(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2011 年 10 月 13 日 (13.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/123982 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 36/24 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/000458

(22) 国际申请日: 2010 年 4 月 7 日 (07.04.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (仅对中国): **上海贝尔股份有限公司 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(71) 申请人 (对除中国, 美国外的所有指定国): **阿尔卡特朗讯 (ALCATEL LUCENT)** [FR/FR]; 法国巴黎市波艾蒂耶大街 54 号, Paris F-75008 (FR)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **庞继勇 (PANG, Jiyong)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **王栋耀 (WANG, Dongyao)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **王钧 (WANG, Jun)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **刘建国 (LIU, Jianguo)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **蒋琦 (JIANG, Qi)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。 **沈钢 (SHEN, Gang)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(74) 代理人: **中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD)**; 中国北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技大厦 B 座 25 层, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

[见续页]

(54) Title: BASE STATION, MOBILE EUIPMENT AND METHOD IN WIRELESS HETEROGENEOUS NETWORK

(54) 发明名称 : 无线异构网络中的基站、移动设备和方法

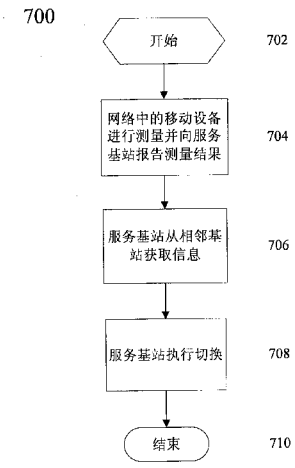


图7 / Fig. 7

702 START
704 A MOBILE EQUIPMENT IN THE NETWORK PERFORMS MEASUREMENT AND REPORTS MEASUREMENT RESULT TO THE SERVING BASE STATION
706 THE SERVING BASE STATION ACQUIRES INFORMATION FROM NEIGHBOUR BASE STATIONS
708 THE SERVING BASE STATION PERFORMS HANDOFF
710 END

(57) **Abstract**: The present invention provides a base station in wireless communication network. The base station includes a transmitting unit, which is configured to transmit messages to mobile equipments and neighbour base stations; a receiving unit, which is configured to receive messages from the mobile equipments and the neighbour base stations; and a handoff unit, which is configured to perform handoff based on network performance and signal strength according to the messages from mobile equipments and neighbour base stations. The present invention further provides a mobile equipment including a transmitting unit, which is configured to transmit messages to a base station; a receiving unit, which is configured to receive messages from base stations, and a handoff unit, which is configured to perform handoff based on network performance and signal strength according to the messages from the base stations. Additionally, the present invention provides a corresponding handoff method. The present invention can provide a higher service rate, and therefore provide a better user experience especially for the users at the edge of a cell.

[见续页]

WO 2011/123982 A1

CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) **摘要**:

本发明提供了一种无线通信网络中的基站，包括：发射单元，被配置为向移动设备和相邻基站发射消息；接收单元，被配置为接收来自移动设备和相邻基站的消息；以及切换单元，被配置为：根据来自移动设备和相邻基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。本发明还提供了一种移动设备，包括：发射单元，被配置为向基站发射消息；接收单元，被配置为接收来自基站的消息；以及切换单元，被配置为：根据来自基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。另外，本发明还提供了一种相应的切换方法。

本发明能够提供更高的服务速率，从而提供更好的用户体验，特别是对于小区边缘处的用户。

无线异构网络中的基站、移动设备和方法

技术领域

本发明涉及无线通信领域，具体涉及一种用于无线异构网络中的基站、移动设备和方法。

背景技术

移动性是无线蜂窝通信系统的重要特征。因此，对该系统的最基本的要求是，当移动设备进入网络或从一个小区移到另一小区时，良好的小区切换标准是获得较好的服务质量（QoS）的前提。一般地，通过从一个小区到另一个小区(可以把进入网络看作是切换的一个特例)的切换来实现连续服务。切换是指当呼叫正在进行时对与当前连接相关联的信道（频率、时隙、扩频码或其组合）进行改变。如图1所示，移动设备MS从基站BS1的服务区进入基站BS2的服务区时，根据信号强度而执行从BS1至BS2的切换，以确保移动设备MS的连续服务。在文献1（Q. An Zeng, D. Agrawal, "Handoff in Wireless Mobile Networks," Chap 1 in *Handbook of Wireless Networks and Mobile Computing*, John Wiley & Sons, Inc. 2002）中对此进行了详细描述。

在任何蜂窝电信网络中，小区切换都非常重要，其对系统性能有很大的影响。由于一般通过穿过小区边界或当前信道中信号质量的恶化而发起切换，当小区的大小相对较小并且小区的部署变得复杂时，设计良好的小区切换方案具有突出的价值。例如，对于文献2（3GPP TR 36.814, "Further Advancements for E-UTRA Physical Layer Aspects," v1.5.2, Dec. 2009）所描述的3GPP的LTE演进中所涉及的异构网络（HTN），由于其具有密度更高结构更复杂的小区部署，移动设备的越区切换就越频繁，故而切换方案的设计会在很大程度上影响HTN网络的性能。

目前，现有的小区切换标准主要基于接收信号强度/质量或移动设备与基站之间的相对距离而决定何时需要切换以及切换至哪个小区。显然，基于信号强度或相对距离的小区切换并没有考虑到其对网

络的整体吞吐量的影响。换句话说，理想的小区切换不仅应当基于接收信号的测量，而且还应当基于总体系统性能的最优化（包括用户公平性）。

现有的小区切换方案仅能够尝试为目标移动设备提供满意的信号质量，但无法保证执行小区切换后网络的性能不发生退化。因此，需要一种基于网络吞吐量和用户公平性的小区切换方案。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的基本思想是以尽可能小的改动来改进现有的小区切换方案。具体地，本发明提出了增强的切换决策条件，该条件基于以用户平均服务速率的乘积形式而重新定义的网络吞吐量。在本发明中，所切换的目标基站不仅提供可接受的信号强度，而且能够提供最大网络吞吐量。也就是说，如果当前基站的信号仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换后的总体网络吞吐量大于切换之前的网络吞吐量时（例如大于某个特定差值）才执行该切换；如果当前基站的信号处于可接受的水平之下，则执行切换，并且目标基站不仅提供可接受的信号强度，而且能够提供最大网络吞吐量。

具体地，本发明的一个方面提供了一种无线通信网络中的基站，包括：发射单元，被配置为向移动设备和相邻基站发射消息；接收单元，被配置为接收来自移动设备和相邻基站的消息；以及切换单元，被配置为：根据来自移动设备和相邻基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

优选地，网络性能包括以网络中的移动设备平均服务速率的形式而定义的网络吞吐量。

优选地，切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能提供可接受的信号强度时，才执行该切换；如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站；如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或

者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

优选地，切换单元被配置为：根据香农理论或调制和编码方案映射来估计移动设备平均服务速率，以此获得网络吞吐量。

优选地，基站的发射单元和接收单元经由X2接口与相邻基站交换相关联的移动设备的信息，而且所述基站的发射单元经由空中接口将该信息传递给新入网的移动设备。

优选地，无线通信网络是LTE异构网络，基站包括宏基站、微基站、家庭基站和中继基站。

本发明的另一方面提供了一种由无线通信网络中的基站执行的切换方法，包括如下步骤：接收来自移动设备和相邻基站的消息；以及根据来自移动设备和基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

优选地，网络性能包括以网络中的移动设备平均服务速率的形式而定义的网络吞吐量。

优选地，如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能提供可接受的信号强度时，才执行该切换；如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站；如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

优选地，根据香农理论或调制和编码方案映射来估计移动设备平均服务速率，以此获得网络吞吐量。

本发明的又一方面提供了一种移动设备，包括：发射单元，被配置为向基站发射消息；接收单元，被配置为接收来自基站的消息；以及切换单元，被配置为：根据来自基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

优选地，网络性能包括以网络中的移动设备平均服务速率的形式

而定义的网络吞吐量。

优选地，切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能提供可接受的信号强度时，才执行该切换；如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站；如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

本发明通过对现有的小区切换方案进行改进，提供了一种易于实现的小区切换方案。该方案提供了改进的用户公平性以及尽可能大的网络吞吐量。因此，本发明能够提供改进的服务速率，从而提供更好的用户体验，特别是对于小区边缘处的用户。

附图说明

通过下文结合附图的详细描述，本发明的上述和其他特征将会变得更加明显，其中：

图1示出了现有技术中移动设备在基站之间进行切换的示意图；

图2示出了根据本发明一个实施例的基站的框图；

图3示出了根据本发明一个实施例的移动设备的框图；

图4示出了根据本发明一个实施例的示例应用场景；

图5示出了图4的示例应用场景中的详细参数表；

图6示出了基于图5中所示的参数表的累积分布函数曲线图；

图7示出了根据本发明一个实施例的切换方法的流程图；以及

图8示出了根据本发明另一个实施例的切换方法的流程图。

具体实施方式

下面，通过结合附图对本发明的具体实施例的描述，本发明的原理和实现将会变得明显。应当注意的是，本发明不应局限于下文所述的具体实施例。另外需要说明，为了简便起见，附图中没有示出与本

发明相关的公知组件。

图2示出了根据本发明一个实施例的基站200的框图，该基站200应用于无线异构网络中，例如包括但不限于：宏基站、微基站、家庭基站、中继基站，以及其他类型的服务节点，等等。如图2所示，在本示例中，基站200包括发射单元202、接收单元204以及切换单元206。发射单元202被配置为向其服务区中的移动设备以及相邻基站发射消息。接收单元204被配置为接收来自移动设备和相邻基站的消息。切换单元206被配置为根据来自移动设备和相邻基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。具体地，在本发明中，考虑到普通切换和入网这两种情况，下面分别进行描述。

普通切换包括两种切换：主动切换和被动切换。主动切换的含义是：即使从基站200的发射单元202向目标移动设备发射的信号仍高于可接受水平，也可能发生切换。也就是说，只要存在能够提供更大的网络吞吐量的潜在基站，哪怕信号强度可能会稍微降低（但仍高于可接受的水平），目标移动设备也会被切换至该基站。被动切换的含义是：如果从当前基站200的发射单元202向目标移动设备发射的信号低于可接受水平（比如低于某一阈值）时，执行切换。目标基站是不仅提供可接受的信号强度，而且提供最大网络吞吐量的基站。如果不存在符合条件的目标基站，则切换至接收信号最强的邻近基站。

在实际情况中，需要知晓多个参数以确定是否需要执行合理的切换。移动设备连续监测其从基站接收到的信号（包括其当前使用的信号）的强度，并反馈该信息。基站200的接收单元204接收该反馈信息，并将该信息传递给切换单元206，由切换单元206判断何时执行切换以及切换至哪个小区。

具体地，切换单元206根据信号强度的反馈信息来估计从每一个目标基站到移动设备的潜在数据速率。例如，根据香农公式或MCS（调制和编码方案）映射来估计从每一个目标基站到移动设备的链路数据速率，即移动设备平均服务速率。然后，切换单元206计算潜在的网络吞吐量（假定把移动设备切换至该基站）。在此基础上，切换单元206比较潜在的切换之前和之后的吞吐量，以决定是否执行该切换。

例如，假定存在N个基站（包括宏基站、微基站、家庭基站和中继基站等类型），每一个基站有 u_n 个相关联的移动设备。切换单元206根据以下公式来计算比例公平调度（PFS）下的下行链路网络吞吐量：

$$T=\frac{\left(R_{1,1}\cdot R_{2,1}\cdots R_{u_1,1}\right)\cdot\left(R_{u_1+1,2}\cdot R_{u_1+2,2}\cdots R_{u_1+u_2,2}\right)\cdots\left(R_{u_1+\ldots+u_{N-1}+1,N}\cdot R_{u_1+\ldots+u_{N-1}+2,N}\cdots R_{u_1+\ldots+u_{N-1}+u_N,N}\right)}{u_1^{u_1}\cdot u_2^{u_2}\cdots u_N^{u_N}} \quad (1)$$

其中，$R_{u,n}$ 是第n个基站向其附属的编号为u的移动设备提供的平均链路数据速率。根据信号强度反馈来估计 $R_{u,n}$。注意，公式（1）中定义的T可以向每一个用户提供比例公平服务。

相应地，假定编号为k的移动设备当前由第i个基站提供服务，则如果切换至第j个基站，切换后和切换前的吞吐量之比是

$$T_r^{i->j}=\frac{T_{after_h}}{T_{before_h}}=\frac{R_{k,j}\cdot u_i^{u_i}u_j^{u_j}}{R_{k,i}\cdot(u_i-1)^{u_i-1}(u_j+1)^{u_j+1}} \quad (2)$$

显然，$T_r^{i->j}\geq 1$ 成为执行切换的一个必要条件。由此，最终的小区切换标准可以写为

$$j^*=\max_j T_r^{i->j}$$
$$s.t.,\quad T_r^{i->j}\geq 1,\quad and\quad R_{k,j}\geq R_k^{\mathrm{QoS}} \quad (3)$$

即，目标基站是不仅提供可接受的信号强度，而且提供最大网络吞吐量的基站（其中 R_k^{QoS} 是编号为k的移动设备能够接受的最低信号强度）。

下面详细介绍移动设备的入网这一情况。实际上，入网情况下的小区切换方案与普通切换情况下的非常类似。假定一个新的移动设备k

开始进入网络中的第j个基站，那么入网之后和入网之前的吞吐量之比是

$$T_r^j = \frac{T_{after_e}}{T_{before_e}} = \frac{R_{k,j} \cdot u_j^{u_j}}{(u_j + 1)^{u_j+1}} \quad (4)$$

类似地，$T_r^j \geq 1$成为入网的一个必要条件。因此，最终的小区切换标准可以写为

$$j^* = \max_j T_r^j$$
$$s.t., \quad T_r^j \geq 1, \quad and \quad R_{k,j} \geq R_k^{QoS} \quad (5)$$

即，目标基站是不仅提供可接受的信号强度，而且提供最大网络吞吐量的基站。

综上所述，在根据本发明一个实施例的基站200中，需要预先知晓平均链路速率和相邻基站所服务的移动设备的个数。移动设备仅需要向其当前服务基站反馈信道测量（通过导频信道测得），然后，余下的工作都在该基站200的切换单元206中执行。此外，基站200可经由X2接口来交换每一个相邻基站所服务的移动设备的个数。通过对现有的小区切换方案进行改进，根据本发明一个实施例的基站200提供了更好的用户公平性以及尽可能大的网络吞吐量。

然而，本领域的技术人员可以理解，上述切换也可以由移动设备来执行，特别是在移动设备刚刚开启入网时。图3示出了根据本发明一个实施例的移动设备300的框图。该移动设备300包括发射单元302、接收单元304以及切换单元306。当移动设备300刚刚开启以进入无线通信网络时，接收单元304通过空中接口从服务于当前小区的基站接收与每一个相邻基站所关联的移动设备的数目信息。然后，切换单元306基于该信息并结合经由导频测知的与各个基站间的链路质量，向最为合理

的目标基站发出入网请求，在得到允许后，切换至该基站。切换单元306所执行的过程与上文描述的基站200的切换单元206的操作类似，此处不再赘述。

当然，移动设备300也可以先行接入能提供最大接收信号的基站，然后由该基站执行切换操作，以便将该移动设备300接入最为合适的基站。

下文通过图4-7来描述根据本发明一个实施例的应用场景。

图4示出了本发明在3GPP LTE-A 异构网络中的应用的一个示例。图5示出了图4中的示例应用的详细参数表。从图5中可以看出，该示例应用场景的蜂窝布局包括7个宏基站,每个宏基站管辖3个蜂窝小区。然而，为了清楚起见，在图4中仅示意性地示出了包括1个宏基站（图4中的eNB）的多小区六边形布局，该宏基站管辖3个小区，每个小区中有两个微基站（图4中的pico）。本领域技术人员可以想到，其他6个宏基站具有相似的布局。

图6示出了基于图5中所示的参数表的函数曲线图，该函数曲线是与本发明的技术方案（实线）和现有技术中基于信干噪比SINR的技术方案（虚线）相对应的归一化用户吞吐量的累积分布函数曲线。累积分布函数曲线上的某一点表示系统中有对应于（1-该点纵坐标）百分比数目的用户可以达到该点横坐标所示的归一化数据速率。相应地，曲线越靠右侧表明其所对应的方案性能越好。下表列出了图4中的5%（小区边缘）、50%（中值）和均值（小区平均）用户吞吐量：

	现有技术	本发明
5% (bps/Hz/小区/用户)	0.01038	0.01279 (+23.3%)
50% (bps/Hz/小区/用户)	0.0371	0.045 (+21.3%)
均值 (bps/Hz/小区)	2.1965	2.0225 (-7.9%)

表1-归一化用户吞吐量

从表1可以看出，与现有技术的方案相比，本发明在5%和50%吞吐

量上分别提高了23.3%和21.3%，这意味着多数用户（特别是小区边缘的用户）能够显著地感受到服务质量的提升。也就是说，更好地确保了用户公平性。另外注意到，本发明的小区平均用户吞吐量有7.9%的下降，这是因为在基于SINR的小区切换方案中，较少的用户获得了非常高的吞吐量。

图7示出了根据本发明一个实施例的切换方法700的流程图。该方法例如可以由图2中所示的根据本发明一个实施例的基站200来执行。具体地，方法700在步骤702处开始。接下来，在步骤704处，移动设备连续监测其从基站接收到的信号（包括其当前使用的信号）的强度，并向当前的服务基站反馈该信息。之后，在步骤706处，服务基站从相邻基站获取与网络中的其他移动设备有关的信息。在步骤708处，基站根据来自移动设备和相邻基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行针对移动设备的小区切换，如上文所述。

需要说明的是，图7中所示的方法的执行顺序只是示意性的，本发明的切换方法并不一定限于图7中所示的顺序。例如，步骤704和步骤706的执行顺序可以颠倒。

图8示出了根据本发明另一个实施例的切换方法800的流程图。该方法例如可以由图3中所示的根据本发明一个实施例的移动设备300在入网时执行。具体地，方法800在步骤802处开始。在步骤804，刚入网的移动设备从基站接收网络中的移动设备的数目信息。之后，在步骤806，该移动设备测量其与基站之间的信道的质量。然后，在步骤808，该移动设备根据从基站接收到的信息，基于网络性能和信号强度来执行切换，以确定其应当接入哪个基站，如上文所述。

本发明提出了一种具有增强的切换决策的基站和移动设备以及相应的方法，其中，所切换的目标基站不仅提供可接受的信号强度，而且能够提供最大网络吞吐量。也就是说，如果当前基站的信号仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换后的总体网络吞吐量大于切换之前的网络吞吐量时（例如大于某个特定差值）才执行主动切换。如果当前基站的信号处于可接受的水平之下，则执行被动切换，并且目标基站不仅提供可接受的信号强度，而且能够提供最大网络吞吐量。

本发明能够提供更好的用户公平性和尽可能大的网络吞吐量。因此，本发明能够提供更好的用户体验，特别是对于小区边缘处的用户。

尽管以上已经结合本发明的优选实施例示出了本发明，但是本领域的技术人员将会理解，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行各种修改、替换和改变。因此，本发明不应由上述实施例来限定，而应由所附权利要求及其等价物来限定。

权 利 要 求

1. 一种无线通信网络中的基站，包括：

发射单元，被配置为向移动设备和相邻基站发射消息；

接收单元，被配置为接收来自移动设备和相邻基站的消息；以及

切换单元，被配置为：根据来自移动设备和相邻基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

2. 如权利要求1所述的基站，其中，所述网络性能包括：以网络中的移动设备平均服务速率的形式而定义的网络吞吐量。

3. 如权利要求2所述的基站，其中，所述切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能提供可接受的信号强度时，才执行该切换。

4. 如权利要求2所述的基站，其中，所述切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站。

5. 如权利要求4所述的基站，其中，所述切换单元被配置为：如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

6. 如权利要求2所述的基站，其中，所述切换单元被配置为：根据香农理论或调制和编码方案映射来估计移动设备平均服务速率，以此获得网络吞吐量。

7. 如权利要求1所述的基站，其中，所述基站的发射单元和接收单元经由X2接口与相邻基站交换相关联的移动设备的信息，而且所述基站的发射单元经由空中接口将该信息传递给新入网的移动设备。

8. 如权利要求1-7中任意一项所述的基站，其中，所述无线通信网络是LTE异构网络，所述基站包括宏基站、微基站、家庭基站和中继基站。

9. 一种由无线通信网络中的基站执行的切换方法，包括如下步骤：

接收来自移动设备和相邻基站的消息；以及

根据来自移动设备和基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

10. 如权利要求9所述的切换方法，其中，所述网络性能包括：以网络中的移动设备平均服务速率的形式而定义的网络吞吐量。

11. 如权利要求10所述的切换方法，其中，如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能提供可接受的信号强度时，才执行该切换。

12. 如权利要求10所述的切换方法，其中，如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站。

13. 如权利要求12所述的切换方法，其中，如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

14. 如权利要求10所述的切换方法，其中，根据香农理论或调制和编码方案映射来估计移动设备平均服务速率，以此获得网络吞吐量。

15. 一种移动设备，包括：

发射单元，被配置为向基站发射消息；

接收单元，被配置为接收来自基站的消息；以及

切换单元，被配置为：根据来自基站的消息，基于网络性能和信号强度来执行切换。

16. 如权利要求15所述的移动设备，其中，所述网络性能包括：以网络中的移动设备平均服务速率的形式而定义的网络吞吐量。

17. 如权利要求16所述的移动设备，其中，所述切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度仍处于可接受的水平，则仅当可能的切换之后的网络吞吐量大于当前的网络吞吐量特定阈值、并且仍能

提供可接受的信号强度时，才执行该切换。

18. 如权利要求16所述的移动设备，其中，所述切换单元被配置为：如果移动设备的当前信号强度处于可接受的水平之下，则把移动设备切换至不仅能够提供可接受的信号强度、而且能够提供最大的网络吞吐量的基站。

19. 如权利要求18所述的移动设备，其中，所述切换单元被配置为：如果不存在能够提供可接受的信号强度的基站，或者切换至能提供可接受信号强度的基站后会导致网络吞吐量下降，则把移动设备切换至信号最强的基站。

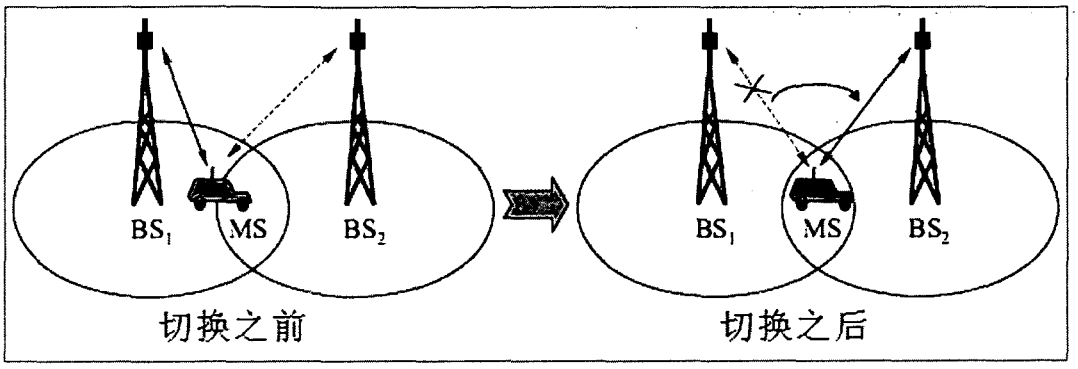

BS1
MS
BS2
切换之前
BS1
MS
BS2
切换之后

图1

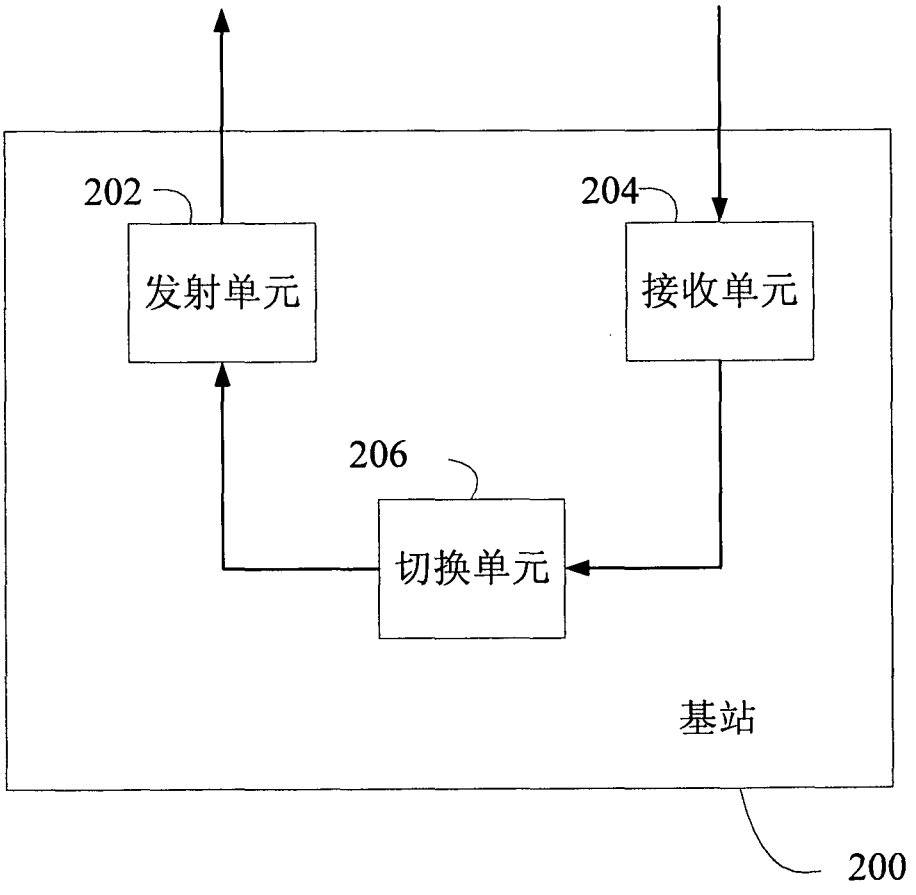

202
发射单元
204
接收单元
206
切换单元
基站
200

图2

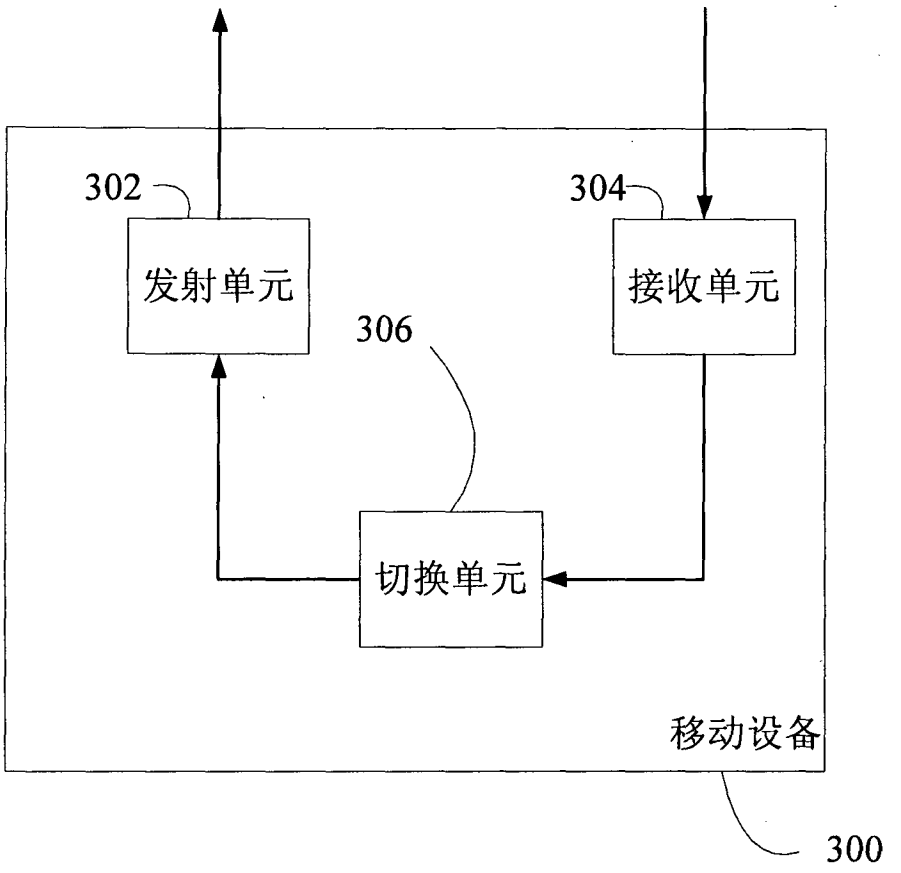

302
304
发射单元
接收单元
306
切换单元
移动设备
300

图3

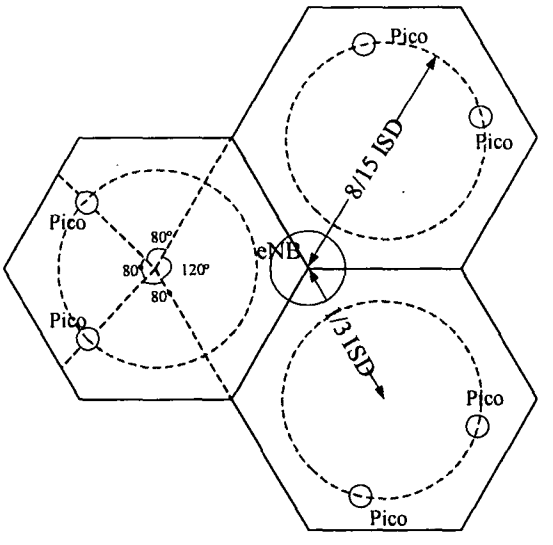

Pico
Pico
8/15 ISD
Pico
eNB
80°
80°
120°
80°
Pico
1/3 ISD
Pico
Pico

图4

参数		取值
异构网络场景		3GPP 标准，热点微蜂窝，第一类分布配置， 第一类信道模型
蜂窝布局		带有包裹的六边形结构，7 个宏基站，每个宏基站管辖 3 个蜂窝小区
系统频率		2GHz 载波, 10 MHz 带宽
站点间距		500m
宏基站发射功率		46 dBm
微基站发射功率		30 dBm
每小区微基站个数		2
每小区移动设备个数		25
通信模型		满负荷
调度算法		比例公平
调度延迟		6ms
调度粒度		5PRBs
下行链路 HARQ		带有 CC 的异步 HARQ，最多三次重传，中继网络中进行逐跳 HARQ
宏基站天线个数		1 个发射天线
微基站天线个数		1 个发射天线
移动设备天线个数		2 个接收天线
天线配置		宏基站天线方向图: 14dBi 天线增益,分区 $A_H(\varphi) = -\min\left[12\left(\frac{\varphi}{\varphi_{3dB}}\right)^2, A_m\right]$, $\varphi_{3\text{dB}} = 70\text{degrees}, A_m = 25dB$ 微基站天线方向图: 5dBi 天线增益，全向，$A(\varphi) = 0dB$ 用户单元天线方向图: 0dBi 天线增益，全向
下行链路接收机类型		最大比值合并
路径损耗模型	宏基站到移动设备	*L= 128.1+37.6log10(R), R* 的单位是千米
	微基站到移动设备	*L= 140.7+36.7log10(R), R* 的单位是千米
穿透损失		20dB
信道估计误差		无
控制信道开销，应答，等等		LTE: L=3 个符号，用于下行控制信道，参考信号解调开销

图5

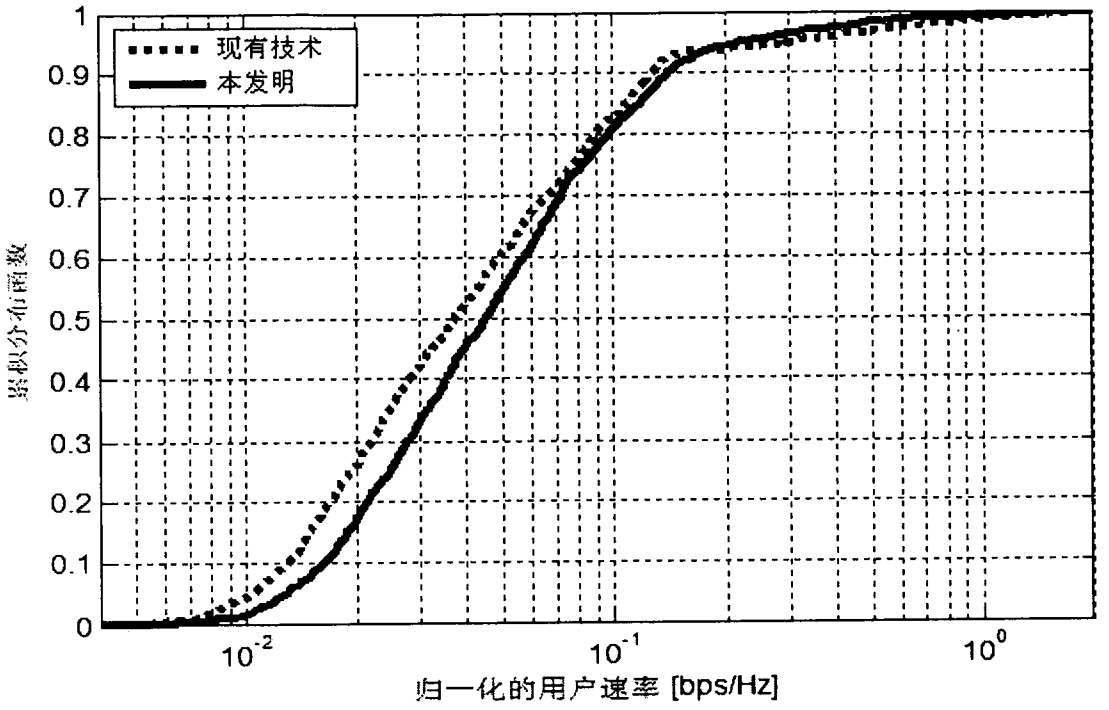

现有技术
本发明
累积分布函数
归一化的用户速率 [bps/Hz]
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
10^-2
10^-1
10^0

图6

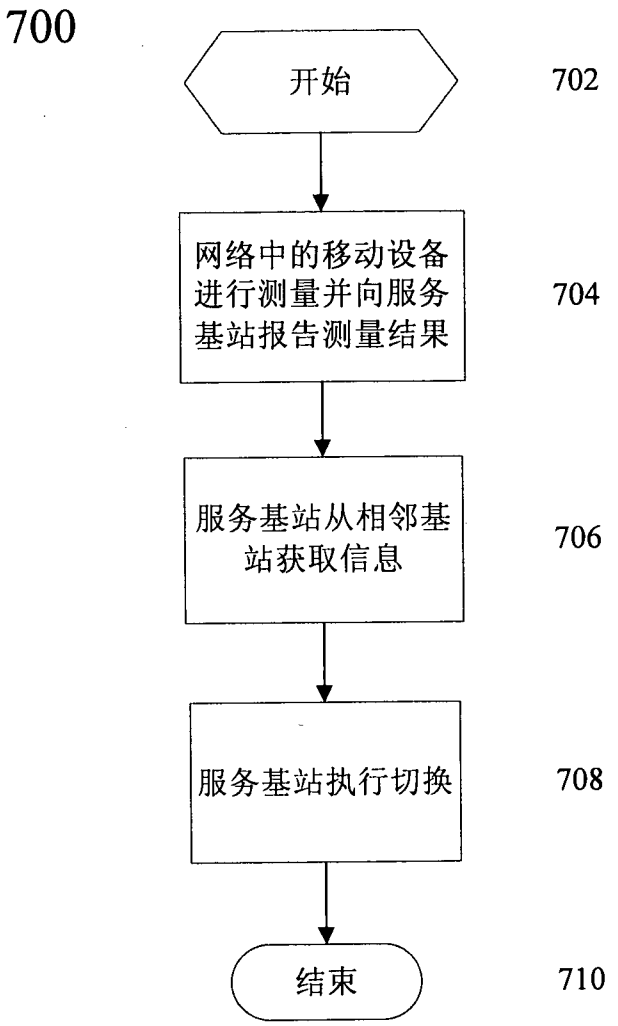

700
开始
702
网络中的移动设备进行测量并向服务基站报告测量结果
704
服务基站从相邻基站获取信息
706
服务基站执行切换
708
结束
710

图7

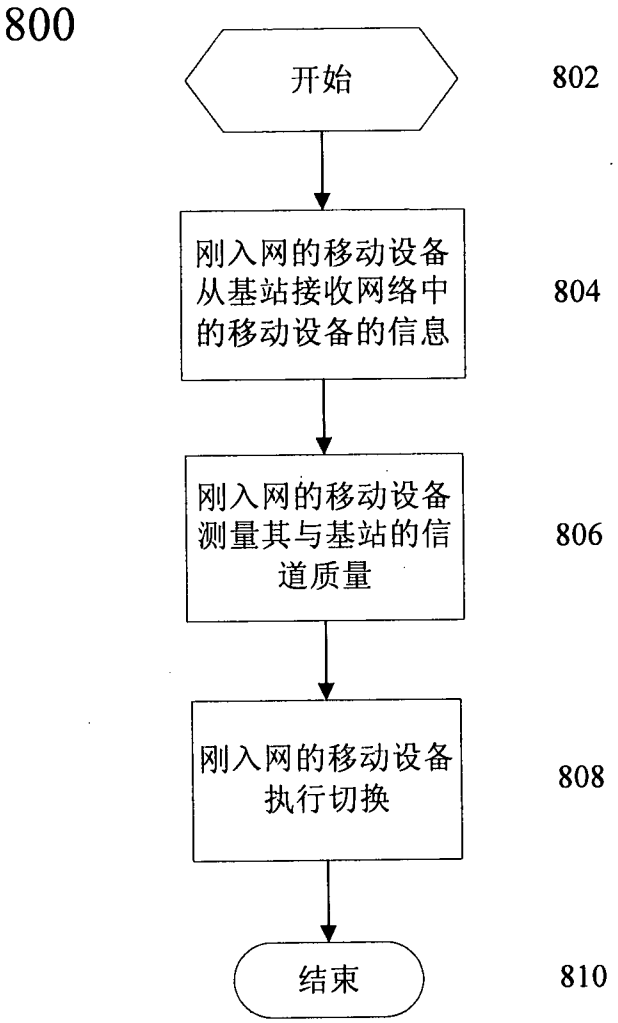

800
开始
802
刚入网的移动设备从基站接收网络中的移动设备的信息
804
刚入网的移动设备测量其与基站的信道质量
806
刚入网的移动设备执行切换
808
结束
810

图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/000458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/24 (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，H04B，H04J

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)

CNKI, CPRS, WPI, EPODOC: hand?off, hand+?over, performance, strength, power, RSSI,quality, speed, throughput,rate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101605370A(UNIV SHANGHAI JIAOTONG)16 Dec. 2009(16.12.2009)pages 6-8 of the description	1,7,8,9,15
Y		2-6,10-14,16-19
Y	CN101116264A(TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M) 30 Jan. 2008(30.01.2008)pages 6-7 and claim 3	2-6,10-14,16-19
X	CN1575001A(KYOCERA CORP) 02 Feb. 2005(02.02.2005) pages 12-20 of the description	1,7,8,9,15
X	CN1304624A(TELEFONAKTIEBOLAGET ERICSSON L M) 18 Jul. 2001（18.07.2001）pages 6-9 of the description	1,7,8,9,15
Y		2-6,10-14,16-19

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 Dec.2010(31.12.2010)	**20 Jan. 2011 (20.01.2011)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer GENG Xiaofang Telephone No. (86-10)62411387

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/000458

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101605370A	16.12.2009	NONE	
CN101116264A	30.01.2008	WO2006083201 A1	10.08.2006
		EP1849242 A1	31.10.2007
		US2008107163 A1	08.05.2008
		JP2008530851T	07.08.2008
		EP1849242 B1	25.02.2009
		DE602005013000E	09.04.2009
		TW200703998A	16.01.2007
		BRPI0520024A2	18.08.2009
		TW318521B1	11.12.2009
CN1575001A	02.02.2005	EP1482752A1	01.12.2004
		JP2004357213 A	16.12.2004
		US2005018613 A1	27.01.2005
		KR20040103440 A	08.12.2004
		US7212832B2	01.05.2007
		US2007140276A1	21.06.2007
		CN1322782C	20.06.2007
		JP2008072730A	27.03.2008
		JP4080950B2	23.04.2008
		JP2008118722A	22.05.2008
		KR100683302B	15.02.2007
		EP1947896A3	30.07.2008
CN1304624A	18.07.2001	WO9951052 A1	07.10.1999
		AU3633099 A	18.10.1999
		BR9909304A	21.11.2000
		GB2352139A	17.01.2001
		DE19983085T	21.06.2001
		US2001046879A1	29.11.2001
		MXPA00009665A	01.09.2001
		ES2181569 A1	16.02.2003
		US6542742B2	01.04.2003
		GB2352139B	21.05.2003
		ES2181569 B1	01.06.2004
		MX222690B	14.09.2004

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/000458

A. 主题的分类

H04W36/24 (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，H04B，H04J

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）)

CNKI, CPRS: 切换，速率，性能，强度，质量，RSSI，电平，吞吐量，容量

WPI, EPODOC: hand?off, hand+?over, performance, strength, power, RSSI,quality,speed, throughput,rate

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	CN101605370A（上海交通大学）16.12 月 2009（16.12.2009）说明书第 6-8 页	1，7，8，9，15
Y		2-6，10-14，16-19
Y	CN101116264A（艾利森电话股份有限公司） 30.1 月 2008（30.01.2008）说明书第 6-7 页，权利要求 3	2-6，10-14，16-19
X	CN1575001A（京瓷株式会社）02.2 月 2005（02.02.2005） 说明书第 12-20 页	1，7，8，9，15
X	CN1304624A（艾利森电话股份有限公司）18.7 月 2001（18.07.2001）摘要，说明书 6-9 页	1，7，8，9，15
Y		2-6，10-14，16-19

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
31.12 月 2010(31.12.2010)	**20.1 月 2011 (20.01.2011)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 耿晓芳 电话号码：(86-10) **62411387**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000458

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101605370A	16.12.2009	无	
CN101116264A	30.01.2008	WO2006083201 A1	10.08.2006
		EP1849242 A1	31.10.2007
		US2008107163 A1	08.05.2008
		JP2008530851T	07.08.2008
		EP1849242 B1	25.02.2009
		DE602005013000E	09.04.2009
		TW200703998A	16.01.2007
		BRPI0520024A2	18.08.2009
		TW318521B1	11.12.2009
CN1575001A	02.02.2005	EP1482752A1	01.12.2004
		JP2004357213 A	16.12.2004
		US2005018613 A1	27.01.2005
		KR20040103440 A	08.12.2004
		US7212832B2	01.05.2007
		US2007140276A1	21.06.2007
		CN1322782C	20.06.2007
		JP2008072730A	27.03.2008
		JP4080950B2	23.04.2008
		JP2008118722A	22.05.2008
		KR100683302B	15.02.2007
		EP1947896A3	30.07.2008
CN1304624A	18.07.2001	WO9951052 A1	07.10.1999
		AU3633099 A	18.10.1999
		BR9909304A	21.11.2000
		GB2352139A	17.01.2001
		DE19983085T	21.06.2001
		US2001046879A1	29.11.2001
		MXPA00009665A	01.09.2001
		ES2181569 A1	16.02.2003
		US6542742B2	01.04.2003
		GB2352139B	21.05.2003
		ES2181569 B1	01.06.2004
		MX222690B	14.09.2004