

# (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8日 (08.08.2013)



(10) 国际公布号  
WO 2013/113197 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/076040
- (22) 国际申请日: 2012年5月25日 (25.05.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201210022501.0 2012年2月1日 (01.02.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **梁永明 (LIANG, Yongming)** [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)。 **张佳胤 (ZHANG, Jiayin)** [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)。 **刘昆鹏 (LIU, Kunpeng)** [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)。

- (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, 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, 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: PHYSICAL RANDOM ACCESS CHANNEL ACCESS METHOD, BASE STATION AND USER EQUIPMENT

(54) 发明名称: 物理随机接入信道接入方法、基站和用户设备

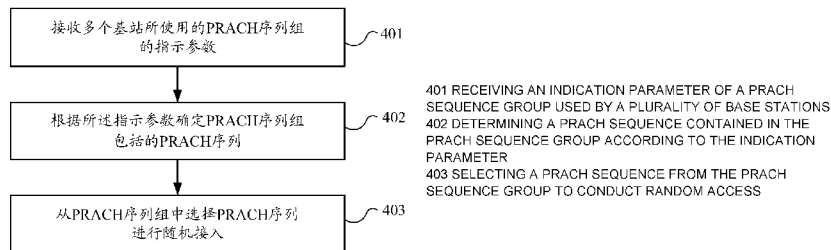
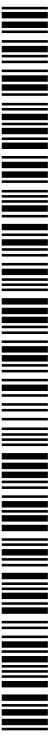


图4 / Fig. 4

(57) Abstract: Provided are a PRACH access method, a base station and user equipment. The method comprises: determining a PRACH sequence group used by a plurality of base stations, the plurality of base stations using the same cell ID and comprising a macro base station and at least one micro base station, the PRACH sequence group comprising k1 first PRACH sequences, k2 second PRACH sequences, k3 third PRACH sequences, k4 fourth PRACH sequences, k5 fifth PRACH sequences and k6 sixth PRACH sequences, k1 and k4 being positive integers, and k2, k3, k5 and k6 being non-negative integers; and sending an indication parameter of the PRACH sequence group to UE for the random access of the UE to a network, the indication parameter being used for indicating the first PRACH sequences to the sixth PRACH sequences. In the embodiments of the present invention, the PRACH sequence group used by the plurality of base stations comprises the first PRACH sequences to the sixth PRACH sequences, and is not limited to three kinds of PRACH sequences, thereby reducing the severe competition of PRACH access.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种 PRACH 接入方法、基站及用户设备。该方法包括: 确定多个基站所使用的 PRACH 序列组, 多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站, PRACH 序列组包括 k1 个第一 PRACH 序列、k2 个第二 PRACH 序列、k3 个第三 PRACH 序列、k4 个第四 PRACH 序列、k5 个第五 PRACH 序列、k6 个第六 PRACH 序列, k1、k4 为正整数, k2、k3、k5、k6 为非负整数; 向 UE 发送 PRACH 序列组的指示参数用于 UE 随机接入网络, 指示参数用于指示第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列。本发明实施例中, 多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而限于三种 PRACH 序列, 从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。



WO 2013/113197 A1

## 物理随机接入信道接入方法、基站和用户设备

**技术领域**

本发明实施例涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种物理随机接入信道  
5 (PRACH, physical random access channel)接入方法、基站及用户设备。

**背景技术**

在蜂窝通信系统第三代合作伙伴计划(3GPP, 3rd Generation Partnership  
Project)RAN1第63次会议上,定义了四种协作多点传输(CoMP, Coordinated  
10 Multi-Point Transmission)的场景。其中,CoMP的第三种场景是在一个宏基  
站区域内的包括宏基站(Macro Site)和射频拉远单元(RRH, Radio Remote  
Head)的传输点,每个RRH各自被分配一个小区ID,这种结构类似多个基  
站共存的系统。然而,CoMP的第四种场景是在一个宏基站区域内的包括宏  
基站和射频拉远单元的传输点都共享同一小区ID,该架构也被称为分布式  
15 天线系统(DAS, Distributed Antenna System)。

在3GPP LTE-Release-11系统中,为了进一步提高DL(Downlink,下行  
链路)和UL(Uplink,上行链路)传输数据的吞吐量,采用了DL CoMP、  
UL CoMP、DL MIMO enhancement(DL Multiple Input Multiple Output  
enhancement,下行多输入多输出增强)、HetNet(Heterogeneous Network,  
20 异构网)等解决方案,极大地提高了无线小区DL/UL的数据吞吐量、无线  
小区边缘吞吐量、用户的边缘体验,如QoS(Quality of Service,服务质量)。  
但LTE Release-11系统已有的DL和UL信令机制的容量不足以支持提高后  
的DL和UL数据吞吐量,因此,在当前的3GPP LTE会议讨论采用增强型  
的DL和UL信令机制来扩大DL和UL的信令容量,以便支持提高后的DL  
25 和UL数据吞吐量,具体的增强型DL和UL信令机制包括增强型PDCCH  
(ePDCCH, enhanced physical downlink control channel,增强型物理下行控制  
信道)、增强型PUCCH(Physical uplink control channel,物理上行控制信道)、  
增强型PRACH、增强型TA(Timing advance,定时提前量)、增强型PHICH  
(Physical HARQ indicator channel,物理HARQ指示信道)、增强型  
30 PCFICH(Physical control frame indicator channel,物理控制帧指示信道)、增  
强型PBCH(Physical broadcast channel,物理广播信道)等,目前3GPP LTE

会议讨论的重点是 ePDCCH、增强型 PUCCH、增强型 DL TA 和 UL TA。尽管如此，考虑到 LTE Release-8/9/10 系统中未采用 RRH 的机制且用户设备 (UE, user equipment) 数目有限，PRACH 资源足够数目有限的 UE 接入到宏基站，而在 LTE Release-11 系统中，尤其是 CoMP 方案 4 中引入了多个 RRH 而导致无线小区覆盖范围扩大很多且服务的 UE 数目大量的增强，有可能导致 LTE Release-8/9/10 系统已有的 PRACH 资源不足以为大量的 UE 接入宏基站和/或一个和/或多个 RRH，因此，有必要进一步扩大 PRACH 的资源。

随机接入是蜂窝系统一个最基本的功能，它使 UE 与网络建立连接成为可能。随机接入的发起以及采用的资源具有随机性，当然接入成功也具有随机性，随机接入的场景如下：

基于竞争 (contention based) 模式的随机接入：RRC\_IDLE 状态下的初始接入；无线链路出错以后的初始接入；RRC\_CONNECTED 状态下，当有上行数据传输时，例如在上行失步 (non-synchronized) 后，或者没有 PUCCH 资源用于发送调度请求消息，也就是说在这个时候除了通过随机接入的方式外，没有其它途径告诉 eNB，UE 存在上行数据需要发送。

基于非竞争 (non-contention based) 模式的随机接入：RRC\_CONNECTED 状态下，当下行有数据传输时，这时上行失步 (non-synchronized)。因为数据的传输除了接收外，还需要确认，如果上行失步的话，eNB 无法保证能够收到 UE 的确认信息。因为这时下行还是同步的，因此可以通过下行消息告诉 UE 发起随机接入需要使用的资源，比如前导序列 (或者称为“PRACH 序列”或“前导”) 以及发送时机等。因为这些资源都是双方已知的，因此不需要通过竞争的方式接入系统；切换过程中的随机接入，在切换的过程中，目标 eNB 可以通过服务 eNB 来告诉 UE 它可以使用的资源；是否基于竞争在于在当时终端能否监听到 eNB 传递的下行控制信道，以便获得特定的资源用于传输上行前导，当然这个判断是由 eNB 作出的，而不是 UE 自己来决定的。

随机接入过程初始化的过程如下。随机接入过程可以由 PDCCH order (命令) 或者 MAC (Media Access Control, 媒体接入控制) 子层自己来触发，如果 UE 收到一个发给它的 PDCCH 传输含有一个 PDCCH order，那么它就会发起一个随机接入过程，PDCCH order 或者是 RRC 消息会指示 ra-PreambleIndex 与 ra-PRACH-MaskIndex 信息以告诉 UE 它可以使用的前导

序列以及发送机会。

在发起随机接入过程之前，下面的信息已经具备了：

用于发送随机接入前导的 PRACH 资源已经准备好了，由 prach-ConfigIndex 指示；有可用的随机接入前导，在 MAC 层有可能设置两组随机接入前导：Group B（组 B）与 Group A（组 A），分别用于指示发送的 MSG3（message 3，消息 3）的大小，Group B 的前导序列个数由下面的参数推导可得， $\text{Group B 前导序列数} = \text{numberOfRA-Preambles} - \text{sizeofRA-PreamblesGroupA}$ 。在 SIB2 里面定义的 PRACH 的无线资源里面会提供上面的两个参数。如果 Group A 的前导序列跟总的随机接入前导序列相等，那么 UE 就知道不存在 Group B 的前导序列。Group A 与 Group B 的前导序列编号如下： $[0 \text{ sizeofRA-PreamblesGroupA} - 1]$  以及  $[\text{sizeofRA-PreamblesGroupA} \text{ numberOfRA-Preambles} - 1]$ 。UE 选择 Group A 还是选择 Group B 就看是否有这个需要以及满足一定的条件。比如 UE 希望在发送 MSG3 里面携带 VoIP（Voice over Internet Protocol，互联网协议的语音业务）的包，那么自然需要的资源就要大一些，那么当 eNB 收到 UE 发送的前导序列属于 Group B 时，它就会分配多一点资源给 UE 来发送 MSG3。如果存在 Group B 的前导序列，那么由于 Group B 对于的 MSG3 消息比较大，因此必须满足一些额外的要求， $\text{messagePowerOffsetGroupB}$  与  $\text{messageSizeGroupA}$ ，配置的 UE 发射功率 PCMAX，前导序列与 MSG3 的功率偏移量，这些值与当前的 UE 功率情况决定了最终选择 Group A 还是 Group B 的前导序列。获得了接收随机接入响应的窗口大小参数 ra-ResponseWindowSize，UE 会在这个窗口期监听 eNB 是否给它返回响应。这个响应携带 eNB 分配给 UE 的用于发送 MSG3 的资源。因此这个窗口大小就是 UE 等待的时间。如果没有收到响应，那么 UE 就认为它发的前导没有被 eNB 收到，则需要进行后续处理，例如功率提升步长 powerRampingStep。假如在前面发起的接入过程失败了，但是还没有达到最大尝试次数，那么 UE 就会提升功率发送下一次前导以提高发送成功的机会。可以尝试发送的次数为 preambleTransMax，一般超过这个次数就认为 UE 无法接入了，至少可以认为这次的接入是失败的，会报告给上层协议层。eNB 期待接收到的前导序列目标功率 preambleInitialReceivedTargetPower，这个值如果太高则会造成干扰，如果太低则可能无法收到前导序列。前导序列格式对应功率偏移量，

目前有 5 种前导序列，每一种格式都对应一个基准选择发射功率。MSG3 HARQ 重传最大次数 maxHARQ-Msg3Tx。竞争消除定时器 mac-ContentionResolutionTimer。

5 在某一时刻只能有一个随机接入过程，如果这个 UE 在处于一个随机接入过程，但是同时又收到新的随机接入的请求，这取决于 UE 的实现，是继续当前的过程，还是取消当前过程，然后根据新的请求发起一个新的过程。

10 LTE-Release-8/9/10 系统的 PRACH 接入机制采用 64 个基础序列 (ID: 0 ~ 63)，包括三种 PRACH 序列，即上述 Group A 的 PRACH 序列、Group B 的 PRACH 序列和基于非竞争的 PRACH 序列，以解决所有 UE 的 PRACH 接入 eNB 的问题。然而由于 LTE-Release11 及以后版本采用多个 RRH (Remote Radio Head, 远程射频头) 来提高系统的 DL 和 UL 数据容量，从而导致 PRACH 资源不够用。尤其是在 CoMP 方案 4 场景中，多个 RRH 和 MeNB (Macro eNB, 宏基站) 采用相同的 Cell ID (小区标识) 而导致无线小区的 UE 数量大量增加，原先 64 个 ID 远远不能满足大量 UE 接入多个 RRH 或 MeNB。这样，会导致 PRACH 竞争过于激烈而使得许多 UE 不能接入到网络，从而影响 UE 的用户体验。

## 发明内容

20 本发明实施例提供一种增强型 PRACH 接入方法、基站及用户设备，能够降低 PRACH 接入竞争的激烈程度。

一方面，提供了一种 PRACH 接入方法，包括：确定多个基站所使用的 PRACH 序列组，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，所述 PRACH 序列组包括 k1 个第一 PRACH 序列、k2 个第二 PRACH 序列、k3 个第三 PRACH 序列、k4 个第四 PRACH 序列、k5 个第五 PRACH 序列、k6 个第六 PRACH 序列，其中 k1、k4 为正整数，k2、k3、k5、k6 为非负整数；向用户设备 UE 发送所述 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列。

30 另一方面，提供了一种 PRACH 接入方法，包括：接收多个基站所使用的 PRACH 序列组的指示参数，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，所述指示参数用于指示所述 PRACH 序列组包括的

第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列;根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列, 其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数,  $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数; 从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

另一方面, 提供了一种 PRACH 接入方法, 包括: 确定  $L$  组基站所使用的  $M$  个 PRACH 序列组, 其中所述  $L$  组基站使用相同的小区标识, 每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列,  $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ,  $m_1$  为正整数,  $m_2$  和  $m_3$  为非负整数; 向用户设备 UE 发送所述 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络, 所述指示参数用于指示所述  $M$  个 PRACH 序列所包括的所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列。

再一方面, 提供了一种 PRACH 接入方法, 包括: 接收  $L$  组基站所使用的  $M$  个 PRACH 序列组的指示参数, 所述  $L$  组基站使用相同的小区标识, 所述指示参数用于指示每个所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列; 根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列,  $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ,  $m_1$  为正整数,  $m_2$  和  $m_3$  为非负整数; 从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

另一方面, 提供了一种基站, 包括: 确定单元, 用于确定多个基站所使用的物理随机接入信道 PRACH 序列组, 所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站, 所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列, 其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数,  $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数; 发送单元, 用于向用户设备 UE 发送所述确定单元确定的 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络, 所述指示参数用于指示所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列。

另一方面, 提供了一种用户设备, 包括: 接收单元, 用于接收多个基站所使用的物理随机接入信道 PRACH 序列组的指示参数, 所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站, 所述指示参数用于指示所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列; 确定单元,

用于根据所述接收单元接收的指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数， $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数；选择单元，用于从所述  
5 确定单元确定的 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

另一方面，提供了一种基站，包括：确定单元，用于确定  $L$  组基站所使用的  $M$  个物理随机接入信道 PRACH 序列组，其中所述  $L$  组基站使用相同的小区标识，每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列， $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为  
10 正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数；发送单元，用于向用户设备 UE 发送所述确定单元确定的 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示所述  $M$  个 PRACH 序列所包括的所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列。

另一方面，提供了一种用户设备，包括：接收单元，用于接收  $L$  组基站  
15 所使用的  $M$  个物理随机接入信道 PRACH 序列组的指示参数，所述  $L$  组基站使用相同的小区标识，所述指示参数用于指示每个所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列；确定单元，用于根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列， $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为  
20 正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数；选择单元，用于从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

本发明实施例中，多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而限于三种 PRACH 序列，从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。

25

#### 附图说明

图 1 是可应用本发明实施例的异构网络的宏基站和 RRH 联合通信场景的示意图。

图 2 是 LTE Release-8/9/10 的 PRACH 方案的示意图。

30 

图 3 是本发明一个实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。

图 4 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。

图 5 是可应用本发明实施例的 CoMP 通信系统的场景示意图。

图 6 是本发明实施例 1 提供的分离的 MeNB/RRH 的 PRACH 方法的流程图。

图 7 是本发明实施例 1 提供的基于 2 个根序列的 PRACH 序列组的示意图。

图 8 是本发明实施例 1 提供的基于 1 个根序列的 PRACH 序列组的示意图。

图 9 是本发明实施例 1 提供的基于 1 个根序列的 PRACH 序列组的示意图。

图 10 是本发明实施例 1 提供的 PRACH 竞争的示意图。

图 11 是本发明实施例 2 所应用的 CoMP 通信系统的场景示意图。

图 12 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。

图 13 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。

图 14 是本发明实施例 3 提供的分组 PRACH 方法的示意图。

图 15 是本发明实施例 4 提供的基于负载平衡的 PRACH 方法的示意图。

图 16 是本发明实施例 5 提供的基站的功能示意图。

图 17 是本发明实施例 6 提供的用户设备的功能示意图。

图 18 是本发明实施例 7 提供的基站的功能示意图。

图 19 是本发明实施例 8 提供的用户设备的功能示意图。

20

### 具体实施方式

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围。

本发明的技术方案，可以应用于各种通信网络，例如：全球移动通信系统（GSM，Global System of Mobile communication），码分多址（CDMA，Code Division Multiple Access）系统，宽带码分多址（WCDMA，Wideband Code Division Multiple Access Wireless），通用分组无线业务（GPRS，General Packet Radio Service），长期演进（LTE，Long Term Evolution）等。

30

基站,可以是 GSM 或 CDMA 中的基站(BTS, Base Transceiver Station),也可以是 WCDMA 中的基站(NodeB),还可以是 LTE 中的演进型基站(eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B),本发明并不限定,但为描述方便,下述实施例以 Node B 为例进行说明。

5 用户设备(UE, User Equipment),也可称之为移动终端(Mobile Terminal)、移动用户设备等,可以经无线接入网(例如,RAN, Radio Access Network)与一个或多个核心网进行通信,用户设备可以是移动终端,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入  
10 网交换语言或数据或者同时包括语言及数据。

如图 1 所示,为可应用本发明实施例的异构网络中宏基站和 RRH 联合通信场景的示意图。共享同一小区 ID 的宏基站区域中的功率传输点包括一个发送功率为 46dBm 的宏基站 MeNB-100 和发送功率为 30dBm 的微基站 RRH-100、RRH-101、RRH-102。

15 如图 1 所示,为异构网络中宏基站和 RRH 联合通信的示意图,在 LTE-Release-11 讨论的 CoMP 方案 4 中,宏基站 MeNB-100 和微基站 RRH-100、RRH-101、RRH-102 共享同一个小区标识(Cell ID)。MeNB-100、RRH-100、RRH-101、RRH-102 以及覆盖区域的 UE-100 共同构成 CoMP 方案 4 的下行(DL)CoMP 传输系统和上行(UL)CoMP 传输系统。

20 应注意,在图 1 中,虽然为了简洁而没有绘出基站之间的光纤,但实际 MeNB/RRH 间的光纤都是存在的。光纤能实现理想化的数据交换,比如延时足够小、速度足够快、容量足够大。

另外,图 1 中基站的数目仅仅是示例性的,不对本发明实施例的范围构成限制。例如,本发明实施例中 RRH 的数目可以是两个,或者可以多于三  
25 个。

图 2 是传统 PRACH 方案的示意图。在 LTE-Release-8/9/10 系统中,如图 2 所示,采用传统的 PRACH 过程,分为基于非竞争(Non-contention-based)的 PRACH 方案和基于竞争(Contention-based)的 PRACH 方案,其中基于竞争的 PRACH 方案的步骤分为 4 步:

30 201, UE 随机选择 PRACH 序列(Preamble),并发送 PRACH 序列给 eNB。  
202, eNB 收到 UE 发送的 PRACH 序列后,发送随机接入响应信号(RAR,

random access response) 给 UE。

203, UE 发送层二 (L2) 或层三 (L3) 或 L2 及 L3 消息均包括的消息给 eNB。

204, eNB 根据接收到的 UE 的 L2/L3 消息, 发送竞争消除消息给 UE。

- 5 UE 根据 eNB 发送竞争消除消息, 确认 PRACH 竞争成功而选择此 PRACH 序列接入 eNB。

在已有的标准化协议 TS 36.213 中, 如表 1 (可参见 TS 36.213 的表格 5.7.2-4) 所示, 该表 1 指明了 FDD 系统的逻辑根序列和物理根序列之间的对应关系。在 LTE Rel-8/9/10 系统中, 网络配置允许 UE 采用的 RACH 序列, 10 每个小区里面有 64 个逻辑 RACH 根序列, 即 Logical ROOT\_SEQUENCE。Logical ROOT\_SEQUENCE 作为系统信息 (SI, system information) 的一部分, 由 eNB 通过 PDSCH 信道将 SIB2 通知给 UE, 而且, 这 64 个 Logical ROOT\_SEQUENCE 是连续的。逻辑 RACH 根序列的序号是连续的, 从 0 到 837。例如, UE 从 SIB2 中获知逻辑 RACH 根序列的起始序号是 60, 这表明 15 UE 的逻辑 RACH 序列从 60 到 123, 对应的物理 RACH 序列是 {178, 661, 136, 703, 86, 753, 78, 761, 43, 796, 39, 800, 20, 819, 21, 818, 95, 744, 202, 637, 190, 649, 181, 658, 137, 702, 125, 714, 151, 688, 217, 622, 128, 711, 142, 697, 122, 717, 203, 636, 118, 721, 110, 729, 89, 750, 103, 736, 61, 778, 55, 784, 15, 824, 14, 825, 12, 827, 23, 816, 34, 805, 37, 802}。UE 通过 SIB2 获知逻辑 RACH 根 20 序列在 PRACH 过程开始前已经完成, 其中, 在基于非竞争的随机接入过程中, RRC 在 SIB2 中配置 ra-PreambleIndex 和 ra-PRACH-MaskIndex 来告知 UE 在 PRACH 过程中应该使用的逻辑 RACH 根序列, 而在基于竞争的随机接入过程中, RRC 在 SIB2 中会配置 PRACH 序列组的起始逻辑根序列及其序列长度信息, 这里, 序列长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列 25 所包含的序列个数。UE 在启动 PRACH 过程时, 首先根据逻辑 RACH 根序列和表 1 的映射关系找出物理 RACH 根序列, 再在物理 RACH 根序列中随机选择 PRACH 序列, 然后向 eNB 发送该序列以执行接入。

表 1: FDD 系统中逻辑根序列和物理根序列的映射关系

逻辑根 序列号	物理根序列号 $u$ (按照相应逻辑序列号的升序)
0-23	129, 710, 140, 699, 120, 719, 210, 629, 168, 671, 84, 755, 105, 734, 93, 746, 70, 769, 60, 779, 2, 837, 1, 838
24-29	56, 783, 112, 727, 148, 691
30-35	80, 759, 42, 797, 40, 799
36-41	35, 804, 73, 766, 146, 693
42-51	31, 808, 28, 811, 30, 809, 27, 812, 29, 810
52-63	24, 815, 48, 791, 68, 771, 74, 765, 178, 661, 136, 703
64-75	86, 753, 78, 761, 43, 796, 39, 800, 20, 819, 21, 818
76-89	95, 744, 202, 637, 190, 649, 181, 658, 137, 702, 125, 714, 151, 688
90-115	217, 622, 128, 711, 142, 697, 122, 717, 203, 636, 118, 721, 110, 729, 89, 750, 103, 736, 61, 778, 55, 784, 15, 824, 14, 825
116-135	12, 827, 23, 816, 34, 805, 37, 802, 46, 793, 207, 632, 179, 660, 145, 694, 130, 709, 223, 616
136-167	228, 611, 227, 612, 132, 707, 133, 706, 143, 696, 135, 704, 161, 678, 201, 638, 173, 666, 106, 733, 83, 756, 91, 748, 66, 773, 53, 786, 10, 829, 9, 830
168-203	7, 832, 8, 831, 16, 823, 47, 792, 64, 775, 57, 782, 104, 735, 101, 738, 108, 731, 208, 631, 184, 655, 197, 642, 191, 648, 121, 718, 141, 698, 149, 690, 216, 623, 218, 621
204-263	152, 687, 144, 695, 134, 705, 138, 701, 199, 640, 162, 677, 176, 663, 119, 720, 158, 681, 164, 675, 174, 665, 171, 668, 170, 669, 87, 752, 169, 670, 88, 751, 107, 732, 81, 758, 82, 757, 100, 739, 98, 741, 71, 768, 59, 780, 65, 774, 50, 789, 49, 790, 26, 813, 17, 822, 13, 826, 6, 833
264-327	5, 834, 33, 806, 51, 788, 75, 764, 99, 740, 96, 743, 97, 742, 166, 673, 172, 667, 175, 664, 187, 652, 163, 676, 185, 654, 200, 639, 114, 725, 189, 650, 115, 724, 194, 645, 195, 644, 192, 647, 182, 657, 157, 682, 156, 683, 211, 628, 154, 685, 123, 716, 139, 700, 212, 627, 153, 686, 213, 626, 215, 624, 150, 689
328-383	225, 614, 224, 615, 221, 618, 220, 619, 127, 712, 147, 692, 124, 715, 193, 646, 205, 634, 206, 633, 116, 723, 160, 679, 186, 653, 167, 672, 79, 760, 85, 754, 77, 762, 92, 747, 58, 781, 62, 777, 69, 770, 54, 785, 36, 803, 32, 807, 25, 814, 18, 821, 11, 828, 4, 835
384-455	3, 836, 19, 820, 22, 817, 41, 798, 38, 801, 44, 795, 52, 787, 45, 794, 63, 776, 67, 772, 72, 767, 76, 763, 94, 745, 102, 737, 90, 749, 109, 730, 165, 674, 111, 728, 209, 630, 204, 635, 117, 722, 188, 651, 159, 680, 198, 641, 113, 726, 183, 656, 180, 659, 177, 662, 196, 643, 155, 684, 214, 625, 126, 713, 131, 708, 219, 620, 222, 617, 226, 613
456-513	230, 609, 232, 607, 262, 577, 252, 587, 418, 421, 416, 423, 413, 426, 411, 428, 376, 463, 395, 444, 283, 556, 285, 554, 379, 460, 390, 449, 363, 476, 384, 455, 388, 451, 386, 453, 361, 478, 387, 452, 360, 479, 310, 529, 354, 485, 328, 511, 315, 524, 337, 502, 349, 490, 335, 504, 324, 515
514-561	323, 516, 320, 519, 334, 505, 359, 480, 295, 544, 385, 454, 292, 547, 291, 548, 381, 458, 399, 440, 380, 459, 397, 442, 369, 470, 377, 462, 410, 429, 407, 432,

	281, 558, 414, 425, 247, 592, 277, 562, 271, 568, 272, 567, 264, 575, 259, 580
562-629	237, 602, 239, 600, 244, 595, 243, 596, 275, 564, 278, 561, 250, 589, 246, 593, 417, 422, 248, 591, 394, 445, 393, 446, 370, 469, 365, 474, 300, 539, 299, 540, 364, 475, 362, 477, 298, 541, 312, 527, 313, 526, 314, 525, 353, 486, 352, 487, 343, 496, 327, 512, 350, 489, 326, 513, 319, 520, 332, 507, 333, 506, 348, 491, 347, 492, 322, 517
630-659	330, 509, 338, 501, 341, 498, 340, 499, 342, 497, 301, 538, 366, 473, 401, 438, 371, 468, 408, 431, 375, 464, 249, 590, 269, 570, 238, 601, 234, 605
660-707	257, 582, 273, 566, 255, 584, 254, 585, 245, 594, 251, 588, 412, 427, 372, 467, 282, 557, 403, 436, 396, 443, 392, 447, 391, 448, 382, 457, 389, 450, 294, 545, 297, 542, 311, 528, 344, 495, 345, 494, 318, 521, 331, 508, 325, 514, 321, 518
708-729	346, 493, 339, 500, 351, 488, 306, 533, 289, 550, 400, 439, 378, 461, 374, 465, 415, 424, 270, 569, 241, 598
730-751	231, 608, 260, 579, 268, 571, 276, 563, 409, 430, 398, 441, 290, 549, 304, 535, 308, 531, 358, 481, 316, 523
752-765	293, 546, 288, 551, 284, 555, 368, 471, 253, 586, 256, 583, 263, 576
766-777	242, 597, 274, 565, 402, 437, 383, 456, 357, 482, 329, 510
778-789	317, 522, 307, 532, 286, 553, 287, 552, 266, 573, 261, 578
790-795	236, 603, 303, 536, 356, 483
796-803	355, 484, 405, 434, 404, 435, 406, 433
804-809	235, 604, 267, 572, 302, 537
810-815	309, 530, 265, 574, 233, 606
816-819	367, 472, 296, 543
820-837	336, 503, 305, 534, 373, 466, 280, 559, 279, 560, 419, 420, 240, 599, 258, 581, 229, 610

表 2 (可参见标准化协议 TS 36.213 中的表格 5.7.2-5) 指明了 TDD 系统的逻辑根序列和物理根序列之间的对应关系。相应的逻辑 RACH 和物理 RACH 的映射关系及 eNB 在 PDSCH 中通知 SIB2 广播信息的原理与 FDD 系统一样, 在此不再赘述。

表 2: TDD 系统中逻辑根序列和物理根序列的映射关系

逻辑根序列号	物理根序列号 $u$ (按照相应逻辑序列号的升序)																			
	0-19	1	138	2	137	3	136	4	135	5	134	6	133	7	132	8	131	9	130	10
20-39	11	128	12	127	13	126	14	125	15	124	16	123	17	122	18	121	19	120	20	119
40-59	21	118	22	117	23	116	24	115	25	114	26	113	27	112	28	111	29	110	30	109
60-79	31	108	32	107	33	106	34	105	35	104	36	103	37	102	38	101	39	100	40	99
80-99	41	98	42	97	43	96	44	95	45	94	46	93	47	92	48	91	49	90	50	89
100-119	51	88	52	87	53	86	54	85	55	84	56	83	57	82	58	81	59	80	60	79
120-137	61	78	62	77	63	76	64	75	65	74	66	73	67	72	68	71	69	70	-	-

下面详细描述基于竞争的 PRACH 方案的具体步骤。

201、发送 PRACH 序列。

- 5 在发送上行 PRACH 序列之前，UE 应该已经和系统下行同步好了。下行同步意味着 UE 获得了帧同步以及系统广播消息，但是上行并没有同步。通过 PRACH 序列，让 eNB 知道存在一个终端试图跟基站建立连接。

10 预留的资源带宽为 6 个 RB (Resource Block, 资源块)，对于 LTE 支持的所有带宽都是可以满足的。这样可以非常方便的实现系统扩展，在物理层设计都会基于这样的考虑，如同步信道以及物理广播信道都是如此。考虑到在发送 PRACH 序列时，上行并没有同步，需要防止对其他非接入资源的干扰，因此 PRACH 序列长度大约 0.9ms，留下 0.1ms 作为保护时间。PRACH 序列基于 Zadoff-Chu (ZC)，通过特定的移位获得。这种序列有一些很好的特性，比如具有很好的自相关性，恒定幅度等。具体的 PRACH 序列设计与检测方法将在下文中结合实施例详细描述。

15 202、随机接入响应。

eNB 通过时隙调整确保上行同步，通过发送 TA 实现。同时分配上行资源。上述内容由随机接入响应消息携带。

20 当 eNB 检测到这个 PRACH 序列，则在 DL-SCH 上发送一个响应，包含：该序列索引号、时间调整信息、资源调度信息（也就是分配给该用户的上行资源）以及临时 RNTI，用于接下来的交互过程中让 UE 监听相应的 PDCCH 信道。

所有发送 PRACH 序列的终端则使用一个预留给随机接入响应使用的 ID(RA-RNTI)监听 L1/L2 控制信道用于解码 DL-SCH，从而获得上面的的信

息:

$$\text{RA-RNTI} = 1 + t\_id + 10 * f\_id$$

其中,  $t\_id$ , 指定 PRACH 的第一个子帧 (subframe) 索引号 ( $0 \leq t\_id < 10$ )

5  $f\_id$  是在这个子帧里的 PRACH 索引, 也就是频域位置索引。不过对于 FDD 系统来说, 只有一个频域位置, 因此  $f\_id$  始终为零。

10 监听时间从发送前导后的三个子帧开始, 并持续  $ra\text{-ResponseWindowSize}$  个子帧数, 该窗口大小通过读取系统广播消息 (SIB2) 获得。这个值最大可设为 10, 因为大于 10 的话, 有可能造成误解, 因为在下一个无线帧里也有发生随机接入的机会, 因此为了防止这种情况, 这个窗口最大设为 10。窗口的具体设置方式可参见 TS36.331。如果在同一时间, 多个终端选择同一个 PRACH 序列, 这些终端都可能获得这些信息, 那么就会导致冲突, 而冲突的解决消除需要在后面两个步骤 203 和 204 消除。接收响应的过程如下:

15 当终端成功接收 RA 响应, 终端调节上行发送时间, 保存从这个响应里面获得临时 C-RNTI 用于随后的通信, 知道获得最终的 C-RNTI, 最后发送 PRACH 序列的功率信息。如果没有成功接收到响应, 则计数器  $\text{PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER}$  加一。

a. 如果计数器等于  $\text{PREAMBLE\_TRANS\_MAX} + 1$ , 则已经达到最大发送次数:

20 向上层报告随机接入出错。

b. 如果 RA 前导是由 MAC 选择的, 那么从 0 到 backoff (回退) 时间之间随机选择一个值, 然后延迟上面所选择值的时间, 重新开始一个 RA 过程。

c. 否则, 重选 RA 资源, 例如功率、前导、相应的 PRACH, 发起新的随机接入过程。

25 203、终端识别。

30 终端 UE 在已经分配的资源上发送用户 ID, 以及相应的 UL-SCH 信息用于发送用户 ID 以及 RRC 连接请求之类的等基本信息, 也就是所谓的消息 3 (MSG3), 具体内容跟用户所处的状态相关。通过前面两步 201 和 202, 终端已经获得上行同步, 以及随后通信的必要信息, 但是要能够实现上行数据传输, 则必须获得唯一的 C-RNTI。根据不同的用户状态, 这个过程会有不同的消息交互。如果需要消除竞争, 那么还有可能发送竞争消除 ID 以备在

步骤 204 用做竞争消除确认操作。因为多个 UE 可能选择了相同的前导序列，因此在它们在步骤 202 获得的资源是一样的。此时在发送消息 3 时，就会在相同的地方选择相同的方式发送，那么自然就会有冲突，相当于多个 UE 都要竞争接入。虽然有冲突，但是 eNB 还是有可能解出某个 UE 发送的 MSG3，那么通过步骤 204 的竞争消除消息，就可以让这个 UE 成功接入。例如某一个 UE 离基站比较远，信号比较弱，而另外一个 UE 里基站近，信号比较强，较远的 UE 可能造成的干扰并不是很大，那么 eNB 还是可以解出较近的那个 UE 的消息 3。另外在消息 3，还会携带竞争消除 ID。这个竞争消除 ID 是唯一的，不会跟其他 UE 重复，最好就是这个 UE 的 IMSI 等标识。在消息 4 里面会把这个竞争消除 ID 带上，发给 UE，那么 UE 自然知道它已经成功接入了。

#### 204、竞争消除。

eNB 通过 DL-SCH 发送冲突解决消息到终端 UE。只有步骤 201 是纯粹的物理层过程，后面三个步骤 202-204 与普通的数据传输过程没有区别。在随机接入的过程中，MAC 协议的 MSG3 或者 MSG4 等消息的内容并不固定，有时候可能携带的是 RRC 连接请求，有时候可能会带一些控制消息甚至业务数据包，因此简称为消息 3，其意思就是第三条消息。我们知道消息 3 是有可能冲突的，在发完消息后就要立刻启动竞争消除定时器（而随后每一次重传消息 3 都要重启这个定时器）。对于初始接入来说，如果在步骤 203 的上行消息包含 CCCH SDU（例如 RRC 连接请求消息），而收到下行 PDCCH 发送给临时 C-RNTI：如果 MAC PDU 解码成功则停止竞争消除定时器，如果 MAC PDU 包含 UE 竞争消除 ID 的控制消息单元并且这个 ID 跟上行发送的竞争消除 ID 匹配，则认为竞争消除成功，并对这个 MAC PDU 解复用并提取里面的内容，把临时 C-RNTI 设置为 C-RNTI，同时丢弃临时 C-RNTI，然后确认随机接入成功；否则，丢弃临时 C-RNTI，UE 会认为随机接入失败并丢弃这个 MAC PDU；如果竞争消除定时器超时，则认为接入失败；失败后，会按照后退机制重新开始随机接入过程知道尝试次数超过门限值，那是则会向上层报告接入失败。

值得注意的是，消息 4 是没有重传机制的。如果消息 4 采用重传，由于这个时候竞争没有消除，那么如果有些 UE 解码成功，有些解码失败；或者有些收到有些没有收到，那么就会出现同时 ACK/NACK 的情况。虽然消息

3 也会出现类似的情况，但是由于会确认信息的是 eNB，它一次只会回一种确认信息，因此不会影响后面的处理。

LTE-Release-8/9/10 系统现有的 PRACH 接入机制采用 64 个基础序列 (ID: 0~63)，能解决所有 UE 的 PRACH 接入 eNB 的问题，然而由于  
5 LTE-Release11 及以后版本采用多个 RRH 来提高系统的 DL 和 UL 数据容量，且引入了大量 RRH 覆盖的 UE，而导致 PRACH 资源 (PRACH 时频资源、Preamble 序列) 不够用，尤其是在 CoMP 方案 4 场景中，多个 RRH 和 MeNB 采用相同的小区标识而导致无线小区的 UE 数量大量增加，原先 64 个 ID 远远不能满足大量 UE 接入多个 RRH 和/或 MeNB。这样，会导致 PRACH 竞  
10 争过于激烈而使得许多 UE 不能接入到网络，而影响 UE 的用户体验。

因此，本发明所要解决的技术问题主要是 PRACH ID 资源在 CoMP 方案 4 中不足以提供给数量众多的 UE 使用，且 PRACH 竞争过于激烈，本发明提出的方法可以增大 PRACH ID 容量且降低 PRACH 的竞争激烈程度。

图 3 是本发明一个实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。图 3 的  
15 方法由基站 (例如图 1 所示的宏基站 MeNB-100 和微基站 RRH-100、RRH-101、RRH-102) 执行，并且在图 2 的方法之前执行。

301，确定多个基站所使用的 PRACH 序列组。所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站。所述 PRACH 序列组包括 k1 个第一 PRACH 序列、k2 个第二 PRACH 序列、k3 个第三 PRACH 序列、k4  
20 个第四 PRACH 序列、k5 个第五 PRACH 序列、k6 个第六 PRACH 序列，其中 k1、k4 为正整数，k2、k3、k5、k6 为非负整数。

PRACH 序列组所包括的 PRACH 序列的总数  $k1+k2+k3+k4+k5+k6$  可以是固定值，例如 128。但本发明实施例对 PRACH 序列的总数的具体取值不作限制。

25 可选地，作为一个实施例，第一 PRACH 序列和第四 PRACH 序列为基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列，第二 PRACH 序列和第五 PRACH 序列为基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列，第三 PRACH 序列和第六 PRACH 序列为基于非竞争的 PRACH 序列。下面还将结合具体实施例 (例如图 7-图 9 的实施例) 详细描述第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列的例子。

30 可选地，作为另一实施例，第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列用于宏基站或微基站的随机接入，第四 PRACH 序列至第六 PRACH 序列用于微

基站的随机接入。这样，可以将第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列分为两组，分别对应于宏基站或微基站，便于 UE 灵活选择，并降低竞争激烈程度。

302, 向 UE 发送 PRACH 序列组的指示参数用于 UE 随机接入网络。指示参数用于指示第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列。

本发明实施例对发送 PRACH 序列组的指示参数的方式不作限制。例如，可以在一个或多个消息中携带指示参数。消息的形式不对本发明实施例的范围构成限制，例如可以是广播消息或者专用消息。这些方式均落入本发明实施例的范围内。

10 可选地，作为一个实施例，PRACH 序列组可基于两个根序列。例如，第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列基于第一根序列，第四 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于第二根序列。在此情况下，指示参数可包括第一根序列的起点标识、第一根序列的长度信息、第二根序列的起点标识和第二根序列的长度信息。第一根序列的长度信息为第一根序列的终点标识或第一根序列所包含的序列个数。第二根序列的长度信息为第二根序列的终点标识或第二根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定或者按照协议规定），则指示参数可以不包括长度信息。

20 可选地，作为另一实施例，PRACH 序列组可基于一个根序列。例如，第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于一个根序列。在此情况下，指示参数可包括根序列的起点标识和该根序列的长度信息。根序列的长度信息为该根序列的终点标识或该根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定或者按照协议规定），则指示参数可以不包括长度信息。

25 可选地，作为另一实施例，可以灵活地设置各个序列的大小。例如， $k_1+k_2+k_3=N$ ， $k_4+k_5+k_6=K-N$ ， $K$ 、 $N$  为正整数且  $K>N$ 。 $K$  是 PRACH 序列组所包括的 PRACH 序列的总数，如上所述，可以是固定值，例如 128，但本发明对  $K$  的取值不作限制。指示参数还包括  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ ，满足  $k_x=k_1+k_2$ ， $k_y=k_4+k_5$ 。基站可在发送给 UE 的 SIB2 中携带指示参数，此时  
30 可通过 SIB2 携带  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ 。例如， $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`， $k_x$  为宏基站的基于竞争的

序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ,  $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeofRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

另外, 如果 PRACH 序列组基于两个根序列且指示参数包括根序列的长度信息, 则基站可以不单独向 UE 通知  $N$  的取值, UE 可通过第一根序列或第二根序列的长度信息得到  $N$  的取值。此外, 如果  $N$  是固定值, 则基站和 UE 可预先协商或约定  $N$  的取值, 从而无需在指示参数中携带  $N$ 。另一方面, 如果 PRACH 序列组基于一个根序列, 则可在通过 SIB2 发送的指示参数中包括  $N$ , 例如在 SIB2 中新增一个信元或者利用 SIB2 中的保留字段携带  $N$  的取值。

举例来说, 假如  $K$ 、 $N$  均为固定值, 则基站无需向 UE 通知  $K$ 、 $N$  的取值。例如  $N=64$ ,  $K=128$ , 此时  $k_1+k_2+k_3=64$ ,  $k_4+k_5+k_6=64$ 。指示参数还包括  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ 。  $k_x=k_1+k_2$ ,  $k_y=k_4+k_5$ 。基站可在发送给 UE 的 SIB2 中携带指示参数, 此时可通过 SIB2 携带  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ 。例如,  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeofRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ,  $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeofRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

本发明实施例中, 多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而限于三种 PRACH 序列, 从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。

图 3 的实施例中, PRACH 序列组中 PRACH 序列的总数  $K$  可以始终为固定值, 例如 128 个, 而与宏基站和微基站的数量无关。例如, 在微基站的数量为两个或两个以上时, 参与 CoMP 的所有基站仍使用总数 128 个 PRACH 序列。

图 4 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。图 4 的方法由 UE (例如如图 1 所示的 UE-100) 执行, 并且与图 3 的方法相对应。

401, 接收多个基站所使用的 PRACH 序列组的指示参数。多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站。指示参数用于指示 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列。

例如, 步骤 401 中接收的指示参数可以是在图 3 的步骤 302 中发送的指

示参数。本发明实施例对接收 PRACH 序列组的指示参数的方式不作限制。例如，可以接收在一个或多个消息中携带的指示参数。消息的形式不对本发明实施例的范围构成限制，例如可以是广播消息或者专用消息。这些方式均落入本发明实施例的范围内。

5 402, 根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数， $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数。

PRACH 序列组所包括的 PRACH 序列的总数  $k_1+k_2+k_3+k_4+k_5+k_6$  可以  
10 是固定值，例如 128。但本发明实施例对 PRACH 序列的总数的具体取值不作限制。

可选地，作为一个实施例，可根据指示参数所包括的第一根序列的起点标识、第一根序列的长度信息、第二根序列的起点标识和第二根序列的长度信息，确定第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列基于第一根序列，第四  
15 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于第二根序列。换句话说，PRACH 序列组基于两个根序列。第一根序列的长度信息为第一根序列的终点标识或第一根序列所包含的序列个数。第二根序列的长度信息为第二根序列的终点标识或第二根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定  
20 或者按照协议规定），则指示参数可以不包括长度信息。

可选地，作为另一实施例，可根据指示参数所包括的一个根序列的起点标识和该根序列的长度信息，确定第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于该根序列。换句话说，PRACH 序列组基于一个根序列。根序列的长度信息为该根序列的终点标识或该根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，  
25 根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定或者按照协议规定），则指示参数可以不包括长度信息。

可选地，作为另一实施例，可根据指示参数所包括的  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$  的取值的指示信息，确定  $k_1$  至  $k_6$ 。例如， $k_x=k_1+k_2$ ， $k_y=k_4+k_5$ ， $k_1+k_2+k_3=N$ ，  
30  $k_4+k_5+k_6=K-N$ ， $K$ 、 $N$  为正整数且  $K>N$ 。 $K$  是 PRACH 序列组所包括的 PRACH 序列的总数，如上所述，可以是固定值，例如 128，但本发明对  $K$  的取值不

作限制。基站可在发送给 UE 的 SIB2 中携带指示参数，此时可通过 SIB2 携带 k1、kx、k4 和 ky。例如，k1 为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，kx 为宏基站的基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`，k4 为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，ky 为微基站的基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`。

另外，如果 PRACH 序列组基于两个根序列且指示参数包括根序列的长度信息，则基站可以不单独向 UE 通知 N 的取值，UE 可通过第一根序列或第二根序列的长度信息得到 N 的取值。此外，如果 N 是固定值，则基站和 UE 可预先协商或约定 N 的取值，从而无需在指示参数中携带 N。另一方面，如果 PRACH 序列组基于一个根序列，则可在通过 SIB2 发送的指示参数中包括 N，例如在 SIB2 中新增一个信元或者利用 SIB2 中的保留字段携带 N 的取值，UE 根据 N 的值确定 k1 至 k6。

举例来说，假如 K、N 均为固定值，则基站无需向 UE 通知 K、N 的取值。例如 N=64，K=128，此时  $k1+k2+k3=64$ ， $k4+k5+k6=64$ 。指示参数还包括 k1、kx、k4 和 ky。kx=k1+k2，ky=k4+k5。基站可在发送给 UE 的 SIB2 中携带指示参数，此时可通过 SIB2 携带 k1、kx、k4 和 ky。例如，k1 为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，kx 为宏基站的基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`，k4 为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，ky 为微基站的基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`。

403，从 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

可选地，作为一个实施例，可从第一 PRACH 序列或第四 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于竞争的 Group A 随机接入。或者，可从第二 PRACH 序列或第五 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于竞争的 Group B 随机接入。或者，可从第三 PRACH 序列或第六 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于非竞争的随机接入。下面还将结合具体实施例（例如图 7-图 9 的实施例）详细描述第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列的例子。

可选地，作为另一实施例，可从第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于宏基站或微基站的随机接入。或者，可从第四 PRACH 序列至第六 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于微基站的随机接

入。这样，可以将第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列分为两组，分别对应于宏基站或微基站，便于 UE 灵活选择，并降低竞争激烈程度。

具体执行随机接入的过程可类似于图 2 所示的方法，下面也还将结合具体例子（如图 6 的实施例）描述本发明实施例执行随机接入的过程，在此不再赘述。

本发明实施例中，多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而不仅限于三种 PRACH 序列，从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。

图 4 的实施例中，PRACH 序列组中 PRACH 序列的总数 K 可以始终为固定值，如 128 个，而与宏基站和微基站的数量无关。例如，在微基站的数量为两个或两个以上时，参与 CoMP 的所有基站仍使用总数 128 个 PRACH 序列。

下面结合具体例子，更加详细地描述本发明的实施例。应注意，这些例子仅仅是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例，而非要限制本发明实施例的范围。

### 【实施例 1】

图 5 是本发明实施例 1 可应用的 CoMP 通信系统的场景示意图。在本实施例中，如图 5 所示，无线小区内宏基站 MeNB-100、低功率发射点（LPN，lower power transmit node）RRH-200、RRH-201、RRH-202，这些 RRH 实际上可以看成是微基站（Pico）。UE-100 和 UE-101 是 LTE Rel-8/9/10 的传统 UE（Legacy UE），UE-200 和 UE-201 是 LTE Rel-11/12 的 UE，MeNB-100 和 RRH-200、RRH-201、RRH-202 之间通过光纤连接到服务器进行后台通信。应注意，在图 5 中，虽然为了简洁而没有绘出光纤，但实际 MeNB/RRH 间的光纤都是存在的。光纤能实现理想化的数据交换，比如延时足够小、速度足够快、容量足够大。

本实施例提出的分离的 MeNB/RRH 的 PRACH 方法的具体实施如图 6 所示，下面结合图 5 的场景示意图描述图 6 的具体步骤。

S100: 网络决定 PRACH 序列组。

在 LTE Rel-8/9/10 中，网络（由 eNB 构成）决定 PRACH 序列组，在 CoMP 方案 4 中，由于采用一个或多个 RRH 且这些 RRH 都和 MeNB 共用同

样的小区 ID 而构成同 ID 的 RRH 系统。RRH 系统的特点是 RRH 数量众多且 UE 数量众多，因此，PRACH 序列 ID 的竞争激烈程度会大大增加。这样，网络决定 PRACH 序列组由 MeNB 和多个 RRH 共同决定。在本实施例中，如图 7 所示，提出了基于 2 个根序列的 PRACH 序列组。根序列 Preamble 1 用于 Macro 用户的 PRACH，根序列 Preamble 2 用于 Pico 用户的 PRACH。这里 Macro 用户定义为 Legacy UE（包括 LTE Rel-8/9/10 的 UE），Pico 用户定义为一个或多个 RRH 覆盖的 UE（包括 LTE Release-11 的 UE）。如果有些 UE 既被 MeNB 覆盖又被 RRH 覆盖，则这些 UE 可以在根序列 Preamble 1 和 Preamble 2 中选择。这样，RRH 系统中，由于引入了 PRACH 序列组，所有 UE 的 PRACH 的竞争激烈程度会被显著降低。参考表 1，例如 MeNB 采用逻辑 PRACH 序列为 {216, 623, 218, 621, 200, 201, ..., 263}，对应物理 PRACH 序列为 {152, 687, 144, 695, 134, 705, 138, 701, 199, 640, 162, 677, 176, 663, 119, 720, 158, 681, 164, 675, 174, 665, 171, 668, 170, 669, 87, 752, 169, 670, 88, 751, 107, 732, 81, 758, 82, 757, 100, 739, 98, 741, 71, 768, 59, 780, 65, 774, 50, 789, 49, 790, 26, 813, 17, 822, 13, 826, 6, 833}。Pico 采用逻辑 PRACH 序列为 {90, 91, ..., 153}，对应物理 PRACH 序列为 {217, 622, 128, 711, 142, 697, 122, 717, 203, 636, 118, 721, 110, 729, 89, 750, 103, 736, 61, 778, 55, 784, 15, 824, 14, 825, 12, 827, 23, 816, 34, 805, 37, 802, 46, 793, 207, 632, 179, 660, 145, 694, 130, 709, 223, 616, 228, 611, 227, 612, 132, 707, 133, 706, 143, 696, 135, 704, 161, 678, 201, 638, 173, 666}。

在本实施例中，如图 8 所示，也可采用基于 1 个根序列的 PRACH 序列组。Macro 用户（例如 Legacy UE）在 Group A\_Macro、Group B\_Macro、非竞争的 Group\_Macro 中选择 PRACH 序列，Pico 用户在 Group A\_Pico、Group B\_Pico、非竞争的 Group\_Pico 中选择 PRACH 序列，这 128 个逻辑 PRACH 序列的 ID 是连续的。

在本实施例中，如图 9 所示，基于 1 个根序列的 Preamble 也可以完全兼容 LTE Rel-8/9/10 系统，其中关于 Macro 的 Group A、Group B、非竞争的 Group 的总长度是 64。

S101: UE 侦听 SIB2 广播信息。

如图 5 所示，无线小区中处于非连接状态（Non-connected）的 UE 包括 LTE Rel-8/9/10 的 Legacy UE（例如，UE-100 和 UE-101）和 LTE Rel-11/12/13

的 UE(例如, UE-200、UE-201、UE-202、UE-203), UE-100、UE-101、UE-200、UE-201、UE-202、UE-203 侦听 PDSCH 信道上的 SIB2 广播信息, SIB2 广播信息由 MeNB-100、RRH-200、RRH-201、RRH-202 发出。上层 SIB2 信息中会给出 RACH\_ROOT\_SEQUENCE, UE 根据 RACH\_ROOT\_SEQUENCE 和上述表 1 的映射关系得到根 ZC 序列中的  $u$ , 即物理号。根据  $u$  值求出物理根序列, 再根据 SIB2 的 PRACH Configuration Index (PRACH 配置索引)、zeroCorrelationZoneConfig、High-speed-flag 等信息来计算出循环移位序列。由于一个小区要产生 64 个循环移位序列, 但是一个根 ZC 序列移位后可能产生的序列数小于 64, 因此就根据给定的逻辑号与物理号, 选择这个  $u$  值后面相邻的  $u$ , 继续产生根序列进行循环移位, 直至产生 64 个前导位置。例如, 在标准化决议 TS36.321 中叙述, PDCCH order 或者 RRC 消息会指示 ra-PreambleIndex 和 ra-PRACH-MaskIndex, 其中 ra-PreambleIndex 告诉 UE 它可以使用的 PRACH 序列, ra-PRACH-MaskIndex 告诉 UE 它可以使用的 PRACH 时频资源。在 PRACH 过程开始之前, prach-ConfigIndex 指示用于发送 PRACH 的资源。PRACH 前导分为 3 部分: 基于竞争的随机接入的 PRACH 序列分为 Group A 和 Group B, 基于非竞争的随机接入的 PRACH 序列组。包括 Group A 和 Group B 的 PRACH 序列由 SIB2 提供的参数 numberOfRA-Preambles 和参数 sizeOfRA-PreamblesGroupA 计算得到。SIB2 提供的参数也包括 Group A 根序列的起点标识、Group A 根序列的长度信息, 其中长度信息为所述 Group A 根序列的终点标识或 Group A 根序列所包含的序列个数。

如果 sizeOfRA-PreamblesGroupA 和 numberOfRA-Preambles 的大小相等, 则 UE 就知道 SIB2 中不存在 sizeOfRA-PreamblesGroupB。Group A 的 PRACH 序列从 0 到 sizeOfRA-PreamblesGroupA-1, Group B 的 PRACH 序列从 sizeOfRA-PreamblesGroupA 到 numberOfRA-Preambles-1。Group A、Group B、基于非竞争的 PRACH 序列都是 64 个 PRACH 序列的子集。

MeNB-100、RRH-200、RRH-201、RRH-202 分别发出 RS (Reference Signal, 参考信号), UE-100、UE-101、UE-200、UE-201、UE-202、UE-203 根据各个 RS 的路径损耗 (PL, path-loss) 的强弱分别确定各自服务的宏基站和/或一个或多个 RRH。

例如, UE-100 和 UE-101 作为 Legacy UE 而只能识别 MeNB-100 的

PRACH 序列, 因此, UE-100 和 UE-101 的服务基站是 MeNB-100, 相应的 UE-100 和 UE-101 获取 MeNB-100 的 PRACH 基础序列的 ID={0,1,...,63}。又如, UE-200 接收到最强 RS 的路径损耗分别来自于 RRH-200、RRH-201、RRH-202, 因此, UE-200 的服务基站是 RRH-200、RRH-201、RRH-202, 则 UE-200 的 PRACH 基础序列的 ID={64,65,...,127}; 同理, UE-201 的服务基站是 RRH-200、RRH-201、RRH-202, 则 UE-200 的 PRACH 基础序列的 ID={64,65,...,127}。又如, UE-202 侦听到最强 RS 的路径损耗来自于 MeNB-100 和 RRH-200, 因此, UE-202 的服务基站是 MeNB-100 和 RRH-200, 则 UE-202 既是 Macro 用户又是 Pico 用户, 那么, UE-202 的 PRACH 基础序列为 ID={0,1,...,63} 和 ID={64,65,...,127}。

S102: UE 选择 PRACH 序列的 ID。

在 S100 中每个 UE 已经知道各自的服务基站, 那么各自 UE 就知道各自的 PRACH 基础序列的 ID, 在本发明中, PRACH 的 ID 有 2 组, 即 ID={0,1,...,63} 和 ID={64,65,...,127}, 相应的 UE 有 3 种, 即 LTE Rel-8/9/10 的 Legacy UE、只选择 ID={64,65,...,127} 的 LTE Rel-11/12/13 的 UE、同时选择 ID={0,1,...,63} 和 ID={64,65,...,127} 的 LTE Rel-11/12/13 的 UE。上述 3 种 UE 分别在各自的 ID 组中随机选择 PRACH 序列的一个 ID。

S103: UE 向基站/RRH 发送 PRACH 序列。

如图 5 所示, UE-100、UE-101 向 MeNB-100 发送根据步骤 S101 随机选择出的 PRACH 序列, UE-200 分别向 RRH-200、RRH-201、RRH-202 发送根据步骤 2 随机选择出的 PRACH 序列。

S104: 基站/RRH 发送 RAR 给 UE。

如图 5 所示, MeNB-100 接收到 UE-100 和 UE-101 发送的 PRACH 序列, 那么, MeNB-100 分别向 UE-100 和 UE-101 发送随机接入响应 (RAR) 信息。RRH-200、RRH-201、RRH-202 接收到 UE-200 发送的 PRACH 序列, 那么, RRH-200、RRH-201、RRH-202 联合向 UE-200 发送 RAR 信息。这里, MeNB-100、RRH-200、RRH-201、RRH-202 也可以联合发送 RAR 信息, 例如这些基站可采用 SFN (Single Frequency Network, 单频网) 的联合发送方式, 以提高下行接收可靠性。

S105: UE 向基站/RRH 发送 L2/L3 消息。

如图 5 所示, UE-200 接收到 RRH-200、RRH-201、RRH-202 发送的 RAR

信息并得到合并的 RAR 信息后, 考虑到 UE-200 离开 RRH-200、RRH-201、RRH-202 分别由近到远, 因此, UE-200 根据最小的 TA (Timing Arrival, 到达时间), UE-200 发送 L2/L3 消息, 这样, 基本可以保证 RRH-200、RRH-201、RRH-202 可以联合接收 UE-200 发送的 L2/L3 消息。

5 S106: 基站/RRH 决定解码成功的 UE。

如图 5 所示, RRH-200、RRH-201、RRH-202 顺利接收到 UE-200 发送的 L2/L3 消息后, 根据接收到的功率决定解码成功的 UE。例如, 如图 10 所示, 在 LTE Rel-8/9/10 系统中, 如果 UE-100 和 UE-101 都选中了 ID={0,1,...,63} 中的任意一个 ID, 例如 ID=10, 则如上文所述, 此时需要消除竞争, 那么  
10 UE-100 和 UE-101 有可能发送竞争消除 ID 以备在 eNB 做竞争消除确认操作。因为 UE-100 和 UE-101 选择了相同的前导序列 ID=10, 因此 UE-100 和 UE-101 获得的上行资源是一样的, 那么发送消息 3 时, 就会在相同的地方选择相同的方式发送, 那么自然就会有冲突, 这就相当于 UE-100 和 UE-101 都要竞争接入。此时, UE-100 和 UE-101 使用相同的资源发送, 会产生冲突, 但是  
15 eNB 还是有可能解出某个 UE 发送的 MSG3, 再通过竞争消除消息, 就可以让某个 UE 成功接入。那么, 由于 MeNB-100 检测到 UE-100 的消息 3 (MSG3) 的功率大于 UE-101 的消息 3 (MSG3) 的功率, 则 MeNB-100 认为 UE-100 发送 ID=10 的 PRACH 序列的消息 3 (MSG3) 解码成功。在多个 RRH 的场景下, 如图 10 所示, 如果 UE-200 和 UE-201 都选中 ID={64,65,...,127} 中的  
20 任意一个 ID, 例如 ID=100, 则 RRH-200、RRH-201、RRH-202 都接收来自 UE-200 和 UE-201 的 PRACH 的消息 3 (MSG3), 如果 RRH-200、RRH-201、RRH-202 接收到的来自 UE-200 的 PRACH 的消息 3 (MSG3) 的功率大于来自 UE-201 的 PRACH 的消息 3 (MSG3) 的功率, RRH-200、RRH-201、RRH-202 认为 UE-200 的 PRACH 消息 3 (MSG3) 解码成功。

25 S107: 基站/RRH 向 UE 发送竞争消除的信息。

如图 5 所示, MeNB-100 通过 DL-SCH 发送冲突解决消息到终端 UE-100 和 UE-101。在步骤 S106 中, UE-100 和 UE-101 消息 3 是有可能冲突的, 在发完消息后就要立刻启动竞争消除定时器 (而随后每一次重传消息 3 都要重启这个定时器)。对于初始接入来说, 如果在第三步上行消息包含 CCCH  
30 SDU (例如 RRC 连接请求消息), 而收到下行 PDCCH 发送给临时 C-RNTI: 如果 MAC PDU 解码成功: 停止竞争消除定时器, 如果 MAC PDU 包含 UE

竞争消除 ID 的控制消息单元并且这个 ID 跟上行发送的竞争消除 ID 匹配，则认为竞争消除成功，并对这个 MAC PDU 解复用并提取里面的内容，把临时 C-RNTI 设置为 C-RNTI，同时丢弃临时 C-RNTI，然后确认随机接入成功；否则，丢弃临时 C-RNTI，UE 会认为随机接入失败并丢弃这个 MAC PDU；

5 如果竞争消除定时器超时，则认为接入失败；失败后，会按照后退机制重新开始随机接入过程知道尝试次数超过门限值，那是则会向上层报告接入失败。同理，RRH-200、RRH-201、RRH-202 的 RNTI 可以分别为 RA-200-RNTI、RA-201-RNTI、RA-202-RNTI，也可以共用统一的 RA-RNTI。

S108: UE 成功连接到基站/RRH 。

10 如图 5 所示，UE-100 和 UE-101 作为 Legacy UE，收到 MeNB-100 通知的 PRACH 竞争消除的信息后，UE-100 确认随机接入成功，则 UE-100 接入到 MeNB-100 表示的无线网络中，此时，UE-100 和 UE-101 都是处于连接状态 (Connected) 的 UE。UE-200 分别收到来自 RRH-200、RRH-201、RRH-202 通知的 PRACH 竞争消除的信息后，UE-200 确认随机接入成功，UE-200 接入到 RRH-200、RRH-201、RRH-202 共同构成的无线网络中，此时，UE-200

15 是处于连接状态的 UE。由于本实施例是针对 CoMP 方案 4 的场景，所有宏基站和 LPN 共用同一个小区 ID，因此，图 5 所示的 MeNB-100、RRH-200、RRH-201、RRH-202 共用同一个小区 ID，它们所表征的无线小区是同一个无线小区。UE 从非连接状态变成连接状态表示整个 PRACH 过程顺利结束。

20 这样，宏基站和微基站分别使用各自的 PRACH 序列，增加了 PRACH 资源容量，降低了 PRACH 序列的竞争激烈程度。可通过不固定的 N (图 8 或图 9 的实施例) 实现宏基站和微基站的 PRACH 序列的灵活调度，进一步提高 PRACH 序列的设置灵活度。

## 25 【实施例 2】

在本实施例中，如图 11 所示，无线小区内宏基站 MeNB-300、低功率发射点 RRH-400。RRH-400 实际上可以看成是 Pico 基站，UE-300 是 LTE Rel-8/9/10 的 Legacy UE，UE-400、UE-401、UE-402 是 LTE Rel-11/12 的 UE。MeNB-300 和 RRH-400 之间通过光纤连接到服务器进行后台通信。应注意，

30 在图 11 中，虽然为了简洁而没有绘出光纤，但实际 MeNB/RRH 间的光纤都是存在的。光纤能实现理想化的数据交换，比如延时足够小、速度足够快、

容量足够大。

实施例 2 的基站 MeNB-300 和 RRH-400 所使用的 PRACH 序列组基于 1 个根序列，例如图 8 所示。其中，UE-300 作为 Legacy UE，在  $ID=\{0,1,\dots,63\}$  组中选择 PRACH 的 ID。UE-400 和 UE-402 的 PRACH 机制比较灵活，UE-400 5 可以选择  $ID=\{0,1,\dots,127\}$  作为 PRACH 的 ID 组，UE-401 可以在  $ID=\{0,1,\dots,N-1\}$  组中选择 PRACH 的 ID，UE-402 可以在  $ID=\{N,N+1,\dots,127\}$  中选择 PRACH 的 ID。与本发明实施例 1 类似，本实施例 2 的具体实施步骤也可以支持上述 UE-300、UE-400、UE-401、UE-402 以及灵活的 ID 分组机制，例如实现图 6 所示的方法，在此不再赘述。

10 这样，宏基站和微基站分别使用各自的 PRACH 序列，增加了 PRACH 资源容量，降低了 PRACH 序列的竞争激烈程度。可通过不固定的  $N$ （图 8 或图 9 的实施例）实现宏基站和微基站的 PRACH 序列的灵活调度，进一步提高 PRACH 序列的设置灵活度。

15 上述实施例中，基站分为两组：宏基站为一组，微基站 RRH 为另一组。两组基站所使用的 PRACH 序列的总数可以是固定值。本发明实施例不限于此，也可以对基站进行其他形式的分组，例如可以分为三组或更多组，每一组基站包括的基站种类不作限制。这样，每一组基站可分配相应的 PRACH 序列组，从而进一步增大上行 PRACH 的容量，并降低多个 RRH 参与 PRACH 20 竞争的激烈程度。

图 12 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。图 12 的方法由网络侧（如基站）执行。

25 121，确定  $L$  组基站所使用的  $M$  个 PRACH 序列组，其中所述  $L$  组基站使用相同的小区标识，每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列， $M, L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数。

可选地， $m_1$  个第一 PRACH 序列可以是基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列， $m_2$  个第二 PRACH 序列可以是基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列， $m_3$  个第三 PRACH 序列可以是基于非竞争的 PRACH 序列。

30 这里， $m_1$ 、 $m_2$  和  $m_3$  可以是固定值。或者， $m_1$ 、 $m_2$  和  $m_3$  可以是变量，随着序列组不同而不同。本发明实施例对此不作限制。

本发明实施例对基站分组的方式不作限制，例如可按照地理位置对基站进行分组。可选地，作为另一实施例，可按照 L 组基站的地理位置，在 L 组基站中复用 M 个 PRACH 序列组。地理位置相对较远的基站，相互之间的干扰比较小，可能能够复用相同的 PRACH 序列组。这样能够减少 PRACH 序列组的总数。

可选地，作为另一实施例，可为 L 组基站中属于高竞争区域的基站的组分配包含较多 PRACH 序列的 PRACH 序列组。或者，可为 L 组基站中属于低竞争区域的基站的组分配包含较少 PRACH 序列的 PRACH 序列组。这样能够更好地控制 PRACH 序列的竞争激烈程度。

122, 向用户设备 UE 发送 PRACH 序列组的指示参数用于 UE 随机接入网络。指示参数用于指示 M 个 PRACH 序列所包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列。

本发明实施例对发送 PRACH 序列组的指示参数的方式不作限制。例如，可以在一个或多个消息中携带指示参数。消息的形式不对本发明实施例的范围构成限制，例如可以是广播消息或者专用消息。这些方式均落入本发明实施例的范围内。

可选地，作为一个实施例，可确定 M 个 PRACH 序列组基于一个根序列，例如类似于图 8 或图 9 的例子。此时该指示参数包括该根序列的起点标识和该根序列的长度信息。可替换地，可确定 M 个 PRACH 序列组基于 M 个根序列，例如类似于图 7 所示的例子（图 7 中 M=2）。此时该指示参数包括 M 个根序列的起点标识和 M 个根序列的长度信息。根序列的长度信息为根序列的终点标识或根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定或者按照协议规定），则指示参数可以不包括长度信息。

可选地，作为另一实施例，指示参数还可包括  $m_1$  和  $m_x$ 。其中  $m_x = m_1 + m_2$ 。可通过 SIB2 携带指示参数。例如， $m_1$  为 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`， $m_x$  为基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`。

M 个 PRACH 序列组的  $m_1 + m_2 + m_3$  可以是固定值，例如等于 64。可替换地，每个 PRACH 序列组的序列个数  $m_1 + m_2 + m_3$  取值可以相同或不同，基站可向 UE 单独发送相应的  $m_1 + m_2 + m_3$  的取值，例如通过广播或专用消息，

以指示每个 PRACH 序列组的序列个数，具体实现方式可类似于图 8 或图 9 的例子。

5 可选地，作为另一实施例，指示参数还可以用于指示每个 PRACH 序列组所对应的基站的标识信息。这样便于 UE 在接入某一基站时选择与该基站对应的 PRACH 序列。

本发明实施例对基站进行分组，为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组，从而扩大了 PRACH 的序列资源，并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

10 图 13 是本发明另一实施例的增强型 PRACH 接入方法的流程图。图 13 的方法由 UE 执行，并且与图 12 的方法相对应。

131，接收 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组的指示参数，所述 L 组基站使用相同的小区标识，所述指示参数用于指示每个 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列。

15 例如，步骤 131 中接收的指示参数可以是在图 12 的步骤 122 中发送的指示参数。本发明实施例对接收 PRACH 序列组的指示参数的方式不作限制。例如，可以接收在一个或多个消息中携带的指示参数。消息的形式不对本发明实施例的范围构成限制，例如可以是广播消息或者专用消息。这些方式均落入本发明实施例的范围内。

20 132，根据指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列，M、L 为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数。

可选地， $m_1$  个第一 PRACH 序列可以是基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列， $m_2$  个第二 PRACH 序列可以是基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列， $m_3$  个第三 PRACH 序列可以是基于非竞争的 PRACH 序列。

25 可选地，作为一个实施例，可根据指示参数包括的一个根序列的起点标识和该根序列的长度信息，确定 M 个 PRACH 序列组基于所述根序列。或者，可根据指示参数包括的 M 个根序列的起点标识和 M 个根序列的长度信息，确定 M 个 PRACH 序列组中的每个 PRACH 序列组基于 M 个根序列中的一个根序列。根序列的长度信息为根序列的终点标识或根序列所包含的序列个数。本发明实施例中，根序列的长度信息是可选的。如果基站和 UE 使用相同的长度信息（例如经过预先协商、预先约定或者按照协议规定），则指示

30

参数可以不包括长度信息。

可选地，作为另一实施例，还可根据指示参数包括的  $m1$  和  $m_x$ ，确定  $m1$ 、 $m2$  和  $m3$ ，其中  $m_x = m1 + m2$ 。指示参数可以由 SIB2 携带，其中  $m1$  为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $sizeOfRA-PreamblesGroupA$ ， $m_x$  为基于竞争的序列个数  $numberOfRA-Preambles$ 。

$M$  个 PRACH 序列组的  $m1 + m2 + m3$  可以是固定值，例如等于 64。可替换地，每个 PRACH 序列组的序列个数  $m1 + m2 + m3$  取值可以相同或不同，基站可向 UE 单独发送相应的  $m1 + m2 + m3$  的取值，例如通过广播或专用消息，以指示每个 PRACH 序列组的序列个数，具体实现方式可类似于图 8 或图 9 的例子。

133，从 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

具体执行随机接入的过程可类似于图 2 或图 6 所示的相应过程，在此不再赘述。

本发明实施例对基站进行分组，为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组，从而扩大了 PRACH 的序列资源，并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

下面结合具体例子，更加详细地描述本发明的实施例。应注意，这些例子仅仅是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例，而非要限制本发明实施例的范围。

20

### 【实施例 3】

在本实施例中，如图 14 所示，无线小区内宏基站 MeNB-500、低功率发射点 RRH-500、RRH-501、RRH-502、RRH-503、RRH-504、RRH-505，这些 RRH 实际上可以看成是 Pico 基站。UE-500、UE-501、UE-502、UE-503 是 LTE Rel-11/12 的 UE，MeNB-500 和 RRH-500、RRH-501、RRH-502、RRH-503、RRH-504、RRH-505 之间通过光纤连接到服务器进行后台通信。基于地理位置对基站进行分组，如图 14 中的虚线框所示。

类似于实施例 1 的选择 PRACH 序列的方式，UE-500 可以选择  $ID = \{0, 1, \dots, 63\}$  作为 PRACH 的 ID 组，UE-501 和 UE-502 也可以在  $ID = \{64, 65, \dots, 127\}$  组中选择 PRACH 的 ID，UE-503 可以在  $ID = \{128, 1, \dots, 191\}$  中选择 PRACH 的 ID。与本发明实施例 1 类似，本实施例 3 的具体实施步骤

在此不再赘述。

本发明实施例对基站进行分组，为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组，从而扩大了 PRACH 的序列资源，并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

5

#### 【实施例 4】

在本实施例中，如图 15 所示，无线小区内宏基站 MeNB-100、低功率发射点 RRH-200、RRH-201、RRH-202 所在的区域 RRH 数量比较且 UE 的数量比较多。这样，此区域 PRACH 的竞争比较激烈，本实施例把该区域定义为高 PRACH 竞争区域。RRH-101 和 RRH-102 所在的区域 RRH 数量中等且 UE 数量中等，此区域多个 UE 竞争 PRACH 的激烈程度中等，把该区域定义为中 PRACH 竞争区域。如图 15 所示，如果某区域 RRH 数量很少或者 UE 数量很少，则把该区域定义为低 PRACH 竞争区域。网络根据统计信息把整个无线小区分成高 PRACH 竞争区域、中 PRACH 竞争区域、低 PRACH 竞争区域。而且，这些网络可以给这些不同的 PRACH 区域分配不同的 PRACH 的 ID 组，例如，给高 PRACH 竞争区域分配  $ID=\{0,1,\dots,191\}$ ，给中 PRACH 竞争区域分配  $ID=\{192,193,\dots,319\}$ ，给低 PRACH 竞争区域分配  $ID=\{320,321,\dots,383\}$ 。当某个处于非连接状态的 UE 进入高 PRACH 竞争区域，网络通知此 UE 采用中或低 PRACH 竞争区域的 ID 来竞争接入网络。这样，PRACH 的竞争激烈程度得到控制，因此，此方法是一种基于 PRACH 负载平衡的 PRACH 方法，从而降低无线小区的 PRACH 竞争的激烈程度。与本发明实施例 1 类似，本实施例 3 的具体实施步骤在此不再赘述。

20  
25 本发明实施例对基站进行分组，为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组，从而扩大了 PRACH 的序列资源，并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

下面结合具体实施例描述本发明实施例的基站和用户设备。为了简洁，与上述实施例中重复的内容将不再详细描述。

#### 【实施例 5】

30 图 16 是本发明一个实施例的基站的框图。图 16 的基站 1600 包括确定单元 1610 和发送单元 1620。

确定单元 1610 确定多个基站所使用的 PRACH 序列组。多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数， $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数。

发送单元 1620 向 UE 发送确定单元 1610 确定的 PRACH 序列组的指示参数用于 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列。

本发明实施例中，多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而限于三种 PRACH 序列，从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。

确定单元 1610 可以由处理器实现，发送单元 1620 可以由发射机或收发器实现。图 16 的基站 1600 可实现图 3 所示的方法的各个步骤，为避免重复，不再详细描述。

可选地，作为一个实施例，确定单元 1610 确定的第一 PRACH 序列或第四 PRACH 序列为基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列，第二 PRACH 序列或第五 PRACH 序列为基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列，第三 PRACH 序列或第六 PRACH 序列为基于非竞争的 PRACH 序列。

可选地，作为另一实施例，确定单元 1610 确定的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列基于第一根序列，第四 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于第二根序列，发送单元 1620 发送的指示参数包括第一根序列的起点标识、第一根序列的长度信息、第二根序列的起点标识和第二根序列的长度信息，其中第一根序列的长度信息为第一根序列的终点标识或第一根序列所包含的序列个数；第二根序列的长度信息为第二根序列的终点标识或第二根序列所包含的序列个数。

可选地，作为另一实施例，确定单元 1610 确定的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于一个根序列，指示参数包括该根序列的起点标识和该根序列的长度信息，其中根序列的长度信息为根序列的终点标识或根序列所包含的序列个数。

可选地，作为另一实施例， $k_1+k_2+k_3=64$ ， $k_4+k_5+k_6=64$ 。发送单元 1620 发送的指示参数还包括  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ ，其中  $k_x=k_1+k_2$ ， $k_y=k_4+k_5$ ，其中

k1 为宏基站的系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  
sizeOfRA-PreamblesGroupA, kx 为宏基站的基于竞争的序列个数  
numberOfRA-Preambles, k4 为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  
sizeOfRA-PreamblesGroupA, ky 为微基站的基于竞争的序列个数  
5 numberOfRA-Preambles。

可选地, 作为另一实施例,  $k1+k2+k3=N$ ,  $k4+k5+k6=K-N$ , K、N 为正  
整数且  $K>N$ 。发送单元 1620 发送的指示参数还包括 k1、kx、k4 和 ky 的取  
值的指示信息, 其中  $kx=k1+k2$ ,  $ky=k4+k5$ , 其中 k1 为宏基站的 SIB2 中定  
10 义的 Group A 的序列个数 sizeOfRA-PreamblesGroupA, kx 为宏基站的基于竞  
争的序列个数 numberOfRA-Preambles, k4 为微基站的 SIB2 中定义的 Group  
A 的序列个数 sizeOfRA-PreamblesGroupA, ky 为微基站的基于竞争的序列个  
数 numberOfRA-Preambles。

可选地, 作为另一实施例, 确定单元 1610 确定的第一 PRACH 序列至  
第三 PRACH 序列用于宏基站或微基站的随机接入, 第四 PRACH 序列至第  
15 六 PRACH 序列用于微基站的随机接入。

可选地, 作为另一实施例, 基站 1600 还可以实现图 5-图 11 (实施例 1  
和实施例 2) 中涉及基站的其他操作。例如, 基站 1600 可向用户设备发送  
SIB2 广播信息, 所述的 SIB2 广播信息包括 PRACH 序列的逻辑 ID 组的起始  
ID、Group A 和 Group B 的序列个数 numberOfRA-Preamble、Group A 的序  
20 列个数 sizeOfRA-PreamblesGroupA。基站 1600 还可以接收用户设备发送的  
PRACH 序列。

基站 1600 还可以发送随机接入响应 (RAR) 给用户设备, 当基站 1600  
检测到用户设备发出的 PRACH 序列后, 则在下行共享信道 (DL-SCH) 上  
发送上述 RAR, 包括: 该 PRACH 序列的索引号、时间调整信息、上行资源  
25 调度信息 (UL grant) 以及临时 RNTI, 用于接下来的交换过程让用户设备监  
听相应的 PDCCH 信道。

基站 1600 还可以接收 UE 发出的 L2/L3 信息, 即接收 UE 在上行已经分  
配的资源上发送的用户 ID, 这是 L2 信息, 以及相应的上行共享信道  
(UL-SCH) 信息用于 RRC 连接请求之类的信息, 这是 L3 信息 (MSG3),  
30 UE 要实现上行数据传输, 则必须获得唯一的 C-RNTI, 根据不同的用户状态,  
这个过程会有不同的消息交互, 如果需要消除 PRACH 竞争, 那么 UE 有可

能会发送竞争消除 ID 以备在基站做竞争消除的确认操作。

基站 1600 还可以发送竞争消除消息给 UE, 当第二接收单元接收到上行消息中包含 CCCH SDU(例如 RRC 连接请求消息), 而收到下行 PDCCH 发送给临时 C-RNTI: 如果 MAC PDU 解码成功: 停止竞争消除定时器, 如果 MAC PDU 包含 UE 竞争消除 ID 的控制消息单元并且这个 ID 跟上行发送的竞争消除 ID 匹配, 则认为竞争消除成功, 并对这个 MAC PDU 解复用并提取里面的内容, 把临时 C-RNTI 设置为 C-RNTI, 同时丢弃临时 C-RNTI, 然后确认随机接入成功; 否则, 丢弃临时 C-RNTI, UE 会认为随机接入失败并丢弃这个 MAC PDU; 如果竞争消除定时器超时, 则认为接入失败; 失败后, 会按照后退机制重新开始随机接入过程知道尝试次数超过门限值, 那是则会向上层报告接入失败。

### 【实施例 6】

图 17 是本发明一个实施例的用户设备的框图。图 17 的用户设备 1700 包括接收单元 1710、确定单元 1720 和选择单元 1730。

接收单元 1710 接收多个基站所使用的 PRACH 序列组的指示参数。多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站, 所述指示参数用于指示所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列。

确定单元 1720 根据接收单元 1710 接收的指示参数确定 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列, 其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数,  $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数。

选择单元 1730 从确定单元 1720 确定的 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

本发明实施例中, 多个基站使用的 PRACH 序列组包括第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列而限于三种 PRACH 序列, 从而降低了 PRACH 接入竞争的激烈程度。

确定单元 1720 和选择单元 1730 可以由处理器实现, 接收单元 1710 可以由接收机或收发器实现。图 17 的用户设备 1700 可实现图 4 所示的方法的各个步骤, 为避免重复, 不再详细描述。

可选地, 作为一个实施例, 选择单元 1730 可从第一 PRACH 序列或第

四 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于竞争的 Group A 随机接入；或者，从第二 PRACH 序列或第五 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于竞争的 Group B 随机接入；或者，从第三 PRACH 序列或第六 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于基于非竞争的随机接入。

- 5 可选地，作为另一实施例，确定单元 1720 可根据指示参数所包括的第一根序列的起点标识、第一根序列的长度信息、第二根序列的起点标识和第二根序列的长度信息，确定第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列基于第一根序列，第四 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于第二根序列，其中第一根序列的长度信息为第一根序列的终点标识或第一根序列所包含的序列个数；
- 10 第二根序列的长度信息为第二根序列的终点标识或第二根序列所包含的序列个数。

- 可选地，作为另一实施例，确定单元 1720 可根据指示参数所包括的一个根序列的起点标识和该根序列的长度信息，确定第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列基于该根序列，其中根序列的长度信息为根序列的终点标识或
- 15 根序列所包含的序列个数。

- 可选地，作为另一实施例，确定单元 1720 还可以根据指示参数所包括的  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$  的取值的指示信息，确定  $k_1$  至  $k_6$ ，其中  $k_x = k_1 + k_2$ ， $k_y = k_4 + k_5$ ， $k_1 + k_2 + k_3 = 64$ ， $k_4 + k_5 + k_6 = 64$ ，其中  $k_1$  为宏基站的系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ， $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。
- 20

- 可选地，作为另一实施例，确定单元 1720 还可以根据指示参数所包括的  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$  的取值的指示信息，确定  $k_1$  至  $k_6$ ， $k_x = k_1 + k_2$ ， $k_y = k_4 + k_5$ ，
- 25  $k_1 + k_2 + k_3 = N$ ， $k_4 + k_5 + k_6 = K - N$ ， $K$ 、 $N$  为正整数且  $K > N$ ，其中  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ， $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

- 30 可选地，作为另一实施例，用户设备 1700 还可以实现图 5-图 11（实施例 1 和实施例 2）中涉及用户设备的其他操作。例如，用户设备 1700 可侦听

基站发送的 SIB2 广播信息,所述的 SIB2 广播信息包括 PRACH 序列的逻辑 ID 组的起始 ID、Group A 和 Group B 的序列个数 numberOfRA-Preamble、Group A 的序列个数 sizeOfRA-PreamblesGroupA。

5 选择单元 1730 在一个 PRACH 组中随机选择出任意一个 PRACH 序列之后,用户设备 1700 还可以发送 PRACH 序列给基站。

用户设备 1700 可以接收基站发出的随机接入响应 (RAR) 信息,包括 PRACH 序列的索引号、时间调整信息、上行资源调度信息 (UL grant) 以及临时 RNTI 等;

10 用户设备 1700 可以发送 L2/L3 层消息给基站,即 UE 在上行已经分配的资源上发送的用户 ID,这是 L2 信息,以及相应的上行共享信道 (UL-SCH) 信息用于 RRC 连接请求之类的信息,这是 L3 信息 (MSG3),UE 要实现上行数据传输,则必须获得唯一的 C-RNTI,根据不同的用户状态,这个过程会有不同的消息交互,如果需要消除 PRACH 竞争,那么 UE 有可能会发送竞争消除 ID 以备在基站做竞争消除的确认操作。用户设备 1700 还可以接收  
15 基站发出的竞争消除消息。

### 【实施例 7】

图 18 是本发明一个实施例的基站的框图。图 18 的基站 1800 包括确定单元 1810 和发送单元 1820。

20 确定单元 1810 确定 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组,其中 L 组基站使用相同的小区标识,每个 PRACH 序列组包括 m1 个第一 PRACH 序列、m2 个第二 PRACH 序列和 m3 个第三 PRACH 序列,M、L 为正整数且  $1 < M \leq L$ ,m1 为正整数,m2 和 m3 为非负整数。

25 发送单元 1820 向 UE 发送确定单元 1810 确定的 PRACH 序列组的指示参数用于 UE 随机接入网络,指示参数用于指示 M 个 PRACH 序列所包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列。

本发明实施例对基站进行分组,为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组,从而扩大了 PRACH 的序列资源,并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

30 确定单元 1810 可以由处理器实现,发送单元 1820 可以由发射机或收发器实现。图 18 的基站 1800 可实现图 12 所示的方法的各个步骤,为避免重

复，不再详细描述。

可选地，作为一个实施例，确定单元 1810 可确定 M 个 PRACH 序列组基于一个根序列，发送单元 1820 发送的指示参数可包括所述根序列的起点标识和根序列的长度信息。或者，确定单元 1810 可确定 M 个 PRACH 序列组基于 M 个根序列，发送单元 1820 发送的指示参数可包括 M 个根序列的起点标识和 M 个根序列的长度信息。根序列的长度信息为根序列的终点标识或根序列所包含的序列个数。

可选地，作为另一实施例，发送单元 1820 发送的指示参数还可包括 m1 和 mx，其中  $mx=m1+m2$ ，其中 m1 为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，mx 为基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`。

M 个 PRACH 序列组的  $m1+m2+m3$  可以是固定值，例如等于 64。可替换地，每个 PRACH 序列组的序列个数  $m1+m2+m3$  取值可以相同或不同，基站可向 UE 单独发送相应的  $m1+m2+m3$  的取值，例如通过广播或专用消息，以指示每个 PRACH 序列组的序列个数，具体实现方式可类似于图 8 或图 9 的例子。

本发明实施例对基站分组的方式不作限制，例如可按照地理位置对基站进行分组。可选地，作为另一实施例，确定单元 1810 可按照 L 组基站的地理位置，在 L 组基站中复用 M 个 PRACH 序列组。这样能够减少 PRACH 序列组的总数，例如图 14 的实施例（实施例 3）所示。

可选地，作为另一实施例，确定单元 1810 可为所述 L 组基站中属于高竞争区域的基站的组分配包含较多 PRACH 序列的 PRACH 序列组；或者，为所述 L 组基站中属于低竞争区域的基站的组分配包含较少 PRACH 序列的 PRACH 序列组。这样能够更好地控制 PRACH 序列的竞争激烈程度，例如图 15 的实施例（实施例 4）所示。

可选地，作为另一实施例，发送单元 1820 发送的指示参数还用于指示每个 PRACH 序列组所对应的基站的标识信息。

可选地，作为另一实施例，基站 1800 还可以实现图 5-图 11（实施例 1 和实施例 2）中涉及基站的其他操作。例如，基站 1800 可向用户设备发送 SIB2 广播信息，所述的 SIB2 广播信息包括 PRACH 序列的逻辑 ID 组的起始 ID、Group A 和 Group B 的序列个数 `numberOfRA-Preamble`、Group A 的序

列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`。基站 1600 还可以接收用户设备发送的 PRACH 序列。

基站 1800 还可以发送随机接入响应 (RAR) 给用户设备, 当基站 1800 检测到用户设备发出的 PRACH 序列后, 则在下行共享信道 (DL-SCH) 上发送上述 RAR, 包括: 该 PRACH 序列的索引号、时间调整信息、上行资源调度信息 (UL grant) 以及临时 RNTI, 用于接下来的交换过程让用户设备监听相应的 PDCCH 信道。

基站 1800 还可以接收 UE 发出的 L2/L3 信息, 即接收 UE 在上行已经分配的资源上发送的用户 ID, 这是 L2 信息, 以及相应的上行共享信道 (UL-SCH) 信息用于 RRC 连接请求之类的信息, 这是 L3 信息 (MSG3), UE 要实现上行数据传输, 则必须获得唯一的 C-RNTI, 根据不同的用户状态, 这个过程会有不同的消息交互, 如果需要消除 PRACH 竞争, 那么 UE 有可能会发送竞争消除 ID 以备在基站做竞争消除的确认操作。

基站 1800 还可以发送竞争消除消息给 UE, 当第二接收单元接收到上行消息中包含 CCCH SDU(例如 RRC 连接请求消息), 而收到下行 PDCCH 发送给临时 C-RNTI: 如果 MAC PDU 解码成功: 停止竞争消除定时器, 如果 MAC PDU 包含 UE 竞争消除 ID 的控制消息单元并且这个 ID 跟上行发送的竞争消除 ID 匹配, 则认为竞争消除成功, 并对这个 MAC PDU 解复用并提取里面的内容, 把临时 C-RNTI 设置为 C-RNTI, 同时丢弃临时 C-RNTI, 然后确认随机接入成功; 否则, 丢弃临时 C-RNTI, UE 会认为随机接入失败并丢弃这个 MAC PDU; 如果竞争消除定时器超时, 则认为接入失败; 失败后, 会按照后退机制重新开始随机接入过程知道尝试次数超过门限值, 那是则会向上层报告接入失败。

## 25 【实施例 8】

图 19 是本发明一个实施例的用户设备的框图。图 19 的用户设备 1900 包括接收单元 1910、确定单元 1920 和选择单元 1930。

接收单元 1910 接收 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组的指示参数。L 组基站使用相同的小区标识。指示参数用于指示每个 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列。

确定单元 1920 根据指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m1$  个第一

PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列， $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数。

选择单元 1930 从 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

5 本发明实施例对基站进行分组，为分组后的基站确定相应的 PRACH 序列组，从而扩大了 PRACH 的序列资源，并降低了 PRACH 序列竞争的激烈程度。

确定单元 1920 和选择单元 1930 可以由处理器实现，接收单元 1910 可以由接收机或收发器实现。图 19 的用户设备 1900 可实现图 13 所示的方法的各个步骤，为避免重复，不再详细描述。

10 可选地，作为一个实施例，确定单元 1920 可根据指示参数包括的一个根序列的起点标识和该根序列的长度信息，确定  $M$  个 PRACH 序列组基于所述根序列；或者，根据指示参数包括的  $M$  个根序列的起点标识和  $M$  个根序列的长度信息，确定  $M$  个 PRACH 序列组中的每个 PRACH 序列组基于  $M$  个根序列中的一个根序列。根序列的长度信息为根序列的终点标识或根序列所包含的序列个数。

15 可选地，作为另一实施例，确定单元 1920 还可根据所述指示参数包括的  $m_1$  和  $m_x$  的取值的指示信息，确定  $m_1$ 、 $m_2$  和  $m_3$ ，其中  $m_x = m_1 + m_2$ ，其中  $m_1$  为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $m_x$  为基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

20  $M$  个 PRACH 序列组的  $m_1 + m_2 + m_3$  可以是固定值，例如等于 64。可替换地，每个 PRACH 序列组的序列个数  $m_1 + m_2 + m_3$  取值可以相同或不同，基站可向 UE 单独发送相应的  $m_1 + m_2 + m_3$  的取值，例如通过广播或专用消息，以指示每个 PRACH 序列组的序列个数，具体实现方式可类似于图 8 或图 9 的例子。

25 可选地，作为另一实施例，用户设备 1900 还可以实现图 5-图 11（实施例 1 和实施例 2）中涉及用户设备的其他操作。例如，用户设备 1900 可侦听基站发送的 SIB2 广播信息，所述的 SIB2 广播信息包括 PRACH 序列的逻辑 ID 组的起始 ID、Group A 和 Group B 的序列个数  $\text{numberOfRA-Preamble}$ 、Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ 。

30 选择单元 1930 在一个 PRACH 组中随机选择出任意一个 PRACH 序列之

后，用户设备 1900 还可以发送 PRACH 序列给基站。

用户设备 1900 可以接收基站发出的随机接入响应 (RAR) 信息，包括 PRACH 序列的索引号、时间调整信息、上行资源调度信息 (UL grant) 以及临时 RNTI 等；

- 5 用户设备 1900 可以发送 L2/L3 层消息给基站，即 UE 在上行已经分配的资源上发送的用户 ID，这是 L2 信息，以及相应的上行共享信道 (UL-SCH) 信息用于 RRC 连接请求之类的信息，这是 L3 信息 (MSG3)，UE 要实现上行数据传输，则必须获得唯一的 C-RNTI，根据不同的用户状态，这个过程会有不同的消息交互，如果需要消除 PRACH 竞争，那么 UE 有可能会发送
- 10 竞争消除 ID 以备在基站做竞争消除的确认操作。用户设备 1900 还可以接收基站发出的竞争消除消息。

根据本发明实施例的通信系统可包括上述基站 1600 和用户设备 1700，或者包括上述基站 1800 和用户设备 1900。

- 15 在本发明实施例中，处于非连接状态 (Non-connected) 的 UE 侦听 SIB2 广播信息，获取无线小区的 PRACH 基础序列的 ID，UE 向基站和/或若干个 RRH 发送 PRACH 序列，基站和/或若干个 RRH 接收到 UE 发出的 PRACH 信号后向 UE 发送随机接入响应 (RAR, Random access response) 信息，UE 收到 RAR 信息后向基站和/或若干个 RRH 发送 L2/L3 的消息，基站和/或多
- 20 个 RRH 决定 PRACH 竞争成功的 UE，并向 UE 发送表示 PRACH 竞争成功的信息。在实施例的整个过程中，本发明的优点得到如下体现：若干个 RRH 参与 PRACH 序列的接收，且参与 PRACH 竞争的判断，因此，增大了上行 PRACH 的容量且降低了多个 RRH 参与 PRACH 竞争的激烈程度，而且，PRACH 的 ID 组可以灵活地配置，大大节省了 PRACH 的 ID 资源，保证了
- 25 处于非连接状态的 UE 能够很好地接入基站和/或若干个 RRH。

- 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
- 30 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。

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。

10 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。

15 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。

20 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）执行本发明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（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

25

## 权利要求

1、一种物理随机接入信道 PRACH 接入方法，其特征在于，包括：

确定多个基站所使用的 PRACH 序列组，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，所述 PRACH 序列组包括 k1 个第一 PRACH 序列、k2 个第二 PRACH 序列、k3 个第三 PRACH 序列、k4 个第四 PRACH 序列、k5 个第五 PRACH 序列、k6 个第六 PRACH 序列，其中 k1、k4 为正整数，k2、k3、k5、k6 为非负整数；

向用户设备 UE 发送所述 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列。

2、如权利要求 1 所述的接入方法，其特征在于，所述第一 PRACH 序列和所述第四 PRACH 序列为基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列，所述第二 PRACH 序列和所述第五 PRACH 序列为基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列，所述第三 PRACH 序列和所述第六 PRACH 序列为基于非竞争的 PRACH 序列。

3、如权利要求 1 或 2 所述的接入方法，其特征在于，所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列基于第一根序列，所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于第二根序列，所述指示参数包括所述第一根序列的起点标识、所述第一根序列的长度信息、所述第二根序列的起点标识和所述第二根序列的长度信息，

其中所述第一根序列的长度信息为所述第一根序列的终点标识或所述第一根序列所包含的序列个数；所述第二根序列的长度信息为所述第二根序列的终点标识或所述第二根序列所包含的序列个数。

4、如权利要求 1 或 2 所述的接入方法，其特征在于，所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于一个根序列，所述指示参数包括所述根序列的起点标识和所述根序列的长度信息，

其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

5、如权利要求 3 或 4 所述的接入方法，其特征在于， $k_1+k_2+k_3=N$ ， $k_4+k_5+k_6=K-N$ ，K、N 为正整数且  $K>N$ ；所述指示参数还包括  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ ，其中  $k_x=k_1+k_2$ ， $k_y=k_4+k_5$ ，其中  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group

A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ,  $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

5       6、如权利要求 1-5 任一项所述的接入方法，其特征在于，

      所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列用于所述宏基站或微基站的随机接入，所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列用于所述微基站的随机接入。

      7、一种物理随机接入信道 PRACH 接入方法，其特征在于，包括：

10       接收多个基站所使用的 PRACH 序列组的指示参数，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，所述指示参数用于指示所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列；

      根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数， $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数；

      从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

      8、如权利要求 7 所述的接入方法，其特征在于，所述从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列进行随机接入，包括：

20       从所述第一 PRACH 序列或所述第四 PRACH 序列中选择所述 PRACH 序列用于基于竞争的 Group A 随机接入；或者，

      从所述第二 PRACH 序列或所述第五 PRACH 序列中选择所述 PRACH 序列用于基于竞争的 Group B 随机接入；或者，

25       从所述第三 PRACH 序列或所述第六 PRACH 序列中选择所述 PRACH 序列用于基于非竞争的随机接入。

      9、如权利要求 7 或 8 所述的接入方法，其特征在于，所述根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，包括：

30       根据所述指示参数所包括的第一根序列的起点标识、所述第一根序列的长度信息、第二根序列的起点标识和所述第二根序列的长度信息，确定所述

第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列基于所述第一根序列，所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于所述第二根序列，

其中所述第一根序列的长度信息为所述第一根序列的终点标识或所述第一根序列所包含的序列个数；所述第二根序列的长度信息为所述第二根序列的终点标识或所述第二根序列所包含的序列个数。

10、如权利要求 7 或 8 所述的接入方法，其特征在于，所述根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，包括：

10 根据所述指示参数所包括的一个根序列的起点标识和所述根序列的长度信息，确定所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于所述根序列，

其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

15 11、如权利要求 9 或 10 所述的接入方法，其特征在于，所述根据所述指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH 序列，还包括：

20 根据所述指示参数所包括的  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ ，确定  $k_1$  至  $k_6$ ，其中  $k_x = k_1 + k_2$ ， $k_y = k_4 + k_5$ ， $k_1 + k_2 + k_3 = N$ ， $k_4 + k_5 + k_6 = K - N$ ， $K$ 、 $N$  为正整数且  $K > N$ ，其中  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ， $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

12、如权利要求 7-11 任一项所述的接入方法，其特征在于，所述从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列进行随机接入，包括：

从所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于所述宏基站或微基站的随机接入；或者，

30 从所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列中选择 PRACH 序列用于所述微基站的随机接入。

13、一种物理随机接入信道 PRACH 接入方法，其特征在于，包括：

确定 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组，其中所述 L 组基站使用相同的小区标识，每个 PRACH 序列组包括 m1 个第一 PRACH 序列、m2 个第二 PRACH 序列和 m3 个第三 PRACH 序列，M、L 为正整数且  $1 < M \leq L$ ，

5 m1 为正整数，m2 和 m3 为非负整数；

向用户设备 UE 发送所述 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示所述 M 个 PRACH 序列所包括的所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，确定 L 组基站所使用的  
10 M 个 PRACH 序列组，包括：

确定所述 M 个 PRACH 序列组基于一个根序列，所述指示参数包括所述根序列的起点标识和所述根序列的长度信息；或者，

确定所述 M 个 PRACH 序列组基于 M 个根序列，所述指示参数包括所述 M 个根序列的起点标识和所述 M 个根序列的长度信息，

15 其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述指示参数还包括 m1 和 mx，其中  $mx = m1 + m2$ ，其中 m1 为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，mx 为基于竞争的序列个数  
20 `numberOfRA-Preambles`。

16、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述确定 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组，包括：

按照所述 L 组基站的地理位置，在所述 L 组基站中复用所述 M 个 PRACH 序列组。

25 17、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述确定 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组，包括：

为所述 L 组基站中属于高竞争区域的基站的组分配包含较多 PRACH 序列的 PRACH 序列组；或者，

30 为所述 L 组基站中属于低竞争区域的基站的组分配包含较少 PRACH 序列的 PRACH 序列组。

18、如权利要求 13-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述指示参数

还用于指示每个 PRACH 序列组所对应的基站的标识信息。

19、一种物理随机接入信道 PRACH 接入方法，其特征在于，包括：

接收 L 组基站所使用的 M 个 PRACH 序列组的指示参数，所述 L 组基站使用相同的小区标识，所述指示参数用于指示每个所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列；

根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列，M、L 为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数；

从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

20、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列，包括：

根据所述指示参数包括的一个根序列的起点标识和所述根序列的长度信息，确定所述 M 个 PRACH 序列组基于所述根序列；或者，

根据所述指示参数包括的 M 个根序列的起点标识和所述 M 个根序列的长度信息，确定所述 M 个 PRACH 序列组中的每个 PRACH 序列组基于所述 M 个根序列中的一个根序列，

其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

21、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列，还包括：

根据所述指示参数包括的  $m_1$  和  $m_x$ ，确定  $m_1$ 、 $m_2$  和  $m_3$ ，其中  $m_x = m_1 + m_2$ ，其中  $m_1$  为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $m_x$  为基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

22、一种基站，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定多个基站所使用的物理随机接入信道 PRACH 序列组，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个微基站，所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$

个第六 PRACH 序列, 其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数,  $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数;  
发送单元, 用于向用户设备 UE 发送所述确定单元确定的 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络, 所述指示参数用于指示所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列。

5 23、如权利要求 22 所述的基站, 其特征在于, 所述确定单元确定的第一 PRACH 序列和所述第四 PRACH 序列为基于竞争的 Group A 的 PRACH 序列, 所述第二 PRACH 序列和所述第五 PRACH 序列为基于竞争的 Group B 的 PRACH 序列, 所述第三 PRACH 序列和所述第六 PRACH 序列为基于非竞争的 PRACH 序列。

10 24、如权利要求 22 或 23 所述的基站, 其特征在于, 所述确定单元确定的第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列基于第一根序列, 所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于第二根序列, 所述指示参数包括所述第一根序列的起点标识、所述第一根序列的长度信息、所述第二根序列的起点标识和所述第二根序列的长度信息, 其中所述第一根序列的长度信息为所述第一根序列的终点标识或所述第一根序列所包含的序列个数; 所述第二根序列的长度信息为所述第二根序列的终点标识或所述第二根序列所包含的序列个数; 或者,

15 所述确定单元确定的第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于一个根序列, 所述指示参数包括所述根序列的起点标识和所述根序列的长度信息, 其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

20 25、如权利要求 24 所述的基站, 其特征在于,  $k_1+k_2+k_3=N$ ,  $k_4+k_5+k_6=K-N$ ,  $K$ 、 $N$  为正整数且  $K>N$ ; 所述发送单元发送的指示参数还包括  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$ , 其中  $k_x=k_1+k_2$ ,  $k_y=k_4+k_5$ , 其中  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ,  $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ,  $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

25 26、如权利要求 22-25 任一项所述的基站, 其特征在于, 所述确定单元确定的第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列用于所述宏基站或微基站的随机接入, 所述确定单元确定的所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH

序列用于所述微基站的随机接入

27、一种用户设备，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收多个基站所使用的物理随机接入信道 PRACH 序列组的指示参数，所述多个基站使用相同的小区标识且包括宏基站和至少一个  
5 微基站，所述指示参数用于指示所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第六 PRACH 序列；

确定单元，用于根据所述接收单元接收的指示参数确定所述 PRACH 序列组包括  $k_1$  个第一 PRACH 序列、 $k_2$  个第二 PRACH 序列、 $k_3$  个第三 PRACH 序列、 $k_4$  个第四 PRACH 序列、 $k_5$  个第五 PRACH 序列、 $k_6$  个第六 PRACH  
10 序列，其中  $k_1$ 、 $k_4$  为正整数， $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_5$ 、 $k_6$  为非负整数；

选择单元，用于从所述确定单元确定的 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列进行随机接入网络。

28、如权利要求 27 所述的用户设备，其特征在于，所述选择单元具体用于从所述第一 PRACH 序列或所述第四 PRACH 序列中选择所述 PRACH  
15 序列用于基于竞争的 Group A 随机接入；或者，从所述第二 PRACH 序列或所述第五 PRACH 序列中选择所述 PRACH 序列用于基于竞争的 Group B 随机接入；或者，从所述第三 PRACH 序列或所述第六 PRACH 序列中选择所述 PRACH 序列用于基于非竞争的随机接入。

29、如权利要求 27 或 28 所述的用户设备，其特征在于，所述确定单元  
20 具体用于根据所述指示参数所包括的第一根序列的起点标识、所述第一根序列的长度信息、所述第二根序列的起点标识和所述第二根序列的长度信息，确定所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列基于所述第一根序列，所述第四 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于所述第二根序列，其中所述第一根序列的长度信息为所述第一根序列的终点标识或所述第一根序列所包含的序列个数；所述第二根序列的长度信息为所述第二根序列的终点标识或所述第二根序列所包含的序列个数；或者，  
25

所述确定单元具体用于根据所述指示参数所包括的一个根序列的起点标识和所述根序列的长度信息，确定所述第一 PRACH 序列至所述第六 PRACH 序列基于所述根序列，其中所述根序列的长度信息为所述根序列的  
30 终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

30、如权利要求 29 所述的用户设备，其特征在于，所述确定单元还用

于根据所述指示参数所包括的  $k_1$ 、 $k_x$ 、 $k_4$  和  $k_y$  的取值的指示信息，确定  $k_1$  至  $k_6$ ，其中  $k_x = k_1 + k_2$ ， $k_y = k_4 + k_5$ ， $k_1 + k_2 + k_3 = N$ ， $k_4 + k_5 + k_6 = K - N$ ， $K$ 、 $N$  为正整数且  $K > N$ ，其中  $k_1$  为宏基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_x$  为宏基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ ， $k_4$  为微基站的 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $k_y$  为微基站的基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

31、一种基站，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定  $L$  组基站所使用的  $M$  个物理随机接入信道 PRACH 序列组，其中所述  $L$  组基站使用相同的小区标识，每个 PRACH 序列组包括  $m_1$  个第一 PRACH 序列、 $m_2$  个第二 PRACH 序列和  $m_3$  个第三 PRACH 序列， $M$ 、 $L$  为正整数且  $1 < M \leq L$ ， $m_1$  为正整数， $m_2$  和  $m_3$  为非负整数；

发送单元，用于向用户设备 UE 发送所述确定单元确定的 PRACH 序列组的指示参数用于所述 UE 随机接入网络，所述指示参数用于指示所述  $M$  个 PRACH 序列所包括的所述第一 PRACH 序列至所述第三 PRACH 序列。

32、如权利要求 31 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于确定所述  $M$  个 PRACH 序列组基于一个根序列，所述发送单元发送的指示参数包括所述根序列的起点标识和所述根序列的长度信息；或者，

所述确定单元具体用于确定所述  $M$  个 PRACH 序列组基于  $M$  个根序列，所述发送单元发送的指示参数包括所述  $M$  个根序列的起点标识和所述  $M$  个根序列的长度信息，

其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

33、如权利要求 32 所述的基站，其特征在于，所述发送单元发送的指示参数还包括  $m_1$  和  $m_x$ ，其中  $m_x = m_1 + m_2$ ，其中  $m_1$  为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数  $\text{sizeOfRA-PreamblesGroupA}$ ， $m_x$  为基于竞争的序列个数  $\text{numberOfRA-Preambles}$ 。

34、如权利要求 31 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于为所述  $L$  组基站中属于高竞争区域的基站的组分配包含较多 PRACH 序列的 PRACH 序列组；或者，为所述  $L$  组基站中属于低竞争区域的基站的组分配包含较少 PRACH 序列的 PRACH 序列组。

35、如权利要求 31-34 任一项所述的基站，其特征在于，所述发送单元发送的指示参数还用于指示每个 PRACH 序列组所对应的基站的标识信息。

36、一种用户设备，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收 L 组基站所使用的 M 个物理随机接入信道 PRACH 序列组的指示参数，所述 L 组基站使用相同的小区标识，所述指示参数用于指示每个所述 PRACH 序列组包括的第一 PRACH 序列至第三 PRACH 序列；

确定单元，用于根据所述指示参数确定每个 PRACH 序列组包括 m1 个第一 PRACH 序列、m2 个第二 PRACH 序列和 m3 个第三 PRACH 序列，M、L 为正整数且  $1 < M \leq L$ ，m1 为正整数，m2 和 m3 为非负整数；

10 选择单元，用于从所述 PRACH 序列组中选择 PRACH 序列随机接入网络。

37、如权利要求 36 所述的用户设备，其特征在于，所述确定单元具体用于根据所述指示参数包括的一个根序列的起点标识和所述根序列的长度信息，确定所述 M 个 PRACH 序列组基于所述根序列；或者，根据所述指示参数包括的 M 个根序列的起点标识和所述 M 个根序列的长度信息，确定所述 M 个 PRACH 序列组中的每个 PRACH 序列组基于所述 M 个根序列中的一个根序列，

其中所述根序列的长度信息为所述根序列的终点标识或所述根序列所包含的序列个数。

20 38、如权利要求 37 所述的用户设备，其特征在于，所述确定单元还用于根据所述指示参数包括的 m1 和 mx，确定 m1、m2 和 m3，其中  $mx = m1 + m2$ ，其中 m1 为系统信息块 SIB2 中定义的 Group A 的序列个数 `sizeOfRA-PreamblesGroupA`，mx 为基于竞争的序列个数 `numberOfRA-Preambles`。

25

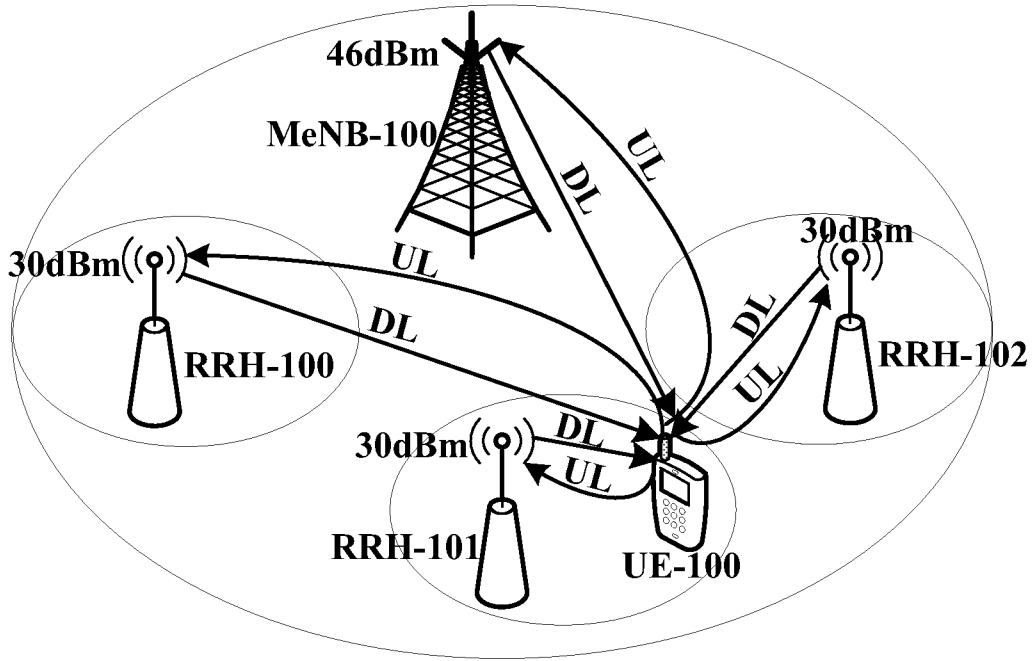


图1

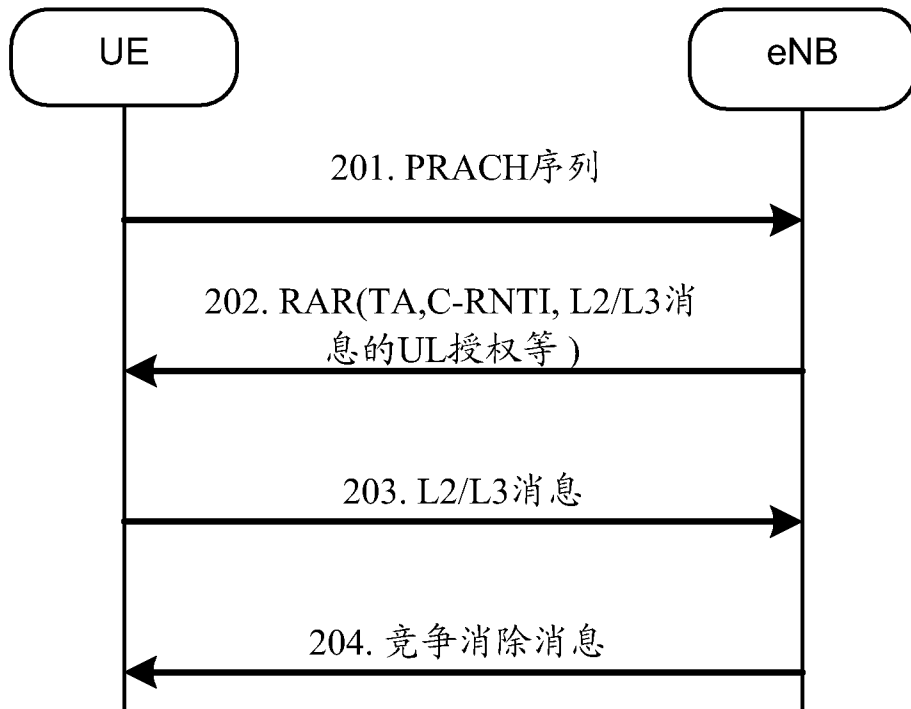


图2

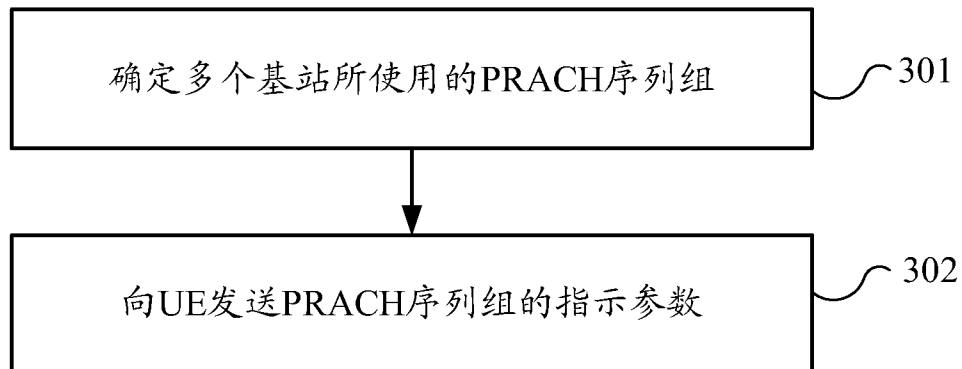


图3

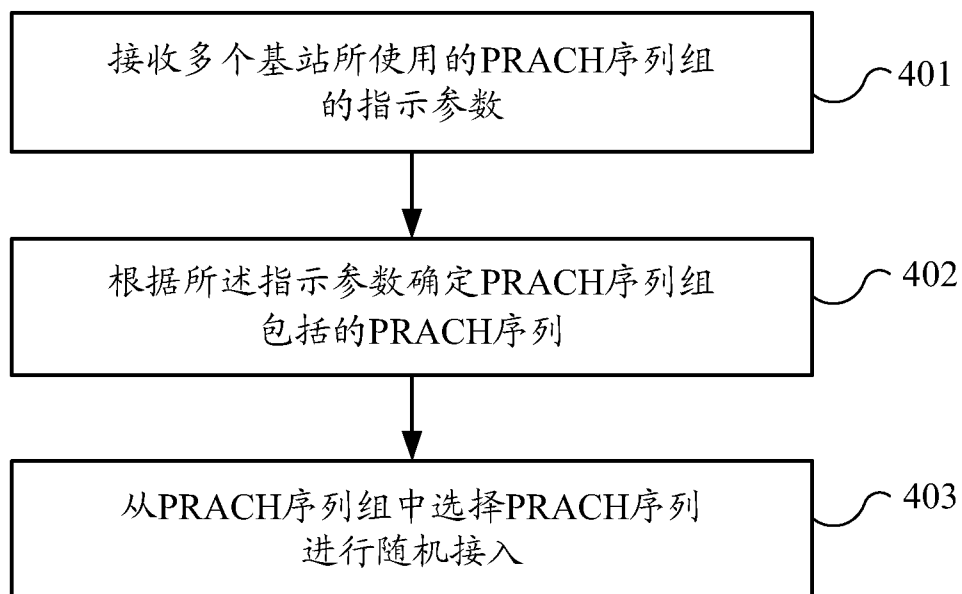


图4



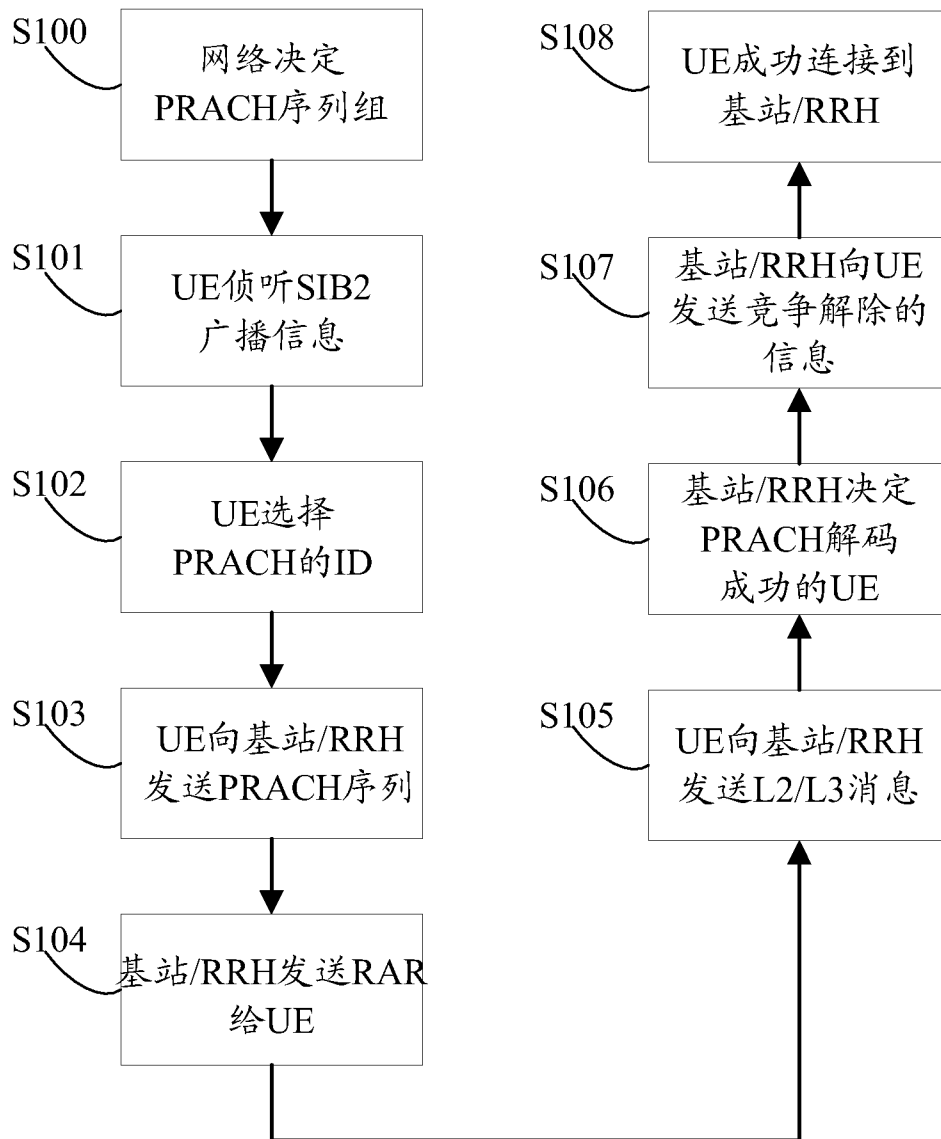


图6

**LTE Rel-8/9/10**

**Group A:** {0,1,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA - 1}

**Group B:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA,...,numberOfRA-Preambles - 1 }

基于非竞争的PRACH序列: {numberOfRA-Preambles,...,64}

Group A	Group B	基于非竞争的PRACH序列
---------	---------	---------------



**LTE Rel-11/12**

**Group A\_1:** {0,1,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA - 1}

**Group B\_1:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA,...,numberOfRA-Preambles - 1 }

基于非竞争的PRACH序列: {numberOfRA-Preambles,...,64}

Group A_1	Group B_1	基于非竞争的PRACH序列_1
-----------	-----------	-----------------

**Group A\_2:** {0,1,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA - 1}

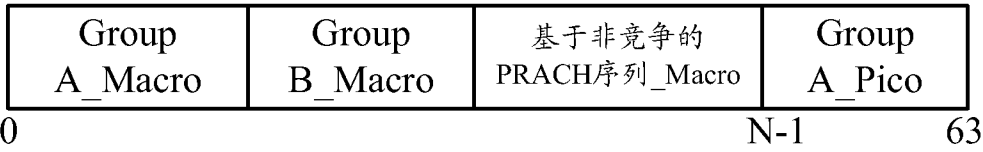
**Group B\_2:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA,...,numberOfRA-Preambles - 1 }

基于非竞争的PRACH序列: {numberOfRA-Preambles,...,64}

Group A_2	Group B_2	基于非竞争的PRACH序列_2
-----------	-----------	-----------------

图7

**Group A\_Macro:** {0,1,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Macro - 1}  
**Group B\_Macro:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Macro,...,numberOfRA-Preambles\_Macro - 1}  
 基于非竞争的PRACH序列\_Macro: {numberOfRA-Preambles\_Macro,...,N-1}



**Group A\_Pico:** {N,N+1, 64,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Pico -(63-N)- 1}  
**Group B\_Pico:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Pico-(63-N),...,numberOfRA-Preambles\_Pico - 1}  
 基于非竞争的PRACH序列\_Pico: {numberOfRA-Preambles\_Pico,...,127}

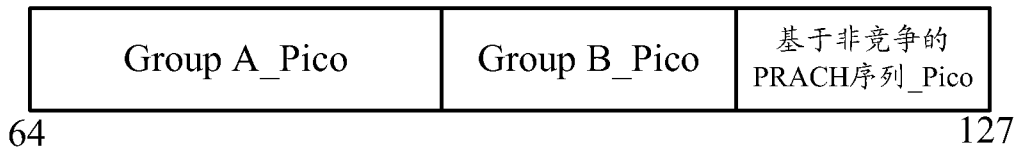


图8

**Group A\_Macro:** {0,1,...,sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Macro - 1}  
**Group B\_Macro:** {sizeOfRA-PreamblesGroupA\_Macro,...,numberOfRA-Preambles\_Macro - 1}  
 基于非竞争的PRACH序列\_Macro: {numberOfRA-Preambles\_Macro,...,N-1}

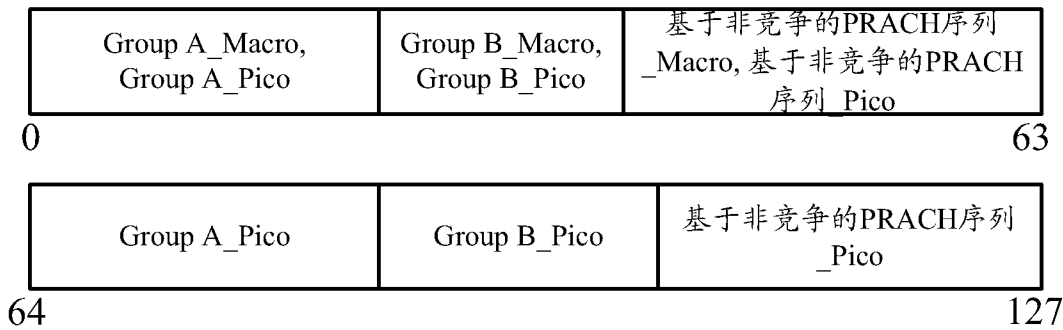


图9

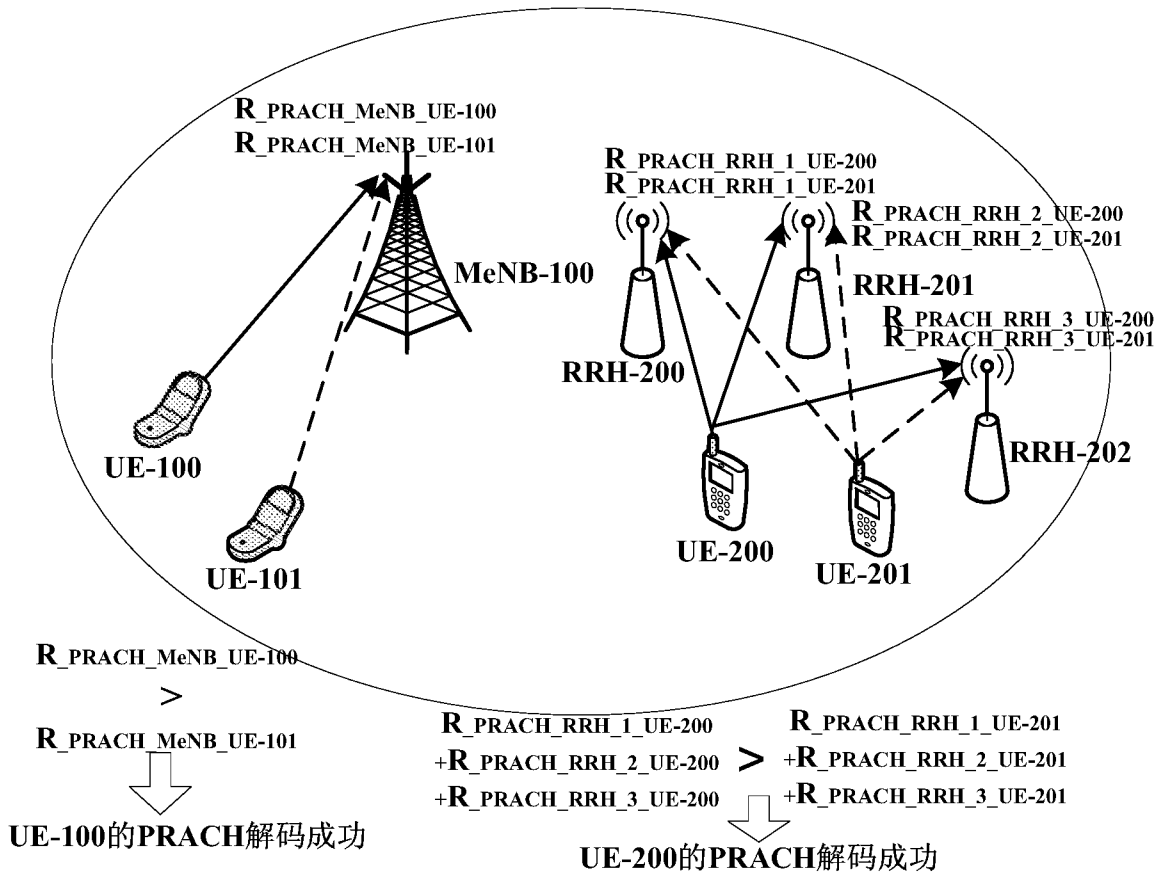


图10

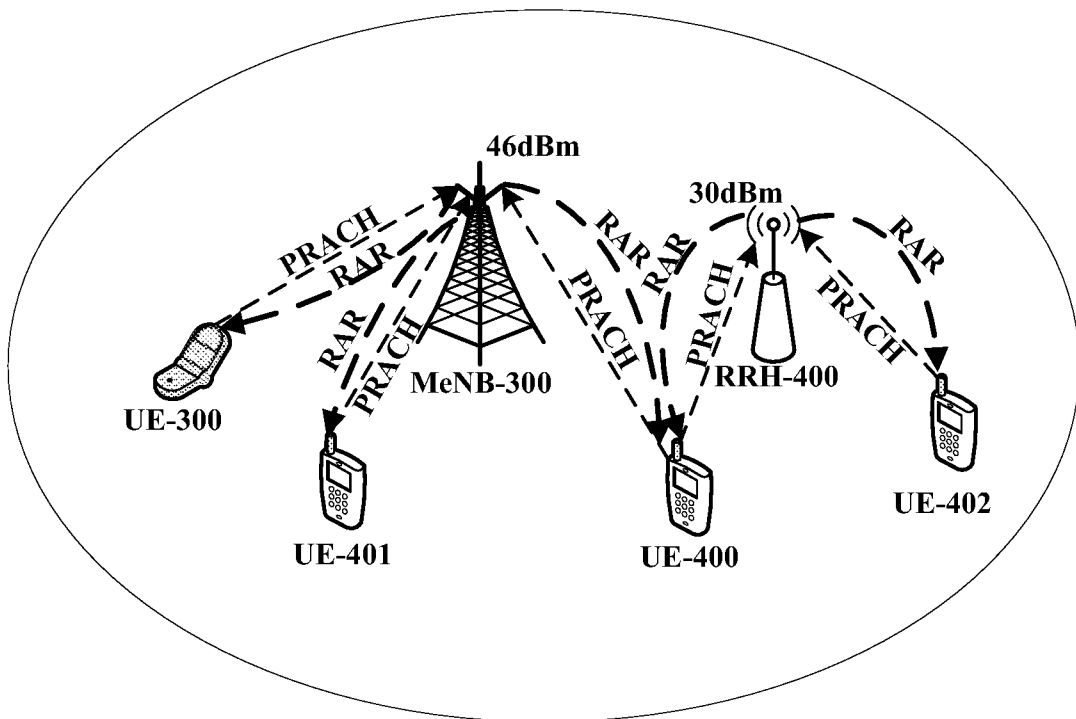


图11

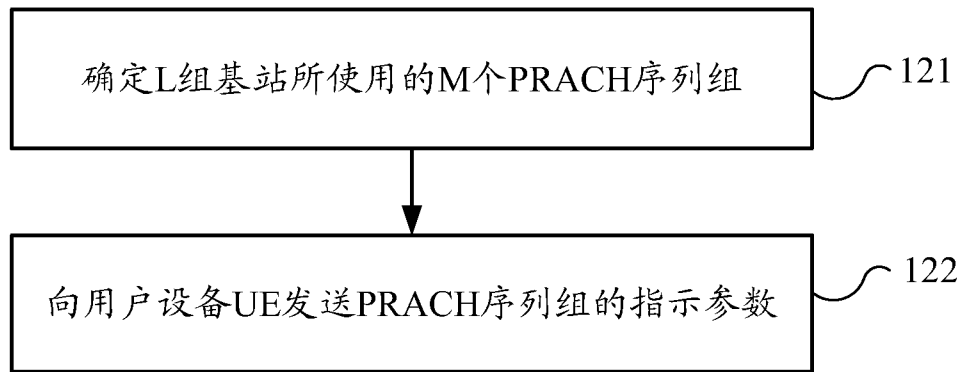


图12

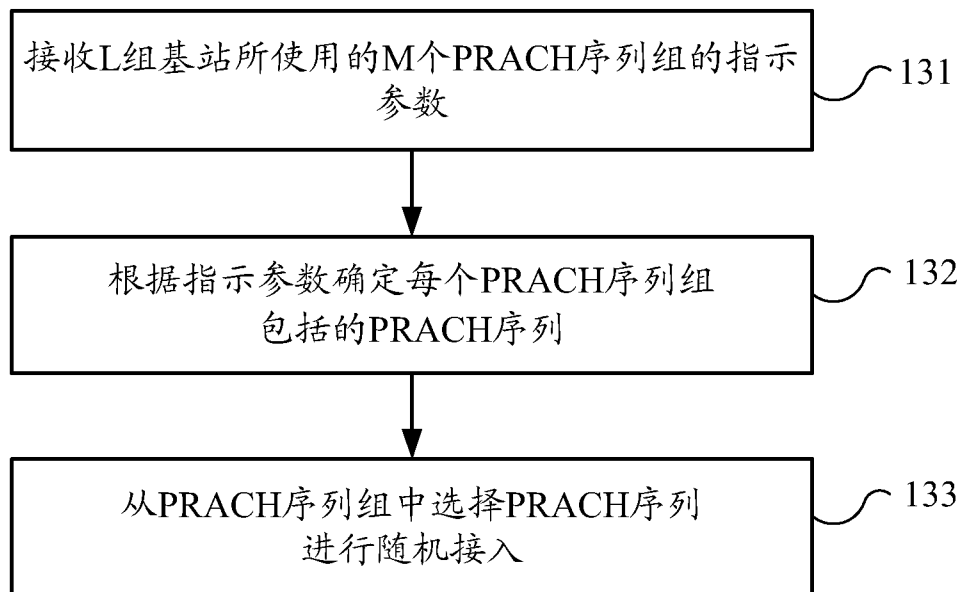
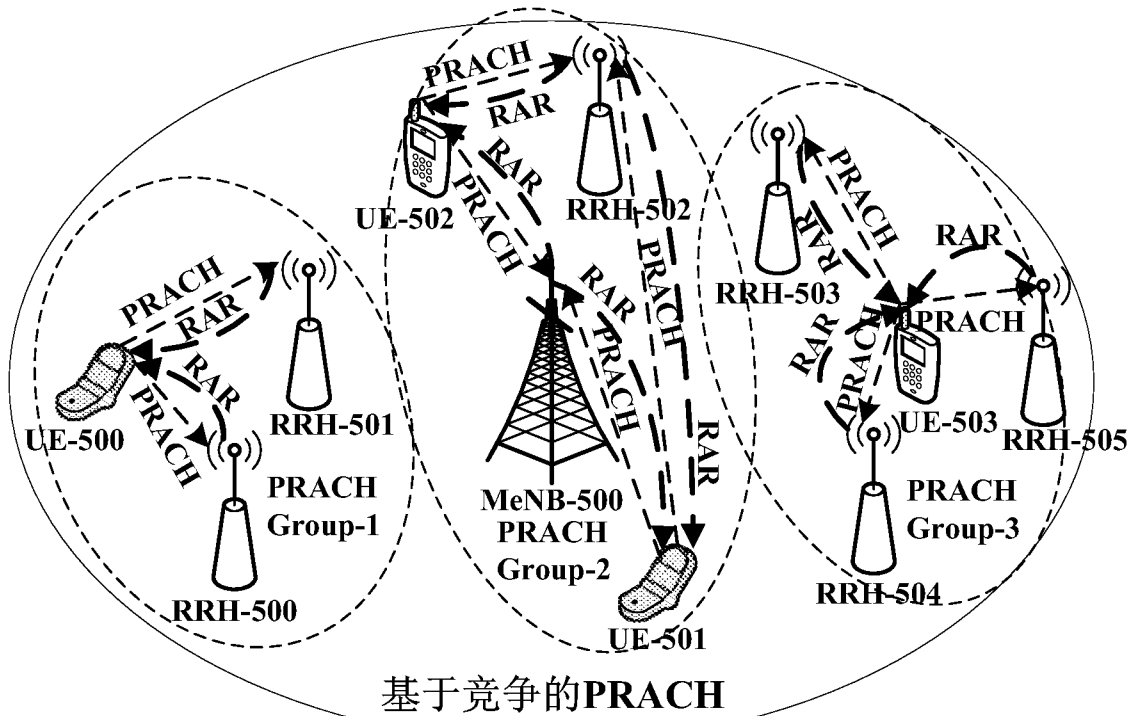


图13



- PRACH Group-1:** RAPIDs={0,1,...,63}
- PRACH Group-2:** RAPIDs={64,65,...,127}
- PRACH Group-3:** RAPIDs={128,129,...,191}
- PRACH Group-L:** RAPIDs={0,1,...,63}+(L-1)×64

图14

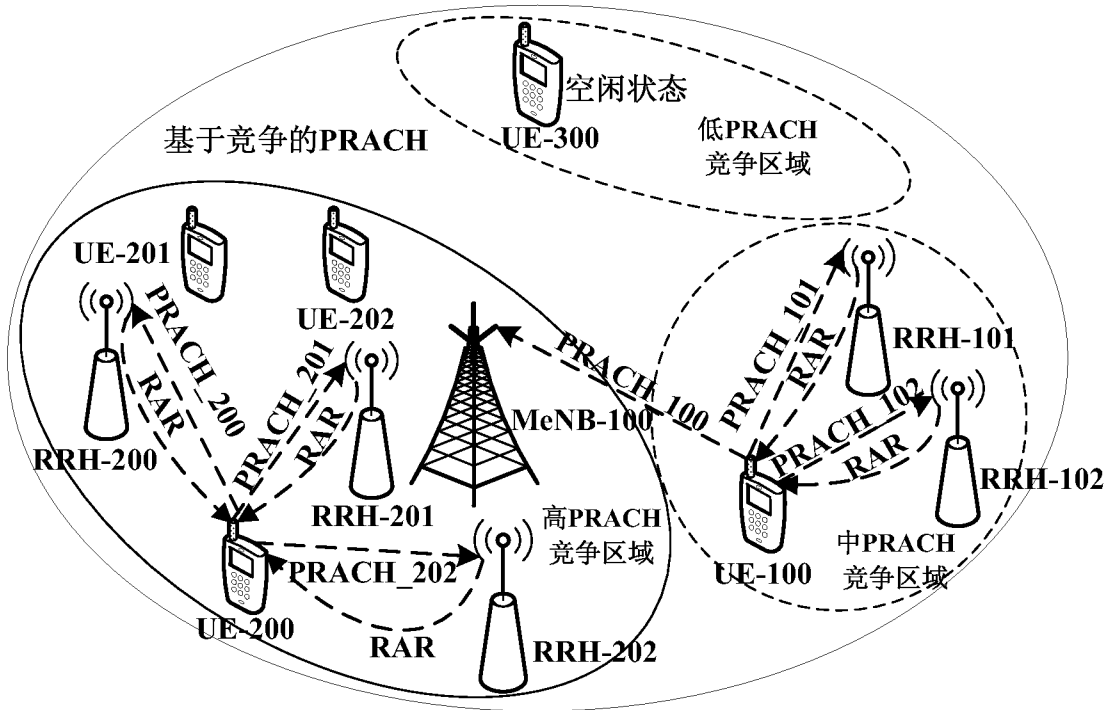


图15

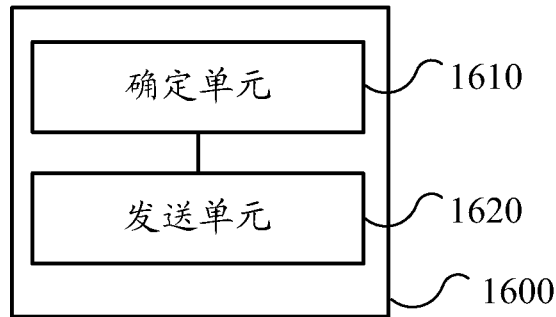


图16

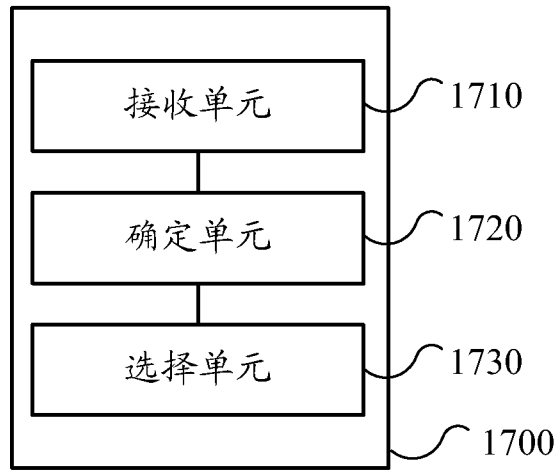


图17

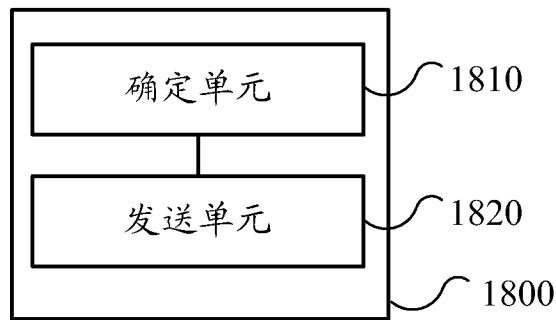


图18

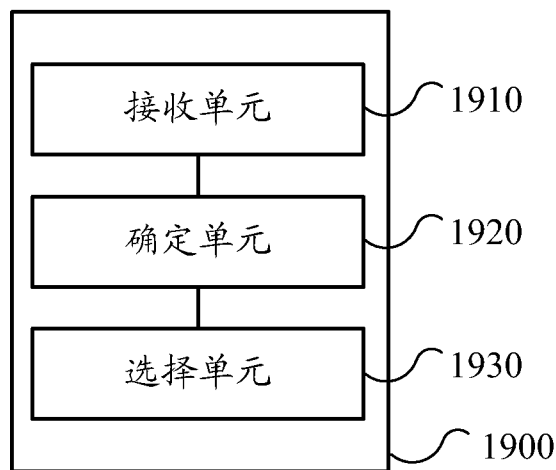


图19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2012/076040**

## 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; 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: random access channel, PRACH, random access, sequence, sequence group, base station, enb, macro base station, micro base station, user, UE, multiple, competition, first

VEN, 3GPP: physical random access channel, PRACH, sequence, base station, enb, user, UE, compete

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102231917 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 02 November 2011 (02.11.2011), the whole document	1-38
A	CN 101772183 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 07 July 2010 (07.07.2010), the whole document	1-38
A	CN 101005308 A (YUANDONGLI COMMUNICATION SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 July 2007 (25.07.2007), the whole document	1-38
A	CN 101115304 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 January 2008 (30.01.2008), the whole document	1-38
A	WO 2011084033 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 14 July 2011 (14.07.2011), the whole document	1-38

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  
19 October 2012 (19.10.2012)

Date of mailing of the international search report  
**08 November 2012 (08.11.2012)**

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  
**CHEN, Defeng**  
Telephone No.: (86-10) **62411501**

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

International application No.

**PCT/CN2012/076040**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102231917 A	02.11.2011	None	
CN 101772183 A	07.07.2010	CN 101772183 B	18.04.2012
CN 101005308 A	25.07.2007	CN 101005308 B	29.08.2012
		WO 2007082458 A1	26.07.2007
		US 8072932 B2	06.12.2011
		IN 200806607 P1	24.10.2008
		KR 20080096550 A	30.10.2008
		EP 1981188 A1	15.10.2008
		KR 1050522 B1	20.07.2011
		JP 2009524303 A	25.06.2009
		US 2010226295 A1	09.09.2010
		JP 4997577 B2	08.08.2012
CN 101115304 A	30.01.2008	CN 101115304 B	04.07.2012
WO 2011084033 A2	14.07.2011	KR 20110082462 A	19.07.2011
		WO 2011084033 A3	08.12.2011

**A. 主题的分类**  
H04W74/08(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; 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:** 随机接入信道, PRACH, 随机接入, 序列, 序列组, 基站, enb, 宏基站, 微基站, 用户, UE, 多个, 竞争, 第一;  
**VEN, 3GPP:** physical random access channel, PRACH, sequence, base station, enb, user, UE, compete

**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
A	CN102231917A(电信科学技术研究院) 02.11 月 2011(02.11.2011) 全文	1-38
A	CN101772183A(大唐移动通信设备有限公司等) 07.7 月 2010(07.07.2010) 全文	1-38
A	CN101005308A(上海原动力通信科技有限公司) 25.7 月 2007(25.07.2007) 全文	1-38
A	CN101115304A(华为技术有限公司) 30.1 月 2008(30.01.2008) 全文	1-38
A	WO2011084033A2(三星电子株式会社) 14.7 月 2011(14.07.2011) 全文	1-38

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 19.10 月 2012(19.10.2012)	国际检索报告邮寄日期 <b>08.11 月 2012 (08.11.2012)</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>陈德锋</b> 电话号码: (86-10) <b>62411501</b>
--	---

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2012/076040**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102231917A	02.11.2011	无	
CN101772183A	07.07.2010	CN101772183B	18.04.2012
CN101005308A	25.07.2007	CN101005308B	29.08.2012
		WO2007082458A1	26.07.2007
		US8072932B2	06.12.2011
		IN200806607P1	24.10.2008
		KR20080096550A	30.10.2008
		EP1981188A1	15.10.2008
		KR1050522B1	20.07.2011
		JP2009524303A	25.06.2009
		US2010226295A1	09.09.2010
		JP4997577B2	08.08.2012
CN101115304A	30.01.2008	CN101115304B	04.07.2012
WO2011084033A2	14.07.2011	KR20110082462A	19.07.2011
		WO2011084033A3	08.12.2011