



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111357374 B

(45) 授权公告日 2023.10.20

(21) 申请号 201880073914.7

(72) 发明人 H·李 陈万士 P·加尔 J·孙

(22) 申请日 2018.11.14

P·P·L·洪 骆涛

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

申请公布号 CN 111357374 A

专利代理人 戴开良

(43) 申请公布日 2020.06.30

(51) Int.CI.

H04W 72/12 (2006.01)

(30) 优先权数据

62/587,420 2017.11.16 US

(56) 对比文件

16/188,759 2018.11.13 US

CN 105376035 A, 2016.03.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 104012159 A, 2014.08.27

2020.05.14

US 2014050192 A1, 2014.02.20

(86) PCT国际申请的申请数据

"R1-1717497 On DL-UL resource

PCT/US2018/061078 2018.11.14

allocation".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 林桂荣

W02019/099536 EN 2019.05.23

(73) 专利权人 高通股份有限公司

权利要求书3页 说明书15页 附图10页

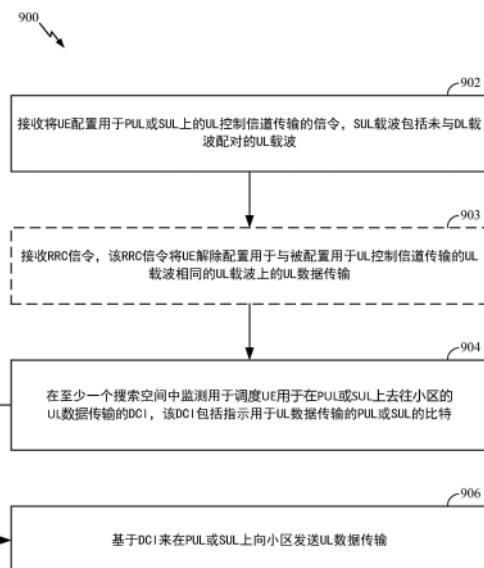
地址 美国加利福尼亚

(54) 发明名称

具有补充上行链路载波的高效数据调度

(57) 摘要

本公开内容的某些方面涉及通信系统，并且更具体地，本公开内容的某些方面涉及配置了补充上行链路载波(SUL)的系统中的高效数据调度。在一些方面中，提供了一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的方法。UE接收将该UE配置用于主上行链路载波(PUL)或SUL上的上行链路控制信道传输的信令。SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。UE在至少一个搜索空间中监测用于调度UE用于在PUL或SUL上去往小区的上行链路数据传输的下行链路控制信息(DCI)。UE基于该DCI来在主上行链路载波或补充上行链路载波上向小区发送一个或多个上行链路数据传输。



1. 一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的方法,包括:

接收将所述UE配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输的信令,所述SUL包括未与下行链路载波配对的上行链路载波;

在至少一个搜索空间中监测用于调度所述UE在所述PUL或所述SUL上进行去往小区的上行链路数据传输的回退下行链路控制信息(DCI),所述回退DCI包括具有当指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL的第一值以及当指示用于所述上行链路数据传输的所述SUL的第二值的填充比特;以及

基于所述回退DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,监测所述至少一个搜索空间包括:针对将所述UE配置用于所述PUL上的数据传输的回退DCI和针对将所述UE配置用于所述SUL上的上行链路数据传输的回退DCI来监测相同的搜索空间。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

使用相同的值来确定用于所述SUL和所述PUL的所述搜索空间。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个搜索空间是特定于UE的搜索空间或公共搜索空间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,用于所述PUL和SUL的所述回退DCI在相同的控制资源集合(coreset)中。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:接收无线资源控制(RRC)信令,所述RRC信令将所述UE配置用于在与被配置用于所述上行链路控制信道传输的所述上行链路载波不同的上行链路载波上的上行链路数据传输。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述SUL包括不能被调度用于与所述PUL上的传输同时传输的上行链路载波。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述回退DCI不包括载波指示符字段(CIF)。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中:

所述UE被配置为在与所述上行链路控制信道传输相同的载波上发送所述上行链路数据传输;以及

所述RRC信令重新配置所述UE在与被配置用于所述上行链路控制信道传输的所述上行链路载波不同的上行链路载波上发送所述上行链路数据传输。

10. 一种用于由基站(BS)进行无线通信的方法,包括:

用信号向用户设备(UE)发送将所述UE配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输,所述SUL包括未与下行链路载波配对的上行链路载波;以及

在下行链路载波上发送用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的回退下行链路控制信息(DCI),所述回退DCI包括具有当指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL的第一值以及当指示用于所述上行链路数据传输的所述SUL的第二值的填充比特。

11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

基于所述回退DCI来在PUL或所述SUL上从所述UE接收上行链路数据传输。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述回退DCI用于特定于UE的搜索空间或公共

搜索空间。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中,用于所述SUL和PUL的所述回退DCI在相同的控制资源集合(coreset)中。

14. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

发送无线资源控制(RRC),所述RRC用信号向所述UE发送将所述UE配置用于在与被配置用于所述上行链路控制信道传输的所述上行链路载波不同的上行链路载波上的上行链路数据传输。

15. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于接收将所述装置配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输的信令的单元,所述SUL包括未与下行链路载波配对的上行链路载波;

用于在至少一个搜索空间中监测回退下行链路控制信息(DCI)的单元,所述回退DCI调度所述装置用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输,所述回退DCI包括具有当指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL的第一值以及当指示用于所述上行链路数据传输的所述SUL的第二值的填充比特;以及

用于基于所述回退DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输的单元。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,监测所述至少一个搜索空间包括:针对将所述装置配置用于所述PUL上的数据传输的回退DCI和针对将UE配置用于所述SUL上的上行链路数据传输的回退DCI来监测相同的搜索空间。

17. 根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于使用相同的值来确定用于所述SUL和所述PUL的所述搜索空间的单元。

18. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述至少一个搜索空间是特定于UE的搜索空间或公共搜索空间。

19. 根据权利要求15所述的装置,其中,用于所述PUL和SUL的所述回退DCI在相同的控制资源集合(coreset)中。

20. 根据权利要求15所述的装置,还包括:用于接收无线资源控制(RRC)信令的单元,所述RRC信令将所述装置配置用于在与被配置用于所述上行链路控制信道传输的所述上行链路载波不同的上行链路载波上的上行链路数据传输。

21. 一种用于无线通信的装置,包括:

接收机,其被配置为:接收将所述装置配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输的信令,所述SUL包括未与下行链路载波配对的上行链路载波;

至少一个处理器,其与存储器耦合并且被配置为:在至少一个搜索空间中监测回退下行链路控制信息(DCI),所述回退DCI调度所述装置用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输,所述回退DCI包括具有当指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL的第一值以及当指示用于所述上行链路数据传输的所述SUL的第二值的填充比特;以及

发射机,其被配置为:基于所述回退DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:针对将所述装置配置用于所述PUL上的数据传输的回退DCI和针对将所述装置配置用于所述SUL上的上行链路数据传输的回退DCI来监测相同的搜索空间。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:使用相同的值来确定用于所述SUL和所述PUL的所述搜索空间。

24. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述至少一个搜索空间是特定于UE的搜索空间或公共搜索空间。

25. 一种具有存储在其上的用于无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,包括:

用于接收将所述用户设备(UE)配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输的信令的代码,所述SUL包括未与下行链路载波配对的上行链路载波;

用于在至少一个搜索空间中监测回退下行链路控制信息(DCI)的代码,所述回退DCI调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输,所述回退DCI包括具有当指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL的第一值以及当指示用于所述上行链路数据传输的所述SUL的第二值的填充比特;以及

用于基于所述回退DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输的代码。

具有补充上行链路载波的高效数据调度

[0001] 相关申请的交叉引用&优先权要求

[0002] 本申请要求享受于2018年11月13日递交的美国申请No.:16/188,759的优先权,上述申请要求享受于2017年11月16日递交的美国临时专利申请序列No.62/587,420的优先权和权益,上述两个申请的全部内容以引用方式并入本文,如同在下文整体充分阐述一样并且用于所有适用目的。

技术领域

[0003] 本公开内容的各方面涉及无线通信系统,并且更具体地,本公开内容的各方面涉及用于配置了补充上行链路载波(SUL)载波的系统中的高效数据调度的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送、广播等的各种电信服务。这些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、发射功率等)来支持与多个用户的通信的多址技术。举几个示例,这样的多址系统的示例包括第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)系统、改进的LTE(LTE-A)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)系统以及时分同步码分多址(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(BS),每个基站能够同时支持针对多个通信设备(另外被称为用户设备(UE))的通信。在LTE或LTE-A网络中,一个或多个基站的集合可以定义演进型节点B(eNB)。在其它示例中(例如,在下一代、新无线电(NR)或5G网络中),无线多址通信系统可以包括与多个中央单元(CU)(例如,中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等)进行通信的多个分布式单元(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)、发送接收点(TRP)等),其中,与CU进行通信的一个或多个DU的集合可以定义接入节点(例如,其可以被称为BS、5G NB、下一代节点B(gNB或gNodeB)、发送接收点(TRP)等)。BS或DU可以在下行链路信道(例如,针对从BS或DU到UE的传输)和上行链路信道(例如,针对从UE到BS或DU的传输)上与UE集合进行通信。

[0006] 已经在各种电信标准中采用了这些多址技术以提供公共协议,该协议使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球层面上进行通信。NR(例如,新无线电或5G)是一种新兴的电信标准的示例。NR是对由3GPP发布的LTE移动标准的增强集。NR被设计为通过提高频谱效率、降低成本、改进服务、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来与其它开放标准更好地集成,从而更好地支持移动宽带互联网接入。为此,NR支持波束成形、多输入多输出(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持续增长,存在对NR和LTE技术进行进一步改进的需求。优选地,这些改进应该适用于其它多址技术以及采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0008] 本公开内容的系统、方法和设备均具有若干方面，其中没有单个方面单独地负责其期望属性。在不限制由随后的权利要求表达的本公开内容的范围的情况下，现在将简要地论述一些特征。在考虑该论述之后，并且尤其是在阅读了标题为“具体实施方式”的部分之后，将理解本公开内容的特征如何提供优点，其包括无线网络中的接入点与站之间的改进的通信。

[0009] 某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的方法。概括而言，所述方法包括：接收将所述UE配置用于主上行链路载波(PUL)或补充上行链路载波(SUL)上的上行链路控制信道传输的信令。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述方法还包括：在至少一个搜索空间中监测用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的下行链路控制信息(DCI)。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。所述方法包括：基于所述DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输。

[0010] 某些方面提供了一种用于由基站(BS)进行无线通信的方法。概括而言，所述方法包括：用信号向UE发送将所述UE配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述方法还包括：在下行链路载波上发送用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。

[0011] 某些方面提供了一种用于无线通信的装置。概括而言，所述装置包括：用于接收将所述装置配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输的信令的单元。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述装置还包括：用于在至少一个搜索空间中监测用于调度所述装置用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI的单元。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。所述装置还包括：用于基于所述DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输的单元。

[0012] 某些方面提供了另一种用于无线通信的装置。概括而言，所述装置包括：用于用信号向UE发送将所述UE配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输的单元。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述装置还包括：用于在下行链路载波上发送用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI的单元。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。

[0013] 某些方面提供了另一种用于无线通信的装置。概括而言，所述装置包括接收机，其被配置为：接收将所述装置配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输的信令。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述装置还包括与存储器耦合的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为：在至少一个搜索空间中监测用于调度所述装置用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。所述装置还包括发射机，其被配置为：基于所述DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输。

[0014] 某些方面提供了另一种用于无线通信的装置。概括而言，所述装置包括发射机，其被配置为：用信号向UE发送将所述UE配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输。所述

SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述发射机被配置为：在下行链路载波上发送用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。

[0015] 某些方面提供了一种计算机可读介质。所述计算机可读介质具有存储在其上的用于无线通信的计算机可执行代码。概括而言，所述计算机可执行代码包括：用于接收将UE配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输的信令的代码。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述计算机可执行代码还包括：用于在至少一个搜索空间中监测用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI的代码。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。所述计算机可执行代码还包括：用于基于所述DCI来在所述PUL或所述SUL上向所述小区发送所述上行链路数据传输的代码。

[0016] 某些方面提供了另一种计算机可读介质。所述计算机可读介质具有存储在其上的用于无线通信的计算机可执行代码。概括而言，所述计算机可执行代码包括：用于用信号向UE发送将所述UE配置用于PUL或SUL上的上行链路控制信道传输的代码。所述SUL是未与下行链路载波配对的上行链路载波。所述计算机可执行代码还包括：用于在下行链路载波上发送用于调度所述UE用于在所述PUL或所述SUL上去往小区的上行链路数据传输的DCI的代码。所述DCI包括指示用于所述上行链路数据传输的所述PUL或所述SUL的比特。

[0017] 为了实现前述和相关的目的，一个或多个方面包括下文中充分描述并在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。然而，这些特征指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的仅几种方式。

附图说明

[0018] 为了可以详细地理解本公开内容的上述特征，可以通过参照各方面，来作出更加具体的描述（上文所简要概述的），其中一些方面在附图中示出。然而，要注意的是，附图仅示出了本公开内容的某些典型的方面并且因此不被认为限制其范围，因为该描述可以允许其它同等有效的方面。

[0019] 图1是概念性地示出了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是示出了根据本公开内容的某些方面的分布式无线电接入网络（RAN）的示例逻辑架构的框图。

[0021] 图3是示出了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是概念性地示出了根据本公开内容的某些方面的示例基站（BS）和用户设备（UE）的设计的框图。

[0023] 图5是示出了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新无线电（NR）系统的帧格式的示例。

[0025] 图7示出了具有在电信系统中配置的主上行链路（PUL）分量载波和补充上行链路（SUL）分量载波的示例场景，在其中可以实践本公开内容的各方面。

[0026] 图8示出了根据本公开内容的某些方面的示例PUL和SUL频率资源。

[0027] 图9示出了根据本公开内容的某些方面的由UE执行的用于无线通信的示例操作。

[0028] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的由BS执行的用于无线通信的示例操作。

[0029] 图11是示出了根据本公开内容的某些方面的配置了SUL载波的系统中的示例高效数据调度的呼叫流程图。

[0030] 为了有助于理解,在可能的情况下,已经使用相同的附图标记来指定对于附图而言共同的相同元素。预期的是,在一个方面中公开的元素可以有益地用在其它方面上,而不需要具体的记载。

具体实施方式

[0031] 本公开内容的各方面提供了用于NR(新无线电接入技术或者5G技术)的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。NR可以支持各种无线通信服务,例如,以宽带宽(例如,80MHz或以上)为目标的增强型移动宽带(eMBB)、以高载波频率(例如,27GHz或以上)为目标的毫米波(mmW)、以非向后兼容MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低时延通信(URLLC)为目标的任务关键。这些服务可以包括时延和可靠性要求。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,这些服务可以共存于同一子帧中。

[0032] 在一些系统(诸如NR)中,除了主上行链路载波(PUL)之外,还可以配置一个或多个未与下行链路载波配对的补充上行链路(SUL)载波。因此,在一些情况下,针对一个下行链路载波,可能存在许多上行链路载波。调度小区可以在下行链路载波上使用跨载波调度来发送下行链路控制信息(DCI),该DCI调度一个或多个用户设备(UE)用于在上行链路载波上去往一个或多个小区的上行链路数据传输,上行链路载波可以包括SUL载波和/或PUL。

[0033] 各方面提供了用于配置了SUL载波的这种系统中的高效数据调度的技术和装置。本文提供了用于确定搜索空间、发送DCI、监测/接收DCI以及用于回退DCI的技术,其中DCI可以调度用于PUL和/或SUL的上行链路数据传输。

[0034] 以下描述提供了示例,而不对权利要求中阐述的范围、适用性或示例进行限制。可以在不脱离本公开内容的范围的情况下,在论述的元素的功能和布置方面进行改变。各个示例可以酌情省略、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次序不同的次序来执行,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,可以将关于一些示例描述的特征组合到一些其它示例中。例如,使用本文所阐述的任何数量的方面,可以实现一种装置或可以实施一种方法。此外,本公开内容的范围旨在涵盖使用除了本文所阐述的公开内容的各个方面以外或与其不同的其它结构、功能、或者结构和功能来实施的这样的装置或方法。应当理解的是,本文所公开的公开内容的任何方面可以由权利要求的一个或多个元素来体现。本文使用“示例性”一词来意指“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面未必被解释为比其它方面优选或具有优势。

[0035] 本文描述的技术可以被用于各种无线通信技术,例如,LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其他网络。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。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的其它变型。cdma2000涵盖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)、演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-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。

[0036] 新无线电 (NR) 是处于开发中的、结合5G技术论坛 (5GTF) 的新兴的无线通信技术。3GPP长期演进 (LTE) 和改进的LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了cdma2000和UMB。本文描述的技术可以被用于上文提及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,虽然本文可能使用通常与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通信系统(例如,5G及以后的技术(包括NR技术))。

[0037] 示例无线通信系统

[0038] 图1示出了可以在其中执行本公开内容的的各方面的示例无线通信网络100。如图1中所示,无线通信网络100可以包括多个基站 (BS) 110和用户设备 (UE) 120。UE 110可以从BS 110接收信令(例如,无线资源控制 (RRC) 信令),该信令将UE 120配置用于在未配对的频谱中的主上行链路载波 (PUL) 上或补充上行链路载波 (SUL) 上的上行链路控制传输(例如,物理上行链路控制信道 (PUCCH) 传输)。UE 120监测来自BS 110的下行链路控制信息 (DCI)。DCI调度UE 120用于向PUL或SUL上的一个或多个小区的上行链路数据传输(例如,物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输)。例如,DCI包括指示用于调度上行链路数据传输的PUL或SUL的比特。UE 120基于DCI来向一个或多个BS 110发送数据。

[0039] BS可以是与UE进行通信的站。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”可以指代节点B (NB) 的覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的NB子系统,这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中,术语“小区”和下一代节点B (gNB或gNodeB)、NR BS、5G NB、接入点 (AP) 或者发送接收点 (TRP) 可以互换。在一些示例中,小区可能未必是静止的,而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,基站可以通过各种类型的回程接口(例如,直接物理连接、无线连接、虚拟网络、或者使用任何适当的传输网络的接口)来彼此互连和/或与无线通信网络100中的一个或多个其它基站或网络节点(未示出)互连。

[0040] 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操作。RAT还可以被称为无线电技术、空中接口等。频率也可以被称为载波、子载波、频率信道、音调、子带等。每个频率可以在给定的地理区域中支持单个RAT,以便避免不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况下,可以部署NR或5G RAT网络。

[0041] BS可以提供针对宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米)并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,住宅)并且可以允许由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组 (CSG) 中的UE、针对住宅中的用户的UE等)进行受限制的接入。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中示出的示例中,BS 110a、110b和110c可以分别是用于宏小区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可以分别是用于毫微微小区102y和102z的毫

微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。

[0042] 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)接收对数据和/或其它信息的传输以及将对数据和/或其它信息的传输发送给下游站(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进行通信,以便促进BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站还可以被称为中继BS、中继器等。

[0043] 无线通信网络100可以是包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继器等)的异构网络。这些不同类型的BS可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对无线通信网络100中的干扰的不同影响。例如,宏BS可以具有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继器可以具有较低的发射功率电平(例如,1瓦)。

[0044] 无线通信网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,BS可以具有相似的帧时序,并且来自不同BS的传输在时间上可以近似地对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧时序,并且来自不同BS的传输在时间上可以不对齐。本文描述的技术可以用于同步操作和异步操作两者。

[0045] 网络控制器130可以耦合到一组BS,以及提供针对这些BS的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与BS 110进行通信。BS 110还可以经由无线或有线回程(例如,直接地或间接地)相互通信。

[0046] UE 120(例如,120x、120y等)可以散布于整个无线通信网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、客户驻地设备(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、平板型计算机、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、电器、医疗设备或医疗装置、生物计量传感器/设备、可穿戴设备(例如,智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝(例如,智能指环、智能手链等))、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线电单元等)、车辆组件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造设备、全球定位系统设备、或者被配置为经由无线或有线介质来进行通信的任何其它适当的设备。一些UE可以被认为是机器类型通信(MTC)设备或演进型MTC(eMTC)设备。MTC和eMTC UE包括例如机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等,它们可以与BS、另一个设备(例如,远程设备)或某个其它实体进行通信。无线节点可以经由有线或无线通信链路来提供例如针对网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)或到网络的连接。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备,其可以是窄带IoT(NB-IoT)设备。

[0047] 某些无线网络(例如,LTE)在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)以及在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交子载波,所述多个正交子载波通常还被称为音调、频段等。可以利用数据来调制每个子载波。通常,在频域中利用OFDM以及在时域中利用SC-FDM来发送调制符号。相邻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(被称为“资源块”(RB))可以是12个子载波(或180kHz)。因此,针对1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称的快速傅里叶变换(FFT)大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、

4、8或16个子带。

[0048] 虽然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与其它无线通信系统(例如,NR)一起应用。NR可以在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM,并且可以包括针对使用TDD的半双工操作的支持。可以支持波束成形并且可以动态地配置波束方向。也可以支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可以支持多至8个发射天线,其中多层DL传输多至8个流并且每个UE多至2个流。可以支持具有每个UE多至2个流的多层传输。可以支持具有多至8个服务小区的多个小区的聚合。

[0049] 在一些示例中,可以调度对空中接口的接入。调度实体(例如,BS)在其服务区域或小区内的一些或所有设备和装置之间分配用于通信的资源。调度实体可以负责调度、分配、重新配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。即,对于被调度的通信,从属实体利用调度实体所分配的资源。基站不是可以用作调度实体的仅有的实体。在一些示例中,UE可以用作调度实体,并且可以调度用于一个或多个从属实体(例如,一个或多个其它UE)的资源,以及其他UE可以利用该UE所调度的资源来进行无线通信。在一些示例中,UE可以用作对等(P2P)网络中和/或网状网络中的调度实体。在网状网络示例中,除了与调度实体进行通信之外,UE还可以彼此直接进行通信。

[0050] 在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务BS之间的期望传输,服务BS是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE服务的BS。具有双箭头的细虚线指示UE与BS之间的干扰传输。

[0051] 图2示出了可以在图1中示出的无线通信网络100中实现的分布式无线电接入网络(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 202可以是分布式RAN 200的中央单元(CU)。到下一代核心网络(NG-CN)204的回程接口可以在ANC 202处终止。到相邻的下一代接入节点(NG-AN)210的回程接口可以在ANC 202处终止。ANC 202可以包括一个或多个TRP 208(例如,小区、BS、gNB等)。

[0052] TRP 208可以是分布式单元(DU)。TRP 208可以连接到单个ANC(例如,ANC 202)或一个以上的ANC(未示出)。例如,对于RAN共享、无线电作为服务(RaaS)和特定于服务的AND部署,TRP 208可以连接到一个以上的ANC。TRP 208可以各自包括一个或多个天线端口。TRP 208可以被配置为单独地(例如,动态选择)或联合地(例如,联合传输)向UE提供业务。

[0053] 分布式RAN 200的逻辑架构可以支持跨越不同部署类型的前传方案。例如,该逻辑架构可以是基于发送网络能力(例如,带宽、时延和/或抖动)的。

[0054] 分布式RAN 200的逻辑架构可以与LTE共享特征和/或组件。例如,下一代接入节点(NG-AN)210可以支持与NR的双重连接,并且可以共享针对LTE和NR的公共前传。

[0055] 分布式RAN 200的逻辑架构可以实现各TRP 208之间和其间的协作,例如,经由ANC 202在TRP内和/或跨越TRP。可以不使用TRP间接口。

[0056] 逻辑功能可以动态地分布在分布式RAN 200的逻辑架构中。如将参照图5更加详细描述的,可以将无线资源控制(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)层适应性地放置在DU(例如,TRP 208)或CU(例如,ANC202)处。

[0057] 图3示出了根据本公开内容的各方面的、分布式RAN 300的示例物理架构。集中式核心网络单元(C-CU)302可以托管核心网络功能。C-CU 302可以被部署在中央。C-CU 302功

能可以被卸载(例如,至高级无线服务(AWS))以便处理峰值容量。

[0058] 集中式RAN单元(C-RU)304可以托管一个或多个ANC功能。可选地,C-RU 304可以在本地托管核心网络功能。C-RU 304可以具有分布式部署。C-RU 304可以接近网络边缘。

[0059] DU 306可以托管一个或多个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可以位于具有射频(RF)功能的网络的边缘处。

[0060] 图4示出了BS 110和UE 120(如在图1中描绘的)的示例组件,它们可以用于实现本公开内容的各方面。例如,UE 120的天线452、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可以用于执行本文描述的用于SUL上的高效数据调度的各种技术和方法。

[0061] 在BS 110处,发送处理器420可以从数据源412接收数据以及从控制器/处理器440接收控制信息。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)、组公共PDCCH(GC PDCCH)等。数据可以用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等。处理器420可以分别处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息以获得数据符号和控制符号。处理器420还可以生成例如用于主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和小区特定参考信号(CRS)的参考符号。发送(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)(如果适用的话),并且可以向调制器(MOD)432a至432t提供输出符号流。每个调制器432可以(例如,针对OFDM等)处理相应的输出符号流以获得输出采样流。每个调制器可以进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波以及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。可以分别经由天线434a至434t来发送来自调制器432a至432t的下行链路信号。

[0062] 在UE 120处,天线452a至452r可以从基站110接收下行链路信号,并且可以分别向收发机中的解调器(DEMOD)454a至454r提供所接收的信号。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)相应的所接收的信号以获得输入采样。每个解调器可以(例如,针对OFDM等)进一步处理输入采样以获得所接收的符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a至454r获得所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如果适用的话),以及提供检测到的符号。接收处理器458可以处理(例如,解调、解交织以及解码)所检测到的符号,向数据宿460提供经解码的针对UE 120的数据,以及向控制器/处理器480提供经解码的控制信息。

[0063] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器464可以接收并且处理来自数据源462的数据(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH))和来自控制器/处理器480的控制信息(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH))。发送处理器464还可以生成用于参考信号(例如,用于探测参考信号(SRS))的参考符号。来自发送处理器464的符号可以被TX MIMO处理器466预编码(如果适用的话),被收发机中的解调器454a至454r(例如,针对SC-FDM等)进一步处理,以及被发送给基站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),以及由接收处理器438进一步处理,以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。接收处理器438可以向数据宿439提供经解码的数据,并且向控制器/处理器440提供经解码的控制信息。

[0064] 控制器/处理器440和480可以分别指导BS 110和UE 120处的操作。处理器440和/

或基站110处的其它处理器和模块可以执行或指导用于本文描述的技术的过程的执行。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用于下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0065] 图5示出了描绘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诸如5G系统(例如,支持基于上行链路的移动性的系统)之类的无线通信系统中操作的设备来实现。图500示出了通信协议栈,其包括RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和PHY层530。在各个示例中,协议栈的这些层可以被实现成单独的软件模块、处理器或ASIC的部分、通过通信链路连接的非共置的设备的部分、或其各种组合。共置和非共置的实现方式可以用在例如用于网络接入设备(例如,AN、CU和/或DU)或UE的协议栈中。

[0066] 第一选项505-a示出了协议栈的拆分实现方式,其中,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)之间拆分协议栈的实现方式。在第一选项505-a中,RRC层510和PDCP层515可以由中央单元来实现,而RLC层520、MAC层525和PHY层530可以由DU来实现。在各个示例中,CU和DU可以是共置或非共置的。在宏小区、微小区或微微小区部署中,第一选项505-a可以是有用的。

[0067] 第二选项505-b示出了协议栈的统一实现方式,其中,协议栈是在单个网络接入设备中实现的。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。在例如毫微微小区部署中,第二选项505-b可以是有用的。

[0068] 不管网络接入设备实现协议栈的一部分还是全部,UE都可以实现如505-c中所示的整个协议栈(例如,RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和PHY层530)。

[0069] 在LTE中,基本传输时间间隔(TTI)或分组持续时间是1ms子帧。在NR中,子帧仍然是1ms,但是基本TTI被称为时隙。子帧包含可变数量的时隙(例如,1、2、4、8、16个...时隙),这取决于子载波间隔。NR RB是12个连续频率子载波。NR可以支持15kHz的基本子载波间隔,并且可以相对于基本子载波间隔定义其它子载波间隔,例如,30kHz、60kHz、120kHz、240kHz等。符号和时隙长度随着子载波间隔缩放。CP长度也取决于子载波间隔。

[0070] 图6是示出了用于NR的帧格式600的示例的图。用于下行链路和上行链路中的每一个的传输时间线可以被划分成无线电帧的单元。每个无线电帧可以具有预定的持续时间(例如,10ms)并且可以被划分成具有索引0至9的10个子帧,每个子帧为1ms。每个子帧可以包括可变数量的时隙,这取决于子载波间隔。每个时隙可以包括可变数量的符号周期(例如,7或14个符号),这取决于子载波间隔。可以向每个时隙中的符号周期分配索引。微时隙(其可以被称为子时隙结构)指代具有小于时隙的持续时间(例如,2、3或4个符号)的发送时间间隔。

[0071] 时隙中的每个符号可以指示数据传输的链路方向(例如,DL、UL或灵活),并且每个子帧的链路方向可以是动态地切换的。链路方向可以是基于时隙格式的。每个时隙可以包括DL/UL数据以及DL/UL控制信息。

[0072] 在NR中,发送同步信号(SS)块。SS块包括PSS、SSS和两符号PBCH。可以在固定时隙位置(例如,如在图6中示出的符号0-3)中发送SS块。PSS和SSS可以被UE用于小区搜索和捕获。PSS可以提供半帧时序,SS可以提供CP长度和帧时序。PSS和SSS可以提供小区身份。PBCH携带某些基本系统信息,诸如下行链路系统带宽、无线电帧内的时序信息、SS突发集合周

期、系统帧编号等。可以将SS块组织成SS突发以支持波束扫描。可以在某些子帧中的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送另外的系统信息,诸如剩余最小系统信息(RMSI)、系统信息块(SIB)、其它系统信息(OSI)。对于mmW,可以将SS块发送多达六十四次,例如,利用多达六十四个不同的波束方向。多达六十四个SS块的传输被称为SS突发集合。SS突发集合中的SS块是在相同的频率区域中发送的,而不同SS突发集合中的SS块可以是在不同的频率位置处发送的。

[0073] 在一些情况下,两个或更多个从属实体(例如,UE)可以使用侧链路信号相互通信。这种侧链路通信的现实生活的应用可以包括公共安全、接近度服务、UE到网络中继、运载工具到运载工具(V2V)通信、物联网(IoE)通信、IoT通信、任务关键网状网、和/或各种其它适当的应用。通常,侧链路信号可以指代从一个从属实体(例如,UE1)传送到另一个从属实体(例如,UE2)的信号,而不需要通过调度实体(例如,UE或BS)来中继该通信,即使调度实体可以用于调度和/或控制目的。在一些示例中,可以使用经许可频谱来传送侧链路信号(与通常使用免许可频谱的无线局域网不同)。

[0074] UE可以在各种无线电资源配置中操作,这些无线电资源配置包括与使用专用资源集合来发送导频相关联的配置(例如,无线资源控制(RRC)专用状态等)、或者与使用公共资源集合来发送导频相关联的配置(例如,RRC公共状态等)。当在RRC专用状态下操作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的专用资源集合。当在RRC公共状态下操作时,UE可以选择用于向网络发送导频信号的公共资源集合。在任一情况下,UE发送的导频信号可以被一个或多个网络接入设备(例如,AN或DU或其部分)接收。每个接收网络接入设备可以被配置为接收和测量在公共资源集合上发送的导频信号,并且还接收和测量在被分配给UE(针对这些UE而言,该网络接入设备是针对UE进行监测的网络接入设备集合中的成员)的专用资源集合上发送的导频信号。接收网络接入设备中的一个或多个、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可以使用测量结果来识别用于UE的服务小区,或者发起对用于这些UE中的一个或多个UE的服务小区的改变。

[0075] 在NR(例如,5G)中,可以针对控制信息(诸如下行链路控制信息(DCI))的传输支持一个或多个控制资源集合(coreset),可以在物理下行链路控制信道(PDCCH)上携带该控制信息。coreset可以包括被配置用于传送控制信息的一个或多个控制资源(例如,时间和频率资源)。在每个coreset内,可以针对给定UE定义一个或多个搜索空间(例如,公共搜索空间、特定于UE的搜索空间等)。如本文所使用的,术语搜索空间通常是指可以在其上发送用于已定义格式的信道(诸如PDCCH)的不同解码候选的资源集合。每个解码候选是指用于一个有效信道传输的资源。有效解码候选的数量取决于搜索空间的大小和每个信道的大小(有效载荷)。

[0076] 可以以资源元素组(REG)为单位来定义coreset。每个REG可以在一个符号周期(例如,时隙的符号周期)中包括固定数量(例如,十二个或某个其它数量)的音调,其中一个符号周期中的一个音调被称为资源元素(RE)。可以在控制信道元素(CCE)中包括固定数量的REG(例如,CCE可以包括六个REG)。CCE集合可以用于发送NR-PDCCH,其中集合中的不同数量的CCE用于使用不同的聚合水平来发送NR-PDCCH。可以将多个CCE集合定义成用于UE的搜索空间,并且因此,BS(例如,gNB)可以通过在被定义成用于UE的搜索空间内的解码候选的CCE集合中发送NR-PDCCH来向UE发送NR-PDCCH,并且UE可以通过在用于UE的搜索空间中搜索并

且对由BS发送的NR-PDCCH进行解码来接收NR-PDCCH。

[0077] gNB可以支持跨越多个符号周期(例如,OFDM符号周期)的不同长度的coreset。即,可以将控制信道候选映射到单个OFDM或多个(例如,两个、三个等)OFDM符号。

[0078] 某些无线通信系统(诸如NR)利用多个下行链路(DL)分量载波(CC)作为载波聚合(CA)方案的一部分。例如,除了主DL CC之外,还可以使用一个或多个补充DL(SDL)CC来增强数据吞吐量和/或可靠性。

[0079] 如图7所示,某些系统(诸如无线通信网络100)利用补充UL(SUL)。补充UL载波通常可以是指小区中没有对应的DL CC(例如,没有配对的DL或者在未配对的频谱中)的UL CC。如图8所示,主CC包括在第一频率资源上的成对的DL CC和UL CC,并且SUL是在不同频率资源上的未与任何DL CC配对的UL CC。换句话说,从设备的角度来看,SUL通常可以是指只存在用于载波的UL资源的情况。SUL可以允许在小区中存在一个DL CC和多个UL CC的场景。在一些情况下,DL和UL之间可能存在一对多的关系。当小区是共置的时,SUL和主UL(PUL)可以属于同一时序提前组。SUL载波上可能存在一个活动带宽部分(BWP),并且非SUL UL载波上可能存在一个活动带宽部分(BWP)。

[0080] 特定于UE的RRC信令可以配置(或重新配置,或解除配置)由UE在SUL频带组合中的SUL载波上或在非SUL UL载波(例如,被称为PUL)上进行的上行链路控制信道信令(例如,PUCCH)的位置。

[0081] 在一些方面中,用于由UE进行的上行链路数据传输(例如,PUSCH)的默认位置可以在用于/被配置用于PUCCH的同一载波上,该载波可以是PUL载波或SUL载波。特定于UE的RRC信令可以将UE配置(或重新配置,或解除配置)用于在与SUL相同的小区中的默认载波(即,PUCCH载波)或其它载波(即,非PUCCH载波)的动态PUSCH调度。在一些示例中,DCI UL授权中的载波指示符字段(CIF)可以用于指示(例如,动态地)PUSCH是在PUCCH载波上还是在另一载波上发送的。在一些方面中,可能不支持在SUL载波和非SUL UL载波上的同时PUSCH传输。

[0082] 与探测参考信号(SRS)有关的RRC参数可以被独立地配置用于SUL频带组合中的SUL载波上的SRS和非SUL UL载波上的SRS。例如,可以在SUL载波和非SUL UL载波上配置SRS,而不考虑用于PUSCH和PUCCH的载波配置。

[0083] 配置了SUL的系统中的示例上行链路数据调度

[0084] 如上所述,诸如NR或5G系统之类的某些系统(例如,无线通信网络100)可以利用补充上行链路(SUL),其中在未配对的频谱(没有配对的DL分量载波(CC))中配置一个或多个UL CC。在下行链路载波上发送的下行链路控制信息(DCI)可以使用由UE在不同CC(诸如SUL载波)上进行的上行链路数据传输的跨载波调度。

[0085] 如上所述,在跨载波调度的一些情况下,如果用于调度小区和用于被调度小区的特定于UE(用户设备)的搜索空间(UESS)位于相同的控制资源集合(coreset)中,则通过一个偏移(或多个偏移)来将它们分开。偏移可以是基于可以是载波索引或载波指示符字段(CIF)的值(例如,来确定、推导等)的。当UE被配置用于跨载波DL/UL调度时,CIF可以存在于用于自调度的服务小区和正被跨载波调度的服务小区两者的DL/UL调度DCI中。

[0086] 各方面提供了用于配置了SUL载波的这种系统中的高效数据调度的技术和装置。本文提供了用于确定搜索空间、发送DCI、监测/接收DCI以及用于回退DCI的技术,其中DCI可以调度用于PUL和/或SUL的上行链路数据传输。

[0087] 图9示出了根据本公开内容的各方面的用于无线通信的示例操作900。操作900可以例如由UE(例如,诸如无线通信网络100中的UE 120)执行。

[0088] 操作900在902处通过如下操作开始:接收将UE配置用于主上行链路载波(PUL)或SUL上的上行链路控制信道(例如,物理上行链路控制信道(PUCCH))传输的信令(例如,无线资源控制(RRC)信令)。SUL是未与DL CC配对的UL CC。

[0089] 可选地,在903处,UE可以接收RRC信令,该RRC信令将UE配置用于与被配置用于UL控制信道传输的UL CC相同或不同的UL CC上的上行链路数据传输的动态调度。例如,RRC信令可以使用默认的与UL控制信道传输相同的UL CC来配置或解除配置UE。

[0090] 在904处,UE在至少一个搜索空间中监测DCI,该DCI调度UE用于在PUL或SUL上去往小区(或者在PUL上去往一个小区,并且在SUL上去往另一小区)的上行链路数据传输(例如,物理上行链路共享信道(PUSCH)传输)。DCI包括指示UE是将PUL载波还是SUL载波用于上行链路数据传输(例如,PUSCH是否在PUCCH载波上)的比特。在一些示例中,该比特可以被称为UL/SUL指示符。在一些示例中,该比特是CIF。

[0091] 根据某些方面,UE监测用于PUL和SUL相同的搜索空间。例如,UE在相同的搜索空间中监测用于调度UE用于PUL载波上的数据传输的DCI以及将UE配置用于SUL载波上的上行链路数据传输的DCI。UE可以使用相同的值(例如,相同的CIF)来确定(例如,推导、计算)用于SUL载波和PUL载波的搜索空间。如果UE没有被配置用于PUL和SUL上的同时调度,则可能不需要将用于PUL和SUL的搜索空间分开。共享搜索空间减少了UE处的盲解码。根据某些方面,DCI在相同的控制资源集合(coreset)中。

[0092] 替代地,UE可以监测用于PUL和SUL的不同的搜索空间。例如,UE在第一搜索空间中监测用于调度UE用于PUL载波上的UL数据传输的DCI,并且在第二搜索空间中监测将UE配置用于SUL载波上的UL数据传输的DCI。第二搜索空间从第一搜索空间偏移。在该示例中,可以使用第一CIF值来确定(例如,推导、计算)第一搜索空间,并且可以使用与第一CIF值不同的第二CIF值来确定第二搜索空间。

[0093] 在906处,UE基于DCI来在PUL载波或SUL载波上向小区发送上行链路数据传输。

[0094] 根据某些方面,可以发送回退DCI。例如,当UE的传输模式未知时,当UE不支持某些DCI格式时,当信道质量差时,在RRC重新配置期间,等等,可以使用回退DCI。回退DCI可以小于正常的DCI,具有较高的覆盖,并且始终可以由UE解码。可以在PDCCH(例如,类型0_OPDCCH)中发送回退DCI。

[0095] 在一些示例中,回退DCI可能不包括CIF。因此,DCI不在CIF中指示数据传输是在SUL上还是在DUL上。在这种情况下,UL回退DCI可能仅以PUL或SUL之一为目标。例如,回退DCI仅携带用于为上行链路控制信道传输配置的载波(PUCCH载波)的信息。替代地,尽管DCI不包括CIF,但是可以使用不同的DCI大小来指示DCI是用于PUL还是用于SUL的。

[0096] 在一些示例中,DCI可以在DCI中的上行链路授权中使用预留的填充比特来指示用于上行链路数据传输的PUL或SUL(例如,代替1比特CIF)。在一些示例中,回退DCI可以包括CIF。在一些示例中,用于UL的回退DCI可以仅被配置用于公共搜索空间。在一些情况下,用于UL的回退DCI可以被配置用于UESS。

[0097] 图10示出了根据本公开内容的各方面的用于无线通信的示例操作1000。操作1000可以例如由BS(例如,诸如无线通信网络100中的BS 110)执行。操作1000可以与由UE执行的

操作900互补。

[0098] 操作1000在1002处开始,其中BS用信号向UE发送将UE配置用于PUL载波或SUL载波上的上行链路控制信道(例如,PUCCH)传输。SUL是未与DL CC配对的UL CC。在1003处,可选地,BS RRC用信号向UE发送将UE配置用于在与被配置用于控制信道传输的UL CC相同或不同的UL CC上的上行链路数据传输(例如,PUSCH)的动态调度。例如,BS发送RRC信令,以使用用于PUCCH的默认的与用于PUSCH的UL CC相同的UL CC来配置或解除配置UE。

[0099] 在1004处,BS在DL CC上发送DCI,该DCI调度UE用于在PUL或SUL载波上去往小区(或者在PUL上去往一个小区,并且在SUL上去往另一小区)的上行链路数据传输。DCI包括指示用于UL数据传输的PUL或SUL的比特。

[0100] 在1006处,可选地,BS基于DCI来在PUL或SUL载波上从UE接收上行链路数据传输。

[0101] 图11是示出了根据本公开内容的某些方面的配置了SUL载波的系统中的示例高效上行链路数据调度的呼叫流程图1100。如图11所示,在1106处,BS 1104(例如,BS 110)RRC将UE 1102(例如,UE 120)配置有要用于PUCCH传输的载波(即,PUL或SUL载波)。在1108处,BS 1104RRC将UE 1102配置用于默认PUCCH载波或不同载波上的动态PUSCH调度。在1110处,UE 1102针对来自BS 1104的DCI来监测搜索空间。例如,UE1102监测用于PUL和SUL的共享搜索空间(例如,使用相同的CIF或值推导出的)。在另一示例中,UE 1102监测用于PUL和SUL的单独的(例如,偏移的、使用不同的CIF值推导出的)搜索空间。在1112处,UE 1102在DL CC上从BS 1104接收PDCCH,该PDCCH携带包括对PUSCH载波(PUL或SUL)的动态指示的DCI。在1114处,UE 1102在DCI中指示的载波(即,PUL或SUL载波)上发送PUSCH。

[0102] 本文给出的各方面可以用于在配置了SUL载波的系统中高效地发送、接收和监测DCI以及可以用于回退DCI。效率可以提高处理系统的处理速度和操作。

[0103] 本文所公开的方法包括用于实现方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的情况下,这些方法步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则,在不脱离权利要求的范围的情况下,可以对特定步骤和/或动作的次序和/或使用进行修改。

[0104] 如本文所使用的,提及项目列表“中的至少一个”的短语指代那些项目的任意组合,包括单个成员。举例而言,“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、以及与相同元素的倍数的任意组合(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-c、c-c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。

[0105] 如本文所使用的,术语“确定”包括多种多样的动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、调查、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、查明等等。此外,“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)等等。此外,“确定”可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0106] 提供前面的描述以使本领域的任何技术人员能够实施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,以及本文所定义的总体原理可以应用到其它方面。因此,权利要求并不旨在限于本文所示出的方面,而是要符合与权利要求的文字相一致的全部范围,其中,除非特别声明如此,否则对单数形式的元素的提及不旨在意指“一个且仅仅一个”,而是“一个或多个”。除非另外明确地声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。遍及本公开内容描述的各个方面的元素的、对于本领域普通技术人员而

言是已知的或者将要已知的所有结构和功能等效物以引用方式明确地并入本文中,以及旨在由权利要求来包含。此外,本文中没有任何所公开的内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求中。没有权利要求元素要根据35U.S.C. §112第6款的规定来解释,除非该元素是明确地使用短语“用于……的单元”来记载的,或者在方法权利要求的情况下,该元素是使用短语“用于……的步骤”来记载的。

[0107] 上文所描述的方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当的单元来执行。这些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。通常,在存在图中所示出的操作的情况下,那些操作可以具有带有类似编号的相应的配对单元加功能组件。

[0108] 结合本公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计成执行本文所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、或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何商业上可获得的处理器、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与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它此种配置。

[0109] 如果用硬件来实现,则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以利用总线架构来实现。根据处理系统的特定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接器。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连接在一起。除此之外,总线接口还可以用于将网络适配器经由总线连接至处理系统。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,用户接口(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接至总线。总线还可以连接诸如时序源、外设、电压调节器、功率管理电路等的各种其它电路,这些电路在本领域中是公知的,并且因此将不再进一步描述。处理器可以利用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、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,如何根据特定的应用和施加在整个系统上的总体设计约束,来最佳地实现针对处理系统所描述的功能。

[0110] 如果用软件来实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过其进行传输。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语,软件都应当被广义地解释为意指指令、数据或其任意组合。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送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,其包括执行在机器可读存储介质上存储的软件模块。计算机可读存储介质可以耦合到处理器,以使得处理器可以从该存储介质读取信息以及向该存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。举例而言,机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令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来访问。替代地或此外,机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中,例如,该情况可以是高速缓存和/或通用寄存器堆。举例而言,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、硬驱动器、或任何其它适当的存储介质、或其任意组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。

[0111] 软件模块可以包括单一指令或许多指令，并且可以分布在若干不同的代码段上，分布在不同的程序之中以及跨越多个存储介质而分布。计算机可读介质可以包括多个软件模块。软件模块包括指令，所述指令在由诸如处理器之类的装置执行时使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发送模块和接收模块。每个软件模块可以位于单个存储设备中或跨越多个存储设备而分布。举例而言，当触发事件发生时，可以将软件模块从硬驱动器加载到RAM中。在软件模块的执行期间，处理器可以将指令中的一些指令加载到高速缓存中以增加访问速度。随后可以将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器堆中以便由处理器执行。将理解的是，当在下文提及软件模块的功能时，这种功能由处理器在执行来自该软件模块的指令时来实现。

[0112] 此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(例如，红外线(IR)、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传输软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者无线技术(例如，红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光®光盘，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光来光学地复制数据。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)。此外，对于其它方面来说，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)。上文的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0113] 因此，某些方面可以包括一种用于执行本文给出的操作的计算机程序产品。例如，这种计算机程序产品可以包括具有存储(和/或编码)在其上的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所描述的操作。例如，用于执行本文中描述并且在图9和图10中示出的操作的指令。

[0114] 此外，应当明白的是，用于执行本文所描述的方法和技术的模块和/或其它适当的单元可以由用户终端和/或基站在适用的情况下进行下载和/或以其它方式获得。例如，这种设备可以耦合至服务器，以便促进传送用于执行本文所描述的方法的单元。替代地，本文所描述的各种方法可以经由存储单元(例如，RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供，以使得用户终端和/或基站在将存储单元耦合至或提供给该设备时，可以获取各种方法。此外，可以使用用于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其它适当的技术。

[0115] 应当理解的是，权利要求并不限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求的范围的情况下，可以在上文所描述的方法和装置的布置、操作和细节方面进行各种修改、改变和变化。

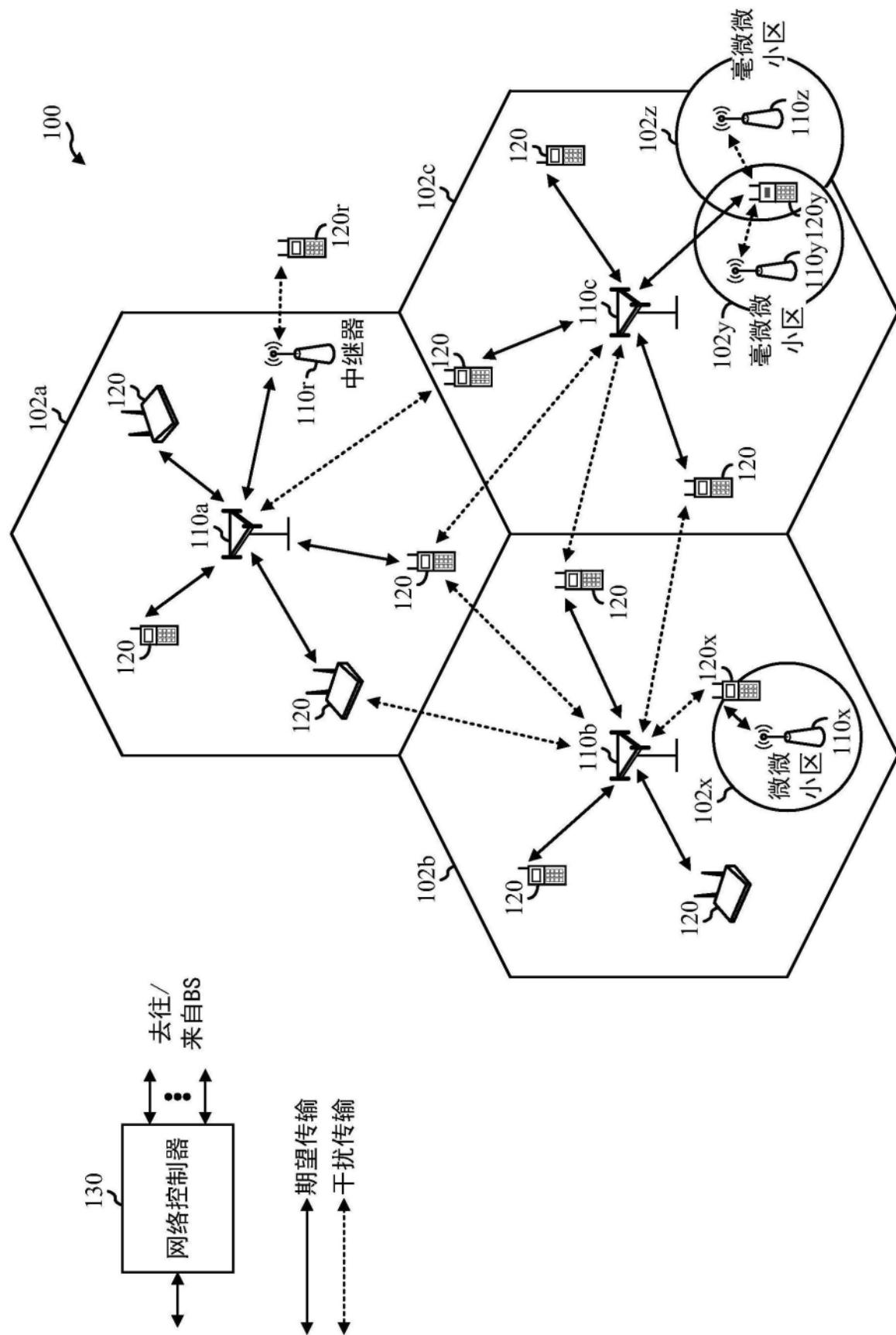


图1

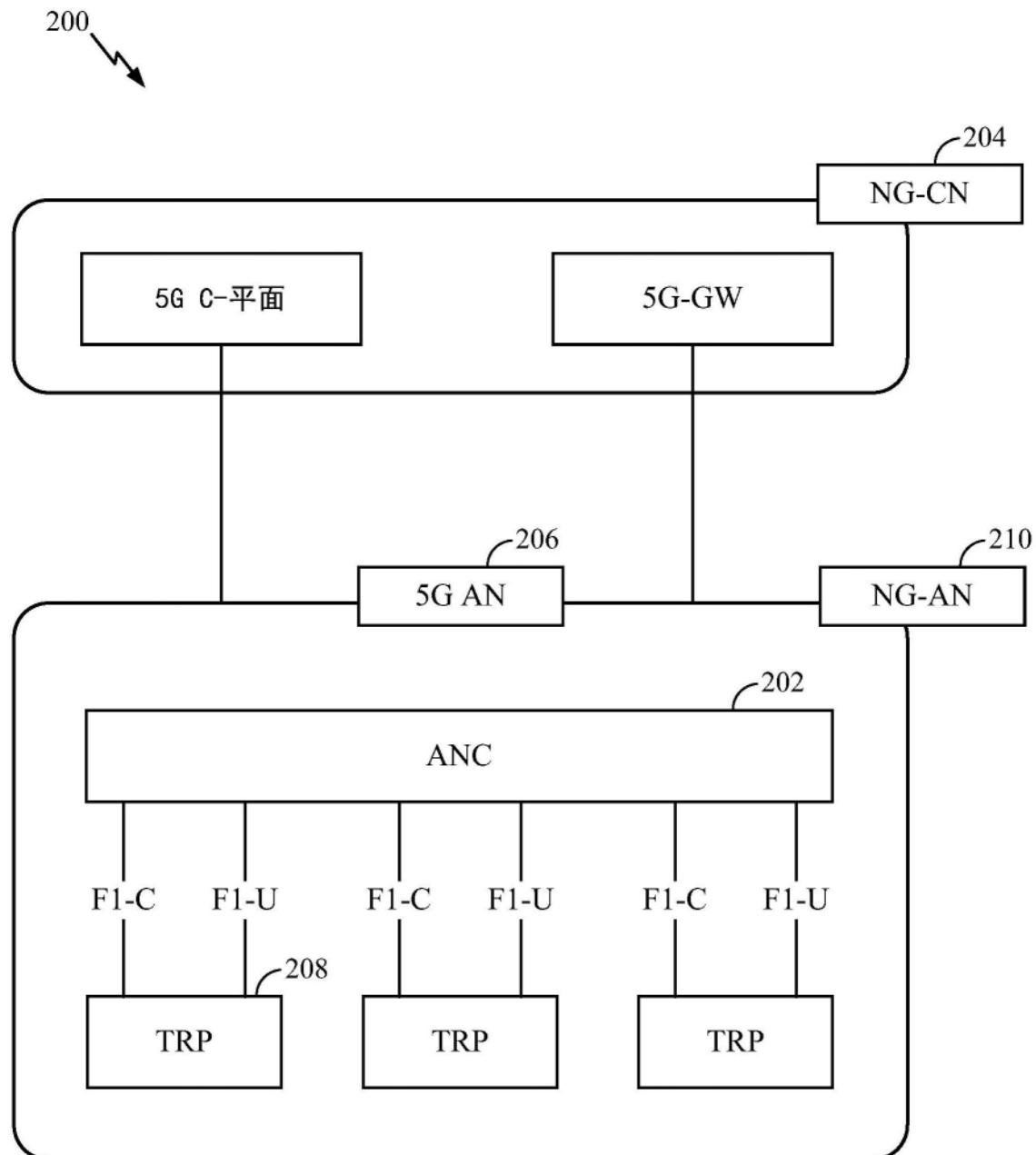


图2

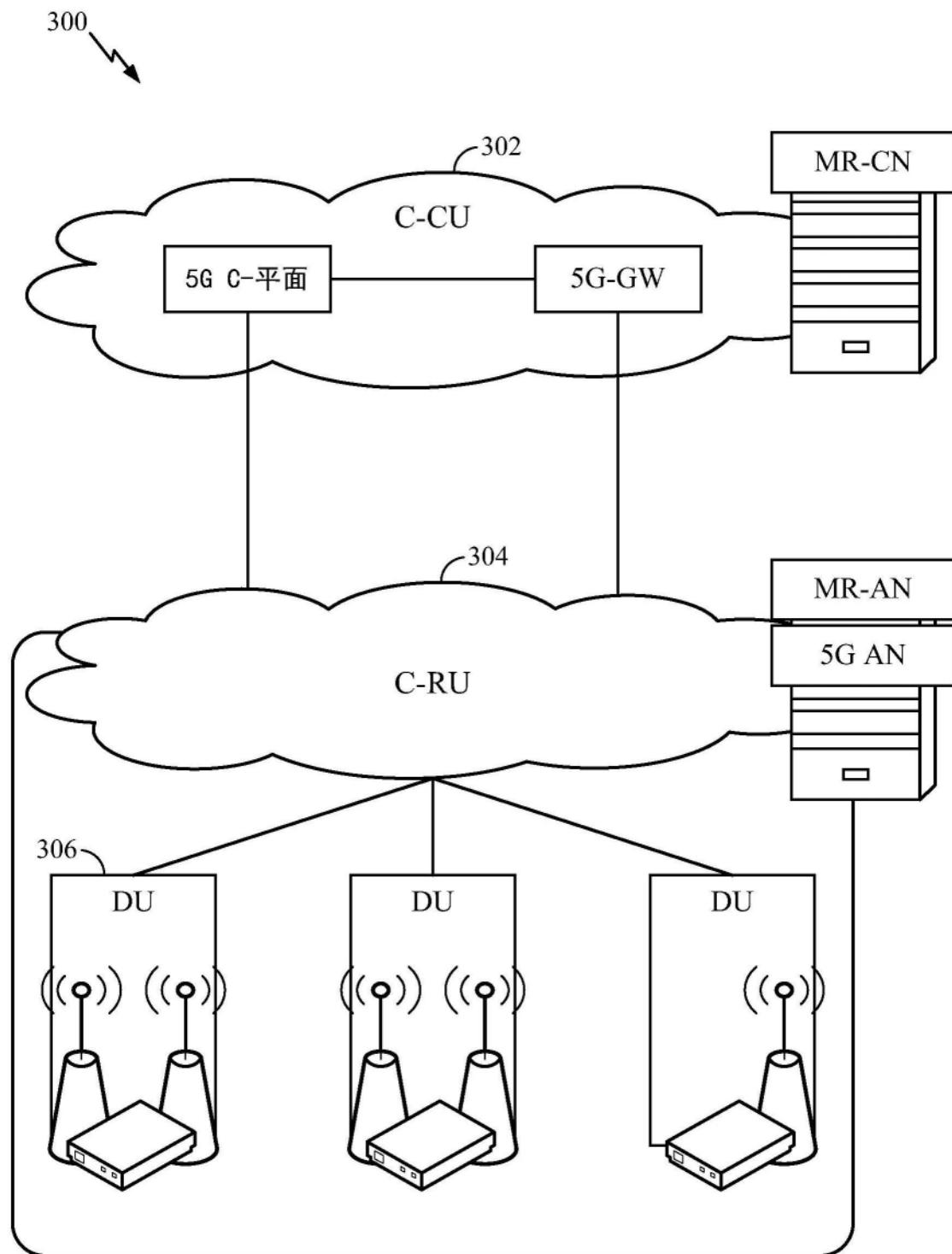


图3

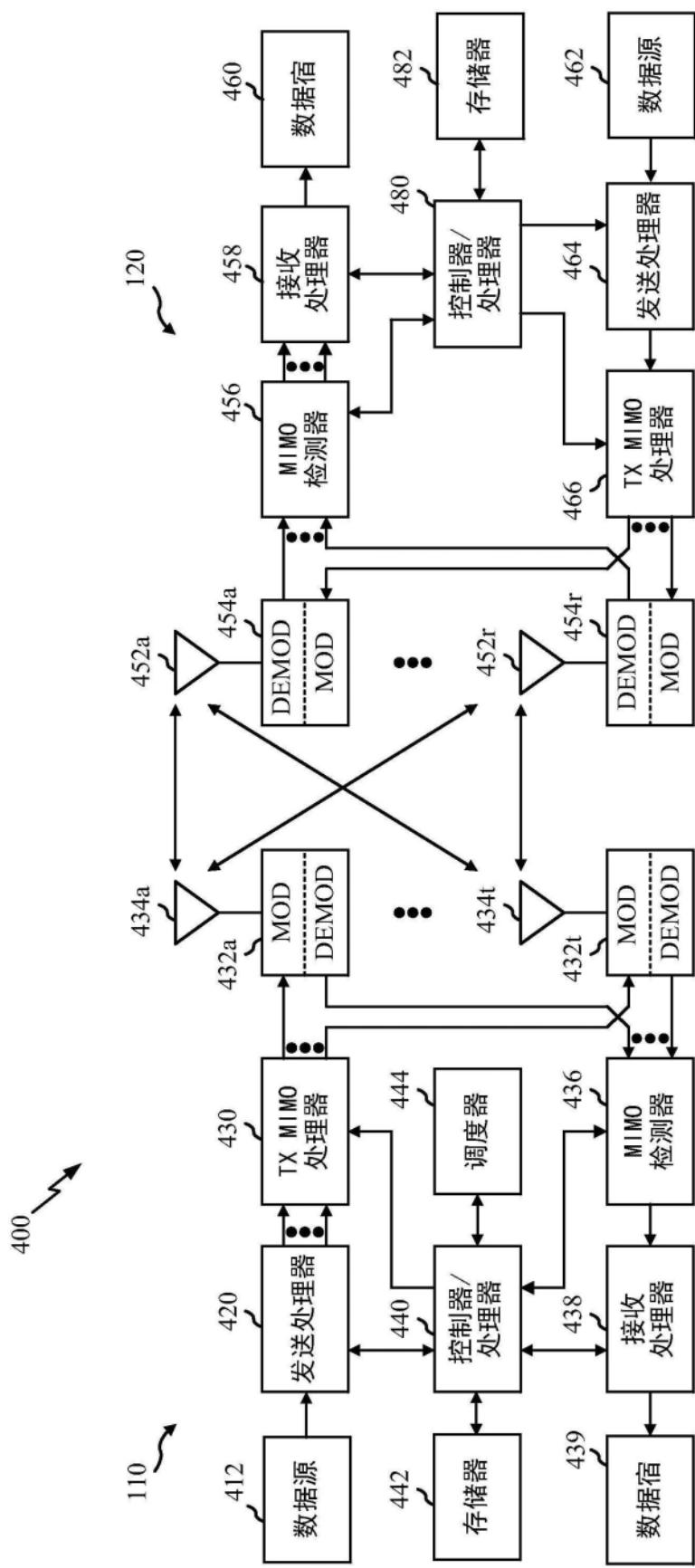


图4

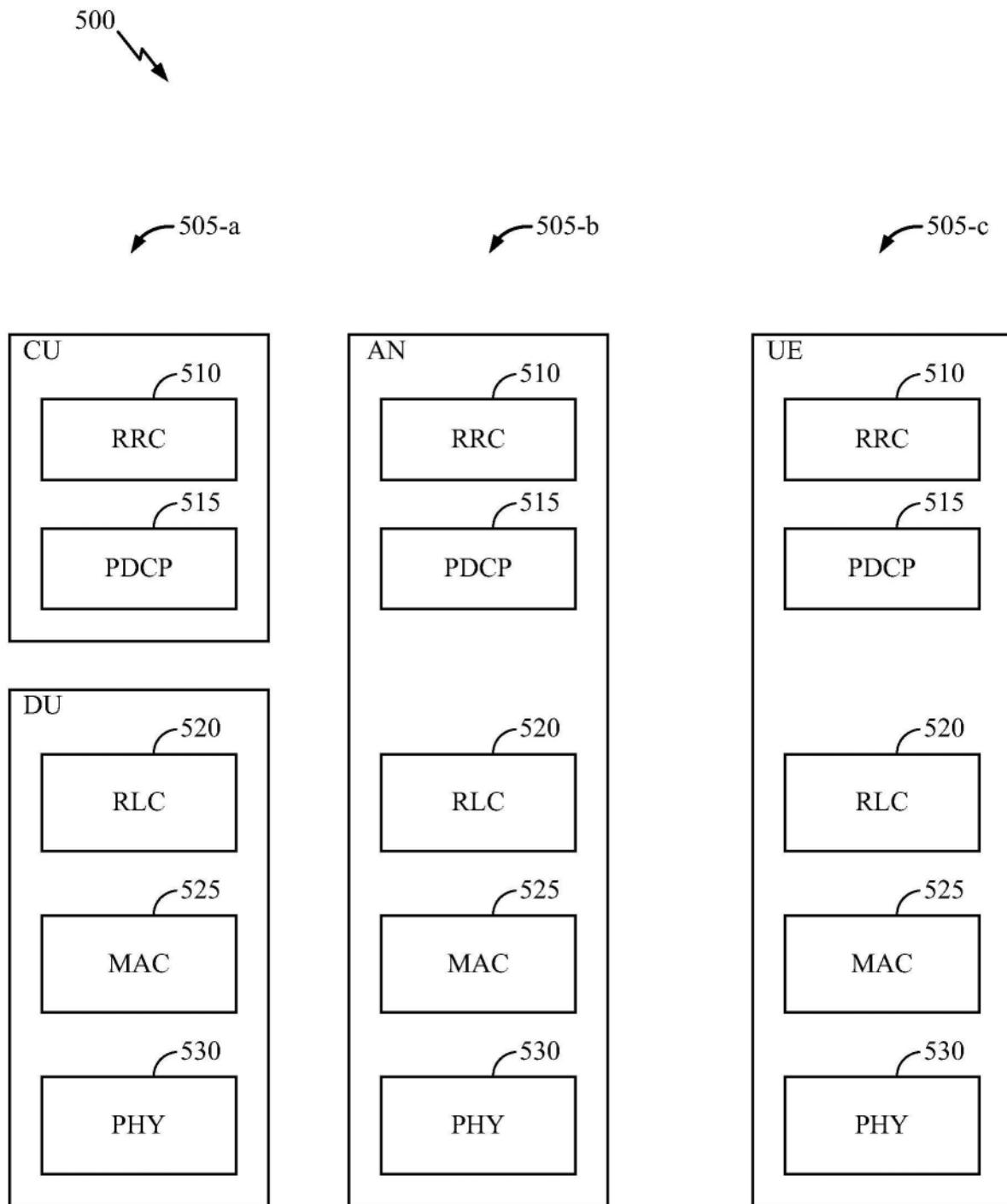


图5

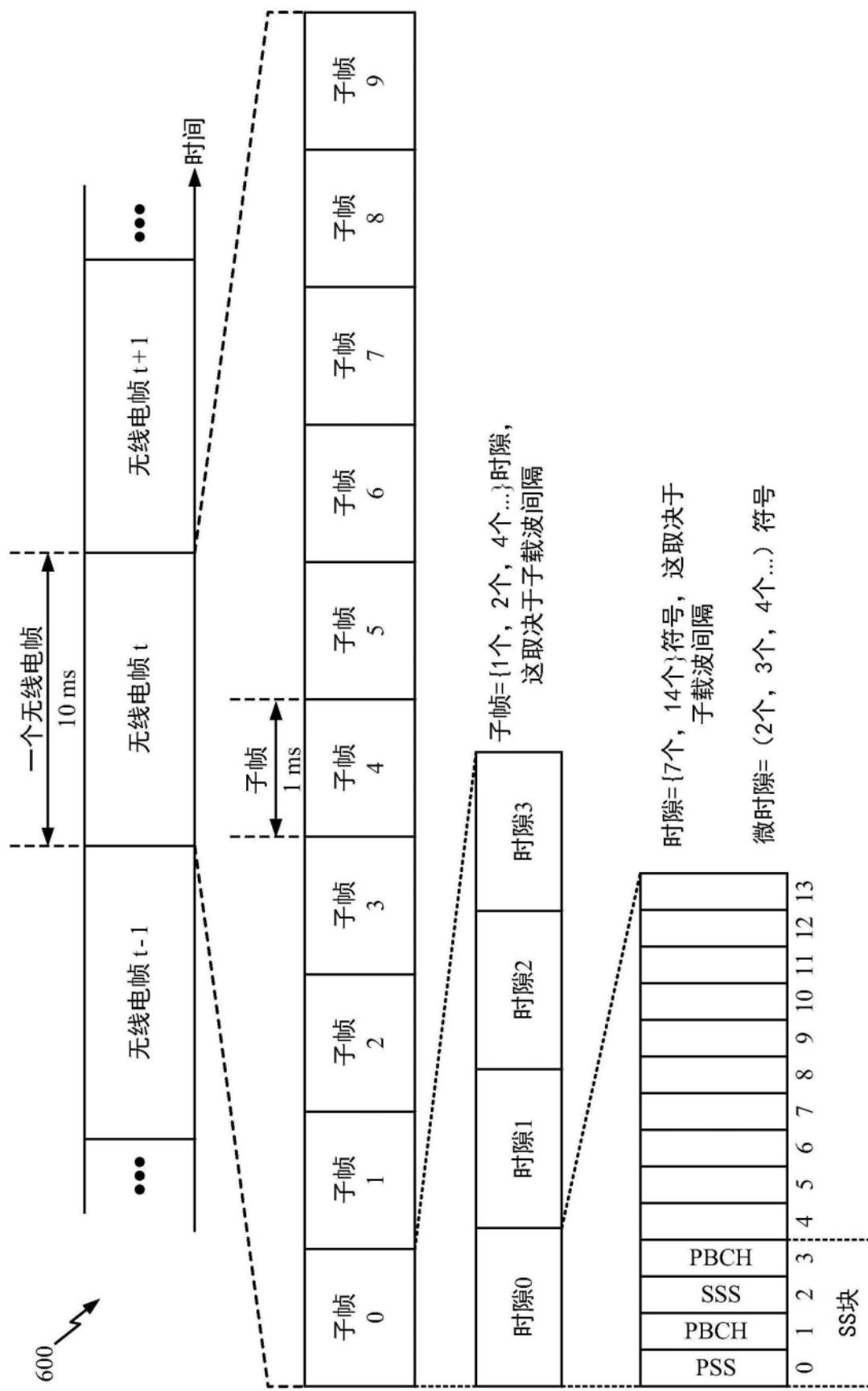


图6

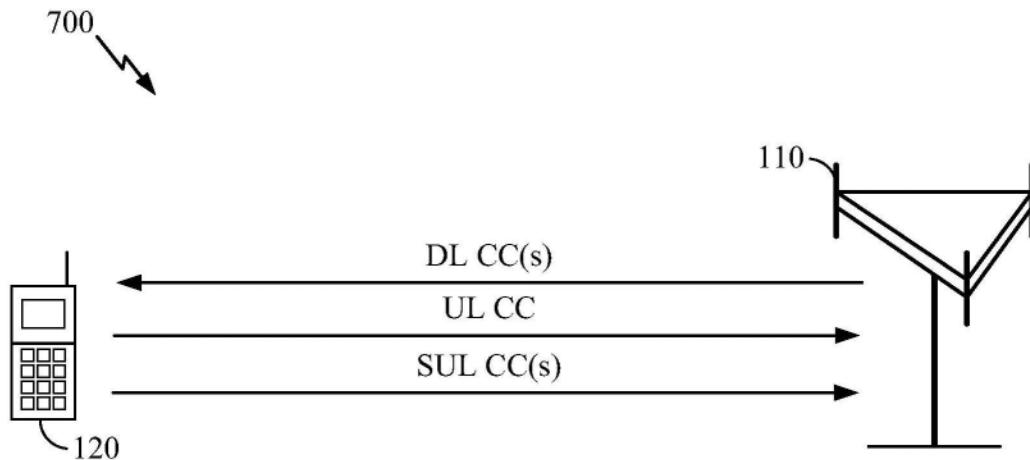


图7

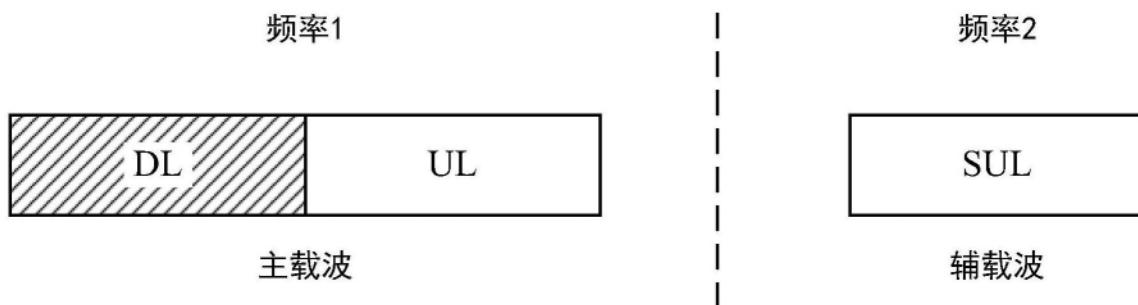


图8

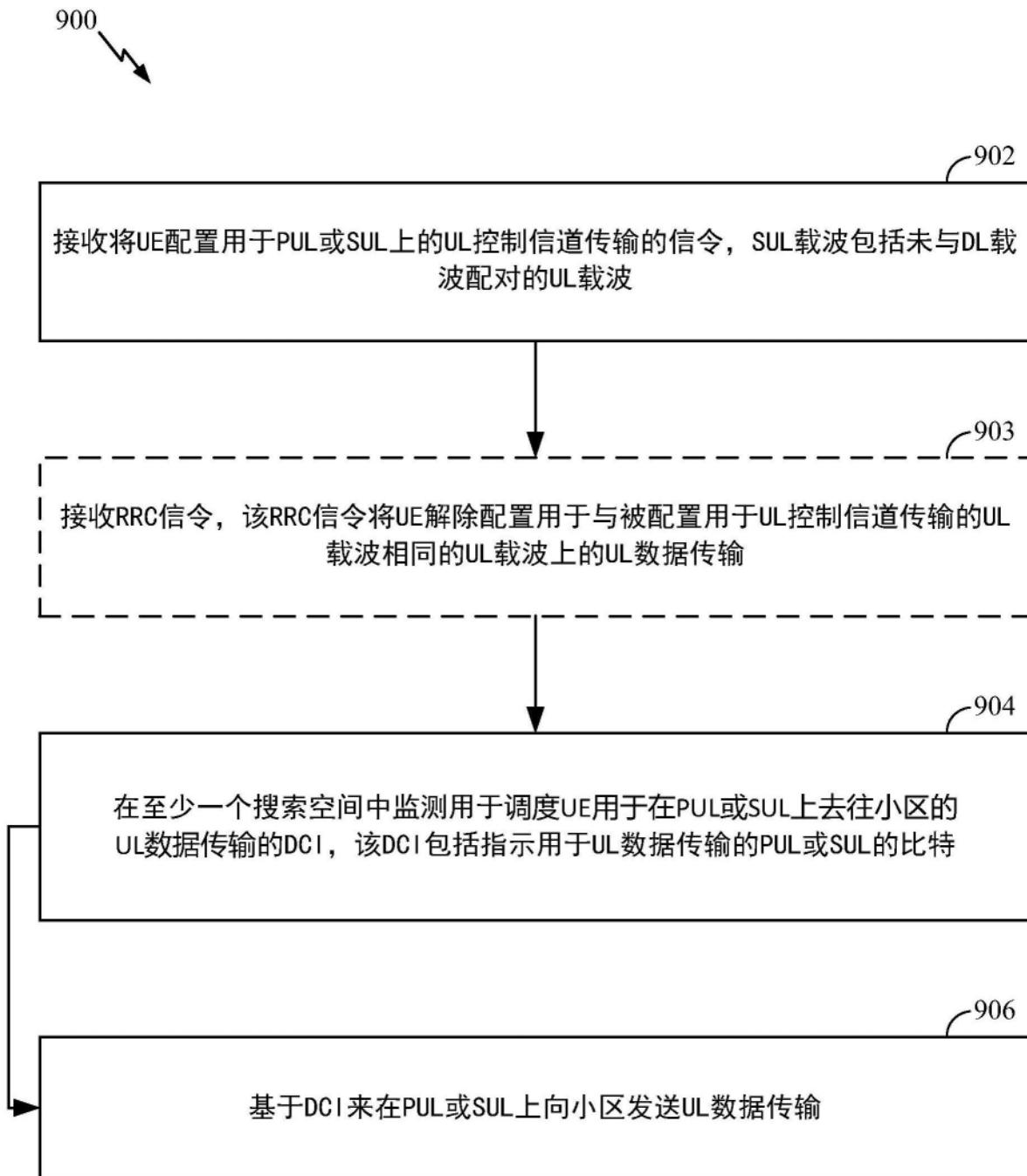


图9

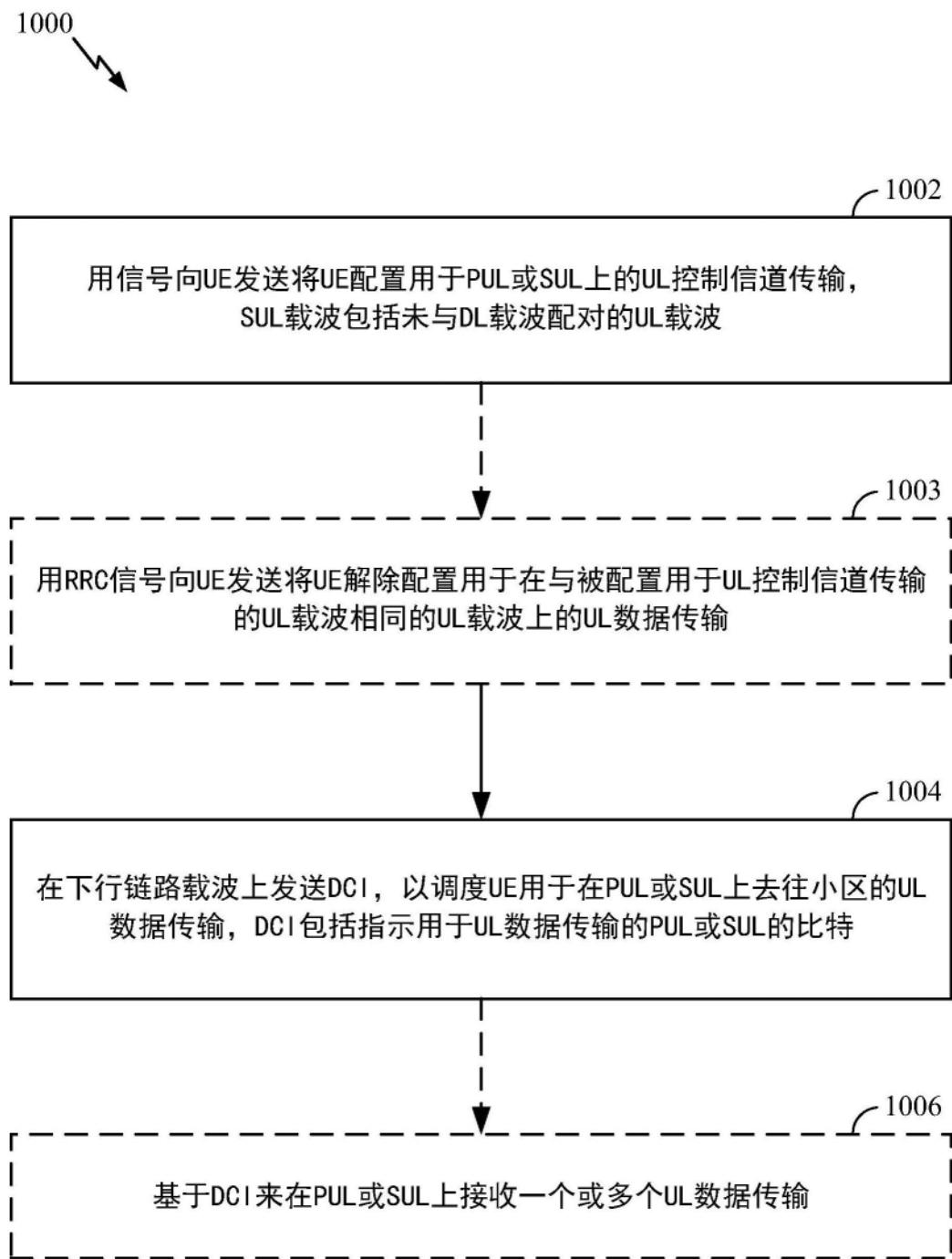


图10

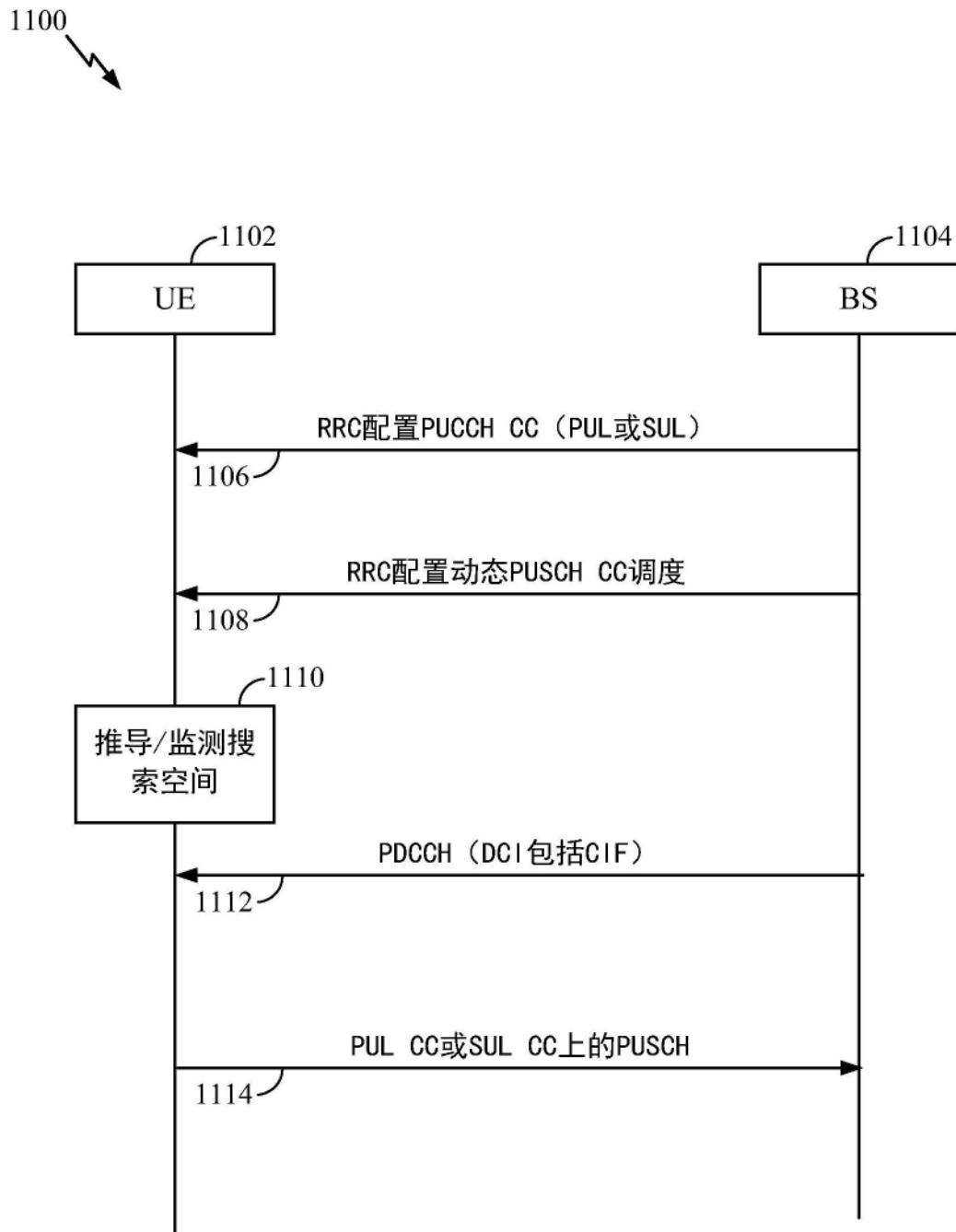


图11