



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111357366 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201880074997.1

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2018.11.28

代理人 张扬

(66)本国优先权数据

PCT/CN2017/113651 2017.11.29 CN

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2018/117995 2018.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/105392 EN 2019.06.06

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 郝辰曦 张煜 黄轶 武良明

陈万士 A·马诺拉科斯

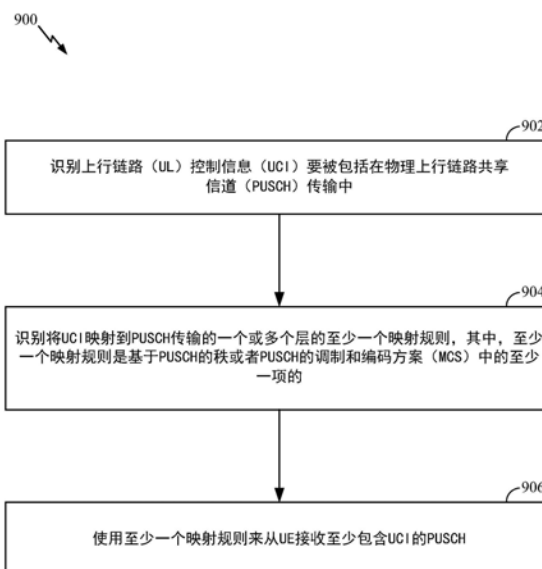
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

### (54)发明名称

示例上行链路控制信息(UCI)层映射

### (57)摘要

本公开内容的某些方面涉及与UCI层映射有关的方法和装置。根据某些方面,映射规则基于物理上行链路共享信道(PUSCH)传输的秩或PUSCH传输的调制和编码方案(MCS)中的至少一项,来将UCI映射到PUSCH传输的一个或多个层。



1. 一种由网络实体进行无线通信的方法,包括:  
识别上行链路 (UL) 控制信息 (UCI) 要被包括在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输中;  
识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,所述至少一个映射规则是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案 (MCS) 中的至少一项的;以及  
使用所述至少一个映射规则来从所述UE接收至少包含所述UCI的PUSCH。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个映射规则包括:所述UCI到所述PUSCH的所述层中的固定的多个层的映射。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:经由无线资源控制 (RRC) 信令或者介质访问控制 (MAC) 控制元素 (CE) 中的至少一项来用所述至少一个映射规则配置所述UE。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:经由下行链路控制信息 (DCI) 传输来用所述至少一个映射规则配置所述UE。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:  
发送对所述PUSCH的所述秩的指示或者MCS指示中的至少一项,以促进所述UE对所述映射的识别。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述PUSCH的所述秩是经由UL DMRS端口指示、发送秩指示 (TRI) 或者探测资源指示 (SRI) 中的至少一项来指示的。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述至少一个映射规则用于:  
如果所述秩是第一值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第一集合;或者  
如果所述秩是第二值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第二集合。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述至少一个映射规则还用于:  
如果所述秩高于所述第二值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第三集合。
9. 根据权利要求5所述的方法,其中,对所述PUSCH的所述MCS或者所述秩中的至少一项的指示是经由下行链路控制信息 (DCI) 来传送的。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个映射规则用于:  
如果所述PUSCH的所述MCS处于或低于第一MCS门限,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第一集合;以及  
如果所述PUSCH的所述MCS高于所述第一MCS门限,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第二集合。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中:  
所述PUSCH的一个或多个层的所述第二集合包括所述PUSCH的所有层。
12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述至少一个映射规则还用于:  
如果所述MCS高于第二MCS门限,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第三集合。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个映射规则还是基于UCI内容的,使得不同的UCI内容以不同的方式被映射。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中:

所述UCI内容包括至少具有第一部分和第二部分的CSI报告;以及

所述CSI报告的所述第一部分和所述第二部分被映射到一个或多个层的不同集合。

15.根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个映射规则是基于所述PUSCH传输的MCS和秩两者的。

16.根据权利要求15所述的方法,其中,所述PUSCH的MCS和秩的不同组合导致将所述UCI映射到一个或多个层的不同集合。

17.一种由用户设备(UE)进行无线通信的方法,包括:

识别要在物理上行链路共享信道(PUSCH)传输中向网络实体发送的上行链路(UL)控制信息(UCI);

识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,所述映射是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案(MCS)中的至少一项的;以及

使用所述至少一个映射规则来向所述网络实体发送至少包含所述UCI的PUSCH。

18.根据权利要求17所述的方法,其中,所述至少一个映射规则包括:所述UCI到所述PUSCH的所述层中的固定的多个层的映射。

19.根据权利要求17所述的方法,还包括:经由无线资源控制(RRC)信令或者介质访问控制(MAC)控制元素(CE)中的至少一项来接收所述至少一个映射规则的配置。

20.根据权利要求17所述的方法,还包括:经由下行链路控制信息(DCI)传输来接收对所述至少一个映射规则的指示。

21.根据权利要求17所述的方法,还包括:

从所述网络实体接收对所述PUSCH的所述秩或者所述PUSCH的所述MCS中的至少一项的指示;以及

基于所述指示来识别所述至少一个映射规则。

22.根据权利要求21所述的方法,其中,所述PUSCH的所述秩是经由上行链路(UL)解调参考信号(DMRS)端口指示、发送秩指示(TRI)或者探测资源指示(SRI)中的至少一项来指示的。

23.根据权利要求17所述的方法,其中,所述至少一个映射规则用于:

如果所述秩是第一值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第一集合;以及

如果所述秩是第二值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第二集合。

24.根据权利要求23所述的方法,其中,所述至少一个映射规则还用于:

如果所述秩高于所述第二值,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第三集合。

25.根据权利要求17所述的方法,其中,对所述PUSCH的所述MCS或者所述秩中的至少一项的指示是经由下行链路控制信息(DCI)来传送的。

26.根据权利要求17所述的方法,其中,所述至少一个映射规则用于:

如果所述PUSCH的所述MCS处于或低于第一MCS门限,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第一集合;以及

如果所述PUSCH的所述MCS高于所述第一MCS门限,则将所述UCI映射到所述PUSCH的一

个或多个层的第二集合。

27. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 所述PUSCH的所述一个或多个层的所述第二集合包括所述PUSCH的所有层。

28. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 所述至少一个映射规则还用于:

如果所述MCS高于第二MCS门限, 则将所述UCI映射到所述PUSCH的一个或多个层的第三集合。

29. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述至少一个映射规则还是基于UCI内容的, 使得不同的UCI内容以不同的方式被映射。

30. 根据权利要求29所述的方法, 其中:

所述UCI内容包括至少具有第一部分和第二部分的CSI报告; 以及

所述CSI报告的所述第一部分和所述第二部分被映射到一个或多个层的不同集合。

31. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述至少一个映射规则是基于所述PUSCH传输的MCS和秩两者的。

32. 根据权利要求31所述的方法, 其中, 所述PUSCH传输的MCS和秩的不同组合导致将所述UCI映射到一个或多个层的不同集合。

33. 一种用于由网络实体进行无线通信的装置, 包括:

用于识别上行链路 (UL) 控制信息 (UCI) 要被包括在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输中的单元;

用于识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则的单元, 其中, 所述至少一个映射规则是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案 (MCS) 中的至少一项的; 以及

用于使用所述至少一个映射规则来从所述UE接收至少包含所述UCI的PUSCH的单元。

34. 一种用于由用户设备 (UE) 进行无线通信的装置, 包括:

用于识别要在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输中向网络实体发送的上行链路 (UL) 控制信息 (UCI) 的单元;

用于识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则的单元, 其中, 所述映射是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案 (MCS) 中的至少一项的; 以及

用于使用所述至少一个映射规则来向所述网络实体发送至少包含所述UCI的PUSCH的单元。

## 示例上行链路控制信息 (UCI) 层映射

[0001] 相关申请的交叉引用以及要求优先权

[0002] 本申请要求享受于2017年11月29日递交的国际专利合作条约申请No. PCT/CN2017/113651的权益和优先权, 据此将上述申请转让给本申请的受让人并且据此将上述申请以引用方式并入本文, 如同在下文充分阐述一样并且用于所有适用的目的。

### 技术领域

[0003] 概括地说, 本公开内容涉及通信系统, 并且更具体地, 本公开内容涉及与将上行链路控制信息 (UCI) 传输映射到不同的层有关的方法和装置。

### 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、消息传送以及广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能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。这样的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, 每个基站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, 与中央单元进行通信的一个或多个分布式单元的集合可以定义接入节点 (例如, 新无线电基站 (NR BS)、新无线电节点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, 针对来自基站或者去往UE的传输) 和上行链路信道 (例如, 针对从UE到基站或分布式单元的传输) 上与一组UE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。一种新兴的电信标准的示例是新无线电 (NR), 例如, 5G无线电接入。NR是对由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 发布的LTE移动标准的增强集。其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, 以及支持波束成形、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技术进一步改进的期望。优选地, 这些改进应当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包括无线网络中的接入点与站之间的改进的通信的优点。

[0009] 某些方面提供了一种用于由网络实体进行无线通信的方法。概括而言,所述方法包括:识别上行链路(UL)控制信息(UCI)要被包括在物理上行链路共享信道(PUSCH)传输中;识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,所述至少一个映射规则是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案(MCS)中的至少一项的;以及使用所述至少一个映射规则来从所述UE接收至少包含所述UCI的PUSCH。

[0010] 某些方面提供了一种用于由UE进行无线通信的方法。概括而言,所述方法包括:识别要在物理上行链路共享信道(PUSCH)传输中向网络实体发送的上行链路(UL)控制信息(UCI);识别将所述UCI映射到所述PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,所述映射是基于所述PUSCH的秩或者所述PUSCH的调制和编码方案(MCS)中的至少一项的;以及使用所述至少一个映射规则来向所述网络实体发送至少包含所述UCI的PUSCH。

[0011] 概括而言,各方面还包括能够执行上述操作并且如本文中参照附图充分描述的并且通过附图示出的装置、系统、计算机可读介质和处理系统。

[0012] 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且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。但是,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,并且该描述旨在包括所有此类方面及其等效物。

## 附图说明

[0013] 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,因为该描述可以容许其它同等有效的方面。

[0014] 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。

[0015] 图2是示出了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。

[0016] 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。

[0017] 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BS和用户设备(UE)的设计的框图。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 图8a和8b分别示出了根据本公开内容的某些方面的示例上行链路和下行链路结构。

[0022] 图9示出了根据本公开内容的某些方面的用于由网络实体进行无线通信的示例操作。

[0023] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的用于由用户设备(UE)进行无线通信的

示例操作。

[0024] 图11和12示出了根据本公开内容的某些方面的用于UCI层映射的示例规则。

[0025] 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

[0026] 本公开内容的各方面涉及与用于将UCI映射到层的规则有关的方法和装置。

[0027] 本公开内容的各方面提供了用于新无线电 (NR) (新无线电接入技术或5G技术) 的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。

[0028] NR可以支持各种无线通信服务,例如,以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)、以高载波频率(例如,60GHz)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)为目标的业务关键。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。

[0029] 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者可以实施一种方法。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。

[0030] 本文描述的技术可以被用于各种无线通信网络,例如,LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其它网络。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是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。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))。

[0031] 示例无线通信系统

[0032] 图1示出了可以在其中执行本公开内容的各方面的示例无线网络100,例如,新无线电 (NR) 或5G网络。

[0033] 如图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的覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的节点B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eNB、节点B、5G NB、AP、NR BS、NR BS或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基站的位置而移动。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、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/或与无线网络100中的一个或多个其它基站或网络节点(未示出)互连。

[0034] 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、频率信道等。每个频率可以在给定的地理区域中支持单一RAT,以便避免具有不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况下,可以部署NR或5GRAT网络。

[0035] 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。

[0036] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,BS或UE)接收数据传输和/或其它信息以及将数据传输和/或其它信息发送给下游站(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。

[0037] 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)。

[0038] 无线网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,BS可以具有相似的帧定时,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可以具有不同的帧定时,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二者。



[0039] 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还可以例如经由无线或有线回程直接地或间接地相互通信。

[0040] UE 120 (例如,120x、120y等)可以散布于整个无线网络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可以被认为是演进型或机器类型通信(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。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。具有双箭头的虚线指示UE与BS之间的干扰传输。

[0041] 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”)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。

[0042] 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,并且包括针对使用时分双工(TDD)的半双工操作的支持。可以支持100MHz的单分量载波带宽。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。每个无线帧可以由50个子帧组成,具有10ms的长度。因此,每个子帧可以具有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,DL或UL),并且可以动态地切换用于每个子帧的链路方向。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和DL子帧可以如下文关于图6和7更加详细地描述的。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。替代地,NR可以支持除了基于OFDM的空中接口之外的不同的空中接口。NR网络可以包括诸如CU和/或DU之类的实体。

[0043] 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)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。在本公开内容内,如下文进一步论述的,调度实体可以负责调度、指派、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。即,在一些示例中,UE可以用作调度实体,其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。在该示例中,UE正在用作调度实体,而其它UE利用该UE所调度的资源来进行无线通信。UE可以用作对等(P2P)网络中和/或网状网络中的调度实体。在网状网络示例中,除了与调度实体进行通信之外,UE还可以可选地彼此直接进行通信。

[0044] 因此,在具有对时间频率资源的调度接入且具有蜂窝配置、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所调度的资源来进行通信。

[0045] 如上文提及的,RAN可以包括CU和DU。NR BS(例如,eNB、5G节点B、节点B、发送接收点(TPR)、接入点(AP))可以与一个或多个BS相对应。NR小区可以被配置成接入小区(ACell)或仅数据小区(DCell)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可以对小区进行配置。DCell可以是用于载波聚合或双连接、但不是用于初始接入、小区选择/重选或切换的小区。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,来确定要考虑用于小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0046] 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处终止。到相邻的下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可以在ANC处终止。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或某种其它术语)。如上所述,TRP可以与“小区”互换地使用。

[0047] TRP 208可以是DU。TRP可以连接到一个ANC(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可以连接到一个以上的ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP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。

[0048] 局部架构200可以用于示出前传定义。该架构可以被定义成支持跨越不同部署类型的前传方案。例如,该架构可以是基于发送网络能力(例如,带宽、时延和/或抖动)的。

[0049] 该架构可以与LTE共享特征和/或组件。根据各方面,下一代AN(NG-AN) 210可以支持与NR的双连接。NG-AN可以共享针对LTE和NR的公共前传。

[0050] 该架构可以实现TRP 208两两之间和多者之间的协作。例如,可以经由ANC 202在TRP内和/或跨越TRP预先设置协作。根据各方面,可以不需要/不存在任何TRP间接口。

[0051] 根据各方面,可以在架构200中存在拆分逻辑功能的动态配置。如将参照图5更加详细描述,可以将无线资源控制(RRC)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层、介质访问控制(MAC)层和物理(PHY)层适应性地放置在DU或CU(例如,分别是TRP或ANC)处。根据某些方面,BS可以包括中央单元(CU)(例如,ANC 202)和/或一个或多个分布式

单元(例如,一个或多个TRP 208)。

[0052] 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可以主管核心网络功能。C-CU可以被部署在中央。C-CU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。

[0053] 集中式RAN单元(C-RU) 304可以主管一个或多个ANC功能。可选地,C-RU可以在本地主管核心网络功能。C-RU可以具有分布式部署。C-RU可以更接近网络边缘。

[0054] DU 306可以主管一个或多个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。

[0055] 图4示出了在图1中示出的BS 110和UE 120的示例组件,它们可以用于实现本公开内容的各方面。如上所述,BS可以包括TRP。BS 110和UE 120中的一个或多个组件可以用于实施本公开内容的各方面。例如,UE 120的天线452、Tx/Rx 222、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460、420、438和/或控制器/处理器440可以用于执行本文描述的操作。

[0056] 图4示出了BS 110和UE 120(它们可以是图1中的BS之一以及UE之一)的设计的框图。对于受限关联场景,基站110可以是图1中的宏BS 110c,以及UE 120可以是UE 120y。基站110还可以是某种其它类型的基站。基站110可以被配备有天线434a至434t,以及UE 120可以被配备有天线452a至452r。

[0057] 在基站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)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PSS、SSS和小区特定参考信号的参考符号。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。例如,TX MIMO处理器430可以执行本文针对RS复用描述的某些方面。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432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。

[0058] 在UE 120处,天线452a至452r可以从基站110接收下行链路信号,并且可以分别向解调器(DEMOD) 454a至454r提供接收的信号。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)相应的接收信号以获得输入采样。每个解调器454可以(例如,针对OFDM等)进一步处理输入采样以获得接收符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a至454r获得接收符号,对接收符号执行MIMO检测(如果适用的话),以及提供检测到的符号。例如,MIMO检测器456可以提供检测到的、使用本文描述的技术发送的RS。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。根据一种或多种情况,CoMP方面可以包括提供天线以及一些Tx/Rx功能,使得它们位于分布式单元中。例如,一些Tx/Rx处理可以在中央单元中完成,而其它处理可以在分布式单元处完成。例如,根据如图中示出的一

个或多个方面,BS调制器/解调器432可以在分布式单元中。

[0059] 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。

[0060] 控制器/处理器440和480可以分别指导基站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例如在图11和13中示出的功能框和/或用于本文描述的技术的其它过程的执行。处理器480和/或UE 120处的其它处理器和模块还可以执行或指导用于本文描述的技术的过程。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。

[0061] 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5G系统(例如,支持基于上行链路的移动性的系统)中操作的设备来实现。图500示出了通信协议栈,其包括无线资源控制(RRC)层510、分组数据汇聚协议(PDCP)层515、无线链路控制(RLC)层520、介质访问控制(MAC)层525和物理(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。

[0062] 第一选项505-a示出了协议栈的拆分实现,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。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和物理层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。

[0063] 第二选项505-b示出了协议栈的统一实现,其中,协议栈是在单个网络接入设备(例如,接入节点(AN)、新无线电基站(NR BS)、新无线电节点B(NR NB)、网络节点(NN)等)中实现的。在第二选项中,RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和物理层530均可以由AN来实现。在毫微微小区部署中,第二选项505-b可以是有用的。

[0064] 不管网络接入设备实现协议栈的一部分还是全部,UE都可以实现整个协议栈(例如,RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和物理层530)。

[0065] 图6是示出了以DL为中心的子帧的示例的图600。以DL为中心的子帧可以包括控制部分602。控制部分602可以存在于以DL为中心的子帧的初始或开始部分。控制部分602可以包括与以DL为中心的子帧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602可以是物理DL控制信道(PDCCH),如图6中所指出的。以DL为中心的子帧还可以包括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)。

[0066] 以DL为中心的子帧还可以包括公共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/或各种其它适当的术语。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相对应的反馈信息。例如,公共UL部分606可以包括与控制部分602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。公共UL部分606可以包括额外的或替代的信息,例如,与随机接入信道(RACH)过程有关的信息、调度请求(SR)和各种其它适当类型的信息。如图6中所示,DL数据部分604的结束在时间上可以与公共UL部分606的开始分离。这种时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分离提供了用于从DL通信(例如,由从属实体(例如,UE)进行的接收操作)切换到UL通信(例如,由从属实体(例如,UE)进行的发送)的时间。本领域技术人员将理解的是,前文仅是以DL为中心的子帧的一个示例,并且在没有必要脱离本文描述的各方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0067] 图7是示出了以UL为中心的子帧的示例的图700。以UL为中心的子帧可以包括控制部分702。控制部分702可以存在于以UL为中心的子帧的初始或开始部分。图7中的控制部分702可以类似于上文参照图6描述的控制部分。以UL为中心的子帧还可以包括UL数据部分704。UL数据部分704有时可以被称为以UL为中心的子帧的有效载荷。UL数据部分可以指代用于从从属实体(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DL控制信道(PDCCH)。

[0068] 如图7中所示,控制部分702的结束在时间上可以与UL数据部分704的开始分离。这种时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。这种分离提供了用于从DL通信(例如,由调度实体进行的接收操作)切换到UL通信(例如,由调度实体进行的发送)的时间。以UL为中心的子帧还可以包括公共UL部分706。图7中的公共UL部分706可以类似于上文参照图7描述的公共UL部分706。公共UL部分706可以另外或替代地包括与信道质量指示符(CQI)、探测参考信号(SRS)有关的信息和各种其它适当类型的信息。本领域技术人员将理解的是,前文仅是以UL为中心的子帧的一个示例,以及在没有必要脱离本文描述的各方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0069] 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、万物物联网(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)。

[0070] 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可以选择专用资源集合来向网络发送导频信号。当在RRC公共状态下操作时,UE可以选择公共资源集合来向网络发送导频信号。在任一情况下,由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的专用资源集合 (针对所述专用资源集合而言, 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) 上发送的导频信号。接收网络接入设备中的一者或多者、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。

[0071] 示例时隙设计

[0072] 在符合某些无线通信标准 (例如, 长期演进 (LTE) 标准) 的移动通信系统中, 可以使用某些技术来增加数据传输的可靠性。例如, 在基站执行用于特定数据信道的初始传输操作之后, 接收传输的接收机尝试对数据信道进行解调, 在此期间, 接收机针对数据信道执行循环冗余校验 (CRC)。如果作为校验的结果, 初始传输被成功地解调, 则接收机可以向基站发送确认 (ACK) 以确认成功的解调。然而, 如果初始传输没有被成功地解调, 则接收机可以向基站发送否定确认 (NACK)。发送ACK/NACK的信道被称为响应或ACK信道。

[0073] 在一些情况下, 依据LTE标准, ACK信道可以包括两个时隙 (即, 一个子帧) 或14个符号, 其可以用于发送可以包括一或两比特的信息的ACK。在一些情况下, 当发送ACK信道信息时, 无线设备可以执行跳频。跳频是指在频带内重复切换频率以便减少干扰和避免拦截的做法。

[0074] 依据其它无线通信标准 (例如, NR), 可以通过在图8a中示出的上行链路结构来发送ACK信道信息以及其它信息。图8a示出了具有传输时间间隔 (TTI) 的示例上行链路结构, 其包括用于长上行链路突发传输的区域。长上行链路突发可以发送诸如确认 (ACK)、信道质量指示符 (CQI) 或调度请求 (SR) 信息之类的信息。

[0075] 用于长上行链路突发传输的区域 (在图8中被称为“UL长突发”) 的持续时间可以根据多少符号被用于物理下行链路控制信道 (PDCCH)、间隙和短上行链路突发 (被示为UL短突发) 而改变, 如图8所示。例如, UL长突发可以包括多个时隙 (例如, 4个), 其中每个时隙的持续时间可以从4到14个符号变化。图8b还示出了具有TTI的下行链路结构, 其包括PDCCH、下行链路物理下行链路共享信道 (PDSCH)、间隙和上行链路短突发。类似于UL长突发, DL PDSCH的持续时间还可以取决于PDCCH、间隙和上行链路短突发所使用的符号数量。

[0076] 如上所述, UL短突发可以是1或2个符号, 并且可以使用不同的方法来在该持续时间中发送UCI。例如, 根据“1符号”UCI设计, 可以使用频分复用 (FDM) 来发送3比特或更多比特的UCI。对于1或2比特的确认 (ACK) 或1比特调度请求 (SR), 可以使用基于序列的设计。例如, SR可以是利用1个序列 (开关键控) 来发送的, 并且可以在每RB复用多达12个用户。对于1比特ACK, 可以使用2个序列, 并且可以在每RB复用多达6个用户。对于2比特ACK, 可以使用4个序列, 并且可以在每RB复用多达3个用户。

[0077] 可以存在可以提供的多种方法来对来自同一UE的同时PUCCH和PUSCH进行复用。例如, 第一种方法可以包括: 在不同的RB上发送PUCCH和PUSCH, 诸如FDM PUCCH和PUSCH。第二种方法可以包括: 在指派的PUSCH RB上搭载PUCCH。在NR中可以支持这两种方法。

[0078] 对于频率优先映射, 在PUSCH上的UCI搭载可以包括UCI资源映射原则 (例如, 在RS周围), 其对于具有DFT-s-OFDM波形和CP-OFDM波形的PUSCH可以是共用的。在PUSCH上的UCI搭载还可以包括UL数据, 其中可以至少针对由RRC配置的周期性CSI报告和/或由UL授权触

发的非周期性CSI报告来在UCI周围对该UL数据进行速率匹配。

[0079] 在一种或多种情况下,针对具有多于两个比特的HARQ-ACK的基于时隙的调度可以包括经速率匹配的PUSCH。在一些情况下,PUSCH可以被打孔以用于针对具有多达两个比特的HARQ-ACK的基于时隙的调度。在一种或多种情况下,NR可以提供在gNB与UE之间关于HARQ-ACK比特的足够可靠的共同理解。在一些情况下,可以考虑关于对PUCCH和PUSCH的信道复用的额外考虑因素。

[0080] 与在PUSCH上的UCI搭载相关联的考虑因素可以包括如何决定HARQ-ACK搭载规则。例如,如果PUSCH被ACK打孔,则在大的ACK有效载荷大小的情况下,对PUSCH解码性能的影响可能是不可忽略的。如果在ACK周围对PUSCH进行速率匹配,则在UE误检测DCI的情况下,eNB和UE可能具有关于在PUSCH上搭载的ACK比特数量的不同假设,这可能要求eNB执行盲检测以解决这种模糊性。此外,随着ACK有效载荷大小的增加,eNB可能需要执行的盲检测的数量也可能增加。

[0081] 示例UCI层映射

[0082] 本公开内容的各方面提供了可以允许网络(例如,诸如基站/gNB之类的网络实体)和UE两者识别使用PUSCH发送的UCI传输的各种技术。如以下将更详细描述,本文给出的技术可以帮助例如基于PUSCH的秩、PUSCH的MCS以及UCI内容中的至少一项,来识别UCI到PUSCH传输的一个或多个层的映射。

[0083] 如上所述,可以经由PUSCH来携带上行链路控制信息(UCI)。UCI可以传送不同类型的信息,诸如确认信息(ACK/NACK)和CSI报告。CSI报告也可能改变,例如,具有包括半持久CSI和非周期性CSI的不同类型。在任一类型的情况下,CSI报告可以是宽带、部分频带或子带。在一些情况下,UCI有效载荷可以动态地改变(例如,取决于要报告的信息的类型和量)。例如,CSI报告可以包括类型I和类型II反馈。类型I反馈可以包括针对单个天线面板和/或多个面板的标准分辨率的CSI反馈。类型II反馈可以包括较高分辨率的CSI反馈(例如,以MU-MIMO为目标)。

[0084] 在一些情况下,如果UCI包含ACK/NACK,则UCI可以被映射到PUSCH传输的所有层,例如以增加可靠性。如果UCI包含CSI报告,则UCI可以被映射到少于所有层,诸如与最高MCS相关联的两个层。例如,如果存在两个码字(具有MCS1的CW1和具有MCS2的CW2),并且MCS1大于MCS2,则CSI报告可以被映射到CW1的一个或两个层。

[0085] 在NR中,由于单个码字可以支持多达4个层。由于这给出用于发送UCI的多个选项,因此在UL中可以存在一个CW(例如,一个MCS级别)。因此,可能需要在NR中确定关于哪一个或多个层应当携带UCI。

[0086] 如本文所使用的,术语层通常是指独立的传输流(可使用多个发射天线和/或接收天线来实现)。向不同的层指派(映射)比特可以用于提高可靠性或吞吐量。换句话说,利用空间复用,码字可以跨越多个(例如1、2、3或4个)层进行分布。

[0087] 本公开内容的各方面提供了可以允许网络(例如,基站/gNB)和UE两者识别使用PUSCH发送的UCI传输的各种技术。如以下将更详细描述,本文给出的技术可以帮助例如基于PUSCH的秩、PUSCH的MCS以及UCI内容中的至少一项来识别UCI映射,UCI映射确定哪个(哪些)层携带UCI。

[0088] 例如,图9示出了根据本公开内容的某些方面的由网络实体(例如,gNB或其它类型



的基站)利用UCI层映射进行无线通信的示例操作900。

[0089] 操作900在902处通过以下操作开始:识别上行链路(UL)控制信息(UCI)要被包括在物理上行链路共享信道(PUSCH)传输中。在904处,网络实体识别将UCI映射到PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,至少一个映射规则是基于PUSCH的秩或者PUSCH的调制和编码方案(MCS)中的至少一项的。在906处,网络实体使用至少一个映射规则来从UE接收至少包含UCI的PUSCH。

[0090] 图10示出了根据本公开内容的某些方面的用于由UE利用UCI层映射进行无线通信的示例操作1000。例如,操作1000可以由UE执行,该UE被执行图9的操作900的网络实体配置为执行UCI映射。

[0091] 操作1000在1002处通过以下操作开始:识别要在物理上行链路共享信道(PUSCH)传输中向网络实体发送的上行链路(UL)控制信息(UCI)。在1004处,UE识别将UCI映射到PUSCH传输的一个或多个层的至少一个映射规则,其中,该映射是基于PUSCH的秩或者PUSCH的调制和编码方案(MCS)中的至少一项的。在1006处,UE使用至少一个映射规则来向网络实体发送至少包含UCI的PUSCH。

[0092] 在一些情况下,可以基于一个或多个规则来发送UCI。在一些情况下,可以在标准规范中预定义这样的规则。在这样的情况下,UCI层映射可以是固定的。例如,UCI层映射可以被固定为将UCI映射到第一UL层,而不考虑UCI的类型或者PUSCH的秩。在其它情况下,UCI层映射可以被固定到所有UL层,而不考虑UCI的类型或者PUSCH的秩。

[0093] 如图11所示,在一些情况下,UCI层映射可以取决于PUSCH传输的秩。例如,基于表(诸如在图11中所示的表),对于非基于码本的UL,网络可以经由UL DMRS端口指示或者多个SRS资源指示符(SRI)来隐式地利用UCI映射配置UE。例如,前N个端口/SRI可以用于UCI映射,并且一个SRI可以对应于单端口SRS资源。基于该表,对于基于码本的UL,网络可以经由UL DMRS端口指示或者发送秩指示(TRI)来隐式地利用UCI映射配置UE。例如,前N个端口/秩可以用于UCI映射。

[0094] 在一些情况下,UCI映射可以取决于用于PUSCH传输的特定MCS。在这样的情况下,不同的MCS值可能导致UCI映射到一个或多个层的不同集合。例如,当 $MCS \leq MCS_{th\_1}$ 时,UCI可以被映射到第一层;否则,其可以被映射到所有层。在这样的情况下,网络可以经由PUSCH的MCS来隐式地将UE配置用于UCI映射。

[0095] 如图12所示,在一些情况下,映射可以取决于PUSCH的MCS和秩两者。基于表(诸如在图12中所示的表),网络可以在非基于码本的UL中经由MCS、DMRS端口指示/SRI或者在基于码本的UL中经由MCS、DMRS端口指示/TRI来隐式地将UE配置用于UCI映射。

[0096] 在一些情况下,UCI映射可以取决于UCI的内容。例如,对于ACK/NACK,UCI可以被映射到所有层(例如,以增加可靠性)。对于CSI报告,CSI报告信息可以仅被映射到第一层。此外,在一些其它情况下,如果CSI具有两个部分(I和II),则CSI报告的部分I(例如RI、CQI等)可以被映射到第一层,而CSI报告的部分II(例如,PMI)可以针对秩-2而被映射到最后一层或者针对秩>2而被映射到最后两层。在这样的情况下,网络可以使用UCI类型/触发来隐式地用该映射配置UE。

[0097] 在一些情况下,UCI映射可以是根据以上映射规则的组合的。例如,对于ACK/NACK,UCI可以被映射到所有层,而对于CSI报告,该映射可以是根据诸如在图11或图12中所示的



表的。在任何情况下,网络都可以使用各种机制(诸如UCI类型/触发、秩和/或MCS的组合)来隐式地使用该映射配置UE。

[0098] 在一些情况下,网络可以经由PDSCH来显式地利用用于发送UCI的机制(例如,本文描述的UCI映射之一)配置UE。例如,在一些情况下,UCI映射的显式信令可以经由RRC与现有的DCI字段相结合来进行。经由专用RRC信令,网络可以利用UCI映射规则集合来配置UE。如上所述,该集合可以是固定的或者可以半静态地改变。例如,可以存在两个集合,  $set1 = \{\text{层1, 所有层}\}$  以及  $set2 = \{\text{层1, 层2}\}$ 。经由RRC,网络可以配置是使用  $set1$  还是使用  $set2$ 。

[0099] 使用现有的DCI字段,网络可以利用例如从经RRC配置(例如,经由SRI、MCS、TRI、UCI类型)的集合中选择的特定的UCI映射规则来配置UE。例如,该规则可以规定,如果SRI的数量小于2 (SRI的数量 $<2$ ),则UE将使用该集合中的第一映射规则;或者,如果SRI的数量大于或等于2 (SRI的数量 $\geq 2$ ),则UE将使用该集合中的第二映射规则。类似地,MCS信令可以用于用信号通知特定规则。类似的信令可以是基于MCS的。例如,如果MCS小于门限值 (MCS $<MCS\_th\_1$ ),则使用该集合中的第一映射规则;如果MCS大于或等于门限值 (MCS $\geq MCS\_th\_1$ ),则UE将使用该集合中的第二映射规则。

[0100] 在一些情况下,专用DCI字段可以用于动态地指示映射规则(例如,其可以是基于规范中的固定集合的)。在一些情况下,可以使用RRC信令加上专用DCI字段的组合(例如,上述方法的组合)。

[0101] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。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。

[0102] 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,包括单一成员。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-b-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。

[0104] 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,而是被赋予与文字权利要求相一致的全部范围,其中,除非明确地声明如此,否则对单数形式的元素的提及并不旨在意指“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”指代一个或多个。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素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,这些结构和功能等效物对于本领域技术人员而言是已知的或者将要已知的。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35 U.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。

[0105] 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。

[0106] 例如,用于发送的单元和/或用于接收的单元可以包括以下各项中的一项或多项:基站110的发送处理器420、TX MIMO处理器430、接收处理器438或天线434、和/或用户设备120的发送处理器464、TX MIMO处理器466、接收处理器458或天线452。另外,用于生成的单元、用于复用的单元和/或用于应用的单元可以包括一个或多个处理器,例如,基站110的控制器/处理器440和/或用户设备120的控制器/处理器480。

[0107] 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。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它此种配置。

[0108] 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。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定时源、外围设备、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。

[0109] 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者通过其进行传输。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,该情况可以伴随高速缓存和/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。

[0110] 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文件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。

[0111] 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)。另外,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)。上文的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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、改变和变型。

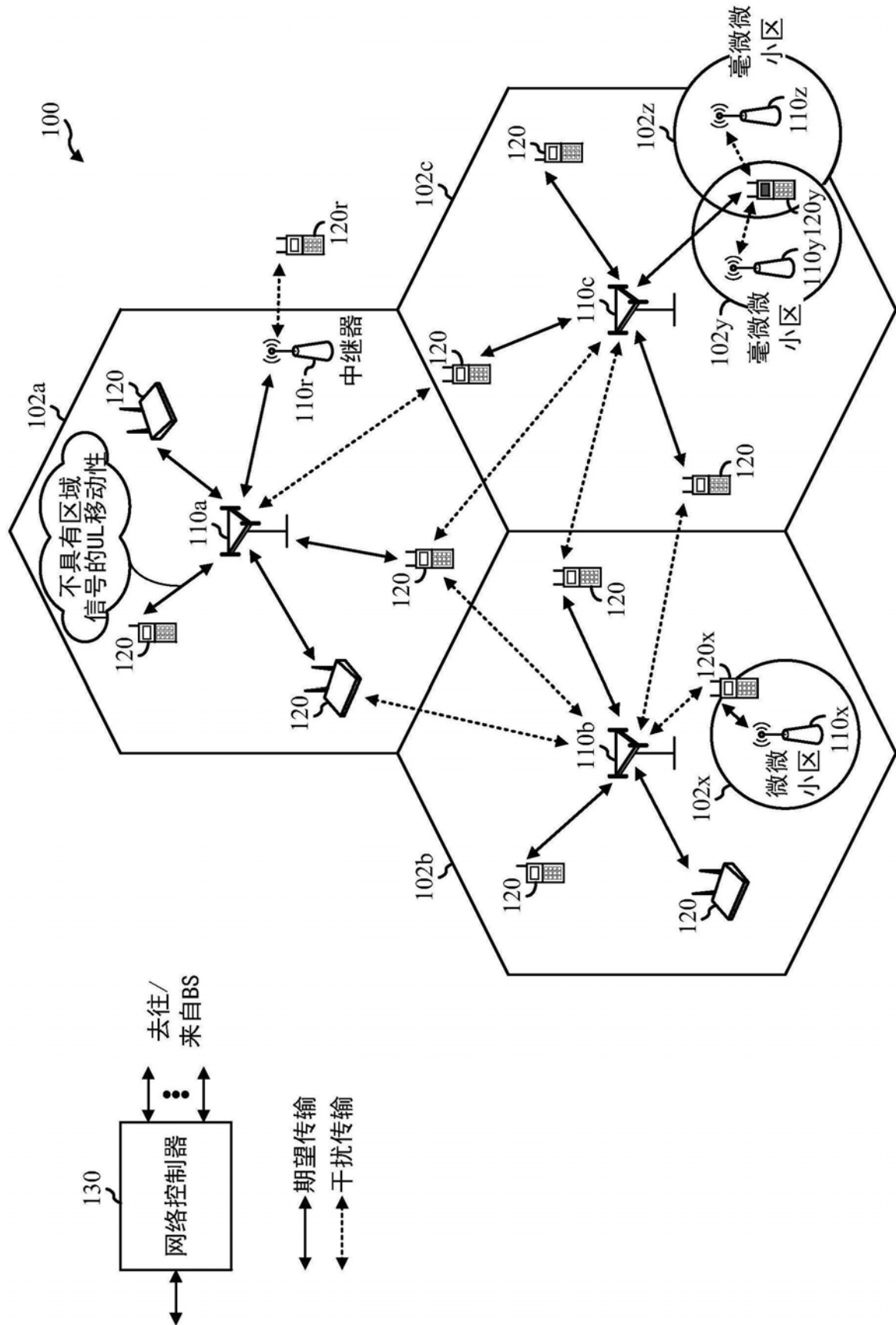


图1

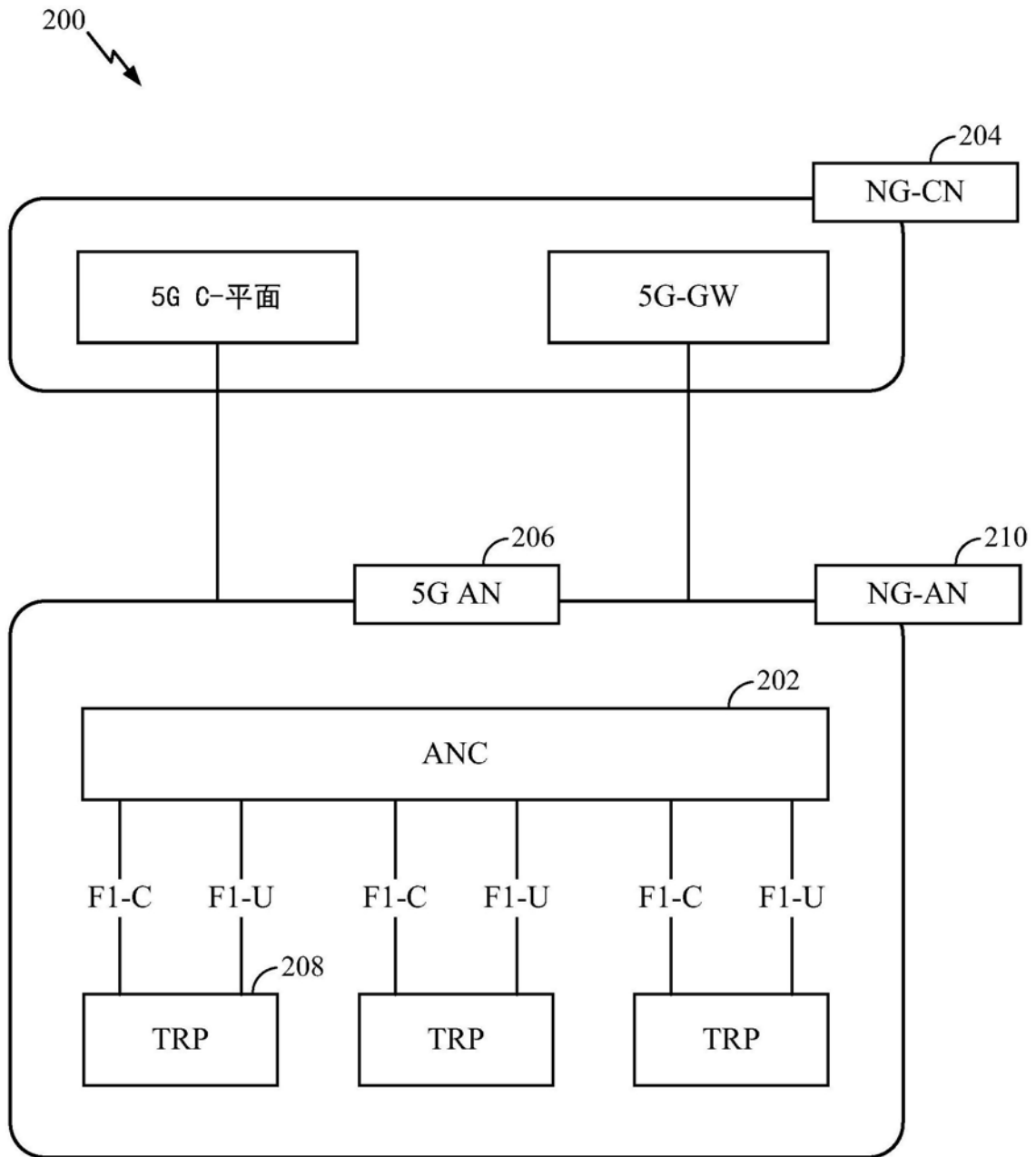


图2

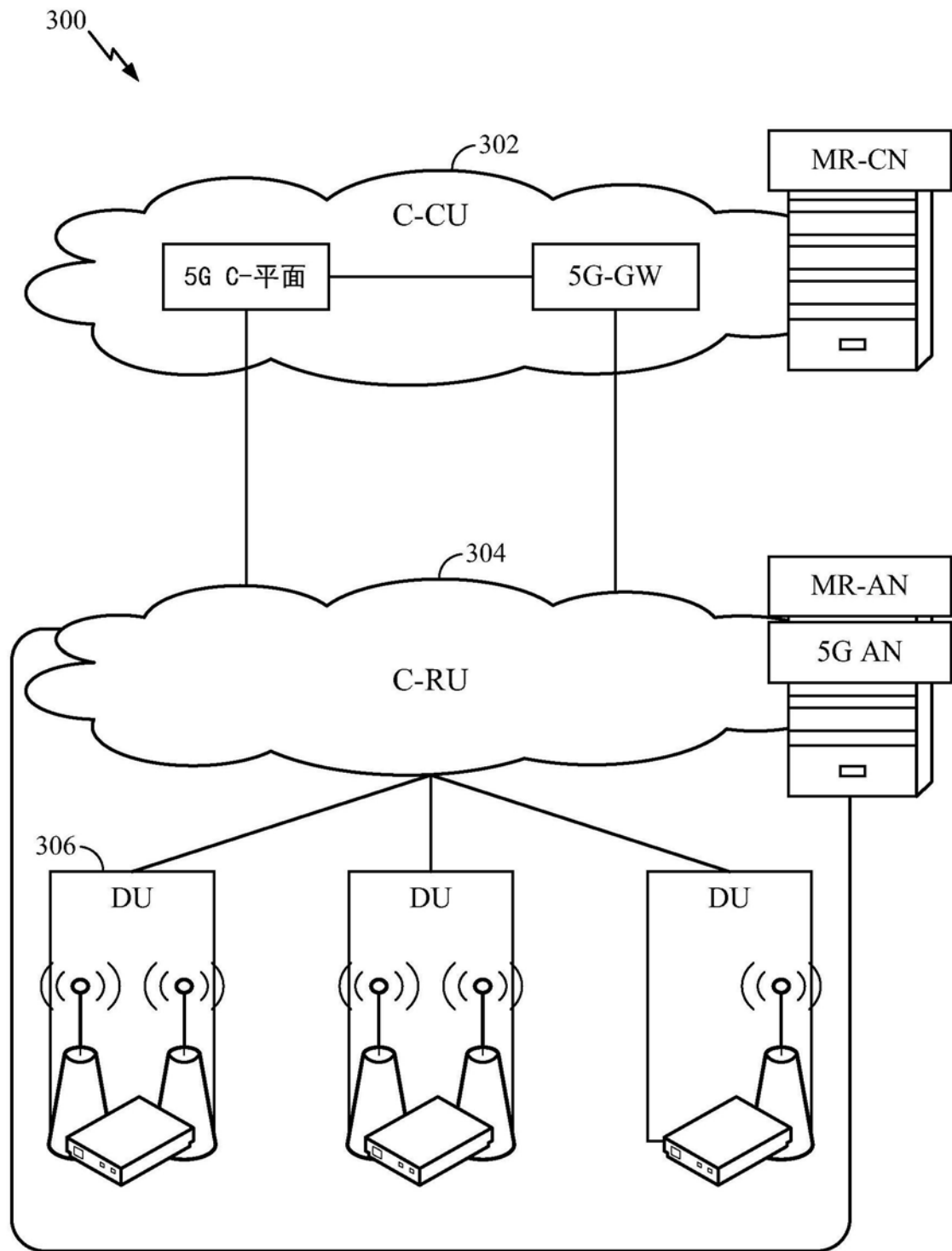


图3

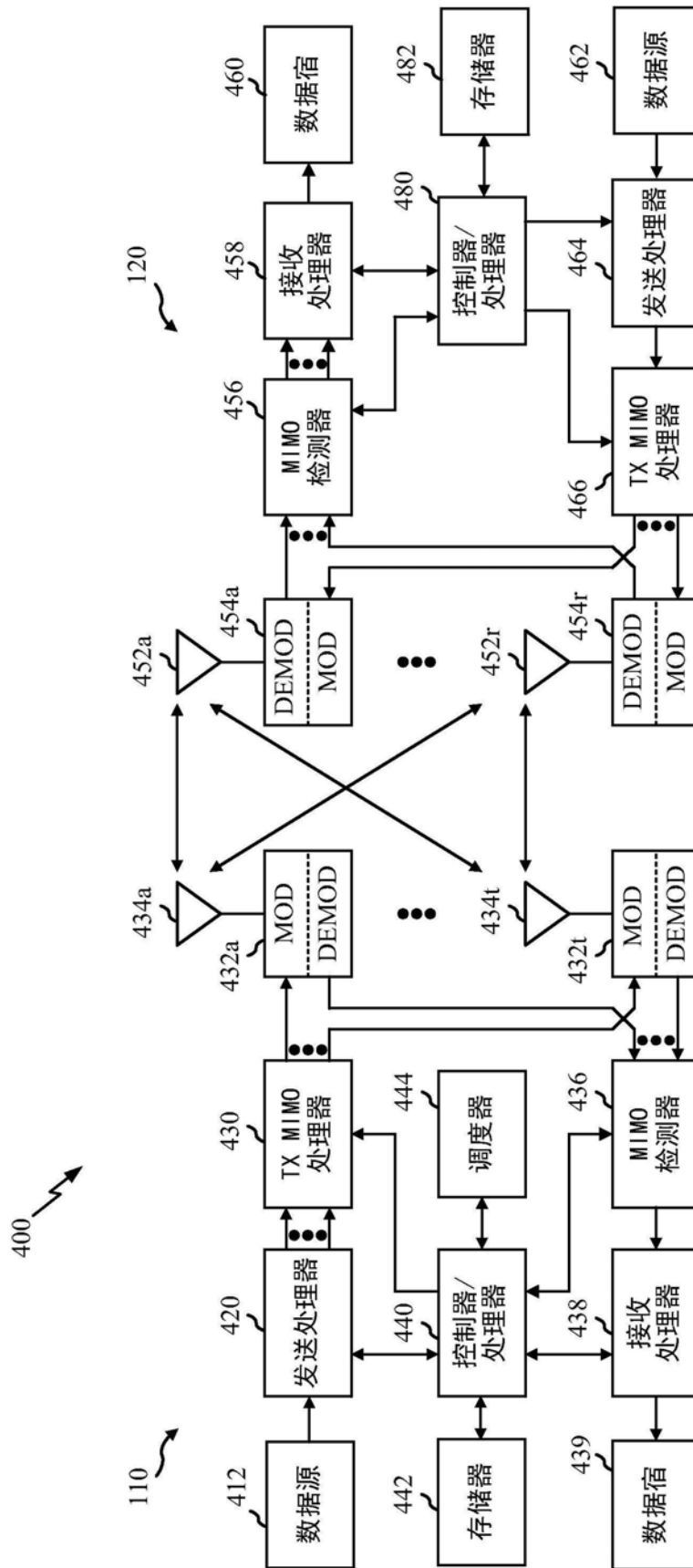


图4

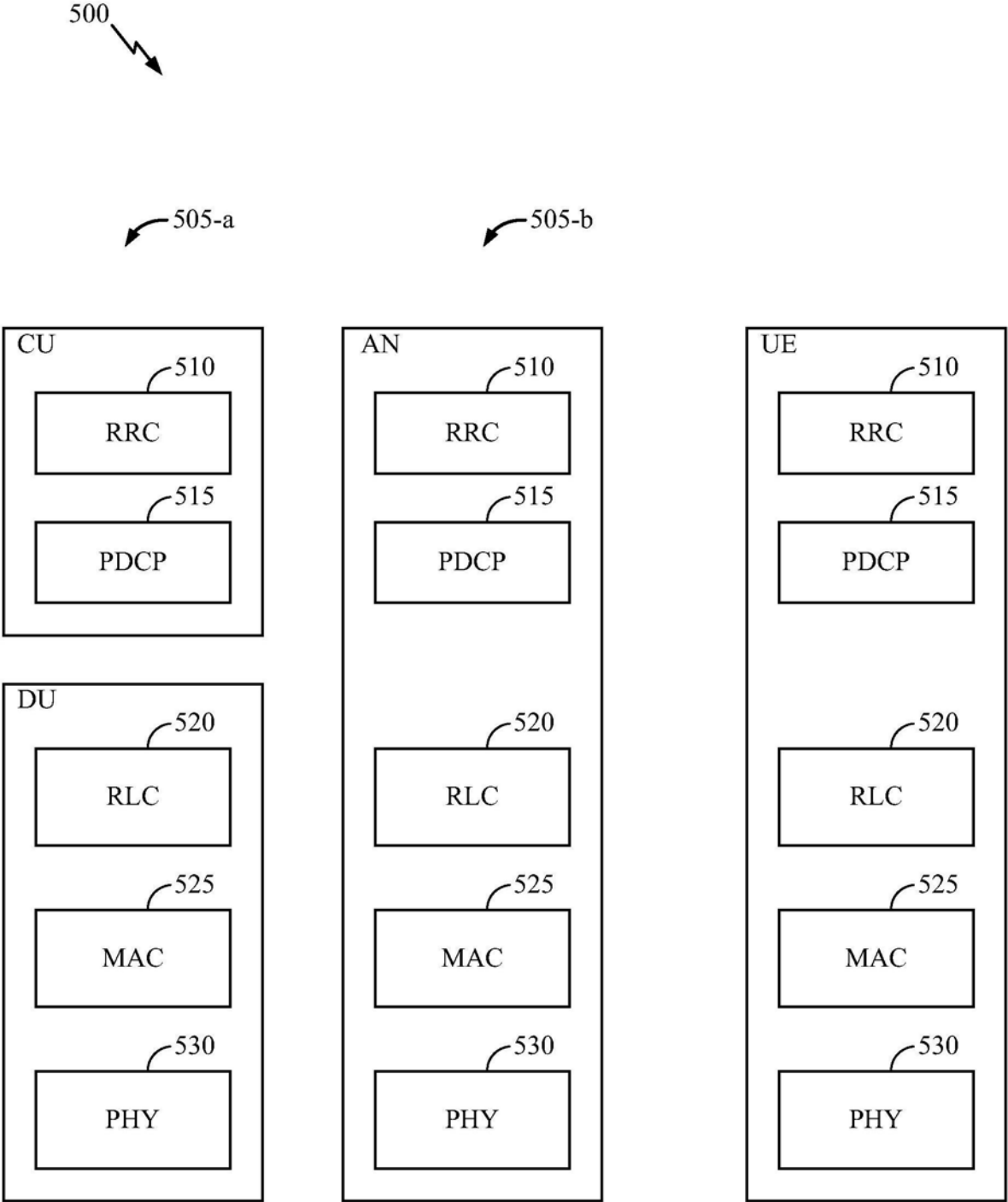


图5



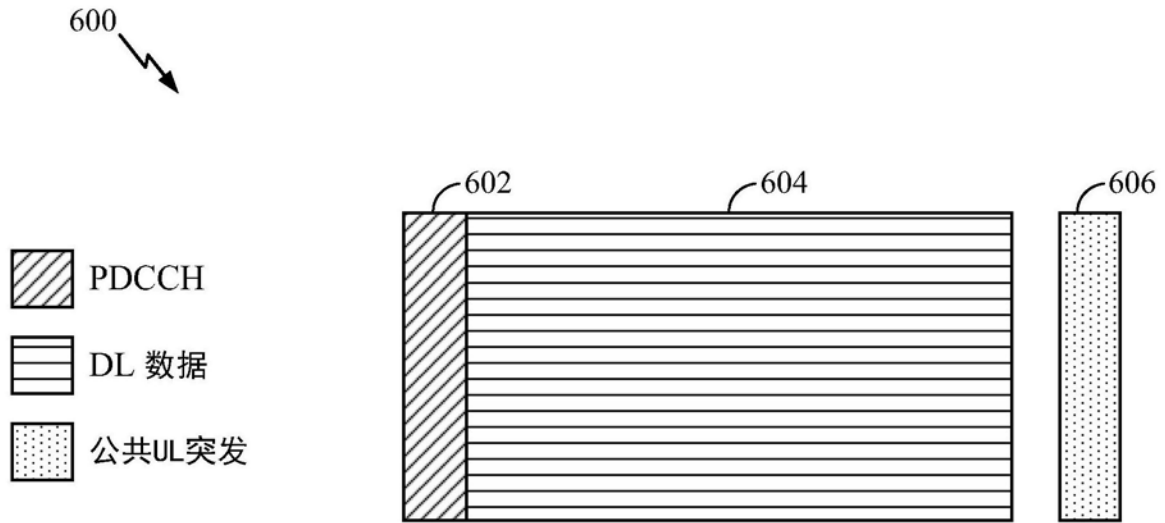


图6

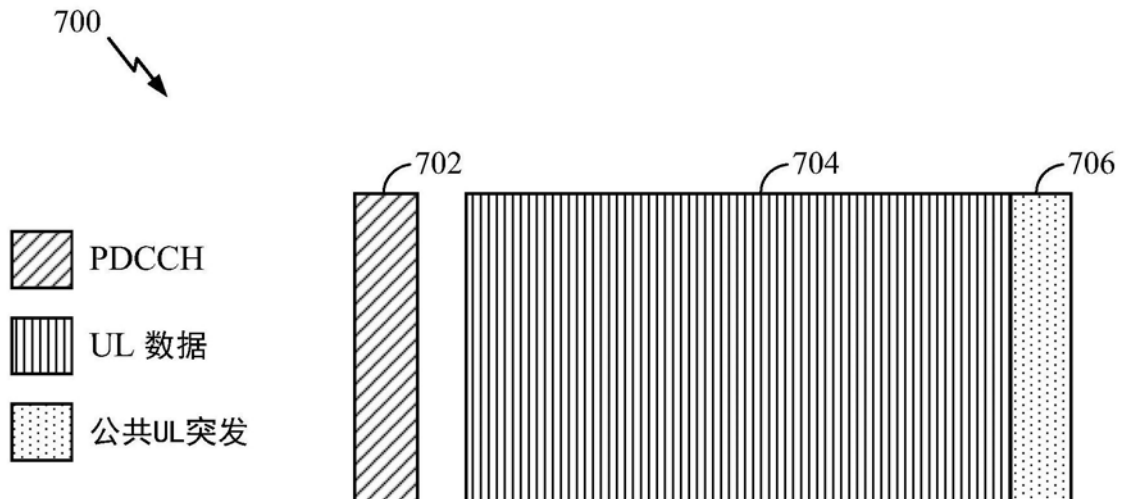
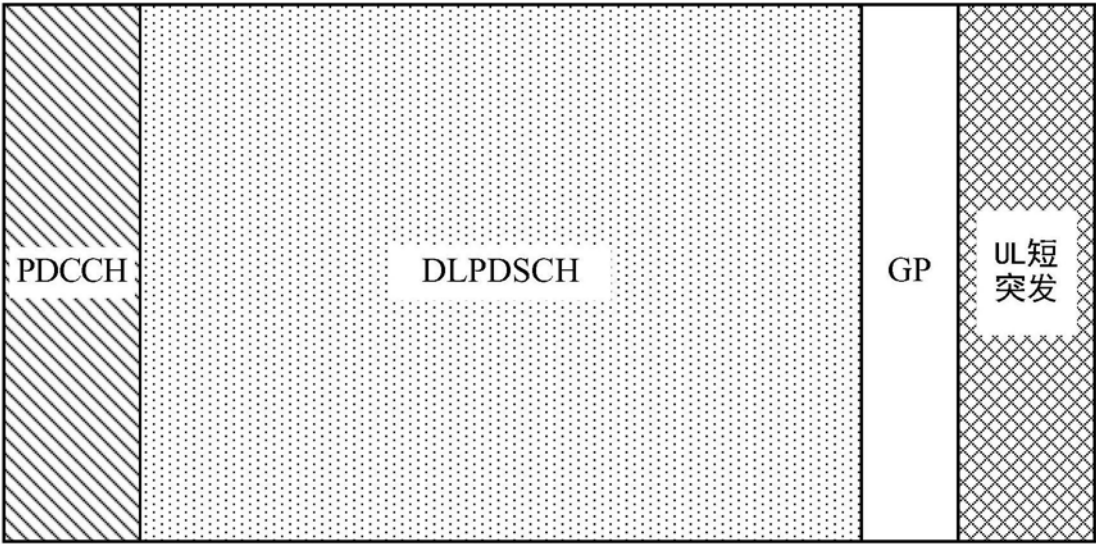


图7



以UL为中心的时隙

图8A



以DL为中心的时隙

图8B

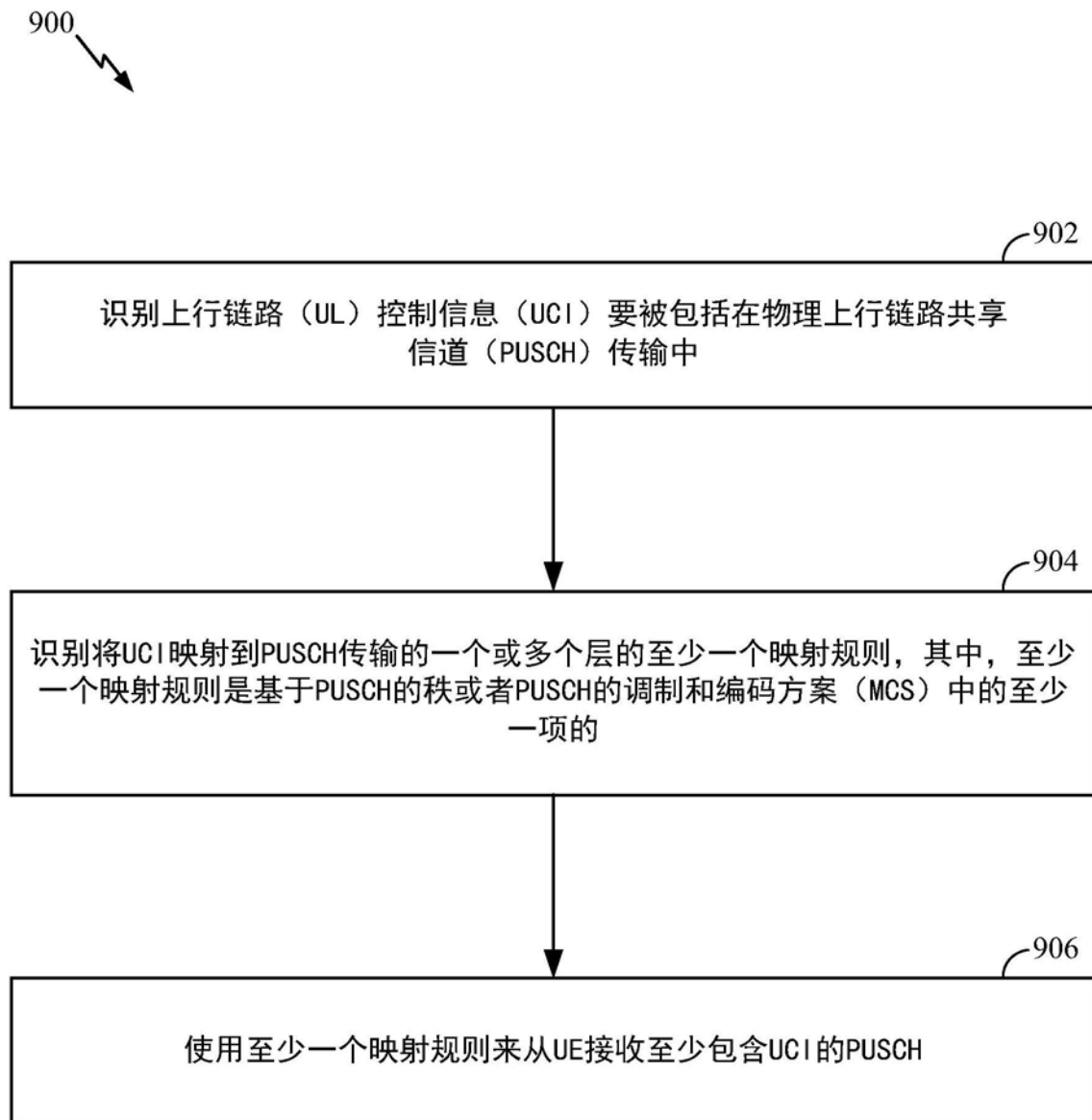


图9

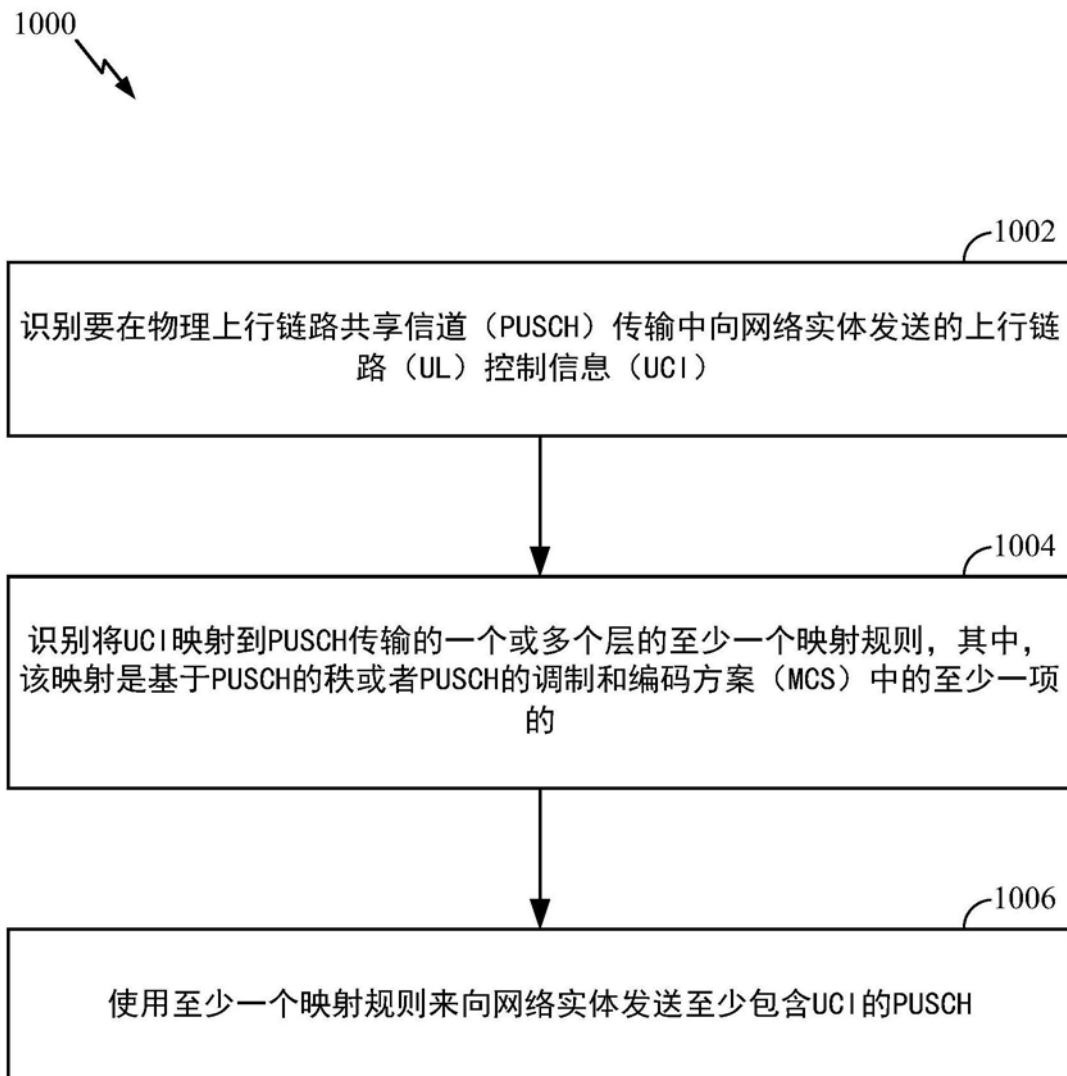


图10

秩	1	2	3	4
UCI层	1	1	1, 2	1, 2

图11

秩	1	2		3			4		
MCS	NA	$\lt$ MCS_th_1	$\gt$ MCS_th_1	$\lt$ MCS_th_1	$\gt$ MCS_th_1 $\lt$ MCS_th_2	$\gt$ MCS_th_2	$\lt$ MCS_th_1	$\gt$ MCS_th_1 $\lt$ MCS_th_2	$\gt$ MCS_th_2
UCI层	1	1	1, 2	1	1, 2	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3, 4

图12