



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113170490 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 201980079392.6

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

(22) 申请日 2019.09.28

代理人 于静

(30) 优先权数据

62/738,742 2018.09.28 US

(51) Int.Cl.

H04W 72/12 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.05.27

H04W 52/14 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2019/058257 2019.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/065624 EN 2020.04.02

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 R·诺里 A·尼姆巴克

H·考拉帕蒂 A·雷亚尔 隋宇涛

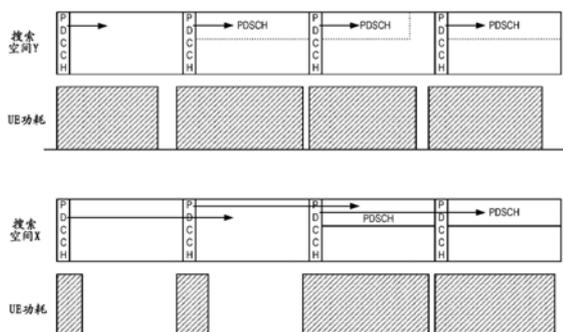
权利要求书4页 说明书35页 附图22页

(54) 发明名称

在不同的调度延迟假设之间转变

(57) 摘要

本文公开了用于在不同的调度延迟假设之间转变的系统和方法。在一些实施例中，一种由无线设备执行的方法包括在第一时隙期间，监视包括采用等于或超过第一值的第一调度延迟的假设来调度针对无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。该方法还包括确定无线设备要从第一调度延迟的假设切换到等于或超过第二值的第二调度延迟的假设，第二值小于第一值。该方法还包括在第一时隙之后出现的一个或多个较晚的时隙期间，监视包括采用第二调度延迟的假设来调度针对无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。



1. 一种由无线设备执行的方法,所述方法包括:

在第一时隙期间,使用第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道,所述第一调度延迟等于或超过第一值;

确定(502,是;904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设,所述第二调度延迟等于或超过第二值,所述第二值小于所述第一值;以及

在所述第一时隙之后出现的一个或多个较晚的时隙期间,使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在特定搜索空间中,使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道;以及

使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在所述特定搜索空间中,使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中:

使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在第一搜索空间中,使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道;以及

使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在与所述第一搜索空间不同的第二搜索空间中,使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述第一搜索空间与第一带宽相关联,所述第二搜索空间与第二带宽相关联,其中,所述第一带宽小于所述第二带宽。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,确定(502,是;904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设包括:响应于来自网络节点的显式指示或隐式指示,确定(502,是;904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述显式指示或隐式指示是被包括在来自所述网络节点的下行链路控制信息中的显式指示。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中:

在所述第一时隙期间,使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在所述第一时隙期间,当所述无线设备在与所述第一调度延迟相关联的第一功率模式中工作时,使用所述

第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道;以及

确定(502,是;904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:响应于被包括在来自网络节点的下行链路控制信息中的指示,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:在针对由在所述第一时隙中检测到的下行链路控制信道中包括的下行链路控制信息所调度的传输而发送混合自动重传请求HARQ确认ACK后,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:在定时器期满后,从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述定时器的期满取决于没有接收到下行链路控制信道。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述定时器的期满取决于在配置数量的监视时机中没有接收到下行链路控制信道。

13. 根据权利要求7至12中任一项所述的方法,其中:

所述第一功率模式是功率节省模式PSM,所述第二功率模式是非PSM;或者

所述第一功率模式是非PSM,所述第二功率模式是PSM。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述PSM是其中仅使用跨时隙调度的模式,所述非PSM是其中能够使用同时隙调度的模式。

15. 根据权利要求7至14中任一项所述的方法,其中,所述第一值是与大于或等于一个时隙的值相对应的值。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述第二值是与零个时隙的值相对应的值。

17. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,确定(904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:在针对由在所述第一时隙中检测到的下行链路控制信道中包括的下行链路控制信息所调度的传输而发送混合自动重传请求HARQ确认ACK后,确定(904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。

18. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,确定(904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:在定时器期满后,确定(904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述定时器的期满取决于在配置数量的监视时机中没有接收到下行链路控制信道。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一值是与大于或等于一个时隙的值相对

应的值。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第一值是基于无线设备指示来确定的值,所述无线设备指示仅取决于物理下行链路共享信道参数集,或者取决于物理下行链路控制信道参数集和物理下行链路共享信道参数集。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第二值是与零个时隙的值相对应的值。

23. 根据权利要求20或22所述的方法,还包括:基于在所述第一时隙中在所述下行链路控制信道上检测到的下行链路调度采用超过所述第一值的所述第一调度延迟来调度到所述无线设备的下行链路传输的假设,在所述第一时隙期间在未监视所述下行链路控制信道时,在低功率模式中工作。

24. 根据权利要求20或22所述的方法,其中,在所述第一时隙期间监视(500;902;1102)所述下行链路控制信道包括:在所述第一时隙的开始部分监视(500;902;1102)所述下行链路控制信道,并且所述方法还包括:

基于所述第一调度延迟的假设,在所述第一时隙期间,从所述下行链路控制信道被监视的所述第一时隙的所述开始部分结束时开始在低功率模式中工作。

25. 根据权利要求1至22中任一项所述的方法,其中,确定(502,是;904;1104)所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:确定(502)在所述第一时隙期间检测到包括调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述一个或多个较晚的时隙包括紧接在所述第一时隙之后的第二时隙。

27. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备针对由在所述第一时隙中检测到的所述下行链路控制信道中包括的所述下行链路控制信息所调度的传输而发送混合自动重传请求HARQ响应的时隙之后出现。

28. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备针对由在所述第一时隙中检测到的所述下行链路控制信道中包括的所述下行链路控制信息所调度的传输而发送混合自动重传请求HARQ确认ACK的时隙之后出现。

29. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备检测到包括根据所述第二调度延迟来调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的另一个下行链路控制信道的时隙之后出现。

30. 根据权利要求27至29中任一项所述的方法,还包括:

在所述第一时隙之后并且在所述一个或多个较晚的时隙之前的一个或多个后续时隙中,使用所述第一调度延迟的假设来监视(508;510)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

31. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述第一时隙是在不连续接收DRX开启时长期间,并且所述一个或多个较晚的时隙是在所述DRX开启时长中比所述第一时隙出现得晚的所有时隙。

32. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述第一时隙是在不连续接收DRX开启时长期间,并且所述一个或多个较晚的时隙是在所述DRX开启时长中比所述第一时隙出现得晚的预定义数量的时隙。

33. 根据权利要求25至32中任一项所述的方法,还包括:

切换到使用所述第一调度延迟的假设或使用所述第一调度延迟的假设和所述第二调度延迟的假设两者来监视(512)包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

34. 一种无线设备(1510),包括:

无线电前端电路(1512);以及

处理电路(1520),其与所述无线电前端电路(1512)相关联,所述处理电路(1520)被配置为使得所述无线设备(1510):

在第一时隙期间,使用第一调度延迟的假设来监视(500;902;

1102)包括调度用于所述无线设备(1510)的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道,所述第一调度延迟等于或超过第一值;

确定(502,是;904;1104)所述无线设备(1510)要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设,所述第二调度延迟等于或超过第二值,所述第二值小于所述第一值;以及

在所述第一时隙之后出现的一个或多个较晚的时隙期间,使用所述第二调度延迟的假设来监视(506;906;1106)包括调度用于所述无线设备(1510)的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

35. 根据权利要求34所述的无线设备(1510),其中,为了使得所述无线设备(1510)确定所述无线设备(1510)要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设,所述处理电路(1520)还被配置为使得所述无线设备(1510):响应于来自网络节点的显式指示或隐式指示,确定(502,是;904;1104)所述无线设备(1510)要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。

36. 根据权利要求35所述的无线设备(1510),其中,所述显式指示或隐式指示是被包括在来自所述网络节点的下行链路控制信息中的显式指示。

37. 根据权利要求34所述的无线设备(1510),其中:

所述处理电路(1520)还被配置为使得所述无线设备(1510):在所述第一时隙期间,当所述无线设备(1510)在与所述第一调度延迟相关联的第一功率模式中工作时,使用所述第一调度延迟的假设来监视(500;902;1102)包括调度用于所述无线设备(1510)的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道;以及

为了使得所述无线设备(1510)确定所述无线设备(1510)要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设,所述处理电路(1520)还被配置为使得所述无线设备(1510):从所述第一功率模式转变(904;1104)到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。

38. 根据权利要求37所述的无线设备(1510),其中,所述处理电路(1520)还被配置为使得所述无线设备(1510):响应于被包括在来自网络节点的下行链路控制信息中的指示,从所述第一功率模式转变(904;1104)到所述第二功率模式。

在不同的调度延迟假设之间转变

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2018年9月28日提交的美国临时专利申请号62/738,742的优先权,其全部公开内容在此引入作为参考。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种无线通信系统,并且特别地,涉及无线通信系统中的跨时隙调度。

背景技术

[0004] 第三代合作伙伴计划(3GPP)第五代(5G)新无线电(NR)包括诸如增强型移动宽带(eMBB)、超可靠和低延迟通信(URLLC)以及机器型通信(MTC)之类的服务。这些服务中的每个服务都具有不同的技术要求。例如,eMBB的一般要求是具有中等延迟和中等覆盖的高数据速率,而URLLC服务需要低延迟和高可靠性传输,同时更加接受中等数据速率。

[0005] 用于低延迟数据传输的解决方案之一是更短的传输时间间隔。除了时隙中的传输之外,NR还包括微时隙传输以减少延迟。微时隙可以包括1到14中的任何数量的正交频分复用(OFDM)符号。时隙和微时隙的概念并非特定于特定服务,这意味着微时隙可以被用于eMBB、URLLC或其他服务。图1示出了NR中的示例性无线电资源。

[0006] 用户设备(UE)功耗是需要被增强的重要度量。一般而言,基于来自长期演进(LTE)字段日志的一种不连续接收(DRX)设置来监视LTE中的物理下行链路控制信道(PDCCH)可能花费大量功率。如果使用具有业务建模的类似DRX设置,则NR是类似的,因为UE需要在它的所配置的控制资源集(CORESET)中执行盲检测以识别是否存在被发送到UE的PDCCH。可以减少不必要的PDCCH监视或使得UE能够转到休眠或仅在需要时才唤醒的技术可以是有利的。

[0007] 在3GPP 5G NR中,UE可以被配置为在下行链路中具有多达四个载波带宽部分(BWP),其中单个下行链路载波带宽部分在给定时间处于活动状态。UE可以被配置为在上行链路中具有多达四个载波BWP,其中单个上行链路载波BWP在给定时间处于活动状态。如果UE被配置有补充上行链路,则UE可以另外被配置为在补充上行链路中具有多达四个载波BWP,其中单个补充上行链路载波BWP在给定时间处于活动状态。

[0008] 对于具有给定参数集 μ_i 的载波BWP,定义了一组连续的物理资源块(PRB),其编号从0到 $N_{BWP_i}^{size} - 1$,其中 i 是载波BWP的索引。资源块(RB)被定义为频域中的十二(12)个连续子载波。

[0009] 在NR中支持多个OFDM参数集 μ ,如由下面的表1给出,其中对于下行链路(DL)和上行链路(UL),用于载波BWP的子载波间隔 Δf 和循环前缀分别由不同的高层参数来配置。

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	循环前缀
0	15	正常
1	30	正常
[0010] 2	60	正常、 扩展
3	120	正常
4	240	正常

[0011] 表1:所支持的传输参数集

[0012] 下行链路物理信道与携带源自高层的信息的资源元素集相对应。下行链路物理信道包括物理下行链路共享信道 (PDSCH)、物理广播信道 (PBCH) 和PDCCH。PDSCH是用于单播下行链路数据传输的主物理信道,但是也被用于随机接入响应 (RAR)、特定系统信息块和寻呼信息的传输。PBCH携带UE接入网络所需的基本系统信息。PDCCH被用于发送下行链路控制信息 (DCI),主要是调度决策,它们是PDSCH的接收以及在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上实现传输的上行链路调度授权所必需的。

[0013] 上行链路物理信道与携带源自高层的信息的资源元素集相对应。上行链路物理信道包括PUSCH、物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理随机接入信道 (PRACH)。PUSCH是PDSCH的上行链路对应部分。UE使用PUCCH来发送上行链路控制信息,包括混合自动重传请求 (HARQ) 确认、信道状态信息报告等。PRACH被用于随机接入前导码传输。

[0014] 下面示出了DL DCI 1_0 (即DCI格式1_0) 的示例内容。循环冗余校验 (CRC) 由小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 或配置的调度无线网络临时标识符 (CS-RNTI) 进行加扰。DL DCI 1_0的示例内容是:

[0015] • DCI格式的标识符—1位:该位字段的值始终被设置为1,指示DL DCI格式;

[0016] • 频域资源分配— $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$ 位: $N_{RB}^{DL,BWP}$ 是活动DL BWP的大小,前提是DCI格式1_0在UE特定的搜索空间中被监视,并且满足:对于小区,被配置为监视的不同DCI大小的总数不超过四 (4),并且对于小区,被配置为监视的具有C-RNTI的不同DCI大小的总数不超过三 (3);否则, $N_{RB}^{DL,BWP}$ 是CORESET 0的大小。

[0017] • 时域资源分配—四 (4) 位,如在3GPP技术规范 (TS) 38.214的子条款5.1.2.1中所定义;

[0018] • 虚拟资源块 (VRB) 到PRB映射—(1) 位,其根据3GPP TS 38.212的表7.3.1.1.2-33;

[0019] • 调制和编码方案—(五) 5位,如在3GPP TS 38.214的子条款5.1.3中所定义;

[0020] • 新数据指示符—(一) 1位;

[0021] • 冗余版本—(二) 2位,如在3GPP TS 38.212的表7.3.1.1.1-2中所定义;

[0022] • HARQ进程号—(四) 4位;

[0023] • 下行链路分配索引 (DAI) —(二) 2位,如在3GPP TS 38.213的子条款9.1.3中所定义,作为计数器DAI;

[0024] • 用于调度的PUCCH的发射功率控制 (TPC) 命令—(二) 2位,如在3GPP TS 38.213的子条款7.2.1中所定义;

[0025] • PUCCH资源指示符—(三) 3位,如在3GPP TS 38.213的子条款9.2.3中所定义;以及

[0026] • PDSCH到HARQ_feedback定时指示符—(三) 3位,如在3GPP TS 38.213的子条款9.2.3中所定义。

[0027] DRX (如图2的简化DRX操作中所示) 使得UE能够在UE不需要从基站接收任何传输时转变到低功率状态。存在其中UE处于唤醒状态并且监视PDCCH的“开启时长 (onDuration)”。如果UE未检测到PDCCH,则不活动定时器开始。UE继续监视PDCCH,直到寻址到UE的有效PDCCH被接收或不活动定时器期满为止。如果UE接收到有效PDCCH,则UE延长不活动定时器并且继续监视PDCCH。如果不活动定时器期满,则UE可以停止接收来自基站的传输(例如没有控制监视),直到DRX周期结束为止。通常,DRX参数由无线电资源控制(RRC)来配置。除了上面讨论的那些参数之外,RRC还配置了一些其他参数,例如与往返时间(RTT)相关的参数、与HARQ相关的参数等。onDuration以及当不活动定时器正在运行时的时长通常也被称为“活动时间”。

[0028] 总的来说,以下术语通常与DRX操作相关联:

[0029] • 活动时间:活动时间指与DRX操作相关的时间,在此期间介质访问控制(MAC)实体监视PDCCH。

[0030] • DRX周期:DRX周期指onDuration后跟可能的不活动时段的周期性重复(参见图2)。

[0031] • 不活动定时器:不活动定时器通常指在其中PDCCH指示用于MAC实体的初始UL、DL或副链路用户数据传输的子帧/时隙之后,UE在转变到休眠状态之前等待的连续PDCCH子帧/时隙的数量。

[0032] • MAC实体:MAC实体是介质访问控制实体,并且每个配置的小区组(例如主小区组和辅小区组)具有一个MAC实体。

[0033] DRX功能由RRC配置,RRC通常以比MAC或物理(PHY)层更慢的规模工作。因此,不能通过RRC配置完全自适应地改变DRX参数设置等,尤其是在UE具有混合业务类型的情况下。

发明内容

[0034] 本文公开了用于在无线设备处在两种工作模式之间转变的系统和方法,其中所述无线设备使用不同的调度延迟假设。公开了由无线设备执行的方法的实施例和无线设备的对应实施例。在一些实施例中,一种由无线设备执行的方法包括在第一时隙期间,使用第一调度延迟的假设来监视包括调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。所述第一调度延迟等于或超过第一值。所述方法还包括确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设。所述第二调度延迟等于或超过第二值,其中,所述第二值小于所述第一值。所述方法还包括在所述第一时隙之后出现的一个或多个较晚的时隙期间,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。以这种方式,无线设备可以例如通过以下操作来节省功率:使用第一调度延迟的假设(例如仅假设跨时隙调度)来监视下行链路控制信道,直到无线设备确定它应转变到第二调度延迟的假设(例如假设可能的同时隙调度)时为止。

[0035] 在一些实施例中,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在特定搜索空间中,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。在一些实施例中,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在所述特定搜索空间中,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

[0036] 在一些实施例中,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在第一搜索空间中,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。此外,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在与所述第一搜索空间不同的第二搜索空间中,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。在一些实施例中,所述第一搜索空间与第一带宽相关联,所述第二搜索空间与第二带宽相关联,其中,所述第一带宽小于所述第二带宽。

[0037] 在一些实施例中,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设包括:响应于来自网络节点的显式指示或隐式指示,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。在一些实施例中,所述显式指示或隐式指示是被包括在来自所述网络节点的下行链路控制信息中的显式指示。

[0038] 在一些实施例中,在所述第一时隙期间,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道包括:在所述第一时隙期间,当所述无线设备在与所述第一调度延迟相关联的第一功率模式中工作时,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。在一些实施例中,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:响应于被包括在来自网络节点的下行链路控制信息中的指示,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。在一些实施例中,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:在针对由在所述第一时隙中检测到的下行链路控制信道中包括的下行链路控制信息所调度的传输而发送混合自动重传请求HARQ确认ACK后,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。在一些实施例中,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式包括:在定时器期满后,从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。在一些实施例中,所述定时器的期满取决于在配置数量的监视时机中没有接收到下行链路控制信道。

[0039] 在一些实施例中,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:在针对由在所述第一时隙中检测到的下行链路控制信道中包括的下行链路控制信息所调度的传输而发送HARQ ACK后,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到具有所述第二调度延迟的假设。

[0040] 在一些实施例中,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:在定时器期满后,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。在一些实施例中,所述定时器的期满取决于在配置数量的监视时机中没有接收到下行链路控制信道。

[0041] 在一些实施例中,所述第一功率模式是功率节省模式PSM,所述第二功率模式是非PSM,或者所述第一功率模式是非PSM,所述第二功率模式是PSM。

[0042] 在一些实施例中,所述第一值是与大于或等于一个时隙的值相对应的值。在一些实施例中,所述第二值是与零个时隙的值相对应的值。在一些实施例中,所述第一值是基于无线设备指示来确定的值,所述无线设备指示仅取决于物理下行链路共享信道参数集,或者取决于物理下行链路控制信道参数集和物理下行链路共享信道参数集。在一些实施例中,所述方法还包括:基于在所述第一时隙中在所述下行链路控制信道上检测到的下行链路调度采用超过所述第一值的所述第一调度延迟来调度到所述无线设备的下行链路传输的假设,在所述第一时隙期间在未监视所述下行链路控制信道时,在低功率模式中工作。在一些实施例中,在所述第一时隙期间监视所述下行链路控制信道包括:在所述第一时隙的开始部分监视所述下行链路控制信道,并且所述方法还包括:基于所述第一调度延迟的假设,在所述第一时隙期间,从所述下行链路控制信道被监视的所述第一时隙的所述开始部分结束时开始在低功率模式中工作。

[0043] 在一些实施例中,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设包括:确定在所述第一时隙期间检测到包括调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。在一些实施例中,所述一个或多个较晚的时隙包括紧接在所述第一时隙之后的第二时隙。在一些实施例中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备针对由在所述第一时隙中检测到的所述下行链路控制信道中包括的所述下行链路控制信息所调度的传输而发送HARQ响应的时隙之后出现。在一些其他实施例中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备针对由在所述第一时隙中检测到的所述下行链路控制信道中包括的所述下行链路控制信息所调度的传输而发送HARQ ACK的时隙之后出现。在一些其他实施例中,所述一个或多个较晚的时隙在所述无线设备检测到包括根据所述第二调度延迟来调度针对所述无线设备的传输的下行链路控制信息的另一个下行链路控制信道的时隙之后出现。在一些实施例中,所述方法还包括:在所述第一时隙之后并且在所述一个或多个较晚的时隙之前的一个或多个后续时隙中,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。在一些其他实施例中,所述第一时隙是在不连续接收DRX开启时长期间,并且所述一个或多个较晚的时隙是在所述DRX开启时长中比所述第一时隙出现得晚的所有时隙。在一些其他实施例中,所述第一时隙是在不连续接收DRX开启时长期间,并且所述一个或多个较晚的时隙是在所述DRX开启时长中比所述第一时隙出现得晚的预定义数量的时隙。在一些实施例中,所述方法还包括:切换到使用所述第一调度延迟的假设或使用所述第一调度延迟的假设和所述第二调度延迟的假设两者来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

[0044] 在一些实施例中,一种无线设备包括无线电前端电路和与所述无线电前端电路相关联的处理电路。所述处理电路被配置为使得所述无线设备在所述第一时隙期间,使用第一调

度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道,其中,所述第一调度延迟等于或超过第一值。所述处理电路还被配置为使得所述无线设备确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设,其中,所述第二调度延迟等于或超过第二值,并且所述第二值小于所述第一值。所述处理电路还被配置为使得所述无线设备在所述第一时隙之后出现的一个或多个较晚的时隙期间,使用所述第二调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。

[0045] 在一些实施例中,为了使得所述无线设备确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设,所述处理电路还被配置为使得所述无线设备:响应于来自网络节点的显式指示或隐式指示,确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设。在一些实施例中,所述显式指示或隐式指示是被包括在来自所述网络节点的下行链路控制信息中的显式指示。

[0046] 在一些实施例中,所述处理电路还被配置为使得所述无线设备:在所述第一时隙期间,当所述无线设备在与所述第一调度延迟相关联的第一功率模式中工作时,使用所述第一调度延迟的假设来监视包括调度用于所述无线设备的传输的下行链路控制信息的下行链路控制信道。此外,为了使得所述无线设备确定所述无线设备要从所述第一调度延迟的假设切换到所述第二调度延迟的假设,所述处理电路还被配置为使得所述无线设备:从所述第一功率模式转变到与所述第二调度延迟相关联的第二功率模式。在一些实施例中,所述处理电路还被配置为使得所述无线设备:响应于被包括在来自网络节点的下行链路控制信息中的指示,从所述第一功率模式转变到所述第二功率模式。

附图说明

[0047] 结合在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出了本公开的数个方面,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0048] 图1示出了新无线电 (NR) 中的示例性无线电资源;

[0049] 图2示出了不连续接收 (DRX) 操作的示例;

[0050] 图3是示出具有同时隙 (same-slot) 调度和示例用户设备 (UE) 活动的调度可能性的框图;

[0051] 图4是示出具有跨时隙调度和示例UE活动的调度可能性的框图;

[0052] 图5是示出根据本公开的一些实施例的UE的操作的流程图;

[0053] 图6示出了其中物理下行链路控制信道 (PDCCH) 可以被发送的不同搜索空间 (被表示为搜索空间X和Y) 的示例;

[0054] 图7示出了根据本公开的一些实施例的其中搜索空间X仅允许跨时隙调度而搜索空间Y仅允许同时隙调度的示例。

[0055] 图8是示出根据本公开的一些实施例的UE使用不同的假设调度延迟 (即仅使用跨时隙调度或使用同时隙调度) 在不同工作模式之间切换的操作的流程图;

[0056] 图9是示出根据本公开的一些实施例的UE的操作的流程图,在该操作中,UE在使用不同的调度延迟的不同功率模式之间转变;

[0057] 图10示出了根据本公开的一个实施例的示例,其中首先搜索空间X仅允许跨时隙

调度 ($K0 > 0$)，UE接收由在搜索空间X中检测到的PDCCH中包括的下行链路控制信息 (DCI) 所调度的物理下行链路共享信道 (PDSCH)，UE发送混合自动重传请求 (HARQ) 反馈，然后UE被允许用同时隙调度 ($K0 = 0$) 来调度；

[0058] 图11是示出根据本公开的一些实施例的UE的操作的流程图，在该操作中，UE在使用了不同的调度延迟的不同功率模式之间转变；

[0059] 图12和13示出了根据本公开的一些实施例的具有能够减少功耗的跨时隙调度和受限的同时隙调度两者的示例；

[0060] 图14示出了根据本公开的一些实施例的UE和网络节点 (例如基站) 的操作，在该操作中，UE向网络节点提供UE能力信息或UE指示；

[0061] 图15示出了其中可以实现本公开的实施例的示例无线网络；

[0062] 图16示出了根据本文描述的各个方面的UE的一个实施例；

[0063] 图17是示出其中由一些实施例实现的功能可以被虚拟化的虚拟化环境的示意性框图；

[0064] 图18示出了其中可以实现本公开的实施例的通信系统，其中该通信系统包括电信网络，该电信网络包括接入网络和核心网络；

[0065] 图19示出了根据图18的UE、基站和主机计算机的实施例的示例实现；以及

[0066] 图20、21、22和23是示出根据本公开的一些实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。

具体实施方式

[0067] 下面阐述的实施例表示使本领域技术人员能够实践实施例的信息，并且示出实践实施例的最佳模式。在根据附图阅读以下描述时，本领域技术人员将理解本公开的概念，并且将认识到本文未特别提到的这些概念的应用。应当理解，这些概念和应用落入本公开的范围。

[0068] 通常，除非清楚地给出了不同的含义和/或在使用术语的上下文中隐含了不同的含义，否则本文中使用的所有术语将根据其在相关技术领域中的普通含义来解释。除非明确说明，否则对一/一个/该元件、装置、组件、部件、步骤等的所有引用应公开地解释为是指该元件、装置、组件、部件、步骤等的至少一个实例。除非明确地将一个步骤描述为在另一个步骤之后或之前和/或隐含地一个步骤必须在另一个步骤之后或之前，否则本文所公开的任何方法的步骤不必以所公开的确切顺序执行。在适当的情况下，本文公开的任何实施例的任何特征可以应用于任何其他实施例。同样，任何实施例的任何优点可以适用于任何其他实施例，反之亦然。通过下面的描述，所附实施例的其他目的、特征和优点将显而易见。

[0069] 当前例如就在蜂窝通信网络 (例如新无线电 (NR)) 中实现用户设备 (UE) 的低功率操作而言存在某些挑战。例如，当前在NR中，通过单个高层配置来配置UE，借助该高层配置，可以使用同时隙调度 (例如最小 $K0 = 0$) 或跨时隙调度 (例如最小 $K0 > 0$) 来调度UE以接收单播物理下行链路共享信道 (PDSCH)。注意，“ $K0$ ”是定义将PDSCH传输调度到UE的下行链路控制信息 (DCI) 与PDSCH传输之间的调度延迟的参数。在这种情况下：

[0070] a) UE必须支持同时隙调度，这意味着UE必须对物理下行链路控制信道 (PDCCH) 进行解码并且确定在同一时隙中是否存在用于UE的关联PDSCH。这减少了降低功耗的机会，因

为UE需要收集潜在PDSCH样本和/或以适合于潜在PDSCH接收的带宽模式进行工作;或者

[0071] b) UE必须始终在跨时隙调度中接收数据,这意味着因为调度延迟而增加了延迟。

[0072] 当前经由诸如无线电资源控制(RRC)之类的高层来实现同时隙调度与跨时隙调度之间的自适应,这可能需要大量开销并且相当慢。因此,这样的自适应是不希望的,从而导致减少的吞吐量和增加的延迟。

[0073] 本公开的特定方面和本文描述的实施例能够提供用于这些或其他挑战的解决方案。

[0074] 在一些实施例中,一种由无线设备执行的方法包括针对下行链路调度信息监视下行链路控制信道,其中任何接收的下行链路调度可以将下行链路传输调度为在第一调度延迟之后发生。该方法还包括根据第一调度延迟来接收用于第一数据传输的第一下行链路调度信息;在调度的时间接收第一数据传输;以及针对下行链路调度信息监视下行链路控制信道,其中任何接收的下行链路调度可以将下行链路传输调度为在第二调度延迟之后发生,并且第二调度延迟小于第一调度延迟。

[0075] 特定实施例包括支持用于在第一搜索空间中接收与PDSCH相关联的DCI的第一组K0值以及用于在第一搜索空间或第二搜索空间中接收与PDSCH相关联的DCI的第二组K0值的系统和方法。根据组第一K0值,基站使用第一搜索空间向UE发送包括调度数据的DCI。调度数据将PDSCH调度到UE,其中所调度的PDSCH的调度延迟与第一组K0值相一致。UE监视第一搜索空间,并且从而接收DCI。UE根据调度数据从基站接收调度的PDSCH,以及向基站发送对所调度的PDSCH的反馈(例如混合自动重传请求(HARQ)反馈)。UE还在支持第二组K0值的第一或第二搜索空间中监视DCI,以通过DCI接收数据。相对于使用第二组K0值来接收数据的情况,第一组K0值可以使得UE能够以减少的功耗来接收数据。仅当对所调度的数据的反馈是HARQ确认(ACK)时,UE才在第一或第二搜索空间中使用第二组K0值来监视DCI。第一组K0值可以表示跨时隙调度,而第二组K0值可以表示同时隙调度。

[0076] 一般而言,特定实施例包括:基于针对UE的数据到达,开启/关闭延迟的PDCCH到PDSCH调度;对UE配置至少两个搜索空间,并且两个搜索空间具有不同的最小K0值(其中K0是PDCCH到PDSCH调度延迟),并且在这些搜索空间之间动态地切换PDCCH监视;以及针对相同的搜索空间配置多组不同的K0值,并且基于隐式或显式动态指示而在多组不同的K0值之间切换。

[0077] 本文建议了解决本文公开的一个或多个问题的各种实施例。特定实施例可以提供以下一个或多个技术优点。例如,特定实施例通过用于下行链路数据调度的a)跨时隙调度与b)同时隙调度之间的快速、稳健并且基于物理层的转变来减少UE功耗。对于样本收集,功耗减少可以采取减少的射频(RF)开启时间的形式,或者对于PDCCH监视,功耗减少采取更低带宽(BW)操作的形式,前提是PDSCH可以具有比PDCCH更宽的BW。在下面提供这些实施例的细节。

[0078] 现在将参考附图更全面地描述本文中设想的一些实施例。然而,其他实施例被包含在本文所公开的主题的范围内,所公开的主题不应解释为仅限于本文所阐述的实施例;而是,这些实施例作为示例提供,以将主题的范围传达给本领域技术人员。

[0079] 图3是示出具有同时隙调度和示例UE活动的调度可能性的框图。UE被配置为在多个时隙 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 \dots 中监视PDCCH。PDCCH可以在相同时隙中使用PDSCH来分配数据,即K0可

以是0。 K_0 通常被视为在PDCCH与由该PDCCH分配的PDSCH的开始之间的延迟。在该示例中,在时隙 $n+1$ 中针对UE调度的PDSCH,但是在时隙 n 、 $n+2$ 和 $n+3$ 中没有针对UE调度的PDSCH。

[0080] 现在考虑示例UE活动,UE接收机必须为“开启”(或处于高功耗状态)以在时隙 n 中接收PDCCH符号。因为UE接收机预先不知道在时隙 n 中是否具有由PDCCH分配的PDSCH,所以UE接收机需要持续缓冲符号(或持续处于开启状态),直到UE完成PDCCH监视(即,对时隙 n 的所有可能的PDCCH候选进行解码)。如果在PDCCH监视结束时UE确定该时隙中没有分配的PDSCH(例如,如针对时隙 n 、 $n+2$ 和 $n+3$ 所示),则UE可以针对时隙的其余部分转变到关闭状态(或低功耗功率或功率节省模式(PSM))。如果UE确定在该时隙中具有分配的PDSCH(例如,如针对时隙 $n+1$ 所示),则UE针对时隙的其余部分保持开启以缓冲其中预期PDSCH的所有符号。

[0081] 图4是示出具有跨时隙调度和示例UE活动的调度可能性的框图。与图3相比,限制了调度模式以使得PDCCH只能使用一个时隙或甚至更多时隙的延迟(即 $K_0 > 1$)来分配PDSCH。注意,在这些示例中, K_0 被凑整到时隙级别值,但是更一般地,调度延迟可以按照包括时隙或某个其他时间单位(例如ms或微秒)的符号来表示。类似于图3,在时隙 $n+1$ 中具有用于经由PDCCH调度的UE的数据。由于 K_0 延迟,数据本身在时隙 $n+2$ 中被调度。在其他时隙中,没有由PDCCH分配的PDSCH。现在考虑用于该设置的示例UE活动,考虑时隙 $n+1$,UE需要处于开启状态以在时隙开始时接收PDCCH。对于时隙的其余部分,UE可以处于关闭状态,因为在时隙 n 中经由PDCCH信令发送了是否针对时隙 $n+1$ 分配PDCCH,UE已经在时隙 n 中对PDCCH进行解码。但是,对于其中分配了PDSCH的时隙中(例如在时隙 $n+2$ 中)中的所有符号,UE需要处于开启状态,因为存在被分配给UE的数据,在该示例中假设PDSCH跨越整个时隙。

[0082] 图3和4中的UE活动的比较示出了当调度被延迟(即 K_0 大于UE的PDCCH解码延迟)时,UE能够在更长的时间内保持关闭。这对于节省UE功耗是有利的。但是,延迟调度增加了延迟(例如在上述示例中,PDSCH需要从时隙 $n+1$ 被延迟到 $n+2$)。需要尽可能避免这种情况。

[0083] 附加地,用于UE的相关UE功率节省机会是使用相对更窄BW的接收机来接收PDCCH,其中BW可以基于搜索空间配置。但是,当UE被配置用于同时隙PDSCH接收时,更低BW操作是不可行的,因为进入更宽BW操作的典型转变时间可能约为0.5-1毫秒(ms),即,在时隙时长级别。在 $K_0 > 0$ 模式下工作时,UE可以使用BW自适应机制以用于附加功率节省。

[0084] 本公开的特定实施例动态地适配上述被延迟的调度以实现UE功率节省而不会不必要地增加调度延迟。

[0085] 本公开的特定实施例基于针对UE的数据到达,开启/关闭延迟的PDCCH到PDSCH调度。如图5所示(其中可选步骤由虚线方框表示),在一个示例中,UE在第一时间隙中监视PDCCH,其中假设PDCCH可以使用始终超过第一值(例如最小 $K_0 > 1$ 个时隙)的第一调度延迟来调度PDSCH(步骤500)。换句话说,在第一时间隙期间,UE监视包括针对UE调度PDSCH的DCI的PDCCH,其中UE假设第一时间隙中的PDCCH可以使用第一调度延迟来调度PDSCH。该假设使得UE能够采取特定动作,例如针对第一调度延迟分配的特定搜索空间中进行监视和/或进入低功率状态以节省功率。例如,如果第一调度延迟始终大于或等于一(1)个时隙以使得UE可以采取跨时隙调度,则UE在第一时间隙的开始部分(例如前一个或几个OFDM符号)监视PDCCH,并且然后基于跨时隙调度的假设,可以针对第一时间隙的剩余部分进入低功率状态(关闭状态)(例如参见图4的时隙 n)。如上所述,这是因为UE在处理PDCCH符号时不需要继续缓冲PDSCH符号,因为UE可以假设在第一时间隙中接收的PDCCH(如果有)使用跨时隙调度(即,调度某个

未来时隙的PDSCH)。如果UE在第一时间隙中未检测到为PDSCH分配用于UE的数据的PDCCH(例如使用DL-SCH)(步骤502,否),则在较晚的时隙(即晚于第一时间隙的时隙)期间,UE继续监视PDCCH,其中假设PDCCH可以使用第一调度延迟来调度PDSCH(步骤504)。如果UE在第一时间隙中检测到为PDSCH分配用于UE的数据的PDCCH(步骤502,是),则UE在较晚的时隙中监视PDCCH,其中假设这些较晚的时隙中的PDCCH可以使用始终超过第二值的第二调度延迟来调度PDSCH,其中第二值小于第一值(例如 $K_0=0$ 个时隙)(步骤506)。换句话说,在较晚的时隙期间,UE监视包括针对UE调度PDSCH的DCI的PDCCH,其中UE假设较晚的时隙中的PDCCH可以使用第二调度延迟来调度PDSCH。例如,如果第二调度延迟始终大于或等于0个时隙以使得UE不能采取跨时隙调度(即,假设可能存在同时隙调度),则UE在第一时间隙的开始部分(例如前一个或几个正交频分复用(OFDM)符号)监视PDCCH,然后基于可能的同时隙调度的假设,当处理PDCCH符号时保持处于开启状态以缓冲PDSCH符号(例如参见图3的时隙n)。注意,步骤502中的决定在本文中也被称为确定UE是否要从第一调度延迟的假设切换到第二调度延迟的假设的方式。

[0086] 在步骤506中,UE在较晚的时隙中监视PDCCH,其中假设这些较晚的时隙中的PDCCH可以使用第二调度延迟来调度PDSCH。在上述示例中,这些“较晚的时隙”可以是晚于第一时间隙的时隙,并且还晚于其中UE针对由PDCCH在第一时间隙中分配的PDSCH而发送HARQ-ACK响应的时隙。在这种情况下,UE继续使用第一调度延迟来监视PDCCH,直到UE针对由UE接收的PDSCH而发送HARQ-ACK/否定确认(NACK)为止(步骤508),然后UE才切换到使用第二调度延迟来监视PDCCH(步骤506)。该选项的优点在于,HARQ-ACK/NACK用作对调度UE的基站(例如NR基站(gNB))的以下确认:基站现在可以使用第二调度延迟来发送PDCCH。UE可以替代地继续使用第一调度延迟来监视PDCCH,直到UE发送ACK作为HARQ响应为止(步骤508),以及仅在ACK被发送之后才切换到使用第二调度延迟来进行监视(即,如果NACK作为HARQ响应被发送,则UE不切换)(步骤506)。

[0087] 在某些情况下,例如其中可能在基站处丢失或错误检测由UE发送的ACK,UE可以替代地继续采取第一和第二调度延迟两者来监视PDCCH,即使在发送ACK之后也是如此并且直到UE检测到来自基站的一个或多个PDCCH为止(步骤510)。在新的PDCCH DCI中,如果基站使用第二调度延迟来调度UE,则在较晚的时机中,UE可以采取第二调度延迟来监视PDCCH(步骤506)。在新的PDCCH DCI中,如果增强型或演进型节点B(eNB)仍然使用与第一调度延迟相对应的延迟来调度UE,则最可能的是丢失或错误检测由UE发送的确认ACK,即,需要相应地进行重传。

[0088] 如果UE被配置有DRX,则UE可以继续采取第二调度延迟来监视PDCCH,只要UE处于活动时间即可,或直到UE返回到DRX为止。在后续“开启时长”中,UE回退到采取第一调度延迟来监视PDCCH(步骤512)。

[0089] 如果UE被配置有DRX,则在第一次检测到PDSCH并且发送HARQ-ACK之后,UE可以切换到第二调度延迟并且继续使用第二调度延迟来进行监视,直到在P个连续时隙中没有接收到PDSCH为止(步骤506),之后UE切换回到使用第一调度延迟来进行监视(步骤512)。值P可以小于参数Q,参数Q表示没有接收到PDSCH的时隙的数量,在这些时隙之后UE返回到DRX。

[0090] 替代地,在步骤506中切换到第二调度延迟之后,在一些较晚的时隙中,UE可以被配置为监视两个延迟值集(步骤512)。如果UE检测到第一调度延迟集被再次使用,则UE切换

回到使用第一调度延迟来进行监视。

[0091] 如果UE被配置为从网络接收显式转到休眠指示,则UE可以继续采取第二调度延迟来监视PDCCH,直到从网络接收到转到休眠指示为止,并且每当UE在接收到转到休眠指示之后监视PDCCH时,UE可以回退到采取第一调度延迟来监视PDCCH(步骤512)。

[0092] 在与上述示例相关的一种方法中,采取第一调度延迟来监视PDCCH可以对应于监视与第一搜索空间相关联的PDCCH,而采取第二调度延迟来监视PDCCH可以对应于监视与第二搜索空间相关联的PDCCH。在与上述示例相关的另一种方法中,采取第一调度延迟或第二调度延迟来监视PDCCH可以对应于监视与相同搜索空间相关联的PDCCH。

[0093] 当UE正在监视可以为PDSCH分配(或调度)用于UE的数据的PDCCH(例如使用下行链路共享信道(DL-SCH))时,与此同时,UE还可以监视可以为PDSCH分配广播数据的PDCCH(例如使用广播信道(BCH)、寻呼信道(PCH))。为了监视可以为PDSCH分配用于UE的数据的PDCCH,UE可以使用特定的无线网络临时标识符(RNTI),例如小区RNTI(C-RNTI)。为了监视可以分配广播数据的PDCCH,UE可以使用寻呼RNTI(P-RNTI)/随机接入RNTI(RA-RNTI)/系统信息RNTI(SI-RNTI)以用于分别接收与寻呼、随机接入信道(RACH)和系统信息相关的数据。UE可以采取固定或预先配置的调度延迟来监视可以为PDSCH分配广播数据的PDCCH(即,与广播数据相关的PDCCH监视不必受到与接收UE特定数据相关的PDCCH监视中的切换的影响)。

[0094] 特定实施例包括用于不同搜索空间的多组不同的K0值。例如,UE可以被配置有用于不同搜索空间的一组不同的K0值。搜索空间可以仅是UE特定的搜索空间。然后,如果UE仅查找第一搜索空间,则在针对从第一搜索空间调度的下行链路数据而允许第一组配置的K0值的情况下,UE可以节省功率。如果UE仅查找第二搜索空间,则在针对从第二搜索空间调度的下行链路数据而允许一组不同的K0值的情况下,UE可以节省不同的功率量。

[0095] 图6示出了搜索空间X和Y以及PDCCH的示例。图7示出了其中搜索空间X仅允许跨时隙调度,而搜索空间Y仅允许同时隙调度的示例。在图6中,UE功耗被示出为在仅PDCCH监视时长(或时隙)与具有PDCCH监视和PDSCH接收的时长(或时隙)之间是类似的,但是实际上对于这两种情况,功率级别可以不同。

[0096] 在上述情况下,如果UE仅在搜索空间X中查找DCI(即仅在搜索空间X中监视包含DCI的PDCCH),则UE可以在给定时隙中缓冲PDCCH之后立即转到休眠,因为UE知道预期仅在下一个时隙中才调度PDSCH。因为UE可以预先充分地确定这一点(例如不必对PDCCH进行解码并且决定关闭或保持开启),所以节省功率的机会能够相对较高。

[0097] 在上述情况下,如果UE仅在搜索空间Y中查找DCI(即仅在搜索空间Y中监视包含DCI的PDCCH),则UE可能无法在给定时隙中缓冲PDCCH之后立即转到休眠,因为UE必须对PDCCH进行解码,并且然后确定是关闭还是保持开启,并且因此节省功率的机会能够相对较低。

[0098] 替代地,在一些时隙中,可以存在搜索空间X和Y两者。UE首先检查搜索空间X。如果找到DCI(或已找到所有DCI),则UE将停止并且不检查搜索空间Y。UE然后切换回到使用与搜索空间X相关联的延迟值。在较晚的时隙中(其中可以存在搜索空间X和Y两者),如果UE在搜索空间Y中找到DCI,则UE切换回到使用与搜索空间Y相关联的延迟值。图8示出了该过程的一个示例。如图所示,如果特定时隙具有搜索空间X和搜索空间Y两者(步骤800,是),则UE监

视搜索空间X以查找包括调度用于UE的PDSCH的DCI的PDCCH(步骤802)。如果检测到这样的PDCCH(步骤804,是),则UE使用与搜索空间X相关联的第一调度延迟(步骤806)。换句话说,UE按照较晚的时隙中的PDCCH包括具有第一调度延迟的DCI的假设来工作。如果在搜索空间X中未检测到PDCCH(步骤804,否),则UE监视搜索空间Y以查找包括调度用于UE的PDSCH的DCI的PDCCH(步骤808)。如果在搜索空间Y中检测到这样的PDCCH(步骤810,是),则UE使用与搜索空间X相关联的第二调度延迟(步骤812)。换句话说,UE按照较晚的时隙中的PDCCH包括具有第二调度延迟的DCI的假设来工作。以这种方式,UE能够在跨时隙调度与同时隙调度操作之间切换(例如在其中仅使用跨时隙调度的PSM与其中可以使用同时隙调度的非PSM之间切换)。

[0099] 在特定实施例中,UE可以开始仅在搜索空间X中查找DCI。如果在搜索空间X中使用PDSCH对UE进行调度,则UE可以报告特定反馈(例如HARQ-ACK),以及UE可以开始在搜索空间X(和Y)中或仅在搜索空间Y中查找DCI。

[0100] 在一些实施例中,UE被配置有至少两个搜索空间(搜索空间X和搜索空间Y),并且两个搜索空间具有不同的最小K0值(用于PDCCH到PDSCH调度)。当处于PSM时,UE在搜索空间X中查找DCI。在一个替代方案中,当未处于PSM时,UE在搜索空间X和搜索空间Y中查找DCI。在另一个替代方案中,当未处于PSM时,UE在搜索空间Y中查找DCI。图9是示出UE在这方面的操作的流程图。如图所示,UE进入第一功率模式(例如PSM)(步骤900)。当处于第一功率模式时,UE在与第一功率模式相关联的第一搜索空间(例如用于PSM的搜索空间X)中的时隙中监视PDCCH(步骤902)。第一搜索空间与第一最小K0值相关联。如上所述,UE假设由在第一搜索空间中检测到的PDCCH中的DCI所调度的PDSCH具有等于或大于第一最小K0值的调度延迟,并且如上所述,UE可以基于该假设来采取影响功耗的特定动作。此后的某个时间,UE进入(例如切换到)第二功率模式(例如非PSM)(步骤904)。第二搜索空间与不同于第一最小K0值的第二最小K0值相关联。如下所述,UE在确定它应从第一功率模式转变到第二功率模式(例如基于各种准则中的任何一个或任何组合,如下所述)之后进入第二功率模式。以这种方式,UE确定它要从与第一功率模式相关联的第一调度延迟和与第二功率模式相关联的第二调度延迟的假设进行切换。当处于第二功率模式时,UE在与第二功率模式相关联的第二搜索空间(例如用于非PSM的搜索空间Y)中的时隙中监视PDCCH(步骤906)。如上所述,UE假设由在第二搜索空间中检测到的PDCCH中的DCI所调度的PDSCH具有等于或大于第二最小K0值的调度延迟,并且如上所述,UE可以基于该假设来采取影响功耗的特定动作。

[0101] 可以预期UE基于一个或多个以下的准则而从PSM转变到非PSM模式(例如在步骤900或904中):

- [0102] • UE在搜索空间X中检测到调度PDCCH,
- [0103] ◦调度PDCCH可以是用于传输块的第一次传输和/或甚至可以应用于传输块的HARQ重传;
- [0104] • UE对由搜索空间X中的PDCCH调度的PDSCH发送ACK;
- [0105] • UE接收经由搜索空间X调度的用于从PSM转变到常规模式的消息,例如DCI命令;
- [0106] • 在当前DRX周期结束之后;
- [0107] • 在OnDuration(开启时长)开始时。
- [0108] 从非PSM到PSM的转变(例如在步骤900或904中)可以基于:

[0109] • 定时器,其中定时器的期满可以取决于在配置数量的监视时机中没有接收到PDCCH。监视时机的数量(在这些监视时机之后,进行从非PSM到PSM的转变)可以低于没有PDSCH的监视时隙的数量(在这些监视时隙之后,UE回退到DRX)。

[0110] • UE接收经由搜索空间Y调度的用于从非PSM转变到PSM模式的消息,例如DCI命令。

[0111] • 在当前DRX周期结束之后或在OnDuration开始时。

[0112] 在PSM模式下以连接态模式DRX(CDRX)ON开始也是一个选项。

[0113] 搜索空间X可以被配置为促进以下一项或多项:

[0114] • 比搜索空间Y更低的BW(带宽)

[0115] • 比搜索空间Y更少的盲解码

[0116] • 比搜索空间Y更少的符号

[0117] 但是,搜索空间X和搜索空间Y也可以具有相同的BW、BD或符号参数数量。

[0118] 搜索空间X和搜索空间Y可以映射到同一个核心资源集(CORESET)。搜索空间X和Y可以映射到不同的CORESET。搜索空间X和搜索空间Y都可以是UE特定搜索空间。搜索空间X与第一组K0值相关联,在一个实施例中,第一组K0值包括值 $K0 > 0$ 。搜索空间Y与第二组K0值相关联,在一个实施例中,第二组K0值被限于值 $K0 = 0$ 。

[0119] 特定实施例针对相同的搜索空间配置多组不同的K0值,并且基于动态指示来进行转变。例如,UE可以针对相同的搜索空间被配置有一组不同的K0值。搜索空间可以仅是UE特定的搜索空间。当UE首先开始仅在该搜索空间中查找DCI时,仅对于从该搜索空间调度的下行链路数据,UE被允许用第一组配置的K0值来调度。如果UE接收到下行链路数据并且发送HARQ反馈(例如ACK),则仅对于从该搜索空间调度的下行链路数据,UE被允许用第二组配置的K0值来调度。

[0120] 图10示出了示例,其中首先搜索空间X仅允许跨时隙调度($K0 > 0$),UE接收PDSCH并发送HARQ反馈,然后UE被允许用同时隙调度($K0 = 0$)来调度。

[0121] 在上述情况下,如果UE最初使用第一组配置的K0值来查找DCI,则UE可以在给定时隙中缓冲PDCCH之后立即转到休眠,因为UE知道预期仅在下一个时隙中才调度PDSCH。因为UE可以预先充分地确定这一点(例如不必对PDCCH进行解码并且决定关闭或保持开启),所以节省功率的机会能够相对较高。

[0122] 取决于基站(例如gNB)调度决定(例如可以基于业务/延迟要求/负载),一旦UE被允许使用第二组K0值,UE便可能无法在给定时隙中缓冲PDCCH之后立即转到休眠,因为UE必须对PDCCH进行解码,并且然后确定是关闭还是保持开启。因此,如果UE可以更快地完成数据发送和接收并且返回到仅监视与第一组K0值相关联的PDCCH,则也能够存在能量节省的机会。

[0123] 在一些实施例中,UE可以开始使用第一组K0值在搜索空间X中查找DCI。UE在搜索空间X中被用PDSCH进行调度,UE可以报告特定反馈(例如HARQ-ACK),以及UE可以开始在搜索空间X中查找DCI并被允许使用第二组K0值。

[0124] 在一些实施例中,当处于PSM模式时,UE使用第一组K0值来查找搜索空间X,以及当处于非PSM模式时,UE使用第二组K0值来查找搜索空间X。监视时机的数量(在这些监视时机之后,进行从非PSM到PSM的转变)可以低于没有PDSCH的监视时隙的数量(在这些监视时隙

之后,UE回退到DRX)。图11是示出UE在这方面的操作的流程图。如图所示,UE进入第一功率模式(例如PSM)(步骤1100)。当处于第一功率模式时,UE在特定搜索空间中的时隙中监视PDCCH(步骤1102)。第一功率模式与第一最小K0值(或者例如由第一最小K0值定义的第一组K0值)相关联。如上所述,UE假设由在搜索空间中检测到的PDCCH中的DCI所调度的PDSCH具有等于或大于第一最小K0值(或者例如由第一最小K0值定义的第一组K0值中的一个K0值)的调度延迟,并且如上所述,UE可以基于该假设来采取影响功耗的特定动作。此后的某个时间,UE进入(例如切换到)第二功率模式(例如非PSM)(步骤1104)。第二功率模式与不同于第一最小K0值的第二最小K0值(或者例如由第二最小K0值定义的第二组K0值)相关联。如下所述,UE在确定它应从第一功率模式转变到第二功率模式(例如,基于各种准则中的任何一个或任何组合,如下所述)之后进入第二功率模式。以这种方式,UE确定它要从与第一功率模式相关联的第一调度延迟和与第二功率模式相关联的第二调度延迟的假设进行切换。当处于第二功率模式时,UE在相同搜索空间中的时隙中监视PDCCH(步骤1106)。如上所述,UE假设由在搜索空间中检测到的PDCCH中的DCI所调度的PDSCH具有等于或大于第二最小K0值(或者例如由第二最小K0值定义的第二组K0值中的一个K0值)的调度延迟,并且如上所述,UE可以基于该假设来采取影响功耗的特定动作。

[0125] 可以预期UE基于以下一个或多个准则而从非PSM模式转变到PSM:

- [0126] • UE在同步信号(SS)X中发送对由PDCCH调度的PDSCH的ACK;
- [0127] • UE接收经由SS X调度的用于从PSM转变到常规模式的消息;
- [0128] • 在当前DRX周期结束之后;
- [0129] • 在OnDuration开始时。

[0130] 从非PSM到PSM的转变可以是基于定时器,并且定时器的期满可以取决于在配置数量的监视时机中没有接收到PDCCH。还可以使用附加转变准则,例如针对图7描述的准则。

[0131] 在特定实施例中,搜索空间X是UE特定的搜索空间。当处于PSM模式时,搜索空间X与第一组K0值相关联。当处于非PSM模式时,搜索空间X与第二组K0值相关联。

[0132] 当处于PSM模式时,使用第一组K0值来执行根据搜索空间X的PDCCH传输。当处于非PSM模式时,使用第二组K0值来执行根据搜索空间X的PDCCH传输。

[0133] 搜索空间X与第一组K0值相关联,并且UE针对搜索空间中的DCI发送ACK,然后UE在搜索空间中查找DCI,然后搜索空间X与第二组K0值相关联。换句话说,在一些实施例中,UE使用第一组K0值的假设在搜索空间X监视PDCCH。在检测到PDCCH并且接收到由包含在PDCCH中的DCI所调度的对应PDSCH之后,UE发送ACK。此后,UE使用第二组K0值的假设在相同搜索空间X中的较晚的时隙中监视PDCCH。

[0134] UE在搜索空间X中查找DCI并仅应用第一组K0值,并且UE针对搜索空间中的DCI发送ACK,然后UE在搜索空间中查找DCI并可以针对搜索空间X应用第一和第二组K0值。换句话说,在一些实施例中,UE使用第一组K0值的假设在搜索空间X中监视PDCCH。在检测到PDCCH并且接收到由包含在PDCCH中的DCI所调度的对应PDSCH之后,UE发送ACK。此后,UE使用第一和第二组K0值两者的假设在相同搜索空间X中的较晚的时隙中监视PDCCH。

[0135] 第一组K0值可以是 $K_0 > 0$ 。第二组K0值可以包括 $K_0 = 0$ 。第一组K0值可以是 $K_0 > X$,其中X可以是UE能力信令,具有对参数集的潜在依赖性等。第二组K0值可以包括 $K_0 \leq X$,其中X可以是UE能力信令,具有对参数集的潜在依赖性等。

[0136] 上述实施例可以应用于所有调度情况。附加地,可以在其中监视PDCCH的符号中调度PDSCH,而没有当 $K_0 > 1$ 被用于PDSCH相对于PDCCH的其他位置时的上述 $K_0 > 1$ 限制。附加地,可以在与其中监视PDCCH的符号相邻的符号中调度PDSCH,而没有当 $K_0 > 1$ 被用于PDSCH相对于PDCCH的其他位置时的上述 $K_0 > 1$ 限制。这允许调度低数据速率或时间狭窄的PDSCH而没有显著的附加功耗,如用于两种情况的图12和13所示。

[0137] 对于上述实施例,在一些场景中,UE侧辅助信息对于网络可以是有利的。例如,UE可以按照功率节省简档来描述UE对于一组优选 K_0 值的偏好。

[0138] • 可以实现功率节省的最小 k_0 能力;

[0139] • UE指示的优选 K_0 值;

[0140] • UE指示的时隙长度指示符值(SLIV);

[0141] • 用于类型A PDSCH映射和/或第一CORESET和/或搜索空间配置的UE指示的SLIV;

[0142] • 用于类型B PDSCH映射和/或第一CORESET和/或搜索空间配置的UE指示的SLIV。

[0143] 通常可以通过SLIV来指示 K_0 值。在特定情况下,如果第一SLIV集被配置有第一CORESET/搜索空间配置,则UE可以指示它可以将功耗减少值A,而如果第二SLIV集被配置有第二CORESET/搜索空间配置,则UE可以将功耗减少值B。UE可以指示多个这样的集合,gNB可以在做出它的调度决定时利用这些集合。

[0144] UE可以指示优选跨度(在其中PDCCH被监视的连续符号)以及与优选跨度所关联的SLIV相关的信息。例如,UE可以指示它可以优选以下一种或多种配置以减少功耗:

[0145] • 第一配置:跨度为两(2)个符号;监视周期为十四(14)个符号;以及SLIV对应于 $K_0 = 0$,其中PDSCH分配的长度=两(2)个符号,以及对应于 $K_0 > 1$,其中PDSCH的长度在两(2)与十四(14)个符号之间。

[0146] • 第二配置:跨度为一(1)个符号;监视周期为十四(14)个符号;以及SLIV对应于 $K_0 > 1$,其中PDSCH的长度在两(2)与十四(14)个符号之间。

[0147] • 第三配置:跨度为三(3)个符号;监视周期为十四(14)个符号;以及SLIV对应于 $K_0 = 1$,其中PDSCH分配的长度=四(4)个符号,以及对应于 $K_0 > 1$,其中PDSCH的长度在两(2)与十四(14)个符号之间。

[0148] UE还可以指示优先级顺序或附加信息,网络可以使用它们做出适当的调度选择,同时考虑UE功耗特征。

[0149] 在特定实施例中,基于UE指示来确定第一组和第二组 K_0 值。UE指示可以包括能力信令,该能力信令指示与第一功率节省简档相对应的第一 K_0 值阈值和与第一功率节省简档相对应的第二 K_0 值阈值。能力信令指示可以依赖于所支持的参数集(子载波间隔(SCS)),具有对仅PDSCH参数集的依赖性、或者对PDCCH和PDSCH参数集的依赖性。

[0150] 在这方面,图14示出了根据本文描述的一些实施例的UE和网络节点(例如基站)的操作,其中UE向网络节点提供UE能力信息或UE指示。如图所示,UE向网络节点提供UE侧信息(例如UE能力信息或UE指示)(步骤1400)。可以从UE提供给网络节点的信息类型的示例在以上被描述并且可以在此应用。根据上述实施例,网络节点使用UE侧信息,例如以针对UE做出适当的调度决定(步骤1402)。

[0151] 当上行链路授权被发送到处于PSM的UE时,UE可以保持在PSM模式,或者也可以被配置为切换到非PSM(例如,根据以上针对下行链路调度描述的实施例)。

[0152] 尽管本文描述的主题可以在可使用任何适合组件的任何适当类型的系统中实现，但是本文所公开的实施例是相对于无线网络（诸如图15所示的示例无线网络）进行描述的。为了简单起见，图15的无线网络仅描绘了网络1506、网络节点1560和1560b以及WD 1510、1510b和1510c。在实践中，无线网络可以进一步包括适合于支持无线设备之间或无线设备与另一通信设备（例如陆线电话、服务提供商或任何其他网络节点或终端设备）之间的通信的任何附加单元。在所示出的组件中，网络节点1560和无线设备（WD）1510以附加的细节来描绘。无线网络可以向一个或多个无线设备提供通信和其他类型的服务，以促进无线设备访问和/或使用由无线网络提供的或经由无线网络提供的服务。

[0153] 无线网络可以包括任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线网络或其他类似类型的系统和/或与之连接。在一些实施例中，无线网络可被配置为根据特定标准或其他类型的预定义规则或过程进行操作。因此，无线网络的特定实施例可以实现：通信标准，例如全球移动通信系统（GSM）、通用移动通信系统（UMTS）、长期演进（LTE）和/或其他合适的第二代、第三代、第四代或第五代（2G、3G、4G、或5G）标准；无线局域网（WLAN）标准，例如IEEE 802.11标准；和/或任何其他适当的无线通信标准，例如全球微波访问互操作性（WiMax）、蓝牙、Z-波和/或ZigBee标准。

[0154] 网络1506可以包括一个或多个回程网络、核心网络、网际协议（IP）网络、公共交换电话网络（PSTN）、分组数据网络、光网络、广域网（WAN）、局域网（LAN）、WLAN、有线网络、无线网络、城域网和实现设备之间的通信的其他网络。

[0155] 网络节点1560和WD 1510包括下面更详细描述的各种组件。这些组件一起工作以提供网络节点和/或无线设备功能，例如在无线网络中提供无线连接。在不同的实施例中，无线网络可以包括任何数量的有线或无线网络、网络节点、基站、控制器、无线设备、中继站和/或可以促进或参与数据和/或信号的通信（无论是经由有线还是无线连接）的任何其他组件或系统。

[0156] 如本文所使用的，网络节点指能够、被配置、被布置和/或可操作以直接或间接与无线设备和/或与无线网络中的其他网络节点或设备通信以启用和/或提供对无线设备的无线访问和/或在无线网络中执行其他功能（例如管理）的设备。网络节点的示例包括但不限于接入点（AP）（例如无线电接入点）、基站（BS）（例如无线电基站、节点B、eNB和gNB）。可以基于基站提供的覆盖量（或者换句话说，它们的发射功率等级）对基站进行分类，然后也可以将其称为毫微微基站、微微基站、微基站或宏基站。基站可以是中继节点或控制中继的中继施主节点。网络节点还可以包括分布式无线电基站的一个或多个（或所有）部分（例如集中式数字单元和/或远程无线电单元（RRU）（有时也称为远程无线电头（RRH））。这样的远程无线电单元可以与或不与天线集成为天线集成无线电。分布式无线电基站的部分也可以称为分布式天线系统（DAS）中的节点。网络节点的其他示例包括诸如MSR BS的多标准无线电（MSR）设备、诸如无线网络控制器（RNC）或基站控制器（BSC）的网络控制器、基站收发台（BTS）、传输点、传输节点、多小区/多播协调实体（MCE）、核心网络节点（例如移动交换中心（MSC）、移动性管理实体（MME））、运维（O&M）节点、运营支持系统（OSS）节点、自组织网络（SON）节点、定位节点（例如演进型服务移动定位中心（E-SMLC））和/或最小化路测（MDT）。作为另一示例，网络节点可以是如下面更详细描述虚拟网络节点。然而，更一般而言，网络节点可以表示能够、被配置、被布置和/或可操作以启用和/或提供无线设备对无线网络的

接入或向已接入无线网络的无线设备提供某种服务的任何合适的设备(或设备组)。

[0157] 在图15中,网络节点1560包括处理电路1570、设备可读介质1580、接口1590、辅助设备1584、电源1586、电源电路1587和天线1562。尽管在图15的示例无线网络中示出的网络节点1560可以表示包括所示的硬件组件的组的设备,但是其他实施例可以包括具有不同组件组合的网络节点。应当理解,网络节点包括执行本文公开的任务、特征、功能和方法所需的硬件和/或软件的任何合适的组合。此外,尽管将网络节点1560的组件描绘为位于较大框内或嵌套在多个框内的单个框,但实际上,网络节点可包括构成单个所示组件的多个不同物理组件(例如设备可读介质1580可以包括多个单独的硬盘驱动器以及多个随机存取存储器(RAM)模块)。

[0158] 类似地,网络节点1560可以包括多个物理上分离的组件(例如节点B组件和RNC组件,或者BTS组件和BSC组件等),每一个组件可以具有它们自己的相应组件。在网络节点1560包括多个单独的组件(例如BTS和BSC组件)的某些情况下,一个或多个单独的组件可以在多个网络节点之间共享。例如,单个RNC可以控制多个节点B。在这种场景中,在某些情况下,每一个唯一的节点B和RNC对可被视为单个单独的网络节点。在一些实施例中,网络节点1560可被配置为支持多种无线电接入技术(RAT)。在这样的实施例中,一些组件可以被复制(例如用于不同RAT的单独的设备可读介质1580),而一些组件可以被重用(例如同一天线1562可以由RAT共享)。网络节点1560还可以包括用于集成到网络节点1560中的不同无线技术(例如GSM、宽带码分多址(WCDMA)、LTE、NR、Wi-Fi或蓝牙无线技术)的多组各种示例组件。这些无线技术可以集成到相同或不同的芯片或芯片组以及网络节点1560内的其他组件中。

[0159] 处理电路1570被配置为执行本文描述为由网络节点提供的任何确定、计算或类似操作(例如某些获得操作)。由处理电路1570执行的这些操作可以包括:例如通过将所获得的信息转换成其他信息、将所获得的信息或转换后的信息与存储在网络节点中的信息进行比较、和/或执行基于所获得的信息或转换后的信息的一个或多个操作,来处理由处理电路1570获得的信息;以及作为所述处理的结果做出确定。

[0160] 处理电路1570可以包括微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)中的一个或多个的组合,或任何其他合适的计算设备、资源,或可操作以单独地或与其他网络节点1560组件(例如设备可读介质1580)结合提供网络节点1560功能的硬件、软件和/或编码逻辑的组合。例如,处理电路1570可以执行存储在设备可读介质1580中或处理电路1570内的存储器中的指令。这种功能可以包括提供本文所讨论的各种无线特征、功能或益处中的任何一种。在一些实施例中,处理电路1570可以包括片上系统(SOC)。

[0161] 在一些实施例中,处理电路1570可以包括RF收发机电路1572和基带处理电路1574中的一个或多个。在一些实施例中,RF收发机电路1572和基带处理电路1574可以在单独的芯片(或芯片组)、板或单元(例如无线电单元和数字单元)上。在替代实施例中,RF收发机电路1572和基带处理电路1574中的部分或全部可以在同一芯片或芯片组、板或单元上。

[0162] 在某些实施例中,本文描述为由网络节点、基站、eNB或其他这样的网络设备提供的功能中的一些或全部可以通过处理电路1570执行存储在设备可读介质1580或处理电路1570内的存储器上的指令来执行。在替代实施例中,一些或全部功能可以由处理电路1570提供,而无需诸如以硬连线方式执行存储在单独的或分离的设备可读介质上的指令。在这

些实施例的任何一个中, 无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令, 处理电路1570都能够被配置为执行所描述的功能。这样的功能所提供的益处不仅限于处理电路1570或网络节点1560的其他组件, 而是整体上由网络节点1560和/或通常由最终用户和无线网络享有。

[0163] 设备可读介质1580可以包括任何形式的易失性或非易失性计算机可读存储器, 包括但不限于永久存储装置、固态存储器、远程安装的存储器、磁性介质、光学介质、RAM、只读存储器 (ROM)、大容量存储介质 (例如硬盘)、可移动存储介质 (例如闪存驱动器、光盘 (CD) 或数字视频磁盘 (DVD)) 和/或存储可以由处理电路1570使用的信息、数据和/或指令的任何其他易失性或非易失性、非暂时性设备可读和/或计算机可执行存储设备。设备可读介质1580可以存储任何合适的指令、数据或信息, 包括计算机程序、软件、应用 (包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个) 和/或能够由处理电路1570执行并由网络节点1560利用的其他指令。设备可读介质1580可用于存储由处理电路1570进行的任何计算和/或经由接口1590接收的任何数据。在一些实施例中, 处理电路1570和设备可读介质1580可以被认为是集成的。

[0164] 接口1590被用于网络节点1560、网络1506和/或WD 1510之间的信令和/或数据的有线或无线通信中。如图所示, 接口1590包括端口/端子1594以例如通过有线连接向网络1506发送和从网络1506接收数据。接口1590还包括可以耦接到天线1562或在某些实施例中作为天线1562的一部分的无线电前端电路1592。无线电前端电路1592包括滤波器1598和放大器1596。无线电前端电路1592可以连接到天线1562和处理电路1570。无线电前端电路可被配置为调节在天线1562和处理电路1570之间传送的信号。无线电前端电路1592可接收将经由无线连接发出到其他网络节点或WD的数字数据。无线电前端电路1592可以使用滤波器1598和/或放大器1596的组合将数字数据转换成具有适当信道和带宽参数的无线电信号。无线电信号然后可以经由天线1562发射。类似地, 在接收数据时, 天线1562可以收集无线电信号, 然后由无线电前端电路1592将其转换成数字数据。数字数据可以被传递给处理电路1570。在其他实施例中, 接口可以包括不同的组件和/或不同的组件组合。

[0165] 在某些替代实施例中, 网络节点1560可以不包括单独的无线电前端电路1592, 而是, 处理电路1570可以包括无线电前端电路, 并且可以连接到天线1562而没有单独的无线电前端电路1592。类似地, 在一些实施例中, RF收发机电路1572的全部或一部分可被视为接口1590的一部分。在其他实施例中, 接口1590可以包括一个或多个端口或端子1594、无线电前端电路1592和RF收发机电路1572, 作为无线电单元 (未示出) 的一部分, 并且接口1590可以与基带处理电路1574通信, 该基带处理电路1574是数字单元 (未示出) 的一部分。

[0166] 天线1562可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列。天线1562可以耦接到无线电前端电路1592, 并且可以是能够无线地发送和接收数据和/或信号的任何类型的天线。在一些实施例中, 天线1562可以包括可操作以在例如2千兆赫 (GHz) 和66GHz之间发送/接收无线电信号的一个或多个全向、扇形或平板天线。全向天线可用于在任何方向上发送/接收无线电信号, 扇形天线可用于从特定区域内的设备发送/接收无线电信号, 而平板天线可以是用于以相对的直线发送/接收无线电信号的视线天线。在某些情况下, 一个以上天线的使用可以称为多输入多输出 (MIMO)。在某些实施例中, 天线1562可以与网络节点1560分离并且可以通过接口或端口连接到网络节点1560。

[0167] 天线1562、接口1590和/或处理电路1570可被配置为执行本文描述为由网络节点

执行的任何接收操作和/或某些获得操作。可以从无线设备、另一个网络节点和/或任何其他网络设备接收任何信息、数据和/或信号。类似地,天线1562、接口1590和/或处理电路1570可被配置为执行本文描述为由网络节点执行的任何发送操作。任何信息、数据和/或信号可被发送到无线设备、另一个网络节点和/或任何其他网络设备。

[0168] 电源电路1587可以包括或被耦接到电源管理电路,并且被配置为向网络节点1560的组件提供用于执行本文描述的功能的电力。电源电路1587可以从电源1586接收电力。电源1586和/或电源电路1587可被配置为以适合于各个组件的形式(例如以每一个相应组件所需的电压和电流等级)向网络节点1560的各个组件提供电力。电源1586可以包括在电源电路1587和/或网络节点1560中或在其外部。例如,网络节点1560可以经由输入电路或接口(例如电缆)连接到外部电源(例如电源插座),由此该外部电源向电源电路1587提供电力。作为又一示例,电源1586可以包括采取连接至电源电路1587或集成于其中的电池或电池组形式的电源。如果外部电源出现故障,电池可以提供备用电力。也可以使用其他类型的电源,例如光伏设备。

[0169] 网络节点1560的替代实施例可以包括图15所示组件之外的附加组件,这些附加组件可以负责提供网络节点的功能的某些方面,包括本文所述的任何功能和/或支持本文所述的主体所必需的任何功能。例如,网络节点1560可以包括用户接口设备,以允许将信息输入到网络节点1560中以及允许从网络节点1560输出信息。这可以允许用户针对网络节点1560执行诊断、维护、修理和其他管理功能。

[0170] 如本文所使用的,WD指能够、被配置、被布置和/或可操作以与网络节点和/或其他无线设备进行无线通信的设备。除非另有说明,否则术语WD在本文中可以与UE互换使用。无线通信可以涉及使用电磁波、无线电波、红外波和/或适合于通过空中传送信息的其他类型的信号来发送和/或接收无线信号。在一些实施例中,WD可被配置为无需直接的人类交互就可以发送和/或接收信息。例如,WD可被设计为当由内部或外部事件触发时或响应于来自网络的请求而按预定的调度将信息发送到网络。WD的示例包括但不限于智能电话、移动电话、蜂窝电话、IP语音(VoIP)电话、无线本地环路电话、台式计算机、个人数字助理(PDA)、无线相机、游戏机或设备、音乐存储设备、播放设备、可穿戴终端设备、无线端点、移动台、平板电脑、笔记本电脑、笔记本电脑内置设备(LEE)、笔记本电脑安装设备(LME)、智能设备、无线客户驻地设备(CPE)、车辆安装无线终端设备等。WD可以例如通过实现用于副链路通信、车对车(V2V)、车对基础设施(V2I)、车辆到万物(V2X)的第三代合作伙伴计划(3GPP)标准来支持设备对设备(D2D)通信,并且在这种情况下可以被称为D2D通信设备。作为又一个特定示例,在物联网(IoT)场景中,WD可以表示执行监视和/或测量并将此类监视和/或测量的结果发送到另一个WD和/或网络节点的机器或其他设备。在这种情况下,WD可以是机器对机器(M2M)设备,在3GPP上下文中可以将其称为MTC设备。作为一个特定示例,WD可以是实现3GPP窄带IoT(NB-IoT)标准的UE。这样的机器或设备的特定示例是传感器、诸如功率计的计量设备、工业机械、或家用或个人电器(例如冰箱、电视机等)、个人可穿戴设备(例如手表、健身追踪器等)。在其他情况下,WD可以表示能够监视和/或报告其操作状态或与其操作相关联的其他功能的车辆或其他设备。如上所述的WD可以表示无线连接的端点,在这种情况下,该设备可被称为无线终端。此外,如上所述的WD可以是移动的,在这种情况下,它也可以被称为移动设备或移动终端。

[0171] 如图所示,无线设备1510包括天线1511、接口1514、处理电路1520、设备可读介质1530、用户接口设备1532、辅助设备1534、电源1536和电源电路1537。WD 1510可以包括多组一个或多个所示出的用于WD 1510所支持的不同无线技术(例如GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi、WiMAX或蓝牙无线技术,仅举几例)的组件。这些无线技术可以集成到相同或不同的芯片或芯片组中作为WD 1510中的其他组件。

[0172] 天线1511可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列,并且连接到接口1514。在某些替代实施例中,天线1511可以与WD 1510分离并且可以通过接口或端口连接到WD 1510。天线1511、接口1514和/或处理电路1520可被配置为执行本文描述为由WD执行的任何接收或发送操作。可以从网络节点和/或另一个WD接收任何信息、数据和/或信号。在一些实施例中,无线电前端电路和/或天线1511可以被认为是接口。

[0173] 如图所示,接口1514包括无线电前端电路1512和天线1511。无线电前端电路1512包括一个或多个滤波器1518和放大器1516。无线电前端电路1512连接到天线1511和处理电路1520,并被配置为调节在天线1511和处理电路1520之间传送的信号。无线电前端电路1512可以耦接到天线1511或作为天线1511的一部分。在一些实施例中,WD 1510可以不包括单独的无线电前端电路1512;而是,处理电路1520可以包括无线电前端电路,并且可以连接到天线1511。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路1522的一部分或全部可以被认为是接口1514的一部分。无线电前端电路1512可以接收经由无线连接发出到其他网络节点或WD的数字数据。无线电前端电路1512可以使用滤波器1518和/或放大器1516的组合将数字数据转换成具有适当信道和带宽参数的无线电信号。然后可以经由天线1511发射无线电信号。类似地,在接收数据时,天线1511可以收集无线电信号,然后由无线电前端电路1512将其转换成数字数据。数字数据可以被传递给处理电路1520。在其他实施例中,接口可以包括不同的组件和/或不同的组件组合。

[0174] 处理电路1520可以包括微处理器、控制器、微控制器、CPU、DSP、ASIC、FPGA中的一个或多个的组合,或任何其他合适的计算设备、资源,或可操作以单独地或与其他WD 1510组件(例如设备可读介质1530)结合提供WD 1510功能的硬件、软件和/或编码逻辑的组合。这种功能可以包括提供本文所讨论的各种无线特征或益处中的任何一种。例如,处理电路1520可以执行存储在设备可读介质1530中或处理电路1520内的存储器中的指令,以提供本文公开的功能。

[0175] 如图所示,处理电路1520包括RF收发机电路1522、基带处理电路1524和应用处理电路1526中的一个或多个。在其他实施例中,处理电路可包括不同组件和/或不同的组件组合。在某些实施例中,WD 1510的处理电路1520可以包括SOC。在一些实施例中,RF收发机电路1522、基带处理电路1524和应用处理电路1526可以在单独的芯片或芯片组上。在替代实施例中,基带处理电路1524和应用处理电路1526的一部分或全部可以合并成一个芯片或芯片组,而RF收发机电路1522可以在单独的芯片或芯片组上。在其他替代实施例中,RF收发机电路1522和基带处理电路1524的一部分或全部可以在同一芯片或芯片组上,而应用处理电路1526可以在单独的芯片或芯片组上。在其他替代实施例中,RF收发机电路1522、基带处理电路1524和应用处理电路1526的一部分或全部可以合并到同一芯片或芯片组中。在一些实施例中,RF收发机电路1522可以是接口1514的一部分。RF收发机电路1522可以调节用于处理电路1520的RF信号。

[0176] 在某些实施例中,本文描述为由WD执行的一些或全部功能可以由执行存储在设备可读介质1530(其在某些实施例中可以是计算机可读存储介质)上的指令的处理电路1520提供。在替代实施例中,一些或全部功能可以由处理电路1520提供,而无需诸如以硬连线方式执行存储在单独的或分离的设备可读存储介质上的指令。在这些特定实施例的任何一个中,无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令,处理电路1520都能够被配置为执行所描述的功能。这样的功能所提供的益处不仅限于处理电路1520或WD 1510的其他组件,而是整体上由WD 1510和/或通常由最终用户和无线网络享有。

[0177] 处理电路1520可被配置为执行本文描述为由WD执行的任何确定、计算或类似操作(例如某些获得操作)。由处理电路1520执行的这些操作可以包括:例如通过将所获得的信息转换成其他信息、将所获得的信息或转换后的信息与由WD 1510存储的信息进行比较、和/或执行基于所获得的信息或转换后的信息的一个或多个操作,来处理由处理电路1520获得的信息;以及作为所述处理的结果做出确定。

[0178] 设备可读介质1530可操作以存储计算机程序、软件、应用(包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个)和/或能够由处理电路1520执行的其他指令。设备可读介质1530可以包括计算机存储器(例如RAM或ROM)、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如CD或DVD)和/或存储可由处理电路1520使用的信息、数据和/或指令的任何其他易失性或非易失性、非暂时性设备可读和/或计算机可执行存储设备。在一些实施例中,可以认为处理电路1520和设备可读介质1530是集成的。

[0179] 用户接口设备1532可以提供允许人类用户与WD 1510交互的组件。这种交互可以具有多种形式,例如视觉、听觉、触觉等。用户接口设备1532可以可操作以向用户产生输出并且允许用户向WD 1510提供输入。交互的类型可以根据WD 1510中安装的用户接口设备1532的类型而变化。例如,如果WD 1510是智能电话,则交互可以经由触摸屏;如果WD 1510是智能仪表,则交互可以通过提供使用情况(例如使用的加仑数)的屏幕或提供声音警报的扬声器(例如如果检测到烟雾)。用户接口设备1532可以包括输入接口、设备和电路以及输出接口、设备和电路。用户接口设备1532被配置为允许将信息输入到WD 1510,并且连接到处理电路1520以允许处理电路1520处理所输入的信息。用户接口设备1532可以包括例如麦克风、接近度传感器或其他传感器、键/按钮、触摸显示器、一个或多个相机、USB端口或其他输入电路。用户接口设备1532还被配置为允许从WD 1510输出信息,以及允许处理电路1520从WD 1510输出信息。用户接口设备1532可以包括例如扬声器、显示器、振动电路、通用串行总线(USB)端口、耳机接口或其他输出电路。使用用户接口设备1532的一个或多个输入和输出接口、设备和电路,WD 1510可以与最终用户和/或无线网络通信,并允许它们受益于本文所述的功能。

[0180] 辅助设备1534可操作以提供通常可能不由WD执行的更多特定功能。这可以包括出于各种目的进行测量的专用传感器、用于诸如有线通信之类的其他通信类型的接口等。辅助设备1534的组件的包含和类型可以根据实施例和/或场景而变化。

[0181] 在一些实施例中,电源1536可以采取电池或电池组的形式。也可以使用其他类型的电源,例如外部电源(例如电源插座)、光伏设备或电池。WD 1510还可包括用于将来自电源1536的电力传递到WD 1510的各个部分的电源电路1537,这些部分需要来自电源1536的电力来执行本文所述或指示的任何功能。在某些实施例中,电源电路1537可以包括电源管

理电路。电源电路1537可以附加地或替代地可操作以从外部电源接收电力。在这种情况下，WD 1510可以通过输入电路或接口（例如电源线）连接到外部电源（例如电源插座）。在某些实施例中，电源电路1537也可操作以将电力从外部电源传递到电源1536。这可以例如用于对电源1536进行充电。电源电路1537可以执行对来自电源1536的电力的任何格式化、转换或其他修改，以使电力适合于电力被提供到的WD 1510的相应组件。

[0182] 图16示出了根据本文描述的各个方面的UE的一个实施例。如本文所使用的，在拥有和/或操作相关设备的人类用户的意义上，用户设备或UE可能不一定具有用户。而是，UE可以表示旨在出售给人类用户或由人类用户操作但是可能不或者最初可能不与特定人类用户相关联的设备（例如智能洒水控制器）。替代地，UE可以表示未旨在出售给最终用户或不由其操作但是可以与用户相关联或为用户的利益而操作的设备（例如智能功率计）。UE 1600可以是由3GPP识别的任何UE，包括NB-IoT UE、机器型通信（MTC）UE和/或增强型MTC（eMTC）UE。如图16所示，UE 1600是WD的一个示例，该WD被配置为根据3GPP颁布的一种或多种通信标准（例如3GPP的GSM、UMTS、LTE和/或5G标准）进行通信。如前所述，术语WD和UE可以互换使用。因此，尽管图16是UE，但是本文讨论的组件同样适用于WD，反之亦然。

[0183] 在图16中，UE 1600包括处理电路1601，处理电路1601在操作上耦接到输入/输出接口1605、RF接口1609、网络连接接口1611、存储器1615（包括RAM 1617、ROM 1619、和存储介质1621等）、通信子系统1631、电源1613和/或任何其他组件或它们的任何组合。存储介质1621包括操作系统1623、应用程序1625和数据1627。在其他实施例中，存储介质1621可以包括其他类似类型的信息。某些UE可以利用图16所示的所有组件，或者仅利用这些组件的子集。组件之间的集成水平可以从一个UE到另一UE变化。此外，某些UE可能包含组件的多个实例，例如多个处理器、存储器、收发机、发射机、接收机等。

[0184] 在图16中，处理电路1601可被配置为处理计算机指令和数据。处理电路1601可被配置为实现可操作以执行被存储为存储器中的机器可读计算机程序的机器指令的任何顺序状态机，例如一个或多个硬件实现的状态机（例如以离散逻辑、FPGA、ASIC等）；可编程逻辑以及适当的固件；一个或多个存储的程序、通用处理器（例如微处理器或DSP）以及适当的软件；或以上的任何组合。例如，处理电路1601可以包括两个CPU。数据可以是具有适合计算机使用的形式的信息。

[0185] 在所描绘的实施例中，输入/输出接口1605可被配置为向输入设备、输出设备或输入和输出设备提供通信接口。UE 1600可被配置为经由输入/输出接口1605使用输出设备。输出设备可以使用与输入设备相同类型的接口端口。例如，USB端口可用于向UE 1600提供输入或从UE 1600提供输出。输出设备可以是扬声器、声卡、视频卡、显示器、监视器、打印机、致动器、发射机、智能卡、另一个输出设备或其任何组合。UE 1600可被配置为经由输入/输出接口1605使用输入设备，以允许用户将信息捕获到UE 1600中。输入设备可以包括触敏显示器或存在敏感显示器、相机（例如数码相机、数字摄像机、网络相机等）、麦克风、传感器、鼠标、轨迹球、方向盘、轨迹板、滚轮、智能卡等。存在敏感显示器可以包括容性或阻性触摸传感器以感测来自用户的输入。传感器可以是例如加速度计、陀螺仪、倾斜传感器、力传感器、磁力计、光学传感器、接近度传感器、另一个类似的传感器或其任意组合。例如，输入设备可以是加速度计、磁力计、数码相机、麦克风和光学传感器。

[0186] 在图16中，RF接口1609可被配置为向诸如发射机、接收机和天线的RF组件提供通

信接口。网络连接接口1611可被配置为向网络1643a提供通信接口。网络1643a可以包括有线和/或无线网络,例如LAN、WAN、计算机网络、无线网络、电信网络、另一个类似的网络或其任意组合。例如,网络1643a可以包括Wi-Fi网络。网络连接接口1611可被配置为包括接收机和发射机接口,该接收机和发射机接口用于根据一个或多个通信协议(例如以太网、传输控制协议(TCP)/IP、同步光学网络(SONET)、异步传输模式(ATM)等),通过通信网络与一个或多个其他设备进行通信。网络连接接口1611可以实现适合于通信网络链路(例如光的、电的等)的接收机和发射机功能。发射机和接收机功能可以共享电路组件、软件或固件,或者替代地可以单独实现。

[0187] RAM 1617可被配置为经由总线1602与处理电路1601连接,以在诸如操作系统、应用程序和设备驱动程序之类的软件程序的执行期间提供数据或计算机指令的存储或缓存。ROM 1619可被配置为向处理电路1601提供计算机指令或数据。例如,ROM 1619可被配置为存储用于基本系统功能(例如,基本输入和输出(I/O)、启动、来自键盘的存储在非易失性存储器中的击键的接收)的不变的低级系统代码或数据。存储介质1621可被配置为包括诸如RAM、ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电EPROM(EEPROM)、磁盘、光盘、软盘、硬盘、可移动盒式磁带或闪存驱动器之类的存储器。在一个示例中,存储介质1621可被配置为包括操作系统1623,诸如网络浏览器应用、小控件或小工具引擎或另一应用之类的应用程序1625以及数据文件1627。存储介质1621可以存储各种操作系统中的任何一种或操作系统的组合以供UE 1600使用。

[0188] 存储介质1621可被配置为包括多个物理驱动器单元,例如独立磁盘冗余阵列(RAID)、软盘驱动器、闪存、USB闪存驱动器、外部硬盘驱动器、拇指驱动器、笔驱动器、钥式驱动器、高密度数字多功能光盘(HD-DVD)光盘驱动器、内部硬盘驱动器、蓝光光盘驱动器、全息数字数据存储(HDDS)光盘驱动器、外部迷你双列直插式内存模块(DIMM)、同步动态RAM(SDRAM)、外部微DIMM SDRAM、智能卡存储器(例如用户标识模块(SIM)或可移动用户标识模块(RUIM))、其他存储器或它们的任意组合。存储介质1621可以允许UE 1600访问存储在暂时性或非暂时性存储介质上的计算机可执行指令、应用程序等,以卸载数据或上载数据。诸如利用通信系统的制造品可以有形地体现在存储介质1621中,该存储介质可以包括设备可读介质。

[0189] 在图16中,处理电路1601可被配置为使用通信子系统1631与网络1643b通信。网络1643a和网络1643b可以是相同网络或不同网络。通信子系统1631可被配置为包括用于与网络1643b通信的一个或多个收发机。例如,通信子系统1631可被配置为包括一个或多个收发机,该一个或多个收发机用于与能够根据一个或多个通信协议(例如IEEE 802.16、码分多(CDMA)、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax等)进行无线通信的另一设备(例如另一WD、UE或无线电接入网络(RAN)的基站)的一个或多个远程收发机进行通信。每个收发机可以包括发射机1633和/或接收机1635,以分别实现适于RAN链路的发射机或接收机功能(例如频率分配等)。此外,每个收发机的发射机1633和接收机1635可以共享电路组件、软件或固件,或者替代地可以单独实现。

[0190] 在所示的实施例中,通信子系统1631的通信功能可以包括数据通信、语音通信、多媒体通信、诸如蓝牙的短距离通信、近场通信、诸如使用全球定位系统(GPS)来确定位置的基于位置的通信、另一个类似的通信功能或其任意组合。例如,通信子系统1631可以包括蜂

窝通信、Wi-Fi通信、蓝牙通信和GPS通信。网络1643b可以包括有线和/或无线网络，例如LAN、WAN、计算机网络、无线网络、电信网络、另一个类似的网络或其任意组合。例如，网络1643b可以是蜂窝网络、Wi-Fi网络和/或近场网络。电源1613可被配置为向UE 1600的组件提供交流(AC)或直流(DC)电力。

[0191] 本文描述的特征、益处和/或功能可以在UE 1600的组件之一中实现，或者可以在UE 1600的多个组件间划分。此外，本文描述的特征、益处和/或功能可以以硬件、软件或固件的任意组合实现。在一个示例中，通信子系统1631可被配置为包括本文描述的任何组件。此外，处理电路1601可被配置为在总线1602上与任何这样的组件进行通信。在另一个示例中，任何这样的组件可以由存储在存储器中的程序指令来表示，该程序指令在由处理电路1601执行时执行本文所述的对应功能。在另一个示例中，任何这样的组件的功能可以在处理电路1601和通信子系统1631之间划分。在另一个示例中，任何这样的组件的非计算密集型功能可以用软件或固件实现，而计算密集型功能可以用硬件来实现。

[0192] 图17是示出其中可以虚拟化由一些实施例实现的功能的虚拟化环境1700的示意性框图。在当前上下文中，虚拟化意味着创建装置或设备的虚拟版本，其可以包括虚拟化硬件平台、存储设备和联网资源。如本文所使用的，虚拟化可以被应用于节点(例如，虚拟化的基站或虚拟化的无线电接入节点)或设备(例如，UE、无线设备或任何其他类型的通信设备)或其组件，并且涉及一种实现，其中至少一部分功能被实现为一个或多个虚拟组件(例如，经由在一个或多个网络中的一个或多个物理处理节点上执行的一个或多个应用、组件、功能、虚拟机或容器)。

[0193] 在一些实施例中，本文描述的一些或所有功能可以被实现为由在由一个或多个硬件节点1730托管的一个或多个虚拟环境1700中实现的一个或多个虚拟机执行的虚拟组件。此外，在其中虚拟节点不是无线电接入节点或不需要无线电连接(例如核心网络节点)的实施例中，可以将网络节点完全虚拟化。

[0194] 这些功能可以由可操作以实现本文公开的一些实施例的某些特征、功能和/或益处的一个或多个应用1720(其可替代地称为软件实例、虚拟设备、网络功能、虚拟节点、虚拟网络功能等)实现。应用1720在虚拟化环境1700中运行，虚拟化环境1700提供包括处理电路1760和存储器1790的硬件1730。存储器1790包含可由处理电路1760执行的指令1795，由此应用1720可操作以提供本文公开的一个或多个特征、益处和/或功能。

[0195] 虚拟化环境1700包括通用或专用网络硬件设备1730，通用或专用网络硬件设备1730包括一组一个或多个处理器或处理电路1760，处理器或处理电路1760可以是商用现货(COTS)处理器、专用ASIC或包括数字或模拟硬件组件或专用处理器的任何其他类型的处理电路。每个硬件设备可以包括存储器1790-1，存储器1790-1可以是用于临时存储由处理电路1760执行的指令1795或软件的非持久性存储器。每个硬件设备可以包括一个或多个网络接口控制器(NIC)1770(也称为网络接口卡)，其包括物理网络接口1780。每个硬件设备还可以包括其中存储了可由处理电路1760执行的软件1795和/或指令的非暂时性持久性机器可读存储介质1790-2。软件1795可以包括任何类型的包括用于实例化一个或多个虚拟化层1750(也称为系统管理程序)的软件、执行虚拟机1740的软件以及允许其执行与本文描述的一些实施例相关的功能、特征和/或益处的软件。

[0196] 虚拟机1740包括虚拟处理、虚拟存储器、虚拟网络或接口以及虚拟存储装置，并且

可以由对应的虚拟化层1750或系统管理程序运行。虚拟设备1720的实例的不同实施例可以在一个或多个虚拟机1740上实现,并且可以以不同的方式来实现。

[0197] 在操作期间,处理电路1760执行软件1795以实例化系统管理程序或虚拟化层1750,其有时可以被称为虚拟机监视器(VMM)。虚拟化层1750可以向虚拟机1740呈现看起来像联网硬件的虚拟操作平台。

[0198] 如图17所示,硬件1730可以是具有通用或特定组件的独立网络节点。硬件1730可以包括天线1723,并且可以经由虚拟化来实现一些功能。替代地,硬件1730可以是较大的硬件群集(例如诸如在数据中心或CPE)的一部分,其中许多硬件节点一起工作并通过管理和编排(MANO)1702进行管理,除其他项以外,管理和编排(MANO)1702监督应用1720的生命周期管理。

[0199] 在某些上下文中,硬件的虚拟化称为网络功能虚拟化(NFV)。NFV可用于将许多网络设备类型整合到可位于数据中心和客户驻地设备中的行业标准的大容量服务器硬件、物理交换机和物理存储装置上。

[0200] 在NFV的上下文中,虚拟机1740可以是物理机的软件实现,该软件实现运行程序就好像程序是在物理的非虚拟机器上执行一样。每个虚拟机1740以及硬件1730的执行该虚拟机的部分(专用于该虚拟机的硬件和/或该虚拟机与其他虚拟机1740共享的硬件)形成单独的虚拟网元(VNE)。

[0201] 仍然在NFV的上下文中,虚拟网络功能(VNF)负责处理在硬件联网基础设施1730之上的一个或多个虚拟机1740中运行的特定网络功能,并且对应于图17中的应用1720。

[0202] 在一些实施例中,均包括一个或多个发射机1712和一个或多个接收机1711的一个或多个无线电单元1710可以耦接到一个或多个天线1723。无线电单元1710可以由一个或多个适当的网络接口与硬件节点1730直接通信,以及可以与虚拟组件组合使用,以提供具有无线电能力的虚拟节点,例如无线电接入节点或基站。

[0203] 在一些实施例中,可以使用控制系统1724来实现一些信令,该控制系统1724可以替代地用于硬件节点1730和无线电单元1710之间的通信。

[0204] 参考图18,根据实施例,通信系统包括诸如3GPP型蜂窝网络之类的电信网络1810,其包括诸如无线电接入网络之类的接入网络1811以及核心网络1814。接入网络1811包括多个基站1812a、1812b、1812c(例如节点B、eNB、gNB)或其他类型的无线接入点,每一个限定了对应的覆盖区域1813a、1813b、1813c。每个基站1812a、1812b、1812c可通过有线或无线连接1815连接到核心网络1814。位于覆盖区域1813c中的第一UE 1891被配置为无线连接到对应的基站1812c或被其寻呼。覆盖区域1813a中的第二UE 1892可无线连接至对应的基站1812a。尽管在该示例中示出了多个UE 1891、1892,但是所公开的实施例同样适用于唯一UE在覆盖区域中或者唯一UE连接至对应基站1812的情况。

[0205] 电信网络1810自身连接到主机计算机1830,主机计算机1830可以体现在独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件中,或者体现为服务器场中的处理资源。主机计算机1830可以在服务提供商的所有权或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络1810与主机计算机1830之间的连接1821和1822可以直接从核心网络1814延伸到主机计算机1830,或者可以经由可选的中间网络1820。中间网络1820可以是公共、私有或托管网络之一,也可以是其中多于一个的组合;中间网络1820(如果有)

可以是骨干网或因特网;特别地,中间网络1820可以包括两个或更多个子网络(未示出)。

[0206] 整体上,图18的通信系统实现了所连接的UE 1891、1892与主机计算机1830之间的连通性。该连通性可以被描述为过顶(OTT)连接1850。主机计算机1830与所连接的UE 1891、1892被配置为使用接入网络1811、核心网络1814、任何中间网络1820和可能的其他基础设施(未示出)作为中介经由OTT连接1850来传送数据和/或信令。在OTT连接1850所经过的参与通信设备不知道上行链路和下行链路通信的路由的意义上,OTT连接1850可以是透明的。例如,可以不通知或不需要通知基站1812具有源自主机计算机1830的要向连接的UE 1891转发(例如移交)的数据的传入下行链路通信的过去路由。类似地,基站1812不需要知道从UE 1891到主机计算机1830的传出上行链路通信的未来路由。

[0207] 现在将参考图19来描述根据实施例的在先前段落中讨论的UE、基站和主机计算机的示例实现。在通信系统1900中,主机计算机1910包括硬件1915,硬件1915包括被配置为建立和维护与通信系统1900的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口1916。主机计算机1910还包括处理电路1918,处理电路1918可以具有存储和/或处理能力。特别地,处理电路1918可以包括适于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。主机计算机1910还包括软件1911,软件1911存储在主机计算机1910中或可由主机计算机1910访问并且可由处理电路1918执行。软件1911包括主机应用1912。主机应用1912可操作以向诸如经由终止于UE 1930和主机计算机1910的OTT连接1950连接的UE 1930的远程用户提供服务。在向远程用户提供服务时,主机应用1912可以提供使用OTT连接1950发送的用户数据。

[0208] 通信系统1900还包括在电信系统中提供的基站1920,并且基站1920包括使它能够与主机计算机1910和UE 1930通信的硬件1925。硬件1925可以包括用于建立和维护与通信系统1900的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口1926,以及用于建立和维护与位于由基站1920服务的覆盖区域(图19中未示出)中的UE 1930的至少无线连接1970的无线电接口1927。通信接口1926可被配置为促进与主机计算机1910的连接1960。连接1960可以是直接的,或者连接1960可以通过电信系统的核心网络(图19中未示出)和/或通过电信系统外部的一个或多个中间网络。在所示实施例中,基站1920的硬件1925还包括处理电路1928,处理电路1928可包括适于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。基站1920还具有内部存储的或可通过外部连接访问的软件1921。

[0209] 通信系统1900还包括已经提到的UE 1930。UE 1930的硬件1935可以包括无线电接口1937,其被配置为建立和维护与服务UE 1930当前所在的覆盖区域的基站的无线连接1970。UE 1930的硬件1935还包括处理电路1938,处理电路1938可以包括适于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。UE 1930还包括存储在UE 1930中或可由UE 1930访问并且可由处理电路1938执行的软件1931。软件1931包括客户端应用1932。客户端应用1932可操作以在主机计算机1910的支持下经由UE 1930向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机1910中,正在执行的主机应用1912可经由终止于UE 1930和主机计算机1910的OTT连接1950与正在执行的客户端应用1932进行通信。在向用户提供服务时,客户端应用1932可以从主机应用1912接收请求数据,并响应于该请求数据而提供用户数据。OTT连接1950可以传送请求数据和用户数据两者。客户端应用

1932可以与用户交互以生成用户提供的用户数据。

[0210] 注意,图19所示的主机计算机1910、基站1920和UE 1930可以分别与图18的主机计算机1830、基站1812a、1812b、1812c之一以及UE 1891、1892之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作原理可以如图19所示,并且独立地,周围的网络拓扑可以是图18的周围的网络拓扑。

[0211] 在图19中,已经抽象地绘制了OTT连接1950以示出主机计算机1910与UE 1930之间经由基站1920的通信,而没有明确地参考任何中间设备以及经由这些设备的消息的精确路由。网络基础设施可以确定路由,网络基础设施可被配置为将路由对UE 1930或对操作主机计算机1910的服务提供商或两者隐藏。当OTT连接1950是活动的时,网络基础设施可以进一步做出决定,按照该决定,网络基础设施动态地改变路由(例如,基于负载平衡考虑或网络的重配置)。

[0212] UE 1930与基站1920之间的无线连接1970是根据贯穿本公开描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个可以提高使用OTT连接1950(其中无线连接1970形成最后的段)向UE 1930提供的OTT服务的性能。更准确地,这些实施例的教导能够改进延迟和功耗,从而提供诸如减少的用户等待时间、更好的响应性和延长的电池寿命之类的益处。

[0213] 可以出于监视数据速率、延迟和一个或多个实施例在其上改进的其他因素的目的而提供测量过程。响应于测量结果的变化,还可以存在用于重配置主机计算机1910和UE 1930之间的OTT连接1950的可选网络功能。用于重配置OTT连接1950的测量过程和/或网络功能可以在主机计算机1910的软件1911和硬件1915或在UE 1930的软件1931和硬件1935中或者在两者中实现。在实施例中,可以将传感器(未示出)部署在OTT连接1950所通过的通信设备中或与这样的通信设备相关联;传感器可以通过提供以上示例的监视量的值或提供软件1911、1931可以从中计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。OTT连接1950的重配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等。重配置不需要影响基站1920,并且它对基站1920可能是未知的或不可感知的。这种过程和功能可以在本领域中是已知的和经实践的。在某些实施例中,测量可以涉及专有UE信令,其促进主机计算机1910对吞吐量、传播时间、延迟等的测量。可以实现测量,因为软件1911和1931在其监视传播时间、错误等期间导致使用OTT连接1950来发送消息,特别是空消息或“假(dummy)”消息。

[0214] 图20是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图18和图19描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,在本节中仅包括对图20的附图参考。在步骤2010中,主机计算机提供用户数据。在步骤2010的子步骤2011(可以是可选的)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤2020中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤2030(可以是可选的)中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站向UE发送在主机计算机发起的传输中携带的用户数据。在步骤2040(也可以是可选的)中,UE执行与由主机计算机执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0215] 图21是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图18和图19描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,本节仅包括对图21的附图参考。在该方法的步骤2110中,主机计算机提供用户数据。在可选的子步骤(未示出)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在

步骤2120中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。根据贯穿本公开描述的实施例的教导,该传输可以通过基站。在步骤2130(可以是可选的)中,UE接收在该传输中携带的用户数据。

[0216] 图22是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图18和图19描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,本节仅包括对图22的附图参考。在步骤2210(可以是可选的)中,UE接收由主机计算机提供的输入数据。附加地或替代地,在步骤2220中,UE提供用户数据。在步骤2220的子步骤2221(可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤2210的子步骤2211(可以是可选的)中,UE执行客户端应用,该客户端应用响应于所接收的由主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时,所执行的客户端应用可以进一步考虑从用户接收的用户输入。不管提供用户数据的具体方式如何,UE在子步骤2230(可以是可选的)中发起用户数据向主机计算机的传输。在该方法的步骤2240中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,主机计算机接收从UE发送的用户数据。

[0217] 图23是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图18和图19描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,本节仅包括对图23的附图参考。在步骤2310(可以是可选的)中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在步骤2320(可以是可选的)中,基站发起所接收的用户数据向主机计算机的传输。在步骤2230(可以是可选的)中,主机计算机接收在由基站发起的传输中携带的用户数据。

[0218] 可以通过一个或多个虚拟装置的一个或多个功能单元或模块来执行本文公开的任何适当的步骤、方法、特征、功能或益处。每个虚拟装置可以包括多个这些功能单元。这些功能单元可以经由处理电路来实现,处理电路可以包括一个或多个微处理器或微控制器以及可以包括DSP、专用数字逻辑等的其他数字硬件。处理电路可被配置为执行存储在存储器中的程序代码,存储器可以包括一种或几种类型的存储器,例如ROM、RAM、高速缓冲存储器、闪存设备、光学存储设备等。存储在存储器中的程序代码包括用于执行一种或多种电信和/或数据通信协议的程序指令以及用于执行本文所述的一种或多种技术的指令。在一些实现中,处理电路可以用于使得相应的功能单元执行根据本公开的一个或多个实施例的相应功能。

[0219] 术语“单元”可以具有在电子装置、电气设备和/或电子设备领域中的常规含义,并且可以包括例如用于执行如本文所述的相应任务、过程、计算、输出和/或显示功能等的电气和/或电子电路、设备、模块、处理器、存储器、逻辑固态和/或分立器件、计算机程序或指令。

[0220] 本公开的一些示例实施例如下:

[0221] A组实施例

[0222] 实施例1:一种由无线设备执行的用于跨时隙调度的方法,该方法包括:针对下行链路调度信息监视下行链路控制信道,其中,任何接收的下行链路调度可以将下行链路传输调度为在第一调度延迟之后发生;根据第一调度延迟来接收用于第一数据传输的第一下行链路调度信息;在所调度的时间接收第一数据传输;以及针对下行链路调度信息监视下行链路控制信道,其中,任何接收的下行链路调度可以将下行链路传输调度为在第二调度

延迟之后发生,第二调度延迟小于第一调度延迟。

[0223] 实施例2:根据实施例1所述的方法,其中,采取第一调度延迟来监视下行链路控制信道包括监视第一搜索空间,而采取第二调度延迟来监视下行链路控制信道包括监视第二搜索空间。

[0224] 实施例3:根据实施例1至2中任一项所述的方法,其中,采取第二调度延迟来监视下行链路控制信道是在发送对第一接收的数据传输的HARQ响应之后执行的。

[0225] 实施例4:根据实施例3所述的方法,其中,采取第二调度延迟来监视下行链路控制信道是在发送对第一接收的数据传输的HARQ ACK响应之后执行的。

[0226] 实施例5:根据实施例1至4中任一项所述的方法,还包括:在阈值时间量内采取第二调度延迟来监视下行链路控制信道之后,恢复到采取第一调度延迟来监视下行链路控制信道。

[0227] 实施例6:根据实施例5所述的方法,其中,阈值时间量对应于DRX onDuration的结束。

[0228] 实施例7:根据实施例1至6中任一项所述的方法,其中,第一调度延迟大于一个时隙,而第二调度延迟是同时隙。

[0229] 实施例8:根据前述实施例中任一项所述的方法,还包括:提供用户数据;以及经由到基站的传输向主机计算机转发用户数据。

[0230] B组实施例

[0231] 实施例9:一种由基站执行的用于跨时隙调度的方法,该方法包括:向无线设备发送第一下行链路调度信息,第一下行链路调度信息包括第一调度延迟;根据第一调度信息向无线设备发送第一数据传输;以及向无线设备发送第二下行链路调度信息,第二下行链路调度信息包括第二调度延迟,第二调度延迟小于第一调度延迟。

[0232] 实施例10:根据实施例9所述的方法,其中,发送第一下行链路调度信息包括在第一搜索空间中发送第一下行链路调度信息,而发送第二下行链路调度信息包括在第二搜索空间中发送第二下行链路调度信息。

[0233] 实施例11:根据实施例9至10中任一项所述的方法,其中,发送第二下行链路调度信息是在接收对第一数据传输的HARQ响应之后执行的。

[0234] 实施例12:根据实施例11所述的方法,其中,发送第二下行链路调度信息是在接收对第一数据传输的HARQ ACK响应之后执行的。

[0235] 实施例13:根据实施例1至6中任一项所述的方法,其中,第一调度延迟大于一个时隙,而第二调度延迟是同时隙。

[0236] 实施例14:根据前述实施例中任一项所述的方法,还包括:获得用户数据;以及向主机计算机或无线设备转发用户数据。

[0237] C组实施例

[0238] 实施例15:一种用于跨时隙调度的无线设备,该无线设备包括:处理电路,被配置为执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤;以及电源电路,被配置为向无线设备供电。

[0239] 实施例16:一种用于跨时隙调度的基站,该基站包括:处理电路,被配置为执行B组实施例中的任何一个的任何所述步骤;以及电源电路,被配置为向无线设备供电。

[0240] 实施例17:一种用于跨时隙调度的用户设备(UE),该UE包括:天线,被配置为发送和接收无线信号;无线电前端电路,被连接到天线和处理电路,并且被配置为调节在天线与处理电路之间传送的信号;处理电路被配置为执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤;输入接口,被连接到处理电路并且被配置为允许将信息输入到UE中以由处理电路处理;输出接口,被连接到处理电路并且被配置为从UE输出已经由处理电路处理的信息;以及电池,被连接到处理电路并且被配置为向UE供电。

[0241] 实施例18:一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:处理电路,被配置为提供用户数据;以及通信接口,被配置为向蜂窝网络转发用户数据以发送到用户设备(UE),其中,蜂窝网络包括具有无线电接口和处理电路的基站,基站的处理电路被配置为执行B组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0242] 实施例19:根据前述实施例所述的通信系统,还包括:该基站。

[0243] 实施例20:根据前述两个实施例所述的通信系统,还包括:该UE,其中,该UE被配置为与基站通信。

[0244] 实施例21:根据前述三个实施例所述的通信系统,其中:主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及UE包括被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用的处理电路。

[0245] 实施例22:一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主机计算机处,提供用户数据;以及在主机计算机处,经由包括基站的蜂窝网络发起向UE的携带用户数据的传输,其中,基站执行B组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0246] 实施例23:根据前述实施例所述的方法,还包括:在基站处,发送用户数据。

[0247] 实施例24:根据前述两个实施例所述的方法,其中,用户数据是通过执行主机应用在主机计算机处提供的,该方法还包括:在UE处,执行与主机应用相关联的客户端应用。

[0248] 实施例25:一种被配置为与基站通信的用户设备(UE),该UE包括无线电接口和被配置为执行前述三个实施例中的任何一个的处理电路。

[0249] 实施例26:一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:处理电路,被配置为提供用户数据;以及通信接口,被配置为向蜂窝网络转发用户数据以发送到用户设备(UE),其中,UE包括无线电接口和处理电路,UE的组件被配置为执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0250] 实施例27:根据前述实施例所述的通信系统,其中,蜂窝网络还包括被配置为与UE通信的基站。

[0251] 实施例28:根据前述两个实施例所述的通信系统,其中:主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用。

[0252] 实施例29:一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主机计算机处,提供用户数据;以及在主机计算机处,经由包括基站的蜂窝网络发起向UE的携带用户数据的传输,其中,UE执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0253] 实施例30:根据前述实施例所述的方法,还包括:在UE处,从基站接收用户数据。

[0254] 实施例31:一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:通信接口,被配置为接收源自从用户设备(UE)到基站的传输的用户数据,其中,UE包括无线电接口和处理电路,UE的处理电路被配置为执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0255] 实施例32:根据前述实施例所述的通信系统,还包括:该UE。

[0256] 实施例33:根据前述两个实施例所述的通信系统,还包括:该基站,其中,基站包括:无线电接口,被配置为与UE通信;以及通信接口,被配置为向主机计算机转发由从UE到基站的传输携带的用户数据。

[0257] 实施例34:根据前述三个实施例所述的通信系统,其中:主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;以及UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供用户数据。

[0258] 实施例35:根据前述四个实施例所述的通信系统,其中:主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供请求数据;以及UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而响应于请求数据而提供用户数据。

[0259] 实施例36:一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主机计算机处,从UE接收向基站发送的用户数据,其中,UE执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0260] 实施例37:根据前述实施例所述的方法,还包括:在UE处,向基站提供用户数据。

[0261] 实施例38:根据前述两个实施例所述的方法,还包括:在UE处,执行客户端应用,从而提供要被发送的用户数据;以及在主机计算机处,执行与客户端应用相关联的主机应用。

[0262] 实施例39:根据前述三个实施例所述的方法,还包括:在UE处,执行客户端应用;以及在UE处,接收到客户端应用的输入数据,输入数据是通过执行与客户端应用相关联的主机应用而在主机计算机处提供的,其中,要被发送的用户数据是由客户端应用响应于输入数据而提供的。

[0263] 实施例40:一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括通信接口,通信接口被配置为接收源自从用户设备(UE)到基站的传输的用户数据,其中,基站包括无线电接口和处理电路,基站的处理电路被配置为执行B组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0264] 实施例41:根据前述实施例所述的通信系统,还包括:该基站。

[0265] 实施例42:根据前述两个实施例所述的通信系统,还包括:该UE,其中,UE被配置为与基站通信。

[0266] 实施例43:根据前述三个实施例所述的通信系统,其中:主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;UE被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供要由主机计算机接收的用户数据。

[0267] 实施例44:一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主机计算机处,从基站接收源自基站已从UE接收的传输的用户数据,其中,UE执行A组实施例中的任何一个的任何所述步骤。

[0268] 实施例45:根据前述实施例所述的方法,还包括:在基站处,从UE接收用户数据。

[0269] 实施例46:根据前述两个实施例所述的方法,还包括:在基站处,发起所接收的用户数据向主机计算机的传输。

[0270] 实施例47:一种用于与蜂窝电信网络通信的用户设备,该用户设备包括:处理电

路,其被配置为:定义包括第一搜索空间和第二搜索空间的至少两个搜索空间,其中,第一搜索空间具有第一最小K0值,第二搜索空间具有不同于第一最小K0值的第二最小K0值;以及在至少两个搜索空间之间切换PDCCH监视。

[0271] 实施例48:一种用于与蜂窝电信网络通信的用户设备,该用户设备包括:处理电路,其被配置为:定义第一组K0值和第二组K0值,其中,第一组K0值和第二组K0值两者用于第一搜索空间;以及基于隐式或显式动态指示,在第一组与第二组之间切换。

[0272] 缩写

[0273] 在本公开中可以使用以下缩写中的至少一些缩写。如果缩写之间存在不一致,则应优先选择上面的用法。如果在下面多次列出,则第一次列出应优先于后续列出。

- [0274] • 2G 第二代
- [0275] • 3G 第三代
- [0276] • 3GPP 第三代合作伙伴计划
- [0277] • 4G 第四代
- [0278] • 5G 第五代
- [0279] • AC 交流
- [0280] • ACK 确认
- [0281] • AP 接入点
- [0282] • ASIC 专用集成电路
- [0283] • ATM 异步传输模式
- [0284] • BCH 广播信道
- [0285] • BS 基站
- [0286] • BSC 基站控制器
- [0287] • BTS 基站收发台
- [0288] • BW 带宽
- [0289] • BWP 带宽部分
- [0290] • CD 光盘
- [0291] • CDMA 码分多址
- [0292] • CDRX 连接态模式DRX
- [0293] • CORESET 控制资源集
- [0294] • COTS 商用现货
- [0295] • CPE 客户驻地设备
- [0296] • CPU 中央处理单元
- [0297] • CRC 循环冗余校验
- [0298] • C-RNTI 小区无线网络临时标识符
- [0299] • CS-RNTI 配置的调度无线网络临时标识符
- [0300] • D2D 设备对设备
- [0301] • DAI 下行链路分配索引
- [0302] • DAS 分布式天线系统
- [0303] • DC 直流

[0304]	• DCI	下行链路控制信息
[0305]	• DIMM	双列直插式内存模块
[0306]	• DL	下行链路
[0307]	• DL-SCH	下行链路共享信道
[0308]	• DRX	不连续接收
[0309]	• DSP	数字信号处理器
[0310]	• eMBB	增强型移动宽带
[0311]	• eMTC	增强型机器型通信
[0312]	• eNB	增强型或演进型节点B
[0313]	• EPROM	可擦除可编程只读存储器
[0314]	• E-SMLC	演进型服务移动定位中心
[0315]	• FPGA	现场可编程门阵列
[0316]	• GHz	千兆赫
[0317]	• gNB	新无线电基站
[0318]	• GPS	全球定位系统
[0319]	• GSM	全球移动通信系统
[0320]	• HARQ	混合自动重传请求
[0321]	• HDDS	全息数字数据存储
[0322]	• I/O	输入和输出
[0323]	• IoT	物联网
[0324]	• IP	网际协议
[0325]	• LAN	局域网
[0326]	• LTE	长期演进
[0327]	• M2M	机器对机器
[0328]	• MAC	介质访问控制
[0329]	• MANO	管理和编排
[0330]	• MCE	多小区/多播协调实体
[0331]	• MDT	最小化路测
[0332]	• MIMO	多输入和多输出
[0333]	• MME	移动性管理实体
[0334]	• ms	毫秒
[0335]	• MSC	移动交换中心
[0336]	• MSR	多标准无线电
[0337]	• MTC	机器型通信
[0338]	• NACK	否定确认
[0339]	• NB-IoT	窄带物联网
[0340]	• NFV	网络功能虚拟化
[0341]	• NIC	网络接口控制器
[0342]	• NR	新无线电

[0343]	• O&M	运维
[0344]	• OFDM	正交频分复用
[0345]	• OSS	运营支持系统
[0346]	• OTT	过顶
[0347]	• PBCH	物理广播信道
[0348]	• PCH	寻呼信道
[0349]	• PDA	个人数字助理
[0350]	• PDCCH	物理下行链路控制信道
[0351]	• PDSCH	物理下行链路共享信道
[0352]	• PHY	物理
[0353]	• PRACH	物理随机接入信道
[0354]	• PRB	物理资源块
[0355]	• P-RNTI	寻呼无线网络临时标识符
[0356]	• PROM	可编程只读存储器
[0357]	• PSM	功率节省模式
[0358]	• PSTN	公共交换电话网络
[0359]	• PUCCH	物理上行链路控制信道
[0360]	• PUSCH	物理上行链路共享信道
[0361]	• RACH	随机接入信道
[0362]	• RAID	独立磁盘冗余阵列
[0363]	• RAM	随机存取存储器
[0364]	• RAN	无线电接入网络
[0365]	• RAR	随机接入响应
[0366]	• RA-RNTI	随机接入无线网络临时标识符
[0367]	• RAT	无线电接入技术
[0368]	• RB	资源块
[0369]	• RF	射频
[0370]	• RNC	无线网络控制器
[0371]	• RNTI	无线网络临时标识符
[0372]	• ROM	只读存储器
[0373]	• RRC	无线电资源控制
[0374]	• RRH	远程无线电头
[0375]	• RRU	远程无线电单元
[0376]	• RTT	往返时间
[0377]	• RUIM	可移动用户标识模块
[0378]	• SCS	子载波间隔
[0379]	• SDRAM	同步动态随机存取存储器
[0380]	• SIM	用户标识模块
[0381]	• SI-RNTI	系统信息无线网络临时标识符

- [0382] • SLIV 时隙长度指示符值
- [0383] • SOC 片上系统
- [0384] • SON 自组织网络
- [0385] • SONET 同步光学网络
- [0386] • SS 同步信号
- [0387] • TCP 传输控制协议
- [0388] • TPC 发射功率控制
- [0389] • TS 技术规范
- [0390] • UE 用户设备
- [0391] • UL 上行链路
- [0392] • UMTS 通用移动通信系统
- [0393] • URLLC 超可靠和低延迟通信
- [0394] • USB 通用串行总线
- [0395] • V2I 车对基础设施
- [0396] • V2V 车对车
- [0397] • V2X 车辆到万物
- [0398] • VMM 虚拟机监视器
- [0399] • VNE 虚拟网元
- [0400] • VNF 虚拟网络功能
- [0401] • VoIP 网际协议语音
- [0402] • VRB 虚拟资源块
- [0403] • WAN 广域网
- [0404] • WCDMA 宽带码分多址
- [0405] • WD 无线设备
- [0406] • WiMax 全球微波访问互操作性
- [0407] • WLAN 无线局域网
- [0408] 本领域技术人员将认识到对本公开的实施例的改进和修改。所有这样的改进和修改被视为在本文公开的概念的范围内。

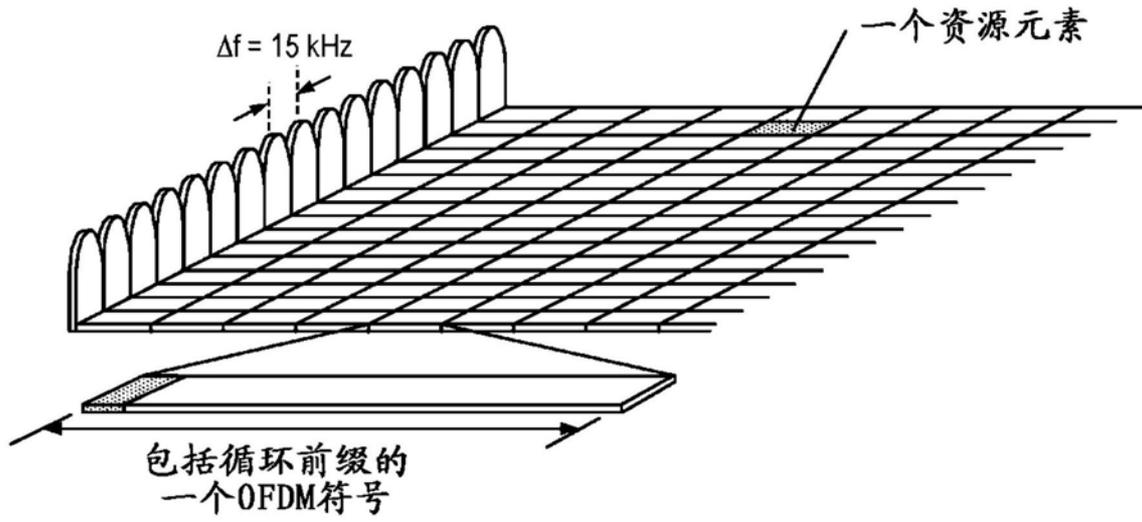


图1

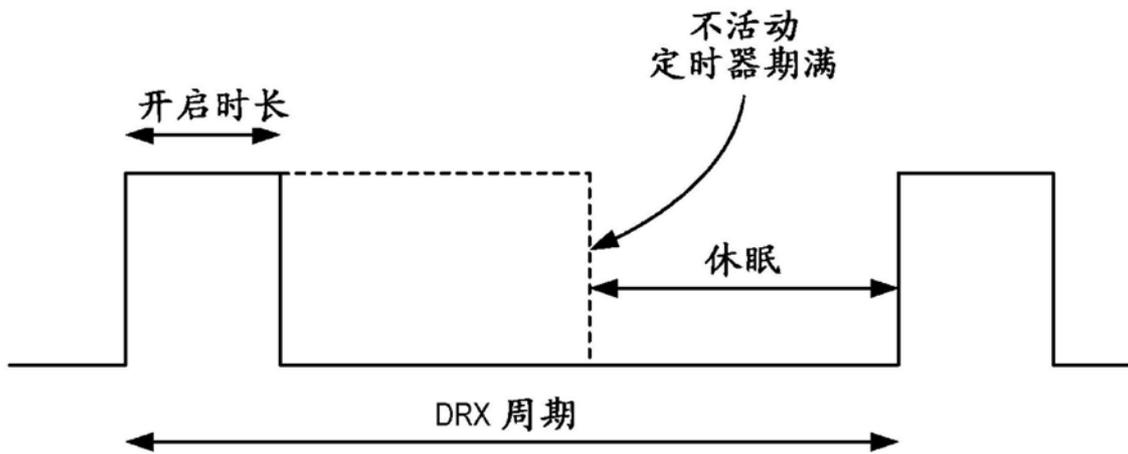


图2

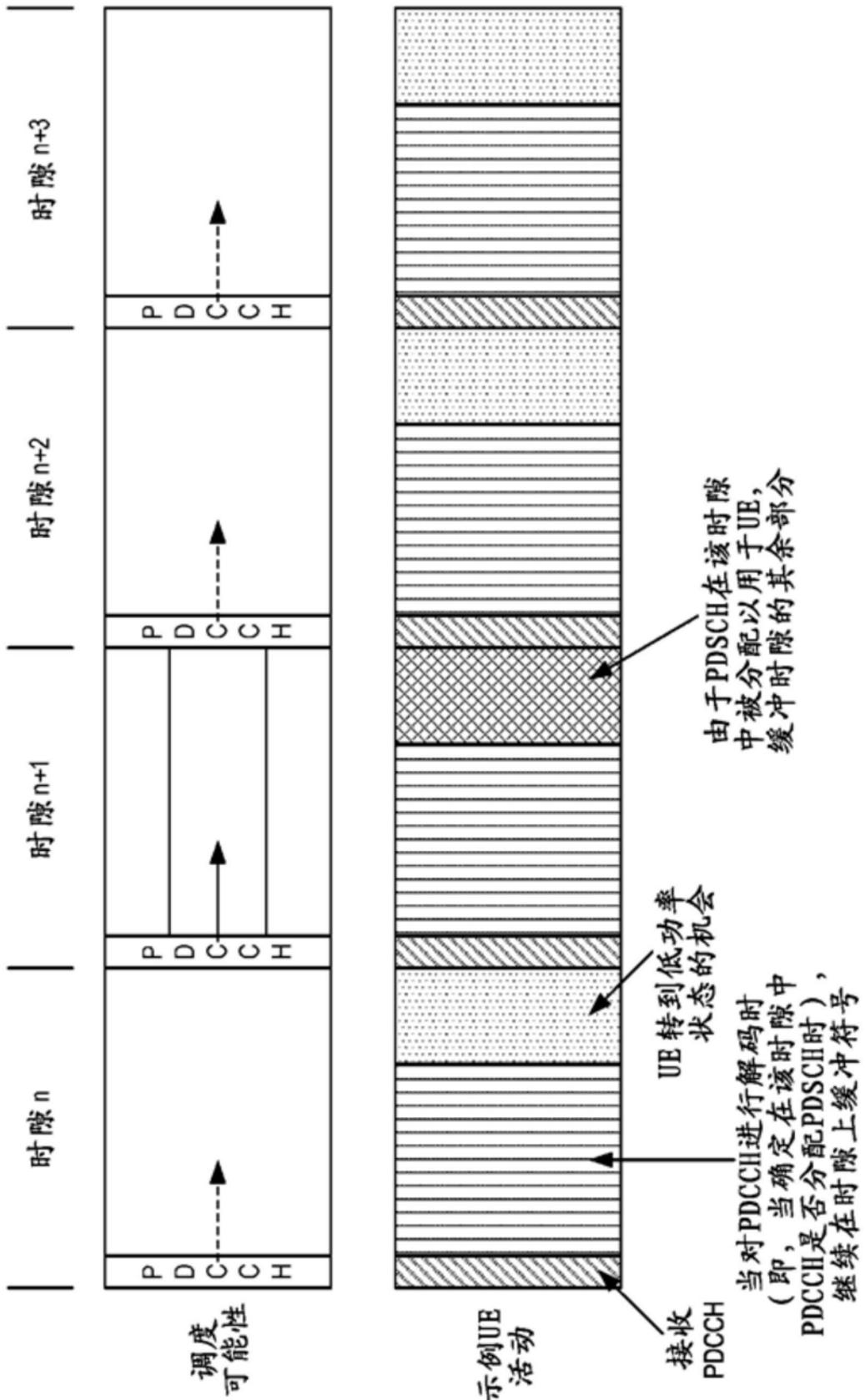


图3

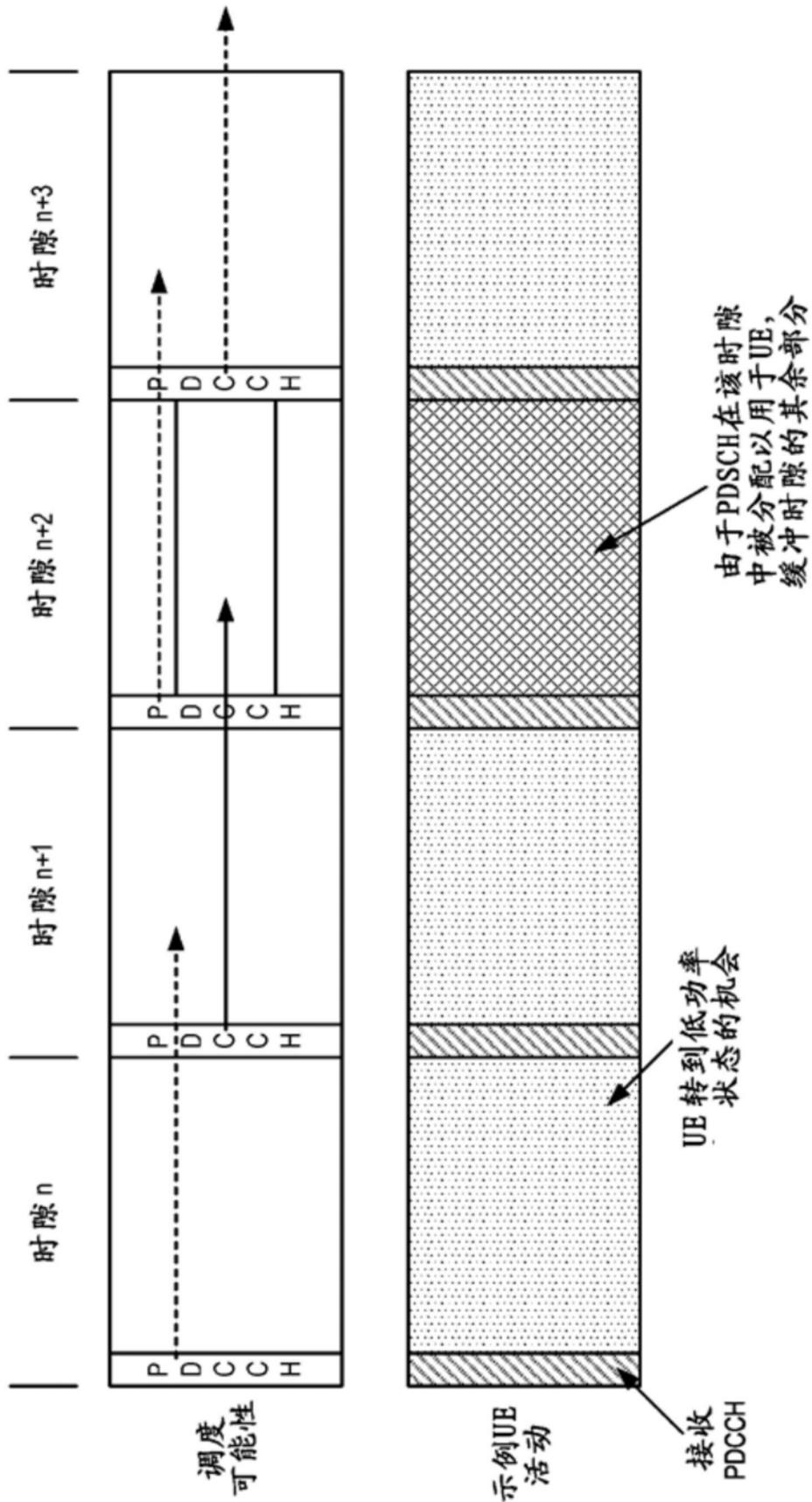


图4

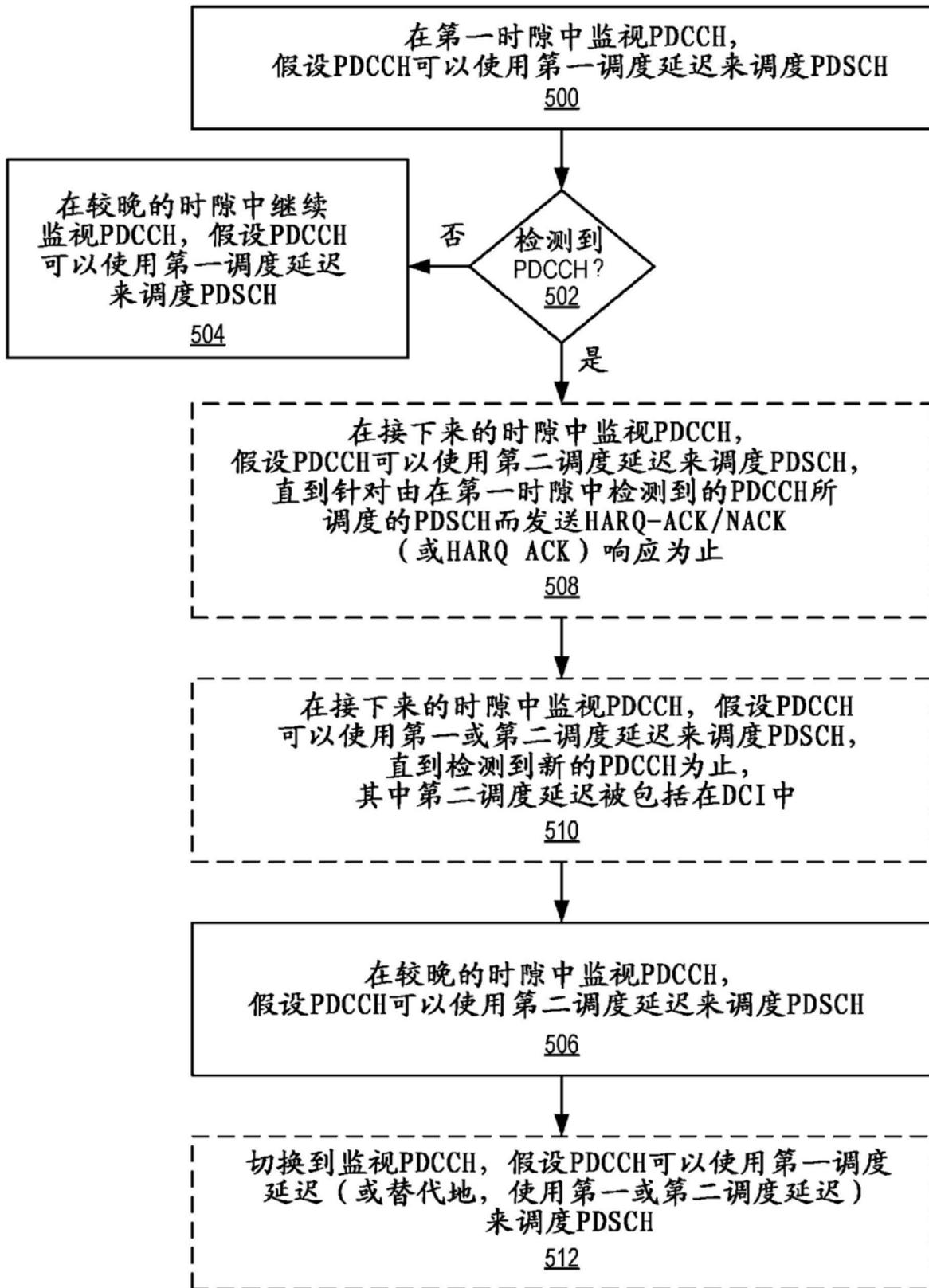


图5

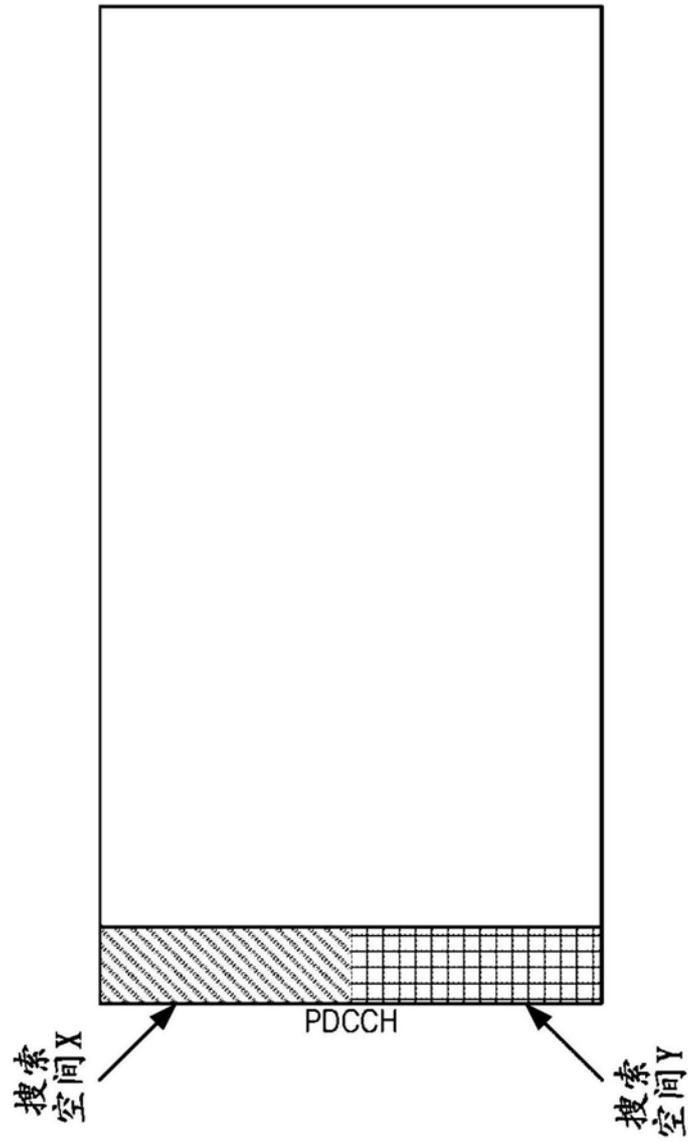


图6

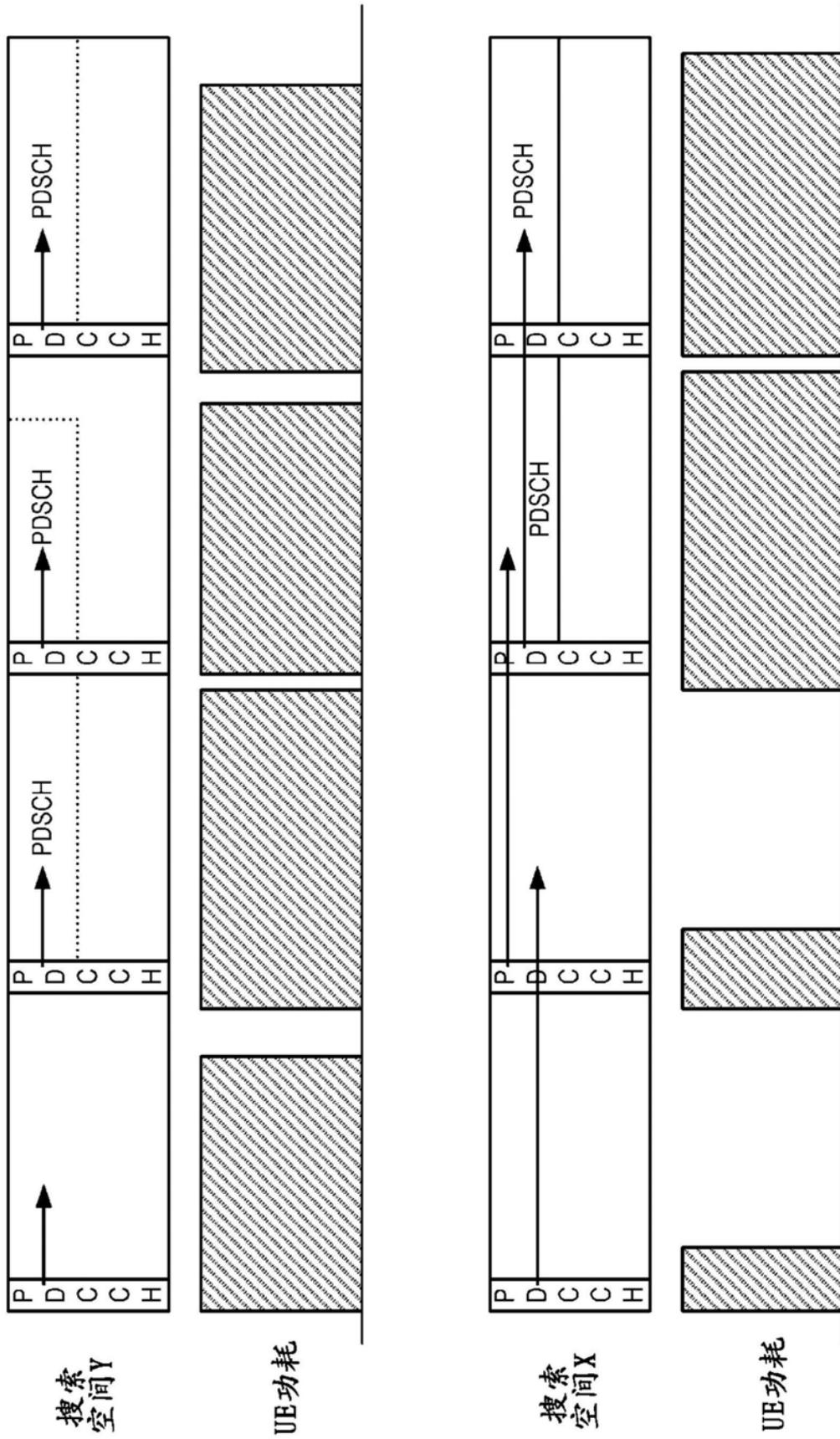


图7

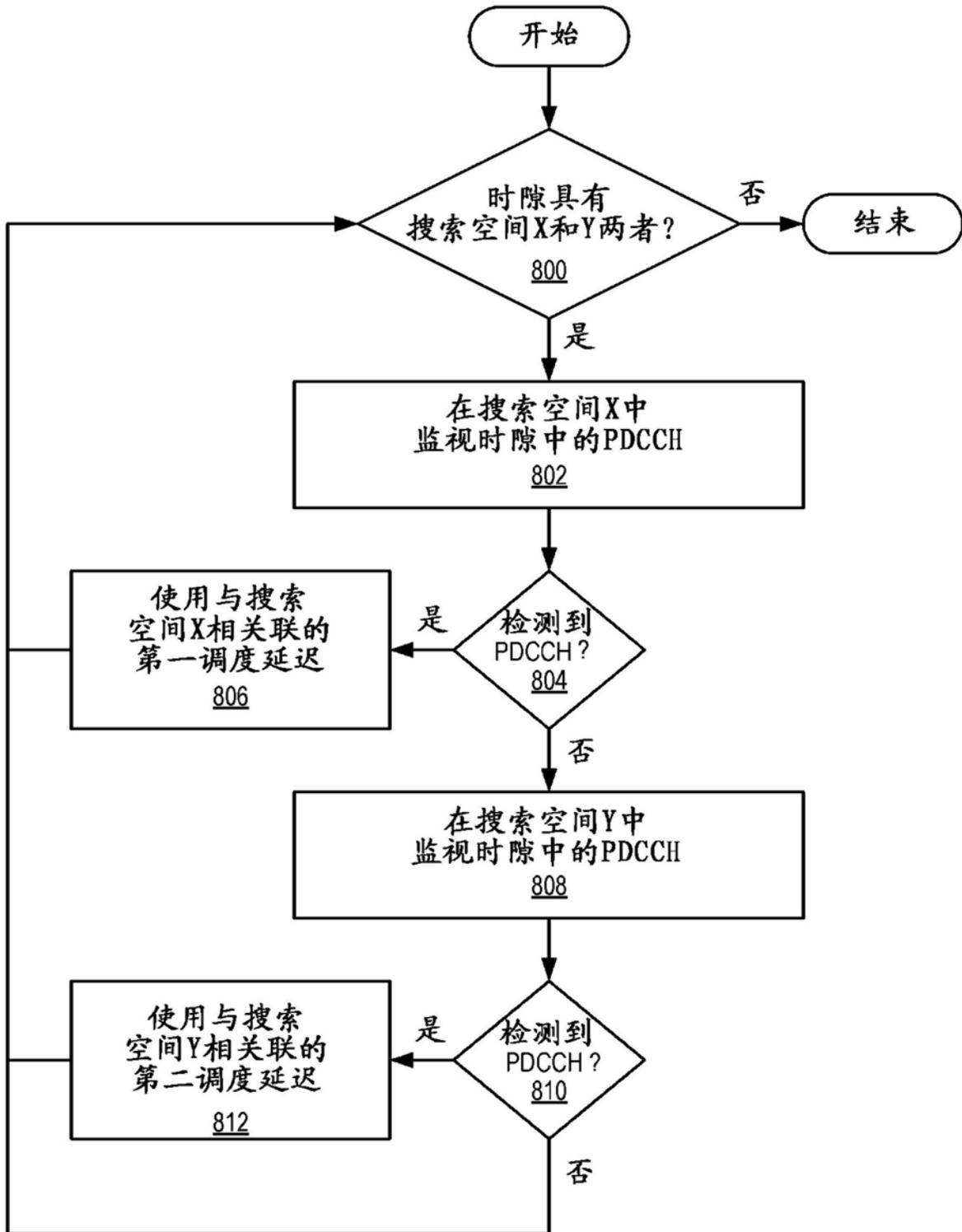


图8

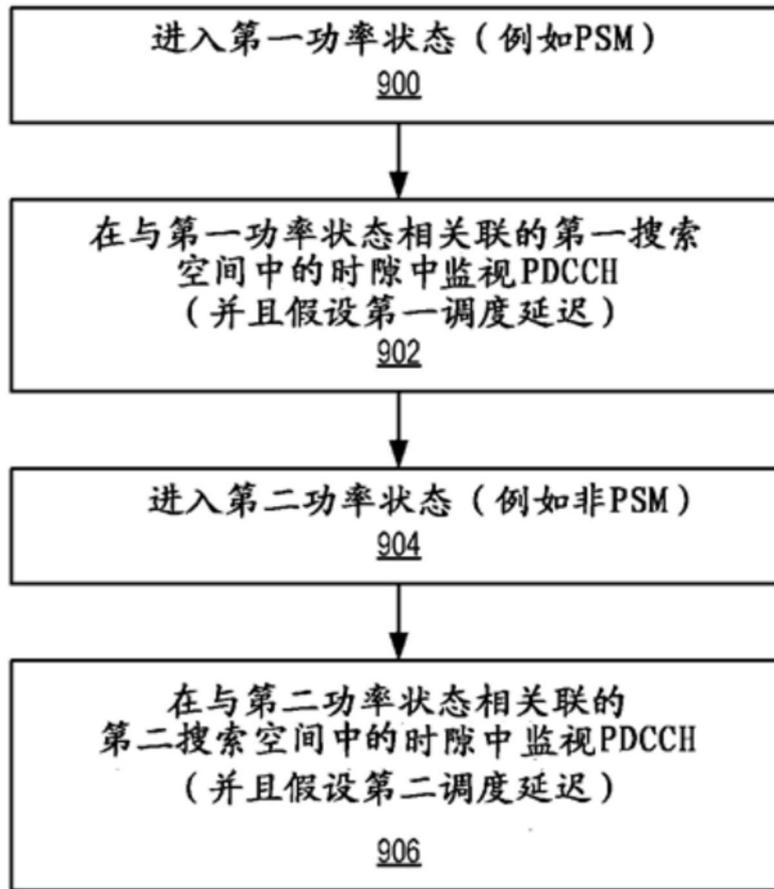


图9

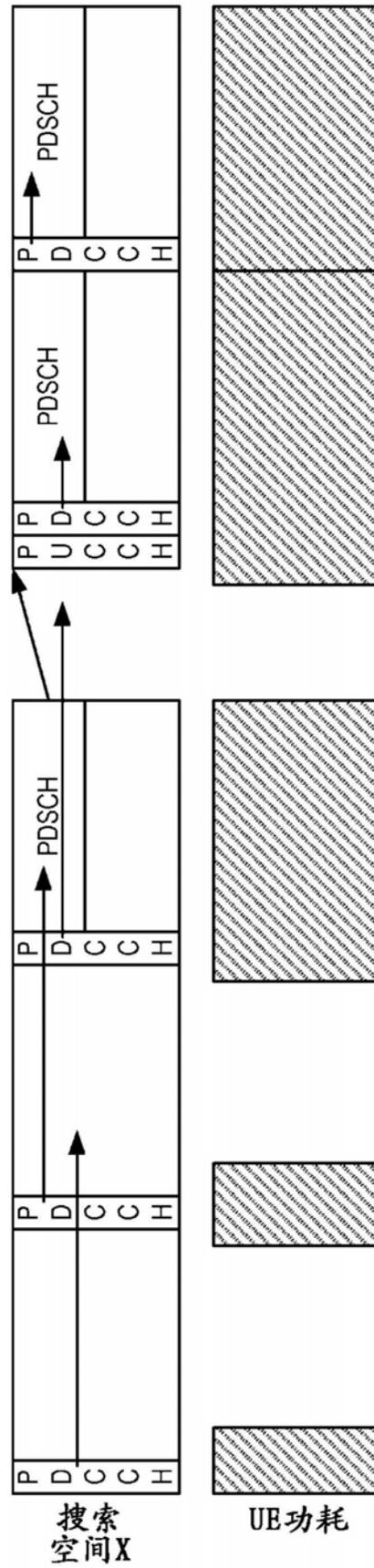


图10

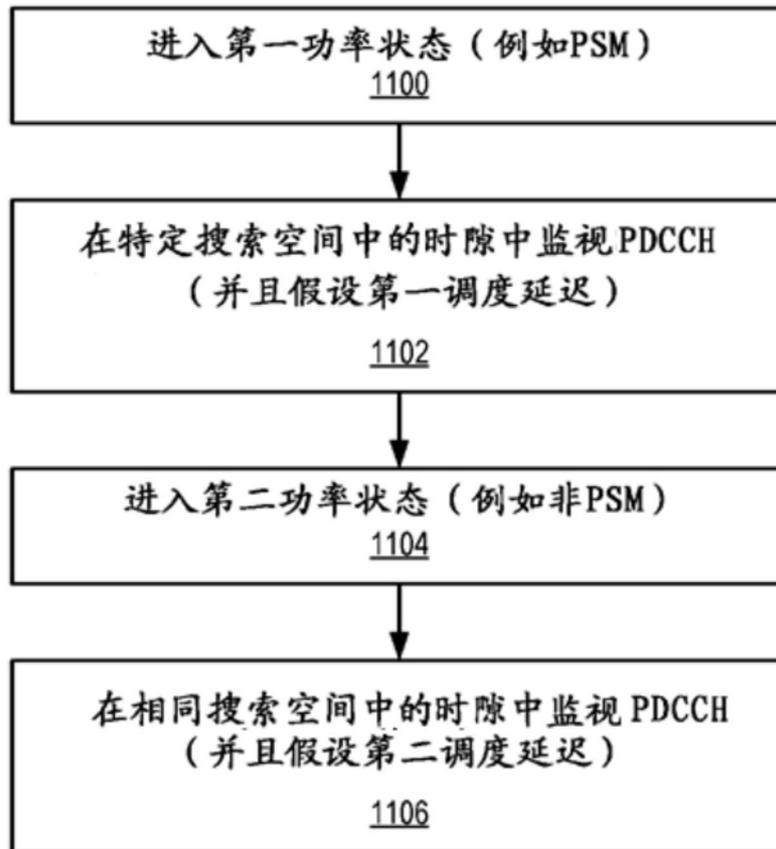


图11

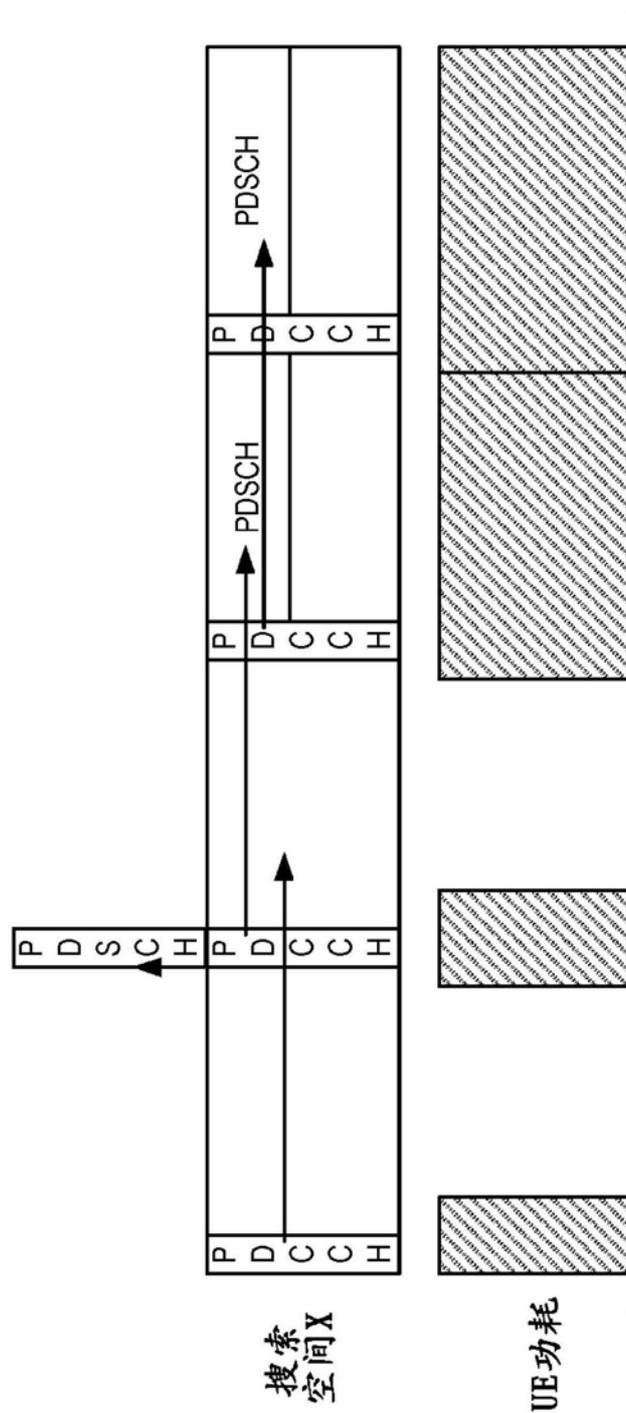


图12

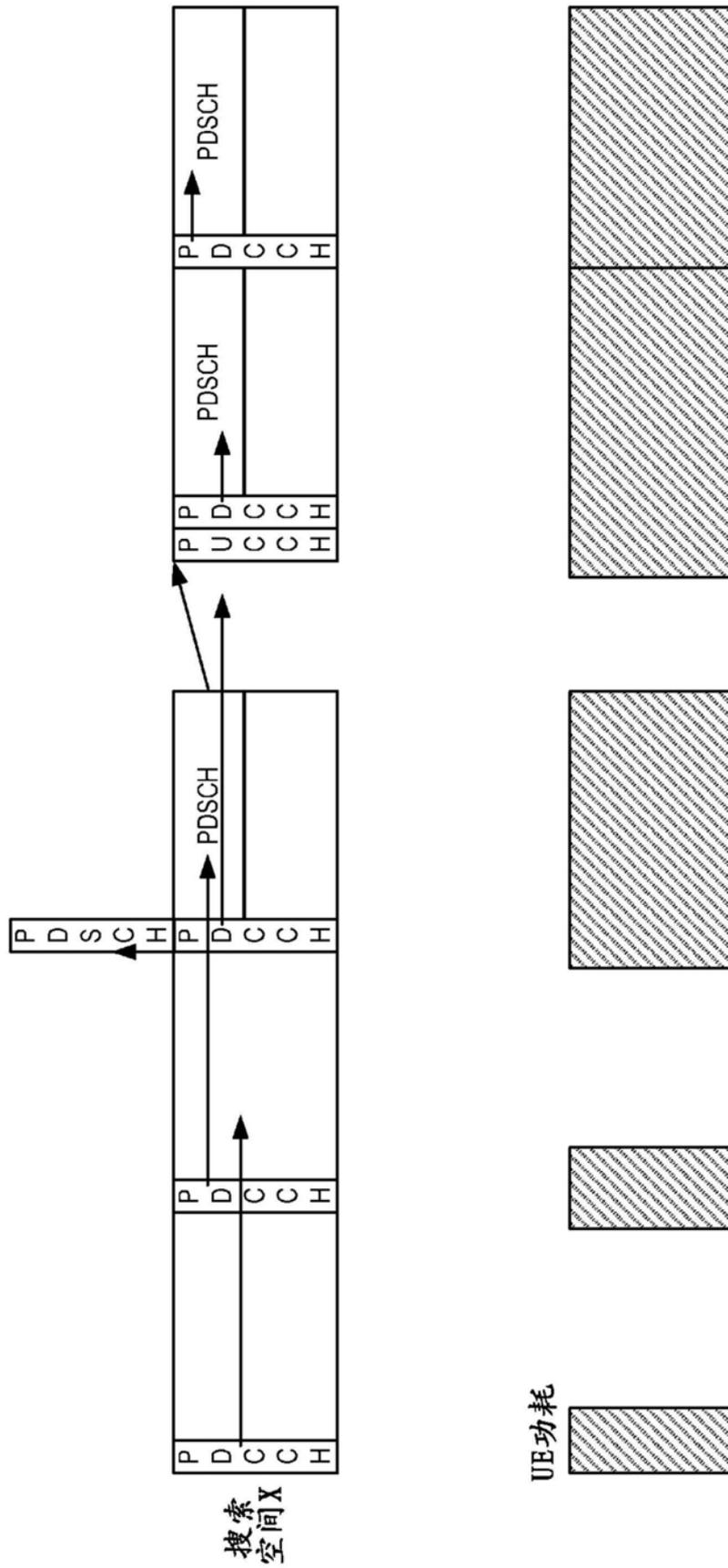


图13

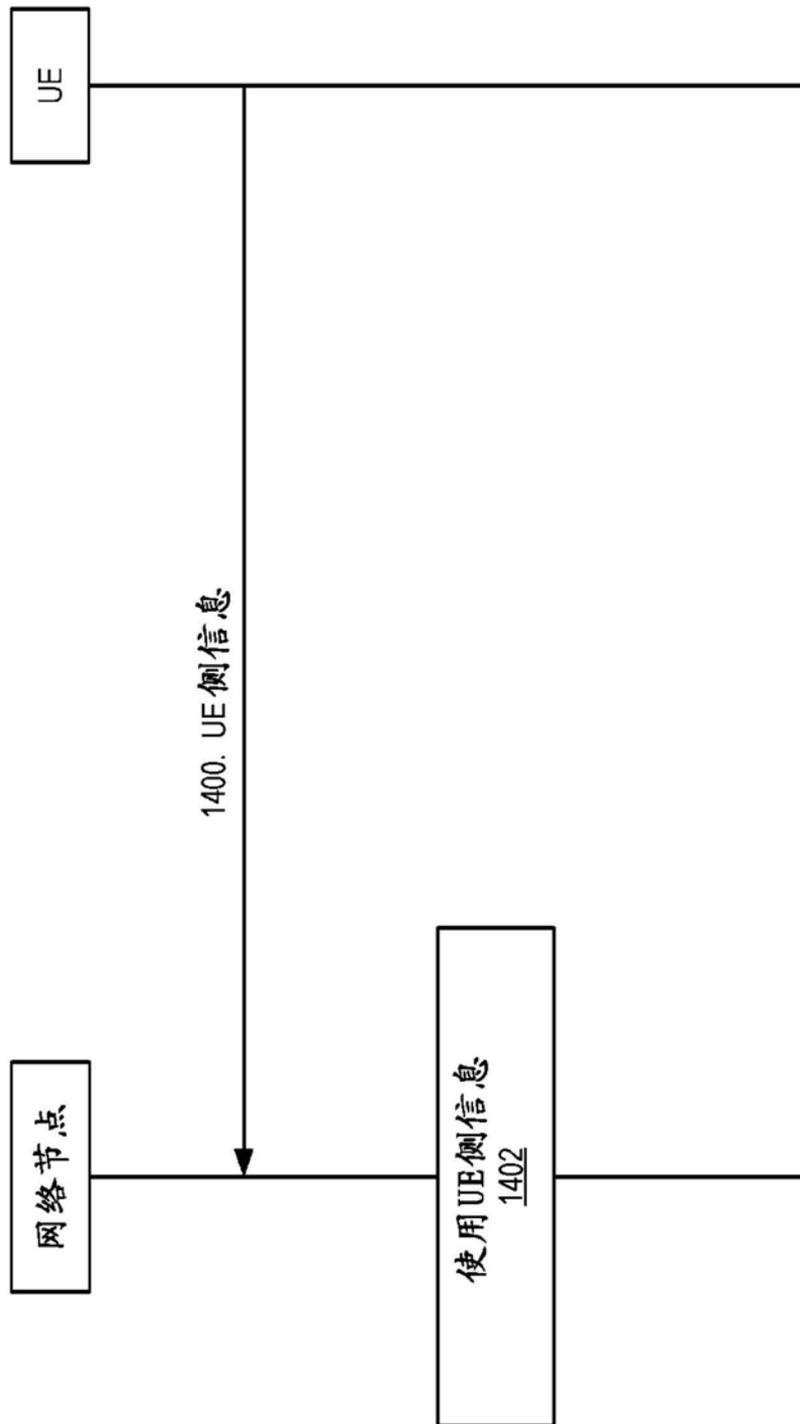


图14

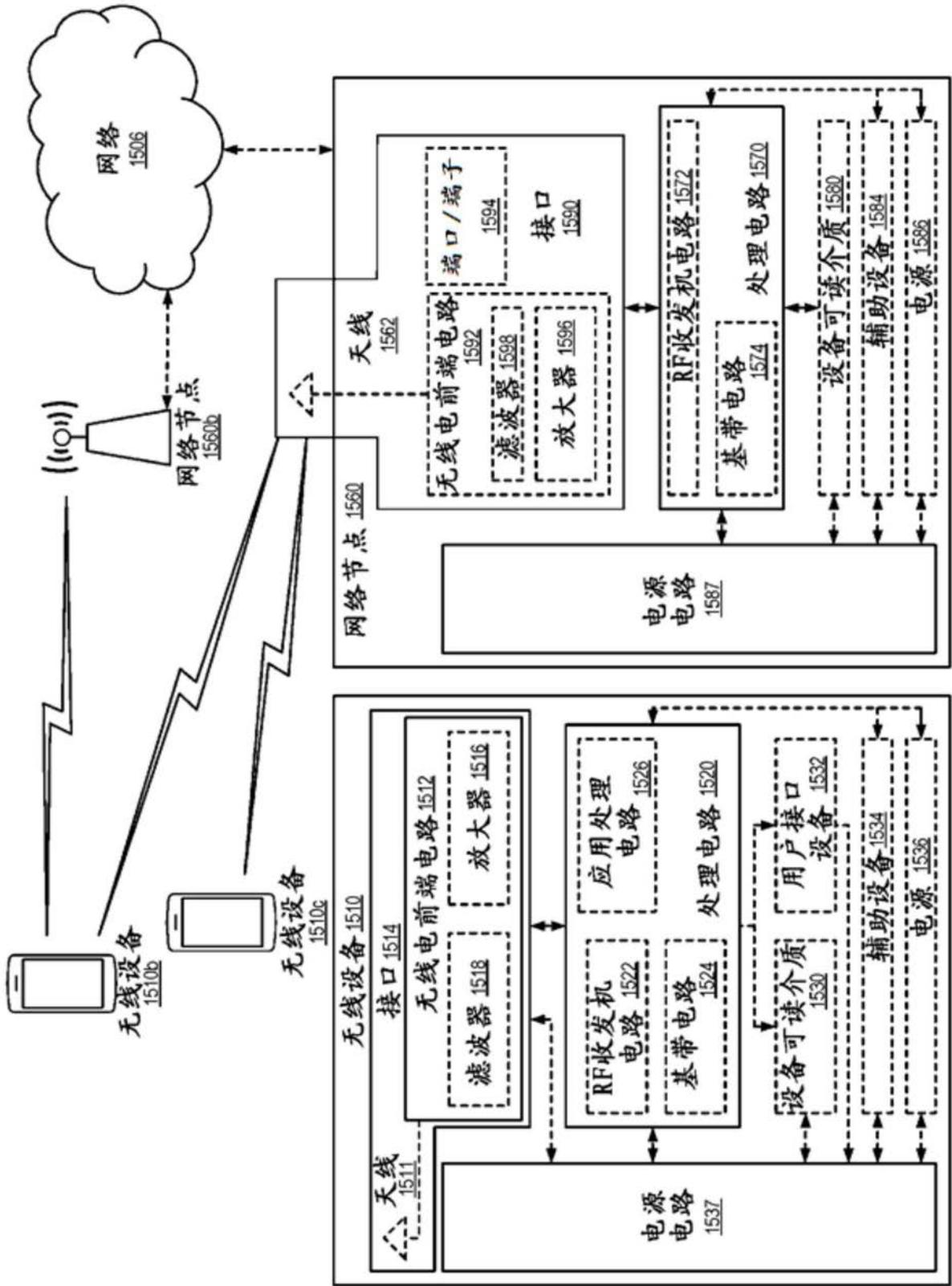


图15

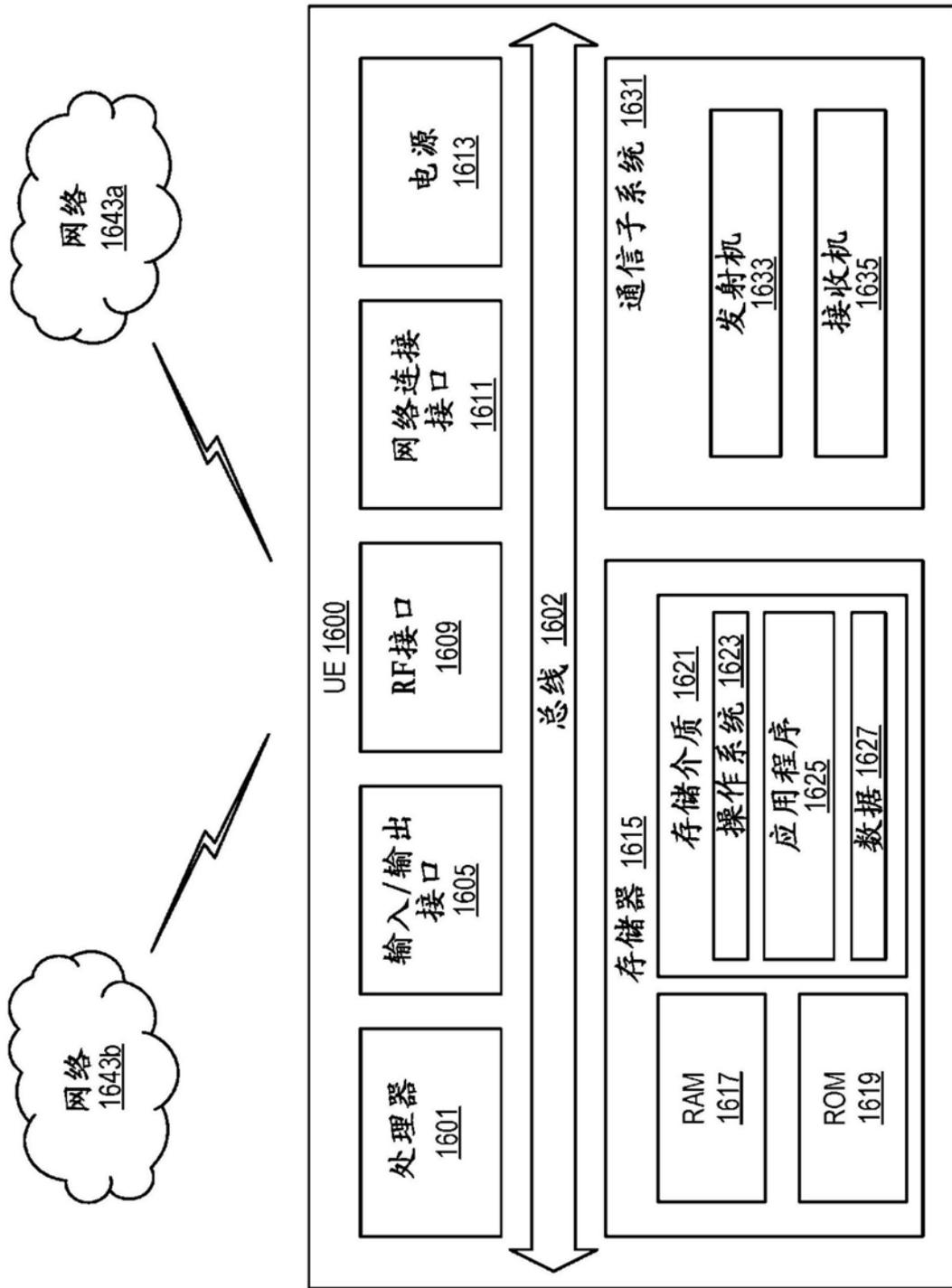


图16

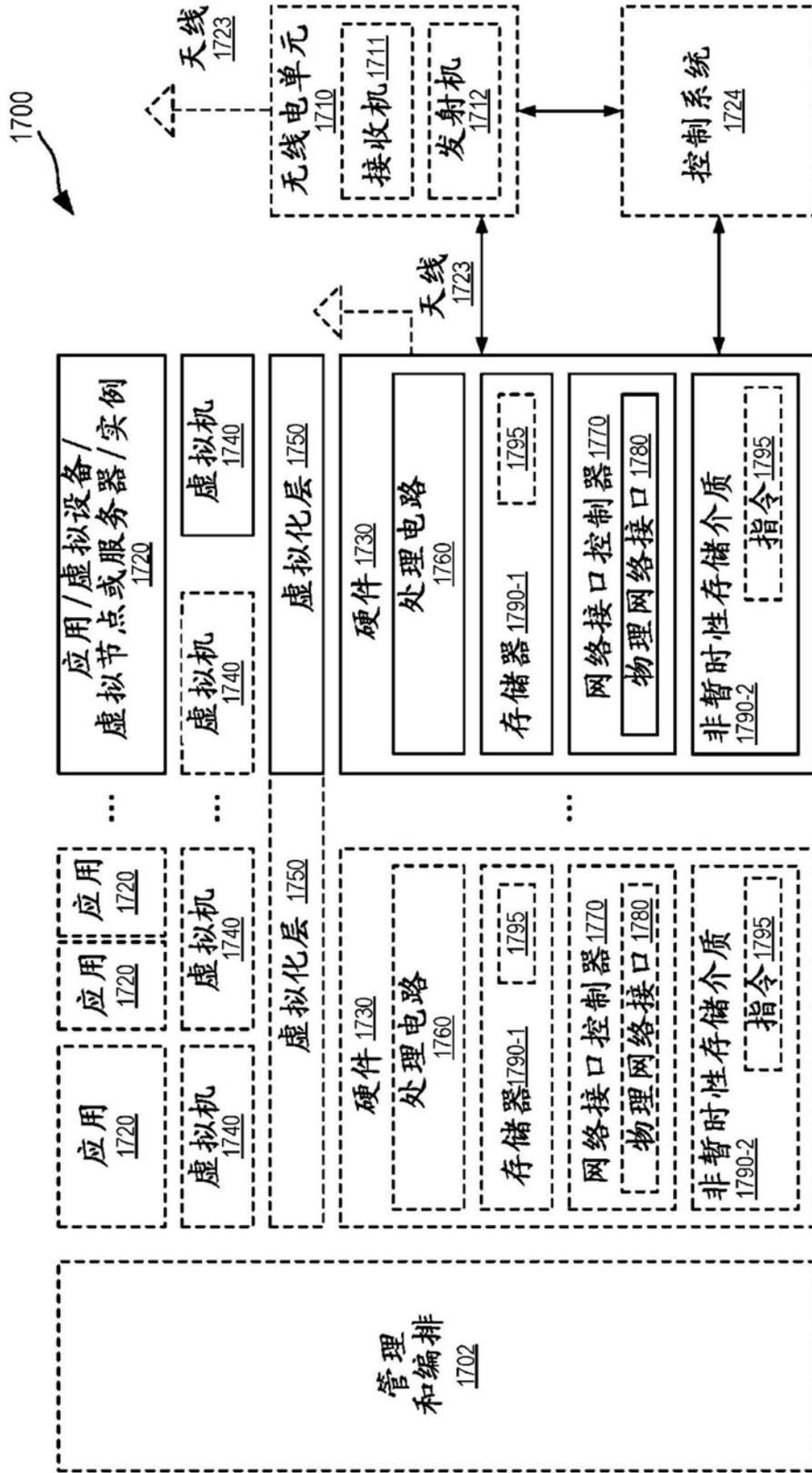


图17

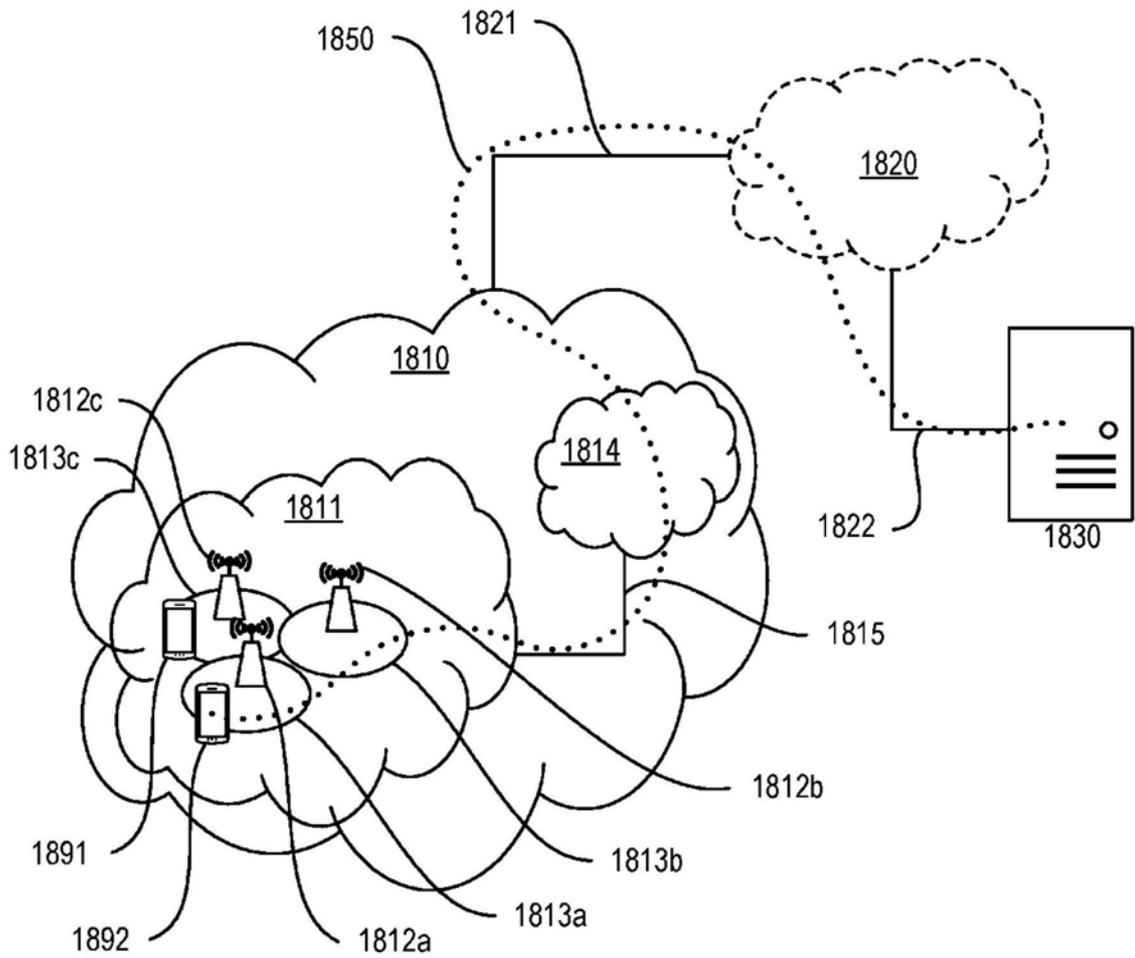


图18

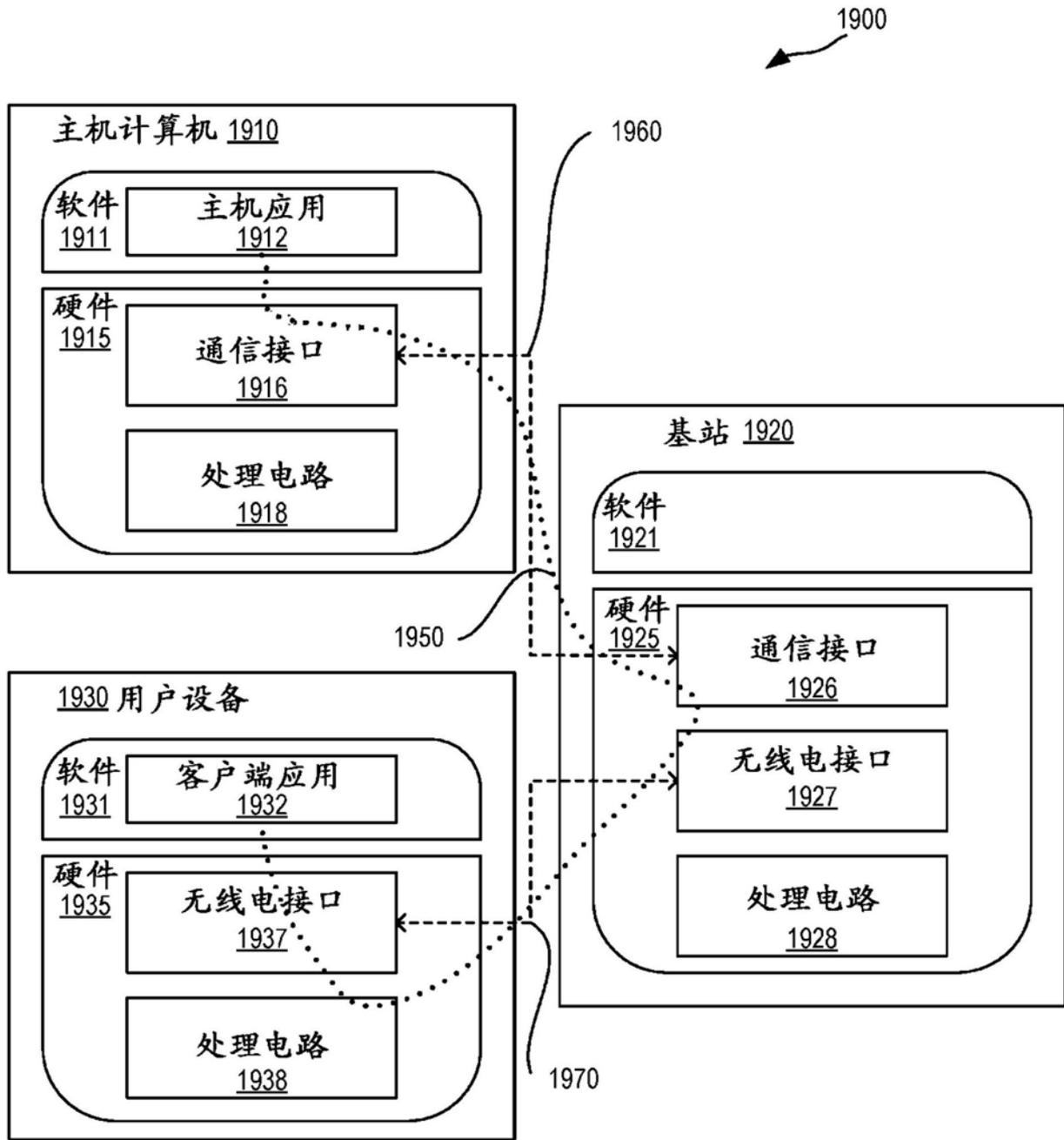


图19

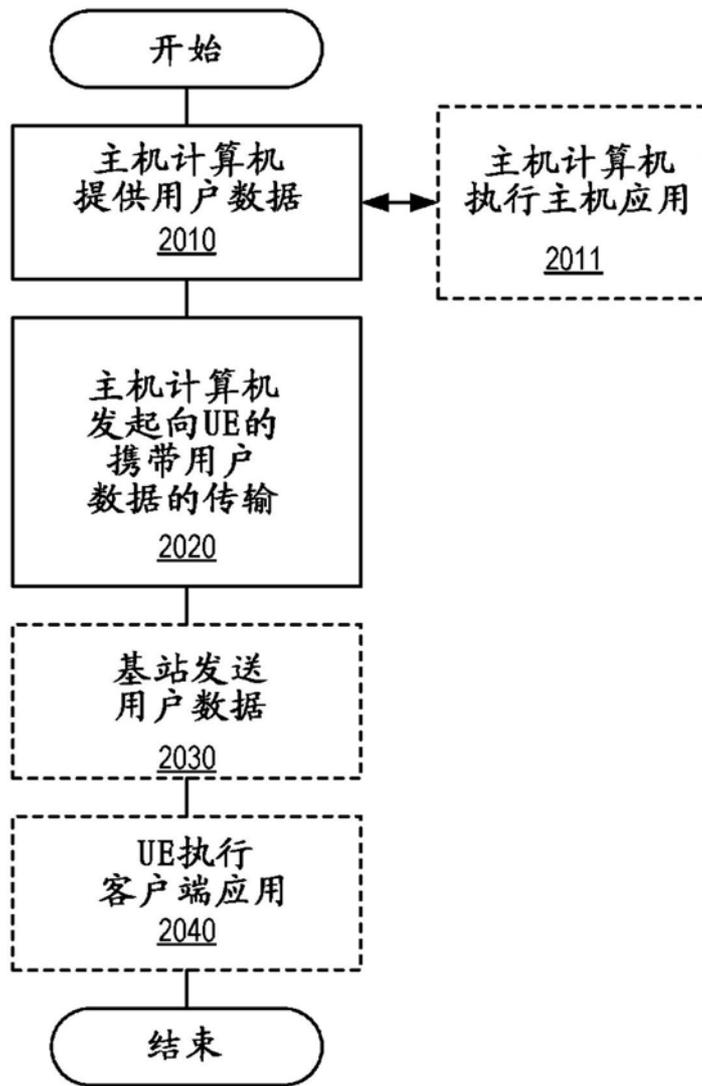


图20

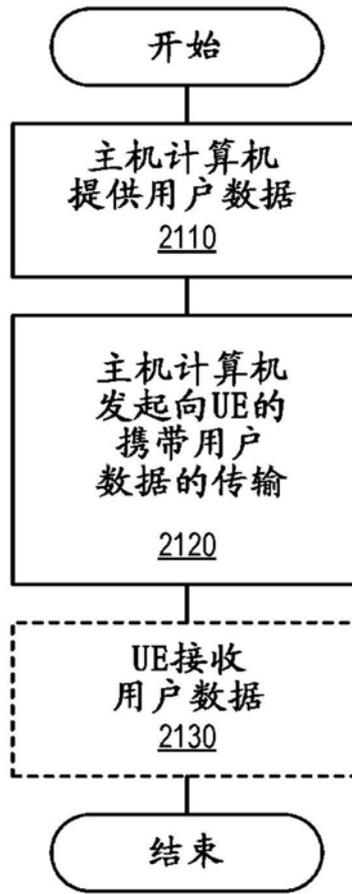


图21

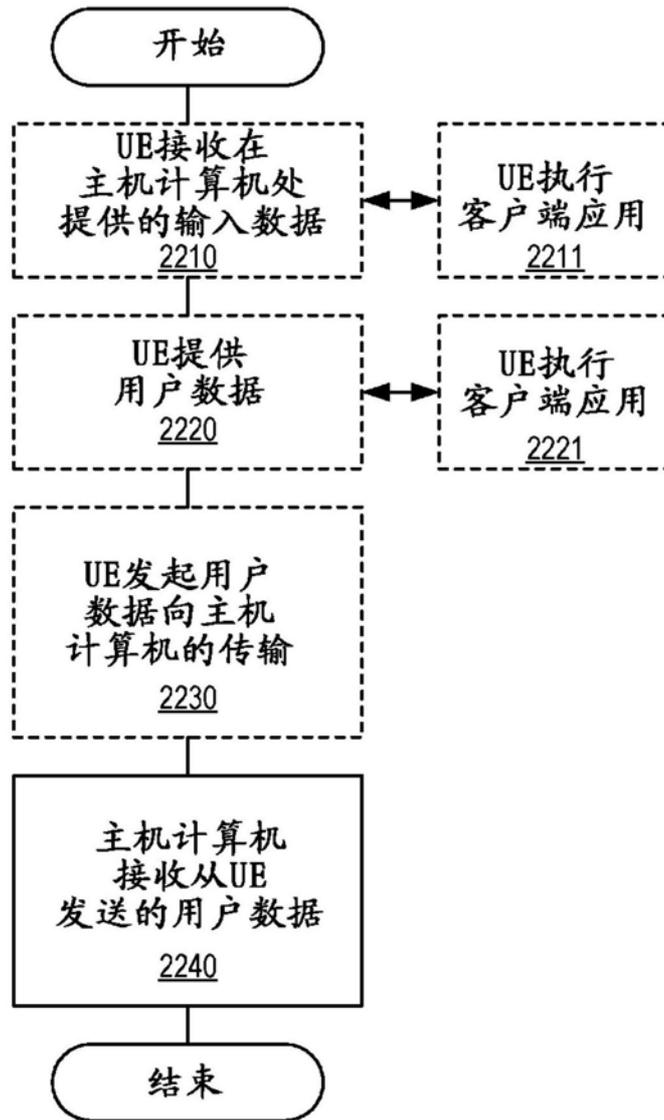


图22



图23