



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106465272 B

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201580018435.1

(22)申请日 2015.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106465272 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

61/978,084 2014.04.10 US

14/519,855 2014.10.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/022588 2015.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/157003 EN 2015.10.15

(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 N·伊赫桑 P·阿普 R·N·沙拉

(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)

(56)对比文件

JP 2004164566 A, 2004.06.10,

JP 2004164566 A, 2004.06.10,

CN 102549958 A, 2012.07.04,

CN 103518403 A, 2014.01.15,

US 2011269462 A1, 2011.11.03,

审查员 魏玉翀

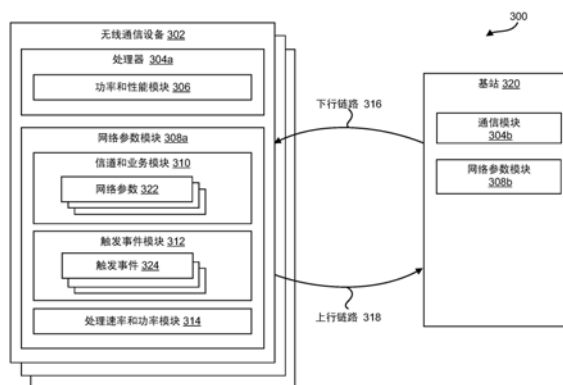
权利要求书3页 说明书14页 附图9页

### (54)发明名称

用于基于网络参数进行功率优化的技术

### (57)摘要

公开了一种用于由装置进行功率优化的方法。所述方法包括：识别影响处在已连接状态下的处理器的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数。所述方法还包括：识别所述一个或多个网络参数的触发事件。所述方法还包括：在所述触发事件发生时在所述已连接状态下调整所述处理器的性能。



1. 一种用于功率优化的方法,包括:

识别与处在已连接状态下的处在活动的通信中的处理器的处理速率或功率使用中的至少一项有关的一个或多个网络参数;

识别所述一个或多个网络参数的触发事件,其中,所述触发事件包括平均传输块大小大于指定的比特数量;以及

在所述触发事件发生时,调整处在所述已连接状态下的所述处理器的性能,其中,对所述处理器的所述性能的所述调整使所述处理器进入常规功率模式,

其中,对所述处理器的所述性能的所述调整还包括:调整所述处理器内的特定轨道的电压电平和时钟速率中的一项或多项。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所述处理器处在所述已连接状态下时,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是可配置的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是在所述处理器处在所述已连接状态下之前被预编程的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是指示所述处理器对于功率状态改变准备就绪的事件。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络参数包括以下各项中的一项或多项:上行链路或者下行链路授权的周期性、使用的资源块的数量、调制和编码方案信息、信噪比、多普勒信息、传输模式、辅小区状态和混合自动重传请求(HARQ)状态。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络参数包括信号的以下各项中的一项或多项:业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和传输模式配置。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,被监控的所述信道状况参数是信号中使用的调制编码方案(MCS)的信道质量指示符(CQI)报告。

8. 一种用于功率优化的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器进行电子通信;

指令,其存储在所述存储器中,所述指令可执行为执行以下操作:

识别与处在已连接状态下的处在活动的通信中的处理器的处理速率或功率使用中的至少一项有关的一个或多个网络参数;

识别所述一个或多个网络参数的触发事件,其中,所述触发事件包括平均传输块大小大于指定的比特数量;以及

在所述触发事件发生时,调整处在所述已连接状态下的所述处理器的性能,其中,对所述处理器的所述性能的所述调整使所述处理器进入常规功率模式,

其中,对所述处理器的所述性能的所述调整还包括:调整所述处理器内的特定轨道的电压电平和时钟速率中的一项或多项。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,当所述处理器处在所述已连接状态下时,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是可配置的。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是在所述处理器处在所述已连接状态下之前被预编程的。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述一个或多个网络参数的所述触发事件是指

示所述处理器对于功率状态改变准备就绪的事件。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述网络参数包括以下各项中的一项或多项:上行链路或者下行链路授权的周期性、使用的资源块的数量、调制和编码方案信息、信噪比、多普勒信息、传输模式、辅小区状态和混合自动重传请求 (HARQ) 状态。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述网络参数包括信号的以下各项中的一项或多项:业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和传输模式配置。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,被监控的所述信道状况参数是信号中使用的调制编码方案 (MCS) 的信道质量指示符 (CQI) 报告。

15. 一种具有在其上的指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令包括:

用于识别与处在已连接状态下的处在活动的通信中的处理器的处理速率或功率使用中的至少一项有关的一个或多个网络参数的代码;

用于识别所述一个或多个网络参数的触发事件的代码,其中,所述触发事件包括平均传输块大小大于指定的比特数量;以及

用于在所述触发事件发生时调整处在所述已连接状态下的所述处理器的性能的代码,其中,对所述处理器的所述性能的所述调整使所述处理器进入常规功率模式,

其中,对所述处理器的所述性能的所述调整还包括:调整所述处理器内的特定轨道的电压电平和时钟速率中的一项或多项。

16. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述网络参数包括以下各项中的一项或多项:上行链路或者下行链路授权的周期性、使用的资源块的数量、调制和编码方案信息、信噪比、多普勒信息、传输模式、辅小区状态和混合自动重传请求 (HARQ) 状态。

17. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述网络参数包括信号的以下各项中的一项或多项:业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和传输模式配置。

18. 根据权利要求17所述的非暂时性计算机可读介质,其中,被监控的所述信道状况参数是信号中使用的调制编码方案 (MCS) 的信道质量指示符 (CQI) 报告。

19. 一种用于功率优化的装置,包括:

用于识别与处在已连接状态下的处在活动的通信中的处理器的处理速率或功率使用中的至少一项有关的一个或多个网络参数的单元;

用于识别所述一个或多个网络参数的触发事件的单元,其中,所述触发事件包括平均传输块大小大于指定的比特数量;以及

用于在所述触发事件发生时调整处在所述已连接状态下的所述处理器的性能的单元,其中,对所述处理器的所述性能的所述调整使所述处理器进入常规功率模式,

其中,对所述处理器的所述性能的所述调整还包括:调整所述处理器内的特定轨道的电压电平和时钟速率中的一项或多项。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述网络参数包括以下各项中的一项或多项:上行链路或者下行链路授权的周期性、使用的资源块的数量、调制和编码方案信息、信噪比、多普勒信息、传输模式、辅小区状态和混合自动重传请求 (HARQ) 状态。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述网络参数包括信号的以下各项中的一项或多项:业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和传输模式配置。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,被监控的所述信道状况参数是信号中使用的调

制编码方案 (MCS) 的信道质量指示符 (CQI) 报告。

## 用于基于网络参数进行功率优化的技术

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及于2014年4月10日递交的、针对“TECHNIQUES FOR REDUCING POWER CONSUMPTION BASED ON NETWORK PARAMETERS”的、序列号为No.61/978,084的美国临时专利申请,并且要求上述美国临时申请的优先权,以引用方式将该美国临时专利申请整体地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线通信系统。更具体地说,本公开内容涉及用于基于网络参数进行功率优化的技术。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署,以提供诸如是语音、视频、数据等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够支持多个无线通信设备与一个或多个基站的同时通信的多址系统。

[0005] 因为无线通信设备的功能已变得更复杂,所以期望最大化电池寿命。功率优化技术可以用于延长电池寿命。因此可以经由在无线通信设备中实现功率优化技术来实现收益。

### 发明内容

[0006] 本公开内容涉及一种或多种用于基于网络参数进行功率优化的技术。

[0007] 描述了用于功率优化的方法。识别可以影响处在已连接状态下的处理器的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数。可以识别所述一个或多个网络参数的触发事件。可以在所述触发事件发生时在所述已连接状态下调整所述处理器的性能。

[0008] 当所述处理器处在所述已连接状态下时,所述一个或多个网络参数的所述触发事件可以是可配置的。也可以在所述处理器处在所述已连接状态下之前对所述一个或多个网络参数的所述触发事件进行预编程。所述一个或多个网络参数的所述触发事件可以是指示所述处理器对于功率状态改变准备就绪的事件。

[0009] 所述网络参数可以包括以下各项中的一项或多项:传输块大小、上行链路或者下行链路授权的周期性、所使用的资源块的数量、调制和编码方案信息、信噪比、多普勒信息、传输模式、辅小区状态和混合自动重传请求(HARQ)状态。所述网络参数可以还包括信号的以下各项中的一项或多项:业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和传输模式配置。被监控的所述信道状况参数可以是信号中所使用的调制编码方案(MCS)的信道质量指示符(CQI)报告。对所述处理器的所述性能的所述调整可以使所述处理器进入功率节省模式。对所述处理器的所述性能的所述调整可以包括:调整所述处理器内的特定轨道的电压电平和时钟速率中的一项或多项。对所述处理器的所述性能的所述调整可以使所述处理器进入常规功率模式。

[0010] 还描述了用于功率优化的装置。所述装置包括：处理器、与所述处理器电子地通信的存储器和存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可执行以执行以下操作的：识别影响处在已连接状态下的处理器的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数。所述指令还可以是可执行以执行以下操作的：识别所述一个或多个网络参数的触发事件。所述指令还可以是可执行以执行以下操作的：在所述触发事件发生时在所述已连接状态下调整所述处理器的性能。

[0011] 还描述了用于功率优化的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质包括指令。所述指令可以包括：用于识别影响处在已连接状态下的处理器的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数的代码。所述指令还可以包括：用于识别所述一个或多个网络参数的触发事件的代码。所述指令还可以包括：用于在所述触发事件发生时在所述已连接状态下调整所述处理器的性能的代码。

[0012] 下面参考如在附图中示出的其各种示例进一步详细描述了本公开内容的各种方面和特征。尽管下面参考各种示例描述了本公开内容，但应当理解，本公开内容不限于此。能获取本文中的教导的本领域的普通技术人员将认识到，落在如本文中描述的本公开内容的范围内的额外的实现方式、修改和示例以及其它使用领域，并且就所述额外的实现方式、修改和示例以及其它使用领域而言，本公开内容可以是具有显著效用的。

## 附图说明

[0013] 为促进对本公开内容的更完整的理解，现在参考附图，其中，利用相似附图标记来引用相似要素。这些附图不应当理解为限制本公开内容，而旨在是仅说明性的。

[0014] 图1示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统的一个示例；

[0015] 图2是根据本公开内容的各种方面的包括基站和UE的多输入/多输出(MIMO)通信系统的框图。

[0016] 图3示出了根据本公开内容的各种方面的具有多个无线设备的无线通信系统；

[0017] 图4是根据本公开内容的各种方面的用于调整无线通信设备上的处理器的功率模式的方法的流程图；

[0018] 图5是根据本公开内容的各种方面的用于触发无线通信设备上的处理器的低功率模式的方法的流程图；

[0019] 图6是根据本公开内容的各种方面的用于触发无线通信设备上的处理器的低功率模式的方法的流程图；

[0020] 图7示出了根据本公开内容的各种方面的可以被包括在无线通信设备内的特定部件；

[0021] 图8是示出根据本公开内容的各种方面的可以调整特定轨道的电压电平(例如，降低电压轨道Cx)和时钟速率的CDRX循环的框图；以及

[0022] 图9示出了根据本公开内容的各种方面的可以被包括在无线通信设备内的特定部件。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述，而不旨在表示本文中

描述的概念可以在其中被实践的仅有配置。出于提供对各种概念的透彻理解的目的,详细描述包括具体细节。然而对于本领域的技术人员将显而易见,这些概念可以在不具有这些具体细节的情况下被实践。在某些情况下,以框图形式示出公知的结构和部件,以避免使这样的概念模糊不清。

[0024] 无线网络被广泛地部署,以提供诸如是语音、数据等的各种类型的通信内容。许多无线网络具有一个或多个与基站通信的无线通信设备。无线通信设备可以以低数据速率进行发送或者接收。无线通信设备可能需要功率以操作,并且功率可能来自电池。当无线通信设备正在以低数据速率通信时,对数据进行管理所需的处理功率可以被减小,以降低无线通信设备的功耗。减小处理功率可以延长对电池进行充电之间的时间,或者降低与向无线通信设备提供功率相关联的成本。

[0025] 图1示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统100的一个示例。无线通信系统100可以包括基站105、UE 102和核心网170。核心网170可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接和其它接入、路由或者移动性功能。基站120可以通过回程链路172(例如,S1等)与核心网170接合,并且可以执行无线配置和对于与UE 102的通信的调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下操作。在各种示例中,基站120可以通过可以是有线或者无线通信链路的回程链路168(例如,X1等)直接或者间接地(例如,通过核心网170)与彼此通信。

[0026] 基站120可以经由一个或多个基站天线与UE 102无线地通信。基站120站点中的每个站点可以为各自的地理覆盖区域166提供通信覆盖。在某些示例中,基站120可以被称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或者某个其它合适的术语。基站120的地理覆盖区域166可以被划分成组成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站120(例如,宏或者小型小区基站)。可以存在针对不同技术的重叠的地理覆盖区域166。

[0027] 在某些示例中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型节点B(eNB)可以用于描述基站105,而术语UE可以用于描述参考图3、7和9描述的无线通信设备102和参考图2描述的UE。无线通信系统100可以是在其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖的异构的LTE/LTE-A网络。例如,每个eNB或者基站120可以为宏小区、小型小区或者其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是取决于上下文而可以用于描述基站、与基站相关联的载波或者分量载波或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)的3GPP术语。

[0028] 宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许由具有对网络提供商的服务订阅的UE进行的不受限制的接入。小型小区可以是可以在与宏小区相同或者不同的(例如,经许可、非许可等)射频频谱带中操作的与宏小区相比较低供电的基站。根据各种示例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有对网络提供商的服务订阅的UE进行的不受限制的接入。毫微微小区也可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且可以提供由具有与毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等)进行的受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或者家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区

(例如,分量载波)。

[0029] 无线通信系统100可以支持同步或者异步的操作。对于同步的操作,基站可以具有相似的帧时序,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对齐。对于异步的操作,基站可以具有不同的帧时序,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中描述的技术可以用于同步的或者异步的操作。

[0030] 可以容纳各种所公开的示例中的一些示例的通信网络可以是根据分层的协议栈操作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或者分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以通过逻辑信道进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处置和逻辑信道向传输信道中的复用。MAC层还可以使用混合ARQ(HARQ)来在MAC层处提供重传,以提升链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供对UE 102与支持用户平面数据的无线承载的基站120或者核心网170之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0031] UE 102可以被散布到无线通信系统100的各处,并且每个UE 102可以是固定的或者移动的。UE 102还可以包括或者被本领域的技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或者某个其它合适的术语。UE 102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、手持型设备、平板型计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。UE可以能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等的各种类型的基站和网络设备通信。

[0032] 无线通信系统100中所示的通信链路125可以包括从基站120到UE102的下行链路(DL)传输或者从UE 102到基站105的上行链路(UL)传输。下行链路传输也可以被称为前向链路传输,而上行链路传输也可以被称为反向链路传输。在某些示例中,UL传输可以包括对上行链路控制信息的传输,可以通过上行链路控制信道(例如,物理上行链路控制信道(PUCCH)或者增强型PUCCH(ePUCCH))发送所述上行链路控制信息。上行链路控制信息可以包括例如对下行链路传输的确认或者否定确认或者信道状况信息。UL传输还可以包括对数据的传输,可以通过物理上行链路共享信道(PUSCH)或者增强型PUSCH(ePUSCH)发送所述数据。UL传输还可以包括对探测参考信号(SRS)或者增强型SRS(eSRS)、物理随机访问信道(PRACH)或者增强型PRACH(ePRACH)(例如,以双连接模式或者参考图2描述的独立模式)或者调度请求(SR)或者增强型SR(eSR)(例如,以参考图2描述的独立模式)的传输。假定本公开内容中对PUCCH、PUSCH、PRACH、SRS或者SR的引用固有地包括分别对ePUCCH、ePUSCH、ePRACH、eSRS或者eSR的引用。

[0033] 在某些示例中,每个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中,每个载波可以由根据上面描述的各种无线技术被调制的多个子载波(例如,不同频率的波形信号)组成的信号。每个经调制的信号可以在不同的子载波上被发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频域双工(FDD)操作(例如,使用配对的频谱资源)或者时域双工(TDD)操作(例如,使用非配对的频谱资源)来发送双向通信。可以定义用于FDD操作的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD操作的帧结构(例如,帧结构类型2)。



[0034] 在无线通信系统100的某些配置中,基站120或者UE 102可以包括用于使用天线分集方案来提升基站120与UE 102之间的通信质量和可靠性的多个天线。额外地或者替代地,基站120或者UE 102可以使用可以利用多经环境来发送携带相同或者不同的经编码的数据的多个空间层的多输入多输出(MIMO)技术。

[0035] 无线通信系统100可以支持在多个小区或者载波上的操作——可以被称为载波聚合(CA)或者多载波操作的特征。载波还可以被称为分量载波(CC)、层、信道等。可以在本文中可互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。UE 102可以被配置为具有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC以用于载波聚合。可以随FDD和TDD分量载波两者一起使用载波聚合。

[0036] 无线通信系统100可以此外或者替代地支持通过经许可射频频谱带(例如,因为射频频谱带被许可给特定的用户用于特定用途,所以发送装置不可以竞争对其的接入的射频频谱带,诸如是可用于LTE/LTE-A通信的经许可射频频谱带)或者非许可射频频谱带(例如,因为射频频谱带对于诸如是Wi-Fi用途的非许可用途是可用的,所以发送装置可能需要竞争对其的接入的射频频谱带)的操作。当赢得对接入非许可射频频谱带的竞争时,发送装置(例如,基站120或者UE 102)可以通过非许可射频频谱带发送一个或多个CUBS。CUBS可以用于通过在非许可射频频谱带上提供可检测的能量来预留非许可射频频谱。CUBS可以还用于标识发送装置,或者用于使发送装置和接收装置同步。在某些示例中,CUBS传输可以在符号周期边界(例如,OFDM符号周期边界)处开始。在其它示例中,CUBS传输可以在符号周期边界之间开始。在这些后者示例中,对CUBS的一部分(CUBS的该部分具有短于完整符号周期的长度)的传输可以提供与邻近音调上的一个或多个传输(例如,邻近音调上的其它装置的一个或多个传输)相干扰的非正交的传输。

[0037] 图2是根据本公开内容的各种方面的包括基站220和UE 202的多输入/多输出(MIMO)通信系统200的框图。MIMO通信系统200可以说明参考图1描述的无线通信系统100的方面。基站220可以是参考图1、3或者7描述的基站120、320或者720的方面的一个示例。基站220可以配备有天线280至281,并且UE 202可以配备有天线282直到283。在MIMO通信系统200中,基站220可以能够同时通过多个通信链路发送数据。每个通信链路可以被称为“层”,并且通信链路的“秩”可以指示被用于通信的层的数量。例如,在其中基站220发送两个“层”的2x2MIMO通信系统中,基站220与UE 202之间的通信链路的秩是二。

[0038] 在基站220处,发送处理器274可以从数据源接收数据。发送处理器274可以对数据进行处理。发送处理器274还可以生成控制符号或者参考符号。发送(TX)MIMO处理器276可以执行对数据符号、控制符号或者参考符号的空间处理(例如,预编码)(如果适用的话),并且可以向发送调制器278至279提供输出符号流。每个调制器278至279可以对各自的输出符号流进行处理(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器278至279可以对输出采样流进行进一步处理(例如,向模拟转换、放大、滤波和上变频)以获得DL信号。在一个示例中,可以分别经由天线280至281来发送来自调制器278至279的DL信号。

[0039] UE 202可以是参考图1描述的UE 102或者参考图3、7或者9描述的无线通信设备的方面的一个示例。在UE 202处,UE天线282至283可以从基站220接收DL信号,并且可以分别向解调器284至285提供所接收的信号。每个解调器284至285可以对各自的所接收的信号进行调节(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284至285可以对

输入采样进行进一步处理(例如,针对OFDM等)以获得所接收的符号。MIMO检测器286可以获得来自全部解调器284至285的所接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如果适用的话),并且提供所检测的符号。接收处理器288可以对所检测的符号进行处理(例如,解调、解交织和解码),向数据输出提供针对UE 202的经解码的数据,并且向处理器262或者存储器248提供经解码的控制信息。

[0040] 处理器262可以在某些情况下执行所存储的指令,以实例化无线通信管理模块290。无线通信管理模块290可以是参考图3或7描述的网络参数模块308a、308b和708的方面的一个示例。

[0041] 在上行链路(UL)上,在UE 202处,发送处理器298可以接收并且处理来自数据源的数据。发送处理器298还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发送处理器298的符号可以被发送MIMO处理器296预编码(如果适用的话),并且被调制器284至285进一步处理(例如,针对SC-FDMA等),并且根据从基站220接收的传输参数被发送给基站220。在基站220处,来自UE 202的UL信号可以被天线280至281接收,被解调器278至279处理,被MIMO检测器294检测(如果适用的话),并且被接收处理器292进一步处理。接收处理器292可以向数据输出和向处理器262或者存储器248提供经解码的数据。

[0042] 处理器262可以在某些情况下执行所存储的指令,以实例化无线通信管理模块290。无线通信管理模块可以是参考图3或7描述的网络参数模块308a、308b和708的方面的一个示例。

[0043] UE 202的部件可以单个地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。所指出的模块中的每个模块可以是用于执行与MIMO通信系统200的操作相关的一个或多个功能的单元。相似地,基站220的部件可以单个地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。所指出的部件中的每个部件可以是用于执行与MIMO通信系统200的操作相关的一个或多个功能的单元。

[0044] 图3示出了根据本公开内容的各种方面的具有多个无线通信设备302的无线通信系统300。无线设备可以是基站320或者无线通信设备302。无线通信设备302可以被配置用于基于网络参数322进行功率优化。因此,无线通信设备302可以被配置为基于所测量或者所观察的网络参数322减少功率。

[0045] 基站320可以是与一个或多个无线通信设备302通信的站。基站320还可以被称为接入点、广播发射机、节点B、演进型节点B等,并且可以包括接入点、广播发射机、节点B、演进型节点B等的功能中的一些或全部功能。每个基站320可以为特定的地理区域提供通信覆盖。基站320可以为一个或多个无线通信设备302提供通信覆盖。术语“小区”取决于该术语在其中被使用的上下文可以指基站320和/或它的覆盖区域。

[0046] 基站320可以包括网络参数模块308b和通信模块304b。通信模块304b可以用于与一个或多个无线通信设备302通信。通信模块304b可以是处理器、包络跟踪器、射频(RF)处理器、功率管理处理器和收发机中的一项或多项。可以通过上行链路318和下行链路316实现基站320与无线通信设备302之间的通信。上行链路318可以被无线通信设备302用于发送和从基站320请求数据。下行链路316可以被基站320用于发送和从无线通信设备302请求数据。通过上行链路318和下行链路316,无线通信设备302和基站320可以能够经由双工链路

进行通信。

[0047] 无线通信设备302可以被称为“用户设备”(UE)、终端、接入终端、用户单元、站等,或者可以包括“用户设备”(UE)、终端、接入终端、用户单元、站等的功能中的一些或全部功能。无线通信设备可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线设备、无线调制解调器、手持型设备、膝上型计算机等。

[0048] 无线通信设备302可以包括网络参数模块308a和处理器304a。处理器304a可以包括处理器、包括跟踪器、射频(RF)处理器、功率管理处理器和收发机中的一项或多项。网络参数模块308a可以包括信道和业务模块310、触发事件模块312以及处理速率和功率模块314。信道和业务模块310可以能够接入并且监控无线通信设备302与基站320之间的上行链路318和下行链路316。信道和业务模块310可以监控上行链路318和下行链路316的业务模式和信道状况(例如,信道质量指示符(CQI)、秩指示符(RI)和/或调制编码方案(MCS)),并且存储一个或多个网络参数322。例如,信道和业务模块310可以监控传输块大小、上行链路和下行链路授权的周期性以及资源块(RB)与调制和编码方案(MCS)的组合。又例如,信道和业务模块310可以监控上行链路318和下行链路316的信噪比和多普勒。由信道和业务模块310监控的网络参数322可以包括业务模式参数、信道状况参数、静态配置参数和其它参数。业务模式参数可以包括传输块(TB)大小、UL或者DL授权的周期性、RB的数量、MSC信息以及RB和MCS组合。

[0049] 信道和业务模块310可以在预定义的时间窗口内监控上行链路318和下行链路316。在预定义的时间窗口期间,可以记录被监控的不同网络参数322的平均值、最小值和/或最大值。较低层配置数据还可以是由信道和业务模块310可访问的。较低层配置数据可以是传输模式数据和HARQ状态。信道和业务模块310可以提取网络参数322,以向触发事件模块312提供该信息。

[0050] 触发事件模块312可以包括针对处理器304a所预编程或者配置的触发事件324。触发事件324可以确定何时处理器304a的功率设置被调整以及何时处理器304a进入功率节省模式或者常规功率模式。触发事件模块312可以与所预编程或者配置的触发事件324相结合地使用由信道和业务模块310收集的网络参数322来作出确定。例如,信道和业务模块310可以对传输块的大小求平均,并且将数据发送给触发事件模块312。触发事件模块312可以监控传输块的平均大小,并且可以确定何时平均传输块大小达到在所预编程或者配置的触发事件324中指示的大小。一旦达到所指示的大小,则触发事件模块312可以将数据发送给位于处理器304a上的功率和性能模块306。

[0051] 触发事件模块312还可以为开发者提供用于对触发事件324进行预编程或者配置的接口。可以在处理器304a处在已连接状态下之前或者之时对触发事件324进行预编程或者配置。在一个示例性触发事件324中,100毫秒(ms)窗口中的资源块的平均数量可以用于指示处理器304a对于进入功率节省模式准备就绪。作为另一个示例,触发事件324可以使用200ms窗口中的资源块的平均数量和400ms窗口内的调制和编码方案来指示处理器304a对于进入功率节省模式准备就绪。

[0052] 此外,用于离开功率节省模式(例如,用于返回到常规功率模式)的触发事件324也可以是被预编程的或者可配置的。例如,触发事件324可以使用传输块的平均大小,并且设置指示当处在功率节省模式下时处理器304a可以处理的传输块的平均大小的上限的值。一

旦传输块的平均大小变得大于在触发事件324中所指示的大小,则功率节省优化可以被禁用,并且处理器304a可以进入常规功率模式。作为另一个示例,触发事件324可以使用无线通信设备302的当前的通信模式来指示何时处理器304a可以进入常规功率模式,以更好地处置传输模式的改变。无线通信设备302可能当前正在以单工模式通过下行链路316从基站320接收数据。被发送的数据可以包括对位于无线通信设备302内的数据的请求。可以通过上行链路318将所请求的数据发送给基站320。传输所述数据可以使传输模式从单工模式改变为双工模式。进入双工模式可以是触发事件324,并且可以使处理器304a进入常规功率模式。

[0053] 处理速率和功率模块314可以确定何时处理器304a的功率或者性能应当被调整。该确定可以取决于发生了什么触发事件324。例如,如果触发事件324指示信噪比已达到不可取的水平,则处理速率和功率模块314可以确定处理器304a中的功率设置应当被增大以便提升信噪比。处理速率和功率模块314可以然后向处理器304a发送责令处理器304a增大它的功率的指令。处理器304a可以从处理速率和功率模块314接收指令,并且使用功率和性能模块306作出调整。例如,处理器304a可以增大正被发送给天线的功率,以增大天线的范围和增大信号功率。增大信号功率可以提升信噪比。又例如,处理器304a当处在常规功率模式下时可以能够更高效地过滤噪声。

[0054] 图4是根据本公开内容的各种方面的用于调整无线通信设备302上的处理器304a的功率模式的方法400的流程图。方法400可以由无线通信设备302执行。在一种配置中,方法400可以由无线通信设备302上的网络参数模块308a执行。

[0055] 无线通信设备302可以识别402影响处在已连接状态下的处理器304a的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数322。已连接状态可以是处理器304a在其中处在活动通信中的状态。无线通信设备302可以识别404一个或多个网络参数322的触发事件324。触发事件324可以由端用户来预编程或者配置。无线通信设备302可以然后当触发事件324中的一个或多个触发事件发生时调整406处理器304a的性能。例如,如果网络参数322指示功率节省模式不会显著降低处理器304a的性能,则无线通信设备302可以将处理器304a置于功率节省模式下。在另一个示例中,如果网络参数322指示处理器304a需要更多处理功率,则无线通信设备302可以将处理器304a置于常规功率模式下。从功率节省模式到常规功率模式或者从常规功率模式到功率节省模式的改变可以被称为功率状态改变。

[0056] 图5是根据本公开内容的各种方面的用于触发无线通信设备302上的处理器304a的功率节省模式的方法500的流程图。方法500可以由具有处在已连接状态下的处理器304a的无线通信设备302来执行。在一种配置中,方法500可以由无线通信设备302上的网络参数模块308a来执行。无线通信设备302可以识别502影响处在已连接状态下的处理器304a的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数322。已连接状态可以是处理器304a在其中处在活动通信中的状态。无线通信设备302可以确定504指示处理器304a对于功率节省模式准备就绪的一个或多个网络参数322的触发事件324。无线通信设备302可以测量506一个或多个网络参数322。例如,无线通信设备302可以测量在指定的时间窗口期间多长时间触发一次轻度休眠。又例如,无线通信设备302可以测量信号的多普勒信息。

[0057] 无线通信设备302可以确定508一个或多个网络参数322的水平是否达到触发事件324中所指示的用于切换到功率节省模式的水平。如果网络参数322的水平达到触发事件

324中所指示的水平,则处理器304a可以切换510到功率节省模式。例如,指定的时间段内的平均信道质量可以高得足以使处理器304a的性能可以被降低,以便在不导致信号质量的显著下降的情况下节约功率。如果无线通信设备确定508网络参数322的水平未达到触发事件324中所指示的水平,则处理器304a可以继续测量506网络参数322,以确定网络参数322的水平是否达到触发事件324中所指示的水平。

[0058] 可能存在许多在将处理器304a置于功率节省模式下时可以使用的优化。例如,可以通过动态地调整由位于无线通信设备302内的部件发送的请求的数量来实现收益。例如,可以减少系统网络操作中心(SNOC)请求的数量以改进功耗。SNOC请求可以由无线通信设备302来发送。SNOC请求可以用于调整处理器304a可以多么快速地对双数据速率(DDR)存储器进行读和写。又例如,也可以减少总线干扰存储器控制器(BIMC)请求的数量以改进功耗。总线接口存储器控制器可以是允许处理器304a访问DDR存储器的总线。减少BIMC请求的数量可以减少处理器304a所需要的总线业务和处理的量。由于无线通信设备302可能当前正在处理少量数据,所以处理器304a可以不那么频繁地访问DDR存储器。

[0059] 可以通过降低Q6最低限(floor)(即,处理器304a处理器最低限)来实现另一个收益。降低Q6最低限可以是与降低处理器的时钟速率等价的。降低处理器304a的时钟速率可以减少正确地接收或者发送数据所需的功率。如果时钟速率被降低,则处理器304a可以增大处理器可以为处置数据的突发花费的时间的长度。降低处理器304a的Q6最低限对于低数据速率可能是可接受的。如果数据速率高,则处理器不可以以及时的方式处置数据,并且可能错过数据。

[0060] 可以通过降低模数转换器(ADC)的采样速率来实现其它的收益。降低ADC的采样速率可以通过减少由处理器304a执行的命令和处理的数量来减少由处理器304a造成的功耗。ADC可以获得连续的模拟信号,并且基于模拟信号的电平将它转换成高或者低的数字输出信号。如果网络参数322指示处理器304a正在使用低数据速率,则从低到高或者从高到低的模拟信号改变的速率可以被降低,并且可以允许采样速率被降低。这可以允许在不导致重大的数据丢失或者信号质量降级的情况下减少模拟信号的采样的数量。

[0061] 可以通过改变射频(RF)锁相环路(PLL)的参考信号来实现另一个收益。也可以通过减少由处理器304a进行的动态接收分集(RxD)来降低功耗。动态接收分集可以指示分集接收链可以被处理器304a禁用以与无线网络所使用的协议相匹配。因为可能使用较少处理,所以减少网络协议被采样的次数可以减少由处理器304a消耗的功率的量。

[0062] 图6是根据本公开内容的各种方面的用于触发无线通信设备302上的处理器304a的功率节省模式的方法600的流程图。方法600可以由具有处在已连接状态下的处理器304a的无线通信设备302来执行。在一种配置中,方法600可以由无线通信设备302上的网络参数模块308a来执行。无线通信设备302可以识别602可以影响处在已连接状态下的处理器304a的处理速率和功率使用中的一项或多项的一个或多个网络参数322。已连接状态可以是处理器304a在其中处在活动通信中的状态。无线通信设备302可以确定604指示处理器304a对于禁用功率节省模式并且切换到常规功率模式准备就绪的一个或多个网络参数322的触发事件324。无线通信设备302可以测量606一个或多个网络参数322。例如,无线通信设备302可以测量在指定时间段内上行链路318或者下行链路316中被使用的传输块大小的平均值。又例如,无线通信设备302可以测量上行链路318和下行链路316的周期性。

[0063] 无线通信设备302可以确定608网络参数322何时达到触发事件324中所指示的用于切换到常规功率模式的水平。如果触发事件324发生,则处理器304a可以切换610到常规功率模式。例如,给定时间段内的平均信道质量可以是低得足以使处理器304a的性能可以被降低以确保信号质量不变差的。如果网络参数322未达到触发事件324中所指示的水平,则处理器304a可以继续测量606网络参数322,以确定网络参数322是否达到触发事件324中所指示的水平。

[0064] 作为一个示例,触发事件324可以被配置为当四个大于指定的比特数的传输块在指定的时间段内出现时发生。无线通信设备302可以测量传输块的大小,直到四个大于指定的数量的传输块在指定的时段内到达为止。无线通信设备302可以确定触发事件324已发生。处理器304a的性能可以然后被调整为常规功率模式,允许处理器304a适当地处理和管理较大传输块大小。

[0065] 图7示出了根据本公开内容的各种方面的可以被包括在无线通信设备702内的特定部件。无线系统(例如,多址系统)中的通信可以通过经由无线链路的传输来实现。这样的通信链路可以经由单输入和单输出(SISO)、多输入和单输出(MISO)或者多输入和多输出(MIMO)系统来建立。MIMO系统包括分别被配备为具有多个( $N_T$ 个)发送天线和多个( $N_R$ 个)接收天线以用于数据传输的发射机和接收机。SISO和MISO系统是MIMO系统的特别的实例。如果利用由多个发射和接收天线创建的额外的维度,则MIMO系统可以提供改进的性能(例如,更高的吞吐量、更大的容量或者改善的可靠性)。

[0066] 无线通信系统700可以利用MIMO。MIMO系统可以支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)系统两者。在TDD系统中,上行链路718和下行链路716传输在相同的频率区域中,以使得得互易原理允许根据上行链路信道对下行链路信道进行估计。这使发送无线设备能够从由发送无线设备接收的通信中提取发送波束成形增益。

[0067] 无线通信系统700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)来支持与多个无线通信设备702的通信的多址系统。这样的多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、宽带码分多址(W-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、第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)系统和空分多址(SDMA)系统。

[0068] 经常可互换地使用术语“网络”和“系统”。CDMA网络可以实现诸如是通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括W-CDMA和低芯片速率(LCR),而cdma2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如是全球移动通信系统(GSM)的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如是演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE802.16、IEEE 802.20、闪速OFDMA等的无线技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。长期演进(LTE)是使用E-UTRA的UMTS的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和长期演进(LTE)。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。

[0069] 第三代合作伙伴计划(3GPP)是目的在于定义全球适用的第三代(3G)移动电话规范的电信协会的组之间的合作。3GPP长期演进(LTE)是目的在于改进通用移动通信系统(UMTS)移动电话标准的3GPP计划。3GPP可以定义针对下一代移动网络、移动系统和移动设备的规范。

[0070] 在3GPP长期演进 (LTE) 中,无线通信设备702可以被称为“用户设备”(UE)。无线通信设备702还可以被称为终端、接入终端、用户单元、站等,并且可以包括终端、接入终端、用户单元、站等的功能中的一些或全部功能。无线通信设备702可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线设备、无线调制解调器、手持型设备、膝上型计算机等。

[0071] 无线通信设备702可以通过下行链路716和/或上行链路718在任意给定的时刻与零个、一个或多个基站720通信。下行链路716(或者前向链路)指从基站720到无线通信设备702的通信链路,并且上行链路718(或者反向链路)指从无线通信设备702到基站720的通信链路。

[0072] 无线通信设备702可以包括处理器704和网络参数模块708。处理器704可以是调制解调器、包括跟踪器、射频(RF)处理器、功率管理处理器和收发机中的一项或多项。可能存在处理器704的功耗可以在其中被优化的配置。例如,处理器704的功耗可以在通过LTE的语音(VoLTE)呼叫期间被优化。VoLTE可以具有低数据速率和低占空比。

[0073] 为酌情降低处理器704的功耗,无线通信设备702可以包括功率调整模块746。功率调整模块746可以对一个或多个网络参数进行评估,以确定处理器704是否应当进入功率节省模式或者常规功率模式。

[0074] 网络参数可以包括业务模式参数722、信道状况参数732、静态配置参数738和其它参数。业务模式参数722可以包括传输块(TB)大小724、UL或者DL授权的周期性726、资源块(RB)的数量728、调制和编码方案(MCS)信息730以及RB和MCS组合。正在进行的业务的具体特性可以被用作业务模式参数722。例如,网络参数可以包括在指定的时间窗口内在上行链路718和下行链路716中被使用的平均、最小和最大传输块(TB)大小724。网络参数可以还包括指定的时间窗口期间的资源块的平均、最小和最大数量728。网络参数可以还包括上行链路718或者下行链路716活动的周期性、多长时间触发一次轻度休眠以及是否触发深度休眠。功率调整模块746可以访问上行链路718和下行链路716授权信息,以提取调制编码方案(MCS)信息730、传输块(TB)大小724和资源块的数量728。

[0075] 信道状况参数732可以包括信噪比(SNR)734和多普勒信息736。信道状况参数732可以还包括信道质量指示符(CQI)报告,例如,所使用的平均、最小和最大MCS。

[0076] 静态配置参数738可以包括传输模式740和辅小区状态742。例如,如果未针对两个传输块(TB)配置处理器704,则可以对是否存在任何可行的功率节省特征进行评估。辅小区状态742可以指示是否配置或者激活了第二或者第三载波。其它参数可以包括混合自动重传请求(HARQ)状态744,其指示是否存在任何未完成的HARQ状态。功率调整模块746可以访问较低层配置和信道信息,以访问传输模式740、SNR 734和HARQ状态744。

[0077] 功率调整模块746可以提取全部网络参数,以向不同的实体提供功率节省模式触发事件。例如,功率调整模块746可以为开发者提供用于对用于进入和退出功率节省模式的触发事件的特定集合进行编程的接口。触发事件可以是可编程的。例如,特定的触发事件所需的网络参数可以是可编程的。可以针对每个触发事件配置求平均间隔。例如,一个触发事件可以对100毫秒(ms)窗口中的RB的数量求平均,以确定是否进入功率节省模式。作为另一个示例,触发事件可以对200ms窗口中的RB的数量和400ms窗口内的MCS求平均以确定是否进入功率节省模式。此外,离开功率节省模式(例如,返回到正常功率模式)也可以是可配置的。例如,一旦检测到大于TB门限的TB大小,就可以禁用功率节省优化。



[0078] 图8是示出根据本公开内容的各种方面的可以调整特定轨道的电压电平(例如,降低具体的功率域的电压)和时钟速率的已连接的不连续接收(CDRX)循环862的框图。CDRX循环862的持续时间可以是40ms。目标可以是降低特定状况下的具体的总线请求(例如,在VoLTE呼叫的上下文内)。可以触发被降低的请求的状况可以包括承载建立的QC1(即,服务质量参考点)、不连续接收(DRX)/不连续传输(DTX)配置、小的TB分配(符合或足以覆盖典型VoLTE呼叫(例如,在其中不存在大于200字节的TB的x ms))和/或没有活动的HARQ缓冲器。

[0079] 还存在将允许禁用被降低的请求(并且返回到原始值)的可能的状况。例如,如果QC1承载被移除,则可以禁用被降低的请求。该特定的优化还可以被应用于其它非VoLTE用例。作为另一个示例,如果在下行链路TB上检测到循环冗余检查(CRC)错误,则可以禁用被降低的请求。在又一个示例中,如果在上行链路718或者下行链路716上检测到大的TB(例如,大于1000字节的TB),则可以禁用被降低的请求。

[0080] 在物理下行链路共享信道(PDSCH)810、814期间,没有检测到未决的下行链路HARQ状态。因此,在唤醒期间没有发生直接存储器访问(DMA)。基于HARQ状态和是否存在任何CRC失败来调整特定域的性能级别可以是可能的。

[0081] 可以基于最坏情况卸载要求来将卸载拆分成两个状态。例如,卸载\_DMAW暗示不存在卸载或者只写。卸载\_DMAWR暗示不存在卸载或者写或者读。

[0082] 图9示出了可以被包括在电子设备/无线设备902内的特定部件。电子设备/无线设备902可以是诸如是图3中示出的无线通信设备302或者图7中示出的无线通信设备702的接入终端、移动站、用户设备(UE)、基站、接入点、广播发射机、节点B、演进型节点B等。电子设备/无线设备902包括处理器962。处理器962可以是通用的单芯片或者多芯片微处理器(例如,ARM)、专用的微处理器(例如,数字信号处理器(DSP))、微控制器、可编程门阵列等。处理器962可以被称为中央处理单元(CPU)。尽管在电子设备/无线设备902中示出了仅单个处理器962,但在替代的配置中,可以使用处理器的组合(例如,ARM和DSP)。

[0083] 电子设备/无线设备902还包括存储器948。存储器948可以是任何能够存储电子信息的电子部件。存储器948可以被实施为随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁盘存储介质、光学存储介质、RAM中的闪速存储设备、随处理器一起被包括的板上存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器等(包括其组合)。

[0084] 数据952a和指令950a可以被存储在存储器948中。指令950a可以是可由处理器962执行以实现本文中公开的方法的。执行指令950a可能涉及使用被存储在存储器948中的数据952a。当处理器962执行指令950a时,指令950b的各种部分被加载到处理器962上,并且数据952b的各种块可以被加载到处理器962上。

[0085] 电子设备/无线设备902还可以包括用于允许向电子设备/无线设备902发送信号和从电子设备/无线设备902接收信号的发射机954和接收机956。发射机和接收机可以共同被称为收发机907。多个天线909a-b可以被电气地耦合到收发机907。电子设备/无线设备902还可以包括(未示出)多个发射机、多个接收机、多个收发机和/或额外的天线。

[0086] 电子设备/无线设备902可以包括数字信号处理器(DSP)958。电子设备/无线设备902还可以包括通信接口960。通信接口960可以允许用户与电子设备/无线设备902交互。

[0087] 电子设备/无线设备902的各种部件可以通过一个或多个总线919耦合在一起,所述一个或多个总线919可以包括电力总线、控制信号总线、状态信号总线、数据总线等。为清



楚起见,在图9中将各种总线示出为总线系统919。

[0088] 本文中描述的技术可以被用于各种通信系统,包括基于正交复用方案的通信系统。这样的通信系统的示例包括正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统等。OFDMA系统采用正交频分复用 (OFDM), 正交频分复用是将总系统带宽划分成多个正交的子载波的调制技术。这些子载波还可以被称为音调、频段等。利用OFDM,可以利用数据独立地调制每个子载波。SC-FDMA系统可以利用经交织的FDMA (IFDMA) 来在被分布为跨系统带宽的子载波上进行发送,利用经本地化的FDMA (LFDMA) 来在邻近子载波的块上进行发送,或者利用经增强的FDMA (EFDMA) 来在邻近子载波的多个块上进行发送。概括地说,在频域中利用OFDM并且在时域中利用SC-FDMA来发送调制符号。

[0089] 根据本公开内容,无线通信设备中的电路可以是适于通过使用第一阶段分类器中的第一弱分类器对扫描窗口进行评估来执行脸部检测的。相同的电路、不同的电路或者相同的或者不同的电路的第二部分可以是适于基于由第一弱分类器进行的评估使用第一阶段分类器中的第二弱分类器来对扫描窗口进行评估的。第二部分可以有利地被耦合到第一部分,或者它可以被实施在与第一部分相同的电路中。另外,相同的电路、不同的电路或者相同的或者不同的电路的第三部分可以适于控制提供上面描述的功能的电路或者电路的部分的配置。

[0090] 术语“确定”包括多种多样的动作,并且因此“确定”可以包括计算、运算、处理、导出、调查、查找(例如,在表、数据库或者另一种数据结构中查找)、探知等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。此外,“确定”可以包括解析、挑选、选择、建立等。

[0091] 除非明确地另外指出,否则短语“基于”不表示“仅基于”。换句话说,短语“基于”描述“仅基于”和“至少基于”两者。

[0092] 术语“处理器”应当宽泛地理解为包括通用处理器、中央处理单元 (CPU)、微处理器、数字信号处理器 (DSP)、控制器、微控制器、状态机等。在某些情况下,“处理器”可以指专用集成电路 (ASIC)、可编程逻辑设备 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA) 等。术语“处理器”可以指处理设备的组合,例如是DSP和微处理器、多个微处理器、与DSP核心相结合的一个或多个微处理器或者任何其它这样的配置的组合。

[0093] 术语“存储器”应当宽泛地理解为包括任何能够存储电子信息的电子部件。术语存储器可以指诸如是随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、非易失性随机存取存储器 (NVRAM)、可编程只读存储器 (PROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除PROM (EEPROM)、闪速存储器、磁性或者光学数据存储器、寄存器等的所有类型的处理器可读介质。如果处理器可以从存储器读信息和/或向存储器写信息,则称存储器是与处理器电子地通信的。是处理器的组成部分的存储器是与处理器电子地通信的。

[0094] 术语“指令”和“代码”应当宽泛地理解为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或者许多计算机可读语句。

[0095] 可以用由硬件执行的软件或者固件来实现本文中描述的功能。功能可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令被存储。术语“计算机可读介质”或者“计算机程序产品”指任何可以由计算机或者处理器访问的有形的存储介质。作为示例而非限制,计算机可读介

质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或者其它光盘存储器、磁盘存储器或者其它磁存储设备、或者任何其它可以用于以指令或者数据结构的形式携带或者存储期望的程序代码并且可以被计算机访问的介质。如本文中使用的，磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光®盘，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光盘利用激光光学地复制数据。应当指出计算机可读介质可以是有形的和非暂时性的。术语“计算机程序产品”指与可以由计算设备或者处理器执行、处理或者计算的代码或者指令(例如，“程序”)相结合的计算机设备或者处理器。如本文中使用的，术语“代码”可以指可由计算设备或者处理器执行的软件、指令、代码或者数据。

[0096] 还可以通过传输介质发送软件或者指令。例如，如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如是红外线、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或者其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或者诸如是红外线、无线电和微波的无线技术被包括在传输介质的定义内。

[0097] 本文中描述的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或者动作。可以将方法步骤和/或动作与彼此互换，而不会脱离权利要求的范围。换句话说，除非步骤或者行动的具体次序对于所描述的方法的正确操作是所需要的，否则可以修改具体步骤和/或动作的次序和/或用途，而不会脱离权利要求的范围。

[0098] 进一步地，应当认识到，用于执行本文中描述的方法和技术的模块和/或其它合适的单元(诸如，由图2至图4所述示出的那些)可以由设备下载和/或以其它方式获得。例如，设备可以被耦合到服务器，以促进对用于执行本文中描述的方法的单元的传输。替代地，可以经由存储单元(例如，随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、诸如是压缩盘(CD)或者软盘的物理存储介质等)来提供本文中描述的各种方法，以使得设备可以在耦合到设备或者向设备提供存储单元时获得各种方法。

[0099] 应当理解，权利要求不限于上面说明的精确配置和部件。可以在本文中描述的系统、方法和装置的布置、操作和细节上作出各种修改、改变和变型，而不会脱离权利要求的范围。

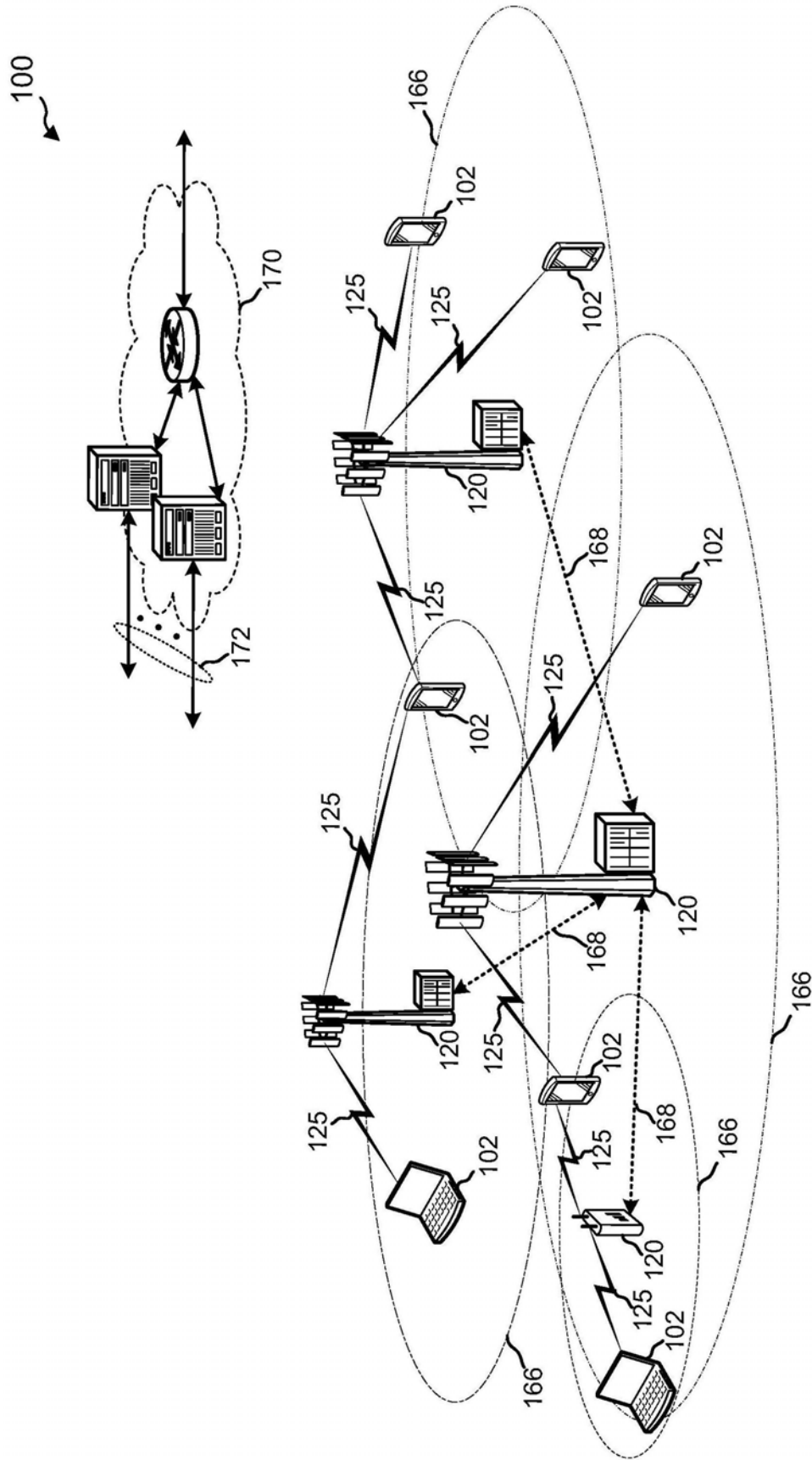


图1

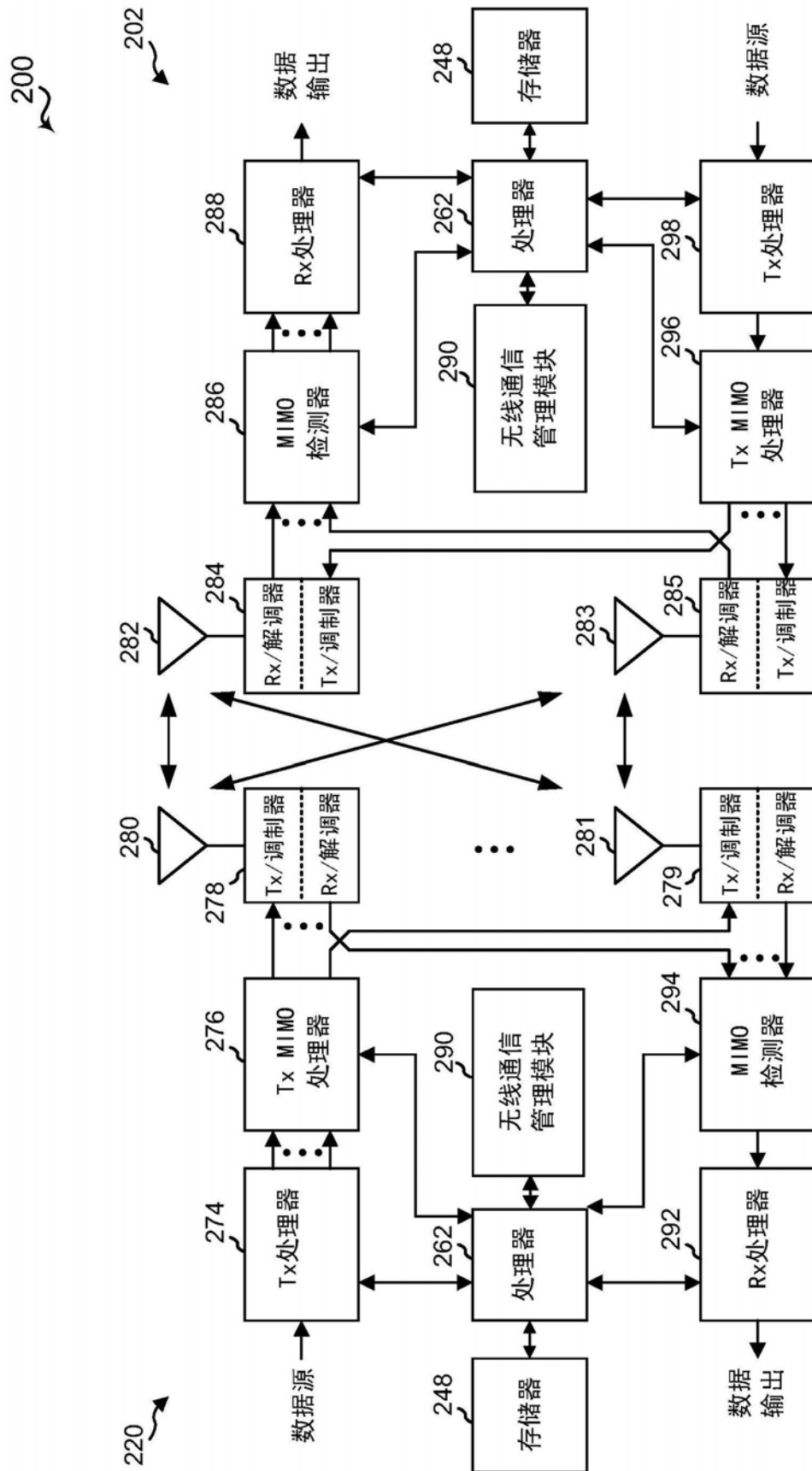


图2

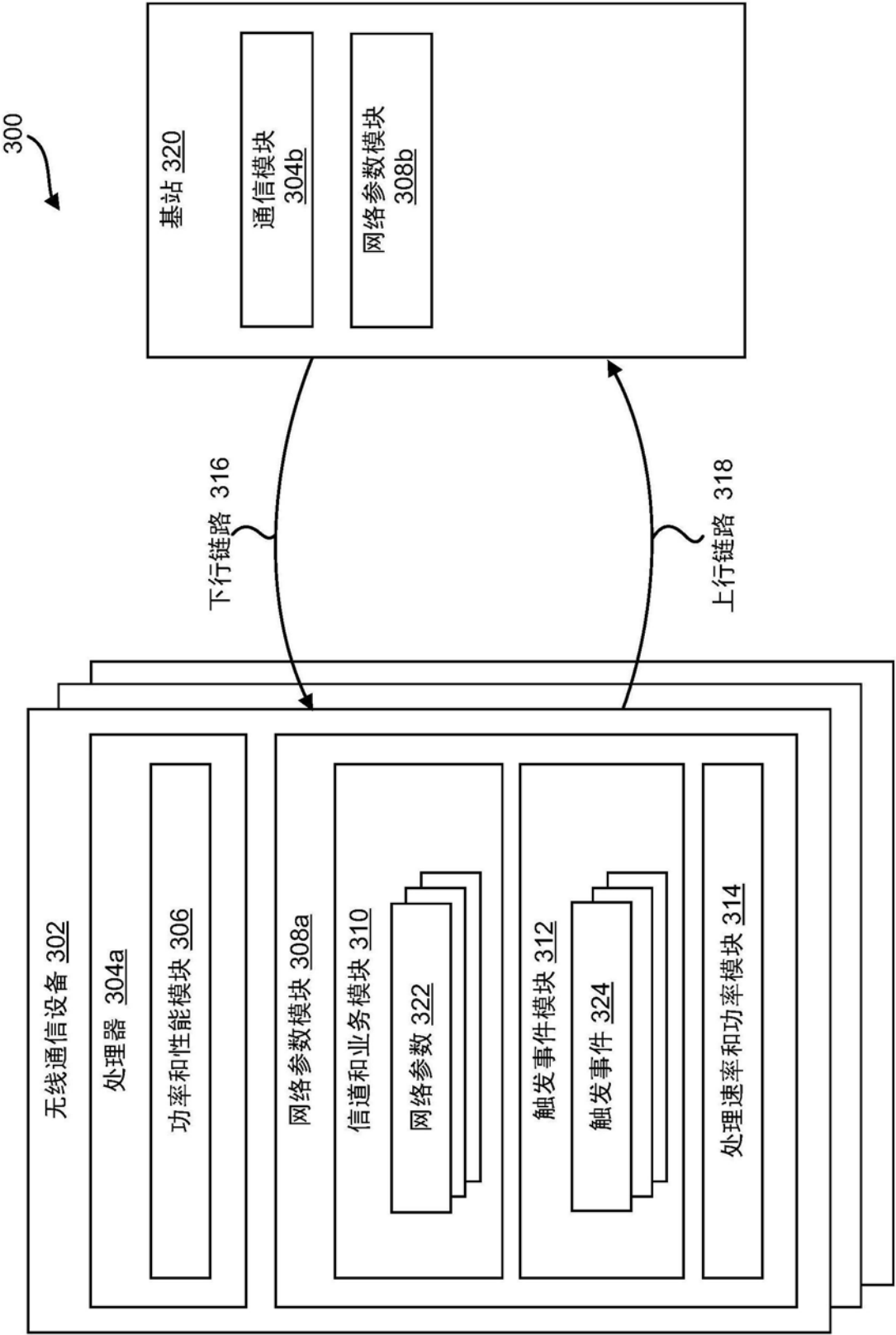


图3

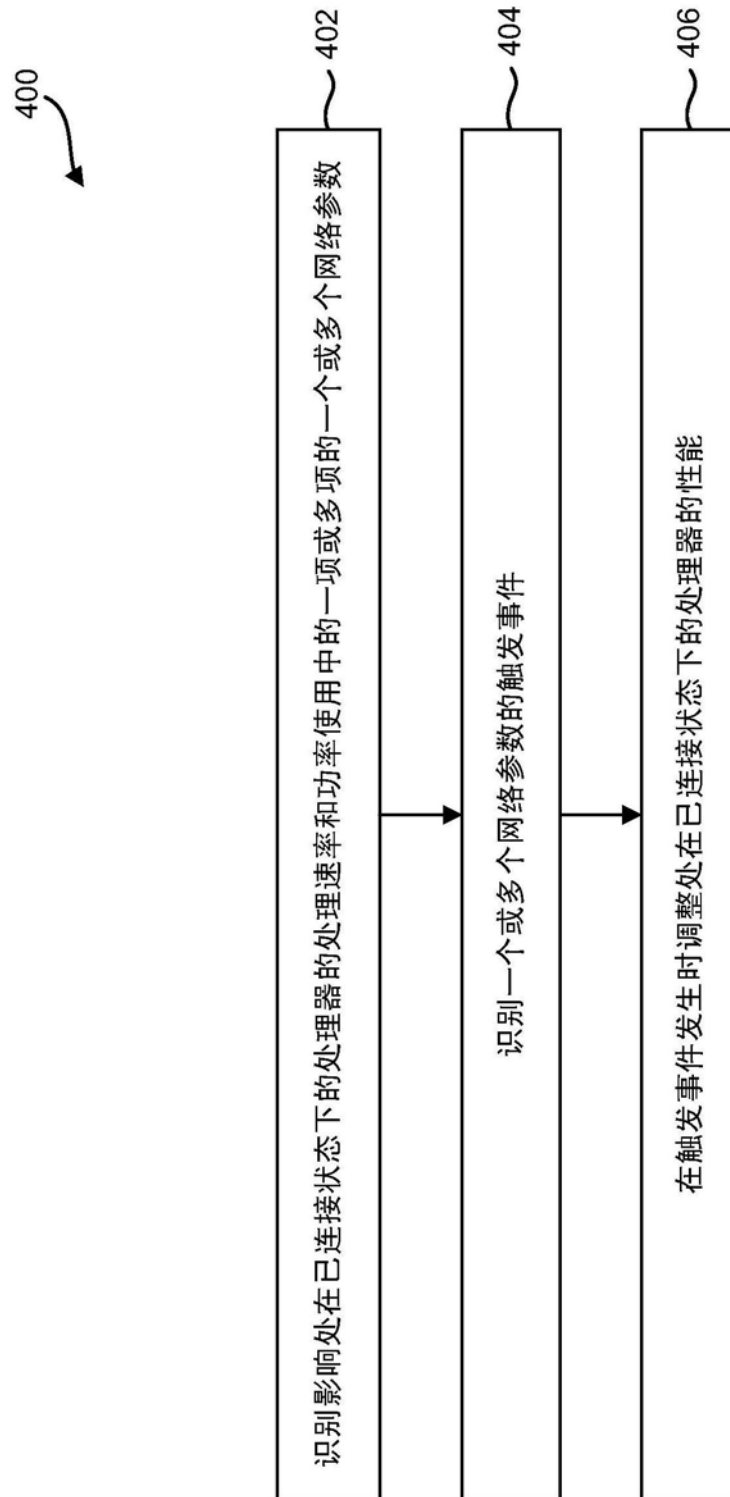


图4

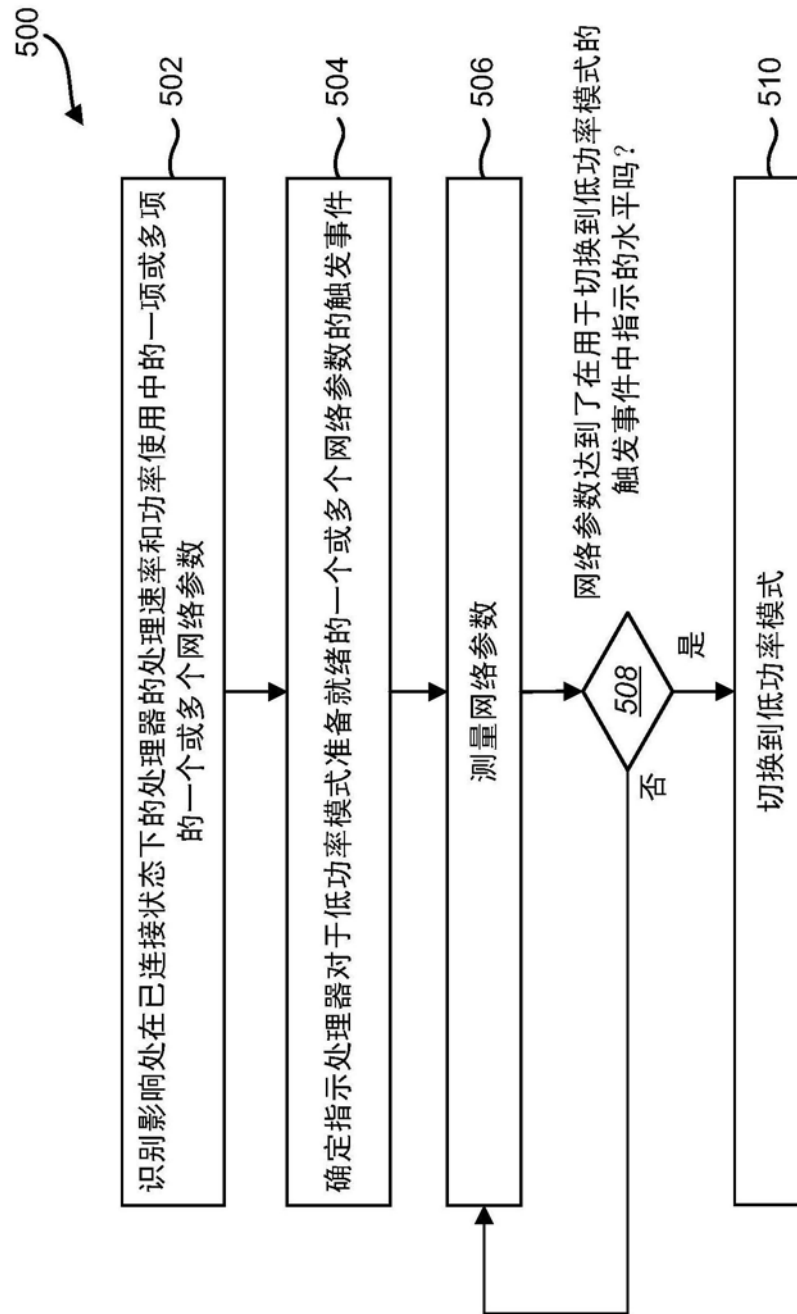


图5

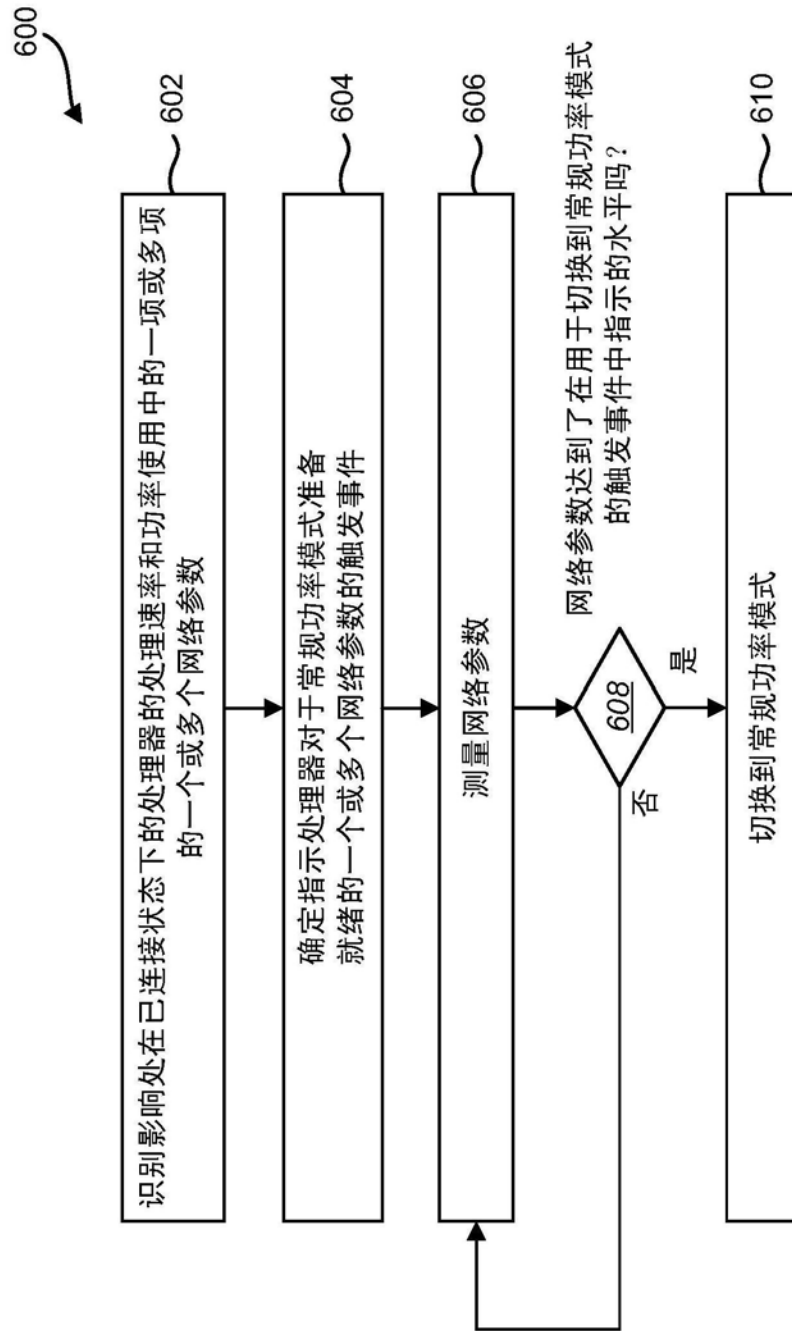


图6



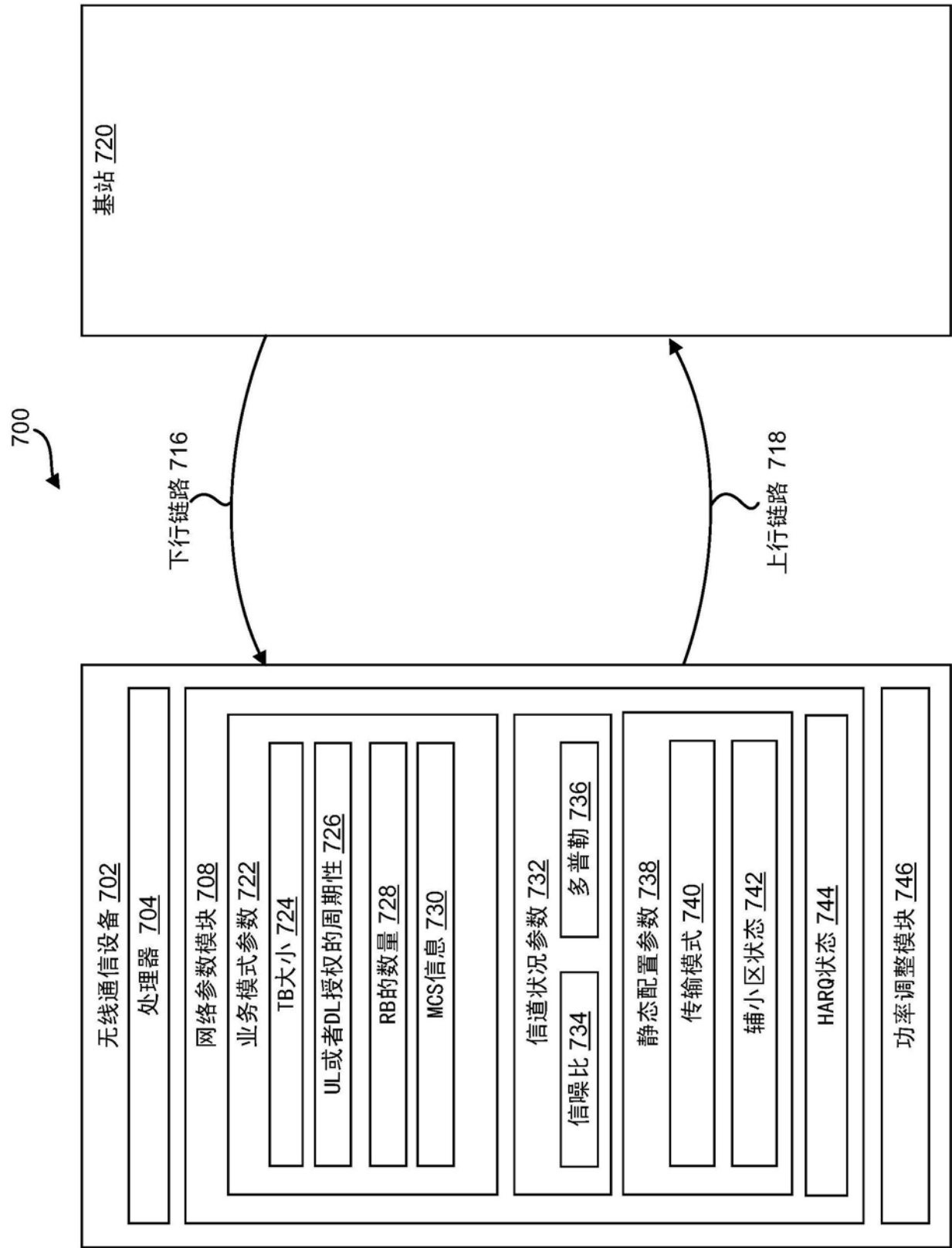


图7

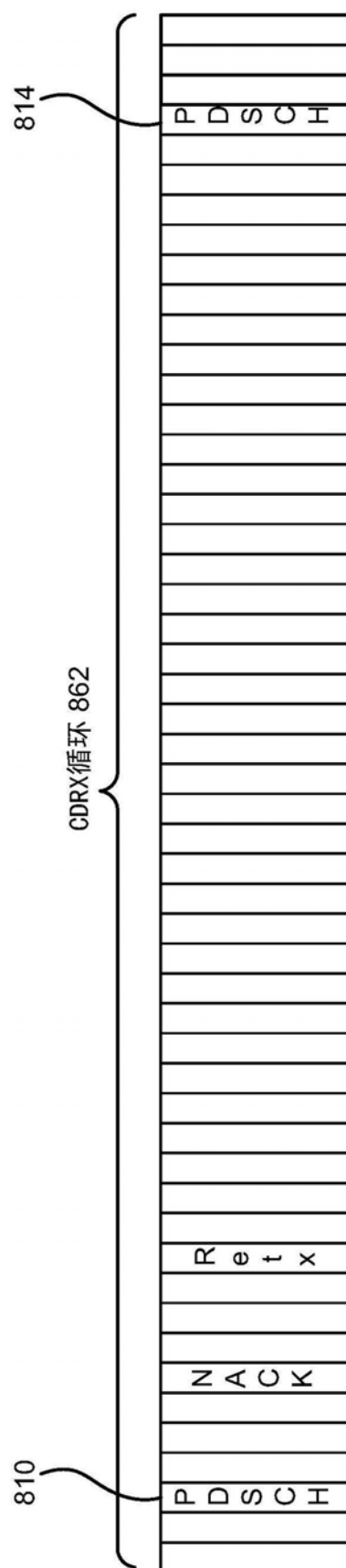


图8

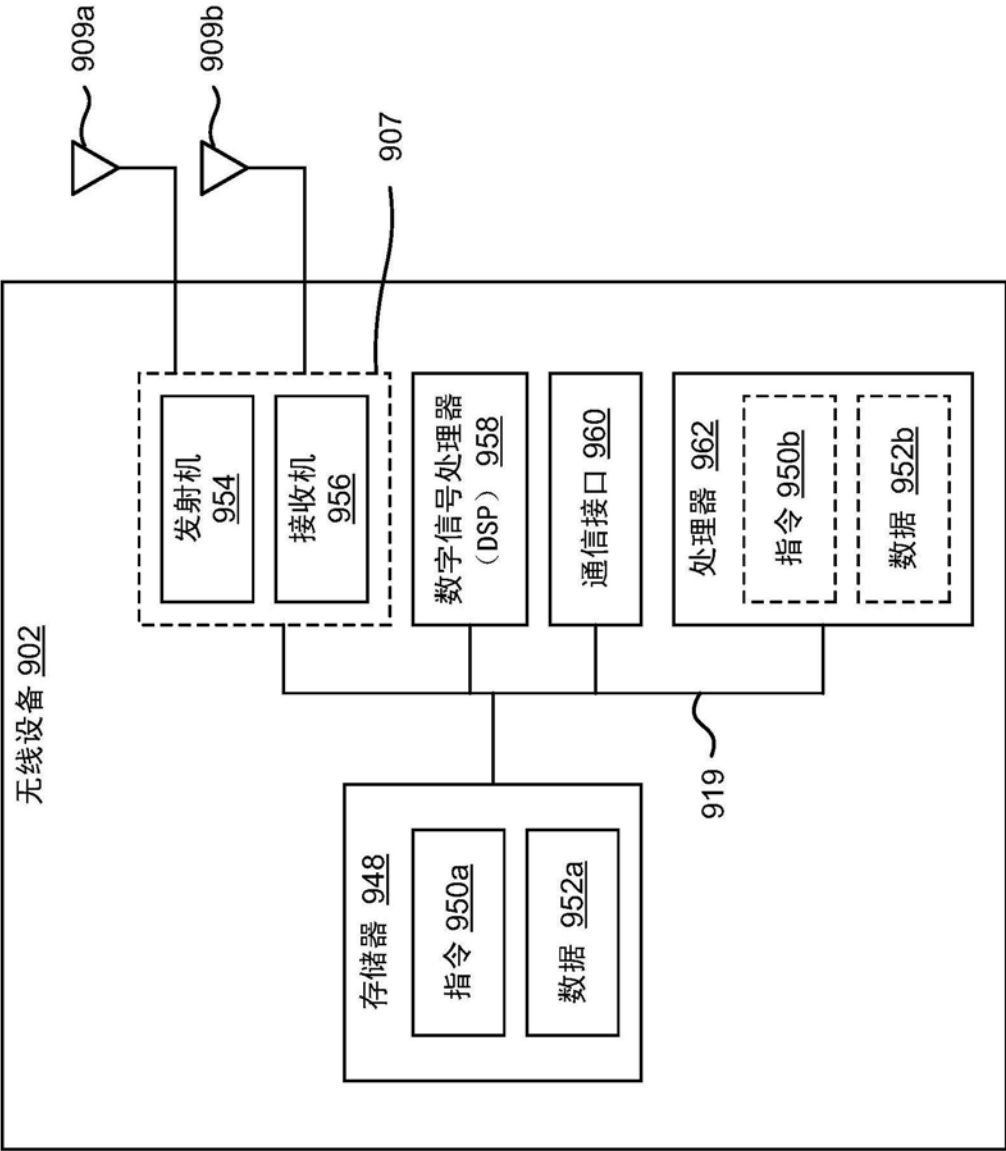


图9