



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111264082 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201880051642.0

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22)申请日 2018.08.06

代理人 张曦

(66)本国优先权数据

PCT/CN2017/096660 2017.08.09 CN

PCT/CN2018/071778 2018.01.08 CN

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.02.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2018/098959 2018.08.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/029480 EN 2019.02.14

(71)申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 A·戴维多夫 张羽书 V·赛格夫

王国童 晏蕾苓

权利要求书2页 说明书19页 附图10页

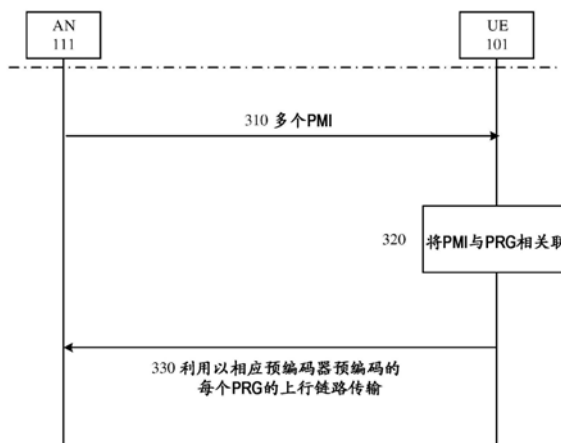
(54)发明名称

用于针对上行链路传输的预编码器确定和预编码器矩阵指示符(PMI)指示的方法和装置

(57)摘要

本文中提供的是用于针对上行链路传输的预编码器确定和预编码器矩阵指示符(PMI)指示的方法和装置。本公开提供了一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括:电路,被配置为:确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组(PRG)中的每个PRG的预编码器,其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及利用所确定的预编码器对多个PRG中的每个PRG预编码;以及存储器,用以存储用于多个PRG中的每个PRG的所确定的预编码器。

300



1. 一种用于用户设备 (UE) 的装置, 包括:
电路, 被配置为:
确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 中的每个 PRG 的预编码器, 其中所述多个 PRG 在 PRG 大小和数目中的至少一者上是可配置的; 以及
利用所确定的预编码器对所述多个 PRG 中的每个 PRG 预编码; 以及
存储器, 用以存储用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所确定的所述预编码器。
2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述电路被配置为:
解码从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息 (DCI), 以获得一个或多个预编码器矩阵指示符 (PMI); 并且
其中用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述预编码器是基于所述一个或多个 PMI 来确定的。
3. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中所述高层信令或所述 DCI 专用于指示所述一个或多个 PMI。
4. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中所述高层信令或所述 DCI 与用于所述上行链路传输的上行链路授予相关联。
5. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中所述一个或多个 PMI 包括单个 PMI, 并且所述电路被配置为通过以下来确定用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述预编码器:
基于所述 PMI 和第一码本, 获得用于所述多个 PRG 的第一预编码器;
针对所述多个 PRG 中的每个 PRG, 从第二码本中选择第二预编码器; 以及
基于所述第一预编码器和用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述第二预编码器两者, 确定用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述预编码器。
6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其中所述电路被配置为:
获得指示所述第一码本的子集的第一码本子集限制,
其中用于所述多个 PRG 的所述第一预编码器是基于所述 PMI 和所述第一码本的所述子集来获得的。
7. 根据权利要求 5 或 6 所述的装置, 其中所述电路被配置为:
获得指示所述第二码本的子集的第二码本子集限制,
其中用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述第二预编码器是从所述第二码本的所述子集中选择的。
8. 根据权利要求 2 所述的装置, 其中所述一个或多个 PMI 包括多个 PMI, 并且其中用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述预编码器是通过将所述多个 PMI 之一与所述 PRG 相关联来确定的。
9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中所述多个 PMI 的数目等于所述多个 PRG 的数目。
10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其中所述多个 PRG 包括一个或多个未调度的 PRG, 并且其中所述一个或多个未调度的 PRG 中的每个未调度的 PRG 与具有预定义值的 PMI 相关联。
11. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述电路被配置为:
基于以下中的一项来确定在确定用于所述多个 PRG 中的每个 PRG 的所述预编码器时是否需要来自接入节点的协助: 预定义、来自所述接入节点的高层信令或 DCI、以及所述 UE 的发射天线端口的数目。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个PRG在频域中包括占据相同时间资源的一个或多个不同的物理资源块 (PRB)。

13. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个PRG在时域中包括占据相同频率资源的一个或多个不同的时间单元。

14. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个PRG的数目是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与所述多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

15. 根据权利要求1所述的装置,其中用于所述多个PRG中的每个PRG的PRG大小是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与所述多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

16. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个PRG中的每个PRG包括一个或多个已调度的PRB,但是不包括未调度的PRB。

17. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个PRG中的至少一个PRG包括以下两者:一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB。

18. 一种用于用户设备 (UE) 的装置,包括:

电路,被配置为:

基于从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息 (DCI),来确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 的多个预编码器矩阵指示符 (PMI),其中所述多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及

存储器,用以存储所确定的所述多个PMI。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中所述高层信令或所述DCI包括多个位串,所述多个位串中的每个位串指示所述多个PMI之一。

20. 根据权利要求18所述的装置,其中所述高层信令或所述DCI包括基线PMI和与所述多个PRG中的一个或多个PRG相对应的偏移值集合,并且其中所述多个PMI是基于所述基线PMI和所述偏移值集合来确定的。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中所述基线PMI被配置为:指示与关联于所述上行链路传输的频带相对应的PMI。

22. 根据权利要求20所述的装置,其中所述基线PMI被配置为:指示用于所述多个PRG中的特定PRG的PMI。

23. 根据权利要求20所述的装置,其中所述偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与所述多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于所述基线PMI的偏移值。

24. 根据权利要求20所述的装置,其中所述偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与所述多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于与所述PRG的相邻PRG相关联的PMI的偏移值。

25. 根据权利要求18所述的装置,其中所述高层信令或所述DCI包括用以联合地指示所述多个PMI的联合指示符。

用于针对上行链路传输的预编码器确定和预编码器矩阵指示符 (PMI) 指示的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年8月9日提交的题为“CONTROL SIGNALING OF UPLINK OPEN-LOOP TRANSMISSION”的国际申请No. PCT/CN2017/096660和2018年1月8日提交的题为“UPLINK (UL) SUB-BAND TRANSMIT PRECODER MATRIX INDICATOR (TPMI) INDICATION”的国际申请No. PCT/CN2018/071778的优先权,这两个申请以它们整体通过引用并入本文用于所有目的。

技术领域

[0003] 本公开的实施例一般地涉及无线通信,并且特别地涉及用于针对上行链路传输的预编码器确定和预编码器矩阵指示符 (PMI) 指示的方法和装置。

背景技术

[0004] 在第五代 (5G) 通信技术中,离散傅里叶变换扩展正交频分复用 (DFT-S-OFDM) 和循环前缀 (CP) OFDM两者的波形都可以用于上行链路传输。特别地,当用户设备 (UE) 在良好覆盖情况下而不是在覆盖受限情况下工作时,CP OFDM波形可以被使用。针对用于上行链路传输的CP OFDM波形的预编码相关技术将在本公开中被描述。

发明内容

[0005] 本公开的一种实施例提供了一种用于用户设备 (UE) 的装置,该装置包括:电路,被配置为:确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 中的每个PRG的预编码器,其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及利用所确定的预编码器对多个PRG中的每个PRG预编码;以及存储器,用以存储用于多个PRG中的每个PRG的所确定的预编码器。

[0006] 本公开的一种实施例提供了一种在用户设备 (UE) 处执行的方法,该方法包括:确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 中的每个PRG的预编码器,其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及利用所确定的预编码器对多个PRG中的每个PRG预编码。

[0007] 本公开的一种实施例提供了一种用于用户设备 (UE) 的装置,该装置包括:电路,被配置为:基于从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息 (DCI),来确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 的多个预编码器矩阵指示符 (PMI),其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及存储器,用以存储所确定的多个PMI。

[0008] 本公开的一种实施例提供了一种在用户设备 (UE) 处执行的方法,该方法包括:基于从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息 (DCI),来确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组 (PRG) 的多个预编码器矩阵指示符 (PMI),其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的。

附图说明

[0009] 本公开的实施例将通过示例而非限制的方式在附图的示图中图示,在附图中,相似的参考标号指代相似的元素。

[0010] 图1示出了根据本公开的一些实施例的通信系统的示例。

[0011] 图2是示出了根据本公开的一些实施例的用于预编码器确定的方法的流程图。

[0012] 图3是示出了根据本公开的一些实施例的用于预编码器确定的方法的流程图。

[0013] 图4示出了根据本公开的一些实施例的PMI与PRG之间的关联的示例。

[0014] 图5示出了根据本公开的一些实施例的PRG的示例,这些PRG中的每个PRG仅包括一个或多个已调度的PRB。

[0015] 图6示出了根据本公开的一些实施例的PRG的示例,在这些PRG中,至少一个PRG包括一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB两者。

[0016] 图7a示出了根据本公开的一些实施例的PMI指示方案。

[0017] 图7b示出了根据本公开的一些实施例的PMI指示方案。

[0018] 图8图示了根据本公开的一些实施例的设备的示例组件。

[0019] 图9图示了根据一些实施例的基带电路的示例接口。

[0020] 图10是图示了根据一些示例实施例的组件的框图,这些组件能够从机器可读介质或计算机可读介质读取指令并且执行本文中讨论的方法中的任何一种或多种方法。

具体实施方式

[0021] 说明性实施例的各个方面将使用如下的术语来描述,本领域的技术人员通常采用这些术语将它们的工作的实质传达给本领域的其他技术人员。然而,对本领域的技术人员将明显的是,许多替代实施例可以使用所描述方面的部分来实践。为了解释的目的,具体的数目、材料和配置被阐述以便提供对说明性实施例的透彻理解。然而,对本领域的技术人员将明显的是,替代实施例可以没有这些具体细节而被实践。在其他情况下,公知的特征可能已经被省略或简化以便避免使说明性实施例模糊不清。

[0022] 此外,各种操作将以最有助于理解说明性实施例的方式,依次地被描述为多个分离的操作;然而,描述的顺序不应当被解释为暗示这些操作必定是依赖于顺序的。特别地,这些操作不需要按照呈现的顺序来执行。

[0023] 短语“在一种实施例中”在本文中重复被使用。该短语通常不指代相同的实施例;然而,它也可以指代相同的实施例。术语“包括”、“具有”和“包括有”是同义词,除非上下文另有指示。短语“A或B”和“A/B”意指“(A)、(B)或(A和B)”。

[0024] 图1示出了根据本公开的一些实施例的通信系统100的示例。通信系统100被示出为包括用户设备(UE) 101。UE 101被图示为智能电话(例如,可连接到一个或多个蜂窝网络的手持式触摸屏移动计算设备)。然而,它也可以包括任何移动或非移动计算设备,诸如个人数据助理(PDA)、平板、寻呼机、膝上型计算机、台式计算机、无线手机、或包括无线通信接口的任何计算设备。

[0025] UE 101可以被配置为与无线电接入网络(RAN) 110连接,例如通信地耦合,RAN 110可以是例如演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入网络(E-UTRAN)、下一代RAN(NG RAN)、或某种其他类型的RAN。UE 101可以与蜂窝通信协议一致地操作,诸如全球移动

通信系统 (GSM) 协议、码分多址 (CDMA) 网络协议、即按即说 (PTT) 协议、通过蜂窝的 PTT (POC) 协议、通用移动通信系统 (UMTS) 协议、3GPP 长期演进 (LTE) 协议、第五代 (5G) 协议、新无线电 (NR) 协议等。

[0026] RAN 110 可以包括一个或多个接入节点 (AN)。这些 AN 可以被称为基站 (BS)、NodeB、演进型 NodeB (eNB)、下一代 NodeB (gNB) 等, 并且可以包括在地理区域 (例如, 小区) 内提供覆盖的地面站 (例如, 陆地接入点) 或卫星站。如图 1 中示出的, 例如, RAN 110 包括 AN 111 和 AN 112。如图 1 中示出的, UE 101 可以通过利用与 AN 111 的连接 103 来使得与 RAN 110 的通信耦合成为可能。AN 111 和 AN 112 可以经由 X2 接口 113 彼此通信。AN 111 和 AN 112 可以是宏 AN, 宏 AN 可以提供更大的覆盖。替代地, 它们可以是毫微微小区 AN 或微微小区 AN, 与宏 AN 相比, 毫微微小区 AN 或微微小区 AN 可以提供较小的覆盖区域、较小的用户容量、或较高的带宽。例如, AN 111 和 AN 112 中的一者或两者可以是低功率 (LP) AN。在一种实施例中, AN 111 和 AN 112 可以是相同类型的 AN。在另一实施例中, 它们是不同的 AN。

[0027] AN 111 可以终止空中接口协议, 并且可以是针对 UE 101 的第一联系点。在一些实施例中, AN 111 和 112 可以实现用于 RAN 110 的各种逻辑功能, 包括但不限于, 无线电网络控制器 (RNC) 功能, 诸如无线电承载管理、上行链路和下行链路动态无线电资源管理和数据分组调度、以及移动性管理。

[0028] 根据一些实施例, UE 101 可以被配置为根据各种通信技术, 通过多载波通信信道, 使用正交频分复用 (OFDM) 通信信号与 AN 111 或与其他 UE 通信, 各种通信技术诸如但不限于, 正交频分多址 (OFDMA) 通信技术 (例如, 用于下行链路通信) 或单载波频分多址 (SC-FDMA) 通信技术 (例如, 用于上行链路和基于邻近的服务 (ProSe) 或旁路通信), 但是实施例的范围在这个方面不受限制。OFDM 信号可以包括多个正交子载波。

[0029] 在一些实施例中, 下行链路资源网格可以用于从 AN 111 到 UE 101 的下行链路传输, 而上行链路传输可以利用类似的技术。网格可以是时频网格, 称为资源网格或时频资源网格, 其是每个时隙中的下行链路中的物理资源。这样的时频平面表示对于 OFDM 系统是常见的做法, 其使得它对于无线电资源分配变得直观。资源网格的每列和每行分别对应于一个 OFDM 符号和一个 OFDM 子载波。时域中的资源网格的持续时间对应于无线电帧中的一个时隙。资源网格中的最小时频单位被标记为资源元素。每个资源网格包括一定数目的资源块, 这些资源块描述了某些物理信道到资源元素的映射。每个资源块包括资源元素的集合; 在频域中, 这可以表示当前可以被分配的资源的最小数量。

[0030] 一些实施例可以使用针对用于控制信道信息的资源分配的概念, 这些概念是上文描述的概念的扩展。例如, 一些实施例可以利用增强型物理下行链路控制信道 (EPDCCH), 其将 PDSCH 资源用于控制信息传输。EPDCCH 可以使用一个或多个增强型控制信道元素 (ECCE) 来传输。与上述相类似, 每个 ECCE 可以对应于九组的四个物理资源元素, 称为增强型资源元素组 (EREG)。ECCE 在一些情形下可以具有其他数目的 EREG。

[0031] RAN 110 被示出为经由 S1 接口 114 通信地耦合到核心网络 (CN) 120。在一些实施例中, CN 120 可以是演进型分组核心 (EPC) 网络、下一代分组核心 (NPC) 网络、或某种其他类型的 CN。在一种实施例中, S1 接口 114 被划分为两个部分: S1-移动性管理实体 (MME) 接口 115, 其是 AN 111 和 112 与 MME 121 之间的信令接口; 以及 S1-U 接口 116, 其承载 AN 111 和 112 与服务网关 (S-GW) 122 之间的业务数据。

[0032] 在一种实施例中, CN 120可以包括MME 121、S-GW 122、分组数据网络 (PDN) 网关 (P-GW) 123和归属订户服务器 (HSS) 124。MME 121在功能上可以类似于传统服务通用分组无线电服务 (GPRS) 支持节点 (SGSN) 的控制平面。MME 121可以管理接入中的移动性方面, 诸如网关选择和跟踪区域列表管理。HSS 124可以包括用于网络用户的数据库, 该数据库包括订阅相关信息以支持网络实体对通信会话的处理。取决于移动订户的数目、设备的容量、网络的组织等, CN 120可以包括一个或若干HSS 124。例如, HSS 124可以为路由/漫游、认证、授权、命名/寻址解析、地点依赖性等提供支持。

[0033] S-GW 122可以终止朝向RAN 110的S1接口113, 并且在RAN 110与CN 120之间路由数据分组。另外, S-GW 122可以是用于AN间切换的本地移动性锚点, 并且还可以为3GPP间移动性提供锚点。其他职责可以包括合法拦截、计费 and 某种策略执行。

[0034] P-GW 123可以终止朝向PDN的SGi接口。P-GW 123可以经由互联网协议 (IP) 接口 125在CN 120与外部网络之间路由数据分组, 外部网络诸如包括应用服务器 (AS) 130 (替代地称为应用功能 (AF)) 的网络。一般地, 应用服务器130可以是供应应用的元件, 这些应用与核心网络 (例如, UMTS分组服务 (PS) 域、LTE PS数据服务等) 一起使用IP承载资源。在一种实施例中, P-GW 123经由IP通信接口通信地耦合到应用服务器130。应用服务器130还可以被配置为经由CN 120支持针对UE 101的一个或多个通信服务 (例如, 通过互联网协议的语音 (VoIP) 会话、PTT会话、群组通信会话、社交联网服务等)。

[0035] P-GW 123还可以负责策略实施和计费数据收集。策略和计费规则功能 (PCRF) 126是CN 120的策略和计费控制元件。在非漫游场景中, 与UE的互联网协议连接访问网络 (IP-CAN) 会话相关联的归属公共陆地移动网络 (HPLMN) 中可以存在单个PCRF。在具有本地业务中断的漫游场景中, 可能存在与UE的IP-CAN会话相关联的两个PCRF: HPLMN内的归属PCRF (H-PCRF) 和受访公共陆地移动网络 (VPLMN) 内的受访PCRF (V-PCRF)。PCRF 126可以经由P-GW 123通信地耦合到应用服务器130。应用服务器130可以发信号通知PCRF 126以指示新服务流并且选择适当的服务质量 (QoS) 和计费参数。PCRF 126可以利用适当的业务流模板 (TFT) 和QoS标识符类 (QCI), 而将这个规则供给到策略和计费执行功能 (PCEF) (未示出) 中, 其开始由应用服务器130指定的QoS和计费。

[0036] 图1中所图示的设备和/或网络的数量仅被提供用于解释性目的。在实践中, 与图1中所图示的相比, 可以存在另外的设备和/或网络、更少的设备和/或网络、不同的设备和/或网络、或者不同地布置的设备和/或网络。替代地或另外地, 系统100的设备中的一个或多个设备可以执行被描述为由系统100的设备中的另外的一个或多个设备执行的一个或多个功能。此外, 尽管在图1中示出了“直接”连接, 但是这些连接应当被解释为逻辑通信路径, 并且在实践中, 可以存在一个或多个中间设备 (例如, 路由器、网关、调制解调器、交换机、集线器等)。

[0037] 上行链路传输是指从UE (例如, UE 101) 到AN (例如, AN 111) 的传输。本公开主要涉及上行链路多输入和多输出 (MIMO) 传输, 在后文中为了简单也称为上行链路传输。在本公开中, 上行链路传输可以包括物理上行链路共享信道 (PUSCH)、物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和其他参考信号 (例如, 探测参考信号 (SRS)) 的传输。在上行链路传输中, CP OFDM 波形技术可以被使用。对于使用CP OFDM波形技术的系统, 开环传输方案和/或闭环传输方案可以被使用。存在多种实施开环传输的方案, 例如, 预编码器循环。此外, 存在多种实施闭

环传输的方案,例如,频率选择性预编码。

[0038] 一般地,预编码器循环和频率选择性预编码两者都涉及为不同的预编码器资源块组 (PRG) 或子带选择不同的预编码器。在本文中,每个PRG或子带可以包括一个或多个物理资源块 (PRB)。然而,预编码器循环针对以开环方式为相应的PRG或子带选择预编码器,而频率选择性预编码针对以闭环方式为相应的PRG或子带选择预编码器。

[0039] 对于预编码器循环,UE 101可以确定用于针对上行链路传输的多个PRG中的每个PRG的预编码器,并且然后利用所确定的预编码器对多个PRG中的每个PRG预编码。换言之,UE 101可以针对不同的PRG尝试不同的预编码器,使得一些预编码器可以恰好在针对上行链路传输的最佳传输方向上或附近。在一些实施例中,针对多个PRG中的每个PRG的所确定的预编码器可以存储在UE 101处的存储器中。

[0040] 一般地,存在两种方式用于由UE 101的预编码器确定。在一些实施例中,UE 101可以独立地执行预编码器确定,而无需来自AN 111的任何协助。在一些实施例中,UE 101可以在来自AN 111的协助下执行预编码器确定。

[0041] 在一些实施例中,在预编码器确定中是否需要来自AN 111的协助可以基于以下之一:预定义、来自AN 111的高层信令或下行链路控制信息 (DCI)、以及UE 101的发射天线端口的数目。具体地,在预编码器确定中是否需要来自AN 111的协助由UE 101的发射天线端口的数目来确定的实施例中,如果发射天线端口的数目小于或等于2,则UE 101可以独立地执行预编码器确定;否则,UE 101可以在来自AN 111的协助下执行预编码器确定。

[0042] 在UE 101独立地执行预编码器确定的实施例中,UE 101可以例如随机地从码本中为多个PRG中的每个PRG选择预编码器。码本可以是预定义的。在这些实施例中,对系统的干扰是显著的,因为UE 101在没有来自AN 111的协助下执行预编码器确定。

[0043] UE 101在来自AN 111的协助下执行预编码器确定的实施例在下文详细描述。

[0044] 在一些实施例中,AN 111可以例如经由高层信令(例如,无线电资源控制 (RRC) 信令)或DCI向UE 101传输码本子集限制。码本子集限制可以指示码本的子集。码本子集限制可以包括位图,例如,包括位“1”和/或“0”。位图的每个位可以对应于码本内的预编码器,也就是说,位图的大小可以等于码本内的预编码器的数目。例如,位“1”可以指示对应的预编码器有效,并且位“0”可以指示对应的预编码器无效,并且反之亦然。利用码本子集限制,UE 101可以从码本的子集而不是从整个码本中为多个PRG中的每个PRG选择预编码器。

[0045] 在一些实施例中,UE 101可以获得一个或多个预编码器矩阵指示符 (PMI),其在一些实施例中也可以被称为传输预编码器矩阵指示符 (TPMI),并且UE 101可以然后基于一个或多个PMI来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。UE 101可以通过对从AN 111传输的高层信令或 (DCI) 进行解码来获得一个或多个PMI。高层信令或DCI可以是新配置的高层信令或DCI,或者是已有的高层信令或DCI。例如,在一种实施例中,高层信令或DCI专用于指示一个或多个PMI。在另一实施例中,高层信令或DCI与用于上行链路传输的上行链路授予相关联。

[0046] 图2是示出了根据本公开的一些实施例的用于预编码器确定的方法200的流程图。

[0047] 在210处,AN 111可以经由高层信令或DCI向UE 101传输单个PMI。该单个PMI可以用于指示用于多个PRG中的全部PRG的第一预编码器。该PMI仅是指示符而不是第一预编码器本身,因此UE 101可以在220处基于PMI和第一码本来获得第一预编码器。第一码本可以

是预定义的。UE 101可以基于PMI从第一码本确定第一预编码器。第一预编码器不是可以用于执行针对UE 101的上行链路传输的预编码的目标预编码器。替代地,第一预编码器可以用来确定用于上行链路传输的粗略传输方向。

[0048] 在230处,UE 101可以为多个PRG中的每个PRG从第二码本中选择第二预编码器。第二码本可以是预定义的。在一种实施例中,第二码本不同于第一码本。在一种实施例中,第二码本与第一码本相同。尽管用于上行链路传输的粗略传输方向已经由第一预编码器确定,但是UE 101可以从第二码本中选择第二预编码器。在一种实施例中,UE 101可以按随机方式选择第二预编码器。在另一实施例中,UE 101可以基于特定规则而不是随机地选择第二预编码器。换言之,UE 101可以为多个PRG中的至少两个PRG选择相同的预编码器;同样,UE 101可以为不同的PRG选择完全不同的预编码器。用于每个PRG的第二预编码器可以用来指示更精细的传输方向。

[0049] 在240处,UE 101可以基于第一预编码器和相应的第二预编码器来确定用于相应PRG的目标预编码器。在数学上,第一预编码器可以由矩阵 W_1 表示,并且用于PRG j 的第二预编码器可以由矩阵 $W_{2,j}$ 表示。在一种实施例中,由矩阵 $W^{(j)}$ 表示的用于PRG j 的目标预编码器可以被确定为 W_1 和 $W_{2,j}$ 的乘积,如下面的等式(1)所示。

$$[0050] \quad W^{(j)} = W_1 W_{2,j} \quad (1)$$

[0051] 在250处,UE 101可以利用由相应的目标预编码器预编码的多个PRG中的每个PRG来执行上行链路传输。

[0052] 在可选的实施例中,AN 111可以例如经由高层信令(例如,RRC信令)或DCI向UE 101传输码本子集限制。例如,在一种实施例中,UE 101可以获得指示第一码本的子集的第一码本子集限制,然后UE 101可以基于第一码本的子集和在210处获得的PMI来确定第一预编码器。以这种方式,用于PMI的开销可以减少,因为第一预编码器基于其被确定的码本的大小减小到第一码本的子集的大小。在一种实施例中,用于第一码本子集限制的位图中的每个位与一个离散傅里叶变换(DFT)波束相关联。如果DFT波束通过比特被限制,则UE 101可以假定包含该DFT波束的所有PMI都应当被限制。

[0053] 在一种实施例中,UE 101可以获得指示第二码本的子集的第二码本子集限制,然后UE 101可以从第二码本的子集中选择第二预编码器。以这种方式,用于由UE 101对第二预编码器的选择的范围可以减小,从而选择的复杂度可以减小。

[0054] 在一些实施例中,UE 101可以获得包括多个位图的单个码本子集限制,该多个位图中的每个位图对应于相应的码本。例如,UE 101可以获得包括两个位图的码本子集限制,该两个位图分别对应于第一码本和第二码本。

[0055] 在图2的实施例中,UE 101可以基于第一预编码器(其与粗略传输方向有关)和用于每个PRG的第二预编码器(其与更精细的传输方向有关)两者来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0056] 还有一些其他方法用于在来自AN 111的协助下确定预编码器。图3是示出了根据本公开的一些实施例的用于预编码器确定的方法300的流程图。

[0057] 与图2中的实施例相比,AN 111可以在310处例如经由高层信令或DCI向UE 101传输多个PMI,而不是图2中的单个PMI。在一种实施例中,在该多个PMI之中,至少两个不同的PMI可以具有相同的值,也就是说,至少两个PMI可以对应于相同的预编码器。在另一实施例

中,该多个PMI彼此不同,也就是说,该多个PMI可以对应于彼此不同的不同预编码器。在320处,UE 101可以将多个PMI之一与多个PRG之一相关联,以确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。具体地,每个PMI可以对应于码本内的预编码器,从而UE 101可以基于对应的PMI和码本来确定用于每个PRG的预编码器。在330处,UE 101可以利用由相应的预编码器预编码的多个PRG中的每个PRG来执行上行链路传输。

[0058] 对于步骤320,存在不同的方式将PMI与PRG相关联。在一些实施例中,UE 101可以基于由AN 111指示的PMI的数目来配置PRG。特别地,UE 101可以将PRG的数目配置为与PMI的数目相同。作为结果,UE 101可以将PMI中的每个PMI与PRG之一按次序地相关联,因为PRG的数目等于PMI的数目。

[0059] 图4示出了根据本公开的一些实施例的PMI与PRG之间的关联的示例。在这些实施例中,UE 101将PRG的数目配置为与PMI的数目相同。例如,如图4中示出的,PRG和PMI两者的总数为N。多个PRG可以包括一个或多个未调度的PRG,例如,如图4中示出的PRG 2和PRG N。在这些实施例中,一个或多个未调度的PRG中的每个未调度的PRG可以与具有预定义值的PMI相关联。例如,PRG 2和PRG N分别与PMI (2) 和PMI (N) 相关联。PMI (2) 的值和PMI (N) 的值相同并且两者都等于预定义值,该预定义值用于指示对应的PRG未调度。

[0060] UE 101不仅可以通过对应PMI的值而且可以通过资源分配信息来知道PRG是否未调度。以这种方式,UE 101可以检测高层信令或DCI是否被正确解码。例如,如果对应PMI的值和资源分配信息中的仅一者指示PRG未调度,而另一者指示PRG被调度,则高层信令或DCI可以被确定为未正确地被解码。

[0061] PRG的数目被配置为与PMI的数目相同的实施例结合图4被描述。在一些实施例中,PRG的数目与PMI的数目之间没有关系。

[0062] 在一种实施例中,多个PMI的数目不等于多个PRG的数目。UE 101可以从多个PMI中选择PMI,该多个PMI从AN 111接收,并且UE 101可以例如以随机方式将该PMI与多个PRG之一相关联。在一种实施例中,相同的PMI可以被选择来与不同的PRG相关联。然而,一个PRG可以仅与一个PMI相关联。

[0063] 如上文提到的,每个PRG可以包括一个或多个PRB。在一种实施例中,多个PRG中的每个PRG可以包括一个或多个已调度的PRB,但是不包括未调度的PRB。在另外的实施例中,多个PRG中的至少一个PRG可以包括一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB两者。图5示出了根据本公开的一些实施例的PRG的示例,这些PRG中的每个PRG仅包括一个或多个已调度的PRB。图6示出了根据本公开的一些实施例的PRG的示例,在这些PRG中,至少一个PRG包括一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB两者。

[0064] 如图5中示出的,存在M个PRG。每个PRG可以对应于PMI,例如PMI (1)、PMI (2)、PMI (3)、……、PMI (M),并且进而,每个PMI可以对应于预编码器,例如 $W^{(1)}$ 、 $W^{(2)}$ 、 $W^{(3)}$ 、……、 $W^{(M)}$ (未示出)。在这些实施例中,每个PRG可以包括相同数目的PRB,并且每个PRG中包括的PRB被调度。如图5中示出的,对应于PMI (1) 的PRG 1包括在物理资源上非邻接的四个已调度的PRB;对应于PMI (2) 的PRG 2包括在物理资源上邻接的四个已调度的PRB;对应于PMI (3) 的PRG 3包括在物理资源上非邻接的四个已调度的PRB;并且对应于PMI (M) 的PRG M包括在物理资源上非邻接的四个已调度的PRB。

[0065] 然而,在一些实施例中,多个PRG中的至少一个PRG可以包括一个或多个已调度的

PRB和一个或多个未调度的PRB两者。如图6中示出的,存在M个PRG。每个PRG可以对应于PMI,例如PMI (1)、PMI (2) ……、PMI (M),并且进而,每个PMI可以对应于预编码器,例如 $W^{(1)}$ 、 $W^{(2)}$ 、……、 $W^{(M)}$ (未示出)。在这些实施例中,每个PRG可以包括相同数目的PRB,并且每个PRG中包括的PRB被调度或未被调度。如图6中示出的,对应于PMI (1)的PRG 1包括七个邻接的PRB,其包括六个已调度的PRB和一个未调度的PRB;对应于PMI (2)的PRG 2包括七个邻接的PRB,其包括六个已调度的PRB和一个未调度的PRB;并且对应于PMI (M)的PRG M包括七个邻接的PRB,其包括五个已调度的PRB和两个未调度的PRB。

[0066] 在图5中的实施例中,PRG分配基于信道物理特性。然而,在图6中的实施例中,PRG分配基于物理资源分配。

[0067] 图5和图6两者图示了每个PRG包括相同数目的PRB,而不管仅包括已调度的PRB,还是包括已调度的PRB和未调度的PRB两者。然而,在一些实施例中,不同PRG中包括的PRB的数目可以不同。本公开在这个方面不受限制。

[0068] 在一些实施例中,多个PRG可以在频域中包括占据相同时间资源的一个或多个不同的PRB。在一些实施例中,多个PRG可以在时域中包括占据相同频率资源的一个或多个不同的时间单元。在本文中,一个时间单元可以包括时隙或符号,其是预定义的或者由高层信令或DCI配置。每个PRG可以包括多个符号或者一个或多个时隙。

[0069] 换言之,在一些实施例中,多个PRG可以在时域中占据相同的资源,但是每个PRG可以在频域中占据不同的资源。这样的PRG在本文中可以被称为频域PRG。替代地,在一些实施例中,多个PRG可以在频域中占据相同的资源,但是每个PRG可以在时域中占据不同的资源。这样的PRG在本文中可以被称为时域PRG。例如,图4、图5或图6中的PRG可以是频域PRG或时域PRG。实施例在这个方面不受限制。

[0070] 在一些实施例中,PRG大小和/或PRG的数目可以是可配置的。在本文中,PRG大小是指每个PRG中包括的PRB和/或时间单元的数目。由于不同的预编码器可以用于不同的PRG,所以如果PRG的数目为小,则更多的传输方向将被覆盖。但是,一些信道估计性能损失可以被观测到,尤其是在时域信道估计被使用时。因此,恰当的PRG大小将产生更好的性能。

[0071] 存在若干种方式用于确定PRG大小和/或PRG的数目。在一种实施例中,PRG大小和/或PRG的数目可以是预定义的。在一种实施例中,PRG大小和/或PRG的数目可以由高层信令或DCI指示。以上述两种方式,不同PRG的PRG大小可以彼此相同或不同。实施例在这个方面不受限制。此外,频域PRG和时域PRG两者在PRG大小和/或数目上可以通过上述两种方式可配置。实施例在这个方面不受限制。

[0072] 在一种实施例中,PRG大小和/或PRG的数目可以基于与多个PRG相关联的带宽来确定。在该实施例中,多个PRG可以在频域中包括占据相同时间资源的一个或多个不同的PRB。与多个PRG相关联的带宽可以包括以下之一:系统带宽、多个PRG所在的对应带宽部分(BWP)的带宽、以及为上行链路传输分配的带宽。具体地,当为上行链路传输分配的PRB的总数为N并且PRG的数目为P时,每个PRG的PRG大小可以为 $\left\lfloor \frac{N_{RB}}{P} \right\rfloor$ 或 $\left\lceil \frac{N_{RB}}{P} \right\rceil$ 。替代地,当为上行链路传

输分配的PRB的总数为N并且每个PRG的PRG大小为S时,PRG的数目可以为 $\left\lfloor \frac{N_{RB}}{S} \right\rfloor$ 或 $\left\lceil \frac{N_{RB}}{S} \right\rceil$ 。

[0073] 在一种实施例中,PRG大小和/或PRG的数目可以基于解调参考信号(DMRS)信息来

确定。在该实施例中，多个PRG可以在时域中包括占据相同频率资源的一个或多个不同的时间单元。每个PRG都可能需要DMRS用于解调，因此DMRS可以被配置用于每个PRG。例如，一个时间单元包括符号并且DMRS在每三个PUSCH符号之后到来，则每个PRG可以包括4个符号，也就是说，每个PRG中可以包括四个时间单元。换言之，在该示例中，PRG大小可以是四个时间单元。那么，PRG的数目可以基于总计的时间单元和PRG大小来确定。由于PRG大小基于DMRS信息来确定，因此PRG的数目可以间接地基于DMRS信息来确定。

[0074] 在一种实施例中，PRG大小和/或PRG的数目可以基于与多个PRG相关联的带宽和DMRS信息两者来确定。带宽可能不够宽以覆盖所有的预编码器，在这种情况下，UE 101可以首先确定一些频域PRG。然后，剩余的一个或多个预编码器可以对应于与频域PRG共享相同频率资源的一个或多个时域PRG。如上文提到的，每个时域PRG可以具有DMRS。因此，在该实施例中，PRG大小和/或PRG的数目可以基于与多个PRG相关联的带宽和DMRS信息两者来确定。

[0075] 上述的PMI与PRG之间的关联、PRG分配、以及PRG大小和/或PRG的数目的确定不限于预编码循环，同样地，它们也可以适用于频率选择性预编码。下面，将详细描述PMI指示。同样地，本文中的PMI指示方案可以适用于预编码循环和频率选择性预编码两者。

[0076] 在3GPP TS 38.212 V2.0.0 (2017-12) 中，存在用于上行链路MIMO传输的UE能力的三个级别：完全相干、部分相干和非相干。完全相干是指所有端口都可以相干地传输。部分相干是指端口对可以相干地传输。非相干是指没有端口对可以相干地传输。

[0077] 由于在上文提到的级别中的每个级别中，用于UE的MIMO传输能力都不同，因此对于每种情况，仅需要码本的子集。这样，PMI的数目可以被调节以匹配子集的多样性，并且避免使用额外的开销用于PMI指示。

[0078] 下面的表1示出了用于针对DFT-s-OFDM传输的码本的PMI数目的示例。在该示例中，存在四个天线端口，用于预编码器的最大秩可以是2、3或4。

[0079]	完全相干	部分相干	非相干
	1层, PMI ₀₋₂₇ , 5位	1层, PMI ₀₋₁₁ , 4位	1层, PMI ₀₋₃ , 2位
	2层, PMI ₀₋₂₁ , 5位	2层, PMI ₀₋₁₃ , 4位	2层, PMI ₀₋₅ , 3位
	3层, PMI ₀₋₆ , 3位	3层, PMI ₀₋₂ , 2位	3层, PMI ₀ , 1位
	4层, PMI ₀₋₄ , 3位	4层, PMI ₀₋₂ , 2位	4层, PMI ₀ , 1位

[0080] 如从表1中可以看出，例如对于完全相干，如果存在1层，则PMI的数目可以是28，因此，需要5位来指示28个PMI中的每个PMI。

[0081] 上面的表1和3GPP TS 38.212V2.0.0中的相关内容与DFT-s-OFDM传输有关。在本公开中，存在用于CP-OFDM传输的多种PMI指示方法，包括例如预编码循环和频率选择性预编码两者。

[0082] 在一些实施例中，AN 111可以经由高层信令或DCI向UE 101传输用于针对上行链路传输的多个PRG的多个PMI。存在多种指示PMI的方案。

[0083] 在一些实施例中，高层信令或DCI可以包括多个位串，多个位串中的每个位串指示多个PMI之一。在一种实施例中，每个位串的位宽基于所有秩之中的PMI的最大数目来配置。例如，如果用于预编码器的秩为1，即存在一层，则用于PMI的位数为最大。那么，每个位串的位宽基于用于秩1的PMI的数目来配置。在这些实施例中，一个位串仅指示一个PMI，从而当

存在许多PMI要指示时,开销可能增加。

[0084] 在一些实施例中,为了减少用于PMI指示的开销,高层信令或DCI可以包括偏移值集合和基线PMI。多个PMI可以基于基线PMI和偏移值集合来确定。偏移值集合内的每个偏移值可以对应于PMI。在一种实施例中,偏移值可以是任何整数,诸如1、2、-1、-1、0等。在一些实施例中,基线PMI可以由如上文提到的位串来指示。

[0085] 图7a示出了根据本公开的一些实施例的PMI指示方案。在该实施例中,基线PMI被配置为指示与关联于上行链路传输的频带相对应的PMI。与上行链路传输相关联的频带可以包括,例如,用于上行链路传输的PRG所在的BWP或者为上行链路传输分配的频带。

[0086] 图7b示出了根据本公开的一些实施例的PMI指示方案。与图7a的实施例相比,在图7b的实施例中,基线PMI被配置为指示用于多个PRG中的特定PRG的PMI。

[0087] 在一些实施例中,对于图7a或图7b,偏移值集合内的每个偏移值可以指示与对应的PRG相关联的PMI相对于基线PMI的偏移值。在图7a的实施例中,与例如PRG 1相关联的PMI (1) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_1 来计算;PMI (2) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_2 来计算;PMI (3) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_3 来计算;PMI (4) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_4 来计算;并且PMI (N) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_N 来计算。在图7b的实施例中,基线PMI指示PMI (1), 并且其他PMI可以基于PMI (1) 和对应的偏移值来确定。例如,PMI (2) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_1 来计算;PMI (3) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_2 来计算;PMI (4) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_3 来计算;并且PMI (N) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_{N-1} 来计算。在图7b的实施例中,基线PMI被图示以指示PMI (1)。基线PMI可以指示任何PMI,其在本公开的实施例中不受限制。

[0088] 在一些实施例中,对于图7a或图7b,偏移值集合内的至少一个偏移值可以指示与多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于与该PRG的相邻PRG相关联的PMI的偏移值。例如,在基线PMI被配置为指示与关联于上行链路传输的频带相对应的PMI的实施例中,例如,在图7a的实施例中,PMI (1) 可以基于基线PMI和对应的偏移值 Δ_1 来计算;PMI (2) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_2 来计算;PMI (3) 可以基于PMI (2) 和对应的偏移值 Δ_3 来计算;PMI (4) 可以基于PMI (3) 和对应的偏移值 Δ_4 来计算;并且PMI (N) 可以基于PMI (N-1) 和对应的偏移值 Δ_N 来计算。在基线PMI被配置为指示用于多个PRG中的特定PRG的PMI的实施例中,例如,在图7b的实施例中,PMI (1) 是基线PMI;PMI (2) 可以基于PMI (1) 和对应的偏移值 Δ_1 来计算;PMI (3) 可以基于PMI (2) 和对应的偏移值 Δ_2 来计算;PMI (4) 可以基于PMI (3) 和对应的偏移值 Δ_3 来计算;并且PMI (N) 可以基于PMI (N-1) 和对应的偏移值 Δ_{N-1} 来计算。

[0089] 在一些实施例中,偏移值集合内的一些偏移值每个可以指示与对应PRG相关联的PMI相对于与该PRG的相邻PRG相关联的PMI的偏移值,并且偏移值集合内的一些其他偏移值每个可以指示与对应PRG相关联的PMI相对于基线PMI的偏移值。

[0090] 上述实施例针对的是经由独立位串分别指示PMI,并且基于基线PMI和偏移值分别指示PMI。在一些实施例中,高层信令或DCI可以包括用于联合地指示多个PMI的联合指示符。在这些实施例中,归因于联合指示符,PMI可以有效地被指示。

[0091] 例如,下面的表2示出了联合地指示两个PMI (PMI (1) 和PMI (2)) 的PMI指示符。在该实施例中,PMI (1) 和PMI (2) 中的每个可以具有五个值0、1、2、3和4。因此,需要25个指示符,例如0、1、2、3、……、23,24。

	用于 PRG 的 PMI 指示符	PMI (1)	PMI (2)
	0	0	0
	1	1	0
[0092]	2	2	0
	3	3	0
	4	4	0
	5	0	1
	6	1	1

[0093]	23	3	4
	24	3	4

[0094] 在MIMO传输中,AN 111可以经由高层信令或DCI将发射秩指示符 (TRI) 传输给UE 101。TRI被配置为指示正被调度的秩。当不同的秩被调度时,码本可以不同,因为码本内的预编码器的矩阵尺寸不同。因此,UE 101可以基于与PRG相对应的TRI和PMI来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0095] 在一些实施例中,AN 111可以联合地编码TRI和多个PMI中的至少一个PMI。例如,映射表可以被预先配置为示出联合编码指示符与TRI和PMI之间的映射,这类似于上面的表2。

[0096] 图8图示了根据一些实施例的设备800的示例组件。在一些实施例中,设备800可以包括至少如所示出的耦合在一起的应用电路802、基带电路804、射频 (RF) 电路806、前端模块 (FEM) 电路808、一个或多个天线810、以及功率管理电路 (PMC) 812。所图示的设备800的组件可以被包括在UE或AN中。在一些实施例中,设备800可以包括更少的元件 (例如,AN可以不用应用电路802,并且替代地包括处理器/控制器以处理从EPC接收的IP数据)。在一些实施例中,设备800可以包括附加元件,诸如,例如存储器/存储装置、显示器、相机、传感器、或输入/输出 (I/O) 接口。在其他实施例中,下文描述的组件可以被包括在多于一个设备中 (例如,上述电路可以被单独地包括在用于云RAN (C-RAN) 实施方式的多于一个设备中)。

[0097] 应用电路802可以包括一个或多个应用处理器。例如,应用电路802可以包括诸如但不限于一个或多个单核或多核处理器之类的电路。(多个) 处理器可以包括通用处理器和专用处理器 (例如,图形处理器、应用处理器等) 的任何组合。处理器可以与存储器/存储装置耦合或可以包括存储器/存储装置,并且可以被配置为执行存储器/存储装置中存储的指令以使得各种应用或操作系统能够在设备800上运行。在一些实施例中,应用电路802的处理器可以处理从EPC接收的IP数据分组。

[0098] 基带电路804可以包括诸如但不限于一个或多个单核或多核处理器之类的电路。基带电路804可以包括一个或多个基带处理器或控制逻辑,以处理从RF电路806的接收信号

路径接收的基带信号,并且生成用于RF电路806的发射信号路径的基带信号。基带处理电路804可以与应用电路802对接,以用于基带信号的生成和处理并且用于控制RF电路806的操作。例如,在一些实施例中,基带电路804可以包括第三代(3G)基带处理器804A、第四代(4G)基带处理器804B、第五代(5G)基带处理器804C、或用于其他已有代、正在开发或将来要开发的代(例如,第二代(2G)、第六代(6G)等)的(多个)其他基带处理器804D。基带电路804(例如,基带处理器804A-D中的一个或多个)可以处理使得经由RF电路806与一个或多个无线网络的通信成为可能的各种无线电控制功能。在其他实施例中,基带处理器804A-D的功能中的一些或全部可以被包括在存储器804G中存储的模块中,并且经由中央处理单元(CPU)804E被执行。无线电控制功能可以包括,但不限于,信号调制/解调、编码/解码、射频移位等。在一些实施例中,基带电路804的调制/解调电路可以包括快速傅里叶变换(FFT)、预编码、或星座映射/解映射功能。在一些实施例中,基带电路804的编码/解码电路可以包括卷积、咬尾卷积、turbo、Viterbi、或低密度奇偶校验(LDPC)编码器/解码器功能。调制/解调和编码器/解码器功能的实施例不限于这些示例,并且在其他实施例中可以包括其他适合的功能。

[0099] 在一些实施例中,基带电路804可以包括一个或多个音频数字信号处理器(DSP)804F。(多个)音频DSP 804F可以包括用于压缩/解压缩和回声消除的元件,并且在其他实施例中可以包括其他适合的处理元件。基带电路的组件在一些实施例中可以适合地组合在单个芯片、单个芯片组中,或者设置在同一电路板上。在一些实施例中,基带电路804和应用电路802的组成组件中的一些或全部可以一起被实施,诸如,例如在片上系统(SOC)上。

[0100] 在一些实施例中,基带电路804可以提供与一种或多种无线电技术兼容的通信。例如,在一些实施例中,基带电路804可以支持与演进型通用陆地无线电接入网络(EUTRAN)或其他无线城域网(WMAN)、无线局域网(WLAN)、无线个域网(WPAN)的通信。基带电路804被配置为支持多于一种的无线协议的无线电通信的实施例可以被称为多模式基带电路。

[0101] RF电路806可以使用调制的电磁辐射通过非固态介质来使得与无线网络的通信成为可能。在各种实施例中,RF电路806可以包括开关、滤波器、放大器等以促进与无线网络的通信。RF电路806可以包括接收信号路径,接收信号路径可以包括用于对从FEM电路808接收的RF信号进行下变频并且将基带信号提供给基带电路804的电路。RF电路806还可以包括发射信号路径,发射信号路径可以包括用于对由基带电路804提供的基带信号进行上变频并且将RF输出信号提供给FEM电路808以用于传输的电路。

[0102] 在一些实施例中,RF电路806的接收信号路径可以包括混频器电路806a、放大器电路806b和滤波器电路806c。在一些实施例中,RF电路806的发射信号路径可以包括滤波器电路806c和混频器电路806a。RF电路806还可以包括用于合成频率的合成器电路806d,该频率用于由接收信号路径和发射信号路径的混频器电路806a使用。在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a可以被配置为:基于由合成器电路806d提供的合成后的频率,来对从FEM电路808接收的RF信号进行下变频。放大器电路806b可以被配置为放大下变频后的信号,并且滤波器电路806c可以是低通滤波器(LPF)或带通滤波器(BPF),其被配置为从下变频后的信号中去除不想要的信号以生成输出基带信号。输出基带信号可以被提供给基带电路804以用于进一步处理。在一些实施例中,输出基带信号可以是零频率基带信号,但是这不是要求。在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a可以包括无源混频器,但是实

施例的范围在这个方面不受限制。

[0103] 在一些实施例中,发射信号路径的混频器电路806a可以被配置为:基于由合成器电路806d提供的合成后的频率来对输入基带信号进行上变频,以生成用于FEM电路808的RF输出信号。基带信号可以由基带电路804提供,并且可以由滤波器电路806c滤波。

[0104] 在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a和发射信号路径的混频器电路806a可以包括两个或更多混频器,并且可以被布置为分别用于正交下变频和上变频。在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a和发射信号路径的混频器电路806a可以包括两个或更多混频器,并且可以被布置用于镜频抑制(例如,Hartley镜频抑制)。在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a和混频器电路806a可以被布置为分别用于直接下变频和直接上变频。在一些实施例中,接收信号路径的混频器电路806a和发射信号路径的混频器电路806a可以被配置用于超外差操作。

[0105] 在一些实施例中,输出基带信号和输入基带信号可以是模拟基带信号,但是实施例的范围在这个方面不受限制。在一些替代实施例中,输出基带信号和输入基带信号可以是数字基带信号。在这些替代实施例中,RF电路806可以包括模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)电路,并且基带电路804可以包括数字基带接口以与RF电路806通信。

[0106] 在一些双模式实施例中,单独的无线电IC电路可以被提供用于处理针对每个频谱的信号,但是实施例的范围在这个方面不受限制。

[0107] 在一些实施例中,合成器电路806d可以是分数-N合成器或分数N/N+1合成器,但是实施例的范围在这个方面不受限制,因为其他类型的频率合成器可以是适合的。例如,合成器电路806d可以是 Δ - Σ 合成器、倍频器、或包括具有分频器的锁相环的合成器。

[0108] 合成器电路806d可以被配置为:基于频率输入和分频器控制输入,来合成用于由RF电路806的混频器电路806a使用的输出频率。在一些实施例中,合成器电路806d可以是分数N/N+1合成器。

[0109] 在一些实施例中,频率输入可以由压控振荡器(VCO)提供,但这不是要求。分频器控制输入可以由基带电路804或应用处理器802取决于期望的输出频率来提供。在一些实施例中,分频器控制输入(例如,N)可以基于由应用处理器802指示的信道从查找表中被确定。

[0110] RF电路806的合成器电路806d可以包括分频器、延迟锁定环(DLL)、复用器和相位累加器。在一些实施例中,分频器可以是双模分频器(DMD),并且相位累加器可以是数字相位累加器(DPA)。在一些实施例中,DMD可以被配置为将输入信号除以N或N+1(例如,基于进位)以提供分数分频比。在一些示例实施例中,DLL可以包括一组级联的可调谐的延迟元件、相位检测器、电荷泵和D型触发器。在这些实施例中,延迟元件可以被配置为将VCO时段分成Nd个相等的相位分组,其中Nd是延迟线中的延迟元件的数目。以这种方式,DLL提供负反馈以帮助确保通过延迟线的总延迟为一个VCO周期。

[0111] 在一些实施例中,合成器电路806d可以被配置为生成载波频率作为输出频率,而在其他实施例中,输出频率可以是载波频率的倍数(例如,载波频率的两倍、载波频率的四倍)并且与正交发生器和分频器电路结合使用,以在载波频率处生成相对于彼此具有多个不同相位的多个信号。在一些实施例中,输出频率可以是LO频率(fLO)。在一些实施例中,RF电路806可以包括IQ/极性转换器。

[0112] FEM电路808可以包括接收信号路径,接收信号路径可以包括如下的电路,该电路被配置为对从一个或多个天线810接收的RF信号进行操作,放大所接收的信号,并且将所接收的信号的放大后的版本提供给RF电路806以用于进一步处理。FEM电路808还可以包括发射信号路径,发射信号路径可以包括如下的电路,该电路被配置为放大由RF电路806提供的用于传输的信号,以用于通过一个或多个天线810中的一个或多个天线的发射。在各种实施例中,通过发射信号路径或接收信号路径的放大可以仅在RF电路806中完成,仅在FEM808中完成,或者在RF电路806和FEM 808两者中完成。

[0113] 在一些实施例中,FEM电路808可以包括TX/RX开关以在发射模式操作与接收模式操作之间切换。FEM电路可以包括接收信号路径和发射信号路径。FEM电路的接收信号路径可以包括LNA,以放大所接收的RF信号并且提供放大后的所接收的RF信号作为输出(例如,提供给RF电路806)。FEM电路808的发射信号路径可以包括功率放大器(PA)以放大输入RF信号(例如,由RF电路806提供),并且可以包括一个或多个滤波器以生成用于后续发射的RF信号(例如,通过一个或多个天线810中的一个或多个天线)。

[0114] 在一些实施例中,PMC 812可以管理提供给基带电路804的功率。特别地,PMC 812可以控制功率源选择、电压缩放、电池充电、或DC-至-DC转换。当设备800能够由电池供电时,例如,当设备被包括在UE中时,PMC 812经常可以被包括。PMC 812可以在提供合意的实现大小和散热特性的同时提高功率转换效率。

[0115] 虽然图8示出了仅与基带电路804耦合的PMC 812。然而,在其他实施例中,PMC 812可以另外地或替代地与其他组件耦合,并且针对其他组件执行类似的功率管理操作,其他组件诸如但不限于,应用电路802、RF电路806、或FEM 808。

[0116] 在一些实施例中,PMC 812可以控制设备800的各种功率节省机构,或者以其他方式成为其一部分。例如,如果设备800处于RRC_Connected状态,其中它仍然连接到RAN节点,因为它期望不久接收到业务,则在不活动时段之后,它可以进入称为不连续接收模式(DRX)的状态。在该状态期间,设备800可以在短暂间隔内断电并且因此节省功率。

[0117] 如果在延长的时间段内没有数据业务活动,则设备800可以转变到RRC_Idle状态,其中它从网络断开并且不执行诸如信道质量反馈、切换等操作。设备800进入非常低功率状态并且它执行寻呼,其中它再次周期性地唤醒以侦听网络并且然后再次断电。设备800在该状态中可以接收数据,为了接收数据,它必须转变回到RRC_Connected状态。

[0118] 另外的功率节省模式可以允许设备在比寻呼间隔(范围从几秒到几小时)更长的时间段内对网络是不可用的。在该时间期间,设备完全不可达到网络并且可以彻底断电。在该时间期间发送的任何数据都引发大延迟,并且假定该延迟是可接受的。

[0119] 应用电路802的处理器和基带电路804的处理器可以用于执行协议栈的一个或多个实例的元素。例如,基带电路804的处理器可以单独地或组合地被使用以执行层3、层2或层1功能,而应用电路804的处理器可以利用从这些层接收的数据(例如,分组数据)并且进一步执行层4功能(例如,传输通信协议(TCP)层和用户数据报协议(UDP)层)。如本文中提及的,层3可以包括无线电资源控制(RRC)层。如本文中提及的,层2可以包括介质访问控制(MAC)层、无线电链路控制(RLC)层、和分组数据汇聚协议(PDCP)层。如本文中提及的,层1可以包括UE/RAN节点的物理(PHY)层。

[0120] 图9图示了根据一些实施例的基带电路的示例接口。如上文描述的,图8的基带电

路804可以包括处理器804A-804E和由上述处理器利用的存储器804G。处理器804A-804E中的每个处理器可以分别包括存储器接口904A-904E以向/从存储器804G发送/接收数据。

[0121] 基带电路804还可以包括用于通信地耦合到其他电路/设备的一个或多个接口,诸如存储器接口912(例如,向/从基带电路804外部的存储器发送/接收数据的接口)、应用电路接口914(例如,向/从图8的应用电路802发送/接收数据的接口)、RF电路接口916(例如,向/从图8的RF电路806发送/接收数据的接口)、无线硬件连接接口918(例如,向/从近场通信(NFC)的组件、**蓝牙®**组件(例如,**蓝牙®**低能量)、**Wi-Fi®**组件、和其他通信组件发送/接收数据的接口)、和功率管理接口920(例如,向/从PMC 812发送/接收功率或控制信号的接口)。

[0122] 图10是图示了根据一些示例实施例的组件的框图,这些组件能够从机器可读或计算机可读介质(例如,非瞬态机器可读存储介质)读取指令并且执行本文中讨论的方法中的任何一种或多种方法。具体地,图10示出了硬件资源1000的图解表示,硬件资源1000包括一个或多个处理器(或处理器核)1010、一个或多个存储器/存储设备1020、以及一个或多个通信资源1030,它们中的每个可以经由总线1040通信地耦合。对于节点虚拟化(例如,NFV)被利用的实施例,管理程序1002可以被执行来为一个或多个网络切片/子切片利用硬件资源1000提供执行环境。

[0123] 处理器1010(例如,中央处理单元(CPU)、精简指令集计算(RISC)处理器、复杂指令集计算(CISC)处理器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)(诸如基带处理器)、专用集成电路(ASIC)、射频集成电路(RFIC)、另一处理器、或其任何适合的组合)可以包括例如处理器1012和处理器1014。

[0124] 存储器/存储设备1020可以包括主存储器、盘存储装置、或其任何适合的组合。存储器/存储设备1020可以包括,但不限于,任何类型的易失性或非易失性存储器,诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、固态存储装置等。

[0125] 通信资源1030可以包括互连或网络接口组件或其他适合的设备,以经由网络1008与一个或多个外围设备1004或者一个或多个数据库1006进行通信。例如,通信资源1030可以包括有线通信组件(例如,用于经由通用串行总线(USB)进行耦合)、蜂窝式通信组件、NFC组件、**蓝牙®**组件(例如,**蓝牙®**低能量)、**Wi-Fi®**组件、以及其他通信组件。

[0126] 指令1050可以包括用于使得处理器1010中的至少任何处理器执行本文中讨论的方法中的任何一种或多种方法的软件、程序、应用、小应用、app、或其他可执行代码。指令1050可以完全地或部分地驻留在以下至少之一内:处理器1010(例如,在处理器的缓存存储器内)、存储器/存储设备1020、或其任何适合的组合。此外,指令1050的任何部分可以从外围设备1004或数据库1006的任何组合传送到硬件资源1000。因此,处理器1010的存储器、存储器/存储设备1020、外围设备1004和数据库1006是计算机可读介质和机器可读介质的示例。

[0127] 以下段落描述了各种实施例的示例。

[0128] 示例1包括一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括:电路,被配置为:确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组(PRG)中的每个PRG的预编码器,其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的;以及利用所确定的预编码器对多个PRG中的

每个PRG预编码;以及存储器,用以存储用于多个PRG中的每个PRG的所确定的预编码器。

[0129] 示例2包括示例1的装置,其中电路被配置为:解码从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息(DCI),以获得一个或多个预编码器矩阵指示符(PMI);并且其中用于多个PRG中的每个PRG的预编码器是基于一个或多个PMI来确定的。

[0130] 示例3包括示例2的装置,其中高层信令或DCI专用于指示一个或多个PMI。

[0131] 示例4包括示例2的装置,其中高层信令或DCI与用于上行链路传输的上行链路授予相关联。

[0132] 示例5包括示例2的装置,其中一个或多个PMI包括单个PMI,并且电路被配置为通过以下来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器:基于PMI和第一码本获得用于多个PRG的第一预编码器;针对多个PRG中的每个PRG,从第二码本中选择第二预编码器;以及基于第一预编码器和用于多个PRG中的每个PRG的第二预编码器两者来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0133] 示例6包括示例5的装置,其中电路被配置为:获得指示第一码本的子集的第一码本子集限制,其中用于多个PRG的第一预编码器是基于PMI和第一码本的子集来获得的。

[0134] 示例7包括示例5或6的装置,其中电路被配置为:获得指示第二码本的子集的第二码本子集限制,其中用于多个PRG中的每个PRG的第二预编码器是从第二码本子集中选择的。

[0135] 示例8包括示例2的装置,其中一个或多个PMI包括多个PMI,并且其中用于多个PRG中的每个PRG的预编码器是通过将多个PMI之一与PRG相关联来确定的。

[0136] 示例9包括示例8的装置,其中多个PMI的数目等于多个PRG的数目。

[0137] 示例10包括示例9的装置,其中多个PRG包括一个或多个未调度的PRG,并且其中一个或多个未调度的PRG中的每个未调度的PRG与具有预定义值的PMI相关联。

[0138] 示例11包括示例1的装置,其中电路被配置为:基于以下之一来确定在确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器时是否需要来自接入节点的协助:预定义、来自接入节点的高层信令或DCI、以及UE的发射天线端口的数目。

[0139] 示例12包括示例1的装置,其中多个PRG在频域中包括占据相同时间资源的一个或多个不同的物理资源块(PRB)。

[0140] 示例13包括示例1的装置,其中多个PRG在时域中包括占据相同频率资源的一个或多个不同的时间单元。

[0141] 示例14包括示例1的装置,其中多个PRG的数目是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

[0142] 示例15包括示例1的装置,其中用于多个PRG中的每个PRG的PRG大小是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

[0143] 示例16包括示例1的装置,其中多个PRG中的每个PRG包括一个或多个已调度的PRB,但是不包括未调度的PRB。

[0144] 示例17包括示例1的装置,其中多个PRG中的至少一个PRG包括一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB两者。

[0145] 示例18包括一种在用户设备(UE)处执行的方法,该方法包括:确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组(PRG)中的每个PRG的预编码器,其中多个PRG在PRG大小

和数目中的至少一者上是可配置的;以及利用所确定的预编码器对多个PRG中的每个PRG预编码。

[0146] 示例19包括示例18的方法,还包括:解码从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息(DCI),以获得一个或多个预编码器矩阵指示符(PMI);并且其中用于多个PRG中的每个PRG的预编码器是基于一个或多个PMI来确定的。

[0147] 示例20包括示例19的方法,其中高层信令或DCI专用于指示一个或多个PMI。

[0148] 示例21包括示例19的方法,其中高层信令或DCI与用于上行链路传输的上行链路授予相关联。

[0149] 示例22包括示例19的方法,其中一个或多个PMI包括单个PMI,并且确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器包括:基于PMI和第一码本获得用于多个PRG的第一预编码器;针对多个PRG中的每个PRG,从第二码本中选择第二预编码器;以及基于第一预编码器和用于多个PRG中的每个PRG的第二预编码器两者来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0150] 示例23包括示例22的方法,还包括:获得指示第一码本的子集的第一码本子集限制,其中用于多个PRG的第一预编码器是基于PMI和第一码本的子集来获得的。

[0151] 示例24包括示例22或23的方法,还包括:获得指示第二码本的子集的第二码本子集限制,其中用于多个PRG中的每个PRG的第二预编码器是从第二码本子集中选择的。

[0152] 示例25包括示例19的方法,其中一个或多个PMI包括多个PMI,并且其中用于多个PRG中的每个PRG的预编码器是通过将多个PMI之一与PRG相关联来确定的。

[0153] 示例26包括示例25的方法,其中多个PMI的数目等于多个PRG的数目。

[0154] 示例27包括示例26的方法,其中多个PRG包括一个或多个未调度的PRG,并且其中一个或多个未调度的PRG中的每个未调度的PRG与具有预定义值的PMI相关联。

[0155] 示例28包括示例18的方法,还包括:基于以下之一来确定在确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器时是否需要来自接入节点的协助:预定义、来自接入节点的高层信令或DCI、以及UE的发射天线端口的数目。

[0156] 示例29包括示例18的方法,其中多个PRG在频域中包括占据相同时间资源的一个或多个不同的物理资源块(PRB)。

[0157] 示例30包括示例18的方法,其中多个PRG在时域中包括占据相同频率资源的一个或多个不同的时间单元。

[0158] 示例31包括示例18的方法,其中多个PRG的数目是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

[0159] 示例32包括示例18的方法,其中用于多个PRG中的每个PRG的PRG大小是基于以下中的至少一项来确定的:预定义、高层信令或DCI、与多个PRG相关联的带宽、以及DMRS信息。

[0160] 示例33包括示例18的方法,其中多个PRG中的每个PRG包括一个或多个已调度的PRB,但是不包括未调度的PRB。

[0161] 示例34包括示例18的方法,其中多个PRG中的至少一个PRG包括以下两者:一个或多个已调度的PRB和一个或多个未调度的PRB。

[0162] 示例35包括一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括:电路,被配置为:基于从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息(DCI),来确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组(PRG)的多个预编码器矩阵指示符(PMI),其中多个PRG在PRG大小和数

目中的至少一者上是可配置的;以及存储器,用以存储所确定的多个PMI。

[0163] 示例36包括示例35的装置,其中高层信令或DCI包括多个位串,多个位串中的每个位串指示多个PMI之一。

[0164] 示例37包括示例35的装置,其中高层信令或DCI包括基线PMI和与多个PRG中的一个或多个PRG相对应的偏移值集合,并且其中多个PMI是基于基线PMI和偏移值集合来确定的。

[0165] 示例38包括示例37的装置,其中基线PMI被配置为指示与关联于上行链路传输的频带相对应的PMI。

[0166] 示例39包括示例37的装置,其中基线PMI被配置为指示用于多个PRG中的特定PRG的PMI。

[0167] 示例40包括示例37的装置,其中偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于基线PMI的偏移值。

[0168] 示例41包括示例37的装置,其中偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于与该PRG的相邻PRG相关联的PMI的偏移值。

[0169] 示例42包括示例35的装置,其中高层信令或DCI包括用以联合地指示多个PMI的联合指示符。

[0170] 示例43包括示例35的装置,其中电路被配置为:解码高层信令或DCI,以获得被配置为指示正被调度的秩的发射秩指示符(TRI);以及基于TRI和与PRG相对应的PMI,来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0171] 示例44包括示例43的装置,其中TRI和多个PMI中的至少一个PMI联合地被编码。

[0172] 示例45包括一种在用户设备(UE)处执行的方法,该方法包括:基于从接入节点传输的高层信令或下行链路控制信息(DCI),来确定用于针对上行链路传输的多个预编码器资源块组(PRG)的多个预编码器矩阵指示符(PMI),其中多个PRG在PRG大小和数目中的至少一者上是可配置的。

[0173] 示例46包括示例45的方法,其中高层信令或DCI包括多个位串,多个位串中的每个位串指示多个PMI之一。

[0174] 示例47包括示例45的方法,其中高层信令或DCI包括基线PMI和与多个PRG中的一个或多个PRG相对应的偏移值集合,并且其中多个PMI是基于基线PMI和偏移值集合来确定的。

[0175] 示例48包括示例47的方法,其中基线PMI被配置为指示与关联于上行链路传输的频带相对应的PMI。

[0176] 示例49包括示例47的方法,其中基线PMI被配置为指示用于多个PRG中的特定PRG的PMI。

[0177] 示例50包括示例47的方法,其中偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于基线PMI的偏移值。

[0178] 示例51包括示例47的方法,其中偏移值集合内的至少一个偏移值被配置为:指示与多个PRG中的对应PRG相关联的PMI相对于与该PRG的相邻PRG相关联的PMI的偏移值。

[0179] 示例52包括示例45的方法,其中高层信令或DCI包括用以联合地指示多个PMI的联合指示符。

[0180] 示例53包括示例45的方法,还包括:解码高层信令或DCI,以获得被配置为指示正被调度的秩的发射秩指示符(TRI);以及基于TRI和与PRG相对应的PMI,来确定用于多个PRG中的每个PRG的预编码器。

[0181] 示例54包括示例53的方法,其中TRI和多个PMI中的至少一个PMI联合地被编码。

[0182] 示例55包括一种非瞬态计算机可读介质,其上存储有指令,指令在由一个或多个处理器执行时使得(多个)处理器执行示例18-34中任一项的方法。

[0183] 示例56包括一种非瞬态计算机可读介质,其上存储有指令,指令在由一个或多个处理器执行时使得(多个)处理器执行示例45-54中任一项的方法。

[0184] 示例57包括一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括用于执行示例18-34中任一项的方法的动作用的部件。

[0185] 示例58包括一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括用于执行示例45-54中任一项的方法的动作用的部件。

[0186] 示例59包括一种如说明书中示出和描述的用户设备(UE)。

[0187] 示例60包括一种如说明书中示出和描述的在用户设备(UE)处执行的方法。

[0188] 尽管出于描述的目的已经在本文中说明和描述了某些实施例,但是不脱离本公开的范围,被推测为实现相同目的的各种替代和/或等效实施例或实施方式可以代替所示出和描述的实施例。本申请旨在覆盖本文中讨论的实施例的任何适配或变型。因此,显然地所意图的是,本文中描述的实施例仅由所附权利要求及其等价物来限制。

100

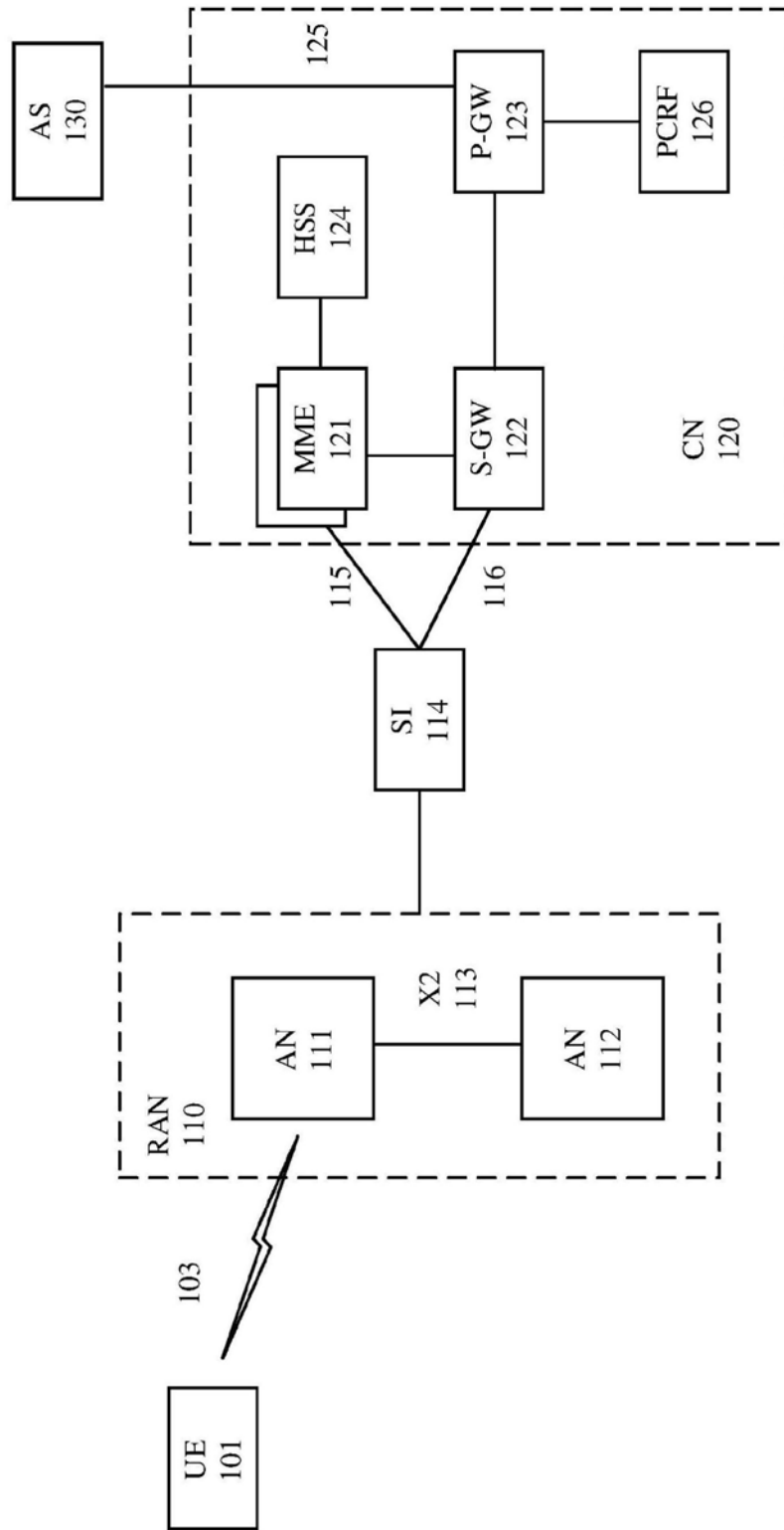


图1

200

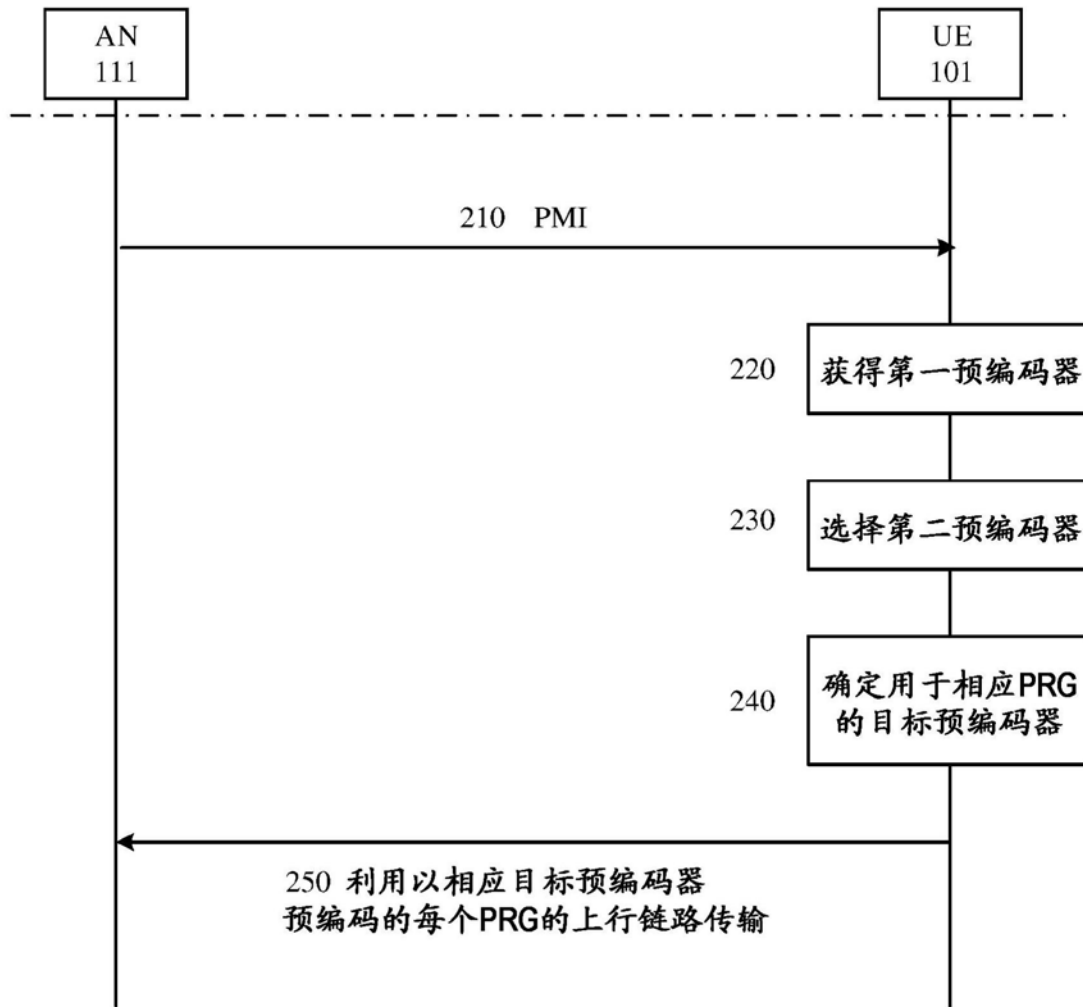


图2

300

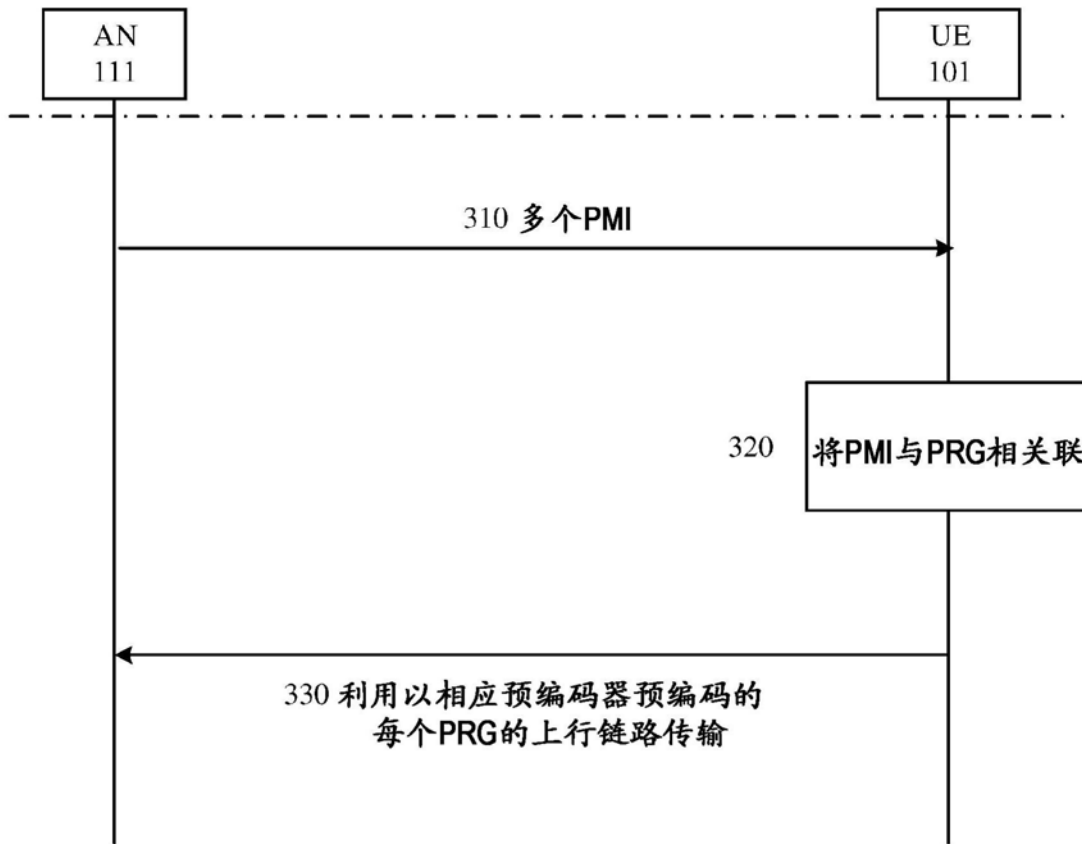


图3

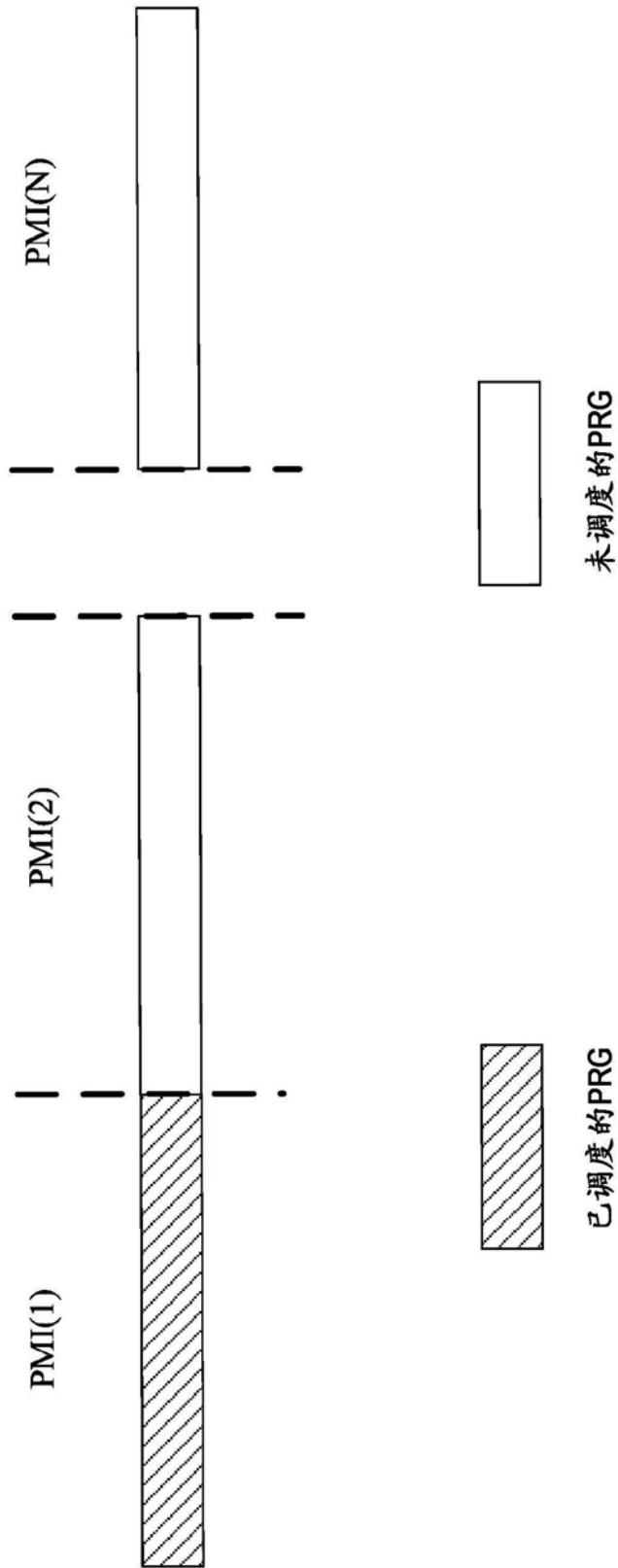


图4

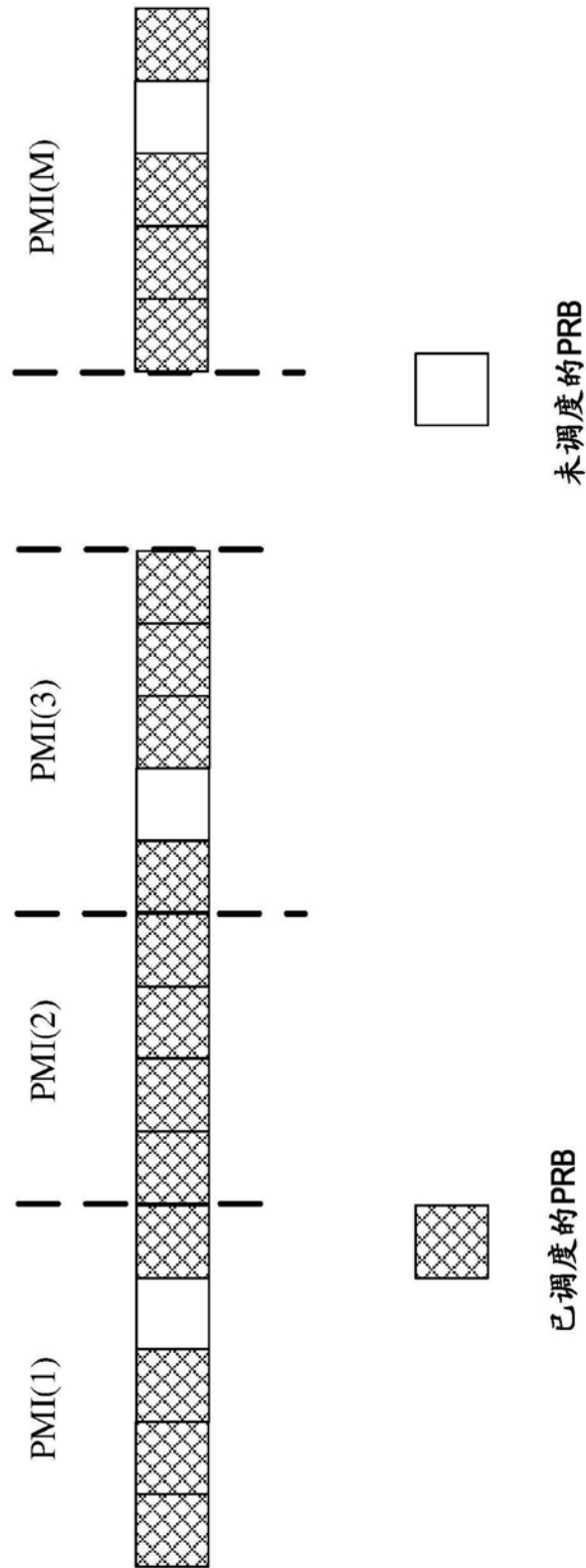


图5

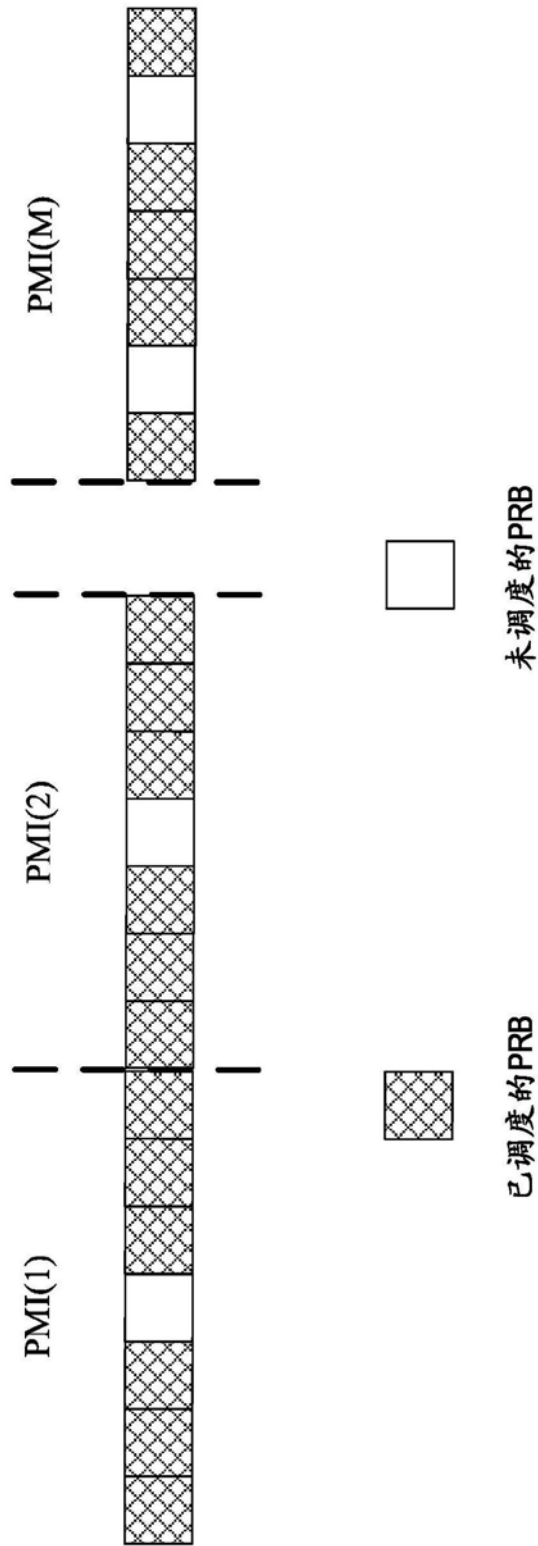


图6

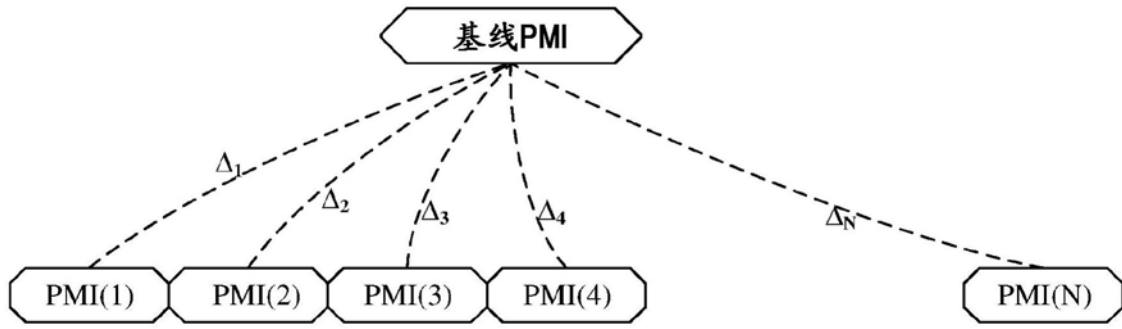


图7a

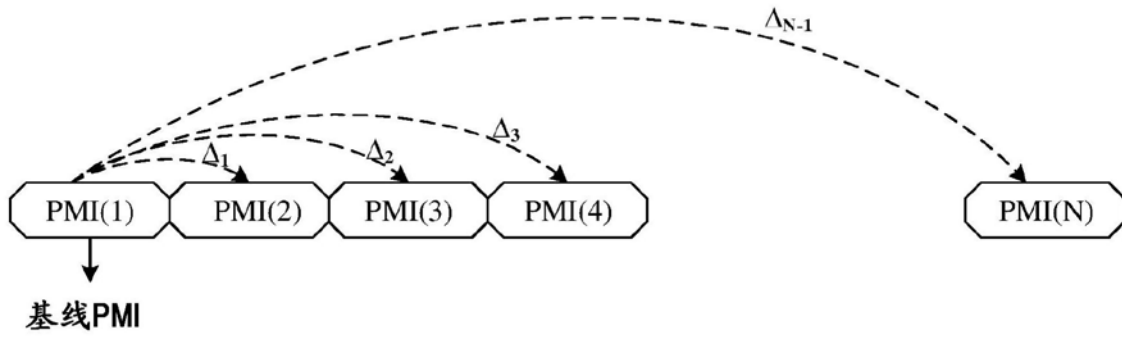


图7b

800

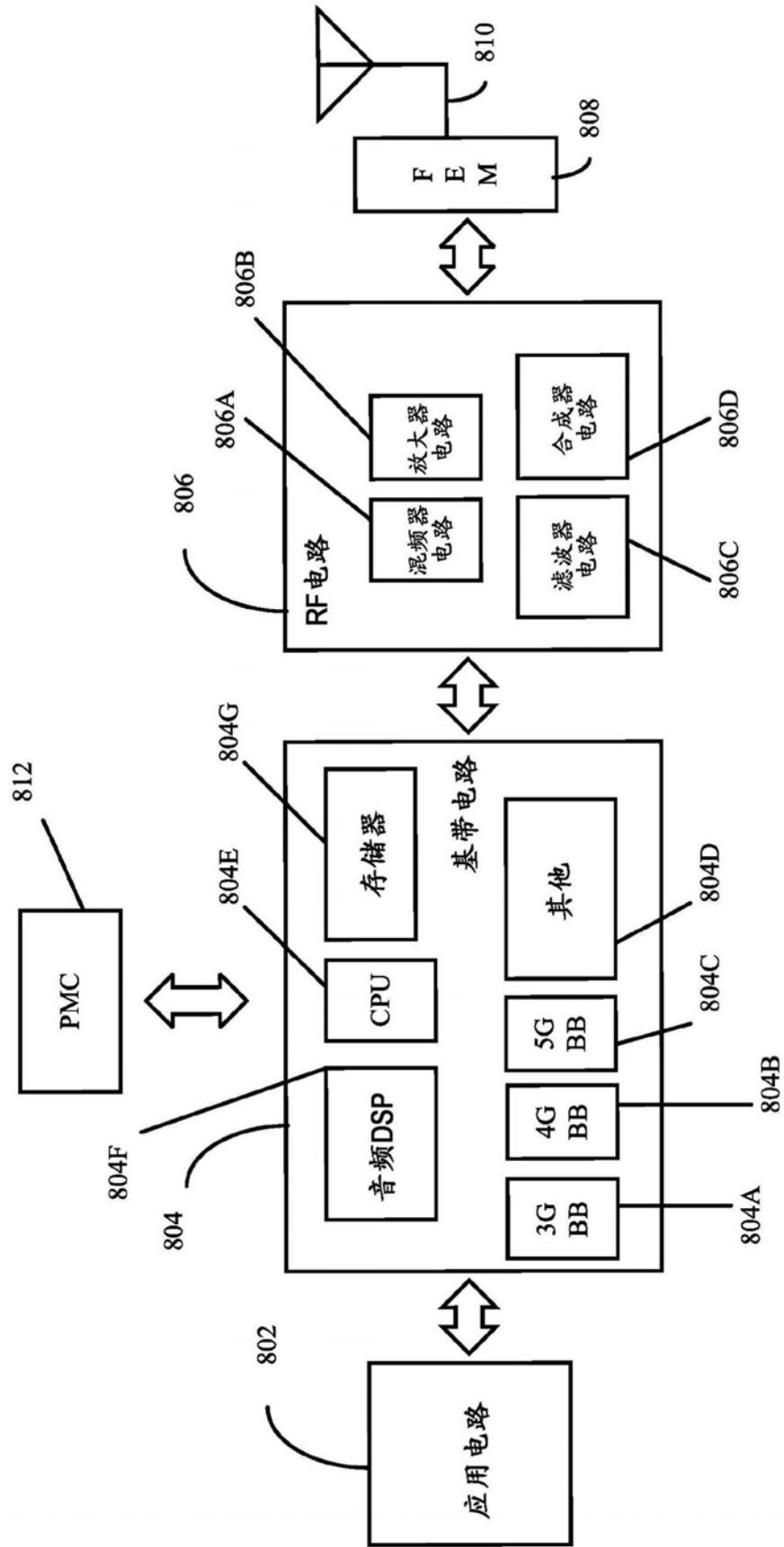


图8

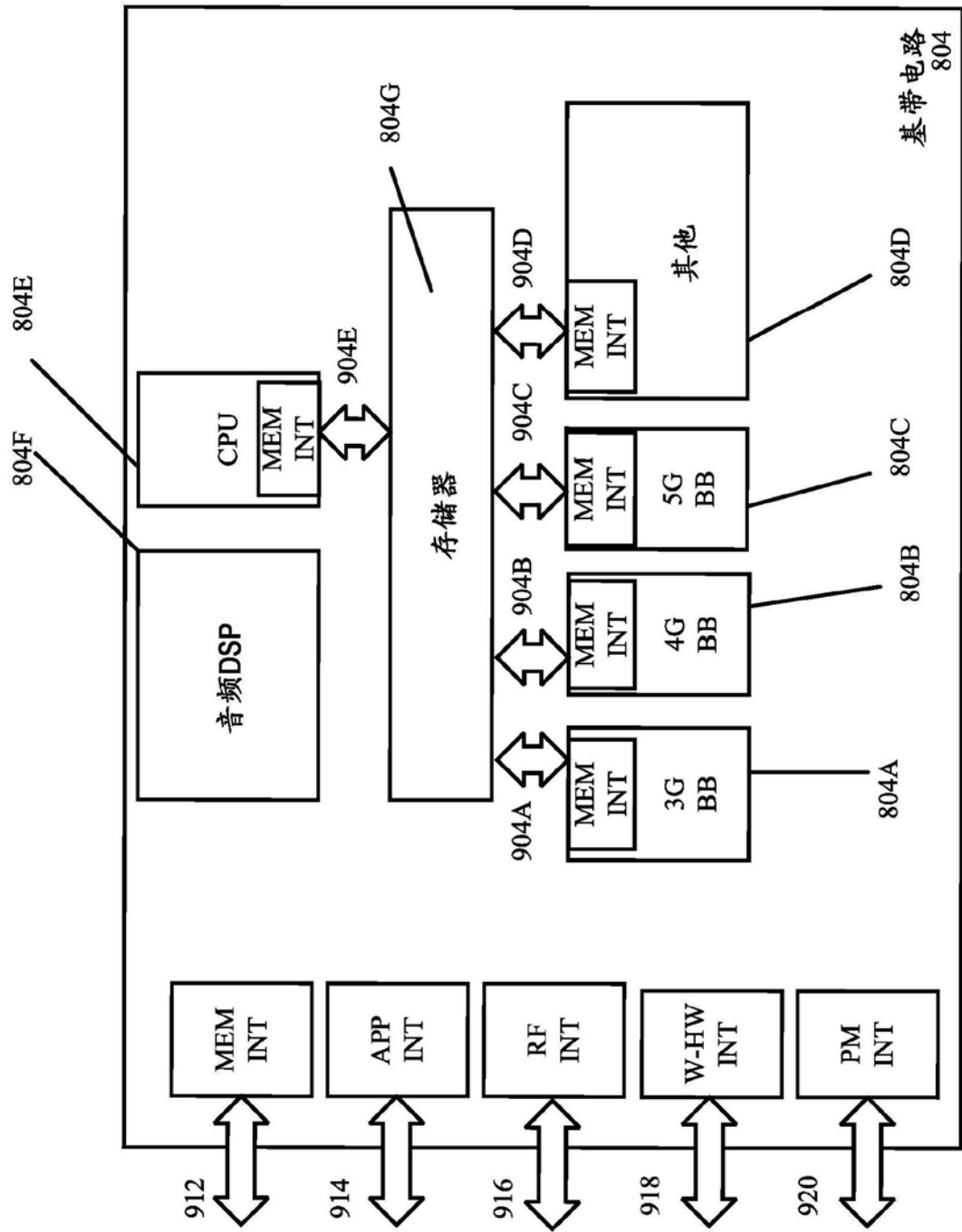


图9

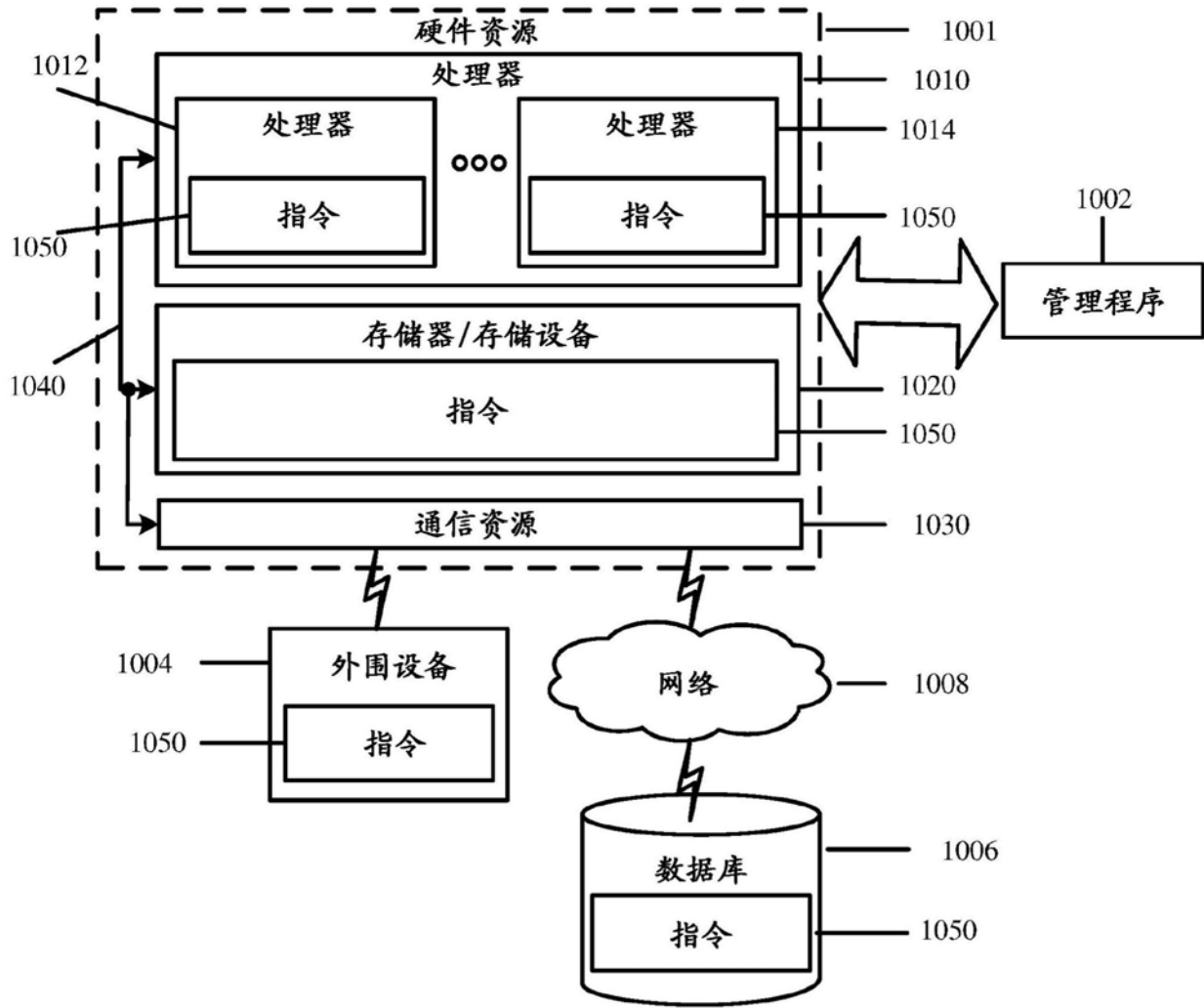


图10