

# (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  
2015年1月8日 (08.01.2015)



(10) 国际公布号  
WO 2015/000102 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 56/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/078572
- (22) 国际申请日: 2013年7月1日 (01.07.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 胡军 (HU, Jun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

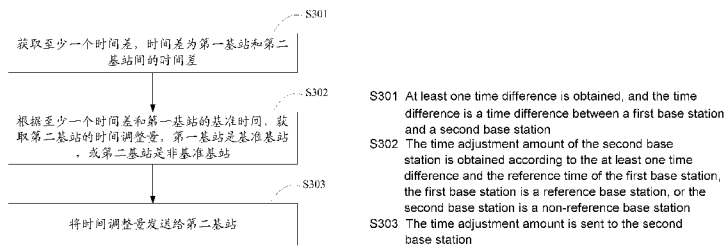
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),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

### 本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: AIR INTERFACE SYNCHRONIZATION METHOD, BASE STATION, CONTROL APPARATUS AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 空口同步的方法、基站、控制装置及无线通信系统



(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an air interface synchronization method, a base station and a control apparatus thereof, and a wireless communication system. By employing a non-competitive random access process of user equipment switched between the base stations, time differences between the base stations are obtained through signaling interaction, and the time adjustment amount of the non-reference base station is obtained according to the reference time of the reference base station, so that time adjustment is performed on the non-reference base station according to the time adjustment amount to achieve time synchronization between the non-reference base station and the reference base station. In the present invention, air interface synchronization of the base stations is simply and effectively realized using the existing wireless network without the need of expensive synchronization device, thus the costs of construction and maintenance are reduced, and the technical effect of great economical efficiency and convenience is reached.

(57) 摘要: 本发明公开一种空中接口同步方法、基站及其控制装置及无线通信系统。利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程, 通过信令交互获取基站间的时间差, 根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量, 以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整, 实现非基准基站与基准基站的时间同步。本发明利用现有无线网络简单有效地实现基站空中接口同步, 不需要采用昂贵的同步设备, 降低了建设和维护成本, 达到经济、方便的技术效果。

WO 2015/000102 A1

## 空口同步的方法、基站、控制装置及无线通信系统

### 技术领域

本发明涉及无线通信领域，特别是涉及空中接口同步方法、基站、控制装置及无线通信系统。

### 背景技术

随着无线网络容量需求的日益增大，为获得更高的网络容量，站点部署更加密集。对于长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统，无论是同构网（Homogenous Network, HomNet）还是异构网（Heterogeneous Network, HomNet），由于站点部署更加密集，小区间的干扰更加严重，小区边界的用户吞吐量下降，严重的时候影响边缘用户正常工作。边缘用户资源错开可以解决小区间干扰问题。现有的做法是采用小区间时域干扰协调，通过协调不同小区之间子帧的使用，实现小区间干扰错开。具体通过几乎空白子帧（Almost Blank Subframes, ABS）技术来实现，ABS子帧完全不发送数据，仅传输参考信号。干扰小区的某些子帧设置为ABS子帧，被干扰小区在对应子帧上就几乎不会受到干扰。

实现小区间时域干扰协调的前提是小区之间时间同步。通常的做法是采用全球定位系统（Global Positioning System, GPS）进行小区间时间同步，这需要每个站点都配置GPS。这种利用GPS的同步技术称为硬同步技术。

利用GPS进行时间同步存在建设成本高以及维护成本高的问题。

### 发明内容

本发明实施提供一种实现基站间空口时间同步的处理方法、装置及无

线通信系统，用以解决现有利用 GPS 进行基站间时间同步存在的建设成本高和维护成本高的问题。

本发明实施例具体可以通过如下技术方案实现：

第一方面，提供了一种集中控制器的装置，该装置包括：

- 5 时间调整量处理单元，用于获取至少一个时间差，根据所述至少一个时间差和第一基站的基准时间，获取第二基站的时间调整量，所述时间差为所述第一基站和所述第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站为
- 10 基准基站，所述第二基站为非基准基站；

调整量发送单元，用于将所述时间调整量处理单元获取的所述时间调整量发送给所述第二基站。

还提供了一种空口同步中集中控制器的处理方法，该方法包括：

- 集中控制器获取至少一个时间差，所述时间差为所述第一基站和所述
- 15 第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是所述第一基站根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站为基准基站，所述第二基站为非基准基站；

- 所述集中控制器根据所述至少一个时间差和所述第一基站的基准时
- 20 间，获取所述第二基站的时间调整量；

所述集中控制器将所述时间调整量发送给所述第二基站。

还提供了一种集中控制器的装置，该装置包括：

处理器、存储器以及接口；

接口用于和基站进行信息交互；

- 25 存储器用于存储程序代码，处理器调用存储器中存储的程序代码，用于执行空口同步中集中控制器的处理方法。

第二方面，提供了一种第一基站的装置，该装置包括：

时间差计算单元，用于获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

5 时间差发送单元，用于将所述时间差计算单元获取的所述第一时间差发送给集中控制器，以便所述集中控制器根据获取的至少一个时间差和所述第一基站的基准时间获取所述第二基站的时间调整量，其中，所述至少一个时间差包括所述第一时间差，所述第一基站为基准基站，所述第二基站为非基准基站。

10 还提供了一种空口同步中第一基站的处理方法，该方法包括：

第一基站获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，所述第一基站为基准基站，所述第二基站为非基准基站；

15 所述第一基站将所述第一时间差发送给集中控制器，以便所述集中控制器根据获取的至少一个时间差和所述第一基站的基准时间获取所述第二基站的时间调整量，其中，所述至少一个时间差包含所述第一时间差。

还提供了一种第一基站的装置，该装置包括：

包括处理器、存储器、收发机以及接口；

20 接口用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互或用于和集中控制器的信息交互；

收发机用于和用户设备进行信息交互；

存储器用于存储程序代码，处理器调用存储器中存储的程序代码，执行空口同步中第一基站的处理方法。

第三方面，提供了一种第二基站的装置，该装置包括：

25 调整量获取单元，用于接收集中控制器发送的时间调整量，所述时间调整量是由所述集中控制器根据至少一个时间差和第一基站的基准时间，

获取的所述第二基站的时间调整量，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站是基准基站，所述第二基站是非基准基站；

5 时间调整单元，用于根据所述调整量获取单元获取的时间调整量，进行时间调整。

还提供了一种空口同步中第二基站的处理方法，该方法包括：

第二基站获取集中控制器发送的时间调整量，所述时间调整量是由所述集中控制器根据至少一个时间差和第一基站的基准时间获得，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述  
10 第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，所述第一基站是基准基站，所述第二基站是非基准基站；

所述第二基站根据所述时间调整量进行时间调整。

还提供了一种第二基站的装置，该装置包括：

15 包括处理器、存储器、收发机以及接口；

接口用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互或用于和集中控制器的信息交互；

收发机用于和用户设备进行信息交互；

存储器用于存储程序代码，处理器调用存储器中存储的程序代码，执  
20 行空口同步中第二基站的处理方法。

第四方面，提供了一种第一基站的装置，该装置包括：

时间差计算单元，用于获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

25 时间差发送单元，用于将所述时间差计算单元获取的所述第一时间差发送给所述第二基站，以便所述第二基站根据获取的至少一个时间差和基

准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，所述至少一个时间差包括所述第一时间差，其中，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；或者，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站。

5 还提供了一种空口同步中第一基站的处理方法，该方法包括：

第一基站获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

所述第一基站将所述第一时间差发送给所述第二基站，以便所述第二基站根据获取的至少一个时间差和基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，所述至少一个时间差包括所述第一时间差，其中，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；或者，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站。

还提供了一种第一基站的装置，该装置包括：

包括处理器、存储器、收发机以及接口；

15 接口用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互；

收发机用于和用户设备进行信息交互；

存储器用于存储程序代码，处理器调用存储器中存储的程序代码，执行空口同步中第一基站的处理方法。

第五方面，提供了一种第二基站的装置，该装置包括：

20 时间调整量处理单元，用于获取至少一个时间差，根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站的时间调整量，所述时间差为所述第一基站和所述第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站，或者，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；

调整量发送单元，用于将所述时间调整量处理单元获取的时间调整量发送给所述非基准基站。

还提供了一种空口同步中第二基站的处理方法，该方法包括：

第二基站获取至少一个时间差，所述时间差为第一基站和所述第二基  
5 站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是  
根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随  
机接入获取的时间差；

第二基站根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基  
准基站的时间调整量，其中，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准  
10 基站为所述第一基站，或者，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准  
基站为所述第二基站；

第二基站将所述时间调整量发送给所述非基准基站，当所述基准基站  
为所述第二基站，将所述时间调整量发送给所述第一基站，或者，当所述  
基准基站为所述第一基站，将所述时间调整量发送给所述第二基站。

15 还提供了一种第二基站的装置，该装置包括：

包括处理器、存储器、收发机以及接口；

接口用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互；

收发机用于和用户设备进行信息交互；

存储器用于存储程序代码，处理器调用存储器中存储的程序代码，执  
20 行空口同步中第二基站的处理方法。

从以上实施例描述可以看出，本发明实施方式利用基站间切换的用户  
设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基  
准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时  
间调整量进行时间调整，完成时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，减  
25 少了相关维护。本发明利用现有无线网络的资源简单有效地实现基站空中  
接口同步的目的，达到方便经济的技术效果。

## 附图说明

图 1 是本发明实施例提供的一种无线网络示意图；

图 2 是本发明实施例提供的空中接口同步的装置结构示意图；

5 图 3 是本发明实施例提供的空中接口同步中集中控制器的处理方法；

图 4 是本发明实施例提供的空中接口同步中基站的处理方法；

图 5 是本发明实施例提供的空中接口同步中基站的处理方法；

图 6 是本发明实施例提供的利用站间切换方式进行时间差获取的方法；

10 图 7 是本发明实施例提供的利用站间切换方式进行时间差获取的另一  
种方法；

图 8 是本发明实施例提供的空中接口同步中基站的另一处理方法；

图 9 是本发明实施例提供的空中接口同步中基站的另一处理方法；

图 10 是本发明实施例提供的空中接口同步的装置的另一结构示意图；

图 11 是本发明实施例提供的空中接口同步的集中控制器装置示意图；

15 图 12 是本发明实施例提供的空中接口同步的基站装置示意图；

图 13 是本发明实施例提供的空中接口同步的基站装置示意图；

图 14 是本发明实施例提供的空中接口同步的基站另一种装置示意图；

图 15 是本发明实施例提供的空中接口同步的基站另一种装置示意图。

## 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，所描述的实施例仅仅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  
25 范围。

如图 1 所示为本发明实施例提供的一种无线通信网络 100, 该网络可以为长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 网络, 也可以为 LTE-Advanced 网络。该无线通信网络包括若干基站 102 (例如 102a, 102b, 102c, 102d 等)、集中控制器 101 和其他网络实体 (例如核心网) 用以支撑若干用户设备 103 (例如 103a, 103b, 103c 等) 进行通信, 核心网设备在图 1 中没有体现。

基站 102, 是 LTE 中的演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)。一个基站可以支持/管理一个或多个小区, 每个基站可以服务多个 UE, UE 选择一个小区发起网络接入, 与基站 102 进行语音和/或数据业务。

10 用户设备 (User Equipment, UE) 103 也可称之为移动终端 (Mobile Terminal, MT)、移动台 (Mobile Station, MS) 等。

为了达到网络中各个基站时间同步, 可以选择一个基站, 以该基站为参考点, 调整其它基站的时间保持与该基站时间一致, 选择作为参考点的基站称为基准基站, 其它基站称为非基准基站。

15 集中控制器 101, 和各个基站可以进行信息交互。获取基站间的至少一个时间差, 根据获取的至少一个时间差以及基准基站的基准时间, 获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量, 并向非基准基站发送时间调整量, 以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整, 与基准基站保持同步。集中控制器 101 可以独立于基站之外, 作为一个独立的网元, 也可以位于  
20 某一个基站内, 作为基站的一个功能实体。

### 实施例 1

图 3 是本发明实施例提供的空中接口同步中集中控制器的处理方法, 详细描述如下。

25 S301, 获取至少一个时间差, 时间差为第一基站和第二基站间的时间差。

集中控制器获取至少一个时间差, 时间差为第一基站和第二基站间的

时间差。上述至少一个时间差包含第一时间差，第一时间差是根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，第一时间差可以是第一基站根据第一接收时刻和第二接收时刻获取的所述第一基站和所述第二基站间的时间差，第一接收时刻为第一基站检测到第一随机接入前导的时刻，第二接收时刻为第二基站检测到第一随机接入前导的时刻。第一随机接入前导为用于第一 UE 进行第一基站和第二基站间切换的非竞争随机接入前导。

当第一 UE 从第一基站切换到第二基站时，第一 UE 根据非竞争随机接入前导向第二基站发起非竞争随机接入，第一基站和第二基站分别通过检测随机接入前导获取接收随机接入前导的时刻，其中第一基站可以通过启动随机接入前导检测来检测该非竞争随机接入前导；第二基站将第二接收时刻发送给第一基站；第一基站根据第一接收时刻和第二接收时刻，获取第一基站和第二基站间的第一时间差，将第一时间差发送给集中控制器，集中控制器从第一基站获取第一时间差。

如果存在多个 UE，利用上述过程，集中控制器可以获取多个时间差。

可选的，第一基站还可以获取第一 UE 到第一基站的第一传输时延，第二基站也可以获取第一 UE 到第二基站的第二传输时延，第一基站可以根据第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延获取第一基站和第二基站间的第一时间差，即第一时间差可以是根据第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延获取的第一基站和第二基站间的时间差。

对于从第二基站切换到第一基站的 UE，集中控制器可以从第二基站获取基站间的时间差。

S302，根据至少一个时间差和第一基站的基准时间，获取第二基站的时间调整量，第一基站是基准基站，第二基站是非基准基站。

集中控制器根据系统中基准基站的基准时间，确定其它非基准基站的

时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，与基准基站的时间保持同步。

对于只有一个时间差的情况，集中控制器根据第一基站的基准时间，以及获取的一个时间差，获取第二基站相对于第一基站的时间调整量，即  
5 获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量。

若所述时间调整量处理单元获取至少两个时间差，集中控制器对上述至少二个时间差进行处理，得到第二基站相对于第一基站的平均时间差，上述处理包括平均处理，或将相差最小的两个时间差进行平均处理，或去掉多个时间差中的最大值和最小值，再将剩余的时间差进行平均处理。根  
10 据所述平均处理得到的时间差和所述第一基站的基准时间，获取所述第二基站的时间调整量。

S303，将时间调整量发送给第二基站。

集中控制器获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量后，将时间调整量发送给非基准基站，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，  
15 与基准基站保持时间同步。

基准基站是第一基站，集中控制器将时间调整量发送给第二基站。

当集中控制器位于基站内时，上述执行主体为基站。

图 4 是本发明实施例提供的空中接口同步中第一基站的处理方法，详细描述如下。

20 S401，根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取第一时间差，第一基站为基准基站，第二基站为非基准基站。

根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入，第一基站和第二基站分别检测第一 UE 的随机接入前导获取接收时刻，第一基站根据获取的接收时刻计算第一时间差。

25 第一时间差可以是根据第一接收时刻和第二接收时刻获取的时间差，第一接收时刻为第一基站检测到第一随机接入前导的时刻，第二接收时刻

为第二基站检测到第一随机接入前导的时刻。

第二基站为第一 UE 的目标基站，可以检测第一随机接入前导，获取第二接收时刻；第一基站启动随机接入前导检测，也可以检测第一随机接入前导，获取第一接收时刻。

5 第一基站接收第二基站发送的第二接收时刻，第一基站根据第一接收时刻和第二接收时刻计算第一基站和第二基站间的第一时间差。

可选的，第一基站还可以获取第一 UE 到第一基站的第一传输时延，第二基站也可以获取第一 UE 到第二基站的第二传输时延，第一基站可以根据第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延计算第一基  
10 站和第二基站间的第一时间差。

S402，第一基站将第一时间差发送给集中控制器，以便集中控制器根据获取的至少一个时间差和第一基站的基准时间获取第二基站的时间调整量，上述至少一个时间差包含第一时间差。

15 图 5 是本发明实施例提供的空中接口同步中第二基站的处理方法，详细描述如下。

S501，获取集中控制器发送的时间调整量。

第二基站接收集中控制器发送的时间调整量，时间调整量是集中控制器根据第一基站和第二基站间的至少一个时间差以及第一基站的基准时间，获取的第二基站相对于第一基站的时间调整量。至少一个时间差包含  
20 第一时间差，第一时间差由第一基站发送给集中控制器，是根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差。

S502，根据时间调整量进行时间调整。

第二基站根据获取的时间调整量进行时间调整，完成时间同步。

可以理解，上述集中控制器的处理方法、第一基站的处理方法以及第二基站的处理方法对于 UE 从第二基站切换到第一基站也同样适用。对于第二基站是基准基站，第一基站是非基准基站，上述处理方法也同样适用。  
25

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

## 实施例 2

在图 1 所示的无线通信系统中，第一 UE 从第一基站切换到第二基站。

图 6 是本发明实施例提供的利用站间切换方式进行时间差获取的方法，详细描述如下。

10 S601，第一基站根据第一 UE 的邻区测量报告，选择第二基站作为目标基站，并向第二基站发送切换请求消息。

S602，第二基站收到第一基站发送的切换请求消息后，向第一基站发送切换请求确认消息，切换请求确认消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引。

15 S603，第一基站收到第二基站发送的切换请求确认消息后，启动随机接入前导检测。

S604，第一基站向第一 UE 发送切换命令消息。切换命令消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引。

20 S605，第一 UE 收到第一基站发送的切换命令消息后，根据切换命令消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引，利用第一随机接入前导向第二基站发起随机接入。第一随机接入前导的索引与第一随机接入前导一一对应。

由于第一基站启动随机接入前导检测，第一基站也可以对第一 UE 向第二基站发起随机接入的随机接入前导进行检测。

S606(a)，第一基站检测随机接入前导，获取第一接收时刻，第一接收

时刻为第一基站检测到第一随机接入前导的时刻。

S606(b), 第二基站检测随机接入前导, 获取第二接收时刻, 第二接收时刻为第二基站检测到第一随机接入前导的时刻。

第一基站启动随机接入前导检测可以理解为: 第一基站原本不用检测  
5 第一随机接入前导, 为了通过基站检测随机接入前导获取基站间的时间差, 需要让第一基站进行第一随机接入前导检测。

步骤 S606 (a) 和步骤 S606 (b) 之间不存在特定的先后顺序。

S607, 第二基站将第二接收时刻发送给第一基站, 以便第一基站获取  
10 第二接收时刻。优选的, 第一 UE 切换到第二基站后, 第二基站向第一基站发送用户资源释放消息, 在用户资源释放消息中, 携带第二接收时刻。

第一基站获取第二接收时刻, 优选的, 第一基站接收第二基站发送用户资源释放消息, 根据用户资源释放消息获取第二接收时刻。

S608, 第一基站根据上述第一接收时刻和第二接收时刻, 计算第一基站  
15 和第二基站间的第一时间差。

可选的, 在用户资源释放消息中, 携带第一随机接入前导的索引, 第一  
20 基站在计算第一时间差之前, 比较第一接收时刻对应的随机接入前导的索引和第二接收时刻对应的随机接入前导的索引, 如果相同, 则计算第一时间差。根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入, 第一基站获取第一时间差。

第一基站和第二基站间的第一时间差计算如下:

第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻); 或者,

第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻)。

本发明对第一基站和第二基站间的时间差的计算方式不做限制, 只要  
25 保证时间差的计算方式一致即可, 譬如都是计算第一基站相对于第二基站的时间差。

图 7 是本发明实施例提供的利用站间切换方式进行时间差获取的另一

种方法，详细描述如下。

S601，第一基站根据第一 UE 的邻区测量报告，选择第二基站作为目标基站，并向第二基站发送切换请求消息。

5 S701，第一基站向第二基站发送切换请求消息后，触发第一 UE 发起随机接入，即触发第一 UE 进行上行重同步。具体的，第一基站向第一 UE 发送物理下行控制信道命令（Physical Downlink Control Channel Order，PDCCH Order），PDCCH Order 中携带第一基站向第一 UE 分配的第二随机接入前导的索引。

10 S702，第一 UE 收到 PDCCH Order 后，根据 PDCCH Order 中携带的第二随机接入前导的索引对应的第二随机接入前导向第一基站发起主动随机接入。

S703，第一基站进行随机接入前导检测，由于第一基站此时是第一 UE 的接入基站，当检测到第二随机接入前导时，第一基站获取第一 UE 到第一基站的第一传输时延。

15 S602，第二基站收到第一基站发送的切换请求消息后，向第一基站发送切换请求确认消息，切换请求确认消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引。

S603，第一基站收到第二基站发送的切换请求确认消息后，启动随机接入前导检测。

20 S604，第一基站向第一 UE 发送切换命令消息，切换命令消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引。

S605，第一 UE 收到第一基站发送的切换命令消息后，根据切换命令消息中携带第二基站为第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引，利用第一随机接入前导向第二基站发起随机接入。

25 S606(a)，第一基站检测随机接入前导，获取第一接收时刻。

S606(b)，第二基站检测检测随机接入前导，获取第二接收时刻以及第

一 UE 到第二基站的第二传输时延。步骤 S606 (a) 和步骤 S606 (b) 之间不存在特定的先后顺序。

S607, 第二基站将第二接收时刻和第二传输时延发送给第一基站, 优选的, 第一 UE 切换到第二基站后, 第二基站向第一基站发送用户资源释放消息, 在用户资源释放消息中, 携带第二接收时刻以及第二传输时延。

第一基站获取第二接收时刻以及第二传输时延, 优选的, 第一基站接收第二基站发送用户资源释放消息, 根据用户资源释放消息获取第二接收时刻以及第二传输时延。

S608, 第一基站根据上述第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延, 计算第一基站和第二基站间的第一时间差。

可选的, 在用户资源释放消息中, 携带第一随机接入前导的索引, 第一基站在计算第一时间差之前, 比较第一接收时刻对应的随机接入前导索引和第二接收时刻对应的随机接入前导索引, 如果相同, 则计算时间差。第一基站根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取了第一时间差。

考虑传输时延后, 第一基站和第二基站间的第一时间差计算如下:

第一基站和第二基站间的第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时延 - 第一传输时延), 或者, 第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) - (第一传输时延 - 第二传输时延)。

可选的, 对于宏微组网, 第一基站和第二基站间的第一时间差计算如下:

第一基站和第二基站间的第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) + (第二传输时延 - 第一传输时延), 或者, 第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) + (第一传输时延 - 第二传输时延)。

第一基站和第二基站间的时间差的计算方式在各个基站保持一致即可, 譬如都是计算第一基站相对于第二基站的时间差。

对于 LTE 系统，上述第一接收时刻、第二接收时刻包括系统帧号、子帧号以及子帧内偏差。

上述处理过程基于 X2 切换，当基于 S1 切换时，其处理过程与 X2 切换类似。

- 5 S609，第一基站将第一时间差发送给集中控制器。具体的，第一基站向集中控制器发送时间差报告，时间差报告包含第一基站的标识、第二基站的标识，以及第一时间差，其中，标识用以识别基站。可选的，根据时间差报告中两个标识的顺序，标识的顺序用以指示时间差报告中的第一时间差是第一基站相对于第二基站的时间差，或者第一时间差是第二基站相  
10 对于第一基站的时间差。

对于存在从第一基站切换到第二基站的多个 UE，根据上述方法，第一基站获取多个时间差。

- 可选的，第一基站可以通过其他自定义消息，将第一接收时刻或者第一接收时刻和第一传输时延发送给第二基站，由第二基站获取第一基站和  
15 第二基站间的第一时间差，并由第二基站上报给集中控制器，或者，第二基站将获取的第一时间差再发送给第一基站，由第一基站上报给集中控制器。

- 可选的，第一基站收集多个时间差后，通过时间差报告，将多个时间差统一报给集中控制器，这种情况下，时间差报告包含第一基站的标识、  
20 第二基站的标识，以及多个时间差。

第一基站可以随时按照上述方法进行时间差收集，也可在一定的时间段进行时间差收集。

可以理解，对于从第二基站切换到第一基站的 UE，集中控制器可以通过第二基站获取第一基站和第二基站之间的时间差。

- 25 集中控制器获取第一基站和第二基站之间的至少一个时间差，至少一个时间差包含第一时间差。

S610, 当基准基站为第一基站时, 第二基站为非基准基站, 集中控制器根据第一基站和第二基站之间的至少一个时间差和基准基站的基准时间, 获取第二基站相对于第一基站的时间调整量, 即可获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量。

- 5 具体的, 集中控制器对获取的第一基站和第二基站之间的至少一个时间差进行处理, 获取第二基站相对于第一基站的至少一个时间差。对于只有一个时间差的情况, 由于第一基站为基准基站, 集中控制器根据第二基站相对于第一基站的时间差, 可得到第二基站相对于基准基站的时间调整量, 即非基准基站相对于基准基站的时间调整量; 对于至少两个时间差的情况, 集中控制器对第二基站相对于第一基站的至少两个时间差进行平均或滤波处理, 具体可以是对上述至少一个时间差进行平均处理、或是将相差最小的两个时间差进行平均处理、或是去掉至少一个时间差中的最大值和最小值, 将剩余的时间差进行平均处理, 得到第二基站相对于第一基站的时间差, 即平均时间差; 集中控制器再根据基准基站的基准时间, 最终
- 10 获取第二基站相对于基准基站的时间调整量, 即非基准基站相对于基准基站的时间调整量。
- 15

S611, 集中控制器向第二基站发送时间调整量, 即向非基准基站发送时间调整量, 具体的, 集中控制器向第二基站发送时间调整命令消息, 时间调整命令消息中携带时间调整量和第二基站的标识。

- 20 可选的, 集中控制器在向非基准基站发送时间调整量之前进行判断, 如果第二基站, 即非基准基站需要进行时间调整, 则集中控制器向第二基站发送时间调整量。

S612, 第二基站获取集中控制器发送的时间调整量, 根据时间调整量进行时间调整, 完成时间同步。

- 25 同理, 当基准基站为第二基站时, 则第一基站为非基准基站, 集中控制器根据第一基站和第二基站之间的至少一个时间差和基准基站的基准时

间，获取第一基站相对于第二基站的时间调整量，即可获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量。

集中控制器向第一基站发送时间调整量，即向非基准基站发送时间调整量，

- 5 第一基站接收到集中控制器发送的时间调整量，根据时间调整量进行时间调整，完成时间同步。

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非  
10 基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

### 实施例 3

参见图 1，集中控制器 101 独立于基站外，基站 102a 为基准基站，基站 102b 通过空口与基准基站进行时间同步过程详细描述如下。

- 15 当存在从基站 102a 切换到基站 102b 的 UE103a，基站间的第一时间差获取过程与实施例 2 相同，基站 102a 作为第一基站，基站 102b 作为第二基站，基站 102a 获取第一时间差后上报给集中控制器 101。

当存在从基站 102b 切换到基站 102a 的 UE103b，基站间的第二时间差获取过程与实施例 2 相同，基站 102a 作为第二基站，基站 102b 作为第一  
20 基站，基站 102b 获取第二时间差后上报给集中控制器 101。如果存在从基站 102a 切换到基站 102b 的多个 UE，根据上述方法，基站 102a 可获取多个时间差并上报给集中控制器 101，如果存在从基站 102b 切换到基站 102a 的多个 UE，基站 102b 也可获取多个时间差并上报给集中控制器 101。

集中控制器 101 从基站 102a 和/或基站 102b 获取基站 102a 和基站 102b  
25 之间的至少一个时间差。集中控制器 101 对获取的基站 102a 和基站 102b 之间的至少一个时间差的处理与实施例 2 一致。

在该实施例中，基站 102a 为基准基站，集中控制器 101 根据基站 102a 和基站 102b 之间的至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取基站 102b 相对于基站 102a 的时间调整量，即非基准基站相对于基准基站的时间调整量。

5 集中控制器 101 向基站 102b 发送时间调整量，即向非基准基站发送时间调整量。基站 102b 接收到集中控制器 101 发送的时间调整命令消息，获取时间调整量，根据时间调整量进行时间调整，完成时间同步。

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基  
10 站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

#### 实施例 4

参见图 1，集中控制器 101 独立于基站外，以基站 102a 为基准基站，  
15 不存在基站 102c 和基站 102a 之间直接切换的 UE，基站 102c 和基站 102b 之间存在至少一个切换的 UE，基站 102b 和基站 102a 之间存在至少一个切换的 UE，基站 102c 通过空口与基准基站进行时间同步详细描述如下。

基站 102c 和基站 102b 之间的时间差获取过程如实施例 2 或实施例 3 中的描述。

20 为获取基站 102c 和基站 102a 之间的时间差，需要获取基站 102b 和基站 102a 之间的时间差。

基站 102b 和基站 102a 之间的时间差获取过程如实施例 2 或实施例 3 中的描述。

集中控制器 101 获取基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差。

25 集中控制器 101 对获取的基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差进行处理。

集中控制器 101 获取基站 102b 和基站 102a 之间的至少一个时间差。

集中控制器 101 对获取的基站 102b 和基站 102a 之间的至少一个时间差进行处理。

由于基站 102a 为基准基站,集中控制器 101 根据基站 102c 相对于基站 5 102b 的平均时间差,以及基站 102b 相对于基站 102a 的平均时间差,可以获取基站 102c 相对于基站 102a 的平均时间差,即可获取基站 102c 相对于基准基站的时间调整量,即非基准基站相对于基准基站的时间调整量。

集中控制器 101 向基站 102c 发送时间调整量,基站 102c 获取时间调整量,进行时间调整,完成时间同步。

10 在该实施例中,集中控制器 101 也可以向基站 102b 发送时间调整量。基站 102b 接收到集中控制器 101 发送的时间调整量,进行时间调整,完成时间同步。

本实施例中,利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程,通过信令交互获取基站间的时间差,根据基准基站的基准时间获取非基准基 15 站的时间调整量,以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整,实现非基准基站与基准基站的时间同步,不需要采用昂贵的同步设备,降低了建设和维护成本,达到经济、方便的技术效果。

#### 实施例 5

图 8 是本发明实施例提供的空中接口同步中第一基站的另一处理方法。

20 S801,根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取第一时间差。

第一基站根据第一接收时刻和第二接收时刻计算第一基站和第二基站间的第一时间差,第一接收时刻为第一基站检测到第一随机接入前导的时刻,第二接收时刻为第二基站检测到第一随机接入前导的时刻,第一随机 25 接入前导为用于第一 UE 进行第一基站和第二基站间切换的非竞争随机接入前导,是第二基站为第一 UE 分配的随机接入前导,以便第一 UE 根据第

一随机接入前导向第二基站发起随机接入。

第一基站还可以根据第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延计算第一时间差,第一传输时延是第一 UE 到第一基站的传输时延,第二传输时延为第一 UE 到第二基站的传输时延。

5 S802,第一基站将第一时间差发送给第二基站,以便第二基站根据获取的至少一个时间差和基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量,上述至少一个时间差包含第一时间差。

当基准基站是第一基站时,第二基站为非基准基站,当基准基站是第二基站时,第一基站为非基准基站。第二基站获取非基准基站的时间调整  
10 量,非基准基站根据时间调整进行时间调整。

图 9 是本发明实施例提供的空中接口同步中第二基站的另一处理方法。

S901,获取至少一个时间差,时间差为第一基站和第二基站间的时间差。

至少一个时间差包含第一时间差,第一时间差是根据第一基站和第二  
15 基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差。

S902,根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间,获取非基准基站的时间调整量。

第二基站对上述至少一个时间差进行处理,得到第二基站相对于第一基站的平均时间差或者第一基站相对于第二基站的平均时间差,再根据基  
20 准基站的基准时间,确定非基准基站的时间调整量。

其中,当基准基站为第二基站时,非基准基站为第一基站;或者,当基准基站为第一基站时,非基准基站为第二基站。

S903,将时间调整量发送给非基准基站。

如果基准基站是第二基站,第二基站向第一基站发送时间调整量,以便  
25 第一基站根据时间调整量进行时间调整;或者,如果基准基站是第一基站,第二基站根据时间调整量进行时间调整。

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

#### 实施例 6

在该实施例中，第二基站具备实施例 2 中集中控制器的功能，空口时间同步方法详细描述如下。

根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取时间差，第一基站的处理方法以及第二基站的处理方法与实施例 2 中的描述相似，区别在于，在该实施例中，第一基站将第一时间差发送给第二基站。

第二基站也可以根据从第二基站切换到第一基站的 UE 获取基站间的时间差。

第二基站获取第一基站和第二基站之间的至少一个时间差，至少一个时间差包括第一时间差，第一时间差是根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差。

第二基站根据第一基站和第二基站之间的至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站相对于基准基站的时间调整量。其中，当基准基站为第二基站时，非基准基站为第一基站；或者，当基准基站为第一基站时，非基准基站为第二基站。第二基站对时间差及时间调整量的处理方法与实施例 2 中集中控制器的处理方法相同。

如果基准基站是第二基站，第二基站向第一基站发送时间调整量，以便第一基站根据时间调整量进行时间调整；或者，如果基准基站是第一基站，第二基站根据时间调整量进行时间调整。

可选的，第二基站在发送时间调整量之前进行判断，如果非基准基站需要进行时间调整，则第二基站向第一基站发送时间调整量。

第一基站接收到第二基站发送的时间调整量，根据时间调整量进行时间调整，完成时间同步。

当基准基站为第一基站时，第二基站为非基准基站，第二基站根据时间调整量进行时间调整，完成时间同步。

5 本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

#### 10 实施例 7

在该实施例中，基站 102a 具有实施例 2 中集中控制器 101 的功能，基站 102a 为基准基站，基站 102c 通过空口与基准基站进行时间同步详细描述如下。

15 由于集中控制器 101 作为基站 102a 功能的一部分，时间差报告的处理以及时间差调整命令的处理等与集中控制器 101 独立于基站外的实施例有所不同。

基站 102c 获取基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差，该过程与实施例 2 中的描述一致，不同的是，基站 102c 将基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差发送给基站 102a；同理，基站 102b 也可以收集基站 20 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差，基站 102b 将基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差发送给基站 102a。

基站 102a 通过基站 102c 和/或基站 102b 获取基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差。

25 基站 102a 根据基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时间差，获取基站 102c 相对于基站 102b 的时间调整量。

具体的，基站 102a 对获取的基站 102c 和基站 102b 之间的至少一个时

间差进行处理，获取基站 102c 相对于基站 102b 的至少一个时间差；基站 102a 对基站 102c 相对于基站 102b 的至少一个时间差进行平均或滤波处理，得到基站 102c 相对于基站 102b 的平均时间差。

为获取基站 102c 相对于基站 102a 的时间差，还需要获取基站 102b 相对于基站 102a 的时间差，基站 102b 相对于基站 102a 的时间差如实施例 6 所述。按照上述方法，基准 102a 可以获取基站 102b 相对于基站 102a 的平均时间差。

由于基站 102a 为基准基站，基站 102a 根据基站 102c 相对于基站 102b 的平均时间差，以及基站 102b 相对于基站 102a 的平均时间差，可以获取基站 102c 相对于基站 102a 的平均时间差，即可获取基站 102c 相对于基准基站的时间调整量。

基站 102a 向基站 102c 发送时间调整量。

基站 102c 获取时间调整量，进行时间调整，完成时间同步。

在该实施例中，基站 102a 也可以向基站 102b 发送时间调整量。基站 102b 接获取时间调整量，进行时间调整，完成时间同步。

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

#### 实施例 8

图 2 是本发明实施例提供的空中接口同步的装置结构示意图，包含第一基站、第二基站以及集中控制器的结构示意图。以第一基站为基准基站，第二基站为非基准基站为例进行描述。通过基站间切换 UE 的非竞争随即接入，集中控制器根据获取的至少一个时间差和第一基站的基准时间，获取第二基站的时间调整量。

第一基站，包括时间差计算单元 1031 和时间差发送单元 1036。

时间差计算单元 1031，用于根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取第一时间差，第一基站为基准基站，第二基站为非基准基站。

5 时间差发送单元 1036，用于将时间差计算单元 1031 获取的第一时间差发送给集中控制器，以便集中控制器根据获取的至少一个时间差和第一基站的基准时间获取第二基站的时间调整量，其中，至少一个时间差包括第一时间差。

10 可选的，时间差计算单元 1031，用于根据第一接收时刻和第二接收时刻计算第一时间差。为了获取的第一接收时刻和第二接收时刻，第一基站还包括：

随机接入前导检测单元 1028，用于检测第一随机接入前导，第一随机接入前导为用于第一 UE 进行第一基站和第二基站间切换的非竞争随机接入前导。

15 时间信息获取单元 1030，用于当随机接入前导检测单元 1028 检测到所述第一随机接入前导时，获取第一接收时刻，第一接收时刻为随机接入前导检测单元 1028 检测到第一随机接入前导的时刻；时间信息获取单元 1030，还用于获取第二接收时刻，第二接收时刻为第二基站检测到第一随机接入前导的时刻。

20 可选的，第一基站还包括移动性管理单元 1032，用于根据第一 UE 的邻区测量报告，向第二基站发送切换请求消息，当移动性管理单元 1032 收到第二基站发送的切换请求确认消息后，随机接入前导检测单元 1028 启动随机接入前导检测。接收所述第二基站发送的切换请求确认消息后，移动性管理单元 1032 用于向第一 UE 发送切换命令消息，以便第一 UE 根据所述  
25 第一随机接入前导向第二基站发起随机接入，其中，切换请求确认消息和切换命令消息中携带第一随机接入前导的索引，第一随机接入前导为第

二基站为第一 UE 分配的非竞争随机接入前导;

5 可选的, 时间差计算单元 1031, 用于根据第一接收时刻、第一传输时延、第二接收时刻和第二传输时延计算第一时间差。第一传输时延是第一 UE 到第一基站的传输时延, 第二传输时延为第一 UE 到第二基站的传输时延。

第一基站还包括资源映射单元 1021, 用于, 当移动性管理单元 1032 向第二基站发送切换请求消息后, 向第一 UE 发送 PDCCH Order, PDCCH Order 中携带第二随机接入前导的索引, 以便第一 UE 收到 PDCCH Order 后, 根据第二随机接入前导向第一基站发起主动随机接入; 随机接入前导管理单元 1029, 用于向第一 UE 分配第二随机接入前导。

随机接入前导检测单元 1028, 还用于检测第二随机接入前导, 当检测到第二随机接入前导时, 时间信息获取单元 1030, 获取第一 UE 到第一基站的第一传输时延。

15 可选的, 时间信息获取单元 1030, 用于获取第二基站发送的第二传输时延。

可选的, 移动性管理单元 1032, 还用于接收第二基站发送的用户资源释放消息, 在用户资源释放消息中携带第二接收时刻或第二接收时刻和第二传输时延。移动性管理单元接收到用户资源释放消息后, 时间信息获取单元获取第二接收时刻或第二接收时刻和第二传输时延, 以便时间差计算单元计算第一时间差。

可选的, 第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻); 或者, 第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻)。

25 可选的, 第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时延 - 第一传输时延); 或者, 第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) - (第一传输时延 - 第二传输时延)。

可选的, 第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) + (第二传输时

延-第一传输时延); 或者, 第一时间差=(第一接收时刻-第二接收时刻)+  
(第一传输时延-第二传输时延)。

第二基站, 包括调整量获取单元 1034 和时间调整单元 1035。

调整量获取单元 1034, 用于接收集中控制器发送的时间调整量, 其中,  
5 时间调整量是由集中控制器根据至少一个时间差和第一基站的基准时间获得, 第一时间差是根据第一基站和所述第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差。

时间调整单元 1035, 用于根据调整量获取单元 1034 获取的时间调整量,  
进行时间调整, 完成和第一基站的时间同步, 即与基准基站保持时间同步。

10 由于第一 UE 从第一基站切换到第二基站, 为了根据第一基站和第二基站检测第一 UE 的非竞争随机接入前导获取接收时刻, 配合第一基站计算第一时间差, 第二基站还包括: 随机接入前导管理单元 1029、移动性管理单元 1032、随机接入前导检测单元 1028 和时间信息获取单元 1030。

随机接入前导管理单元 1029, 用于为第一 UE 分配第一随机接入前导,  
15 第一随机接入前导为用于第一 UE 进行第一基站和第二基站间切换的非竞争随机接入前导。

移动性管理单元 1032, 用于收到第一基站发送切换请求消息后, 向第一基站发送切换请求确认消息, 以便第一基站启动随机接入前导检测, 切换请求确认消息中携带随机接入前导管理单元为第一 UE 分配的第一随机  
20 接入前导的索引。

随机接入前导检测单元 1028, 用于检测第一随机接入前导。

时间信息获取单元 1030, 用于通过随机接入前导检测单元 1028 检测到第一随机接入前导, 获取第二接收时刻; 可选的, 还可以获取第二接收时刻和第二传输时延, 第二传输时延是第一 UE 到第二基站的传输时延。

25 移动性管理单元 1032, 还用于将时间信息获取单元 1030 获取的所述第二接收时刻发送给所述第一基站, 以便第一基站获取第一基站和第二基站

间的第一时间差；可选的，将时间信息获取单元 1030 获取的第二接收时刻和  
第二传输时延发送给第一基站。优选的，当第一 UE 切换到第二基站后，  
移动管理单元 1032 向第一基站发送用户资源释放消息，在用户资源释放消  
息中携带第二接收时刻或者用户资源释放消息中携带第二接收时刻和第二  
5 传输时延。

第一基站的时间差发送单元 1036 将时间差计算单元 1031 得到的第一  
时间差发送给集中控制器。

可以理解，对于利用检测切换 UE 的随机接入前导计算时间差，第一基  
站和第二基站可以互换。该实施例中，第二基站可以包含第一基站的上述  
10 单元并执行相应的功能，第一基站也可以包含第二基站的上述单元并执行  
相应的功能，即对于从第二基站切换到第一基站的 UE，可由第二基站的时间  
差发送单元 1036 将时间差计算单元 1031 得到的时间差发送给集中控制  
器。

集中控制器装置包括时间调整量处理单元 1011 和调整量发送单元  
15 1012。

时间调整量处理单元 1011，用于获取至少一个时间差，根据至少一个  
时间差和第一基站的基准时间，获取第二基站的时间调整量，时间差为第  
一基站和第二基站间的时间差，至少一个时间差包含第一时间差，所述第  
一时间差是根据第一基站和第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入  
20 获取的时间差。对于至少两个时间差的情况，可以进行平均处理，或者，  
将相差最小的两个时间差进行平均处理，或者，去掉多个时间差中的最大  
值和最小值，将剩余的时间差进行平均处理，将平均处理得到的时间差与  
基准时间相比，获取时间调整量。

调整量发送单元 1012，用于将时间调整量处理单元 1011 获取的时间调  
25 整量发送给所述第二基站，可选的，根据时间调整量，判断第二基站是否  
需要进行时间调整，如果第二基站需要进行时间调整，则将时间调整量发

送给第二基站。

第二基站的时间调整单元 1035 根据调整量获取单元 1034 获取的时间调整量，进行时间调整，完成与第一基站的时间同步。

可选的，集中控制器还包括接口单元 1012，用于完成集中控制器与基  
5 站间的信息交互。

可选的，第一基站和第二基站还包括：信道调制单元 1022、调度单元  
1023、中射频单元 1024、信道估计单元 1025、信道解调单元 1026、信道分  
离单元 1027 以及接口单元 1033。调度单元 1023 由下行调度单元 10231 和  
上行调度单元 10232 组成。下行调度单元 10231 用于根据 UE 反馈的信道信  
10 息和来自高层的用户相关信息，进行下行资源调度。上行调度单元 10232  
用于根据来自信道估计单元 1025 的上行链路的信道估计结果和来自 UE 的  
资源请求，进行上行资源调度。

中射频单元 1024 用于将信道调制后的 OFDM 信号进行上变频，利用天  
线通过无线信道发送给 UE。中射频单元 1024 利用天线接收 UE 的上行信  
15 号，下变频到基带信号，并将基带信号传给信道估计单元 1025，信道解调  
单元 1026 和随机接入前导检测单元 1028。

信道估计单元 1025 用于从上行链路的导频信道估计无线传输路径特  
性，并将信道估计结果送给信道解调单元 1026。为了准确进行上下行资源  
调度，还将信道估计结果送给调度单元 1023。

信道解调单元 1026 用于根据信道估计单元 1025 的信道估计结果，将  
中射频单元 1024 送来的接收信号进行解调。信道分离单元 1027 将信道解  
调单元 1026 处理后的信号分离为用户数据和控制数据。将分离后的控制数  
据中的下行链路的 CQI 信息传到调度单元 1023，将其他控制数据和用户数  
据传到高层。

接口单元 1033，包含基站间的 X2 接口，用于基站间的信息交互；基  
25 站与核心网的 S1 接口，用于基站与核心网的信息交互；当集中控制器处于

基站外时，还包含基站与集中控制器之间的接口，用于基站与集中控制器之间的信息交互。

资源映射单元 1021 用于根据调度单元 1023 的调度指示，将从高层输入的控制数据和用户数据映射到下行控制信道、下行同步信道以及下行数据共享信道。信道调制单元 1022 进行数据调制、串/并变换、IFFT 变换，加 CP 等处理，并生成 OFDM 信号。

图 11 为本发明实施例提供的空中接口同步中集中控制器装置示意图，包括处理器 1101、存储器 1102 以及接口 1103，处理器 1101 和存储器 1102 和接口 1103 通过总线连接。

10 接口 1103 用于和基站 102 进行信息交互。

存储器 1102 用于存储程序代码，处理器 1101 调用存储器中存储的程序代码，用于执行实施例 2 中集中控制器的方法。

图 12 为本发明实施例提供的空中接口同步中的第一基站装置示意图，包括处理器 1201、存储器 1202、收发机 1203 以及接口 1204，处理器 1201 和存储器 1202 和收发机 1203 以及接口 1204 通过总线连接。

接口 1204 用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互或用于和集中控制器 101 的信息交互。

收发机 1203 用于和用户设备进行信息交互。

20 存储器 1202 用于存储程序代码，处理器 1201 调用存储器 1202 中存储的程序代码，执行实施例 2 中第一基站的方法。

图 13 为本发明实施例提供的空中接口同步中的第二基站装置示意图，包括处理器 1301、存储器 1302、收发机 1303 以及接口 1304，处理器 1301 和存储器 1302 和收发机 1303 以及接口 1304 通过总线连接。

25 接口 1304 用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互或用于和集中控制器 101 的信息交互。

收发机 1303 用于和用户设备进行信息交互。

存储器 1302 用于存储程序代码，处理器 1301 调用存储器 1302 中存储的程序代码，执行实施例 2 中第二基站的方法。

本实施例中，利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程，通过信令交互获取基站间的时间差，根据基准基站的基准时间获取非基准基站的 5 时间调整量，以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整，实现非基准基站与基准基站的时间同步，不需要采用昂贵的同步设备，降低了建设和维护成本，达到经济、方便的技术效果。

### 实施例 9

图 10 是本发明实施例提供的空中接口同步的装置的另一结构示意图，  
10 其中，第二基站包含实施例 8 中集中控制器的功能。当基准基站为第二基站时，非基准基站为第一基站；或者，当基准基站为第一基站时，非基准基站为第二基站。第一基站与实施例 8 中基本一致，不同的是，在该实施例中，第一基站的时间差发送单元 1036 将时间差计算单元 1031 得到的第一时间差发送给第二基站，以便第二基站根据获取的至少一个时间差和基  
15 准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量。

该实施例中，第一基站还包括调整量获取单元 1034 和时间调整单元 1035。

调整量获取单元 1034，用于当所述基准基站为所述第二基站时，获取第二基站发送的所述时间调整量。

20 时间调整单元 1035，用于根据所述调整量获取单元 1034 获取的所述时间调整量进行时间调整。

图 14 为本发明实施例提供的空中接口同步的第一基站另一种装置示意图，包括处理器 1401、存储器 1402、收发机 1403 以及接口 1404，处理器 1401 和存储器 1402 和收发机 1403 以及接口 1404 通过总线连接。

25 接口 1404 用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互。

收发机 1403 用于和用户设备进行信息交互。

存储器 1402 用于存储程序代码，处理器 1401 调用存储器 1402 中存储的程序代码，用于执行实施例 6 中第一基站的方法。

第二基站包含实施例 8 中的集中控制器，因此，第二基站包括：时间调整量处理单元 1011 和调整量发送单元 1012。

5 时间调整量处理单元 1011，用于获取至少一个时间差，根据至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站的时间调整量，至少一个时间差包含第一时间差，第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一 UE 的非竞争随机接入获取的时间差。

调整量发送单元 1012，用于将时间调整量处理单元 1011 获取的时间调整量发送给非基准基站，当基准基站为第二基站，将时间调整量发送给第一基站；或者，当基准基站为所述第一基站，将时间调整量发送给第二基站。

为了配合第一基站根据第一 UE 的切换进行基站间时间差获取，第二基站还包括：随机接入前导管理单元 1029、移动性管理单元 1032、随机接入前导检测单元 1028 和时间信息获取单元 1030。这些单元与实施例 9 中第二基站的相应单元一致。

可以理解，对于根据切换计算时间差，该实施例中，第二基站可以包含第一基站的上述单元并执行相应的功能，第一基站也可以包含第二基站除了时间调整量处理单元 1011 和调整量发送单元 1012 的其它单元，并执行相应的功能，即对于从第二基站切换到第一基站的 UE，可由第二基站的时间差发送单元 1036 将时间差计算单元 1031 得到的时间差发送给时间调整量处理单元 1011。

第二基站还包括调整量获取单元 1034 和时间调整单元 1035。

调整量获取单元 1034，用于当所述基准基站为所述第一基站时，获取第二基站发送的所述时间调整量，即获取调整量发送单元 1012 发送的所述时间调整量。

时间调整单元 1035, 用于根据所述调整量获取单元 1034 获取的所述时间调整量进行时间调整。

图 15 为本发明实施例提供的空中接口同步的第二基站另一种装置示意图, 包括处理器 1501、存储器 1502、收发机 1503 以及接口 1504, 处理器  
5 1501 和存储器 1502 和收发机 1503 以及接口 1504 通过总线连接。

接口 1504 用于基站间的信息交互或基站与核心网的信息交互。

收发机 1503 用于和用户设备进行信息交互。

存储器 1502 用于存储程序代码, 处理器 1501 调用存储器 1502 中存储的程序代码, 用于执行实施例 6 中第二基站的方法。

10 本实施例中, 利用基站间切换的用户设备的非竞争随机接入过程, 通过信令交互获取基站间的时间差, 根据基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量, 以便非基准基站根据时间调整量进行时间调整, 实现非基准基站与基准基站的时间同步, 不需要采用昂贵的同步设备, 降低了建设和维护成本, 达到经济、方便的技术效果。

15 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, 仅以上述各功能模块的划分进行举例说明, 实际应用中, 可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成, 即将装置的内部结构划分成不同的功能模块, 以完成以上描述的全部或者部分功能。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  
20 赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统, 装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述模块或单元的划分, 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  
25 集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装

置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（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。

以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

## 权利要求

1. 一种集中控制器装置，其特征在于，包括：

时间调整量处理单元，用于获取至少一个时间差，根据所述至少一个  
5 时间差和第一基站的基准时间，获取第二基站的时间调整量，所述时间差  
为所述第一基站和所述第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第  
一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的  
第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站为  
基准基站，所述第二基站为非基准基站；

10 调整量发送单元，用于将所述时间调整量处理单元获取的所述时间调  
整量发送给所述第二基站。

2. 根据权利要求 1 所述的集中控制器装置，其特征在于，所述时间调  
整量处理单元，用于根据所述至少一个时间差和第一基站的基准时间，获  
取第二基站的时间调整量，包括：

15 若所述时间调整量处理单元获取至少两个时间差，用于对所述至少两  
个时间差进行平均处理；或者，将相差最小的两个时间差进行平均处理；  
或者，去掉多个时间差中的最大值和最小值，将剩余的时间差进行平均处  
理；根据所述平均处理得到的时间差和所述第一基站的基准时间，获取所  
述第二基站的时间调整量。

20 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的集中控制器装置，其特征在于，所述调  
整量发送单元，用于将所述时间调整量发送给所述第二基站，包括：

用于根据所述时间调整量，判断所述第二基站是否需要时间调整，  
如果所述第二基站需要进行时间调整，则将所述时间调整量发送给所述第  
二基站。

25 4. 一种基站，用作第一基站，其特征在于，包括：

时间差计算单元，用于获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述

第一基站和第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差;

时间差发送单元, 用于将所述时间差计算单元获取的所述第一时间差发送给集中控制器, 以便所述集中控制器根据获取的至少一个时间差和所述第一基站的基准时间获取所述第二基站的时间调整量, 其中, 所述至少一个时间差包括所述第一时间差, 所述第一基站为基准基站, 所述第二基站为非基准基站。

5. 根据权利要求 4 所述的基站, 其特征在于, 还包括:

随机接入前导检测单元, 用于检测第一随机接入前导, 所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导;

时间信息获取单元, 用于当所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导时, 获取第一接收时刻, 所述第一接收时刻为所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导的时刻;

15 所述时间信息获取单元, 还用于获取第二接收时刻, 所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻;

所述时间差计算单元, 用于根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取所述第一时间差, 包括:

用于根据所述时间信息获取单元获取的所述第一接收时刻和所述第二接收时刻, 计算所述第一时间差。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的基站, 其特征在于, 还包括:

移动性管理单元, 用于根据所述第一 UE 的邻区测量报告, 向第二基站发送切换请求消息, 接收所述第二基站发送的切换请求确认消息后, 向所述第一 UE 发送切换命令消息, 以便所述第一 UE 根据所述第一随机接入前导向所述第二基站发起随机接入, 其中, 所述切换请求确认消息和所述切换命令消息中携带所述第一随机接入前导的索引, 所述第一随机接入前导

为所述第二基站为所述第一 UE 分配的非竞争随机接入前导;

所述随机接入前导检测单元, 还用于当所述移动性管理单元收到所述第二基站发送的切换请求确认消息后, 启动随机接入前导检测。

7. 根据权利要求 6 所述的基站, 其特征在于, 还包括:

- 5 随机接入前导管理单元, 用于向所述第一 UE 分配第二随机接入前导;  
资源映射单元, 用于, 当所述移动性管理单元向所述第二基站发送切换请求消息后, 向所述第一 UE 发送物理下行控制信道命令 PDCCH Order, 所述 PDCCH Order 中携带所述第二随机接入前导的索引, 以便所述第一 UE 收到所述 PDCCH Order 后, 根据所述第二随机接入前导向所述第一基站发  
10 起主动随机接入;

所述随机接入前导检测单元, 还用于检测第二随机接入前导;

所述时间信息获取单元, 还用于通过所述随机接入前导检测单元检测所述第二随机接入前导, 获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延。

- 15 所述时间信息获取单元, 用于获取所述第二接收时刻, 包括:

用于获取所述第二接收时刻和第二传输时延, 所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延;

所述时间差计算单元, 用于获取所述第一时间差, 包括:

- 20 用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延, 计算所述第一时间差。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的基站, 其特征在于, 所述移动性管理单元, 还用于:

- 25 接收第二基站发送的用户资源释放消息, 在所述用户资源释放消息中携带所述第二接收时刻或所述第二接收时刻和所述第二传输时延, 以便所述时间信息获取单元获取所述第二接收时刻或所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

9. 根据权利要求 5 所述的基站, 其特征在于, 所述时间差计算单元, 用于根据所述时间信息获取单元获取的所述第一接收时刻和所述第二接收时刻, 计算所述第一时间差, 包括:

用于根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) 来计算所述第一时间差; 或者,

用于根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) 来计算所述第一时间差。

10. 根据权利要求 7 所述的基站, 其特征在于, 所述时间差计算单元, 用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延, 计算所述第一时间差, 包括:

用于根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时延 - 第一传输时延) 来计算所述第一时间差; 或者,

用于根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) - (第一传输时延 - 第二传输时延) 来计算所述第一时间差。

11. 根据权利要求 7 所述的基站, 其特征在于, 所述时间差计算单元, 用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延, 计算所述第一时间差, 包括:

用于根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) + (第二传输时延 - 第一传输时延) 来计算所述第一时间差; 或者,

用于根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) + (第一传输时延 - 第二传输时延) 来计算所述第一时间差。

12. 一种基站, 用作第二基站, 其特征在于, 包括:

调整量获取单元, 用于接收集中控制器发送的时间调整量, 所述时间调整量是由所述集中控制器根据至少一个时间差和第一基站的基准时间, 获取的所述第二基站的时间调整量, 所述至少一个时间差包含第一时间差, 所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设

备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站是基准基站，所述第二基站是非基准基站；

时间调整单元，用于根据所述调整量获取单元获取的时间调整量，进行时间调整。

5 13. 根据权利要求 12 所述的基站，其特征在于，还包括：

随机接入前导管理单元，用于为所述第一 UE 分配第一随机接入前导，所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导；

10 移动性管理单元，用于收到所述第一基站发送切换请求消息后，向所述第一基站发送切换请求确认消息，以便第一基站启动随机接入前导检测，所述切换请求确认消息中携带所述随机接入前导管理单元为所述第一 UE 分配的第一随机接入前导的索引；

随机接入前导检测单元，用于检测所述第一随机接入前导；

15 时间信息获取单元，用于通过所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导获取第二接收时刻；

所述移动性管理单元，还用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻发送给所述第一基站，以便所述第一基站获取所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差。

20 14. 根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于，所述时间信息获取单元，用于通过所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导，获取第二接收时刻，包括：

用于通过所述随机接入前导检测单元检测所述第一随机接入前导，获取所述第二接收时刻和第二传输时延，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延；

25 所述移动性管理单元，用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻发送给所述第一基站，包括：

用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站。

15. 根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于，所述移动性管理单元，用于将所述第二接收时刻发送给所述第一基站，包括：

5 用于当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻。

16. 根据权利要求 14 所述的基站，其特征在于，所述移动性管理单元，用于将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站，包括：

10 用于当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

17. 一种空口同步的方法，其特征在于，包括：

集中控制器获取至少一个时间差，所述时间差为所述第一基站和所述第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是所述第一基站根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，其中，所述第一基站为基准基站，所述第二基站为非基准基站；

所述集中控制器根据所述至少一个时间差和所述第一基站的基准时间，获取所述第二基站的时间调整量；

20 所述集中控制器将所述时间调整量发送给所述第二基站。

18. 根据权利要求 17 所述的空口同步方法，其特征在于，所述集中控制器根据所述至少一个时间差和所述第一基站的基准时间，获取所述第二基站的时间调整量，包括：

25 若所述集中控制器获取至少两个时间差，对所述至少二个时间差进行平均处理；或者，将相差最小的两个时间差进行平均处理；或者，去掉多个时间差中的最大值和最小值，将剩余的时间差进行平均处理；根据所述

平均处理得到的时间差和所述第一基站的基准时间，获取所述第二基站的时间调整量。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述集中控制器将所述时间调整量发送给所述非基准基站，包括：

5 根据所述时间调整量，所述集中控制器判断所述第二基站是否需要进行调整，如果所述第二基站需要进行时间调整，则将所述时间调整量发送给所述第二基站。

20. 一种空口同步的方法，其特征在于，包括：

10 第一基站获取第一时间差，所述第一时间差是据所述第一基站和第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差，所述第一基站为基准基站，所述第二基站为非基准基站；

所述第一基站将所述第一时间差发送给集中控制器，以便所述集中控制器根据获取的至少一个时间差和所述第一基站的基准时间获取所述第二基站的时间调整量，其中，所述至少一个时间差包含所述第一时间差。

15 21. 根据权利要求 20 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，包括：

20 根据第一接收时刻和第二接收时刻，所述第一基站计算所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差，所述第一接收时刻为所述第一基站检测到所述第一随机接入前导的时刻，所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻，所述第一基站接收所述第二基站发送的所述第二接收时刻，其中，所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导。

22. 根据权利要求 20 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，包括：

25 根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时延，所述第一基站计算所述第一时间差，所述第一接收时刻为所述第

一基站接收到所述第一随机接入前导的时刻，所述第一传输时延为所述第一 UE 到所述第一基站的传输时延，所述第二接收时刻为所述第二基站接收到所述第一随机接入前导的时刻，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延。

5 23. 根据权利要求 20 至 22 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，还包括：

所述第一基站根据所述第一 UE 的邻区测量报告，向所述第二基站发送切换请求消息，所述第一基站收到所述第二基站发送的切换请求确认消息后，启动随机接入前导检测，并向所述第一 UE 发送切换命令消息，以便所述  
10 所述第一 UE 根据所述第一随机接入前导向所述第二基站发起随机接入，其中，所述切换请求确认消息和所述切换命令消息中携带所述第二基站为所述第一 UE 分配的所述第一随机接入前导的索引。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时  
15 延，所述第一基站计算所述第一时间差，还包括：

所述第一基站向所述第二基站发送切换请求消息后，触发所述第一 UE 发起随机接入，获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延。

25. 根据权利要求 24 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述触发所述  
20 所述第一 UE 发起随机接入，获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延，包括：

所述第一基站向所述第一 UE 发送物理下行控制信道命令 PDCCH Order，所述 PDCCH Order 中携带所述第一基站向所述第一 UE 分配的第二  
随机接入前导的索引，以便所述第一 UE 收到所述 PDCCH Order 后，根据  
所述第二随机接入前导向所述第一基站发起主动随机接入，所述第一基站  
25 检测到第二随机接入前导时，获取所述第一 UE 到所述第一基站的所述第一  
传输时延。

26. 根据权利要求 21 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据第一接收时刻和第二接收时刻，所述第一基站计算所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差，还包括：

所述第一基站接收所述第二基站发送的用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻。

27. 根据权利要求 22 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时延，所述第一基站计算所述第一时间差，还包括：

所述第一基站接收所述第二基站发送的用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

28. 根据权利要求 20 或 21 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据第一接收时刻和第二接收时刻，所述第一基站计算所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差，包括：

根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) 来计算所述第一时间差；或者，

根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) 来计算所述第一时间差。

29. 根据权利要求 22 至 25 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延，所述第一基站计算所述第一时间差，包括：

根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时延 - 第一传输时延) 来计算所述第一时间差；或者，

根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) - (第一传输时延 - 第二传输时延) 来计算所述第一时间差。

30. 根据权利要求 22 至 25 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，包括：

根据第一时间差= (第二接收时刻-第一接收时刻) + (第二传输时延-第一传输时延) 来计算所述第一时间差; 或者,

根据第一时间差= (第一接收时刻-第二接收时刻) + (第一传输时延-第二传输时延) 来计算所述第一时间差。

5 31. 一种空口同步的方法, 其特征在于, 包括:

第二基站获取集中控制器发送的时间调整量, 所述时间调整量是由所述集中控制器根据至少一个时间差和第一基站的基准时间获得, 所述至少一个时间差包含第一时间差, 所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差, 所述  
10 第一基站是基准基站, 所述第二基站是非基准基站;

所述第二基站根据所述时间调整量进行时间调整。

32. 根据权利要求 31 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 还包括:

所述第二基站收到所述第一基站发送切换请求消息后, 向所述第一基站发送切换请求确认消息, 以便第一基站启动随机接入前导检测, 所述切  
15 换请求确认消息中携带所述第二基站为第一用户设备 UE 分配的第一随机接入前导的索引, 所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导;

通过检测所述第一随机接入前导, 所述第二基站获取第二接收时刻, 并将所述第二接收时刻发送给所述第一基站, 以便所述第一基站获取所述  
20 第一基站和所述第二基站间的第一时间差, 所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻。

33. 根据权利要求 32 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 所述通过检测所述第一随机接入前导, 所述第二基站获取第二接收时刻, 并将所述第二接收时刻发送给所述第一基站, 包括:

25 通过检测所述第一随机接入前导, 所述第二基站获取所述第二接收时刻和第二传输时延, 并将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所

述第一基站，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延。

34. 根据权利要求 32 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述将所述第二接收时刻发送给所述第一基站，包括：

5 当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，所述第二基站向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻。

35. 根据权利要求 33 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站，包括：

10 当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，所述第二基站向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

36. 一种基站，用作第一基站，其特征在于，包括：

15 时间差计算单元，用于获取第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

20 时间差发送单元，用于将所述时间差计算单元获取的所述第一时间差发送给所述第二基站，以便所述第二基站根据获取的至少一个时间差和基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，所述至少一个时间差包括所述第一时间差，其中，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；或者，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站。

37. 根据权利要求 36 所述的基站，其特征在于，还包括：

25 随机接入前导检测单元，用于检测第一随机接入前导，所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导；

时间信息获取单元，用于当所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导时，获取第一接收时刻，所述第一接收时刻为所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导的时刻；

所述时间信息获取单元，还用于获取第二接收时刻，所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻；

所述时间差计算单元，用于根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取所述第一时间差，包括：

用于根据所述时间信息获取单元获取的所述第一接收时刻和所述第二接收时刻，计算所述第一时间差。

10 38. 根据权利要求 36 或 37 所述的基站，其特征在于，还包括：

移动性管理单元，用于根据所述第一 UE 的邻区测量报告，向第二基站发送切换请求消息，接收所述第二基站发送的切换请求确认消息后，向所述第一 UE 发送切换命令消息，以便所述第一 UE 根据所述第一随机接入前导向所述第二基站发起随机接入，其中，所述切换请求确认消息和所述切换命令消息中携带所述第一随机接入前导的索引，所述第一随机接入前导为所述第二基站为所述第一 UE 分配的非竞争随机接入前导；

所述随机接入前导检测单元，还用于当所述移动性管理单元收到所述第二基站发送的切换请求确认消息后，启动随机接入前导检测。

39. 根据权利要求 38 所述的基站，其特征在于，还包括：

20 随机接入前导管理单元，用于向所述第一 UE 分配第二随机接入前导；

资源映射单元，用于，当所述移动性管理单元向所述第二基站发送切换请求消息后，向所述第一 UE 发送物理下行控制信道命令 PDCCH Order，所述 PDCCH Order 中携带所述第二随机接入前导的索引，以便所述第一 UE 收到所述 PDCCH Order 后，根据所述第二随机接入前导向所述第一基站发起主动随机接入；

所述随机接入前导检测单元，还用于检测第二随机接入前导；

所述时间信息获取单元，还用于通过所述随机接入前导检测单元检测所述第二随机接入前导，获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延；

所述时间信息获取单元，用于获取所述第二接收时刻，包括：

- 5 用于获取所述第二接收时刻和第二传输时延，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延；

所述时间差计算单元，用于获取所述第一时间差，包括：

用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延，计算所述第一时间差。

- 10 40. 根据权利要求 38 或 39 所述的基站，其特征在于，所述移动性管理单元，还用于：

接收第二基站发送的用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中携带所述第二接收时刻或所述第二接收时刻和所述第二传输时延，以便所述时间信息获取单元获取所述第二接收时刻或所述第二接收时刻和所述第  
15 二传输时延。

41. 根据权利要求 37 所述的基站，其特征在于，所述时间差计算单元，用于根据所述时间信息获取单元获取的所述第一接收时刻和所述第二接收时刻，计算所述第一时间差，包括：

- 20 用于根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) 来计算所述第一时间差；或者，

用于根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) 来计算所述第一时间差。

- 25 42. 根据权利要求 39 所述的基站，其特征在于，所述时间差计算单元，用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延，计算所述第一时间差，包括：

用于根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时

延-第一传输时延)来计算所述第一时间差;或者,

用于根据第一时间差=(第一接收时刻-第二接收时刻)-(第一传输时延-第二传输时延)来计算所述第一时间差。

43. 根据权利要求 39 所述的基站,其特征在於,所述时间差计算单元,  
5 用于根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延,计算所述第一时间差,包括:

用于根据第一时间差=(第二接收时刻-第一接收时刻)+(第二传输时延-第一传输时延)来计算所述第一时间差;或者,

用于根据第一时间差=(第一接收时刻-第二接收时刻)+(第一传输时延-第二传输时延)来计算所述第一时间差。  
10

44. 根据权利要求 36 至 43 任意一项所述的基站,其特征在於,还包括:

调整量获取单元,用于当所述基准基站为所述第二基站时,获取所述第二基站发送的所述时间调整量;

时间调整单元,用于根据所述调整量获取单元获取的所述时间调整量  
15 进行时间调整。

45. 一种基站,用作第二基站,其特征在於,包括:

时间调整量处理单元,用于获取至少一个时间差,根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间,获取非基准基站的时间调整量,所述时间差为所述第一基站和所述第二基站间的时间差,所述至少一个时间差包含  
20 第一时间差,所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差,其中,所述基准基站为所述第二基站,所述非基准基站为所述第一基站,或者,所述基准基站为所述第一基站,所述非基准基站为所述第二基站;

调整量发送单元,用于将所述时间调整量处理单元获取的时间调整量  
25 发送给所述非基准基站。

46. 根据权利要求 45 所述的基站,其特征在於,所述时间调整量处理

单元，用于根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站的时间调整量，包括：

- 若所述时间调整量处理单元获取至少两个时间差，用于对所述至少两个时间差进行平均处理；或者，将相差最小的两个时间差进行平均处理；
- 5 或者，去掉多个时间差中的最大值和最小值，将剩余的时间差进行平均处理；根据所述平均处理得到的时间差和所述基准基站的基准时间，获取所述非基准基站的时间调整量。

47. 根据权利要求 45 或 46 所述的基站，其特征在于，所述调整量发送单元，用于将所述时间调整量发送给所述非基准基站，包括：

- 10 用于根据所述时间调整量，判断所述非基准基站是否需要时间调整，如果所述非基准基站需要进行时间调整，则将所述时间调整量发送给所述非基准基站。

48. 根据权利要求 45 至 47 任意一项所述的基站，其特征在于，还包括：

- 随机接入前导管理单元，用于为所述第一 UE 分配第一随机接入前导，
- 15 所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导；

- 移动性管理单元，用于收到所述第一基站发送切换请求消息后，向所述第一基站发送切换请求确认消息，以便第一基站启动随机接入前导检测，所述切换请求确认消息中携带所述随机接入前导管理单元为所述第一 UE
- 20 分配的第一随机接入前导的索引；

随机接入前导检测单元，用于检测所述第一随机接入前导；

时间信息获取单元，用于通过所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导获取第二接收时刻；

- 所述移动性管理单元，还用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻发送给所述第一基站，以便所述第一基站获取所述第一基站和
- 25 所述第二基站间的第一时间差；

49. 根据权利要求 48 所述的基站, 其特征在于, 所述时间信息获取单元, 用于通过所述随机接入前导检测单元检测到所述第一随机接入前导, 获取第二接收时刻, 包括:

用于通过所述随机接入前导检测单元检测所述第一随机接入前导, 获取所述第二接收时刻和第二传输时延, 所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延;

所述移动性管理单元, 用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻发送给所述第一基站, 包括:

用于将所述时间信息获取单元获取的所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站。

50. 根据权利要求 48 所述的基站, 其特征在于, 所述移动性管理单元, 用于将所述第二接收时刻发送给所述第一基站, 包括:

用于当所述第一 UE 切换到所述第二基站后, 向所述第一基站发送用户资源释放消息, 在所述用户资源释放消息中, 携带所述第二接收时刻。

51. 根据权利要求 49 所述的基站, 其特征在于, 所述移动性管理单元, 用于将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站, 包括:

用于当所述第一 UE 切换到所述第二基站后, 向所述第一基站发送用户资源释放消息, 在所述用户资源释放消息中, 携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

52. 根据权利要求 45 至 51 任意一项所述的基站, 其特征在于, 还包括: 调整量获取单元, 用于当所述基准基站为所述第一基站时, 获取所述调整量发送单元发送的所述时间调整量;

时间调整单元, 用于根据所述调整量获取单元获取的所述时间调整量进行时间调整。

53. 一种空口同步的方法, 其特征在于, 包括:

第一基站获取第一时间差, 所述第一时间差是根据所述第一基站和第

二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

所述第一基站将所述第一时间差发送给所述第二基站，以便所述第二基站根据获取的至少一个时间差和基准基站的基准时间获取非基准基站的时间调整量，所述至少一个时间差包括所述第一时间差，其中，所述基准  
5 基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；或者，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站。

54. 根据权利要求 53 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，包括：

根据第一接收时刻和第二接收时刻，所述第一基站计算所述第一基站  
10 和所述第二基站间的第一时间差，所述第一接收时刻为所述第一基站检测到所述第一随机接入前导的时刻，所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻，所述第一基站接收所述第二基站发送的所述第二接收时刻，其中，所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导。

15 55. 根据权利要求 53 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，包括：

根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时延，所述第一基站计算所述第一时间差，所述第一接收时刻为所述第一基站接收到所述第一随机接入前导的时刻，所述第一传输时延为所述第一  
20 一 UE 到所述第一基站的传输时延，所述第二接收时刻为所述第二基站接收到所述第一随机接入前导的时刻，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延。

56. 根据权利要求 53 至 55 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，所述获取第一时间差，还包括：

25 所述第一基站根据所述第一 UE 的邻区测量报告，向所述第二基站发送切换请求消息，所述第一基站收到所述第二基站发送的切换请求确认消息

后, 启动随机接入前导检测, 并向所述第一 UE 发送切换命令消息, 以便所述第一 UE 根据所述第一随机接入前导向所述第二基站发起随机接入, 其中, 所述切换请求确认消息和所述切换命令消息中携带所述第二基站为所述第一 UE 分配的所述第一随机接入前导的索引。

5 57. 根据权利要求 55 或 56 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时延, 所述第一基站计算所述第一时间差, 还包括:

所述第一基站向所述第二基站发送切换请求消息后, 触发所述第一 UE 发起随机接入, 获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延。

10 58. 根据权利要求 57 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 所述触发所述第一 UE 发起随机接入, 获取所述第一 UE 到所述第一基站的第一传输时延, 包括:

所述第一基站向所述第一 UE 发送物理下行控制信道命令 PDCCH Order, 所述 PDCCH Order 中携带所述第一基站向所述第一 UE 分配的第二随机接入前导的索引, 以便所述第一 UE 收到所述 PDCCH Order 后, 根据  
15 所述第二随机接入前导向所述第一基站发起随机接入, 所述第一基站检测到第二随机接入前导时, 获取所述第一 UE 到所述第一基站的所述第一传输时延。

20 59. 根据权利要求 54 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一接收时刻和第二接收时刻, 所述第一基站计算所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差, 还包括:

所述第一基站接收所述第二基站发送的用户资源释放消息, 在所述用户资源释放消息中, 携带所述第二接收时刻。

25 60. 根据权利要求 55 所述的空口同步的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一接收时刻、第一传输时延、所述第二接收时刻和第二传输时延, 所述第一基站计算所述第一时间差, 还包括:

所述第一基站接收所述第二基站发送的用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

61. 根据权利要求 53 或 54 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据第一接收时刻和第二接收时刻，所述第一基站计算所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差，包括：

根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) 来计算第一时间差；或者，

根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) 来计算第一时间差。

62. 根据权利要求 55 至 58 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，所述根据所述第一接收时刻、所述第一传输时延、所述第二接收时刻和所述第二传输时延获取第一时间差，包括：

根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) - (第二传输时延 - 第一传输时延) 来计算第一时间差；或者，

根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) - (第一传输时延 - 第二传输时延) 来计算第一时间差。

63. 根据权利要求 55 至 58 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，包括：

根据第一时间差 = (第二接收时刻 - 第一接收时刻) + (第二传输时延 - 第一传输时延) 来计算第一时间差；或者，

根据第一时间差 = (第一接收时刻 - 第二接收时刻) + (第一传输时延 - 第二传输时延) 来计算第一时间差。

64. 根据权利要求 53 至 64 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，还包括：

当所述基准基站为所述第二基站时，获取所述第二基站发送的所述时间调整量，根据所述调整量进行时间调整。

65. 一种空口同步的方法，其特征在于，包括：

第二基站获取至少一个时间差，所述时间差为第一基站和所述第二基站间的时间差，所述至少一个时间差包含第一时间差，所述第一时间差是根据所述第一基站和所述第二基站间切换的第一用户设备 UE 的非竞争随机接入获取的时间差；

- 5 第二基站根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站的时间调整量，其中，所述基准基站为所述第二基站，所述非基准基站为所述第一基站，或者，所述基准基站为所述第一基站，所述非基准基站为所述第二基站；

10 第二基站将所述时间调整量发送给所述非基准基站，当所述基准基站为所述第二基站，将所述时间调整量发送给所述第一基站，或者，当所述基准基站为所述第一基站，将所述时间调整量发送给所述第二基站。

66. 根据权利要求 65 所述的空口同步方法，其特征在于，第二基站根据所述至少一个时间差和基准基站的基准时间，获取非基准基站的时间调整量，包括：

- 15 若所述第二基站获取至少两个时间差，对所述至少两个时间差进行平均处理；或者，将相差最小的两个时间差进行平均处理；或者，去掉多个时间差中的最大值和最小值，将剩余的时间差进行平均处理；根据所述平均处理得到的时间差和所述基准基站的基准时间，获取所述非基准基站的时间调整量。

- 20 67. 根据权利要求 65 或 66 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述集中控制器将所述时间调整量发送给所述非基准基站，包括：

根据所述时间调整量，所述集中控制器判断所述第二基站是否需要进行调整，如果所述第二基站需要进行时间调整，则将所述时间调整量发送给所述第二基站。

- 25 68. 根据权利要求 65 至 67 任意一项所述的空口同步的方法，其特征在于，还包括：

所述第二基站收到所述第一基站发送切换请求消息后，向所述第一基站发送切换请求确认消息，以便所述第一基站启动随机接入前导检测，所述切换请求确认消息中携带所述第二基站为第一用户设备 UE 分配的第一随机接入前导的索引，所述第一随机接入前导为用于所述第一 UE 进行所述第一基站和所述第二基站间切换的非竞争随机接入前导；

通过检测所述第一随机接入前导，所述第二基站获取第二接收时刻，并将所述第二接收时刻发送给所述第一基站，以便所述第一基站获取所述第一基站和所述第二基站间的第一时间差，所述第二接收时刻为所述第二基站检测到所述第一随机接入前导的时刻。69. 根据权利要求 68 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述通过检测所述第一随机接入前导，所述第二基站获取第二接收时刻，并将所述第二接收时刻发送给所述第一基站，包括：

通过检测所述第一随机接入前导，所述第二基站获取所述第二接收时刻和第二传输时延，并将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站，所述第二传输时延为所述第一 UE 到所述第二基站的传输时延。

70. 根据权利要求 68 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述将所述第二接收时刻发送给所述第一基站，包括：

当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，所述第二基站向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻。

71. 根据权利要求 69 所述的空口同步的方法，其特征在于，所述将所述第二接收时刻和所述第二传输时延发送给所述第一基站，包括：

当所述第一 UE 切换到所述第二基站后，所述第二基站向所述第一基站发送用户资源释放消息，在所述用户资源释放消息中，携带所述第二接收时刻和所述第二传输时延。

72. 根据权利要求 65 至 71 任意一项所述的基站,其特征在於,还包括:  
当所述基准基站为所述第一基站时,所述第二基站根据所述时间调整  
量进行时间调整。

73. 一种无线通信系统,其特征在於,包括:

5 权利要求 1-3 任意一项所述的集中控制器设备、权利要求 4-11 任意一  
项所述的基站和权利要求 12-16 任意一项所述的基站。

74. 一种无线通信系统,其特征在於,包括:

权利要求 36-44 任意一项所述的基站和权利要求 45-52 任意一项所述的  
基站。

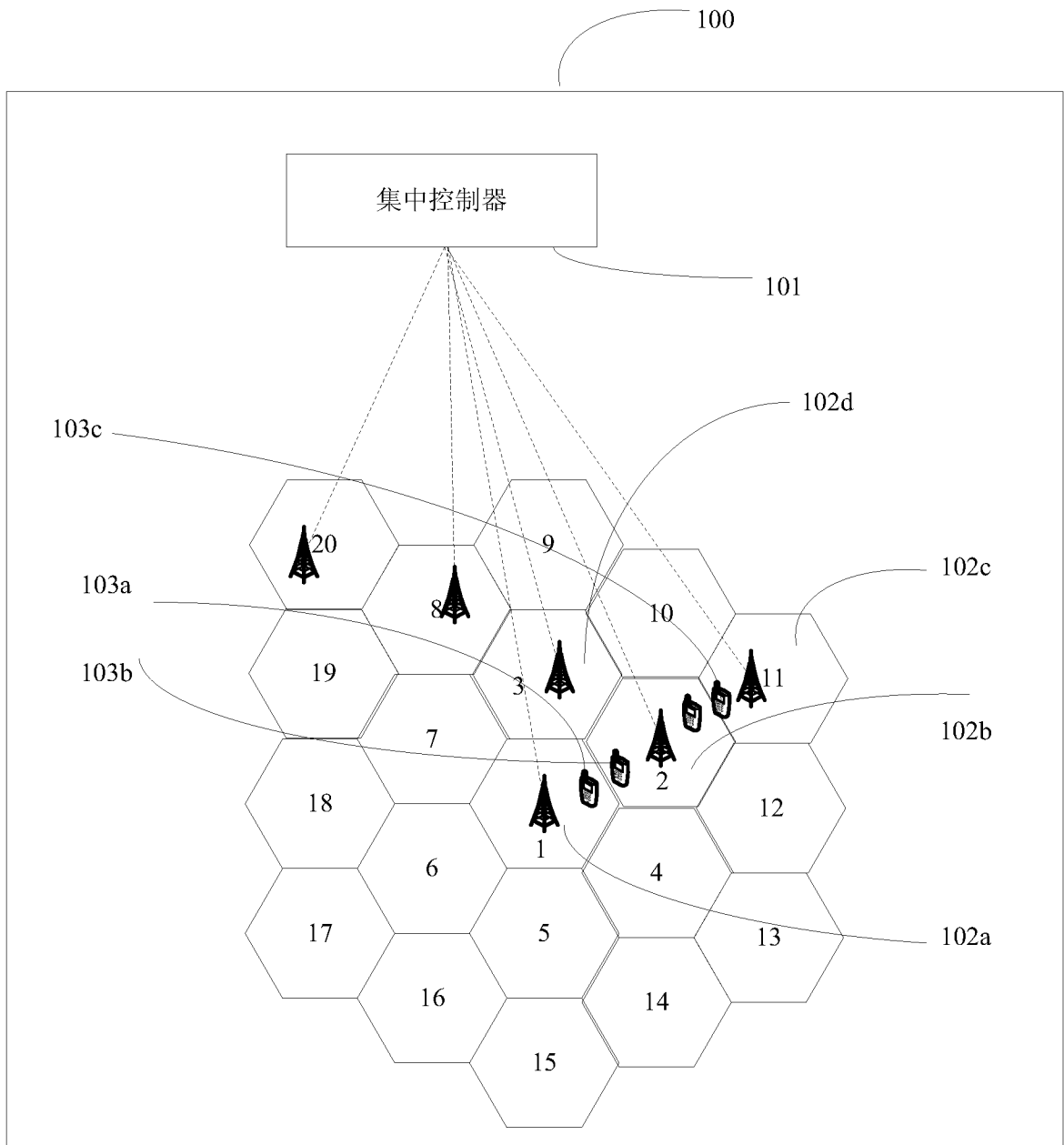


图 1

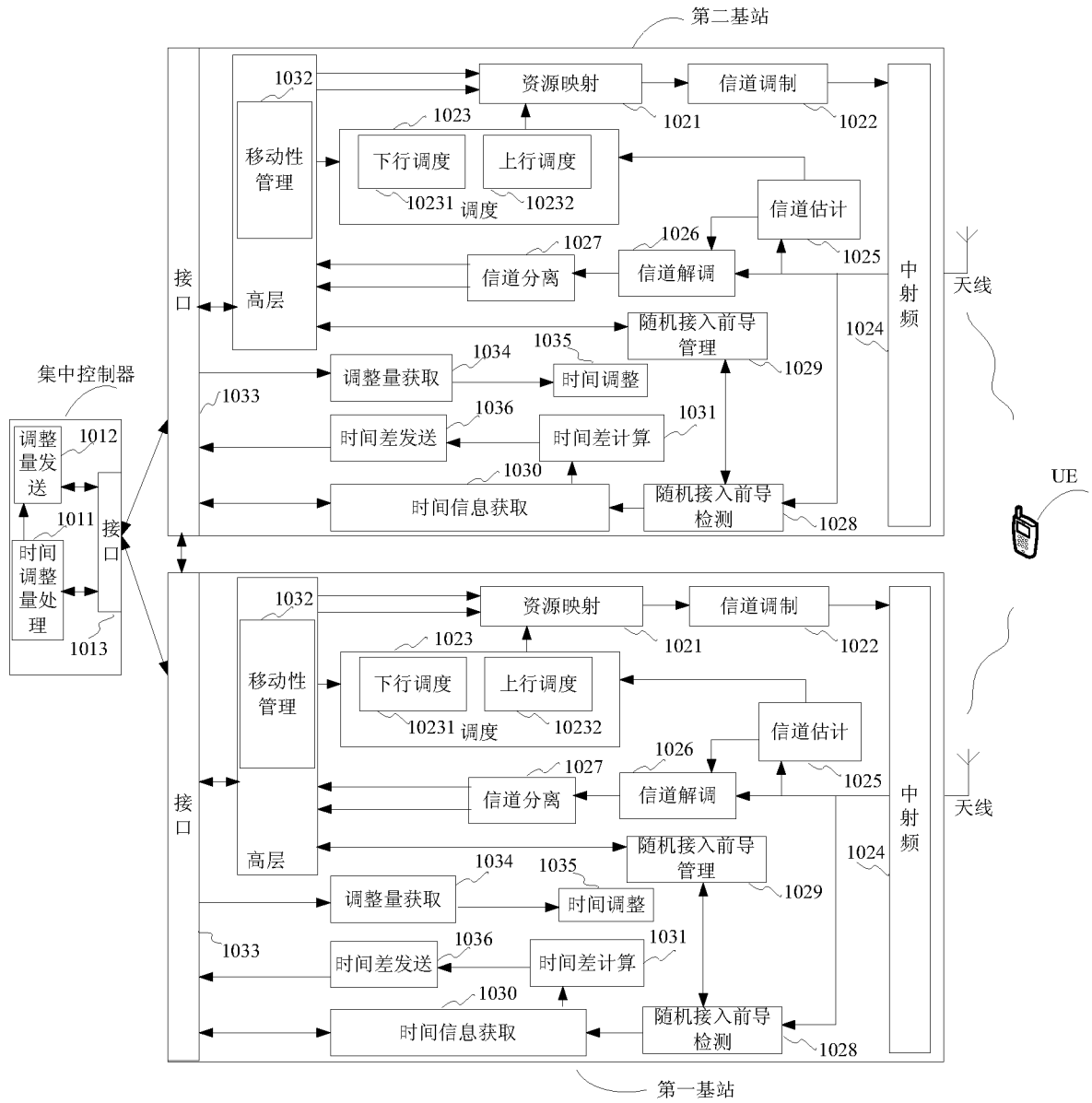


图 2

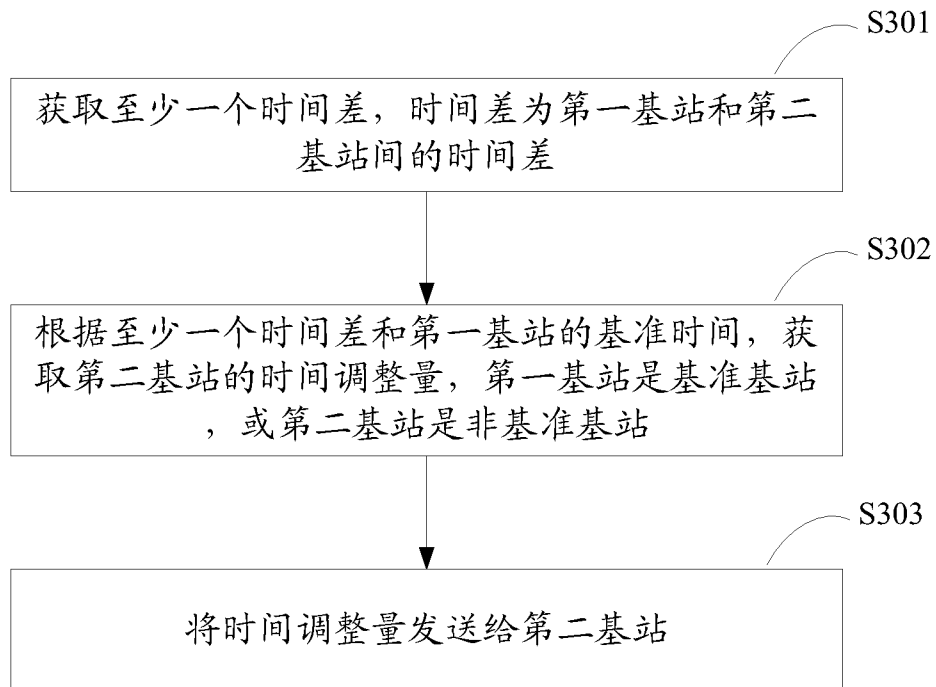


图 3

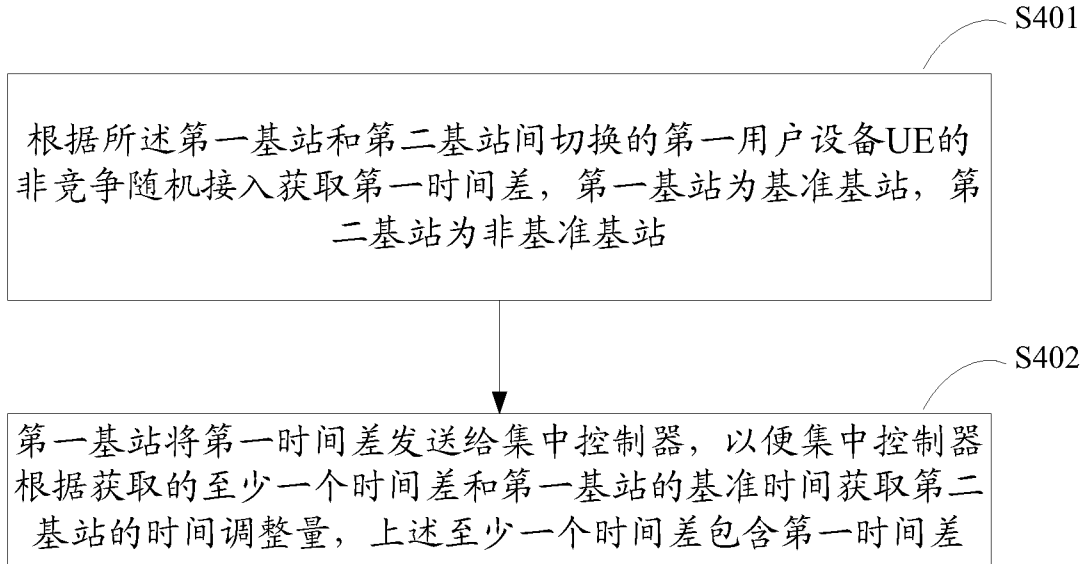


图 4

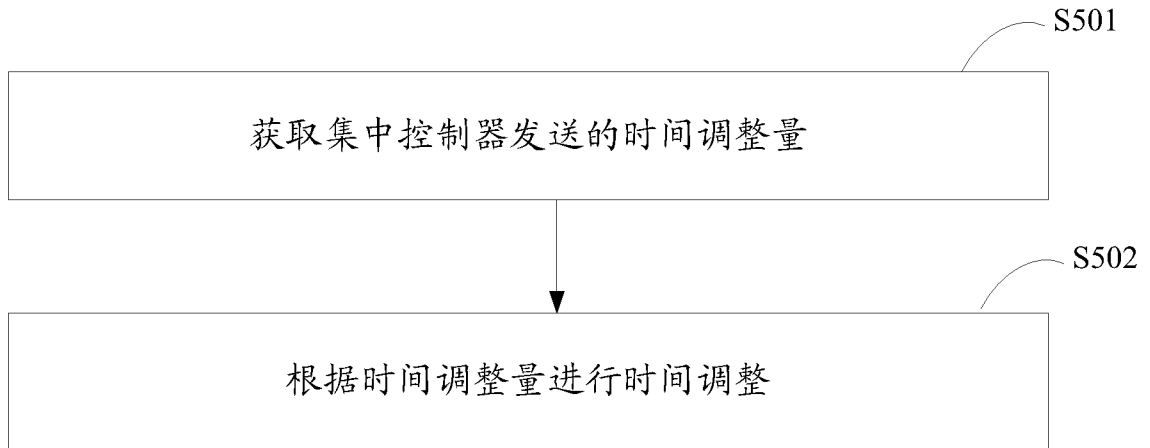


图 5

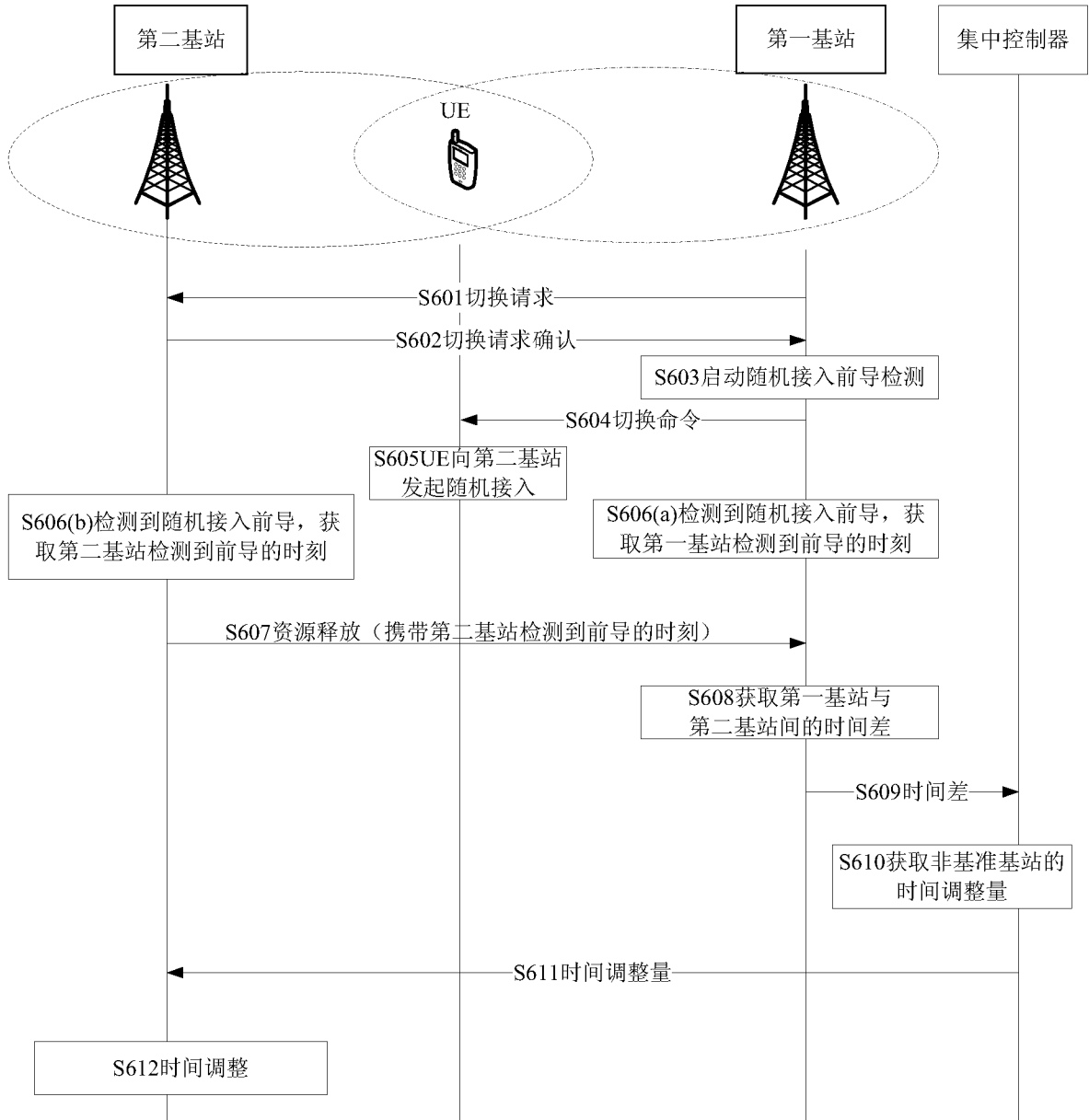


图 6

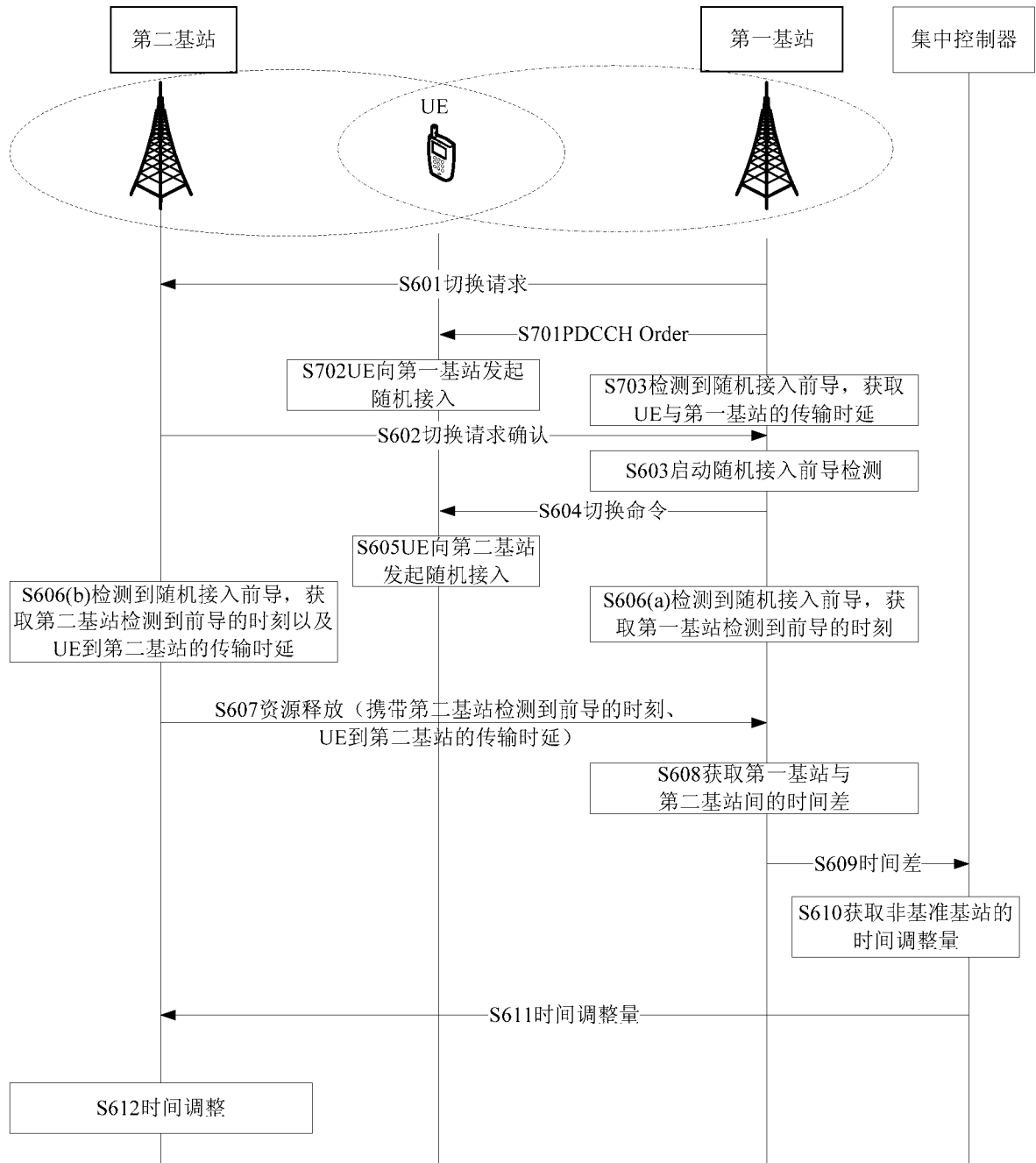


图 7

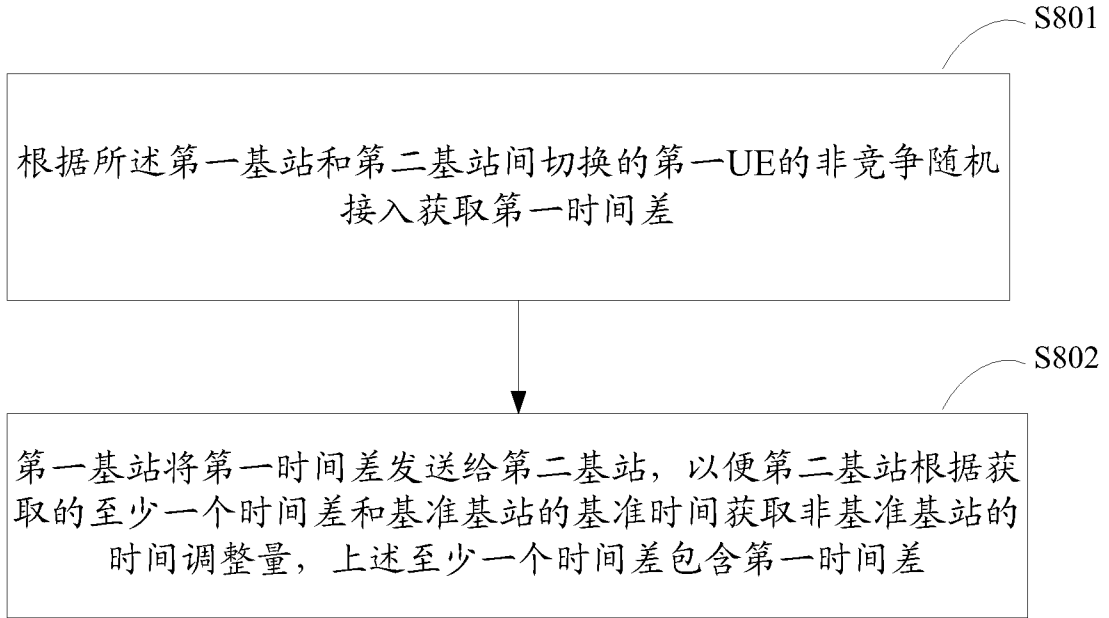


图 8

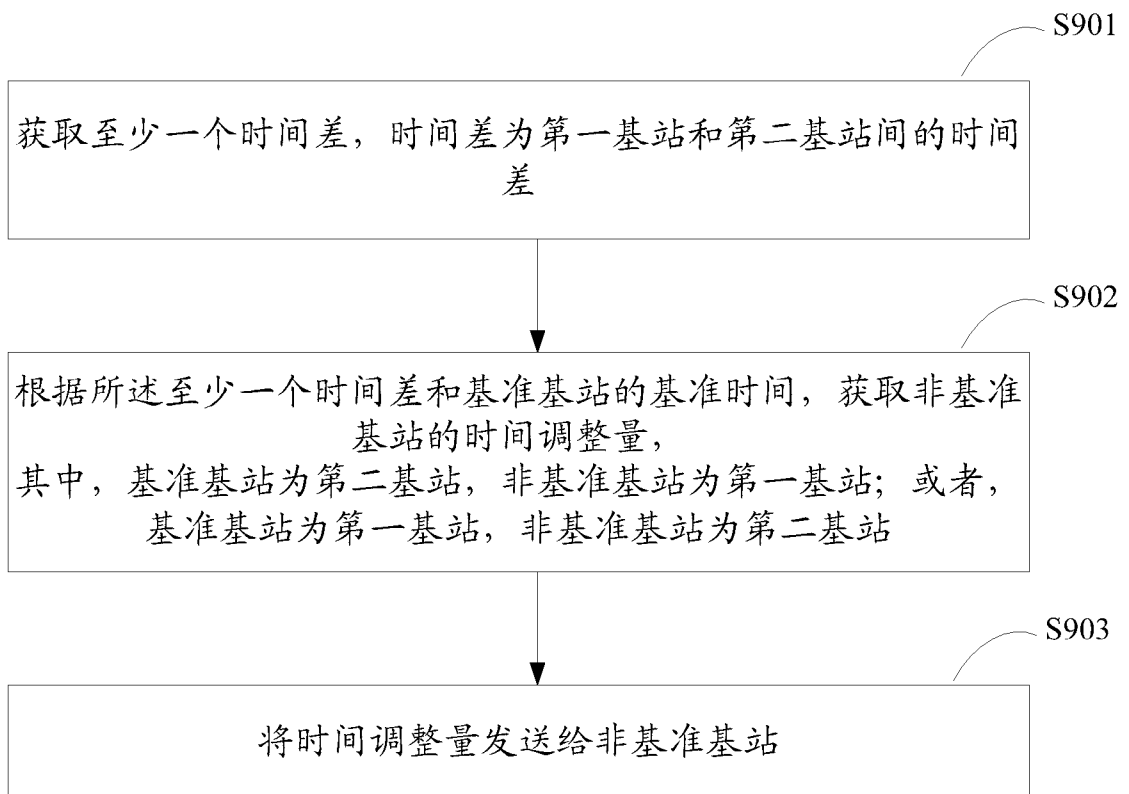


图 9

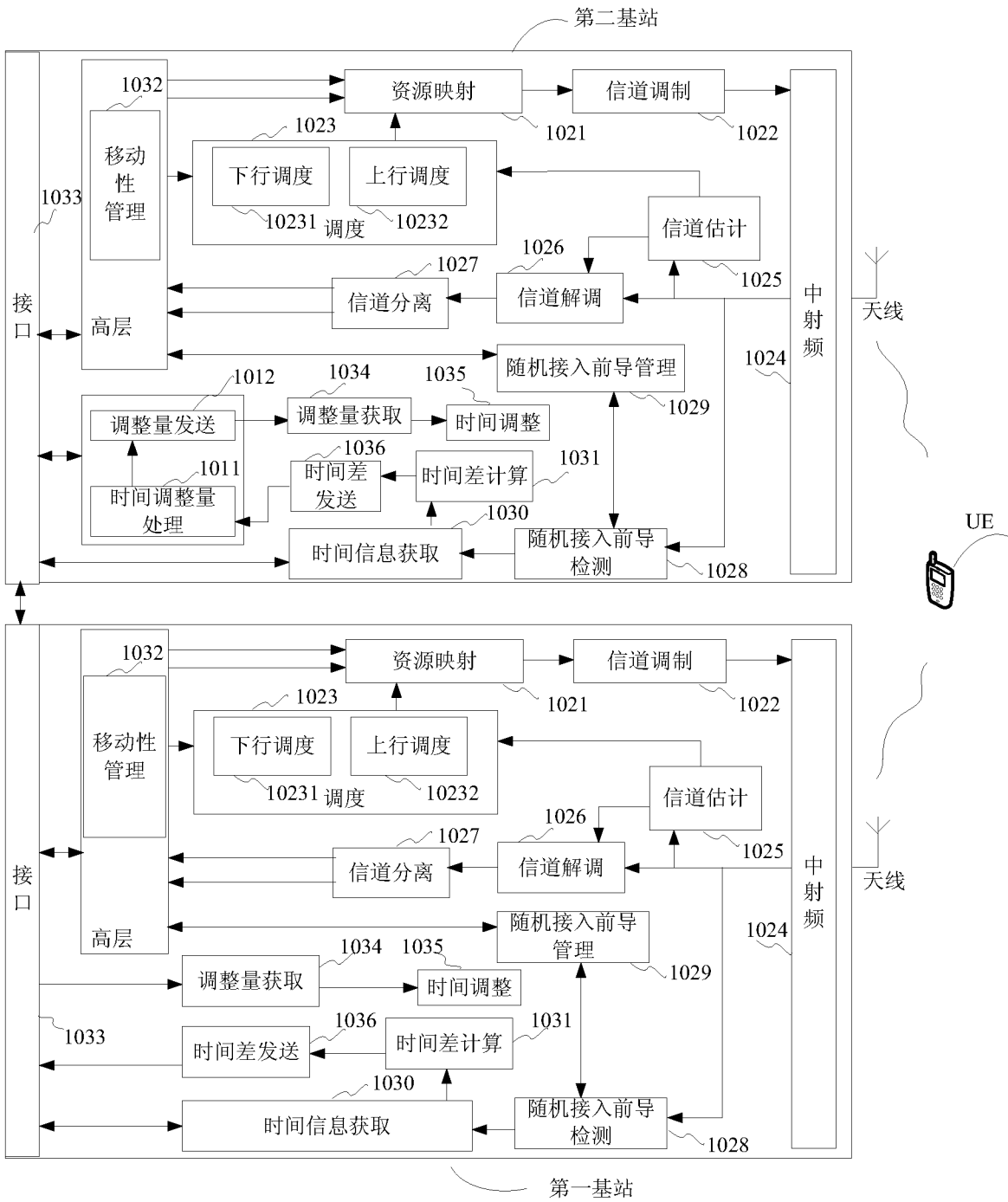


图 10

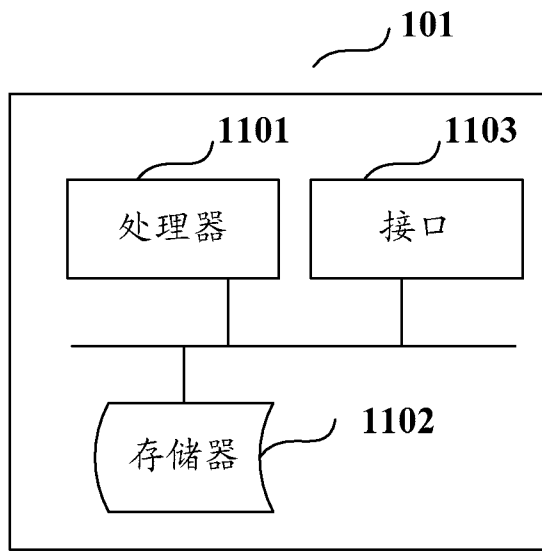


图 11

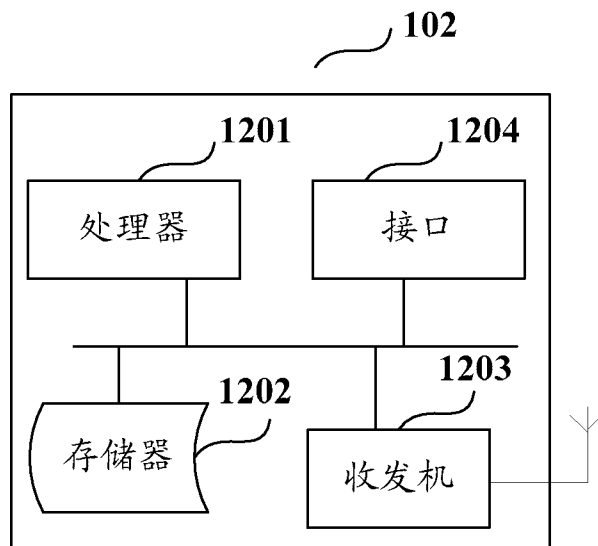


图 12

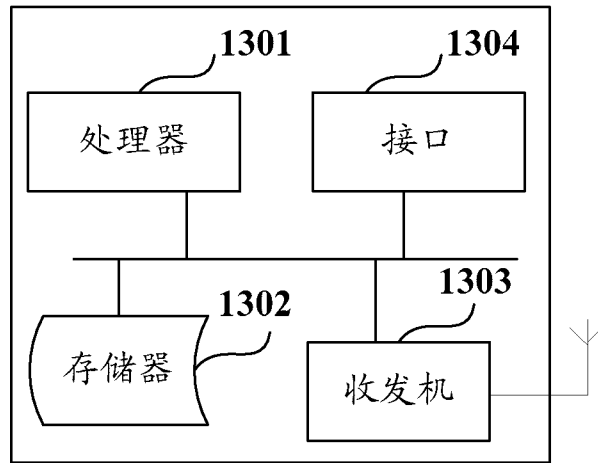


图 13

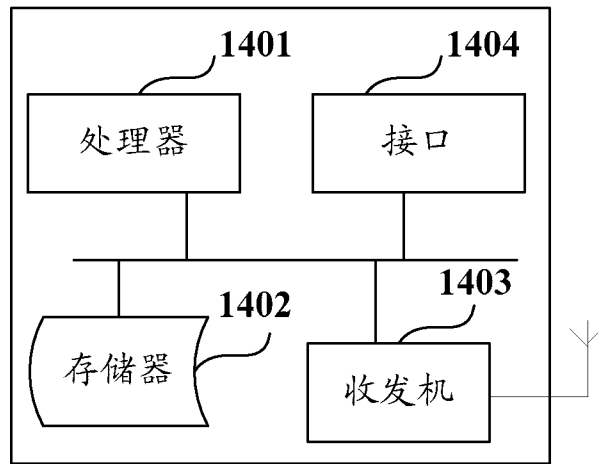


图 14

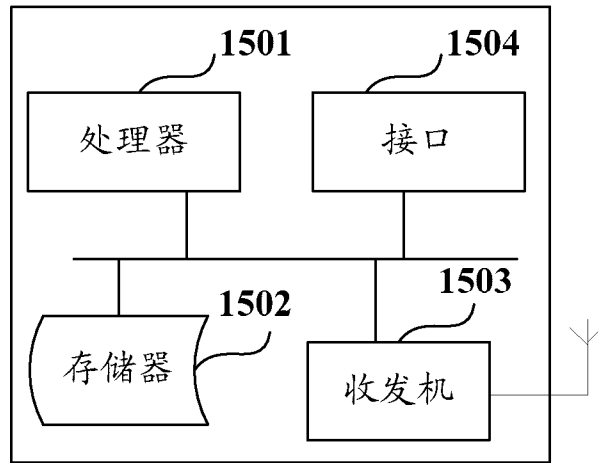


图 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078572

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00 (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: H04Q; H04L; H04M; G06F; H04W

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

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

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: time difference, offset, frame, bit, slot, reference, base station, handoff, handover, hand off, hand over, random access, average, delay, pilot, synchroni+, lead+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | CN 101035327 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 September 2007 (12.09.2007) description, page 8, the fourth paragraph to page 13, the third paragraph, and figures 2, and 4-6 | 1-74                  |
| A         | WO 2012075940 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 June 2012 (14.06.2012) the whole document   | 1-74                  |
| A         | CN 101400079 A (DATANG MOBILE COMM. EQUIP CO., LTD.) 01 April 2009 (01.04.2009) the whole document  | 1-74                  |
| A         | CN 201970741 A (COMBA TELECOM SYS CHINA CO., LTD.) 13 March 2012 (13.03.2012) the whole document  | 1-74                  |

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  
10 March 2014 (10.03.2014)

Date of mailing of the international search report  
27 March 2014 (27.03.2014)

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

Authorized officer  
  
YI, Shuiying  
Telephone No. (86-10) 61648256

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

International application No.  
PCT/CN2013/078572

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--|------------------|------------------|------------------|
| CN 101035327 A                             | 12.09.2007       | WO 2008125052 A1 | 23.10.2008       |
|  |                  | EP 2106157 A1    | 30.09.2009       |
|  |                  | CN 101188812 A   | 28.05.2008       |
|  |                  | CN 102595588 A   | 18.07.2012       |
| WO 2012075940 A1                           | 14.06.2012       | CN 102547961 A   | 04.07.2012       |
|  |                  | US 2013265992 A1 | 10.10.2013       |
|  |                  | EP 2651049 A1    | 16.10.2013       |
| CN 101400079 A                             | 01.04.2009       | None             |                  |
| CN 102970741 A                             | 13.03.2013       | None             |                  |

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2013/078572

A. 主题的分类

H04W 56/00 (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:H04Q;H04L;H04M;G06F;H04W

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))

WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT;时间差, 偏移, 帧, 比特, 时隙, 基准, 参考, 基站, 切换, 随机接入, 非竞争, 平均, 前导, 时延, 同步, time difference, offset, frame, bit, slot, reference, base station, handoff, handover, hand off, hand over, random access, average, delay, pilot

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求 |
|------|---|---------|
| X    | CN 101035327 A (华为技术有限公司) 12.9 月 2007 (12.09.2007) 说明书第 8 页第 4 段—第 13 页第 3 段, 图 2、4—6 | 1—74    |
| A    | WO 2012075940 A1 (华为技术有限公司) 14.6 月 2012 (14.06.2012) 全文                               | 1—74    |
| A    | CN 101400079 A (大唐移动通信设备有限公司) 01.4 月 2009 (04.04.2009) 全文                             | 1—74    |
| A    | CN 102970741 A (京信通信系统(中国)有限公司) 13.3 月 2013 (13.03.2013) 全文                           | 1—74    |

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  
10.3 月 2014 (10.03.2014)

国际检索报告邮寄日期  
27.3 月 2014 (27.03.2014)

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  
易水英  
电话号码: (86-10) 61648256

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/078572**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利             | 公布日期       |
|------------------|------------|------------------|------------|
| CN 101035327 A   | 12.09.2007 | WO 2008125052 A1 | 23.10.2008 |
|                  |            | EP 2106157 A1    | 30.09.2009 |
|                  |            | CN 101188812 A   | 28.05.2008 |
|                  |            | CN 102595588 A   | 18.07.2012 |
| WO 2012075940 A1 | 14.06.2012 | CN 102547961 A   | 04.07.2012 |
|                  |            | US 2013265992 A1 | 10.10.2013 |
|                  |            | EP 2651049 A1    | 16.10.2013 |
| CN 101400079 A   | 01.04.2009 | 无                |            |
| CN 102970741 A   | 13.03.2013 | 无                |            |