

# (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  
2013年8月22日 (22.08.2013)



(10) 国际公布号  
WO 2013/120456 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/071608
- (22) 国际申请日: 2013年2月16日 (16.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201210034106.4 2012年2月15日 (15.02.2012) CN
- (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: 刘鹏鹏 (LIU, Kunpeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈玉华 (CHEN, Yuhua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 权威 (QUAN, Wei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘江华 (LIU, Jianghua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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))。

(54) Title: METHOD, BASE STATION AND USER EQUIPMENT FOR RANDOM ACCESS

(54) 发明名称: 随机接入方法、基站及用户设备

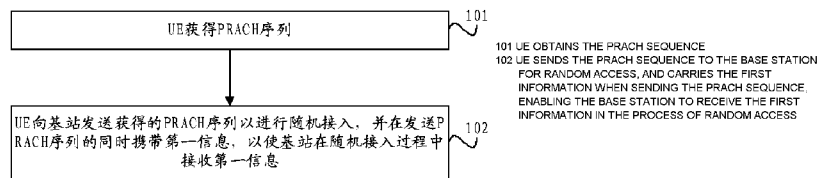


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: The present invention provides a method, base station and user equipment (UE) for random access. The method comprises that the UE obtains a PRACH sequence; the UE sends the PRACH sequence to the base station for random access, and carries the first information when sending the PRACH sequence, enabling the base station to receive the first information in the process of random access. The UE of the technical solution of the present invention sends the first information in the process of random access, improving transmission efficiency of the first information and especially applying to small packet service.

(57) 摘要: 本发明提供一种随机接入方法、基站及用户设备。其中, 方法包括: UE 获得 PRACH 序列; UE 向基站发送 PRACH 序列以进行随机接入, 并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息, 以使基站在随机接入过程中接收第一信息。本发明技术方案 UE 在随机接入过程中发送第一信息, 提高了第一信息的传输效率, 尤其适用于小包业务。

WO 2013/120456 A1

## 随机接入方法、基站及用户设备

本申请要求于 2012 年 2 月 15 日提交中国专利局、申请号为 CN 201210034106.4、发明名称为“随机接入方法、基站及用户设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 5 技术领域

本发明涉及移动通信技术，尤其涉及一种随机接入方法、基站及用户设备。

## 背景技术

目前在机器间通信（Machine to Machine, M2M）或者智能手机等应用中，经常会  
10 有小包业务的传输，例如智能手机的后台程序经常会发起小包业务，其数据量一般小于  
200 字节（bytes）。这些小包业务的特点是数据量较小，在周期性或者不规则的时刻进行  
传输。

用户设备（User Equipment, UE）在发起小包业务之前，需要进行随机接入，然后  
才能发起小包业务。由于小包业务的数据量很小，而随机接入过程导致的信令开销和时  
15 延却很大，导致小包业务的传输效率较低。

## 发明内容

本发明提供一种随机接入方法、基站及用户设备，用以提高小包业务的传输效率。

本发明一方面提供一种随机接入方法，包括：

20 用户设备 UE 获得物理随机接入信道 PRACH 序列；

所述 UE 向基站发送所述 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送所述 PRACH 序  
列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

本发明一方面提供一种用户设备，包括：

获得模块，用于获得物理随机接入信道 PRACH 序列；

发送模块，用于向基站发送所述 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

本发明另一方面提供一种随机接入方法，包括：

基站接收用户设备 UE 发送的物理随机接入信道 PRACH 序列，以进行随机接入；

5 所述基站在接收所述 PRACH 序列的同时，接收所述 PRACH 序列携带的第一信息，以在随机接入过程中接收所述第一信息。

本发明另一方面提供一种基站，包括：

第一接收模块，用于接收用户设备 UE 发送的物理随机接入信道 PRACH 序列，以进行随机接入；

10 第二接收模块，用于在所述第一接收模块接收所述 PRACH 序列的同时，接收所述 PRACH 序列携带的第一信息，以在随机接入过程中接收所述第一信息。

本发明一方面提供的随机接入方法及用户设备，UE 在向基站发送物理随机接入信道序列的同时携带第一信息，使得基站在随机接入过程中接收第一信息，第一信息可以是信令数据也可以是业务数据。如果第一信息是信令数据，则本发明通过在随机接入过程中传输信令数据，有利于减少信令交互，节约信令开销和时延，进而提高数据的传输效率；如果第一信息是业务数据，则本发明通过在随机过程中传输业务数据，使得业务数据不必在信令交互结束后在传输，同样提高了数据的传输效率。

本发明另一方面提供的随机接入方法及基站，通过与本发明提供的 UE 相配合，在接收 UE 发送的物理随机接入信道序列的同时接收该物理随机接入信道序列携带的第一信息。如果第一信息是信令数据，本发明在随机接入过程中传输其他信令的方案有利于减少信令交互，节约信令开销和时延，有利于提高数据的传输效率；如果第一信息是业务数据，本发明在随机接入过程中传输业务数据的方案，使得业务数据不必在信令交互结束后传输，同样可以提高数据的传输效率。

25 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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。

- 5 图 1 为本发明一实施例提供的随机接入方法的流程图；
- 图 2A 为本发明一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 2B 为本发明一实施例提供的调频方式进行资源映射的示意图；
- 图 2C 为本发明一实施例提供的进行 IFFT 变换的示意图；
- 图 2D 为本发明一实施例提供的加 CP 的一种示意图；
- 10 图 2E 为本发明一实施例提供的加 CP 的另一种示意图；
- 图 3A 为本发明另一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 3B 为本发明另一实施例提供的对 IFFT 变换结果进行正交码扩频的示意图；
- 图 3C 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 3D 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 15 图 4 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 5 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 6A 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；
- 图 6B 为本发明又一实施例提供的第一种资源映射的状态示意图；
- 图 6C 为本发明又一实施例提供的第二种资源映射的状态示意图；
- 20 图 6D 为本发明又一实施例提供的第三种资源映射的状态示意图；
- 图 7 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图；

图 8 为本发明又一实施例提供的随机接入方法的流程图；

图 9 为本发明一实施例提供的 UE 的结构示意图；

图 10 为本发明另一实施例提供的 UE 的结构示意图；

图 11 为本发明一实施例提供的基站的结构示意图。

5

## 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范  
10 围。

图 1 为本发明一实施例提供的随机接入方法的流程图。如图 1 所示，本实施例的方法包括：

步骤 101、UE 获得物理随机接入信道（Physical Random Access Channel，PRACH）  
15 序列（Preamble）。

在传统的 PRACH 过程分为基于非竞争（Non-contention-based）的随机接入过程和基于竞争（Contention-based）的随机接入过程。

本实施例的随机接入方法既适用于基于非竞争的随机接入过程，也适用于基于竞争的随机接入过程。

20 如果本实施例的随机接入过程是基于非竞争的随机接入过程，则 UE 在本地随机选择 PRACH 序列。如果本实施例的随机接入过程是基于竞争的随机接入过程，则 UE 可以从基站通过物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel，PDCCH）命令（order）发送的 PRACH 的调度信息中获取 PRACH 序列。

25 步骤 102、UE 向基站发送获得的 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

其中，第一信息包括无线资源控制（Radio Resource Control，RRC）请求、缓存状态报告（Buffer Status Report，BSR）、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

在本实施例中，UE 获得 PRACH 序列后，将获得的 PRACH 序列发送给基站，以进行随机接入。同时，如果 UE 还有其他业务开展，则 UE 会在发送 PRACH 序列的同时携带其他业务对应的第一信息，同时将第一信息发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息，以便提高其他业务的传输效率。

较为优选的，其他业务为小包业务，即数据量相对较小的业务。例如，其他业务可以是建立 RRC 连接、上报 BSR、传输共享信道或传输控制信令等，相应的，第一信息可以是 RRC 请求、BSR、共享信道或控制信令。除此之外，其他业务还可以是上述各种业务的组合，相应的，第一信息还可以是上述各种信息的组合。例如，其他业务同时包括建立 RRC 连接和上报 BSR，则第一信息同时包括 RRC 请求和 BSR。

在现有技术中，如果 UE 当前处于空闲（Idle）态，为了发起上述各种小包业务，首先需要 UE 进行上行随机接入。例如，如果 UE 要建立 RRC 连接，则 UE 需要先进行上行随机接入，在随机接入成功后才能进行 RRC 连接的建立。又例如，如果 UE 要上报 BSR，则 UE 需要先进行上行随机接入，然后进行 RRC 连接的建立，在 RRC 连接建立成功后才能进行 BSR 的上报。也就是说，现有技术中小包业务的开展只能在随机接入后才能开展，由于接入过程导致的信令开销和时延很大，因此导致小包业务的传输效率下降。

而本实施例提供的随机接入方法中，UE 在向基站发送 PRACH 序列的同时携带其他业务对应的第一信息，使得 UE 可以在随机接入过程中接收第一信息，从而提高了第一信息的传输效率。其中，如果第一信息是信令数据，例如 RRC 请求、控制信令等，本实施例的方法可以在一次交互过程中传输多个信令，可以减少信令交互、节约信令开销和传输时延，有利于提高信令数据的传输效率，进一步减少信令交互，还有利于提高其他信令或业务数据的传输效率。如果第一信息是业务数据，例如共享信道等，本实施例的方法在随机接入过程中将业务数据发送给基站，使得业务数据不必在随机接入过程等信令交互结束后才传输，提高了业务数据的传输效率。

可选的，UE 在获得 PRACH 序列之前，接收基站发送的供 UE 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息使用的 PRACH 的配置信息。相应地，UE 根据接收到的配置信息，

获得 PRACH 序列。

可选的，UE 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息的过程具体为 UE 将第一信息和 PRACH 序列进行复用，将复用结果发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

- 5 可选的，UE 在将第一信息和 PRACH 序列进行复用之前，可以对第一信息进行加循环冗余码校验（Cyclical Redundancy Check，CRC）位、信道编码、加扰和调制至少其中一种处理。

可选的，UE 在将第一信息和 PRACH 序列进行复用之后，还可以对第一信息和 PRACH 序列的复用结果进行正交码扩频，离散傅利叶变换（Discrete Fourier Transform，10 DFT），资源映射，快速傅里叶反变换（Inverse Fast Fourier Transformation，IFFT）和加循环前缀（Cyclic Prefix，CP）等其中至少一种处理；然后，将对复用结果进行处理的至少一种处理的处理结果发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

较为优选的，UE 将第一信息和 PRACH 序列进行复用包括：UE 将第一信息和 PRACH 序列进行相乘或卷积；或者，UE 根据 PRACH 的配置信息，对第一信息进行资源15 源配置。

例如，UE 可以先对第一信息进行调制，生成调制符号；UE 将调制符号和 PRACH 序列对应相乘或卷积，获得复用结果。UE 对复用结果进行资源映射，然后发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

可选的，UE 对第一信息进行调制，生成调制符号之前，可以对第一信息进行信道20 编码。相应地，UE 对信道编码后的第一信息进行调制，生成调制符号。

可选的，UE 对第一信息进行信道编码之前，可以对第一信息添加 CRC。相应地，UE 对添加 CRC 校验位的第一信息进行信道编码。

可选的，UE 对添加 CRC 校验位的第一信息进行信道编码之后，进行调制之前，还可以对信道编码后的第一信息进行加扰处理。相应地，UE 对加扰后的第一信息进行调25 制，生成调制符号。

可选的，UE 对处理结果进行资源映射之后，发送给基站之前，可以对资源映射结

果进行 IFFT 变换，然后对 IFFT 变换结果加循环前缀处理。

可选的，UE 在至少一个 IFFT 变换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的循环前缀。

5 优选的，UE 可以在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀，在其他 IFFT 变换的结果前面不加循环前缀。或者，UE 可以在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀，在其他 IFFT 变换结果前面分别加上第二循环前缀。其中，第一循环前缀和第二循环前缀的长度不同。

10 可选的，UE 还可以在对第一信息进行调制，生成调制符号之后，对调制符号进行正交码扩频。或者，UE 在将调制符号和 PRACH 序列对应相乘或卷积，获得复用结果之后，对获得的复用结果进行正交码扩频。或者，UE 在对资源映射结果进行 IFFT 变换后，对 IFFT 变换结果进行正交码扩频。

15 可选的，UE 可以按照先频域后时域的映射方式，对复用结果进行资源映射。例如，在频域上，UE 可以将复用结果映射到不连续的子载波上。优选的，UE 可以按照跳频方式，将复用结果映射到至少一个不连续的子载波上。在时域上，UE 可以将处理结果映射到一个时隙内、一个子帧内或多个子帧内，所述多个子帧是连续的多个子帧或者是相隔至少一个子帧的多个子帧。

20 可选的，UE 将调制符号和 PRACH 序列对应相乘包括：在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个相同的 PRACH 序列（即采用多个相同的 PRACH 序列），UE 将每个调制符号分别与多个相同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。或者，在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列（即采用多个不同的 PRACH 序列），UE 将每个调制符号分别与多个不同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。或者，在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，且至少存在一个 PRACH 序列不与调制符号相乘，UE 将每个调制符号分别与多个不同的 PRACH 序列中除不与调制符号相乘的 PRACH 序列之外的其他 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。其中，特定资源为一个时隙、一个子帧或多个子帧，所述多个子帧是多个连续的子帧或者是至少相隔一个子帧的多个子帧。

优选的，多个不同的 PRACH 序列中第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列

不与调制符号相乘。

可选的，UE 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息的过程包括：UE 对第一信息进行调制，生成调制符号；UE 根据 PRACH 的配置信息，对调制符号进行资源映射；然后，UE 将 PRACH 序列和调制符号一起发送  
5 送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。其中，PRACH 的配置包括 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息。

可选的，UE 根据 PRACH 的配置信息，对调制符号进行资源映射包括：UE 根据 PRACH 序列和 PRACH 序列的资源映射信息，确定调制符号在时域和/或频域的映射起点，然后根据确定出的在时域和/或频域的映射起点，对调制符号在时域和/或频域上  
10 进行资源映射。

可选的，在时域上，UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号映射在至少两个子帧内。或者，UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧之后指定间隔的时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号映射在至少一个子帧内。或者，UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符号  
15 在时域的映射起点，然后将调制符号和 PRACH 序列映射到同一个子帧内。

可选的，UE 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息包括：UE 将第一信息的状态与 PRACH 序列的格式进行映射，通过 PRACH 序列的格式表示第一信息。

进一步，UE 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息之前，UE 确定第一信息的数据量是否小于预设门限值；如果 UE 确定第一信息的数据量小于预设门限值，执行在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息的操作。

其中，UE 可以根据 PRACH 的配置，自行确定第一信息的数据量。基于此，UE 在发送 PRACH 序列的同时还携带第一信息的数据量，以使基站获知第一信息的大小，以  
25 便于成功接收第一信息。

进一步，在 UE 向基站发送 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息之后，还可以包括以下

最多两个操作：

UE 接收基站发送的随机接入响应（Random Access Response, RAR）。

UE 向基站发起调度传输过程，以传输数据。

UE 接收基站发送的随机接入竞争成功的消息。

- 5 本发明下面实施例将对在竞争随机接入过程中同时传输第一信息的具体实现进行说明。

图 2A 为本发明一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图。如图 2A 所示，本实施例的方法包括：

步骤 201、UE 获得 PRACH 序列。

- 10 对于基于竞争的随机接入方法来说，该步骤 201 主要是指 UE 在本地随机选择或生成 PRACH 序列。例如，UE 接收基站下发的 PRACH 的配置信息，该 PRACH 的配置信息主要包括 UE 生成 PRACH 序列所需的索引（indx）。然后，UE 从 PRACH 的配置信息中选择一个索引，根据该索引生成相应的 PRACH 序列或者根据索引从已经存在的 PRACH 序列中选择与该索引对应的 PRACH 序列。

- 15 在本实施例中，UE 可以获得一个 PRACH 序列，也可以获得多个 PRACH 序列。

- 在本实施例中，UE 获得的 PRACH 序列的长度可以是固定的，也可以是不固定的。对于不固定的情况，UE 可以在获得 PRACH 序列之前，对 PRACH 序列的长度进行配置，即预先确定 PRACH 序列的长度。例如，UE 可以接收基站发送的高层信令、动态信令或广播消息等，并根据高层信令、动态信令或广播消息的指示对 PRACH 序列的长度进行配置。然后，基站获得长度为所配置的长度的 PRACH 序列。
- 20

步骤 202、UE 对第一信息进行调制，生成调制符号。

在本实施例中，UE 在进行基于竞争的随机接入的同时还有其他业务开展。在本实施例中，将 UE 同时开展的其他业务的数据记为第一信息。例如，第一信息可以是 RRC 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

在本实施例中，UE 会根据开展的业务确定第一信息。当确定出第一信息后，UE 对第一信息进行调制，生成调制符号。其中，UE 可以使用四相相移键控 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK)，16 符号的正交幅度调制 (Quadrature Amplitude Modulation, QAM)，即 16QAM，或 64 符号的正交幅度调制 (64QAM) 等调制方式对第一信息进行调制，生成调制符号。另外，UE 还可以将 PRACH 的配置与调制方式进行映射，即在不同 PRACH 的配置条件下，可以使用不同的调制方式。基于此，UE 还可以根据 PRACH 的配置获取对应的调制方式，然后使用获取的调制方式对第一信息进行调制，从而生成调制符号。其中，PRACH 的配置主要包括进行随机接入时使用的 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息。PRACH 序列的资源映射信息包括 PRACH 序列在时域上的映射信息，例如占用的时隙、子帧等信息，以及在频域上的映射信息，例如占用的子载波等信息。

步骤 203、UE 将调制出的调制符号与获取的 PRACH 序列对应相乘或卷积，获取复用结果。

在本实施例中，UE 得到由第一信息调制出的调制符号后，将每个调制符号与获得的 PRACH 序列对应相乘或做卷积，使得 PRACH 序列同时携带第一信息。该实施方式相当于将第一信息和 PRACH 序列进行码分复用。

在该实施例中，UE 获得的 PRACH 序列可以是一个也可以是多个。其中，各个调制符号可以与相同的 PRACH 序列相乘，也可以与不同的 PRACH 序列相乘。

例如，假设第一信息调制后得到的 M 个调制符号，分别为  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_M$ 。与每个调制符号  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_M$  相乘的 PRACH 序列分别为  $z_{c1}, z_{c2}, \dots, z_{cM}$ 。

其中，如果 UE 选择了一个 PRACH 序列，则在特定资源上，就需要采用多个相同的 PRACH 序列。相应地，UE 将每个调制符号分别与多个相同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘，即  $z_{c1}, z_{c2}, \dots, z_{cM}$  彼此均相同。

如果 UE 选择了多个不同的 PRACH 序列，则在特定资源上，就可以使用多个不同的 PRACH 序列。相应地，UE 可以将每个调制符号分别与多个不同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。在该实施方式中，要保证多个 PRACH 序列中每个 PRACH 序列均与一个调制符号相乘。在该情况下， $z_{c1}, z_{c2}, \dots, z_{cM}$  彼此可以相同也可以不同。

例如,如果 UE 选择的多个不同 PRACH 序列的个数等于调制符号的个数,则  $zc_1, zc_2, \dots, zc_M$  彼此均不同。如果 UE 选择的多个不同 PRACH 序列的个数小于调制符号的个数,则  $zc_1, zc_2, \dots, zc_M$  中同时存在相同或不同的情况。例如,  $zc_1$  和  $zc_2$  可以是同一个 PRACH 序列,  $zc_3, zc_4$  和  $zc_6$  可以是同一个 PRACH 序列;  $zc_2, zc_7$  和  $zc_M$  可以是不同的 PRACH 序列等。

另外,如果 UE 选择了多个不同的 PRACH 序列,则还可以在特定资源上,使用多个不同的 PRACH 序列,且要保证至少一个 PRACH 序列不与调制符号相乘。相应地,UE 还可以将每个调制符号分别与多个不同 PRACH 序列中除不与调制符号相乘的 PRACH 序列之外的其他 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。在该情况下,UE 选择的 PRACH 序列的个数并没有限定,只要至少存在一个 PRACH 序列不与任何一个调制符号相乘即可,而各个调制符号所相乘的 PRACH 序列可以相同也可以不同。即  $zc_1, zc_2, \dots, zc_M$  彼此可以相同也可以不同。该实施方式通过保留至少一个 PRACH 序列不参与第一信息的携带,使得基站可以通过保留的没有携带第一信息的 PRACH 序列进行信道估计,从而提高接收质量。

较为优选的,在多个不同的 PRACH 序列中可以是第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列不与任何一个调制符号相乘,即第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列不用于携带第一信息。该实施方式有利于基站使用第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列对其他 PRACH 序列进行插值操作,有利于进行信道估计。

其中,第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列是按照 UE 发送 PRACH 序列的顺序来说的。即 UE 第一个发送的 PRACH 序列即第一个 PRACH 序列,而 UE 最后一个发送的 PRACH 序列即最后一个 PRACH 序列。

上述特定资源可以是一个时隙、一个子帧或多个子帧。所述多个子帧可以是连续的多个子帧,或者也可以是相隔至少一个子帧的多个子帧。即多个子帧可以是连续的,也可以是不连续的多个子帧。另外,上述特定资源还可以是频域资源,例如至少一个子载波。

步骤 204、UE 对复用结果进行资源映射,然后发送给基站,以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

其中，一个调制符号和一个 PRACH 序列相乘或卷积的结果即为一个复用结果，这样 UE 得到的复用结果包括多个。

在步骤 204 中，UE 可以按照先频域后时域的映射方式，对多个复用结果进行资源映射。

5 具体的，UE 依次对多个复用结果进行资源映射。其中，从一个调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的结果（即一个复用结果）来看，UE 对该复用结果进行资源映射是在频域上的资源映射；对先后两个调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的结果（即从两个复用结果）来看，UE 对先后两个复用结果进行资源映射是在时域上的资源映射。

10 可选的，在时域上，UE 可以将多个复用结果映射到一个时隙（即半个子帧）内、一个子帧内或多个子帧内。此处的多个子帧可以是连续的多个子帧，也可以是相隔至少一个子帧的多个子帧。

在频域上，UE 可以将复用结果映射到不连续的子载波上。优选的，UE 可以按照跳频方式，将多个复用结果映射到至少一个不连续的子载波上。其中，按照跳频方式进行映射是指按照一定规则对不同时刻的复用结果映射的频域资源位置不同。如图 2B 所示，15 第  $n$  个时刻调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的复用结果映射到的第  $k$  个子载波上，而第  $n+Y$  时刻调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的复用结果映射到第  $K+(M-1)$ 、 $K+M$  个子载波上，而第  $n+X$  时刻调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的复用结果映射到第 1、2 个子载波上。

20 在步骤 204 中，UE 对调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积的结果进行资源映射后，可以对资源映射结果进行 IFFT，然后对 IFFT 变换结果加 CP 处理，之后再发送给基站。

具体的，UE 对每个调制符号和 PRACH 序列的相乘或卷积的结果进行 IFFT 变换，得到多个 IFFT 变换结果（每个 IFFT 变换实际上是一个序列）。

其中，步骤 203 和步骤 204 对调制符号  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_M$  进行处理得到的多个 IFFT 变换结果的示意图如图 2C 所示。

25 其中，UE 对 IFFT 变换结果加 CP 可以是加一个 CP 也可以是加多个 CP。

其中，UE 对 IFFT 变换结果加 CP 较为优选的实施方式为：UE 在至少一个 IFFT 变

换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的 CP。换句话说, UE 对 IFFT 变换结果进行加 CP 处理之后, 要至少存在一个 IFFT 变换结果所加 CP 与其他 IFFT 变换结果不同。

例如, 一种加 CP 的优选实施方式包括: UE 在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一 CP, 在其他 IFFT 变换结果前面不加 CP。图 2D 为该实施方式的示意图。

- 5 另一种加 CP 的优选实施方式包括: UE 在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一 CP, 在其他 IFFT 变换结果前面分别加上第二 CP。其中, 第一 CP 和第二 CP 的长度可以相同, 也可以不同。优选的, 第一 CP 比第二 CP 长。图 2E 为该实施方式的示意图。

图 2C、图 2D 和图 2E 中的  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $\dots$ 、 $q_M$  分别表示一个 IFFT 变换结果,  $q_M$  之后的 GT 表示保护间隔。

- 10 本实施例中步骤 202-步骤 204 可看作步骤 102 的一种具体实施方式。

在本实施例中, UE 通过将第一信息调制得到的调制符号和选择的 PRACH 序列对应相乘或做卷积, 使得 PRACH 序列同时携带第一信息, 从而实现在向基站发送 PRACH 序列的同时携带第一信息, 使得 UE 可以在随机接入过程中接收第一信息, 从而提高了第一信息的传输效率, 该实施方式易于实现。

- 15 图 3A 为本发明另一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图。本实施例可基于图 2A 所示实施例实现, 如图 3A 所示, 本实施例的方法包括:

步骤 301、UE 获得 PRACH 序列。

该步骤可参见步骤 201 的描述, 在此不再赘述。

步骤 302、UE 对第一信息进行调制, 生成调制符号。

- 20 步骤 303、UE 将调制出的调制符号与获取的 PRACH 序列对应相乘或做卷积, 获得复用结果。

该步骤 302 和步骤 303 可参见步骤 202 和步骤 203 的描述, 在此不再赘述。

步骤 304、UE 按照先频域后时域的映射方式, 对复用结果进行资源映射。

步骤 305、UE 对资源映射的结果进行 IFFT 变换, 然后对 IFFT 变换的结果进行正

交码扩频。

在本实施例中，UE 对资源映射的结果进行 IFFT 变换后，进一步对 IFFT 变换结果进行正交码扩频，即将每个 IFFT 变换结果与一正交码相乘。这样可以复用更多的用户，有利于提高资源利用率。

5 基于图 2B，图 3B 所示为对 IFFT 变换结果进行正交码扩频的一种示意图。如图 3B 所示， $q_1$ 、 $q_2$ 、 $\dots$ 、 $q_{M-1}$ 、 $q_M$  分别与正交码  $w_0$ 、 $w_1$ 、 $\dots$ 、 $w_{M-2}$ 、 $w_{M-1}$  相乘。

在实施例中，UE 可以使用长度与 IFFT 变换结果数量相同的正交码序列。例如，正交码  $w_0$ 、 $w_1$ 、 $\dots$ 、 $w_{M-2}$ 、 $w_{M-1}$  均不相同，构成一长度为  $M$  的正交序列。

另外，在本实施例中，UE 也可以使用长度小于 IFFT 变换结果数量的正交码序列。  
10 基于此，UE 可以通过重复使用正交码完成对 IFFT 变换结果的正交码扩频。例如，UE 使用长度为 2 的正交码序列，即只包括两个正交码，记为  $W_a$  和  $W_b$ ，其中  $W_a$ 、 $W_b$  分别为长度为 2 的列向量， $w_a$ 、 $w_b$ 、 $w_c$ 、 $w_d$  为的两个列向量中的元素，则与  $q_1$  和  $q_2$  相乘的  $w_0$  和  $w_1$  分别为  $w_a$  和  $w_b$ ；与  $q_3$  和  $q_4$  相乘的  $w_2$  和  $w_3$  分别为  $w_c$  和  $w_d$ ； $\dots$ ；与  $q_{M-1}$  和  $q_M$  相乘的  $w_{M-2}$  和  $w_{M-1}$  也分别为  $w_a$  和  $w_b$ 。

15 步骤 306、UE 对进行正交码扩频得到的结果加 CP，然后发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

基于步骤 305，在本实施例中，UE 不再是对 IFFT 变换的结果直接加 CP，而是对经过正交码扩频得到的结果加 CP。

上述步骤 304-步骤 306 可看作步骤 204 的另一种具体实施方式，有关其他操作的描述可参见步骤 204 的描述，在此不再赘述。  
20

本实施例中步骤 302-步骤 306 可看作步骤 102 的一种具体实施方式。

在此说明，UE 除了对 IFFT 变换结果进行正交码扩频之外，还可以在对第一调制符号进行调制，生成调制符号之后，对调制符号进行正交码扩频，即直接将每个调制符号与正交码相乘。该实施方式的流程如图 3C 所示，包括步骤 301a-步骤 307a。步骤 301a-  
25 步骤 307a 与步骤 301-步骤 306 相类似，在此不再细述。

另外，UE 也可以在将调制符号和 PRACH 序列相乘或卷积，获得复用结果后，对复用结果进行正交码扩频，即直接将每个复用结果和正交码相乘。该实施方式的流程如图 3D 所示，主要包括步骤 301b-步骤 307b。步骤 301b-步骤 307b 与步骤 301-步骤 306 相类似，在此不再细述。

5 在图 3A-图 3C 所示实施例中，UE 通过对 IFFT 变换结果、调制符号或复用结果进行正交码扩频，有利于复用多个用户，提高资源利用率。

图 4 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图。本实施例可基于图 2A、图 3A、图 3C 和图 3D 任一所示实施例实现，本实施例以基于图 2A 所示实施例实现为例。如图 4 所示，本实施例的方法包括：

10 步骤 401、UE 获得 PRACH 序列。

该步骤可参见步骤 201 的描述，在此不再赘述。步骤 402、UE 对第一信息进行信道编码。

在本实施例中，UE 在进行基于竞争的随机接入的同时还有其他业务开展。在本实施例中，将 UE 同时开展的其他业务的数据记为第一信息。例如，第一信息可以是 RRC  
15 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

在本实施例中，UE 会根据开展的业务确定第一信息。当确定出第一信息后，UE 先对第一信息进行信道编码，这样可以提高传输性能。

其中，UE 可以使用 RM 编码 (Reed Muller 编码)，对角调制编码，卷积编码或 Turbo 编码方式等对第一信息进行信道编码。

20 可选的，根据使用的信道编码方法，UE 还可以在对第一信息进行信道编码之前，对第一信息添加 CRC 校验位。

步骤 403、UE 对信道编码后的第一信息进行调制，生成调制符号。

在本实施例中，UE 同样可以使用 QPSK，16QAM 或 64QAM 等调制方式，或者使用与 PRACH 的配置对应的调制方式对经信道编码后或在添加 CRC 校验位后进行信道  
25 编码的第一信息进行调制，生成调制符号。

步骤 404、UE 将调制出的调制符号与获取的 PRACH 序列对应相乘或卷积，获得复用结果。

步骤 404 可参见步骤 203 的描述。

步骤 405、UE 对复用结果进行资源映射。

5 步骤 406、UE 对资源映射结果进行 IFFT 变换，然后对 IFFT 变换结果添加 CP，然后发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

上述步骤 405 和步骤 406 可参见步骤 204 的描述，在此不再赘述。

本实施例中步骤 402-步骤 406 可看作步骤 102 的一种具体实施方式。

10 在本实施例中，UE 通过在对第一信息进行调制之前，先对第一信息进行信道编码或在添加 CRC 校验位后进行信道编码处理，可以保证第一信息的正确传输，提高第一信息的传输质量。

图 5 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图。本实施例可以基于上述各实施例实现，如图 5 所示，本的方法包括：

步骤 501、UE 获得 PRACH 序列。

15 步骤 502、UE 对第一信息添加 CRC 校验位。

步骤 503、UE 对添加 CRC 校验位的第一信息进行信道编码。

步骤 504、UE 对信道编码后的第一信息进行加扰处理。

其中，加扰处理中使用的扰码序列是根据时隙号或者子帧号或小区标识产生的。

步骤 505、UE 对加扰后的第一信息进行调制，生成调制符号。

20 步骤 506、UE 将调制出的调制符号与获取的 PRACH 序列对应相乘或卷积，获得复用结果。

步骤 507、UE 对复用结果进行正交码扩频。

步骤 508、UE 对经过正交码扩频的复用结果进行资源映射。

步骤 509、UE 对资源映射结果进行 IFFT 变换，然后对 IFFT 变换结果添加 CP，然后发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

在本实施例中，UE 通过对第一信息进行加扰处理，可以将干扰随机化。

5 图 6A 为本发明又一实施例提供的基于竞争的随机接入方法的流程图。如图 6A 所示，本实施例的方法包括：

步骤 601、UE 获得 PRACH 序列。

该步骤可参见步骤 201 的描述，在此不再赘述。

步骤 602、UE 对第一信息进行调制，生成调制符号。

10 在本实施例中，UE 在进行基于竞争的随机接入的同时还有其他业务开展。在本实施例中，将 UE 同时开展的其他业务的数据记为第一信息。例如，第一信息可以是 RRC 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

15 在本实施例中，UE 会根据开展的业务确定第一信息。当确定出第一信息后，UE 对第一信息进行调制，生成调制符号。其中，UE 可以使用 QPSK，16QAM 或 64QAM 等调制方式对第一信息进行调制，生成调制符号。

步骤 603、UE 根据 PRACH 的配置信息，对调制符号进行资源映射，然后将 PRACH 序列和调制符号一起发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

在本实施例中，UE 获得 PRACH 序列后，会对 PRACH 序列进行资源映射，以便于将 PRACH 序列发送给基站。

20 在对 PRACH 序列进行资源映射的过程中，UE 会根据 PRACH 的配置信息对由第一信息调制出的调制符号进行资源映射。其中，PRACH 的配置主要包括进行随机接入使用的 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息。该实施方式主要是将第一信息和 PRACH 序列进行时分复用和频分复用。

其中，UE 根据 PRACH 的配置信息对调制符号进行资源映射的一种实施方式包括：

UE 根据 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息确定调制符号在时域和/或频域的映射起点，然后根据确定出的在时域和/或频域的映射起点，对调制符号在时域和/或频域上进行资源映射。

其中，UE 可以仅根据 PRACH 序列对调制符号进行资源映射。例如，UE 可以直接  
5 将调制符号映射到 UE 获得的 PRACH 序列对应的资源位置上。在该实施方式中，PRACH 序列对应的资源位置的起点就是调制符号在时域和频域上的映射起点。

其中，UE 也可以仅根据 PRACH 序列的资源映射位置而不考虑 PRACH 序列对调制符号进行资源映射。例如，UE 可以将调制符号映射到所有或指定 PRACH 序列的资源位置之后。

10 在本实施例中，UE 根据 PRACH 序列和/或其在时频域上的映射，确定调制符号在时域和/或频域上的映射位置，可以避免与 PRACH 序列发生冲突。

另外，在实际应用中，PRACH 序列可长可短。例如现有技术中就存在两种长度的 PRACH 序列，一种是长度为 839 的序列，一种是长度为 139 的序列。在本实施例中，UE 根据 PRACH 序列主要是指 UE 根据 PRACH 序列的长短，确定调制符号在时域上与  
15 PRACH 序列的映射关系。如果 PRACH 序列是长度为 839 的序列，在时域上占用的时间较长，则 UE 可以将 PRACH 序列和调制符号映射到至少两个子帧内。如果 PRACH 序列是长度为 139 的序列，在时域上占用的时间资源较少，则 UE 可以将 PRACH 序列和调制符号映射到同一子帧内。

在此说明，在本发明实施例中，PRACH 序列的长度并不限于 839、139。本发明实  
20 施例中 PRACH 序列的长度可以固定，也可以可调。例如，可以通过高层信令、动态信令或广播消息等方式配置 PRACH 序列的长度。具体来说，UE 接收高层信令或动态信令或广播消息，然后根据高层信令、动态信令或广播消息的指示对 PRACH 序列的长度进行配置。

其中，UE 根据 PRACH 序列和 PRACH 序列的资源映射信息，确定调制符号在时域  
25 的映射起点，然后根据确定出的在时域的映射起点，对调制符号在时域上进行资源映射的过程包括以下几种：

第一种：UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符号在时域的映射

起点，然后将调制符号映射在至少两个子帧内，映射状态如图 6B 所示。在该实施方式中，PRACH 序列可以是长度为 839 的序列，也可以是长度为 139 的序列，还可以是长度可调的序列，具体不做限定。其中。如果 PRACH 序列的长度可调，其可以是探测信号 (sounding) 的序列。第二种：UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧之后指定间隔的时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号映射在至少一个子帧内。例如，如果 PRACH 序列映射到了子帧 K，预先指定的间隔为 M 个子帧，则子帧 n+Y 即为调制符号在时域的映射起点，从子帧 K+M 开始为调制符号分配时域资源 (即子帧)，映射状态如图 6C 所示。在该实施方式中，对 PRACH 序列的长短以及长度是否固定也不做限定。

第三种：UE 确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号和 PRACH 序列映射到同一个子帧内，映射状态如图 6D 所示。即 UE 将 PRACH 序列和调制符号映射到同一子帧内发送给基站。在该实施方式中，PRACH 序列优选为短序列。例如，PRACH 序列可以是现有技术中的短序列，也可以是重新定义的短序列。

在上述图 6B-图 6D 中，横坐标为时间 (t)，纵坐标为频率 (f)，其中，TTI 表示一个子帧，图示最大频率为系统带宽。

在步骤 603 中，UE 对调制符号和 PRACH 序列进行资源映射后，也可以对每个资源映射结果进行 IFFT 变换，对 IFFT 变换的结果加 CP，之后再发送给基站。

本实施例中步骤 602-步骤 603 可看作步骤 102 的一种具体实施方式。

在本实施例中，UE 通过对 PRACH 序列和第一信息调制得到的调制符号进行资源映射，通过将第一信息调制得到的调制符号的映射与 PRACH 序列的资源映射过程相关联，实现在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息使得 UE 可以在随机接入过程中接收第一信息，从而提高了第一信息的传输效率，具有简单易于实施的优势。

可选的，在图 6A 所示实施例中，UE 在对第一信息进行调制之前，也可以对第一信息进行信道编码，添加 CRC 校验位，或进行加扰处理等，有利于提高第一信息的传输性能。

可选的，在图 6A 所示实施例中，UE 还可以对第一信息进行调制，获取调制符号后，对调制符号进行正交码扩频；或者 UE 还可以在对资源映射结果进行 IFFT 变换后，

对 IFFT 变换结果进行正交码扩频，以复用更多用户。

图 7 为本发明又一实施例提供的基于非竞争的随机接入方法的流程图。如图 7 所示，本实施例的方法包括：

步骤 701、UE 获得 PRACH 序列。

5 对于基于竞争的随机接入方法来说，该步骤 201 具体是指 UE 在本地随机选择 PRACH 序列。

步骤 702、UE 将第一信息的状态与 PRACH 序列的格式进行映射，通过 PRACH 序列的格式表示第一信息。

在本实施例中，UE 在进行基于竞争的随机接入的同时还有其他业务开展。在本实  
10 施例中，将 UE 同时开展的其他业务的数据记为第一信息。例如，第一信息可以是 RRC  
请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

在本实施例中，UE 通过将不同业务对应的第一信息的状态与不同 PRACH 序列（即  
PRACH 序列的格式）进行映射，通过 PRACH 序列的格式表示第一信息。例如，如果  
UE 使用 N 比特来传输第一信息，则该 N 比特一共可以表示  $2^N$  种状态的第一信息，则  
15 UE 会将每种状态的第一信息与一个 PRACH 序列进行对应。假设  $N=6$ ，则 6 比特一共  
可以表示  $2^6=64$  种第一信息，分别为  $(0, 0, 0, 0, 0, 0)$ ， $(0, 0, 0, 0, 0, 1)$ ， $\dots$ ，  
 $(1, 1, 1, 1, 1, 1)$ 。UE 会将  $(0, 0, 0, 0, 0, 0)$ 、 $(0, 0, 0, 0, 0, 1)$ ， $\dots$ ， $(1,$   
 $1, 1, 1, 1, 1)$  分别与 PRACH 序列 0，PRACH 序列 1， $\dots$ ，PRACH 序列 63 一一对  
应。

20 基于上述对应关系，当 UE 向基站发送第一信息  $(0, 0, 0, 0, 0, 0)$  时，UE 通  
过向基站发送 PRACH 序列 0，一方面进行随机接入，另一方面还携带了向基站发送了  
第一信息  $(0, 0, 0, 0, 0, 0)$  的消息。

步骤 703、UE 将获得的 PRACH 序列发送给基站，以使基站接收 PRACH 序列进行  
随机接入，并在随机接入过程中接收 PRACH 序列同时携带的第一信息。

25 当 UE 将第一信息与 PRACH 序列进行映射后，将所映射的 PRACH 序列发送给基  
站。具体的，UE 对 PRACH 序列进行资源映射，然后进行 IFFT 变换，在对 IFFT 变换

得到的结果加 CP，之后发送给基站。

在本实施例中，基站和 UE 已经预先约定好第一信息和 PRACH 序列的映射关系，因此，基站在接收到 PRACH 序列后，可以识别出除了根据该 PRACH 序列进行随机接入过程之外，还会识别出该 PRACH 序列所表示的第一信息，即在接收 PRACH 序列的同时或在进行随机接入过程中，接收第一信息。

在本实施例中，步骤 702 和步骤 703 可看作步骤 102 的一种具体实施方式。

在本实施例中，UE 通过将第一信息的状态和 PRACH 序列的格式进行映射，通过所发送的 PRACH 序列的格式表示第一信息，实现在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，使得基站在随机接入过程中接收第一信息，提高了第一信息的传输效率，该实施方式简单易于实现，由于传输的数据量未变而信息量却提高了，因此，相对来说传输效率较高。

可选的，在图 7 所示实施例中，UE 在对资源映射的结果进行 IFFT 变换后，对 IFFT 变换的结果进行正交码扩频，以复用更多用户，提高资源利用率。

在上述各实施例中，UE 向基站发送获得的 PRACH 序列，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息之后，还可以包括以下最多两个操作：

第一个操作：UE 接收基站发送的 RAR。

当 UE 向基站发送 PRACH 序列以进行随机接入，并同时携带第一信息给基站之后，基站会接收 PRACH 序列和第一信息，如果基站成功接收到 PRACH 序列和第一信息，则基站向 UE 返回 RAR。相应的，UE 接收基站发送的 RAR。

第二个操作：UE 向基站发起调度传输过程，以传输数据。

当 UE 向基站发送 PRACH 序列以进行随机接入，并同时携带第一信息给基站之后，可以继续向基站发起调度传输过程，以继续进行数据传输。该调度传输过程所传输的数据类型与第一信息的类型有关。如果第一信息为 RRC 请求，则该调度传输过程所传输的主要是除随机接入过程之外的其他信令交互中的信令数据，或者是业务数据，即该调度传输过程主要传输其他信令数据或业务数据。如果第一信息为共享信道或控制信令等

数据，则该调度传输过程主要是指随机接入过程中的建立 RRC 连接的信令数据，例如 RRC 请求等。

第三个操作：UE 接收基站发送的随机接入成功的消息。

当基站接收到 PRACH 序列和第一信息后，可以向 UE 发送随机接入成功的消息，  
5 以告知 UE 随机接入成功。

在本实施例中，UE 通过 PRACH 序列携带第一信息同时发送给基站之后，继续接收基站返回的 RAR、向基站发起调度传输过程并接收基站发送的随机接入成功的消息，从而完成整个随机接入过程，通过在随机接入过程中传输第一信息，使得基站在随机接入过程中接收第一信息，无论第一信息是信令数据还是业务数据，减少了传输第一信息  
10 的操作步骤，提高了第一信息的传输效率。

进一步，在上述各实施例提供的基于竞争的随机接入方法中，UE 在随机接入过程中同时开展的业务较为优选的为小包业务，即该业务的数据量较小。基于此，UE 在向基站发送 PRACH 序列，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息之前，可以先确定第一信息的数据量（即大小）是否小于预设  
15 门限值，即判断第一信息对应的业务是否属于小包业务。如果 UE 确定第一信息的数据量小于预设门限值，说明第一信息对应的业务属于小包业务，则 UE 执行向基站发送 PRACH 序列，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息的操作。如果 UE 确定第一信息的数据量大于或等于预设门限值，说明第一信息对应的业务不属于小包业务，则 UE 采用现有技术的方案先完成随机接入过程，  
20 然后再开展该业务。

例如，假设第一信息的数据量为 L 比特，设定的门限值为 X 比特，如果  $L < X$ ，说明第一信息对应的业务属于小包业务；反之，说明第一信息对应的业务不属于小包业务。

通常，对于数据量较大的业务，不适于在随机接入过程中传输，其传输成功率较低，故本实施例的 UE 通过预先确定第一信息对应的业务是否属于小包业务，并在确定为小包  
25 业务时才在随机接入过程中传输第一信息，有利于提高第一信息传输的成功率。

进一步，UE 在确定第一信息的数据量是否小于预设门限值之前，可以先确定第一信息的数据量。其中，UE 可以根据基站的调度信息，确定第一信息的数据量，即该第

一信息的数据量是由基站通过调度信息通知 UE 的。在该实施方式中，UE 不需要向基站告知第一信息的数据量。

在本发明实施例中，UE 除了根据基站的调度信息确定第一信息的数据量之外，还可以自行确定第一信息的数据量。例如，UE 根据 PRACH 的配置，确定在随机接入过程中可以携带的第一信息的数据量。在该实施方式中，基站并不知道第一信息的数据量，故 UE 在发送 PRACH 序列的同时还携带第一信息的数据量，以使基站获知第一信息的大小，以便于成功接收第一信息。

图 8 为本发明又一实施例提供的随机接入方法的流程图。如图 8 所示，本实施例的方法包括：

10 步骤 801、基站接收 UE 发送的 PRACH 序列，以进行随机接入。

步骤 802、基站在接收 PRACH 序列的同时，接收 PRACH 序列携带的第一信息，以在随机接入过程中接收第一信息。

其中，第一信息包括 RRC 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

在本实施例中，基站与 UE 相配合，在随机接入过程中接收 UE 发送的第一信息，与现有技术相比，减少了接收第一信息的操作步骤，提高了接收效率。

进一步，基站在接收到 PRACH 序列和第一信息之后，还可以执行以下最多两个操作：

第一个操作：基站向 UE 发送 RAR。

当基站成功接收 PRACH 序列和第一信息后，可以向 UE 发送 RAR，以告知 UE 成功接收 PRACH 序列和第一信息。

第二个操作：基站接收 UE 通过调度传输过程发送的数据。

当 UE 向基站发送 PRACH 序列以进行随机接入，并同时携带第一信息给基站之后，可以继续向基站发起调度传输过程，以继续进行数据传输。因此，基站接收该调度传输过程中发送的数据。

第三个操作：基站向 UE 发送随机接入成功的消息。

在基站接收到 PRACH 序列和第一信息后，即可以确定随机接入过程结束且成功的情景下，基站可以向 UE 发送随机接入成功的消息，以告知 UE 随机接入成功。

图 9 为本发明一实施例提供的 UE 的结构示意图。如图 9 所示，本实施例的 UE 包  
5 括：获得模块 91 和发送模块 92。

其中，获得模块 91，用于获得 PRACH 序列。发送模块 92，与获得模块 91 连接，用于向基站发送获得模块 91 获得的 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

其中，第一信息可以包括 RRC 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组  
10 合。

本实施例 UE 的各功能模块可用于执行图 1 所示随机接入方法的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例的 UE 在向基站发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，使得基站在随机接入过程中接收第一信息，其中，如果第一信息是信令数据，则本实施例的 UE 通过在  
15 随机接入过程中传输信令数据，有利于减少信令交互，节约信令开销和时延，进而提高数据的传输效率；如果第一信息是业务数据，则本实施例的 UE 通过在随机过程中传输业务数据，使得业务数据不必在信令交互结束后在传输，同样提高了数据的传输效率。

图 10 为本发明另一实施例提供的 UE 的结构示意图。本实施例基于图 9 所示实施例实现，如图 10 所示，本实施例的 UE 还包括：配置信息接收模块。

配置信息接收模块 98，用于接收基站发送的供 UE 在发送 PRACH 序列的同时携带  
20 第一信息使用的 PRACH 的配置信息。获得模块 91 具体用于根据配置信息接收模块接收到的 PRACH 的配置信息，获得 PRACH 序列。可选的，配置信息接收模块 98 与获得模块 91 连接。

本实施例的发送模块 92 具体用于将第一信息和 PRACH 序列进行复用，以使基站在  
25 在随机接入过程中接收第一信息。

本实施例的发送模块 92 还可以用于在将第一信息和 PRACH 序列进行复用之前，对第一信息进行加 CRC 位、信道编码、加扰和调制至少其中一种处理。

其中，如果发送模块 92 对第一信息进行加扰处理，则加扰处理中使用的扰码序列优选的可以根据时隙号或者子帧号或小区标识产生的。

5 如果发送模块 92 对第一信息进行信道编码，则发送模块 92 具体可以使用 RM 编码，对角调制编码，卷积编码或 Turbo 编码方式对所述第一信息进行信道编码。

优选的，发送模块 92 具体用于对第一信息进行调制，生成调制符号。例如发送模块 92 具体可用于使用 QPSK，16QAM、64QAM 或与 PRACH 的配置对应的调制方式，对第一信息进行调制，生成调制符号。

10 本实施例的发送模块 92 还可以用于在将第一信息和 PRACH 序列进行复用之后，对第一信息 PRACH 序列的复用结果进行正交码扩频、傅利叶变换、资源映射、IFFT 和加循环前缀至少其中一种处理，然后将对复用结果进行处理的至少一种处理的处理结果发送给基站，以使基站在随机接入过程中接收第一信息。

15 优选的，发送模块 92 可以具体用于对复用结果进行 IFFT 变换，然后对 IFFT 变换结果加 CP 处理。

其中，发送模块 92 更为具体的可用于在至少一个 IFFT 变换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的 CP。例如，发送模块 92 可以在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一 CP，在其他 IFFT 变换结果前面不加 CP。又例如，发送模块 92 还可以在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一 CP，在其他 IFFT 变换结果前面分别加上第二 CP。其中，第一 CP 与第  
20 二 CP 的长度相同或者第一 CP 比第二 CP。

进一步，如果发送模块 92 对复用结果进行正交码扩频，则发送模块 92 具体可以重复使用相同正交码组对复用结果进行正交码扩频。

25 进一步，如果发送模块 92 对复用结果进行资源映射，则发送模块 92 具体可以按照先频域后时域的映射方式，对复用结果进行资源映射。更为具体的，发送模块 92 可以将复用结果映射到不连续的子载波上。进一步优选的，在频域上，发送模块 92 可以按照跳频方式，将复用结果映射到至少一个不连续的子载波上。在时域上，发送模块 92

具体可以将复用结果映射到一个时隙内、一个子帧内或多个子帧内，所述多个子帧是连续的多个子帧或者是相隔至少一个子帧的多个子帧。

进一步，如果在特定资源内，获得模块 91 获得的 PRACH 序列包括多个相同的 PRACH 序列，发送模块 92 具体可以用于将每个调制符号分别与多个相同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。或者

如果在特定资源内，获得模块 91 获得的 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，发送模块 92 具体可以用于将每个调制符号分别与多个不同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。或者

如果在特定资源内，获得模块 91 获得的 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，且至少存在一个 PRACH 序列不与调制符号相乘，发送模块 92 具体可以用于将每个调制符号分别与多个不同的 PRACH 序列中除不与调制符号相乘的 PRACH 序列之外的其他 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘。所述特定资源可以为一个时隙、一个子帧或多个子帧。其中，所述多个子帧可以是多个连续子帧，也可以是至少相隔一个子帧的多个子帧。

进一步，发送模块 92 更为具体的可以用于将多个不同的 PRACH 序列中第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列不与调制符号相乘。

其中，PRACH 的配置信息包括 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息。

基于此，发送模块 92 具体用于根据 PRACH 序列和/或 PRACH 序列的资源映射信息，确定调制符号在时域和/或频域的映射起点，然后根据确定出的在时域和/或频域的映射起点，对调制符号在时域和/或频域上进行资源映射。

进一步，在时域上，发送模块 92 更为具体的用于确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号映射在至少两个子帧内。或者

发送模块 92 更为具体的用于确定 PRACH 序列映射到的子帧之后指定间隔的时刻为调制符号在时域的映射起点，然后将调制符号映射在至少一个子帧内。或者

发送模块 92 更为具体的用于确定 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为调制符

号在时域的映射起点，然后将调制符号和 PRACH 序列映射到同一个子帧内。

本实施例的发送模块 92 还可以用于将第一信息的状态与 PRACH 序列的格式进行映射，通过 PRACH 序列的格式表示第一信息。

更进一步，本实施例的 UE 还包括：判断模块 93。判断模块 93，与发送模块 92 连接，用于判断第一信息的数据量是否小于预设门限值，并在判断出第一信息的数据量小于预设门限值，触发发送模块 92 执行在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使基站在随机接入过程中接收第一信息的操作。

更进一步，本实施例的 UE 还可以包括：确定模块 94。确定模块 94，与判断模块 93 连接，用于根据 PRACH 的配置，确定第一信息的数据量，并将确定结果提供给判断模块 93。

基于此，发送模块 92 还用于在发送 RACH 序列的同时还携带第一信息的数据量，以使基站获知第一信息的数据量。可选的，发送模块 92 还与确定模块 94 连接。

更进一步，本实施例的 UE 还可以包括：以下任一模块或其组合：

响应接收模块 95，用于在发送模块 92 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息并发送给基站之后，接收基站发送的随机接入响应 RAR。

调度传输模块 96，用于在发送模块 92 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息并发送给基站之后，向基站发起调度传输过程，以传输数据。

成功消息接收模块 97，用于在发送模块 92 在发送 PRACH 序列的同时携带第一信息并发送给基站之后，接收基站发送的随机接入竞争成功的消息。

可选的，响应接收模块 95、调度传输模块 96、成功消息接收模块 97 与发送模块 92 连接。

更进一步，本实施例的 UE 还可以包括：配置模块 98。配置模块 98，用于接收高层信令或动态信令或广播消息，并根据高层信令或动态信令或广播消息的指示对 PRACH 序列的长度进行配置。

其中，上述各功能模块或子模块可用于执行图 2A 和图 3A-图 7 中任一所示实施例

中的相应流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例的 UE，在向基站发送 PRACH 序列的同时携带第一信息，使得基站在随机接入过程中接收第一信息。其中，如果第一信息是信令数据，则本实施例的 UE 通过在随机接入过程中传输信令数据，有利于减少信令交互，节约信令开销和时延，进而提高数据的传输效率；如果第一信息是业务数据，则本实施例的 UE 通过在随机过程中传输业务数据，使得业务数据不必在信令交互结束后在传输，同样提高了数据的传输效率。

图 11 为本发明一实施例提供的基站的结构示意图。如图 11 所示，本实施例的基站包括：第一接收模块 1101 和第二接收模块 1102。

其中，第一接收模块 1101，用于接收 UE 发送的 PRACH 序列，以进行随机接入。

10 第二接收模块 1102，与第一接收模块 1101 连接，用于在第一接收模块 1101 接收 PRACH 序列的同时，接收 PRACH 序列携带的第一信息，以在随机接入过程中接收第一信息。

其中，第一信息包括 RRC 请求、BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

进一步，本实施例的基站还可以包括以下任一模块或其组合：

15 响应发送模块 1103，用于在第二接收模块 1102 接收到 PRACH 序列携带的第一信息之后，向 UE 发送随机接入响应 RAR。

调度接收模块 1104，用于在第二接收模块 1102 接收到 PRACH 序列携带的第一信息之后，接收 UE 通过调度传输过程发送的数据。

20 成功消息发送模块 1105，用于在第二接收模块 1102 接收到 PRACH 序列携带的第一信息之后，向 UE 发送随机接入成功的消息。

本实施例基站的各功能模块可用于执行图 8 所示随机接入方法的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

25 本实施例的基站，通过与本发明实施例提供的 UE 相配合，在接收 UE 发送的 PRACH 序列的同时接收该 PRACH 序列携带的第一信息。如果第一信息是信令数据，本实施例的基站可以在随机接入过程中传输其他信令的方案有利于减少信令交互，节约信令开销

和时延，有利于提高数据的传输效率；如果第一信息是业务数据，本实施例的基站可以在随机接入过程中传输业务数据的方案，使得业务数据不必在信令交互结束后传输，同样可以提高数据的传输效率。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

15

20

## 权利要求

1、一种随机接入方法，其特征在于，包括：

用户设备 UE 获得物理随机接入信道 PRACH 序列；

所述 UE 向基站发送所述 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

2、根据权利要求 1 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 向基站发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息包括：

所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用，将复用结果发送给所述基站。

3、根据权利要求 2 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之前包括：

所述 UE 对所述第一信息进行调制，生成调制符号；

所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用包括：

所述 UE 将所述调制符号和所述 PRACH 序列对应相乘或卷积。

4、根据权利要求 2 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之前包括：

所述 UE 对所述第一信息进行调制，生成调制符号；

所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用包括：

所述 UE 根据 PRACH 的配置信息，对所述调制符号进行资源映射。

5、根据权利要求 2 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之前包括：

所述 UE 对所述第一信息进行加循环冗余码校验 CRC 位、信道编码、加扰和调制

至少其中一种处理；

所述 UE 将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之后包括：

所述 UE 对所述复用结果进行正交码扩频、傅利叶变换、资源映射、快速傅里叶反变换 IFFT 和加循环前缀至少其中一种处理；

5 所述 UE 将复用结果发送给所述基站包括：

所述 UE 将经过处理的复用结果发送给所述基站。

6、根据权利要求 5 所述的随机接入方法，其特征在于，所述加扰处理中使用的扰码序列是根据时隙号或者子帧号或小区标识产生的。

7、根据权利要求 5 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 对所述第一信息  
10 进行信道编码包括：

所述 UE 使用 RM 编码，对角调制编码，卷积编码或 Turbo 编码方式对所述第一信息进行信道编码。

8、根据权利要求 5 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 对所述复用结果进行正交码扩频、傅利叶变换、资源映射、快速傅里叶反变换 IFFT 和加循环前缀至少  
15 其中一种处理包括：

所述 UE 对所述复用结果进行 IFFT 变换，然后对 IFFT 变换结果加循环前缀处理；

所述 UE 对 IFFT 变换结果加循环前缀处理包括：

所述 UE 在至少一个 IFFT 变换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的循环前缀。

9、根据权利要求 8 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 在至少一个 IFFT  
20 变换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的循环前缀包括：

所述 UE 在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀，在其他 IFFT 变换结果前面不加循环前缀；或者

所述 UE 在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀，在其他 IFFT 变换结果前

面分别加上第二循环前缀，所述第一循环前缀与所述第二循环前缀的长度相同或者第一循环前缀比第二循环前缀长。

10、根据权利要求 5 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 对所述复用结果进行正交码扩频包括：

5 所述 UE 重复使用相同正交码组对所述复用结果进行正交码扩频。

11、根据权利要求 2 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将复用结果发送给所述基站包括：

所述 UE 按照先频域后时域的映射方式，对所述复用结果进行资源映射；

所述 UE 发送映射后的复用结果给所述基站。

10 12、根据权利要求 11 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 在频域上对所述复用结果进行资源映射包括：

所述 UE 将所述复用结果映射到不连续的子载波上。

13、根据权利要求 14 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将所述复用结果映射到不连续的子载波上包括：

15 所述 UE 按照跳频方式，将所述复用结果映射到至少一个不连续的子载波上。

14、根据权利要求 11 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 在时域上对所述复用结果进行资源映射包括：

所述 UE 将所述复用结果映射到一个时隙内、一个子帧内或多个子帧内，所述多个子帧是连续的多个子帧或者是相隔至少一个子帧的多个子帧。

20 15、根据权利要求 3 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 将所述调制符号和所述 PRACH 序列对应相乘包括：

在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个相同的 PRACH 序列，所述 UE 将每个所述调制符号分别与所述多个相同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；或者

在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，所述 UE 将每个所述调制符号分别与所述多个不同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；或者

在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，且至少存在一个 PRACH 序列不与所述调制符号相乘，所述 UE 将每个所述调制符号分别与所述多个不同的 PRACH 序列中除不与所述调制符号相乘的 PRACH 序列之外的其他 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；

所述特定资源为一个时隙、一个子帧或多个子帧，所述多个子帧是多个连续子帧或者是至少相隔一个子帧的多个子帧。

16、根据权利要求 15 所述的随机接入方法，其特征在于，所述多个不同的 PRACH 序列中第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列不与所述调制符号相乘。

17、根据权利要求 4 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 PRACH 的配置信息包括所述 PRACH 序列和/或所述 PRACH 序列的资源映射信息。

18、根据权利要求 17 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 根据 PRACH 的配置信息，对所述调制符号进行资源映射包括：

15 所述 UE 根据所述 PRACH 序列和/或所述 PRACH 序列的资源映射信息，确定所述调制符号在时域和/或频域的映射起点，然后根据确定出的在时域和/或频域的映射起点，对所述调制符号在时域和/或频域上进行资源映射。

19、根据权利要求 18 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 根据所述 PRACH 序列和/或所述 PRACH 序列的资源映射信息，确定所述调制符号在时域的映射起点，然后根据确定出的在时域的映射起点，对所述调制符号在时域上进行资源映射包括：

所述 UE 确定所述 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为所述调制符号在时域的映射起点，然后将所述调制符号映射在至少两个子帧内；或者

所述 UE 确定所述 PRACH 序列映射到的子帧之后指定间隔的时刻为所述调制符号在时域的映射起点，然后将所述调制符号映射在至少一个子帧内；或者

25 所述 UE 确定所述 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为所述调制符号在时域的

映射起点，然后将所述调制符号和所述 PRACH 序列映射到同一个子帧内。

20、根据权利要求 3 或 4 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 对所述第一信息进行调制，生成调制符号包括：

所述 UE 使用四相相移键控 QPSK，16 符号的正交幅度调制 16QAM、64 符号的正交幅度调制 64QAM 或与 PRACH 的配置对应的调制方式，对所述第一信息进行调制，生成所述调制符号。

21、根据权利要求 1 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息包括：

所述 UE 通过所述 PRACH 序列的格式表示所述第一信息。

22、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息之前包括：

所述 UE 判断所述第一信息的数据量是否小于预设门限值；

如果所述 UE 判断出所述第一信息的数据量小于所述预设门限值，执行在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息的操作。

23、根据权利要求 22 所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 确定所述第一信息的数据量是否小于预设门限值之前包括：

所述 UE 根据 PRACH 的配置信息，确定所述第一信息的数据量；

所述 UE 在发送所述 PRACH 序列的同时还携带所述第一信息的数据量，以使所述基站获知所述第一信息的数据量。

24、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法，其特征在于，所述 UE 向基站发送所述 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息之后包括以下最多两个操作：

所述 UE 接收所述基站发送的随机接入响应 RAR;

所述 UE 向所述基站发起调度传输过程, 以传输数据;

所述 UE 接收所述基站发送的随机接入竞争成功的消息。

25、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法, 其特征在于, 所述  
5 PRACH 序列是长度为 839 的序列, 或者是长度为 139 的序列。

26、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法, 其特征在于, 所述用户设备 UE 获得物理随机接入信道 PRACH 序列之前包括:

所述 UE 接收高层信令或动态信令或广播消息, 并根据所述高层信令或动态信令或广播消息的指示对所述 PRACH 序列的长度进行配置。

10 27、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法, 其特征在于, 所述第一信息包括无线资源控制 RRC 请求、缓存状态报告 BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

28、根据权利要求 1-19 和 21 中任一项所述的随机接入方法, 其特征在于, 所述用户设备 UE 获得物理随机接入信道 PRACH 序列之前包括:

15 所述 UE 接收所述基站发送的供所述 UE 在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息使用的 PRACH 的配置信息;

所述用户设备 UE 获得物理随机接入信道 PRACH 序列包括:

所述 UE 根据所述 PRACH 的配置信息, 获得所述 PRACH 序列。

29、一种随机接入方法, 其特征在于, 包括:

20 基站接收用户设备 UE 发送的物理随机接入信道 PRACH 序列, 以进行随机接入;

所述基站在接收所述 PRACH 序列的同时, 接收所述 PRACH 序列携带的第一信息, 以在随机接入过程中接收所述第一信息。

30、根据权利要求 29 所述的随机接入方法, 其特征在于, 所述基站接收所述 PRACH

序列和所述第一信息之后包括以下最多两个操作：

所述基站向所述 UE 发送随机接入响应 RAR；

所述基站接收所述 UE 通过调度传输过程发送的数据；

所述基站向所述 UE 发送随机接入成功的消息。

- 5        31、根据权利要求 29 或 30 所述的随机接入方法，其特征在于，所述第一信息包括无线资源控制 RRC 请求、缓存状态报告 BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

32、一种用户设备，其特征在于，包括：

获得模块，用于获得物理随机接入信道 PRACH 序列；

- 10        发送模块，用于向基站发送所述 PRACH 序列以进行随机接入，并在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

33、根据权利要求 32 所述的用户设备，其特征在于，所述发送模块具体用于将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用，并将复用结果发送给所述基站，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

- 15        34、根据权利要求 33 所述的用户设备，其特征在于，所述发送模块具体用于对所述第一信息进行调制，生成调制符号；然后将所述调制符号和所述 PRACH 序列对应相乘或卷积。

35、根据权利要求 33 所述的用户设备，其特征在于，所述发送模块具体用于对所述第一信息进行调制，生成调制符号，然后根据 PRACH 的配置信息，对所述调制符号进行资源映射。

- 20        36、根据权利要求 33 所述的用户设备，其特征在于，所述发送模块还用于在将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之前，对所述第一信息进行加循环冗余码校验 CRC 位、信道编码、加扰和调制至少其中一种处理；

所述发送模块还用于在将所述第一信息和所述 PRACH 序列进行复用之后，对所述复用结果进行正交码扩频、傅利叶变换、资源映射、快速傅里叶反变换 IFFT 和加循环

前缀至少其中一种处理,然后将对所述复用结果进行处理的至少一种处理的处理结果发送给所述基站,以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息。

37、根据权利要求 36 所述的用户设备,其特征在于,所述加扰处理中使用的扰码序列是根据时隙号或者子帧号或小区标识产生的。

5 38、根据权利要求 36 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块具体用于使用 RM 编码,对角调制编码,卷积编码或 Turbo 编码方式对所述第一信息进行信道编码。

39、根据权利要求 36 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块具体用于对所述复用结果进行 IFFT 变换,然后对 IFFT 变换结果加循环前缀处理。

10 40、根据权利要求 39 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块更为具体的用于在至少一个 IFFT 变换结果前面加不同于其他 IFFT 变换结果的循环前缀。

41、根据权利要求 40 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块更为具体的用于在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀,在其他 IFFT 变换结果前面不加循环前缀;或者

15 所述发送模块更为具体的用于在第一个 IFFT 变换结果前面加上第一循环前缀,在其他 IFFT 变换结果前面分别加上第二循环前缀,所述第一循环前缀与所述第二循环前缀的长度相同或者第一循环前缀比第二循环前缀长。

42、根据权利要求 36 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块具体用于重复使用相同正交码组对所述复用结果进行正交码扩频。

20 43、根据权利要求 36 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块具体用于按照先频域后时域的映射方式,对所述复用结果进行资源映射。

44、根据权利要求 43 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块更为具体的用于将所述复用结果映射到不连续的子载波上。

45、根据权利要求 44 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块更为具体的用于按照跳频方式,将所述复用结果映射到至少一个不连续的子载波上。

25 46、根据权利要求 43 所述的用户设备,其特征在于,所述发送模块具体用于将所

述复用结果映射到一个时隙内、一个子帧内或多个子帧内，所述多个子帧是连续的多个子帧或者是相隔至少一个子帧的多个子帧。

47、根据权利要求 34 所述的专用设备，其特征在于，在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个相同的 PRACH 序列，所述发送模块具体用于将每个所述调制符号分别与  
5 所述多个相同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；或者

在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，所述发送模块具体用于将每个所述调制符号分别与所述多个不同的 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；或者

在特定资源内，所述 PRACH 序列包括多个不同的 PRACH 序列，且至少存在一个  
10 PRACH 序列不与所述调制符号相乘，所述发送模块具体用于将每个所述调制符号分别与所述多个不同的 PRACH 序列中除不与所述调制符号相乘的 PRACH 序列之外的其他 PRACH 序列中的一个 PRACH 序列相乘；

所述特定资源为一个时隙、一个子帧或多个子帧，所述多个子帧是多个连续子帧或者是至少相隔一个子帧的多个子帧。

15 48、根据权利要求 47 所述的专用设备，其特征在于，所述多个不同的 PRACH 序列中第一个 PRACH 序列和最后一个 PRACH 序列不与所述调制符号相乘。

49、根据权利要求 35 所述的专用设备，其特征在于，所述 PRACH 的配置信息包括所述 PRACH 序列和/或所述 PRACH 序列的资源映射信息。

50、根据权利要求 49 所述的专用设备，其特征在于，所述发送模块具体用于根据  
20 所述 PRACH 序列和/或所述 PRACH 序列的资源映射信息，确定所述调制符号在时域和/或频域的映射起点，然后根据确定出的在时域和/或频域的映射起点，对所述调制符号在时域和/或频域上进行资源映射。

51、根据权利要求 50 所述的专用设备，其特征在于，所述发送模块更为具体的用于确定所述 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为所述调制符号在时域的映射起点，  
25 然后将所述调制符号映射在至少两个子帧内；或者

所述发送模块更为具体的用于确定所述 PRACH 序列映射到的子帧之后指定间隔的

时刻为所述调制符号在时域的映射起点，然后将所述调制符号映射在至少一个子帧内；  
或者

所述发送模块更为具体的用于确定所述 PRACH 序列映射到的子帧的结束时刻为所述调制符号在时域的映射起点，然后将所述调制符号和所述 PRACH 序列映射到同一个子帧内。

52、根据权利要求 34 或 35 所述的设备，其特征在于，所述发送模块具体用于使用四相相移键控 QPSK，16 符号的正交幅度调制 16QAM、64 符号的正交幅度调制 64QAM 或与 PRACH 的配置对应的调制方式，对所述第一信息进行调制，生成所述调制符号。

53、根据权利要求 32 所述的设备，其特征在于，所述发送模块具体用于通过所述 PRACH 序列的格式表示所述第一信息。

54、根据权利要求 32-51 和 53 中任一项所述的设备，其特征在于，还包括：

判断模块，用于判断所述第一信息的数据量是否小于预设门限值，并在判断出所述第一信息的数据量小于所述预设门限值，触发所述发送模块执行在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息，以使所述基站在随机接入过程中接收所述第一信息的操作。

55、根据权利要求 54 所述的设备，其特征在于，还包括：

确定模块，用于根据 PRACH 的配置信息，确定所述第一信息的数据量；

所述发送模块还用于在发送所述 PRACH 序列的同时还携带所述第一信息的数据量，以使所述基站获知所述第一信息的数据量。

56、根据权利要求 32-51 和 53 中任一项所述的设备，其特征在于，还包括：

响应接收模块，用于接收所述基站发送的随机接入响应 RAR；和/或

调度传输模块，用于向所述基站发起调度传输过程，以传输数据；和/或

成功消息接收模块，用于接收所述基站发送的随机接入竞争成功的消息。

57、根据权利要求 32-51 和 53 中任一项所述的设备，其特征在于，还包括：

配置模块，用于接收高层信令或动态信令或广播消息，并根据所述高层信令或动态信令或广播消息的指示对所述 PRACH 序列的长度进行配置。

58、根据权利要求 32-51 和 53 中任一项所述的用户设备，其特征在于，所述第一信息包括无线资源控制 RRC 请求、缓存状态报告 BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

59、根据权利要求 32-51 和 53 中任一项所述的用户设备，其特征在于，还包括：

配置信息接收模块，用于接收所述基站发送的供所述 UE 在发送所述 PRACH 序列的同时携带第一信息使用的 PRACH 的配置信息；

所述获得模块具体用于根据所述配置信息接收模块接收到的 PRACH 的配置信息，  
10 获得所述 PRACH 序列。

60、一种基站，其特征在于，包括：

第一接收模块，用于接收用户设备 UE 发送的物理随机接入信道 PRACH 序列，以进行随机接入；

第二接收模块，用于在所述第一接收模块接收所述 PRACH 序列的同时，接收所述  
15 PRACH 序列携带的第一信息，以在随机接入过程中接收所述第一信息。

61、根据权利要求 60 所述的基站，其特征在于，还包括：

响应发送模块，用于向所述 UE 发送随机接入响应 RAR；和/或

调度接收模块，用于接收所述 UE 通过调度传输过程发送的数据；和/或

成功消息发送模块，用于向所述 UE 发送随机接入成功的消息。

20 62、根据权利要求 60 或 61 所述的基站，其特征在于，所述第一信息包括无线资源控制 RRC 请求、缓存状态报告 BSR、共享信道和控制信令其中之一或其组合。

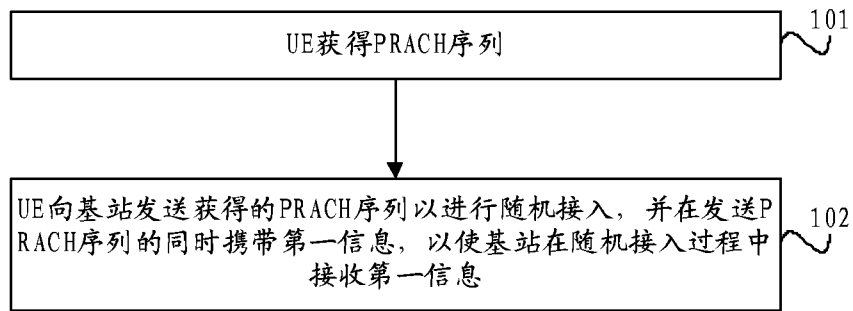


图 1

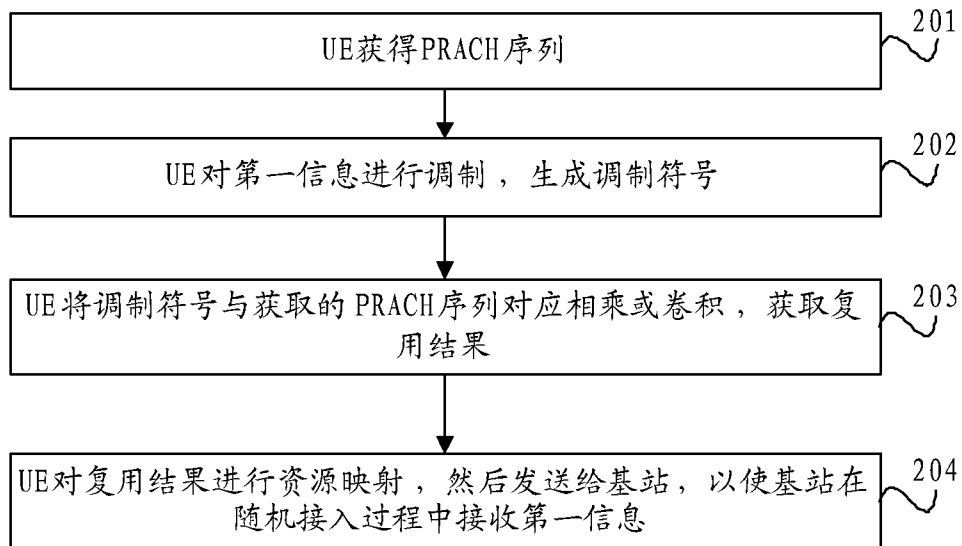


图 2A

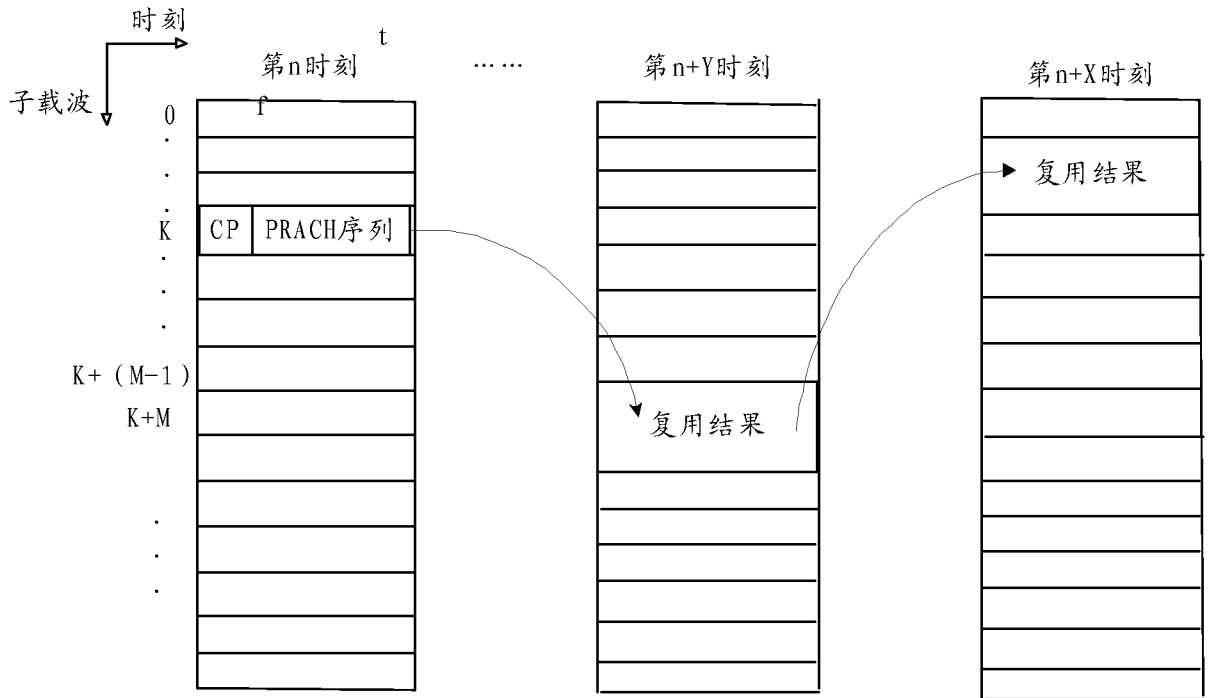


图 2B

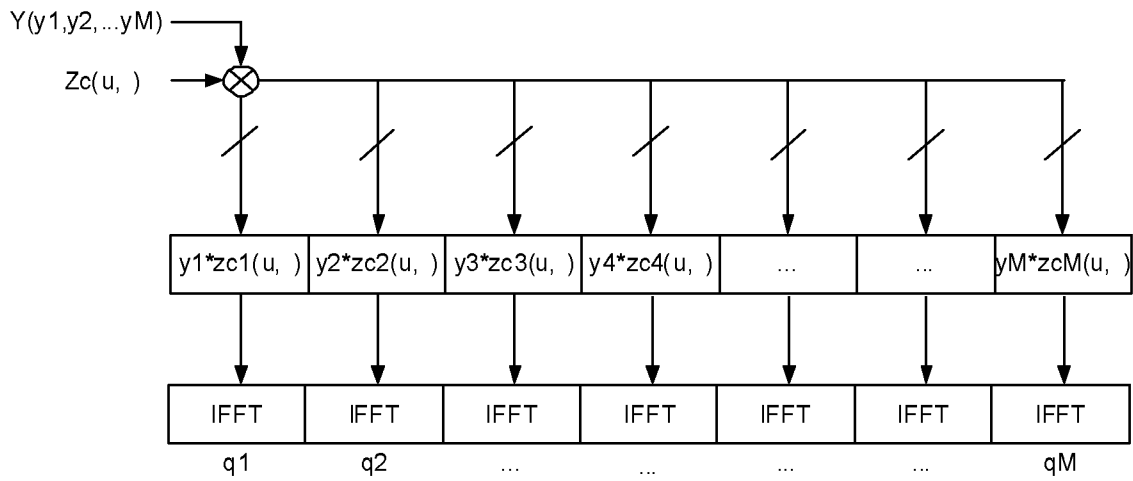


图 2C

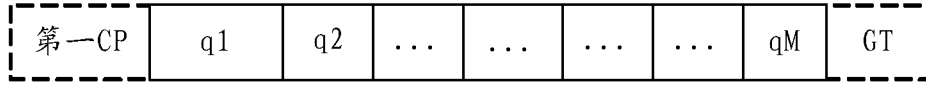


图 2D

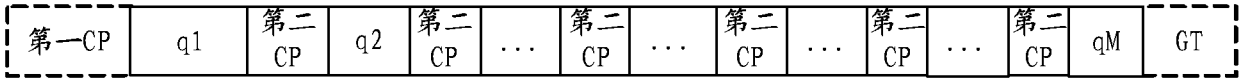


图 2E

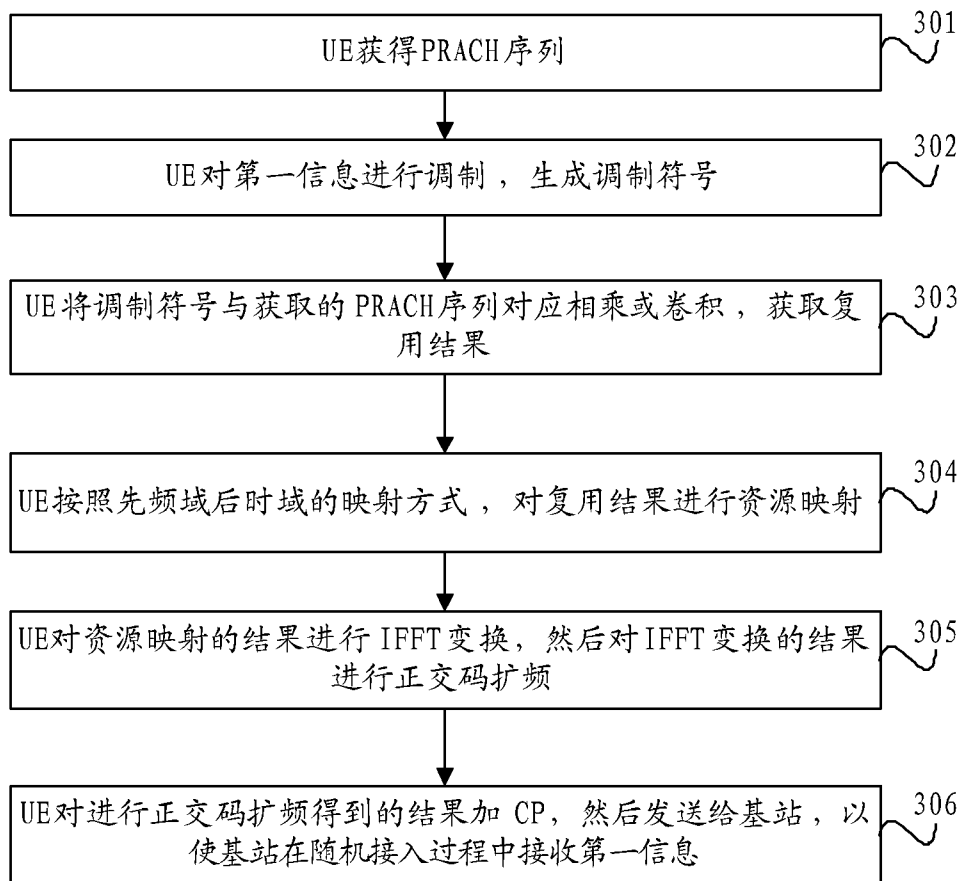


图 3A

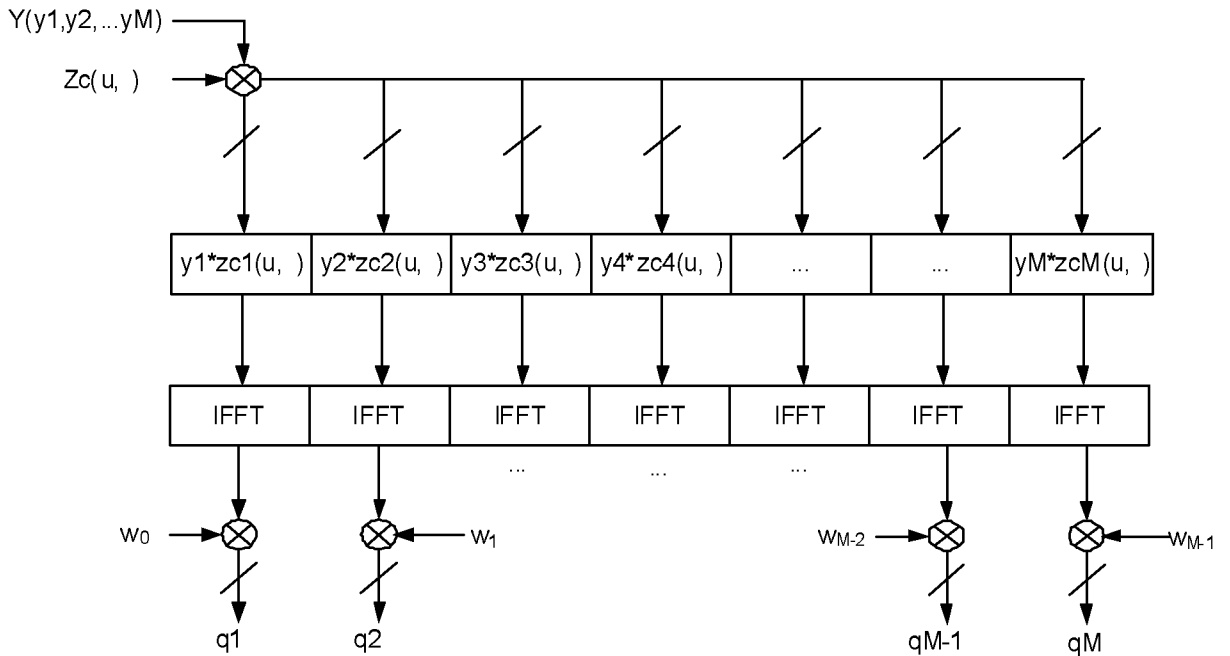


图 3B

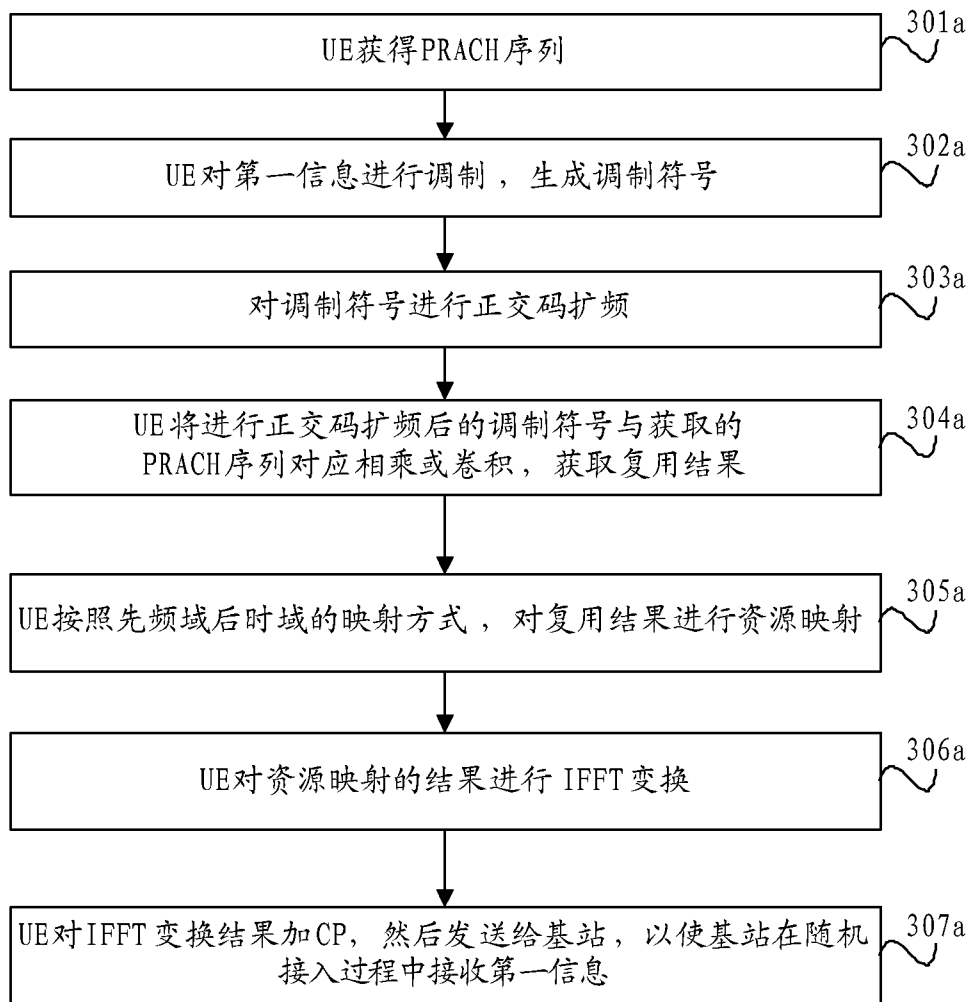


图 3C

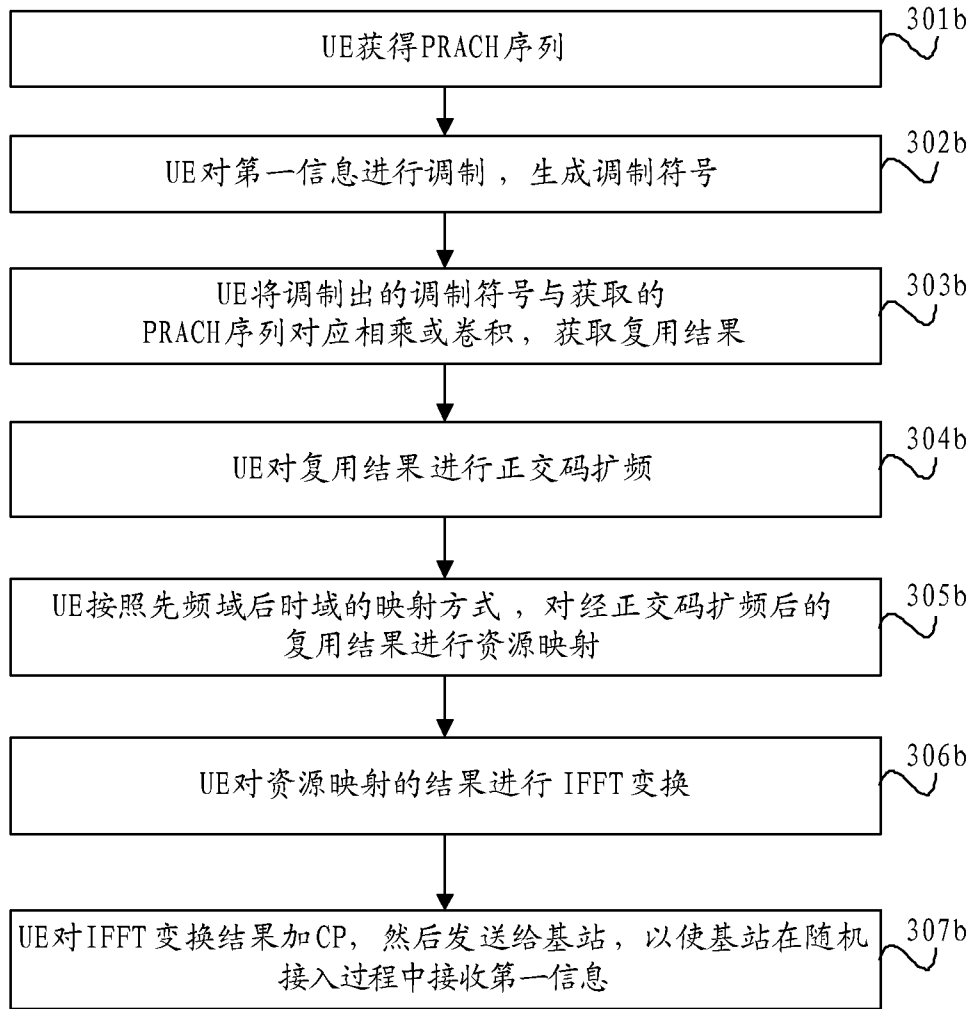


图 3D

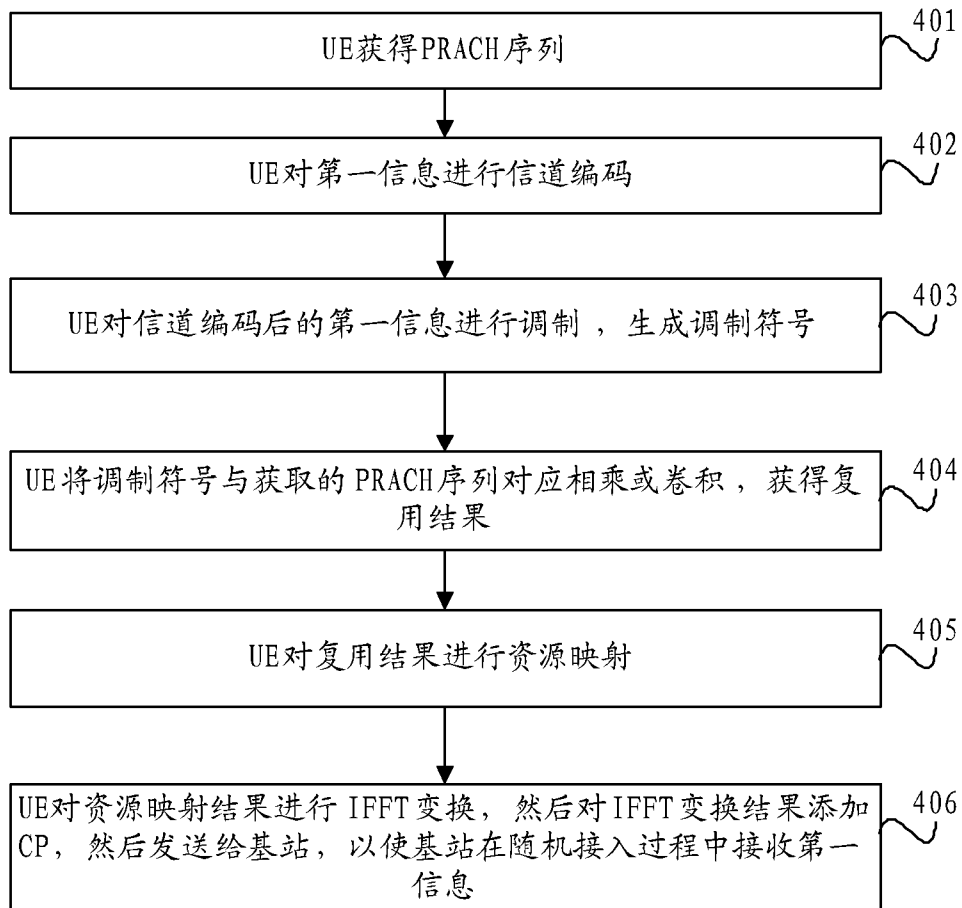


图 4

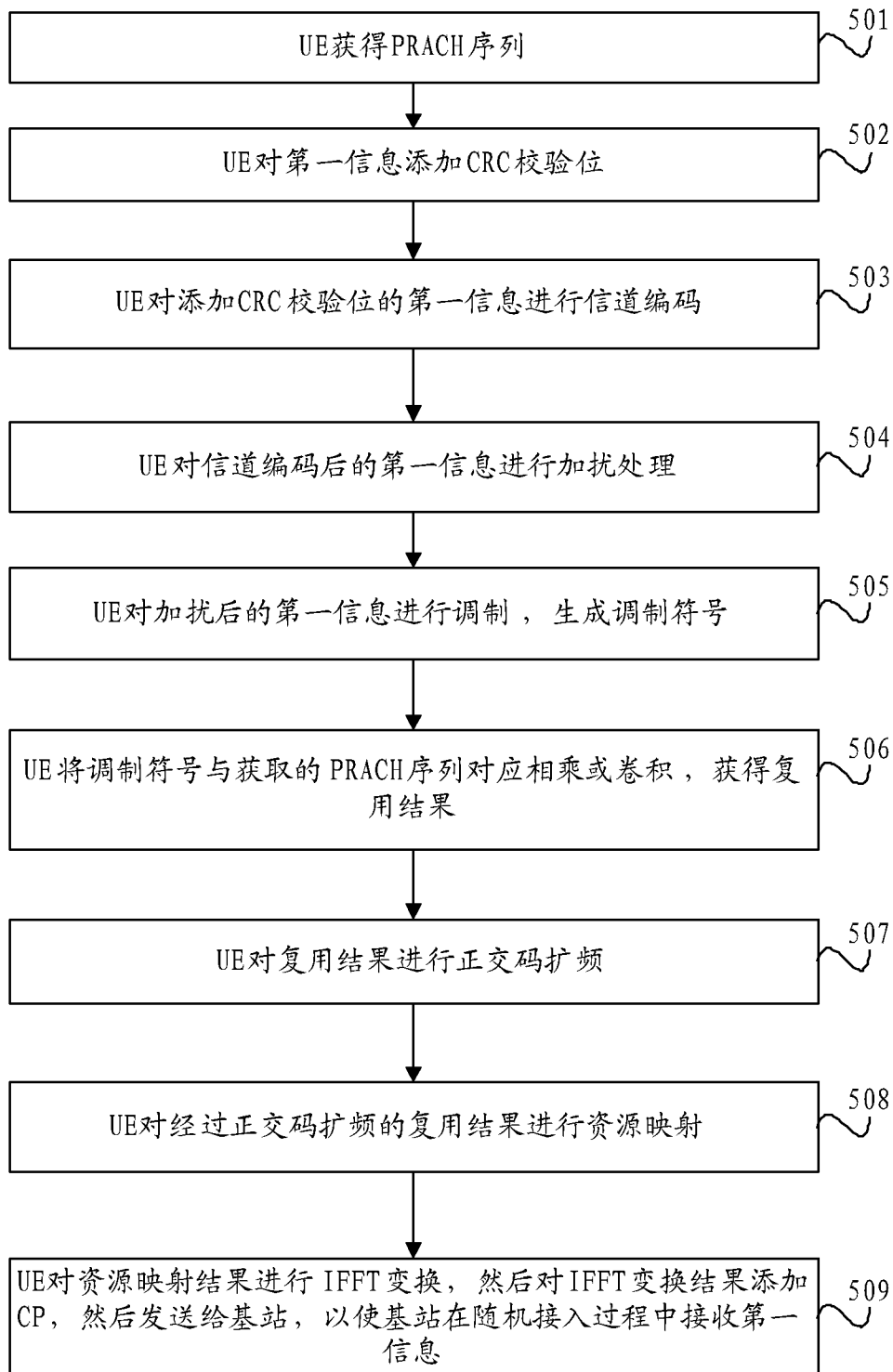


图 5

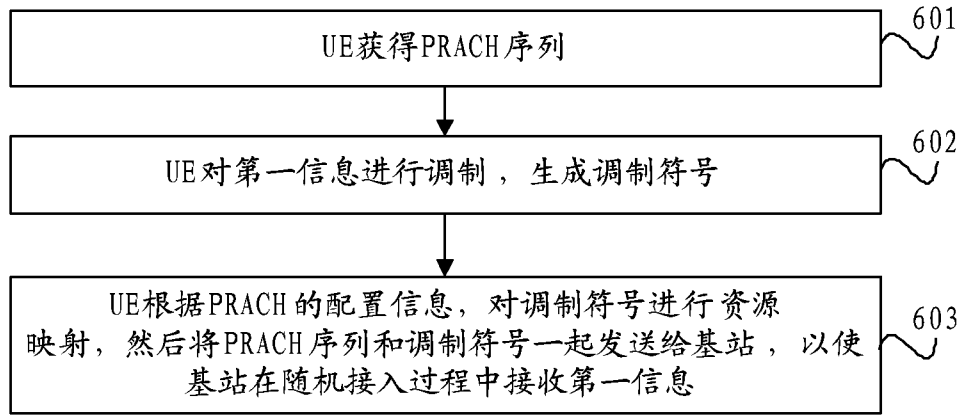


图 6A

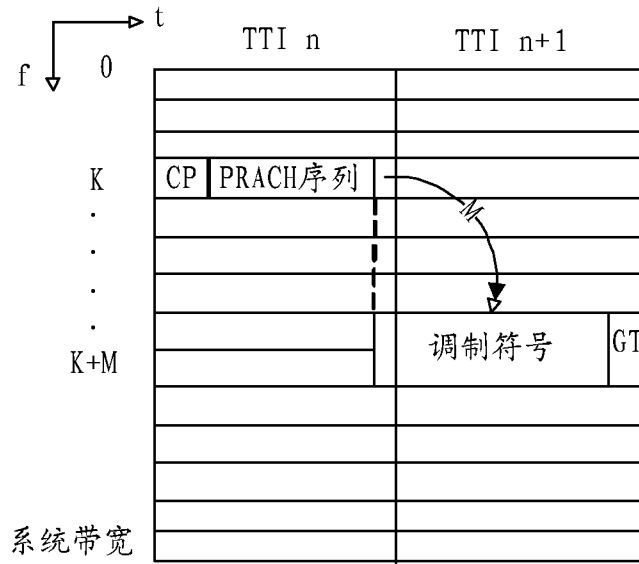


图 6B

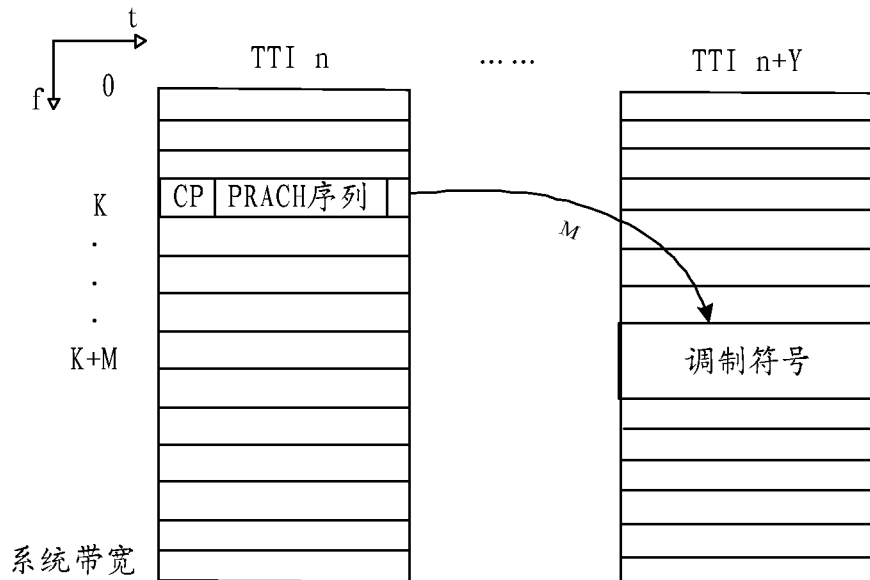


图 6C



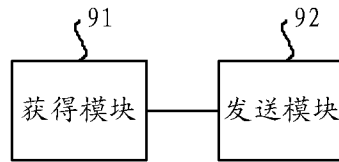


图 9

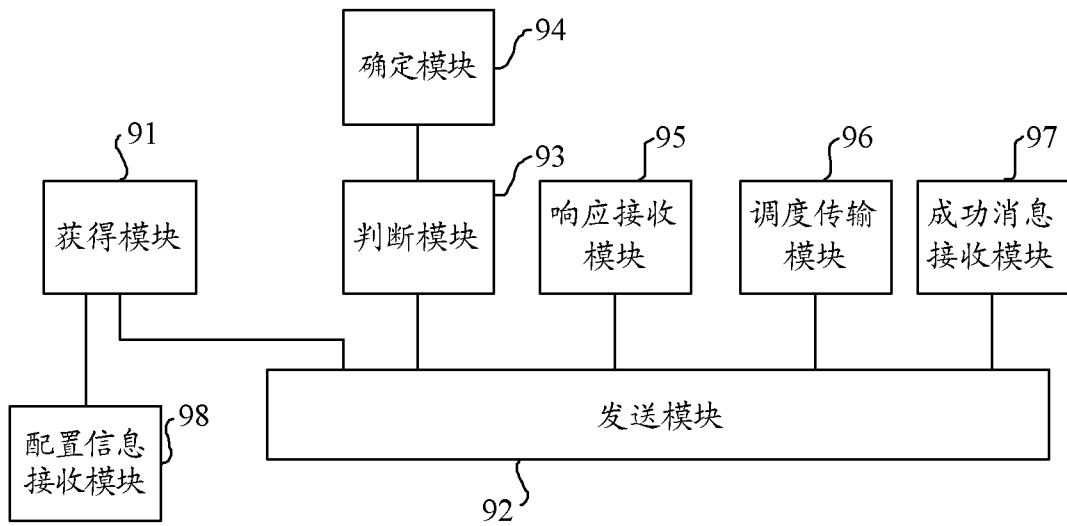


图 10

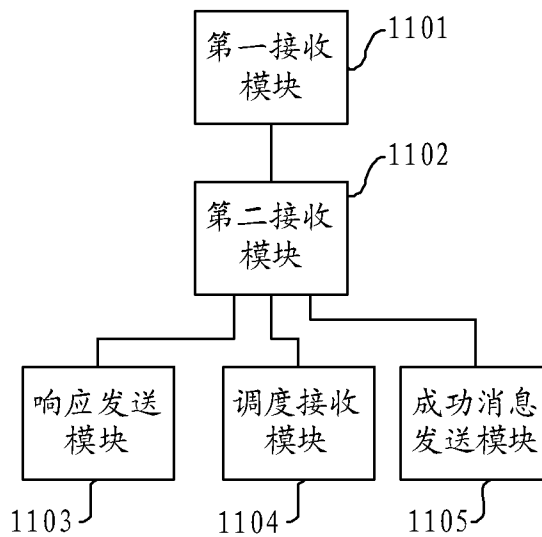


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2013/071608

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08 (2009.01) 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)

IPC: H04W; H04B; 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, CNKI, VEN: random access, RACH, PRACH, service, multiplex+, simultaneous+, parallel+, radio resource control, RRC, buffer status report, BSR, share channel, control+ signal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101001448 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 18 July 2007 (18.07.2007) the abstract, claims 1, 2, 5 and 6, description, page 7, line 25 to page 9, line 24 and figures 1 and 3	1, 21, 24-32, 53, 56-62
Y	the same as above	2, 5-7, 10-14, 24-28, 33, 36-39, 42-46, 56-59
Y	CN 101094506 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 26 December 2007 (26.12.2007) description, page 9, line 9 to page 10, line 11 and figures 3 and 4	2, 5-7, 10-14, 24-28, 33, 36-39, 42-46, 56-59
A	CN 102271415 A (ZTE CORP.) 07 December 2011 (07.12.2011) the whole document	1-62
A	WO 2011004752 A1 (SHARP KK) 13 January 2011 (13.01.2011) the whole document	1-62

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>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 22 April 2013 (22.04.2013)	Date of mailing of the international search report 25 May 2013 (25.05.2013)
Name and mailing address of the ISA 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  CAI, Guoli  Telephone No. (86-10)62411422

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2013/071608

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101001448 A	18.07.2007	CN 100461956 C	11.02.2009
CN 101094506 A	26.12.2007	None	
CN 102271415 A	07.12.2011	None	
WO 2011004752 A1	13.01.2011	JP 2011019080 A	27.01.2011

A. 主题的分类  
**H04W 74/08 (2009.01) 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)  
**IPC: H04W; H04B; 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; CNKI: 随机接入, PRACH, 业务, 复用, 同时, 并行, 并发, 无线资源控制, RRC, 缓存状态报告, BSR, 共享信道, 控制信令 VEN: random access, RACH, PRACH, service, multiplex+, simultaneous+, parallel+, radio resource control, RRC, buffer status report, BSR, share channel, control+ signal**

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
X	CN101001448 A (华为技术有限公司) 18.7 月 2007 (18.07.2007) 摘要, 权利要求 1-2、5-6, 说明书第 7 页第 25 行至第 9 页第 24 行, 图 1、3	1,21,24-32,53,56-62
Y	同上	2,5-7,10-14,24-28,33,36-39,42-46,56-59
Y	CN101094506 A (华为技术有限公司) 26.12 月 2007 (26.12.2007) 说明书第 9 页第 9 行至第 10 页第 11 行, 图 3、4	2,5-7,10-14,24-28,33,36-39,42-46,56-59
A	CN102271415 A (中兴通讯股份有限公司) 07.12 月 2011 (07.12.2011) 全文	1-62
A	WO2011004752 A1 (夏普株式会社) 13.1 月 2011 (13.01.2011) 全文	1-62

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:	“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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
“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)	“&” 同族专利的文件
“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	

国际检索实际完成的日期 <b>22.4 月 2013 (22.04.2013)</b>	国际检索报告邮寄日期 <b>23.5 月 2013 (23.05.2013)</b>
--	---

ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 <b>蔡国利</b> 电话号码: (86-10) <b>62411422</b>
--	---

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/071608**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101001448 A	18.07.2007	CN100461956C	11.02.2009
CN101094506 A	26.12.2007	无	
CN102271415 A	07.12.2011	无	
WO2011004752 A1	13.01.2011	JP2011019080 A	27.01.2011