

(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
2020 年 11 月 19 日 (19.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/227902 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/086702

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 13 日 (13.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(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: 余书静 (YU, Shujing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨勤凯 (YANG, Qinkai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

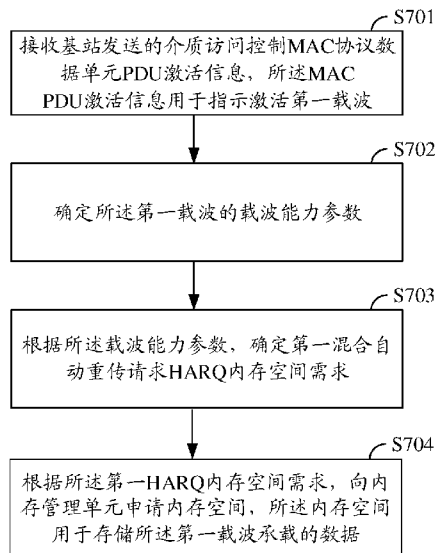
(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MANAGING MEMORY, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种内存管理的方法和装置、终端设备



S701 Receive Medium Access Control (MAC) Protocol Data Unit (PDU) activation information sent by a base station, the MAC PDU activation information being used for indicating the activation of a first carrier
S702 Determine a carrier capacity parameter of the first carrier
S703 Determine a first Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) memory space requirement according to the carrier capacity parameter
S704 Request a memory space from a memory management unit according to the first HARQ memory space requirement, the memory space being used for storing data carried by the first carrier

图 7

(57) Abstract: The present application provides a method for managing a memory. The method comprises: receiving MAC PDU activation information, the MAC PDU activation information being used for indicating the activation of a first carrier; determining a first HARQ memory space requirement according to a carrier capacity parameter of the first carrier; and requesting a memory space from a memory management unit according to the first HARQ memory space requirement, the memory space being used for storing data carried by the first carrier. According to the method, memory spaces of different carriers can be respectively managed. The memory space is requested according to the capacity parameter of the received carrier, and a memory resource utilization rate can be improved in the case of ensuring no influence on services.

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请提供了一种内存管理的方法，包括：接收MAC PDU激活信息，所述MAC PDU激活信息用于指示激活第一载波；根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一HARQ内存空间需求；根据所述第一HARQ内存空间需求，向内存管理单元申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。根据该方法，可以对不同载波的内存空间分别进行管理。根据接收的载波的能力参数，申请内存空间，可以在保证不影响业务的情况下，提高内存资源利用率。

一种内存管理的方法和装置、终端设备

5 技术领域

本申请涉及存储领域，具体涉及一种内存管理的方法和装置、终端设备。

背景技术

10 终端采用混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）技术进行业务传输时，将接收到的错误数据包保存在存储内存中，与重传的数据包合并在一起进行译码，提高了传输效率。终端对接收的业务数据进行译码需要占用一定的内存空间，用于存储错误数据包。终端中的通信模块可以向控制器申请用于进行数据译码的内存空间。控制器为通信模块分配的内存，终端中的其他模块不能复用。在不对业务流程造成影响的情况下，如何为通信模块分配内存空间，对内存的利用率有着很大的影响。

15

发明内容

本申请提供一种内存管理的方法和装置，能够在保证业务传输的同时，实现内存空间的高利用率。

20 第一方面，提供一种内存管理的方法，包括：接收基站发送的 MAC PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；确定所述第一载波的载波能力参数；根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一 HARQ 内存空间需求；根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向内存管理单元申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

25 在接收用于指示激活第一载波的 MAC PDU 激活信息后，通信模块根据第一载波的载波能力参数确定申请的内存空间的大小，申请的内存空间用于存储第一载波承载的数据。由于申请的内存空间不能被终端的其他模块复用，根据第一载波的载波能力参数确定申请的内存空间的大小，可以减小对内存空间的浪费，提高内存空间的利用率，同时不影响业务的传输。

30 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

在接收用于指示激活第一载波的 MAC PDU 激活信息后，随时可能有业务传输。在接收 MAC PDU 激活信息后，立即申请内存空间，可以避免内存空间不足影响业务传输。

35 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一 HARQ 内存空间需求，包括：根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

根据第一载波对应的最大内存空间需求的比例申请内存空间，可以实现内存空间的高利用率。通过对预设第一比例的合理设置，可以提高内存空间的利用率，同时不影响业务

的传输。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：用于接收所述第一载波的天线数量，所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

5 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

10 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述方法发还包括：接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间。

第二方面，提供一种内存管理的装置，包括收发单元，确定模块，申请模块，收发单元用于，接收基站发送的 MAC PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；确定单元用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一 HARQ 内存空间需求；申请单元用于，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向内存管理单元申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

20 结合第二方面，在一种可能的实现方式中，确定单元用于：根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

25 结合第二方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

30 结合第二方面，在一种可能的实现方式中，收发单元还用于：接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；内存管理的装置还包括释放模块，释放模块用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间。

第三方面，提供一种内存管理的装置，包括至少一个处理器和通信接口，所述通信接口可用于所述内存管理的装置与其他装置进行信息交互，当程序指令在所述至少一个处理器中执行时，使得所述内存管理的装置实现前文中的内存管理的装置执行的方法。

第四方面，提供一种内存管理的装置，包括通信模块、内存管理模块；所述通信模块用于，接收基站发送的介质访问控制 MAC 协议数据单元 PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；所述通信模块还用于，确定所述第一载波的载波能力参数；所述通信模块还用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一混合自动重传请

求 HARQ 内存空间需求；所述通信模块还用于，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向所述内存管理器申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据；所述内存管理模块用于，分配所述内存空间。

5 结合第四方面，在一种可能的实现方式中，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，所述通信模块用于：根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

10 结合第四方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

15 结合第四方面，在一种可能的实现方式中，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

20 结合第四方面，在一种可能的实现方式中，所述通信接口还用于，接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；所述通信模块用于，用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间；所述通信模块用于，通知所述内存管理模块所述内存空间的释放。

25 第五方面，提供一种终端设备，其包括前述的内存管理的装置。

第六方面，提供一种计算机程序存储介质，其特征在于，所述计算机程序存储介质具有程序指令，当所述程序指令被处理器执行时，使得处理器执行前文中所述的内存管理方法。

25 第七方面，提供一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括至少一个处理器，当程序指令在所述至少一个处理器中执行时，使得所述至少一个处理器执行前文中所述的内存管理方法。

附图说明

30 图 1 是终端的装置结构示意图

图 2 是一种静态内存管理的方法的示意性流程图。

图 3 是静态内存管理方式下内存的分配和使用情况的示意图。

图 4 是一种动态内存管理的方法的示意性流程图。

图 5 是动态内存管理方式下内存的分配和使用情况的示意图。

图 6 是动态内存管理方式下的需要内存和分配内存情况的示意图。

35 图 7 是本申请一个实施例提供的一种内存管理的方法的示意性流程图。

图 8 是本申请实施例提供的内存管理的方法的内存的分配和使用情况的示意图。

图 9 是本申请另一个实施例提供的一种内存管理的方法的示意性流程图。

图 10 是本申请有一个实施例提供的一种内存管理的方法的示意性流程图。

图 11 是本申请一个实施例提供的一种内存管理的装置的示意性结构图。

图 12 是本申请另一个实施例提供的一种内存管理的装置的示意性结构图。

图 13 是本申请又一个实施例提供的一种内存管理的装置的示意性结构图。

具体实施方式

5 下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, 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, 10 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）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、未来的第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）等。

图 1 是终端的装置示意图。终端的主芯片中一般包含多个子系统。这些子系统在运行 15 时，一般需要利用到存储器进行软件程序和数据的存储。存储器包括内存储器，内存储器也称为内部存储器或内存。主芯片可以包括一个或多个处理器。主芯片的这些子系统会共用内存空间。内存可以是双倍传输速率（double data rate, DDR）配置的。通信模块是多个子系统中的一个，通信模块可以称为调制解调器（modem）。

终端接收基站发送的业务数据。基带处理器（baseband processor, BBP）用于对数据进行译码，会为占用一块很大的内存空间。通信模块可以为 BBP 申请内存空间。通信模 20 块也可以称为内存管理的装置。BBP 需要的内存空间也可以理解为通信模块需要的内存空间。控制器为 BBP 分配内存空间，可以理解为控制器给通信模块分配内存空间，该内存空间其他模块不能复用。因此，如何为通信模块分配内存空间，对内存的使用效率有着很大的影响。

25 终端也可称为用户设备（user equipment, UE）。终端可以经基站与一个或多个核心网（core network, CN）进行通信。终端有时也可称为接入终端、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、无线网络设备、用户代理或用户装置。终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless localloop, WLL）站、个人数字处理（personal digital assistant, 30 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设备、车载设备、可穿戴设备或物联网、车联网中的终端设备以及未来网络中的任意形态的终端设备等。

基站可用于将终端接入无线接入网络（radio access network, RAN）。因此，基站有时也可称为接入设备、接入网设备或接入网节点。可以理解的是，采用不同无线接入技术的 35 系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同。为方便描述，本申请实施例将为终端提供无线通信接入功能的装置统称为基站。基站例如可以是长期演进（long term evolution, LTE）中的演进型节点 B（evolved node B, eNB），也可以是第五代（fifth generation, 5G）移动通信系统中的下一代基站节点（next generation node base station, gNB）。基站可以是宏基站，也可以是微基站。基站也可以是具有无线接入功能的路侧设备或某个终端。

在本申请实施例中，将能够实现本申请实施例中接入网设备侧所涉及的功能的设备统称为基站。

终端在接收业务数据后，BBP 在对该数据进行译码时需要内存空间来存储译码信息。该内存可以是 DDR 内存。BBP 对数据进行译码需要的内存空间，可以通过通信模块向控制模块申请。通信模块的功能可以通过处理器实现。例如，通过数字信号处理器（digital signal processor, DSP）实现通信模块的功能。该控制模块可以是内存访问加速器（memory access accelerator, MAA）控制器。该控制模块可以用于内存管理，也可以称为内存管理模块。可以通过处理器实现该内存管理模块的功能。MAA 控制器可以将分配的内存地址存储在内存存储器中，之后通信模块将可用的该内存地址指示给 BBP。因此，BBP 需要的内存空间也可以认为是通信模块。控制器为 BBP 分配的内存空间，也可以理解为控制器为通信模块分配的内存空间。BBP 可以对数据进行译码。包含该内存空间的存储器可以用于上述通信过程中数据的存储，还可以用于终端设备运行过程中其他数据的存储，如应用程序等产生的数据的存储。第五代（5th generation, 5G）移动通信协议在资源调度上更加灵活，申请的大小和时机决定终端的存储如何分配，不合适的申请，会造成资源的极大浪费。

图 2 是一种静态内存管理的方法。终端上电，MAA 控制器为通信模块立即分配专用内存空间，专用内存空间的大小为译码需要的最大内存空间的大小。这是对于内存空间的一种静态使用方式。当前终端对数据进行译码需要的最大内存空间，决定了分配给通信模块的内存空间。根据单载波即成员载波（component carrier, CC）进行译码的最大内存空间需求和终端支持的载波聚合数，确定相应的内存倍数。例如，对于 5G 单载波的最大内存空间需求是 22.5MB，则载波聚合数乘以 22.5MB 即为通信模块分配的内存存储空间。

图 3 是静态内存管理方式下内存的分配和使用情况的示意图。在这种静态内存管理方式下，不区分业务场景，按照最大需求进行内存分配，分配内存空间作为专用的内存空间，其他模块不能使用，存在对内存资源的极大浪费。终端上电后，在无数据传输的场景下，不需要占用内存空间，因此可以在终端上电后的一段时间之后为通信模块分配内存，此时分配内存空间的时间点，也极大程度影响内存资源的利用率。

图 4 是一种动态内存管理的方法。终端上电后，MAA 控制器根据通信模块使用的内存实时的分配和回收内存空间。需要通信模块根据业务场景，实时向 MAA 控制器发送申请和释放内存的请求。

图 5 是动态内存管理方式下内存的分配和使用情况的示意图。流量大时，才会使用大量内存，能够减小资源的浪费。但是，动态内存管理方式的调度间隔相对较小，通信模块向 MAA 控制器频繁发送申请和释放内存的请求，频繁的信息交互，增加 MAA 控制器处理信息的时间，占用处理器的较多资源。

图 6 是动态内存管理方式下的需要内存和分配内存情况的示意图。通信模块向 MAA 控制器发送消息，造成一部分时间开销。因此，动态内存管理方式可能因为资源申请不及时，从而影响通信业务。5G 的数据调度很灵活，通信模块短时间内内存的需求量可能急剧增加。从 MAA 控制器接收通信模块发送的内存空间申请，到 MAA 控制器向通信模块分配内存空间，这两个步骤之间存在一定的时间差。在这段时间差内，由于分配的内存空间的限制，BBP 无法对部分业务进行处理。因此，动态内存管理方式无法保证及时提供足

够的内存，进而会对业务造成影响。

控制器为通信模块分配的内存，其他模块不能复用。静态内存管理方法造成的资源的浪费；动态内存管理方法不能及时提供足够的内存影响业务流程，通信模块与控制器之间频繁的交互造成资源的浪费。内存申请过多，造成了内存浪费；内存申请太少，需要频繁申请内存空间，从而造成性能损失。

为了解决内存资源如何合理分配的问题，本申请提出了一种内存管理的方法。在保证不影响业务的情况下，提高内存资源利用率。

图7是本申请实施例提出的一种内存管理的方法。步骤S701-S703可以由通信模块执行。

在步骤S701，接收基站发送的介质访问控制（media access control，MAC）协议数据单元（protocol data unit，PDU）激活信息，所述MAC PDU激活信息用于指示激活第一载波。

第一载波是该基站发送的。在基站发送MAC PDU激活信息之后，基站通过第一载波传输数据。MAC PDU激活信息的发送，是基站通过第一载波发送数据的起点。在MAC PDU激活信息发送后，基站随时可能发送数据。也就是说，通信模块在接收MAC PDU激活信息之后，随时可能接收该基站发送的数据。

在步骤S702，确定所述第一载波的载波能力参数。

第一载波的载波能力参数可以表示第一载波承载数据的能力。第一载波的载波能力参数可以包括以下信息中的至少一种：用于接收所述第一载波的天线数量，所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔（subcarrier spacing，SCS）、第一载波的频点。第一载波对应的天线数量可以是发送第一载波的设备中用于发送第一载波的天线数量。接收第一载波的设备，即终端设备，用于接收第一载波的天线数量与基站用于发送第一载波的天线数量可以相等或不相等。第一载波的频点即第一载波的频率，可以用于确定第一载波为高频或低频。

第一载波的载波能力参数与第一载波能够承载的最大数据量有关。第一载波的载波能力参数可以反映第一载波对应的最大内存空间大小。

在步骤S702之前，进一步地，在步骤S701之前，可以接收该基站发送的第一载波配置信息，第一载波配置信息可以包括载波能力参数中的部分信息。第一载波配置信息可以包括以下信息中的至少一种：所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔（subcarrier spacing，SCS）、第一载波的频点。

如果在步骤S702，通信模块确定用于接收第一载波的天线数量，则第一载波的载波能力参数可以包括用于接收第一载波的天线数量。通信模块可以通过终端设备配置，确定用于接收第一载波的天线数量。

通信模块可以根据第一载波配置信息和/或终端设备的配置，确定第一载波的载波能力参数。第一载波的载波能力参数可以包括第一载波配置信息中的全部或部分信息，第一载波的载波能力参数可以包括终端设备配置的用于接收第一载波的天线数量。

在步骤S703，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一HARQ内存空间需求。

根据第一载波的载波能力参数，可以确定第一HARQ内存空间需求。内存空间可以用于存储第一载波承载的数据。第一HARQ内存空间需求可以是申请的内存空间的大小。

根据第一 HARQ 内存空间需求申请的内存空间可以用于 HARQ 方式的数据传输过程中数据的存储。

例如，根据第一载波的载波能力参数，可以确定第一载波对应的最大内存空间需求。根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，可以确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

第一载波对应的最大内存空间需求可以理解为第一载波的最大内存空间需求，是接收第一载波承载的数据可能占用的最大的内存空间。

根据第一载波的载波能力参数，可以计算第一载波对应的最大内存空间需求，即第一载波的最大内存空间需求。

随着用于接收第一载波的天线的个数，即第一载波的接收天线个数的增加，第一载波对应的最大内存空间需求增大。其他参数不变，N 个接收天线用于接收第一载波时的最大内存空间需求，是 1 个接收天线时最大内存空间需求的 N 倍。如果第一载波的载波能力参数不包括用于接收第一载波的天线数，则可以根据终端可以用于接收第一载波的最大天线数确定第一载波时的最大内存空间需求。

随着最大的支持 HARQ 进程数的增加，第一载波对应的最大内存空间需求增大。其他参数不变，M 个 HARQ 进程数的第一载波对应的最大内存空间需求是一个 HARQ 进程最大内存空间需求的 M 倍。如果第一载波的载波能力参数不包括 HARQ 进程数，则可以根据第一载波可能包括的 HARQ 进程数的最大值确定第一载波对应的最大内存空间需求。

随着第一载波的带宽的增加，第一载波对应的最大内存空间需求增大。不同的第一载波子载波间隔对于第一载波对应的最大内存空间需求也会产生影响。而不同的第一载波的频点，对应于第一载波可能的子载波间隔不同。

目前，子载波间隔为 30kHz、60kHz、120kHz 的载波可以用于译码。对于子载波间隔分别为 30kHz、60kHz、120kHz 的载波进行译码，SCS 为 30kHz 对应的最大内存空间需求最大，SCS 为 120kHz 对应的最大内存空间需求最小。

根据子载波间隔的不同，1 个子帧中的时隙 (slot) 个数变化。对于 30kHz 的载波，1 个子帧中的时隙数量为 10，60kHz 为 40，120kHz 为 80。随着子载波间隔的增加，一个子帧中的时隙数量增加。一个时隙对应于一个传输块的传输。对于 LTE 系统、5G 系统，一个子帧为 1 毫秒，一个子帧内的时隙数量增加，导致每个时隙的时间减小，一个传输块占用的最大内存空间减小。参见协议《第三代合作项目 (3rd generation partnership project, 3GPP) 技术规范 (technical specification, TS) 38.214》第 5.1.3.2 节传输块需求的确定 (transport block size determination)，根据子载波间隔、带宽等，可以确定传输块的最大值。通过 HARQ 方式进行数据传输，是对接收错误的传输块进行重传。也就是说，对于一个 HARQ 进程，最大的内存空间需求为存储一个传输块最大占用的内存空间。

例如，对于 200MHz 的载波，1 天线接收的情况，子载波间隔为 30kHz 时，存储一个传输块的数据最大占用 1440kB 内存，一个 HARQ 进程最大的内存空间需求为 1440kB。而对于子载波间隔为 60kHz 的情况一个 HARQ 进程最大的内存空间需求为 540MB，子载波间隔 120kHz 的一个 HARQ 进程最大的内存空间需求为 270MB。

终端设备可以接收高频或低频的载波。高频情况下，子载波间隔可以是 60kHz 或 120kHz 等。低频情况下，子载波间隔可以是 15kHz，30kHz 或 60kHz 等。载波分别为高

频和低频情况下，最大支持的 CC 数量不同，子载波间隔也不同。因此，通过第一载波的频率，根据该频率支持的第一载波子载波间隔，可以确定第一载波的最大内存空间需求。即，根据第一载波的频点，可以确定子载波间隔的范围，从而确定第一载波的最大内存空间需求。也就是说，高频情况下可以根据子载波间隔为 60kHz 的载波申请内存空间，低频情况下可以根据子载波间隔为 30kHz 的载波申请内存空间。

高频情况下，最大支持 4 个单载波的传输。低频情况下，最大支持 2 个单载波的传输。在一些实施例中，第一载波的频率为 6GHz 或高于 6GHz 时第一载波为高频载波，第一载波的频率低于 6GHz 时第一载波为低频载波。

在第一载波的载波能力参数包括用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波子载波间隔、第一载波的频点中的部分参数的情况下，可以根据该部分参数，以及导致内存空间需求最大的其他参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求。

例如，第一载波的载波能力参数仅包括：所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽。此时，根据终端设备能够接受的载波对应于最大内存空间需求最大情况的其他参数，即最小的子载波间隔，和终端设备能够用于接收该载波的最多天线数量，确定第一载波对应的最大内存空间需求。

通信模块不同业务场景下使用的内存区别很大。不同的载波的最大内存空间需求有很大差异。终端在不同的载波能力参数情况下，针对单个 CC 需要的内存是不同的。例如，对于 SCS 为 30kHz、支持 16 进程、天线 4 发 4 收的载波，通信模块一个 HARQ 进程的最大内存空间需求为 1.4MB，CC 最大内存空间需求为 22.5MB。接收 CC 激活信息后，首次向控制器申请内存可以称为初始申请。如果初始申请的内存空间为 CC 最大内存空间需求的一半，则初始申请的内存为 11.25MB。对于 SCS 为 120kHz，支持 16 进程，天线 2 发 2 收的载波，通信模块最大需要内存为 5.6MB，初始申请的内存可以是 2.8MB。

影响载波最大内存空间需求的因素主要有以下几种：接收天线个数、SCS、最大的支持 HARQ 进程数，频点等。根据这些参数中的一个或多个可以计算载波的最大内存空间需求。其中，随着接收天线个数、最大的支持 HARQ 进程数的增加，载波的最大内存空间需求增大。

第一 HARQ 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例。第一载波可以包括多个 HARQ 进程，第一载波对应的最大内存空间需求可以等于第一载波中的单个 HARQ 进程最大内存空间需求乘以第一载波的 HARQ 进程数。第一载波中的 HARQ 进程最大内存空间需求可以是 HARQ 进程对应的最大内存空间需求，即接收一个 HARQ 进程的数据可能占用的最大内存空间需求。也就是说，第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为第一载波的 HARQ 进程数。等于可以是近似等于，即可以是约等于。

在步骤 S704，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，申请内存空间，所述内存空间用于存储第一载波承载的数据。

通信模块可以向控制模块申请内存空间。通信模块可以根据第一 HARQ 内存空间需求，申请用于存储第一载波承载的数据的内存空间。控制模块可以根据第一 HARQ 内存空间需求，向通信模块分配内存空间。该内存空间需求可以是第一 HARQ 内存空间需求。

该内存空间可以用于存储所述第一载波承载的数据。

存储在内存空间的第一载波承载的数据可以包括第一载波承载的原始数据，也可以包括对第一载波承载的数据进行译码产生的数据等根据第一载波获得的数据。

5 可选地，在接收 MAC PDU 激活信息后，通信模块可以申请用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间。通信模块可以向控制器申请内存空间，该控制器例如可以是 MAA 控制器。接收到第一指示消息后，通信模块可能随时会接收大规模数据业务。在接收 MAC PDU 激活信息后，通信模块立即申请用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间，可以准备足够的内存资源，避免因为申请内存空间不及时影响业务接收和处理。即，通信模块接收 MAC PDU 激活信息与申请内存空间的时间差可以小于或等于预设值。第一 HARQ 10 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例，例如，第一 HARQ 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求的一半。

15 可选地，在接收 MAC PDU 激活信息后，当用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间的占用比例达到第一预设值。第一 HARQ 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例，例如，第一 HARQ 内存空间需求可以是单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的整数倍。第一预设值可以是一个大于 0 且小于 1 的值。

20 可选地，在接收 MAC PDU 激活信息后，当用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间中未占用的内存空间小于第二预设值，通信模块可以根据所述第一 HARQ 内存空间需求，申请用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间。第一 HARQ 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例，例如，第一 HARQ 内存空间需求可以是单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的整数倍。第二预设值可以是预设的内存空间需求。

25 可选地，在接收 MAC PDU 激活信息后，当用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间的占用比例小于第三预设值，或用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间中未占用的内存空间小于第四预设值，通信模块可以根据所述第一 HARQ 内存空间需求，释放用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间。第一 HARQ 内存空间需求可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例，例如，第一 HARQ 内存空间需求可以是单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的整数倍。第三预设值可以是一个大于 0 且小于 1 的值。第四预设值可以是预设的内存空间大小。

30 可选地，为了保证业务的接收，在接收 MAC PDU 激活信息后，用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间大于第五预设值。第五预设值可以是通信模块对应于第一载波的首测申请的第一 HARQ 内存空间需求。

35 可选地，在步骤 S703 之后，通信模块还可以接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活第一载波；通信模块可以根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间。去激活第一载波可以指停止第一载波上的数据的传输，即不再通过第一载波传输数据。

应当理解，在一些实施例，MAC PDU 激活信息还可以用于指示激活第二载波，通信模块可以根据所述第二载波的载波能力参数，确定第二 HARQ 内存空间需求。通信模块可以根据所述第二 HARQ 内存空间需求，申请用于存储第二载波的数据的内存空间。

在一些实施例中，MAC PDU 去激活信息还可以用于指示第二载波去激活，通信模块

可以根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放用于存储第二载波的数据的内存空间。

根据本申请实施例提供的内存管理的方法，可以对不同载波的内存空间分别进行管理。通过步骤 S701-S703，根据接收的载波的能力参数，申请内存空间，可以在保证不影响业务的情况下，提高内存资源利用率。

- 5 终端设备之间进行通信，即设备至设备（device to device, D2D）的场景，也可以参照上述方式，进行内存空间的申请。

图 8 利用本申请实施例提出的内存管理的方法的情况下内存的分配和使用情况的示意图。

- 10 分配的内存空间大小大于或等于实际使用的内存空间大小，可以保证业务的接收。使用内存可能变化范围较大，变化频率较高，但分配的内存空间变化频率相对较低。因此，能够在保证业务接收的情况下，实现内存资源的合理利用，减小信令开销。

可以对采用本申请实施例提供的方法的通信模块进行测试。仪表可以调度 MAC PDU 激活信息。仪表可以调度数据，模拟通信模块接收业务数据的情况。仪表调度数据的误码可以为固定值或可变值的业务数据。

- 15 在接收 MAC PDU 激活信息之前，通信模块几乎不占用内存资源。在接收 MAC PDU 激活信息之后，不论是否有数据业务传输，不论是否业务数据的是否存在误码，通信模块占用部分内存资源。则判定通信模块可以是采用本申请实施例提供的方法的通信模块。MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波。也就是说，在接收 MAC PDU 激活信息之前，通信模块占用的内存资源小于预设值。在接收 MAC PDU 激活信息之后，通信模块可以接
20 收第一载波的业务，通信模块占用部分内存资源可以保证业务的接收。这与静态内存管理方式不同。静态内存管理方式下，不区分业务场景，通信模块占用始终占用大小相同的内存空间，即根据终端设备的配置，通信模块始终占用固定的内存空间。

- 将仪表的调度数据频度和误码固定，只改变传输块大小（transition block size, Tbsize）的大小，如果通信模块申请的内存的大小没有变化，则判定通信模块可以是采用本申请实
25 施例提供的方法的通信模块。动态内存管理方式中，传输块大小对通信模块需要占用的内存空间产生影响。由于本申请实施例提供的内存管理的方法根据所述载波的载波能力参数申请内存空间，一些情况下通信模块占用的内存空间的变化不会导致申请的内存空间变化，该申请的内存空间用于存储载波数据。例如，通信模块占用的内存空间小于第二预设值，无需再申请内存空间。当改变 Tbsize 的大小，通信模块占用的内存空间变化，但占用的
30 内存空间仍小于第二预设值，则通信模块申请的内存的大小不发生变化。

- 将仪表的调度数据频度和传输块大小固定，改变误码状态。增大误码，用于该载波数
据存储的内存空间依照载波对应的最大内存空间需求乘以预设比例，即一个内存空间大小
单元呈现阶梯状增大，反之阶梯状减少，则通信模块可以是采用本申请实施例提供的方法
35 的通信模块。当内存空间的占用超过预设值，通信模块可以再申请一部分用于存储载波数
据的内存空间。当内存空间的占用小于预设值，通信模块可以释放一部分用于存储载波数
据的内存空间。每次申请、释放的内存空间的大小可以是载波对应的最大内存空间需求乘
以预设比例。例如，每次申请释放的内存空间的大小可以是载波中单个 HARQ 进程的最
大内存空间需求的整数倍。

图 9 是本申请实施例提出的一种内存管理的方法。图 9 反映了终端接收单载波的情形。

在第一阶段，终端上电初始化之后，搜网接入某一小区并处于小区驻留的状态。终端处于空闲（idle）态时，通信模块对内存的需求很小。

在第一阶段中，终端所在状态位于上行初始化到空闲态之间，通信模块几乎不需要内存空间。因此，MAA 控制器可以给通信模块分配很小的内存空间或不分配内存空间。

5 在第二阶段，终端处于连接态。以收到第一载波激活信息为分界点，之前通信模块几乎不需要内存空间，之后通信模块可能瞬时需要大量内存空间。

通信模块接收接入网设备发送的第一载波（CC1）激活（active）信息。第一载波激活信息用于激活第一载波。第一载波激活信息可以是介质访问控制（media access control, MAC）协议数据单元（protocol data unit, PDU）激活信息。

10 通信模块根据第一载波的载波能力参数，计算单个 HARQ 进程的最大内存空间需求。第一载波的载波能力参数可以包括一下信息中的至少一种：第一载波的 HARQ 进程数、第一载波的频率，第一载波的子载波间隔（subcarrier spacing, SCS）、第一载波的接收天线个数等。第一载波对应的最大内存空间需求是单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的 N 倍，N 是第一载波的 HARQ 进程数量。通信模块进行初始申请，根据第一载波对应的最大内存空间需求的比例，向 MAA 控制器申请内存空间。例如，可以申请按照第一载波对应的最大内存空间需求的一半，申请内存空间。

MAA 控制器根据通信模块申请的内存空间的大小，向通信模块分配内存空间。

在第三阶段，终端接收业务数据，即处于数据业务场景。通信模块对 MAA 控制器分配的内存空间进行管理。通信模块根据第一载波的业务场景申请和释放内存。

20 如果第一载波的内存空间需求增加，超过已分配的内存空间，或者与已分配的内存空间的差值小于第一阈值时，通信模块进行增补申请。通信模块申请单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的第一预设倍数的内存空间。

如果第一载波的内存空间需求较小，与已分配的内存空间的差值大于第一阈值，通信模块释放内存空间资源。通信模块释放单个 HARQ 进程的最大内存空间需求的第一预设倍数的内存空间。

25 对于 HARQ 技术，可以根据误码确定第一载波的内存空间需求。当第一载波的误码增加，第一载波承载的数据需要更多的内存空间进行数据存储，第一载波的内存空间需求增大。

30 第四阶段，终端接收接入网设备发送的第一载波去激活（deactive）信息。第一载波去激活信息用于指示去激活所述第一载波。第一载波去激活信息可以是 MAC PDU 去激活信息。通信模块接收第一载波去激活信息后，释放申请的所有内存资源。

通信模块可以根据第一载波的激活信息，初始申请一部分内存空间，初始申请的内存空间的大小可以是根据第一载波的载波能力参数计算得到。根据第一载波的载波能力参数，可以计算第一载波对应的最大内存空间大小。初始申请的内存空间大小，可以小于第一载波对应的最大内存空间需求。例如初始申请的内存空间大小可以是第一载波对应的最大内存空间需求乘以第一比例。第一比例可以是预设值。通信模块根据业务场景申请和释放内存空间。通信模块可以根据第一载波的去激活信息，释放第一载波的对应的内存空间。

通过上述方式，可以保证内存空间的资源利用率，减小通信模块与 MAA 控制器之间的信息交互频率，提高终端的性能。

图 10 是本申请实施例提出的一种内存管理的方法。通信模块内存申请和释放是按照单个载波分开维护的。图 10 以终端接收两个载波为例进行说明。

第一阶段，通信模块接收第一载波激活（CC1 active）信息。第一载波激活信息用于指示第一载波激活。可以根据第一载波的配置，确定第一载波最大内存空间需求，按照第一载波最大内存空间需求的一定比例申请内存空间，用于存储第一载波的数据。MAA 控制器可以按照通信模块申请内存空间的大小，分配内存空间。第一载波的配置例如包括第一载波的 HARQ 进程数、第一载波的带宽、第一载波的 SCS、第一载波的频点、第一载波的接收天线个数等。

根据第一载波的载波能力参数，可以计算第一载波对应的最大内存空间需求。第一载波的载波能力参数可以包括一下信息中的至少一种：第一载波的 HARQ 进程数、第一载波的频率、第一载波的带宽、第一载波的子载波间隔、第一载波的接收天线个数等。

通信模块可以对用于存储第一载波的数据的内存空间的大小进行管理。当内存空间占用大于一定比例，再申请一部分内存空间，用于存储第一载波的数据；当内存空间占用小于一定比例，则释放一部分用于存储第一载波的数据的内存空间。当用于存储第一载波的数据的内存空间达到第一载波最大内存空间需求时，通信模块不再申请内存空间。每次申请或释放的内存空间的大小可以是第一载波对应的最大内存空间需求的预设比例，如第一载波一个 HARQ 进程内存空间需求的整数倍。

每次释放或再次申请的用于存储第一载波的数据的内存空间的大小，可以是第一载波的单个 HARQ 进程最大空间需求的倍数。单个 HARQ 进程最大空间需求可以根据第一载波的频率、第一载波的带宽、第一载波的子载波间隔、第一载波的接收天线个数等中的一个或多个确定。

第二阶段，通信模块接收第二载波激活（CC2 active）信息。第二载波激活信息用于指示第二载波激活。可以根据第二载波的配置，确定第二载波最大内存空间需求，按照第二载波最大内存空间需求的一定比例申请内存空间，用于存储第二载波的数据。MAA 控制器可以按照通信模块申请内存空间的大小，分配内存空间。参照第一载波最大内存空间需求确定的方式，可以确定第二载波最大内存空间需求。

根据业务的传输情况，通信模块可以对用于存储第二载波的数据的内存空间的大小进行管理。当内存空间占用大于一定比例，再申请一部分内存空间，用于存储第二载波的数据；当内存空间占用小于一定比例，则释放一部分用于存储第二载波的数据的内存空间。当用于存储第二载波的数据的内存空间达到第二载波最大内存空间需求时，通信模块不再申请第二载波对应的内存空间。第二载波对应的内存空间，用于存储第二载波的数据。

第三阶段，通信模块接收第二载波去激活信息。第二载波去激活信息用于指示第二载波去激活。通信模块释放用于存储第二载波的数据的内存空间。

第四阶段，通信模块接收第一载波去激活信息。第一载波去激活信息用于指示第一载波去激活。通信模块释放用于存储第一载波的数据的内存空间。

对于更多载波的情况，通信模块可以采用类似地方式对内存空间进行申请和释放。通信模块的内存的需要和业务的传输有密切的关系。接收载波激活信息，是终端可以接收大量数据业务的标志点，也意味着通信模块可能瞬间需要大量的内存。不同的载波之间对内存空间的需求是相互独立的，因此对于用于存储各个载波的数据的内存空间可以分别管

理。

载波的载波能力参数可以包括基站配置的载波参数和终端的产品规格。根据载波的载波能力参数，可以计算用于存储每个载波的数据的最大内存空间。

5 上文中详细描述了根据本申请实施例提供的内存管理的方法，下面将描述本申请实施例提供的内存管理的装置。

图 11 是本申请实施例提供的一种内存管理的装置 1100 的示意性结构图。内存管理的装置 1100 包括收发模块 1110，确定模块 1120，申请模块 1130。

收发单元 1110 用于，接收基站发送的 MAC PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；

10 确定单元 1120 用于，确定所述第一载波的载波能力参数；

确定单元 1120 还用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一 HARQ 内存空间需求；

申请单元 1130 用于，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

15 可选地，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

可选地，确定单元 1120 用于：根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

20 可选地，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：所述第一载波对应的天线数量，所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

可选地，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数。

25 可选地，收发单元 1110 还用于：接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波。内存管理的装置 1100 还包括释放模块，释放模块用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述用于存储所述第一载波承载的数据的内存空间。

30 图 12 是本申请一个实施例提供的内存管理的装置 1200 的示意性结构图。内存管理的装置 1200 可包括：至少一个处理器 1210 和通信接口 1220，所述通信接口 1220 可用于所述内存管理的装置 1200 与其他装置进行信息交互，当程序指令在所述至少一个处理器 1210 中执行时，使得所述内存管理的装置 1200 实现前文中的内存管理的装置执行的各个步骤或方法或操作或功能。

35 图 13 是本申请实施例提供的一种内存管理装置的示意性结构图。内存管理装置 1300 包括通信模块 1310、内存管理模块 1320。

通信模块 1310 用于，接收基站发送的介质访问控制 MAC 协议数据单元 PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波。

通信模块 1310 还用于，确定所述第一载波的载波能力参数。

通信模块 1310 还用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一混合自动重传

请求 HARQ 内存空间需求。

通信模块 1310 还用于，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向所述内存管理器申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

内存管理模块 1320 用于，分配所述内存空间。

5 可选地，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

可选地，通信模块 1310 用于：根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

10 可选地，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

15 可选地，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

20 可选地，通信模块 1310 还用于，接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波。通信模块 1310 用于，用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间。通信模块 1310 用于，通知所述内存管理模块所述内存空间的释放。

本申请实施例还提供一种终端设备，其包括前述的内存管理的装置。

本申请实施例还提供一种计算机程序存储介质，其特征在于，所述计算机程序存储介质具有程序指令，当所述程序指令被处理器执行时，使得处理器执行前文中内存管理的方法。

25 本申请实施例还提供一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括至少一个处理器，当程序指令在所述至少一个处理器中执行时，使得所述至少一个处理器执行前文中的内存管理方法。

30 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申请的范围。

本申请实施例中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。

35 “和/或”，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 的情况。其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项”及其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项或复数项的任意组合。例如，a，b 和 c 中的至少一项可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。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。

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，在本申请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。

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，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，本申请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）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：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。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种内存管理的方法，其特征在于，包括：

接收基站发送的介质访问控制 MAC 协议数据单元 PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；

确定所述第一载波的载波能力参数；

根据所述载波能力参数，确定第一混合自动重传请求 HARQ 内存空间需求；

根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向内存管理单元申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一 HARQ 内存空间需求，包括：

根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；

根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：

用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；

根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间。

7、一种内存管理的装置，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收基站发送的介质访问控制 MAC 协议数据单元 PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；

确定单元，用于确定所述第一载波的载波能力参数；

所述确定单元还用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一混合自动重传请求 HARQ 内存空间需求；

申请单元，用于根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向内存管理单元申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据。

8、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

9、根据权利要求7或8所述的装置，其特征在于，所述确定单元用于：

根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；

根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

5 10、根据权利要求7-9中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：

用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

10 11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

12、根据权利要求7-11中任一项所述的装置，其特征在于，

15 所述接收单元还用于，接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；

释放单元，用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间。

13、一种内存管理的装置，其特征在于，包括：通信模块、内存管理模块；

所述通信模块用于，接收基站发送的介质访问控制 MAC 协议数据单元 PDU 激活信息，所述 MAC PDU 激活信息用于指示激活第一载波；

20 所述通信模块还用于，确定所述第一载波的载波能力参数；

所述通信模块还用于，根据所述第一载波的载波能力参数，确定第一混合自动重传请求 HARQ 内存空间需求；

所述通信模块还用于，根据所述第一 HARQ 内存空间需求，向所述内存管理器申请内存空间，所述内存空间用于存储所述第一载波承载的数据；

25 所述内存管理模块用于，分配所述内存空间。

14、根据权利要求13所述的装置，其特征在于，所述接收 MAC PDU 激活信息与所述申请内存空间的时间差小于或等于预设值。

15、根据权利要求13或14所述的装置，其特征在于，所述通信模块用于：

根据所述第一载波的所述载波能力参数，确定第一载波对应的最大内存空间需求；

30 根据第一载波对应的最大内存空间需求与预设第一比例的乘积，确定所述第一 HARQ 内存空间需求。

16、根据权利要求13-15中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一载波的所述载波能力参数包括以下至少一种参数：

35 用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的混合自动重传请求 HARQ 进程数、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

17、根据权利要求16所述的装置，其特征在于，所述第一载波对应的最大内存空间需求是 HARQ 进程最大内存空间需求的 N 倍，N 为所述第一载波的 HARQ 进程数，所述 HARQ 进程最大内存空间需求根据以下至少一种参数确定：用于接收所述第一载波的天线数量、所述第一载波的带宽、所述第一载波的子载波间隔、所述第一载波的频率。

18、根据权利要求 13-17 中任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信模块还用于，接收 MAC PDU 去激活信息，所述 MAC PDU 去激活信息用于指示去激活所述第一载波；

所述通信模块用于，用于根据所述 MAC PDU 去激活信息，释放所述内存空间；

5 所述通信模块用于，通知所述内存管理模块所述内存空间的释放。

19、一种计算机程序存储介质，其特征在于，所述计算机程序存储介质具有程序指令，当所述程序指令被处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法。

10 20、一种芯片，其特征在于，所述芯片包括至少一个处理器，当程序指令被所述至少一个处理器中执行时，使得所述至少一个处理器执行如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法。

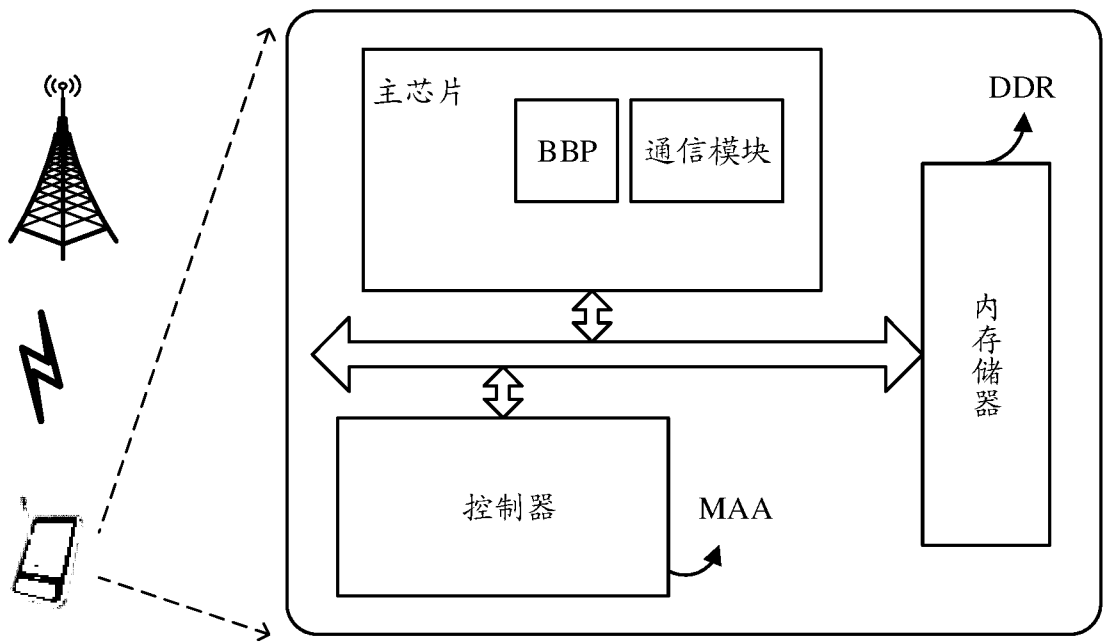


图 1

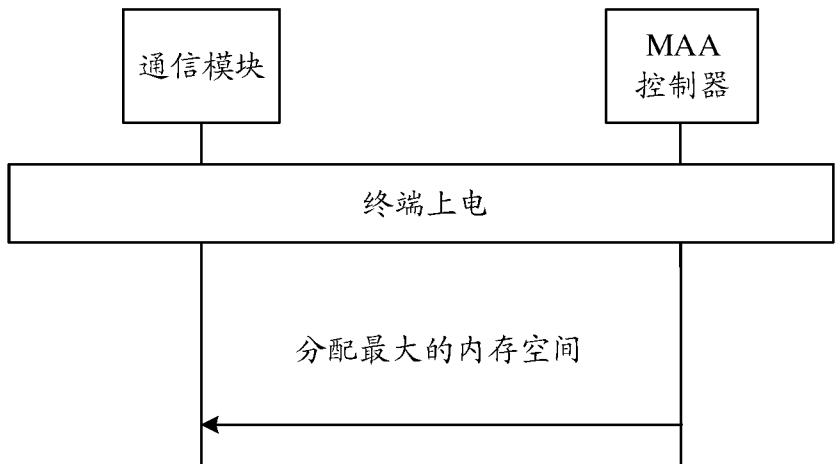


图 2

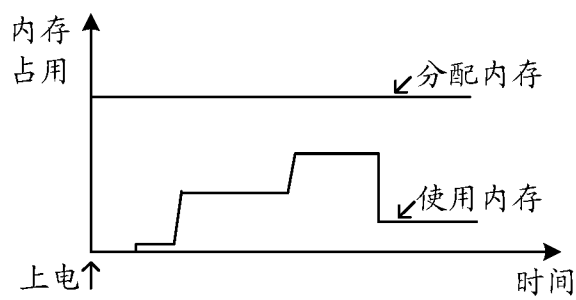


图 3

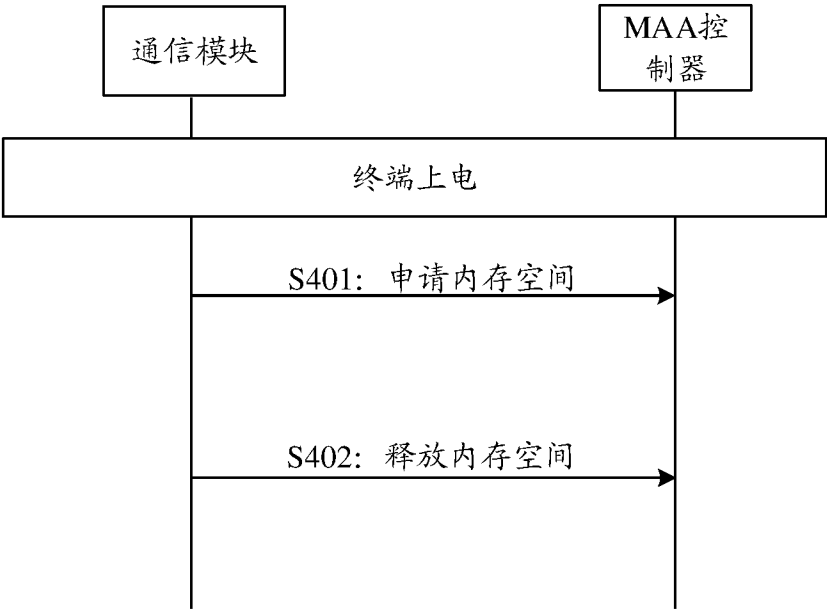


图 4

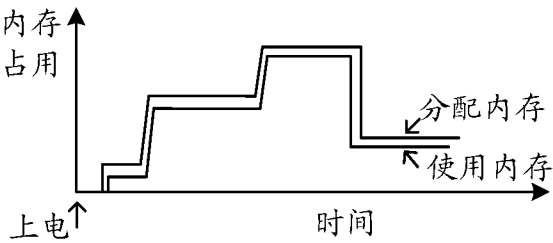


图 5

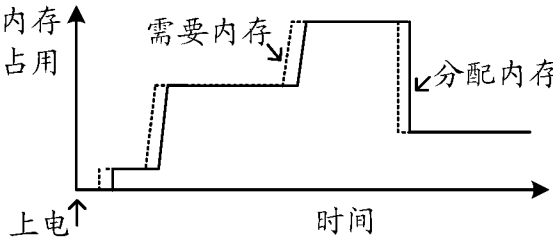


图 6

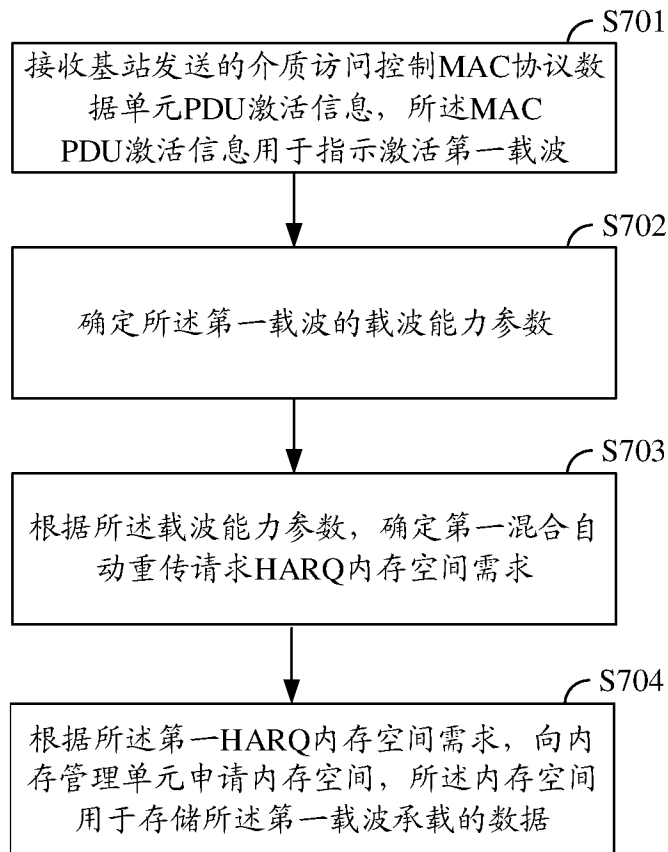


图 7

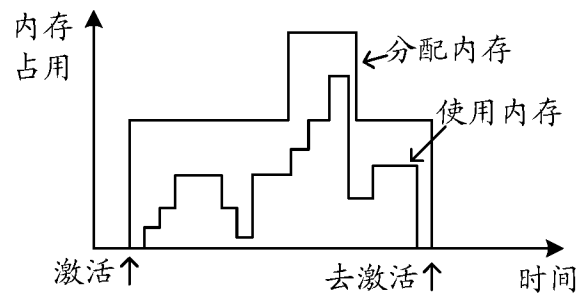


图 8

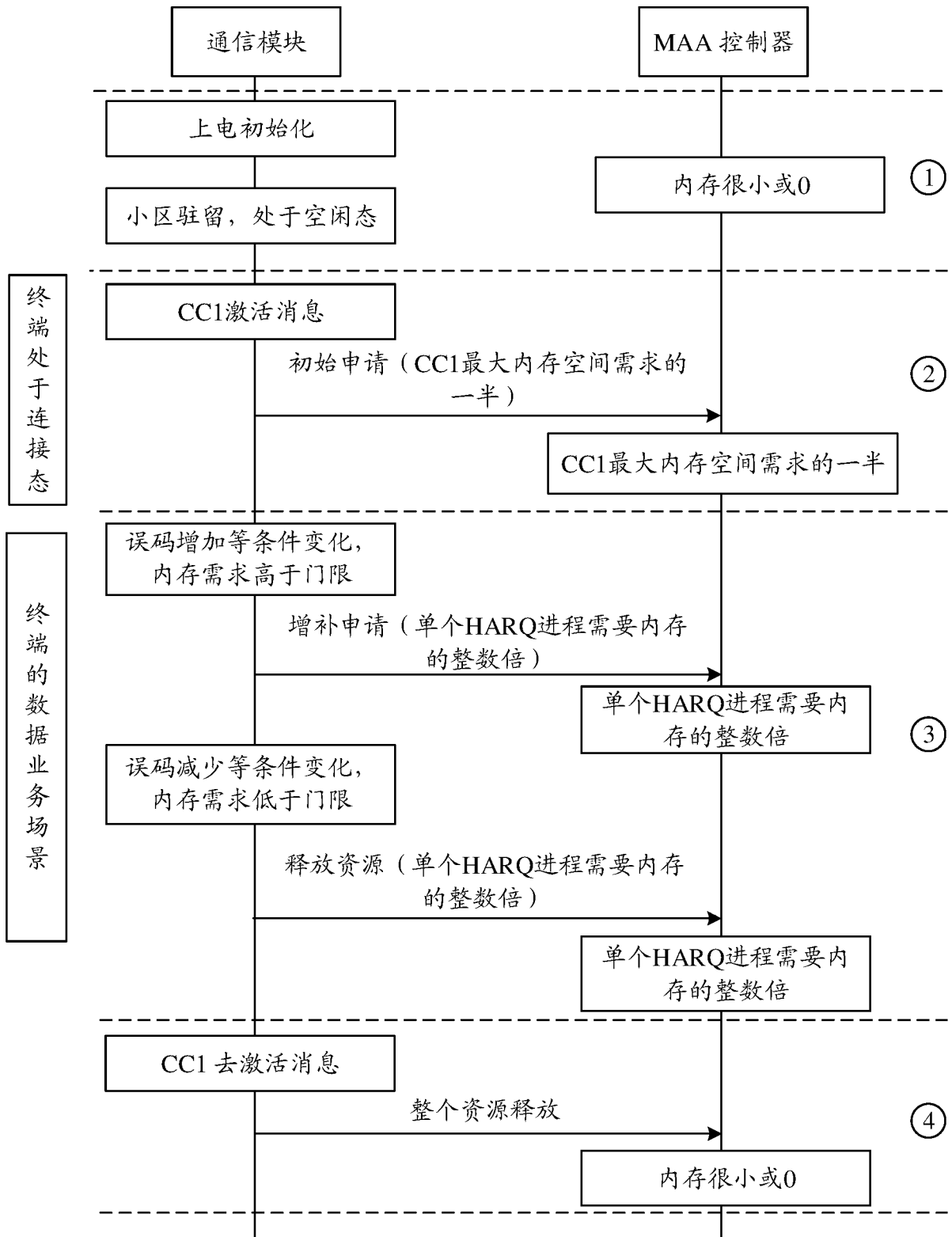


图 9

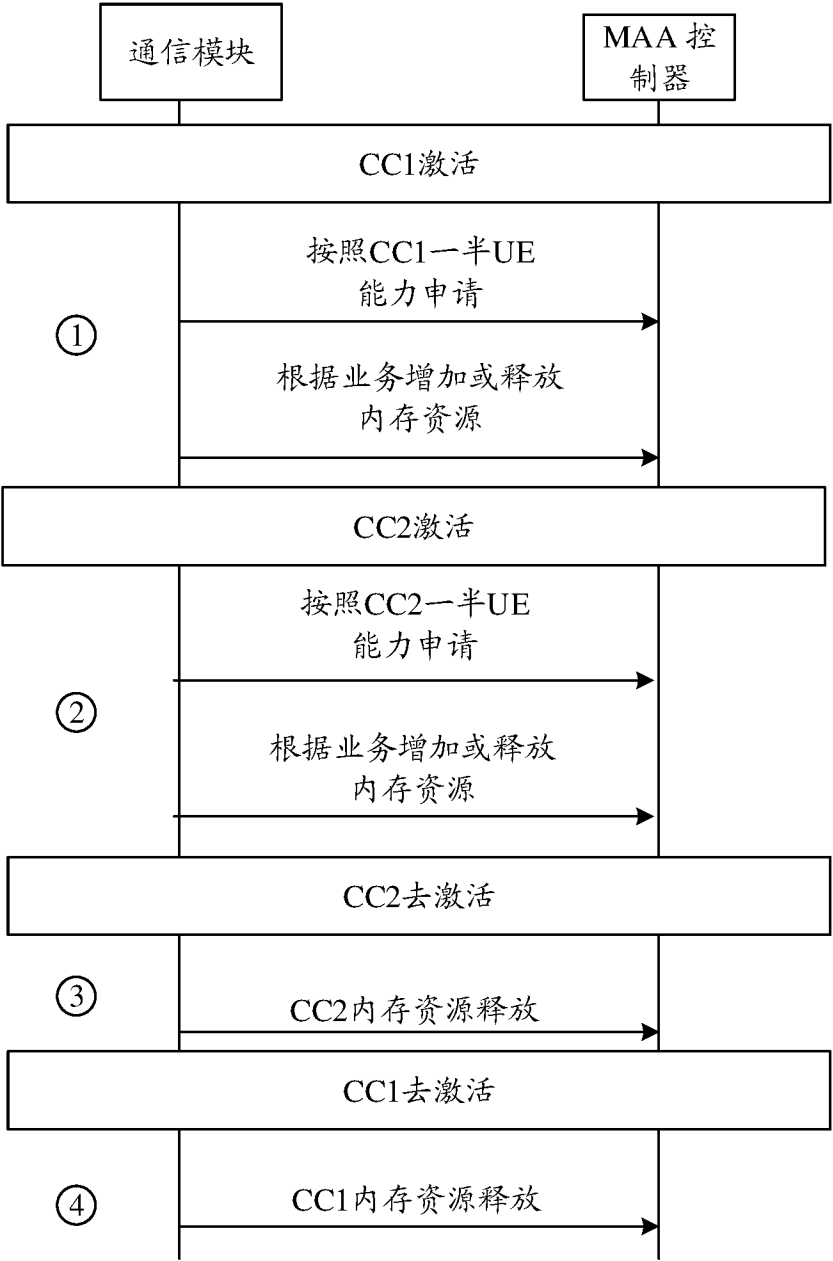


图 10

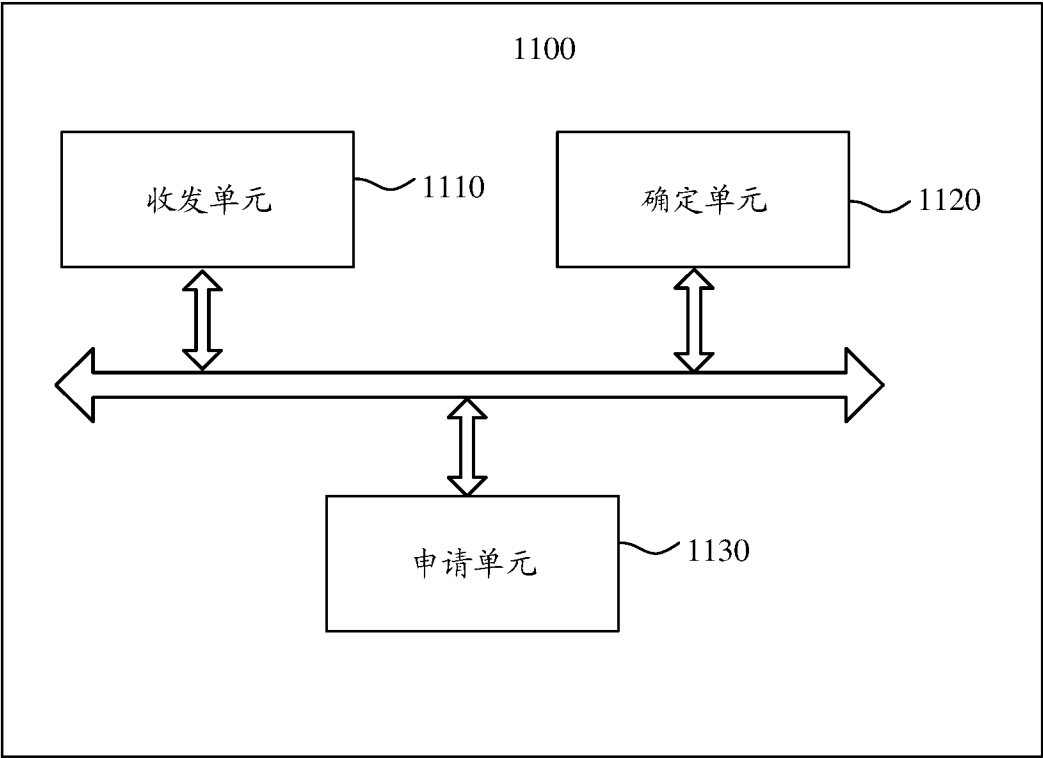


图 11

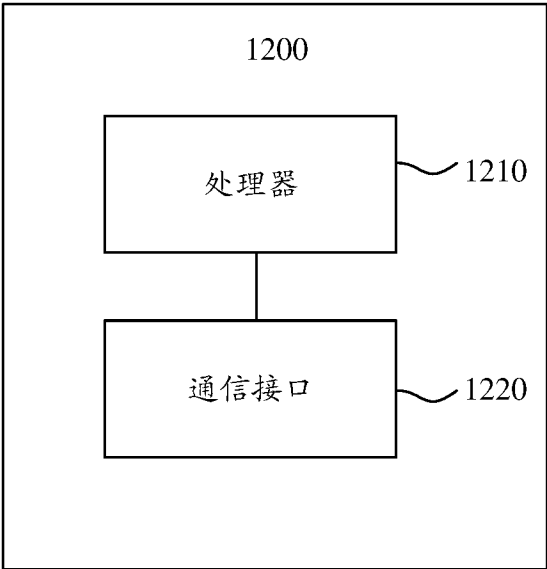


图 12

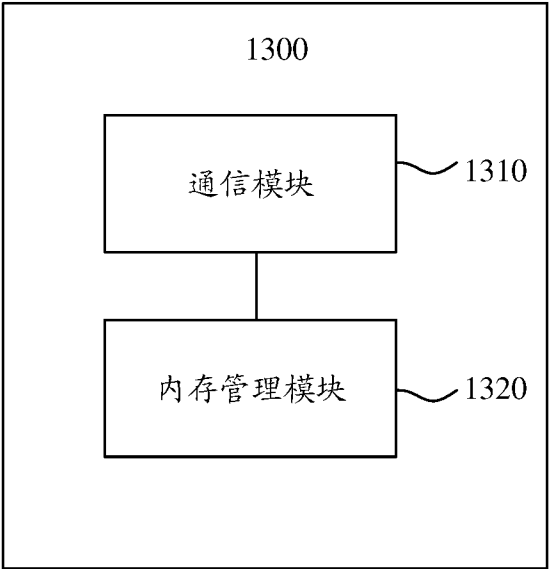


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086702

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

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)

CNABS; CNTXT; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT; CNKI: 内存, 管理, 分配, 配置, 申请, 需求, 混合自动重传请求, 载波, 能力, 天线, 进程, 带宽, 间隔, 频率, memory, manage, allocate, deploy, apply, need, hybrid automatic repeat request, HARQ, carrier wave, capability, antenna, course, bandwidth, interval, frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105323046 A (ZTE CORPORATION) 10 February 2016 (2016-02-10) description, paragraphs [0065]-[0073] and [0107]-[0112]	1-20
Y	CN 109428705 A (RESEARCH INSTITUTE OF CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION. et al.) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs [0025], [0026] and [0037]-[0039]	1-20
A	US 2010005356 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 January 2010 (2010-01-07) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 February 2020

Date of mailing of the international search report

18 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086702

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105323046	A	10 February 2016	CN	105323046	B	26 November 2019
CN	109428705	A	05 March 2019	None			
US	2010005356	A1	07 January 2010	KR	101450759	B1	16 October 2014
				US	8291278	B2	16 October 2012
				KR	20100005294	A	15 January 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086702

A. 主题的分类

H04L 1/18(2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNABS;CNTXT;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT;CNKI:内存, 管理, 分配, 配置, 申请, 需求, 混合自动重传请求, 载波, 能力, 天线, 进程, 带宽, 间隔, 频率, memory, manage, allocate, deploy, apply, need, hybrid automatic repeat request, HARQ, carrier wave, capability, antenna, course, bandwidth, interval, frequency

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 105323046 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第65-73、107-112段	1-20
Y	CN 109428705 A (中国移动通信有限公司研究院 等) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第25-26、37-39段	1-20
A	US 2010005356 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2010年 1月 7日 (2010 - 01 - 07) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期

2020年 2月 5日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

郑舒玲

电话号码 86-(20)-28950720

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086702

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	105323046	A	2016年 2月 10日	CN 105323046 B	2019年 11月 26日
CN	109428705	A	2019年 3月 5日	无	
US	2010005356	A1	2010年 1月 7日	KR 101450759 B1	2014年 10月 16日
				US 8291278 B2	2012年 10月 16日
				KR 20100005294 A	2010年 1月 15日