户设备指示触发所述非周期性跟踪参考信号的所述传输。

11. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述用户设备被配置为在向所述基站的消息中请求所述信道状况改变,并且其中,所述用户设备被配置为在向所述基站的所述消息中触发所述非周期性跟踪参考信号的传输。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:基于触发所述非周期性跟踪参考信号的传输来触发相位跟踪参考信号的传输。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道状况改变包括从第一波束到第二波束的切换,并且其中,所述触发条件包括以下中的至少一者:

如果所述第一波束和所述第二波束之间的波束宽度、图案和角度中的至少一者的差异满足一个或多个阈值;或者

如果自所述第二波束的上一波束管理时刻起的时间满足阈值。

14. 一种第一无线设备,包括:

存储器;以及

处理器,耦合到所述存储器,所述处理器被配置为:

当在所述第一无线设备和第二无线设备之间周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定所述第一无线设备和所述第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变;

确定所述信道状况改变是否满足触发条件;以及

当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输。

15. 根据权利要求14所述的第一无线设备,其中,所述第一无线设备包括基站,其中,所述第二无线设备包括用户设备,并且其中,所述基站被配置为基于所述触发所述非周期性跟踪参考信号的所述传输来向所述用户设备发送所述非周期性跟踪参考信号。

16. 根据权利要求15所述的第一无线设备,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送所述周期性跟踪参考信号。

17. 根据权利要求16所述的第一无线设备,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

18. 根据权利要求15所述的第一无线设备,其中,所述基站被配置为向所述用户设备发信号通知所述非周期性跟踪参考信号的传输。

19. 根据权利要求15所述的第一无线设备,其中,所述基站被配置为触发所述信道状况改变。

20. 根据权利要求15所述的第一无线设备,其中,所述基站被配置为触发所述非周期性跟踪参考信号的传输。

21. 根据权利要求20所述的第一无线设备,其中,所述基站被配置为:作为所述信道状况改变的信令的一部分,向所述用户设备指示触发所述非周期性跟踪参考信号的所述传输。

22. 根据权利要求15所述的第一无线设备,其中,所述处理器还被配置为:

在来自所述用户设备的消息中接收对所述信道状况改变的请求;以及

在来自所述用户设备的所述消息中接收对所述非周期性跟踪参考信号的传输的触发。

23. 根据权利要求14所述的第一无线设备,其中,所述处理器还被配置为基于触发所述非周期性跟踪参考信号的传输来触发相位跟踪参考信号的传输。

24. 根据权利要求14所述的第一无线设备,其中,所述信道状况改变包括从第一波束到第二波束的切换,并且其中,所述触发条件包括以下中的至少一者:

如果所述第一波束和所述第二波束之间的波束宽度、图案和角度中的至少一者的差异满足一个或多个阈值;或者

如果自所述第二波束的上一波束管理时刻起的时间满足阈值。

25. 一种第一无线设备,包括:

用于当在所述第一无线设备和第二无线设备之间周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时确定所述第一无线设备和所述第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变的单元;

用于当在所述第一无线设备和所述第二无线设备之间周期性地发送所述周期性跟踪参考信号的同时确定所述信道状况改变是否满足触发条件的单元;以及

用于当在所述第一无线设备和所述第二无线设备之间周期性地发送所述周期性跟踪参考信号的同时,当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输的单元。

26. 根据权利要求25所述的第一无线设备,其中,所述第一无线设备包括基站,其中,所述第二无线设备包括用户设备,并且其中,所述基站被配置为基于所述触发所述非周期性

跟踪参考信号的所述传输来向所述用户设备发送所述非周期性跟踪参考信号。

27. 根据权利要求25所述的第一无线设备,其中,所述信道状况改变包括从第一波束到第二波束的切换,并且其中,所述触发条件包括以下中的至少一者:

如果所述第一波束和所述第二波束之间的波束宽度、图案和角度中的至少一者的差异满足一个或多个阈值;或者

如果自所述第二波束的上一波束管理时刻起的时间满足阈值。

28. 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由第一无线设备执行时使所述第一无线设备执行一种无线通信的方法,所述方法包括:

当在所述第一无线设备和第二无线设备之间周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定所述第一无线设备和所述第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变;

确定所述信道状况改变是否满足触发条件;以及

当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输。

29. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第一无线设备包括基站,其中,所述第二无线设备包括用户设备,并且其中,所述基站被配置为基于所述触发所述非周期性跟踪参考信号的所述传输来向所述用户设备发送所述非周期性跟踪参考信号。

30. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述信道状况改变包括从第一波束到第二波束的切换,并且其中,所述触发条件包括以下中的至少一者:

如果所述第一波束和所述第二波束之间的波束宽度、图案和角度中的至少一者的差异满足一个或多个阈值;或者

如果自所述第二波束的上一波束管理时刻起的时间满足阈值。

31. 一种用于无线通信的方法,所述方法包括:

当从基站向用户设备周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定是否满足触发条件;以及

当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从所述基站向所述用户设备的传输,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有所述相同的结构包括:所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号是在相同数量的资源上发送的。

33. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述触发条件包括信道状况。

34. 一种无线设备,包括:

存储器;以及

处理器,其耦合到所述存储器,所述处理器被配置为:

当从基站向用户设备周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定是否满足触发条件;以及

当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从所述基站向所述用户设备的传输,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

35. 根据权利要求34所述的无线设备,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有所述相同的结构包括:所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参

考信号是在相同数量的资源上发送的。

36. 根据权利要求34所述的无线设备,其中,所述触发条件包括信道状况。

37. 一种无线设备,包括:

用于当从基站向用户设备周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时确定是否满足触发条件的单元;以及

用于当从所述基站向所述用户设备周期性地发送所述周期性跟踪参考信号的同时,当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从所述基站向所述用户设备的传输的单元,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

38. 根据权利要求37所述的无线设备,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有所述相同的结构包括:所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号是在相同数量的资源上发送的。

39. 根据权利要求37所述的无线设备,其中,所述触发条件包括信道状况。

40. 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由无线设备执行时使所述无线设备执行一种无线通信的方法,所述方法包括:

当从基站向用户设备周期性地发送周期性跟踪参考信号的同时:

确定是否满足触发条件;以及

当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从所述基站向所述用户设备的传输,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

41. 根据权利要求40所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有所述相同的结构包括:所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号是在相同数量的资源上发送的。

42. 根据权利要求40所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述触发条件包括信道状况。

非周期性跟踪参考信号

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受于2018年10月16日提交的美国申请No.16/162,078的优先权，美国申请No.16/162,078享受于2017年10月18日提交的美国临时专利No.62/574,185的权益。这两个申请的内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容的各方面涉及无线通信，更具体地，涉及用于确定何时发送非周期性跟踪参考信号 (TRS) 并发送非周期性跟踪参考信号 (TRS) 的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务，诸如电话、视频、数据、消息传送和广播。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源（例如，带宽、发射功率）来支持与多个用户的通信的多址技术。这种多址技术的示例包括长期演进 (LTE) 系统、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) 系统和时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0005] 在一些示例中，无线多址通信系统可以包括多个基站，每个基站同时支持用于多个通信设备（也称为用户设备 (UE)）的通信。在LTE或LTE-A网络中，一组一个或多个基站可以定义e节点B (eNB)。在其它示例中（例如，在下一代网络或5G网络中），无线多址通信系统可以包括多个分布式单元 (DU)（例如，边缘单元 (EU)、边缘节点 (EN)、无线电头端 (RH)、智能无线电头端 (SRH)、传输接收点 (TRP) 等），其与多个中央单元 (CU)（例如，中央节点 (CN)、接入节点控制器 (ANC) 等）进行通信，其中，与中央单元通信的一组一个或多个分布式单元可以定义接入节点（例如，新的无线电基站 (NR BS)、新的无线电节点B (NR NB)、网络节点、5G NB、eNB等）。基站或DU可以在下行链路信道（例如，用于来自基站或去往到UE的传输）和上行链路信道（例如，用于从UE到基站或分布式单元的传输）上与一组UE进行通信。

[0006] 这些多址技术已经在各种电信标准中采用，以提供使不同的无线设备能够在市政、国家、地区甚至全球级别上通信的通用协议。新兴的电信标准的一个例子是新型无线电 (NR)，例如5G无线电接入。NR是第三代合作伙伴计划 (3GPP) 颁布的LTE移动标准的一组增强标准。其被设计为通过改进频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱以及在下行链路 (DL) 上和在上行链路 (UL) 上使用具有循环前缀 (CP) 的OFDMA与其它开放标准更好地集成，来更好地支持移动宽带互联网接入，还被设计为支持波束成形、多入多出 (MIMO) 天线技术和载波聚合。

[0007] 然而，随着对移动宽带接入的需求不断增加，存在对NR技术进一步改进的需求。优选地，这些改进应适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0008] 本公开内容的系统、方法和设备各自具有几个方面，其中没有单独的一个方面负

责其期望的属性。在不限制由所附权利要求书表达的本公开内容的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑这个讨论之后,并且特别是在阅读标题为“具体实施方式”的部分之后,一名技术人员将理解本公开内容的特征如何提供包括无线网络中的接入点和站之间的改进的通信的优点。

[0009] 某些方面提供了一种用于无线通信的方法。所述方法通常包括确定第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变。所述方法还包括确定所述信道状况改变是否满足触发条件。所述方法还包括当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输。

[0010] 某些方面提供了第一无线设备,其包括存储器和耦合到所述存储器的处理器。所述处理器被配置为确定所述第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变。所述处理器还被配置为确定所述信道状况改变是否满足触发条件。所述处理器还被配置为当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输。

[0011] 某些方面提供第一无线设备。所述第一无线设备包括用于确定所述第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变的单元。所述第一无线设备还包括用于确定所述信道状况改变是否满足触发条件的单元。所述第一无线设备还包括用于当所述信道状况改变满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号的传输的单元。

[0012] 某些方面提供了一种非暂时性计算机可读介质,其存储当由第一无线设备执行时使所述第一无线设备执行一种无线通信方法的指令。所述方法通常包括确定第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况改变。所述方法还包括确定所述信道状况改变是否满足触发条件。所述方法还包括当所述信道状况改变满足所述触发条件时触发非周期性跟踪参考信号的传输的单元。

[0013] 某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法通常包括确定是否满足触发条件。该方法还包括:当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从基站向用户设备的传输,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送周期性跟踪参考信号,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

[0014] 某些方面提供了一种无线设备,包括存储器和耦合到所述存储器的处理器。所述处理器被配置为确定是否满足触发条件。所述处理器还被配置为当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从基站向用户设备的传输,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送周期性跟踪参考信号,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

[0015] 某些方面提供了一种无线设备。所述无线设备包括用于确定是否满足触发条件的单元。所述无线设备还包括用于当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从基站向用户设备的传输的单元,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送周期性跟踪参考信号,其中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

[0016] 某些方面提供了一种非暂时性计算机可读介质,其存储当由无线设备执行时使得所述无线设备执行一种无线通信方法的指令。所述方法通常包括确定是否满足触发条件。所述方法还包括:当满足所述触发条件时,触发非周期性跟踪参考信号从基站向用户设备的传输,其中,所述基站还被配置为周期性地向所述用户设备发送周期性跟踪参考信号,其

中,所述非周期性跟踪参考信号和所述周期性跟踪参考信号具有相同的结构。

[0017] 为了实现前述和相关目的,所述一个或多个方面包括在下文中充分描述并且在权利要求书中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些示出性特征。然而,这些特征仅指示可以用于采用各个方面的原理的各种方式中的一些,并且该描述旨在包括所有这些方面及其等价物。

附图说明

[0018] 为了能够实现详细了解本公开内容的上述特征的方式,可以通过参照各方面来获得在上面简要概述的更具体的描述,其中一些方面在附图中示出。然而,要注意地是,附图仅示出了本公开内容的某些典型方面,并且因此不被认为是对其范围的限制,因为该描述可以适于其它等效的方面。

[0019] 图1是概念性地示出根据本公开内容的某些方面的示例电信系统的框图。

[0020] 图2是示出根据本公开内容的某些方面的分布式RAN的示例逻辑架构的框图。

[0021] 图3是示出根据本公开内容的某些方面的分布式RAN的示例物理架构的图。

[0022] 图4是概念性地示出根据本公开内容的某些方面的示例BS和用户设备(UE)的设计的框图。

[0023] 图5是示出根据本公开内容的某些方面的用于实现通信协议栈的示例的图。

[0024] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的以DL为中心的子帧的示例。

[0025] 图7示出了根据本公开内容的某些方面的以UL为中心的子帧的示例。

[0026] 图8示出了根据本公开内容的某些方面的用户设备(UE)和基站(BS)之间的DL的信道状况的示例时间线。

[0027] 图9示出了根据本公开内容的某些方面的UE与BS之间的DL的信道状况的示例时间线。

[0028] 图10示出了根据本公开内容的各方面的可以由无线设备执行用于使用非周期性TRS的示例性操作。

[0029] 图11示出了根据本公开内容的各方面的可以包括被配置为执行本文公开的技术的操作的各种组件的通信设备。

[0030] 为了便于理解,在可能的情况下已经使用相同的附图标记来指示图中共有的相同元素。预期地是,在一个方面中公开的元素可以有利地用于其它方面而无需特别叙述。

具体实施方式

[0031] 本公开内容的各方面提供了用于NR(新型无线电接入技术或5G技术)的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。

[0032] NR可以支持各种无线通信业务,诸如针对宽带宽(例如80MHz以上)的增强型移动宽带(eMBB)、针对高载波频率(例如27GHz或以上)的毫米波(mmW)、针对非后向兼容的MTC技术的大规模MTC(mMTC)、和/或针对超可靠低延迟通信(URLLC)的关键型任务。这些服务可以包括延迟和可靠性要求。这些服务还可以具有不同的传输时间间隔(TTI)以满足相应的服务质量(QoS)要求。另外,这些服务可以在同一个子帧中共存。在LTE中,基本传输时间间隔(TTI)或分组持续时间是1个子帧。在NR中,子帧可以仍然是1ms,而基本TTI可以被称为时

隙。子帧可以包含可变数量的时隙(例如,1、2、4、8、16……个时隙),这取决于音调间隔(例如,15、30、60、120、240……kHz)。

[0033] 本公开内容的各方面涉及非周期性跟踪参考信号。

[0034] 以下描述提供了示例,而不是限制权利要求书中阐述的范围、适用性或示例。在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以对讨论的元素的功能和布置进行改变。各种示例可以适当地省略、替换或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以与所描述的顺序不同的顺序执行,并且可以添加、省略或组合各个步骤。而且,关于一些示例描述的特征可以在一些其它示例中组合。例如,可以使用本文阐述的任何数量的方面来实现一种装置或实践一种方法。另外,本公开内容的范围旨在涵盖使用除了本文阐述的本公开内容的各个方面之外的或不是这些各个方面的其它结构、功能或结构和功能来实践的这种装置或方法。应该理解,本文公开的本公开内容的任何方面可以通过权利要求的一个或多个元素来实施。在本文使用词语“示例性”来表示“用作示例、实例或图示”。本文中被描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为比其它方面优选或有利。

[0035] 本文描述的技术可以用于诸如LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它网络的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”经常互换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线电接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变体。cdma2000涵盖了IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以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NR(例如5G RA)、演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。NR是结合5G技术论坛(5GTF)开发的新兴无线通信技术。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中描述了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)的组织的文献中描述了cdma2000和UMB。在本文中描述的技术可以用于上面提到的无线网络和无线电技术以及其它无线网络和无线电技术。为了清楚起见,虽然在本文可以使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述各方面,但是本公开内容的各方面可以应用于基于其它代的无线技术(例如5G及以后的技术,包括NR技术)的通信系统。

[0036] 示例无线通信系统

[0037] 图1示出了其中可以执行本公开内容的各方面的示例无线通信网络100。例如,无线网络可以是新型无线电(NR)或5G网络。UE 120和/或BS 110可以被配置为执行本文描述的操作1000和方法用于使用非周期TRS。UE 120和/或BS 110还可以被配置为执行操作1000的补充操作。

[0038] 如在图1中所示,无线网络100可以包括多个BS 110和其它网络实体。BS可以是与UE通信的站。每个BS 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指服务覆盖区域的节点B和/或节点B子系统的该覆盖区域,这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中,术语“小区”和gNB、节点B、5G NB、AP、NR BS、NR BS或TRP可以是可互换的。在一些示例中,小区可能不一定是静止的,并且小区的地理区域可以根据移动BS的位置而移动。在一些示例中,基站可以使用任何合适的传输网络,通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络等),来彼此互连和/或互连到无线通信网络100中的一个或多个其它BS或

网络节点(未示出)。

[0039] 通常,可以在给定的地理区域中部署任何数量的无线网络。每个无线网络可以支持特定的无线电接入技术(RAT)并且可以在一个或多个频率上工作。RAT还可以被称为无线电技术、空中接口等。频率还可以被称为载波、频率信道等。每个频率可以支持给定地理区域中的单个RAT,以便避免不同的RAT的无线网络之间的干扰。在某些情况下,可以部署NR或5G RAT网络。

[0040] BS可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它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,半径几公里),并且可以允许具有服务订阅的UE进行不受限接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许具有服务订阅的UE进行不受限接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),并且可以允许与毫微微小区相关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等)受限接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于微微小区的BS可以被称为微微BS。用于毫微微小区的BS可以被称为毫微微BS或家庭BS。在图1中示出的例子中,BS 110a、110b和110c可以分别是宏小区102a、102b和102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微小区102x的微微BS。BS 110y和110z可以分别是毫微微小区102y和102z的毫微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。

[0041] 无线通信网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,BS或UE)接收数据和/或其它信息的传输并且将数据和/或其它信息的传输发送到下游站(例如,UE或BS)的站。中继站还可以是为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r通信,以促进BS 110a和UE 120r之间的通信。中继站还可以被称为中继BS、中继等。

[0042] 无线网络100可以是包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继等)的异构网络。这些不同类型的BS可以具有不同的发射功率水平、不同的覆盖区域以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏BS可以具有高发射功率水平(例如20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继可以具有较低的发射功率水平(例如1瓦)。

[0043] 无线通信网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,BS可以具有类似的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上不对齐。在本文描述的技术可以用于同步操作和异步操作。

[0044] 网络控制器130可以耦合到一组BS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BS 110进行通信。BS 110还可以例如直接或间接经由无线或有线回程彼此通信。

[0045] UE 120(例如,120x、120y等)可以散布在整个无线网络100中,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE也可以被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、客户端设备(CPE)、蜂窝电话、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、平板电脑、相机、游戏设备、上网本、智能本、超极本、医疗设备或医疗装置、生物识别传感器/设备、诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝(例如,智能戒指、智能手环等)的可穿戴设备、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线电单元等)、车辆部件或传感器、智能仪表/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或有线介质进行通信的任何其它合适的设备。一些UE可以被认为是演进型或机器型通信(MTC)设备或演进型MTC(eMTC)设备。MTC和eMTC UE包括例如可以与BS、另一设备(例如,远程设备)或某个其它实体通信的机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监测器、位置标签等。无线节点可以例如经由有线或无线通信链路提供用于或者到网络(例如,诸如因特网或蜂窝网络的广域网)的连接性。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备。

[0046] 在图1中,具有双箭头的实线指示在UE和服务BS之间的期望的传输,该服务BS是指定在下行链路和/或上行链路上服务UE的BS。带有双箭头的虚线表示UE和BS之间的干扰传输。

[0047] 某些无线网络(例如,LTE)在下行链路上使用正交频分复用(OFDM),在上行链路上使用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分为多个(K)个正交子载波,其通常也称为音调(tone)、频段(bin)等。每个子载波可以用数据调制。一般来说,调制符号以OFDM在频域中发送,而以SC-FDM在时域中发送。相邻的子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz,并且最小资源分配(称为“资源块”(RB))可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可以被划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别具有1、2、4、8或16个子带。

[0048] 尽管在本文描述的示例的各方面可以与LTE技术相关联,但是本公开内容的各方面可以适用于其它无线通信系统,诸如NR。

[0049] NR可以在上行链路和下行链路上利用带有循环前缀(CP)的OFDM,并且包括使用时分复用(TDD)支持半双工操作。可以支持100MHz的单个分量载波带宽。NR资源块可以在0.1ms的持续时间内跨越具有75kHz的子载波带宽的12个子载波。每个无线电帧可以由两个半帧组成,每个半帧由5个子帧组成,每个无线电帧的长度为10ms。因此,每个子帧可以具有1ms的长度。每个子帧可以指示用于数据传输的链路方向(即,DL或者UL),并且每个子帧的链路方向可以被动态地切换。每个子帧可以包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL子帧和DL子帧可以如下面关于图6和7更详细地被描述。波束成形可以被支持并且波束方向可以被动态地配置。利用预编码的MIMO传输也可以被支持。DL中的MIMO配置可以支持多达8个发射天线(具有多达8个流的多层DL传输)并支持每UE多达2个流。可以支持每UE多达2个流的多层传输。可以用多达8个服务小区支持多个小区的聚合。或者,NR可以支持不同于基于OFDM的接口的不同的空中接口。NR网络可以包括诸如中央单元(CU)和/或分布式单元(DU)的实体。

[0050] 在一些示例中,可以调度对空中接口的接入,其中调度实体(例如,基站)为其服务区域或小区内的一些或全部设备和装置之间的通信分配资源。在本公开内容内,如下面进一步讨论地,调度实体可以负责调度、分配、重配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。也就是说,对于被调度的通信,从属实体利用由调度实体分配的资源。基站不是唯一可以用作调度实体的实体。也就是说,在一些示例中,UE可以用作调度实体,其为一个或多个从属实体(例如,一个或多个其它UE)调度资源。在该例子中,UE作为调度实体,其它UE利用由UE调度的资源用于无线通信。UE可以用作对等(P2P)网络中和/或网状网络中的调度实

体。在网状网络的示例中,除了与调度实体进行通信之外,UE可以可选地彼此直接通信。

[0051] 因此,在利用对时频资源的被调度的接入并具有蜂窝配置、P2P配置和网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个从属实体可以利用被调度的资源进行通信。

[0052] 如上所述,RAN可以包括CU和DU。NR BS(例如,eNB、5G节点B、节点B、传输接收点(TRP)、接入点(AP))可以对应于一个或多个BS。NR小区可以被配置作为接入小区(ACe11)或仅数据小区(DCe11)。例如,RAN(例如,CU或DU)可以配置小区。DCe11可以是用于载波聚合或双重连接的小区,但不用于初始接入、小区选择/重选或切换。在某些情况下,DCe11可以不发送同步信号(SS),但在某些情况下,DCe11可以发送SS。NR BS可以向UE发送指示小区类型的下行链路信号。基于小区类型指示,UE可以与NR BS进行通信。例如,UE可以基于所指示的小区类型来确定NR BS以考虑小区选择、接入、切换和/或测量。

[0053] 图2示出了可以在图1中示出的无线通信系统中实现的分布式无线电接入网(RAN)200的示例逻辑架构。5G接入节点206可以包括接入节点控制器(ANC)202。ANC可以是分布式RAN 200的中央单元(CU)。到下一代核心网(NG-CN)204的回程接口可以终止于ANC。到相邻的下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可以终止于ANC。ANC可以包括一个或多个TRP 208(其也可以被称为BS、NR BS、节点B、5G NB、AP或某个其它术语)。如上所述,TRP可以与“小区”互换使用。

[0054] TRP 208可以是DU。TRP可以连接到一个ANC(ANC 202)或多于一个ANC(未示出)。例如,对于RAN共享、无线电作为服务(radio as a service,RaaS)以及特定于服务的ANC部署,TRP可以连接到多于一个ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP可以被配置为单独(例如,以动态选择)或联合(例如,以联合传输)向UE提供业务。

[0055] 逻辑架构200可以被用于示出前程(fronthaul)定义。逻辑架构200可以支持不同的部署类型间的前程解决方案。例如,逻辑架构200可以是基于发射网络能力(例如,带宽、等待时间和/或抖动)的。

[0056] 逻辑架构200可以与LTE共享特征和/或组件。下一代AN(NG-AN)210可以支持与NR的双重连接。NG-AN 210可以共享用于LTE和NR的公共前程。

[0057] 逻辑架构200可以实现TRP 208之间和当中的合作。例如,合作可以经由ANC 202在TRP内和/或跨TRP间被预设。可能不存在TRP间接口。

[0058] 逻辑架构200可能存在具有拆分开的逻辑功能的动态配置。如将参照图5更详细描述地,无线电资源控制(RRC)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层、介质访问控制(MAC)层和物理(PHY)层可以被适配地放置在DU或CU(例如,分别为TRP或ANC)处。

[0059] 图3示出了根据本公开内容的各方面的分布式RAN的示例物理架构300。集中式核心网单元(C-CU)302可以代管(host)核心网功能。C-CU 302可以被集中部署。C-CU功能可以被卸载(例如,到高级无线服务(AWS)),以求应对峰值容量。

[0060] 集中式RAN单元(C-RU)304可以代管一个或多个ANC功能。可选地,C-RU 304可以在本地代管核心网功能。C-RU可以具有分布式部署。C-RU 304可以接近网络边缘。

[0061] DU 306可以代管一个或多个TRP(边缘节点(EN)、边缘单元(EU)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)等)。DU可以位于网络的边缘,具有射频(RF)功能。

[0062] 图4示出了图1中所示的BS 110和UE 120的示例组件,其可以用于实现本公开内容

的各方面。BS可以包括TRP并可以被称为主eNB (MeNB) (例如,主BS、主要BS)。主BS和辅助BS可以在地理上是共处一处的。

[0063] BS 110和UE 120的一个或多个组件可以用于实践本公开内容的各方面。例如,UE 120的天线452、Tx/Rx 454、处理器466、458、464和/或控制器/处理器480、和/或BS 110的天线434、处理器420、430、438和/或控制器/处理器440可以被用以执行在本文中描述的并参照图10示出的操作1000和补充操作。

[0064] 图4示出BS 110和UE 120的设计的框图,BS 110和UE 120可以是图1中的BS之一和UE之一。对于受限制关联场景,BS 110可以是图1中的宏BS 110c,并且UE 120可以是UE 120y。BS 110也可以是某个其它类型的BS。BS 110可以配备有天线434a至434t,并且UE 120可以配备有天线452a至452r。

[0065] 在BS 110处,发射处理器420可以接收来自数据源412的数据和来自控制器/处理器440的控制信息。控制信息可以用于物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。该数据可以用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等。处理器420可以处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息以分别获得数据符号和控制符号。处理器420还可以例如为PSS、SSS和特定于小区的参考信号(CRS)生成参考符号。如果适用的话,发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码),并且可以提供输出符号流给调制器(MOD)432a到432t。每个调制器432可以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器432可以进一步处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可以分别经由天线434a到434t被发送。

[0066] 在UE 120处,天线452a到452r可以从基站110接收下行链路信号,并且可以将接收到的信号分别提供给解调器(DEMOD)454a到454r。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)相应的接收信号以获得输入采样。每个解调器454可以进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得接收符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a到454r获得接收到的符号,当适用时对接收到的符号执行MIMO检测,并提供检测到的符号。接收处理器458可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,将用于UE 120的经解码的数据提供给数据宿460,并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器480。

[0067] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器464可以接收和处理来自数据源462的(例如,针对物理上行链路共享信道(PUSCH)的)数据和来自控制器/处理器480的(例如,针对物理上行链路控制信道(PUCCH)的)控制信息。发射处理器464还可以生成针对参考信号的参考符号。来自发射处理器464的符号可以由TX MIMO处理器466(如果适用的话)预编码,由解调器454a到454r(例如,用于SC-FDM等)进一步处理,并被发送到基站110。在BS 110处,来自UE 120的上行链路信号可以由天线434接收,由调制器432处理,由MIMO检测器436检测(如果适用的话),并由接收处理器438进一步处理以获得由UE 120发送的经解码的数据和控制信息。接收处理器438可以将经解码的数据提供给数据宿439,将经解码的控制信息提供给控制器/处理器440。

[0068] 控制器/处理器440和480可以分别指导在基站110和UE 120处的操作。BS 110处的处理器440和/或其它处理器和模块可以执行或指导例如对在图10中示出的功能框的执行

和/或针对在本文描述的技术的其它补充处理过程。UE 120处的处理器480和/或其它处理器和模块还可以执行或指导例如在图10中示出的功能框的执行和/或针对在本文描述的技术的其它补充处理过程。存储器442和482可以分别存储用于BS 110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可以调度UE用于在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0069] 图5示出了根据本公开内容的各方面的用于实现通信协议栈的示例的图500。所示出的通信协议栈可以由在5G系统中运行的设备来实现。图500示出了包括无线电资源控制(RRC)层510、分组数据汇聚协议(PDCP)层515、无线电链路控制(RLC)层520、介质访问控制(MAC)层525和物理(PHY)层530的通信协议栈。在各种示例中，协议栈的层可以被实现为软件的单独模块、处理器或ASIC的部分、通过通信链路连接的非并置设备的部分、或上述各项的各种组合。例如，可以在用于网络接入设备(例如，AN、CU和/或DU)或UE的协议栈中使用并置和非并置的实现方案。

[0070] 第一选项505-a示出协议栈的分割实现方案，其中协议栈的实现方案被分割在集中式网络接入设备(例如，图2中的ANC 202)和分布式网络接入设备(例如图2中的DU 208)间。在第一选项505-a中，RRC层510和PDCP层515可以由中央单元实现，并且RLC层520、MAC层525和PHY层530可以由DU实现。在各种示例中，CU和DU可以并置或不并置。第一选项505-a在宏小区、微小区或微微小区部署中可以是有用的。

[0071] 第二选项505-b示出协议栈的统一实现方案，其中协议栈被实现在单个网络接入设备(例如，接入节点(AN)、新型无线电基站(NR BS)、新型无线电节点B(NR NB)、网络节点(NN)等)中。在第二选项中，RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和PHY层530均可以由AN来实现。第二选项505-b在毫微微小区部署中可以是有用的。

[0072] 无论网络接入设备是实现部分协议栈还是实现全部协议栈，UE都可以实现整个协议栈(例如，RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525、以及PHY层530)。

[0073] 图6是示出以DL为中心的子帧600的示例的图。以DL为中心的子帧600可以包括控制部分602。控制部分602可以存在于以DL为中心的子帧600的初始或开头部分中。控制部分602可以包括与以DL为中心的子帧的各个部分对应的各种调度信息和/或控制信息。在一些配置中，控制部分602可以是物理DL控制信道(PDCCH)，如图6所示。以DL为中心的子帧600还可以包括DL数据部分604。DL数据部分604有时可以被称为以DL为中心的子帧600的有效载荷。DL数据部分604可以包括用于从调度实体(例如，UE或BS)向从属实体(例如，UE)传送DL数据的通信资源。在一些配置中，DL数据部分604可以是物理DL共享信道(PDSCH)。

[0074] 以DL为中心的子帧600还可以包括公共UL部分606。公共UL部分606有时可以被称为UL突发，公共UL突发和/或各种其它合适的术语。公共UL部分606可以包括与以DL为中心的子帧的各个其它部分对应的反馈信息。例如，公共UL部分606可以包括对应于控制部分602的反馈信息。反馈信息的非限制性示例可以包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符和/或各种其它合适类型的信息。公共UL部分606可以包括附加的或替代的信息，例如与随机接入信道(RACH)过程、调度请求(SR)以及各种其它合适类型的信息有关的信息。如在图6中所示，DL数据部分604的结尾可以与公共UL部分606的开头在时间上分开。这个时间间隔有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它合适的术语。该间隔为从DL通信(例如，从属实体(例如，UE)的接收操作)到UL通信(例如，从属实体(例如，UE)的传输)的切换提供时间。一名本领域的普通技术人员将理解，以上仅仅是以DL为中心的子帧的一个示例，并

且具有类似特征的替代结构可以存在,而不必偏离在本文描述的方面。

[0075] 图7是示出以UL为中心的子帧700的示例的图。以UL为中心的子帧700可以包括控制部分702。控制部分702可以存在于以UL为中心的子帧的初始或开头部分中。图7中的控制部分702可以类似于上面参照图6描述的控制部分。以UL为中心的子帧700还可以包括UL数据部分704。UL数据部分704有时可以被称为以UL为中心的子帧700的有效载荷。UL部分可以指用于从从属实体(例如,UE)向调度实体(例如,UE或BS)传送UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分702可以是物理UL控制信道(PUCCH)。

[0076] 如在图7中所示,控制部分702的结尾可以与UL数据部分704的开头在时间上分开。这个时间间隔有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它合适的术语。该间隔为从DL通信(例如,调度实体的接收操作)到UL通信(例如,调度实体的传输)的切换提供时间。以UL为中心的子帧700还可以包括公共UL部分706。图7中的公共UL部分706可以类似于上面参照图6描述的公共UL部分606。公共UL部分706可以额外或替代地包括关于信道质量指示符(CQI)、探测参考信号(SRS)以及各种其它合适类型的信息的信息。一名本领域的普通技术人员将理解,以上仅仅是以UL为中心的子帧的一个示例,并且具有类似特征的替代结构可以存在,而不必偏离在本文描述的方面。

[0077] 在一些情况下,两个或更多个从属实体(例如,UE)可以使用副链(sidelink)信号来彼此通信。这种副链通信的实际应用可以包括公共安全、邻近服务、UE到网络中继、车辆到车辆(V2V)通信、万物互联(IoE)通信、IoT通信、关键任务型网状网络和/或各种其它合适的应用。通常,即使调度实体(例如,UE或BS)可以用于调度和/或控制的目的,副链信号也可以指从一个从属实体(例如,UE1)传送到另一个从属实体(例如,UE2)的信号,而不通过调度实体中继该通信。在一些示例中,可以使用许可的频谱(与通常使用未许可的频谱的无线局域网不同)来传送副链信号。

[0078] UE可以以各种无线电资源配置工作,这些配置包括与使用一组专用资源发送导频相关联的配置(例如,无线电资源控制(RRC)专用状态等)、或与使用一组公共资源发送导频相关联的配置(例如,RRC公共状态等)。当在RRC专用状态下工作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的一组专用资源。当在RRC公共状态下工作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的一组公共资源。在任一种情况下,由UE发送的导频信号可以由一个或多个网络接入设备(诸如AN或DU)或其部分来接收。每个接收网络接入设备可以被配置为接收和测量在一组公共资源上发送的导频信号,并且还接收和测量在分配给多个UE的成组的专用资源上发送的导频信号,其中针对这些UE,该网络接入设备是针对UE的一组进行监测的网络接入设备中的成员。接收网络接入设备中的一个或多个接收网络接入设备、或者接收网络接入设备向其发送导频信号的测量结果的CU可以使用测量结果以识别用于UE的服务小区或者以发起用于一个或多个UE的服务小区的改变。

[0079] 示例非周期性跟踪参考信号

[0080] 如所讨论地,UE 120可以在DL上接收由BS 110发送的信号。为了确定UE 120和BS 110之间的通信信道(例如,关于DL的)的参数,BS 110可以向UE 120发送一个或多个参考信号(RS)。RS可以是UE 120和BS 110两者都知道的数据。因此,UE 120可以将经解码的接收到的从BS 110发送的RS与已知RS进行比较,以在称为信道估计的过程中确定通信信道的参数。信道估计可以用于解码在通信信道上由BS 110发送给UE 120的其它数据。例如,BS 110

可以向UE 120发送跟踪参考信号 (TRS)。UE 120可以利用TRS来对UE 120和BS 110之间的信道执行时间/频率跟踪、对多普勒扩展的估计、对延迟扩展的估计、对功率延迟简档的估计等中的一个或多个。在某些方面,TRS是特定于设备的(例如,特定于UE的并且在DL上的被分配用于特定的UE的诸如资源块的资源上发送的)RS,并按特定于设备的方式以高层信令(例如,作为RRC信令、介质访问控制-控制元素(MAC-CE)、下行链路控制信息(DCI)等的一部分)来配置。

[0081] 在某些方面,BS 110被配置为周期性地发送TRS。例如,BS 110可以每Y个时隙发送TRS(例如,其中Y是正整数)。BS 110可以进一步针对每个传输在X个时隙(例如,其中X是正整数)上发送TRS。相应地,BS 110可以被配置为每Y个时隙开始TRS的传输,并且对于每个传输连续地在X个时隙中发送TRS,其中X<Y。

[0082] 周期性地发送TRS可能不允许UE 120考虑信道状况(例如,TX/RX状况)的偶发变化。例如,NR中的通信本质上可以是突发性的,这意味着业务(例如,控制和数据传输)可以是非连续的并且在时间和频率上是非周期性的。此外,自适应链路自适应技术可以用于BS 110和UE 120之间的DL,以便维持BS 110和UE 120之间的良好链路状况。例如,TX功率控制、预编码/天线/波束切换、动态小区选择等中的一个或多个可以用作针对DL的自适应链路自适应技术。相应地,由于信道状况的改变(例如,由于自适应链路自适应技术或信道状况的其它改变),对信道相关参数(诸如BS 110和UE 120之间的信道的平均延迟、延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移等)的信道估计可以改变。尽管UE 120可能能够基于周期性发送的TRS和/或波束管理过程(例如,用于基于mmW的系统)执行信道估计以确定经更新的信道相关参数,但是对于在当TRS由BS 110发送时的时段和当信道状况已改变时的时段之间接收的信号,信道估计可能是不准确的。此外,波束管理过程可能没有被分配用于准确的信道估计的足够的资源。这可能导致性能降级,这是因为UE 120可能使用不准确的信道估计以解码来自BS 110的接收信号。

[0083] 例如,图8示出了UE 120和BS 110之间的DL的信道状况的示例时间线。如图所示,周期性地,BS 110在时间805、810和815处发送TRS给UE 120供UE 120利用TRS执行信道估计。如图所示,BS 110和UE 120之间的信道状况可能在时间820处从第一组信道状况变为第二组信道状况。时间820在805处的TRS传输和815处的TRS传输之间。相应地,在时间段825期间,UE 120可能具有不准确的信道估计,并且仅能够在时间815之后更新信道估计。

[0084] 为了提高UE 120处的解码信号的性能,本文中的技术涉及:BS 110非周期性地向UE 120发送TRS,以及UE 120使用非周期性发送的TRS用于信道估计。在某些方面,非周期性TRS可以是非周期性发送的单个突发TRS传输。针对每次传输,非周期性TRS可以是在与周期性TRS相比相同数量的时隙上发送的,或者可以是在不同数量的时隙上发送的。可以使用与周期性TRS相比相同的配置(例如,相同的高层信令)或使用不同的配置来配置非周期性TRS。

[0085] 在某些方面,当在DL上信道状况改变时,BS 110确定发送非周期性TRS。例如,图9示出了UE 120和BS 110之间的DL的信道状况的示例时间线。像在图8中所示那样,如图所示,周期性地,BS 110在时间905、910和915处发送周期性TRS给UE 120供UE 120利用TRS执行信道估计。如图所示,BS 110和UE 120之间的信道状况可能在时间920处从第一组信道状况改变到第二组信道状况。时间920在905处的TRS传输和915处的TRS传输之间。相应地,BS

110可以确定在时间930处发送非周期性TRS，时间930虽在时间920处的信道状况改变之后，但在时间915处的下一周期性TRS传输之前。UE 120可以利用非周期性TRS以更新信道估计以准确地解码来自BS 110的信号。

[0086] 在某些方面，每当信道状况改变时可能不发送非周期性TRS，这是因为这可能为非周期性TRS传输引入太多开销。此外，信道状况改变可能并不总是重要地足以致使需要更新信道估计以便准确地解码UE 120处的来自BS 110的信号。相应地，在某些方面，仅在满足一个或多个触发条件或阈值时才发送非周期性TRS。

[0087] 在某些方面，非周期性TRS的传输可以由BS 110或UE 120触发。在某些方面，BS 110可以向UE 120指示非周期性TRS的存在或传输定时，以便UE 120能够确定非周期性TRS何时被发送，从而UE 120可以接收非周期性TRS并执行信道估计。在某些方面，BS 110可以指示非周期性TRS的传输定时以及针对信道状况改变（例如，TX功率控制、预编码/天线/波束切换、动态小区选择或其它自适应链路自适应技术中的一个或多个）的信令（例如，作为RRC信令、MAC-CE、DCI等的一部分）。在某些方面，BS 110与针对信道状况改变的信令分开地指示非周期性TRS的传输定时。

[0088] 在信道状况改变是源于波束切换事件（例如，在mmW系统中）的情况下，触发非周期性TRS还可以触发BS 110向UE 120传输相位跟踪参考信号（PTRS），PTRS用于由UE 120在DL中进行相位跟踪。在某些方面，相比TRS，PTRS虽在时域中具有较高的密度，但在频域中具有较低的密度。相应地，通过在mmW系统中组合PTRS和TRS，可以通过平衡PTRS和TRS之间的负载来减少用于发送PTRS和TRS（例如，被时间复用在一起）的开销。

[0089] 在某些方面，UE 120基于来自BS 110的传输的调制编码方案（MCS）、带宽和子载波间隔（SCS）来隐式地确定从BS 110到UE 120的传输中的PTRS的存在。然而，在某些方面，PTRS的传输与非周期性TRS一起被显式地触发。

[0090] 如所讨论地，在某些方面，BS 110可以发起DL上的信道状况改变（例如，从第一波束A到第二波束B的波束切换，用于在DL上与UE 120进行通信）。例如，在时间N处，BS 110可以在DL控制信道上向UE 120发送波束切换命令，指示要用于DL上的通信的新波束（波束B）。UE 120可以解码波束切换命令并且向BS 110确认接收到波束切换命令。相应地，UE 120可以在时间N+K₁处利用波束B，其中K₁是UE 120从波束A切换到波束B所花费的时间。

[0091] BS 110也可以切换成在时间N+K₁处利用波束B，使得UE 120和BS 110在波束B上进行通信。在某些方面，BS 110确定是否在时间N+K₁处发送非周期性TRS。例如，BS 110确定时间N+K₁是否大于比针对波束B的上一波束管理时刻（例如，信道估计过程）高的阈值时间量。如果N+K₁大于比上一波束管理时刻大的阈值时间量，则BS 110确定触发非周期性TRS。如果N+K₁小于比上一波束管理时刻大的阈值时间量，则BS 110确定不触发非周期性TRS。例如，BS 110通常选择来自BS 110处的活动波束集合的一个波束以切换到该波束。活动波束集合中的这种活动波束是由波束管理过程定期地（例如，周期性地）管理的。

[0092] 在某些方面，不管N+K₁与上一波束管理时刻之间的时间间隔是多少，BS 110基于从波束A到波束B的波束切换是否导致被用于BS 110和UE 120之间的DL的波束宽度和/或角度的较大变化，来确定是否在时间N+K₁处发送非周期性TRS。例如，如果波束宽度、模式和/或方向（例如，出发角和/或到达角）改变了阈值量，则BS 110确定触发非周期性TRS。如果波束宽度和/或角度没有改变阈值量，则BS 110确定不触发非周期性TRS。在某些方面，与发送

到UE 120的波束切换命令一起或分开地,BS 110可以指示在时间N+K₁(或另一个合适的时间)处对非周期性TRS的触发。如所讨论地,BS 110可以向UE 120指示触发非周期性TRS。

[0093] 在某些方面,尽管波束切换是由BS 110发起的,但是UE 120可以请求触发非周期性TRS(例如,基于与针对BS 110所讨论的准则相同的准则)。例如,BS 110可以发信号通告UE 120发起PDSCH上的波束切换。当UE 120发送针对PDSCH传输的ACK时,其还可以包括对非周期性TRS传输的请求(例如,在PUCCH、MAC-CE和/或调度请求(SR)中)。然后,BS 110可以基于该请求发送非周期性TRS。

[0094] 在某些方面,UE 120可以发起DL上的信道状况改变(例如,从第一波束A到第二波束B的波束切换,用于在DL上与BS 110进行通信)。例如,在时间N处,UE 120可以向BS 110(例如,在PUCCH、MAC-CE和/或SR中)发送波束切换请求,指示要用于DL上的通信的新波束(波束B)。在某些方面,UE 120还可以(例如,基于与针对BS 110所讨论的准则相同的专责)确定是否包括对于非周期性TRS传输的请求,然后包括或不包括与波束切换请求一起(或分开)的对于非周期性TRS传输的请求。在某些方面,如果BS 110接受UE 120的波束切换请求,则UE 120和BS 110可以在时间N+K₂处利用波束B,其中K₂是BS 110从波束A切换到波束B所花费的时间。此外,如果波束切换请求包括(或者BS 110单独从UE 120接收)对于非周期性TRS传输的请求,则BS 110在时间N+K₂(或另一合适的时间)处发送非周期性TRS。

[0095] 尽管某些方面被描述为在BS 110和UE 120之间,但是某些方面也可以用于BS 110与另一BS之间或者UE之间的通信。

[0096] 图10示出了根据本公开内容的各方面的可以由无线设备(例如,BS 110或UE 120)执行用于使用非周期性TRS的示例性操作。

[0097] 操作1000在1002处通过确定第一无线设备和第二无线设备之间的下行链路信道的信道状况变化而开始。通过确定信道状况改变是否满足触发条件,操作1000在1004继续。当信道状况改变满足触发条件时,操作1000通过触发非周期性跟踪参考信号的发送而在1006处继续。

[0098] 图11示出了通信设备1100,其可以包括被配置为执行针对本文公开的技术的操作(诸如图10中所示的操作)的各种组件(例如,对应于功能模块组件)。通信设备1100包括耦合到收发机1112的处理系统1114。收发机1112被配置为经由天线1120发送和接收用于通信设备1100的信号,例如本文描述的各种信号。处理系统1114可以被配置为执行针对通信设备1100的处理功能,包括处理由通信设备1100接收和/或要发送的信号。

[0099] 处理系统1114包括经由总线1124耦合到计算机可读介质/存储器1111的处理器1108。在某些方面,计算机可读介质/存储器1111被配置为存储当由处理器1108执行时使处理器1108执行在图10中所示的操作或者用于执行本文讨论的各种技术的其它操作的指令。

[0100] 在某些方面,处理系统1114还包括第一确定组件1102,用于执行在图10中的1002处所示的操作。另外,处理系统1114包括第二确定组件1104,用于执行在图10中的1004处所示的操作。处理系统1114还包括触发组件1106,用于执行在图10中的1006处所示的操作。第一确定组件1102、第二确定组件1104和触发组件1106可以经由总线1124耦合到处理器1108。在某些方面,第一确定组件1102、第二确定组件1104和触发组件1106可以是硬件电路。在某些方面,第一确定组件1102、第二确定组件1104和触发组件1106可以是在处理器1108上执行和运行的软件组件。

[0101] 本文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。在不脱离权利要求书的范围的情况下，方法的步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说，除非指定了步骤或动作的具体顺序，否则在不脱离权利要求书的范围的情况下，可以修改具体步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0102] 如本文所使用地，提及项目列表中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合，包括单个成员。举例来说，“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以及具有多个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-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序）。

[0103] 如本文所使用地，术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如，“确定”可以包括估算、计算、处理、导出、调查、查找（例如，在表格、数据库或另一数据结构中查找）、核定等。而且，“确定”可以包括接收（例如，接收信息）、访问（例如访问存储器中的数据）等。而且，“确定”可以包括解析、选择、选取、建立等。

[0104] 提供之前的描述是为了使本领域的任何技术人员能够实践本文描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的，并且在本文定义的一般原理可以应用于其它方面。因此，权利要求书不旨在限于本文所示的方面，而是要符合与语言权利要求书相一致的全部范围，其中以单数形式引用元素并非意在表示“一个且仅一个”（除非特别如此陈述）而是表示“一个或多个”。除非另有特别说明，否则术语“一些”是指一个或多个。贯穿本公开内容所描述的各个方面的元素的所有结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是已知的或随后将知道的，其通过引用明确地并入本文并且旨在被权利要求书所涵盖。而且，在本文公开的任何内容都不旨在奉献给公众，而不管这样的公开内容是否在权利要求书中明确记载。没有权利要求的元素是要根据35U.S.C. §112 (f) 来解释的，除非使用短语“用于...的单元”明确记载该元素，或者在方法权利要求的情况下使用短语“用于.....的步骤”来记载该元素。

[0105] 上述方法的各种操作可以通过能够执行相应功能的任何合适的单元来执行。单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块，包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。一般来说，在图中示出有操作的情况下，那些操作可以具有对应的相当的具有相似编号的功能模块组件。

[0106] 结合本公开内容描述的各种示出性逻辑框、模块和电路可以用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或上述各项的任何组合。通用处理器可以是微处理器，但是替代地，处理器可以是任何市场上可买到的处理器、控制器、微控制器或状态机。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核的结合、或者任何其它这样的配置。

[0107] 如果以硬件实现，则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。根据处理系统的具体应用和总体设计约束，总线可以包括任意数量的互连总线和桥。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可以用于经由总线将网络适配器等连接到处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120（参见图1）的情况下，用户界面（例如，键盘、显示

器、鼠标、操纵杆等)也可以连接到总线。总线还可以链接本领域公知的例如定时源、外围设备、稳压器、电源管理电路等各种其它电路,由于公知因此将不再进行描述。处理器可以用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。例子包括微处理器、微控制器、DSP处理器和可以执行软件的其它电路。本领域技术人员将认识到如何最好地实现处理系统的所描述的功能,这取决于特定的应用和施加在整个系统上的总体设计约束。

[0108] 如果以软件实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码在计算机可读介质上存储或传输。无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它,软件都应被广义地解释为意味指令、数据或其任何组合。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,通信介质包括便于将计算机程序从一个地方转移到另一个地方的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理,包括存储在机器可读存储介质上的软件模块的执行。计算机可读存储介质可以耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息并将信息写入存储介质。或者,存储介质可以集成到处理器中。作为示例,机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或其上存储有指令的与无线节点分离的计算机可读存储介质,所有这些可以由处理器通过总线接口访问。可替换地或另外地,机器可读介质或其任何部分可以被集成到处理器中,诸如在具有高速缓存和/或通用寄存器文件的情况下。作为示例,机器可读存储介质的示例可以包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘驱动器或任何其它合适的存储介质或其任何组合。机器可读介质可以实施在计算机程序产品中。

[0109] 软件模块可以包括单个指令或许多指令,并且可以分布在几个不同的代码段、不同的程序之间以及跨越多个存储介质。计算机可读介质可以包括多个软件模块。软件模块包括在由诸如处理器之类的装置执行时使处理系统执行各种功能的指令。软件模块可以包括传输模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或分布在多个存储设备中。举例来说,当触发事件发生时,软件模块可以从硬盘驱动器加载到RAM中。在执行软件模块期间,处理器可以将一些指令加载到缓存中以提高访问速度。然后可以将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。当提及下面的软件模块的功能时,应该理解,这种功能由处理器当执行来自该软件模块的指令时实现。

[0110] 而且,任何连接都被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外(IR)、无线电以及微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波的无线技术都包含在介质的定义中。在本文使用的盘和碟包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟®,其中盘通常磁性地复制数据,而碟以激光光学地再现数据。因此,在一些方面中,计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其它方面,计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合也应该包括在计算机可读介质的范围内。

[0111] 因此,某些方面可以包括用于执行本文中呈现的操作的计算机程序产品。例如,这样的计算机程序产品可以包括其上存储(和/或编码)指令的计算机可读介质,所述指令可由一个或多个处理器执行以执行本文描述的操作。例如,用于执行在本文描述的和在图10中示出的操作的指令。

[0112] 此外,应该理解地是,用于执行本文描述的方法和技术的模块和/或其它合适的单元可以适用时由用户终端和/或基站下载和/或以其它方式获得。例如,这样的设备可以耦合到服务器以促进传送用于执行在本文描述的方法的单元。或者,可以经由存储单元(例如RAM、ROM、诸如光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质)来提供在本文描述的各种方法,使得用户终端和/或基站可以在将存储单元耦合到或提供给设备时获得各种方法。此外,可以利用用于将本文所述的方法和技术提供给设备的任何其它合适的技术。

[0113] 应该理解地是,权利要求书不限于以上所示的精确配置和组件。在不脱离权利要求书的范围的情况下,可以对上述方法和装置的布置、操作和细节进行各种修改、改变和变化。

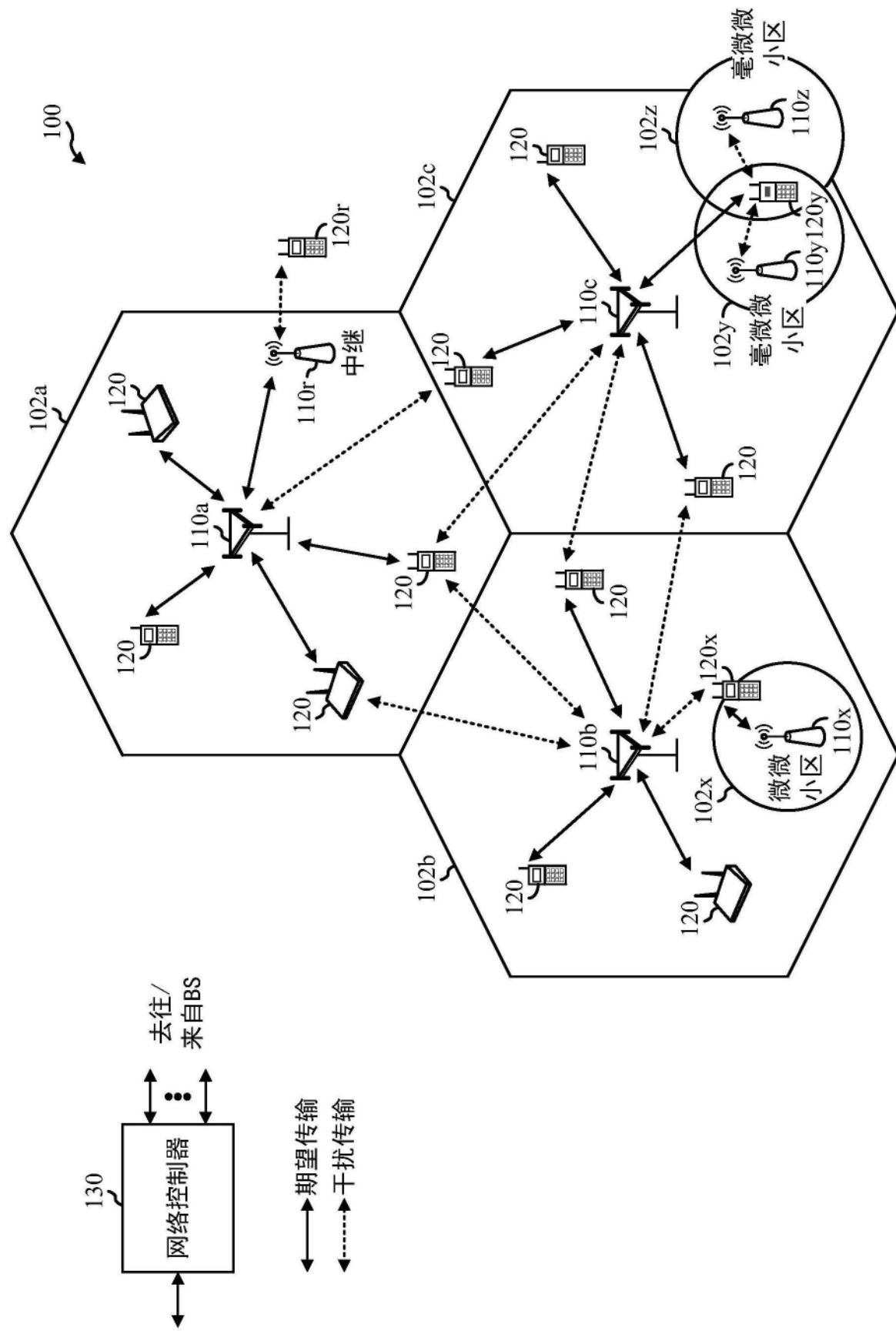


图1

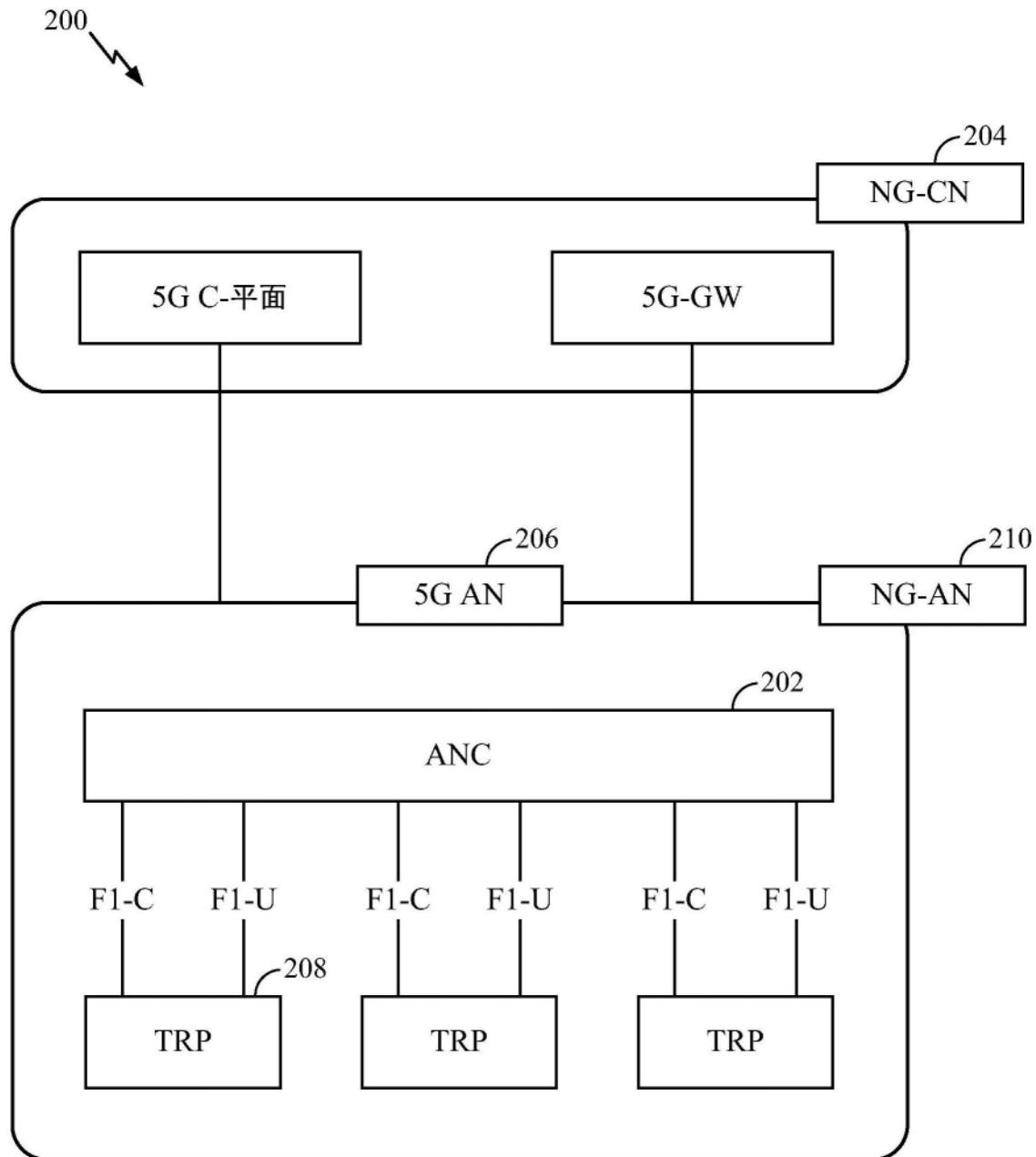


图2

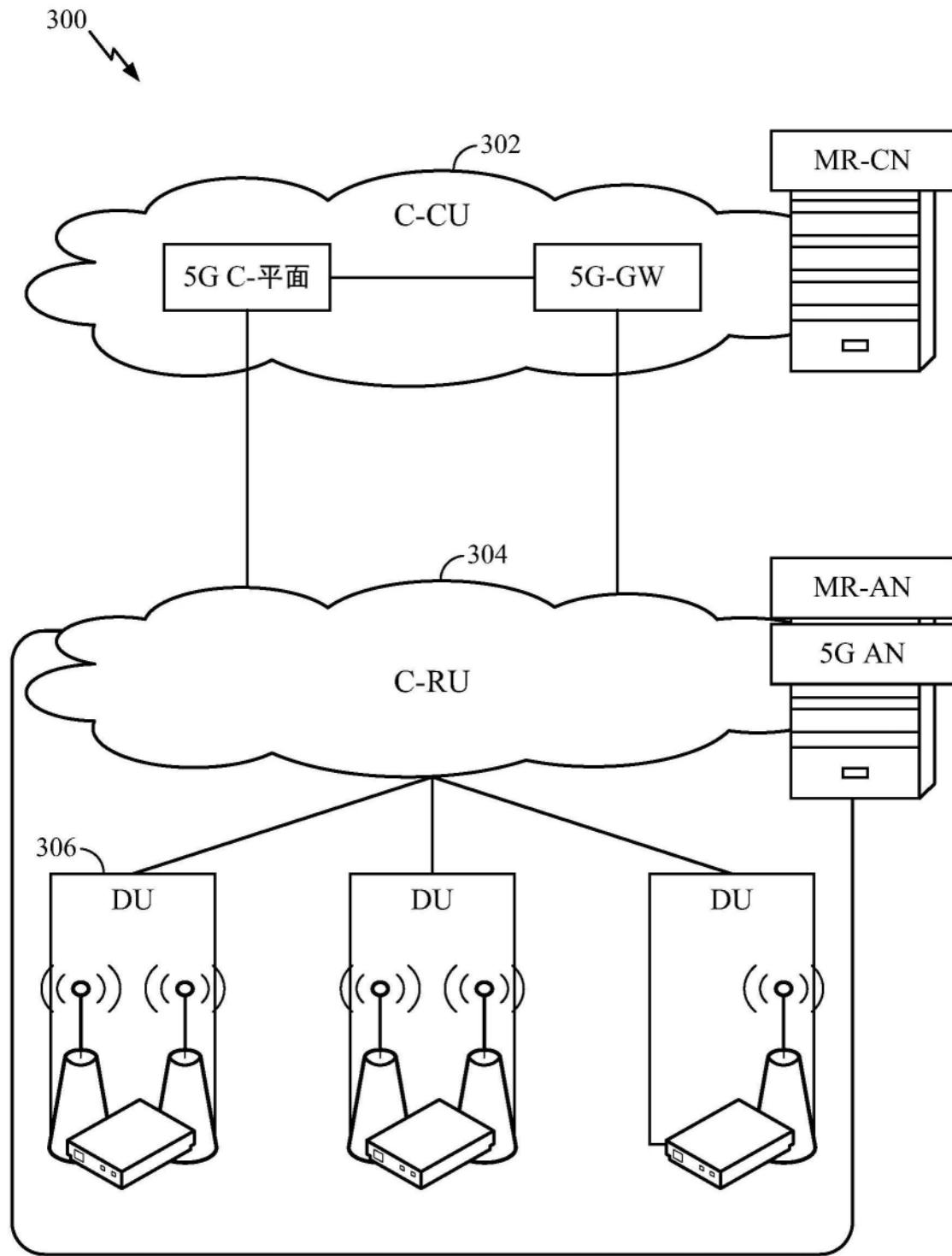


图3

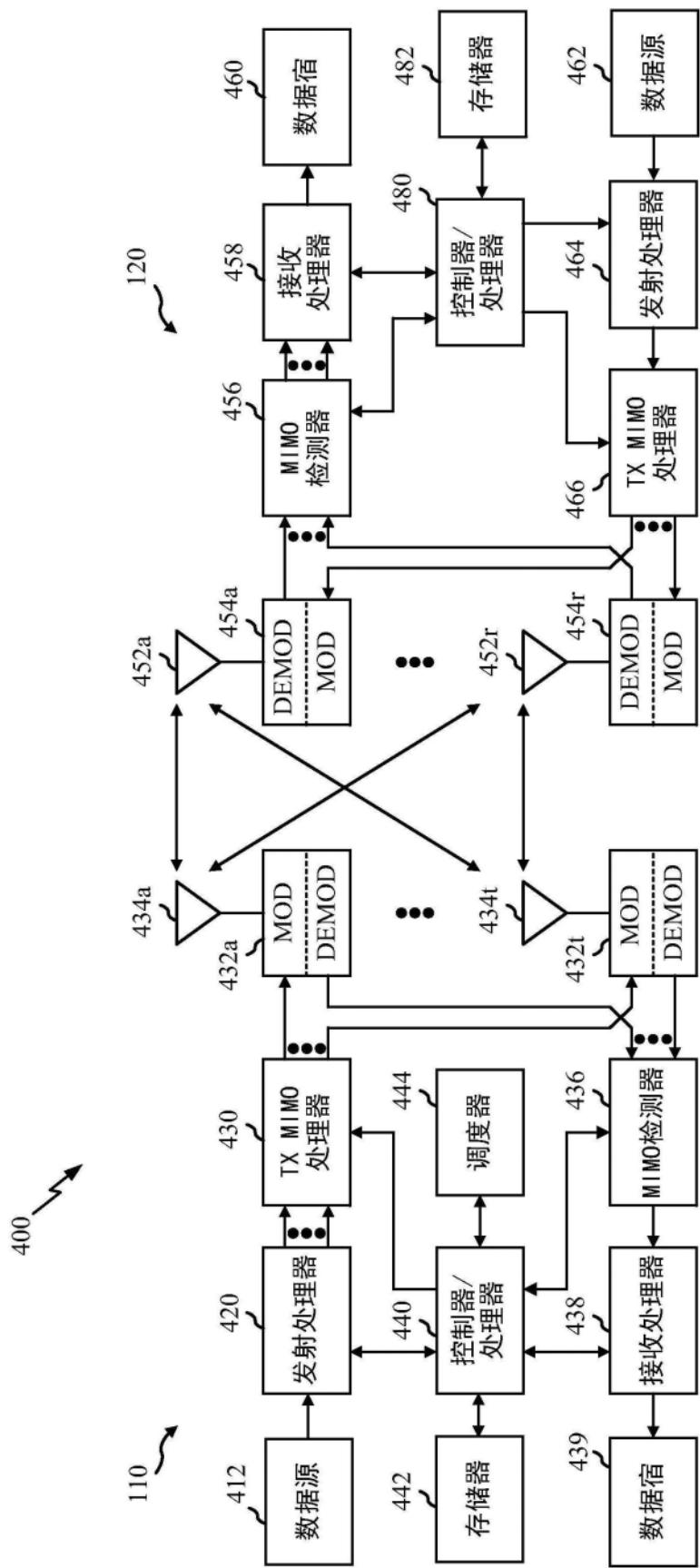


图4

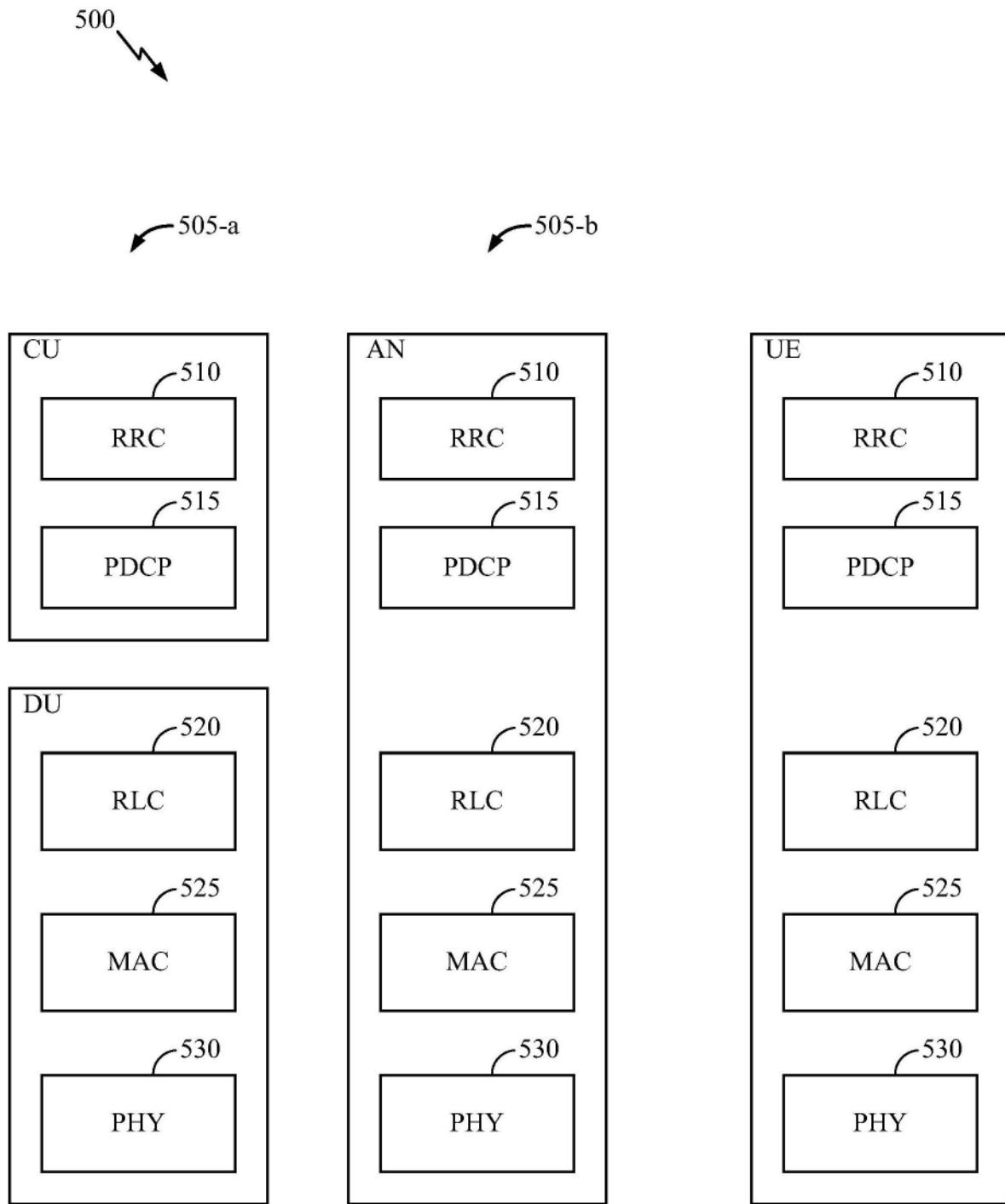


图5

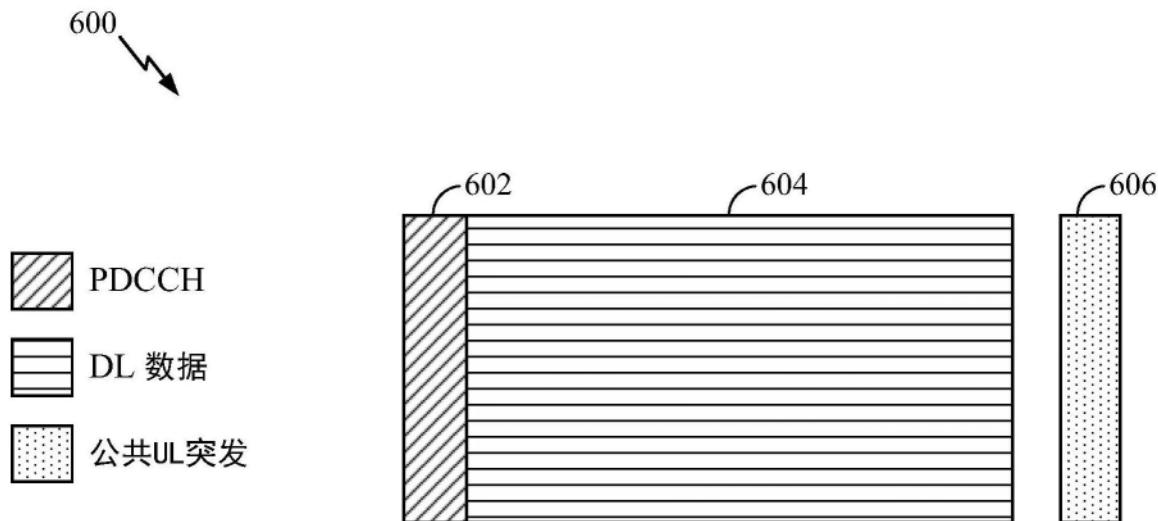


图6

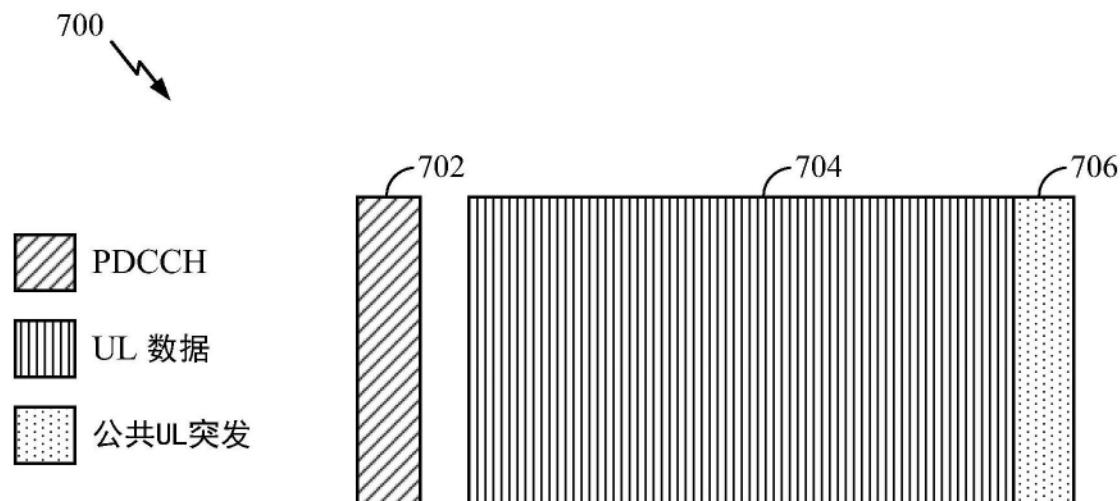


图7

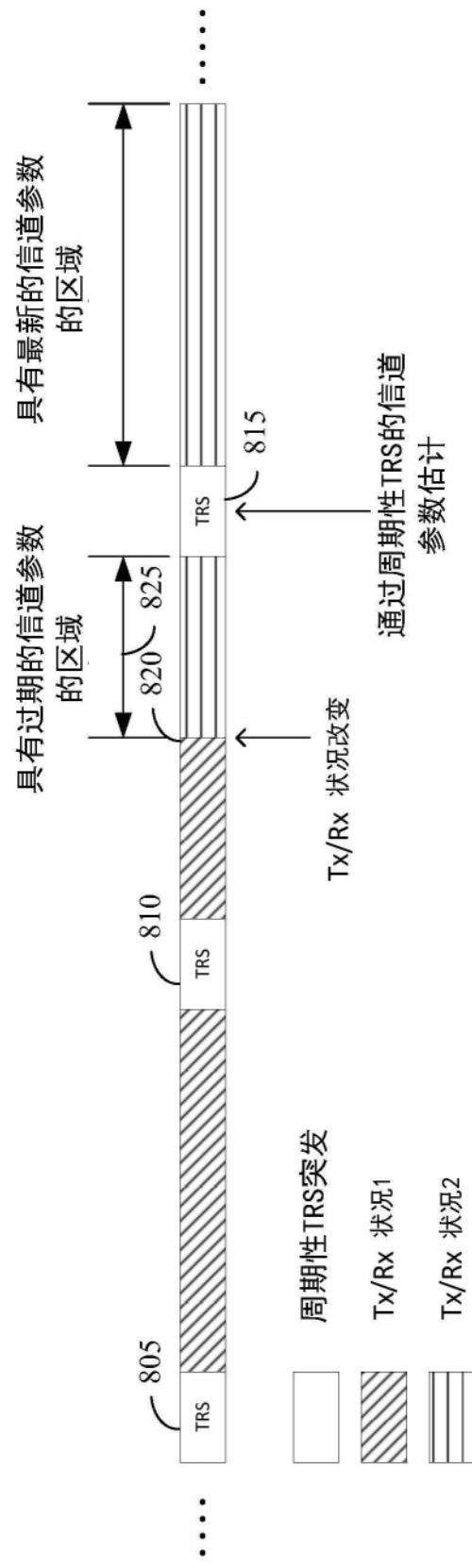


图8

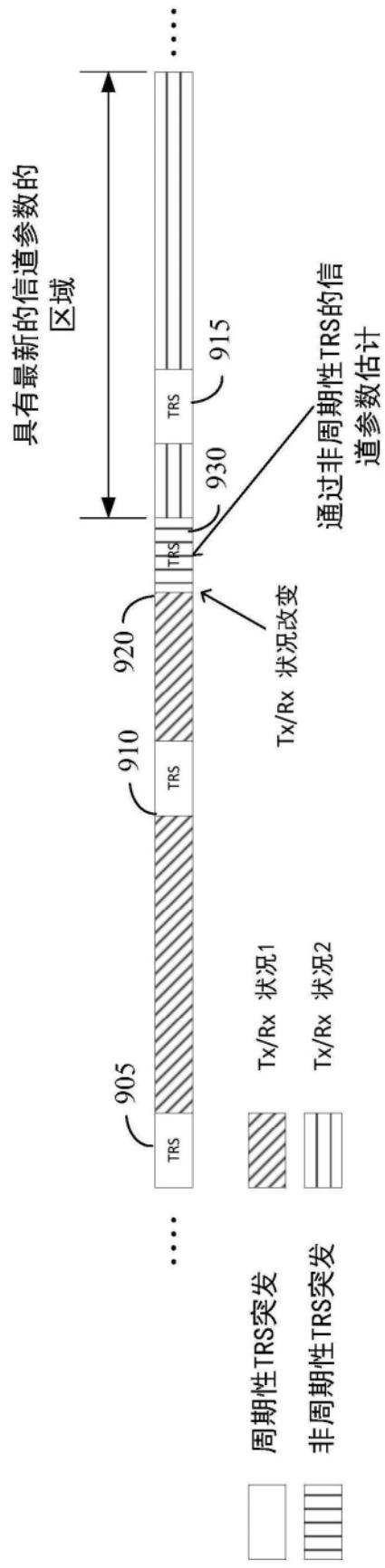


图9

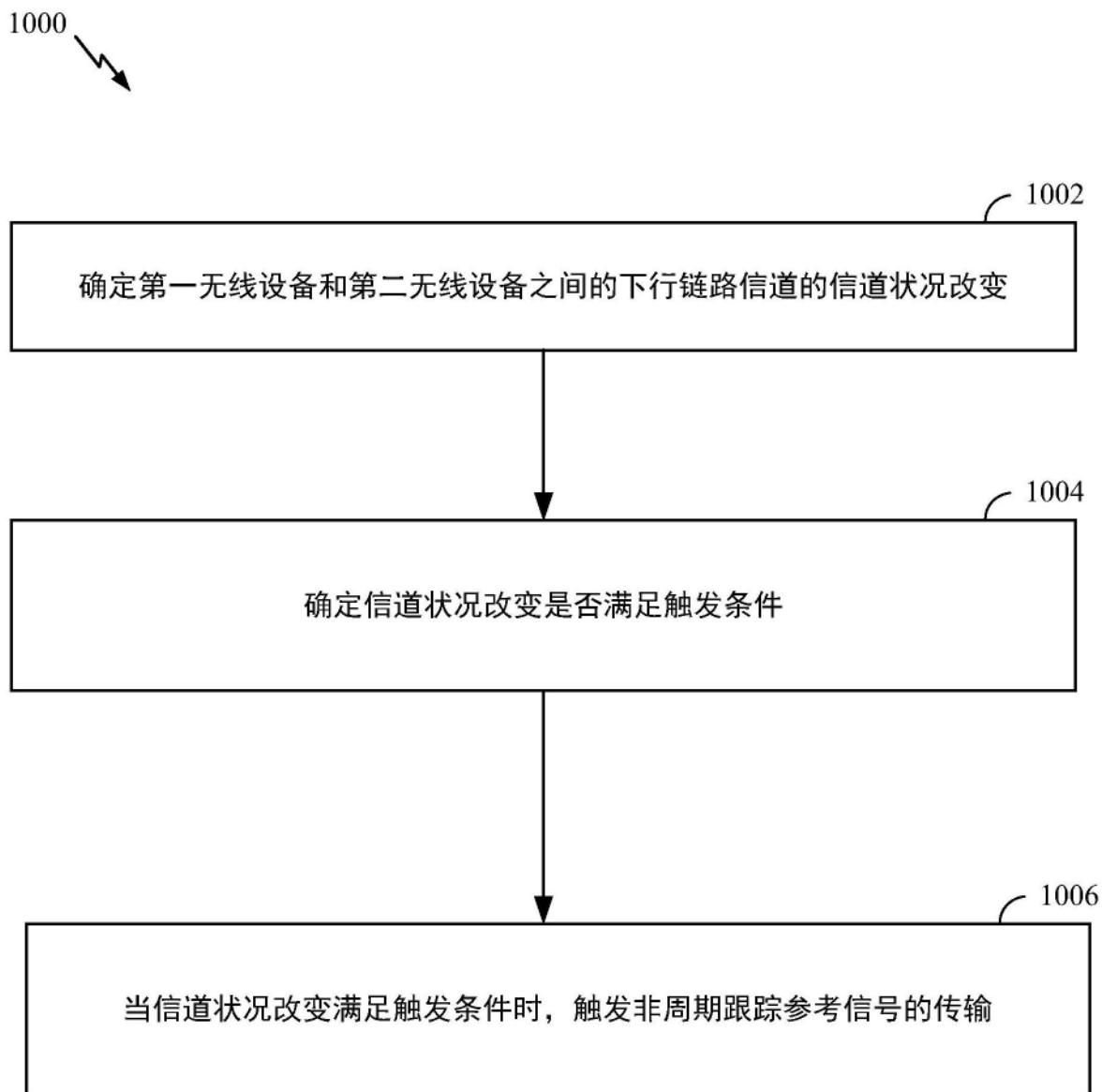


图10

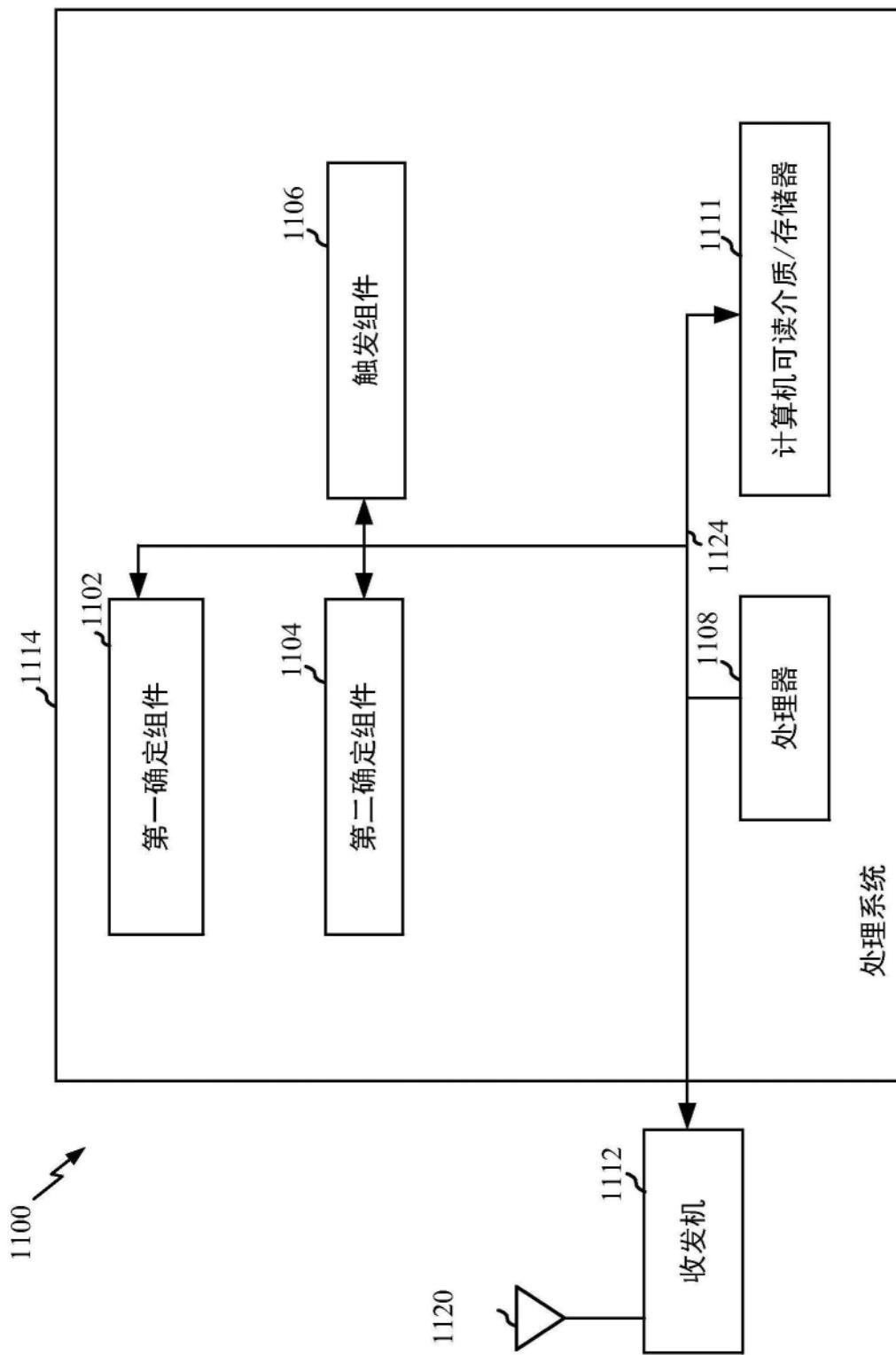


图11