



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103563409 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201180071140. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 06. 09

H04W 4/06 (2009. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2013. 11. 25

H04W 12/02 (2009. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CA2011/000671 2011. 06. 09

H04W 16/14 (2009. 01)

H04W 72/08 (2009. 01)

H04J 11/00 (2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02012/167342 EN 2012. 12. 13

(71) 申请人 黑莓有限公司  
地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 苏菲·弗利兹克 钱德拉·邦图  
戴维·G·斯蒂尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 袁飞

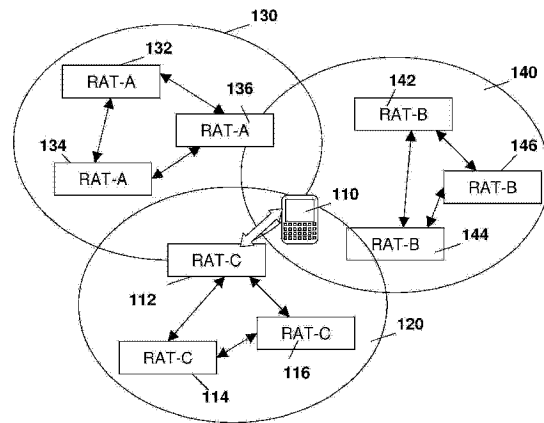
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

用于小区间干扰协调的分布式无线资源管理的方法和装置

(57) 摘要

一种用户设备上的方法和该用户设备,所述方法包括:从多个网络节点的系统信息多播,获得具有事件条件的事件;以及针对满足条件的任意事件,利用针对该事件分配的资源,将上行链路消息发送到至少一个网络节点。此外,一种网络节点上的方法和该网络节点,所述方法包括:向多个用户设备多播具有事件条件的事件;接收来自附接到该网络节点或任意相邻网络节点的用户设备的通信,该通信提供了在该用户设备处满足该事件条件的指示;基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及基于所编辑的统计数据,执行资源分配。



1. 一种用户设备上的方法,包括:  
从多个网络节点的系统信息多播,获得具有事件条件的事件;以及  
针对满足条件的任意事件,利用针对所述事件分配的资源,将上行链路消息发送到至少一个网络节点。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述系统信息多播包括上行链路公共控制信道描述符和事件描述符。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述获得发生在从所述至少一个网络节点接收的信号质量满足预定义准则之后。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述预定义准则是通过读取来自至少一个网络节点的广播消息而获得的。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述预定义准则包括:干扰信号总功率的阈值。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述预定义准则包括:从所述用户设备的服务小区接收的功率的阈值。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述多播消息进行加密,使得仅在所述用户设备被授权的情况下,所述用户设备才能对所述消息进行解密。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送针对特定网络节点利用上行链路公共控制信道。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送利用对于所述事件独有的扩频码。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述扩频码对于网络节点是独有的。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送针对属于不同小区的用户设备,利用单独的上行链路公共控制信道。
12. 一种用户设备,包括:  
处理器;以及  
通信子系统,  
其中,所述处理器和通信子系统协作用于:  
从多个网络节点的系统信息多播中获得具有事件条件的事件;以及  
针对满足条件的任意事件,利用针对所述事件分配的资源,将上行链路消息发送到网络节点中的至少一个。
13. 一种网络节点上的方法,包括:  
向多个用户设备多播具有事件条件的事件;  
接收来自附接到所述网络节点或任意相邻网络节点的用户设备的通信,所述通信提供了在所述用户设备处满足所述事件条件的指示;  
基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及  
基于所编辑的统计数据,执行资源分配。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述多播包括上行链路公共控制信道描述符和事件描述符。
15. 根据权利要求13所述的方法,其中,对所述多播消息进行加密,使得仅授权用户设备才能够对所述多播消息进行解密。
16. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述接收针对特定网络节点利用上行链路公

共控制信道。

17. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述接收利用对于所述事件独有的扩频码。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,所述扩频码对于所述网络节点是独有的。

19. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述接收针对属于不同小区的用户设备,利用单独的上行链路公共控制信道。

20. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,利用预定发射功率电平发送所有通信,并且,所述接收包括在所述网络节点处的预定义目标信号与干扰噪声比 (“SINR”)。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述预定义目标 SINR 取决于在所述用户设备处执行的事件测量的质量。

22. 一种网络节点,包括:

处理器;以及

通信子系统,

其中,所述处理器和通信子系统协作用于:

向多个用户设备多播具有事件条件的事件;

接收来自用户设备的通信,所述通信提供了在所述用户设备处满足所述事件条件的指示;

基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及

基于所编辑的统计数据,执行资源分配。

23. 根据权利要求 22 所述的网络节点,其中,所述处理器用于对所述多播消息进行加密。

24. 一种网络中的方法,包括:

从网络节点向多个用户设备多播事件,所述事件具有事件条件;

在多个用户设备中的至少一个处获得具有事件条件的事件;

针对满足条件的任意事件,利用针对所述事件分配的资源,从所述多个用户设备之一发送上行链路消息;

在所述网络节点处接收所述上行链路消息;

基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及

基于所采集的统计数据,执行资源分配。

## 用于小区间干扰协调的分布式无线资源管理的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及小区间干扰协调的分布式无线资源管理,并且更具体地涉及异构网络中小区间干扰协调的分布式无线资源管理。

### 背景技术

[0002] 异构网络由在不同无线接入技术 (RAT) (包括,但不限于,第三代合作伙伴计划-长期演进 (3GPP-LTE) 或 WiMAX) 上操作的宏小区、微微小区和毫微微小区等等构成。在这些网络中,与传统同构网络相比,干扰协调变得更具有挑战性。具体来说,异构网络可能以具有变化能力的小区或网络节点为特征,并且覆盖网络区域所需的节点的数量可能增加。因此,相邻小区之间的干扰协调变得更加复杂。此外,多种无线接入技术的存在可能使网络节点间的协调变得更有挑战性。

[0003] 在同构网络中,每个增强型节点 B (eNB) 或基站 (BS) (下文中被称为网络节点) 通过有线或无线节点间回程通信链路向相邻网络节点发送协调信息 (例如,资源利用情况)。每个网络节点在从相邻节点接收到信息之后,独立地作出如何将功率分配到下行链路 (DL) 上的可用资源或资源块 (RB) 上的决定。因此,该方案需要相邻节点之间回程消息发送的若干次迭代,以稳定至最优操作点。

[0004] 在异构网络中,在所有网络节点之间可能不存在用于交换小区间干扰协调所需信息的直接通信链路。具体来说,网络节点中的一些可能是不同运营商部署的。此外,在网络节点支持不同无线接入技术的情况下,直接通信链路可能不存在。

### 附图说明

[0005] 参考附图将更好地理解本公开,在附图中:

[0006] 图 1 是示出了包括不同无线接入技术的异构无线网络的典型部署的简化拓扑图;

[0007] 图 2 是示出了用户设备向非服务网络节点报告的异构网络的简化拓扑图;

[0008] 图 3 示出了具有四个区域和三个小区的部分频率重用的示意图;

[0009] 图 4 是示出了基于所测量的干扰功率来报告事件的流程图;

[0010] 图 5 是示出了报告基于发射功率来报告事件的流程图;

[0011] 图 6 示出了当用户设备未与目标节点上行链路同步时的上行链路公共控制信道结构;

[0012] 图 7 示出了当用户设备与目标节点上行链路同步时的上行链路公共控制信道结构;以及

[0013] 图 8 是能够与本公开的实施例一起使用的示例性用户设备的方框图。

### 具体实施方式

[0014] 本公开提供了一种用户设备上的方法,包括:从多个网络节点的系统信息多播,获得具有事件条件的事件;以及针对满足条件的任意事件,利用针对该事件分配的资源,将上

行链路消息发送到至少一个网络节点。

[0015] 本公开还提供了一种用户设备,包括:处理器;以及通信子系统,其中,所述处理器和通信子系统协作用于:从多个网络节点的系统信息多播中获得具有事件条件的事件;以及针对满足条件的任意事件,利用针对该事件分配的资源,将上行链路消息发送到网络节点中的至少一个。

[0016] 本公开还提供了一种网络节点上的方法,包括:向多个用户设备多播具有事件条件的事件;接收来自附接到所述网络节点或任意相邻网络节点的用户设备的通信,所述通信提供了在所述用户设备满足所述事件条件的指示;基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及基于所编辑的统计数据,执行资源分配。

[0017] 本公开还提供了一种网络节点,所述网络节点包括:处理器;以及通信子系统,其中,所述处理器和通信子系统协作用于:向多个用户设备多播具有事件条件的事件;接收来自用户设备的通信,所述通信提供了在所述用户设备处满足所述事件条件的指示;基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及,基于所编辑的统计数据,执行资源分配。

[0018] 本发明还提供了一种网络中的方法,包括:从网络节点向多个用户设备多播事件,所述事件具有事件条件;在多个用户设备中的至少一个处获得具有事件条件的事件;针对满足条件的任意事件,利用针对所述事件分配的资源,从所述多个用户设备之一发送上行链路消息;在所述网络节点接收上行链路消息;基于所述接收,编辑网络条件的统计数据;以及,基于所采集的统计数据,执行资源分配。

[0019] 现在参考图 1,图 1 示出了单频网络部署场景,其中,用户设备使用一个无线接入技术与其服务节点进行通信,而在相同频带上操作的其他附近网络节点正在使用不同的无线接入技术。具体来说,UE110 正在使用无线接入技术“C”与网络节点 112 进行通信。网络节点 112、114 和 116 属于第一无线接入技术 120。在图 1 的示例中,该第一无线接入技术记作 RAT-C。

[0020] 类似地,第二 RAT130 包括网络节点 132、134 和 136。在图 1 的示例中,将其记作 RAT-A。

[0021] 第三无线接入技术区域 140 包括网络节点 142、144 和 146。在图 1 中,第三无线接入技术记作 RAT-B。

[0022] 在图 1 的示例中,属于不同无线接入技术的网络节点在它们之间可能不具有直接通信链路。因此,网络节点 112、114 和 116 在它们之间可能具有通信链路,但网络节点 112 和例如网络 134 可能不具有任何直接通信链路。在一些场景中,如果网络节点 112、114 和 116 中的每个属于不同运营商,即使它们使用相同无线接入技术进行操作,在它们之间也可能不具有回程通信链路。

[0023] 如上所述,网络节点可以是网络中能够向用户设备提供数据的任意节点,并可以包括节点 B、增强型节点 B、归属增强型节点 B(HeNB)、基站、中继等等。一般来说,网络节点将至少包括:处理器,以及用于与其他网络节点并与用户设备进行通信的通信子系统。

[0024] 在图 1 的示例中,UE110 能够与多个无线接入技术进行通信。

[0025] 当不同运营商正在使用共享频谱或操作不同无线接入技术时,或当不同网络节点来自相同网络运营商并且正在使用共享频谱使用不同 RAT 时,可能产生图 1 的示例。

[0026] 在图 1 的示例中,具有相同 RAT 的区域可以具有小区间干扰协调(ICIC)。例如,在

长期演进 (LTE) 系统中,协调涉及在相邻 eNB 之间发送的回程消息。该消息包含每个资源块 (RB) 的计划发射功率。在这些回程消息的若干次迭代之后,功率带宽简档 (profile) 一般会稳定,使得相邻 eNB 的大功率 RB 不重叠。

[0027] 在其他实施例中,在相同 RAT 中,不同功率带宽简档固定,并且基于来自相邻节点的消息对每个 eNB 所使用的简档进行适配。这还需要回程信令,用于通知相邻节点调整其功率带宽简档。

[0028] 因此,本公开提供了:当所部署的蜂窝网络具有以下至少一项时,在每个网络节点处的分布式或独立无线资源管理 (RRM):

[0029] ● 多个 RAT 在相同或重叠频带上操作;

[0030] ● 网络节点和 / 或网络的一些部分由不同蜂窝运营商操作;或

[0031] ● 网络节点中的一些在它们之间可能不具有直接或间接回程通信链路。

[0032] 在本公开中,假定在每个小区中操作的 UE 的至少一个子集能够与不同无线接入技术的网络节点进行通信。然而,不需要所有 UE 能够与每个 RAT 进行通信。此外,假定授权 UE 与网络节点进行通信,并能够读取来自附近 RAT 的广播 / 多播消息。

[0033] 根据本公开,UE 可以通过由每个网络节点配置的上行链路公共控制信道 (UL CCCH),向服务节点和相邻节点提供信息。通过相邻节点的 UL CCCH 发送的信息可以由来自 UE (在一些实施例中,特定小区的小区边缘 UE) 的统计数据集合构成。然后,例如目标 eNB 可以使用该信息,用于在未来资源分配决定中管理空中资源。

[0034] 现在参考图 2。在图 2 的实施例中,UE210 与网络节点 212 进行通信,并且网络节点 212 是 UE210 的服务网络节点。然而,UE210 还能够接收来自无线接入技术“A”和“B”以及服务节点 212 的无线接入技术“C”的信息,并对其进行解码。因此,UE210 可以从无线接入技术“A”的非服务网络节点 220 和无线接入技术“B”的网络节点 230 以及从无线接入技术“C”的网络节点 240 接收通信。

[0035] 其他网络节点 (例如,网络节点 222 和 224) 可能和网络节点 220 具有相同无线接入技术,并能够通过回程信道与网络节点 220 进行通信。

[0036] 类似地,网络节点 232 和 234 可以和网络节点 230 具有相同无线接入技术,并能够通过回程信道与网络节点 220 进行通信。

[0037] 类似地,网络节点 242 和 240 可以相互通信,并还可以通过回程信道与网络节点 212 进行通信。

[0038] 图 2 示出了通过使用为非服务节点中的每一个配置的 UL CCCH,向非服务网络节点提供信息的 UE210,所述非服务网络节点可以使用与服务节点不同的无线接入技术进行操作。根据本公开,该节点可以是或可以不是干扰网络节点。

[0039] 每个网络节点可以具有 UL CCCH,并且这可以是 RAT 特定的。网络节点可以广播 / 多播 UL CCCH 信道描述符和事件触发。支持多 RAT 的 UE210 可以对 RAT 特定的广播 / 多播信道进行解码,并存储针对每个网络节点的关于事件的信息和上行链路 CCCH 描述符,如下文中将更详细地描述的那样。

[0040] 此外,如下文中更详细地描述的,UE210 可以关于网络节点进行测量,并检查事件发生。测量可以是 RAT 特定的、事件特定的、或 RAT 和事件特定的。

[0041] 当关于网络节点发生事件时,UE 可以在上行链路 CCCH 上向该节点发送事件指示

符,如下文中更详细地描述的那样。

[0042] 因此,例如,参考图 2, UE210 能够与 RAT “A” / ”B” / ”C” 的网络节点进行通信。UE 具有服务节点 212, 服务节点 212 支持 RAT “C” 并可以关于相邻网络节点执行事件特定的测量。每个相邻节点在它们对应的广播 / 多播信道中通告特定事件。如果 RAT 测量满足针对特定网络节点指定的事件所定义的准则, 则 UE210 向此特定网络节点发送 UL CCCH。

[0043] 因此, 事件 UL CCCH 配置可以是网络节点特定的, 并且本公开中所描述的方案可以用于单 RAT 场景或多 RAT 场景。

[0044] 一个场景是可能存在于相同频带中操作的多个 RAT, 就像所分配的频带处于共享频谱中的情况那样。在此情况下, 网络节点可以是可重配置的 eNB、RN 或归属 eNB (HeNB)。可以向该可重配置节点分配动态分量载波 (DCC), 其可被适配为在任意 RAT 上操作, 并可以使用共享频谱中的任意可用信道。

[0045] 在另一实施例中, 共享频谱可以是属于单个运营商的许可频谱并可以被动态分配给运营商网络中的不同节点, 或可以在多个运营商之间共享的频谱。在任一情况下, 所分配的信道可以是任意 RAT, 并且该 RAT 可以基于需求进行改变。

[0046] 在另一场景中, 可以分配副系统, 用于作为主系统的备用 (underlay) 进行操作。此外, 两个系统可以使用不同 RAT。在此实施例中, 为了降低对主用户的影响, 副用户共享与主用户相同的资源, 但具有低发射功率。主用户和副用户都可以使用 UL CCCH 来报告已发生的事件, 如下文所述。可以设计该事件, 以优化共享资源的主副组合使用的性能。例如, 主用户可以指示是否存在太多由副使用造成的干扰或中断, 副用户可以相应地调整其使用。

[0047] 在单 RAT 情况下, 下文所描述的方案可以用于由 eNB、中继节点和 HeNB 构成的异构网络中。因为一些网络节点可能不具有回程连接, 可以使用根据本公开的传送干扰统计数据的方法。UL CCCH 可以用于提供用于异构网络中干扰协调的信息。

[0048] 参考上文的本领域技术人员将理解, UE 不需要准确地获得非服务网络节点的上行链路 (UL) 发送时间。网络节点可以广播 / 多播 UL 公共控制信道 (UL CCCH) 描述符及相关联的事件触发, 用于采集统计数据。可以对非服务小区的广播 / 多播消息进行正确解码的 UE 可以检查是否发生了已定义事件中的任意一个。例如, 事件可以定义为以下条件: 在 UE 处测量的干扰电平高于给定阈值。如果事件发生, 则 UE 可以通知网络节点。

[0049] 将 UL 公共控制信道设计为低开销反馈信道。因为 UE 可以满足来自多相邻节点的事件, 可能需要 UE 在若干 UL CCCH 上发送信息。为了确保在相同子帧期间 UE 不需要将此反馈发送到多个网络节点, 包含 UL 公共控制信道的子帧对于不同小区可以不同。完成此方案的一种方式是为 UL 公共控制信道使用小区特定的子帧数。因此, 控制信道配置将取决于节点的唯一标示符, 并且对于每个小区是不同和非重叠的。

[0050] 在正交频分复用 (OFDM) 系统 (例如, LTE) 中, 如果 UE 与目标网络节点具有 UL 同步, 则可以将信令信道分配为小到 OFDM 符号或 OFDM 符号的一部分。否则, 如果无 UL 同步可用, 则 UL 信令信道需要更多资源, 这是因为必须添加足够的保护时间以考虑 OFDM 符号的不同到达时间。

[0051] 因此, 上述实施例提供了网络节点, 这些网络节点能够发布事件, 并然后从检测到那些事件并满足事件准则的 UE 采集事件特定统计数据。从 UE 的角度看, UE 可以查看其通过广播 / 多播信道接收到的事件的详情, 以检查这些事件中的任意一个是否已经发生。如

果这些事件已经发生,则 UE 在已经满足事件的节点的 UL CCCH 上发送消息。UL 通信可以是最小限度的,用于仅指示事件已经发生。可以最小化这种信令,以降低网络的开销和移动设备或 UE 上的电池资源。

[0052] 以下提供了针对这种信令的各种示例。

[0053] 针对 ICIC 的下行链路分布式无线资源管理

[0054] 使用 UL CCCH 的分布式 RRM 的一个示例可以是用于下行链路上的干扰减轻或协调或自适应部分频率重用 (FFR),其中,对每个 FFR 区域所使用的发射功率和资源数量进行适配。

[0055] 现在参考图 3,图 3 示出了 FFR 实现的示例。

[0056] 如图 3 所示,在示例中,三个小区中存在四个频率区域。即,在小区 320、322 和 324 中提供的区域 310、312、314 和 316。

[0057] 小区一在区域 310 中使用较高功率。小区二在区域 312 中使用较高功率,并且小区三在区域 314 中使用较高功率,如图 3 的示例所示。例如,小区 322 和 324 在区域 310 中所使用的较低功率在小区边缘上向与小区 320 相连的移动设备提供较低干扰。

[0058] 区域 316 是所有小区的高功率区域。

[0059] 因此,当启用 FFR 时,相邻小区针对高功率传输使用不同资源。通过使用非重叠高功率区域,相邻小区对小区边缘 UE 具有增强的覆盖。

[0060] 为了适应于小区边缘 UE,相邻小区一般在服务小区的高功率区域上降低它们的发射功率。由于小区边缘 UE 的数量以及发往小区边缘 UE 的业务量可能变化,对在与重用区域 316 有关的 FFR 区域中所使用的区域的数量进行适配可能是有益的。网络节点或 eNB 可以通过采集干扰电平或中断电平的统计数据,确定针对不同区域的合适的资源数量和针对每个区域的最大发射功率电平,以及来自其他小区的小区边缘 UE 所需的平均资源数量。

[0061] 如上所述,为了采集统计数据,每个网络节点可以广播 / 多播要测量的事件。以下提供了一个示例。

[0062] 在一个实施例中,各种网络单元可以广播 / 多播四个事件 (EV1、EV2、EV3 和 EV4),并且 UE 可以接收到这四个事件。具体来说,这些事件是:

[0063] EV1 : $L_i < L_{max}$  ; $I_j > I_{max,j}$  和  $R > R_{min}$

[0064] EV2 : $L_i < L_{max}$  和  $R_{min} < R < R_1$

[0065] EV3 : $L_i < L_{max}$  和  $R_1 < R < R_2$

[0066] EV4 : $L_i < L_{max}$  和  $R > R_2$

[0067] 参数如下 : $L_i$  是到第  $i$  个非服务网络节点或 eNB 的路径损耗。 $L_{max}$  是用于评估事件的到非服务 eNB 的最大允许路径损耗。 $I_j$  是区域  $j$  上与服务节点有关的干扰信号的测量功率。 $I_{max,j}$  是区域  $j$  上与服务节点有关的最大干扰功率。 $R$  是下行链路上分配给 UE 的平均资源数量。 $R_j$  是针对区域  $j$  的资源数量的阈值。

[0068] 因此,考虑以上事件一,使用比  $L_{max}$  少的条件  $L_i$  来将统计数据的采集限制于小区边缘 UE。

[0069]  $I_j$  大于  $I_{max,j}$  指示 :与服务节点有关的干扰大于在干扰大于阈值的情况下允许提供事件触发的最大值。此外,  $R$  大于  $R_{min}$  指示 :分配给 UE 的平均资源数量大于最小资源数量阈值。基于以上内容,如果 UE 在小区边缘,干扰大于最大阈值并且在下行链路中分配给



UE 的资源数量大于最小值,则将触发事件一。

[0070] 类似地,如果  $L_i$  小于  $L_{max}$  并且  $R$  小于  $R_1$ ,则触发事件二。如果  $L_i$  小于  $L_{max}$  并且  $R_1$  小于  $R$  (小于  $R_2$ ),则触发事件三。如果  $L_i$  小于  $L_{max}$  并且  $R$  小于  $R_2$ ,则触发事件四。

[0071] UE 接收到具有所有这些事件的广播 / 多播,并检查其当前对事件的测量,以及是否向广播 / 多播该事件的网络节点发送响应。

[0072] 多个 UE 将监视这些事件并向网络节点发回反馈。网络节点可以使用从特定小区的 UE 采集的响应,用于调整每个区域的最大发射功率。例如,如果大量 UE 指示针对区域  $j$  的总干扰功率超过针对区域  $j$  的阈值,则网络节点可以降低针对此区域的发射功率。

[0073] 网络节点可以具有用于从不同节点中的 UE 采集小区间干扰协调统计数据的不同上行链路信道。

[0074] 参考图 4 对上文进行进一步阐述。图 4 的处理从框 410 开始,并进行到框 412,在框 412,执行与第一网络节点 (例如, eNB1) 的关联。在此网络登入处理期间,UE 通过读取来自网络节点的广播 / 多播消息,获取网络节点特定参数。网络节点特定参数例如还包括  $L_{max}$ 、 $L_{min}$ 、 $R$  的阈值等其他系统参数。

[0075] 然后,处理进行到框 414,在框 414 中,测量针对每个区域的干扰功率电平。

[0076] 然后,处理进行到框 420,并检查针对特定区域的干扰功率电平是否大于最大干扰功率阈值。如果否,处理进行到框 430,并执行常规数据事务。

[0077] 从框 430,处理回到框 414,以继续测量干扰功率。

[0078] 如果特定区域的干扰功率超过最大阈值干扰功率,处理从框 420 进行到框 440。在框 440 中,UE 读取来自所有相邻网络节点的系统信息广播 / 多播。

[0079] 基于在框 440 读取的信息,处理进行到框 442,并且测量度量并检查针对每个区域的事件。因此,如果第一网络节点指示应当监视特定事件,则 UE 在框 442 将确定是否已经触发了此事件。

[0080] 如果触发了该事件,则处理进行到框 444,并通过为该事件分配的资源向网络节点发送 UL CCCH。

[0081] 处理从框 444 回到框 414,并继续测量干扰功率。

[0082] 当执行由框 440、442 和 444 指示的处理时,UE 还可以主动参与如框 450 所指示的数据事务。换句话说,UE 执行 440、442 和 444 而不会对正在进行的数据事务产生任何影响 (或仅带来最小影响)。

[0083] 因此,从图 4 中,本公开提供了:对每个网络节点所指定的各种事件的监视,以及向那些网络节点供应信息。然后,网络节点可以使用统计数据来确定是否足够的移动设备或 UE 已经报告了已经发生了特定事件,并基于这种事件报告的编辑来调整功率电平或其他资源。

[0084] 针对 ICIC 的上行链路分布式 RRM

[0085] 为了上行链路 ICIC 的目的,可以采集类似的统计数据。在本公开的一个实施例中,相邻节点可以广播 / 多播要由特定小区的小区边缘 UE 测量的以下事件。

[0086] EV1 :  $L_i < L_{max}$  ;  $P_i > P_{max,1}$  和  $R > R_{min}$

[0087] EV2 :  $L_i < L_{max}$  和  $R_{min} < R < R_1$

[0088] EV3 :  $L_i < L_{max}$  和  $R_1 < R < R_2$

[0089] EV4 :  $L_i < L_{\max}$  和  $R > R_2$

[0090] 以上参数定义为： $L_i$  是到第  $i$  个服务网络节点的路径损耗。 $L_{\max}$  是用于评估事件的到非服务 eNB 的最大路径损耗。 $P_j$  是针对区域  $j$  的发射功率。 $P_{\max, j}$  是区域  $j$  上的最大发射功率。 $R$  是在下行链路上分配给 UE 的平均资源数量，并且  $R_j$  是用于调整区域大小的资源数量阈值。

[0091] 因此，第一事件用于控制接收 UL CCCH 的小区中的 UE 对发送上行链路 CCCH 的 UE 的干扰量。该事件对具有至少  $R_{\min}$  个数据 RB 要发送的小区边缘 UE 的数量进行计数，所述至少  $R_{\min}$  个数据 RB 具有大于  $P_{\max}$  的发射功率。如果 UE 满足此事件，则 UE 指示在 UL CCCH 中触发的事件。

[0092] 其余事件用于控制用于小区边缘 UE 的区域的大小，该区域是针对相邻小区的低干扰区域。当相邻节点对 UL CCCH 进行解码时，其可以确定：需要少于  $R_1$  个 RB 在 UL 上发送的相邻小区边缘 UE 的数量、需要  $R_1$  个 RB 和  $R_2$  个 RB 之间的 UE 的数量以及需要多于  $R_2$  个 RB 的 UE 的数量。利用此信息，相邻节点可以调整其干扰区域的大小，以便适应于其相邻节点的小区边缘业务。

[0093] 现在参考图 5，图 5 示出了针对上行链路 ICIC 的 UE 功能。

[0094] 图 5 的方法从框 510 开始，并进行到框 512，在框 512 中，执行与第一网络节点的网络登入。在此网络登入处理期间，UE 通过读取来自网络节点的广播 / 多播消息，获取网络节点特定参数。网络节点特定参数例如还包括  $I_{\max}$ 、 $L_{\max}$ 、 $R$  的阈值等其他系统参数。

[0095] 然后，处理进行到框 514，并设置针对每个区域的发射功率。

[0096] 然后，处理进行到框 520，并检查针对区域的功率是否大于最大功率阈值。如果否，处理进行到框 530，在框 530 中，发生正常数据事务。处理从框 530 回到框 514，以设置针对每个区域的发射功率。

[0097] 如果发射功率大于功率阈值，处理进行到框 540，在框 540 中，UE 读取来自相邻节点的系统信息广播 / 多播。这提供了 UE 可以检查的事件。

[0098] 然后，处理进行到框 542，在框 542 中，测量度量并对在框 540 接收的事件进行检查。

[0099] 处理从框 542 进行到框 544。在框 544 中，如果满足事件中的任意一个，则通过为事件分配的资源在上行链路 CCCH 上发送响应。

[0100] 处理从框 530 进行到框 514，在框 514 中，设置针对每个区域的发射功率。

[0101] 当执行由框 540、542 和 544 指示的处理时，UE 还可以主动参加如框 550 所指示的数据事务。换句话说，UE 执行 540、542 和 544 而不会对正在进行的数据事务产生任何影响（或仅带来最小影响）。

[0102] 基于以上内容，可以针对每个区域将针对 UE 的上行链路 ICIC 功能提供给网络节点。

#### [0103] 公共控制信道结构

[0104] 可能需要单独的上行链路公共控制信道，用于从每个相邻小区服务的 UE 采集统计数据。因此，在一个实施例，期望上行链路反馈信道 (UL CCCH) 应当是使用最小资源的低速率信道，以最大化整体频谱效率。降低 UL 资源量的一种方式是将相同资源集合用于从属于给定相邻小区的所有 UE 采集的统计数据。例如，不同事件可以使用不同扩频码或其他

分离的资源（例如，时间）。

[0105] 在一个实施例中，来自 UE 的反馈可以对应于若干可能事件之一。每个事件与唯一扩频码相关联。满足事件的所有 UE 使用此扩频码，并且在分配给 UL CCCH 的资源上发送该码。

[0106] 分离的 UL CCCH 信道可以被配置为从属于不同小区的 UE 采集信息。通过使用事件特定扩频码进行解码，网络节点可以确定满足此特定事件的 UE 的数量。

[0107] 在备选实施例中，可以向特定相邻节点服务的每个 UE 分配节点特定扩频码。如果 UE 满足事件的条件，则其可以在为给定事件分配的资源上发送其服务节点特定扩频码。不同资源用于不同事件。网络节点尝试使用分配给其所有相邻节点的每个扩频码，对 UL CCCH 进行解码。成功检测的扩频码的数量代表满足与所使用资源相关联的事件条件的 UE 的数量。

[0108] 如以上所指示的，UE 发送的扩频码可以是网络节点特定的。在备选实施例中，扩频码还可以是事件和网络节点特定的。在备选实施例中，网络节点尝试使用分配给其所有网络节点和所有定义事件的每个扩频码，对上行链路 CCCH 进行解码。如果可获得足够数量的编码，扩频码还可以是 UE 特定的。

[0109] 如果 UE 不与接收上行链路 CCCH 的相邻网络节点上行链路同步，则上行链路 CCCH 应当包括足够的保护时间、保护频带或两者，用于考虑来自不同 UE 的 OFDM 符号的不同到达时间或多普勒偏移。

[0110] 备选地，可以假定 UE 与目标节点上行链路同步，来设计上行链路 CCCH。在此情况下，用于上行链路 CCCH 信道的资源较小，但上行链路同步导致对 UE 的增加的复杂度，因为 UE 必须获得并保持与多个网络节点的上行链路同步。

[0111] 目标节点可以对上行链路 CCCH 进行功率控制，使得接收目标信号与干扰噪声比 (SINR) 对每个 UE 对每个事件都是相同的。备选地，UE 可以为上行链路 CCCH 使用相同发射功率。在此情况下，所接收的 SINR 对于不同 UE 将是不同的。

[0112] 现在参考图 6。图 6 示出了针对非同步情况的 UL CCCH。图 6 的实施例示出了一个 OFDM 符号的保护时间。具体来说，OFDM 资源块 610 示出了针对由保护 OFDM 符号 622 和 624 包围的事件 620 的目标 OFDM 符号。在图 6 的示例中，OFDM 符号包括针对四个事件的符号。每个包括目标 OFDM 符号以及保护 OFDM 符号。具体来说，如图 6 所示，保护符号 632 和 634 包围着目标 OFDM 符号 630。保护符号 642 和 644 包围着目标 OFDM 符号 640。保护符号 652 和 654 包围着目标 OFDM 符号 650。此外，两列 OFDM 符号用于干扰估计，因此不用于针对事件的目标 OFDM 信令。它们由符号 660 示出。

[0113] 对于同步上行链路传输情况，现在参考图 7。图 7 示出了具有四个事件（即，事件 720、722、724 和 726）的子帧 710。还可以传送业务数据符号，因此在子帧 710 中提供了由附图标记 730 所示的上行链路业务。

[0114] 已经参考本公开的本领域技术人员将理解，用于上行链路 CCCH 的资源数目是可配置的。如果扩频码是 UE 特定的，则扩频序列的长度可以取决于小区的负载。

[0115] 可以向 UE 指示针对对应节点的事件配置。可以将此信息包括在广播 / 多播消息中。例如，无线帧号和子帧号定义针对每个节点的上行链路公共控制信道。所有节点可以与它们的相邻节点共享公共控制配置。

[0116] 每个节点广播 / 多播其自己的控制信道配置。在此情况下,UE 可以对具有可接受成功率的相邻节点的广播 / 多播消息进行解码。广播 / 多播信道的发射功率可以确保期望的成功率。

[0117] 如果网络运营商具有多个载波,上行链路 CCCH 信道可以在载波之一上。相关联的事件可以与网络运营商所使用的载波中任意一个有关。备选地,每个载波可以具有其自己的上行链路 CCCH 信道。

[0118] 已经参考本公开的本领域技术人员将理解,在一些实施例中,通过以下方式提供安全性:仅让得到授权的 UE 使用上行链路 CCCH 信道提供反馈。服务节点可以对指示事件的广播 / 多播消息以及相应的上行链路 CCCH 描述符进行加密。可以将加密密钥提供给经认证的移动设备。可以周期性地更新加密密钥。不能对广播 / 多播信息进行解码的移动设备将不能接入上行链路 CCCH。

[0119] 因此,以上提供了:向 UE 发信号通知事件,并且在事件被触发的情况下,从 UE 向网络节点提供信息。需要发送到网络节点的消息的大小是最小的,并提供了以下指示:UE 已经以对无线资源的最小使用,触发了事件。

[0120] 在备选实施例中,如果网络节点具有直接与其他网络节点进行通信的能力,则可以进一步简化以上描述的 ICIC 过程。因此,如果 UE 通过读取相邻节点的广播 / 多播信息而获得了针对每个区域的相邻节点的 UL CCCH 资源描述符和事件,则可以利用以上实施例。然而,如果在网络节点之间存在回程通信,则每个网络节点可以从相邻网络节点获得 ICIC 事件描述符和 UL CCCH 描述符,并在其系统广播 / 多播信息中指示此信息。UE 可以通过读取来自其服务网络节点的系统信息广播 / 多播,来获得与相邻网络节点有关的必需信息。此外,UE 可以执行事件特定测量,并将 UL CCCH 发送到相邻网络节点,指示事件发生。此备选具有以下优点:UE 不需要读取所有相邻小区的广播 / 多播信息信道。

[0121] 在另一备选中,UE 可以向服务节点通知与相邻节点有关的事件发生。然后,服务节点可以经由回程连接将此信息通知到相邻节点。

[0122] 尽管可以关于以上内容使用任意 UE,以下参考图 8 提供了 UE 的一个示例。

[0123] UE800 一般是具有语音和数据通信能力的双向无线通信设备。UE800 通常具有与因特网上其他计算机系统通信的能力。取决于提供的精确功能,UE 可以例如称为数据消息设备、双向寻呼机、无线电子邮件设备、具有数据消息能力的蜂窝电话、无线因特网装置、无线设备、移动设备或数据通信设备。

[0124] 在 UE800 能够用于双向通信的情况下,UE800 可以包括通信子系统 811(包括接收机 812 和发射机 814 以及相关联的组件(例如,一个或更多个天线元件 816 和 818))、本地振荡器 (LO)813 以及处理模块(例如,数字信号处理器 (DSP)820)。将对通信领域的技术人员来说是显而易见的是,通信子系统 811 的特定设计将取决于设备旨在操作的通信网络。UE800 能够根据上述实施例接入多无线接入技术。

[0125] 网络接入需求也将取决于网络 819 的类型而变化。在一些网络中,网络接入与 UE800 的订户或用户相关联。为了在 CMDA 网络上操作,UE 可能需要可移除用户身份模块 (RUIM) 或订户身份模块 (SIM) 卡。SIM / RUIM 接口 844 通常与可以插入或弹出 SIM / RUIM 卡的卡槽类似。SIM / RUIM 卡可以具有存储器,并持有很多关键配置 851 和其他信息 853(例如标识和与订户相关的信息)。

[0126] 当已经完成所需网络注册或激活过程时, UE800 可以通过网络 819, 发送和接收通信信号。如图 8 所述, 网络 819 可以由与 UE 通信的多个基站组成。例如, 在混合 CDMA1x EVDO 系统中, CDMA 基站和 EVDO 基站与移动台进行通信, 并且 UE 同时与两者连接。网络技术和基站的其他示例对本领域技术人员是显而易见的。

[0127] 通过通信网络 819 由天线 816 接收的信号被输入到接收机 812, 接收机 812 可以执行常见接收机功能, 例如信号放大、下变频、滤波、信道选择等。接收信号的 A / D 转换允许更复杂的通信功能 (例如要在 DSP820 中执行的解调制和解码)。以类似方式, 处理要传输的信号, 包括: 通过例如 DSP820 进行调制和编码并且输入发射机 814 用于数模转换、上变频、滤波、放大以及经由天线 818 通过通信网络 819 传输。DSP820 不仅处理通信信号, 并且提供接收机和发射机控制。例如, 可以通过在 DSP820 中实现的自动增益控制算法自适应地控制在接收机 812 和发射机 814 中对通信信号应用的增益。

[0128] UE800 大体上包括控制设备的整体操作的处理器 838。通过通信子系统 811 执行包括数据和语音通信的通信功能。处理器 838 还与其他设备子系统 (例如, 显示器 822、闪存 824、随机存取存储器 (RAM) 826、辅助输入 / 输出 (I / O) 子系统 828、串口 830、一个或更多个键盘或小键盘 832、扬声器 834、麦克风 836、其他通信子系统 840 (例如, 短距离通信子系统和一般表示为 842 的其他设备子系统)) 交互。串口 830 可以包括 USB 口或本领域已知的其他端口。

[0129] 图 8 中示出的某些子系统执行与通信有关的功能, 而其他子系统可以提供“固有”或设备上功能。注意, 某些子系统 (例如键盘 832 和显示器 822) 可以用于与通信有关的功能 (例如输入用于通过通信网络传输的文本消息) 和设备固有功能 (例如计算器或任务列表)。

[0130] 处理器 838 使用的操作系统软件可以存储在持续存储器 (例如闪存 824) 中, 其可以取而代之的是只读存储器 (ROM) 或类似存储元件 (未示出)。本领域技术人员将理解, 操作系统、特定设备应用或其部分可以临时地装载到易失性存储器 (例如 RAM3226) 中。所接收通信信号也可以存储在 RAM826 中。

[0131] 如图所示, 闪存 824 可以被分隔为用于计算机程序 858 和程序数据存储 850、852、854 和 856 的不同区域。这些不同存储器类型指示: 针对每个程序自身的数据存储需求, 每个程序可以分配闪存 824 的一部分。除其操作系统功能之外, 处理器 838 能够实现在 UE 上的软件应用的执行。控制基本操作的预定应用集合 (例如至少包括数据和语音通信应用) 一般可以在制造期间安装在 UE800 上。可以随后地或动态地安装其他应用。

[0132] 应用和软件可以安装在任意计算机可读存储介质中。计算机可读存储介质可以是有形的或在易失性 / 非易失性介质 (例如光存储器 (例如, CD、DVD 等)、磁存储器 (例如, 磁带) 或其他本领域已知的其他存储器) 中。

[0133] 一个软件应用可以是具有组织和管理与 UE 的用户有关的数据项 (例如 (但不限于) 电子邮件、日历事件、语音邮件、约定和任务项) 的能力的个人信息管理器 (PIM) 应用。自然地, 一个或更多个存储器可用在 UE 可用, 以有利于 PIM 数据项目的存储。这种 PIM 应用可以具有经由无线网络 819 发送和接收数据项目的的能力。在一个实施例中, PIM 数据项目经由无线网络 819, 与存储在主计算机系统中或与主计算机系统相关联的 UE 用户的对应数据项目, 无缝地集成、同步和更新。其他应用也可以通过网络 819、辅助 I / O 子系统 828、

串口 830、近距离通信子系统 840 或其他合适子系统 842 装载到 UE800 上,并可以由用户安装在 RAM826 或非易失性存储器(未示出)上,用于处理器 838 执行。这种应用安装上的灵活性增加设备的功能,并可以提供增强型设备上功能、与通信有关的功能或两者。例如,安全通信应用能够实现电子商务功能和要使用 UE800 执行的其他这种金融交易。

[0134] 在数据通信模式中,通信子系统 811 将处理接收信号(例如文本信息或网页下载)并输入到处理器 838,处理器 3238 可以进一步处理所接收信号用于输出到显示器 822,或备选地输出到辅助 I / O 设备 828。

[0135] UE800 的用户还可以结合显示器 822 以及可能的辅助 I / O 设备 828,使用键盘 3232 来创作数据项目(例如电子邮件消息),键盘 3232 可以是完全字母数字键盘或电话类型键盘等等。然后,可以通过通信子系统 811 在通信网络上传输这种创作项目。

[0136] 针对语音通信,除了一般会向扬声器 834 输出所接收的信号并可以通过麦克风 836 产生用于传输的信号之外,UE800 的整体操作是类似的。备选的语音或音频 I / O 子系统(例如语音消息记录子系统)也可以在 UE800 上实现。虽然优选地主要通过扬声器 834 完成语音或音频信号输出,显示器 822 还可以用于提供:例如,呼叫方的身份的指示、语音呼叫的持续时长或其他与语音呼叫有关的信息。

[0137] 通常可以在期望与用户的桌面计算机(未示出)同步的个人数字助理(PDA)类型 UE 中实现图 8 中的串口 830,但是串口 830 是可选的设备组件。这种端口 830 会使用户能够通过外部设备或软件应用设置偏好,并可以通过向 UE800 提供信息或软件下载而不是通过无线电通信网络来扩展 UE800 的性能。可以使用例如备选下载路径来通过直接的并因此是可靠的和可信任的连接将密钥装载到设备上,以从而能够实现安全设备通信。本领域技术人员将理解,串口 1230 还可以用于将 UE 与计算机相连,以充当调制解调器。

[0138] 其他通信子系统 840(例如近距离通信子系统)是其他可选组件,其可以在 UE800 和不同系统或设备(不需要是类似设备)之间提供通信。例如,子系统 840 可以包括红外设备及相关联的电路和组件或蓝牙™通信模块,以提供与类似地启用的系统和设备的通信。

[0139] 本文描述的实施例是具有与本申请的技术的元件相对应的元件的结构、系统或方法的示例。本书面说明书可以使本领域技术人员能够制作和使用具有与本申请的技术的元件同样相对应的备选元件的实施例。因此,本申请的技术的期望范围包括不与本文描述的本申请的技术不同的其他结构、系统或方法,还包括与本文描述的本申请的技术具有非实质性差异的其他结构、系统或方法。

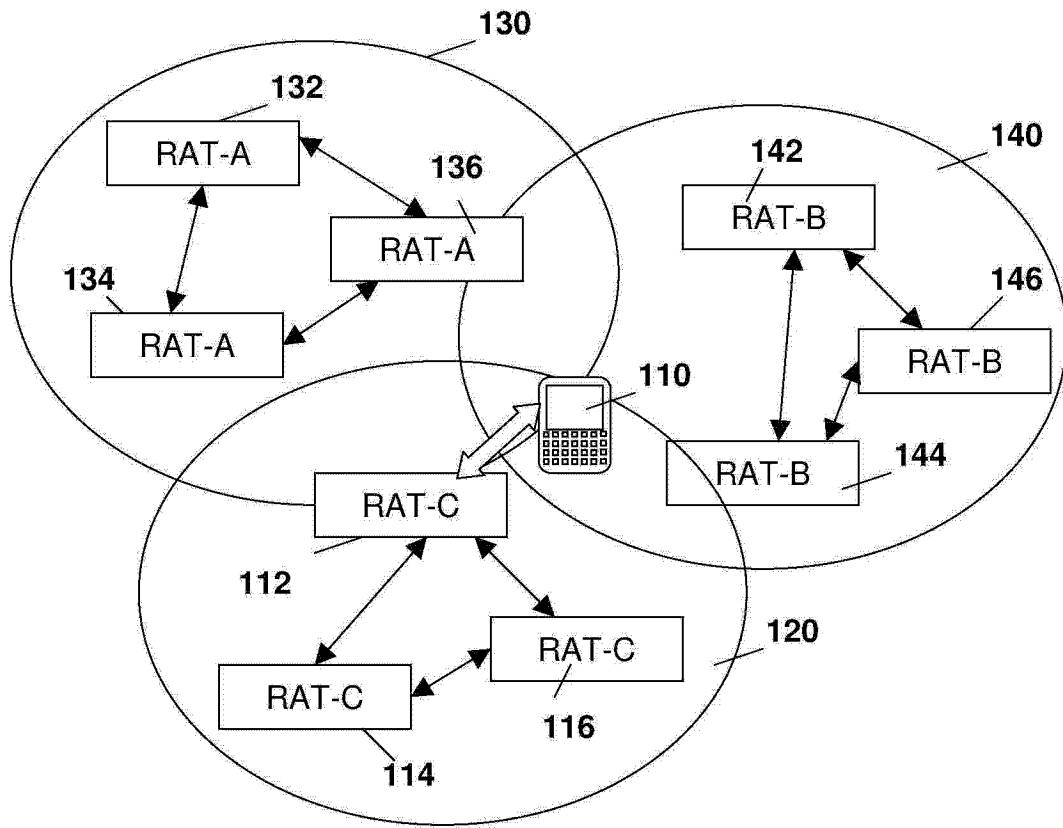


图 1

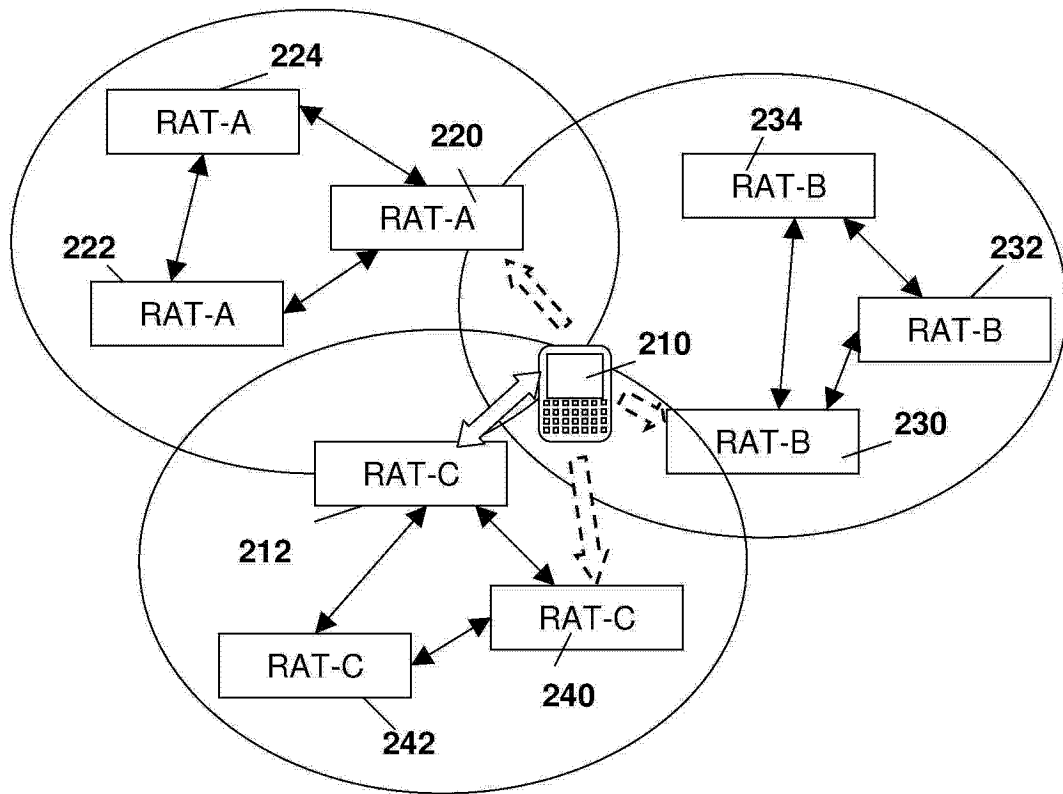


图 2



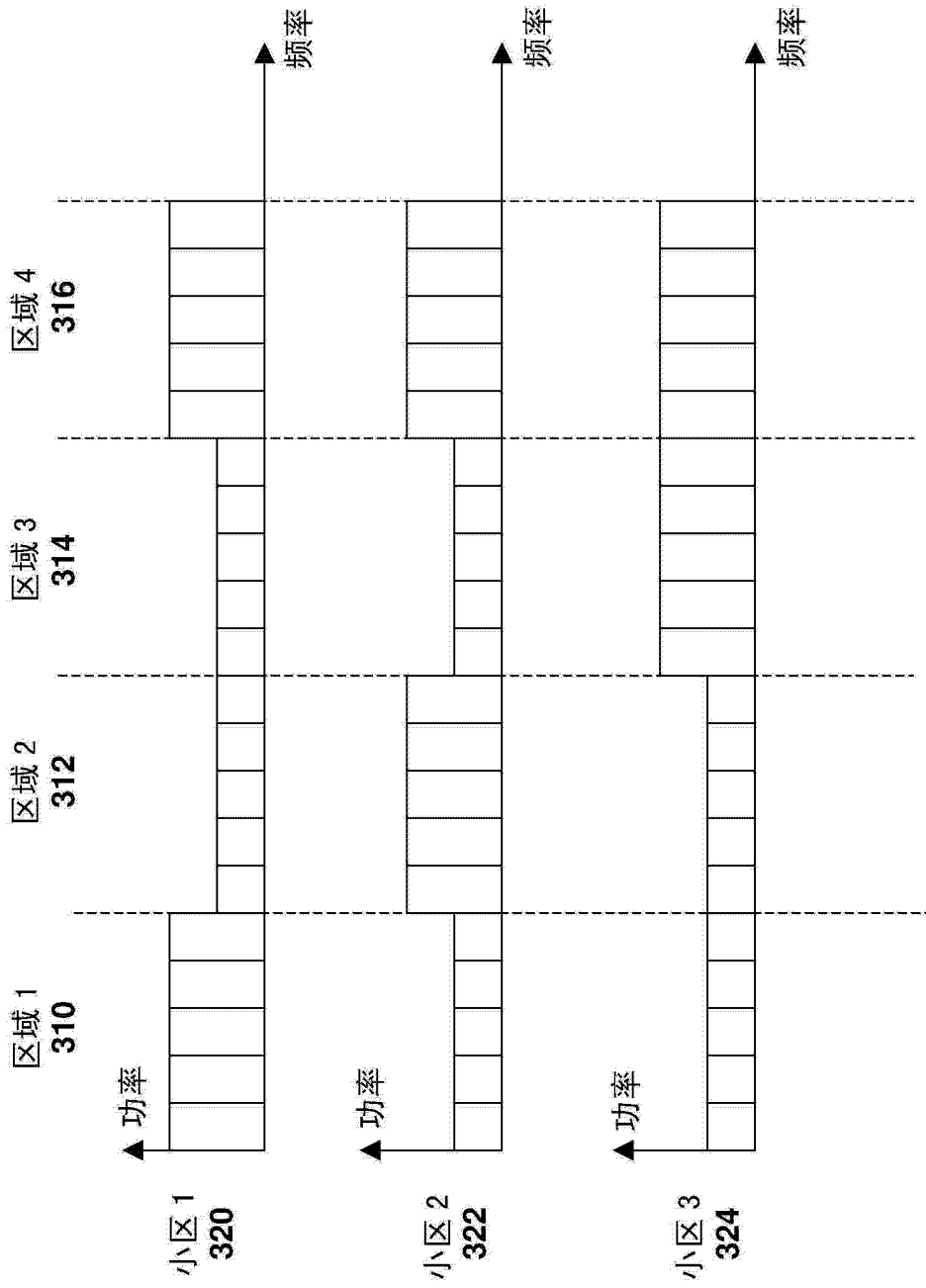


图 3

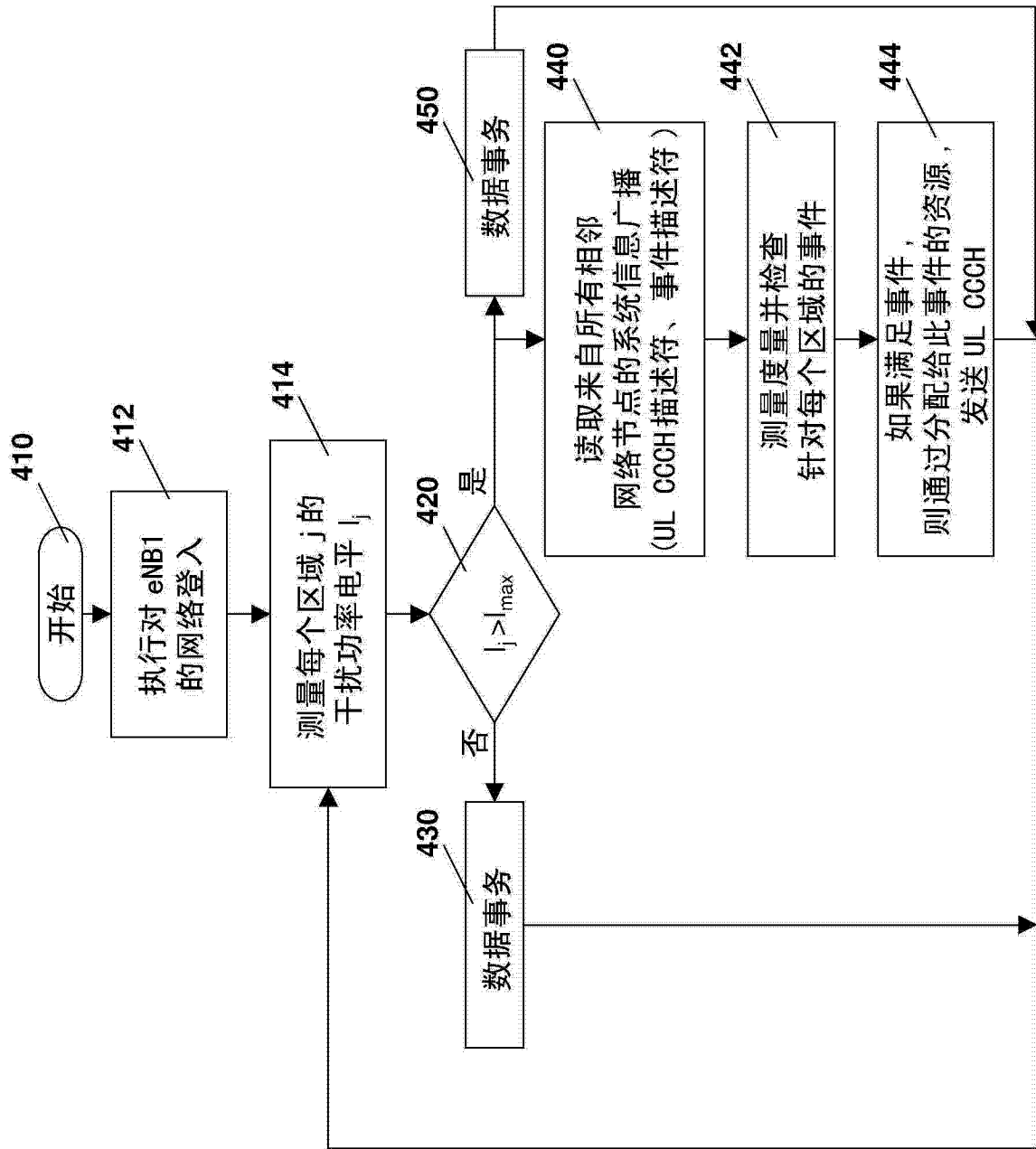


图 4

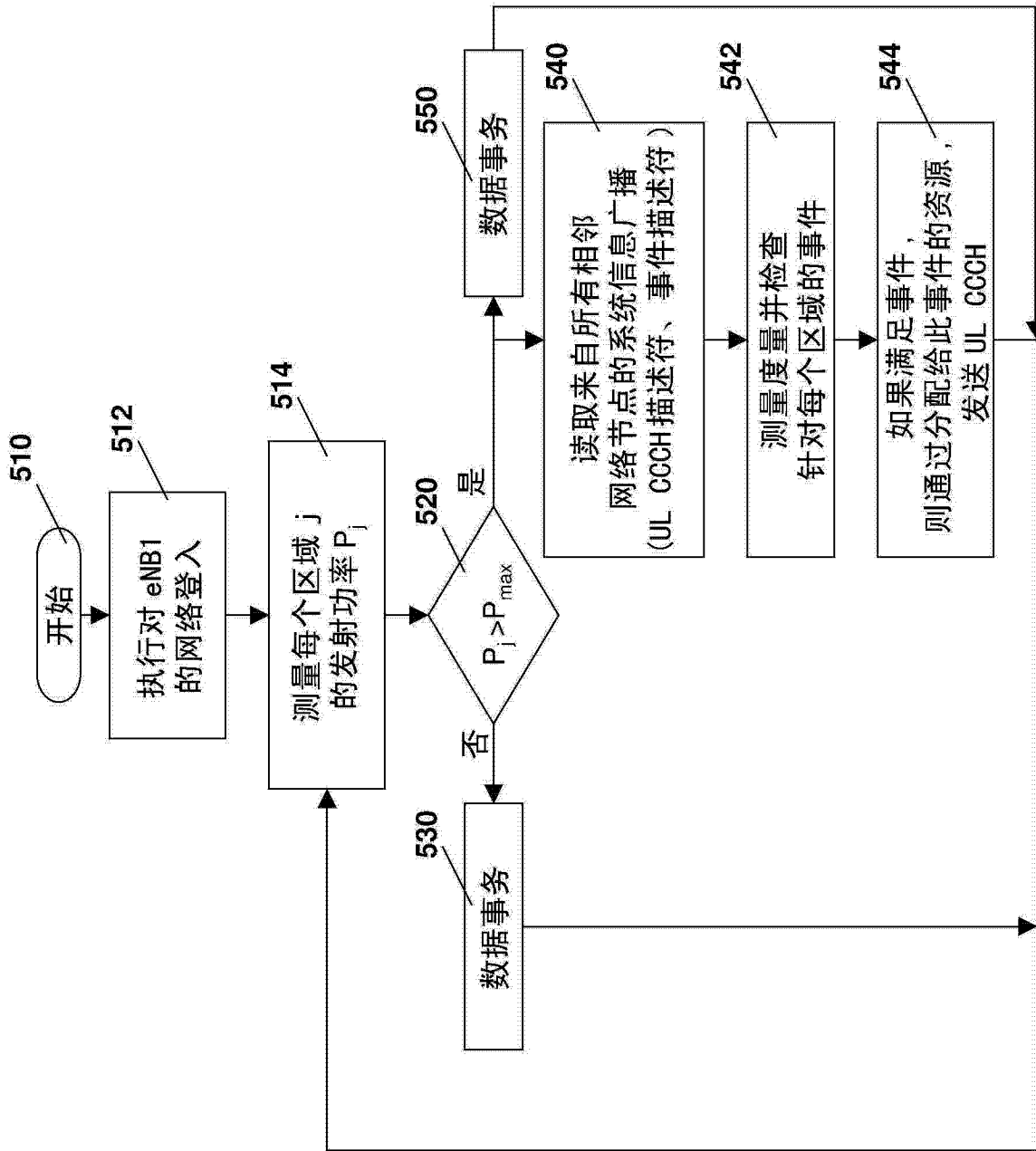


图 5

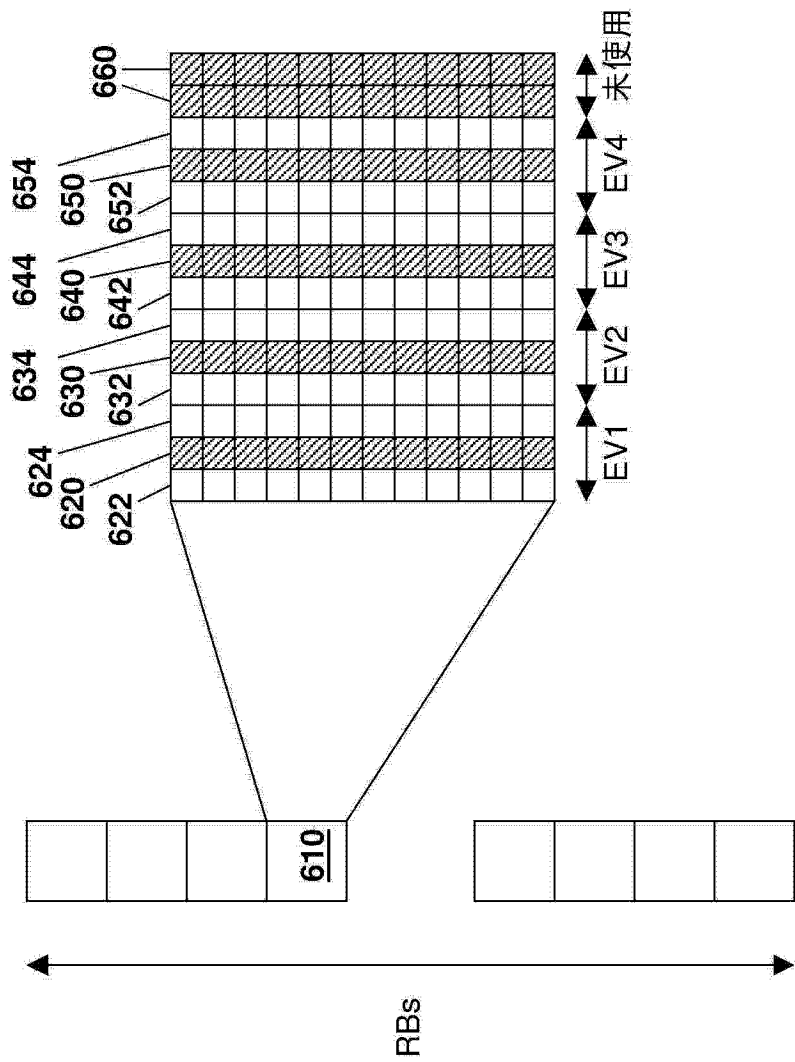


图 6

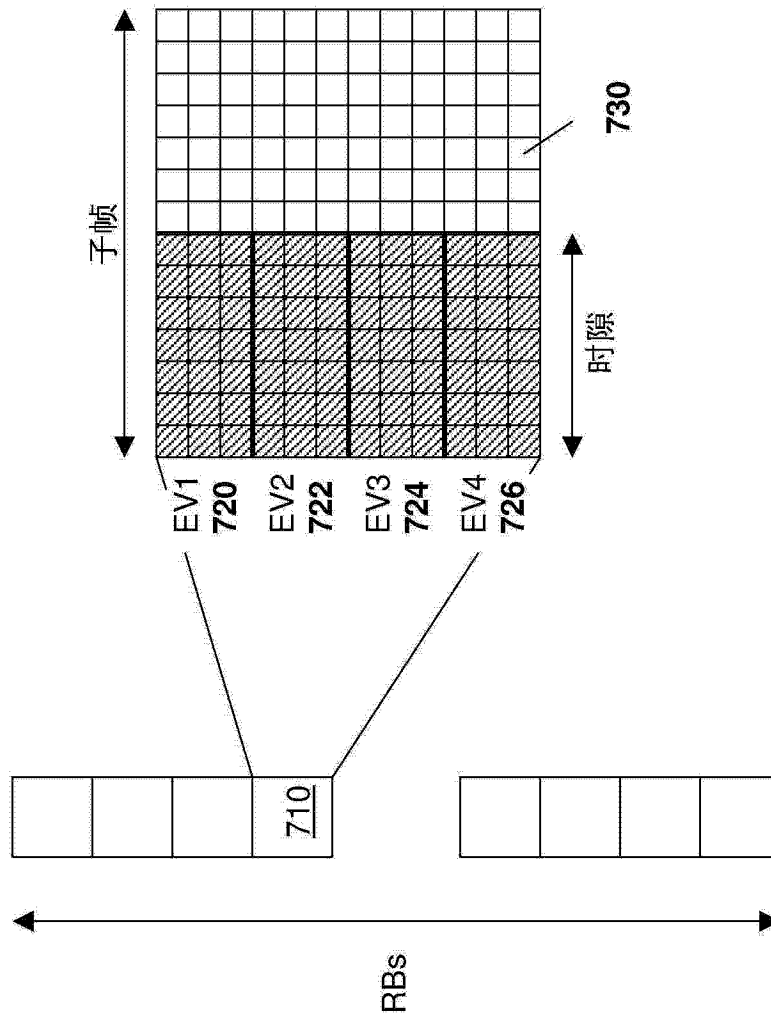


图 7

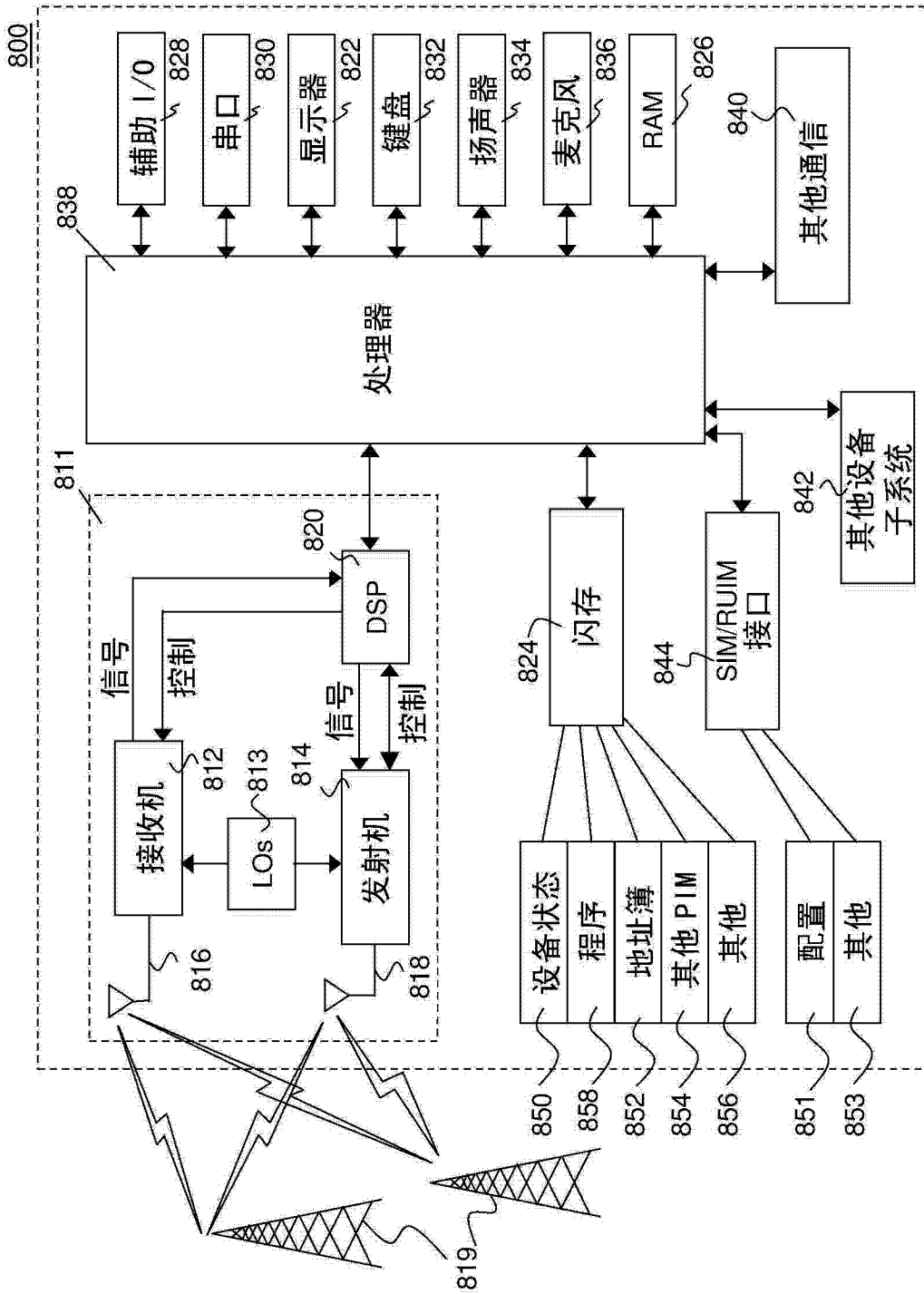


图 8