



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107113725 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201580059117.X

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107113725 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
62/073,520 2014.10.31 US
14/927,174 2015.10.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/058252 2015.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/070004 EN 2016.05.06

(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 P·P·L·洪 季庭方 J·姜
K·K·穆卡维利 J·B·索里阿加
J·E·斯米 N·布尚

(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
US 2007275746 A1,2007.11.29,
审查员 张琨

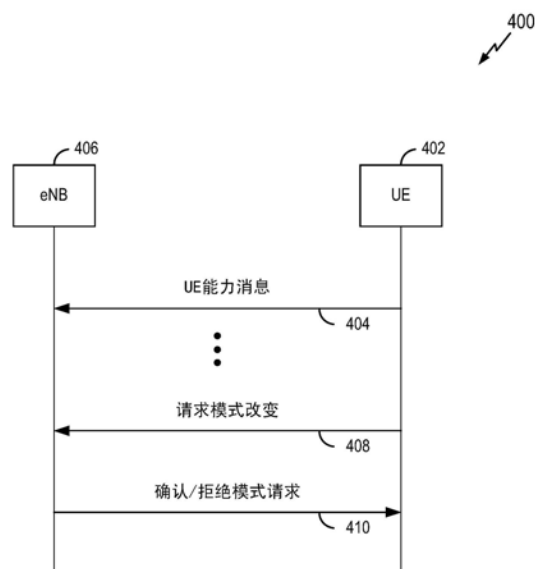
权利要求书3页 说明书26页 附图13页

(54)发明名称

低功率调度

(57)摘要

本公开内容在一些方面中涉及支持低功率调度模式的能量感知架构。例如,用于基站(例如,增强型节点B)和相关联的接入终端(例如,UE)的介质访问控制(MAC)架构在调度接入终端时可以将接入终端的功率需求考虑进来。在一些方面中,接入终端可以支持用于低功率模式的特定帧结构。因此,接入终端的调度可以包括在低功率模式期间特定帧结构的使用。



1. 一种通信方法,包括:
发送接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示;
发送所述接入终端针对所述多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;
传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及
作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中:
所述多个功率模式包括低功率模式和正常功率模式,其中,所述低功率模式相比所述正常功率模式与较低的功耗相关联;并且
所述第一功率模式是所述低功率模式。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,
所述接入终端支持用于所述多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且
所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构指定第一带宽分配,所述第一带宽分配小于由所述另一个帧结构指定的第二带宽分配。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,
所述接入终端支持用于所述多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且
所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构指定第一传输时间间隔TTI,所述第一传输时间间隔比由所述另一个帧结构指定的第二TTI短。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构支持用于控制和数据复用的动态带宽切换。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构支持窄带控制和数据传输。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:发送所述接入终端还支持针对所述多个功率模式中的不同功率模式的调制和编码方案(MCS)的选择的指示。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:发送所述接入终端还支持针对所述多个功率模式中的不同功率模式的多输入多输出(MIMO)传输模式的选择的指示。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:发送所述接入终端还支持针对所述多个功率模式中的不同功率模式的载波聚合水平的选择的指示。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:发送所述接入终端还支持针对所述多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:
不同的卷积编码方案;
不同的天线选择;
缩减混合自动重传请求H-ARQ信号传输与正常H-ARQ信号传输之间的动态切换;
低功率不连续接收DRX与正常DRX之间的动态切换;或者
增强的微睡眠。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述请求的所述传送包括:发送所述请求。
12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:接收对所述请求的确认,其中,向所述第一功率模式的转换是作为所述确认的所述接收的结果触发的。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述请求的所述传送包括:所述请求的接收。
14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:响应于所述请求的所述接收,发送确认,其

中,向所述第一功率模式的转换是作为所述确认的所述发送的结果触发的。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

传送多个功率节省特征中的至少一个指示;以及

选择用于所述第一功率模式的所述功率节省特征中的至少一个。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述选择是基于功率节省效率的。

17. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

传送多个功率节省特征的至少一个指示以及与所述功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示;以及

基于所述潜在功率节省的至少一个指示来对所述功率节省特征进行优先级排序。

18. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

传送对所述接入终端从所述第一功率模式切换到第二功率模式的另一个请求;以及作为所述另一个请求的传送的结果,转换到所述第二功率模式。

19. 一种用于通信的装置,包括:

存储器设备;

处理电路,其耦接到所述存储器设备并且被配置为:

发送接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示;

发送所述接入终端针对所述多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;

传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及

作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中:

所述接入终端支持用于所述多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且

所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构指定下列各项中的至少一项:第一带宽分配,所述第一带宽分配小于由所述另一个帧结构指定的第二带宽分配;或者第一传输时间间隔TTI,所述第一传输时间间隔比由所述另一个帧结构指定的第二TTI短。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构支持下列各项中的至少一项:

用于控制和数据复用的动态带宽切换;或者

窄带控制和数据传输。

22. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述处理电路还被配置为:发送所述接入终端还支持针对所述多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:帧结构的选择或者调制和编码方案(MCS)的选择。

23. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述处理电路还被配置为:

传送多个功率节省特征中的至少一个指示;以及

选择用于所述第一功率模式的所述功率节省特征中的至少一个。

24. 一种用于通信的装置,包括:

用于发送接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示的单元;

用于发送所述接入终端针对所述多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示的单元;

用于传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求的单元;以及
用于作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式的单元。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中:

所述请求的所述传送包括发送所述请求;

所述用于传送的单元被配置为:接收对所述请求的确认;以及
向所述第一功率模式的所述转换是作为所述确认的所述接收的结果来触发的。

26. 根据权利要求24所述的装置,其中:

所述请求的所述传送包括所述请求的接收;

所述用于传送的单元被配置为:响应于所述请求的所述接收来发送确认;以及
向所述第一功率模式的所述转换是作为所述确认被发送的结果来触发的。

27. 根据权利要求24所述的装置,其中:

所述用于传送的单元被配置为:传送多个功率节省特征的至少一个指示;以及

所述装置还包括:用于选择用于所述第一功率模式的所述功率节省特征中的至少一个的单元。

28. 根据权利要求24所述的装置,其中:

所述用于传送的单元被配置为:传送多个功率节省特征的至少一个指示以及与所述功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示;并且

所述装置还包括:用于基于所述潜在功率节省的至少一个指示来对所述功率节省特征进行优先级排序的单元。

29. 一种存储计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,包括用于进行以下操作的代码:

发送接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示;

发送所述接入终端针对所述多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;

传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及

作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。

低功率调度

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求下列申请的优先权和权益：于2014年10月31日向美国专利商标局提交的临时专利申请No.62/073,520,以及于2015年10月29日向美国专利商标局提交的非临时申请No.14/927,174,通过引用的方式将上述申请的完整内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信,更具体地说,本公开内容的方面涉及但不排他地涉及用于低功率模式的调度。

背景技术

[0004] 广泛部署无线通信网络以提供诸如电话、视频、数据、消息传送、广播等的各种通信服务。这些网络(其通常是多址网络)通过共享可用的网络资源来支持多个用户的通信。

[0005] 随着对移动宽带接入的要求不断增长,研究和发展不断推进无线通信技术,不仅为了满足对于移动带宽接入的不断增长的需求,并且为了提高和增强用户体验。例如,期望降低移动设备的功耗。降低的功耗导致更长的电池寿命,这是影响用户(例如,智能电话用户)体验的重要因素。

发明内容

[0006] 为了提供对本公开内容的一些方面的基本理解,下面给出了对这些方面的简要概述。本发明内容不是对本公开内容的所有所考虑的特征的详尽的综述,并且既不旨在标识本公开内容的所有方面的关键或重要元素,也不旨在描述本公开内容任意或所有方面的范围。其唯一目的是以简化的形式呈现本公开内容的一些方面的各种概念,作为稍后给出的更详细说明的前序。

[0007] 在一个方面中,本公开内容提供了一种被配置用于通信的装置,其包括存储器设备和耦接到所述存储器设备的处理电路。所述处理电路被配置为:发送接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。

[0008] 本公开内容的另一个方面提供了一种用于通信的方法,其包括:发送接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。

[0009] 本公开内容的另一个方面提供了一种被配置用于通信的装置。所述装置包括:用于发送接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示的单元;用于传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求的单元;以及用于作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式的单元。

[0010] 本公开内容的另一个方面提供了一种存储计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,包括用于执行以下操作的代码:发送接入终端针对多个功率模式中的第一功率

模式所支持的帧结构的指示;传送对所述接入终端切换到所述第一功率模式的请求;以及作为所述请求的传送的结果,转换到所述第一功率模式。

[0011] 在一个方面中,本公开内容提供了一种被配置用于通信的装置,其包括存储器设备和耦接到所述存储器设备的处理电路。所述处理电路被配置为:接收接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;确定所述接入终端是否转换到所述第一功率模式;以及发送指示所述确定的消息。

[0012] 本公开内容的另一个方面提供了一种用于通信的方法,其包括:接收接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;确定所述接入终端是否转换到所述第一功率模式;以及发送指示所述确定的消息。

[0013] 本公开内容的另一个方面提供了一种被配置用于通信的装置。所述装置包括:用于接收接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示的单元;用于确定所述接入终端是否转换到所述第一功率模式的单元;以及用于发送指示所述确定的消息的单元。

[0014] 本公开内容的另一个方面提供了一种存储计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,包括用于执行以下操作的代码:接收接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示;确定所述接入终端是否转换到所述第一功率模式;以及发送指示所述确定的消息。

[0015] 在审阅了下面的详细描述后,将更完整地理解本公开内容的这些及其它方面。当结合附图审阅了对本公开内容的具体实现方式的下列描述后,本公开内容的其它方面、特征和实现方式对本领域的普通技术人员来说将变得显而易见。虽然可能参照下文的某些实现方式和附图讨论了本公开内容的特征,但本公开内容的所有实现方式可以包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换句话说,尽管一个或多个实现方式可以被讨论为具有某些有利特征,但这些特征中的一个或多个也可以结合本文所讨论的本公开内容的各个实现方式来使用。以类似的方式,虽然可以在下文中将某些实现方式作为设备、系统或方法实现方式来讨论,但应当理解的是:可以使用各种设备、系统和方法来实现这些实现方式。

附图说明

[0016] 图1是示出本公开内容的一个或多个方面可以在其中找到应用的接入网络的示例的框图。

[0017] 图2是根据本公开内容的一些方面示出在通信系统中与第二设备通信的第一设备的示例的框图。

[0018] 图3根据本公开内容的一些方面示出了动态帧结构信令的示例。

[0019] 图4根据本公开内容的一些方面示出了模式改变信令的第一示例。

[0020] 图5根据本公开内容的一些方面示出了模式改变信令的第二示例。

[0021] 图6根据本公开内容的一些方面示出了动态帧结构的示例。

[0022] 图7根据本公开内容的一些方面示出了调度过程的示例。

[0023] 图8根据本公开内容的一些方面示出了调度过程的另一个示例。

[0024] 图9根据本公开内容的一些方面示出了可以支持调度的装置(例如,电子设备)的示例硬件实现的框图。

- [0025] 图10根据本公开内容的一些方面示出了用于在功率模式之间转换的过程的示例。
- [0026] 图11根据本公开内容的一些方面示出了可以支持调度的另一种装置(例如,电子设备)的示例硬件实现的框图。
- [0027] 图12根据本公开内容的一些方面示出了支持在功率模式之间转换的过程的示例。
- [0028] 图13是本公开内容的一个或多个方面可以在其中实现的无线通信网络的示意图。

具体实施方式

[0029] 本公开内容在一些方面中涉及支持低功率调度模式的能量感知架构。在一些方面中,用于基站(例如,增强型节点B(eNB))和相关联的接入终端(例如,用户设备(UE))的介质访问控制(MAC)设计在调度接入终端时可以将接入终端的功率需求考虑进来。在一些方面中,接入终端可以支持用于低功率模式的特定帧结构。因此,接入终端的调度可以包括在低功率模式期间特定帧结构的使用。

[0030] 本公开内容在一些方面中涉及用于支持低功率调度的信号传输。例如,接入终端可以向基站发信号通知其低功率能力。此外,接入终端或基站可以请求功率模式之间的转换(例如,正常功率模式到低功率模式,或反之亦然)。

[0031] 本公开内容在一些方面中涉及用于支持低功率调度的操作。例如,接入终端和/或基站可以基于一个或多个准则来确定接入终端是否将切换功率模式。

[0032] 下文结合附图给出的详细描述旨在作为各种配置的描述,而不是旨在表示实现本文中所述概念的唯一配置。出于提供对各种设计构思的全面理解的目的,详细说明包括具体细节。然而,对于本领域技术人员来说显而易见的是:可以不用这些具体细节实现这些概念。在一些情况下,以框图的形式示出了公知的结构和组件以避免模糊这些概念。

[0033] 贯穿本公开内容给出的各种概念可以在多种多样的通信系统、网络架构和通信标准中实现。参照图1,通过举例而非限制的方式,以简化的形式示出了接入网络100。接入网络100可以根据各种网络技术来实现,包括但不限于第五代(5G)技术、第四代(4G)技术、第三代(3G)技术和其它网络架构)。因此,本公开内容的各个方面可以扩展到基于下列各项的网络:第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)、高级LTE(LTE-A)(在FDD、TDD或这两种模式中)、通用移动通信系统(UMTS)、全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、演进数据优化(EV-DO)、超移动宽带(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE 802.20,超宽带(UWB)、蓝牙和/或其它合适的系统。实际的电信标准、网络架构和/或所使用的通信标准将取决于具体的应用和对该系统所施加的总体设计约束。

[0034] 接入网络100包括多个蜂窝区域(小区),其包括小区102、104和106,每个小区可以包括一个或多个扇区。小区可以按地理位置(例如通过覆盖区域)来定义。在被划分为多个扇区的小区中,小区内的多个扇区可以通过天线组来形成,每个天线负责与小区的一部分中的AT进行通信。例如,在小区102中,天线组112、114和116可以分别与不同的扇区相对应。在小区104中,天线组118、120和122可以分别与不同的扇区相对应。在小区106中,天线组124、126和128可以分别与不同的扇区相对应。

[0035] 小区102、104和106可以包括可以与每个小区102、104或106中的一个或多个扇区通信的若干个接入终端(AT)。例如,AT 130和132可以与接入点(AP) 142通信,AT 134和136可以与AP 144通信,并且AT 138和140可以与AP 146通信。此外,AT 132和141以及其它AT可

以经由例如通信符号148所指示的直接信号传输(例如,设备到设备(D2D)信号传输)来通信。在各种实施方式中,AP可以被称为或实现为基站、节点B、eNodeB等;而AT可以被称为或实现为用户设备(UE)、移动站等。

[0036] 图2是系统200的框图,其包括与第二设备250通信的第一设备210,其中第一设备210和第二设备250可以被配置为提供如本文所教导的功能。例如,第一设备210和第二设备250可以是图1中的设备中的任何设备。在各个操作场景中,第一设备210和/或第二设备250可以是发射机或发射设备,或接收机或接收设备,或者这两者。

[0037] 在从第一设备210到第二设备250的通信中,控制器或处理器(控制器/处理器)240可以从数据源212接收数据。信道估计可以由控制器/处理器240用于确定发射机232的编码、调制、扩展和/或加扰方案。这些信道估计可以从由第二设备250发送的参考信号或者从来自UE 250的反馈来导出。发射机232可以提供各种信号调节功能,包括放大、滤波以及将帧调制到载波上以便通过天线234A-234N在无线介质上传输。天线234A-234N可以包括一个或多个天线,例如包括波束控制双向自适应天线阵列、多输入多输出(MIMO)阵列或任何其它合适的发送/接收技术。

[0038] 在第二设备250处,接收机254通过天线252A-252N(例如,表示一个或多个天线)接收传输,并对传输进行处理以恢复调制到载波上的信息。由接收机254恢复的信息被提供给控制器或处理器(控制器/处理器)290。控制器/处理器290对符号进行解扰和解扩,并基于调制方案来确定由第一设备210所发送的最可能的信号星座点。这些软判决可以基于由控制器/处理器290所计算出的信道估计。然后,对软判决进行解码和解交织以恢复数据、控制和参考信号。然后对循环冗余校验(CRC)码进行校验以判断这些帧是否被成功解码。然后,将由被成功解码的帧所携带的数据提供给数据宿272,数据宿272表示在第二设备250和/或各种用户接口(例如,显示器)中运行的应用。由被成功解码的帧所携带的控制信号将由控制器/处理器290处理。当帧没有被成功解码时,控制器/处理器290还可以使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议来支持对那些帧的重传请求。

[0039] 在从第二设备250到第一设备210的链路中,提供来自数据源278的数据和来自控制器/处理器290的控制信号。数据源278可以表示在第二设备250和各种用户接口(例如,键盘)中运行的应用。类似于结合第一设备210的传输所描述的功能,控制器/处理器290提供各种信号处理功能,包括CRC码、用于促进前向纠错(FEC)的编码和交织、映射到信号星座图、使用正交可变扩频因子(OVSF)进行扩展以及加扰,以产生一系列符号。由控制器/处理器290根据由第一设备210发送的参考信号或者根据由第一设备210所发送的中导码中包含的反馈所得到的信道估计可以用于选择适当的编码、调制、扩展和/或加扰方案。由控制器/处理器290产生的符号将用于创建帧结构。控制器/处理器290通过这些符号与附加信息进行复用来创建该帧结构,从而形成一系列的帧。然后,将这些帧提供给发射机256,该发射机256提供各种信号调节功能,包括放大、滤波以及将帧调制到载波上以通过天线252A-252N在无线介质上进行传输。

[0040] 在第一设备210处,以与结合第二设备250处的接收机功能所描述的方式相似的方式来对传输进行处理。接收机235通过天线234A-234N接收传输,并且对该传输进行处理以恢复被调制到载波上的信息。由接收机235恢复的信息被提供给控制器/处理器240,其对每个帧进行解析。控制器/处理器240执行与第二设备250中的控制器/处理器290所执行的处

理相反的处理。然后,可以将由被成功解码的帧所携带的数据和控制信号提供给数据宿239。如果一些帧未被控制器/处理器240成功解码,则控制器/处理器240还可以使用肯定确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议来支持对那些帧的重传请求。

[0041] 控制器/处理器240和290可以分别用于指导第一设备210和第二设备250处的操作。例如,控制器/处理器240和290可以提供各种功能,包括定时、外围接口、电压调整、功率管理和其它控制功能。存储器242和292的计算机可读介质可以分别为第一设备210和第二设备250存储数据和软件。

[0042] 根据本公开内容的各个方面,一个元件或者一个元件的任何部分或者多个元件的任何组合可以用控制器/处理器240和290(例如,其可以分别包括一个或多个处理器)来实现。控制器/处理器240和290负责一般处理,一般处理包括存储在存储器242或292中的软件的执行。当由控制器/处理器240和290执行时,软件使控制器/处理器240和290针对任何特定的装置执行下述各种功能。存储器242或292还可用于存储当执行软件时由控制器/处理器240和290操纵的数据。

[0043] 在本公开内容的各个方面中,可以在无线通信网络中将装置用作调度实体(例如,AP)和/或作为非调度或下属实体(例如,UE)。在任何情况下,装置可以通过空中接口与一个或多个无线实体通信。在任何无线通信网络中,与空中接口相对应的信道条件将随时间而改变。

[0044] 因此,许多网络使用一个或多个速率控制环路来动态地适应信道。例如,发送设备可以配置一个或多个传输参数,包括但不限于调制和编码方案(MCS)、传输功率等,以便在接收设备处以期望的错误率为目标。正在接收分组交换数据流的接收设备通常检查分组的完整性(例如,使用循环冗余校验或CRC、校验和、PHY层信道编码通过/失败状态等),并且可以使用确认或非确认来报告回发送设备。尽管并不总是,但这种完整性检查和报告经常采用自动重传请求(ARQ)和/或混合自动重传请求(HARQ)算法的形式。在其它示例中,可以使用从接收设备向发送设备提供反馈信息或响应传输的任何合适的算法或手段,如与信道质量有关的报告。

[0045] 低功率模式架构

[0046] 本公开内容在一些方面中涉及支持低功率调度模式的能量感知架构(例如,MAC架构)。这样的架构可以在不同实现中支持不同数量的功率模式(例如,两个或更多个功率模式)。

[0047] 本公开内容在一些方面中涉及用于支持不同功率模式的动态帧结构。例如,通信设备可以使用第一帧结构用于第一功率模式(例如,正常功率模式、高功率模式等),并且使用第二帧结构用于第二功率模式(例如,较低功率模式、低功率模式等)。

[0048] 图3示出了支持这样的动态帧结构的通信系统300的示例。通信系统300包括可以在不同功率模式下进行通信的第一设备302和第二设备304(例如,这些设备中的至少一个设备可以偶尔转换到较低功率模式)。在一些实现中,第一设备302是接入终端(例如,UE),并且第二设备304是接入点(例如,eNB)。在一些实现中,第一设备302和第二设备304是对等设备。在某个时间点(例如,当第一设备302和第二设备304最初彼此关联时),第一设备302和第二设备304以信号表示对动态帧结构的支持306。例如,第一设备302可以向第二设备304发送消息,其中,消息指示要用于低功率模式的帧结构。因此,在低功率模式期间的后续

通信308 (例如,当第一设备302在低功率模式下操作时)可以使用指定的动态帧结构。

[0049] 将参考图4-图8描述本公开内容的几个示例方面。为了说明的目的,这些图可以示出在用于3GPP技术的调度的上下文中的各个组件。然而,应当明白的是:本文的教导可以使用其它类型的设备,并且可以使用其它类型的无线技术和架构来实现。此外,各种操作可以被描述为由特定类型的组件(例如,eNB、基站、客户端设备、对等设备、UE等)来执行。应当理解的是:这些操作可以由其它类型的设备执行。为了降低这些图的复杂性,仅示出了少数示例组件。然而,本文的教导可以使用不同数量的组件或其它类型的组件来实现。

[0050] 如果网络MAC架构是能量感知的,则网络可以帮助UE节省能量。在存在有效调度MAC实体的拓扑结构(例如5G蜂窝网络或LTE演进)中,调度可以考虑UE的功率节省特征支持和UE节省功率的需要。

[0051] 为了说明的目的,将在下面的讨论中对用于UE的两种功率模式进行描述。低功率模式UE是指正在由功率节省调度方案服务的UE。正常(例如,功率不可知)模式UE指的是正在由能量不是判断准则的另一种调度方案服务的UE。例如,吞吐量性能、延时或频谱效率中的一个或多个可以是正常模式UE的主要调度准则。应该明白的是:在不同的时间点,给定UE可以是低功率模式UE或正常模式UE,例如,取决于UE的当前通信要求。

[0052] 在蜂窝网络中,MAC调度通常在基站(例如,LTE中的eNB)上运行,并且调度要控制对一个或多个UE之间的共享传输介质的访问。因此,基站和UE的拓扑结构通常是一对多的。然而,本文的教导不限于这种拓扑结构。例如,本文的教导可以适用于对等设备、网状设备和其它设备。

[0053] 在一些情况下,允许所有UE都以低功率模式进行调度可能并不实用,即使所有UE都更愿意节省功率。在这种情况下,基站可以选择用于低功率模式调度的UE的子集,并且对其余的UE使用正常模式调度。

[0054] 一些实施方式对UE运用一个以上的功率配置文件(例如,要使用的功率节省特征的列表)。例如,更高能效的配置文件可以依赖于应用。

[0055] 本公开内容在一些方面中涉及用于支持低功率调度的信号传输。基站(例如,eNB)可以经由来自UE的信号传输来学习UE的低功率特征的能力。在一些实现中,该信号传输涉及将UE能力消息中的参数从UE传递到网络。在一些实现中,这相对不频繁地进行。例如,可以在初始UE上下文建立和/或每无线电资源控制(RRC)连接建立时更新期间发送这样的消息一次。如同上文所提到的,在某些情况下,UE能力可能包括一个以上的功率节省配置文件。

[0056] 从一个功率模式向另一个功率模式的切换可以由eNB或UE触发。图4和图5分别针对这些情况中的每种情况示出了信号传输400和500的示例。

[0057] 在图4的信号传输400中,UE 402向eNB 406发送UE能力消息404,以便向eNB 406通知UE 402所支持的功率节省配置文件(如果有的话)。如下文更加详细讨论的,在某个时间点,UE 402可以向eNB 406发送针对功率模式改变的请求408。作为响应,eNB 406可以发送确认(ACK)或拒绝该请求的消息410。

[0058] 在图5的信号传输500中,UE 502向eNB 506发送UE能力消息504,以便向eNB 506通知UE 502所支持的功率节省配置文件(如果有的话)。如下文更加详细讨论的,在某个时间点,eNB 506可以向UE 502发送针对功率模式改变的请求508。UE 502可以可选地发送确认

(ACK) 或拒绝该请求的消息510。

[0059] 功率模式切换可以采取各种形式,这取决于所支持的功率模式的数量。在支持两种功率模式的情况下,功率模式切换包括从正常模式向低功率模式的转换,反之亦然。在支持两种以上功率模式的情况下,功率模式切换可以包括从正常模式向多个低功率模式中的任何一个低功率模式的转换,或者从低功率模式中的一个向其它低功率模式中的任何一个或正常模式的转换。

[0060] 网络可以默认为正常调度模式或低功率调度模式。因此,在前一种情况下,初始功率模式转换将是正常模式到低功率模式。在后一种情况下,初始功率模式转换将是低功率模式到正常模式。在某个稍后的时间点,通常会有回到默认模式的转换。

[0061] 向低功率模式的转换-UE触发的

[0062] 在一些情况下,向低功率模式的转换是由UE触发的。一个或多个条件可以触发UE请求低功率调度模式和优选的功率节省配置文件。这些条件可以由运营商提前(例如,在设备的注册期间)、在设备的供应期间,或者基于设备的出厂设置来进行配置。这些条件的几个非限制性示例如下。

[0063] 电池电平。UE处的低电池电平状况可以触发UE请求向低功率模式的切换。

[0064] 应用需求。在当前在UE上运行的应用不需要高性能(例如,应用采用低数据速率和/或延迟容忍业务)的情况下,UE可以请求向低功率模式的切换。

[0065] 情境。如果UE是情境感知的(例如,UE能够确定它是在家中、在办公室、在路途中或以其它方式在旅行中),则某些情境可以触发UE请求向低功率模式的切换。例如,可以假设移动中的UE可能无法接入AC电源。在这种情况下,UE可以请求向低功率模式的切换。

[0066] 使用率。UE可以监控其使用模式(例如,功率需要的预测)以确定是否切换到低功率模式。例如,如果通常在一天中的某些时间和/或在某些位置观察到低使用率,则UE可以在这些状况下请求向低功率模式的切换。

[0067] 一旦eNB从UE接收到切换到低功率模式的请求,则eNB确定其是否应该接受UE进入低功率调度模式。因此,如图4的信号传输400所指示的,eNB可以响应于该请求向UE发送确认或拒绝消息。

[0068] 以下是用于确定是接受还是拒绝UE的准则的几个非限制性示例。

[0069] 低功率UE的数量。给定的eNB可以对该eNB的覆盖范围内允许同时处于低功率模式的UE的数量具有限制。因此,如果已经处于低功率模式的UE的数量超过阈值的量,则eNB可以拒绝UE进入低功率模式的请求。

[0070] 扇区负载。在某些情况下,支持低功率模式下的UE可能是频谱低效的。例如,给定的eNB可能仅支持有限数量的资源(例如,物理资源块)。这些资源中的一些资源可以分配给在低功率模式下操作的UE。然而,这些UE可能没有高效地使用所分配的资源。因此,在eNB处的可用资源的数量低于阈值水平的情况下,eNB可以选择限制对低功率模式的支持。

[0071] 在来自多个UE的对低功率模式的请求未决的情况下,eNB可以基于诸如公平性、潜在功率节省等的准则来联合地对请求进行优先级划分和/或处理。因此,eNB可以对请求进行排队并对UE选择执行联合优化。

[0072] 在eNB接受UE进入低功率模式的情况下,在优选的低功率配置文件中,eNB还确定应该利用UE所支持的功率节省特征的全部或子集。

[0073] 向低功率模式的转换-eNB触发的

[0074] 在一些情况下,向低功率模式的转换是由网络(例如,eNB)触发的。例如,对于eNB触发的低功率模式,eNB可以命令UE期望低功率调度模式。UE可以可选地确认该命令。参见例如图5的信号传输500。

[0075] 在一些实现中,UE可以可选地拒绝由eNB发送的进入低功率模式的请求。例如,如果在UE处存在保证从低功率模式(下文讨论的)转换的状况中的任何一个状况,则上述情况可能发生。

[0076] 向正常模式的转换-UE触发的

[0077] 在一些情况下,从低功率模式向正常模式的转换是由UE触发的。例如,UE可以根据上文结合向低功率模式的转换所讨论的类似的状况集合但以相反的方式来明确地请求正常(例如,功率不可知)模式,以获得更高的性能、更佳的延时等等。这些状况可以由运营商提前(例如,在设备的注册期间)、在设备的供应期间,或者基于设备的出厂设置来进行配置。这些状况的几个非限制性示例如下。

[0078] 电池电平。UE处的高电池电平状况可以触发UE请求向正常模式的切换。

[0079] 应用需求。在当前在UE上运行的应用需要高性能(例如,应用采用高数据速率和/或延迟不容忍业务)的情况下,UE可以请求向正常模式的切换。

[0080] 情境。如果UE是情境感知的(例如,UE能够确定它是在家中、在办公室、在路途中或以其它方式在旅行中),则某些背景可以触发UE请求向正常模式的切换。例如,可以假设在家或办公室中的UE可以接入AC电源。在这种情况下,UE可以请求向正常模式的切换。

[0081] 使用率。UE可以监测其使用模式(例如,功率需求的预测)以确定是否切换到正常模式。例如,如果通常在一天中的某些时间和/或在某个位置观察到高使用率,则UE可以在这些状况下请求向正常模式的切换。

[0082] 一旦eNB从UE接收到切换到正常模式的请求,则eNB确定其是否应该接受UE进入正常调度模式。因此,如图4的信号传输400所指示的,eNB可以响应于该请求向UE发送确认或拒绝消息。

[0083] 向正常模式的转换-eNB触发的

[0084] 在一些情况下,向正常模式的转换是由网络(例如,eNB)触发的。例如,对于eNB触发的正常模式,eNB可以命令UE期望正常调度模式。这些状况的几个非限制性示例如下。

[0085] 由来自UE的针对低功率模式的新请求触发的对低功率模式UE的优先级重新划分。网络可以请求一些UE转换出低功率模式,从而使得可以允许其它进行请求的UE转换到低功率模式。这种重新划分优先级的准则可以基于公平性、潜在的总计功率节省的优化或其它因素。

[0086] 由于周期性的维护,重新划分低功率模式UE的优先级。网络可以请求一些UE转换出低功率模式,并请求一些其它UE转换到低功率模式。这种重新划分优先级的准则可以基于公平性、潜在的总计功率节省的优化或其它因素。

[0087] UE可以可选地确认该命令。参见例如图5的信号传输500。

[0088] 在一些实现中,UE可以可选地拒绝由eNB发送的进入正常模式的请求。例如,如果在UE处存在保证向低功率模式(上文讨论的)转换的状况中的任何一个状况,则上述情况可能发生。

[0089] 功率节省特征

[0090] 以下是可以针对低功率调度模式运用的功率节省特征的几个示例。给定的UE可以支持这些或其它功率节省特征中的一个或多个。

[0091] 调制和编码(MCS)。不同的MCS可能对功耗有不同的影响。因此,对于低功率模式,UE可以使用高效编码(例如,卷积码)。

[0092] MIMO和传输模式。在一些情况下,多输入多输出(MIMO)信号传输的使用可能是功率低效的。例如,在一些情况下,UE可以能够通过使用高阶星座来实现期望的数据速率。在高阶星座比MIMO能效更高的情况下,UE可以使用高阶星座而不是MIMO。此外,某些MIMO和传输模式方案允许使用可能具有较低功耗的低复杂度的接收机。例如,一些方案可以使用线性最小均方误差(MMSE)接收机而不是最大似然(ML)接收机来解调MIMO空间流。

[0093] 在一些情况下,多天线的使用可能是功率低效的。例如,在一些情况下,UE可以能够通过使用单个天线来实现期望的数据速率。在使用单个天线比使用多个天线能效更高的情况下(例如,所需数据吞吐量低),UE可以使用单个天线而不是多个天线(例如,如果这样做不会不适当地扩展时间线)。

[0094] 降低的载波聚合(CA)。在一些情况下,CA的使用可能是功率低效的。例如,在一些情况下,UE可以能够在没有CA的情况下实现期望的数据速率。在不使用CA比使用CA能效更高的情况下,UE可以选择不使用CA。

[0095] 降低的H-ARQ信号传输数据速率。通过降低用于混合自动重传请求(H-ARQ)的信号传输速率可以提高能效。可以例如通过对确认(ACK)进行捆绑来降低该信号传输速率。

[0096] 低功率不连续接收(DRX)。DRX可以适用于降低功耗。例如,可以采用更大的DRX周期(更长的延时)来增加睡眠时间。此外,第一设备可以向第二设备发送“离开”信号以告诉第二设备:第一设备将在某段时间期间睡着或者告诉第二设备在某段时间期间进入睡眠。

[0097] 增强的微睡眠。微睡眠是这样的特征:当控制信道指示没有下行链路(DL)分配或上行链路(UL)授权时,允许例如被调度实体(例如,终端)在TTI内进入睡眠模式。为了进一步降低功耗,被调度实体可以向调度实体(例如,eNB)报告其睡眠能力(例如,支持的不同睡眠水平和相应的最小睡眠持续时间),从而使得调度实体可以以使微睡眠的应用最大化的方式来进行调度(如使用时分复用(TDM)而不是频分复用(FDM)调度)。此外,调度实体可以切换到更长的TTI格式或使用显式信令来促进更长和更深的睡眠以获得更多的功率节省。显式信令的示例包括向被调度的实体(例如,终端)保证将不会在接下来的N个TTI对其进行调度的消息,其中,可以根据服务质量(QoS)要求和所报告的睡眠能力来确定N。

[0098] 动态帧结构

[0099] 本公开内容在一些方面中涉及具有可以用于不同调度模式的功率节省特征的动态帧结构的使用。给定的设备可以支持这样的动态帧结构的各种配置。

[0100] 图6根据本文的教导示出了可以支持低功率调度的帧结构600(例如,统一框架)的示例。采用灵活的TTI、灵活的导频和灵活的控制开销来实现延时、功率和内存使用之间的期望的权衡。例如,不同的TTI长度可以用于不同的用户、应用等。图6中使用的数量和尺寸仅仅是为了说明的目的。其它实现可以使用其它时序、带宽和分配。

[0101] 本公开内容在一些方面中涉及允许控制/数据复用的动态带宽(BW)切换的帧结构的使用。例如,控制段可以是窄带的,而数据段是宽带的。此外,自适应BW可以用于数据段,

其具有敏捷中心频率和相关联的空音调开销。

[0102] 本公开内容在一些方面中涉及允许窄带控制和数据传输的帧结构的使用。这种结构可以针对非常低的延时(例如,传输时间间隔(TTI)时间标尺)业务和/或低/中数据速率业务来促进实现功率高效。再次,可以采用具有相关联的空音调开销的自适应BW。

[0103] 给定功率节省特征的高效性可以是取决于实现的。用于控制/选择要使用哪些功率节省特征的示例方法可以包括但不限于:1)原始设备制造商(OEM)和/或网络运营商确定功率节省高效性并删减UE能力之外的一些特征(例如,相对低效的特征);以及2)在UE能力列表中包含潜在的功率节省(例如,可以对其进行近似和分类)以及功率节省特征,以使eNB能够对特征的使用进行优先级排序。例如,UE可以对给定特征节省功率的高效程度进行量化(例如,以百分比、以绝对数量值等)。

[0104] 基于不同特征节省功率的高效程度,eNB可以针对UE选择要用于向较低功率模式的给定转换的特征。作为具体示例,如果UE正在运行使用小块数据的聊天程序,则可以选择窄带传输,因为在这些状况下该模式可以更高效地节省功率。相比之下,如果UE正在运用使用大量数据的视频应用,则可以选择宽带传输,因为在这些状况下该模式可以更高效地使用功率。

[0105] 在图6中使用以下缩写。P表示至少一个导频和控制符号。PD表示至少一个导频和数据符号。C&C表示至少一个特定于小区的参考信号(CRS)和控制符号区域。CTRL表示至少一个UE参考信号(UERS)控制信道。TRAF (TRAF[1、2或3])表示至少一个UERS数据信道。

[0106] 参考TRAF 1 (UERS业务1)示出了低开销模式的示例。第一子帧的时隙0中的第一导频和数据符号602在第一和第二子帧中位于第一UERS数据信道604之前。此外,第三子帧的时隙0中的第二导频和数据符号606在第三和第四子帧中位于第二UERS数据信道608之前。

[0107] 该模式涉及相对较长的TTI(两个子帧)、跨TTI导频滤波(例如,因此导频密度随时间降低)、低开销(例如,相对于发送的数据量)和相对较高的性能(例如,大数据传输和/或高吞吐量)。低开销模式的其它实现可能仅涉及这些因素的子集。此外,低开销模式的其它实现可能涉及其它因素。

[0108] 参考TRAF 2 (UERS业务2)示出了低功率模式的示例。第一CRS和CTRL符号区域610位于第一子帧的时隙0,第二CRS和CTRL符号区域612位于第三子帧的时隙0。导频和数据符号614在第四子帧中位于UERS数据信道616之前。

[0109] 该模式涉及公共参考信号(RS)和用于唤醒和解码的控制,由此在下一个TTI中调度业务。例如,UE可以唤醒,并且在窄带中仅解码TDM导频(例如,CRS和CTRL)。如同所指示的,该控制区域在时间和频率二者上可能都是窄的。请参阅第二CRS和CTRL符号区域612。如果没有针对UE的授权,则UE因此可以快速返回睡眠以节省功率。如果存在授权,则UE可以在下一个TTI期间打开其RF用于宽带通信(例如,接收导频和数据符号614和UERS数据信道616)。低功率模式的其它实现可能仅涉及上述因素的子集。此外,低功率模式的其它实现可能涉及其它因素。

[0110] 参考TRAF 3 (UERS业务3)示出了低延时模式的示例。在第一子帧中,时隙0中的第一导频和控制符号618位于第一UERS控制信道620之前。此外,时隙0中的第一导频和数据符号622位于第一UERS数据信道604之前,而时隙6中的第二导频和数据符号626位于第二UERS数据信道628之前。在第二子帧中,时隙0中的第二导频和控制符号630位于第二UERS控制信

道632之前。此外,时隙0中的第三导频和数据符号634位于第三UERS数据信道636之前,而时隙6中的第四导频和数据符号638位于第四UERS数据信道640之前。

[0111] 该模式涉及每TTI控制授权和ACK/NAK反馈。该模式还支持窄带处理,从而允许UE在相对大的带宽部分内进行操作,即使UE在某个时刻仅使用带宽的一部分(例如,UE从一个TTI到下一个TTI可以在不同频带之间跳跃)。在这种情况下,控制处理也可以是窄带。低延时模式的其它实现可能仅涉及这些因素的子集。此外,低延时模式的其它实现可能涉及其它因素。

[0112] 考虑到上述情况,将继续参考图6中的TRAF 1的示例来更详细地处理低开销模式的示例。低开销模式可以用于支持大数据量的UE。这样的UE可以是例如对延迟较少敏感的和/或倾向于具有完整缓冲器。在该示例中,将TTI选择为在每TTI较少导频开销的情况下相对较长(例如,1毫秒),以及启用了跨TTI导频滤波的(例如,使用来自多个TTI的导频用于信道估计)。这种模式可以具有相对较低的导频开销和具有适度延时的良好性能。在一些实现中,UE每TTI占空比对控制信息进行解码以节省功率。也就是说,在这种情况下,可以较不频繁地对控制信息进行解码。

[0113] 将继续参考图6中的TRAF 2的示例来更详细地处理低功率模式的示例。

[0114] 低功率模式对微睡眠可以是有利的。UE可以对TDM和窄带(NB)基于公共RS的控制区域中的控制信息进行解码来进行快速控制解码。为了节省功率,如果没有授权被解码,则UE可以返回到微睡眠。增强的微睡眠可以与低功率模式操作相关联。

[0115] 低功率模式对动态带宽切换可以是有利的。UE可以对中心NB区域中的控制信息进行解码。然后,当授权被解码时,UE可以打开宽带RF用于数据解调。可以在控制信道之后(例如,一个TTI之后)调度数据信道,以保留时间用于RF切换。

[0116] 将继续参考图6中的TRAF 3的示例来更详细地处理低延时模式和窄带模式的示例。

[0117] 在低延时模式的示例中,UE可以在每个TTI监控控制和数据以便对延迟敏感数据进行解码。控制信道可跨TTI交错,以降低解码延时。例如,如果解码延时要求非常低,则可以使用这种低延时模式。如同所指示的,在该模式中使用较短的TTI。

[0118] 在窄带(NB)模式UE的示例中,UE被配置为对整个宽带的专用带宽中的控制和数据进行解码。响应于请求或eNB配置,UE可以跳到另一个载波频率来对控制和/或数据进行解码。可以使用基于解调参考信号(DMRS)的控制来确保控制的本地化NB处理以及降低的导频开销。控制信道可以跨TTI交错,以允许数据和控制流水线操作,并降低缓冲要求。NB控制/数据模式允许具有NB RF能力的UE从更宽的带宽共享一段带宽。

[0119] 示例过程

[0120] 图7根据本公开内容的一些方面示出了用于支持调度的过程700。过程700可以在处理电路(例如,图9的处理电路910)内进行,处理电路可以位于接入终端、基站或某些其它合适的装置中。当然,在本公开内容的范围内的各个方面中,过程700可以由能够支持调度相关操作的任何合适的装置来实现。

[0121] 在框702处,装置(例如,UE)发送接入终端所支持的低功率模式能力的指示。例如,UE可以经由UE能力消息向eNB发送该信息。

[0122] 在一些方面中,低功率模式能力可以包括至少一个功率节省特征。在一些方面中,

至少一个功率节省特征可以包括下列各项中的至少一项：帧结构、用于控制和数据复用的动态带宽切换的帧结构、用于窄带控制和数据传输的帧结构、调制和编码方案、卷积编码方案、天线选择、多输入多输出 (MIMO) 传输模式、非MIMO传输模式、载波聚合、无载波聚合、缩减的混合自动重传请求 (H-ARQ) 信号传输、低功率不连续接收 (DRX) 或增强的微睡眠。在一些方面中，用于控制和数据复用的动态带宽切换的帧结构包括窄带控制段和宽带数据段。在一些方面中，帧结构支持用于数据段的自适应带宽。在一些实现中，低功率模式能力包括：与至少一个功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。

[0123] 在一些方面中，低功率模式能力可以包括：多个功率节省特征以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的多个指示。在这种情况下，过程700还可以包括：基于潜在功率节省的指示来对功率节省特征进行优先级排序。

[0124] 在框704处，装置传送对接入终端切换到低功率模式的请求。

[0125] 在一些方面中，请求的传送包括发送请求。例如，UE可以向eNB发送这样的请求。在这种情况下，可以响应于请求来接收（例如，从eNB）对该请求的确认。

[0126] 在一些方面中，请求的传送包括接收请求。例如，UE可以从eNB接收这样的请求。在这种情况下，可以响应于请求的接收来发送确认（例如，UE可以向eNB发送确认）。

[0127] 在一些方面中，框702的低功率模式能力可以包括多个功率节省特征。在这种情况下，过程700还可以包括：针对低功率模式选择功率节省特征中的至少一个。

[0128] 在框706处，作为框704处的请求传送的结果，装置转换到低功率模式。在一些方面中，作为发送请求或接收请求的结果，可以触发该转换。

[0129] 在框704处的请求的传送涉及接收请求并且响应于请求而发送了确认的情况下，作为发送确认的结果可以触发向低功率模式的转换。

[0130] 在框704处的请求的传送涉及发送请求并且接收到对请求的确认的情况下，作为接收确认的结果，可以触发向低功率模式的转换。

[0131] 在一些方面中，可以基于至少一个准则触发向低功率模式的转换。在一些方面中，至少一个准则可以包括下列各项中的至少一项：电池电平、应用需求、业务需求、接入终端上下文或接入终端使用率。

[0132] 图8根据本公开内容的一些方面示出了用于支持调度的过程800。过程800可以在处理电路（例如，图11的处理电路1110）内进行，处理电路可以位于基站、接入终端或某些其它合适的装置中。当然，在本公开内容的范围内的各个方面中，过程800可以由能够支持调度相关操作的任何合适的装置来实现。

[0133] 在框802处，装置（例如，eNB）接收接入终端所支持的低功率模式能力的指示。例如，eNB可以经由UE能力消息来接收该信息。

[0134] 在一些方面中，低功率模式能力可以包括至少一个功率节省特征。在一些方面中，至少一个功率节省特征可以包括下列各项中的至少一项：帧结构、用于控制和数据复用的动态带宽切换的帧结构、用于窄带控制和数据传输的帧结构、调制和编码方案、卷积编码方案、天线选择、多输入多输出 (MIMO) 传输模式、非MIMO传输模式、载波聚合、无载波聚合、缩减的混合自动重传请求 (H-ARQ) 信号传输、低功率不连续接收 (DRX) 或增强的微睡眠。在一些方面中，用于控制和数据复用的动态带宽切换的帧结构包括窄带控制段和宽带数据段。在一些方面中，帧结构支持用于数据段的自适应带宽。在一些方面中，低功率模式能力包

括：与至少一个功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。

[0135] 在一些方面中，低功率模式能力可以包括：多个功率节省特征以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的多个指示。在这种情况下，过程800还可以包括：基于潜在功率节省的指示来对功率节省特征进行优先级排序。

[0136] 在框804处，装置确定接入终端是否转换到低功率模式。在一些情况下，这种确定是由eNB单方面进行的。在一些情况下，响应于来自UE的请求来进行该确定。

[0137] 在一些方面中，确定是基于下列各项中的至少一项的：当前在低功率模式下操作的接入终端的数量、业务负载、一天中的时间或接入点（例如，在如eNB的基站处）处的资源可用性。

[0138] 在一些方面中，框802的低功率模式能力包括多个功率节省特征。在这种情况下，过程800还可以包括：针对低功率模式选择功率节省特征中的至少一个。

[0139] 在框806处，装置发送指示框804的确定的消息。例如，该消息可以是来自eNB到UE的请求或eNB从UE接收到的对请求的确认。

[0140] 在一些方面中，消息包括对接入终端向低功率模式转换的请求。

[0141] 在接收到来自接入终端的向低功率模式的转换的请求（例如，UE正在请求允许其在低功率模式下进行操作）的情况下，框806的消息可以是对请求的确认。

[0142] 第一示例装置

[0143] 图9是可以根据本公开内容的一个或多个方面来支持调度的装置900的图示。装置900可以在移动设备、接入点或支持无线通信的某种其它类型的设备中体现或实现。在各种实现中，装置900可以在接入终端、接入点或某种其它类型的设备中体现或实现。在各种实现中，装置900可以在移动电话、智能电话、平板电脑、便携式计算机、服务器，个人计算机、传感器、娱乐设备、医疗设备或具有电路的任何其它电子设备中体现或实现。装置900包括通信接口（例如，至少一个收发机）902、存储介质904、用户接口906、存储器设备908和处理电路910。

[0144] 这些组件可以经由信号传输总线或其它合适的组件（通常由图9中的连接线表示）彼此耦接到和/或置于彼此之间的电通信。信号传输总线可以包括任何数量的互连总线和桥接，这取决于处理电路910的具体应用和总体设计约束。信号传输总线将各个电路链接在一起，从而使得通信接口902、存储介质904、用户接口906和存储器设备908中的每一项耦接到处理电路910和/或与处理电路910电通信。信号传输总线也可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路的各种其它电路（未示出）链接在一起，这些是本领域中公知的，因此将不再进一步描述。

[0145] 通信接口902可以适用于促进装置900的无线通信。例如，通信接口902可以包括：适用于促进针对网络中的一个或多个通信设备的双向信息传送的电路和/或程序。在一些实现中，通信接口902可以被配置用于基于线路的通信。在一些实现中，通信接口902可以耦接到一个或多个天线912用于无线通信系统内的无线通信。通信接口902可以被配置为具有一个或多个单独的接收机和/或发射机，以及一个或多个收发机。在示出的示例中，通信接口902包括发射机914和接收机916。

[0146] 存储器设备908可以表示一个或多个存储器设备。正如所指出的，存储设备908可以保存与调度相关的信息918连同由装置900使用的其它信息。在一些实现中，存储器设备

908和存储介质904实现为公共存储器组件。存储器设备908还可用于存储由处理电路910或装置900的某个其它组件操纵的数据。

[0147] 存储介质904可表示用于存储程序(诸如处理器可执行代码或指令(例如,软件、固件)、电子数据、数据库或其它数字信息)的一个或多个计算机可读、机器可读和/或处理器可读设备。存储介质904也可以被用于存储由处理电路910在执行程序时操控的数据。存储介质904可以是能够由通用或专用处理器(包括便携式或固定存储设备、光存储设备)访问的任何可用介质,以及能够存储、包含或携带程序的各种其它介质。

[0148] 通过示例而非限制的方式,存储介质904可以包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带)、光碟(例如,压缩光碟(CD)或数字多功能光碟(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒或钥匙式驱动器)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、寄存器、可移动磁盘、以及用于存储可以由计算机访问和读取的软件和/或指令的任何其它合适的介质。存储介质904可以通过一件制品(例如,计算机程序产品)来体现。举例而言,计算机程序产品可以包括封装材料中的计算机可读介质。鉴于上述内容,在一些实现中,存储介质904可以是非临时性的(例如,有形)存储介质。

[0149] 可以将存储介质904耦接到处理电路910以使得处理电路910可以从存储介质904读取信息,并且向存储介质904写入信息。也就是说,存储介质904可以耦接到处理电路910,从而使得存储介质904至少可由处理电路910访问,包括至少一个存储介质是处理电路910的一部分的示例和/或至少一个存储介质与处理电路910分离的示例(例如,驻留在装置900中、在装置900外部、分布在多个实体上等)。

[0150] 由存储介质904存储的程序当由处理电路910执行时,其导致处理电路910执行本文中描述的各个功能和/或过程操作中的一个或多个。例如,存储介质904可以包括被配置用于调整处理电路910的一个或多个硬件块处的操作,以及利用通信接口902来利用它们各自的通信协议进行无线通信。

[0151] 处理电路910通常适于处理,其包括存储介质904上存储的这种程序的执行。如本文中所使用的,无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它名称,术语“代码”或“程序”应该被广义地解释为包括而限于指令、指令集、数据、代码、代码段、程序代码、程序、编程、子程序、软件模组、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0152] 处理电路910被配置为:获得、处理和/或发送数据、控制数据访问和存储、发布命令、以及控制其它期望的操作。处理电路910可以包括:被配置为在至少一个示例中实现由合适的介质提供的期望的程序的电路。例如,处理电路910可以实现为一个或多个处理器、一个或多个控制器、和/或被配置为执行可执行程序的其它结构。处理电路910的示例可以包括: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)或其它可编程逻辑组件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者被设计为执行本文中描述的功能的它们的任意组合。通用处理器可以包括微处理器,以及任何常规的处理器的组合、多个微处理器、与DSP核相结合的一个或多个微处理器、ASIC和微处理器、或者任何其它数量的不同配置。处理电路910的这些示例是出于说明的目的,并且还考虑了本公开内容的范围内的其它合适的配置。

[0153] 根据本公开内容的方面的一个或多个方面,处理电路910可以适于执行本文中描述的装置中的任意一个或所有的特征、过程、功能、操作和/或例程中的任意一个或所有。例如,处理电路910可以被配置为执行针对图3-图8和图10描述的任何步骤、功能和/或过程。如本文中所使用的,关于处理电路910的术语“适应”可以指的是处理电路910是根据本文中描述的各个特征被配置、使用、实现和/或编程来执行特定的过程、功能、操作和/或例程的一个或多个。

[0154] 处理电路910可以是专用处理器(如专用集成电路(ASIC)),其用作用于执行结合图3-图8和图10描述的任何操作的单元(例如,结构)。处理电路910可以用作用于发送的单元和/或用于接收的单元的一个示例。

[0155] 根据装置900的至少一个示例,处理电路910可以包括下列各项中的一项或多项:用于发送的电路/模块920、用于传送的电路/模块922、用于转换的电路/模块924、用于接收的电路/模块926、用于选择的电路/模块928或者用于进行优先级排序的电路/模块930。

[0156] 用于发送的电路/模块920可以包括适用于执行与例如向另一个装置发送信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于发送的代码932)。最初,用于发送的电路/模块920获得要发送的信息(例如,从存储器设备908或某个其它组件)。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的调制和编码方案(MCS)的选择的指示。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的多输入多输出(MIMO)传输模式的选择的指示。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的载波聚合水平的选择的指示。在一些实现中,要发送的信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:不同的卷积码编码方案;不同的天线选择;缩减混合自动重发请求(H-ARQ)信号传输与正常H-ARQ信号传输之间的动态切换;低功率不连续接收(DRX)与正常DRX之间的动态切换;或者增强的微睡眠。在一些实现中,要发送的信息可以包括:响应于请求的接收而发送的确认。

[0157] 用于发送的电路/模块920可以对要发送的信息进行格式化(例如,在消息中、根据协议等)。在某些情况下,用于发送的电路/模块920使得信息要经由无线通信介质发送。为此,用于发送的电路/模块920可将数据发送到通信接口902(例如,到发射机914)或某个其它组件用于传输。在一些实现中,通信接口902包括用于发送的电路/模块920和/或用于发送的代码932。

[0158] 用于传送的电路/模块922可以包括适用于执行与例如传送信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于传送的代码934)。在一些实现中,传送信息涉及发送信息(例如,如本文中所描述的)。在一些实现中,传送信息涉及接收信息(例如,如本文中所描述的)。在一些实现中,要传送的信息可以包括:对接入终端切换到第一功率模式的请求。在一些实现中,要传送的信息可以包括:多个功率节省特征的至少一个指示。在一些实现中,要传送的信息可以包括:多个功率节省特征的至少一个指示以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。在一些实现中,要传送的信息可

以包括:对接入终端从第一功率模式切换到第二功率模式的请求。在一些实现中,通信接口902包括用于传送的电路/模块922和/或用于传送的代码934。

[0159] 在一些实现中,传送涉及用于传送的电路/模块922直接从发送信息的设备接收信息或者从装置900的组件(例如,接收机916、存储设备908或某个其它组件)接收信息。在这种情况下,用于传送的电路/模块922可以处理(例如,解码)所接收的信息。用于传送的电路/模块922然后将接收到的信息输出到装置900的组件(例如,存储器设备908、用于转换的电路/模块924或某个其它组件)。

[0160] 在一些实现中,传送涉及向装置900的另一个组件(例如,发射机914)发送信息以用于向另一个设备传输,或者直接向最终目的地发送信息(例如,如果用于传送的电路/模块922包括发射机)。在这种情况下,用于传送的电路/模块922最初获得要传送的信息。用于传送的电路/模块922可以处理(例如,编码)要发送的信息。用于传送的电路/模块922然后使信息被发送。例如,用于传送的电路/模块922可以直接发送信息或者向发射机914传递信息以用于随后的射频(RF)传输。

[0161] 用于转换的电路/模块924可以包括适用于执行与例如向特定功率模式(例如,第一功率模式、第二功率模式等)转换有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于转换的代码936)。最初,用于转换的电路/模块924接收(例如,从用于传送的电路/模块922、存储器设备908、通信接口902或某个其它组件)触发转换的信号(例如,指示)。在一些实现中,向第一功率模式的转换是由于请求的传送(例如,通过用于传送的电路/模块922)而产生的。在一些实现中,向第一功率模式的转换是作为发送确认(例如,由用于传送的电路/模块922或用于发送的电路/模块920)的结果触发的。在一些实现中,向第一功率模式的转换是作为接收确认(例如,由用于传送的电路/模块922或用于接收的电路/模块926)的结果触发的。在一些实现中,向第二功率模式的转换是由于请求的传送(例如,通过用于传送的电路/模块922)而产生的。

[0162] 用于接收的电路/模块926可以包括适用于执行与例如接收信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于接收的代码938)。在一些实现中,信息可以包括对请求的确认。最初,用于接收的电路/模块926直接从发送信息的设备(例如,基站)或者从装置900的组件(例如,接收机916、存储器设备908或某个其它组件)获得信息。在一些实现中,用于接收的电路/模块926识别存储器设备908中的值的存储器位置并调用对该位置的读取。在一些实现中,用于接收的电路/模块926处理(例如,解码)所获得的信息。用于接收的电路/模块926然后将信息输出到装置900的组件(例如,到存储器设备908、用于转换的电路/模块924或某个其它组件)。在一些实现中,接收机916包括用于接收的电路/模块926和/或用于接收的代码938。

[0163] 用于选择的电路/模块928可以包括适用于执行与例如针对功率模式选择至少一个功率节省特征有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于选择的代码940)。在一些实现中,功率模式是第一功率模式(例如,低功率模式)。最初,用于选择的电路/模块928获得多个功率模式的指示。例如,用于选择的电路/模块928可以从装置900的组件(例如,从存储器设备908、通信接口902或某个其它组件)或直接从保存信息的实体获得该信息。在一些实现中,用于选择的电路/模块928从数据库(例如,网络数据库或装置900本地的数据库)获得该信息。用于选择的电路/模块928然后基于一个或多个准则

(例如,基于要传送的业务类型)来选择功率节省特征中的一个或多个。用于选择的电路/模块928然后可以将选择的指示输出到装置900的组件(例如,存储器设备908、用于进行优先级排序的电路/模块930或某个其它组件)。

[0164] 用于进行优先级排序的电路/模块930可以包括适用于执行与例如对功率节省特征进行优先级排序有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质904上的用于进行优先级排序的代码942)。在一些实现中,进行优先级排序是基于与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示的。最初,用于进行优先级排序的电路/模块930获得潜在功率节省的指示。例如,用于进行优先级排序的电路/模块930可以从装置900的组件(例如,从存储器设备908、通信接口902或某个其它组件)或直接从保存信息的实体获得该信息。在一些实现中,用于进行优先级排序的电路/模块930从数据库(例如,网络数据库或装置900本地的数据库)获得该信息。用于进行优先级排序的电路/模块930然后对功率节省特征的优先级进行排序(例如,基于公平准则、潜在功率节省、功率节省量、对业务QoS的影响等)。用于进行优先级排序的电路/模块930然后可以将进行优先级排序的指示输出到装置900的组件(例如,存储器设备908、用于传送的电路/模块922、用于转换的电路/模块924或某个其它组件)。

[0165] 如同上文所提到的,由存储介质904存储的程序设计在由处理电路910执行时,其导致处理电路910执行本文中描述的各个功能和/或过程操作中的一个或多个。例如,存储介质904可以包括下列各项中的一项或多项:用于发送的代码932、用于传送的代码934、用于转换的代码936、用于接收的代码938、用于选择的代码940或用于进行优先级排序的代码942。

[0166] 示例过程

[0167] 图10根据本公开内容的一些方面示出了用于支持调度的过程1000。过程1000可以在处理电路(例如,图9的处理电路910)内进行,处理电路可以位于接入终端、基站或某些其它合适的装置中。当然,在本公开内容的范围内的各个方面中,过程1000可以由能够支持调度相关操作的任何合适的装置来实现。

[0168] 在框1002处,装置(例如,接入终端)发送接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示。例如,UE可以经由UE能力消息向eNB发送该信息。

[0169] 在一些方面中,多个功率模式包括低功率模式和正常功率模式。低功率模式可以与比正常功率模式更低的功耗相关联。在一些实现中,第一功率模式是低功率模式。

[0170] 接入终端可以支持不同类型的帧结构。在一些方面中,接入终端支持用于多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构指定第一带宽分配,所述第一带宽分配小于由所述另一种帧结构指定的第二带宽分配。在一些方面中,接入终端支持用于多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构指定第一传输时间间隔(TTI),该第一传输时间间隔小于由另一种帧结构指定的第二TTI。

[0171] 接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构可以支持针对第一功率模式的各种操作。在一些方面中,接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构支持用于控制和数据复用的动态带宽切换。在一些方面中,接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构支持窄带控制和数据传输。

[0172] 该装置可以可选地发送接入终端的其它能力或配置的至少一个指示。发送这种指示的几个示例如下所示。在一些方面中,过程1000包括:发送接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:发送接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的调制和编码方案(MCS)的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:发送接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的多输入多输出(MIMO)传输模式的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:发送接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的载波聚合水平的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:发送接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:不同的卷积编码方案;不同的天线选择;缩减混合自动重发请求(H-ARQ)信号传输与正常H-ARQ信号传输之间的动态切换;低功率不连续接收(DRX)与正常DRX之间的动态切换;或者增强的微睡眠。

[0173] 在框1004处,装置传送(例如,发送或接收)对接入终端切换到第一功率模式的请求。

[0174] 在一些方面中,请求的传送包括发送请求。例如,UE可以向eNB发送这样的请求。在这种情况下,可以响应于请求来接收(例如,从eNB)对请求的确认(例如,肯定确认或否定确认)。

[0175] 在一些方面中,请求的传送包括接收请求。例如,UE可以从eNB接收这样的请求。在这种情况下,可以响应于请求的接收来发送确认(例如,肯定确认或否定确认)。例如,UE可以向eNB发送确认。

[0176] 在框1006处,作为框1004处的请求传送的结果,装置转换到第一功率模式。在一些方面中,作为发送请求或接收请求的结果,可以触发向第一功率模式的该转换。

[0177] 在框1004处的请求的传送涉及接收请求并且响应于请求的接收而发送确认的情况下,作为确认的发送的结果可以触发向第一功率模式的转换。

[0178] 在框1004处的请求的传送涉及发送请求并且接收到对请求的确认的情况下,作为确认的接收的结果,可以触发向第一功率模式的转换。

[0179] 在一些方面中,可以基于至少一个准则触发向低功率模式的转换。在一些方面中,至少一个准则可以包括下列各项中的至少一项:电池电平、应用需求、业务需求、接入终端上下文或接入终端使用率。

[0180] 在一些方面中,过程1000还包括:传送多个功率节省特征的至少一个指示;以及针对第一功率模式来选择功率节省特征中的至少一个。在这种情况下,选择可以是基于功率节省高效性的。

[0181] 在一些方面中,过程1000还包括:传送多个功率节省特征的至少一个指示以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示;以及基于潜在功率节省的至少一个指示来对功率节省特征的优先级排序。

[0182] 在一些方面中,过程1000还包括:传送对接入终端从第一功率模式切换到第二功率模式的另一个请求;以及作为另一个请求的传送的结果,转换到第二功率模式。

[0183] 第二示例装置

[0184] 图11是可以根据本公开内容的一个或多个方面来支持调度的装置1100的图示。装置1100可以在接入点、移动设备、网络节点或支持无线通信的某种其它类型的设备中体现

或实现。在各种实现中,装置1100可以在基站、接入终端、网络节点或某种其它类型的设备中体现或实现。在各种实现中,装置1100可以在移动电话、智能电话、平板电脑、便携式计算机、服务器,个人计算机、传感器、娱乐设备、医疗设备或具有电路的任何其它电子设备中体现或实现。

[0185] 装置1100包括通信接口(例如,至少一个收发机)1102、存储介质1104、用户接口1106、存储器设备1108(例如,存储与调度相关的信息1118)以及处理电路(例如,至少一个处理器)1110。在各种实现中,用户接口1106可以包括以下列各项中的一项或多项:用于从用户接收输入或向用户发送输出的一些其它电路的按键、显示器、扬声器、麦克风、触摸屏显示器。通信接口1102可以耦接到一个或多个天线1112,并且可以包括发射机1114和接收机1116。通常,图11的组件可以与图9的装置900的相应组件类似。

[0186] 根据本公开内容的方面的一个或多个方面,处理电路1110可以适于执行本文中描述的装置中的任意一个或所有的特征、过程、功能、操作和/或例程中的任意一个或所有。例如,处理电路1110可以被配置为执行针对图3-图8和图12描述的任何步骤、功能和/或过程。如本文中所使用的,关于处理电路1110的术语“适于”可以指的是处理电路1110是根据本文中描述的各个特征被配置、使用、实现和/或编程来执行特定的过程、功能、操作和/或例程的一个或多个。

[0187] 处理电路1110可以是专用处理器(如专用集成电路(ASIC)),其用于执行结合图3-图8和图12描述的任何操作的一个单元(例如,结构)。处理电路1110可以用于发送的单元和/或用于接收的单元的一个示例。

[0188] 根据装置1100的至少一个示例,处理电路1110可以包括下列各项中的一项或多项:用于接收的电路/模块1120、用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122、用于发送的电路/模块1124、用于传送的电路/模块1126、用于选择的电路/模块1128、用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130、用于确定接入终端正在竞争的电路/模块1132、用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134,或者用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136。

[0189] 用于接收的电路/模块1120可以包括适用于执行与例如接收信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于接收的代码1138)。在一些实现中,信息可以包括:接入终端针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示。在一些实现中,信息可以包括:来自接入终端的转换到第一功率模式的请求。在一些实现中,信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示。在一些实现中,信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的调制和编码方案(MCS)的选择的指示。在一些实现中,信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的多输入多输出(MIMO)传输模式的选择的指示。在一些实现中,信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的载波聚合水平的选择的指示。在一些实现中,信息可以包括:接入终端支持针对多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:不同的卷积编码方案;不同的天线选择;缩减混合自动重发请求(H-ARQ)信号传输与正常H-ARQ信号传输之间的动态切换;低功率不连续接收(DRX)与正常DRX之间的动态切换;或者增强的微睡眠。

[0190] 用于接收的电路/模块1120可以直接从发送信息的设备(例如,接入终端)或者从

装置1100的组件(例如,接收机1116、存储器设备1108或某个其它组件)获得信息。在一些实现中,用于接收的电路/模块1120识别存储器设备1108中的值的存储器位置并调用对该位置的读取。在一些实现中,用于接收的电路/模块1120处理(例如,解码)所获得的信息。用于接收的电路/模块1120然后将信息输出到装置1100的组件(例如,到存储器设备1108、用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122或某个其它组件)。在一些实现中,接收机1116包括用于接收的电路/模块1120和/或用于接收的代码1138。

[0191] 用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122可以包括适用于执行与例如确定接入终端是否要转换(例如,确定是否允许接入终端转换)到特定功率模式(例如,第一功率模式、第二功率模式等)有关的几种功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于确定接入终端是否要转换的代码1140)。在一些情况下,通过接收到来自接入终端的向第一功率模式的转换的请求(例如,由用于接收的电路/模块1120或某个其它组件接收到的)来触发该确定。

[0192] 用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122可以获得(例如,从用于传送的电路/模块1122、存储设备1108、通信接口1102或某个其它组件)控制转换的至少一个准则。在一些实现中,至少一个准则涉及下列各项中的至少一项:当前在第一功率模式下操作的接入终端的数量、业务负载、一天中的时间或接入点处的资源可用性。例如,如本文中所讨论的,基于当前由eNB服务的接入终端可如何处于第一功率模式等,可以触发、允许或不允许向第一功率模式的转换。在一些方面中,eNB可以知道UE的睡眠能力(和延时),从而以将能量效率更高同时仍然满足QoS/延时要求的方式(例如,通过调度UE在多个子帧期间睡眠,并保证UE不需要在指定数量的子帧检查后续分配)来调度UE。通过使用预调度(和半持久调度),UE可以事先知晓调度(例如,与基于定时器的方案对比)。因此,可以为低功率模式调度更多的时间块,并且可以更早地执行该调度。此外,如果需要,可以调度排UE立即进入睡眠(例如,与基于定时器的方案对比)。用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122然后将确定的指示输出到装置1100的组件(例如,到存储器设备1108、用于发送的电路/模块1124或某个其它组件)。

[0193] 用于发送的电路/模块1124可以包括适用于执行与例如向另一个装置发送信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于发送的代码1142)。最初,用于发送的电路/模块1124获得要发送的信息(例如,从存储器设备1108或某个其它组件)。在一些实现中,要发送的信息可以包括:指示由用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122做出的确定的消息。在一些实现中,要发送的信息可以包括:指示接入终端是否要从第一功率模式转换到第二功率模式的确定的消息(例如,基于来自用于确定接入终端是否要转换的电路/模块1122的指示)。

[0194] 用于发送的电路/模块1124可以对要发送的信息进行格式化(例如,在消息中、根据协议等)。在某些情况下,用于发送的电路/模块1124使得信息要经由无线通信介质发送。为此,用于发送的电路/模块1124可将数据发送到通信接口1102(例如,到发射机1114)或某个其它组件用于传输。在一些实现中,通信接口1102包括用于发送的电路/模块1124和/或用于发送的代码1142。

[0195] 用于传送的电路/模块1126可以包括适用于执行与例如传送信息有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于传送的代码1144)。在一些实现

中,传送信息涉及发送信息(例如,如本文中所描述的)。在一些实现中,传送信息涉及接收信息(例如,如本文中所描述的)。在一些实现中,要传送的信息可以包括:多个功率节省特征的至少一个指示。在一些实现中,要传送的信息可以包括:与多个功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。在一些实现中,要传送的信息可以包括:多个功率节省特征的至少一个指示以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。在一些实现中,通信接口1102包括用于传送的电路/模块1126和/或用于传送的代码1144。

[0196] 在一些实现中,传送涉及用于传送的电路/模块1126直接从发送信息的设备接收信息或者从装置1100的组件(例如,接收机1116、存储设备1108或某个其它组件)接收信息。在这种情况下,用于传送的电路/模块1126可以处理(例如,解码)所接收的信息。用于传送的电路/模块1126然后将接收到的信息输出到装置1100的组件(例如,存储器设备1108、用于选择的电路/模块1128、用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130或某个其它组件)。

[0197] 在一些实现中,传送涉及向装置1100的另一个组件(例如,发射机1114)发送信息以用于向另一个设备传输,或者直接向最终目的地发送信息(例如,如果用于传送的电路/模块1126包括发射机)。在这种情况下,用于传送的电路/模块1126最初获得要传送的信息。用于传送的电路/模块1126可以处理(例如,编码)要发送的信息。用于传送的电路/模块1126然后使信息被发送。例如,用于传送的电路/模块1126可以直接发送信息或者向发射机1114传递信息以用于随后的射频(RF)传输。

[0198] 用于选择的电路/模块1128可以包括适用于执行与例如针对功率模式选择至少一个功率节省特征有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于选择的代码1146)。在一些实现中,功率模式是第一功率模式(例如,低功率模式)。最初,用于选择的电路/模块1128获得多个功率模式的指示。例如,用于选择的电路/模块1128可以从装置1100的组件(例如,从存储器设备1108、用于传送的电路/模块1126、通信接口1102或某个其它组件)或直接从保存信息的实体获得该信息。在一些实现中,用于选择的电路/模块1128从数据库(例如,网络数据库或装置1100本地的数据库)获得该信息。用于选择的电路/模块1128然后基于一个或多个准则(例如,基于功率节省的量、为由eNB服务的接入终端提供的给定特征)来选择功率节省特征中的一个或多个。用于选择的电路/模块1128然后将选择的指示输出到装置1100的组件(例如,存储器设备1108、用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130或某个其它组件)。

[0199] 用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130可以包括适用于执行与例如对功率节省特征进行优先级排序有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于对功率节省特征进行优先级排序的代码1148)。在一些实现中,进行优先级排序是基于与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示的。最初,用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130获得潜在功率节省的指示。例如,用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130可以从装置1100的组件(例如,从存储器设备1108、用于传送的电路/模块1126、通信接口1102或某个其它组件)或直接从保存信息的实体获得该信息。在一些实现中,用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130从数据库(例如,网络数据库或装置1100本地的数据库)获得该信息。用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130然后对功率节省特征的优先级排序(例如,基于功率节省量、

对业务QoS的影响等)。用于对功率节省特征进行优先级排序的电路/模块1130然后可以将进行优先级排序的指示输出到装置1100的组件(例如,存储器设备1108、用于传送的电路/模块1122、用于确定将允许哪些接入终端的电路/模块1136或某个其它组件)。

[0200] 用于确定接入终端正在竞争的电路/模块1132可以包括适用于执行与例如确定多个接入终端正在竞争以便在特定功率模式(例如,第一功率模式、第二功率模式等)下操作有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于确定接入终端正在竞争的代码1150)。最初,用于确定接入终端正在竞争的电路/模块1132获得(例如,从用于传送的电路/模块1126、存储器设备1108、通信接口1102或某个其它组件)指示接入终端正在竞争的信息(例如,向第一功率模式转换的请求)。用于确定接入终端正在竞争的电路/模块1132然后将确定的指示输出到装置1100的组件(例如,到存储器设备1108、对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134或某个其它组件)。

[0201] 用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134可以包括适用于执行与例如向接入终端分配优先级有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于对接入终端的优先级排序的代码1152)。在一些实现中,进行优先级排序基于与下列各项中的至少一项:公平准则或潜在功率节省。最初,用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134获得接入终端的列表(例如,当前正由eNB服务和/或将由eNB服务的接入终端)和关于接入终端的信息(例如,接入终端所承载的业务类型、接入终端在不同功率模式下的功耗、先前分配的优先级信息等)。用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134可以从装置1100的组件(例如,从存储器设备1108、通信接口1102、用于确定接入终端正在竞争的电路/模块1132或某个其它组件)或直接从保存信息的实体获得该信息。在一些实现中,用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134从数据库(例如,网络数据库或装置1100本地的数据库)获得该信息。用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134然后对接入终端进行优先级排序(例如,基于上述准则)。用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134然后将进行优先级排序的指示输出到装置1100的组件(例如,存储器设备1108、用于传送的电路/模块1122、用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136或某个其它组件)。

[0202] 用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136可以包括适用于执行与例如基于接入终端的优先级排序来确定哪些接入终端将被允许在特定功率模式(例如,第一功率模式、第二功率模式等)下操作有关的若干功能的电路和/或程序设计(例如,存储在存储介质1104上的用于确定哪些接入终端将被允许的代码1154)。最初,用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136获得优先级排序信息(例如,从用于对接入终端进行优先级排序的电路/模块1134、存储器设备1108或某个其它组件)。用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136基于该优先级排序来选择一个或多个接入终端(例如,服从于所允许的接入终端的最大数量或如本文中所讨论的某些其它准则)。用于确定哪些接入终端将被允许的电路/模块1136然后将确定的指示输出到装置1100的组件(例如,到存储器设备1108或某个其它组件)。

[0203] 如同上文所提到的,由存储介质1104存储的程序设计在由处理电路1110执行时,其导致处理电路1110执行本文中描述的各个功能和/或过程操作中的一个或多个。例如,存储介质1104可以包括下列各项中的一项或多项:用于接收的代码1138、用于确定接入终端

是否要转换的代码1140、用于发送的代码1142、用于传送的代码1144、用于选择的代码1146、用于对功率节省特征进行优先级排序的代码1148、用于确定接入终端正在竞争的代码1150、用于对接入终端进行优先级排序的代码1152,或者用于确定哪些接入终端将被允许的代码1154。

[0204] 示例过程

[0205] 图12根据本公开内容的一些方面示出了用于支持调度的过程1200。过程1200可以在处理电路(例如,图11的处理电路1110)内进行,处理电路可以位于基站、接入终端或某些其它合适的装置中。当然,在本公开内容的范围内的各个方面中,过程1200可以由能够支持调度相关操作的任何合适的装置来实现。

[0206] 在框1202处,装置(例如,eNB)接收接入终端(例如,UE)针对多个功率模式中的第一功率模式所支持的帧结构的指示。例如,eNB可以经由UE能力消息来接收该信息。

[0207] 在一些方面中,多个功率模式包括低功率模式和正常功率模式。低功率模式可以与比正常功率模式更低的功耗相关联。在一些实现中,第一功率模式是低功率模式。

[0208] 接入终端可以支持不同类型的帧结构。在一些方面中,接入终端支持用于多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且所述接入终端针对所述第一功率模式所支持的所述帧结构指定第一带宽分配,所述第一带宽分配小于由所述另一种帧结构指定的第二带宽分配。在一些方面中,接入终端支持用于多个功率模式中的第二功率模式的另一个帧结构;并且接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构指定第一传输时间间隔(TTI),该第一传输时间间隔小于由另一种帧结构指定的第二TTI。

[0209] 接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构可以支持针对第一功率模式的各种操作。在一些方面中,接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构支持用于控制和数据复用的动态带宽切换。在一些方面中,接入终端针对第一功率模式所支持的帧结构支持窄带控制和数据传输。

[0210] 该装置可以接收接入终端的其它能力或配置的至少一个指示。该装置可以使用这样的指示来确定如何与接入终端通信(例如,支持低功率操作模式)。接收这种指示的几个示例如下所示。在一些方面中,过程1000包括:接收接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的帧结构的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:接收接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的调制和编码方案(MCS)的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:接收接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的多输入多输出(MIMO)传输模式的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:接收接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的载波聚合水平的选择的指示。在一些方面中,过程1000包括:接收接入终端还支持针对多个功率模式中的不同功率模式的下列各项中的至少一项的指示:不同的卷积编码方案;不同的天线选择;缩减混合自动重传请求(H-ARQ)信号传输与正常H-ARQ信号传输之间的动态切换;低功率不连续接收(DRX)与正常DRX之间的动态切换;或者增强的微睡眠。

[0211] 在框1204处,装置确定接入终端是否转换到第一功率模式。在一些情况下,这种确定是由该装置单方面进行的。在一些情况下,响应于来自接入终端的请求来进行该确定。

[0212] 在一些方面中,确定是基于下列各项中的至少一项的:当前在第一功率模式下操作的接入终端的数量、业务负载、一天中的时间或接入点(例如,在如eNB的基站处)处的资

源可用性。

[0213] 在一些方面中,过程1200还可以包括:确定多个接入终端正在竞争以便在第一功率模式下进行操作;对接入终端进行优先级排序;以及基于优先级排序来确定哪些接入终端将被允许在第一功率模式下操作。在本文中,优先级排序可以基于下列各项中的至少一项:公平准则或潜在功率节省。

[0214] 在框1206处,装置发送(例如,发送)指示框1204的确定的消息。例如,该消息可以是从小功率模式到UE的请求或eNB从UE接收到的对请求的确认。

[0215] 在一些方面中,消息包括对接入终端向第一功率模式转换的请求。例如,eNB可以在UE处触发向低功率模式的转换(例如,由于小区中的信号传输状况)。

[0216] 在一些方面中,过程1200还可以包括:从接入终端接收向第一功率模式转换的请求(例如,UE正在请求允许其在低功率模式下操作)。在这种情况下,可以作为接收请求的结果来执行框1204的确定。另外,在框1206处发送的消息可以包括对请求的肯定或否定确认。

[0217] 在一些方面中,过程1200还可以包括:传送(例如,发送或接收)多个功率节省特征的至少一个指示;以及针对第一功率模式来选择功率节省特征中的至少一个。在本文中,多个功率节省特征可以包括下列各项中的至少一项:帧结构、用于控制和数据复用的动态带宽切换的帧结构、用于窄带控制和数据传输的帧结构、调制和编码方案、卷积编码方案、天线选择、多输入多输出(MIMO)传输模式、非MIMO传输模式、载波聚合、无载波聚合、缩减的混合自动重传请求(H-ARQ)信号传输、低功率不连续接收(DRX)或增强的微睡眠。另外,在这种情况下,过程1200还可以包括:传送与多个功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示。

[0218] 在一些方面中,过程1200还可以包括:传送(例如,发送或接收)多个功率节省特征的至少一个指示以及与功率节省特征相关联的潜在功率节省的至少一个指示;以及基于潜在功率节省的至少一个指示来对功率节省特征的优先级排序。

[0219] 在一些方面中,过程1200还可以包括:确定接入终端是否要从第一功率模式向第二功率模式转换;以及发送指示确定接入终端是否要从第一功率模式转换到第二功率模式的消息。

[0220] 示例网络

[0221] 图13是包括多个通信实体的无线通信网络1300的示意图,因为其可能出现在本公开内容的某些方面中。如本文中所描述的,调度实体或正被调度的实体(例如,如图1或图2所示)可以驻留在基站、智能电话、小型小区或其它实体中,或者可以是上述各项的一部分。下属实体或网状节点可以驻留在智能警报器、远程传感器、智能电话、电话、智能电表、PDA、个人计算机、网状节点和/或平板计算机中,或者是上述各项的一部分。当然,所示的设备或组件仅仅是示例,并且在本公开内容的范围内,任何合适的节点或设备可以出现在无线通信网络内。

[0222] 附加方面

[0223] 可以将图中示出的组件、步骤、特征和/或功能中的一个或多个重新布置和/或组合成单个组件、步骤、特征或功能,或者体现在若干个组件、步骤、特征或功能中。在不脱离本文所公开的新颖特征的前提下,也可以添加额外的元素、组件、步骤和/或功能。图中示出的装置、设备和/或组件可以被配置为执行本文中描述的方法、特征或步骤中的一个或多

个。本文中描述的新颖的算法还可以在软件中有效地实现和/或嵌入硬件中。

[0224] 应当理解的是,所公开的方法中的步骤的具体顺序或层次是示例过程的说明。应当理解的是,根据设计偏好,可以重新布置这些方法中的步骤的具体顺序或层次。所附的方法权利要求以示例顺序给出各种步骤的元素,并不意味着限于所给出的具体顺序或层次,除非在该处特别说明。在不脱离本公开内容的前提下,也可以添加或者不使用额外的元素、组件、步骤和/或功能。

[0225] 虽然可能已经针对某些实现和附图讨论了本公开内容的特征,但本公开内容的所有实现可以包括本文所讨论的优选的特征中的一个或多个。换句话说,尽管可能已经讨论一个或多个实现为具有某些优选的特征,但这些特征中的一个或多个特征也可以根据本文中讨论的各种实现中的任意实现来使用。以类似的方式,虽然示例实现可能已经在本文中作为设备、系统或方法实现来讨论,但应当理解的是:可以使用各种设备、系统和方法来实现这些示例实现。

[0226] 此外,应该注意的是,将至少一些实现描述成了被描绘为流程图、流图、结构图、或框图的过程。虽然流程图可以将操作描述为顺序过程,但操作中的许多操作可以并行或并发地执行。此外,可以对这些操作的顺序进行重新布置。当过程的操作完成时,该过程终止。在一些方面中,过程可以与方法、函数、过程、子例程、子程序等相对应。当过程与函数相对应时,其终止与函数向调用函数或主函数的返回相对应。本文中描述的各种方法中的一种或多种可以由存储在机器可读、计算机可读、和/或处理器可读存储介质中,并由一个或多个处理器、机器和/或设备执行的程序设计(例如,指令和/或数据)部分或完全实现。

[0227] 本领域的技术人员将进一步明白的是,结合本文中公开的实现所描述的各个说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成硬件、软件、固件、中间件、微代码或它们的任意组合。为了清楚地表示该可交换性,上文对各个说明性的组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现为硬件还是实现为软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束。

[0228] 在本公开内容中,“示例性的”一词意指“用作示例、实例或说明”。在本文中被描述为“示例性的”的任何实现或方面不一定被解释为优选的或者比其它方面更有优势的。同样地,术语“方面”并不要求本公开内容的所有方面包括所讨论的特征、优点或操作模式。在本文中使用术语“耦接的”来指代两个对象之间的直接或间接耦接。例如,如果对象A物理地接触对象B,并且对象B接触对象C,那么仍然可认为对象A和C彼此耦接—即使它们并未直接物理地接触彼此。例如,在封装中第一晶片可耦接到第二晶片,即使第一晶片从未与第二晶片直接物理地接触。术语“电路”和“电路系统”被广义地使用,并旨在包括电子设备的硬件实现和导体(当其被连接和配置时能够执行本公开内容中所描述的功能,而没有对电子电路类型的限制)以及信息和指令的软件实现(当由处理器执行时,其能够执行本公开内容中描述的功能)二者。

[0229] 如本文中所使用的,术语“确定”包括各种动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、调查、查找(例如,在表、数据库或其它数据结构中进行查找)、断定等等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、存取(例如,在存储器中存取数据)等等。此外,“确定”可以包括解析、挑选、选择、建立等等。

[0230] 提供了前述描述以使本领域任何技术人员能够实施本文所描述的各个方面。对这

些方面的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文定义的一般原则可应用于其它方面。因此,权利要求不限于本文示出的方面,而是被给予与权利要求语言相一致的全部保护范围,其中,除非特别说明,否则单数形式的元素并不是指“一个并且仅一个”,而是表示“一个或多个”。除非另外特别说明,否则术语“一些”指代一个或多个。提及项目列表中的“至少一个”的短语是指这些项的任意组合,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和b;a和c;b和c;a、b和c。对本领域普通技术人员来说已知或者将要获知的与贯穿本公开内容所描述的各种方面的元素等效的所有结构和功能在此都通过引用的方式明确并入本文,并且旨在被权利要求书所包括。此外,无论该公开内容是否在权利要求中被明确地记载,本文所公开的内容都不旨在奉献给公众。除非使用短语“用于……的单元”来明确地记载权利要求元素,或者在方法权利要求的情况中使用短语“用于……的步骤”来记载权利要求元素,否则不得根据35U.S.C. §112的第六段的规定来解释该权利要求元素。

[0231] 因此,可以在不脱离本公开内容的范围的前提下,在不同的示例和实现中实现与本文中描述的示例相关联并且在附图中示出的各个特征。因此,虽然描述并且在附图中示出了某些具体的构造和布置,但这些实现仅是说明性的,并且不是对本公开内容的范围的限制,因为对本领域普通技术人员来说,对所描述的实现的各種其它添加和修改,以及从所描述的实施例的删除将是显而易见的。因此,本公开内容的范围仅由以下权利要求书的字面语言和法律等价物确定。

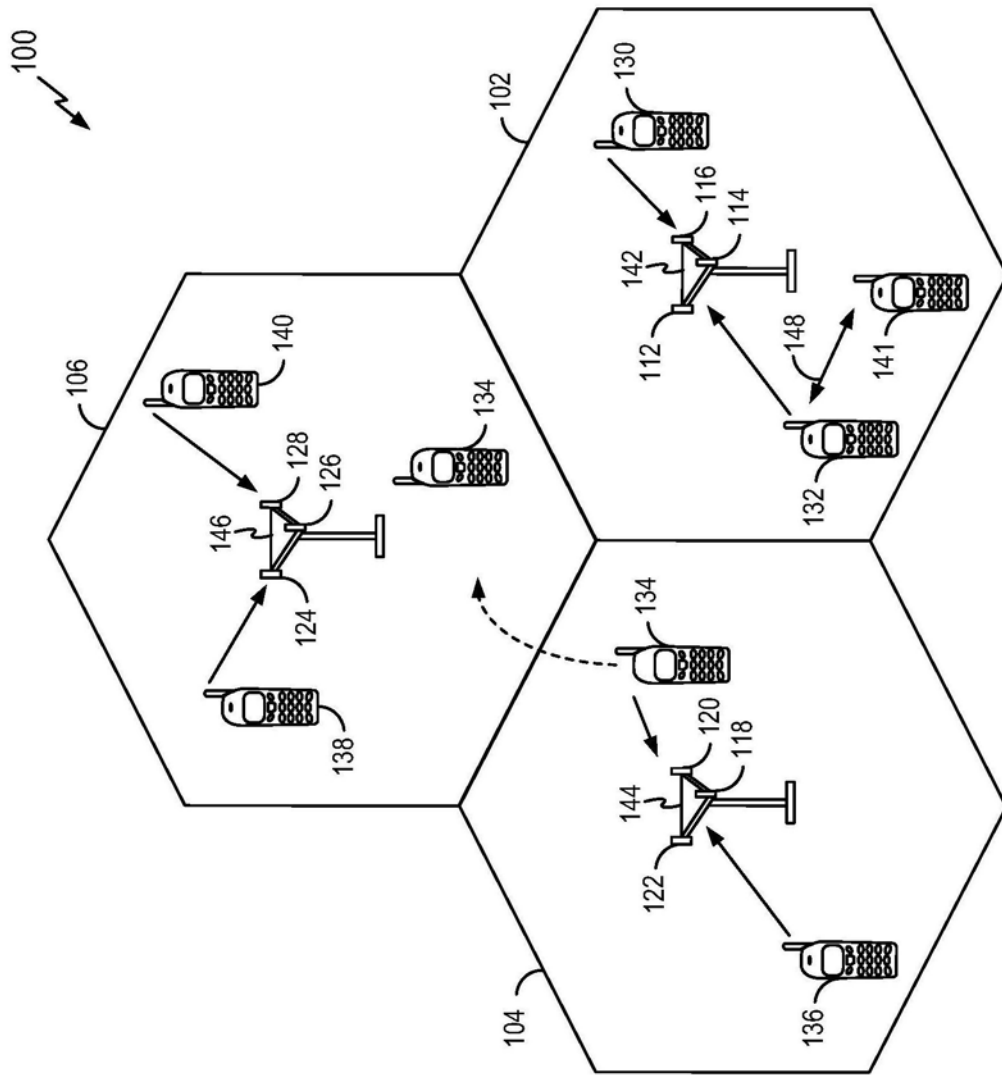


图1

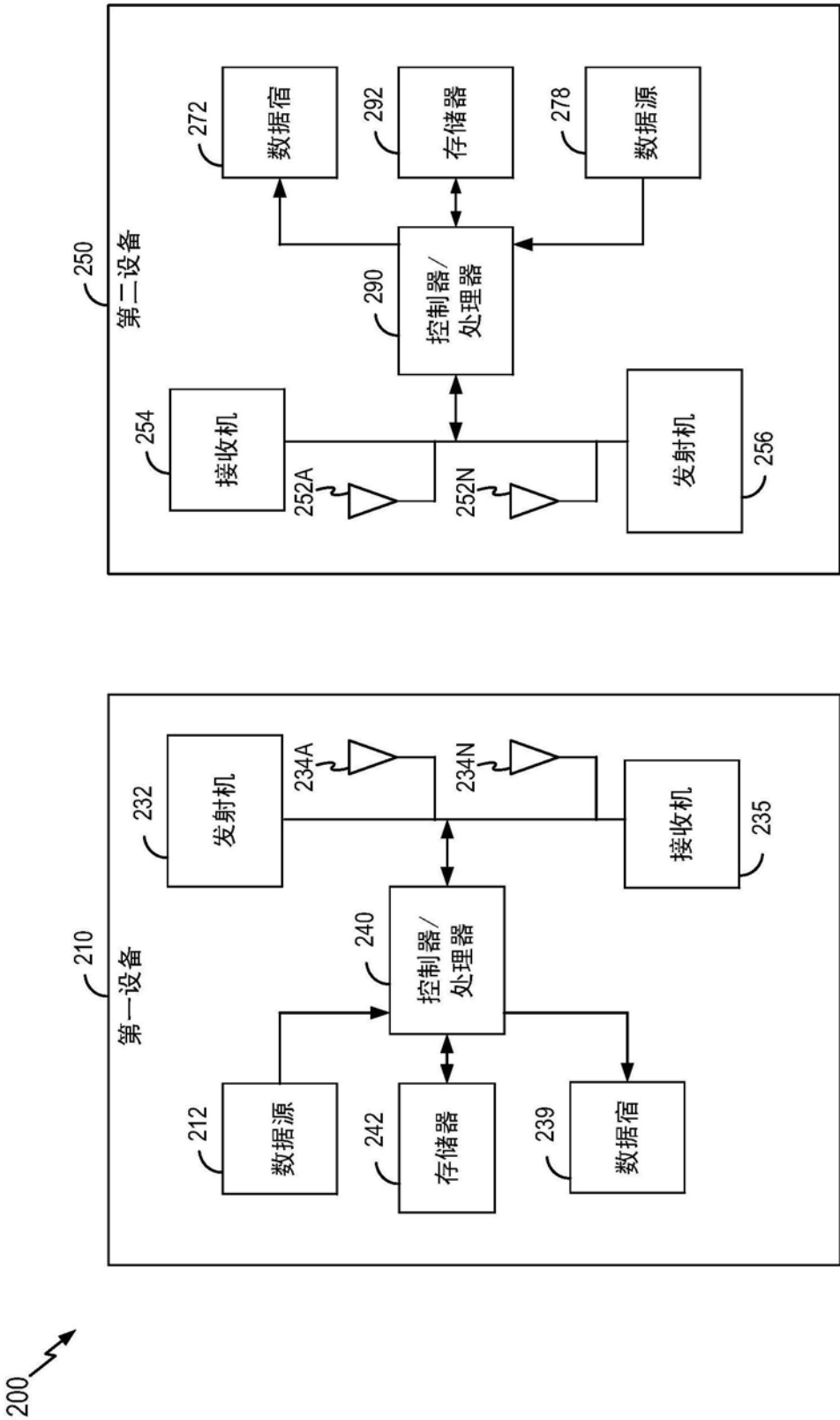


图2

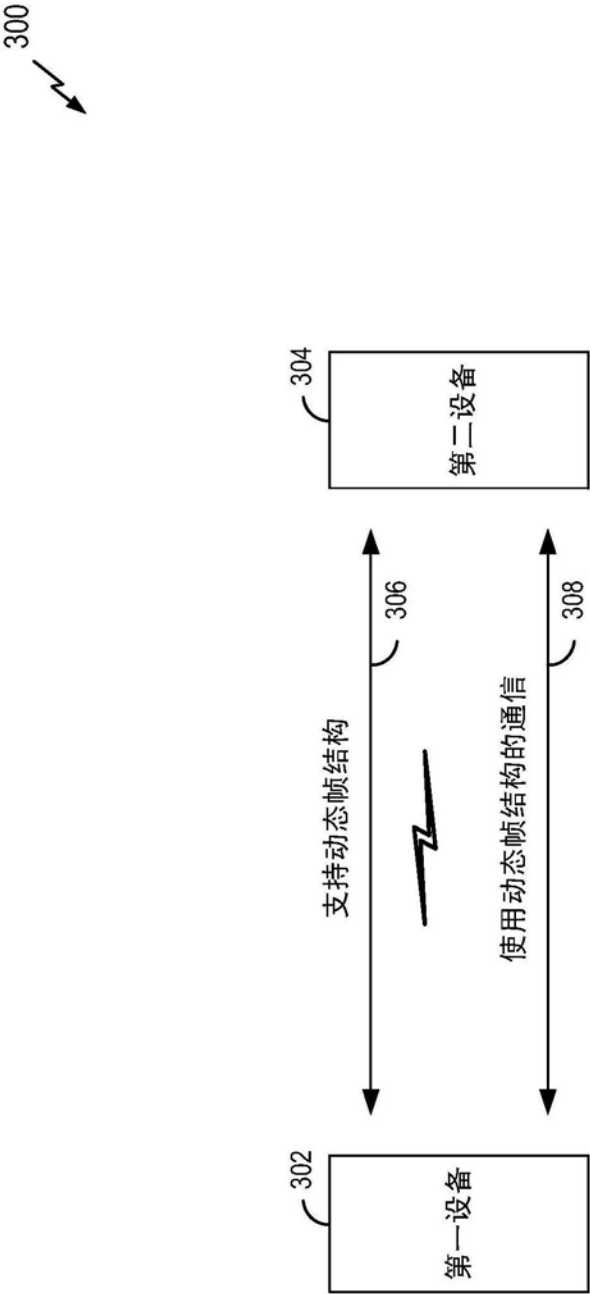


图3

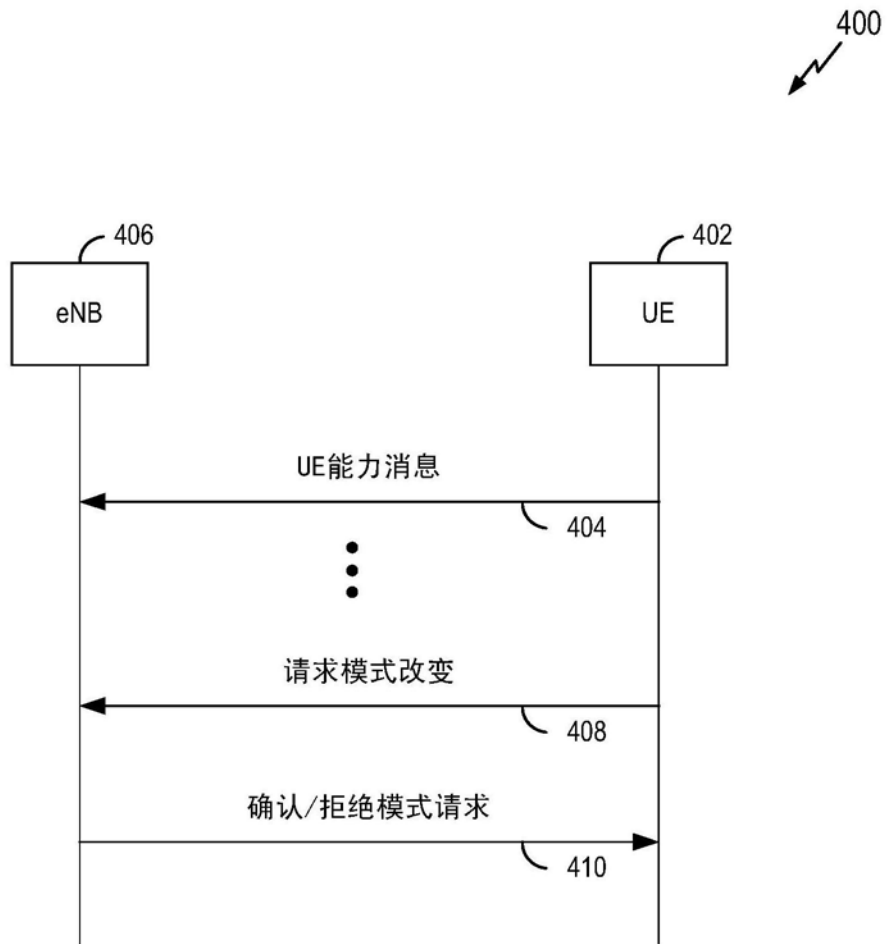


图4

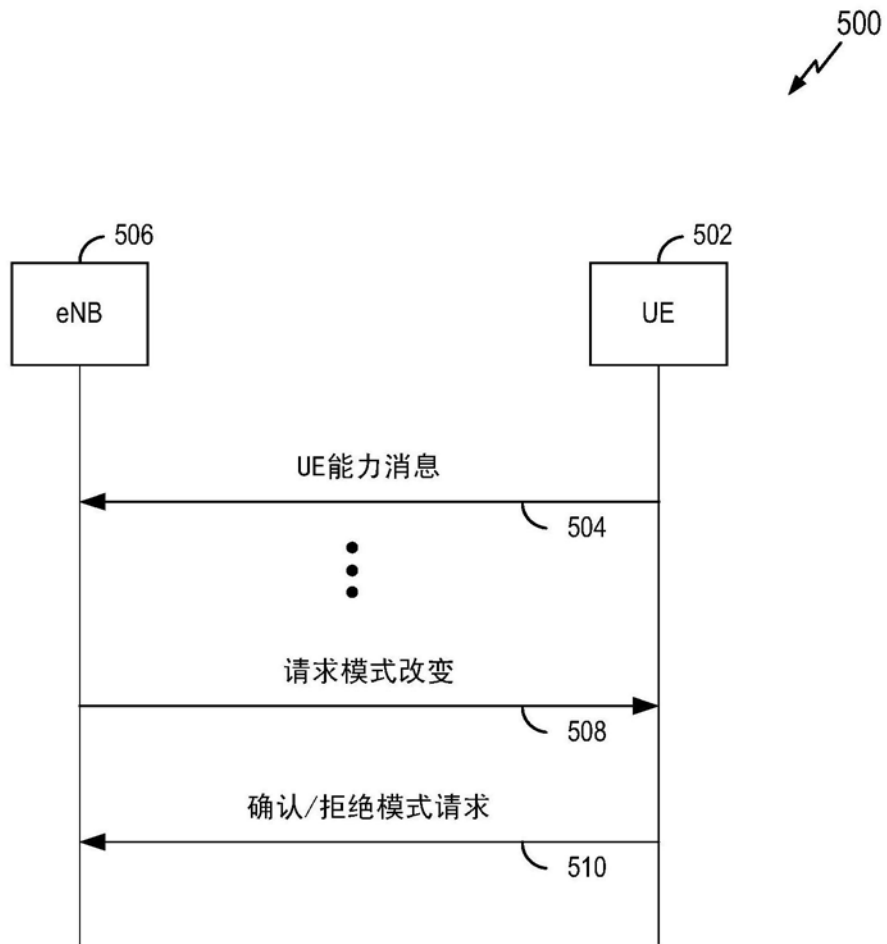
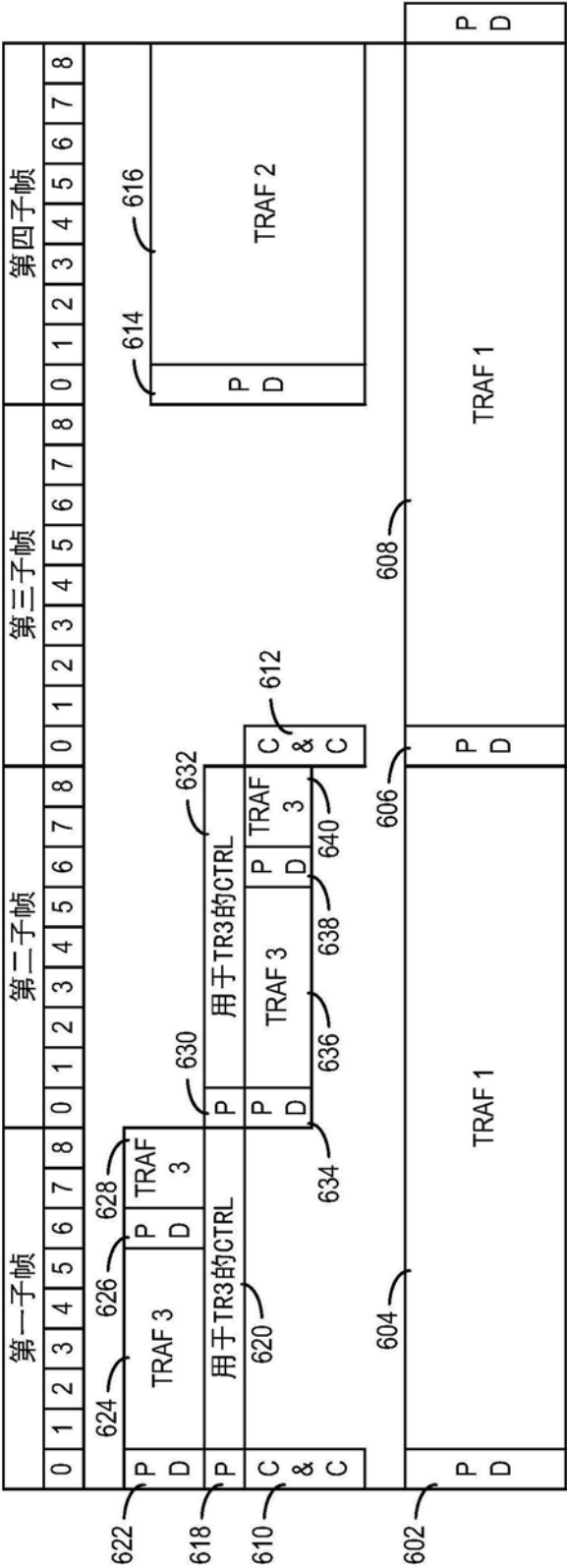


图5

600 ↗



缩写

P: 导频和控制符号
PD: 导频和数据符号
C&C: CRS和控制符号区域
CTRL: 用户控制信道
TRAF: 用户数据信道

图6

700
↙

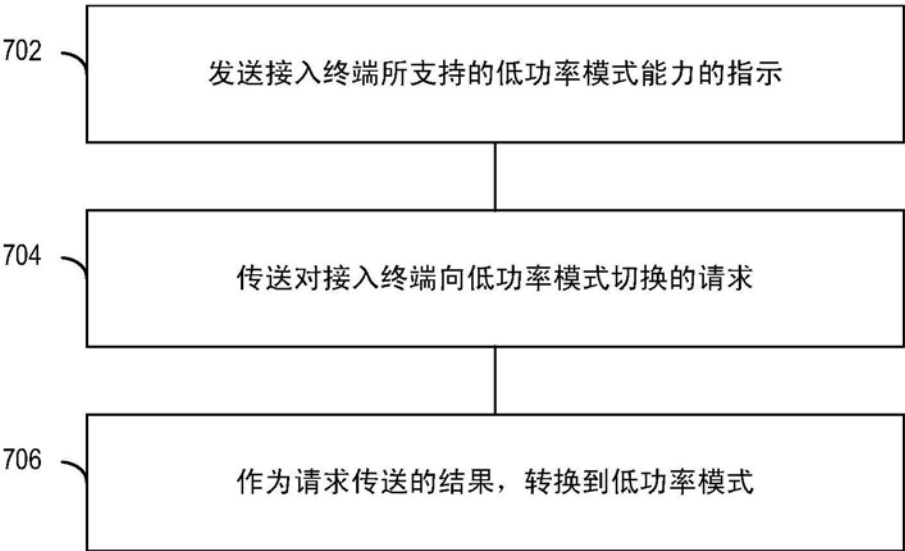


图7

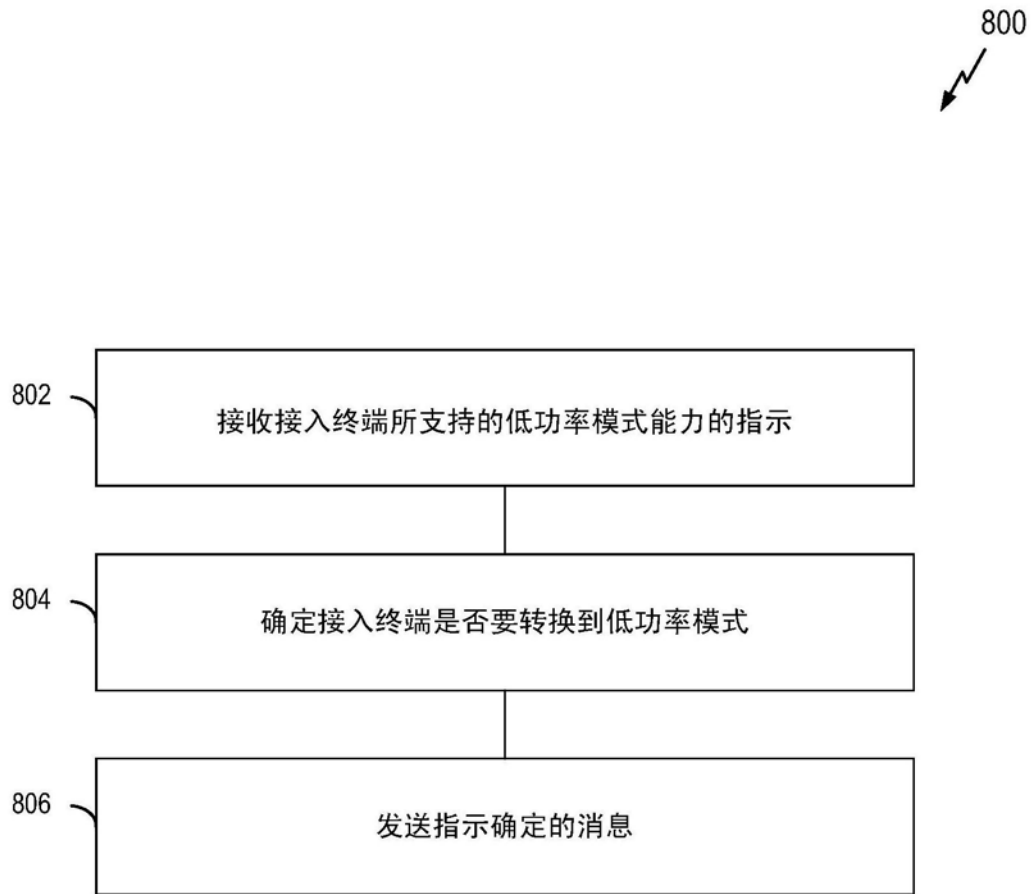


图8

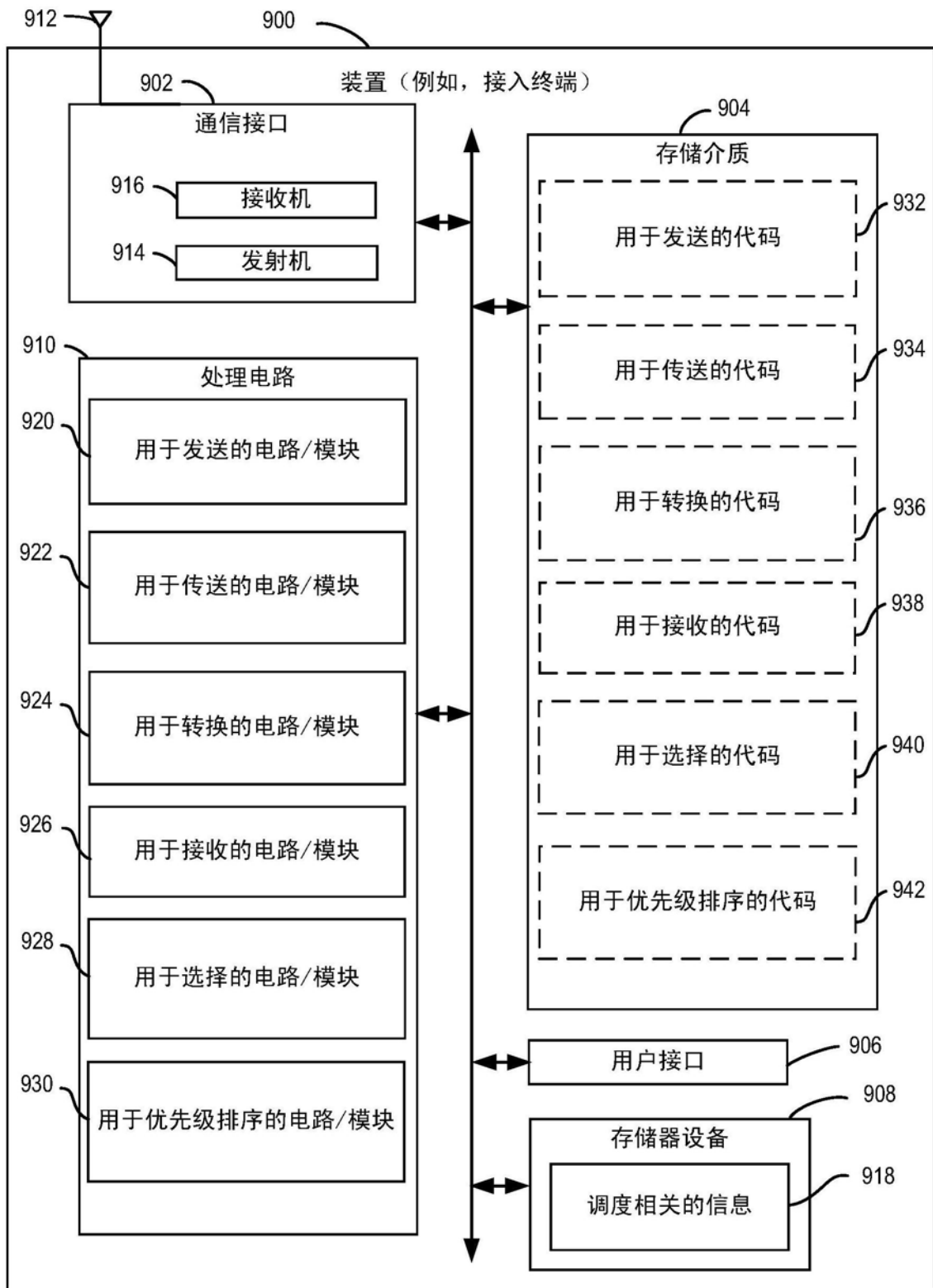


图9

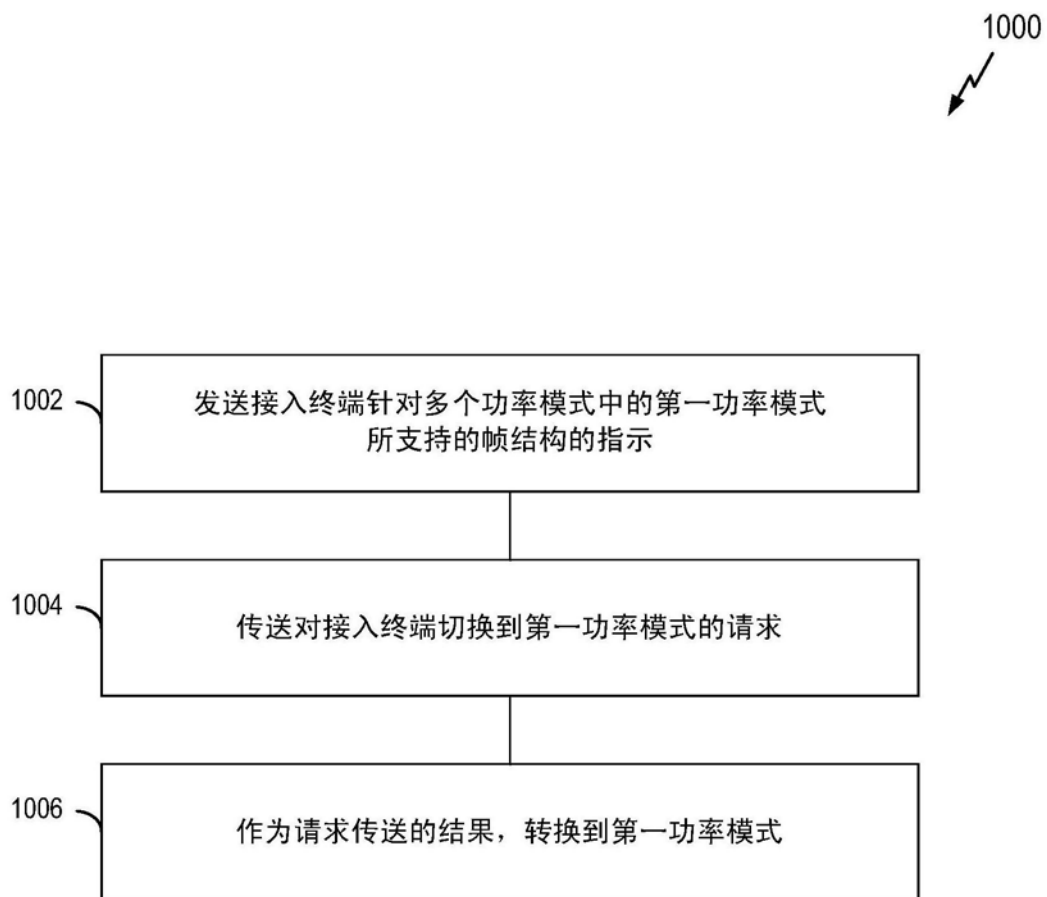


图10

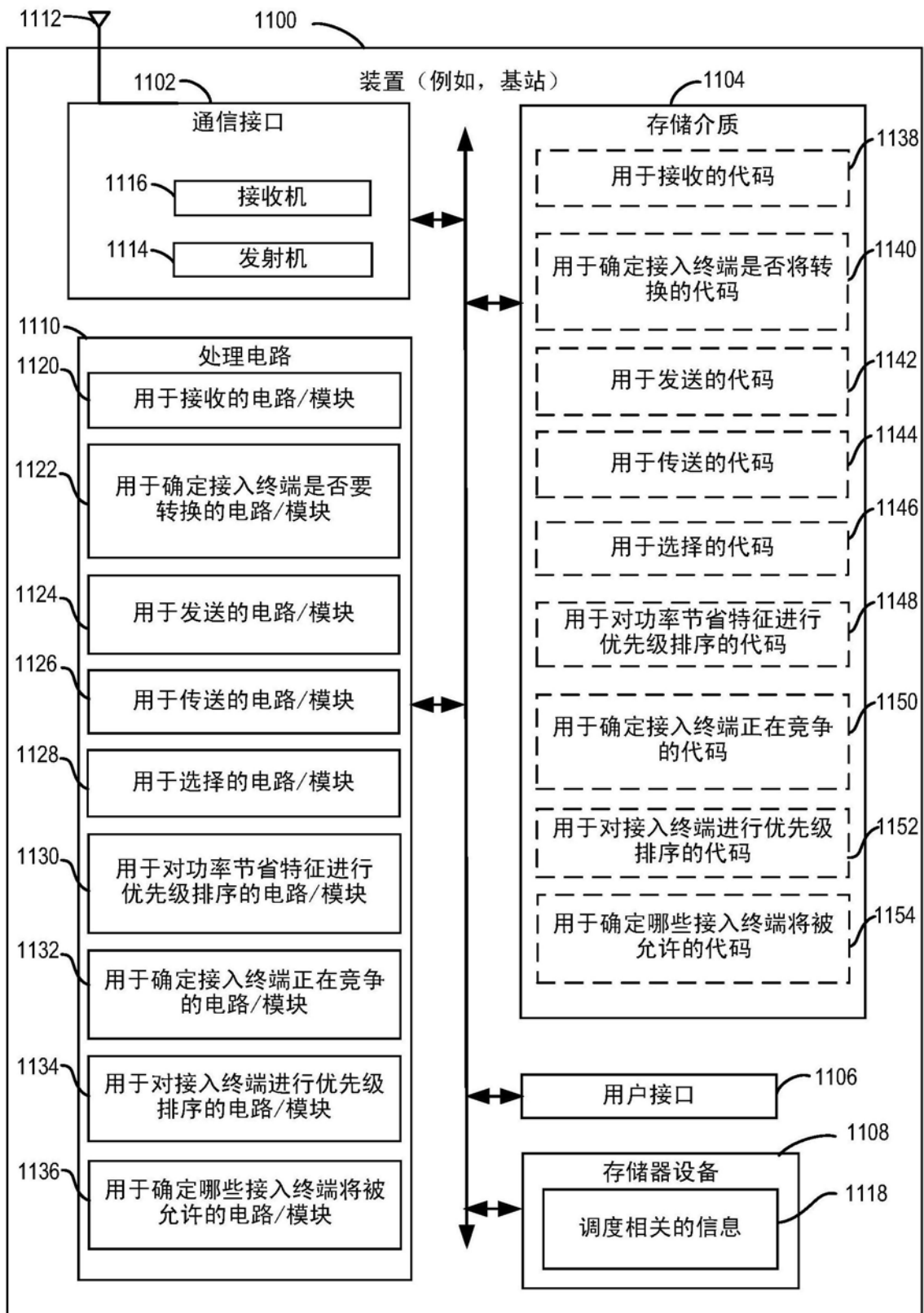


图11

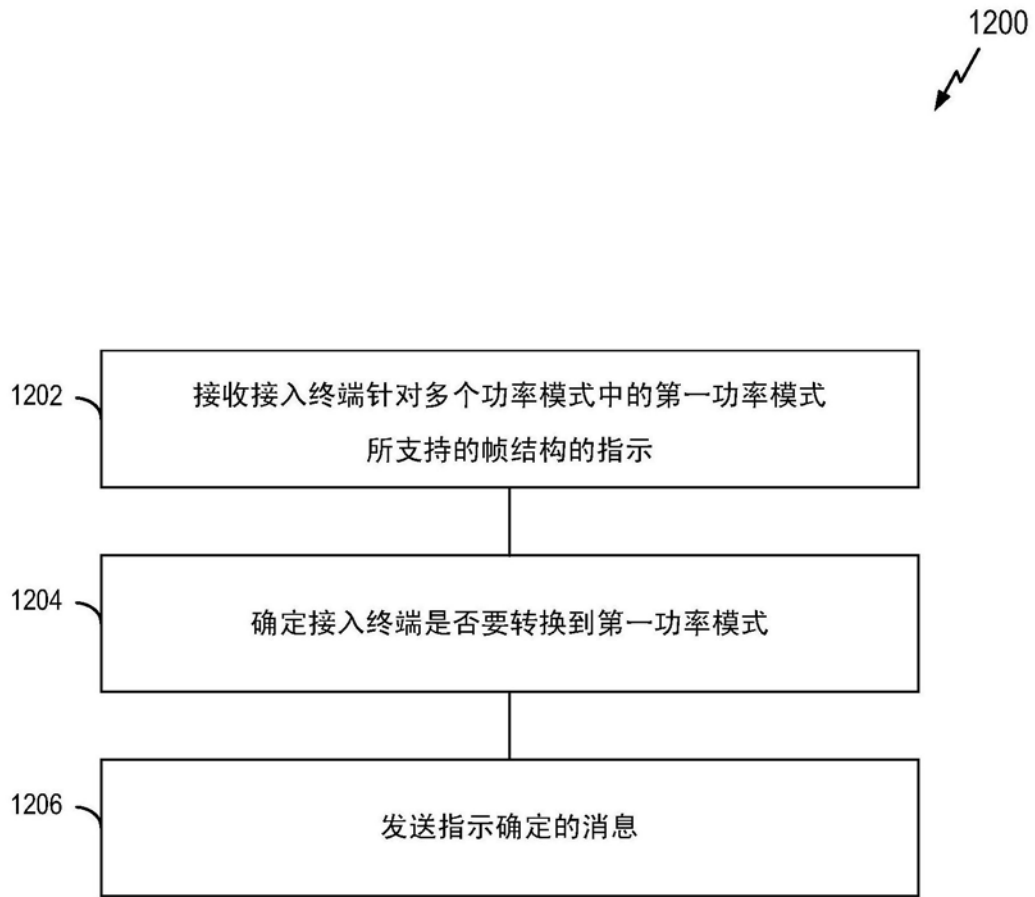


图12

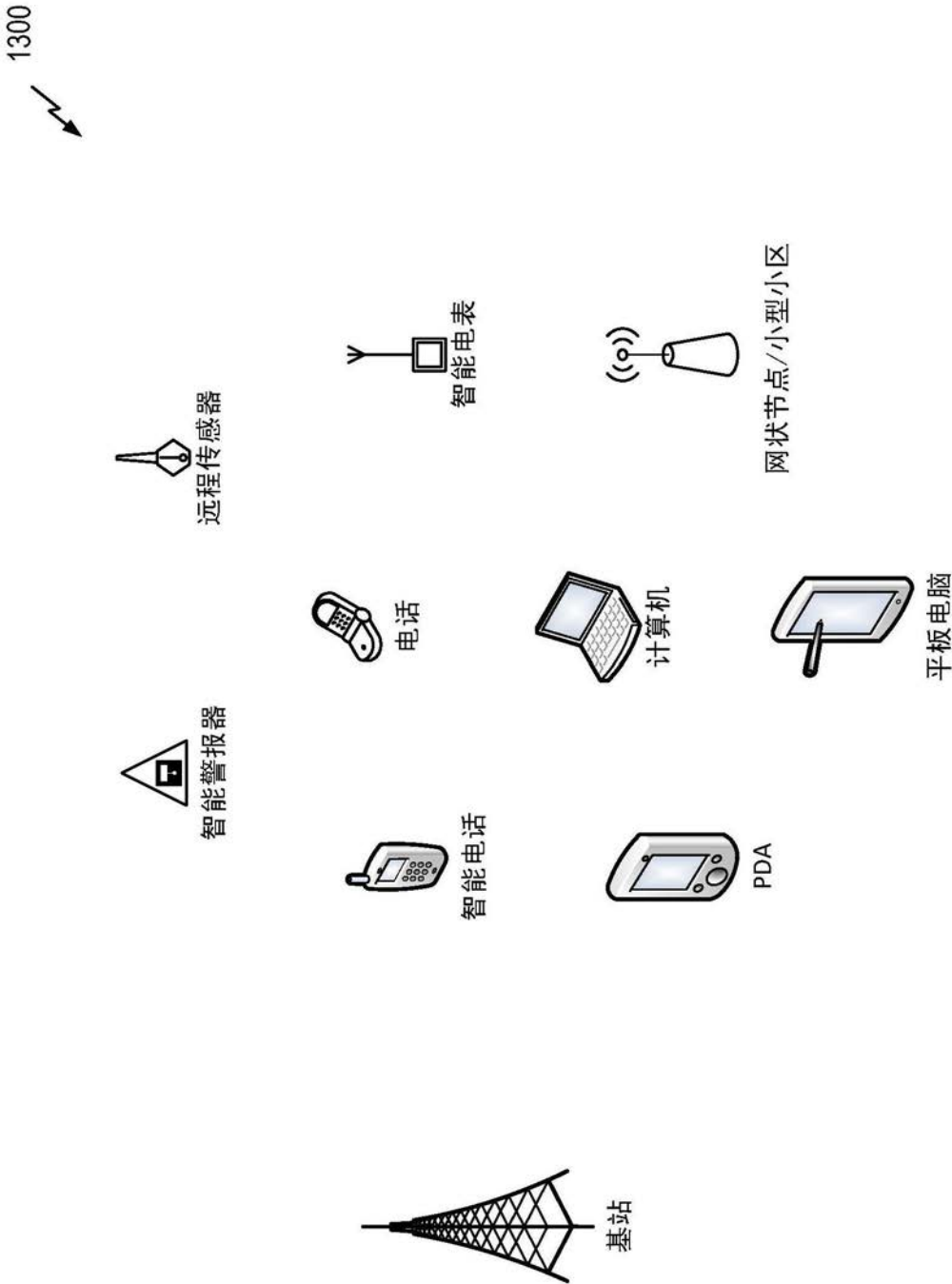


图13