



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114246003 B

(45) 授权公告日 2024.02.09

(21) 申请号 202080057777.5

(22) 申请日 2020.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114246003 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(30) 优先权数据  
62/887,936 2019.08.16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.02.15

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2020/072334 2020.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/032514 EN 2021.02.25

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 阿吉特·宁巴克  
拉维基兰·诺里  
伊尔米拉瓦·舒布希

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 余婧娜

(51) Int.Cl.  
H04W 52/02 (2009.01)  
H04W 76/27 (2018.01)  
H04W 72/20 (2023.01)  
H04W 72/0446 (2023.01)  
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 109478978 A, 2019.03.15  
US 2016135170 A1, 2016.05.12  
US 2017332359 A1, 2017.11.16  
US 2018368172 A1, 2018.12.20  
US 2019053227 A1, 2019.02.14  
US 2019132109 A1, 2019.05.02  
US 2019149365 A1, 2019.05.16  
US 2019159213 A1, 2019.05.23  
CN 109392160 A, 2019.02.26

审查员 齐小麟

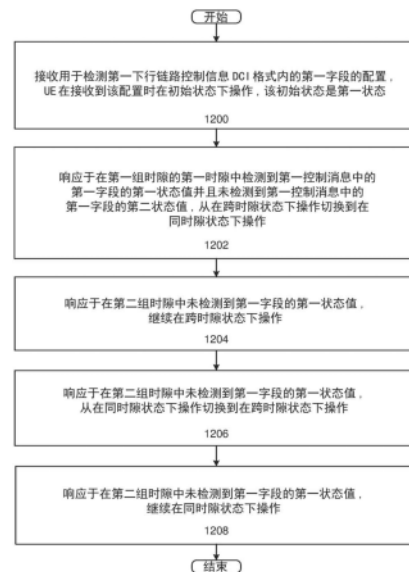
权利要求书2页 说明书40页 附图22页

(54) 发明名称

使用基于L1指示的跨时隙调度的NR UE省电

(57) 摘要

提供了一种用户设备 (UE)、方法和计算机程序产品。接收用于检测第一DCI内的第一字段的配置, UE在接收到所述配置时在第一状态下操作。当在最小时隙偏移可应用于接收数据或发送数据中的至少一个的第一状态下操作时, UE响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到使用第一DCI格式的第一控制消息中的第一字段的第二状态值, 从在第一状态下操作切换到在第二状态下操作。当在最小时隙偏移不可应用于接收数据和发送数据中的至少一个的第二状态下操作时, UE响应于检测到第二状态值, 从在第二状态下操作切换到在第一状态下操作。



CN 114246003 B

1. 一种用户设备UE中的方法,所述方法包括:

接收(1200)第一下行链路控制信息DCI格式内的第一字段,所述UE在接收到所述第一字段时在初始状态下操作,所述初始状态是第一状态;

当在最小时隙偏移能够应用于接收数据或发送数据中的至少一个的所述第一状态下操作时:

响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到使用所述第一DCI格式的第一控制消息中的所述第一字段的第一状态值,从在所述第一状态下操作切换(1202)到在第二状态下操作,其中,所述UE在第一应用延迟之后切换到在所述第二状态下操作,而与在所述第一时隙与所述第一应用延迟之间接收到不同于所述第一状态值的状态值无关;以及

当在所述最小时隙偏移不能够应用于接收数据和发送数据中的至少一个的所述第二状态下操作时:

响应于在第二组时隙的第一时隙中检测到所述第一字段的第二状态值,从在所述第二状态下操作切换(1206)到在所述第一状态下操作,其中,所述UE在第二应用延迟之后切换到在所述第一状态下操作,而与在所述第二组时隙的所述第一时隙与所述应用延迟之间接收到不同于所述第二状态值的状态值无关。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一状态是跨时隙状态,以及所述第二状态是同时隙状态。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,所述应用延迟被定义为所述最小时隙偏移乘以控制信道PDCCH的参数集与数据信道PDSCH的参数值之比。

4. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,所述最小时隙偏移包括PDCCH所在的时隙与用于PDSCH接收或PUSCH发送的时隙之间的时隙偏移。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,用于检测所述第一DCI内的所述第一字段的配置对于下行链路DL DCI和上行链路UL DCI是独立的。

6. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,所述第一状态与所述第二状态在不同的参数集调度中,以及从在所述第一状态下操作切换到在所述第二状态下操作包括:在以PDCCH参数集在分子中及PDSCH参数集在分母中进行缩放的混合参数集应用延迟之后从在所述第一状态下操作切换到在所述第二状态下操作,以及从在所述第二状态下操作切换到在所述第一状态下操作包括:在所述混合参数集应用延迟之后从在所述第二状态下操作切换到在所述第一状态下操作。

7. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,所述第一DCI格式是以下之一:调度下行链路的DCI格式,并且最小调度偏移能够应用于接收数据;或调度上行链路的DCI格式,并且最小调度偏移能够应用于发送数据。

8. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中,所述第一DCI格式是调度下行链路的DCI格式或调度上行链路的DCI格式之一,其中,所述第一DCI格式控制能够应用于发送数据的最小调度偏移和能够应用于接收数据的最小调度偏移。

9. 一种被配置为在通信网络中操作的无线设备(900),所述无线设备包括:

处理电路(903);以及

存储器(905),与所述处理电路耦合,其中,所述存储器包括指令,所述指令在由所述处理电路执行时使所述无线设备执行包括以下的操作:

接收(1200)第一下行链路控制信息DCI格式内的第一字段,所述无线设备(900)在接收到所述第一字段时在初始状态下操作,所述初始状态是第一状态;

当在最小时隙偏移能够应用于接收数据或发送数据中的至少一个的所述第一状态下操作时:

响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到使用所述第一DCI格式的第一控制消息中的所述第一字段的第一状态值,从在所述第一状态下操作切换(1202)到在第二状态下操作,其中,所述无线设备(900)在第一应用延迟之后切换到在所述第二状态下操作,而与在所述第一时隙与所述第一应用延迟之间接收到不同于所述第一状态值的状态值无关;以及

当在所述最小时隙偏移不能够应用于接收数据和发送数据中的至少一个的所述第二状态下操作时:

响应于在第二组时隙的第一时隙中检测到所述第一字段的第二状态值,从在所述第二状态下操作切换(1206)到在所述第一状态下操作,其中,所述无线设备(900)在第二应用延迟之后切换到在所述第一状态下操作,而与在所述第二组时隙的所述第一时隙与所述应用延迟之间接收到不同于所述第二状态值的状态值无关。

10. 根据权利要求9所述的无线设备(900),其中,所述第一状态是跨时隙状态,以及所述第二状态是同时隙状态。

11. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,所述应用延迟被定义为所述最小时隙偏移乘以控制信道PDCCH的参数集与数据信道PDSCH的参数值之比。

12. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,所述最小时隙偏移包括PDCCH所在的时隙与用于PDSCH接收或PUSCH发送的时隙之间的时隙偏移。

13. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,用于检测所述第一DCI内的所述第一字段的配置对于下行链路DL DCI和上行链路UL DCI是独立的。

14. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,所述第一状态与所述第二状态在不同的参数集调度中,以及在从在所述第一状态下操作切换到在所述第二状态下操作中,所述存储器包括指令,所述指令在由所述处理电路执行时使所述无线设备执行以下操作,包括:在以PDCCH参数集在分子中及PDSCH参数集在分母中进行缩放的混合参数集应用延迟之后从在所述第一状态下操作切换到在所述第二状态下操作,以及在从在所述第二状态下操作切换到在所述第一状态下操作中,所述存储器包括指令,所述指令在由所述处理电路执行时使所述无线设备执行以下操作,包括:在所述混合参数集应用延迟之后从在所述第二状态下操作切换到在所述第一状态下操作。

15. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,所述第一DCI格式是以下之一:调度下行链路的DCI格式,并且最小调度偏移能够应用于接收数据;或调度上行链路的DCI格式,并且最小调度偏移能够应用于发送数据。

16. 根据权利要求9至10中任一项所述的无线设备(900),其中,所述第一DCI格式是调度下行链路的DCI格式或调度上行链路的DCI格式之一,其中,所述第一DCI格式控制能够应用于发送数据的最小调度偏移和能够应用于接收数据的最小调度偏移。

## 使用基于L1指示的跨时隙调度的NR UE省电

### 技术领域

[0001] 本公开大体上涉及通信,并且更具体地涉及支持无线通信的通信方法以及相关设备和节点。

### 背景技术

[0002] 3GPP中的新无线电 (NR) 标准被设计为针对多种用例 (例如增强型移动宽带 (eMBB)、超可靠和低时延通信 (URLLC) 和机器类型通信 (MTC)) 提供服务。这些服务中的每一个都具有不同的技术要求。例如,针对eMBB的一般要求可以是具有中等时延和中等覆盖的高数据速率,而URLLC服务可能需要低时延和高可靠性传输但可能针对中等数据速率。

[0003] 低时延数据传输的解决方案之一可以是更短的传输时间间隔。在NR中,除了在时隙中的传输之外,还允许微时隙传输以减少时延。微时隙可以包括1到14中任意数量的OFDM符号。应注意,时隙和微时隙的概念并不特定于特定的服务,这意味着微时隙可以用于eMBB、URLLC或其他服务。图1是NR中的无线电资源元素的示意图。

[0004] 用户设备 (UE) 功耗

[0005] UE功耗可以是需要增强的重要度量。通常,可能花费大量功率基于来自LTE字段日志的一个DRX设置来监视LTE中的PDCCH。如果利用采用业务建模的类似DRX设置,则NR中的情形可能类似,因为UE需要在其配置的控制资源集合 (CORESET) 中执行盲检测以识别是否存在发送给它的PDCCH,并相应地动作。可以减少不必要的PDCCH监视或允许UE进入睡眠或仅在需要时醒来的技术可以是有益的。

[0006] NR

[0007] 第三代合作伙伴计划3GPP正在定义新无线电 (NR) (例如5G) 的技术规范。在版本15 (Re1-15)NR中,用户设备 (UE) 可以在下行链路中被配置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是活跃的。UE可以在上行链路中被配置有多达四个载波带宽部分,其中单个上行链路载波带宽部分在给定时间是活跃的。如果UE被配置有补充上行链路,则UE可以附加地在补充上行链路中被配置有多达四个载波带宽部分,其中单个补充上行链路载波带宽部分在给定时间是活跃的。

[0008] 对于具有给定参数集 $\mu_i$ 的载波带宽部分,一组连续的物理资源块 (PRB) 被定义并从0到 $N_{BWP,i}^{size} - 1$ 编号,其中i是载波带宽部分的索引。资源块 (RB) 被定义为频域中的12个连续子载波。

[0009] 参数集

[0010] 如由表1给出,NR中支持多个正交频分复用 (OFDM) 参数集 $\mu$ ,其中子载波间隔 $\Delta f$ 和载波带宽部分的循环前缀分别由不同的高层参数配置用于下行链路 (DL) 和上行链路 (UL)。

[0011] 表1:支持的传输参数集

[0012]

$\mu$	$\Delta f = 2^\mu \cdot 5$ [kHz]	循环前缀
0	15	正常

1	30	正常
2	60	正常,扩展
3	120	正常
4	240	正常

[0013] 物理信道

[0014] 下行链路物理信道对应于携带源自高层的信息的一组资源元素。定义了以下下行链路物理信道：

[0015] • 物理下行链路共享信道PDSCH

[0016] • 物理广播信道PBCH

[0017] • 物理下行链路控制信道PDCCH

[0018] PDSCH是用于单播下行链路数据传输的主要物理信道,但也用于传输RAR (随机接入响应)、某些系统信息块和寻呼信息。PBCH携带UE接入网所需的基本系统信息。PDCCH用于发送PDSCH的接收所需的下行链路控制信息(DCI) (主要是调度决策)、以及实现在PUSCH上的传输的上行链路调度许可。

[0019] 上行链路物理信道对应于携带源自高层的信息的一组资源元素。定义了以下上行链路物理信道：

[0020] • 物理上行链路共享信道PUSCH

[0021] • 物理上行链路控制信道PUCCH

[0022] • 物理随机接入信道PRACH

[0023] PUSCH是PDSCH的上行链路对应物。UE使用PUCCH来发送上行链路控制信息,包括HARQ肯定应答、信道状态信息报告等。PRACH用于随机接入前导码传输。

[0024] 以下示出了具有由C-RNTI/CS\_RNTI加扰的CRC的DL DCI 1-0的示例内容：

[0025] -DCI格式的标识符-1个比特

[0026] -该比特字段的值始终被设置为1,指示DL DCI格式

[0027] -频域资源指派-  $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$  个比特

[0028] -  $N_{RB}^{DL,BWP}$  是在UE特定搜索空间中监视DCI格式1\_0的情况下活跃DL带宽部分的大小,并且满足

[0029] -对于小区,被配置用于监视的不同DCI大小的总数不超过4,以及

[0030] -对于小区,被配置用于监视的具有C-RNTI的不同DCI大小的总数不超过3

[0031] 否则,  $N_{RB}^{DL,BWP}$  是CORESET 0的大小。

[0032] -时域资源指派-4个比特,如TS 38.214的子条款5.1.2.1所定义

[0033] -VRB到PRB的映射-根据TS 38.213的表7.3.1.1.2-33,1个比特

[0034] -调制编码方案-5个比特,如TS 38.214的子条款5.1.3所定义

[0035] -新数据指示符-1个比特

[0036] -冗余版本-2个比特,如TS 38.212的表7.3.1.1.1-2所定义

[0037] -HARQ进程号-4个比特

[0038] -下行链路指派索引-2个比特,如TS 38.213的子条款9.1.3所定义,作为计数器

DAI

[0039] -针对调度的PUCCH的TPC命令-2个比特,如TS 38.213的子条款7.2.1所定义

[0040] -PUCCH资源指示符-3个比特,如TS 38.213的子条款9.2.3所定义

[0041] -PDSCH至HARQ反馈定时指示符-3个比特,如TS38.213的子条款9.2.3所定义

[0042] DRX

[0043] DRX(不连续接收)如图2中的简化DRX操作所示,DRX允许UE转换到不需要从基站接收任何传输的较低功率状态。存在开启持续时间(onDuration),其中UE处于唤醒并针对控制信道进行监视,并且如果UE没有检测到控制消息,则不活跃定时器开始,并且UE继续针对控制信道进行监视,直到接收到寻址到UE的有效控制消息或不活跃定时器到期。如果UE接收到有效的控制消息,则延长不活跃定时器并继续监视PDCCH。如果不活跃定时器到期,则UE可以停止从基站接收传输(例如,没有控制监视),直到DRX周期结束。通常,DRX参数由RRC配置,并且存在一些其他的DRX参数,包括RTT相关的DRX参数、HARQ相关的DRX参数等。开启持续时间和不活跃定时器正在运行时的持续时间通常也被称为活跃时间。

[0044] 总之,以下术语通常与DRX操作相关联

[0045] 活跃时间:与DRX操作相关的时间,在该时间期间MAC实体监视PDCCH。

[0046] DRX周期:指定开启持续时间后跟可能的不活跃时段的周期性重复(参见下面的图2)。

[0047] 不活跃定时器:通常,指的是在PDCCH指示针对MAC实体的初始UL、DL或SL用户数据传输的子帧/时隙之后的连续PDCCH子帧/时隙的数量。

[0048] MAC实体是媒体接入控制实体,并且针对每个配置的小区组(例如主小区组和辅小区组)存在一个MAC实体。

[0049] 一个主要方面是DRX功能由RRC配置,其通常在比MAC或物理层慢的尺度上操作。因此,DRX参数设置等不能通过RRC配置完全适配地改变,尤其当UE具有混合业务类型时。

## 发明内容

[0050] 跨时隙调度可以省电,因为UE可以在PDCCH接收的结束和对应PDSCH的开始之间进入微睡眠,仅使用跨时隙调度可能出现的一个问题是跨时隙调度可以增加延迟。由于跨时隙调度可以增加延迟,因此还应启用具有同时隙调度的UE操作。因此,需要用于在仅跨时隙调度和同时隙调度之间快速切换的机制。在考虑了诸如高效信令机制、减少正在进行的业务的延迟、以及为UE提供更多省电的机会等各个方面时,现有解决方案存在诸如高效转换的缺陷。

[0051] 根据本发明构思的一些实施例,提供了一种用户设备(UE)中的方法。该方法包括:接收用于检测第一下行链路控制信息DCI格式内的第一字段的配置,所述UE在接收到所述配置时在初始状态下操作,所述初始状态是第一状态。该方法包括,当在最小时隙偏移可应用于接收数据或发送数据中的至少一个的第一状态下操作时:响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到使用第一DCI格式的第一控制消息中的第一字段的第一状态值,从在第一状态下操作切换到在不同于第一状态的第二状态下操作。该方法包括,当在最小时隙偏移不可应用于接收数据和发送数据中的至少一个的第二状态下操作时:响应于在第二组时隙的第一时隙中检测到第一字段的第二状态值,从在第二状态下操作切换到在第一状态下操

作。

[0052] 还提供了一种被配置为执行类似操作的无线设备。

[0053] 可以使用本文描述的发明构思的各种实施例实现的优点是：通过在用于数据调度的跨时隙调度和同时隙调度之间的快速、鲁棒和基于物理层的转换来降低功耗。

[0054] 根据本发明构思的一些其他实施例，提供了一种无线电接入网 (RAN) 节点中的方法。该方法包括：向用户设备 UE 发送用于检测第一下行链路控制信息 DCI 格式内的第一字段的配置，该 UE 在接收到该配置时在初始状态下操作，该初始状态是第一状态，其中，在第一状态中，最小时隙偏移可应用于接收数据或发送数据中的至少一个。该方法包括：在第一组时隙的第一时隙中发送使用第一 DCI 格式的第一控制消息中的第一字段的第一状态值，以指示 UE 从在第一状态下操作切换到在不同于第一状态的第二状态下操作，其中，在第二状态中，最小时隙偏移不可应用于接收数据或发送数据中的至少一个。该方法包括：在第一组时隙的第二时隙中发送使用第一 DCI 格式的第二控制消息中的第一字段的第二状态值，以指示 UE 从在第二状态下操作切换到在第一状态下操作。

[0055] 还提供了一种被配置为执行类似操作的 RAN 节点。

## 附图说明

[0056] 附图示出了发明构思的某些非限制性实施例，该附图被包括以提供对本公开的进一步理解，且被并入并构成本申请的一部分。在附图中：

[0057] 图1是NR中的无线电资源元素的示意图；

[0058] 图2是简化DRX操作的示意图；

[0059] 图3是在切换不考虑HARQ反馈时最后一个分组所经历的超量延迟的示意图；

[0060] 图4是考虑HARQ反馈延迟的同时隙到跨时隙切换的示意图；

[0061] 图5是根据本发明构思的一些实施例的从时隙n-1到时隙n的状态转换的信令示意图；

[0062] 图6是跨时隙调度和唤醒信号 (WUS) 交互的示意图；

[0063] 图7是PDCCH的结束与对应PDSCH的开始之间的最小间隔的示意图；

[0064] 图8是根据本发明构思的一些实施例的采用混合参数集的跨时隙和跨载波调度的示意图；

[0065] 图9是示出了根据本发明构思的一些实施例的移动终端UE的框图；

[0066] 图10是示出了根据本发明构思的一些实施例的无线电接入网RAN节点 (例如基站 eNB/gNB) 的框图；

[0067] 图11至图12是根据本发明构思的一些实施例的UE的操作的流程图；

[0068] 图13是示出了根据本发明构思的一些实施例的RAN节点的操作的流程图；

[0069] 图16是根据一些实施例的无线网络的框图；

[0070] 图17是根据一些实施例的用户设备的框图；

[0071] 图18是根据一些实施例的虚拟化环境的框图；

[0072] 图19是根据一些实施例的经由中间网络连接到主机计算机的电信网络的框图；

[0073] 图20是根据一些实施例的通过部分无线连接经由基站与用户设备通信的主机计算机的框图；

[0074] 图21是根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法的框图;

[0075] 图22是根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法的框图;

[0076] 图23是根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法的框图;以及

[0077] 图24是根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法的框图。

### 具体实施方式

[0078] 在下文中,将参考附图更全面地描述本发明构思,在附图中示出了本发明构思的实施例的示例。然而,本发明构思可以以许多不同形式来体现,并且不应当被解释为限于本文中所阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将全面和完整,并且将本发明构思的范围充分传达给本领域技术人员。还应注意,这些实施例并不互相排斥。来自一个实施例的组成部分可以被默认假设为存在于/用于另一实施例中。

[0079] 由于UE可以在PDCCH接收的结束和对应PDSCH的开始之间进入微睡眠,因此仅使用跨时隙调度可能出现的一个问题可以省电。然而,由于跨时隙调度可以增加延迟,因此还应启用具有同时隙调度的UE操作。因此,需要用于在仅跨时隙调度和同时隙调度之间快速切换的机制。在考虑了诸如高效信令机制、减少正在进行的业务的延迟、以及为UE提供更多省电的机会等各个方面时,现有解决方案存在诸如高效转换的缺陷。

[0080] 下面描述的发明构思包括一种方法,实现在跨时隙状态或同时隙状态下的UE操作,以及基于一个或多个条件(包括具有显式或隐式字段的DCI接收、在时隙窗口中不存在具有字段的特定状态值的DCI接收、在时隙窗口中不存在DCI接收等)的在两个状态之间的有效切换。

[0081] 以下描述呈现了所公开主题的各种实施例。这些实施例被呈现为教导示例,并且不被解释为限制所公开主题的范围。例如,在不脱离所描述的主题的范围的情况下,可以修改、省略或扩展所述实施例的某些细节。所描述的发明构思可以通过在用于数据调度的a)跨时隙调度与b)同时隙调度之间的快速、鲁棒和基于物理层的转换来降低UE功耗。

[0082] 图9是示出了根据本发明构思的实施例的被配置为提供无线通信的无线设备UE 900(也被称为移动终端、移动通信终端、无线通信设备、无线终端、无线通信终端、用户设备UE、用户设备节点/终端/设备等)的元件的框图。(可以提供无线设备900,例如,如下面关于图16的无线设备4110所讨论的。)如图所示,无线设备UE可以包括天线907(例如,对应于图16的天线4111)和收发机电路901(也被称为收发机,例如,对应于图16的接口4114),收发机电路901包括发射机和接收机,其被配置为提供与无线电接入网的基站(例如,对应于图16的网络节点4160)的上行链路和下行链路无线电通信。无线设备UE还可以包括耦合到收发机电路的处理电路903(也被称为处理器,例如,对应于图16的处理电路4120)和耦合到处理电路的存储器电路905(也被称为存储器,例如,对应于图16的设备可读介质4130)。存储器电路905可以包括计算机可读程序代码,该计算机可读程序代码在由处理电路903执行时使处理电路执行根据本文公开的实施例的操作。根据其他实施例,处理电路903可以被定义为



包括存储器,使得不需要分离的存储器电路。无线设备UE 900还可以包括与处理电路903耦合的接口(例如用户接口),和/或无线设备UE 900可以被包含在载运工具中。

[0083] 如本文中所讨论的,无线设备UE的操作可以由处理电路903和/或收发机电路901执行。例如,处理电路903可以控制收发机电路901,以通过收发机电路901在无线电接口上向无线电接入网节点(也被称为基站)发送通信,和/或通过收发机电路901在无线电接口上从RAN节点接收通信。此外,模块可被存储在存储器电路905中,并且这些模块可以提供指令,使得当处理电路903执行模块的指令时,处理电路903执行相应的操作(例如,下面关于与无线设备相关的示例实施例所讨论的操作)。

[0084] 图10是示出了根据本发明构思的实施例的被配置为提供蜂窝通信的无线电接入网(RAN)的无线电接入网RAN节点1000(也被称为网络节点、基站、eNodeB/eNB、gNodeB/gNB等)的元件的框图。(可以提供RAN节点1000,例如,如下面关于图16的网络节点4160所讨论的。)如图所示,RAN节点可以包括收发机电路1001(也被称为收发机,例如,对应于图16的接口4190的部分),收发机电路1001包括发射机和接收机,其被配置为提供与移动终端的上行链路和下行链路无线电通信。RAN节点可以包括网络接口电路1007(也被称为网络接口,例如,对应于图16的接口4190的部分),其被配置为提供与RAN和/或核心网络CN的其他节点(例如,与其他基站)的通信。网络节点还可以包括耦合到收发机电路的处理电路1003(也被称为处理器,例如,对应于处理电路4170)和耦合到处理电路的存储器电路1005(也被称为存储器,例如,对应于图16的设备可读介质4180)。存储器电路1005可以包括计算机可读程序代码,该计算机可读程序代码在由处理电路1003执行时使处理电路执行根据本文公开的实施例的操作。根据其他实施例,处理电路1003可以被定义为包括存储器,使得不需要分离的存储器电路。

[0085] 如本文中所讨论的,RAN节点的操作可以由处理电路1003、网络接口1007和/或收发机1001执行。例如,处理电路1003可以控制收发机1001,以通过收发机1001在无线电接口上向一个或多个移动终端UE发送下行链路通信,和/或通过收发机1001在无线电接口上从一个或多个移动终端UE接收上行链路通信。类似地,处理电路1003可以控制网络接口1007,以通过网络接口1007向一个或多个其他网络节点发送通信和/或通过网络接口从一个或多个其他网络节点接收通信。此外,模块可被存储在存储器1005中,并且这些模块可以提供指令,使得当处理电路1003执行模块的指令时,处理电路1003执行相应的操作(例如,下面关于与RAN节点相关的示例实施例所讨论的操作)。

[0086] 用于指示跨/同时隙切换的调度DCI的使用可以减少传输省电信息的开销。虽然将一些现有字段(具有某些预定值)重新用于L1指示目的可能是可行的,但在UE特定的搜索空间中为该目的在调度DCI中包括额外的新字段可能更简单。由于CSS用于回退操作(包括与广播RNTI的大小匹配),因此不需要在公共搜索空间中指示调度DCI中的新字段。

[0087] 在非回退DCI中包括该字段可能就足够了,但它可能导致网络侧的调度限制,因为它需要发送非回退DCI来发送L1命令。因此,可以通过可配置性将存在该字段的DCI格式留作网络选择。

[0088] 跨时隙调度的配置可以是针对每个BWP的,并且用于K0和K2的最小可应用值也可以分别针对每个BWP。K0表示时隙偏移并且可以通过时域资源分配来发信号通知,并且可以表示接收调度DCI的时隙与要接收对应数据(例如PDSCH)的时隙之间的时隙偏移。类似地,

K2表示时隙偏移并且可以通过时域资源分配来发信号通知,并且可以表示接收调度DCI的时隙与要发送对应数据(例如PUSCH)的时隙之间的时隙偏移。

[0089] 高层可以分别配置用于K0和K2的最小可应用值。

[0090] 出于L1信令在DL(或UL)上是否指示跨时隙调度状态的目的,在USS中的DL(或UL)调度DCI格式中引入了新的比特字段(跨时隙指示符字段或CSIF)。字段大小可以是1比特或更多。

[0091] 高层配置可以指示用于CSIF的新字段是否存在于一个或多个DCI格式中。例如,高层配置可以指示该字段是否仅存在于非回退DCI中、或回退DCI中、或两者中。该指示对于下行链路DCI和上行链路DCI可以是分开的。

[0092] 下面示出了用于DL的示例指示表。UE所遵循的用于确定其是遵循同时隙状态还是跨时隙状态的确切行为在后续部分中进一步讨论。

跨时隙指示符字段 (CSIF)	值
0	高层配置的最小 K0 值不可应用
1	高层配置的最小 K0 值可应用

[0094] 在一些情况下,DCI 1-0可以没有显式CSIF比特,但如果UE在同时隙状态下操作并接收到具有TRDA(其中 $K0 < K0_{min}$ )的DCI 1-0,则可以将其视为在时隙中接收到“隐式CSIF=0”。

[0095] 使用CSIF进行状态转换的过程

[0096] 在设计同时隙状态与跨时隙状态之间的状态转换时,可以考虑若干方面。一种考虑是,UE将希望尽可能多地保持在省电状态(或跨时隙状态或假设仅跨时隙调度),同时快速(尽可能早地)转换到非省电状态(或同时隙状态或假设不是“仅跨时隙调度”)并保持在状态以进行数据接收。下面的讨论将使用下行链路调度情况,但应该清楚,相同的原理应用于上行链路调度情况。

[0097] 当UE被指示从跨时隙切换到同时隙时,切换可能通常占用所指示的 $K0_{min}$ 个时隙的最小值或更多。如果UE在业务突发之间处于跨时隙状态以省电,则每个业务突发将经历 $K0_{min}$ 个时隙的启动延迟。可以更快地(例如,在1或2个时隙内)应用同时隙到跨时隙切换。然而,如果最后一个PDSCH(与从同时隙状态切换到跨时隙状态的L1命令一起发送)不成功(UE发送NACK),则NW最终将以较大延迟针对相应的数据分组进行调度重传(因为它已经指示了UE切换到跨时隙)。图3中示出了示例,其中最后一个PDSCH经历 $K1+K0_{min}$ 的延迟。避免这种延迟是必要的。这在图3中示出。

[0098] 备选项将是gNB成功完成业务突发(即,接收针对最后一个分组的ACK),然后向UE发送切换命令以转换到省电状态-这可能需新的非调度DCI(或针对先前成功的分组的假调度DCI),由于额外的资源开销,这两者都没有吸引力。

[0099] 作为替代,可以将跨时隙状态(例如UE期望以 $K0 \geq K0\_min$ 调度)视为默认状态,并且UE可以进入跨时隙状态,保持在跨时隙状态或基于本文描述的条件转换到同时隙状态(例如,UE期望以任何 $K0$ 值调度)。

[0100] 使用CSIF进行状态转换的方法

[0101] 针对时隙 $n$ 的同时隙调度状态(SS)可以暗示UE不期望对用于调度DCI的 $K0$ 值有任何限制(例如,如果UE由高层配置有可以用于TDRA分配的 $N$ 个 $K0$ 值,则UE可以期望这些 $N$ 个 $K0$ 值中的任何一个都可以用于调度PDSCH)。

[0102] 针对时隙 $n$ 的跨时隙调度状态(CS)可以暗示不期望UE在时隙 $n$ 中接收具有 $k0 < \min K0$ 的DCI,或者备选地,UE期望在时隙 $n$ 中仅接收具有 $k0 \geq \min K0$ 的DCI(例如,如果UE由高层配置有可用于TDRA分配的 $N$ 个 $K0$ 值,则UE可以期望在这些 $N$ 个 $K0$ 值中,仅一些( $N1$ 个)满足条件(例如 $K0 \geq K0\_min$ )的 $K0$ 值可用于调度PDSCH)。

[0103] UE可以接收启用跨时隙调度的高层配置。在应用该高层配置之前,UE监视假设仅SS的DCI。在应用高层配置之后,UE针对一时隙监视假设SS或CS的DCI。UE基于在相对于时隙( $n$ )的一个或多个时间窗中在DCI格式中指示的字段(CSIF)中指示第一值还是第二值,针对时隙( $n$ )假设SS或CS。

[0104] 下面提供了一些示例详细方法。

[0105] 可以使用以下方法,基于CSIF和其他因素来确定UE是否期望在时隙 $n$ 中接收具有满足约束 $K0 < K0\_min$ 的时域资源分配(TDRA)的DCI。

[0106] 第一方法(方法1)是在以下情况下,不期望UE在时隙 $n$ 中接收具有 $k0 < \min K0$ 的DCI:

[0107] • 如果UE在时隙 $n-1$ 和时隙 $n-X$ 之间的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI;或者

[0108] • 如果UE在时隙 $n$ 中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但在从时隙 $n-Y$ 到时隙 $n-Y-X$ 的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,或者

[0109] • 如果UE在时隙 $n$ 中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI,或者

[0110] • 如果UE在从时隙 $n-1$ 到时隙 $n-Y$ 的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI

[0111] 上述方法具有多个条件,并且如果满足至少一个所述条件,则不期望UE接收具有 $K0 < K0\_min$ 的DCI。

[0112] 第一条件是当UE在时隙 $n-1$ 和时隙 $n-X$ 之间的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI。这可以意味着,过去 $X$ 个时隙没有CSIF=0指示。

[0113] 第二条件是当UE在时隙 $n$ 中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但在从时隙 $n-Y$ 到时隙 $n-Y-X$ 的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI。第二条件可以意味着,不期望UE在时隙 $n-Y$ 中接收具有 $K0 < K0\_min$ 的DCI。

[0114] 第三条件是当UE在时隙 $n$ 中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI时。第三条件可以意味着,CSIF=1永远不会用于同时隙调度(即 $K0 < K0\_min$ )。

[0115] 第四条件是当UE在从时隙 $n-1$ 到时隙 $n-Y$ 的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI时。第四条件可以意味着,在过去 $Y$ 个时隙中检测到CSIF=1。

[0116] 一般性方法(方法1' x)可以如下。

[0117] 不期望UE在时隙n中接收具有 $k_0 < \min K_0$ 的DCI,

[0118] • 如果UE在相对于时隙n的第一时间窗口(窗口1)中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI;或者

[0119] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但是在相对于时隙n的第二时间窗口(窗口2)中的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,或者

[0120] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI,或者

[0121] • 如果UE在相对于时隙n的第三时间窗口(窗口3)中的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI。

[0122] 上述方法具有多个条件,并且如果满足至少一个所述条件,则不期望UE接收具有 $K_0 < K_{0\_min}$ 的DCI。

[0123] 第一条条件是当UE在相对于时隙n的第一窗口中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI时。第一条条件可以意味着,在相对于时隙n的第一窗口(例如过去X个时隙)中没有CSIF=0指示。

[0124] 第二条条件是当UE在时隙n中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但在相对于时隙n的第二窗口中的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI。第二条条件可以意味着,不期望UE在第二窗口结尾处的时隙中接收具有 $K_0 < K_{0\_min}$ 的DCI。

[0125] 第三条条件是当UE在时隙n中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI时。第三条条件可以意味着,CSIF=1永远不会用于同时隙调度(即 $K_0 < K_{0\_min}$ )。

[0126] 第四条条件是当UE在第三窗口中的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI时。第四条条件可以意味着,在相对于n的第三窗口(例如过去Y个时隙)中检测到CSIF=1。

[0127] 时隙可以在进行调度的小区参数集中。该方法可以独立地应用于每个(进行调度的小区、被调度的小区)对。例如,X和Y可以由高层针对每对(进行调度的小区、被调度的小区)并且基于每个BWP来独立地配置。

[0128] X的值使gNB能够发信号通知UE(更积极地)从同时隙状态切换到跨时隙状态,同时考虑HARQ反馈延迟以避免最后一个分组上的不必要延迟。例如,如果最后一个分组的HARQ反馈是NACK,则NW可以立即以同时隙状态调度UE,而不会由于切换而产生额外的延迟。在图4中示出了示例。

[0129] X的值可以由gNB配置。

[0130] 在一个示例中,HARQ反馈延迟可以是 $K_1 = 4$ 个时隙。然后,NW可以将X的值设置为6,考虑到4个时隙的HARQ反馈延迟和用于HARQ反馈解码延迟的大约1个时隙。因此,通过设置 $X = 6$ ,NW可以能够在PDSCH上接收到NACK的情况下继续以同时隙调度UE。

[0131] 对于给定的时隙n,如果UE在时隙n中或任何过去Y个时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI,则UE不期望接收具有 $K_0 < K_{0\_min}$ 的DCI。

[0132] 一般地,Y可以与 $K_{0\_min}$ 链接,以反映跨时隙状态到同时隙状态切换所需的切换延迟(或应用时间)。Y也可以由高层配置。在5.1.3节中进一步讨论的利用混合参数集的跨载波调度的情况下,可以支持转换。

[0133] 在一个示例中, $K_{0\_min}$ 可以是4个时隙。X或Y可以被设置为4。X或Y可以由高层配置为8个时隙。

[0134] 在另一示例中, $K_{0\_min}$ 可以是4个时隙,X或Y可以由高层配置为8个时隙。

[0135] X、Y的值可以由高层配置。

[0136] 上述方法也可以应用或暗示以下原理中的一个或多个。

[0137] 1) 具有CSIF=1的DCI不用于调度 $K0 < K0_{min}$ 。

[0138] 2) 仅具有CSIF=0的DCI用于调度 $K0 < K0_{min}$ 。

[0139] 3) 如果UE在时隙(m-1)中处于跨时隙状态,并且在时隙m中获得具有CSIF=0的DCI,它应准备在时隙m+Y中接收 $K0 < K0_{min}$ ,除非一些其他DCI在m与m+Y之间接收到并且可以指示一些不同的信息(与CSIF相关)。

[0140] 4) 如果UE在时隙m中获得具有CSIF=1的DCI,在时隙m+Y之前它不应期望 $K0 < K0_{min}$ 。其他DCI可以在时隙m与m+Y之间接收到,但不影响在时隙m+Y中的基于跨时隙状态的接收。

[0141] 5) 如果UE在时隙n-Y中处于跨时隙状态,则在时隙n之前它不应期望具有 $K0 < K0_{min}$ 的DCI。其他DCI可以在时隙n-Y与n之间接收到,但不影响时隙m+Y。

[0142] 第三方法(方法3)可以如下。

[0143] 不期望UE在时隙n中接收具有 $k0 < \min K0$ 的DCI,

[0144] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但在从时隙n-Y到时隙n-Y-X的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,

[0145] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI,

[0146] • 如果UE在从时隙n-1到时隙n-Y的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI

[0147] 对于该方法,可以简化基于时间X的状态转换。

[0148] 尽管使用下行链路描述了实施例,但是相同的原理应用于上行链路调度,其中例如代替HARQ反馈接收,X可以被配置为允许PUSCH传输和gNB处的解码时间。

[0149] 图5中示出了示例状态图。

[0150] 为简单起见,图中未示出WUS。所示状态图基于下述方法1' b。

[0151] 这些状态图也被认为是独立的状态机,用于基于状态机来操作处于跨时隙状态或同时隙状态的UE。

[0152] 考虑 $Y = K0_{min}$ (或 $\min K0$ ),第一状态转换过程可以如下:

[0153] 方法1' a

[0154] 跨时隙到同时隙切换,即“假设在n-1中跨时隙,UE假设在n中同时隙”

[0155] • 如果UE在时隙n- $\min K0$ 中检测到CSIF=0,并且UE在从n- $\min K0+1$ 到n-1的任何时隙中都没有检测到1

[0156] 同时隙到同时隙,即“假设在n-1中同时隙,UE假设在n中同时隙”

[0157] • 如果UE在时隙n-1到n-X的任何时隙中检测到CSIF=0

[0158] 跨时隙到跨时隙,即“假设在n-1中跨时隙,UE假设在n中跨时隙”

[0159] • 如果UE在从时隙n-1到n-X的任何时隙中都没有检测到CSIF=0

[0160] 同时隙到跨时隙,即“假设在n-1中同时隙,UE假设在n中跨时隙”

[0161] • 如果UE在从时隙n-1到n-X的任何时隙中都没有检测到CSIF=0

[0162] 考虑X和Y(方法1' b),第二状态转换过程可以如下。

[0163] 方法1' b

- [0164] 跨时隙到同时隙切换,即“假设在n-1中跨时隙,UE假设在n中同时隙”
- [0165] • 如果UE在时隙n-Y中检测到CSIF=0,并且UE在从n-Y+1到n-1的任何时隙中都没有检测到CSIF=1
- [0166] 同时隙到同时隙,即“假设在n-1中同时隙,UE假设在n中同时隙”
- [0167] • 如果UE在时隙n-1到n-X的任何时隙中检测到CSIF=0
- [0168] 跨时隙到跨时隙,即“假设在n-1中跨时隙,UE假设在n中跨时隙”
- [0169] • 如果UE在从时隙n-1到n-X的任何时隙中都没有检测到CSIF=0
- [0170] 同时隙到跨时隙,即“假设在n-1中同时隙,UE假设在n中跨时隙”
- [0171] • 如果UE在从时隙n-1到n-X的任何时隙中都没有检测到CSIF=0
- [0172] 使用CSIF进行状态转换的附加可能方法
- [0173] 也可以描述备选方法。这可以基于上次接收到的DCI。在这种情况下,可以使用CSIF=1来调度处于同时隙状态的UE。CSIF字段的解释可以不同于其他方法,例如方法1。在这种情况下,从跨时隙状态到同时隙状态以及从同时隙状态到跨时隙状态的状态转换可以认为是应用延迟。值Y可以是跨时隙状态到同时隙状态的应用延迟。值X可以是同时隙状态到跨时隙状态的应用延迟。
- [0174] 针对时隙n的同时隙状态(SS)可以暗示UE不期望对用于调度DCI的K0值有任何限制(例如,如果UE由高层配置有可以用于TDRA分配的N个K0值,则UE可以期望这些K0值中的任何一个都可以用于调度PDSCH)。
- [0175] 针对时隙n的跨时隙状态(CS)可以暗示不期望UE在时隙n中接收具有 $k_0 < \min K_0$ 的DCI,或者备选地,UE期望在时隙n中仅接收具有 $k_0 \geq \min K_0$ 的DCI(例如,如果UE由高层配置有可用于TDRA分配的N个K0值,则UE可以期望在这些N个K0值中,仅满足条件(例如 $K_0 \geq K_0_{\min}$ )的那些K0值可用于调度PDSCH)。
- [0176] 该方法可以被描述如下(方法4):
- [0177] 方法4
- [0178] 如果上次接收到的CSIF=1并且时隙n中接收到的CSIF=0,
- [0179] • UE在时隙n+Y中从跨时隙状态切换到同时隙状态,
- [0180] • 对于应用延迟时隙,即时隙n到n+Y-1,UE假设跨时隙状态,而不管所指示的CSIF
- [0181] 如果上次接收到的CSIF=0并且时隙n中接收到的CSIF=1,
- [0182] • UE在时隙n+X中从SS切换到CS
- [0183] • 对于应用延迟时隙,即时隙n到n+X-1,UE假设SS,而不管CSIF
- [0184] 如果上次接收到的CSIF=1并且时隙n中没有检测到任何东西,
- [0185] • UE针对时隙n假设CS(对应用延迟期间的时隙无效)
- [0186] 如果上次接收到的CSIF=0并且时隙n中没有检测到任何东西,
- [0187] • UE假设在时隙n中SS(对应用延迟期间的时隙无效)
- [0188] 在一个示例中, $K_0_{\min}$ 可以是4个时隙。X或Y可以被设置为4。X或Y可以由高层配置为8个时隙。
- [0189] 在另一示例中, $K_0_{\min}$ 可以是4个时隙,X或Y可以由高层配置为8个时隙。
- [0190] X、Y的值可以由高层配置。
- [0191] 可以添加附加条件来改进上述方法。

[0192] 可以定义初始状态,即关于CSIF字段的配置上,UE可以处于预定状态(例如跨时隙状态),或者UE可以被配置为处于同时隙状态或跨时隙状态之一。

[0193] 默认状态也可以是预定义或配置的,例如在开启持续时间定时器开始时、小区激活时、BWP切换后、将Sce11切换为以类似休眠行为操作后、检测到WUS时等。

[0194] 包括BWP切换

[0195] CSIF比特可以基于每个BWP进行配置。X、Y、Z、最小K0和K2的值也可以基于每个BWP进行配置。

[0196] 该方法可以应用于活跃BWP内。在BWP切换的情况下,可以指定一些转换方法以确保UE知道在新的BWP中是否期望最小K0限制。

[0197] 示例可以如下(BWP1和BWP2二者都有CSIF字段):

[0198] 在第一示例中,如果UE在BWP切换后的第一个时隙中没有接收到具有CSIF的DCI,出于确定状态(是同时隙状态还是跨时隙状态)的目的,UE假设它在第一个时隙中已经检测到具有CSIF的DCI,该CSIF被设置为与BWP切换命令中的CSIF相同的值。

[0199] 在另一示例中,UE可以假设它在第一个时隙中已经检测到具有CSIF的DCI,该CSIF被设置为预配置或预定值。例如,如果BWP主要用于省电,则预配置值可以为1,而如果BWP主要用于调度数据业务,则预配置值可以为0。

[0200] 如果BWP1具有CSIF而BWP2没有CSIF,那么UE可以假设从BWP1切换到BWP2后没有最小K0限制。

[0201] 在利用混合参数集的跨载波的情况下,需要指示针对每个(进行调度的可扩缩子载波间隔(SCS),被调度的SCS对)的K0/K2值。

[0202] X基于针对时隙n的活跃BWP,并且可以在针对活跃BWP的进行调度的小区的参数集中。

[0203] • 保留先前DCI中指示的状态用于BWP切换

[0204] • 以跨时隙状态开始新的BWP

[0205] 状态机可以在BWP内操作,并在BWP切换时(即,在BWP切换后的第一个时隙中)复位?UE以预定义的状态(例如同时隙状态)或配置的模式开始。

[0206] BWP切换和跨时隙状态切换需要保持一致。即,如果UE正在利用最小K0限制以更宽松的方式处理DCI接收等,则BWP切换命令应确保不丢失在宽松处理中的优点。因此,当UE处于跨时隙状态活跃BWP并且接收到BWP切换命令时,UE应能够切换并开始接收对应的PDSCH/PUSCH,同时满足与切换前BWP的跨时隙转换相对应的延迟值(例如,应用延迟)。

[0207] 如果CSIF比特被设置为1并且发送了BWP切换命令,则UE直到在与切换命令中的(进行调度的小区SCS,被调度的小区SCS)相对应的最小k0处或之后开始的第一个时隙,才需要在新的BWP中接收 $k_0 < \text{最小}k_0$ 。

[0208] 包括WUS

[0209] 将该方法与WUS结合的示例如下所示。

[0210] 如果UE还被配置有WUS,则方法1中的方法可以被如下更新为也反映WUS:

[0211] 利用WUS的方法1

[0212] 不期望UE在时隙n中接收具有 $k_0 < \text{min}K_0$ 的DCI,

[0213] • (如果UE在时隙n-1和时隙n-X之间的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的

CSIF的DCI,并且如果UE在时隙n-1和时隙n-Z之间的任何时隙中没有检测到具有唤醒指示的WUS);或者

[0214] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI, (但在从时隙n-Y到时隙n-Y-X的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,并且在时隙n-1和时隙n-Z之间的任何时隙中没有检测到具有唤醒指示的WUS),或者

[0215] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI,或者

[0216] • 如果UE在从时隙n-1到时隙n-Y的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的DCI

[0217] 如果UE被配置有两种省电方案,则上述方案也可以处理联合跨时隙和WUS操作。

[0218] 当针对UE检测到WUS时,UE应准备好在对应的开启持续时间开始时使用同时隙状态开始接收。为了反映这一点,可以引入变量Z,使得对于给定的时隙n,如果UE在过去X个时隙中没有检测到同时隙指示符或在任何过去Z个时隙中没有检测到WUS,则UE不期望接收具有 $K0 < K0\_min$ 的DCI。Z可以反映WUS偏移和附加偏移值以覆盖开启持续时间。

[0219] 图6中示出了上述方案的示例。

[0220] 在混合参数集的情况下,对于服务小区,与接收WUS的时隙重叠的最后一个时隙可以被认为参考Z接收WUS的时隙。

[0221] Z可以是可配置的,并且可以为每个被调度的服务小区独立地配置。Z可以用进行调度的小区的参数集来表示。

[0222] 在另一实施例中,CSIF字段可以多于1个比特。例如,在高层配置多于一个最小可应用值的情况下,可以使用多于1个比特。例如,网络可以配置 $K0\_min1=4$ ,并且 $K0\_min2=16$ ,并且使用2比特CSIF字段。

[0223]	跨时隙指示符字段 (CSIF)	值
	00	高层配置的最小K0值不可应用
	01	$K0\_min1$ 可应用
	10	$K0\_min2$ 可应用
	11	预留

[0224] 状态可以被如下定义:

[0225] S-同时隙状态,M-中 $K0$ 跨时隙状态,以及L-大 $K0$ 跨时隙状态

[0226] 可以为所定义的状态之间的转换定义方法。例如,L到S和L到M可以占用 $Y_L$ 个时隙(例如 $K0\_min2$ )。M到S可以占用 $Y_M$ 个时隙(例如 $K0\_min1$ )。对于反向延迟,S到L和M到L可以占用X个时隙。在一些实施例中,用于S到L的X个时隙可以与用于M到L的X个时隙分开定义。例如,S到L转换可以占用 $X_{SL}$ 个时隙并且M到L转换可以占用 $X_{ML}$ 个时隙。

[0227] 下面描述的方法描述了至少部分规则集,基于该规则集,不期望UE接收具有 $k0 < K0\_min1$ 或 $k0 < K0\_min2$ 的DCI

[0228] 不期望UE在时隙n中接收具有 $k0 < K0\_min1$ 的DCI,

[0229] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,但在从时隙n-Y到时隙n-Y-X的任何时隙中没有检测到具有被设置为0的CSIF的DCI,或者

[0230] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为01的CSIF的DCI,或者

[0231] • 如果UE在从时隙n-1到时隙n-Y的任何时隙中检测到具有被设置为1的CSIF的



DCI

[0232] 不期望UE在时隙n中接收具有 $k_0 < K_0\_min2$ 的DCI,

[0233] • 如果UE在时隙n-1和时隙n-X之间的任何时隙中没有检测到具有被设置为00的CSIF的DCI;或者

[0234] • 如果UE在时隙n-1和时隙n-X之间的任何时隙中没有检测到具有被设置为01的CSIF的DCI;或者

[0235] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为10的CSIF的DCI,或者

[0236] • 如果UE在从时隙n-1到时隙n-YL的任何时隙中检测到具有被设置为10的CSIF的

DCI

[0237] • 如果UE在时隙n中检测到具有被设置为00的CSIF的DCI,但在从时隙n-YL到时隙n-YL-X的任何时隙中没有检测到具有被设置为00或01的CSIF的DCI

[0238] 利用跨时隙调度,在一些情况下可以放宽PDCCH的最小处理时间。例如,如果进行UL调度的DCI和进行DL调度的DCI二者分别具有最小 $K_2$ 、 $K_0$ 值,则PDCCH结束到上行链路传输开始可以是可预见地更大,从而为UE提供宽松的PDCCH处理时间,这导致省电。然而,这种宽松的处理时间在以下情况可能被颠覆:当一些其他处理要求变得严格时,例如DL SPS释放,其是释放PDSCH的DCI消息,但没有相关联数据传输,因此需要 $K_1$ 个时隙后发送HARQ ACK。

[0239] 可以期望UE响应于在从提供SPS PDSCH释放的PDCCH的最后一个符号起的N个符号之后的SPS PDSCH释放而提供HARQ-ACK信息。对于UE处理能力1[6, TS 38.214]并且对于PDCCH接收的SCS,对于15kHz为 $10 = N$ ,对于30kHz为 $12 = N$ ,对于60kHz为 $22 = N$ ,并且对于120kHz为 $25 = N$ 。对于FR1中具有能力2[6, TS 38.214]的UE并且对于PDCCH接收的SCS,对于15kHz为 $5 = N$ 。对于30kHz为 $5.5 = N$ ,并且对于60kHz为 $11 = N$ 。

[0240] 如果UE处于跨时隙模式(例如对于UL和DL),则可以放宽DL SPS释放处理,例如PDCCH结束到SPS释放ACK之间的时间可以是 $K_2\_min$ 和 $K_0\_min + N$ 个符号(或 $K_1$ )中的最小值。

[0241] 如果UE处于跨时隙模式DL,也可以放宽DL SPS释放处理,例如PDCCH结束到SPS释放ACK之间的时间可以是 $K_0\_min + K_1$ 。

[0242] 当UE在跨时隙状态下操作并接收到DL SPS释放时,UE可以针对DL SPS释放反馈传输假设宽松的处理时间。当UE在非跨时隙状态下(例如,在同时隙状态下)操作并接收到DL SPS释放时,UE可以针对DL SPS释放反馈传输假设第二处理时间(不是宽松的)。

[0243] 如果UE仅针对UL处于跨时隙模式,DL SPS释放处理也应被放宽,使得PDCCH结束到SPS释放ACK之间的时间至少与PDCCH结束与跨时隙上行链路调度之间的时间一样长。

[0244] DL DCI也可用于启用/禁用 $K_2$ ,反之亦然。这可以允许UE快速从省电状态移动到非省电状态。因此,必须使用单个DCI同时切换 $K_0$ 和 $K_2$ 可以是有益的。注意,如果最小 $K_2$ 值为1或更大(可能经常如此),则UL  $K_2$ 适配甚至可以不是必要的。

[0245] 可以进行对 $K_0$ 和 $K_2$ 的独立控制。备选地,可以进行对 $K_0$ 和 $K_2$ 的联合控制。DL DCI和UL DCI可用于控制 $K_0$ 和 $K_2$ 的一些方式包括:

[0246] • DL DCI仅控制 $K_0$ (即DL跨时隙状态与否)

[0247] • UL DCI仅控制 $K_2$ (即UL跨时隙状态与否)

[0248] • DL DCI控制 $K_0$ 和 $K_2$ (即DL/UL跨时隙状态与否)。对于DL和UL,X、Y可以相同或不同

[0249] • UL DCI控制K0和K2(即DL/UL跨时隙状态与否)。对于DL和UL,X、Y可以相同或不同

[0250] • DL和UL DCI控制K0和K2二者(即DL/UL跨时隙状态与否)。对于DL和UL,X、Y可以相同或不同

[0251] 混合参数集考虑

[0252] 应支持以下调度情况:

[0253] • 自调度

[0254] • 跨载波调度,其中进行调度和被调度的CC利用相同的参数集

[0255] • 跨载波调度,其中进行调度和被调度的CC利用不同的参数集

[0256] o进行调度的CC SCS<被调度的CC SCS

[0257] o进行调度的CC SCS>被调度的CC SCS

[0258] 对于利用混合参数集的跨载波调度,根据MR-DC中的Rel-16协议,PDCCH的结束与对应PDSCH的开始之间存在最小间隔。图7示出了15kHz SCS调度载波和120kHz调度载波以及对应的最小间隔。粗略地,该间隔导致调度120kHz数据的15kHz ctrl的4个时隙的固有最小K0值。

[0259] 图8中示出了不同参数集之间的“跨时隙”和跨载波的示例。在这种情况下,利用15kHz的调度CC对于自调度情况可以应用1或2的最小K0,对于跨载波调度情况可以应用8或16的最小K0,并利用进行调度和被调度的小区上的相关联的微睡眠持续时间来省电。

[0260] 如果需要特定值,则X或Y可以如下确定,考虑利用混合的跨载波调度,其中使用相应参数集,最小K0值(在被调度的小区的参数集中)被转换为进行调度的小区的参数集中的对应时隙。X或Y可以采用以下值之一:

$$[0261] \quad \left\lceil KO_{min} \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil \text{ 或者 } \left\lceil KO_{min} \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1$$

[0262] 存在最小可应用值可以与进行调度的PDCCH时隙一致的可能性。以15kHz的进行调度的PDCCH参数集和60kHz的被调度的PDSCH为例。如果最小可应用值要从4切换到0,那么“ceil”可以暗示新的最小可应用值的PDSCH时隙可以从4的PDSCH时隙开始,并且它将与旧的最小可应用值的PDSCH时隙一致,这可以导致因果关系问题。

[0263] 因此,一个选项是定义X或Y以采用以下值:

$$[0264] \quad \left\lceil KO_{min} \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1 \text{ 或者 } \left\lceil KO_{min} \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil + 1$$

[0265] 另一选项是应用最小值,例如  $\min \left( \left\lceil KO_{min} \cdot \frac{2^{\mu_{PDCCH}}}{2^{\mu_{PDSCH}}} \right\rceil, A \right)$ , 其中A是配置的值。

[0266] 根据本发明构思的一些实施例,现在将参考图11的流程图来讨论(使用图9的框图的结构实现的)无线设备900的操作。例如,模块可以存储在图9的存储器905中,并且这些模块可以提供指令,使得当相应无线设备处理电路903执行模块的指令时,处理电路903执行流程图的相应操作。

[0267] 转到图11,在操作1100中,处理电路903可以经由收发机901在时隙n中接收第一控

制消息。在操作1102中,处理电路903可以基于第一条件的状态或第二条件的状态中的至少一个来确定一组有效时间资源,其中,第一条件的状态基于在第一组时隙的一个或多个时隙中是否检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,以及第二条件的状态是在第二组时隙的一个或多个时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值。

[0268] 在一些实施例中,第一控制消息可以是给下行链路资源指派DCI格式1-0或1-1的物理下行链路控制信道PDCCH消息。在其他实施例中,第一控制消息可以是给上行链路资源指派DCI格式0-0或0-1的物理上行链路控制信道PUCCH消息。

[0269] 在实施例中,第一组时隙可以是时隙n之前的第一数量的时隙,并且时隙的第一数量可以从高层配置获得。第二组时隙可以是时隙n之前的第二数量的时隙。时隙的第二数量可以从高层配置获得。

[0270] 响应于检测到第一状态值或未检测到第二状态值,该组有效时间资源可以是第一组时间资源。第一组时间资源可以是TDRA时隙指示符值大于或等于阈值的时间资源。

[0271] 响应于未检测到第一状态值或检测到第二状态值,该组有效时间资源可以是第二组时间资源。第二组时间资源可以是TDRA时隙指示值小于阈值的时间资源。

[0272] 在本发明构思的一些实施例中,该组有效时间资源可以基于在第三组时隙中的第二数量的时隙中的任何时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值、以及在第三组时隙中的第二数量的时隙之后的时隙中是否检测到第一字段的第二状态值。

[0273] 在UE被配置有唤醒信号(WUS)的实施例中,该组有效时间资源还基于是否在第三组时隙的一个或多个时隙中未检测到WUS,其中第三组时隙的数量由高层配置。

[0274] 可以根据阈值来确定时隙的第一数量和/或时隙的第二数量。

[0275] 在本发明构思的一些实施例中,第二时隙是在第一时隙之前的至少数量为P的多个时隙,其中数量P是第二阈值。在其他实施例中,第二时隙在第一时隙的数量为P的时隙内。在又一些实施例中,第一时隙和第二时隙是相同的时隙。

[0276] 在操作1104中,处理电路903可以根据所确定的该组有效时间资源,在第一时隙中执行经由收发机电路901接收数据和经由收发机电路901发送数据中的至少一个。

[0277] 在操作1106中,处理电路可以基于来自第二时隙中的第二控制消息的调度信息来确定用于数据发送和数据接收的第一时隙,并且其中,第一时隙是该组有效时间资源中的时隙。在一些实施例中,第一控制消息和第二控制消息是相同的消息。

[0278] 在其他实施例中,第一条件的状态还可以基于在第一时间窗口中的第一组时隙的一个或多个时隙中是否检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,并且第二条件的状态还基于在第二时间窗口中的第二组时隙的一个或多个时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值。

[0279] 关于无线设备和相关方法的一些实施例,来自图11的流程图的各種操作可以是可选的。关于示例实施例1的方法(如下所述),例如,图11的框1100和1106的操作可以是可选的。

[0280] 根据本发明构思的一些实施例,现在将参考图12的流程图来讨论(使用图9的框图的结构实现的)无线设备900的操作。例如,模块可以存储在图9的存储器905中,并且这些模块可以提供指令,使得当相应无线设备处理电路903执行模块的指令时,处理电路903执行图12的流程图的相应操作。

[0281] 转到图12,当UE在跨时隙状态下操作时,处理电路903可以在操作1200中响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值并且未检测到第一控制消息中的第一字段的第二状态值,从在跨时隙状态下操作切换到在同时隙状态下操作。在操作1202中,处理电路903可以响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,继续在跨时隙状态下操作。

[0282] 当UE在同时隙状态下操作时,处理电路903可以在操作1204中响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,从在同时隙状态下操作切换到在跨时隙状态下操作。在操作1206中,处理电路903可以响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,继续在同时隙状态下操作。

[0283] 图13是切换状态的另一实施例的流程图。转到图13,当UE在跨时隙状态下操作时,处理电路903可以在操作1400中响应于在第一时隙中未检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,切换到同时隙状态。响应于在第一时隙中未检测到任何值,在操作1302中,处理电路903可以继续继续在跨时隙状态下操作。

[0284] 当UE在同时隙状态下操作时,处理电路903可以在操作1304中响应于在第一时隙中未检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,切换到同时隙状态。在操作1306中,响应于在第一时隙中未检测到任何值,处理电路903可以继续继续在同时隙状态下操作。

[0285] 根据本发明构思的一些实施例,现在将参考图14的流程图来讨论(使用图10的结构实现的)RAN节点1000的操作。例如,模块可以存储在图10的存储器1005中,并且这些模块可以提供指令,使得当相应RAN节点处理电路1003执行模块的指令时,处理电路1003执行图14的流程图的相应操作。

[0286] 转到图14,在操作1400中,处理电路1003可以基于第一条件的状态或第二条件的状态中的至少一个来确定一组有效时间资源,其中,第一条件的状态基于在第一组时隙的一个或多个时隙中是否发送第一控制消息中的第一字段的第一状态值,以及第二条件的状态是在第二组时隙的一个或多个时隙中是否未发送第一字段的第二状态值。

[0287] 响应于发送第一状态值或未发送第二状态值,该组有效时间资源可以是第一组时间资源。第一组时间资源可以是TDRA时隙指示符值大于或等于阈值的时间资源。

[0288] 响应于未发送第一状态值或发送第二状态值,该组有效时间资源可以是第二组时间资源。第二组时间资源可以是TDRA时隙指示符值包括小于阈值的值的时间资源。

[0289] 可以根据阈值来确定时隙的第一数量和/或时隙的第二数量。

[0290] 处理电路1003可以在时隙n中发送第一控制消息,其中,第一组时隙包括时隙n之前的第一数量的时隙,并且时隙的第一数量是从高层配置获得的。

[0291] 第二组时隙可以包括时隙n之前的第二数量的时隙。时隙的第二数量可以根据高层配置确定。

[0292] 在一些实施例中,第一控制消息可以是给下行链路资源指派DCI格式1-0或1-1的物理下行链路控制信道PDCCH消息。在其他实施例中,第一控制消息包括给上行链路资源指派DCI格式0-0或0-1的物理上行链路控制信道PUCCH消息。

[0293] 从以上可以看出,本发明构思包括:确定UE是否期望在时隙n中接收具有 $K_0 < K_{0o}$  min的DCI,其中采用了以上描述的混合参数集方面。

[0294] 下面讨论示例实施例。

[0295] 实施例1.一种用户设备UE中的方法,所述方法包括:

[0296] 基于第一条件的状态或第二条件的状态中的至少一个来确定(1102)一组有效时间资源,其中,所述第一条件的状态基于是否在第一组时隙的一个或多个时隙中检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,以及所述第二条件的状态是在第二组时隙的一个或多个时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值;以及

[0297] 根据所确定的该组有效时间资源,在第一时隙中执行(1104)接收数据和发送数据中的至少一个。

[0298] 实施例2.根据实施例1所述的方法,还包括:基于来自第二时隙中的第二控制消息的调度信息来确定(1106)用于数据发送和数据接收的第一时隙,并且其中,所述第一时隙是该组有效时间资源中的时隙。

[0299] 实施例3.根据实施例1至2中任一实施例所述的方法,其中,响应于检测到第一状态值或未检测到第二状态值,该组有效时间资源包括第一组时间资源。

[0300] 实施例4.根据实施例3所述的方法,其中,第一组时间资源包括TDRA时隙指示符值大于或等于阈值的时间资源。

[0301] 实施例5.根据实施例1所述的方法,其中,响应于未检测到第一状态值或检测到第二状态值,该组有效时间资源包括第二组时间资源。

[0302] 实施例6.根据实施例5所述的方法,其中,第二组时间资源包括TDRA时隙指示符值包括小于阈值的值的时间资源。

[0303] 实施例7.根据实施例1至6中任一实施例所述的方法,还包括:在时隙n中接收(1100)第一控制消息,其中,第一组时隙包括时隙n之前的第一数量的时隙,并且时隙的第一数量是从高层配置获得的。

[0304] 实施例8.根据实施例1所述的方法,其中,第二组时隙包括时隙n之前的第二数量的时隙。

[0305] 实施例9.根据实施例8所述的方法,其中,时隙的第二数量是从高层配置确定的。

[0306] 实施例10.根据实施例7至8中任一实施例所述的方法,其中,时隙的第一数量和/或时隙的第二数量是根据阈值确定的。

[0307] 实施例11.根据实施例1至10中任一实施例所述的方法,其中,第一控制消息包括给下行链路资源指派DCI格式1-0或1-1的物理下行链路控制信道PDCCH消息。

[0308] 实施例12.根据实施例1至10中任一实施例所述的方法,其中,第一控制消息包括给上行链路资源指派DCI格式0-0或0-1的物理上行链路控制信道PUCCH消息。

[0309] 实施例13.根据实施例1至12中任一实施例所述的方法,其中,UE被配置有唤醒信号(WUS),并且确定该组有效时间资源包括:还基于是否在第三组时隙的一个或多个时隙中未检测到WUS来确定该组有效时间资源,其中所述第三组时隙的数量由高层配置。

[0310] 实施例14.根据实施例1至12中任一实施例所述的方法,其中,确定该组有效时间资源包括:基于在第三组时隙的第二数量的时隙中的任何时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值、以及在第三组时隙的第二数量的时隙之后的时隙中是否检测到第一字段的第二状态值,来确定该组有效时间资源。

[0311] 实施例15.根据实施例1所述的方法,其中,确定该组有效时间资源包括:基于是否在时隙中检测到控制消息中的第一字段的第一状态值来确定该组有效时间资源。

[0312] 实施例16.根据实施例2至15中任一实施例所述的方法,其中,第一控制消息和第二控制消息是相同的控制消息。

[0313] 实施例17.根据实施例2至16中任一实施例所述的方法,其中,第二时隙是在第一时隙之前的至少数量为P的多个时隙,其中,数量P是第二阈值。

[0314] 实施例18.根据实施例2至16中任一实施例所述的方法,其中,第二时隙在第一时隙的数量为P的多个时隙内,并且数量P是第二阈值。

[0315] 实施例19.根据实施例1至19中任一实施例所述的方法,其中,第一时隙和第二时隙是相同的时隙。

[0316] 实施例20.根据实施例1至19中任一实施例所述的方法,其中,第一条件的状态还基于在第一时间窗口中的第一组时隙的一个或多个时隙中是否检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,并且第二条件的状态还基于在第二时间窗口中的第二组时隙的一个或多个时隙中是否未检测到第一字段的第二状态值。

[0317] 实施例21.一种用户设备UE中的方法,所述UE在跨时隙状态或同时隙状态中的一个状态下操作,所述方法包括:

[0318] 当在跨时隙状态下操作时:

[0319] 响应于在第一组时隙的第一时隙中检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值并且未检测到第一控制消息中的第一字段的第二状态值,从在跨时隙状态下操作切换(1200)到在同时隙状态下操作;

[0320] 响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,继续在跨时隙状态下操作(1202);

[0321] 当在同时隙状态下操作时;

[0322] 响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,从在同时隙状态下操作切换(1204)到在跨时隙状态下操作;以及

[0323] 响应于在第二组时隙中未检测到第一字段的第一状态值,继续在同时隙状态下操作(1206)。

[0324] 实施例22.一种用户设备UE中的方法,所述方法包括:

[0325] 当在跨时隙状态下操作时:

[0326] 响应于在第一时隙中未检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,切换(1300)到同时隙状态;

[0327] 响应于在第一时隙中未检测到任何值,继续在跨时隙状态下操作(1302);以及

[0328] 当在同时隙状态下操作时:

[0329] 响应于在第一时隙中检测到第一控制消息中的第一字段的第一状态值,切换(1304)到跨时隙状态;以及

[0330] 响应于在第一时隙中未检测到任何值,继续在同时隙状态下操作(1306)。

[0331] 实施例23.一种被配置为在通信网络中操作的无线设备(900),所述无线设备包括:

[0332] 处理电路(903);以及

[0333] 存储器(905),与所述处理电路耦合,其中,所述存储器包括指令,所述指令在由处理电路执行时使无线设备执行根据实施例1至22中任一实施例的操作。

[0334] 实施例24.一种被配置为在通信网络中操作的无线设备(900),其中,所述无线设备适于根据实施例1至22中任一实施例来执行。

[0335] 实施例25.一种计算机程序,包括要由被配置为在通信网络中操作的无线设备(900)的处理电路(903)执行的程序代码,从而所述程序代码的执行使无线设备(900)执行根据实施例1至22中任一实施例的操作。

[0336] 实施例26.一种包括非暂时性存储介质的计算机程序产品,所述非暂时性存储介质包括要由被配置为在通信网络中操作的无线设备(900)的处理电路(903)执行的程序代码,从而所述程序代码的执行使无线设备(900)执行根据实施例1至22中任一实施例的操作。

[0337] 实施例27.一种无线电接入节点RAN中的方法,所述方法包括:

[0338] 基于第一条件的状态或第二条件的状态中的至少一个来确定(1400)一组有效时间资源,其中,第一条件的状态基于在第一组时隙的一个或多个时隙中是否发送第一控制消息中的第一字段的第一状态值,以及第二条件的状态是在第二组时隙的一个或多个时隙中是否未发送第一字段的第二状态值;以及

[0339] 根据所确定的该组有效时间资源,在第一时隙中调度(1402)数据。

[0340] 实施例28.根据实施例27所述的方法,其中,响应于发送第一状态值或未发送第二状态值,该组有效时间资源包括第一组时间资源。

[0341] 实施例29.根据实施例28所述的方法,其中,第一组时间资源包括TDRA时隙指示符值大于或等于阈值的时间资源。

[0342] 实施例30.根据实施例27所述的方法,其中,响应于未发送第一状态值或发送第二状态值,该组有效时间资源包括第二组时间资源。

[0343] 实施例31.根据实施例30所述的方法,其中,第二组时间资源包括TDRA时隙指示符值包括小于阈值的值的时间资源。

[0344] 实施例32.根据实施例27至31中任一实施例所述的方法,还包括:在时隙n中发送第一控制消息,其中,第一组时隙包括时隙n之前的第一数量的时隙,并且时隙的第一数量是从高层配置获得的。

[0345] 实施例33.根据实施例27所述的方法,其中,第二组时隙包括时隙n之前的第二数量的时隙。

[0346] 实施例34.根据实施例33所述的方法,其中,时隙的第二数量是从高层配置确定的。

[0347] 实施例35.根据实施例33至34中任一实施例所述的方法,其中,时隙的第一数量和/或时隙的第二数量是根据阈值确定的。

[0348] 实施例36.根据实施例27至35中任一实施例所述的方法,其中,第一控制消息包括给下行链路资源指派DCI格式1-0或1-1的物理下行链路控制信道PDCCH消息。

[0349] 实施例37.根据实施例27至35中任一实施例所述的方法,其中,第一控制消息包括给上行链路资源指派DCI格式0-0或0-1的物理上行链路控制信道PUCCH消息。

[0350] 实施例38.一种被配置为在通信网络中操作的无线电接入网RAN节点(1000),所述RAN节点包括:

[0351] 处理电路(1003);以及

[0352] 存储器(1005),与所述处理电路耦合,其中,所述存储器包括指令,所述指令在由处理电路执行时使RAN节点执行根据实施例27至37中任一实施例的操作。

[0353] 实施例39.一种被配置为在通信网络中操作的第一无线电接入网RAN节点(400),其中,所述RAN节点适于根据实施例27至37中任一实施例来执行。

[0354] 实施例40.一种计算机程序,包括要由被配置为在通信网络中操作的无线电接入网RAN节点(400)的处理电路(403)执行的程序代码,从而所述程序代码的执行使RAN节点(400)执行根据实施例27至37中任一实施例的操作。

[0355] 实施例41.一种包括非暂时性存储介质的计算机程序产品,所述非暂时性存储介质包括要由被配置为在通信网络中操作的无线电接入网RAN节点(400)的处理电路(403)执行的程序代码,从而所述程序代码的执行使RAN节点(400)执行根据实施例27至37中任一实施例的操作。

[0356] 下面提供了对本公开中使用的各种缩略语/首字母缩写的解释。

[0357] 缩略语 解释

[0358] 3GPP 第三代合作伙伴计划

[0359] 5G 第五代

[0360] ACK/NACK 肯定应答/否定应答

[0361] BWP 带宽部分

[0362] TBS 传输块大小

[0363] SCS 子载波间隔

[0364] eMBB 增强型移动宽带

[0365] gNB 5G/NR 中的无线电基站

[0366] HARQ 混合自动重复请求

[0367] LTE 长期演进

[0368] MTC 机器类型通信

[0369] NR 下一代无线电/新无线电

[0370] PDCCH 物理下行链路控制信道

[0371] PDSCH 物理下行链路共享信道

[0372] PUSCH 物理上行链路共享信道

[0373] UE用户设备

[0374] URLLC 超可靠低时延通信

[0375] WUS 唤醒信号

[0376] CC 分量载波

[0377] 参考文献在下文中标出。

[0378] 3GPP TS 38.214,v 15.6.0,NR,Physical layer procedures for data(Release 15)

[0379] 3GPP TS 38.213,v.15.6.0,NR;Physical layer procedures for control (Release 15)

[0380] 下面提供了附加解释。

[0381] 通常,除非明确给出和/或从使用了术语的上下文中暗示不同的含义,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。除非另有明确说明,否则对一/一个/所述元件、设备、组件、装置、步骤等的所有引用应被开放地解释为指代元件、设备、组件、装置、步骤等中的至少一个实例。除非必须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。在适合的情况下,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。同样地,任何实施例的任何优点可以应用于任何其他实施例,反之亦然。通过下文的描述,所附实施例的其他目的、特征和优点将显而易见。

[0382] 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,其他实施例包含在本文所公开的主题的范围内,所公开的主题不应被解释为仅限于本文阐述的实施例;相反,这些实施例是通过示例方式提供的,以向本领域技术人员传达本主题的范围。

[0383] 图16示出了根据一些实施例的无线网络。

[0384] 虽然本文描述的主题可以使用任何合适的组件在任何适合类型的系统中实现,但是本文公开的实施例是关于无线网络(例如图16中所示的示例无线网络)描述的。为简单起见,图16的无线网络仅描绘了网络4106、网络节点4160和4160b、以及WD 4110、4110b和4110c(也被称为移动终端)。实际上,无线网络还可以包括适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元件。在所示组件中,以附加细节描绘网络节点4160和无线设备(WD)4110。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,以便于无线设备接入和/或使用由无线网络提供或经由无线网络提供的服务。

[0385] 无线网络可以包括任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线电网络或其他类似类型的系统,和/或与任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线电网络或其他类似类型的系统接口连接。在一些实施例中,无线网络可以被配置为根据特定标准或其他类型的预定义规则或过程来操作。因此,无线通信网络的特定实施例可以实现诸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2G、3G、4G或5G标准之类的通信标准;诸如IEEE 802.11标准之类的无线局域网(WLAN)标准;和/或诸如全球微波接入互操作性(WiMax)、蓝牙、Z-Wave和/或ZigBee标准之类的任何其他适合的无线通信标准。

[0386] 网络4106可以包括一个或多个回程网络、核心网络、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)、无线局域网(WLAN)、有线网络、无线网络、城域网和其他网络,以实现设备之间的通信。

[0387] 网络节点4160和WD 4110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(无论是经由有线连接还是经由无线连接)的任何其他组件或系统。

[0388] 如本文所使用的,网络节点指的是能够、被配置、被布置和/或可操作以直接或间接地与无线设备和/或与无线网络中的其他网络节点或设备通信,以实现和/或提供向无线设备的无线接入和/或执行无线网络中的其他功能(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

(NodeB)、演进NodeB(eNB)和NR NodeB(gNB))。基站可以基于它们提供的覆盖的量(或者换言之,基于它们的发射功率水平)来分类,于是它们还可以被称为毫微微基站、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宿主节点。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)(有时被称为远程无线电头端(RRH))。这种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。网络节点的又一些示例包括多标准无线电(MSR)设备(如MSR BS)、网络控制器(如无线电网络控制器(RNC)或基站控制器(BSC))、基站收发机站(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,MSC、MME)、O&M节点、OSS节点、SON节点、定位节点(例如,E-SMLC)和/或MDT。作为另一示例,网络节点可以是虚拟网络节点,如下面更详细描述。然而,更一般地,网络节点可以表示如下的任何合适的设备(或设备组):该设备(或设备组)能够、被配置、被布置和/或可操作以实现和/或向无线设备提供对无线网络的接入,或向已接入无线网络的无线设备提供某种服务。

[0389] 在图16中,网络节点4160包括处理电路4170、设备可读介质4180、接口4190、辅助设备4184、电源4186、电源电路4187和天线4162。尽管图411的示例无线网络中示出的网络节点4160可以表示包括所示硬件组件的组合的设备,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/或软件的任何适合组合。此外,虽然网络节点4160的组件被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图示组件的多个不同物理组件(例如,设备可读介质4180可以包括多个单独的硬盘驱动器以及多个RAM模块)。

[0390] 类似地,网络节点4160可以由多个物理上分离的组件(例如,NodeB组件和RNC组件、或BTS组件和BSC组件等)组成,每个这些组件可以具有其各自的相应组件。在网络节点4160包括多个分离的组件(例如,BTS和BSC组件)的某些场景中,可以在若干网络节点之间共享这些分离的组件中的一个或多个。例如,单个RNC可以控制多个NodeB。在这种场景中,每个唯一的NodeB和RNC对在一些实例中可以被认为是单个单独的网络节点。在一些实施例中,网络节点4160可被配置为支持多种无线电接入技术(RAT)。在这种实施例中,一些组件可被复制(例如,用于不同RAT的单独的设备可读介质4180),并且一些组件可被重用(例如,可以由RAT共享相同的天线4162)。网络节点4160还可以包括用于集成到网络节点4160中的不同无线技术(例如,GSM、WCDMA、LTE、NR、WiFi或蓝牙无线技术)的多组各种所示组件。这些无线技术可以被集成到网络节点4160内的相同或不同芯片或芯片组和其他组件中。

[0391] 处理电路4170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4170执行的这些操作可以包括通过以下操作对由处理电路4170获得的信息进行处理:例如,将获得的信息转换为其他信息,将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/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作,并根据所述处理的结果做出确定。

[0392] 处理电路4170可以包括下述中的一个或多个的组合:微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、或者任何其它合适的计算设备、资源、或硬件、软件和/或编码逻辑的组合,其可操作为单独地或与其他网络节点4160组件(例如,设备可读介质4180)相结合来提供网络节点4160功能。例如,处理电路

4170可以执行存储在设备可读介质4180中或存储在处理电路4170内的存储器中的指令。这样的功能可以包括提供本文讨论的各种无线特征、功能或益处中的任何一个。在一些实施例中,处理电路4170可以包括片上系统(SOC)。

[0393] 在一些实施例中,处理电路4170可以包括射频(RF)收发机电路4172和基带处理电路4174中的一个或多个。在一些实施例中,射频(RF)收发机电路4172和基带处理电路4174可以位于单独的芯片(或芯片组)、板或单元(例如无线电单元和数字单元)上。在备选实施例中,RF收发机电路4172和基带处理电路4174的部分或全部可以在同一芯片或芯片组、板或单元上。

[0394] 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一些或所有功能可由处理电路4170执行,处理电路4170执行存储在设备可读介质4180或处理电路4170内的存储器上的指令。在备选实施例中,功能中的一些或全部可以例如以硬连线方式由处理电路4170提供,而无需执行存储在单独的或分立的设备可读介质上的指令。在任何这些实施例中,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4170都可以被配置为执行所描述的功能。由这种功能提供的益处不仅限于处理电路4170或不仅限于网络节点4160的其他组件,而是作为整体由网络节点4160和/或总体上由终端用户和无线网络享有。

[0395] 设备可读介质4180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设备、固态存储器、远程安装存储器、磁介质、光学介质、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移除存储介质(例如,闪存驱动器、致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))和/或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器设备,其存储可由处理电路4170使用的信息、数据和/或指令。设备可读介质4180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、包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个的应用、和/或能够由处理电路4170执行并由网络节点4160使用的其他指令。设备可读介质4180可以用于存储由处理电路4170做出的任何计算和/或经由接口4190接收的任何数据。在一些实施例中,可以认为处理电路4170和设备可读介质4180是集成的。

[0396] 接口4190用于网络节点4160、网络4106和/或WD 4110之间的信令和/或数据的有线或无线通信。如图所示,接口4190包括端口/端子4194,用于例如通过有线连接向网络4106发送数据和从网络4106接收数据。接口4190还包括无线电前端电路4192,其可以耦合到天线4162,或者在某些实施例中是天线4162的一部分。无线电前端电路4192包括滤波器4198和放大器4196。无线电前端电路4192可以连接到天线4162和处理电路4170。无线电前端电路可以被配置为调节天线4162和处理电路4170之间通信的信号。无线电前端电路4192可以接收数字数据,该数字数据将通过无线连接向外发送给其他网络节点或WD。无线电前端电路4192可以使用滤波器4198和/或放大器4196的组合将数字数据转换为具有适合信道和带宽参数的无线电信号。然后可以通过天线4162发送无线电信号。类似地,当接收数据时,天线4162可以收集无线电信号,然后由无线电前端电路4192将其转换为数字数据。数字数据可以被传递给处理电路4170。在其他实施例中,接口可包括不同组件和/或组件的不同组合。

[0397] 在某些备选实施例中,网络节点4160可以不包括单独的无线电前端电路4192,作

为替代,处理电路4170可以包括无线电前端电路并且可以连接到天线4162,而无需单独的无线电前端电路4192。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路4172的全部或一些可以被认为是接口4190的一部分。在其他实施例中,接口4190可以包括一个或多个端口或端子4194、无线电前端电路4192和RF收发机电路4172(作为无线电单元(未示出)的一部分),并且接口4190可以与基带处理电路4174(是数字单元(未示出)的一部分)通信。

[0398] 天线4162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4162可以耦合到无线电前端电路4190,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4162可以包括一个或多个全向、扇形或平板天线,其可操作用于发送/接收在例如2GHz和66GHz之间的无线电信号。全向天线可以用于在任何方向上发送/接收无线电信号,扇形天线可以用于向/从在特定区域内的设备发送/接收无线电信号,以及平板天线可以是用于以相对直线的方式发送/接收无线电信号的视线天线。在一些情况下,使用多于一个天线可以称为MIMO。在某些实施例中,天线4162可以与网络节点4160分离,并且可以通过接口或端口连接到网络节点4160。

[0399] 天线4162、接口4190和/或处理电路4170可以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4162、接口4190和/或处理电路4170可以被配置为执行本文描述的由网络节点执行的任何发送操作。可以将任何信息、数据和/或信号发送给无线设备、另一网络节点和/或任何其他网络设备。

[0400] 电源电路4187可以包括电源管理电路或耦合到电源管理电路,并且被配置为向网络节点4160的组件提供电力以执行本文描述的功能。电源电路4187可以从电源4186接收电力。电源4186和/或电源电路4187可以被配置为以适合于各个组件的形式(例如,在每个相应组件所需的电压和电流水平处)向网络节点4160的各种组件提供电力。电源4186可以被包括在电源电路4187和/或网络节点4160中或在电源电路4187和/或网络节点4160外部。例如,网络节点4160可以经由输入电路或诸如电缆的接口连接到外部电源(例如,电源插座),由此外部电源向电源电路4187供电。作为另一个示例,电源4186可以包括电池或电池组形式的电源,其连接到或集成在电源电路4187中。如果外部电源发生故障,电池可以提供备用电力。也可以使用其他类型的电源,例如光伏器件。

[0401] 网络节点4160的备选实施例可以包括超出图16中所示的组件的附加组件,所述附加组件可以负责提供网络节点的功能(包括本文描述的功能中的任一者和/或支持本文描述的主题所需的任何功能)的某些方面。例如,网络节点4160可以包括用户接口设备,以允许将信息输入到网络节点4160中并允许从网络节点4160输出信息。这可以允许用户针对网络节点4160执行诊断、维护、修复和其他管理功能。

[0402] 如本文所使用的,无线设备(WD)指的是能够、被配置为、被布置为和/或可操作以与网络节点和/或其他无线设备无线通信的设备。除非另有说明,否则术语WD在本文中可与用户设备(UE)互换使用。无线传送可以包括使用电磁波、无线电波、红外波和/或适于通过空气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可以被配置为在没有直接人类交互的情况下发送和/或接收信息。例如,WD可以被设计为当由内部或外部事件触发时,或者响应于来自网络的请求,以预定的调度向网络发送信息。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)、无线摄像头、游戏控制台或设备、音乐存储设备、回放设备、可穿戴终端设备、无线端点、移动台、平板计算机、便携式计算机、便携式嵌入式设备 (LEE)、便携式安装设备 (LME)、智能设备、无线客户驻地设备 (CPE)、车载无线终端设备等。WD可以例如通过实现用于副链路通信的3GPP标准来支持设备到设备 (D2D) 通信、车辆到车辆 (V2V) 通信,车辆到基础设施 (V2I) 通信,车辆到任何事物 (V2X) 通信,并且在这种情况下可以被称为D2D通信设备。作为又一特定示例,在物联网 (IoT) 场景中,WD可以表示执行监视和/或测量并将这种监视和/或测量的结果发送给另一WD和/或网络节点的机器或其他设备。在这种情况下,WD可以是机器到机器 (M2M) 设备,在3GPP上下文中它可以被称为MTC设备。作为一个具体示例,WD可以是实现3GPP窄带物联网 (NB-IoT) 标准的UE。这种机器或设备的具体示例是传感器、计量设备 (例如,电表)、工业机器,或者家用或个人设备 (例如,冰箱、电视等)、个人可穿戴设备 (例如,手表、健身追踪器等)。在其他场景中,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,该设备可以被称为无线终端。此外,如上所述的WD可以是移动的,在这种情况下,它也可以称为移动设备或移动终端。

[0403] 如图所示,无线设备4110包括天线4111、接口4114、处理电路4120、设备可读介质4130、用户接口设备4132、辅助设备4134、电源4136和电源电路4137。WD 4110可以包括用于WD 4110支持的不同无线技术 (例如,GSM、WCDMA、LTE、NR、WiFi、WiMAX或蓝牙无线技术,仅提及一些) 的多组一个或多个所示组件。这些无线技术可以集成到与WD 4110内的其他组件相同或不同的芯片或芯片组中。

[0404] 天线4111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4114。在某些备选实施例中,天线4111可以与WD 4110分开并且可以通过接口或端口连接到WD 4110。天线4111、接口4114和/或处理电路4120可以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4111可以被认为是接口。

[0405] 如图所示,接口4114包括无线电前端电路4112和天线4111。无线电前端电路4112包括一个或多个滤波器4118和放大器4116。无线电前端电路4114连接到天线4111和处理电路4120,并且被配置为调节在天线4111和处理电路4120之间传送的信号。无线电前端电路4112可以耦合到天线4111或者是天线4111的一部分。在某些备选实施例中,WD 4110可以不包括单独的无线电前端电路4112;而是,处理电路4120可以包括无线电前端电路,并且可以连接到天线4111。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路4122中的一些或全部可以被认为是接口4114的一部分。无线电前端电路4112可以接收数字数据,该数字数据将通过无线连接向外发送给其他网络节点或WD。无线电前端电路4112可以使用滤波器4118和/或放大器4116的组合将数字数据转换为具有适合信道和带宽参数的无线电信号。然后可以通过天线4111发送无线电信号。类似地,当接收数据时,天线4111可以收集无线电信号,然后由无线电前端电路4112将其转换为数字数据。数字数据可以被传递给处理电路4120。在其他实施例中,接口可包括不同组件和/或组件的不同组合。

[0406] 处理电路4120可以包括下述中的一个或多个的组合:微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、或者任何其它合适的计算设备、资源、或硬件、软件和/或编码逻辑的组合,其可操作为单独地或与其他WD

4110组件(例如设备可读介质4130)相结合来提供WD 4110功能。这样的功能可以包括提供本文讨论的各种无线特征或益处中的任何一个。例如,处理电路4120可以执行存储在设备可读介质4130中或处理电路4120内的存储器中的指令,以提供本文公开的功能。

[0407] 如图所示,处理电路4120包括RF收发机电路4122、基带处理电路4124和应用处理电路4126中的一个或多个。在其他实施例中,处理电路可以包括不同的组件和/或组件的不同组合。在某些实施例中,WD 4110的处理电路4120可以包括SOC。在一些实施例中,RF收发机电路4122、基带处理电路4124和应用处理电路4126可以在单独的芯片或芯片组上。在备选实施例中,基带处理电路4124和应用处理电路4126的一部分或全部可以组合成一个芯片或芯片组,并且RF收发机电路4122可以在单独的芯片或芯片组上。在另外的备选实施例中,RF收发机电路4122和基带处理电路4124的一部分或全部可以在同一芯片或芯片组上,并且应用处理电路4126可以在单独的芯片或芯片组上。在其他备选实施例中,RF收发机电路4122、基带处理电路4124和应用处理电路4126的一部分或全部可以组合在同一芯片或芯片组中。在一些实施例中,RF收发机电路4122可以是接口4114的一部分。RF收发机电路4122可以调节RF信号以用于处理电路4120。

[0408] 在某些实施例中,本文描述为由WD执行的一些或所有功能可以由处理电路4120提供,处理电路4120执行存储在设备可读介质4130上的指令,在某些实施例中,设备可读介质4130可以是计算机可读存储介质。在备选实施例中,功能中的一些或全部可以例如以硬连线方式由处理电路4120提供,而无需执行存储在单独的或分立的设备可读存储介质上的指令。在任何这些特定实施例中,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4120都可以被配置为执行所描述的功能。由这种功能提供的益处不仅限于处理电路4120或者不仅限于WD 4110的其他组件,而是作为整体由WD 4110和/或总体上由终端用户和无线网络享有。

[0409] 处理电路4120可以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4120执行的这些操作可以包括通过以下操作对由处理电路4120获得的信息进行处理:例如,将获得的信息转换为其他信息,将获得的信息或转换后的信息与由WD 4110存储的信息进行比较,和/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作,并根据所述处理的结果做出确定。

[0410] 设备可读介质4130可操作以存储计算机程序、软件、包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个的应用、和/或能够由处理电路4120执行的其他指令。设备可读介质4130可以包括计算机存储器(例如,随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移除存储介质(例如,致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))、和/或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器设备,其存储可由处理电路4120使用的信息、数据和/或指令。在一些实施例中,可以认为处理电路4120和设备可读介质4130是集成的。

[0411] 用户接口设备4132可以提供允许人类用户与WD 4110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4132可操作以向用户产生输出,并允许用户向WD 4110提供输入。交互的类型可以根据安装在WD 4110中的用户接口设备4132的类型而变化。例如,如果WD 4110是智能电话,则交互可以经由触摸屏进行;如果WD 4110是智能仪表,则交互可以通过提供用量的屏幕(例如,使用的加仑数)或提供可听警报的扬声

器(例如,如果检测到烟雾)进行。用户接口设备4132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4132被配置为允许将信息输入到WD 4110中,并且连接到处理电路4120以允许处理电路4120处理输入信息。用户接口设备4132可以包括例如麦克风、接近或其他传感器、按键/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4132还被配置为允许从WD 4110输出信息,并允许处理电路4120从WD 4110输出信息。用户接口设备4132可以包括例如扬声器、显示器、振动电路、USB端口、耳机接口或其他输出电路。通过使用用户接口设备4132的一个或多个输入和输出接口、设备和电路,WD 4110可以与终端用户和/或无线网络通信,并允许它们受益于本文描述的功能。

[0412] 辅助设备4134可操作以提供可能通常不由WD执行的更具体的功能。这可以包括用于针对各种目的进行测量的专用传感器,用于诸如有线通信等之类的其他类型通信的接口等。辅助设备4134的组件的包括和类型可以根据实施例和/或场景而变化。

[0413] 在一些实施例中,电源4136可以是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)、光伏器件或电池单元。WD 4110还可以包括用于从电源4136向WD 4110的各个部分输送电力的电源电路4137,WD 4110的各个部分需要来自电源4136的电力以执行本文描述或指示的任何功能。在某些实施例中,电源电路4137可以包括电源管理电路。电源电路4137可以附加地或备选地可操作以从外部电源接收电力;在这种情况下,WD 4110可以通过输入电路或诸如电力线缆的接口连接到外部电源(例如电源插座)。在某些实施例中,电源电路4137还可操作以将电力从外部电源输送到电源4136。例如,这可以用于电源4136的充电。电源电路4137可以对来自电源4136的电力执行任何格式化、转换或其他修改,以使电力适合于被供电的WD 4110的各个组件。

[0414] 图17示出了根据一些实施例的用户设备。

[0415] 图17示出了根据本文描述的各个方面的UE的一个实施例。如本文中所使用的,“用户设备”或“UE”可能不一定具有在拥有和/或操作相关设备的人类用户的意义上的“用户”。作为替代,UE可以表示意在向人类用户销售或由人类用户操作但可能不或最初可能不与特定的人类用户相关联的设备(例如,智能喷水控制器)。备选地,UE可以表示不意在向终端用户销售或由终端用户操作但可以与用户的利益相关联或针对用户的利益操作的设备(例如,智能电表)。UE 42200可以是由第三代合作伙伴计划(3GPP)识别的任何UE,包括NB-IoT UE、机器类型通信(MTC)UE和/或增强型MTC(eMTC)UE。如图17所示,UE 4200是根据第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的一个或多个通信标准(例如3GPP的GSM、UMTS、LTE和/或5G标准)被配置用于通信的WD的一个示例。如前所述,术语WD和UE可以互换使用。因此,尽管图17是UE,但是本文讨论的组件同样可应用于WD,反之亦然。

[0416] 在图17中,UE 4200包括处理电路4201,其可操作地耦合到输入/输出接口4205、射频(RF)接口4209、网络连接接口4211、包括随机存取存储器(RAM) 4217、只读存储器(ROM) 4219和存储介质4221等的存储器4215、通信子系统4231、电源4233和/或任何其他组件,或其任意组合。存储介质4221包括操作系统4223、应用程序4225和数据4227。在其他实施例中,存储介质4221可以包括其他类似类型的信息。某些UE可以使用图17中所示的所有组件,或者仅使用这些组件的子集。组件之间的集成水平可以从一个UE到另一个UE而变化。此外,某些UE可以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。

[0417] 在图17中,处理电路4201可以被配置为处理计算机指令和数据。处理电路4201可



以被配置为实现任何顺序状态机,其可操作为执行存储为存储器中的机器可读计算机程序的机器指令,所述状态机例如是:一个或多个硬件实现的状态机(例如,以离散逻辑、FPGA、ASIC等来实现);可编程逻辑连同适当的固件;一个或多个存储的程序、通用处理器(例如,微处理器或数字信号处理器(DSP))连同适合的软件;或以上的任何组合。例如,处理电路4201可以包括两个中央处理单元(CPU)。数据可以是适合于由计算机使用的形式的信息。

[0418] 在所描绘的实施例中,输入/输出接口4205可以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 4200可以被配置为经由输入/输出接口4205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端口可用于提供向UE 4200的输入和从UE 4200的输出。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、另一输出设备或其任意组合。UE 4200可以被配置为经由输入/输出接口4205使用输入设备以允许用户将信息捕获到UE 4200中。输入设备可以包括触摸敏感或存在敏感显示器、相机(例如,数字相机、数字摄像机、网络相机等)、麦克风、传感器、鼠标、轨迹球、方向板、触控板、滚轮、智能卡等。存在敏感显示器可以包括电容式或电阻式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、接近传感器、另一类似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、数字相机、麦克风和光学传感器。

[0419] 在图17中,RF接口4209可以被配置为向诸如发射机、接收机和天线之类的RF组件提供通信接口。网络连接接口4211可以被配置为提供对网络4243a的通信接口。网络4243a可以包括有线和/或无线网络,诸如局域网(LAN)、广域网(WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一类似网络或其任意组合。例如,网络4243a可以包括Wi-Fi网络。网络连接接口4211可以被配置为包括接收机和发射机接口,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、TCP/IP、SONET、ATM等)通过通信网络与一个或多个其他设备通信。网络连接接口4211可以实现适合于通信网络链路(例如,光学的、电气的等)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,或者备选地可以分离地实现。

[0420] RAM 4217可以被配置为经由总线4202与处理电路4201接口连接,以在诸如操作系统、应用程序和设备驱动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高速缓存。ROM 4219可以被配置为向处理电路4201提供计算机指令或数据。例如,ROM 4219可以被配置为存储用于存储在非易失性存储器中的基本系统功能的不变低层系统代码或数据,基本系统功能例如基本输入和输出(I/O)、启动或来自键盘的击键的接收。存储介质4221可以被配置为包括存储器,诸如RAM、ROM、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁盘、光盘、软盘、硬盘、可移除磁带盒或闪存驱动器。在一个示例中,存储介质4221可以被配置为包括操作系统4223、诸如web浏览器应用的应用程序4225、小部件或小工具引擎或另一应用以及数据文件4227。存储介质4221可以存储供UE 4200使用的各种操作系统中的任何一种或操作系统的组合。

[0421] 存储介质4221可以被配置为包括多个物理驱动单元,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、拇指盘驱动器、笔式随身盘驱动器、钥匙盘驱动器、高密度数字多功能盘(HD-DVD)光盘驱动器、内置硬盘驱动器、蓝光光盘驱动器、全息数字数据存储(HDDS)光盘驱动器,外置迷你双列直插式存储器模块(DIMM),



同步动态随机存取存储器 (SDRAM), 外部微DIMM SDRAM, 诸如用户身份模块或可移除用户身份 (SIM/RUIM) 模块的智能卡存储器, 其他存储器或其任意组合。存储介质4221可以允许UE 4200访问存储在暂时性或非暂时性存储器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品之类的制品可以有形地体现在存储介质4221中, 存储介质4221可以包括设备可读介质。

[0422] 在图17中, 处理电路4201可以被配置为使用通信子系统4231与网络4243b通信。网络4243a和网络4243b可以是一个或多个相同的网络或一个或多个不同的网络。通信子系统4231可以被配置为包括用于与网络4243b通信的一个或多个收发机。例如, 通信子系统4231可以被配置为包括用于根据一个或多个通信协议 (例如IEEE 802.42、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax等) 与能够进行无线通信的另一设备 (例如, 另一WD、UE) 或无线电接入网 (RAN) 的基站的一个或多个远程收发机通信的一个或多个收发机。每个收发机可以包括发射机4233和/或接收机4235, 以分别实现适合于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4233和接收机4235可以共享电路组件、软件或固件, 或者替代地可以分离地实现。

[0423] 在所实施例中, 通信子系统4231的通信功能可以包括数据通信、语音通信、多媒体通信、诸如蓝牙的短程通信、近场通信、基于位置的通信 (诸如用于确定位置的全球定位系统 (GPS) 的使用)、另一个类似通信功能, 或其任意组合。例如, 通信子系统4231可以包括蜂窝通信、Wi-Fi通信、蓝牙通信和GPS通信。网络4243b可以包括有线和/或无线网络, 诸如局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一类似网络或其任意组合。例如, 网络4243b可以是蜂窝网络、Wi-Fi网络和/或近场网络。电源4213可以被配置为向UE 4200的组件提供交流 (AC) 或直流 (DC) 电力。

[0424] 本文描述的特征、益处和/或功能可以在UE 4200的组件之一中实现, 或者在UE 4200的多个组件之间划分。此外, 本文描述的特征、益处和/或功能可以以硬件、软件或固件的任何组合来实现。在一个示例中, 通信子系统4231可以被配置为包括本文描述的任何组件。此外, 处理电路4201可以被配置为通过总线4202与任何这样的组件通信。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表示, 当由处理电路4201执行时, 程序指令执行本文描述的对应功能。在另一示例中, 任何这样的组件的功能可以在处理电路4201和通信子系统4231之间划分。在另一示例中, 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, 并且计算密集型功能可以用硬件实现。

[0425] 图18示出了根据一些实施例的虚拟化环境。

[0426] 图18是示出虚拟化环境4300的示意性框图, 其中可以虚拟化由一些实施例实现的功能。在本上下文中, 虚拟化意味着创建装置或设备的虚拟版本, 这可以包括虚拟化硬件平台、存储设备和网络资源。如本文所使用的, 虚拟化可以应用于节点 (例如, 虚拟化基站或虚拟化无线电接入节点) 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, 通过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)。

[0427] 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一个或多个硬件节点4330托管的一个或多个虚拟环境4300中实现的一个或多个虚拟机执行的虚拟组件。此

外,在虚拟节点不是无线电接入节点或不需要无线电连接的实施例(例如,核心网络节点)中,网络节点此时可以完全虚拟化。

[0428] 这些功能可以由一个或多个应用4320(其可以替代地被称为软件实例、虚拟设备、网络功能、虚拟节点、虚拟网络功能等)来实现,一个或多个应用4320可操作以实现本文公开的一些实施例的一些特征、功能和/或益处。应用4320在虚拟化环境4300中运行,虚拟化环境4300提供包括处理电路4360和存储器4390的硬件4330。存储器4390包含可由处理电路4360执行的指令4395,由此应用4320可操作以提供本文公开的一个或多个特征、益处和/或功能。

[0429] 虚拟化环境4300包括通用或专用网络硬件设备4330,其包括一组一个或多个处理器或处理电路4360,其可以是商用现货(COTS)处理器、专用集成电路(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4390-1,其可以是用于临时存储由处理电路4360执行的指令4395或软件的非永久存储器。每个硬件设备可以包括一个或多个网络接口控制器(NIC)4370,也被称为网络接口卡,其包括物理网络接口4380。每个硬件设备还可以包括其中存储有可由处理电路4360执行的软件4395和/或指令的非暂时性、永久性机器可读存储介质4390-2。软件4395可以包括任何类型的软件,包括用于实例化一个或多个虚拟化层4350的软件(也被称为管理程序)、用于执行虚拟机4340的软件以及允许其执行与本文描述的一些实施例相关地描述的功能、特征和/或益处的软件。

[0430] 虚拟机4340包括虚拟处理、虚拟存储器、虚拟联网或接口和虚拟存储、并且可以由对应的虚拟化层4350或管理程序运行。可以在虚拟机4340中的一个或多个上实现虚拟设备4320的实例的不同实施例,并且可以以不同方式做出所述实现。

[0431] 在操作期间,处理电路4360执行软件4395以实例化管理程序或虚拟化层4350,其有时可被称为虚拟机监视器(VMM)。虚拟化层4350可以呈现虚拟操作平台,其在虚拟机4340看来像是联网硬件。

[0432] 如图18所示,硬件4330可以是具有通用或特定组件的独立网络节点。硬件4330可以包括天线43225并且可以通过虚拟化实现一些功能。备选地,硬件4330可以是更大的硬件集群的一部分(例如,在数据中心或客户驻地设备(CPE)中),其中许多硬件节点一起工作并且通过管理和协调(MANO)43100来管理,MANO 43100监督应用4320的生命周期管理等等。

[0433] 在一些上下文中,硬件的虚拟化被称为网络功能虚拟化(NFV)。NFV可以用于将众多网络设备类型统一到可以位于数据中心和客户驻地设备中的工业标准大容量服务器硬件、物理交换机和物理存储上。

[0434] 在NFV的上下文中,虚拟机4340可以是物理机器的软件实现,其运行程序如同它们在物理的非虚拟化机器上执行一样。每个虚拟机4340以及硬件4330中执行该虚拟机的部分(其可以是专用于该虚拟机的硬件和/或由该虚拟机与虚拟机4340中的其它虚拟机共享的硬件)形成了单独的虚拟网元(VNE)。

[0435] 仍然在NFV的上下文中,虚拟网络功能(VNF)负责处理在硬件网络基础设施4330之上的一个或多个虚拟机4340中运行的特定网络功能,并且对应于图18中的应用4320。

[0436] 在一些实施例中,每个包括一个或多个发射机43220和一个或多个接收机43210的一个或多个无线电单元43200可以耦合到一个或多个天线43225。无线电单元43200可以经

由一个或多个适合的网络接口直接与硬件节点4330通信,并且可以与虚拟组件结合使用以提供具有无线能力的虚拟节点,例如无线电接入节点或基站。

[0437] 在一些实施例中,可以使用控制系统43230来实现一些信令,控制系统43230可以替代地用于硬件节点4330和无线电单元43200之间的通信。

[0438] 图19示出了根据一些实施例的经由中间网络连接到主机计算机的电信网络。

[0439] 参照图19,根据实施例,通信系统包括电信网络4410(例如,3GPP类型的蜂窝网络),电信网络4410包括接入网4411(例如,无线电接入网)和核心网络4414。接入网4411包括多个基站4412a、4412b、4412c(例如,NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点),每个基站定义对应覆盖区域4413a、4413b、4413c。每个基站4412a、4412b、4412c通过有线或无线连接4415可连接到核心网络4414。位于覆盖区域4413c中的第一UE 4491被配置为以无线方式连接到对应基站4412c或被对应基站4412c寻呼。覆盖区域4413a中的第二UE 4492以无线方式可连接到对应基站4412a。虽然在该示例中示出了多个UE4491、4492,但所公开的实施例同等地可应用于唯一的UE处于覆盖区域中或者唯一的UE正连接到对应基站4412的情形。

[0440] 电信网络4410自身连接到主机计算机4430,主机计算机4430可以以独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件来实现,或者被实现为服务器集群中的处理资源。主机计算机4430可以处于服务提供商的所有或控制之下,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4410与主机计算机4430之间的连接4421和4422可以直接从核心网络4414延伸到主机计算机4430,或者可以经由可选的中间网络4420进行。中间网络4420可以是公共、私有或承载网络中的一个或多个的组合;中间网络4420(若存在)可以是骨干网或互联网;具体地,中间网络4420可以包括两个或更多个子网络(未示出)。

[0441] 图19的通信系统作为整体实现了所连接的UE 4491、4492与主机计算机4430之间的连接。该连接可被描述为过顶(over-the-top,OTT)连接4450。主机计算机4430和所连接的UE 4491、4492被配置为使用接入网4411、核心网络4414、任何中间网络4420和可能的其他基础设施(未示出)作为中介,经由OTT连接4450来传送数据和/或信令。在OTT连接4450所经过的参与通信设备未意识到上行链路和下行链路通信的路由的意义上,OTT连接4450可以是透明的。例如,可以不向基站4412通知或者可以无需向基站4412通知具有源自主机计算机4430的要向所连接的UE 4491转发(例如,移交)的数据的输入下行链路通信的过去的路由。类似地,基站4412无需意识到源自UE 4491向主机计算机4430的输出上行链路通信的未来路由。

[0442] 图20示出了根据一些实施例的通过部分无线连接经由基站与用户设备通信的主机计算机。

[0443] 现将参照图20来描述根据实施例的在先前段落中所讨论的UE、基站和主机计算机的示例实现方式。在通信系统4500中,主机计算机4510包括硬件4515,硬件4515包括通信接口4516,通信接口4516被配置为建立和维护与通信系统4500的不同通信设备的接口的有线或无线连接。主机计算机4510还包括处理电路4518,其可以具有存储和/或处理能力。具体地,处理电路4518可以包括可应用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它们的组合(未示出)。主机计算机4510还包括软件4511,其被存储在主机计算机4510中或可由主机计算机4510访问并且可由处理电路4518来执行。软件4511包

括主机应用4512。主机应用4512可操作为向远程用户(例如,UE 4530)提供服务,UE 4530经由在UE 4530和主机计算机4510处端接的OTT连接4550来连接。在向远程用户提供服务时,主机应用4512可以提供使用OTT连接4550来发送的用户数据。

[0444] 通信系统4500还包括在电信系统中提供的基站4520,基站4520包括使其能够与主机计算机4510和与UE 4530进行通信的硬件4525。硬件4525可以包括:通信接口4526,其用于建立和维护与通信系统4500的不同通信设备的接口的有线或无线连接;以及无线电接口4527,其用于至少建立和维护与位于基站4520所服务的覆盖区域(图20中未示出)中的UE 4530的无线连接4570。通信接口4526可以被配置为促进到主机计算机4510的连接4560。连接4560可以是直接的,或者它可以经过电信系统的核心网络(图20中未示出)和/或经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4520的硬件4525还包括处理电路4528,处理电路4528可以包括可应用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它们的组合(未示出)。基站4520还具有内部存储的或经由外部连接可访问的软件4521。

[0445] 通信系统4500还包括已经提及的UE 4530。其硬件4535可以包括无线电接口4537,其被配置为建立和维护与服务于UE 4530当前所在的覆盖区域的基站的无线连接4570。UE 4530的硬件4535还包括处理电路4538,其可以包括可应用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它们的组合(未示出)。UE 4530还包括软件4531,其被存储在UE 4530中或可由UE 4530访问并可由处理电路4538执行。软件4531包括客户端应用4532。客户端应用4532可操作为在主机计算机4510的支持下经由UE 4530向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机4510中,执行的主机应用4512可以经由端接在UE 4530和主机计算机4510处的OTT连接4550与执行客户端应用4532进行通信。在向用户提供服务时,客户端应用4532可以从主机应用4512接收请求数据,并响应于请求数据来提供用户数据。OTT连接4550可以传送请求数据和用户数据二者。客户端应用4532可以与用户进行交互,以生成其提供的用户数据。

[0446] 注意,图20所示的主机计算机4510、基站4520和UE 4530可以分别与图19的主机计算机4430、基站4412a、4412b、4412c之一和UE 4491、4492之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作可以如图20所示,并且独立地,周围网络拓扑可以是图19的网络拓扑。

[0447] 在图20中,已经抽象地绘制OTT连接4550,以示出经由基站4520在主机计算机4510与UE 4530之间的通信,而没有明确地提到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该路由,该路由可以被配置为向UE 4530隐藏或向操作主机计算机4510的服务提供商隐藏或向这二者隐藏。在OTT连接4550活跃时,网络基础设施还可以(例如,基于负载均衡考虑或网络的重新配置)做出其动态地改变路由的决策。

[0448] UE 4530与基站4520之间的无线连接4570根据贯穿本公开所描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个实施例改进了使用OTT连接4550向UE 4530提供的OTT服务的性能,其中无线连接4570形成OTT连接4550中的最后一段。更准确地,这些实施例的教导可以提高随机接入速度和/或降低随机接入失败率,从而提供诸如更快和/或更可靠的随机接入的益处。

[0449] 出于监视一个或多个实施例改进的数据速率、时延和其他因素的目的,可以提供测量过程。还可以存在用于响应于测量结果的变化而重新配置主机计算机4510与UE 4530

之间的OTT连接4550的可选网络功能。用于重新配置OTT连接4550的测量过程和/或网络功能可以以主机计算机4510的软件4511和硬件4515或以UE 4530的软件4531和硬件4535或以这二者来实现。在实施例中,传感器(未示出)可被部署在OTT连接4550经过的通信设备中或与OTT连接4550经过的通信设备相关联地来部署;传感器可以通过提供以上例示的监视量的值或提供软件4511、4531可以用来计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。对OTT连接4550的重新配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等;该重新配置不需要影响基站4520,并且其对于基站4520来说可以是未知的或不可感知的。这种过程和功能在本领域中可以是已知的和已被实践的。在特定实施例中,测量可以涉及促进主机计算机4510对吞吐量、传播时间、时延等的测量的专有UE信令。该测量可以如下实现:软件4511和4531在其监视传播时间、差错等的同时使得能够使用OTT连接4550来发送消息(具体地,空消息或“假”消息)。

[0450] 图21示出了根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法。

[0451] 图21是示出了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,其可以是参照图19和图20描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图21的图引用。在步骤4610中,主机计算机提供用户数据。在步骤4610的子步骤4611(其可以是可选的)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤4620中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤4630(其可以是可选的)中,根据贯穿本公开所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所携带的用户数据。在步骤4640(其也可以是可选的)中,UE执行与主机计算机所执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0452] 图22示出了根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法。

[0453] 图22是示出了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,其可以是参照图19和图20描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图22的图引用。在方法的步骤4710中,主机计算机提供用户数据。在可选子步骤(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4720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,该传输可以经由基站。在步骤4730(其可以是可选的)中,UE接收传输中所携带的用户数据。

[0454] 图23示出了根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法。

[0455] 图23是示出了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,其可以是参照图19和图20描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图23的图引用。在步骤4810(其可以是可选的)中,UE接收由主机计算机所提供的输入数据。附加地或备选地,在步骤4820中,UE提供用户数据。在步骤4820的子步骤4821(其可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤4810的子步骤4811(其可以是可选的)中,UE执行客户端应用,该客户端应用回应于接收到的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

端应用还可以考虑从用户接收的用户输入。无论提供用户数据的具体方式如何,UE在子步骤4830(其可以是可选的)中都发起用户数据向主机计算机的传输。在方法的步骤4840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。

[0456] 图24示出了根据一些实施例的在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法。

[0457] 图24是示出了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,其可以是参照图19和图20描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图24的图引用。在步骤4910(其可以是可选的)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4920(其可以是可选的)中,基站发起接收到的用户数据向主机计算机的传输。在步骤4930(其可以是可选的)中,主机计算机接收由基站所发起的传输中所携带的用户数据。

[0458] 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合的步骤、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。这些功能单元可以通过处理电路实现,处理电路可以包括一个或多个微处理器或微控制器以及其他数字硬件(可以包括数字信号处理器(DSP)、专用数字逻辑等)。处理电路可以被配置为执行存储在存储器中的程序代码,该存储器可以包括一种或若干类型的存储器,例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(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,处理电路可用于使相应功能单元根据本公开的一个或多个实施例执行对应功能。

[0459] 术语“单元”可以在电子产品、电气设备和/或电子设备领域中具有常规含义,并且可以包括例如用于执行各个任务、过程、计算、输出和/或显示功能等(例如本文所述的那些功能)的电气和/或电子电路、设备、模块、处理器、存储器、逻辑固态和/或分立设备、计算机程序或指令。

[0460] 缩略语

[0461] 在本公开中可以使用以下缩略语中的至少一些。如果缩略语之间存在不一致,则应优先考虑上面如何使用它。如果在下面多次列出,则首次列出应优先于任何后续列出。

[0462]	1x RTT	CDMA2000 1x无线电传输技术
[0463]	3GPP	第三代伙伴计划
[0464]	5G	第五代
[0465]	ABS	几乎空白子帧
[0466]	ARQ	自动重复请求
[0467]	AWGN	加性高斯白噪声
[0468]	BCCH	广播控制信道
[0469]	BCH	广播信道
[0470]	CA	载波聚合
[0471]	CC	载波分量
[0472]	CCCH SDU	公共控制信道SDU
[0473]	CDMA	码分多址

[0474]	CGI	小区全局标识符
[0475]	CIR	信道脉冲响应
[0476]	CP	循环前缀
[0477]	CPICH	公共导频信道
[0478]	CPICH	$E_c/N_0$ CPICH每芯片接收能量除以频带中的功率密度
[0479]	CQI	信道质量信息
[0480]	C-RNTI	小区RNTI
[0481]	CS-RNTI	配置调度RNTI
[0482]	CSI	信道状态信息
[0483]	DCCH	专用控制信道
[0484]	DL	下行链路
[0485]	DM	解调
[0486]	DMRS	解调参考信号
[0487]	DRX	不连续接收
[0488]	DTX	不连续发送
[0489]	DTCH	专用业务信道
[0490]	DUT	被测设备
[0491]	E-CID	增强型小区ID(定位方法)
[0492]	E-SMLC	演进服务移动位置中心
[0493]	ECGI	演进的CGI
[0494]	eNB	E-UTRAN NodeB
[0495]	ePDCCH	增强的物理下行链路控制信道
[0496]	E-SMLC	演进服务移动位置中心
[0497]	E-UTRA	演进的UTRA
[0498]	E-UTRAN	演进的UTRAN
[0499]	FDD	频分双工
[0500]	FFS	有待进一步研究
[0501]	GERN	GSM EDGE无线电接入网
[0502]	gNB	NR中的基站
[0503]	GNSS	全球导航卫星系统
[0504]	GSM	全球移动通信系统
[0505]	HARQ	混合自动重复请求
[0506]	HO	切换
[0507]	HSPA	高速分组接入
[0508]	HRPD	高速分组数据
[0509]	LOS	视距
[0510]	LPP	LTE定位协议
[0511]	LTE	长期演进
[0512]	MAC	媒体接入控制

[0513]	MBMS	多媒体广播多播服务
[0514]	MBSFN	多媒体广播多播服务单频网络
[0515]	MBSFN ABS	MBSFN几乎空白子帧
[0516]	MDT	路测最小化
[0517]	MIB	主信息块
[0518]	MME	移动性管理实体
[0519]	MSC	移动交换中心
[0520]	NPDCCH	窄带物理下行链路控制信道
[0521]	NR	新无线电
[0522]	OCNG	OFDMA信道噪声发生器
[0523]	OFDM	正交频分复用
[0524]	OFDMA	正交频分多址
[0525]	OSS	运营支撑系统
[0526]	OTDOA	观测到达时间差
[0527]	O&M	运营和维护
[0528]	PBCH	物理广播信道
[0529]	P-CCPCH	主公共控制物理信道
[0530]	Pcell	主小区
[0531]	PCFICH	物理控制格式指示符信道
[0532]	PDCCH	物理下行链路控制信道
[0533]	PDP	分布(profile)延迟分布
[0534]	PDSCH	物理下行链路共享信道
[0535]	PGW	分组网关
[0536]	PHICH	物理混合ARQ指示符信道
[0537]	PLMN	公共陆地移动网络
[0538]	PMI	预编码器矩阵指示符
[0539]	PRACH	物理随机接入信道
[0540]	PRS	定位参考信号
[0541]	PSS	主同步信号
[0542]	PUCCH	物理上行链路控制信道
[0543]	PUSCH	物理上行链路共享信道
[0544]	PACH	随机接入信道
[0545]	QAM	正交幅度调制
[0546]	RAN	无线电接入网
[0547]	RAT	无线电接入技术
[0548]	RLM	无线电链路管理
[0549]	RNC	无线网络控制器
[0550]	RNTI	无线网络临时标识符
[0551]	RRC	无线电资源控制



[0552]	RRM	无线电资源管理
[0553]	RS	参考信号
[0554]	RSCP	接收信号功率
[0555]	RSRP	参考信号接收功率或参考信号接收功率
[0556]	RSRQ	参考信号接收质量或参考信号接收质量
[0557]	RSSI	接收信号强度指示符
[0558]	RSTD	参考信号时间差
[0559]	SCH	同步信道
[0560]	Scell	辅小区
[0561]	SDU	服务数据单元
[0562]	SFN	系统帧号
[0563]	SGW	服务网关
[0564]	SI	系统信息
[0565]	SIB	系统信息块
[0566]	SNR	信噪比
[0567]	SON	自优化网络
[0568]	SS	同步信号
[0569]	SSS	辅同步信号
[0570]	TDD	时分双工
[0571]	TDOA	到达时间差
[0572]	TOA	到达时间
[0573]	TSS	第三同步信号
[0574]	TTI	传输时间间隔
[0575]	UE	用户设备
[0576]	UL	上行链路
[0577]	UMTS	通用移动通信系统
[0578]	USIM	通用订户标识模块
[0579]	UTDOA	上行链路到达时间差
[0580]	UTRA	通用陆地无线电接入
[0581]	UTRAN	通用陆地无线电接入网
[0582]	WCDMA	宽CDMA
[0583]	WLAN	宽局域网

[0584] 下面讨论进一步的定义和实施例。

[0585] 在对发明构思的各种实施例的以上描述中,要理解的是,本文使用的术语仅用于描述具体的实施例的目的,而不意图限制发明构思。除非另外定义,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有发明构思所属领域的普通技术人员通常所理解的含义。还应理解,诸如在通用词典中定义的那些术语之类的术语应被解释为具有与它们在本说明书的上下文和相关技术中的意义相一致的含义,而不被解释为理想或过于表面的含义,除非本文如此明确地定义。

[0586] 当元件被称为相对于另一元件进行“连接”、“耦合”、“响应”或其变型时,它可以直接连接、耦合到或者响应于其它元件,或者可以存在中间元件。相反,当元件被称为相对于另一元件进行“直接连接”、“直接耦合”、“直接响应”或其变型时,不存在中间元件。贯穿全文,类似附图标记表示类似的元件。此外,本文使用的“耦合”、“连接”、“响应”或其变型可以包括无线耦合、连接或响应。如本文使用的,单数形式“一”,“一个”和“所述”意在还包括复数形式,除非上下文明确地给出相反的指示。为了简洁和/或清楚,可能没对公知的功能或结构进行详细描述。术语“和/或”包括关联列出的一个或多个项目的任意和所有组合。

[0587] 将理解,虽然本文中可以使用术语第一、第二、第三等来描述各元件/操作,但是这些元件/操作不应被这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件/操作与另一个元件/操作相区分。因此,在一些实施例中的第一元件/操作可以在其他实施例中称作第二元件/操作,而不会脱离本发明构思的教导。贯穿说明书,相同的附图标记或相同的参考符号表示相同或类似的元件。

[0588] 如本文使用的术语“包括(comprise、comprising、comprises、include、including、includes)”、“具有(have、has、having)”或其变型是开放式的,并且包括一个或多个所陈述的特征、整数、元件、步骤、组件、或功能,但是不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、元件、步骤、组件、功能或其组合。此外,如本文的使用,源于拉丁短语“*exempli gratia*”的常用缩写“e.g. (例如)”可以用于介绍或指定之前提到的项目的一般示例,而不意图作为该项目的限制。源于拉丁短语“*id est*”的常用缩写“即(i.e)”可以用于指定更一般引述的具体项目。

[0589] 本文参考计算机实现的方法、装置(系统和/或设备)和/或计算机程序产品的框图和/或流程图图示描述了示例实施例。应理解,可以通过由一个或多个计算机电路执行的计算机程序指令来实现框图和/或流程图图示的框以及框图和/或流程图图示中的框的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机电路、专用计算机电路和/或其它可编程数据处理电路的处理器电路来产生机器,使得经由计算机和/或其它可编程数据处理装置的处理器执行的指令转换和控制晶体管、存储器位置中存储的值、以及这种电路内的其它硬件组件,以实现框图和/或流程图框中指定的功能/动作,并由此创建用于实现框图和/或流程图框中指定的功能/动作的装置(功能体)和/或结构。

[0590] 这些计算机程序指令也可以存储在有形计算机可读介质中,所述有形计算机可读介质能够指导计算机或其它可编程数据处理装置按照具体的方式作用,使得在计算机可读介质中存储的指令产生制品,所述制品包括实现在所述框图和/或流程图的框中指定的功能/动作的指令。因此,本发明构思的实施例可以在硬件和/或在诸如数字信号处理器之类的处理器上运行的软件(包括固件、驻留软件、微代码等)上实现,所述处理器可以统称为“电路”、“模块”或其变体。

[0591] 还应注意,在一些备选实现中,在框中标记的功能/动作可以不以流程图中标记的顺序发生。例如,依赖于所涉及的功能/动作,连续示出的两个框实际上可以实质上同时执行,或者框有时候可以按照相反的顺序执行。此外,可以将流程图和/或框图的给定框的功能分成多个框和/或流程图和/或框图的两个或更多个框的功能可以至少部分地被集成。最后,在不脱离发明构思的范围的情况下,可以在所示出的框之间添加/插入其他框,和/或可以省略框/操作。此外,尽管一些图包括通信路径上的箭头以示出通信的主要方向,但是应

理解,通信可以在与所描绘的箭头相反的方向上发生。

[0592] 在基本上不脱离本发明构思原理的前提下,可以对实施例做出许多改变和修改。所有这些改变和修改旨在在本文中被包括在发明构思的范围内。因此,上述主题应理解为示例性的而非限制性的,并且实施例的示例旨在覆盖落入本发明构思的精神和范围之内的所有这些修改、改进和其他实施例。因此,在法律允许的最大范围内,本发明构思的范围应由包括实施例的示例及其等同物的本公开的最宽允许解释来确定,并且不应受限于或限制于之前的具体实施方式。

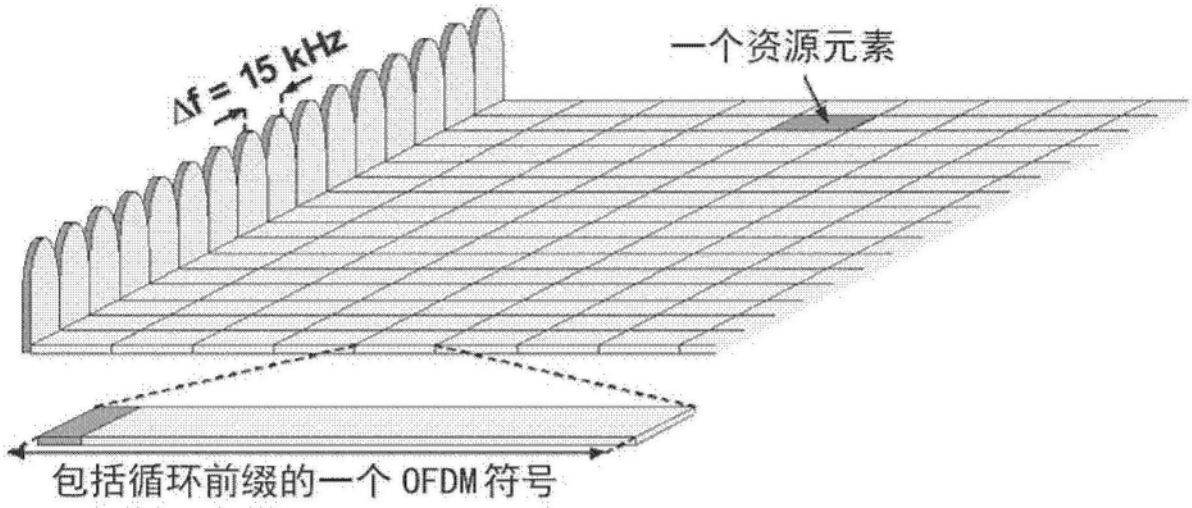


图1

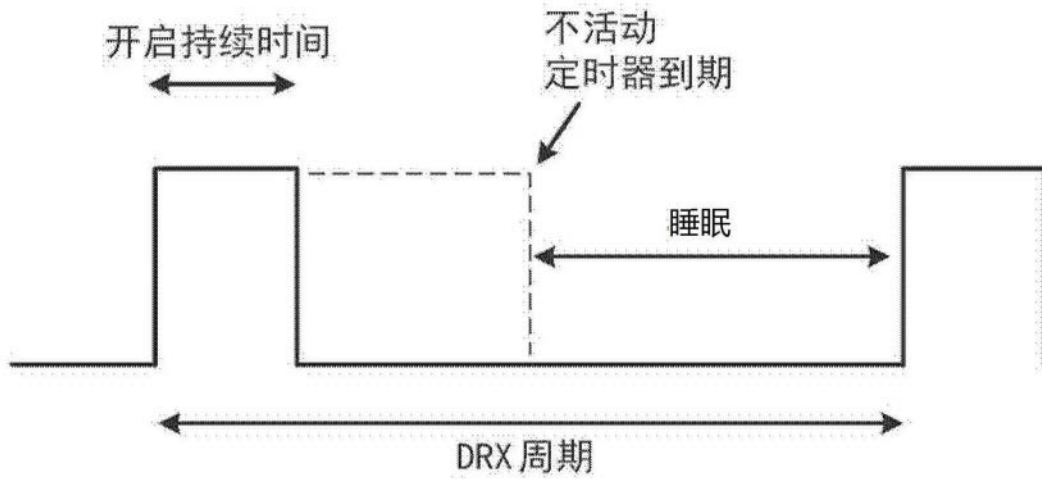


图2

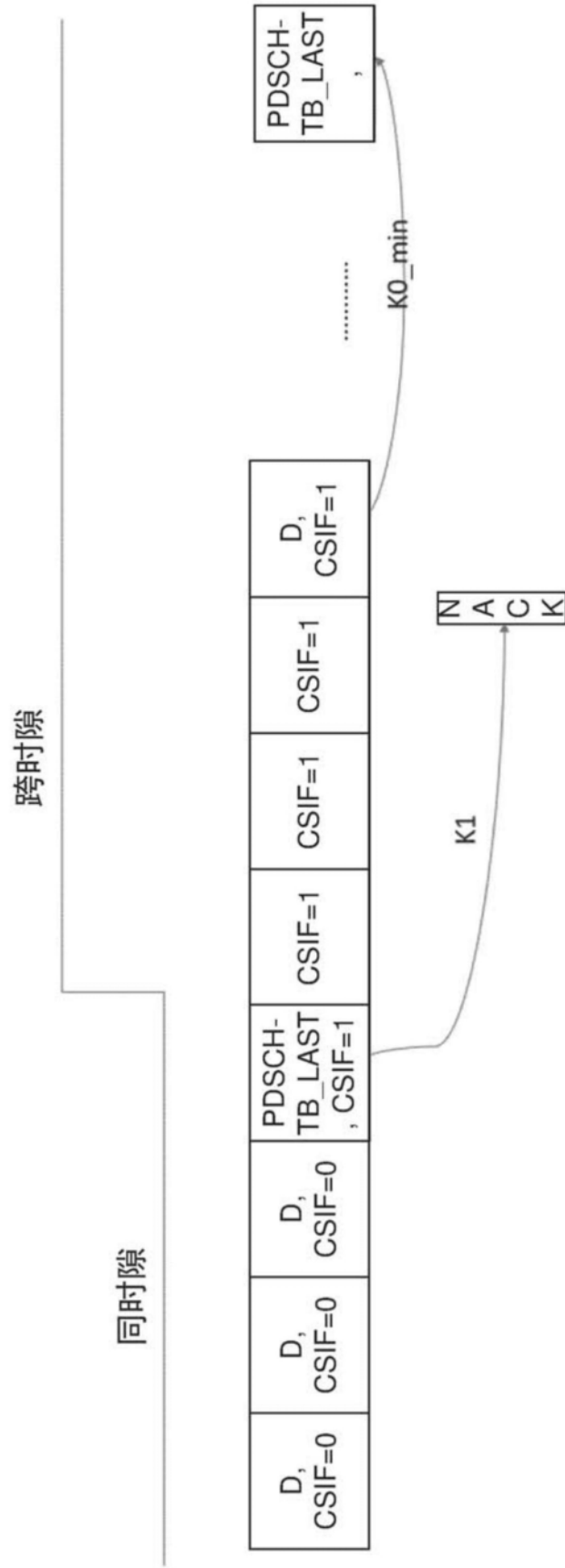


图3

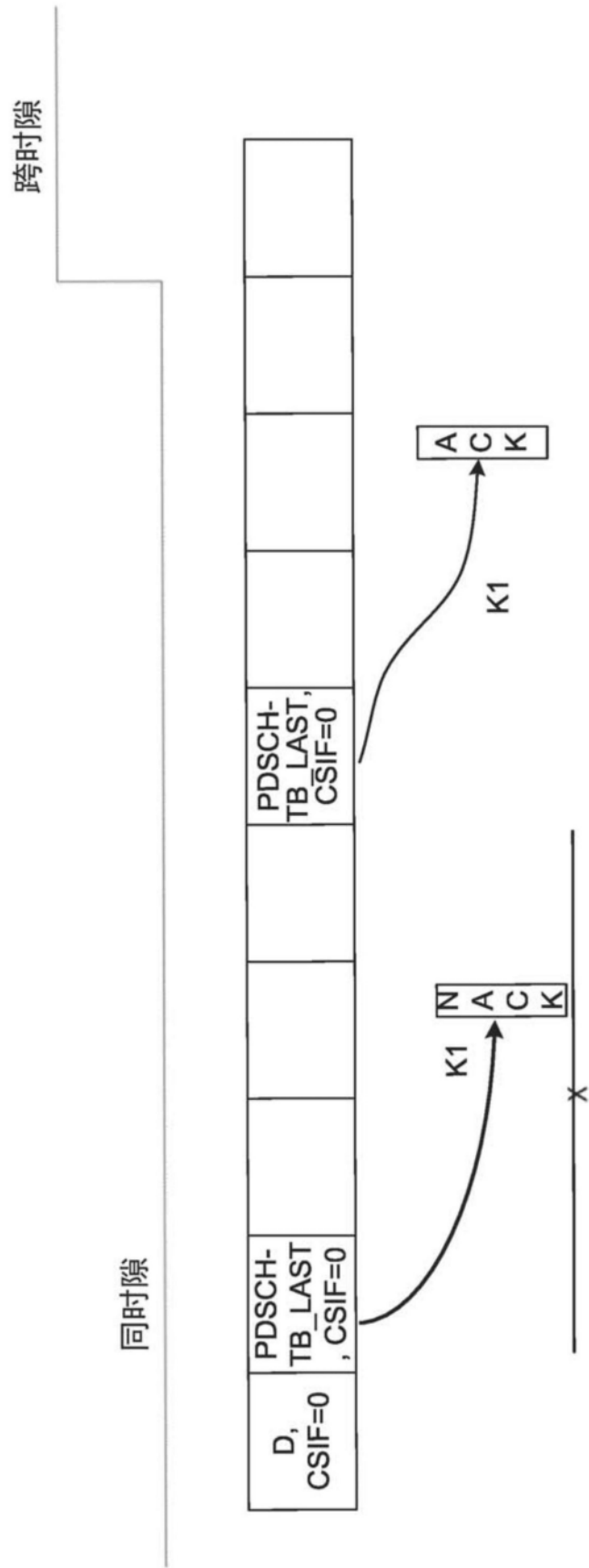


图4

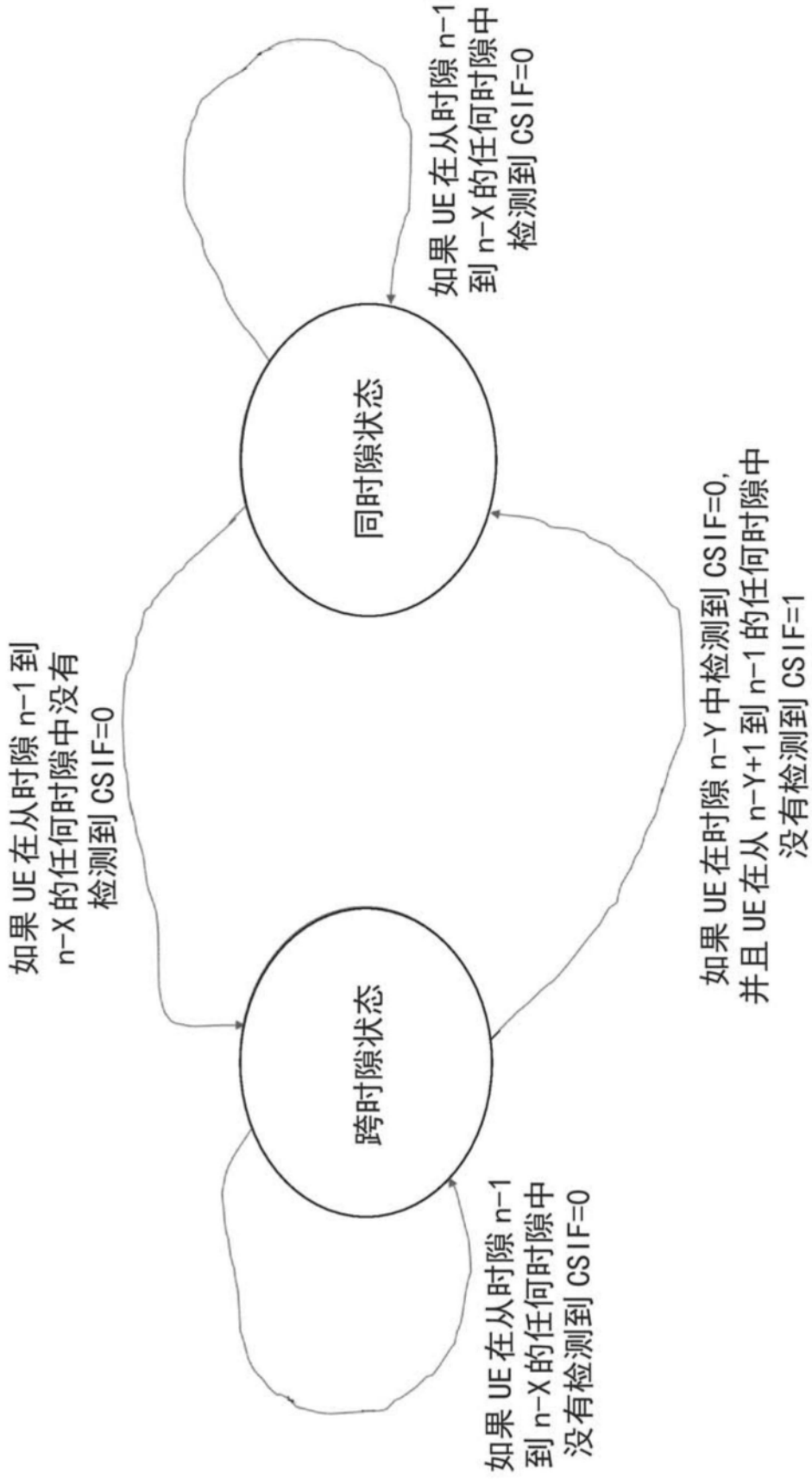


图5

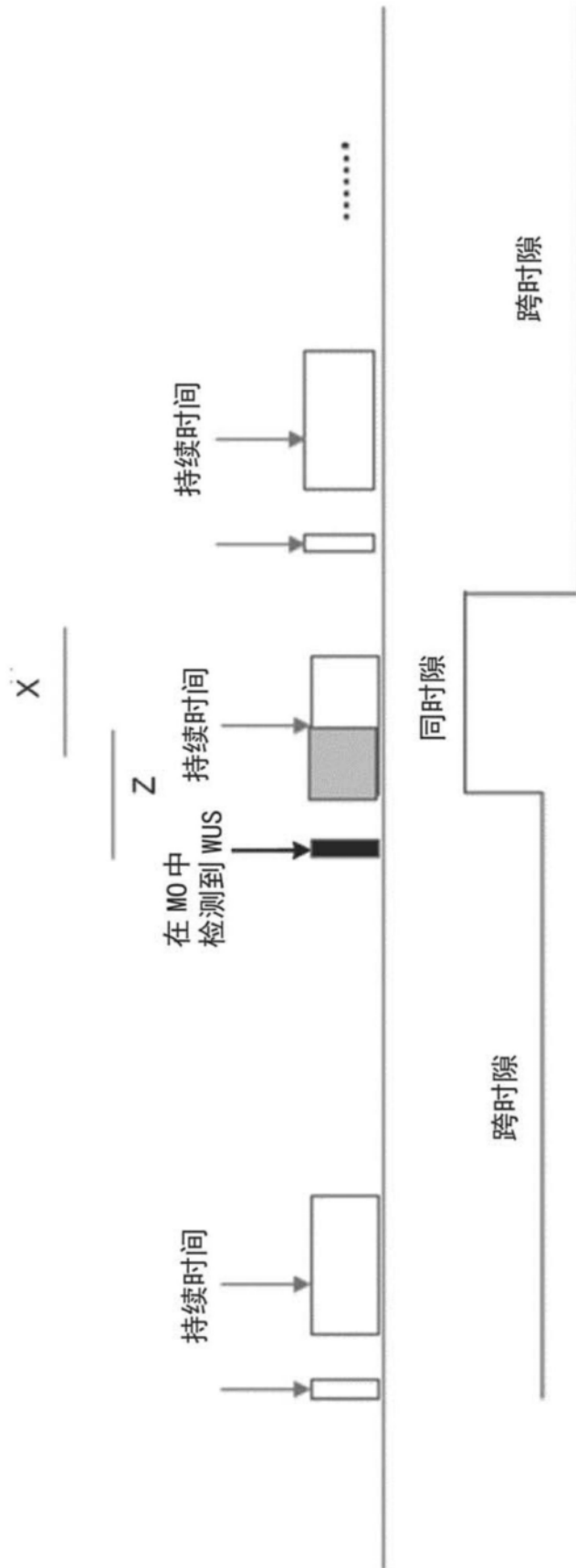


图6



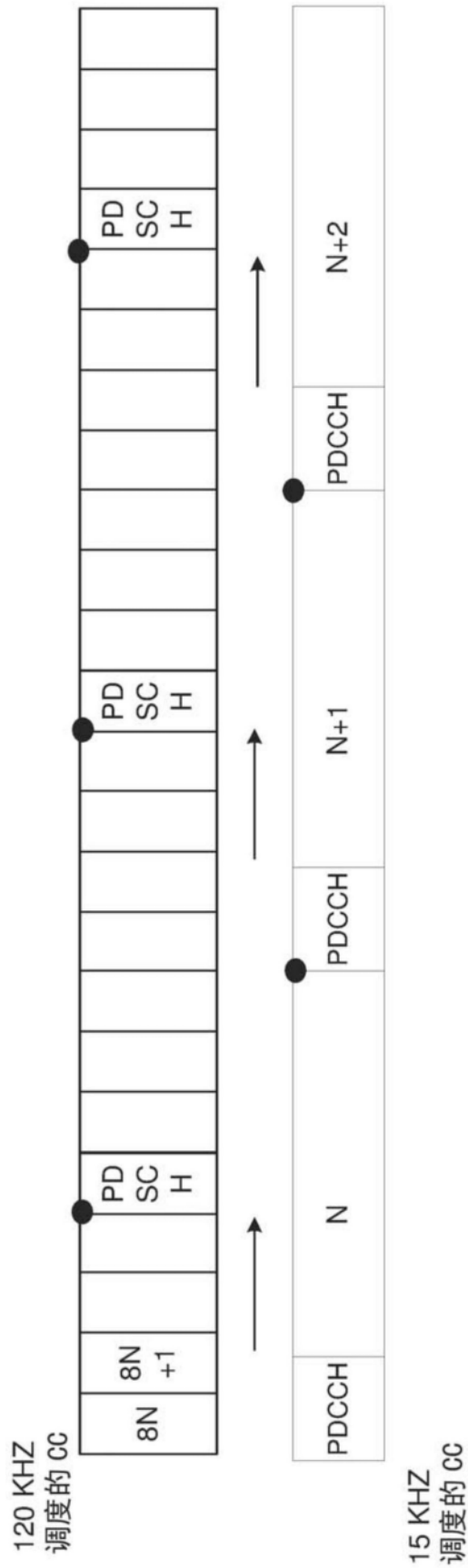


图7

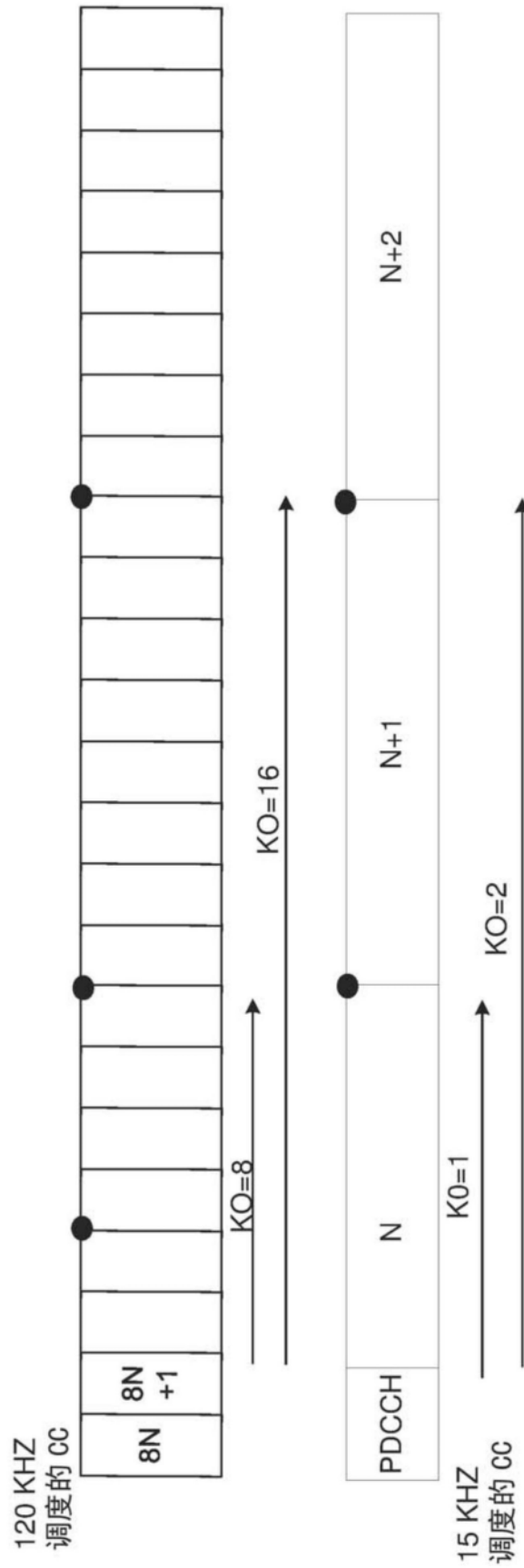


图8

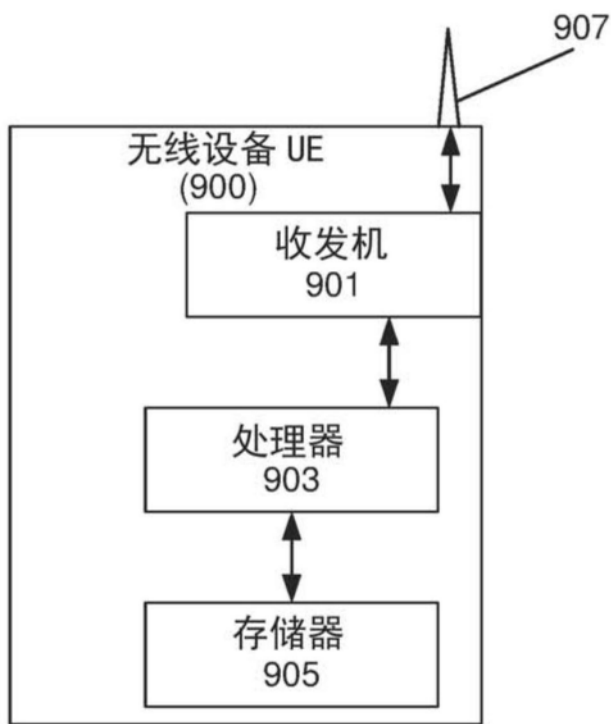


图9

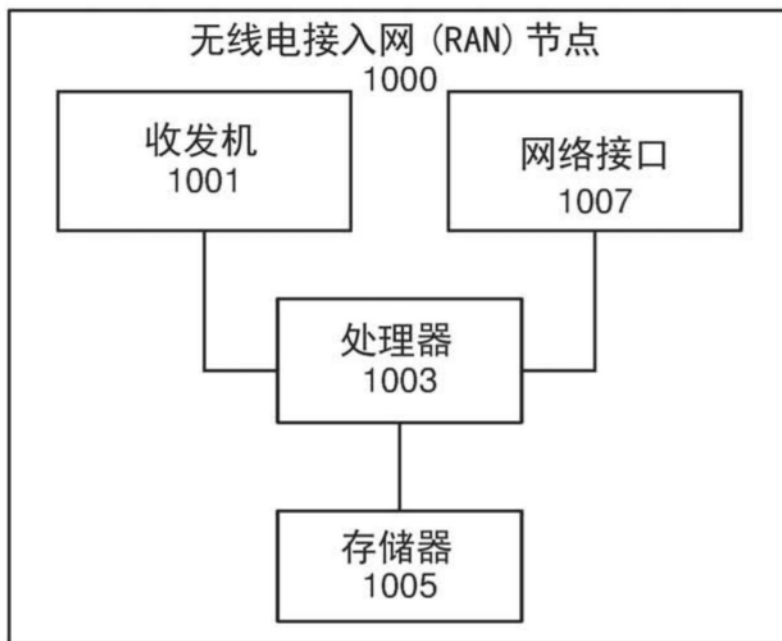


图10

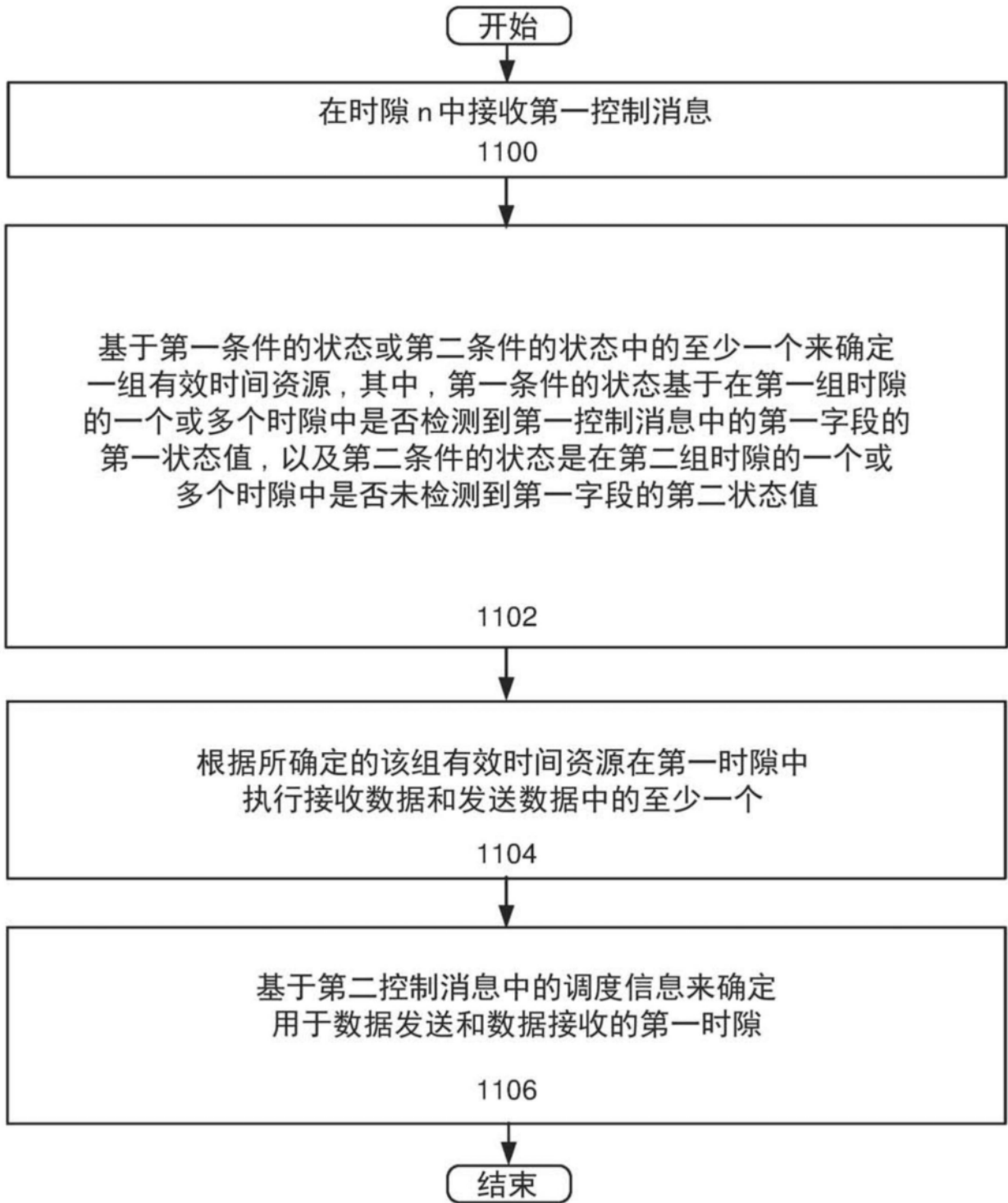


图11

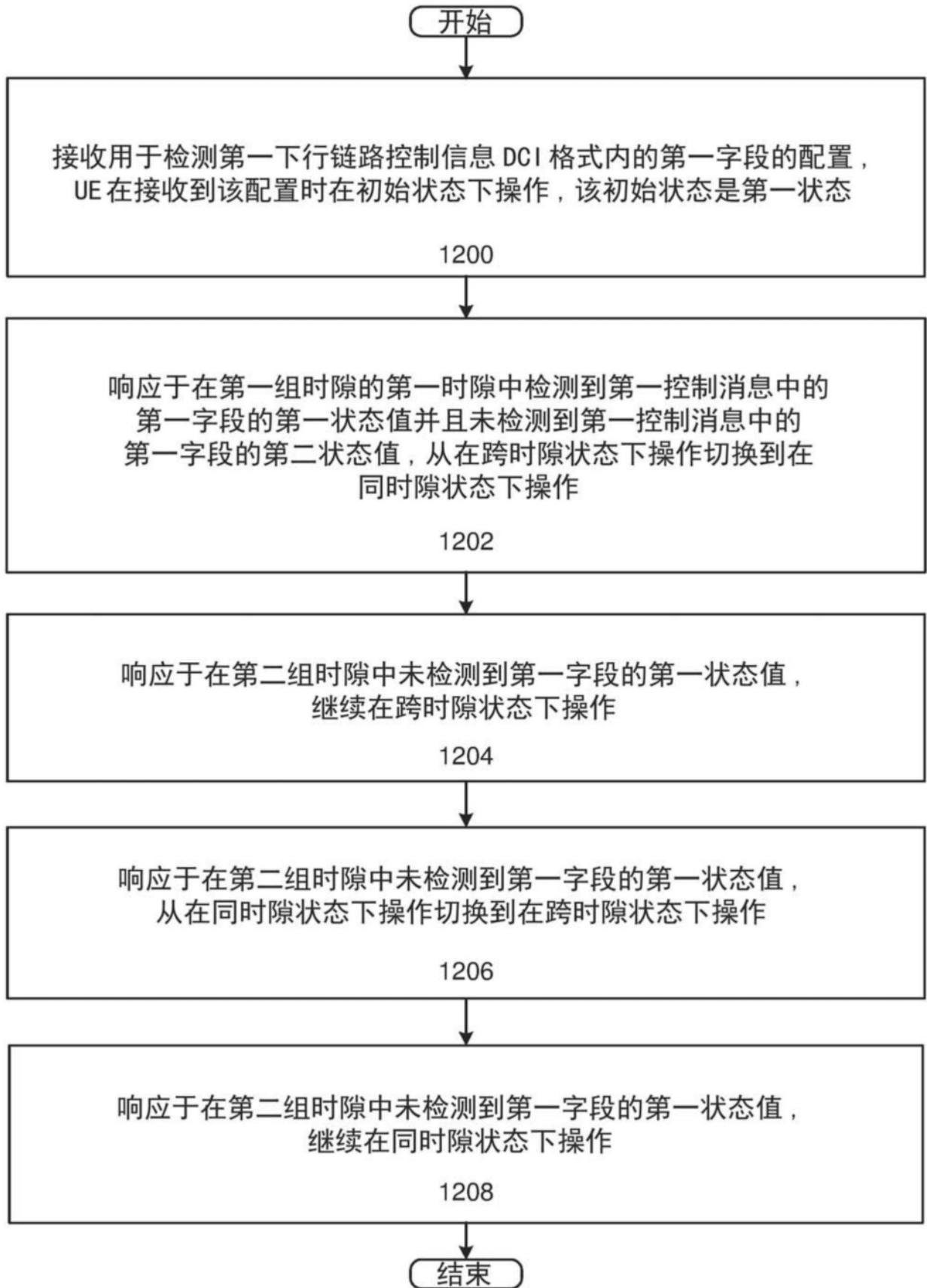


图12

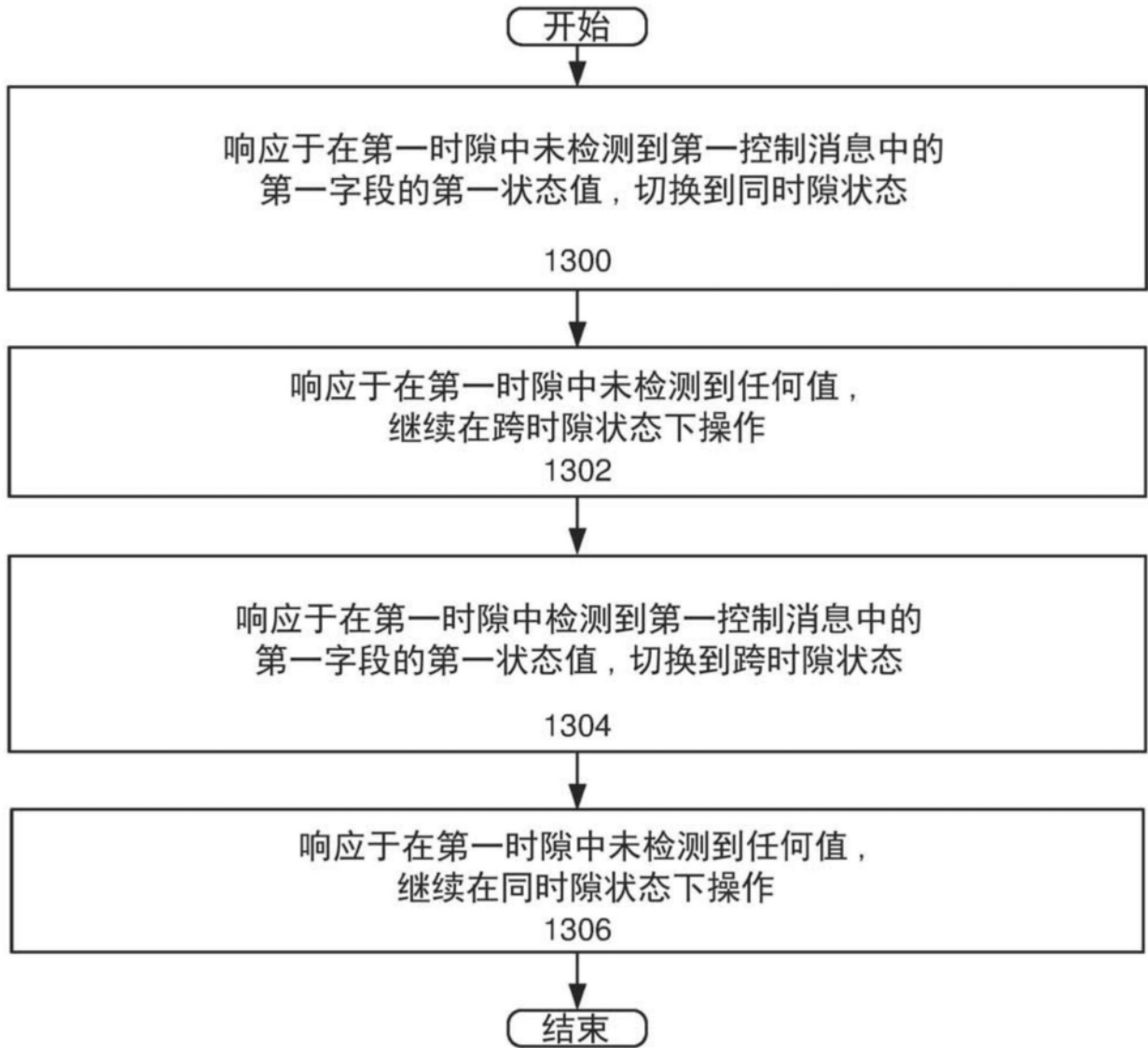


图13

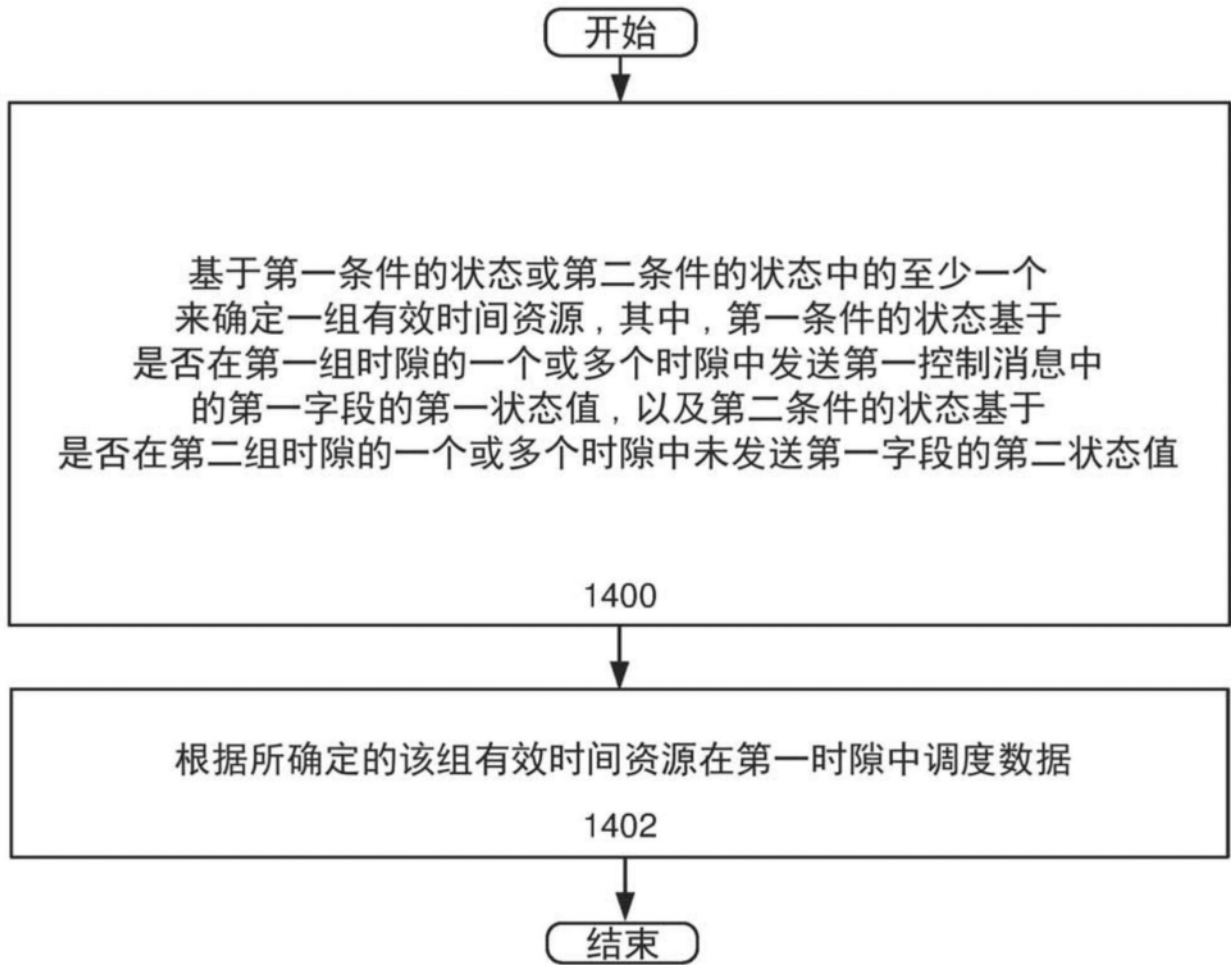


图14

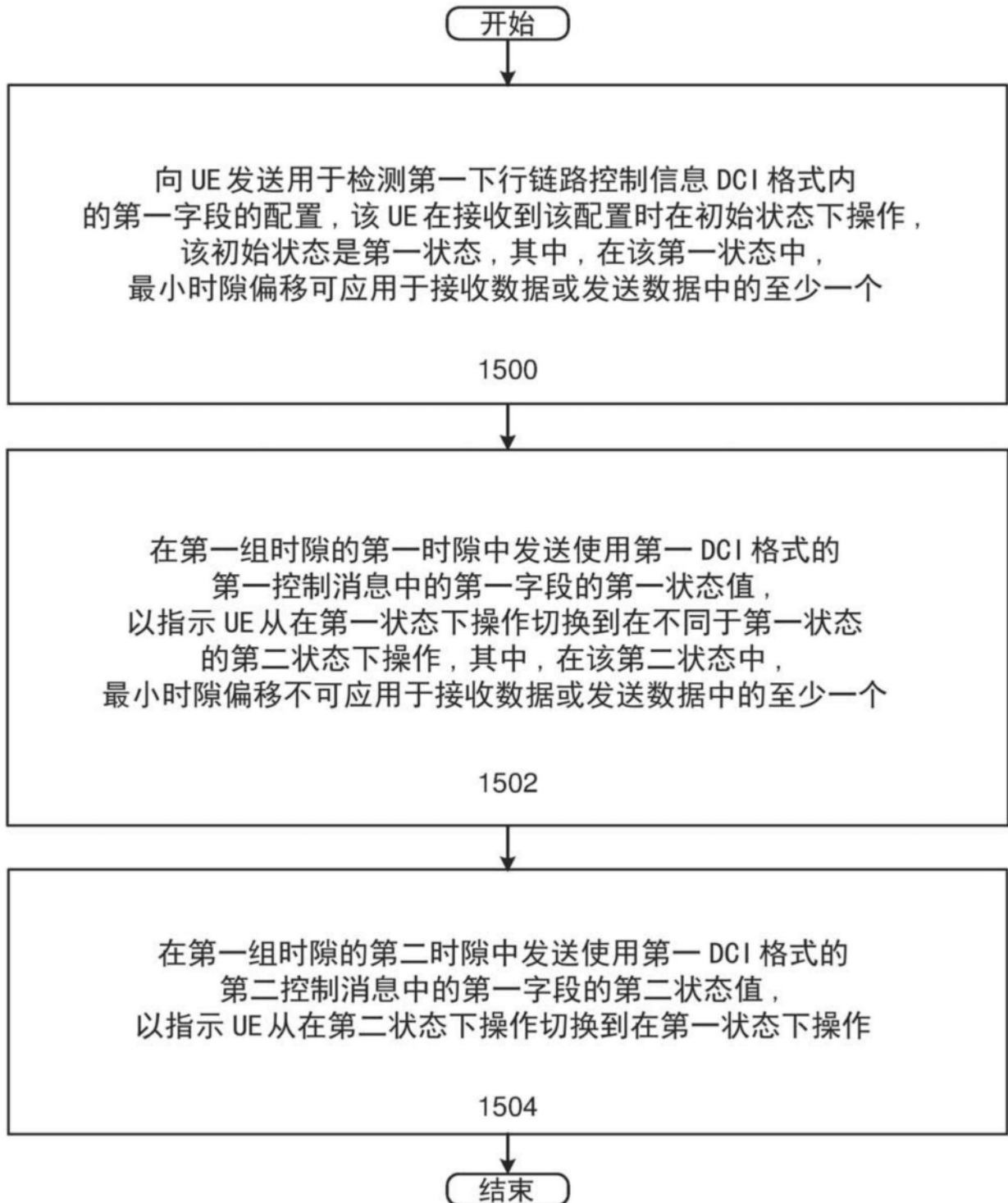


图15



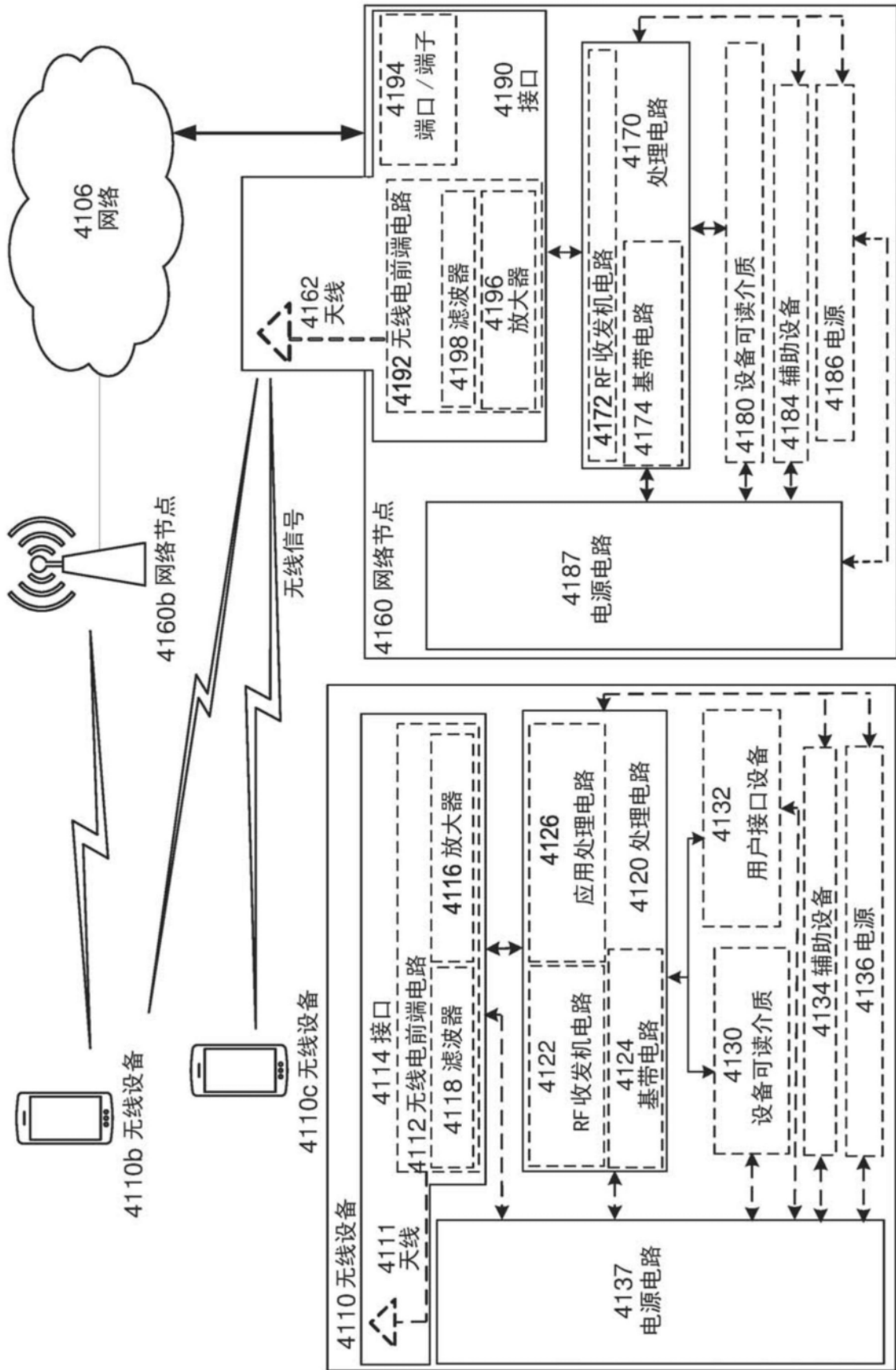


图16

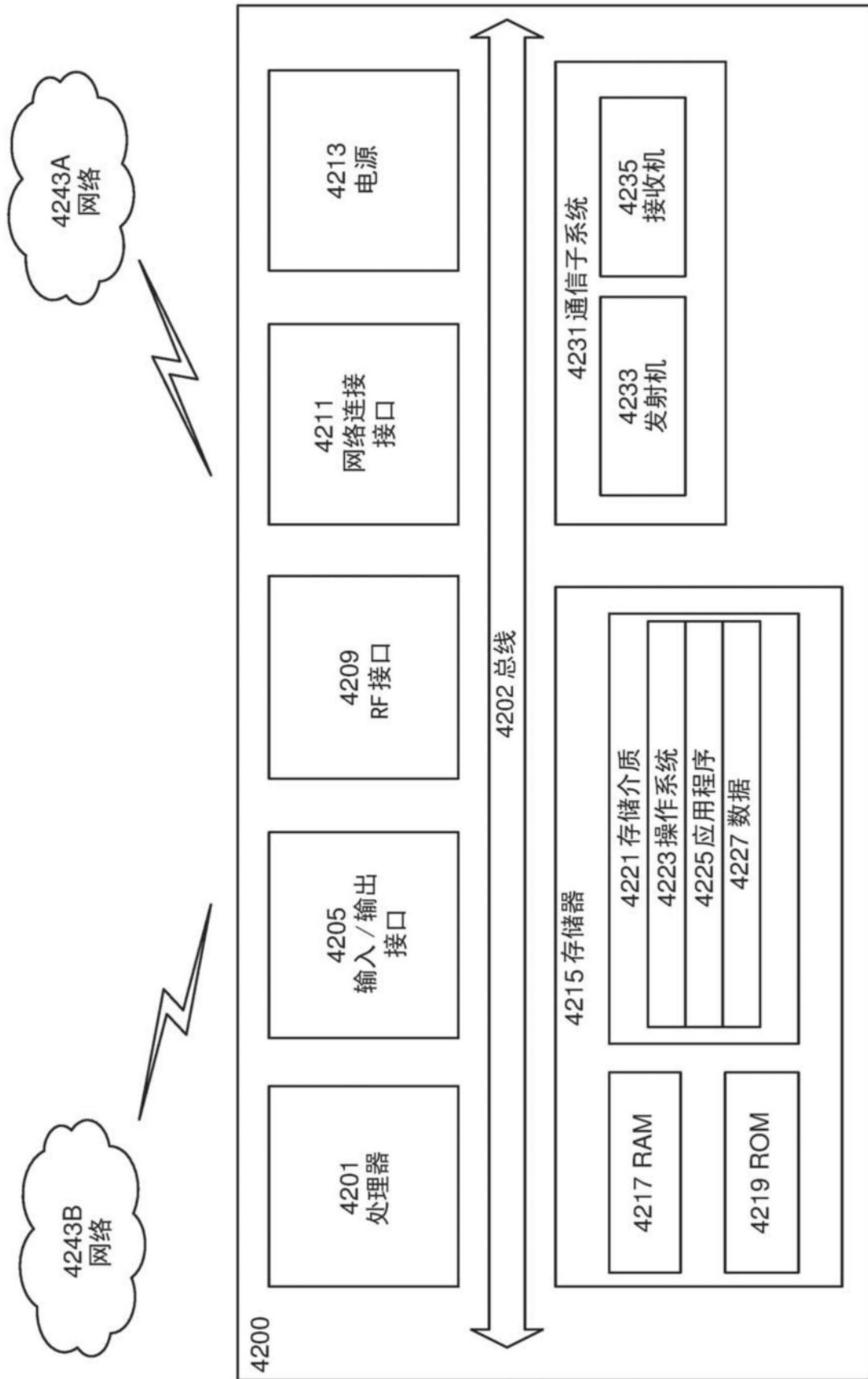


图17

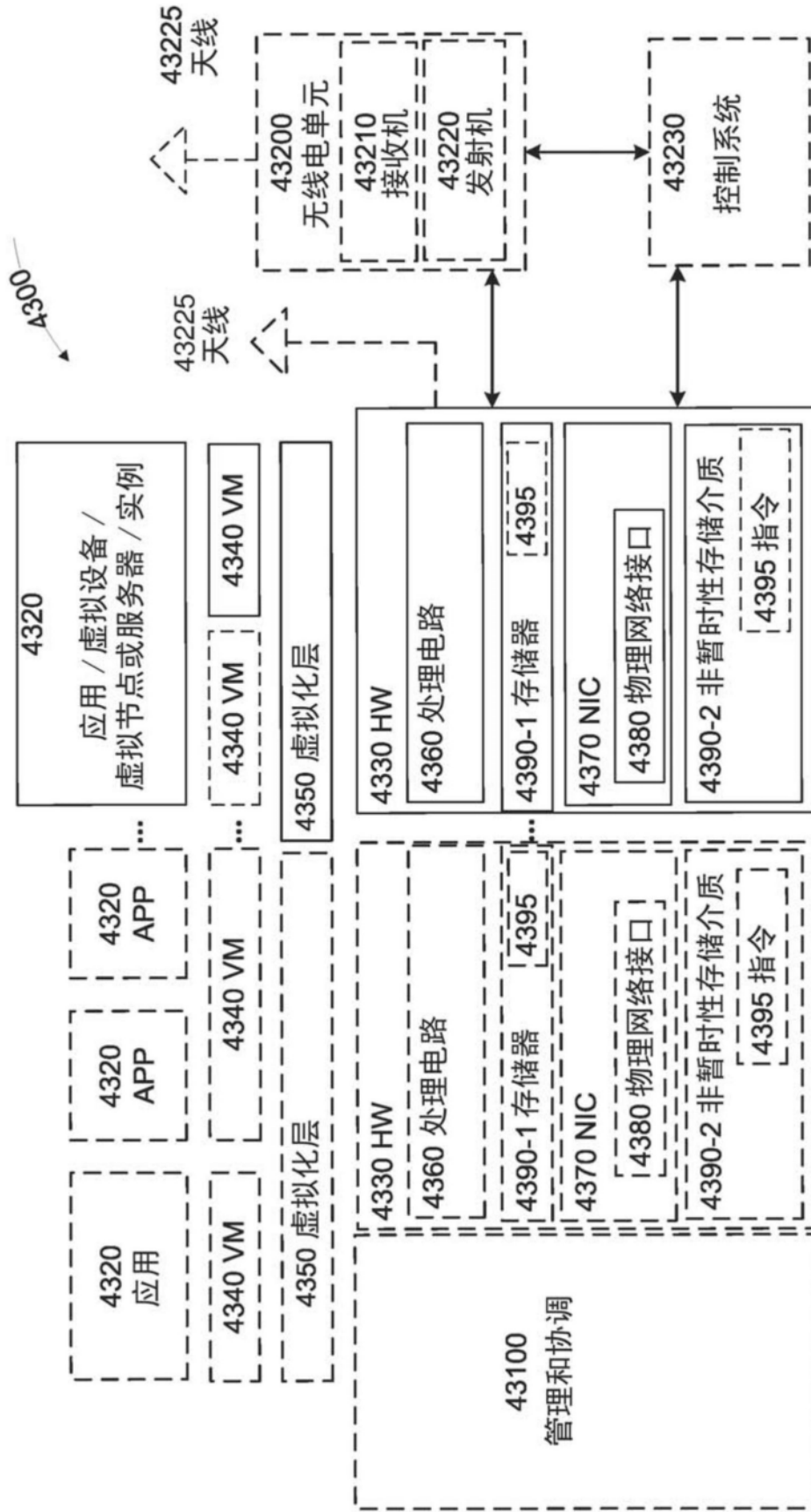


图18

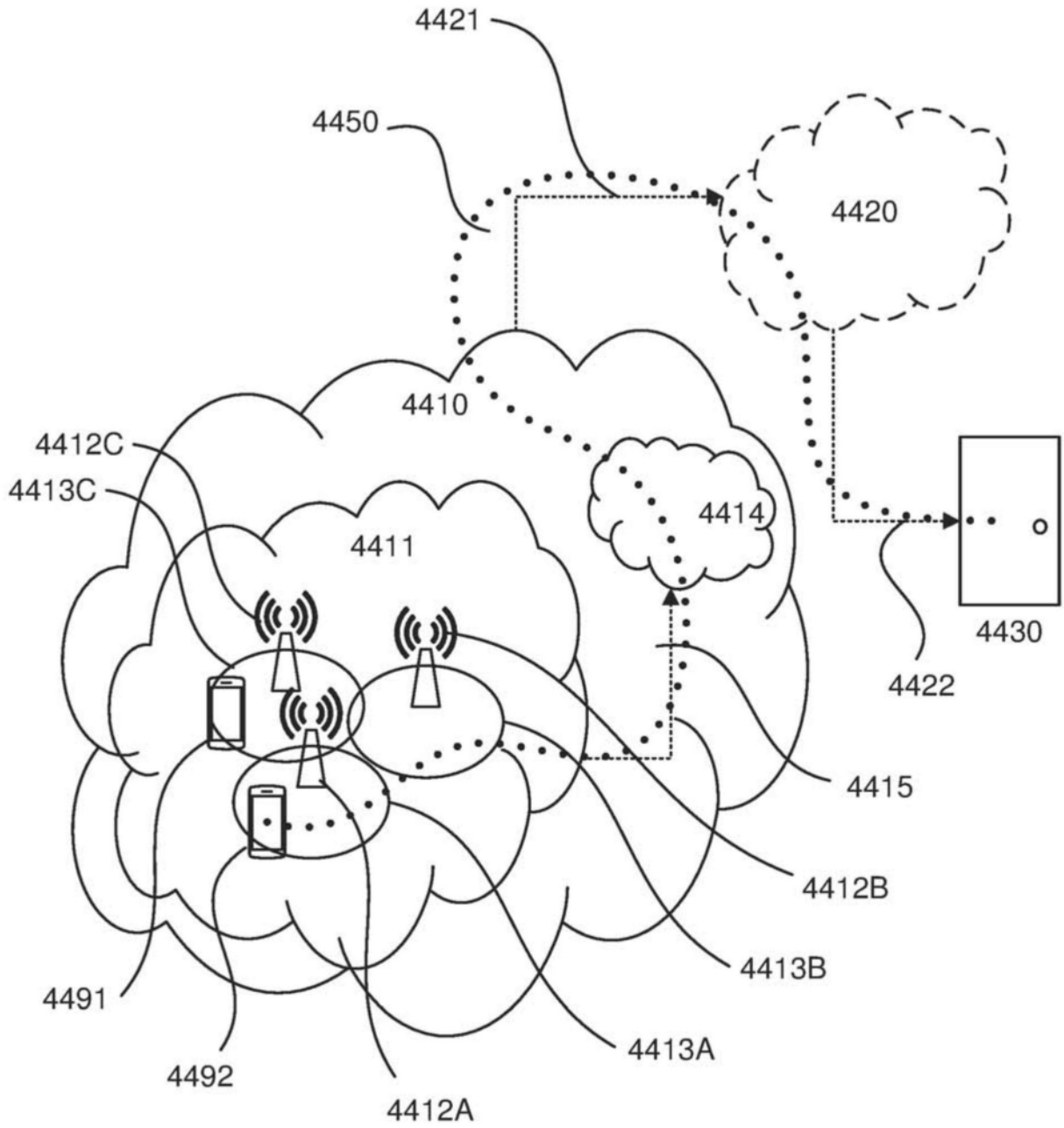


图19

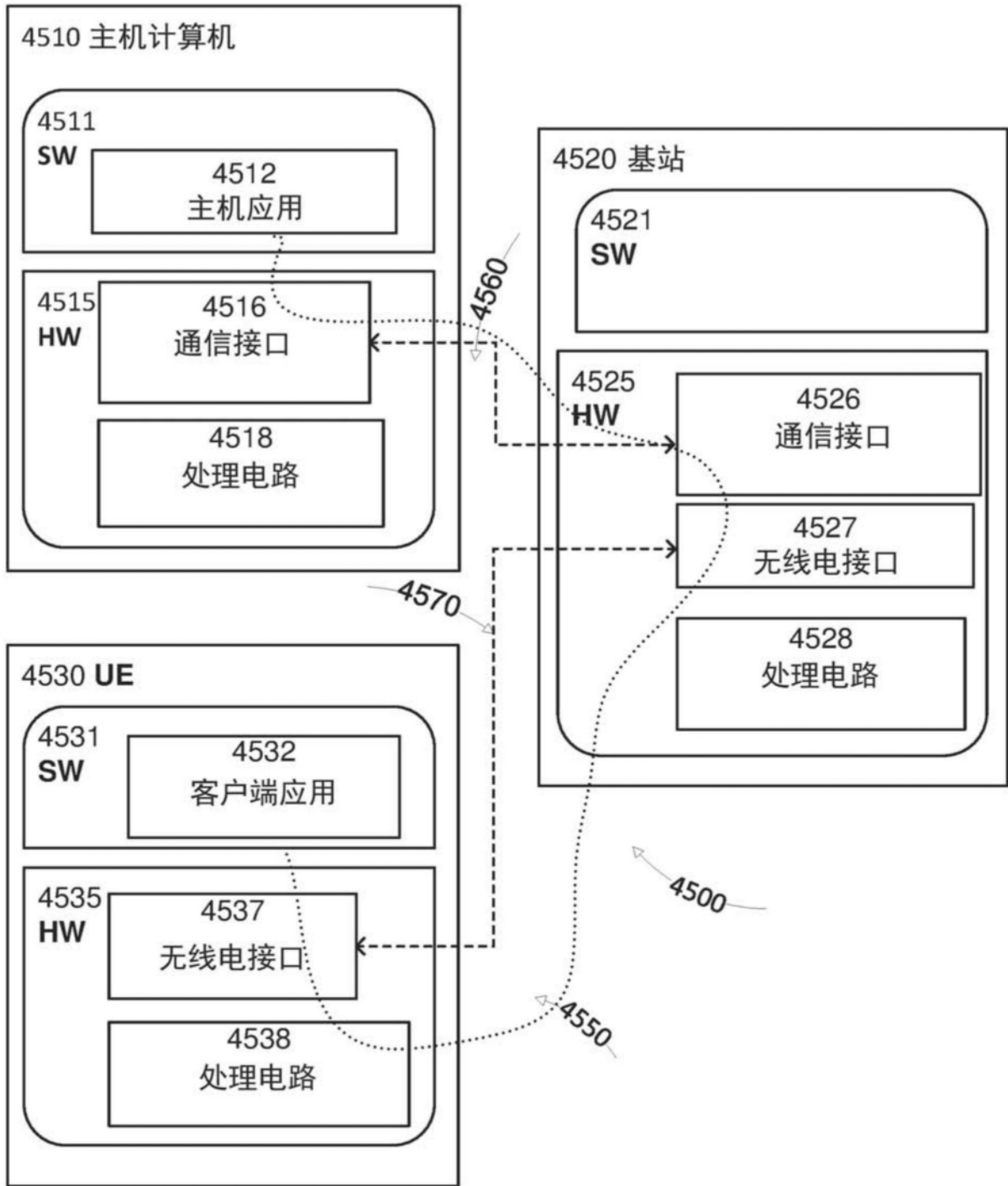


图20

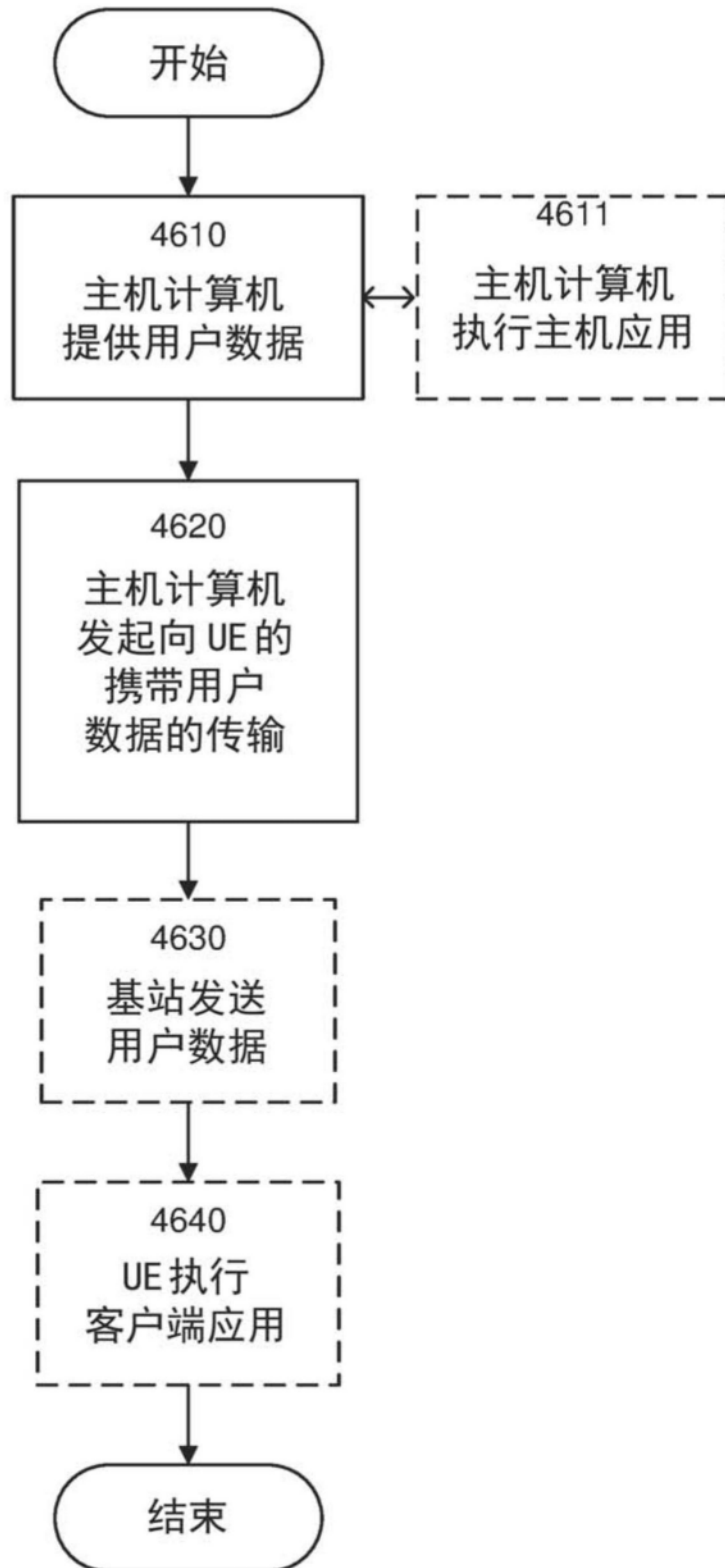


图21

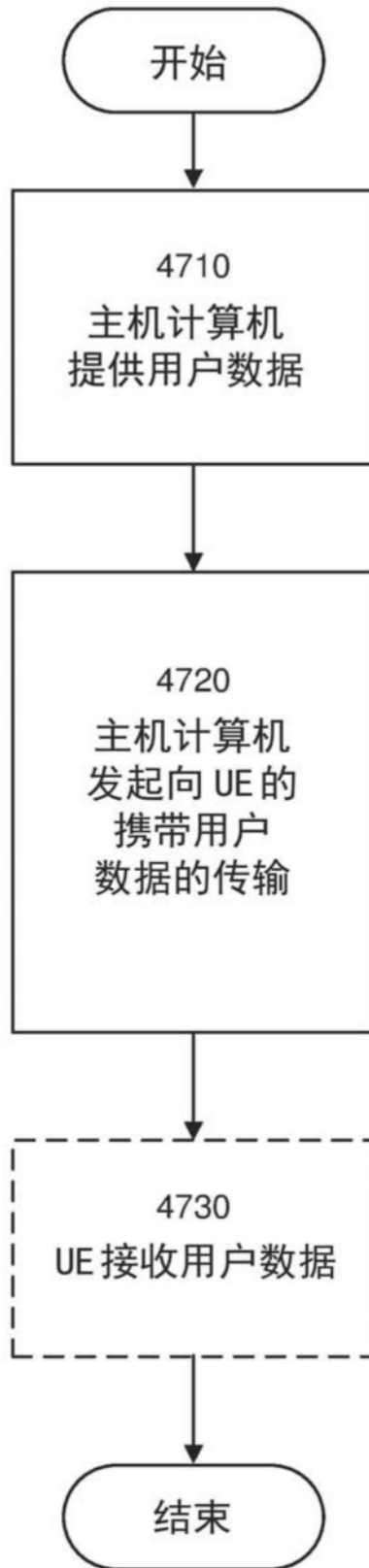


图22

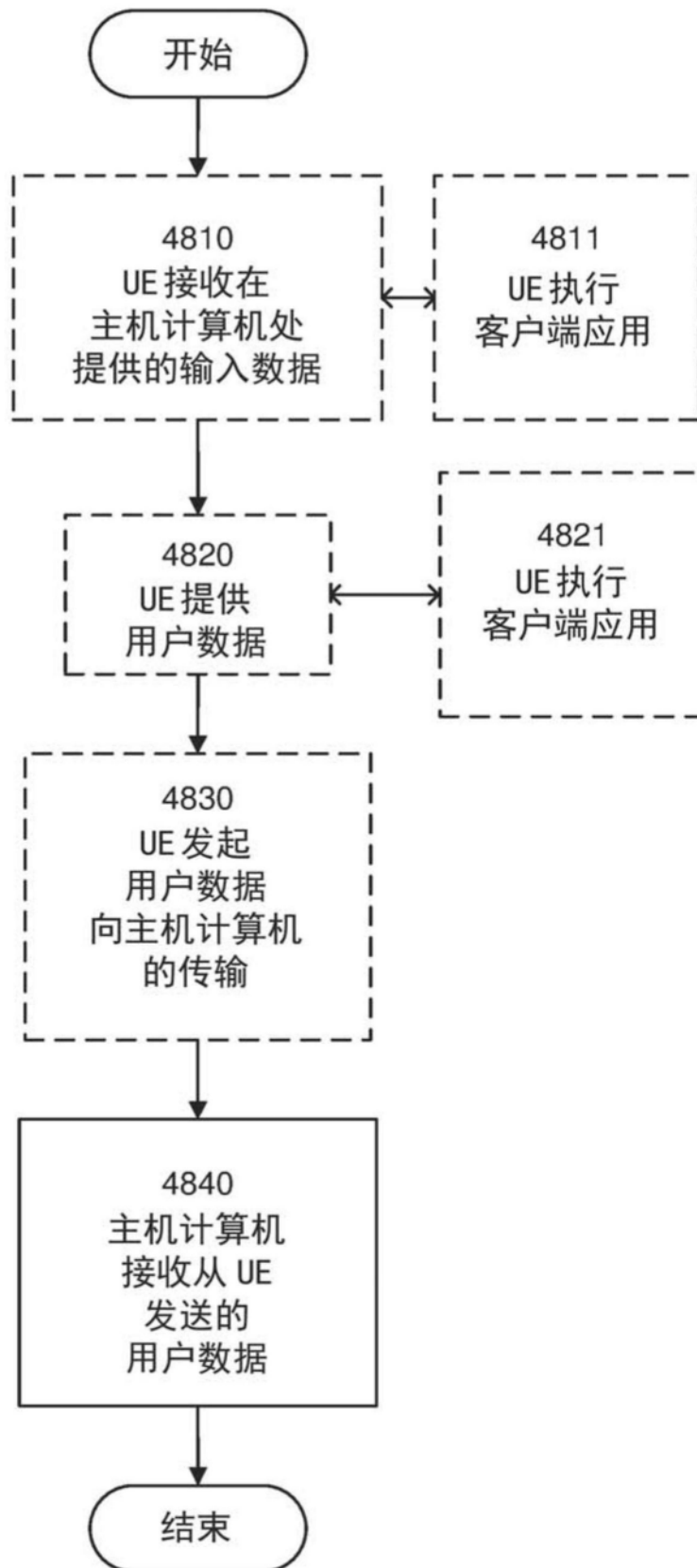


图23



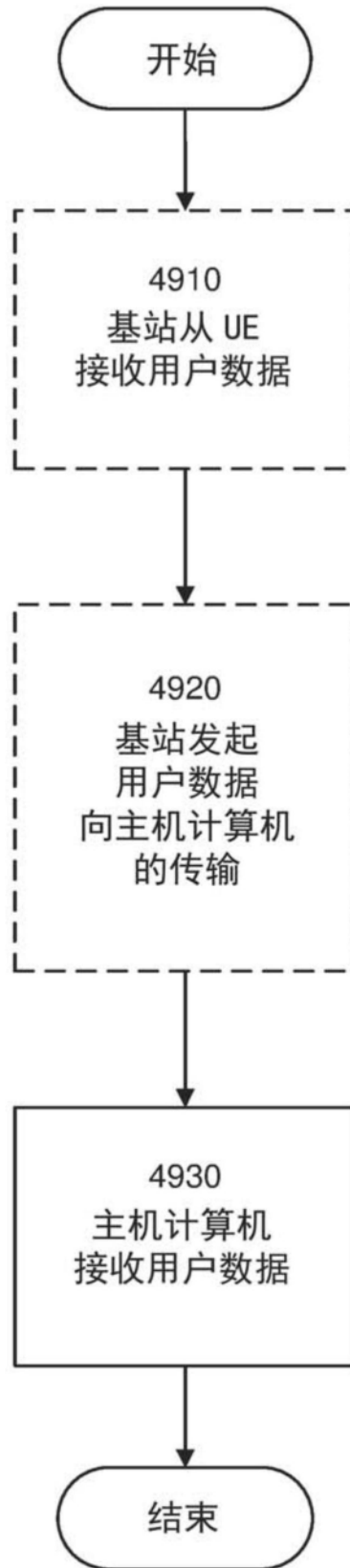


图24