

(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



PCT



(43) 国际公布日
2009年2月19日 (19.02.2009)

(10) 国际公布号
WO 2009/021359 A1

(51) 国际专利分类号:
H04Q 7/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2007/002437

(22) 国际申请日: 2007年8月14日 (14.08.2007)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (仅对中国): 上海贝尔阿尔卡特股份有限公司 (ALCATEL 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 75008 (FR)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 冷笑冰 (LENG, Xiaobing) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路388号, Shanghai 201206 (CN)。 邹伟 (ZOU, Wei) [CN/CN];

中国上海市浦东新区宁桥路388号, Shanghai 201206 (CN)。 金珊 (JIN, Shan) [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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: CELL MANAGEMENT SET, DISTRIBUTED ANTENNAE SYSTEM AND REASSIGNMENT METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 小区管理装置、分布式天线系统及其重配置方法

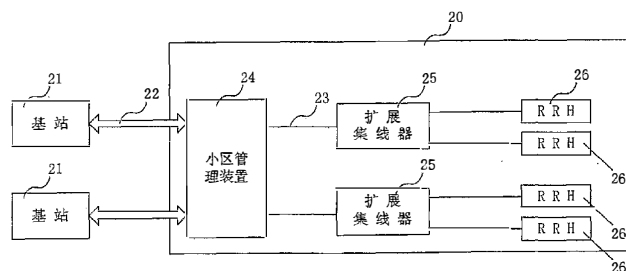


图2 / Fig. 2

21 A BASE STATION
24 A CELL MANAGEMENT SET
25 A EXTENSION HUB

(57) Abstract: The invention discloses a distributed antennae system including remote radio heads and a cell management set connected to the remote radio heads via an extension hub, the cell management set connects to a BS for transmitting downlink radio signals to the remote radio heads, collecting uplink radio signals and transmitting them to the BS, and collecting load information of the distributed antennae system and reassigning the distributed antennae system based on the load information. The invention discloses a cell management set and a reassignment method of the distributed antennae system. The invention can dynamically effectually reassign the distributed antennae system in time based on a real-time load distributing condition, balance the load in time and improve the efficiency of the system, and most improve the convenient character, the real-time character and the veracity for the assignment synchronously, and achieve reassignment on line without interrupting the service, ensure the continuity for the service.

[见续页]

WO 2009/021359 A1



(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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

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。

(57) 摘要:

本发明公开了一种分布式天线系统, 包括射频拉远单元以及经由扩展集线器与所述射频拉远单元连接的小区管理装置, 所述小区管理装置与基站连接, 用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站、以及收集所述分布式天线系统的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。本发明还公开了一种小区管理装置以及一种分布式天线系统的重配置方法。本发明能够根据实时的负载分布情况, 对分布式天线系统及时有效地进行动态的重新配置, 及时平衡负载并且提高系统效率, 同时大大提高了配置的方便性、实时性以及准确性, 并且不需要中断业务, 实现在线重新配置, 保证了业务的连续性。

小区管理装置、分布式天线系统及其重配置方法

技术领域

- 5 本发明涉及分布式天线系统技术，特别涉及小区管理装置、分布式天线系统及其重配置方法，能够在区域的通信流量变化很大时及时有效地重新分配载波以适应负载变化。

背景技术

- 10 分布式天线系统（DAS，Distributed Antenna System）能够提高无线系统的容量和覆盖范围，特别是提高室内覆盖范围。目前分布式天线系统的发展趋势是使用光纤或者非屏蔽双绞线/屏蔽双绞线（UTP/STP）电缆来传送数字无线信号，这里的数字无线信号主要是指数字基带信号。

- 如图 1 所示，为现有的数字化的分布式天线系统 10 的基本结构。射频拉远
15 单元（RRH，Remote Radio Head）17 被设置于建筑物周围。主集线器 14 和扩展集线器 16 向射频拉远单元 17 分发下行无线信号，并为基站 11 收集上行无线信号。由于所传送的信号为数字无线信号，因此易于同时支持多载波和多基站。

- 一般地，一旦分布式天线系统已被安装，则对射频频谱的分配就固定了。这种工作模式不适合于通信流量变化很大的区域，例如礼堂、会议厅等。如果将
20 过多的频谱分配给这样的区域，则当这些区域空闲时会浪费频谱资源。但是如果只对这些区域分配很少的频谱资源，则当这些区域变得拥挤时会导致频谱资源不足。

- 现有的大多数分布式天线系统的不足之处在于：不能在区域的通信流量变化很大时及时有效地重新分配载波以适应负载变化，因此不能有效地解决上述技
25 术问题。其中一些分布式天线系统具有人工离线重配置功能，也即需要管理员根据预见的负载分布而进行人工的重新配置，并且在重新配置期间需要停止业务。显然，这种重新配置的方式并不能根据实时的流量分布而及时有效地进行动态的重新配置，并且不能实现重新配置期间的业务连续性。

30 发明内容

 鉴于上述问题，完成了本发明。本发明的目的是提出一种小区管理装置、

分布式天线系统及其重配置方法，它能够在区域的通信流量变化很大时及时有效地重新分配载波，以适应负载变化。

根据本发明的一个方面，提供了一种分布式天线系统，包括射频拉远单元以及经由扩展集线器与所述射频拉远单元连接的小区管理装置，所述小区管理装置与基站连接，用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站、以及收集所述分布式天线系统的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

根据本发明的另一方面，提供了一种小区管理装置，与基站连接，并经由扩展集线器与射频拉远单元连接，用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站、以及收集所述分布式天线系统的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

根据本发明的另一方面，提供了一种分布式天线系统的重配置方法，包括：小区管理装置收集所述分布式天线系统的负载信息，并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

利用本发明，能够根据实时的负载分布情况，对分布式天线系统及时有效地进行动态的重新配置，及时平衡负载并且提高系统效率，同时大大提高了配置的方便性、实时性以及准确性，并且不需要中断业务，能够实现在线重新配置，保证在重新配置期间业务的连续性。

附图说明

通过下面结合附图说明本发明的优选实施例，将使本发明的上述及其它目的、特征和优点更加清楚，其中：

图 1 为现有的数字化的分布式天线系统的基本结构图；

图 2 为本发明第一实施例所提供的分布式天线系统的结构图；

图 3 为本发明第二实施例所提供的分布式天线系统的结构图；

图 4 为本发明第二实施例中分布式天线系统的重配置原理的示意图；

图 5 为本发明第二实施例中分布式天线系统的重配置原理的另一示意图；

图 6 为本发明第三实施例所提供的分布式天线系统的结构图；

图 7 为本发明第三实施例中分布式天线系统的重配置方法的处理流程图；

图 8 为本发明第四实施例所提供的分布式天线系统的结构图；

图 9 为本发明第四实施例的拓扑重配置原理的示意图；

图 10 描述了本发明第四实施例中载波重配置的一个示例的初始状态；

图 11 描述了本发明第四实施例中载波重配置的一个示例的中间状态；

图 12 描述了本发明第四实施例中载波重配置的一个示例的最终状态；

图 13 描述了本发明第四实施例中载波重配置的另一示例的初始状态；

图 14 描述了本发明第四实施例中载波重配置的另一示例的最终状态；

图 15 为本发明第五实施例所提供的分布式天线系统的结构图；

图 16 为本发明第五实施例中分布式天线系统的重配置的处理流程图；

图 17 为本发明第五实施例中第二动态重配置模块以及动态重配置模块的工作原理的示意图；

5 图 18 为本发明第五实施例中第二动态重配置模块以及动态重配置模块的工作原理的另一示意图；

图 19 为本发明第五实施例中第二动态重配置模块以及动态重配置模块的处理流程的示例图。

10 具体实施方式

下面参照附图对本发明的实施例进行详细的说明，在描述过程中省略了对于本发明来说是不必要的细节和功能，以防止对本发明的理解造成混淆。

如图 2 所示，本发明的实施例提供了一种分布式天线系统 20，包括至少一个射频拉远单元（RRH）26 以及经由至少一个扩展集线器 25 与所述射频拉远单元 26 连接的小区管理装置（CMU，Cell Management Unit）24，所述小区管理装置 24 与基站 21 连接，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21、以及收集所述分布式天线系统 20 的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

根据本发明的实施例，小区管理装置 CMU 24 是所述分布式天线系统 20 的控制中心，该小区管理装置 24 与基站 21 连接，并经由扩展集线器 25 与射频拉远单元 26 连接，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21、以及收集分布式天线系统 20 的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。CMU 24 与基站 21 之间的接口 22 可为标准开放式基站架构组织接口（OBSAI）、通用公共无线接口（CPRI）、或者特殊的本地通信接口。

扩展集线器（Extension HUB）25 用于将 I/Q 数据进行汇总和分发到扩展的覆盖区域。射频拉远单元 RRH 26 用于实现数字过滤、模数/数模转换以及模拟前端功能等。所述分布式天线系统 20 的传输介质 23 可为光纤或 UTP/STP 电缆等，传输网络可为吉比特以太网，所传输的无线信号为数字基带信号。

30 根据本发明的实施例，所述分布式天线系统 20 可支持多载波和多基站，其

中 RRH 也可支持多载波。所支持的载波数量取决于所采用的无线技术及其工作带宽。例如对于 5MHz 的 WiMAX 技术, 数字基带信号流量为 137Mbps。如果考虑到 25% 的开销, 则流量为 171.25Mbps, 因此一条吉比特以太网链路能支持 5 个载波。

5 根据本发明的实施例, 还提供了一种分布式天线系统的重配置方法, 包括: 通过小区管理装置 24 收集所述分布式天线系统 20 的负载信息, 并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

根据本发明的实施例所提供的分布式天线系统 20 及其重配置方法, 通过由 CMU 24 根据所收集的负载信息来对所述分布式天线系统 20 进行重新配置, 而非现有技术中的由管理员根据估计的情况在中断业务的情况下人工地进行配置, 10 从而能够根据实时的负载分布情况, 对分布式无线系统 20 及时有效地进行动态的重新配置, 及时平衡负载并且提高系统效率, 同时大大提高了配置的方便性、实时性以及准确性, 并且不需要中断业务, 保证了业务的连续性。

如图 3 所示, 根据本发明的另一实施例, 上述分布式无线系统 20 中, 小区 15 管理装置 24 可包括: 无线信号处理模块 31, 用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21; 负载信息收集模块 32, 用于收集所述分布式天线系统 20 的负载信息; 重配置模块 33, 用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息, 确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

20 图 4 和图 5 为本实施例中分布式天线系统的重配置原理的示意图。图 4 为分布式天线系统 20 的初始配置状态, RRH A、RRH B 使用载波 1, RRH C、RRH D 使用载波 2, RRH E、RRH F 使用载波 3。当载波 2 和载波 3 的负载转移到载波 1 的区域, 即 CMU 4 检测到 RRH A、RRH B 变为高负载的临时热点区域时, 对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。如图 5 所示, 为所述分布式天线系统 25 20 重配置后的状态, RRH A 使用载波 1, RRH B 使用载波 2, RRH C、RRH D、RRH E、RRH F 使用载波 3。显然, 通过采用本实施例所提供的分布式天线系统, 对于通信流量变化很大的区域, 例如礼堂、会议厅等, 能够根据当前的流量状态来动态地分配射频资源, 大大平衡流量负载并且提高系统效率。

根据本发明的另一实施例, 提供了所述分布式天线系统 20 中的 CMU 24 30 获得负载信息的两种实施方式及相应的结构和方法。CMU 24 工作在物理层的较

低的子层并且不参与基带处理，因此 CMU 24 不能直接地获知负载信息。

如图 6 所示，根据本实施例，分布式天线系统 20 包括射频拉远单元 (RRH) 26，扩展集线器 25 以及经由扩展集线器 25 与所述射频拉远单元 26 连接的小区管理装置 (CMU) 24。所述小区管理装置 24 与基站 21 连接，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21、以及收集所述分布式天线系统 20 的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

小区管理装置 24 包括：无线信号处理模块 31，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21；负载信息收集模块 32，用于收集所述分布式天线系统 20 的负载信息；重配置模块 33，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息，确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

射频拉远单元 26 包括接收功率检测模块 41，用于对射频拉远单元 26 的接收总宽带功率进行检测并将检测得到的功率值发送给所述负载信息收集模块 32。

负载信息收集模块 32 包括第一判决模块 42，用于接收所述接收功率检测模块 41 发送的功率值，并当该功率值超过门限值时，通知所述重配置模块 33 根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

重配置模块 33 包括：拓扑重配置模块 44，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息确定相应的新拓扑；路由重配置模块 45，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置 24 和扩展集线器 25 中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；载波重配置模块 46，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，对相应的射频拉远单元 25 的载波进行切换。

根据上述结构，小区管理装置 24 接收 RRH 26 检测并发送的功率信息，将它与预先定义的门限相比较，然后判决是否重配置智能分布式天线系统。这种实施方式不需要对基站做任何改动，并且能够获得细粒度（具体到每个 RRH）的负载信息。但是如果 CMU 希望知道更详细的负载信息，例如不同 QoS 的流量负载、用户数量等等，则必须求助于基站或者基站控制中心。

此外，如图 6 所示，所述基站 21 可以包括负载信息检测模块 210，用于收集负载信息并发送给所述小区管理装置。所述小区管理装置 24 包括第二判决模

块 43, 用于接收所述负载信息并当该负载信息符合重配置条件时, 通知所述重配置模块 33 根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

负载信息检测模块 210 设于每个基站 21 中, 用于收集各种负载信息 (例如吞吐量、连接数量、注册用户数量等) 并将所收集的负载信息通过管理信道经由
5 OBSAI /CPRI 接口或者本地管理接口发送给 CMU。这种实施方式易于实现, 并且能获得详细精确的负载信息, 但是负载信息粒度较大 (针对每个载波而非每个 RRH)。

图 7 为本实施例中分布式天线系统的重配置方法的处理流程图。如果采用第一种收集负载信息的实施方式, 则首先在步骤 701 中, 射频拉远单元 26 对该
10 射频拉远单元的接收总宽带功率进行检测, 并将检测得到的功率值发送给小区管理装置 24。

然后, 在步骤 702 中, 小区管理装置 24 接收射频拉远单元 26 经由扩展集线器 25 发送的功率值, 并当该功率值超过门限值时, 确定需要根据所述功率值对分布式天线系统 20 进行重新配置 (步骤 71), 否则继续重复步骤 701。

如果采用第二种收集负载信息的实施方式, 则首先在步骤 703 中, 基站 21
15 收集负载信息并发送给小区管理装置 24。然后, 在步骤 704 中, 小区管理装置 24 接收基站 21 发送的负载信息, 并当该负载信息符合重配置条件时, 确定需要根据负载信息对分布式天线系统 20 进行重新配置 (步骤 71), 否则重复步骤 703。

在步骤 71 后, 在步骤 72 中, 小区管理装置 24 根据所述负载信息确定新拓
20 扑。继而在步骤 73 中, 小区管理装置 24 根据所确定的新拓扑, 通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新小区管理装置 24 和扩展集线器 25 中保存的路由表, 对无线信号路由进行更新, 并根据所确定的新拓扑, 对相应的射频拉远单元 26 的载波进行切换。

本领域的普通技术人员应当理解, 可根据实际应用场景的需要, 灵活选用
25 上述两种获得负载信息的实施方式的结构及其方法, 或者应用其组合, 其均在本发明权利要求所限定的范围之内。

根据本发明的另一实施例, 如图 8 所示, 分布式天线系统 20 包括射频拉远单元 (RRH) 26, 扩展集线器 25 以及经由扩展集线器 25 与所述射频拉远单元 26 连接的小区管理装置 24。所述小区管理装置 24 与基站 21 连接, 用于向所述
30 射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21、

以及收集所述分布式天线系统 20 的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

小区管理装置 24 包括：无线信号处理模块 31，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21；负载信息收集模块 32，用于收集所述分布式天线系统 20 的负载信息；重配置模块 33，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息，确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

射频拉远单元 26 包括接收功率检测模块 41，用于对射频拉远单元 26 的接收总宽带功率进行检测并将检测得到的功率值发送给所述负载信息收集模块 32。

负载信息收集模块 32 包括第一判决模块 42，用于接收所述接收功率检测模块 41 发送的功率值，并当该功率值超过门限值时，通知所述重配置模块 33 根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

所述重配置模块 33 包括：拓扑重配置模块 44，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息确定相应的新拓扑；路由重配置模块 45，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置 24 和扩展集线器 25 中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；载波重配置模块 46，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，对相应的射频拉远单元 25 的载波进行切换。

基站 21 还包括负载信息检测模块 210，用于收集负载信息并发送给所述小区管理装置。所述小区管理装置 24 还包括第二判决模块 43，用于接收所述负载信息并当该负载信息符合重配置条件时，通知所述重配置模块 33 根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

拓扑重配置模块 44 包括：存储模块 51，用于存储预先定义的拓扑，所述预先定义的拓扑与负载信息或负载信息的组合相对应；拓扑查找模块 52，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息或负载信息的组合，查找所述存储模块 51 所存储的、与该负载信息或负载信息的组合相对应的拓扑，将查找到的拓扑确定为相应的新拓扑。

载波重配置模块 46 包括：功率控制模块 53，用于根据所述拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，通知所述基站逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率；载波切换模块 54，用于根据所述拓扑重配置模块 44 所确定的

新拓扑, 通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

本实施例提供了一种确定新拓扑的实施方式及其相应的结构及方法。在大多数情况下, 临时的热点区域是可预见的, 例如那些礼堂、大厅以及会议室等, 5 这种情况下可以采用本实施例的实施方式, 预先定义所有可能的拓扑并将其作为备选项存储于 CMU 中。

根据本实施例, 所述拓扑重配置模块 44 根据所述负载信息确定新拓扑的处理流程包括: 预先存储预先定义的拓扑, 所述预先定义的拓扑与负载信息或负载信息的组合相对应; 根据所述负载信息或负载信息的组合, 查找预先存储的、与 10 该负载信息或负载信息的组合相对应的拓扑, 将查找到的拓扑确定为相应的新拓扑。

优选地, 所述拓扑重配置模块 44 的处理流程还可包括: 预先存储初始拓扑; 在所述分布式天线系统启动时根据所述初始拓扑对所述分布式天线系统进行配置; 在所述分布式天线系统重配置后并监测到所述负载信息或负载信息的组合恢 15 复正常时, 根据所述初始拓扑对所述分布式天线系统进行重配置。

图 9 为本实施例的拓扑重配置原理的示意图, 分布式无线系统 20 在启动后按照基本配置 91 的拓扑配置。以两个区域: 1 号厅和 2 号厅为例, 当 1 号厅内高负载时分布式无线系统按照预先存储的对应的临时配置 92 的拓扑来进行重配置, 或者当 2 号厅内高负载时分布式无线系统按照预先存储的对应的临时配置 20 93 的拓扑来进行重配置, 或者当两个厅都高负载时, 分布式无线系统按照预先存储的对应的临时配置 94 的拓扑来进行重配置。当分布式无线系统从基本配置转换到临时配置 92 后, 如果 1 号厅变为低负载, 则分布式无线系统又按照原先的基本配置 91 来重新配置, 以此类推。

本实施例还提供了一种载波重配置的实施方式及其相应的结构及方法。在 25 CMU 进行载波重配置时, 虽然基站能够强制移动终端切换载波, 但是由于 CMU 只能获知待切换载波的 RRH, 而并不知道有哪些移动终端使用该 RRH 而需要切换载波, 因此并不能通知基站对具体的移动终端强制切换载波。为了避免 RRH 的载波切换对移动终端 (MS) 造成的业务中断, 保证业务的连续性, 本发明的实施例提供了一种载波重配置的实施方式及相应的结构, 通过逐渐降低待切换载 30 波的发射功率来模拟移动终端正在离开本小区的情况, 使得移动终端主动向基站

发送切换载波请求，从而使得基站能够获知具体的需要切换载波的移动终端，并通过基站将该移动终端切换到目标载波。

根据本实施例，所述载波重配置模块 46 的处理流程包括：根据所确定的新拓扑，逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率；然后根据所确定的新拓扑，通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

其中，所述相应的低负载的射频拉远单元的载波可为邻近的可用载波。如果没有邻近的可用载波，则基站在预定的延迟时间后将移动终端切换到特定的目标载波，该目标载波即为根据所确定的新拓扑，移动终端对应的 RRH 应切换到的低负载的目标载波。显然，所述延迟时间应当大于 RRH 切换载波的时间，以便在 RRH 切换到所述目标载波以后，将移动终端切换到该目标载波。

图 10、图 11 及图 12 描述了本实施例中载波重配置的一个示例。基站 101 发射载波 C1、C2，并分配给 RRH104 和 RRH105。基站 102 发射载波 C3、C4，并分配给 RRH106 和 RRH107。移动终端 (MS) 108 在区域 a1 中并使用载波 C2。在本示例中 CMU103 根据收集的负载信息检测到区域 a1 为热点区域，需要将其中的部分 RRH 从高负载的载波 C2 切换到低负载的载波 C3 和 C4。

在图 11 所示的初始状态中，通过逐渐降低载波 C2 的发射功率，使得 MS108 向基站 101 发送切换请求，从而使基站 101 获知 MS108 在热点区域 a1 中使用载波 C2。在图 12 所示的中间状态中，基站 101 将 MS108 切换到邻近的载波 C1，并将 RRH105 切换到载波 C3。由于 CMU103 根据收集的负载信息检测到区域 a1 的高负载情况仍未缓解，通过同样的方式，继续将 MS108 切换到载波 C4，并将 RRH105 切换到载波 C3 和 C4。从而在图 13 所示的最终状态中，达到负载平衡。

图 13 及图 14 描述了本实施例中载波重配置的实施方式的另一个示例，基站 131 发射载波 C1 并分配给 RRH134 和 RRH135。基站 132 发射载波 C2 并分配给 RRH136 和 RRH137。移动终端 (MS) 138 在区域 a1 中并使用载波 C1。在本示例中 CMU133 根据收集的负载信息检测到区域 a1 为热点区域，需要将其中的部分 RRH 从高负载的载波 C1 切换到低负载的载波 C2。

在图 14 所示的初始状态中，通过逐渐降低载波 C1 的发射功率，使得 MS138 向基站 131 发送切换请求，从而使得基站 131 获知 MS138 在热点区域 a1 中使用载波 C1。在图 15 所示的最终状态中，基站 131 将 MS138 切换到邻近的低负载

的载波 C2，并将 RRH 135 切换到载波 C2，从而达到负载平衡。

根据本发明的另一实施例，如图 15 所示，分布式天线系统 20 包括射频拉远单元 (RRH) 26，扩展集线器 25 以及经由扩展集线器 25 与所述射频拉远单元 26 连接的小区管理装置 24。

5 所述小区管理装置 24 与基站 21 连接，用于向所述射频拉远单元 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21、以及收集所述分布式天线系统 20 的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

 小区管理装置 24 包括：无线信号处理模块 31，用于向所述射频拉远单元
10 26 分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站 21；负载信息收集模块 32，用于收集所述分布式天线系统 20 的负载信息；重配置模块 33，用于根据所述负载信息收集模块 32 所收集的负载信息，确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

 射频拉远单元 26 包括接收功率检测模块 41，用于对射频拉远单元 26 的接
15 收总宽带功率进行检测并将检测得到的功率值发送给所述负载信息收集模块 32。

 负载信息收集模块 32 包括第一判决模块 42，用于接收所述接收功率检测模块 41 发送的功率值，并当该功率值超过门限值时，通知所述重配置模块 33 根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

 重配置模块 33 包括：拓扑重配置模块 44，用于根据所述负载信息收集模
20 块 32 所收集的负载信息确定相应的新拓扑；路由重配置模块 45，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置 24 和扩展集线器 25 中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；载波重配置模块 46，用于根据拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑，对相应的射频拉远单元 25 的载波进行切换。

25 基站 21 还包括负载信息检测模块 210，用于收集负载信息并发送给所述小区管理装置。所述小区管理装置 24 还包括第二判决模块 43，用于接收所述负载信息并当该负载信息符合重配置条件时，通知所述重配置模块 33 根据所述负载信息对所述分布式天线系统 20 进行重新配置。

 拓扑重配置模块 44 包括：第一动态重配置模块 61，用于当收到射频拉远
30 单元 26 发送的接收总宽带功率时，根据该功率值与预定的门限值比较，确定高

负载的射频拉远单元, 通过将高负载的射频拉远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑 (例如在图 4 和图 5 中, RRH B 由载波 1 切换到载波 2, RRH C 和 RRH D 由载波 2 切换到载波 3); 第二动态重配置模块 62, 用于当小区管理装置 24 收到基站 21 发送的负载信息时, 根据基站 21 发送的负载信息确定高负载的区域, 通过将所述高负载的区域中预定比例 (例如 50%) 的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑; 动态跟踪配置模块 63, 用于在所述分布式天线系统 20 根据所述第二动态重配置模块 62 所确定的新拓扑进行重配置后, 当根据收到的负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时, 通过将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来获得新拓扑, 并重复所述确定新拓扑的步骤, 直到根据收到的负载信息检测到所述高负载区域不再为高负载。

载波重配置模块 46 包括: 功率控制模块 53, 用于根据所述拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑, 通知所述基站逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率; 载波切换模块 54, 用于根据所述拓扑重配置模块 44 所确定的新拓扑, 通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

本实施例提供了另一种确定新拓扑的实施方式及其相应的结构及方法。对于不确定的热点区域的情况, 例如机场中移动的人群、或者隧道中移动的火车, 适合采用本实施例提供的实施方式, 根据负载状态动态构建拓扑, 通过在射频拉远单元中持续的动态配置载波, 频谱资源将与移动的热点区域相适应。

根据本实施例, CMU24 不需要预先存储预定义的拓扑。分布式天线系统 20 在启动后按照基本配置的拓扑来进行配置。当 CMU24 收到负载信息后, 根据负载信息判断如果存在高负载的区域则构建新的拓扑以便将低负载的载波转移到高负载的区域。

如果 CMU24 收到的负载信息为来自 RRH26 的功率报告, 则 CMU24 获知了高负载的 RRH, 因此可以通过第一动态重配置模块 61 直接构建将低负载的载波分配给所述高负载的 RRH 的新拓扑, 以达到负载平衡。

根据本实施例, 所述第一动态重配置模块 61 的处理流程包括: 根据所述射频拉远单元发送的负载信息确定高负载的射频拉远单元, 通过将高负载的射频拉

远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。

如果 CMU 收到的负载信息为来自基站 21 的负载信息, 则 CMU24 只获知了高负载的区域而不知道具体的高负载的 RRH, 需要通过第二动态重配置模块 62 和/或动态跟踪配置模块 63 来建立新拓扑。

5 根据本实施例, 所述第二动态重配置模块 62 的处理流程包括: 根据所述基站发送的负载信息确定高负载的区域, 通过将所述高负载的区域中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。优选地, 根据本实施例, 所述动态跟踪配置模块 63 的处理流程包括: 在所述分布式天线系统根据所确定的新拓扑进行重配置后, 当根据收到的
10 负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时, 通过将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来获得新拓扑, 并重复所述确定新拓扑的步骤, 直到根据收到的负载信息检测到所述高负载区域不再为高负载。

优选地, 所述预定比例可为 50%, 也即采用二分法的分配方式, 将所述高
15 负载的区域中 50% 的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配后获得的拓扑确定为新拓扑。在所述分布式天线系统根据所述第二动态重配置模块所确定的新拓扑进行重配置后, 当根据收到的负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时, 将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中 50% 的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉
20 远单元的载波交换分配后获得的拓扑确定为相应的新拓扑。重复所述确定新拓扑的步骤, 直到根据收到的负载信息检测到所述高负载区域不再为高负载。显然, 对于这种实施方式而言, 所确定的新拓扑是动态建立的, 并且不是唯一的。

图 16 为本实施例中分布式天线系统的重配置的处理流程图。如果采用第一种收集负载信息的实施方式, 则首先在步骤 701 中, 射频拉远单元 26 对该射频
25 拉远单元的接收总宽带功率进行检测, 并将检测得到的功率值发送给小区管理装置 24。

然后, 在步骤 702 中, 小区管理装置 24 接收射频拉远单元 26 发送的功率值, 并当该功率值超过门限值时, 确定需要根据所述功率值对分布式天线系统
20 进行重新配置 (步骤 71), 否则重复步骤 701。

30 如果采用第二种收集负载信息的实施方式, 则首先在步骤 703 中, 基站 21

收集负载信息并发送给小区管理装置 24。

然后，在步骤 704 中，小区管理装置 24 接收基站 21 发送的负载信息，并当该负载信息符合重配置条件时，确定需要根据负载信息对分布式天线系统 20 进行重新配置（步骤 71），否则重复步骤 703。

- 5 在步骤 71 后，当收到射频拉远单元 26 发送的接收总宽带功率时，在步骤 721 中，小区管理装置 24 根据所述射频拉远单元发送的负载信息确定高负载的射频拉远单元，通过将高负载的射频拉远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。

- 当收到基站 21 发送的负载信息时，在步骤 722 中，根据所述基站发送的负载信息确定高负载的区域，通过将所述高负载的区域中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。继而在步骤 730 中，小区管理装置 24 根据所确定的新拓扑，通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新小区管理装置 24 和扩展集线器 25 中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；并根据所确定的新拓扑，逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率，然后根据所确定的新拓扑，通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。
- 10
- 15

图 17 和图 18 为本实施例中所述第二动态重配置模块 62 以及动态重配置模块 63 的工作原理的示意图。

- 如图 17 所示，在分布式天线系统的初始拓扑状态，根据负载信息确定的临时热点区域中载波 m 为高负载。在将临时热点区域中的一半的 RRH 的载波切换为载波 n 后的中间拓扑状态，根据负载信息发现载波 m 仍然为高负载。因此继续将临时热点区域中剩余未切换载波的 RRH 中的一半的 RRH 切换到载波 n，在这个最终拓扑状态达到了负载平衡。
- 20

- 如图 18 所示，在分布式天线系统的初始拓扑状态，根据负载信息确定的临时热点区域中载波 m 为高负载。在将临时热点区域中的一半的 RRH 的载波切换为载波 n 后的中间拓扑状态，根据负载信息发现载波 n 变为高负载。因此继续将临时热点区域中剩余未切换载波的 RRH 中的一半的 RRH 切换到载波 m，在这个最终拓扑状态达到了负载平衡。
- 25

- 图 19 为本实施例中所述第二动态重配置模块 62 以及动态重配置模块 63 的处理流程的示例图。
- 30

在步骤 191, CMU24 收到基站 21 发送的负载信息。

在步骤 192, CMU24 根据该负载信息判断是否有高负载的载波, 如果没有就继续监测负载信息, 如果有则执行步骤 193, 即将高负载的载波区域中的 RRH 划分为两组。

5 然后, 在步骤 194 将其中一组 RRH 切换到低负载的载波。

在步骤 195 中, 在分布式天线系统重配置后, 如果起初高负载的载波仍然为高负载, 则执行步骤 196 和步骤 197, 即在步骤 196 中将剩余未切换载波的 RRH 划分为两组, 然后在步骤 197 中将其中一组 RRH 切换到低负载的载波。

10 如果起初高负载的载波变为低负载, 而起初低负载的载波变为高负载(步骤 198), 则执行步骤 199 和步骤 200, 即在步骤 199 中将新的高负载的载波区域中的 RRH 划分为两组, 然后在步骤 200 中将其中一组 RRH 切换回起初高负载的载波。

通过采用本发明的实施例所提供的分布式天线系统重配置的方法以及相应的分布式天线系统和小区管理装置, 能够根据实时的负载分布情况, 对分布式无线系统及时有效地进行动态的重新配置, 及时平衡负载并且提高系统效率; 并且
15 不需要中断业务, 保证了业务的连续性。因此, 能够大大提高分布式天线系统的性能, 例如获得高频谱效率、适用于复杂的应用、易于维护和管理等, 并且能够在任何地方和任何时间为用户提供尽可能多的带宽。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对本发明作限制性理解。尽管
20 参照上述较佳实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而这种修改或者等同替换并不脱离本发明技术方案的精神和范围。在权利要求中, 术语“包括”等并非排除除了列入任何权利要求或整体说明书中的元件或步骤之外的元件或步骤。本发明可以通过包括数个独立元件的硬件来实施, 也可通过适当的程控计算机来实施。在列举数个方法的权利要求中, 这些方法中的数个可以通过一项同样的
25 硬件来实施。在互相不同的从属权利要求中陈述的某些方案并非指示这些方案的组合不能被用于优化。

权利要求

1、一种分布式天线系统，包括射频拉远单元以及经由扩展集线器与所述射频拉远单元连接的小区管理装置，所述小区管理装置与基站连接，用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站、以及收集所述分布式天线系统的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

2、如权利要求 1 所述的分布式天线系统，所述小区管理装置包括：
无线信号处理模块，用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站；

负载信息收集模块，用于收集所述分布式天线系统的负载信息；
重配置模块，用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息，确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

3、如权利要求 2 所述的分布式天线系统，所述射频拉远单元包括接收功率检测模块，用于对射频拉远单元的接收总宽带功率进行检测并将检测得到的功率值发送给所述负载信息收集模块；

所述负载信息收集模块包括第一判决模块，用于接收所述接收功率检测模块发送的功率值，并当该功率值超过门限值时，通知所述重配置模块根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

4、如权利要求 2 所述的分布式天线系统，所述基站包括负载信息检测模块，用于收集负载信息并发送给所述小区管理装置；

所述小区管理装置包括第二判决模块，用于接收所述负载信息并当该负载信息符合重配置条件时，通知所述重配置模块根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

5、如权利要求 2-4 任一所述的分布式天线系统，所述重配置模块包括：

拓扑重配置模块，用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息确定相应的新拓扑；

路由重配置模块，用于根据拓扑重配置模块所确定的新拓扑，通过重新配

置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置和扩展集线器中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；

载波重配置模块，用于根据拓扑重配置模块所确定的新拓扑，对相应的射频拉远单元的载波进行切换。

5 6、如权利要求 5 所述的分布式天线系统，所述拓扑重配置模块包括：

存储模块，用于存储预先定义的拓扑，所述预先定义的拓扑与负载信息或负载信息的组合相对应；

拓扑查找模块，用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息或负载信息的组合，查找所述存储模块所存储的、与该负载信息或负载信息的组合相对
10 应的拓扑，将查找到的拓扑确定为相应的新拓扑。

7、如权利要求 5 所述的分布式天线系统，所述拓扑重配置模块包括：第一动态重配置模块，用于根据所述射频拉远单元发送的负载信息确定高负载的射频拉远单元，通过将高负载的射频拉远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。

15 8、如权利要求 5 所述的分布式天线系统，所述拓扑重配置模块包括：

第二动态重配置模块，用于根据所述基站发送的负载信息确定高负载的区域，通过将所述高负载的区域中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑；

动态跟踪配置模块，用于在所述分布式天线系统根据所述第二动态重配置
20 模块所确定的新拓扑进行重配置后，当根据收到的负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时，通过将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来获得新拓扑，并重复所述确定新拓扑的步骤，直到根据收到的负载信息检测到所述高负载区域不再为高负载。

25 9、如权利要求 5 所述的分布式天线系统，所述载波重配置模块包括：

功率控制模块，用于根据所述拓扑重配置模块所确定的新拓扑，通知所述基站逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率；

载波切换模块，用于根据所述拓扑重配置模块所确定的新拓扑，通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

30 10、一种小区管理装置，与基站连接，并经由扩展集线器与射频拉远单元

连接,用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站、以及收集分布式天线系统的负载信息并根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

11、如权利要求 10 所述的小区管理装置,包括:

5 无线信号处理模块,用于向所述射频拉远单元分发下行无线信号、收集上行无线信号并传送给所述基站;

负载信息收集模块,用于收集所述分布式天线系统的负载信息;

10 重配置模块,用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息,确定新的拓扑、重新在相应的射频拉远单元中分配载波、以及对无线信号的路由进行重新配置。

12、如权利要求 11 所述的小区管理装置,包括第一判决模块,用于接收所述射频拉远单元检测并发送的接收总宽带功率的功率值,并当该功率值超过门限值时,通知所述重配置模块根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

15 13、如权利要求 11 所述的小区管理装置,包括第二判决模块,用于接收所述基站收集并发送的负载信息并当该负载信息符合重配置条件时,通知所述重配置模块根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

14、如权利要求 11-13 任一所述的小区管理装置,所述重配置模块包括:

20 拓扑重配置模块,用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息确定相应的新拓扑;

路由重配置模块,用于根据拓扑重配置模块所确定的新拓扑,通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置和扩展集线器中保存的路由表,对无线信号路由进行更新;

25 载波重配置模块,用于根据拓扑重配置模块所确定的新拓扑,对相应的射频拉远单元的载波进行切换。

15、如权利要求 14 所述的小区管理装置,所述拓扑重配置模块包括:

存储模块,用于存储预先定义的拓扑,所述预先定义的拓扑与负载信息或负载信息的组合相对应;

30 拓扑查找模块,用于根据所述负载信息收集模块所收集的负载信息或负载信息的组合,查找所述存储模块所存储的、与该负载信息或负载信息的组合相对

应的拓扑，将查找到的拓扑确定为相应的新拓扑。

16、如权利要求 14 所述的小区管理装置，所述拓扑重配置模块包括：第一动态重配置模块，用于根据所述射频拉远单元发送的负载信息确定高负载的射频拉远单元，通过将高负载的射频拉远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波
5 交换分配来确定新拓扑。

17、如权利要求 14 所述的小区管理装置，所述拓扑重配置模块包括：

第二动态重配置模块，用于根据所述基站发送的负载信息确定高负载的区域，通过将所述高负载的区域中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑；

10 动态跟踪配置模块，用于在所述分布式天线系统根据所述第二动态重配置模块所确定的新拓扑进行重配置后，当根据收到的负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时，通过将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来获得新拓扑，并重复所述确定新拓扑的步骤，直到根据收到的负载
15 信息检测到所述高负载区域不再为高负载。

18、如权利要求 14 所述的小区管理装置，所述载波重配置模块包括：

功率控制模块，用于根据所述拓扑重配置模块所确定的新拓扑，通知所述基站逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率；

20 载波切换模块，用于根据所述拓扑重配置模块所确定的新拓扑，通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

19、一种分布式天线系统的重配置方法，包括：

收集所述分布式天线系统的负载信息；

根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

20、如权利要求 19 所述的重配置方法，所述收集所述分布式天线系统的负载信息包括：
25

所述射频拉远单元对该射频拉远单元的接收总宽带功率进行检测，并将检测得到的功率值发送给所述小区管理装置；

所述小区管理装置接收所述射频拉远单元发送的功率值，并当该功率值超过门限值时，确定需要根据所述功率值对所述分布式天线系统进行重新配置。

30 21、如权利要求 19 所述的重配置方法，所述收集所述分布式天线系统的负

载信息包括：

所述基站收集负载信息并发送给所述小区管理装置；

所述小区管理装置接收所述基站发送的负载信息，并当该负载信息符合重配置条件时，确定需要根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置。

- 5 22、如权利要求 20 或 21 所述的重配置方法，所述根据所述负载信息对所述分布式天线系统进行重新配置包括：

所述小区管理装置根据所述负载信息确定新拓扑；

根据所确定的新拓扑，通过重新配置 I/Q 数据包地址并更新所述小区管理装置和扩展集线器中保存的路由表，对无线信号路由进行更新；

- 10 根据所确定的新拓扑，对相应的射频拉远单元的载波进行切换。

23、如权利要求 22 所述的重配置方法，所述根据所述负载信息确定新拓扑包括：

预先存储预先定义的拓扑，所述预先定义的拓扑与负载信息或负载信息的组合相对应；

- 15 根据所述负载信息或负载信息的组合，查找预先存储的、与该负载信息或负载信息的组合相对应的拓扑，将查找到的拓扑确定为相应的新拓扑。

24、如权利要求 22 所述的重配置方法，还包括：

预先存储初始拓扑；

- 20 在所述分布式天线系统启动时根据所述初始拓扑对所述分布式天线系统进行配置；

在所述分布式天线系统重配置后并监测到所述负载信息或负载信息的组合恢复正常时，根据所述初始拓扑对所述分布式天线系统进行重配置。

- 25 25、如权利要求 22 所述的重配置方法，所述根据所述负载信息确定新拓扑包括：根据所述射频拉远单元发送的负载信息确定高负载的射频拉远单元，通过将高负载的射频拉远单元的载波与低负载的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。

- 30 26、如权利要求 22 所述的重配置方法，所述根据所述负载信息确定新拓扑包括：根据所述基站发送的负载信息确定高负载的区域，通过将所述高负载的区域中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来确定新拓扑。

27、如权利要求 26 所述的重配置方法，所述根据所述负载信息确定新拓扑还包括：在所述分布式天线系统根据所确定的新拓扑进行重配置后，当根据收到的负载信息检测到所述高负载的区域仍为高负载时，通过将所述高负载区域中的未交换载波的射频拉远单元中预定比例的射频拉远单元的载波与低负载的区域
5 中相应数量的射频拉远单元的载波交换分配来获得新拓扑，并重复所述确定新拓扑的步骤，直到根据收到的负载信息检测到所述高负载区域不再为高负载。

28、如权利要求 22 所述的重配置方法，所述根据所确定的新拓扑对相应的射频拉远单元的载波进行切换包括：

根据所确定的新拓扑，逐渐降低相应的高负载的射频拉远单元的载波的发射功率；
10

然后根据所确定的新拓扑，通知所述高负载的射频拉远单元将载波切换为相应的低负载的射频拉远单元的载波。

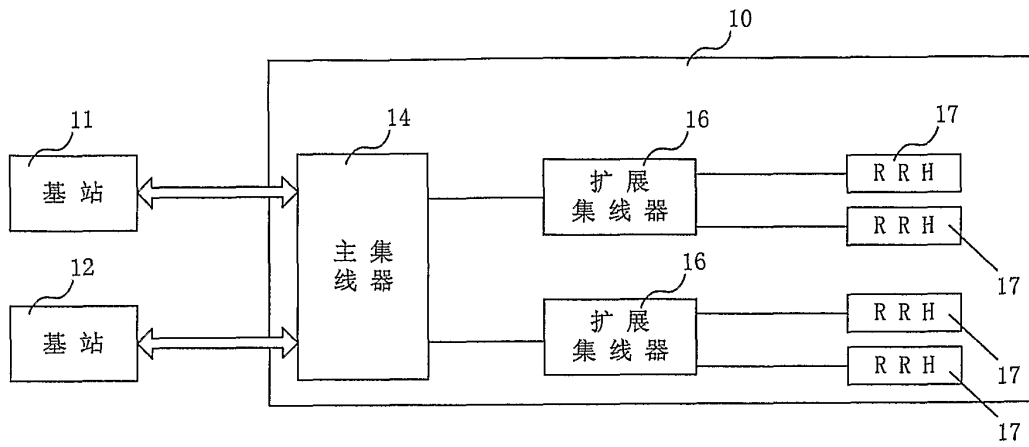


图 1

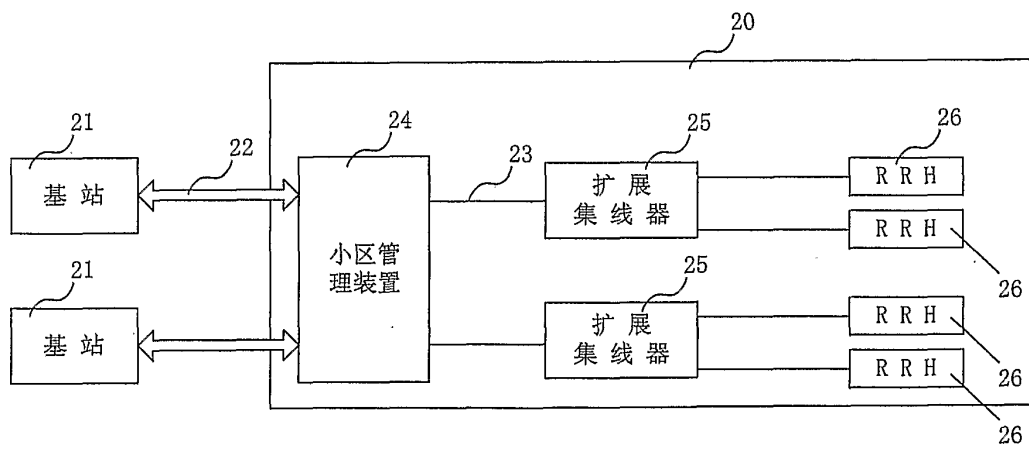


图 2

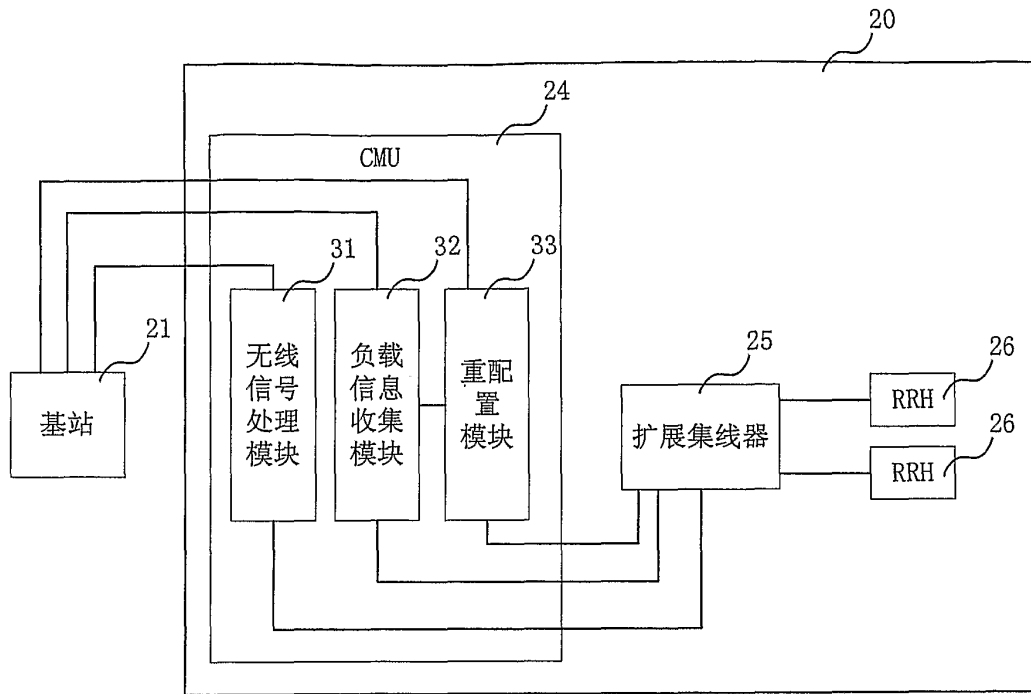


图 3

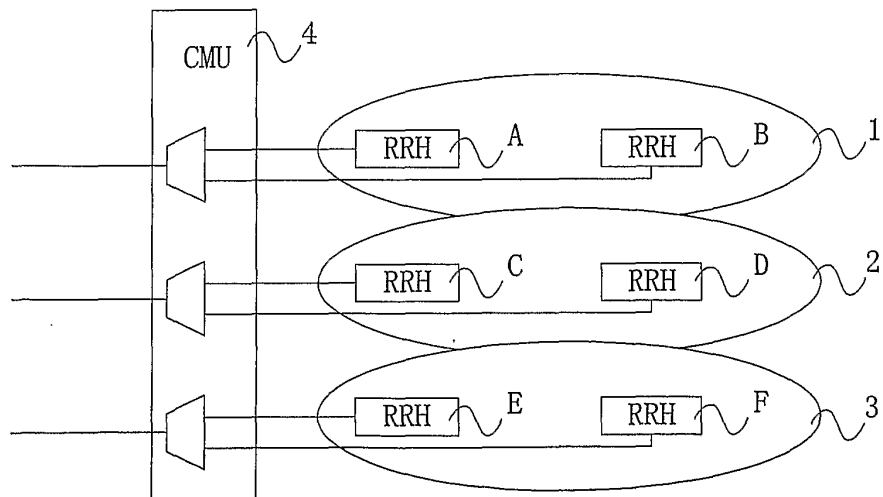


图 4

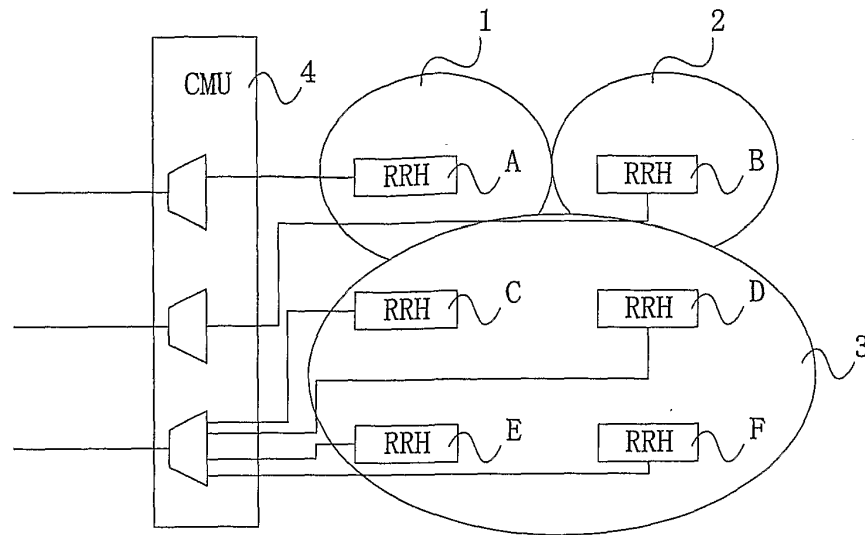


图 5

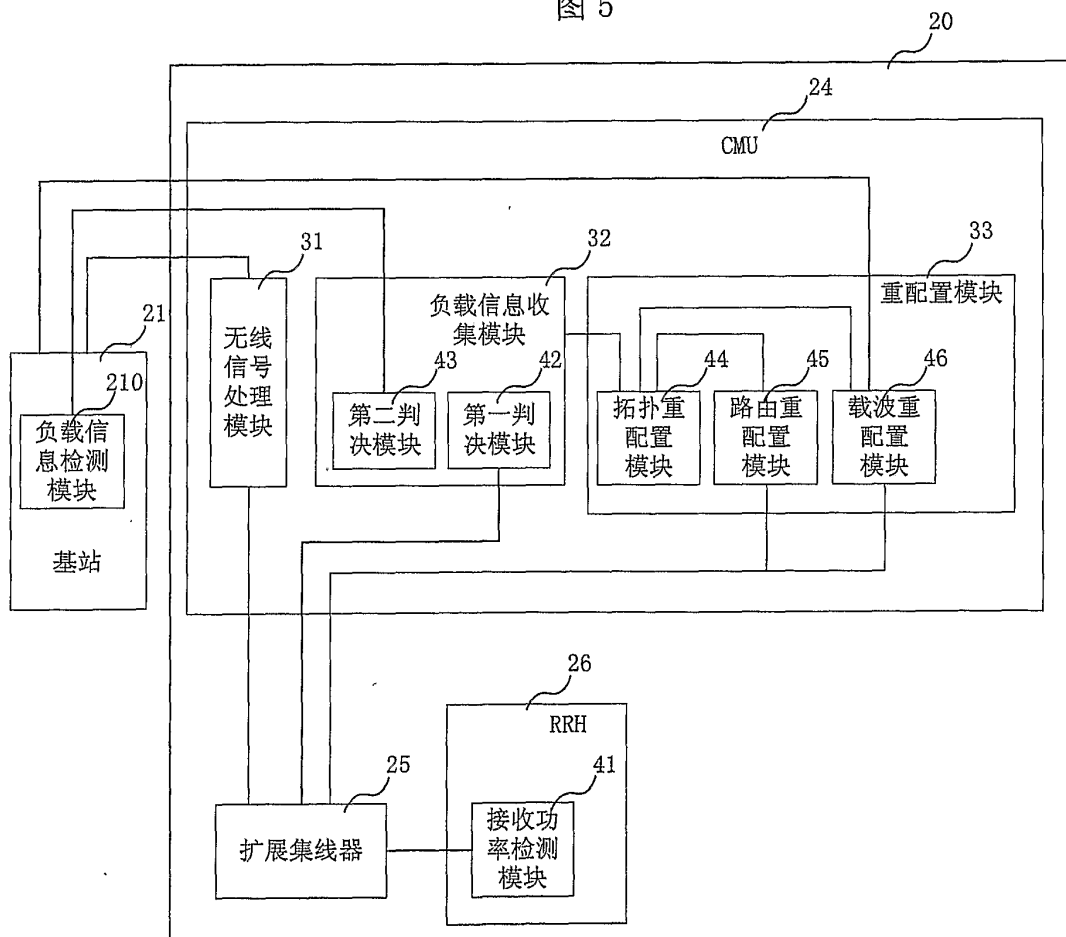


图 6

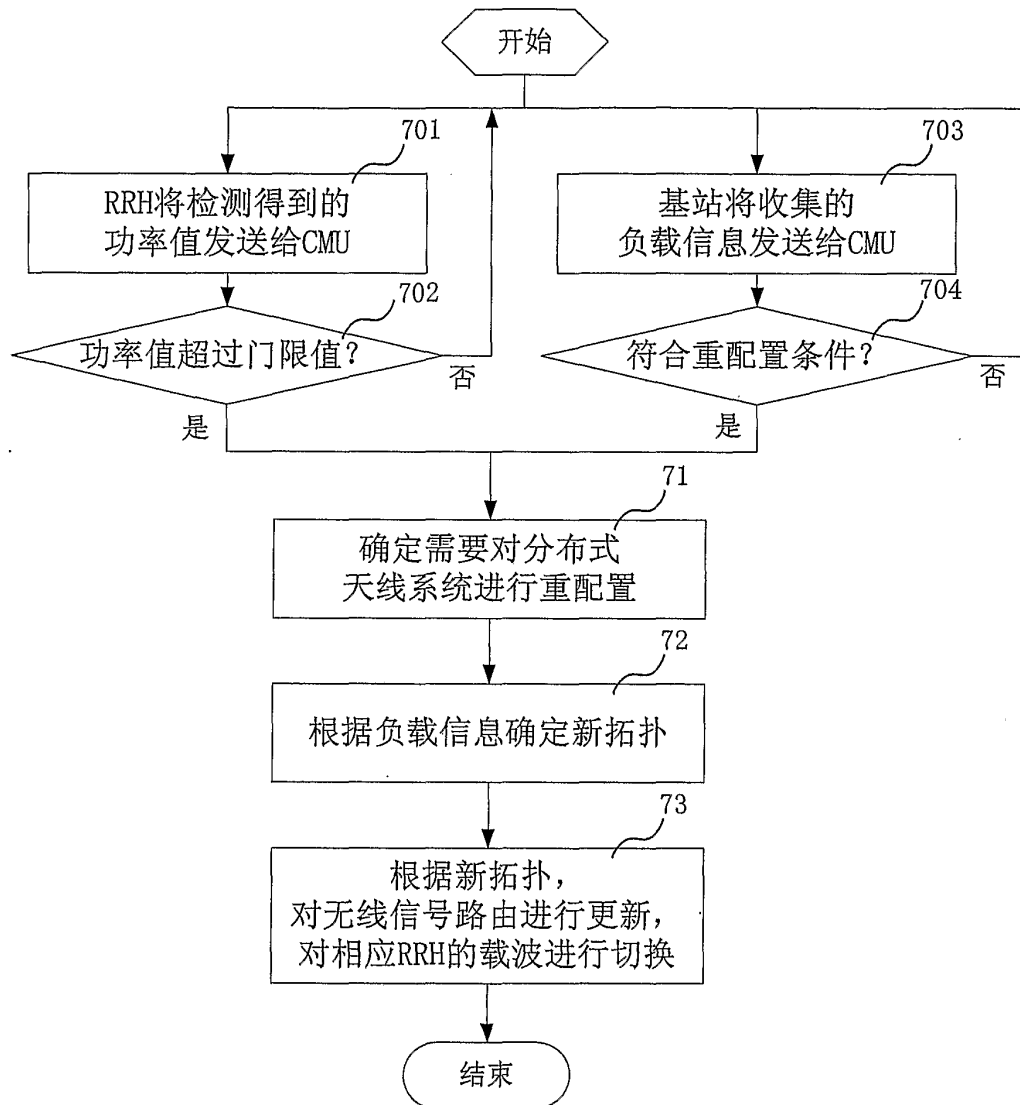


图 7

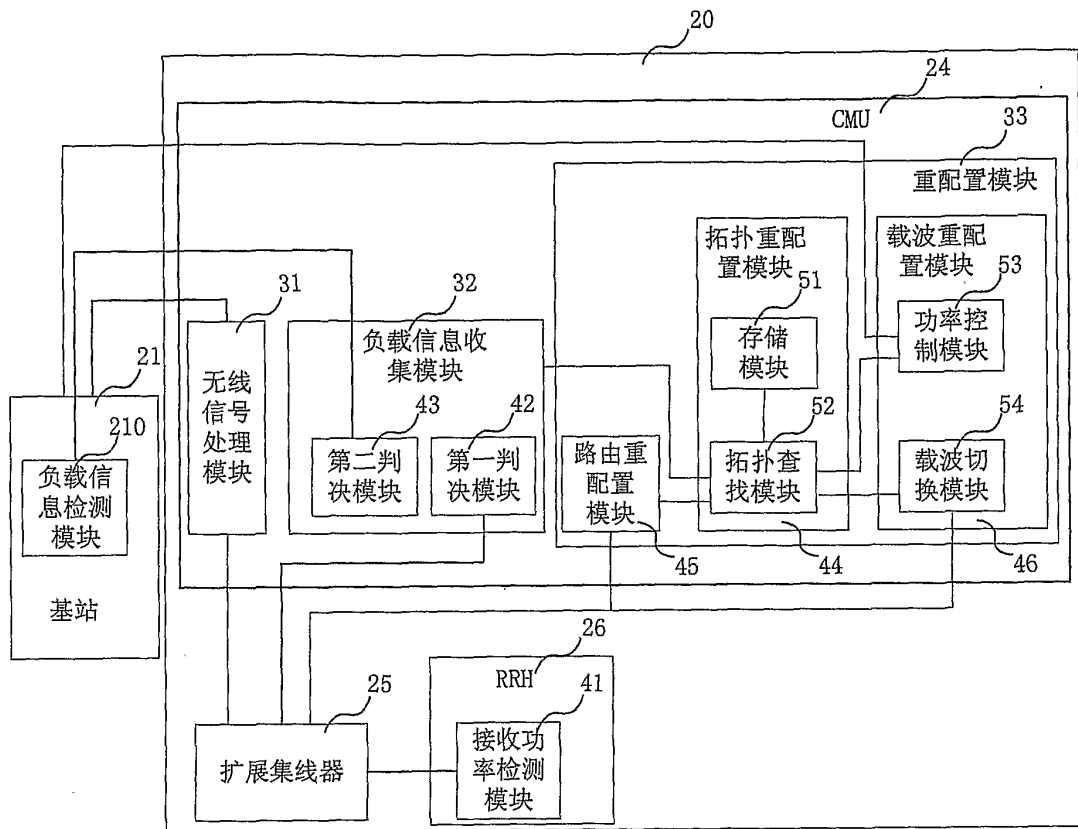


图 8

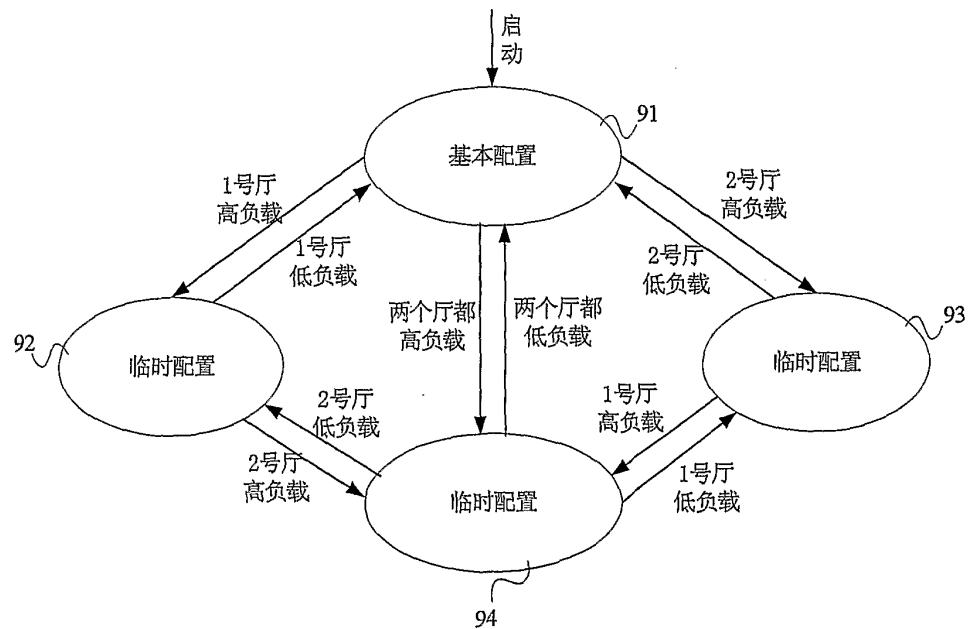


图 9

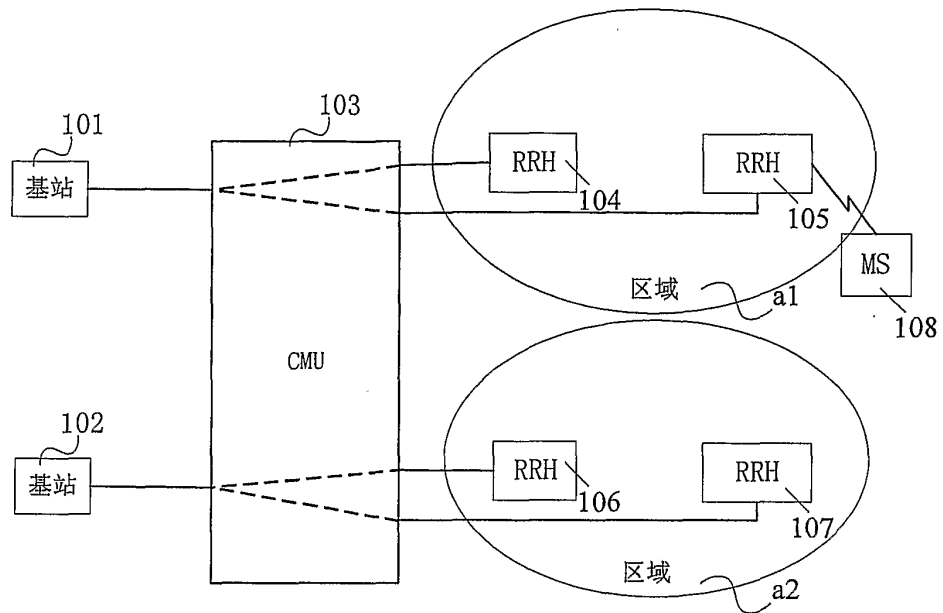


图 10

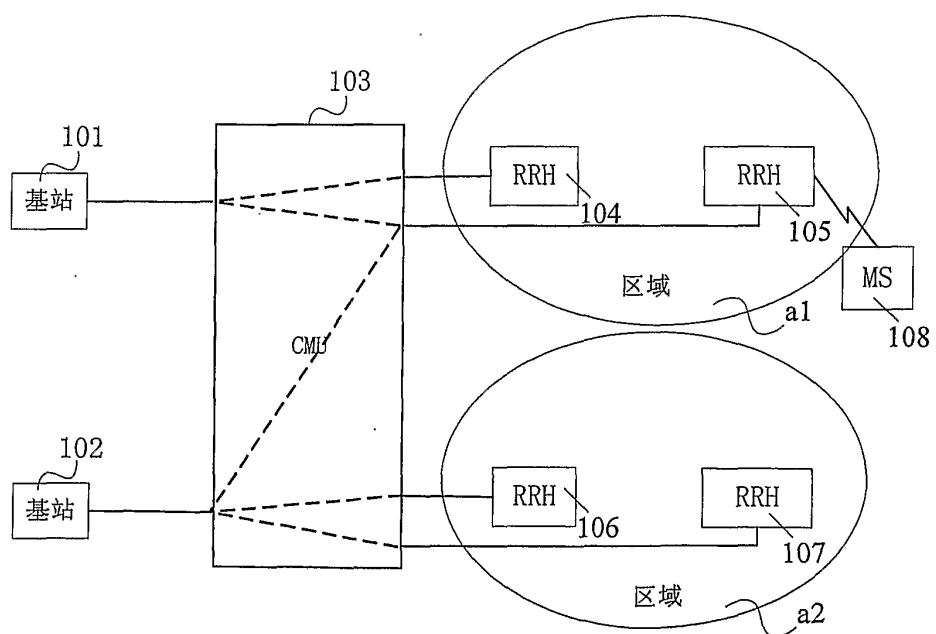


图 11

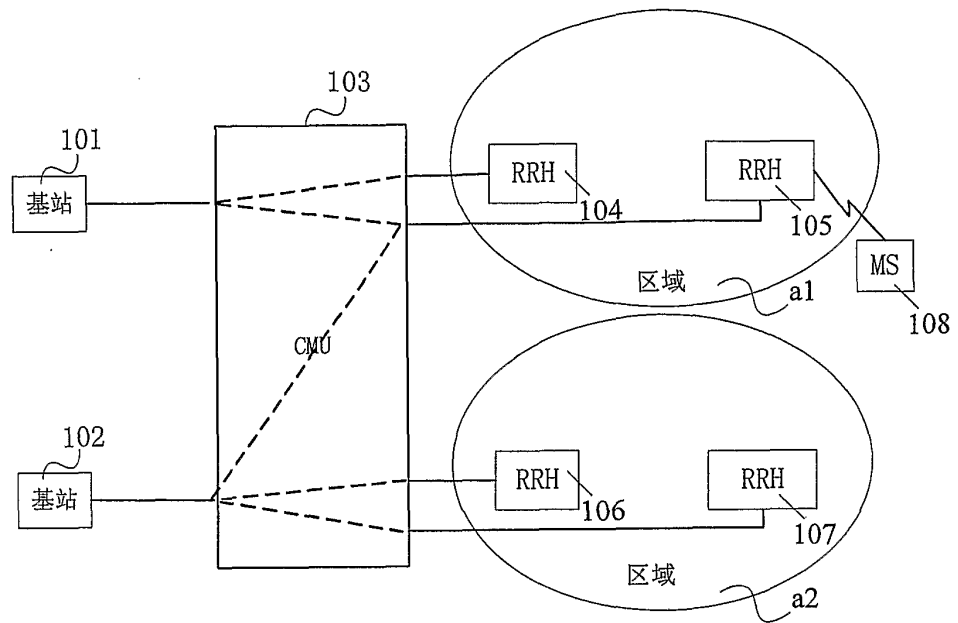


图 12

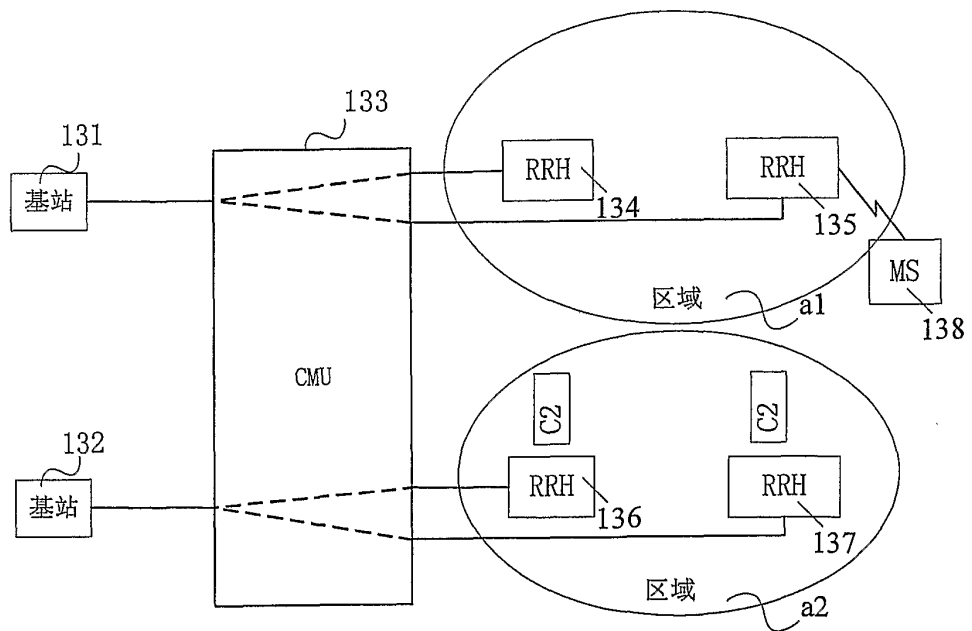


图 13

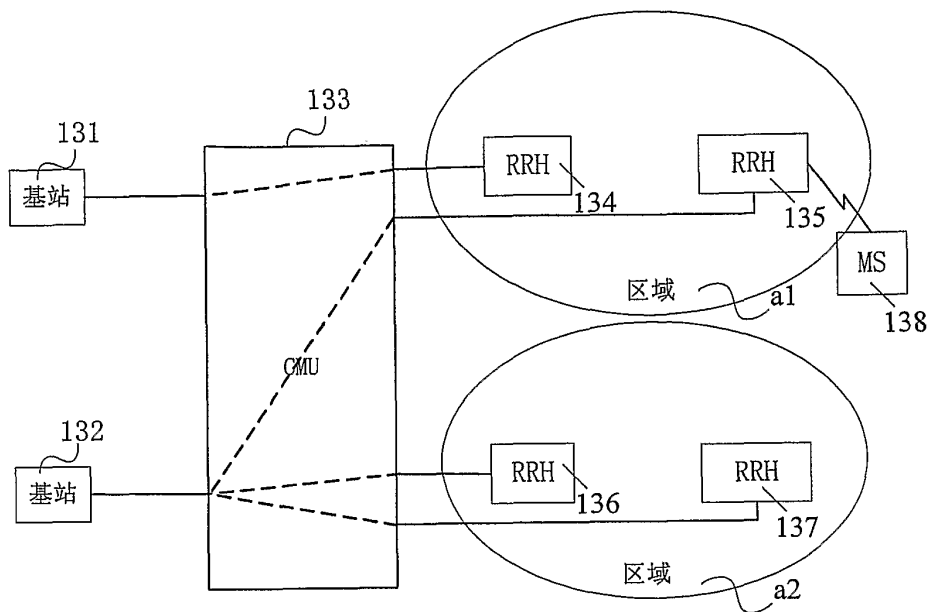


图 14

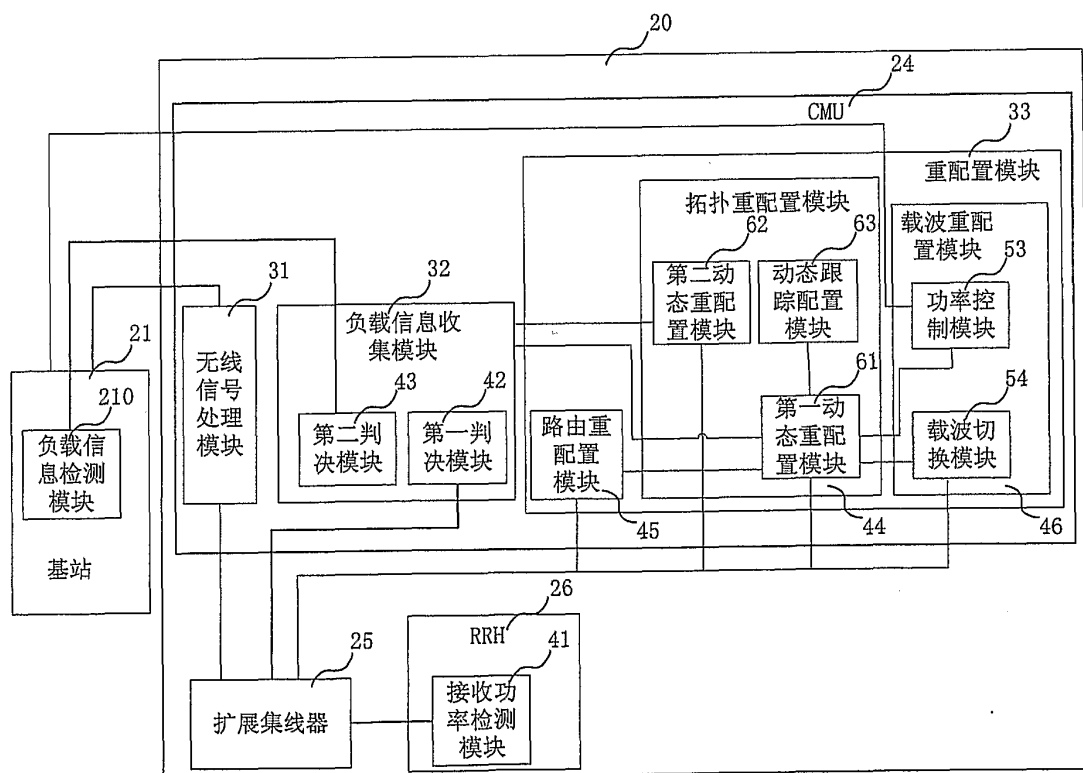


图 15

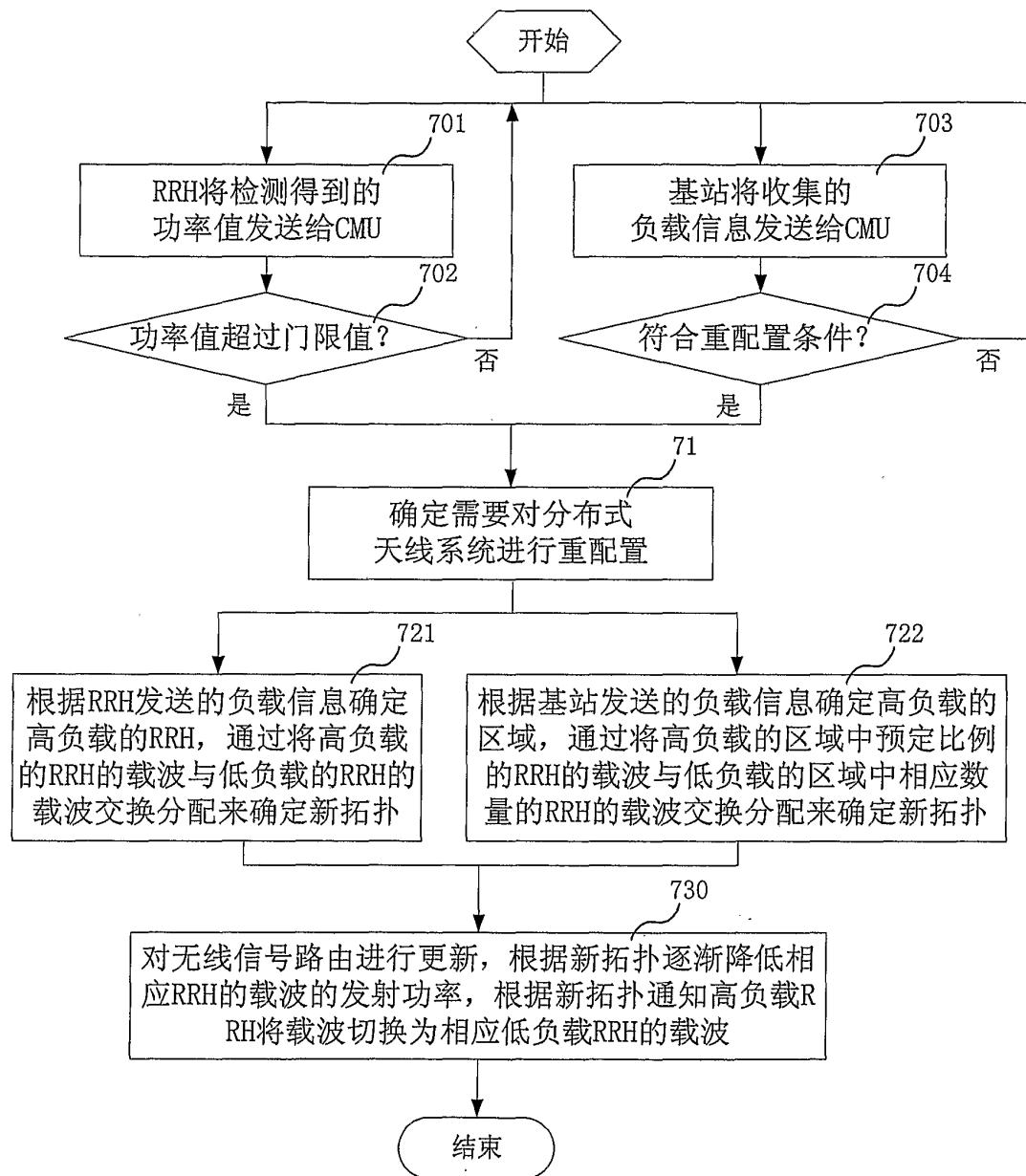


图 16

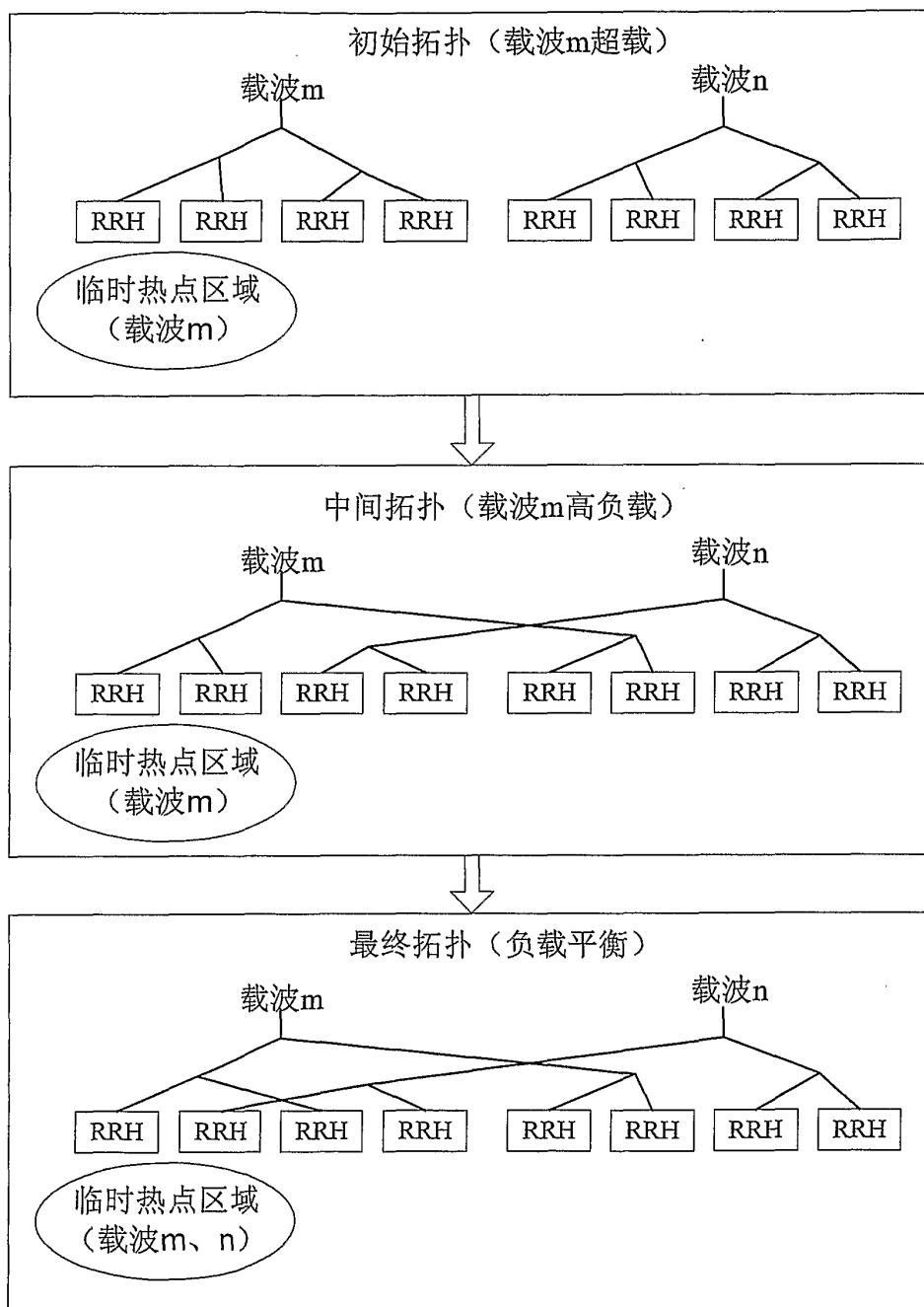


图 17

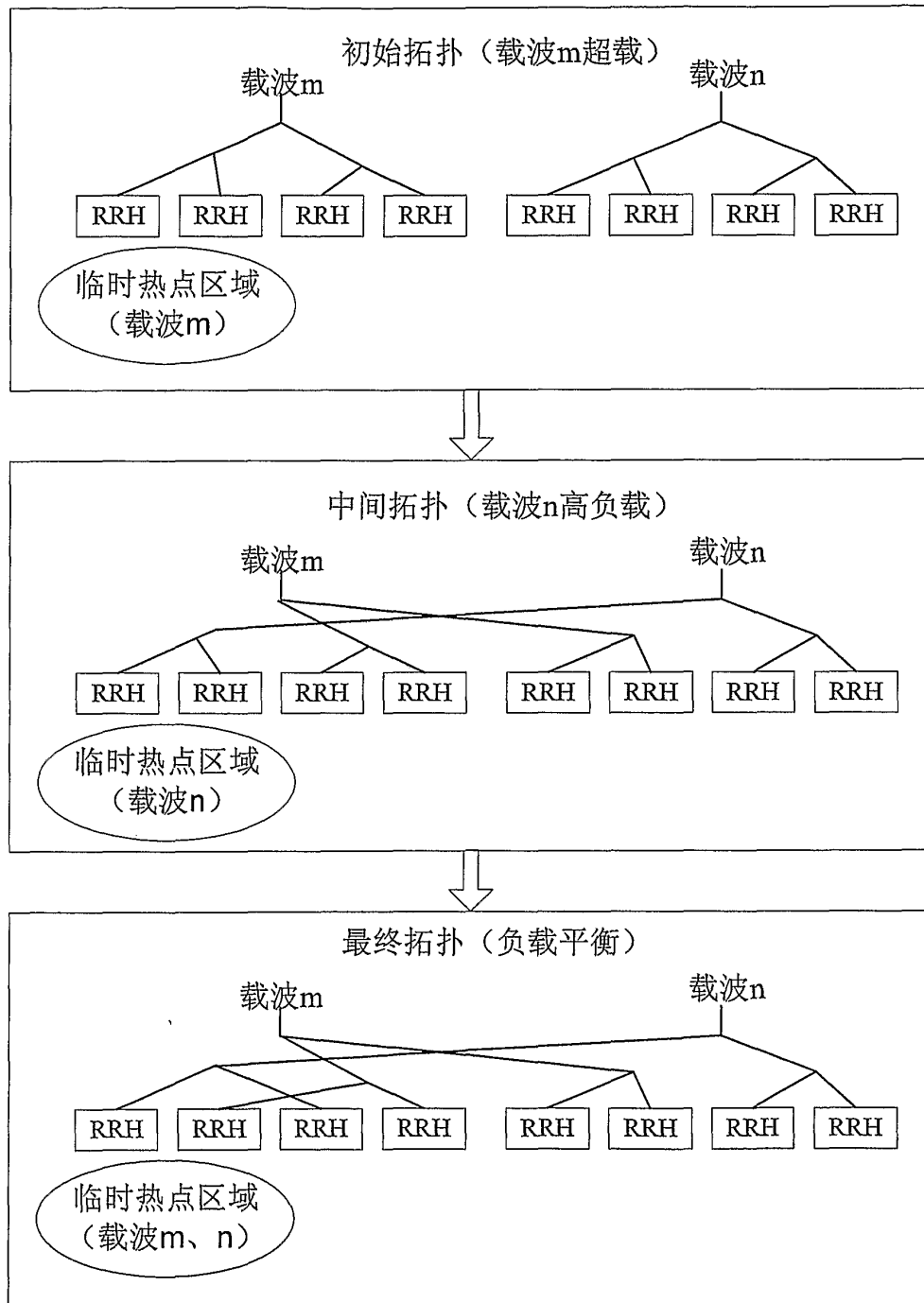


图 18

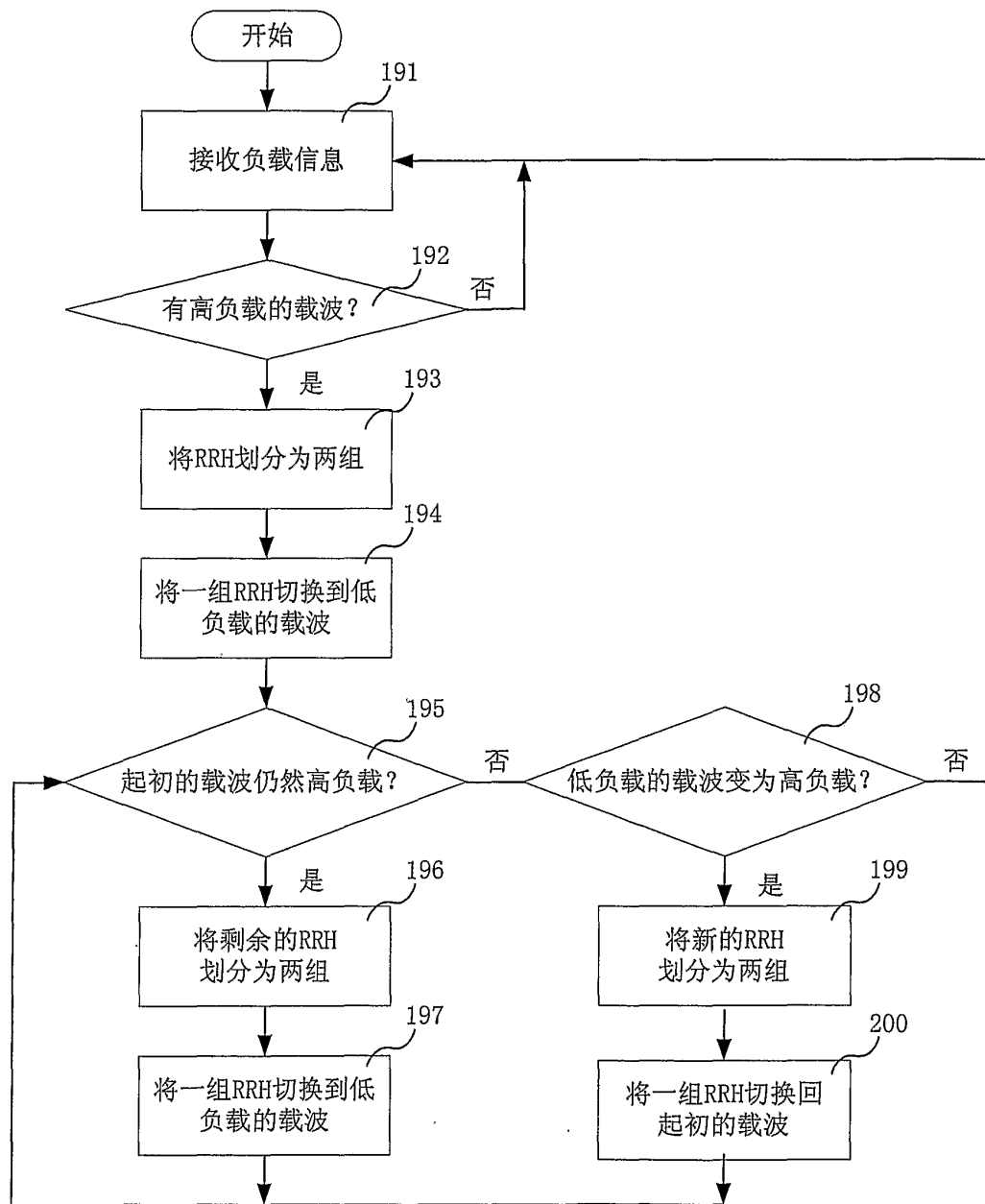


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04Q7/36(2006.01) 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: H04Q7/36;H04Q7/20;H04Q7/24;H04Q7/30;H04B7/00;H04B7/-;H01Q21/-;H01Q25/-

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)

WPI;EPODOC;PAJ;IEE;CNKI;CNPAT(CPRS); antenna?, aerial?, distributed, DAS, multi+, load?, flow?, traffic?, base w station?, basestation?, configur+, reconfigur+, assign+, reassign+, select+, reselect+, measur+, monitor+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US5794153A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 11 Aug. 1998(11.08.1998) column 1 line 24-line 63, column 2 line 63-column 3 line 45, column 6 line 10-line 53 of the description, fig. 2	1-5, 7, 10-14, 16, 19-22, 25
A	the whole document	6, 8-9, 15, 17-18, 23-24, 26-28
X	CN1593023A(TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 09 Mar. 2005 (09.03.2005) page 6 line 10-page 7 line 15, page 8 line 15-page 9 line 26	1, 2, 10, 11, 19
A	the whole document	3-9, 12-18, 20-28
A	CN1500361A(QUALCOMM INC.) 26 May 2004 (26.05.2004) the whole document	1-28
A	CN1647558A(RADIOFRAME NETWORKS INC.) 27 Jul. 2005(27.07.2005) the whole document	1-28
A	CN1642339A(UNIV DONGNAN) 20 Jul. 2005(20.07.2005) the whole document	1-28

☐ 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

19 Dec. 2007(19.12.2007)

Date of mailing of the international search report

03 Jan. 2008 (03.01.2008)

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

LEI, Yini

Telephone No. (86-10)62084173

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/002437

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US5794153A	11.08.1998	None	
CN1593023A	09.03.2005	WO03047130A1	05.06.2003
		SE0104036A	31.05.2003
		AU2002353688A1	10.06.2003
		SE523400C2	13.04.2004
		EP1454433A1	08.09.2004
		EP1454433 B1	10.01.2007
		JP2005510944T T	21.04.2005
		US2005123301A1	09.06.2005
		DE60217541D D1	22.02.2007
		DE60217541T T1	08.11.2007
CN1500361A	26.05.2004	US2002103001A1	01.08.2002
		WO02062090A2	08.08.2002
		AU2002250136A1	12.08.2002
		AU2002250136A8	20.10.2005
		US7085530B2	01.08.2006
CN1647558A	27.07.2005	WO03073676A2	04.09.2003
		US2004014466A1	22.01.2004
		AU2003230558A1	09.09.2003
		EP1479251A2	24.11.2004
		KR20050012225A	31.01.2005
		AU2003230558A8	27.10.2005
CN1642339A	20.07.2005	None	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2007)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2007/002437

A. 主题的分类

H04Q7/36(2006.01) i

按照国际专利分类表(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: H04Q7/36;H04Q7/20;H04Q7/24;H04Q7/30;H04B7/00;H04B7/-;H01Q21/-;H01Q25/-

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))

WPI;EPODOC;PAJ;IEE;CNKI;CNPAT(CPRS);天线, 分布, 分布式天线, 多, 基站, 负载, 负荷, 流量, 通信量, 配置, 分配, 测量, antenna?, aerial?, distributed, DAS, multi+, load?, flow?, traffic?, base w station?, basestation?, configur+, reconfigur+, assign+, reassign+, select+, reselect+, measur+, monitor+, detect+

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	US5794153A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 11.8 月 1998(11.08.1998) 说明书第 1 栏第 24 行至第 63 行, 第 2 栏第 63 行至第 3 栏第 45 行, 第 6 栏第 10 行至第 53 行, 图 2	1-5, 7, 10-14, 16, 19-22, 25
A	全文	6, 8-9, 15, 17-18, 23-24, 26-28
X	CN1593023A(艾利森电话股份有限公司) 09.3 月 2005(09.03.2005) 说明书第 6 页第 10 行至第 7 页第 15 行, 第 8 页第 15 行至第 9 页第 26 行	1, 2, 10, 11, 19
A	全文	3-9, 12-18, 20-28
A	CN1500361A(高通股份有限公司) 26.5 月 2004(26.05.2004) 全文	1-28
A	CN1647558A(无线电框架网络公司) 27.7 月 2005(27.07.2005) 全文	1-28
A	CN1642339A(东南大学) 20.7 月 2005(20.07.2005) 全文	1-28

☐ 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

“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

19.12 月 2007(19.12.2007)

国际检索报告邮寄日期

03.1 月 2008 (03.01.2008)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

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

雷旖旎

电话号码: (86-10) 62084173

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/002437

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US5794153A	11.08.1998	无	
CN1593023A	09.03.2005	WO03047130A1	05.06.2003
		SE0104036A	31.05.2003
		AU2002353688A1	10.06.2003
		SE523400C2	13.04.2004
		EP1454433A1	08.09.2004
		EP1454433 B1	10.01.2007
		JP2005510944T T	21.04.2005
		US2005123301A1	09.06.2005
		DE60217541D D1	22.02.2007
		DE60217541T T1	08.11.2007
CN1500361A	26.05.2004	US2002103001A1	01.08.2002
		WO02062090A2	08.08.2002
		AU2002250136A1	12.08.2002
		AU2002250136A8	20.10.2005
		US7085530B2	01.08.2006
CN1647558A	27.07.2005	WO03073676A2	04.09.2003
		US2004014466A1	22.01.2004
		AU2003230558A1	09.09.2003
		EP1479251A2	24.11.2004
		KR20050012225A	31.01.2005
		AU2003230558A8	27.10.2005
CN1642339A	20.07.2005	无	

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2007 年 4 月)