



(12) 发明专利

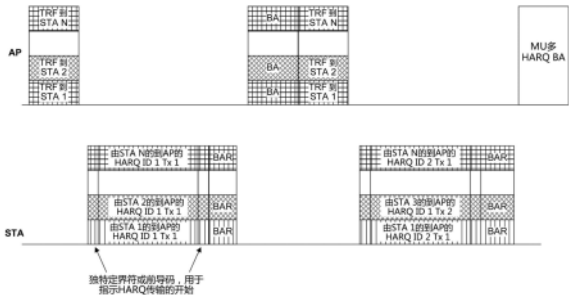
(10) 授权公告号 CN 113039735 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 201980074460.X	(72) 发明人 王晓飞 弗兰克·拉西塔 约瑟夫·利维 娄汉卿 奥盖内科梅·奥泰里 阿尔凡·沙欣 孙立祥
(22) 申请日 2019.11.01	
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 113039735 A	
(43) 申请公布日 2021.06.25	(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105 专利代理师 赵碧洋
(30) 优先权数据 62/757,555 2018.11.08 US	(51) Int.Cl. H04L 1/1822 (2023.01) H04L 1/1607 (2023.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2021.05.12	
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/US2019/059375 2019.11.01	(56) 对比文件 CN 105634704 A, 2016.06.01 US 2017230149 A1, 2017.08.10
(87) PCT国际申请的公布数据 W02020/096895 EN 2020.05.14	审查员 王星
(73) 专利权人 交互数字专利控股公司 地址 美国特拉华州威明顿市	权利要求书2页 说明书34页 附图24页

(54) 发明名称
用于无线网络中的HARQ的方法和装置

(57) 摘要
本文描述了用于无线网络中的HARQ信令和确认以及HARQ MAC过程的方法和装置。



1. 一种在站 (STA) 中实现的用于混合自动重复请求 (HARQ) 通信的方法, 所述方法包括:

在所述 STA 处, 接收第一多用户 (MU) 传输, 所述第一 MU 传输至少包括: 1) 第一集合的 HARQ 比特, 2) 用于包括所述 STA 的多个 STA 的第一集合的用户数据, 3) 前导码, 所述前导码包括指示所述 MU 传输包括所述第一集合的 HARQ 比特的信息, 以及 4) 与所述第一集合的 HARQ 比特相关联的第一集合的 HARQ 进程标识符 (ID);

在所述 STA 处, 确定所述第一集合的 HARQ 比特中的 HARQ 比特子集, 其中所确定的 HARQ 比特子集与所述 STA 相关联;

由所述 STA 在接收到所述第一 MU 传输之后, 发送响应消息, 所述响应消息至少指示所述 STA 处的所确定的 HARQ 比特子集的接收状态; 以及

在所述 STA 处, 接收第二 MU 传输, 所述第二 MU 传输至少包括: 1) 第二集合的 HARQ 比特, 2) 用于所述多个 STA 的第二集合的用户数据, 以及 3) 与所述第二集合的 HARQ 比特相关联的第二集合的 HARQ 进程 ID,

其中所述第二集合的用户数据包括针对所述 STA 的用户数据子集, 并且所述第二集合的 HARQ 进程 ID 包括针对所述 STA 的 HARQ 进程 ID 子集, 并且其中所述用户数据子集和所述 HARQ 进程 ID 子集是至少基于所述第一集合的 HARQ 比特中的所确定的 HARQ 比特子集的所指示的接收状态而被确定的。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一集合的 HARQ 比特中的所确定的 HARQ 比特子集的所述接收状态包括指示以下各项中的任意项的信息: ACK、NACK、未检测到信号、冲突或重新开始所请求的 HARQ 进程。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述响应消息指示第三集合的 HARQ 进程 ID, 其中所述第三集合的 HARQ 进程 ID 与所述第一集合的 HARQ 比特的所确定的 HARQ 比特子集相关联。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一 MU 传输包括指示所述第一集合的 HARQ 比特的开始的定界符模式。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述前导码是物理层会聚过程 (PLCP) 协议数据单元 (PPDU) 的前导码。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中所述 PPDU 包括用于非 HARQ 传输的一个或多个比特, 并且其中用于非 HARQ 传输的所述一个或多个比特被分组在所述 PPDU 的开始处。

7. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中所述第一 MU 传输包括所述 PPDU 中的触发帧。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中所述触发帧包括关于其是用于 HARQ 进程的触发帧的指示。

9. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中所述触发帧包括 HARQ 进程 ID。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一 MU 传输包括起始 HARQ 进程 ID 和位图, 所述位图指示针对其请求 HARQ 反馈的所述第一集合的 HARQ 进程 ID 从所述起始 HARQ 进程 ID 开始。

11. 一种用于无线通信的站 (STA), 所述 STA 包括:

接收机, 被配置成接收第一多用户 (MU) 传输, 所述第一 MU 传输至少

包括: 1) 第一集合的混合自动重复请求 (HARQ) 比特, 2) 用于包括所述 STA 的多个 STA 的第一集合的用户数据, 3) 前导码, 所述前导码包括指示所述 MU 传输包括所述第一集合的 HARQ 比特的信息, 以及 4) 与所述第一集合的 HARQ 比特相关联的第一集合的 HARQ 进程标识符

(ID) ;

处理器,被配置为确定所述第一集合的HARQ比特中的HARQ比特子集,其中所确定的HARQ比特子集与所述STA相关联;以及

发射机,被配置为在接收到所述第一MU传输之后,发送响应消息,所述响应消息至少指示在所述STA处所确定的HARQ比特子集的接收状态;以及

所述接收机还被配置为接收第二MU传输,所述第二MU传输至少包括:1) 第二集合的HARQ比特,2) 用于所述多个STA的第二集合的用户数据,以及3) 与所述第二集合的HARQ比特相关联的第二集合的HARQ进程ID,

其中所述第二集合的用户数据包括针对所述STA的用户数据子集,并且所述第二集合的HARQ进程ID包括针对所述STA的HARQ进程ID子集,并且其中所述用户数据子集和所述HARQ进程ID子集是至少基于所述第一集合的HARQ比特中的所确定的HARQ比特子集的所指示的接收状态而被确定的。

12. 根据权利要求11所述的STA,其中所述第一集合的HARQ比特中的所确定的HARQ比特子集的所述接收状态包括指示以下各项中的任意项的信息:ACK、NACK、未检测到信号、冲突或重新开始所请求的HARQ进程。

13. 根据权利要求11所述的STA,其中所述响应消息指示第三集合的HARQ进程ID,其中所述第三集合的HARQ进程ID与所述第一集合的HARQ比特的所确定的HARQ比特子集相关联。

14. 根据权利要求11所述的STA,其中所述第一MU传输包括指示所述第一集合的HARQ比特的开始的定界符模式。

15. 根据权利要求11所述的STA,其中所述前导码是物理层会聚过程 (PLCP) 协议数据单元 (PPDU) 的前导码。

16. 根据权利要求15所述的STA,其中所述PPDU包括用于非HARQ传输的一个或多个比特,并且其中用于非HARQ传输的所述一个或多个比特被分组在所述PPDU的开始处。

17. 根据权利要求15所述的STA,其中所述第一MU传输包括所述PPDU中的触发帧。

18. 根据权利要求17所述的STA,其中所述触发帧包括关于其是用于HARQ进程的触发帧的指示。

19. 根据权利要求17所述的STA,其中所述触发帧包括HARQ进程ID。

20. 根据权利要求11所述的STA,其中所述第一MU传输包括起始HARQ进程ID和位图,所述位图指示针对其请求HARQ反馈的所述第一集合的HARQ进程ID从所述起始HARQ进程ID开始。

用于无线网络中的HARQ的方法和装置

背景技术

[0001] 1 WLAN系统的概述

[0002] 基础设施基本服务集 (BSS) 模式中的WLAN[1] 具有用于BSS的接入点 (AP) 和与该AP相关联的一个或多个站 (STA)。所述AP通常与分布系统 (DS) 或承载进出所述BSS的业务的其他类型的有线/无线网络对接。从BSS外部发起的到STA的业务通过AP到达, 并且被递送到STA。从STA到BSS外部的目的地的流量被发送到AP以被递送到相应的目的地。BSS内的STA之间的业务也可以通过AP发送, 其中源STA向AP发送业务并且AP将该业务递送到所述目的地STA。BSS内STA之间的这种业务基本上是对等业务。这样的对等业务还可以使用802.11e直接链路建立 (DLS) 或802.11z通道DLS (TDLS) 在源STA和目的地被STA之间直接发送。使用独立BSS (IBSS) 模式的WLAN没有AP。相反, STA以对等类型的通信模式直接彼此通信。这种通信模式被称为“自组织”通信模式。

[0003] 在802.11ac[2] 基础结构操作模式中, AP可以在固定信道 (通常是主信道) 上发送信标。该信道可以是20MHz宽, 并且是BSS的工作信道。STA还使用该信道来建立与AP的连接。802.11系统中的基本信道接入机制是具有冲突避免的载波侦听多路接入 (CSMA/CA)。在这种操作模式中, 包括AP的每个STA将感测所述主信道。如果检测到该信道忙, 则STA回退。因此, 在给定BSS中, 在任何给定时间仅一个STA可以进行发送。

[0004] 在802.11n[1] 中, 高吞吐量 (HT) STA还可以使用40MHz宽的信道来进行通信。这是通过将主20MHz信道与相邻的20MHz信道组合以形成40MHz宽的连续信道来实现的。

[0005] 在802.11ac[2] 中, 甚高吞吐量 (VHT) STA可以支持20MHz、40MHz、80MHz和160MHz宽的信道。所述40MHz和80MHz信道是通过组合相邻的20MHz信道形成的, 类似于上面结合802.11n所述的方式。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个非连续的80MHz信道来形成。这种类型的配置也可被称为80+80配置。对于该80+80配置, 在信道编码之后, 数据通过将其分成两个流的分段解析器。对每个流分别执行IFFT和时域处理。然后, 将该两个流映射到两个80MHz信道上, 并且发送所述数据。在接收机处, 这种机制颠倒, 并且所组合的数据被发送到MAC。

[0006] 低于1GHz的操作模式由802.11af[3] 和802.11ah[4] 支持。对于这些规范, 信道工作带宽和载波相对于802.11n[1] 和802.11ac[2] 中使用的那些被减少。802.11af支持TV空白空间 (TVWS) 频谱中的5MHz、10MHz和20MHz带宽, 而802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。802.11ah的可能使用情况是支持宏覆盖区域中的计量类型控制 (MTC) 设备。MTC设备可具有有限的能力 (这其中包括仅支持有限的带宽), 但还包括对非常长的电池寿命的要求。

[0007] 支持多信道和信道宽度的WLAN系统 (例如802.11n、802.11ac、802.11af和802.11ah) 包括被指定为主信道的信道。该主信道可以但不是必须具有等于BSS中的所有STA所支持的最大公共操作带宽的带宽。因此, 所述主信道的带宽受到在支持最小带宽操作模式的特定BSS中操作的STA的限制。在802.11ah的示例中, 如果存在仅支持1MHz模式的STA (例如MTC型设备), 则所述主信道可以是1MHz宽, 即使BSS中的AP和其它STA支持2MHz、4MHz、

8MHz、16MHz或其它更大的信道带宽操作模式。所有载波侦听和网络分配向量 (NAV) 设置取决于所述主信道的状态,即,如果所述主信道繁忙,例如,由于仅支持1MHz操作模式的STA正在向AP进行传送,则整个可用频带被认为是繁忙的,即使其大部分实际上是空闲的并且可用的。

[0008] 在美国,802.11ah可使用的可用频带是从902MHz到928MHz。在韩国,它是从917.5MHz到923.5MHz;在日本,其频率为916.5MHz到927.5MHz。根据国家,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0009] 2 802.11TGax的引入

[0010] 最近,IEEE 802.11TM高效WLAN (HEW) 研究组 (SG) 被创建以探索可能的未来修改的范围和目的,以增强在许多使用场景 (这其中可包括在2.4GHz、5GHz和6GHz频带中的高密度场景) 中的宽范围无线用户的所有用户体验的服务质量。所述HEW SG正在考虑支持AP和STA的密集部署以及相关联的无线电资源管理 (RRM) 技术的新用例。HEW的潜在应用包括新兴的使用场景 (例如,用于体育场事件的数据传递)、高用户密度场景 (例如,火车站和企业/零售环境) 以及用于医疗应用的无线服务。

[0011] 在TGax中,存在很大的可能性,即,用于各种应用的业务可能包括短分组。另外,可能存在一些生成短分组的网络应用,诸如:虚拟办公应用;TPC ACK (发射控制功率确认);视频流传输ACK;设备/控制器应用 (鼠标、键盘、游戏控制等);接入应用 (探测请求/响应);网络选择 (探测请求和ANQP (接入网络查询协议));以及网络管理应用 (控制帧)。

[0012] 此外,802.11ax可以实现UL和DL OFDMA和/或UL和DL MU-MIMO。因此,设计和定义用于复用UL随机接入以用于不同目的机制可以在该标准中得到解决。

[0013] 2.1 11ax中的NDP反馈设计

[0014] [7]的部分27.5.6.4 (NPD反馈报告类型) 描述了802.11ax中的空数据分组 (NDP) 反馈设计。该反馈使用穿孔的高效长训练字段 (HE-LTF) 来用信号发送信息,并且因此不需要接收机来执行信道估计。对于1比特反馈,使用12个OFDM频调 (tone),其中半开和半关。图2的表格示出了20MHz信道中的频调集分配。已经表明,该方案对于 $\text{SNR} \geq -24\text{dB}$ 实现了非常低的误检率 ($<1\text{e-}6$)。

[0015] 3无线标准中的HARQ技术

[0016] 3.1HARQ的背景

[0017] 混合自动重复请求 (HARQ) 已经成为无线通信网络中的基本传输差错控制技术,其依赖于纠错码和重传的组合。HARQ已经在诸如3GPP UMTS、LTE和IEEE 802.16WiMax的无线通信标准中被采用。

[0018] 在技术文献中存在两种流行类型的HARQ组合方案:追加合并 (CC) HARQ和增量冗余 (IR) HARQ。

[0019] 在 (CC) HARQ中,每次重传包含相同的数据和奇偶校验比特。接收机使用最大比合并 (MRC) 将接收的分组与先前的传输 (一个或多个) 合并。追加合并可以被认为是重复编码,其中每次重传都增加接收机处的 E_b/N_0 (每比特能量 E_b 与噪声谱功率密度 N_0 之比)。

[0020] 对于IR HARQ,每次重传使用不同的编码比特集合 (通过对编码器输出进行穿孔而生成的不同冗余版本)。对于turbo码,这意味着不同的系统和奇偶校验比特。在每次重传时,接收机获得额外的信息。存在IR HARQ的变型,例如,重传仅包含奇偶校验比特或者它是

可自解码的。

[0021] 通常, HARQ方案可以被分类为同步或异步, 其中在每种情况下的重传是自适应的或非自适应的。对于同步HARQ, 每个进程 (process) 的重传发生在相对于初始传输的预定时间。因此, 不需要用信号通知HARQ进程ID, 因为它可以从重传定时中被推断出。另一方面, 对于异步HARQ, 重传可以在相对于初始传输的任何时间发生。因此, 需要显式信令来指示HARQ进程ID, 以确保接收机可以正确地将每次重传与对应的先前传输相关联。

[0022] 3.2LTE标准中的HARQ方案

[0023] 在LTE中, HARQ实体位于MAC层中, 该MAC层负责发射HARQ操作和接收HARQ操作。所述发射HARQ操作包括传输块的传输和重传以及ACK/NACK信令的接收和处理。所述接收HARQ操作包括接收传输块、组合所接收的数据以及基于解码结果生成ACK/NACK信令。为了在解码先前传输块的同时实现连续传输, 可使用多达八个并行的HARQ进程来支持多进程“停止并等待”(SAW) HARQ操作。因此, 多进程HARQ及时交织了几个独立的SAW进程, 使得所有传输资源可以被所述多个进程之一使用。每个HARQ进程负责单独的SAW操作, 并管理单独的缓冲器。

[0024] 在LTE中, 在下行链路中使用异步自适应HARQ, 并且在上行链路中使用同步(自适应或非自适应) HARQ。

[0025] 在LTE中, 以下信令被用于支持HARQ: HARQ进程ID (仅用于异步HARQ); 新数据指示符 (NDI) (每当新的分组传输开始时切换); 冗余版本 (RV) (传输块的RV (仅针对自适应HARQ)); 以及MCS (仅用于自适应HARQ)。3.3NR和NR-U中的HARQ

[0026] 在3GPP NR (新无线电) 中, 支持以下HARQ特征: 多个HARQ进程; 动态和半静态HARQ ACK码本; CBG级HARQ重传; 异步和自适应HARQ; 以及数据传输和HARQ ACK反馈之间的灵活定时。

[0027] 在NR中的码字块组 (CBG) 级HARQ重传中, 传输块 (TB) 可以包含一个或多个CBG, 这些CBG可以具有它们自己的HARQ ACK比特。因此, 发射机可以重传部分TB。DCI可携带两个CBG相关信令字段, 即, CBG传输信息 (CBGTI) 和CBG清除信息 (CBGFI)。CBGTI指示 (重传) 传输携带的CBG (一个或多个)。设置成0'的CBGFI指示正被发送的相同CBG的较早接收的实例可能被破坏, 设置成1'的CBGFI指示正被重传的CBG可与相同CBG的较早接收的实例相组合。

[0028] 在3GPP NR未许可 (NR-U) 中, HARQ反馈可以在未许可频带中发送。NR-U考虑支持用于一个或多个DL HARQ进程的HARQ反馈的灵活触发和复用的机制。以下技术被认为有益于3GPP的NR-U传输:

[0029] • 用于处理由于LBT失败而导致的针对给定HARQ进程的减少的HARQ A/N传输机会的技术 (潜在的技术包括用于提供多个和/或补充的时域和/或频域传输机会的机制);

[0030] • 在相同的共享信道占用时间 (COT) 中发送对应数据的HARQ A/N (应当理解, 在一些情况下, HARQ Ack/Nack必须与发送所述对应数据的COT分离的COT中被发送), 并且应当标识支持这种情况的机制。

[0031] 4极高吞吐量研究组

[0032] IEEE 802.11极高吞吐量 (EHT) 研究组 (SG) 被形成以探索进一步增加峰值吞吐量和提高IEEE 802.11网络的效率的可能性。所针对的主要使用情况和应用包括高吞吐量和低延迟应用, 例如[5]: WLAN视频; 增强现实 (AR); 虚拟现实 (VR)。

[0033] 在EHT SG中已经讨论的用于实现增加峰值吞吐量和提高效率的目标的特征包括[6]:多AP;多频带;320MHz带宽;16个空间流;HARQ;全双工(在时域和频域中);AP协调;半正交多址(SOMA);以及6GHz信道接入的新设计。

附图说明

[0034] 从以下结合附图以示例方式给出的描述中可以更详细地理解本发明,其中附图中相同的附图标记表示相同的元素,并且其中:

[0035] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例性通信系统的系统图示;

[0036] 图1B是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例性无线发射/接收单元(WTRU)的系统图示;

[0037] 图1C是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例性无线电接入网络(RAN)和示例性核心网络(CN)的系统图示;

[0038] 图1D是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一个示例性RAN和另一个示例性CN的系统图示;

[0039] 图2是示出了用于802.11的20MHz信道中的频调集分配的表;

[0040] 图3是示出根据实施例的用于实现多HARQ进程BAR的示例性BlockAckReq(块Ack请求)帧格式的图示;

[0041] 图4是根据实施例的HARQ反馈报告参数帧的图示;

[0042] 图5是根据第一实施例的针对单个STA的单HARQ(Single HARQ)反馈的HARQ NDP反馈帧的图示;

[0043] 图6是根据第二示例性实施例的针对多个STA的单HARQ反馈的HARQ NDP反馈帧的图示;

[0044] 图7是根据第三示例性实施例的在一个或多个RU上用于多HARQ(Multiple HARQ)反馈的HARQ NDP反馈帧的图示;

[0045] 图8是根据第四示例性实施例的在相同RU/信道上用于多HARQ反馈的HARQ NDP反馈帧的图示;

[0046] 图9是根据第五示例性实施例的针对多HARQ反馈和多个资源的HARQ NDP反馈帧的图示;

[0047] 图10A和10B是示出了用于HARQ NDP反馈的示例性频调映射的图示;

[0048] 图11是示出了根据实施例的HARQ DL MAC过程的时序图;

[0049] 图12是示出了根据另一实施例的HARQ DL MAC过程的时序图;

[0050] 图13是示出了根据实施例的DL HARQ多停止和等待过程的时序图;

[0051] 图14是根据实施例的用于多HARQ反馈的HARQ NDP反馈帧的图示。

[0052] 图15是示出根据实施例的HARQ UL过程的时序图;

[0053] 图16是示出根据实施例的HARQ级联UL和DL过程的时序图;

[0054] 图17是示出了根据另一实施例的HARQ级联UL和DL过程的时序图;

[0055] 图18是示出了根据实施例的使用TXT或RAW的HARQ MAC过程的时序图;

[0056] 图19是示出根据实施例的TXOP内的单个UL HARQ MAC过程的时序图;

[0057] 图20是示出了根据实施例的针对多个TXOP上的单个HARQ进程的UL HARQ过程的时序图;

[0058] 图21是示出了根据实施例的自主HARQ传输的时序图;

[0059] 图22是示出了根据实施例的用于A-PPDU的被穿孔的LTF的示意图;以及

具体实施方式

[0060] 1用于实施例的实现的示例网络

[0061] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例性通信系统100的图示。该通信系统100可以是多个无线用户提供诸如语音、数据、视频、消息传递、广播等内容的数据接入系统。该通信系统100可以通过共享包括无线带宽在内的系统资源而使多个无线用户能够访问此类内容。举例来说,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾唯一字DFT-扩展OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块过滤OFDM以及滤波器组多载波(FBMC)等等。

[0062] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU) 102a、102b、102c、102d、RAN 104/113、CN 106/115、公共交换电话网络(PSTN) 108、因特网110以及其他网络112,然而应该了解,所公开的实施例设想任意数量的WTRU、基站、网络 and/或网络部件。WTRU 102a、102b、102c、102d每一者可以是被配置成在无线环境中工作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,WTRU 102a、102b、102c、102d任何一者都可以被称为“站”和/或“STA”,其可以被配置成发射和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动订户单元、基于签约的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网(IoT)设备、手表或其他可穿戴设备、头戴显示器(HMD)、车辆、无人机、医疗设备和应用(例如远程手术)、工业设备和应用(例如机器人和/或在工业和/或自动处理链环境中工作的其他无线设备)、消费类电子设备、以及在商业和/或工业无线网络上工作的设备等等。WTRU 102a、102b、102c、102d中的任何一者可被可交换地称为UE。

[0063] 所述通信系统100还可以包括基站114a和/或基站114b。基站114a、114b的每一者可以是被配置成通过以无线方式与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者无线对接来促使其接入一个或多个通信网络(例如CN106/115、因特网110、和/或其他网络112)的任何类型的设备。例如,基站114a、114b可以是基地收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家庭节点B、家庭e节点B、gNB、NR节点B、站点控制器、接入点(AP)、以及无线路由器等等。虽然基站114a、114b的每一者都被描述成了单个部件,然而应该了解,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络部件。

[0064] 基站114a可以是RAN 104/113的一部分,并且该RAN还可以包括其他基站和/或网络部件(未显示),例如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可被配置成在名为小区(未显示)的一个或多个载波频率上发射和/或接收无线信号。这些频率可以处于许可频谱、无许可频谱或是许可与无许可频谱的组合之中。小区可以为相对固定或者有可能随时间变化的特定地理区域提供无线服务覆盖。小区可被进一步分成小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被分为三个扇区。由此,在一

个实施例中,基站114a可以包括三个收发信机,也就是说,每一个收发信机都对应于小区的一个扇区。在实施例中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,并且可以为小区的每一个扇区使用多个收发信机。例如,通过使用波束成形,可以在期望的空间方向上发射和/或接收信号。

[0065] 基站114a、114b可以通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者进行通信,其中所述空中接口可以是任何适当的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、厘米波、毫米波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等等)。空中接口116可以使用任何适当的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0066] 更具体地说,如上所述,通信系统100可以是多址接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA以及SC-FDMA等等。例如,RAN 104/113中的基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA),其中所述技术可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口115/116/117。WCDMA可以包括如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)之类的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路(DL)分组接入(HSDPA)和/或高速UL分组接入(HSUPA)。

[0067] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA),其中所述技术可以使用长期演进(LTE)和/或先进LTE(LTE-A)和/或先进LTE Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0068] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种可以使用新无线电(NR)建立空中接口116的无线电技术,例如NR无线电接入。

[0069] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以共同实施LTE无线电接入和NR无线电接入(例如使用双连接(DC)原理)。由此,WTRU102a、102b、102c使用的空中接口可以通过多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如eNB和gNB)发送的传输来表征。

[0070] 在其他实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施以下的无线电技术,例如IEEE 802.11(即,无线高保真(WiFi))、IEEE 802.16(全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000EV-DO、临时标准2000(IS-2000)、临时标准95(IS-95)、临时标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、用于GSM演进的增强数据速率(EDGE)、以及GSM EDGE(GERAN)等等。

[0071] 图1A中的基站114b可以例如是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来促成局部区域中的无线连接,例如营业场所、住宅、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如供无人机使用)以及道路等等。在一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.15之类的无线电技术来建立无线个人局域网(WPAN)。在再一个实施例中,基站114b和WTRU 102c、102d可通过使用基于蜂窝的RAT(例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以直连到因特网110。由此,基站114b不需要经由CN 106/115来接入因特网110。

[0072] RAN 104/113可以与CN 106/115进行通信,所述CN可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d的一者或多者提供语音、数据、应用和/或借助网际协议语音(VoIP)服务的

任何类型的网络。该数据可以具有不同的服务质量 (QoS) 需求,例如不同的吞吐量需求、延时需求、容错需求、可靠性需求、数据吞吐量需求、以及移动性需求等等。CN 106/115可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等等,和/或可以执行用户认证之类的高级安全功能。虽然在图1A中没有显示,然而应该了解,RAN 104/113和/或CN 106/115可以直接或间接地和其他那些与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与使用NR无线电技术的RAN 104/113相连之外,CN 106/115还可以与使用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA或WiFi无线电技术的别的RAN (未显示) 通信。

[0073] CN 106/115还可以充当供WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供简易老式电话服务 (POTS) 的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用了公共通信协议 (例如传输控制协议/网际协议 (TCP/IP) 网际协议族中的TCP、用户数据报协议 (UDP) 和/或IP) 的全球性互联计算机网络设备系统。所述网络112可以包括由其他服务供应商拥有和/或运营的有线或无线通信网络。例如,所述网络112可以包括与一个或多个RAN相连的另一个CN,其中所述一个或多个RAN可以与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT。

[0074] 通信系统100中的一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括多模能力 (例如WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络通信的多个收发信机)。例如,图1A所示的WTRU 102c可被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a通信,以及与可以使用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0075] 图1B是示出了示例性WTRU 102的系统图示。如图1B所示,WTRU102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收部件122、扬声器/麦克风124、数字键盘126、显示器/触摸板128、不可移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统 (GPS) 芯片组136和/或其他周边设备138。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述部件的任何子组合。

[0076] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与DSP核心关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 电路、其他任何类型的集成电路 (IC) 以及状态机等等。处理器118可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中工作的功能。处理器118可以耦合至收发信机120,收发信机120可以耦合至发射/接收部件122。虽然图1B将处理器118和收发信机120描述成单独组件,然而应该了解,处理器118和收发信机120也可以一起集成在一电子组件或芯片中。

[0077] 发射/接收部件122可被配置成经由空中接口116来发射或接收去往或来自基站 (例如,基站114a) 的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收RF信号的天线。作为示例,在另一实施例中,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的放射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收部件122可被配置成发射和/或接收RF和光信号。应该了解的是,发射/接收部件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0078] 虽然在图1B中将发射/接收部件122描述成是单个部件,但是WTRU102可以包括任何数量的发射/接收部件122。更具体地说,WTRU 102可以使用MIMO技术。由此,在一个实施

例中,WTRU 102可以包括两个或多个通过空中接口116来发射和接收无线信号的发射/接收部件122(例如多个天线)。

[0079] 收发信机120可被配置成对发射/接收部件122所要传送的信号进行调制,以及对发射/接收部件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU102可以具有多模能力。因此,收发信机120可以包括允许WTRU 102借助多种RAT(例如NR和IEEE 802.11)来进行通信的多个收发信机。

[0080] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128(例如液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元),并且可以接收来自这些部件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128输出用户数据。此外,处理器118可以从诸如不可移除存储器130和/或可移除存储器132之类的任何适当的存储器中存取信息,以及将信息存入这些存储器。不可移除存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或是其他任何类型的记忆存储设备。可移除存储器132可以包括订户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器存取信息,以及将数据存入这些存储器,作为示例,此类存储器可以位于服务器或家庭计算机(未显示)。

[0081] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可被配置分发和/或控制用于WTRU 102中的其他组件的电力。电源134可以是WTRU 102供电的任何适当设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池组(如镍镉(Ni-Cd)、镍锌(Ni-Zn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等)、太阳能电池以及燃料电池等等。

[0082] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该GPS芯片组可被配置成提供与WTRU 102的当前位置相关的位置信息(例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或替换,WTRU 102可以经由空中接口116接收来自基站(例如基站114a、114b)的位置信息,和/或根据从两个或多个附近基站接收的信号定时来确定其位置。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102可以借助任何适当的定位方法来获取位置信息。

[0083] 处理器118还可以耦合到其他周边设备138,其中所述周边设备可以包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,所述周边设备138可以包括加速度计、电子指南针、卫星收发信机、数码相机(用于照片和/或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、以及活动跟踪器等等。所述周边设备138可以包括一个或多个传感器,所述传感器可以是以下的一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁强计、方位传感器、邻近传感器、温度传感器、时间传感器、地理位置传感器、高度计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物测定传感器和/或湿度传感器等。

[0084] WTRU 102可以包括全双工无线电设备,其中对于该无线电设备来说,一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)和下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的接收或传输可以是并发和/或同时的。全双工无线电设备可以包括借助于硬件(例如扼流线圈)或是凭借处理器(例如单独的处理器(未显示)或是凭借处理器118)的信号处理来减小和/或基本消除自干扰的干扰管理单元。在实施例中,WTRU 102可以包括传送和接收一些

或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)或下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的半双工无线电设备。

[0085] 图1C是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图示。如上所述,RAN 104可以通过空中接口116使用E-UTRA无线电技术来与WTRU102a、102b、102c进行通信。所述RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0086] RAN 104可以包括e节点B 160a、160b、160c,然而应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的e节点B。e节点B160a、160b、160c每一者都可以包括通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。在一个实施例中,e节点B 160a、160b、160c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,e节点B 160a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,和/或接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0087] e节点B 160a、160b、160c每一者都可以关联于一个特定小区(未显示),并且可被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度等等。如图1C所示,e节点B 160a、160b、160c彼此可以通过X2接口进行通信。

[0088] 图1C所示的CN 106可以包括移动性管理实体(MME)162、服务网关(SGW)164以及分组数据网络(PDN)网关(或PGW)166。虽然每一前述部件都被描述成是CN 106的一部分,然而应该了解,这其中的任一部件都可以由CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0089] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的e节点B 160a、160b、160c的每一者,并且可以充当控制节点。例如,MME 162可以负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户,执行承载激活/去激活处理,以及在WTRU 102a、102b、102c的初始附着过程中选择特定的服务网关等等。MME162可以提供用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如GSM和/或WCDMA)的其他RAN(未显示)之间进行切换的控制平面功能。

[0090] SGW 164可以经由S1接口连接到RAN 104中的e节点B 160a、160b、160c的每一者。SGW 164通常可以路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。并且,SGW 164还可以执行其他功能,例如在eNB间的切换过程中锚定用户平面,在DL数据可供WTRU 102a、102b、102c使用时触发寻呼处理,以及管理并存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

[0091] SGW 164可以连接到PGW 146,所述PGW可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0092] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以为WTRU102a、102b、102c提供对电路交换网络(例如PSTN 108)的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统的陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可以包括IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或与之进行通信,并且该IP网关可以充当CN 106与PSTN 108之间的接口。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对所述其他网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。

[0093] 虽然在图1A-1D中将WTRU描述成了无线终端,然而应该想到的是,在某些典型实施例中,此类终端与通信网络可以使用(例如临时或永久性)有线通信接口。

[0094] 在典型实施例中,所述其他网络112可以是WLAN。

[0095] 采用基础架构基本服务集(BSS)模式的WLAN可以具有用于所述BSS的接入点(AP)以及与所述AP相关联的一个或多个站(STA)。所述AP可以访问或是对接到分布式系统(DS)

或是将业务量送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务量可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地的业务量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。处于BSS内部的STA之间的业务量可以通过AP来发送,例如在源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA的情况下。处于BSS内部的STA之间的业务量可被认为和/或称为点到点业务量。所述点到点业务量可以在源与目的地STA之间(例如在其间直接)用直接链路建立(DLS)来发送。在某些典型实施例中,DLS可以使用802.11e DLS或802.11z通道化DLS(TDLS))。举例来说,使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN不具有AP,并且处于所述IBSS内部或是使用所述IBSS的STA(例如所有STA)彼此可以直接通信。在这里,IBSS通信模式有时可被称为“自组织(Ad-hoc)”通信模式。

[0096] 在使用802.11ac基础设施工作模式或类似的工作模式时,AP可以在固定信道(例如主信道)上传送信标。所述主信道可以具有固定宽度(例如20MHz的带宽)或是经由信令动态设置的宽度。主信道可以是BSS的工作信道,并且可被STA用来与AP建立连接。在某些典型实施例中,所实施的可以是具有冲突避免的载波感测多址接入(CSMA/CA)(例如在802.11系统中)。对于CSMA/CA来说,包括AP在内的STA(例如每一个STA)可以感测主信道。如果特定STA感测到/检测到和/或确定主信道繁忙,那么所述特定STA可以回退。在指定的BSS中,在任何指定时间都有一个STA(例如只有一个站)进行传输。

[0097] 高吞吐量(HT)STA可以使用宽度为40MHz的信道来进行通信(例如借助于将宽度为20MHz的主信道与宽度为20MHz的相邻或不相邻信道相结合来形成宽度为40MHz的信道)。

[0098] 甚高吞吐量(VHT)STA可以支持宽度为20MHz、40MHz、80MHz和/或160MHz的信道。40MHz和/或80MHz信道可以通过组合连续的20MHz信道来形成。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个不连续的80MHz信道(这种组合可被称为80+80配置)来形成。对于80+80配置来说,在信道编码之后,数据可被传递并经过一个分段解析器,所述分段解析器可以将数据非成两个流。在每一个流上可以单独执行逆快速傅里叶变换(IFFT)处理以及时域处理。所述流可被映射在两个80MHz信道上,并且数据可以由执行传输的STA来传送。在执行接收的STA的接收机上,用于80+80配置的上述操作可以是相反的,并且组合数据可被发送至介质接入控制(MAC)。

[0099] 802.11af和802.11ah支持1GHz以下的工作模式。相比于802.11n和802.11ac,在802.11af和802.11ah中使用信道工作带宽和载波有所缩减。802.11af在TV白空间(TVWS)频谱中支持5MHz、10MHz和20MHz带宽,并且802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。依照典型实施例,802.11ah可以支持仪表类型控制/机器类型通信(例如宏覆盖区域中的MTC设备)。MTC设备可以具有某种能力,例如包含了支持(例如只支持)某些和/或有限带宽在内的受限能力。MTC设备可以包括电池,并且该电池的电池寿命高于阈值(例如用于保持很长的电池寿命)。

[0100] 对于可以支持多个信道和信道带宽的WLAN系统(例如802.11n、802.11ac、802.11af以及802.11ah)来说,这些系统包含了可被指定成主信道的信道。所述主信道的带宽可以等于BSS中的所有STA所支持的最大公共工作带宽。主信道的带宽可以由某一个STA设置和/或限制,其中所述STA源自在支持最小带宽工作模式的BSS中工作的所有STA。在关于802.11ah的示例中,即使BSS中的AP和其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz和/或其他信道带宽工作模式,但对支持(例如只支持)1MHz模式的STA(例如MTC类型的设备)来说,主信

道的宽度可以是1MHz。载波感测和/或NAV设置可以取决于主信道的状态。如果主信道繁忙(例如因为STA(其只支持1MHz工作模式)对AP进行传输),那么即使大多数的可用频带保持空闲并且可供使用,也可以认为整个可用频带繁忙。

[0101] 在美国,可供802.11ah使用的可用频带是902MHz到928MHz。在韩国,可用频带是917.5MHz到923.5MHz。在日本,可用频带是916.5MHz到927.5MHz。依照国家,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0102] 图1D是示出了根据实施例的RAN 113和CN 115的系统图示。如上所述,RAN 113可以通过空中接口116使用NR无线电技术来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。RAN 113还可以与CN 115进行通信。

[0103] RAN 113可以包括gNB 180a、180b、180c,但是应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 113可以包括任何数量的gNB。gNB 180a、180b、180c每一者都可以包括一个或多个收发信机,以便通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施MIMO技术。例如,gNB 180a、180b可以使用波束成形处理来向和/或从gNB 180a、180b、180c发射和/或接收信号。由此,举例来说,gNB 180a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,以及接收来自WTRU102a的无线信号。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施载波聚合技术。例如,gNB 180a可以向WTRU 102a(未显示)传送多个分量载波。这些分量载波的子集可以处于无许可频谱上,而剩余分量载波则可以处于许可频谱上。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施协作多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可以接收来自gNB 180a和gNB 180b(和/或gNB 180c)的协作传输。

[0104] WTRU 102a、102b、102c可以使用与可扩缩数字配置相关联的传输来与gNB 180a、180b、180c进行通信。例如,对于不同的传输、不同的小区和/或不同的无线传输频谱部分来说,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可以是不同的。WTRU 102a、102b、102c可以使用具有不同或可扩缩长度的子帧或传输时间间隔(TTI)(例如包含了不同数量的OFDM符号和/或持续不同的绝对时间长度)来与gNB 180a、180b、180c进行通信。

[0105] gNB 180a、180b、180c可被配置成与采用独立配置和/或非独立配置的WTRU 102a、102b、102c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以在不接入其他RAN(例如,e节点B 160a、160b、160c)的情况下与gNB 180a、180b、180c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用gNB 180a、180b、180c中的一者或多者作为移动锚点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用无许可频带中的信号来与gNB 180a、180b、180c进行通信。在非独立配置中,WTRU 102a、102b、102c会在与别的RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)进行通信/相连的同时与gNB 180a、180b、180c进行通信/相连。举例来说,WTRU 102a、102b、102c可以通过实施DC原理而以基本同时的方式与一个或多个gNB 180a、180b、180c以及一个或多个e节点B 160a、160b、160c进行通信。在非独立配置中,e节点B 160a、160b、160c可以充当WTRU 102a、102b、102c的移动锚点,并且gNB 180a、180b、180c可以提供附加的覆盖和/或吞吐量,以便为WTRU102a、102b、102c提供服务。

[0106] gNB 180a、180b、180c每一者都可以关联于特定小区(未显示),并且可以被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度、支持网络切片、双连接、实施NR与E-UTRA之间的互通处理、路由去往用户平面功能(UPF) 184a、184b的用户平面数据、以及路由去往接入和移动性管理功能(AMF) 182a、182b的控制平面信息等等。如图1D所示,

gNB180a、180b、180c彼此可以通过Xn接口通信。

[0107] 图1D所示的CN 115可以包括至少一个AMF 182a、182b,至少一个UPF 184a、184b,至少一个会话管理功能(SMF) 183a、183b,并且有可能包括数据网络(DN) 185a、185b。虽然每一前述部件都被描述了CN 115的一部分,但是应该了解,这其中的任一部件都可以被CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0108] AMF 182a、182b可以经由N2接口连接到RAN 113中的gNB 180a、180b、180c的一者或多者,并且可以充当控制节点。例如,AMF 182a、182b可以负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户,支持网络切片(例如处理具有不同需求的不同PDU会话),选择特定的SMF 183a、183b,管理注册区域,终止NAS信令,以及移动性管理等等。AMF 182a、182b可以使用网络切片处理,以便基于正被使用的服务类型来定制为WTRU 102a、102b、102c提供的CN支持。作为示例,针对不同的用例,可以建立不同的网络切片,例如依赖于超可靠低延时(URLLC)接入的服务、依赖于增强型大规模移动宽带(eMBB)接入的服务、和/或用于机器类通信(MTC)接入的服务等等。AMF182可以提供用于在RAN 113与使用其他无线电技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或诸如WiFi之类的非3GPP接入技术)的其他RAN(未显示)之间切换的控制平面功能。

[0109] SMF 183a、183b可以经由N11接口连接到CN 115中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可以经由N4接口连接到CN 115中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可以选择和控制UPF 184a、184b,并且可以通过UPF184a、184b来配置业务量路由。SMF 183a、183b可以执行其他功能,例如管理和分配UE IP地址,管理PDU会话,控制策略实施和QoS,以及提供下行链路数据通知等等。PDU会话类型可以是基于IP的,不基于IP的,以及基于以太网的等等。

[0110] UPF 184a、184b可以经由N3接口连接RAN 113中的gNB 180a、180b、180c的一者或多者,这样可以为WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(例如因特网110)的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信,UPF 184a、184b可以执行其他功能,例如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲下行链路分组、以及提供移动性锚定处理等等。

[0111] CN 115可以促成与其他网络的通信。例如,CN 115可以包括或者可以与充当CN 115与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)进行通信。此外,CN 115可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,这其中可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。在一个实施例中,WTRU 102a、102b、102c可以经由对接到UPF 184a、184b的N3接口以及介于UPF 184a、184b与本地数据网络(DN) 185a、185b之间的N6接口并通过UPF 184a、184b连接到DN185a、185b。

[0112] 有鉴于图1A-1D以及关于图1A-1D的相应描述,在这里对照以下的一项或多项描述的一个或多个或所有功能可以由一个或多个仿真设备(未显示)来执行:WTRU 102a-d、基站114a-b、e节点B 160a-c、MME 162、SGW164、PGW 166、gNB 180a-c、AMF 182a-b、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN185a-b和/或这里描述的一个或多个其他任何设备。这些仿真设备可以是被配置成模拟这里描述的一个或多个或所有功能的一个或多个设备。举例来说,这些仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0113] 仿真设备可被设计成在实验室环境和/或运营商网络环境中实施关于其他设备的一项或多项测试。例如,所述一个或多个仿真设备可以在被完全或部分作为有线和/或无线

通信网络一部分实施和/或部署的同时执行一个或多个或所有功能,以便测试通信网络内部的其他设备。所述一个或多个仿真设备可以在被临时作为有线和/或无线通信网络的一部分实施/部署的同时执行一个或多个或所有功能。所述仿真设备可以直接耦合到别的设备以执行测试,和/或可以使用空中无线通信来执行测试。

[0114] 一个或多个仿真设备可以在未被作为有线和/或无线通信网络一部分实施/部署的同时执行包括所有功能在内的一个或多个功能。例如,该仿真设备可以在测试实验室和/或未被部署(例如测试)的有线和/或无线通信网络的测试场景中使用,以便实施关于一个或多个组件的测试。所述一个或多个仿真设备可以是测试设备。所述仿真设备可以使用直接的RF耦合和/或借助RF电路(例如,该电路可以包括一个或多个天线)的无线通信来发射和/或接收数据。

[0115] 2 WLAN中的HARQ信令和确认过程

[0116] 为了支持WLAN中的HARQ操作,需要专门针对HARQ操作的新信令设计以及新信令过程,以使得能够进行HARQ的STA之间的通信成为可能。这样的信令可以包括ACK、NACK、触发帧、块Ack(BlockAck)、多STA块Ack等。

[0117] 2.1使用ACK/NACK和多STA ACK的HARQ信令和确认过程

[0118] 为了支持WLAN中的HARQ操作,应当定义新的信令,这其中可包括以下设计类型中的一个或多个: HARQ ACK、HARQ NACK、HARQ触发帧、多HARQ进程ACK/NACK/BA、多TID多HARQ进程ACK/NACK/BA、以及多STA多TID多HARQ进程ACK/NACK/BA、HARQ块ACK请求(BAR)帧、多用户(MU)HARQ BAR帧。

[0119] 接收STA可以响应于HARQ传输而立即发送ACK帧,以指示已经正确地接收并解码了所述HARQ传输。然后,所述HARQ传输的发射机可以删除与所述HARQ传输相关联的分组的副本,并且可以继续尝试发送其队列中的剩余分组。在另一实现中,ACK帧可以包含针对其发送所述ACK的HARQ进程ID或冗余版本(RV)号。

[0120] 多HARQ进程BAR可以用于从STA征求ACK/NACK/BA。可以使用图3所示的一般BlockAckReq帧格式来实现多HARQ进程BAR。为了指示当前帧是多HARQ进程BAR,BAR控制字段中的一个或多个保留比特可被用于指示所述当前帧是多HARQ进程BAR。

[0121] 在一个示例中,Bar控制字段的所述多TID(业务标识)子字段(未示出)可被设为“0”,Bar控制字段中的B5-B11中的一个或多个比特可被用于指示所述当前帧是所述BlockAckReq帧的多HARQ进程变型。此外,Bar控制字段的TID_Info子字段(未示出)中的一个或多个比特或者当前保留比特B5-B11中的一个或多个比特可以用于指示针对其正在请求ACK/NACK/BA的一个或多个HARQ进程ID。BAR控制字段中的一个或多个比特可以指示是否正在请求ACK/NACK/BA。在另一示例中,可以通过将Bar控制字段的多TID子字段设置为“0”、将Bar控制字段的压缩位图子字段设置为“0”、并将Bar控制字段的GCR模式子字段设置为“0”(图3中未示出子字段)来指示所述BlockAckReq帧的多HARQ进程变型。

[0122] 在另一示例中,BAR控制字段的“BAR类型”子字段中的保留值之一可被用于指示当前帧是多HARQ进程BAR。BAR控制字段中的TID_Info字段可以用于指示正针对其请求ACK/NACK/BA的HARQ进程ID。可替换地或附加地,BAR控制字段的BAR信息子字段可以包括关于正针对其请求ACK/NACK/BA的HARQ进程ID的指示。在一个示例中,BAR信息子字段可以包含正针对其请求ACK/NACK/BA的所有HARQ进程ID。在另一个示例中,除了位图之外,还可以指示

“起始HARQ进程ID”。所述位图可以用“1”来指示从在“起始HARQ进程ID”字段中指示的HARQ进程ID开始的、针对其请求ACK/NACK/BA的那些HARQ进程ID。所述位图的大小或所包括的HARQ进程ID的数目可以是可协商的,并且可以由STA所支持的并发HARQ进程的数目参数或STA所支持的每TID的并发HARQ进程的数目参数来限制,其可以在关联过程期间被指示为EHT能力的一部分。

[0123] 附加地或替换地,多TID多HARQ BAR可以用于从STA征求ACK/NACK/BA以用于由一个或多个TID标识的一个或多个业务流内的一个或多个HARQ进程。可以使用图3所示的一般BlockAckReq帧格式来实现多TID多HARQ进程BAR。为了指示其是多TID多HARQ进程BAR,BAR控制字段中的一个或多个保留比特可以用于指示所述当前帧是多TID多HARQ进程BAR。例如,所述BAR类型子字段可以用于指示当前BAR帧是多TID多HARQ进程类型的。例如,所述BAR类型子字段的B1可以被设置为“1”。因此,BAR类型子字段可以被设置为奇数,诸如7、9或11,以指示当前BAR帧是多TID多HARQ进程变型。TID信息字段可以指示正正针对其请求ACK/NACK/BA的TID的数量。在另一示例中,TID信息字段可以指示正正针对其ACK/NACK/BA的TID/HARQ进程ID组合的数目。所述BAR信息字段可以包含多个字段,在TID信息子字段中指示这些字段的数量,其中每个字段包含TID值、HARQ信息和位图。所述TID值可以指示可以针对其征求HARQ响应的TID的值。在一个示例中,每个TID/HARQ进程ID字段包含正正针对其请求ACK/NACK/BA的所有HARQ进程ID。在另一个示例中,除了位图之外,还可以指示“起始HARQ进程ID”。所述位图可以用“1”来指示从在“起始HARQ进程ID”字段中指示的HARQ进程ID开始的正正针对其请求ACK/NACK/BA的那些HARQ进程ID。所述位图的大小或所包括的HARQ进程ID的数目可以是可协商的,并且可以由STA所支持的并发HARQ进程的数目参数或STA所支持的每TID的并发HARQ进程的数目参数来限制,其可以在关联过程期间被指示为EHT能力的一部分。

[0124] 另外,多STA多TID多HARQ BAR可以被定义为向具有多TID和多HARQ进程ID的多STA征求HARQ响应。所述多STA多TID多HARQ BAR可以很大程度上遵循MU-BAR的定义,其中BAR控制字段中的BAR类型被设置成指示当前帧是多STA多TID多HARQ BAR。BAR信息字段可以包含一个或多个比特以指示TID以及HARQ进程ID。例如,可以使用每TID(Per TID)信息字段中的一个或多个保留比特来指示针对其征求HARQ响应的HARQ进程ID。一个或多个特定值可以用于指示针对非HARQ传输请求了常规ACK/BA(并且因此没有HARQ响应)。STA(例如AP)可以使用多STA多TID多HARQ BAR来征求来自一个或多个STA的针对一个或多个TID以及针对一个或多个HARQ进程ID的响应。可替换地,BAR信息字段可以例如使用一个或多个保留比特来指示针对其征求HARQ响应的起始HARQ进程ID以及HARQ进程ID的数目。一个或多个特定值可用于指示针对非HARQ传输请求常规ACK或BA(并且因此不是HARQ)响应,在这种情况下,BAR信息字段可遵循常规多STA BA的BAR信息字段。

[0125] STA可以使用多HARQ BA、多TID多HARQ BA、和/或多STA多TID多HARQ BA作为对多HARQ BAR、多TID多HARQ BAR、和/或多STA多TID多HARQ BAR的响应。

[0126] 多HARQ BA通常遵循通用BlockAck帧的格式,其中BA类型字段被设置为指示当前帧是多HARQ BA的值。STA可以将TID_Info字段设置为特定TID的值,以及指示HARQ进程ID位图大小或HARQ进程ID位图的数量。STA可以以这样的方式设置BA信息字段,即,它可以包含起始HARQ进程ID以及位图,该位图包含指示针对哪些HARQ进程ID提供HARQ响应的比特。针

对每个HARQ进程ID的编码可以包括用于指示一个或多个潜在响应的一个或多个比特,所述一个或多个潜在响应包括:ACK、NACK、未检测到信号、干扰、冲突、请求重新开始HARQ进程。

[0127] STA可以使用多TID多HARQ BA来响应多TID多HARQ BAR,以便向具有一个或多个HARQ进程ID的一个或多个TID提供响应。所述STA可以在BA控制字段中设置BA类型以指示该帧是多TID多HARQ BA类型的。所述BA信息字段可以包括用于每个TID的一个或多个TID/HARQ字段。所述STA可以在Per TID信息字段中指示所述起始HARQ进程ID。在另一实现中,块ACK起始序列控制字段可以包括所述起始HARQ进程ID。所述块ACK位图可以包括为其提供HARQ响应的那些HARQ进程ID的响应。针对每个HARQ进程ID的编码可以包括用于指示一个或多个潜在响应的一个或多个比特,所述一个或多个潜在响应包括:ACK、NACK、未检测到信号、干扰、冲突、请求重新开始HARQ进程。

[0128] STA(例如AP)可以使用多STA多TID多HARQ BA来向一个或多个STA提供响应,其中每个STA具有一个或多个TID,所述TID具有一个或多个HARQ进程ID。所述STA可以在BA控制字段中设置BA类型以指示所述帧是多STA多TID多HARQ BA类型的。BA信息字段可以包括用于每个AID/TID的一个或多个Per AID/TID/HARQ(每AID/TID/HARQ)字段。所述STA可以在Per AID TID信息字段中指示所述起始HARQ进程ID。在另一实现中,块Ack起始序列控制字段可以包括所述起始HARQ进程ID。所述块ACK位图可以包括这样的响应,即,从所述起始HARQ进程ID开始为这些HARQ进程ID提供HARQ响应。针对每个HARQ进程ID的编码可以包括用于指示一个或多个潜在响应的一个或多个比特,所述一个或多个潜在响应包括:ACK、NACK、未检测到信号、干扰、冲突以及请求重新开始HARQ进程。

[0129] AP可以使用HARQ触发帧来触发可以包括一个或多个HARQ传输的传输。HARQ触发帧设计可以很大程度上遵循通用触发帧的设计。公共信息字段中的触发类型子字段可以包括用于指示该触发帧是HARQ触发帧的值。可替换地或附加地,所述触发帧中意欲触发HARQ传输的用户信息字段可以包括一个或多个比特以指示这一点。触发相关用户信息字段可包括关于所触发的HARQ传输的信息,例如HARQ进程ID,和/或是否正在触发新传输、重传还是新RV。由所述HARQ触发帧触发的一个或多个STA可以在所述HARQ触发帧、或者包含该HARQ触发帧的聚合MAC协议数据单元(A-MPDU)或聚合PLCP(物理层会聚过程)协议数据单元(A-PPDU)结束之后的一个短帧间隔(SIFS)或HARQ IFS(HIFS)之后开始它们的传输。被触发的一个或多个传输可以包含一个或多个HARQ传输,其可以被实现为A-MDPU或A-PPDU。每个HARQ传输可以被包含在单独的PPDU或A-PPDU中。

[0130] 2.2使用NDP反馈报告的HARQ信令和响应过程

[0131] 空数据分组(NDP)反馈报告可以由AP用于同时请求来自多个STA的HARQ反馈。在该方法中,一组STA从所述AP接收HARQ NDP反馈报告轮询(HARQ NFRP)触发帧,并且在接收到该帧之后的SIFS持续时间,向发射机发送HARQ NDP反馈帧,该HARQ NDP反馈帧指示针对特定HARQ进程ID的一个或多个HARQ传输的状态。例如,所述NFRP可以包含指示NDP HARQ反馈的反馈类型的字段。所述HARQ NDP反馈可以是ACK或NACK。可替换地,所述HARQ NDP反馈可以是ACK、NAK、冲突(COL)指示、未检测到信号或干扰。

[0132] 在一个实施例中,如果STA支持HARQ NDP反馈报告,则STA可以将高效(HE)或EHT能力元素中的HARQ NDP反馈报告支持子字段设置为1,否则将其设置为0。在实施例中,STA不应传送HARQ NDP反馈报告响应,除非它由AP显式地启用。在一个实施例中,包含HARQ NFRP

触发帧的PPDU与所述HARQ NDP反馈报告轮询响应之间的帧间间隔是SIFS。

[0133] 在一个实施例中,当满足所有以下条件时,STA在接收到的PPDU结束之后的SIFS时间边界开始传输HARQ NDP反馈报告响应:

[0134] -所接收的PPDU包含HARQ NFRP触发帧;

[0135] -所述STA由所述HARQ NFRP触发帧调度;

[0136] -所述HE或EHT MAC能力信息字段中的HARQ NDP反馈报告支持子字段被设置为1;
以及

[0137] -所述STA意图提供对包含在HARQ NFRP触发帧中的HARQ NDP反馈类型的响应。

[0138] 在实施例中,不满足所有上述条件的STA不对HARQ NFRP触发帧进行响应。

[0139] 在一个实施例中,如果满足所有以下条件,则STA被调度以响应所述NFRP触发帧:

[0140] -所述STA与所述HARQ NFRP触发帧的TA字段中指示的基本服务集标识符(BSSID)相关联,或者所述STA具有dot11多BSSID激活集为真并且与多BSSID集的未发送BSSID相关联,并且所述HARQNFRP触发帧的TA字段被设置为所述多BSSID集的所发送的BSSID;

[0141] -通过使用所述引发触发帧中的所述起始AID子字段,所述STA的AID大于或等于所述起始关联标识符(AID)并且小于起始AID+NSTA,并且其中NSTA是被调度为响应所述HARQ NFRP触发帧的STA的总数。NSTA基于来自引发触发帧的复用标记子字段和UL BW子字段而被计算。

[0142] -所述STA的AID在所述HARQ NFRP触发帧中被显式地用信号通知。在一个实施例中,STA的AID和HARQ反馈比特的数量被用信号通知。

[0143] 非AP HE STA应该从最近接收的HARQ NDP反馈报告参数集元素获得HARQ NDP反馈报告参数值,该元素被携带在从其关联AP接收的管理帧中。

[0144] 在一个实施例中,所述HARQ NFRP向STA发信号通知所需信息。

[0145] 它可以包括以下字段:

[0146] 1.要寻址的STA及其资源分配;

[0147] 2.HE-LTF符号数量:这将从1(对于用于业务请求的NDP反馈)修改为用于所有寻址的STA的HARQ反馈的最大数目;

[0148] 3.用于反馈的进程的HARQ ID(其可以被放置在用户信息字段中)。

[0149] 诸如图4所示的HARQ反馈报告参数帧可以用于指示可被反馈的ACK/NAK/冲突值的最大数目。

[0150] 所述HARQ NDP反馈帧可以在HE-LTF中用信号通知HARQ状态。在一个实施例中,所述HARQ NDP反馈可以被限制为仅一个OFDM符号,如图5所示。

[0151] 可以反馈仅单个分组的信息,或者可以反馈多个分组的信息。在单分组反馈的情况下(如图6所示),可以基于AID、起始AID和带宽(BW)并利用以下等式来设置资源(例如RU_TONE_SET_INDEX参数),其中所述起始AID子字段的值在所述引发触发帧的用户信息字段中,这导致:

[0152]
$$RU_TONE_SET_INDEX = (AID - \text{起始AID}) \bmod (18 \times 2^{BW})$$

[0153] 作为替代,可以基于AID在用户信息字段中的相对位置来设置,例如,对于用户(i), $RU_TONE_SET_INDEX(i) = \text{用户信息字段1}(i)$ 。注意,如果用户信息字段的数目小于最大RU_TONE_SET_INDEX,则填充附加资源。在这种情况下,要么在所述资源中不发送信息,要

么发送所述资源的所有频调(以满足所占用的信道带宽要求)。

[0154] 在多个分组反馈的情况下(如图7所示),可以基于AID、起始AID、带宽(BW)和为该特定STA的HARQ反馈分配的资源数量N,利用以下等式来设置资源(例如,RU_TONE_SET_INDEX参数),其中所述起始AID子字段的值和用户资源子字段N在所述引发触发帧的用户信息字段中,这导致:

[0155] 相对位置AID(i) = (AID-起始AID) mod (18x2^{BW})

[0156] RU_TONE_SET_INDEX(i,1) = sum{相对位置AID(i-1)*N(i-1)}+1

[0157] RU_TONE_SET_INDEX(i,N) = sum{相对位置AID(i-1)*N(i-1)}+N

[0158] 作为替代,可以基于用户信息字段中的AID的相对位置 and 值N来设置。

[0159] 在一个示例中,如图8所示,可以在N个HARQ反馈符号中发送针对多于一个分组(例如,N个分组)的反馈。这可以被分配给多个用户,如错误!找不到参照来源中所示,其中单个频率资源被分配给单个STA。可替换地,可以向单个STA分配多个频率资源。

[0160] 为了用信号通知ACK、NAK或冲突的存在,STA可以从LTF值的子集中进行选择,其中每种类型具有一特定频调映射。在一个示例中,NDP反馈分配可以由12个子载波组成,其中ACK被指派4个子载波,NAK被指派4个子载波,以及COL被指派4个子载波。在另一个示例中,所述NDP反馈分配可以由12个子载波组成,其中ACK被指派6个子载波,NAK被指派6个子载波。在又一示例中,所述NDP反馈分配可以由18个子载波组成,其中ACK被指派6个子载波,NAK被指派6个子载波,以及COL被指派6个子载波。

[0161] 所述子载波指派在资源中可以是连续的或分布的(例如,交织的)。例如,图10A示出了子载波的分布式指派,其中ACK被指派4个子载波,NAK被指派4个子载波,以及COL被指派4个子载波,而图10B示出了相同子载波的连续指派。

[0162] 3 WLAN中的HARQ MAC过程

[0163] 在802.11ax草案中引入了许多新的MAC特征,这其中包括UL和DL OFDMA、广播目标唤醒时间(TWT)、基于触发的UL传输等。为了实现WLAN中的HARQ操作,应当定义包括调度的、触发的和随机的接入HARQ设计的一般介质接入过程,这其中包括用于支持WLAN中的高效HARQ操作的高效和适当的介质接入协议。

[0164] 3.1 HARQ DL MAC过程

[0165] 方法1:

[0166] 图11中示出了根据第一实施例的HARQ DL MAC过程。在图11中,每个块表示资源单元(RU),并且垂直维度表示所经过的时间。RU可以是任何类型的资源(例如,时间、频率、空间或其任何组合)。为了支持AP和一个或多个STA之间的下行链路中的HARQ操作,可以使用以下MAC过程。

[0167] AP可以在DL OFDMA传输中的不同资源单元(RU)上同时向多个STA(例如STA 1到STA N)发送HARQ传输。多用户(MU)分组的前导码可以包含关于当前传输可以包括一个或多个HARQ传输的指示。每个A-MPDU或A-PPDU或PPDU的前导码可以包含关于其可以包括一个或多个HARQ传输的指示。每个HARQ传输可以包含HARQ指示或者在该HARQ指示之前,并且可以包含独特(distinct)定界符模式或者在该独特定界符模式之前,使得接收STA可以发现HARQ传输的开始。该HARQ传输可以在其前导码中或定界符模式中或由A-MPDU或A-PPDU的前导码指示的任何其他部分中包含HARQ进程ID。

[0168] AP可以在与所述HARQ传输相同的A-MPDU或A-PPDU中携带触发帧,以触发针对HARQ进程的响应。所述触发帧可以包含关于它是用于HARQ进程的触发帧的指示以及期望的HARQ进程ID。类似地,该响应可以通过可以包含所述期望的HARQ进程ID的响应调度前导码或报头而被调度。

[0169] 所述接收STA可以发送响应,该响应可以由响应调度报头/前导来调度或者由所述触发帧来触发,例如与先前传输的结束相隔一HARQ IFS (HIFS) 或者SIFS时间。对HARQ进程或传输的响应可以包括多个可能的值,例如ACK、NACK、未检测到信号、冲突以及请求重新开始HARQ进程。

[0170] 所述AP然后可以基于从STA接收的反馈来进行附加传输和HARQ传输。例如,如图11所示,由于已经从STA 1和STA N接收到ACK,该ACK指示STA 1和STA N已经正确地解码了先前的HARQ传输,因此AP可以利用与HARQ ID2相关联的新传输来开始到STA 1和STA N的新的HARQ进程。由于已经从STA 2接收到NACK,该NACK指示STA 2没有成功解码所述HARQ传输,因此AP可以开始向STA 2发送HARQ进程ID1的传输2。STA 2还可以在NACK帧中包括关于推荐的下一步动作的附加反馈,这其中可包括MCS推荐以及是否期望重传或附加RV。HARQ进程ID 1的传输2可以是重传或者可以是HARQ进程ID 1的不同RV,这可以基于来自STA 2的NACK中包括的推荐动作。

[0171] 类似地,AP的新HARQ传输可以是A-MPDU或A-PPDU的一部分,该A-MPDU或A-PPDU可以包括触发帧或响应调度报头,以向所述接收STA争取响应。

[0172] 所述接收STA随后可以提供响应。

[0173] 在另一实现中,携带下行链路HARQ传输的A-MPDU或A-PPDU可以由两个部分组成,其中的一部分包含A-MPDU,而剩余部分可以包含A-PPDU,该A-PPDU可以包含一个或多个HARQ传输,如图12所示。所述A-MPDU可首先被发送,并且可包含所有常规分组传输,诸如ACK/NACK/BA分组、触发帧和其它管理或控制帧,这些可由MPDU之间的定界符来分隔。所述A-MPDU还可包含用于后续HARQ传输(一个或多个)的指示和/或调度。所述A-MPDU可以包含关于即将到来的HARQ传输的信息,诸如针对每个HARQ传输的HARQ进程ID、目标接收STA、所述HARQ传输的起始时间、调制和编码方案(MCS)以及所述HARQ传输的RV号。这些指示中的任何一个或全部也可被包括在整个A-MPDU的PLCP或MAC报头中。附加地或替换地,这些指示中的任何或全部也可被包括在整个A-PPDU的PLCP或MAC报头中,该整个A-PPDU可包含携带所述A-MPDU的PPDU。

[0174] 在另一实现中,不是所述HARQ传输的一部分的MPDU中的一个或多个MPDU也可被分组到一个或多个A-MPDU中,并且可在该A-PPDU的多个PPDU中被发送。

[0175] 在发送了携带A-MPDU的PPDU之后,所述发送STA可以继续发送一个或多个PPDU,该PPDU可以包含所述HARQ传输。每个PPDU或HARQ传输可以包含前导码或分隔字段或者在前导码或分隔字段之后,该前导码或分隔字段可以包含一组定界符和/或训练字段。这种前导码或分隔字段可以包含独特的比特模式(例如,分隔符)、训练字段(例如,LTF、STF)或其它类型的字段,以通知新PPDU或新HARQ传输的开始。所述前导码或分隔字段还可以包含关于即将到来的HARQ传输的信息,诸如HARQ进程ID、目标接收STA、所述HARQ传输的起始时间、MCS、所述HARQ传输的RV号、先前HARQ传输的重传、所述即将到来的HARQ传输或PPDU的长度、所述即将到来的HARQ传输(一个或多个)或PPDU(一个或多个)的长度或持续时间、以及在所述即

将到来的HARQ传输或PPDU之后是否将跟随有更多的PPDU或HARQ传输。

[0176] 该过程的其余部分可以与上述过程在很大程度上类似,但是包含HARQ传输的A-MPDU或A-PPDU携带一个或多个PPDU(其携带不作为HARQ进程的一部分发送的A-MPDU),并且另外携带一个或多个PPDU(其携带所述HARQ传输)。携带不是任何HARQ传输的一部分的(A-)MPDU的PPDU可以包含与即将到来的PPDU和/或HARQ传输相关的调度、指示或信息。这种信息也可被包含在A-PPDU的第一PPDU中,或者被包含在A-PPDU的第一前导码中。携带所述HARQ传输的PPDU可以包含前导码和分隔字段或者在前导码和分隔字段之前,该前导码和分隔字段可以包含定界符、HARQ传输的标识符、训练字段和/或与即将到来的HARQ传输(一个或多个)或PPDU(一个或多个)相关的信息。

[0177] 在又一实现中,可以在A-PPDU的末尾或该A-PPDU内的任何地方发送包含未作为HARQ传输的一部分发送的一个或多个MPDU的(A-)MPDU或PPDU。

[0178] 方法2:

[0179] 以下设计涉及示例DL HARQ操作和传输过程。

[0180] 在一个实施例中,TF或(A-)PPDU报头指派NDP反馈还是BA应该在响应内被发送。在一个选项中,如果所述指派是BA/ack反馈,则AP或非STA可用信号通知清除HARQ缓冲器,使得MPDU级重传可用不同的MCS开始。

[0181] 在一个实施例中,所述TF还可以指派从(slave)AP HARQ反馈资源,用于报告所听到的HARQ传输。基于该反馈,主AP可以发起联合HARQ重传。

[0182] 在一个实施例中,NDP反馈资源/频调集可能与指派给STA的RU一致。当STA执行NDP反馈时,所述反馈的“开启(on)”频调可以充当到主AP和从AP的辅助互易NDP探测信号。

[0183] 在一个实施例中,基于所指派的RU的ID来隐式地指派所述HARQ资源。在另一实施例中,基于非AP STA的标识来隐式地指派所述HARQ资源。

[0184] 在原始HARQ传输中,一个或多个ID可以与(A-)PPDU相关联,以在重传中被参考。

[0185] 在重传中,(A-)PPDU的报头或TF可以参考原始HARQ传输的ID来标识所重传的OFDM符号/码字和/或冗余版本的一部分。

[0186] 在一个实施例中,接收机简单地以BA进行应答,并且可选地包括关于该接收机正在缓冲未解码的HARQ样本的指示。发射机基于BA上的位图来导出要重传的OFDM符号/码字。

[0187] 在一个实施例中,来自任何STA的HARQ ACK/NACK可重置发起者竞争窗口。来自所有STA的无响应NDP反馈可以使得AP增加所述发起者竞争窗口。

[0188] 3.2 HARQ DL多停止和等待MAC过程

[0189] 以下示例性方法可以启用和支持HARQ下行链路多停止和等待MAC过程。

[0190] 方法1:

[0191] 图13示出了DL HARQ多停止和等待过程的示例设计。用于DL HARQ多停止和等待过程的过程可以包含以下步骤。

[0192] AP和多个STA可以交换它们对多停止和等待HARQ的支持能力。它们可能已经交换了用于并发运行HARQ进程的窗口大小或数量。不失一般性,假设每个STA或每个STA每个TID的并发HARQ进程的数目可以是N。

[0193] 对于已经指示其支持多停止和等待HARQ进程的STA,AP可以在特定RU上为每个STA的多个HARQ进程进行HARQ传输。例如,如图13所示,AP可以在RU 0上向STA 1发送A-MPDU或

A-PPDU。该A-MPDU或A-PPDU可以包含多个PPDU或MPDU,其可以包含多个HARQ进程的多个传输。例如,所述PPDU或MPDU可以包含在RU 0上针对HARQ进程1-N的STA 1的第一传输。与上一节中类似,每个HARQ传输可以包含前导码和/或分隔字段或者在前导码和/或分隔字段之后,该前导码和/或分隔字段可以包含定界符的独特比特模式、诸如LTF、STF的训练字段、或者用于通知新PPDU或新HARQ传输的开始的其他类型的字段。所述前导码或分隔字段还可以包含关于即将到来的HARQ传输的信息,诸如HARQ进程ID、目标接收STA、所述HARQ传输的起始时间、MCS、所述HARQ传输的RV号、先前HARQ传输的重传、所述即将到来的HARQ传输或PPDU的长度、所述即将到来的HARQ传输(一个或多个)或PPDU(一个或多个)的长度或持续时间、以及更多的PPDU或HARQ传输是否将跟随所述即将到来的HARQ传输或PPDU。

[0194] 类似地,AP可以在RU 1上发送用于STA 2的A-MPDU或A-PPDU,其可以包含HARQ传输和非HARQ传输的混合。在RU 1上发送的一个或多个PPDU可以包含用于STA 2的HARQ进程1-N的第一传输。

[0195] 在特定RU上向STA发送的相同A-MPDU或A-PPDU中,AP还可以包括触发帧或多HARQ BAR帧以触发来自STA的HARQ响应。诸如触发帧、多HARQ BAR以及诸如管理帧或控制帧之类的其他类型的帧的MPDU可以在一个A-MPDU内发送。该A-MPDU可在作为该A-PPDU的一部分的单独的PPDU中发送。该PPDU可以包含前导码和/或分隔字段,或者在前导码和/或分隔字段之前,该前导码和/或分隔字段可以包含独特的比特模式(例如分隔符)、训练字段(例如LTF、STF)或用于通告新PPDU或新HARQ传输的开始其它类型的字段以及如上所述的其它HARQ相关信息。包含非HARQ传输的PPDU或MPDU可以在所述A-MPDU或A-PPDU中开始或最后被发送或者其中的任何地方被发送。附加地或替换地,对HARQ传输的响应可以由包含在相同的A-MPDU或A-PPDU中的一个或多个PPDU或MPDU的响应调度报头来触发或调度。

[0196] 在另一实现中,AP可以向一个或多个STA发送多STA多TID多HARQ BAR或多STA多HARQ BAR,以征求针对可能与一个或多个TID相关联的一个或多个HARQ进程的响应。

[0197] 所述接收STA可以在自HARQ传输以来的IFS时间(例如SIFS、HIFS或HARQ响应时间)发送响应。这样的响应可以由触发帧、多HARQ BAR或响应调度报头来触发或调度。该响应可以是具有ACK/NACK的BA、多HARQ BA或多TID多HARQ BA。

[0198] 在从STA接收到所述响应之后,AP可以决定进行进一步的HARQ传输。如果STA已经对一个或多个HARQ进程进行了ACK,则AP可以继续发送针对新HARQ进程的HARQ传输,只要并发HARQ进程的数目仍然小于或等于STA所指示的并发HARQ进程的数目。如果没有接收到针对HARQ进程的响应或者已经接收到针对HARQ进程的NACK,则AP可以决定进行重传或者在后续HARQ传输中发送附加RV。

[0199] 方法2:

[0200] 在另一个实施例中,例如图14所示,NDP反馈PPDU可以具有多于一个的级联LTF以适应大量的HARQ传输。LTF的索引和该LTF内的频调集可以由每个PPDU的报头来标识或者在所述TF中被指定。可替换地,HARQ TX的时间/频率资源与反馈资源的关联可以基于映射规则而是隐式的。

[0201] 征求HARQ反馈的MU-BAR可以用作HARQ反馈的TF。该消息可以包含(A-)PPDU的ID和/或该(A-)PPDU内的RU、符号/时间索引。

[0202] 可以在AP和非AP STA之间协商定时器,以便与HARQ进程相关联。该定时器在失败

的HARQ(重新)传输时启动。

[0203] 当时间到期时,STA可以:(1)向所述AP发送轮询,请求重传所述HARQ进程,并且在所述轮询之后可以启动第二定时器。在期满时,所述STA可以声明所述HARQ进程的失败,并且继续进行下一个分组/HARQ进程;以及(2)发送标识缺失的MPDU的BA并清除与该进程相关联的HARQ缓冲器

[0204] 在一个实施例中,对于获得HARQ支持的已建立的BA协定,STA可以不发送BA以报告成功接收的MPDU,除非它接收到BAR以触发BA。在其它实施例中,它可以。

[0205] 3.3 HARQ UL MAC过程

[0206] 图15中示出了示例HARQ上行链路过程。HARQ上行链路MAC过程可以包括以下步骤中的一个或多个。

[0207] AP和一个或多个STA可能已经交换了关于UL HARQ传输和/或HARQ接收的能力以及HARQ参数。

[0208] AP可以通过在特定RU上发送用于STA的触发帧来触发上行链路HARQ传输。附加地或替换地,AP可以通过在整个信道带宽上发送针对一个或多个STA的触发帧来触发来自多个STA的上行链路HARQ传输。这样的触发帧可以是HARQ触发帧。该触发帧可以包含关于正在触发特定HARQ传输的信息。此外,所述触发帧还可以指示与正被触发的HARQ传输有关的特定信息,例如HARQ进程ID、RV号、HARQ传输的大小、MCS、RU分配等。

[0209] STA可以响应于特定RU上或整个带宽上的触发帧来发送UL A-MPDU或A-PPDU。例如,如图15所示,STA 1可以向AP发送包括针对HARQ进程ID 1的HARQ传输1的PPDU。该包含所述HARQ传输的PPDU可以包括前导码和/或分隔字段,其可以包含或在前面有训练字段、定界符、HARQ传输的指示符、以及如上所述的其它HARQ传输相关信息,这其中包括预期HARQ传输的持续时间和/或MCS。

[0210] 如果AP和STA已经指示它们支持UL多停止和等待HARQ进程,则STA可以发送与并发HARQ进程的数量相关联的数量的HARQ传输,只要如它们的能力交换所指示的,AP和STA可以支持该并发HARQ进程的数量。

[0211] 所述STA还可以包括HARQ BAR帧以便请求针对HARQ传输的响应。可替换地,STA可以包括NDP分组或帧,其中仅在A-PPDU或A-MPDU中具有MAC报头,该MAC报头包括请求“立即ACK”的指示。在另一示例中,STA还可以包括多HARQ BAR或多TID多HARQ BAR,以请求针对与一个或多个TID相关联的多个HARQ进程的响应。类似于上文所述,不是HARQ传输的一部分的诸如BAR、ACK或其他类型的管理帧或控制帧的分组可以被包括在一个PPDU中携带的一个特定A-MPDU中。该PPDU也可以包含前导码或分隔字段,或者在前导码或分隔字段之前。该PPDU也可以作为所述A-MPDU中的第一个PPDU或作为所述A-MPDU中的最后一个PPDU被发送。

[0212] AP可以通过在下行链路中发送A-MPDU来对所述HARQ传输和/或BAR帧进行响应,所述A-MPDU可以包括BA以及触发帧。在一个示例中,针对特定STA的特定HARQ进程ID的触发帧还可以充当针对该HARQ进程的NACK。对于多停止和等待HARQ进程,所述触发帧可以包含可以针对其触发UL HARQ传输的HARQ进程ID的位图或列表。

[0213] 接收针对一个或多个HARQ进程ID的BA和/或触发帧的STA可以使用该BA和/或触发帧中包含的信息来确定后续传输和HARQ传输。如果已经确定AP已经成功地对HARQ进程进行了解码和ACK,则如果与AP的并发HARQ进程的数量仍然小于或等于AP和STA商定的并发HARQ

进程的最大数量,则STA可以继续发送与一个或多个新HARQ进程相关联的一个或多个HARQ传输。否则,它可以进行被NACK或未被ACK的HARQ进程的重传。作为替代,它可以决定传送用于所请求的HARQ进程或被NACK或未被ACK的HARQ进程的不同RV。

[0214] AP还可以发送多STA多TID多HARQ BA以向已经传送了针对与一个或多个TID相关联的一个或多个HARQ进程的UL传输的一个或多个STA提供响应。

[0215] 3.4 HARQ级联MAC过程

[0216] 图16中示出了示例HARQ级联上行链路和下行链路过程。该级联UL和DL HARQ过程可以包括以下步骤中的一个或多个。

[0217] AP和一个或多个STA可能已经交换了支持HARQ的能力,或者特别地,支持级联HARQ过程的能力。

[0218] AP可以在特定RU上或者在20MHz或更大的信道带宽上向特定STA发送A-MPDU或A-PPDU。例如,如图16所示,AP可以在RU 0上向STA1发送A-MPDU或A-PPDU,其包含针对HARQ进程ID 1的HARQ传输以及触发帧以用于STA发送对所述DL HARQ传输的响应以及发送UL传输。在STA 1已经开始UL HARQ进程之前,所述触发帧可以仅包含仅允许HARQ传输或者允许HARQ和非HARQ传输的指示。在STA 1已经传送了一个或多个UL HARQ传输之后,所述触发帧还可以包含它期望在上行链路中触发的特定HARQ进程或HARQ进程的重传或特定RV号。作为替代,AP可以使用在20MHz或更宽的整个信道宽度上的触发帧或响应调度报头来触发上行链路传输。该触发帧可以包括用于UL传输的资源分配。所述触发帧的传输可以取决于所指示的所述STA的缓冲器状态,其可以已经从可以被包含在MAC报头中的缓冲器状态报告或先前NDP反馈报告中被获得。

[0219] 所述DL A-MPDU或A-PPDU可以包含关于附加的HARQ进程是否在发送STA处未决(pending)的指示,例如,这可通过在A-MPDU或A-PPDU中的MAC报头中、或者在携带HARQ传输的PPDU中、或者在携带不是HARQ传输的一部分的MPDU的PPDU中设置更多数据或更多分段比特而进行。

[0220] 这种DL A-MPDU或A-PPDU的接收STA可以在RU上将A-MPDU或A-PPDU在上行链路中发送到AP,该RU是通过DL A-MPDU或A-PPDU中的触发帧或响应调度报头而被分配给该接收STA的。除了到AP的与HARQ进程ID 1相关联的HARQ传输1之外,STA还可以包括ACK/NACK/BA/HARQ响应。所述UL A-MPDU或A-PPDU可以包含关于附加的HARQ进程是否在发送STA处未决的指示,例如,这可以通过在A-MPDU或A-PPDU中的MAC报头中、或者在携带HARQ传输的PPDU中、或者在携带不是HARQ传输的一部分的MPDU的PPDU中设置更多数据或更多分段比特而进行。

[0221] 在接收到所述UL A-MPDU或A-PPDU之后,AP可以确定DL HARQ传输的状态,并且确定其是否可以对与一个或多个UL HARQ进程ID相关联的一个或多个传输进行解码。然后,其可以发送针对所述UL HARQ传输的ACK/NACK/BA/响应。它还可根据所述UL HARQ传输的状态以及缓冲器状态或由UL中的STA进行的附加未决HARQ传输的指示来决定传送触发帧以触发附加UL HARQ传输。

[0222] AP还可以基于从STA接收的反馈而包括到STA的附加DL HARQ传输。例如,如图16所示,AP可以分别在RU 0和RU 1上向STA 1和STA2发送与HARQ ID 2相关联的传输1,因为到STA 1和STA 2的与HARQ ID 1相关联的HARQ传输1已经被ACK。由于HARQ进程已经被NACK,AP可以在RU L上将HARQ ID 1相关联的传输2发送到STA N。

[0223] 在从AP接收到可包含HARQ传输和/或触发帧和征求响应帧的DL A-MPDU或A-PPDU之后,STA可以确定从其自身到AP的UL HARQ传输的状态,并且确定其是否可以解码由AP发送到其自身的与一个或多个DL HARQ进程ID相关联的一个或多个传输。然后,其可以将针对所述DL HARQ传输的ACK/NACK/BA/响应作为UL A-MPDU或A-PPDU的一部分来发送。它还可以指示它是否具有附加传输或未决HARQ要进行传输。

[0224] STA还可以基于在所述DL A-MPDU或A-PPDU中从AP接收到的反馈,包括到AP的附加UL HARQ传输。例如,如图16所示,STA N可以在RU L上向AP发送与HARQ ID 1相关联的传输1,因为STA N的与HARQ ID 1相关联的HARQ传输1尚未被ACK(或者已经被NACK)。STA 2和STA 1可以分别在RU 0和RU 1上向AP发送与HARQ ID 2相关联的传输1,因为所述HARQ进程已经被ACK。

[0225] 图17示出了级联UL和DL HARQ过程的另一示例设计。

[0226] 在该实施例中,AP和STA仍然可以发送A-MPDU或A-PPDU。不是HARQ传输的一部分的诸如ACK/NACK/BA、BAR、触发帧、其它类型的管理帧或控制帧或其它类型的帧之类的MPDU可以被一起分组在一个A-MPDU中,该A-MPDU可以在一个PPDU中被携带。在另一实施例中,这些MPDU可以被分组到一个或多个A-MPDU中,其中该A-MPDU被携带在一个或多个PPDU中。

[0227] 每个HARQ传输可以在单独的PPDU中被携带,该PPDU可以是由AP或STA发送的A-PPDU的一部分。所述PPDU可以包含前导码和/或分隔字段,或者在该前导码和/或分隔字段之前,该前导码和/或分隔字段可以包含独特的比特模式(例如分隔符)、训练字段(例如LTF、STF)或用于通知新的PPDU或新的HARQ传输的开始的其他类型的字段。所述前导码或分隔字段还可以包含关于即将到来的HARQ传输的信息,例如HARQ进程ID、目标接收STA、所述HARQ传输的起始时间、MCS、所述HARQ传输的RV号、先前HARQ传输的重传、所述即将到来的HARQ传输或PPDU的长度、所述即将到来的HARQ传输(一个或多个)或PPDU(一个或多个)的长度或持续时间、以及更多PPDU或HARQ传输是否将跟随所述即将到来的HARQ传输或PPDU。

[0228] 包含非HARQ传输的PPDU或MPDU可以在所述A-MPDU或A-PPDU中被首先或最后发送,或在其中的任何位置被发送。

[0229] 3.5利用TWT或RAW的HARQ MAC过程

[0230] STA可以利用调度设计,例如TWT(目标唤醒时间)、广播TWT或受限接入窗口(RAW)或用于HARQ MAC过程的其他类型的调度设计。图18是示出了使用TWT或RAW的用于HARQ MAC过程的示例性设计的示意图。

[0231] TWT或RAW可以具有时隙结构。关于TWT或RAW的信息可以被包括在信标、短信标、FILS发现帧或其他类型的帧中。

[0232] STA可以基于其自己的ID或其他类型的参数(例如其AID或AP通告的参数)来确定一个或多个DL或UL时隙。

[0233] AP可以宣告这些时隙中的一个或多个时隙是打算用于HARQ传输的。

[0234] STA可以确定其UL时隙并向AP发送HARQ传输,然后可以确定其DL时隙以接收对于UL HARQ传输的一个或多个响应。

[0235] STA还可以确定其DL时隙以接收一个或多个HARQ传输,然后确定一个或多个UL时隙以发送关于所述DL HARQ传输的响应。

[0236] AP可以使用群组的DL时隙来在下行链路中发送基于群组的HARQ传输,和/或发送

多STA多TID多HARQ BA或多STA多HARQ BA,以向一个或多个STA提供针对与一个或多个TID相关联的一个或多个HARQ进程的响应。

[0237] 3.6 TXOP内的UL HARQ MAC过程

[0238] 在本节中,我们考虑在发射机会(TXOP)内的UL HARQ过程。在TXOP中,STA/AP可以获取信道并与其他人共享该信道。因此,传输可更基于调度,因此接收机可知道哪些STA可能是期望的发射机和接收机,且传输失败可被视为主要是由于不良信道或低SNR。AP和STA可能需要使用管理/控制帧而交换关于支持HARQ传输或在TXOP内的HARQ传输的能力。

[0239] 图19中示出了示例性过程。

[0240] AP可以获取信道,并且向STA群组(包括STA1和STA2)发送触发帧/MU发送请求(RTS)。MU RTS帧可被认为是触发帧的特殊形式。因此,在本文档中提及触发帧暗示其可以是MU RTS帧。可替换地,所述触发帧可以在UL单用户传输中被使用。在所述触发帧中,AP可以指示用于来自STA(一个或多个)的即将到来的HARQ传输的以下信息片段中的一个或多个。

[0241] 例如,HARQ触发字段可以指示该触发帧可以用于触发HARQ传输。在一个实施例中,该字段可以被解释为TXOP HARQ触发,该TXOP HARQ触发可以指示HARQ过程在TXOP内可以是有效的。AP和STA可以在所述TXOP结束之后清除HARQ缓冲器。

[0242] 当可以允许多于一个HARQ进程时,可以使用HARQ进程ID字段。具体地,该字段可以用于指示与信息比特集合相关的传输。相同信息比特集合的重传可以使用相同的HARQ进程ID。因此,STA可以使用该HARQ进程ID来标识相关的新传输和重传。

[0243] 当增量冗余用于即将到来的HARQ传输时,可以使用冗余版本字段。该字段可以用于指示码字的哪个部分可以用于(重新)传输。在一种方法中,该字段可以用于指示用于生成所述(重新)传输的所述码字的特定穿孔方案。

[0244] 重传指示字段可以用于指示所述即将到来的传输是新传输还是重传。在一个实施例中,所述重传指示字段可以用作隐式否定确认传输,其指示先前传输可能已经失败。

[0245] 从新的传输到重传(一个或多个),MCS字段可以相同或不同。

[0246] 上述字段中的一些可以是所有用户公共的,而其它字段可以专用于单个用户。所述公共字段可以在通用用户字段(例如EHT SIG-A字段)中被发送给所有用户,而专用于单个用户的字段可以在用户信息字段(例如,EHT SIG-B字段)中被发送。

[0247] 在接收到所述触发帧时,STA可以检测到它是用于UL HARQ传输的期望STA。它可以发送包括物理层会聚过程(PLCP)报头和MAC主体的HARQ帧。

[0248] 在所述PLCP报头的实施例中,HARQ相关信息可以不由基于触发的PPDU携带,因为所有内容都由AP确定,并且AP知道HARQ参数。

[0249] 在另一个实施例中,可以由TB PPDU在用户特定SIG字段中携带HARQ进程ID、RV、重传指示和/或MCS。该方法可以在STA可以发起和控制HARQ传输的情况下使用。在这种情况下,触发传输的触发帧可以不包含HARQ相关信息。

[0250] AP接收UL TB PPDU,并可对其进行解码。如果AP成功地解码了该分组,则如果需要的话,AP可以准备肯定确认和DL传输到STA。如果AP没有成功地解码所述分组,则AP可以将接收到的分组保存在HARQ缓冲器中。在一个实施例中,AP可以发送NAK帧以触发来自STA的重传。在另一种方法中,AP可以发送触发帧以触发重传,其中所述触发帧可以是针对先前传

输的隐式NAK。在又一实施例中,AP可以向STA发送NAK帧和触发帧。

[0251] STA可以执行由AP指示的传输。

[0252] 利用如本文所述的UL HARQ数据传输,AP可以维持一HARQ缓冲器。该缓冲器可以在TXOP结束之后被清除。这意味着可以仅在TXOP内将传输进行组合以用于HARQ检测。在DL HARQ传输的另一实施例中,STA可以维持一HARQ缓冲器。该缓冲器可以在TXOP结束之后被清除。在一种方法中,可以自动地清除HARQ缓冲器而无需信令。在另一实施例中,AP/STA可以显式地用信号通知缓冲器状况。

[0253] 例如,对于UL数据传输,AP可以在触发帧中包括缓冲器状态。AP可向STA指示所述缓冲器被重置/清除并为新的HARQ传输做好准备。作为替代,AP可以指示所述缓冲器可能包含来自一个或多个先前HARQ过程的传输,这些传输已准备好与所述重传组合。

[0254] 例如,在相反的情况下,即,对于DL数据传输,STA可以在确认帧中包括缓冲器状态。STA可以向AP指示所述缓冲器被重置/清除并且准备好进行新的HARQ传输。可替换地,STA可以指示所述缓冲器可以包含来自先前HARQ过程的一个或多个传输,其准备好与所述重传组合。

[0255] 3.7跨多个TXOP的UL HARQ MAC过程

[0256] 在这一节中,我们考虑跨多个TXOP的UL HARQ过程。在一个实施例中,HARQ过程可以在一个或多个TXOP中发生。该TXOP可以包括由RTS/CTS(请求发送/允许发送)保护的传输。在这种情况下,所述传输更基于调度,因此接收机可以知道哪些STA是期望的发射机和接收机,并且可以假设传输失败主要是由于差的信道或低SNR。在一种方法中,所述HARQ过程可以发生在一个或多个TXOP或自主上行链路传输中。自主上行链路传输可以指示由非AP STA发起并确定的传输。

[0257] AP和STA可以通过使用管理/控制帧来交换关于支持HARQ传输或TXOP内的HARQ传输的能力。

[0258] 由于所述HARQ过程可能很长,因此可以提供定时器来指示缓冲器寿命。在一个实施例中,可以在发射机和/或接收机侧引入HARQ定时器,其中发射机和接收机都知道在该定时器期满之前发送的分组可以使用HARQ组合来解码。图20中示出了示例性过程。

[0259] AP可以获取信道,并且向STA群组(包括STA1和STA2)发送触发帧/MU RTS。MU RTS帧可以被认为触发帧的特殊形式。可替换地,所述触发帧也可以用于UL单用户传输中。在所述触发帧中,AP可以指示用于来自STA的即将到来的HARQ传输的以下信息片段中的一个或多个。

[0260] HARQ触发字段可以用于指示所述触发帧被用于触发HARQ传输。在一个实施例中,该字段可以被解释为TXOP HARQ触发,该TXOP HARQ触发可指示HARQ过程可以跨多个TXOP有效。因此,AP和STA不应该在一个TXOP结束之后清除HARQ缓冲器。可以用信号通知最大HARQ缓冲器持续时间字段,使得发射机和接收机知道所述定时器何时到期,从而可以清除所述HARQ缓冲器。一旦所述HARQ定时器大于最大HARQ缓冲器持续时间,则接收机可以清除HARQ缓冲器。可替换地,所述最大HARQ缓冲器持续时间可以被预定义/预定,而不需要用信号通知它。可以用信号通知HARQ定时器开始字段,以指示可以启动该定时器。可替换地,重传指示可以用于该目的。例如,如果所述重传指示表明了这是新传输,则应当启动所述HARQ定时器。

[0261] 当允许多于一个HARQ进程时,可以使用HARQ进程ID字段。具体地,该字段可以用于指示与信息比特集合相关的传输。相同信息比特集合的重传可以使用相同的HARQ进程ID。因此,STA可以使用该HARQ进程ID来确定重传与哪个原始传输相关。

[0262] 当增量冗余用于即将到来的HARQ传输时,可以使用冗余版本字段。该字段可以用于指示码字的哪个部分用于(重新)传输。在一个实施例中,该字段可以用于指示用于生成该(重新)传输的码字的特定穿孔方案。

[0263] 重传指示字段可以用于指示所述即将到来的传输是新传输还是重传。在一个实施例中,该重传指示字段可以用作隐式否定确认传输,其指示先前传输失败。

[0264] MCS字段可以指示传输的调制和编码方案。用于一条信息重传的MCS可以与原始传输的MCS相同或不同。

[0265] 上述字段中的一些可以是所有用户公共的,而其它字段可以专用于单个用户。

[0266] 在接收到所述触发帧时,STA可以检测到它是用于UL HARQ传输的期望STA。在一个实施例中,如果STA注意到所述触发帧正在触发新的传输(例如,通过检查所述重传指示字段或HARQ定时器开始指示字段),则STA启动HARQ定时器。否则,STA检查所述HARQ定时器是否期满。如果该定时器没有期满或者STA已经启动了新的定时器,则STA如AP所指示的那样准备HARQ传输。另一方面,如果所述定时器已经期满并且AP请求重传,则STA可准备分组的新传输,并且在PLCP报头中指示它可能是新传输而不是重传。

[0267] STA可以发送包括PLCP报头和MAC主体的HARQ帧。通常,在HARQ传输的PLCP报头中,STA可以包括诸如以下的信息:

[0268] 在第一示例性实施例中,由于AP确定所有内容并且AP知道HARQ参数,因此在PPDU的PLCP头中可以不携带HARQ相关信息。

[0269] 在第二示例性实施例中,可以由TB PPDU在用户特定SIG字段中携带HARQ进程ID、RV、重传指示和/或MCS。注意,当STA发起并控制HARQ传输时,可以使用该实施例,因为在这种情况下,来自AP的触发传输的触发帧可能不包含HARQ相关信息,或者HARQ传输可能不是基于触发的。

[0270] 在一个实施例中,AP接收UL TB PPDU并检查PLCP报头。如果这是新的传输,则AP启动HARQ定时器。另一方面,如果这是重传,则AP检查所述定时器是否已经期满。如果所述定时器没有期满,则AP准备将接收到的分组与保存在HARQ缓冲器中的分组(一个或多个)组合。另一方面,如果所述定时器已经期满,则AP不将所述分组与缓冲器中的分组(一个或多个)组合。

[0271] AP然后解码所接收的分组(或者分组的组合,如果所接收的分组与缓冲器中的其它分组组合)。如果AP成功地解码了所述分组,则如果需要的话,AP准备肯定确认和DL传输到所述STA。

[0272] 另一方面,如果AP没有成功地解码所述分组,则如果所述HARQ定时器没有期满,则AP将接收到的分组保存在其HARQ缓冲器中。在一个实施例中,AP发送NAK帧以触发来自STA的重传。在替代实施例中,AP发送触发帧以触发重传,并且该触发帧用作针对先前传输的隐式NAK。在又一实施例中,AP可以向STA发送NAK帧和触发帧这两者。在一个实施例中,AP立即向STA发送NAK帧,但是可以稍后执行HARQ重传。在替代实施例中,AP不向STA传送任何确认,并且稍后执行HARQ重传。

[0273] STA可以在相同的TXOP中或者稍后在另一TXOP中或者由STA自主地执行如AP所指示的重传。

[0274] 利用如上所述的UL HARQ数据传输,AP和STA各自可以维持一HARQ缓冲器。可以在HARQ定时器结束之后清除该缓冲器。这意味着可以仅在定时器有效(未期满)时组合所述传输以用于HARQ检测。该协议还可以应用于DL HARQ数据传输。在一个实施例中,可以在没有信令的情况下自动地清除所述HARQ缓冲器。可替换地,AP/STA可以显式地用信号通知缓冲器状况。

[0275] 3.8 TXOP外的UL HARQ MAC过程:UE自主HARQ传输

[0276] 在TXOP外执行自主UL HARQ的情况下,STA可以竞争资源并向AP发送一个或多个HARQ分组。这可以是OFDM传输(其中,STA基于增强型分布式信道接入(EDCA)获取资源),或者可以是OFDMA传输(其中,STA基于上行链路OFDMA随机接入(UORA)获取资源单元(RU))。由于所述HARQ传输是由STA自主发送的,因此应当执行以下处理。

[0277] o由于传输不是AP发起的,所以STA的分组应当指示这是HARQ传输,使得接收机理解,如果解码失败,则需要为当前传输以及可能的重传保留缓冲器资源;

[0278] o由于该传输不是AP发起的,因此关于当前传输的特定参数的信息应当被包括在自主HARQ传输中;

[0279] o由于STA不是由AP引导的,因此在STA处可能需要关于AP的缓冲器状态的信息。这种信息可以由与AP相关联的STA的能力交换来提供。

[0280] 在自主UL HARQ传输中可以携带以下信息:

[0281] oHARQ进程ID:当可以允许多于一个HARQ进程时,可以使用该字段。具体地,该字段可以用于指示与信息比特集合相关的传输。相同信息比特集合的重传可以使用相同的HARQ进程ID。STA可以自主地决定所述HARQ进程ID以用于标识相关的新传输和重传。

[0282] o冗余版本:当增量冗余用于即将到来的HARQ传输时,可以使用该字段。该字段可以用于向AP指示码字的哪个部分用于(重新)传输。在一种方法中,该字段可以用于指示用于生成该(重新)传输的码字的特定穿孔方案。

[0283] o重传指示:该字段可以用于指示当前传输是新传输还是重传。

[0284] oMCS:调制和编码方案字段。原始传输和其重传可以具有相同或不同的MCS值。

[0285] STA可以根据来自先前传输的ACK/NAK信息来导出上述参数。

[0286] STA可以发送包括PLCP报头和MAC主体的HARQ帧。在所述PLCP报头中,可以由TB PPDU在用户特定SIG字段中携带HARQ进程ID、RV、重传指示和/或MCS。

[0287] AP接收UL TB PPDU(用于UORA)或UL PPDU(用于传统传输),并且其可以对其进行解码。

[0288] 注意,由于这个HARQ传输是STA发起的,因此可能存在一场景,其中传输由于冲突而不是由于低SNR而失败。关于失败原因的信息在决定重传版本(例如,用于重传的RV的选择、重传资源的选择、CW大小的选择等)时可能对STA有用。这样,AP反馈可以是NAK、冲突指示符(COL)或非接收指示符(NTX)。不失一般性,为了以下讨论的目的,将其描述为NAK,同时应当理解,它可以是下面列出的信号中的任何一个(在该信号旁边列出了适当的STA响应)。

<u>AP 反馈</u>	<u>STA 响应</u>
[0289] NAK	STA 执行 HARQ 重传, 保持 CW 大小
COL	改变资源, 改变 CW 尺寸
NTX	改变资源, 保持或改变 CW 尺寸

[0290] 如果AP成功地解码了所述分组,则如果需要的话,AP可以准备肯定确认和DL传输到所述STA。

[0291] 如果AP没有成功地解码所述分组,则AP可以将接收到的分组保存在HARQ缓冲器中,然后向STA发送适当的消息。例如,在一个实施例中,AP可以发送NAK帧以触发来自STA的重传。在这种情况下,STA行为仍然是自主的。在另一实施例中,AP可以发送触发帧以触发重传,其中该触发帧可以充当针对先前传输的隐式NAK。在这种情况下,STA行为变为AP引导的。在又一实施例中,AP可以向STA发送NAK帧和触发帧。在这种情况下,STA行为变为AP引导的。

[0292] STA可以执行由AP指示的重传。

[0293] 利用如上所述的UL HARQ数据传输,AP可以维持一需要被管理的HARQ缓冲器。在一个实施例中,可以在没有信令的情况下自动地清除该HARQ缓冲器。

[0294] 作为替代,AP可以显式地用信号通知缓冲器状况。例如,对于UL数据传输,AP可以向单个STA或多个STA发送缓冲器状态帧。可替换地,可以在ACK/NAK/COL帧中或作为触发帧的一部分来发送所述缓冲器状态。AP可向STA指示所述缓冲器被重置/清除并准备好进行新的HARQ传输。可替换地或附加地,AP可以向STA指示所述缓冲器包含来自先前HARQ过程的传输,该传输可以与所组合的重传帧中的当前传输进行组合。

[0295] 这个过程在图21中说明。

[0296] 3.9 FDD HARQ和NDP反馈,用于启用HARQ的A-PPDU

[0297] 如果启用频分双工(FDD),则AP和STA可以在不同的频带上同时进行发送和接收。在FDD模式中,可以获取HARQ反馈,并且可以在相同的TXOP内或者在相同的(A-)PPDU中执行重传。因为在DL频带中接收的STA(DL STA)和在UL频带中发送的STA(UL STA)可能不同,所以理想的是STA不需要解码另一方向上的PPDU以获取HARQ反馈信息。根据提供这种功能的示例性实施例,可以由AP通过在DL信道和/或UL信道中发送触发帧(TF)(用于UL处的接收机保护和UL频带处的CF0/功率/定时校正)来发起HARQ双向TXOP。AP可以在发送TF之前对这两个信道执行CCA检查。

[0298] DL STA集合和UL STA集合可以是不同的。DL STA集合可以在DL PPDU的报头或所述TF中被指示。所述DL STA可能需要基于TF来执行同步和CF0校正,以便能够发送用于DL接收的HARQ反馈。

[0299] 在UL或DL中的启用HARQ的(A-)PPDU中,LTF可以作为中间码而被周期性地发送。

[0300] 可以在所述(A-)PPDU的中间插入mid-SIG(中间-SIG)字段以用信号通知接收机解码/组合数据所需的信息。

[0301] 由于每个用户的码字大小不同,所以在相同MU/TB- (A-) PPDU中,对于不同用户,中间码/LTF和mid-SIG的时间位置可能不同。

[0302] 数据字段可被穿孔作为NDP反馈(即,插入NDP反馈PPDU的LTF部分)。

[0303] 如果被穿孔,则AP可以不使用针对信道定义的频调集索引的全集。未使用的频调集可以用于数据传输和导频传输。

[0304] 如果被穿孔,则所述NDP反馈不被预编码为相邻数据频调。

[0305] 如果数据字段未被穿孔作为HARQ反馈,则可以为HARQ反馈分配不同于数据字段的单独资源。

[0306] 所述TF/ (A-) PPDU报头/mid-SIG可以指定用于(在UL/DL中发送的) DL/UL HARQ ACK的频调集索引,以及用于发送/接收HARQ ACK/NAK的定时(例如,偏移、周期性)。

[0307] 不同的STA可以在相同的符号处被指派不同的NDP反馈频调集索引,或者在不同的符号处被指派相同的频调集索引。

[0308] 可替换地,可以从所指派的RU的ID中隐式地导出所述HARQ反馈定时和频调集索引。

[0309] 分组扩展字段(PE)也可被穿孔用于NDP反馈符号。

[0310] 图22中示出了A-PPDU的穿孔的LTF的示例。

[0311] NDP反馈中的NAK可以隐式地准许相同的UL资源(如所述TF中所指示的)用于HARQ重传。NDP反馈中的ACK可以隐式地准许相同的UL资源用于新的数据传输。

[0312] 由于每个NDP反馈频调集均匀地跨越大部分20MHz信道,并且接收不需要信道估计,因此STA(其可以与AP直接通信或者可以不与AP直接通信)可以使用所述NDP反馈来估计最合适的RU(例如,比较开启频调上的功率或者关闭频调上的噪声),并且非AP STA可以向AP报告该信息。“无响应”可以不用于HARQ反馈。

[0313] 为HARQ反馈指派的频调集索引可以在不同的符号/时间处改变,使得在传输结束时,在该时间上发送的HARQ反馈覆盖(几乎)整个信道。这可以用作辅助探测序列,其具有在最坏情况下需要内插至多3个频调的粒度。

[0314] 观察HARQ反馈作为探测序列的STA需要检测“开启”频调,其对于SNR>-24dB具有 $<10^{-6}$ 的误检率。

[0315] 4结论

[0316] 尽管上述按照特定组合描述了特征和元素,但是本领域技术人员将理解的是每个特征或元素可以被单独使用或以与其它特征和元素的任何组合来使用。此外,于此描述的方法可以在嵌入在计算机可读介质中由计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实施。非暂态计算机可读媒体的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、诸如内部硬盘和可移除磁盘之类的磁媒体、磁光媒体、以及诸如CD-ROM碟片和数字多用途碟片(DVD)之类的光媒体。与软件相关联的处理器可以用于实施在WTRU 102、UE、终端、基站、RNC或任意主计算机中使用的射频收发信机。

[0317] 此外,在上述的实施方式中,提及了处理平台、计算系统、控制器以及包含处理器的其他设备。这些设备可以包含至少一个中央处理单元(“CPU”)和存储器。根据计算机编程领域的技术人员的实践,对动作和操作或指令的符号描述的引用可以由各种CPU和存储器

执行。这些动作和操作或指令可以称为“被执行”、“计算机执行”或“CPU执行”。

[0318] 本领域技术人员可以理解动作和符号描述的操作或指令包括CPU对电信号的操纵。电气系统表示可以标识数据比特,其使得电信号产生变换或还原以及数据比特在存储系统中的存储位置的维持由此以重新配置或其他方式改变CPU的操作以及信号的其他处理。维持数据比特的存储位置是具有对应于或代表数据比特的特定电、磁、光或有机属性。应当理解,代表性实施方式不限于上述的平台或CPU且其他平台和CPU可以支持提供的方法。

[0319] 所述数据比特也可以被维持在计算机可读介质上,其包括磁盘、光盘以及任意其他易失性(例如随机存取存储器(“RAM”))或非易失性(例如只读存储器(“ROM”))CPU可读的大存储系统。计算机可读介质可以包括协作或互连的计算机可读介质,其专门存在于处理器系统上或分布在可以是处理系统本地的或远程的多个互连处理系统间。可以理解代表性实施方式不限于上述的存储器且其他平台和存储器可以支持所描述的方法。

[0320] 在示出的实施方式中,这里描述的操作、处理等的任意可以被实施为存储在计算机可读介质上的计算机可读指令。该计算机可读指令可以由移动单元、网络元件和/或任意其他计算设备的处理器执行。

[0321] 系统方面的硬件和软件实施之间有一点区别。硬件或软件的使用一般(例如但不总是,因为在某些环境中硬件与软件之间的选择可以是很重要的)是考虑成本与效率折中的设计选择。可以有影响这里描述的过程和/或系统和/或其他技术的各种工具(例如,硬件、软件、和/或固件),且优选的工具可以随着部署的过程和/或系统和/或其他技术的上下文而改变。例如,如果实施方确定速度和精度是最重要的,则实施方可以选择主要是硬件和/或固件工具。如果灵活性是最重要的,则实施方可以选择主要是软件实施。可替换地,实施方可以选择硬件、软件和/或固件的某种组合。

[0322] 上述详细描述通过使用框图、流程图和/或示例已经提出了设备和/或过程的各种实施方式。在这些框图、流程图和/或示例包含一个或多个功能和/或操作的范围内,本领域技术人员可以理解这些框图、流程图或示例内的每个功能和/或操作可以被宽范围的硬件、软件或固件或实质上的其任意组合方式单独实施和/或一起实施。合适的处理器包括例如通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP);场可编程门阵列(FPGA)电路、任意其他类型的集成电路(IC)和/或状态机。

[0323] 虽然以上以特定的组合提供了特征和元素,但是本领域技术任意可以理解每个特征或元素可以单独使用或与其他特征和元素任意组合使用。本公开不限于本申请描述的特定实施方式,这些实施方式旨在作为各种方面的示例。在不背离其实质和范围的情况下可以进行许多修改和变形,这些对本领域技术任意是所知的。本申请的描述中使用的元素、动作或指令不应被理解为对本发明是关键或必要的除非明确说明。除了本文中列举的这些方法和装置本领域技术人员根据以上描述还可以知道在本公开范围内的功能上等同的方法和装置。这些修改和变形也应落入所附权利要求书的范围。本公开仅由所附权利要求书限定,包括其等同的全面的范围。应当理解本公开不限于特定的方法或系统。

[0324] 还应理解,本文所用的术语仅是为了描述具体实施方案的目的,而不是旨在限制。如这里所使用的,当这里提及术语“站”及其缩写“STA”、“用户设备”及其缩写“UE”时可以表

示(i)无线发射和/或接收单元(WTRU),例如下面所描述的;(ii)WTRU的多个实施方式中的任一个,例如下文所描述的;(iii)具有无线能力和/或有线能力(例如可通过移动电话通信(tetherable))的设备,其配置有WTRU的一些或所有结构和功能,例如下文所述;(iii)一种具有无线能力和/或有线能力的设备,其被配置为具有少于WTRU的所有结构和功能的结构和功能,例如下文所描述的;或(iv)类似物。下面参考图1A-1D提供了示例WTRU的细节,该示例WTRU可以代表这里所述的任何UE。

[0325] 在某些代表性实施方式中,这里描述的主题的一些部分可以经由专用集成电路(ASIC)、场可编程门阵列(FPGA)、数字信号处理器(DSP)和/或其他集成格式来实施。但是,本领域技术人员可以理解这里公开的实施方式的一些方面,其整体或部分,可以同等地由集成电路实施,作为在一个或多个计算机上运行的一个或多个计算机程序(例如在一个或多个计算机系统上运行的一个或多个程序)、在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序(例如在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序)、固件、或实质上地这些的任意组合,以及根据本公开针对该软件和/或固件设计电路和/或写代码是本领域技术人员所知的。此外,本领域技术人员可以理解这里描述的主题的机制可以被分布为各种形式的程序产品,以及这里描述的主题的示例性实施方式适用,不管用于实际执行该分布的信号承载介质的特定类型如何。信号承载介质的示例包括但不限于以下:可记录类型的介质,例如软盘、硬盘、CD、DVD、数字带、计算机存储器等,以及传输类型的介质,例如数字和/或模拟通信介质(例如光缆、波导、有线通信链路、无线通信链路等)。

[0326] 这里描述的主题有时示出了不同组件,其包含在或连接到不同的其他组件。可以理解这些描绘的架构仅是示例,且实际中实施相同的功能的许多其他架构可以被实施。在概念上,实施相同功能更的组件的任何安排有效地“相关联”由此可以实施期望的功能。因此,这里组合以实施特定功能的任意两个组件可以视为彼此“相关联”由此实施期望的功能,不管架构或中间组件如何。同样地,相关联的任意两个组件也可以被视为彼此“操作上连接”或“操作上耦合”以实施期望的功能,以及任意两个能够这样相关联的组件也可以被视为彼此“操作上可耦合”以实施期望的功能。操作上可耦合的特定示例包括但不限于物理上可配对和/或物理上交互的组件和/或无线可交互的和/或无线交互的组件和/或逻辑上交互和/或逻辑上可交互的组件。

[0327] 关于这里使用基本上任何复数和/或单数术语,本领域技术人员可以在适合上下文和/或应用时从复数转义到单数和/或从单数转义到复数。为了清晰,这里可以明确提出各种单数/复数置换。

[0328] 本领域技术人员可以理解一般地这里使用的术语以及尤其在权利要求书中使用的术语(例如权利要求书的主体部分)一般是“开放性”术语(例如术语“包括”应当理解为“包括但不限于”,术语“具有”应当理解为“至少具有”,术语“包括”应当理解为“包括但不限于”等)。本领域技术人员还可以理解如果权利要求要描述特定数量,则在权利要求中会显式描述,且在没有这种描述的情况下不存在这种意思。例如,如果要表示仅一个项,则可以使用术语“单个”或类似的语言。为帮助理解,以下的权利要求书和/或这里的描述可以包含前导短语“至少一个”或“一个或多个”的使用以引出权利要求描述。但是,这些短语的使用不应理解为暗示被不定冠词“一”引出的权利要求描述将包含这样的被引出的权利要求描述的任意特定权利要求限定到包含仅一个这样的描述的实施方式,即使在同一个权利要

求包括前导短语“一个或多个”或“至少一个”以及不定冠词(例如“一”) (例如“一”应当被理解为表示“至少一个”或“一个或多个”)。对于用于引出权利要求描述的定冠词的使用也是如此。此外,即使引出的权利要求描述的特定数量被明确描述,但是本领域技术人员可以理解这种描述应当被理解为表示至少被描述的数量(例如光描述“两个描述”没有其他修改符,表示至少两个描述,或两个或更多个描述)。

[0329] 此外,在使用类似于“A、B和C等中的至少一者”的惯例的这些实例中,一般来说这种惯例是本领域技术人员理解的惯例(例如“系统具有A、B和C中的至少一者”可以包括但不限于系统具有仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C和/或A、B和C等)。在使用类似于“A、B或C等中的至少一者”的惯例的这些实例中,一般来说这种惯例是本领域技术人员理解的惯例(例如“系统具有A、B或C中的至少一者”可以包括但不限于系统具有仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C和/或A、B和C等)。本领域技术人员还可以理解表示两个或更多个可替换项的实质上任何分隔的字和/或短语,不管是在说明书中、权利要求书还是附图中,应当被理解为包括包含两个项之一、任意一个或两个项的可能性。例如,短语“A或B”被理解为包括“A”或“B”或“A”和“B”的可能性。此外,这里使用的术语“任意”之后接列举的多个项和/或多种项旨在包括该多个项和/或多种项的“任意”、“任意组合”、“任意多个”和/或“多个的任意组合”,单独或与其他项和/或其他种项结合。此外,这里使用的术语“集合”或“群组”旨在包括任意数量的项,包括零。此外,这里使用的术语“数量”旨在包括任意数量,包括零。

[0330] 此外,如果按照马库什组描述本公开的特征或方面,本领域技术人员可以理解也按照马库什组的任意单独成员或成员子组来描述本公开。

[0331] 本领域技术人员可以理解,出于任意和所有目的,例如为了提供书面描述,这里公开的所有范围还包括任意和所有可能的子范围及其子范围的组合。任意列出的范围可以容易被理解为足以描述和实施被分成至少相等的两半、三份、四份、五份、十份等的相同范围。作为非限制性示例,这里描述的每个范围可以容易被分成下三分之一、中三分之一和上三分之一等。本领域技术人员还可以理解诸如“多至”、“至少”、“大于”、“小于”等的所有语言包括描述的数字并至可以随之被分成上述的子范围的范围。最后,本领域技术人员可以理解,范围包括每个单独的成员。因此,例如具有1-3个小区的群组和/或集合指具有1、2、或3个小区的群组/集合。类似地,具有1-5个小区的群组/集合指具有1、2、3、4或5个小区的群组/集合等等。

[0332] 此外,权利要求书不应当理解为限制到提供的顺序或元素除非描述有这种效果。此外,在任意权利要求中术语“用于…的装置”的使用旨在援引35U.S.C. §112, ¶6或装置+功能的权利要求格式,没有术语“用于…的装置”的任意权利要求不具有此种意图。

[0333] 与软件相关联的处理器可以用于实施在无线发射/接收单元(WTRU)、用户设备(UE)、终端、基站、移动管理实体(MME)或演进分组核(EPC)或任何主机计算机中使用的射频收发信机。WTRU可以结合以硬件和/或软件实施的模块(包括软件定义无线电(SDR))和其他组件,该组件例如是相机、视频相机模块、视频电话、对讲电话、振动设备、扬声器、麦克风、电视收发信机、免提耳机、键盘、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、近场通信(NFC)模块、液晶显示(LCD)显示单元、有机发光二极管(OLED)显示单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器和/或任意无线局域网(WLAN)或超宽带(UWB)模块。

[0334] 虽然在通信系统方面描述了本发明,但是可以理解系统可以在微处理器/通用计

算机(未示出)上以软件实施。在某些实施方式中,各种组件的功能中的一个或多个可以以控制通用计算机的软件来实施。

[0335] 此外,虽然参考特定实施方式示出和描述了本发明,但是本发明无意于限于示出的细节。而是,在权利要求书的等同范围内且不背离本发明的情况下可以在细节上进行各种修改。

[0336] 在整个公开中,技术人员理解,某些代表性实施例可以替代地或与其它代表性实施例组合地使用。

[0337] 尽管以上以特定组合描述了特征和元素,但是本领域普通技术人员将理解,每个特征或元素可以单独使用或与其他特征和元素进行任何组合。另外,在此所述的方法可以在结合在计算机可读介质中的计算机程序、软件或固件中实施,以由计算机或处理器执行。非暂态计算机可读媒体的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、诸如内部硬盘和可移除磁盘之类的磁媒体、磁光媒体、以及诸如CD-ROM碟片和数字多用途碟片(DVD)之类的光媒体。与软件相关联的处理器可用于实施用于WTRU、UE、终端、基站、RNC和任何主计算机的射频收发信机。

[0338] 此外,在上述的实施方式中,提及了处理平台、计算系统、控制器以及包含处理器的其他设备。这些设备可以包含至少一个中央处理单元(“CPU”)和存储器。根据计算机编程领域的技术人员的实践,对动作和操作或指令的符号描述的引用可以由各种CPU和存储器执行。这些动作和操作或指令可以称为“被执行”、“计算机执行”或“CPU执行”。

[0339] 本领域技术人员可以理解动作和符号描述的操作或指令包括CPU对电信号的操纵。电气系统表示可以标识数据比特,其使得电信号产生变换或还原以及数据比特在存储系统中的存储位置的维持由此以重新配置或其他方式改变CPU的操作以及信号的其他处理。维持数据比特的存储位置是具有对应于或代表数据比特的特定电、磁、光或有机属性。

[0340] 所述数据比特也可以被维持在计算机可读介质上,其包括磁盘、光盘以及任意其他易失性(例如随机存取存储器(“RAM”))或非易失性(例如只读存储器(“ROM”))CPU可读的大存储系统。计算机可读介质可以包括协作或互连的计算机可读介质,其专门存在于处理器系统上或分布在可以是处理系统本地的或远程的多个互连处理系统间。可以理解代表性实施方式不限于上述的存储器且其他平台和存储器可以支持所描述的方法。

[0341] 举例来说,合适的处理器包括通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核心相关联的一个或一个以上微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP);现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其它类型的集成电路(IC)和/或状态机。

[0342] 虽然本发明已经根据通信系统而被描述,但是可以预期,该系统可以在微处理器/通用计算机(未示出)上以软件实现。在某些实施例中,各种组件的功能中的一个或多个可以在控制通用计算机的软件中实现。

[0343] 此外,尽管在此参考具体实施例示出和描述了本发明,但是本发明并不限于所示的细节。相反,在权利要求的等同范围内并且在不背离本发明的情况下,可以对细节进行各种修改。

[0344] 5参考文献

[0345] [1] IEEE Std 802.11TM-2012:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and

Physical Layer (PHY) Specifications (无线LAN媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范)

[0346] [2] IEEE P802.11ac™/D1.0: Part 11, Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications (部分11, 无线LAN媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范). Amendment 5: Enhancements for Very High Throughput for Operation in Bands below 6GHz (修改5: 用于在低于6GHz的频带中操作的极高吞吐量的增强)

[0347] [3] IEEE 802.11af: Part 11, Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 5: Television White Spaces (TVWS) Operation (部分11, 无线LAN媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范, 修改5: 电视白空间 (TVWS) 操作)

[0348] [4] IEEE 802.11ah-2016: Part 11, Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 2: Sub 1GHz License Exempt Operation (部分11, 无线LAN媒体访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范, 修改2: 1GHz以下的免许可操作)

[0349] [5] IEEE 802.11-18/1067r2: EHT TIG Agenda (EHT TIG议程)

[0350] [6] IEEE 802.11-18/1180r0: Discussion on EHT Study Group Formation (关于EHT研究组形成的讨论)

[0351] [7] IEEE P802.11ax™/D3.0, 2018年6月

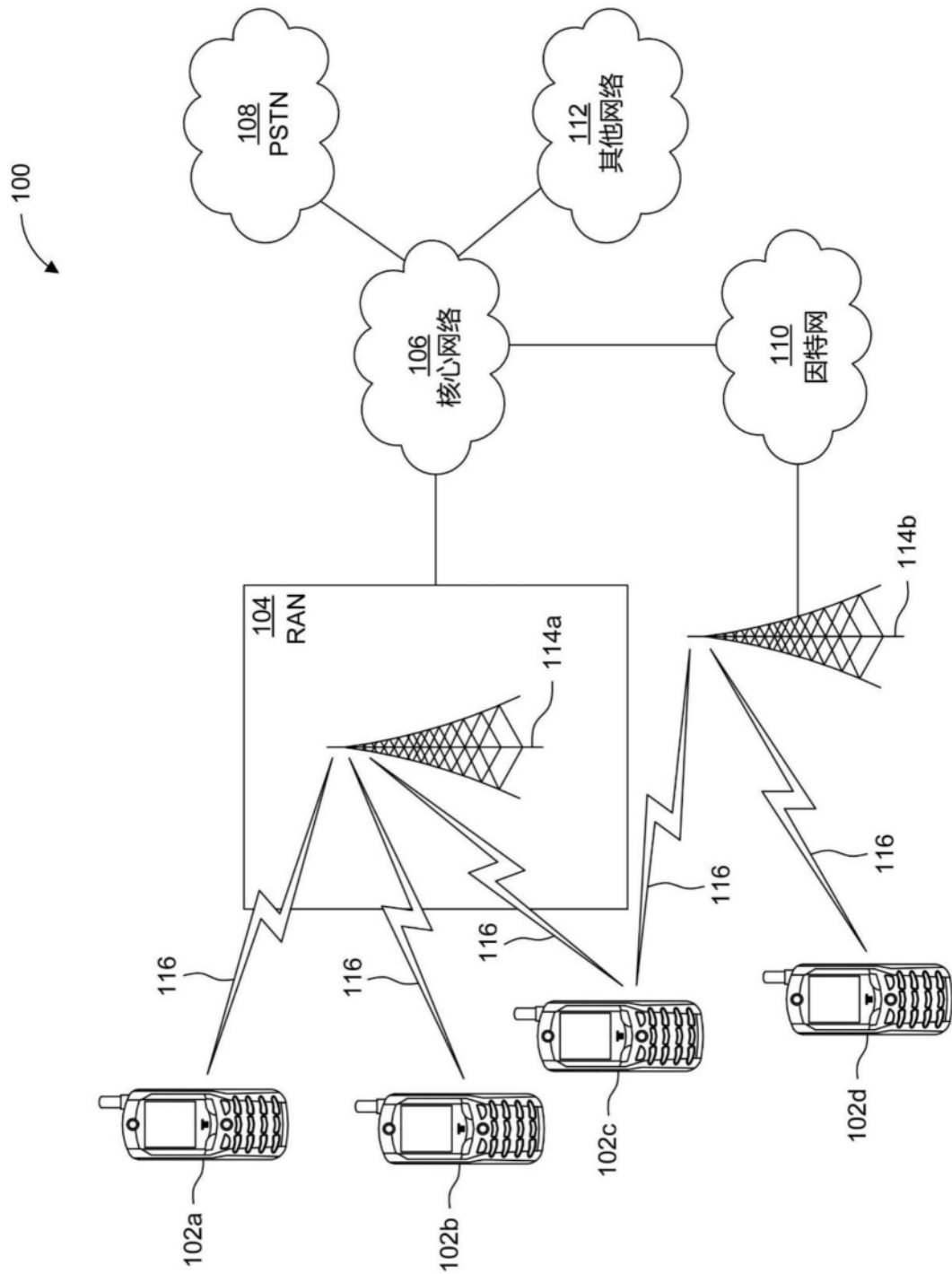


图1A

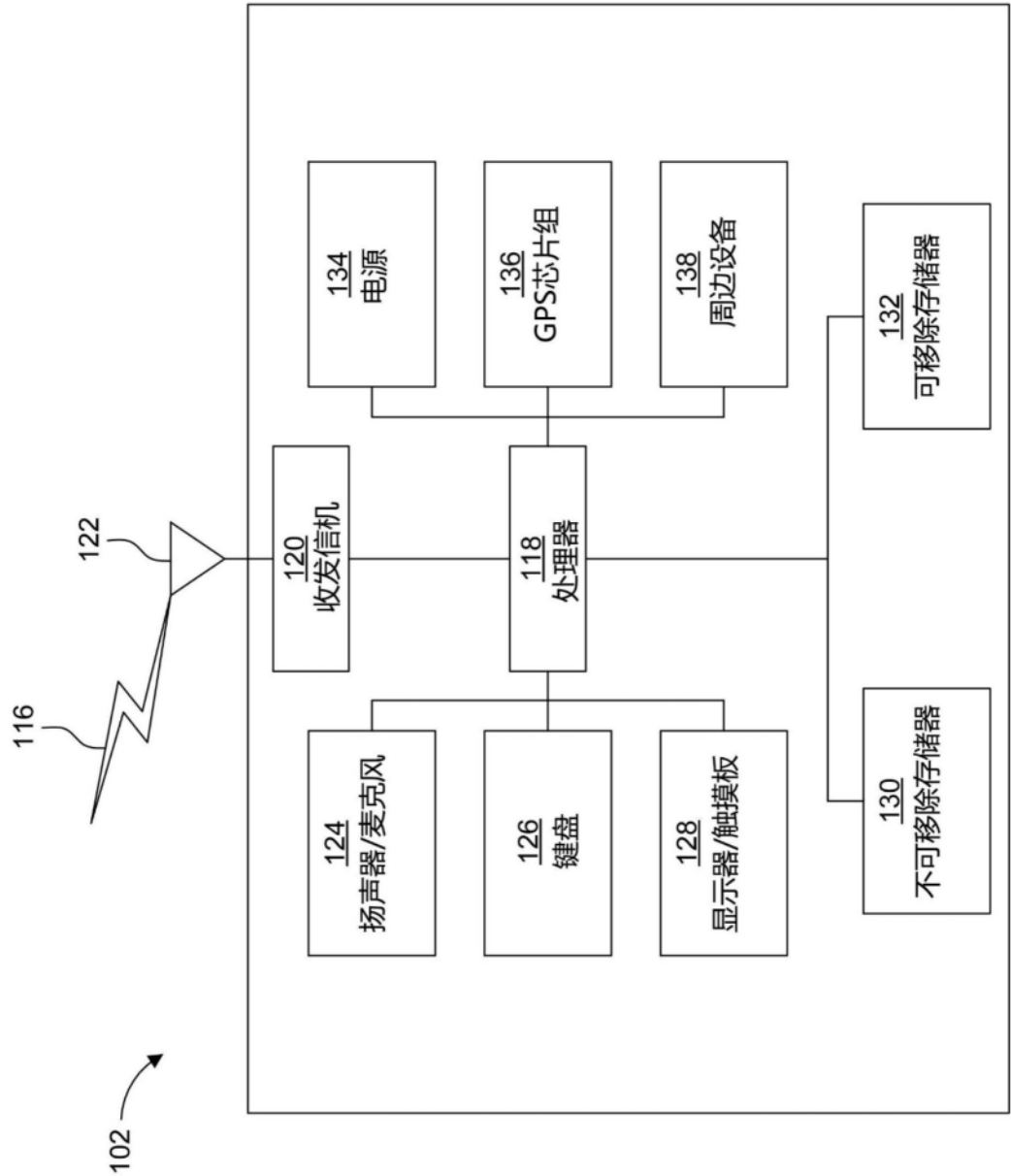


图1B

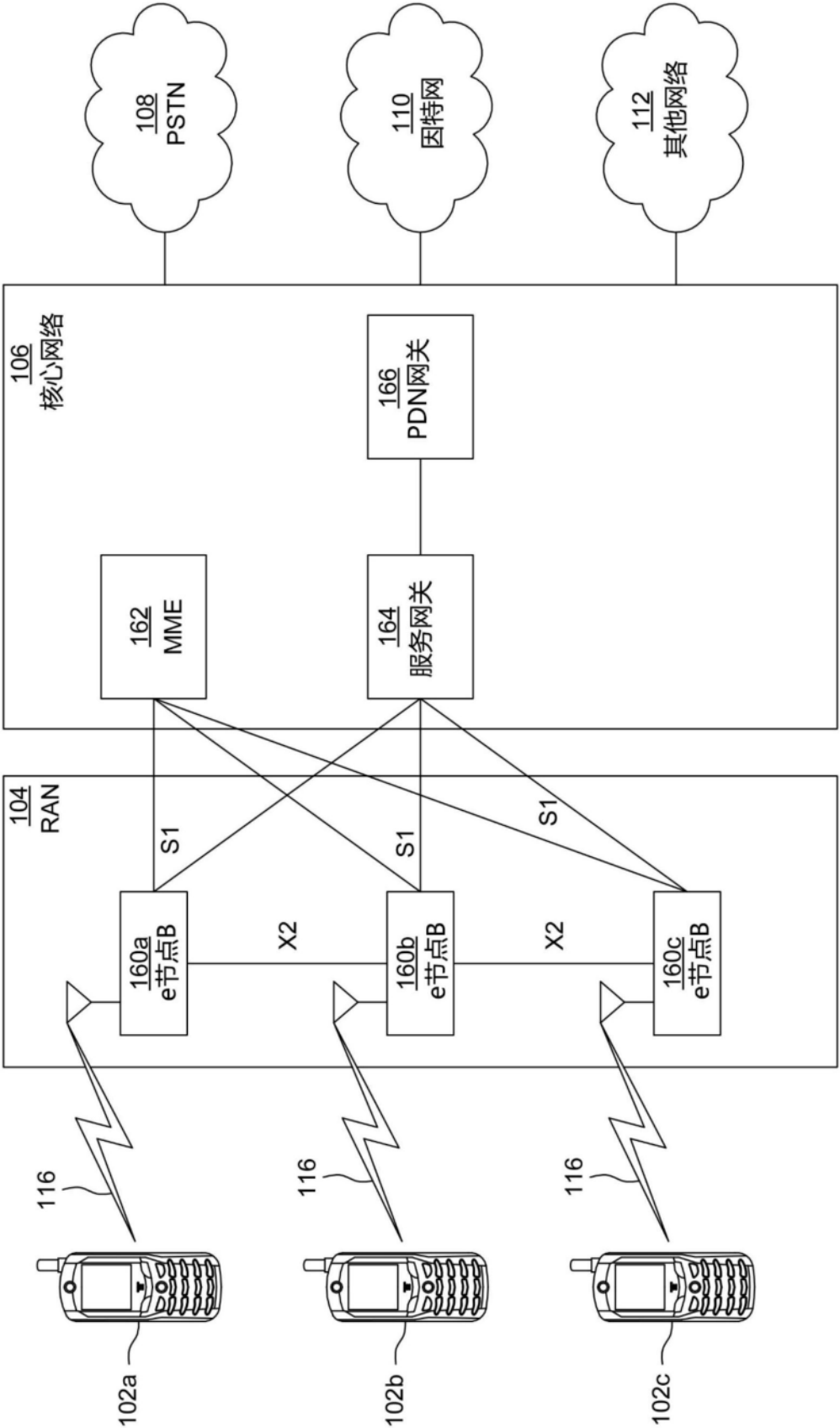


图1C

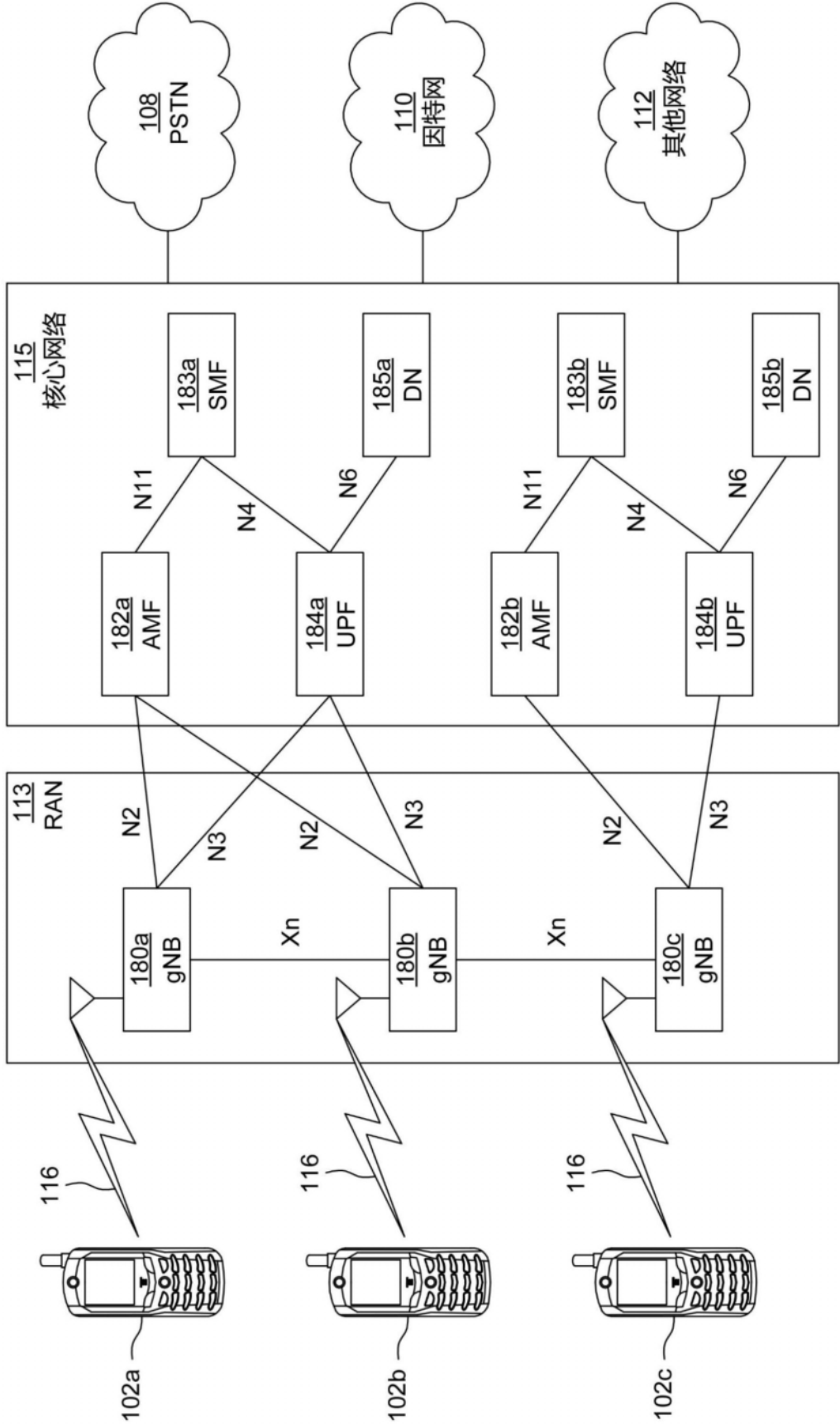


图1D

		2比特或1比特高功率		
		1比特		
频调集		b0 = 1	b0 = 0	b1 = 1
1		-113,-77,-41,6,42,78	-112,-76,-40,7,43,79	-95,-59,-23,24,60,96
2		-111,-75,-39,8,44,80	-110,-74,-38,9,45,81	-93,-57,-21,26,62,98
3		-109,-73,-37,10,46,82	-108,-72,-36,11,47,83	-91,-55,-19,28,64,100
4		-107,-71,-35,12,48,84	-106,-70,-34,13,49,85	-89,-53,-17,30,66,102
5		-105,-69,-33,14,50,86	-104,-68,-32,15,51,87	-87,-51,-15,32,68,104
6		-103,-67,-31,16,52,88	-102,-66,-30,17,53,89	-85,-49,-13,34,70,106
7		-101,-65,-29,18,54,90	-100,-64,-28,19,55,91	-83,-47,-11,36,72,108
8		-99,-63,-27,20,56,92	-98,-62,-26,21,57,93	-81,-45,-9,38,74,110
9		-97,-61,-25,22,58,94	-96,-60,-24,23,59,95	-79,-43,-7,40,76,112
10		-95,-59,-23,24,60,96	-94,-58,-22,25,61,97	
11		-93,-57,-21,26,62,98	-92,-56,-20,27,63,99	
12		-91,-55,-19,28,64,100	-90,-54,-18,29,65,101	
13		-89,-53,-17,30,66,102	-88,-52,-16,31,67,103	
14		-87,-51,-15,32,68,104	-86,-50,-14,33,69,105	
15		-85,-49,-13,34,70,106	-84,-48,-12,35,71,107	
16		-83,-47,-11,36,72,108	-82,-46,-10,37,73,109	
17		-81,-45,-9,38,74,110	-80,-44,-8,39,75,111	
18		-79,-43,-7,40,76,112	-78,-42,-6,41,77,113	

图2

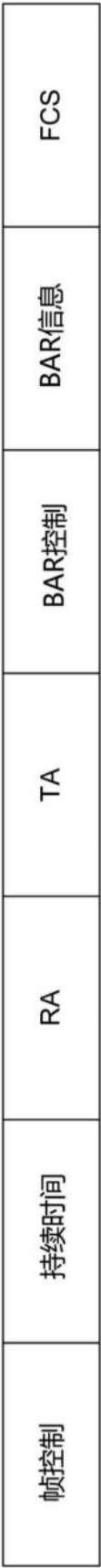


图3



图4

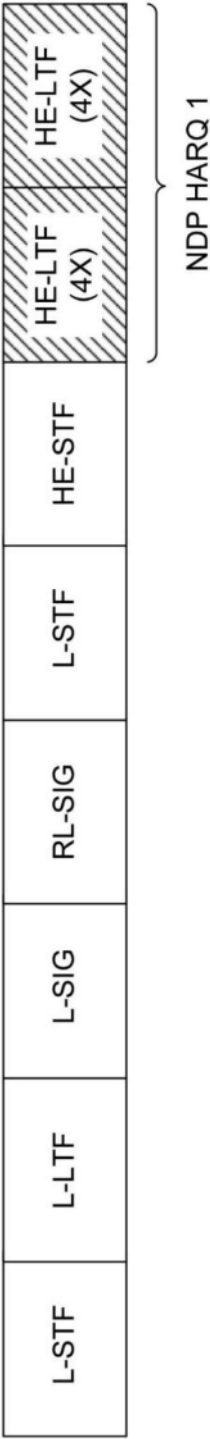


图5

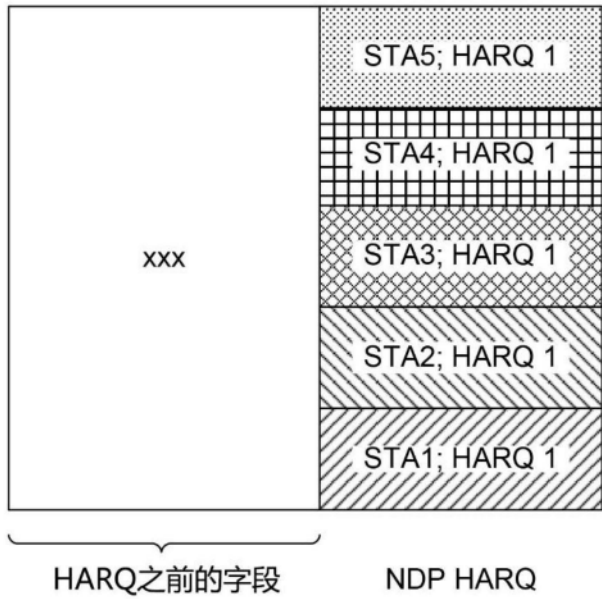


图6

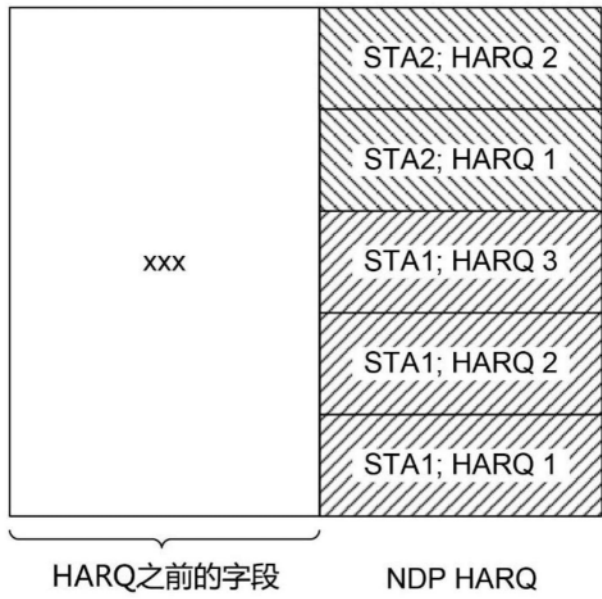


图7

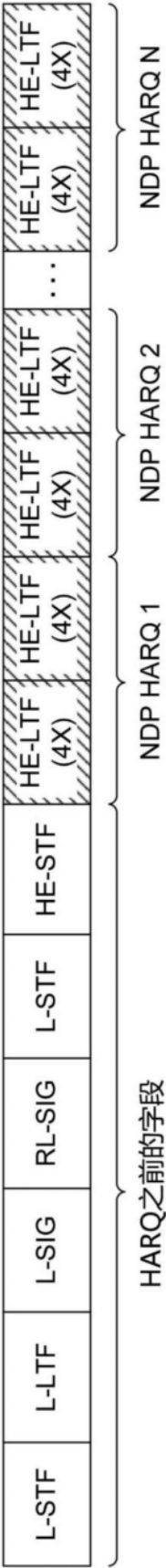


图8

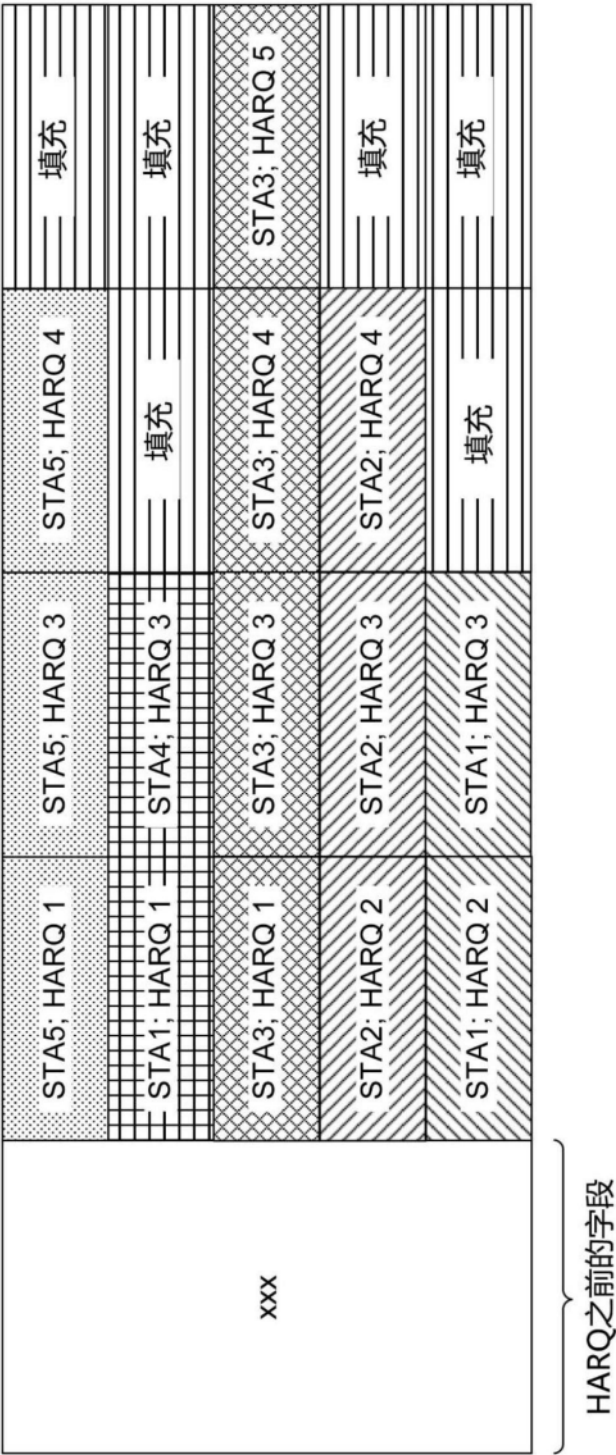


图9

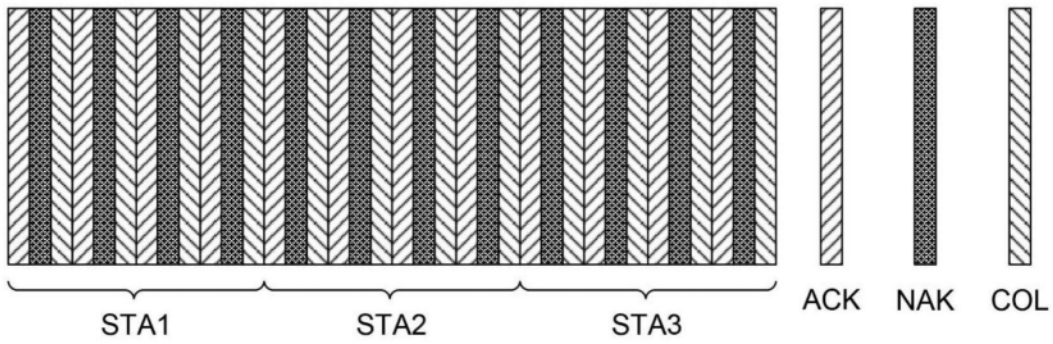


图10A

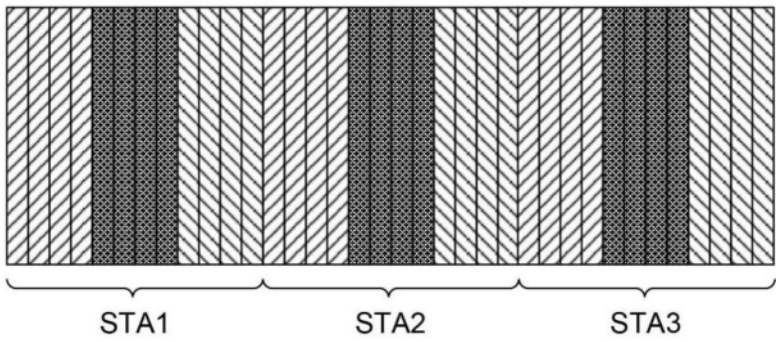


图10B

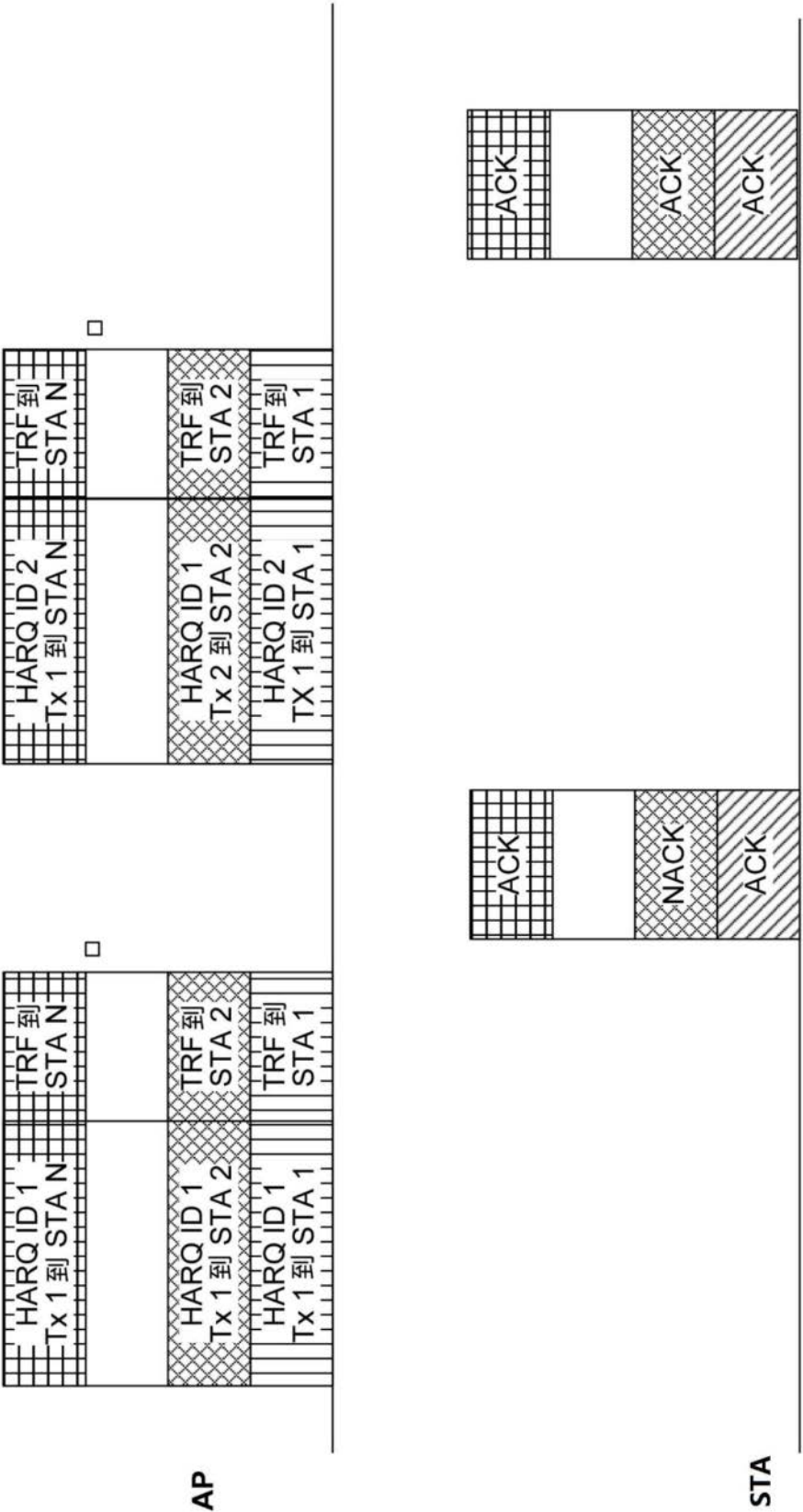


图11

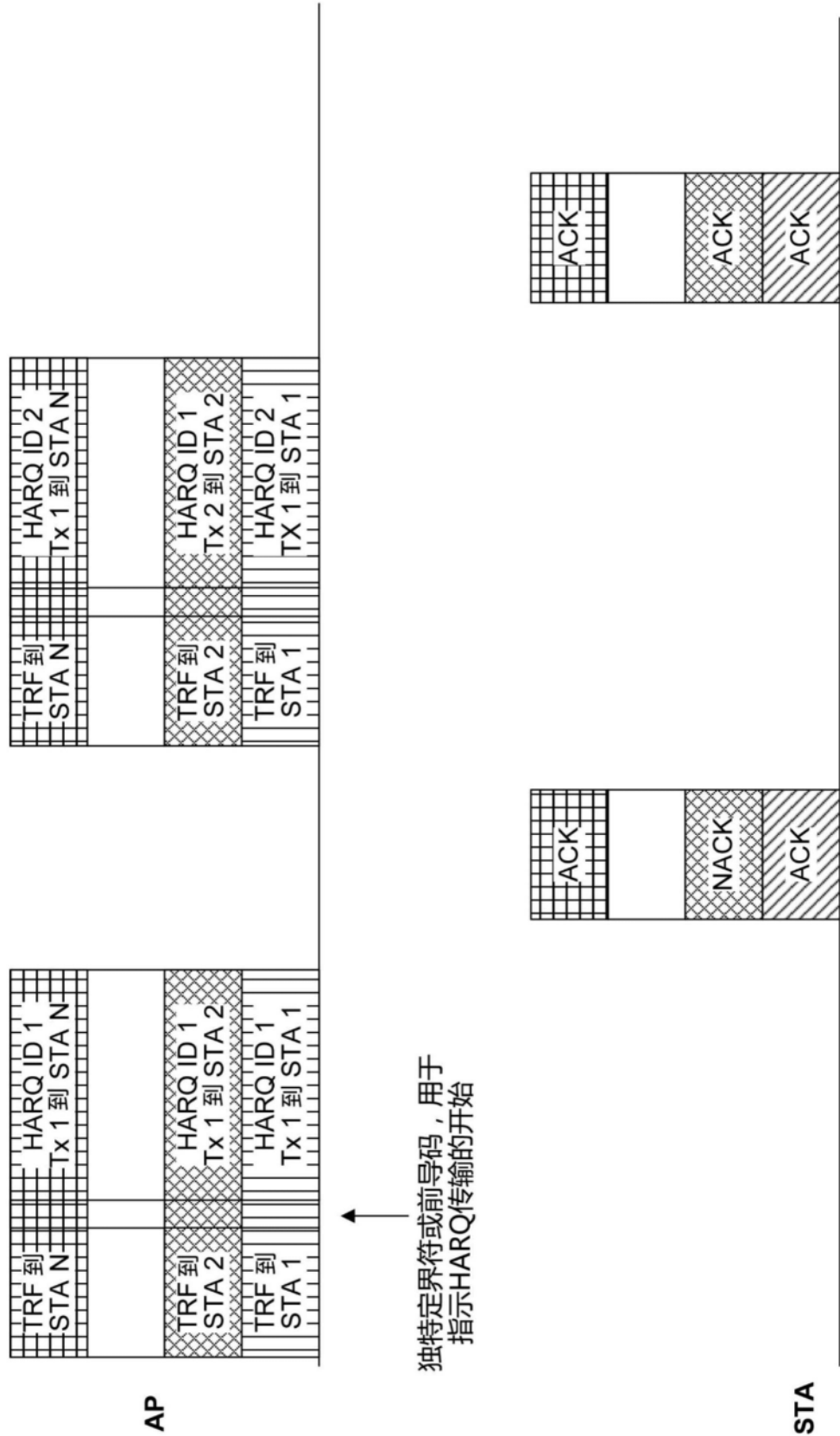


图12

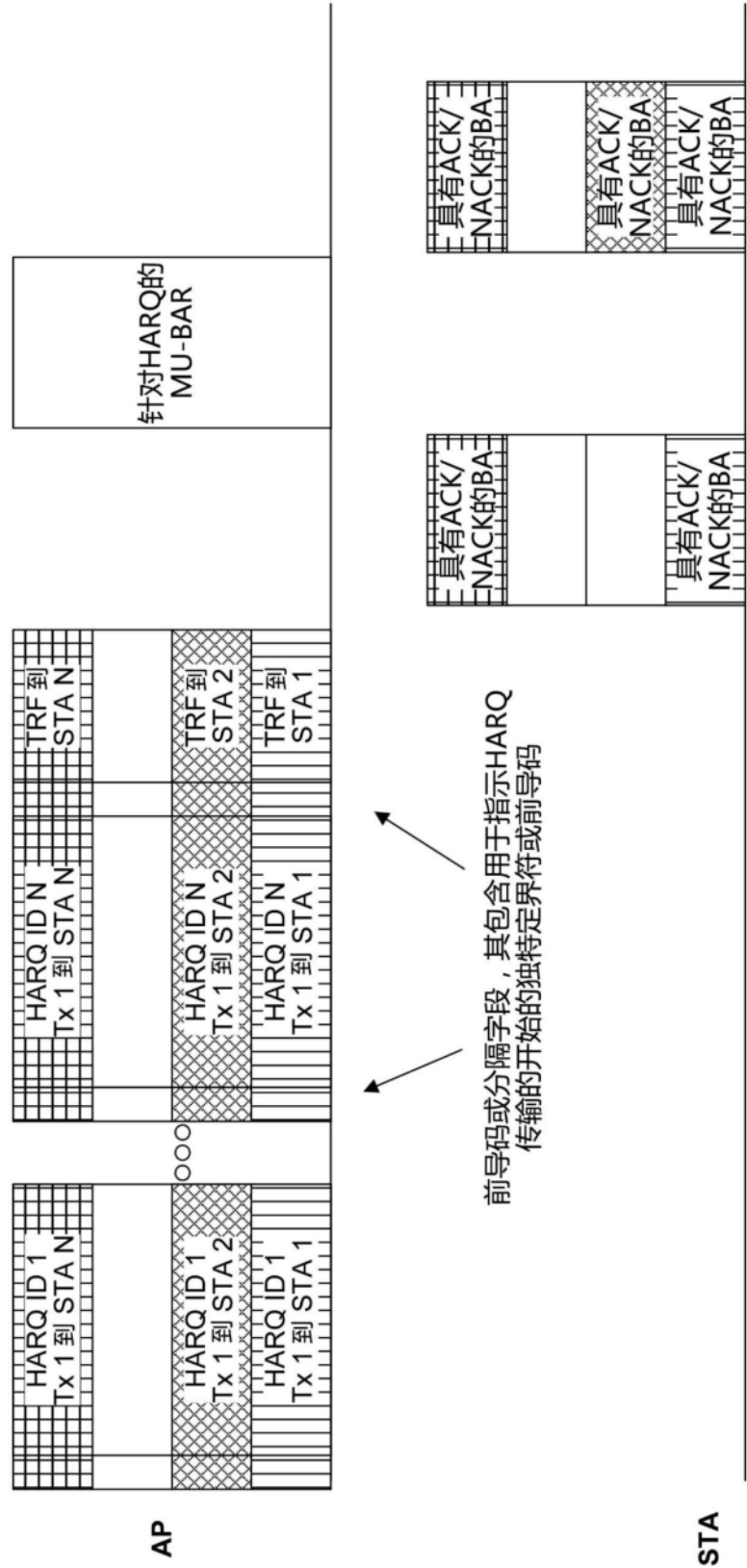


图13



图14

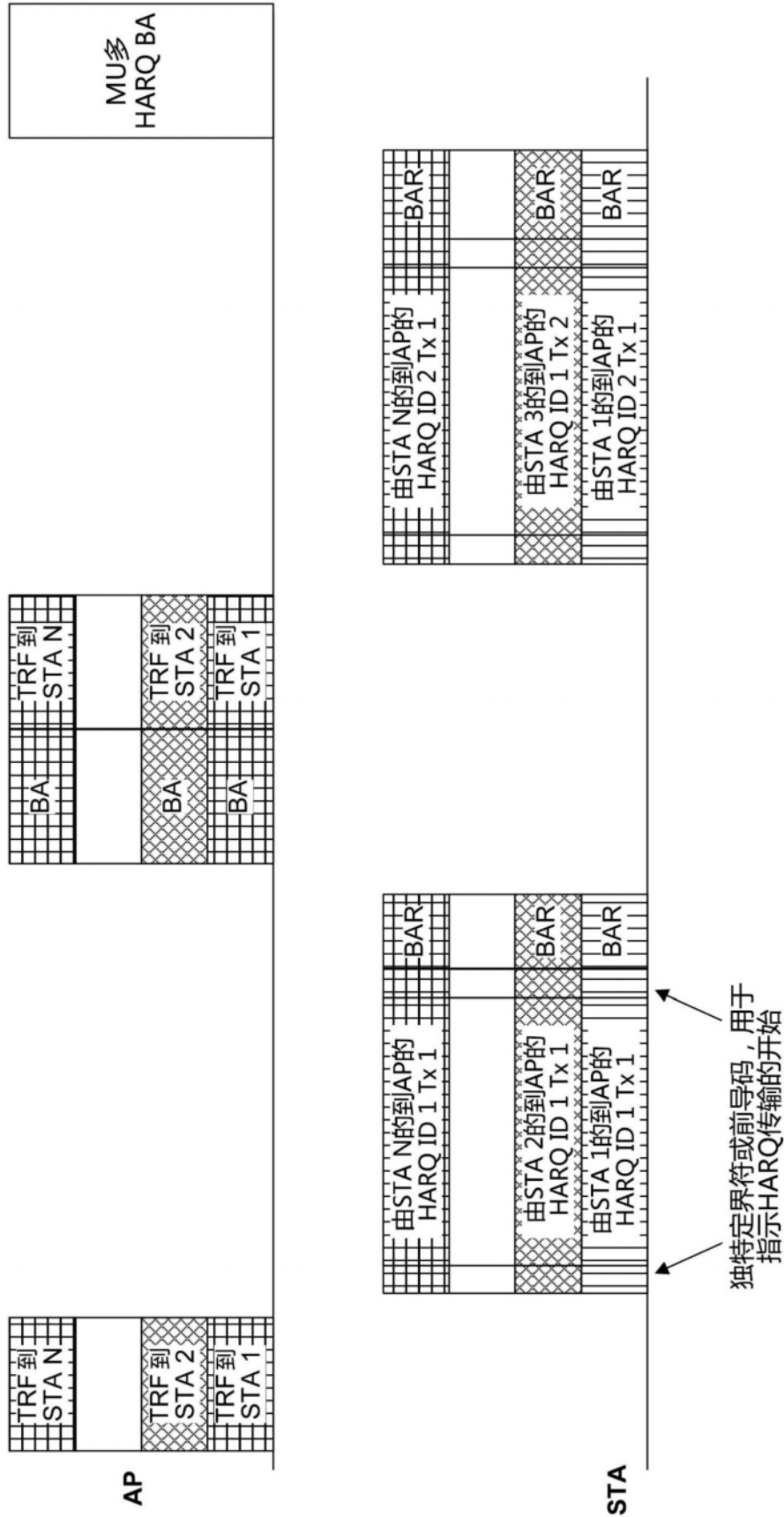


图15

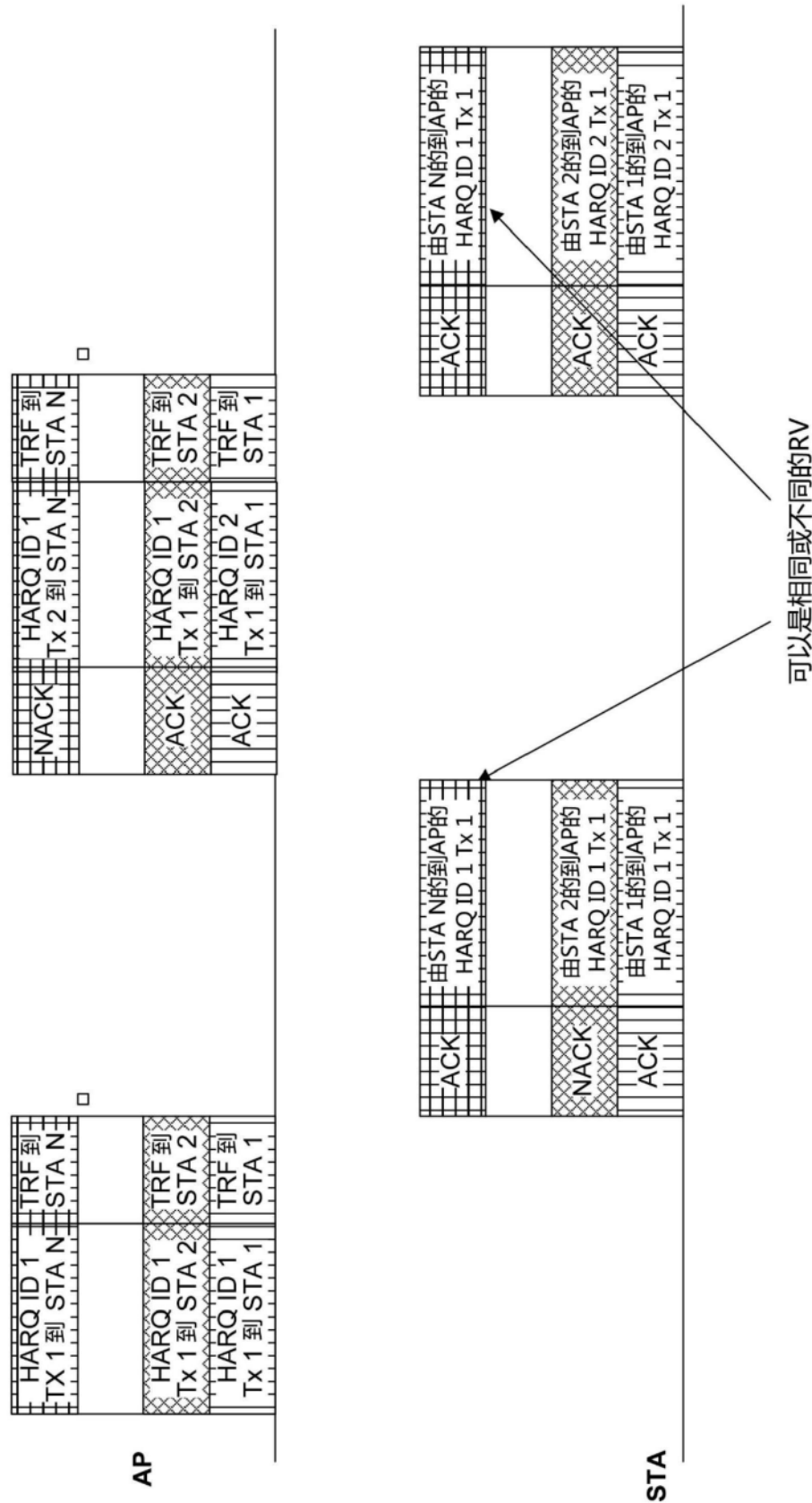


图16

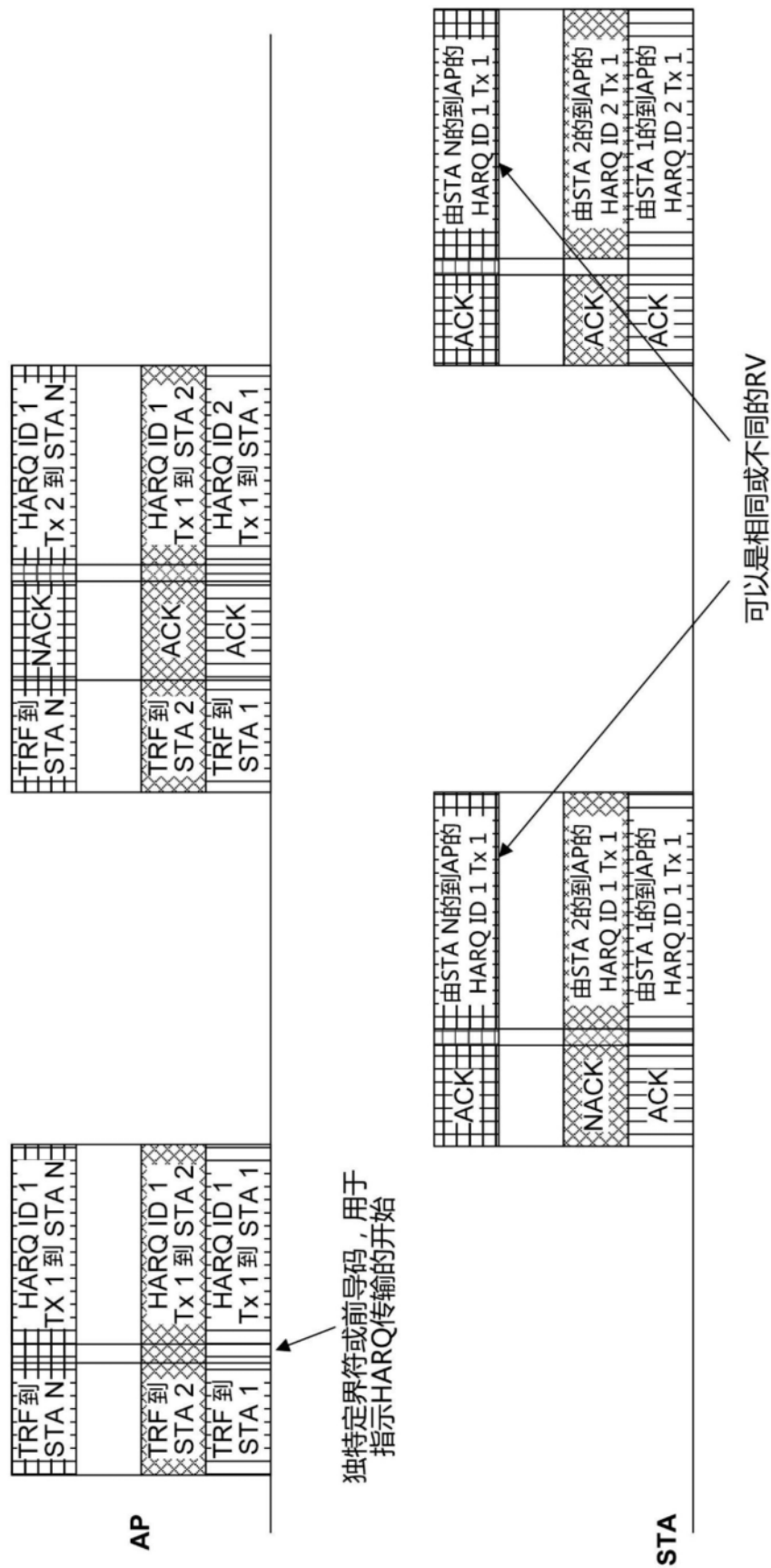


图17

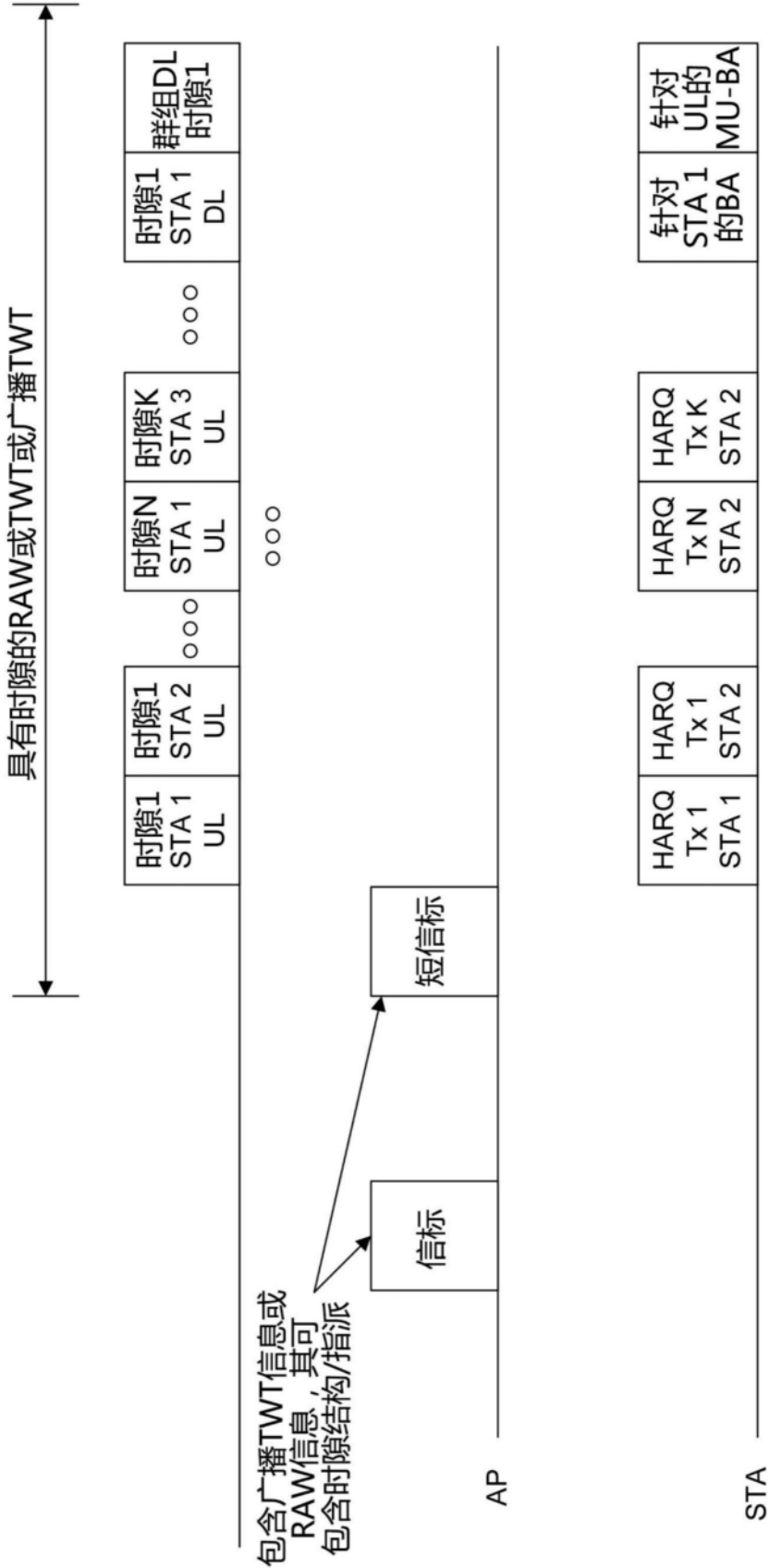


图18

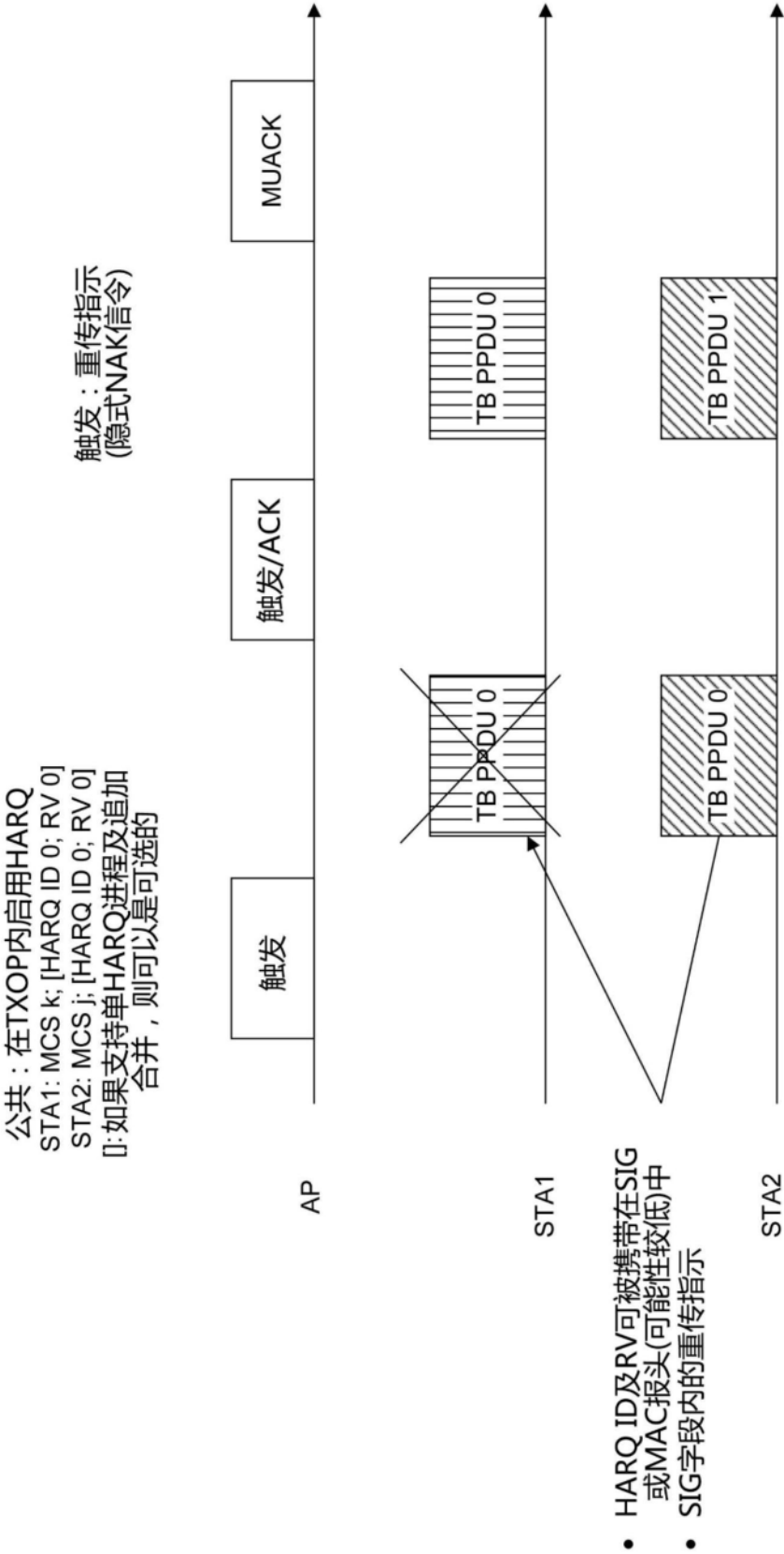


图19

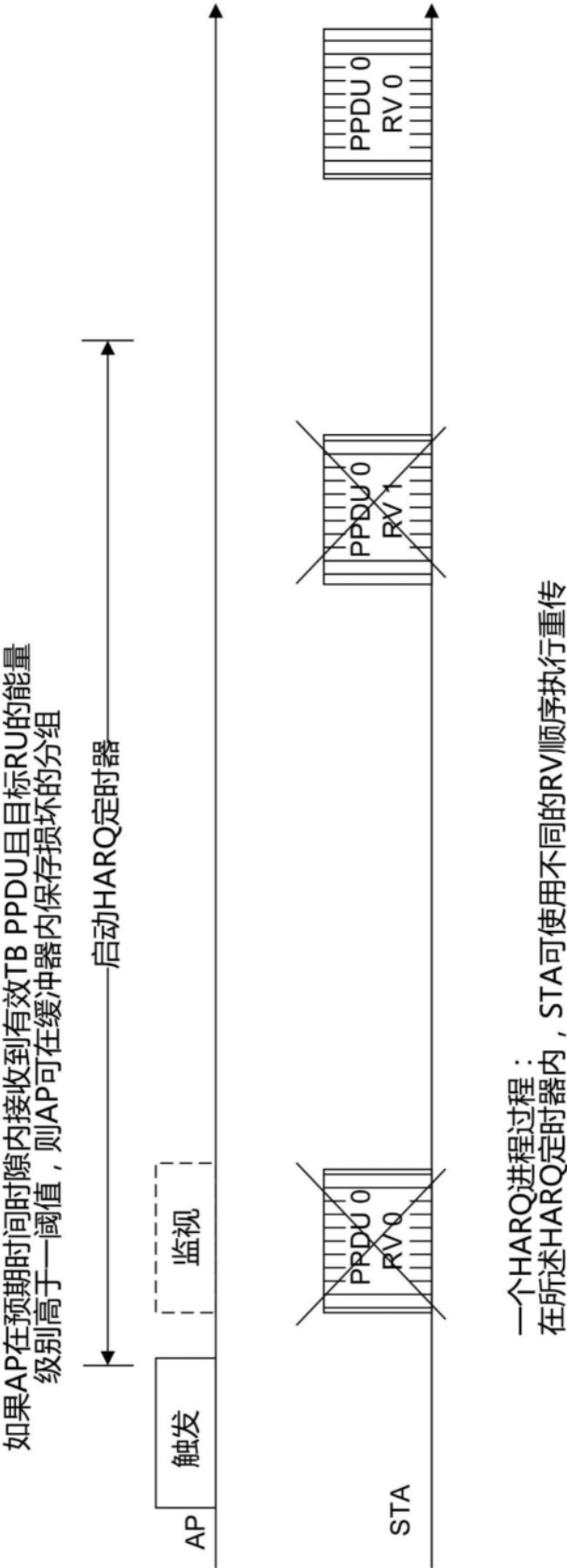


图20

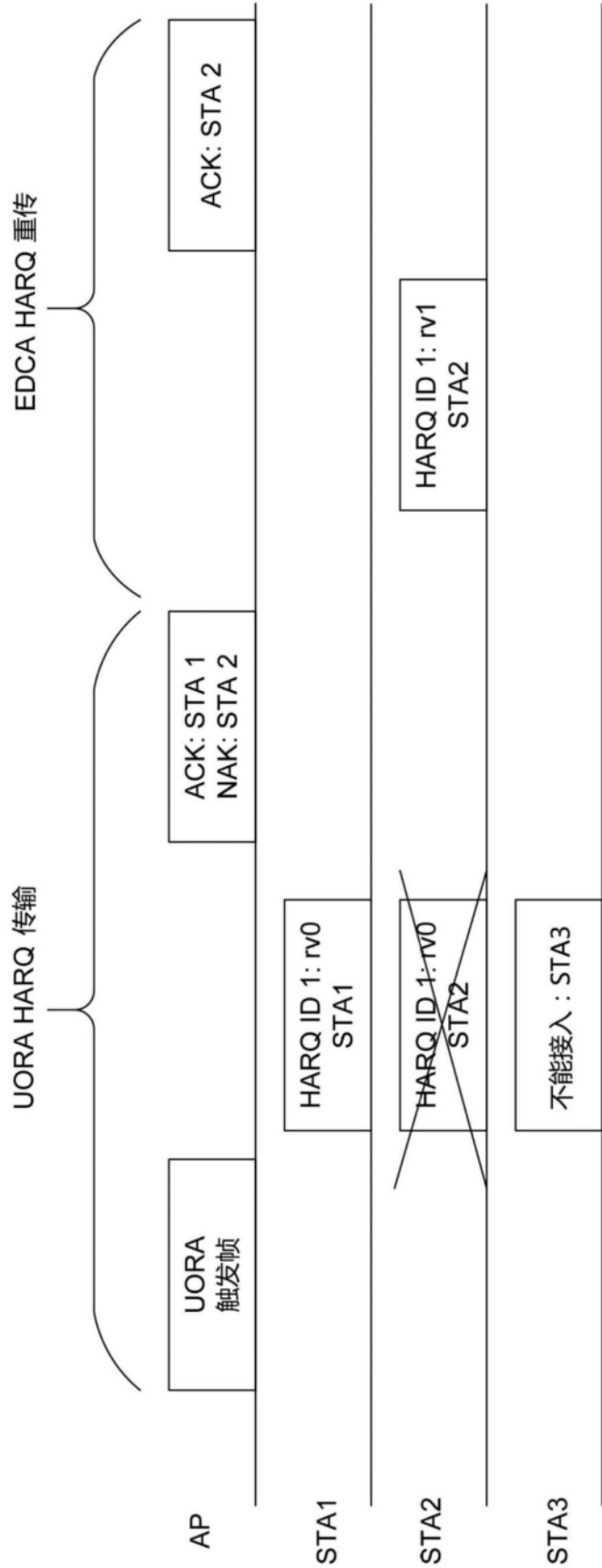


图21

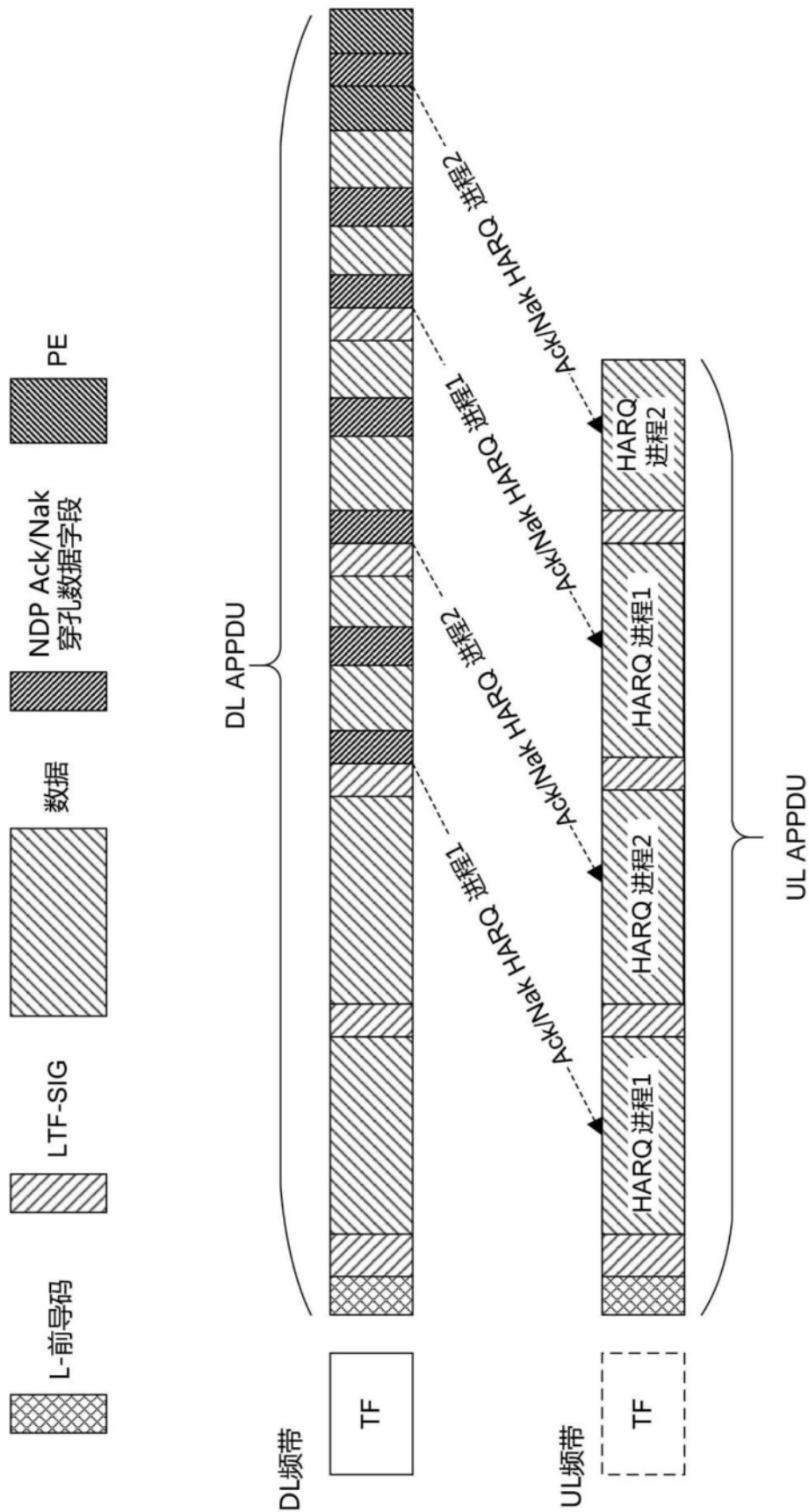


图22