



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113396552 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202080012595.6

(22) 申请日 2020.02.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113396552 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(30) 优先权数据
62/804,107 2019.02.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/017772 2020.02.11

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/167851 EN 2020.08.20

(73) 专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·塔拉里科 熊岗 Y·李
C·H·阿尔达纳

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 马明月

(51) Int.Cl.
H04L 1/1867 (2023.01)
H04W 74/08 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 107113867 A, 2017.08.29
WO 2017099869 A1, 2017.06.15
WO 2018029659 A1, 2018.02.15
WO 2019027271 A1, 2019.02.07
QUALCOMM Europe Inc. - Spain.RP-182398 "TR 38.889 v1.0.0 on Study on NR-based access to unlicensed spectrum for approval". 3GPP tsg_ran\tsg_ran.2018, (第tsgr_82期), 全文.

审查员 魏玉翀

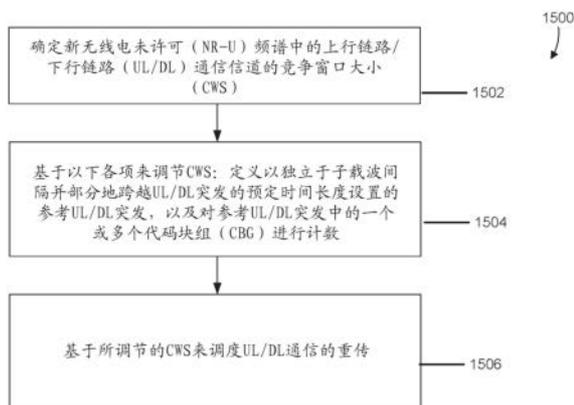
权利要求书3页 说明书62页 附图15页

(54) 发明名称

用于重传操作的竞争窗口大小调节

(57) 摘要

本公开的一些实施方案包括在无线网络中用于促进新无线电 (NR) 技术中的重传过程的系统、装置、方法和计算机可读介质。一些实施方案涉及一种方法,该方法包括确定新无线电未许可 (NR-U) 频谱中的上行链路/下行链路 (UL/DL) 通信信道的竞争窗口大小 (CWS)。此外,该方法还包括基于以下各项来调节CWS:定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发,以及对参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组 (CBG) 进行计数。此外,该方法还包括基于所调节的CWS来调度NR-U频谱中UL/DL通信的重传。



1. 一种方法,所述方法包括:
 - 确定新无线电未许可 (NR-U) 频谱中的上行链路/下行链路 (UL/DL) 通信信道的竞争窗口大小 (CWS);
 - 基于以下各项来调节所述CWS:
 - 定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发;以及
 - 对所述参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组 (CBG) 进行计数;以及
 - 基于所调节的CWS来调度所述NR-U频谱中UL/DL通信的重传。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中调节所述CWS包括:
 - 对来自从用户装备 (UE) 接收的信号的一个或多个否定确认 (NACK) 进行计数,其中响应于针对特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的至少一者接收的所述一个或多个NACK的NACK,将所述参考UL/DL突发内的所述TB的CBG混合自动重传请求 (HARQ) 反馈计作NACK;以及
 - 基于所计数的NACK来调节所述CWS。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中调节所述CWS包括:
 - 将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反馈单独地计作确认 (ACK) 或否定确认 (NACK);以及
 - 基于所计数的NACK来调节所述CWS。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中调节所述CWS包括:
 - 将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反馈单独地计作确认 (ACK) 或否定确认 (NACK);以及
 - 将所述TB分配给ACK/NACK比率分数。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中调节所述CWS包括:
 - 响应于所述ACK/NACK比率分数高于预定阈值来调节整个TB的所述CWS。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中调节所述CWS包括响应于所述ACK/NACK比率分数低于预定阈值来从所调节的CWS中省略所述TB。
7. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:
 - 在发起重传之前执行许可辅助接入 (LAA) 类别4先听后说 (LBT) 过程。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中调节所述CWS包括针对跨载波调度来独立于DTX调节所述CWS。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述调节所述CWS包括将非连续传输反馈 (DTX) 计作自调度的否定确认 (NACK)。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述调节所述CWS包括:
 - 确定被调度为从基站接收通信的用户装备 (UE) 是利用基于CBG的传输方法还是基于传输块 (TB) 的传输方法;以及
 - 基于所述为所述UE确定的传输方法来调节所述CWS。
11. 一种基站,所述基站包括:
 - 网络电路;和
 - 处理器电路,所述处理器电路耦接到所述网络电路并且被配置为:

确定新无线电未许可 (NR-U) 频谱中的上行链路/下行链路 (UL/DL) 通信信道的竞争窗口大小 (CWS) ;

基于以下各项来调节所述CWS:

定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发;以及

对所述参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组 (CBG) 进行计数,其中所述计数包括来自用户装备 (UE) 接收的信号的一个或多个否定确认 (NACK), 以及

基于所调节的CWS来调度所述NR-U频谱中UL/DL通信的重传。

12. 根据权利要求11所述的基站,其中所述处理器电路被进一步配置为:

响应于针对特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的至少一者接收的所述一个或多个NACK的NACK,将所述参考UL/DL突发内的所述TB的CBG混合自动重传请求 (HARQ) 反馈计作NACK;以及

基于所计数的NACK来调节所述CWS。

13. 根据权利要求11所述的基站,其中所述处理器电路被进一步配置为:

将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反馈单独地计作确认 (ACK) 或NACK;以及

基于所计数的NACK来调节所述CWS。

14. 根据权利要求11所述的基站,其中所述处理器电路被进一步配置为:

将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反馈单独地计作确认 (ACK) 或NACK;以及

将所述TB分配给ACK/NACK比率分数。

15. 根据权利要求14所述的基站,其中所述处理器电路被进一步配置为:

响应于所述ACK/NACK比率分数高于预定阈值来调节整个TB的所述CWS。

16. 一种非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质包括指令,所述指令在由装置的一个或多个处理器执行时使得所述装置执行一个或多个操作,所述操作包括:

确定通信信道的竞争窗口大小 (CWS) ;

基于以下各项来调节所述CWS:

定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发;以及

对所述参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组 (CBG) 进行计数;以及

基于所调节的CWS来调度UL/DL通信的重传。

17. 根据权利要求16所述的非暂态计算机可读介质,其中调节所述CWS包括:

对来自用户装备 (UE) 接收的信号的一个或多个否定确认 (NACK) 进行计数,其中响应于针对特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的至少一者接收的所述一个或多个NACK的NACK,将所述参考UL/DL突发内的所述TB的CBG混合自动重传请求 (HARQ) 反馈计作NACK; 以及

基于所计数的NACK来调节所述CWS。

18. 根据权利要求16所述的非暂态计算机可读介质,其中调节所述CWS包括:

将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反

馈单独地计作确认 (ACK) 或否定确认 (NACK); 以及

基于所计数的NACK来调节所述CWS。

19. 根据权利要求16所述的非暂态计算机可读介质, 其中调节所述CWS包括:

将特定于传输块 (TB) 的所述一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求 (HARQ) 反馈单独地计作确认 (ACK) 或否定确认 (NACK); 以及

将所述TB分配给ACK/NACK比率分数。

20. 根据权利要求19所述的非暂态计算机可读介质, 其中调节所述CWS包括响应于所述ACK/NACK比率分数高于预定阈值来调节整个TB的所述CWS。

用于重传操作的竞争窗口大小调节

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请在35U.S.C.§119(e)下要求2019年2月11日提交的美国临时申请号62/804,107的权益,该申请全文据此以引用方式并入。

技术领域

[0003] 各种实施方案通常可涉及无线通信领域。

发明内容

[0004] 本公开的一些实施方案包括在无线网络中用于配置用户装备(UE)的操作的系统、装置、方法和计算机可读介质。

[0005] 一些实施方案涉及一种方法,该方法可以包括确定新无线电未许可(NR-U)频谱中的上行链路/下行链路(UL/DL)通信信道的竞争窗口大小(CWS)。此外,该方法还可以包括基于以下各项来调节CWS:定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发,以及对参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组(CBG)进行计数。此外,该方法还可以包括基于所调节的CWS来调度UL/DL通信的重传。

[0006] 一些实施方案涉及一种基站。在一些方面,基站可以包括网络电路和处理器电路,该处理器电路耦接到网络电路并且被配置为确定新无线电未许可(NR-U)频谱中的上行链路/下行链路(UL/DL)通信信道的竞争窗口大小(CWS)。此外,该处理器电路可以被进一步配置为基于以下各项来调节CWS:定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发,以及对参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组(CBG)进行计数,该计数还包括对来自从用户装备(UE)接收的信号的一个或多个否定确认(NACK)进行计数。此外,该处理器电路可以被进一步配置为基于所调节的CWS来调度UL/DL通信的重传。

[0007] 一些实施方案涉及一种非暂态计算机可读介质,该非暂态计算机可读介质包括指令,该指令在由装置的一个或多个处理器执行时使得该装置执行一个或多个操作,操作可以包括确定新无线电未许可(NR-U)频谱中的上行链路/下行链路(UL/DL)通信信道的竞争窗口大小(CWS)。操作还可以包括基于以下各项来调节CWS:定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发,以及对参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组(CBG)进行计数。操作还可以包括基于所调节的CWS来调度UL/DL通信的重传。

附图说明

[0008] 图1示出了根据一些实施方案的参考下行链路突发;

[0009] 图2示出了根据一些实施方案的参考下行链路突发;

[0010] 图3示出了根据一些实施方案的上行链路参考突发与包含上行链路许可接收或配置的许可DCI(DFI-DCI)的CORSET之间的定时;

[0011] 图4示出了根据一些实施方案用作参考突发的部分PUSCH重复;

- [0012] 图5示出了根据一些实施方案的网络的系统的架构；
- [0013] 图6示出了根据一些实施方案的包括第一核心网的系统的架构；
- [0014] 图7示出了根据一些实施方案的包括第二核心网的系统的架构；
- [0015] 图8示出了根据各种实施方案的基础设施装备的示例；
- [0016] 图9示出了根据各种实施方案的计算机平台的示例性部件；
- [0017] 图10示出了根据各种实施方案的基带电路和射频电路的示例性部件；
- [0018] 图11示出了根据各种实施方案的可用于各种协议栈的各种协议功能的图示；
- [0019] 图12示出了根据各种实施方案的核心网的部件；
- [0020] 图13示出了根据一些实施方案的支持NFV的系统的部件的框图；
- [0021] 图14示出了根据一些实施方案的被配置为从机器可读或计算机可读介质(例如,非暂态机器可读存储介质)读取指令并且执行本文所讨论的方法中的任何一种或多种方法的部件的框图;并且
- [0022] 图15示出了根据一些实施方案的竞争窗口大小调节的流程图。

具体实施方式

[0023] 以下具体实施方式涉及附图。在不同的附图中可使用相同的附图标号来识别相同或相似的元件。在以下描述中,出于说明而非限制的目的,阐述了具体细节,诸如特定结构、架构、接口、技术等,以便提供对各个实施方案的各个方面的透彻理解。然而,对于受益于本公开的本领域技术人员显而易见的是,可以在背离这些具体细节的其他示例中实践各个实施方案的各个方面。在某些情况下,省略了对熟知的设备、电路和方法的描述,以便不会因不必要的细节而使对各种实施方案的描述模糊。就本文档而言,短语“A或B”是指(A)、(B)或(A和B)。

[0024] 连接到无线网络的移动设备的数量不断显著增加。为了跟上移动数据流量的需求,必须对系统需求进行必要的改变以能够满足这些需求。为了实现该流量增加而可以增强的三个关键区域为更大的带宽、更低的延迟和更高的数据速率。

[0025] 无线创新的一个限制因素可能是频谱可用性。为了缓解这种限制,未许可频谱一直是扩展长期演进(LTE)无线标准的可用性的一个备受关注的领域。在该上下文中,第三代合作伙伴计划(3GPP)第13版电信标准中LTE的一项增强是使得其能够经由许可辅助接入(LAA)在未许可频谱下对无线设备进行操作,这通过利用由高级LTE系统引入的柔性载波聚合(CA)框架来扩展系统带宽。

[0026] 随着新无线电(NR)的框架的主要构建块的建立,增强可以是为了允许其也在未许可频谱上操作。可以考虑在未许可频谱下进行的基于NR的操作的各个方面,包括:

[0027] 1. 物理信道继承作为NR研究的一部分进行的对双工模式、波形、载波带宽、子载波间隔、帧结构和物理层设计的选择并且避免在NR工作项(WI)中作出的决策出现不必要的分歧:

[0028] • 考虑低于和高于6GHz且高达52.6GHz的未许可频带;

[0029] • 考虑高于52.6GHz的未许可频带,只要波形设计原理相对于低于52.6GHz的频带保持不变即可;和

[0030] • 考虑NR WI中制定的类似前向兼容性原理。

[0031] 2. 初始接入, 信道接入。调度/混合自动重传请求 (HARQ), 以及包括连接/非活动/空闲模式操作和无线电链路监测/故障的移动性。

[0032] 3. 根据例如对5GHz、37GHz、60GHz频带的监管要求, 在未许可的和基于LTE的LAA中基于NR的操作内的以及基于NR的操作之间的以及与其他现有无线电接入技术 (RAT) 的共存方法。

[0033] 4. 应假设为基于LTE的LAA上下文中的5GHz频带定义的共存方法作为5GHz操作的基线。不应排除5GHz中基于这些方法的增强。与相同载波上的附加Wi-Fi网络相比, 未许可频谱中的基于NR的操作不应对已部署的Wi-Fi服务 (例如, 数据、视频和语音服务) 造成更大影响。

[0034] 根据一些方面, 重要的是识别当在未许可频谱中操作时可针对NR进行增强的设计的各方面。在这种情况下, 其中一项挑战在于该系统必须与其他现有技术维持公平共存, 并且为此, 取决于其可在其中操作的特定频带, 在设计该系统时可考虑一些限制。例如, 如果在5GHz频带中操作, 则在世界上的一些地方可能需要执行先听后说 (LBT) 过程以在可发生传输之前获取介质。

[0035] 根据一些示例, 如Rel. 15NR中所包含的, 除了PHY层的其他增强之外, 还改进和修改HARQ进程。在一些方面, Rel. 15NR公开了代码块组 (CBG), 其中传输块 (TB) 被划分成较小的子集, 称为CBG。这些组由UE解码, 并且然后UE针对每个CBG发送HARQ反馈。基于CBG的重传的目的在于考虑NR支持非常大的传输块大小 (TBS), 并且如在传统LTE中那样, 调度器以10%的BLER目标来工作。这意味着如果gNB正在利用大TBS向UE传输数据, 则该数据中的大约10%会经历重传。然而, 如果将TB划分为更小的子集, 则UE将仅针对失败的子集发送NACK, 并且gNB仅需要重传失败的子集而不是整个TB。这可以减少重传开销并且提高频谱效率, 但这会增加HARQ反馈开销, 因为UE将不再需要每个TB传输单个比特, 而是将基于CBG的数量来针对每个TB发送多个比特。为了减少该开销, 基于CBG的 (重新) 传输过程是可配置的。事实上, UE由RRC信令半静态地配置以启用基于CBG的重传, 并且每个TB的最大CBG数量可由RRC配置为 {2, 4, 6, 8}。通过改变每个TB的CBG的数量, 每个CBG的代码块 (CB) 的数量也根据TBS而改变。在Rel. 15NR中, 只允许针对HARQ进程的TB进行基于CBG的 (重新) 传输。基于CBG的 (重新) 传输过程也可针对UL和DL单独配置。

[0036] 根据一些方面, 当在非许可频谱上操作NR系统时, 可在发起任何传输之前执行LBT过程。例如, 在Rel-13和Rel-14中, 约定了表I中提供的用于DL的和表II中提供的用于UL的LBT优先级等级、LBT参数和MCOT值。

[0037] 表I-用于DL的LBT参数和MCOT值

LBT 优先级等级	n	CWmin	CWmax	MCOT	CW 大小的集合
1	1	3	7	2ms	{3,7}
2	1	7	15	3ms	{7,15}
3	3	15	63	8ms 或 10ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8ms 或 10ms	{15,31,63,127,255,511,1023}
信道接入优先级等级 (P)					

[0039] 表II-用于UL的LBT参数和MCOT值

LBT 优先级等级	n	CWmin	CWmax	MCOT	CW 大小的集合
1	2	3	7	2ms	{3,7}
2	2	7	15	4ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms (参见注释 1) 或 10ms (参见注释 2)	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	15	1023	6ms (参见注释 1) 或 10ms (参见注释 2)	{15,31,63,127,255,511,1023}

注释 1: 可通过插入一个或多个间隙来将 6ms 的 MCOT 增大至 8ms。暂停的最小持续时间应为 100 μ s。在包括任何此类间隙之前的最大持续时间 (信道占用) 应为 6ms。信道占用时间中不包括间隙持续时间。

[0041] 注释 2: 如果可在长期基础上保证不存在共享该载波的任何其他技术 (例如, 根据监管水平), 则用于 LBT 优先级等级 3 和 4 的最大信道占用时间 (MCOT) 持续 10ms, 否则, 用于 LBT 优先级等级 3 和 4 的 MCOT 与注释 1 中一样为 6ms。

[0042] 根据一些方面, 在传统 LAA 中, 基于 HARQ-ACK 反馈来调节竞争窗口大小 (CWS)。

[0043] 根据一个示例, 对于 DL, 给定参考子帧集合 (其是 HARQ-ACK 反馈可用的最近 DL 数据突发的第一 DL 子帧), 如果参考子帧的 HARQ-ACK 反馈值中的至少 80% 为 NACK, 则可增加 CWS。否则, CWS 被重置为最小值。

[0044] 根据另一示例, 对于 UL, 给定参考子帧 (其是具有 UL-SCH 的第一子帧, 该 UL-SCH 在执行类别 4 LBT 过程之后传输的连续子帧的最新传输的突发中的 UL 许可接收之前被传输至少 4ms) 和 HARQ_ID_ref (其是参考子帧的 HARQ ID), 如果接收到 UL 许可并且切换了 HARQ_ID_ref 的活动 HARQ 进程 (即, TB 未禁用) 中的至少一个活动 HARQ 进程的新数据指示标识 (NDI) 比特, 则针对所有优先级等级来重置 UE 处的所有优先级等级的 CWS。否则 (即, 未调度 HARQ_ID_ref 或者未切换 HARQ_ID_ref 的活动 HARQ 进程的 NDI), 将 UE 处的所有优先级等级的竞争窗口大小增大到下一较高值。此外, 如果最大 CWS 用于 K 个连续 LBT 尝试以仅针对最大 CWS 用于 K 个连续 LBT 尝试的优先级等级进行传输, 则将 CWS 重置为最小值, 其中 K 由 UE 具体实施从 (1, ..., 8) 值的集合中选择。

[0045] 根据一些方面, 对于在未许可频谱上操作的 NR, 可以重复使用表 I 和表 II 中的参数。然而, 可能改为修改 DL 和 UL 的 CWS 调节过程。事实上, 在传统 LAA 中, 使用基于 TB 的 (重新) 传输过程, 并且根据基于 TB 的 (重新) 传输过程来定制 CWS 调节; 在 NR-U 中, 使用基于 CBG 的重传过程。根据本文所述的实施方案, 提供了关于当使用基于 CBG 的 (重新) 传输过程时如何更新 CWS 的多个选项。

[0046] 根据一些实施方案, 当在未许可频谱上操作蜂窝系统时, 地区监管可能需要 LBT 过程, 并且可能需要与其他现有技术保持公平共存的 CWS 调节过程。在 LTE LAA 中, CWS 调节过程基于 HARQ-ACK 反馈, 其中使用基于 TB 的重传过程。例如, 在 Rel. 15 NR 中, 引入了基于 CBG 的 (重新) 传输, 并且因此不能重复使用传统 CWS 调节过程。在本公开中, 提供了关于如何更新

CWS的多个选项。

[0047] 根据一些方面,在Re1.15NR中,除了PHY层的其他增强之外,还引入了基于代码块组(CBG)的传输的概念,以在传输具有大TBS的数据分组时减少开销并且提高频谱效率。TB可以被划分为多个CBG。在解码CBG时,UE针对每个单独的CBG而不是针对TB发送HARQ-ACK反馈,并且gNB仅重传未被接收或解码的CBG。虽然该过程对于大TBS有效,但是在一些实施方案中,这可能引起HARQ-ACK反馈的巨大开销,这可超过减少小TBS的重传开销的益处。因此,在一些实施方案中,基于CBG的重传过程是可配置的。UE可由RRC信令半静态地配置以启用基于CBG的重传,并且每个TB的最大CBG数量可由RRC配置为{2,4,6,8},并且最大CBG数量可以单独地被配置用于UL和DL。

[0048] 当在未许可频谱上操作NR系统(NR-U)时,在发起任何传输之前,可以执行LBT过程,并且可以基于HARQ-ACK反馈来调节其CWS。在LAA WI期间,引入CWS调节过程,以便允许与现有技术公平共存。对于NR-U,在设计对应的CWS调节过程时,应保持类似的意图。虽然就NR-U而言,汇总于表I中的Re1-14 LBT优先级等级、LBT参数和MCOT值可重复使用,但这不适用于LTE LAA Re1-14 CWS调节过程,该调节过程需要进行一些修改以说明在Re1-15中为NR引入的基于CBG的重传过程。

[0049] 用于CWS调节的集合

[0050] 在一些实施方案中,重复使用来自表I和表II的参数。在一些实施方案中,表II的LBT参数和MCOT值和表III中一样以使NR-U与Wi-Fi一致,并允许这两种技术平起平坐。例如,需注意,对于下表,作为示例, $aCW_{max}=1023$ 。

[0051] 表III-用于UL的LBT参数和MCOT值

LBT 优先级等级	n	CWmin	CWmax	MCOT	CW 大小的集合
1	2	$((aCW_{max}+1)/256-1)$	$((aCW_{max}+1)/128-1)$	2ms	{3,7}
2	2	$((aCW_{max}+1)/128-1)$	$((aCW_{max}+1)/64-1)$	4ms	{7,15}
3	3	$((aCW_{max}+1)/64-1)$	aCW_{max}	6ms (参见注释1) 或 10ms (参见注释2)	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	$((aCW_{max}+1)/64-1)$	aCW_{max}	6ms (参见注释1) 或 10ms (参见注释2)	{15,31,63,127,255,511,1023}

[0052]

[0053]

注释1: 可通过插入一个或多个间隙来将6ms的MCOT增大至8ms。暂停的最小持续时间应为100 μ s。在包括任何此类间隙之前的最大持续时间(信道占用)应为6ms。信道占用时间中不包括间隙持续时间。

注释2: 如果可在长期基础上保证不存在共享该载波的任何其他技术(例如,根据监管水平),则用于LBT优先级等级3和4的最大信道占用时间(MCOT)持续10ms,否则,用于LBT优先级等级3和4的MCOT与注释1中一样为6ms。

[0054] 在NR-U中针对DL的CWS调节

[0055] 根据一些方面,在Re1.13中,同意以下内容:如果针对参考子帧集合的HARQ-ACK反

馈值中的至少80%为NACK,则将CWS增大到下一较高值。否则,CWS被重置为最小值。

[0056] 如在NR中那样,引入基于CBG的(重新)传输,因此可修改为LAA定义的CWS调节过程,以阐明如何将针对每个CBG的反馈计入HARQ-ACK反馈中的X%,其中X在一个示例中为80。

[0057] 在一些实施方案中,参考DL突发被定义用于CWS调节,如下所示:

[0058] 根据一些实施方案,参考突发始终为1ms长,而与子载波间隔无关,并且从DL突发的开始起开始,如图1所示。

[0059] 根据一些实施方案,参考突发由从DL突发的开始起的部分子帧(SF)或时隙以及后续SF或时隙组成,而与子载波间隔无关,如图2所示。

[0060] 根据一些实施方案,如果部分子帧是参考DL突发中包括的唯一子帧,则只有该部分子帧用于CWS调节。

[0061] 根据一些实施方案,参考突发可由从DL突发的开始起的N个符号(例如,14个)组成,其中N是无线电资源控制(RRC)配置的,并且N可大于部分时隙中的符号的数量。根据其他实施方案,参考突发可仅由部分时隙组成。

[0062] 根据一些实施方案,参考突发可由从DL突发的开始起的Tms或 μ s组成,其中T例如为1ms。

[0063] 在一些实施方案中,当配置基于CBG的传输时,对NACK进行计数,使得如果针对特定TB的CBG中的至少一个CBG接收到NACK,则参考时隙集合内的针对该TB的所有其他CBG反馈也被计作NACK。在其他实施方案中,当配置基于CBG的传输时,针对TB内的每个CBG单独地将每个反馈计作NACK或ACK,而与针对该TB的其他CBG反馈的值无关。

[0064] 在一些实施方案中,按TB对ACK/NACK进行计数,这需要利用基于CBG的HARQ ACK反馈来表示每个TB的ACK/NACK。在一些实施方案中,如果(1)包括TB的所有CBG均为NACK,(2)至少一个CBG为NACK,或(3)X%的CBG为NACK,则可将该TB计作NACK。

[0065] 在一些实施方案中,当配置基于CBG的传输时,以每个TB为基础来对NACK进行计数,这意味着每个TB的所有CBG均被打包到一个比特中。在这种情况下,如果gNB未调度TB的所有未成功CBG,则可存在两种可用选择:要么即使正确接收到所有经调度的CBG,TB也被视为NACK,要么不对TB进行计数以用于CWS调节。在一些实施方案中,只有当前调度的CBG被视为用于导出用于CWS调节的打包HARQ-ACK。在一些实施方案中,如果(1)TB的所有当前调度的CBG均为NACK,(2)至少一个当前调度的CBG为NACK,或(3)X%的当前调度的CBG为NACK,则可将该TB计作NACK。

[0066] 在一些实施方案中,由于一些UE可配置有基于CBG的传输,而其他UE可执行基于TB的传输,因此可通过以下方式中的一种方式来评估NACK的百分比Z:

$$[0067] \quad 1. Z = (c * NACK_{CBG} + t * NACK_{TB}) / (c * N_{CBG} + t * N_{TB}) \quad (1)$$

$$[0068] \quad 2. Z = (u * NACK_{CBG} + (1 - u) * NACK_{TB}) / (u * N_{CBG} + (1 - u) * N_{TB}) \quad (2)$$

其中 $NACK_{CBG}$ 是参考DL突发中每个CBG的NACK数量, $NACK_{TB}$ 是参考DL突发中每个TB的NACK数量, N_{CBG} 是DL参考突发中CBG反馈的总数, N_{TB} 是DL参考突发中TB反馈的总数。在一些实施方案中,如果使用公式(1),则“c”和“t”是两个变量,其中例如 $0 \leq c \leq 1$ 并且 $0 \leq t \leq 1$ 。需注意,变量“c”和“t”可被定义为在用于UE的时隙内CBG的最大数量或8的函数。在一些实施方案中,“c”和“t”这两个值可取决于在窗口或DL突发中调度的TB和/或CBG传输的数量。

[0069] 在一些实施方案中，“c”和/或“t”的值是RRC可配置的或取决于配置。在一些实施方案中，如果使用公式(2)，则“u”是使得 $0 \leq u \leq 1$ 的变量。在一些实施方案中，“u”的值是RRC可配置的和/或取决于配置。

[0070] 在一些实施方案中，针对以下情况中的一种或多种情况，TB/CBG/CB反馈不用于CWS调节：

[0071] 1. TB/CBG/CB被其他传输删余，例如，URLLC。

[0072] 2. 在初始部分时隙中，TB/CBG/CB由于信道占用较晚而被删余。

[0073] 3. 由于带宽部分(BWP)切换，UE未报告针对特定物理下行链路共享信道(PDSCH)的HARQ-ACK。在这种情况下，传输默认被视为NACK，或者针对CWS调节被忽略。

[0074] 4. 如果gNB未调度TB的所有未成功CBG，则不对此类TB进行计数。

[0075] 在一些实施方案中，对于自调度，DTX被认为是冲突的指示，并且在CWS调节机制方面被认为是NACK。在一些实施方案中，对于跨载波调度，在CWS调节机制方面忽略DTX。在一些实施方案中，对于跨载波调度，DTX被视为冲突的指示，并且在对于调度小区的CWS调节方面被认为是NACK。在一些实施方案中，如果相关的PDCCH在随后是CAT-4LBT的DL突发中进行传输，则DTX被认为是冲突的指示，并且在CWS调节方面被认为是NACK。在一些实施方案中，如果相关的PDCCH在随后是CAT-4LBT的DL突发内的参考突发中进行传输，则DTX被认为是冲突的指示，并且在CWS调节方面被认为是NACK。在一些实施方案中，与传统LTE LAA类似，基于如何执行调度(例如，自调度或跨载波调度)，就CWS调节来解释DTX反馈的方式可以是不同的。例如，在PDCCH在单独的信道中进行传输的情况下，DTX应被忽略，并且当PUCCH在相同信道中进行传输时，这指示可能存在冲突。因此，DTX应被视为NACK。

[0076] 根据一些方面，当与免许可或调度的UE共享所获取的COT时，或者当PDSCH传输不由gNB执行时，考虑用于gNB的CWS更新。

[0077] a. 如果gNB执行PDSCH传输，并且所获取的MCOT的一部分被配置用于具有用于经调度或免许可的传输的重叠时域资源的UL传输，则在一些实施方案中，如上所述执行CWS更新。

[0078] b. 如果gNB不执行任何PDSCH传输，并且所获取的MCOT的一部分被配置用于具有重叠时域资源的UL传输，则：

[0079] A. 在一些实施方案中，如果eNB在没有任何PDSCH的共享COT中调度具有 $25\mu\text{s}$ LBT的UL传输块(TB)，那么如果小于X%的经调度的UL TB未被成功接收或者如果小于X%的用于经调度的UL的CBG未被成功接收或者如果 $Q*100$ 小于X，则gNB增大CWS，其中X作为示例为10，其中Q由以下公式中的一个公式给出：

$$[0080] \quad 1. Q = (c * \text{NACK}_{\text{CBG}} + t * \text{NACK}_{\text{TB}}) / (c * N_{\text{CBG}} + t * N_{\text{TB}}), \quad (3)$$

$$[0081] \quad 2. Q = (u * \text{NACK}_{\text{CBG}} + (1 - u) * \text{NACK}_{\text{TB}}) / (u * N_{\text{CBG}} + (1 - u) * N_{\text{TB}}), \quad (4)$$

其中 NACK_{CBG} 是参考DL突发中每个经调度的UL CBG的NACK数量， NACK_{TB} 是参考DL突发中按UL调度的TB的NACK数量， N_{CBG} 是DL参考突发中经调度的UL CBG反馈的总数， N_{TB} 是DL参考突发中UL调度的TB反馈的总数。在一些实施方案中，如果使用公式(3)，则“c”和“t”是两个变量。在另一选项中，“c”和“t”这两个值可取决于在共享COT中调度的TB和/或CBG传输的数量。

[0082] 在一些实施方案中，“c”和/或“t”的值是RRC可配置的或取决于配置。在一些实施

方案中,如果使用公式(4),则“u”是使得 $0 \leq u \leq 1$ 的变量。在一些实施方案中,“u”的值是RRC可配置的和/或取决于配置。

[0083] 在一些实施方案中,如果gNB在没有任何PDSCH的共享COT中调度具有 $25\mu\text{s}$ LBT的UL传输块(TB),并且还免许可UE共享该MCOT,则可基于已经由gNB检测到的调度和/或免许可TB或CBG来执行CWS更新。

[0084] 针对UL在NR-U中的CWS调节

[0085] 在一些实施方案中,对于用于UL传输的Cat.4LBT,可按UE并且在UE处调节CWS。

[0086] 在一些实施方案中,参考UL突发可以被定义用于CWS调节,如下所示:

[0087] 1.参考突发被设置为预定长度(例如,1ms),而与子载波间隔无关,并且从UL突发的开始起开始。

[0088] 2.参考突发可由从UL突发的开始起的部分SF以及与子载波间隔无关的后续SF组成。如果部分子帧是参考UL突发中包括的唯一子帧,则只有该部分子帧用于CWS调节。

[0089] 3.参考突发由从UL突发的开始起的N个符号组成,其中N是RRC配置的,并且N可大于组成初始部分时隙的符号的数量。

[0090] 4.参考突发仅由初始部分时隙组成。

[0091] 5.参考突发由从UL突发的开始起的 T_{ms} 组成,其中T例如为1ms。

[0092] 在一些实施方案中,gNB配置符号数量N,使得参考突发至少在符号 n_s-N 中发生,其中 n_s 是包含UL授权或DFI DCI的CORESET的第一个或最后一个符号。在一些实施方案中,N被评估为:

$$[0093] \quad N = N_x + y, \quad (5)$$

[0094] 其中 N_x 是基于用于PUSCH解码的gNB能力的处理延迟(其取决于子载波间隔),并且y是给予gNB调度自由度的裕度。

[0095] 在一些实施方案中,N被评估为:

$$[0096] \quad N = N_x + TA + y, \quad (6)$$

[0097] 其中 N_x 是基于用于PUSCH解码的gNB能力的处理延迟(其取决于子载波间隔),y是给予gNB调度自由度的裕度,并且TA是UE的时间超前。

[0098] 在一些实施方案中,与传统LTE-LAA类似,gNB配置时隙数量N,使得参考突发发生在 n_s-N 之前,其中 n_s 在此是包含UL授权或DFI DCI的时隙。在图3中提供了对上述概念的图示。

[0099] 在一些实施方案中,HARQ_ID_ref可被定义为参考突发的HARQ进程ID。

[0100] 在一些实施方案中,对于经调度的UE,如果用于参考突发中的HARQ_ID_ref的至少一个活动HARQ进程的NDI比特被切换,则针对所有优先级等级重置该UE处的竞争窗口大小。在一些实施方案中,如果未调度HARQ_ID_ref或者未切换HARQ_ID_ref的活动HARQ进程的NDI,则将UE处的所有优先级等级的竞争窗口大小增大到下一较高值。

[0101] 在一些实施方案中,如果配置基于了CBG的传输,则当NDI未针对相同HARQ进程切换(即,重传)时,CBG传输信息(CBGTI)=1的各个比特可被认为是失败的,即,NACK;否则,其被认为是成功的,即,ACK。在一些实施方案中,将CBG打包以表示关于CWS调节机制中的TB失败/成功的信息。

[0102] 在一些实施方案中,如果配置了基于CBG的传输,则在CWS调节中考虑了在参考突

发中传输的TB的所有CBG。在一些实施方案中,如果配置了基于CBG的传输,则针对CWS调节只考虑在参考突发中传输的TB的当前传输的CBG。

[0103] 在一些实施方案中,当配置基于CBG的传输时,对NACK进行计数,使得如果针对特定TB的CBG中的至少一个CBG接收到NACK,则参考突发集合内的针对该TB的所有其他CBG反馈也被计作NACK。在一些实施方案中,当配置基于CBG的传输时,针对TB内的每个CBG单独地将每个反馈计作NACK或ACK,而与针对该TB的其他CBG反馈的值无关。在一些实施方案中,按TB对ACK/NACK进行计数,这需要利用基于CBG的HARQ ACK反馈来表示每个TB的ACK/NACK。在一些实施方案中,如果(1)包括TB的所有CBG均为NACK,(2)至少一个CBG为NACK,或(3)X%的CBG为NACK,则可将该TB计作NACK。

[0104] 在一些实施方案中,NACK的百分比X是通过以下公式中的一个公式来评估:

$$[0105] \quad 1. X = (c * NACK_{CBG} + t * NACK_{TB}) / (c * N_{CBG} + t * N_{TB}), \quad (7)$$

$$[0106] \quad 2. X = (u * NACK_{CBG} + (u - 1) * NACK_{TB}) / (u * N_{CBG} + (u - 1) * N_{TB}), \quad (8)$$

[0107] 其中 $NACK_{CBG}$ 是参考UL突发中每个CBG的NACK数量, $NACK_{TB}$ 是参考UL突发中每个TB的NACK数量, N_{CBG} 是UL参考突发中CBG反馈的总数, N_{TB} 是UL参考突发中TB反馈的总数。在一些实施方案中,如果使用公式(7),则“c”和“t”是两个变量。在另一选项中,“c”和“t”这两个值可取决于在UL突发中调度的TB和/或CBG传输的数量。在一些实施方案中,“c”和/或“t”的值是RRC可配置的或取决于配置。在一些实施方案中,如果使用公式(8),则“u”是使得 $0 \leq u \leq 1$ 的变量。在一些实施方案中,“u”的值是RRC可配置的和/或取决于配置。

[0108] 在一些实施方案中:

[0109] 1. 如果接收到配置的授权(CG)-DFI,并且如果使用基于CBG的配置,那么如果TB的所有当前调度的CBG为ACK,则将CWS重置为其最小值。否则,可以增大CWS。

[0110] 2. 如果接收到UL授权,并且配置了基于CBG的传输,则UE经由CBG传输信息(CBGTI)了解每个CBG的状态。如果NDI比特未切换(即,重传),那么如果CBGTI比特中的任一个比特被设置为1,则其可以是NACK。

[0111] 如在Rel-14中那样,在一些实施方案中,如果最大CWS用于K个连续LBT尝试以仅针对最大CWS用于K个连续LBT尝试的优先级等级进行传输,则将CWS重置为最小值,并且K的值由UE的具体实施决定。

[0112] 对于NR-U中的免许可上行链路传输,在一些实施方案中,如果接收到UL许可或DFI-DCI,那么如果接收到UL许可并且切换了用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的NDI比特,或者接收到DFI-DCI并且它指示:

[0113] ■ 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的所有CBG的ACK;

[0114] ■ 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的CBG中的一个CBG的ACK;

[0115] ■ 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的Y%的CBG的ACK,则针对所有优先级等级重置CWS。

[0116] 根据一些实施方案,如果接收到UL许可并且未切换用于参考突发的所有活动HARQ进程的NDI比特,或者接收到UL许可并且针对参考突发未调度任何活动HARQ进程,或者接收到DFI-DCI,该DFI-DCI进行以下一项操作:

[0117] • 不指示针对参考突发的至少一个活动HARQ进程的所有CBG的ACK;

[0118] • 不指示针对参考突发的至少一个活动HARQ进程的所有CBG中的X%的ACK;

[0119] • 不指示针对与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的X%的CBG的ACK, 则可将UE处的所有优先级等级的CWS增大到下一较高值。

[0120] 就Rel-14来说, 如果最大CWS用于K个连续LBT尝试以仅针对最大CWS用于K个连续LBT尝试的优先级等级进行传输, 则将CWS重置为最小值, 并且K的值由UE的具体实施决定。

[0121] 根据一些实施方案, 如果存在至少一个先前的Cat-4 LBT UL传输, 则从其起始时隙起, 已经过去了N个或更多个时隙, 并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI, 其中作为示例, 如果 $X > 0$ 并且 $N = 0$, 则 $N = \text{最大值}(X, \text{对应的UL突发长度} + 1)$, 否则, 其中X是RRC配置的。根据一些实施方案, 对于每个先前的Cat-4 LBT (SUL/AUL) 传输 (从其起始时隙起, 已经过去了N个或更多个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI), 将UE处的针对所有优先级等级的CWS增大到下一较高值, 并且每个此类先前Cat-4 LBT传输用于仅调节CWS一次。

[0122] 根据一些实施方案, 如果UE在从先前的Cat-4 LBT起已经过去N个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI之前开始新的Cat-4 LBT UL传输, 则CWS不变。

[0123] 根据一些实施方案, 如果UE接收到针对一个或多个先前的Cat-4 LBT (SUL/AUL) 传输 (从其起始时隙起已经过去N个或更多个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI) 的反馈, 则其可如下重新计算CWS: (i) 其将CWS恢复到用于传输此类先前Cat-4 LBT传输的第一个突发的值; (ii) 其如下按突发的传输顺序有序地更新CWS。

[0124] 根据一些实施方案, 如果反馈指示:

[0125] • 针对该突发的第一时隙的所有CBG的ACK,

[0126] • 或者针对该突发的第一时隙的所有CBG中的X%的ACK, 则CWS被重置, 否则, CWS加倍。如果UE CWS在Cat-4 LBT过程正在进行时改变, 则UE引出新的随机退避计数器并且将其应用于正在进行的LBT过程。

[0127] 在一些实施方案中, 针对以下情况中的一种或多种情况, PUSCH仅用于CWS调节:

[0128] • 只有其起始符号处于参考突发内的PUSCH;

[0129] • 只有处于参考突发内的PUSCH; 和

[0130] • 只有处于参考突发内的最早PUSCH。

[0131] 在一些实施方案中, 针对以下情况中的一种或多种情况, TB/CBG不用于CWS调节:

[0132] • TB/CBG被其他传输删余, 例如, URLLC; 和

[0133] • 在初始部分时隙中, TB/CBG由于信道占用较晚而被删余。

[0134] 在一些实施方案中, 对于多时隙PUSCH, 可实施以下选项中的一个选项来防止可能将部分PUSCH重复用作参考突发, 如图4所示。

[0135] 根据一些方面, gNB的具体实施可保证在获得参考定时 $n_s - N$ 之后, 将始终存在具有完整重复的PUSCH, 其可用作参考突发。

[0136] 根据一些方面, 如果参考定时 $n_s - N$ 处于TB的重复的中间, 则UE可跳过该TB, 并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0137] 根据一些方面, 可配置一个阈值来决定是否可在参考突发内使用TB。该阈值可以是重复的数量。如果参考定时 $n_s - N$ 处于TB的重复的中间, 并且如果gNB接收的重复的数量高于阈值, 则针对该TB的HARQ-ACK仍然可以是用于CWS的良好参考; 否则, UE可跳过该TB, 并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0138] 根据一些方面,可使用阈值来确定由gNB使用的重复的数量。该阈值可以是最大编码速率。如果参考定时 $ns-N$ 处于TB的重复的中间,并且如果由gNB接收的重复的编码速率低于该阈值,则可在参考突发内使用当前TB。否则,UE可跳过该TB,并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0139] 根据一些方面,不管参考定时 $ns-N$ 如何,在这种情况下,如果至少一个重复在参考突发之后,则所有重复将用于CWS调节。

[0140] 根据一些方面,假设在参考突发中传输多个PUSCH,并且参考突发中存在多时隙PUSCH,但gNB仅接收其重复的一部分,则在CWS调节中仅考虑其他PUSCH。

[0141] 系统和具体实施

[0142] 图5示出了根据各种实施方案的网络的系统500的示例架构。以下描述是针对结合3GPP技术规范提供的LTE系统标准和5G或NR系统标准操作的示例性系统500提供的。然而,就这一点而言示例性实施方案不受限制,并且所述实施方案可应用于受益于本文所述原理的其他网络,诸如未来3GPP系统(例如,第六代(6G))系统、IEEE 802.16协议(例如,WMAN、WiMAX等)等。

[0143] 如图5所示,系统500包括UE 501a和UE 501b(统称为“多个UE501”或“UE 501”)。系统500的一个或多个元件可执行本文所述的操作,诸如相对于图15所述的那些操作。在该示例中,UE 501被示为智能电话(例如,可连接到一个或多个蜂窝网络的手持式触摸屏移动计算设备),但也可包括任何移动或非移动计算设备,诸如消费电子设备、移动电话、智能电话、功能手机、平板电脑、可穿戴计算机设备、个人数字助理(PDA)、寻呼机、无线手持设备、台式计算机、膝上型计算机、车载信息娱乐(IVI)、车载娱乐(ICE)设备、仪表板(IC)、平视显示器(HUD)设备、车载诊断(OBD)设备、dash-top移动装备(DME)、移动数据终端(MDT)、电子发动机管理系统(EEMS)、电子/发动机电子控制单元(ECU)、电子/发动机电子控制模块(ECM)、嵌入式系统、微控制器、控制模块、发动机管理系统(EMS)、联网或“智能”家电、MTC设备、M2M、IoT设备等。

[0144] 在一些实施方案中,UE 501中的任一个UE可以是IoT UE,这种UE可包括被设计用于利用短期UE连接的低功率IoT应用的网络接入层。IoT UE可利用诸如M2M或MTC的技术来经由PLMN、ProSe或D2D通信、传感器网络或IoT网络与MTC服务器或设备交换数据。M2M或MTC数据交换可以是机器启动的数据交换。IoT网络描述了互连的IoT UE,这些UE可包括具有短暂连接的唯一可识别的嵌入式计算设备(在互联网基础设施内)。IoT UE可执行后台应用程序(例如,保持活动消息、状态更新等)以促进IoT网络的连接。

[0145] UE 501可被配置为例如与RAN 510通信地耦接。在实施方案中,RAN 510可以是NG RAN或5G RAN、E-UTRAN或传统RAN,诸如UTRAN或GERAN。如本文所用,术语“NG RAN”等可指在NR或5G系统500中操作的RAN 510,而术语“E-UTRAN”等可指在LTE或4G系统500中操作的RAN 510。UE 501分别利用连接(或信道)503和504,每个连接包括物理通信接口或层(下文进一步详细讨论)。

[0146] 在该示例中,连接503和504被示出为空中接口以实现通信耦接,并且可与蜂窝通信协议一致,蜂窝通信协议诸如GSM协议、CDMA网络协议、PTT协议、POC协议、UMTS协议、3GPP LTE协议、5G协议、NR协议和/或本文所讨论的任何其他通信协议。在实施方案中,UE 501可经由ProSe接口505直接交换通信数据。ProSe接口505可另选地称为SL接口505,并且可包括

一个或多个逻辑信道,包括但不限于PSCCH、PSSCH、PSDCH和PSBCH。

[0147] UE 501b被示出为被配置为经由连接507接入AP 506(也称为“WLAN节点506”、“WLAN 506”、“WLAN终端506”、“WT 506”等)。连接507可包括本地无线连接,诸如与任何IEEE 802.11协议一致的连接,其中AP 506将包括无线保真(Wi-Fi®)路由器。在该示例中,示出的AP 506连接到互联网而没有连接到无线系统的核心网络(下文进一步详细描述)。在各种实施方案中,UE 501b、RAN 510和AP 506可被配置为利用LWA操作和/或LWIP操作。LWA操作可涉及由RAN节点511a-b配置为利用LTE和WLAN的无线电资源的处于RRC_CONNECTED状态的UE 501b。LWIP操作可涉及UE 501b经由IPsec协议隧道来使用WLAN无线电资源(例如,连接507)来认证和加密通过连接507发送的分组(例如,IP分组)。IPsec隧道传送可包括封装整个原始IP分组并添加新的分组头,从而保护IP分组的原始头。

[0148] RAN 510包括启用连接503和504的一个或多个AN节点或RAN节点511a和511b(统称为“多个RAN节点511”或“RAN节点511”)。如本文所用,术语“接入节点”、“接入点”等可描述为网络与一个或多个用户之间的数据和/或语音连接提供无线电基带功能的装备。这些接入节点可被称为BS、gNB、RAN节点、eNB、NodeB、RSU、TRxP或TRP等,并且可包括在地理区域(例如,小区)内提供覆盖的地面站(例如,陆地接入点)或卫星站。如本文所用,术语“NG RAN节点”等可指在NR或5G系统500中操作的RAN节点511(例如gNB),而术语“E-UTRAN节点”等可指在LTE或4G系统500中操作的RAN节点511(例如eNB)。根据各种实施方案,RAN节点511可被实现为专用物理设备诸如宏小区基站和/或用于提供与宏小区相比具有较小覆盖区域、较小用户容量或较高带宽的毫微微小区、微微小区或其他类似小区的低功率(LP)基站中的一者或多者。

[0149] 在一些实施方案中,多个RAN节点511的全部或部分可被实现为在服务器计算机上运行的一个或多个软件实体,作为可称为CRAN和/或虚拟基带单元池(vBBUP)的虚拟网络的一部分。在这些实施方案中,CRAN或vBBUP可实现RAN功能划分诸如PDCP划分,其中RRC和PDCP层由CRAN/vBBUP操作,而其他L2协议实体由各个RAN节点511操作;MAC/PHY划分,其中RRC、PDCP、RLC和MAC层由CRAN/vBBUP操作,并且PHY层由各个RAN节点511操作;或“下部PHY”划分,其中RRC、PDCP、RLC、MAC层和PHY层的上部部分由CRAN/vBBUP操作,并且PHY层的下部部分由各个RAN节点511操作。该虚拟化框架允许多个RAN节点511的空闲处理器内核执行其他虚拟化应用程序。在一些具体实施中,单独的RAN节点511可表示经由单独的F1接口(图5未示出)连接到gNB-CU的单独的gNB-DU。在这些具体实施中,gNB-DU可包括一个或多个远程无线电头端或RFEM(参见例如图8),并且gNB-CU可由位于RAN 510中的服务器(未示出)或由服务器池以与CRAN/vBBUP类似的方式操作。附加地或另选地,RAN节点511中的一个或多个RAN节点可以是下一代eNB(ng-eNB),该下一代eNB是向UE 501提供E-UTRA用户平面和控制平面协议终端并且经由NG接口(下文讨论)连接到5GC(例如,图7的CN 720)的RAN节点。

[0150] 在V2X场景中,RAN节点511中的一个或多个RAN节点可以是RSU或充当RSU。术语“道路侧单元”或“RSU”可指用于V2X通信的任何交通基础设施实体。RSU可在合适的RAN节点或静止(或相对静止)的UE中实现或由其实实现,其中在UE中实现或由其实实现的RSU可被称为“UE型RSU”,在eNB中实现或由其实实现的RSU可被称为“eNB型RSU”,在gNB中实现或由其实实现的RSU可被称为“gNB型RSU”等等。在一个示例中,RSU是与位于道路侧上的射频电路耦接的计算设备,该计算设备向通过的车辆UE 501(vUE 501)提供连接性支持。RSU还可包括内部数

据存储电路,其用于存储交叉路口地图几何形状、交通统计、媒体,以及用于感测和控制正在进行的车辆和行人交通的应用程序/软件。RSU可在5.9GHz直接近程通信(DSRC)频带上操作以提供高速事件所需的极低延迟通信,诸如防撞、交通警告等。除此之外或另选地,RSU可在蜂窝V2X频带上操作以提供前述低延迟通信以及其他蜂窝通信服务。除此之外或另选地,RSU可作为Wi-Fi热点(2.4GHz频带)操作和/或提供与一个或多个蜂窝网络的连接以提供上行链路和下行链路通信。计算设备和RSU的射频电路中的一些或全部可封装在适用于户外安装的耐候性封装件中,并且可包括网络接口控制器以提供与交通信号控制器和/或回程网络的有线连接(例如,以太网)。

[0151] 多个RAN节点511中的任一个都可作为空中接口协议的终点,并且可以是多个UE 501的第一联系点。在一些实施方案中,多个RAN节点511中的任一个都可执行RAN 510的各种逻辑功能,包括但不限于无线电网络控制器(RNC)的功能,诸如无线电承载管理、上行链路和下行链路动态无线电资源管理和数据分组调度以及移动性管理。

[0152] 在实施方案中,UE 501可被配置为根据各种通信技术,使用OFDM通信信号在多载波通信信道上彼此或者与RAN节点511中的任一个AN节点进行通信,所述通信技术诸如但不限于OFDMA通信技术(例如,用于下行链路通信)或SC-FDMA通信技术(例如,用于上行链路和ProSe或侧链路通信),但是实施方案的范围在这方面不受限制。OFDM信号可包括多个正交子载波。

[0153] 在一些实施方案中,下行链路资源网格可用于从RAN节点511中的任一个节点到UE 501的下行链路传输,而上行链路传输可利用类似的技术。网格可以是时频网格,称为资源网格或时频资源网格,其是每个时隙中下行链路中的物理资源。对于OFDM系统,此类时频平面表示是常见的做法,这使得无线资源分配变得直观。资源网格的每一列和每一行分别对应一个OFDM符号和一个OFDM子载波。时域中资源网格的持续时间与无线电帧中的一个时隙对应。资源网格中最小的时频单位表示为资源元素。每个资源网格包括多个资源块,这些资源块描述了某些物理信道到资源元素的映射。每个资源块包括资源元素的集合;在频域中,这可以表示当前可以分配的最少量资源。使用此类资源块来传送几个不同的物理下行链路信道。

[0154] 根据各种实施方案,UE 501、502和RAN节点511、512通过许可介质(也称为“许可频谱”和/或“许可频带”)和未许可共享介质(也称为“未许可频谱”和/或“未许可频带”)来传送数据(例如,传输数据和接收数据)。许可频谱可包括在大约400MHz至大约3.8GHz的频率范围内操作的信道,而未许可频谱可包括5GHz频带。

[0155] 为了在未许可频谱中操作,UE 501、502和RAN节点511、512可使用LAA、eLAA和/或feLAA机制来操作。在这些具体实施中,UE 501、502和RAN节点511、512可执行一个或多个已知的介质感测操作和/或载波感测操作,以便确定未许可频谱中的一个或多个信道当在未许可频谱中传输之前是否不可用或以其他方式被占用。可根据先听后说(LBT)协议来执行介质/载波感测操作。

[0156] LBT是装备(例如,UE 501、502,RAN节点511、512等)用于感测介质(例如,信道或载波频率)并且在该介质被感测为空闲时(或者当感测到该介质中的特定信道未被占用时)进行传输的一种机制。介质感测操作可包括CCA,该CCA利用至少ED来确定信道上是否存在其他信号,以便确定信道是被占用还是空闲。该LBT机制允许蜂窝/LAA网络与未许可频谱中的

现有系统以及与其他LAA网络共存。ED可包括感测一段时间内在预期传输频带上的RF能量，以及将所感测的RF能量与预定义或配置的阈值进行比较。

[0157] 通常，5GHz频带中的现有系统是基于IEEE 802.11技术的WLAN。WLAN采用基于争用的信道接入机制，称为CSMA/CA。这里，当WLAN节点（例如，移动站（MS）诸如UE 501或502、AP 506等）打算传输时，WLAN节点可在传输之前首先执行CCA。另外，在多于一个WLAN节点将信道感测为空闲并且同时进行传输的情况下，使用退避机制来避免冲突。该退避机制可以是在CWS内随机引入的计数器，该计数器在发生冲突时呈指数增加，并且在传输成功时重置为最小值。被设计用于LAA的LBT机制与WLAN的CSMA/CA有点类似。在一些具体实施中，DL或UL传输突发（包括PDSCH或PUSCH传输）的LBT过程可具有在X和YECCA时隙之间长度可变的LAA争用窗口，其中X和Y为LAA的CWS的最小值和最大值。在一个示例中，LAA传输的最小CWS可为9微秒（ μs ）；然而，CWS的大小和MCOT（例如，传输突发）可基于政府监管要求。

[0158] LAA机制建立在LTE-Advanced系统的CA技术上。在CA中，每个聚合载波都被称为CC。一个CC可具有1.4、3、5、10、15或20MHz的带宽，并且最多可聚合五个CC，因此最大聚合带宽为100MHz。在FDD系统中，对于DL和UL，聚合载波的数量可以不同，其中UL CC的数量等于或低于DL分量载波的数量。在一些情况下，各个CC可具有与其他CC不同的带宽。在TDD系统中，CC的数量以及每个CC的带宽通常对于DL和UL是相同的。

[0159] CA还包含各个服务小区以提供各个CC。服务小区的覆盖范围可不同，例如，因为不同频带上的CC将经历不同的路径损耗。主要服务小区或PCe11可为UL和DL两者提供PCC，并且可处理与RRC和NAS相关的活动。其他服务小区被称为SCe11，并且每个SCe11可为UL和DL两者提供各个SCC。可按需要添加和移除SCC，而改变PCC可能需要UE 501、502经历切换。在LAA、eLAA和feLAA中，SCe11中的一些或全部可在未许可频谱（称为“LAA SCe11”）中操作，并且LAA SCe11由在许可频谱中操作的PCe11协助。当UE被配置为具有多于一个LAA SCe11时，UE可在配置的LAA SCe11上接收UL授权，指示同一子帧内的不同PUSCH起始位置。

[0160] PDSCH将用户数据和较高层信令承载到多个UE 501。除其他信息外，PDCCH承载关于与PDSCH信道有关的传输格式和资源分配的信息。它还可以向UE 501通知关于与上行链路共享信道有关的传输格式、资源分配和HARQ信息。通常，可以基于从UE 501中的任一个UE反馈的信道质量信息在RAN节点511中的任一个RAN节点上执行下行链路调度（向小区内的UE 501b分配控制和共享信道资源块）。可在用于（例如，分配给）多个UE 501中的每个UE的PDCCH上发送下行链路资源分配信息。

[0161] PDCCH使用CCE来传送控制信息。在被映射到资源元素之前，可以首先将PDCCH复数值符号组织为四元组，然后可以使用子块交织器对其进行排列以进行速率匹配。可以使用这些CCE中的一个或多个来传输每个PDCCH，其中每个CCE可以对应于分别具有四个物理资源元素的九个集合，称为REG。四个正交相移键控（QPSK）符号可以映射到每个REG。根据DCI的大小和信道条件，可以使用一个或多个CCE来传输PDCCH。可存在四个或更多个被定义在LTE中具有不同数量的CCE（例如，聚合级， $L=1、2、4$ 或8）的不同的PDCCH格式。

[0162] 一些实施方案可以使用用于控制信道信息的资源分配的概念，其是上述概念的扩展。例如，一些实施方案可利用将PDSCH资源用于控制信息传输的EPDCCH。可使用一个或多个ECCE来传输EPDCCH。与以上类似，每个ECCE可以对应于九个包括四个物理资源元素的集合，称为EREG。在一些情况下，ECCE可以具有其他数量的EREG。

[0163] RAN节点511可被配置为经由接口512彼此通信。在系统500是LTE系统的实施方案中(例如,当CN 520是如图6中的EPC 620时),接口512可以是X2接口512。X2接口可被限定在连接到EPC 520的两个或更多个RAN节点511(例如,两个或更多个eNB等)之间,和/或连接到EPC 520的两个eNB之间。在一些具体实施中,X2接口可包括X2用户平面接口(X2-U)和X2控制平面接口(X2-C)。X2-U可为通过X2接口传输的用户分组提供流控制机制,并且可用于传送关于eNB之间的用户数据的递送的信息。例如,X2-U可提供关于从MeNB传输到SeNB的用户数据的特定序号信息;关于针对用户数据成功将PDCP PDU从SeNB按序递送到UE 501的信息;未递送到UE 501的PDCP PDU的信息;关于SeNB处用于向UE传输用户数据的当前最小期望缓冲器大小的信息;等等。X2-C可提供LTE内接入移动性功能,包括从源eNB到目标eNB的上下文传输、用户平面传输控制等;负载管理功能;以及小区间干扰协调功能。

[0164] 在系统500是5G或NR系统(例如,当CN 520是如图7中的5GC 720时)的实施方案中,接口512可以是Xn接口512。Xn接口被限定在连接到5GC 520的两个或更多个RAN节点511(例如,两个或更多个gNB等)之间、连接到5GC 520的RAN节点511(例如,gNB)与eNB之间,和/或连接到5GC 520的两个eNB之间。在一些具体实施中,Xn接口可包括Xn用户平面(Xn-U)接口和Xn控制平面(Xn-C)接口。Xn-U可提供用户平面PDU的非保证递送并支持/提供数据转发和流量控制功能。Xn-C可提供管理和错误处理功能,用于管理Xn-C接口的功能;在连接模式(例如,CM连接)下对UE 501的移动性支持包括用于管理一个或多个RAN节点511之间的连接模式的UE移动性的功能。该移动性支持可包括从旧(源)服务RAN节点511到新(目标)服务RAN节点511的上下文传输;以及对旧(源)服务RAN节点511到新(目标)服务RAN节点511之间的用户平面隧道的控制。Xn-U的协议栈可包括建立在因特网协议(IP)传输层上的传输网络层,以及UDP和/或IP层的顶部上的用于承载用户平面PDU的GTP-U层。Xn-C协议栈可包括应用层信令协议(称为Xn应用协议(Xn-AP))和构建在SCTP上的传输网络层。SCTP可在IP层的顶部,并且可提供对应用层消息的有保证的递送。在传输IP层中,使用点对点传输来递送信令PDU。在其他具体实施中,Xn-U协议栈和/或Xn-C协议栈可与本文所示和所述的用户平面和/或控制平面协议栈相同或类似。

[0165] RAN 510被示出为通信地耦接到核心网—在一些实施方案中,通信地耦接到核心网(CN)520。CN 520可包括多个网络元件522,其被配置为向经由RAN 510连接到CN 520的客户/用户(例如,UE 501的用户)提供各种数据和电信服务。CN 520的部件可在一个物理节点或单独的物理节点中实现,包括用于从机器可读或计算机可读介质(例如,非暂态机器可读存储介质)读取和执行指令的部件。在一些实施方案中,NFV可用于经由存储在一个或多个计算机可读存储介质中的可执行指令来将上述网络节点功能中的任一个或全部虚拟化(下文将进一步详细描述)。CN 520的逻辑实例可被称为网络切片,并且CN 520的一部分的逻辑实例可被称为网络子切片。NFV架构和基础设施可用于将一个或多个网络功能虚拟化到包含行业标准服务器硬件、存储硬件或交换机的组合的物理资源上(另选地由专有硬件执行)。换句话说讲,NFV系统可用于执行一个或多个EPC部件/功能的虚拟或可重新配置的具体实施。

[0166] 一般来讲,应用服务器530可以是提供与核心网络一起使用IP承载资源的应用程序的元件(例如,UMTS PS域、LTE PS数据服务等)。应用服务器530还可被配置为经由EPC 520支持针对UE 501的一种或多种通信服务(例如,VoIP会话、PTT会话、群组通信会话、社交

网络服务等)。

[0167] 在实施方案中,CN 520可以是5GC(称为“5GC 520”等),并且RAN 510可经由NG接口513与CN 520连接。在实施方案中,NG接口513可被划分成两部分:NG用户平面(NG-U)接口514,该接口在RAN节点511和UPF之间承载流量数据;和S1控制平面(NG-C)接口515,该接口是RAN节点511和AMF之间的信令接口。参照图7更详细地讨论CN 520为5GC 520的实施方案。

[0168] 在实施方案中,CN 520可以是5G CN(称为“5GC 520”等),而在其他实施方案中,CN 520可以是EPC。在CN 520是EPC(称为“EPC 520”等)的情况下,RAN 510可经由S1接口513与CN 520连接。在实施方案中,S1接口513可被划分成两部分:S1用户平面(S1-U)接口514,该接口在RAN节点511和S-GW之间承载流量数据;和S1-MME接口515,该接口是RAN节点511和MME之间的信令接口。图6示出了其中CN 520为EPC 520的示例性架构。

[0169] 图6示出了根据各种实施方案的包括第一CN 620的系统600的示例性架构。在该示例中,系统600可实现LTE标准,其中CN 620是对应于图5的CN 520的EPC 620。另外,UE 601可与图5的UE 501相同或类似,并且E-UTRAN 610可以是与图5的RAN 510相同或类似的RAN,并且其可包括先前讨论的RAN节点511。CN 620可包括MME 621、S-GW 622、P-GW 623、HSS 624和SGSN 625。

[0170] MME 621在功能上可类似于传统SGSN的控制平面,并且可实施MM功能以保持跟踪UE 601的当前位置。MME 621可执行各种MM过程以管理访问中的移动性方面,诸如网关选择和跟踪区域列表管理。MM(在E-UTRAN系统中也称为“EPSMM”或“EMM”)可以指用于维护关于UE 601的当前位置的知识、向用户/订阅者提供用户身份保密性和/或执行其他类似服务的所有适用程序、方法、数据存储等。每个UE 601和MME 621可包括MM或EMM子层,并且当成功完成附接过程时,可在UE 601和MME 621中建立MM上下文。MM上下文可以是存储UE 601的MM相关信息的数据结构或数据库对象。MME 621可经由S6a参考点与HSS 624耦接,经由S3参考点与SGSN 625耦接,并且经由S11参考点与S-GW 622耦接。

[0171] SGSN 625可以通过跟踪单独UE 601的位置并执行安全功能来服务于UE 601的节点。此外,SGSN 625可执行EPC间节点信令以用于2G/3G与E-UTRAN 3GPP接入网络之间的移动性;如由MME 621指定的PDN和S-GW选择;UE 601时区功能的处理,如由MME 621所指定的;以及用于切换到E-UTRAN 3GPP接入网络的MME选择。MME 621与SGSN 625之间的S3参考点可在空闲状态和/或活动状态下启用用于3GPP间接入网络移动性的用户和承载信息交换。

[0172] HSS 624可包括用于网络用户的数据库,该数据库包括用于支持网络实体处理通信会话的订阅相关信息。EPC 620可包括一个或若干个HSS 624,这取决于移动订阅者的数量、装备的容量、网络的组织等。例如,HSS 624可以为路由/漫游、认证、授权、命名/寻址解决方案、位置依赖性等提供支持。HSS 624和MME 621之间的S6a参考点可以启用订阅和认证数据的转移,以用于认证/授权用户访问HSS 624和MME 621之间的EPC 620。

[0173] S-GW 622可终止朝向RAN 610的S1接口513(图6中的“S1-U”),并且在RAN 610和EPC 620之间路由数据分组。另外,S-GW 622可以是用于RAN间节点切换的本地移动锚点,并且还可以提供用于3GPP间移动的锚。其他职责可包括合法拦截、计费和执行某些策略。S-GW 622与MME 621之间的S11参考点可在MME 621与S-GW 622之间提供控制平面。S-GW 622可经由S5参考点与P-GW 623耦接。

[0174] P-GW 623可终止朝向PDN 630的SGi接口。P-GW 623可经由IP接口525(参见例如,图5)在EPC 620和外部网络诸如包括应用服务器530(另选地称为“AF”)的网络之间路由数据分组。在实施方案中,P-GW 623可经由IP通信接口525(参见例如,图5)通信地耦接到应用服务器(图5的应用服务器530或图6中的PDN 630)。P-GW 623与S-GW 622之间的S5参考点可在P-GW 623与S-GW 622之间提供用户平面隧穿和隧道管理。由于UE 601的流动性以及S-GW 622是否需要连接到非并置的P-GW 623以用于所需的PDN连接性,S5参考点也可用于S-GW 622重定位。P-GW 623还可包括用于策略实施和计费数据收集(例如PCEF(未示出))的节点。另外,P-GW 623与分组数据网络(PDN)630之间的SGi参考点可以是运营商外部公共、私有PDN或内部运营商分组数据网络,例如以用于提供IMS服务。P-GW 623可以经由Gx参考点与PCRF 626耦接。

[0175] PCRF 626是EPC 620的策略和计费控制元素。在非漫游场景中,与UE 601的互联网协议连接访问网络(IP-CAN)会话相关联的国内公共陆地移动网络(HPLMN)中可能存在单个PCRF 626。在具有本地流量突破的漫游场景中,可能存在两个与UE 601的IP-CAN会话相关联的PCRF:HPLMN中的国内PCRF(H-PCRF)和受访公共陆地移动网络(VPLMN)中的受访PCRF(V-PCRF)。PCRF 626可以经由P-GW 623通信耦接到应用服务器630。应用服务器630可发送信号通知PCRF 626以指示新服务流,并且选择适当的QoS和计费参数。PCRF 626可将该规则配置为具有适当的TFT和QCI的PCEF(未示出),该功能如由应用服务器630指定的那样开始QoS和计费。PCRF 626和P-GW 623之间的Gx参考点可允许在P-GW 623中将QoS策略和收费规则从PCRF 626传输到PCEF。Rx参考点可驻留在PDN 630(或“AF 630”)和PCRF 626之间。

[0176] 图7示出了根据各种实施方案的包括第二CN 720的系统700的架构。系统700被示出为包括UE 701,其可与先前讨论的UE 501和UE 601相同或类似;(R) AN 710,其可与先前讨论的RAN 510和RAN 610相同或类似,并且其可包括先前讨论的RAN节点511;和DN 703,其可以是例如运营商服务、互联网访问或第3方服务;和5GC 720。5GC 720可包括AUSF 722;AMF 721;SMF 724;NEF 723;PCF 726;NRF 725;UDM 727;AF 728;UPF 702;和NSSF 729。

[0177] UPF 702可充当RAT内和RAT间移动性的锚点、与DN 703互连的外部PDU会话点,以及支持多宿主PDU会话的分支点。UPF 702还可执行分组路由和转发,执行分组检查,执行策略规则的用户平面部分,合法拦截分组(UP收集),执行流量使用情况报告,对用户平面执行QoS处理(例如,分组滤波、门控、UL/DL速率执行),执行上行链路流量验证(例如,SDF到QoS流映射),上行链路和下行链路中的传输级别分组标记以及执行下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发。UPF 702可包括用于支持将流量流路由到数据网络的上行链路分类器。DN 703可表示各种网络运营商服务、互联网访问或第三方服务。DN 703可包括或类似于先前讨论的应用服务器530。UPF 702可经由SMF 724和UPF 702之间的N4参考点与SMF 724进行交互。

[0178] AUSF 722可存储用于UE 701的认证的数据并处理与认证相关的功能。AUSF 722可有利于针对各种访问类型的公共认证框架。AUSF 722可经由AMF 721和AUSF 722之间的N12参考点与AMF 721通信;并且可经由UDM 727和AUSF 722之间的N13参考点与UDM 727通信。另外,AUSF 722可呈现出基于Nausf服务的接口。

[0179] AMF 721可负责注册管理(例如,负责注册UE 701等)、连接管理、可达性管理、移动性管理和对AMF相关事件的合法拦截,并且访问认证和授权。AMF 721可以是AMF 721和SMF

724之间的N11参考点的终止点。AMF 721可为UE 701和SMF 724之间的SM消息提供传输,并且充当用于路由SM消息的透明代理。AMF 721还可为UE 701和SMSF(图7中未示出)之间的SMS消息提供传输。AMF 721可充当SEAF,该SEAF可包括与AUSF 722和UE 701的交互,接收由于UE 701认证过程而建立的中间密钥。在使用基于USIM的认证的情况下,AMF 721可从AUSF 722检索安全材料。AMF 721还可包括SCM功能,该SCM功能从SEA接收用于导出接入网络特定密钥的密钥。此外,AMF 721可以是RAN CP接口的终止点,其可包括或为(R) AN 710和AMF 721之间的N2参考点;并且AMF 721可以是NAS(N1)信令的终止点,并且执行NAS加密和完整性保护。

[0180] AMF 721还可通过N3 IWF接口支持与UE 701的NAS信令。N3IWF可用于提供对不可信实体的访问。N3IWF可以是控制平面的(R) AN 710和AMF 721之间的N2接口的终止点,并且可以是用户平面的(R) AN 710和UPF 702之间的N3参考点的终止点。因此,AMF 721可处理来自SMF 724和AMF 721的用于PDU会话和QoS的N2信令,封装/解封分组以用于IPSec和N3隧道,将N3用户平面分组标记在上行链路中,并且执行对应于N3分组标记的QoS,这考虑到与通过N2接收到的此类标记相关联的QoS需求。N3IWF还可经由UE 701和AMF 721之间的N1参考点在UE 701和AMF 721之间中继上行链路和下行链路控制平面NAS信令,并且在UE 701和UPF 702之间中继上行链路和下行链路用户平面分组。N3IWF还提供用于利用UE 701建立IPsec隧道的机制。AMF 721可呈现出基于Namf服务的接口,并且可以是两个AMF 721之间的N14参考点和AMF 721与5G-EIR(图7未示出)之间的N17参考点的终止点。

[0181] UE 701可能需要向AMF 721注册以便接收网络服务。RM用于向网络(例如,AMF 721)注册UE 701或解除UE的注册,并且在网络(例如,AMF 721)中建立UE上下文。UE 701可在RM-REGISTERED状态或RM-DEREGISTERED状态下操作。在RM-DEREGISTERED状态下,UE 701未向网络注册,并且AMF 721中的UE上下文不保持UE 701的有效位置或路由信息,因此AMF 721无法到达UE 701。在RM-REGISTERED状态下,UE 701向网络注册,并且AMF 721中的UE上下文可保持UE 701的有效位置或路由信息,因此AMF 721可到达UE 701。在RM-REGISTERED状态中,UE 701可执行移动性注册更新规程,执行由周期性更新定时器的到期触发的周期性注册更新规程(例如,以通知网络UE 701仍然处于活动状态),并且执行注册更新规程以更新UE能力信息或与网络重新协商协议参数等。

[0182] AMF 721可存储用于UE 701的一个或多个RM上下文,其中每个RM上下文与对网络的特定接入相关联。RM上下文可以是数据结构、数据库对象等,其指示或存储尤其每种接入类型的注册状态和周期性更新计时器。AMF 721还可存储可与先前讨论的(E)MM上下文相同或类似的5GC MM上下文。在各种实施方案中,AMF 721可在相关联的MM上下文或RM上下文中存储UE 701的CE模式B限制参数。AMF 721还可在需要从已经存储在UE上下文(和/或MM/RM上下文)中的UE的使用设置参数导出值。

[0183] CM可用于通过N1接口建立和释放UE 701和AMF 721之间的信令连接。信令连接用于启用UE 701和CN 720之间的NAS信令交换,并且包括UE和AN之间的信令连接(例如,用于非3GPP接入的RRC连接或UE-N3IWF连接)以及AN(例如,RAN 710)和AMF 721之间的UE 701的N2连接。UE 701可在两个CM状态(CM-IDLE模式或CM-CONNECTED模式)中的一者下操作。当UE 701在CM-IDLE状态/模式下操作时,UE 701可不具有通过N1接口与AMF 721建立的NAS信令连接,并且可存在用于UE 701的(R) AN 710信令连接(例如,N2和/或N3连接)。当UE 701在

CM-CONNECTED状态/模式下操作时,UE 701可具有通过N1接口与AMF 721建立的NAS信令连接,并且可存在用于UE 701的(R) AN 710信令连接(例如,N2和/或N3连接)。在(R) AN 710与AMF 721之间建立N2连接可致使UE 701从CM-IDLE模式转变为CM-CONNECTED模式,并且当(R) AN 710与AMF 721之间的N2信令被释放时,UE 701可从CM-CONNECTED模式转变为CM-IDLE模式。

[0184] SMF 724可负责SM(例如,会话建立、修改和释放,包括UPF和AN节点之间的隧道维护);UE IP地址分配和管理(包括任选授权);UP功能的选择和控制;配置UPF的交通转向以将流量路由至正确的目的地;终止朝向策略控制功能的接口;策略执行和QoS的控制部分;合法拦截(对于SM事件和与LI系统的接口);终止NAS消息的SM部分;下行链路数据通知;发起经由AMF通过N2发送到AN的AN特定SM信息;以及确定会话的SSC模式。SM可指PDU会话的管理,并且PDU会话或“会话”可指提供或实现由数据网络名称(DNN)识别的UE 701和数据网络(DN)703之间的PDU交换的PDU连接性服务。PDU会话可以使用在UE 701和SMF 724之间通过N1参考点交换的NAS SM信令在UE 701请求时建立,在UE 701和5GC 720请求时修改,并且在UE 701和5GC 720请求时释放。在从应用服务器请求时,5GC 720可触发UE 701中的特定应用程序。响应于接收到触发消息,UE 701可将触发消息(或触发消息的相关部分/信息)传递到UE 701中的一个或多个识别的应用程序。UE 701中的识别的应用程序可建立到特定DNN的PDU会话。SMF 724可检查UE 701请求是否符合与UE 701相关联的用户订阅信息。就这一点而言,SMF 724可检索和/或请求以从UDM 727接收关于SMF 724级别订阅数据的更新通知。

[0185] SMF 724可包括以下漫游功能:处理本地执行以应用QoS SLA(VPLMN);计费数据采集和计费接口(VPLMN);合法拦截(对于SM事件和与LI系统的接口,在VPLMN中);以及支持与外部DN的交互,以传输用于通过外部DN进行PDU会话授权/认证的信令。在漫游场景中,两个SMF 724之间的N16参考点可包括在系统700中,该系统可位于受访网络中的另一个SMF 724与家庭网络中的SMF 724之间。另外,SMF 724可呈现出基于Nsmf服务的接口。

[0186] NEF 723可提供用于安全地暴露由3GPP网络功能为第三方、内部暴露/再暴露、应用功能(例如,AF 728)、边缘计算或雾计算系统等提供的服务和能力的装置。在此类实施方案中,NEF 723可对AF进行认证、授权和/或限制。NEF 723还可转换与AF 728交换的信息以及与内部网络功能交换的信息。例如,NEF 723可在AF服务标识符和内部5GC信息之间转换。NEF 723还可基于其他网络功能的暴露能力从其他网络功能(NF)接收信息。该信息可作为结构化数据存储存储在NEF 723处,或使用标准化接口存储在数据存储NF处。然后,存储的信息可由NEF 723重新暴露于其他NF和AF,并且/或者用于其他目的诸如分析。另外,NEF 723可呈现出基于Nnef服务的接口。

[0187] NRF 725可支持服务发现功能,从NF实例接收NF发现请求,并且向NF实例提供发现的NF实例的信息。NRF 725还维护可用的NF实例及其支持的的服务的信息。如本文所用,术语“实例化”等可指实例的创建,并且“实例”可指对象的具体出现,其可例如在程序代码的执行期间发生。另外,NRF 725可呈现出基于Nnrf服务的接口。

[0188] PCF 726可提供用于控制平面功能以执行它们的策略规则,并且还可支持用于管理网络行为的统一策略框架。PCF 726还可实现FE以访问与UDM 727的UDR中的策略决策相关的订阅信息。PCF 726可经由PCF 726和AMF 721之间的N15参考点与AMF 721通信,这可包

括受访网络中的PCF 726和在漫游场景情况下的AMF 721。PCF 726可经由PCF 726和AF 728之间的N5参考点与AF 728通信；并且经由PCF 726和SMF 724之间的N7参考点与SMF 724通信。系统700和/或CN 720还可包括(家庭网络中的)PCF 726和受访网络中的PCF 726之间的N24参考点。另外,PCF 726可呈现出基于Npcf服务的接口。

[0189] UDM 727可处理与订阅相关的信息以支持网络实体对通信会话的处理,并且可存储UE 701的订阅数据。例如,可经由UDM 727和AMF 721之间的N8参考点在UDM 727和AMF之间传送订阅数据。UDM 727可包括两部分:应用程序FE和UDR(图7未示出FE和UDR)。UDR可存储UDM 727和PCF 726的订阅数据和策略数据,和/或NEF 723的用于暴露的结构化数据以及应用数据(包括用于应用检测的PFD、多个UE 701的应用请求信息)。基于Nudr服务的接口可由UDR 221呈现出以允许UDM 727、PCF 726和NEF 723访问存储的数据的特定集,以及读取、更新(例如,添加、修改)、删除和订阅UDR中的相关数据更改的通知。UDM可包括UDM-FE,其负责处理凭据、位置管理、订阅管理等。在不同的事务中,若干不同的前端可为同一用户服务。UDM-FE访问存储在UDR中的订阅信息,并且执行认证凭证处理、用户识别处理、访问授权、注册/移动性管理和订阅管理。UDR可经由UDM 727和SMF 724之间的N10参考点与SMF 724进行交互。UDM 727还可支持SMS管理,其中SMS-FE实现先前所讨论的类似应用逻辑。另外,UDM 727可呈现出基于Nudm服务的接口。

[0190] AF 728可提供应用程序对流量路由的影响,提供对NCE的访问,并且与策略框架进行交互以进行策略控制。NCE可以是允许5GC 720和AF 728经由NEF 723彼此提供信息的机制,其可用于边缘计算具体实施。在此类具体实施中,网络运营商和第三方服务可被托管在附件的UE 701接入点附近,以通过减小的端到端延迟和传输网络上的负载来实现有效的服务递送。对于边缘计算具体实施,5GC可选择UE 701附近的UPF 702并且经由N6接口执行从UPF 702到DN 703的流量转向。这可基于UE订阅数据、UE位置和AF 728所提供的信息。这样,AF 728可影响UPF(重新)选择和流量路由。基于运营商部署,当AF 728被认为是可信实体时,网络运营商可允许AF 728与相关NF直接进行交互。另外,AF 728可呈现出基于Naf服务的接口。

[0191] NSSF 729可选择为UE 701服务的一组网络切片实例。如果需要,NSSF 729还可确定允许的NSSAI和到订阅的S-NSSAI的映射。NSSF 729还可基于合适的配置并且可能通过查询NRF 725来确定用于为UE 701服务的AMF集,或候选AMF 721的列表。UE 701的一组网络切片实例的选择可由AMF 721触发,其中UE 701通过与NSSF 729进行交互而注册,这可导致AMF 721发生改变。NSSF 729可经由AMF 721和NSSF 729之间的N22参考点与AMF 721进行交互;并且可经由N31参考点(图7未示出)与受访网络中的另一NSSF 729通信。另外,NSSF 729可呈现出基于Nnssf服务的接口。

[0192] 如前所讨论,CN 720可包括SMSF,该SMSF可负责SMS订阅检查和验证,并向/从UE 701从/向其他实体中继SM消息,所述其他实体诸如SMS-GMSC/IW MSC/SMS路由器。SMS还可与AMF 721和UDM 727进行交互以用于UE 701可用于SMS传输的通知规程(例如,设置UE不可达标志,并且当UE 701可用于SMS时通知UDM 727)。

[0193] CN 120还可包括图7未示出的其他元素,诸如数据存储系统/架构、5G-EIR、SEPP等。数据存储系统可包括SDSF、UDSF等。任何NF均可经由任何NF和UDSF(图7未示出)之间的N18参考点将未结构化数据存储到UDSF(例如,UE上下文)中或从中检索。单个NF可共享用于

存储其相应非结构化数据的UDSF,或者各个NF可各自具有位于单个NF处或附近的它们自己的UDSF。另外,UDSF可呈现出基于Nudsf服务的接口(图7未示出)。5G-EIR可以是NF,其检查PEI的状态,以确定是否将特定装备/实体从网络中列入黑名单;并且SEPP可以是在PLMN间控制平面接口上执行拓扑隐藏、消息过滤和警管的非透明代理。

[0194] 另外,NF中的NF服务之间可存在更多参考点和/或基于服务的接口;然而,为了清楚起见,图7省略了这些接口和参考点。在一个示例中,CN 720可包括Nx接口,其为MME(例如,MME 621)和AMF 721之间的CN间接口,以便能够在CN 720和CN 620之间进行互通。其他示例接口/参考点可包括由5G-EIR呈现出的基于N5g-EIR服务的接口、受访网络中的NRF和家庭网络中的NRF之间的N27参考点;以及受访网络中的NSSF和家庭网络中的NSSF之间的N31参考点。

[0195] 图8示出了根据各种实施方案的基础设施装备800的示例。基础设施装备800(或“系统800”)可被实现为基站、无线电头端、RAN节点(诸如先前所示和所述的RAN节点511和/或AP 506)、应用服务器530和/或本文所讨论的任何其他元件/设备。在其他示例中,系统800可在UE中或由UE实现。

[0196] 系统800包括:应用电路805、基带电路810、一个或多个无线电前端模块(RFEM)815、存储器电路820、电源管理集成电路(PMIC)825、电源三通电路830、网络控制器电路835、网络接口连接器840、卫星定位电路845和用户界面850。在一些实施方案中,设备800可包括附加元件,诸如例如存储器/存储装置、显示器、相机、传感器或输入/输出(I/O)接口。在其他实施方案中,下述部件可包括在多于一个设备中。例如,所述电路可单独地包括在用于CRAN、vBBU或其他类似具体实施的多于一个设备中。

[0197] 应用电路805包括以下电路诸如但不限于:一个或多个处理器(处理器核心)、高速缓存存储器和以下中的一者或多者:低压差稳压器(LDO)、中断控制器、串行接口诸如SPI、I²C或通用可编程串行接口模块、实时时钟(RTC)、包括间隔计时器和看门狗计时器的计时器-计数器、通用输入/输出(I/O或IO)、存储卡控制器诸如安全数字(SD)多媒体卡(MMC)或类似产品、通用串行总线(USB)接口、移动产业处理器接口(MIPI)接口和联合测试访问组(JTAG)测试访问端口。应用电路805的处理器(或核心)可与存储器/存储元件耦接或可包括存储器/存储元件,并且可被配置为执行存储在存储器/存储元件中的指令,以使各种应用程序或操作系统能够在系统800上运行。在一些实施方式中,存储器/存储元件可以是片上存储器电路,该电路可包括任何合适的易失性和/或非易失性存储器,诸如DRAM、SRAM、EPROM、EEPROM、闪存存储器、固态存储器和/或任何其他类型的存储器设备技术,诸如本文讨论的那些。

[0198] 应用电路805的处理器可包括例如一个或多个处理器内核(CPU)、一个或多个应用处理器、一个或多个图形处理单元(GPU)、一个或多个精简指令集计算(RISC)处理器、一个或多个Acorn RISC机器(ARM)处理器、一个或多个复杂指令集计算(CISC)处理器、一个或多个数字信号处理器(DSP)、一个或多个FPGA、一个或多个PLD、一个或多个ASIC、一个或多个微处理器或控制器或它们的任何合适的组合。在一些实施方案中,应用电路805可包括或可以是用于根据本文的各种实施方案进行操作的专用处理器/控制器。作为示例,应用电路805的处理器可包括一个或多个Intel Pentium[®]、Core[®]或Xeon[®]处理器;Advanced

Micro Devices (AMD) **Ryzen**[®] 处理器、加速处理单元 (APU) 或 **Epyc**[®] 处理器; ARM Holdings, Ltd. 授权的基于ARM的处理器, 诸如由Cavium (TM), Inc. 提供的ARM Cortex-A系列处理器和**ThunderX2**[®]; 来自MIPS Technologies, Inc. 的基于MIPS的设计, 诸如MIPS Warrior P级处理器; 等等。在一些实施方案中, 系统800可能不利用应用电路805, 并且替代地可能包括专用处理器/控制器以处理例如从EPC或5GC接收的IP数据。

[0199] 在一些具体实施中, 应用电路805可包括一个或多个硬件加速器, 其可以是微处理器、可编程处理设备。该一个或多个硬件加速器可包括例如计算机视觉 (CV) 和/或深度学习 (DL) 加速器。例如, 可编程处理设备可以是一个或多个现场可编程设备 (FPD), 诸如现场可编程门阵列 (FPGA) 等; 可编程逻辑设备 (PLD), 诸如复杂PLD (CPLD)、大容量PLD (HCPLD) 等; ASIC, 诸如结构化ASIC等; 可编程SoC (PSoC); 等等。在此类具体实施中, 应用电路805的电路可包括逻辑块或逻辑构架, 以及可被编程用于执行各种功能诸如本文所讨论的各种实施方案的过程、方法、功能等的其他互连资源。在此类实施方案中, 应用电路805的电路可包括用于将逻辑块、逻辑构架、数据等存储在查找表 (LUT) 等中的存储器单元 (例如, 可擦可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存存储器、静态存储器 (例如, 静态随机存取存储器 (SRAM)、防熔丝等))。

[0200] 基带电路810可被实现为例如焊入式衬底, 其包括一个或多个集成电路、焊接到主电路板的单个封装集成电路或包含两个或更多个集成电路的多芯片模块。在下文中参照图10讨论基带电路810的各种硬件电子元件。

[0201] 用户接口电路850可包括被设计成使得用户能够与系统800或外围部件接口进行交互的一个或多个用户接口, 该外围部件接口被设计成使得外围部件能够与系统800进行交互。用户接口可包括但不限于一个或多个物理或虚拟按钮 (例如, 复位按钮)、一个或多个指示器 (例如, 发光二极管 (LED))、物理键盘或小键盘、鼠标、触摸板、触摸屏、扬声器或其他音频发射设备、麦克风、打印机、扫描仪、头戴式耳机、显示屏或显示设备等。外围部件接口可包括但不限于非易失性存储器端口、通用串行总线 (USB) 端口、音频插孔、电源接口等。

[0202] 无线电前端模块 (RFEM) 815可包括毫米波 (mmWave) RFEM和一个或多个子毫米波射频集成电路 (RFIC)。在一些具体实施中, 该一个或多个子毫米波RFIC可与毫米波RFEM物理地分离。RFIC可包括到一个或多个天线或天线阵列 (参见例如下文图10的天线阵列1011) 的连接件, 并且RFEM可连接到多个天线。在另选的具体实施中, 毫米波和子毫米波两者的无线电功能均可在结合毫米波天线和子毫米波两者的相同的物理RFEM 815中实现。

[0203] 存储器电路820可包括以下中的一者或多者: 包括动态随机存取存储器 (DRAM) 和/或同步动态随机存取存储器 (SDRAM) 的易失性存储器、包括高速电可擦存储器 (通常称为“闪存存储器”) 的非易失性存储器 (NVM)、相变随机存取存储器 (PRAM)、磁阻随机存取存储器 (MRAM) 等, 并且可结合 **Intel**[®] 和 **Micron**[®] 的三维 (3D) 交叉点 (XPOINT) 存储器。存储器电路820可被实现为以下中的一者或多者: 焊入式封装集成电路、套接存储器模块和插入式存储卡。

[0204] PMIC 825可包括稳压器、电涌保护器、电源警报检测电路以及一个或多个备用电源, 诸如电池或电容器。电源警报检测电路可检测掉电 (欠压) 和电涌 (过压) 状况中的一者或多者。电源三通电路830可提供从网络电缆提取的电力, 以使用单个电缆来为基础设施装

备800提供电源和数据连接两者。

[0205] 网络控制器电路835可使用标准网络接口协议诸如以太网、基于GRE隧道的以太网、基于多协议标签交换(MPLS)的以太网或一些其他合适的协议来提供到网络的连接。可使用物理连接经由网络接口连接器840向基础设施装备800提供网络连接/提供来自该基础设施装备800的网络连接,该物理连接可以是电连接(通常称为“铜互连”)、光学连接或无线连接。网络控制器电路835可包括用于使用前述协议中的一者或多者来通信的一个或多个专用处理器和/或FPGA。在一些具体实施中,网络控制器电路835可包括用于使用相同或不同的协议来提供到其他网络的连接的多个控制器。

[0206] 定位电路845包括用于接收和解码由全球导航卫星系统(GNSS)的定位网络发射/广播的信号。导航卫星星座(或GNSS)的示例包括美国的全球定位系统(GPS)、俄罗斯的全球导航系统(GLONASS)、欧盟的伽利略系统、中国的北斗导航卫星系统、区域导航系统或GNSS增强系统(例如,利用印度星座(NAVIC)、日本的准天顶卫星系统(QZSS)、法国的多普勒轨道图和卫星集成的无线电定位(DORIS)等进行导航)等。定位电路845可包括各种硬件元件(例如,包括用于促进OTA通信的硬件设备诸如开关、滤波器、放大器、天线元件等)以及与定位网络的部件诸如导航卫星星座节点通信。在一些实施方案中,定位电路845可包括用于定位、导航和定时的微型技术(微型PNT)IC,其在没有GNSS辅助的情况下使用主定时时钟来执行位置跟踪/估计。定位电路845还可以是基带电路810和/或RFEM 815的一部分或与之交互以与定位网络的节点和部件通信。定位电路845还可向应用电路805提供位置数据和/或时间数据,该应用电路可使用该数据来使操作与各种基础设施(例如,RAN节点511等)同步。

[0207] 图8所示的部件可使用接口电路来彼此通信,该接口电路可包括任何数量的总线和/或互连(IX)技术,诸如行业标准架构(ISA)、扩展ISA(EISA)、外围部件互连(PCI)、外围部件互连扩展(PCIx)、PCI express(PCIe)或任何数量的其他技术。总线/IX可以是专有总线,例如,在基于SoC的系统中使用。可包括其他总线/IX系统,诸如I²C接口、SPI接口、点对点接口和电源总线等等。

[0208] 图9示出了根据各种实施方案的平台900(或“设备900”)的示例。在实施方案中,计算机平台900可适于用作UE 501、502、601、应用服务器530和/或本文所讨论的任何其他元件/设备。平台900可包括示例中所示的部件的任何组合。平台900的部件可被实现为集成电路(IC)、IC的部分、分立电子设备或适配在计算机平台900中的其他模块、逻辑、硬件、软件、固件或它们的组合,或者被实现为以其他方式结合在较大系统的底盘内的部件。图9的框图旨在示出计算机平台900的部件的高级视图。然而,可省略所示的部件中的一些,可存在附加部件,并且所示部件的不同布置可在其他具体实施中发生。

[0209] 应用电路905包括电路,诸如但不限于一个或多个处理器(或处理器内核)、高速缓存存储器,以及LDO、中断控制器、串行接口(诸如SPI)、I²C或通用可编程串行接口模块、RTC、计时器(包括间隔计时器和看门狗计时器)、通用I/O、存储卡控制器(诸如SD MMC或类似控制器)、USB接口、MIPI接口和JTAG测试接入端口中的一者或多者。应用电路905的处理器(或内核)可与存储器/存储元件耦接或可包括存储器/存储元件,并且可被配置为执行存储在存储器/存储元件中的指令,以使各种应用程序或操作系统能够在系统900上运行。在一些实施方式中,存储器/存储元件可以是片上存储器电路,该电路可包括任何合适的易失性和/或非易失性存储器,诸如DRAM、SRAM、EPROM、EEPROM、闪存存储器、固态存储器和/或任

何其他类型的存储器设备技术,诸如本文讨论的那些。

[0210] 应用电路的处理器805可包括例如一个或多个处理器内核、一个或多个应用处理器、一个或多个GPU、一个或多个RISC处理器、一个或多个ARM处理器、一个或多个CISC处理器、一个或多个DSP、一个或多个FPGA、一个或多个PLD、一个或多个ASIC、一个或多个微处理器或控制器、多线程处理器、超低电压处理器、嵌入式处理器、一些其他已知的处理元件或它们的任何合适的组合。在一些实施方案中,应用电路805可包括或可以是用于根据本文的各种实施方案进行操作的专用处理器/控制器。

[0211] 作为示例,应用电路905的处理器可包括基于Intel[®] Architecture Core[™]的处理器,例如Quark[™]、Atom[™]、i3、i5、i7或MCU级处理器,或可购自加利福尼亚州圣克拉拉市Intel[®]公司的另一个此类处理器。应用电路905的处理器还可以是以下中的一者或多者: Advanced Micro Devices (AMD) Ryzen[®]处理器或加速处理单元 (APU);来自 Apple[®] Inc.的A5-A9处理器、来自 Qualcomm[®] Technologies, Inc.的Snapdragon[™]处理器、Texas Instruments, Inc.[®] Open Multimedia Applications Platform (OMAP)[™]处理器;来自MIPS Technologies, Inc.的基于MIPS的设计,诸如MIPS Warrior M级、Warrior I级和Warrior P级处理器;获得ARM Holdings, Ltd.许可的基于ARM的设计,诸如ARM Cortex-A、Cortex-R和Cortex-M系列处理器;等。在一些具体实施中,应用电路905可以是片上系统 (SoC) 的一部分,其中应用电路905和其他部件形成为单个集成电路或单个封装,诸如Intel[®]公司 (Intel[®] Corporation)的Edison[™]或Galileo[™] SoC板。

[0212] 附加地或另选地,应用电路905可包括电路,诸如但不限于一个或多个现场可编程设备 (FPD) 诸如FPGA等;可编程逻辑设备 (PLD), 诸如复杂PLD (CPLD)、大容量PLD (HCPLD) 等; ASIC, 诸如结构化ASIC等;可编程SoC (PSoC);等等。在此类实施方案中,应用电路905的电路可包括逻辑块或逻辑构架,以及可被编程用于执行各种功能诸如本文所讨论的各种实施方案的过程、方法、功能等的其他互连资源。在此类实施方案中,应用电路905的电路可包括用于将逻辑块、逻辑构架、数据等存储在查找表 (LUT) 等中的存储器单元 (例如,可擦可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存存储器、静态存储器 (例如,静态随机存取存储器 (SRAM)、防熔丝等))。

[0213] 基带电路910可被实现为例如焊入式衬底,其包括一个或多个集成电路、焊接到主电路板的单个封装集成电路或包含两个或更多个集成电路的多芯片模块。在下文中参照图10讨论基带电路910的各种硬件电子元件。

[0214] RFEM 915可包括毫米波 (mmWave) RFEM和一个或多个子毫米波射频集成电路 (RFIC)。在一些具体实施中,该一个或多个子毫米波RFIC可与毫米波RFEM物理地分离。RFIC可包括到一个或多个天线或天线阵列的连接件 (参见例如下文图10的天线阵列1011), 并且RFEM可连接到多个天线。在另选的具体实施中,毫米波和子毫米波两者的无线电功能均可在结合毫米波天线和子毫米波两者的相同的物理RFEM 915中实现。

[0215] 存储器电路920可包括用于提供给定量的系统存储器的任何数量和类型的存储器设备。例如,存储器电路920可包括以下各项中的一者或多者:易失性存储器,其包括随机存

取存储器(RAM)、动态RAM(DRAM)和/或同步动态RAM(SDRAM);和非易失性存储器(NVM),其包括高速电可擦除存储器(通常称为闪存存储器)、相变随机存取存储器(PRAM)、磁阻随机存取存储器(MRAM)等。存储器电路920可根据联合电子设备工程委员会(JEDEC)基于低功率双倍数据速率(LPDDR)的设计诸如LPDDR2、LPDDR3、LPDDR4等进行开发。存储器电路920可被实现为以下中的一者或多者:焊入式封装集成电路、单管芯封装(SDP)、双管芯封装(DDP)或四管芯封装(Q17P)、套接存储器模块、包括微DIMM或迷你DIMM的双列直插存储器模块(DIMM),并且/或者经由球栅阵列(BGA)焊接到母板上。在低功率具体实施中,存储器电路920可以是与应用电路905相关联的片上存储器或寄存器。为了提供对信息诸如数据、应用程序、操作系统等的持久存储,存储器电路920可包括一个或多个海量存储设备,其可尤其包括固态硬盘驱动器(SSDD)、硬盘驱动器(HDD)、微型HDD、电阻变化存储器、相变存储器、全息存储器或化学存储器等。例如,计算机平台900可结合得自Intel[®]和Micron[®]的三维(3D)交叉点(XPOINT)存储器。

[0216] 可移动存储器电路923可包括用于将便携式数据存储设备与平台900耦接的设备、电路、外壳/壳体、端口或插座等。这些便携式数据存储设备可用于大容量存储,并且可包括例如闪存存储器卡(例如,安全数字(SD)卡、微型SD卡、xD图片卡等),以及USB闪存驱动器、光盘、外部HDD等。

[0217] 平台900还可包括用于将外部设备与平台900连接的接口电路(未示出)。经由该接口电路连接到平台900的外部设备包括传感器电路921和机电式部件(EMC)922,以及耦接到可移除存储器电路923的可移除存储器设备。

[0218] 传感器电路921包括目的在于检测其环境中的事件或变化的设备、模块或子系统,并且将关于所检测的事件的信息(传感器数据)发送到一些其他设备、模块、子系统等。此类传感器的示例尤其包括:包括加速度计、陀螺仪和/或磁力仪的惯性测量单元(IMU);包括三轴加速度计、三轴陀螺仪和/或磁力仪的微机电系统(MEMS)或纳机电系统(NEMS);液位传感器;流量传感器;温度传感器(例如,热敏电阻器);压力传感器;气压传感器;重力仪;测高仪;图像捕获设备(例如,相机或无透镜孔径);光检测和测距(LiDAR)传感器;接近传感器(例如,红外辐射检测器等)、深度传感器、环境光传感器、超声收发器;麦克风或其他类似的音频捕获设备;等。

[0219] EMC 922包括目的在于使平台900能够改变其状态、位置和/或取向或者移动或控制机构或(子)系统的设备、模块或子系统。另外,EMC 922可被配置为生成消息/信令并向平台900的其他部件发送消息/信令以指示EMC 922的当前状态。EMC 922的示例包括一个或多个电源开关、继电器(包括机电继电器(EMR)和/或固态继电器(SSR))、致动器(例如,阀致动器等)、可听声发生器、视觉警告设备、马达(例如,DC马达、步进马达等)、轮、推进器、螺旋桨、爪、夹钳、钩和/或其他类似的机电部件。在实施方案中,平台900被配置为基于从服务提供方和/或各种客户端接收到的一个或多个捕获事件和/或指令或控制信号来操作一个或多个EMC922。

[0220] 在一些具体实施中,该接口电路可将平台900与定位电路945连接。定位电路945包括用于接收和解码由GNSS的定位网络发射/广播的信号。导航卫星星座(或GNSS)的示例可包括美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧盟的伽利略系统、中国的北斗导航卫星系统、区域导航系统或GNSS增强系统(例如,NAVIC、日本的QZSS、法国的DORIS等)等。定位电路945

包括各种硬件元件(例如,包括用于促进OTA通信的硬件设备诸如开关、滤波器、放大器、天线元件等)以及与定位网络的部件诸如导航卫星星座节点通信。在一些实施方案中,定位电路945可包括微型PNT IC,其在没有GNSS辅助的情况下使用主定时时钟来执行位置跟踪/估计。定位电路945还可以是基带电路810和/或RFEM 915的一部分或与之交互以与定位网络的节点和部件通信。定位电路945还可向应用电路905提供位置数据和/或时间数据,该应用电路可使用该数据来使操作与各种基础设施(例如,无线电基站)同步,以用于逐个拐弯导航应用程序等。

[0221] 在一些具体实施中,该接口电路可将平台900与近场通信(NFC)电路940连接。NFC电路940被配置为基于射频识别(RFID)标准提供非接触式近程通信,其中磁场感应用于实现NFC电路940与平台900外部的支持NFC的设备(例如,“NFC接触点”)之间的通信。NFC电路940包括与天线元件耦接的NFC控制器和与NFC控制器耦接的处理器。NFC控制器可以通过执行NFC控制器固件和NFC堆栈向NFC电路940提供NFC功能的芯片/IC。NFC堆栈可由处理器执行以控制NFC控制器,并且NFC控制器固件可由NFC控制器执行以控制天线元件发射近程RF信号。RF信号可为无源NFC标签(例如,嵌入贴纸或腕带中的微芯片)供电以将存储的数据传输到NFC电路940,或者发起在NFC电路940和靠近平台900的另一个有源NFC设备(例如,智能电话或支持NFC的POS终端)之间的数据传输。

[0222] 驱动电路946可包括用于控制嵌入在平台900中、附接到平台900或以其他方式与平台900通信地耦接的特定设备的软件元件和硬件元件。驱动电路946可包括各个驱动器,从而允许平台900的其他部件与可存在于平台900内或连接到该平台的各种输入/输出(I/O)设备交互或控制这些I/O设备。例如,驱动电路946可包括:用于控制并允许接入显示设备的显示驱动器、用于控制并允许接入平台900的触摸屏接口的触摸屏驱动器、用于获取传感器电路921的传感器读数并控制且允许接入传感器电路921的传感器驱动器、用于获取EMC 922的致动器位置并且/或者控制并允许接入EMC 922的EMC驱动器、用于控制并允许接入嵌入式图像捕获设备的相机驱动器、用于控制并允许接入一个或多个音频设备的音频驱动器。

[0223] 电源管理集成电路(PMIC)925(也称为“电源管理电路925”)可管理提供给平台900的各种部件的电力。具体地讲,相对于基带电路910,PMIC 925可控制电源选择、电压缩放、电池充电或DC-DC转换。当平台900能够由电池930供电时,例如,当设备包括在UE 501、502、601中时,通常可包括PMIC 925。

[0224] 在一些实施方案中,PMIC 925可以控制或以其他方式成为平台900的各种省电机制的一部分。例如,如果平台900处于RRC_Connected状态,在该状态下该平台仍连接到RAN节点,因为它预期不久接收流量,则在一段时间不活动之后,该平台可进入被称为非连续接收模式(DRX)的状态。在该状态期间,平台900可以在短时间间隔内断电,从而节省功率。如果不存在数据业务活动达延长的时间段,则平台900可以转换到RRC_Idle状态,其中该设备与网络断开连接,并且不执行操作诸如信道质量反馈、切换等。平台900进入非常低的功率状态,并且执行寻呼,其中该设备再次周期性地唤醒以收听网络,然后再次断电。平台900可不接收处于该状态的数据;为了接收数据,该平台必须转变回RRC_Connected状态。附加的省电模式可以使设备无法使用网络的时间超过寻呼间隔(从几秒到几小时不等)。在此期间,该设备完全无法连接到网络,并且可以完全断电。在此期间发送的任何数据都会造成很

大的延迟,并且假定延迟是可接受的。

[0225] 电池930可为平台900供电,但在一些示例中,平台900可被安装在固定位置,并且可具有耦接到电网的电源。电池930可以是锂离子电池、金属-空气电池诸如锌-空气电池、铝-空气电池、锂-空气电池等。在一些具体实施中,诸如在V2X应用中,电池930可以是典型的铅酸汽车电池。

[0226] 在一些具体实施中,电池930可以是“智能电池”,其包括电池管理系统(BMS)或电池监测集成电路或与其耦接。BMS可包括在平台900中以跟踪电池930的充电状态(SoCh)。BMS可用于监测电池930的其他参数,诸如电池930的健康状态(SoH)和功能状态(SoF)以提供故障预测。BMS可将电池930的信息传送到应用电路905或平台900的其他部件。BMS还可包括模数(ADC)转换器,该模数转换器允许应用电路905直接监测电池930的电压或来自电池930的电流。电池参数可用于确定平台900可执行的动作,诸如传输频率、网络操作、感测频率等。

[0227] 耦接到电网的电源块或其他电源可与BMS耦接以对电池930进行充电。在一些示例中,可用无线功率接收器替换功率块XS30,以例如通过计算机平台900中的环形天线来无线地获取电力。在这些示例中,无线电池充电电路可包括在BMS中。所选择的具体充电电路可取决于电池930的大小,并因此取决于所需的电流。充电可使用航空燃料联盟公布的航空燃料标准、无线电力联盟公布的Qi无线充电标准,或无线电力联盟公布的Rezence充电标准来执行。

[0228] 用户接口电路950包括存在于平台900内或连接到该平台的各种输入/输出(I/O)设备,并且包括被设计成实现与平台900的用户交互的一个或多个用户接口和/或被设计成实现与平台900的外围部件交互的外围部件接口。用户接口电路950包括输入设备电路和输出设备电路。输入设备电路包括用于接受输入的任何物理或虚拟装置,尤其包括一个或多个物理或虚拟按钮(例如,复位按钮)、物理键盘、小键盘、鼠标、触控板、触摸屏、麦克风、扫描仪、头戴式耳机等。输出设备电路包括用于显示信息或以其他方式传达信息(诸如传感器读数、致动器位置或其他类似信息)的任何物理或虚拟装置。输出设备电路可包括任何数量和/或组合的音频或视觉显示,尤其包括一个或多个简单的视觉输出/指示器(例如,二进制状态指示器(例如,发光二极管(LED))和多字符视觉输出,或更复杂的输出,诸如显示设备或触摸屏(例如,液晶显示器(LCD)、LED显示器、量子点显示器、投影仪等),其中字符、图形、多媒体对象等的输出由平台900的操作生成或产生。输出设备电路还可包括扬声器或其他音频发射设备、打印机等。在一些实施方案中,传感器电路921可用作输入设备电路(例如,图像捕获设备、运动捕获设备等)并且一个或多个EMC可用作输出设备电路(例如,用于提供触觉反馈的致动器等)。在另一个示例中,可包括NFC电路以读取电子标签和/或与另一个支持NFC的设备连接,该NFC电路包括与天线元件耦接的NFC控制器和处理设备。外围部件接口可包括但不限于非易失性存储器端口、USB端口、音频插孔、电源接口等。

[0229] 尽管未示出,但平台900的部件可使用合适的总线或互连(IX)技术彼此通信,所述技术可包括任何数量的技术,包括ISA、EISA、PCI、PCI_x、PCIe、时间触发协议(TTP)系统、FlexRay系统或任何数量的其他技术。总线/IX可以是专有总线/IX,例如,在基于SoC的系统中使用。可包括其他总线/IX系统,诸如I²C接口、SPI接口、点对点接口和电源总线等等。

[0230] 图10示出了根据各种实施方案的基带电路1010和无线电前端模块(RFEM)1015的

示例性部件。基带电路1010分别对应于图8的基带电路810和图9的基带电路910。RFEM 1015分别对应于图8的RFEM 815和图9的RFEM 915。如图所示,RFEM 1015可包括射频(RF)电路1006、前端模块(FEM)电路1008、至少如图所示耦接在一起的天线阵列1011。

[0231] 基带电路1010包括电路和/或控制逻辑部件,其被配置为执行使得能够经由RF电路1006实现与一个或多个无线网络的通信的各种无线电/网络协议和无线电控制功能。无线电控制功能可包括但不限于信号调制/解调、编码/解码、射频移位等。在一些实施方案中,基带电路1010的调制/解调电路可包括快速傅里叶变换(FFT)、预编码或星座映射/解映射功能。在一些实施方案中,基带电路1010的编码/解码电路可包括卷积、咬尾卷积、turbo、维特比或低密度奇偶校验(LDPC)编码器/解码器功能。调制/解调和编码器/解码器功能的实施方案不限于这些示例,并且在其他实施方案中可包括其他合适的功能。基带电路1010被配置为处理从RF电路1006的接收信号路径所接收的基带信号以及生成用于RF电路1006的发射信号路径的基带信号。基带电路1010被配置为与应用电路805/905(参见图8和图9)连接,以生成和处理基带信号并控制RF电路1006的操作。基带电路1010可处理各种无线电控制功能。

[0232] 基带电路1010的前述电路和/或控制逻辑部件可包括一个或多个单核或多核处理器。例如,该一个或多个处理器可包括3G基带处理器1004A、4G/LTE基带处理器1004B、5G/NR基带处理器1004C,或用于其他现有代、正在开发或将来待开发的代(例如,第六代(6G)等)的一些其他基带处理器1004D。在其他实施方案中,基带处理器1004A-1004D的一部分或全部功能可包括在存储器1004G中存储的模块中,并且经由中央处理单元(CPU)1004E来执行。在其他实施方案中,基带处理器1004A-D的一些或所有功能可被提供为加载有存储在相应存储器单元中的适当比特流或逻辑块的硬件加速器(例如,FPGA、ASIC等)。在各种实施方案中,存储器1004G可存储实时OS(RTOS)的程序代码,该程序代码当由CPU1004E(或其他基带处理器)执行时,将使CPU 1004E(或其他基带处理器)管理基带电路1010的资源、调度任务等。RTOS的示例可包括由Enea[®]提供的Operating System Embedded (OSE)[™],由Mentor Graphics[®]提供的Nucleus RTOS[™],由Mentor Graphics[®]提供的Versatile Real-Time Executive (VRTX),由ExpressLogic[®]提供的ThreadX[™],由Qualcomm[®]提供的FreeRTOS、REX OS,由Open Kernel (OK) Labs[®]提供的OKL4,或任何其他合适的RTOS,诸如本文所讨论的那些。此外,基带电路1010包括一个或多个音频数字信号处理器(DSP) 1004F。音频DSP 1004F包括用于压缩/解压和回声消除的元件,并且在其他实施方案中可包括其他合适的处理元件。

[0233] 在一些实施方案中,处理器1004A-1004E中的每个处理器包括相应的存储器接口以向存储器1004G发送数据/从该存储器接收数据。基带电路1010还可包括用于通信地耦接到其他电路/设备的一个或多个接口,诸如用于向基带电路1010外部的存储器发送数据/从该基带电路外部的存储器接收数据的接口;用于向图8至图10的应用电路805/905发送数据/从该应用电路接收数据的应用电路接口;用于向图10的RF电路1006发送数据/从该RF电路接收数据的RF电路接口;用于从一个或多个无线硬件元件(例如,近场通信(NFC) 部件、Bluetooth[®]/Bluetooth[®]低功耗部件、Wi-Fi[®] 部件等)发送数据/从这些无线硬件元件接

收数据的无线硬件连接接口;以及用于向PMIC 925发送电力或控制信号/从该PMIC接收电力或控制信号的电源管理接口。

[0234] 在另选的实施方案(其可与上述实施方案组合)中,基带电路1010包括一个或多个数字基带系统,该一个或多个数字基带系统经由互连子系统彼此耦接并且耦接到CPU子系统、音频子系统和接口子系统。数字基带子系统还可经由另一个互连子系统耦接到数字基带接口和混合信号基带子系统。互连子系统系统中的每个可包括总线系统、点对点连接件、片上网络(NOC)结构和/或一些其他合适的总线或互连技术,诸如本文所讨论的那些。音频子系统可包括DSP电路、缓冲存储器、程序存储器、语音处理加速器电路、数据转换器电路诸如模数转换器电路和数模转换器电路,包括放大器和滤波器中的一者或多者的模拟电路,和/或其他类似部件。在本公开的一个方面,基带电路1010可包括具有一个或多个控制电路实例(未示出)的协议处理电路,以为数字基带电路和/或射频电路(例如,无线电前端模块1015)提供控制功能。

[0235] 尽管图10未示出,但在一些实施方案中,基带电路1010包括用以操作一个或多个无线通信协议的各个处理设备(例如,“多协议基带处理器”或“协议处理电路”)和用以实现PHY层功能的各个处理设备。在这些实施方案中,PHY层功能包括前述无线电控制功能。在这些实施方案中,协议处理电路操作或实现一个或多个无线通信协议的各种协议层/实体。在第一示例中,当基带电路1010和/或RF电路1006是毫米波通信电路或一些其他合适的蜂窝通信电路的一部分时,协议处理电路可操作LTE协议实体和/或5G/NR协议实体。在第一示例中,协议处理电路将操作MAC、RLC、PDCP、SDAP、RRC和NAS功能。在第二示例中,当基带电路1010和/或RF电路1006是Wi-Fi通信系统的一部分时,协议处理电路可操作一个或多个基于IEEE的协议。在第二示例中,协议处理电路将操作Wi-Fi MAC和逻辑链路控制(LLC)功能。协议处理电路可包括用于存储程序代码和用于操作协议功能的数据的一个或多个存储器结构(例如1004G),以及用于执行程序代码和使用数据执行各种操作的一个或多个处理内核。基带电路1010还可支持多于一个无线协议的无线电通信。

[0236] 本文讨论的基带电路1010的各种硬件元件可被实现为例如焊入式衬底,其包括一个或多个集成电路(IC)、焊接到主电路板的单个封装集成电路或包含两个或更多个IC的多芯片模块。在一个示例中,基带电路1010的部件可适当地组合在单个芯片或单个芯片组中,或设置在同一电路板上。在另一个示例中,基带电路1010和RF电路1006的组成部件中的一些或全部可一起实现,诸如例如片上系统(SOC)或系统级封装(SiP)。在另一个示例中,基带电路1010的组成部件中的一些或全部可被实现为与RF电路1006(或RF电路1006的多个实例)通信地耦接的单独的SoC。在又一个示例中,基带电路1010和应用电路805/905的组成部件中的一些或全部可一起被实现为安装到同一电路板的单独的SoC(例如,“多芯片封装”)。

[0237] 在一些实施方案中,基带电路1010可提供与一种或多种无线电技术兼容的通信。例如,在一些实施方案中,基带电路1010可支持与E-UTRAN或其他WMAN、WLAN、WPAN的通信。其中基带电路1010被配置为支持多于一种的无线协议的无线电通信的实施方案可被称为多模式基带电路。

[0238] RF电路1006可实现使用调制的电磁辐射通过非固体介质与无线网络通信。在各种实施方案中,RF电路1006可包括开关、滤波器、放大器等以促进与无线网络的通信。RF电路1006可包括接收信号路径,该接收信号路径可包括用于下变频从FEM电路1008接收的RF信

号并向基带电路1010提供基带信号的电路。RF电路1006还可包括发射信号路径,该发射信号路径可包括用于上变频由基带电路1010提供的基带信号并向FEM电路1008提供用于传输的RF输出信号的电路。

[0239] 在一些实施方案中,RF电路1006的接收信号路径可包括混频器电路1006a、放大器电路1006b和滤波器电路1006c。在一些实施方案中,RF电路1006的发射信号路径可包括滤波器电路1006c和混频器电路1006a。RF电路1006还可包括合成器电路1006d,该合成器电路用于合成供接收信号路径和发射信号路径的混频器电路1006a使用的频率。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a可被配置为基于由合成器电路1006d提供的合成频率来下变频从FEM电路1008接收的RF信号。放大器电路1006b可被配置为放大下变频的信号,并且滤波器电路1006c可以是配置为从下变频信号中移除不想要的信号以生成输出基带信号的低通滤波器(LPF)或带通滤波器(BPF)。可将输出基带信号提供给基带电路1010以进行进一步处理。在一些实施方案中,尽管这不是必需的,但是输出基带信号可以是零频率基带信号。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a可包括无源混频器,但是实施方案的范围在这方面不受限制。

[0240] 在一些实施方案中,发射信号路径的混频器电路1006a可被配置为基于由合成器电路1006d提供的合成频率来上变频输入基带信号,以生成用于FEM电路1008的RF输出信号。基带信号可由基带电路1010提供,并且可由滤波器电路1006c滤波。

[0241] 在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a和发射信号路径的混频器电路1006a可包括两个或更多个混频器,并且可被布置为分别用于正交下变频和上变频。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a和发射信号路径的混频器电路1006a可包括两个或更多个混频器,并且可以被布置为用于镜像抑制(例如,Hartley镜像抑制)。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a和发射信号路径的混频器电路1006a可被布置为分别用于直接下变频和直接上变频。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1006a和发射信号路径的混频器电路1006a可被配置用于超外差操作。

[0242] 在一些实施方案中,输出基带信号和输入基带信号可以是模拟基带信号,尽管实施方案的范围在这方面不受限制。在一些另选实施方案中,输出基带信号和输入基带信号可以是数字基带信号。在这些另选的实施方案中,RF电路1006可包括模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)电路,并且基带电路1010可包括数字基带接口以与RF电路1006通信。

[0243] 在一些双模式实施方案中,可以提供单独的无线电IC电路来处理每个频谱的信号,但是实施方案的范围在这方面不受限制。

[0244] 在一些实施方案中,合成器电路1006d可以是分数-N合成器或分数N/N+1合成器,但是实施方案的范围在这方面不受限制,因为其他类型的频率合成器也可以是合适的。例如,合成器电路1006d可以是 Δ - Σ 合成器、倍频器或包括具有分频器的锁相环路的合成器。

[0245] 合成器电路1006d可被配置为基于频率输入和分频器控制输入来合成输出频率,以供RF电路1006的混频器电路1006a使用。在一些实施方案中,合成器电路1006d可以是分数N/N+1合成器。

[0246] 在一些实施方案中,频率输入可由电压控制振荡器(VCO)提供,尽管这不是必须的。分频器控制输入可以由基带电路1010或应用电路805/905根据所需的输出频率而提供。在一些实施方案中,可基于由应用电路805/905指示的信道来从查找表中确定分频器控制

输入(例如,N)。

[0247] RF电路1006的合成器电路1006d可包括分频器、延迟锁定环路(DLL)、复用器和相位累加器。在一些实施方案中,分频器可以是双模分频器(DMD),并且相位累加器可以是数字相位累加器(DPA)。在一些实施方案中,DMD可以被配置为将输入信号除以N或N+1(例如,基于进位),以提供分数除法比。在一些示例实施方案中,DLL可包括级联的、可调谐的、延迟元件、鉴相器、电荷泵和D型触发器集。在这些实施方案中,延迟元件可以被配置为将VCO周期分成Nd个相等的相位分组,其中Nd是延迟线中的延迟元件的数量。这样,DLL提供了负反馈,以帮助确保通过延迟线的总延迟为一个VCO周期。

[0248] 在一些实施方案中,合成器电路1006d可被配置为生成载波频率作为输出频率,而在其他实施方案中,输出频率可以是载波频率的倍数(例如,载波频率的两倍,载波频率的四倍)并且可与正交发生器和分频器电路一起使用以在该载波频率上生成相对于彼此具有多个不同相位的多个信号。在一些实施方案中,输出频率可为LO频率(fLO)。在一些实施方案中,RF电路1006可包括IQ/极性转换器。

[0249] FEM电路1008可包括接收信号路径,该接收信号路径可包括电路,该电路被配置为对从天线阵列1011接收的RF信号进行操作,放大接收到的信号并且将接收到的信号的放大版本提供给RF电路1006以进行进一步处理。FEM电路1008还可包括发射信号路径,该发射信号路径可包括电路,该电路被配置为放大由RF电路1006提供的、用于由天线阵列1011中的一个或多个天线元件发射的发射信号。在各种实施方案中,可仅在RF电路1006中、仅在FEM电路1008中或者在RF电路1006和FEM电路1008两者中完成通过发射或接收信号路径的放大。

[0250] 在一些实施方案中,FEM电路1008可包括TX/RX开关以在发射模式与接收模式操作之间切换。FEM电路1008可包括接收信号路径和发射信号路径。FEM电路1008的接收信号路径可包括LNA以放大接收到的RF信号并且提供经放大的接收到的RF信号作为输出(例如,给RF电路1006)。FEM电路1008的发射信号路径可包括用于放大输入RF信号(例如,由RF电路1006提供)的功率放大器(PA),以及用于生成RF信号以便随后由天线阵列1011的一个或多个天线元件发射的一个或多个滤波器。

[0251] 天线阵列1011包括一个或多个天线元件,每个天线元件被配置为将电信号转换成无线电波以行进通过空气并且将所接收的无线电波转换成电信号。例如,由基带电路1010提供的数字基带信号被转换成模拟RF信号(例如,调制波形),该模拟RF信号将被放大并经由包括一个或多个天线元件(未示出)的天线阵列1011的天线元件发射。天线元件可以是全向的、定向的或是它们的组合。天线元件可形成如已知那样和/或本文讨论的多种布置。天线阵列1011可包括制造在一个或多个印刷电路板的表面上的微带天线或印刷天线。天线阵列1011可形成为各种形状的金属箔的贴片(例如,贴片天线),并且可使用金属传输线等与RF电路1006和/或FEM电路1008耦接。

[0252] 应用电路805/905的处理器和基带电路1010的处理器可用于执行协议栈的一个或多个实例的元件。例如,可单独地或组合地使用基带电路1010的处理器来执行层3、层2或层1功能,而应用电路805/905的处理器可利用从这些层接收到的数据(例如,分组数据)并进一步执行层4功能(例如,TCP和UDP层)。如本文所提到的,层3可包括RRC层,下文将进一步详细描述。如本文所提到的,层2可包括MAC层、RLC层和PDCP层,下文将进一步详细描述。如本

文所提到的,层1可包括UE/RAN节点的PHY层,下文将进一步详细描述。

[0253] 图11示出了根据各种实施方案的可在无线通信设备中实现的各种协议功能。具体地,图11包括示出各种协议层/实体之间的互连的布置1100。针对结合5G/NR系统标准和LTE系统标准操作的各种协议层/实体提供了图11的以下描述,但图11的一些或所有方面也可适用于其他无线通信网络系统。

[0254] 除了未示出的其他较高层功能之外,布置1100的协议层还可包括PHY 1110、MAC 1120、RLC 1130、PDCP 1140、SDAP 1147、RRC 1155和NAS层1157中的一者或多者。这些协议层可包括能够提供两个或更多个协议层之间的通信的一个或多个服务接入点(例如,图11中的项1159、1156、1150、1149、1145、1135、1125和1115)。

[0255] PHY 1110可以发送和接收物理层信号1105,这些物理层信号可以从一个或多个其他通信设备接收或发送到一个或多个其他通信设备。物理层信号1105可包括一个或多个物理信道,诸如本文所讨论的那些。PHY 1110还可执行链路自适应或自适应调制和编码(AMC)、功率控制、小区搜索(例如,用于初始同步和切换目的)以及由较高层(例如,RRC 1155)使用的其他测量。PHY 1110还可进一步在传输信道、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、物理信道的调制/解调、交织、速率匹配、映射到物理信道以及MIMO天线处理上执行错误检测。在实施方案中,PHY 1110的实例可以经由一个或多个PHY-SAP 1115处理来自MAC 1120的实例的请求并且向其提供指示。根据一些实施方案,经由PHY-SAP 1115传送的请求和指示可以包括一个或多个传输信道。

[0256] MAC 1120的实例可以经由一个或多个MAC-SAP 1125处理来自RLC 1130的实例的请求并且向其提供指示。经由MAC-SAP 1125传送的这些请求和指示可以包括一个或多个逻辑信道。MAC 1120可以执行逻辑信道与传输信道之间的映射,将来自一个或多个逻辑信道的MAC SDU复用到待经由传输信道递送到PHY 1110的TB上,将MAC SDU从经由传输信道从PHY 1110递送的TB解复用到一个或多个逻辑信道,将MAC SDU复用到TB上,调度信息报告,通过HARQ进行纠错以及逻辑信道优先级划分。

[0257] RLC 1130的实例可以经由一个或多个无线电链路控制服务接入点(RLC-SAP) 1135处理来自PDCP 1140的实例的请求并且向其提供指示。经由RLC-SAP 1135传送的这些请求和指示可以包括一个或多个RLC信道。RLC 1130可以多种操作模式进行操作,包括:透明模式(TM)、未确认模式(UM)和已确认模式(AM)。RLC 1130可以执行上层协议数据单元(PDU)的传输,通过用于AM数据传输的自动重传请求(ARQ)的纠错,以及用于UM和AM数据传输的RLC SDU的级联、分段和重组。RLC 1130还可以对用于AM数据传输的RLC数据PDU执行重新分段,对用于UM和AM数据传输的RLC数据PDU进行重新排序,检测用于UM和AM数据传输的重复数据,丢弃用于UM和AM数据传输的RLC SDU,检测用于AM数据传输的协议错误,并且执行RLC重新建立。

[0258] PDCP 1140的实例可经由一个或多个分组数据汇聚协议服务点(PDCP-SAP) 1145处理来自RRC 1155的实例和/或SDAP 1147的实例的请求,并且向其提供指示。经由PDCP-SAP 1145传送的这些请求和指示可以包括一个或多个无线电承载。PDCP 1140可以执行IP数据的标头压缩和解压缩,维护PDCP序列号(SN),在下层重新建立时执行上层PDU的顺序递送,在为RLCAM上映射的无线电承载重新建立低层时消除低层SDU的重复,加密和解密控制平面数据,对控制平面数据执行完整性保护和完整性验证,控制基于定时器的数据丢弃,并且执

行安全操作(例如,加密、解密、完整性保护、完整性验证等)。

[0259] SDAP 1147的实例可以经由一个或多个SDAP-SAP 1149处理来自一个或多个较高层协议实体的请求并且向其提供指示。经由SDAP-SAP 1149传送的这些请求和指示可包括一个或多个QoS流。SDAP 1147可将QoS流映射到DRB,反之亦然,并且还可标记DL分组和UL分组中的QFI。单个SDAP实体1147可被配置用于单独的PDU会话。在UL方向上,NG-RAN 510可以两种不同的方式(反射映射或显式映射)控制QoS流到DRB的映射。对于反射映射,UE 501的SDAP 1147可监测每个DRB的DL分组的QFI,并且可针对在UL方向上流动的分组应用相同的映射。对于DRB,UE 501的SDAP 1147可映射属于QoS流的UL分组,该QoS流对应于在该DRB的DL分组中观察到的QoS流ID和PDU会话。为了实现反射映射,NG-RAN 710可通过Uu接口用QoS流ID标记DL分组。显式映射可涉及RRC 1155用QoS流到DRB的显式映射规则配置SDAP 1147,该规则可由SDAP 1147存储并遵循。在实施方案中,SDAP 1147可仅用于NR具体实施中,并且可不用用于LTE具体实施中。

[0260] RRC 1155可经由一个或多个管理服务接入点(M-SAP)配置一个或多个协议层的各方面,该一个或多个协议层可包括PHY 1110、MAC 1120、RLC 1130、PDCP 1140和SDAP 1147的一个或多个实例。在实施方案中,RRC 1155的实例可处理来自一个或多个NAS实体1157的请求,并且经由一个或多个RRC-SAP 1156向其提供指示。RRC 1155的主要服务和功能可包括系统信息的广播(例如,包括在与NAS有关的MIB或SIB中),与接入层(AS)有关的系统信息的广播,UE 501与RAN 510之间的RRC连接的寻呼、建立、维护和释放(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放),点对点无线电承载的建立、配置、维护和释放,包括密钥管理的安全功能,RAT间的移动性以及用于UE测量报告的测量配置。这些MIB和SIB可包括一个或多个IE,其各自可以包括单独的数据字段或数据结构。

[0261] NAS 1157可形成UE 501与AMF 721之间的控制平面的最高层。NAS 1157可支持UE 501的移动性和会话管理过程,以在LTE系统中建立和维护UE 501和P-GW之间的IP连接。

[0262] 根据各种实施方案,布置1100的一个或多个协议实体可在UE 501、RAN节点511、NR具体实施中的AMF 721或LTE具体实施中的MME 621、NR具体实施中的UPF 702或LTE具体实施中的S-GW 622和P-GW 623等中实现,以用于前述设备之间的控制平面或用户平面通信协议栈。在此类实施方案中,可在UE 501、gNB 511、AMF 721等中的一者或多者中实现的一个或多个协议实体可以与可在另一个设备中或在另一个设备上实现的相应对等协议实体进行通信(使用相应较低层协议实体的服务来执行此类通信)。在一些实施方案中,gNB 511的gNB-CU可托管gNB的控制一个或多个gNB-DU操作的RRC 1155、SDAP 1147和PDCP 1140,并且gNB 511的gNB-DU可各自托管gNB 511的RLC 1130、MAC 1120和PHY 1110。

[0263] 在第一示例中,控制平面协议栈可按从最高层到最低层的顺序包括NAS 1157、RRC 1155、PDCP 1140、RLC 1130、MAC 1120和PHY 1110。在该示例中,上层1160可以构建在NAS 1157的顶部,该NAS包括IP层1161、SCTP 1162和应用层信令协议(AP) 1163。

[0264] 在NR具体实施中,AP 1163可以是用于被限定在NG-RAN节点511和AMF 721之间的NG接口513的NG应用协议层(NGAP或NG-AP) 1163,或者AP 1163可以是用于被限定在两个或更多个RAN节点511之间的Xn接口512的Xn应用协议层(XnAP或Xn-AP) 1163。

[0265] NG-AP 1163可支持NG接口513的功能,并且可包括初级程序(EP)。NG-AP EP可以是NG-RAN节点511与AMF 721之间的交互单元。NG-AP 1163服务可包括两个组:UE相关联的服

务(例如,与UE 501、502有关的服务)和非UE相关联的服务(例如,与NG-RAN节点511和AMF 721之间的整个NG接口实例有关的服务)。这些服务可包括功能,这些功能包括但不限于:用于将寻呼请求发送到特定寻呼区域中涉及的NG-RAN节点511的寻呼功能;用于允许AMF 721建立、修改和/或释放AMF 721和NG-RAN节点511中的UE上下文的UE上下文管理功能;用于ECM-CONNECTED模式下的UE 501的移动性功能,用于系统内HO支持NG-RAN内的移动性,并且用于系统间HO支持从/到EPS系统的移动性;用于在UE 501和AMF 721之间传输或重新路由NAS消息的NAS信令传输功能;用于确定AMF 721和UE 501之间的关联的NAS节点选择功能;用于设置NG接口并通过NG接口监测错误的NG接口管理功能;用于提供经由NG接口传输警告消息或取消正在进行的警告消息广播的手段的警告消息发送功能;用于经由CN 520在两个RAN节点511之间请求和传输RAN配置信息(例如,SON信息、性能测量(PM)数据等)的配置传输功能;和/或其他类似的功能。

[0266] XnAP 1163可支持Xn接口512的功能,并且可包括XnAP基本移动性过程和XnAP全局过程。XnAP基本移动性过程可包括用于处理NG RAN 511(或E-UTRAN 610)内的UE移动性的过程,诸如切换准备和取消过程、SN状态传输过程、UE上下文检索和UE上下文释放在过程、RAN寻呼过程、与双连接有关的过程等。XnAP全局过程可包括与特定UE 501无关的过程,诸如Xn接口设置和重置过程、NG-RAN更新过程、小区激活过程等。

[0267] 在LTE具体实施中,AP 1163可以是用于被限定在E-UTRAN节点511和MME之间的S1接口513的S1应用协议层(S1-AP) 1163,或者AP 1163可以是用于限定在两个或更多个E-UTRAN节点511之间的X2接口512的X2应用协议层(X2AP或X2-AP) 1163。

[0268] S1应用协议层(S1-AP) 1163可支持S1接口的功能,并且类似于先前讨论的NG-AP, S1-AP可包括S1-AP EP。S1-AP EP可以是LTE CN 520内的E-UTRAN节点511和MME 621之间的交互单元。S1-AP 1163服务可包括两组:UE相关联的服务和非UE相关联的服务。这些服务执行的功能包括但不限于:E-UTRAN无线电接入承载(E-RAB)管理、UE能力指示、移动性、NAS信令传输、RAN信息管理(RIM)和配置传输。

[0269] X2AP 1163可支持X2接口512的功能,并且可包括X2AP基本移动性过程和X2AP全局过程。X2AP基本移动性过程可包括用于处理E-UTRAN 520内的UE移动性的过程,诸如切换准备和取消过程、SN状态传输过程、UE上下文检索和UE上下文释放在过程、RAN寻呼过程、与双连接有关的过程等。X2AP全局过程可包括与特定UE 501无关的过程,诸如X2接口设置和重置过程、负载指示过程、错误指示过程、小区激活过程等。

[0270] SCTP层(另选地称为SCTP/IP层) 1162可提供应用层消息(例如,NR具体实施中的NGAP或XnAP消息,或LTE具体实施中的S1-AP或X2AP消息)的保证递送。SCTP 1162可部分地基于由IP 1161支持的IP协议来确保RAN节点511与AMF 721/MME 621之间的信令消息的可靠递送。互联网协议层(IP) 1161可用于执行分组寻址和路由功能。在一些具体实施中,IP层 1161可使用点对点传输来递送和传送PDU。就这一点而言,RAN节点511可包括与MME/AMF的L2和L1层通信链路(例如,有线或无线)以交换信息。

[0271] 在第二示例中,用户平面协议栈可按从最高层到最低层的顺序包括SDAP 1147、PDCP 1140、RLC 1130、MAC 1120和PHY 1110。用户平面协议栈可用于NR具体实施中的UE 501、RAN节点511和UPF 702之间的通信,或LTE具体实施中的S-GW 622和P-GW 623之间的通信。在该示例中,上层1151可构建在SDAP 1147的顶部,并且可包括用户数据报协议(UDP)和

IP安全层(UDP/IP) 1152、用于用户平面层(GTP-U) 1153的通用分组无线服务(GPRS)隧道协议和用户平面PDU层(UPPDU) 1163。

[0272] 传输网络层1154(也称为“传输层”)可构建在IP传输上,并且GTP-U 1153可用于UDP/IP层1152(包括UDP层和IP层)的顶部以承载用户平面PDU(UP-PDU)。IP层(也称为“互联网层”)可用于执行分组寻址和路由功能。IP层可将IP地址分配给例如以IPv4、IPv6或PPP格式中的任一种格式用户数据分组。

[0273] GTP-U 1153可用于在GPRS核心网络内以及在无线电接入网与核心网络之间承载用户数据。例如,传输的用户数据可以是IPv4、IPv6或PPP格式中任一种格式的分组。UDP/IP 1152可提供用于数据完整性的校验和,用于寻址源和目的地处的不同功能的端口号,以及对所选择数据流的加密和认证。RAN节点511和S-GW 622可利用S1-U接口经由包括L1层(例如,PHY 1110)、L2层(例如,MAC 1120、RLC 1130、PDCP 1140和/或SDAP 1147)、UDP/IP层1152以及GTP-U 1153的协议栈来交换用户平面数据。S-GW 622和P-GW 623可利用S5/S8a接口经由包括L1层、L2层、UDP/IP层1152和GTP-U 1153的协议栈来交换用户平面数据。如先前讨论的,NAS协议可支持UE 501的移动性和会话管理过程,以建立和维护UE 501和P-GW 623之间的IP连接。

[0274] 此外,尽管图11未示出,但应用层可存在于AP 1163和/或传输网络层1154上方。应用层可以是其中UE 501、RAN节点511或其他网络元件的用户与例如分别由应用电路805或应用电路905执行的软件应用进行交互的层。应用层还可为软件应用提供一个或多个接口以与UE 501或RAN节点511的通信系统(诸如基带电路1010)进行交互。在一些具体实施中,IP层和/或应用层可提供与开放系统互连(OSI)模型的层5至层7或其部分(例如,OSI层7—应用层、OSI层6—表示层和OSI层5—会话层)相同或类似的功能。

[0275] 图12示出了根据各种实施方案的核心网的部件。CN 620的部件可在一个物理节点或分开的物理节点中实现,包括用于从机器可读或计算机可读介质(例如,非暂态机器可读存储介质)读取和执行指令的部件。在实施方案中,CN 720的部件能够以与本文关于CN 620的部件所讨论的相同或类似的方式来实现。在一些实施方案中,NFV用于经由存储在一个或多个计算机可读存储介质中的可执行指令来将上述网络节点功能中的任一个或全部虚拟化(下文将进一步详细描述)。CN 620的逻辑实例可被称为网络切片1201,并且CN 620的各个逻辑实例可提供特定的网络功能和网络特性。CN 620的一部分的逻辑实例可被称为网络子切片1202(例如,网络子切片1202被示出为包括P-GW 623和PCRF 626)。

[0276] 如本文所用,术语“实例化”等可指实例的创建,并且“实例”可指对象的具体出现,其可例如在程序代码的执行期间发生。网络实例可指识别域的信息,该信息可用于在不同IP域或重叠IP地址的情况下的业务检测和路由。网络切片实例可指一组网络功能(NF)实例和部署网络切片所需的资源(例如,计算、存储和联网资源)。

[0277] 相对于5G系统(参见例如图7),网络切片总是包括RAN部分和CN部分。对网络切片的支持依赖于用于不同切片的流量由不同PDU会话处理的原理。网络可通过调度并且还通过提供不同的L1/L2配置来实现不同的网络切片。如果已由NAS提供,则UE 701在适当的RRC消息中提供用于网络切片选择的辅助信息。虽然网络可支持大量切片,但是UE不需要同时支持多于8个切片。

[0278] 网络切片可包括CN 720控制平面和用户平面NF、服务PLMN中的NG-RAN 710以及服

务PLMN中的N3IWF功能。各个网络切片可具有不同的S-NSSAI和/或可具有不同的SST。NSSAI包括一个或多个S-NSSAI,并且每个网络切片由S-NSSAI唯一地识别。网络切片可针对支持的特征和网络功能优化而不同,并且/或者多个网络切片实例可递送相同的服务/特征,但针对不同的UE 701的组(例如,企业用户)。例如,各个网络切片可递送不同的承诺服务和/或可专用于特定客户或企业。在该示例中,每个网络切片可具有带有相同SST但带有不同切片微分器的不同S-NSSAI。另外,单个UE可经由5G AN由一个或多个网络切片实例同时服务,并且与八个不同的S-NSSAI相关联。此外,为单个UE 701服务的AMF 721实例可属于为该UE服务的每个网络切片实例。

[0279] NG-RAN 710中的网络切片涉及RAN切片感知。RAN切片感知包括用于已经预先配置的不同网络切片的流量的分化处理。通过在包括PDU会话资源信息的所有信令中指示对应于PDU会话的S-NSSAI,在PDU会话级别引入NG-RAN 710中的切片感知。NG-RAN 710如何支持在NG-RAN功能(例如,包括每个切片的一组网络功能)方面启用切片取决于具体实施。NG-RAN 710使用由UE 701或5GC 720提供的辅助信息来选择网络切片的RAN部分,该辅助信息在PLMN中明确地识别预先配置的网络切片中的一个或多个网络切片。NG-RAN 710还支持按照SLA在切片之间进行资源管理和策略实施。单个NG-RAN节点可支持多个切片,并且NG-RAN 710还可将针对SLA的适当的RRM策略适当地应用于每个支持的切片。NG-RAN 710还可支持切片内的QoS分化。

[0280] NG-RAN 710还可使用UE辅助信息在初始附接期间选择AMF 721(如果可用)。NG-RAN 710使用辅助信息将初始NAS路由到AMF 721。如果NG-RAN 710不能使用辅助信息选择AMF 721,或者UE 701不提供任何此类信息,则NG-RAN 710将NAS信令发送到默认AMF 721,该默认AMF可以在AMF 721池中。对于后续接入,UE 701提供由5GC 720分配给UE 701的临时ID,以使NG-RAN 710能够将NAS消息路由到适当的AMF 721,只要该临时ID有效即可。NG-RAN 710知道并可到达与临时ID相关联的AMF 721。否则,应用于初始附接的方法。

[0281] NG-RAN 710支持切片之间的资源隔离。NG-RAN 710资源隔离可借助于RRM策略和保护机制来实现,如果一个切片中断了用于另一个切片的服务级别协议,则该RRM策略和保护机制应避免共享资源的缺乏。在一些具体实施中,可能将NG-RAN 710资源完全指定给某个切片。NG-RAN 710如何支持资源隔离取决于具体实施。

[0282] 一些切片可仅部分地在网络中可用。NG-RAN 710知道其相邻小区中支持的切片对于处于连接模式的频率间移动性可能是有益的。在UE的注册区域内,切片可用性可不改变。NG-RAN 710和5GC 720负责处理针对在给定区域中可能可用或可能不可用的切片的服务请求。许可或拒绝对切片的访问可取决于因素诸如对该切片的支持、资源的可用性、NG-RAN 710对所请求的服务的支持。

[0283] UE 701可同时与多个网络切片相关联。在UE 701同时与多个切片相关联的情况下,仅维护一个信令连接,并且对于频率内小区重选,UE 701尝试抢占最佳小区。对于频率间小区重选,专用优先级可用于控制UE 701抢占的频率。5GC 720将验证UE 701具有访问网络切片的权利。在接收到初始上下文设置请求消息之前,基于知道UE 701正在请求访问的特定切片,可允许NG-RAN 710应用一些临时/本地策略。在初始上下文设置期间,向NG-RAN 710通知正在为其请求资源的切片。

[0284] NFV架构和基础设施可用于将一个或多个NF虚拟化到包含行业标准服务器硬件、

存储硬件或交换机的组合的物理资源上(另选地由专有硬件执行)。换句话说讲,NFV系统可用于执行一个或多个EPC部件/功能的虚拟或可重新配置的具体实施。

[0285] 图13是示出了根据一些示例性实施方案的支持NFV的系统1300的部件的框图。系统1300被示出为包括VIM 1302、NFVI 1304、VNFM 1306、VNF 1308、EM 1310、NFV 1312和NM 1314。

[0286] VIM 1302管理NFVI 1304的资源。NFVI 1304可包括用于执行系统1300的物理或虚拟资源和应用程序(包括管理程序)。VIM 1302可利用NFVI 1304管理虚拟资源的生命周期(例如,与一个或多个物理资源相关联的VM的创建、维护和拆除),跟踪VM实例,跟踪VM实例和相关联的物理资源的性能、故障和安全性,并且将VM实例和相关联的物理资源暴露于其他管理系统。

[0287] VNFM 1306可管理VNF 1308。VNF 1308可用于执行EPC部件/功能。VNFM 1306可以管理VNF 1308的生命周期,并且跟踪VNF 1308虚拟方面的性能、故障和安全性。EM 1310可以跟踪VNF 1308的功能方面的性能、故障和安全性。来自VNFM 1306和EM 1310的跟踪数据可包括,例如,由VIM 1302或NFVI 1304使用的PM数据。VNFM 1306和EM 1310均可按比例放大/缩小系统1300的VNF数量。

[0288] NFV 1312可协调、授权、释放和接合NFVI 1304的资源,以便提供所请求的服务(例如,以执行EPC功能、部件或切片)。NM 1314可提供负责网络管理的最终用户功能包,其可包括具有VNF的网络元素、非虚拟化的网络功能或这两者(对VNF的管理可经由EM 1310发生)。

[0289] 图14是示出根据一些示例性实施方案的能够从机器可读或计算机可读介质(例如,非暂态机器可读存储介质)读取指令并且能够执行本文所讨论的方法(诸如相对于图15所述的操作)中的任一者或多者的部件的框图。具体地,图14示出了硬件资源1400的示意图,包括一个或多个处理器(或处理器内核)1410、一个或多个存储器/存储设备1420和一个或多个通信资源1430,它们中的每一者都可经由总线1440通信地耦接。对于其中利用节点虚拟化(例如,NFV)的实施方案,可执行管理程序1402以提供用于一个或多个网络切片/子切片以利用硬件资源1400的执行环境。

[0290] 处理器1410可包括例如处理器1412和处理器1414。处理器1410可以是例如中央处理单元(CPU)、精简指令集计算(RISC)处理器、复杂指令集计算(CISC)处理器、图形处理单元(GPU)、DSP诸如基带处理器、ASIC、FPGA、射频集成电路(RFIC)、另一个处理器(包括本文所讨论的那些),或它们的任何合适的组合。

[0291] 存储器/存储设备1420可包括主存储器、磁盘存储器或它们的任何合适的组合。存储器/存储设备1420可包括但不限于任何类型的易失性或非易失性存储器,诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、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)、闪存存储器、固态存储装置等。

[0292] 通信资源1430可包括互连或网络接口部件或其他合适的设备,以经由网络1408与一个或多个外围设备1404或一个或多个数据库1406通信。例如,通信资源1430可包括有线通信部件(例如,用于经由USB进行耦接)、蜂窝通信部件、NFC部件、Bluetooth[®](或Bluetooth[®]低功耗)部件、Wi-Fi[®]部件和其他通信部件。

[0293] 指令1450可包括用于使处理器1410中的至少任一个执行本文所讨论的方法集中的任一者或多者的软件、程序、应用程序、小应用程序、应用或其他可执行代码。指令1450可

以全部或部分地驻留在处理器1410(例如,在处理器的高速缓冲存储器内)、存储器/存储设备1420或其任何合适的组合中的至少一者内。此外,指令1450的任何部分可以从外围设备1404或数据库1406的任何组合处被传输到硬件资源1400。因此,处理器1410的存储器、存储器/存储设备1420、外围设备1404和数据库1406是计算机可读和机器可读介质的示例。

[0294] 图15示出了根据一些实施方案的竞争窗口大小(CWS)调节方法1500的流程图。

[0295] 根据一些实施方案,方法1500包括确定新无线电未许可(NR-U)频谱中的上行链路/下行链路(UL/DL)通信信道的竞争窗口大小(CWS),如步骤1502所示。根据一些实施方案,方法1500还可以包括调节CWS。在一些方面,该操作可通过定义以独立于子载波间隔并部分地跨越UL/DL突发的预定时间长度设置的参考UL/DL突发来执行。在一些其他方面,该操作还可以通过对参考UL/DL突发中的一个或多个代码块组(CBG)进行计数来执行。调节可以在步骤1504中示出。根据一些实施方案,方法1500还可以包括基于所调节的CWS来调度NR-U频谱中UL/DL通信的传输,如步骤1506所示。

[0296] 根据图15中未示出的其他实施方案,方法1500还可以包括对来自从用户装备(UE)接收的信号的一个或多个否定确认(NACK)进行计数,其中响应于针对特定于传输块(TB)的一个或多个CBG中的至少一者接收的一个或多个NACK的NACK,将参考UL/DL突发内的TB的CBG混合自动重传请求(HARQ)反馈计作NACK,并且基于所计数的NACK来调节CWS。

[0297] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括将特定于传输块(TB)的一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求(HARQ)反馈单独地计作确认(ACK)或否定确认(NACK),并且基于所计数的NACK来调节CWS。

[0298] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括将特定于传输块(TB)的一个或多个CBG中的每一者的混合自动重传请求(HARQ)反馈单独地计作确认(ACK)或否定确认(NACK),并且将TB分配给ACK/NACK比率分数。

[0299] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括响应于ACK/NACK比率分数高于预定阈值(如本文所述,例如80%)来调节整个TB的CWS。

[0300] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括响应于ACK/NACK比率分数低于预定阈值(如本文所述,例如80%或更大)来从所调节的CWS中省略TB。

[0301] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括在发起重传之前执行许可辅助接入(LAA)类别4先听后说(LBT)过程,如本文所述。

[0302] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括针对跨载波调度来独立于DTX调节CWS。例如,如下面实施例15所述的那样,对于跨载波调度,可在CWS调节方面忽略DTX。

[0303] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括将非连续传输反馈(DTX)计作自调度的否定确认(NACK)。例如,如下面实施例14所述的那样,对于自调度,DTX可被认为是冲突的指示,并且在CWS调节机制方面被认为是NACK。

[0304] 根据一些实施方案,方法1500还可以包括确定被调度为从基站接收通信的用户装备(UE)是利用基于CBG的传输方法还是基于传输块(TB)的传输方法,并且基于为UE确定的传输方法来调节CWS。

[0305] 如上所述,本技术的各个方面可以包括收集和使用可从各种来源获得的数据,从而(例如)改进或增强功能。本公开预期,在一些实例中,这些所采集的数据可包括唯一地识别或可用于联系或定位特定人员的个人信息数据。这样的个人信息数据可以包括人口统计

数据、基于位置的数据、电话号码、电子邮件地址、推特ID、家庭地址、与用户的健康或健身水平相关的数据或记录(例如,生命体征测量值、用药信息、锻炼信息)、出生日期或任何其他识别信息或个人信息。本公开认识到在本技术中使用此类个人信息数据可用于使用户受益。

[0306] 本公开设想负责采集、分析、公开、传输、存储或其他使用此类个人信息数据的实体将遵守既定的隐私政策和/或隐私实践。具体地,此类实体应当实行并坚持使用被公认为满足或超出对维护个人信息数据的隐私性和安全性的行业或政府要求的隐私政策和实践。此类政策应该能被用户方便地访问,并应随着数据的采集和/或使用变化而被更新。来自用户的个人信息应当被收集用于实体的合法且合理的用途,并且不在这些合法使用之外共享或出售。此外,此类采集/共享应当仅在接收到用户知情同意后。此外,此类实体应考虑采取任何必要步骤,保卫和保障对此类个人信息数据的访问,并确保有权访问个人信息数据的其他人遵守其隐私政策和流程。另外,这种实体可使其本身经受第三方评估以证明其遵守广泛接受的隐私政策和实践。此外,应当调整政策和实践,以便采集和/或访问的特定类型的个人信息数据,并适用于包括管辖范围的具体考虑的适用法律和标准。例如,在美国,对某些健康数据的收集或获取可能受联邦和/或州法律的管辖,诸如健康保险转移和责任法案(HIPAA);而其他国家的健康数据可能受到其他法规和政策的约束并应相应处理。因此,在每个国家应为不同的个人数据类型保持不同的隐私实践。

[0307] 不管前述情况如何,本公开还预期用户选择性地阻止使用或访问个人信息数据的实施方案。即本公开预期可提供硬件元件和/或软件元件,以防止或阻止对此类个人信息数据的访问。例如,本技术可被配置为允许用户在(例如)注册服务期间或其后随时选择性地参与采集个人信息数据的“选择加入”或“选择退出”。除了提供“选择加入”和“选择退出”选项外,本公开设想提供与访问或使用个人信息相关的通知。例如,可在下载应用时向用户通知其个人信息数据将被访问,然后就在个人信息数据被应用访问之前再次提醒用户。

[0308] 此外,本公开的目的是应管理和处理个人信息数据以最小化无意或未经授权访问或使用的风险。一旦不再需要数据,通过限制数据收集和删除数据可最小化风险。此外,并且当适用时,包括在某些健康相关应用程序中,数据去标识可用于保护用户的隐私。可在适当时通过移除特定标识符(例如,出生日期等)、控制所存储数据的量或特异性(例如,在城市级别而不是在地址级别收集位置数据)、控制数据如何被存储(例如,在用户之间聚合数据)、和/或其他方法来促进去标识。

[0309] 因此,虽然本公开可广泛地覆盖使用个人信息数据来实现一个或多个各种所公开的实施方案,但本公开还预期各种实施方案也可在无需访问此类个人信息数据的情况下被实现。即,本发明技术的各种实施方案不会由于缺少此类个人信息数据的全部或一部分而无法进行。

[0310] 对于一个或多个实施方案,在前述附图(例如,图5至图14)中的一个或多个附图中示出的部件中的至少一个部件可被配置为执行图15(和本文中的相关具体实施方式)以及如下实施例部分中所列出的一个或多个操作、技术、过程和/或方法。例如,上文结合前述附图中的一个或多个所述的基带电路可被配置为根据下述实施例中的一个或多个进行操作。又如,与上文结合前述附图中的一个或多个所述的UE、基站、网络元件等相关联的电路可被配置为根据以下在实施例部分中示出的实施例中的一个或多个进行操作。

[0311] 实施例

[0312] 实施例1可以包括本公开提供关于NR-U的CWS更新机制以及何时配置基于CBG的传输的详细信息。

[0313] 实施例2可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中重复使用来自表I和表II的参数。

[0314] 实施例3可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中表II的LBT参数和MCOT值与表III中一样,以使NR-U与Wi-Fi一致并且允许这两种技术平起平坐。

[0315] 实施例4可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中对于DL CWS调节,参考DL突发根据如下选项中的一个选项被定义用于CWS调节:

[0316] A. 参考突发始终为1ms长,而与子载波间隔无关,并且从DL突发的开始起开始;

[0317] B. 参考突发由从DL突发的开始起的部分子帧(SF)以及与子载波间隔无关的后续SF组成。如果部分子帧是参考DL突发中包括的唯一子帧,则只有该部分子帧用于CWS调节;

[0318] C. 参考突发由从DL突发的开始起的N个符号(例如,14个)组成,其中N是RRC配置的,并且N可大于部分时隙中的符号的数量;

[0319] D. 参考突发仅由部分时隙组成;

[0320] E. 参考突发由从DL突发的开始起的 T_{ms} 或 u_s 组成,其中T例如为1ms。

[0321] 实施例5可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,当配置基于CBG的传输时,对NACK进行计数,使得如果针对特定TB的CBG中的至少一个CBG接收到NACK,则参考时隙集合内的针对该TB的所有其他CBG反馈也被计作NACK。

[0322] 实施例6可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,当配置基于CBG的传输时,针对TB内的每个CBG单独地将每个反馈计作NACK或ACK,而与针对该TB的其他CBG反馈的值无关。

[0323] 实施例7可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中按TB对ACK/NACK进行计数,这需要利用基于CBG的HARQ ACK反馈来表示每个TB的ACK/NACK。

[0324] 实施例8可以包括根据实施例1和7或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果1)包括TB的所有CBG均为NACK,2)至少一个CBG为NACK,或3)X%的CBG为NACK,则可将该TB计作NACK。

[0325] 实施例9可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,当配置基于CBG的传输时,以每个TB为基础来对NACK进行计数,这意味着每个TB的所有CBG均被打包到一个比特中。在这种情况下,如果gNB未调度TB的所有未成功CBG,则可存在2种选择:要么即使正确接收到所有经调度的CBG,TB也被视为NACK,要么在这种情况下不对TB进行计数以用于CWS调节。

[0326] 实施例10可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中只有当前调度的CBG被视为用于导出用于CWS调节的打包HARQ-ACK。

[0327] 实施例11可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果1)TB的所有当前调度的CBG均为NACK,2)至少一个当前调度的CBG为NACK,或3)X%的当前调度的CBG为NACK,则可将该TB计作NACK。

[0328] 实施例12可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中由于一些UE可配置有基于CBG的传输,而其他UE将执行基于TB的传输,因此通过以下方式中的一

种方式来评估NACK的百分比Z:

$$[0329] \quad 3. Z = (c * \text{NACKCBG} + t * \text{NACKTB}) / (c * \text{NCBG} + t * \text{NTB}) \quad (1)$$

$$[0330] \quad 4. Z = (u * \text{NACKCBG} + (1 - u) * \text{NACKTB}) / (u * \text{NCBG} + (1 - u) * \text{NTB}) \quad (2)$$

[0331] 在一些实施方案中, 实施例13可以包括, 针对以下情况中的一种或多种情况, TB/CBG/CB反馈不用于CWS调节:

[0332] a. TB/CBG/CB被其他传输删余, 例如, URLLC。

[0333] b. 在初始部分时隙中, TB/CBG/CB由于信道占用较晚而被删余。

[0334] c. 由于BWP切换, 因此UE没有报告用于特定PDSCH的HARQ-ACK。在这种情况下, 传输默认被视为NACK, 或者针对CWS调节被忽略。

[0335] d. 如果gNB未调度TB的所有未成功CBG, 则不对此类TB进行计数。

[0336] 实施例14可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法, 其中对于自调度, DTX被认为是冲突的指示, 并且在CWS调节机制方面被认为是NACK。

[0337] 实施例15可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法, 其中对于跨载波调度, 在CWS调节机制方面忽略DTX。

[0338] 实施例16可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法, 其中需要考虑的另一个方面是当与免许可或经调度的UE共享所获取的COT时, 或者当PDSCH传输不由gNB执行时, 针对gNB的CWS更新:

[0339] c. 如果gNB执行PDSCH传输, 并且所获取的MCOT的一部分被配置用于具有用于经调度或免许可的传输的重叠时域资源的UL传输, 则在一些实施方案中, 如上所述执行CWS更新。

[0340] d. 如果gNB不执行任何PDSCH传输, 并且所获取的MCOT的一部分被配置用于具有重叠时域资源的UL传输, 则:

[0341] • 如果eNB在没有任何PDSCH的共享COT中调度具有 $25\mu\text{s}$ LBT的UL传输块(TB), 那么如果小于X%的经调度的UL TB未被成功接收或者如果小于X%的用于经调度的UL的CBG未被成功接收或者如果 $Q * 100$ 小于X, 则gNB增大CWS, 其中X作为示例为10, 其中Q由以下公式中的一个公式给出:

$$[0342] \quad \text{i. } Q = (c * \text{NACKCBG} + t * \text{NACKTB}) / (c * \text{NCBG} + t * \text{NTB}), \quad (3)$$

$$[0343] \quad \text{ii. } Q = (u * \text{NACKCBG} + (1 - u) * \text{NACKTB}) / (u * \text{NCBG} + (1 - u) * \text{NTB}), \quad (4)$$

[0344] • 如果gNB在没有任何PDSCH的共享COT中调度具有 $25\mu\text{s}$ LBT的UL传输块(TB), 并且还免许可UE共享该MCOT, 则可基于已经由gNB检测到的调度和/或免许可TB或CBG来执行CWS更新。

[0345] 实施例17可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法, 其中对于用于UL传输的Cat. 4LBT, 可按UE并且在UE处调节CWS。

[0346] 实施例18可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法, 其中参考UL突发根据如下选项中的一个选项被定义用于CWS调节:

[0347] i. 参考突发始终为1ms长, 而与子载波间隔无关, 并且从UL突发的开始起开始。

[0348] ii. 参考突发由从UL突发的开始起的部分SF+与子载波间隔无关的后续SF组成, 如果部分子帧是参考UL突发中包括的唯一子帧, 则只有该部分子帧用于CWS调节。

[0349] iii. 参考突发由从UL突发的开始起的N个符号组成, 其中N是RRC配置的, 并且N可

大于组成初始部分时隙的符号的数量。

[0350] iv. 参考突发仅由初始部分时隙组成。

[0351] v. 参考突发由从UL突发的开始起的Tms组成,其中T例如为1ms。

[0352] 实施例19可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中gNB配置符号数量N,使得参考突发至少在符号ns-N中发生,其中ns是包含UL许可或DFI DCI的CORESET的第一个或最后一个符号。

[0353] 实施例20可以包括根据实施例1和19或本文的某个其他实施例所述的方法,其中N被评估为

[0354] $N = N_x + y$, (5)

[0355] 或 $N = N_x + TA + y$, (6)

[0356] 实施例21可以包括根据实施例1和19或本文的某个其他实施例所述的方法,其中gNB配置时隙数量N,使得参考突发发生在ns-N之前,其中ns在此是包含UL许可或DFI DCI的时隙。

[0357] 实施例22可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中将HARQ_ID_ref定义为参考突发的HARQ进程ID。

[0358] 实施例23可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中对于经调度的UE,如果用于参考突发中的HARQ_ID_ref的至少一个活动HARQ进程的NDI比特被切换,则针对所有优先级等级重置该UE处的竞争窗口大小。

[0359] 实施例24可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果未调度HARQ_ID_ref或者未切换HARQ_ID_ref的活动HARQ进程的NDI,则将UE处的所有优先级等级的竞争窗口大小增大到下一较高值。

[0360] 实施例25可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果配置了基于CBG的传输,则CBGTI=1被认为是失败的,即,NACK。

[0361] 实施例26可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中将CBG打包以表示关于CWS调节机制中的TB失败/成功的信息。

[0362] 实施例27可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果配置了基于CBG的传输,则在CWS调节中考虑在参考突发中传输的TB的所有CBG。

[0363] 实施例28可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中如果配置了基于CBG的传输,则针对CWS调节只考虑在参考突发中传输的TB的当前传输的CBG。

[0364] 实施例29可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,当配置基于CBG的传输时,对NACK进行计数,使得如果针对特定TB的CBG中的至少一个CBG接收到NACK,则参考突发集合内的针对该TB的所有其他CBG反馈也被计作NACK。

[0365] 实施例30可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,当配置基于CBG的传输时,针对TB内的每个CBG单独地将每个反馈计作NACK或ACK,而与针对该TB的其他CBG反馈的值无关。

[0366] 实施例31可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中按TB对ACK/NACK进行计数,这需要利用基于CBG的HARQACK反馈来表示每个TB的ACK/NACK。在一些实施方案中,如果1) 包括TB的所有CBG均为NACK, 2) 至少一个CBG为NACK, 或3) X%的CBG为NACK, 则可将该TB计作NACK。

[0367] 实施例32可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中NACK的百分比X是通过以下公式中的一个公式来评估:

$$[0368] \quad X = (c * \text{NACKCBG} + t * \text{NACKTB}) / (c * \text{NCBG} + t * \text{NTB})$$

$$[0369] \quad \text{或} X = (u * \text{NACKCBG} + (u - 1) * \text{NACKTB}) / (u * \text{NCBG} + (u - 1) * \text{NTB})$$

[0370] 根据权利要求1所述的方法,如果最大CWS用于K个连续LBT尝试以仅针对最大CWS用于K个连续LBT尝试的优先级等级进行传输,则将CWS重置为最小值,并且K的值由UE的具体实施决定。

[0371] 实施例33可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中对于NR-U中的免许可上行链路传输,如果接收到UL许可或DFI-DCI,那么如果接收到UL许可并且切换了用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的NDI比特,或者接收到DFI-DCI并且它指示以下中的一者:

[0372] 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的所有CBG的ACK;

[0373] 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的CBG中的一个CBG的ACK;

[0374] 针对用于与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的Y%的CBG的ACK,则针对所有优先级等级重置CWS。

[0375] 如果接收到UL授权并且未切换用于参考突发的所有活动HARQ进程的NDI比特,或者接收到UL许可并且针对参考突发未调度任何活动HARQ进程,或者接收到DFI-DCI,该DFI-DCI进行以下一项操作:

[0376] 不指示针对参考突发的至少一个活动HARQ进程的所有CBG的ACK。

[0377] 不指示针对参考突发的至少一个活动HARQ进程的所有CBG中的X%的ACK。

[0378] 不指示针对与HARQ_ID_ref相关联的至少一个活动HARQ进程的X%的CBG的ACK,则可将UE处的所有优先级等级的CWS增大到下一较高值。

[0379] 如果最大CWS用于K个连续LBT尝试以仅针对最大CWS用于K个连续LBT尝试的优先级等级进行传输,则将CWS重置为最小值,并且K的值由UE的具体实施决定。

[0380] 如果存在至少一个先前的Cat-4 LBT UL传输,则从其起始时隙起,已经过去了N个或更多个时隙,并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI,其中作为示例,如果 $X > 0$ 并且 $N = 0$,则 $N = \text{最大值}(X, \text{对应的UL突发长度} + 1)$,否则,其中X是RRC配置的。对于每个先前的Cat-4 LBT (SUL/AUL) 传输(从其起始时隙起,已经过去了N个或更多个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI),将UE处的针对所有优先级等级的CWS增大到下一较高值,并且每个此类先前Cat-4 LBT传输用于仅调节CWS一次。

[0381] 如果UE在从先前的Cat-4 LBT起已经过去N个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI之前开始新的Cat-4 LBT UL传输,则CWS不变。

[0382] 如果UE接收到针对一个或多个先前的Cat-4 LBT (SUL/AUL) 传输(从其起始时隙起已经过去了N个或更多个时隙并且既未接收到UL许可也未接收到DFI-DCI)的反馈,则其可如下重新计算CWS: i) 其将CWS恢复到用于传输此类先前Cat-4 LBT传输的第一个突发的值; ii) 其如下按突发的传输顺序有序地更新CWS。如果反馈指示

[0383] 针对该突发的第一时隙的所有CBG的ACK,

[0384] 或者针对该突发的第一时隙的所有CBG中的X%的ACK,

[0385] 则CWS被重置,否则,CWS加倍。如果UE CWS在Cat-4 LBT过程正在进行时改变,则UE引出新的随机退避计数器并且将其应用于正在进行的LBT过程。

[0386] 实施例34可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中只有用于以下情况中的一种或多种情况的PUSCH用于CWS调节:

[0387] a. 只有其起始符号处于参考突发内的PUSCH;

[0388] b. 只有处于参考突发内的PUSCH;

[0389] c. 只有处于参考突发内的最早PUSCH。

[0390] 实施例35可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中针对以下一者或多者,TB/CBG不用于CWS调节:

[0391] • TB/CBG被其他传输删余,例如,URLLC。

[0392] • 在初始部分时隙中,TB/CBG由于信道占用较晚而被删余。

[0393] 实施例36可以包括根据实施例1或本文的某个其他实施例所述的方法,其中对于多时隙PUSCH,可实施以下选项中的一个选项来防止可能将部分PUSCH重复用作参考突发:

[0394] • gNB的具体实施保证在获得参考定时 $ns-N$ 之后,将始终存在具有完整重复的PUSCH,其可用作参考突发。

[0395] • 如果参考定时 $ns-N$ 处于TB的重复的中间,则UE可跳过该TB,并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0396] • 可配置阈值来决定是否可在参考突发内使用TB。该阈值可以是重复的数量。令参考定时 $ns-N$ 处于TB的重复的中间,如果gNB接收的重复的数量高于阈值,则针对该TB的HARQ-ACK仍然可以是用于CWS的良好参考;否则,UE可跳过该TB,并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0397] • 可使用阈值来确定由gNB使用的重复的数量。该阈值可以是最大编码速率。令参考定时 $ns-N$ 处于TB的重复的中间,如果由gNB接收的重复的编码速率低于该阈值,则可在参考突发内使用当前TB。否则,UE可跳过该TB,并且使用某一更早的PUSCH传输作为参考突发。

[0398] • 不管参考定时 $ns-N$ 如何,在这种情况下,如果至少一个重复在参考突发之后,则所有重复将用于CWS调节。

[0399] • 假设在参考突发中传输多个PUSCH,如果参考突发中存在多时隙PUSCH,但gNB仅接收其重复的一部分,则在CWS调节中仅考虑其他PUSCH。

[0400] 实施例37可以包括一种装置,该装置包括用于执行根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的方法或本文所述的任何其他方法或过程的一个或多个元素的装置。

[0401] 实施例38可以包括一个或多个非暂态计算机可读介质,该一个或多个非暂态计算机可读介质包括指令,该指令在由电子设备的一个或多个处理器执行时使得该电子设备执行根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的方法或本文所述的任何其他方法或过程的一个或多个元素。

[0402] 实施例39可以包括一种装置,该装置包括用于执行根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的方法或本文所述的任何其他方法或过程的一个或多个元素的逻辑部件、模块或电路。

[0403] 实施例40可以包括根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的方法、技术或过程,或其部分或部件。

[0404] 实施例41可以包括一种装置,该装置包括:一个或多个处理器以及一个或多个计算机可读介质,该一个或多个计算机可读介质包括指令,这些指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的方法、技术或过程或其部分。

[0405] 实施例42可以包括根据实施例1至36中任一项所述或与之相关的信号,或其部分或部件。

[0406] 实施例43可以包括根据本文所示和所述的无线网络中的信号。

[0407] 实施例44可以包括根据本文所示和所述的在无线网络中进行通信的方法。

[0408] 实施例45可以包括根据本文所示和所述的用于提供无线通信的系统。

[0409] 实施例46可以包括根据本文所示和所述的用于提供无线通信的设备。

[0410] 除非另有明确说明,否则上述实施例中的任一者可与任何其他实施例(或实施例的组合)组合。一个或多个具体实施的前述描述提供了说明和描述,但是并不旨在穷举或将实施方案的范围限制为所公开的精确形式。鉴于上面的教导内容,修改和变型是可能的,或者可从各种实施方案的实践中获取修改和变型。

[0411] 缩写

[0412] 出于本文档的目的,以下缩写可应用于本文所讨论的示例和实施方案。

[0413]	3GPP	第三代合作伙伴计划
[0414]	4G	第四代
[0415]	5G	第五代
[0416]	5GC	5G核心网
[0417]	ACK	确认
[0418]	AF	应用功能
[0419]	AM	确认模式
[0420]	AMBR	聚合最大比特率
[0421]	AMF	接入和移动性管理功能
[0422]	AN	接入网络
[0423]	ANR	自动邻区关系
[0424]	AP	应用协议、天线端口、接入点
[0425]	API	应用编程接口
[0426]	APN	接入点名称
[0427]	ARP	分配保留优先级
[0428]	ARQ	自动重传请求
[0429]	AS	接入层
[0430]	ASN.1	抽象语法标记
[0431]	AUSF	认证服务器功能
[0432]	AWGN	加性高斯白噪声
[0433]	BCH	广播信道
[0434]	BER	误码率
[0435]	BFD	波束故障检测

[0436]	BLER	误块率
[0437]	BPSK	二进制相移键控
[0438]	BRAS	宽带远程访问服务器
[0439]	BSS	商业支持系统
[0440]	BS	基站
[0441]	BSR	缓冲状态报告
[0442]	BW	带宽
[0443]	BWP	带宽部分
[0444]	C-RNTI	小区无线网络临时标识
[0445]	CA	载波聚合、认证机构
[0446]	CAPEX	资本支出
[0447]	CBRA	基于竞争的随机接入
[0448]	CC	分量载波,国家代码,加密校验和
[0449]	CCA	空闲信道评估
[0450]	CCE	控制信道元素
[0451]	CCCH	公共控制信道
[0452]	CE	覆盖增强
[0453]	CDM	内容递送网络
[0454]	CDMA	码分多址
[0455]	CFRA	无竞争随机接入
[0456]	CG	小区组
[0457]	CI	小区标识
[0458]	CID	小区ID(例如,定位方法)
[0459]	CIM	通用信息模型
[0460]	CIR	载波干扰比
[0461]	CK	密码密钥
[0462]	CM	连接管理,有条件的强制性
[0463]	CMAS	商业移动警示服务
[0464]	CMD	命令
[0465]	CMS	云管理系统
[0466]	CO	有条件的任选
[0467]	CoMP	协调式多点
[0468]	CORESET	控制资源集
[0469]	COTS	商业现货
[0470]	CP	控制平面、循环前缀、连接点
[0471]	CPD	连接点描述符
[0472]	CPE	用户终端装备
[0473]	CPICH	公共导频信道
[0474]	CQI	信道质量指示符

[0475]	CPU	CSI处理单元,中央处理单元
[0476]	C/R	命令/响应字段位
[0477]	CRAN	云无线电接入网络,云RAN
[0478]	CRB	公共资源块
[0479]	CRC	循环冗余校验
[0480]	CRI	信道状态信息资源指示符、CSI-RS资源指示符
[0481]	C-RNTI	小区RNTI
[0482]	CS	电路交换
[0483]	CSAR	云服务存档
[0484]	CSI	信道状态信息
[0485]	CSI-IM	CSI干扰测量
[0486]	CSI-RS	CSI参考信号
[0487]	CSI-RSRP	CSI参考信号接收功率
[0488]	CSI-RSRQ	CSI参考信号接收质量
[0489]	CSI-SINR	CSI信号与干扰加噪声比
[0490]	CSMA	载波侦听多路访问
[0491]	CSMA/CA	具有碰撞避免的CSMA
[0492]	CSS	公共搜索空间,小区特定搜索空间
[0493]	CTS	清除发送
[0494]	CW	码字
[0495]	CWS	竞争窗口大小
[0496]	D2D	设备到设备
[0497]	DC	双连接,直流电
[0498]	DCI	下行链路控制信息
[0499]	DF	部署喜好
[0500]	DL	下行链路
[0501]	DMTF	分布式管理任务组
[0502]	DPDK	数据平面开发套件
[0503]	DM-RS,DMRS	解调参考信号
[0504]	DN	数据网络
[0505]	DRB	数据无线电承载
[0506]	DRS	发现参考信号
[0507]	DRX	非连续接收
[0508]	DSL	领域特定语言数字用户线路
[0509]	DSLAM	DSL接入复用器
[0510]	DwPTS	下行导频时隙
[0511]	E-LAN	以太网局域网
[0512]	E2E	端对端
[0513]	ECCA	扩展的空闲信道评估,扩展的CCA

[0514]	ECCE	增强控制信道元件,增强CCE
[0515]	ED	能量检测
[0516]	EDGE	增强数据速率GSM演进(GSM演进)
[0517]	EGMF	暴露治理管理功能
[0518]	EGPRS	增强GPRS
[0519]	EIR	装备身份寄存器
[0520]	eLAA	增强型许可辅助访问,增强LAA
[0521]	EM	元件管理器
[0522]	eMBB	增强移动宽带
[0523]	EMS	元件管理系统
[0524]	eNB	演进节点B,E-UTRAN节点B
[0525]	EN-DC	E-UTRA-NR双连接
[0526]	EPC	演进分组核心
[0527]	EPDCCH	增强PDCCH,增强物理下行链路控制信道
[0528]	EPRE	每资源元素的能量
[0529]	EPS	演进分组系统
[0530]	EREG	增强REG、增强的资源元素组
[0531]	ETSI	欧洲电信标准协会
[0532]	ETWS	地震和海啸警报系统
[0533]	eUICC	嵌入式UICC,嵌入式通用集成电路卡
[0534]	E-UTRA	演进UTRA
[0535]	E-UTRAN	演进UTRAN
[0536]	EV2X	增强的V2X
[0537]	F1AP	F1应用协议
[0538]	F1-C	F1控制平面接口
[0539]	F1-U	F1用户平面接口
[0540]	FACCH	快速关联控制信道
[0541]	FACCH/F	快速关联控制信道/全速率
[0542]	FACCH/H	快速关联控制信道/半速率
[0543]	FACH	前向接入信道
[0544]	FAUSCH	快速上行链路信令信道
[0545]	FB	功能块
[0546]	FBI	反馈信息
[0547]	FCC	联邦通讯委员会
[0548]	FCCH	频率校正信道
[0549]	FDD	频分双工
[0550]	FDM	频分复用
[0551]	FDMA	频分多址接入
[0552]	FE	前端

[0553]	FEC	前向纠错
[0554]	FFS	用于进一步研究
[0555]	FFT	快速傅里叶变换
[0556]	feLAA	进一步增强型许可辅助访问,进一步增强型LAA
[0557]	FN	帧号
[0558]	FPGA	现场可编程门阵列
[0559]	FR	频率范围
[0560]	G-RNTI	GERAN无线电网络临时标识
[0561]	GERAN	GSM EDGE RAN,GSM EDGE无线电接入网络
[0562]	GGSN	网关GPRS支持节点
[0563]	GLONASS	GLObal'naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema(中文:全球导航卫星系统)
[0564]	gNB	下一代节点B
[0565]	gNB-CU	gNB集中式单元,下一代节点B集中式单元
[0566]	gNB-DU	gNB分布式单元,下一代节点B分布式单元
[0567]	GNSS	全球导航卫星系统
[0568]	GPRS	通用分组无线电服务
[0569]	GSM	全球移动通信系统、移动专家组
[0570]	GTP	GPRS隧道协议
[0571]	GTP-U	用户平面的GPRS隧道协议
[0572]	GTS	转到睡眠信号(与WUS相关)
[0573]	GUMMEI	全局唯一MME标识符
[0574]	GUTI	全局唯一临时UE标识
[0575]	HARQ	混合ARQ,混合自动重传请求
[0576]	HANDOVER,HO	切换
[0577]	HFN	超帧数
[0578]	HHO	硬切换
[0579]	HLR	归属位置寄存器
[0580]	HN	归属网络
[0581]	HO	切换
[0582]	HPLMN	归属公共陆地移动网络
[0583]	HSDPA	高速下行链路分组接入
[0584]	HSN	跳频序列号
[0585]	HSPA	高速分组接入
[0586]	HSS	归属用户服务器
[0587]	HSUPA	高速上行链路分组接入
[0588]	HTTP	超文本传输协议
[0589]	HTTPS	安全超文本传输协议(https是在SSL上的http/1.1,即,端口443)
[0590]	I-Block	信息块

[0591]	ICCID	集成电路卡标识
[0592]	ICIC	小区间干扰协调
[0593]	ID	标识、标识符
[0594]	IDFT	反向离散傅里叶变换
[0595]	IE	信息元素
[0596]	IBE	带内发射
[0597]	IEEE	电气与电子工程师学会
[0598]	IEI	信息元素标识符
[0599]	IEIDL	信息元素标识符数据长度
[0600]	IETF	互联网工程任务组
[0601]	IF	基础设施
[0602]	IM	干扰测量、互调、IP多媒体
[0603]	IMC	IMS凭据
[0604]	IMEI	国际移动装备身份
[0605]	IMGI	国际移动组身份
[0606]	IMPI	IP多媒体隐私身份
[0607]	IMPU	IP多媒体公开身份
[0608]	IMS	IP多媒体子系统
[0609]	IMSI	国际移动用户识别码
[0610]	IoT	物联网
[0611]	IP	互联网协议
[0612]	Ipsec	IP安全,互联网协议安全
[0613]	IP-CAN	IP连接接入网络
[0614]	IP-M	IP组播
[0615]	IPv4	互联网协议版本4
[0616]	IPv6	互联网协议版本6
[0617]	IR	红外
[0618]	IS	同步
[0619]	IRP	集成参考点
[0620]	ISDN	综合服务数字网络
[0621]	ISIM	IM服务身份模块
[0622]	ISO	标准化国际组织
[0623]	ISP	互联网服务提供商
[0624]	IWF	互通功能
[0625]	I-WLAN	互通WLAN
[0626]	K	卷积编码的约束长度,USIM个体密钥
[0627]	kB	千字节(1000字节)
[0628]	kbps	千位/秒
[0629]	Kc	密码密钥

[0630]	Ki	个体用户认证密钥
[0631]	KPI	关键性能指示符
[0632]	KQI	关键质量指示符
[0633]	KSI	密钥集标识符
[0634]	ksp/s	千符号/秒
[0635]	KVM	内核虚拟机
[0636]	L1	层1(物理层)
[0637]	L1-RSRP	层1参考信号接收功率
[0638]	L2	层2(数据链路层)
[0639]	L3	层3(网络层)
[0640]	LAA	许可辅助访问
[0641]	LAN	局域网
[0642]	LBT	先听后说
[0643]	LCM	生命周期管理
[0644]	LCR	低芯片速率
[0645]	LCS	位置服务
[0646]	LCID	逻辑信道ID
[0647]	LI	层指示符
[0648]	LLC	逻辑链路控制,低层兼容性
[0649]	LPLMN	本地PLMN
[0650]	LPP	LTE定位协议
[0651]	LSB	最低有效位
[0652]	LTE	长期演进
[0653]	LWA	LTE-WLAN聚合
[0654]	LWIP	具有IPsec隧道的LTE/WLAN无线电层级集成
[0655]	LTE	长期演进
[0656]	M2M	机器到机器
[0657]	MAC	介质访问控制(协议分层上下文)
[0658]	MAC	消息认证码(安全/加密上下文)
[0659]	MAC-A	用于认证和密钥协商的MAC(TSG T WG3上下文)
[0660]	MAC-I	用于信令消息的数据完整性的MAC(TSG T WG3上下文)
[0661]	MANO	管理与编排
[0662]	MBMS	多媒体广播组播服务
[0663]	MBSFN	多媒体广播组播服务单频网络
[0664]	MCC	移动国家代码
[0665]	MCG	主小区组
[0666]	MCOT	最大信道占用时间
[0667]	MCS	调制和编码方案
[0668]	MDAF	管理数据分析功能

[0669]	MDAS	管理数据分析服务
[0670]	MDT	驱动测试的最小化
[0671]	ME	移动装备
[0672]	MeNB	主eNB
[0673]	MER	报文差错率
[0674]	MGL	测量间隙长度
[0675]	MGRP	测量间隙重复周期
[0676]	MIB	主信息块,管理信息库
[0677]	MIMO	多输入多输出
[0678]	MLC	移动位置中心
[0679]	MM	移动性管理
[0680]	MME	移动管理实体
[0681]	MN	主节点
[0682]	MO	测量对象,移动台主叫
[0683]	MPBCH	MTC物理广播信道
[0684]	MPDCCH	MTC物理下行链路控制信道
[0685]	MPDSCH	MTC物理下行链路共享信道
[0686]	MPRACH	MTC物理随机接入信道
[0687]	MPUSCH	MTC物理上行链路共享信道
[0688]	MPLS	多协议标签切换
[0689]	MS	移动站
[0690]	MSB	最高有效位
[0691]	MSC	移动交换中心
[0692]	MSI	最小系统信息,MCH调度信息
[0693]	MSID	移动站标识符
[0694]	MSIN	移动站识别号
[0695]	MSISDN	移动用户ISDN号
[0696]	MT	移动台被呼,移动终端
[0697]	MTC	机器类型通信
[0698]	mMTC	大规模MTC,大规模机器类型通信
[0699]	MU-MIMO	多用户MIMO
[0700]	MWUS	MTC唤醒信号,MTC WUS
[0701]	NACK	否定确认
[0702]	NAI	网络接入标识符
[0703]	NAS	非接入层、非接入层
[0704]	NCT	网络连接拓扑
[0705]	NEC	网络能力暴露
[0706]	NE-DC	NR-E-UTRA双连接
[0707]	NEF	网络暴露功能

[0708]	NF	网络功能
[0709]	NFP	网络转发路径
[0710]	NFPD	网络转发路径描述符
[0711]	NFV	网络功能虚拟化
[0712]	NFVI	NFV基础设施
[0713]	NFVO	NFV编排器
[0714]	NG	下一代,下一代
[0715]	NGEN-DC	NG-RAN E-UTRA-NR双连接
[0716]	NM	网络管理器
[0717]	NMS	网络管理系统
[0718]	N-PoP	网络存在点
[0719]	NMIB、N-MIB	窄带MIB
[0720]	NPBCH	窄带物理广播信道
[0721]	NPDCCH	窄带物理下行链路控制信道
[0722]	NPDSCH	窄带物理下行链路共享信道
[0723]	NPRACH	窄带物理随机接入信道
[0724]	NPUSCH	窄带物理上行链路共享信道
[0725]	NPSS	窄带主同步信号
[0726]	NSSS	窄带辅同步信号
[0727]	NR	新无线电、相邻关系
[0728]	NRF	NF存储库功能
[0729]	NRS	窄带参考信号
[0730]	NS	网络服务
[0731]	NSA	非独立操作模式
[0732]	NSD	网络服务描述符
[0733]	NSR	网络服务记录
[0734]	NSSAI	网络切片选择辅助信息
[0735]	S-NNSAI	单NSSAI
[0736]	NSSF	网络切片选择功能
[0737]	NW	网络
[0738]	NWUS	窄带唤醒信号,窄带WUS
[0739]	NZP	非零功率
[0740]	O&M	操作和维护
[0741]	ODU2	光通道数据单元-类型2
[0742]	OFDM	正交频分复用
[0743]	OFDMA	正交频分多址接入
[0744]	OOB	带外
[0745]	OOS	不同步
[0746]	OPEX	操作花费

[0747]	OSI	其他系统信息
[0748]	OSS	操作支持系统
[0749]	OTA	空中
[0750]	PAPR	峰均功率比
[0751]	PAR	峰均比
[0752]	PBCH	物理广播信道
[0753]	PC	功率控制,个人计算机
[0754]	PCC	主分量载波,主CC
[0755]	Pcell	主小区
[0756]	PCI	物理小区ID、物理小区身份
[0757]	PCEF	策略和计费执行功能
[0758]	PCF	策略控制功能
[0759]	PCRF	策略控制和计费规则功能
[0760]	PDCP	分组数据汇聚协议、分组数据汇聚协议层
[0761]	PDCCH	物理下行链路控制信道
[0762]	PDCP	分组数据汇聚协议
[0763]	PDN	分组数据网、公用数据网
[0764]	PDSCH	物理下行链路共享信道
[0765]	PDU	协议数据单元
[0766]	PEI	永久装备标识符
[0767]	PF	分组流描述
[0768]	P-GW	PDN网关
[0769]	PHICH	物理混合ARQ指示信道
[0770]	PHY	物理层
[0771]	PLMN	公共陆地移动网络
[0772]	PIN	个人标识号
[0773]	PM	性能测量
[0774]	PMI	预编码矩阵指示符
[0775]	PNF	物理网络功能
[0776]	PNFD	物理网络功能描述符
[0777]	PNFR	物理网络功能记录
[0778]	POC	蜂窝上的PTT
[0779]	PP,PTP	点对点
[0780]	PPP	点对点协议
[0781]	PRACH	物理RACH
[0782]	PRB	物理资源块
[0783]	PRG	物理资源块组
[0784]	ProSe	接近服务,基于接近的服务
[0785]	PRS	定位参考信号

[0786]	PRR	分组接收无线电部件
[0787]	PS	分组服务
[0788]	PSBCH	物理侧链路广播信道
[0789]	PSDCH	物理侧链路下行链路信道
[0790]	PSCCH	物理侧链路控制信道
[0791]	PSSCH	物理侧链路共享信道
[0792]	PSCell	主SCell
[0793]	PSS	主同步信号
[0794]	PSTN	公共交换电话网络
[0795]	PT-RS	相位跟踪参考信号
[0796]	PTT	按下通话
[0797]	PUCCH	物理上行链路控制信道
[0798]	PUSCH	物理上行链路共享信道
[0799]	QAM	正交幅度调制
[0800]	QCI	QoS类别标识符
[0801]	QCL	准共址
[0802]	QFI	QoS流ID、QoS流标识符
[0803]	QoS	服务质量
[0804]	QPSK	正交(四相)相移键控
[0805]	QZSS	准天顶卫星体系
[0806]	RA-RNTI	随机接入RNTI
[0807]	RAB	无线接入承载,随机接入突发
[0808]	RACH	随机接入信道
[0809]	RADIUS	远程用户拨号认证服务
[0810]	RAN	无线电接入网络
[0811]	RAND	随机数(用于认证)
[0812]	RAR	随机接入响应
[0813]	RAT	无线电接入技术
[0814]	RAU	路由区域更新
[0815]	RB	资源块,无线电承载
[0816]	RBG	资源块组
[0817]	REG	资源元素组
[0818]	Re1	发布
[0819]	REQ	请求
[0820]	RF	射频
[0821]	RI	秩指示符
[0822]	RIV	资源指示符值
[0823]	RL	无线电链路
[0824]	RLC	无线电链路控制,无线电链路控制层

[0825]	RLC AM	RLC确认模式
[0826]	RLC UM	RLC未确认模式
[0827]	RLF	无线电链路失败
[0828]	RLM	无线电链路监测
[0829]	RLM-RS	用于RLM的参考信号
[0830]	RM	注册管理
[0831]	RMC	参考测量信道
[0832]	RMSI	剩余MSI、剩余最小系统信息
[0833]	RN	中继节点
[0834]	RNC	无线网络控制器
[0835]	RNL	无线网络层
[0836]	RNTI	无线网络临时标识符
[0837]	ROHC	稳健标头压缩
[0838]	RRC	无线电资源控制,无线电资源控制层
[0839]	RRM	无线电资源管理
[0840]	RS	参考信号
[0841]	RSRP	参考信号接收功率
[0842]	RSRQ	参考信号接收质量
[0843]	RSSI	参考信号强度指示符
[0844]	RSU	道路侧单元
[0845]	RSTD	参考信号时间差
[0846]	RTP	实时协议
[0847]	RTS	准备就绪发送
[0848]	RTT	往返时间
[0849]	Rx	接收、接收、接收器
[0850]	S1AP	S1应用协议
[0851]	S1-MME	用于控制平面的S1
[0852]	S1-U	用于用户平面的S1
[0853]	S-GW	服务网关
[0854]	S-RNTI	SRNC无线网络临时标识
[0855]	S-TMSI	SAE临时移动站标识符
[0856]	SA	独立操作模式
[0857]	SAE	系统架构演进
[0858]	SAP	服务接入点
[0859]	SAPD	服务接入点描述符
[0860]	SAPI	服务接入点标识符
[0861]	SCC	辅分量载波,辅CC
[0862]	Scell	辅小区
[0863]	SC-FDMA	单载波频分多址

[0864]	SCG	辅小区组
[0865]	SCM	安全上下文管理
[0866]	SCS	子载波间隔
[0867]	SCTP	流控制传输协议
[0868]	SDAP	服务数据自适应协议、服务数据自适应协议层
[0869]	SDL	补充下行链路
[0870]	SDNF	结构化数据存储网络功能
[0871]	SDP	服务发现协议(蓝牙相关)
[0872]	SDSF	结构化数据存储功能
[0873]	SDU	服务数据单元
[0874]	SEAF	安全锚定功能
[0875]	SeNB	辅助eNB
[0876]	SEPP	安全边缘保护代理
[0877]	SFI	时隙格式指示
[0878]	SFTD	空间频率时间分集、SFN和帧定时差
[0879]	SFN	系统帧号
[0880]	SgNB	辅助gNB
[0881]	SGSN	服务GPRS支持节点
[0882]	S-GW	服务网关
[0883]	SI	系统信息
[0884]	SI-RNTI	系统信息RNTI
[0885]	SIB	系统信息块
[0886]	SIM	用户身份模块
[0887]	SIP	会话发起协议
[0888]	SiP	系统级封装
[0889]	SL	侧链路
[0890]	SLA	服务级别协议
[0891]	SM	会话管理
[0892]	SMF	会话管理功能
[0893]	SMS	短消息服务
[0894]	SMSF	SMS功能
[0895]	SMTC	基于SSB的测量定时配置
[0896]	SN	辅节点,序号
[0897]	SoC	片上系统
[0898]	SON	自组织网络
[0899]	SpCell	特殊小区
[0900]	SP-CSI-RNTI	半持续性CSI RNTI
[0901]	SPS	半持续调度
[0902]	SQN	序列号

[0903]	SR	调度请求
[0904]	SRB	信令无线电承载
[0905]	SRS	探测参考信号
[0906]	SS	同步信号
[0907]	SSB	同步信号块,SS/PBCH块
[0908]	SSBRI	SS/PBCH块资源指示符,同步信号块资源指示符
[0909]	SSC	会话和服务连续性
[0910]	SS-RSRP	基于同步信号的参考信号接收功率
[0911]	SS-RSRQ	基于同步信号的参考信号接收质量
[0912]	SS-SINR	基于同步信号的信号与干扰加噪声比
[0913]	SSS	辅同步信号
[0914]	SSSG	搜索空间集组
[0915]	SSSIF	搜索空间集指示符
[0916]	SST	切片/服务类型
[0917]	SU-MIMO	单用户MIMO
[0918]	SUL	补充上行链路
[0919]	TA	定时超前,跟踪区域
[0920]	TAC	跟踪区域代码
[0921]	TAG	定时超前组
[0922]	TAU	跟踪区域更新
[0923]	TB	传输块
[0924]	TBS	传输块大小
[0925]	TBD	待定义
[0926]	TCI	传输配置指示符
[0927]	TCP	传输通信协议
[0928]	TDD	时分双工
[0929]	TDM	时分复用
[0930]	TDMA	时分多址
[0931]	TE	终端装备
[0932]	TEID	隧道端点标识符
[0933]	TFT	业务流模板
[0934]	TMSI	临时移动用户识别码
[0935]	TNL	传输网络层
[0936]	TPC	传输功率控制
[0937]	TPMI	传输的预编码矩阵指示符
[0938]	TR	技术报告
[0939]	TRP, TRxP	传输接收点
[0940]	TRS	跟踪参考信号
[0941]	TRx	收发器

[0942]	TS	技术规范,技术标准
[0943]	TTI	传输时间间隔
[0944]	Tx	传输、发射、发射器
[0945]	U-RNTI	UTRAN无线电网临时标识
[0946]	UART	通用异步接收器和发射器
[0947]	UCI	上行链路控制信息
[0948]	UE	用户装备
[0949]	UDM	统一数据管理
[0950]	UDP	用户数据报协议
[0951]	UDSF	非结构化数据存储网络功能
[0952]	UICC	通用集成电路卡
[0953]	UL	上行链路
[0954]	UM	未确认模式
[0955]	UML	统一建模语言
[0956]	UMTS	通用移动通信系统
[0957]	UP	用户平面
[0958]	UPF	用户平面功能
[0959]	URI	统一资源标识符
[0960]	URL	统一资源定位符
[0961]	URLLC	超可靠低延迟
[0962]	USB	通用串行总线
[0963]	USIM	通用用户身份模块
[0964]	USS	UE特定搜索空间
[0965]	UTRA	UMTS陆地无线电接入
[0966]	UTRAN	通用陆地无线电接入网络
[0967]	UwPTS	上行链路导频时隙
[0968]	V2I	车辆对基础设施
[0969]	V2P	车辆到行人
[0970]	V2V	车辆对车辆
[0971]	V2X	车联万物
[0972]	VIM	虚拟化基础设施管理器
[0973]	VL	虚拟链路
[0974]	VLAN	虚拟LAN,虚拟局域网
[0975]	VM	虚拟机
[0976]	VNF	虚拟化网络功能
[0977]	VNFFG	VNF转发图
[0978]	VNFFGD	VNF转发图描述符
[0979]	VNFM	VNF管理器
[0980]	VoIP	IP语音、互联网协议语音

[0981]	VPLMN	受访公共陆地移动网络
[0982]	VPN	虚拟专用网络
[0983]	VRB	虚拟资源块
[0984]	WiMAX	全球微波接入互操作
[0985]	WLAN	无线局域网
[0986]	WMAN	无线城域网
[0987]	WPAN	无线个人局域网
[0988]	X2-C	X2控制平面
[0989]	X2-U	X2用户平面
[0990]	XML	可扩展标记语言
[0991]	XRES	预期用户响应
[0992]	XOR	异或
[0993]	ZC	Zadoff-Chu
[0994]	ZP	零功率

[0995] 术语

[0996] 出于本文档的目的,以下术语和定义适用于本文所讨论的示例和实施方案。

[0997] 如本文所用,术语“电路”是指以下项、为以下项的一部分或包括以下项:硬件部件诸如被配置为提供所述功能的电子电路、逻辑电路、处理器(共享、专用或组)和/或存储器(共享、专用或组)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程设备(FPD)(例如,现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑设备(PLD)、复杂PLD(CPLD)、大容量PLD(HCPLD)、结构化ASIC或可编程SoC)、数字信号处理器(DSP)等。在一些实施方案中,电路可执行一个或多个软件或固件程序以提供所述功能中的至少一些。术语“电路”还可以指一个或多个硬件元件与用于执行该程序代码的功能的程序代码的组合(或电气或电子系统中使用的电路的组合)。在这些实施方案中,硬件元件和程序代码的组合可被称为特定类型的电路。

[0998] 如本文所用,术语“处理器电路”是指以下项、为以下项的一部分或包括以下项:能够顺序地和自动地执行一系列算术运算或逻辑运算或记录、存储和/或传输数字数据的电路。术语“处理器电路”可指一个或多个应用处理器、一个或多个基带处理器、物理中央处理单元(CPU)、单核处理器、双核处理器、三核处理器、四核处理器和/或能够执行或以其他方式操作计算机可执行指令(诸如程序代码、软件模块和/或功能过程)的任何其他设备。术语“应用电路”和/或“基带电路”可被认为与“处理器电路”同义,并且可被称为“处理器电路”。

[0999] 如本文所用,术语“接口电路”是指实现两个或更多个部件或设备之间的信息交换的电路、为该电路的一部分,或包括该电路。术语“接口电路”可指一个或多个硬件接口,例如总线、I/O接口、外围部件接口、网络接口卡等。

[1000] 如本文所用,术语“用户装备”或“UE”是指具有无线电通信能力并且可描述通信网络中的网络资源的远程用户的设备。此外,术语“用户装备”或“UE”可被认为是同义的,并且可被称为客户端、移动电话、移动设备、移动终端、用户终端、移动单元、移动站、移动用户、订户、用户、远程站、接入代理、用户代理、接收器、无线电装备、可重新配置的无线电装备、可重新配置的移动设备等。此外,术语“用户装备”或“UE”可包括任何类型的无线/有线设备或包括无线通信接口的任何计算设备。

[1001] 如本文所用,术语“网络元件”是指用于提供有线或无线通信网络服务的物理或虚拟化装备和/或基础设施。术语“网络元件”可被认为同义于和/或被称为联网计算机、联网硬件、网络装备、网络节点、路由器、开关、集线器、网桥、无线电网络控制器、RAN设备、RAN节点、网关、服务器、虚拟化VNF、NFVI等。

[1002] 如本文所用,术语“计算机系统”是指任何类型的互连电子设备、计算机设备或它们的部件。另外,术语“计算机系统”和/或“系统”可指计算机的彼此通信地耦接的各种部件。此外,术语“计算机系统”和/或“系统”可指彼此通信地耦接并且被配置为共享计算和/或联网资源的多个计算机设备和/或多个计算系统。

[1003] 如本文所用,术语“器具”、“计算机器具”等是指具有被特别设计成提供特定计算资源的程序代码(例如,软件或固件)的计算机设备或计算机系统。“虚拟器具”是将由配备有管理程序的设备实现的虚拟机映像,该配备有管理程序的设备虚拟化或仿真计算机器具,或者以其他方式专用于提供特定计算资源。

[1004] 如本文所用,术语“资源”是指物理或虚拟设备、计算环境内的物理或虚拟部件,和/或特定设备内的物理或虚拟部件,诸如计算机设备、机械设备、存储器空间、处理器/CPU时间和/或处理器/CPU使用率、处理器和加速器负载、硬件时间或使用率、电源、输入/输出操作、端口或网络套接字、信道/链路分配、吞吐量、存储器使用率、存储、网络、数据库和应用程序、工作量单位等。“硬件资源”可以指由物理硬件元件提供的计算、存储和/或网络资源。“虚拟化资源”可指由虚拟化基础设施提供给应用程序、设备、系统等的计算、存储和/或网络资源。术语“网络资源”或“通信资源”可指计算机设备/系统可经由通信网络访问的资源。术语“系统资源”可指提供服务的任何种类的共享实体,并且可包括计算资源和/或网络资源。系统资源可被视为可通过服务器访问的一组连贯功能、网络数据对象或服务,其中此类系统资源驻留在单个主机或多个主机上并且可清楚识别。

[1005] 如本文所用,术语“信道”是指用于传送数据或数据流的任何有形的或无形的传输介质。术语“信道”可与“通信信道”、“数据通信信道”、“传输信道”、“数据传输信道”、“接入信道”、“数据访问信道”、“链路”、“数据链路”“载波”、“射频载波”和/或表示通过其传送数据的途径或介质的任何其他类似的术语同义和/或等同。另外,如本文所用的术语“链路”是指通过RAT在两个设备之间进行的用于传输和接收信息的连接。

[1006] 如本文所用,术语“使……实例化”、“实例化”等是指实例的创建。“实例”还指对象的具体发生,其可例如在程序代码的执行期间发生。

[1007] 本文使用术语“耦接”、“可通信地耦接”及其衍生词。术语“耦接”可意指两个或更多个元件彼此直接物理接触或电接触,可意指两个或更多个元件彼此间接接触但仍然彼此配合或相互作用,并且/或者可意指一个或多个其他元件耦接或连接在据说彼此耦接的元件之间。术语“直接耦接”可意指两个或更多个元件彼此直接接触。术语“可通信地耦接”可意指两个或更多个元件可借助于通信彼此接触,包括通过导线或其他互连连接、通过无线通信信道或链路等。

[1008] 术语“信息元素”是指包含一个或多个字段的结构元素。术语“字段”是指信息元素的各个内容,或包含内容的数据元素。

[1009] 术语“SMTC”是指由SSB-MeasurementTimingConfiguration配置的基于SSB的测量定时配置。

[1010] 术语“SSB”是指SS/PBCH块。

[1011] 术语“主小区”是指在主频率上工作的MCG小区,其中UE要么执行初始连接建立程序要么发起连接重建程序。

[1012] 术语“主SCG小区”是指在利用用于DC操作的同步过程执行重新配置时UE在其中执行随机接入的SCG小区。

[1013] 术语“辅小区”是指在配置有CA的UE的特殊小区的顶部上提供附加无线电资源的小区。

[1014] 术语“辅小区组”是指包括用于配置有DC的UE的PSCell和零个或多个辅小区的服务小区的子集。

[1015] 术语“服务小区”是指用于处于RRC_CONNECTED中的未配置有CA/DC的UE的主小区,其中仅存在一个包括主小区的服务小区。

[1016] 术语“服务小区”是指包括用于配置有CA/且处于RRC_CONNECTED中的UE的特殊小区和所有辅小区的小区集。

[1017] 术语“特殊小区”是指MCG的PCell或用于DC操作的SCG的PSCell;否则,术语“特殊小区”是指Pcell。

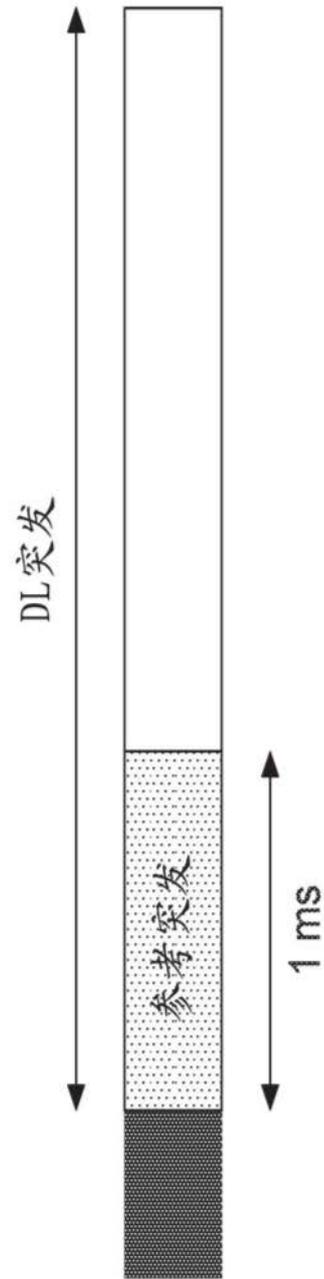


图1

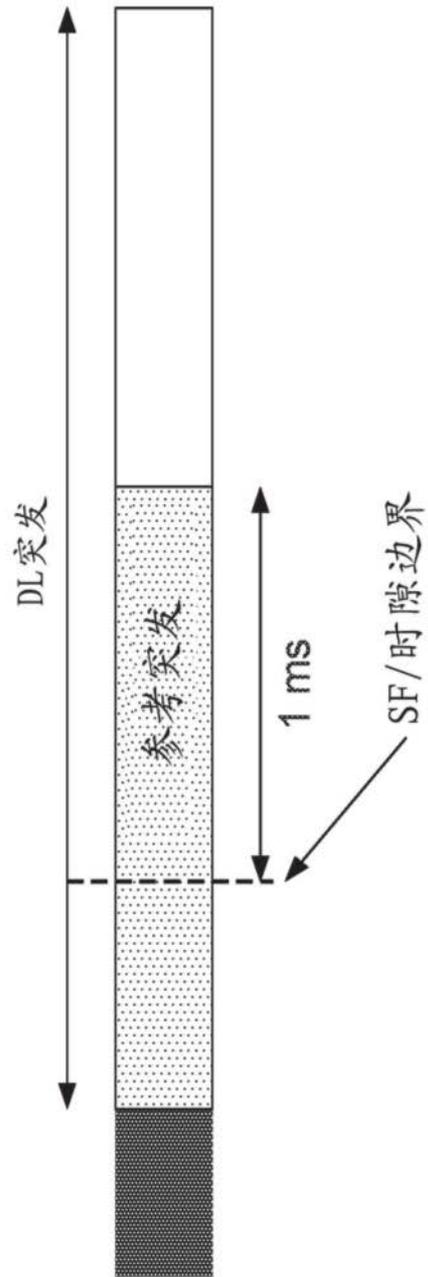


图2

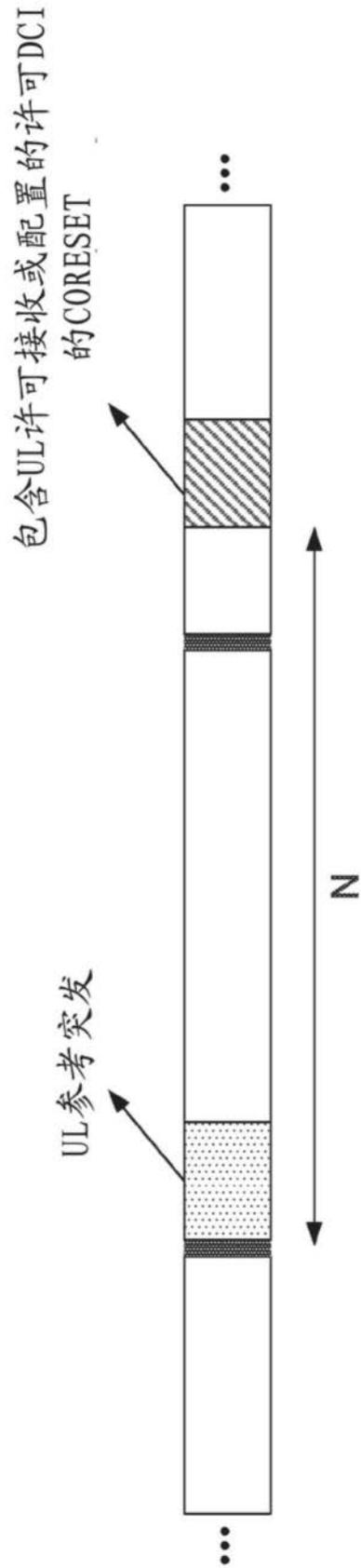


图3

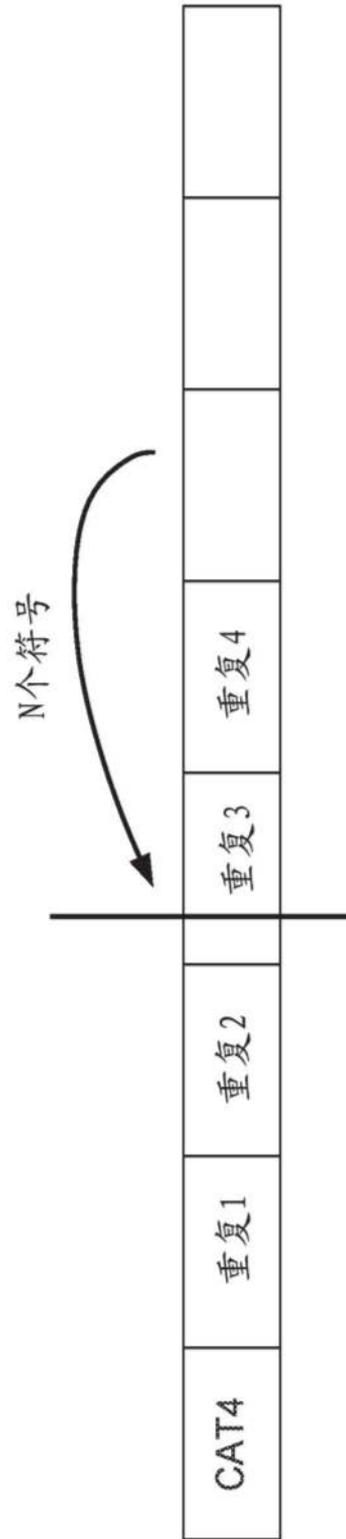


图4

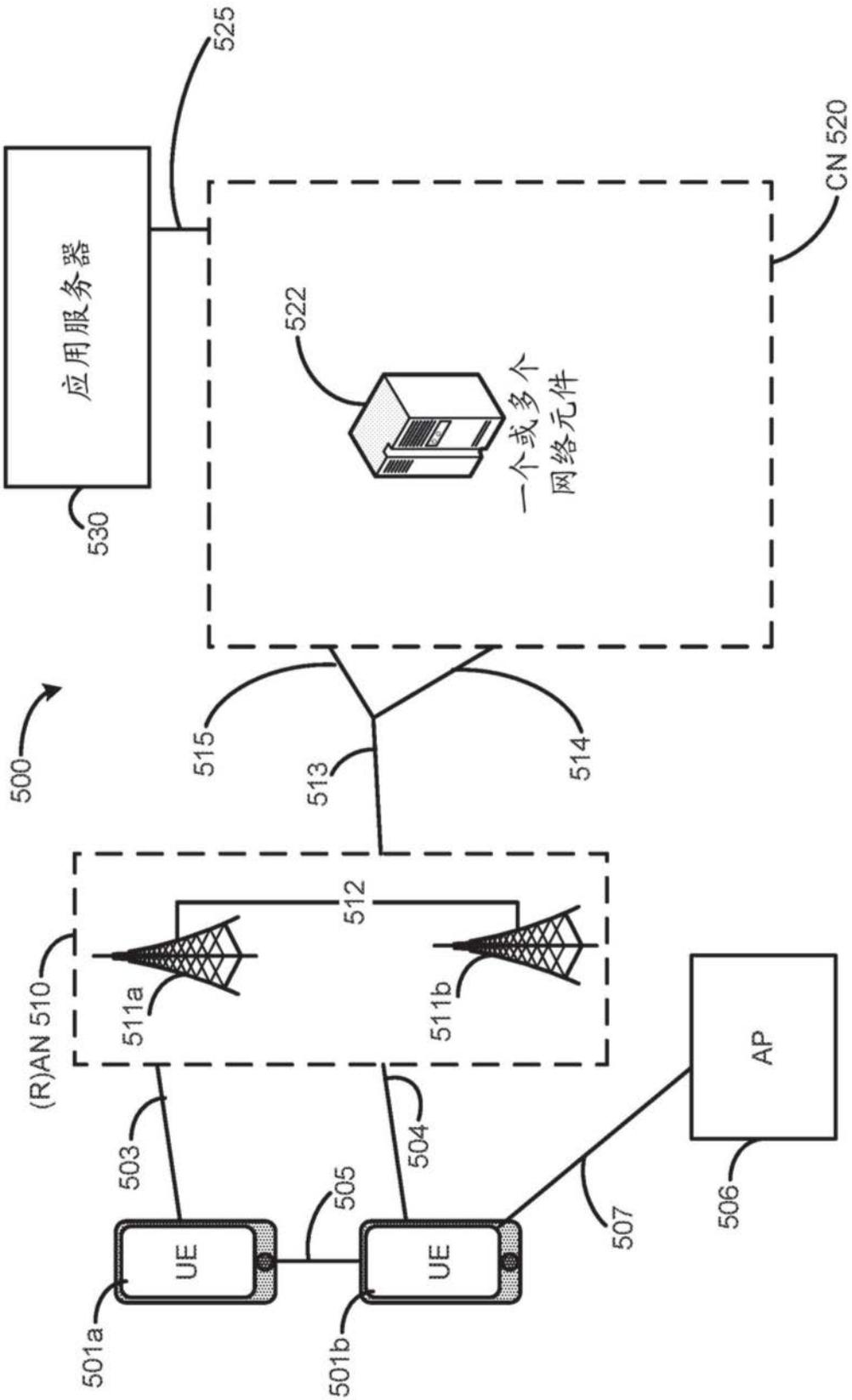


图5

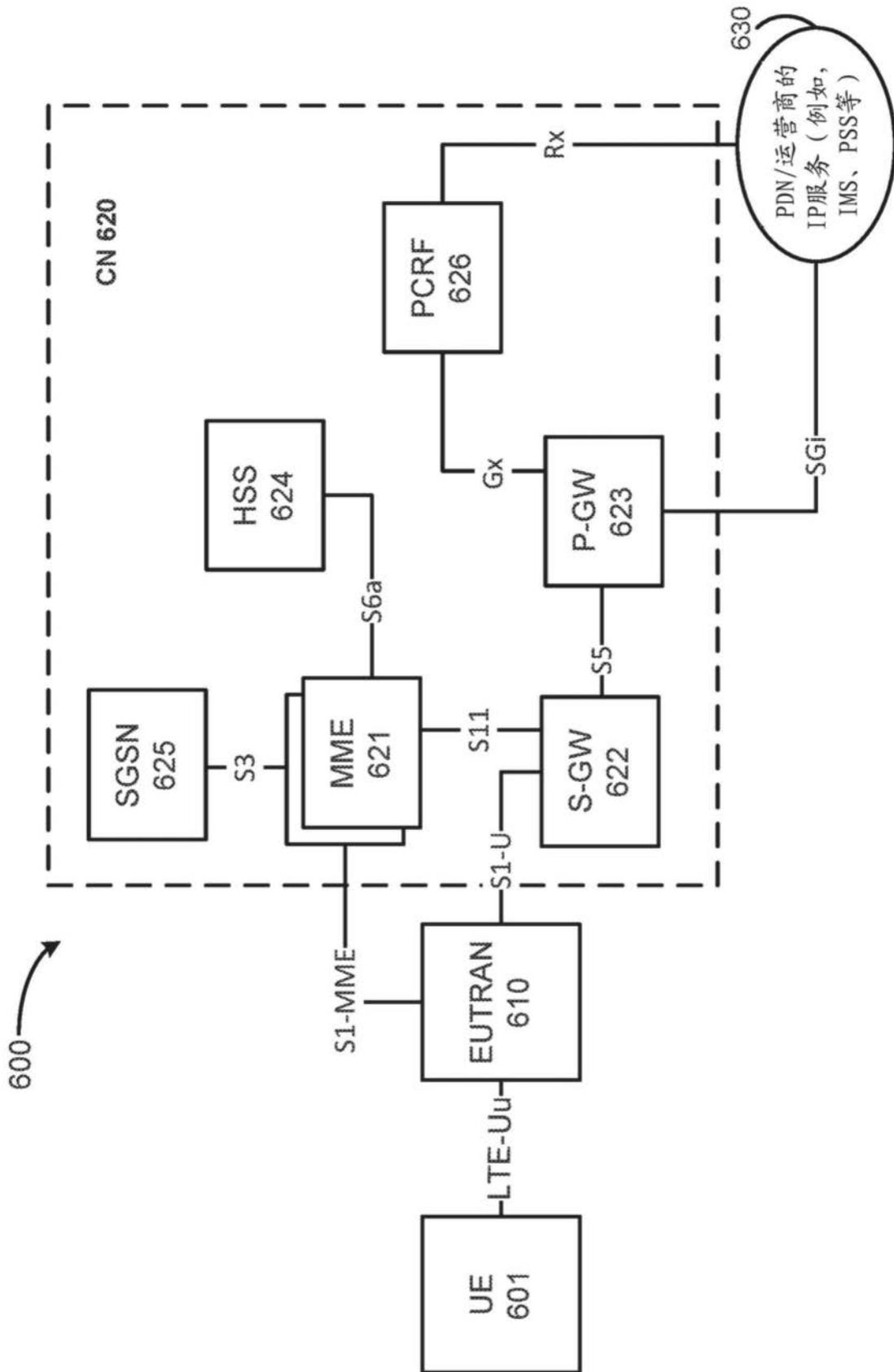


图6

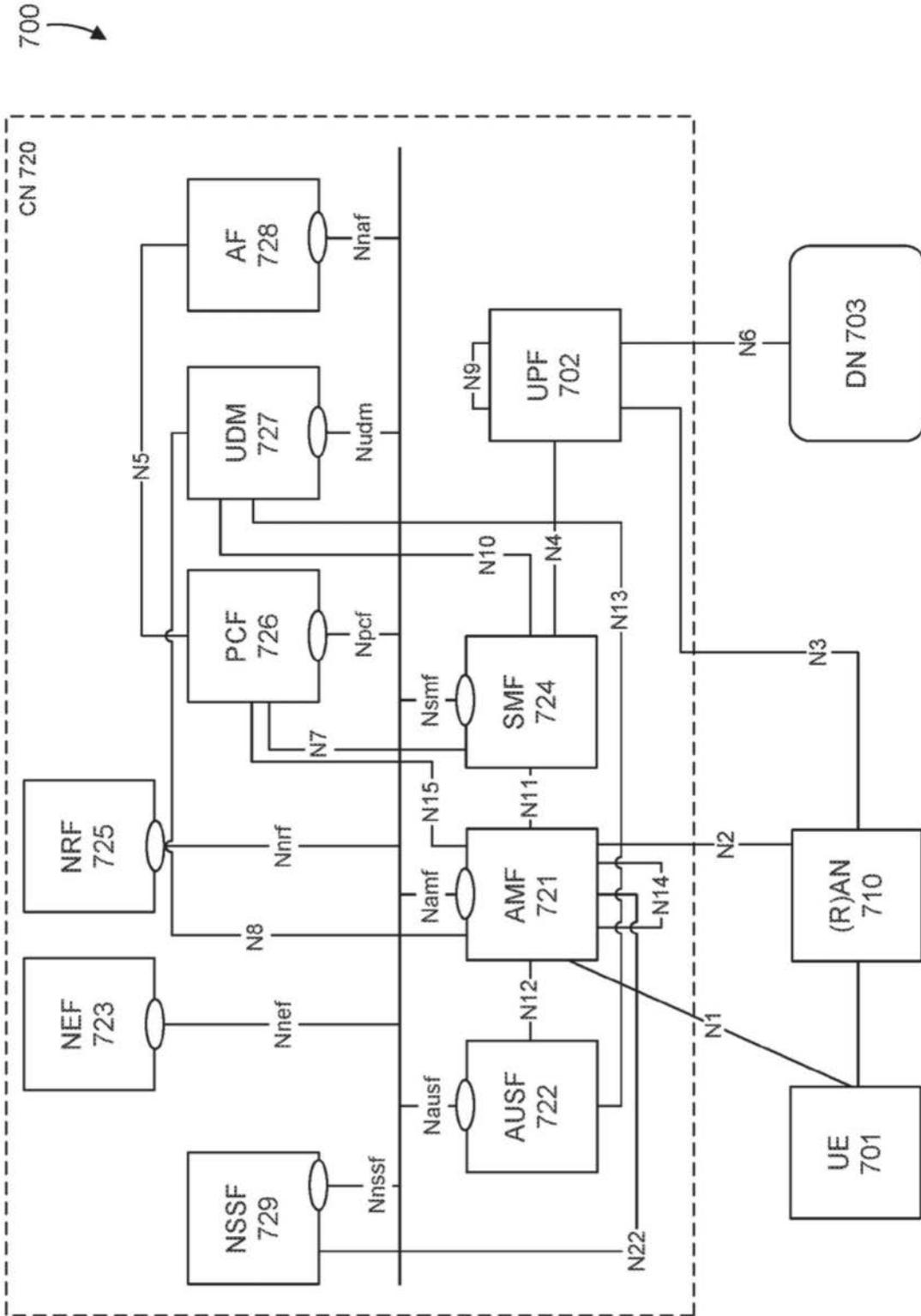


图7

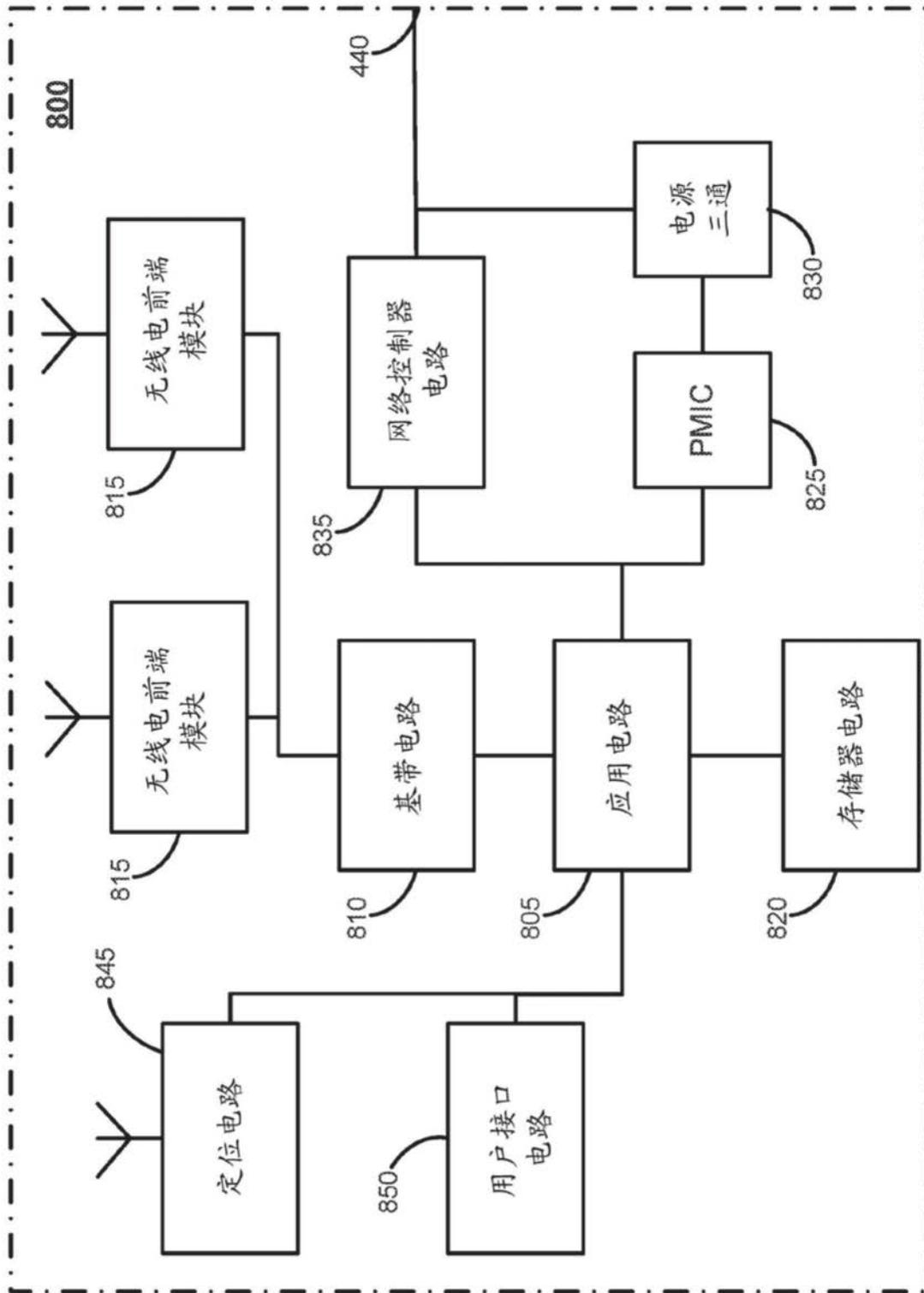


图8

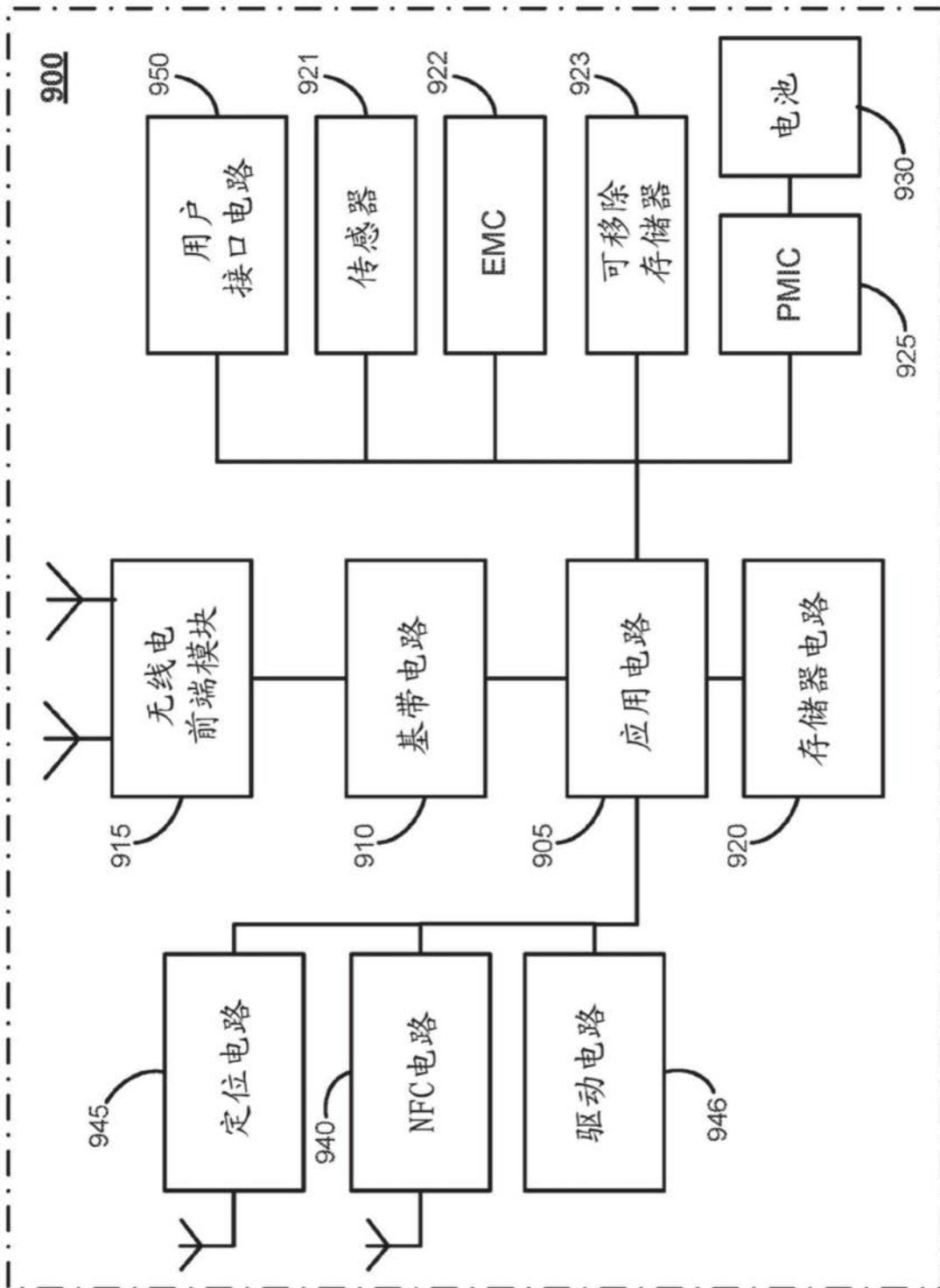


图9

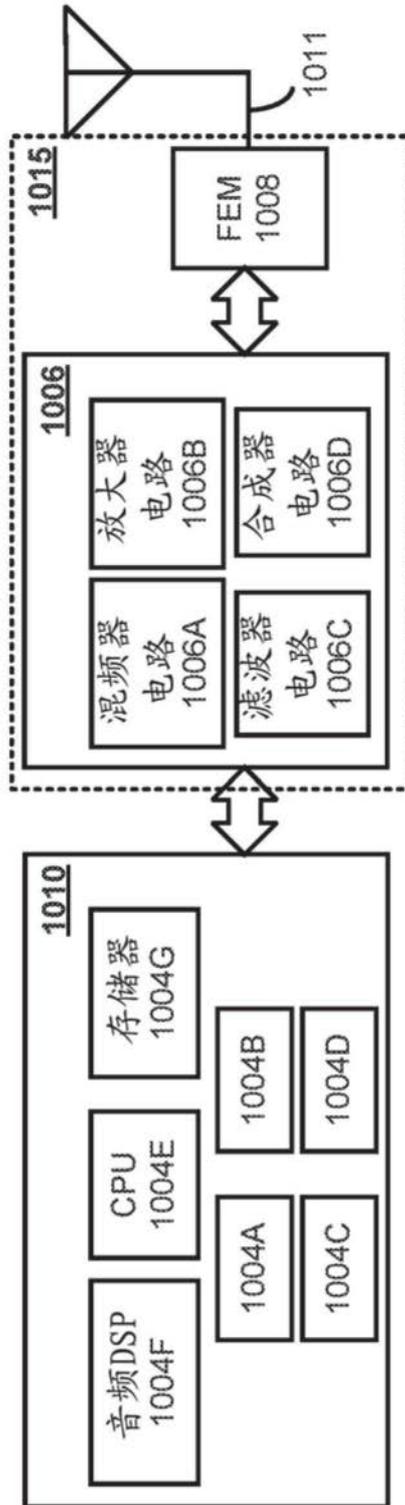


图10

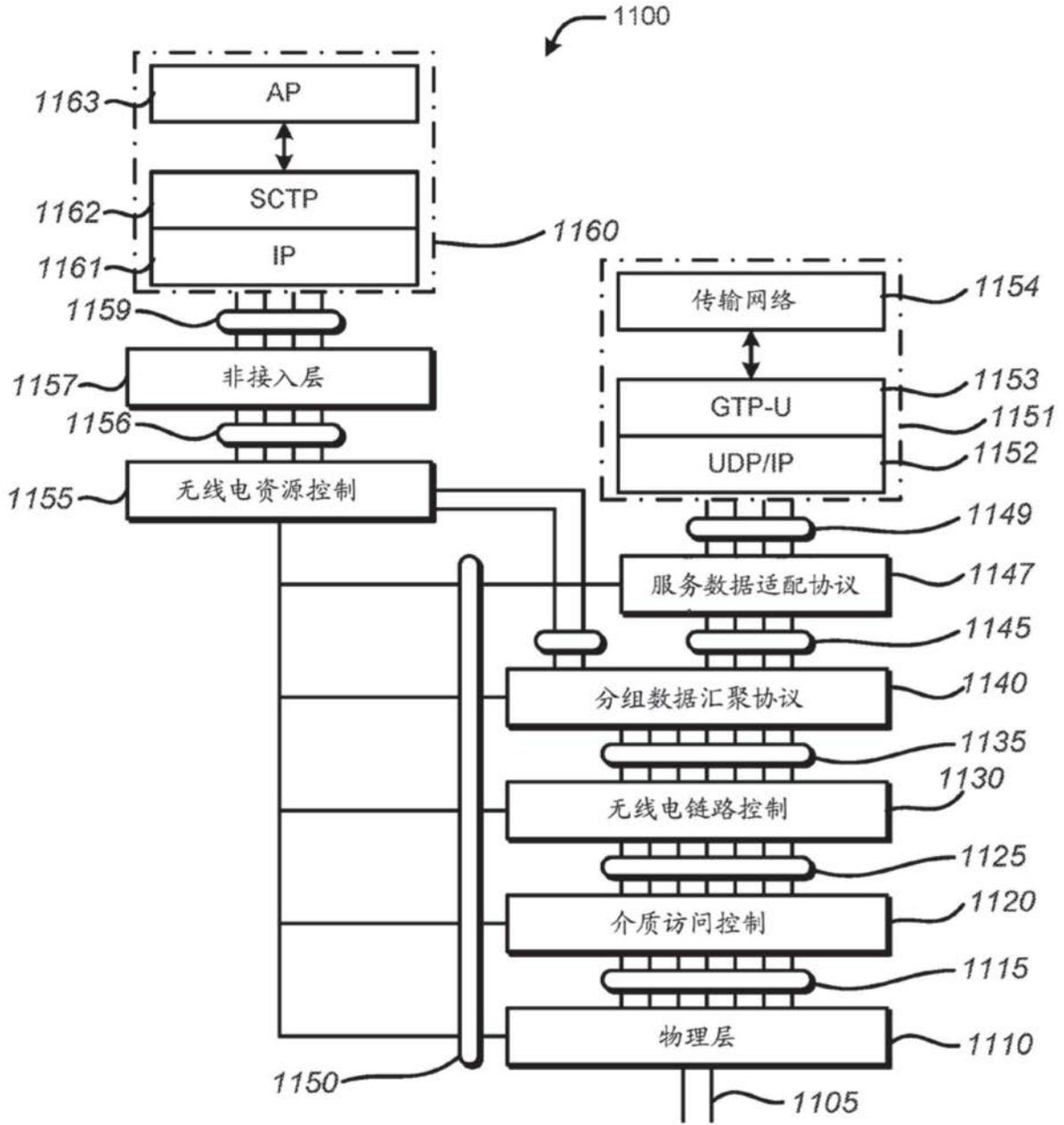


图11

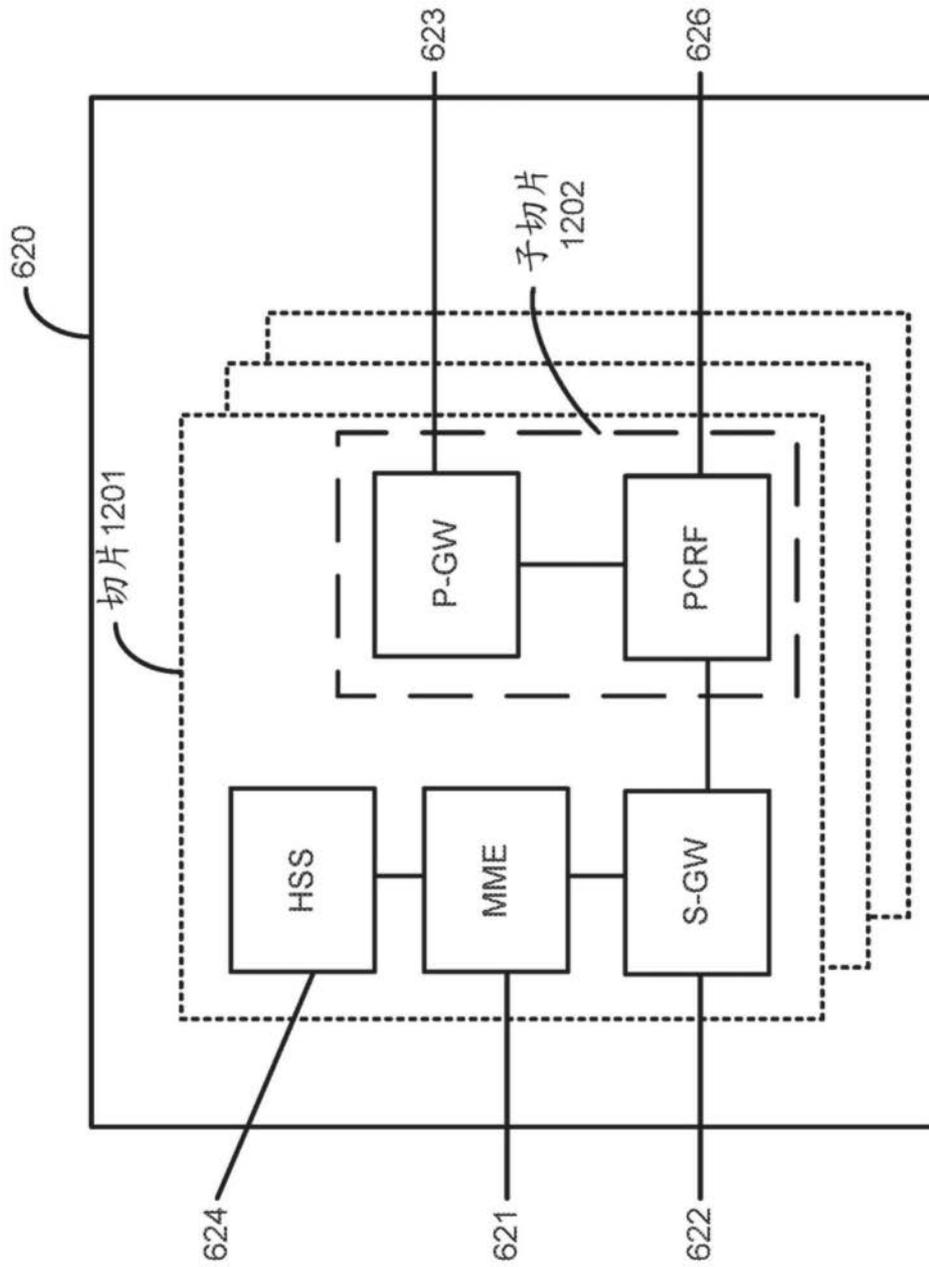


图12

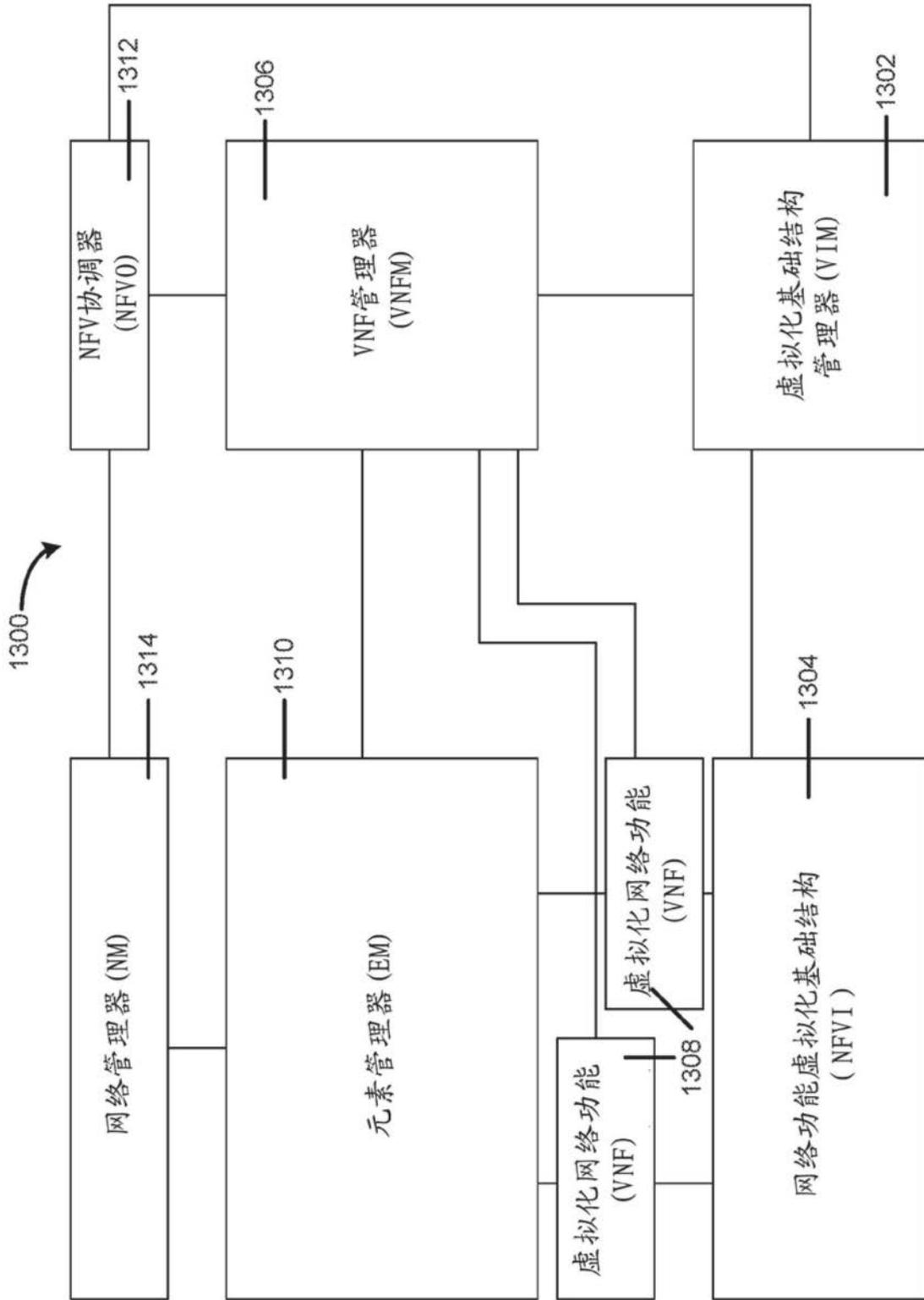


图13

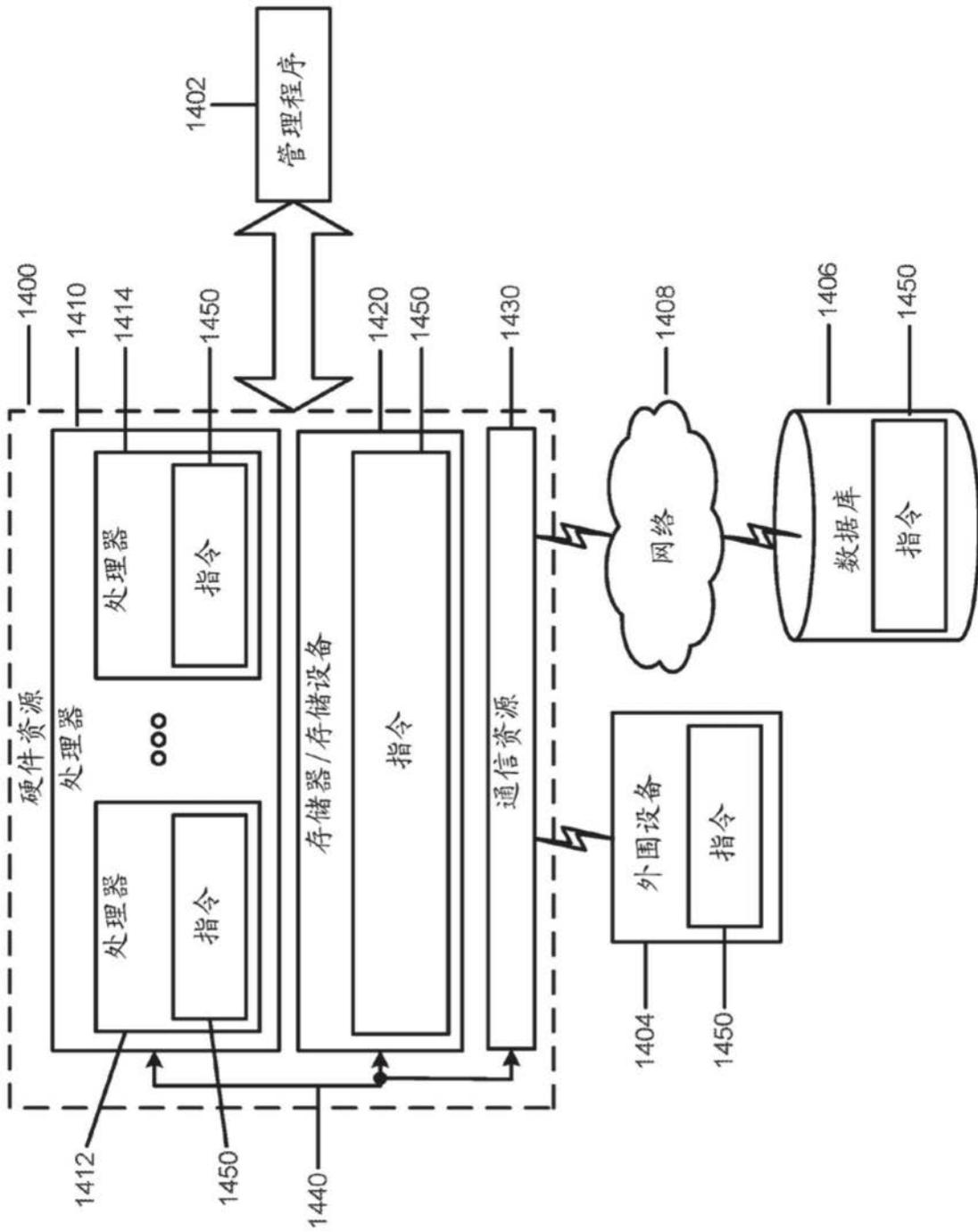


图14

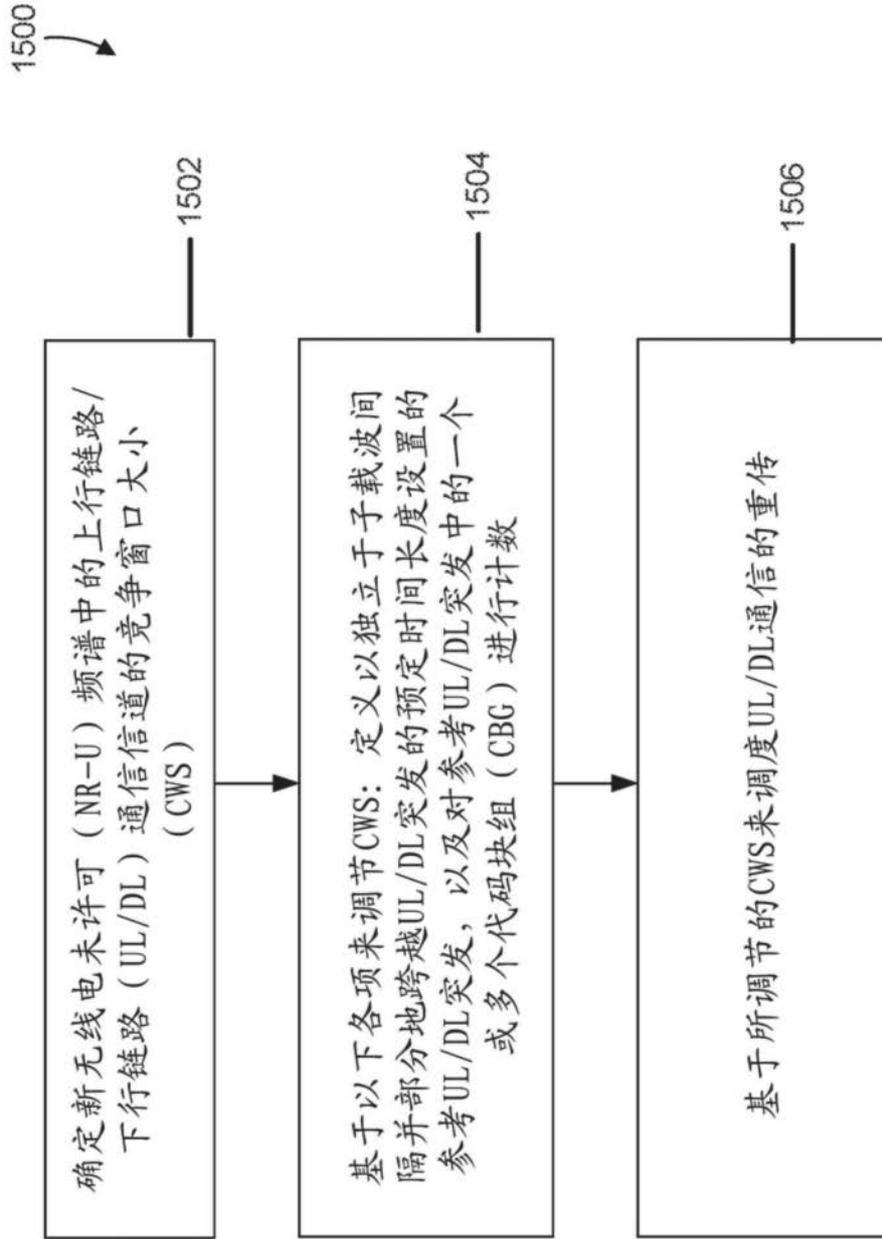


图15