

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

7₂

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日

2014 年 11 月 13 日 (13.11.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/180261 A 1

- (51) 国际分类号 :
H04W 16/10 (2009.01) H04W 16/18 (2009.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 14/076 183
- (22) 国际申请日 : 2014 年 4 月 25 日 (25.04.2014)
- (25) 中 介 言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
2013 10166123. 8 2013 年 5 月 8 日 (08.05.2013) 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)。
- () 发明人 及
- () 申请人 (仅对美国) : 郭欣 (GUO, Xin) [CN/CN]; 中
国北京市海淀区中关村科学院南路 2 号融科资讯中
心 C 座北楼 701 室 Beijing 100190 (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,
ML, 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: NETWORK MANAGEMENT APPARATUS, METHOD AND APPARATUS IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称 : 无线通信系统中的网络管理装置、方法和装置

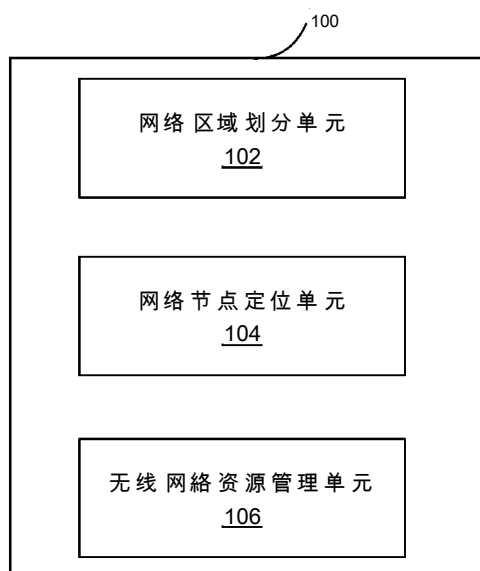


图 1 | FIG.1

(57) Abstract: Disclosed are a network management apparatus, a method and an apparatus in a wireless communication system. The network management apparatus comprises: a network area dividing unit, configured to divide the coverage area of network signals into multiple sub-areas according to the transmission characteristics of a network node; a network node locating unit, configured to determine the sub-area in which the network node locates in the coverage area of network signals according to the geographical location information of the network node; and a wireless network resource management unit, configured to construct wireless network resource management information according to the sub-area in which the network node locates. According to the embodiments of the present disclosure, rapid dynamic network planning and reasonable wireless network resource allocation can be realized.

(57) 摘要 公开了一种无线通信系统中的网络管理装置、方法和装置, 该网络管理装置包括: 网络区域划分单元, 被配置成才良据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域; 网络节点定位单元, 被配置成根据网络节点的地理位置信息确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域; 以及无线网络资源管理单元, 被配置成根据网络节点所处的子区域, 构建无线网络资源管理信息。根据本公开的实施例, 能够实现快速动态网络规划和合理无线网络资源分配。

- 102 Network area dividing unit
104 Network node locating unit
106 Wireless network resource management unit

WO 2014/180261 A1

本 国 际 公 布 ：

- 包 括 国 际 检 索 报 告 (条 约 第 21 条 (3)) 。

无线通信系统中的网络管理装置、方法和装置

技术领域

本公开一般涉及无线通信领域，更具体地，涉及一种能够高效地实现动态网络规划和无线网络资源分配的无线通信系统中的网络管理装置、方法和装置。

背景技术

随着计算机和通信技术的迅猛发展，全球信息网络正在快速地向以因特网协议 (Internet Protocol, IP) 为基础的下一代网络 (Next Generation Network, NGN) 演进。下一代网络的重要特征是多种无线通信技术并存从而形成异构无线接入网。异构无线接入网从无线技术、覆盖范围、网络架构、网络性能等各个方面都具有丰富的内涵。从覆盖范围方面来看，无线网络可以分为广域网 (Wide Area Network, WAN)、城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)、局域网 (Local Area Network, LAN)、个域网 (Personal Area Network, PAN) 等等。从网络架构方面来看，无线网络可以分为点到多点 (Point-to-Multipoint, PMP) 的单跳网络 (Single-hop Network)、多跳网络 (Multi-hop Network)、网状网 (Mesh Network)、自组织网 (Ad hoc) 等等。这些无线网络在地理分布上形成立体覆盖，共同为用户提供无处不在的内容丰富的无线多媒体业务。

然而，异构网络增大了网络覆盖密度和网络布局的复杂性，从而加剧了用户带宽需求和无线资源稀缺之间的矛盾。为了提高网络系统容量，需要更为精细的资源管理、动态网络规划以及用户移动管理等技术的支持，而这些技术的实施依赖于对网络节点分布信息的有效掌握。

发明内容

在下文中给出了关于本公开的简要概述，以便提供关于本公开的某些方面的基本理解。但是，应当理解，这个概述并不是关于本公开的穷举性概述。它并不是意图用来确定本公开的关键性部分或重要部分，也不是意图用来限定本公开的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出关于本公开的某些概念，以此作为稍后给出的更详细描述的前序。

因此,鉴于以上情形,本公开的 目的是提供一种能够高效地实现网络节点分布管理的无线通信系统的网络管理装置、方法和装置。根据本公开的实施例,通过将网络信号覆盖范围划分为多个子区域并且以子区域为单位来进行网络节点分布管理,大大降低了处理量,从而为动态网络规划、精细化网络资源分配和运动网络节点资源分配提供了快速决策依据。

根据本公开的一方面,提供了一种无线通信系统中的网络管理装置,其包括:网络区域划分单元,被配置成根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域;网络节点定位单元,被配置成根据网络节点的地理位置信息确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域;以及无线网络资源管理单元,被配置成根据网络节点所处的子区域,构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的优选实施例,该网络管理装置还可以包括:邻居节点确定单元,被配置成根据网络节点的传输特性,确定能够与网络节点直接通信的邻居节点。优选地,无线网络资源管理单元还可以被配置成基于所确定的邻居节点来构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的另一优选实施例,无线网络资源管理单元可以进一步包括:网络连通性管理模块,被配置成对每一网络节点及其邻居节点形成的连通网络进行管理,其中,连通网络内的任意两个网络节点能够通过至少一条由一个或多个无线链路组成的无线路径彼此通信。

根据本公开的另一优选实施例,网络连通性管理模块还可以被配置成对与连通网络对应的、由连通网络内的各个网络节点所处的子区域构成的连通子区域网进行管理。

根据本公开的另一优选实施例,网络连通性管理模块可以进一步包括:连通网络建立部件,被配置成根据所确定的邻居节点,建立连通网络和连通子区域网;以及连通网络更新部件,被配置成根据网络节点的状态和/或运动特征,对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

根据本公开的另一优选实施例,连通网络建立部件还可以被配置成:对于任意目标网络节点,基于与目标网络节点相关的相关网络节点,建立由所有相关网络节点和目标网络节点构成的连通网络,其中,相关网络节点包括目标网络节点的邻居节点以及能够通过该邻居节点与目标网络节点通信的网络节点;以及根据目标网络节点所处的子区域和相关网络节点所处的子区域,建立对应于该连通网络的连通子区域网。

根据本公开的另一优选实施例，连通网络更新部件还可以被配置成：当网络节点的状态和/或运动特征变化时，根据该网络节点涉及的连通网络和连通子区域网的变化来对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

根据本公开的另一优选实施例，无线网络资源管理单元可以进一步包括：网络干扰控制管理模块，被配置成估计各个网络节点与其邻居节点进行通信时所用的无线网络资源的干扰范围，并且根据所估计的干扰范围来管理各个网络节点可用的无线网络资源。

根据本公开的另一优选实施例，网络干扰控制管理模块还可以被配置成根据所估计的干扰范围对各个网络节点所处的子区域可用的无线网络资源进行管理。

根据本公开的另一优选实施例，网络干扰控制管理模块还可以被配置成根据各个子区域可用的无线网络资源建立关于各个子区域的可用无线网络资源分布图。

根据本公开的另一优选实施例，当网络节点的状态和/或运动特征变化时，网络干扰控制管理模块还可以被配置成重新确定干扰范围，并且根据重新确定的干扰范围来更新可用无线网络资源分布图。

根据本公开的另一优选实施例，网络区域划分单元还可以被配置成根据网络区域划分的目标而确定子区域的大小。

根据本公开的另一优选实施例，该网络管理装置还可以包括运动特征估计单元，被配置成以子区域为单位估计网络节点的运动特征，其中，无线网络资源管理单元还可以被配置成基于运动特征来构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的另一优选实施例，网络节点定位单元还可以被配置成根据网络节点的运动特征，确定网络节点在预定时间内通过的子区域序列和在每个子区域的驻留时间，从而得到网络节点的定位结果。

根据本公开的另一优选实施例，无线网络资源管理单元还可以被配置成根据网络节点的定位结果和运动特征对网络节点进行分组，并且根据分组后的网络节点来构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的另一方面，还提供了一种用在无线通信系统中的方法，其包括：网络区域划分步骤，根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域；网络节点定位步骤，根据网络节点的地理位置信息

确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域；以及无线网络资源管理步骤，根据网络节点所处的子区域，构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的另一方面，还提供了一种无线通信系统中的装置，其包括：信息获取单元，被配置成获取由根据本公开实施例的网络管理装置提供的无线网络资源管理信息；以及网络规划单元，被配置成根据无线网络资源管理信息进行网络规划。

根据本公开的优选实施例，该装置还可以包括：无线网络资源分配单元，被配置成根据由网络管理装置提供的无线网络资源管理信息，进行无线网络资源分配。

根据本公开的另一优选实施例，该装置还可以包括：定位单元，被配置成获取网络节点的地理位置信息。

根据本公开的另一优选实施例，网络规划单元还可以被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时，检查通信请求包含的目的节点信息，如果根据无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断目的节点信息表示的目的节点为该网络节点的邻居节点，则指示网络节点与目的节点建立设备到设备连接以进行通信。

根据本公开的另一优选实施例，如果通信请求没有指定目的节点，则网络规划单元还可以被配置成根据邻居节点信息从网络节点的邻居节点集合中快速地寻找作为该网络节点的设备到设备互连对象的网络节点，并且指示该网络节点与所找到的作为设备到设备互连对象的网络节点建立设备到设备连接以进行通信。

根据本公开的另一优选实施例，网络规划单元还可以被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时，检查该通信请求是否允许通过其它网络节点中继，如果允许通过其它网络节点中继，则根据无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息而从该网络节点的邻居节点集合中寻找作为该网络节点的中继节点的网络节点，并且指示该网络节点与所找到的作为中继节点的网络节点建立连接以进行通信。

根据本公开的另一优选实施例，网络规划单元还可以被配置成在接收到多个网络节点发起的通信请求时，检查这多个通信请求中包含的目的节点信息，如果根据无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断这多个网络节点的通信请求中包含的目的节点和这多个网络节点都是某一网络节点的邻居节点，则指示该网络节点与这多个网络节点及对应目的节点

建立点到多点连接以进行通信。

根据本公开的另一优选实施例,网络规划单元还可以被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查通信请求中包含的目的节点信息,如果根据无线网络资源管理信息中包含的连通网络信息判断目的节点信息表示的目的节点与网络节点属于同一连通网络,则通知网络节点能够与目的节点进行通信。

根据本公开的另一优选实施例,如果目的节点与网络节点属于同一连通网络,则网络规划单元还可以被配置成基于目的节点和网络节点所处的子区域,根据无线网络资源管理信息中包含的连通子区域网信息选择用于目的节点和网络节点之间的通信的路由,并指示网络节点通过所选择的路由与目的节点进行通信。

根据本公开的另一优选实施例,无线网络资源分配单元还可以被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查通信请求中包含的目的节点信息,基于目的节点信息表示的目的节点和网络节点所处的子区域,根据无线网络资源管理信息来分配用于网络节点与目的节点之间的通信的无线网络资源。

根据本公开的另一方面,还提供了一种无线通信系统中的装置,其包括:子区域信息接收单元,被配置成从根据本公开实施例的网络管理装置接收该装置所处的子区域的信息;以及通知单元,被配置成在根据装置的地理位置信息判断该装置正在或已经离开子区域时通知网络管理装置。

根据本公开的优选实施例,该装置还可以包括:定位单元,被配置成测量地理位置信息。优选地,通知单元还可以被配置成将该地理位置信息通知给网络管理装置。

根据本公开的另一方面,还提供了一种存储介质,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程序代码时,该程序代码使得信息处理设备执行以下步骤:网络区域划分步骤,根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域;网络节点定位步骤,根据网络节点的地理位置信息确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域;以及无线网络资源管理步骤,根据网络节点所处的子区域,构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的另一方面,还提供了一种程序产品,该程序产品包括机器可执行的指令,当在信息处理设备上执行指令时,该指令使得信息处理

设备执行以下步骤：网络区域划分步骤，根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域；网络节点定位步骤，根据网络节点的地理位置信息确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域；以及无线网络资源管理步骤，根据网络节点所处的子区域，构建无线网络资源管理信息。

根据本公开的实施例，通过将网络信号覆盖范围划分为多个子区域并且以子区域为单位来管理无线网络节点分布，有利于快速动态网络规划和合理无线网络资源分配，从而能够在有限的无线网络资源的情况下更好地满足用户带宽需求。

在下面的说明书部分中给出本公开实施例的其它方面，其中，详细说明用于充分地公开本公开实施例的优选实施例，而不对其施加限定。

附图说明

本公开可以通过参考下文中结合附图所给出的详细描述而得到更好的理解，其中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的部件。所述附图连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并形成说明书的一部分，用来进一步举例说明本公开的优选实施例和解释本公开的原理和优点。其中：

图 1 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图；

图 2A 和图 2B 是示出用于将网络信号覆盖范围划分为多个子区域的方式的示例的示意图；

图 3 是示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图；

图 4 是示出邻居节点分布的示意图；

图 5 是示出图 3 所示的无线网络资源管理单元的功能配置示例的框图；

图 6 是示出图 5 所示的网络连通性管理模块的功能配置示例的框图；

图 7 是示出连通网络和连通子区域网的分布的示意图；

图 8 是示出图 3 所示的无线网络资源管理单元的另一功能配置示例的

框图；

图 9 是示出无线链路干扰范围的示意图；

图 10 是示出根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图；

图 11 是示出根据本公开的实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的流程图；

图 12 是示出根据本公开的另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的流程图；

图 13 是示出图 12 所示的无线网络资源管理步骤中的详细处理示例的流程图；

图 14 是示出图 13 所示的网络连通性管理步骤中的详细处理示例的流程图；

图 15 是示出图 12 所示的无线网络资源管理步骤中的详细处理的另一示例的流程图；

图 16 是示出根据本公开的又一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的流程图；

图 17 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图；

图 18 示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图；

图 19 是示出根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图；

图 20 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图；

图 21 是示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图；

图 22 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统的架构示例的示意图；以及

图 23 是示出作为本公开的实施例中可采用的信息处理设备的个人计算机的示例结构的框图。

具体实施方式

在下文中将结合附图对本公开的示范性实施例进行描述。为了清楚和简明起见，在说明书中并未描述实际实施方式的所有特征。然而，应该了解，在开发任何这种实际实施例的过程中必须做出很多特定于实施方式的决定，以便实现开发人员的具体目标，例如，符合与系统及业务相关的那些限制条件，并且这些限制条件可能会随着实施方式的不同而有所改变。此外，还应该了解，虽然开发工作有可能是非常复杂和费时的，但对得益于本公开内容的本领域技术人员来说，这种开发工作仅仅是例行的任务。

在此，还需要说明的一点是，为了避免因不必要的细节而模糊了本公开，在附图中仅仅示出了与根据本公开的方案密切相关的设备结构和/或处理步骤，而省略了与本公开关系不大的其它细节。

首先，以下将参照图 1 来描述根据本公开的实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置的示例。图 1 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图。

如图 1 所示，无线通信系统中的网络管理装置 100 可包括网络区域划分单元 102、网络节点定位单元 104 和无线网络资源管理单元 106。

如上所述，精细化的无线资源管理和动态网络规划需要知道无线网络中的网络节点所处的位置，从而根据网络节点的位置来提供信道和链路资源并确定网络结构的转换。然而，在网络节点数量较大的情况下尤其是网络节点具有高速移动性的情况下，传统的以节点为单位进行无线网络管理的方法是低效的。因此，一种有效的方法是根据网络区域划分的目标而将网络信号覆盖范围划分为多个子区域，每个子区域内可包括一个或多个网络节点，并且以子区域为单位来进行无线网络管理。然而，应理解，除了以子区域为单位来进行无线网络管理之外，还可以根据需要而以分层方式来进行无线网络管理，例如，以两个或更多个子区域作为一个基本单位来进行无线网络管理，本公开对此不做限制。在下文中，为了便于说明，以基于所划分而成的单位子区域来管理无线网络资源的情况作为示例来描述本公开的原理，但这并不构成对本公开的任何限制。

网络区域划分单元 102 可以被配置成根据网络节点的传输特性而将网络信号覆盖范围划分为多个子区域。

在划分子区域时，其核心问题在于确定子区域的形状、大小以及表征

方法。应理解，子区域的形状可以是任意形状。但是，为了便于管理，有效的方法是首先以规则的单位形状来划分网络信号覆盖范围，然后根据需要多个单位形状进行组合。在下文中，为了便于描述，作为示例，以所确定的单位形状作为子区域来描述本发明的实施例。

此外，优选地，网络区域划分单元 102 还可以被配置成基于网络区域划分的目标而确定子区域的大小。

下面将参照图 2A 和图 2B 来描述用于根据网络区域划分的目标而将网络信号覆盖范围划分为多个子区域的方式的示例。图 2A 和图 2B 是示出用于将网络信号覆盖范围划分为多个子区域的方式的示例的示意图。

图 2A 示出了直角坐标系划分法。具体地，以例如基站为原点 O 建立直角坐标系，以长度 r 作为单位长度，则每个边长为 r 的单位方格形成一个子区域，以此来对半径为 R 的、基站所服务的小区（即，基站的网络信号覆盖范围）进行划分。优选地，单位长度 r 可以根据网络区域划分的目标来设定。作为示例，以下给出了在三种不同的网络区域划分目标的情形下如何来设定子区域的大小的方式。

- a) 情形 1：目标为每个子区域内最多包括一个网络节点。在该情况下，可以理解，子区域的直径 d （定义为子区域中最远的两点间的距离，应理解，由于这里的子区域示例为正方形，因此其直径相当于正方形的对角线长度，即 $d = \sqrt{2}r$ ，下文中对于正方形的直径和对角线不加区分）不能超过网络节点间最小距离 $D_{\min}$ ，于是将单位长度 r 设定为 $r \leq D_{\min} / \sqrt{2}$ 。其中，网络节点间最小距离 $D_{\min}$ 为网络基本参数，其根据不同的无线网络而变化，例如，在长期演进技术（Long Term Evolution, LTE）标准 TR36.814 中，网络节点间最小距离 $D_{\min}$ 被规定为 35m；
- b) 情形 2：目标为估计网络节点间的连通性。在该情况下，应理解，为保证任一条无线链路两端的网络节点分别属于不同的子区域，则设定子区域的直径 $d = \sqrt{2}r$ 不超过网络节点的最小信号传输半径 $r_{\min}$ ，即， $r \leq r_{\min} / \sqrt{2}$ 。通常在 Mesh、Ad hoc、中继网以及 LTE 的设备到设备（Device to Device, D2D）情形中需要满足该目标；以及
- c) 情形 3：目标为保证一条无线链路最多跨越两个子区域。在该情况下，可以理解，应将子区域的单位长度 r 设定为不小于网络节点的

最大信号传输半径 $r_{\max}$, 即 , $r \geq r_{\max}$ 。

尽管给出了在上述三种示例情形下来设定子区域大小的方式的示例 , 但是应理解 , 本领域技术人员也可以根据其它网络区域划分目标而适当地设定子区域的大小 , 或者在某些情况下可能需要同时满足上述多个目标。

在采用直角坐标系的情况下 , 每个子区域可以以其直角坐标分布边界形成的四元组来表征。例如 , 对于图 2A 所示的阴影网格 , 可用 $\{x_1, x_2, y_1, y_2\}$ 来表征。

图 2B 示出了极坐标系划分法。具体地 , 以例如基站为原点 O , 引极轴 Ox 建立极坐标系 , 以长度 r 为单位极径 , 以角度 θ 为单位极角 , 由图 2B 所示的各个圆弧和极径构成子区域 , 以此来对半径为 R 的、基站所服务的小区进行划分。应注意 , 尽管如图所示 , 极坐标系下的子区域的形状不完全一致 , 但是由于子区域的面积与整个网络信号覆盖范围的面积相比小得多 , 因此可以通过采用一些近似关系来简化计算。在设定子区域的大小时 , 考虑面积最大的子区域 , 由于与整个网络信号覆盖相比 , 该子区域仍较小 , 因此将其近似为一个正方形 , 该方形的边长分别为极径 r 和小区边缘上的弧长 A , 同时因为极角 θ 较小 , 因此存在近似关系 $A \approx R\theta$, 其中 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 。

根据以上近似关系 , 与以上参照图 2A 描述的直角坐标系划分法类似 , 根据网络区域划分目标来设定单位极径 r 和单位极角 θ 。例如 , 在目标为每个子区域最多包括一个网络节点的情况下 , 子区域的直径 d 不能超过网络节点间最小距离 $D_{\min}$, 又存在近似关系 $d \approx r$ 以及 $d \approx \sqrt{2} R \theta$, 从而可以得到 $r \leq D_{\min}$ 且 $0 \leq \theta \leq D_{\min} / \sqrt{2} R$ 。其它情况与图 2A 的情况类似 , 在此不再赘述。

在采用极坐标系的情况下 , 每个子区域类似地也可以用其极坐标分布边界形成的四元组来表征。例如 , 对于图 2B 所示的阴影区域 , 可以用四元组 $\{r_1, r_2, \theta_1, \theta_2\}$ 来表征。

应指出的是 , 在以上描述中 , 作为示例 , 以小区中的服务基站作为原点来建立坐标系 , 这是由于考虑到了实际网络分布的特点和基站位置相对固定的特点。然而 , 应理解 , 当然也可以以小区中的其它适当地点作为原点来建立坐标系 , 例如在不存在基站的无线网络 (例如 Ad hoc) 中。此外 , 还应理解 , 尽管以上以各个小区中的服务基站作为原点建立多个局部坐标系来划分和表征子区域 , 但是应理解 , 也可以将多个小区作为一个管

理单位来建立坐标系从而对这多个小区的总网络信号覆盖范围进行划分，或者也可以在由所有小区构成的全局网络中选择适当地点作为原点来建立一个全局坐标系，并在该全局坐标系中将全局网络的信号覆盖范围划分为多个子区域并对子区域进行表征，本发明对此不做限制。

返回参照图 1，网络节点定位单元 104 可以被配置成根据网络节点的地理位置信息确定该网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域。

网络节点的地理位置信息包括该网络节点的地理位置的经度和纬度值，该值可以通过全球定位系统（Global Positioning System, GPS）测量获得，或者也可以通过网络测量（例如，三角测量）来获得。然后，网络节点定位单元 104 可以根据所获得的网络节点的经度和纬度值，结合如上所述建立的坐标系的原点（例如，基站）的经度和纬度值以及坐标系的建立方式，将其地理位置坐标（即，经度和纬度值）映射为所建立的坐标系中的坐标，例如， (x_i, y_i) 或 (r_i, θ_i) ，并且根据该坐标所处的子区域范围区间而确定网络节点所处的子区域。

无线网络资源管理单元 106 可以被配置成根据网络节点所处的子区域，构建无线网络资源管理信息。以此方式，可以减少处理量，有利于例如动态网络规划和无线网络资源分配的快速决策。

下面将参照图 3 来描述根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置的示例。图 3 是示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图。

如图 3 所示，根据本实施例的无线通信系统中的网络管理装置 300 可以包括网络区域划分单元 302、网络节点定位单元 304、邻居节点确定单元 306 和无线网络资源管理单元 308。其中，网络区域划分单元 302 和网络节点定位单元 304 的功能配置分别与以上参照图 1 描述的网络管理装置 100 中的网络区域划分单元 102 和网络节点定位单元 104 的功能配置相同，因此在此不重复描述其细节。下面将详细描述邻居节点确定单元 306 和无线网络资源管理单元 308 的功能配置的示例。

邻居节点确定单元 306 可以被配置成根据网络节点的传输特性，确定能够与该网络节点直接通信的邻居节点。

下面将结合图 4 详细描述邻居节点确定单元 306 确定邻居节点分布的方式。图 4 是示出邻居节点分布的示意图。

邻居节点被定义为能够与目标网络节点直接通信的节点，其主要受网

络节点的传输范围 (包括最小和最大信号传输半径) 的影响。

假设所有网络节点的最小和最大信号传输半径均一样, 分别为 $r_{\min}$ 和 $r_{\max}$ (如图 4 所示), 目标网络节点为 P_0 , 则对于任意网络节点 P_i , 如果 P_i 与 P_0 之间的距离 $|P_i - P_0| \leq r_{\max}$, 则邻居节点确定单元 306 确定节点 P_i 为目标网络节点 P_0 的邻居节点。

优选地, 由于上述网络区域划分单元 302 和网络节点定位单元 304 已确定了子区域的大小以及各个网络节点所处的子区域, 因此邻居节点确定单元 306 还可以借助于目标网络节点 P_0 所处的子区域的信息来减少确定目标网络节点 P_0 的邻居节点的计算复杂度。

具体地, 假设目标网络节点 P_0 所处的子区域为 G_0 , 以阴影网格来表示, 其边长为 r , 邻居节点确定单元 306 可以通过如下步骤来确定具体的邻居节点分布:

S11: 首先, 根据最大信号传输半径 $r_{\max}$ 来确定邻居节点的最大分布范围, 根据例如图 4 所示的 r 和 $r_{\max}$ 的关系可以确定, 该最大分布范围为 P_0 所在的子区域 G_0 和 G_0 外 $\left\lceil \frac{r_{\max}}{r} \right\rceil$ 圈内的子区域, 在图 4 的示例中即为子区域 G 。加上斜线网格所表示的区域;

S12: 然后, 根据最小信号传输半径 $r_{\min}$ 来确定邻居节点的最小分布范围, 该最小分布范围中的网络节点必定为目标网络节点 P_0 的邻居节点, 根据例如图 4 所示的 r 和 $r_{\min}$ 的关系可以确定, 该最小分布范围为 P_0 所在的子区域 G_0 和 G_0 内 $\left\lfloor \frac{r_{\min}}{r} \right\rfloor$ 圈内的子区域, 在图 4 所示的示例中即为阴影网格所表示的子区域, 即, 子区域 G_0 ;

S13: 接下来, 对于在步骤 S11 和 S12 中所确定的最大分布范围与最小分布范围之间的区域中的任意网络节点 P_i , 判断其与目标网络节点 P_0 之间的距离差是否超过最大信号传输半径 $r_{\max}$, 若不超过, 则确定节点 P_i 为目标网络节点 P_0 的邻居节点。

可以看出, 通过借助于目标网络节点所处的子区域信息来大致划定其邻居节点的分布范围, 可以大大减少计算量。

另一方面,在网络信号覆盖范围内的无线网络节点的最大和最小信号传输半径不相同的情况下,与上述情况类似,可以通过以下步骤来确定目标网络节点 P_0 的邻居节点:

S21: 根据目标网络节点 P_0 的最大信号传输半径 $r_{\max}^0$ 和子区域边长 r 来确定其邻居节点的最大分布范围,即, P_0 所在的子区域 G_0 及其外 $\left\lceil \frac{r_{\max}^0}{r} \right\rceil$ 圈的子区域;

S22: 对于在步骤 S21 中所确定的最大分布范围内的任意网络节点 P_i , 假设其最大信号传输半径为 $r_{\max}^i$, 若节点 P_i 与 P_0 之间的距离 $|P_i P_0| \leq \min \{ r_{\max}^0, r_{\max}^i \}$, 则确定节点 P_i 为目标网络节点 P_0 的邻居节点。

优选地,在邻居节点确定单元 306 确定了各个网络节点的邻居节点之后,无线网络资源管理单元 308 可以被配置成基于所确定的邻居节点来构建无线网络资源管理信息。应理解,在该情况下,无线网络资源管理信息包括关于任意网络节点的邻居节点的信息,从而在例如基站的网络端设备进行无线网络管理时,可以基于邻居节点信息而快速地进行动态网络规划,例如包括但不限于网络节点之间的设备到设备 (D2D) 连接和点到多点 (PMP) 连接的判断和建立以及网络节点作为其它网络节点的中继节点的判断和两者连接的建立。

下面将参照图 5 来描述图 3 所示的无线网络资源管理单元 308 的功能配置的示例。图 5 是示出图 3 所示的无线网络资源管理单元的功能配置示例的框图。

如图 5 所示,无线网络资源管理单元 308 可以包括网络连通性管理模块 502。

网络连通性管理模块 502 可以被配置成对每一网络节点及其邻居节点形成的连通网络进行管理,其中,连通网络内的任意两个网络节点能够通过至少一条由一个或多个无线链路组成的无线路径而彼此通信。

优选地,网络连通性管理模块 502 还可以被配置成对与连通网络对应的、由连通网络内的各个网络节点所处的子区域构成的连通子区域网进行管理。

应指出,连通网络本身可以满足任何关于链路选择和连通性管理的需求,但是对于网络节点较多的多跳网络,其管理是低效的,对于节点具有

高速移动性的情形尤其明显。因此，在本公开中引入了连通子区域网，其目的是为了对由部分网络节点的移动或状态变化而引起的原连通网络的变化进行快速管理，这部分网络节点可能分布在一个或多个相邻的子区域内。

接下来将参照图6描述图5所示的网络连通性管理模块502的功能配置的示例。图6是示出图5所示的网络连通性管理模块的功能配置示例的框图。

如图6所示，网络连通性管理模块502可以包括连通网络建立部件602和连通网络更新部件604。

连通网络建立部件602可以被配置成根据所确定的邻居节点，建立网络信号覆盖范围内的连通网络和相应的连通子区域网。

具体地，连通网络建立部件602可以被配置成对于任意目标网络节点，基于与目标网络节点相关的相关网络节点，建立由相关网络节点和目标网络节点构成的连通网络，其中，相关网络节点包括目标网络节点的邻居节点以及能够通过该邻居节点与目标网络节点通信的网络节点。连通网络建立部件602还可以根据目标网络节点所处的子区域和相关网络节点所处的子区域，建立与连通网络对应的连通子区域网。

应理解，上述目标网络节点的相关网络节点包括目标网络节点的邻居节点以及直接地和/或间接地通过邻居节点与目标网络节点通信的所有网络节点，其可以与目标网络节点位于同一子区域内也可以位于不同的子区域内。

下面将结合图7来详细描述连通网络建立部件602建立连通网络和相应的连通子区域网的过程。图7是示出连通网络和连通子区域网的分布的示意图。

作为示例，如图7所示，假设目标网络节点为 P_0 。并且位于子区域 G_0 内，则连通网络建立部件602可以通过如下步骤来建立包括目标网络节点 P_0 的连通网络和相应的连通子区域网：

S31: 建立目标网络节点 P_0 所在的子区域 G_0 内的连通网络 N_0 。具体地，在子区域 G_0 内寻找目标网络节点 P_0 的所有邻居节点 P_i ，然后继续在子区域 G_0 内寻找这些邻居节点 P_i 的邻居节点 P_i' ，重复该操作，直到子区域 G_0 内不再有新的网络节点加入该连通网络。这样就建立了目标网络节点 P_0 所在的子区域 G_0 内的连通网络 N_0 ；

S32: 为子区域 G 。寻找其关于连通网络 N_0 的邻居子区域。邻居子区域被定义为如下:如果在网络内存在一条无线链路,其两端的网络节点分别位于两个子区域内,则这两个子区域关于该网络互为彼此的邻居子区域。寻找子区域 G 关于连通网络 N_0 的邻居子区域的具体过程为:为连通网络 N_0 内的所有网络节点寻找不在网络 N_0 内的邻居节点 Q_i ,这些邻居节点所在的子区域构成子区域。关于连通网络 N_0 的邻居子区域集合,记为 $\{G_{1,i_1}\}$ (如图 7 中的斜线网格所示);

S33: 在步骤 S32 中得到的邻居子区域内建立连通网络。具体地,对于邻居子区域集合 $\{G_{1,i_1}\}$ 中的每个子区域,利用在步骤 S31 中描述的方法,在该子区域内建立包括上述寻找到的连通网络 N_0 内的网络节点的邻居节点 Q_i 的连通网络,所有这些连通网络构成集合 $\{N_{1,i_1}\}$;

S34: 寻找邻居子区域集合 $\{G_{1,i_1}\}$ 中的每个子区域 G_{1,i_1} 关于其连通网络 N_{1,i_1} 的邻居子区域集合,并且在各个子区域内建立连通网络。如此重复步骤 S34 的处理,直到没有新的节点可以加入已建立的连通网络为止。最终,建立了包含目标网络节点 P_0 的连通网络 N_{p_0} ;

S35: 建立连通子区域网 $\boxed{N_{p_0}}$ 。具体地,在建立连通网络 N_{p_0} 的过程中,同时得到了子区域之间关于连通网络 N_{p_0} 的邻居关系,这样就建立了关于连通网络 N_{p_0} 的连通子区域网,记为 $\boxed{e}$,其描述了子区域之间的连通关系。如图 7 所示,对于子区域 G_a 和 G_b ,由于连通网络 N_{p_0} 中有一条无线链路的两端的网络节点 P_a 和 P_b 分别位于子区域 G_a 和 G_b 内,因此子区域 G_a 和 G_b 关于连通网络 N_{p_0} 互为邻居。

应理解,尽管以上结合图 7 描述了连通网络建立部件 602 建立连通网络和相应的连通子区域网的具体过程,但是应理解,这仅是示例而非限制,本领域技术人员可以根据本公开的原理,即,首先在网络信号覆盖范围内寻找目标网络节点的邻居节点,然后寻找邻居节点的邻居节点,重复该操作,直至在网络信号覆盖范围内找不到满足要求的网络节点位置,所有找到的网络节点和目标网络节点构成连通网络,并且这些网络节点所在的子区域构成与该连通网络对应的连通子区域网,采用其它算法来建立连通网络和连通子区域网。

返回参照图 6,连通网络更新部件 604 可以被配置成根据网络节点的状态和/或运动特征,对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

优选地,连通网络更新部件 604 可以被配置成当网络节点的状态和/

或运动特征变化时,根据该网络节点所涉及的连通网络和连通子区域的变化来对已建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

具体来说,由网络节点的状态和/或运动特征的变化引起的连通网络和连通子区域的变化主要包括以下三种情形。下面将分别对这三种情形进行详细描述。

- a) 情形 1: 由于新目标网络节点的加入或原来休眠的目标网络节点恢复工作状态而引发新建连通网络。在该情形下,首先寻找该目标网络节点的邻居节点,如果所有邻居节点都不属于任何已有连通网络,则连通网络更新部件 604 通过上述连通网络建立部件 602 执行的操作来建立新的连通网络以对现有连通网络进行更新;如果所有邻居节点都属于同一已有连通网络,则连通网络更新部件 604 将该目标网络节点直接加入该连通网络即可;如果所有邻居节点分别属于不同的已有连通网络,则连通网络更新部件 604 将这些连通网络融合为一个连通网络;以及如果一部分邻居节点不属于任何已有连通网络,则将这部分邻居节点与已有连通网络融合为一个连通网络,并继续为这部分邻居节点寻找邻居节点,直到没有新的节点能够加入该融合后的连通网络为止。与此同时,连通网络更新部件 604 还增加所涉及的子区域间的连通性,从而更新已有的连通子区域网。
- b) 情形 2: 目标网络节点关闭或目标网络节点进入休眠状态。在该情形下,首先取消该目标网络节点与其所在的连通网络中的邻居节点的关联,然后检查各邻居节点所在的子区域之间的连通性,如果保持连通(即,能够找到连通这些子区域的连通路径),则仍属于同一连通子区域网,否则属于不同的连通子区域网,从而将原连通子区域网分成多个子连通子区域网。此时,每个子连通子区域网是独立连通的,但是各子连通子区域网之间不连通。连通网络更新部件 604 据此对已有的连通网络和连通子区域网进行更新。
- c) 情形 3: 由于目标网络节点的运动引起的连通网络和连通子区域网的变化。在该情形下,连通网络更新部件 604 根据从目标网络节点的运动特征所得到的、该网络节点在运动过程中依次所处的子区域序列,判断该网络节点何时与原连通网络失去连通性。例如,如图 7 所示,在子区域 G_b 中存在一个运动网络节点 P_b ,其沿着箭头所指示的方向移动,根据其最大信号传输半径 $r_{\max}$ 可知,当 P_b 移动

进入横线网格区域内时,其信号覆盖范围与连通子区域网没有重合部分,因此失去与原连通网络的连通性。此时,按照情形2对原连通网络和连通子区域网进行更新。例如,假如子区域 G_b 中只有节点 P_b ,当节点 P_b 与原连通网络不再连通时,子区域 G_a 和 G_c 就失去了连通性而被分割为两个子连通子区域网。

根据以上实施例,无线网络资源管理单元308中的网络连通性管理模块502通过根据网络节点的信号传输范围建立网络节点间的连通网络以及连通网络所在的子区域间的连通子区域网,并且根据网络节点的工作状态和/或运动特征更新已有的连通网络和连通子区域网的连通性,为动态网络规划提供了快速链路选择依据。

下面,将参照图8来描述图3所示的无线网络管理单元308的另一功能配置示例。图8是示出无线网络资源管理单元308的另一功能配置示例的框图。

如图8所示,无线网络资源管理单元308还可以包括网络干扰控制管理模块802。

网络干扰控制管理模块802可以被配置成估计各个网络节点与其邻居节点进行通信时所用的无线网络资源的干扰范围,并且根据所估计的干扰范围来管理各个网络节点可用的无线网络资源。

具体地,将参照图9来描述无线链路干扰范围的确定。图9是示出无线链路干扰范围的示意图。

无线链路干扰范围被定义为当该无线链路两端的网络节点在进行相互通信时,其所用无线网络资源(这里为频率资源)的信号强度超过预定信号强度阈值的范围。例如,如图9所示,假设无线链路两端的网络节点 P_a 和 P_b 分别落在两个相邻的子区域(以阴影网格来表示)内,当信号强度阈值被设定为最大信号传输半径的信号强度时,则可以确定阴影网格以及斜线网格所表示的区域为所需的信号强度超过预定信号强度阈值的覆盖范围,即,该无线链路的干扰范围。

根据以上确定的各个无线链路的干扰范围,可以确定连通网络的干扰范围,即,连通网络中的所有无线链路在进行相互通信时所用各频谱的信号强度超过预定信号强度阈值的范围。连通网络的干扰范围可以通过利用所得到的单个无线链路的干扰范围,并对多个使用相同频谱的无线链路的干扰范围进行叠加来确定。

由于在网络节点数量较大的情况下,以网络节点为单位来管理无线网络资源可能处理量太大,因此,优选地,可以以各个网络节点所在的子区域为单位来进行无线网络资源管理。

优选地,网络干扰控制管理模块 802 还可以被配置成根据所估计的干扰范围对各个网络节点所处的子区域可用的无线网络资源进行管理。

此外,优选地,网络干扰控制管理模块 802 还可以被配置成根据各个子区域可用的无线网络资源来建立关于各个子区域的可用无线网络资源分布图。

具体地,网络干扰控制管理模块 802 可以根据如上所述确定的连通网络的干扰范围,对给定频谱的干扰范围以外的区域标识该频谱为可用的,对各个频谱依次执行该操作,从而建立各个子区域的可用频谱资源列表,并根据该列表建立网络信号覆盖范围内的可用频谱资源分布图。

此外,优选地,当网络节点的状态和/或运动特征变化时,网络干扰控制管理模块 802 还可以被配置成重新确定该网络节点所涉及的无线网络资源的干扰范围,并且根据重新确定的干扰范围来更新原可用无线网络资源分布图。

从以上描述可以看出,通过由网络干扰控制管理模块 802 估计无线链路、连通网络的干扰范围所覆盖的子区域,建立各个子区域可用的无线网络资源列表从而得到网络信号覆盖范围内的可用无线网络资源分布图,能够为网络的精细化资源分配以及运动网络节点的无线网络资源分配提供快速决策依据。

下面将参照图 10 来描述根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置的示例。图 10 是示出根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的网络管理装置的功能配置示例的框图。

如图 10 所示,网络管理装置 1000 可以包括网络区域划分单元 1002、运动特征估计单元 1004、网络节点定位单元 1006 和无线网络资源管理单元 1008。其中,网络区域划分单元 1002 的功能配置与以上分别参照图 1 和图 3 描述的网络管理装置 100 和 300 中的网络区域划分单元 102 和 302 的功能配置相同,在此不再重复描述其细节。下面将详细描述运动特征估计单元 1004、网络节点定位单元 1006 和无线网络资源管理单元 1008 的功能配置的示例。

运动特征估计单元 1004 可以被配置成以子区域为单位来估计网络节

点的运动特征。

具体地，运动特征估计单元 1004 可以通过测量和计算得到目标网络节点的运动特征（包括运动方向和速率），将所得到的运动特征映射为网络区域划分单元 1002 在划分子区域时所建立的坐标系下的速率值，并且还可以根据该值预测该网络节点未来的运动状况。此时，目标网络节点的运动速率可以以单位时间内跨越的子区域数量来表征。

网络节点定位单元 1006 可以被配置成根据运动特征估计单元 1004 所估计的网络节点的运动特征并结合网络节点的当前地理位置信息，确定网络节点在预定时间内通过的子区域序列和在每个子区域内的驻留时间，从而得到关于该网络节点的定位结果。

应理解，根据网络节点的运动状态的不同，网络节点定位单元 1006 获得不同的定位结果。例如，对于静止网络节点，其定位结果为该网络节点当前所在的子区域；对于游牧网络节点，即，移动到特定位置之后可能在该位置停留一定时间的网络节点，经过预定时间的测量，其定位结果为该网络节点在该预定时间内所存在过的多个子区域；而对于运动网络节点，即，持续移动而没有任何停留的网络节点，经过预定时间的测量，其定位结果为该网络节点在该预定时间的运动过程中依次所处的子区域序列。

无线网络资源管理单元 1008 可以被配置成根据网络节点的定位结果和运动特征对网络节点进行分组，并且根据分组后的网络节点来构建无线网络资源管理信息。

具体地，无线网络资源管理单元 1008 根据网络节点的定位结果和运动特征，将位置靠近（例如，处于同一子区域内或者处于邻近的多个子区域内）并且具有相同的运动特征（即，相同的运动方向和运动速率）的节点标识为一个组，并且按所分成的组来构建无线网络资源管理信息。

应理解，通过对网络节点进行分组，在例如进行上述网络连通性管理（例如连通网络和连通子区域网的建立和更新）和网络干扰控制管理（例如，可用无线网络资源分布图的建立和更新），可以大大节省计算量，从而提高了处理效率，能够更高效地实现网络动态规划和无线网络资源分配，提升了网络性能，该效果对于网络节点移动性较高的情况尤其明显。

此外，还应理解，与由上述各个功能部件得到的邻居节点、连通网络、连通子区域网、可用无线网络资源分布图、运动特征等等有关的信息中至

少之一包括在无线网络资源管理信息中,以供例如基站的网络端设备用于在无线通信系统中进行快速动态网络规划和无线网络资源分配。

在这里应指出,尽管以上参照图 1 至图 10 描述了根据本公开的实施例的无线通信系统中的网络管理装置的示例功能配置,但是应理解,这仅是示例而非限制,并且本领域技术人员可以根据需要而对上述结构进行修改,例如增加或省略某些功能单元,或者对功能单元进行组合,并且这些变型都认为落在本技术的实质范围内。

与根据本公开的实施例的无线通信系统中的网络管理装置相对应,还提供了一种用在无线通信系统中的方法。下面将参照图 11 来描述根据本公开的实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例。图 11 是示出根据本公开的实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的示意图。

如图 11 所示,方法 1100 可以包括网络区域划分步骤 S1102、网络节点定位步骤 S1104 和无线网络资源管理步骤 S1106。

首先,在网络区域划分步骤 S1102 中,可以根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域。优选地,在网络区域划分步骤 S1102 中,可以根据网络区域划分的目标而确定子区域的大小。

随后,方法进行到步骤 S1104。

在网络节点定位步骤 S1104 中,可以根据网络节点的地理位置信息确定网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域,然后该方法进行到步骤 S1106。

在无线网络资源管理步骤 S1106 中,可以根据网络节点所处的子区域,构建无线网络资源管理信息。

下面将参照图 12 描述根据本公开的另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例。图 12 是示出根据本公开的另一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的流程图。

如图 12 所示,方法 1200 可以包括网络区域划分步骤 S1202、网络节点定位步骤 S1204、邻居节点确定步骤 S1206 和无线网络资源管理步骤 S1208。其中,网络区域划分步骤 S1202 和网络节点定位步骤 S1204 中的处理与以上参照图 11 描述的方法 1100 中的网络区域划分步骤 S1102 和网络节点定位步骤 S1104 中的处理相同,在此不再重复描述其细节。下面将主要详细描述邻居节点确定步骤 S1206 和无线网络资源管理步骤 S1208。

在步骤 S1202 和 S1204 之后，方法进行到步骤 S1206。在邻居节点确定步骤 S1206 中，可以根据网络节点的传输特性，确定能够与该网络节点直接通信的邻居节点。然后，方法进行到步骤 S1208。

在无线网络资源管理步骤 S1208 中，可以基于在步骤 S1206 中所确定的邻居节点来构建无线网络资源管理信息。

下面将参照图 13 来详细描述无线网络资源管理步骤 S1208 中的处理。图 13 是示出图 12 所示的无线网络资源管理步骤中的详细处理示例的流程图。

如图 13 所示，无线网络资源管理步骤 S1208 可以进一步包括网络连通性管理步骤 S1302。

在网络连通性管理步骤 S1302 中，可以对每一网络节点及其邻居节点形成的连通网络进行管理，其中，连通网络内的任意两个网络节点能够通过至少一条由一个或多个无线链路组成的无线路径而彼此通信。

优选地，在网络连通性管理步骤 S1302 中，还可以对与连通网络对应的、由连通网络内的各个网络节点所处的子区域构成的连通子区域网进行管理。

以下将参照图 14 详细描述网络连通性管理步骤 S1302 中的处理。图 14 是示出图 13 所示的网络连通性管理步骤中的详细处理示例的流程图。

如图 14 所示，网络连通性管理步骤 S1302 可以进一步包括连通网络建立步骤 S1402 和连通网络更新步骤 S1404。

首先，在连通网络建立步骤 S1402 中，可以根据所确定的邻居节点，建立网络信号覆盖范围内的连通网络和连通子区域网。

具体地，在连通网络建立步骤 S1402 中，对于任意目标网络节点，基于与该目标网络节点相关的相关网络节点，建立由所有相关网络节点和目标网络节点构成的连通网络，并且根据目标网络节点所处的子区域和相关网络节点所处的子区域，建立与该连通网络对应的连通子区域网。

然后，方法进行到步骤 S1404。

在连通网络更新步骤 S1404 中，可以根据网络节点的状态和/或运动特征，对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

具体地，在连通网络更新步骤 S1404 中，当网络节点的状态和/或运动特征变化时，根据该网络节点所涉及的连通网络和连通子区域网的变化

来对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

接下来，将参照图 15 描述无线网络资源管理步骤 S1208 中的详细处理的另一示例。图 15 是示出图 12 所示的无线网络资源管理步骤中的详细处理的另一示例的流程图。

如图 15 所示，无线网络资源管理步骤 S1208 可以进一步包括网络干扰控制管理步骤 S1502。

在网络干扰控制管理步骤 S1502 中，可以估计各个网络节点与其邻居节点进行通信时所用的无线网络资源的干扰范围，并且根据所估计的干扰范围来管理各个网络节点可用的无线网络资源。

优选地，在网络干扰控制管理步骤 S1502 中，还可以根据所估计的干扰范围对各个网络节点所处的子区域可用的无线网络资源进行管理。

此外，优选地，在网络干扰控制管理步骤 S1502 中，可以根据各个子区域可用的无线网络资源来建立关于各个子区域的可用无线网络资源分布图。

此外，优选地，在网络干扰控制管理步骤 S1502 中，当网络节点的状态和/或运动特征变化时，可以重新确定该网络节点所涉及的干扰范围，并且根据重新确定的干扰范围来更新已有的可用无线网络资源分布图。

下面将参照图 16 描述根据本公开的又一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例。图 16 是示出根据本公开的又一实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例的流程图。

如图 16 所示，方法 1600 可以包括网络区域划分步骤 S1602、运动特征估计步骤 S1604、网络节点定位步骤 S1606 和无线网络资源管理步骤 S1608。其中，网络区域划分步骤 S1602 与以上分别参照图 11 和图 12 描述的方法 1100 和方法 1200 中的网络区域划分步骤 S1102 和 1202 中的处理相同，在此不再重复描述其细节。下面将详细描述运动特征估计步骤 S1604、网络节点定位步骤 S1606 和无线网络资源管理步骤 S1608。

在运动特征估计步骤 S1604 中，可以以子区域为单位来估计网络节点的运动特征。接下来，方法进行到步骤 S1606。

在网络节点定位步骤 S1606 中，可以根据网络节点的运动特征和地理位置信息，确定该网络节点在预定时间内通过的子区域序列和在每个子区域的驻留时间，从而得到关于该网络节点的定位结果。之后，方法进行到

步骤 S1608o

在无线网络资源管理步骤 S1608 中,可以根据网络节点的定位结果和运动特征来构建无线网络资源管理信息。

优选地,在无线网络资源管理步骤 S1608 中,可以根据网络节点的定位结果和运动特征对网络节点进行分组,并且根据分组后的网络节点来构建无线网络资源管理信息。

虽然上面结合图 11 至图 16 描述了根据本公开的实施例的用在无线通信系统中的方法的流程示例,但是本领域的技术人员应当明白,附图所示的流程图仅仅是示例性的,并且可以根据实际应用和具体要求的不同,对上述方法流程进行相应的修改。

需要说明的是,根据本公开实施例所述的用在无线通信系统中的方法是与前述装置实施例对应的,因此,方法实施例中未伴述的部分,请参见装置实施例中相应位置的介绍,这里不再赘述。

如上所述,利用根据本公开的实施例的网络连通性管理服务和干扰控制管理服务,可以为动态网络规划和无线网络资源分配提供快速决策依据。下面将给出本发明的具体应用示例。

现在将参照图 17 来描述根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置的示例。图 17 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图。

如图 17 所示,装置 1700 可以包括信息获取单元 1702 和网络规划单元 1704。装置 1700 可以是位于网络端的装置,例如,用于为覆盖范围内的网络节点提供服务的基站等。

信息获取单元 1702 可以被配置成获取由上述无线通信系统中的网络管理装置提供的无线网络资源管理信息。这里的无线网络资源管理信息例如可以包括上述网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域的信息、网络节点的邻居节点信息、网络信号覆盖范围内的连通网络和连通子区域网的分布以及网络信号覆盖范围内的关于各个子区域的可用无线网络资源分布图等信息,这些信息可以存储在数据库中,该数据库例如包括在装置 1700 中所设置的存储单元中。

网络规划单元 1704 可以被配置成根据所获取的无线网络资源管理信息进行网络规划,例如包括链路选择和网络建立。例如,网络规划单元 1704 可以在接收到网络节点发起的通信请求时,根据所获取的无线网络

资源管理信息,快速地判断该网络节点是否能够与所请求的目的节点建立连接,并在判断能够建立连接的情况下使得该网络节点通过所选择的通信路径与目的节点进行通信。

具体地,对于要建立关于任意网络节点的 D2D 连接的情况,网络规划单元 1704 可以被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查通信请求中包含的目的节点信息,如果根据无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断目的节点信息表示的目的节点为该网络节点的邻居节点,则指示该网络节点与目的节点建立设备到设备(D2D)连接以直接进行通信。

在网络节点发起的通信请求没有指定目的节点的情况下,网络规划单元 1704 可以被配置成根据邻居节点信息而从该网络节点的邻居节点集合中快速地寻找作为该网络节点的 D2D 互连对象的网络节点,并且指示该网络节点与所找到的作为 D2D 互连对象的网络节点建立 D2D 连接以进行通信。

在网络节点发起的通信请求允许通过其它网络节点中继的情况下,网络规划单元 1704 可以被配置成根据邻居节点信息而从该网络节点的邻居节点集合中快速地寻找可以作为该网络节点的中继节点的网络节点。此外,网络规划单元 1704 还可指示该网络节点与所找到的可作为中继节点的网络节点建立连接以进行通信。

此外,对于要建立以任意网络节点为数据转发节点的点到多点(PMP)连接的情况,网络规划单元 1704 可以被配置成在接收到多个网络节点发起的通信请求时,检查这些通信请求中包含的目的节点信息,如果根据无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断这多个网络节点的通信请求中包含的目的节点以及该多个网络节点都是某一网络节点的邻居节点,则指示该网络节点与这多个网络节点及对应目的节点建立点到多点(PMP)连接以进行通信。

此外,优选地,如果根据无线网络资源管理信息中包含的连通网络信息判断通信请求中包含的目的节点信息所表示的目的节点与该网络节点属于同一连通网络,则说明在该连通网络内必然可以找到至少一条由一个或多个无线链路构成的无线路径使得网络节点和目的节点能够进行通信,于是网络规划单元 1704 通知该网络节点能够与目的节点进行通信。

应理解,上述的 D2D 连接和 PMP 连接都属于单跳网络的情形,而

对于多跳网络的情形,即以某一网络节点作为中继节点进行通信的情形,还需要进行路由(routing)选择,包括判断网络节点与目的节点之间是否存在可用路由以及建立网络节点与目的节点之间进行通信的路由。

具体地,可以为网络信号覆盖范围内的每个连通网络都设置一个全网唯一的ID(标识符),并且为每个网络节点分配一个域来存储该ID,从而在判断两个网络节点之间是否存在可用路由时,仅需判断它们的连通网络ID是否相同就可快速做出判断。如连通网络ID相同,则说明存在可用路由,否则说明不存在。

在现有技术中存在多种用于在连通网络中的网络节点之间建立路由的方法,诸如洪泛算法等。然而,在网络节点数量较大的情况下,利用该算法可能是较低效的。因此,优选地,可以利用从网络管理装置接收的无线网络资源管理信息中包括的子区域信息来选择路由,从而可以减少计算量,有利于路由的快速建立。

因此,优选地,如果判断网络节点与其目的节点属于同一连通网络,则网络规划单元1704可以基于网络节点和目的节点所处的子区域,根据连通子区域网信息选择用于该网络节点与目的节点之间的通信的路由,并指示该网络节点通过所选择的路由与目的节点进行通信。

具体地,网络规划单元1704可以基于网络节点和目的节点所处的子区域,通过利用连通子区域网信息寻找子区域之间的连通路由并结合网络状态(诸如建立链路的开销、链路上的数据流量等等),从而最终确定网络节点与目的节点之间的较理想通信路由。

根据本实施例,可以实现网络节点间的高效链路选择和网络建立,从而实现快速动态网络规划,该效果对于网络节点移动性较高的情形尤其突出。

下面将参照图18描述根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置的示例。图18是示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图。

如图18所示,装置1800可以包括信息获取单元1802、网络规划单元1804和无线网络资源分配单元1806。其中,信息获取单元1802和网络规划单元1804的功能配置与以上参照图17描述的装置1700中的信息获取单元1702和网络规划单元1704的功能配置相同,在此不再重复描述其细节。以下将仅描述无线网络资源分配单元1806的功能配置示例。

无线网络资源分配单元 1806 可以被配置成根据所获取的无线网络资源管理信息，进行无线网络资源分配。

优选地，无线网络资源分配单元 1806 可以在接收到网络节点发起的通信请求时，检查通信请求中包含的目的节点信息，基于目的节点信息表示的目的节点和网络节点所处的子区域，根据无线网络资源管理信息来分配用于该网络节点与目的节点之间的通信的无线网络资源。

应理解，当分配用于任意两个网络节点之间的通信的无线网络资源时，为了保证通信质量，期望使得各个通信之间不会相互干扰。由于由上述网络管理装置提供的无线网络资源管理信息中包括关于网络信号覆盖范围内的各个子区域的可用无线网络资源分布图，因此，通过确定关于要进行通信的任意两个网络节点所处的子区域的信息，并根据该信息来分配用于通信的无线网络资源，可以避免相互干扰，从而提高通信质量。

以下将参照图 19 描述根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置的示例。图 19 是示出根据本公开的又一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图。

如图 19 所示，装置 1900 可以包括信息获取单元 1902、网络规划单元 1904 和定位单元 1906。其中，信息获取单元 1902 和网络规划单元 1904 的功能配置与以上分别参照图 17 和图 18 描述的信息获取单元 1702 和 1802 以及网络规划单元 1704 和 1804 的功能配置相同，在此不再重复描述其细节。下面将仅描述定位单元 1906 的功能配置示例。

定位单元 1906 可以被配置成获取网络节点的地理位置信息。具体地，在安装了 GPS 模块的情况下，可以通过 GPS 测量获得网络节点的地理位置信息，或者如果没有安装 GPS 模块，也可以通过网络测量（例如三角测量）的方式来获得该信息。

通过设置定位单元 1906 来获得网络节点的地理位置信息，可以进一步简化网络节点（例如，用户终端设备）的功能和操作，这对于电池容量有限的移动设备以及低功耗设备尤其重要。

此外，应指出，在以上描述中并没有限定网络管理装置的位置，它可以位于作为例如基站的装置 1700 至 1900 中，也可以位于装置 1700 至 1900 外部，例如，可以位于多个基站共有的协调器中。在网络管理装置位于基站中的情况下，每个网络管理装置仅负责维护其所在基站的信号覆盖范围内的网络节点分布管理，而在网络管理装置位于多个基站共有的协调器中

的情况下,该网络管理装置需要负责维护这多个基站的总信号覆盖范围内的网络节点分布管理。本领域技术人员可以根据实际应用的需要而设置网络管理装置的位置,本发明对此不做限制。

接下来,将参照图 20 描述根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置的示例。图 20 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图。

如图 20 所示,装置 2000 可以包括子区域信息接收单元 2002 和通知单元 2004。装置 2000 可以是例如 PC (个人计算机)、PDA (个人数字助理)、移动电话、平板电脑等的用户端设备,即,上述网络节点。

子区域信息接收单元 2002 可以被配置成从上述网络管理装置接收装置 2000 所处的子区域的信息。

通知单元 2004 可以被配置成在根据装置 2000 的地理位置信息判断装置 2000 正在或已经离开其原来所处的子区域时通知网络管理装置。

具体地,对于一些移动性不高的用户端设备,如果由网络管理装置频繁地检查这些用户端设备的地理位置信息以判断当前网络节点分布的变化,可能会造成网络资源的浪费。因此,用户端设备通过其通知单元定期地向网络管理装置报告其当前所处的地理位置信息以使得网络管理装置检查当前网络节点分布状况,并且仅在网络节点分布正在或已经发生变化(即,网络节点所处的子区域正在发生变化或已经发生了变化)时才触发网络端设备(例如,上述装置 1700 至 1900)进行网络结构调整和无线网络资源分配,从而可以在一定程度上减少网络开销。

另外,优选地,还可以由用户端设备自己来判断其是否正在或已经离开了原来所处的子区域。具体地,用户端设备根据从网络管理装置接收的关于其所处的子区域的信息(包括子区域的位置和大小等),并结合当前地理位置信息判断自己是否仍在原子区域之内,如果判断正在或已经离开原子区域,则通过其通知单元通知网络管理装置,此时网络管理装置重新确定当前网络节点分布状况,并触发网络端设备根据当前网络节点分布状况进行网络结构调整和无线网络资源分配。以此方式,可以进一步减少网络资源的浪费。

以下将参照图 21 描述根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置的示例。图 21 是示出根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的装置的功能配置示例的框图。

如图 21 所示，装置 2100 可以包括子区域信息接收单元 2102、定位单元 2104 和通知单元 2106。其中，子区域信息接收单元 2102 的功能配置与以上参照图 20 所述的装置 2000 中的子区域信息接收单元 2002 相同，在此不再重复描述其细节。以下将仅描述定位单元 2104 和通知单元 2106 的功能配置示例。

定位单元 2104 可以被配置成测量装置 2100 的地理位置信息。如上所述，可以通过利用 GPS 模块的 GPS 测量或网络测量（诸如三角测量）来获得装置 2100 的地理位置信息。

通知单元 2106 可以被配置成将装置 2100 的地理位置信息通知给网络管理装置并且在根据装置 2100 的地理位置信息判断装置 2100 正在或已经离开原子区域时通知网络管理装置。

下面参照图 22 描述根据本公开的实施例的无线通信系统的架构示例。图 22 是示出根据本公开的实施例的无线通信系统的架构示例的示意图。

如图 22 所示，该无线通信系统 2200 包括网络管理装置 2202、网络端设备 2204 和用户端设备 2206。其中，网络管理装置 2202 例如为以上参照图 1 至图 10 所述的网络管理装置，网络端设备 2204 例如为以上参照图 17 至图 19 所述的无线通信系统中的装置，并且用户端设备 2206 例如为以上参照图 20 至图 21 所述的无线通信系统中的装置，在此不再描述其细节。

应理解，图 22 所示的架构仅是出于清楚的目的而给出的示意图，实际的无线通信系统的架构要复杂的多。

可以看出，根据本公开的实施例，可以实现快速动态网络规划和网络节点间的合理资源分配，从而更好地适应异构网络复杂灵活的现状。

此外，本公开的实施例还提供了一种存储介质，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程序代码时，该程序代码使得信息处理设备执行如上述本公开的实施例所述的用在无线通信系统中的方法。

此外，本公开的实施例还提供了一种程序产品，该程序产品包括机器可执行的指令，当在信息处理设备上执行指令时，该指令使得信息处理设备执行如上述本公开的实施例所述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。

另外，还应该指出的是，上述系列处理和装置也可以通过软件和/或固件实现。在通过软件和/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计算机，例如图 23 所示的通用个人计算机 2300 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等。

在图 23 中，中央处理单元（CPU）2301 根据只读存储器（ROM）2302 中存储的程序或从存储部分 2308 加载到随机存取存储器（RAM）2303 的程序执行各种处理。在 RAM 2303 中，也根据需要存储当 CPU 2301 执行各种处理等等时所需的数据。

CPU 2301、ROM 2302 和 RAM 2303 经由总线 2304 彼此连接。输入/输出接口 2305 也连接到总线 2304。

下述部件连接到输入/输出接口 2305：输入部分 2306，包括键盘、鼠标等等；输出部分 2307，包括显示器，比如阴极射线管（CRT）、液晶显示器（LCD）等等，和扬声器等等；存储部分 2308，包括硬盘等等；和通信部分 2309，包括网络接口卡比如 LAN 卡、调制解调器等等。通信部分 2309 经由网络比如因特网执行通信处理。

根据需要，驱动器 2310 也连接到输入/输出接口 2305。可拆卸介质 2311 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 2310 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 2308 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 2311 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 23 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 2311。可拆卸介质 2311 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 2302、存储部分 2308 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。

还需要指出的是，执行上述系列处理的步骤可以自然地根据说明的顺序按时间顺序执行，但是并不需要一定根据时间顺序执行。某些步骤可以

并行或彼此独立地执行。

虽然已经详细说明了本技术及其优点,但应当理解在不脱离由所附的权利要求所限定的本技术的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且,本技术实施例的术语"包括"、"包含"或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句"包括一个.....",限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权 利 要 求 书

1. 一种无线通信系统中的网络管理装置，所述网络管理装置包括：

网络区域划分单元，被配置成根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域；

网络节点定位单元，被配置成根据网络节点的地理位置信息确定所述网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域；以及

无线网络资源管理单元，被配置成根据所述网络节点所处的子区域，构建无线网络资源管理信息。

2. 根据权利要求 1 所述的网络管理装置，还包括：邻居节点确定单元，被配置成根据所述网络节点的传输特性，确定能够与所述网络节点直接通信的邻居节点，

其中，所述无线网络资源管理单元还被配置成基于所确定的邻居节点来构建所述无线网络资源管理信息。

3. 根据权利要求 2 所述的网络管理装置，其中，所述无线网络资源管理单元进一步包括：

网络连通性管理模块，被配置成对每一网络节点及其邻居节点形成的连通网络进行管理，其中，所述连通网络内的任意两个网络节点能够通过至少一条由一个或多个无线链路组成的无线路径彼此通信。

4. 根据权利要求 3 所述的网络管理装置，其中，所述网络连通性管理模块还被配置成对与所述连通网络对应的、由所述连通网络内的各个网络节点所处的子区域构成的连通子区域网进行管理。

5. 根据权利要求 4 所述的网络管理装置，其中，所述网络连通性管理模块进一步包括：

连通网络建立部件，被配置成根据所确定的邻居节点，建立所述连通网络和所述连通子区域网；以及

连通网络更新部件，被配置成根据所述网络节点的状态和/或运动特征，对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

6. 根据权利要求 5 所述的网络管理装置，其中，所述连通网络建立

部件还被配置成：

对于任意目标网络节点，基于与所述目标网络节点相关的相关网络节点，建立由所有所述相关网络节点和所述目标网络节点构成的连通网络，其中，所述相关网络节点包括所述目标网络节点的邻居节点以及能够通过所述邻居节点与所述目标网络节点通信的网络节点；以及

根据所述目标网络节点所处的子区域和所述相关网络节点所处的子区域，建立对应于所述连通网络的连通子区域网。

7. 根据权利要求 5 所述的网络管理装置，其中，所述连通网络更新部件还被配置成：当所述网络节点的状态和/或运动特征变化时，根据所述网络节点涉及的连通网络和连通子区域网的变化来对所建立的连通网络和连通子区域网进行更新。

8. 根据权利要求 2 所述的网络管理装置，其中，所述无线网络资源管理单元进一步包括：

网络干扰控制管理模块，被配置成估计各个网络节点与其邻居节点进行通信时所用的无线网络资源的干扰范围，并且根据所估计的干扰范围来管理各个网络节点可用的无线网络资源。

9. 根据权利要求 8 所述的网络管理装置，其中，所述网络干扰控制管理模块还被配置成根据所估计的干扰范围对各个网络节点所处的子区域可用的无线网络资源进行管理。

10. 根据权利要求 9 所述的网络管理装置，其中，所述网络干扰控制管理模块还被配置成根据各个子区域可用的无线网络资源建立关于各个子区域的可用无线网络资源分布图。

11. 根据权利要求 10 所述的网络管理装置，其中，当所述网络节点的状态和/或运动特征变化时，所述网络干扰控制管理模块还被配置成重新确定所述干扰范围，并且根据重新确定的干扰范围来更新所述可用无线网络资源分布图。

12. 根据权利要求 1 所述的网络管理装置，其中，所述网络区域划分单元还被配置成根据网络区域划分的目标而确定所述子区域的大小。

13. 根据权利要求 1 所述的网络管理装置，还包括：运动特征估计单元，被配置成以子区域为单位估计所述网络节点的运动特征，

其中，所述无线网络资源管理单元还被配置成基于所述运动特征来构

建所述无线网络资源管理信息。

14. 根据权利要求 13 所述的网络管理装置，其中，所述网络节点定位单元还被配置成：根据所述网络节点的运动特征，确定所述网络节点在预定时间内通过的子区域序列和在每个子区域的驻留时间，从而得到所述网络节点的定位结果。

15. 根据权利要求 14 所述的网络管理装置，其中，所述无线网络资源管理单元还被配置成根据所述网络节点的定位结果和运动特征对所述网络节点进行分组，并且根据分组后的网络节点来构建所述无线网络资源管理信息。

16. 一种用在无线通信系统中的方法，所述方法包括：

网络区域划分步骤，根据网络节点的传输特性将网络信号覆盖范围划分为多个子区域；

网络节点定位步骤，根据网络节点的地理位置信息确定所述网络节点所处的网络信号覆盖范围内的子区域；以及

无线网络资源管理步骤，根据所述网络节点所处的子区域，构建无线网络资源管理信息。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，还包括：邻居节点确定步骤，根据所述网络节点的传输特性，确定能够与所述网络节点直接通信的邻居节点，

其中，在所述无线网络资源管理步骤中，还基于所确定的邻居节点来构建所述无线网络资源管理信息。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述无线网络资源管理步骤进一步包括：

网络连通性管理步骤，对每一网络节点及其邻居节点形成的连通网络进行管理，其中，所述连通网络内的任意两个网络节点能够通过至少一条由一个或多个无线链路组成的无线路径彼此通信。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，在所述网络连通性管理步骤中，对与所述连通网络对应的、由所述连通网络内的各个网络节点所处的子区域构成的连通子区域网进行管理。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述无线网络资源管理步骤进一步包括：

网络干扰控制管理步骤,估计各个网络节点与其邻居节点进行通信时所用的无线网络资源的干扰范围,并且根据所估计的干扰范围来管理各个网络节点可用的无线网络资源。

21. 一种无线通信系统中的装置,所述装置包括:

信息获取单元,被配置成获取由根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的网络管理装置提供的无线网络资源管理信息;

网络规划单元,被配置成根据所述无线网络资源管理信息进行网络规划。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,还包括:无线网络资源分配单元,被配置成根据由所述网络管理装置提供的无线网络资源管理信息,进行无线网络资源分配。

23. 根据权利要求 21 所述的装置,还包括:

定位单元,被配置成获取网络节点的地理位置信息。

24. 根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述网络规划单元还被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查所述通信请求包含的目的节点信息,如果根据所述无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断所述目的节点信息表示的目的节点为该网络节点的邻居节点,则指示所述网络节点与所述目的节点建立设备到设备连接以进行通信。

25. 根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述网络规划单元还被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查所述通信请求是否允许通过其它网络节点中继,如果允许通过其它网络节点中继,则根据所述无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息而从所述网络节点的邻居节点集合中寻找作为所述网络节点的中继节点的网络节点,并且指示所述网络节点与所找到的作为中继节点的网络节点建立连接以进行通信。

26. 根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述网络规划单元还被配置成在接收到多个网络节点发起的通信请求时,检查所述多个通信请求中包含的目的节点信息,如果根据所述无线网络资源管理信息中包含的邻居节点信息判断所述多个网络节点的通信请求中包含的目的节点和所述多个网络节点都是某一网络节点的邻居节点,则指示该网络节点与所述多个网络节点及对应目的节点建立点到多点连接以进行通信。

27. 根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述网络规划单元还被配

置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查所述通信请求中包含的目的节点信息,如果根据所述无线网络资源管理信息中包含的连通网络信息判断所述目的节点信息表示的目的节点与所述网络节点属于同一连通网络,则通知所述网络节点能够与所述目的节点进行通信。

28. 根据权利要求 27 所述的装置,其中,如果所述目的节点与所述网络节点属于同一连通网络,则所述网络规划单元还被配置成基于所述目的节点和所述网络节点所处的子区域,根据所述无线网络资源管理信息中包含的连通子区域网信息选择用于所述目的节点和所述网络节点之间的通信的路由,并指示所述网络节点通过所选择的路由与所述目的节点进行通信。

29. 根据权利要求 22 所述的装置,其中,所述无线网络资源分配单元还被配置成在接收到网络节点发起的通信请求时,检查所述通信请求中包含的目的节点信息,基于所述目的节点信息表示的目的节点和所述网络节点所处的子区域,根据所述无线网络资源管理信息来分配用于所述网络节点与所述目的节点之间的通信的无线网络资源。

30. 一种无线通信系统中的装置,所述装置包括:

子区域信息接收单元,被配置成从根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的网络管理装置接收所述装置所处的子区域的信息;以及

通知单元,被配置成在根据所述装置的地理位置信息判断所述装置正在或已经离开所述子区域时通知所述网络管理装置。

31. 根据权利要求 30 所述的装置,还包括:定位单元,被配置成测量所述地理位置信息,

其中,所述通知单元还被配置成将所述地理位置信息通知给所述网络管理装置。

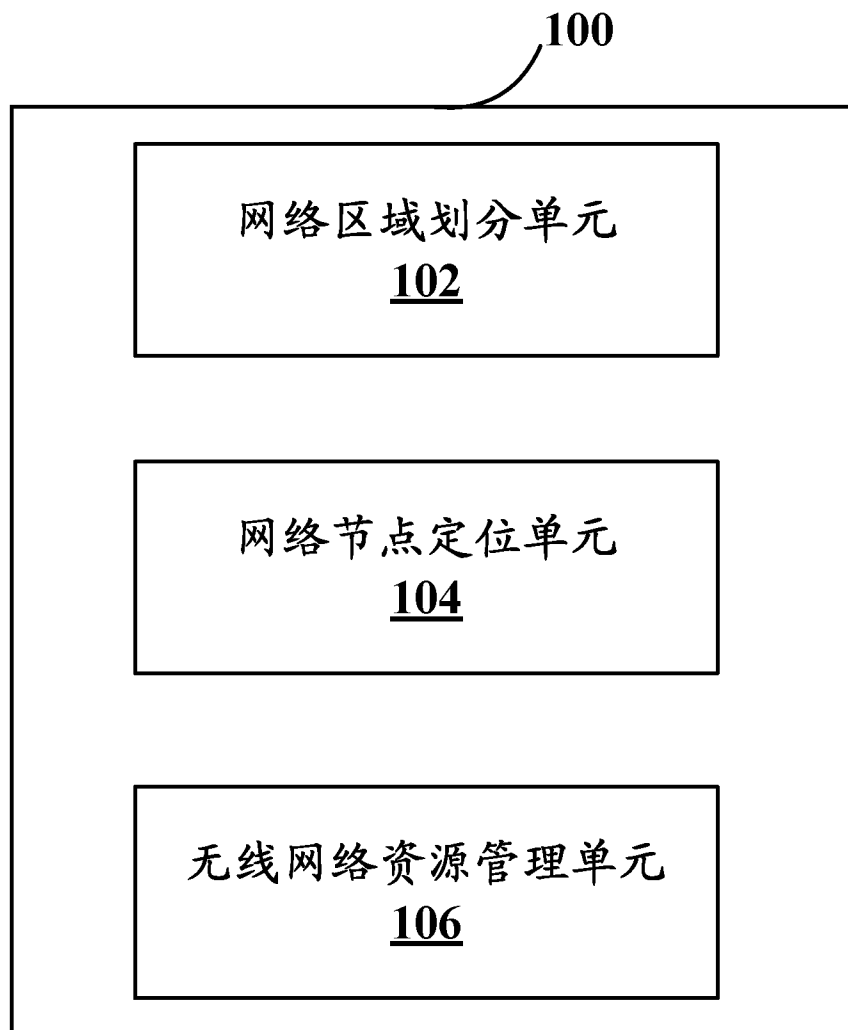
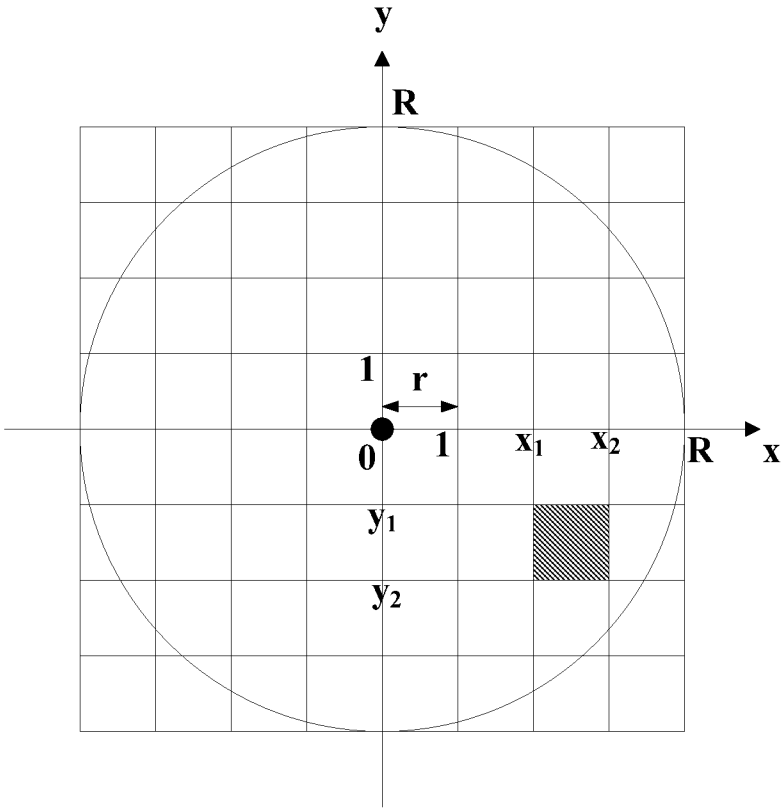
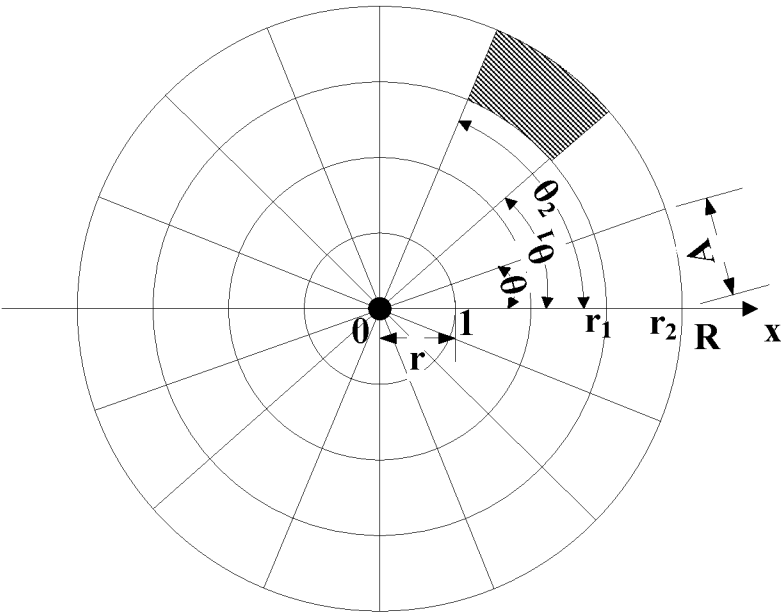


图 1



直角坐标系划分法

图 2A



极坐标系划分法

图 2B

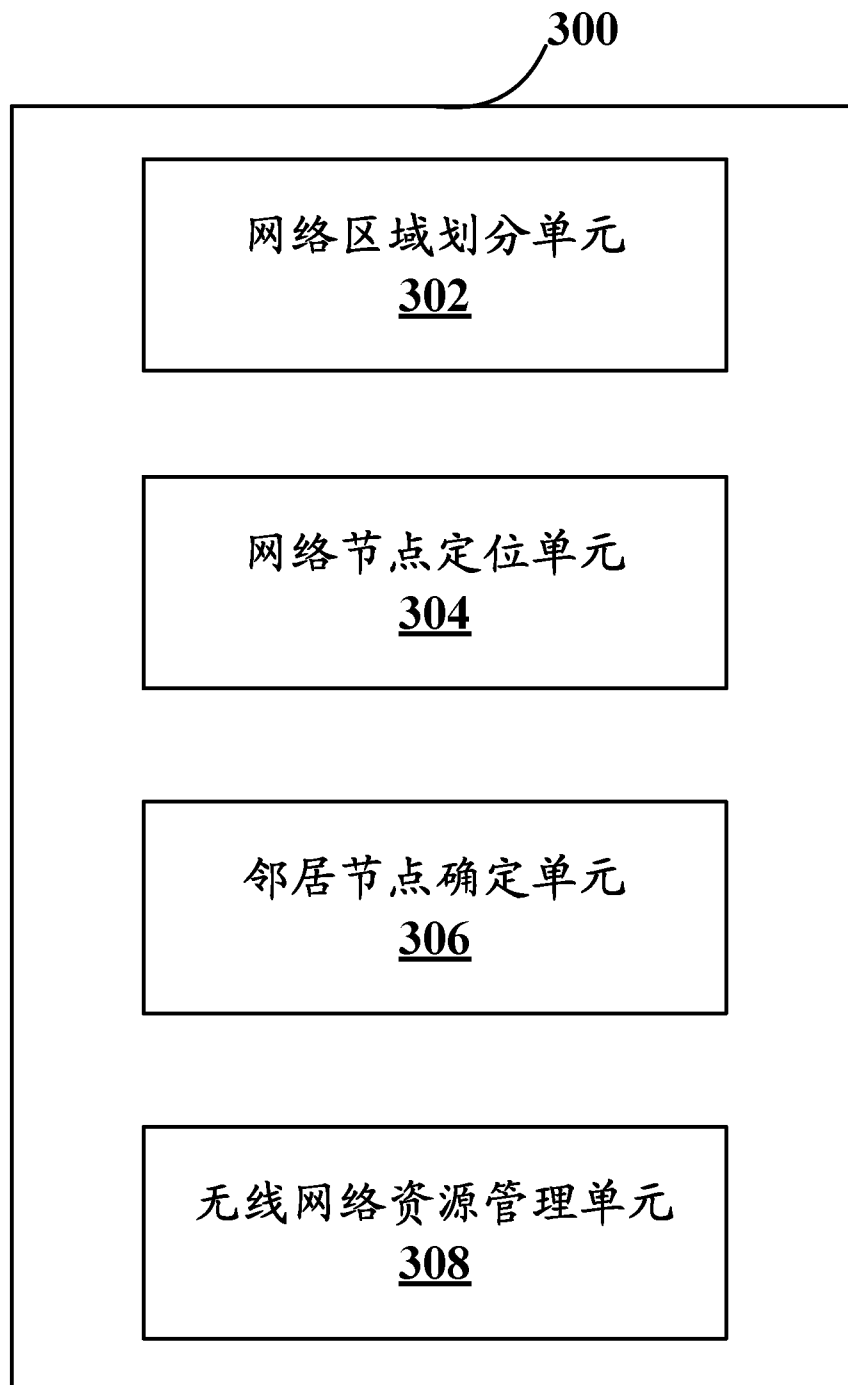


图 3

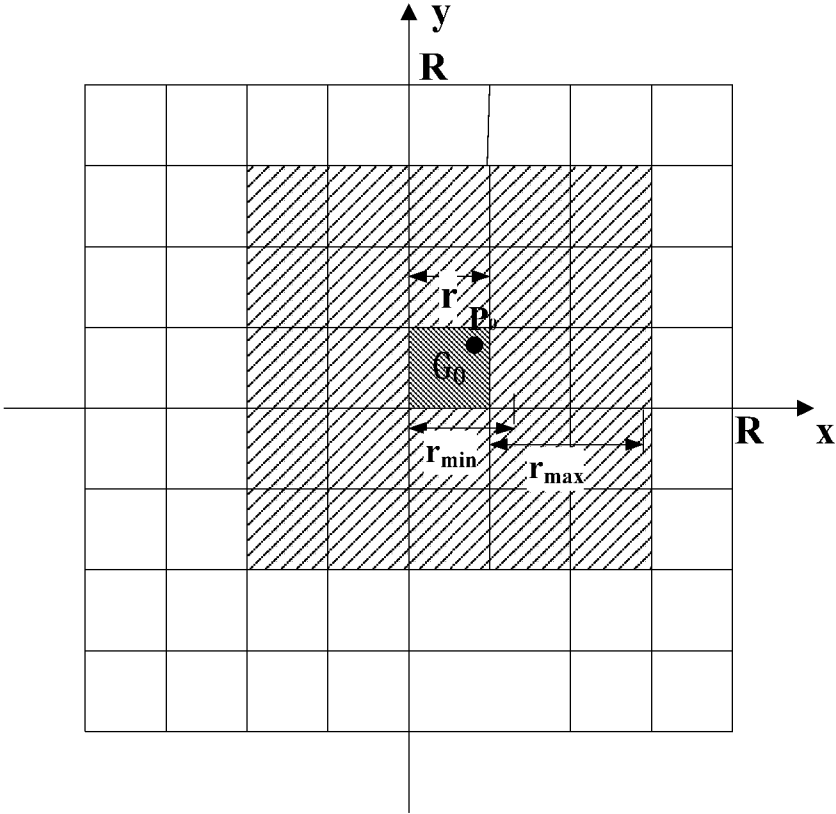


图 4

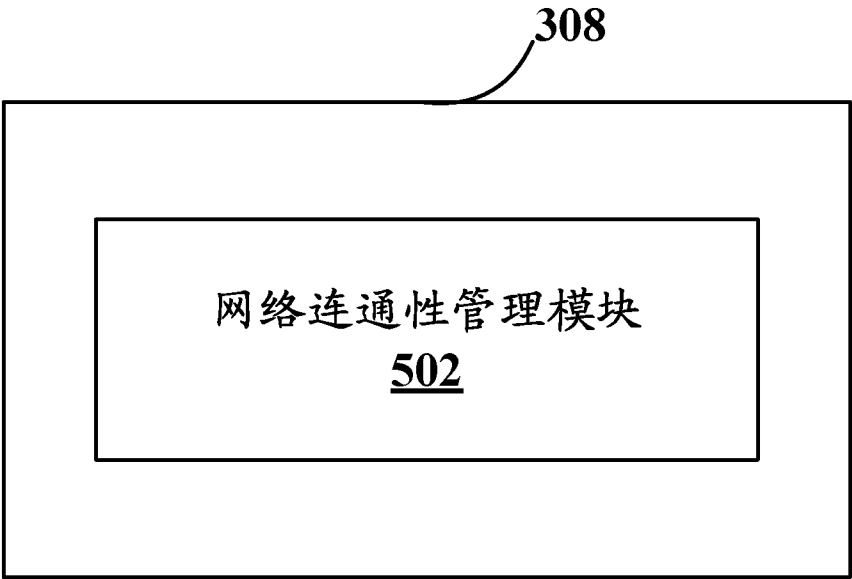


图 5

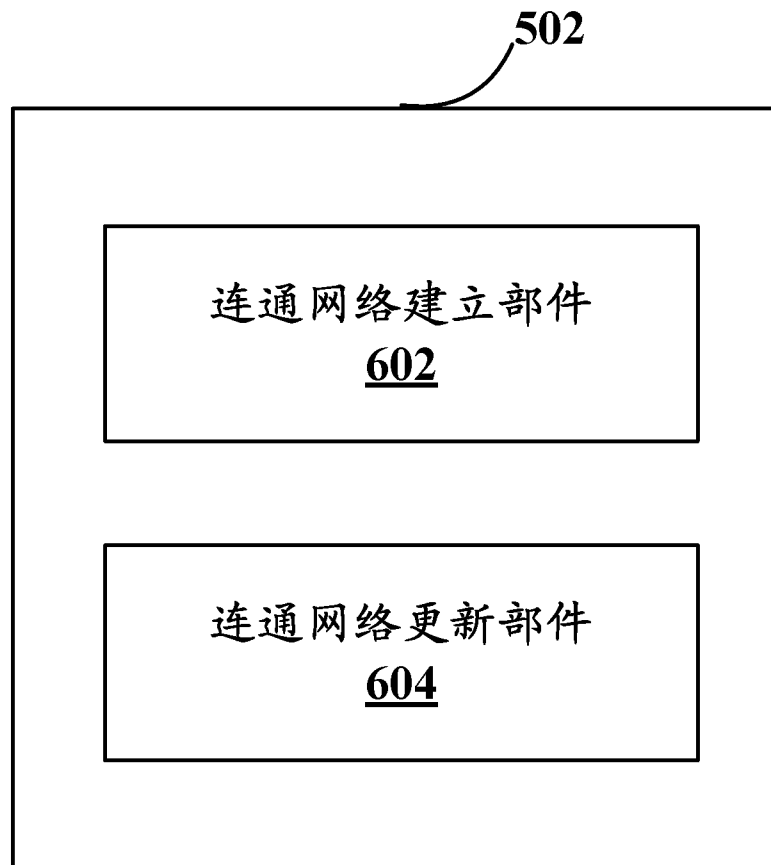


图 6

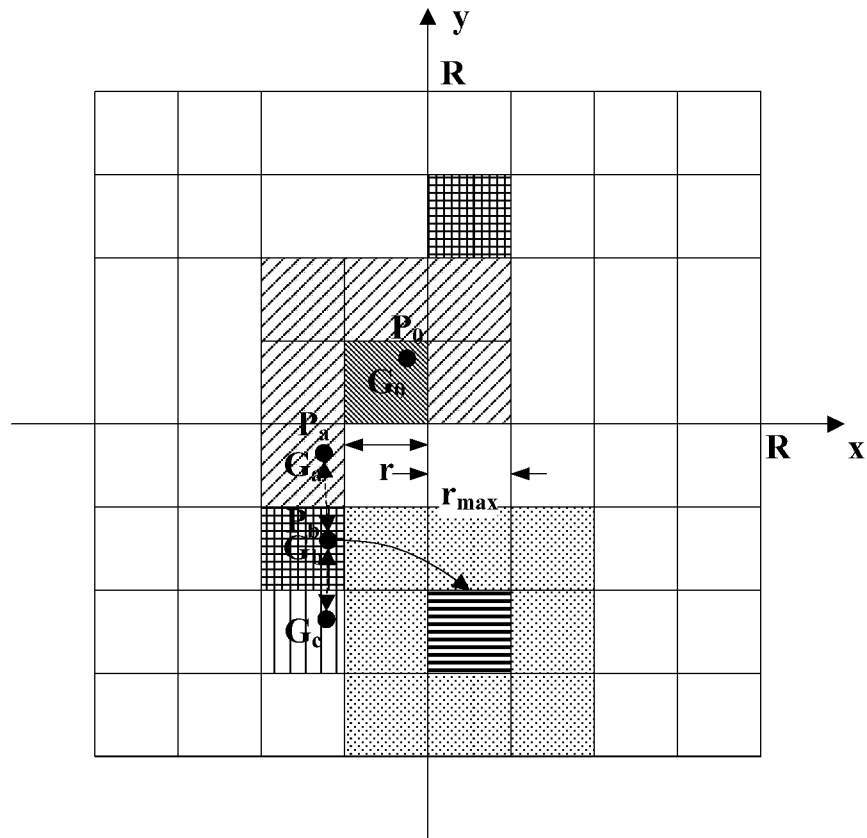


图 7

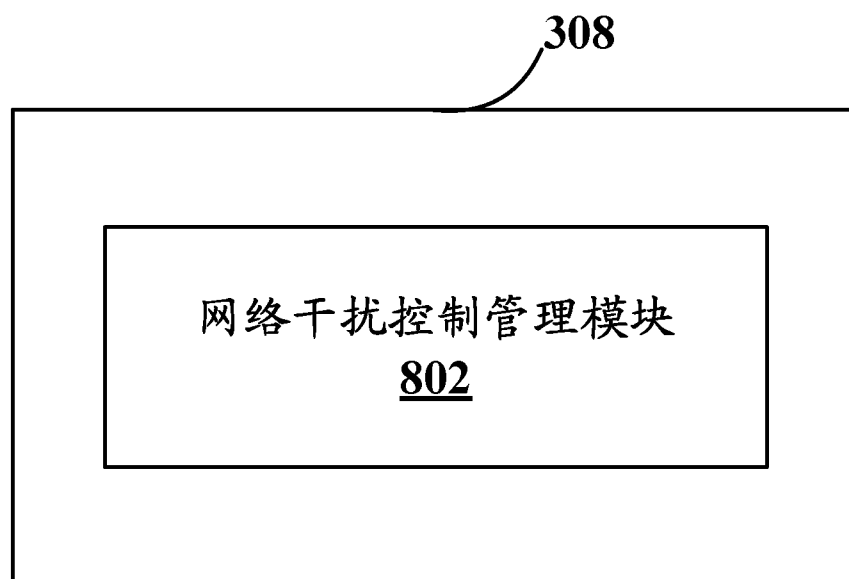


图 8

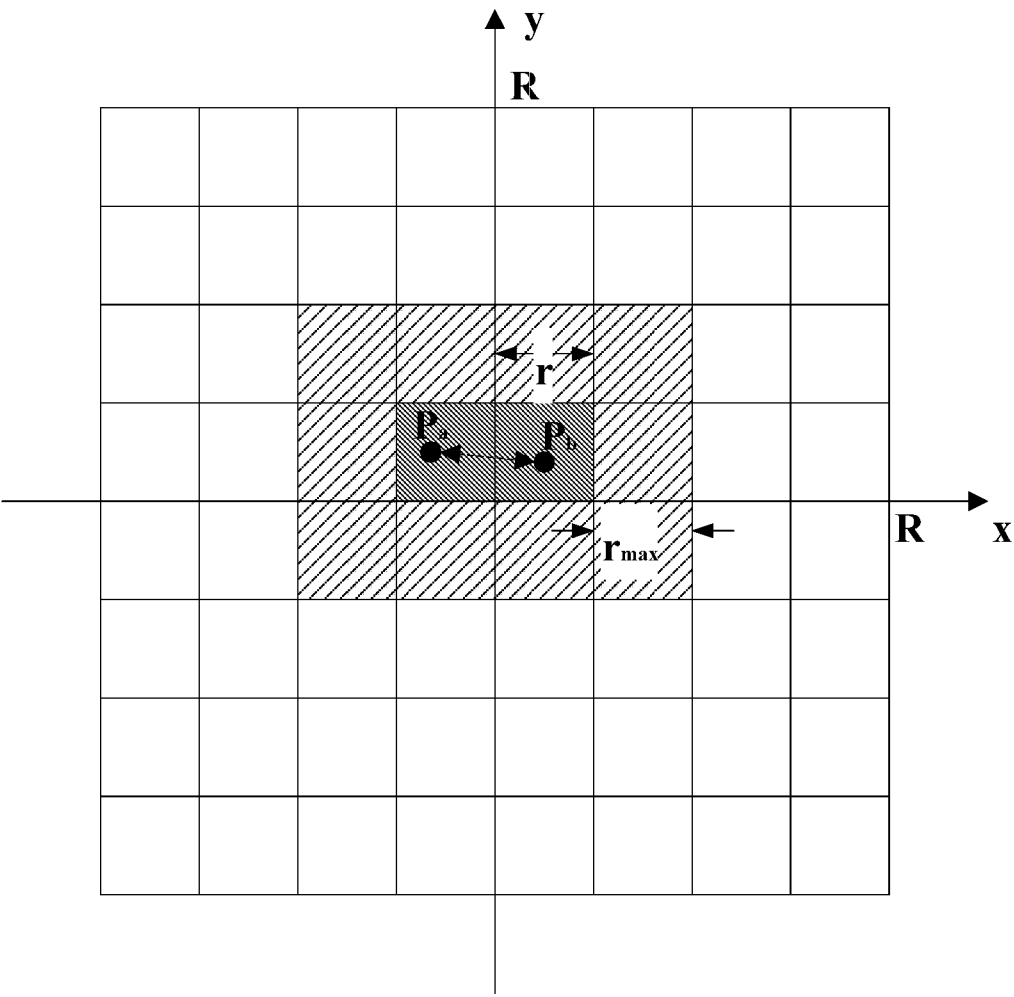


图 9

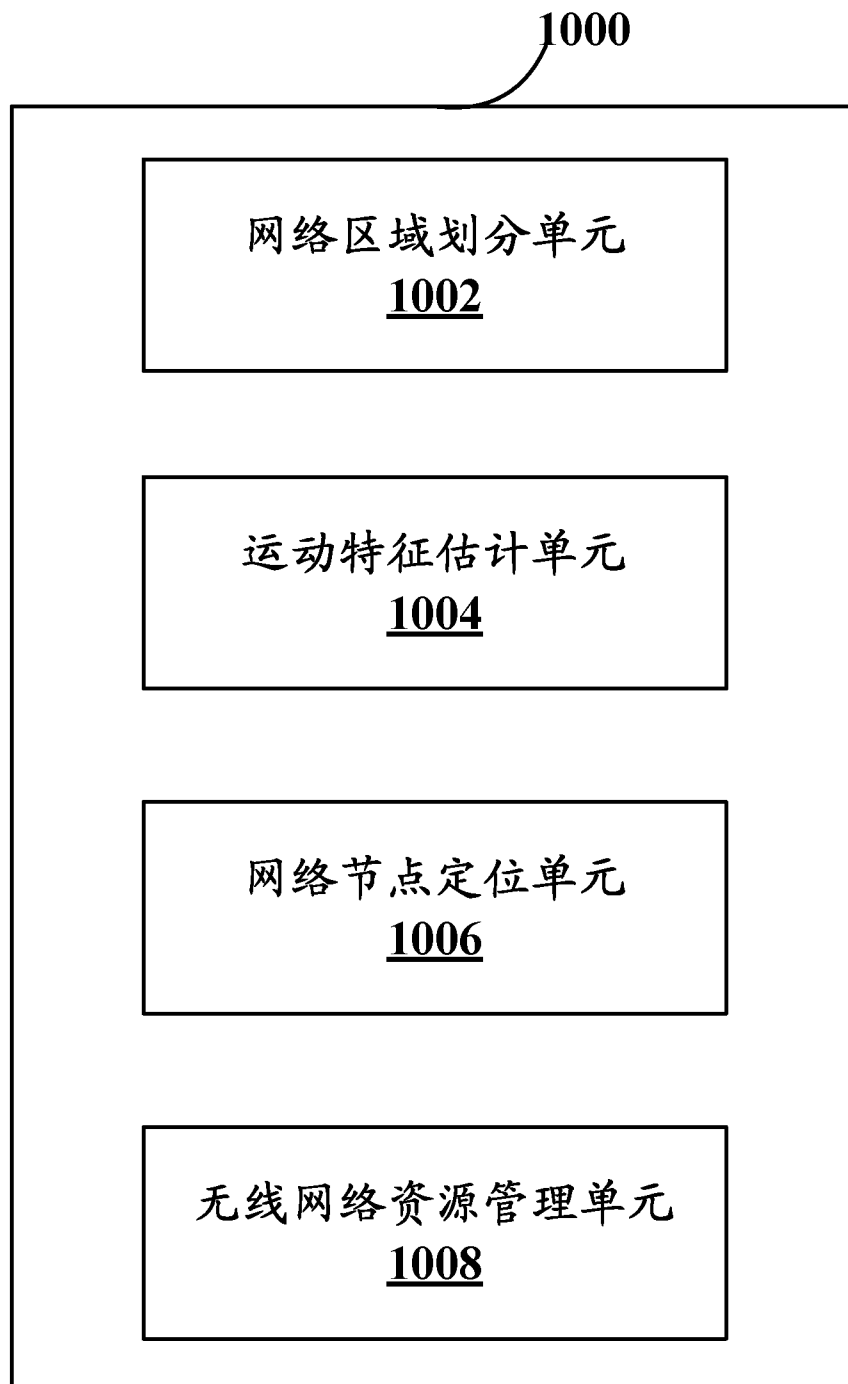


图 10

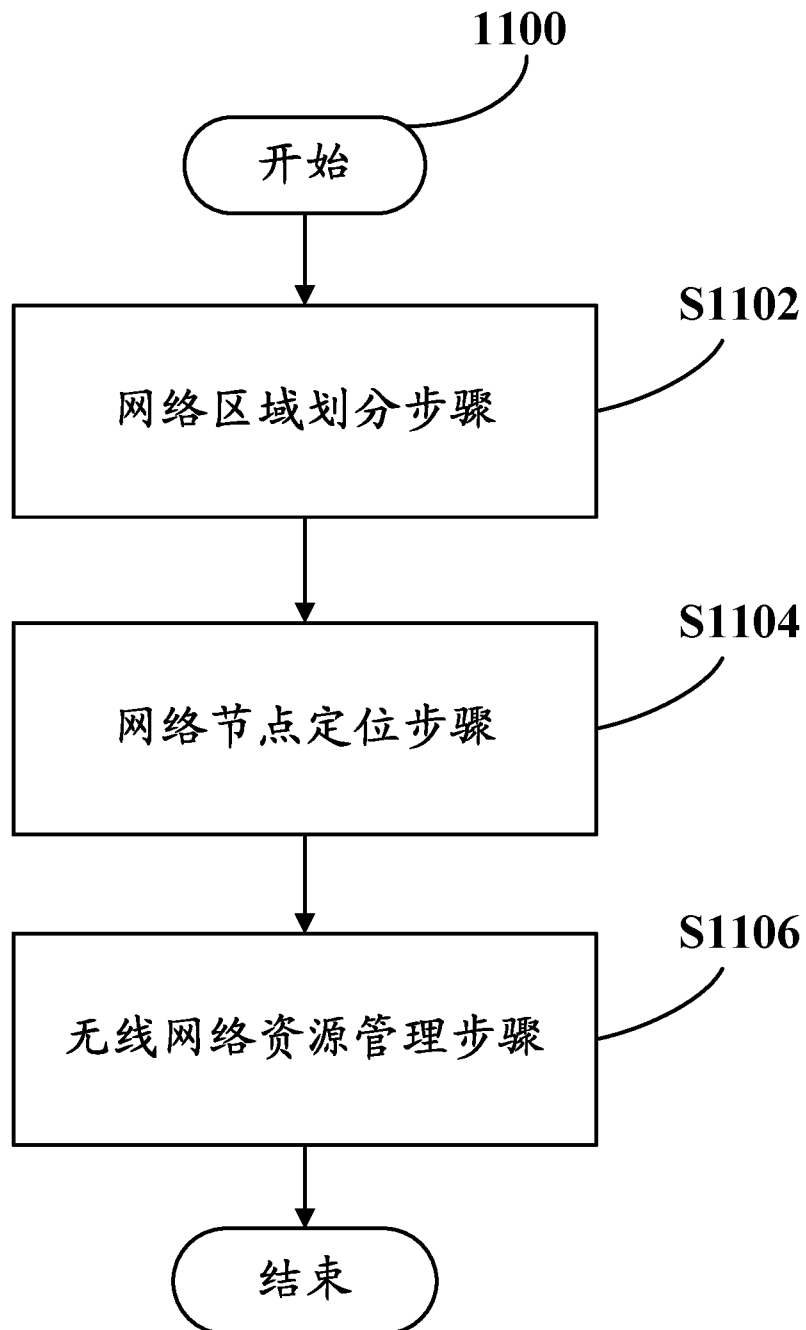


图 11

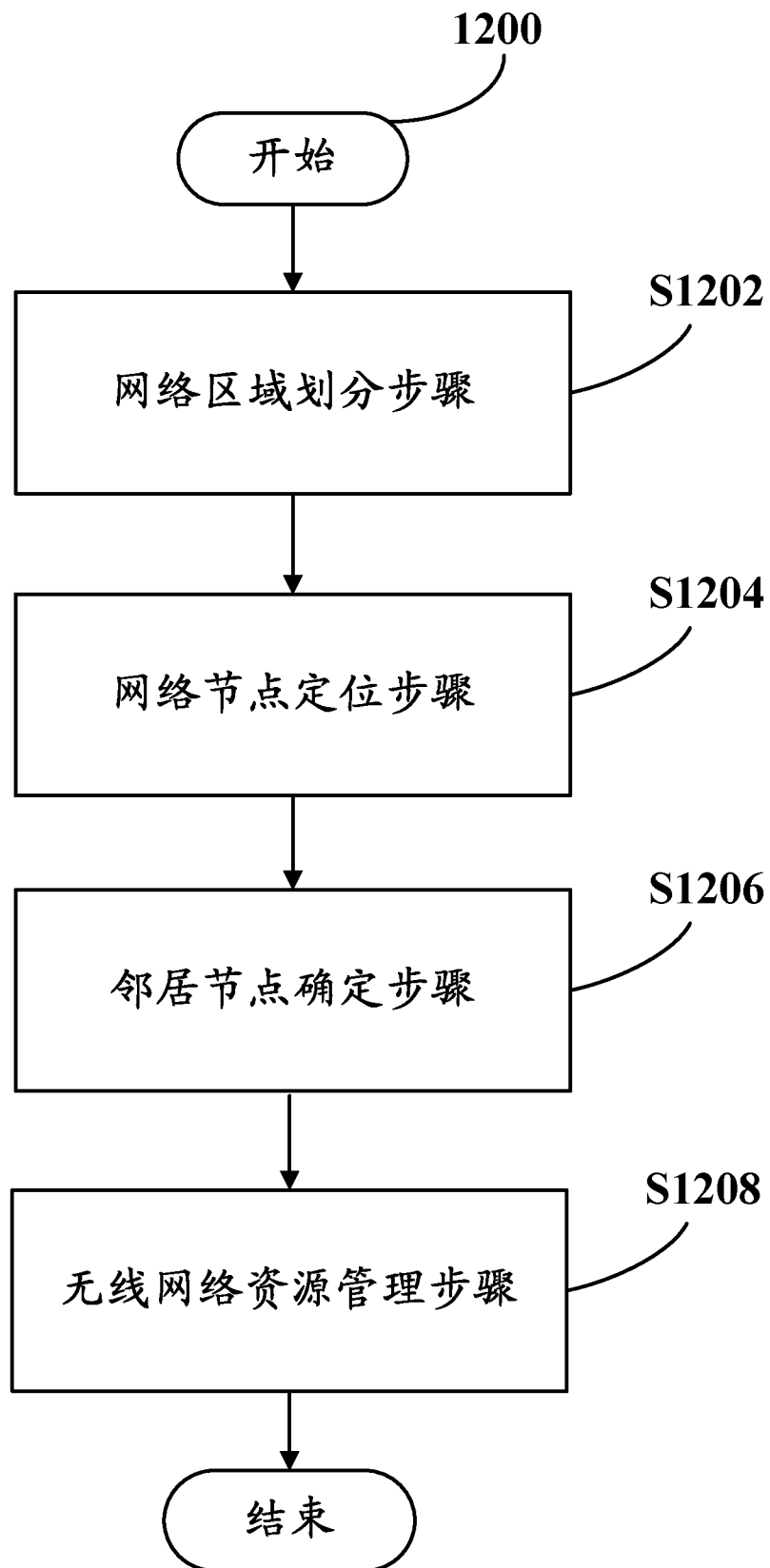


图 12

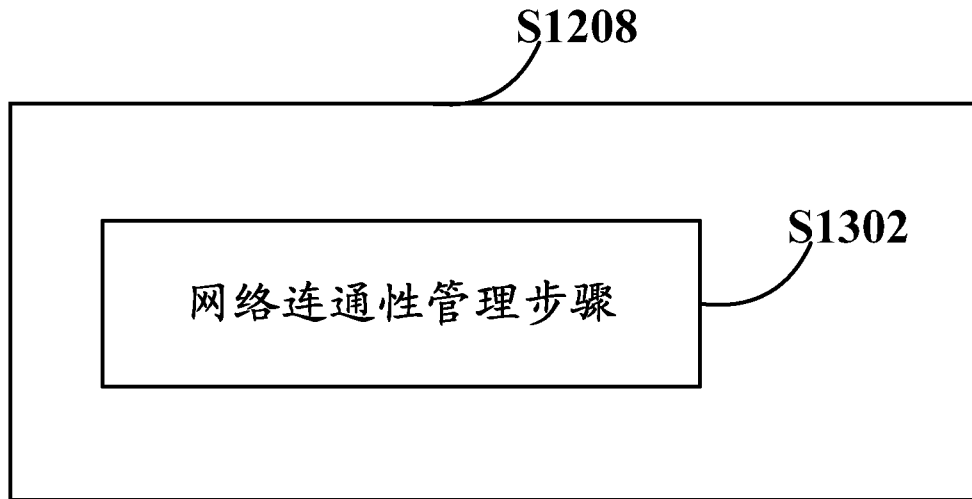


图 13

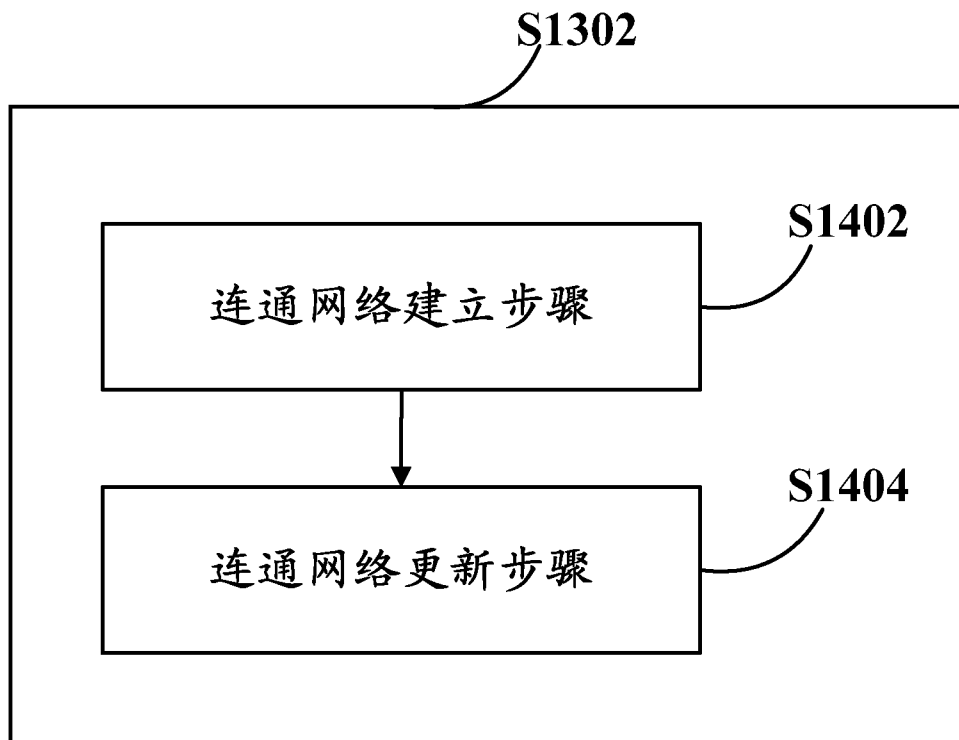


图 14

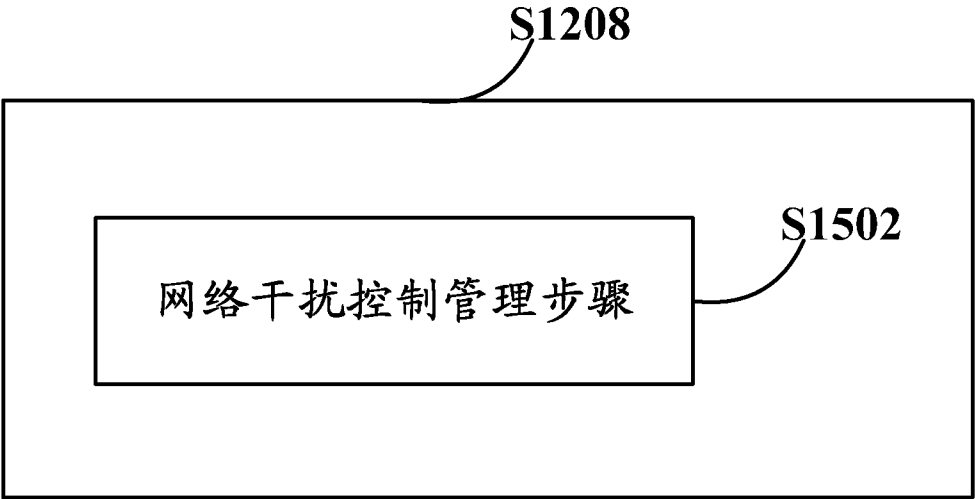


图 15

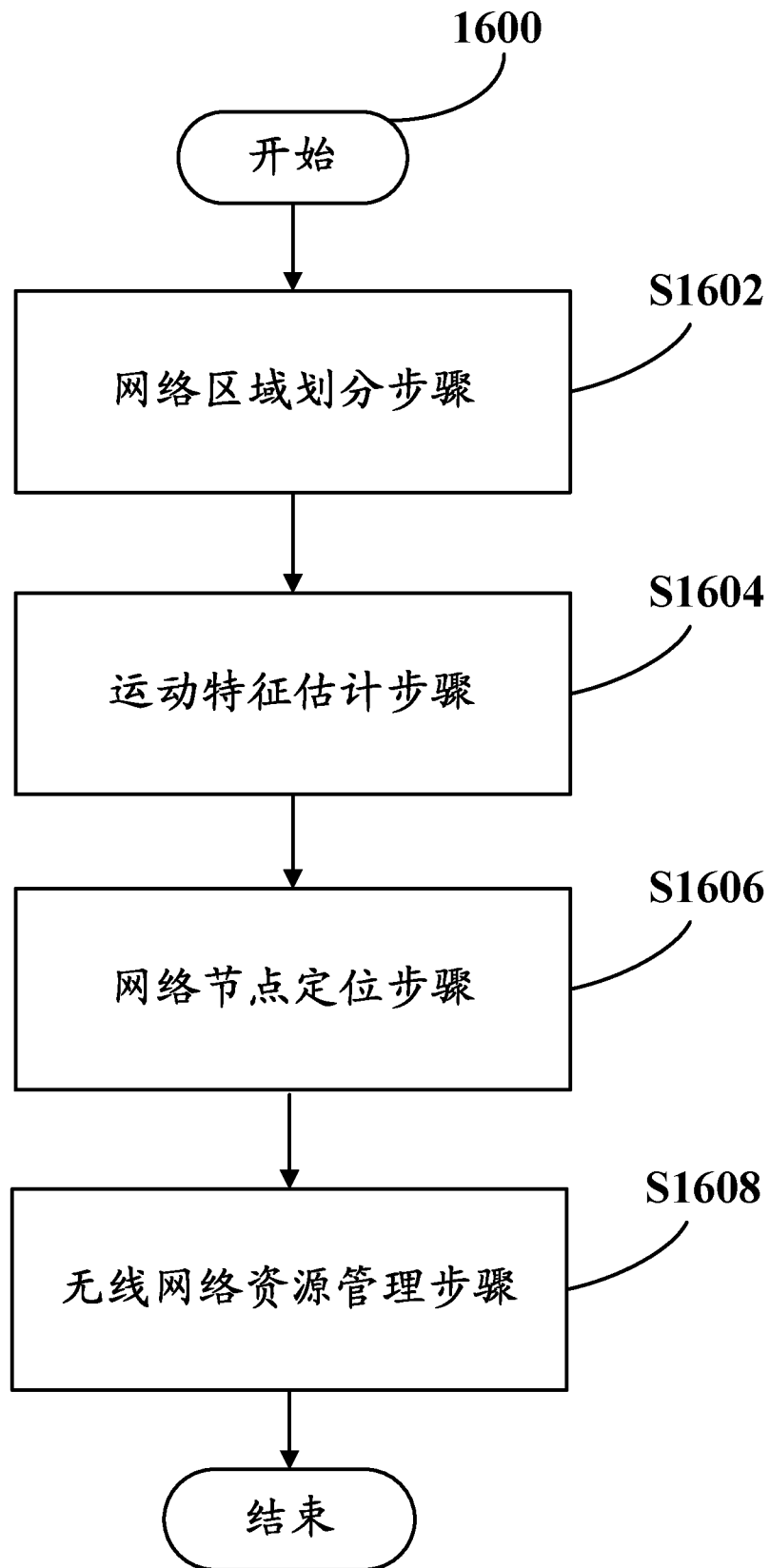


图 16

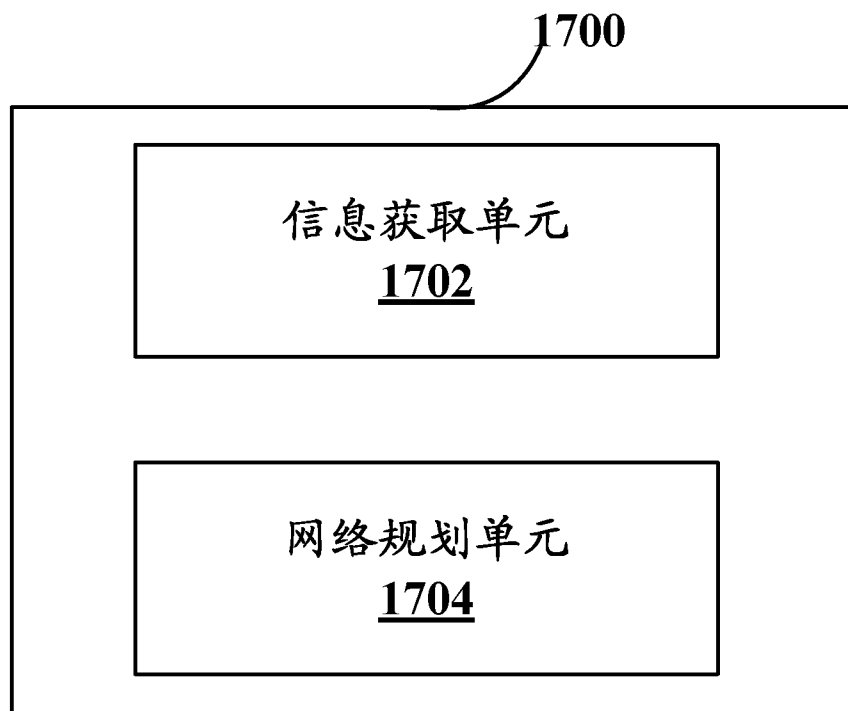


图 17

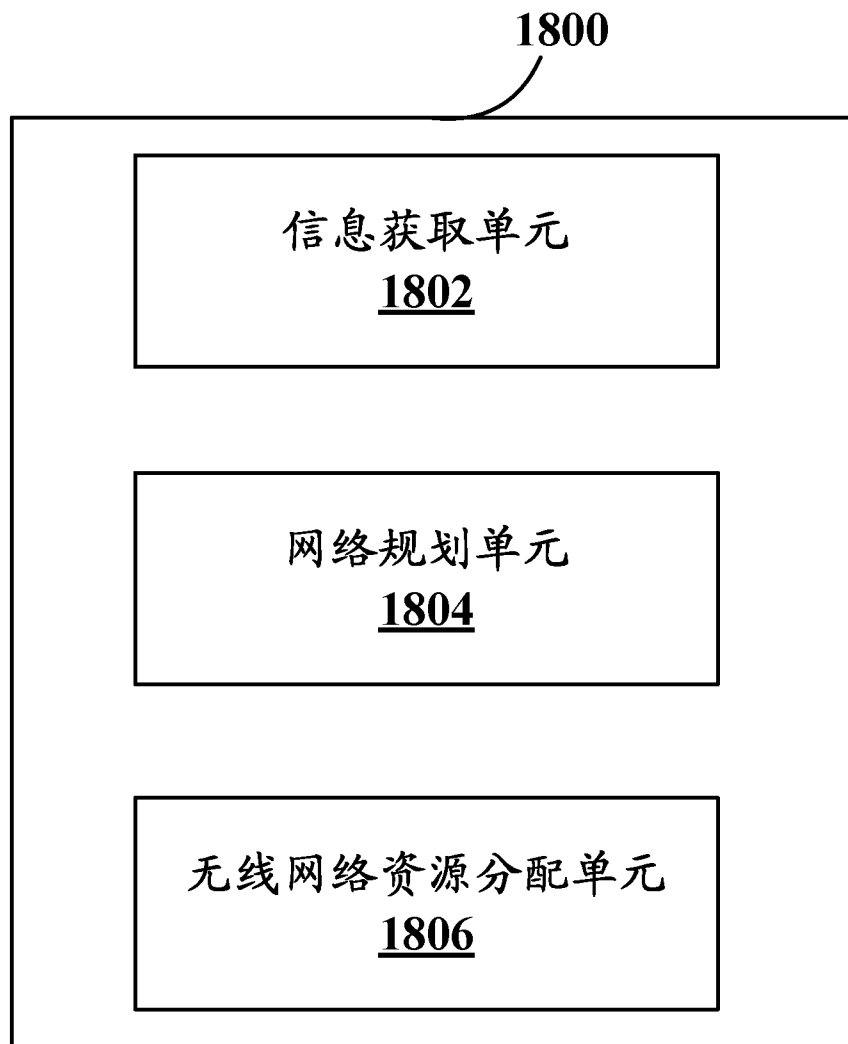


图 18

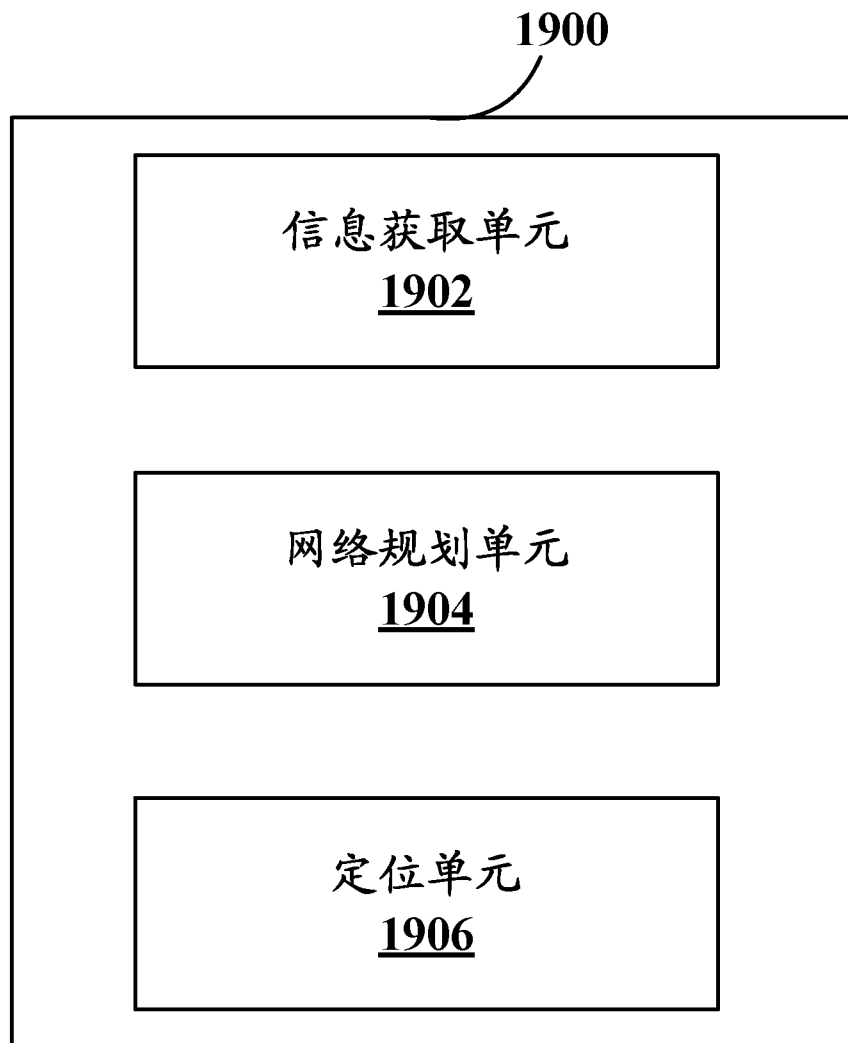


图 19

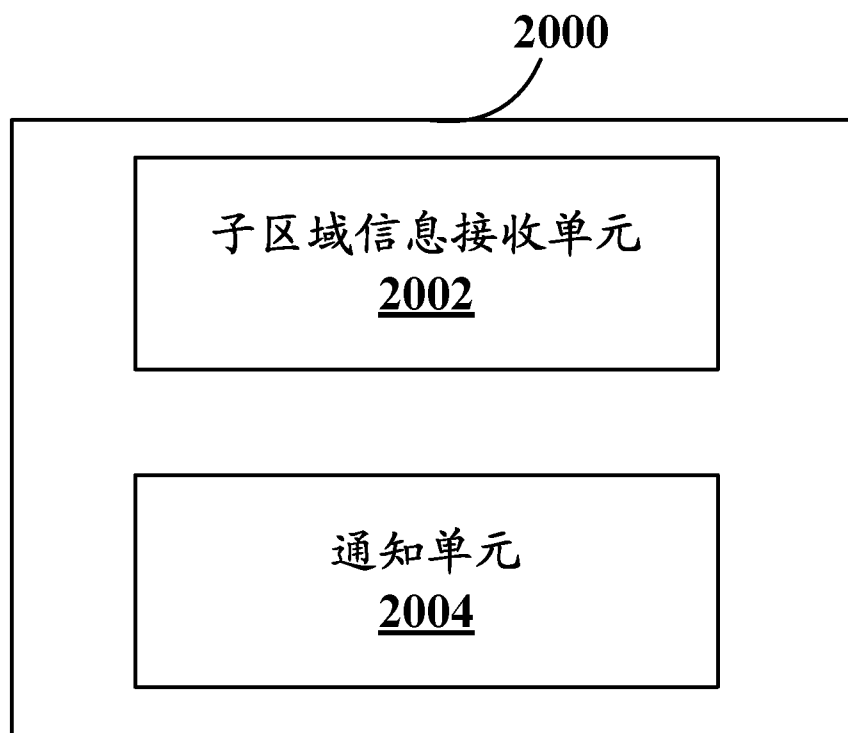


图 20

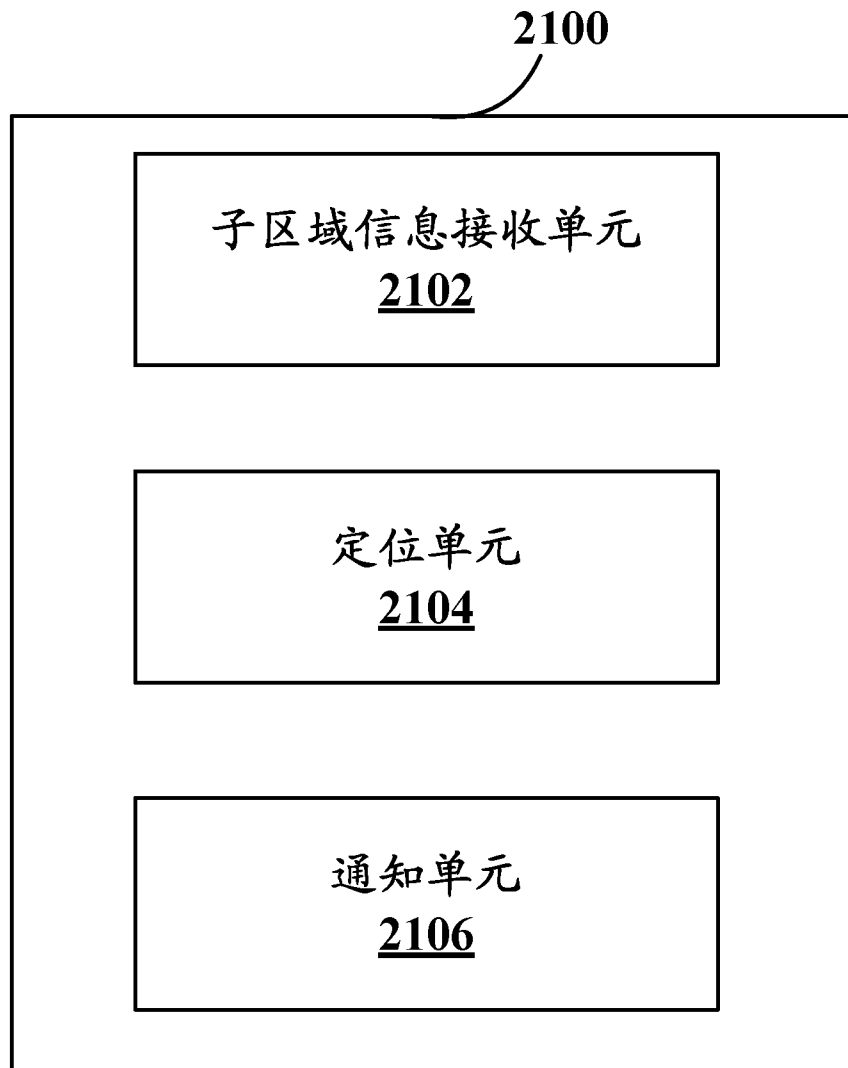


图 21

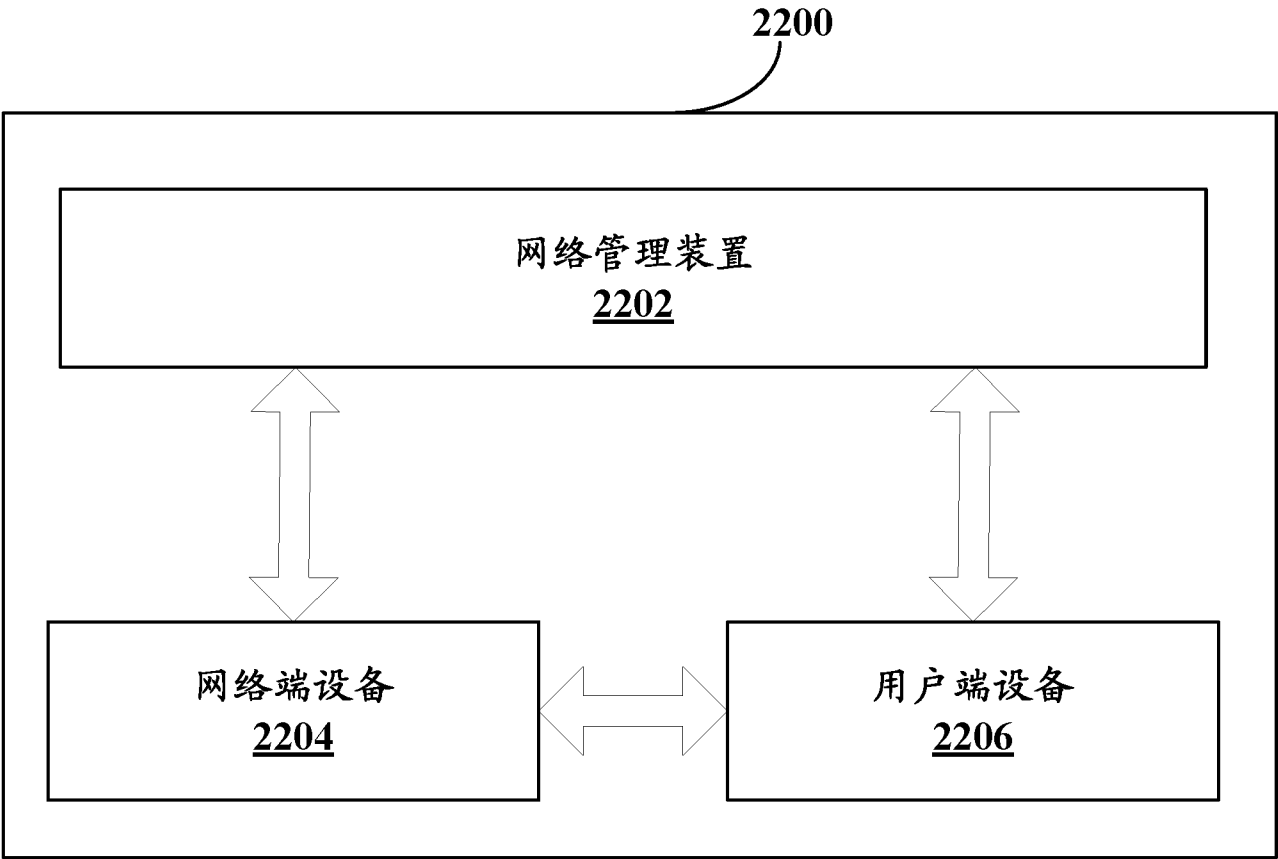


图 22

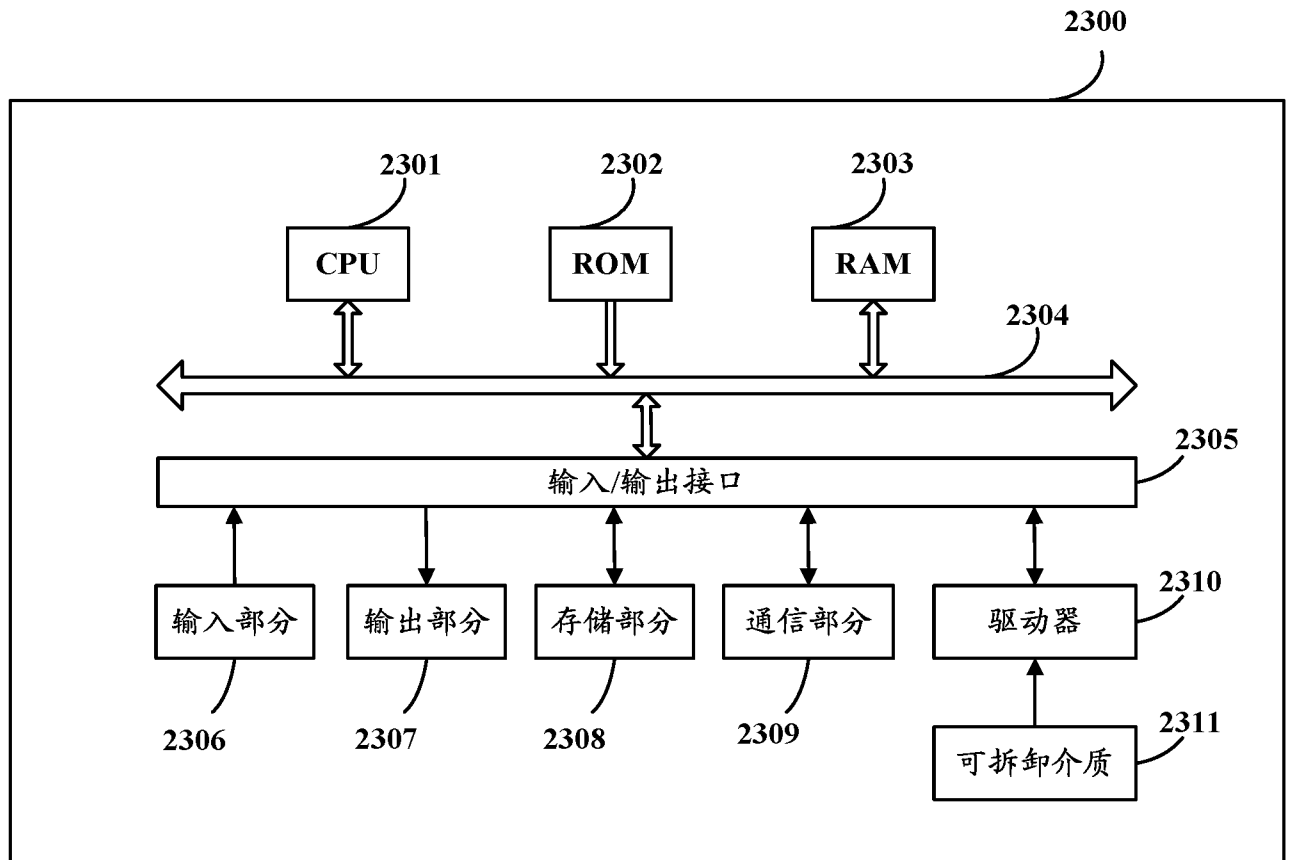


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/076183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/10 (2009.01) i; H04W 16/18 (2009.01) n

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)

H04

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; VEN; IEEE: network, signal, cover???, divid+, division, partition, Guo Xin, sub lw area+, small, section+. , location, position, network, resource+, manag+, neighbor, neighbour, node, mov???, terminal, motion, region, cell, network manag+, resource manag+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101860786 A (BEIJING E ENTERPRISE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 October 2010 (13.10.2010) the abstract, description, paragraphs [0051]-[0071], and figures 2-4, and 8	1, 12, 16, 21-23
A	CN 101355473 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.) 28 January 2009 (28.01.2009) the whole document	1-31
A	CN 102651910 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 August 2012 (29.08.2012) the whole document	1-31
A	CN 102740392 A (UNIV HUAZHONG SCI&TECHNOLOGY) 17 October 2012 (17.10.2012) the whole document	1-31
A	JP 2009055083 A (TOSHIBA KK) 12 March 2009 (12.03.2009) the whole document	1-31

II 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 04 July 2014	Date of mailing of the international search report 06 August 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 LI, Rongjuan Telephone No. (86-10) 62411350

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/076183

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101860786 A	13 October 2010	None	
CN 101355473 A	28 January 2009	CN 101355473 B	22 September 2010
CN 102651910 A	29 August 2012	EP 2680639 A4	11 June 2014
		WO 2012113338 A I	30 August 2012
		EP 2680639 A I	01 January 2014
		US 2013343346 A I	26 December 2013
CN 102740392 A	17 October 2012	None	
JP 2009055083 A	12 March 2009	None	

A. 主题的分类 H04W 16/10 (2009. 01) i; H04W 16/18 (2009. 01) n 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) H04 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)) CNTXT; CNABS; CNKI: 网络, 信号, 覆盖, 划分, 管理, 资源, 郭欣, 地理位置, 子区域, 邻居节点, 相邻节点, 邻节点, 运动, 活动, 移动, 位置, 小区, 信号, 网络管理, 资源管理 VEN; IEEE: sub l w area+, smal l, section+, location, position, network, resource+, manag+, neighbor, neighbour, node, mov???, terminal, motion, region																				
C. 相关文件 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型 *</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 101860786 A (北京易安特信息科技有限公司) 2010 年 10 月 13 日 (2010 - 10 - 13) 摘要、说明书第 [0051] - [0071] 段、附图 2-4 和 8</td> <td style="text-align: center;">1, 12, 16, 21-23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 101355473 A (华为技术有限公司等) 2009 年 1 月 28 日 (2009 - 01 - 28) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-31</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102651910 A (华为技术有限公司) 2012 年 8 月 29 日 (2012 - 08 - 29) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-31</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102740392 A (华中科技大学) 2012 年 10 月 17 日 (2012 - 10 - 17) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-31</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2009055083 A (株式会社东芝) 2009 年 3 月 12 日 (2009 - 03 - 12) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-31</td> </tr> </tbody> </table>			类 型 *	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101860786 A (北京易安特信息科技有限公司) 2010 年 10 月 13 日 (2010 - 10 - 13) 摘要、说明书第 [0051] - [0071] 段、附图 2-4 和 8	1, 12, 16, 21-23	A	CN 101355473 A (华为技术有限公司等) 2009 年 1 月 28 日 (2009 - 01 - 28) 全文	1-31	A	CN 102651910 A (华为技术有限公司) 2012 年 8 月 29 日 (2012 - 08 - 29) 全文	1-31	A	CN 102740392 A (华中科技大学) 2012 年 10 月 17 日 (2012 - 10 - 17) 全文	1-31	A	JP 2009055083 A (株式会社东芝) 2009 年 3 月 12 日 (2009 - 03 - 12) 全文	1-31
类 型 *	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101860786 A (北京易安特信息科技有限公司) 2010 年 10 月 13 日 (2010 - 10 - 13) 摘要、说明书第 [0051] - [0071] 段、附图 2-4 和 8	1, 12, 16, 21-23																		
A	CN 101355473 A (华为技术有限公司等) 2009 年 1 月 28 日 (2009 - 01 - 28) 全文	1-31																		
A	CN 102651910 A (华为技术有限公司) 2012 年 8 月 29 日 (2012 - 08 - 29) 全文	1-31																		
A	CN 102740392 A (华中科技大学) 2012 年 10 月 17 日 (2012 - 10 - 17) 全文	1-31																		
A	JP 2009055083 A (株式会社东芝) 2009 年 3 月 12 日 (2009 - 03 - 12) 全文	1-31																		
☐ 其余文件在 c 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 “V” 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 “?” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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 “V” 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 “?” 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																
* 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 “V” 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 “?” 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 2014 年 7 月 04 日		国际检索报告邮寄日期 2014 年 8 月 06 日																		
ISA/CN 的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 中国 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 李荣娟 电话号码 (86-10) 6241 1350																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/076183

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101860786	A	2010 年 10 月 13 0	无	
CN	101355473	A	2009 年 1 月 28 日	CN	101355473 B 2010 年 9 月 22 0
CN	102651910	A	2012 年 8 月 29 日	EP	2680639 A4 2014 年 6 月 11 0
				WO	2012113338 A1 2012 年 8 月 30 0
				EP	2680639 A1 2014 年 1 月 01 日
				US	2013343346 A1 2013 年 12 月 26 0
CN	102740392	A	2012 年 10 月 17 0	无	
JP	2009055083	A	2009 年 3 月 12 日	无	