



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106416385 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201580027212.1

S·卡斯纳维 N·张 D·K·苏

(22)申请日 2015.05.20

S·S·坦达维瓦兰 K·盖尼

(30)优先权数据

I·D·奥唐纳

14/287,663 2014.05.27 US

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

代理人 亓云

2016.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据

(51)Int.Cl.

PCT/US2015/031692 2015.05.20

H04W 52/02(2009.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/183648 EN 2015.12.03

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S·霍姆乔德忽里 P·胡斯特德

M·李 S·梅达 K·石

S·阿布杜拉依-阿里贝克 Z·贾

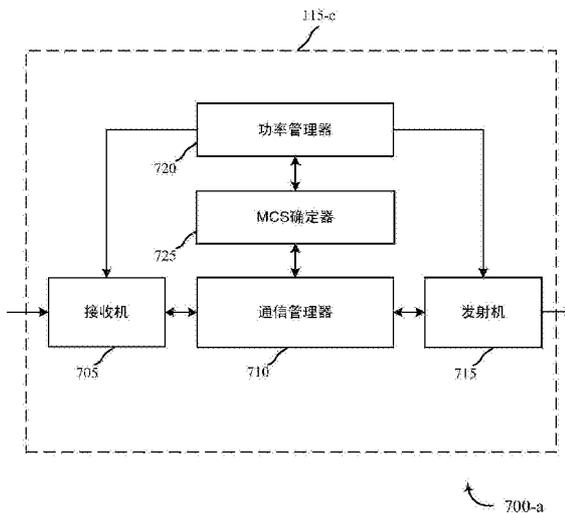
权利要求书3页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

使用MCS值的多速率无线系统中的RF低功率模式的自适应控制

(57)摘要

描述了无线通信系统中用于功率节省的方法、系统和设备。在各实施例中,可通过使用调制和编码方案(MCS)值作为指导因子自适应地控制无线通信设备的功率模式来达成功率节省。根据一个方面,设备可处于接收模式。当处于第一功率模式时,设备可接收针对正经由传输帧传送的传入数据的控制信息。控制信息可位于帧的第一部分中,随后是该帧的第二部分中的数据。控制信息可包括或另行指示与应用于传入数据的MCS对应的MCS值。基于MCS值,设备可被自适应地切换至第二功率模式以供接收传入数据。



1. 一种用于无线通信设备的自适应功率控制的方法,包括:
当处于所述设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息,所述控制信息包括调制和编码方案(MCS)值;以及
至少部分地基于所述MCS值来自适应地切换至所述设备的第二功率模式。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
当处于所述第二功率模式时接收所述传输帧的传入数据。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二功率模式是比所述第一功率模式低的功率模式。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式包括:
从被路由至与针对所述第一功率模式的调制解调器相关联的多条传送/接收(Tx/Rx)链中的每条Tx/Rx链的主合成器切换至分别被路由至针对所述第二功率模式的所述多条Tx/Rx链之一的多个本地合成器。
5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式包括:
改变锁相环(PLL)、合成器或两者的电压源;
关闭PLL的低压差稳压器(LDO)、合成器的LDO、或两者;
改变至高性能电路的偏置电流;
或其组合。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
在切换至所述第二功率模式之前调整相位误差以减轻由切换导致的相位误差。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,调整相位误差包括:
增加合成器环路的带宽以增加相关联的压控振荡器(VCO)的稳化速率。
8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,调整相位误差包括:
实现针对所述第一功率模式与所述第二功率模式之间的转换点的MCS速率,所实现的MCS速率低于与所述第二功率模式相关联的MCS速率,并具有减轻由切换导致的相位误差的误差向量幅值(EVM)约束。
9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,调整相位误差包括:
应用预定的相位调整。
10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二功率模式是比所述第一功率模式高的功率模式。
11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式包括:
从分别被路由至针对所述第一功率模式的多条传送/接收(Tx/Rx)链之一的多个本地合成器切换至被路由至与针对所述第二功率模式的调制解调器相关联的多条Tx/Rx链中的每条Tx/Rx链的主合成器。
12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式还基于要由所述设备接收的分组的长度。
13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式还基于要由所述设备接收的波束成形或单个用户分组。
14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,自适应地切换至所述第二功率模式还基于要由所述设备接收的分组的收到信号强度指示符(RSSI)、信噪比(SNR)或信号与干扰加噪

声比 (SINR)。

15. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,接收控制信息包括:

接收无线局域网 (WLAN) 前置码。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,切换至所述第二功率模式包括:

在接收所述控制信息期间切换至所述第二功率模式。

17. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,切换至所述第二功率模式包括:

在完成接收所述控制信息之后切换至所述第二功率模式。

18. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述设备是长期演进 (LTE) 设备,并且接收控制信息包括:

经由物理下行链路控制信道 (PDCCH) 接收控制信息。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,切换至所述第二功率模式包括:

在经由PDCCH接收所述控制信息期间切换至所述第二功率模式。

20. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,切换至所述第二功率模式包括:

在经由所述PDCCH完成接收所述控制信息之后切换至所述第二功率模式。

21. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,在下行链路控制信息 (DCI) 准予中指示针对所述传入数据的所述MCS值。

22. 一种无线通信设备,包括:

接收机,其被配置成当处于所述设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息,所述控制信息包括调制和编码方案 (MCS) 值;以及

功率控制器,其被配置成至少部分地基于所述MCS值来自适应地切换至所述设备的第二功率模式。

23. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述接收机被进一步配置成:

当处于所述第二功率模式时接收所述传输帧的传入数据。

24. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述第二功率模式是比所述第一功率模式低的功率模式。

25. 如权利要求24所述的设备,其特征在于,进一步包括:

主合成器,其被路由至与针对所述第一功率模式的调制解调器相关联的多条传送/接收 (Tx/Rx) 链中的每条Tx/Rx链;以及

多个本地合成器,其分别被路由至针对所述第二功率模式的所述多条Tx/Rx链之一,其中所述功率控制器被配置成通过从所述主合成器切换至所述多个本地合成器来自适应地切换至所述第二功率模式。

26. 一种用于无线通信设备的自适应功率控制的装备,包括:

用于当处于所述设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息的装置,所述控制信息包括调制和编码方案 (MCS) 值;以及

用于至少部分地基于所述MCS值来自适应地切换至所述设备的第二功率模式的装置。

27. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,所述用于接收的装置被进一步配置成:

当处于所述第二功率模式时接收所述传输帧的传入数据。

28. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,所述第二功率模式是比所述第一功率模式低的功率模式。

29. 如权利要求28所述的值班,其特征在于,进一步包括:

主合成器,其被路由至与针对所述第一功率模式的调制解调器相关联的多条传送/接收(Tx/Rx)链中的每条Tx/Rx链;以及

多个本地合成器,其分别被路由至针对所述第二功率模式的所述多条Tx/Rx链之一,其中所述用于自适应地切换至所述第二功率模式的装置被配置成从所述主合成器切换至所述多个本地合成器以将所述设备从所述第一功率模式转换至所述第二功率模式。

30. 一种计算机程序产品,包括:

包括其上存储有指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令可由计算机执行以:当处于所述设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息,所述控制信息包括调制和编码方案(MCS)值;以及

至少部分地基于所述MCS值来自适应地切换至所述设备的第二功率模式。

使用MCS值的多速率无线系统中的RF低功率模式的自适应控制

交叉引用

本专利申请要求于2014年5月27日提交并转让给本专利申请的受让人的Homchaudhuri等人的题为“Adaptive Control of RF Low Power Modes in a Multi-Rate Wireless System Using MCS Value (使用MCS值的多速率无线系统中的RF低功率模式的自适应控制)”的美国专利申请No.14/287,663的优先权。

背景

无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。

无线通信网络可包括能够支持数个无线设备通信的数个网络设备,诸如接入点(AP)。无线设备可以与网络设备双向地通信。例如,在无线局域网(WLAN)中,站(STA)可经由下行链路和上行链路和相关联的AP通信。下行链路(或即前向链路)是指从AP到站的通信链路,而上行链路(或即反向链路)是指从站到AP的通信链路。另外,无线通信网络可包括能够支持数个无线设备通信的数个网络设备,诸如基站(BS)。

可能存在无线通信设备(例如,站)可从控制功率模式从而允许该设备下电或断电组件(诸如无线电组件)并且由此降低功耗中获益的情形。一般来说,功率节省是移动通信设备的重要方面,因为此类设备受限于由包括在该设备中的一个或多个电池所提供的功率量。因此,易于实现并可提供降低功耗的增加机会的功率节省技术是合乎期望的。

概述

所描述的特征一般涉及用于无线通信设备中的功率节省的各种改进的系统、方法和/或装置。可通过使用调制和编码方案(MCS)值作为指导因子自适应地控制无线通信设备的功率模式来达成功率节省。根据一个方面,设备可处于接收模式。当处于第一功率模式时,设备可接收针对正经由传输帧传送的传入数据的控制信息。控制信息可位于帧的第一部分中,随后是该帧的第二部分中的数据。控制信息可包括或另行指示与应用于传入数据的MCS对应的MCS值。基于MCS值,设备可被自适应地切换至第二功率模式以供接收传入数据。因此,设备进行的功率节省可通过根据MCS值自适应地切换功率模式来降低,例如在恰适时在较低功率模式接收传入数据和/或仅在需要时在较高功率模式接收传入数据。传出帧的MCS值可类似地被用于在设备处于传输模式时自适应地切换该设备的功率模式。

描述了一种用于无线通信设备的自适应功率控制的方法。在一种配置中,该方法可涉及当处于设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息。控制信息可包括调制和编码方案(MCS)值。该方法可涉及至少部分地基于MCS值来自适应地切换至设备的第二功率模式。

在一些方面,该方法可涉及当处于第二功率模式时接收传输帧的传入数据。

在一些方面,第二功率模式可以是比第一功率模式更低的功率模式。在此类实施例中,自适应地切换至第二功率模式可涉及从被路由至与针对第一功率模式的调制解调器相关联的多条传送/接收(Tx/Rx)链中的每条Tx/Rx链的主合成器切换至分别被路由至针对第二

功率模式的多条Tx/Rx链之一的多个本地合成器。替换地或附加地,自适应地切换至第二功率模式可涉及:改变锁相环(PLL)的电压源、合成器或两者;关闭PLL的低压差稳压器(LDO)、合成器的LDO或两者;将偏置电流变为高性能电路;或其结合。

在其他方面,第二功率模式可以是比第一功率模式更高的功率模式。在此类实施例中,自适应地切换至第二功率模式可涉及从分别被路由至针对第一功率模式的多条传送/接收(Tx/Rx)链之一的多个本地合成器切换至被路由至与针对第二功率模式的调制解调器相关联的多条Tx/Rx链中的每条Tx/Rx链的主合成器。替换地或附加地,自适应地切换至第二功率模式可涉及:改变锁相环(PLL)的电压源、合成器或两者;导通PLL的低压差稳压器(LDO)、合成器的LDO或两者;将偏置电流变为高性能电路;或其结合。

在一些方面,该方法可涉及在切换至第二功率模式之前调整相位误差以减轻由切换导致的相位误差。在此类方面中,调整相位误差可涉及增加合成器环路的带宽以增加相关联的压控振荡器(VCO)的稳化速率(settling rate)。替换地或附加地,调整相位误差可涉及实现针对第一功率模式与第二功率模式之间的转换点的MCS速率,所实现的MCS速率低于与第二功率模式相关联的MCS速率,并具有减轻由切换导致的相位误差的误差向量幅值(EVM)约束。替换地或附加地,调整相位误差可涉及应用预先确定的相位调整。

在一些方面,自适应地切换至第二功率模式还可基于要由设备接收的分组的长度。替换地或附加地,自适应地切换至第二功率模式还可基于要由设备接收的波束成形或单个的用户分组。替换地或附加地,自适应地切换至第二功率模式还可基于要由设备接收的分组的收到信号强度指示符(RSSI)、信噪比(SNR)或信号与干扰加噪声比(SINR)。

在一些方面,接收控制信息可涉及接收无线局域网(WLAN)前置码。在此类方面,切换至第二功率模式可涉及在接收控制信息期间切换至第二功率模式。替换地,切换至第二功率模式可涉及在完成控制信息的接收之后切换至第二功率模式。

在一些方面,设备可以是长期演进(LTE)设备。在此类方面,接收控制信息可涉及经由物理下行链路控制信道(PDCCH)接收控制信息。在此类方面,切换至第二功率模式可涉及在经由PDCCH接收控制信息期间切换至第二功率模式。替换地,切换至第二功率模式可涉及在完成经由PDCCH接收控制信息之后切换至第二功率模式。在一些方面,可在下行链路控制信息(DCI)准予中指示针对传入数据的MCS值。

描述了一种无线通信设备。在一种配置中,该设备可包括接收机,其被配置成当处于该设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息。控制信息可包括调制和编码方案(MCS)值。该设备还可包括功率控制器,其被配置成至少部分地基于MCS值来自适应地切换至该设备的第二功率模式。此外,接收机和/或功率控制器可被配置成执行以上描述的以及如本文进一步描述的方法的各个附加功能。

描述了一种用于无线通信设备的自适应功率控制的装备。在一种配置中,该装备可包括用于当处于设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息的装置。控制信息可包括调制和编码方案(MCS)值。该装备还可包括用于至少部分地基于MCS值来自适应地切换至设备的第二功率模式的装置。进一步,该装备可包括被配置成执行以上描述的以及如本文进一步描述的方法的各个附加功能的装置。

描述了一种计算机程序产品。在一种配置中,该计算机程序产品可以是包括其上存储有指令的非瞬态计算机可读介质。该指令可由计算机执行以:当处于设备的第一功率模式

时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息,该控制信息包括调制和编码方案(MCS)值;以及至少部分地基于MCS值来自适应地切换至设备的第二功率模式。此外,所存储的指令可由计算机执行以执行以上描述的以及如本文进一步描述的方法的各个附加功能。所描述的方法和设备的适用性的进一步范围将因以下具体描述、权利要求和附图而变得明了。本详细描述和具体示例是仅作为解说给出的,因为落在本描述的范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员将变得明了。

附图简述

参考以下附图可获得对本公开的本质与优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

图1示出了解说根据各种实施例的无线通信系统的示例的示意图;

图2A和2B示出了解说帧的示例的示意图;

图3示出了解说另一帧结构的示例的示意图;

图4示出了结合PDCCH解码来解说DRX循环的时序图的示意图;

图5示出了可由无线通信设备采用以在功率模式之间转换的组件布置的示例的框图;

图6A示出了无线通信设备的示例的框图;

图6B示出了无线通信设备的另一示例的框图;

图7A示出了无线通信设备的另一示例的框图;

图7B示出了无线通信设备的另一示例的框图;

图8示出了根据各个实施例的无线通信设备架构的示例的框图;

图9是用于实现无线通信设备的自适应功率控制的方法的流程图;

图10是用于实现无线通信设备的自适应功率控制的另一方法的流程图。

详细描述

描述了针对无线通信设备(诸如WLAN站或长期演进(LTE)用户装备(UE))的自适应功率控制。在各个实施例中,设备可处于接收模式以供接收传入数据(例如,帧或分组)。该设备最初可被配置成以第一功率模式接收所有分组。当处于第一功率模式时,设备可接收针对传入数据的控制信息。收到的控制信息可包括与传入数据相关联的调制和编码方案(MCS)值。基于MCS值,设备可被自适应地切换至第二功率模式。设备随后可在处于第二功率模式时接收传入数据。因此,与设备在较高功率模式中接收所有传入数据的常规接收模式操作相反,该设备可基于与传入数据相关联的MCS值来自适应地调整功率模式。因此,设备可自适应地控制功率模式以使得每当恰适就可使用较低功率模式(例如,MCS允许使用较低功率模式而不牺牲性能)。如本文所使用的,“高功率模式”或“较高功率模式”和“低功率模式”或“较低功率模式”是彼此相对的,没有设定值或具体功率比,并且可根据各种实现来确定。此外,高/较高功率模式和低/较低功率可涉及相应范围的功率值和/或多个不同的功率值而非单个设定功率值。

例如,设备可确定收到控制信息中的MCS值足够低(例如,MCS6或更低)以允许用处于较低功率模式的设备来接收传入数据。如此,设备可确定针对传入数据的恰适功率模式(例

如,在高功率模式与较低功率模式之间作选择)并且自适应地在功率模式之间切换以降低用于接收的功耗。在一些实施例,第二功率模式可以是比第一功率模式更低的功率模式。替换地,第二功率模式可以是比第一功率模式更高的功率模式。

在其他各个实施例中,设备可处于传送模式以供传送传出数据。因为设备可控制或另行确定与传出数据相关联的MCS值,该设备可确定针对传出数据的恰适功率模式并自适应地在功率模式之间切换以降低用于传输的功耗。

在下文中进一步详细地描述各个实施例的这些以及其他特征。本文提出的功率节省技术出于简单化一般结合WLAN来描述。WLAN(或Wi-Fi网络)可指基于各种IEEE 802.11标准(例如,IEEE 802.11a/g、802.11n、802.11ac、802.11ah等)中描述的协议的网络。然而,相同或相似的技术可被用于各种其他无线通信系统,诸如蜂窝无线系统、对等无线通信、自组织(ad hoc)网络、卫星通信系统、以及其他系统。术语“系统”和“网络”可以被可互换地使用。

因此,以下描述提供示例而非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者配置。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各个实施例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。此外,关于某些实施例描述的特征可在其他实施例中加以组合。

首先参照图1,示出了可被配置成提供增强型功率节省的WLAN 100或Wi-Fi网络。WLAN 100包括AP 105和多个相关联的站115。在该示例中,示出了七(7)个站或STA 115,其被标识为STA_1、STA_2、STA_3、STA_4、STA_5、STA_6和STA_7。然而,WLAN 100可具有比图1中示出的那些站更多或更少的站115,因为示出的数量仅是出于解说性目的。AP 105和相关联的站115可代表基本服务集(BSS)。BSS中的各个站115能够通过AP 105彼此通信。还示出了AP 105的覆盖区120,其可以表示WLAN 100的基本服务区域(BSA)。尽管图1中未示出,但与WLAN 100相关联的BSS通常连接至允许在扩展服务集中连接多个AP的有线或无线分发系统(DS)。

AP 105被配置成使用传输130来与每个站115进行双向通信。传输130可包括从AP 105向站115发送的下行链路传输(例如,信标帧)以及从站115向AP 105发送的上行链路传输(例如,确收或ACK帧)。通常地,AP 105被配置成向在其覆盖区120内的站115广播其下行链路传输。

在其中站115不预期主动传送或接收数据的情境中,站115使某些组件(诸如无线电组件)降电以便减少站的功耗可能是有益的。各种无线标准(诸如802.11标准)定义了站115的功率节省模式。在功率节省模式中,站115可以选择进入网络休眠模式达至少一个信标区间,从而周期性地苏醒以从AP 105接收包括递送话务指示消息(DTIM)的信标帧。此模式可被称为信标监视模式或DTIM模式。在一些实现中,DTIM在各信标帧中被周期性地传送,诸如举例而言,每隔一个信标帧,并且网络休眠模式中的站115可以苏醒以每隔一个信标帧地接收但以其他方式保持休眠并且可由此减少功耗。为了发起功率节省模式,站115可以向AP 105传送通知,以使得AP 105将知晓如何处置以站115为目的地的数据话务。在一些示例中,AP 105和站115中的一个站可被配置成实现与站115进入功率节省模式有关的通信。

另外,如图1中所示,一个或多个站115(例如,STA_3)可被配置成经由不同的无线电接入技术(诸如举例而言,长期演进(LTE))或并发或在不同于与AP 105的WLAN通信的时间与基站135(例如,演进型B节点等)通信。如所解说的,站115可以是各种无线通信设备或用户

装备 (UE), 诸如蜂窝电话、智能电话、计算机、膝上型计算机、调制解调器等。

(诸) 站 115 可被配置成自适应地控制其功率模式。如上所述, 站 115 (无线通信设备) 可基于针对传入数据接收到的控制信息中的 MCS 值和/或针对传出数据确定的 MCS 值来实现其功率模式的自适应控制。

现在参照图 2A, 示出了解说了可在无线通信系统中使用的帧 200-a 的示例的示图, 其包括以上参照图 1 描述的无线通信系统。帧 200-a 可包括 (诸) 分组并且可用于 WLAN 或类似的无线通信系统。帧 200-a 的第一部分 205 可表示帧 200-a 的前置码或报头。第二部分 210 可表示帧 200-a 的数据内容。第一部分 205 (例如, WLAN 前置码) 可包括控制信息, 如本文所讨论的, 其包括 MCS 值。

图 2B 示出了解说了可在无线通信系统中使用的帧 200-b 的另一示例的示图, 其包括以上参照图 1 描述的无线通信系统。帧 200-b 可包括多个分组并且可以是图 2A 的帧 200-a 的示例。帧 200-b 可包括传统短训练字段 (L-STF) 215、第一传统长训练字段 (L-LTF 1) 220、第二传统长训练字段 (L-LTF 2) 225、传统信号 (L-SIG) 字段 230、高吞吐量信号 (HT-SIG 1/2) 字段 235、高吞吐量短训练字段 (HT-STF) 240、高吞吐量长训练字段 (HT-LTF) 245 以及数据字段 250。该示图还解说了可作出各种确定, 诸如自动增益控制 (AGC) 检测、(诸) MCS 确定 (例如, 传统和/或 11n/11ac)、以及功率模式切换确定。尽管一般在数据字段 250 中指示功率模式切换确定, 但应理解, 该确定可在发生数据字段 250 之前作出, 例如从而实现该切换以供在数据字段 250 中接收数据。

帧 200-b 上方示出的虚线圆圈标识可与帧 200-b 的字段的各个方面相关联的事件。例如, 事件 1、2、3 和 4 与 L-STF 字段 215 相关联, 而事件 15 和 16 与数据字段 250 相关联。帧 200-b 上方的各种事件如下: 1-降低增益; 2-寻找强带内信号; 3-表决选用 OFDM; 4-粗略 DC/ppm; 5-ste (粗略定时); 6-精细 DC; 7-精细定时; 8-精细 ppm; 9-信道估计; 10-速率长度; 11-寻找 ht 分组 (pkt); 12-ht 精细 ppm; 13-调制和编码方案 (mcs) 长度 20/40 进取式 (aggr.) 短保护区间 (sgi.) 等; 14-ht 精细定时; 15-ht 信道估计 (cha.est.); 以及 16-开始数据检测 (det) 和跟踪。示出的事件仅用作参考并且可以或不取决于给定实现而发生。

帧 200-b 下方示出的虚线方框标识可触发与帧 200-b 相关联的物理 (PHY) 层错误的事件。这些事件中的每一者对应于帧 200-b 的特定字段。例如, 事件 1 和 2 与 L-STF 字段 215 相关联, 而事件 9 与数据字段 250 相关联。帧 200-b 下方的各种事件如下: 1-表决选用 cck; 2-scorr 为低; 3-xcorr 为低; 4-精细定时误差; 5-ste 超时; 6-长 scorr 为低; 7-非法速率/长度或奇偶校验错误; 8-ht-sig 循环冗余校验 (crc) 错误; 以及 9-功率降低/高。再者, 示出的事件仅用作参考并且可以或不取决于给定实现而发生。

图 3 示出了解说了可在无线通信系统中使用的另一帧结构的示例的示图, 其包括以上参照图 1 描述的无线通信系统。该帧结构可用在长期演进 (LTE) 或类似系统中。帧 (例如, 10ms) 300 可被划分成 10 个相等大小的子帧。每个子帧可包括 2 个连贯的时隙。可使用资源网格来表示 2 个时隙, 每个时隙包括资源块 (RB)。该资源网格可被划分成多个资源元素。

在 LTE 中, 资源块可包含频域中的 12 个连贯副载波, 并且对于每个正交频分复用 (OFDM) 码元中的正常循环前缀而言, 包含时域中的 7 个连贯 OFDM 码元, 或即包含 84 个资源元素。由每个资源元素携带的比特数目可取决于调制方案。由此, UE 接收的资源块越多并且调制方案越高, 该 UE 的数据速率就可以越高。

在该示例中,第一时隙中的前1-3或1-4个OFDM码元可被用作控制区域,其包括控制信令码元(点状)和因蜂窝小区而异的参考码元(CS-RS)(斜线)。CR-RS也可被包括在第一时隙的剩余部分和第二时隙中。在控制信令码元中提供的控制信息可包括在通过物理下行链路控制信道(PDCCH)传送的下行链路控制信息(DCI)消息中包含的针对一个或多个UE的控制信息。在专用控制区域之后,数据可经由物理下行链路共享信道(PDSCH)被包括在未使用的资源元素(白色)中的任何一个中。

例如,对于下行链路(例如,相同子帧中的单播接收)而言,PDCCH可提供DCI准予,其指示传入数据的MCS、在正交频分多址(OFDMA)网格中的位置以及OFDM子载波的数目(例如,物理资源块(PRB)的数目)。因此,PDCCH或其DCI可包括如本文所讨论的MCS值。可在经由PDCCH接收控制信息期间(在确定MCS值之后)、或者在完成控制信息的接收之后执行如本文所述的功率模式之间的切换。较早地发起切换可提供更多时间以使切换在数据抵达之前完成。

可在PDCCH之后的下一OFDM码元中接收数据(例如,PDSCH),这没有为发生功率模式切换提供安全时间窗口。替换地,可在PDCCH之后的1到3个OFDM码元接收数据(例如,跨时隙的7个OFDM码元以维持7个残余OFDM码元的PRB分配)。在此情形中,“阻断时间”的71到213 μ s(其中每个OFDM码元是71 μ s)(在此期间没有预期接收)可允许在功率模式之间作出更宽松的转变。

图4示出了结合PDCCH解码来解说非连续接收(DRX)循环的时序图400的示图。在图表400中,当UE苏醒时,成功的PDCCH解码启动不活跃性定时器(1)。不活跃性定时器可在某个历时之后期满。然而,当另一成功的PDCCH解码在该不活跃性定时器期满之前开始时,该不活跃性定时器可被重置(2)。在不活跃定时器期满(3)之后,DRX循环可开始并可应用如本文所述的动态功率模式控制。当处于DRX模式中时,UE可在较低功率模式(例如,LPRFA)中操作,并且可基于所确定的MCS值来切换至高功率模式(例如,HPRFA)。因此,在不活跃时段期间,UE可在低功率模式中操作,在该不活跃时段期间UE继续接收子帧并接续解码相关联的PDCCH。

关于正处于接收模式以供接收传入数据的设备方面(例如,参照图1描述的站115)提供了以下描述。然而,应理解,所描述的各个方面也可应用于处于传送模式的设备以供传送数据。例如,尽管未从传入控制信息中确定,但可确定针对传出数据(例如,传出帧)的MCS值并通过基于该MCS值自适应地在功率模式之间切换来将其或单独或与其他(诸)因素结合地用于动态适配设备的功率控制。因此,本文描述的自适应功率控制可基于伺机在每分组传送/抵达基础上设备的活跃传输和/或活跃接收模式期间的帧中(in-frame)信息。

本文描述的各种自适应功率控制办法可利用针对接收的较低MCS值的显著较高的容限。例如,当低功率射频/模拟(LPRFA)模式涉及旁路合成器的低压差稳压器(LDO)或锁相环(PLL)并减少对外部晶体振荡器(XTAL)的偏置时,可在低功率模式或降低功率模式(例如,LPRFA模式)中安全地接收高达MCS6。在LPRFA模式中甚至可能可以在较低带宽模式中接收MCS7。如以上关于图2A所提及的,WLAN(例如,WiFi)前置码可包括关于MCS的信息(例如,MCS值),帧的数据部分用该MCS进行编码。因此,MCS信息可现成可用,来用于如本文所述的自适应功率控制。

在一个方面,处于接收模式中的设备可伺机(例如,自适应地)基于帧中信息来切换功率模式。在一些实施例中,如常规可做的那样,可用处于高或增加功率模式(例如,高功率射

频/模拟 (HPRFA) 模式) 的设备来接收传入数据的所有分组。一旦检测到或另行确定传入数据的MCS值(例如,图2B中,在针对传统分组的L-SIG字段230中,或者在针对11n/11ac分组的HT-SIG 1/2字段235中),可基于传入数据的MCS值来触发从HPRFA模式至LPRFA模式的转换。例如,如果传入数据的MCS值小于阈值MCS值,则该设备可切换至LPRFA模式以接收数据。否则,设备可保持在HPRFA模式中以接收数据。

在其他实施例中,可用处于LPRFA模式的设备接收传入数据的所有分组。一旦检测到或另行确定传入数据的MCS值,就可基于传入数据的MCS值来触发从LPRFA模式至HPRFA模式的转换。例如,如果传入数据的MCS值大于阈值MCS值,则该设备可切换至HPRFA模式以接收数据。否则,设备可保持在LPRFA模式中以接收数据。如以上所提及的,此类实施例因此可在任何间断(可在连通模式DRX状态中发生)(没有接收数据)期间自动采用LPRFA模式,诸如由图4中解说的不活跃时段所解说的。在不活跃时段期间,设备可继续接收子帧并解码PDCCH。在设备最初处于LPRFA模式以供接收传入数据的情况下,可用处于LPRFA模式的设备来执行此类接收和解码。

在任一情形中,可以各种方式来执行LPRFA与HPRFA模式之间的切换。一种办法可以是切换用于射频(RF)PLL和RF合成器的电压源,例如从1.1伏(V)LDO至1.1V开关模式电源(SMPS)并关闭LDO以从HPRFA模式转换至LPRFA模式。替换地,RF PLL或RF合成器可从1.1V LDO切换至1.1V SMPS并且可关闭LDO。可采用相反方式以供从LPRFA模式转换至HPRFA模式。然而,可在作出从1.1V SMPS至1.1V LDO的切换之前提供使LDO开启的附加时间允许(例如,预算)。

用于从HPRFA模式切换至LPRFA模式的另一种办法可以是降低至外部晶体振荡器(XTAL)电路(或其他高性能模式电路)的偏置电流以使由此汲取的电流最小化。相反,对于从LPRFA模式切换至HPRFA模式而言,可增大至XTAL电路或其他高性能模式电路的偏置电流。

又一种办法可以是通过在高功率(HP)合成器与低功率(LP)合成器之间切换来在HPRFA与LPRFA模式之间切换。图5示出了可如此采用的组件布置的示例的框图500。诸组件可以是WLAN射频/模拟(RFA)电路系统505的一部分。框图500还包括针对上下文的WLAN基带(BB)电路系统510。图3中示出的WLAN BB电路系统510包括调制解调器515、DTIM物理(PHY)层520和媒体接入控制(MAC)层525。

图5中示出的WLAN RFA电路系统包括高功率(HP)或主合成器530以及多个低功率(LP)或本地合成器535,高功率(HP)或主合成器530可提供极佳的相位噪声但消耗大量功率。如本文所使用的,“高功率”或“较高功率”以及“低功率”或“较低功率”是彼此相对的,没有设定值或具体功率比,并且可根据各种实现来确定。此外,高/较高功率和低/较低功率可涉及相应范围的值和/或多个不同的值而非单个设定值。从主合成器530至每个Rx/Tx链的混频器540的本地振荡器(L0)路由是相对较长的,因此消耗大量功率以驱动L0分配。

本地合成器535可具有比主合成器530低的相位噪声(PN)和载波间干扰(ICI)要求。可用环形振荡器或相对较小的LC储能电路(LC电路、谐振电路、调谐电路等)来达成较低的PN和ICI要求。此种压控振荡器(VCO)可从2.4GHz运行到6GHz并且可支持双频带(例如,11a/b/g/n/ac)。此种相对较小尺寸的VCO允许将VCO定位于靠近Rx/Tx混频器540,因此限制L0从每条Rx/Tx链的本地合成器535路由至混频器540并降低用于L0分配的功耗。

例如,本地合成器535的LO(例如,VCO)可经由复用器545与主合成器530的LO复用。可将来自本地合成器535的VCO的同相和正交分量550直接提供给复用器545,由此旁路LO分配并进一步降低功耗。

以上描述的WLAN RFA电路系统505的组件布置因此可提供用于在相关联的无线通信设备的高功率模式与低功率模式之间自适应地切换或转换的装置。从路由至与调制解调器515相关联的多个传送/接收(Tx/Rx)链中的每个链的主合成器530切换至分别路由至该多个Tx/Rx链之一的本地较低功率合成器535可将设备从高功率模式切换/转换至低功率模式。相反,从本地较低功率合成器535切换至主合成器530可将设备从低功率模式切换/转换至高功率模式。

以上描述的WLAN RFA电路系统505的组件布置仅是可被采用以在无线通信设备的功率模式之间转换的技术实现的示例。此外,应理解,框图300仅是基本解说并且不包括可采用的所有电路系统或组件。可同样采用其他技术。例如,在设备的功率模式之间自适应地切换/转换可涉及改变锁相环(PLL)、合成器或两者的电压源。替换地或附加地,该切换/转换可涉及关闭(或开启)PLL的低压差稳压器(LDO)、合成器的LDO、或两者。替换地或附加地,该切换/转换可涉及改变至一个或多个高性能电路的偏置电流。

可几乎无缝地执行本文描述的功率模式之间的转换,但可使或另行导致轻微毛刺。该毛刺可转换为瞬时相位误差,该瞬时相位误差可转换为提升的EVM瞬态。因此,可采用各种减轻技术来降低或者甚至消除毛刺的潜在影响。例如,可在功率模式切换之前增加合成器环路的带宽,这可导致VCO的更快稳化和相位误差的更快稳定。替换地或附加地,采用针对转换点的较低MCS速率(小于HPRFA模式的MCS速率)以吸收所采用MCS速率的EVM约束内的毛刺。替换地或附加地,对于固定或系统毛刺(或其一部分)而言,预定的相位调整可应用于补偿该毛刺。其他减轻技术可同样适合。可通过导频跟踪或通过判决反馈(DF)均衡器来校正任何残余相位误差。由毛刺导致的相位误差可被减轻至例如对于较低MCS速率相位误差不可感知的点。因此,从HPRFA模式转换至LPRFA模式在某些情形中可能是优选的。

在一些实施例中,紧接在确定MCS值之后(例如,在L-SIG字段230或HT-SIG 1/2字段235中)但仍在前置码中(例如,图2A中的205或在图2B中的250之前)时,功率模式之间的切换或转换可受到影响。替换地,功率模式之间的切换或转换可在前置码之后(例如,在图2A中的数据部分210或者在图2B中的250期间)受到影响,从而可在设备的接收机的稳定状态中接收该前置码。

如以上所提及的,可考虑除MCS值以外的其他因素以供确定是否作出功率模式切换。例如,要接收(或传送)的(诸)分组的长度可以是一个因素。当(诸)分组的长度足以允许实现从切换中获益时,该切换可以是有保证的。要考虑的另一因素可以为是否要接收(或传送)波束成形和/或单个用户(SU)(诸)分组。例如,如果第一或第二AGC显示足够低的干扰(例如,阻挡干扰、毗邻信道干扰(ACI)等),则可允许从HPRFA模式至LPRFA模式的转换。可结合MCS值考虑的又一因素是与适合阈值相比的收到信号强度指示符(RSSI)值、信噪比(SNR)值和/或信号与干扰加噪声比(SINR)值,该阈值可取决于要使用的MCS值和/或特定LPRFA模式。

在一些实施例中,错误定向的分组(例如,部分关联标识符/群标识符(pAID/GID)失配、接收方地址(RA)失配、定界符误差、PHY误差等)可触发至LPRFA模式的切换(除非设备已经

处于LPRFA模式)。可以无条件地针对“NAP”状态(在此期间,PHY层和/或MAC层被置于nap模式中直到新帧出现在介质中)的长度作出此种切换。如果撤销“NAP”状态,则可作出至HPRFA模式的切换。

如以上所提及的,本文描述的自适应功率控制办法可应用于处于接收模式、处于传送模式或两者的设备。然而,在一些实施例中,仅将功率控制办法应用于接收模式可能是合乎期望的,传送模式总是预先斜变(pre-ramp)至HPRFA模式。

现在参照图6A,框图600-a解说了根据各个实施例的可被配置成自适应地在功率模式之间切换或转换的无线通信设备115-a(例如,参照图1描述的WLAN站115或UE)。设备115-a可以是参照图1描述的站115的各个方面的示例,并且可包括诸如关于图5描述的电路系统。设备115-a或其部分还可以是处理器。设备115-a可包括接收机605、通信管理器610、发射机615和功率管理器620。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

设备115-a的组件可个体地或共同地用适配成以硬件执行一些或所有适用功能的(诸)专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可以由集成电路上的其他处理单元(或核)来执行。在其他实施例中,可使用可按本领域任何已知方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用存储在存储器中的、被格式化成由通用或专用处理器执行的指令来实现。

接收机605可接收来自其他设备(诸如参照图1描述的其他设备115和/或AP 105)的通信。发射机615可从设备115-a向其他设备115和/或AP 105发送通信。通信管理器610可被配置成管理经由接收机605和/或发射机615的此类通信。此外,通信管理器610可被配置成确定与传出和/或传入数据相关联的帧中信息,例如与数据相关联的控制信息。基于所确定的帧中信息,功率管理器620可被配置成确定期望功率模式并通过在功率模式之间切换/转换来实现针对设备115-a的期望功率模式。例如,功率管理器620可与接收机605、通信管理器610和/或发射机615通信以开启/关闭此类组件或其组件,从而改变供应给它们的电压和/或电流,或者另行更改处于操作中的设备115-a的功耗。

在一些实施例中,接收机605可以是用于接收包括控制信息和数据的传入帧的装置。在一些实施例中,功率管理器620或单独或与通信管理器610相结合可以是用于从一种功率模式转换至另一种功率模式的装置。此外,接收机605、通信管理器610、发射机615和/或功率管理器620或单独或以各种组合可以是用于执行例如以上描述的或以下关于图9和/或10进一步描述的任何功率或操作的装置。

图6B示出了解说根据各个实施例的可被配置成自适应地在功率模式之间切换或转换的另一无线通信设备115-b(例如,参照图1描述的WLAN站115或LTE UE)的框图600-b。设备115-b可以是参照图1和/或6A描述的站115的各个方面的示例,并且可包括诸如关于图5描述的电路系统。设备115-b或其部分还可以是处理器。设备115-b可包括接收机605、通信管理器610、发射机615和功率管理器620-a。这些组件中每一者可以彼此处于通信。

设备115-b的各组件可个体地或共同地用适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可以由集成电路上的处理单元(或核)来执行。在其他实施例中,可使用可按本领域任何已知方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整

体或部分地用存储在存储器中的、被格式化成由通用或专用处理器执行的指令来实现。

接收机605、通信管理器610和发射机615可如先前关于图6A所描述地那样配置。功率管理器620-a可包括功率模式确定器625和功率控制器630。

功率管理器620-a可被配置成执行以上关于图6A描述的用以管理设备115-b的功率模式的各种功能。在该示例中,功率管理器620-a可从通信管理器610接收与传入或传出帧有关的帧中信息(例如,前置码、控制信息、MCS等)。功率管理器620-a可向功率模式确定器625提供此类信息以确定用于传送或接收帧的期望功率模式。功率模式确定器625可使用帧中信息以及如本文所述的可能的其他因素来确定期望功率模式。功率模式确定器625可向功率控制器630或向功率管理器620-a指示期望功率模式,功率管理器620-a可以控制或另行指令功率控制器630的操作。功率控制器630可被配置成使用各种技术来实现期望功率模式,诸如以上描述的技术和/或以下描述的技术。在一些实施例中,功率控制器630可被配置成根据期望功率模式来确定功率方案,并且可使功率管理器620-a与各个组件(诸如,接收机605、通信管理器610和发射机615)通信以实现所确定的功率方案。

图7A示出了解说可实现功率模式的自适应控制的无线通信设备或UE115-c(例如,参照图1描述的WLAN站115或LTE UE)的框图700-a。设备115-c可以是参照图1、6A和/或6B描述的站115的各个方面的示例,并且可包括诸如关于图5描述的电路系统。设备115-c或其部分还可以是处理器。设备115-c可包括接收机705、通信管理器710、发射机715、功率管理器720和MCS确定器725。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

设备115-c的各组件可个体地或共同地用适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可以由集成电路上的处理单元(或核)来执行。在其他实施例中,可使用可按本领域任何已知方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用存储在存储器中的、被格式化成由通用或专用处理器执行的指令来实现。

接收机705、通信管理器710和发射机715可如先前关于图6A和/或6B所描述地那样配置。在该示例中,功率管理器720可被配置成从MCS确定器725接收MCS值,以及从通信管理器610接收与传入或传出帧有关的其他信息。MCS确定器725还可接收与传入或传出帧有关的信息,MCS确定器725从该信息中可以确定与该帧(例如,来自通信管理器710)相关联的MCS值。基于由MCS确定器725所确定和提供的MCS值,功率管理器720确定期望功率模式。如本文所述,功率管理器720可以考虑其他因素以及MCS值来确定期望功率模式。功率管理器720可被配置成使用各种技术来实现期望功率模式,诸如以上描述的技术和/或以下描述的技术。在一些实施例中,功率管理器720可被配置成根据所标识的MCS(以及恰适的或按需的其他因素)来确定功率方案,并且可使各个组件(诸如,接收机605、通信管理器610和发射机615)实现所确定的功率方案。

图7B示出了解说可实现功率模式的自适应控制的另一无线通信设备或UE 115-d(例如,参照图1描述的WLAN站115或UE)的框图700-b。设备115-d可以是参照图1、6A、6B和/或6A描述的站115的各个方面的示例,并且可包括诸如关于图5描述的电路系统。设备115-d或其部分还可以是处理器。设备115-d可包括接收机705、通信管理器710、发射机715、功率管理器720、MCS确定器725以及比较器730。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

设备115-d的各组件可个体地或共同地用适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专

用集成电路 (ASIC) 来实现。替换地,这些功能可以由集成电路上的处理单元 (或核) 来执行。在其他实施例中,可使用可按本领域任何已知方式来编程的其他类型的集成电路 (例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列 (FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用存储在存储器中的、被格式化成由通用或专用处理器执行的指令来实现。

接收机705、通信管理器710和发射机715可如先前关于图6A、6B和/或7A所描述地那样配置。如上所述,在该示例中,功率管理器720可被配置成从MCS确定器725接收MCS值,以及从通信管理器610接收与传入或传出帧有关的其他信息。MCS确定器725还可接收与传入或传出帧有关的信息,MCS确定器725从该信息中可以确定与该帧相关联的MCS值。功率管理器720可将由MCS确定器725确定的MCS值提供给比较器730,比较器730可被配置成将该MCS值与阈值MCS值作比较。例如,比较器730可包括用于比较的两个阈值MCS值,诸如,用于切换至HPRFA的第一阈值MCS值以及用于切换至LPRFA的第二MCS值。在一些实施例中,阈值MCS值可以是与相应的功率模式 (例如,HPRFA和LPRFA) 相关联的MCS值。基于 (诸) 比较的结果,功率管理器720可确定期望功率模式。如本文所述,功率管理器720可以考虑其他因素以及 (诸) MCS值比较结果来确定期望功率模式。功率管理器720可被配置成使用各种技术来实现期望功率模式,诸如以上描述的技术和/或以下描述的技术。

转向图8,框图800解说了根据各个实施例的无线通信设备115-e (例如,WLAN站或LTE UE) 的架构。设备 (例如,站) 115-e可具有各种其他配置,并且可被包括在个人计算机 (例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字视频记录器 (DVR)、因特网电器、游戏控制台、电子阅读器等中或是其一部分。设备115-e可具有内部电源 (未示出),诸如小电池,以促成移动操作。设备115-e可以是图1、6A、6B、7A和/或7B的设备/站115的示例。

设备115-e可包括处理器805、存储器810、收发机模块815、(诸) 天线820、通信管理器825和功率管理器830。功率管理器830可以分别是图6A、6B、7A和/或7B的功率管理器620、620-a和/或720的示例。这些组件中的每一者例如可在总线835上直接或间接地彼此处于通信中。

存储器810可包括RAM和/或ROM。存储器810可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件 (SW) 代码840,这些指令被配置成在被执行时使处理器805执行本文关于功率模式控制所描述的各种功能。替换地,软件代码840可以是不能由处理器805直接执行的,而是被配置成使计算机 (例如,在被编译和执行时) 执行本文描述的功能。

处理器805可包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASIC等。处理器805可处理通过收发机模块815接收到的信息和/或要发送给收发机模块815以供通过 (诸) 天线820发射的信息。如本文所述,处理器805可单独或与通信管理器825和或功率管理器830结合地处置关于自适应地控制 (切换、转换等) 设备115-e的功率模式的各个方面。

收发机模块815可被配置成与AP 105-a、基站135-a和/或另一设备 (例如站) 115-f (其中的每一者可以是图1中的相应设备105、135和115的示例) 双向地通信。收发机模块815可由发射机和接收机来实现。收发机模块815可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给 (诸) 天线820以供发射、以及解调接收自 (诸) 天线820的分组。虽然设备115-e可包括单个天线820,但可存在其中设备115-e可包括多个天线820的实施例。

设备115-e的组件可被配置成实现以上关于图1-7B所讨论的各方面,并且这些方面可出于简明起见而不在此重复。而且,设备115-e的组件可被配置成实现以下关于图9-10所讨论的各方面,并且那些方面也可出于简明起见而不在此重复。

接下来转向图9,解说了根据各个实施例的用于实现自适应功率控制的方法900的流程图。方法900可例如使用图1、6A、6B、7A、7B和/或8的设备115来实现。根据方法900,设备115可处于接收模式以供接收传入传输帧。在一种实现中,分别参照图6A、6B、7A、7B和/或图8描述的通信管理器610、710和/或825可被配置成执行代码集以控制设备115的功能元件执行以下描述的功能。

在框905,设备115可在处于设备的第一功率模式时在传输帧中接收针对传入数据的控制信息。控制信息可包括调制和编码方案(MCS)值。在框910,设备115可基于MCS值来自适应地切换至设备的第二功率模式。根据方法900,第二功率模式可以是比第一功率模式低的功率模式。如此,如上所述,当与传入帧相关联的MCS值指示较低功率模式是恰适的或期望的以节省功率时,设备115可实现较低功率模式以供在传输帧中接收数据。

因此,方法900可被用于自适应地控制设备的功率模式,从而可在恰适或可能时实现低功率模式以供接收传入数据,以及在低功率模式不恰适或不适合时高功率模式可被用于接收传入数据。因此,设备115可使用包括MCS值的帧中信息来实现各种不同的功率模式以供接收数据。应注意,方法900仅是一种实现且其他实现是可能的。

图10是根据各个实施例的用于实现自适应功率控制的另一方法1000的流程图。方法1000可例如使用图1、6A、6B、7A、7B和/或8的设备115来实现。根据方法1000,设备115可处于接收模式以供接收传入传输帧。在一种实现中,分别参照图6A、6B、7A、7B和/或图8描述的通信管理器610、710和/或825可被配置成执行代码集以控制设备115的功能元件执行以下描述的功能。

[0001] 在框1005,设备115可在第一功率模式中接收传输帧的控制信息。根据帧的结构,控制信息可在WLAN前置码、控制区域(例如,PDCCH的DCI)等中。控制信息可包括与用其对数据进行编码的MCS相对应的MCS值。在框1010,设备115可确定帧的MCS值。例如,可通过标识控制信息中的MCS值来确定MCS值。接着,在框1015,设备115可调整预期通过切换至第二功率模式所引入的相位误差。可采用本文所述的用于减轻相位误差的各种办法中的任何办法。随后,在框1020,设备115可基于MCS值来切换至第二功率模式。如本文所述,MCS值可指示除第一功率模式以外的功率模式对于接收帧的数据是恰适或期望的。帧的MCS值可与一个或多个阈值作比较以确定用于接收帧的数据的恰适/期望功率模式。另外,其他因素可与MCS值联用以确定恰适/期望的功率模式,以及何时作出相应的切换。

根据方法1000,第二功率模式可以是比第一功率模式低的功率模式。如此,如上所述,设备115可实现较高功率模式以供接收该帧的控制信息,并且可在与帧相关联的MCS值指示时从较高功率模式切换或转换至较低功率模式。

因此,方法1000还可用于自适应地控制设备的功率模式以使可实现恰适的功率模式以供接收帧的数据,从而例如节省功率和/或确保性能。应注意,方法1000仅是一种实现且其他实现是可能的。例如,可通过将来自方法900和/或1000的组合的特征与本文描述的各个附加特征相组合来获得各种实现。

本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线

电技术。然而,以上描述出于示例目的描述了WLAN系统,并且在以上大部分描述中使用了WLAN术语,但这些技术也可应用于WLAN应用以外的应用。

以上结合附图阐述的详细说明描述了示例性实施例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的仅有实施例。贯穿本描述使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过”其他实施例。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的实施例的概念。

信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、以及码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

结合本文中的公开所描述的各种解说性框以及模块可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,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。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的微处理器、或任何其他此类配置)。

本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在项目列举中使用的“或”指示析取式列举,以使得例如“A、B或C”的列举表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。贯穿本公开的术语“示例”或“示例性”指示了示例或实例并且并不暗示或要求对所提及的示例的任何偏好。由此,本公开并非被限定于本文中

所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

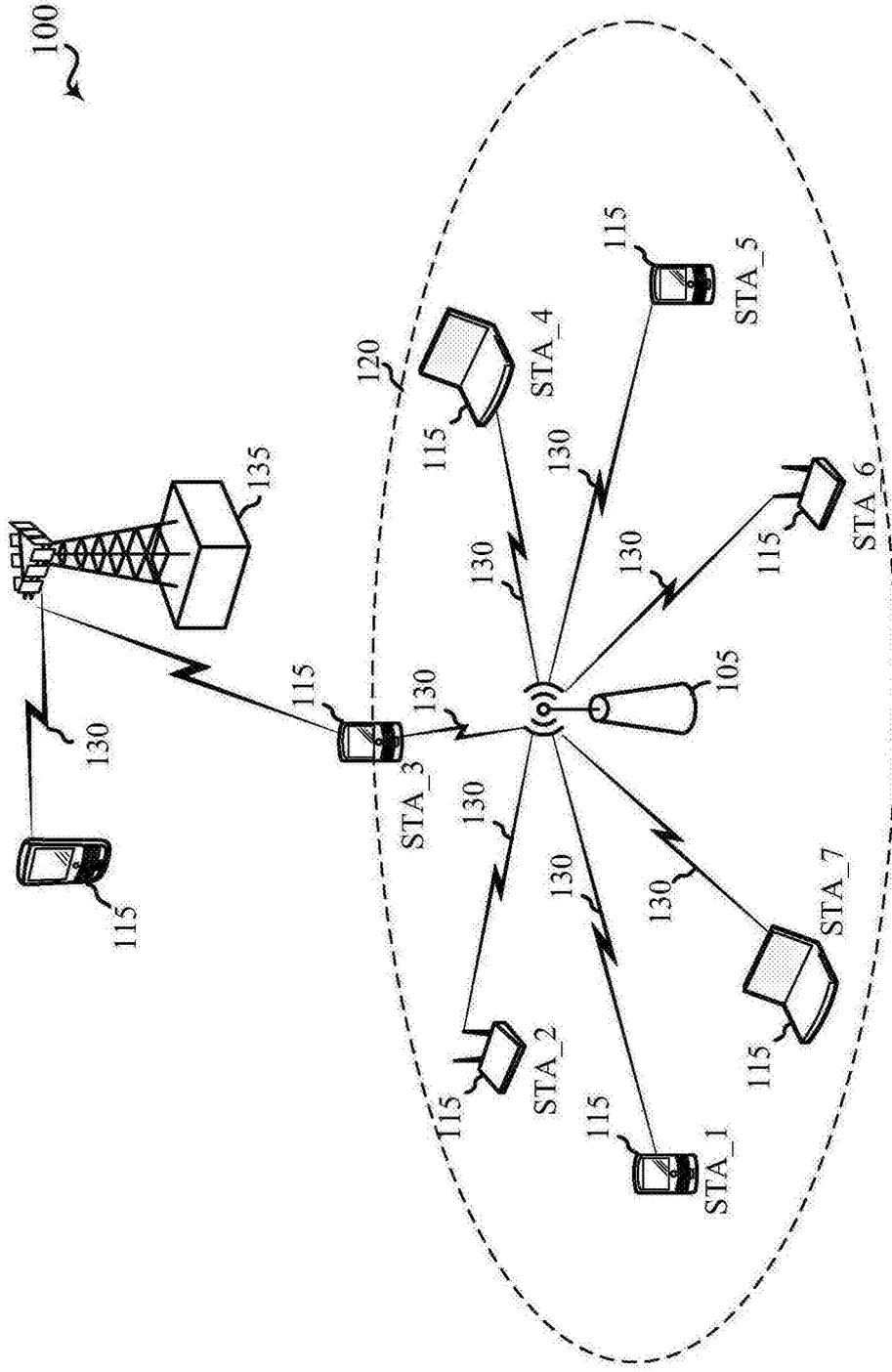


图1

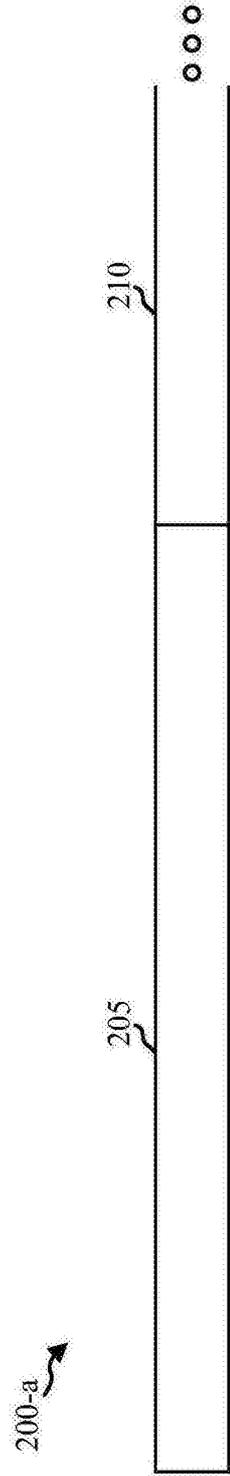


图2A

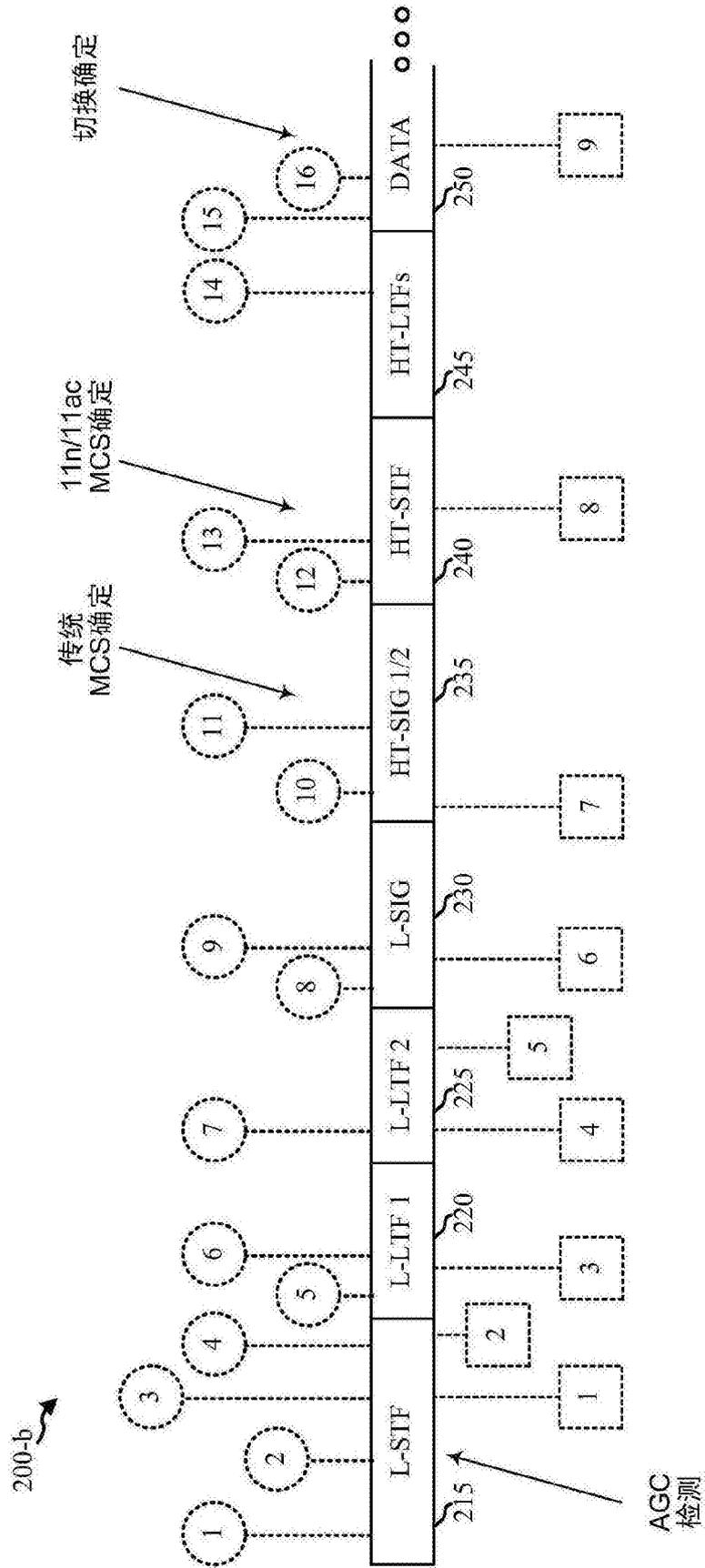


图2B

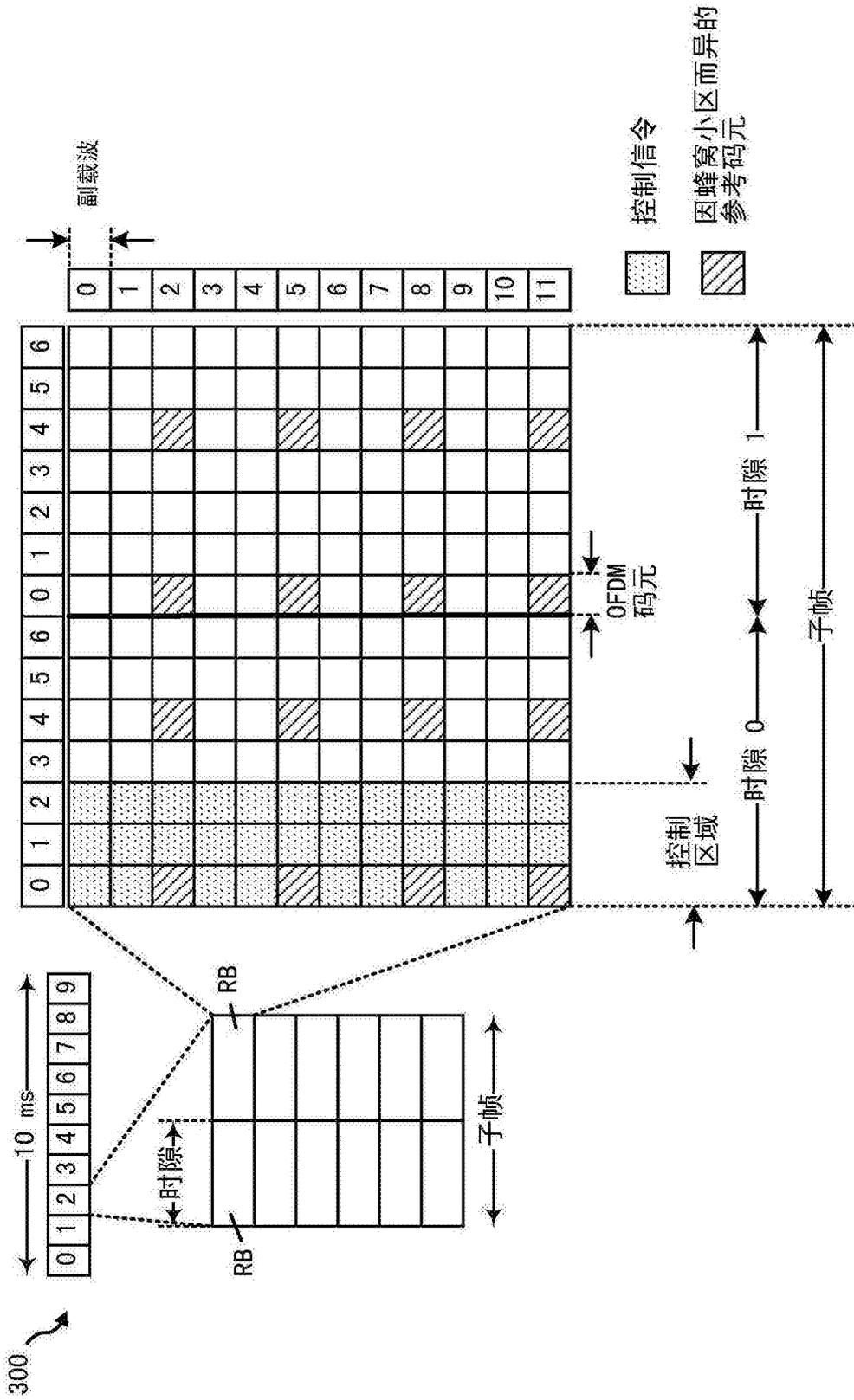


图3

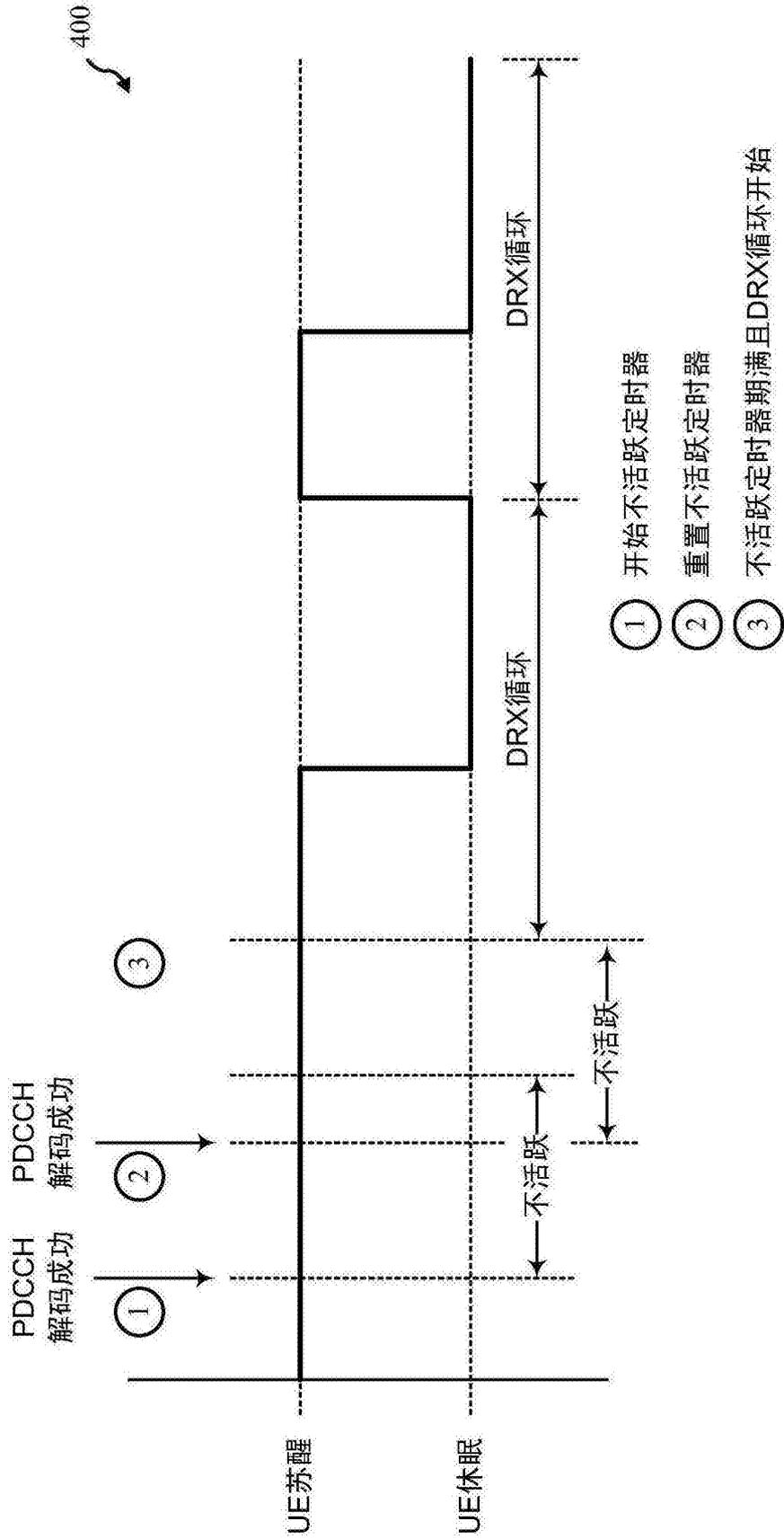


图4

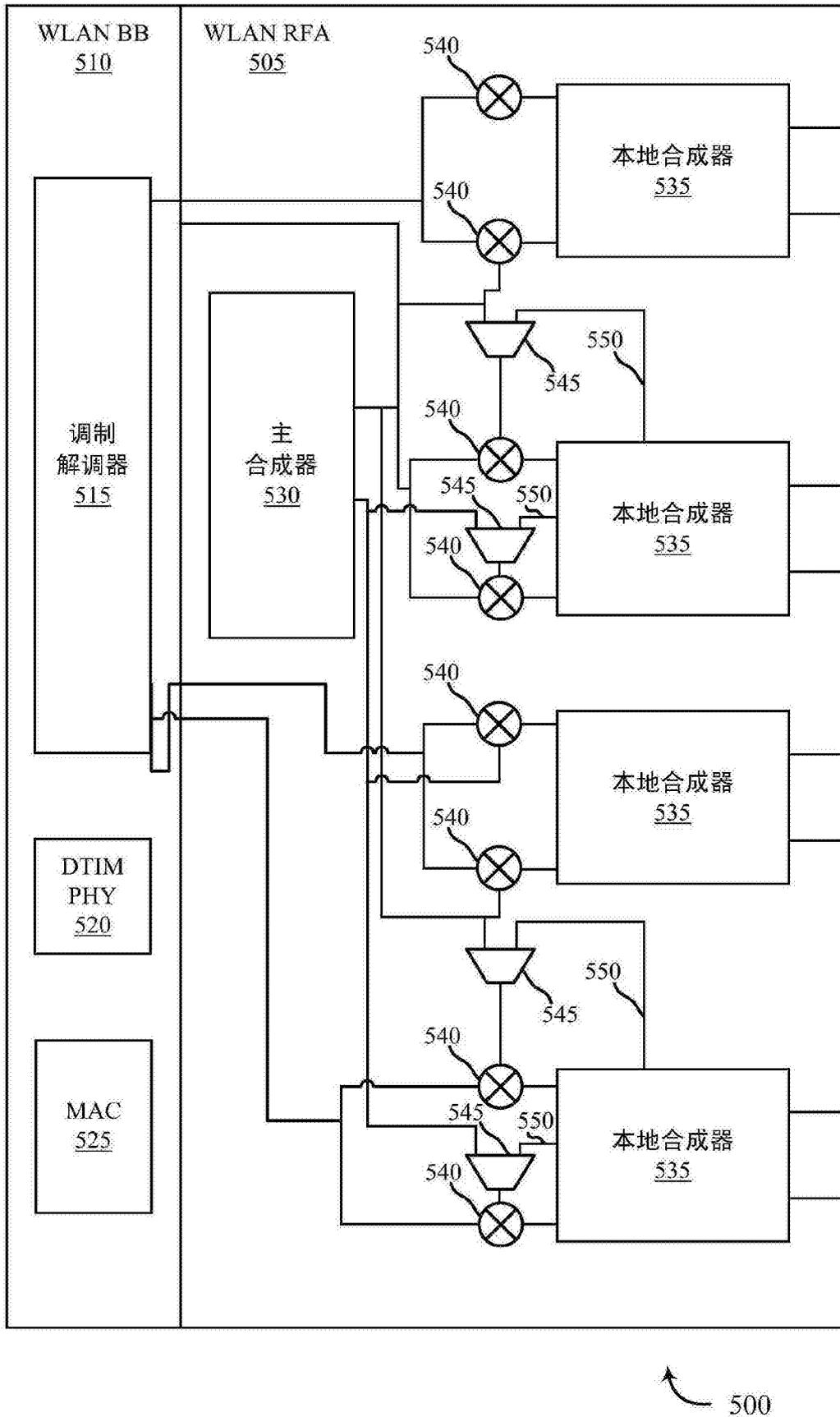


图5

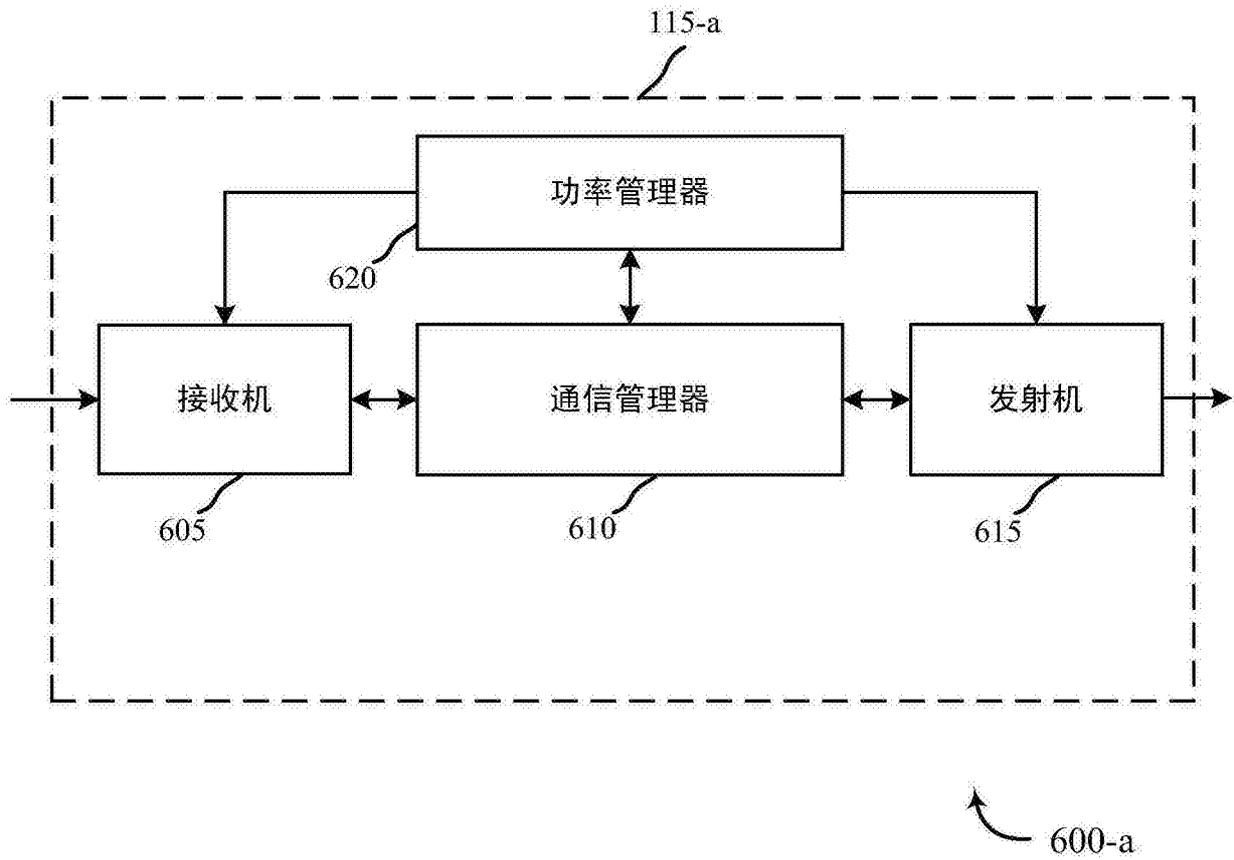


图6A

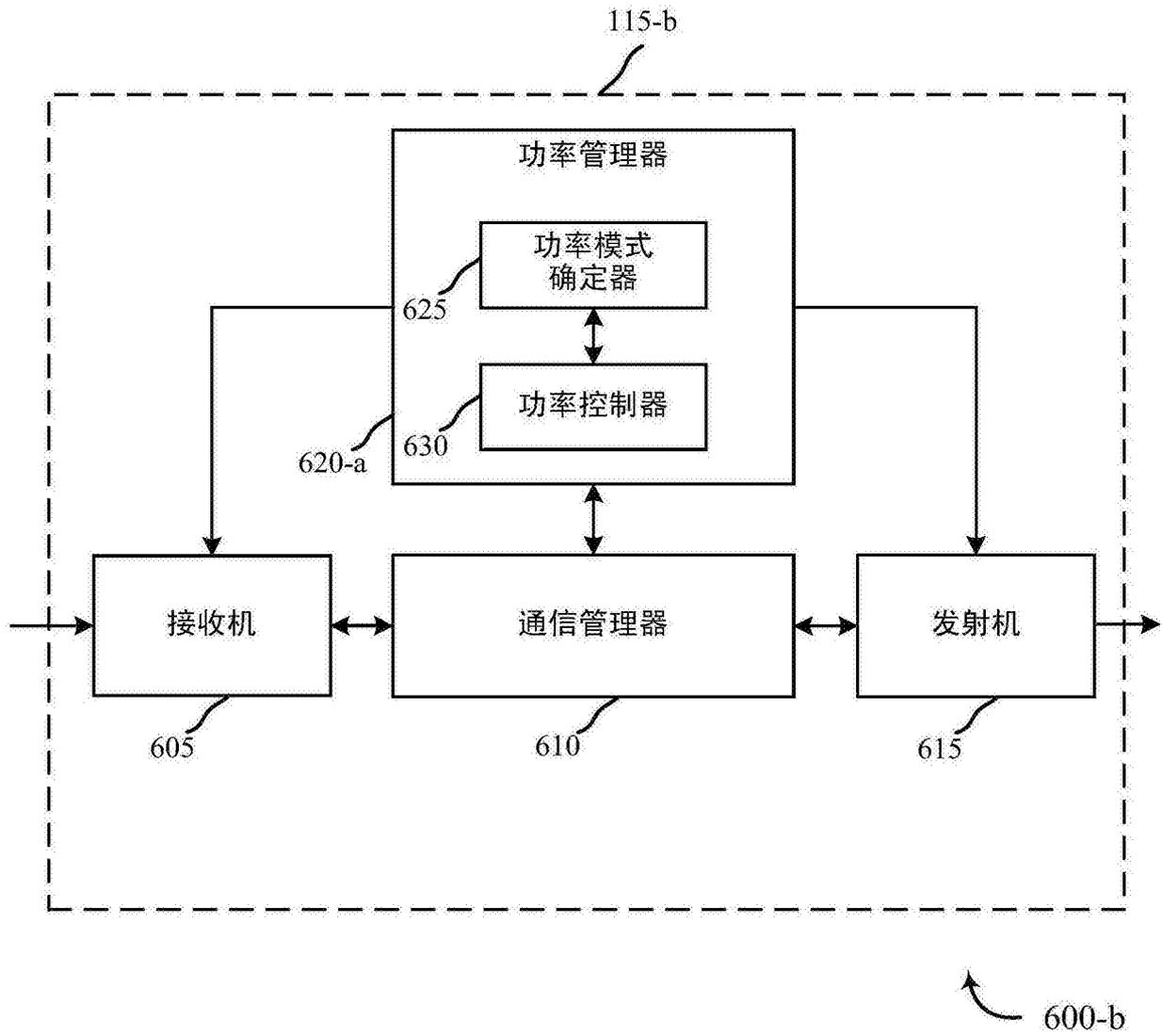


图6B

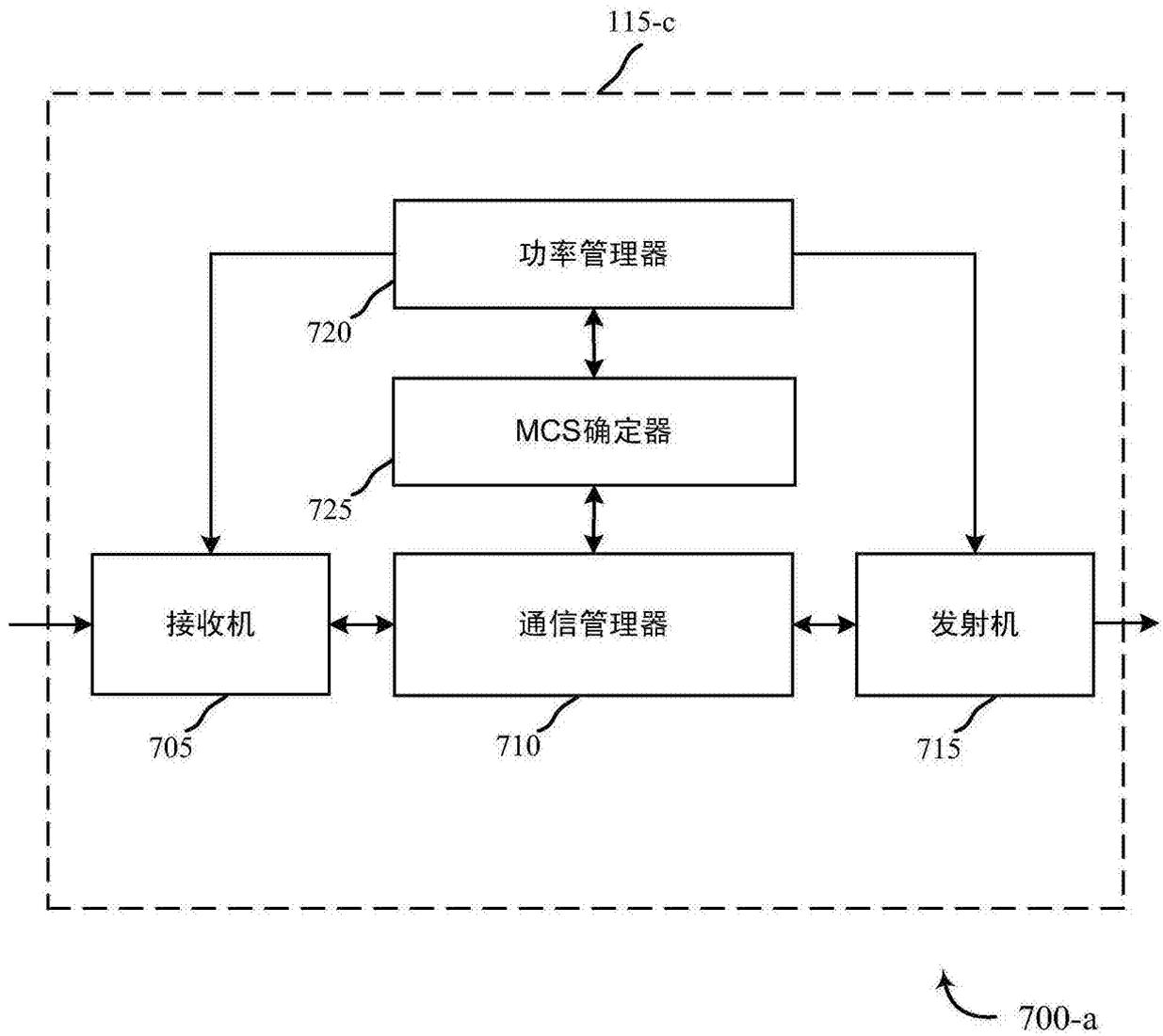


图7A

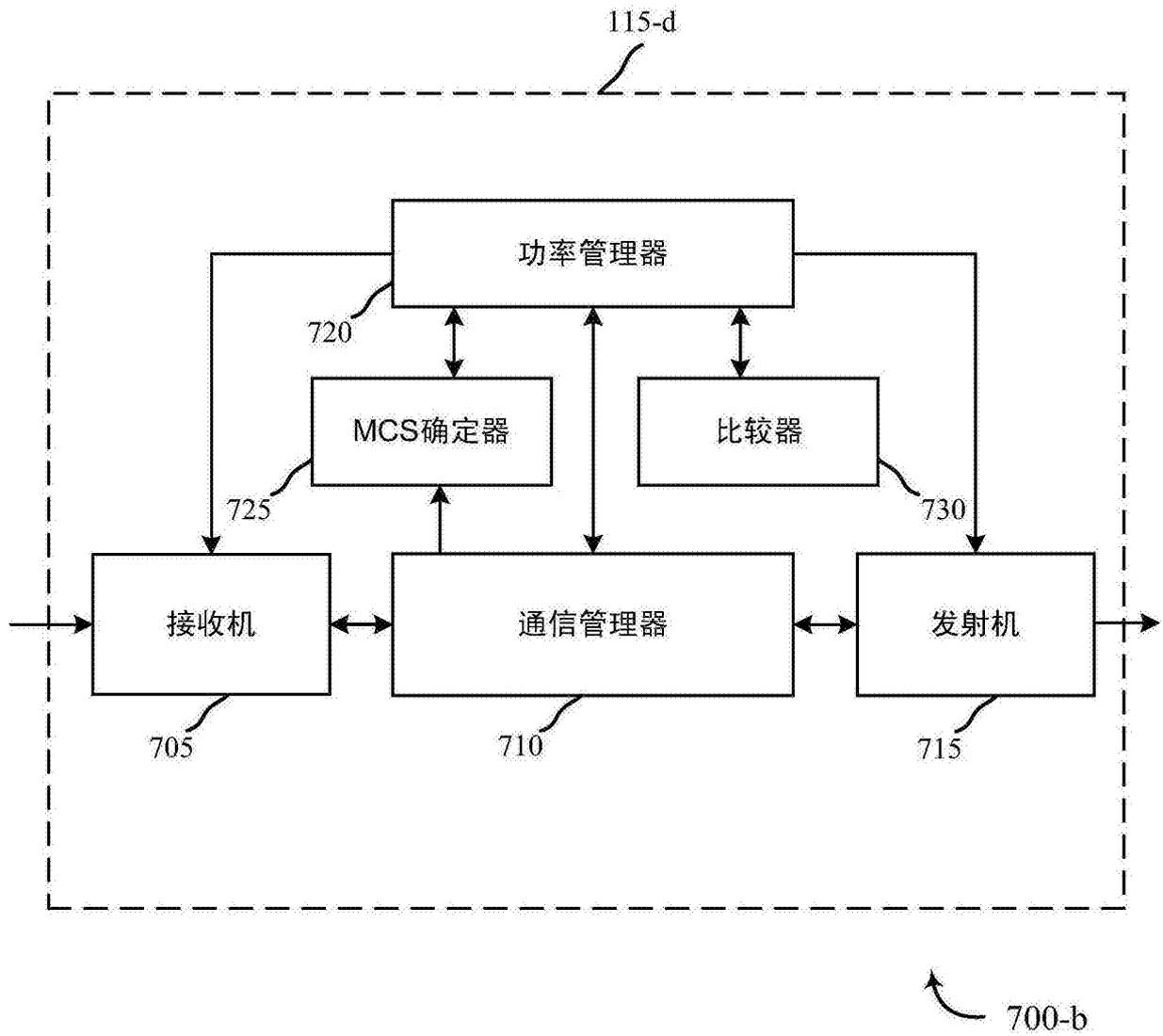


图7B

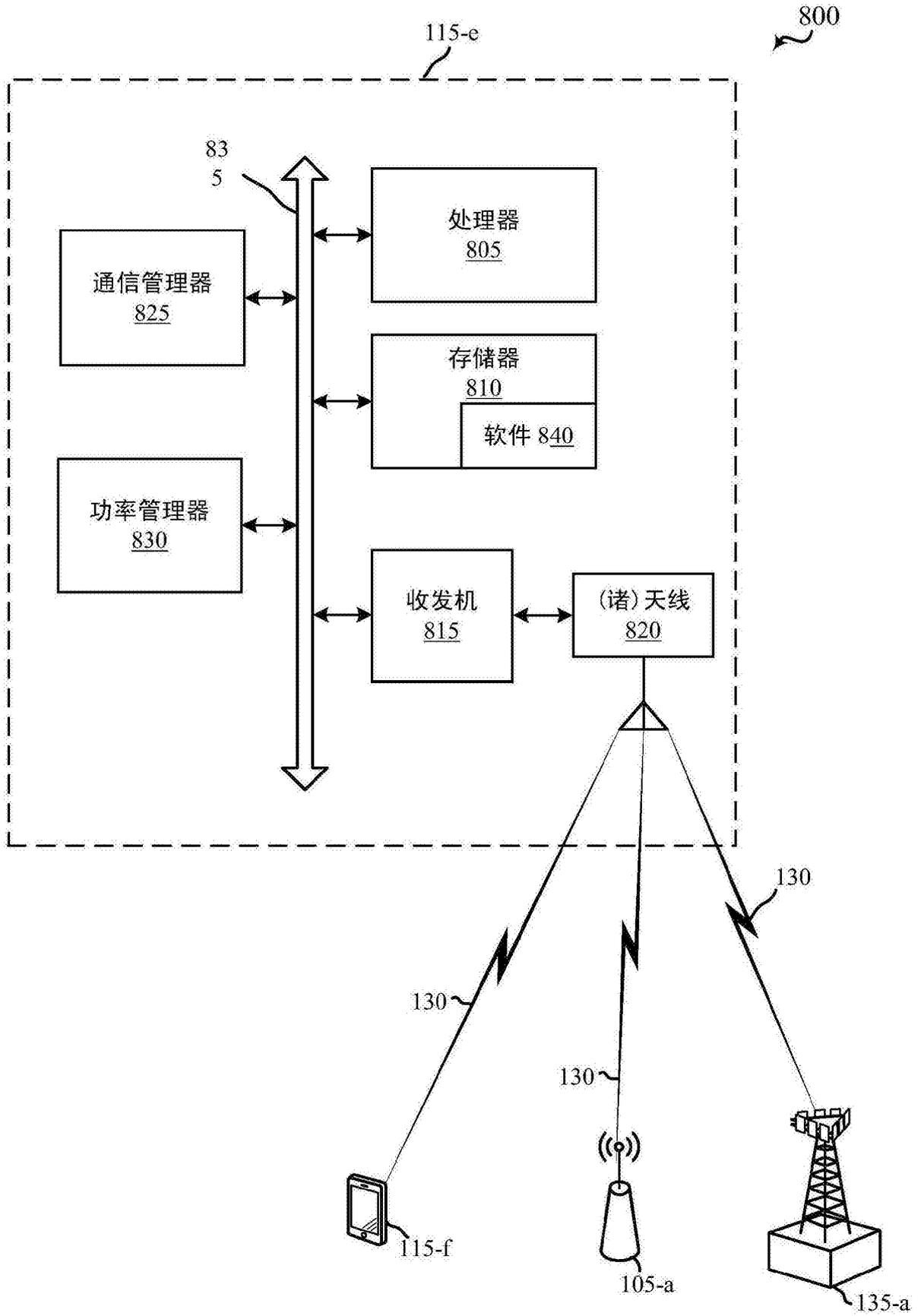


图8

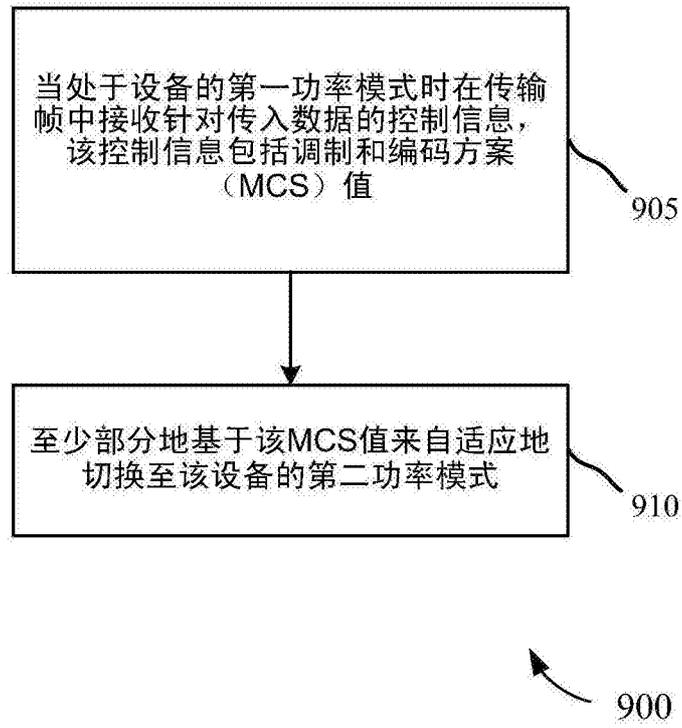


图9

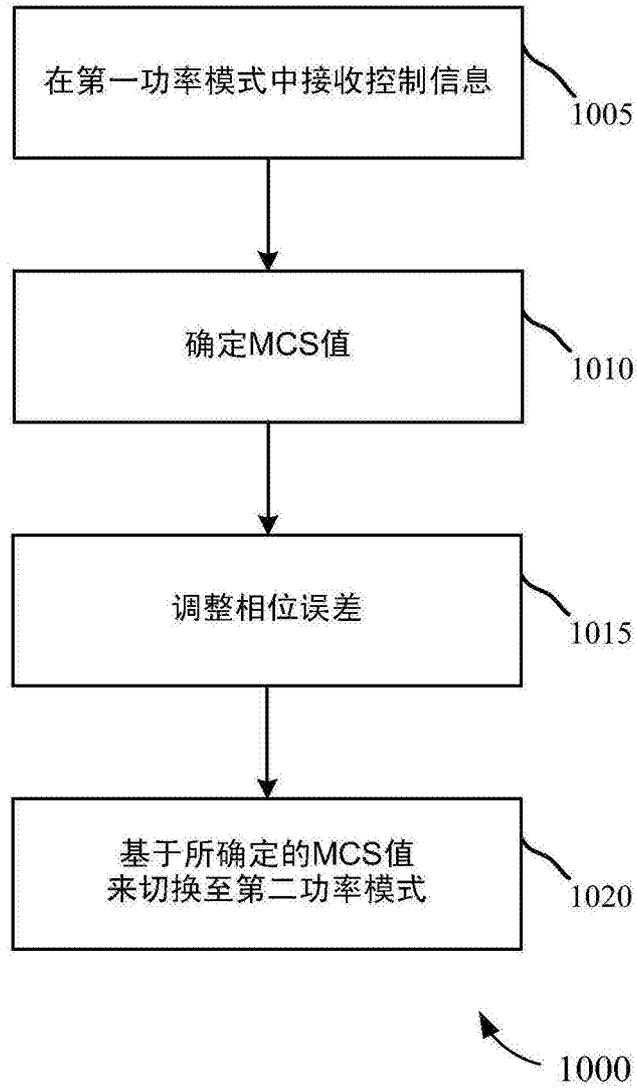


图10