



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109075953 B

(45) 授权公告日 2021.05.25

(21) 申请号 201780028457.5

徐浩 W·陈

(22) 申请日 2017.04.27

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 张扬 王英

申请公布号 CN 109075953 A

(51) Int.CI.

H04L 5/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.12.21

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

WO 2011160289 A1, 2011.12.29

62/336,375 2016.05.13 US

WO 2011160289 A1, 2011.12.29

15/498,246 2017.04.26 US

JP 2016039537 A, 2016.03.22

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 102265529 A, 2011.11.30

2018.11.08

CN 101932045 A, 2010.12.29

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 102484868 A, 2012.05.30

PCT/US2017/029860 2017.04.27

US 2010290383 A1, 2010.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据

Huawei, HiSilicon.《General Operation

W02017/196546 EN 2017.11.16

of SRS Carrier Based Switching》.《3GPP》

(73) 专利权人 高通股份有限公司

.2016,1-5.

地址 美国加利福尼亚

审查员 杨浩磊

(72) 发明人 A·里科阿尔瓦里尼奥 P·加尔

权利要求书2页 说明书18页 附图15页

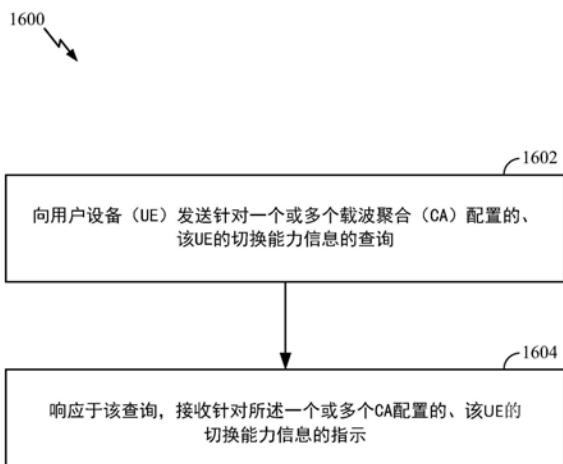
(54) 发明名称

处理因载波切换引起的中断和载波切换能力指示

(57) 摘要

本申请的方面提供了用于处理因用于探测参考信号传输的载波切换而引起的中断和载波切换能力指示的过程。提供了一种由用户设备(UE)执行的方法,该方法通常包括:中断第一分量载波(CC)上的通信,以在第一CC和第二CC之间切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号;调整第一分量载波上的上行链路传输的一个或多个参数,以考虑第二CC上的中断通信。在一些方面,提供了另一种方法,其中,UE从基站接收针对一个或多个载波聚合(CA)配置的、该UE的切换能力信息的查询,响应于该查询,向BS提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

CN 109075953



1. 一种用于由用户设备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:
从基站 (BS) 接收针对所述UE的能力信息的查询; 以及
响应于所述查询, 向所述BS提供针对一个或多个载波聚合 (CA) 配置的、所述UE的切换能力信息的指示;
所述切换能力信息与在用于第一上行链路信号的传输的第一分量载波 (CC) 和用于第二上行链路信号的传输的第二CC之间的切换相关联;
其中, 所述切换能力信息包括以下各项中的至少两项: 由所述UE支持的CC、所述UE支持在其间切换的CC、或者与在不同CC之间进行切换相关联的切换时间。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述UE的所述切换能力是基于以下各项中的至少一项: UE能力或者所述分量载波 (CC) 是否是连续CC、或者所述CC是否是频带间CC。
3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一上行链路信号包括以下各项中的至少一项: 物理上行链路共享信道 (PUSCH) 或者物理上行链路控制信道 (PUCCH)。
4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二上行链路信号包括探测参考信号 (SRS)。
5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述一个或多个CA配置包括: 所述UE当前被配置的CA配置。
6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述一个或多个CA配置包括潜在的CA配置。
7. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
响应于提供所述指示, 接收CA配置。
8. 一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法, 包括:
向用户设备 (UE) 发送针对所述UE的能力信息的查询; 以及
响应于所述查询, 接收针对一个或多个载波聚合 (CA) 配置的、所述UE的切换能力信息的指示;
所述切换能力信息与在用于第一上行链路信号的传输的第一分量载波 (CC) 和用于第二上行链路信号的传输的第二CC之间的切换相关联;
其中, 所述切换能力信息包括以下各项中的至少两项: 由所述UE支持的CC、所述UE支持在其间切换的CC、或者与在不同CC之间进行切换相关联的切换时间。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述UE的所述切换能力是基于以下各项中的至少一项: UE能力或者所述分量载波 (CC) 是否是连续CC、或者所述CC是否是频带间CC。
10. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述第一上行链路信号包括以下各项中的至少一项: 物理上行链路共享信道 (PUSCH) 或者物理上行链路控制信道 (PUCCH)。
11. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述第二上行链路信号包括探测参考信号 (SRS)。
12. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述一个或多个CA配置包括: 所述UE当前被配置的CA配置。
13. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述一个或多个CA配置包括潜在的CA配置。
14. 根据权利要求8所述的方法, 还包括:
响应于接收到所述指示, 提供CA配置。
15. 一种用于由用户设备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:
中断第一分量载波 (CC) 上的通信, 以在所述第一CC和第二CC之间进行切换, 从而在所

述第二CC上发送上行链路参考信号;以及

调整所述第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数或参数值,以考虑所述第二CC上的中断通信。

16.根据权利要求15所述的方法,其中,中断所述第一CC上的通信以在所述第一CC和所述第二CC之间进行切换,包括由以下各项中的至少一项造成的中断通信:从所述第一CC切换到所述第二CC以便在所述第二CC上发送所述上行链路参考信号,或者从所述第二CC切换回所述第一CC以便在所述第一CC上恢复所述上行链路传输。

17.根据权利要求15所述的方法,其中,所述第二CC是被配置为仅用于下行链路数据传输的CC。

18.根据权利要求15所述的方法,其中,调整所述一个或多个参数或者参数值,包括:基于在所述第一CC和所述第二CC之间进行切换的时间,来调整在所述第一CC上与用于所述上行链路传输的物理信道的一个或多个符号相关联的发射功率电平。

19.根据权利要求15所述的方法,其中,所述第一CC上的所述上行链路传输包括以下各项中的至少一项:物理上行链路共享信道(PUSCH)或者物理上行链路控制信道(PUCCH)。

20.根据权利要求15所述的方法,其中,所述参考信号包括探测参考信号(SRS)。

21.根据权利要求15所述的方法,其中,调整所述一个或多个参数或者参数值,包括:调整用于所述第一CC上的所述上行链路传输的资源。

22.根据权利要求15所述的方法,还包括:

从基站(BS)接收一组参数值,所述参数与以下各项中的至少一项相关联:所述中断的不同持续时间或者不同类型的上行链路传输;以及

基于所接收的一组参数和所述相关联的持续时间或者上行链路传输类型,来确定针对所述一个或多个参数或者参数值的所述调整。

23.根据权利要求22所述的方法,其中,所述一组参数值是经由系统信息块(SIB)广播或者无线资源控制(RRC)信令中的至少一个接收的。

24.根据权利要求15所述的方法,还包括:

从基站接收针对所述一个或多个参数或者参数值的所述调整的指示。

25.一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的装置,包括:

用于从基站(BS)接收针对所述UE的能力信息的查询的单元;以及

响应于所述查询,向所述BS提供针对一个或多个载波聚合(CA)配置的、所述UE的切换能力信息的指示;

所述切换能力信息与在用于第一上行链路信号的传输的第一分量载波(CC)和用于第二上行链路信号的传输的第二CC之间的切换相关联;

其中,所述切换能力信息包括以下各项中的至少两项:由所述UE支持的CC、所述UE支持在其间切换的CC、或者与在不同CC之间进行切换相关联的切换时间。

26.根据权利要求25所述的装置,其中,所述一个或多个CA配置包括潜在的CA配置。

处理因载波切换引起的中断和载波切换能力指示

[0001] 相关申请的交叉引用&优先权声明

[0002] 本申请要求享有2016年5月13日提交的美国临时专利申请序列号No.62/336,375和2017年4月26日提交的美国专利申请No.15/498,246的权益和优先权,为了所有适当目的,以引用方式将这两份专利申请的全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本申请的方面涉及无线通信系统,具体地说,本申请的方面涉及用于处理因载波切换引起的上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))中断和用于载波切换能力指示的方法和装置。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统以便提供各种电信服务,例如,电话、视频、数据、消息传递和广播。典型的无线通信系统可以使用多址接入技术,所述多址接入技术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。这些多址接入技术的例子包括:第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)系统、高级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、和时分同步CDMA(TD-SCDMA)系统。

[0005] 无线通信网络可以包括多个基站(BS),所述BS能够支持多个无线设备(例如,用户设备(UE))的通信。UE可以经由下行链路和上行链路与BS进行通信。下行链路(或前向链路)是指从BS到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)是指从UE到BS的通信链路。在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(例如,CU、中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等等)进行通信的多个分布式单元(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)等等),其中,与CU进行通信的一组一个或多个分布式单元(DU)可以定义接入节点(例如,AN、NR BS、NR NB、5G NB、网络节点、gNB、接入点(AP)、发送接收点(TRP)等等)。BS或DU可以在下行链路信道(例如,用于从BS到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到BS或DU的传输)上与一组UE进行通信。

[0006] 在多种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使不同无线设备能在城市、国家、区域、甚至全球级别进行通信的通用协议。新兴电信标准的示例是长期演进(LTE)。NR是3GPP发布的LTE移动标准的增强的集合。NR被设计为通过提高频谱效率、降低费用、改善服务、充分利用新频谱来更好地支持移动宽带互联网接入,与在下行链路和上行链路上使用具有循环前缀的OFDMA的其它开放标准进行更好地集成,以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合。但是,随着对移动宽带接入的需求不断增加,需要进一步提高NR和LTE技术。优选地,这些提高应当可适用于其它多址技术和使用这些技术的通信标准。

发明内容

[0007] 本申请的系统、方法和设备均具有多个方面,但这些方面中没有单个方案可单独

地实现其期望的属性。在不限制下文的权利要求所限定的本申请的保护范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在仔细思考这些讨论之后,特别是在阅读标题为“具体实施方式”的部分之后,人们将理解本申请的特征是如何带来优点的,这些优点包括:在无线网络中的接入点和站之间的改进通信。

[0008] 本文描述了用于处理因载波切换引起的上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))中断和用于载波切换能力指示的技术和装置。

[0009] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的方法。例如,该方法可以由用户设备(UE)来执行。该方法通常包括:中断第一分量载波(CC)上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号;调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数(例如,其数值),以考虑第二CC上的中断通信。

[0010] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的方法。例如,该方法可以由UE来执行。该方法通常包括:从BS接收关于针对一个或多个载波聚合(CA)配置的、UE的切换能力信息的查询;响应于该查询,向BS提供关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

[0011] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的方法。例如,该方法可以由BS来执行。该方法通常包括:向UE发送针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询;响应于该查询,接收关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

[0012] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是UE。该装置通常包括:用于中断第一CC上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号的单元;以及用于调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数(例如,其数值),以考虑第二CC上的中断通信的单元。

[0013] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是UE。该装置通常包括:用于从BS接收关于针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询的单元;用于响应于该查询,向BS提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE切换能力信息的指示的单元。

[0014] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是BS。该装置通常包括:用于向UE发送关于针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询的单元;用于响应于该查询,接收关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示的单元。

[0015] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是UE。该装置通常包括与存储器相耦合的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:中断第一CC上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号;以及调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数(例如,其数值),以考虑第二CC上的中断通信。

[0016] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是UE。该装置通常包括与存储器相耦合的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:从BS接收关于针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询;响应于该查询,向BS提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

[0017] 在一个方面,提供了一种用于无线通信的装置。例如,该装置可以是BS。该装置通

常包括与存储器相耦合的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:向UE发送关于针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询;响应于该查询,接收关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

[0018] 在一个方面,提供了一种其上存储有用于无线通信(例如,由UE进行无线通信)的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括:用于中断第一CC上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号的代码;用于调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数(例如,其数值),以考虑第二CC上的中断通信的代码。

[0019] 在一个方面,提供了一种其上存储有用于无线通信(例如,由UE进行无线通信)的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括:用于从BS接收关于针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询的代码;用于响应于该查询,向BS提供关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示的代码。

[0020] 在一个方面,提供了一种其上存储有用于无线通信(例如,由BS进行无线通信)的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括:用于向UE发送针对一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的查询的代码;用于响应于该查询,接收关于针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示的代码。

[0021] 为了实现前述和有关的目的,一个或多个方面包括下文所详细描述和权利要求书中具体指出的特征。下文描述和附图详细描述了一个或多个方面的某些示例性特征。但是,这些特征仅仅说明可以实施各个方面基本原理的各种方法中的一些方法,本说明书旨在包括所有这些方面及其等同物。

附图说明

[0022] 为了详细地理解本申请的上述特征的实现方式,本申请针对上面的简要概括,参照一些方面给出了更具体的描述,这些方面中的一些方面显示在附图中。但是,应当注意的是,由于说明书准许其它等效方面,所以这些附图仅仅描绘了本申请的某些典型方面,因此其不应被视为对其范围的限制。

[0023] 图1是根据本申请的方面,概念性地示出一种示例性无线通信系统的框图。

[0024] 图2是根据本申请的方面,概念性地示出无线通信系统中的示例性下行链路帧结构的框图。

[0025] 图3是根据本申请的方面,概念性地示出无线通信系统中的示例性上行链路帧结构的图。

[0026] 图4是根据本申请的方面,概念性地示出示例性基站(BS)和用户设备(UE)的设计的框图。

[0027] 图5根据本申请的某些方面,示出了分布式无线接入网络(RAN)的示例性逻辑架构。

[0028] 图6根据本申请的某些方面,示出了分布式RAN的示例性物理架构。

[0029] 图7是根据本申请的某些方面,示出以下行链路为中心时隙的例子的图。

[0030] 图8是根据本申请的某些方面,示出以上行链路为中心时隙的例子的图。

[0031] 图9根据本申请的方面,示出了一种示例性连续载波聚合类型。

- [0032] 图10根据本申请的方面,示出了一种示例性非连续载波聚合类型。
- [0033] 图11是根据本申请的某些方面,示出用于两个分量载波(CC)的示例性时分双工(TDD)子帧配置和探测参考信号(SRS)传输的框图。
- [0034] 图12是根据本申请的某些方面,示出第二CC上的SRS传输对于第一CC上的传输的示例性中断的框图。
- [0035] 图13是根据本申请的方面,示出用于基于SRS中断,调整用于上行链路传输的参数(例如,数值)的示例性操作的流程图。
- [0036] 图14是根据本申请的某些方面,示出用于被SRS切换而中断的控制信息的传输的资源元素的框图。
- [0037] 图15是根据本申请的某些方面,示出用于被SRS切换而中断的控制信息的传输的示例性额外的资源元素的框图。
- [0038] 图16是根据本申请的方面,示出用于UE执行的载波切换能力指示的示例性操作的流程图。
- [0039] 图17是根据本申请的方面,示出用于BS执行的载波切换能力指示的示例性操作的流程图。
- [0040] 为了有助于理解,已经尽可能地使用相同参考数字来表示附图中公共的相同元件。应当知悉,一个实施例中公开的元件可以有益地应用于其它实施例,不再具体叙述。

具体实施方式

[0041] 下文参照附图更全面地描述本申请的各个方面。但是,本申请可以以多种不同的形式来实现,并且不应被解释为受限于贯穿本申请给出的任何具体结构或功能。确切地说,提供这些方面使得本申请变得透彻和完整,并将向本领域的普通技术人员完整地传达本申请的保护范围。根据本文教示,本领域普通技术人员应当理解的是,本申请的保护范围旨在覆盖本文所披露的公开内容的任何方面,无论其是独立实现的还是结合本申请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施方法。此外,本申请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作为本文所阐述的本申请的各个方面的结构和功能的补充或替换的、其它的结构、功能、或者结构与功能来实现。应当理解的是,本文所公开的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体现。

[0042] 本申请的方面提供了用于新无线电(NR)(新无线接入技术或5G技术)的装置、方法、处理系统和计算机程序产品。NR可以支持各种无线通信服务,例如,目标针对宽带宽(例如,80MHz以上)的增强型移动宽带(eMBB)、目标针对于高载波频率(例如,60GHz)的毫米波(mmW)、目标针对于非向后兼容的MTC技术的大规模MTC(mMTC)、和/或目标针对于超可靠低延迟通信(URLLC)的关键任务。NR可以支持载波聚合(CA)。

[0043] 本申请的方面提供了用于针对NR的载波切换处理的技术和装置。例如,本申请的方面提供了用于因用于上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))传输的载波切换而引起的传输中断处理和用于载波切换能力指示的装置、方法、处理系统和计算机程序产品。如本文所进一步详细描述的,UE可以中断第一分量载波(CC)上的通信,以切换到第二CC从而在第二CC上发送上行链路参考信号。UE可以调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个

参数(例如,参数值),以考虑(例如,补偿)中断。在一些方面,UE可以从基站(BS)接收关于针对一个或多个载波聚合(CA)配置的、该UE的切换能力信息的查询,以及响应于该查询,向BS提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示。

[0044] 虽然本文描述了一些特定的方面,但是这些方面的很多变型和排列也落入本申请的范围之内。虽然提及了优选方面的一些益处和优点,但是本申请的范围并不旨在限于特定的益处、用途或目标。更确切地说,本申请的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议,其中的一些通过示例的方式在优选方面的附图和下文描述中进行了说明。具体描述和附图仅仅是对本申请的描述而非限制,本申请的范围是由所附权利要求书及其等同物进行限定的。

[0045] 本文描述的技术可以用于各种无线通信网络,例如,CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA和其它网络。术语“网络”和“系统”经常可以交换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma 2000等等之类的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。cdma 2000覆盖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)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是采用E-UTRA的新版UMTS。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了cdma 2000和UMB。NR是一种结合5G技术论坛(5GTF)进行部署的新兴无线通信技术。本文描述的技术可以用于上面所提及的无线网络和无线技术、以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,虽然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方面,但本申请的方面也可应用于基于其它代的通信系统(例如,包括5G及之后的NR)。

[0046] 示例性无线通信系统

[0047] 图1示出了可以在其中实现本申请的方面的无线通信系统100。例如,无线通信系统100可以是新无线电(NR)或5G网络。无线通信系统100可以包括UE 120,UE 120被配置为中断第一分量载波(CC)上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。UE 120可以调整第一分量载波上的上行链路传输的一个或多个参数或者参数值,以考虑该中断。UE 120可以从基站(BS)110接收关于针对一个或多个载波聚合(CA)配置的、该UE 120的切换能力信息的查询。响应于该查询,UE 120可以向BS 110提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE 120的切换能力信息的指示。

[0048] 无线通信系统100可以包括多个BS 110和其它网络实体。BS 100可以是与UE 120进行通信的站,其也可以被称为NR BS、5G BS、节点B(NB)、增强型/演进型NB(eNB)、5G NB、gNB、接入点(AP)、发送接收点(TRP)等等。

[0049] 无线通信系统100可以是包括不同类型的BS(例如,宏eNodeB、微微eNodeB、毫微微eNodeB、中继等等)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、并且对于无线通信系统100中的干扰有不同的影响。例如,宏BS可以有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继可以具有较低发射功率电平(例如,1瓦)。

[0050] 每个BS 110可以为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代BS的覆盖区域和/或服务于该覆盖区域的BS子系统,这取决于使用该术语的上下文。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,半径为数公里),并且允许具有服务订阅的UE不受限制地接入。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),并且可以允许与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户群(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)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。在无线通信系统100中,BS 110a、BS 110b和BS 110c可以分别是用于宏小区102a、宏小区102b和宏小区102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微小区102x的微微BS。BS 110y和BS 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。

[0051] 无线通信系统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、并向下游站(例如,UE或BS)发送该数据和/或其它信息的传输的站。中继站也可以是能对其它UE的传输进行中继的UE。在无线通信系统100中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r进行通信,以便有助于BS 110a和UE 120r之间的通信。中继站也可以称为中继BS、中继等等。

[0052] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言,BS 110可以具有类似的帧时序,来自不同BS的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言,BS 110可以具有不同的帧时序,来自不同eNodeB的传输可能在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作,也可以用于异步操作。

[0053] 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可以经由回程来与BS 110进行通信。BS 110还可以彼此之间进行通信(例如,经由无线回程或有线回程来直接通信或间接通信)。

[0054] UE 120(例如,UE 120x、UE 120y等等)可以分散于整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以称为终端、移动站、用户单元、站、客户端设备(Customer Premises Equipment,CPE)等等。UE可以是蜂窝电话、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、平板设备、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或医疗装置、生物传感器/设备、诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝之类的可穿戴设备(例如,智能手环、智能手镯等等)、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线设备等等)、车载部件或者传感器、智能计量/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介质或有线介质进行通信的任何其它适当设备。一些UE可以视作为演进型或者机器类型通信(MTC)设备或者演进的MTC(eMTC)设备。例如,MTC和eMTC UE包括能够与BS、另一个设备(例如,远程设备)或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、位置标签等等。例如,无线节点可以提供经由有线或无线通信链路,针对或者去往网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)的连接。一些UE可以视作为物联网(IoT)设备。

[0055] UE能够与宏BS、微微BS、毫微微BS、中继等等进行通信。在图1中,具有双箭头的实

线指示UE和服务BS之间的期望传输,其中服务BS是被指定在下行链路和/或上行链路上服务于该UE的BS。具有双箭头的虚线指示UE和BS之间的干扰传输。

[0056] 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将系统带宽划分成多个(K个)正交的子载波,其中,这些子载波通常还称为音调、频率音调、频段等等。可以使用数据对每个子载波进行调制。通常,调制符号在频域中用OFDM进行发送,在时域中用SC-FDM进行发送。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,子载波的总数量(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz,最小资源分配(例如,其称为“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FFT尺寸可以分别等于128、256、512、1024或2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,一个子带可以覆盖1.08MHz(即,6个RB),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。

[0057] 在一些例子中,针对空中接口的访问可以进行调度,其中,调度实体(例如,BS)为其服务区域或小区之内的一些或所有设备和装置之间的通信分配资源。在本申请中,如下面进一步讨论的,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下级实体的资源。也就是说,对于调度的通信而言,下级实体使用由调度实体所分配的资源。

[0058] BS并不仅仅是充当调度实体的唯一实体。也就是说,在一些例子中,UE可以充当为调度实体,调度用于一个或多个下级实体(例如,一个或多个其它UE)的资源。在该例子中,UE用作调度实体,其它UE使用由该UE调度的资源进行无线通信。UE可以在对等(P2P)网络和/或网格网络中用作调度实体。在网格网络示例中,UE除了与调度实体进行通信之外,还可以可选地彼此之间直接进行通信。

[0059] 因此,在对时间-频率资源进行调度访问并具有蜂窝配置、P2P配置和网格配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个下级实体可以使用调度资源进行通信。

[0060] 图2示出了某些无线通信系统(例如,LTE)中使用的下行链路帧结构。可以将用于下行链路的传输时间轴划分成多个无线帧的单元。每个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(10ms)),并且可以划分成索引为0到9的10个子帧。每个子帧可以包括两个时隙。因此,每个无线帧可以包括索引为0到19的20个时隙。每个时隙可以包括L个符号周期,例如,对应于普通循环前缀的7个符号周期(如图2中所示)或者对应于扩展循环前缀的14个符号周期。可以向每个子帧中的2L个符号周期分配索引0到2L-1。可以将可用的时间频率资源划分成多个RB。每个RB可以覆盖一个时隙中的N个子载波(例如,12个子载波)。

[0061] 在某些无线通信系统(例如,LTE)中,BS可以发送用于该BS中的每个小区的主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。可以分别在具有普通循环前缀的各无线帧的子帧0和5的每个子帧中的符号周期6和5中,发送主同步信号和辅助同步信号,如图2中所示。UE可以使用这些同步信号来实现小区检测和捕获。BS可以在子帧0的时隙1中的符号周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带某种系统信息。

[0062] 虽然在图2中描述成BS在整个第一符号周期中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH),但是BS可以在每个子帧的第一符号周期的仅仅一部分中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH)。PCFICH可以传送用于控制信道的多个符号周期(M),其中M可以等于1、2或3,并可以随子帧而变化。针对小的系统带宽(例如,具有小于10个RB的系统带宽),M也可以

等于4。在图2所示出的例子中, $M=3$ 。BS可以在每个子帧的前M个符号周期中(在图2中, $M=3$)发送物理HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH可以携带用于支持混合自动重传(HARQ)的信息。PDCCH可以携带关于针对UE的上行链路和下行链路资源分配的信息以及针对上行链路信道的功率控制信息。虽然在图2中的第一符号周期中没有示出,但应当理解的是, PDCCH和PHICH也被包括在第一符号周期中。类似地, PHICH和PDCCH也被包括在第二和第三符号周期中, 虽然在图2中没有以这种方式示出。BS可以在每一个子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可以携带用于被调度在下行链路上的数据传输的UE的数据。在公众可获得的标题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的各种信号和信道。

[0063] BS可以在该BS所使用的系统带宽的中心1.08MHz中,发送PSS、SSS和PBCH。BS可以在发送PCFICH和PHICH的每个符号周期、在整个系统带宽上发送PCFICH和PHICH。BS可以在系统带宽的某些部分中,向UE群组发送PDCCH。BS可以在系统带宽的特定部分中向特定UE发送PDSCH。BS可以以广播方式向所有UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,以单播方式向特定UE发送PDCCH,还可以以单播方式向特定UE发送PDSCH。

[0064] 在每个符号周期中,有多个资源元素(RE)可用。每个RE可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,并且每个RE可以用于发送一个调制符号,该调制符号可以是实数值或复数值。可以将每个符号周期中没有用于参考信号的RE排列成资源元素群组(REG)。每个REG可以包括一个符号周期中的四个RE。PCFICH可以占据符号周期0中的四个REG,这四个REG在频率中近似地均匀间隔。PHICH可以占据3个REG,这3个REG可以一个或多个可配置符号周期中在频率上分布。例如,用于PHICH的3个REG可以全部属于符号周期0,也可以在符号周期0、1和2中分布。PDCCH可以占据前M个符号周期中的9、18、32或者64个REG,这些REG是从可获得的REG中选出的。对于PDCCH来说,可以仅允许REG的某些组合。

[0065] UE可以知道用于PHICH和PCFICH的特定REG。UE可以针对PDCCH,搜索不同组合的REG。要搜索的组合的数量通常小于针对PDCCH所允许的组合的数量。BS可以在UE将进行搜索的任意组合中向该UE发送PDCCH。

[0066] UE可能位于多个BS的覆盖范围之内。可以选择这些BS中的一个BS来服务于该UE。可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比(SNR)等等之类的各种标准来选择服务BS。

[0067] 图3是示出一种无线通信系统(例如,LTE)中的上行链路帧结构300的例子的图。可以将用于UL的可用RB划分成数据部分和控制部分。可以在系统带宽的两个边缘处形成控制部分,控制部分具有可配置尺寸。可以将控制部分中的RB分配给UE,以传输控制信息。数据部分可以包括没有包含在控制段中的所有RB。该UL帧结构300使得数据部分包括连续的子载波,其可以允许向单个UE分配数据部分中的所有连续子载波。

[0068] 可以向UE分配控制部分中的RB 310a、310b,以向BS发送控制信息。此外,还可以向UE分配数据部分中的RB 320a、320b,以向BS发送数据。UE可以在控制部分中分配的RB上,在物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中分配的RB上,在物理UL共享信道(PUSCH)中只发送数据或者发送数据与控制信息二者。UL传输可以跨越一个子帧的两个时隙,并且可以在频率上跳变。

[0069] 可以使用一组RB来执行初始的系统接入,并在物理随机接入信道(PRACH)330中实

现UL同步。PRACH 330携带随机序列，并且不能携带任何UL数据/信令。每一个随机接入前导占据与6个连续RB相对应的带宽。起始频率是由网络指定的。也就是说，将随机接入前导的传输限制于某些时间和频率资源。对于PRACH来说，不存在频率跳变。在单个子帧(1ms)中或者在一些连续子帧序列中携带PRACH尝试，UE可以在每一帧(10ms)只进行单次PRACH尝试。根据本申请的方面，可以以不同的方式来分配和/或使用上面所描述的资源中的一个或多个资源。

[0070] 图4描绘了图1中所示出的BS 110和UE 120的示例性部件，它们可以用于实现本申请的方面。例如，UE 120的天线452、TX MIMO处理器466、接收处理器458、发射处理器464和/或控制器/处理器480可以用于执行本文所描述并参照图13和图17所示出的操作。例如，BS 110的天线434、TX MIMO处理器430、发射处理器420、接收处理器438和/或控制器/处理器440可以用于执行本文所描述并参照图16所示出的操作或者与之相关联的互补操作。

[0071] 在BS 110处，发射处理器420可以从数据源412接收数据，从控制器/处理器440接收控制信息。该控制信息可以是用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等等。该数据可以是用于PDSCH等等。处理器420可以对数据和控制信息进行处理(例如，编码和符号映射)，以分别获得数据符号和控制符号。处理器420还可以生成参考符号，例如，用于PSS、SSS和小区专用参考信号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器430可以对这些数据符号、控制符号和/或参考符号(如果有的话)执行空间处理(例如，预编码)，并可以向调制器(MOD)432a到432t提供输出符号流。每一个调制器432可以处理各自的输出符号流(例如，用于OFDM等)，以获得输出采样流。每一个调制器432还可以进一步处理(例如，转换成模拟信号、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进行发射。

[0072] 在UE 120处，天线452a到452r可以从BS 110接收下行链路信号，并且可以分别将接收的信号提供给解调器(DEMOD)454a到454r。每一个解调器454可以调节(例如，滤波、放大、下变频和数字化)各自接收的信号，以获得输入采样。每一个解调器454还可以进一步处理这些输入采样(例如，用于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获得接收的符号，对接收的符号执行MIMO检测(如果有的话)，并提供检测的符号。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，向数据宿460提供针对UE 120的解码数据，以及向控制器/处理器480提供经解码的控制信息。

[0073] 在上行链路上，在UE 120处，发射处理器464可以从数据源462接收并处理数据(例如，用于PUSCH)，并且从控制器/处理器480接收并处理控制信息(例如，用于PUCCH)。发射处理器464还可以生成用于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进行预编码(如果有的话)，由解调器454a到454r进行进一步处理(例如，用于SC-FDM等)，并发送给基站110。在BS 110处，来自UE 120的上行链路信号可以由天线434进行接收，由调制器432进行处理，由MIMO检测器436进行检测(如果有的话)，由接收处理器438进行进一步处理，以获得UE 120发送的解码后的数据和控制信息。接收处理器438可以向数据宿439提供解码后的数据，向控制器/处理器440提供解码后的控制信息。

[0074] 控制器/处理器440和480可以分别指导BS 110和UE 120的操作。例如，BS 110处的控制器/处理器440和/或其它处理器和模块可以执行或者指导用于本文所描述的技术的各种处理的执行。UE 120处的控制器/处理器480和/或其它处理器和模块也可以执行或指导

图13、图16和图17中所示出的功能块和/或用于本文所描述的技术的其它处理的执行。存储器442和482可以分别存储用于基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可以调度UE在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0075] 示例性NR/5G RAN架构

[0076] 在NR网络中,可以支持100MHz的单个分量载波带宽。NR资源块(RB)可以在0.1ms持续时间上跨越子载波带宽为75kHz的12个子载波。每一个无线帧可以由50个子帧(或时隙)构成,长度为10ms。因此,每一个子帧可以具有0.2ms的长度。每个子帧可以指示用于数据传输的链路方向(即,下行链路、上行链路或者侧链路),每个子帧的链路方向可以进行动态地切换。每个子帧可以包括DL/UL数据、以及DL/UL控制数据。如下面参照图5和图6地,更加详细地描述了用于NR的UL和DL子帧。

[0077] 可以支持波束成形,可以对波束方向进行动态地配置。还可以支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可以支持多达8个发射天线与具有多达8个流的多层DL传输,并且每个UE具有多达2个流。可以支持每个UE具有多达2个流的多层传输。可以支持具有多达8个服务小区的多个小区的聚合。替代地,NR可以支持与基于OFDM的空中接口不同的空中接口。NR网络可以包括诸如中央单元(CU)或分布式单元(DU)之类的实体。

[0078] NR无线接入网络(RAN)可以包括CU和一个或多个DU。NR BS(例如,其称为gNB、5G节点B、NB、eNB、发送接收点(TRP)、接入点(AP)等等)可以对应于一个或多个BS。NR小区可以(例如,由RAN)配置成接入小区(ACell)或者只有数据的小区(DCell)。DCell可以是用于载波聚合或者双连接,但不用于初始接入、小区选择/重新选择或者切换的小区。在一些情况下,DCell可以不发送同步信号,在一些情况下,DCell可以发送SS。NR BS可以向UE发送用于指示小区类型的下行链路信号。基于该小区类型指示,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,来确定考虑进行小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0079] 图5根据本申请的方面,示出了分布式RAN 500的示例性逻辑架构。5G接入节点506可以包括接入节点控制器(ANC)502。ANC 502可以是分布式RAN 500的CU。与下一代核心网络(NG-CN)304的回程接口可以在ANC 502处终止。与相邻的下一代接入节点(NG-AN)51的回程接口可以在ANC 502处终止。ANC 502可以包括一个或多个TRP 508。

[0080] TRP 508可以是DU。TRP 508可以连接到一个ANC(ANC 502)或者一个以上ANC(没有示出)。例如,为了RAN共享、无线电即服务(RaaS)和服务专用AND部署,TRP可以连接到一个以上ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP 508可以被配置为单独地(例如,动态选择)或者联合地(例如,联合传输)向UE提供业务。

[0081] 分布式RAN 500的逻辑架构可以支持跨度不同部署类型的前传(fronthauling)解决方案。例如,该架构可以是基于发射网络能力(例如,带宽、时延和/或抖动)。分布式RAN 500的逻辑架构可以与LTE共享特征和/或部件。例如,NG-AN 510可以支持与NR的双连接。NG-AN 510可以共享用于LTE和NR的共同前传。

[0082] 分布式RAN 500的逻辑架构可以实现多个TRP 508之间的协作。例如,可以经由ANC 502,在一个TRP内和/或跨多个TRP来进行协作。可以不存在TRP间接口。

[0083] 分布式RAN 200的逻辑架构可以包括分割逻辑功能的动态配置。例如,可以在ANC 502或者TRP 508处自适应地布置分组数据会聚协议(PDCP)、无线链路控制(RLC)协议和/或媒体访问控制(MAC)协议。

[0084] 图6根据本申请的方面,示出了分布式RAN 600的示例性物理架构。集中式核心网络单元(C-CU) 602可以拥有核心网络功能。C-CU 602可以进行集中式部署。可以对C-CU 602功能进行卸载(例如,卸载到高级无线服务(AWS)),以尽力处理峰值容量。集中式RAN单元(C-RU) 604可以拥有一个或多个ANC功能。可选地,C-RU 604可以本地拥有核心网络功能。C-RU 604可以具有分布式部署。C-RU 604可以位于网络边缘附近。DU 606可以拥有一个或多个TRP。DU 604可以位于具有射频(RF)功能的网络的边缘。

[0085] 图7是示出以DL为中心时隙700的例子的图。以DL为中心时隙700可以包括控制部分702。控制部分702可以位于以DL为中心时隙700的初始或开始部分。控制部分702可以包括与以DL为中心时隙700的各个部分相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702可以是物理DL控制信道(PDCCH),如图7中所示。此外,以DL为中心时隙700还可以包括DL数据部分704。DL数据部分504可以称为以DL为中心时隙700的有效载荷。DL数据部分704可以包括用于从调度实体(例如,UE或BS)向下级实体(例如,UE)传输DL数据的通信资源。在一些配置中,DL数据部分704可以是物理DL共享信道(PDSCH)。

[0086] 此外,以DL为中心时隙700还可以包括共同UL部分706。共同UL部分706有时可以称为UL突发、共同UL突发和/或各种其它适当的术语。共同UL部分706可以包括与以DL为中心时隙700的各个其它部分相对应的反馈信息。例如,共同UL部分706可以包括与控制部分702相对应的反馈信息。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/或各种其它适当类型的信息。共同UL部分706可以包括另外的或替代的信息,例如,关于随机接入信道(RACH)过程、调度请求(SR)的信息和各种其它适当类型的信息。如图7中所示,DL数据部分704的结束可以与共同UL部分706的起始在时间上分隔。该时间分隔有时可以称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分隔提供了用于从DL通信(如,下级实体(如,UE)的接收操作)到UL通信(如,下级实体(如,UE)的发送)的切换的时间。前述的方面只是以DL为中心时隙的一个例子,可以存在具有类似特征的替代结构,而不脱离本文所描述的方面。

[0087] 图8是示出以UL为中心时隙800的例子的图。以UL为中心时隙800可以包括控制部分802。控制部分802可以位于以UL为中心时隙800的初始或开始部分。图8中的控制部分802可以类似于上面参照图7所描述的控制部分702。此外,以UL为中心时隙800还可以包括UL数据部分804。UL数据部分804有时可以称为以UL为中心时隙800的有效载荷。该UL部分可以指代用于从下级实体(例如,UE)向调度实体(例如,UE或BS)传输UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分802可以是物理UL共享信道(PUSCH)。

[0088] 如图8中所示,控制部分802的结束可以与UL数据部分804的开始在时间上相分隔。该时间分隔有时可以称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分隔提供了用于从DL通信(如,调度实体的接收操作)到UL通信(如,调度实体的发送)的切换的时间。以UL为中心时隙800还可以包括共同UL部分806。图8中的共同UL部分806可以类似于上面参照图7所描述的共同UL部分706。共同UL部分806可以另外地或替代地包括关于信道质量指示符(CQI)、探测参考信号(SRS)的信息和各种其它适当类型的信息。前述方面只是以UL为中心时隙的一个例子,在不脱离本文所描述的方面的情况下可以存在具有类似特征的替代结构。

[0089] 在一些环境下,两个或更多下级实体(例如,UE)可以使用侧链路(sidelink)信号

来彼此之间进行通信。这种侧链路通信的真实世界应用可以包括公共安全、周边服务、UE到网络中继、车辆到车辆(V2V)通信、物联网(IoE)通信、IoT通信、关键任务网格和/或各种其它适当的应用。通常,侧链路信号可以指代在无需通过调度实体(例如,UE或BS)中继通信的情况下(即使该调度实体可以用于调度和/或控制目的),从一个下级实体(例如,UE 1)传输到另一个下级实体(例如,UE 2)的信号。在一些例子中,可以使用许可的频谱来传输侧链路信号(不像无线局域网,其中,无线局域网通常使用未许可的频谱)。

[0090] 示例性载波聚合

[0091] 在某些系统(例如,高级LTE)中,UE可以使用多达20MHz带宽的频谱,这20MHz带宽是在用于每个方向传输的多达总共100MHz(5个CC)的载波聚合中分配的。两种类型的载波聚合包括:连续CA和非连续CA。在连续CA中,多个可用的CC彼此之间是相邻的,如图9中所示。在非连续CA中,多个可用的CC沿着频带是分开的,如图10中所示。非连续CA和连续CA二者均对多个CC进行聚合,以服务于单个UE。

[0092] 在一些情况下,操作在多载波系统(支持CA的系统)下的UE可以被配置为将多个载波的某些功能(例如,控制和反馈功能)聚合在同一载波上,其中该载波可以称为“主载波”(PCC)。依赖于主载波进行支持的剩余载波,称为相关联的辅助载波(SCC)。

[0093] 示例性处理因载波切换引起的中断和载波切换能力指示

[0094] 在某些系统(例如,长期演进(LTE)系统)中,用户设备(UE)可以配置有多达32个分量载波(CC)来用于载波聚合(CA)。每个CC的尺寸可以多达20MHz(例如,可以向后兼容)。因此,多达640MHz的带宽可以被配置用于UE(例如,32CC x每一CC20MHz)进行载波聚合。

[0095] CA中的CC能够全部被配置成频分双工(FDD)CC,能够被配置成时分双工(TDD)CC,或者被配置成FDD CC和TDD CC的混合。不同的TDD CC可以具有相同或者不同的下行链路上行链路(DL/UL)配置。此外,还可以针对不同的TDD CC,对特殊子帧进行不同地配置。

[0096] 在一种示例性CA配置中,一个CC能够被配置成用于UE的主CC(例如,其被称为Pcell或PCC),另一个CC可以被配置成主辅助CC(例如,其被称为pScell)。仅仅Pcell和pScell可以携带物理上行链路控制信道(PUCCH)。UE可以只对Pcell上的公共搜索空间进行监测。所有其它CC可以称为辅助CC(SCC)。CC可以被配置用于仅仅上行链路、仅仅下行链路、或者上行链路与下行链路两者。

[0097] 在某些系统(例如,版本14LTE系统或者更高版本)中,可以支持载波切换,以用于上行链路参考信号传输。例如,UE可以执行载波切换,以用于探测参考信号(SRS)传输。SRS是UE在上行链路方向中发送的参考信号。基站(BS)可以使用SRS来估计较宽带宽上的上行链路信道质量。BS可以使用该信息,来进行针对下行链路和上行链路的上行链路频率选择性调度。载波切换可以涉及:UE在一个CC上的传输切换到在另一不同CC上的SRS传输,然后切换回第一CC以恢复传输。

[0098] 载波切换可以涉及:用于将第一CC上的发送切换到在另一CC上的SRS,以及切换回第一CC的切换时间。该切换可以是在不同的TDD CC之间、不同的FDD CC之间、TDD CC和FDD CC之间。UE切换的具体CC、以及该UE的能力能够影响所涉及的切换时间。

[0099] 为了支持TDD CC之间(例如,去往和/或来自TDD CC)的载波切换,可用于SRS传输的CC可以对应于可用于物理下行链路共享信道(PDSCH)的CA的CC。在这种情况下,UE可以具有可用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的CA的较少CC。

[0100] 图11是根据本申请的某些方面,示出用于两个分量载波(CC)的示例性子帧配置的框图。如图11中所示,UE可以配置有至少TDD CC1(例如,PCC)和TDD CC2。CC2可以是被配置为仅针对DL的TDD载波。例如,如图11中所示,对于TDD CC2而言,子帧0、4、5、9被配置成下行链路子帧;子帧1和子帧6被配置成特殊子帧;子帧2、3、7、8是不活动的上行链路子帧(例如,而对于CC1而言,子帧2、3、7、8是活动的上行链路子帧)。但是,如上所述,可以以不同的方式来分配和/或使用上述资源中的一个或多个。例如,在一些方面中,可以在CC2上的不活动的上行链路子帧(例如,图11中所示的例子中的子帧7)中发送用于CC2的SRS(例如,用于利用信道互易性(reciprocity))。

[0101] CC2上的SRS传输可以与CC1上的其它传输(例如,PUSCH或PUCCH)同时发生。在该情况下,CC2中的SRS传输和相关联的切换时间可能中断CC1中的传输。图12是根据本申请的某些方面,示出被用于SRS传输的载波切换所造成的示例性中断的框图。在图12所示出的例子中,CC2上的SRS传输可能造成UE 120忽略、删除、打孔(puncture)、丢弃和/或不处理CC1上的PUSCH或PUCCH传输的一个或多个符号。例如,如果UE 120具有2个符号的切换时间(例如,包括重新调谐时间),则由于UE对CC1上的通信的中断以在CC1和CC2之间切换从而在CC2上发送SRS,因此可能忽略、删除、打孔、丢弃和/或不处理CC1上的总共5个符号。例如,2个符号用于从CC1切换到CC2,一个符号用于SRS传输,2个符号用于从CC2切换回CC1。

[0102] 如上面所提及的,这种切换时间可以变化。例如,从一个载波到另一个载波的切换时间可以取决于UE能力、该切换是在连续载波之间还是在非连续载波之间、该切换是否是频带间切换等等。如果UE切换到连续载波,则UE可以只调整减少数量的逻辑(例如,重新调谐本地振荡器(L0)),与非连续载波之间的切换相比,这可以花费少于3个符号。对于频带间切换而言,UE可以调整更大数量的逻辑,例如,重新调谐L0,以及还重新配置功率放大器(PA)。

[0103] 此外,中断(例如,打孔)PUSCH可能影响在PUSCH上发送的上行链路控制信息(UCI)。还可以期望UE能够向BS指示所述切换时间和/或支持对该UE的不同载波之间的切换的支持。

[0104] 因此,需要用于处理由于为了上行链路参考信号传输的载波切换而引起的传输中断和用于载波切换能力指示的技术和装置。

[0105] 图13是根据本申请的方面,示出用于基于被上行链路参考信号(例如,SRS)造成的中断来调整上行链路传输的传输参数(例如,其数值)的示例性操作1300的框图。例如,操作1300可以由UE(例如,UE 120)来执行。操作1300可以开始于1302,首先中断第一CC上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号(例如,SRS)。在1304处,UE调整第一CC上的上行链路传输(例如,PUSCH、PUCCH、UCI)的一个或多个参数(例如,发射功率电平、传输资源、RE的数量、功率参数值),以考虑第一CC上的中断通信(例如,包括由从第一CC到第二CC的切换并且切换回第一CC的切换时间(例如,包括重新调谐时间)所造成的中断)。在一些方面,可以在只被配置用于下行链路传输的子帧中的第二CC上发送上行链路参考信号。可以显式地或者隐式地确定经调整的参数值。

[0106] 基于载波切换中断的示例性功率控制

[0107] 诸如打孔之类的中断可能导致性能损失。例如,对上行链路传输的一部分进行打孔,可以增加被打孔的传输的块差错率(BLER)。对于低数据速率信道而言,从(例如,子帧中

的)14个符号中打孔3个符号,意味着3/14损耗,其可以对应于约1dB损耗。

[0108] 根据某些方面,UE可以修改第一CC上的传输的功率控制,所述第一CC上的传输由于载波切换到第二CC上发送SRS而被UE 120中断(例如,打孔)。例如,当决定用于该打孔所影响的信号的传输的发射功率时,UE可以考虑由于切换时间所造成的符号丢失(例如,被打孔)。在一种示例性实现方式中,如果执行载波切换(例如,重新调谐),则UE可以增加最大发射功率,一旦被中断的传输恢复,则补偿该损耗。对于上面给出的3/14损耗(1dB)的示例而言,UE可以针对被中断的传输,将发射功率增加1dB。

[0109] 在一些方面,可以向功率控制公式增加能够标记为 Δ_{switch} 的参数。 Δ_{switch} 提供增加的发射功率偏移以补偿载波切换(例如,在上面的示例中, Δ_{switch} 取值1dB),如果不执行载波切换,则取值0。如果支持多个重新调谐时间,则针对不同的重新调谐时间,该功率控制修改可以是不同的。举一个例子,如果支持3个符号重新调谐时间和1个时隙重新调谐时间,则针对3个符号重新调谐时间,参数 Δ_{switch} 可以等于1dB,而针对1个时隙重新调谐时间,参数 Δ_{switch} 可以等于3dB。可以针对PUSCH和/或PUCCH来执行功率控制。下面的方程给出用于功率控制的示例性公式:

$$[0110] P_{PUSCH,c}(i) = \min\{P_{CMAX,c}(i), 10\log_{10}((M_{PUSCH,c}(i)) + P_{0,PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) + \Delta_{switch,c}(i))\}$$

[0111] 其中, P_{CMAX} 是UE的最大发射功率, M_{PUSCH} 是用于PUSCH/SRS传输的PRB的数量, $P_{0,PUSCH}$ 是PUSCH传输的目标功率谱密度(PSD), α 是用于路径损耗的加权参数,PL是路径损耗估计量, Δ_{TF} 是用于补偿UCI传输的参数, f_c 是闭环功率控制参数, Δ_{switch} 是功率控制偏移参数。

[0112] 基于载波切换中断的示例性速率匹配

[0113] 根据某些方面,可以使用不同的速率匹配值,来处理由于载波切换(例如,SRS打孔)而造成的传输的中断。如图14中所示,在一些情况下,用于SRS传输的CC之间的切换,可能影响在PUSCH上发送的上行链路控制信息(CSI)的符号。在图14所示出的示例中,子帧1400的符号1中的RI和在符号2中发送的ACK/NACK,由于SRS传输和/或相关联的切换时间被打孔。根据某些方面,可以针对剩余的UCI符号(例如,符号4、5、8、9、11和12中的RI和ACK/NACK)执行功率控制。可以根据上述功率控制技术来执行功率控制;但是,可能存在维度问题(例如,编码速率可能太高)。因此,作为功率控制的补充或替代,可以使用速率匹配来处理UCI符号的中断(例如,以便补偿先前受到干扰的UCI符号)。

[0114] 根据某些方面,可以基于所述中断(例如,打孔)来确定/调整可用于UCI的资源元素(RE)的数量。例如,如果对UCI符号进行打孔,则该子帧的剩余部分中的UCI的传输可以使用另外的RE。如图14中所示,符号1和2中的UCI由于SRS切换而被打孔,因此,在该例子中,丢失了3个RE的RI和3个RE的ACK/NAK,所以可以使用另外的RE来用于剩余的RI和ACK/NACK传输。

[0115] 根据某些方面,可以增加某些数量的RE,以补偿该数量的受干扰RE。例如,如图15中所示,由于3个RE被打孔,因此在用于RI传输(例如,符号5、8、12)和ACK/NACK传输(例如,时隙4、9、11)的3个剩余符号中的每个符号中使用一个另外的RE,使得在干扰情况下用于该子帧中的UCI的传输的RE总数量与没有干扰情况下的RE总数量相同。

[0116] 可以通过改变参数 $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 或者 β_{offset}^{RI} ,来控制RE映射。可以基于受干扰符号的数量来改变参数值。例如,较大量增加用于UCI的RE的数量,并且可以用于较大量受干

扰符号。

[0117] 不同beta (β) 参数值的配置可以是显式的或者隐式的。例如,BS可以经由广播信令(例如,经由系统信息块(SIB)或半静态信令(例如,无线资源控制(RRC)信令),配置与不同类型的信号和不同数量的被打孔符号相关联的一组不同的参数值。例如,对于每个被打孔的子帧而言,BS可以基于被打孔符号的数量,配置/广播要使用的相应值。在一种示例性实现中,对于ACK而言,BS可以发送参数值10(针对无打孔),发送15.875(针对3符号打孔),发送20(针对7符号打孔);对于RI而言,BS可以发送数值2.5(针对无打孔),发送4(针对3符号打孔),发送5(针对7符号打孔);而对于信道质量指标(CQI),BS可以发送参数值1.25(针对无打孔),发送1.625(针对3符号打孔),发送2(针对7符号打孔)。对于隐式配置而言,BS可以配置/发送参数的单个值,UE可以基于该配置/发送的数值来隐式地获得其它数值。

[0118] 示例性SRS切换能力指示

[0119] 如上面所提及的,UE的切换能力可以取决于多重因素。根据特定的CA配置,SRS切换时间可以发生变化,或者在一些情况下,可能不支持某些载波/频带之间的切换。根据某些方面,UE可以向基站指示其切换能力信息。切换能力信息可以是用于指示该UE在传输期间在不同的CC(带内或带外)之间切换的能力的信息,并且还可以包括用于在不同载波之间的切换的相关联切换时间。例如,信息可以包括:针对UE支持的一组载波、该UE是否支持载波之间的切换和/或在特定载波和/或频带之间的切换、和/或该UE所支持的切换时间(例如,重新调谐)。

[0120] 根据某些方面,UE的载波切换能力可以是依赖于CA配置的。在一些方面,BS可以将UE配置为具有CA配置。BS可以向UE发送(例如,触发)关于该UE针对所配置的CA配置的载波切换的能力的查询。UE基于该CA配置来应答(例如,响应于)该查询。例如,UE可以向BS发送关于针对所配置的CA配置的、该UE的载波切换能力信息的指示。

[0121] 替代地,BS可以向UE发送(例如,触发)针对关于以下信息的查询(例如,请求):针对一个或多个潜在CA配置(例如,当前没有向该UE配置的一组CA配置)的、该UE的载波切换能力。对于潜在CA配置中的每一种而言,UE可以指示其载波切换能力。在一种说明性示例中,UE可以支持4个DL CC和2个UL CC用于CA。在该情况下,UE配置CC1和CC2用于上行链路和下行链路,并且可以配置CC3和CC4只用于下行链路。该UE切换能力信息可以包括下面的指示:CC1到CC3的3个符号切换时间、从CC1到CC4的1ms切换时间、从CC2到CC3的2ms切换时间、以及不支持CC2到CC4的切换。

[0122] 图16是根据本申请的方面,示出用于载波切换能力指示的示例性操作1600的框图。例如,可以由BS(例如,BS 110)来执行操作1600。操作1600开始于1602,通过首先向UE发送针对一个或多个CA配置(例如,经配置的CA配置或者潜在的CA配置)的、该UE的切换能力信息的查询。在1604处,响应于该查询,BS接收针对所述一个或多个CA配置的、UE的切换能力信息的指示(例如,与该UE所支持的CC有关的信息、与该UE支持在其间切换的CC有关的信息、或者与不同的CC之间进行切换相关联的切换时间有关的信息)。BS可以响应于接收到指示,向UE发送CA配置。

[0123] 图17是根据本申请的方面,示出用于载波切换能力指示的示例性操作1700的框图。例如,可以由UE(例如,UE 120)来执行操作1700。操作1700可以与BS的操作1600互补。操作1700开始于1702,通过首先从BS接收针对一个或多个CA配置(例如,经配置的CA配置或者

潜在CA配置)的、UE的切换能力信息的查询。在1704处,响应于该查询,UE向BS提供针对所述一个或多个CA配置的、该UE的切换能力信息的指示(例如,与该UE所支持的CC有关的信息、与该UE支持在其间切换的CC有关的信息、或者与不同的CC之间进行切换相关联的切换时间有关的信息)。UE可以接收响应于提供指示的CA配置。

[0124] 本文所公开的方法包括用于实现所描述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/或动作可以相互交换。换言之,除非规定具体顺序的步骤或动作,否则在不脱离权利要求的范围的情况下,可以修改具体步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0125] 如本文所使用的,指代一列条目“中的至少一个”的短语是指这些条目的任意组合,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)。

[0126] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖广泛的动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、研究、查询(例如,查询表格、数据库或其它数据结构)、断定等等。此外,“确定”还可以包括接收(例如,接收信息)、存取(例如,存取存储器中的数据)等等。此外,“确定”还可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0127] 在一些情况下,不是实际地发送帧,而是设备可以具有用于输出帧以进行传输的接口。例如,处理器可以经由总线接口向用于传输的RF前端输出帧。类似地,不是实际地接收帧,而是设备可以具有用于获得从另一个设备接收帧的接口。例如,处理器可以经由总线接口从用于传输的RF前端获得(或者接收)帧。

[0128] 上面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)或者处理器。通常,在存在附图中示出的操作的地方,那些操作可以具有类似编号的相应配对的功能模块组件。

[0129] 例如,用于中断第一CC上的通信,以在第一CC和第二CC之间进行切换,从而在第二CC上发送上行链路参考信号的单元,和/或用于调整第一CC上的上行链路传输的一个或多个参数(例如,所述一个或多个参数的数值),以考虑第一CC上的中断通信的单元,可以包括处理系统,该处理系统可以包括一个或多个处理器,例如,图4中所示出的用户设备120的控制器/处理器480。用于向BS提供该UE针对一个或多个CA配置的切换能力信息的指示的单元,可以包括发射机,所述发射机可以包括图4所示的用户设备120的TX处理器464、发射机454和/或天线452。用于从基站(BS)接收针对一个或多个CA配置的、UE的切换能力信息的查询的单元,可以包括接收机,所述接收机可以包括图4中所示出的用户设备120的RX处理器458、接收机454和/或天线452。

[0130] 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)、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本申请所描述的各种示例性的逻辑块、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,但是替换地,该处理器也可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或者状态机。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内核的结合、或者任何其它此

种结构。

[0131] 当使用硬件实现时,示例性硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以使用总线架构来实现。根据该处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任意数量的互连总线和桥接。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。总线接口可以用于经由总线,将网络适配器及其他连接到处理系统。网络适配器可以用于实现物理层的信号处理功能。在无线节点(参见图1)的情况下,还可以将用户接口(例如,键盘、显示器、鼠标、操纵杆等等)连接到总线。此外,总线还连接诸如时钟源、外围设备、电压调节器、电源管理电路等各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,因此没有做任何进一步的描述。处理器可以使用一个或多个通用处理器和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器和能够执行软件的其它电路。本领域普通技术人员应当认识到,如何根据具体的应用和对整个系统所施加的整体设计约束条件来最佳地实现针对处理系统所描述的功能。

[0132] 当使用软件来实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。软件应当被广义地解释为意味着指令、数据或者其任意组合等等,无论其被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其中通信介质包括有利于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理,包括执行机器可读存储介质上存储的软件。计算机可读存储介质可以耦合至处理器,使得处理器可以从该存储介质读取信息并且向该存储介质写入信息。或者,该存储介质可以是处理器的一部分。举例而言,机器可读介质可以包括传输线、用数据调制的载波波形、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,所有这些都可以由处理器通过总线接口来访问。替代地或另外地,机器可读介质或者其任何部分可以是处理器的组成部分,例如,该情况可以是具有高速缓存和/或通用寄存器文件。举例而言,机器可读存储介质的例子可以包括RAM(随机存取存储器)、闪存、相变存储器、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、硬盘或者任何其它适当的存储介质、或者其任意组合。机器可读介质可以用计算机程序产品来体现。

[0133] 软件模块可以包括单条指令或者很多条指令,软件模块可以分布在几个不同的代码段上、分布在不同程序之中、以及分布在多个存储介质之中。计算机可读介质可以包括多个软件模块。这些软件模块包括指令,当指令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,也可以分布在多个存储设备之中。举例而言,当触发事件发生时,可以将软件模块从硬盘驱动器装载到RAM中。在软件模块的执行期间,处理器可以将这些指令中的一些指令装载到高速缓存中,以增加访问速度。随后,可以将一个或多个高速缓存线装载到用于由处理器执行的通用寄存器文件中。当指代下面的软件模块的功能时,应当理解的是,该功能是由处理器在执行来自软件模块的指令时实现的。

[0134] 此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线(IR)、无线电和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源发送的,那么所述同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL

或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光®光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则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临时性计算机可读介质(例如,有形介质)。此外,对于其它方面而言,计算机可读介质可以包括临时性计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[0135] 因此,某些方面可以包括用于执行本文所给出的操作的计算机程序产品。例如,计算机程序产品可以包括其上存储有指令(和/或编码有指令)的计算机可读介质,这些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。

[0136] 此外,应当理解的是,用于执行本文所述方法和技术的模块和/或其它适当单元可以通过无线节点和/或基站根据需要进行下载和/或以其它方式获得。例如,这种设备可以耦合至服务器,以便有助于实现传送用于执行本文所述方法的单元。或者,本文所描述的各种方法可以通过存储单元(例如,RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等等)来提供,使得无线节点和/或基站将存储单元耦接或提供给该设备时能够获得各种方法。此外,还可以使用用于向设备提供本文所描述方法和技术的任何其它适当技术。

[0137] 应当理解的是,权利要求并不限于上文示出的精确配置和部件。在不脱离权利要求的范围的情况下,可以对上文所述方法和装置的布置、操作和细节做出各种修改、改变和变型。

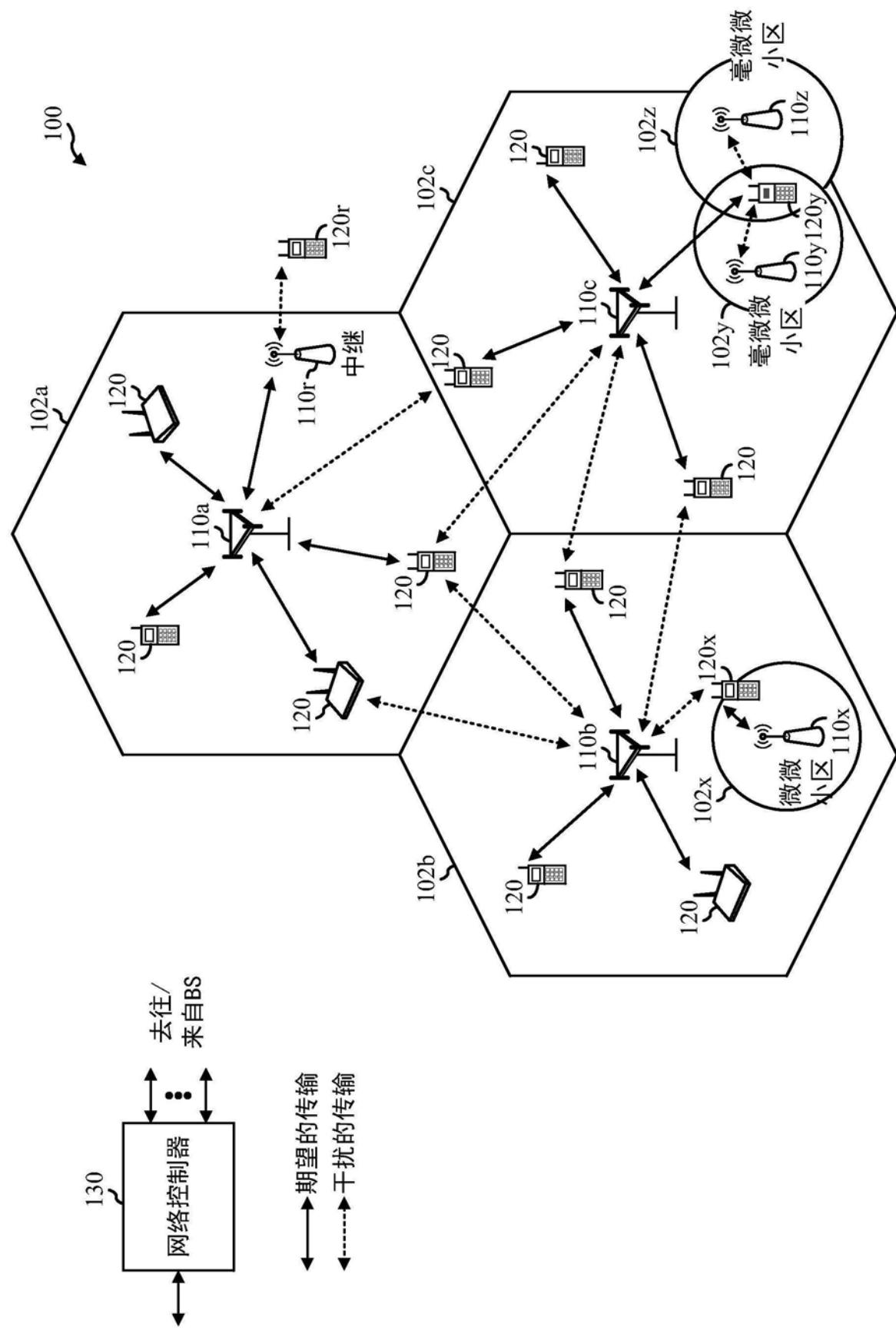


图1

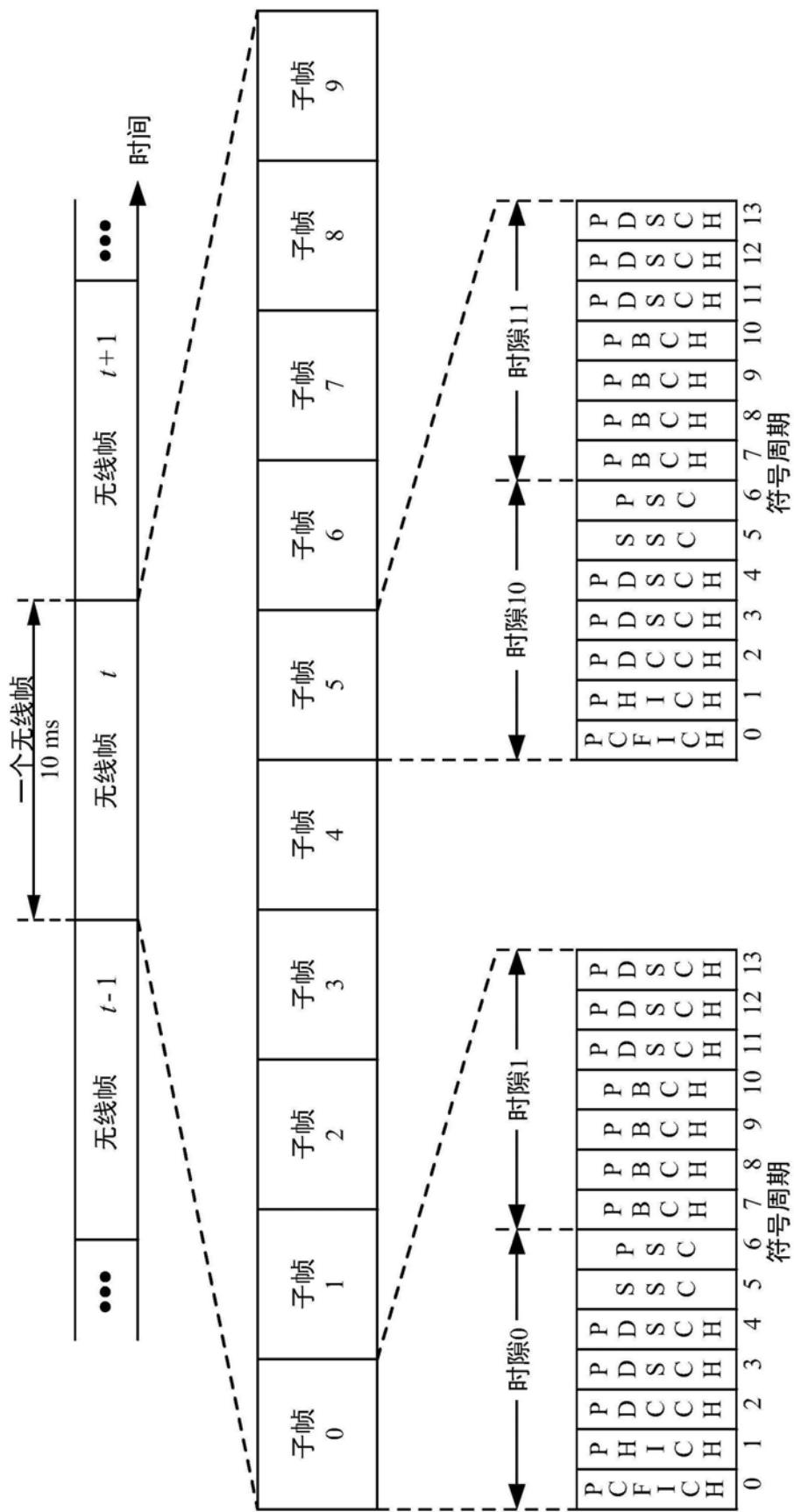


图2

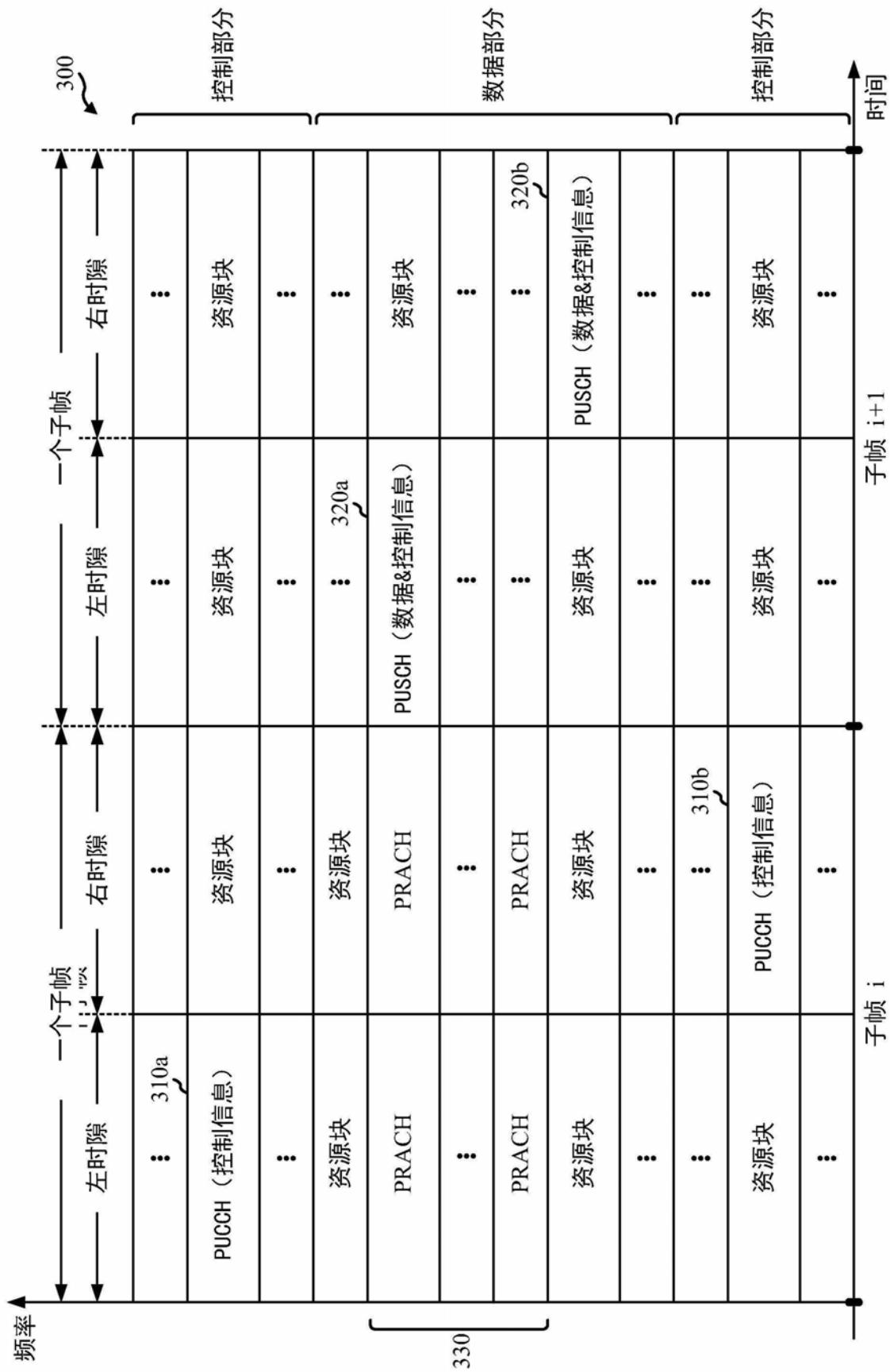


图3

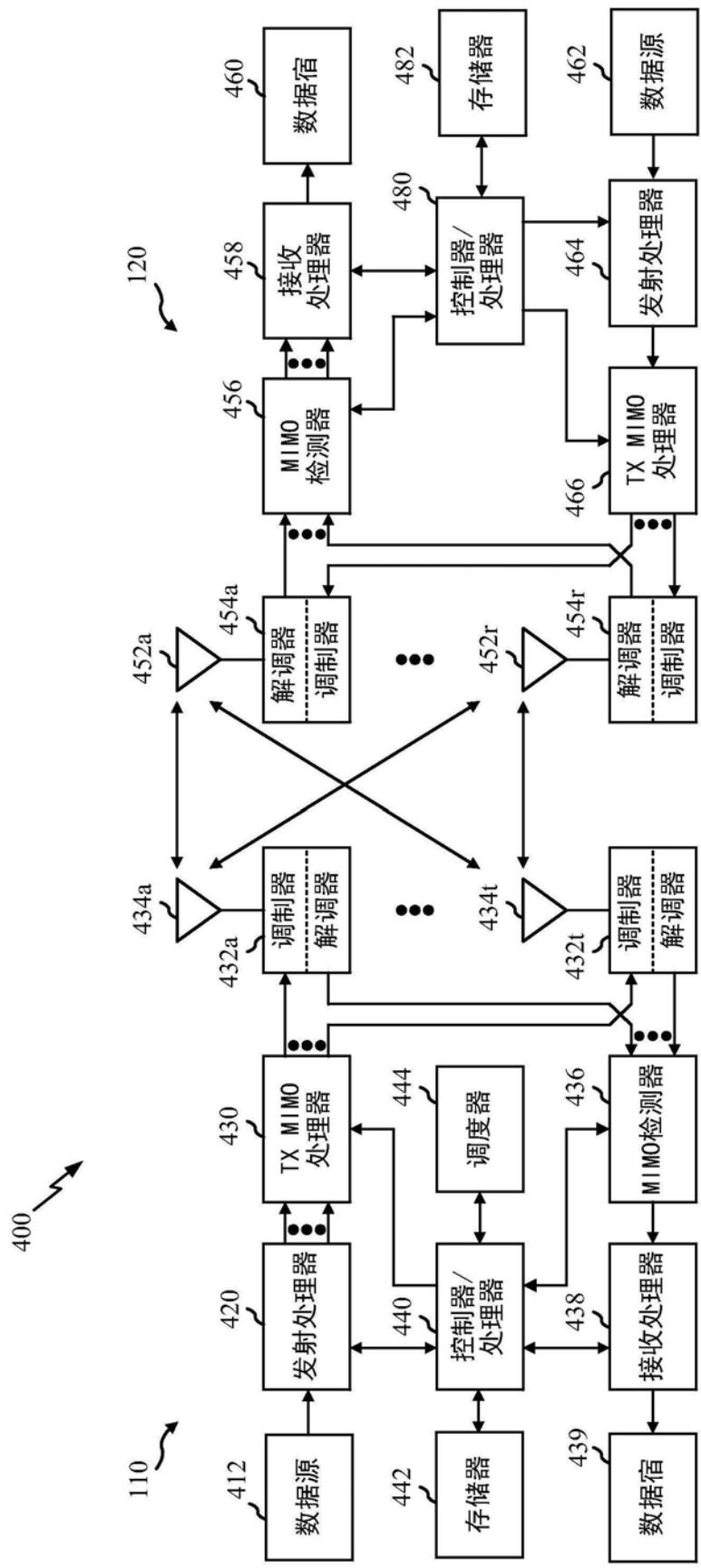


图4

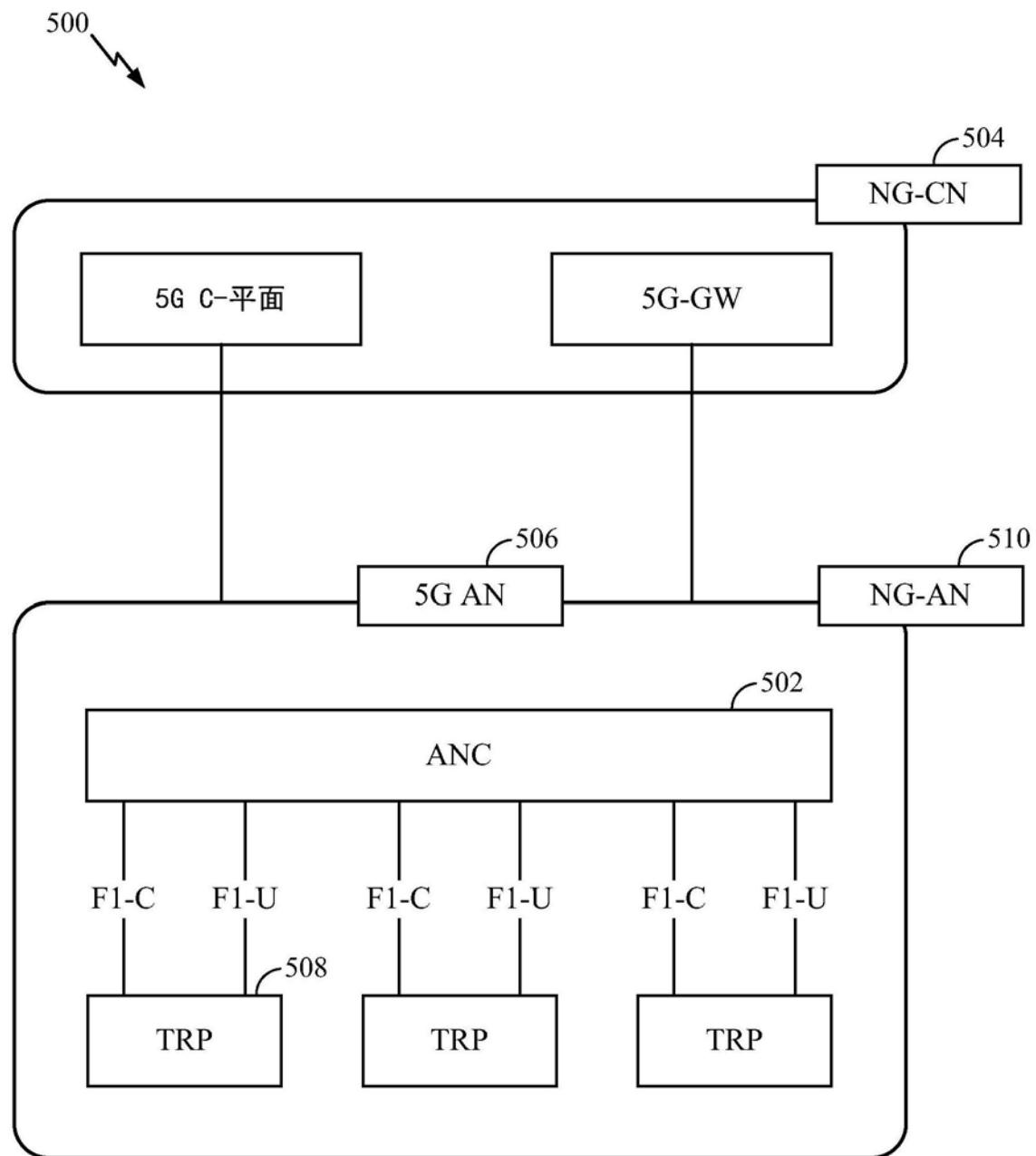


图5

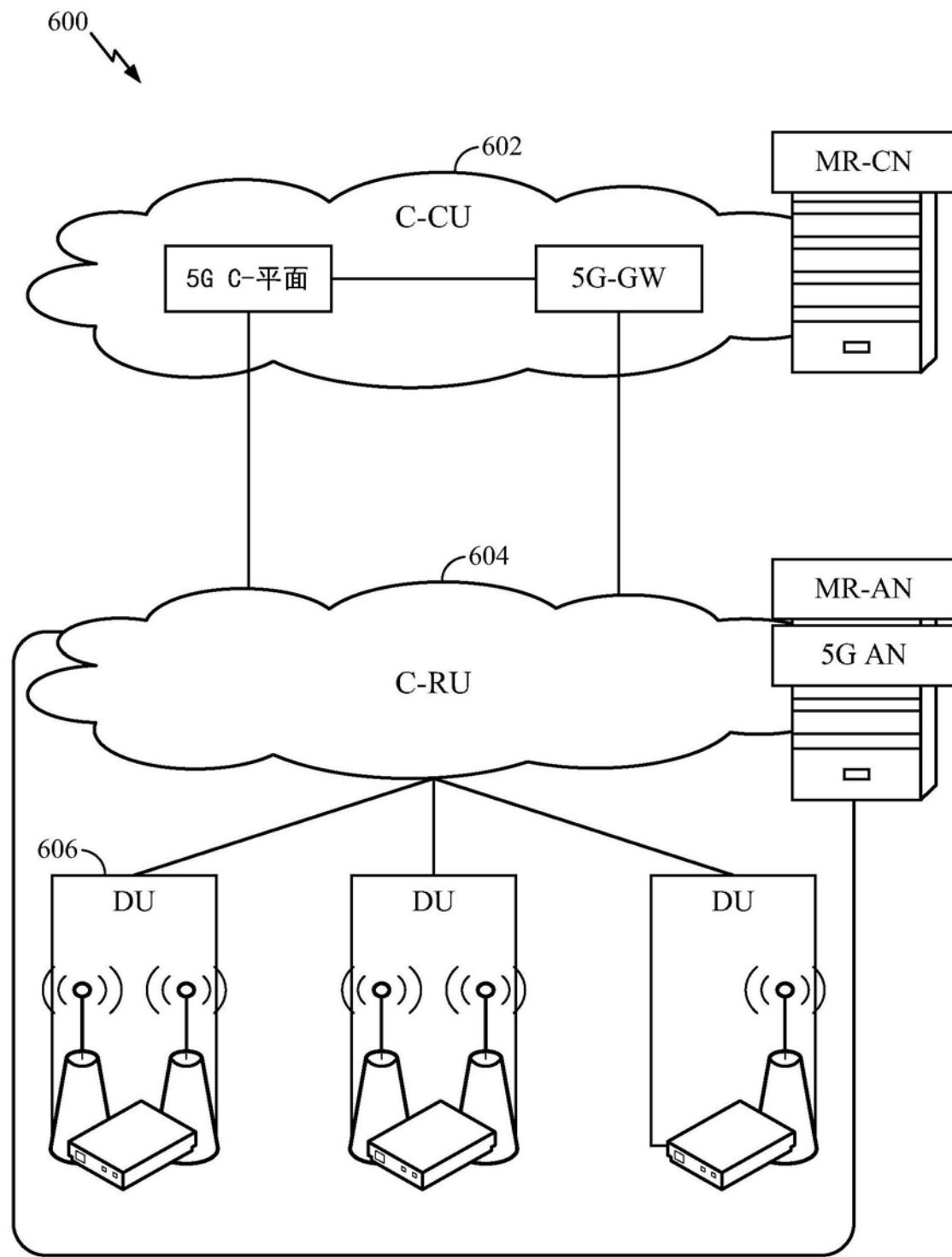


图6

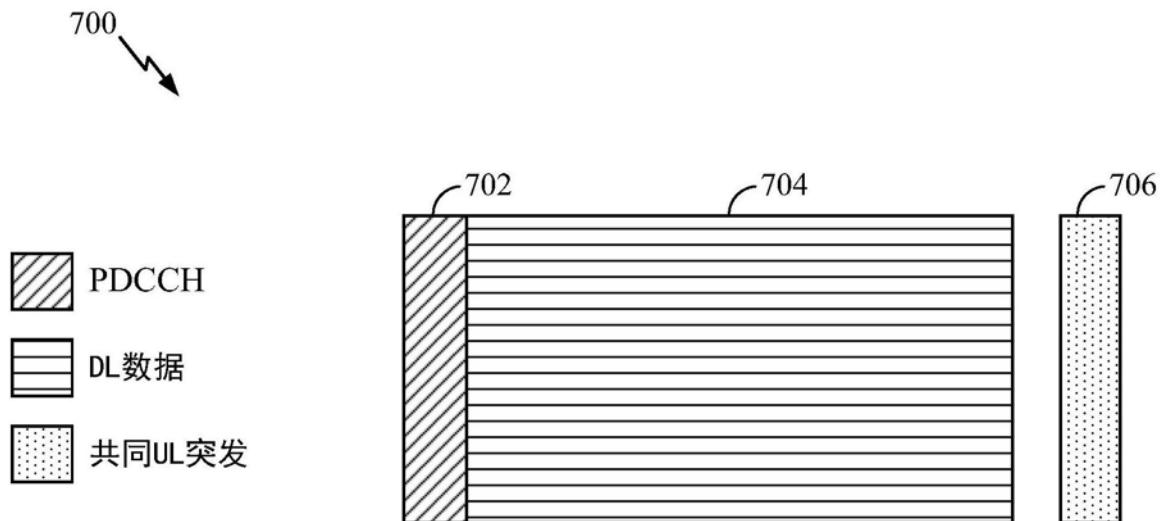


图7

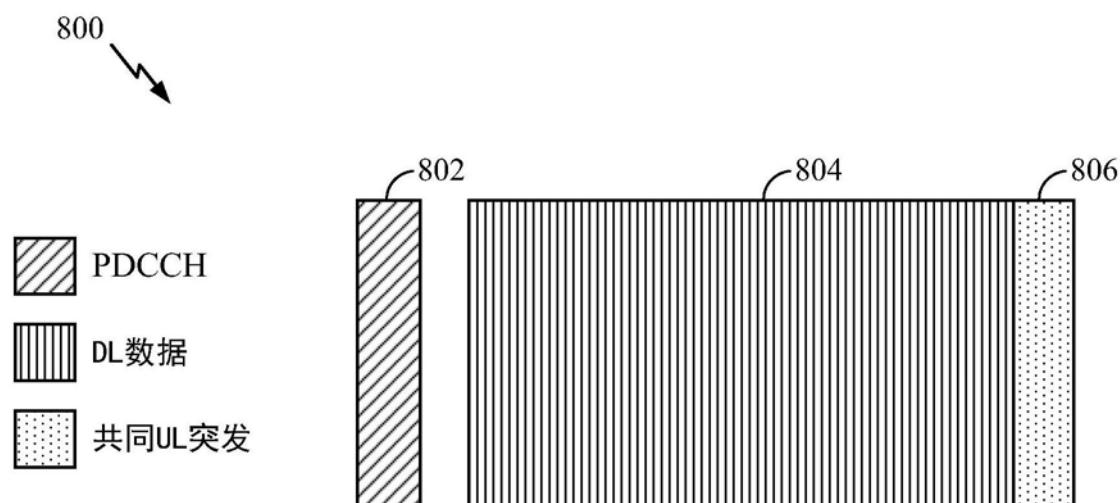


图8

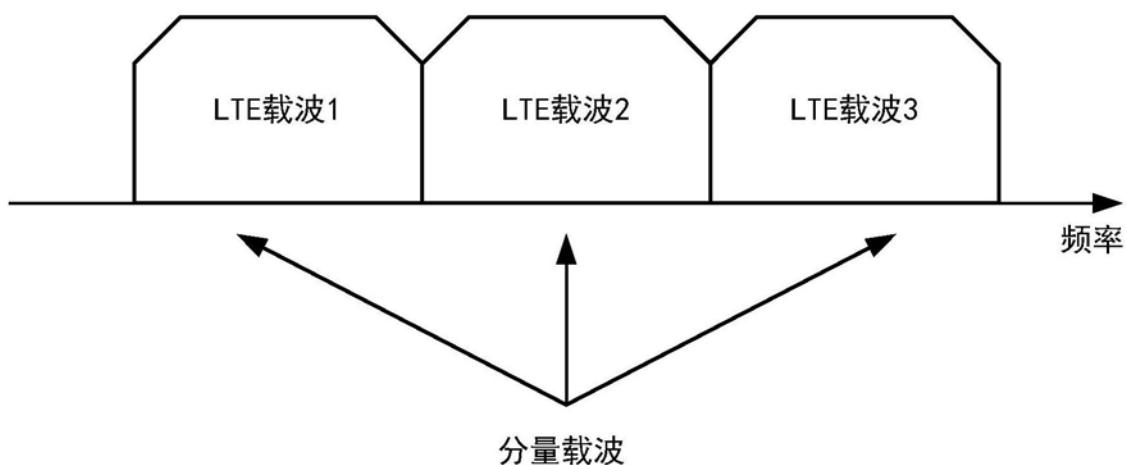


图9

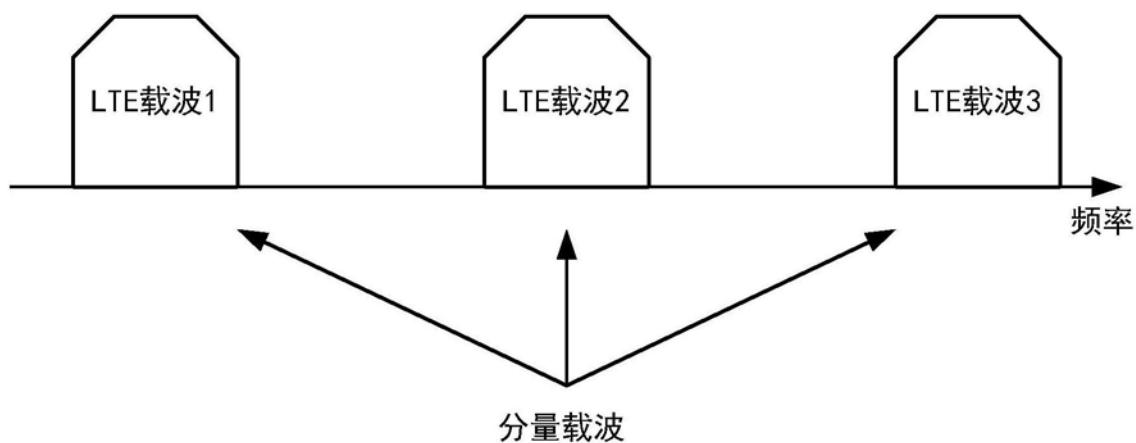


图10

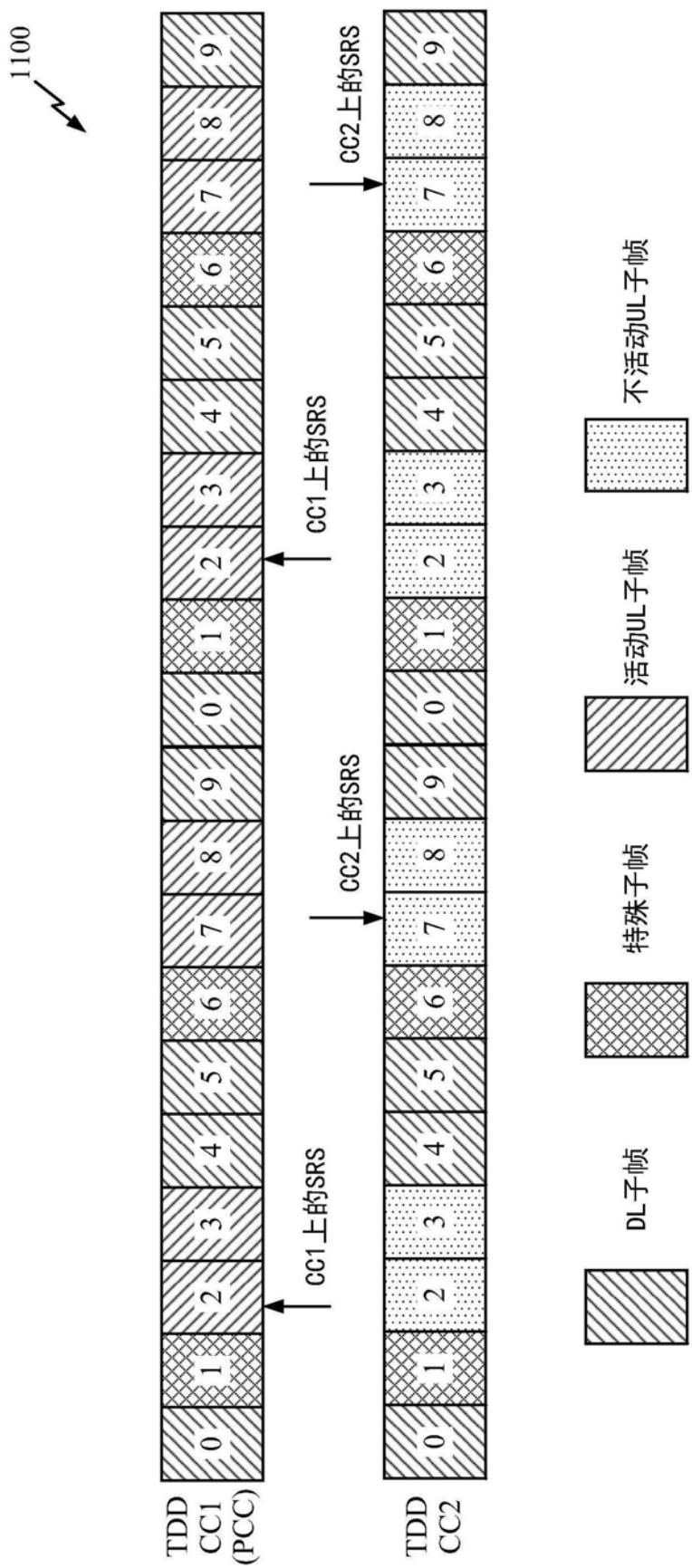


图11

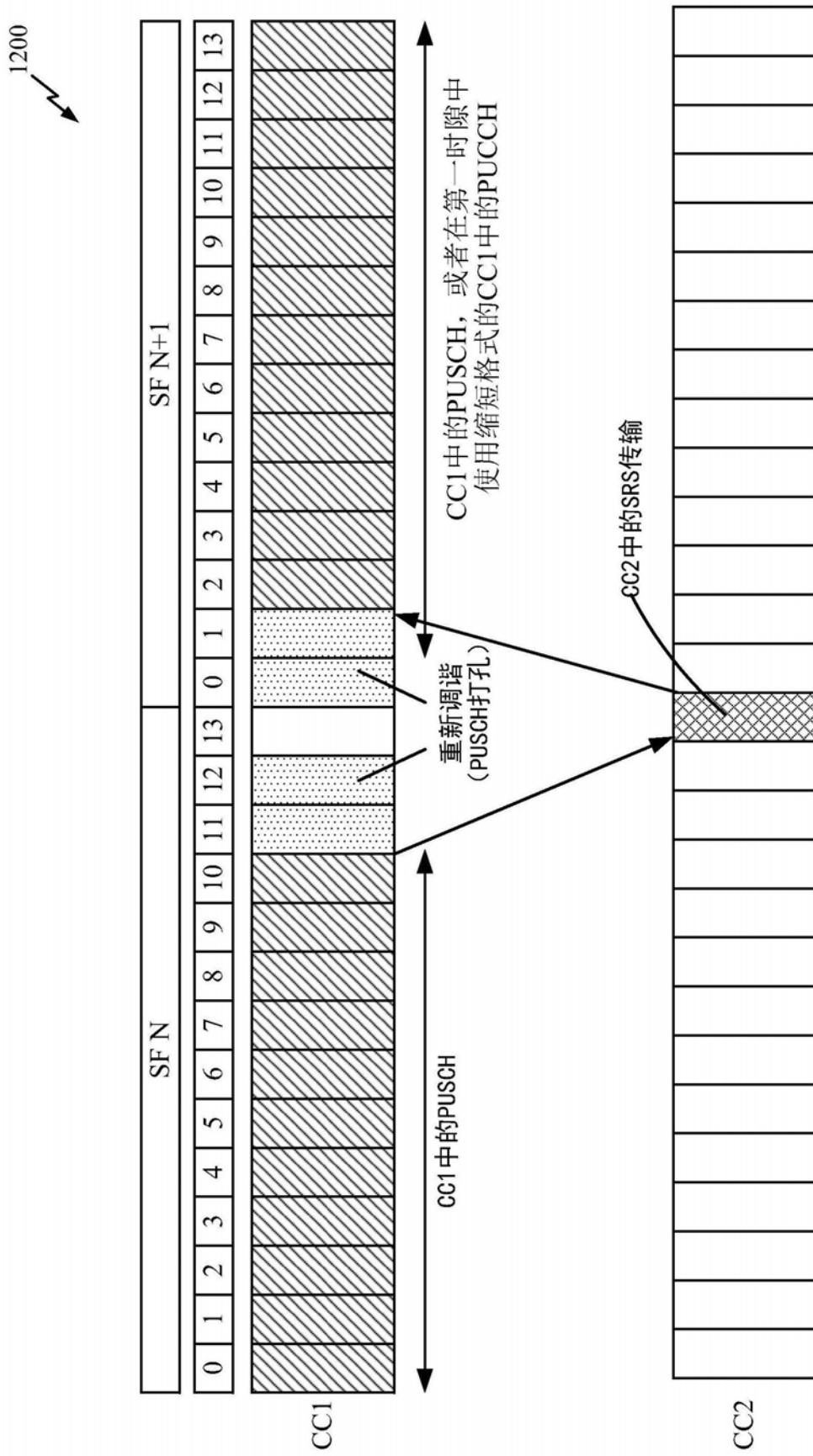
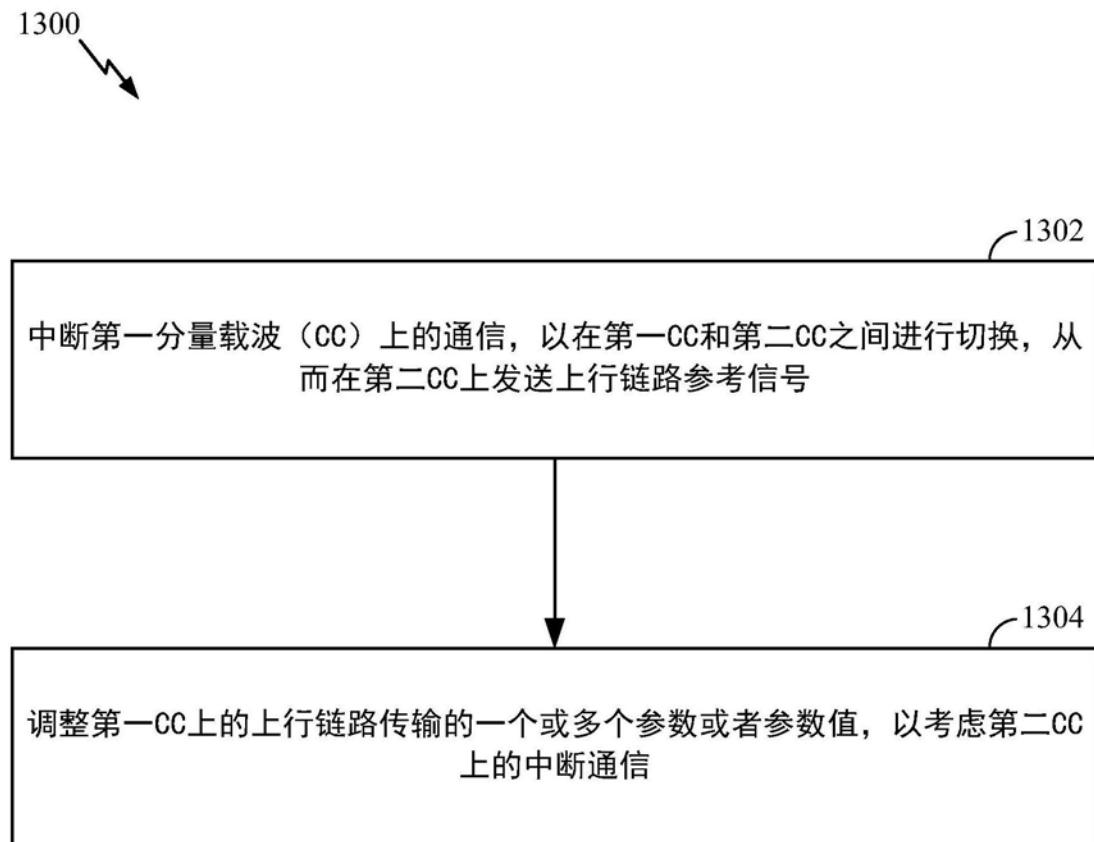


图12



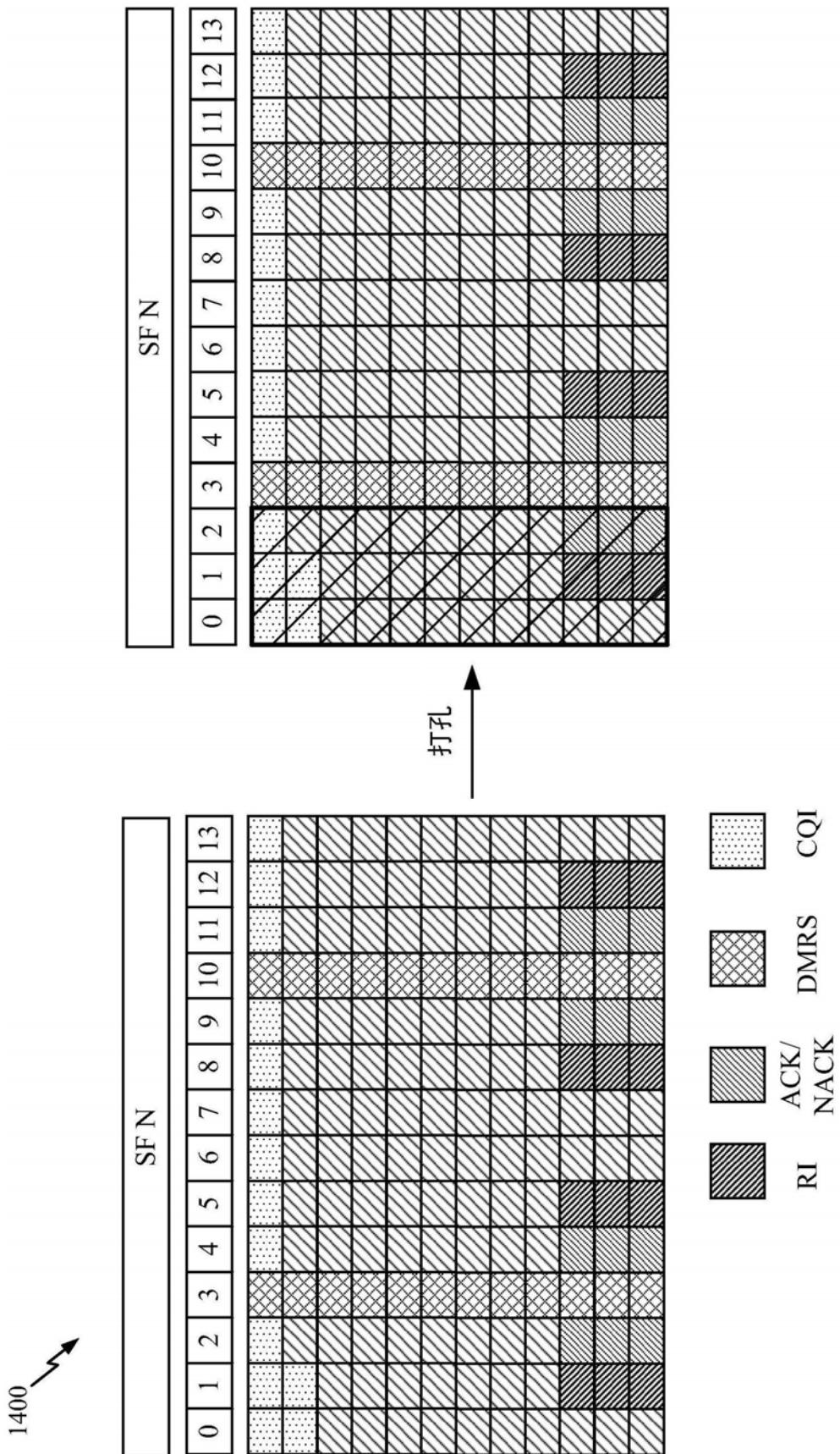


图14

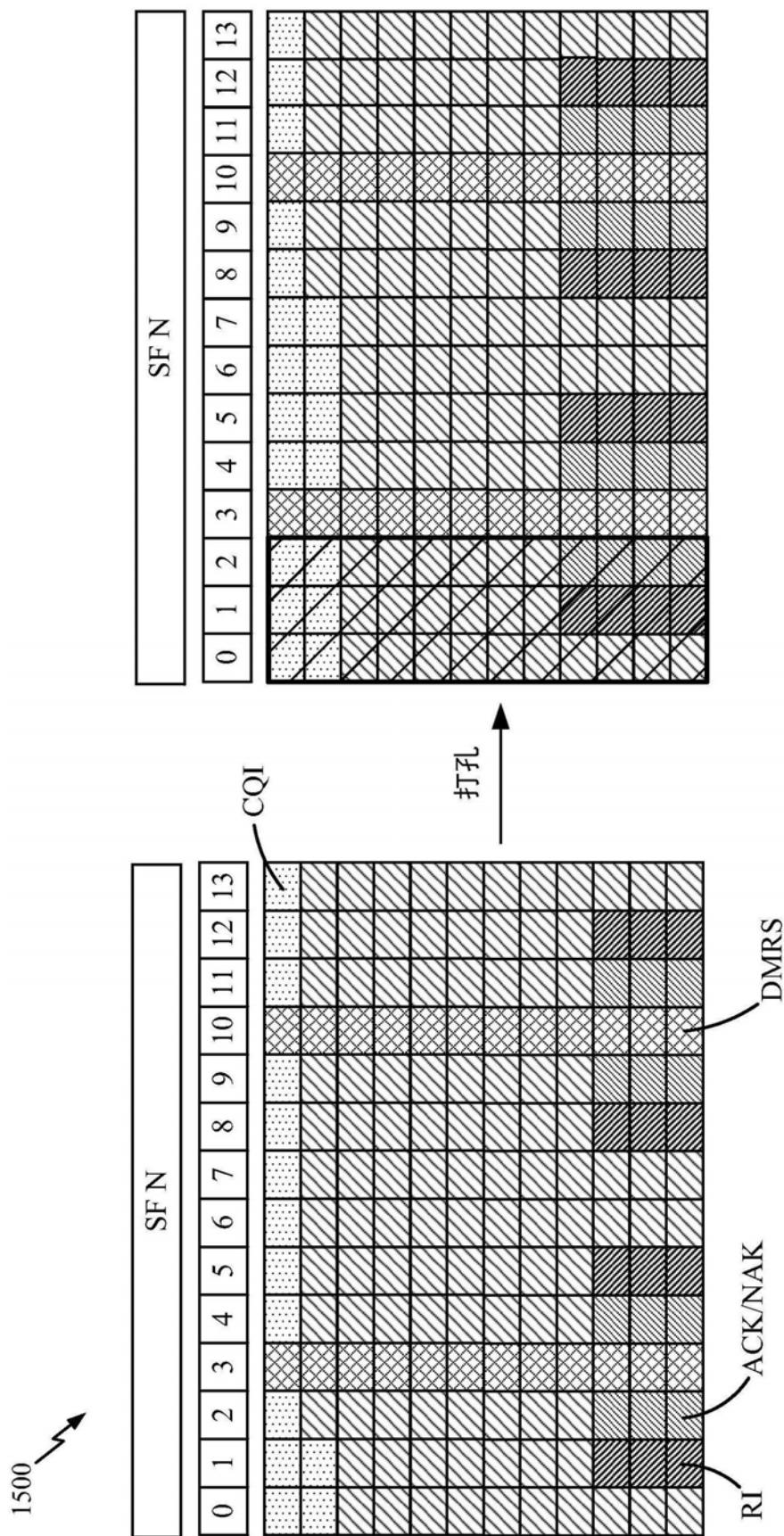
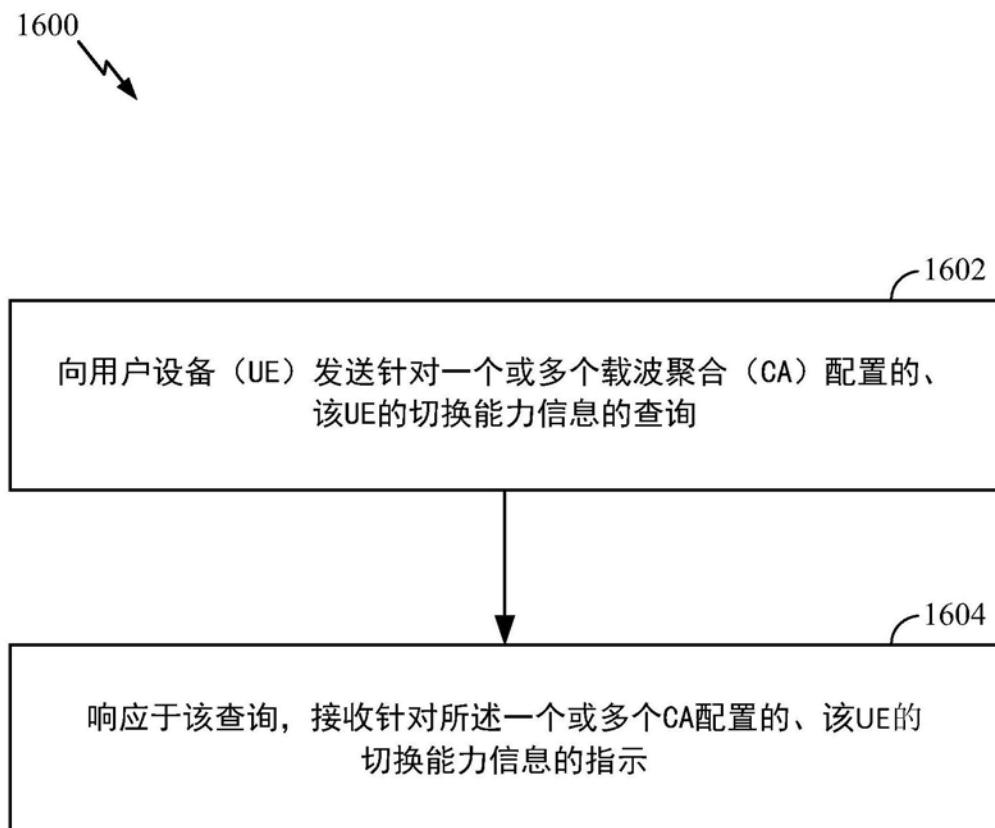


图15



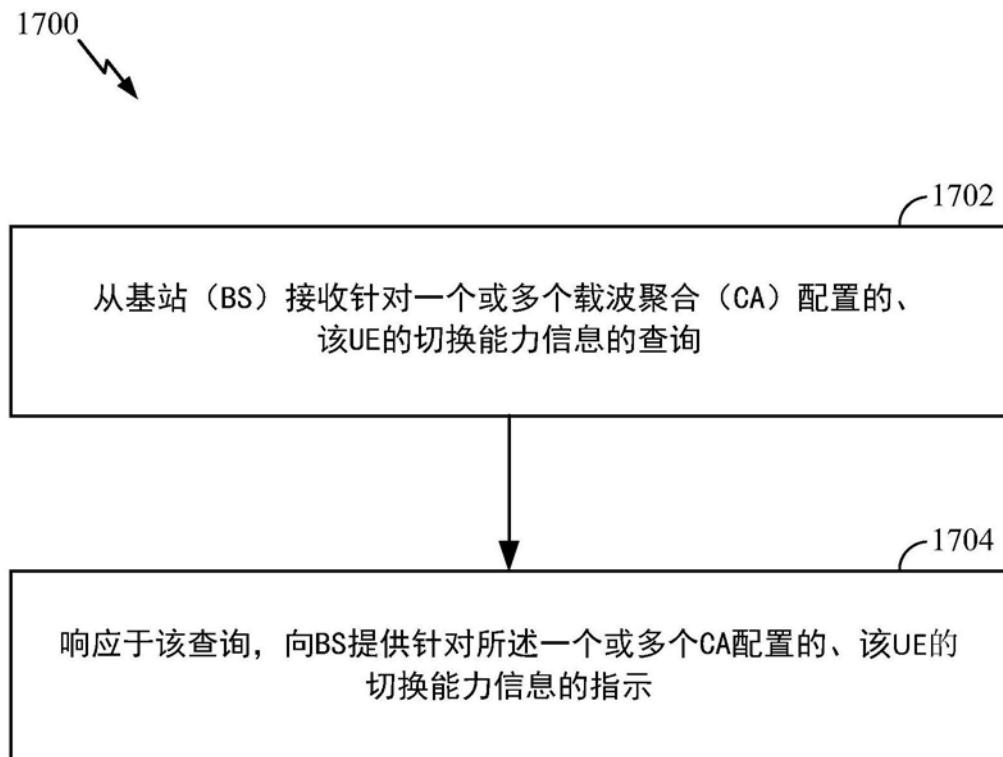


图17