

(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
2011 年 10 月 13 日 (13.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/123973 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/000443
- (22) 国际申请日: 2010 年 4 月 6 日 (06.04.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (仅对中国): 上海贝尔股份有限公司 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。
- (71) 申请人 (对除中国, 美国外的所有指定国): 阿尔卡特朗讯 (ALCATEL LUCENT) [FR/FR]; 法国巴黎市波艾蒂耶大街 54 号, Paris F-75008 (FR)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 韩锋 (HAN, Feng) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 郑武 (ZHENG, Wu) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号,

Shanghai 201206 (CN)。 沈钢 (SHEN, Gang) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 张凯宾 (ZHANG, Kaibin) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 刘继民 (LIU, Jimin) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD); 中国北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技大厦 B 座 25 层, Beijing 100083 (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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[见续页]

(54) Title: RANDOM ACCESS METHOD FOR RADIO RELAY COMMUNICATION SYSTEM AND BASE STATION THEREOF

(54) 发明名称: 用于无线中继通信系统的随机接入方法和基站

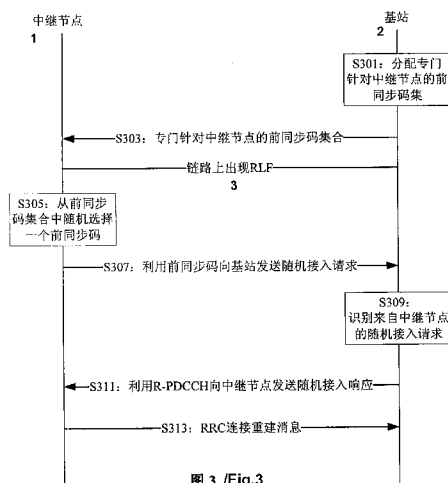


图 3 /Fig.3

(57) Abstract: The present invention provides a random access method for a radio relay communication system. The radio relay communication system includes a base station and a relay node associated with the base station. The method includes the following steps: the base station allocates a preamble aggregate dedicated for the relay node; the base station notifies the preamble aggregate to the relay node; when a link between the base station and the relay node is failure, the relay node transmits a random access request to the base station by using a preamble randomly selected from the preamble aggregate. The present invention also provides a base station for realizing the random access method. According to the present invention, by allocating and notifying the dedicated preamble aggregate to the relay node, the base station enables the relay node to recover swiftly to the connection state while the Radio Link Failure (RLF) occurs, and ensures the minimum influence to the ordinary user equipments at the same time.

[见续页]

- 1 relay node
2 base station
3 RLF occurs in the link
S301 allocate a preamble aggregate dedicated for the relay node
S303 preamble aggregate dedicated for the relay node
S305 randomly select a preamble from the preamble aggregate
S307 transmit a random access request to the base station by using the preamble
S309 identify the random access request from the relay node
S311 transmit a random access response to the relay node by using R-PDCCCH
S313 RRC connection reestablish message

WO 2011/123973 A1



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

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) **摘要:**

本发明提出了一种用于无线中继通信系统的随机接入方法, 所述无线中继通信系统包括基站和与所述基站相关联的中继节点, 所述方法包括以下步骤: 所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合; 所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合; 当所述基站与所述中继节点之间的链路出现故障时, 所述中继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码向基站发送随机接入请求。本发明还提出了实现所述随机接入方法的基站。根据本发明, 基站可以通过给中继节点分配并通知专用前同步码集合, 来使得中继节点在 RLF 出现时快速恢复到连接状态, 同时确保对普通用户设备的影响最小。

用于无线中继通信系统的随机接入方法和基站

技术领域

本发明涉及 LTE-A(Long Term Evolution Advance, 长期演进项目)系统中的
5 随机接入过程, 更具体地, 涉及在部署有类型 I 中继的场景下的随机接入过程。

背景技术

近年来, 对中继技术的研究逐渐引起人们的关注。中继技术被当作提高小区
容量和扩展覆盖区域以满足 LTE-A 的一种很好的候选技术。在标准化进程中, 已
10 经就以下规定达成一致: 类型 I 中继应该具有自身的物理小区 ID, 并且类似于独
立的基站 (eNB), 对于用户设备是可见的。

图 1 示出了部署有类型 I 中继的系统中的基本节点和接口的示意图, 其中,
Uu (user-user) 表示用户设备与中继节点之间的接口, Un (user-network) 表示
中继节点与基站 eNB 之间的接口。

15 在参考文献[1]中, 已经就类型 I 中继的回程链路和接入链路之间的带内资源
划分达成一致, 其中规定: 在单个频带内对中继节点到基站的链路和用户设备到
中继节点的链路进行时分复用, 即任何时刻仅有一个链路有效。

图 2 给出了在部署有类型 I 中继的无线通信系统的基本操作。如图 2 所示,
其中, 在回程 DL 子帧中, 使用新的物理控制信道 (这里称为“R-PDCCH”) 来给
20 RN 分配资源。另外, 当中继节点 RN 处于连接状态时, 它也只能通过 R-PDCCH
接收来自基站 (DeNB) 的下行链路业务。下面, 为了简单起见, 将 RN 服务的
UE 称为 RN-UE, 而将 eNB 服务的 UE 称为宏-UE。

通常情况下, Un 链路由于使用较高的天线高度和先进的天线技术等, 因而
能够保持相对好的信道质量。然而, Un 链路也可能遭受无线链路故障 (RLF),
25 并且中继节点在某些环境下必须执行重建过程。例如, 在异构网络中, 高时变干
扰可能使中继节点处的接收机出现性能恶化。另一个示例是: 当中继节点随着车
辆移动时, Un 链路的安全性也不够好。当 RLF 发生时, 考虑到一个中继节点可
能同时服务于多个 RN-UE, 那么更加需要中继节点能够快速恢复至连接状态, 以
使得对 RN-UE 的影响最小。

30 现在已经提出了一些方案, 针对在 Un 链路上出现 RLF 时, 中继节点执行

RRC 连接重建过程，并发起随机接入过程。然而，在现有的方案中，中继节点都是执行基于竞争的随机接入。也就是说，中继节点从基站先前广播的前同步码集合中随机选择一个前同步码进行随机接入。在这种情况下，基站无法将来自中继节点与来自普通宏-UE 的随机接入请求区别开。

5 下面对现有方案存在的问题进行具体分析：

因为基站无法识别来自 RN 或普通宏-UE 的随机接入请求，基站使用 PDCCH 来发送随机接入响应。如果中继节点继续服务于 RN-UE，由于如上所述它处于带内操作中，那么无法接收该随机接入响应。这种情况下，作为一种直接的解决方式，中继节点可以停止服务于 RN-UE，然后使用 PDCCH 在 RA（随机接入）响应窗口期间接收随机接入响应。在这个窗口内，中继节点无法给它所服务的 RN-UE 发送广播信息、CRS、控制信令等。此时，RN-UE 将处于深度衰落状态。由此可见，这种方案对于 RN-UE 的影响非常大。如果出现竞争，RN 可以使用随机回退时间再次执行随机接入。进一步，当 RN-UE 的数目很大时，这个影响更加无法忽略，例如更多 UE 执行 RRC 重建，或突然进入空闲状态。

15 因此，必须设计一种机制，使得中继节点能够在 Un 链路上出现 RLF 时快速恢复到连接状态，同时对中继所服务的 UE 的影响最小。这是本发明的目标。

参考文献

[1]. TR 36.814, "Further advancements for E-UTRA physical layer aspects".

20 发明内容

本发明的目的在于提出了一种随机接入方法，使得中继节点能够从 Un 链路上的无线链路故障中快速恢复至连接状态，同时确保对用户设备的影响最小。

根据本发明的第一方面，提出了一种用于无线中继通信系统的随机接入方法，所述无线中继通信系统包括基站和与所述基站关联的中继节点，所述方法包括以下步骤：所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合；所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合；以及当所述基站与所述中继节点之间的链路出现故障时，所述中继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码向基站发送随机接入请求。

优选地，基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合包括：基站将用于随机接入的前同步码集合划分为竞争前同步码集合和非竞争前同步码集合，其中

竞争前同步码集合针对基站本身所服务的用户设备；将非竞争前同步码集合划分为针对基站本身所服务的用户设备的非竞争前同步码子集和针对所述中继节点的非竞争前同步码子集；以及将针对所述中继节点的非竞争前同步码子集分配给所述中继节点。

- 5 优选地，基站向所述中继节点通知所述前同步码集合包括：所述基站通过广播信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。

优选地，所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合包括：所述基站通过专用信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。

优选地，所述前同步码集合是基于非竞争的前同步码集合。

- 10 优选地，所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合的步骤是基于下列特性执行的：与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节点服务的用户设备的数目和无线链路状态。

优选地，所述随机接入方法还包括：基站识别来自中继节点的随机接入请求，并利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应。

- 15 优选地，所述随机接入方法还包括：中继节点接收随机接入响应，并向基站发送 RRC 连接重建消息。

优选地，所述随机接入方法还包括：当 RRC 连接重建失败时，中继节点向其服务的且处于 RRC 连接的用户设备发送 RRC 连接释放消息。

- 20 根据本发明的另一方面，提出了一种基站所述基站包括：随机前同步码分配单元，用于基于分配专门用于所述中继节点的前同步码集合，所述中继节点与所述基站相关联；以及前同步码集合通知单元，用于向所述中继节点通知专门用于所述中继节点的前同步码集合，以便在所述基站与所述中继节点之间的链路出现故障时，所述中继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码来向基站发送随机接入请求。

- 25 利用本发明，基站可以通过给中继节点分配并通知专用前同步码集合，来使得中继节点在 RLF 出现时快速恢复到连接状态，同时确保对普通用户设备的影响最小。

附图说明

- 30 结合附图，根据下面对本发明的非限制性实施例的详细描述，本发明的上

述及其它目的、特征和优点将变得更加清楚，附图中：

图 1 示出了部署有类型 I 中继的系统中的基本节点和接口的示意图；

图 2 示出了现有的中继节点与 RN-UE 之间的利用普通子帧的通信，以及现有的基站与中继节点之间的利用回程子帧的通信的示例；

5 图 3 示出了根据本发明实施例的用于无线中继通信系统的随机接入方法的流程图；

图 4 示出了根据本发明实施例的用于随机接入的前同步码分配的示意图；

图 5 示出了根据本发明实施例的随机接入过程的一个示例；

图 6 示出了根据本发明实施例的随机接入过程的改进的示例；以及

10 图 7 示出了实施根据本发明实施例的随机接入方法的系统的结构示意图。

具体实施方式

下面，结合附图来详细描述本发明的实施例。在以下描述中，一些具体实施例仅用于描述目的，而不应该理解为对本发明有任何限制，而只是本发明的示例。需要指出的是，示意图仅示出了与现有系统的区别，而省略了常规结构或构造，以免导致对本发明的理解不清楚。

在传统规范中，基站通常分配两个随机接入前同步码集合，即，基于竞争的前同步码集合和基于非竞争的前同步码集合。前者是通过广播信令发送给用户设备，以用于用户设备的基于竞争的随机接入。而后者是通过专用信令分配用于用户设备进行基于非竞争的随机接入，例如切换、下行链路数据到达和定位等。

20 本发明针对引入类型 I 中继的场景，提出了从传统的基于非竞争的前同步码集合中分配出非竞争前同步码子集专门用于中继节点。在这种情况下，存在两个非竞争前同步码子集，分别用于中继节点和宏-UE。基站进一步通过广播信令或专用信令将分配给中继节点的非竞争前同步子集通知给中继节点。当中继节点与基站之间的链路上出现 RLF 时，中继节点可以使用专用前同步码来执行随机接入过程，以使得基站能够识别来自中继节点的接入请求，并利用 DL Un 子帧上的 R-PDCCH 发送回随机接入响应。这样，中继节点知道从哪里接收接入响应，并快速发送 RRC 连接重建消息。

30 图 3 示出了根据本发明实施例的用于无线中继通信系统的随机接入方法的流程图。该无线中继通信系统包括基站、用户设备和中继节点。

如图 3 所示,在步骤 S301,基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合。这里,前同步码集合是基于非竞争的前同步码集合,并且上述分配可以基于下列特性来执行:与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节点服务的用户设备的数目和 Un 无线链路状态等。然后,在步骤 S303,基站向中继节点通知所述前同步码集合。这里,基站可以通过诸如系统广播信息之类的广播信令来执行上述通知,或者也可以通过专用信令来进行定向通知。当基站与中继节点之间的链路出现故障时,中继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码用于执行向所述基站的随机接入(步骤 S305),然后向基站发送随机接入请求(步骤 S307)。然后,基站识别来自中继节点的随机接入请求(步骤 S309),并利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应(步骤 S311)。接着,在步骤 S313,中继节点接收随机接入响应,并向基站发送 RRC 连接重建消息,这一步骤与现有的操作是相同的。如上述所提到的,在部署中继的 LTE-A 中,基站在回程 DL 子帧中,使用 R-PDCCH 来给中继节点分配资源,因而中继节点知道如何接收来自基站的响应。这里,由于基站发送 RRC 连接重建消息之间的随机接入过程与现有技术中的随机接入过程完全相同,因而不赘述。

此外,当中继节点执行 RRC 连接重建失败时(比如超时),中继节点主动向其服务的处于 RRC 连接状态的用户设备发送 RRC 连接释放消息(图中未示出),从而避免无效的信令与数据传输。

应该注意,尽管上述仅示意了一个中继节点,然而本领域技术人员应理解,上述随机接入方法同样适用于部署有多个中继节点的无线中继通信系统。

下面将对图 3 所示的随机接入方法在 LTE-A 系统中的应用进行详细描述。当然,这一方法也适用于诸如 WIMAX 之类的宽带无线接入技术。

图 4 示出了根据本发明实施例的用于随机接入的前同步码分配的示意图。如图 4 所示,基站首先按照如上所述的传统规范中的划分,将整个前同步码集合划分为竞争前同步码集合(图 4 中以左斜线表示的部分)和非竞争前同步码集合(图 4 中以横线表示的部分),这两个集合相互正交的(即,彼此之间没有关联)。然后,基站进一步将非竞争前同步码集合划分为针对宏-UE 的非竞争前同步码子集和针对中继节点的非竞争前同步码子集(即,中继节点专用的前同步码的集合),同样这两个子集彼此也保持正交。这样,能够最小化对于宏-UE 造成的影响。

基站能够基于系统的参数和配置（例如与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节点所服务的用户设备的数目、无线链路信道质量等）来确定前同步码子集的大小。例如，当中继节点的数目较小，或者当前仅使用固定数目的中继节点时，则针对中继节点的非竞争前同步码子集的大小

5 可以保持非常小。

应该注意到，尽管在本示例中由基站来执行如图 4 所示的随机接入前同步码分配操作，然而本领域技术人员应理解，这一操作也可以由与基站具有类似功能的上级节点来完成。

图 5 示出了根据本发明实施例的随机接入过程的一个示例，图 6 示出了根据

10 本发明实施例的随机接入过程的改进的示例。这两种情况都是在如图 4 所示的随机接入前同步码分配的基础上进行的，也就是说图 5 和图 6 所示的随机接入过程均基于图 4 中的随机接入前同步码分配。

如图 5 所示，基站通过系统广播信息发送如图 4 所示的针对中继节点的前同步码子集（步骤 S501）。由于这时针对中继节点的前同步码子集是多个中继节点

15 共享的，因而这种方法能够减小针对中继节点的前同步码子集的大小，以便能够给宏-UE 分配更大的非竞争前同步码子集。当基站与中继节点之间的 U_n 链路上出现 RLF 时，中继节点从针对中继节点的前同步码子集中随机选择一个前同步码来向基站发送随机接入请求（步骤 S503）。然后，基站识别来自中继节点的随机接入请求，并利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应（步骤 S505）。中

20 继节点接收随机接入响应，并向基站发送 RRC 连接重建消息（步骤 S507）。接下来的过程与现有的随机接入过程完全相同，因而这里不再赘述。

下面给出了专门用于中继节点的系统广播信息的元素的示意性配置。

```

SystemInformationBlockType-RN ::=      SEQUENCE {
    .....
25    RACH- RACH-ConfigCommon-RN
    .....
    }
    RACH-ConfigCommon-RN ::=      SEQUENCE {
        numberOfRA-Preambles-RN      ENUMERATED {
30            n4, n8, n12, n16 ,n20, n24, n28,

```

```

n32, n36, n40, n44, n48, n52, n56,
n60, n64},
}

```

5

如上所示, *numberOfRA-Preambles-RN* 表示针对中继节点的前同步码子集的大小。在接收到如图所示的系统广播信息之后, 中继节点能够推断出前同步码使用 *numberOfRA-Preambles* 到 *numberOfRA-Preambles-RN-1*, 其中 *numberOfRA-Preambles* 是基于非竞争的前同步码的大小。

10 当然, 在本示例中, 如果两个中继节点从针对中继节点的前同步码集合中选择相同的前同步码, 则还是可能出现竞争。但是, 考虑到 Un 链路上的 RLF 不会那么频繁地出现, 因而这个问题并不严重。

作为对图 5 所示的随机接入过程的改进, 图 6 中主要通过专用信令来向中继节点通知针对其的前同步码子集。如图 6 所示, 基站通过专用信令发送如图 4 所示的针对中继节点的前同步码子集 (步骤 S601), 即通过 RRC 连接重配置消息向
15 每一个中继节点定向分配如图 4 所示的针对中继节点的前同步码子集。在这种情况下, 如果给每一个中继节点分配针对中继节点的前同步码子集内的不同前同步码, 则可以避免如图 5 所示的示例中可能出现的中继节点之间的竞争。当然, 也可以给不同中继节点分配相同的前同步码。在步骤 S603, 中继节点向基站发送
20 RRC 连接重配置完成消息, 以表示接收到该前同步码。然后, 当基站与中继节点之间的 Un 链路上出现 RLF 时, 中继节点利用接收到的前同步码向基站发送随机接入请求 (步骤 S605)。基站识别来自中继节点的随机接入请求, 并利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应 (步骤 S607)。中继节点接收随机接入响应, 并向基站发送 RRC 连接重建消息 (步骤 S609)。接下来的过程与现有的随机接入过程
25 完全相同, 因而这里不再赘述。

同样给出专门用于中继节点的专用信令的信息元素的示意性配置。

```

RRCConnectionReconfiguration ::= SEQUENCE {

```

```

.....

```

```

RACH-ConfigDedicated

```

30

```

.....

```

```

    }

    RACH-ConfigDedicated ::=          SEQUENCE {
        ra-PreambleIndex                INTEGER (0..63),
5      }

```

如上所示，基站以 *ra-PreambleIndex* 形式给中继节点分配专用前同步码，其中 *ra-PreambleIndex* 表示分配给中继节点的专用前同步码的序号。

10 图 7 示出了实施根据本发明实施例的随机接入方法的系统的结构示意图，该系统包括基站 10 和与该基站相关联的中继节点 20。

如图 7 所示，基站 10 包括：随机前同步码分配单元 101，用于分配专门用于中继节点的前同步码集合，该前同步码集合是基于非竞争的前同步码集合，并且可以基于下列特性来执行该分配：与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节点所服务的用户设备的数目和无线链路状态等；以及前同步码集合通知单元 103，用于向中继节点通知专门用于中继节点的前同步码集合。

优选地，随机前同步码分配单元 101 被配置为：将用于随机接入的前同步码集合划分为竞争前同步码集合和非竞争前同步码集合，其中竞争前同步码集合针对基站本身所服务的用户设备；将非竞争前同步码集合划分为针对基站本身所服务的用户设备的非竞争前同步码子集和针对所述中继节点的非竞争前同步码子集；以及将针对所述中继节点的非竞争前同步码子集分配给所述中继节点。

前同步码集合通知单元 103 通过诸如系统广播信息之类的广播信令或者通过专用信令来向中继节点进行通知。

25 可选地，基站 10 还包括：随机接入请求接收单元 105，用于接收来自中继节点的随机接入请求；随机接入请求识别单元 107，用于识别来自中继节点的随机接入请求；以及随机接入响应发送单元 109，利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应。

在本实施例中，中继节点 20 与现有的类型 I 中继节点相同，主要区别在于：30 当中继节点 20 执行 RRC 连接重建失败时，比如超时，中继节点 20 主动向与其

处于 RRC 连接状态的用户设备发送 RRC 连接释放消息，从而避免无效的信令与数据传输。

尽管图 7 中示出了以部署有一个中继节点的系统为例进行说明，然而，本领域技术人员应理解，根据本发明实施例的随机接入方法也适用于部署有多于一个中继节点的系统。

综上所述，本发明提供了一种随机前同步码分配机制和符合当前规范的随机前同步码的通知机制，用于给中继节点分配并通知专用前同步码，以便中继节点在 RLF 出现时快速恢复到连接状态。

与现有方案相比，所提出的机制具有以下优点：当 RLF 出现时，提供了非常快速的恢复机制；对 RN-UE 和宏-UE 的影响最小；以及具有良好的可伸缩性，并且可以容易扩展到多跳场景（即多个中继节点）。

尽管以上描述涉及多个单元，但是通过将一个单元划分为多个单元或将多个单元组合为一个单元，只要其仍能执行相应的功能，也可以实现本发明。另外，尽管上述以类型 I 中继为例对本发明进行具体描述，但是本领域技术人员应理解，本发明也适用于部署了与类型 I 中继类似的中继节点的 LTE-A 的其他系统。

本领域技术人员应该很容易认识到，可以通过编程计算机实现上述方法的不同步骤。在此，一些实施方式同样包括机器可读或计算机可读的程序存储设备（如，数字数据存储介质）以及编码机器可执行或计算机可执行的程序指令，其中，该指令执行上述方法的一些或全部步骤。例如，程序存储设备可以是数字存储器、磁存储介质（如磁盘和磁带）、硬件或光可读数字数据存储介质。实施方式同样包括执行上述方法的所述步骤的编程计算机。

描述和附图仅示出本发明的原理。因此应该意识到，本领域技术人员能够建议不同的结构，虽然这些不同的结构未在此处明确描述或示出，但体现了本发明的原理并包括在其精神和范围之内。此外，所有此处提到的示例明确地主要只用于教学目的以帮助读者理解本发明的原理以及发明人所贡献的促进本领域的构思，并应被解释为不是对这些特定提到的示例和条件的限制。此外，此处所有提到本发明的原则、方面和实施方式的陈述及其特定的示例包含其等同物在内。

上面的描述仅用于实现本发明的实施方式，本领域的技术人员应该理解，在不脱离本发明的范围的任何修改或局部替换，均应该属于本发明的权利要求来限定的范围，因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种用于无线中继通信系统的随机接入方法,所述无线中继通信系统包括基站和与所述基站关联的中继节点,所述方法包括以下步骤:
 - 5 所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合;
 所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合; 以及
 当所述基站与所述中继节点之间的链路出现故障时,所述中继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码向基站发送随机接入请求。
 2. 根据权利要求1所述的随机接入方法,所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合包括:
 - 10 基站将用于随机接入的前同步码集合划分为竞争前同步码集合和非竞争前同步码集合,其中竞争前同步码集合针对基站本身所服务的用户设备;
 将非竞争前同步码集合划分为针对基站本身所服务的用户设备的非竞争前同步码子集和针对所述中继节点的非竞争前同步码子集; 以及
15 将针对所述中继节点的非竞争前同步码子集分配给所述中继节点。
 3. 根据权利要求1所述的随机接入方法,其中,所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合包括:所述基站通过广播信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。
 4. 根据权利要求1所述的随机接入方法,其中,所述基站向所述中继节点通知所述前同步码集合包括:所述基站通过专用信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。
 - 20
 5. 根据权利要求1和3-4中任一项所述的随机接入方法,其中,所述前同步码集合是基于非竞争的前同步码集合。
 6. 根据权利要求1-4中任一项所述的随机接入方法,其中,所述基站分配专门用于所述中继节点的前同步码集合的步骤是基于下列特性执行的:
 - 25 与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节点服务的用户设备的数目和无线链路状态。
 7. 根据权利要求1-4中任一项所述的随机接入方法,还包括:基站识别来自中继节点的随机接入请求,并利用 R-PDCCH 向中继节点发送随机接入响应。
 - 30 8. 根据权利要求1-4中任一项所述的随机接入方法,还包括:

中继节点接收随机接入响应，并向基站发送 RRC 连接重建消息。

9. 根据权利要求 8 所述的随机接入方法，还包括：

当 RRC 连接重建失败时，中继节点向其服务的且处于 RRC 连接的用户设备发送 RRC 连接释放消息。

5 10. 一种基站，所述基站包括：

随机前同步码分配单元，用于分配专门针对所述中继节点的前同步码集合，所述中继节点与所述基站相关联；以及

前同步码集合通知单元，用于向所述中继节点通知专门用于所述中继节点的前同步码集合，以便在所述基站与所述中继节点之间的链路出现故障时，所述中
10 继节点从所述前同步码集合中随机选择一个前同步码来向基站发送随机接入请求。

11. 根据权利要求 10 所述的基站，其中，分配专门针对所述中继节点的前同步码集合包括：

将用于随机接入的前同步码集合划分为竞争前同步码集合和非竞争前同步
15 码集合，其中竞争前同步码集合针对基站本身所服务的用户设备；

将非竞争前同步码集合划分为针对基站本身所服务的用户设备的非竞争前同步码子集和针对所述中继节点的非竞争前同步码子集；以及

将针对所述中继节点的非竞争前同步码子集分配给所述中继节点。

12. 根据权利要求 10 所述的基站，其中，向所述中继节点通知专门针对所述
20 中继节点的前同步码集合包括：

所述前同步码集合通知单元通过广播信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。

13. 根据权利要求 10 所述的基站，其中，向所述中继节点通知专门针对所述中继节点的前同步码集合包括：

25 所述前同步码集合通知单元通过专用信令向所述中继节点通知所述前同步码集合。

14. 根据权利要求 10 和 12-13 中任一项所述的基站，其中，所述前同步码集合是基于非竞争的前同步码集合。

15. 根据权利要求 10-13 中任一项所述的随机接入方法，其中，所述预定特性包括与基站相关联的中继节点的数目、基站所服务的用户设备的数目、中继节
30 点

点服务的用户设备的数目和无线链路状态。

16. 根据权利要求 10-13 中任一项所述的基站，还包括：

随机接入请求接收单元，用于接收来自中继节点的随机接入请求；

随机接入请求识别单元，用于识别来自中继节点的随机接入请求；以及

5 随机接入响应发送单元，利用 R-PDCCH 向发送了随机接入请求的中继节点发送随机接入响应。

17. 根据权利要求 10 所述的基站，其中，所述中继节点被配置为：在执行 RRC 连接重建失败时，向所述中继节点服务的且处于 RRC 连接的用户设备发送 RRC 连接释放消息。

10

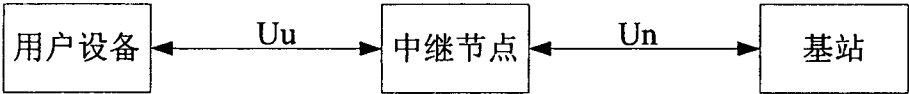


图 1

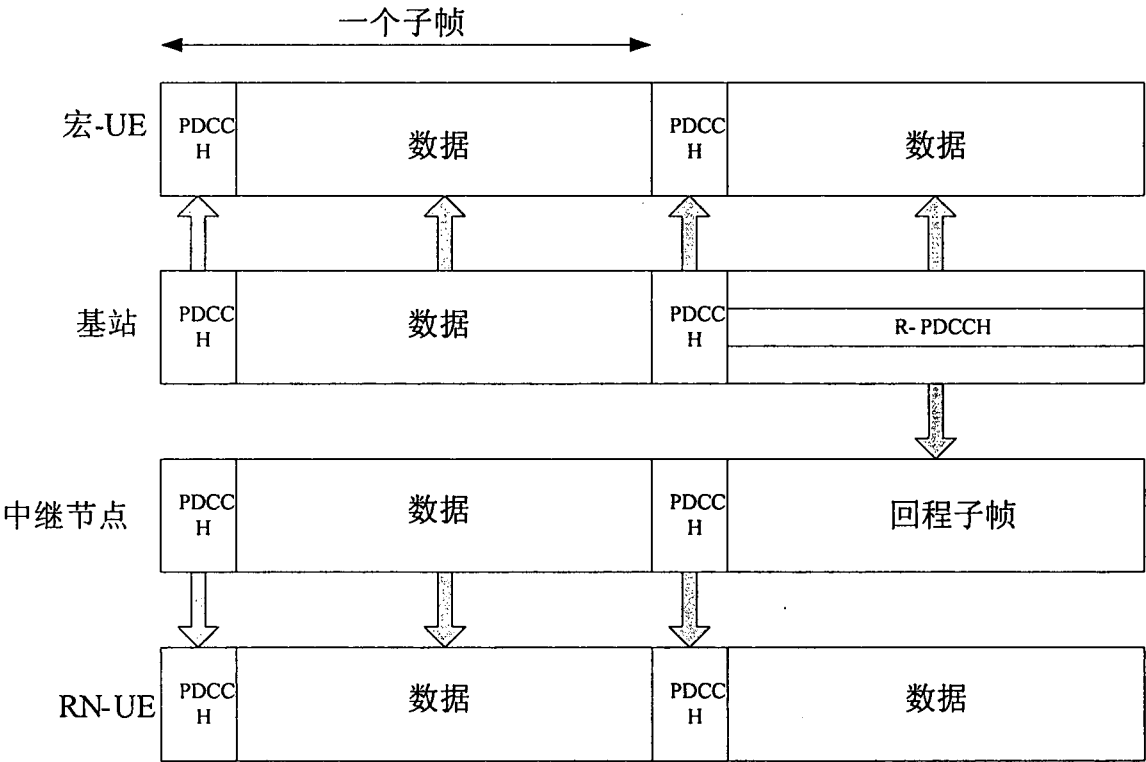


图 2

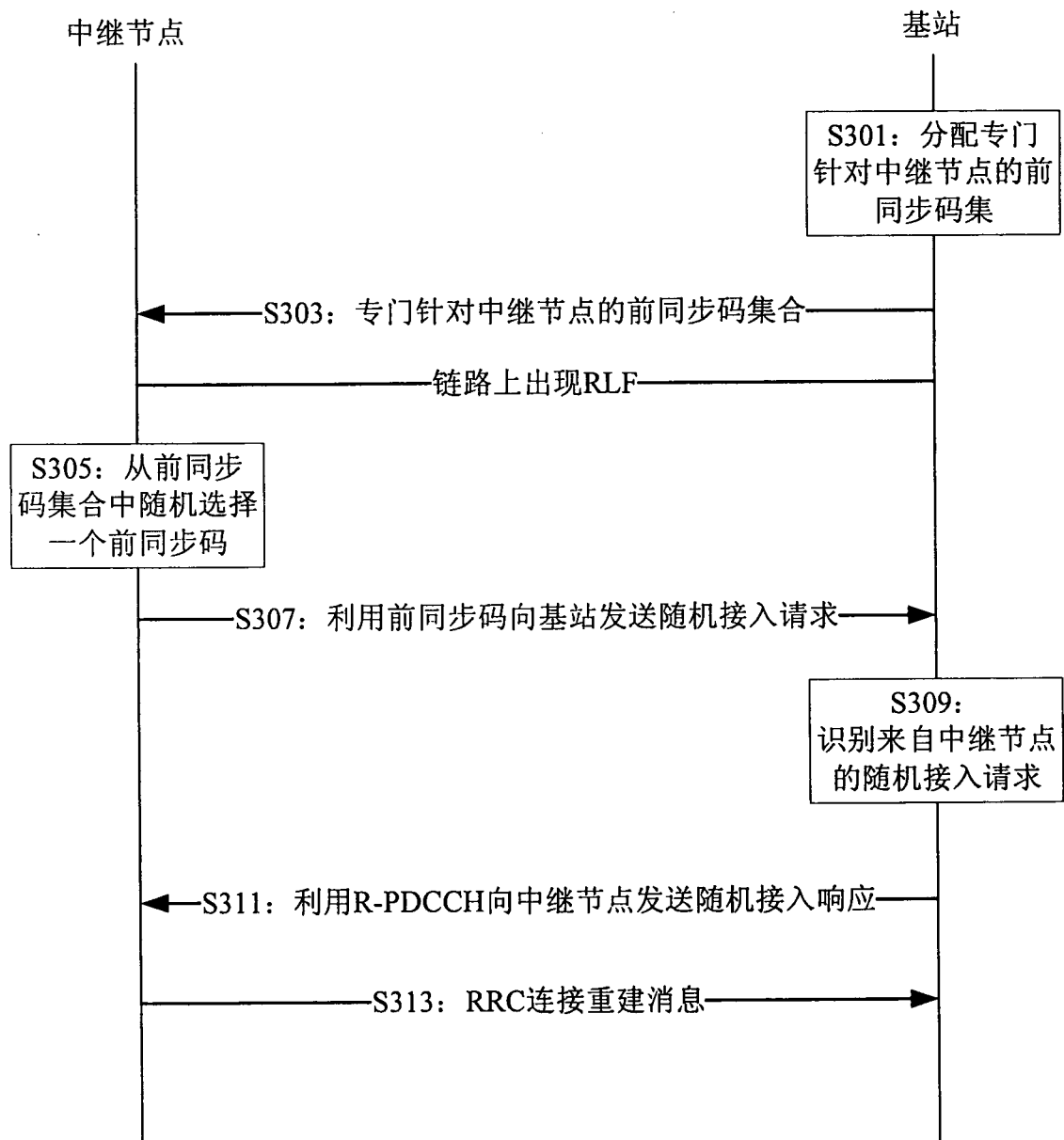


图 3

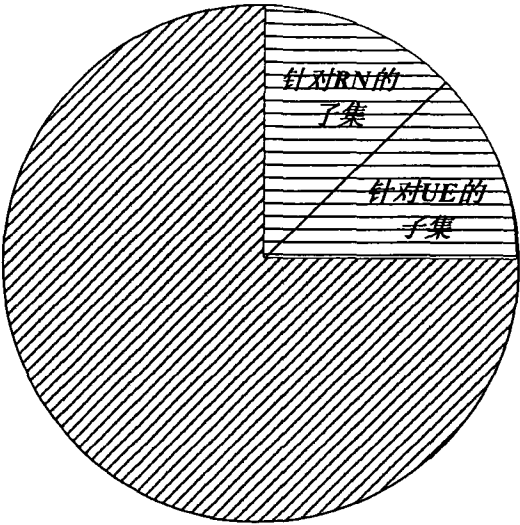


图 4

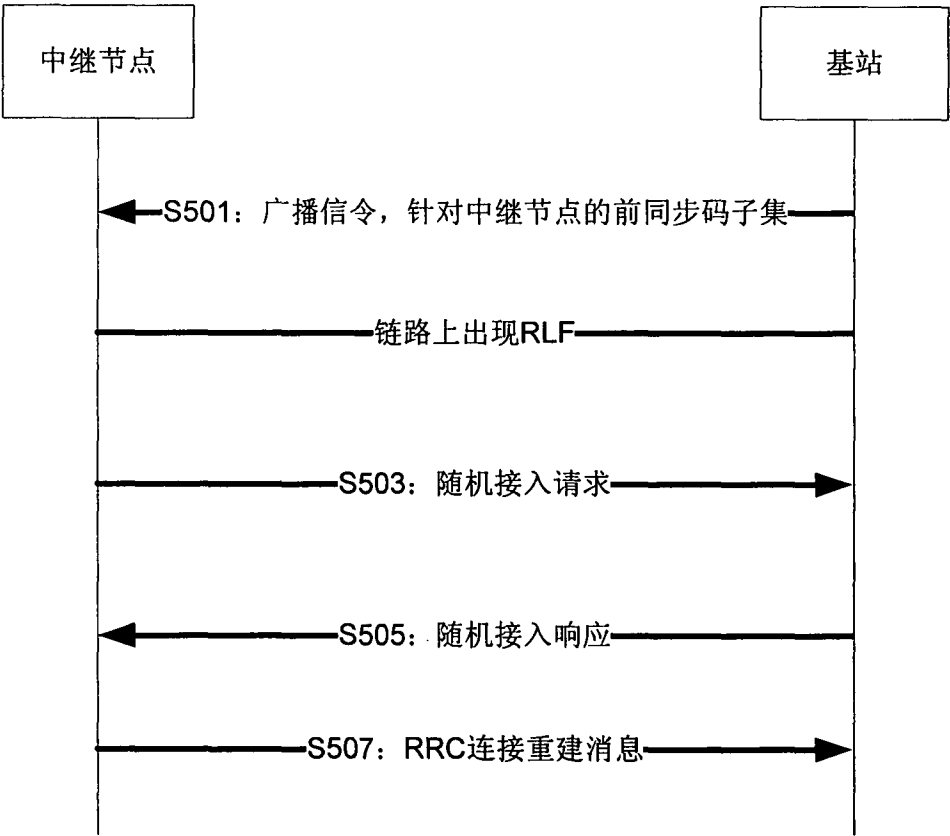


图 5

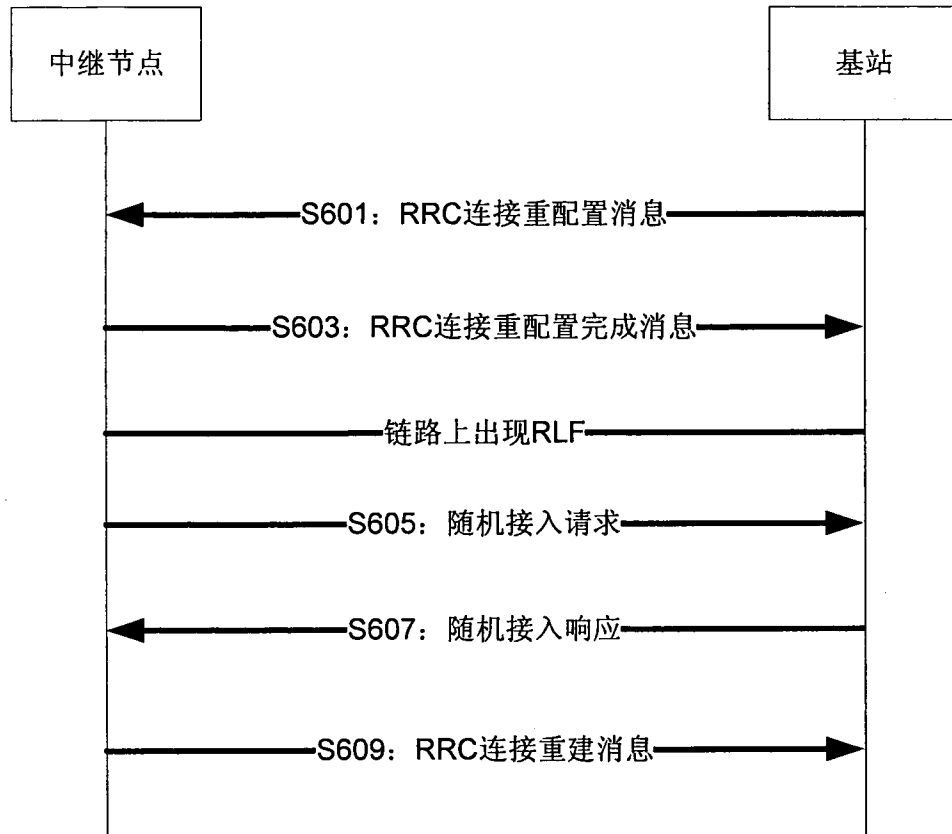


图 6

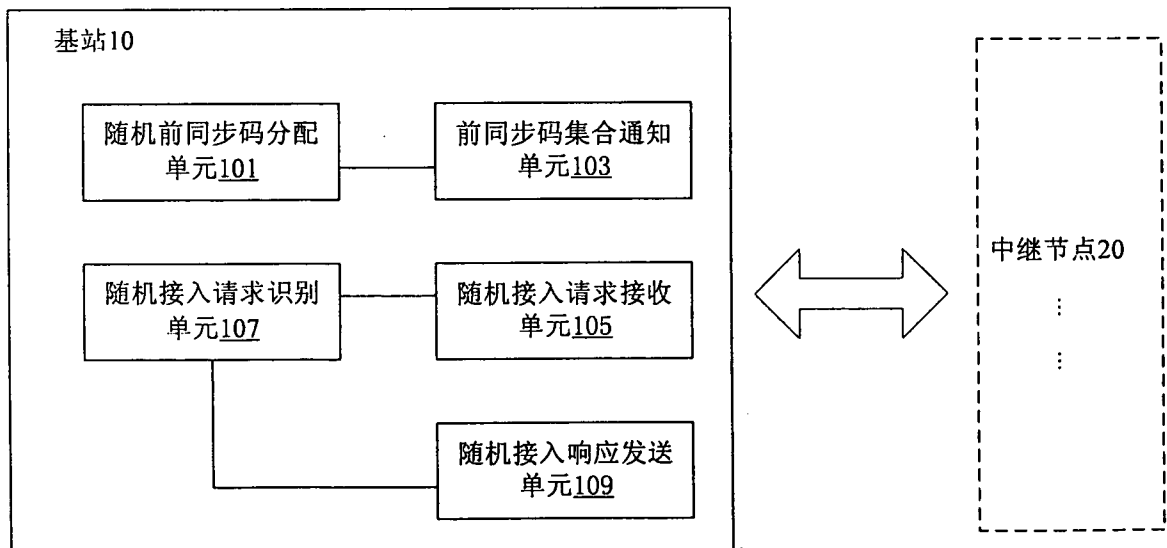


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/000443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W74/08(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, H04Q, 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)

CPRSABS, CNKI, WPI, EPODOC: relay, trunk, repeat, random+, node, access+, base station, preamble, code, aggregate, muster+, link, fail+, error, select+, compete, race**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101686559A(ZTE CORP)31 Mar. 2010(31.03.2010) the whole document	1-17
A	CN101448325A (DA TANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP) 03 Jun. 2009(03.06.2009) the whole document	1-17
A	CN101529754A(SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 09 Sep. 2009(09.09.2009) the whole document	1-17
A	WO2009110176A1(MATSUSHITA DENKI SANGYO KK etc.) 11 sep. 2009(11.09.2009) the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 21 Dec. 2010(21.12.2010)	Date of mailing of the international search report 06 Jan. 2011 (06.01.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LI, Zhenhua Telephone No. (86-10)62411495

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/000443

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101686559A	31.03.2010	WO2010037312A1	08.04.2010
CN101448325A	03.06.2009	WO2009079913A1	02.07.2009
		EP2217029A1	11.08.2010
		KR20100094539A	26.08.2010
		US2010302998A1	02.12.2010
CN101529754A	09.09.2009	EP1916863A2	30.04.2008
		WO2008051037A1	02.05.2008
		US2008130588A1	05.06.2008
		KR20080037577A	30.04.2008
		INKOLNP200901504E	29.05.2009
		AU2007309844A1	02.05.2008
		CA2666955A1	02.05.2008
		KR100933145B1	21.12.2009
		JP2010507319T	04.03.2010
WO2009110176A1	11.09.2009	JP2009213057A	17.09.2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2010/000443

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, H04Q, 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))

CPRSABS, CNKI: 中继, 节点, 随机, 接入, 基站, 前同步, 码, 集合, 链路, 故障, 选择, 竞争;**WPI, EPODOC:** relay, trunk, repeat, random+, node, access+, base station, preamble, code, aggregate, muster+, link, fail+, error, select+, compete, race

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	CN101686559A(中兴通讯股份有限公司) 31.3月2010(31.03.2010) 全文	1-17
A	CN101448325A(大唐移动通信设备有限公司) 03.6月2009(03.06.2009) 全文	1-17
A	CN101529754A(三星电子株式会社) 09.9月2009(09.09.2009) 全文	1-17
A	W02009110176A1(MATSUSHITA DENKI SANGYO KK 等) 11.9月2009(11.09.2009) 全文	1-17

☐ 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

21.12月2010(21.12.2010)

国际检索报告邮寄日期

06.1月2011(06.01.2011)

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

李振华

电话号码: (86-10) 62411495

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000443

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101686559A	31. 03. 2010	W02010037312A1	08. 04. 2010
CN101448325A	03. 06. 2009	W02009079913A1	02. 07. 2009
		EP2217029A1	11. 08. 2010
		KR20100094539A	26. 08. 2010
		US2010302998A1	02. 12. 2010
CN101529754A	09. 09. 2009	EP1916863A2	30. 04. 2008
		W02008051037A1	02. 05. 2008
		US2008130588A1	05. 06. 2008
		KR20080037577A	30. 04. 2008
		INKOLNP200901504E	29. 05. 2009
		AU2007309844A1	02. 05. 2008
		CA2666955A1	02. 05. 2008
		KR100933145B1	21. 12. 2009
		JP2010507319T	04. 03. 2010
W02009110176A1	11. 09. 2009	JP2009213057A	17. 09. 2009