

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018年2月15日 (15.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/027656 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/18 (2006.01) 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/094338 (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。
- (22) 国际申请日: 2016年8月10日 (10.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文 (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 酉春华 (YOU, Chunhua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 黄曲芳 (HUANG, Qufang); 中国

(54) Title: HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST METHOD AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 混合自动重传请求的方法和终端设备

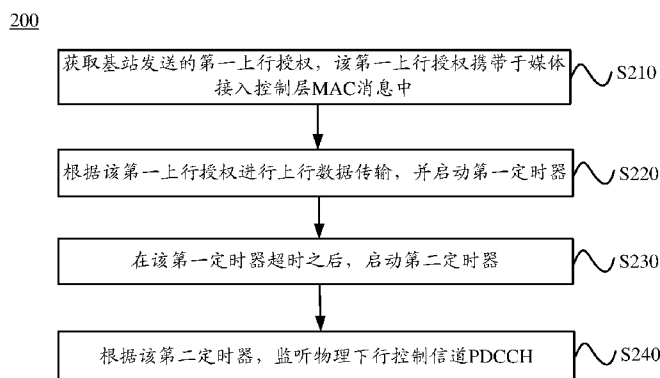


图2

- S210 Acquiring a first uplink grant sent by a base station, wherein the first uplink grant is carried in a media access control layer (MAC) message
- S220 Performing uplink data transmission according to the first uplink grant, and starting a first timer
- S230 Starting a second timer when the first timer times out
- S240 Monitoring a physical downlink control channel (PDCCH) according to the second timer

(57) Abstract: Proposed are a hybrid automatic repeat request method and a terminal device. The method comprises: acquiring a first uplink grant (UL grant) sent by a base station, wherein the first uplink grant is carried in a media access control layer (MAC) message; performing uplink data transmission according to the first uplink grant, and starting a first timer; starting a second timer when the first timer times out; and monitoring a physical downlink control channel (PDCCH) according to the second timer. The hybrid automatic repeat request method and the terminal device in the embodiments of the present invention can save electricity and reduce

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

a retransmission time delay.

(57) 摘要: 本发明实施例提出了一种混合自动重传请求的方法和终端设备。该方法包括: 获取基站发送的第一上行授权(UL grant), 该第一上行授权携带于媒体接入控制层MAC消息中; 根据该第一上行授权进行上行数据传输, 并启动第一定时器; 在该第一定时器超时之后, 启动第二定时器; 根据该第二定时器, 监听物理下行控制信道PDCCH。本发明实施例的混合自动重传请求的方法和终端设备能够省电, 以及降低重传时延。

混合自动重传请求的方法和终端设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，并且更具体地，涉及一种混合自动重传请求
5 (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) 的方法和终端设备。

背景技术

长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统中，引入混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ)，以提高数据传输的可靠性。
10 在传输数据前，终端设备需要接入网络 (即从空闲态进入连接态)。LTE 中引入随机接入过程，其中，随机接入有两种类型，一种是基于竞争的随机接入，另一种是基于非竞争的随机接入。在随机接入过程中，终端设备需要对物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 进行监听，以进行数据的 HARQ 传输。而在该过程中，若终端设备一直监听 PDCCH 时，
15 将会非常耗电；若终端设备未及时监听，则需要等待下一时期的重传，将会增大重传时延。基于此，亟需提出一种方法来解决该问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种混合自动重传请求的方法和终端设备，能够省
20 电，以及降低重传时延。

第一方面，提供了一种混合自动重传请求的方法，包括：

获取基站发送的第一上行授权 (UL grant)，该第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；

根据该第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器；

25 在该第一定时器超时后，启动第二定时器；

根据该第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。

可选地，在一些可能的实现方式中，终端设备在第一定时器未超时或未停止之前不监听 PDCCH。

比如，终端设备在 HARQ RTT Timer 未超时或未停止之前，可以选择不
30 监听小区的 PDCCH，能够节省终端设备的电量。

在本发明实施例中，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并

启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，最后根据该第二定时器，监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。

在本发明实施例中，第一定时器为上行混合自动重传请求 HARQ 往返时延 (Round Trip Time, RTT) 定时器 (Timer)，第二定时器为非连续上行重传定时器 DRX-UL Retransmission Timer。

可选地，第一定时器 (HARQ RTT Timer) 的时间长度可以是协议里规定好的，第二定时器 (DRX-UL Retransmission Timer) 的时间长度可以是基站指示的。

可选地，在第一定时器未超时或未停止之前，如果有需要，终端设备也可以选择监听 PDCCH。

可选地，在一些可能的实现方式中，终端设备可以通过竞争随机接入或非竞争随机接入的方式接入网络。

可选地，在一些可能的实现方式中，该方法还包括：

在该第二定时器未超时和/或未停止之前，若监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据该第二上行授权的指示，进行该上行数据的混合自动重传请求 HARQ 的重传或初传。

比如，在 DRX-UL Retransmission Timer 未超时和/或未停止期间，如果终端设备监听到基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，则可以根据该第二上行授权，进行该上行数据的 HARQ 的重传或初传。其中，该第二上行授权是通过 PDCCH 发送的，该第二上行授权用于指示重传或初传。

因此，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，然后在第二定时器未超时和/或未停止之前，监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，能够省电，以及降低重传时延。进一步地，终端设备能够根据监听到的第二上行授权进行上行数据的 HARQ 的重传。

可选地，在一些可能的实现方式中，根据该第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH，包括：

在该第二定时器未超时和/或未停止之前，终端设备的 MAC 层控制该终端设备的物理层监听该 PDCCH。

换言之，终端设备的 MAC 层可以控制终端设备的物理 (PHY) 层监听该 PDCCH。

可选地，在一些可能的实现方式中，该方法还包括：

在该第二定时器超时和/或停止之后，根据该终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息，确定是否继续监听该 PDCCH。

5 比如，在 DRX-UL Retransmission Timer 超时和/或停止之后，终端设备可以根据当前的非连续接收 DRX 状态信息，选择是否进入 DRX 休眠期。如果满足监听 PDCCH 所需的 DRX 状态信息的各个条件，则终端设备可以继续监听 PDCCH；如果不满足监听 PDCCH 所需的 DRX 状态信息的任意一个条件，则终端设备可以选择进入 DRX 休眠期，不去监听 PDCCH。

10 可选地，在一些可能的实现方式中，根据该第一上行授权进行上行数据传输，并启动该第一定时器，包括：

根据该第一上行授权，进行该上行数据的多次传输；

在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器，该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息的时间段。

15 终端设备可以根据第一上行授权，多次传输上行数据（即引入 Repetition，重复发送），也就是传输一簇（bundle）上行数据。然后，终端设备可以在多次传输中最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器，该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息。

20 这里，第三定时器为 MAC 层竞争解决定时器（MAC-Contention resolution Timer），该第三定时器是针对竞争随机接入的场景引入的，主要用于指示等待基站发送竞争解决消息的时间段。

可选地，上行数据多次传输的次数可以通过第一上行授权来指示。

25 因此，终端设备根据第一上行授权进行多次上行数据传输，并在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动第一定时器和/或第三定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，根据第二定时器监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。进一步地，通过引入多次传输，能够提高数据传输的成功率，提高覆盖范围。

可选地，对于上行数据的 HARQ 重传，也可以引入 Repetition 进行多次传输，为了简洁，对此不作赘述。

30 可选地，在一些可能的实现方式中，该方法还包括：

在该第三定时器未超时和/或未停止之前，接收基站发送的竞争解决消

息，该竞争解决消息表示该终端设备随机接入竞争成功；

根据该竞争解决消息，停止该第二定时器。

这里，对于竞争随机接入场景，终端设备可以在该第三定时器未超时和/或未停止之前，接收基站发送的竞争解决消息。终端设备在收到该竞争解决消息后，可以认为随机接入成功，从而停止用于监听重传的第二定时器。

可选地，该竞争解决消息可以通过终端设备的小区唯一标识 C-RNTI 加扰，或者也可以通过终端设备的小区临时标识 TC-RNTI 加扰。具体地，采用哪个信息来加扰，取决于终端设备当前是否具有 C-RNTI。

可选地，在一些可能的实现方式中，根据该第一上行授权进行上行数据传输，并启动该第一定时器，包括：

在启动该第一定时器时，若该第二定时器未超时和/或未停止，则停止该第二定时器。

终端设备在启动第一定时器时，如果发现第二定时器未超时和/或未停止，则停止该第二定时器，以便于在第一定时器超时后，启动第二定时器。

可选地，在一些可能的实现方式中，在该接收基站发送的第一上行授权之前，该方法还包括：

终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI，并将该多份随机接入资源和该多个 RA-RNTI 递交给该终端设备的物理层；

该终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估，确定出第一信道，该第一信道处于空闲状态，该多份随机接入资源包括该第一信道对应的随机接入资源，其中，该多个 RA-RNTI 包括该第一信道对应的 RA-RNTI；可选地，终端设备的物理层根据终端设备的前导索引号生成随机接入前导序列；

该终端设备的物理层使用该第一信道对应的随机接入资源，向该基站发送随机接入前导序列；可选地，该随机接入前导序列用于该终端设备向该基站发送服务请求；

其中，该获取基站发送的第一上行授权，包括：

该终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI，接收该基站发送的该 MAC 消息。可选地，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的。

在具体实现时，终端设备的 MAC 层将一个前导索引号、所选择的至少一份随机接入资源以及每一份随机接入资源对应的随机接入无线网络临时标识（RA-RNTI）告知给终端设备的 PHY 层。其中，在基于竞争的随机接入中，前导索引号是由基站分配给该终端设备的。每一个随机接入资源可对应于一个信道（channel），也就是一定带宽的频率资源。然后，终端设备的 PHY 层根据该前导索引号生成随机接入前导序列，并根据每一个信道的空闲信道评估（Clear Channel Assessment, CCA）或先听后说（Listen Before Talk, LBT）的结果，确定出第一信道（即处于空闲状态的信道），并采用第一信道对应的随机接入资源，向基站发送该随机接入前导序列。

比如，如果信道上接收的信号能量小于或等于一定门限，则终端设备的 PHY 层选择其中一个空闲的信道（第一信道），并在这个空闲的信道上使用第一信道对应的随机接入资源，向基站发送该随机接入前导序列。终端设备的 PHY 层根据该随机接入资源所对应的 RA-RNTI，接收随机接入响应消息。

又比如，如果所有的信道都不是空闲的，那么该终端设备不进行发送前导序列。

这样，基站可以根据成功接收的该终端设备发送的随机接入前导序列，下发对应的随机接入响应消息（即 MAC 消息）。比如，在基于非竞争的随机接入中，基站就可以根据该前导索引号找到对应的终端设备，然后向该终端设备下发包括第一上行授权的 MAC 消息。

可选地，该终端设备的 MAC 层在计算 RA-RNTI 的时候，需要考虑随机接入资源对应的 channel 索引、相应 channel 内的时域位置和频域位置等。

可选地，在具体实现时，终端设备的 MAC 层将选择的一个随机接入资源，一个前导索引号，一个随机接入无线网络临时标识（RA-RNTI）告知给终端设备的物理层，然后终端设备的物理层根据该前导索引号生成随机接入前导序列，并向使用该随机接入资源基站发送该随机接入前导序列。最后，该终端设备的物理层根据该 RA-RNTI 接收随机接入响应消息，该随机接入响应消息即为 MAC 消息，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的。

其中，在基于竞争的随机接入中，终端设备的前导索引号是由基站分配给该终端设备的。基站根据成功接收的该终端设备发送的随机接入前导序列，下发对应的随机接入响应消息（即 MAC 消息）。其中，该 MAC 消息中

的任意一个前导索引字段与该终端设备已发送的前导序列所对应的前导索引号是相匹配的，也就是说，该第一上行授权对应的该 MAC 消息中包括的前导索引字段与终端设备已发送的前导序列的前导索引号是相匹配的。

5 其中，在基于非竞争的随机接入中，基站可以根据该前导索引号找到对应的终端设备，然后向终端设备下发包括第一上行授权的该 MAC 消息。

可选地，在一些可能的实现方式中，该第一定时器超时或停止时对应的子帧，与该第二定时器启动时对应的子帧是相同或不同的。

终端设备在启动第一定时器对应的子帧，与启动第二定时器对应的子帧，可以为同一个子帧，或者也可以是不同的子帧。

10 第二方面，提供了一种混合自动重传请求的方法，包括：

确定混合自动重传请求 HARQ 进程控制器；

根据该 HARQ 进程控制器，生成多个 HARQ 进程对应的反馈信息；

向基站发送该反馈信息，其中，该反馈信息是通过介质访问控制层 MAC 消息传输的。

15 在本发明实施例中，终端设备通过确定 HARQ 进程控制器，在同一个子帧上反馈多个 HARQ 进程的反馈 Feedback 信息，能够更好的适配上下行流量。

20 可选地，在一些可能的实现方式中，为了及时的触发 Feedback 状态，终端设备可引入一个周期性定时器。一旦周期性定时器超时，就触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。

可选地，在一些可能的实现方式中，基站也可以通过上行授权触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。可选地，为了避免重复触发 Feedback 状态，终端设备可以再引入一个禁止定时器。在该禁止定时器超时后，终端设备才能再一次的触发 Feedback 状态。

25 因此，在本发明实施例中，终端设备通过确定 HARQ 进程控制器，在一个子帧上反馈多个 HARQ 进程的反馈信息，能够更好的适配上下行流量。

第三方面，提供了一种混合自动重传请求的方法，包括：

接收基站发送配置信息，该配置信息用于配置一个非授权频谱（unlicensed）辅小区；

30 终端设备的 MAC 层触发功率余量 PHR 上报；

该终端设备的 PHY 层根据接收到的基站下发的上行授权，确定授权

(licensed) 主小区的 type2 功率余量, 其中, type2 功率余量表示物理上行控制信道 PUCCH 和物理上行共享信道 PUSCH 同传时的功率余量;

该终端设备的 PHY 层将该授权 (licensed) 主小区的 type2 功率余量告知给该终端设备的 MAC 层;

- 5 该终端设备的 MAC 层根据该授权主小区的 type2 功率余量, 生成该 PHR 的 MAC 控制元素。

在本发明实施例中, 终端设备需支持授权主小区的 PUCCH 与非授权小区的 PUSCH 的同传。并且, 该同传配置不依赖于授权小区的 PUCCH 与 PUSCH 同传配置。

- 10 可选地, 在一些可能的实现方式中, 终端设备的 MAC 层 PHR 的触发条件包括: 周期性定时器触发、路损变化超过一定门限等。

可选地, 在本发明实施例中, 该 type2 功率余量可以具体用下式表示:

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(i) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i))/10}}{+10^{(P_{O_PUSCH,c} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUSCH}(F) + \Delta_{TXD}(F) + g(i))/10}} \right),$$

其中, $P_{CMAX,c}(i)$ 为终端在子帧 i 、当前服务小区 c 上的最大发送功率。

- 15 $M_{PUSCH,c}(i)$ 为 PUSCH 的带宽, 以 RB 为单位。 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为期望接收到的单个 RB 时的功率, 取值按 j 的不同 ($j \in \{0,1,2\}$) 由上层参数控制; $\alpha_c(j)$ 为路径损耗补偿因子; PL_c 为下行路径损耗估计, 以 dB 为单位; $\Delta_{TF,c}(i)$ 为发送功率偏移, 反映了在 PUSCH 传输中, 不同的调制格式需要不同的信噪比 (Signal to Interference plus Noise ratio, 简称为“SINR”); $f_c(i)$ 为当前 PUSCH 功控调整
- 20 状态。参数 $\Delta_{TF,c}(i)$ 在标准中有定义:

$$\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} (2^{1.25 \cdot BPRE(i)} - 1)$$

$$BPRE(i) = O_{UCI}(i) / N_{RE}(i)$$

- 其中, $O_{UCI}(i)$ 是以 PUCCH 格式 4/5 来传输混合自动重传请求反馈 (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgment, 简称为“HARQ-ACK”) / 调度请求 (Scheduling Request, 简称为“SR”) / 天线指示 (Rank Indicator, 简称为“RI”) / 信道质量指示符 (Channel Quality Indicator, 简称为“CQI”) / 预编码矩阵指示符 (Precoding Matrix Indicator, 简称为“PMI”) 信息的比特数。
- 25 $N_{RE}(i)$ 为子帧 i 上的资源元素 (Resource element, 简称为“RE”) 数, 当 PUCCH 采用格式 4 时, $N_{RE}(i) = M_{PUSCH,c}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUSCH}$, 而当 PUCCH 采用格式 5 时,
- 30 $N_{RE}(i) = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUSCH} / 2$ 。 N_{sc}^{RB} 为一个 RB 中包含的子载波个数, N_{symb}^{PUSCH} 为 PUCCH 信道包含的符号数。 P_{O_PUSCH} 可以视作为基站期望接收到的单个资源块

(Resource Block, 简称为“RB”)时的功率,它与上行链路的噪声以及干扰大小有关。 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 与 PUCCH 的格式相关,不同的 PUCCH 格式对应不同的取值。 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 取值由上层控制,其大小与 PUCCH 所采用的格式相关,一般以 PUCCH 格式 1a 为基准。参数 $\Delta_{TXD}(F')$ 与发送分集相关,仅仅在两个天线端口上发送 PUCCH 时才有效,否则该参数取值为 0。 $g(i)$ 为当前 PUCCH 功控调整状态。

在本发明实施例中,通过引入 type2 功率余量公式,能够采用该 type2 功率余量公式确定出 PUCCH 和 PUSCH 同传时的发送功率余量。

第四方面,提供了一种混合自动重传请求的方法,包括:

10 终端设备的 PHY 层接收基站发送的一个上行授权,该一个上行授权用于调度多个子帧的上行数据传输;

该终端设备的 PHY 层根据该一个上行授权生成多个上行授权,并将该多个上行授权通过至少一个子帧上送至该终端设备的 MAC 层;

15 该终端设备的 PHY 层根据该多个上行授权,在多个子帧上进行多次上行数据传输。

因此,终端设备的 PHY 层可以根据接收到的一个上行授权,生成多份上行授权,并将该多份上行授权在多个子帧上或同一子帧上递交给终端设备的 MAC 层。

20 可选地,在一些可能的实现方式中,终端设备的 PHY 层接收基站发送的一个上行授权,该上行授权用于调度多个子帧的上行传输。该上行授权包括基站为终端设备分配的多个上行子帧的上行传输资源,具体可以是:时频资源信息、调制编码方案 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 信息, HARQ process 标识 (ID) 等信息。可选地,该多个上行子帧可以是连续的,也可以是非连续的。

25 可选地,在一些可能的实现方式中,终端设备的 PHY 层可以将该多份上行授权在多个子帧上或同一子帧上递交给终端设备的 MAC 层。其中,终端设备的 PHY 层可以指示每一个上行子帧的 HARQ 信息。比如,该 HARQ 信息包括:所使用的 HARQ process ID 信息、MCS 信息、传输块大小 (transport block size, TBS) 信息、新数据指示 (New Data Indicator, NDI) 信息的至少一种。其中,一个 HARQ process 对应一个 TTI。同时,终端 PHY 层还需指示用于进行该 MAC 层上行授权的上行传输的传输时间间隔 (Transmission Time Interval, TTI) 或子帧。

30

可选地，在一些可能的实现方式中，终端 PHY 层可以将接收到的一个上行授权递交给终端设备的 MAC 层，并指示该上行授权用于哪些子帧或 TTI 的上行传输，以及上行传输使用的 HARQ 进程。终端的 MAC 层根据终端 PHY 层的指示生成多份上行授权，然后将每一份上行授权递交给相应的 HARQ 进程，用于指导 PHY 层在一个子帧或 TTI 进行一次上行传输。

因此，终端设备的 MAC 层可以根据接收到的一个上行授权，生成多份上行授权，并将每一份上行授权递交给相应的 HARQ 进程，用于指示终端设备的 PHY 层在一个子帧或 TTI 进行一次上行传输。

第五方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第六方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第七方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第八方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第九方面，提供了一种终端设备。该终端设备包括处理器、存储器和通信接口。处理器与存储器和通信接口连接。存储器用于存储指令，处理器用于执行该指令，通信接口用于在控制器的控制下与其他网元进行通信。该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法；或者，该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法；或者，该执行使得该处理器执行第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法；或者，该执行使得该处理器执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，该程序使得终端设备执行上述第一方面，及其各种实现方式中的任一种混合自动重传请求的方法；或者，该程序使得终端设备执行上述第二

方面，及其各种实现方式中的任一种混合自动重传请求的方法；或者，该程序使得终端设备执行上述第三方面，及其各种实现方式中的任一种混合自动重传请求的方法；或者，该程序使得终端设备执行上述第四方面，及其各种实现方式中的任一种混合自动重传请求的方法。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

10

图 1 是一个应用场景的示意图。

图 2 是根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的示意性流程图。

图 3 是根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的一个例子的示意图。

15 图 4 是根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的另一个例子的示意图。

图 5 是根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的再一个例子的示意图。

20 图 6 是根据本发明实施例的混合自动重传请求进程控制器的一个例子的示意图。

图 7A 是根据本发明实施例的终端设备中物理层和 MAC 层的传输过程的一个例子的示意图。

图 7B 是根据本发明实施例的终端设备中物理层和 MAC 层的传输过程的另一个例子的示意图。

25 图 8 是根据本发明实施例提供的终端设备的示意性框图。

图 9 是根据本发明实施例的终端设备的结构框图。

图 10 是根据本发明实施例的系统芯片的示意性结构图。

具体实施方式

30 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是

全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

应理解，本发明实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、等目前的通信系统，以及，尤其应用于未来的 5G 系统。

还应理解，本发明实施例中，网络侧设备也可以称为网络设备或基站等，基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者是未来 5G 网络中的基站设备等，本发明对此并不限定。

还应理解，在本发明实施例中，终端设备可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网（Core Network）进行通信，终端设备可称为接入终端、用户设备（User Equipment, UE）、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol, SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的终端设备等。

图 1 是一个场景示意图。应理解，为了便于理解，这里引入图 1 中的场景为例进行说明，但并不对本发明构成限制。图 1 中示出了终端设备 11、终端设备 12、终端设备 13 和基站 21。

如图 1 所示，终端设备 11 可以与基站 21 进行通信，终端设备 12 可以与基站 21 进行通信，终端设备 13 与基站 21 进行通信。或者，终端设备 12 也可以与终端设备 11 进行通信。或者，作为另一种情形，终端设备 13 与基

站 12 进行通信。这里，终端设备的随机接入可以基于竞争的随机接入或非竞争的随机接入。

在现有的混合自动重传请求中，终端设备无法知道何时可以不需要监听 PDCCH，这样带来的问题是比较费电。另外，如果终端设备错过了监听重传上行授权的时机，则需要等待下一个时期，这样带来的问题是导致重传时延增大。基于这些问题，本专利的终端设备试图通过在上行数据传输中启动上行混合自动重传请求往返时延定时器（Uplink Hybrid Automatic Repeat Request Round Trip Time Timer, UL HARQ RTT Timer），并结合非连续接收的上行重传定时器（Discontinuous Reception Uplink Retransmission Timer, DRX-UL Retransmission Timer）对 PDCCH 进行监听，以达到省电，以及降低重传时延的目的。

图 2 示出了根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法 200 的示意性流程图。该方法 200 可以由终端设备执行，例如，该终端设备可以是图 1 中的终端设备 11、终端设备 12 或终端设备 13。如图 2 所示，该方法 200 包括：

15 S210，获取基站发送的第一上行授权，该第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；

例如，终端设备可以接收基站发送的随机接入响应消息（Random Access Response, RAR），该随机接入响应消息是 MAC 消息，该随机接入响应消息中包括第一上行授权（UL grant），其中，该第一上行授权指示上行传输资源，用于该终端设备发送上行数据。可选地，该随机接入响应消息还可以包括：时间提前调整量（Timing advance command）信息，用于与终端设备上行的同步的，便于之后发送上行数据；小区临时标识（Temporary C-RNTI, TC-RNTI）信息，用于小区内标识终端设备，该 TC-RNTI 在基于非竞争的随机接入中是没有作用的，可以忽略。

25 应理解，“第一上行授权”引入“第一”只是为了描述方便，并不对本发明构成具体限定，下文亦然。

S220，根据该第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器；

30 可选地，终端设备在第一定时器未超时或未停止之前，可以选择不监听小区的 PDCCH，能够节省终端设备的电量。或者，在第一定时器未超时或未停止之前，如果有需要，终端设备也可以监听 PDCCH。

具体而言，终端设备可以根据该第一上行授权，生成相应大小的数据包，

选择一个 HARQ 进程，在 HARQ 进程的子帧上进行一次上行数据传输。此时，终端设备会启动第一定时器（即上行混合自动重传请求往返时延定时器 UL HARQ RTT Timer），在该第一定时器未超时期间，终端设备可以不用监听 PDCCH，从而能够省电。

- 5 可选地，在 S220 中，在启动该第一定时器时，若该第二定时器未超时和/或未停止，则停止该第二定时器。

也就是说，当终端设备在启动第一定时器时，如果发现第二定时器未超时和/或未停止，则停止该第二定时器，以便于在第一定时器超时后，启动第二定时器。其中，“定时器超时”是指定时器到达设置时间后自动停止；“定时器停止”是指终端设备或基站强制停止定时器，而不考虑其是否到达设置时间。

可选地，在本发明实施例中，上行数据传输可以具体包括 Data 或 Msg3。其中，“Data”对应终端设备的非竞争随机接入场景中上行数据的传输；“Msg3”对应终端设备的竞争随机接入场景中上行数据的传输。

- 15 可选地，在非竞争随机接入场景中，终端设备通过终端的小区唯一标识 C-RNTI 加扰该上行数据。

可选地，在竞争随机接入场景中，终端设备通过终端的小区临时标识 TC-RNTI 加扰该上行数据。

- 20 应理解，在本发明实施例中，第一定时器（UL HARQ RTT Timer）的时间长度可以是协议里边规定好的，对此不作限定。

S230，在该第一定时器超时后，启动第二定时器；

具体而言，终端设备在该第一定时器超时或停止后，将会启动第二定时器，以便于等待可能的上行数据的 HARQ 的重传或初传的上行授权。

- 25 在本发明实施例中，该第二定时器为非连续接收的上行重传定时器 DRX-UL Retransmission Timer。

应理解，在本发明实施例中，第二定时器（DRX-UL Retransmission Timer）的时间长度是基站设定好的，基站可以通过指令的形式指示第二定时器的时长，对此不作限定。

- 30 需要说明的是，第一定时器的时间长度和第二定时器的时间长度之间可以没有关联，本发明对此不作具体限定。

可选地，在本发明实施例中，该第一定时器超时或停止时对应的子帧，

与该第二定时器启动时对应的子帧可以是相同或不同的。

也就是说，终端设备的第一定时器在停止或超时时对应的子帧，与第二定时器启动时对应的子帧，可以为同一个子帧，或者也可以是不同的子帧。

S240，根据该第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。

5 终端设备根据该第二定时器，对 PDCCH 进行监听，以便于等待可能的该上行数据的 HARQ 的重传或初传。

在本发明实施例中，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，最后根据该第二定时器，监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。

10 可选地，在 S210 之前，该方法 200 还包括：

终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI，并将该多份随机接入资源和该多个 RA-RNTI 递交给该终端设备的物理层；

15 该终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估，确定出第一信道，该第一信道处于空闲状态，该多份随机接入资源包括该第一信道对应的随机接入资源，该多个 RA-RNTI 包括该第一信道对应的 RA-RNTI；可选地，终端设备的物理层根据终端设备的前导索引号生成随机接入前导序列；

20 该终端设备的物理层使用该第一信道对应的随机接入资源，向该基站发送随机接入前导序列；可选地，该随机接入前导序列用于该终端设备向该基站发送服务请求；

其中，该获取基站发送的第一上行授权，包括：

该终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI，接收该基站发送的该 MAC 消息。可选地，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的。

25 该终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI，接收该基站发送的该 MAC 消息。可选地，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的。

30 在具体实现时，终端设备的 MAC 层将一个前导索引号、所选择的至少一份随机接入资源以及每一份随机接入资源对应的随机接入无线网络临时标识（Random access Radio Network Temporary Identity, RA-RNTI）告知给终端设备的 PHY 层。其中，在基于竞争的随机接入中，前导索引号是由基

站分配给该终端设备的。每一个随机接入资源可对应于一个信道 (channel), 也就是一定带宽的频率资源。然后, 终端设备的 PHY 层根据该前导索引号生成随机接入前导序列, 并根据每一个信道的空闲信道评估 (Clear Channel Assessment, CCA) 或先听后说 (Listen Before Talk, LBT) 的结果, 确定出

5 第一信道, 即处于空闲状态的信道, 并采用第一信道对应的随机接入资源, 向基站发送该随机接入前导序列。最后, 终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI, 接收该基站发送的该 MAC 消息。

在本发明实施例中, 比如, 如果检测到一个或多个信道上接收的信号能量小于或等于一定门限, 那么终端设备的 PHY 层在一个或多个信道中选择

10 其中一个空闲的信道 (第一信道), 在这个空闲的信道上使用相应的随机接入资源, 向基站发送该随机接入前导序列。终端设备的 PHY 层根据该随机接入资源所对应的 RA-RNTI, 接收随机接入响应消息 (即 MAC 消息)。又比如, 如果所有的信道都不是空闲状态, 那么该终端设备不发送随机接入前导序列。

15 这样, 基站可以根据成功接收的该终端设备发送的随机接入前导序列, 下发对应的随机接入响应消息 (即 MAC 消息)。比如, 在基于非竞争的随机接入中, 基站可以根据该前导索引号找到对应的终端设备, 然后向该终端设备下发包括第一上行授权的 MAC 消息。

可选地, 该终端设备的 MAC 层在计算 RA-RNTI 的时候, 需要考虑随

20 机接入资源对应的 channel 索引、相应 channel 内的时域位置和频域位置等信息。

可选地, 在具体实现时, 终端设备的 MAC 层将选择的一个随机接入资源, 一个前导索引号, 一个随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 告知给终端设备的物理层, 然后终端设备的物理层根据该前导索引号生成随机接入

25 前导序列, 并向基站发送该随机接入前导序列。最后, 该终端设备的物理层根据该 RA-RNTI 接收随机接入响应消息, 该随机接入响应消息即为 MAC 消息, 该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的。

其中, 在基于竞争的随机接入中, 终端设备的前导索引号是由基站分配

30 给该终端设备的。基站根据成功接收的该终端设备发送的随机接入前导序列, 下发对应的随机接入响应消息 (即 MAC 消息)。其中, 该 MAC 消息中

的任意一个前导索引字段与该终端设备已发送的前导序列所对应的前导索引号是相匹配的，也就是说，该第一上行授权对应的该 MAC 消息中包括的前导索引字段与终端设备已发送的前导序列的前导索引号是相匹配的。

5 其中，在基于非竞争的随机接入中，基站可以根据该前导索引号找到对应的终端设备，然后向终端设备下发包括第一上行授权的该 MAC 消息。

10 可选地，终端设备可以根据前导索引号生成随机接入前导序列，并向该基站发送该随机接入前导序列，该随机接入前导序列用于该终端设备向该基站发送服务请求。然后，终端设备接收基站发送的该 MAC 消息，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备的前导索引号是相匹配的，那么终端设备可以认为该基站响应了该终端设备的服务请求，从而终端设备可以根据第一上行授权进行一次上行数据（如 Msg3 或 Data）传输。

可选地，对于基于竞争的随机接入场景，该服务请求对应的具体内容（如初次接入、重建或上行同步等）在之后的 Msg3 告知给该基站；对于基于非竞争的随机接入场景，该服务请求是为了获取上行同步。

15 需要说明的是，在基于竞争的随机接入中，前导索引号是由基站分配给该终端设备的。基站根据成功接收的该终端设备发送的随机接入前导序列，下发对应的随机接入响应消息（即 MAC 消息）。其中，该 MAC 消息中的任意一个前导索引字段与该终端设备已发送的随机接入前导序列所对应的前导索引号是相匹配的，也就是说，该第一上行授权对应的该 MAC 消息中包
20 括的前导索引字段与终端设备已发送的随机接入前导序列的前导索引号是相匹配的。

需要说明的是，在基于非竞争的随机接入中，基站可以根据该前导索引号找到对应的终端设备，然后向终端设备下发包括第一上行授权的 MAC 消息。

25 换言之，在本发明实施例中，该前导索引号是可以终端设备自己选择的，或者基站给终端设备指定的。

可选地，S240 可以包括：

在该第二定时器未超时和/或未停止之前，终端设备的 MAC 层控制该终端设备的物理（PHY）层监听该 PDCCH。

30 在本发明实施例中，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，然后在该第一定时器超时后，启动第二定时器，能够省电，

以及降低重传时延。

可选地，该方法 200 还包括：

5 在该第二定时器未超时或未停止之前，若监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据该第二上行授权的指示，进行该上行数据的混合自动重传请求 HARQ 重传或初传。

10 具体而言，在第二定时器未超时或未停止之前，终端设备的 MAC 层控制终端设备的 PHY 层对 PDCCH 进行监听，如果监听到基站发送的第二上行授权，其中，该第二上行授权是通过 PDCCH 发送的，用于指示重传或初传，那么终端设备可以根据该第二上行授权，进行上行数据的 HARQ 重传或初传。可选地，终端设备在进行上行数据的 HARQ 重传时，可以启动第一定时器，重复之前的操作。

15 因此，本发明实施例的混合自动重传请求的方法，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，然后在第二定时器未超时和/或未停止之前，监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，能够省电，以及降低重传时延。进一步地，终端设备能够根据监听到的第二上行授权进行上行数据的 HARQ 的重传。

可选地，该方法 200 还包括：

20 在该第二定时器超时或停止后，若未监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据该终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息，确定是否继续监听 PDCCH。

25 具体而言，在第二定时器超时或停止之后，如果终端设备还没有监听到基站下发的第二上行授权，则终端设备可以根据当前的 DRX 状态信息或参数，确定是否继续监听 PDCCH。比如，在 DRX-UL Retransmission Timer 超时和/或停止之后，终端设备可以根据当前的非连续接收 DRX 状态信息，选择是否进入 DRX 休眠期。如果满足监听 PDCCH 所需的 DRX 状态信息的各个条件，则终端设备可以继续监听 PDCCH；如果不满足监听 PDCCH 所需的 DRX 状态信息的任意一个条件，则终端设备可以选择进入 DRX 休眠期，不去监听 PDCCH。

30 可选地，作为一个实施例，S220 可以包括：

根据该第一上行授权，进行该上行数据的多次传输；

在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器，该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息。

具体而言，在引入重复发送（Repetition）技术后，终端设备可以对上行数据进行多次传输，即传输一簇（bundle）上行数据。然后，终端设备可以在多次传输中最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器，
5 该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息。

在本发明实施例中，第三定时器为 MAC 层竞争解决定时器（MAC-Contention resolution Timer），该第三定时器是针对竞争随机接入的场景引入的，主要用于等待基站发送竞争解决消息。

10 可选地，该上行数据多次传输的次数可以通过第一上行授权来指示。

应理解，在本发明实施例中，对于传输的次数不作具体限定。

因此，本发明实施例的混合自动重传请求的方法，终端设备根据第一上行授权进行多次上行数据传输，并在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动第一定时器和/或第三定时器，在该第一定时器超时后，启动
15 第二定时器，根据第二定时器监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。进一步地，通过引入多次传输，能够提高数据传输的成功率，提高覆盖范围。

可选地，对于上行数据的 HARQ 重传，也可以引入 Repetition 进行多次传输，为了简洁，对此不作赘述。

可选地，该方法 200 还包括：

20 在该第三定时器未超时和/或未停止之前，接收基站发送的竞争解决消息，该竞争解决消息表示终端设备随机接入竞争成功；

根据该竞争解决消息，停止该第二定时器。

具体而言，对于竞争随机接入场景，终端设备可以在该第三定时器（MAC-Contention resolution Timer）未超时和/或未停止之前，接收基站发送
25 的竞争解决消息。终端设备在收到该竞争解决消息后，可以认为随机接入成功，从而停止用于监听重传的第二定时器（DRX-UL Retransmission Timer）。

可选地，该竞争解决消息可以通过终端设备的小区唯一标识 C-RNTI 加扰，或者也可以通过终端设备的小区临时标识 TC-RNTI 加扰。具体地，采用哪个信息来加扰，取决于终端设备当前是否具有 C-RNTI。

30 因此，本发明实施例的混合自动重传请求的方法，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，然后在该第一定时器超时后，

启动第二定时器，能够省电，以及降低重传时延。

为了便于本领域的技术人员理解本发明的技术方案，下面将结合图 3 中的非竞争随机接入的场景描述本发明的实施例。应理解，这里只是举例说明，这并不对本发明构成限制。

5 例如，图 3 示出了根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的一个例子的示意图。如图 3 所示，在本发明实施例中，对于终端设备 30 和基站 31 之间基于非竞争随机接入的场景，主要包括以下步骤：

S301，基站 31 分配随机接入前导序列。

10 基站 31 可以为终端设备 30 分配随机接入前导序列 (preamble)，该随机接入前导序列中包括基站 31 为终端设备 30 分配的前导索引号。可选地，基站 31 可以通过两种方式为终端设备 30 分配随机接入前导序列：第一种，通过 PDCCH 命令 (order) 为终端设备 30 分配随机接入前导序列；第二种，在切换消息中携带随机接入前导序列，该切换消息是 RRC 消息。其中，第一种方式为一般情况，第二种方式主要针对切换场景。

15 S302，终端设备 30 向基站 31 发送随机接入前导序列。

终端设备 30 可以根据基站 31 为其分配的前导索引号，生成随机接入前导序列，向基站 31 发送该随机接入前导序列。

20 可选地，终端设备 30 根据前导索引号的资源位置，确定 RA-RNTI。比如， $RA-RNTI=1+t_id+10*f_id$ ，其中， t_id 为 PRACH 资源的时域资源位置， f_id 为 PRACH 资源的频域位置。

S303，基站 31 向终端设备 30 发送随机接入响应消息。

25 基站 31 可以根据终端设备 30 发送的随机接入前导序列，生成随机接入响应消息 (Random Access Response, RAR)，并向终端设备 30 发送该随机接入响应消息，该随机接入响应消息是一个 MAC 消息，是在物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 中传输的，并使用 RA-RNTI 进行加扰。其中，该随机接入响应消息包括第一上行授权。

S304，终端设备 30 传输 Data，并启动第一定时器。

30 终端设备 30 根据该随机接入响应消息中的第一上行授权，生成相应大小的数据包，然后选择一个 HARQ 进程 (process)，比如 HARQ 进程 0，在该第一上行授权指示的子帧上进行一次上行数据 (Data) 传输。其中，该终端设备采用 C-RNTI 加扰 Data 该上行数据传输。此时，终端设备启动第一定

时器 (UL HARQ RTT Timer)。终端设备在该第一定时器未超时期间, 可以不用监听小区的 PDCCH, 从而达到省电的目的。

S305, 终端设备 30 在第一定时器超时后, 启动第二定时器。

5 终端设备 30 在第一定时器超时之后, 可以启动第二定时器 (drx-UL Retransmission Timer), 以便于监听 PDCCH 中是否有的待重传 HARQ 对应的上行授权。其中, 每个 HARQ 进程中都有一组第一定时器和第二定时器。

S306, 基站 31 向终端设备 30 发送 PDCCH。

在第二定时器未超时或未停止期间, 基站 31 向终端设备 30 发送 PDCCH, 该 PDCCH 中包括用于重传 Data 的第二上行授权。

10 S307, 终端设备 30 重传 Data。

在第二定时器未超时或未停止期间, 终端设备 30 成功接收到用于重传 Data 的第二上行授权, 根据该第二上行授权重传 Data。

可选地, 在 S307 之后, 终端设备 30 可以重复执行步骤 S304 中的“启动第一定时器”和步骤 S305 的“在第一定时器超时后, 启动第二定时器”。

15 因此, 在该例中, 对于非竞争随机接入的场景, 终端设备 30 通过启动第一定时器, 在该第一定时器内不需要监听 PDCCH, 从而能够省电。进一步地, 终端设备 30 在第一定时器超时后启动第二定时器, 以便于等待可能重传的上行授权, 从而能够降低重传时延。

20 可选地, 作为一个实施例, 在该随机接入响应消息为该基于竞争的随机接入响应消息时, 该上行数据包括消息 Msg3, 其中, 该 Msg3 是通过终端的小区临时标识 TC-RNTI 加扰的。

25 具体而言, 对于基于竞争的随机接入的场景, 终端设备为在接收到基站发送的随机接入响应消息后, 进行上行传输, 即发送 Msg3, 该 Msg3 是通过终端的小区临时标识 TC-RNTI 加扰的。其中, 该 TC-RNTI 是在该随机接入响应消息中下发的。此时, 终端设备启动第一定时器。类似地, 终端设备在第一定时器未超时或未停止期间, 可以选择不监听 PDCCH, 从而为终端设备省电。

可选地, 作为一个实施例, 该方法还包括:

30 接收基站发送的竞争解决消息, 该竞争解决消息表示该终端设备随机接入竞争成功;

根据该竞争解决消息, 停止该第二定时器。

具体而言，对于竞争随机接入的场景，终端设备还可以接收基站发送的竞争解决消息 (contention resolution)，该竞争解决消息表示该终端随机接入竞争成功。一般来讲，终端设备只要收到该竞争解决消息，则认为随机接入竞争成功。这时，终端设备可以根据该竞争解决消息，停止该第二定时器。

5 可选地，该竞争解决消息可以用 TC-RNTI 或 C-RNTI 进行加扰。

为了便于本领域的技术人员理解本发明的技术方案，下面将结合图 4 中的竞争随机接入的场景描述本发明的实施例。应理解，这里只是举例说明，并不对本发明构成限制。

例如，图 4 示出了根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法的另一个例子的示意图。如图 4 所示，在本发明实施例中，对于终端设备 40 和基站 41 之间的竞争随机接入的场景，主要包括以下步骤：

S401，终端设备 40 向基站 41 发送随机接入前导序列。

终端设备 40 随机选择前导索引号，然后根据选择的前导索引号生成随机接入前导序列，并向基站 41 发送该随机接入前导序列。

15 S402，基站 41 向终端设备 40 发送随机接入响应消息。

基站 41 根据接收到的随机接入前导序列，生成送随机接入响应消息，然后向终端设备 41 发送该随机接入响应消息，同样地，该随机接入响应消息可以是一个 MAC 消息，是在 PDSCH 中传输的，并使用 RA-RNTI 进行加扰。其中，该随机接入响应消息包括第一上行授权。

20 S403，终端设备 30 传输 Msg3，并启动第一定时器。

终端设备 40 根据该随机接入响应消息中的第一上行授权，生成相应大小的数据包，然后选择一个 HARQ 进程 (process)，比如 HARQ 进程 0，在该第一上行授权指示的子帧上进行一次上行传输，即发送 Msg3。其中，该终端设备采用 TC-RNTI 加扰 Msg3，该 TC-RNTI 是通过随机接入响应消息 25 下发的。此时，终端设备启动第一定时器 (UL HARQ RTT Timer)。终端设备在该第一定时器未超时或未停止期间，可以不用监听小区的 PDCCH，从而达到省电的目的。

S404，终端设备 40 在第一定时器超时后，启动第二定时器。

终端设备 40 在第一定时器超时之后，可以启动第二定时器 (drx-UL Retransmission Timer)，以便于监听 PDCCH 中是否有待重传 HARQ 对应的上行授权。其中，每个 HARQ 进程中都有一组第一定时器和第二定时器。

S405, 基站 41 向终端设备 40 发送 PDCCH。

在第二定时器未超时或未停止期间, 基站 41 向终端设备 40 发送 PDCCH, 该 PDCCH 中包括用于重传 Msg3 的第二上行授权。

S406, 终端设备 40 重传 Msg3。

- 5 在第二定时器未超时期间, 终端设备 40 成功接收到用于重传 Msg3 的第二上行授权, 然后根据该第二上行授权重传 Msg3。

可选地, 在 S406 之后, 终端设备 40 可以重复执行步骤 S403 中的“启动第一定时器”和步骤 S404 的“在第一定时器超时后, 启动第二定时器”。

- 10 在 S403 和 S406 中, 不管是初传 Msg3, 还是重传 Msg3, 终端设备的 MAC 层均需要在传输 Msg3 的子帧上, 启动或者重启第三定时器 (即 MAC-Contention Resolution Timer)。

S407, 基站 41 向终端设备发送竞争解决消息。

- 15 可选地, 如果基站 41 数据接收成功后, 无需再向终端设备 40 发送用于重传 Msg3 的上行授权, 此时基站 41 向终端设备发送竞争解决消息 (contention resolution)。

可选地, 如果 UE 有 C-RNTI, 那么就用 C-RNTI 加扰该竞争解决消息; 或者, 如果 UE 有 TC-RNTI, 那么就用 TC-RNTI 加扰该竞争解决消息。

S408, 终端设备 40 停止第二定时器。

- 20 当接收到基站 41 发送的竞争解决消息后, 终端设备 40 可以认为随机接入成功, 此时终端设备 40 可以停止第二定时器, 并停止第三定时器。

因此, 在该例中, 对于竞争随机接入的场景, 终端设备 40 通过启动第一定时器, 在该第一定时器内不需要监听 PDCCH, 从而能够省电。进一步地, 终端设备 40 在第一定时器超时后启动第二定时器, 以便于等待可能重传的上行授权, 从而能够降低重传时延。

- 25 可选地, 作为一个实施例, S220 可以包括:

根据该第一上行授权, 进行该 Msg3 的多次传输;

在该 Msg3 的多次传输中最后一次传输的子帧上, 启动该第一定时器和/或介质访问控制层 MAC 定时器。

- 30 具体而言, 对于 Msg3 的传输, 可以引入重复 (Repetition) 发送, 即一簇 (bundle) Msg3 进行重复发送, 从而达到提高数据传输成功率、提高覆盖范围等目的。在引入重复发送的技术后, 终端设备可以根据第一上行授权,

进行该 Msg3 的多次传输，并且，在该多次传输的最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器（MAC-Contention Resolution Timer）。其中，该一簇传输的第一上行授权可以通过 RAR 下发，也可以通过 PDCCH 下发。

- 5 可选地，对于终端设备根据第二上行授权，重传该 Msg3 的 HARQ 时，也可以重复发送 Msg3 的 HARQ 重传，并且，在多次重传的最后一次重传的子帧上，启动第一定时器和第三定时器。其中，该一簇重传的第二上行授权只能通过 PDCCH 下发。

为了更直观地描述该重复发送的流程，下面将结合图 5 进行详细描述。

- 10 如图 5 所示，该重复发送流程包括：

S501，基站 50 向终端设备 51 发送第一上行授权。

在进行数据传输时，基站 50 可以向终端设备 51 发送第一上行授权，该第一上行授权用于传输 Msg3。该第一上行授权可以通过 RAR 下发，也可以通过 PDCCH 下发。

- 15 S502，终端设备 51 进行 Msg3 的一簇传输（6 次发送）。

终端设备 51 向基站重复传输 6 次（第 0-5 号）Msg3，并且，终端设备 51 在最后一次（第 5 号）传输 Msg3 的子帧上，启动第一定时器，并启动 MAC 层。

- 20 应理解，这里只是以重复发送 6 次为例进行说明，具体重复发多少次可以通过上行授权来指示，对于该重复发送的次数多少并不作具体限制。

S503，基站 50 向终端设备 51 发送第二上行授权。

在进行数据重传时，基站 50 可以向终端设备 51 发送第二上行授权，该第二上行授权用于重传 Msg3。该第二上行授权只能通过 PDCCH 下发。

S504，终端设备 51 进行 Msg3 的一簇重传（8 次发送）。

- 25 终端设备 51 向基站重复发送 8 次（第 0-7 号）Msg3 的重传，并且，终端设备 51 在最后一次（第 7 号）重传 Msg3 的子帧上，启动第一定时器和/或启动第三定时器。

应理解，这里只是以重传 8 次为例进行说明，具体重传多少次可以通过上行授权来指示，对于该重传的次数多少并不作具体限制。

- 30 还应理解，这里，Msg3 的传输次数（6 次）和重传次数（8 次）之间可以是独立的，这里没有作具体限定。

因此，在本发明实施例中，通过引入重复发送的机制，能够提高数据传输的成功率，并且提升了覆盖范围。该重复发送机制尤其适用于某一类 UE，例如，窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）中的 UE，机器通信（Machine Type Communication, MTC）中的 UE。

5 应理解，图 3 至图 5 中的示意图只是为了便于理解本发明的技术方案，并不对本发明构成限制。

还应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

10 前文描述了一些关于终端设备在监听 PDCCH 启动或停止定时器的相关实施例，下文将描述终端设备在反馈下行数据的接收情况时的相关实施例。

具体地，当终端设备需要反馈数据的接收情况，可以在一个子帧上只能反馈一个 HARQ 进程的反馈情况，但是这样带来的问题是：上下行子帧不能很好得适配上下行流量。基于此，本发明实施例提出了一种解决方案：终端设备通过在一个子帧上，反馈多个 HARQ 进程的反馈信息。下面将进行详细描述。

可选地，作为一个实施例，本发明提供了一种混合自动重传请求的方法，该方法包括：

20 确定混合自动重传请求 HARQ 进程控制器；

根据该 HARQ 进程控制器，生成多个 HARQ 进程对应的反馈信息；

向基站发送该反馈信息，其中，该反馈信息是通过介质访问控制层 MAC 消息来传输的。

25 具体而言，终端设备可以在 MAC 层引入一个 HARQ 进程控制器（control），然后根据该 HARQ 进程控制器生成多个 HARQ 进程对应的反馈信息。最后，终端设备在同一个子帧上，向基站反馈该多个 HARQ 进程对应的反馈 Feedback 信息。

30 在本发明实施例中，终端设备通过确定 HARQ 进程控制器，在同一个子帧上反馈多个 HARQ 进程的反馈 Feedback 信息，能够更好的适配上下行流量。

在本发明实施例中，该反馈信息是通过 MAC 消息发送的。可选地，MAC

消息的发送时机取决于基站为终端设备分配的上行传输资源。

下面将结合图 6 进行详细描述。图 6 示出了根据本发明实施例的混合自动重传请求进程控制器的一个例子的示意图。如图 6 所示，终端设备在 MAC 层引入 HARQ 进程控制器，该 HARQ 进程控制器用于生成 HARQ 进程 1、HARQ 进程 2、HARQ 进程 3 的反馈信息，其中，HARQ 进程 1、HARQ 进程 2、HARQ 进程 3 分别与下行传输数据的子帧 1、子帧 2、子帧 3 对应。终端设备在接收下行数据后，需要对其接收情况进行反馈。具体地，终端设备接收到 PDCCH 后，触发 Feedback 进行反馈。这里，终端设备可以在同一子帧（图 6 中 Feedback 所在的子帧）反馈 HARQ 进程 1、HARQ 进程 2、HARQ 进程 3 的反馈信息。

可选地，HARQ 进程控制器可能的格式具体如下表 1 所示，

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈

表 1 中示出了 16 个比特 (bit)，其中，每一个 bit 代表一个 HARQ 进程，在每一个 bit 上，采用 0 或 1 标识反馈情况。比如，用 0 表示接收失败，用 1 表示接收成功。比如，图 6 中的三个下行数据对应的 HARQ 进程 1、HARQ 进程 2、HARQ 进程 3 的反馈信息，可以采用表 1 中的 C₀ 至 C₃，分别表示每个下行数据的反馈信息。

在具体实现时，终端设备在接收到上行授权后，可以在 MAC 层生成一个 HARQ 控制元素 (Control Elements, CE)，HARQ CE 即每个下行数据对应的反馈信息。然后，终端设备通知复用和组装模块 (Multiplexing and assembly)，组合成一个 MAC 协议数据单元 (Protocol Data Unit, PDU)，并递交给物理层进行传输。

可选地，为了及时的触发 Feedback 状态，终端设备可引入一个周期性定时器。只要周期性定时器超时或停止，终端设备就触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。

可选地，基站也可以通过上行授权触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。可选地，为了避免重复触发 Feedback 状态，终端设备可以再引入一个禁止定时器。在该禁止定时器超时后，终端设备才能再一次的触发 Feedback 状态。

因此，在本发明实施例中，终端设备通过确定 HARQ 进程控制器，在

一个子帧上反馈多个 HARQ 进程的反馈信息，能够更好的适配上下行流量。

可选地，在本发明实施例中，小区可以是非授权（unlicensed）频谱小区或授权（licensed）频谱小区。

5 可选地，作为一个实施例，对于 unlicensed 频谱小区，本发明实施例提出了一种新的功率余量公式（type2 功率余量），以适用于 PUCCH 和 PUSCH 同传时的功率余量。具体包括：

接收基站发送配置信息，该配置信息用于配置一个非授权频谱辅小区。

终端设备的 MAC 层触发功率余量 PHR 上报；

10 该终端设备的 PHY 层根据接收到的基站下发的上行授权，确定授权主小区的 type2 功率余量，其中，type2 功率余量表示物理上行控制信道 PUCCH 和物理上行共享信道 PUSCH 同传时的功率余量；

该终端设备的 PHY 层将该确定的授权主小区的 type2 功率余量告知给该终端设备的 MAC 层；

15 该终端设备的 MAC 层根据该授权主小区的 type2 功率余量，生成该 PHR 的 MAC 控制元素。

其中，终端设备需支持授权主小区的 PUCCH 与非授权小区的 PUSCH 的同传，该同传配置不依赖与授权小区的 PUCCH 与 PUSCH 同传配置。

20 具体而言，终端设备的 MAC 层触发功率余量（Power headroom report, PHR）上报，其中，触发条件可以包括：周期性定时器触发、路损变化超过一定门限等。然后，终端设备的 PHY 层根据接收到的上行授权，计算出该授权主小区的 type2 功率余量。相对于 type1 功率余量（即只有 PUSCH 传输时的功率余量），该 type2 功率余量表示物理上行控制信道（Physical Uplink Shared Channel, PUCCH）和 PUSCH 同传时的功率余量。终端设备的 PHY 层将该确定的 type2 功率余量，发送给该终端设备的 MAC 层。最后，终端
25 设备的 MAC 层根据该授权主小区的 type2 功率余量，生成该 PHR 的 MAC 控制元素（Medium access control Control Elements, CE），其中，该 MAC CE 包括 type2 功率余量。

在本发明实施例中，通过引入 type2 功率余量公式，能够采用该 type2 功率余量公式确定出 PUCCH 和 PUSCH 同传时的发送功率余量。

30 可选地，在本发明实施例中，该 type2 功率余量可以具体用下式表示：

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(i) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i))/10)}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TXD}(F') + g(i))/10}} \right),$$

其中， $P_{CMAX,c}(i)$ 为终端在子帧*i*、当前服务小区*c*上的最大发送功率。 $M_{PUSCH,c}(i)$ 为PUSCH的带宽，以RB为单位。 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为期望接收到的单个RB时的功率，取值按*j*的不同 ($j \in \{0,1,2\}$) 由上层参数控制； $\alpha_c(j)$ 为路径损耗补偿因子； PL_c 为下行路径损耗估计，以dB为单位； $\Delta_{TF,c}(i)$ 为发送功率偏移，反映了在PUSCH传输中，不同的调制格式需要不同的信噪比 (Signal to Interference plus Noise ratio, 简称为“SINR”)； $f_c(i)$ 为当前PUSCH功耗调整状态。参数 $\Delta_{TF,c}(i)$ 在标准中有定义：

$$\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} (2^{1.25 \cdot BPRE(i)} - 1)$$

10

$$BPRE(i) = O_{UCI}(i) / N_{RE}(i)$$

其中， $O_{UCI}(i)$ 是以PUCCH格式4/5来传输混合自动重传请求反馈 (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgment, 简称为“HARQ-ACK”) / 调度请求 (Scheduling Request, 简称为“SR”) / 天线指示 (Rank Indicator, 简称为“RI”) / 信道质量指示符 (Channel Quality Indicator, 简称为“CQI”) / 预编码矩阵指示符 (Precoding Matrix Indicator, 简称为“PMI”) 信息的比特数。 $N_{RE}(i)$ 为子帧*i*上的资源元素 (Resource element, 简称为“RE”) 数，当PUCCH采用格式4时， $N_{RE}(i) = M_{PUCCH,c}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH}$ ，而当PUCCH采用格式5时， $N_{RE}(i) = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} / 2$ 。 N_{sc}^{RB} 为一个RB中包含的子载波个数， N_{symbol}^{PUCCH} 为PUCCH信道包含的符号数。 P_{O_PUCCH} 可以视作为基站期望接收到的单个资源块 (Resource Block, 简称为“RB”) 时的功率，它与上行链路的噪声以及干扰大小有关。 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 与PUCCH的格式相关，不同的PUCCH格式对应不同的取值。 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 取值由上层控制，其大小与PUCCH所采用的格式相关，一般以PUCCH格式1a为基准。参数 $\Delta_{TXD}(F')$ 与发送分集相关，仅仅在两个天线端口上发送PUCCH时才有效，否则该参数取值为0。 $g(i)$ 为当前PUCCH功耗调整状态。

25

因此，在本发明实施例中，通过引入type2功率余量公式，能够根据该type2功率余量公式确定出PUCCH和PUSCH同传时的发送功率余量。

可选地，作为一个实施例，终端设备的PHY层接收基站发送的一个上行授权，该一个上行授权用于调度多个子帧的上行数据传输；

30

该终端设备的PHY层根据该一个上行授权生成多个上行授权，并将该多个上行授权通过至少一个子帧上送至该终端设备的MAC层；

该终端设备的PHY层根据该多个上行授权，在多个子帧上进行多次上

行数据传输。

在本发明实施例中，终端设备的 PHY 层可以将接收到的一个上行授权，其中，该上行授权用于调度多个子帧的上行传输，分成多份上行授权递交给 MAC 层。然后，终端设备的 MAC 层根据终端设备的 PHY 层递交的多份上行授权，指导终端设备的 PHY 层在不同的子帧进行多次上行传输。

具体而言，终端设备的 PHY 层接收基站发送的一个上行授权，该一个上行授权用于调度多个子帧的上行传输。该上行授权包括基站为终端设备分配的多个上行子帧的上行传输资源，具体可以是：时频资源信息、调制编码方案 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 信息, HARQ process 标识 (ID) 等信息。其中，该多个上行子帧可以是连续的，也可以是非连续的。终端设备的 PHY 层可以根据接收到的一个上行授权，生成多份上行授权，并将该多份上行授权在多个子帧上或同一子帧上递交给终端设备的 MAC 层。其中，终端设备的物理层可以指示每一个上行子帧的 HARQ 信息。比如，该 HARQ 信息包括：所使用的 HARQ process ID 信息、MCS 信息、传输块大小 (transport block size, TBS) 信息、新数据指示 (New Data Indicator, NDI) 信息的至少一种。其中，一个 HARQ process 对应一个 (Transmission Time Interval, TTI)。同时，终端 PHY 层还需指示用于进行该 MAC 层上行授权的上行传输的 TTI 或子帧。

然后，终端设备在每一个上行授权所对应 HARQ 进程上进行一次上行传输，并启动对应的定时器 (UL RTT, 即 UL HARQ RTT Timer), 重复前文步骤，这里不作赘述。

因此，终端设备的 PHY 层可以根据接收到的一个上行授权，生成多份上行授权，并将该多份上行授权在多个子帧上或同一子帧上递交给终端设备的 MAC 层。

例如，图 7A 示出了终端设备中 PHY 层和 MAC 层的传输过程的一个例子的示意图。如图 7A 所示，终端设备的 PHY 层在三个子帧上向 MAC 层分别发送了三个上行授权，分别为：HARQ process1 对应的第一上行授权 (指示 HARQ 信息 1), HARQ process2 对应的第二上行授权 (指示 HARQ 信息 2), HARQ process3 对应的第三上行授权 (指示 HARQ 信息 3), 然后 MAC 层根据该三个上行授权进行上行传输，并启动对应的定时器 (UL RTT), 分别为：HARQ process1 对应的 UL RTT1, HARQ process2 对应的 UL RTT2,

HARQ process3 对应的 UL RTT3。

例如，图 7B 示出了终端设备中 PHY 层和 MAC 层的传输过程的另一个例子的示意图。如图 7B 所示，终端设备的 PHY 层在同一个子帧向 MAC 层发送了三个上行授权，分别为：HARQ process1 对应的第一上行授权（指示 HARQ 信息 1），HARQ process2 对应的第二上行授权（指示 HARQ 信息 2），HARQ process3 对应的第三上行授权（指示 HARQ 信息 3），然后 MAC 层根据该三个上行授权进行上行传输，并启动对应的定时器（UL RTT），分别为：HARQ process1 对应的 UL RTT1，HARQ process2 对应的 UL RTT2，HARQ process3 对应的 UL RTT3。

因此，终端设备的 PHY 层可以根据接收到的一个上行授权，生成多份上行授权，并将该多份上行授权在多个子帧上或同一子帧上递交给终端设备的 MAC 层。

可选地，作为一个实施例，终端 PHY 层可以将接收到的一个上行授权递交给终端的 MAC 层，并指示该上行授权用于哪些子帧或 TTI 的上行传输，以及上行传输使用的 HARQ 进程。然后，终端设备的 MAC 层根据终端 PHY 层的指示生成多份上行授权，并将每一份上行授权递交给相应的 HARQ 进程，用于指示终端设备的 PHY 层在一个子帧或 TTI 进行一次上行传输。换言之，终端设备的 MAC 层也可以根据一个上行授权生成多份上行授权。

因此，终端设备的 MAC 层可以根据接收到的一个上行授权，生成多份上行授权，并将每一份上行授权递交给相应的 HARQ 进程，用于指示终端设备的 PHY 层在一个子帧或 TTI 进行一次上行传输。

上文详细描述了根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法，下面将描述根据本发明实施例的终端设备。

图 8 示出了根据本发明实施例的终端设备 800 的示意性框图。如图 8 所示，该终端设备 800 包括：

获取模块 810，用于获取基站发送的第一上行授权，该第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；

处理模块 820，根据该获取模块 810 获取的该第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器；

该处理模块 820 还用于，在该第一定时器超时后，启动第二定时器；

监听模块 830，用于根据该第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。

在本发明实施例中,终端设备 800 根据第一上行授权进行上行数据传输,并启动第一定时器,然后在该第一定时器超时后,启动第二定时器,能够省电,以及降低重传时延。

可选地,该终端设备 800 在该第一定时器未超时之前不监听该 PDCCH。

5 可选地,作为一个实施例,该终端设备 800 还包括:

传输模块,用于在该第二定时器未超时和/或未停止之前,若监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权,则根据该第二上行授权,进行该上行数据的混合自动重传请求 HARQ 重传或初传。

10 因此,终端设备 800 根据第一上行授权进行上行数据传输,并启动第一定时器,在该第一定时器超时后,启动第二定时器,然后在第二定时器未超时和/或未停止之前,监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权,能够省电,以及降低重传时延。进一步地,终端设备能够根据监听到的第二上行授权进行上行数据的 HARQ 的重传。

可选地,作为一个实施例,该终端设备还包括:

15 确定模块,用于在该第二定时器超时和/或停止之后,根据该终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息,确定是否继续监听该 PDCCH。

可选地,作为一个实施例,该处理模块 820 具体用于:

根据该第一上行授权,进行该上行数据的多次传输;

20 在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上,启动该第一定时器和/或第三定时器,该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息。

因此,终端设备 800 根据第一上行授权进行多次上行数据传输,并在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上,启动第一定时器和/或第三定时器,在该第一定时器超时后,启动第二定时器,根据第二定时器监听 PDCCH,能够省电,以及降低重传时延。进一步地,通过引入多次传输,25 能够提高数据传输的成功率,提高覆盖范围。

可选地,作为一个实施例,该终端设备 800 还包括:

接收模块,用于在该第三定时器未超时和/或未停止之前,接收基站发送的竞争解决消息,该竞争解决消息表示终端设备随机接入竞争成功;

该处理模块 820 还用于,根据该竞争解决消息,停止该第二定时器。

30 可选地,作为一个实施例,该处理模块 820 具体用于:

在启动该第一定时器时,若该第二定时器未超时和/或未停止,则停止该

第二定时器。

可选地，作为一个实施例，该终端设备 800 还包括：

处理模块，用于终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI，并将该递交多份随机接入资源和该多个
5 RA-RNTI 给该终端设备的物理层；

该处理模块还用于，该终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估，确定出第一信道，该第一信道处于空闲状态，该多份随机接入资源包括该第一信道对应的随机接入资源，该多个 RA-RNTI 包括该第一信道对应的 RA-RNTI；

10 发送模块，用于该终端设备的物理层使用该第一信道对应的随机接入资源，向该基站发送随机接入前导序列；

其中，该获取模块具体用于：

该终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI，接收该基站发送的该 MAC 消息。

15 可选地，作为一个实施例，该第一定时器超时或停止时对应的子帧，与该第二定时器启动时对应的子帧是相同或不同的。

可选地，作为一个实施例，该监听模块 830 具体用于：

在该第二定时器未超时和/或未停止之前，该终端设备的 MAC 层控制该终端设备的物理层监听该 PDCCH。

20 根据本发明实施例的终端设备 800 可执行根据本发明实施例的混合自动重传请求的方法 200，并且该网络侧设备 800 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

因此，本发明实施例的终端设备 800，根据第一上行授权进行上行数据
25 传输，并启动第一定时器，然后在该第一定时器超时后，启动第二定时器，能够省电，以及降低重传时延。

可选地，作为一个实施例，终端设备可以包括：

确定模块，用于确定混合自动重传请求 HARQ 进程控制器；

生成模块，用于根据该确定模块确定的该 HARQ 进程控制器，生成多
30 个 HARQ 进程对应的反馈信息；

发送模块，用于向基站发送该反馈（Feedback）信息，其中，该反馈信

息是通过介质访问控制层 MAC 消息传输的。

可选地，为了及时的触发 Feedback 状态，终端设备可引入一个周期性定时器。若周期性定时器超时，就触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。

5 可选地，基站也可以通过上行授权触发一个终端设备反馈 HARQ 进程的 Feedback 状态。为了避免重复触发 Feedback 状态，终端设备可以在引入一个禁止定时器。在该禁止定时器超时后，才能再一次的触发 Feedback 状态。

因此，在本发明实施例中，终端设备通过确定 HARQ 进程控制器，在
10 一个子帧上反馈多个 HARQ 进程的反馈信息，能够更好的适配上下行流量。

可选地，作为一个实施例，该终端设备可以包括：

接收模块，用于接收基站发送配置信息，该配置信息用于配置一个非授权频谱（unlicensed）辅小区；

发送模块，用于终端设备的 MAC 层触发功率余量 PHR 上报；

15 确定模块，用于该终端设备的 PHY 层根据接收到的基站下发的上行授权，确定授权（licensed）主小区的 type2 功率余量，其中，type2 功率余量表示物理上行控制信道 PUCCH 和物理上行共享信道 PUSCH 同传时的功率余量；

通知模块，用于该终端设备的 PHY 层将该授权（licensed）主小区的 type2
20 功率余量告知给该终端设备的 MAC 层；

该确定模块还用于，该终端设备的 MAC 层根据该授权主小区的 type2 功率余量，生成该 PHR 的 MAC 控制元素。

在本发明实施例中，终端设备需支持授权主小区的 PUCCH 与非授权小区的 PUSCH 的同传。并且，该同传配置不依赖于授权小区的 PUCCH 与
25 PUSCH 同传配置。

可选地，在本发明实施例中，该 type2 功率可以具体用下式表示：

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(i) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i))/10)}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F) + g(i))/10}} \right),$$

其中， $P_{CMAX,c}(i)$ 为终端在子帧 i 、当前服务小区 c 上的最大发送功率。

$M_{PUSCH,c}(i)$ 为 PUSCH 的带宽，以 RB 为单位。 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为期望接收到的单个
30 RB 时的功率，取值按 j 的不同 ($j \in \{0,1,2\}$) 由上层参数控制； $\alpha_c(j)$ 为路径损

耗补偿因子; PL_c 为下行路径损耗估计, 以 dB 为单位; $\Delta_{TF,c}(i)$ 为发送功率偏移, 反映了在 PUSCH 传输中, 不同的调制格式需要不同的信噪比 (Signal to Interference plus Noise ratio, 简称为“SINR”); $f_c(i)$ 为当前 PUSCH 功控调整状态。参数 $\Delta_{TF,c}(i)$ 在标准中有定义:

$$5 \quad \Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} (2^{1.25 \cdot BPRE(i)} - 1)$$

$$BPRE(i) = O_{UCI}(i) / N_{RE}(i)$$

其中, $O_{UCI}(i)$ 是以 PUCCH 格式 4/5 来传输混合自动重传请求反馈 (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgment, 简称为“HARQ-ACK”) / 调度请求 (Scheduling Request, 简称为“SR”) / 天线指示 (Rank Indicator, 简称为“RI”) / 信道质量指示符 (Channel Quality Indicator, 简称为“CQI”) / 预编码矩阵指示符 (Precoding Matrix Indicator, 简称为“PMI”) 信息的比特数。
 $N_{RE}(i)$ 为子帧 i 上的资源元素 (Resource element, 简称为“RE”) 数, 当 PUCCH 采用格式 4 时, $N_{RE}(i) = M_{PUCCH,c}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH}$, 而当 PUCCH 采用格式 5 时, $N_{RE}(i) = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} / 2$ 。 N_{sc}^{RB} 为一个 RB 中包含的子载波个数, N_{symb}^{PUCCH} 为 PUCCH 信道包含的符号数。 P_{O_PUCCH} 可以视作为基站期望接收到的单个资源块 (Resource Block, 简称为“RB”) 时的功率, 它与上行链路的噪声以及干扰大小有关。 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 与 PUCCH 的格式相关, 不同的 PUCCH 格式对应不同的取值。 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 取值由上层控制, 其大小与 PUCCH 所采用的格式相关, 一般以 PUCCH 格式 1a 为基准。参数 $\Delta_{TXD}(F')$ 与发送分集相关, 仅仅在两个天线端口上发送 PUCCH 时才有效, 否则该参数取值为 0。 $g(i)$ 为当前 PUCCH 功控调整状态。

因此, 在本发明实施例中, 通过引入 type2 功率余量公式, 能够根据该 type2 功率余量公式确定出 PUCCH 和 PUSCH 同传时的发送功率余量。

可选地, 作为一个实施例, 终端设备可以包括:

- 25 接收模块, 用于终端设备的 PHY 层接收基站发送的上行授权;
 发送模块, 用于该终端设备的 PHY 层根据该上行授权生成多个上行授权, 并将该多个上行授权通过至少一个子帧上送至该终端设备的 MAC 层;
 传输模块, 用于该终端设备根据该多个上行授权中的任一个上行授权, 进行上行传输。

30 在本发明实施例中, 终端设备的 PHY 层可以将接收到的多个上行授权在多个子帧或者一个子帧上递交给 MAC 层。

应注意, 本发明实施例中, 获取模块 810 可以由收发信机实现, 处理模块 820 和监听模块 830 可以由处理器实现。如图 9 所示, 终端设备 900 可以

包括处理器 910、收发信机 920 和存储器 930。其中，收发信机 920 可以包括接收器 921 和发送器 922，存储器 930 可以用于存储基础参数集、DCI 格式、基础参数集与 DCI 格式的对应关系等，还可以用于存储处理器 910 执行的代码等。终端设备 900 中的各个组件通过总线系统 940 耦合在一起，其中
5 总线系统 940 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。其中，收发信机 920 用于：

获取基站发送的第一上行授权，该第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；

其中，处理器 910 具体用于：根据该第一上行授权进行上行数据传输，
10 并启动第一定时器；

在该第一定时器超时之后，启动第二定时器；

根据该第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。

在本发明实施例中，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，最后根据该第
15 二定时器，监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。

可选地，终端设备在该第一定时器未超时之前不监听该 PDCCH。

可选地，作为一个实施例，该处理器 910 用于：

在该第二定时器未超时和/或未停止之前，若监听到该基站通过该 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据该第二上行授权，进行该上行数据的
20 混合自动重传请求 HARQ 重传。

可选地，作为一个实施例，该处理器 910 用于：

在该第二定时器超时和/或停止之后，根据该终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息，确定是否继续监听该 PDCCH。

可选地，作为一个实施例，该处理器 910 用于：

25 根据该第一上行授权，进行该上行数据的多次传输；

在该上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动该第一定时器和/或第三定时器，该第三定时器用于等待该基站发送竞争解决消息。

可选地，作为一个实施例，该处理器 910 用于：

30 在该第三定时器未超时和/或未停止之前，接收基站发送的竞争解决消息，该竞争解决消息表示终端设备随机接入竞争成功；

根据该竞争解决消息，停止该第二定时器。

可选地，作为一个实施例，该处理器 910 用于：

在启动该第一定时器时，若该第二定时器未超时和/或未停止，则停止该第二定时器。

5 可选地，作为一个实施例，在该获取基站发送的第一上行授权之前，该处理器 910 用于：

终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI，并将该多份随机接入资源和该多个 RA-RNTI 递交给该终端设备的物理层；

10 该终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估，确定出第一信道，该第一信道处于空闲状态，其中，该多份随机接入资源包括该第一信道对应的随机接入资源，该多个 RA-RNTI 包括该第一信道对应的 RA-RNTI；

该终端设备的物理层使用该第一信道对应的随机接入资源，向该基站发送随机接入前导序列；

其中，该获取基站发送的第一上行授权，包括：

15 该终端设备的物理层使用该第一信道对应的 RA-RNTI，接收该基站发送的该 MAC 消息。

可选地，该第一定时器超时或停止时对应的子帧，与该第二定时器启动时对应的子帧是相同或不同的。

可选地，该处理器 910 用于：

20 在该第二定时器未超时和/或未停止之前，终端设备的 MAC 层控制该终端设备的物理层监听该 PDCCH。

在本发明实施例中，终端设备根据第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器，在该第一定时器超时后，启动第二定时器，最后根据该第二定时器，监听 PDCCH，能够省电，以及降低重传时延。

25 图 10 是本发明实施例的系统芯片的一个示意性结构图。图 10 的系统芯片 1000 包括输入接口 1001、输出接口 1002、至少一个处理器 1003、存储器 1004，所述输入接口 1001、输出接口 1002、所述处理器 1003 以及存储器 1004 之间通过总线 1005 相连，所述处理器 1003 用于执行所述存储器 1004 中的代码，当所述代码被执行时，所述处理器 1003 实现图 2 至图 7B 中由终端设备执行的方
30 法。

图 8 所示的终端设备 800 或图 9 所示的终端设备 900 或图 10 所示的系

统芯片 1000 能够实现前述图 2 至图 7B 方法实施例中由终端设备所实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

可以理解，本发明实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，简称“DSP”）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称“ASIC”）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，简称“FPGA”）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本发明实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory，简称“ROM”）、可编程只读存储器（Programmable ROM，简称“PROM”）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，简称“EPROM”）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，简称“EEPROM”）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，简称“RAM”），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，简称“SRAM”）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，简称“DRAM”）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，简称“SDRAM”）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，简称“DDR SDRAM”）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，简称“ESDRAM”）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM，简称“SLDRAM”）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，简称“DR RAM”）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于

这些和任意其它适合类型的存储器。

另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解，在本发明实施例中，“与A相应的B”表示B与A相关联，根据A可以确定B。但还应理解，根据A确定B并不意味着仅仅根据A确定B，还可以根据A和/或其它信息确定B。

10 应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

20 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

30 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

5 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前
10 述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1. 一种混合自动重传请求的方法，其特征在于，包括：
获取基站发送的第一上行授权，所述第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；
- 5 根据所述第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器；
在所述第一定时器超时之后，启动第二定时器；
根据所述第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，终端设备在所述第一定时器未超时之前不监听所述 PDCCH。
- 10 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述第二定时器未超时和/或未停止之前，若监听到所述基站通过所述 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据所述第二上行授权，进行所述上行数据的混合自动重传请求 HARQ 重传或初传。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
15 在所述第二定时器超时和/或停止之后，根据所述终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息，确定是否继续监听所述 PDCCH。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一上行授权进行上行数据传输，并启动所述第一定时器，包括：
根据所述第一上行授权，进行所述上行数据的多次传输；
- 20 在所述上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上，启动所述第一定时器和/或第三定时器，所述第三定时器用于等待所述基站发送竞争解决消息。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述第三定时器未超时和/或未停止之前，接收基站发送的竞争解决消息，所述竞争解决消息表示终端设备随机接入竞争成功；
25 根据所述竞争解决消息，停止所述第二定时器。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述启动所述第一定时器，包括：
在启动所述第一定时器时，若所述第二定时器未超时和/或未停止，则停
30 止所述第二定时器。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述获

取基站发送的第一上行授权之前，所述方法还包括：

终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI，并将所述多份随机接入资源和所述多个 RA-RNTI 递交给所述终端设备的物理层；

- 5 所述终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估，确定出第一信道，所述第一信道处于空闲状态，其中，所述多份随机接入资源包括所述第一信道对应的随机接入资源，所述多个 RA-RNTI 包括所述第一信道对应的 RA-RNTI；

10 所述终端设备的物理层使用所述第一信道对应的随机接入资源，向所述基站发送随机接入前导序列；

其中，所述获取基站发送的第一上行授权，包括：

所述终端设备的物理层使用所述第一信道对应的 RA-RNTI，接收所述基站发送的所述 MAC 消息。

- 15 9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一定时器超时或停止时对应的子帧，与所述第二定时器启动时对应的子帧是相同或不同的。

10. 一种终端设备，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取基站发送的第一上行授权，所述第一上行授权携带于媒体接入控制层 MAC 消息中；

- 20 处理模块，根据所述获取模块获取的所述第一上行授权进行上行数据传输，并启动第一定时器；

所述处理模块还用于，在所述第一定时器超时后，启动第二定时器；

监听模块，用于根据所述第二定时器，监听物理下行控制信道 PDCCH。

- 25 11. 根据权利要求 10 所述的终端设备，其特征在于，终端设备在所述第一定时器未超时之前不监听所述 PDCCH。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括：

传输模块，用于在所述第二定时器未超时和/或未停止之前，若监听到所述基站通过所述 PDCCH 发送的第二上行授权，则根据所述第二上行授权，
30 进行所述上行数据的混合自动重传请求 HARQ 重传或初传。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设

备还包括:

确定模块,用于在所述第二定时器超时和/或停止之后,根据所述终端设备当前的非连续接收 DRX 状态信息,确定是否继续监听所述 PDCCH。

5 14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的终端设备,其特征在于,所述处理模块具体用于:

根据所述第一上行授权,进行所述上行数据的多次传输;

在所述上行数据的多次传输中最后一次传输的子帧上,启动所述第一定时器和/或第三定时器,所述第三定时器用于等待所述基站发送竞争解决消息。

10 15. 根据权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,所述终端设备还包括:

接收模块,用于在所述第三定时器未超时和/或未停止之前,接收基站发送的竞争解决消息,所述竞争解决消息表示终端设备随机接入竞争成功;

所述处理模块还用于,根据所述竞争解决消息,停止所述第二定时器。

15 16. 根据权利要求 10 至 15 中任一项所述的终端设备,其特征在于,所述处理模块具体用于:

在启动所述第一定时器时,若所述第二定时器未超时和/或未停止,则停止所述第二定时器。

20 17. 根据权利要求 10 至 16 中任一项所述的终端设备,其特征在于,所述终端设备还包括:

处理模块,用于终端设备的 MAC 层选择多份随机接入资源和多个随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI,并将所述递交多份随机接入资源和所述多个 RA-RNTI 给所述终端设备的物理层;

25 所述处理模块还用于,所述终端设备的物理层对至少一个信道进行空闲信道评估,确定出第一信道,所述第一信道处于空闲状态,所述多份随机接入资源包括所述第一信道对应的随机接入资源,所述多个 RA-RNTI 包括所述第一信道对应的 RA-RNTI;

发送模块,用于所述终端设备的物理层使用所述第一信道对应的随机接入资源,向所述基站发送随机接入前导序列;

30 其中,所述获取模块具体用于:

所述终端设备的物理层使用所述第一信道对应的 RA-RNTI,接收所述

基站发送的所述 MAC 消息。

18. 根据权利要求 10 至 17 中任一项所述的终端设备, 其特征在于, 所述第一定时器超时或停止时对应的子帧, 与所述第二定时器启动时对应的子帧是相同或不同的。

5

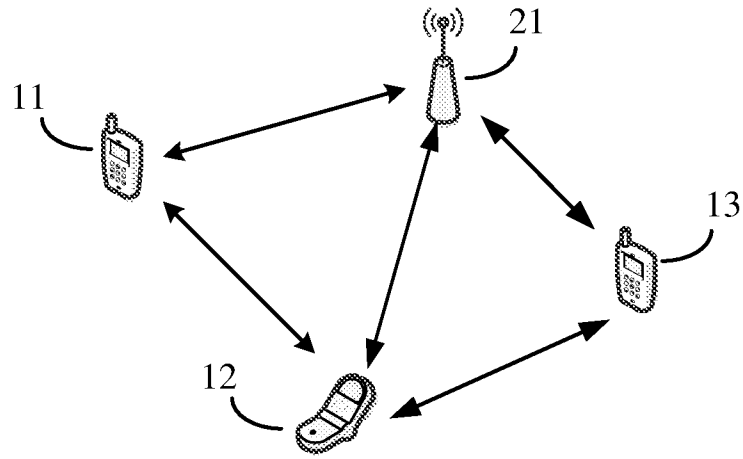


图1

200

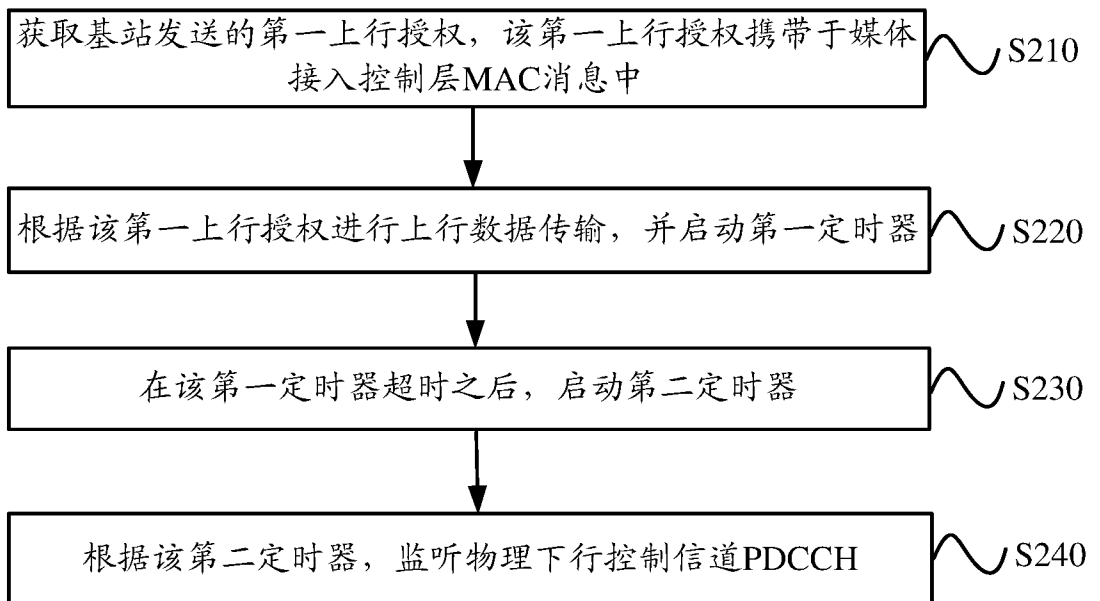


图2

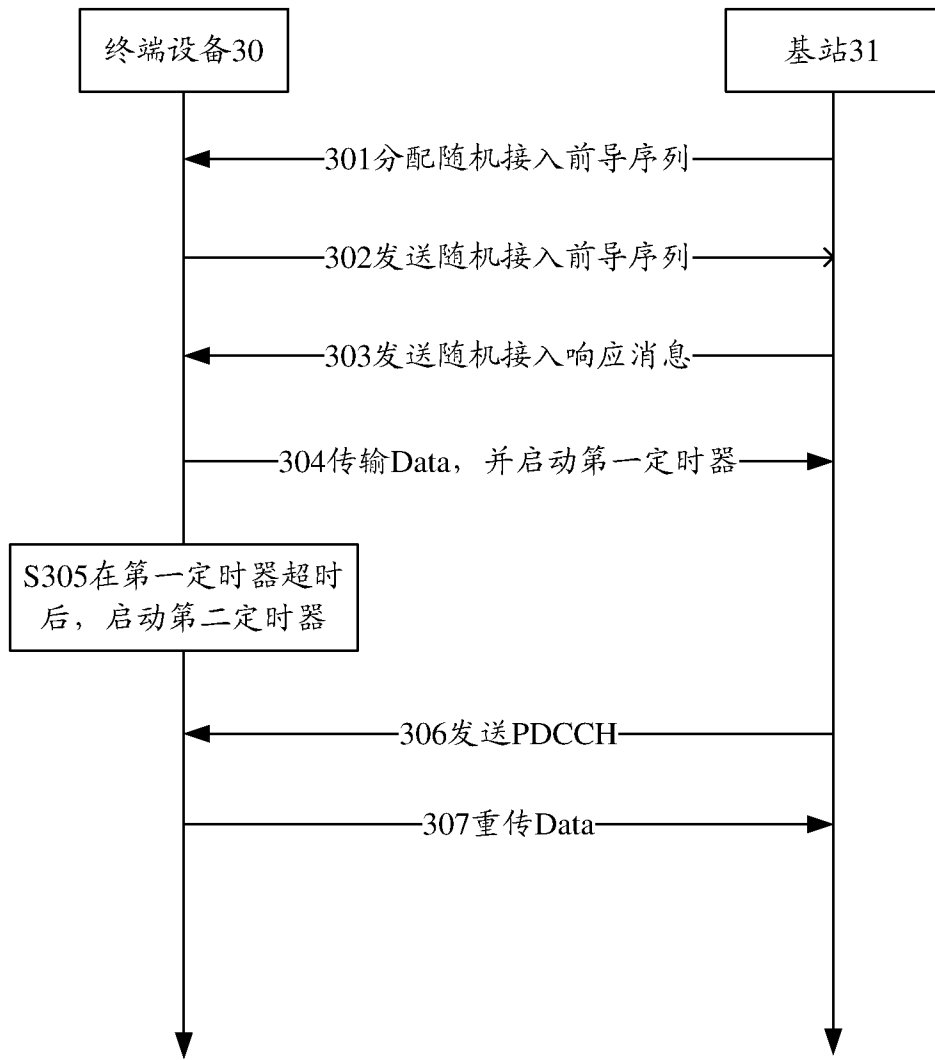


图3

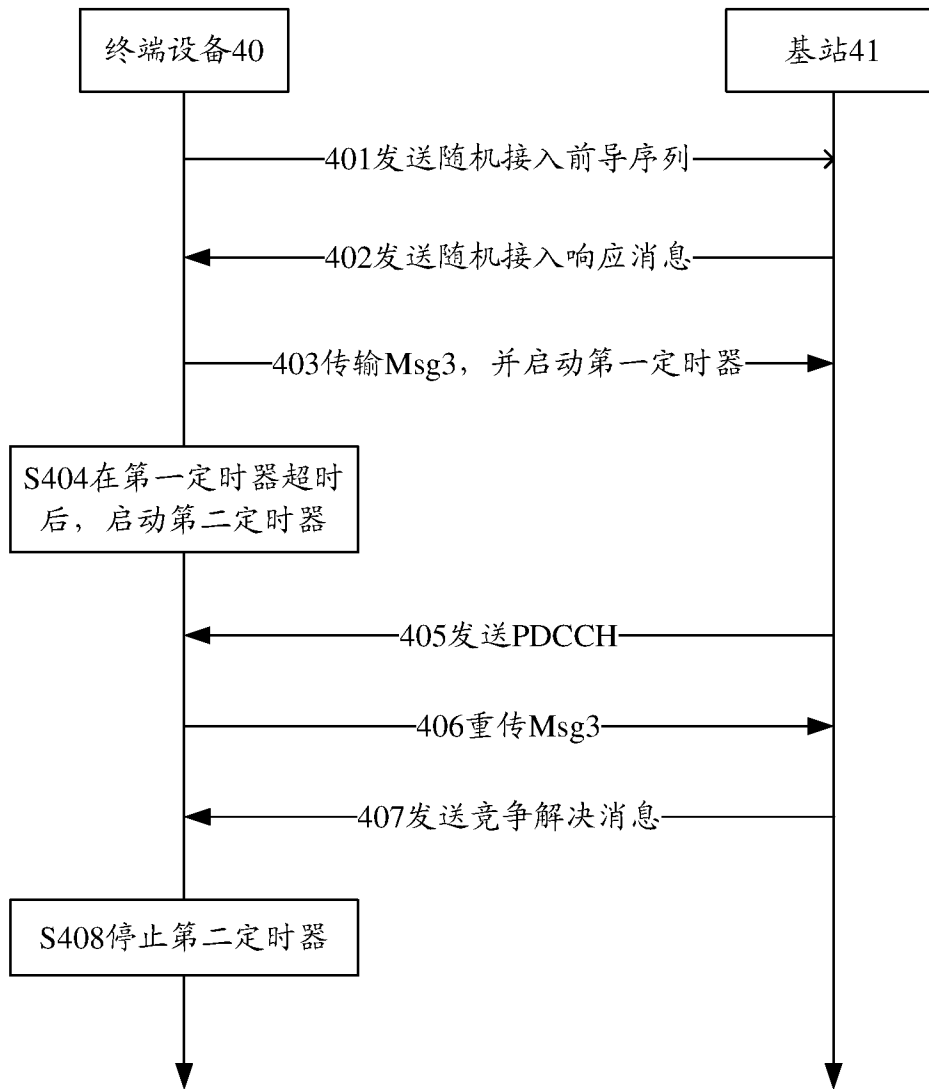


图4

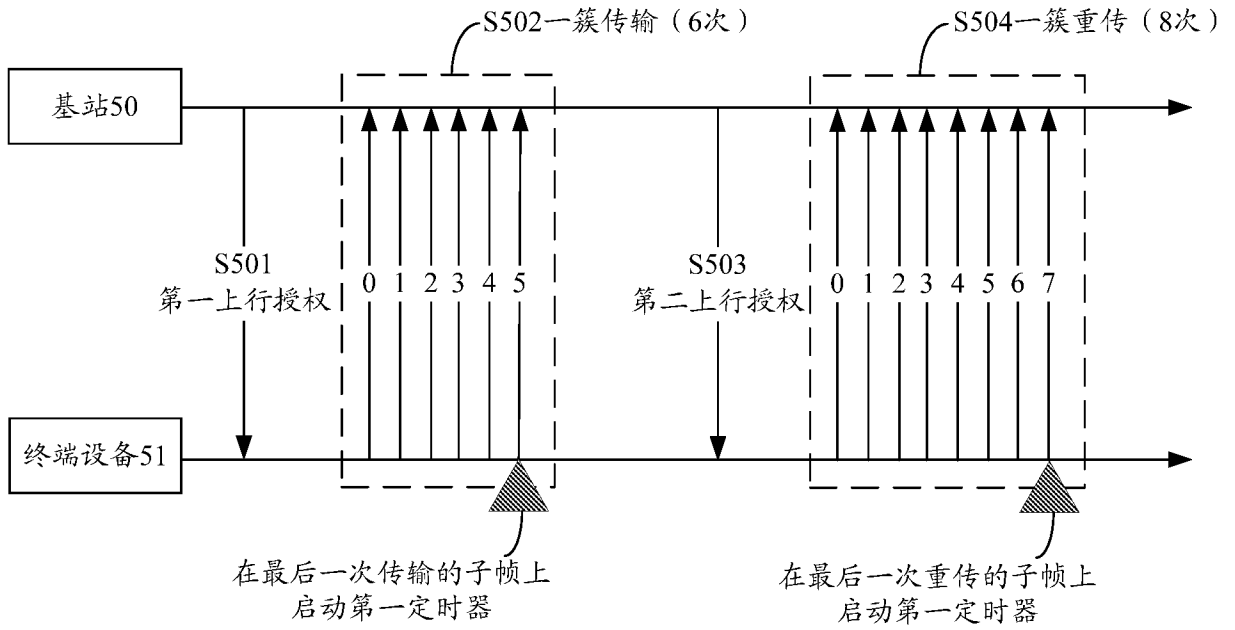


图5

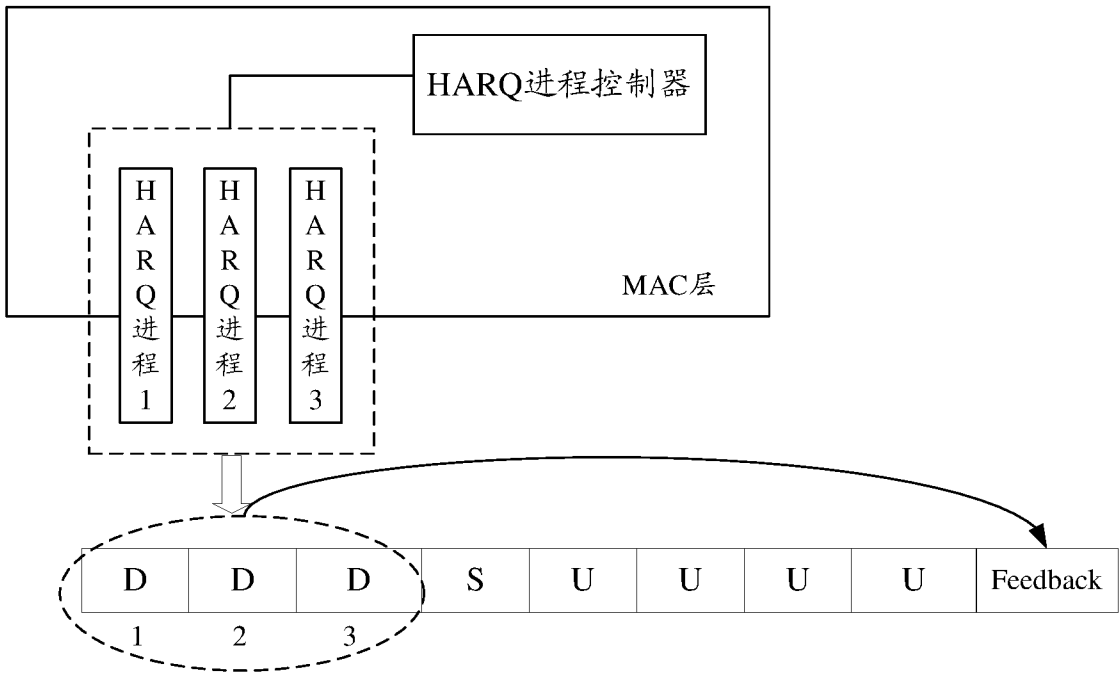


图6

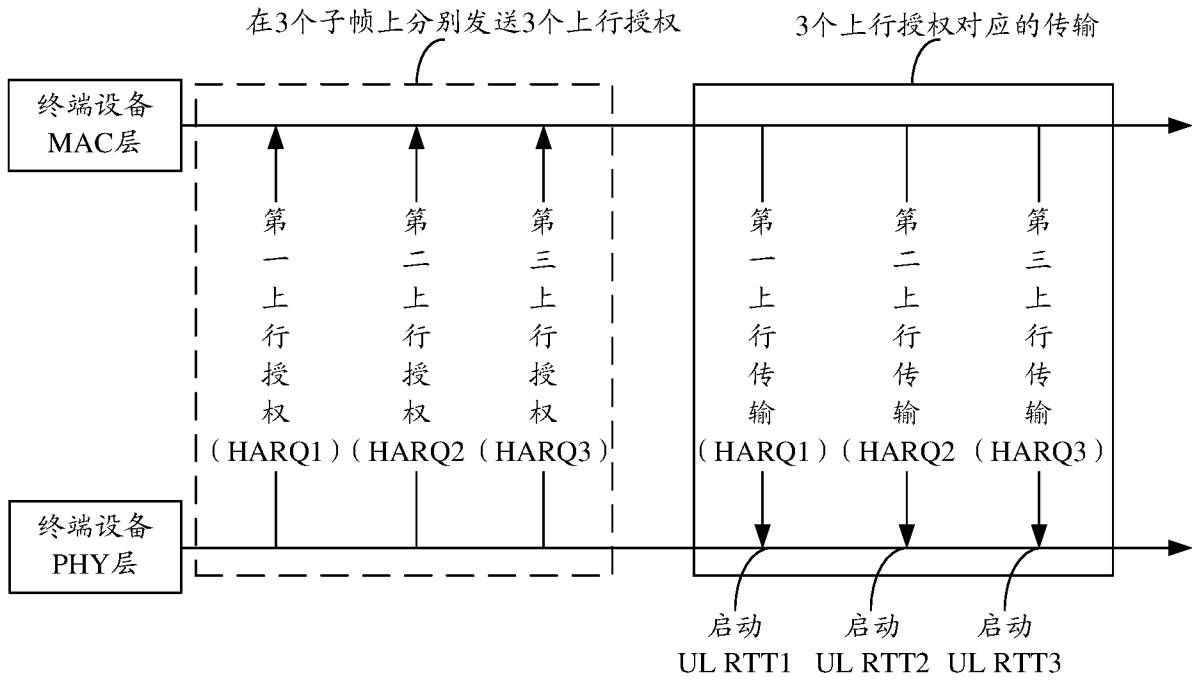


图7A

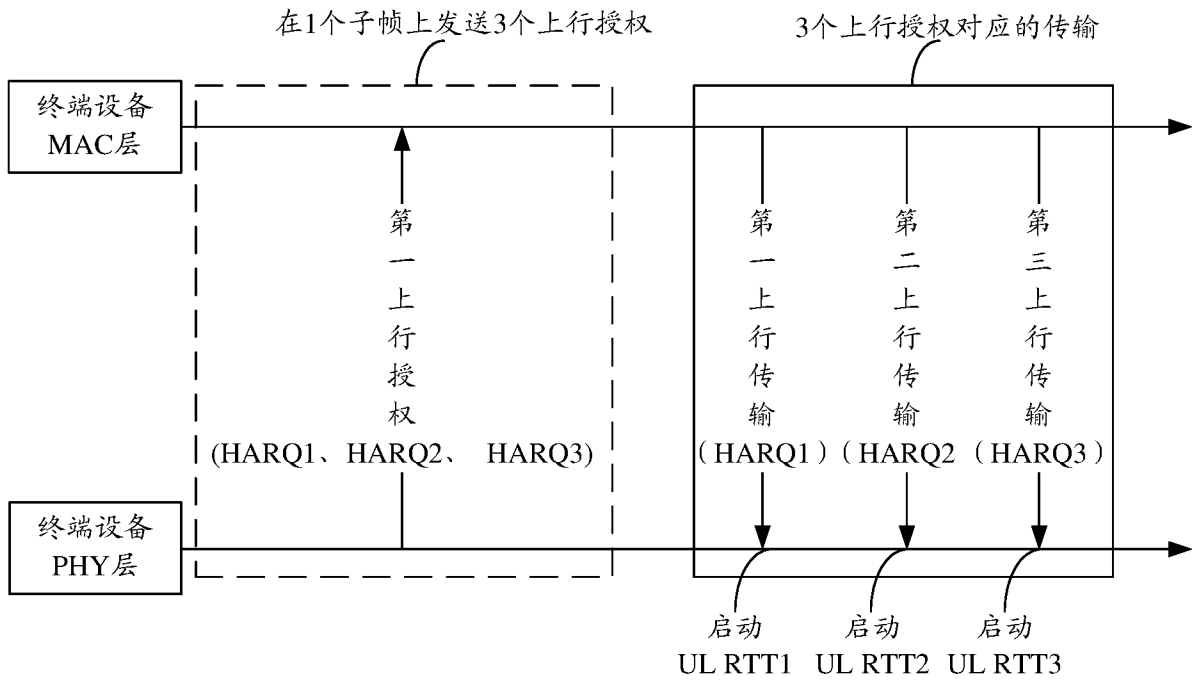


图7B

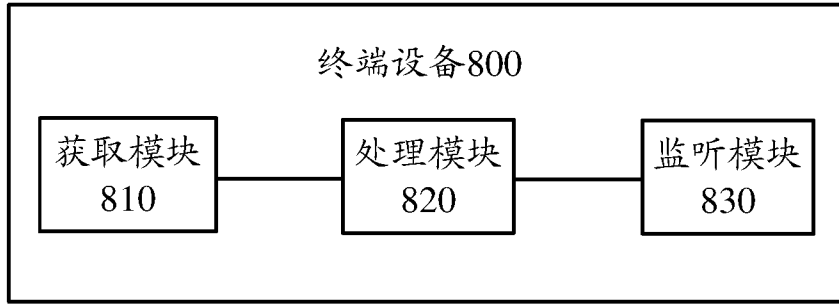


图8

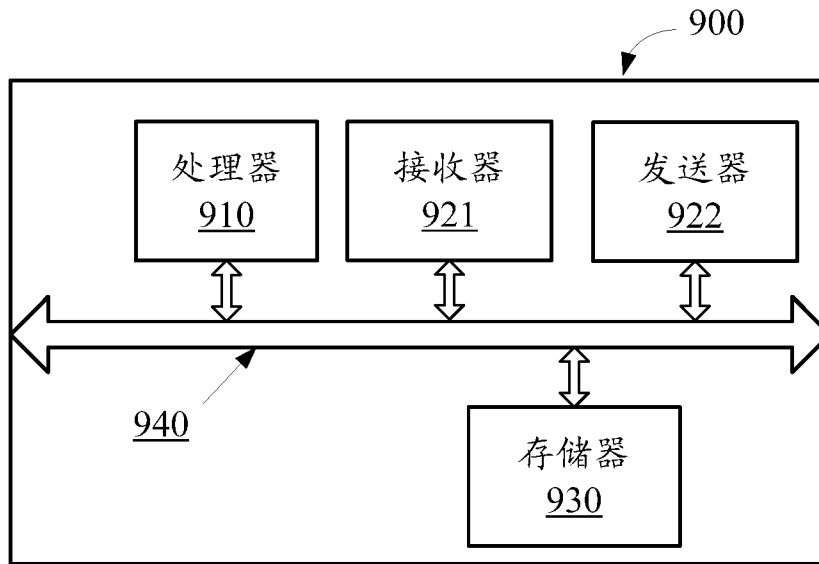


图9

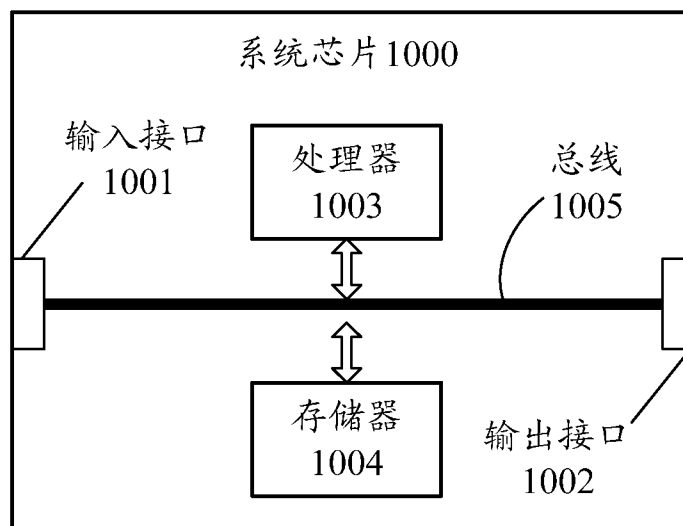


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/094338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, VEN, CNTXT, WOTXT, CNKI: 监听, 物理下行控制信道, 混合自动重传, 上行授权, 定时器, 停止, 超时, 竞争, monitor+, listen+, physical downlink control channel, PDCCH, UL grant, timer, stop+, overtime, compet+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101841823 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 22 September 2010 (22.09.2010), description, paragraphs [0035]-[0049], and figure 3	1-18
A	CN 101777972 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 14 July 2010 (14.07.2010), entire document	1-18
A	CN 101827425 A (NEW POSTCOM EQUIPMENT CO., LTD.), 08 September 2010 (08.09.2010), entire document	1-18
A	CN 102215551 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 12 October 2011 (12.10.2011), entire document	1-18
A	CN 101483885 A (ASUSTEK COMPUTER INC.), 15 July 2009 (15.07.2009), entire document	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
20 April 2017

Date of mailing of the international search report
02 May 2017

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
LIU, Xinke
Telephone No.: (86-10) 62411274

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/094338

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101841823 A	22 September 2010	CN 101841823 B	27 June 2012
		WO 2010105552 A1	23 September 2010
CN 101777972 A	14 July 2010	CN 101777972 B	23 October 2013
CN 101827425 A	08 September 2010	CN 101827425 B	05 September 2012
CN 102215551 A	12 October 2011	CN 102215551 B	19 August 2015
CN 101483885 A	15 July 2009	EP 2079181 A1	15 July 2009
		TW I378681 B	01 December 2012
		US 8305961 B2	06 November 2012
		KR 101053841 B1	03 August 2011
		JP 2009171581 A	30 July 2009
		CN 101483885 B	19 January 2011
		US 2009180427 A1	16 July 2009
		EP 2079181 B1	14 September 2016
		KR 20090077699 A	15 July 2009
		TW 200931871 A	16 July 2009
		JP 4800397 B2	26 October 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/094338

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 1/18(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CPRSABS, VEN, CNTXT, WOTXT, CNKI:监听, 物理下行控制信道, 混合自动重传, 上行授权, 定时器, 停止, 超时, 竞争, monitor+, listen+, physical downlink control channel, PDCCH, UL grant, timer, stop+, overtime, compet+</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101841823 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0035]-[0049]段, 附图3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101777972 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101827425 A (新邮通信设备有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102215551 A (电信科学技术研究院) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101483885 A (华硕电脑股份有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101841823 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0035]-[0049]段, 附图3	1-18	A	CN 101777972 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-18	A	CN 101827425 A (新邮通信设备有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文	1-18	A	CN 102215551 A (电信科学技术研究院) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文	1-18	A	CN 101483885 A (华硕电脑股份有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101841823 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 说明书第[0035]-[0049]段, 附图3	1-18																		
A	CN 101777972 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-18																		
A	CN 101827425 A (新邮通信设备有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文	1-18																		
A	CN 102215551 A (电信科学技术研究院) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文	1-18																		
A	CN 101483885 A (华硕电脑股份有限公司) 2009年 7月 15日 (2009 - 07 - 15) 全文	1-18																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 4月 20日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 5月 2日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>刘欣科</p> <p>电话号码 (86-10)62411274</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/094338

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101841823	A	2010年 9月 22日	CN	101841823	B	2012年 6月 27日
				WO	2010105552	A1	2010年 9月 23日
CN	101777972	A	2010年 7月 14日	CN	101777972	B	2013年 10月 23日
CN	101827425	A	2010年 9月 8日	CN	101827425	B	2012年 9月 5日
CN	102215551	A	2011年 10月 12日	CN	102215551	B	2015年 8月 19日
CN	101483885	A	2009年 7月 15日	EP	2079181	A1	2009年 7月 15日
				TW	1378681	B	2012年 12月 1日
				US	8305961	B2	2012年 11月 6日
				KR	101053841	B1	2011年 8月 3日
				JP	2009171581	A	2009年 7月 30日
				CN	101483885	B	2011年 1月 19日
				US	2009180427	A1	2009年 7月 16日
				EP	2079181	B1	2016年 9月 14日
				KR	20090077699	A	2009年 7月 15日
				TW	200931871	A	2009年 7月 16日
				JP	4800397	B2	2011年 10月 26日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)