

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/38

H04Q 7/36



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99804055. X

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1138437C

[22] 申请日 1999.3.16 [21] 申请号 99804055. X

[30] 优先权

[32] 1998. 3. 17 [33] FI [31] 980584

[86] 国际申请 PCT/FI99/00195 1999. 3. 16

[87] 国际公布 WO99/48320 英 1999. 9. 23

[85] 进入国家阶段日期 2000. 9. 15

[71] 专利权人 诺基亚网络有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 哈瑟·塞尼沃拉 马库·劳逊拉

审查员 张 欣

[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

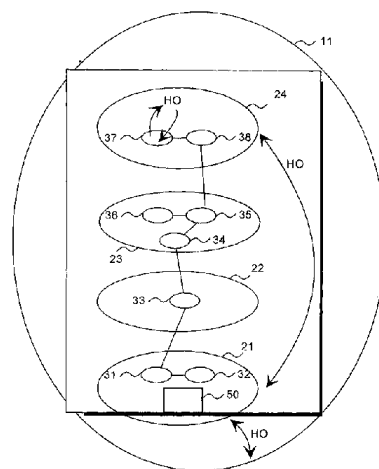
代理人 张 维

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 蜂窝区越区切换方法以及蜂窝无线电系统

[57] 摘要

本发明涉及用于蜂窝无线电系统的蜂窝区越区切换方法和蜂窝无线电系统，其中将蜂窝区分成蜂窝区组，每个蜂窝区组的周围设置一个网关蜂窝区，并且网关蜂窝区设置在建筑物的入口处；围绕蜂窝区的网关蜂窝区被输入每个蜂窝区的近邻列表中；其他网关蜂窝区以及室外蜂窝区被输入设置在入口的网关蜂窝区的近邻列表中；网关蜂窝区被输入室外蜂窝区的近邻列表中。本发明可以减少室外蜂窝区的负荷，因为减少了到室外蜂窝区的蜂窝区越区切换。



1.一种用于蜂窝无线电系统的蜂窝区越区切换方法，该蜂窝无线电系统包括至少一个室内用户终端（100）和多个带有运营区的蜂窝区（31到38），其中每个蜂窝区的运营区被限制在建筑物的内部，以及至少一个室外蜂窝区（11），该蜂窝区的运营区从建筑物的外部延伸到内部，并且在该蜂窝无线电系统中，服务该用户终端（100）的蜂窝区将会被改变，其特征在于，该无线电系统以这种方式被配置，以用于蜂窝区越区切换，即

蜂窝区（31到38）被分成蜂窝区组，每个蜂窝区组的周围设置一个网关蜂窝区（21到24），并且网关蜂窝区（21）设置在建筑物的入口处；

围绕蜂窝区（31到38）的网关蜂窝区（21到24）被输入每个蜂窝区（31到38）的近邻列表中，其中如果处于空闲模式的用户终端移动出蜂窝区（31到38）的运营区，则执行从蜂窝区（31到38）到围绕它的网关蜂窝区（21到24）的蜂窝区越区切换；

其他网关蜂窝区（22到24）以及室外蜂窝区（11）被输入设置在入口的网关蜂窝区（21）的近邻列表中，室内用户终端（100）通过设置在建筑物入口处的网关蜂窝区（21）建立一个到室外蜂窝区（11）的连接；

网关蜂窝区（21到24）被输入室外蜂窝区（11）的近邻列表中，其中通过使能由室外蜂窝区所服务的用户终端（100），来执行从室外蜂窝区（11）到室内网关蜂窝区（21到24）的直接蜂窝区越区切换。

2.根据权利要求1的方法，其特征在于，借助于该方法，防止用户终端执行从蜂窝区（31到38）或者除设置在入口处的网关蜂窝区之外的蜂窝区直接到室外蜂窝区的蜂窝区越区切换。

3.根据权利要求1的方法，其特征在于，如果用户终端移动出蜂窝区（31到38）的运营区，则执行从蜂窝区（31到38）到网关蜂窝区（21）的蜂窝区越区切换，其中用户终端（100）位于网关蜂窝区（21）

的运营区。

4.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，网关蜂窝区（21 到 24）以及被所述网关蜂窝区所围绕的蜂窝区被施加到蜂窝无线电系统的同一位置区域，该位置区域是由蜂窝无线电系统的看门者设备（500）所设置。

5.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，通过使能由室外蜂窝区所服务的用户终端（100），来执行从室外蜂窝区（11）到室内网关蜂窝区（31 到 38）的直接蜂窝区越区切换。

6.根据权利要求 1 的方法，其特征在于，网关蜂窝区以这样的方式形成，即其覆盖区除了延伸到大厅，还延伸到建筑物的电梯通风井以及楼梯。

7. 一种蜂窝无线电系统，其包括至少一个室内用户终端（100）和多个带有运营区的蜂窝区（31 到 38），每个蜂窝区的运营区被限制在建筑物的内部，以及至少一个室外蜂窝区（11），该蜂窝区的运营区从建筑物的外部延伸到内部，并且在该蜂窝无线电系统中，如果需要的话，用户终端（100）的蜂窝区可以改变其服务蜂窝区，其特征在于，该无线电系统以这种方式被配置，即

蜂窝无线电系统包括网关蜂窝区（21 到 24），每个网关蜂窝区围绕包括多个蜂窝区（31 到 38）的蜂窝区组，网关蜂窝区（21）设置在建筑物的入口处；

每个蜂窝区（31 到 38）在其近邻列表中包括围绕该蜂窝区的网关蜂窝区；

入口处的网关蜂窝区（21）在其近邻列表中包括其他网关蜂窝区（22 到 24）以及室外蜂窝区（11）；

室外蜂窝区（11）在其近邻列表中包括网关蜂窝区（21 到 24）。

8.根据权利要求 7 的蜂窝无线电系统，其特征在于，室外蜂窝区（11）在其近邻列表中包括蜂窝区（31 到 38）。

9.根据权利要求 7 的蜂窝无线电系统，其特征在于，除入口处的网关蜂窝区之外的其他网关蜂窝区的近邻蜂窝区列表包括数据，借助

于该数据，可以防止用户终端（100）执行这样的蜂窝区越区切换，即从蜂窝区（31到38）或者除入口处的网关蜂窝区（21）外的其他网关蜂窝区直接到室外蜂窝区（11）的蜂窝区越区切换。

10.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，如果用户终端（100）移动出蜂窝区（31到38）的运营区，则执行从蜂窝区（31到38）到网关蜂窝区（21）的蜂窝区越区切换，用户终端（100）位于网关蜂窝区（21）的运营区。

11.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，如果处于空闲模式的用户终端移动出蜂窝区（31到38）的运营区，则执行从蜂窝区（31到38）到围绕它的网关蜂窝区（21到24）的蜂窝区越区切换。

12.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，建筑物内的用户终端（100）通过设置在建筑物入口处的网关蜂窝区（21）建立一个到室外蜂窝区（11）的连接。

13.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，网关蜂窝区（21到24）以及被所述网关蜂窝区所围绕的蜂窝区（31到38）被施加到蜂窝无线电系统中基站（250）的同一位置区域。

14.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，由室外蜂窝区（11）所服务的用户终端（100）执行从室外蜂窝区（11）直接到室内网关蜂窝区（21到24）的蜂窝区越区切换。

15.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，由室外蜂窝区（11）所服务的用户终端（100）执行从室外蜂窝区（11）直接到室内蜂窝区（31到38）的蜂窝区越区切换。

16.根据权利要求7的蜂窝无线电系统，其特征在于，网关蜂窝区（21）除了覆盖延伸到大厅，还覆盖建筑物的电梯通风井以及楼梯。

蜂窝区越区切换方法以及蜂窝无线电系统

技术领域

本发明涉及一种用于蜂窝无线电系统的蜂窝区越区切换方法，该蜂窝无线电系统包括至少一个室内用户终端和多个带有运营区的蜂窝区，其中每个运营区被限制在建筑物的内部，以及至少一个室外蜂窝区，其运营区从建筑物的外部延伸到内部，并且在蜂窝无线电系统中，服务用户终端的蜂窝区将被改变。

背景技术

在蜂窝无线电系统中，蜂窝区的大小可以变化，例如根据蜂窝区内用户终端的数量。例如，在城市环境中，用户终端一般密集地位于相对小的区域中，所谓的宏蜂窝区、微蜂窝区以及皮蜂窝区被用于在每个可服务的区域上提供必需的无线电覆盖。例如，微蜂窝区覆盖区的半径可以从 0.5 到 3km。皮蜂窝区覆盖区的半径可以从几米到几十米。例如，从网络结构的观点来说，办公环境完全可以与城市环境相比较。

在蜂窝无线电系统中，网络一直监视网络内用户终端的位置。为了使监视成为可能，很自然需要接通用户终端。网络一般被分成多个业务区以及某些网络单元，例如基站控制器，其保持着用户终端在不同业务区运动的记录。当用户终端接通时，它登记到一个网络基站，该网络基站在登记的基础上，向基站控制器传送一个信令消息。因而可以将输入呼叫或者消息交换到特定基站，而与其位置无关。如果用户终端移动到基站服务区的边界或者服务区之外，则改用户终端必须登记。如果用户终端从一个基站服务区移动到另一个服务区，则执行基站越区切换。在上述情况中，信道以及蜂窝区一般被越区切换。

在小蜂窝区中，有多个使基站接收不良的蜂窝区之间的区域和地点。如果用户终端位于这种区域中，在呼叫建立时会产生问题。例如，

不良的接收可以引起已建立连接的中断。由不良服务区引起的问题借助于所谓的伞形蜂窝区来校正。与其覆盖区内的基础蜂窝区相比，伞形蜂窝区一般是高功率蜂窝区。例如，伞形蜂窝区可以是宏蜂窝区或者微蜂窝区，从而它向作为小蜂窝区的皮蜂窝区提供覆盖。一般来说，当小蜂窝区基站的信道繁忙时，或者用户在小蜂窝区覆盖区之外时，呼叫是针对伞形蜂窝区。

在用于办公环境的一般蜂窝无线电系统中，皮蜂窝区被设置在办公大楼的预定位置上。蜂窝区优选地位于尽可能覆盖建筑物的所有空间和楼层的位置。然而，围绕办公大楼的宏蜂窝区和微蜂窝区可能引起对建筑物内数据传输的干扰，因为用于建筑物之外的传输功率一般高于内部所使用的传输功率。在实际中，这意味着位于建筑物内的用户终端可能向建筑物外的基站执行越区切换，从而建筑物之外蜂窝区的基站负荷可能会过度地增长。如果为了试图解决这个问题而增加用于建筑物内部的功率，则增加了蜂窝无线电网络的总干扰。

当用户终端处于空闲模式时，它一般切换到这样的基站，即用户终端从该基站接收的信号最强。这意味着如果外部蜂窝区也支配着建筑物内部，则位于皮蜂窝区内并且处于空闲模式的用户终端可以选择建筑物之外的蜂窝区。

在蜂窝无线网络中，使用特定的 C1 参数，当用户终端处于空闲模式时，该参数确定该用户终端的服务蜂窝区。如果用户终端处于专用模式，可以借助于基站参数迫使蜂窝区向该用户终端提供服务。在使用 C1 参数之后，蜂窝无线网络还使用 C2 参数，借助于该参数确定该用户终端的服务蜂窝区。

当前，办公室使用越来越多的内部信息网络，即所谓的内联网，它在原则上提供类似于互联网所提供的服务。例如，借助于连接到 LAN 网络的计算机来实现内联网。将来，内联网会越来越以无线的形式工作。这些无线办公系统也被称为 WIO 系统（无线内联网办公系统）。例如在新的系统中，移动电话可能建立一个无线连接到位于计算机内的收发信机，连接信号从该收发信机经过 LAN 网传递到某些其他

移动电话。包括能够建立与电话连接的收发信机的计算机系统被称为内联网移动群集。

当内联网移动群集（cluster）被安装在办公室中时，增加了带有无线电资源管理的上述问题。在现有系统中，如果建立了与 WIO 系统计算机连接的电话执行一个蜂窝区越区切换而到达建筑物外的蜂窝区，由于越区切换而增加了室外蜂窝区的负荷。当电话登记到提供建筑物外蜂窝区的基站时，建筑物内处于空闲模式的电话也增加了室外蜂窝区的负荷。

发明内容

本发明的目的在于提供一种方法以及实现该方法的设备，以解决上述问题。

本发明涉及一种用于蜂窝无线电系统的蜂窝区越区切换方法，该蜂窝无线电系统包括至少一个室内用户终端和多个带有运营区的蜂窝区，其中每个蜂窝区的运营区被限制在建筑物的内部，以及至少一个室外蜂窝区，该蜂窝区的运营区从建筑物的外部延伸到内部，并且在该蜂窝无线电系统中，服务该用户终端的蜂窝区将会被改变，其特征在于，该无线电系统以这种方式被配置，以用于蜂窝区越区切换，即

蜂窝区被分成蜂窝区组，每个蜂窝区组的周围设置一个网关蜂窝区，并且网关蜂窝区设置在建筑物的入口处；

围绕蜂窝区的网关蜂窝区被输入每个蜂窝区的近邻列表中，其中如果处于空闲模式的用户终端移动出蜂窝区的运营区，则执行从蜂窝区到围绕它的网关蜂窝区的蜂窝区越区切换；

其他网关蜂窝区以及室外蜂窝区被输入设置在入口的网关蜂窝区的近邻列表中，室内用户终端通过设置在建筑物入口处的网关蜂窝区建立一个到室外蜂窝区的连接；

网关蜂窝区被输入室外蜂窝区的近邻列表中，其中通过使能由室外蜂窝区所服务的用户终端，来执行从室外蜂窝区到室内网关蜂窝区的直接蜂窝区越区切换。

本发明还涉及一种蜂窝无线电系统，该蜂窝无线电系统包括至少

一个室内用户终端和多个带有运营区的蜂窝区，其中每个运营区被限制在建筑物的内部，以及至少一个室外蜂窝区，其运营区从建筑物的外部延伸到内部，并且如果需要的话，用户终端可以在蜂窝无线电系统中改变服务蜂窝区。

该蜂窝无线电网络的特征在于，无线电系统被以这种方式配置以用于蜂窝区越区切换，即该蜂窝无线电系统包括网关蜂窝区，每个网关蜂窝区围绕一个包括多个蜂窝区的蜂窝区组，以及一个在建筑物入口设置的网关蜂窝区，每个蜂窝区在近邻列表上包括围绕该蜂窝区的网关蜂窝区，入口处的网关蜂窝区在其近邻列表上包括其他网关蜂窝区以及一个室外蜂窝区，室外蜂窝区在其近邻列表上包括网关列表。

本发明是以确定蜂窝区的近邻列表为基础，以便即使用户终端处于室外蜂窝区（但用户终端此时位于室内）的运营区时，从建筑物内到建筑物外蜂窝区的越区切换也必须通过特定的室内蜂窝区来执行。

利用本发明的方法和系统可以实现多种优点。该方法可以减少室外蜂窝区的负荷，因为减少了到室外蜂窝区的蜂窝区越区切换。本发明的系统可以很容易地应用到当前使用的系统。

附图说明

在下文中，本发明将结合优选实施例并参考附图而被更详细地描述。其中：

图 1 示出了根据本发明的蜂窝无线电系统；

图 2 示出了一个蜂窝区；

图 3 描述了蜂窝无线电系统的越区切换情况；

图 4 描述了蜂窝区的近邻蜂窝区列表；

图 5 描述了蜂窝无线电系统的实际实现方式。

具体实施方式

图 1 示出了一个包括各种大小蜂窝区的蜂窝无线电系统，例如这些蜂窝区位于一个办公大楼内。蜂窝无线电系统包括蜂窝区 31 到 38，它们是所谓的内联网个人群集蜂窝区，设置在办公大楼的各层。例如，内联网个人群集蜂窝区可以是皮蜂窝区。蜂窝无线电系统还包括设置

在办公大楼的各层的 WIO 网关蜂窝区 21 到 24。网关蜂窝区 21 设置在大楼的入口 50 处。蜂窝无线电系统还包括办公大楼之外的微和/或宏蜂窝区 11，其半径超过室内蜂窝区 31 到 38。在示于图中的蜂窝无线电系统中，微蜂窝区也可以用作所谓的伞形蜂窝区。一般来说，伞形蜂窝区传送带有高传输功率的信号，从而伞形蜂窝区可以支配蜂窝无线电系统的其他蜂窝区。

图 2 描述了蜂窝区 31 的结构。其他蜂窝区 32 到 38 在原理上也类似于蜂窝区 31。蜂窝区 31 包括一个作为蜂窝区中内联网移动群集的计算机系统 200，例如计算机系统通过 LAN 网络连接到以同样原理工作的其他蜂窝区 32 到 38。蜂窝区 32 在其运营区还包括一个用户终端 100。计算机 200 可以包括一个收发信机 201，借助于该收发信机 201 实现计算机和用户终端的通信。例如在实际中，用户终端 100 和计算机 200 借助于工作在 2.46GHz 频率范围内的收发信机来建立连接。而且，用户终端 100 和计算机 200 之间的连接可以借助于红外线链路来建立。在所述的内联网移动群集中，根本不必使用常规基站，尽管这也是可能的。红外线连接工作在 2.46GHz 的频率范围内。而且，例如用户终端于计算机之间的连接可以借助于电缆来实现。对于工作在实际中的用户终端与计算机之间的连接来说，用户终端 100 需要合适的 SW 以及 HW 实现方式，这些实现方式将用户终端与计算机之间的信令转换成相互兼容。

图 3 描述了蜂窝无线电系统，该系统包括一个微蜂窝区 11，四个所谓的网关蜂窝区 21 到 24，以及 8 个个人群集蜂窝区 31 到 38。借助于蜂窝区 21 到 24，建筑物内部的蜂窝区 31 到 38 被分成多个扇区，这能够防止微蜂窝区 11 与室内网络之间的潜在干扰。该蜂窝无线电系统还包括至少一个用户终端 100，该用户终端位于个人群集蜂窝区的覆盖区内。蜂窝区 31 到 38 以这种方式位于网关蜂窝区的运营区中，即网关蜂窝区 21 在其区域中包括蜂窝区 31 和 32，网关蜂窝区 22 在其区域中包括蜂窝区 33，网关蜂窝区 23 在其区域中包括蜂窝区 34 到 36，网关蜂窝区 24 在其区域中包括蜂窝区 37 和 38。图中的个人群集

蜂窝区 31 到 38 构成所谓的内联网个人群集，并且 WIO 网关蜂窝区 21 到 24 构成所谓的内联网移动群集。

在图 3 的蜂窝无线电系统中，假定蜂窝区 24 位于建筑物的顶层，蜂窝区 23 位于蜂窝区 24 的下一层，蜂窝区 22 位于蜂窝区 23 的下一层。蜂窝区 21 位于建筑物底层的入口 50 处。蜂窝区 21 和微蜂窝区 11 的运营区可以重叠。蜂窝区 21 和微蜂窝区 11 运营区的边界可以以这种方式位于建筑物之外，即当蜂窝区 21 的运营区结束时，微蜂窝区 11 的运营区开始。在入口处，蜂窝区 21 的部分运营区延伸到室内。

蜂窝区 21 被称为大厅蜂窝区，因为该蜂窝区一般工作于主入口的大厅区域。然而，蜂窝区 21 根本不必工作于建筑物之外。大厅蜂窝区 21 可以将覆盖区在建筑物的电梯通风井或者建筑物内部的楼梯上延伸，从而在到达上一层之前不必执行越区切换。在上述的方式中，越区切换的数量可以被减少。

假定用户终端 100 借助于蜂窝区 37 内的计算机 200 建立一个连接到另一个蜂窝区内的用户终端。然而，蜂窝区 37 中的用户终端不必建立该连接，但是该用户终端也可以被假定处于空闲模式。如果位于蜂窝区 37 的运营区中的用户终端移动出蜂窝区 37 的覆盖区，则围绕蜂窝区 37 的网关蜂窝区 23 开始服务该用户终端。

在蜂窝无线电系统中，蜂窝区 21 到 24 的配置可以以整个建筑物的 GSM 为基础，因为 WIO 系统与计算机通信，这能够向建筑物中的用户终端提供连续的服务。个人群集蜂窝区以及围绕它的 WIO 网关蜂窝区属于由 WIO 看门者 (gatekeeper) 设备 (WGK) 500 所控制的同一区域 (内联网位置区域)，但这一区域不同于室外蜂窝区 11 所属于的区域。原则上，WGK 以与常规基站控制器相同的方式工作。然而，WGK 与基站控制器工作的区别在于，WGK 能够交换呼叫。

网关蜂窝区的位置对于蜂窝无线电系统的工作非常重要。所述蜂窝无线电系统原则上包括两种网关蜂窝区。网关蜂窝区可以用作内联网个人群集与内联网移动群集之间的传输链路。而且，网关蜂窝区可以用作内联网移动群集与室外蜂窝区 11 之间的传输链路。

图 3 也示出了蜂窝区之间产生的越区切换情况。在越区切换情况中，用户终端将服务该用户终端的蜂窝区换成另一个蜂窝区。在图中的蜂窝无线电系统中，蜂窝区 37 中的用户终端可能执行一个越区切换到蜂窝区 24。同样，蜂窝区 24 中的用户终端可能执行一个越区切换到蜂窝区 37。也可能在相邻网关蜂窝区之间执行蜂窝区越区切换。到室外蜂窝区的越区切换可以仅从室内网关蜂窝区执行。然而，可能从室外蜂窝区 11 向所有室内蜂窝区 21 到 24 执行越区切换。在蜂窝无线电系统中，可能的蜂窝区越区切换借助于近邻蜂窝区列表来确定。

下面是表 1，其阐明了蜂窝区近邻列表的内容。对应于表 1 的蜂窝无线电系统的配置被示于图 4。该表清楚地示出了室外蜂窝区 11 的近邻列表包括所有室内网关蜂窝区 21 到 24。只有室内蜂窝区的蜂窝区 21 优选地位于建筑物的大厅，在其近邻列表中包括室外蜂窝区 11。

蜂窝区	蜂窝区类型	蜂窝区近邻列表上的蜂窝区
11	室外蜂窝区	21, 22, 23, 24, 31 - 38
21	大厅蜂窝区	11, 22, 23, 24, 31, 32
22	WIO 网关	21, 23, 33
23	WIO 网关	21, 22, 24, 34, 35, 36
24	WIO 网关	21, 22, 23, 37, 38
31	个人群集	21
32	个人群集	21
33	个人群集	22
34	个人群集	23
35	个人群集	23
36	个人群集	23
37	个人群集	24
38	个人群集	24

由于所有室内网关蜂窝区 21 到 24 都出现在室外蜂窝区 11 的近邻列表中, 即使当用户终端在由室外蜂窝区支配的建筑物内一点上接通时, 可能将该用户终端返回到个人群集蜂窝区级上。如果蜂窝无线电系统使用 SoLSA 功能(局部服务区域支持), 可能以这种方式简化室外蜂窝区的近邻列表, 即个人群集蜂窝区 31 到 38 被从近邻列表中删除。将个人群集蜂窝区从近邻列表中删除是可能的, 因为当应用 SoLSA 功能时, 用户终端具有预定的优先级来使用 SoLSA 蜂窝区。因而可以迫使用户终端建立到收发信机 201 的连接, 即使其信号将不拥有支配地位。

图 5 描述了根据本发明的蜂窝无线电系统的替换实施例。蜂窝无线电系统包括一个基站 250, 一个第一基站控制器 300, 一个移动交换交换机 400 以及一个所谓的 WIO 看门者设备 500。基站包括 TRX 单元, 其中某些单元构成室外蜂窝区 11。在这种情况下, 假设网关蜂窝区 22 仅以 WIO 功能为基础。当用户终端 100 在个人群集蜂窝区 22 中建立一个连接到计算机时, 连接信号经过 LAN 网络 20 传送到 WIO 看门者设备 500, 该信号被给定了一个 IP 地址, 在该 IP 地址的基础上, 该信号被路由到所希望的目的地。在 ILR 寄存器中, 用户终端具有信号被传送到的蜂窝区的 IP 地址。

图 5 的无线电系统也包括一个 ILR 寄存器 510 (ILR 为内联网位置寄存器) 以及一个 HLR 寄存器 520 (HLR 为原籍位置寄存器)。HLR 寄存器包括关于用户终端被更新到的位置区域的信息。当移动电话被带入使用根据本发明 WIO 系统的建筑物时, 该移动电话连接到特定内联网移动群集。在上述情况下, 移动电话 SIM 卡的 IP 地址在 ILR 寄存器中被更新。

尽管上文参照附图中的实例描述了本发明, 很显然的是, 本发明并不限于此, 可以在所附权利要求书公开的创造性构思的范围内以各种方式进行修改。

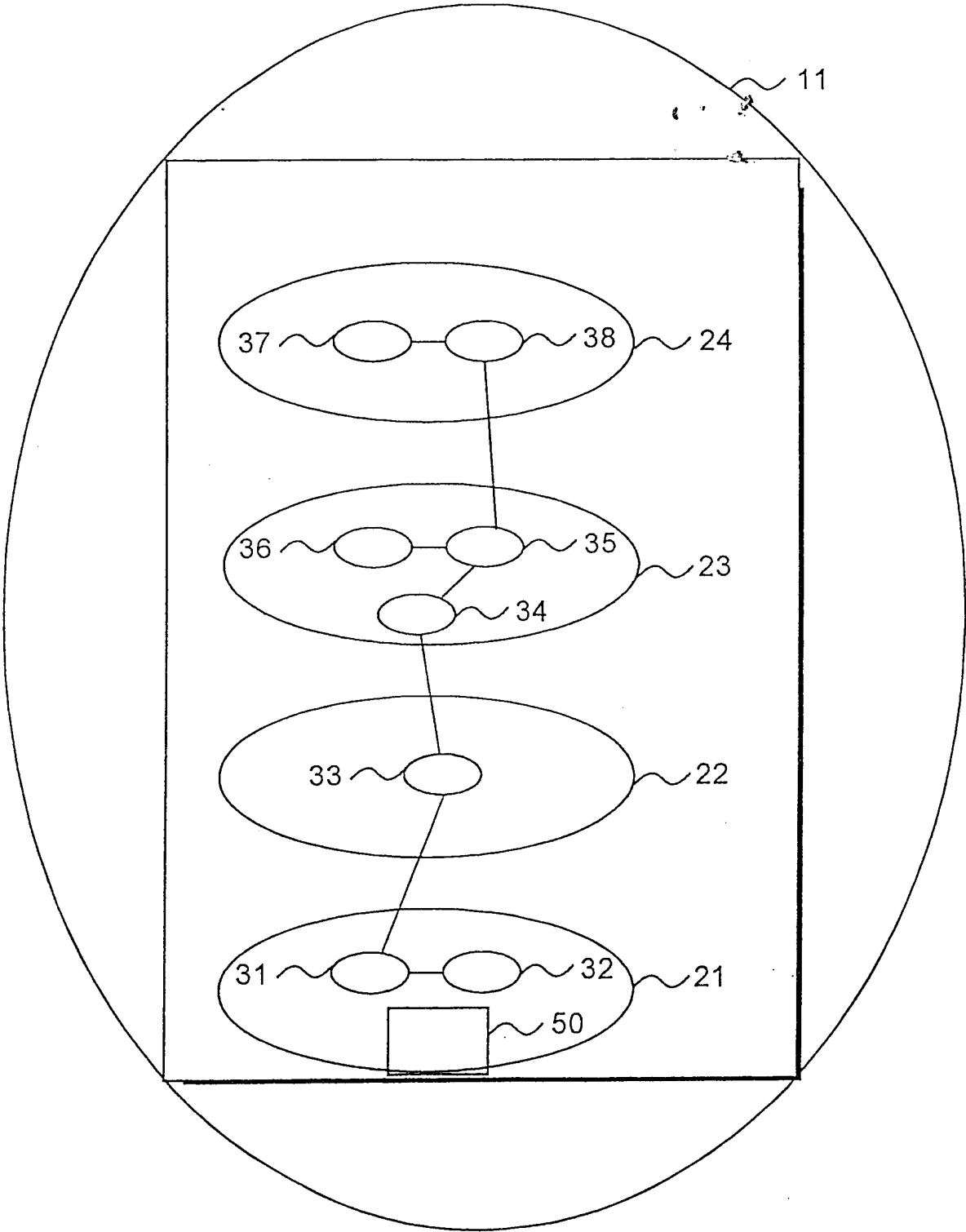


图1

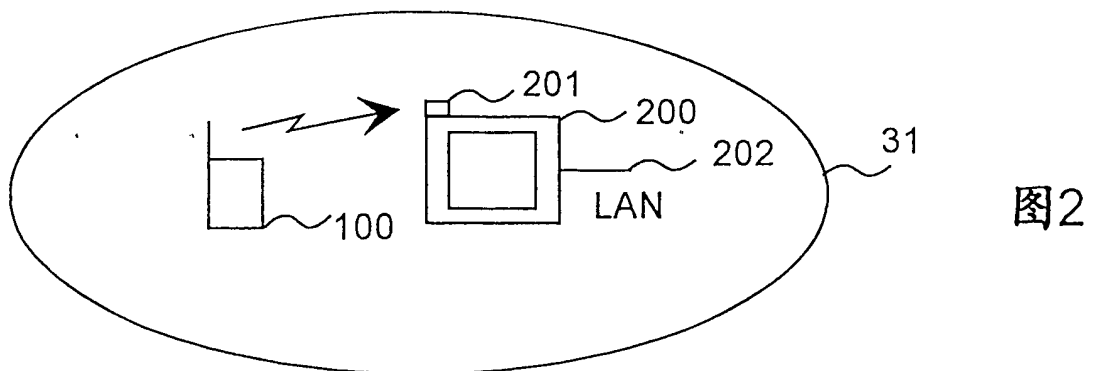


图2

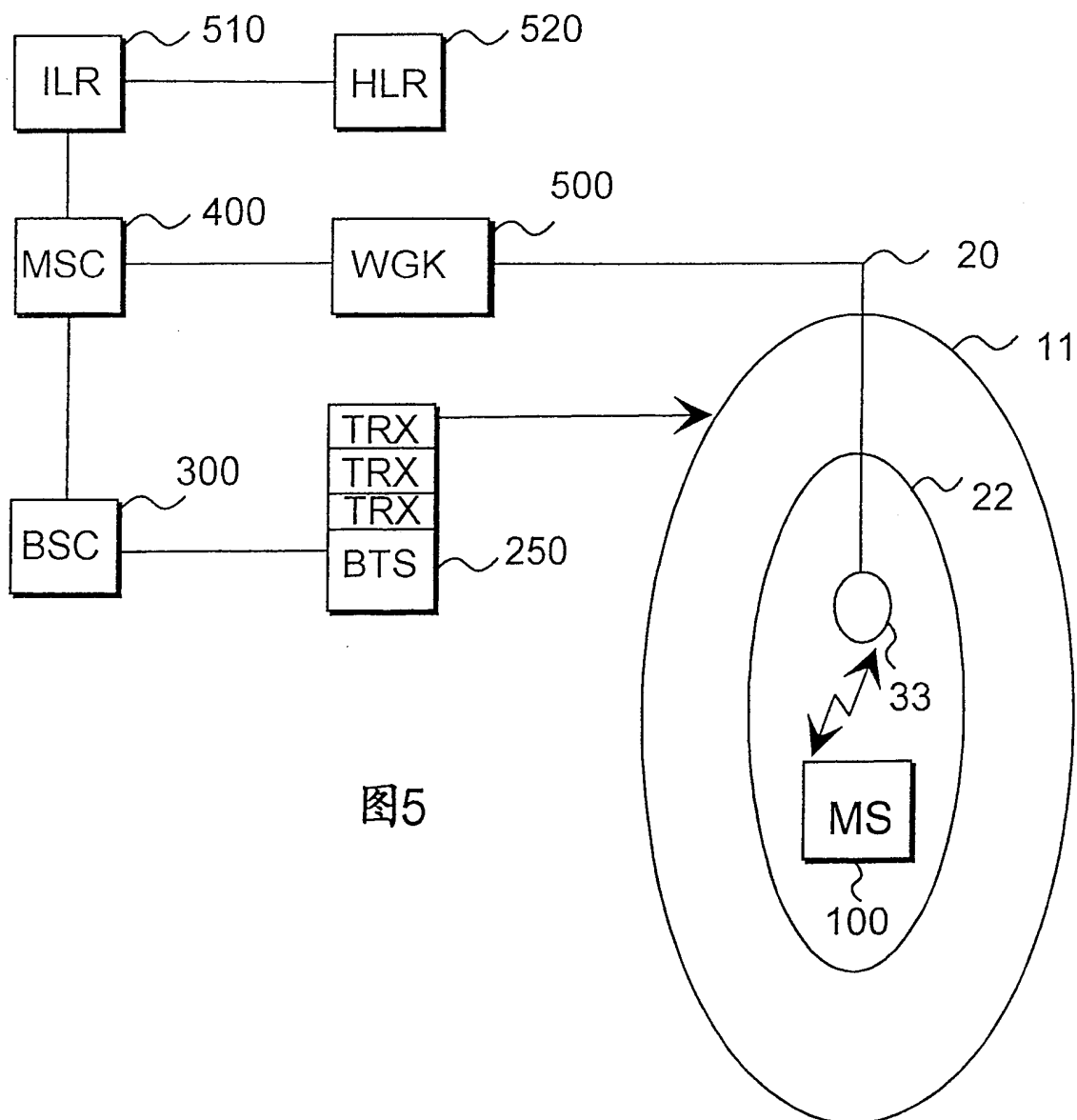


图5

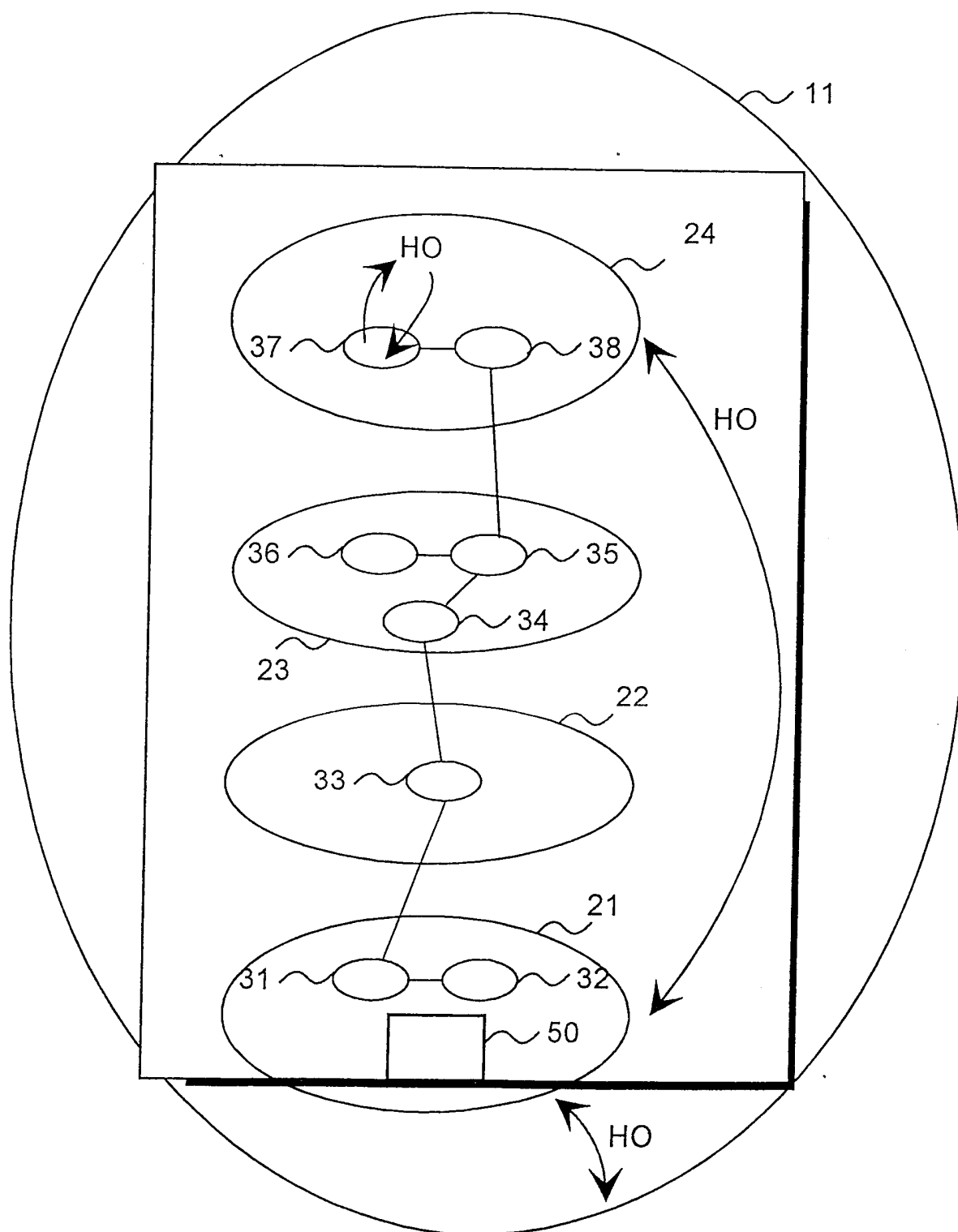


图3

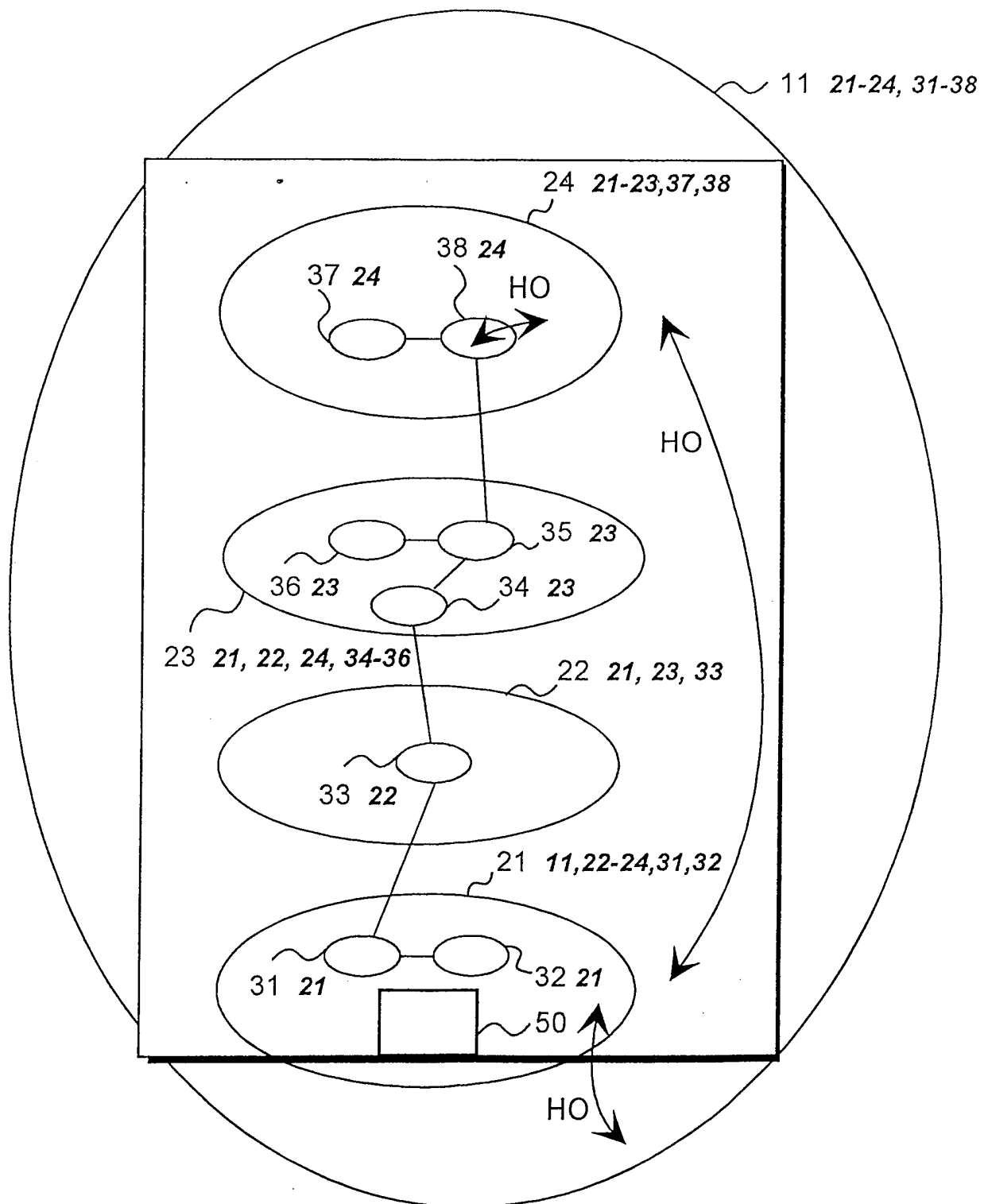


图4