



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116209039 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 02

(21) 申请号 202211570885.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.03.12

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/0446 (2023.01)

(30) 优先权数据

62/641,564 2018.03.12 US

16/295,230 2019.03.07 US

(62) 分案原申请数据

201910183822.0 2019.03.12

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 金唯哲 张维 S·M·阿马尔福

任焯成 孙海童 曾威 张大伟

季竺 李旻 J·O·赛贝尼

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 冯薇

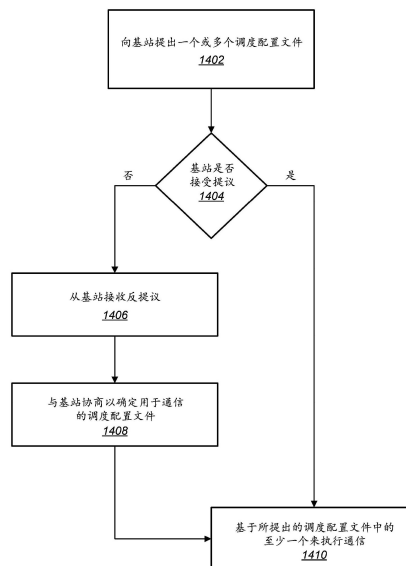
权利要求书5页 说明书22页 附图32页

(54) 发明名称

用于UE功率节省的调度功率配置文件的设备、系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于UE功率节省的调度功率配置文件的设备、系统和方法。提供了无线设备执行包括用户装置设备 (UE) 与基站交换通信以确定一个或多个调度配置文件诸如一个或多个调度功率配置文件的方法的设备、系统和方法,其中调度功率配置文件可指定与UE通信行为相关联的一个或多个参数,例如对UE通信行为和/或UE通信的时隙调度的一个或多个约束。另外,所述方法可包括所述UE从所述基站接收时隙配置调度。所述时隙配置调度可基于所述一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件。此外,所述方法可包括所述UE基于所述至少一个调度功率配置文件执行与所述基站的通信。



1. 一种用户装置设备 (UE), 包括:
 - 至少一个天线;
 - 耦接到所述天线的至少一个无线电部件; 和
 - 耦接到所述至少一个无线电部件的处理元件, 其中所述处理元件被配置为使所述 UE:
 - 与基站交换通信以确定一个或多个调度功率配置文件, 其中调度功率配置文件指定一个或多个参数以及对 UE 通信行为的一个或多个约束;
 - 基于所述一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件接收时隙配置调度; 以及
 - 基于所述至少一个调度功率配置文件执行与所述基站的通信。
2. 根据权利要求 1 所述的 UE,
 - 其中与所述基站的用以确定所述一个或多个调度功率配置文件的所述通信包括无线电资源控制 (RRC) 信号消息交换。
3. 根据权利要求 1 所述的 UE,
 - 其中所述一个或多个调度功率配置文件彼此不冲突。
4. 根据权利要求 1 所述的 UE,
 - 其中所述一个或多个调度功率配置文件包括以下各项中的一个或多个:
 - 用于具有物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测的延迟确认 (ACK) 的配置文件;
 - 用于具有 PDCCH 监测的延迟物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度的配置文件;
 - 用于具有 PDCCH 监测的跨时隙调度的配置文件;
 - 用于大数据分组调度的大带宽部分 (BWP) 的配置文件;
 - 用于自包含时隙调度的配置文件;
 - 用于功率节省的配置文件;
 - 用于高吞吐量的配置文件;
 - 用于低延迟的配置文件;
 - 用于高系统容量的配置文件;
 - 用于小数据流量的配置文件; 或
 - 用于 PDCCH 监测时段的配置文件。
5. 根据权利要求 1 所述的 UE,
 - 其中所述一个或多个参数包括以下各项中的一个或多个:
 - 第一参数, 所述第一参数限定用于搜索空间监测周期性的一组值;
 - 第二参数, 所述第二参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收调度的时隙之间的时隙数量;
 - 第三参数, 所述第三参数限定为所述 PDSCH 上的接收调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量;
 - 第四参数, 所述第四参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的传输调度的时隙之间的时隙数量;
 - 第五参数, 所述第五参数限定大带宽部分 (BWP) 中的最小和/或最大带宽值和/或约束;
 - 或
 - 第六参数, 所述第六参数限定一组支持的多输入多输出 (MIMO) 层数量。

6. 根据权利要求1所述的UE，

其中所述一个或多个调度功率配置文件包括配置文件，所述配置文件约束所述基站将在所述物理下行链路控制信道(PDCCH)上接收的数据的确认的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的第二时隙之前的第一时隙，

并且其中所述配置文件经由PS_ACK_Schedule无线电资源控制参数指示。

7. 根据权利要求1所述的UE，

其中所述一个或多个调度功率配置文件包括配置文件，所述配置文件约束所述基站将所述物理上行链路共享信道(PUSCH)上的传输调度到紧接在为所述物理下行链路控制信道(PDCCH)监测调度的第四时隙之前的第三时隙，并且其中所述配置文件经由PS_PUSCH_Schedule无线电资源控制(RRC)参数指示。

8. 根据权利要求1所述的UE，

其中所述一个或多个调度功率配置文件包括配置文件，所述配置文件约束所述基站将物理下行链路控制信道(PDCCH)的确认(ACK)的传输和所述物理下行链路共享信道(PDSCH)上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的第六时隙之前的第五时隙，并且其中所述配置文件经由PS_K1_equal_0无线电资源控制(RRC)参数指示。

9. 一种设备，包括：

存储器；和

与所述存储器通信的至少一个处理器；

其中所述至少一个处理器被配置为：

与基站交换无线电资源控制(RRC)消息以确定一个或多个调度配置文件，其中调度配置文件指定一个或多个参数以及对通信行为的一个或多个约束；

基于所述一个或多个调度配置文件中的至少一个调度配置文件接收时隙配置调度；以及

基于所述至少一个调度配置文件执行与所述基站的通信。

10. 根据权利要求9所述的设备，

其中所述一个或多个调度配置文件彼此不冲突。

11. 根据权利要求9所述的设备，

其中所述一个或多个调度配置文件包括以下各项中的三个或更多个：

用于具有物理下行链路控制信道(PDCCH)监测的延迟确认(ACK)的配置文件；

用于具有PDCCH监测的延迟物理上行链路共享信道(PUSCH)调度的配置文件；

用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件；

用于大数据分组调度的大带宽部分(BWP)的配置文件；

用于自包含时隙调度的配置文件；

用于功率节省的配置文件；

用于高吞吐量的配置文件；

用于低延迟的配置文件；

用于高系统容量的配置文件；

用于小数据流量的配置文件；或

用于PDCCH监测时段的配置文件。

12. 根据权利要求9所述的设备，

其中所述一个或多个参数包括以下各项中的三个或更多个：

第一参数，所述第一参数限定用于搜索空间监测周期性的一组值；

第二参数，所述第二参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收调度的时隙之间的时隙数量；

第三参数，所述第三参数限定为PDSCH上的接收调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量；

第四参数，所述第四参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的传输调度的时隙之间的时隙数量；

第五参数，所述第五参数限定大带宽部分 (BWP) 中的最小和/或最大带宽值和/或约束；
或

第六参数，所述第六参数限定一组支持的多输入多输出 (MIMO) 层数量。

13. 根据权利要求9所述的设备，

其中所述一个或多个调度配置文件包括：

第一配置文件，所述第一配置文件约束所述基站将在所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上接收的数据的确认的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的第二时隙之前的第一时隙；

第二配置文件，所述第二配置文件约束所述基站将所述物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的传输调度到紧接在为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测调度的第四时隙之前的第三时隙；和

第三配置文件，所述第三配置文件约束所述基站将物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的确认 (ACK) 的传输和所述物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的第六时隙之前的第五时隙。

14. 根据权利要求13所述的设备，

其中所述第一配置文件经由PS_ACK_Schedule无线电资源控制 (RRC) 参数指示，其中所述第二配置文件经由PS_PUSCH_Schedule RRC参数指示，并且其中所述第三配置文件经由PS_K1_equal_0RRC参数指示。

15. 一种包括程序指令的非暂态存储介质，所述程序指令在由用户装置设备 (UE) 的处理电路执行时使得所述UE：

将调度功率配置文件的提议传输到基站，其中调度功率配置文件指定一个或多个参数以及对UE通信行为的一个或多个约束；

从所述基站接收调度功率配置文件的反提议；

与所述基站交换一个或多个附加通信以确定用于与所述基站通信的调度功率配置文件；

基于所确定的调度功率配置文件从所述基站接收时隙配置调度；以及

基于所确定的调度功率配置文件执行与所述基站的通信。

16. 根据权利要求15所述的非暂态存储介质，

其中与所述基站的用以确定所述一个或多个调度功率配置文件的通信包括无线电资源控制 (RRC) 信号消息交换。

17. 根据权利要求15所述的非暂态存储介质，

其中所述调度功率配置文件包括以下各项中的两个或更多个：

用于具有物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测的延迟确认 (ACK) 的配置文件；

用于具有PDCCH监测的延迟物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度的配置文件；

用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件；

用于大数据分组调度的大带宽部分 (BWP) 的配置文件；

用于自包含时隙调度的配置文件；

用于功率节省的配置文件；

用于高吞吐量的配置文件；

用于低延迟的配置文件；

用于高系统容量的配置文件；

用于小数据流量的配置文件；或

用于PDCCH监测时段的配置文件。

18. 根据权利要求15所述的非暂态存储介质，

其中所述一个或多个参数包括以下各项中的三个或更多个：

第一参数，所述第一参数限定用于搜索空间监测周期性的一组值；

第二参数，所述第二参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收调度的时隙之间的时隙数量；

第三参数，所述第三参数限定为PDSCH上的接收调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量；

第四参数，所述第四参数限定为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上的接收调度的时隙和为所述物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的传输调度的时隙之间的时隙数量；

第五参数，所述第五参数限定大带宽部分 (BWP) 中的最小和/或最大带宽值和/或约束；
或

第六参数，所述第六参数限定一组支持的多输入多输出 (MIMO) 层数量。

19. 根据权利要求15所述的非暂态存储介质，

其中所述更多调度功率配置文件包括以下各项中的至少一者：

第一配置文件，所述第一配置文件约束所述基站将在所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上接收的数据的确认的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的第二时隙之前的第一时隙；

第二配置文件，所述第二配置文件约束所述基站将所述物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的传输调度到紧接在为所述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测调度的第四时隙之前的第三时隙；或

第三配置文件，所述第三配置文件约束所述基站将物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的确认 (ACK) 的传输和所述物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的第六时隙之前的第五时隙。

20. 根据权利要求19所述的非暂态存储介质，

其中所述第一配置文件经由PS_ACK_Schedule无线电资源控制 (RRC) 参数指示，其中所述第二配置文件经由PS_PUSCH_Schedule RRC参数指示，并且其中所述第三配置文件经由

PS_K1_equal_ORRC参数指示。

用于UE功率节省的调度功率配置文件的设备、系统和方法

[0001] 本申请是申请日为2019年3月12日、国家申请号为201910183822.0、发明名称为“用于UE功率节省的调度功率配置文件”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及无线设备,更具体地讲,涉及无线设备将用于功率节省的调度配置文件诸如调度功率配置文件传送到网络的设备、系统和方法。

[0003] 相关技术描述

[0004] 无线通信系统的使用正在快速增长。在最近几年中,无线设备诸如智能电话和平板电脑已变得越来越复杂精密。除了支持电话呼叫之外,现在很多移动设备还提供对互联网、电子邮件、文本消息和使用全球定位系统(GPS)的导航的访问,并且能够操作利用这些功能的复杂精密的应用程序。

[0005] 长期演进(LTE)已成为全球大多数无线网络运营商的首选技术,从而为其用户群提供移动宽带数据和高速互联网接入。LTE定义了分类为传输或控制信道的多个下行链路(DL)物理信道,以携带从媒体访问控制(MAC)和更高层接收的信息块。LTE还定义了上行链路(UL)的物理层信道的数量。

[0006] 例如,LTE定义物理下行链路共享信道(PDSCH)作为DL传输信道。PDSCH是在动态和机会性基础上分配给用户的主要数据承载信道。PDSCH携带与MAC协议数据单元(PDU)对应的传输块(TB)中的数据,所述数据在每个传输时间间隔(TTI)从MAC层传递到物理(PHY)层一次。PDSCH还用于传输广播信息诸如系统信息块(SIB)和寻呼消息。

[0007] 又如,LTE将物理下行链路控制信道(PDCCH)定义为DL控制信道,所述DL控制信道携带包含在下行链路控制信息(DCI)消息中的UE的资源分配。可以使用控制信道元素(CCE)在相同子帧中传输多个PDCCH,每个控制信道元素是被称为资源元素组(REG)的九组四个资源元素。PDCCH采用正交相移键控(QPSK)调制,其中四个QPSK符号映射到每个REG。此外,根据信道条件,可以使用1、2、4或8个CCE以确保足够的稳健性。

[0008] 另外,LTE将物理上行链路共享信道(PUSCH)定义为由无线电小区中的所有设备(用户设备,UE)共享的UL信道,以将用户数据传输到网络。所有UE的调度都在LTE基站(增强型节点B或eNB)的控制之下。eNB使用上行链路调度许可(DCI格式0)向UE通知资源块(RB)分配以及要使用的调制和编码方案。PUSCH通常支持QPSK和正交幅度调制(QAM)。除了用户数据之外,PUSCH还携带解码信息所需的任何控制信息,诸如传输格式指示符和多输入多输出(MIMO)参数。在数字傅立叶变换(DFT)展开之前,控制数据与信息数据复用。

[0009] 提出的超越当前国际移动通信高级(IMT-Advanced)标准的下一个电信标准被称为第5代移动网络或第5代无线系统,或简称5G(对于5G新无线电,也称为5G-NR,也简称为NR)。与当前LTE标准相比,5G-NR针对更高密度的移动宽带用户提出了更高的容量,同时支持设备到设备的超可靠和大规模机器通信,以及更低的延迟和更低的电池消耗。此外,与当前LTE标准相比,5G-NR标准可以允许更少限制的UE调度。因此,人们正在努力持续开发5G-NR以利用限制较少的UE调度,以便进一步利用功率节省机会。

发明内容

[0010] 实施方案涉及基于调度功率配置文件来调度用户装置设备(UE)的设备、系统和方法。

[0011] 在一些实施方案中,用户装置设备可被配置为执行约束UE通信行为的方法。该方法可包括UE与基站交换通信以确定一个或多个调度配置文件,诸如一个或多个调度功率配置文件。在一些实施方案中,与基站的用以确定一个或多个调度功率配置文件的通信可包括交换一个或多个无线电资源控制(RRC)信号消息。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可彼此不冲突。在一些实施方案中,调度功率配置文件可指定与UE通信行为相关联的一个或多个参数,例如对UE通信行为和/或UE通信的时隙调度的一个或多个约束。另外,该方法可包括UE从基站接收时隙配置调度。时隙配置调度可基于一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件。此外,该方法可包括UE基于至少一个调度功率配置文件执行与基站的通信。

[0012] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括一个配置文件,该配置文件可约束基站将在PDCCH上接收的数据的确认的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的时隙之前的时隙。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括一个配置文件,该配置文件约束基站将PUSCH上的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的时隙之前的时隙。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括一个配置文件,该配置文件约束基站将PDCCH的ACK的传输和PDSCH上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的时隙之前的时隙。

[0013] 可在多个不同类型的设备中实施本文所描述的技术和/或将本文所描述的技术与多个不同类型的设备一起使用,多个不同类型的设备包括但不限于蜂窝电话、平板电脑、可穿戴计算设备、便携式媒体播放器和各种其它计算设备中的任一种计算设备。

[0014] 本发明内容旨在提供在本文档中所描述的主题中的一些的简要概述。于是,应当了解,上述特征仅为示例,并且不应解释为以任何方式缩窄本文所描述的主题的范围或实质。本文所描述的主题的其它特征、方面和优点将通过以下具体实施方式、附图和权利要求书而变得显而易见。

附图说明

[0015] 当结合以下附图考虑各个实施方案的以下详细描述时,可获得对本主题的更好的理解,在附图中:

[0016] 图1示出根据一些实施方案的示例无线通信系统。

[0017] 图2示出根据一些实施方案的与用户装置(UE)设备通信的基站(BS)。

[0018] 图3示出根据一些实施方案的UE的示例框图。

[0019] 图4示出根据一些实施方案的BS的示例框图。

[0020] 图5示出根据一些实施方案的蜂窝通信电路的示例框图。

[0021] 图6A示出EPC网络、LTE基站(eNB)、和5G NR基站(gNB)之间的连接的示例。

[0022] 图6B示出用于eNB和gNB的协议栈的示例。

[0023] 图7A示出了根据一些实施方案的5G网络架构的示例,其在5G CN结合了3GPP(例如,蜂窝)和非3GPP(例如,非蜂窝)接入。

- [0024] 图7B示出了根据一些实施方案的5G网络架构的示例,其在5G CN结合了双3GPP(例如,LTE和5G NR)接入以及非3GPP接入。
- [0025] 图8示出了根据一些实施方案的用于UE的基带处理器架构的示例。
- [0026] 图9A示出了PDCCH监测间隔的示例。
- [0027] 图9B示出了UE用于多个PDCCH监测时隙的功率消耗的示例。
- [0028] 图10A至图10C示出了在PDCCH监测期间UE进行多次传输的功率消耗的示例。
- [0029] 图10D示出了根据一些实施方案的在PDCCH监测期间UE进行多次传输的功率消耗的示例。
- [0030] 图11A至图11C示出了在PDCCH监测期间UE进行多次接收的功率消耗的示例。
- [0031] 图11D示出了根据一些实施方案的在PDCCH监测期间UE进行多次接收的功率消耗的示例。
- [0032] 图12A至图12C示出了在PDCCH监测期间UE进行传输然后进行接收的功率消耗的示例。
- [0033] 图12D示出了根据一些实施方案的在PDCCH监测期间UE进行传输然后进行接收的功率消耗的示例。
- [0034] 图13A至图13C示出了在PDCCH监测期间UE进行接收然后进行传输的功率消耗的示例。
- [0035] 图13D示出了根据一些实施方案的在PDCCH监测期间UE进行接收然后进行传输的功率消耗的示例。
- [0036] 图14示出了根据一些实施方案的用于确定UE的调度配置文件的过程的示例的框图。
- [0037] 图15示出了根据一些实施方案的示例配置文件和对应UE行为。
- [0038] 图16示出了根据一些实施方案的各种配置文件的示例参数集。
- [0039] 图17示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟确认的示例。
- [0040] 图18示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟PUSCH的示例。
- [0041] 图19示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟跨时隙调度的示例。
- [0042] 图20示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的自包含时隙调度的示例。
- [0043] 虽然本文所描述的特征可受各种修改形式和替代形式的影响,但其具体实施方案在附图中以举例的方式示出并在本文详细描述。然而,应当理解,附图和对其的详细描述并非旨在将本发明限制于所公开的具体形式,而正相反,其目的在于覆盖落在如由所附权利要求书所限定的主题的实质和范围内的所有修改、等同物和另选方案。

具体实施方式

[0044] 术语

[0045] 以下是在本公开中所使用的术语表:

[0046] 存储介质-各种类型的非暂态存储器设备或存储设备中的任一个。术语“存储介质”旨在包括安装介质,例如CD-ROM、软盘或磁带设备;计算机系统存储器或随机存取存储器诸如DRAM、DDR RAM、SRAM、EDO RAM、Rambus RAM等;非易失性存储器诸如闪存、磁介质,例如,硬盘驱动器或光学存储装置;寄存器或其它类似类型的存储器元件等。存储介质也可包

括其它类型的非暂态存储器或它们的组合。此外,存储介质可位于执行程序的第一计算机系统中,或者可位于通过网络诸如互联网连接到第一计算机系统的不同的第二计算机系统中。在后面的情况下,第二计算机系统可向第一计算机提供程序指令以用于执行。术语“存储介质”可包括可驻留在例如通过网络连接的不同计算机系统中的不同位置的两个或更多个存储介质。存储介质可存储可由一个或多个处理器执行的程序指令(例如,表现为计算机程序)。

[0047] 载体介质-如上所述的存储介质、以及物理传输介质诸如总线、网络和/或传送信号诸如电信号、电磁信号或数字信号的其它物理传输介质。

[0048] 可编程硬件元件-包括各种硬件设备,该各种硬件设备包括经由可编程互连件连接的多个可编程功能块。示例包括FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑设备)、FPOA(现场可编程对象阵列)和CPLD(复杂的PLD)。可编程功能块可从细粒度(组合逻辑部件或查找表)到粗粒度(算术逻辑单元或处理器核心)变动。可编程硬件元件也可被称为“可配置逻辑部件”。

[0049] 计算机系统-各种类型的计算系统或处理系统中的任一者,包括个人计算机系统(PC)、大型计算机系统、工作站、网络家电、互联网家电、个人数字助理(PDA)、电视系统、网络计算系统或其它设备或设备的组合。一般来讲,术语“计算机系统”可被广义地定义为涵盖具有执行来自存储介质的指令的至少一个处理器的任何设备(或设备的组合)。

[0050] 用户装置(UE)(或“UE设备”)-移动式或便携式的并且执行无线通信的各种类型的计算机系统设备中的任一者。UE设备的示例包括移动电话或智能电话(例如,iPhone™、基于Android™的电话)、便携式游戏设备(例如,Nintendo DS™、PlayStation Portable™、Gameboy Advance™、iPhone™)、膝上型计算机、可穿戴设备(例如,智能手表、智能眼镜)、PDA、便携式互联网设备、音乐播放器、数据存储设备或其它手持设备等。一般来讲,术语“UE”或“UE设备”可被广义地定义为涵盖由用户容易传送并能够进行无线通信的任何电子设备、计算设备和/或电信设备(或设备的组合)。

[0051] 基站-术语“基站”具有其普通含义的全部范围,并且至少包括被安装在固定位置处并且用于作为无线电话系统或无线电系统的一部分进行通信的无线通信站。

[0052] 处理元件-是指能够执行设备诸如用户装置或蜂窝网络设备中的功能的各种元件或元件的组合。处理元件可以包括例如:处理器和相关联的存储器、各个处理器核心的部分或电路、整个处理器核心、处理器阵列、电路诸如ASIC(专用集成电路)、可编程硬件元件诸如现场可编程门阵列(FPGA)以及以上各种组合中的任一种。

[0053] 信道-用于将信息从发送器(发射器)传送至接收器的介质。应当注意,由于术语“信道”的特性可根据不同的无线协议而有所不同,因此本文所使用的术语“信道”可被视为以符合术语使用所参考的设备的类型的标准的方式来使用。在一些标准中,信道宽度可为可变的(例如,取决于设备能力、频带条件等等)。例如,LTE可支持1.4MHz到20MHz的可扩展信道带宽。相比之下,WLAN信道可为22MHz宽,而蓝牙信道可为1MHz宽。其它协议和标准可包括对信道的不同定义。此外,一些标准可定义并使用多种类型的信道,例如用于上行链路或下行链路的不同信道和/或针对不同用途诸如数据、控制信息等等不同信道。

[0054] 频带-术语“频带”具有其普通含义的全部范围,并且至少包括其中为了相同目的使用或留出信道的一段频谱(例如,射频频谱)。

[0055] 自动-是指由计算机系统(例如,由计算机系统执行的软件)或设备(例如,电路、可编程硬件元件、ASIC等)在无需直接指定或执行动作或操作的用户输入的情况下执行的动作或操作。因此,术语“自动”与用户手动执行或指定操作形成对比,其中用户提供输入来直接执行该操作。自动过程可由用户所提供的输入来启动,但“自动”执行的后续动作不是由用户指定的,即,不是“手动”执行的,其中用户指定要执行的每个动作。例如,用户通过选择每个字段并提供输入指定信息(例如,通过键入信息、选择复选框、无线电部件选择等)来填写电子表格为手动填写该表格,即使计算机系统必须响应于用户动作来更新该表格。该表格可通过计算机系统自动填写,其中计算机系统(例如,在计算机系统上执行的软件)分析表格的字段并填写该表格,而无需任何用户输入指定字段的答案。如上面所指示的,用户可援引表格的自动填写,但不参与表格的实际填写(例如,用户不用手动指定字段的答案而是它们被自动完成)。本说明书提供了响应于用户已采取的动作而自动执行的操作的各种示例。

[0056] 大约-是指接近正确或精确的值。例如,大约可以指在精确(或期望)值的1%至10%以内的值。然而,应该注意,实际的阈值(或公差)可取决于应用。例如,在一些实施方案中,“大约”可以表示在一些指定值或期望值的0.1%以内,而在各种其它实施方案中,根据特定应用的期望或要求,阈值可以是例如2%、3%、5%等。

[0057] 并发-是指并行执行或实施,其中任务、进程或程序按照至少部分重叠地方式执行。例如,可以使用“强”或严格的并行性来实现并发性,其中在相应计算元件上(至少部分地)并行执行任务;或者使用“弱并行性”来实现并发性,其中以交织的方式(例如,通过执行线程的时间复用)执行任务。

[0058] 各种部件可被描述为“被配置为”执行一个或多个任务。在此类上下文中,“被配置为”是一般表示“具有”在操作期间执行一个或多个任务的“结构”的宽泛表述。由此,即使在部件当前没有执行任务时,该部件也能被配置为执行该任务(例如,一组电导体可以被配置为将模块电连接到另一个模块,即使当这两个模块未连接时)。在一些上下文中,“被配置为”可以是一般表示“具有”在操作期间执行一个或多个任务的“电路”的结构宽泛表述。由此,即使在部件当前未接通时,该部件也能被配置为执行任务。通常,形成与“被配置为”对应的结构的电路可包括硬件电路。

[0059] 为了便于描述,可将各种部件描述为执行一个或多个任务。此类描述应当被解释为包括短语“被配置为”。表述被配置为执行一个或多个任务的部件明确地旨在对该部件不援引35U.S.C. §112(f)的解释。

[0060] 图1和图2-通信系统

[0061] 图1示出根据一些实施方案的简化的示例无线通信系统。需注意,图1的系统仅是可能的系统的一个示例,并且可根据需要在各种系统中的任一系统中实施本公开的特征。

[0062] 如图所示,示例无线通信系统包括基站102A,该基站通过传输介质与一个或多个用户设备106A、用户设备106B等等到用户设备106N通信。在本文中可将用户设备中的每个称为“用户装置”(UE)。因此,用户设备106被称为UE或UE设备。

[0063] 基站(BS)102A可以是收发器基站(BTS)或小区站点(蜂窝式基站),并且可包括实现与UE 106A到UE 106N的无线通信的硬件。

[0064] 基站的通信区域(或覆盖区域)可被称为“小区”。基站102A和UE 106可被配置为利

用各种无线电接入技术 (RAT) 中的任一者通过传输介质进行通信, 该无线电接入技术也被称为无线通信技术或电信标准, 诸如 GSM、UMTS (与例如 WCDMA 或 TD-SCDMA 空中接口相关联)、LTE、高级 LTE (LTE-A)、5G 新无线电 (5G NR)、HSPA、3GPP2 CDMA2000 (例如, 1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD) 等等。需注意, 如果在 LTE 的环境中实施基站 102A, 则其另选地可被称为 ‘eNodeB’ 或 ‘eNB’。需注意, 如果在 5G NR 的环境中实施基站 102A, 则其另选地可被称为 ‘gNodeB’ 或 ‘gNB’。

[0065] 如图所示, 基站 102A 也可被配备为与网络 100 (例如, 在各种可能性中, 蜂窝式服务提供商的核心网、电信网络诸如公共交换电话网 (PSTN) 和/或互联网) 进行通信。因此, 基站 102A 可促进用户设备之间和/或用户设备与网络 100 之间的通信。特别地, 蜂窝式基站 102A 可提供具有各种通信能力诸如语音、SMS 和/或数据服务的 UE 106。

[0066] 基站 102A 和根据相同或不同的蜂窝通信标准进行操作的其它类似的基站 (诸如基站 102B...102N) 可因此被提供作为小区的网络, 该小区的网络可经由一个或多个蜂窝通信标准在地理区域上向 UE 106A-N 和类似的设备提供连续或几乎连续的重叠服务。

[0067] 因此, 尽管基站 102A 可充当如图 1 中所示的 UE 106A-N 的“服务小区”, 但是每个 UE 106 还可能从一个或多个其它小区 (可由基站 102B-N 和/或任何其它基站提供) 接收信号 (并可能在其通信范围内), 该一个或多个其它小区可被称为“相邻小区”。此类小区也可能促进用户设备之间和/或用户设备和网络 100 之间的通信。此类小区可以包括“宏”小区、“微”小区、“微微”小区和/或提供服务区域大小的任何各种其它粒度的小区。例如, 在图 1 中示出的基站 102A-B 可以是宏小区, 而基站 102N 可以是微小区。其它配置也是可能的。

[0068] 在一些实施方案中, 基站 102A 可以是下一代基站, 例如, 5G 新无线电 (5G NR) 基站或“gNB”。在一些实施方案中, gNB 可连接到传统演进分组核心 (EPC) 网络和/或连接到 NR 核心 (NRC) 网络。此外, gNB 小区可包括一个或多个过渡和接收点 (TRP)。此外, 能够根据 5G NR 操作的 UE 可连接到一个或多个 gNB 内的一个或多个 TRP。

[0069] 需注意, UE 106 可能使用多个无线通信标准进行通信。例如, 除至少一种蜂窝通信协议 (例如, GSM、UMTS (与例如 WCDMA 或 TD-SCDMA 空中接口相关联)、LTE、LTE-A、5G NR、HSPA、3GPP2 CDMA2000 (例如, 1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD) 等等) 之外, UE 106 可被配置为利用无线联网 (例如, Wi-Fi) 和/或对等无线通信协议 (例如, 蓝牙、Wi-Fi 对等, 等等) 进行通信。如果需要的话, UE 106 还可以或另选地被配置为使用一个或多个全球导航卫星系统 (GNSS, 例如 GPS 或 GLONASS)、一个或多个移动电视广播标准 (例如, ATSC-M/H 或 DVB-H) 和/或任何其它无线通信协议进行通信。无线通信标准的其它组合 (包括多于两种无线通信标准) 也是可能的。

[0070] 图 2 示出根据一些实施方案的与基站 102 通信的用户装置 106 (例如, 设备 106A 至设备 106N 中的一个设备)。UE 106 可为具有蜂窝通信能力的设备, 诸如移动电话、手持设备、计算机或平板计算机或事实上任何类型的无线设备。

[0071] UE 106 可包括被配置为执行存储在存储器中的程序指令的处理器。UE 106 可通过执行此类存储的指令来执行本文所述的方法实施方案中的任一者。另选地或除此之外, UE 106 可包括可编程硬件元件, 诸如被配置为执行本文所述的方法实施方案中的任一者或本文所述的方法实施方案中的任一者的任何部分的 FPGA (现场可编程门阵列)。

[0072] UE 106 可包括用于使用一个或多个无线通信协议或技术进行通信的一个或多个

天线。在一些实施方案中,UE 106可被配置为使用例如CDMA2000 (1xRTT/1xEV-DO/HRPD/eHRPD)或使用单个共享无线电部件的LTE和/或使用单个共享无线电部件的GSM或LTE进行通信。共享无线电部件可耦接到单个天线,或者可耦接到多个天线(例如,对于MIMO),以用于执行无线通信。通常,无线电部件可包括基带处理器、模拟RF信号处理电路(例如,包括滤波器、混频器、振荡器、放大器等等)或数字处理电路(例如,用于数字调制以及其它数字处理)的任何组合。类似地,该无线电部件可使用前述硬件来实现一个或多个接收链和发射链。例如,UE 106可在多种无线通信技术诸如上面论述的那些之间共享接收链和/或发射链的一个或多个部分。

[0073] 在一些实施方案中,UE 106针对被配置为利用其进行通信的每个无线通信协议而可包括独立的发射链和/或接收链(例如,包括独立的天线和其他无线电部件)。作为另一种可能性,UE 106可包括在多个无线通信协议之间共享的一个或多个无线电部件,以及由单个无线通信协议唯一地使用的一个或多个无线电部件。例如,UE 106可包括用于利用LTE或5G NR(或者LTE或1xRTT、或者LTE或GSM)中任一者进行通信的共享的无线电部件、以及用于利用Wi-Fi和蓝牙中每一种进行通信的独立的无线电部件。其它配置也是可能的。

[0074] 图3-UE的框图

[0075] 图3示出根据一些实施方案的通信设备106的示例简化框图。需注意,图3的通信设备的框图仅仅是一种可能的通信设备的一个示例。根据实施方案,除了其他设备之外,通信设备106可以是用户装置设备(UE)、移动设备或移动站、无线设备或无线站、台式计算机或计算设备、移动计算设备(例如膝上型计算机,笔记本或便携式计算设备)、平板电脑和/或设备的组合。如图所示,通信设备106可包括被配置为执行核心功能的一组部件300。例如,该组部件可被实施为片上系统(SOC),其可包括用于各种目的的部分。另选地,该组部件300可被实施为用于各种目的的单部件或部件组。这组部件300可(例如,通信地;直接或间接地)耦接到通信设备106的各种其他电路。

[0076] 例如,通信设备106可包括各种类型的存储器(例如,包括NAND闪存310)、输入/输出接口诸如连接器I/F 320(例如,用于连接到计算机系统;坞站;充电站;输入设备,诸如麦克风、相机、键盘;输出设备,诸如扬声器;等)、可与通信设备106集成的或在该通信设备外部的显示器360、以及诸如用于5G NR、LTE、GSM等的蜂窝通信电路330、以及短程至中程无线通信电路329(例如,蓝牙™和WLAN电路)。在一些实施方案中,通信设备106可包括有线通信电路(未示出),诸如例如用于以太网的网络接口卡。

[0077] 蜂窝通信电路330可(例如,通信地;直接或间接地)耦接到一个或多个天线,诸如,如图所示的天线335和336。短程至中程无线通信电路329也可(例如,通信地;直接或间接地)耦接到一个或多个天线,诸如,如图所示的天线337和338。另选地,短程至中程无线通信电路329除了(例如,通信地;直接或间接地)耦接到天线337和338之外或作为替代,可(例如,通信地;直接或间接地)耦接到天线335和336。短程至中程无线通信电路329和/或蜂窝通信电路330可包括多个接收链和/或多个发射链,用于接收和/或发射多个空间流,诸如在多输入多输出(MIMO)配置中。

[0078] 在一些实施方案中,如下文进一步所述,蜂窝通信电路330可包括多个RAT的专用接收链(包括和/或耦接到(例如通信地;直接或间接地)专用处理器和/或无线电部件)(例如,第一接收链用于LTE,并且第二接收链用于5G NR)。此外,在一些实施方案中,蜂窝通信

电路330可包括可在专用于特定RAT的无线电部件之间切换的单个发射链。例如,第一无线电部件可专用于第一RAT,例如LTE,并且可与专用接收链以及与附加无线电部件共享的发射链通信,所述附加无线电部件例如是可专用于第二RAT(例如,5G NR)并且可与专用接收链以及所述共享发射链通信的第二无线电部件。

[0079] 通信设备106也可包括和/或被配置为与一个或多个用户界面元素一起使用。用户界面元素可包括各种元件诸如显示器360(其可为触摸屏显示器)、键盘(该键盘可为分立的键盘或者可实施为触摸屏显示器的一部分)、鼠标、麦克风和/或扬声器、一个或多个相机、一个或多个按钮中的任一者,和/或能够向用户提供信息和/或接收或解释用户输入的各种其它元件中的任一者。

[0080] 通信设备106还可包括具有SIM(用户身份模块)功能的一个或多个智能卡345,诸如一个或多个UICC卡(一个或多个通用集成电路卡)345。

[0081] 如图所示,SOC 300可包括处理器(一个或多个)302和显示电路304,所述处理器可执行用于通信设备106的程序指令,所述显示电路可执行图形处理并向显示器360提供显示信号。所述一个或多个处理器302也可耦接到存储器管理单元(MMU)340(该MMU可被配置为从所述一个或多个处理器302接收地址,并将那些地址转换成存储器(例如,存储器306、只读存储器(ROM)350、NAND闪存存储器310)中的位置)和/或耦接到其他电路或设备(诸如,显示电路304、短程至中程无线通信电路329、蜂窝通信电路330、连接器I/F 320和/或显示器360)。MMU 340可被配置为执行存储器保护和页表转换或设置。在一些实施方案中,MMU 340可被包括作为一个或多个处理器302的一部分。

[0082] 如上所述,通信设备106可被配置为利用无线和/或有线通信电路来进行通信。通信设备106可被配置为执行包括通信设备106与基站交换通信以确定一个或多个调度功率配置文件的方法。在一些实施方案中,与基站的用以确定一个或多个调度功率配置文件的通信可包括交换一个或多个无线电资源控制(RRC)信号消息。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可彼此不冲突。在一些实施方案中,调度功率配置文件可指定与通信设备106通信行为相关联的一个或多个参数,例如对通信设备106通信行为和/或通信设备106通信的时隙调度的一个或多个约束。另外,该方法可包括通信设备106从基站接收时隙配置调度。时隙配置调度可基于一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件。此外,该方法可包括通信设备106基于至少一个调度功率配置文件执行与基站的通信。

[0083] 如本文所述,通信设备106可包括用于实施通信设备106的上述特征的硬件和软件组件,以将用于功率节省的调度功率配置文件传送到网络。例如通过执行被存储在存储介质(例如,非暂态计算机可读存储介质)上的程序指令,通信设备106的处理器302可被配置为实施本文所述的特征的一部分或全部。另选地(或附加地),处理器302可被配置作为可编程硬件元件,诸如FPGA(现场可编程门阵列)或者作为ASIC(专用集成电路)。另选地(或除此之外),结合其他部件300、304、306、310、320、329、330、340、345、350、360中的一个或多个部件,通信设备106的处理器302可被配置为实施本文所述的特征的部分或全部。

[0084] 此外,如本文所述,处理器302可包括一个或多个处理元件。因此,处理器302可包括被配置为执行处理器302的功能的一个或多个集成电路(IC)。此外,每个集成电路都可包括被配置为执行一个或多个处理器302的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等等)。

[0085] 此外,如本文所述,蜂窝通信电路330和短程至中程无线通信电路329均可包括一个或多个处理元件。换言之,一个或多个处理元件可包括在蜂窝通信电路330中,并且类似地,一个或多个处理元件可包括在短程至中程无线通信电路329中。因此,蜂窝通信电路330可包括被配置为执行蜂窝通信电路330的功能的一个或多个集成电路(IC)。此外,每个集成电路可包括被配置为执行蜂窝通信电路330的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等等)。类似地,短程至中程无线通信电路329可包括被配置为执行短程至中程无线通信电路329的功能的一个或多个IC。此外,每个集成电路可包括被配置为执行短程至中程无线通信电路329的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等)。

[0086] 图4-基站的框图

[0087] 图4示出了根据一些实施方案的基站102的示例框图。需注意,图4的基站仅为可能的基站的一个示例。如图所示,基站102可包括可执行针对基站102的程序指令的一个或多个处理器404。一个或多个处理器404也可耦接到存储器管理单元(MMU)440(该MMU可被配置为接收来自一个或多个处理器404的地址并将这些地址转换为存储器(例如,存储器460和只读存储器(ROM)450)中的位置)或其它电路或设备。

[0088] 基站102可包括至少一个网络端口470。网络端口470可被配置为耦接到电话网,并提供有权访问如上文在图1和图2中所述的电话网的多个设备诸如UE设备106。

[0089] 网络端口470(或附加的网络端口)还可被配置为或另选地被配置为耦接到蜂窝网络,例如蜂窝服务提供商的核心网。核心网可向多个设备诸如UE设备106提供与移动性相关的服务和/或其他服务。在一些情况下,网络端口470可经由核心网耦接到电话网,以及/或者核心网可提供电话网(例如,在蜂窝服务提供商所服务的其它UE设备中)。

[0090] 在一些实施方案中,基站102可以是下一代基站,例如,5G新无线电(5G NR)基站或“gNB”。在此类实施方案中,基站102可连接到传统演进分组核心(EPC)网络和/或连接到NR核心(NRC)网络。此外,基站102可被视为5G NR小区并且可包括一个或多个过渡和接收点(TRP)。此外,能够根据5G NR操作的UE可连接到一个或多个gNB内的一个或多个TRP。

[0091] 基站102可包括至少一个天线434以及可能的多个天线。至少一个天线434可被配置为用作无线收发器并且可被进一步配置为经由无线电部件430来与UE设备106进行通信。天线434经由通信链432来与无线电部件430进行通信。通信链432可为接收链、发射链或两者。无线电部件430可被配置为经由各种无线通信标准来进行通信,该无线通信标准包括但不限于5G NR、LTE、LTE-A、GSM、UMTS、CDMA2000、Wi-Fi等等。

[0092] 基站102可被配置为使用多个无线通信标准来进行无线通信。在一些情况下,基站102可包括可使得基站102能够根据多种无线通信技术来进行通信的多个无线电部件。例如,作为一种可能性,基站102可包括用于根据LTE来执行通信的LTE无线电部件以及用于根据5G NR来执行通信的5G NR无线电部件。在此种情况下,基站102可以能够作为LTE基站和5G NR基站两者来操作。作为另一种可能性,基站102可包括能够根据多种无线通信技术(例如,5G NR和Wi-Fi、LTE和Wi-Fi、LTE和UMTS、LTE和CDMA2000、UMTS和GSM等)中的任一者来执行通信的多模无线电部件。

[0093] 如本文随后进一步描述的,BS 102可包括用于实施或支持本文所述的特征的实施方案的硬件和软件部件。基站102的处理器404可被配置为例如通过执行存储在存储介质(例如,非暂态计算机可读存储介质)上的程序指令来实施或支持本文所述的方法的一部分

或全部的实施方式。另选地,处理器404可被配置作为可编程硬件元件诸如FPGA(现场可编程门阵列)或作为ASIC(专用集成电路)或它们的组合。另选地(或除此之外),结合其他部件430,432,434,440,450,460,470中的一个或多个部件,BS 102的处理器404可被配置为实施或支持本文所述的特征的一部分或全部的实施方式。

[0094] 此外,如本文所述,一个或多个处理器404可由一个或多个处理元件组成。换句话说讲,一个或多个处理元件可包括在一个或多个处理器404中。因此,一个或多个处理器404可包括被配置为执行一个或多个处理器404的功能的一个或多个集成电路(IC)。此外,每个集成电路都可包括被配置为执行一个或多个处理器404的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等等)。

[0095] 另外,如本文所述,无线电部件430可由一个或多个处理元件组成。换句话说讲,一个或多个处理元件可包括在无线电部件430中。因此,无线电部件430可包括被配置为执行无线电部件430的功能的一个或多个集成电路(IC)。此外,每个集成电路可包括被配置为执行无线电部件430的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等等)。

[0096] 图5:蜂窝通信电路的框图

[0097] 图5示出根据一些实施方案的蜂窝通信电路的示例简化框图。需注意,图5的蜂窝通信电路的框图仅仅是一种可能的蜂窝通信电路的一个示例。根据实施方案,蜂窝通信电路330可包括在通信设备诸如上述通信设备106中。如上所述,除了其他设备之外,通信设备106可以是用户装置设备(UE)、移动设备或移动站、无线设备或无线站、台式计算机或计算设备、移动计算设备(例如膝上型计算机、笔记本或便携式计算设备)、平板电脑和/或设备的组合。

[0098] 蜂窝通信电路330可(例如,通信地;直接或间接地)耦接到一个或多个天线,诸如(图3中)所示的天线335a-b和336。在一些实施方案中,蜂窝通信电路330可包括多个RAT的专用接收链(包括和/或耦接到(例如通信地;直接或间接地)专用处理器和/或无线电部件)(例如,第一接收链用于LTE,并且第二接收链用于5G NR)。例如,如图5所示,蜂窝通信电路330可包括调制解调器510和调制解调器520。调制解调器510可被配置用于根据第一RAT的通信,例如诸如LTE或LTE-A,并且调制解调器520可被配置用于根据第二RAT的通信,例如诸如5G NR。

[0099] 如图所示,调制解调器510可包括一个或多个处理器512和与处理器512通信的存储器516。调制解调器510可与射频(RF)前端530通信。RF前端530可包括用于发射和接收无线电信号的电路。例如,RF前端530可包括接收电路(RX)532和发射电路(TX)534。在一些实施方案中,接收电路532可与下行链路(DL)前端550通信,该下行链路前端可包括用于经由天线335a接收无线电信号的电路。

[0100] 类似地,调制解调器520可包括一个或多个处理器522和与处理器522通信的存储器526。调制解调器520可与RF前端540通信。RF前端540可包括用于发射和接收无线电信号的电路。例如,RF前端540可包括接收电路542和发射电路544。在一些实施方案中,接收电路542可与DL前端560通信,该DL前端可包括用于经由天线335b接收无线电信号的电路。

[0101] 在一些实施方案中,开关570可将发射电路534耦接到上行链路(UL)前端572。此外,开关570可将发射电路544耦接到UL前端572。UL前端572可包括用于经由天线336发射无线电信号的电路。因此,当蜂窝通信电路330接收用于根据(例如,经由调制解调器510支持

的)第一RAT进行发射的指令时,开关570可被切换到允许调制解调器510根据第一RAT(例如,经由包括发射电路534和UL前端572的发射链)发射信号的第一状态。类似地,当蜂窝通信电路330接收用于根据(例如,经由调制解调器520支持的)第二RAT进行发射的指令时,开关570可被切换到允许调制解调器520根据第二RAT(例如,经由包括发射电路544和UL前端572的发射链)发射信号的第二状态。

[0102] 在一些实施方案中,蜂窝通信电路330可被配置为执行包括与基站交换通信以确定一个或多个调度功率配置文件的方法。在一些实施方案中,与基站的用以确定一个或多个调度功率配置文件的通信可包括交换一个或多个无线电资源控制(RRC)信号消息。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可彼此不冲突。在一些实施方案中,调度功率配置文件可指定与UE通信行为相关联的一个或多个参数,例如对UE通信行为和/或UE通信的时隙调度的一个或多个约束。另外,该方法可包括从基站接收时隙配置调度。时隙配置调度可基于一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件。此外,该方法可包括基于至少一个调度功率配置文件执行与基站的通信。

[0103] 如本文所述,调制解调器510可包括用于实施上述特征或用于时分复用NSA NR操作的UL数据的以及本文所述各种其他技术的硬件和软件组件。例如通过执行被存储在存储介质(例如,非暂态计算机可读存储介质)上的程序指令,处理器512可被配置为实施本文所述的特征的一部分或全部。另选地(或另外),处理器512可被配置作为可编程硬件元件,诸如FPGA(现场可编程门阵列)或者作为ASIC(专用集成电路)。另选地(或除此之外),结合其他部件530、532、534、550、570、572、335和336中的一个或多个,处理器512可被配置为实施本文所述的特征的一部分或全部。

[0104] 此外,如本文所述,处理器512可包括一个或多个处理元件。因此,处理器512可包括被配置为执行处理器512的功能的一个或多个集成电路(IC)。另外,每个集成电路可包括被配置为执行处理器512的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等)。

[0105] 如本文所述,调制解调器520可包括旨在实施用于将功率节省的调度功率配置文件传送到网络的上述特征以及本文所述各种其他技术的硬件和软件组件。例如通过执行被存储在存储介质(例如,非暂态计算机可读存储介质)上的程序指令,处理器522可被配置为实施本文所述的特征的一部分或全部。另选地(或另外),处理器522可被配置作为可编程硬件元件,诸如FPGA(现场可编程门阵列)或者作为ASIC(专用集成电路)。另选地(或另外),结合其他部件540、542、544、550、570、572、335和336中的一个或多个,处理器522可被配置为实施本文所述的特征的一部分或全部。

[0106] 另外,如本文所述,处理器522可包括一个或多个处理元件。因此,处理器522可包括被配置为执行处理器522的功能的一个或多个集成电路(IC)。此外,每个集成电路可包括被配置为执行处理器522的功能的电路(例如,第一电路、第二电路等)。

[0107] 具有LTE的5G NR架构

[0108] 在一些具体实施中,第五代(5G)无线通信最初将与当前无线通信标准(例如,LTE)并行部署。例如,LTE与5G新无线电(5G NR或NR)之间的双连接已被指定作为NR的初始部署的一部分。因此,如图6A-B所示,演进分组核心(EPC)网络600可继续与当前LTE基站(例如,eNB 602)通信。此外,eNB 602可与5G NR基站(例如,gNB 604)通信,并且可在EPC网络600和gNB 604之间传递数据。因此,EPC网络600可被使用(或重新使用),并且gNB 604可充当UE的

额外容量,例如用于为UE提供增大的下行链路吞吐量。换句话说,LTE可被用于控制面信令,并且NR可被用于用户面信令。因此,LTE可被用于建立与网络的连接,并且NR可被用于数据服务。

[0109] 图6B示出所提出的用于eNB 602和gNB 604的协议栈。如图所示,eNB 602可包括与无线电链路控制(RLC)层622a-b交接的介质访问控制(MAC)层632。RLC层622a也可与分组数据汇聚协议(PDCP)层612a交接,RLC层622b可与PDCP层612b交接。类似于高级LTE版本12中指定的双连接,PDCP层612a可经由主小区组(MCG)承载来与EPC网络600交接,而PDCP层612b可经由分离承载来与EPC网络600交接。

[0110] 另外,如图所示,gNB 604可包括与RLC层624a-b交接的MAC层634。RLC层624a可经由X2接口与eNB 602的PDCP层612b交接,用于在eNB602和gNB 604之间的信息交换和/或协调(例如,UE调度)。此外,RLC层624b可与PDCP层614交接。与高级LTE版本12中指定的双连接类似,PDCP层614可经由辅小区组(SCG)承载来与EPC网络600交接。因此,eNB602可被视为主节点(MeNB),而gNB 604可被视为辅节点(SgNB)。在一些情况下,可能要求UE保持与MeNB和SgNB两者的连接。在此类情形中,MeNB可被用于保持与EPC的无线电资源控制(RRC)连接,而SgNB可被用于容量(例如,附加下行链路和/或上行链路吞吐量)。

[0111] 5G核心网络架构-与Wi-Fi互通

[0112] 在一些实施方案中,可以经由(或通过)蜂窝连接/接口(例如,经由3GPP通信架构/协议)和非蜂窝连接/接口(例如,非3GPP接入架构/协议诸如Wi-Fi连接)接入5G核心网络(CN)。图7A示出了根据一些实施方案的5G网络架构的示例,其在5G CN结合了3GPP(例如,蜂窝)和非3GPP(例如,非蜂窝)接入。如图所示,用户装置设备(例如UE 106)可以通过无线电接入网络(RAN,例如gNB或基站604)和接入点诸如AP 112两者接入5G CN。AP 112可以包括到互联网700的连接以及到非3GPP交互工作功能(N3IWF)702网络实体的连接。N3IWF可以包括到5G CN的核心接入和移动性管理功能(AMF)704的连接。AMF 704可包括与UE 106相关联的5G移动性管理(5G MM)功能的实例。另外,RAN(例如,gNB 604)还可具有与AMF 704的连接。因此,5G CN可以支持在两个连接上的统一认证,并且允许经由gNB 604和AP 112同时注册UE 106接入。如所示,AMF704可以包括与5G CN相关联的一个或多个功能实体(例如,网络片选择功能(NSSF)720、短消息服务功能(SMSF)722、应用功能(AF)724、统一数据管理(UDM)726、策略控制功能(PCF)728和/或认证服务器功能(AUSF)730)。需注意,这些功能实体也可通过5G CN的会话管理功能(SMF)706a和SMF 706b来支持。AMF 706可以连接到SMF 706a(或与之通信)。此外,gNB 604可以与用户平面功能(UPF)708a通信(或与其连接),所述用户平面功能也可与SMF 706a通信。类似地,N3IWF 702可以与UPF 708b通信,该UPF也可与SMF 706b通信。两个UPF都可以与数据网络(例如,DN 710a和710b)和/或互联网700和IMS核心网络710通信。

[0113] 图7B示出了根据一些实施方案的5G网络架构的示例,其在5G CN结合了双3GPP(例如,LTE和5G NR)接入以及非3GPP接入。如图所示,用户装置设备(例如,UE 106)可以通过无线电接入网络(RAN,例如gNB或基站604或eNB或基站602)和接入点诸如AP 112两者接入5G CN。AP 112可以包括到互联网700的连接以及到N3IWF 702网络实体的连接。N3IWF可以包括到5G CN的AMF 704的连接。AMF 704可包括与UE 106相关联的5G MM功能的实例。另外,RAN(例如,gNB 604)还可具有与AMF 704的连接。因此,5G CN可以支持在两个连接上的统一认

证,并且允许经由gNB 604和AP 112同时注册UE 106接入。另外,5G CN可以支持在传统网络(例如,经由基站602的LTE)和5G网络(例如,经由基站604)两者上UE的双重注册。如图所示,基站602可以具有到移动性管理实体(MME)742和服务网关(SGW)744的连接。MME 742可以具有到SGW744和AMF 704两者的连接。另外,SGW 744可具有到SMF 706a和UPF708a两者的连接。如图所示,AMF 704可以包括与5G CN相关联的一个或多个功能实体(例如,NSSF 720、SMSF 722、AF 724、UDM 726、PCF 728和/或AUSF 730)。需注意,UDM 726还可以包括归属订户服务器(HSS)功能,并且PCF还可包括策略和收费规则功能(PCRF)。还需注意,这些功能实体也可由5G CN的SMF 706a和SMF 706b支持。AMF 706可连接到SMF706a(或与之通信)。此外,gNB 604可与UPF 708a通信(或与其连接),该UPF也可与SMF 706a通信。类似地,N3IWF 702可与UPF 708b通信,该UPF也可与SMF 706b通信。两个UPF都可与数据网络(例如,DN 710a和710b)和/或互联网700和IMS核心网络710通信。

[0114] 需注意,在各种实施方案中,上述网络实体中一个或多个可被配置为执行基于调度功率配置文件来调度UE的方法,该调度功率配置文件可指定与UE通信行为相关联的一个或多个参数,例如对UE通信行为和/或UE通信的时隙调度的一个或多个约束,例如如本文进一步所述。

[0115] 图8示出了根据一些实施方案的用于UE(例如,UE 106)的基带处理器架构的示例。如上所述,图8中描述的基带处理器架构800可以在如上所述的一个或多个无线电部件(例如,上述无线电部件329和/或330)或调制解调器(例如,调制解调器510和/或520)上实施。如图所示,非接入层810可包括5G NAS 820和传统NAS 850。传统NAS 850可以包括与传统接入层(AS)870的通信连接。5G NAS 820可以包括与5G AS 840和非3GPP AS 830以及Wi-Fi AS 832的通信连接。5G NAS 820可以包括与两个接入层相关联的功能实体。因此,5G NAS 820可以包括多个5G MM实体826和828和5G会话管理(SM)实体822和824。传统NAS 850可以包括功能实体,诸如短消息服务(SMS)实体852、演进分组系统(EPS)会话管理(ESM)实体854、会话管理(SM)实体856、EPS移动性管理(EMM)实体858和移动性管理(MM)/GPRS移动性管理(GMM)实体860。此外,传统AS 870可以包括功能实体诸如LTE AS 872、UMTS AS 874和/或GSM/GPRS 876。

[0116] 因此,基带处理器架构800允许用于5G蜂窝和非蜂窝(例如,非3GPP接入)两者的公共5G-NAS。需注意,如图所示,5G MM可以针对每个连接维护单独的连接管理和注册管理状态机。另外,设备(例如,UE 106)可以使用5G蜂窝接入以及非蜂窝接入注册到单个PLMN(例如,5G CN)。此外,设备可以在一个接入中处于连接状态而在另一个接入中处于空闲状态,反之亦然。最后,对于两个接入,可能存在公共5G-MM程序(例如,注册、去注册、标识、认证等)。

[0117] 需注意,在各种实施方案中,上述元件中一个或多个可被配置为执行基于调度功率配置文件来调度UE的方法,该调度功率配置文件可指定与UE通信行为相关联的一个或多个参数,例如对UE通信行为和/或UE通信的时隙调度的一个或多个约束,例如如本文进一步所述。

[0118] UE调度功率配置文件

[0119] 在5G新无线电(5G NR)标准的当前具体实施中,UE可被配置为周期性地监测物理下行链路控制信道(PDCCH),例如如图9A所示。如图所示,UE可每五个时隙902监测PDCCH,并

且如果UE没有任何未决数据,则UE可进入低功率模式以在不在时隙904中监测PDCCH时降低功率消耗。在一些具体实施中,可启用搜索空间配置以允许UE周期性地监测PDCCH。周期性监测PDCCH期间UE的功率消耗由图9B示出。如图所示,当没有监测PDCCH时,UE可具有极低的功率消耗;然而,功率消耗可在监测时段之前斜线上升(例如,功率斜线910),可在监测时段之前、期间和之后保持最大功率消耗一段时间(例如,最大功率电平912),然后可在监测时段完成之后斜线下降(例如,功率斜线914)。例如,当UE在时隙N(例如,图9A的时隙906)中接收数据时,UE将在时隙N之前唤醒以准备接收数据。在唤醒期间,UE可消耗功率(例如,功率斜线910)以准备(或重新初始化/启动)其时钟,设置其电压配置,预热UE的射频集成电路(RFIC),锁相环(PLL)锁定,等等。在时隙N中接收到数据之后,UE的调制解调器可执行解码以及用于信号解码的一系列动作,并关闭UE的元件以降低功率消耗。例如,UE调制解调器可关闭RFIC,执行自动增益控制(AGC),更新时间跟踪回路(TTL)和/或频率跟踪回路(FTL),执行信道估计并且/或者执行数据解码。又如,当UE在时隙N(例如,图9A的时隙906)中传输数据时,UE将在时隙N之前唤醒以准备传输数据。在唤醒期间,与UE准备接收数据时类似,UE可消耗功率(例如,功率斜线910)以准备(或重新初始化/启动)其时钟,预热UE的RFIC,锁相环(PLL)锁定,编码数据,等等。在时隙N之后,UE可消耗功率(例如,功率斜线914)关闭RFIC。因此,打开和关闭部件以接收和/或发送数据会消耗功率(特别是RFIC斜线上升和斜线下降)。

[0120] 本文描述的实施方案公开了用于降低与周期性监测PDCCH相关联的唤醒和关闭期间的功率消耗的系统和方法。例如,在一些实施方案中,UE可经由调度配置文件诸如调度功率配置文件向基站(例如,gNB)通知调度约束。例如,图10D、图11D、图12D和图13D示出了各种传输和/或接收场景的功率节省。在一些实施方案中,UE可传输确认,在PUSCH上传输数据,并且/或者传输各种数据和/或控制信息。在一些实施方案中,UE可在PDCCH和/或PDSCH上接收数据。

[0121] 图10D示出了根据一些实施方案的与图10A至图10C所示的当前具体实施相比进行两次传输的功率节省。具体地讲,图10A至图10C示出了第一次传输所消耗的功率(图10A)、第二次传输所消耗的功率(图10B)以及两次传输所消耗的总功率(图10C)。如图所示,对于每次传输,UE消耗功率以准备传输,执行传输,然后在传输之后断电。然而,根据一些实施方案并且如图10D所示,当UE可背对背地调度传输时,UE可避免第一次传输之后功率消耗断电并且避免为第二次传输重新上电,从而与当前的具体实施相比节省了额外的功率。

[0122] 图11D示出了根据一些实施方案的与图11A至图11C所示的当前具体实施相比进行两次接收的功率节省。具体地讲,图11A至图11C示出了第一次接收所消耗的功率(图11A)、第二次接收所消耗的功率(图11B)以及两次接收所消耗的总功率(图11C)。如图所示,对于每次接收,UE消耗功率以准备接收,执行接收,然后在接收之后断电。然而,根据一些实施方案并且如图11D所示,当UE可背对背地调度接收时,UE可避免第一次接收之后功率消耗断电并且避免为第二次接收重新上电,从而与当前的具体实施相比节省了额外的功率。

[0123] 图12D示出了根据一些实施方案的与图12A至图12C所示的当前具体实施相比进行传输然后进行接收的功率节省。具体地讲,图12A至图12C示出了传输所消耗的功率(图12A)、接收所消耗的功率(图12B)以及传输和接收所消耗的总功率(图12C)。如图所示,对于传输和接收,UE消耗功率以准备传输/接收,执行传输/接收,然后在传输/接收之后断电。然而,根据一些实施方案并且如图12D所示,当UE可背对背地调度传输和接收时,UE可避免传

输之后功率消耗断电并且避免为接收重新上电,从而与当前的具体实施相比节省了额外的功率。

[0124] 图13D示出了根据一些实施方案的与图13A至图13C所示的当前具体实施相比进行接收然后进行传输的功率节省。具体地讲,图13A至图13C示出了接收所消耗的功率(图13A)、传输所消耗的功率(图13B)以及接收和传输所消耗的总功率(图13C)。如图所示,对于传输和接收,UE消耗功率以准备传输/接收,执行传输/接收,然后在传输/接收之后断电。然而,根据一些实施方案并且如图13D所示,当UE可背对背地调度接收和传输时,UE可避免接收之后功率消耗断电并且避免为传输重新上电,从而与当前的具体实施相比节省了额外的功率。

[0125] 图14示出了根据一些实施方案的用于确定UE的调度配置文件的过程的示例的框图。除其他设备之外,图14中所示的过程可结合以上附图中所示的系统或设备中的任一者来使用。在各种实施方案中,所示的过程要素中的一些可按与所示次序不同的次序并发执行,或者可被省去。也可根据需要执行附加的过程要素。如图所示,该过程可如下操作。

[0126] 在1402处,UE诸如UE 106可向基站诸如基站102(其可被配置为gNB,诸如gNB 604)提出一个或多个调度配置文件,诸如一个或多个调度功率配置文件。需注意,如果UE提出多于一个调度功率配置文件,则调度功率配置文件可彼此不冲突。在一些实施方案中,该提议可经由无线电资源控制(RRC)信令消息来传送。在一些实施方案中,调度功率配置文件可包括用于系统配置的一个或多个(或一组)参数和/或约束。这些参数(或约束)可将网络调度限制到特定配置。在一些实施方案中,调度功率配置文件可包括一组其他调度功率配置文件。在一些实施方案中,如图15所示,调度功率配置文件可指定特定UE行为或行为集。例如,如图15所示,配置文件P1可指定用于具有PDCCH监测的延迟确认(ACK)的配置文件。又如,配置文件P2可指定用于具有PDCCH监测的延迟PUSCH调度的配置文件。再如,配置文件P3可指定用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件;配置文件P4可指定用于大数据分组调度的大带宽部分(BWP)的配置文件;配置文件P5可指定用于自包含时隙调度的配置文件;配置文件P10可指定用于功率节省的配置文件,例如包括配置文件P1、P2和/或P3中的任一者、一些或全部的一组配置文件;配置文件P11可指定用于高吞吐量的配置文件,例如包括配置文件P1和/或P4中的任一者、一些或全部的一组配置文件;配置文件P14可指定用于低延迟的配置文件,例如包括至少配置文件P5的一组配置文件;配置文件P15可指定用于高系统容量的配置文件;配置文件P14可指定用于小数据流量的配置文件,例如语音数据和/或SMS数据;配置文件P20可指定用于PDCCH监测时段的配置文件。

[0127] 在一些实施方案中,调度功率配置文件可包括一个或多个参数以指定配置文件。例如,参数可包括用于搜索空间监测周期性的一组值。又如,参数可包括用于K0的一组可配置值和/或约束,其中K0限定为PDCCH调度的时隙和为PDSCH调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到n)。再如,参数可包括用于K1的一组可配置值和/或约束,其中K1限定为PDSCH调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到n)。又如,参数可包括用于K2的一组可配置值和/或约束,其中K2限定为PDCCH调度的时隙和为PUSCH调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到n)。另外,参数可包括BWP中的最小和/或最大带宽值和/或约束、一组支持数量的多输入多输出(MIMO)层、搜索空间索引、控制资源集(CORESET)索引、BWP索引、辅助小区(Scell)索引、最大Scell数量、DRX配置等。需注意,在一些实施方案中,不同的配置文

件可包括不同的参数和/或约束。换句话说讲,第一配置文件可包括上述参数以及其他参数的第一组合,第二配置文件可包括上述参数的第二组合。

[0128] 图16示出了根据一些实施方案的各种配置文件的示例参数集。如图所示,配置文件P1可包括用于支持具有后续PDCCH监测的延迟ACK的各种参数,诸如第一参数p,其中p指定搜索空间监测周期性,以及限定K0、K1和p之间的关系的第二参数。另外,配置文件P2可包括用于支持具有后续PDCCH监测的延迟PUSCH的各种参数,诸如第一参数p,其中p指定搜索空间监测周期性,以及限定K2和p之间的关系的第二参数。此外,配置文件P3可包括用于支持具有后续PDCCH监测的延迟跨时隙调度的各种参数,诸如第一参数p,其中p指定搜索空间监测周期性,以及限定K0和p之间的关系的第二参数,以及指定K1值的第三参数。另外,配置文件P4可包括用于支持低流量率的各种参数,诸如支持的BWP、支持的搜索空间索引、支持的MIMO层、支持的K0、K1和K2值、支持的Scell索引、支持的S小区数量等等。

[0129] 返回图14,在1404处,基站可确定是否接受调度提议(例如,UE在1402处提出的一个或多个调度功率配置文件)。该确定可至少部分地基于网络调度约束,诸如基站是否具有UE的未决数据,基站先前是否已接受与UE的提议、信道条件等冲突的调度提议(来自UE和/或来自基站服务的其他UE)。如果基站接受调度提议,则该过程可在1410处继续。另选地,如果基站不接受调度提议,则该过程可在1406处继续。

[0130] 在1406处,如果基站确定不接受调度提议,则基站可向UE传送反提议(counter proposal)。作为响应,在1408处,基站和UE可协商(例如,经由交换一个或多个附加提议)以确定用于UE通信的调度功率配置文件(或多个调度功率配置文件)。需注意,UE和基站可就商定多于一个调度功率配置文件,只要多个配置文件彼此不冲突即可。换句话说讲,在一些实施方案中,基站(网络)可为UE配置多个配置文件。在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可以是有效的,其中有效配置文件可以是当前正在基站和UE之间使用的配置文件。

[0131] 在1410处,UE和基站可基于商定的调度功率配置文件(例如,有效配置文件)中的至少一个进行通信。例如,如果第一配置文件在执行PDCCH监测的同时在传输确认(ACK)时指定UE行为,则基站可基于包括在第一配置文件中的搜索空间监测周期性来在与PDCCH监测连续的时隙中调度ACK,例如如下面参考图17进一步所述。类似地,如果第二配置文件在执行PDCCH监测的同时在PUSCH上传输时指定UE行为,则基站可基于包括在第二配置文件中的搜索空间监测周期性来在与PDCCH监测连续的时隙中调度PUSCH传输,例如如下面参考图18进一步所述。此外,如果第三配置文件在执行PDCCH监测的同时指定用于跨时隙调度的UE行为,则基站可基于包括在第三配置文件中的参数来调度UE传输和接收,例如如下面参考图19进一步所述。此外,如果第四配置文件指定自包含时隙,则基站可基于包括在第四配置文件中的参数来调度UE传输和接收,例如如下面参考图20进一步所述。

[0132] 图17示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟确认的示例。例如,如果假设UE诸如UE 106在上行链路(UL)中传输确认(ACK)并且以类似的定时监测PDCCH,则网络(例如,基站102、gNB 604)可恰好在调度的PDCCH监测1702发生之前调度(例如,部分地基于商定的调度功率配置文件)ACK传输1708,使得UE传输和UE接收可在连续(例如,背对背)时隙中发生。这种调度方案可允许UE通过避免斜线下降(例如,在传输ACK之后)和斜线上升(例如,在调度的PDCCH监测1702之前)来节省功率。如图17所示,UE可被配置为每5个时隙监

测PDCCH,因此,如果UE在时隙 n 中接收PDSCH(例如,在1706处将PDSCH调度到UE),则UE通常将在时隙 $n+1$ 中传输对应的ACK。然而,在一些实施方案中,调度功率配置文件可将对应的ACK延迟到时隙 $n+4$,如图所示,从而允许UE通过避免RFIC斜线下降和RFIC斜线上升来节省功率。需注意,UE可能不在时隙1704处监测PDCCH。还需注意,可至少部分地基于通信配置条件和/或UE约束来确定调度功率配置文件。因此,根据图17的示例,通信配置条件可包括UE配置有至少PDCCH监测时段 p ,其中 p 限定PDCCH监测之间的时隙数量并且 p 大于1。UE约束可以是背对背的(或连续的)或者非常靠近的(例如,一个时隙间隙)ACK和PDCCH监测。换句话说讲,当UE被配置为在时隙 n 中监测PDCCH时,可在PDCCH监测之前的一个时隙(例如,时隙 $n-1$)调度用于PDSCH的ACK,使得传输(ACK)和接收(PDCCH监测)可在其间没有RFIC斜线下降和RFIC斜线上升的情况下发生。因此,如果启用这种调度功率配置文件(例如,RRC参数PS_ACK_Schedule被设置为“真”或“1”),则网络可做出调度决策(例如,诸如ACK传输定时)以满足UE约束。

[0133] 图18示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟PUSCH的示例。例如,如果假设UE诸如UE 106在执行PDCCH监测的同时传输PUSCH,则网络(例如,基站102、gNB 604)可在紧接在调度的PDCCH监测时隙1802之前的时隙中调度(例如,部分地基于商定的调度功率配置文件)要传输的PUSCH 1808,使得UE可在连续(背对背)时隙中进行传输和接收。这种调度方案可允许UE通过避免斜线下降(例如,在PUSCH上传输之后)和斜线上升(例如,在调度的PDCCH监测之前)来节省功率。如图18所示,UE可被配置为每5个时隙监测PDCCH,因此,如果UE被调度为在时隙 $n+4$ 中传输PUSCH并且在下一时隙中(例如,在时隙 $n+5$ 中)监测PDCCH,则UE可通过避免RFIC斜线下降和RFIC斜线上升来节省功率。需注意,UE可能不在时隙1804处监测PDCCH。还需注意,可至少部分地基于通信配置条件和/或UE约束来确定调度功率配置文件。因此,根据图18的示例,通信配置条件可包括UE配置有至少PDCCH监测时段 p ,其中 p 限定PDCCH监测之间的时隙数量并且 p 大于1。UE约束可以是背对背的(或连续的)PUSCH传输和PDCCH监测。换句话说讲,当UE被配置为在时隙 n 中监测PDCCH时,可在PDCCH监测之前的一个时隙(例如,时隙 $n-1$)调度PUSCH传输,使得传输(PUSCH)和接收(PDCCH监测)可在其间没有RFIC斜线下降和RFIC斜线上升的情况下发生。因此,如果启用这种调度功率配置文件(例如,RRC参数PS_PUSCH_Schedule被设置为“真”或“1”),则网络可做出调度决策(例如,诸如PUSCH传输定时)以满足UE约束。

[0134] 图19示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的延迟跨时隙调度的示例。例如,如果假设UE诸如UE 106在执行PDCCH监测1902的同时在PDSCH上接收,则网络(例如,基站102、gNB 604)可在紧接在调度的PDCCH监测时隙1902之前的时隙中调度(例如,部分地基于商定的调度功率配置文件)PDSCH接收1906和ACK传输1908,使得UE可在连续(背对背)时隙中进行传输和接收。这种调度方案可允许UE通过避免斜线下降(例如,在PUSCH上传输之后)和斜线上升(例如,在调度的PDCCH监测之前)来节省功率。需注意,UE可能不在时隙1904处监测PDCCH。还需注意,当UE仅在PDCCH上接收时,UE可使用窄带(NB),然而,如果UE也在PDSCH上接收,则UE可将其射频带宽打开到更宽的带宽(WB)以在PDSCH上接收数据。因此,为了利用具有传输-接收对准的带宽自适应性,可在紧接在调度的PDCCH监测之前的时隙中调度PDSCH和ACK。如图19所示,UE可被配置为每3个时隙监测PDCCH,因此,如果UE被调度为在时隙 $n+2$ 中在PDSCH上接收并且PDCCH监测的ACK被延迟到时隙 $n+2$,则UE可在下一时隙中

(例如,在时隙 $n+3$ 中)监测PDCCH,从而允许UE在利用带宽自适应性的同时,通过避免RFIC斜线下降和RFIC斜线上升来节省功率。需注意,可至少部分地基于通信配置条件和/或UE约束来确定调度功率配置文件。因此,根据图19的示例,通信配置条件可包括UE配置有至少PDCCH监测时段 p ,其中 p 限定PDCCH监测之间的时隙数量并且 p 大于1,并且可启用跨时隙调度。UE约束可以是 $K0>0$ (其可允许UE监测具有窄BWP的PDCCH并且接收具有宽BWP的PDSCH)和 $K1=0$ (其可确保PDSCH接收和ACK传输在公共(相同)时隙中发生),其中 $K0$ 限定为PDCCH调度的时隙和为PDSCH调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到 n),并且 $K1$ 限定为PDSCH调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到 n)。换句话讲,当UE被配置为在时隙 n 中监测PDCCH时,可在PDCCH监测之前的一个时隙(例如,时隙 $n-1$)调度PDSCH接收和ACK传输,使得接收(PDSCH)/传输(ACK)和接收(PDCCH监测)可在其间没有RFIC斜线下降和RFIC斜线上升的情况下发生。因此,如果启用这种调度功率配置文件(例如,RRC参数PS_K1_equal_0被设置为“真”或“1”),则网络可做出调度决策(例如,诸如ACK传输定时和PDSCH接收)以满足UE约束。

[0135] 图20示出了根据一些实施方案的具有后续PDCCH监测的自包含时隙调度的示例。例如,如果假设UE诸如UE 106在执行PDCCH监测2002的同时在PDSCH上接收,则网络(例如,基站102、gNB 604)可在具有调度的PDCCH监测时隙2002的时隙中调度(例如,部分地基于商定的调度功率配置文件PDSCH接收2006和ACK传输2008,使得UE可在单个时隙中进行传输和接收。这种调度方案可允许UE通过避免斜线下降(例如,在PDCCH上接收之后并且在接收PDSCH之后)和斜线上升(例如,在接收调度的PDSCH之前并且在发送ACK之前)来节省功率。如图20所示,UE可被配置为每3个时隙监测PDCCH,因此,如果UE被调度为在时隙 n 中在PDSCH上接收,则PDSCH的ACK也在时隙 n 中被调度。这种方案可允许UE通过避免RFIC斜线下降和RFIC斜线上升来节省功率。需注意,UE可能不在时隙2004处监测PDCCH。还需注意,可至少部分地基于通信配置条件和/或UE约束来确定调度功率配置文件。因此,根据图20的示例,通信配置条件可包括UE配置有至少PDCCH监测时段 p ,其中 p 限定PDCCH监测之间的时隙数量并且 p 大于1,并且可启用相同时隙调度。UE约束可以是 $K0=0$ (其可允许UE监测具有窄BWP的PDCCH并且接收具有宽BWP的PDSCH)和 $K1=0$ (其可确保PDSCH接收和ACK传输在公共(相同)时隙中发生),其中 $K0$ 限定为PDCCH调度的时隙和为PDSCH调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到 n),并且 $K1$ 限定为PDSCH调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量(例如,从0到 n)。换句话讲,当UE被配置为在时隙 n 中监测PDCCH时,可在具有PDCCH监测的单个时隙(例如,时隙 n)中调度PDSCH接收和ACK传输,使得接收(PDSCH)/传输(ACK)和接收(PDCCH监测)可在其间没有RFIC斜线下降和RFIC斜线上升的情况下发生。因此,如果启用这种调度功率配置文件(例如,RRC参数K0_K1_equal_0被设置为“真”或“1”),则网络可做出调度决策(例如,诸如ACK传输定时和PDSCH接收)以满足UE约束。

[0136] 如上所述,在一些实施方案中,一个或多个配置文件可有效用于(例如,被配置用于)UE(诸如,UE 106)与基站(网络)(诸如,基站102、gNB 604)之间的数据传输。在一些实施方案中,配置文件可例如响应于流量到达率增加和/或减少、流量延迟需求改变、功耗需求改变等动态地改变(或切换)。在一些实施方案中,可经由网络与UE之间的显式信令来触发动态改变。例如,网络可向UE发送显式信号以改变要用于数据传输的有效配置文件。又如,UE可向网络发送显式信号以请求改变要用于数据传输的有效配置文件。在一些实施方案

中,可基于定时器来(另外地和/或另选地)触发动态改变。例如,要用于数据传输的有效配置文件可基于定时器操作来改变。

[0137] 在一些实施方案中,网络(例如,gNB 604、基站102)可经由使用下行链路控制信息(DCI)、介质访问控制(MAC)控制元件(CE)的信令以及/或者无线电资源控制(RRC)信令来向UE诸如UE 106指示配置文件。例如,网络可发送(传输)信号(例如,包括在DCI、MAC CE和/或RRC信令中的指示),当存在大量要传递给UE的数据时,该信号可指示UE使用高吞吐量配置文件。又如,网络可发送(传输)信号(例如,包括在DCI、MAC CE和/或RRC信令中的指示),当流量到达速率降低到阈值以下时,该信号可指示UE使用功率节省配置文件。再如,网络可发送(传输)层1(L1),以在支持的流量需要低延迟时,指示UE使用低延迟配置文件。

[0138] 在一些实施方案中,UE可向网络发送(传输)配置文件改变请求信号。例如,当UE知道下行链路文件传输已经完成并且可能想要切换到功率节省配置文件时。换句话说,响应于下行链路文件传输的完成,UE可请求对功率节省配置文件进行配置文件改变。

[0139] 在一些实施方案中,配置文件改变可至少部分地基于定时器操作。例如,可配置默认配置文件。另外,可限定定时器(例如,ProfileActiveTimer定时器)。当网络激活一组新的配置文件时,可启动、重启和/或重置定时器。另外,可基于条件获得来重置定时器。例如,在一些实施方案中,条件可包括数据到达率超过阈值,为指定数量的时隙调度的PDSCH时隙数量超过阈值,等等。在一些实施方案中,在定时器截止时,可去激活(禁用)当前有效的配置文件,并且可激活(启用)默认配置文件。在一些实施方案中,例如可经由网络周期性地更新默认配置文件。

[0140] 其他实施方案

[0141] 在一些实施方案中,一种方法可包括用户装置设备诸如UE 106:

[0142] 与基站交换通信以确定一个或多个调度配置文件,诸如一个或多个调度功率配置文件,其中调度功率配置文件指定一个或多个参数以及/或者对UE通信行为的一个或多个约束;

[0143] 基于一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件接收时隙配置调度;并且

[0144] 基于至少一个调度功率配置文件执行与基站的通信。

[0145] 在一些实施方案中,与基站的用以确定一个或多个调度功率配置文件的通信可包括(包含)无线电资源控制(RRC)信号消息交换。

[0146] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可彼此不冲突。

[0147] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)以下各项中的一个或多个:

[0148] 用于具有物理下行链路控制信道(PDCCH)监测的延迟确认(ACK)的配置文件;

[0149] 用于具有PDCCH监测的延迟物理上行链路共享信道(PUSCH)调度的配置文件;

[0150] 用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件;

[0151] 用于大数据分组调度的大带宽部分(BWP)的配置文件;

[0152] 用于自包含时隙调度的配置文件;

[0153] 用于功率节省的配置文件;

[0154] 用于高吞吐量的配置文件;

- [0155] 用于低延迟的配置文件；
- [0156] 用于高系统容量的配置文件；
- [0157] 用于小数据流量的配置文件；以及/或者
- [0158] 用于PDCCH监测时段的配置文件。
- [0159] 在一些实施方案中，一个或多个参数和/或约束可包括(包含)以下各项中的一个或多个：
- [0160] 第一参数，该第一参数限定用于搜索空间监测周期性的一组值；
- [0161] 第二参数，该第二参数限定为PDCCH上的接收调度的时隙和为物理下行链路共享信道(PDSCH)上的接收调度的时隙之间的时隙数量；
- [0162] 第三参数，该第三参数限定为PDSCH上的接收调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量；
- [0163] 第四参数，该第四参数限定为PDCCH上的接收调度的时隙和为PUSCH上的传输调度的时隙之间的时隙数量；
- [0164] 第五参数，该第五参数限定BWP中的最小和/或最大带宽值和/或约束；以及/或者
- [0165] 第六参数，该第六参数限定一组支持的多输入多输出(MIMO)层数量。
- [0166] 在一些实施方案中，一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第一配置文件，该第一配置文件约束基站将在PDCCH上接收的数据的确认的传输调度到紧接为PDCCH监测调度的第二时隙之前的第一时隙。在一些实施方案中，第一配置文件可经由PS_ACK_Schedule RRC参数指示。
- [0167] 在一些实施方案中，一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第二配置文件，该第二配置文件约束基站将PUSCH上的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的第四时隙之前的第三时隙。在一些实施方案中，第二配置文件可经由PS_PUSCH_Schedule RRC参数指示。
- [0168] 在一些实施方案中，一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第三配置文件，该第三配置文件约束基站将PDCCH的ACK的传输和物理下行链路共享信道(PDSCH)上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的第六时隙之前的第五时隙。在一些实施方案中，第三配置文件经由PS_K1_equal_ORRC参数指示。
- [0169] 在一些实施方案中，一种方法可包括基站诸如gNB 604和/或基站102：
- [0170] 与用户装置设备(UE)交换通信以确定一个或多个调度配置文件，诸如一个或多个调度功率配置文件，其中调度功率配置文件指定一个或多个参数以及/或者对UE通信行为的一个或多个约束；
- [0171] 基于一个或多个调度功率配置文件中的至少一个调度功率配置文件向UE传输时隙配置调度；并且
- [0172] 基于至少一个调度功率配置文件执行与UE的通信。
- [0173] 在一些实施方案中，与UE通信以确定一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)无线电资源控制(RRC)信号消息交换。
- [0174] 在一些实施方案中，一个或多个调度功率配置文件可彼此不冲突。
- [0175] 在一些实施方案中，一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)以下各项中的一个或多个：

- [0176] 用于具有物理下行链路控制信道 (PDCCH) 监测的延迟确认 (ACK) 的配置文件;
- [0177] 用于具有PDCCH监测的延迟物理上行链路共享信道 (PUSCH) 调度的配置文件;
- [0178] 用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件;
- [0179] 用于大数据分组调度的大带宽部分 (BWP) 的配置文件;
- [0180] 用于自包含时隙调度的配置文件;
- [0181] 用于功率节省的配置文件;
- [0182] 用于高吞吐量的配置文件;
- [0183] 用于低延迟的配置文件;
- [0184] 用于高系统容量的配置文件;
- [0185] 用于小数据流量的配置文件;以及/或者
- [0186] 用于PDCCH监测时段的配置文件。
- [0187] 在一些实施方案中,一个或多个参数和/或约束可包括(包含)以下各项中的一个或多个:
- [0188] 第一参数,该第一参数限定用于搜索空间监测周期性的一组值;
- [0189] 第二参数,该第二参数限定为PDCCH上的接收调度的时隙和为物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收调度的时隙之间的时隙数量;
- [0190] 第三参数,该第三参数限定为PDSCH上的接收调度的时隙和为确认调度的时隙之间的时隙数量;
- [0191] 第四参数,该第四参数限定为PDCCH上的接收调度的时隙和为PUSCH上的传输调度的时隙之间的时隙数量;
- [0192] 第五参数,该第五参数限定BWP中的最小和/或最大带宽值和/或约束;以及/或者
- [0193] 第六参数,该第六参数限定一组支持的多输入多输出 (MIMO) 层数量。
- [0194] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第一配置文件,该第一配置文件约束基站将在PDCCH上接收的数据的确认的传输调度到紧接为PDCCH监测调度的第二时隙之前的第一时隙。
- [0195] 在一些实施方案中,第一配置文件可经由PS_ACK_Schedule RRC参数指示。
- [0196] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第二配置文件,该第二配置文件约束基站将PUSCH上的传输调度到紧接在为PDCCH监测调度的第四时隙之前的第三时隙。在一些实施方案中,第二配置文件可经由PS_PUSCH_Schedule RRC参数指示。
- [0197] 在一些实施方案中,一个或多个调度功率配置文件可包括(包含)第三配置文件,该第三配置文件约束基站将PDCCH的ACK的传输和物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的接收跨时隙调度到紧接在为PDCCH监测调度的第六时隙之前的第五时隙。在一些实施方案中,第三配置文件可经由PS_K1_equal_ORRC参数指示。
- [0198] 众所周知,使用个人可识别信息应遵循公认为满足或超过维护用户隐私的行业或政府要求的隐私政策和做法。具体地讲,应管理和处理个人可识别信息数据,以使无意或未经授权的访问或使用的风险最小化,并应当向用户明确说明授权使用的性质。
- [0199] 可以各种形式中的任一种形式来实现本公开的实施方案。例如,可将一些实施方案实现为计算机实现的方法、计算机可读存储介质或计算机系统。可使用一个或多个定制

设计的硬件设备诸如ASIC来实现其它实施方案。可使用一个或多个可编程硬件元件诸如FPGA来实现其它实施方案。

[0200] 在一些实施方案中,非暂态计算机可读存储介质可配置为使得其存储程序指令和/或数据,其中如果由计算机系统执行该程序指令,则使得计算机系统执行一种方法,例如本文所述的方法实施方案中的任一种方法实施方案,或本文所述的方法实施方案的任何组合,或本文所述的任何方法实施方案中的任一者的任何子集或此类子集的任何组合。

[0201] 在一些实施方案中,设备(例如UE 106)可被配置为包括处理器(或一组处理器)和存储介质,其中存储介质存储程序指令,其中该处理器被配置为从存储介质中读取并执行该程序指令,其中该程序指令是可执行的以实现本文所述的各种方法实施方案中的任一种方法实施方案(或本文所述的方法实施方案的任何组合,或本文所述的任何方法实施方案的任何子集、或此类子集的任何组合)。可以各种形式中的任一种形式来实现该设备。

[0202] 虽然已相当详细地描述了上面的实施方案,但是一旦完全了解上面的公开,许多变型和修改对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。本发明旨在使以下权利要求书被阐释为包含所有此类变型和修改。

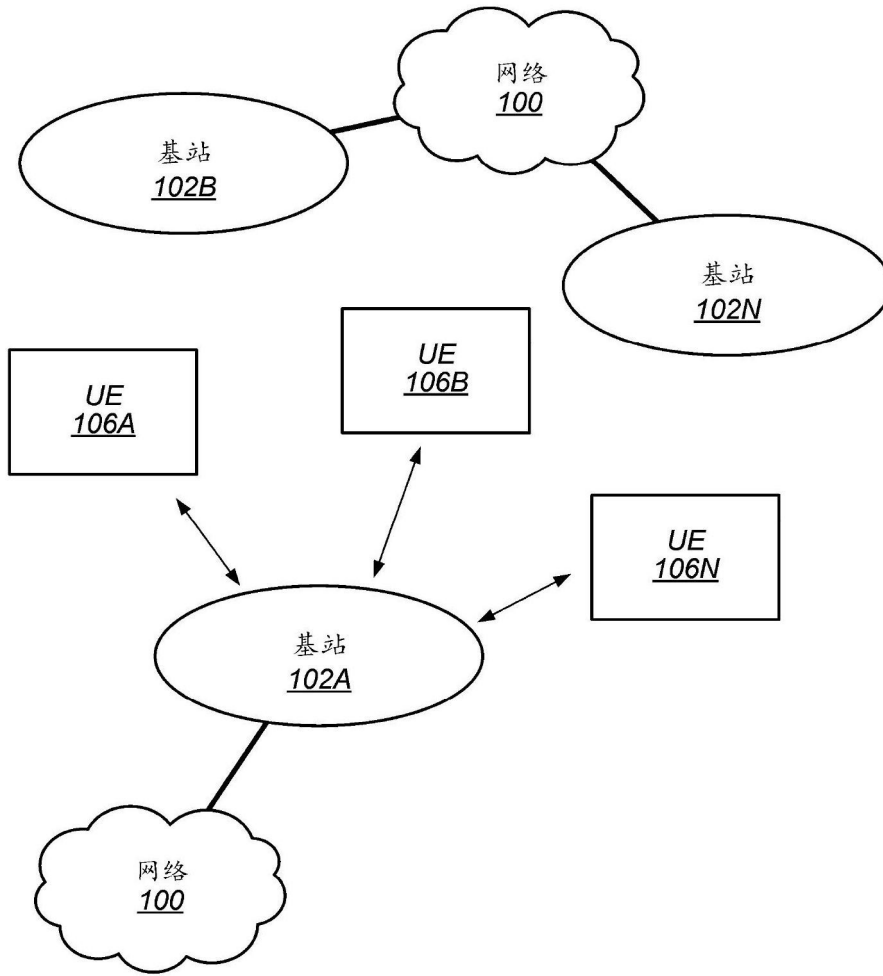


图1

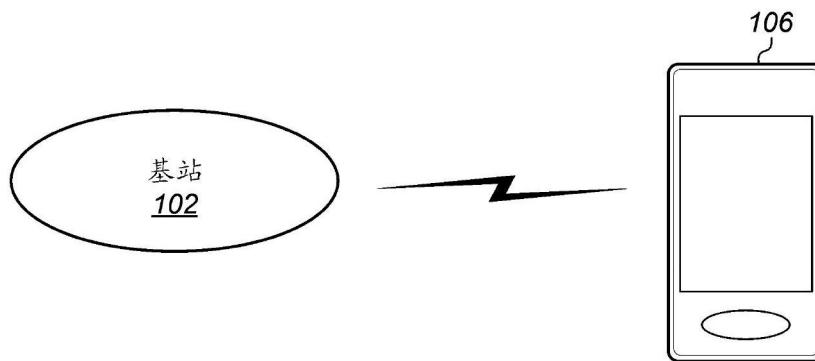


图2

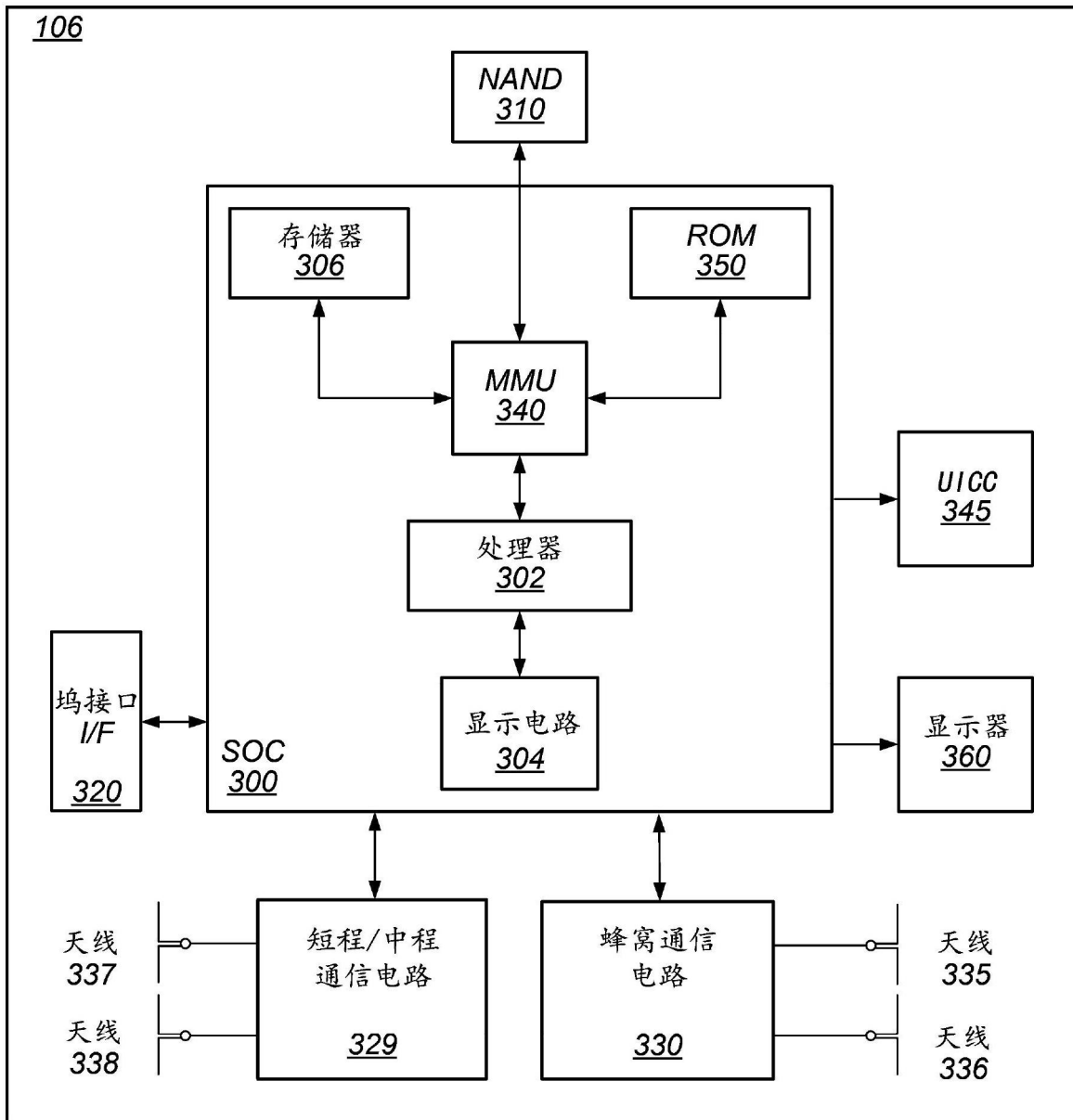


图3

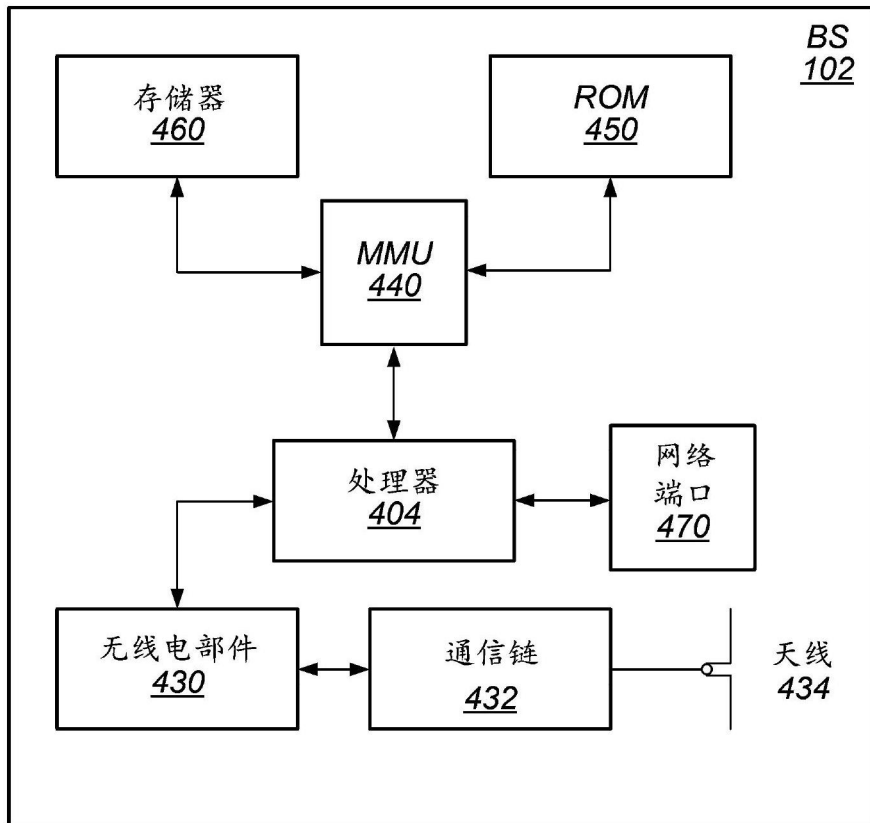


图4

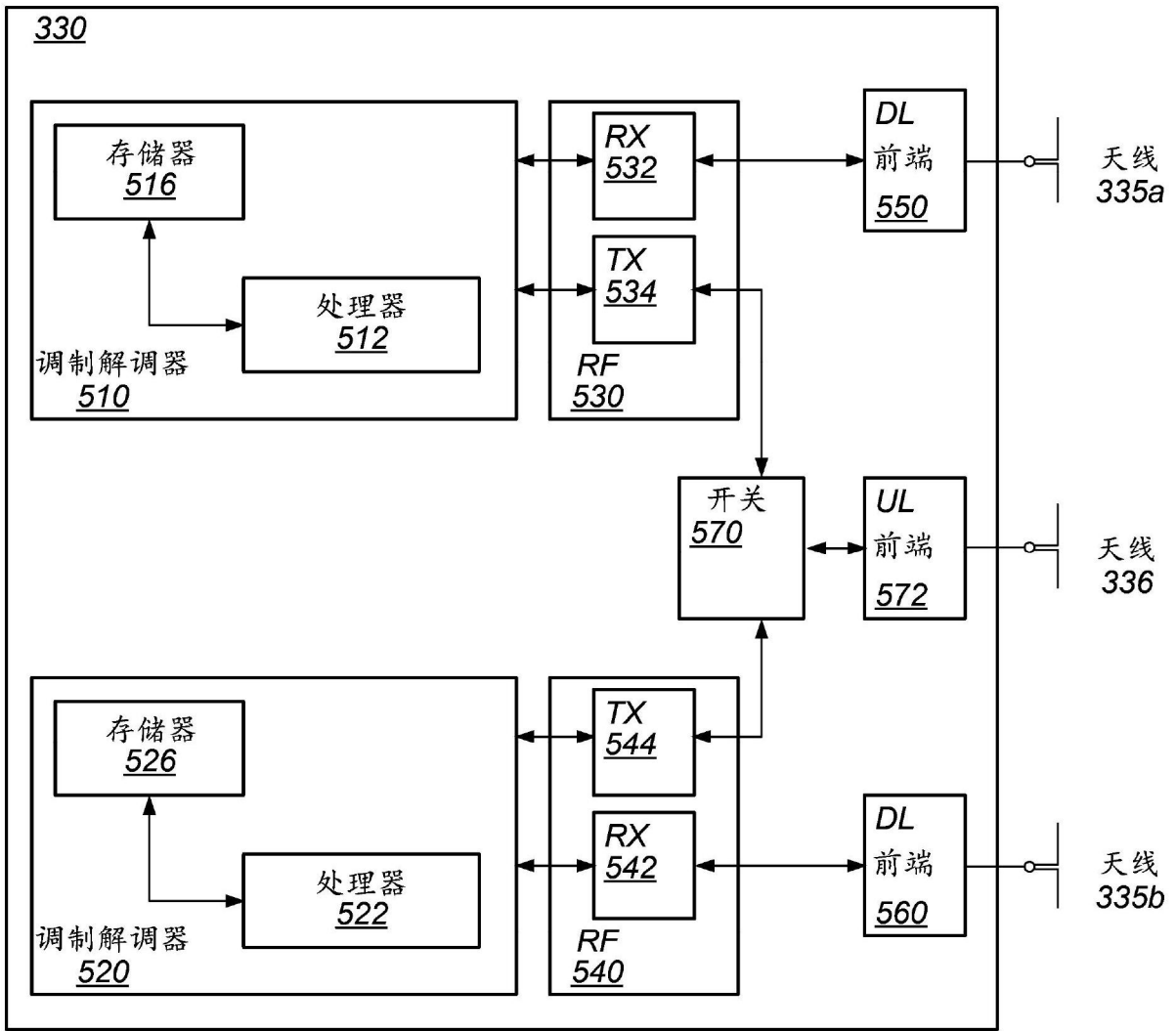


图5

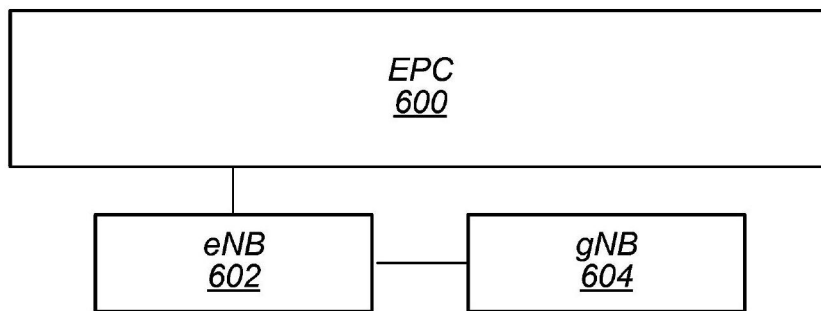


图6A

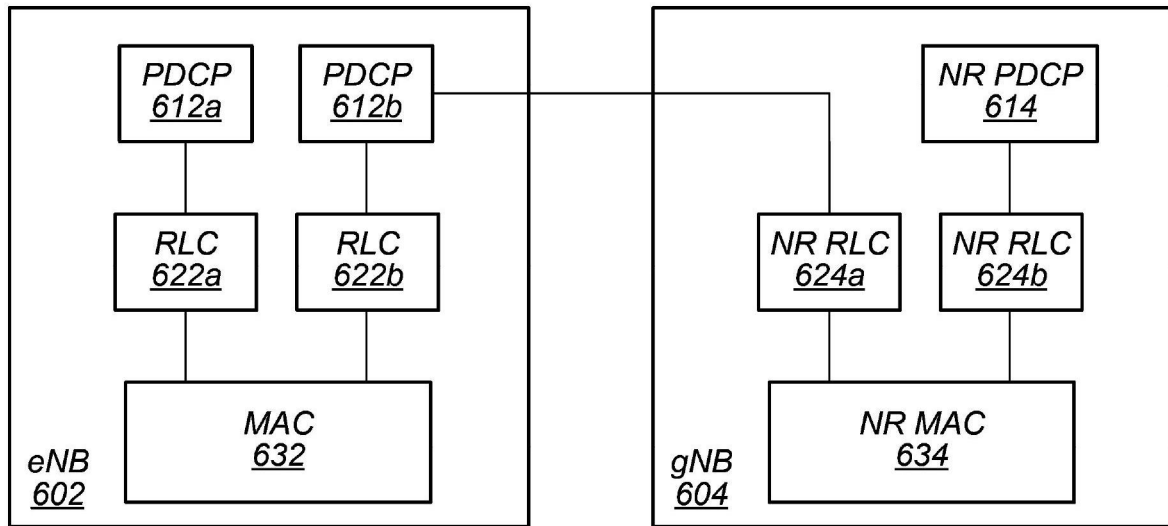


图6B

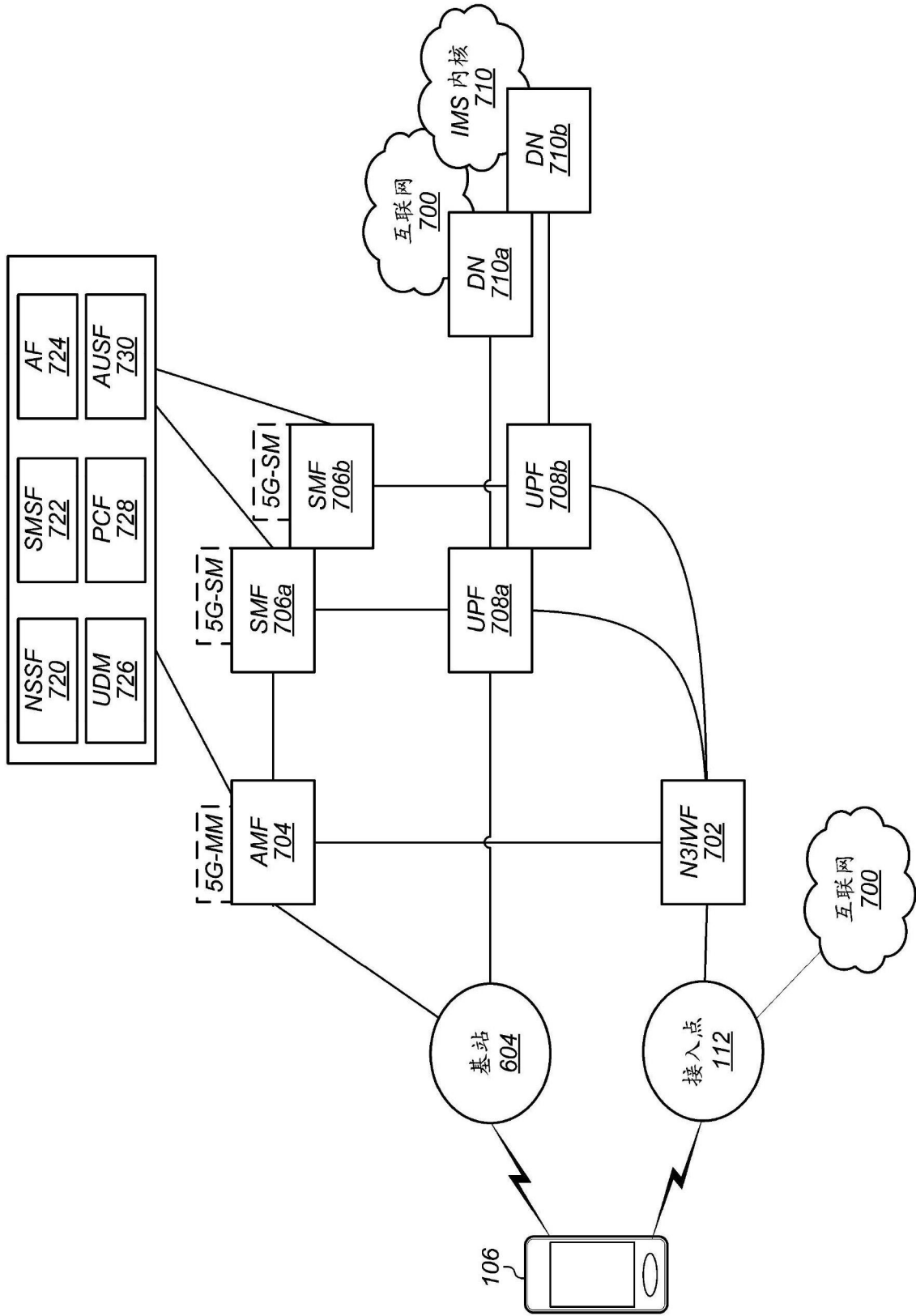


图7A

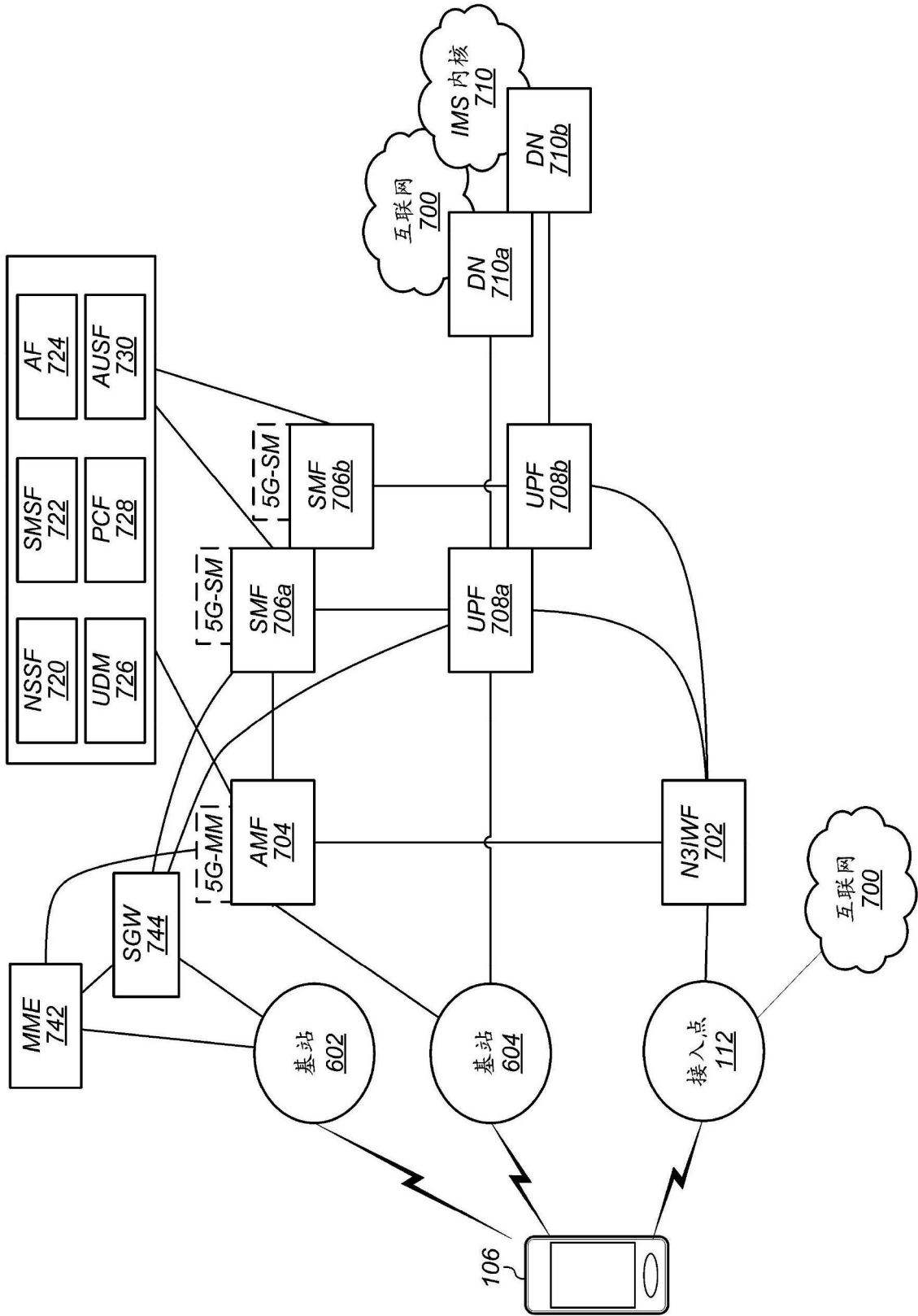


图7B

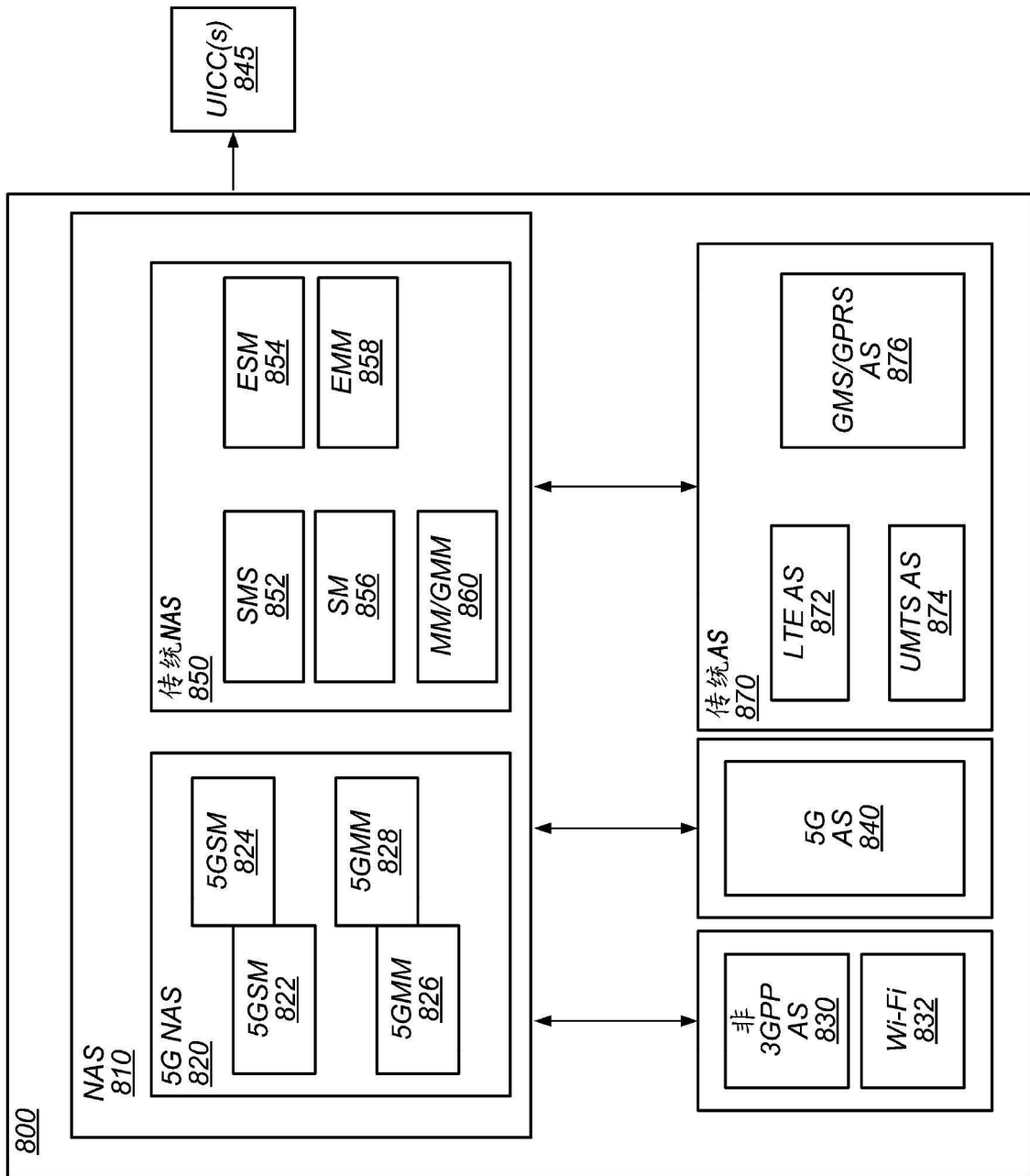


图8

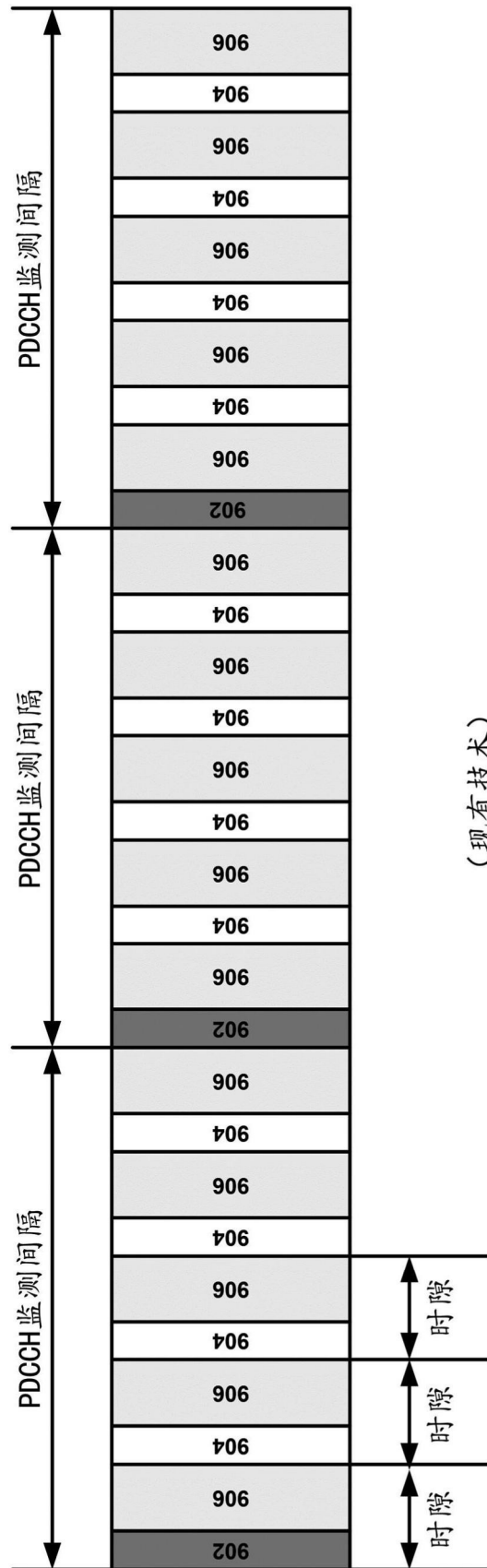


图9A

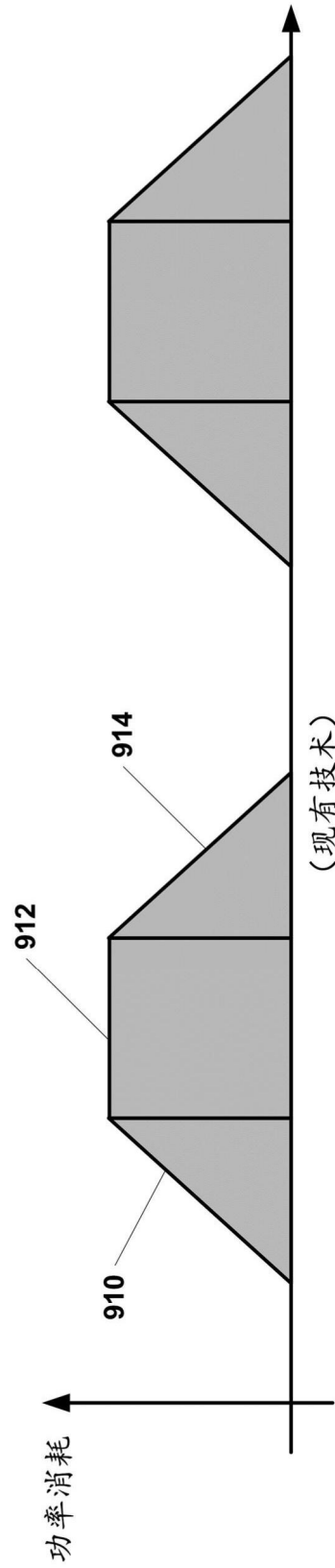


图9B

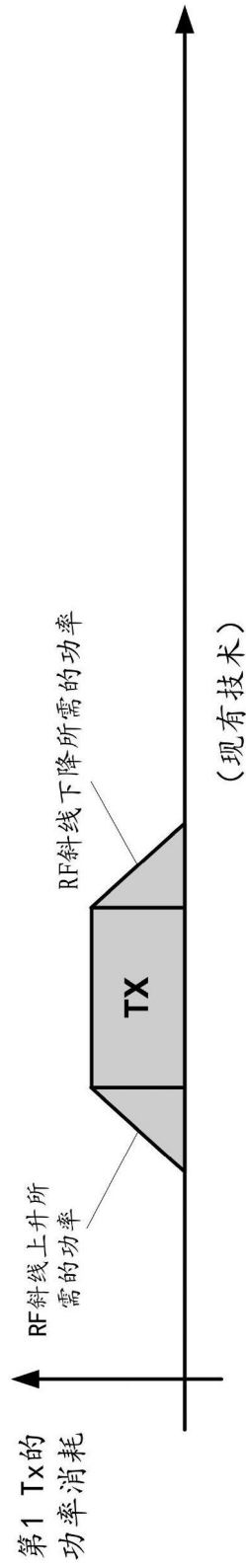


图10A

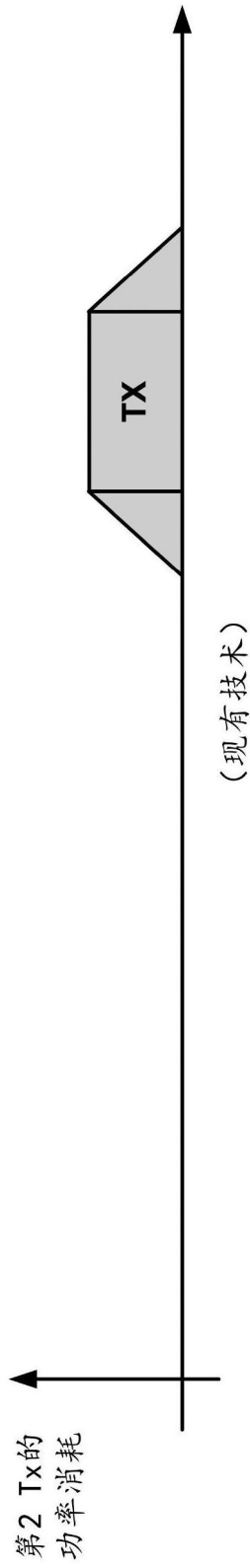


图10B

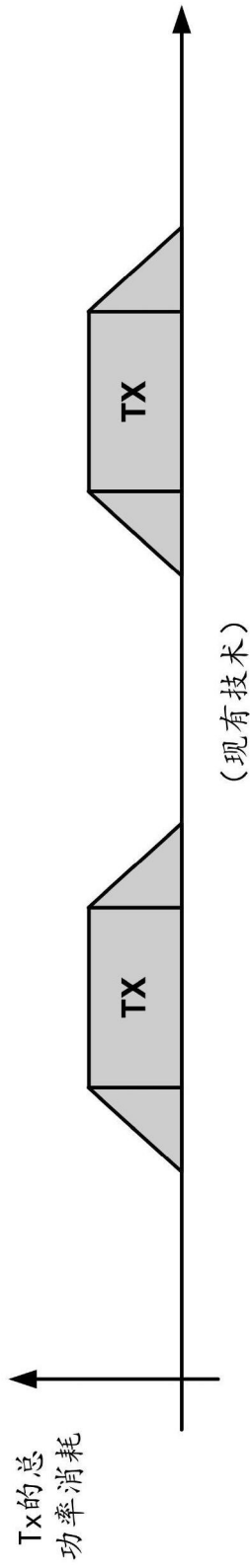


图10C

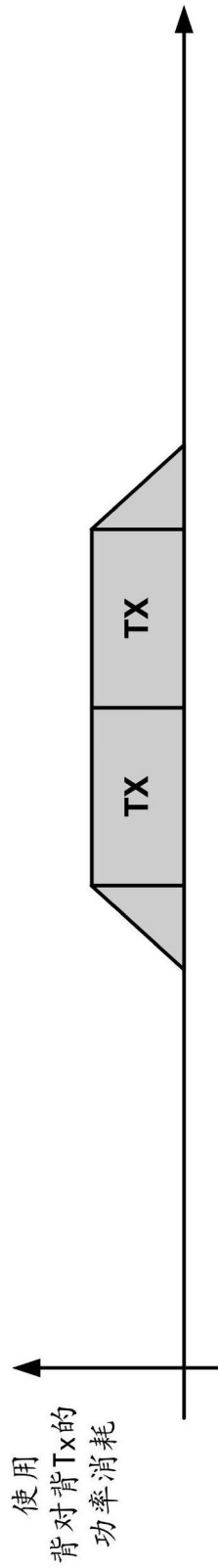


图10D

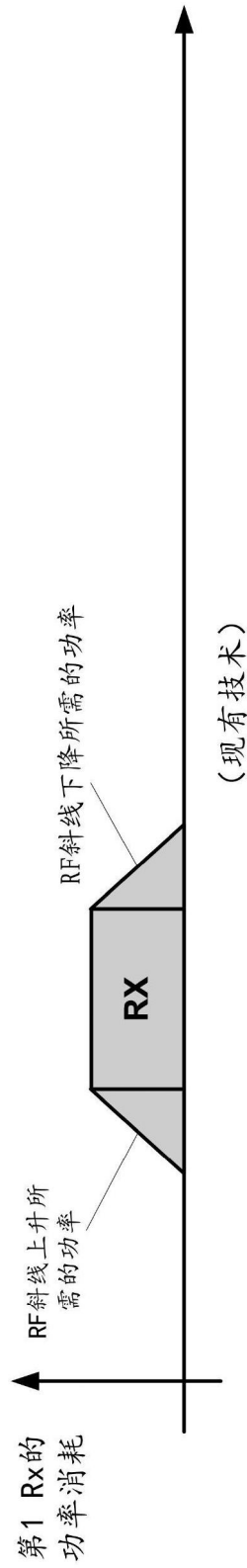


图11A

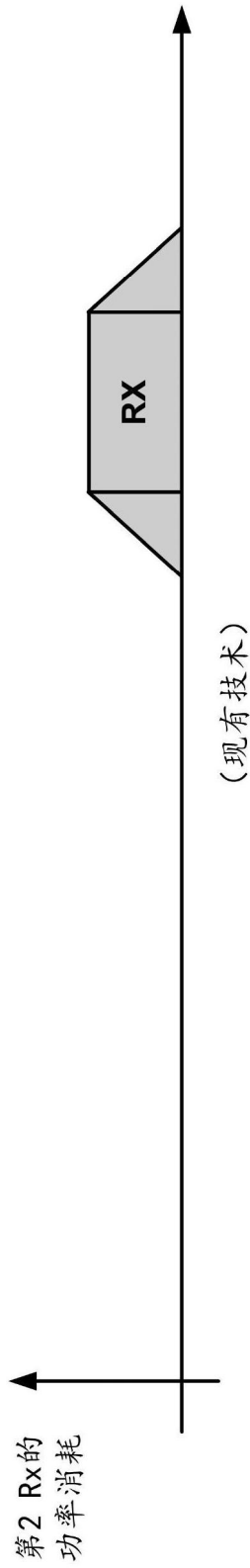


图11B

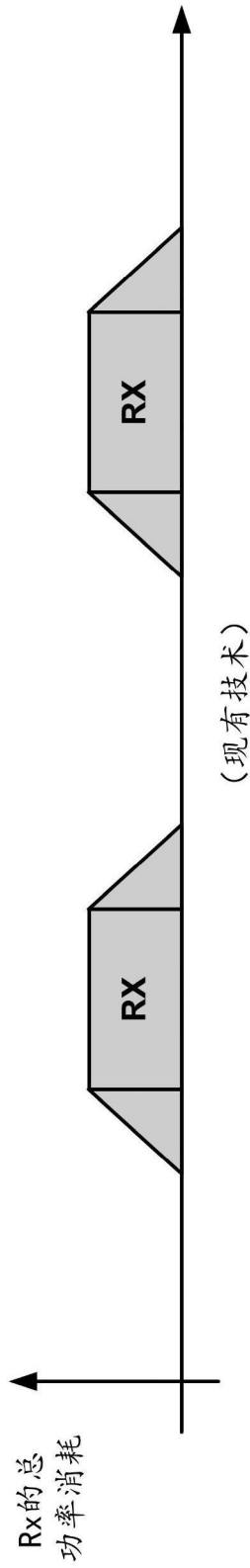


图11C

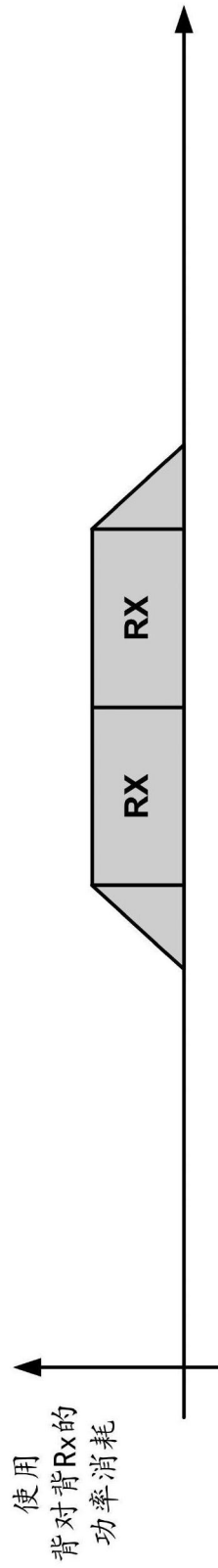


图11D

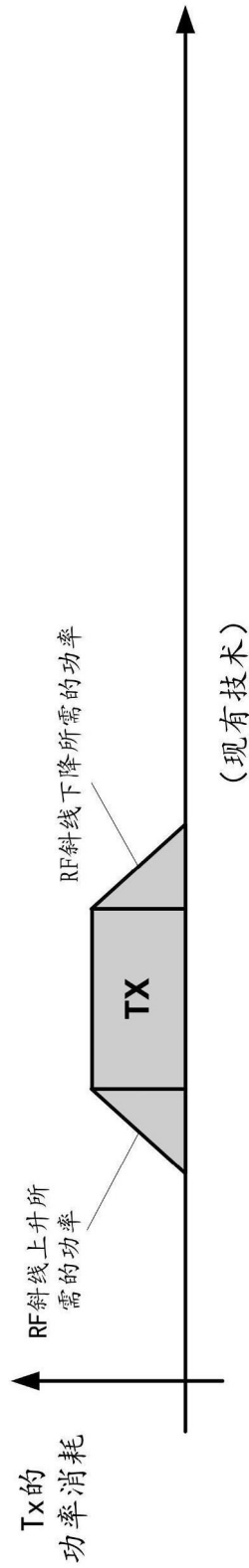


图12A

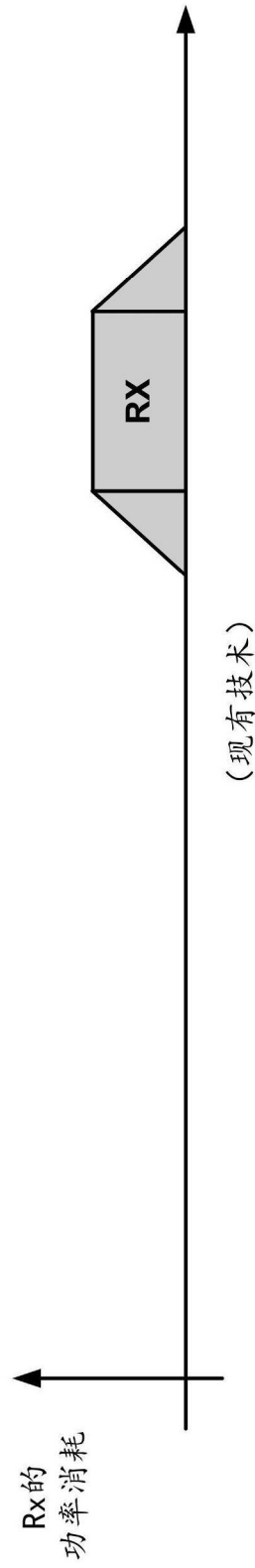


图12B

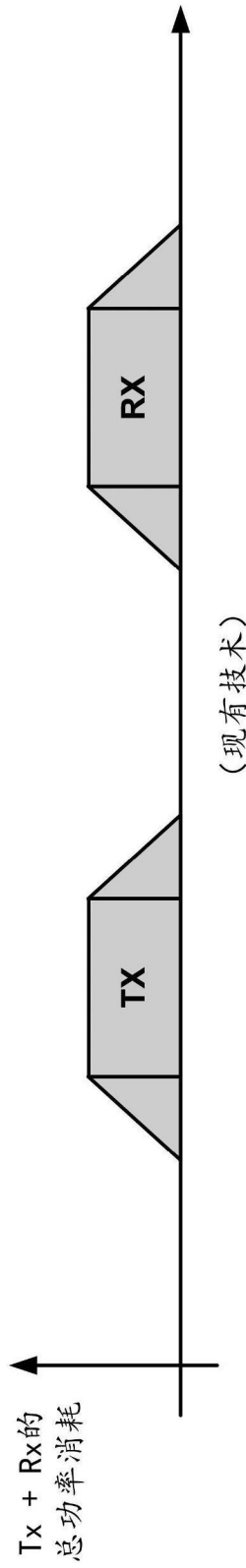


图12C

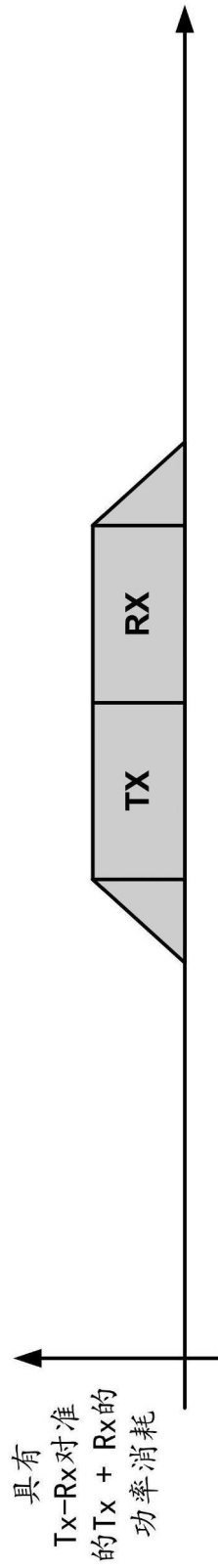


图12D

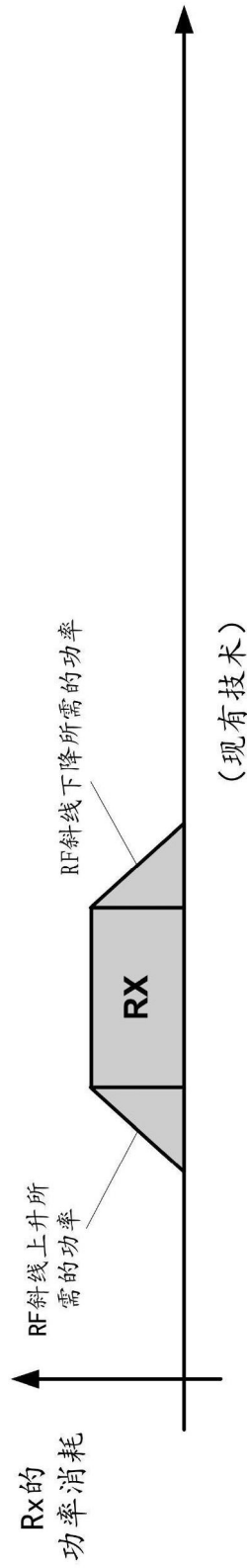


图13A

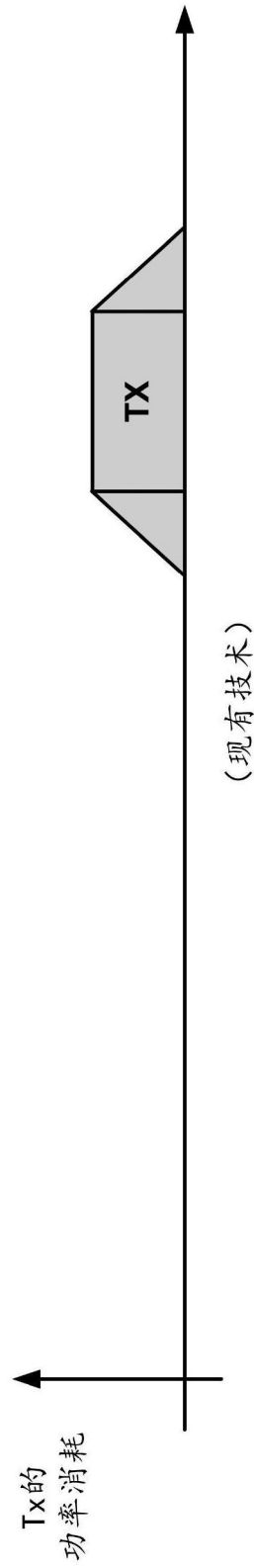


图13B

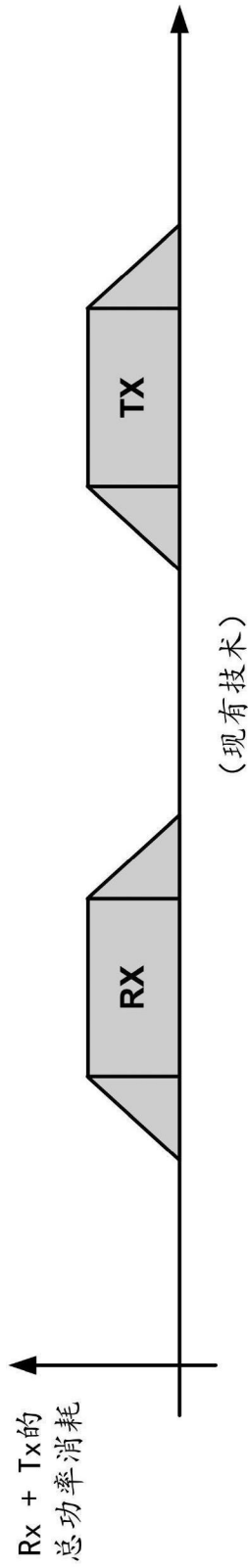


图13C

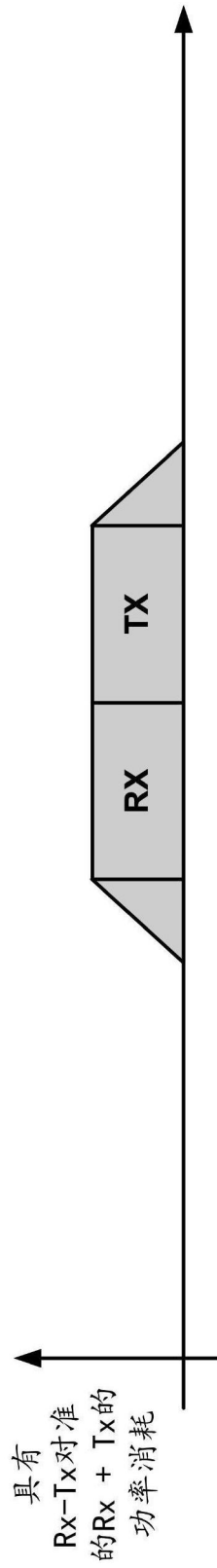


图13D

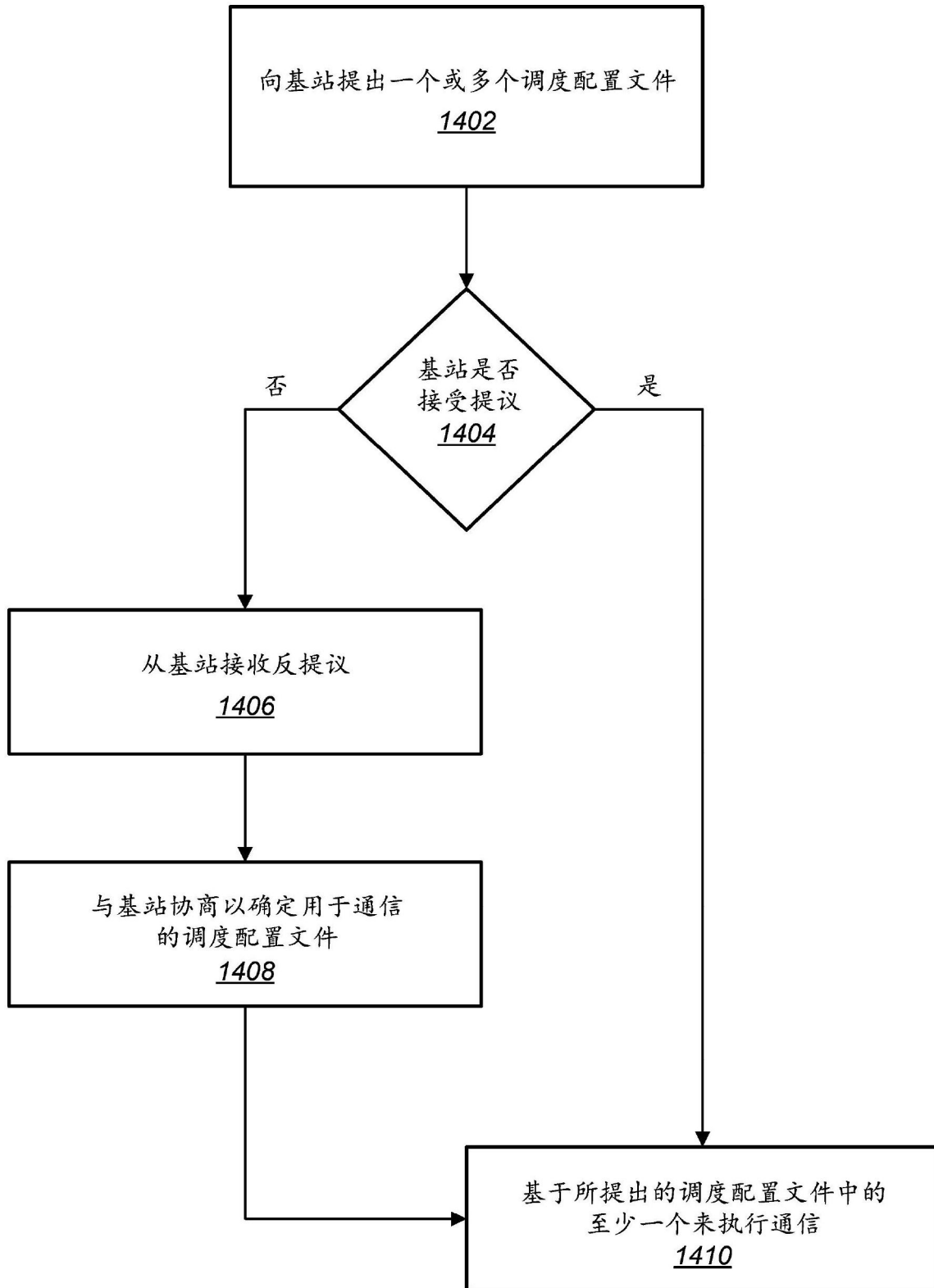


图14

配置文件	UE行为
P1	用于具有PDCCH监测的延迟ACK的配置文件
P2	用于具有PDCCH监测的延迟PUSCH调度的配置文件
P3	用于具有PDCCH监测的跨时隙调度的配置文件
P4	用于大数据分组调度的大BWP的配置文件
P5	用于自包含时隙调度的配置文件
P10	用于功率节省的配置文件={P1, P2, P3}
P11	用于高吞吐量的配置文件={P1, P4}
P12	用于低延迟的配置文件={P5}
P13	用于高系统容量的配置文件
P14	用于小数据流量的配置文件（例如，语音、SMS）
P20	用于PDDCH监测时段的配置文件

图15

配置文件	参数设置
P1	$\{p, K0+K1=p-1\}$
P2	$\{p, K2=p-1\}$
P3	$\{p, K0=p-1, K1=0\}$
P4	$\{SupportedBWPs=\{0, 1\}, SupportedSearchSpacesIndices=\{0, 1, 2, 3\}, SupportedMaxMIMOLayers=2, SupportedK0=\{1, 2\}, SupportedK1=\{0, 1\}, SupportedK2=\{1, 2\}, SupportedSCellsIndices=\{1, 2, 3\}, MaxNumberSCells=2, \dots\}$

图16

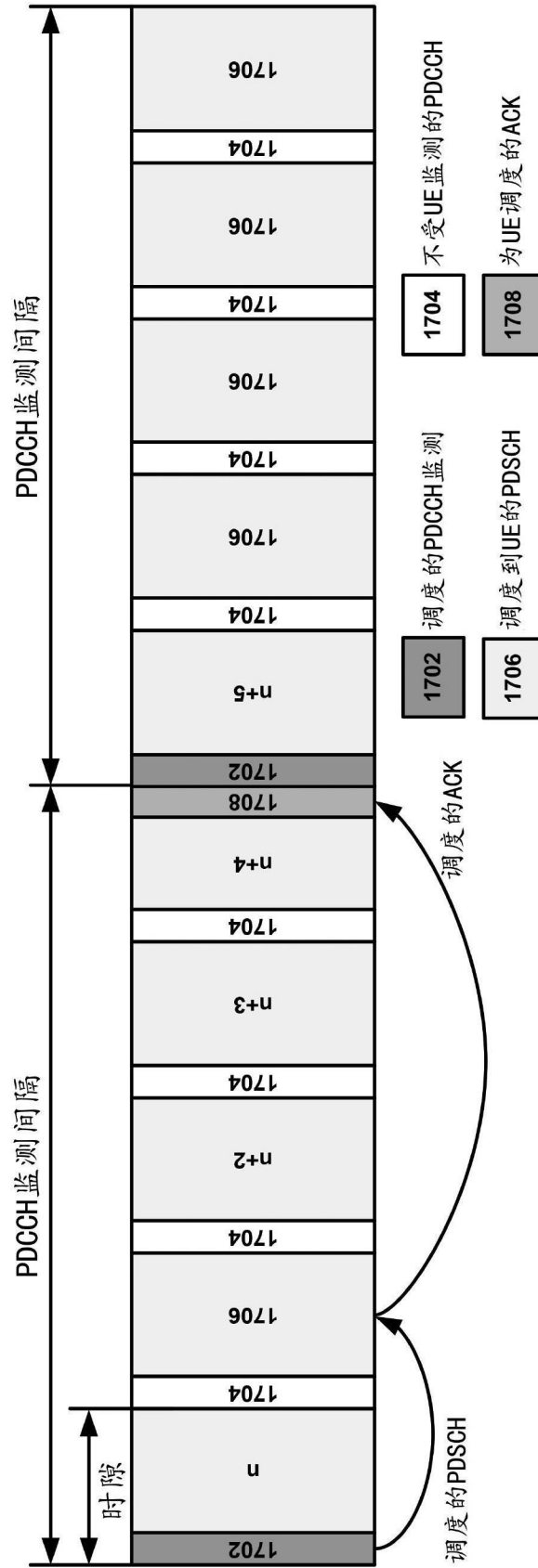


图17

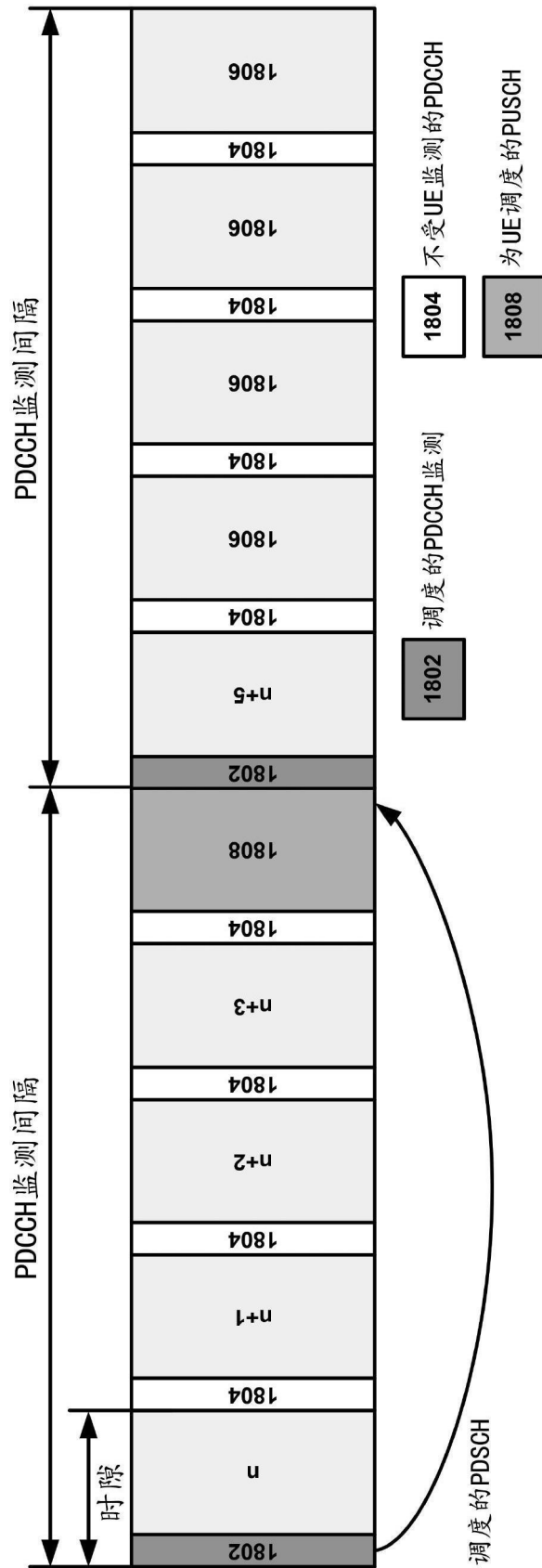


图18

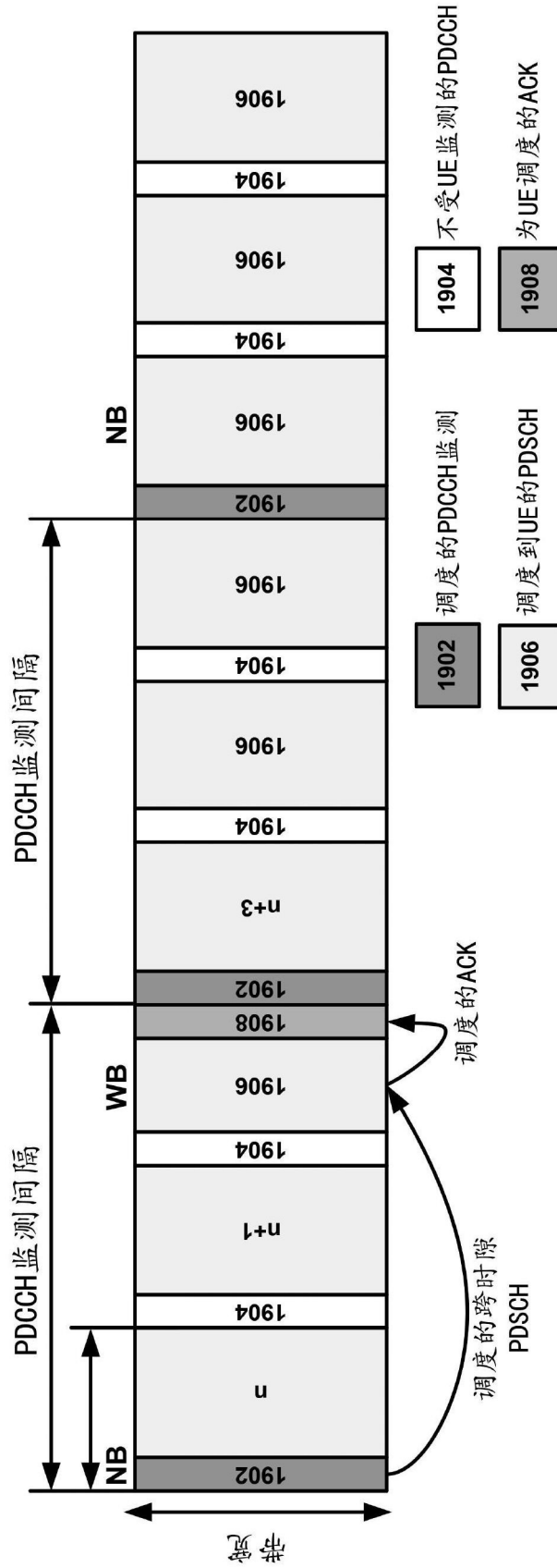


图19

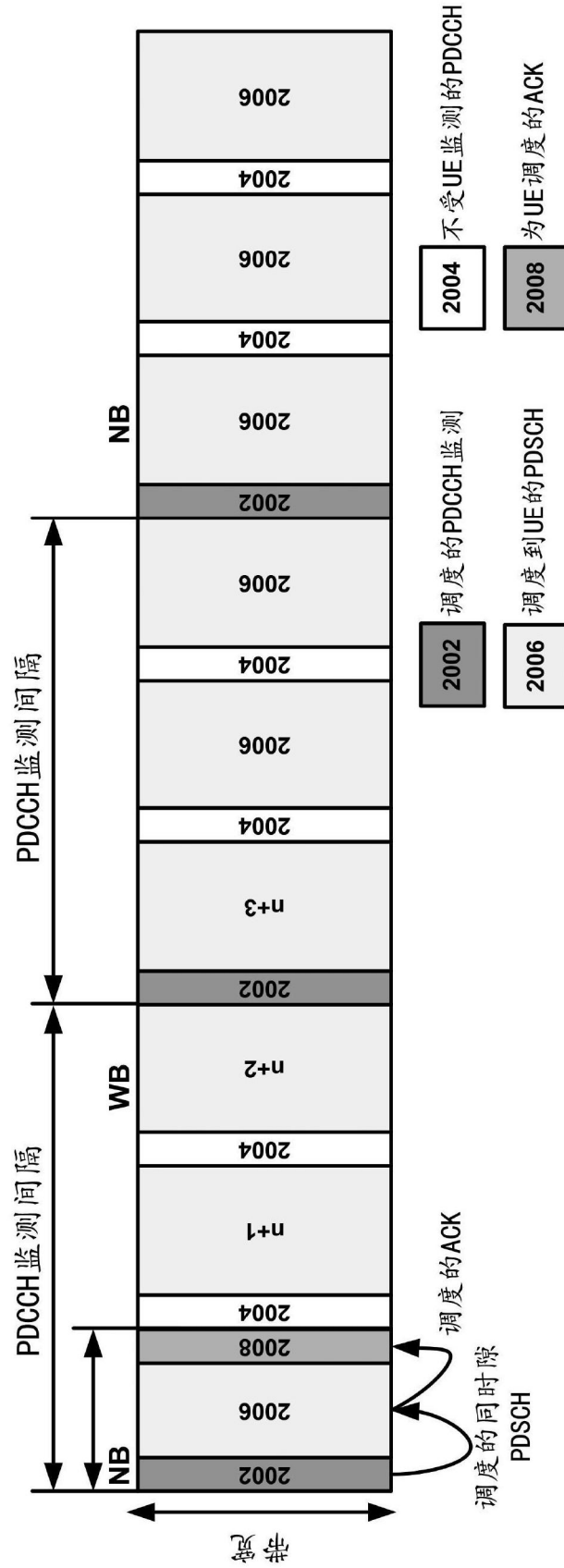


图20