



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102461320 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201080026244. 7

(22) 申请日 2010. 06. 15

(30) 优先权数据

61/187, 095 2009. 06. 15 US

61/220, 886 2009. 06. 26 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/038628 2010. 06. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/147956 EN 2010. 12. 23

(73) 专利权人 黑莓有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 房慕娴 西恩·马克白 蔡志军

马克·厄恩肖 许允亨 余奕

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王玮

(51) Int. Cl.

H04W 76/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101448332 A, 2009. 06. 03,

NEC. HIGHER LAYER FUNCTIONS TO SUPPORT CARRIER AGGREGATION R2-093287. 《3GPP TSG-RAN WG2 #66》. 2009,

审查员 王宗文

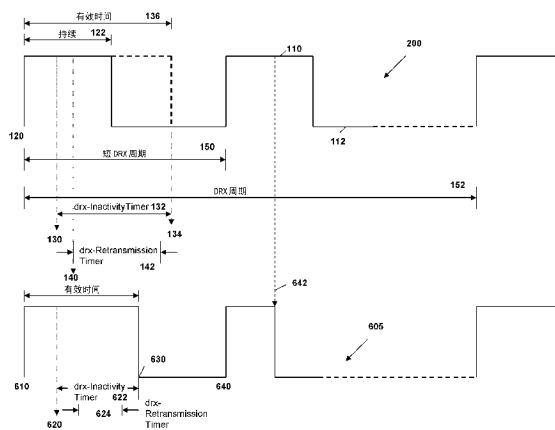
权利要求书1页 说明书24页 附图16页

(54) 发明名称

高级长期演进载波聚合的不连续接收操作的方法和系统

(57) 摘要

针对载波聚合的不连续接收操作的方法, 包括: 接收针对第一载波的第一不连续接收参数集合和针对第二载波的不同不连续接收参数集合; 以及针对第一载波和第二载波来配置不连续接收参数。



1. 一种无线网络中针对用户设备来启用或禁用载波接收的方法,该方法包括:

由用户设备接收载波接收启用或禁用命令媒体接入控制 MAC 控制单元,所述 MAC 控制单元使用针对下行链路共享信道的预留的下行链路逻辑信道 ID 值,

其中 MAC 控制单元包括与载波标识符相对应的多个比特字段,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的载波。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,MAC 控制单元还包括以下各项中的至少一个:

何时应该启用或禁用载波接收的动作时间;以及

无线帧中的子帧,其中子帧号等于动作时间。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,载波标识符包括下行链路和上行链路载波标识符,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的下行链路或上行链路载波。

4. 一种用户设备中的用于在无线网络中针对用户设备来启用或禁用载波接收的装置,该装置包括:

用于接收载波接收启用或禁用命令媒体接入控制 MAC 控制单元的单元,所述 MAC 控制单元使用针对下行链路共享信道的预留的下行链路逻辑信道 ID 值,

其中 MAC 控制单元包括与载波标识符相对应的多个比特字段,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的载波。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,MAC 控制单元还包括以下各项中的至少一个:

何时应该启用或禁用载波接收的动作时间;以及

无线帧中的子帧,其中子帧号等于动作时间。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,载波标识符包括下行链路和上行链路载波标识符,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的下行链路或上行链路载波。

7. 一种无线网络中针对用户设备来启用或禁用载波接收的方法,该无线网络包括演进节点 B “eNB”,该方法包括:

由 eNB 发送载波接收启用或禁用命令媒体接入控制 MAC 控制单元,所述 MAC 控制单元使用针对下行链路共享信道的预留的下行链路逻辑信道 ID 值,

其中 MAC 控制单元包括与载波标识符相对应的多个比特字段,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的载波。

8. 一种演进节点 B “eNB”中的用于在无线网络中针对用户设备来启用或禁用载波接收的装置,该无线网络包括该 eNB,该装置包括:

用于发送载波接收启用或禁用命令媒体接入控制 MAC 控制单元的单元,所述 MAC 控制单元使用针对下行链路共享信道的预留的下行链路逻辑信道 ID 值,

其中 MAC 控制单元包括与载波标识符相对应的多个比特字段,所述多个比特字段中的每个比特字段指定应该启用还是禁用与该比特字段的载波标识符相对应的载波。

## 高级长期演进载波聚合的不连续接收操作的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及高级长期演进 (LTE-A), 更具体地, 涉及在 LTE-A 中使用载波聚合时的不连续接收。

### 背景技术

[0002] 不连续接收允许用户设备 (UE) 在各个时间段期间关闭无线电收发机以便节省 UE 的电池寿命。在长期演进 (LTE) 规范中, 即使在连接模式下, 也允许 UE 进入不连续接收 (DRX)。在 LTE 版本 8, 3GPP TS36.321 的第 3.1 和 5.7 节定义了针对单个载波操作的 DRX 操作, 其全部内容通过引用合并在此。

[0003] 在高级 LTE (LTE-A) 中, 已经达成一致: 可以使用载波聚合, 以便针对提高的可能峰值数据率支持更宽的传输带宽, 以满足 LTE-A 需求。在载波聚合下, 聚合多个分量载波并且可以在子帧中将多个分量载波分配给 UE。因此, 每个分量载波可以具有例如 20MHz 的带宽, 并且总的聚合的系统带宽多达 100MHz。UE 可以基于其能力而在多个分量载波上进行接收或发送。此外, 可以在载波位于相同带宽和 / 或载波位于不同带宽的情况下进行载波聚合。例如, 一个载波可以位于 2GHz 处, 第二个聚合载波可以位于 800MHz 处。

[0004] DRX 操作从单载波 LTE Rel-8 系统转换到多载波 LTE-A 系统存在问题。LTE Rel-8 下的 DRX 在使用多个载波时可能无法操作或者无效。LTE-A 论坛提出了两种方案。

[0005] 在 R2-092959 “DRX with Carrier Aggregation in LTE-Advanced” 中, 描述了一种建议, 其中, 针对不同的分量载波独立地配置不同的 DRX 参数, 并且针对每个分量载波独立地执行 DRX。例如, 一个分量载波可以使用短 DRX 周期, 而另一个分量载波可以仅使用长 DRX 周期; 或者针对不同的分量载波所配置的 DRX 周期彼此完全独立。该方案的问题在于 UE 针对不同的载波而保持不同的状态或定时器所需的复杂度。在载波之间具有完全独立的 DRX 周期和定时器所带来的收益可能很小。由于上层业务复用在多个载波上, 因此, 由演进节点 B (eNB) 的调度器作出决定来确定应该在哪个载波上发送编码分组。

[0006] 在 R2-092992 “Consideration on DRX” 概述的第二方案中, 仅在锚载波上配置 DRX 操作。在锚载波的 “有效时间” 期间基于需要并且按照需要来分配附加的分量载波。

[0007] 然而, 上述两种方案并未提供关于附加分量载波的分配和解除分配的细节。它们也未明确地提供关于各个载波的 DRX 操作的细节。

### 附图说明

[0008] 参考附图可以更好地理解本公开, 在附图中:

[0009] 图 1 是示出了 LTE Rel. 8 中载波的 DRX 操作的时序图;

[0010] 图 2 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图, 其中, 非指定载波具有 DRX 无效定时器;

[0011] 图 3 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图, 其中, 非指定载波没有设置 DRX 无效定时器;

[0012] 图 4 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,第一非指定载波包括 DRX 无效定时器,第二非指定载波没有 DRX 无效定时器;

[0013] 图 5 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波被设置为在关联的指定载波激活时激活;

[0014] 图 6 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波被设置为在关联的指定载波激活时激活,并且非指定载波还包括 DRX 无效定时器;

[0015] 图 7 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波设置有持续 (On Duration) 定时器值;

[0016] 图 8 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波设置有持续定时器值,并且持续定时器值比关联的指定载波的有效时间长;

[0017] 图 9 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波设置有持续定时器值和 DRX 无效定时器值;

[0018] 图 10 是示出了 LTE-A 中 DRX 操作的时序图,其中,非指定载波设置有 drx-FollowDesignatedTimer 定时器值;

[0019] 图 11 是示出了配置有短和长 DRX 周期的非指定载波的时序图;

[0020] 图 12 是示出了用于启用或禁用非指定载波上的载波接收的媒体接入控制 (MAC) 控制单元 (CE) 的框图;

[0021] 图 13 是示出了对图 12 的 MAC CE 进行确认的 MAC CE 的框图;

[0022] 图 14 是示出了用于启用或禁用多个非指定下行链路载波上的载波接收的 MAC CE 的框图;

[0023] 图 15 是示出了对图 14 的 MAC CE 进行确认的 MAC CE 的框图;

[0024] 图 16 是示出了被配置用于启用或禁用多个下行链路和上行链路载波的 MAC CE 的框图;

[0025] 图 17 是示出了对图 16 的 MAC CE 进行确认的 MAC CE 的框图;

[0026] 图 18 是能够与此处的实施例一起使用的示意移动设备的框图;

[0027] 图 19 是示出了候选载波的配置的数据流图;以及

[0028] 图 20 是示出了载波的控制信息配置以及停止从禁用的载波进行发送的数据流图。

### 具体实施方式

[0029] 根据一个方案,提供了一种针对载波聚合的不连续接收操作的方法,包括:接收针对第一载波的第一不连续接收参数集合和针对第二载波的有限的或不同的不连续接收参数集合;以及针对第一载波和第二载波来配置不连续接收参数。

[0030] 根据另一方案,提供了一种通过媒体接入控制单元信令来启用或禁用载波接收的方法,包括:添加载波接收启用或禁用命令控制单元;以及配置载波接收启用或禁用确认控制单元。

[0031] 可以将 DRX 操作用于不同的目的。例如,当前体验低等级的通信活动的 UE 可以处于 DRX 状态下,其中,UE 偶尔从 DRX 中唤醒以接收业务。这么做的一个示例可以是 UE 正在进行语音呼叫。语音分组具有可预测的出现模式,并且不需要在每个子帧中发送,因此 UE

可以被配置为将连续语音分组发送 / 接收之间的时间用在 DRX 下。另一个示例可以是 UE 当前基本上空闲并且没有业务。UE 需要暂时唤醒以便查看 eNB 是否有针对 UE 的任何业务。

[0032] DRX 还可以用于资源共享的目的。特定 UE 持续地在每个子帧中具有数据发送和 / 或接收是不太可能的。因此,为了信令效率,如果可以容忍附加的延迟,则更希望将数据合并为较少且更大的资源分配。这种延迟通常很小。

[0033] 例如,每 10 个子帧而在一个子帧中发送 1000 字节的脉冲 (而不是在这 10 个子帧的每个子帧上发送 10 个 100 字节) 是更有效的。由于分组数据信道的共享特性,其他 UE 可以在当前 UE 并不处于接收或发送的子帧期间使用数据信道。因此,UE 可以被配置为在 eNB 知晓并不会向 UE 进行发送时进入 DRX。eNB 将在这些子帧中向其他 UE 进行发送。

[0034] 本领域技术人员可以认识到,存在不同的 DRX 周期长度,例如针对长 DRX 周期的 10 毫秒以及针对短 DRX 周期的 2、5、8 和 10 毫秒,因此可以针对这种数据信道共享目的而使用 DRX 功能。此外,多个 UE 可以配置有相同的 DRX 周期长度但是具有不同的起始偏移。这会导致不同组的 UE 在不同的时间间隔期间唤醒,从而便于在多个 UE 之间进行时分。

[0035] 现在参考图 1,图 1 示出了 LTE Rel-8 操作。在图 1 中,在第一高度示出了有效模式 110,在第二高度示出了 DRX 模式 112。在有效模式 110 期间,UE 针对下行链路或上行链路通信信道上可能的资源分配而监视下行链路控制信道。在参考符号 120 所示的时间,遇到 DRX 周期的边界。在该点处,模式从 DRX 模式 112 变为有效模式 110。此外,启动 OnDuration (持续) 定时器 122。OnDuration 定时器 122 表示 UE 将保持在有效模式下的持续时间,即使在该持续时间期间没有来自 / 去往 UE 的业务传输。

[0036] 在图 1 的示例中,在有效模式下,箭头 130 示意了:接收到最后的物理下行链路控制信道 (PDCCH),其指示物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的新的分组发送或物理上行链路共享信道 (PUSCH) 上的针对新的分组发送的上行链路授予。在该点处,启动 DRX 无效定时器 132。DRX 无效定时器 132 规定了在指示针对 UE 的初始上行链路或下行链路用户数据发送的 PDCCH 的最近成功解码之后的连续 PDCCH 子帧的个数。本领域技术人员可以认识到,在图 1 的示例中,UE 保持在有效模式 110 下,直到 DRX 无效定时器 132 期满。箭头 134 示出了 DRX 无效定时器 132 的期满,在该点处,UE 转变为 DRX 模式 112。

[0037] 参考符号 120 和箭头 134 所示的时间之间的总持续时间被称为有效时间 136。如在 3GPP TS 36.321 的 LTE Rel-8DRX 规范的子条款 5.7 中规定的,有效时间 136 与 DRX 操作有关,并且有效时间 136 定义了 UE 监视 PDCCH 所持续的子帧。

[0038] 箭头 130 所示的最后发送的数据分组可能预期混合自动重传请求 (HARQ) 重传。箭头 140 示出了可以预期 HARQ 重传的第一点。在该点处,如果 UE 需要 HARQ 重传,则启动 DRX 重传定时器 142,在该时间段期间,可以接收到 HARQ 重传。如果未接收到 HARQ 重传,则 DRX 重传定时器在 143 处期满。无论 DRX 无效定时器正在运行还是 DRX 重传定时器正在运行,UE 都保持在有效时间中。

[0039] 根据上面的内容,可以认识到,有效时间 136 因此可能由数据活动而延长,这会导致 DRX 无效定时器被重置。此外,如果针对先前发送的 PDSCH 分组预期有 HARQ 重传,则启动对应的 DRX 重传定时器,使得有效时间 136 被延长。

[0040] 如果 UE 被配置为针对短的 DRX 周期,则如图 1 的箭头 150 所示,在短 DRX 周期末端处启动新的有效模式 110。箭头 150 示出了 DRX 周期,其规定了 OnDuration 的周期性重

复,后面跟随着可能的无效时间段。

[0041] 还可能具有如图 1 所示的长 DRX 周期 152。通常,长 DRX 周期 152 长于短 DRX 周期,并且两者都可以由 eNB 配置。

[0042] UE 可以由无线资源控制 (RRC) 配置有 DRX 功能,DRX 功能控制 UE 针对以下各项的 PDCCH 监视活动:UE 的小区无线网络临时标识符 (C-RNTI)、发送功率控制物理上行链路控制信道 RNTI (TPC-PUCCH-RNTI)、发送功率控制物理上行链路共享信道 RNTI (TPC-PUSCH-RNTI) 和半持久调度 C-RNTI (SPS C-RNTI) (如果配置了的话)。当在 RRC\_CONNECTED 下时,如果配置了 DRX,则允许 UE 使用 LTE Rel-8 规范 3GPP TS 36.321 的子条款 5.7 所规定的 DRX 操作来不连续地监视 PDCCH。否则,UE 连续地监视 PDCCH。在使用 DRX 操作时,UE 还根据在该规范的其他子条款中找到的要求来监视 PDCCH。RRC 通过配置以下内容来控制 DRX 操作:OnDuration(持续)定时器、drx-InactivityTimer(drx-无效定时器)、drx-RetransmissionTimer(drx-重传定时器)(每个 DL HARQ 过程有一个,除了广播过程之外)、DRX Start Offset 的值(是 DRX 周期启动处的子帧)、以及可选的 DRX Short Cycle Timer(DRX 短周期定时器)和 Short drx-Cycle(短 drx 周期)。还针对每个下行链路 HARQ 过程定义 HARQ 重传定时器 (RTT) 参数,该参数规定了在 UE 预期下行链路 HARQ 重传之前的最小子帧量。

[0043] LTE Rel-8 规范 3GPP TS 36.321 的 5.7 节规定了以下内容:

[0044] 在配置 DRX 周期时,Active Time(有效时间)包括以下时间:

[0045] -onDurationTimer 或 drx-InactivityTimer 或 drx-RetransmissionTimer or mac-ContentionResolutionTimer(如子条款 5.1.5 所述的)正在运行时;或

[0046] -在 PUCCH 上发送的调度请求还未决时(如子条款 5.4.4 所述的);或者

[0047] -针对未决的 HARQ 重传的上行链路授予可能出现并且在对应的 HARQ 缓冲器中有数据时;或者

[0048] -在成功接收到针对显式发信号通知的前导码的随机接入响应之后尚未接收到寻址到 UE 的 C-RNTI 的指示新的发送的 PDCCH 时(如子条款 5.1.4 所述的)。

[0049] 在配置 DRX 时,UE 应该针对每个子帧:

[0050] -如果使用了短 DRX 周期并且  $[(SFN*10)+子帧号] \bmod (shortdrx-Cycle) = (drxStartOffset) \bmod (shortdrx-Cycle)$ ;或者

[0051] -如果使用了长 DRX 周期并且  $[(SFN*10)+子帧号] \bmod (Longdrx-Cycle) = drxStartOffset$ :

[0052] -启动 OnDurationTimer。

[0053] -如果 HARQ RTT Timer(HARQ RTT 定时器)在该子帧中期满并且并未成功地解码对应 HARQ 过程的软缓冲器中的数据:

[0054] -针对对应 HARQ 过程启动 drx-RetransmissionTimer。

[0055] -如果接收到 DRX 命令 MAC 控制单元:

[0056] -停止 OnDurationTimer,

[0057] -停止 drx-InactivityTimer。

[0058] -如果在该帧中 drx-InactivityTimer 期满或者接收到 DRX 命令 MAC 控制单元:

[0059] -如果配置了短 DRX 周期:

- [0060] - 启动或重新启动 DRXShortCycleTimer ;
- [0061] - 使用短 DRX 周期。
- [0062] - 否则 :
- [0063] - 使用长 DRX 周期。
- [0064] - 如果 DRXShortCycleTimer 在该子帧中期满 :
- [0065] - 使用长 DRX 周期。
- [0066] - 在有效时间期间,针对 PDCCH 子帧 (除了针对半双工 FDDUE 操作的上行链路发送所需要的子帧以及除了作为所配置的测量间隙的一部分的子帧) :
- [0067] - 监视 PDCCH ;
- [0068] - 如果 PDCCH 指示 DL 发送或者已经针对该子帧配置了 DL 分配 :
- [0069] - 针对对应 HARQ 过程启动 HARQ RTT 定时器 ;
- [0070] - 针对对应 HARQ 过程停止 drx-RetransmissionTimer。
- [0071] - 如果 PDCCH 指示新的发送 (DL 或 UL) :
- [0072] - 启动或重新启动 drx-InactivityTimer。
- [0073] - 当不在有效时间时,不应该报告关于 PUCCH 和 SRS 的 CQI/PMI/RI。
- [0074] 无论 UE 是否正在监视 PDCCH,在预期时,UE 接收并发送 HARQ 反馈。
- [0075] 注意 :UE 可以可选地选择在有效时间的最后子帧中接收到指示新的发送 (UL 或 DL) 的 PDCCH 之后,在长达 4 个子帧内不在 PUCCH 上发送 CQI/PMI/RI 报告和 / 或 SRS 发送。选择不在 PUCCH 上发送 CQI/PMI/RI 报告和 / 或 SRS 发送并不适用于 OnDurationTimer 正在运行的子帧。
- [0076] LTE-A 中的 DRX
- [0077] 根据本公开,提供了用于利用 LTE-A 中的 DRX 来支持载波聚合的各种实施例。
- [0078] 在一个实施例中,UE 应该具有其启用信号接收而同时满足业务需求所需的最小数目的分量载波。在分配给 UE 的多个分量载波之间具有完全独立的 DRX 周期使得不再需要 UE 处的复杂度和功耗。在一个实施例中,可以在分配给 UE 的分量载波之间具有协调的 DRX 周期。
- [0079] LTE 和 LTE-A 之间的各种差异可能影响 DRX 操作,因此可能需要由 LTE-A DRX 解决方案来解决。
- [0080] 第一个差异是 LTE 具有一个下行链路和一个上行链路载波。在这两个载波之间存在一对一的映射。相反,在 LTE-A 中,可能不仅存在多个下行链路和 / 或多个上行链路载波,而且下行链路的数目和上行链路载波的数目可能不同。因此,在下行链路和上行链路载波之间可能没有直接的一对一的关联。
- [0081] 可以认识到,在 LTE 和 LTE-A 中,在 UE 处于 DRX 操作时都必须总是按照期望接收和发送 HARQ 反馈。在具有载波聚合的 LTE-A 中,这意味着,下行链路和上行链路中的对应分量载波必须保持有效以便接收或发送该信息。
- [0082] 在 LTE 中,PDCCH 上的资源指示对应于相同的下行链路载波或关联的上行链路载波,这是因为在每个链路方向上仅存在一个载波。在 LTE-A 中,在一个载波 (例如锚载波) 上的 PDCCH 信令可以与多个其他上行链路或下行链路载波上的发送或接收相关联。如本领域技术人员所认识的,“锚载波”也可以称为“主载波”,“非锚载波”也可以称为“次载波”。

[0083] 两者之间的另一个区别在于,由于一个载波上的 PDCCH 与多个其他上行链路或下行链路载波上的接收相关联,预期仅在一个载波(例如,非锚载波)上的 HARQ 重传的 UE 也需要保持接收不同的载波(例如,锚载波),以便接收与可能的 HARQ 重传有关的 PDCCH 信息。

[0084] 此外,具有多个聚合的载波的 LTE-A 具有大量的 HARQ 过程。如果任意 HARQ 过程可能预期 HARQ 重传,则 UE 可以处于有效时间。由于大量的 HARQ 过程,所以 UE 处于有效时间的可能性对于 LTE-A 而言远高于 LTE,因此处于有效时间的的时间百分比也是对于 LTE-A 而言远高于 LTE。

#### [0085] 载波配置

[0086] 当 UE 处于 RRC\_CONNECTED 状态时,可以分配 N 个分量载波,其中 N 大于或等于 1。可以将 N 个分量载波中的一个或多个分配为指定载波。在一个实施例中,指定载波也可以是“锚载波”。UE 能够在所有的 N 个分量载波上进行载波接收。术语“载波接收”定义为:当 UE 能够进行分量载波的载波接收时,UE 启用在该分量载波上的 RF 接收和/或与该分量载波相关的下行链路物理控制信道以及下行链路物理数据信道的接收。载波接收还可以称为信号接收或者某些其他术语,而不会背离本公开。如本领域技术人员所认识的,如果针对 UE 禁用分量载波的载波接收,则 UE 停止对 PDSCH、PDCCH 以及与该分量载波相关的其他控制信道的解码,而无论 PDCCH 是在与 PDSCH 资源分配相同的载波还是在不同的载波上发送的。UE 可以仅监视指定载波中的一个或多个上、N 个分量载波的子集上或者所有 N 个分量载波上的 PDCCH。如果 UE 检测到在特定分量载波上分配 PDSCH 资源的 PDCCH,则 UE 执行在该分量载波上分配的 PDSCH 资源的基带解调和解码。

[0087] eNB 可以通过向集合添加新的分量载波或从集合中移除已有的分量载波,来改变 N 个分量载波的集合。eNB 还可以改变一个或多个指定载波。

[0088] 可以通过 RRC 信令给 UE 配置 DRX 功能,DRX 功能控制 UE 在一个或多个分量载波上的载波接收。如此处所使用的,DRX 参数具有与在 LTE Rel-8 中的定义类似的定义,并且包括 onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer(每个下行链路 HARQ 过程一个,除了广播过程)、长 DRX 周期、drxStartOffset 的值以及可选的 drxShortCycleTimer 和短 DRX 周期。还针对每个下行链路 HARQ 过程(除了广播过程)定义了 HARQ 重传定时器。上述内容并不意味着限制性的,其他 DRX 参数也可用于包括指定载波在内的各个分量载波。

[0089] 非指定载波可以具有各种 DRX 定时器和参数。在一个实施例中,非指定载波可以具有以下定时器:例如 drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer 和 HARQ RTT Timer(针对每个下行链路 HARQ 过程存在后两个定时器)。然而,在各个实施例中可以省略 drx-InactivityTimer,因此,所使用的参数仅包括 drx-RetransmissionTimer 和 HARQ RTT Timer 期满时间设置。在其他实施例中,针对非指定载波,可以存在简化的 DRX 参数集合。不同的非指定载波可以具有不同的简化的 DRX 参数集合。在另一实施例中,一些非指定载波可以配置有全部的 DRX 参数集合,而其他非指定载波配置有简化的 DRX 参数集合。在其他实施例中,所有非指定载波可以具有相同的 DRX 参数集合(全部或简化的)。在另一实施例中,eNB 仅需要针对所有非指定载波发信号通知一个参数集合。

[0090] eNB 通过 RRC 信令向 UE 发信号通知 DRX 参数。eNB 可以针对指定载波和 M 个其他

非指定分量载波来配置 DRX 参数,其中 M 大于或等于 0。这些指定载波和 M 个非指定分量载波是 eNB 可能命令 UE 启用载波接收所针对的载波。在一个实施例中, eNB 可能命令 UE 启用未在指定载波和 M 个非指定载波的集合内的分量载波上的载波接收。在另一实施例中,所有 M 个非指定分量载波具有相同的 DRX 配置,因此仅需要一个公共信令而不是 M 个单独的设置。在其他实施例中,针对配置 DRX 参数所针对的指定载波或非指定载波, eNB 可以显式地发信号通知 UE 启用或禁用 DRX 参数。当针对载波启用了 DRX 操作时, UE 按照 DRX 参数的规定来执行 DRX 操作。当禁用 DRX 操作时,如果先前已经启用了在该载波上的载波接收, UE 在该载波上保持在有效模式下。

[0091] 根据上面内容, N 个载波的集合可以称为有效载波,而配置 DRX 参数所针对的指定载波和 M 个非指定载波的集合可以称为 DRX 已配置载波。DRX 已配置载波和有效载波的集合可以重叠也可以不重叠。有效载波的集合也可以是 DRX 已配置载波的集合的子集,反之亦然。

[0092] 除了有效载波和 DRX 已配置载波之外, UE 可以预先分配有附加的分量载波,其中,分配逻辑载波索引以映射到特定的物理载波。分配有逻辑载波索引的载波的集合可以称为候选载波。通过来自 eNB 的单播或组播信令,还可以向 UE 发信号通知候选载波的属性,包括:载波频率、带宽控制信道支持等。可以针对候选载波集合内的一个或多个载波配置 DRX 操作。候选载波集合内的载波的 UE 接收可以通过来自 eNB 的显式信令(例如, RRC 信令或 MAC CE),来启用,或者通过 DRX 参数配置隐式地启用。例如,这在图 19 中示出了,其中, eNB 1910 向 UE 1920 发送消息 1930。消息 1930 提供了针对载波配置的信息,包括载波逻辑索引。然后如箭头 1940 所示,可以在 UE 1920 处配置载波。

[0093] 在一个实施例中, M 个载波的集合内的非指定载波(其中, M 如上所述定义)与指定载波相关联。一个或多个非指定载波可以与指定载波中的一个相关联。由 eNB(例如,通过 RRC 信令)向 UE 发信号通知这种关联。在一个实施例中, eNB 在同一个 RRC 信令消息中向 UE 发信号通知 DRX 参数和该关联信息。在另一实施例中,通过非指定载波与指定载波的逻辑/物理载波索引的预定映射,该关联可以是隐式的。在另一实施例中, eNB 可以使用广播或多播信令(例如,广播或多播 RRC 信令)向小区中的多个 UE 发信号通知非指定载波和指定载波之间的关联。

[0094] 在一个实施例中,针对 M 个非指定载波中(其中, M 如上所述定义)的每一个,可以在关联的指定载波的 OnDuration 启动处启用该载波上的载波接收,或者可以在关联的指定载波的有效时间期间启用该载波上的载波接收。这种启用可以通过至 UE 的 eNB 显式信令来实现(例如, PDCCH 启用信令),或者通过某种备选方式。

[0095] 可以针对 M 个非指定载波中的每一个,通过例如 eNB 至 UE 的 RRC 信令或 MAC CE,来配置和发信号通知两种模式。在后一种模式下,在关联的指定载波上的有效时间期间, eNB 可以通过控制信令来命令 UE 启用另一分量载波上的载波接收。这种控制信令可以包括但不局限于 RRC 信令、PDCCH 信令或 MAC CE 信令。可以在关联的指定载波上或者 N 个分量载波之一上发送该信令,其中 N 如上所述定义。

[0096] 上述情况的一个示例是:如果 UE 在 N 个分量载波之一中成功接收到具有 C-RNTI 而不是 SPS C-RNTI、SI-RNTI(系统信息 RNTI)、P-RNTI(寻呼 RNTI)或 TPC RNTI 的授予或载波启用信令,则 UE 启用 M 个非指定载波中的一个载波上或未在 M 个载波的集合内的一个

载波上的载波接收。启用非指定载波上的载波接收的动作时间可以是隐式的，例如在从 eNB 接收到对应信号之后的  $x$  个子帧处，或者可以在信令消息中显式地指示。在特定实施例中， $x$  可以是 0。

[0097] 在动作时间处，UE 在非指定载波上进入有效时间。注意，如果禁用了特定载波的载波接收，则 UE 可以针对该载波停止监视 PDCCH，而无论 PDCCH 是在与 PDSCH 资源分配相同的载波上还是在不同的载波上发送的。在一个实施例中，如果禁用了特定载波的载波接收，则 UE 可以停止监视与该载波相关联的 PDCCH，而无论关联的 PDCCH 是在该载波还是在不同的载波上发送的。

[0098] 如果 UE 被指示启用非指定载波上的载波接收，则 UE 可以在动作时间之前，在指定上行链路载波或与下行链路非指定载波相关联的上行链路载波中发送与该非指定载波对应的控制信息，例如信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 和探测参考符号 (SRS)。例如，如参照图 20 所示，eNB 2010 确定激活时间（如箭头 2030 所示），并在激活时间之前向 UE 2020 提供针对载波配置的控制信息（如箭头 2040 所示）。

[0099] 此外，在禁用特定载波的载波接收时，UE 可以停止向 eNB 发送与该特定载波对应的上行链路控制信息。例如，如图 20 所示，通过某种信令禁用了载波接收（如箭头 2050 所示）或针对该载波的 DRX 操作（如箭头 2055 所示）。在禁用载波接收时，同样禁用载波上的发送（如箭头 2060 所示）。在一个实施例中，仅在非指定载波的有效时间期间向 eNB 发送与非指定载波对应的上行链路控制信息。在另一实施例中，控制信息包括针对所有  $N$  个载波或  $N$  个载波的子集的控制信息，例如组合的控制信息。仅在任意指定载波的有效时间期间才经由关联的上行链路载波发送该控制信息，例如“针对所有载波的单个报告”。

[0100] 下面关于各个实施例来阐述上述内容。这些实施例并不意味着限制性的，而可以单独地、结合其他实施例或对于本领域技术人员而言在理解了本公开之后显而易见的各种其他备选实施例一起使用。

#### [0101] 1. 显式启动、单独 drx-InactivityTimer (drx 无效定时器)

[0102] 在第一实施例中，在关联的指定载波的有效时间期间，通过 eNB 信令来启用非指定载波上的载波接收。在动作时间处启动针对非指定载波的 drx-InactivityTimer。在非指定载波上接收到新的 PDSCH 分组时重新启动 drx-InactivityTimer。还在非指定载波的有效时间期间保持 drx-RetransmissionTimer (drx 重传定时器)。当针对对应 HARQ 过程的先前发送的分组可能预期重传时，在最早的时间处启动针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。

[0103] 当针对 HARQ 过程正确地接收到分组或者已经达到重传的最大次数时，禁用针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。

[0104] 当载波的 drx-InactivityTimer 或 drx-RetransmissionTimer 正在运行时，UE 将非指定载波保持在有效时间下。在非指定载波的有效时间期间的任何时间处，eNB 可以通过信令命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。

[0105] 当 drx-InactivityTimer 和 drx-RetransmissionTimer 都没有在运行时，禁用载波上的载波接收。

[0106] 现在参考图 2。在图 2 中，与非指定载波 205 相关联的指定载波 200 被示为具有与图 1 的载波类似的属性。在这一点上，使用类似的参考符号。

[0107] 指定载波 200 具有 OnDuration 122, OnDuration 122 在参考符号 120 所示的时间处启动。然后, UE 在箭头 130 所示的时间处在指定载波上接收到与新的数据发送相对应的最后的 PDCCH 消息, 在箭头 130 所示的时间点处重新启动 drx-InactivityTimer 132。此外, 在针对下行链路 HARQ 过程的 HARQ 重传定时器期满时, 启动针对相同的下行链路 HARQ 过程 140 的 drx-RetransmissionTimer。这是针对 UE 等待以查看是否接收到 HARQ 重传的期间的定时器。

[0108] 如图 1 所示, drx-InactivityTimer 132 在箭头 134 所示的时间处期满。这是在 drx-RetransmissionTimer 142 的期满之后的。在该点处, 指定载波 200 进入 DRX 模式。箭头 136 示出了 UE 监视指定载波上的 PDCCH 的有效时间。

[0109] 如果配置了短 DRX 周期, 则指定载波 200 在短 DRR 周期 150 期满之后回到有效模式 110。相反, 如果配置了长 DRX 周期, 则指定载波 200 在长 DRX 周期 152 期满之后回到有效模式 110。

[0110] 在某个时间点处, eNB 认识到还有数据要发送给 UE 并且发送信号以启动第二 (或随后的) 分量载波。作为箭头 210 所示的消息的结果, 启动非指定载波 205, 以启用分量载波上的载波接收。

[0111] 根据第一实施例, drx-InactivityTimer 与分量载波相关联。drx-InactivityTimer 可以具有预配置的长度, 或者 drx-InactivityTimer 的长度可以由 eNB 来发信号通知。

[0112] 在接收到信号或相应的动作时间时 (箭头 210 所示), 非指定载波 205 进入有效模式, 即 UE 启动非指定载波 205 上的载波接收。在有效模式期间, 如箭头 220 所示, 在非指定载波上接收到最后的新的 PDSCH 分组。在该点处, 重新启动 drx-InactivityTimer 222。此外, 在 HARQ RTT 时间之后启动 drx-RetransmissionTimer 224。

[0113] 在图 2 的示例中, 接收到 HARQ 重传并且停止 drx-RetransmissionTimer 224。

[0114] 在 drx-InactivityTimer 222 期满时, 如参考符号 230 所示, 非指定载波 205 禁用其接收。在该点处, eNB 可以通过关联的指定载波 200 发信号通知, 以在将来的某个时间点处重新启用非指定载波 205 上的接收。

[0115] 2. 显式信令、无 drx-InactivityTimer

[0116] 在另一实施例中, 在关联的指定载波的有效时间期间, 通过 eNB 信令来启用非指定载波上的载波接收。并不针对非指定载波而保持分离的 drx-InactivityTimer。在动作时间处, UE 启用 eNB 所分配的非指定载波上的载波接收。在指定载波的有效时间期间, UE 继续启用非指定载波上的载波接收, 除非从 eNB 接收到显式信令以命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。由于 HARQ 重传过程在关联的指定载波和每个非指定载波之间独立地出现, 因此, 这些载波中的每一个针对每个其下行链路 HARQ 过程保持其自身的 drx-RetransmissionTimer。在一个实施例中, 在针对指定载波的 drx-InactivityTimer、或者针对指定载波或者针对与指定载波相关联的任意非指定载波的 drx-RetransmissionTimer 中的至少一个正在运行时, 指定载波应该保持在有效时间下。在另一实施例中, 即使与指定载波相关联的非指定载波的 drx-RetransmissionTimer 中的一个或多个仍然正在运行, 指定载波也可以进入 DRX。

[0117] 现在参考图 3。在图 3 中, 与非指定载波 305 相关联的指定载波 200 与图 2 的指定

载波 200 类似。

[0118] 与指定载波 200 相关联的非指定载波 305 针对其下行链路 HARQ 过程中的每一个仅配置了一个 drx-RetransmissionTimer。

[0119] 如图 3 所示, eNB 向 UE 发送显式信令以指示 UE 激活非指定载波 305。这由箭头 310 示出。然后, 非指定载波进入有效时间一时间段, 该时间段由关联的指定载波 200 的有效时间 136 确定, 或者如上所述, 可以由 drx-RetransmissionTimer 确定。

[0120] 假定 drx-RetransmissionTimer 正在运行, 则在 134 处, 指定载波 200 进入 DRX。同时, UE 禁用非指定载波 305 上的接收。

[0121] 在第二有效时间段, 如箭头 320 所示, UE 接收到针对非指定载波 305 的 eNB 信令, 以启用接收。如箭头 322 所示, 该接收随后由至 UE 的显式 eNB 信令禁用。

### [0122] 3. 图 2 和图 3 的实施例的混合

[0123] 现在参考图 4。上面图 2 和图 3 所述的 DRX 操作可以针对同一个 UE、在相同或不同的非指定载波上、在不同时间发生。当 eNB 发信号通知 UE 启用针对非指定载波的载波接收时, eNB 可以指示 UE 是否保持针对该非指定载波的 drx-InactivityTimer。在一个实施例中, 如果 eNB 指示 UE 保持 drx-InactivityTimer, 则后继是上面关于图 2 所述的 DRX 操作。否则, 后继是上面关于图 3 所述的 DRX 操作。在其他实施例中, 信令可以是反的, 并且可以使用 drx-InactivityTimer, 除非显式信令指示相反内容。

[0124] 图 4 示出了激活两个非指定载波的信令。也即, 通过箭头 210 所示的消息来激活非指定载波 205。在箭头 210 的消息中, eNB 发信号通知应该使用 drx-InactivityTimer。例如, 这种信令可以利用单个比特标记来指示。在其他实施例中, 该信令可以包括针对 drx-InactivityTimer 的值。应该使用 drx-InactivityTimer 的其他信令也是可以的。

[0125] 基于箭头 210 的消息, 非指定载波 205 按照上面关于图 2 所示继续。在 drx-InactivityTimer 222 期满时, 非指定载波 205 按照参考符号 230 所示继续, 以禁用接收。

[0126] 类似地, 如参考符号 310 所示, 发信号通知非指定载波 305 激活。该信令并不提供 drx-InactivityTimer 或者应该使用 drx-InactivityTimer 的指示。在这一点上, 非指定载波 305 的有效时间在关联的指定载波 200 的有效时间 136 之后。如果 drx-RetransmissionTimer 正在运行, 则可能出现例外。

[0127] 类似地, 可以如箭头 320 所示, 提供显式信令以启用非指定载波 305 上的接收, 并且如箭头 322 所示, 还可以提供显式信令以禁用非指定载波 305 上的接收。

### [0128] 4. 内在激活

[0129] 在另一实施例中, 在指定载波的 OnDuration 启动时, UE 启用与指定载波相关联的 eNB 分配的非指定载波上的载波接收。在关联的指定载波的有效时间期间, UE 继续启用非指定载波上的载波接收, 除非从 eNB 接收到显式信令以命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。

[0130] 由于 HARQ 重传过程在指定载波和非指定载波之间独立地出现, 因此, 这些载波中的每一个针对每个其 HARQ 过程保持其自身的 drx-RetransmissionTimer。在针对指定载波的 drx-InactivityTimer、或者针对指定载波或者针对与指定载波相关联的任意非指定载波的 drx-RetransmissionTimer 中的至少一个正在运行时, 指定载波保持在有效时间下。

[0131] 现在参考图 5。在图 5 中,与非指定载波 505 相关联的指定载波 200 与上面参考图 2-4 所述的指定载波 200 类似。

[0132] 关于非指定载波 505,在 510 所示的时间处,针对非指定载波 505 的有效时间启动,510 所示的时间与参考符号 120 所示的时间相对应。类似地,在如箭头 134 所示,drx-InactivityTimer 132 期满时,如参考符号 512 所示,非指定载波 505 也进入 DRX。

[0133] 随后,在短 DRX 周期 150 期满时,如参考符号 520 所示,指定载波 200 和与指定载波 200 相关联的非指定载波 505 均进入有效时间。

[0134] 在图 5 的示例中,如箭头 522 所提供的,从 eNB 至 UE 的显式信令使得 UE 禁用非指定载波 505 上的接收,并进入 DRX。然而,在图 5 的一个实施例中,指定载波 200 上的下一个有效时间周期也使得与指定载波 200 相关联的非指定载波 505 进入有效时间。

[0135] 如上所述,基于在非指定载波 505 上运行的 drx-RetransmissionTimer,可以延长有效时间 136。

#### [0136] 5. 内在激活、无效定时器

[0137] 在另一实施例中,与上面关于图 5 所述的实施例类似,在指定载波的 OnDuration 启动时,UE 启用与指定载波相关联的 eNB 分配的非指定载波上的载波接收。在一些实施例中,可以启用与指定载波相关联的多个非指定载波上的载波接收。

[0138] 此外,针对非指定载波保持 drx-InactivityTimer。当在关联的指定载波的 OnDuration 启动时启用非指定载波的载波接收时,启动 drx-InactivityTimer。当在非指定载波上接收到新的 PDSCH 分组时,重新启动 drx-InactivityTimer。还在非指定载波的有效时间期间保持 drx-RetransmissionTimer。当针对对应 HARQ 过程的先前发送的分组可能预期重传时,在最早的时间处启动针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。当针对 HARQ 过程正确地接收到分组或者已经达到重传的最大次数时,禁用针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。

[0139] 当 drx-InactivityTimer 或 drx-RetransmissionTimer 正在运行时,非指定载波保持在有效时间下。在非指定载波的有效时间期间的任何时间处,eNB 可以通过信令命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。

[0140] 在一个实施例中,指定载波可以延迟从有效时间进入 DRX,直到与指定载波相关联的非指定载波上的所有无效定时器和 DRX 重传定时器均已期满。

[0141] 参考图 6,与非指定载波 605 相关联的指定载波 200 与上述指定载波类似。

[0142] 在关联的指定载波 200 的 OnDuration 122 处激活非指定载波 605。具体地,如参考符号 610 所示,有效时间在与关联的指定载波 200 相同的时间 120 处启动。

[0143] 如箭头 620 所示,当在非指定载波上接收到最后的新的 PDSCH 分组时,重新启动针对该非指定载波的 drx-InactivityTimer 622。

[0144] 如参考符号 630 所示,在 drx-InactivityTimer 622 期满时,非指定载波 605 前进到 DRX 时间段。

[0145] 随后,如参考符号 640 所示,与关联的指定载波 200 的短 DRX 周期 150 期满同时,非指定载波 605 进入有效时间。

[0146] 从 eNB 接收到显式消息 642,使得非指定载波 605 禁用接收。然而,在一个实施例中,关联的指定载波 200 处的后续 OnDuration 使得非指定载波 605 进入有效时间。

- [0147] 也可以使用 drx-RetransmissionTimer 624 以延长非指定载波 605 的有效时间。
- [0148] 6. 规定针对非指定载波的 OnDuration 定时器
- [0149] 在另一实施例中, eNB 可以通过 RRC 信令或 MAC CE 或其他信令方式, 向 UE 发信号通知针对非指定载波的 OnDuration 定时器。OnDurationTimer 是对 drx-RetransmissionTimer 的补充。
- [0150] 与上面参考图 5 所述的实施例类似, 在关联的指定载波的 OnDuration 启动时, UE 启用 eNB 分配的非指定载波上的载波接收。UE 还在该时间处启动 OnDurationTimer。
- [0151] 还在非指定载波的有效时间期间保持 drx-RetransmissionTimer。当针对对应 HARQ 过程的先前发送的分组可能预期重传时, 在最早的时间处启动针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。当针对 HARQ 过程正确地接收到分组或者已经达到重传的最大次数时, 禁用针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。
- [0152] 当 OnDurationTimer 正在运行且关联的指定载波处于有效时间时、或者当针对非指定载波的 drx-RetransmissionTimer 正在运行时, UE 将非指定载波保持在有效时间下。在另一实施例中, 当 OnDurationTimer 正在运行时、或者当 drx-RetransmissionTimer 正在运行时, UE 将非指定载波保持在有效时间下, 而无论关联的指定载波是否处于有效时间。此外, 在一个实施例中, 在非指定载波的有效时间期间的任何时间处, eNB 可以通过信令命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。
- [0153] 参考图 7, 与非指定载波 705 相关联的指定载波 200 与上述指定载波 200 类似。
- [0154] 非指定载波 705 跟随在关联的指定载波的有效时间的激活之后。因此, 与针对关联的指定载波 200 的参考符号 120 所示类似, 如参考符号 710 所示, 非指定载波 705 进入有效模式。
- [0155] 在图 7 的实施例中, OnDurationTimer 720 在参考符号 722 所示的时间处期满。在该点处, UE 禁用非指定载波 705 上的接收。
- [0156] 当如参考符号 110 所示, 关联的指定载波 200 回到有效模式时, 在与短 DRX 周期 150 结束相对应的参考符号 730 所示的时间处禁用非指定载波 705 上的接收。
- [0157] 随后, 接收到显式信令, 以禁用非指定载波 705。箭头 732 示出了显式信令, 使得非指定载波 705 禁用接收。
- [0158] 参考图 8。在备选实施例中, 图 8 的 OnDurationTimer 820 被设置为针对相对较长的时间段。
- [0159] 在图 8 的实施例中, 非指定载波 705 在时间 710 处进入有效时间。这对应于如参考符号 120 所示, 将关联的指定载波 200 激活进入有效时间。
- [0160] 然而, 与图 7 的实施例相反, 在图 8 的实施例中, OnDurationTimer 820 并不在关联的指定载波 200 在有效时间 136 结束处回到 DRX 模式之前期满。在这种情况下, UE 在与关联的指定载波 200 的有效时间 136 结束相对应的参考符号 822 所示的时间处禁用非指定载波 705 上的接收。
- [0161] 图 8 的剩下的点与图 7 中的点相对应。
- [0162] 因此, 根据上述实施例, OnDurationTimer 可以在关联的指定载波 200 的有效时间 136 期满之前强制 UE 禁用非指定载波 705 上的接收。相反, 如果关联的指定载波 200 的有效时间 136 在非指定载波 705 的 OnDurationTimer 820 期满之前期满, 则这可以使 UE 禁用

非指定载波 705 上的接收

[0163] 7. 发信号通知 OnDurationTimer 和 drx-InactivityTimer

[0164] 在另一实施例中,除了 drx-RetransmissionTimer 和 drx-InactivityTimer 之外, eNB 可以通过 RRC 信令、MAC CE 或其他信令,还向 UE 发信号通知针对非指定载波的 OnDurationTimer。与上述图 6 类似,在关联的指定载波上的 OnDuration 启动时, UE 启用 eNB 分配的非指定载波上的载波接收。此时 UE 还启动 OnDurationTimer 和 drx-InactivityTimer。

[0165] 当在非指定载波上接收到新的 PDSCH 分组时重新启动 drx-InactivityTimer。还在非指定载波的有效时间期间保持 drx-RetransmissionTimer。当针对对应 HARQ 过程的先前发送的分组可能预期重传时,在最早的时间处启动针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。当针对 HARQ 过程正确地接收到分组或者已经达到重传的最大次数时,禁用针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。

[0166] 当 OnDurationTimer 正在运行且关联的指定载波处于有效时间时、或者当 drx-InactivityTimer 正在运行或 drx-RetransmissionTimer 正在运行时, UE 将非指定载波保持在有效时间下。在另一实施例中,当 OnDurationTimer 正在运行时、或者当 drx-InactivityTimer 正在运行或 drx-RetransmissionTimer 正在运行时, UE 将非指定载波保持在有效时间下,而无论关联的指定载波是否处于有效时间。

[0167] 在非指定载波的有效时间期间的任何时间处, eNB 可以通过信令命令 UE 禁用非指定载波上的载波接收。

[0168] 现在参考图 9。在图 9 中,与非指定载波 905 相关联的指定载波 200 与上述指定载波类似。

[0169] 关于非指定载波 905, eNB 向 UE 发信号通知 OnDurationTimer 912 的值以及 drx-InactivityTimer 922。

[0170] 关于图 9,按照上面关于图 7 所述的方式类似的方式,非指定载波 905 的有效时间 910 可以是 OnDurationTimer 912 的值。此外,有效时间 910 可以基于 drx-InactivityTimer 922 而延长。当如箭头 920 所示,接收到最后的新的 PDSCH 分组时, drx-InactivityTimer 重新启动并继续运行,直到如参考符号 930 所示, drx-InactivityTimer 期满的时间,在该时间点处,非指定载波 905 禁用接收。

[0171] 在其他实施例中, drx-RetransmissionTimer 924 可以延长有效时间 910。

[0172] 在参考符号 940 所示的时间处, OnDurationTimer 912 被重置,并且非指定载波 905 进入有效时间,该时间对应于针对关联的指定载波 200 的短 DRX 周期 150 的结束。如箭头 942 所示,向 UE 提供显式信令以禁用非指定载波 905。

[0173] 在其他实施例中,如果非指定载波 905 上的 drx-InactivityTimer 922 或 drx-RetransmissionTimer 924 仍然在运行,则可以延长图 9 的有效时间 136。可选地,可以在有效时间 136 结束处强制非指定载波 905 禁用接收,而无论 drx-InactivityTimer 922 或 drx-RetransmissionTimer 924 是否期满。

[0174] 在另一备选实施例中,非指定载波 905 的有效时间 910 可以超出关联的指定载波 200 的有效时间 136。

[0175] 8. drx-FollowDesignatedTimer

[0176] 在另一实施例中，eNB 可以通过 RRC 信令、MAC CE 或其他通信方式，向 UE 发信号通知针对非指定载波的“drx-FollowDesignatedTimer”。此外，可以发信号通知 drx-RetransmissionTimer。

[0177] 可以通过例如 RRC 信令“静态地”、或者通过 MAC CE 动态地配置 drx-FollowDesignatedTimer 值。在指定载波的有效时间期间，eNB 可以通过信令命令 UE 在特定动作时间处启用与指定载波相关联的非指定载波上的载波接收。针对 drx-FollowDesignatedTimer 的动态配置的情况，启用非指定载波的载波接收的信令包括 drx-FollowDesignatedTimer 值。在动作时间处，UE 启动 drx-FollowDesignatedTimer。

[0178] 还在非指定载波的有效时间期间保持 drx-RetransmissionTimer。当针对对应 HARQ 过程的先前发送的分组可能预期重传时，在最早的时间处启动针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。当针对 HARQ 过程正确地接收到分组或者已经达到重传的最大次数时，禁用针对 HARQ 过程的 drx-RetransmissionTimer。当 drx-FollowDesignatedTimer 正在运行时，UE 仅在关联的指定载波处于有效时间时或者在 drx-RetransmissionTimer 正在运行时才将非指定载波保持在有效时间下。当 drx-FollowDesignatedTimer 期满时，如果 drx-RetransmissionTimer 也期满了，则 UE 禁用非指定载波上的载波接收，而无论关联的指定载波的有效时间如何。

[0179] 在一个特定的实施例中，drx-FollowDesignatedTimer 在持续时间上具有几个长 DRX 周期或短 DRX 周期。这意味着，非指定载波的有效时间将跟随在关联的指定载波的有效时间之后几个长 DRX 周期或短 DRX 周期，然后禁用非指定载波上的载波接收。

[0180] 现在参考图 10。在图 10 中，与非指定载波 1005 相关联的指定载波 200 与上述指定载波类似。

[0181] 提供显式信令 1008 以启动非指定载波 1005。

[0182] 非指定载波 1005 被发信号通知了 drx-FollowDesignatedTimer 1020。如上所述，这种信令可以包括预配置的值，或者可以具有动态值。

[0183] 非指定载波 1005 在 drx-FollowDesignatedTimer 1020 有效期间跟随在关联的指定载波 200 之后。因此，在参考符号 1010 所示的时间处，非指定载波 1005 进入有效模式，并且在参考符号 1022 所示的时间处，非指定载波 1005 进入 DRX 模式或者禁用接收。参考符号 1022 所示的该时间与关联的指定载波 200 上的 drx-InactivityTimer 132 的期满相对应。

[0184] 类似地，在图 10 的实施例中短 DRX 周期 150 期满处，如参考符号 1030 所示，非指定载波 1005 回到有效时间。

[0185] 在 drx-FollowDesignatedTimer 1020 期满处，非指定载波 1005 禁用接收，直到又接收到显式信令。

[0186] 在一些实施例中，可以结合 drx-InactivityTimer 来使用 drx-FollowDesignatedTimer 1020。

[0187] 可以补充 LTE Rel 8 规范（例如 3GPP TS 36.321）以考虑上述实施例。针对指定载波的这种规范的附加部分的示例可以是：

[0188] 当在指定载波上配置 DRX 周期时，有效时间包括以下时间：

[0189] -onDurationTimer<sub>DC</sub>或 drx-InactivityTimer<sub>DC</sub>或 drx-RetransmissionTimer<sub>DC</sub>或

mac-ContentionResolutionTimer<sub>DC</sub> (如子条款 5.1.5 所述的)正在运行时;

[0190] - 在分配给 UE 的任意 UL 载波的 PUCCH 上发送的调度请求还未决时 (如子条款 5.4.4 所述的);或者

[0191] - 针对分配给 UE 的 UL 载波上的未决 HARQ 重传的关于 PHICH 的上行链路授予 /DL ACK/NAK (或者关于 PHICH 的授予 /DL ACK/NAK 可能出现在 DL 指定载波上的 UL 载波) 可能出现并且在对应的 HARQ 缓冲器中有数据时;或者

[0192] - 在成功接收到针对显式信令前导的随机接入响应之后尚未接收到寻址到 UE 的 C-RNTI 的指示新的发送的 PDCCH 时 (如子条款 5.1.4 所述的);或者

[0193] - 在与指定载波相关联的 DL 非指定载波中的至少一个上 Drx-InactivityTimer<sub>i</sub> 或 drx-RetransmissionTimer<sub>i</sub> 正在运行时;或者针对授予可能出现在与指定载波相关联的任意 DL 非指定载波上的 UL 载波的未决 HARQ 重传的关于 PHICH 的上行链路授予 /ACK/NAK 可能出现并且在对应的 HARQ 缓冲器中有数据时。

[0194] 当在指定载波上配置 DRX 时, UE 应该针对每个子帧:

[0195] - 如果使用短 DRX 周期并且  $[(SFN*10) + \text{子帧号}] \bmod (\text{shortdrx-Cycle}_{DC}) = (\text{drxStartOffset}_{DC}) \bmod (\text{shortdrx-Cycle}_{DC})$ ; 或者

[0196] - 如果使用了长 DRX 周期并且  $[(SFN*10) + \text{子帧号}] \bmod (\text{Longdrx-Cycle}_{DC}) = \text{drxStartOffset}_{DC}$ ;

[0197] - 启动 onDurationTimer<sub>DC</sub>。

[0198] - 如果 HARQ RTT Timer 在该子帧中期满并且并未成功地解码对应 HARQ 过程的软缓冲器中的数据:

[0199] - 针对对应 HARQ 过程启动 drx-RetransmissionTimer<sub>DC</sub>。

[0200] - 如果接收到 DRX 命令 MAC 控制单元:

[0201] - 停止 onDurationTimer<sub>DC</sub>,

[0202] - 停止 drx-InactivityTimer<sub>DC</sub>。

[0203] - 如果在该帧中 drx-InactivityTimer<sub>DC</sub> 期满或者接收到 DRX 命令 MAC 控制单元:

[0204] - 如果配置了短 DRX 周期:

[0205] - 启动或重新启动 drxShortCycleTimer<sub>DC</sub>;

[0206] - 使用短 DRX 周期<sub>DC</sub>。

[0207] - 否则:

[0208] - 使用长 DRX 周期<sub>DC</sub>。

[0209] - 如果 DRXShortCycleTimer<sub>DC</sub> 在该子帧中期满:

[0210] - 使用长 DRX 周期<sub>DC</sub>。

[0211] - 在有效时间期间, 针对 PDCCH 子帧 (除了针对半双工 FDDUE 操作的上行链路发送所需要的子帧以及除了作为所配置的测量间隙的一部分的子帧):

[0212] - 监视 PDCCH;

[0213] - 如果 PDCCH 指示 DL 发送或者已经针对该子帧配置了 DL 分配:

[0214] - 针对对应 HARQ 过程启动 HARQ RTT 定时器;

[0215] - 针对对应 HARQ 过程停止 drx-RetransmissionTimer<sub>DC</sub>。

[0216] - 如果 PDCCH 指示新的发送 (DL 或 UL):

[0217] - 启动或重新启动  $\text{drx-InactivityTimer}_{DC}$ 。

[0218] - 当不在有效时间时, 不应该报告关于 PUCCH 和 SRS 的 CQI/PMI/RI。

[0219] 无论 UE 是否正在监视 PDCCH, 在预期时, UE 接收并发送 HARQ 反馈。

[0220] 注意: UE 可以可选地选择在有效时间的最后子帧中接收到指示新的发送 (UL 或 DL) 的 PDCCH 之后, 在长达 4 个子帧内不在 PUCCH 上发送 CQI/PMI/RI 报告和 / 或 SRS 发送。选择不在于 PUCCH 上发送 CQI/PMI/RI 报告和 / 或 SRS 发送并不适用于  $\text{OnDurationTimer}$  正在运行的子帧。

[0221] 针对非指定载波, 构建于上述实施例, 针对 M 个非指定载波中的每个载波 (其中 M 如上所述定义), 可以在与非指定载波相关联的指定载波的  $\text{OnDuration}$  启动处隐式地启用该载波上的载波接收, 即模式 1; 或者, 可以在关联的指定载波的有效时间期间通过至 UE 的显式 eNB 信令, 显式地启用该载波上的载波接收, 即模式 2。这两种模式可以由 eNB 针对 M 个非指定载波中的每一个而配置并向 UE 发信号通知 (例如, 通过 RRC 信令)。在模式 2 中, 在指定载波的有效时间期间, eNB 可以通过在指定载波上或在其他 N 个分量载波之一上发送的控制信令 (例如, RRC 信令、PDCCH 或 MAC 控制单元), 命令 UE 启用与指定载波相关联的另一非指定分量载波 (例如, 载波 i) 上的载波接收, 其中 N 如上所述定义。

[0222] 启用分量载波上的载波接收的动作时间可以是隐式 (例如, 在从 eNB 接收到对应的信令之后的 x 个子帧) 的, 或者在信令消息中显式地指示。信令消息还可以指示 UE 在有效时间是否保持  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ 。如果针对非指定载波配置了  $\text{drx-FollowDesignatedTimer}_i$ , 在关联的指定载波的有效时间期间使用模式 2 来初始启用非指定载波, 即, 通过来自 eNB 的显式信令。在动作时间处启动  $\text{drx-FollowDesignatedTimer}$ 。在  $\text{drx-FollowDesignatedTimer}$  正在运行的时间期间, 随后使用模式 1 来启用非指定载波, 即在关联的指定载波的  $\text{OnDuration}$  启动处。

[0223] 当在关联的指定载波的  $\text{OnDuration}$  启动处 (针对模式 1) 或者在动作时间处 (针对模式 2) 启用载波 i 上的载波接收时, 如果配置了  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ , 则 UE 启动  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ , 并且 eNB 命令 UE 在载波 i 的有效时间期间保持  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ 。否则, UE 初始化  $\text{activeFlag}_i$  并将其设置为 1。针对模式 1, 如果 eNB 配置了  $\text{onDurationTimer}_i$ , 则 UE 还启动  $\text{onDurationTimer}_i$ 。针对模式 2, 如果 eNB 配置了  $\text{FollowDesignatedTimer}_i$ , 则 UE 在动作时间处启动  $\text{FollowDesignatedTimer}_i$ 。

[0224] 针对非指定载波的规范的附加部分可以包括:

[0225] 当在非指定载波 i 上配置了 DRX 周期时, 载波 i 的有效时间包括以下时间:

[0226] -  $\text{drx-RetransmissionTimer}_i$  正在运行时; 或

[0227] -  $\text{drx-InactivityTimer}_i$  正在运行时; 或

[0228] -  $\text{activeFlag}_i$  被设置为 1, 并且关联的指定载波处于有效时间中时; 或者

[0229] -  $\text{onDurationTimer}_i$  正在运行并且关联的指定载波处于有效时间中时; 或者

[0230] -  $\text{drx-FollowDesignatedTimer}_i$  正在运行并且关联的指定载波处于有效时间中时; 或者

[0231] - 针对授予可能出现在载波 i 上的 UL 载波上的未决 HARQ 重传的关于 PHICH 的上行链路授予 / DL ACK/NAK, 并且在对应的 HARQ 缓冲器中有数据时。

[0232] 当在非指定载波 i 上配置 DRX 时, UE 应该针对每个子帧:

[0233] - 如果 HARQ RTT Timer 在该子帧中期满并且并未成功地解码对应 HARQ 过程的软缓冲器中的数据时：

[0234] - 针对对应 HARQ 过程启动  $\text{drx-RetransmissionTimer}_i$ 。

[0235] - 如果从 eNB 接收到指示禁用分量载波  $i$  上的载波接收的信令（例如，RRC 信令或 MAC 控制单元），

[0236] - 在信令所指示的动作时间处，如果配置了  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ ，则停止  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ ，如果配置了  $\text{onDurationTimer}_i$ ，则停止  $\text{onDurationTimer}_i$ ，停止  $\text{drx-RetransmissionTimer}_i$ ，如果初始化了  $\text{activeFlag}_i$ ，则将  $\text{activeFlag}_i$  设置为 0。禁用分量载波  $i$  上的载波接收的动作时间可以是隐式的（例如，从 eNB 接收到对应的信令之后的  $y$  个子帧）或者在信令消息中显式地指示。

[0237] - 在有效时间期间，除了针对半双工 FDD UE 操作的上行链路发送所需要的子帧以及除了作为所配置的测量间隙的一部分的子帧之外：

[0238] - 启用分量载波  $i$  上的载波接收；

[0239] - 如果已经针对该子帧配置了 DL 发送或 DL 分配：

[0240] - 针对对应 HARQ 过程启动 HARQ RTT Timer；

[0241] - 针对对应 HARQ 过程停止  $\text{drx-RetransmissionTimer}_i$ 。

[0242] - 如果接收到新的发送：

[0243] - 启动或重新启动  $\text{drx-InactivityTimer}_i$ 。

[0244] - 如果  $\text{drx-FollowDesignatedTimer}_i$  期满，则在初始化了  $\text{activeFlag}_i$  时将  $\text{activeFlag}_i$  设置为 0

[0245] - 当不在有效时间时，不应该在载波  $i$  上报告关于 PUCCH 和 SRS 的 CQI/PMI/RI。

[0246] - 当不在有效时间时，如果  $\text{onDurationTimer}_i$  尚未期满，则应该禁用  $\text{onDurationTimer}_i$ 。

[0247] 指定和非指定载波上的短和长 DRX 周期

[0248] 在另一实施例中，可以针对指定载波和非指定载波均配置全部的 DRX 参数集合。eNB 处的智能调度将能够有效利用指定和非指定载波上的短和长 DRX 周期。

[0249] 当还配置了短 DRX 周期时，如果 UE 最近接收到针对新数据的资源分配（仅仅是新数据，而不是 HARQ 重传），则 UE 基本上操作在短 DRX 周期中。在未接收到新的数据资源分配一特定时间段之后，UE 在  $\text{drxShortCycleTimer}$  期满之后切换到长 DRX 周期。UE 继续使用长 DRX 周期，直到在 PDCCH 上接收到另一新的数据资源分配。

[0250] 如果每个非指定载波被配置为利用短和长 DRX 周期两者来操作，则 UE 能够适应突发的业务场景而不需要任何显式信令。接收到大量数据的 UE 将使得其所有载波（包括指定和非指定的）利用短 DRX 周期来操作。如果数据量下降，则智能 eNB 将仅在指定载波上调度针对 UE 的所有数据。这将使得指定载波继续利用短 DRX 周期来操作，则非指定载波将在  $\text{drxShortCycleTimer}$  期满之后自动切换到使用长 DRX 周期（因为它们不会接收到任何新的数据资源分配）。如果随后针对 UE 的业务活动增加，则非指定载波将再次启动以由 eNB 在  $\text{OnDuration}$  期间使用，并且这些非指定载波将自动切换回短 DRX 周期模式。非指定载波的短 DRX 周期和长 DRX 周期的边界与关联的指定载波的边界对齐。

[0251] 上述内容的进一步扩展是：在一特定时间段内未使用的载波（例如，配置的多个

长 DRX 周期长度)可以由 UE 自动(隐式)去激活,并且在使用之前需要由 eNB 重新启用。

[0252] 在另一实施例中,UE 处的载波的隐式激活是可能的。如果 UE 在关联的 PDCCH 上接收到针对当前禁用的载波的资源分配,则应该立即重新激活该载波。如可以认识到的,引起该隐式激活的资源分配不会被处理,但是能够处理在该载波上的任何将来的资源分配。

[0253] 现在参考图 11。在图 11 中,指定载波 200 如上所述进行操作。

[0254] 非指定载波 1105 独立地配置有短 DRX 周期 1150 和长 DRX 周期 1152。在数据交换开始时,非指定载波 1105 被配置为使用短 DRX 周期。因此,如图 11 所示,非指定载波 1105 跟随在指定载波 200 之后经过有效时间。

[0255] 如果在短 DRX 周期 1150 的持续时间内未在非指定载波 1105 上接收到数据,则如图 11 所示,非指定载波切换到长 DRX 周期 1152。在图 11 的示例中,长 DRX 周期 1152 是短 DRX 周期 1150 的两倍长。然而,这并不意味着限制性的,因为长 DRX 周期可以是短 DRX 周期的任意倍数。

[0256] 信令

[0257] 发信号通知 DRX 参数

[0258] 如上所述,eNB 可以针对 UE,配置针对指定载波的 DRX 参数和针对 M 个非指定载波集合的 DRX 参数。针对 M 个非指定载波中的每个,DRX 参数集合包括 drx-RetransmissionTimer,可以包括 drx-InactivityTimer,可以包括 onDurationTimer,并且可以包括 drx-FollowDesignatedTimer。针对 M 个非指定载波中的每个,eNB 可以配置与非指定载波相关联的指定载波。针对 M 个非指定载波中的每个,eNB 可以指示 UE 是否应该在关联的指定载波的 OnDuration 启动处启用在该载波上的载波接收,或者仅在从 eNB 接收到显式激活信令时才启用在该载波的载波接收。

[0259] 在一个实施例中,drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 的值在所有分量载波中都是相同的。在这种情况下,用于配置 DRX 功能的 RRC 信令并不需要针对每个分量载波都包括 drx-InactivityTimer、onDurationTimer 和 drx-RetransmissionTimer 字段。针对指定载波之一,可以在 RRC 信令中包括全部的 DRX 参数集合的值,而其他指定载波的 DRX 参数的值以及其他 M 个非指定分量载波的 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 与指定载波的相同。RRC 信令还包括针对配置了 drx-FollowDesignatedTimer 的非指定载波的 drx-FollowDesignatedTimer。

[0260] 在另一实施例中,针对不同指定载波的 DRX 参数的值是不同的。非指定载波的 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 与关联的指定载波的相同。在这种情况下,RRC 信令包括针对每个指定载波的全部的 DRX 参数集合。针对 M 个非指定分量载波中的每个的 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 与其关联的指定载波的相同。

[0261] 在另一实施例中,drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 和 drx-FollowDesignatedTimer(如果针对非指定载波包括的话)的值对于不同的分量载波是不同的。在这种情况下,RRC 信令包括针

对指定载波的全部的 DRX 参数集合,以及针对 M 个其他分量载波中的每个的简化的 DRX 参数集合,即 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 和 drx-FollowDesignatedTimer(如果针对非指定载波包括的话)。

[0262] 在另一实施例中,一些分量载波的 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)和 drx-RetransmissionTimer 的值与其关联的指定载波的相同,而一些其他分量载波的 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)和 drx-RetransmissionTimer 的值与其指定载波的不同。在这种情况下,RRC 信令包括针对指定载波的全部的 DRX 参数集合,以及针对 M 个分量载波中的一些的简化的 DRX 参数集合,即 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)和 drx-RetransmissionTimer、以及针对配置了 drx-FollowDesignatedTimer 的 M 个分量载波中的一些的 drx-FollowDesignatedTimer。

[0263] 在另一实施例中,所有非指定载波的 DRX 参数被配置为相同的值。在这种情况下,RRC 信令包括针对指定载波的全部的 DRX 参数集合和针对所有 M 个其他分量载波的简化的 DRX 参数集合,即 drx-InactivityTimer(如果包括的话)、onDurationTimer(如果包括的话)、drx-RetransmissionTimer 和 drx-FollowDesignatedTimer(如果包括的话)。

[0264] 下面的表 1 示出了对应的 RRC 信令中包括的支持不同实施例的字段的示例。所示的信令字段和格式并不意味着限制。本领域技术人员应该认识到,在考虑了本公开的情况下,其他信令字段和格式也是可以的。

[0265]

字段	定义
Number of drx-configured designated carrier (D)	配置了 DRX 参数的指定载波的数目
For (i=0; i<D; i++) {	
Designated carrier index	针对所分配的指定载波的逻辑载波索引
onDurationTimer <sub>DC</sub>	指定载波的 onDurationTimer
drx-InactivityTimer <sub>DC</sub>	指定载波的 drx-InactivityTimer
drx-RetransmissionTimer <sub>DC</sub>	指定载波的 drx-RetransmissionTimer
longdrx-CycleStartOffset <sub>DC</sub>	指定载波的 longdrx-Cycle 和 drxStartOffset
shortdrx-Cycle <sub>DC</sub>	指定载波的 shortdrx-Cycle (可选)
drxShortCycleTimer <sub>DC</sub>	指定载波的 drxShortCycleTimer (可选)
}	
Number of drx-configured non-designated carriers (M)	配置了 DRX 参数的非指定载波的数目
for (i=0; i<M; i++) {	
Associated designated carrier	与该非指定载波相关联的指定载波的逻辑/物理载波索引
Implicit/explicit start of Active time	指示非指定载波 i 上的有效时间的启动是否与关联的指定载波的 OnDuration 对齐的标记(即,隐式的);或者,在关联的指定载波的有效时间期间,由 eNB 显式地通知非指定载波 i 上的有效时间的启动。
drx-InactivityTimer <sub>i</sub> _configured	指示是否配置了载波 i 的 drx-InactivityTimer 的标记。设置为 1 指示配置了。设置为 0 指示未配置。

[0266]

If (drx-InactivityTimer <sub>i</sub> _configured == 1) {	
drx-InactivityTimer <sub>i</sub> _value_included	指示是否包括载波 <i>i</i> 的 drx-InactivityTimer 的值的标记。设置为 1 指示包括了该值。设置为 0 指示未包括该值，并且其与关联的指定载波相同。
If (drx-InactivityTimer <sub>i</sub> _value_included == 1) {	
drx-InactivityTimer <sub>i</sub>	drx-InactivityTimer <sub>i</sub> 的值
}	
}	
drx-RetransmissionTimer <sub>i</sub> _value_included	指示是否包括载波 <i>i</i> 的 drx-RetransmissionTimer 的值的标记。设置为 1 指示包括了该值。设置为 0 指示未包括该值，因为其与关联的指定载波相同。
If (drx-RetransmissionTimer <sub>i</sub> _value_included == 1) {	
drx-RetransmissionTimer <sub>i</sub>	drx-RetransmissionTimer <sub>i</sub> 的值
}	
onDurationTimer <sub>i</sub> _configured	指示是否配置了载波 <i>i</i> 的 onDurationTimer 的标记。设置为 1 指示配置了。设置为 0 指示未配置。
If (onDurationTimer <sub>i</sub> _configured == 1) {	
onDurationTimer <sub>i</sub> _value_included	指示是否包括载波 <i>i</i> 的 onDurationTimer 的值的标记。设置为 1 指示包括了该值。设置为 0 指示未包括该值，因为其与关联的指定载波相同。
If (onDurationTimer <sub>i</sub> _value_included == 1) {	
onDurationTimer <sub>i</sub>	onDurationTimer <sub>i</sub> 的值
}	
}	
drx-FollowDesignatedTimer <sub>i</sub> _configured	指示是否配置了载波 <i>i</i> 的 drx-FollowDesignatedTimer 的标记。设置为 1 指示配置了。设置为 0 指示未配置。
If (drx-FollowDesignatedTimer <sub>i</sub> _configured == 1) {	
drx-FollowDesignatedTimer <sub>i</sub>	drx-FollowDesignatedTimer <sub>i</sub> 的值
}	
}	
}	

[0267] 表 1 :RRC 信令中包括的 DRX 参数的示例

[0268] 从 eNB 至 UE 的启用 / 禁用载波接收的信令

[0269] eNB 可以通过 RRC 信令或 MAC CE, 甚至经由 PDCCH (即, 层 1 信令) 上的特定下行链路控制信息 (DCI) 格式, 命令 UE 以启用或禁用分量载波上的载波接收。RRC 信令或 MAC CE 或 PDCCH 可以仅在指定载波上发送或者在 N 个分量载波中的任意载波上发送, 其中 N 如上所述定义。在 RRC 信令、MAC CE 或 PDCCH 中发送的用于启用分量载波上的载波接收的信令消息中, 可以包括一字段以指示该分量载波是指定载波还是非指定载波。

[0270] 现在参考图 12。图 12 示出了 eNB 向 UE 发送的用于启用 / 禁用载波上的载波接收的“载波接收启用 / 禁用命令 MAC 控制单元”1200 的示例, 具有显式的动作时间。新的 MAC

控制单元 1200 可以使用 3GPP TS36.321 的表 6.2.1-1 中所示的针对 DL-SCH(下行链路共享信道)的预留的 DL LCD(逻辑信道 ID)值之一。“DL”1205 是一比特字段,用以指示载波是指定的还是非指定的载波。“E/D”1210 是一比特字段,用以指示该命令是启用还是禁用载波接收。“载波索引”1220 是应该启用/禁用载波接收的载波的物理或逻辑载波索引。如果“E/D”1210 被设置为禁用载波接收,则可以将“DS”1205 的值设置为预定义的值,并且 UE 忽略该值。另一实施例是:该命令仅影响在其上发送了“载波接收启用/禁用命令 MAC 控制单元”1200 的载波。例如,如果在载波 #3 上接收到禁用载波接收的 MAC CE,则载波 #3 将禁用载波接收。应该启用/禁用载波上的载波接收的动作时间由下一个无线帧来定义,其中系统帧号(SFN)的 4 个最低有效位(LSB)等同于“动作时间(SFN 的 LSB)”1230,并且该无线帧中具有该子帧号的子帧等同于“动作时间(子帧偏移)”1240。

[0271] 动作时间的另一个备选是定义相对时间偏移。本领域技术人员可以认识到,在一些情况下,可能难以确定相对时间偏移的固定参考定时,因为 MAC CE 发送可能涉及 HARQ 重传。建立固定参考时间的一种可能的方式是:在 UL 上接收到 HARQ ACK 时,eNB 可以导出 UE 在 4ms 之前接收到对应的 MAC CE,因为在一个实施例中,HARQ 反馈发送是在对应的传输块接收之后的 4ms 处。

[0272] SFN 的 4 个 LSB 允许多达 16 个无线帧或 160ms 的 HARQ 重传尝试,以便在 UE 成功地接收到 MAC CE 并且向 eNB 反馈确认。在上行链路(UL)中定义了 MAC ACK CE(称为“载波接收启用/禁用 ACK MAC 控制单元”)以便 UE 确认接收到“载波接收启用/禁用命令 MAC 控制单元”。显式确认协议允许 eNB 确认:在所分配的载波上向 UE 发送 PDSCH 数据之前,UE 已经成功地接收到“载波接收启用/禁用命令 MAC 控制单元”1200。

[0273] 通常,仅在 RRC 级对控制信令进行确认。然而,该特定的 MAC 控制信令可能具有长期的重要性,因此具有某种形式的确认是非常重要的。RRC 信令是可以的,但是在一些实施例中,RRC 信令对于所需目的而言可能太慢,或者与在此提出的 MAC 级的信令相比可能引起太大的开销。

[0274] 对接收到“载波接收启用/禁用命令 MAC 控制单元”1200 进行确认的另一备选方案是使用 HARQ 反馈。当向 UE 发送包含 MAC CE 的传输块时,eNB 将监视对应 UL HARQ 反馈。当在 UL 中接收到对应 HARQ ACK 时,eNB 认为:UE 已经成功地接收到“载波接收启用/禁用命令 MAC 控制单元”1200。

[0275] 现在参考图 13,图 13 示出了“载波接收启用/禁用 ACK MAC 控制单元”1300 的示例。“载波索引”1310 是载波接收启用/接收命令被确认的载波的物理或逻辑载波索引。该新的 MAC CE 1300 可以使用 3GPP TS36.321 的表 6.2.1-2 所示的针对 UL-SCH 的预留的 UL LCID 值之一。

[0276] 现在参考图 14,图 14 示出了用于启用或禁用载波上的载波接收的 MAC 控制单元的另一示例格式。这里,二进制标记 1410、1412、1414 和 1416 用于选择性地启用或禁用最大多达 4 个载波。字段 1411、1413、1415、1417 用于指示 1410、1412、1414 和 1416 分别指示的每个载波是指定载波还是非指定载波。如果 CI 字段被设置为禁用载波接收,则可以将 DS 字段的对应值设置为预定义的值,并且 UE 忽略该字段。

[0277] 如所认识到的,在具有指定载波和四个非指定载波的一个实施例中,一个 UE 可以聚合这五个载波。一个载波是当前处于有效时间中的指定载波,四个非指定载波留给二进

制标记 1410、1412、1414 和 1416。此外,在一个实施例中,可以简单地将针对任意未分配的载波的载波索引当作预留比特或填充比特。

[0278] 例如,二进制标记 1410 的 0 值指示:应该禁用对应的非指定载波,而 1 值指示:应该启用对应的非指定载波。类似地,可以设置二进制标记 1412、1414 和 1416。要继续保持在当前状态的任何载波仅将其对应二进制标记设置为与之前相同的值。例如,如果载波 1 和 2 当前被启用而载波 3 和 4 当前被禁用,则 MAC 控制单元的第一字节 1420 的二进制值 00001010 将命令 UE(a) 保持启用载波 1, (b) 禁用载波 2, (c) 启用载波 3, 以及 (d) 保持禁用载波 4。按照如上所述相同的方式来通知动作时间字段。

[0279] 图 15 包含对 UE 接收到图 14 中所示的载波启用 / 禁用 MAC 控制单元进行确认的确认 MAC CE 1500 的对应示例格式。与  $CI_1$ 、 $CI_2$ 、 $CI_3$ 、 $CI_4$  相对应的二进制标记 1510、1512、1514 和 1516 的值被设置为与先前在图 14 的“载波接收启用 / 禁用命令 MAC 控制单元”1400 中的对应二进制标记值 1410、1412、1414 和 1416 相同。

[0280] 图 14 和 15 的 MAC CE 格式的优势在于:可以通过相同的 MAC CE 同时启用和 / 或禁用多个载波,而不需要发送多个 MAC 控制单元(从而表示附加的信令开销)以便实现相同的目的。

[0281] 如果还希望选择性地启用和禁用上行链路载波,则将上述 MAC CE 进行如图 16 中的 MAC 控制单元 1600 所示的扩展,以处理最大多达 4 个下行链路载波和四个上行链路载波。针对每个载波的一比特启用 / 禁用字段将按照先前所讨论的方式进行操作。具体地,下行链路载波标记 1610、1612、1614 和 1616 控制四个下行链路载波,上行链路载波标记 1620、1622、1624 和 1626 控制四个上行链路载波的激活 / 去激活。

[0282] 图 17 示出了用于对 UE 接收到图 16 所示的载波启用 / 禁用 MAC CE 1600 进行确认的对应 MAC CE 1700 的格式。因此,下行链路载波标记 1710、1712、1714 和 1716 对应于下行链路载波标记 1610、1612、1614 和 1616,上行链路载波标记 1720、1722、1724 和 1726 对应于上行链路载波标记 1620、1622、1624 和 1626。

[0283] 对于在图 14 和 15 中提出的 MAC CE 集合,图 17 中的确认控制单元的内容是图 16 中的启用 / 禁用控制单元的第一有效载荷字节的镜像。

[0284] 如所认识到的,上述实施例可以在任意 UE 上实施。下面结合图 18 来描述一个示意性的 UE。这并不意味着限制,而是提供用于示意性的目的。

[0285] 图 18 是示出了能够与本申请的装置和方法的实施例一起使用的 UE 的框图。典型地,移动设备 1800 是具有语音或数据通信能力的双向无线通信设备。根据所提供的确切功能,无线设备可以被称为例如数据消息传输设备、双向寻呼机、无线电子邮件设备、具有数据消息传输能力的蜂窝电话、无线因特网设备、移动设备或数据通信设备。

[0286] 如果针对双向通信启用 UE 1800,它将结合通信子系统 1811,包括接收机 1812 和发射机 1814,以及相关联的组件,例如一个或多个(通常是嵌入或内置的)天线单元 1816 和 1818、本地振荡器 (LO) 1813、以及诸如数字信号处理器 (DSP) 1820 的处理模块。正如通信领域技术人员将理解的,通信子系统 1811 的特定设计将依据设备意在其中进行操作的通信网络。

[0287] 根据网络 1819 的类型,网络接入需求也将变化。例如,为了在 LTE 或 LTE-A 网络上操作,LTE UE 可能需要订户标识模块 (SIM) 卡。SIM 接口 1844 通常类似于 SIM 卡像磁带

或 PCMCIA 卡那样可以被插入或弹出的卡槽。SIM 卡可以保持许多关键配置 1851, 以及诸如标识和订户相关信息的其它信息 1853。

[0288] 当已经完成了所需要的网络登记或激活过程时, UE 1800 可以通过网络 1819 发送和接收通信信号。如图 18 所示, 网络 1819 可以由与 UE 通信的多个天线组成。这些天线依次连接至 eNB 1870。

[0289] 天线 1816 通过通信网络 1819 接收的信号输入至接收机 1812, 该接收机可以执行一般的接收机功能, 如信号放大、下变频、滤波、信道选择等, 以及在图 18 示出的示例系统中的模数 (A/D) 转换。所接收信号的 A/D 转换允许诸如要在 DSP 1820 中执行的解调和解码的更为复杂的通信功能。以类似的方式, 处理要传输的信号, 包括例如通过 DSP 1820 的调制和编码, 并输入至发射机 1814 进行数模转换、上变频、滤波、放大和通过天线 1818 在通信网络 1819 上传输。DSP 1820 不仅处理通信信号, 而且还提供接收机和发射机控制。例如, 可以通过 DSP 1820 中实现的自动增益控制算法来自适应地控制施加于接收机 1812 和发射机 1814 中的通信信号的增益。

[0290] 典型地, UE 1800 包括控制设备整体操作的处理器 1838。通过通信子系统 1811 来执行包括数据和语音通信的通信功能。处理器 1838 还与其它设备子系统进行交互, 例如显示器 1822、闪存 1824、随机存取存储器 (RAM) 1826、辅助输入 / 输出 (I/O) 子系统 1828、串口 1830、一个或多个键盘或键区 1832、扬声器 1834、麦克风 1836、诸如短距离通信子系统等其它通信子系统 1840、以及一般指定为 1842 的任何其它设备子系统。串口 1830 可以包括 USB 端口或所属领域技术人员知道的其他端口。

[0291] 图 18 中示出的子系统的一些执行与通信相关的功能, 然而, 其它子系统可以提供“驻留”或设备上的功能。注意, 例如, 诸如键盘 1832 和显示器 1822 的一些子系统可以用于与通信相关的功能 (例如, 输入通过通信网络进行传输的文本消息), 以及设备驻留功能 (例如, 计算器或任务列表)。

[0292] 处理器 1838 使用的操作系统软件一般地存储在诸如闪存 1824 的永久性存储器中, 作为替代, 该永久性存储器可以是只读存储器 (ROM) 或类似存储元件 (未示出)。本领域技术人员将理解, 可以将操作系统、特定设备应用、或其一部分临时地加载入诸如 RAM 1826 的易失性存储器。所接收的通信信号还可存储在 RAM 1826 中。

[0293] 如图所示, 闪存 1824 可以分隔成用于计算机程序 1858 和程序数据存储 1850、1852、1854、以及 1856 的不同区域。这些不同的存储类型指示每个程序可以针对它们自己的数据存储需要分配闪存 1824 的一部分。除了其操作系统功能, 处理器 1838 还可以实现 UE 上的软件应用的执行。控制基本操作的应用的预定集合 (包括例如数据和语音通信应用) 通常在制造期间安装在 UE 1800 上。可以随后或动态地安装其他应用。

[0294] 一种软件应用可以是具有组织和管理与 UE 的用户相关的数据项 (例如但不限于, 电子邮件、日历事件、语音邮件、约会和任务项) 的能力的个人信息管理器 (PIM) 应用。必然地, 一个或多个存储器将在 UE 上可用, 以便于 PIM 数据项的存储。这种 PIM 应用将一般地具有通过无线网络 1819 发送和接收数据项的能力。在一实施例中, PIM 数据项通过无线网络 1819 与存储在主计算机系统中或与主计算机系统相关联的 UE 用户的对应数据项无缝地集成、同步和更新。还可以通过网络 1819、辅助 I/O 子系统 1828、串口 1830、短距离通信子系统 1840 或任何其它适合的子系统 1842 来将其它应用加载入 UE 1800, 并通过用户安装

在 RAM 1826、或非易失性存储器（未示出）中，以由处理器 1838 执行。应用安装中的这种灵活性增加了设备的功能，并可以提供增强的设备上功能、与通信相关的功能、或两者。例如，安全通信应用使得可以使用 UE 1800 执行电子商务功能以及其它的金融交易。

[0295] 在数据通信模式中，将通过通信子系统 1811 处理诸如文本消息或网页下载的所接收到的信号，并将其输入至处理器 1838，所述处理器 1838 可以针对基本属性进一步处理所接收的信号以输出至显示器 1822，或可选地输出至辅助 I/O 设备 1828。

[0296] UE 1800 的用户还可以使用键盘 1832（例如，可以是完整的字母数字键盘或电话式键区），结合显示器 1822 以及可能的辅助 I/O 设备 1828，来编写诸如电子邮件消息的数据项。然后可以将这样编写的项通过通信子系统 1811 在通信网络上传输。

[0297] 针对语音通信，UE 1800 的整体操作是类似的，除了所接收的数据典型地输出至扬声器 1834，以及麦克风 1836 产生用于传输的信号。还可以在 UE 1800 上实现诸如语音消息记录子系统的可选语音或音频 I/O 子系统。尽管主要通过扬声器 1834 完成语音或音频信号输出，但是显示器 1822 还可以用于提供例如呼叫方身份的指示、语音呼叫的持续时间、或与其它语音呼叫相关的信息。

[0298] 图 18 中的串口 1830 通常可以在个人数字助理（PDA）类型的 UE 中实现，可以期待其与用户的台式电脑（未示出）同步，但这是可选的设备组件。这种端口 1830 会使用户能够通过外部设备或软件应用设置优选项，以及可以（以通过无线通信网络之外的方式）通过向 UE 1800 提供信息或软件下载来扩展 UE 1800 的能力。例如，可选下载路径可以用于通过直接、因而可靠和可信的连接将加密密钥加载到设备上，从而实现安全的设备通信。所属领域技术人员将理解的是，串口 1830 还可用于将 UE 连接至计算机以充当调制解调器。

[0299] 诸如短距离通信子系统的其它通信子系统 1840 是可以提供 UE 1800 和不同系统或设备（不必是类似设备）之间的通信的其它组件。例如，子系统 1840 可以包括红外设备，以及相关的电路和组件，或 Bluetooth™通信模块，以提供与类似启用的系统和设备之间的通信。子系统 1840 还可用于 WiFi 或 WiMAX 通信。

[0300] 处理器 1838 和通信子系统 1811 可以用于实施图 1-17 的过程和特征。

[0301] 这里描述的实施例是具有与本申请的技术要素相对应的要素的结构、系统或方法的示例。该书面说明书可以使本领域技术人员实现和使用具有与本申请的技术要素相对应的可选要素的实施例。因而，本申请的技术范围包括与在此描述的本申请的技术相同的其它结构、系统或方法，还包括与这里所描述的技术有着非实质性差别的其它结构、系统或方法。

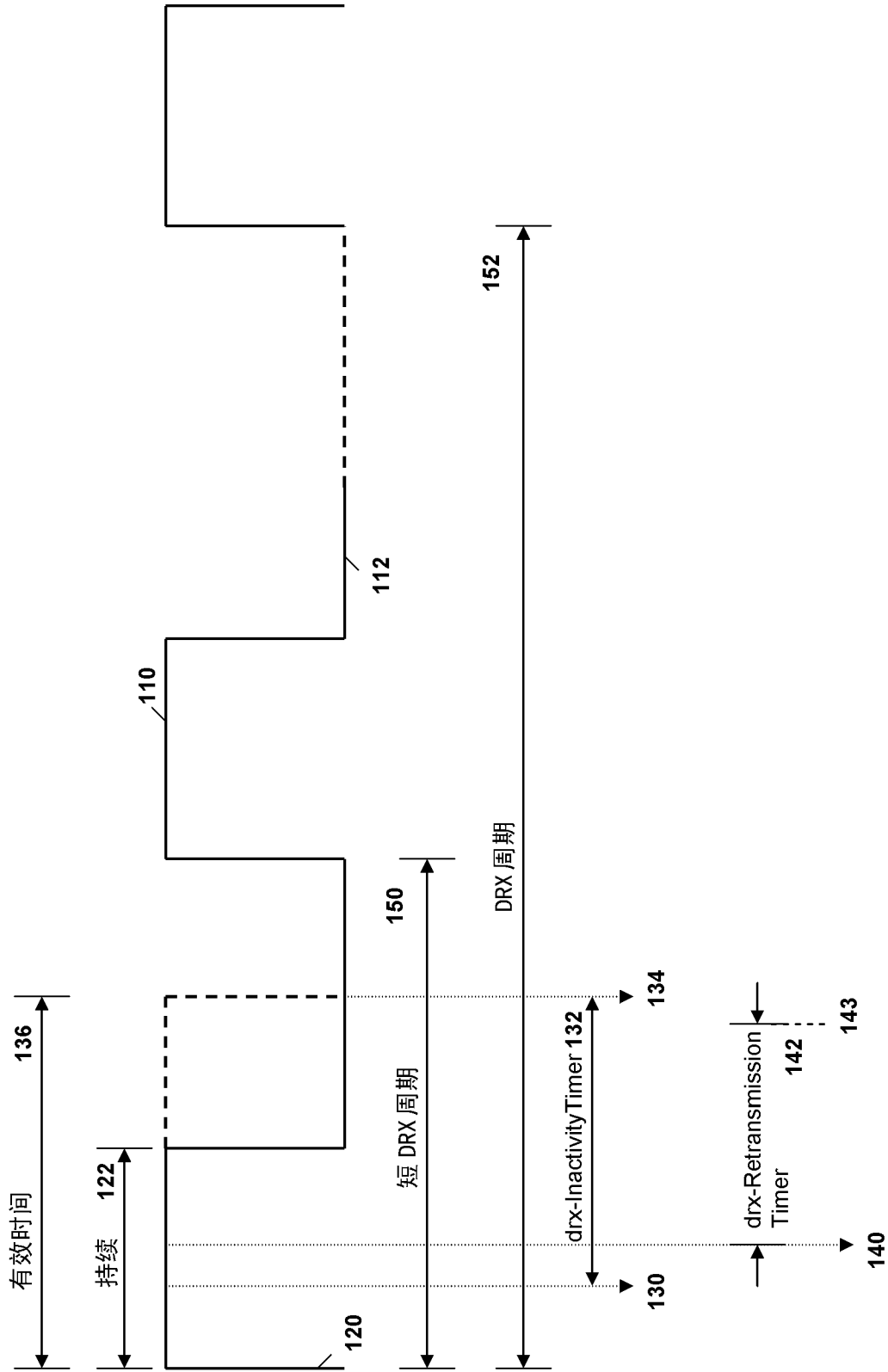


图 1

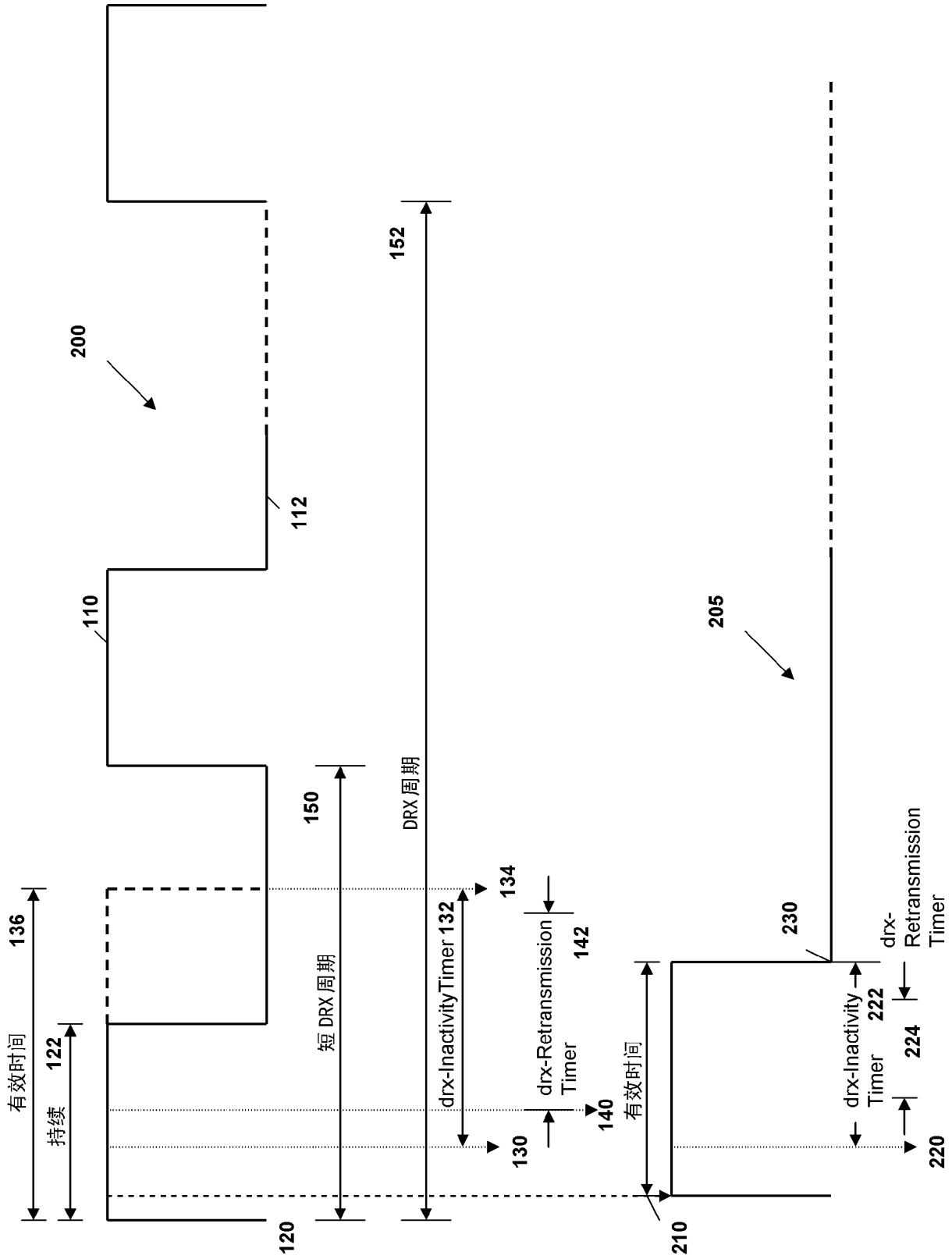


图 2

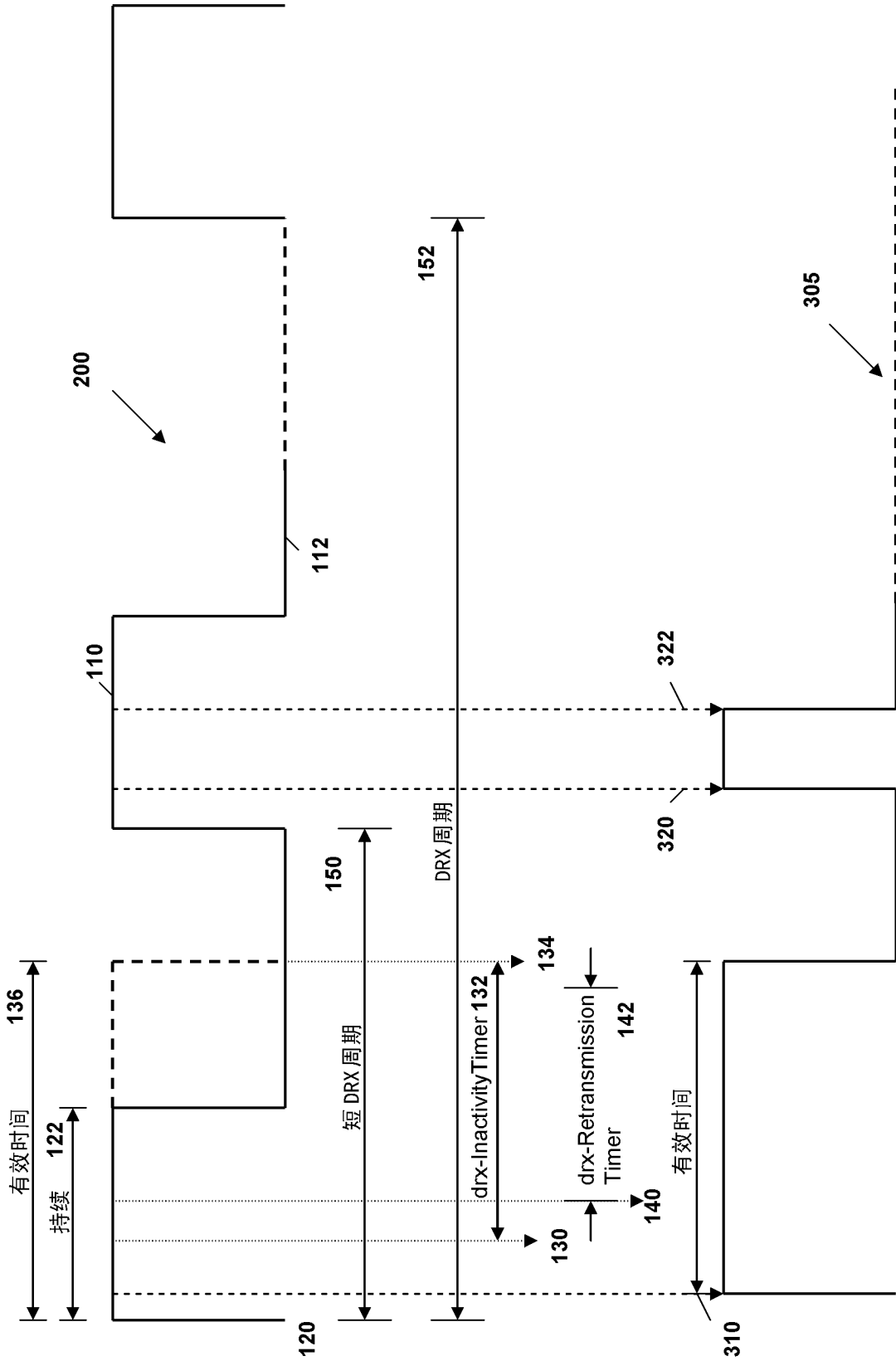


图 3

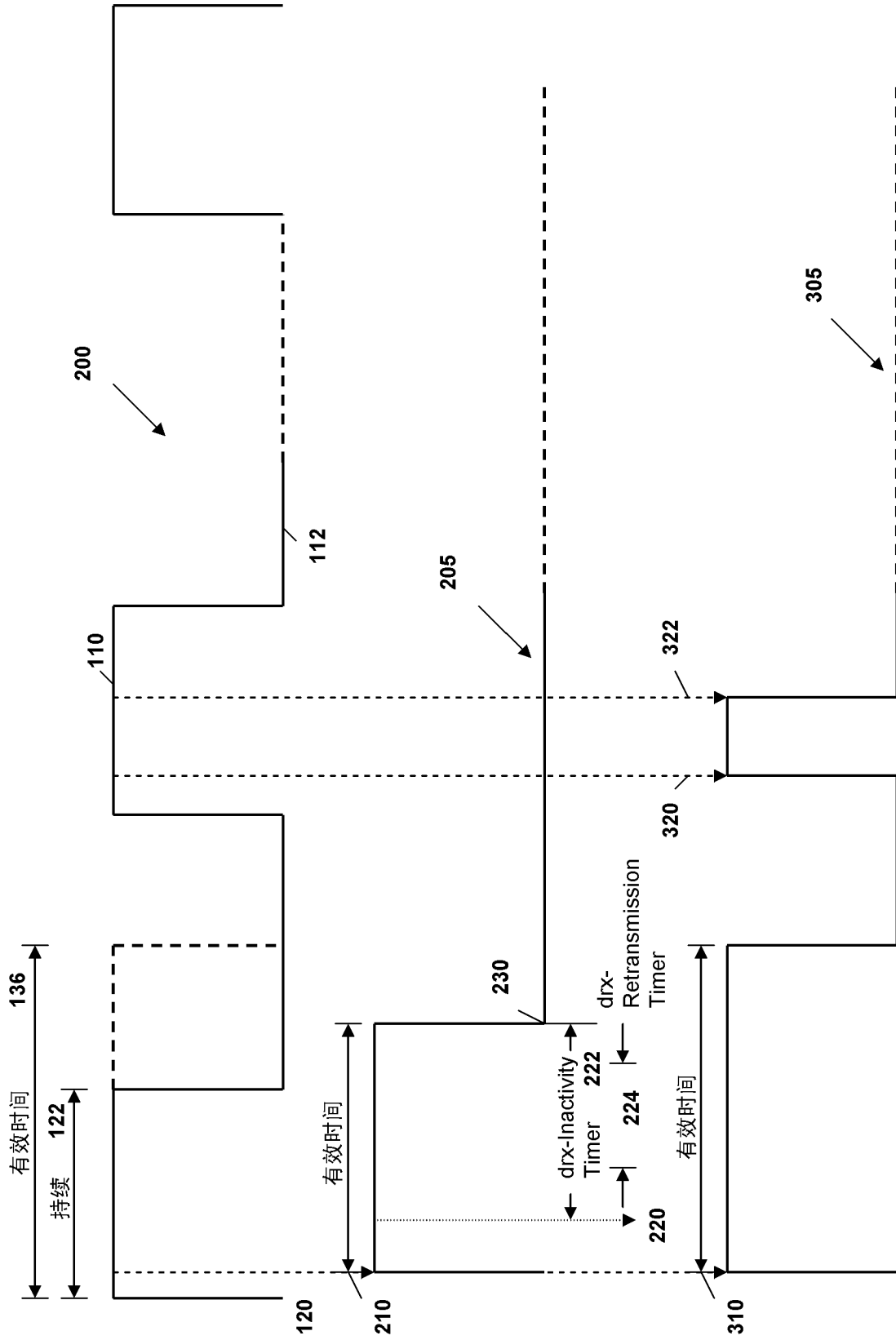


图 4

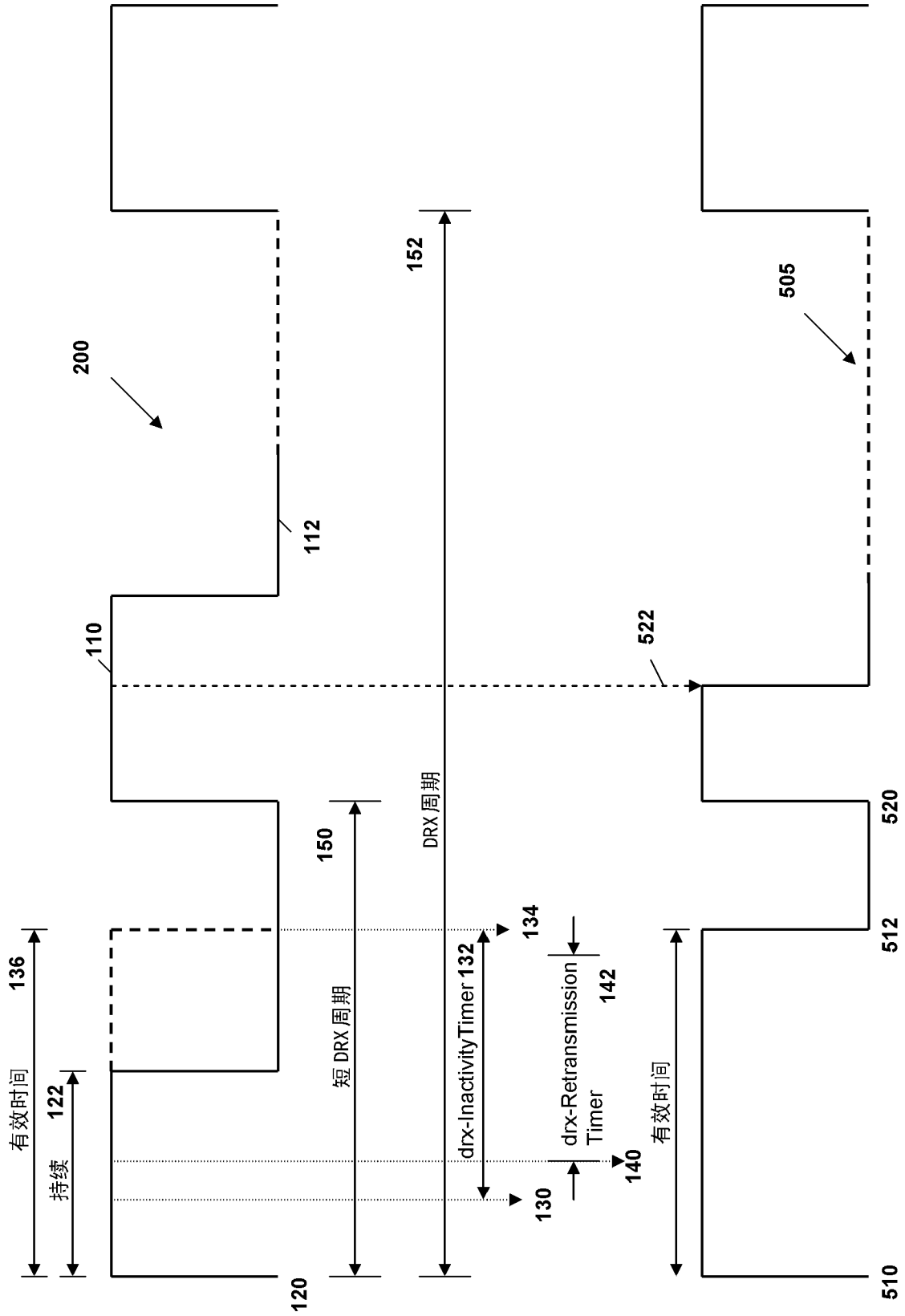


图 5

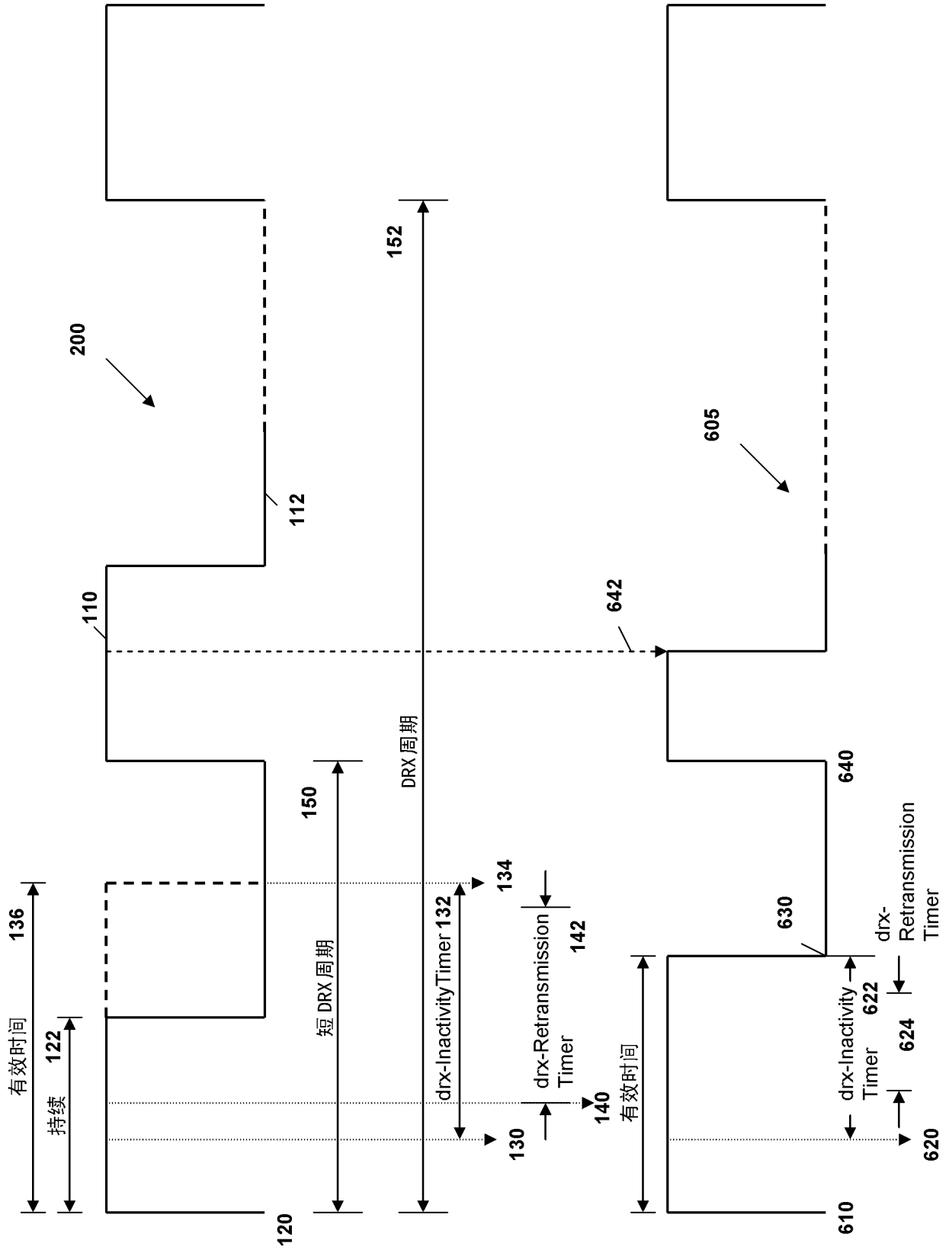


图 6

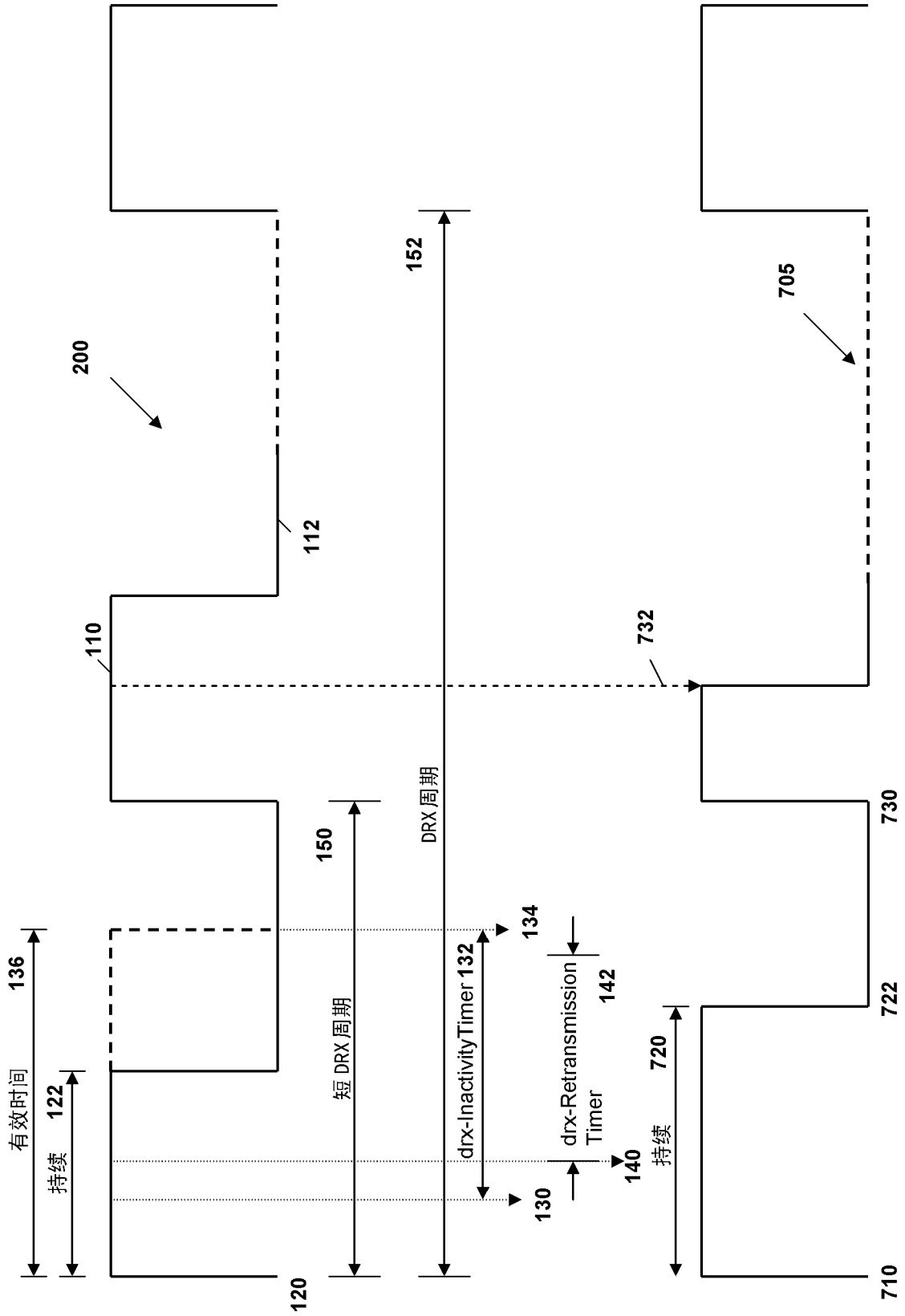


图 7

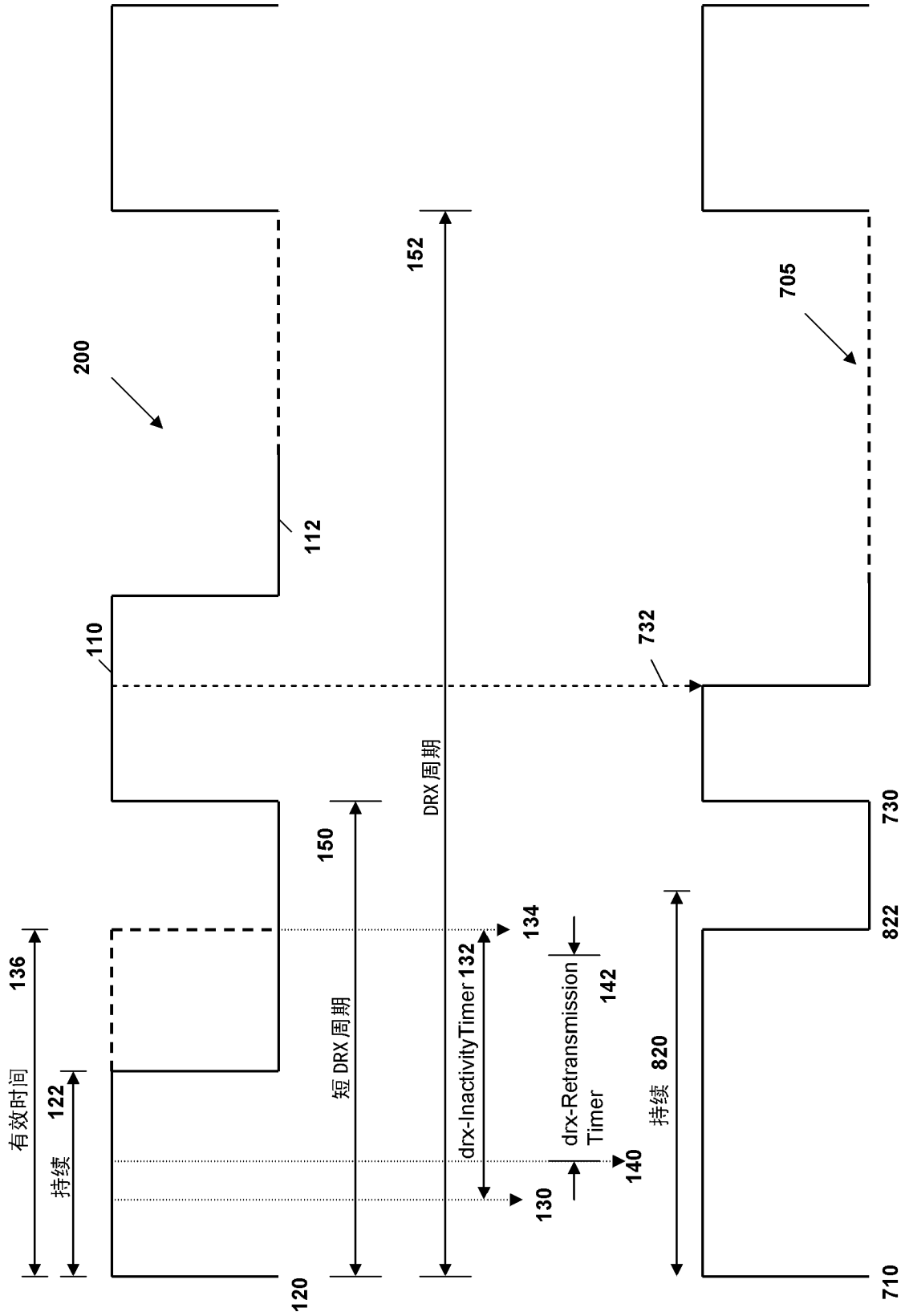


图 8

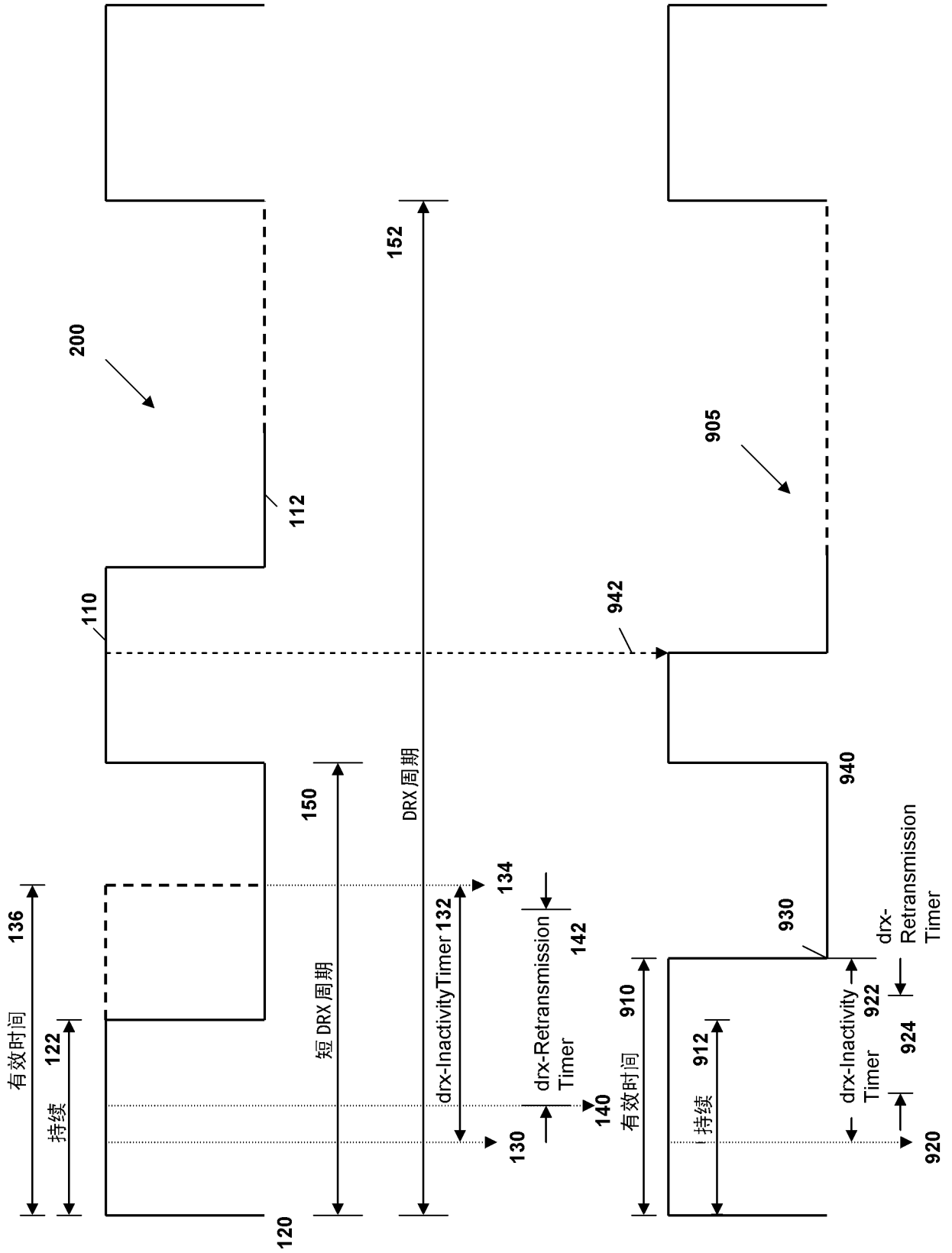


图 9

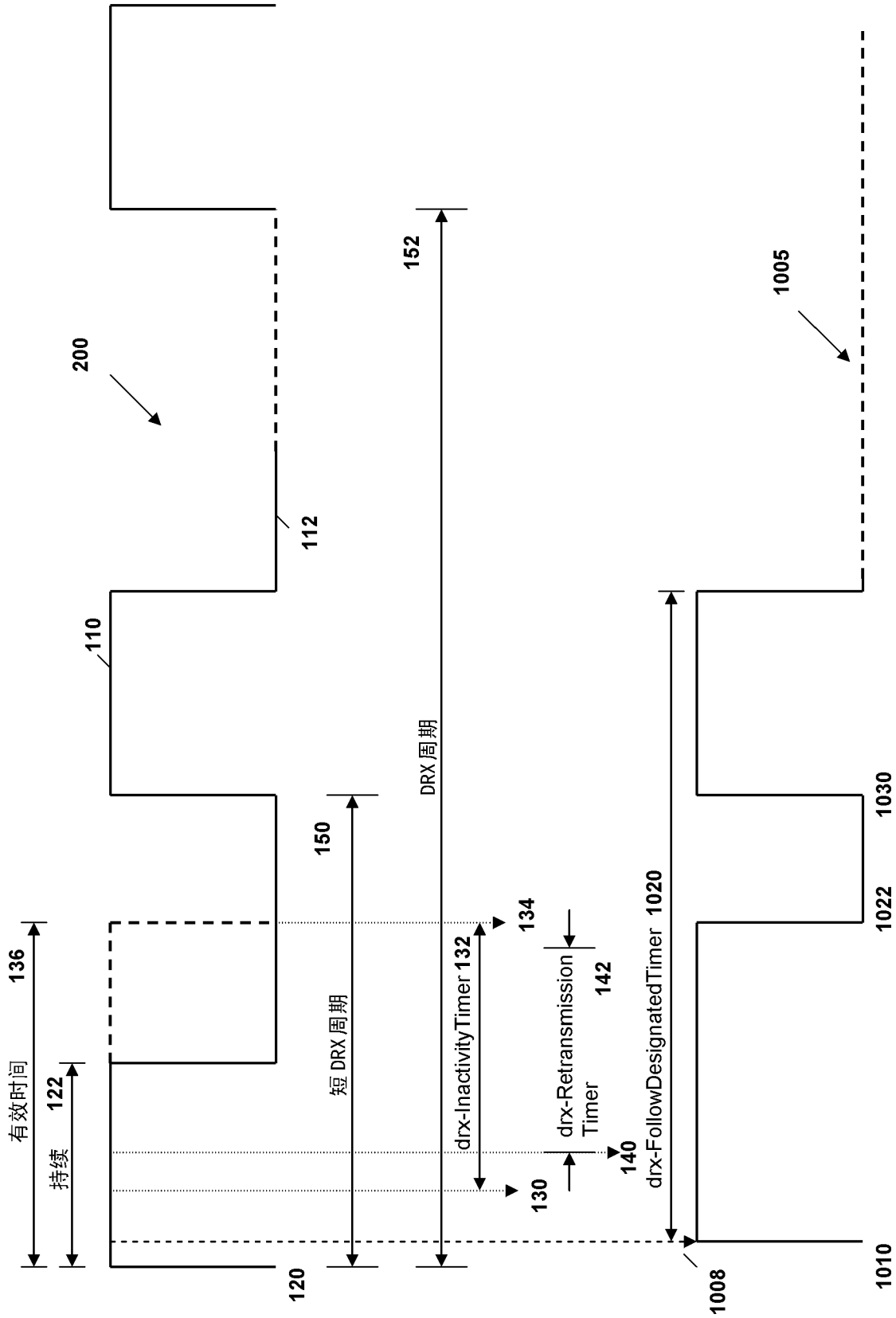


图 10

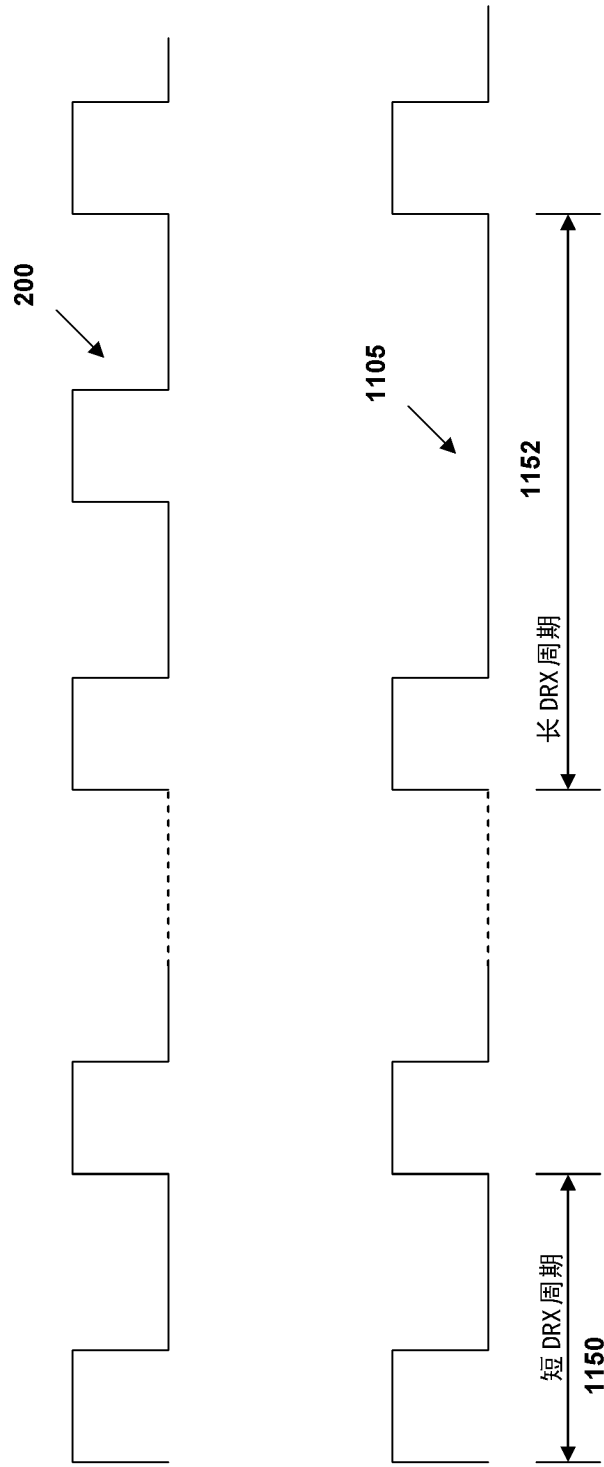


图 11

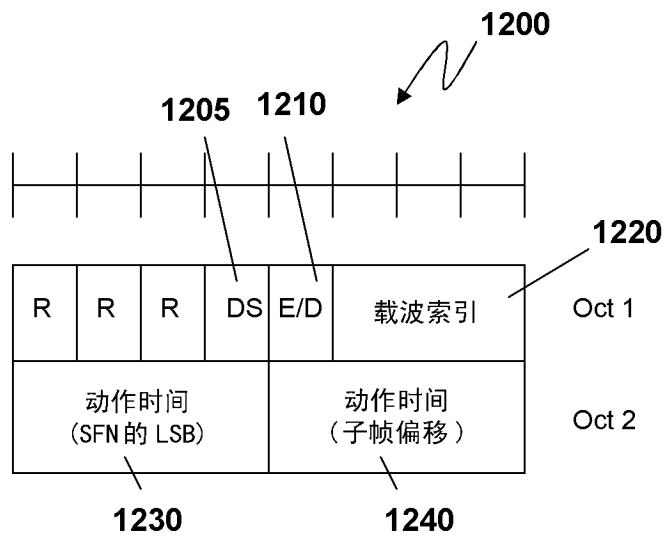


图 12

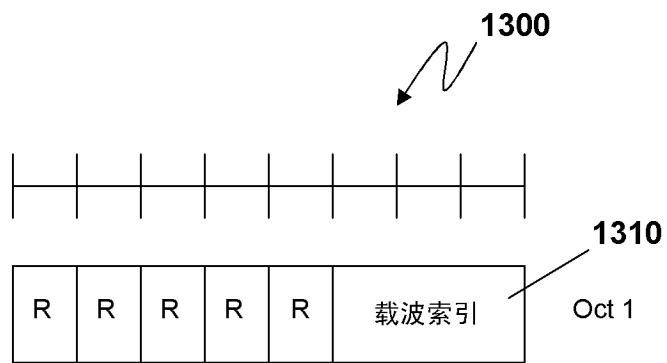


图 13

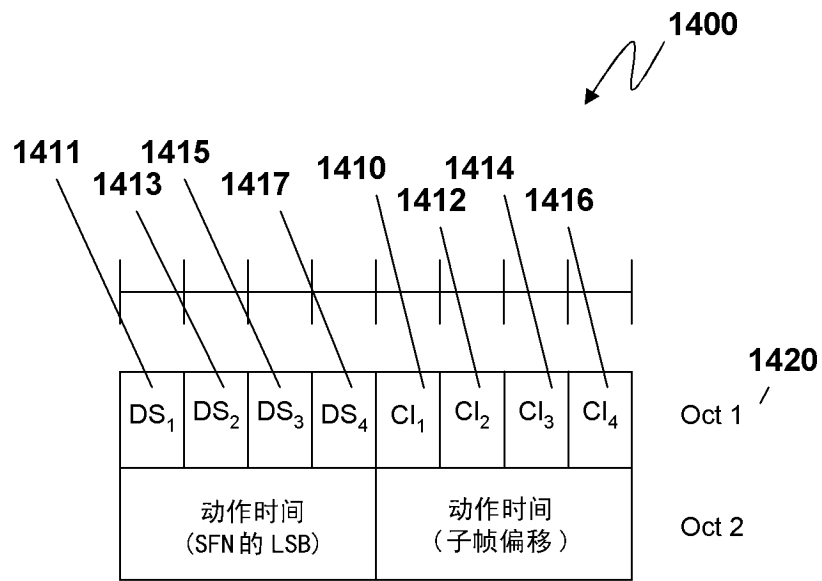


图 14

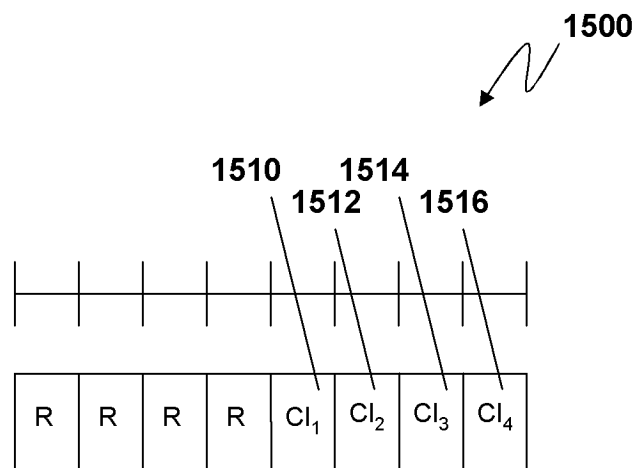


图 15

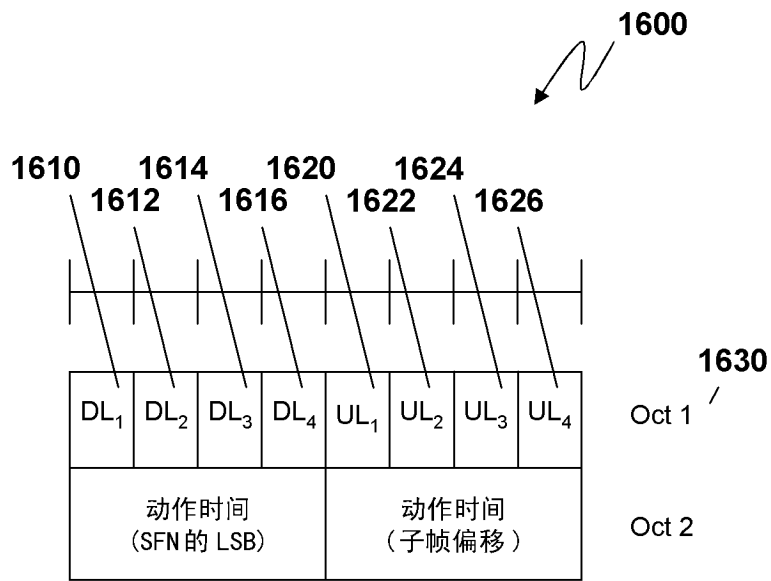


图 16

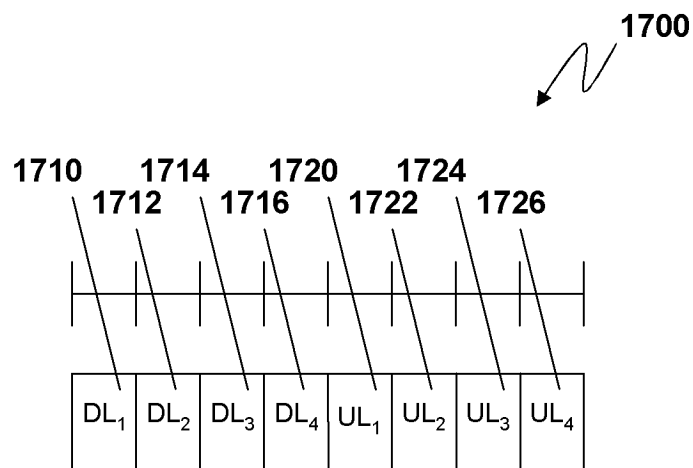


图 17

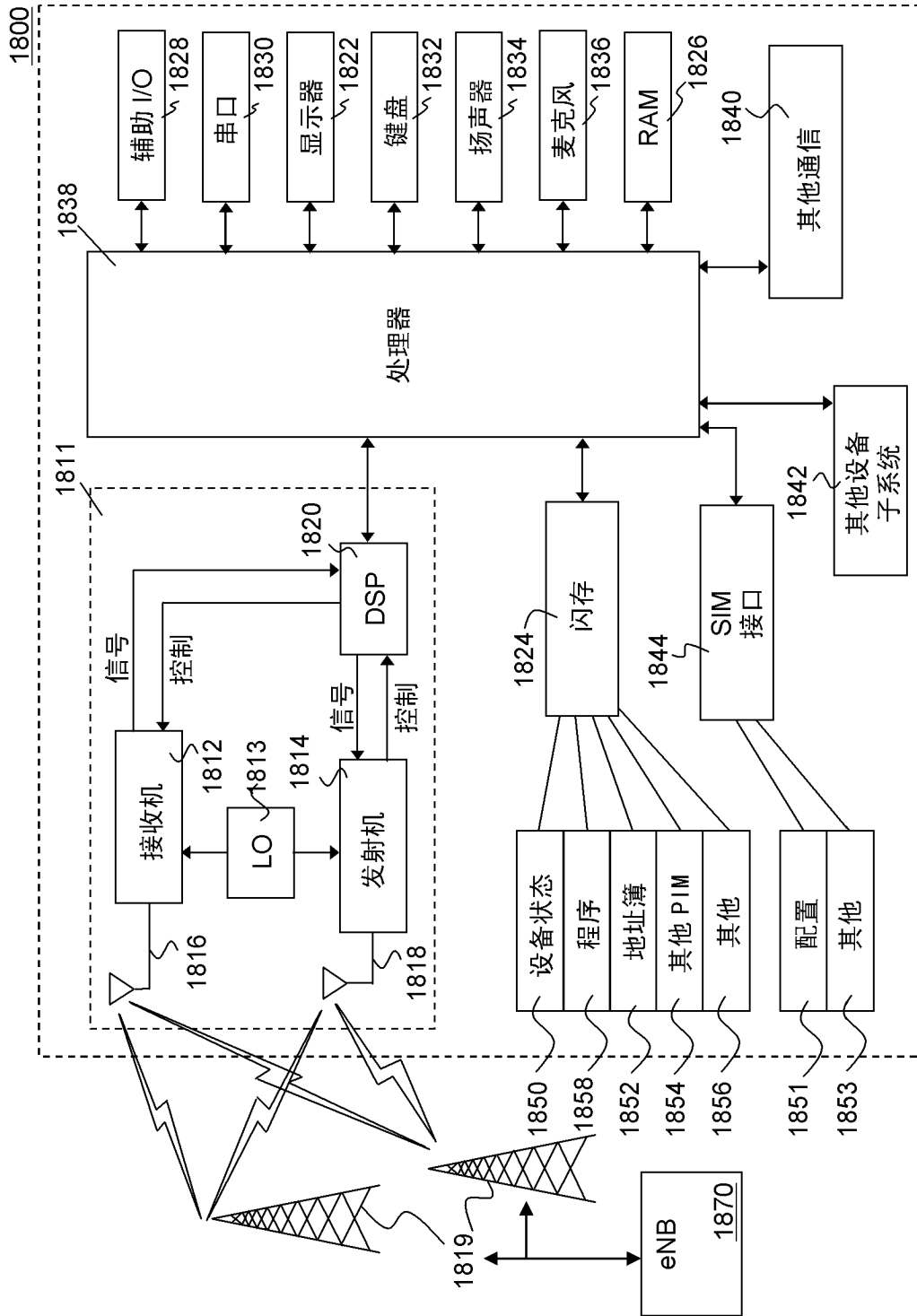


图 18

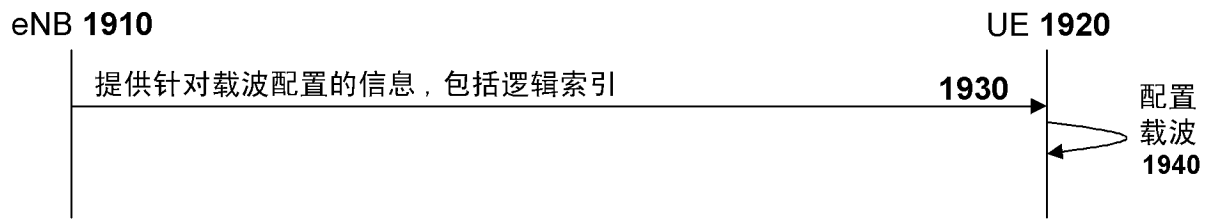


图 19

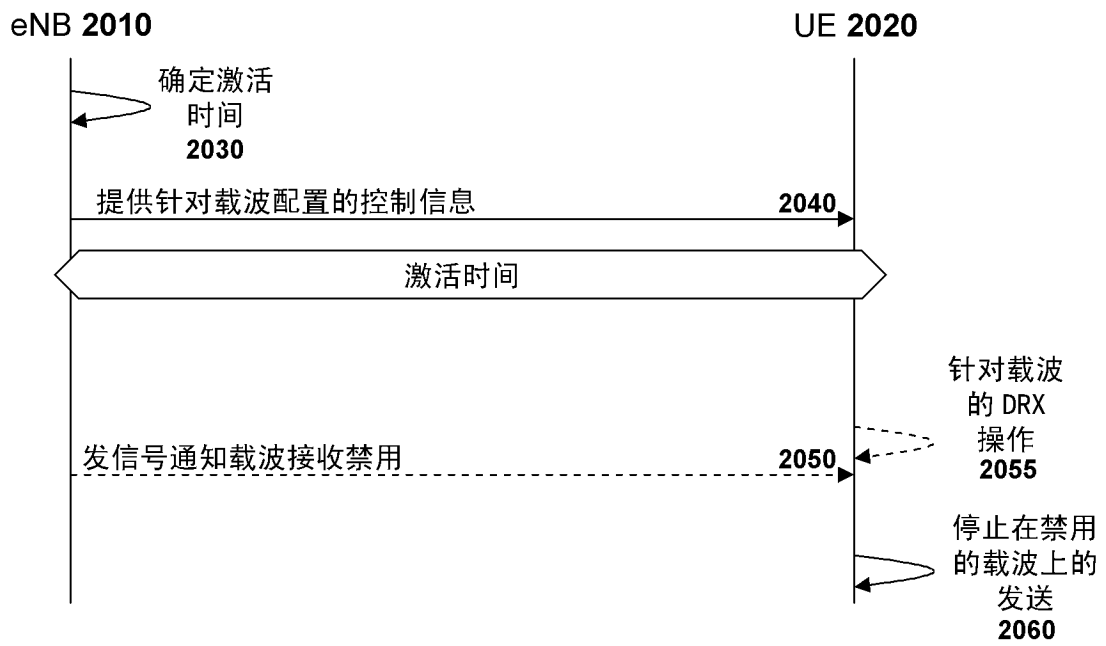


图 20