



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106105336 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201580016197.0

(22)申请日 2015.03.26

(30)优先权数据

14/229,642 2014.03.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/022836 2015.03.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/148852 EN 2015.10.01

(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 M·亚武兹 C·S·帕特尔

T·A·卡道斯 V·昌德

(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

(51)Int.Cl.

H04W 52/02(2009.01)

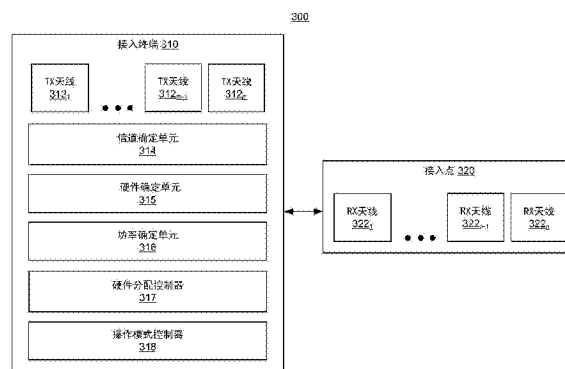
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

基于硬件和信道状况约束的操作模式适应

(57)摘要

用于操作模式适应的系统和方法可由网络实体操作,所述网络实体确定所述网络实体与第二网络实体之间的信道状况。所述网络实体确定其硬件约束和功耗要求。所述网络实体至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择硬件分配来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。在一些实现方式中,所述网络实体至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择操作模式来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。



1. 一种可由网络实体操作的无线通信的方法,包括:
确定所述网络实体与第二网络实体之间的信道状况;
确定所述网络实体的硬件约束;
确定所述网络实体的功耗要求;以及
至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择硬件分配来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述信道状况包括:确定所述网络实体与所述第二网络实体之间的信道的信道容量。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述信道状况包括:确定所述网络实体与所述第二网络实体之间的信道所支持的信道秩。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述信道秩是基于所述信道能够支持的数据流的数量。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述硬件约束包括:确定所述网络实体的发射天线链的数量。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述硬件约束包括:确定发射天线链功率放大器能力。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述功耗约束包括:确定当前电池水平。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,选择所述硬件分配包括:响应于确定多个发射天线链具有不同的功率放大器能力,来向所述多个发射天线链分配不相等的功率电平。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,选择所述硬件分配包括:禁用至少一个发射天线链。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,禁用所述至少一个发射天线链是响应于确定当前电池水平是低的。
11. 根据权利要求9所述的方法,还包括:定期地重新启用经禁用的发射天线链,以进行信道估计或切换到较高秩。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,选择所述硬件分配包括:将至少一个发射天线链从Wi-Fi使用重新分配给长期演进(LTE)使用或者将至少一个发射天线链从LTE使用重新分配给Wi-Fi使用。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络实体包括接入终端。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络实体包括接入点。
15. 一种计算机程序产品,包括:
非暂时性计算机可读介质,其包括:
用于确定所述网络实体与第二网络实体之间的信道状况的代码;
用于确定所述网络实体的硬件约束的代码;
用于确定所述网络实体的功耗要求的代码;以及
用于至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择硬件分配来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡的代码。
16. 根据权利要求15所述的计算机程序产品,其中,所述用于确定所述硬件约束的代码包括:用于确定发射天线链功率放大器能力的代码。

17. 根据权利要求15所述的计算机程序产品, 其中, 所述用于选择所述硬件分配的代码包括: 用于响应于确定多个发射天线链具有不同的功率放大器能力, 来向多个发射天线链分配不相等的功率电平的代码。

18. 根据权利要求15所述的计算机程序产品, 其中, 所述用于选择所述硬件分配的代码包括: 用于禁用至少一个发射天线链的代码。

19. 一种无线通信装置, 包括:

用于确定所述网络实体与第二网络实体之间的通信信道的信道状况的单元;

用于确定所述网络实体的硬件约束的单元;

用于确定所述网络实体的功耗要求的单元; 以及

用于至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求, 通过选择操作模式来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡的单元,

其中, 选择所述操作模式包括(1)选择单输入单输出(SISO)模式、单输入多输出(SIMO)模式或多输入多输出(MIMO)模式中的一者, 以及(2)选择载波聚合(CA)启用模式或CA禁用模式中的一者。

20. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于确定所述信道状况的单元包括: 用于确定所述网络实体与所述第二网络实体之间的信道的信道容量的单元。

21. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于确定所述信道状况的单元包括: 用于确定所述网络实体与所述第二网络实体之间的所述信道所支持的信道秩的单元。

22. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于确定所述硬件约束的单元包括: 用于确定所述网络实体的发射天线链的数量的单元。

23. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于确定所述硬件约束的单元包括: 用于确定发射天线链功率放大器能力的单元。

24. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于确定所述功耗约束的单元包括: 用于确定当前电池水平的单元。

25. 根据权利要求20所述的装置, 其中, 用于选择所述操作模式的单元包括: 用于响应于确定所述信道容量为秩1, 来选择单输入单输出(SISO)模式和载波聚合(CA)启用模式的单元。

26. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于选择所述操作模式的单元包括: 用于响应于确定所述信道容量大于秩1, 来选择所述MIMO模式的单元。

27. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于选择所述操作模式的单元还是基于用于确定所述第二网络实体的接收天线链的数量的单元的。

28. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 用于选择所述SISO模式、所述SIMO模式或所述MIMO模式中的一者的单元还是基于用于确定所述第二网络实体的接收天线链的数量的单元的。

29. 一种无线通信装置, 包括:

至少一个处理器, 其能够执行以下操作:

确定所述网络实体与第二网络实体之间的通信信道的信道状况;

确定所述网络实体的硬件约束;

确定所述网络实体的功耗要求; 以及

至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择操作模式来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡,

其中,选择所述操作模式包括(1)选择单输入单输出(SISO)模式、单输入多输出(SIMO)模式或多输入多输出(MIMO)模式中的一者,以及(2)选择载波聚合(CA)启用模式或CA禁用模式中的一者;以及

射频(RF)收发机,其能够与所述第二网络实体进行通信。

30.根据权利要求29所述的装置,其中,选择所述操作模式包括:响应于确定所述信道容量为秩1,来选择所述单输入单输出(SISO)模式和所述载波聚合(CA)启用模式。

基于硬件和信道状况约束的操作模式适应

背景技术

[0001] 本申请涉及无线通信系统,并且更具体地涉及用于无线通信系统中的操作模式适应的方法和装置。

[0002] 可以在限定的地理区域上部署无线网络以向该地理区域内的用户提供各种类型的服务(例如,语音、数据、多媒体服务等)。无线通信网络可以包括多个能够支持多个用户设备(UE)进行通信的基站。UE可以经由下行链路和上行链路来与基站进行通信。

[0003] 第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)作为全球移动通信系统(GSM)和通用移动通信系统(UMTS)的演进发展了蜂窝技术。LTE物理层(PHY)提供了在基站(诸如演进型节点B(eNB))和移动实体(诸如UE)之间传输数据和控制信息两者的高度高效的方式。在先前的应用中,用于促进针对多媒体的高带宽通信的方法是单频网络(SFN)操作。SFN利用无线发射机(诸如举例来说,eNB)来与订户UE进行通信。

[0004] 在先进的LTE中使用载波聚合(CA)或信道聚合以便增加带宽,并且由此增加数据速率。载波聚合使多个LTE载波能够一起使用以提供针对先进的LTE所要求的高数据速率。每个聚合载波被称为分量载波(CC)。例如,分量载波可以具有1.4、3、5、10、15或20MHz的带宽。在频分双工(FDD)中,聚合载波的数量在下行链路(DL)中和上行链路(UL)中可以是不同的。个体分量载波也可以具有不同的带宽。在时分双工(TDD)中,CC的数量和每个CC的带宽对于DL和UL来说是相同的。

[0005] 多输入多输出(MIMO)也可以用于改善通信性能。MIMO多个天线可以位于发射机(Tx)端和接收机(Rx)端两者处。MIMO可以将总发射功率在多个天线上进行扩散,以实现提高频谱效率(每使用带宽数据速率)的功率增益。MIMO还可以增加信号与干扰比,这提高了通信可靠性。

发明内容

[0006] 以下内容介绍了对一个或多个实现方式的简要概括,以便提供对这样的实现方式的基本的理解。该概括不是对全部预期实现方式的详尽概述,并且不旨在标识全部实现方式的关键或重要元素,也不旨在描绘任何或全部实现方式的范围。其唯一的目的是以简化的形式介绍一个或多个实现方式的一些概念,作为随后介绍的更详细的描述的序言。

[0007] 根据本文描述的实现方式的一个或多个方面,提供了用于基于硬件和信道状况约束的操作模式适应的系统和方法。在一个实现方式中,网络实体可以确定所述网络实体与第二网络实体之间的信道状况。所述网络实体可以确定其硬件约束和功耗要求。所述网络实体可以至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择硬件分配来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡,其中,选择操作模式可以包括(1)选择单输入单输出(SISO)模式、单输入多输出(SIMO)模式或多输入多输出(MIMO)模式中的一者,以及(2)选择载波聚合(CA)启用模式或CA禁用模式中的一者。

[0008] 在一些实现方式中,所述网络实体可以至少部分地基于所述信道状况、所述硬件约束和所述功耗要求,通过选择操作模式来使所述网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。

附图说明

[0009] 将在接下来的具体实施方式和所附权利要求中以及在附图中描述本公开内容的这些和其它样本方面,在附图中:

[0010] 图1示出了示例无线通信网络。

[0011] 图2示出了示例通信系统组件的框图。

[0012] 图3示出了用于操作模式适应的通信系统的框图。

[0013] 图4示出了用于操作模式适应的示例方法。

[0014] 图5示出了用于根据图4的方法的操作模式适应的示例装置。

[0015] 图6示出了用于操作模式适应的第二示例方法。

[0016] 图7示出了用于根据图6的方法的操作模式适应的装置的示例。

具体实施方式

[0017] 本文描述了用于操作模式适应的技术。本主题公开内容提供了一种用于改善对移动设备(或UE)的服务的技术。对于基站和UE之间的通信,所述技术通过选择硬件分配或操作模式来使数据吞吐量与功耗平衡。该平衡可以是基于诸如以下各项的参数:例如,可用硬件资源(例如,UE的发射天线链的数量)、基站与UE之间的信道状况、数据吞吐量要求、功耗约束、任何其它适当参数、或其任何组合。

[0018] 在本主题公开内容中,词语“示例性”用于意指作为示例、实例或说明。本文中描述为“示例性”的任何方面或设计不必被解释为优选于其它方面或设计或者比其它方面或设计有优势。事实上,使用词语示例性旨在以具体的方式来给出概念。

[0019] 所述技术可以用于各种无线通信网络,诸如无线广域网(WWAN)和无线局域网(WLAN)。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。WWAN可以是码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)和/或其它网络。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变形。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)的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM®等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)中的一部分。3GPP长期演进(LTE)和先进的LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS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。WLAN可以实现诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、高性能无线局域网等的无线技术。

[0020] 如本文所使用的,接入点可以包括、被实现为或被称为节点B、演进型节点B、无线网络控制器(RNC)、基站(BS)、无线基站(RBS)、基站控制器(BSC)、基站收发机(BTS)、收发机功能单元(TF)、无线收发机、无线路由器、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、宏小区、宏节点、家庭eNB(HeNB)、毫微微小区、毫微微节点、微微节点或某种其它适当的术语。接入点可以是或可以包括宏小区或微小区。微小区(例如,微微小区、毫微微小区、家庭节点B、小型

小区以及小型小区基站)由通常具有比宏小区低得多的发送功率来表征,并且经常可以在没有集中式规划的情况下进行部署。相反,宏小区作为经规划的网络基础设施的一部分典型地安装在固定位置,并且覆盖相对大的区域。

[0021] 如本文所使用的,下行链路(或前向链路)指的是从接入点到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)指的是从UE到接入点的通信链路。

[0022] 本文所描述的技术可以用于上文所提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,下文针对3GPP网络和WLAN描述了技术的某些方面,以及在下文描述的大部分地方使用了LTE和WLAN术语。

[0023] 图1示出了示例无线通信网络10,其可以是LTE网络或某种其它无线网络。无线网络10可以包括多个演进型节点B(eNB)30和其它网络实体。eNB可以是与移动实体进行通信的实体,并且也可以被称为基站、节点B、接入点等。虽然eNB典型地具有比基站多的功能,但是术语“eNB”和“基站”在本文中可互换地使用。每个eNB 30可以提供针对特定地理区域的通信覆盖,并且可以支持针对位于覆盖区域内的移动实体的通信。为了提高网络容量,可以将eNB的整体覆盖区域划分成多个(例如,三个)较小的区域。每个较小的区域可以由相应的eNB子系统来服务。在3GPP中,术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的eNB子系统,这取决于使用该术语的上下文。

[0024] eNB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,半径为若干公里的范围)并且可以允许由具有服务订制的UE进行无限制的访问。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进行无限制的访问。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭)并且可以允许由具有与该毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE)进行受限制的访问。在图1中示出的示例中,eNB 30a、30b和30c可以分别是用于宏小区群组20a、20b和20c的宏eNB。小区群组20a、20b和20c中的每一个可以包括多个(例如,三个)小区或扇区。eNB 30d可以是用于微微小区20d的微微eNB。eNB 30e可以是用于毫微微小区20e的毫微微eNB、毫微微小区基站或毫微微接入点(FAP)。

[0025] 无线网络10还可以包括中继器(未在图1中示出)。中继器可以是能够从上游站(例如,eNB或UE)接收数据的传输并且将数据的传输发送给下游站(例如,UE或eNB)的实体。中继器也可以是能够为其它UE中继传输的UE。

[0026] 网络控制器50可以耦合到eNB的集合并且可以提供针对这些eNB的协调和控制。网络控制器50可以是单个网络实体或网络实体的集合。网络控制器50可以经由回程与eNB进行通信。eNB还可以例如经由无线或有线回程直接或间接地与彼此进行通信。

[0027] UE 40可以散布于整个无线网络10中,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE也可以被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站等。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、智能电话、上网本、智能本等。UE能够与eNB、中继器等进行通信。UE还能够与其它UE进行对等(P2P)通信。

[0028] 无线网络10可以支持用于下行链路(DL)和上行链路(UL)中的每一个的单个载波或多个载波上的操作。载波可以指代用于通信的频率的范围并且可以与某些特性相关联。多个载波上的操作还可以被称为多载波操作或载波聚合(CA)。UE可以在用于DL的一个或多

个载波(或DL载波)以及用于UL的一个或多个载波(或UL载波)上操作,以与eNB进行通信。eNB可以在一个或多个DL载波上向UE发送数据和控制信息。UE可以在一个或多个UL载波上向eNB发送数据和控制信息。在一种设计中,DL载波可以与UL载波配对。在该设计中,用于支持给定DL载波上的数据传输的控制信息可以在该DL载波和相关联的UL载波上被发送。类似地,用于支持给定UL载波上的数据传输的控制信息可以在该UL载波和相关联的DL载波上被发送。在另一种设计中,可以支持跨载波控制。在该设计中,用于支持给定DL载波上的数据传输的控制信息可以在另一个DL载波(例如,基载波)而不是该DL载波上被发送。

[0029] 载波聚合允许通过跨越多个载波同时使用无线资源而对递送到用户终端的有效带宽的扩展。当载波被聚合时,每个载波被称为分量载波。多个分量载波被聚合以形成更大的整体传输带宽。两个或更多分量载波可以被聚合以支持更宽的传输带宽。

[0030] 无线网络10可以支持针对给定载波的载波扩展。对于载波扩展,可以针对不同的UE在载波上支持不同的系统带宽。例如,无线网络可以支持(i)针对第一UE(例如,支持LTE版本8或9或某种其它版本的UE)的DL载波上的第一系统带宽以及(ii)针对第二UE(例如,支持后来的LTE版本的UE)的DL载波上的第二系统带宽。第二系统带宽可以完全地或部分地与第一系统带宽重叠。例如,第二系统带宽可以包括第一系统带宽以及在第一系统带宽的一端或两端处的额外带宽。额外系统带宽可以用于向第二UE发送数据并且可能发送控制信息。

[0031] 无线网络10可以支持经由单输入单输出(SISO)、单输入多输出(SIMO)、多输入单输出(MISO)或MIMO的数据传输。对于MIMO,发射机(例如,eNB)可以从多个发射天线向接收机(例如,UE)处的多个接收天线发送数据。MIMO可以用于提高可靠性(例如,通过从不同的天线发送相同的数据)和/或提高吞吐量(例如,通过从不同的天线发送不同的数据)。

[0032] 无线网络10可以支持单用户(SU)MIMO、多用户(MU)MIMO、协作多点(CoMP)等。对于SU-MIMO,小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在给定的时间-频率资源上向单个UE发送多个数据流。对于MU-MIMO,小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在相同的时间-频率资源上向多个UE发送多个数据流(例如,向每个UE发送一个数据流)。CoMP可以包括合作传输和/或联合处理。对于合作传输,多个小区可以在给定的时间-频率资源上向单个UE发送一个或多个数据流,以使得数据传输被指向期望UE和/或远离一个或多个干扰UE。对于联合处理,多个小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在相同的时间-频率资源上向多个UE发送多个数据流(例如,向每个UE发送一个数据流)。

[0033] 无线网络10可以支持混合自动重传(HARQ),以便提高数据传输的可靠性。对于HARQ,发射机(例如,eNB)可以发送数据分组(或传送块)的传输并且可以发送一个或多个额外传输(如需要),直到分组由接收机(例如,UE)正确地解码为止,或直到已经发送了最大数量的传输为止,或遇到某个其它终止条件为止。因此,发射机可以发送可变数量的分组传输。

[0034] 无线网络10可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,eNB可以具有相似的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,eNB可以具有不同的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以不在时间上对齐。

[0035] 无线网络10可以利用频分双工(FDD)或时分双工(TDD)。对于FDD,可以向DL和UL分配单独的频率信道,并且可以在两个频率信道上同时发送DL传输和UL传输。对于TDD,DL和

UL可以共享相同的频率信道,并且可以在不同的时间段中在相同的频率信道上发送DL和UL传输。

[0036] 图2示出了包括LTE MIMO系统200中的发射机系统210(也被称为接入点、基站或eNB)和接收机系统250(也被称为接入终端、移动设备或UE)的框图200。在本公开内容中,发射机系统210可以与WS启用eNB等相对应,而接收机系统250可以与WS启用UE等相对应。

[0037] 在发射机系统210处,将针对多个数据流的业务数据从数据源212提供给发送数据处理处理器214。每个数据流通过相应的发射天线来发送。Tx数据处理处理器214基于针对每个数据流所选择的特定编码方案来针对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以提供经编码的数据。

[0038] 可以使用OFDM技术将针对每个数据流的经编码的数据与导频数据复用。导频数据典型地是被以已知方式处理的已知数据类型,并且可以在接收机系统处用于估计信道响应。然后基于针对每个数据流所选择的特定调制方案(例如,BPSK、QSPK、M-PSK或M-QAM)来调制(即,符号映射)针对该数据流的经复用的导频和经编码的数据,以提供调制符号。针对每个数据流的数据速率、编码和调制可以由处理器230所执行的指令来确定。

[0039] 然后将针对全部数据流的调制符号提供给Tx MIMO处理器220,Tx MIMO处理器220可以进一步处理调制符号(例如,针对OFDM)。Tx MIMO处理器220然后将 N_T 个调制符号流提供给 N_T 个发射机(TMTR)222a至222t。在某些实现方式中,Tx MIMO处理器220将波束成形权重应用于数据流的符号以及从其发送符号的天线。

[0040] 每个发射机222接收和处理相应的符号流以提供一个或多个模拟信号,并且进一步地调节(例如,放大、滤波以及上变频)模拟信号以提供适于在MIMO信道上传输的经调制的信号。然后可以从 N_T 个天线224a至224t分别地发送来自发射机222a至222t的 N_T 个经调制的信号。

[0041] 在接收机系统250处,所发送的经调制的信号由 N_R 个天线252a至252r接收,并且所接收的来自每个天线252的信号被提供给相应的接收机(RCVR)254a至254r。每个接收机254调节(例如,滤波、放大以及下变频)相应的接收到的信号,对所调节的信号进行数字化以提供采样,并且进一步处理采样以提供对应的“接收到的”符号流。

[0042] Rx数据处理处理器260然后接收并且基于特定的接收机处理技术来处理 N_R 个接收到的来自 N_R 个接收机254的符号流,以提供 N_T 个“检测到的”符号流。Rx数据处理处理器260然后对每个检测到的符号流进行解调、解交织和解码,以恢复针对数据流的业务数据。Rx数据处理处理器260进行的处理是与发射机系统210处的Tx MIMO 220和Tx数据处理处理器214所执行的处理互补的。

[0043] 处理器270定期地确定要使用哪个预编码矩阵(下文论述的)。处理器270规划(formulate)反向链路消息,其包括矩阵索引部分和秩值部分。反向链路消息可以包括关于通信链路和/或所接收的数据流的各种类型的信息。反向链路消息然后由Tx数据处理处理器238(其还从数据源236接收针对多个数据流的业务数据)处理,由调制器280调制,由发射机254a至254r调节,并且被发送回到发射机系统210。

[0044] 在发射机系统210处,来自接收机系统250的所调制的信号由天线224接收,由接收机222调节,由解调器240解调,并且由Rx数据处理处理器242处理,以提取接收机系统250所发送的反向链路消息。处理器230然后确定使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重,然后处理

所提取的消息。

[0045] 图3示出了接入终端310和接入点320之间的示例无线通信场景。出于说明的目的，将在与彼此进行通信的一个或多个接入终端、接入点和网络实体的上下文中描述本公开内容的各个方面。然而，应当认识到的是，本文教导可以应用于使用其它术语来引用的其它类型的装置或其它类似装置。还应当认识到的是，本文教导可以应用于多个接入点之间或多个接入终端之间的通信场景。应当认识到的是，系统300、接入终端310和接入点320可以包括未在图3中示出的额外组件。例如，可以在接入点320或另一个网络设备中包括在接入终端310中包括的组件。还应当认识到的是，可以由接入点320或其它这样的网络设备执行接入终端310所执行的操作。

[0046] 系统300中的接入点320可以为一个或多个无线终端(例如，接入终端、UE、移动实体、移动设备)310提供对一个或多个服务的(例如，网络连接)的接入。接入点320可以与一个或多个网络实体(未示出)进行通信以促进广域网连接。这样的网络实体可以采取多种形式，诸如举例来说，一个或多个无线和/或核心网络实体。

[0047] 在各个实现方式中，网络实体可以负责或以其它方式涉及处置：网络管理(例如，经由操作、实行、管理和配置实体)、呼叫控制、会话管理、移动管理、网关功能、交互工作功能或某种其它适当的网络功能。在一个相关方面中，移动管理可以与以下操作相关或涉及以下操作：通过使用跟踪区域、位置区域、路由区域或某种其它适当的技术来跟踪接入终端的当前位置；控制针对接入终端的寻呼；以及提供针对接入终端的接入控制。此外，这些网络实体中的两个或更多网络实体可以是共置的和/或这些网络实体中的两个或更多网络实体可以遍及网络来分布。

[0048] 接入终端310可以包括一个或多个发射(Tx)天线链(例如，Tx天线链312_i-312_m)。接入点320可以包括至少一个接收(Rx)天线链(例如，Rx天线链322_i-322_n)。在一个示例方面中，接入终端310可以包括两个Tx天线链并且接入点320可以包括两个Rx天线链。从接入终端310到接入点320的上行链路通信可以使用2x2 MIMO、1x2 SIMO或1x1 SISO中的至少一者。对于2x2 MIMO上行链路，可能需要接入终端310的至少两个Tx天线链以及接入点320的至少两个Rx天线链。本领域技术人员将认识到的是，虽然在图3中，接入终端310被示为包括仅Tx天线链以及接入点320被示为包括仅Rx天线链，但是接入终端310和接入点320可以包括其它类型的天线链(例如，出于下行链路通信的目的)。例如，接入终端310可以包括一个或多个Rx天线链以及接入点320可以包括一个或多个Tx天线链(未在图3中示出)。

[0049] 在一个示例实现方式中，接入终端310可以包括信道确定单元314。信道确定单元314可以确定接入终端310和接入点320之间的信道状况。在一个相关方面中，信道确定单元314可以确定接入终端310和接入点320之间的信道的信道容量。例如，信道确定单元314可以基于通信信道能够支持的同时数据流的数量来向通信信道分配特定的秩。例如，具有用于单个数据流的容量的通信信道可以被认为是秩1信道，而具有用于两个数据流的容量的信道可以被认为是秩2信道，等等。在一些实施例中，秩1信道可以被确定为不支持2x2 MIMO模式，但是允许1x1 SISO模式。

[0050] 在一个示例实现方式中，接入终端310可以包括硬件确定单元315。硬件确定单元315可以确定接入终端310的硬件约束。在一个相关方面中，硬件确定单元315可以确定接入终端310的Tx天线链的数量。例如，硬件确定单元315可以确定有两个Tx天线链312。硬件确

定单元315可以使用任何适当的方法来确定Tx天线链的数量。例如,硬件确定单元315可以从接入终端310、网络控制器或另一个这样的源接收或获得与可用于接入终端310的Tx天线链的数量相关联的信息。

[0051] 在另一个相关方面中,硬件确定单元315可以确定Tx天线链312功率放大器能力。为了说明,例如,接入终端310可以包括多个Tx天线链。多个Tx天线链中的一个或多个Tx天线链可以直接连接到天线终端。其它Tx天线链可以经由功率放大器连接到天线终端。硬件确定单元315可以确定哪些天线链是直接连接到天线终端以及哪些天线链是经由功率放大器连接到天线终端的。基于该确定,硬件确定单元315可以针对给定目的来选择要使用哪种类型的Tx天线链。

[0052] 在一个示例实现方式中,接入终端310可以包括功率确定组件316。功率确定组件316可以确定接入终端310的功耗要求。在一个相关方面中,功率确定组件316可以确定接入终端310的当前电池水平。

[0053] 在一个示例实现方式中,接入终端310可以包括硬件分配控制器317。硬件分配控制器317可以至少部分地基于信道状况、硬件约束和功耗要求来使数据吞吐量与功耗平衡。在一个相关方面中,硬件分配控制器317可以为Tx天线链312分配功率电平,以使数据吞吐量与功耗平衡。例如,硬件分配控制器317可以为Tx天线链312分配以较低的数据吞吐量为代价来使功耗最小化的功率电平。

[0054] 在另一个相关方面中,硬件分配控制器317可以禁用一个或多个Tx天线链312,以使数据吞吐量与功耗平衡。例如,硬件分配控制器317可以响应于Tx天线链的数量超过信道的秩来禁用一个或多个Tx天线链312。举另一个示例,硬件分配控制器317可以响应于确定当前电池水平是低的来禁用一个或多个Tx天线链312,以使功耗最小化或降低功耗。在一个相关示例中,硬件分配控制器317可以定期地重新启用经禁用的Tx天线链312,以进行信道估计或切换到较高秩。

[0055] 在一个相关方面中,硬件分配控制器317可以响应于确定多个Tx天线链312具有不同的功率放大器能力,来向多个Tx天线链312分配不相等的功率电平。如果确定具有较高功率放大器能力的天线链与具有较低功率放大器能力的天线链一起用于MIMO,则可以通过减小给予具有较高功率放大器能力的天线链的功率来节省功率。

[0056] 在另一个相关方面中,硬件分配控制器317可以将至少一个Tx天线链312从Wi-Fi使用重新分配给LTE使用或者将至少一个Tx天线链312从LTE使用重新分配给Wi-Fi使用。在一些实例中,硬件分配控制器317可以使用从硬件确定单元315获得的信息。例如,一旦硬件确定单元315已经选择了要使用哪种类型的Tx天线链,硬件分配控制器317就可以将至少一个Tx天线链312分配给Wi-Fi使用或LTE使用。

[0057] 在一个示例实现方式中,接入终端310可以包括操作模式控制器318。在一个相关方面中,操作模式控制器318可以选择SISO模式、SIMO模式或MIMO模式中的一者。

[0058] 在第一示例中,操作模式控制器318可以响应于确定信道容量为秩1来选择SISO模式和CA启用模式。

[0059] 在第二示例中,操作模式控制器318可以响应于确定信道容量大于秩1来选择MIMO模式。

[0060] 在第三示例方面中,操作模式控制器318可以基于确定第二网络实体的接收天线

链的数量来选择操作模式。

[0061] 在第四示例中,操作模式控制器可以基于确定第二网络实体的接收天线链的数量来选择SISO模式、SIMO模式或MIMO模式中的一者。

[0062] 例如,如果确定接入终端310包括两个Tx天线链312,接入点320包括两个Rx天线链322,并且通信信道是秩1,则操作模式控制器318可以选择1x1 SISO模式。在该示例中,选择1x1 SISO模式而不选择2x2 MIMO模式是因为秩1信道可能相对于1x1 SISO模式不提供益处。2x2 MIMO模式可以使用两个Tx天线链312,而1x1 SISO模式使用仅一个Tx天线链312。因此,与SISO相比,MIMO模式可能使用不必要的功率。在该示例中,由于SISO可以使用两个Tx天线链312中的仅一个Tx天线链312,所以硬件分配控制器317还可以禁用一个Tx天线链312来降低功耗。

[0063] 为了进一步说明,如果确定接入终端310包括两个Tx天线链312,接入点320包括两个Rx天线链322,并且通信信道是秩2,则操作模式控制器318可以基于可用于接入终端310的可用Tx天线链的数量以及信道容量是秩2,来确定使用2x2 MIMO模式与接入点320进行通信。在该示例中,操作模式控制器318可以确定不禁用Tx天线312。

[0064] 举另一个示例,如果确定接入终端310包括四个Tx天线链312,接入点320包括四个Rx天线链322,并且通信信道是秩2,则操作模式控制器318可以选择2x2 MIMO模式。在该示例中,为了节省功率,硬件分配控制器317可以确定禁用未使用的两个Tx天线链。

[0065] 在一个相关方面中,操作模式控制器318可以选择CA启用模式或CA禁用模式中的一者。为了说明,如果确定接入终端310包括两个Tx天线链312,并且接入点320包括两个Rx天线链322,并且通信信道是秩1,则操作模式控制器318可以选择通过在两个载波上使用1x1 SISO的CA启用模式。在该示例中,硬件分配控制器317可以确定不禁用Tx发射天线,这是因为虽然Tx天线链的数量超过信道容量,但是CA模式使用两个Tx天线链312用于两个载波。

[0066] 根据本文描述的实现方式的一个或多个方面,参照图4,示出了用于操作模式适应的方法400。可由网络实体或其组件操作的方法400可以涉及:在410处,确定网络实体与第二网络实体之间的信道状况。在一个示例实现方式中,网络实体可以是与第二网络实体(例如,接入点320,如图3所示)进行通信的接入终端310。在另一个示例实现方式中,网络实体可以是与第二网络实体(例如,接入终端或其它这样的网络实体)进行通信的接入点。在一个相关方面中,信道确定单元314可以确定信道状况,如图3所示。

[0067] 方法400可以涉及:在420处,确定网络实体的硬件约束。在一个示例实现方式中,硬件确定单元315可以确定硬件约束,如图3所示。

[0068] 方法400可以可选地涉及:在430处,确定网络实体的功耗要求。在一个示例实现方式中,功率确定单元316可以确定功耗要求,如图3所示。

[0069] 方法400可以可选地涉及:在440处,至少部分地基于信道状况、硬件约束和功耗要求,通过选择硬件分配来使网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。在一个示例实现方式中,硬件分配控制器317可以选择硬件分配,如图3所示。

[0070] 根据本文描述的实现方式的一个或多个方面,图5示出了用于根据图4的方法的操作模式适应的示例装置。示例性装置500可以被配置作为计算设备或用于在其内使用的处理器或类似设备/组件。在一个示例中,装置500可以包括可以表示由处理器、软件或其组合

(例如,固件)实现的功能的功能块。在另一个示例中,装置300可以是片上系统(SoC)或类似的集成电路(IC)。

[0071] 在一个实现方式中,装置500可以包括电气组件或模块510,其用于确定网络实体与第二网络实体之间的信道状况。

[0072] 装置500可以包括电气组件520,其用于确定网络实体的硬件约束。

[0073] 装置500可以可选地包括电气组件530,其用于确定网络实体的功耗要求。

[0074] 装置500可以可选地包括电气组件540,其用于至少部分地基于信道状况、硬件约束和功耗要求,通过选择硬件分配来使网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。

[0075] 在进一步的相关方面中,装置500可以可选地包括处理器组件502。处理器502可以经由总线501或类似的通信耦合来与组件510-540进行操作性通信。处理器502可以实现由电气组件510-540执行的过程或功能的发起和调度。

[0076] 在进一步的相关方面中,装置500可以包括无线收发机组件503。独立的接收机和/或独立的发射机可以代替或结合收发机503来使用。装置500还可以包括用于连接到一个或多个其它通信设备等的网络接口505。装置500可以可选地包括用于存储信息的组件,诸如举例来说,存储器设备/组件504。计算机可读介质或存储器组件504可以经由总线501等操作地耦合到装置500的其它组件。存储器组件504可以适于存储计算机可读指令和数据,所述计算机可读指令和数据用于影响组件510-540以及其子组件或处理器502的过程和行为,或本文所公开的方法。存储器组件504可以保留用于执行与组件510-540相关联的功能的指令。虽然组件510-540被示为在存储器504外部,但是要理解的是,组件510-540可以存在于存储器504内。还要注意的,图5中的组件可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等或其任何组合。

[0077] 根据本文描述的实现方式的一个或多个方面,参照图6,示出了用于操作模式适应的方法600。可由网络实体或其组件操作的方法600可以涉及:在610处,确定网络实体与第二网络实体之间的信道状况。在一个示例实现方式中,网络实体可以是与第二网络实体(例如,接入点320,如图3所示)进行通信的接入终端310。在另一个示例实现方式中,网络实体可以是与第二网络实体(例如,接入终端或其它这样的网络实体)进行通信的接入点。在一个相关方面中,信道确定单元314可以确定信道状况,如图3所示。

[0078] 方法600可以涉及:在620处,确定网络实体的硬件约束。在一个示例实现方式中,硬件确定单元315可以确定硬件约束,如图3所示。

[0079] 方法600可以可选地涉及:在630处,确定网络实体的功耗要求。在一个示例实现方式中,功率确定单元316可以确定功耗要求,如图3所示。

[0080] 方法600可以可选地涉及:在640处,至少部分地基于信道状况、硬件约束和功耗要求,通过选择操作模式来使网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。在一个示例实现方式中,操作模式控制器616可以选择SISO模式、SIMO模式或MIMO模式中的一者,如图3所示。

[0081] 根据本文描述的实现方式的一个或多个方面,图7示出了用于根据图6的方法的操作模式适应的示例装置。示例性装置700可以被配置作为计算设备或用于在其内使用的处理器或类似设备/组件。在一个示例中,装置700可以包括可以表示由处理器、软件或其组合(例如,固件)实现的功能的功能块。在另一个示例中,装置300可以是片上系统(SoC)或类似的集成电路(IC)。

[0082] 在一个实现方式中,装置700可以包括电气组件或模块710,其用于确定网络实体与第二网络实体之间的信道状况。

[0083] 装置700可以包括电气组件720,其用于确定网络实体的硬件约束。

[0084] 装置700可以可选地包括电气组件730,其用于确定网络实体的功耗要求。

[0085] 装置700可以可选地包括电气组件740,其用于至少部分地基于信道状况、硬件约束和功耗要求,通过选择操作模式来使网络实体的数据吞吐量与功耗平衡。

[0086] 为了简洁,没有进一步详细说明关于装置700的余下细节。然而,要理解的是,装置700的余下特征和方面本质上类似于上文关于图5的装置500描述的那些特征和方面。本领域技术人员将认识到的是,可以在系统的任何适当的组件中实现或者以任何适当的方式来组合装置700的每个组件的功能。

[0087] 结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计为执行本文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、分立门或者晶体管逻辑器件、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,但是在替代的方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以被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。

[0088] 结合本文公开内容描述的方法或者算法的操作可以直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中,或者二者的组合中。软件模块可以位于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。将示例性的存储介质耦合到处理器,以使处理器可以从存储介质读取信息,以及向存储介质写入信息。在替代的方式中,存储介质可以被整合到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。在替代的方式中,处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0089] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在非暂时性计算机可读介质中或者通过其进行传输。非暂时性计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,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。存储介质可以是可由通用或专用计算机存取的任何可用的介质。通过示例而非限制性的方式,这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器来存取的任何其它的介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则通常利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在非暂时性计算机可读介质的范围内。

[0090] 提供本公开内容的前述描述,以使本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的,以及在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文所定义的通用原则可以应用到其它变形中。因此,本公开内容不旨在受限于本文描述的示例和设计,而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相

一致的最宽的范围。

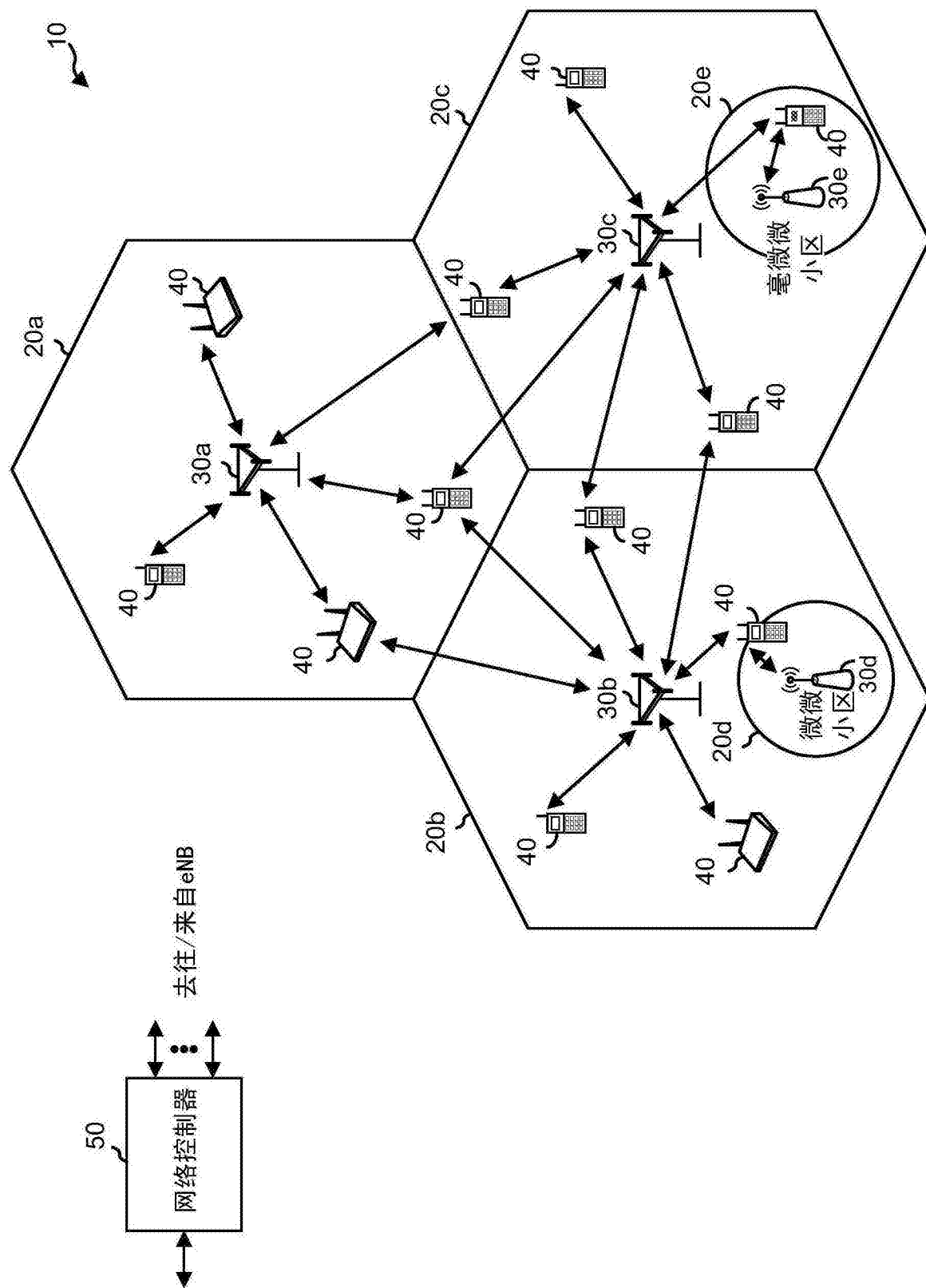


图1

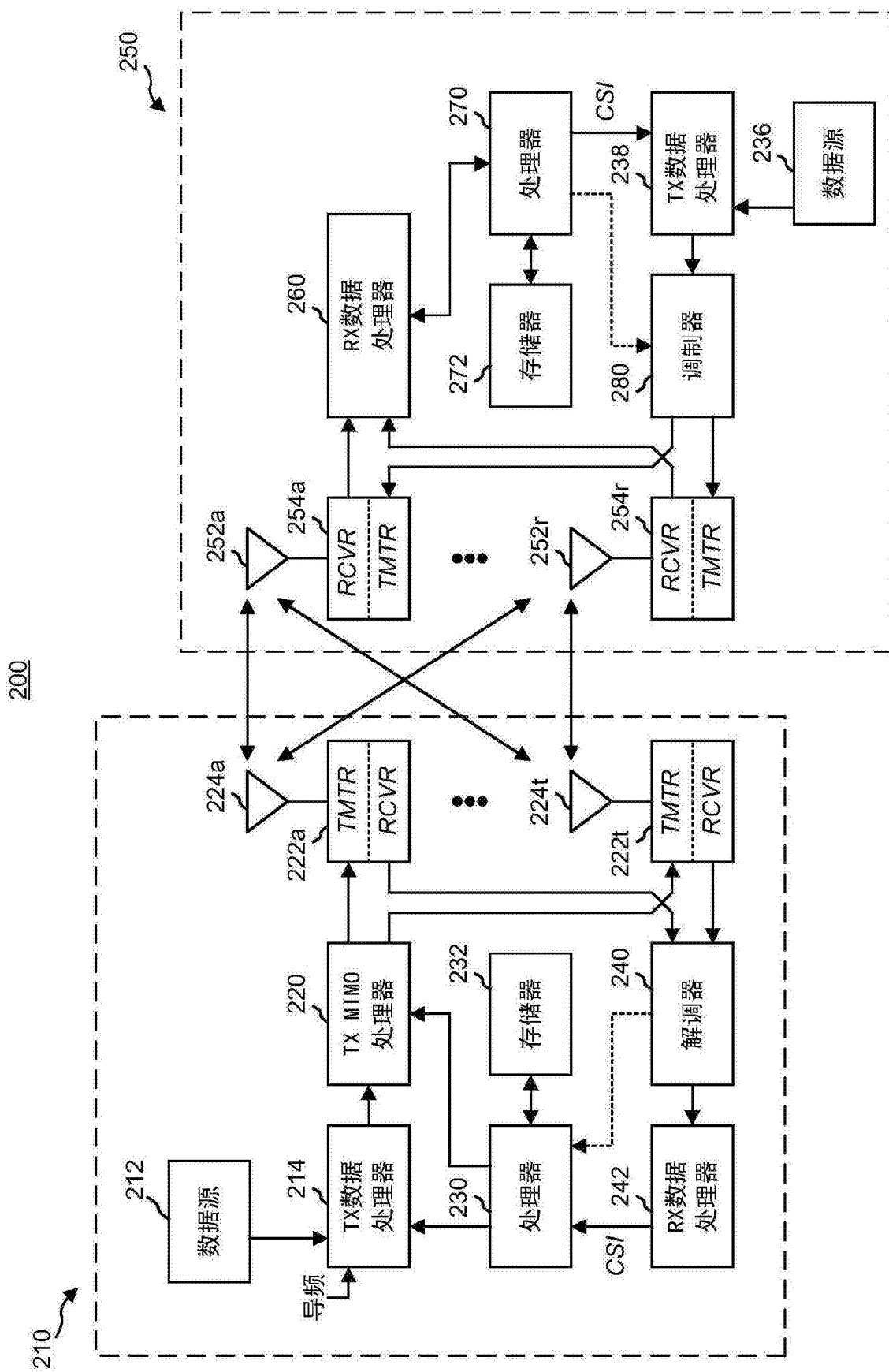


图2

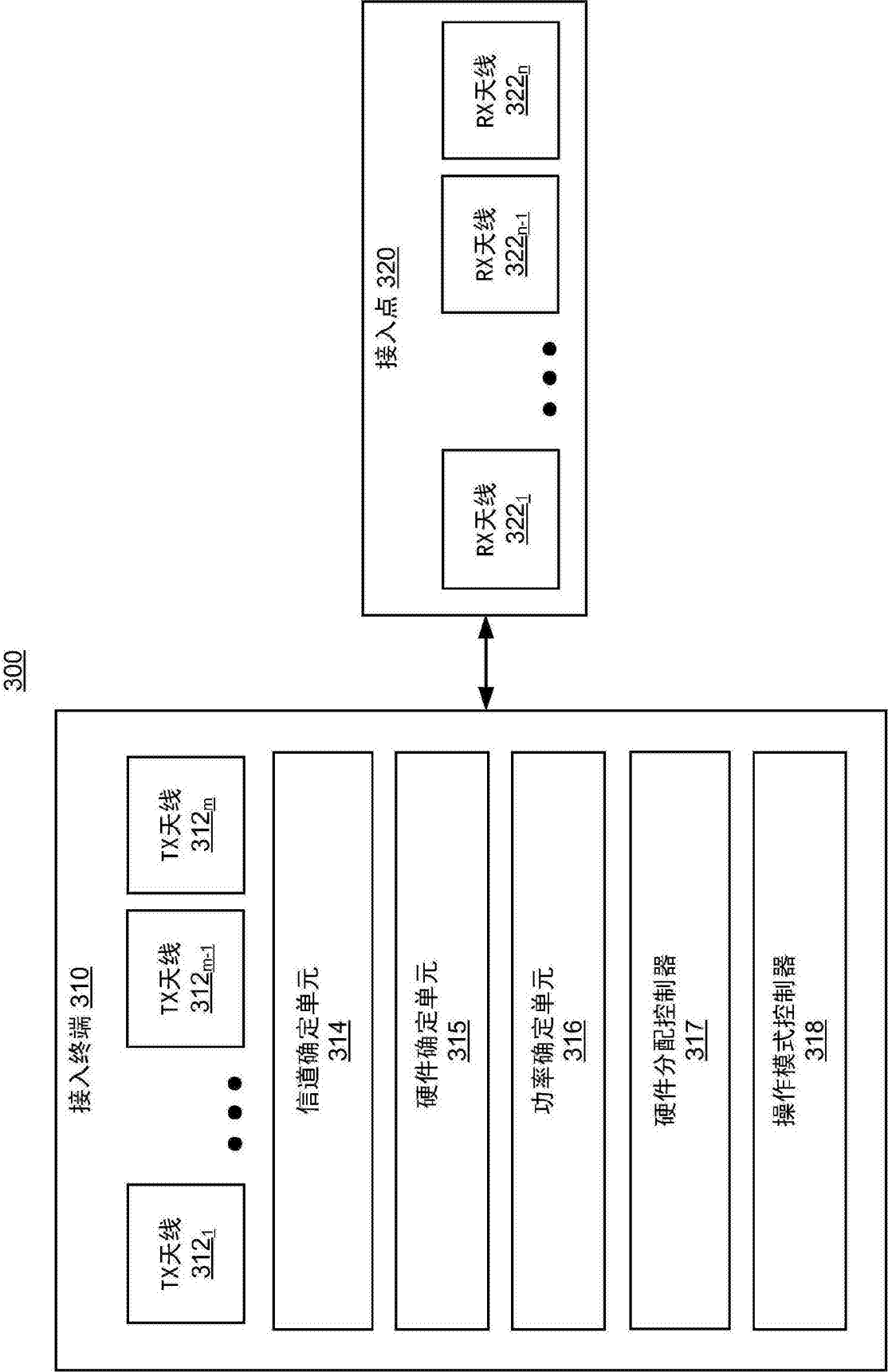


图3

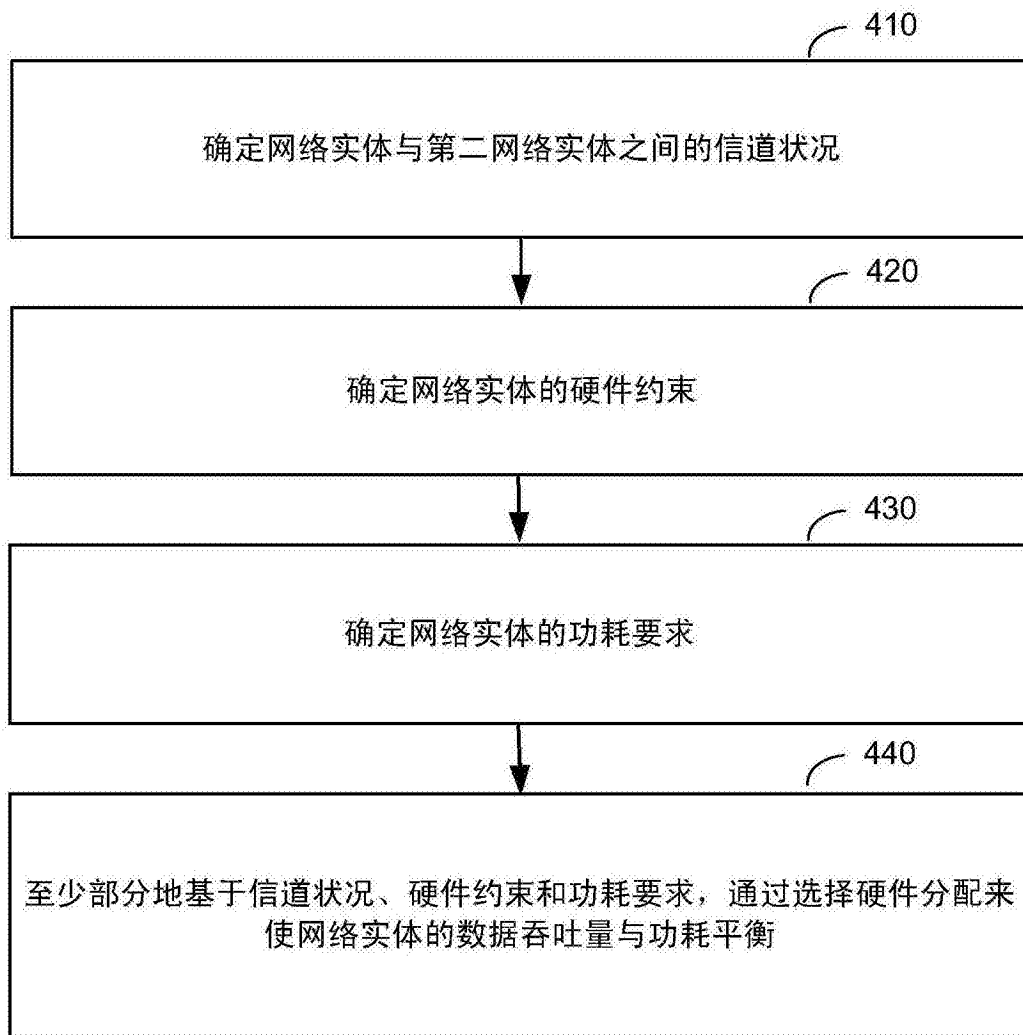
400

图4

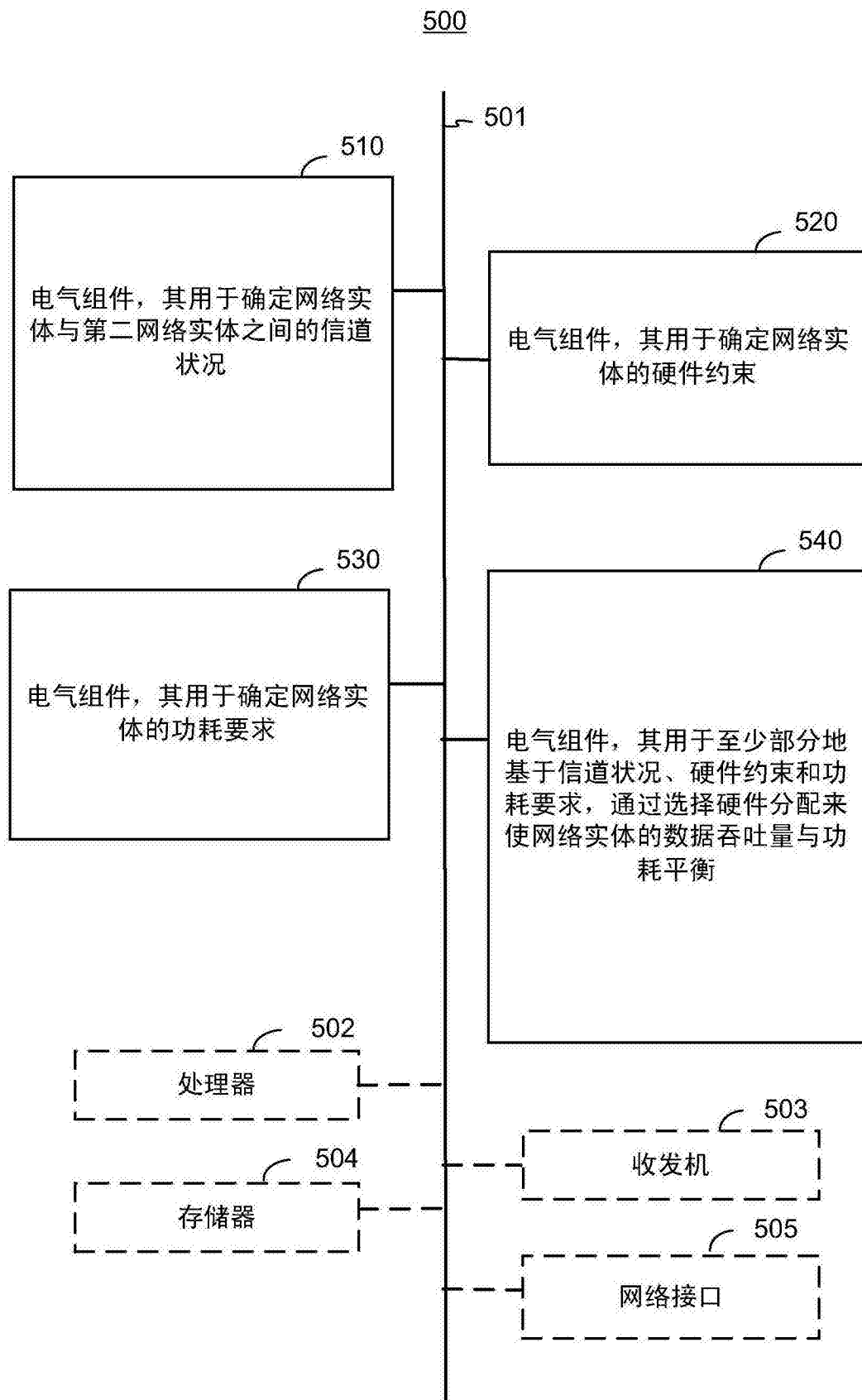


图5

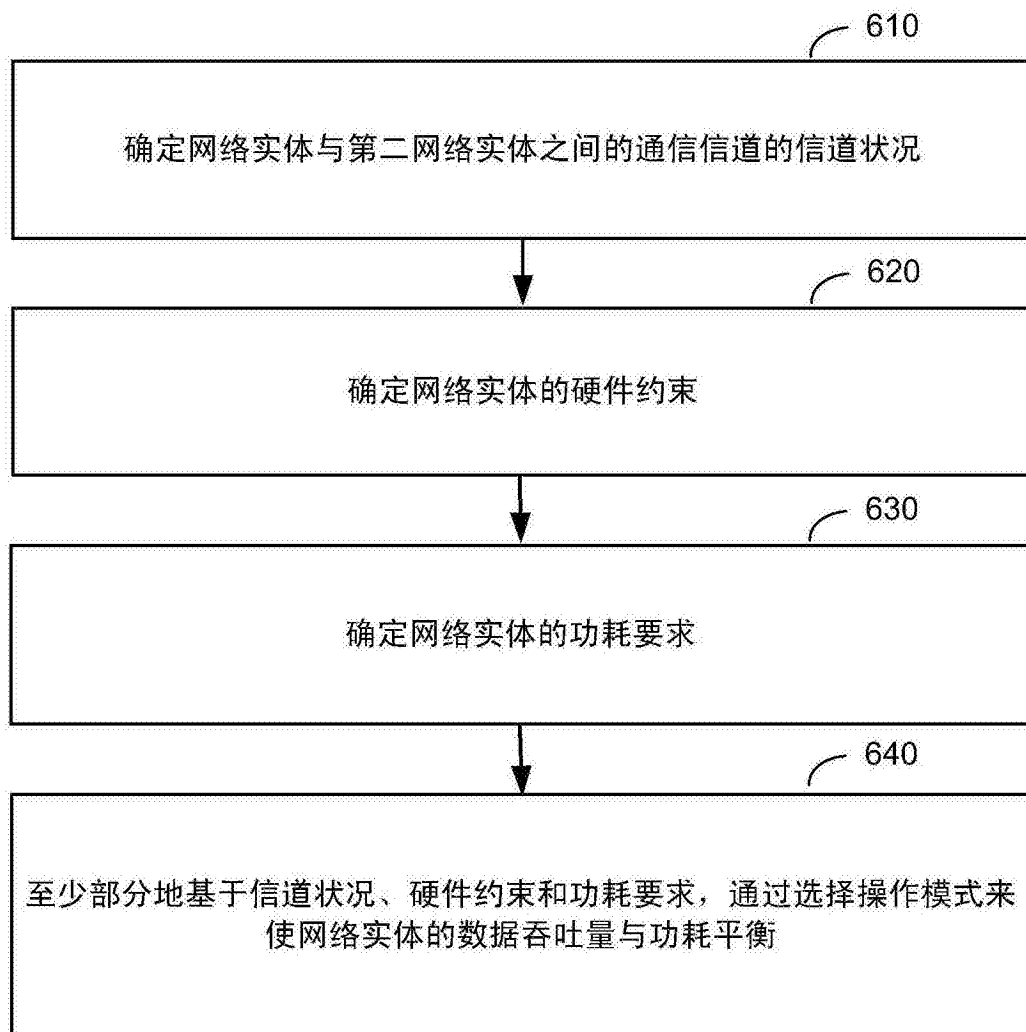
600

图6

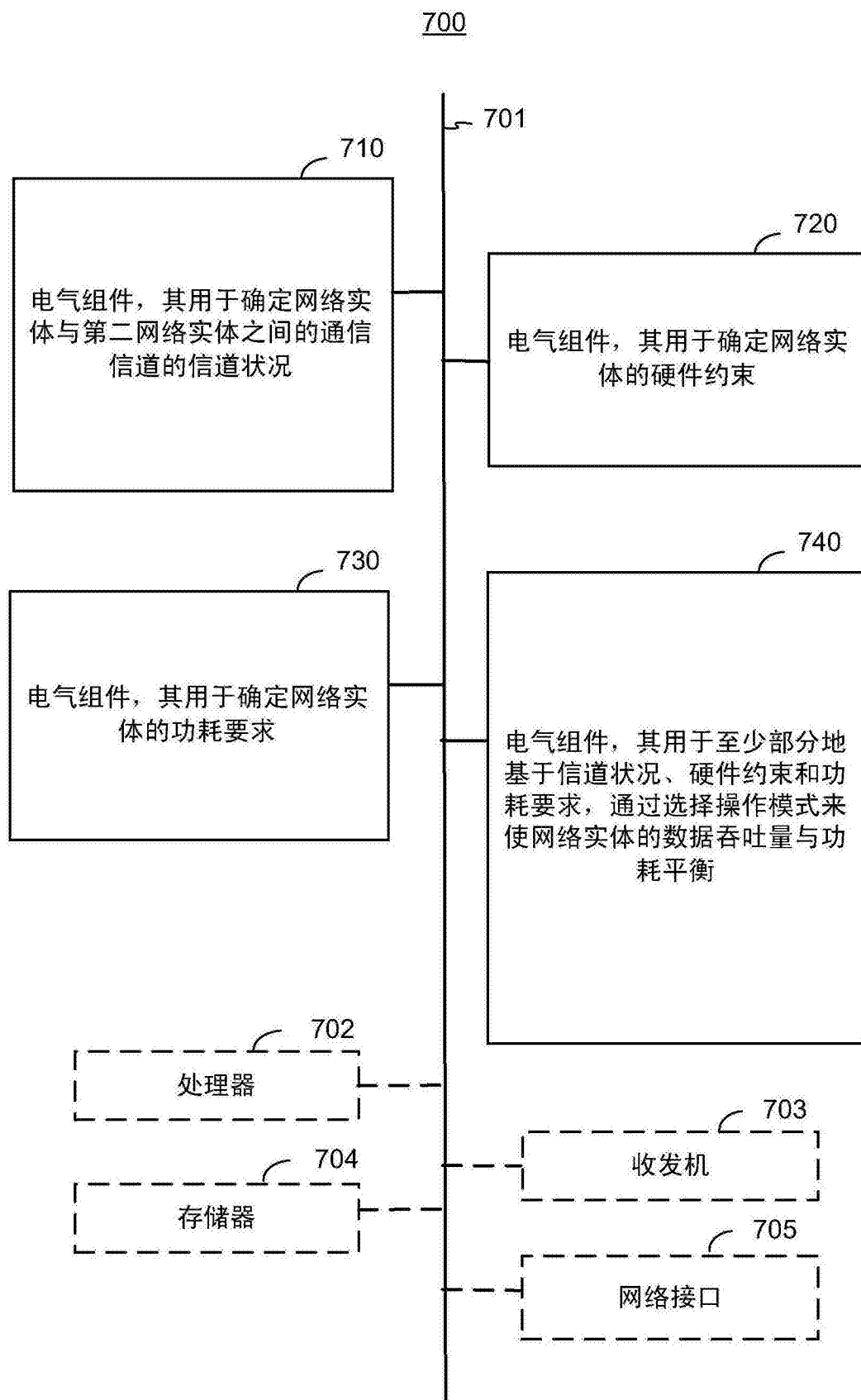


图7