



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104956718 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201480005789. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 01. 23

H04W 24/10(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/756, 901 2013. 01. 25 US

14/161, 312 2014. 01. 22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/012655 2014. 01. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/116775 EN 2014. 07. 31

(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 季庭方 P·加尔 I·S·沙赫尼尼

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

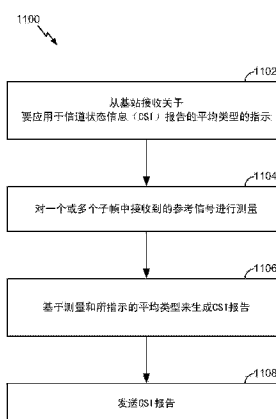
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

特定于小区的参考信号干扰平均

(57) 摘要

通过对信道状态信息 (CSI) 报告过程选择性地应用平均 (averaging) 来提高性能。根据某些方面,例如当基于干扰测量资源 (IMR) 报告 CSI 时,具有关于潜在干扰的发射机的业务模式(例如,业务负载,或波动)的知识的基站(例如,eNB)可以用信号通知 UE 如何(或是否)应用平均。平均可以指代以下各项中的一项或多项:干扰平均、信道平均、信噪比 (SNR) 平均和频谱效率平均。



1. 一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的方法, 包括 :
从基站接收关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均 (averaging) 类型的指示 ;
测量在一个或多个子帧中接收到的参考信号 ;
基于所述测量和所指示的平均类型来生成 CSI 报告 ; 以及
发送所述 CSI 报告。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述指示用于指示以下各项中的至少一项 : 时域平均或频域平均。
3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述指示包括关于是否应当应用或根本不应用任何类型的平均的指示。
4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述指示包括关于以下各项中的至少一项的指示 : 干扰平均、信道平均、信噪比 (SNR) 平均或频谱效率平均。
5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述指示作为 CSI 报告配置的一部分被接收到。
6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 针对不同的干扰测量资源 (IMR) 独立地提供所述指示。
7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 经由来自所述基站的广播信令或专用信令中的至少一个来提供所述指示。
8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 针对相同的干扰测量资源 (IMR) 的不同的 CSI 过程提供不同的指示。
9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 针对要独立应用于子帧的不同子集的不同类型的平均提供不同的指示。
10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 至少部分地基于相应的干扰的基站的业务负载来选择子集中的子帧。
11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 作为指示两种平均模式中的一种的单个比特来提供所述指示。
12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述两种平均模式包括 :
固定的平均模式, 其中, 在有限的资源范围中应用平均 ; 以及
受限较少的平均模式, 其中, 在较广的资源范围中应用平均。
13. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 从所述基站接收所述关于要应用于 CSI 报告的平均类型的指示包括 :
从所述基站接收用于将报告过程与测量资源的特定集合相关联的信令。
14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中, 所述信令将周期性 CSI 测量过程与测量子帧子集相关联。
15. 一种用于由基站 (BS) 进行的无线通信的方法, 包括 :
向用户设备 (UE) 发送关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示 ; 以及
从所述 UE 接收基于参考信号测量和所指示的平均类型而生成的 CSI 报告。
16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述指示用于指示以下各项中的至少一项 : 时域平均或频域平均。
17. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述指示包括关于是否应当应用或根本不应用任何类型的平均的指示。

18. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述指示包括关于以下各项中的至少一项的指示: 干扰平均、信道平均、信噪比 (SNR) 平均或频谱效率平均。

19. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 将指示作为 CSI 报告配置的一部分来发送。

20. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 针对不同的干扰测量资源 (IMR) 独立地提供所述指示。

21. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 经由来自所述基站的广播信令或专用信令中的至少一个来提供所述指示。

22. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 针对相同的干扰测量资源 (IMR) 的不同的 CSI 过程提供不同的指示。

23. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 针对要独立地应用于子帧的不同子集的不同类型的平均提供不同的指示。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其中, 至少部分地基于相应的干扰的基站的业务负载来选择子集中的子帧。

25. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 作为指示两种平均模式中的一种的单个比特来提供所述指示。

26. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 所述两种平均模式包括:

固定的平均模式, 其中, 在有限的资源范围中应用平均; 以及

受限较少的平均模式, 其中, 在较广的资源范围中应用平均。

27. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 发送所述关于要应用于 CSI 报告的所述平均类型的指示包括:

向所述 UE 发送用于将报告过程与测量资源的特定集合相关联的信令。

28. 根据权利要求 27 所述的方法, 其中, 所述信令将周期性 CSI 测量过程与测量子帧子集相关联。

29. 一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的装置, 包括:

用于从基站接收关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示的单元;

用于测量在一个或多个子帧中接收到的参考信号的单元;

用于基于所述测量和所指示的平均类型来生成 CSI 报告的单元; 以及

用于发送所述 CSI 报告的单元。

30. 一种用于由基站 (BS) 进行的无线通信的装置, 包括:

用于向用户设备 (UE) 发送关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示的单元; 以及

用于从所述 UE 接收基于参考信号测量和所指示的平均类型而生成的 CSI 报告的单元。

特定于小区的参考信号干扰平均

[0001] 基于 35U. S. C. S. § 119 的优先权声明

[0002] 本申请要求于 2013 年 1 月 25 日递交的美国临时专利申请序列号 No. 61/756, 901 的权益, 故以引用方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说, 本公开内容的某些方面涉及无线通信, 更具体地说, 涉及特定于小区的参考信号 (CRS) 干扰平均。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源 (例如, 带宽和发射功率) 来支持与多个用户进行通信的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、包括高级长期演进 (LTE) 系统和正交频分多址 (OFDMA) 系统的第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE)。

[0005] 通常, 无线多址通信系统能够同时支持针对多个无线终端的通信。每个终端经由前向链路和反向链路上的传输来与一个或多个基站进行通信。前向链路 (或下行链路) 是指从基站到终端的通信链路, 而反向链路 (或上行链路) 是指从终端到基站的通信链路。可以经由单输入单输出、多输入单输出或者多输入多输出 (MIMO) 系统来建立这种通信链路。

发明内容

[0006] 概括地说, 本公开内容的某些方面涉及无线通信, 更具体地说, 涉及特定于小区的参考信号 (CRS) 干扰平均。

[0007] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的方法。所述方法总体包括: 从基站接收关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均 (averaging) 类型的指示; 测量在一个或多个子帧中接收到的参考信号; 基于所述测量和所指示的平均类型来生成 CSI 报告; 以及发送所述 CSI 报告。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行的无线通信的方法。所述方法总体包括: 向用户设备 (UE) 发送关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示; 以及从所述 UE 接收基于参考信号测量和所指示的平均类型而生成的 CSI 报告。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的装置。所述装置总体包括: 用于从基站接收关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示的单元; 用于测量在一个或多个子帧中接收到的参考信号的单元; 用于基于所述测量和所指示的平均类型来生成 CSI 报告的单元; 以及用于发送所述 CSI 报告的单元。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行的无线通信的装置。所述装置总体包括: 用于向用户设备 (UE) 发送关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示的单元; 以及用于从所述 UE 接收基于参考信号测量和所指示的平均类型而生

成的 CSI 报告的单元。

[0011] 此外,本公开内容的某些方面提供了用于执行上面所描述的操作的装置和程序产品。

[0012] 下面进一步详细描述了本公开内容的各个方面和特征。

附图说明

[0013] 为了能详细地理解本公开内容的上述特征所用的方式,可以参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中说明。然而应当注意的是,附图仅示出本公开内容的某些典型方面,并且由于该描述可以允许其它等同有效的方面,故不应被认为限定本公开内容的范围。

[0014] 图 1 是从概念上示出了根据本公开内容的某些方面的示例性无线通信网络的方框图。

[0015] 图 2 是从概念上示出了根据本公开内容的某些方面的无线通信网络中演进型节点 B(eNB) 与用户设备 (UE) 通信的例子的方框图。

[0016] 图 3 是从概念上示出了根据本公开内容的某些方面的在无线通信网络中使用的特定无线接入技术 (RAT) 的示例性帧结构的方框图。

[0017] 图 4 示出了根据本公开内容的某些方面的在常规循环前缀 (CP) 的情况下针对下行链路的示例性子帧格式。

[0018] 图 5 至图 8 示出了根据本公开内容的某些方面在有信道状态信息 (CSI) 滤波的情况下达到的示例性增益。

[0019] 图 9 至图 10 示出了根据本公开内容的某些方面的示例性 CQI 柱状图。

[0020] 图 11 示出了根据本公开内容的某些方面可以由 UE 执行的示例性操作。

[0021] 图 12 示出了根据本公开内容的某些方面可以由基站 (BS) 执行的示例性操作。

具体实施方式

[0022] 本公开内容的方面提供了用于通过对 CSI 报告过程选择性地应用平均 (averaging) 来提高性能的技术和装置。根据某些方面,例如,当基于干扰测量资源 (IMR) 来报告 CSI 时,具有关于潜在干扰的发射机的业务模式的知识的基站 (例如, eNB), 可以用信号通知 UE 如何 (或是否) 应用平均。从而,报告可以提供对实际干扰的更为有用的测量。

[0023] 在下文中参考附图更充分地描述了本公开内容的各个方面。然而,本公开内容可以用许多不同的形式来实施,并且不应当被解释为受限于贯穿本公开内容所提出的任何特定结构或功能。相反,提供这些方面使得本公开内容将是充分的和完整的,并且将向本领域技术人员充分传达本公开内容的范围。基于本文的教导,本领域技术人员应当意识到,无论本公开内容的方面是独立地实现还是与本公开内容的任何其它方面组合地实现,本公开内容的范围旨在覆盖本文所公开的内容的任何方面。例如,可以使用本文所阐述的任意数量的方面来实现一种装置或者实施一种方法。另外,本公开内容的范围旨在涵盖一种装置或方法,这种装置或方法使用其它结构、功能,或者除了本文所阐述的公开内容的各个方面之外或与本文所阐述的公开内容的各个方面不同的结构和功能来实施。应当理解的是,可以通过权利要求的一个或多个要素来实施本文所公开的内容的任何方面。

[0024] 本文中使用的词语“示例性的”意味着“用作例子、实例或说明”。本文中被描述为“示例性的”任何方面不一定被解释为比其它方面优选或有利。

[0025] 虽然本文描述了特定的方面，但是这些方面的许多变型和排列组合也落入本公开内容的范围之内。虽然提及了优选的方面的一些益处和优点，但是本公开内容的范围并不是要受限于特定的益处、用途或目的。相反，本公开内容的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议，其中的一些以举例的方式在附图和优选方面的以下描述中进行了说明。详细描述和附图仅仅是对本公开内容的说明而不是限制，本公开内容的范围由所附权利要求书及其等同物来定义。

[0026] 本文所描述的技术可以用于诸如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 和其它网络之类的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”经常被互换使用。CDMA 网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、cdma2000 等无线技术。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) 之类的无线技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等无线技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 和高级 LTE (LTE-A) 是使用了 E-UTRA 的 UMTS 的较新发布。在来自被称为“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。在来自被称为“第三代合作伙伴计划 2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了 cdma2000 和 UMB。

[0027] 单载波频分多址 (SC-FDMA) 是一种传输技术，该传输技术在发射机侧利用单载波调制并且在接收机侧利用频域均衡。SC-FDMA 具有与 OFDMA 系统类似的性能和基本相同的整体复杂性。然而，SC-FDMA 信号由于其固有的单载波结构而具有较低的峰均功率比 (PAPR)。SC-FDMA 已引起极大的关注，特别是在上行链路通信中，其中较低的 PAPR 在发射功率效率方面极大地有益于移动终端。SC-FDMA 在当前是 3GPP LTE 和演进型 UTRA 中上行链路多址方案的工作设想。

[0028] 基站 (“BS”) 可以包括、可被实现为、或者可被称为：节点 B、无线网络控制器 (“RNC”)、演进型节点 B (eNodeB)、基站控制器 (“BSC”)、基站收发机 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能单元 (“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集 (“BSS”)、扩展服务集 (“ESS”)、无线基站 (“RBS”)，或者一些其它术语。

[0029] 用户设备 (UE) 可以包括、可被实现为、或者可被称为：接入终端、用户站、用户单元、远程站、远程终端、移动站、用户代理、用户装置、用户设备、用户站，或者一些其它术语。在一些实现中，移动站可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (“SIP”) 电话、无线本地环路 (“WLL”) 站、个人数字助理 (“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备、站点 (“STA”)，或者连接到无线调制解调器的一些其它适合的处理设备。相应地，本文所教导的一个或多个方面可以合并入电话 (例如，蜂窝电话或智能电话)、计算机 (例如，膝上型计算机)、便携式通信设备、便携式计算设备 (例如，个人数据助理)、娱乐设备 (例如，音乐或视频设备，或者卫星无线电装置)、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合的设备中。在一些方面中，节点是无线节点。这种无线节点可以例如经由有线或无线通信链路来为网络 (例如，诸如互联网之类的广域网或者蜂窝网络) 提供连接性或者提供至该网络的连接性。

[0030] 本文所描述的技术可以用于上面提到的无线网络和无线技术,以及其它的无线网络和无线技术。为清楚起见,下面针对 LTE 描述了这些技术的某些方面,并且在下面大部分的描述中使用 LTE 术语。

[0031] 示例性无线通信系统

[0032] 图 1 示出了无线通信系统 100,其可以是 LTE 网络或者一些其它无线网络。无线网络 100 可以包括多个演进型节点 B(eNB) 110 和其它网络实体。eNB 是与用户设备 (UE) 通信的实体,并且还可以被称为基站、节点 B、接入点 (AP) 等。每个 eNB 可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在 3GPP 中,取决于使用术语的上下文,术语“小区”可以指代 eNB 和 / 或 eNB 子系统的覆盖区域 (所述 eNB 和 / 或 eNB 子系统服务于该覆盖区域)。

[0033] eNB 可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和 / 或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域 (例如,数千米的半径),并且可以允许具有服务订阅的 UE 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,并且可以允许具有服务订阅的 UE 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,家庭),并且可以允许与毫微微小区有关联的 UE (例如,在封闭用户组 (CSG) 中的 UE) 的受限制的接入。用于宏小区的 eNB 可以被称为宏 eNB。用于微微小区的 eNB 可以被称为微微 eNB。用于毫微微小区的 eNB 可以被称为毫微微 eNB 或者家庭 eNB (HeNB)。在图 1 中所示出的例子中,eNB 110a 可以是用于宏小区 102a 的宏 eNB,eNB 110b 可以是用于微微小区 102b 的微微 eNB,并且 eNB 110c 可以是用于毫微微小区 102c 的毫微微 eNB。eNB 可以支持一个或多个 (例如,三个) 小区。本文中术语“eNB”、“基站”和“小区”可互换使用。

[0034] 无线网络 100 还可以包括中继站。中继站是能够从上游站 (例如,eNB 或者 UE) 接收数据传输并且将数据传输发送到下游站 (例如,UE 或者 eNB) 的实体。中继站还可以是能够中继其它 UE 的传输的 UE。在图 1 中所示出的例子中,中继站 110d 可以与宏 eNB 110a 和 UE 120d 通信,以便促进 eNB 110a 和 UE 120d 之间的通信。中继站还可以被称为中继 eNB、中继基站、中继器等。

[0035] 无线网络 100 可以是异构网络,其包括不同类型的 eNB,例如宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继 eNB 等。在无线网络 100 中,这些不同类型的 eNB 可以具有不同的发射功率水平、不同的覆盖区域,以及不同的干扰影响。例如,宏 eNB 可以具有较高的发射功率水平 (例如,5 至 40W),而微微 eNB、毫微微 eNB 和中继 eNB 可以具有较低的发射功率水平 (例如,0.1 至 2W)。

[0036] 网络控制器 130 可以耦合到一组 eNB,并且可以为这些 eNB 提供协调和控制。网络控制器 130 可以经由回程与 eNB 通信。eNB 还可以例如经由无线或有线回程直接或间接地相互通信。

[0037] UE 120 (例如,120a、120b、120c) 可以分散在整个无线网络 100 中,并且每个 UE 可以是固定的或移动的。UE 还可以被称为接入终端、终端、移动站 (MS)、用户单元、站点 (STA) 等。UE 可以是蜂窝电话、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、智能电话、上网本、智能本等等。

[0038] 图 2 是基站 /eNB 110 和 UE 120 的设计的方框图,其中基站 /eNB 110 和 UE 120 可以是图 1 中的基站 /eNB 中的一个以及图 1 中的 UE 中的一个。基站 110 可以装备有 T 个天线 234a 至 234t,以及 UE 120 可以装备有 R 个天线 252a 至 252r,其中通常 $T \geq 1$ 并且

$R \geq 1$ 。

[0039] 在基站 110 处,发送处理器 220 可以从数据源 212 接收针对一个或多个 UE 的数据,基于从每个 UE 接收到的信道质量指示符 (CQI) 来为该 UE 选择一种或多种调制和编码方案 (MCS),基于针对每个 UE 选择的 MCS 来处理 (例如,编码和调制) 针对该 UE 的数据,以及提供针对所有 UE 的数据符号。发送处理器 220 还可以处理系统信息 (例如,针对半静态资源划分信息 (SRPI) 等) 和控制信息 (例如,CQI 请求、准许、上层信令等),并且提供开销符号和控制符号。处理器 220 还可以生成用于参考信号 (例如,公共参考信号 (CRS)) 的参考符号和同步信号 (例如,主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS))。发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器 230 可以对数据符号、控制符号、开销符号和 / 或参考符号 (如果适用的话) 执行空间处理 (例如,预编码),以及可以向 T 个调制器 (MOD) 232a 至 232t 提供 T 个输出符号流。每个调制器 232 可以处理相应的输出符号流 (例如,针对 OFDM 等) 以获得输出采样流。每个调制器 232 可以进一步处理 (例如,转换成模拟、放大、滤波和上变频) 输出采样流以获得下行链路信号。可以经由 T 个天线 234a 至 234t 分别发送来自调制器 232a 至 232t 的 T 个下行链路信号。

[0040] 在 UE 120 处,天线 252a 至 252r 可以从基站 110 和 / 或其它基站接收下行链路信号,并且可以将接收到的信号分别提供给解调器 (DEMOD) 254a 至 254r。每个解调器 254 可以对其接收到的信号进行调节 (例如,滤波、放大、下变频和数字化) 以获得输入采样。每个解调器 254 可以进一步处理输入采样 (例如,针对 OFDM 等) 以获得接收到的符号。MIMO 检测器 256 可以从所有 R 个解调器 254a 至 254r 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),并且提供经检测的符号。接收处理器 258 可以处理 (例如,解调和解码) 经检测的符号,向数据宿 260 提供 UE 120 的经解码的数据,并且向控制器 / 处理器 280 提供经解码的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定参考信号接收功率 (RSRP)、接收信号强度指示符 (RSSI)、参考信号接收质量 (RSRQ)、CQI 等。

[0041] 在上行链路上,在 UE 120 处,发送处理器 264 可以接收并处理来自数据源 262 的数据以及来自控制器 / 处理器 280 的控制信息 (例如,用于包括 RSRP、RSSI、RSRQ、CQI 等的报告)。处理器 264 还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器 264 的符号可以由 TX MIMO 处理器 266 预编码 (如果适用的话)、由调制器 254a 至 254r 进一步处理 (例如,针对 SC-FDM、OFDM 等)、并发送给基站 110。在基站 110 处,来自 UE 120 和其它 UE 的上行链路信号可以由天线 234 接收、由解调器 232 处理、由 MIMO 检测器 236 检测 (如果适用的话)、并由接收处理器 238 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。处理器 238 可以向数据宿 239 提供经解码的数据,并且向控制器 / 处理器 240 提供经解码的控制信息。基站 110 可以包括通信单元 244,并且经由通信单元 244 与网络控制器 130 进行通信。网络控制器 130 可以包括通信单元 294、控制器 / 处理器 290 和存储器 292。

[0042] 控制器 / 处理器 240 和 280 可以分别指导基站 110 和 UE 120 处的操作。基站 110 处的处理器 240 和 / 或其它处理器和模块、和 / 或 UE 120 处的处理器 280 和 / 或其它处理器和模块可以执行或指导针对本文所描述的技术的过程。存储器 242 和 282 可以分别存储针对基站 110 和 UE 120 的数据和程序代码。调度器 246 可以针对下行链路和 / 或上行链路上的数据传输来调度 UE。

[0043] 在向 UE 120 发送数据时,基站 110 可以被配置为至少部分地基于数据分配大小来确定绑定大小,以及对所确定的绑定大小的已绑定的连续资源块中的数据进行预编码,其中,可以利用公共预编码矩阵来对每个束 (bundle) 中的资源块进行预编码。也就是说,可以使用相同的预编码器来对资源块中诸如 UE-RS 之类的参考信号 (RS) 和 / 或数据进行预编码。在已绑定的资源块 (RB) 的每个 RB 中,用于 UE-RS 的功率水平也可以是相同的。

[0044] UE 120 可以被配置为执行互补的处理来解码从基站 110 发送的数据。例如,UE 120 可以被配置为基于接收到的、从基站在连续 RB 的束中发送的数据的数据分配大小来确定绑定大小,其中,每个束中的资源块中的至少一个参考信号用公共预编码矩阵预编码;基于所确定的绑定大小以及从基站发送的一个或多个 RS 来估计至少一个经预编码的信道;以及使用估计的经预编码的信道来解码接收到的束。

[0045] 图 3 示出了 LTE 中针对 FDD 的示例性帧结构 300。用于下行链路和上行链路中的每一个的传输时间线可被划分成无线帧的单元。每个无线帧可以具有预定持续时间 (例如,10 毫秒 (ms)),并且可被划分成具有索引 0 至 9 的 10 个子帧。每个子帧可以包括两个时隙。因此每个无线帧可以包括具有索引 0 至 19 的 20 个时隙。每个时隙可以包括 L 个符号周期,例如,对于常规循环前缀的七个符号周期 (如图 2 中所示出的) 或者对于扩展循环前缀的六个符号周期。可以向每个子帧中的 2L 个符号周期分配索引 0 至 2L - 1。

[0046] 在 LTE 中,针对由 eNB 支持的每个小区,该 eNB 可以在系统带宽的中心 1.08MHz 中在下行链路上发送主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS)。如图 3 中所示出的,在常规循环前缀的情况下,可以在每个无线帧的子帧 0 和 5 中,在符号周期 6 和 5 中分别发送 PSS 和 SSS。PSS 和 SSS 可以由 UE 用于小区搜索和捕获。针对由 eNB 支持的每个小区,该 eNB 可以跨系统带宽发送特定于小区的参考信号 (CRS)。可以在每个子帧的某些符号周期中发送 CRS,并且 CRS 可以由 UE 用于执行信道估计、信道质量测量和 / 或其它功能。eNB 还可以在有些无线帧的时隙 1 中的符号周期 0 至 3 中发送物理广播信道 (PBCH)。PBCH 可以携带一些系统信息。eNB 可以在某些子帧中在物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上发送诸如系统信息块 (SIB) 之类的其它系统信息。eNB 可以在子帧的前 B 个符号周期中在物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上发送控制信息 / 数据,其中 B 可以针对每个子帧可配置。eNB 可以在每个子帧的剩余符号周期中在 PDSCH 上发送业务数据和 / 或其它数据。

[0047] 在可公开获得的、标题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation,”的 3GPP TS 36.211 中描述了 LTE 中的 PSS、SSS、CRS 和 PBCH。

[0048] 图 4 示出了在常规循环前缀情况下的下行链路的两种示例性子帧格式 410 和 420。可将下行链路的可用的时间频率资源划分成资源块。每个资源块可以覆盖一个时隙中的 12 个子载波,并且可以包括多个资源单元。每个资源单元可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,并且可以用于发送一个调制符号,该调制符号可以是实值或者复值。

[0049] 子帧格式 410 可以用于装备有两个天线的 eNB。可以在符号周期 0、4、7 和 11 中从天线 0 和 1 发送 CRS。参考信号是事先由发射机和接收机已知的信号,并且还可以被称为导频。CRS 是特定于小区的参考信号,例如,基于小区标识 (ID) 所生成的。在图 4 中,对于具有标记 Ra 的给定资源单元来说,可以在该资源单元上从天线 a 发送调制符号,而不在该资源单元上从其它天线发送调制信号。子帧格式 420 可以用于装备有四个天线的 eNB。可以

在符号周期 0、4、7 和 11 中从天线 0 和 1 发送 CRS,以及可以在符号周期 1 和 8 中从天线 2 和 3 发送 CRS。对于两种子帧格式 410 和 420 来说,可以在均匀间隔的子载波上发送 CRS,其中 CRS 可以基于小区 ID 来确定。不同的 eNB 可以在相同或不同的子载波上发送它们的 CRS,取决于它们的小区 ID。对于两种子帧格式 410 和 420 来说,未被用于 CRS 的资源单元可以用于发送数据(例如,业务数据、控制数据和/或其它数据)。

[0050] 针对 LTE 中的 FDD 的下行链路和上行链路中的每一个,可以使用交织结构。例如,可以定义具有索引 0 至 $Q-1$ 的 Q 个交织,其中 Q 可以等于 4、6、8、10 或者一些其它值。每个交织可以包括间隔开 Q 帧的子帧。特别地,交织 q 可以包括子帧 q 、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ 等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0051] 无线网络可以支持混合自动重传请求(HARQ)以用于下行链路和上行链路上的数据传输。对于 HARQ,发射机(例如,eNB 110)可以发送分组的一个或多个传输,直到该分组由接收机(例如,UE 120)正确地解码或者遇到一些其它终止条件。对于同步 HARQ,可以在单个交织的子帧中发送分组的所有传输。对于异步 HARQ,可以在任意子帧中发送分组的每个传输。

[0052] UE 可以位于多个 eNB 的覆盖范围内。可以选择这些 eNB 中的一个来服务 UE。可以基于诸如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等各种标准来选择服务的 eNB。可以通过信号与干扰加噪声比(SINR)或参考信号接收质量(RSRQ)或一些其它度量来对接收信号质量进行量化。UE 可以在显著干扰场景中操作,其中 UE 可以观察到来自一个或多个干扰的 eNB 的较强干扰。

[0053] 示例性特定于小区的参考信号干扰平均

[0054] 在某些系统中(例如,长期演进(LTE)版本 11),信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)资源可以帮助用户设备(UE)进行更优的干扰估计和测量。用于 CSI-IM 资源的测量间隔可以是 UE 实现的。

[0055] 当基于由于干扰源的数据传输占用的资源来测量干扰时,测量可以根据干扰源的业务负载而表现出大范围的变化。在这种情况下,所测量的干扰可能与特定的被调度子帧中的干扰不能很好地相关。为了减少由于干扰变化造成的差异,UE 对所测量的干扰进行平均是有益的。

[0056] 然而,在调度器了解干扰源的业务模式的系统中,通过将测量子帧与经历相同类型的干扰业务的调度子帧相关联,所测量的干扰可以与被调度子帧很好地相关。在这种情况下,由 UE 对所测量的干扰进行平均不是有益的。

[0057] 由于 UE 自身不能确定调度器(eNB)是否了解干扰源的业务,因此在没有来自 eNB 的帮助的情况下,UE 不能够确定最佳的平均策略。

[0058] 因此,根据本公开内容的某些方面,基站(eNB)可以向 UE 提供对平均类型(和/或是否进行平均)的指示。在一些实施例中,eNB 可以发送信令以指示针对 CSI 报告 UE 应当遵循什么类型的平均。平均可以指代以下各项中的一项或多项:干扰平均、信道平均、信噪比(SNR)平均和频谱效率平均。

[0059] 平均类型可以指示时域平均和频域平均中的任意一种或二者。信令可以是专用信令或者广播信令,其中专用信令可能更加高效和灵活。

[0060] 高效的信令可以是单个比特的指示,指示两种不同的平均模式中的一种。例如,

单个比特可以指示 UE 应当使用有限的、固定的平均（例如，一个子帧或一个物理资源块（PRB））或者受限较少的（或不受限的）平均。

[0061] 根据某些方面，对于 CSI-IM，可以在发信号给 UE 的特定资源上测量干扰。当 CSI 报告指示周期和定时能够与感兴趣的 CSI-IM 资源对齐时，可以不使用平均指示之外的另外信令。然而，这可能引入过度的限制，例如，UE 报告可能被限制于仅特定的子帧。

[0062] 根据某些方面，eNB 可以发送额外的信令以便将报告过程与测量资源的某一集合相关联，从而将测量的时间与发送报告的时间去耦合。

[0063] 根据某些方面，可由无线资源控制（RRC）信令将周期性 CSI 测量过程与测量子帧子集相关联。在各方面中，平均指示符可以进一步控制 UE 是否应当在子帧子集内进行平均。

[0064] 对于基于 CRS 的模式，图 5 至图 8 示出了根据本公开内容的某些方面针对 UE 链路级仿真在有 CSI 滤波的情况下可达到的示例性增益。图 5 至图 8 分别示出了针对 1 个小区 TM2 服务 500、1 个小区 TM6 服务 600、2 个小区 TM2 服务 700 和 2 个小区 TM6 服务 800 的物理下行链路共享信道（PDSCH）吞吐量对 SNR。每幅图一条曲线示出了在有 CSI 滤波的情况下的增益 502、602、702、802，另一条曲线示出了在没有 CSI 滤波的情况下的增益 504、604、704、804。图 5 至图 8 示出了针对加性高斯白噪声（AWGN）和具有 50% 负载的明确的干扰源的示例性链路级仿真结果。可以看到的是，干扰源滤波（在时域中）大幅地提高了性能。频域滤波对于所有场景而言是固定的。

[0065] 在 AWGN 干扰源的情况下，滤波可以说明信道变化并帮助减小 SNR(CQI) 方差。这可以帮助防止夸大 CQI 而具有较高的块错误率（BLER）和较低的整体性能。在明确的干扰源的情况下，滤波可以减小 SNR(CQI) 的方差并防止 CQI 夸大。在 50% 负载的情况下，滤波可以减少信道和干扰变化。

[0066] 图 9 和图 10 示出了根据本公开内容的某些方面针对一个小区 TM2 服务 900 和两个小区 TM2 服务 1000 的示例性 CQI 柱状图。图 9 和图 10 均包括示出了在有 CQI 滤波的情况下的增益的柱条以及示出了在没有 CQI 滤波的情况下的增益的一个柱条。可以看到的是，降低了较高 CQI 值（其可以引起较高 BLER 并影响性能）。

[0067] 在各方面中，使用基于 RS 的模式，CSI 滤波可以减少信道和干扰源变化并帮助减小 SNR(CQI) 方差，使得 CQI 夸大而增加 BLER 并降低性能的实例更少。在各方面中，使用 CSI-RS 和 CSI-IM 模式，UE 可以被配置为报告对不同的干扰结构进行测量的多个 CSI 报告。在这些情况下滤波 CSI 极大地依赖于传输点协调的水平。

[0068] 根据某些方面，在跨越较大的地理区域实现紧密的传输点（TP）协调的情况下，可以不使用 UE CSI 滤波。可以由网络来控制干扰并且 UE 可以依赖于这种协调。对于网络来说所期望的是，在没有任何显著的时间或频率滤波的情况下，根据 CSI 报告来确切地知道 UE 正在经历怎样的干扰以更优地决定 TP 调度。由于 CQI 可变得有噪声并且不反映最近的测量，这些情况下的滤波可能不会给予网络关于干扰的真实情况。在各方面中，在存在紧密的 TP 协调和很小的非受控干扰的情况下，UE CSI 滤波可以不用于基于 CSI-RS 和 CSI-IM 的模式。

[0069] 根据某些方面，在未实现紧密的 TP 协调或者协作多点（CoMP）簇大小中等的情况下，UE CSI 滤波可以对性能有帮助。在 CoMP 场景 1、2、3 和 4 中，簇大小可以限制于 1、3 或

9 个宏小区 ;因此,在 CoMP 簇之外的残余干扰对于许多 UE 而言会是显著的。这些 UE 可以从 CSI 滤波中获益,以便控制干扰变化。这与基于 CRS 的模式相类似,其中 CSI 滤波通过减少信道和干扰源变化并帮助控制 SNR 和发送给网络的 CQI 来提高性能。

[0070] 在各方面中,在缺少紧密的 TP 协调或者存在显著的未受控干扰的情况下,UE CSI 滤波对于基于 CSI-RS 和 CSI-IM 的模式而言可能是令人期望的。

[0071] 可以看到,具有或不具有 UE CSI 滤波的影响不是在所有情况下都相同的。可能存在滤波是不令人期望的情况和滤波是令人期望的情况。这可以取决于协调水平以及网络对干扰的控制。

[0072] 对于基于 CSI-RS 和 CSI-IM 的模式,UE CSI 滤波可在某些场景中有帮助,而在其它场景中可能没有帮助。在各方面中,对于基于 CSI-RS/CSI-IM 的模式,网络可以基于部署和关于干扰结构的网络知识来用信号向 UE 通知滤波行为。这可以有助于 UE 在所有状况下达到最大化的性能。在各方面中,网络可以将指定基于部署和关于干扰结构的网络知识所需的滤波行为的信令信息发送给 UE。

[0073] 图 11 示出了根据本公开内容的某些方面的示例性操作 1100。操作 1100 可以例如由 UE 来执行。操作 1100 可以在 1102 处通过从基站接收关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示来开始。

[0074] 在 1104 处,UE 可以测量在一个或多个子帧中接收到的参考信号。

[0075] 在 1106 处,UE 可以基于测量和所指示的平均类型来生成 CSI 报告,并且可以在 1108 处发送该报告。

[0076] 图 12 示出了根据本公开内容的某些方面的示例性操作 1200。操作 1200 可以由例如基站来执行。操作 1200 可以在 1202 处通过向用户设备 (UE) 发送关于要应用于信道状态信息 (CSI) 报告的平均类型的指示来开始。

[0077] 在 1204 处,BS 可以从 UE 接收基于参考信号测量和所指示的平均类型而生成的 CSI 报告。

[0078] 如上面提到的,关于使用什么类型的平均的指示可以指示时域平均、频域平均或不平均。此外,指示可以指示以下各项中的至少一项:干扰平均、信道平均、信噪比 (SNR) 平均或频谱效率平均。

[0079] 可以以各种方式来用信号通知指示。在一些情况下,可将指示作为 CSI 报告配置的一部分来发送。在一些情况下,针对不同的干扰测量资源 (IMR),可以独立地提供单独的指示。可以经由来自基站的广播信令或专用信令来提供指示。针对相同干扰测量资源 (IMR) 的不同的 CSI 过程,可以提供不同的指示。

[0080] 此外,针对要独立地应用于子帧的不同子集的不同类型的平均,可以提供不同的指示。例如,可以至少部分地基于相应的干扰的基站的业务负载来选择子集中的子帧。

[0081] 如上面所描述的,可以作为指示两种平均模式中的一种的单个比特来提供指示。两种平均模式可以包括:固定的平均模式,其中,在有限的资源范围中应用平均;以及受限较少的平均模式,其中,在较广的资源范围中应用平均。

[0082] 在一些情况下,指示可以将报告过程与测量资源的某一集合相关联。例如,指示可以将周期性 CSI 测量过程与测量子帧子集相关联。

[0083] 上面所描述的方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适合的单元来执

行。单元可以包括各种硬件和 / 或软件 / 固件部件和 / 或模块,包括但不限于电路、专用集成电路 (ASIC) 或处理器。通常,在存在附图中所示出的操作的情况下,可以由任何适合的相应配对的手段加功能部件来执行这些操作。

[0084] 可以理解的是,公开的过程中的步骤的特定顺序或层次是示例性方法的例子。可以理解的是,基于设计偏好,当保持在本公开内容的范围内的同时,过程中的步骤的特定顺序或层次可以重新排列。所附方法权利要求以示例性顺序给出了各个步骤的要素,而并非意在要受限于所给出的特定顺序或层次。

[0085] 本领域技术人员将理解的是,可以使用各种不同的技术和技艺中的任意一种来表示信息和信号。例如,贯穿上面的描述所引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子,或者其组合来表示。

[0086] 本领域技术人员将进一步意识到,结合本文公开内容所描述的各种示例性逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、软件 / 固件或者其组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上面已对各种说明性部件、框、模块、电路和步骤从其功能的角度进行了总体描述。至于这种功能是实现为硬件还是软件 / 固件,取决于特定的应用和施加在整体系统上的设计约束。技术人员可以针对每个特定的应用以不同的方式来实现所描述的功能,但是这种实现决策不应当被解释为致使偏离本公开内容的范围。

[0087] 可用通用处理器、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器件、分立硬件部件或者被设计为执行本文所描述的功能的其任意组合,来实现或执行结合本文公开内容所描述的各种示例性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,而在可选方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 内核的结合的一个或多个微处理器,或者任何其它此种结构。

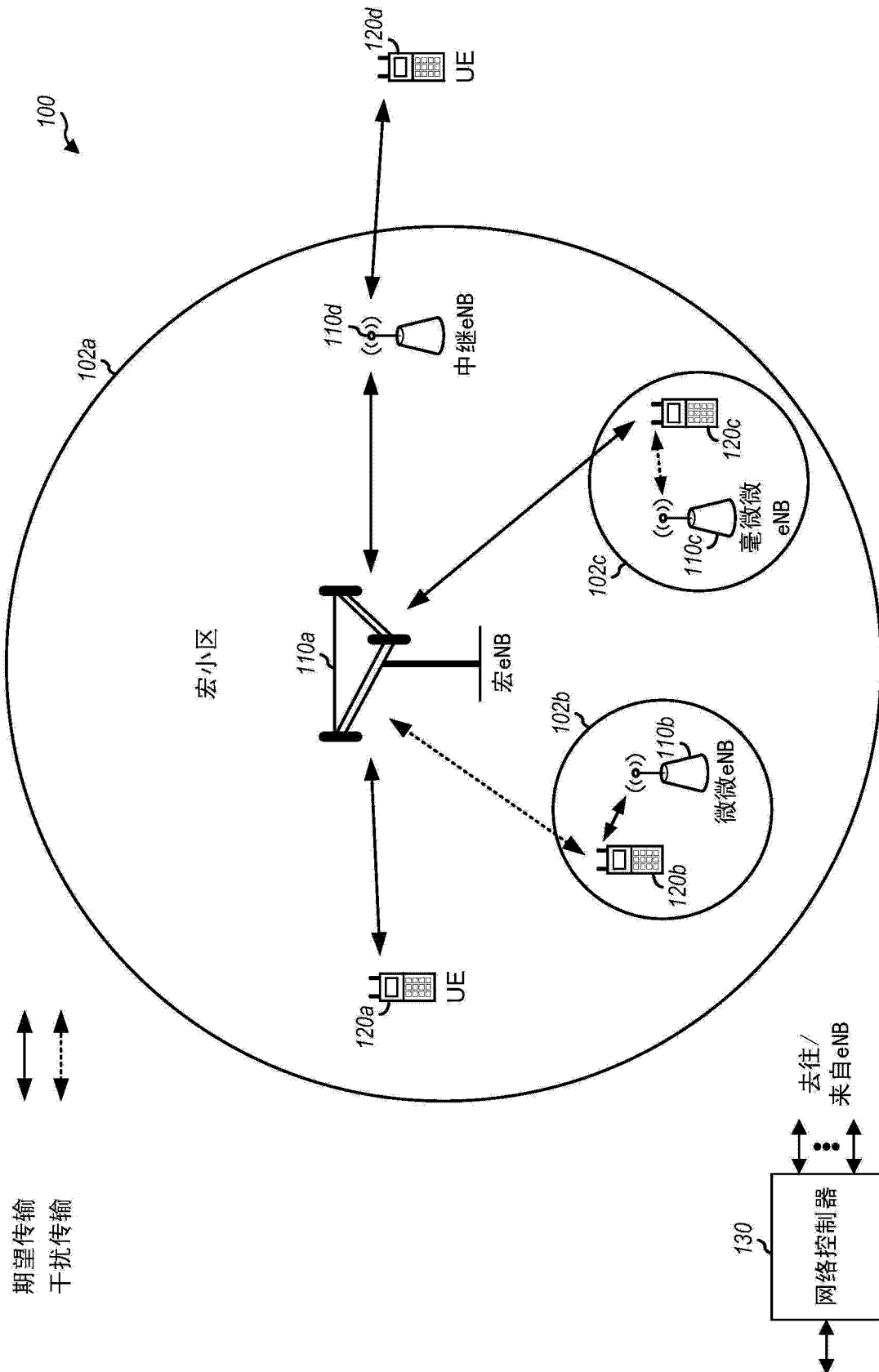
[0088] 结合本文公开内容所描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、由处理器执行的软件 / 固件模块、或者其组合来实施。软件 / 固件模块可以存在于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合到处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息并且向存储介质写入信息。在可选方案中,存储介质可以整合到处理器中。处理器和存储介质可以存在于 ASIC 中。ASIC 可以存在于用户终端中。在可选方案中,处理器和存储介质可以作为分立部件存在于用户终端中。

[0089] 在一个或多个示例性设计中,可以用硬件、软件 / 固件或者其组合来实现所描述的功能。如果用软件实现,那么所述功能可以存储在计算机可读介质上或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码来进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括有助于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机存取的任何可用介质。举例而言但非限制,这种计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于以指令或数据结构形式携带或存储期望的程序代码单元并且能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接适当地被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) 或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其它远程源传输软件, 则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术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)、激光盘、光盘、数字通用盘 (DVD)、软盘和蓝光盘, 其中磁盘通常磁性地复制数据, 而光盘使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)。以上各项的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0090] 如本文所使用的, 提及项目列表“中的至少一个”的短语指代这些项目的任意组合, 包括单个成员。举例而言, “a、b 或 c 中的至少一个”旨在涵盖 :a、b、c、a-b、a-c、b-c 和 a-b-c。

[0091] 提供对本公开内容的以上描述使得本领域任何技术人员能够实施或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的, 并且在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下, 本文所定义的一般原则可以应用于其它变型。因此, 本公开内容并非要受限于本文所描述的例子和设计, 而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相一致的最大范围。



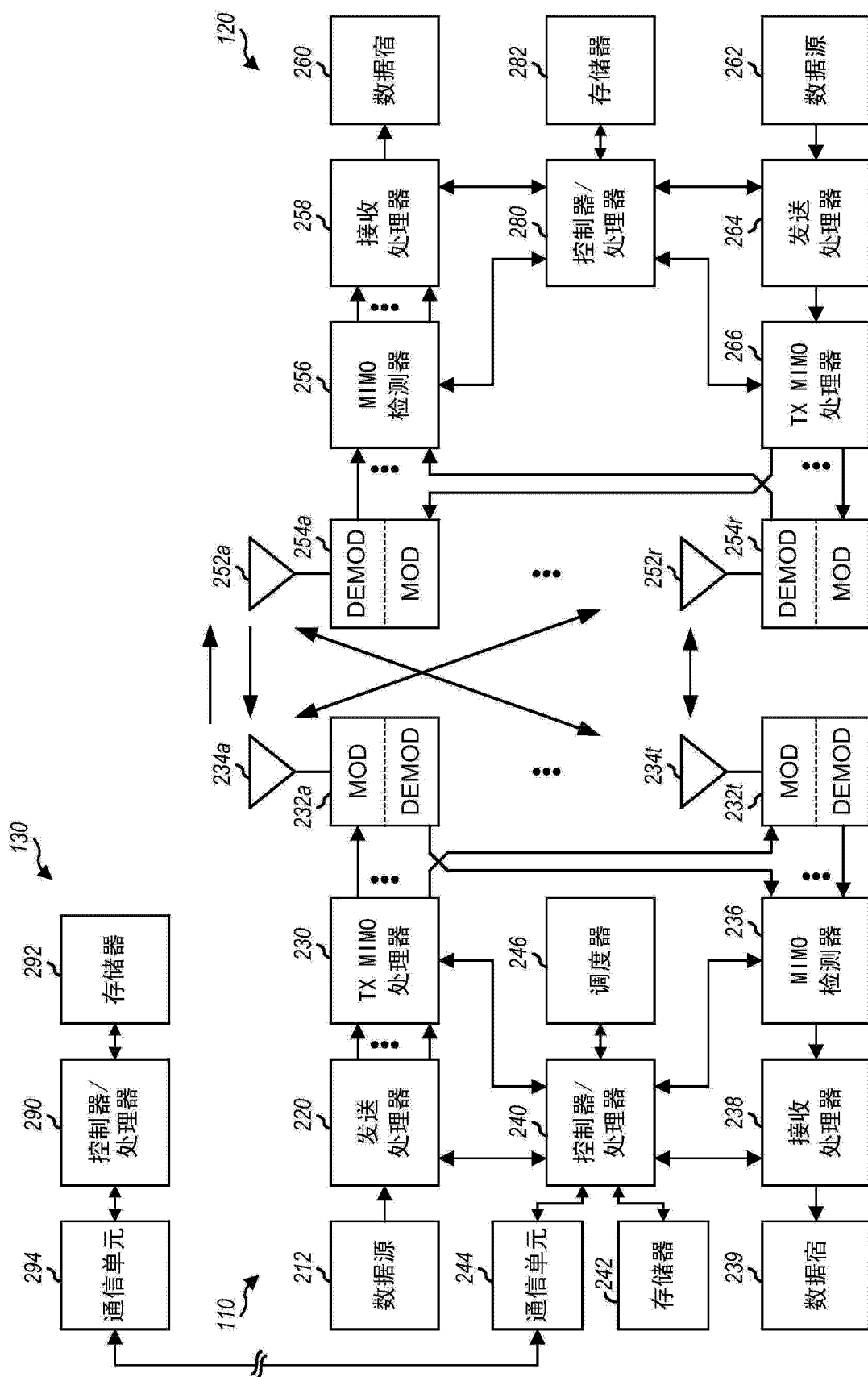


图 2

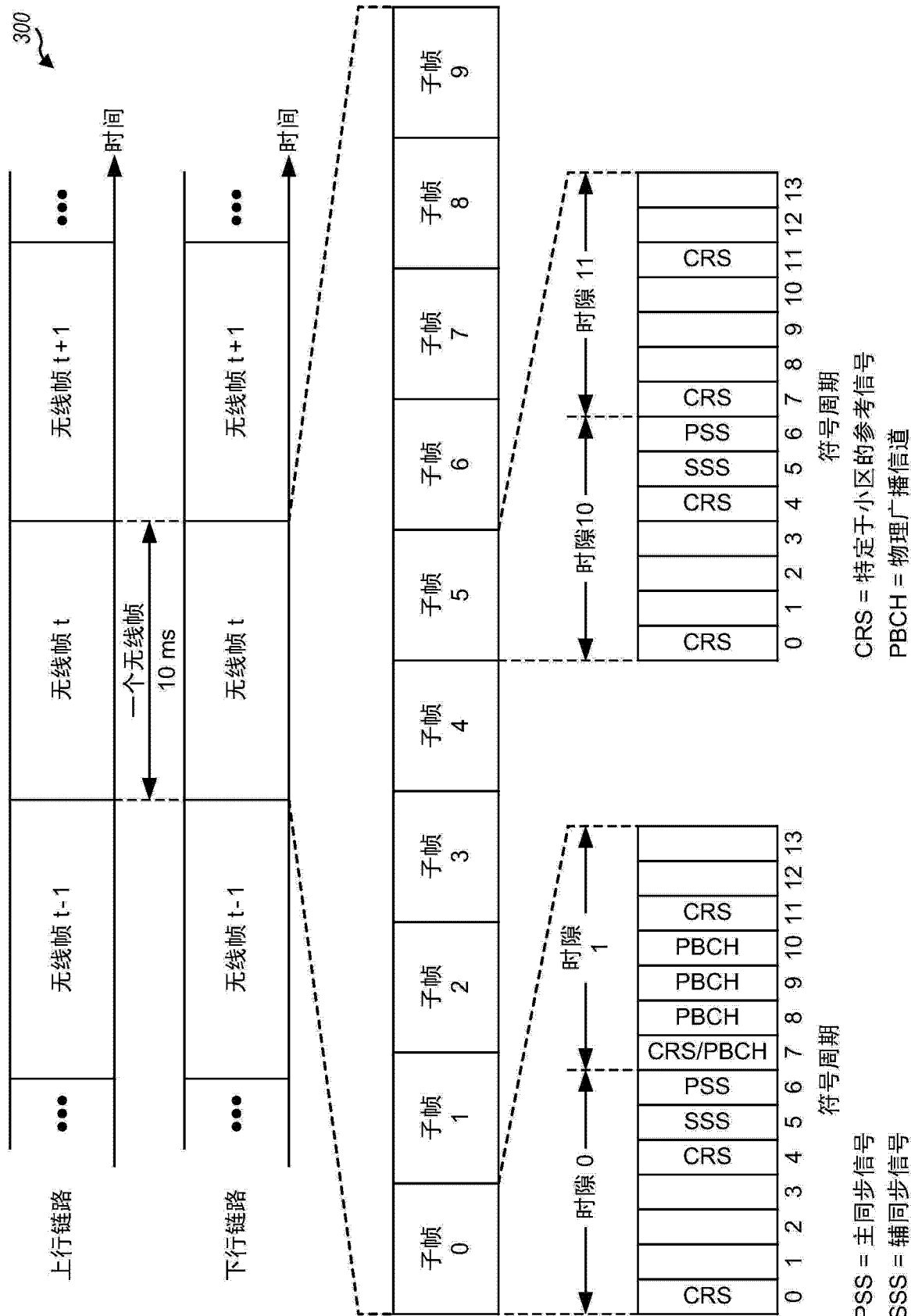


图 3

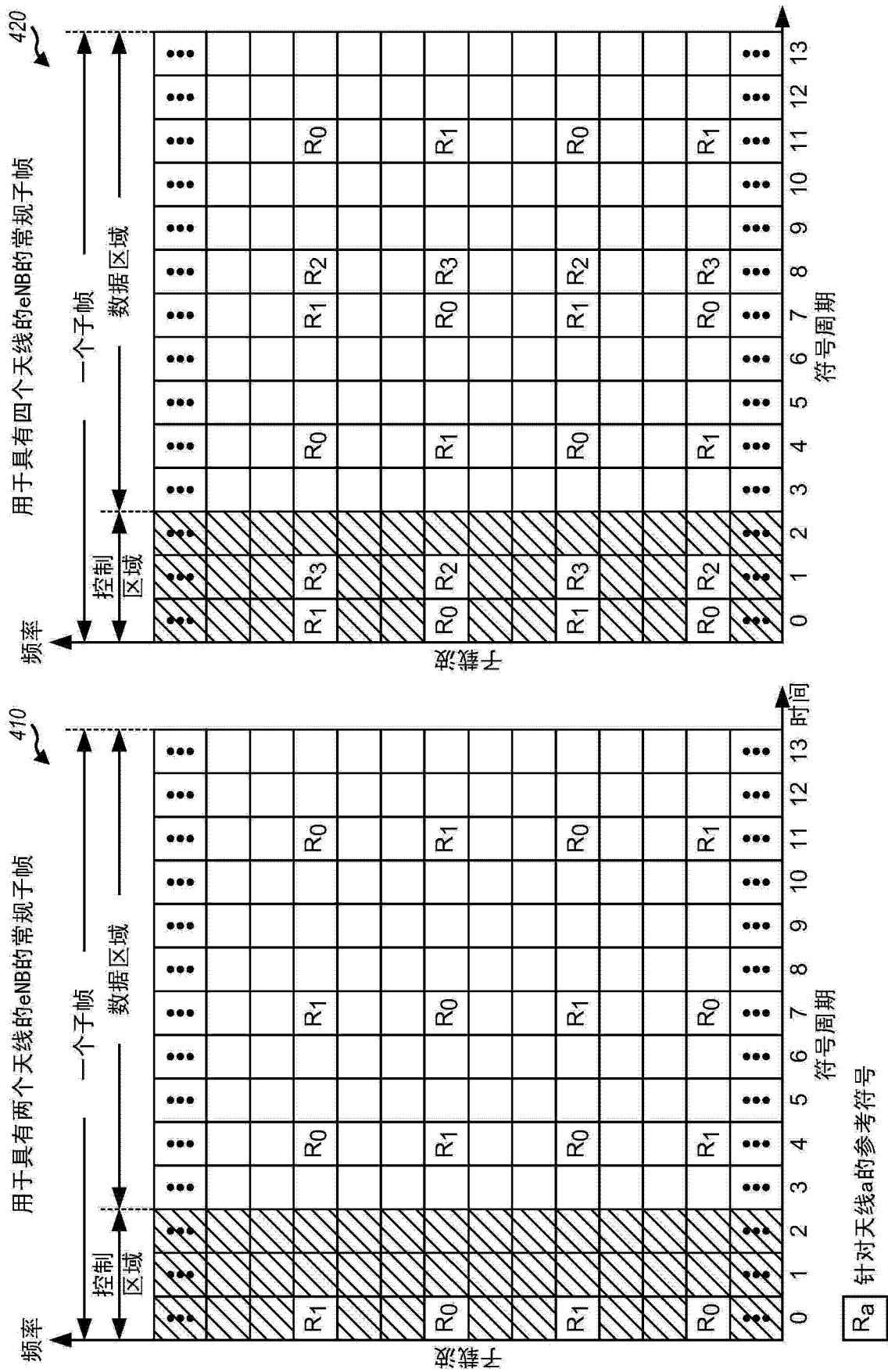


图 4

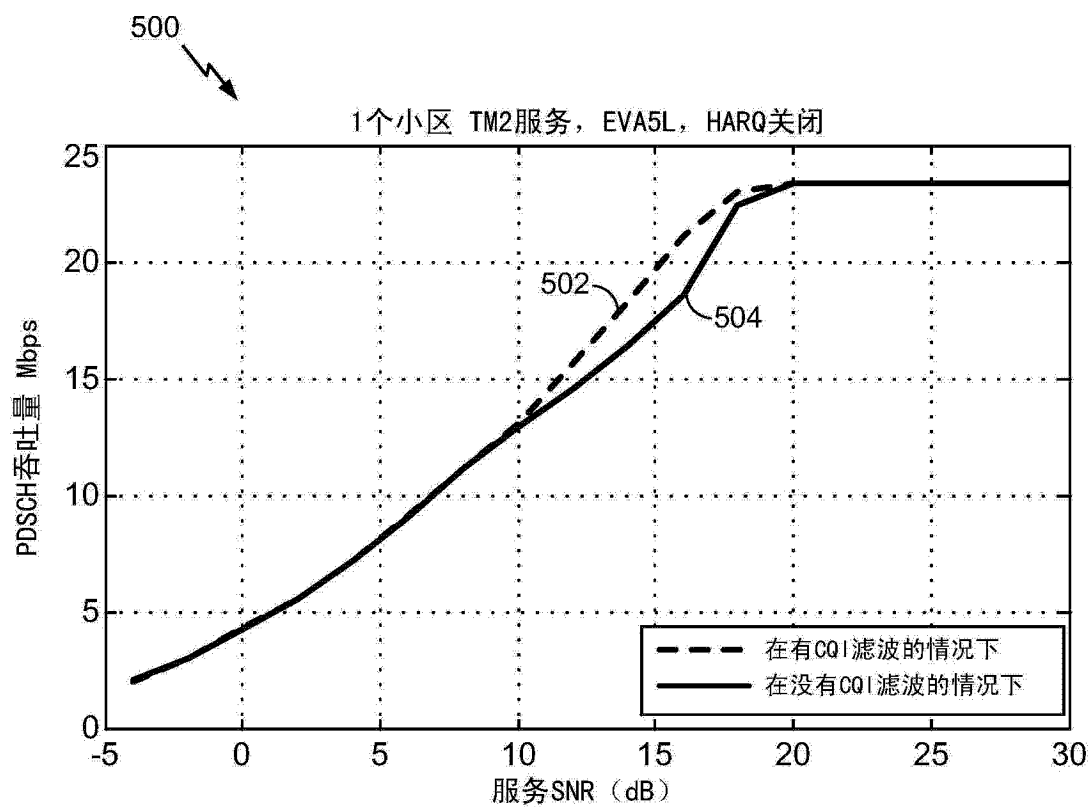


图 5

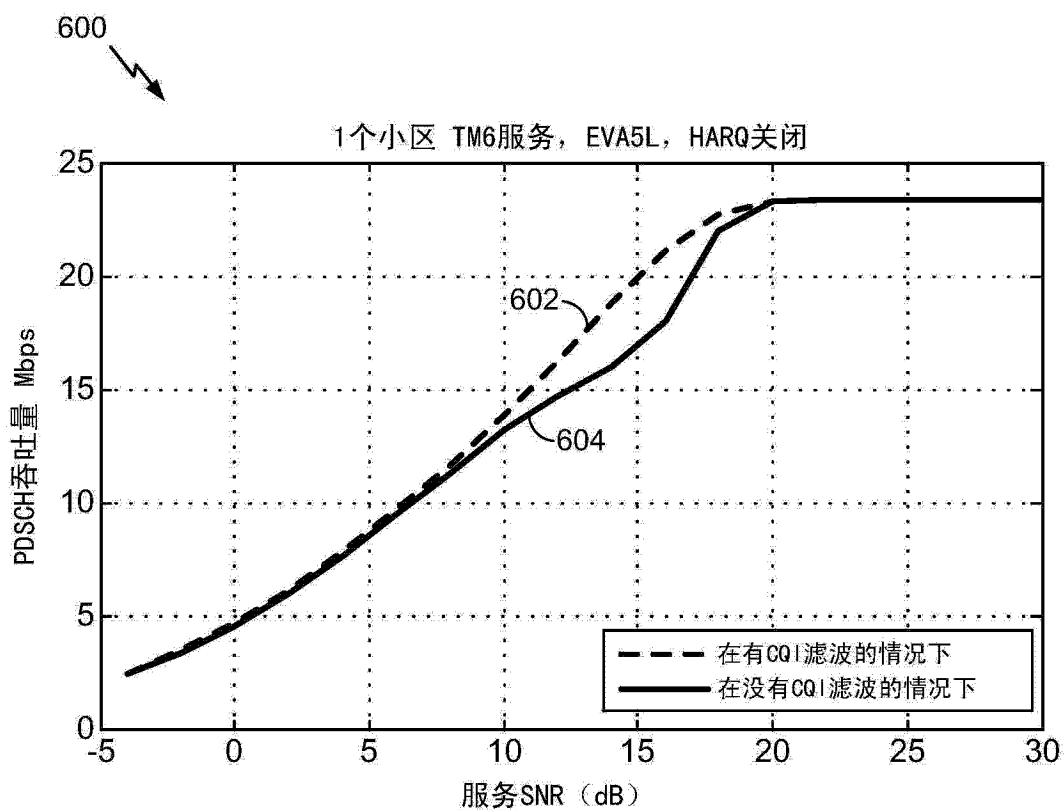


图 6

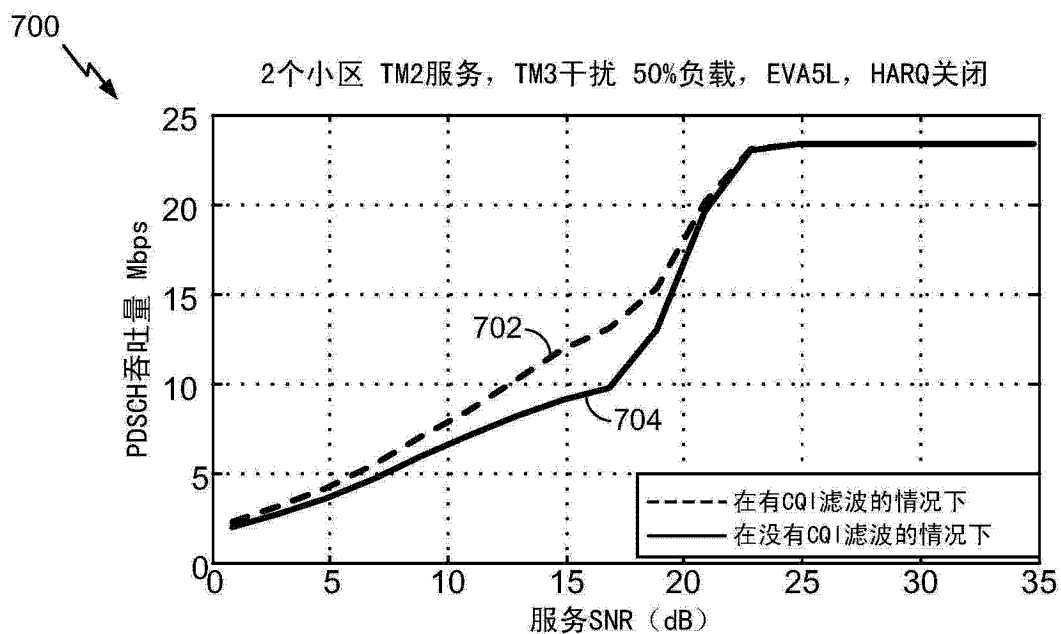


图 7

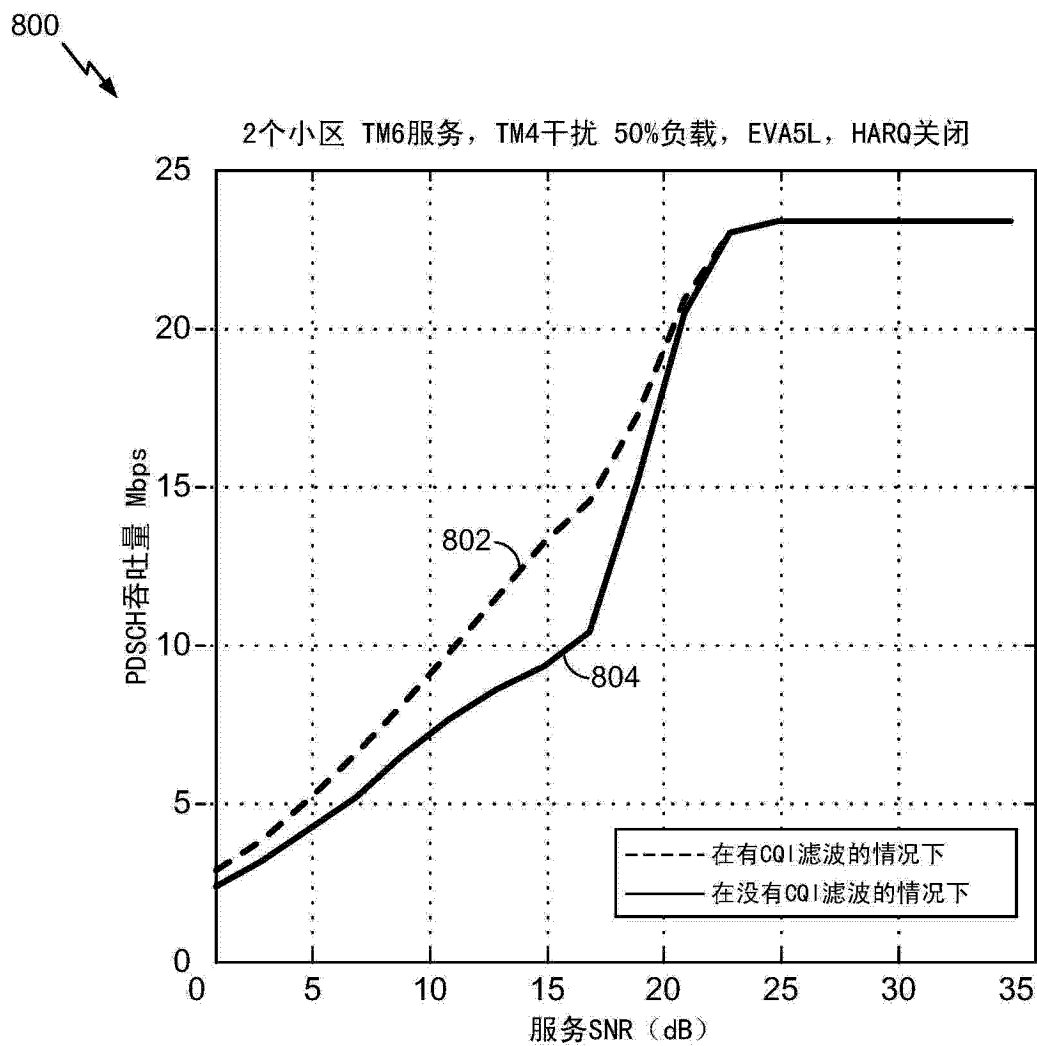


图 8

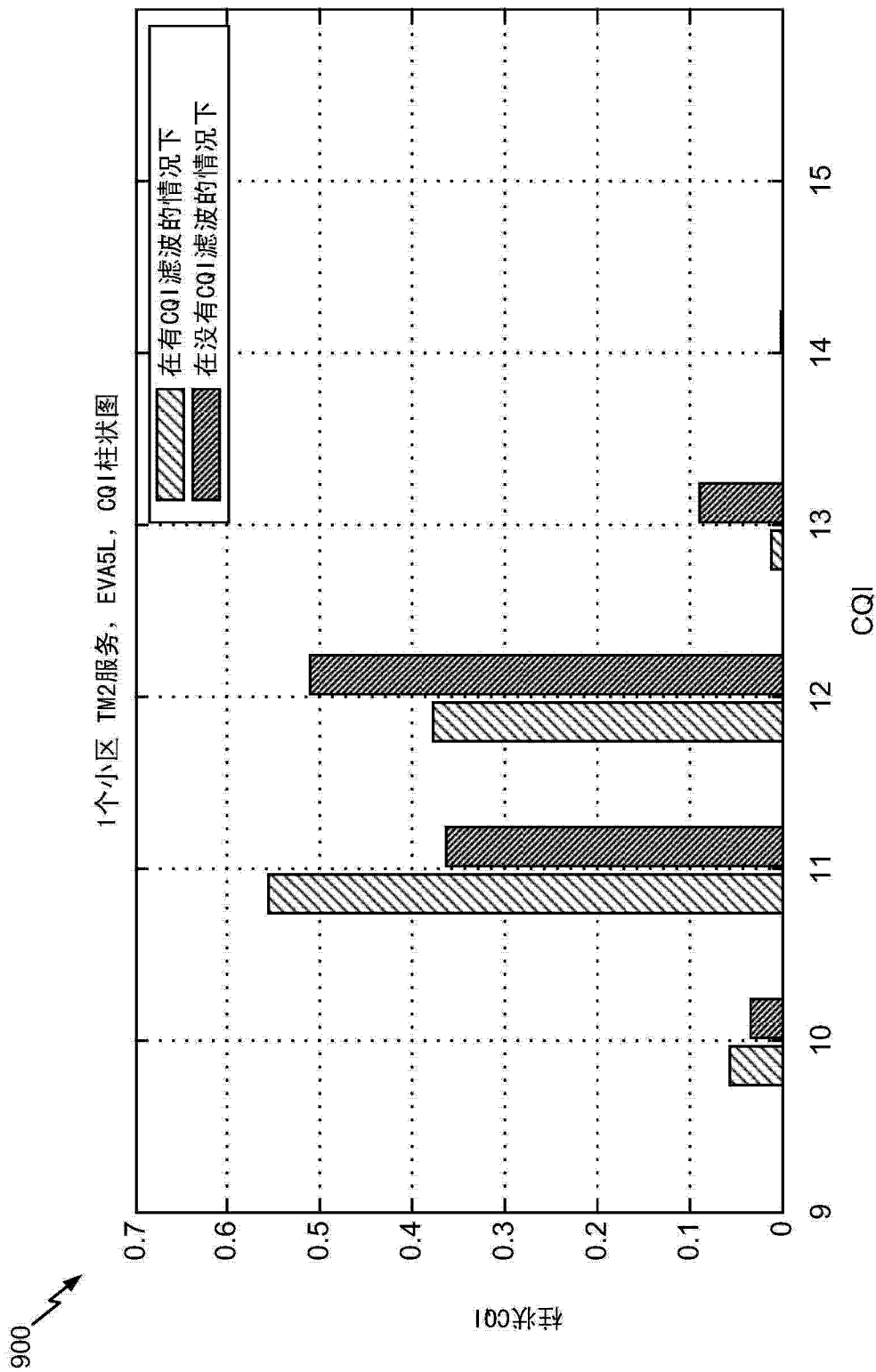


图 9

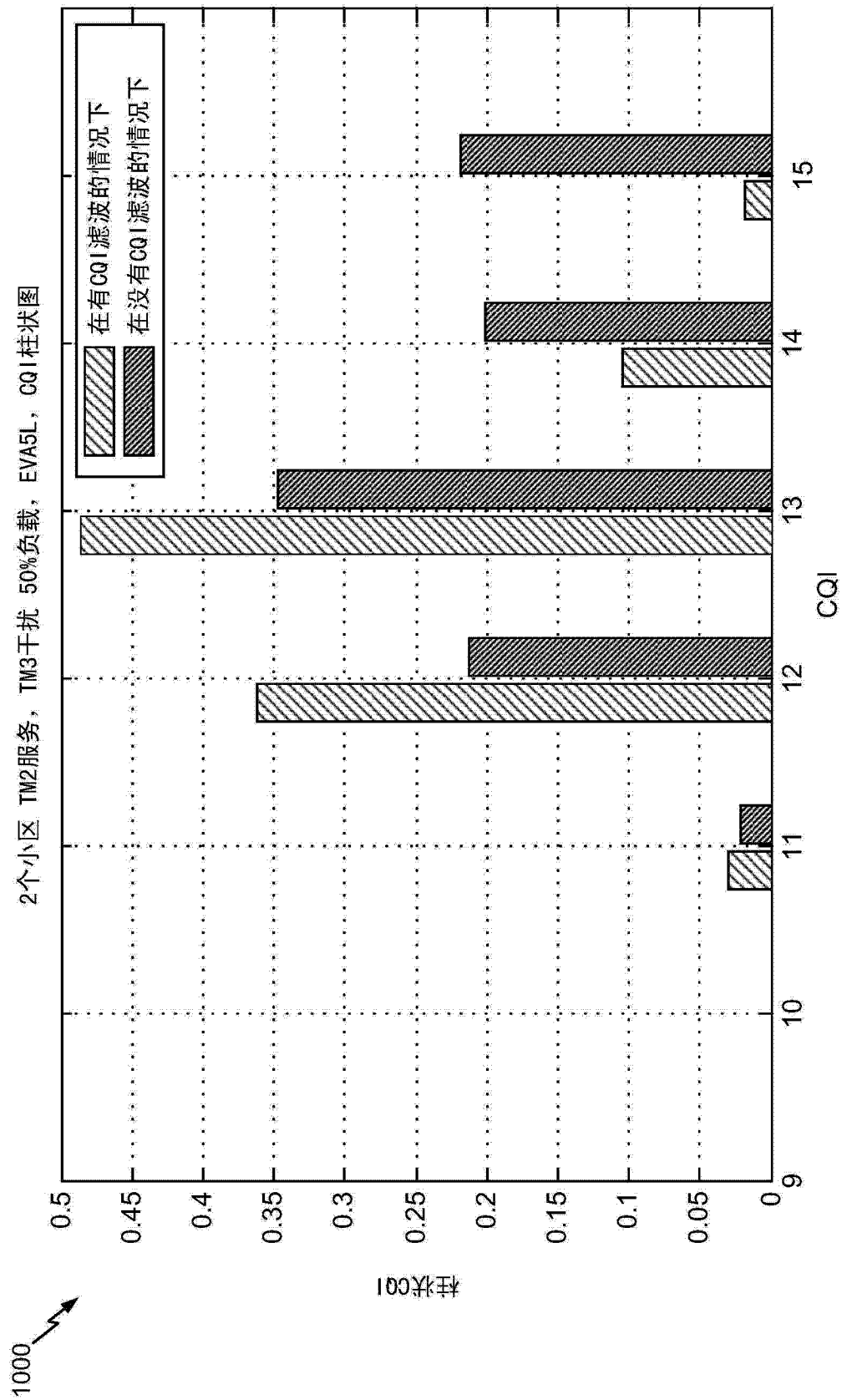


图 10

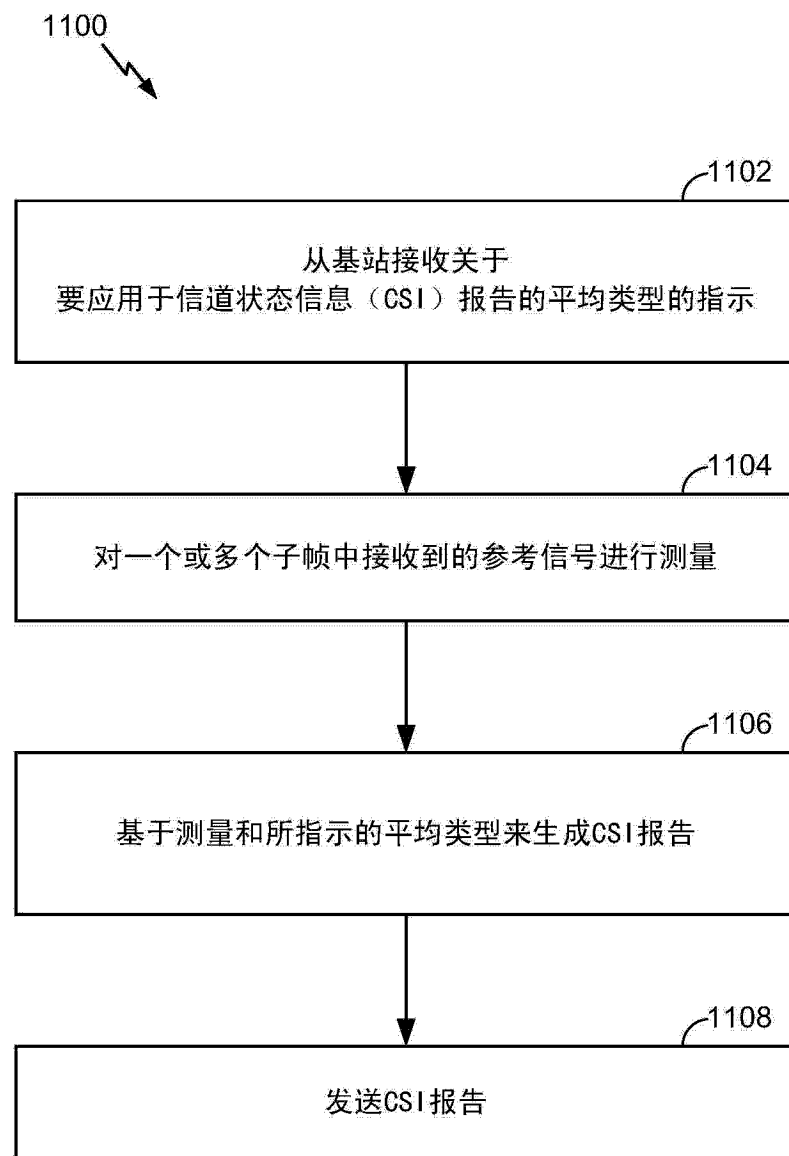


图 11

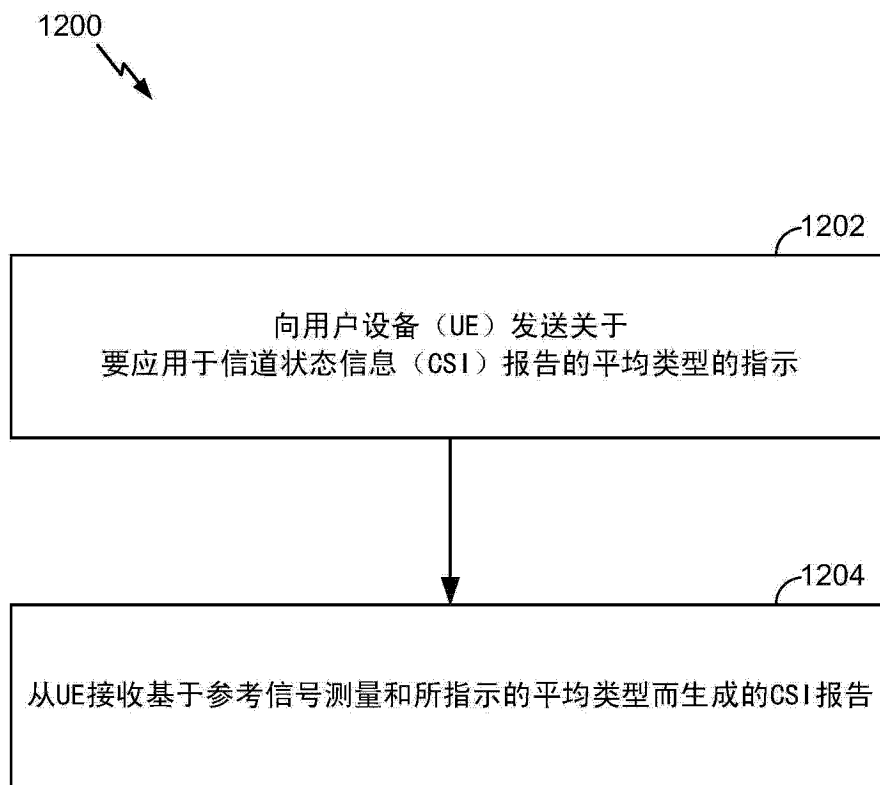


图 12