

(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
2014 年 7 月 31 日 (31.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/114164 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 36/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/090514
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 26 日 (26.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310030313.7 2013 年 1 月 25 日 (25.01.2013) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **索尼公司 (SONY CORPORATION)** [JP/JP]; 日本东京都港区港南 1-7-1, Tokyo 108-0075 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **许晓东 (XU, Xiaodong)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **洪亚腾 (HONG, Yateng)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **刘雅 (LIU, Ya)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **罗成金 (LUO, Chengjin)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, IR, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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)。

[见续页]

(54) Title: DEVICE AND METHOD IN RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 无线通信系统中的装置和方法

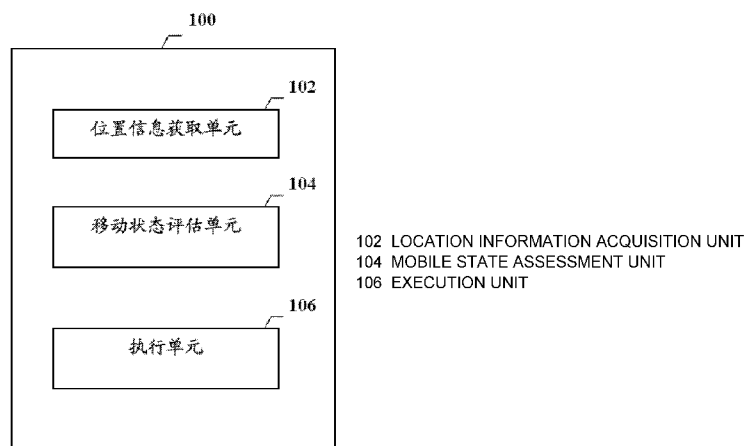


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed are a device and method in a radio communication system. The device comprises: a location information acquisition unit (102) for use in acquiring location information of a mobile terminal; a mobile state assessment unit (104) for use in assessing a mobile state of the mobile terminal on the basis of the location information of the mobile terminal at different moments; and, an execution unit (106) for use in executing, on the basis of the location information of the mobile terminal and a change in the mobile state, a corresponding action related to microcell discovery.

(57) 摘要: 公开了一种无线通信系统中的装置和方法。该装置包括: 位置信息获取单元 (102), 用于获取移动终端的位置信息; 移动状态评估单元 (104), 用于根据移动终端在不同时刻的位置信息来评估移动终端的移动状态; 以及执行单元 (106), 用于根据移动终端的位置信息和移动状态的变化来执行与小区发现有关的相应的动作。



WO 2014/114164 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

无线通信系统中的装置和方法

技术领域

本发明一般涉及无线通信领域，更具体地涉及通用移动通信系统（UMTS）长期演进（LTE）及其后续演进（LTE-A）中的装置和方法。

背景技术

最早在 3GPP Rel-10 中提出了异构网络（Heterogeneous Networks）的概念，其很快成为业界关注的热点。异构网络下的移动性增强是该领域中的工作项目之一，旨在为用户提供无缝且稳定的覆盖的同时，提高网络的容量。

异构网络下的移动性增强讨论了诸多问题，其中，小小区发现（Small Cell Detection）是 3GPP 的工作项目（Work Item）异构网络移动性增强中讨论的热点之一。异构网络下包含了大量的小小区，例如微基站、微微基站、家庭基站、射频拉远单元等，它们主要分布在家庭、办公室、购物中心等地。通过将用户切换到小小区，既减轻了宏基站的负担，也提升了网络的容量。

然而，异构网络概念的引入也带来了很多问题。例如，目前的邻小区发现机制是为了保证移动终端（UE）的移动性，而没有考虑到异构网络下新的部署环境。又例如，在目前标准中，邻小区发现机制是基于 S 测量（S-Measure）以及参考信号接收功率（RSRP）和/或参考信号接收质量（RSRQ）的测量；由于异构网络下小区分布的不均匀性，宏小区服务质量好，但可能很靠近小小区，所以移动终端可能发现不了宏小区内的小小区。再例如，小小区发现策略往往需要使用测量间隙（measurement gaps），对于移动终端来说，频繁的配置测量间隙，不仅耗电，而且极大地占用可用资源。

注意到，在异构网络部署中，热点地区的覆盖场景非常常见。在该场景下，宏小区主要提供大区域的覆盖，而小小区，例如微微小区（pico cells），则在另外一个频率上提供业务负载。因此，既可以提高热点地区用户的服务质量（QoS）指标，也可以提高整个网络的吞吐量。但是，由

于小小区的异频部署以及覆盖范围的不均匀性,需要设计相应的机制保证用户可以有效的切换到小小区中。在 3GPP TR 36.839 中,异频间的小小区发现 (Small Cell Detection) 有以下几种常见的类型:

a) 宽松的测量配置 (Relaxed measurement configuration)

根据小小区的类型 (作为热点或提供覆盖) 以及移动终端的速度,提高测量周期来减少不必要的测量,不允许高速移动终端接入热点内的小小区。该方案减少了移动终端侧的功耗以及对服务小区用户平面的干扰,但是该方案精度较差并且存在发现时延。

b) 基于接近的小小区指示 (Proximity based small cell indication)

异频间的小小区测量可以基于接近指示 (Proximity Indication) 而触发,这些方案可以被归为基于宏基站的、基于小小区的、或基于移动终端的。基于宏基站的方案和基于小小区的方案在用户平面上没有做任何改动,但是如何提高精度是最大的问题。另外,基于小小区的方案需要修改 X2 接口。然而,基于移动终端的方案更加精确,可行性更高,但是会给移动终端侧增加复杂度。

c) 宏层中的小小区发现信号 (Small cell discovery signal in macro layer)

小小区基站在宏小区的工作频段上发送小区发现信号 (由主同步信号 PSS、辅同步信号 SSS 以及系统信息组成)。这样,移动终端将会认为这是一个普通的同频小区,并且进行正常的测量上报等过程。然后,基站既可以立即触发移动终端的切换,也可以让移动终端执行异频间的小小区测量。该方案较为简单,但是存在的问题是小小区发现信号会与宏小区信号之间产生干扰,并且切换的执行也会产生一定的延迟,此外也无法保证前向兼容性,传统用户将无法接受并执行与之相关的信令。

因此,期望提供一种无线通信系统中的装置和方法,以提高小小区发现的效率,从而为用户提供无缝且稳定的网络覆盖。

发明内容

根据本发明的一个实施例,提供了一种无线通信系统中的装置,包括:位置信息获取单元,用于获取移动终端的位置信息;移动状态评估单元,用于根据所述移动终端在不同时刻的所述位置信息来评估所述移动终端的移动状态;以及执行单元,用于根据所述移动终端的所述位置信息和所述移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

根据上述装置,其中,所述位置信息获取单元根据对所述移动终端进行测量得到的往返时间和到达角度对所述移动终端进行定位,以获取所述移动终端的所述位置信息,其中,所述往返时间是由所述位置信息获取单元利用所述移动终端的定时提前量信息对所述移动终端进行测量而得到的。

根据上述装置,其中,所述位置信息获取单元在预定的采样时间窗内,按照预定的采样周期,多次对所述移动终端进行测量以得到多个所述往返时间和多个所述到达角度。

根据上述装置,其中,所述位置信息获取单元以全球导航卫星系统辅助测量的结果为参考值来计算误差校正因子,并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

根据上述装置,其中,由所述执行单元执行的与小小区发现有关的动作包括以下动作中的一个或更多个:根据所述移动终端与小小区之间的距离判断所述移动终端是否正在接近小小区,或者判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足。

根据上述装置,其中,所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算所述移动终端的移动速度和/或移动方向。

根据上述装置,其中,所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的,以及所述执行单元还用于:根据移动终端的当前的移动速度更新移动终端的获取周期。

根据上述装置,其中,所述移动状态评估单元还用于将所述移动终端的所述移动速度划分为不同的速度级别,以及所述执行单元还用于采用与所述移动终端的速度级别对应的区域划分标准将所述移动终端所处的位置归为不同的区域。

根据上述装置,其中,所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的所述移动速度的大小来确定与所述小小区对应的边界范围,以及所述执行单元还用于通过将所述移动终端与所述小小区之间的距离与所述边界范围进行比较来判断所述移动终端是否正在接近所述小小区。

根据上述装置,其中,所述移动状态评估单元还用于将彼此邻近的所述小小区分为同一簇,并且对与所述同一簇内的各个小小区对应的边界范围求并集,作为与所述同一簇对应的边界范围。

根据上述装置，其中，所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的，以及所述执行单元还用于：如果所述移动终端位于所述边界范围之外，则设定更长的获取周期；如果所述移动终端位于所述边界范围之内，则设定更短的获取周期。

根据上述装置，其中，所述执行单元还用于在所述移动终端位于所述边界范围之内的情情况下判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足，所述初始条件为以下各项中的一个或多个：所述移动终端处于非高速移动状态，所述小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于所述移动终端的接入。

根据上述装置，其中，所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端经过所述小小区所需要的停留时间，并且将所计算的停留时间与预定的停留时间阈值进行比较以评估所述移动终端是否处于非高速移动状态。

根据上述装置，还包括：异频间邻小区测量判断单元，用于判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述装置，其中，所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端到达所述小小区的覆盖范围的反应时间，以及所述异频间邻小区测量判断单元还用于将所计算的所述反应时间与预定的反应时间阈值进行比较以判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述装置，其中，所述移动状态评估单元还用于将所述边界范围划分为多个子区域，每个子区域对应预定的触发概率，以及还用于根据所述移动终端的位置信息判断所述移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率；以及所述异频间邻小区测量判断单元还用于按照所确定的与所述移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述装置，还包括：异频间邻小区接入判断单元，用于在已触发了所述移动终端的异频间邻小区测量的情况下，根据所述移动终端的测量报告和所述移动终端的位置信息，来判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区切换和/或载波加载。

根据本发明的另一实施例，提供了一种用在无线通信系统中的方法，包括：位置信息获取步骤，获取移动终端的位置信息；移动状态评估步骤，

根据所述移动终端在不同时刻的所述位置信息来评估所述移动终端的移动状态；以及执行步骤，根据所述移动终端的所述位置信息和所述移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

根据上述方法，其中，在所述位置信息获取步骤中，根据对所述移动终端进行测量得到的往返时间和到达角度对所述移动终端进行定位，以获取所述移动终端的所述位置信息，其中，所述往返时间是利用所述移动终端的定时提前量信息对所述移动终端进行测量而得到的。

根据上述方法，其中，在所述位置信息获取步骤中，在预定的采样时间窗内，按照预定的采样周期，多次对所述移动终端进行测量以得到多个所述往返时间和多个所述到达角度。

根据上述方法，其中，在所述位置信息获取步骤中，以全球导航卫星系统辅助测量的结果为参考值来计算误差校正因子，并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

根据上述方法，其中，在所述执行步骤中执行的与小小区发现有关的动作包括以下动作中的一个或更多个：根据所述移动终端与小小区之间的距离判断所述移动终端是否正在接近小小区，或者判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足。

根据上述方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算所述移动终端的移动速度和/或移动方向。

根据上述方法，其中，所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的，以及在所述执行步骤中还根据移动终端的当前的移动速度更新移动终端的获取周期。

根据上述方法，其中，在所述移动状态评估步骤中还将所述移动终端的所述移动速度划分为不同的速度级别，以及在所述执行步骤中还采用与所述移动终端的速度级别对应的区域划分标准将所述移动终端所处的位置归为不同的区域。

根据上述方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端的所述移动速度的大小来确定与所述小小区对应的边界范围，以及在所述执行步骤中，还通过将所述移动终端与所述小小区之间的距离与所述边界范围进行比较来判断所述移动终端是否正在接近所述小小区。

根据上述方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还将彼此邻近的

所述小小区分为同一簇,并且对与所述同一簇内的各个小小区对应的边界范围求并集,作为与所述同一簇对应的边界范围。

根据上述方法,其中,所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的,以及在所述执行步骤中,如果所述移动终端位于所述边界范围之外,则设定更长的获取周期;如果所述移动终端位于所述边界范围之内,则设定更短的获取周期。

根据上述方法,其中,在所述执行步骤中,还在所述移动终端位于所述边界范围之内,的情况下判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足,所述初始条件为以下各项中的一个或多个:所述移动终端处于非高速移动状态,所述小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于所述移动终端的接入。

根据上述方法,其中,在所述移动状态评估步骤中,还根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端经过所述小小区所需要的停留时间,并且将所计算的停留时间与预定的停留时间阈值进行比较以评估所述移动终端是否处于非高速移动状态。

根据上述方法,还包括:异频间邻小区测量判断步骤,判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述方法,其中,在所述移动状态评估步骤中,还根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端到达所述小小区的覆盖范围的反应时间,以及在所述异频间邻小区测量判断步骤中,还将所计算的所述反应时间与预定的反应时间阈值进行比较以判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述方法,其中,在所述移动状态评估步骤中,还将所述边界范围划分为多个子区域,每个子区域对应预定的触发概率,以及还用于根据所述移动终端的位置信息判断所述移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率;以及在所述异频间邻小区测量判断步骤中,还按照所确定的与所述移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

根据上述方法,还包括:异频间邻小区接入判断步骤,在已触发了所述移动终端的异频间邻小区测量的情况下,根据所述移动终端的测量报告和所述移动终端的位置信息,来判断是否触发所述移动终端的异频间小区切换和/或载波加载。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种无线通信系统中的装置，包括：到达角度测量单元，用于测量从移动终端发送到基站的信号的达到角度；往返时间测量单元，用于测量所述信号在所述移动终端与所述基站之间往返一次所需的往返时间；以及定位单元，用于根据所述到达角度和所述往返时间对所述移动终端进行定位，其中，所述往返时间测量单元利用所述移动终端的定时提前量对所述移动终端进行测量得到所述往返时间。

根据上述装置，还包括：接收单元，用于接收所述移动终端上报的全球导航卫星系统定位信息；以及校正单元，用于以所述全球导航卫星系统定位信息为参考值来计算误差校正因子，并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种用在无线通信系统中的方法，包括：到达角度测量步骤，测量从移动终端发送到基站的信号的达到角度；往返时间测量步骤，测量所述信号在所述移动终端与所述基站之间往返一次所需的往返时间；以及定位步骤，根据所述到达角度和所述往返时间对所述移动终端进行定位，其中，在所述往返时间测量步骤中，利用所述移动终端的定时提前量对所述移动终端进行测量得到所述往返时间。

根据上述方法，还包括：接收步骤，接收所述移动终端上报的全球导航卫星系统定位信息；以及校正步骤，以所述全球导航卫星系统定位信息为参考值来计算误差校正因子，并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种包括计算机可读指令的计算机存储介质，计算机指令用于使计算机执行：位置信息获取步骤，获取移动终端的位置信息；移动状态评估步骤，根据所述移动终端在不同时刻的所述位置信息来评估所述移动终端的移动状态；以及执行步骤，根据所述移动终端的所述位置信息和所述移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种包括计算机可读指令的计算机存储介质，计算机指令用于使计算机执行：到达角度测量步骤，测量从移动终端发送到基站的信号的达到角度；往返时间测量步骤，测量所述信号在所述移动终端与所述基站之间往返一次所需的往返时间；以及定位步骤，根据所述到达角度和所述往返时间对所述移动终端进行定位，其中，在所述往返时间测量步骤中，利用所述移动终端的定时提前量对所述移动终端进行测量得到所述往返时间。

采用本发明，可以根据移动终端的位置信息和移动状态的变化，执行与小小区发现有关的相应的动作，从而提高小小区发现的效率，进而为用户提供无缝且稳定的网络覆盖。

附图说明

参照下面结合附图对本发明实施例的说明，会更加容易地理解本发明的以上和其它目的、特点和优点。在附图中，相同的或对应的技术特征或部件将采用相同或对应的附图标记来表示。

图 1 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的配置的框图；

图 2 是示出用于测量往返时间的类型 1 和根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式的示意图；

图 3 是示出根据本发明实施例的划分基站的覆盖区域的示意图；

图 4 是示出根据本发明实施例的评估移动终端的移动状态的示意图；

图 5 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的另一配置的框图；

图 6 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的又一配置的框图；

图 7 是示出根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图；

图 8 是示出根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图；

图 9 是示出根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图；

图 10 是示出根据本发明另一实施例的无线通信系统中的装置的配置的框图；

图 11 是示出根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图；以及

图 12 是示出可用于作为实施根据本发明的实施例的信息处理设备的示意性框图。

具体实施方式

下面参照附图来说明本发明的实施例。应当注意，为了清楚的目的，附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件和处理的表示和描述。

下面结合图 1 来描述根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的配置。图 1 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的配置的框图。

如图 1 所示，无线通信系统中的装置 100 可包括位置信息获取单元 102、移动状态评估单元 104 和执行单元 106。

位置信息获取单元 102 可以获取移动终端的位置信息。

移动终端的位置信息是提供给网络侧的重要信息之一。根据移动终端的位置信息，网络侧可以更准确地执行小小区发现的过程。

具体地，位置信息获取单元 102 可以通过多种方式来获取移动终端的位置信息。例如，位置信息获取单元 102 可以通过对移动终端进行定位来获取移动终端的位置信息。另外，例如，位置信息获取单元 102 可以通过接收移动终端所上报的全球导航卫星系统（GNSS）测量结果来获取移动终端的位置信息，其中，全球导航卫星系统（GNSS）例如可以为全球定位系统（GPS）。

根据本发明的一个实施例，位置信息获取单元 102 可以根据对移动终端进行测量得到的往返时间和到达角度对移动终端进行定位，以获取移动终端的位置信息，其中，往返时间是由位置信息获取单元 102 利用移动终端的定时提前量信息对移动终端进行测量而得到的。

在 3GPP 36.305 中定义了多种对移动终端进行定位的方法，例如网络侧协助的 GNSS（A-GNSS）、下行定位、E-CID（增强型小区 ID 定位）和上行定位等。上述各种对移动终端进行定位的方法可具有不同的实现方式，具体如表 1 所示。

表 1-不同的对移动终端进行定位的方法

	基于 UE	UE 辅助, 基于 E-SMLC	eNodeB 辅助	LMU 辅 助, 基于 E-SMLC	SUPL
A-GNSS	✓	✓	×	×	✓
下行定位	×	✓	×	×	✓
E-CID	×	✓	✓	×	✓
上行定位	×	×	✓	✓	×

E-CID 使用移动终端的服务小区的地理知识。另外,为了提高准确度,还可以附加地采用由移动终端和/或 eNodeB 进行的测量。作为 E-CID 的具体实现方式,例如可以根据对移动终端进行测量得到的往返时间(RTT, Round Trip Time)和到达角度(AoA, Angle of Arrival)对移动终端进行定位。

为了保证整体方案的简单有效,本发明采用 E-CID 中的测量往返时间和到达角度的实现方式来对移动终端进行定位。具体地,在基站侧测量往返时间和到达角度。通过测量往返时间,可以确定移动终端与基站之间的距离。另外,通过测量到达角度,可以确定移动终端与基站之间的方向。根据所确定移动终端与基站的距离和方向,就可以获得移动终端与基站之间的相对位置。由于在基站侧进行往返时间和到达角度的测量,所以可以简化对移动终端进行定位的流程,并且实现了与现有标准的兼容,也不会给移动终端增加额外的负担。

可以采用各种方式来测量到达角度。例如,基站侧的天线阵列可以跟踪移动终端发送的上行信号,并测量上行信号的到达角度,从而确定移动终端与基站之间的方向。作为示例,移动终端发送的上行信号可以为 SRS 信号或 DM-RS 信号等。

另外,可以采用各种方式来测量往返时间。例如,可以根据由移动终端或基站测量其发送/接收第 n 个子帧的时间来确定往返时间。在 3GPP 36.305 中定义了两种用于测量往返时间的方式,即类型 1 和类型 2。下表 2 对用于测量往返时间的类型 1 和类型 2 进行了比较。

表 2-用于测量往返时间的类型 1 和类型 2 的比较

	类型 1	类型 2
定义	(基站接收时间-基站发送时间)+(移动终端接收时间-移动终端发送时间)	基站接收时间-基站发送时间 (PRACH 通道)
时延/准确度	0.3 μ s/45m	1-2 μ s
适用	版本 9 及其之后的移动终端	版本 8 及其之后的移动终端
注释	更准确, 但是需要移动终端辅助	更简单, 但是准确度较低

在用于测量往返时间的类型 2 中, 基站通过触发专用随机接入过程测量移动终端发送的导频 (preamble) 信号的到达时间来获取往返时间。在长期演进系统中, 移动终端发送导频信号的时间是基于移动终端接收到下行信号的时间, 而不进行提前发送。因此, 移动终端所发送的导频信号到达基站的时间为单向传输时延的两倍。由此可见, 用于测量往返时间的类型 2 的实现方案更简单, 基站可以独立实现移动终端的测量和定位, 但是需要使用 PRACH 信道。

下面结合图 2 来描述用于测量往返时间的类型 1 和根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式的示意图。图 2 是示出用于测量往返时间的类型 1 和根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式的示意图。

如图 2 所示, 横轴表示时间 T。时间 t_1 表示移动终端发送第 n 个子帧的时间, 时间 t_2 表示基站发送第 n 个子帧的时间, 时间 t_3 表示基站接收第 n 个子帧的时间, 而时间 t_4 表示移动终端接收第 n 个子帧的时间。另外, 如图 2 所示, 定时提前量 TA 表示移动终端发送第 n 个子帧的时间 t_1 比基站发送第 n 个子帧的时间 t_2 提前的时间, 即 $TA = t_2 - t_1$ 。

根据用于测量往返时间的类型 1, 往返时间 RTT 等于基站接收第 n 个子帧的时间 t_3 与基站发送第 n 个子帧的时间 t_2 之间的时间差 ($t_3 - t_2$)、或者移动终端接收第 n 个子帧的时间 t_4 与移动终端发送第 n 个子帧的时间 t_1 之间的时间差 ($t_4 - t_1$), 即 $RTT = ((t_3 - t_2) + (t_4 - t_1)) / 2$ 。关于用于测量往返时间的类型 1 的更多细节, 可参考 3GPP 36.305 中的第

8.3.1 节以及“LTE-The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice (Second Edition)”中的第 19.4.2 节。

根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式，往返时间 RTT 等于基站接收第 n 个子帧的时间 t_3 与移动终端发送第 n 个子帧的时间 t_1 之间的时间差，即 $RTT = t_3 - t_1$ 。如上所述，由于定时提前量 $TA = t_2 - t_1$ ，所以 $t_1 = t_2 - TA$ 。将 $t_1 = t_2 - TA$ 代入 $RTT = t_3 - t_1$ 中，可以得到 $RTT = t_3 - (t_2 - TA) = t_3 - t_2 + TA$ 。由此可见，根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式得到的往返时间 RTT 等于基站接收第 n 个子帧的时间 t_3 与基站发送第 n 个子帧的时间 t_2 之间的时间差 $(t_3 - t_2)$ 加上定时提前量 TA 。因此，根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式，基站可以利用移动终端的定时提前量 TA 信息单独完成往返时间的测量，而不需要移动终端的协助。另外，与用于测量往返时间的类型 2 相比，根据本发明实施例的用于测量往返时间的方式不局限于 PRACH 信道中使用的导频信号，因此适用范围更为广泛。

在测量出往返时间 RTT 之后，基站与移动终端之间的距离 L 可以表示为： $L = c \times RTT/2$ ，其中， c 为无线电波在空气中的传播速度。

根据本发明的一个实施例，位置信息获取单元 102 可以在预定的采样时间窗内，按照预定的采样周期，多次对移动终端进行测量以得到多个往返时间和多个到达角度。

在实际通信环境中测量到达角度和往返时间时，由于多径效应的影响，测量得到的到达角度和往返时间经常存在误差。为了减少由多径效应导致的测量误差，可以预先设定一段时间作为采样时间窗。在该采样时间窗内，按照预定的采样周期，多次对移动终端进行测量以得到多个往返时间和多个到达角度。

例如，在时间 t ，基站需要获取移动终端的位置信息。于是，基站在时间 t 配置一个采样时间窗，该采样时间窗的持续时间为 ΔT 。在时间 t 至时间 $t + \Delta T$ 的采样时间窗内，基站以 T_s 为采样周期，多次对移动终端进行测量以得到多个往返时间和多个到达角度。当 ΔT 足够小时，移动终端在该采样时间窗内移动的距离不大。因此，在采样时间窗内测量得到的多个往返时间和多个到达角度中，用最少时间到达的信号所经历的反射次数常常更少，更有可能是直射路径、或接近直射路径。所以，作为示例，可以通过下面的方式来确定移动终端在时间 t 的位置：从测量得到的多个往返时间和多个到达角度中去除坏值点，以得到去除坏值点之后的 n 个往

返时间 $\{RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n\}$ 和 n 个到达角度 $\{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$; 计算 n 个往返时间 $\{RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n\}$ 中的最小值作为最终往返时间 RTT_F , 即 $RTT_F = \min\{RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n\}$; 计算 n 个到达角度 $\{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$ 的平均值作为最终到达角度 AoA_F , 即 $AoA_F = \text{Mean}\{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$; 根据计算得到的最终往返时间 RTT_F 和最终到达角度 AoA_F , 可以确定移动终端在时间 t 的位置。

上述采样时间窗的设定可遵循以下原则: 所设定的采样时间窗的长度应当适当, 这是因为: 如果将采样时间窗的长度设定得过长, 则会过多地占用基站资源, 而且测量也不会准确; 另外, 如果将采样时间窗的长度设定得过短, 则达不到提高定位的准确度的目的。

根据本发明的一个实施例, 位置信息获取单元 102 以全球导航卫星系统辅助测量的结果为参考值来计算误差校正因子, 并且使用误差校正因子对定位进行校正。

全球导航卫星系统定位方法具有准确度高的特点。另外, 随着智能移动终端的普及, 越来越多的移动终端具备了全球导航卫星系统的功能。因此, 根据本发明的一个实施例, 可以利用全球导航卫星系统的测量结果对往返时间的定位误差进行校正, 从而进一步提高对移动终端进行定位的准确度。具体地, 可以以全球导航卫星系统的测量结果作为标准值, 计算出误差校正因子 β_{RTT} , 并且使用所计算的误差校正因子 β_{RTT} 对采用往返时间执行的定位进行校正。

当然, 使用全球导航卫星系统的场景不限于此。例如, 如果到达角度和往返时间的测量结果与全球导航卫星系统的测量结果之间的误差过大, 或者由于小区的范围很小以致到达角度和往返时间的定位精度无法满足预定要求, 则可以单独使用全球导航卫星系统进行定位, 即如上所述, 位置信息获取单元 102 可以通过接收移动终端所上报的全球导航卫星系统 (GNSS) 测量结果来获取移动终端的位置信息, 其中, 全球导航卫星系统 (GNSS) 例如可以为全球定位系统 (GPS)。另外, 当基站需要较为准确的定位信息时, 例如在触发异频间相邻小区测量时, 基站也可以要求移动终端立即上报全球导航卫星系统的测量结果。

根据本发明的实施例, 当在基站端采用到达角度和往返时间对移动终端进行定位时, 由基站端发起定位请求, 并且由基站端独立完成到达角度和往返时间的测量, 从而实现对移动终端的定位。因此, 根据本发明实施例的定位方法, 可以简化对移动终端进行定位的流程, 减少对网络信令资

源的占用,而且也不会产生相应的时延,从而提高了对移动终端进行定位的效率。

本领域技术人员应当理解,上述对移动终端进行定位的方式仅为示例性的,还可以采用其它的对移动终端进行定位的方法。另外,上述对移动终端进行定位的方法还可以应用于其它场合。例如,上述对移动终端进行定位的方法还可以应用于下面的场合:用于提供紧急救护、紧急呼叫场景下的移动终端的定位;用于提供基于位置的信息服务,例如导航信息和导游服务等;用于位置触发的服务,例如基于位置的管理和计费等;用于跟踪和财产管理、车辆调度/跟踪、物流监控、老人/儿童监护服务等等。

返回参考图 1,装置 100 中的移动状态评估单元 104 可以根据所述移动终端在不同时刻的位置信息来评估所述移动终端的移动状态。

移动状态评估单元 104 可以根据上述获取移动终端的位置信息的方法,获取移动终端在不同时刻的多个位置信息。例如,移动状态评估单元 104 可以分别获取移动终端在时刻 t_1 的位置信息 p_1 、在时刻 t_2 的位置信息 p_2 、...在时刻 t_i 的位置信息 p_i 、...、在时刻 t_j 的位置信息 p_j 、...、在时刻 t_n 的位置信息 p_n , 其中, i , j 和 n 为自然数, 并且 $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ 。可以根据时刻 t_i 和时刻 t_j 得到两个时刻之间的时间段 $(t_i - t_j)$, 并且根据位置信息 p_i 和位置信息 p_j 得到移动终端在时间段 $(t_i - t_j)$ 内移动的距离 $(p_i - p_j)$ 。根据得到的多个时间段 $(t_i - t_j)$ 和移动终端在相应的时间段 $(t_i - t_j)$ 内移动的相应的距离 $(p_i - p_j)$, 可以评估移动终端的移动状态, 例如移动终端是以高速、中速还是低速在移动, 或者移动终端正在朝向小小区还是离开小小区而移动等等。

根据本发明的一个实施例,移动状态评估单元 104 还用于根据移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算移动终端的移动速度和/或移动方向。

接着上面的示例,通过将移动终端在时间段 $(t_i - t_j)$ 内移动的距离 $(p_i - p_j)$ 除以该时间段 $(t_i - t_j)$, 可以得到移动终端在该时间段 $(t_i - t_j)$ 内的移动速度。另外,根据移动终端在不同时刻的多个位置信息,例如可以采用曲线拟合或预测的方法对移动终端的移动轨迹进行估计,从而估计出移动终端的移动方向。

另外,移动终端也可以利用全球导航卫星系统的定位信息,计算移动终端在一个给定的时间间隔内移动的总距离,并且通过将移动终端在给定

的时间间隔内移动的总距离除以该给定的时间间隔,也可以得到移动终端在该给定的时间间隔内的移动速度。

返回参考图 1, 装置 100 中的执行单元 106 可以根据移动终端的位置信息和移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

一般, 是否执行小小区发现与移动终端离小小区的距离相关。如果移动终端离小小区较远, 则移动终端可能进入小小区的概率较小, 因此仅需要对移动终端的移动状态进行粗略的评估。如果移动终端离小小区较近, 则移动终端可能进入小小区的概率较大, 因此可能需要对移动终端的移动状态进行更准确的评估, 以便在适当的时候开始小小区发现的过程。

根据本发明的一个实施例, 由执行单元 106 执行的与小小区发现有关的动作包括以下动作中的一个或更多个: 根据所述移动终端与小小区之间的距离判断所述移动终端是否正在接近小小区, 或者判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足。

例如, 如果较早地开始小小区发现的过程, 则可能进行了不必要的操作, 从而浪费了系统资源。另外, 如果较晚地开始小小区发现的过程, 则可能导致后续操作的时间不够, 从而导致后续操作的失败。因此, 需要在适当的时候开始小小区发现的过程。为了能够在适当的时候开始小小区发现的过程, 例如可以根据移动终端的位置信息来计算移动终端与小小区之间的距离, 并且根据所计算的移动终端与小小区之间的距离判断移动终端是否正在接近小小区。当移动终端适当地接近小小区时, 可以认为此时开始小小区发现的过程是适当的。另外, 当开始小小区发现的过程时, 可以判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足。例如, 小小区发现的初始条件为以下各项中的一个或更多个: 移动终端处于非高速移动状态, 小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于移动终端的接入。

根据本发明的一个实施例, 移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的, 以及执行单元 106 还用于: 根据移动终端的当前的移动速度更新移动终端的获取周期。

基站可以按照预定的获取周期来获取移动终端的多个位置信息, 例如基站可以每隔 500ms 获取一次移动终端的位置信息。另外, 上述获取周期的长短是可调整的, 例如可以根据移动终端的当前的移动速度来调整上述获取周期的长短。例如, 如果移动终端的移动速度越大, 则移动终端的位置信息变化越快, 因此可以将获取周期设定得越短; 如果移动终端的移

动速度越小，则移动终端的位置信息变化越慢，因此可以将获取周期设定得越长。本领域技术人员应当理解，还可以根据其它因素来调整获取周期的长短。

下面结合图 3 来描述用于划分基站的覆盖区域的过程。图 3 是示出根据本发明实施例的划分基站的覆盖区域的示意图。

根据本发明的一个实施例，移动状态评估单元 104 还用于根据移动终端的移动速度的大小来确定与小小区对应的边界范围，以及执行单元 106 还用于通过将移动终端与小小区之间的距离与该边界范围进行比较来判断移动终端是否正在接近小小区。

如上所述，移动状态评估单元 104 可以根据移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算移动终端的移动速度。在计算得到移动终端的移动速度后，移动状态评估单元 104 可以根据移动终端的移动速度的大小来确定与小小区对应的边界范围。在本发明中与小小区对应的边界范围用于衡量移动终端与小小区的接近程度，在该边界范围内移动终端还无法成功接收小小区的信号，但是很可能将接近小小区，分别对于具有不同移动速度的移动终端，同一小小区相应具有不同的边界范围。例如，移动终端的移动速度越大，可能越快地接近小小区，则所确定的边界范围也越大；移动终端的移动速度越小，可能越慢地接近小小区，则所确定的边界范围也越小。又例如，移动状态评估单元 104 可以将移动终端的移动速度划分为诸如高速、中速和低速的不同级别，并且不同级别的移动速度分别对应不同的边界范围。例如，如果移动终端的移动速度处于高速的级别，则其对应的边界范围较大；如果移动终端的移动速度处于低速的级别，则其对应的边界范围较小；如果移动终端的移动速度处于中速的级别，则其对应的边界范围介于较大的边界范围与较小的边界范围之间。

因为在边界范围内的移动终端可能会接近小小区，所以移动状态评估单元 104 可以对在边界范围内的移动终端进行更加细致的监测，以评估其移动状态并且计算移动终端的切换反应时间。所以，如果将边界范围确定得越大，则对于接近小小区的移动终端来说就可以更早的受到细致的监测，因此移动状态评估的准确度也会相应地提高，但是移动状态评估单元 104 的处理负荷也会相应地增大，因此需要将边界范围确定为合适的大小以在移动终端评估的准确度与处理负荷之间取得折衷。另外，边界范围还

需要满足移动终端的最小切换反应时间 $t_{reaction}^{\min}$ 的要求。

下面结合图 4 来描述如何计算移动终端到达小小区的覆盖范围的切换反应时间。如图 4 所示, 移动终端的当前位置为 $A(x_a, y_a)$, 移动终端的移动方向 (即图 4 中的表示移动终端的前进方向的箭头与水平线的夹角) 为 α , 移动终端在位置 $A(x_a, y_a)$ 处的移动速度为 v 。另外, 小小区的部署位置 (即小小区的接入点的部署位置) 为 $O(x_o, y_o)$, 小小区的覆盖范围的半径为 R_c 。如图 4 所示, 移动终端的切换反应时间 $t_{reaction}$ 等于移动终端按照当前的移动速度 v 和移动方向 α 从当前位置 $A(x_a, y_a)$ 到达小小区的覆盖范围 (即图 4 中的点 B) 的时间, 并且移动终端在边界

范围内的切换反应时间 $t_{reaction}$ 应该满足如下条件: $t_{reaction} \geq t_{reaction}^{\min}$ 。

如图 4 所示, $AB = AC - BC$ 。另外, 根据勾股定理可知, $BC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$, $OB = R_c$ 并且 $OC = \sqrt{OB^2 - BC^2}$, 由于根据上述描述可知 $OB = R_c$ 并且 $OC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$,

所以 $BC = \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。另外, 根据勾股定理可知, $AC = \sqrt{OA^2 - OC^2}$, 其中, $OA = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}$ 并且 $OC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$, 所以 $AC = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。将计算

得到的 AC 和 BC 的值代入上述公式 $AB = AC - BC$, 可以得到: $AB = AC - BC = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}} - \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。由于移动

终端在位置 $A(x_a, y_a)$ 处的移动速度为 v , 因此 $t_{reaction} = AB/v$ 。另外, 由于移动终端在边界范围内的切换反应时间 $t_{reaction}$ 应该满足如下条件:

$t_{reaction} \geq t_{reaction}^{\min}$, 所以 $AB/v \geq t_{reaction}^{\min}$, 即 $AB \geq v \times t_{reaction}^{\min}$ 。由此可见, 边

界范围的大小与移动终端的移动速度正相关,并且至少应大于或等于 $V \times t_{reaction}^{\min}$ 。本领域技术人员应当理解,移动终端的最小切换反应时间 $t_{reaction}^{\min}$ 可以根据实验来确定。

在本发明的一个例子中,与小小区对应的边界范围是以小小区的接入点为中心的圆形。但是,在实际环境中,由于各种因素的影响,边界范围可能不是一个标准的圆形。另外,本领域技术人员应当理解,使用圆形来逼近与小小区对应的边界范围仅仅是为了简化建模的目的,当然还可以采用其它的形状来逼近与小小区对应的边界范围。

在确定了与小小区对应的边界范围之后,可以通过将移动终端与小小区(小小区接入点)之间的距离与该边界范围进行比较来判断移动终端是否正在接近小小区。例如,如果移动终端与小小区之间的距离小于或等于该边界范围,则该移动终端位于该边界范围之内,这意味着移动终端正在接近小小区。另外,如果移动终端与小小区之间的距离大于该边界范围,则该移动终端位于该边界范围之外,这意味着移动终端离小小区较远而没有正接近小小区。

另外,根据本发明的一个实施例,移动状态评估单元 104 还用于将彼此邻近的小小区分为同一簇,并且对与同一簇内的各个小小区对应的边界范围求并集,作为与同一簇对应的边界范围。

关于小小区分布较为密集的区域,由于小小区之间的距离较近,所以可能需要依次判断移动终端是否接近每个小小区,从而导致系统的处理效率低下。因此,针对小小区分布较为密集的区域,移动状态评估单元 104 可以将彼此距离较近的小小区分为同一簇。对于簇内的各个小小区,分别确定与之对应的边界范围。然后,对所确定的这些边界范围求并集,作为与同一簇对应的边界范围。在这种情况下,所得到的与同一簇对应的边界范围也不再是圆形。通过将彼此距离较近的小小区分为同一簇,可以不必依次判断移动终端是否接近每个小小区,而是可以直接判断该移动终端是否接近这个簇即可,从而减少了判断的次数,提高了系统的处理效率。

另外,移动状态评估单元 104 还可以根据小小区的信号质量来确定小小区的覆盖范围。在本发明中,小小区的覆盖范围一般指的是移动终端可以正常接收小小区的信号并且获得正常服务质量的区域。例如,移动终端评估单元 104 可以根据小小区的接收信号强度和/或载波干扰噪声比来确

定小小区的覆盖范围。具体地，可以定义一个信号质量的值作为小小区的覆盖范围的阈值，该阈值可以是在移动终端触发切换的测量上报时的小小区的信号质量的值。然后，通过获得小小区周边的信号质量分布情况，并且与小小区的覆盖范围的阈值进行比较，以确定小小区的覆盖范围。小小区的信号质量的分布既可以在实际部署时事先测量，也可以从移动终端的测量报告中获知。另外，小小区的覆盖范围也与小小区的发射功率有关，通过大尺度衰落的公式，可以大致推算出在小小区的发射功率变化时小小区的覆盖范围的相应变化。

一般，小小区的覆盖范围也是以小小区的接入点为中心的圆形。另外，如图 3 所示，小小区的覆盖范围与上述边界范围为同心圆，并且覆盖范围的半径比边界范围的半径小。但是，在实际环境中，由于各种因素的影响，小小区的覆盖范围可能也不是一个标准的圆形，而且小小区的覆盖范围的半径大小可能也与标准中给出的参考值不同。另外，本领域技术人员应当理解，使用圆形来逼近小小区的覆盖范围仅仅是为了简化建模的目的，当然还可以采用其它的形状来逼近小小区的覆盖范围。

根据本发明的一个实施例，移动状态评估单元 104 还用于将移动终端的移动速度划分为不同的速度级别，以及执行单元 106 还用于采用与移动终端的速度级别对应的区域划分标准将移动终端所处的位置归为不同的区域。

如图 3 所示，由于基站的位置是固定的，所以基站的覆盖区域可以被确定。为了提高对移动终端进行定位的准确度，并且减轻移动终端当前所连接的基站的负荷，可以采用与移动终端的速度级别对应的区域划分标准将移动终端所处的位置归为不同的区域。例如，移动状态评估单元 104 可以将移动终端的移动速度划分为诸如高速、中速和低速三个级别，以及执行单元 106 可以分别采用与高速级别、中速级别和低速级别对应的区域划分标准将移动终端所处的位置归为不同的区域。具体地，如果移动终端的移动速度属于高速级别，则可以将基站的覆盖区域按照与小小区的距离从远到近地划分为外侧区域 a1、中间区域 b1 和内部区域 c1，即与移动终端的高速级别对应的区域划分标准为外侧区域 a1、中间区域 b1 和内部区域 c1；如果移动终端的移动速度属于中速级别，则可以将基站的覆盖区域按照与小小区的距离从远到近地划分为外侧区域 a2、中间区域 b2 和内部区域 c2，即与移动终端的中速级别对应的区域划分标准为外侧区域 a2、中间区域 b2 和内部区域 c2；以及如果移动终端的移动速度属于低速级别，

则可以将基站的覆盖区域按照与小小区的距离从远到近地划分为外侧区域 a3、中间区域 b3 和内部区域 c3，即与移动终端的低速级别对应的区域划分标准为外侧区域 a3、中间区域 b3 和内部区域 c3，其中，外侧区域 a1、a2 和 a3 位于对应于小小区的边界范围之外(图 3 中所示的外侧范围)，中间区域 b1、b2 和 b3 位于对应于小小区的边界范围与小小区的覆盖范围之间，以及内部区域 c1、c2 和 c3 被小小区的覆盖范围包围。

如上所述，在小小区的信号质量确定的情况下，可以确定小小区的覆盖范围是相同的，即对于移动终端的移动速度为高速、中速和低速的不同级别来说，所划分的内部区域 c1、c2 和 c3 的半径可以是相同的。另外，如上所述，由于移动速度处于高速级别的移动终端所对应的边界范围较大，移动速度处于低速级别的移动终端所对应的边界范围较小，而移动速度处于中速级别的移动终端所对应的边界范围介于较大的边界范围与较小的边界范围之间，所以对于移动终端的移动速度为高速、中速和低速的不同级别来说，所划分的中间区域 b1、b2 和 b3 的半径之间可以存在如下关系： $b1 > b2 > b3$ ；相应地，所划分的外侧区域 a1、a2 和 a3 的半径之间可以存在如下关系： $a1 < a2 < a3$ 。

如上所述，移动状态评估单元 104 可以对终端的移动状态进行评估，并且可以根据移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算移动终端的移动速度和/或移动方向。在计算出移动终端的移动速度之后，可以确定所计算出的移动终端的移动速度属于上述不同速度级别中的哪个，从而确定采用与移动终端的速度级别对应的区域划分标准。例如，可以确定所计算出的移动终端的移动速度属于高速级别、中速级别和低速级别中的哪个，从而确定是采用与移动终端的高速级别对应的区域划分标准“外侧区域 a1、中间区域 b1 和内部区域 c1”，还是采用与移动终端的中速级别对应的区域划分标准“外侧区域 a2、中间区域 b2 和内部区域 c2”，还是采用与移动终端的低速级别对应的区域划分标准“外侧区域 a3、中间区域 b3 和内部区域 c3”。因此，如果移动终端的移动状态发生改变，例如移动终端的移动速度改变为属于不同的速度级别，则只要相应的更改其对应的区域划分标准即可。

在根据移动终端的移动速度确定了与移动终端的速度级别对应的区域划分标准之后，可以采用与移动终端的速度级别对应的区域划分标准，按照移动终端与小小区的接入点之间的距离，将移动终端所处的位置归为不同的区域，并且为不同的区域设定不同的位置更新策略。

例如,如果移动终端的移动速度为高速级别,则可以确定与移动终端的高速级别对应的区域划分标准为外侧区域 a_1 、中间区域 b_1 和内部区域 c_1 。因此,可以将移动终端与小小区之间的距离 D 分别与上述中间区域 b_1 的半径 R_{b1} 和上述内部区域的半径 R_{c1} 进行比较,并且根据比较的结果将移动终端所处的位置归为不同的区域。具体地,如果 $D \leq R_{c1}$,则将移动终端所处的位置归为内部区域;如果 $R_{c1} < D \leq R_{b1}$,则将移动终端所处的位置归为中间区域;以及如果 $a_1 > D > R_{b1}$,则将移动终端所处的位置归为外侧区域(图3中所示的外侧范围)。另外,移动终端的移动速度为中速级别或低速级别的处理方式与移动终端的移动速度为中速级别的处理方式类似,其细节不再赘述。

当移动终端位于外侧区域中时,例如,如图3所示的在时刻 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 的移动终端,由于移动终端与小小区相距甚远,所以基站只需要每隔一段时间更新移动终端的位置信息并且根据移动终端的多个位置信息计算移动终端的移动速度即可。当移动终端位于中间区域时,例如,如图3所示的在时刻 t_5 的移动终端,此时终端位于小小区的边界范围之内,但是还没有进入小小区的覆盖范围,这意味着移动终端此时已经接近了小小区,很有可能继续进入内部区域(即小小区的覆盖范围),因此基站需要更加准确地获取移动终端的位置信息和移动状态的变化以判断是否将进入小小区的覆盖范围,以便在发现移动终端离内部区域(即小小区的覆盖范围)很近时,考虑触发移动终端的异频间邻小区测量过程。当移动终端位于内部区域中时,例如,如图3所示的在时刻 t_6 的移动终端,移动终端的异频间邻小区测量过程可能已经被触发过了,因此基站将根据移动终端的测量报告和移动终端的移动状态,在适当的时机触发移动终端的异频间小区切换过程和/或载波加载过程。

根据本发明的一个实施例,移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的,以及执行单元 106 还用于:如果移动终端位于边界范围之外,则设定更长的获取周期;如果移动终端位于边界范围之内,则设定更短的获取周期。

基站可以按照预定的获取周期来获取移动终端的多个位置信息,例如基站可以每隔 500ms 获取一次移动终端的位置信息。另外,上述获取周期的长短是可调整的,例如可以根据移动终端所处的实际位置来调整上述获取周期的长短。具体地,如图3所示,当移动终端位于边界范围之外时,即当移动终端位于外侧范围中时,由于移动终端与小小区相距甚远,所以

基站只需要获取移动终端的粗略的位置信息即可，因此可以将获取周期设定得更长。另外，如图 3 所示，当移动终端位于边界范围内时，由于移动终端很有可能继续进入小小区的覆盖范围，所以基站需要更加准确地获取移动终端的位置信息和移动状态的变化以判断是否发现小小区，因此可以将获取周期设定得更短。另外，也可以根据移动终端的移动速度来调整上述获取周期的长度。例如，如果移动终端的移动速度越大，则移动终端的位置信息变化越快，因此可以将获取周期设定得越短；如果移动终端的移动速度越小，则移动终端的位置信息变化越慢，因此可以将获取周期设定得越长。本领域技术人员应当理解，还可以根据其它因素来调整获取周期的长短。

根据本发明的一个实施例，执行单元 106 还用于在移动终端位于边界范围之内的情况下判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足，上述初始条件为以下各项中的一个或多个：移动终端处于非高速移动状态，小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于移动终端的接入。

如图 3 所示，当移动终端位于边界范围之外时，即当移动终端位于外侧范围中时，由于移动终端与小小区相距甚远，所以此时不必判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足。而当移动终端位于边界范围内时，由于移动终端很有可能继续进入小小区的覆盖范围，因此在移动终端位于边界范围之内的情况下才判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足。这样，可以根据移动终端所处的实际位置来确定何时开始小小区的发现过程，从而可以节省资源，提高小小区发现的效率。

根据实际情况，小小区发现的初始条件可以是以上各项中的一个或多个。在异构网络下，小小区主要部署在人口稠密地区，例如超市、商场、办公室等，主要目的是为了分担基站的业务。因此，如果高速移动终端在上述人口稠密地区出现，往往不会停留，而仅仅是经过。因此，如果移动终端处于高速移动状态，则不应该对其执行小小区发现并将其切换到小小区。也就是说，可以在移动终端处于非高速移动状态的情况下，执行小小区发现过程。另外，考虑到负载均衡问题，可以在小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于移动终端的接入的情况下，执行小小区发现过程。本领域技术人员应当理解，上述初始条件仅是例示性的、而非限制性的。

下面结合图 4 来描述评估移动终端的移动状态的过程。图 4 是示出根据本发明实施例的评估移动终端的移动状态的示意图。

根据发明的一个实施例，移动状态评估单元 104 还用于根据移动终端

的位置信息、移动速度和移动方向来计算移动终端经过小小区所需要的停留时间 t_{stay} ，并且将所计算的停留时间 t_{stay} 与预定的停留时间阈值 T_{stay} 进行比较以评估移动终端是否处于非高速移动状态。

如图 4 所示，移动终端的当前位置为 $A(x_a, y_a)$ ，移动终端的移动方向(即图 4 中的表示移动终端的前进方向的箭头与水平线的夹角)为 α ，移动终端在位置 $A(x_a, y_a)$ 处的移动速度为 v 。另外，小小区的部署位置(即小小区的接入点的部署位置)为 $O(x_o, y_o)$ ，小小区的覆盖范围的半径为 R_c 。

根据移动终端的当前位置 $A(x_a, y_a)$ 和移动终端的移动方向 α ，可以预测移动终端的移动轨迹为： $y = \tan \alpha \cdot (x - x_a) + y_a$ 。

可以将上述移动轨迹 $y = \tan \alpha \cdot (x - x_a) + y_a$ 表示为如下的直线形式： $\tan \alpha \cdot x + (-1 \cdot y) + (-\tan \alpha \cdot x_a + y_a) = 0$ ，因此该条直线的系数 E 、 F 和 G 分别为： $E = \tan \alpha$ ， $F = -1$ ， $G = -\tan \alpha \cdot x_a + y_a$ 。可以根据点到直线的距离的计算公式来计算小小区的部署位置 $O(x_o, y_o)$ 到上述直线 y 的距

离 $OC = \frac{|E \cdot x_o + F \cdot y_o|}{\sqrt{E^2 + F^2}}$ ，将系数 $E = \tan \alpha$ 和 $F = -1$ 代入上述公式可以得到

$OC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。接着，根据勾股定理可知， $BD = 2 \cdot BC$
 $= 2 \cdot \sqrt{OB^2 - OC^2}$ ，将 $OB = R_b$ 和 $OC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 代入上述公式可以

得到 $BD = 2 \cdot \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。因此，根据移动终端在小小区内的停留距离 BD 和移动终端的速度 v ，可以计算移动终端经过小小区所需要的停

留时间 $t_{\text{stay}} = BD/v = \frac{2 \cdot \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}}{v}$ 。

在计算得到停留时间 t_{stay} 之后，可以将所计算的停留时间 t_{stay} 与预定的停留时间阈值 T_{stay} 进行比较以评估移动终端是否处于非高速移动状态。例如，如果 $t_{\text{stay}} < T_{\text{stay}}$ ，则可以认为移动终端处于高速移动状态，因此若

将移动终端切换到小小区只会使持有移动终端的用户的体验变差。另外，如果 $t_{\text{stay}} \geq T_{\text{stay}}$ ，则可以认为移动终端处于非高速移动状态，因此可以触发移动终端的小小区发现过程。本领域技术人员应当理解，预定的停留时间阈值 T_{stay} 可以根据试验来确定。

下面参考图 5 来描述根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的另一配置。图 5 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的另一配置的框图。

如图 5 所示，无线通信系统中的装置 500 包括位置信息获取单元 502、移动状态评估单元 504、执行单元 506 和异频间邻小区测量判断单元 508。其中，位置信息获取单元 502、移动状态评估单元 504 和执行单元 506 的配置分别与图 1 中所示的装置 100 中的位置信息获取单元 102、移动状态评估单元 104 和执行单元 106 的配置相同，因此其具体细节在此不再赘述。下面，详细描述装置 500 中的异频间邻小区测量判断单元 508。

如图 5 所示，异频间邻小区测量判断单元 508 可以判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量。

例如，如果移动终端满足小小区发现的初始条件，则表示移动终端离小小区的覆盖范围很近并且很快将进入小小区的覆盖范围。此时，需要在适当的时候触发移动终端对邻小区的信号质量的测量，并且将测量到的邻小区的信号质量上报给基站。如上所述，小小区发现的初始条件为以下各项中的一个或更多个：移动终端处于非高速移动状态，小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于移动终端的接入。另外，关于小区测量的配置，可以参考 3GPP TS 36.300 中的第 10.1.3 节和 3GPP TS 36.331 中的第 5.5.4 节。

如果移动终端所在的服务小区和邻小区在相同频段上，也就是频内测量（intra-frequency measurement）的情况，上述测量没有太大问题。但是，对于异频的情况，也就是频间测量（inter-frequency measurement）的情况，上述测量就不适合了。对于异频的情况，由于移动终端只有一个收发信机，因此同一时刻只能接收一个频段上的信息。所以，为了实现异频间的小区测量，需要引入“测量间隙”的概念。

在 3GPP TS 36.311 第 8.1.2.1 节中对测量间隙做出如下定义：在测量间隙内，移动终端将不发送任何数据，并且不会将移动终端的接收机调谐到 E-UTRAN 服务小区的频段上。在紧随测量间隙之后的上行子帧中，

E-UTRAN 频分复用 (FDD) 的移动终端不会传输任何数据, 而且如果在测量间隙之前的子帧为下行子帧, 则 E-UTRAN 时分复用 (TDD) 的移动终端不会传输任何数据。

在配置测量间隙时, 可以使用 RRC_Connection_Reconfiguration 消息来配置 MeasGapConfig IE, 并且基站通知移动终端与测量间隙有关的参数, 例如测量间隙的起始点、测量间隙的长度和测量间隙的数目等等。另外, 在 3GPP TS 36.133 中也给出了移动终端可以支持的两种测量间隙模式, 具体可参见 3GPP TS 36.133, 其细节在此不再赘述。因此, 上述关于如何在适当的时候触发移动终端对邻小区的信号质量的测量的问题, 实际上就是关于在什么时候配置测量间隙的问题。

根据本发明的一个实施例, 移动状态评估单元 504 还用于根据移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算移动终端到达小小区的覆盖范围的反应时间, 以及异频间邻小区测量判断单元 508 还用于将所计算的反应时间与预定的反应时间阈值进行比较以判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量。

随着移动终端的移动速度的增大, 留给移动终端进行相应操作的反应时间也在不断减小, 这也是移动终端的 HOF (切换失败) 随着速度增大而增大的重要原因之一。为了确保能够及时地触发移动终端的异频间邻小区测量, 应当为移动终端留有足够的反应时间。在本实施例中, 移动终端的反应时间 t_{reaction} 表示移动终端按照当前的运动状态 (例如, 移动终端的当前的移动速度和移动方向) 从当前位置到达小小区的覆盖范围的时间。

以上已结合图 4 描述了如何计算移动终端到达小小区的覆盖范围的反应时间。如图 4 所示, 移动终端的当前位置为 $A(x_a, y_a)$, 移动终端的移动方向 (即图 4 中的表示移动终端的前进方向的箭头与水平线的夹角) 为 α , 移动终端在位置 $A(x_a, y_a)$ 处的移动速度为 v 。另外, 小小区的部署位置 (即小小区的接入点的部署位置) 为 $O(x_o, y_o)$, 小小区的覆盖范围的半径为 R_b 。如图 4 所示, 移动终端的反应时间 t_{reaction} 等于移动终端按照当前的移动速度 v 和移动方向 α 从当前位置 $A(x_a, y_a)$ 到达小小区的覆盖范围 (即图 4 中的点 B) 的时间。

如图 4 所示, $AB = AC - BC$ 。另外, 根据勾股定理可知, $BC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$, 由于根据上述描述可知 $OB = R_b$ 并且 $OC = \sqrt{OB^2 - OC^2}$,

所以 $BC = \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。另外, 根据勾股定理可知, $AC = \sqrt{OA^2 - OC^2}$, 其中, $OA = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}$ 并且 $OC = \frac{|\tan \alpha \cdot x_o - y_o|}{\sqrt{(\tan \alpha)^2 + 1}}$, 所以 $AC = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。将计算得到的 AC 和 BC 的值代入上述公式 $AB = AC - BC$, 可以得到: $AB = AC - BC = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}} - \sqrt{R_c^2 - \frac{(\tan \alpha \cdot x_o - y_o)^2}{(\tan \alpha)^2 + 1}}$ 。由于移动终端在位置 $A(x_a, y_a)$ 处的移动速度为 v , 因此 $t_{\text{reaction}} = AB/v$ 。

在计算得到移动终端的反应时间 t_{reaction} 之后, 可以将所计算的反应时间 t_{reaction} 与预定的反应时间阈值 T_{reaction} 进行比较以判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量。例如, 如果 $t_{\text{reaction}} < T_{\text{reaction}}$, 则可以认为移动终端离小小区较近, 应该开始触发移动终端的异频间小区测量。本领域技术人员应当理解, 预定的反应时间阈值 T_{reaction} 可以根据试验来确定。

然而, 由于实际中无线信道的变化十分复杂, 小小区的覆盖范围并不是规则的圆形。因此, 在配置了测量间隙之后, 可能会出现以下几种情况: a) 很快 (例如在下一次对移动终端进行定位之前) 发现小小区, 并且成功地完成了小小区切换; b) 很快发现小小区, 没有进行小小区切换; c) 很快发现小小区, 但是发生了小小区切换失败; d) 经过一段时间之后 (例如在下一次对移动终端进行定位之后) 发现小小区; 或者 e) 经过很长时间都没有发现小小区。

注意, 由于异频间的小区切换往往是基于事件触发的, 例如 A3 事件等。A3 事件的进入条件是邻小区的信号质量 (例如基于 RSRP 值或 RSRQ 值) 比相对于服务小区的偏移量要高。在触发 A3 事件之后, 移动终端可能被配置为周期地进行测量上报。因此, 如果检测到移动终端关于小小区的测量报告, 则可以认为当前已发现了小小区。

另外, 可以用检测时间 t_{detect} 表示从触发异频间小区测量到满足 A3 事件触发条件的的时间。可以将检测时间 t_{detect} 与预定的最小检测时间阈值

$T_{\text{detect}}^{\min}$ 和预定的最大检测时间阈值 $T_{\text{detect}}^{\max}$ 进行比较, 如果 $t_{\text{detect}} < T_{\text{detect}}^{\min}$, 则

认为当前很快发现了小小区；如果 $t_{\text{detect}} > T_{\text{detect}}^{\text{max}}$ ，则认为很长时间都没有发现小小区。本领域技术人员应当理解，预定的最小检测时间阈值 $T_{\text{detect}}^{\text{min}}$ 和预定的最大检测时间阈值 $T_{\text{detect}}^{\text{max}}$ 可以根据试验来确定。另外，可以通过 RRC_Connection_Reconfiguration 消息来关闭测量间隙。

接下来，对上述各种情况分别进行分析。对于情况 a)，这意味着此时触发异频间邻小区测量是最恰当的，移动终端尽可能地减少了不必要的异频间邻小区测量的次数，并且成功地完成了异频间的邻小区切换。对于情况 b)，这意味着此时触发异频间的邻小区测量仍然是恰当的，但是移动终端改变了其移动状态，例如移动终端改变了其移动方向，因此不再需要进行切换。对于情况 c)，这意味着较晚地触发了异频间邻小区测量，从而导致反应时间不够，发生了切换失败。对于情况 d)，这意味着较早地触发了异频间邻小区测量，从而导致了过多的异频间邻小区测量的次数。对于情况 e)，这意味着没有发现小小区，因此异频间邻小区发现是失败的。

另外，根据本发明的一个实施例，在判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量时，接收由移动终端上报的全球导航卫星系统定位信息，并且根据上报的全球导航卫星系统定位信息来计算移动终端的移动速度和/或移动方向等。

由于全球导航卫星系统的定位信息比较准确，因此在基站需要比较准确的定位信息时，例如在触发移动终端的异频间邻小区测量时，可以请求移动终端向基站上报全球导航卫星系统定位信息。根据所上报的全球导航卫星系统定位信息，基站可以计算移动终端的移动速度和/或移动方向等。

根据本发明的一个实施例，移动状态评估单元 504 还用于将边界范围划分为多个子区域，每个子区域对应预定的触发概率，以及还用于根据移动终端的位置信息判断移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率；以及异频间邻小区测量判断单元 508 还用于按照所确定的与移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发移动终端的异频间邻小区测量。

如上所述，在实际场景中小小区的覆盖范围是十分不规则的，以上从

简化建模的角度使用圆形来逼近小小区的覆盖范围,从而便于移动状态的评估。但是,在异频间邻小区测量的触发中,需要考虑到实际的小小区的覆盖范围。例如,可以按照相对于小小区的角度和/或距离将边界范围划分为多个子区域,每个子区域对应预定的触发概率。对于满足触发异频间邻小区测量的移动终端,基站根据移动终端所处的位置信息判断移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率,并且按照所确定的与移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发移动终端的异频间邻小区测量。注意,触发概率可以与移动终端是否使用全球导航卫星系统辅助以及以往的小小区发现的成功率等因素有关。

下面参考图 6 来描述根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的另一配置。图 6 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的另一配置的框图。

如图 6 所示,无线通信系统中的装置 600 包括位置信息获取单元 602、移动状态评估单元 604、执行单元 606、异频间邻小区测量判断单元 608 和异频间邻小区接入判断单元 610。其中,位置信息获取单元 602、移动状态评估单元 604、执行单元 606 和异频间邻小区测量判断单元 608 的配置分别与图 5 中所示的装置 500 中的位置信息获取单元 502、移动状态评估单元 504、执行单元 506 和异频间邻小区测量判断单元 508 的配置相同,因此其具体细节在此不再赘述。下面,详细描述装置 600 中的异频间邻小区接入判断单元 610。

如图 6 所示,异频间邻小区接入判断单元 610 可以在已触发了移动终端的异频间邻小区测量的情况下,根据移动终端的测量报告和移动终端的位置信息,来判断是否触发移动终端的异频间小区切换和/或载波加载。

如上所述,由于异频间的小区切换往往是基于事件触发的,例如 A3 事件等。A3 事件的进入条件是邻小区的信号质量(例如基于 RSRP 值或 RSRQ 值)比相对于服务小区的偏移量要高。在触发 A3 事件之后,移动终端可能被配置为周期地进行测量上报。因此,在移动终端已触发了异频间邻小区测量的情况下,基站可以根据移动终端的测量报告和移动终端的位置信息,在适当的时候触发移动终端的异频间邻小区切换或载波加载过程。

下面参考图 7 来描述根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法。图 7 是示出根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图。

如图 7 所示, 该方法开始于步骤 700。在步骤 700 之后, 该方法前进到步骤 702。

步骤 702 为位置信息获取步骤。在步骤 702, 获取移动终端的位置信息。

在步骤 702 之后, 该方法前进到步骤 704。

步骤 704 为移动状态评估步骤。在步骤 704, 根据移动终端在不同时刻的位置信息来评估移动终端的移动状态。

在步骤 704 之后, 该方法前进到步骤 706。

步骤 706 为执行步骤。在步骤 706, 根据移动终端的位置信息和移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

图 7 所示的方法是与图 1 所述的装置相对应的方法, 其具体细节在此不再赘述。

下面参考图 8 来描述根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法。图 8 是示出根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图。

如图 8 所示, 该方法开始于步骤 800。在步骤 800 之后, 该方法前进到步骤 802。

步骤 802 为位置信息获取步骤。在步骤 802, 获取移动终端的位置信息。

在步骤 802 之后, 该方法前进到步骤 804。

步骤 804 为移动状态评估步骤。在步骤 804, 根据移动终端在不同时刻的位置信息来评估移动终端的移动状态。

在步骤 804 之后, 该方法前进到步骤 806。

步骤 806 为执行步骤。在步骤 806, 根据移动终端的位置信息和移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

在步骤 806 之后, 该方法前进到步骤 808。

步骤 808 为异频间邻小区测量判断步骤。在步骤 808, 可以判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量。

图 8 所示的方法是与图 5 所述的装置相对应的方法, 其具体细节在此不再赘述。

下面参考图 9 来描述根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法。图 9 是示出根据本发明另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图。

如图 9 所示，该方法开始于步骤 900。在步骤 900 之后，该方法前进到步骤 902。

步骤 902 为位置信息获取步骤。在步骤 902，获取移动终端的位置信息。

在步骤 902 之后，该方法前进到步骤 904。

步骤 904 为移动状态评估步骤。在步骤 904，根据移动终端在不同时刻的位置信息来评估移动终端的移动状态。

在步骤 904 之后，该方法前进到步骤 906。

步骤 906 为执行步骤。在步骤 906，根据移动终端的位置信息和移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

在步骤 906 之后，该方法前进到步骤 908。

步骤 908 为异频间邻小区测量判断步骤。在步骤 908，可以在移动终端满足小小区发现的初始条件的情况下判断是否触发移动终端的异频间邻小区测量。

在步骤 908 之后，该方法前进到步骤 910。

步骤 910 为异频间邻小区接入判断步骤。在步骤 910，可以在已触发了移动终端的异频间邻小区测量的情况下，根据移动终端的测量报告和移动终端的位置信息，来判断是否触发移动终端的异频间小区切换和/或载波加载。

图 9 所示的方法是与图 6 所述的装置相对应的方法，其具体细节在此不再赘述。

下面根据移动终端出现的位置来描述执行小小区发现过程的具体实施例。下面的实施例仅是例示性的，而非限制性的。

实施例一

在本实施例中，移动终端最初出现在外侧区域中，并且以低速向小小区移动。下面详细描述根据本实施例的发现小小区的过程。

移动终端最初出现在外侧区域中，并且与基站相连接。此时，基站为

移动终端配置默认的获取周期,并且按照默认的获取周期获取移动终端的位置信息,从而定时更新移动终端的位置信息。

当获得移动终端的两个或更多个位置信息之后,基站可以根据获得的两个或更多个位置信息计算移动终端的移动速度,并且根据计算出的移动速度来确定与小小区对应的边界范围。

在根据计算出的移动速度确定了与小小区对应的边界范围之后,可以根据边界范围和小小区的覆盖范围将基站的覆盖范围划分为内部区域、中间区域和外侧区域。另外,还可以根据移动终端的当前的移动速度进一步更新移动终端的获取周期。例如,移动终端的移动速度越快,则移动终端的获取周期越短;移动终端的移动速度越慢,则移动终端的获取周期越长。另外,需要注意的是,初始默认的获取周期以较短的为准。对于小小区部署较为密集的情况,将相距比较近的几个小小区作为一个簇,分别确定该簇内每个小小区的边界范围,并且将该簇内每个小小区的边界范围的并集作为该簇的边界范围,此时该簇的边界范围不再是圆形。

基站以获取周期定时更新移动终端的位置信息,并且根据移动终端的位置信息计算移动终端的移动速度,直至移动终端离开基站的覆盖范围或者进入其它区域。如果移动终端的移动速度发生改变,则所对应的小小区的边界范围也相应地发生改变。

移动终端在基站的覆盖范围内移动,一旦基站发现移动终端位于与小小区对应的边界范围内,则执行相应的判决过程,判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足,初始条件为以下各项中的一个或更多个:移动终端处于非高速移动状态,小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于所述移动终端的接入。

如果满足移动终端对小小区发现的初始条件,则基站可以相应地缩短移动终端的获取周期。另外,还可以利用全球导航卫星系统辅助的方法,提高对移动终端的测量定位的准确度。另外,如果小小区的覆盖范围很小,或者利用到达角度和往返时间得到的测量定位的精度与全球导航卫星系统的测量结果相比相差过大,则可以以全球导航卫星系统作为主要的定位方法。

如果移动终端继续向小小区移动,则基站以相应的获取周期获取移动终端的位置信息,并且根据测量到的移动终端的多个位置信息来计算移动终端的移动速度和移动方向。然后,根据上述结果,计算移动终端按照当

前的移动速度和移动方向从当前位置到达小小区的覆盖范围的反应时间 t_{reaction} ，如果计算出的反应时间 t_{reaction} 小于预定的反应时间阈值 T_{reaction} ，则以移动终端的当前位置所对应的触发概率触发移动终端的异频间邻小区发现过程。

如果移动终端触发了异频间邻小区发现过程，则基站可以根据移动终端的测量报告和移动终端的位置信息，在适当的时候触发移动终端的异频间小区切换和/或载波加载过程；如果移动终端没有触发异频间邻小区发现过程，则基站可以继续以相应的获取周期获取移动终端的位置信息，并且根据测量到的移动终端的多个位置信息来计算移动终端的移动速度和移动方向，以及计算反应时间 t_{reaction} 并且将计算出的反应时间 t_{reaction} 与预定的反应时间阈值 T_{reaction} 进行比较。

然后，移动终端完成异频间小区切换和/或载波加载，基站完成相应的工作，从而实现了基于位置的小小区发现过程。

实施例二

实施例二与实施例一基本相同，其主要区别在于：在实施例二中，移动终端的移动速度在不断改变。下面详细描述实施例二与实施例一的实现方式的不同之处。

当移动终端最初出现在外侧区域中时，基站根据获得的移动终端的多个位置信息来计算移动终端的移动速度，并且根据计算的移动速度来更新移动终端的获取周期。

当基站发现移动终端位于与小小区对应的边界范围内时，基站可以计算移动终端在过去预定时间段内的多个移动速度的平均值，并且根据计算出的多个移动速度的平均值来判断移动终端对小小区发现的初始条件是否满足。如果不满足移动终端对小小区发现的初始条件，则终止小小区发现过程，直至满足移动终端对小小区发现的初始条件为止。

实施例二的其它处理方式与实施例一的处理方式相同，其具体细节在此不再赘述。

实施例三

实施例三与实施例一基本相同，其主要区别在于：在实施例三中，移动终端最初出现的位置在与小小区对应的边界范围内。下面详细描述实施例三与实施例一的实现方式的不同之处。

将与小小区对应的边界范围设定为默认值,该默认值与移动终端的移动速度中较高的移动速度相对应。

基站以相应的周期获得移动终端的位置信息,并且根据获得的移动终端的多个位置信息来计算移动终端的移动速度和/或移动方向。

当基站发现移动终端离开与小小区对应的边界范围而进入外侧区域中时,基站相应地对移动终端进行准确度较低的定位。另外,当基站发现移动终端接近小小区的覆盖范围时,则根据以上描述的方法来触发移动终端的异频间邻小区测量。

实施例三的其它处理方式与实施例一的处理方式相同,其具体细节在此不再赘述。

下面结合图 10 来描述根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的配置。图 10 是示出根据本发明实施例的无线通信系统中的装置的配置的框图。

如图 10 所示,无线通信系统中的装置 1000 可包括到达角度测量单元 1002、往返时间测量单元 1004 和定位单元 1006。

到达角度测量单元 1002 可以测量从移动终端发送到基站的信号的到达角度;往返时间测量单元 1004 可以测量所述信号在所述移动终端与所述基站之间往返一次所需的往返时间;而定位单元 1006 可以根据所述到达角度和所述往返时间对所述移动终端进行定位,其中,所述往返时间测量单元 1004 利用所述移动终端的定时提前量对所述移动终端进行测量得到所述往返时间。

根据本发明的另一个实施例,上述装置还可以包括接收单元和校正单元,其中,接收单元可以接收所述移动终端上报的全球导航卫星系统定位信息,而校正单元可以以所述全球导航卫星系统定位信息为参考值来计算误差校正因子,并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

下面参考图 11 来描述根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法。图 11 是示出根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法的流程图。

如图 11 所示,该方法开始于步骤 1100。在步骤 1100 之后,该方法前进到步骤 1102 或步骤 1104。

步骤 1102 为达到角度测量步骤。在步骤 1102,测量从移动终端发送

到基站的信号的达到角度。

步骤 1104 为往返时间测量步骤。在步骤 1104，测量所述信号在所述移动终端与所述基站之间往返一次所需的往返时间，其中，在所述往返时间测量步骤中，利用所述移动终端的定时提前量对所述移动终端进行测量得到所述往返时间。

在步骤 1102 或步骤 1104 之后，该方法前进到步骤 1106。

步骤 1106 为定位步骤。在步骤 1106，根据所述到达角度和所述往返时间对所述移动终端进行定位。

另外，根据本发明的又一实施例，上述方法还可以包括接收步骤和校正步骤，其中，在接收步骤中，接收所述移动终端上报的全球导航卫星系统定位信息；在校正步骤中，以所述全球导航卫星系统定位信息为参考值来计算误差校正因子，并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

图 11 所示的方法是与图 10 所述的装置相对应的方法，其具体细节在此不再赘述。

此外，本申请的实施例还提出了一种程序产品，该程序产品承载机器可执行的指令，当在信息处理设备上执行所述指令时，所述指令使得所述信息处理设备执行如根据上述本发明的实施例的用在无线通信系统中的方法。

此外，本申请的实施例还提出了一种存储介质，该存储介质包括机器可读的程序代码，当在信息处理设备上执行所述程序代码时，所述程序代码使得所述信息处理设备执行如根据上述本发明的实施例的用在无线通信系统中的方法。

相应地，用于承载上述存储有机器可读的指令代码的程序产品的存储介质也包括在本发明的公开中。所述存储介质包括但不限于软盘、光盘、磁光盘、存储卡、存储棒等等。

根据本发明的实施例的无线通信系统中的装置及其组成部件可通过软件、固件、硬件或其组合的方式进行配置。配置可使用的具体手段或方式为本领域技术人员所熟知，在此不再赘述。在通过软件或固件实现的情况下，从存储介质或网络向具有专用硬件结构的信息处理设备（例如图 12 所示的信息处理设备 1200）安装构成该软件的程序，该计算机在安装各种程序时，能够执行各种功能等。

图 12 是示出可用于作为实施根据本发明的实施例的信息处理设备的示意性框图。

在图 12 中，中央处理单元（CPU）1201 根据只读存储器（ROM）1202 中存储的程序或从存储部分 1208 加载到随机存取存储器（RAM）1203 的程序执行各种处理。在 RAM 1203 中，也根据需要存储当 CPU 1201 执行各种处理等等时所需的数据。CPU 1201、ROM 1202 和 RAM 1203 经由总线 1204 彼此连接。输入/输出接口 1205 也连接到总线 1204。

下述部件连接到输入/输出接口 1205：输入部分 1206（包括键盘、鼠标等等）、输出部分 1207（包括显示器，比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器（LCD）等，和扬声器等）、存储部分 1208（包括硬盘等）、通信部分 1209（包括网络接口卡比如 LAN 卡、调制解调器等）。通信部分 1209 经由网络比如因特网执行通信处理。根据需要，驱动器 1210 也可连接到输入/输出接口 1205。可拆卸介质 1211 比如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等根据需要被安装在驱动器 1210 上，使得从中读出的计算机程序根据需要被安装到存储部分 1208 中。

在通过软件实现上述系列处理的情况下，从网络比如因特网或存储介质比如可拆卸介质 1211 安装构成软件的程序。

本领域的技术人员应当理解，这种存储介质不局限于图 12 所示的其中存储有程序、与设备相分离地分发以向用户提供程序的可拆卸介质 1211。可拆卸介质 1211 的例子包含磁盘（包含软盘(注册商标)）、光盘（包含光盘只读存储器（CD-ROM）和数字通用盘（DVD））、磁光盘（包含迷你盘（MD）（注册商标））和半导体存储器。或者，存储介质可以是 ROM 1202、存储部分 1208 中包含的硬盘等等，其中存有程序，并且与包含它们的设备一起被分发给用户。

所述指令代码由机器读取并执行时，可执行上述根据本发明实施例的用在无线通信系统中的方法。

对于所属技术领域的普通技术人员来说，在不偏离本发明范围和精神的情况下，显然可以做出许多修改和变型。对实施例的选择和说明，是为了最好地解释本发明的原理和实际应用，使所属技术领域的普通技术人员能够明了，本发明可以有适合所要的特定用途的具有各种改变的各种实施方式。

权 利 要 求 书

1. 一种无线通信系统中的装置，包括：

位置信息获取单元，用于获取移动终端的位置信息；

移动状态评估单元，用于根据所述移动终端在不同时刻的所述位置信息来评估所述移动终端的移动状态；以及

执行单元，用于根据所述移动终端的所述位置信息和所述移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述位置信息获取单元根据对所述移动终端进行测量得到的往返时间和到达角度对所述移动终端进行定位，以获取所述移动终端的所述位置信息，其中，所述往返时间是由所述位置信息获取单元利用所述移动终端的定时提前量信息对所述移动终端进行测量而得到的。

3. 根据权利要求 2 所述的装置，其中，所述位置信息获取单元在预定的采样时间窗内，按照预定的采样周期，多次对所述移动终端进行测量以得到多个所述往返时间和多个所述到达角度。

4. 根据权利要求 2 所述的装置，其中，所述位置信息获取单元以全球导航卫星系统辅助测量的结果为参考值来计算误差校正因子，并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

5. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，由所述执行单元执行的与小小区发现有关的动作包括以下动作中的一个或更多个：根据所述移动终端与小小区之间的距离判断所述移动终端是否正在接近小小区，或者判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算所述移动终端的移动速度和/或移动方向。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的，以及所述执行单元还用于：根据移动终端的当前的移动速度更新移动终端的获取周期。

8. 根据权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述移动状态评估单元还用于将所述移动终端的所述移动速度划分为不同的速度级别, 以及所述执行单元还用于采用与所述移动终端的速度级别对应的区域划分标准将所述移动终端所处的位置归为不同的区域。

9. 根据权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的所述移动速度的大小来确定与所述小小区对应的边界范围, 以及所述执行单元还用于通过将所述移动终端与所述小小区之间的距离与所述边界范围进行比较来判断所述移动终端是否正在接近所述小小区。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其中, 所述移动状态评估单元还用于将彼此邻近的所述小小区分为同一簇, 并且对与所述同一簇内的各个小小区对应的边界范围求并集, 作为与所述同一簇对应的边界范围。

11. 根据权利要求 9 所述的装置, 其中, 所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的, 以及所述执行单元还用于: 如果所述移动终端位于所述边界范围之外, 则设定更长的获取周期; 如果所述移动终端位于所述边界范围之内, 则设定更短的获取周期。

12. 根据权利要求 9 所述的装置, 其中, 所述执行单元还用于在所述移动终端位于所述边界范围之内的情況下判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足, 所述初始条件为以下各项中的一个或多个: 所述移动终端处于非高速移动状态, 所述小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于所述移动终端的接入。

13. 根据权利要求 12 所述的装置, 其中, 所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端经过所述小小区所需要的停留时间, 并且将所计算的停留时间与预定的停留时间阈值进行比较以评估所述移动终端是否处于非高速移动状态。

14. 根据权利要求 6、9 或 12 所述的装置, 还包括: 异频间邻小区测量判断单元, 用于判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

15. 根据权利要求 14 所述的装置, 其中,

所述移动状态评估单元还用于根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端到达所述小小区的覆盖范围的反应时间, 以及

所述异频间邻小区测量判断单元还用于将所计算的所述反应时间与

预定的反应时间阈值进行比较以判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

16. 根据权利要求 14 所述的装置, 其中,

所述移动状态评估单元还用于将所述边界范围划分为多个子区域, 每个子区域对应预定的触发概率, 以及还用于根据所述移动终端的位置信息判断所述移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率; 以及

所述异频间邻小区测量判断单元还用于按照所确定的与所述移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

17. 根据权利要求 14 所述的装置, 还包括: 异频间邻小区接入判断单元, 用于在已触发了所述移动终端的异频间邻小区测量的情况下, 根据所述移动终端的测量报告和所述移动终端的位置信息, 来判断是否触发所述移动终端的异频间小区切换和/或载波加载。

18. 一种用在无线通信系统中的方法, 包括:

位置信息获取步骤, 获取移动终端的位置信息;

移动状态评估步骤, 根据所述移动终端在不同时刻的所述位置信息来评估所述移动终端的移动状态; 以及

执行步骤, 根据所述移动终端的所述位置信息和所述移动状态的变化来执行与小小区发现有关的相应的动作。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 在所述位置信息获取步骤中, 根据对所述移动终端进行测量得到的往返时间和到达角度对所述移动终端进行定位, 以获取所述移动终端的所述位置信息, 其中, 所述往返时间是利用所述移动终端的定时提前量信息对所述移动终端进行测量而得到的。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其中, 在所述位置信息获取步骤中, 在预定的采样时间窗内, 按照预定的采样周期, 多次对所述移动终端进行测量以得到多个所述往返时间和多个所述到达角度。

21. 根据权利要求 19 所述的方法, 其中, 在所述位置信息获取步骤中, 以全球导航卫星系统辅助测量的结果为参考值来计算误差校正因子, 并且使用所述误差校正因子对所述定位进行校正。

22. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 在所述执行步骤中执行的

与小小区发现有关的动作包括以下动作中的一个或多个：根据所述移动终端与小小区之间的距离判断所述移动终端是否正在接近小小区，或者判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端在不同时刻的多个位置信息来计算所述移动终端的移动速度和/或移动方向。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中，所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的，以及在所述执行步骤中还根据移动终端的当前的移动速度更新移动终端的获取周期。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其中，在所述移动状态评估步骤中还将所述移动终端的所述移动速度划分为不同的速度级别，以及在所述执行步骤中还采用与所述移动终端的速度级别对应的区域划分标准将所述移动终端所处的位置归为不同的区域。

26. 根据权利要求 23 所述的方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端的所述移动速度的大小来确定与所述小小区对应的边界范围，以及在所述执行步骤中，还通过将所述移动终端与所述小小区之间的距离与所述边界范围进行比较来判断所述移动终端是否正在接近所述小小区。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还将彼此邻近的所述小小区分为同一簇，并且对与所述同一簇内的各个小小区对应的边界范围求并集，作为与所述同一簇对应的边界范围。

28. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述移动终端在不同时刻的多个位置信息是按照预定的获取周期得到的，以及在所述执行步骤中，如果所述移动终端位于所述边界范围之外，则设定更长的获取周期；如果所述移动终端位于所述边界范围之内，则设定更短的获取周期。

29. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，在所述执行步骤中，还在所述移动终端位于所述边界范围之内的情況下判断所述移动终端对所述小小区发现的初始条件是否满足，所述初始条件为以下各项中的一个或多个：所述移动终端处于非高速移动状态，所述小小区的负载状况良好且有剩余的资源用于所述移动终端的接入。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其中，在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移

动终端经过所述小小区所需要的停留时间，并且将所计算的停留时间与预定的停留时间阈值进行比较以评估所述移动终端是否处于非高速移动状态。

31. 根据权利要求 23、26 或 29 所述的方法，还包括：异频间邻小区测量判断步骤，判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

32. 根据权利要求 31 所述的方法，其中，

在所述移动状态评估步骤中，还根据所述移动终端的位置信息、移动速度和移动方向来计算所述移动终端到达所述小小区的覆盖范围的反应时间，以及

在所述异频间邻小区测量判断步骤中，还将所计算的所述反应时间与预定的反应时间阈值进行比较以判断是否触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

33. 根据权利要求 31 所述的方法，其中，

在所述移动状态评估步骤中，还将所述边界范围划分为多个子区域，每个子区域对应预定的触发概率，以及还用于根据所述移动终端的位置信息判断所述移动终端所位于的子区域及其对应的触发概率；以及

在所述异频间邻小区测量判断步骤中，还按照所确定的与所述移动终端所位于的子区域对应的触发概率来触发所述移动终端的异频间邻小区测量。

34. 根据权利要求 31 所述的方法，还包括：异频间邻小区接入判断步骤，在已触发了所述移动终端的异频间邻小区测量的情况下，根据所述移动终端的测量报告和所述移动终端的位置信息，来判断是否触发所述移动终端的异频间小区切换和/或载波加载。

35. 一种包括计算机可读指令的计算机存储介质，所述计算机指令用于使计算机执行如权利要求 18 至 34 中任一项所述的方法。

36. 一种无线通信系统中的装置，包括存储器与处理器，其中，所述存储器储存计算机指令，所述处理器用于执行存储于所述存储器中的该计算机指令以执行如权利要求 18 至 34 中任一项所述的方法。

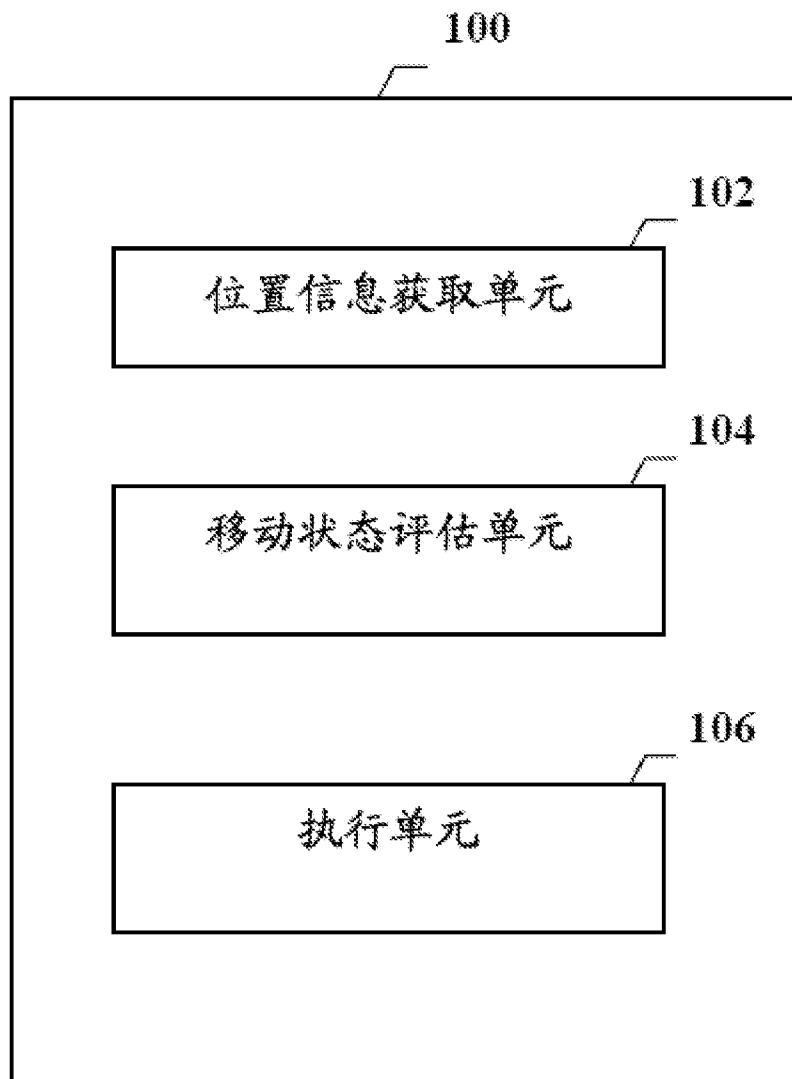


图 1

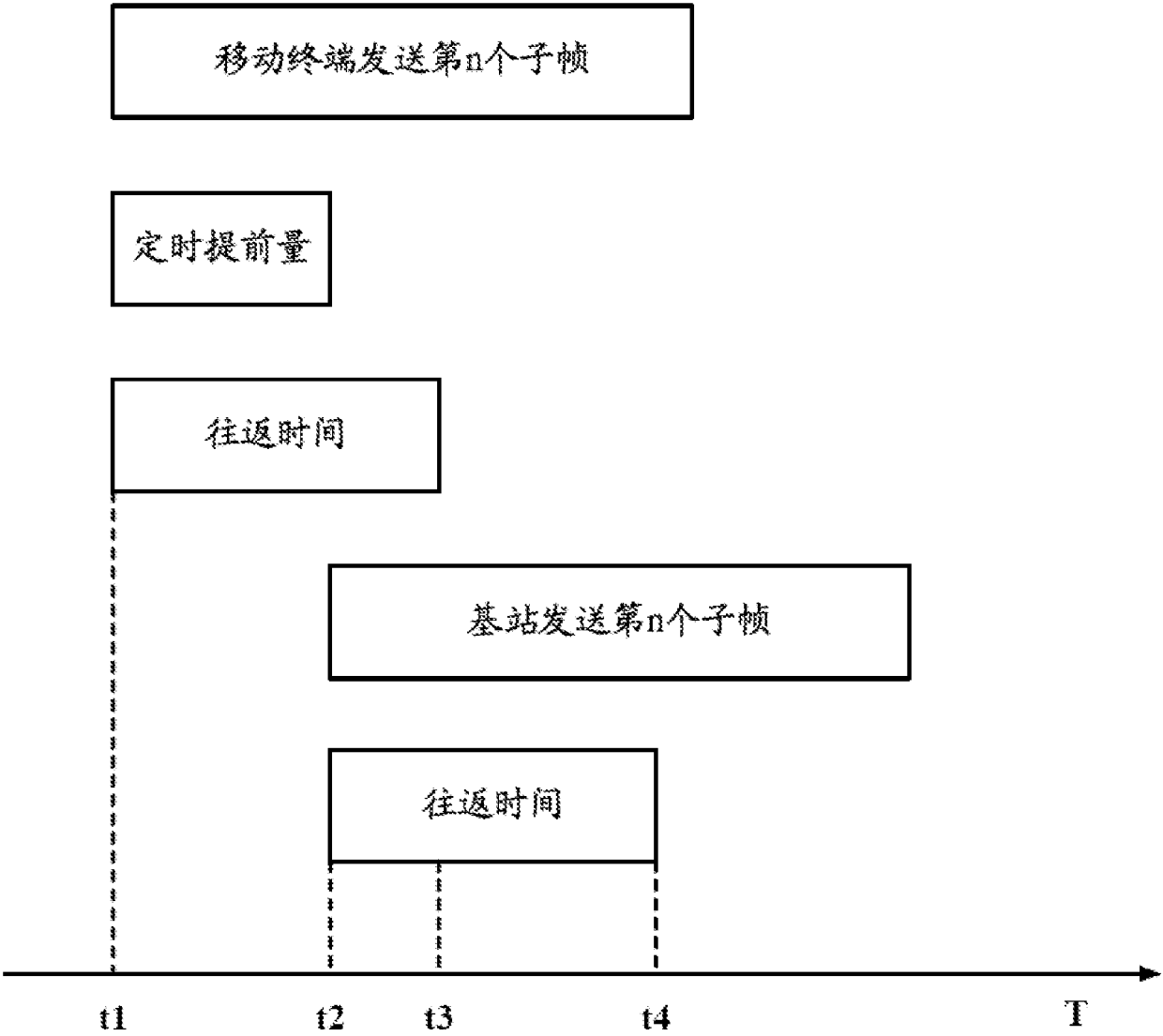


图 2

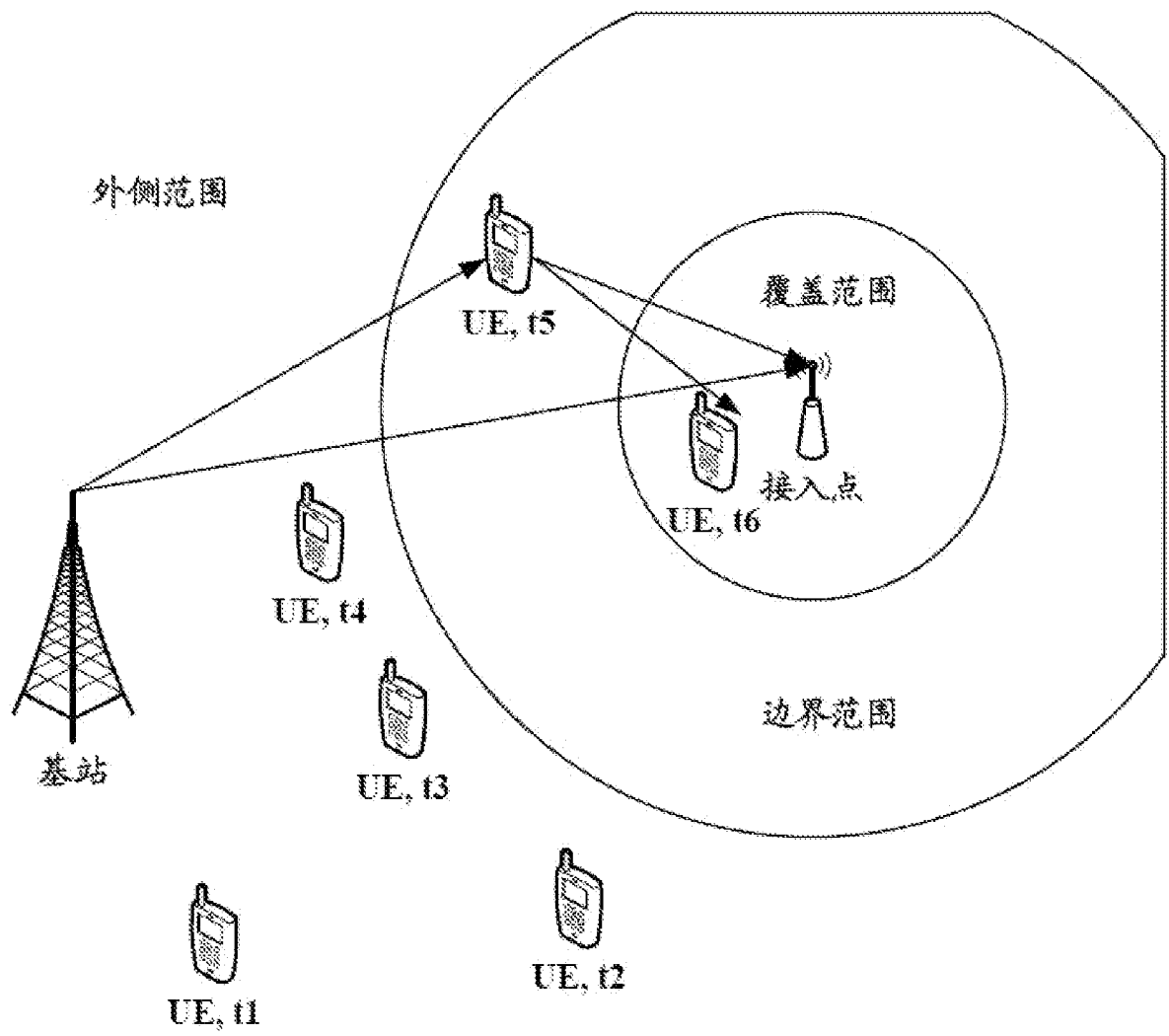


图 3

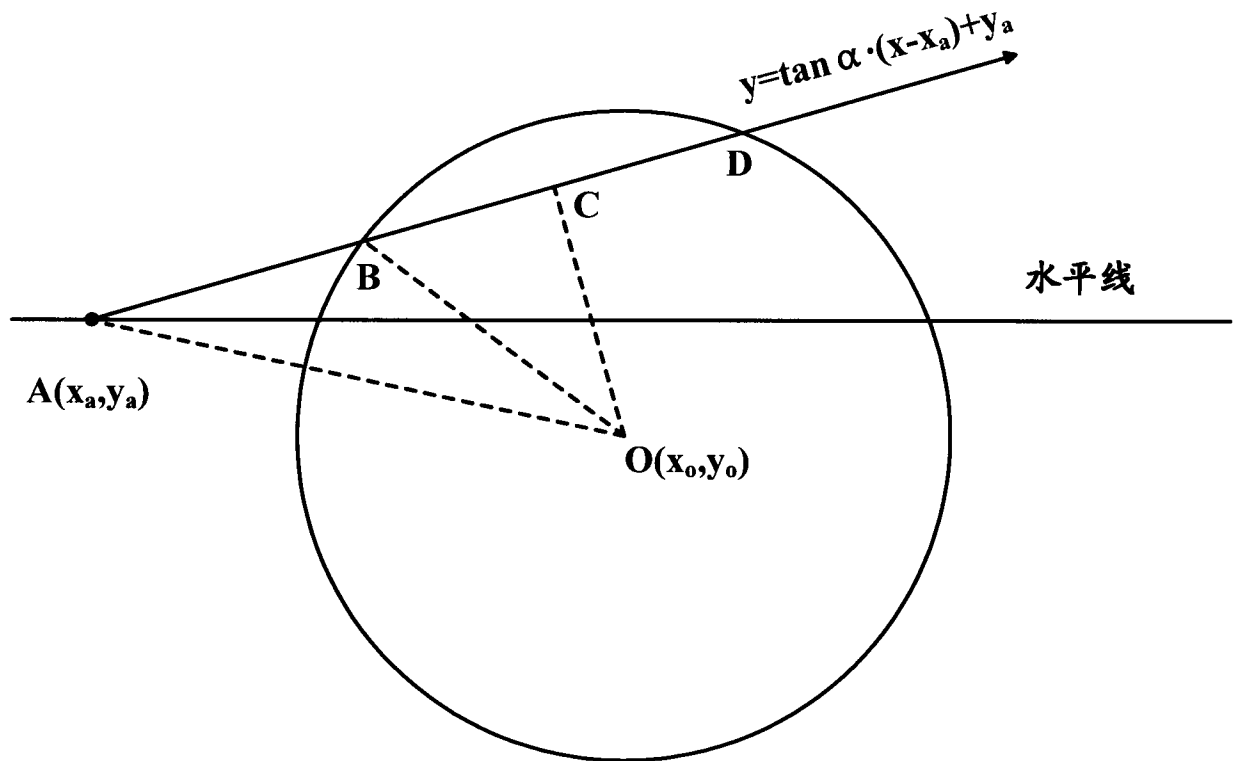


图 4

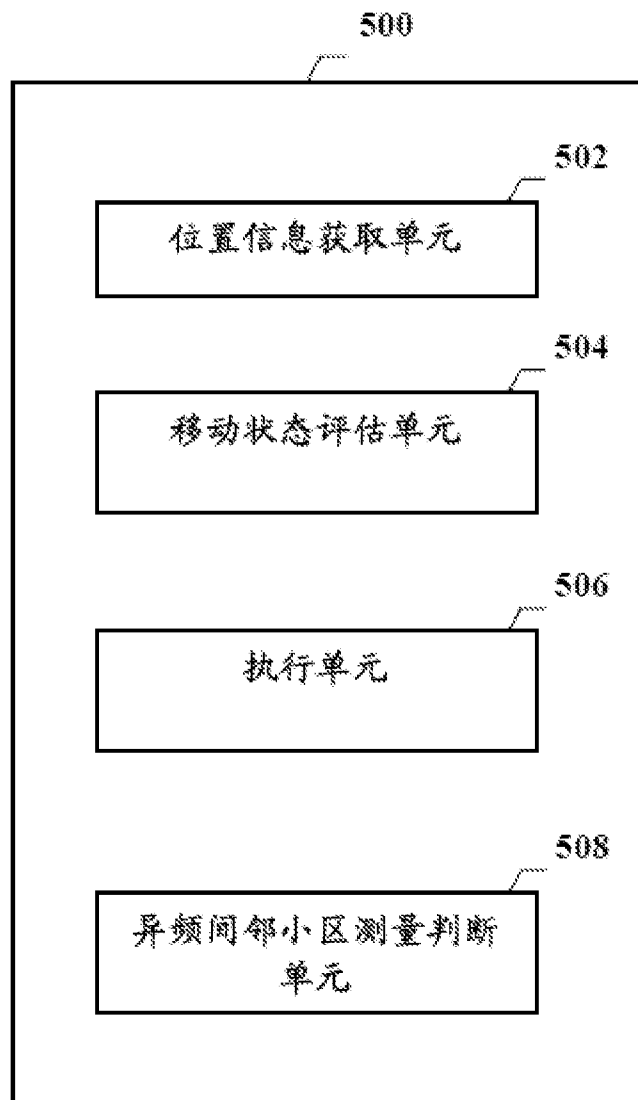


图 5

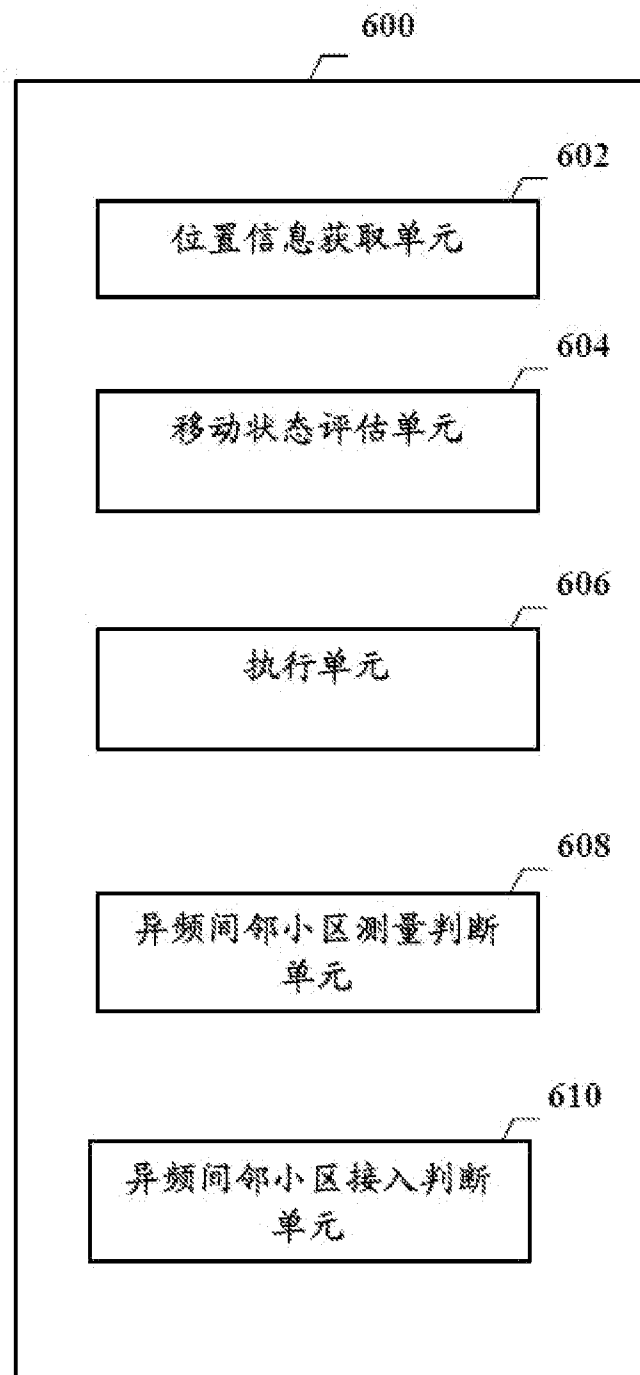


图 6

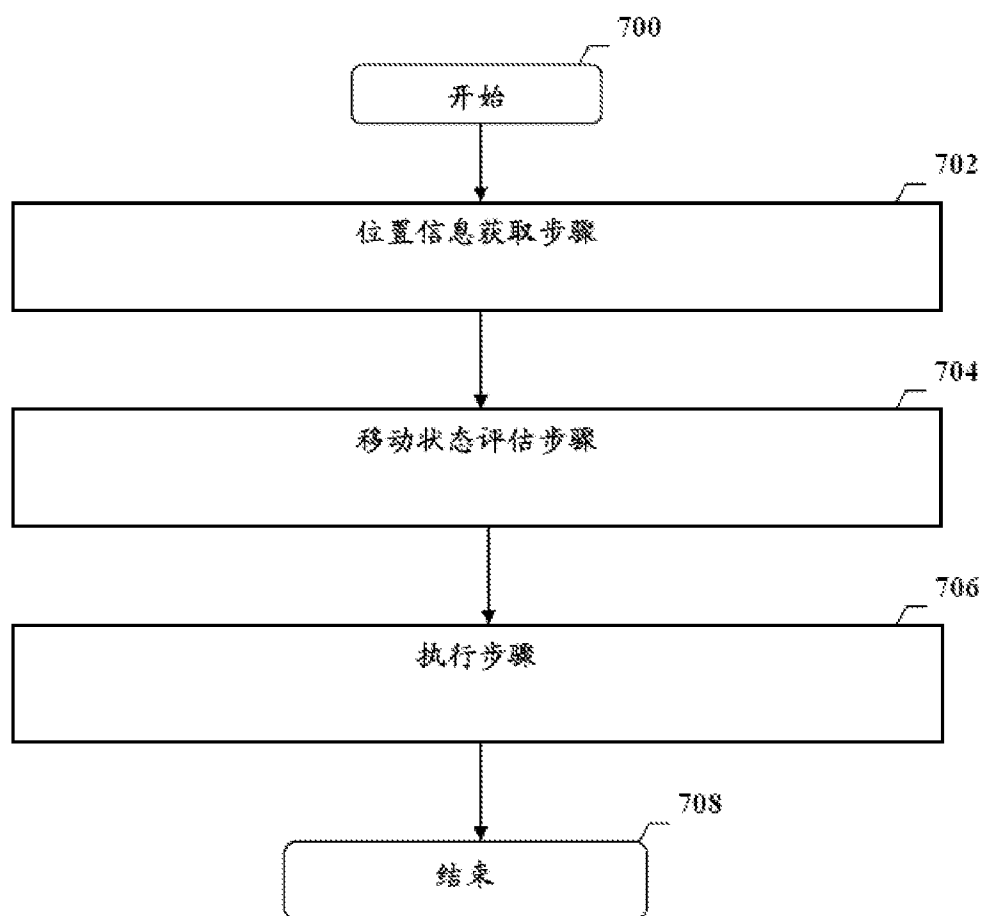


图 7

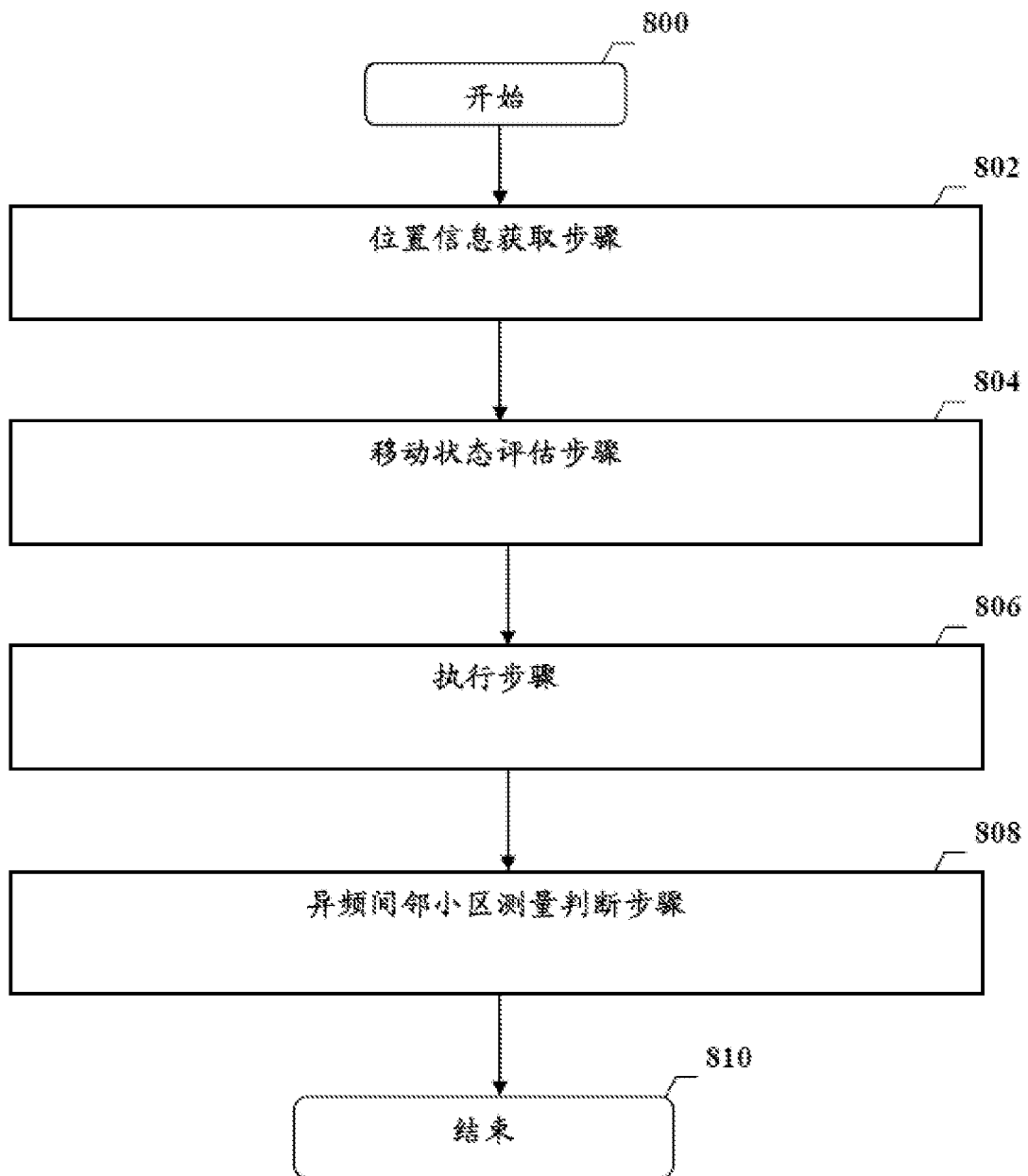


图 8

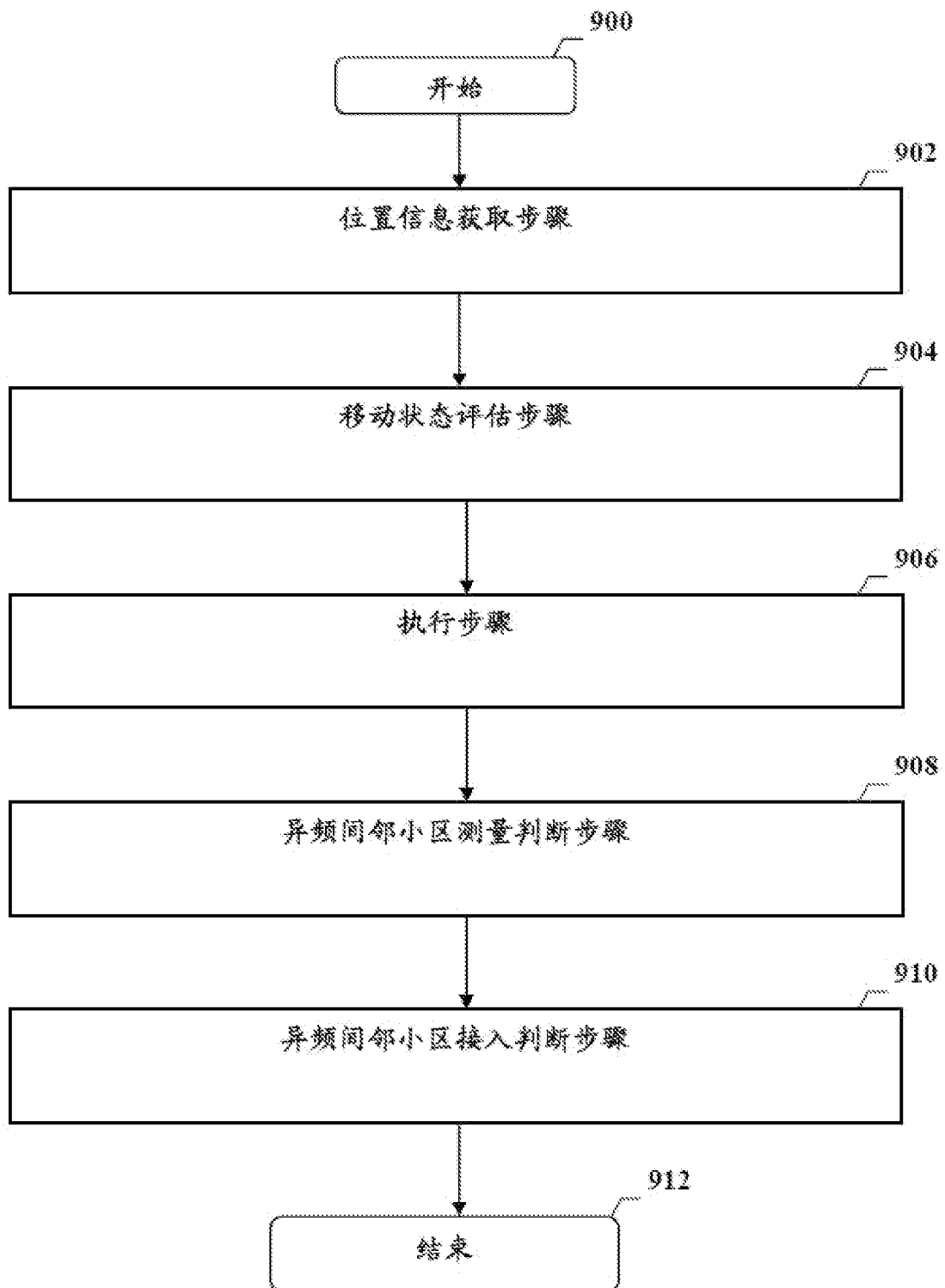


图 9

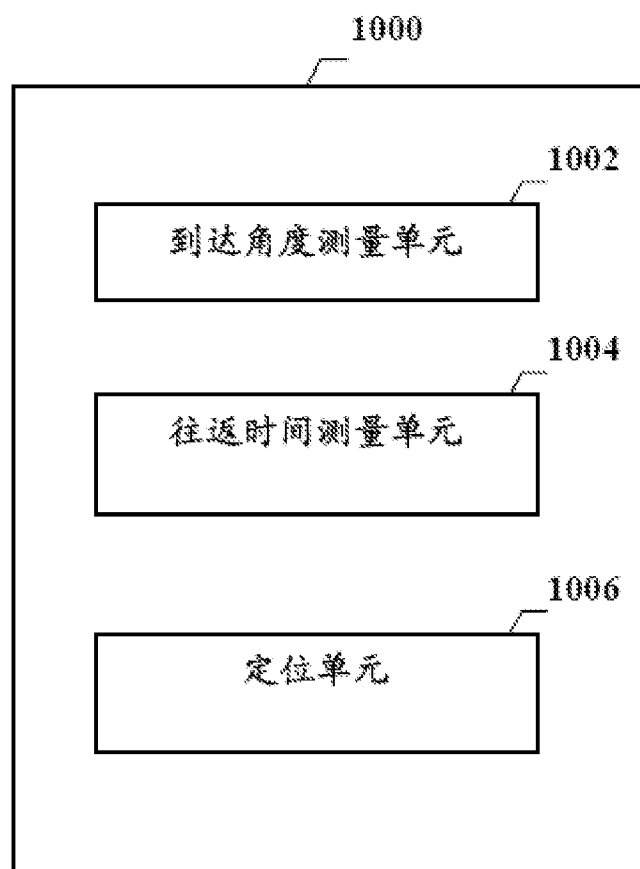


图 10

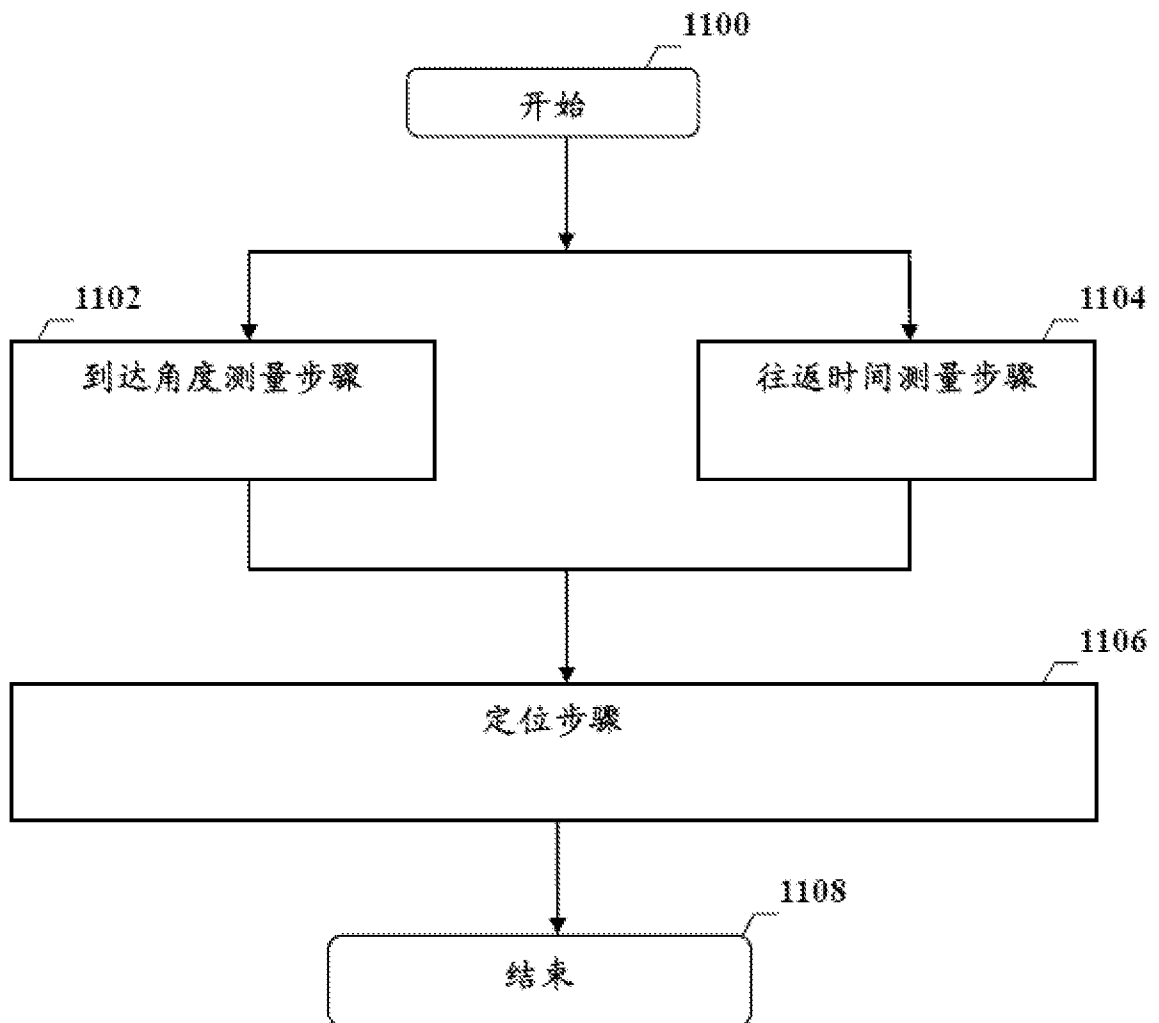


图 11

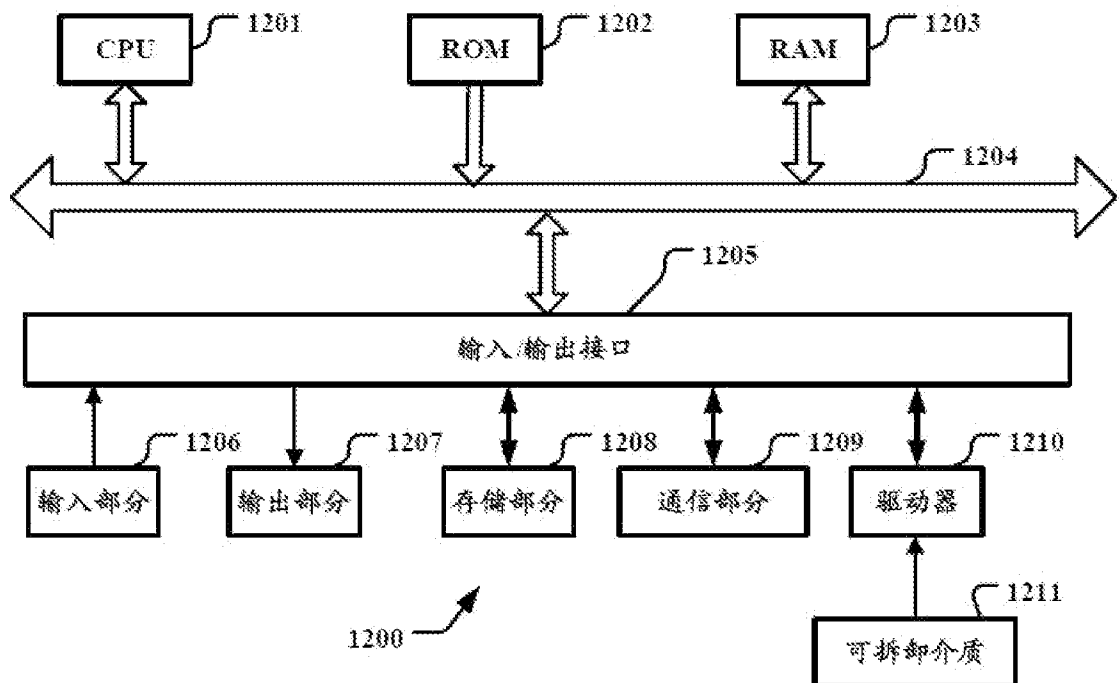


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/090514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/00 (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: 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)

CNXTX, VEN, SIPOABS, DWPI, GOOGLE: location, information, mobile terminal, handset, cell phone, mobile phone, portable, telephone, mobility state, neighboring cell, pico cell, heterogeneous, network, detect+, obtain+, acquir+, evaluat+, estimat+, back and forth, time, timing advance, small, cell, detection, discovery, AOA, UE, sample time window, sample window

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	CN 103179609 A (ZTE CORPORATION) 26 June 2013 (26.06.2013) the whole document	1-36
Y	CN 102869053 A (ALCATEL LUCENT) 09 January 2013 (09.01.2013) the abstract, claims 1-15	1, 5-9, 11, 12, 14, 17, 18, 22-26, 28, 29, 31, 34-36
Y	Ditto	2-4, 19-21
A	Ditto	10, 13, 15, 16, 27, 30, 32, 33

☒ 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 22 March 2014 (22.03.2014)	Date of mailing of the international search report 03 April 2014 (03.04.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Xinghua Telephone No. (86-10) 62411371

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2013/090514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NOKIA SIEMENS NETWORKS ET AL. 3GPP TSG-RAN WGS Meeting #77. R2-120523: Enhancements for Small Cell Detection. Dresden, Germany. 10 February 2012 (10.02.2012) section 3.3, and figure 2	1, 5-9, 11, 12, 14, 17, 18, 22-26, 28, 29, 31, 34-36
Y	Ditto	2-4, 19-21
A	Ditto	10, 13, 15, 16, 27, 30, 32, 33
Y	CN 101110627 A (PUTIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 23 January 2008 (23.01.2008) the abstract, and claims 1, 2, 8-10	2-4, 19-21
A	CN 102763437 A (NTT DOCOMO, INC.) 31 October 2012 (31.10.2012) the abstract, and claims 1-5	7, 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/090514

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103179609 A	26.06.2013	None	
CN 102869053 A	09.01.2013	WO 2013005105 A2	10.01.2013
		WO 2013005105 A3	04.04.2013
CN 101110627 A	23.01.2008	CN 101110627 B	10.11.2010
CN 102763437 A	31.10.2012	US 2012295642 A1	22.11.2012
		JP 2011171920 A	01.09.2011
		WO 2011102151 A1	25.08.2011
		JP 4901967 B2	21.03.2012
		EP 2538702 A1	26.12.2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/090514

A. 主题的分类

H04W 36/00 (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: 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))

CNTEXT, VEN, SIPOABS, DWPI, GOOGLE: 位置, 信息, 移动终端, 手机, UE, 蜂窝电话, 移动电话, 行动电话, 便携式, 电话, 移动状态, 邻区, 小小区, 发现, 异构, 网络, 邻小区, 检测, 获得, 获取, 移动状态, 评估, 估测, 估计, 位置信息, 往返时间, 定时提前量, 到达角, AOA, 采样时间窗, 采样窗, small, cell, detection, discovery

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
PA	CN 103179609 A (中兴通讯股份有限公司) 26.6 月 2013 (26.06.2013) 全文	1-36
Y	CN 102869053 A (上海贝尔股份有限公司) 09.1 月 2013 (09.01.2013) 摘要, 权利要求 1-15	1, 5-9, 11, 12, 14, 17, 18, 22-26, 28, 29, 31, 34-36
Y	同上	2-4, 19-21
A	同上	10, 13, 15, 16, 27, 30, 32, 33
Y	NOKIA SIEMENS NETWORKS ET AL. 3GPP TSG-RAN WGS Meeting #77. R2-120523: Enhancements for Small Cell Detection. Dresden, Germany. 10.2 月.2012 (10.02.2012) 第 3.3 节, 图 2	1, 5-9, 11, 12, 14, 17, 18, 22-26, 28, 29, 31, 34-36

☒ 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

22.3 月 2014 (22.03.2014)

国际检索报告邮寄日期

03.4 月 2014 (03.04.2014)

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

吴兴华

电话号码: (86-10) 62411371

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	同上	2-4, 19-21
A	同上	10, 13, 15, 16, 27, 30, 32, 33
Y	CN 101110627 A (普天信息技术研究所) 23.1 月 2008 (23.01.2008) 摘要, 权利要求 1-2、8-10	2-4, 19-21
A	CN 102763437 A (株式会社 NTT 都科摩) 31.10 月 2012 (31.10.2012) 摘要, 权利要求 1-5	7, 24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/090514

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103179609 A	26.06.2013	无	
CN 102869053 A	09.01.2013	WO 2013005105 A2	10.01.2013
		WO 2013005105 A3	04.04.2013
CN 101110627 A	23.01.2008	CN 101110627 B	10.11.2010
CN 102763437 A	31.10.2012	US 2012295642 A1	22.11.2012
		JP 2011171920 A	01.09.2011
		WO 2011102151 A1	25.08.2011
		JP 4901967 B2	21.03.2012
		EP 2538702 A1	26.12.2012