(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111164916 B
(45)授权公告日 2023.05.16

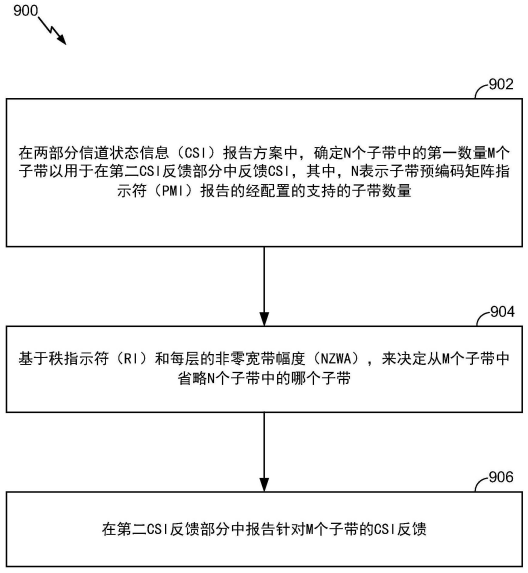
(21)申请号 201880064088.X
(22)申请日 2018.09.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111164916 A
(43)申请公布日 2020.05.15
(66)本国优先权数据
PCT/CN2017/105238 2017.10.02 CN
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.31
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/108593 2018.09.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/068250 EN 2019.04.11
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 武良明 张煜 郝辰曦 魏超 陈万士
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 赵腾飞
(51)Int.Cl.
H04L 1/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 102271028 A,2011.12.07
CN 106465097 A,2017.02.22
CN 107210794 A,2017.09.26
US 2009116570 A1,2009.05.07
US 2015172024 A1,2015.06.18
张一衡;崔琪楣;陶小峰.多用户MIMO-OFDM系统低速率CSI反馈方法及信道容量分析.电子与信息学报.2009,(09),全文.
"R1-1716726 WF CSI".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017,全文.
陈发堂;倪鑫.基于LTE系统的改进Haar压缩算法全带上报CQI的实现.广东通信技术.2013,(05),全文.
审查员 王宁
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

(54)发明名称

用于II型信道状态信息(CSI)的子带CSI省略

(57)摘要

本公开内容的某些方面通常涉及用于生成和报告CSI的方法和装置。



CN 111164916 B

1.一种用于无线通信的方法,包括:

在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI,其中,N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量;

基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从所述M个子带中省略所述N个子带中的哪个子带,其中,在未选定的子带中具有最佳CQI的$M-N/2$个子带被包括在第二部分PMI反馈中;

执行子带省略以仅包括用于II型反馈的偶数子带或奇数子带;以及

在所述第二CSI反馈部分中报告针对所述偶数子带或奇数子带的CSI反馈。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述第二CSI反馈部分的有效载荷大小,来执行对M值的所述确定以确保针对所述M个子带的所述CSI反馈将适合。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,M是基于针对所述有效载荷大小的最大支持值来选择的。

4.根据权利要求1所述的方法,其中:

与在一组连续子带中的最佳CQI相关联的第一子带被包括在所述M个子带中;以及

与在所述一组连续子带中的最差CQI相关联的第二子带也被包括在所述M个子带中。

5.根据权利要求1所述的方法,其中:

要包括在所述M个子带中的子带是基于抽取模式的。

6.根据权利要求5所述的方法,其中:

要包括在所述M个子带中的子带还是基于与所述子带相关联的CQI的。

7.根据权利要求5所述的方法,其中:

所述抽取模式导致包括一组子带中的每隔一个子带。

8.一种用于无线通信的装置,包括:

用于在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI的单元,其中,N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量;

用于基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从所述M个子带中省略所述N个子带中的哪个子带的单元,其中,在未选定的子带中具有最佳CQI的$M-N/2$个子带被包括在第二部分PMI反馈中;

用于执行子带省略以仅包括用于II型反馈的偶数子带或奇数子带的单元;以及

用于在所述第二CSI反馈部分中报告针对所述偶数子带或奇数子带的CSI反馈的单元。

9.根据权利要求8所述的装置,其中,基于所述第二CSI反馈部分的有效载荷大小,来执行对M值的所述确定以确保针对所述M个子带的所述CSI反馈将适合。

10.根据权利要求9所述的装置,其中,M是基于针对所述有效载荷大小的最大支持值来选择的。

11.根据权利要求8所述的装置,其中:

与在一组连续子带中的最佳CQI相关联的第一子带被包括在所述M个子带中;以及

与在所述一组连续子带中的最差CQI相关联的第二子带也被包括在所述M个子带中。

12.根据权利要求8所述的装置,其中:

要包括在所述M个子带中的子带是基于抽取模式的。

13.根据权利要求12所述的装置,其中:

要包括在所述M个子带中的子带还是基于与所述子带相关联的CQI的。

14.根据权利要求12所述的装置,其中:

所述抽取模式导致包括一组子带中的每隔一个子带。

15.一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:

在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI,其中,N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量;

基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从所述M个子带中省略所述N个子带中的哪个子带,其中,在未选定的子带中具有最佳CQI的$M-N/2$个子带被包括在第二部分PMI反馈中;

执行子带省略以仅包括用于II型反馈的偶数子带或奇数子带;以及

发射机,其被配置为在所述第二CSI反馈部分中报告针对所述偶数子带或奇数子带的CSI反馈。

16.一种在其上存储有指令的计算机可读介质,所述指令用于:

在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI,其中,N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量;

基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从所述M个子带中省略所述N个子带中的哪个子带,其中,在未选定的子带中具有最佳CQI的$M-N/2$个子带被包括在第二部分PMI反馈中;

执行子带省略以仅包括用于II型反馈的偶数子带或奇数子带;以及

在所述第二CSI反馈部分中报告针对所述偶数子带或奇数子带的CSI反馈。

用于II型信道状态信息(CSI)的子带CSI省略

[0001] 相关申请的交叉引用&优先权要求

[0002] 本申请要求于2017年10月2日递交的国际专利合作条约申请第PCT/CN2017/105238号的利益和优先权,该申请被转让给本申请的受让人,以及以引用方式明确地并入本文,如同在下文中充分阐述的以及用于全部适用的目的。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及对信道状态信息(CSI)的报告。

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、消息传送和广播的各种电信服务。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)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在一些示例中,无线多址通信系统可以包括多个基站,每个基站能够同时地支持针对多个通信设备(以其它方式称为用户设备(UE))的通信。在LTE或者LTE-A网络中,一组的一个或多个基站可以定义演进型节点B(e NodeB)(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)等等)相通信的多个分布式单元(DU)(例如,边缘单元(EU)、边缘节点(EN)、无线头端(RH)、智能无线头端(SRH)、发送接收点(TRP)等等),其中与中央单元相通信的一组的一个或多个分布式单元可以定义接入节点(例如,新无线电基站(NR BS)、新无线电节点B(NRNB)、网络节点、5G NB、gNB等等)。基站或者DU可以在下行链路信道(例如,用于来自基站或去往UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到基站或分布式单元的传输)上,与一组UE进行通信。

[0006] 在多种电信标准中已采纳上文的这些多址技术,以提供使不同无线设备能够在城市级别、国家级别、区域级别、甚至全球级别上进行通信的公共协议。新兴的电信标准的示例是新无线电(NR),例如5G无线接入。NR是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的LTE移动标准的增强的集合。NR被设计为通过改进频谱效率、降低成本、改进服务、充分利用新频谱、以及与在下行链路(DL)上和上行链路(UL)上使用具有循环前缀(CP)的OFDM的其它开放标准更好地整合、以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合,来更好地支持移动宽带互联网接入。

[0007] 另外,期望NR引入改进数据的发送和接收的新的编码和解码方案。例如,在诸如NR的下一代无线系统中,将极化码视为当前用于纠错的候选。极化码是在编码理论上的相对近期的突破,其已经被证明渐近地(对于接近无穷大的编码大小N)达到香农容量。然而,虽然极化码在较大的N值时表现良好,但对于较低的N值,极化码遭受较差的最小距离,导致诸如连续消除列表(SCL)解码等技术的发展,这些技术在极化内码(polar inner code)的基

础上利用具有出色的最小距离的简单外码(simple outer code)(例如,CRC或奇偶校验),使得组合码具有出色的最小距离。

[0008] 然而,随着针对移动宽带接入的需求持续增加,在NR技术中存在着进一步改进的需求,诸如在用于NR的解码和编码方案中的改进。优选的是,这些改进应当可适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0009] 为了提供对所论述的技术的基本的理解,下文概括了本公开内容的一些方面。该概括不是对本公开内容的全部预期特征的详尽概述,也不旨在标识本公开内容的全部方面的关键或重要元素,或者描述本公开内容的任何或全部方面的范围。其唯一目的是以概括的形式呈现本公开内容的一个或多个方面的一些概念,作为后文呈现的更多具体实施方式的前序。

[0010] 根据本公开内容的某些方面,本公开内容的某些方面提供了无线通信的方法。通常,该方法包括:在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI,其中,N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量;基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从所述M个子带中省略所述N个子带中的哪个子带;以及在所述第二CSI反馈部分中报告针对所述M个子带的CSI反馈。

[0011] 这些技术可以在方法、装置和计算机程序产品中体现。在结合附图阅读下文的本发明的特定、示例性实施例的描述之后,本发明的其它方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员来说将变得显而易见。虽然相对于下文的某些实施例和附图论述了本发明的特征,但本发明的全部实施例可以包括在本文中论述的优势特征中的一个或多个优势特征。换言之,虽然将一个或多个实施例论述为具有某些优势特征,但根据在本文中论述讨论的本发明的各个实施例,还可以使用这样的特征中的一个或多个特征。以类似的方式,虽然下文将示例性实施例论述为设备、系统或者方法实施例,但应当理解的是,这样的示例性实施例可以在各种设备、系统和方法中实现。

附图说明

[0012] 通过参考在附图中示出的各方面中的一些方面,可以有在上文中简要概括的更具体的描述,以便可以详细地理解在其中本公开内容的上述特征的方式。然而,要注意的是,由于描述认可其它同等有效的方面,因此附图仅仅示出了本公开内容的某些典型方面,以及因此不应认为是对其保护范围的限制。

[0013] 图1是根据本公开内容的某些方面概念性地示出示例电信系统的方块图。

[0014] 图2是根据本公开内容的某些方面示出分布式RAN的示例逻辑架构的方块图。

[0015] 图3是根据本公开内容的某些方面示出分布式RAN的示例物理架构的方块图。

[0016] 图4是根据本公开内容的某些方面概念性地示出示例BS和用户设备(UE)的设计的方块图。

[0017] 图5是根据本公开内容的某些方面示出用于实现通信协议栈的示例的示意图。

[0018] 图6根据本公开内容的某些方面示出了示例无线设备的方块图。

[0019] 图7根据本公开内容的某些方面示出了以DL为中心的子帧的示例。

[0020] 图8根据本公开内容的某些方面示出了以UL为中心的子帧的示例。

[0021] 图9根据本公开内容的某些方面示出了用于无线通信的示例操作。

[0022] 图10根据本公开内容的某些方面示出了可以用以确定用于CSI报告的子带数量的示例表。

[0023] 图11根据本公开内容的某些方面示出了通过抽取(decimation)模式选定的CQI关联的子带的示例。

[0024] 为了促进理解,已经尽可能地使用完全相同的参考数字来指定对附图而言公共的完全相同的元素。预期的是,在没有特别记载的情况下,在一个实施例中公开的元素可以有益地利用于其它实施例。

具体实施方式

[0025] 本公开内容的各方面提供了用于对信息比特进行编码的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。例如,这样的编码可以用于压缩或存储,或者用于在包括无线网络的网络中的传输。例如,这样的编码可以被采纳用于新无线电(NR)(新无线电接入技术或5G技术)无线通信系统。应当理解的是,虽然相对于无线通信系统提出了本公开内容的各方面,但是在本文中呈现的技术不限于这样的无线通信系统。例如,在本文中呈现的技术可以同等地应用于压缩或存储,或者应用于诸如光纤通信系统、硬连线铜通信系统等等的其它通信系统。换句话说,在本文中呈现的技术可以应用于使用编码器的任何系统。

[0026] NR可以支持各种无线通信服务,诸如以宽带宽(例如,高于80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)、以高载波频率(例如,27GHz或更高)为目标的毫米波(mmW)、以非向后兼容的MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低延时通信(URLLC)为目标的关键任务。这些服务可以包括延时和可靠性要求。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。此外,这些服务可以在相同的子帧中共存。

[0027] 示例无线通信系统

[0028] 在本文中描述的技术可以用于各种无线通信网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它网络。术语“网络”和“系统”经常可以可交换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等等的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA)和CDMA的其它变体。cdma2000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)的无线电技术。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)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA®等等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)(在频分复用(FDD)和时分复用(TDD)两者中)是UMTS的使用E-UTRA的新版本,其在下行链路上采用OFDMA以及在上行链路上采用SC-FDMA。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cdma2000和UMB。在本文中描述的技术可以用于上文提及的无线网络和无线电技术。另外,在本文中呈现的技术可以用于各种其它非无线通信网络(诸如光纤网络、硬连线“铜”网络等等)或者数字存储或压缩。换言之,在本文中呈现的技术可以用于包括编码器的任何系

统。

[0029] 图1示出了示例无线网络100(诸如新无线电(NR)或5G网络),在其中可以执行本公开内容的各方面,例如,以用于减少用于针对极化码的最大似然(ML)解码的搜索空间。在一些情况下,网络100可以是光纤网络、硬连线“铜”网络等等。

[0030] 如在图1中示出的,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可以提供针对特定的地理区域的通信覆盖。在3GPP中,取决于在其中使用术语的上下文,术语“小区”可以指的是节点B的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的节点B子系统。在NR系统中,术语“小区”和eNB、节点B、5G NB、AP、NR BS、NR BS、BS或TRP可以是可交换的。在一些示例中,小区可以不必要是静止的,以及小区的地理区域可以根据移动基站的位置进行移动。在一些示例中,基站可以通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络等等),使用任何适当的传输网络来相互互连和/或互连到无线网络100中的一个或多个其它基站或网络节点(没有示出)。

[0031] 通常,在给定的地理区域中可以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),以及可以在一个或多个频率上操作。RAT还可以称为无线电技术、空中接口等等。频率还可以称为载波、频率信道等等。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,其采用多切片网络架构。

[0032] 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较大的地理区域(例如,半径若干公里),以及可以允许由具有服务订制的UE进行的不受限制的接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,以及可以允许由具有服务订制的UE进行的不受限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅),以及可以允许由具有与该毫微微小区的关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE、用于在住宅中的用户的UE等等)进行受限制的接入。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。在图1示出的示例中,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。

[0033] 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)接收数据的传输和/或其它信息,并向下游站(例如,UE或BS)发送该数据的传输和/或其它信息的站。中继站还可以是对其它UE的传输进行中继的UE。在图1示出的示例中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r进行通信,以便促进在BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站还可以称为中继BS、中继器等等。

[0034] 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、不同的覆盖区域和对在无线网络100中的干扰的不同的影响。例如,宏BS可以具有较高的发射功率电平(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)。

[0035] 无线网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作而言,BS可以具有类似的帧时序,以及来自不同BS的传输在时间上可以近似地对齐。对于异步操作而言,BS可以具有不同的帧时序,以及来自不同BS的传输在时间上可以不对齐。在本文中描述的技术可以

用于同步操作和异步操作两者。

[0036] 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可以经由回程来与BS 110进行通信。BS 110还可以经由无线回程或有线回程来相互(例如,直接地或者间接地)进行通信。

[0037] UE 120(例如,UE 120x、UE 120y等等)可以是遍及无线网络100来散布的,每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、用户驻地设备(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、笔记本电脑、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板电脑、照相机、游戏设备、上网本、智能本、超极本、医疗设备或医疗装置、生物传感器/设备、诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能手环、智能珠宝(例如,智能戒指、智能手镯等)的可穿戴设备、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线单元等等)、车载组件或传感器、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)设备或者演进型MTC(eMTC)设备。例如,MTC和eMTC UE包括可以与BS、另一设备(例如,远程设备)或者某个其它实体进行通信的机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标记等等。例如,无线节点可以经由有线或无线通信链路来提供针对网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络的广域网)或者去往网络的连接。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备。

[0038] 在图1中,具有双箭头的实线指示在UE与服务BS之间的期望的传输,其中服务BS是被指定在下行链路和/或上行链路上为该UE服务的BS。具有双箭头的虚线指示在UE与BS之间的干扰的传输。

[0039] 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)正交的子载波,其中子载波通常还称为音调、频段等等。每个子载波可以与数据进行调制。通常,调制符号在频域中利用OFDM进行发送,以及在时域中利用SC-FDM进行发送。邻近子载波之间的间隔可以是固定的,以及子载波的总数量(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz,以及最小资源分配(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。系统带宽还可以被划分为子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),以及针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、4、8或者16个子带。

[0040] 虽然在本文中描述的示例的各方面与LTE技术相关联,但本公开内容的各方面也可应用于其它无线通信系统(诸如NR/5G)。

[0041] NR可以在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM,以及包括针对使用TDD的半双工操作的支持。可以支持100MHz的单个分量载波带宽。NR资源块可以在0.1毫秒持续时间上,横跨12个子载波,其中子载波带宽为75kHz。每个无线帧具有10毫秒的长度,以及可以由两个半帧组成,每个半帧包括五个子帧,每个子帧具有1毫秒的长度。每个子帧可以指示针对数据传输的链路方向(即,DL或UL),以及针对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。用于NR的UL和DL子帧可以是如下文参考图6和图7进一步详细描述的。可以支持波束成形,以及可以动态地配置波束方向。还可以支持具有预编码的MIMO传输。在DL中的MIMO配置可以在多层DL传输多达8个流和每UE多达2个

流的情况下,支持多达8个发射天线。可以支持具有每UE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。或者,NR可以支持不同于基于OFDM的空中接口的不同的空中接口。NR网络可以包括诸如CU和/或DU的实体。

[0042] 在一些示例中,可以对针对空中接口的接入进行调度,其中,调度实体(例如,基站等等)针对在该调度实体的服务区域或小区内的一些或全部设备和装备之间的通信分配资源。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、分配、重新配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。也就是说,对于调度的通信而言,从属实体利用由调度实体分配的资源。基站不是充当调度实体的唯一实体。也就是说,在一些示例中,UE可以充当调度实体,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充当调度实体,以及其它UE利用由该UE调度的资源进行无线通信。UE可以在对等(P2P)网络和/或网状网络中充当调度实体。在网状网络示例中,UE除了与调度实体进行通信之外,可以可选地相互直接地进行通信。

[0043] 因此,在具有对时间-频率资源的调度的接入以及具有蜂窝配置、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从属实体可以利用调度的资源进行通信。

[0044] 如上所述,RAN可以包括CU和DU。NR BS(例如,gNB、5G节点B、节点B、发送接收点(TRP)、接入点(AP))可以对应于一个或多个BS。NR小区可以被配置为接入小区(ACell)或仅数据小区(DCell)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可以配置小区。DCell可以是用于载波聚合或双连接、但不用于初始接入、小区选择/重新选择或切换的小区。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,来确定要考虑用于小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0045] 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。该ANC可以是分布式RAN 200的中央单元(CU)。去往下一代核心网(NG-CN)204的回程接口可以在该ANC处终止。去往相邻的下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可以在该ANC处终止。该ANC可以包括一个或多个TRP 208(其还可以称为BS、NR BS、节点B、5G NB、AP或者某种其它术语)。如上所述,TRP可以与“小区”可交换地使用。

[0046] TRP 208可以是DU。TRP可以连接到一个ANC(ANC 202)或者多于一个的ANC(没有示出)。例如,为了RAN共享、无线即服务(RaaS)和服务特定AND部署,TRP可以连接到多于一个的ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP可以被配置为分别地(例如,动态选择)或者联合地(例如,联合传输)服务去往UE的业务。

[0047] 本地架构200可以用以示出前传定义。可以定义该架构以支持跨越不同的部署类型的前传(fronthauling)解决方案。例如,该架构可以是基于发送网络能力(例如,带宽、延时和/或抖动)的。

[0048] 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可以共享用于LTE和NR的公共前传。

[0049] 该架构可以实现TRP 208之间和之中的协作。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,可以不需要或者存在TRP间接口。

[0050] 根据各方面,可以在架构200中存在分开的逻辑功能的动态配置。如将参考图5进

一步详细描述的，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)层可以适配地放置在DU或CU处(例如，分别为TRP或ANC)。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)。

[0051] 图3根据本公开内容的各方面示出了分布式RAN 300的示例物理架构。集中式核心网单元(C-CU)302可以托管核心网功能。C-CU可以进行集中式部署。可以对C-CU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。

[0052] 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可以在本地托管核心网功能。C-RU可以具有分布式部署。C-RU可以更靠近网络边缘。

[0053] DU 306可以托管一个或多个TRP(边缘节点(EN)、边缘单元(EU)、无线头端(RH)、智能无线头端(SRH)等等)。DU可以位于具有射频(RF)功能的网络的边缘。

[0054] 图4示出了在图1中示出的可以用以实现本公开内容的各方面的BS 110和UE 120的示例组件。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以实践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可以用以执行在本文中描述的并且参考图9示出的操作。

[0055] 根据各方面，对于受限制的关联场景而言，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可以装备有天线434a至434t，以及UE 120可以装备有天线452a至452r。

[0056] 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)、物理控制格式指示信道(PCFICH)、物理混合ARQ指示信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等等。数据可以用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等等。处理器420可以对该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和小区特定参考信号(CRS)。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(如果适用的话)执行空间处理(例如，预编码)，以及向调制器(MOD)432a至432t提供输出符号流。每个调制器432可以处理相应的输出符号流(例如，用于OFDM等)，以获得输出样本流。每个调制器432还可以进一步处理(例如，转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出样本流，以获得下行链路信号。来自调制器432a至432t的下行链路信号可以分别经由天线434a至434t进行发送。

[0057] 在UE 120处，天线452a至452r可以从基站110接收下行链路信号，以及分别将接收到的信号提供给解调器(DEMOD)454a至454r。每个解调器454可以调节(例如，滤波、放大、下变频和数字化)相应的接收到的信号，以获得输入样本。每个解调器454还可以进一步处理这些输入样本(例如，用于OFDM等)，以获得接收到的符号。MIMO检测器456可以从全部解调器454a至454r获得接收到的符号，对接收到的符号执行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、解交织和解码)检测到的符号，向数据宿460提供针对UE 120的经解码的数据，以及向控制器/处理器480提供经解码的控制信息。

[0058] 在上行链路上，在UE 120处，发送处理器464可以接收和处理来自数据源462的数

据(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH))以及来自控制器/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的符号可以由TX MIMO处理器466进行预编码(如果适用的话),由解调器454a至454r进行进一步处理(例如,用于SC-FDM等等),以及发送回基站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(如果适用的话),以及由接收处理器438进行进一步处理,以获得由UE 120发送的经解码的数据和控制信息。接收处理器438可以向数据宿439提供经解码的数据,以及向控制器/处理器440提供经解码的控制信息。

[0059] 控制器/处理器440和480可以分别指导在基站110和UE 120处的操作。在基站110处的处理器440和/或其它处理器和模块可以执行或者指导例如在图6中示出的功能方块的执行、和/或用于在本文中描述的技术的其它过程。在UE 120处的处理器480和/或其它处理器和模块还可以执行或者指导例如在图7中示出的功能方块的执行、和/或用于在本文中描述的技术的其它过程。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在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0060] 图5根据本公开内容的方面示出了用于实现通信协议栈的示例的示意图500。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的通信协议栈。在各个示例中,协议栈的各层可以实现为软件的单独模块、处理器或ASIC的一部分、通过通信链路连接的非并置的设备的一部分、或者其各种组合。例如,在用于网络接入设备(例如,AN、CU和/或DU)或者UE的协议栈中,可以使用并置的和非并置的实现方式。

[0061] 第一选项505-a示出了协议栈的分开的实现方式,在该实现方式中,协议栈的实现方式是在集中式网络接入设备(例如,在图2中的ANC 202)和分布式网络接入设备(例如,在图2中的DU 208)之间分开的。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,以及RLC层520、MAC层525和PHY层530可以由DU来实现。在各种示例中,CU和DU可以并置的或非并置的。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。

[0062] 第二选项505-b示出了协议栈的统一的实现方式,在该实现方式中,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)等等)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。在毫微微小区部署中,第二选项505-b可以是有用的。

[0063] 不管网络接入设备是实现协议栈的一部分,还是实现协议栈的全部,UE都可以实现整个的协议栈(例如,RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525和PHY层530)。

[0064] 图6示出了可以在无线通信设备602中利用的各种组件,其中可以在图1的无线通信系统内采用无线通信设备602。无线通信设备602是可以被配置为实现在本文中描述的各种方法,以例如用于减少针对极化码的ML解码的搜索空间的设备的示例。无线通信设备602可以是图1中的BS 110或者用户设备120中的任何一个用户设备。

[0065] 无线通信设备602可以包括控制无线设备602的操作的处理器604。处理器604还可以称为中央处理单元(CPU)。可以包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器606向处理器604提供指令和数据。存储器606的一部分还可以包括非易失性随机存取

存储器(NVRAM)。处理器604通常基于在存储器606中存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。可以执行在存储器606中的指令以实现在本文中描述的方法。

[0066] 无线通信设备602还可以包括壳体608,壳体608可以包括发射机610和接收机612以允许在无线通信设备602与远程位置之间的数据的发送和接收。发射机610和接收机612可以组合到收发机614中。单个或者多个发射天线616可以附接到壳体608以及电力地耦合到收发机614。无线通信设备602还可以包括(没有示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。

[0067] 无线通信设备602还可以包括信号检测器618,信号检测器618可以用于尽力检测和量化由收发机614接收的信号的电平。信号检测器618可以检测诸如总能量、每子载波每符号的能量、功率谱密度的信号和其它信号。无线通信设备602还可以包括用于对信号进行处理的数字信号处理器(DSP)620。

[0068] 另外,无线通信设备602还可以包括:用于对传输的信号进行编码的编码器622。例如,在一些情况下,编码器622可以被配置为将第一一个或多个比特分布/分配到信息流中的位置,其中,所述第一一个或多个比特指示以下各项中的至少一项:在信息流中的一个或多个第二比特的比特值、或者信息流的大小。

[0069] 此外,无线通信设备602还可以包括:用于对使用在本文中呈现的技术编码的接收信号进行解码的解码器624。例如,在一些情况下,解码器624可以被配置为:对码字的第一部分进行解码,其中,码字的第一部分对应于在信息流中分配了第一一个或多个比特的位置,其中所述第一一个或多个比特指示信息流中的一个或多个第二比特的比特值或者信息流的大小中的至少一个;至少部分地基于第一一个或多个比特,来确定所述一个或多个第二比特的比特值,以及基于所确定的一个或多个第二比特的比特值,来对码字的剩余部分进行解码。

[0070] 无线通信设备602的各个组件可以由总线系统626耦合在一起,其中总线系统626除了包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。根据在下文中论述的本公开内容的各方面,处理器604可以被配置为访问在存储器606中存储的指令以执行无连接访问。

[0071] 图7是示出以DL为中心的子帧的示例的示意图700,其可以由一个或多个设备(例如,BS 110和/或UE 120)用以在无线网络100中进行通信。以DL为中心的子帧可以包括控制部分702。控制部分702可以位于以DL为中心的子帧的初始或开始部分。控制部分702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702可以是物理DL控制信道(PDCCH),如在图7中指示的。以DL为中心的子帧还可以包括DL数据部分704。DL数据部分704有时可以称为以DL为中心的子帧的有效载荷。DL数据部分704可以包括从调度实体(例如,UE或BS)向从属实体(例如,UE)传输DL数据所利用的通信资源。在一些配置中,DL数据部分704可以是物理DL共享信道(PDSCH)。

[0072] 以DL为中心的子帧还可以包括公共UL部分706。该公共UL部分706有时可以称为UL突发、公共UL突发和/或各种其它适当的术语。公共UL部分706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。公共UL部分706可以包括另外的或替代的信息,诸如关于随机接入

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。如在图7中示出的,DL数据部分704的尾部可以在时间上与公共UL部分706的开始分隔开。这种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(例如,从属实体(例如,UE)的接收操作)到UL通信(例如,从属实体(例如,UE)的传输)的切换的时间。本领域普通技术人员将理解的是,前述内容仅是以DL为中心的子帧的一个示例,以及在不偏离在本文中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。

[0073] 图8是示出以UL为中心的子帧的示例的示意图700,其可以由一个或多个设备(例如,BS 110和/或UE 120)用以在无线网络100中进行通信。以UL为中心的子帧可以包括控制部分802。控制部分802可以位于以UL为中心的子帧的初始或开始部分。在图8中的控制部分802可以类似于上文参考图7描述的控制部分702。以UL为中心的子帧还可以包括UL数据部分804。UL数据部分804有时可以称为以UL为中心的子帧的有效载荷。UL部分可以指的是从从属实体(例如,UE)向调度实体(例如,UE或BS)传送UL数据所利用的通信资源。在一些配置中,控制部分802可以是物理DL控制信道(PDCCH)。

[0074] 如在图8中示出的,控制部分802的尾部可以在时间上与UL数据部分804的开始分隔开。这种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(例如,调度实体的接收操作)到UL通信(例如,调度实体的传输)的切换的时间。以UL为中心的子帧还可以包括公共UL部分806。在图8中的公共UL部分806可以类似于上文参考图8描述的公共UL部分806。公共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。本领域普通技术人员将理解的是,前述内容仅是以UL为中心的子帧的一个示例,以及在不偏离在本文中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。

[0075] 在一些情况下,两个或更多个从属实体(例如,UE)可以使用侧向链路(sidelink)信号来相互进行通信。这样的侧向链路通信的真实世界应用可以包括公共安全、邻近服务、UE对网络中继、车辆对车辆(V2V)通信、万物互联网(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,侧向链路信号可以指的是在没有通过调度实体(例如,UE或BS)中继该通信的情况下(即使该调度实体可以利用于调度和/或控制目的),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。在一些示例中,可以使用许可的频谱来传送侧向链路信号(不同于通常使用非许可的频谱的无线局域网)。

[0076] UE可以在各种无线资源配置下进行操作,所述配置包括与使用专用资源集合(例如,无线资源控制(RRC)专用状态等等)来发送导频相关联的配置、或者与使用公共资源集合(例如,RRC公共状态等等)来发送导频相关联的配置。当在RRC专用状态中操作时,UE可以选择专用资源集合来向网络发送导频信号。当在RRC公共状态中操作时,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由一个或多个网络接入设备(诸如AN或DU或者其一部分)来接收。每个接收方网络接入设备都可以被配置为:接收和测量在公共资源集合上发送的导频信号,以及还接收和测量在分配给该UE的专用资源集合上发送的导频信号,其中该网络接入设备是针对该UE的网络接入设备监测集合的成员。接收方网络接入设备或者接收方网络接入设备向其发送导频信号的测量的CU中的一者或多者,可以使用测量来识别针对UE的服务小区,或者发起对针对UE中的一个或多个UE的服务小区的改变。

[0077] 在5G新无线电(NR)中,非周期性信道状态信息(CSI)报告是通过从基站向用户设备发送的CSI报告来触发的。该CSI报告触发向UE指示执行CSI报告的时序和分配的资源。在一些情况下,当UE经由物理上行链路共享信道(PUSCH)来发送CSI报告时,可以经由包含资源分配(RA)信息的上行链路(UL)准许来发送该CSI报告触发,UE从RA信息中了解使用哪些资源来执行CSI报告。根据各方面,CSI报告可以包括CSI参考信号信道指示符(CRI)、秩指示符(RI)、信道质量信息(CQI)和预编码矩阵指示符(PMI)。PMI可以进一步被分类为宽带PMI(WB PMI)或子带PMI(SB PMI)。对于II型线性组合码本,WB PMI包括旋转指示(rotation indication)、波束指示、宽带幅度指示和最强波束指示;SB PMI包括子带幅度指示符和子带相位指示符。

[0078] 在一些情况下,CRI、RI和CQI的有效载荷大小是固定的,而PMI(尤其是子带PMI)有效载荷大小可以根据所报告的RI来变化。从该方面中,CSI报告可以被划分为两个或三个部分,其中CSI反馈的第一部分包含其有效载荷是固定的CRI/RI/CQI,而CSI反馈的第二和第三部分包含其有效载荷大小取决于第一部分(并且其中第三部分还可能取决于第二部分)的PMI。下文的表1示出了何时CSI反馈可以被划分为两个或三个部分以及在每个部分中携带的信息的不同场景。

[0079]

	第一部分	第二部分	第三部分
情形 1	CRI/RI/CQI (针对第一码字)	PMI (WB/SB) (如果适用的话，可以包括针对第二个码字的 CQI)	N/A
情形 2	CRI/RI/CQI (针对第一码字)/WB PMI	SB PMI (如果适用的话，可以包括针对第二个码字的 CQI)	N/A

[0080]

情形 3	CRI/RI/CQI (针对第一码字)	WB PMI	SB PMI (如果适用的话，可以包括针对第二个码字的 CQI)

[0081] 表1

[0082] 用于II型CSI的示例子带CSI省略

[0083] 在上文中描述的两部分CSI报告方案中,在CSI报告中可以包括某些参数,或可以不包括(可以省略)某些参数。如上所述,该两部分方案的第一部分可以包含RI、CQI以及对每层的非零宽带幅度(NZWA)系数的数量的指示。因此,虽然固定的有效载荷大小可以用于第一部分,但是包含剩余CSI的第二部分的有效载荷大小可以变化。

[0084] 在还携带UL-SCH(数据)的PUSCH上携带的CSI报告的分别地编码的部分,可以具有不同的传输优先级。例如,第一部分(用以标识在第二部分中的信息比特的数量)可以具有比第二部分更高的优先级。因此,第一部分的全部可以被包括在部分2之前的传输中。在一些情况下,可以仅部分地发送部分2的信息比特和/或信道编码比特。例如,可以省略与针对部分2的某些子带相对应的CSI参数。

[0085] 本公开内容的各方面提供了用于确定应当(在第二部分中)报告多少子带以及应当省略哪些子带的技术。

[0086] 图9示出了用于无线通信的示例操作900。例如,根据本公开内容的某些方面,UE可以执行操作900以用于信道状态信息报告。可以在基站(例如,gNB)处执行类似的操作,以例如确定分组大小和用以处理来自UE的CSI报告的编码。

[0087] 操作900开始于902,首先在两部分信道状态信息(CSI)报告方案中,确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI,其中N表示针对子带预编码矩阵指示符(PMI)报告的经配置的支持的子带数量。

[0088] 在904处,UE基于秩指示符(RI)和每层的非零宽带幅度(NZWA),来决定从这M个子带中省略N个子带中的哪个子带。在906处,UE可以在第二CSI反馈部分中报告针对M个子带的CSI反馈。

[0089] 换言之,因为第二分组(针对第二部分)有效载荷大小取决于RI和每层的非零宽带幅度(对于第i层,其称为NAZ_i)两者,所以可以认为RI和NAZ_i两者是用于决定选择哪个(些)子带进行省略的输入。

[0090] 在确定要反馈多少子带(其中要报告的数量的子带称为M个子带)之后,可能需要确定要反馈的实际的子带索引。在一些情况下,要省略的子带索引可以是基于在第一分组(携带第一部分)中的CQI信息来确定的。

[0091] 在一些情况下,子带数量M可以是基于映射规则或表、基于RI和每层的非零宽带幅度来确定的。例如,图10示出了可以由UE用于基于RI和NZWA来确定M的示例映射表(例如,针对L=4个线性组合波束)。在该例子中,NZWA代表每层的非零宽带幅度之和。例如,如果第一层非零幅度是2并且第二层非零幅度是3,则NZWA将是5(2+3)。给定确定的M(例如,从该表中确定),则在第二分组中将包括M个子带PMI。该映射表可以是预先定义的,或基站可配置的。

[0092] 代替映射表,可以使用映射规则。例如,基于NZWA和RI的映射规则可以如下:

[0093] $M = \left\lfloor K * \frac{\alpha}{NZWA-2} \right\rfloor$,对于RI=2,

[0094] 否则,M=K

[0095] 其中,α可以是基于与资源分配相关的参数的。

[0096] 在一些情况下,可以选择M以确保可以在CSI报告中携带II型子带有效载荷。例如,给定:

[0097] 秩值v,$v \in [1,2]$

[0098] 宽带PMI有效载荷大小$Q_{1,v}$将包括全部i_1比特。每子带的PMI有效载荷$Q_{2,v}$可以包括全部i_2比特。在一些情况下,基站可以配置子带大小K。第二分组的最大支持的有效载荷大小Q_{max}可以是基于例如针对II型CSI的资源分配(RA)(例如,在第一分组与第二分组之间的资源分配)来导出的。

[0099] 在一些情况下，每子带的有效载荷大小$Q_{2,v}$可以是基于RI和NZA_i来确定的。可以利用例如如下的约束来选择M：

[0100] $M*Q_{2,v}+Q_{1,v}\leqslant Q_{,max}$

[0101] 该约束可以帮助确保反馈最大支持的M个子带数量。

[0102] 要从M中省略或者被包括在M中的实际的子带可以是基于各种因素来确定的。例如，省略的子带可以是基于用以对子带CSI排序的抽取率和/或优先级模式(其可以在规范中定义)来确定的。在一些情况下，省略的子带可以是基于在第一部分(在第一分组中)中包括的经测量的子带CQI来确定的。

[0103] 换言之，(M个子带中的)实际的子带索引可以是根据在第一分组中的CQI来选择的。例如，在一些情况下，可以选择在N个连续子带内的两个子带用于子带PMI反馈。这两个子带可以包括与在N个子带中的最佳CQI相关联的一个子带，以及另一子带可以是与在N个子带中的最差CQI相关联的。如果M是奇数，则可以从第N*(M-1)/2+1至第K个子带中选择一个子带(与最佳或最差CQI没有关联)。在一些情况下，连续子带的数量N可以是至少基于K和M来确定的。在一些情况下，可以将分段的子带的数量选择为：

[0104] S＝ceil(M/2)。

[0105] 在一些情况下，与子带中的最佳CQI关联子带相对应的子带可以是通过抽取模式来选择的。例如，对于用于反馈的M个选定的子带，假设抽取模式已经定义了反馈子带(M1)，则可以从抽取选定波束中的最佳CQI关联子带中选择M2＝M-M1个子带。

[0106] 例如，如在图11中示出的，在总共N个配置的子带的情况下，当M＝N/2时，可以使用1/2抽取模式。如果M>N/2，则在未选定的子带中具有最佳CQI的M-N/2个子带可以被包括在第二部分PMI反馈中。如在图11中示出的，这导致选择额外2个子带(除了基于抽取模式选择的子带之外)。如示出的，1/2抽取模式可以导致包括/省略每隔一个子带。换句话说，在一些情况下，为了尽力确保发送宽带部分，可以执行子带省略以仅包括用于II型反馈的偶数子带或奇数子带。

[0107] 应当注意的是，在上文中描述的技术可以同等地应用于在长或短物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)两者上的CSI报告。此外，在上文中描述的技术还可以同等地应用于非周期性、半持续或周期性CSI报告中的任何一者。

[0108] 如在本文中使用的，涉及项目列表“中的至少一个”的短语指的是那些项目的任何组合，包括单个成员。例如，“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，以及具有相同元素的倍数的任何组合(例如，a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。

[0109] 如在本文中使用的，术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如，“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、研究、查找(例如，在表、数据库或其它数据结构中查找)、推断等等。此外，“确定”还可以包括接收(例如，接收信息)、存取(例如，存取在存储器中的数据)等等。此外，“确定”还可以包括解析、选择、挑选、建立等等。

[0110] 在一些情况下，设备可以具有用于输出帧以进行传输的接口，而不是实际地发送帧。例如，处理器可以经由总线接口，来向RF前端输出帧以进行传输。类似地，设备可以具有用于获得从另一个设备接收的帧的接口，而不是实际地接收帧。例如，处理器可以经由总线接口，来从用于传输的RF前端获得(或者接收)帧。

[0111] 在上文中描述的方法的各种操作可以由能够执行对应功能的任何适当单元来执行。单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块，包括但不限于：电路、专用集成电路(ASIC)或者处理器。通常，在附图中示出有操作的地方，那些操作可以具有与类似编号对应的配对物功能模块组件。例如，在上文中描述的图9的操作900可以由图4的UE 120的发送处理器464、控制器/处理器480或接收处理器中的一者或多者来执行。

[0112] 例如，用于发送的单元、用于接收的单元、用于确定的单元、用于执行的单元和/或用于重传的单元可以包括在BS 110或UE 120处的一个或多个处理器或天线，诸如在BS 110处的发送处理器420、控制器/处理器440、接收处理器438或天线434、和/或在UE 120处的发送处理器464、控制器/处理器480、接收处理器458或天线452。

[0113] 结合本公开内容描述的各种说明性的逻辑方块、模块和电路可以利用被设计为执行在本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但是在替代方式中，该处理器也可以是任何商业可得的处理器、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，或者任何其它这样的配置。

[0114] 如果在硬件中实现，则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。该处理系统可以利用总线架构来实现。取决于该处理系统的特定应用和整体设计约束，总线可以包括任何数量的相互连接的总线和桥接器。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链接在一起。总线接口可以用以经由总线来将网络适配器等等连接到处理系统。网络适配器可以用以实现物理层的信号处理功能。在用户设备120(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。总线还链接诸如时序源、外围设备、稳压器、电源管理电路等等的各种其它电路，所述电路是本领域公知的，以及因此将不进行任何进一步的描述。处理器可以利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。本领域技术人员将认识到，如何最好地实现针对处理系统的所描述的功能，取决于特定应用和施加在整个系统上的整体设计约束。

[0115] 如果在软件中实现，则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在计算机可读介质上进行发送。软件应当被广泛地解释为意指指令、数据或者其任何组合等等，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，所述通信介质包括促进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。计算机可读存储介质可以耦合到处理器，以使处理器可以从该存储介质读取信息和向该存储介质写入信息。在替代方式中，该存储介质可以整合到处理器中。举例而言，机器可读介质可以包括传输线、通过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，其中的全部可以由处理器通过总线接口来访问。替代地或者另外地，机器可读介质或者其任何部分可以整合到处理器中，诸如该情况可以具有高速缓存和/或通用寄存器文件。举例而言，机器可读存储介质的示例可以包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、

EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘或者任何其它适当的存储介质、或者其任何组合。机器可读介质可以在计算机程序产品中体现。

[0116] 软件模块可以包括单个指令或者许多指令,以及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进行分布。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,当指令由诸如处理器的装置执行时,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。每个软件模块可以存在于单个存储设备中,或者跨越多个存储设备进行分布。举例而言,当触发事件发生时,可以将软件模块从硬盘加载到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线路加载到通用寄存器文件中,以用于由处理器执行。当涉及下文的软件模块的功能时,将理解的是,当执行来自该软件模块的指令时,由处理器实现这样的功能。

[0117] 另外,任何连接适当地称作计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线(IR)、无线电和微波的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送的,则所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波的无线技术是包括在所述介质的定义中的。如在本文中使用的,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,而光盘利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,对于其它方面而言,计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合也应当被包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0118] 此外,应当认识到的是,用于执行在本文中描述的方法和技术的模块和/或其它适当单元可以由用户终端和/或基站按需地进行下载和/或获得。例如,这样的设备可以耦合到服务器,以促进传送用于执行在本文中描述的方法的单元。或者,在本文中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)或软盘的物理存储介质等等)来提供,以使用户终端和/或基站在将存储单元耦合到或提供给该设备时,可以获得各种方法。此外,可以利用用于向设备提供在本文中描述的方法和技术的任何其它适当技术。

[0119] 应当理解的是,权利要求不受限于上文示出的精确配置和组件。在不背离权利要求的保护范围的情况下,可以对上文描述的方法和装置的排列、操作和细节做出各种修改、改变和变化。

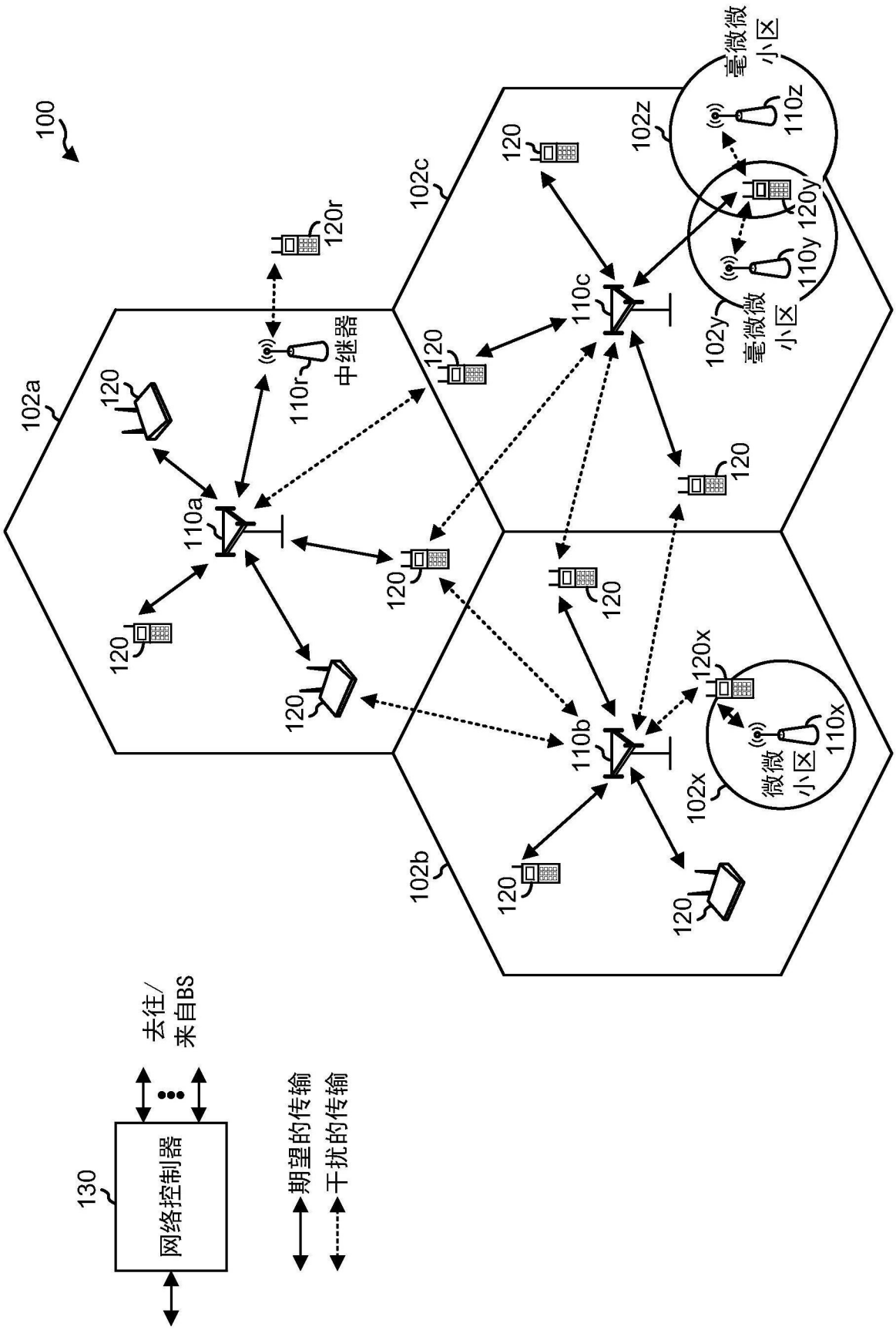

100
102a
102b
102c
102x
102y
102z
110a
110b
110c
110r
110x
110y
110z
120
120r
120x
120y
中继器
毫微微小区
微微小区
130
网络控制器
去往/来自BS
期望的传输
干扰的传输

图1

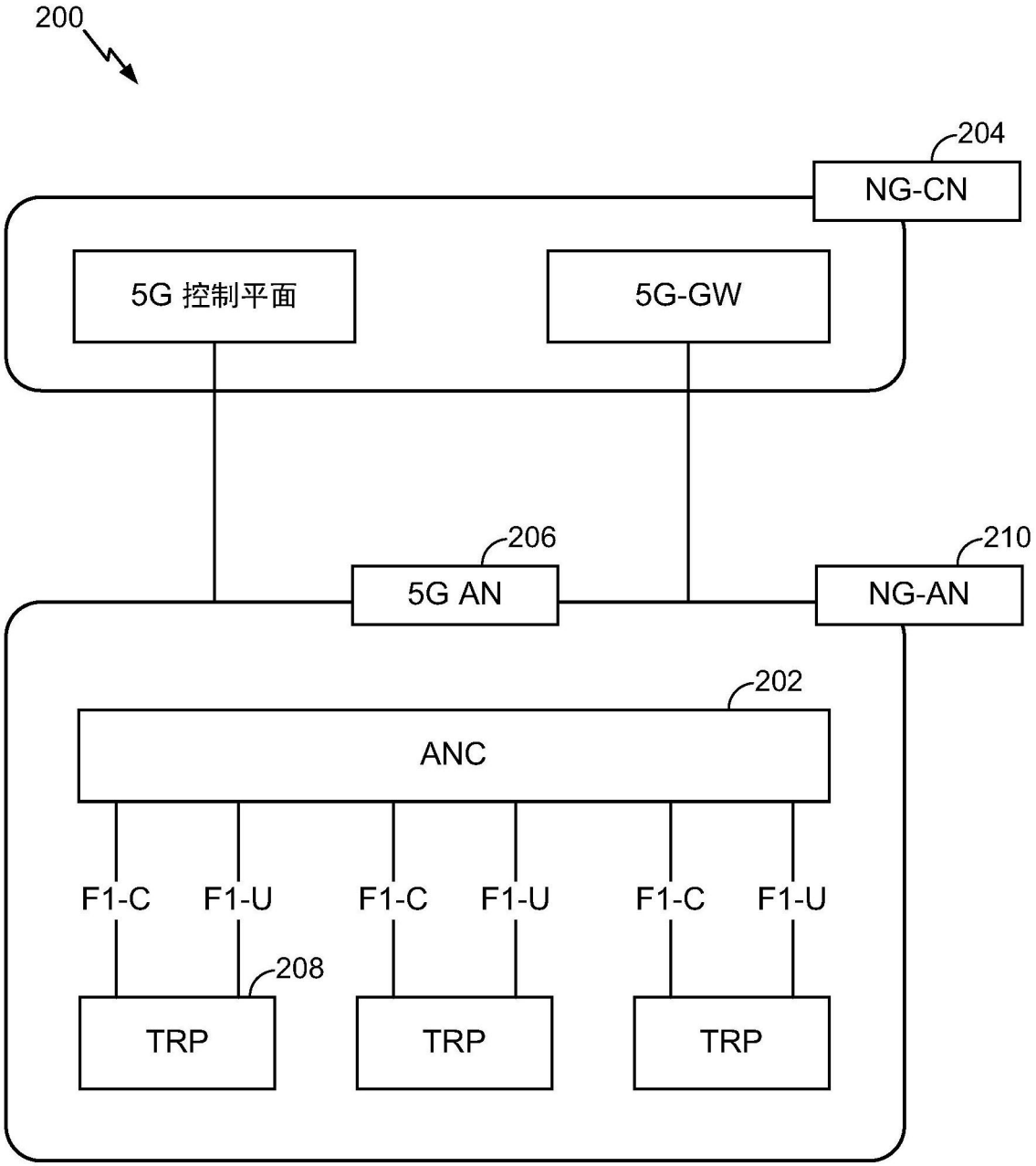

200
204
NG-CN
5G 控制平面
5G-GW
206
5G AN
210
NG-AN
202
ANC
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
208
TRP
TRP
TRP

图2

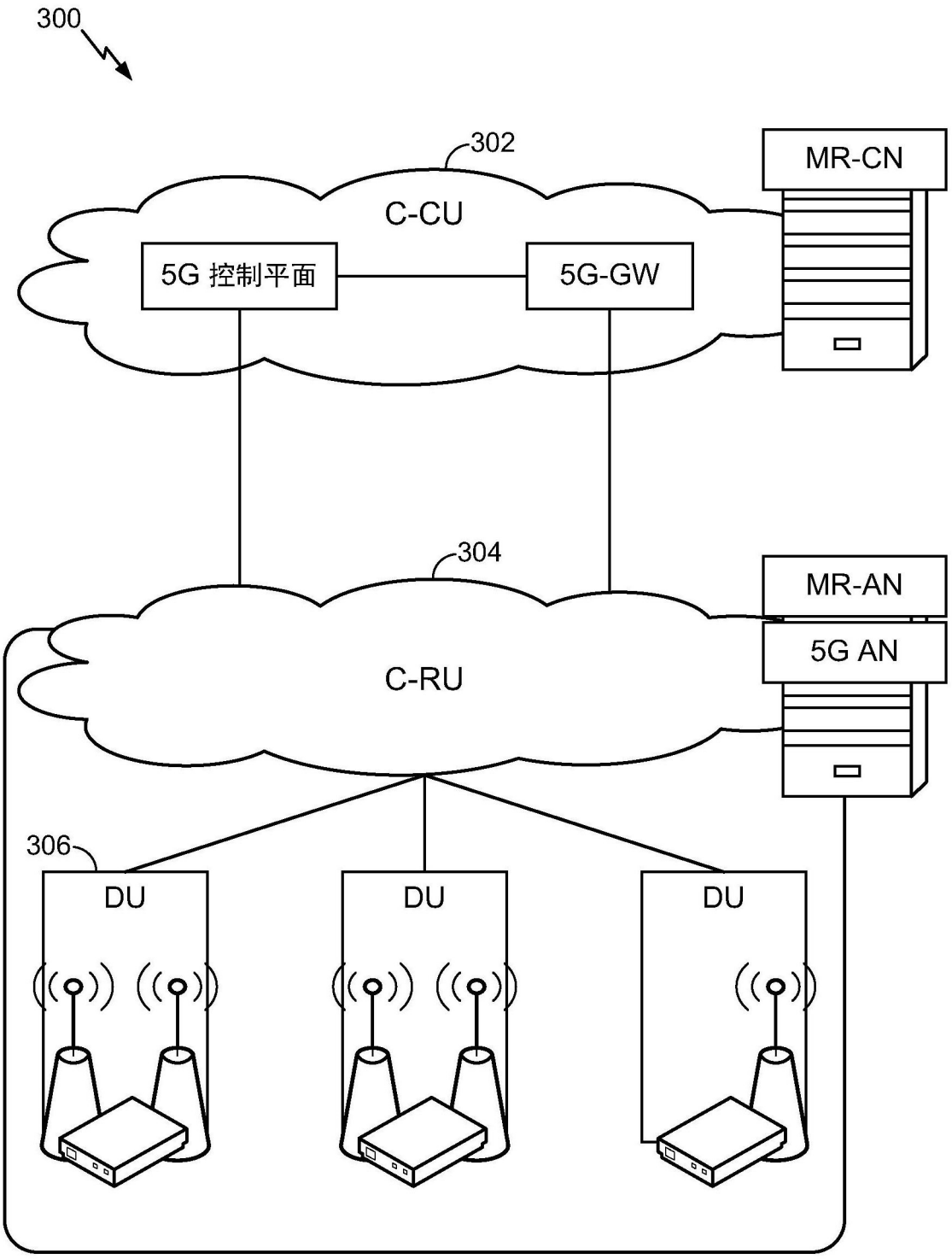


图3

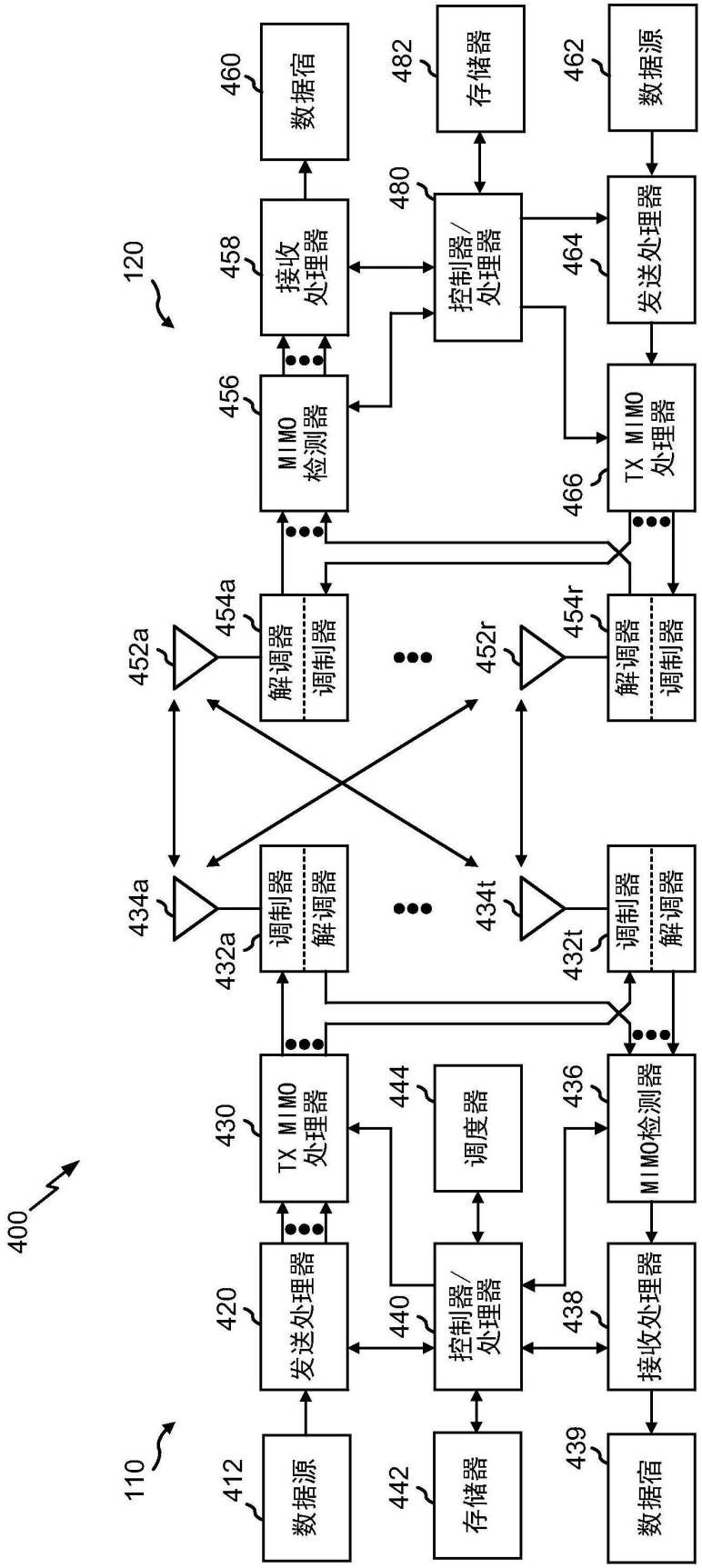

400
110
120
412 数据源
420 发送处理器
430 TX MIMO 处理器
432a 调制器 解调器
434a
452a
454a 解调器 调制器
456 MIMO 检测器
458 接收 处理器
460 数据宿
434t
452r
454r 解调器 调制器
466 TX MIMO 处理器
464 发送处理器
462 数据源
482 存储器
480 控制器/处理器
442 存储器
440 控制器/处理器
444 调度器
439 数据宿
438 接收处理器
436 MIMO检测器
432t 调制器 解调器

图4

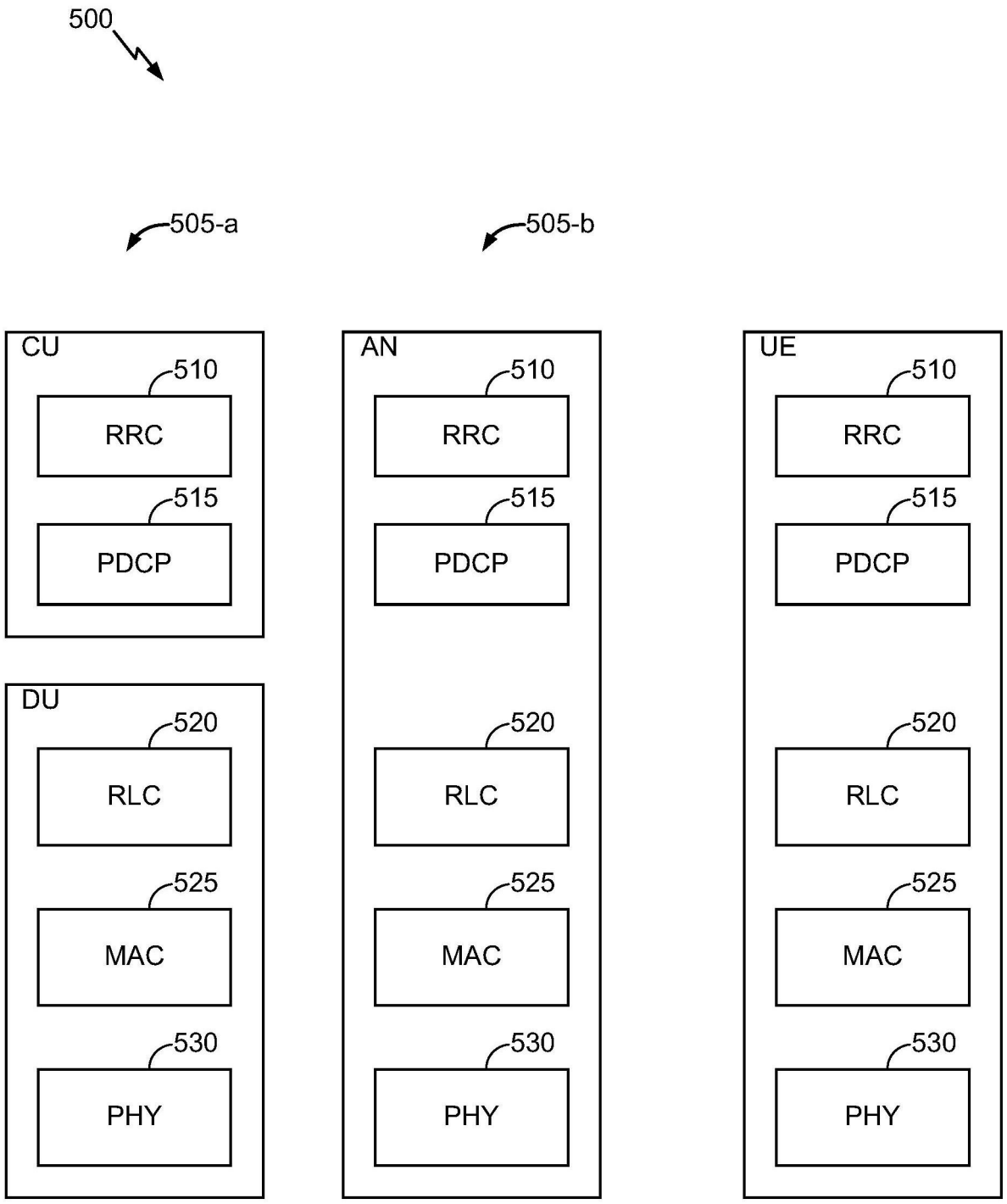

500
505-a
505-b
CU
510
RRC
515
PDCP
DU
520
RLC
525
MAC
530
PHY
AN
510
RRC
515
PDCP
520
RLC
525
MAC
530
PHY
UE
510
RRC
515
PDCP
520
RLC
525
MAC
530
PHY

图5

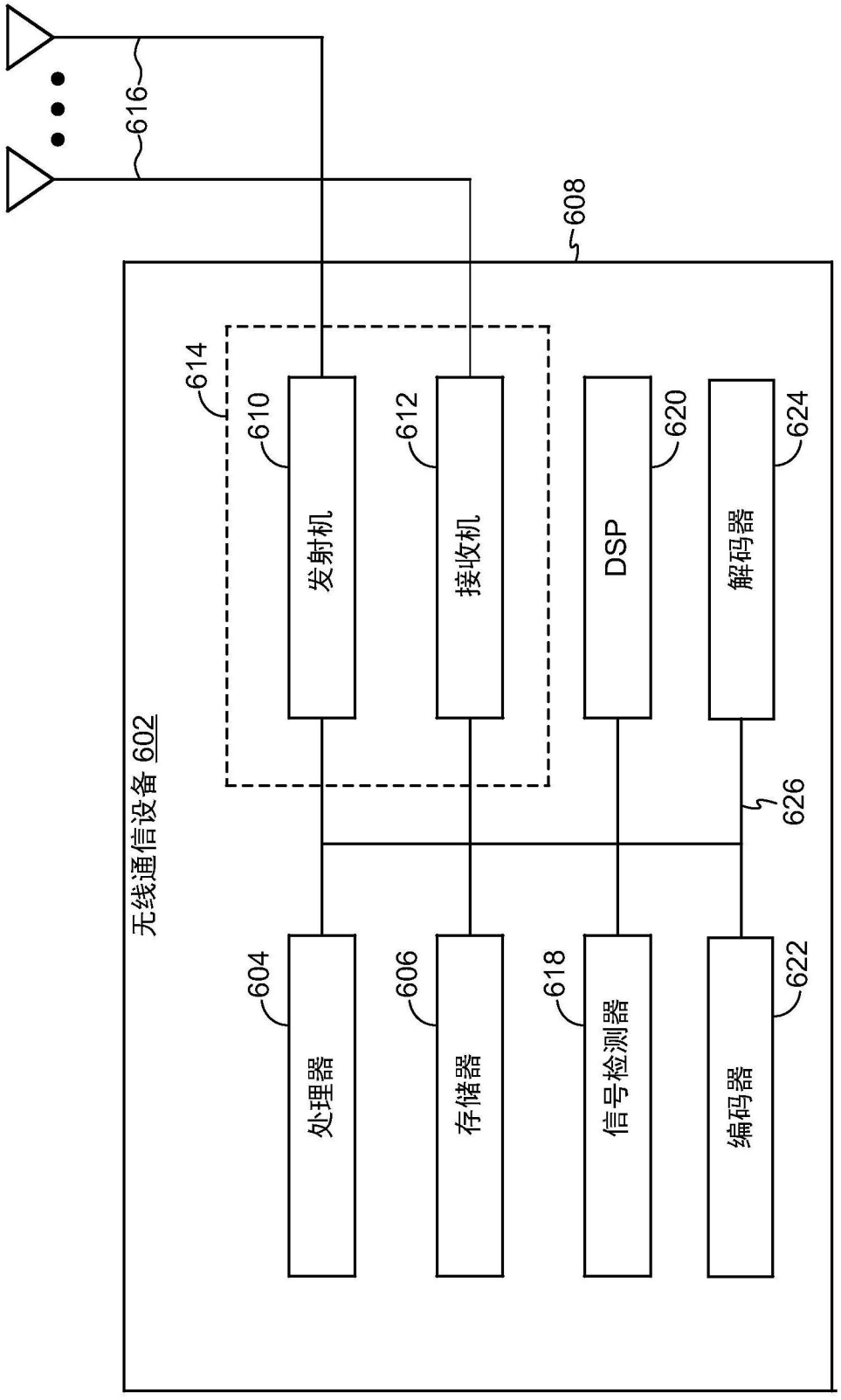

616
608
614
610
发射机
612
接收机
620
DSP
624
解码器
626
无线通信设备 602
604
处理器
606
存储器
618
信号检测器
622
编码器

图6

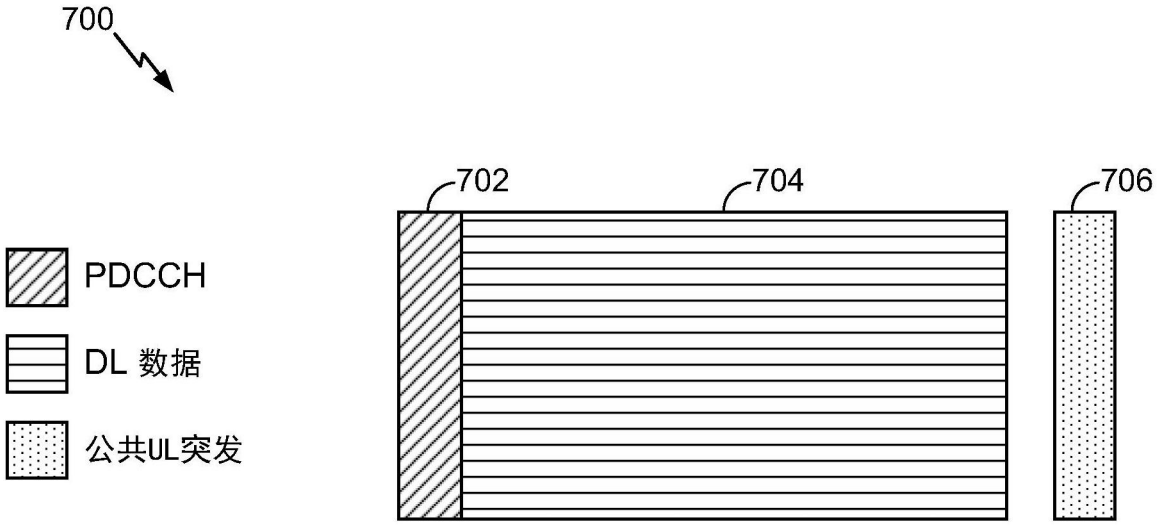

700
PDCCH
DL 数据
公共UL突发
702
704
706

图7

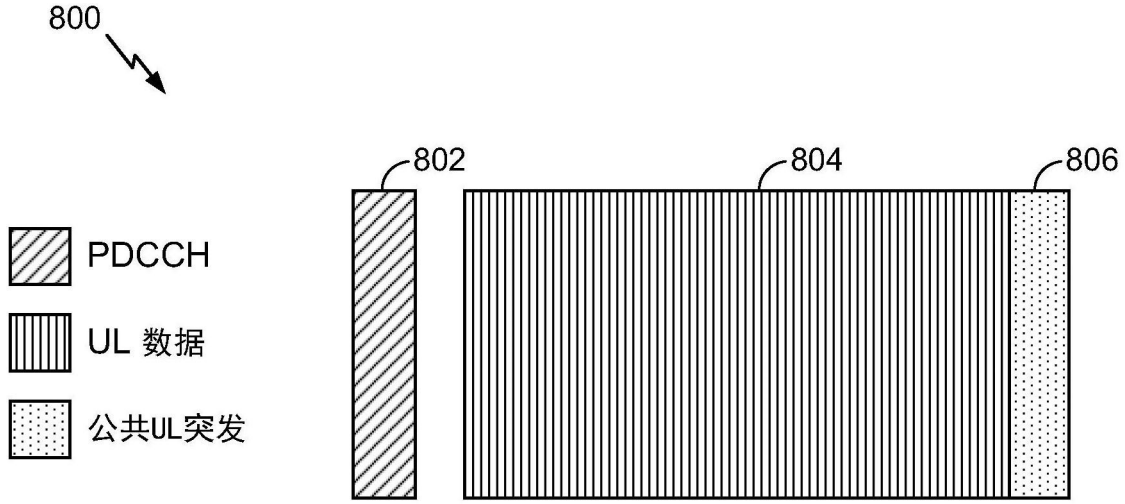

800
PDCCH
UL 数据
公共UL突发
802
804
806

图8

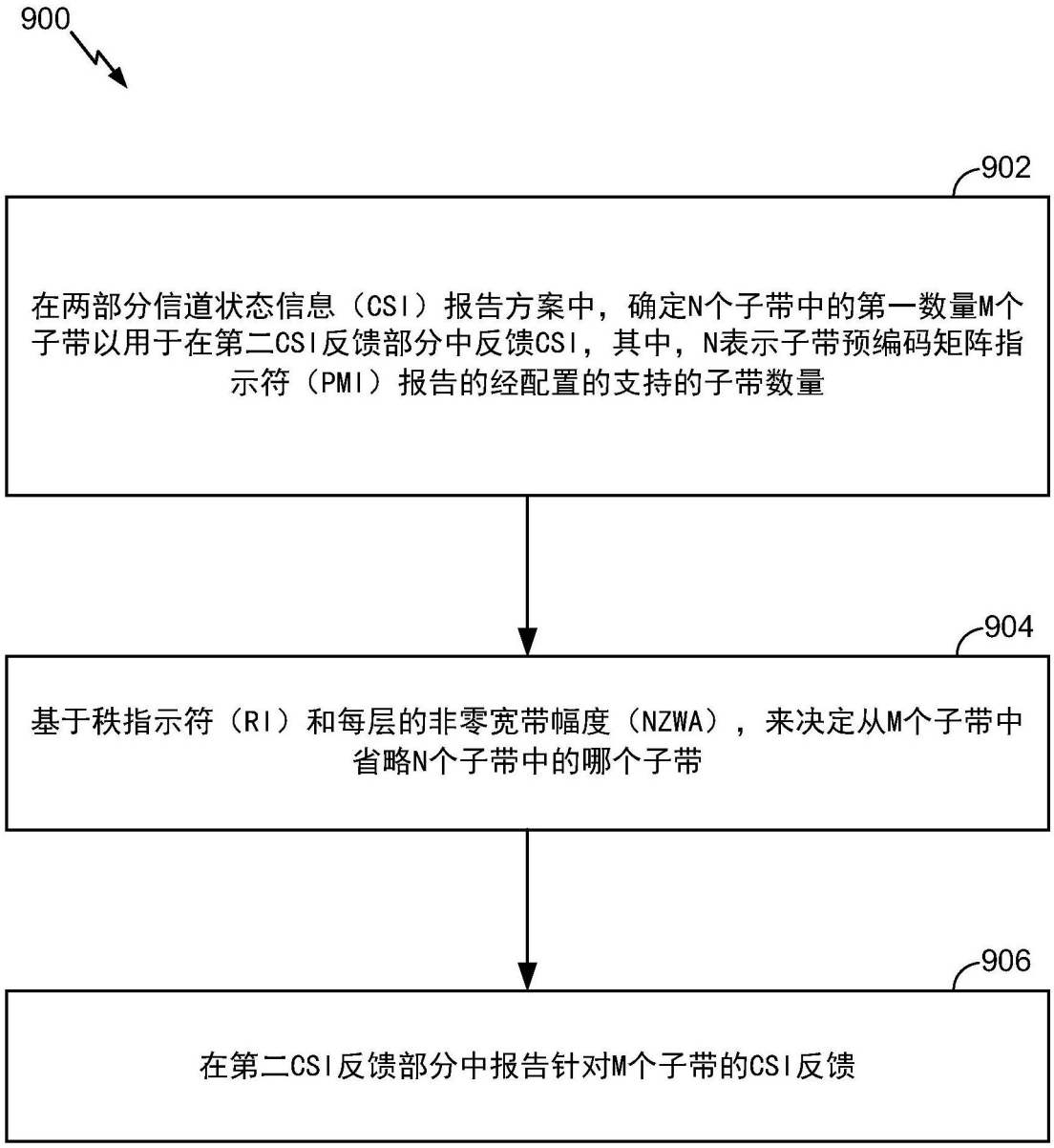

900
902
在两部分信道状态信息（CSI）报告方案中，确定N个子带中的第一数量M个子带以用于在第二CSI反馈部分中反馈CSI，其中，N表示子带预编码矩阵指示符（PMI）报告的经配置的支持的子带数量
904
基于秩指示符（RI）和每层的非零宽带幅度（NZWA），来决定从M个子带中省略N个子带中的哪个子带
906
在第二CSI反馈部分中报告针对M个子带的CSI反馈

图9

RI	NZAW	M
1	任意值	K
2	<=8	K
2	9~12	$\lfloor K * 2/3 \rfloor$
2	13~16	$\lfloor K / 2 \rfloor$

图10

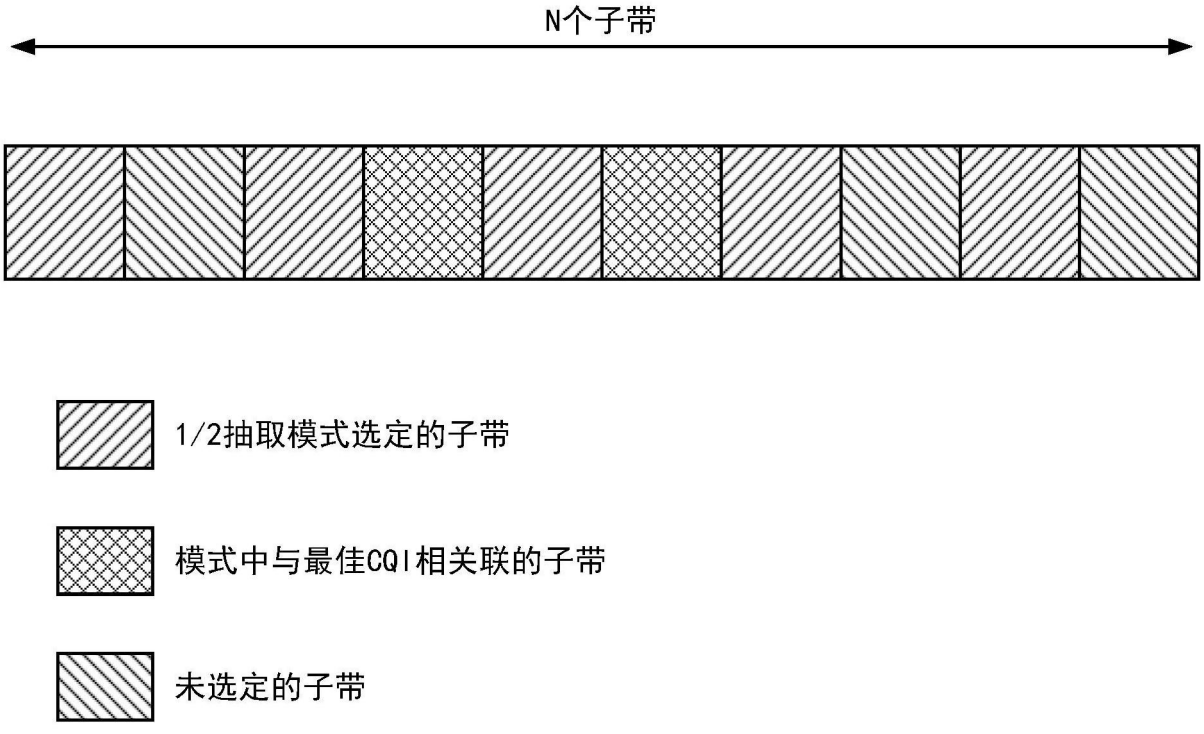


图11