

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01103237.5

[43] 公开日 2001 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 1308480A

[22] 申请日 2001.2.7 [21] 申请号 01103237.5

[30] 优先权

[32] 2000.2.9 [33] US [31] 09/500,675

[71] 申请人 朗讯科技公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 斯蒂芬·W·戴维斯

米歇尔·C·万德文

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

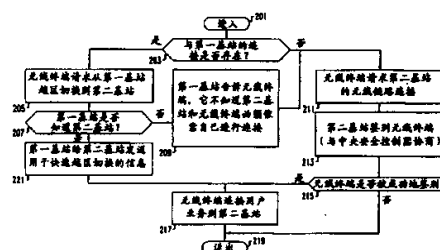
代理人 蒋世迅

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 无线通信的越区切换系统

[57] 摘要

利用无线终端控制的越区切换过程,至少发现和更新基站的部分地图,即,这些基站是相邻的基站。被特定基站发现的部分地图通常是相邻的基站,特定基站可以把它正在服务的呼叫越区切换到这些相邻基站。这个特定基站的每个相邻基站至少要有一次越区切换以发现它齐全的局部地图,即,特定基站可以完成越区切换的全部基站。利用越区切换过程给基站提供有关其他基站的信息,该基站可以与这些其他基站协同完成越区切换。



权 利 要 求 书

1. 一种在至少有第一基站和第二基站以及至少有一个无线终端的网络中完成网络发现的方法，该方法包括以下步骤：

接收所述无线终端在所述第一基站与所述第二基站之间的越区切换请求；

在接收所述请求之前，确定所述第二基站是否知道所述第一基站；
和

若在接收所述请求之前所述第二基站不知道所述第一基站，则在所述第二基站中记录它可以与所述第一基站进行越区切换。

2. 按照权利要求 1 的本发明，其中在所述请求之前所述第一基站正在服务于所述无线终端。

3. 按照权利要求 1 的本发明，其中在所述请求之前所述第二基站正在服务于所述无线终端。

4. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述越区切换的所述请求是从所述无线终端接收到的。

5. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述越区切换的所述请求是从所述无线终端接收到的，该无线终端识别所述第一基站和所述第二基站作为部分的所述请求。

6. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述越区切换请求是从所述第一基站发射的，第一基站正在给所述无线终端提供无线服务，所述越区切换请求是被所述第二基站接收到的。

7. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述越区切换请求是从所述第一基站发射的，并被所述第二基站接收到的，第二基站正在给所述无线终端提供无线服务。

8. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述记录步骤只是在所述第一基站成功地鉴别所述第二基站时完成的。

9. 按照权利要求 1 的本发明，其中所述请求是以无线格式直接地从所述无线终端接收到的。

10. 按照权利要求 1 的本发明, 其中所述第一基站与所述第二基站的通信是经过有线网。

11. 按照权利要求 1 的本发明, 其中所述第一基站与所述第二基站的通信是经过分组网。

12. 按照权利要求 1 的本发明, 其中所述第一基站与所述第二基站的通信是经过网际协议 (IP) 网。

13. 按照权利要求 1 的本发明, 其中所述请求识别所述第一基站和所述第二基站。

14. 按照权利要求 1 的本发明, 还包括以下步骤:

若在接收所述请求之前所述第二基站不知道所述第一基站, 则在所述第二基站中记录它可以与所述第一基站进行越区切换。

15. 按照权利要求 1 的本发明, 还包括以下步骤:

若在接收所述请求之前所述第二基站不知道所述第一基站, 则在所述第一基站与所述第二基站之间完成非加速越区切换。

16. 按照权利要求 1 的本发明, 还包括以下步骤:

若在接收所述请求之前所述第二基站不知道所述第一基站, 则在所述无线终端与所述第二基站之间建立新的连接。

17. 按照权利要求 1 的本发明, 还包括以下步骤:

若接收所述请求之前所述第二基站在不知道所述第一基站, 则在所述无线终端与所述第一基站之间建立新的连接。

18. 一种在至少有第一基站和第二基站以及至少有一个无线终端的网络中完成网络发现的方法, 该方法包括以下步骤:

请求从所述第一基站越区切换到所述第二基站, 所述请求识别所述第一基站和正在越区切换到的所述第二基站。

19. 按照权利要求 18 的本发明, 还包括在所述第二基站中记录一个指示的步骤, 指出所述第二基站可以与所述第一基站进行越区切换。

20. 按照权利要求 19 的本发明, 其中所述越区切换是加速越区切换。

21. 按照权利要求 18 的本发明, 还包括在所述第二基站中记录一

个指示的步骤，指出只有当所述第二基站能够鉴别所述第一基站时，所述第二基站可以与所述第一基站进行越区切换。

22. 按照权利要求 18 的本发明，还包括识别所述第二基站的步骤，把所述第一基站越区切换到第二基站。

23. 按照权利要求 22 的本发明，还包括在所述第一基站中的记录的步骤，所述第二基站可以与所述第一基站进行越区切换。

24. 按照权利要求 23 的本发明，其中所述越区切换是加速越区切换。

25. 按照权利要求 22 的本发明，还包括在所述第一基站中记录一个指示的步骤，指出只有当所述第一基站能够鉴别所述第二基站时，所述第一基站才可以与所述第二基站进行越区切换。

26. 一种在提供无线通信服务的网络中完成网络发现的设备，包括：

有第一数据库的至少一个第一基站，该数据库指出可以与所述第一基站进行加速越区切换的各个基站；

第二基站；

连接所述第一基站和所述第二基站的通信网；

至少一个无线终端，所述无线终端能够与所述第一基站和所述第二基站大致同时通信；

响应于所述无线终端请求在所述第一基站与所述第二基站之间的越区切换，所述第一基站使所述第二基站进入到所述第一数据库。

27. 按照权利要求 26 的本发明，其中只有当所述第二基站被所述第一基站鉴别时，所述第一基站使所述第二基站进入到所述第一数据库。

28. 按照权利要求 26 的本发明，还包括：

基站鉴别单元；和

其中，响应于从鉴别所述第二基站的所述基站鉴别单元接收到的消息，所述第一基站使所述第二基站进入到所述第一数据库。

29. 按照权利要求 26 的本发明，还包括：

基站鉴别单元；和

其中所述第二基站有第二数据库，第二数据库指出可以与所述第二基站进行快速越区切换的各个基站；响应于从鉴别所述第一基站的所述基站鉴别单元接收到的消息，所述第二基站使所述第一基站进入到所述第二数据库。

30. 按照权利要求 26 的本发明，其中所述通信网是有线网。

31. 按照权利要求 26 的本发明，其中所述通信网是分组网。

32. 按照权利要求 26 的本发明，其中所述通信网是网际协议（IP）网。

33. 按照权利要求 26 的本发明，其中所述通信网中至少一条链路被共享，用于传输提供无线通信服务的所述网络信息和其他的信息。

34. 一种方法，包括以下步骤：

在第一基站中接收从无线终端越区切换到第二基站的请求；

鉴别所述第二基站；

记录所述第二基站是相邻的基站。

35. 按照权利要求 34 的本发明，其中快速越区切换可用于所述相邻的基站。

36. 按照权利要求 34 的本发明，其中若所述第一基站与所述第二基站之间的另一个越区切换请求在规定的周期内没有发生，则在所述记录步骤中记录的信息被删除。

无线通信的越区切换系统

本发明涉及无线通信技术，具体涉及无线终端从一个基站越区切换通信到另一个基站的系统。

现有技术无线系统有确定哪些基站与无线终端通信的中央控制器，和在确定第二基站与无线终端之间保持的通信链路优于第一基站与无线终端之间保持的通信链路时，中央控制器促使无线终端从第一基站到第二基站的通信转移，或所谓的“越区切换”。通常，无线终端给中央控制器提供信号强度的测量结果，可以有助于越区切换过程，而中央控制器有越区切换过程的最终控制。

为了进行越区切换以及其他的原因，支持移动终端的现有技术无线系统需要事先知道诸基站的“地图 (map)”，例如，在初始的系统安装或重新安装时（例如，在系统中添加一个基站或去除一个基站）。这个地图至少包括有关哪些基站是相邻基站的信息，还可能包括各个基站所使用的频率和/或定时参数以及其他的这种配置信息，取决于空中接口的性质，即，系统中所用的无线终端与基站之间无线链路。通常，在构造网络之前由系统工程设计或规划以高的成本提供这种信息。

我们认识到，按照本发明的原理，通过利用无线终端控制的越区切换过程，由此至少发现和更新基站的部分地图，就可能大大降低无线系统的成本。被特定基站发现的部分地图通常是它的相邻基站，它可以越区切换它正在服务的呼叫到这些相邻的基站。这个特定基站的每个相邻基站至少要有一次越区切换以发现它齐全的局部地图，即，围绕特定基站的所有基站的地图信息，特定基站可以对这些基站完成越区切换。

更具体地说，呼叫正在传递给新的基站，而这个新基站可能不知道将要发生越区切换的旧基站。或者，呼叫正在传递给新的基站，而将要发生越区切换的旧基站可能不知道这个新基站。所以，按照本发

明的一个方面，利用无线终端越区切换过程给一个基站提供有关其他基站的信息，该基站可以与这些其他基站协同完成越区切换。有利的是，当信息经无线终端被特定基站可以进行越区切换的其他基站得到时，随后的越区切换过程可以在特定基站与这些其他基站之间更快速地完成。更有利的是，避免了与原先的系统规划工程相关的成本开支。

作为部分的越区切换过程，无线终端把前一个基站的标识告诉它正在越区切换呼叫到的新基站，从这前一个基站越区切换控制操作。于是，无线终端完成越区切换，并开始被新的基站提供服务。若新的基站没有前一个基站的合法记录，则它与这前一个基站形成信任关系，并为它建立一个记录，因此，响应于无线终端的控制操作，新的基站识别它为可以与其完成快速越区切换的相邻基站。

在这些附图中：

图 1 表示按照本发明原理的典型网络装置；

图 2 以流程图的形式表示按照本发明原理在图 1 的各个基站之间完成越区切换的典型过程；和

图 3 以流程图的形式表示这样一个典型过程，一个基站开始知道目前还没有有效项（entry）的另一个基站，和借助于无线终端当前的越区切换需要才察觉到它的存在。

以下仅仅描述本发明的原理。因此，本领域专业人员可以理解，他们能够设计出各式各样的装置，虽然此处没有明确地给以描述和展示，这些装置体现了本发明的原理，应当包括在它的精神和范围内。此外，此处陈述的所有例子和条件语言主要是为了教育的目的，帮助读者理解本发明的原理和本发明者开发该技术提出的概念，所以，不应该局限于这些具体说明的例子和语言。此外，此处陈述本发明原理，特征，和实施例的所有说明以及特定的例子应当包含结构和功能两个方面的内容。而且，这些内容应当包括当前已知的和未来开发的，即，完成相同功能而开发的各种单元，它们与结构无关。

因此，本领域专业人员可以理解，此处的方框图代表体现本发明原理的说明性电路概念。类似地，应当理解，任何的流程图，状态转

变图，伪代码等代表各种过程，它们大体上可以表现在计算机可读媒体中并被计算机或处理器执行，不管此处是否明确地画出这种计算机或处理器。

图中所示的各个单元的功能，包括标记为“处理器”的功能块，可以由专用硬件以及能够执行相应软件的硬件提供。若由处理器提供，则这些功能可以由单个专用处理器，单个共享处理器，或多个单独的处理提供，其中一些处理器可以被共享。此外，明确使用的术语“处理器”或“控制器”不应当解释成专指能够执行软件的硬件，可以暗示地包括：数字信号处理器（DSP）硬件，存储软件的只读存储器（ROM），随机存取存储器（RAM），和非易失性存储器。还可以包括普通和/或定制的其他硬件。类似地，图中所示的开关仅仅是概念化的。它们的功能可以通过运行程序逻辑，专用逻辑，程序控制与专用逻辑的相互作用，甚至是人工操作给以实现，可以通过上下文的内容更具体地明白执行者所选取的特定技术。

在权利要求书中，表示完成特定功能的任何单元应当包括完成该功能的任何方法，例如其中有：a) 完成该功能的电路单元组合或 b) 任何形式的软件，它包括与适当电路组合的固件，微代码等，通过执行那个软件完成该功能。这个权利要求书确定的本发明是基于这样一个事实，把各种陈述的装置提供的功能进行组合，并按照权利要求书的要求把它们合并在一起。因此，本申请人把能够提供那些功能的任何装置看成是与此处描述的装置相当。

除非给以明确的规定，这些附图不是按比例画出的。

图 1 表示按照本发明原理的典型网络装置。图 1 中所示的是：a) 无线终端 101；b) N 个基站，其中 N 是大于或等于 2 的整数，包括：基站 103-1 至 103-N；c) N 个天线 105，包括：天线 105-1 至 105-N；d) N 个建筑物 107，包括：建筑物 107-1 至 107-N；e) N 个小区 109，包括：小区 109-1 至 109-N；f) 网络 111；g) 基站鉴别单元 113；h) N 个通信链路 115，包括：通信链路 115-1 至 115-N；i) 通信链路 117 和 121；j) 安全中心 119。

无线终端 101 能够与多个基站通信，这些基站发射足够强度的信号，在无线终端 101 的当前位置处被检测 and 可用于通信。一旦检测到特定基站足够强度的信号，无线终端 101 可以与那个基站进行通信。无线终端 101 采用的无线链路和协议的具体类型，即，空中接口，对于本发明是不重要的，它可以是操作者所需要的任何类型，当然，无线终端 101 采用的无线电链路和协议必须是与基站 103 所采用的相同。

无线终端 101 可以用操作者所需的任何方法获得与多个基站的通信。例如，无线终端 101 可能只有一个接收机，在它没有被与当前服务于它的基站的信息交换占用时，接收机可以从其他的基站接收信号，这些其他的基站有足够强的信号到达无线终端 101。或者，无线终端 101 可以从多个基站同时接收信号，例如，在无线终端 101 中采用多个并行的接收机。或者，无线终端 101 可以有多于一个接收机，但是，接收机的数目小于基站的数目，无线终端 101 在它的当前位置可以从这些基站接收足够强的信号，所以，无线终端 101 需要在它的至少一个接收机上完成扫描操作以得到某些基站的信号。

除了下列的不同点以外，基站 103 基本上是普通的基站。第一，基站 103 不需要连接到基站间通信的专用网。代替的是，基站 103 可以利用共享公用网，例如，网际协议（IP）基网络，互联网。第二，每个基站 103 不需要包含任何的“地图”信息。代替的是，按照本发明的原理，每个基站 103 能够发现它所需要的部分“地图”信息。最好是，基站 103 是可以容易合并到狭小空间中的小型基站，例如，现有的那种基站，而不是需要专用的建筑物和场地准备。有利的是，这种小尺寸以及具有发现所需部分“地图”信息的能力，能够快速地构造新的无线通信网。此外，这种无线通信网的结构是非常灵活的，即，可以很容易地添加或去掉基站，而且，它还是容易维护的。

每个天线 105 耦合到各自的一个基站 103。每个天线 105 辐射它各自的一个基站 103 产生的信号。由一个基站 103 和它各自的一个天线 105 构成的每个组合形成一个小区 109，小区 109 是一个特定的覆盖区域。图 1 中小区 109 的形状并不代表实际的小区形状，它仅仅是

小区的常规标记。请注意，实际的各个小区 109 的形状是完全独立的。

每个建筑物 107 提供放置一个或多个基站 103 的设施。此外，建筑物 107 还提供安装天线 105 的地方。例如，某些建筑物 107 可以是现有的房屋，在其中未使用的空间放置一个基站 103，从外部固定一个天线 105 到该房子。

网络 111 提供一种途径，便于基站 103 之间以及基站 103 与基站鉴别单元 113 和安全中心 119 的通信。网络 111 可以由各种子网络构成的，子网络可能是本身固有的网络。此外，各种子网络可以是不同类型的网络，且可以采用不同的协议。在本发明的一个实施例中，网络 111 是分组基网，例如，异步传递方式（ATM）网或 IP 网。

每个基站 103 经各自的一条通信链路 115 连接到网络 111，通信链路 115 可以看成是网络 111 的一部分。例如，网络 111 或其中至少的一个子网络是 IP 网，一个基站 103 位于房屋的建筑物 107 内，通信链路 115 可以是互联网连接，例如，通过有线电视线路或光纤到街边连接，它被与其他基站通信的基站共享和被互联网浏览的房屋居住者共享。

基站鉴别单元 113 包含全部合法基站 103 的列表和一些相关的信息，例如，保密密钥和基站的标识符或地址。基站可以被列出在基站鉴别单元 113 中的任何点。然而，一旦基站被列出在基站鉴别单元 113 中，它才变成合法的。虽然图中只画出一个单元，实际上，基站鉴别单元 113 可以由几个部分组成，这些部分在地理上不必同在一处。此外，本领域一般专业人员容易地知道，为了提高可靠性和性能，基站鉴别单元 113 的各个部分或功能中的一些部分或全部可以是复制的。

基站鉴别单元 113 经通信链路 117 连接到网络 111。当然，若基站鉴别单元 113 是由多于一个部分组成的或复制的，则可以认为通信链路 117 覆盖网络 111 与各个部分或复制部分之间所有必需的通信路径。

安全中心 119 包含被服务的全部合法无线终端的列表。此外，安全中心 119 包含安全信息，例如，与每个无线终端相关的鉴别询问响应和/或加密密钥。根据需要，安全信息可以由安全中心 119 分布到

各个基站 103。无线终端可以被列出在安全中心 119 中的任何点。然而，一旦无线终端被列出在安全中心 119 中，它才变成合法的。虽然图中只画出一个单元，实际上，安全中心 119 可以由几个部分组成，这些部分在地理上不必同在一处。此外，本领域一般专业人员容易地知道，为了提高可靠性和性能，安全中心 119 的各个部分或功能中的一些或全部可以是复制的。

安全中心 119 经通信链路 121 连接到网络 111。当然，若安全中心 119 是由多于一个部分组成的或复制的，则可以认为通信链路 121 覆盖网络 111 与各个部分或复制部分之间所有必需的通信路径。

图 2 以流程图的形式表示按照本发明原理在图 1 的各个基站之间完成无线终端 101 越区切换的典型过程。更具体地说，按照本发明的一个方面，作为部分的越区切换过程，基站可以发现和更新至少部分的“地图”。特定基站发现的部分地图，即，基站的局部地图，通常是该基站的相邻基站，该基站可能越区切换它正在服务的呼叫到这些相邻的基站。这个特定基站的每个相邻基站至少要有一次越区切换才能发现它齐全的局部地图。

当确定无线终端（例如，无线终端 101（图 1））要求越区切换时，因为与它通信的基站（例如，图 1 的基站 103-1）的无线电链路信号变得足够弱于另一个特定的基站（例如，图 1 的基站 103-2）的无线电链路信号，因此，其他的特定基站似乎可以提供更好的无线电链路，过程就在步骤 201 进入。下一个条件转移点 203（图 2）进行测试以确定与第一基站（例如，图 1 的基站 103-1）的连接是否还存在，这是因为从第一基站接收到的信号在无线终端处变得如此之弱，或从无线终端接收到的信号在第一基站处变得如此之弱，因此，在获得越区切换之前，第一基站与无线终端之间的连接已经断开。若在步骤 203 的测试结果是 YES，它表明第一基站与无线终端之间的连接继续存在，则控制操作传递到步骤 205，其中无线终端请求从第一基站越区切换到第二基站（例如，图 1 的基站 103-2）。或者，无线终端可以发送该无线终端处接收到第一基站和第二基站的各个信号强度测量结果到第一基

站，由第一基站确定这是越区切换的合适时间。所以，第一基站告诉无线终端连接到第二基站。

接着，条件转移点 207 进行测试以确定第一基站是否“知道”第二基站，即，第一基站在它的“地图”信息中有列出的第二基站，这个列表是无线终端以前在第一基站与第二基站之间的越区切换结果。更具体地说，作为在地图信息中列出的部分内容，第一基站可能知道 a) 第二基站的基站标识符，b) 第二基站的网络地址，例如，它的 IP 地址，和 c) 安全信息，例如，第二基站的公用密钥，利用它给第一基站与第二基站之间的通信保密。若在步骤 207 的测试结果是 NO，它表明第一基站不知道第二基站，则控制操作传递到步骤 209，其中第一基站告诉无线终端，它不知道第二基站以及无线终端必须依靠自己安排与第二基站的无线链路连接。这是可以达到的，例如，无线终端可以利用这样一个相同的过程，当无线终端第一次在基站服务的小区内接通电源时，它习惯于建立与该基站的初始无线链路，如以下所详细描述。

若在步骤 203 的测试结果是 NO，它表明从无线终端到第一基站的连接已经终止，或在步骤 209 之后，控制操作传递到步骤 211，其中无线终端请求第二基站建立与它的无线链路。在步骤 213，响应于这个请求，第二基站试图鉴别该无线终端，它可以要求利用存储在安全中心（例如，图 1 的安全中心 119）中的信息。此后，条件转移点 215 进行测试以确定无线终端是否被成功地鉴别。

若在步骤 215 的测试结果是 YES，它表明允许无线终端利用基站进行通信，则控制操作传递到步骤 217，其中连接无线终端以传送用户业务到第二基站。作为这个步骤的一部分，给正在经第一基站发射数据到无线终端的其他部分网络发出指令，现在要经第二基站发射其数据到无线终端，例如，利用熟知的移动网际协议方法。此后，该过程在步骤 219 退出。

若在步骤 215 的测试结果是 NO，它表明不允许无线终端利用基站进行通信，则控制操作传递到步骤 219，该过程在此退出。

若在步骤 207 的测试结果是 YES，它表明第一基站“知道”第二基站，则控制操作传递到步骤 221，其中按照本发明的一个方面，第一基站发送加速越区切换过程的信息到第二基站。这个加速信息可以包括：a) 可以进行越区切换的指示，即，允许无线终端利用这些基站，b) 与无线终端相关的安全信息，例如，鉴别询问响应对和/或加密密钥，和 c) 尚未由第一基站发送到无线终端的数据。此后，控制操作传递到步骤 217，该过程按照上述步骤继续进行。

图 3 以流程图的形式表示这样一个典型过程，一个基站开始知道目前还没有有效项的另一个基站，和借助于无线终端当前的越区切换需要才察觉到它的存在。在无线终端请求非加速越区切换之后，例如，在执行了图 2 中步骤 211 之后的任何一点，该过程就在步骤 301 进入。在此情况下，第二基站希望知道有关第一基站的信息。

在步骤 303，第二基站（例如，图 1 的基站 103-2）联系基站鉴别单元（例如，图 1 的基站鉴别单元 113），请求建立与第一基站的信任关系。接着，在步骤 305，基站鉴别单元在它的列表中查阅第一基站和第二基站，例如，利用询问响应过程，试图确定它们是否与它们所说的符合。条件转移点 307 进行测试以确定第一基站和第二基站是否为合法的基站。若在步骤 307 的测试结果是 YES，它表明第一基站和第二基站是合法的基站，则控制操作传递到步骤 309，其中基站鉴别单元发送第一基站的合法消息给第二基站和发送第二基站的合法消息给第一基站。这个消息还可以包括其他的信息，例如，网络地址和安全信息。或者，第一基站和第二基站可以在它们之间交换这些其他的信息。

在步骤 311，响应于接收到有关第二基站的消息，按照本发明的一个方面，第一基站用第二基站的一个项更新它的数据库。因此，第一基站现在“知道”第二基站，因此能够与它完成快速越区切换。类似地，在步骤 313，响应于接收到有关第一基站的消息，按照本发明的原理，第二基站用第一基站的一个项更新它的数据库。因此，第二基站现在“知道”第一基站，因此能够与它完成快速越区切换。此后，

该过程在步骤 315 退出。

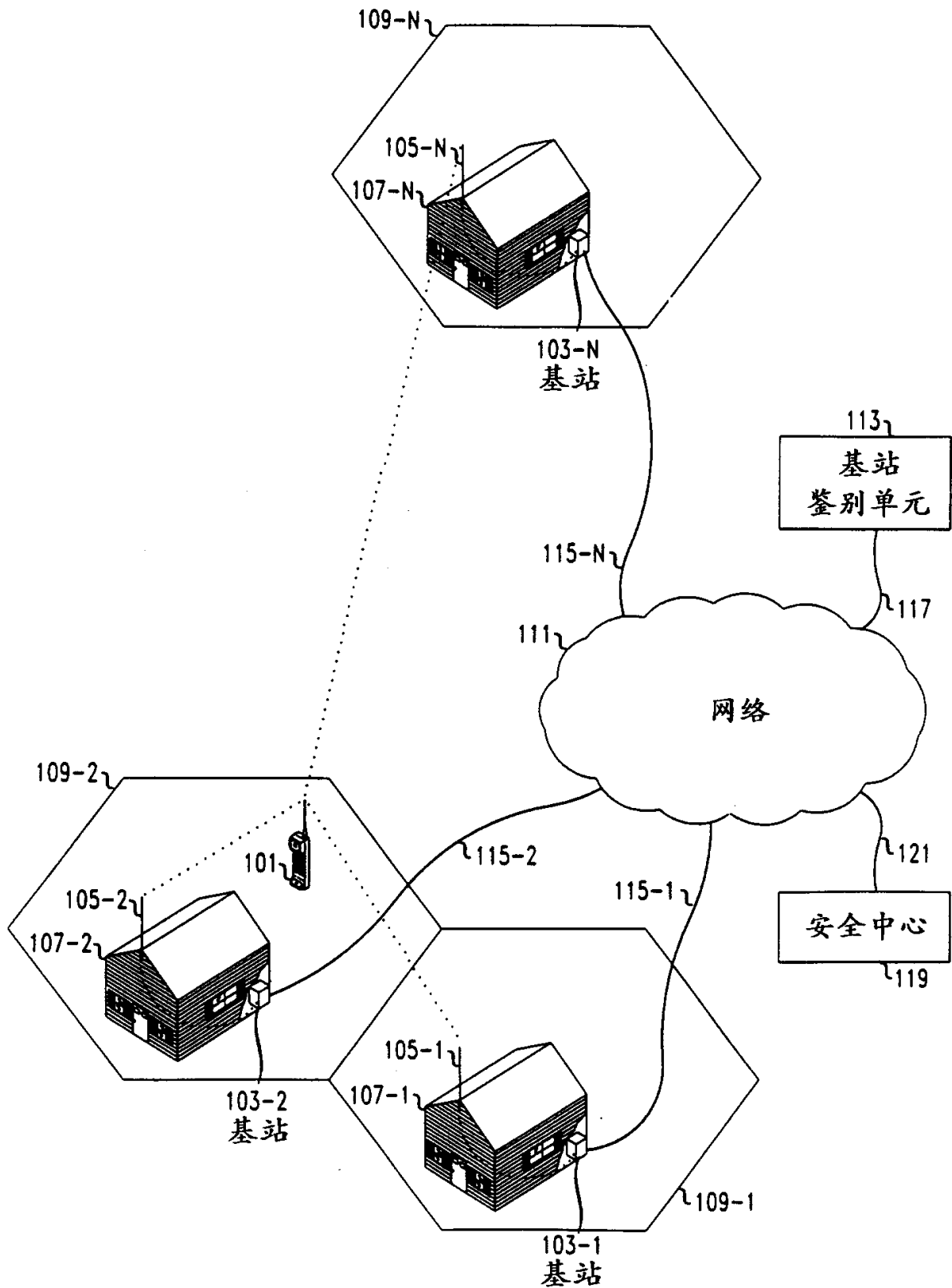
若在步骤 307 的测试结果是 NO，它表明第一基站和第二基站中至少一个基站是不合法的，则控制操作传递到步骤 317，其中按照本发明的一个方面，与第一基站建立信任关系的请求被否定。这可以通过一个明确的否定消息或在规定的时间周期内没有接收到合法消息的暗示方法而实现。此后，该过程在步骤 315 退出。

在本发明的另一个实施例中，若在步骤 207 的测试结果是 NO，则图 3 的过程可以在步骤 207（图 2）之后进入。然而，在这另一个实施例中，第一基站和第二基站的作用是互换的。

请注意，在本发明的另一个实施例中，越区切换的请求可能不来自无线终端或不是受无线终端的控制。代替的是，越区切换的请求或进行越区切换的决定可以来源于基站，通常是利用从无线终端得到的信息。

说明书附图

图 1



2

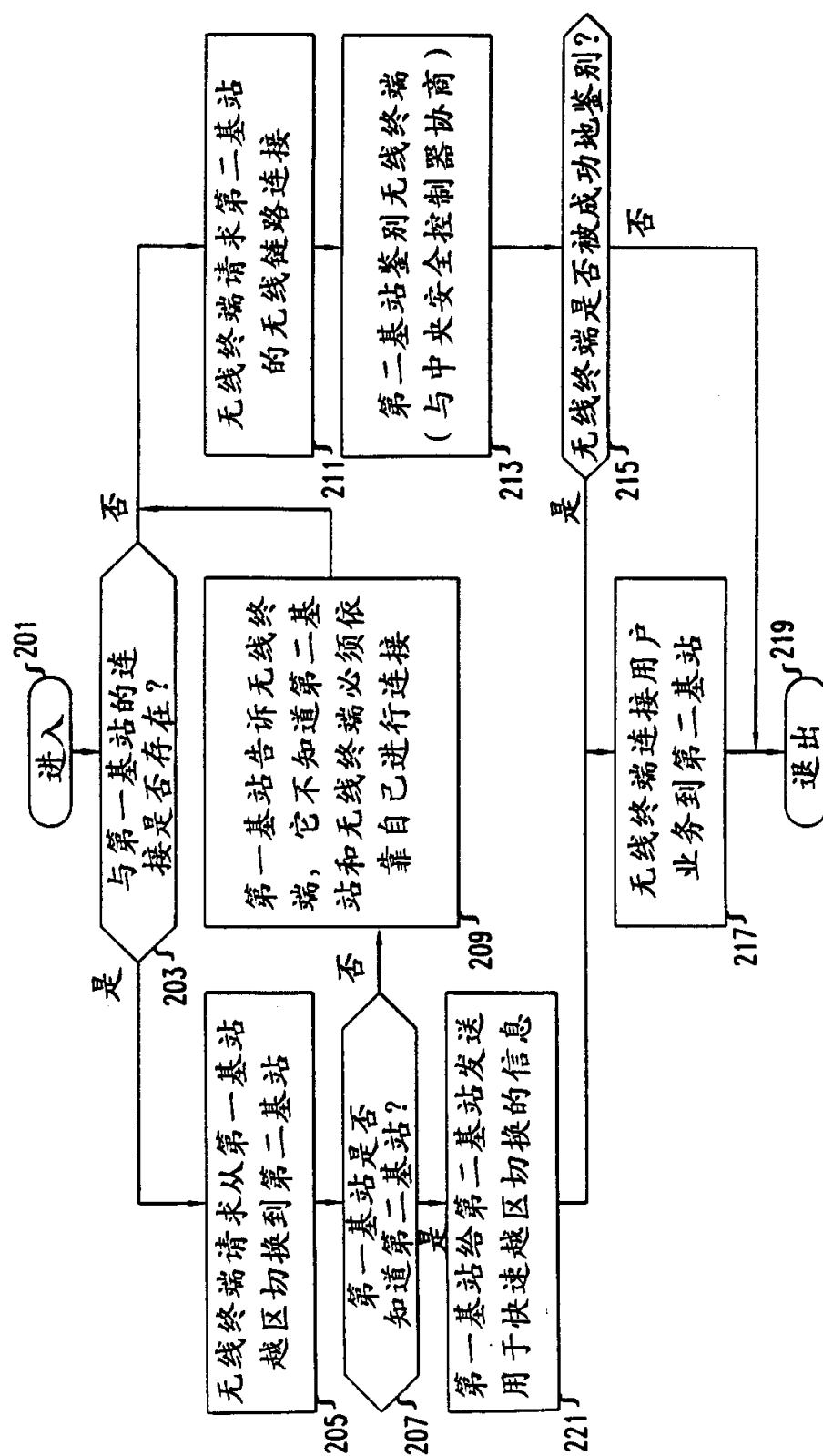


图 3

