



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102656915 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201080036814. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 05. 28

H04W 24/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04W 52/02 (2006. 01)

61/234704 2009. 08. 18 US

H04W 16/26 (2006. 01)

H04W 92/10 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2010/050579 2010. 05. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02011/021975 EN 2011. 02. 24

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 E·沃尔托利纳 T·库宁加斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 姜冰 朱海煜

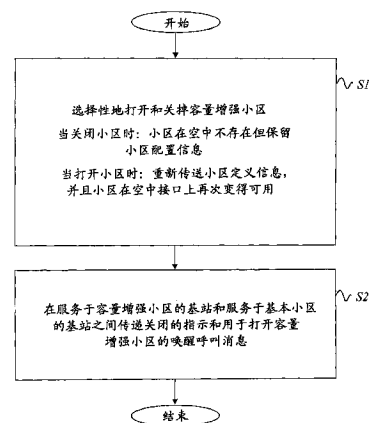
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 14 页

(54) 发明名称

异类无线电通信网络中的节能机制

(57) 摘要

提供有用于一种在异类无线网络中从操作去除和 / 或添加小区的支持机制, 该异类无线网络具有用于提供基本无线电覆盖的第一类型的基本小区和第二类型的小区, 其作为容量增强小区与基本小区关联。选择性地打开和关掉 (S1) 容量增强小区; 当关闭容量增强小区时, 小区在空中不存在但保留小区配置信息, 并且当打开容量增强小区时, 小区在空中接口上再次变得可用。在服务于容量增强小区的基站和服务于基本小区的基站之间传递 (S2) 关闭的指示和用于打开容量增强小区的唤醒呼叫消息。以该方式, 能够支持节能而不中断服务可用性。



1. 一种用于在具有至少两个不同类型的小区的异类无线电通信网络中从操作去除和/或添加小区的方法,所述至少两个不同类型的小区包括:第一类型的基本小区,用于提供基本无线电覆盖;和第二类型的小区,作为容量增强小区与基本小区关联,所述方法包括以下步骤:

- 选择性地打开和关掉(S1)所述容量增强小区;当关闭所述容量增强小区时,所述小区在空中不存在但保留小区配置信息,以及当打开所述容量增强小区时,重新传送小区定义信息并且所述小区在空中接口上再次变得可用;以及

- 在服务于所述容量增强小区的基站(200;eNB)和服务于所述基本小区的基站(100;eNB)之间传递(S2)关闭的指示和用于打开所述容量增强小区的唤醒呼叫消息。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述传递步骤在X2应用协议中在无线电网络层(RNL)上被执行。

3. 一种操作服务于提供基本无线电覆盖的基本小区的基站(100;eNB)的方法,所述基本小区具有与另一个基站(200;eNB)所服务的关联的容量增强小区的相邻小区关系,所述方法包括以下步骤:

- 服务于所述基本小区的基站(100;eNB)接收(S11;S31)为了节能目的而在空中关闭所述关联的容量增强小区的指示,并且保留对应的小区配置信息;

- 服务于所述基本小区的基站(100;eNB)在决定服务于所述基本小区的基站(100;eNB)需要所述容量增强小区恢复操作时向服务于所述关联的容量增强小区的基站(200;eNB)发送(S12;S33)唤醒呼叫消息。

4. 如权利要求3所述的方法,其中接收指示和发送唤醒呼叫消息的所述步骤在X2AP协议中在无线电网络层(RNL)上被执行。

5. 如权利要求3或4所述的方法,其中服务于所述基本小区的基站(100;eNB)通过X2AP协议中的所述唤醒呼叫消息来指示其需要所述容量增强小区恢复操作。

6. 如权利要求5所述的方法,其中所述唤醒呼叫消息是小区激活请求。

7. 如权利要求3或4所述的方法,其中所述指示在X2AP协议的eNB配置更新过程中被接收。

8. 如权利要求7所述的方法,其中作为由于节能目的而引起的行动的关闭的原因在所述eNB配置更新过程中被指示。

9. 如权利要求3所述的方法,其中服务于所述基本小区的基站(100;eNB)基于所述基本小区的负载相关参数而做出(S32)用于激活所述容量增强小区的唤醒决定,使得打开所述容量增强小区的决定是邻居引起的。

10. 如权利要求9所述的方法,其中用于激活所述容量增强小区的所述唤醒决定基于与所述基本小区中的负载和/或所述基本小区对所述容量增强小区触发的负载均衡行动有关的统计。

11. 如权利要求3所述的方法,其中所述基本小区和所述容量增强小区代表异类无线电通信网络中不同类型的小区。

12. 如权利要求11所述的方法,其中所述异类无线电通信网络具有分级小区结构(HCS),并且所述基本小区是较低HCS层上的小区,所述容量增强小区是较高HCS层上的小区。

13. 如权利要求 3 所述的方法,其中服务于所述基本小区的基站(100 ;eNB)和服务于所述关联的容量增强小区的基站(200 ;eNB)是不同无线电接入技术的无线网络元件。

14. 一种用于执行如权利要求 3-13 中任一项所述的方法的基站(100 ;eNB)。

15. 一种操作服务于容量增强小区的基站(200 ;eNB)的方法,所述容量增强小区具有与提供基本无线电覆盖的、由另一个基站(100 ;eNB)服务的关联的基本小区的相邻小区关系,所述方法包括以下步骤:

- 服务于所述容量增强小区的基站(200 ;eNB)为了节能目的而在空中关闭(S21 ;S42)所述容量增强小区,但保留小区配置信息;以及

- 服务于所述容量增强小区的基站(200 ;eNB)向服务于所述基本小区的基站(100 ;eNB)发送(S22 ;S43)为了节能目的而关闭所述容量增强小区的指示。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中发送指示的所述步骤在 X2AP 协议中在无线网络层(RNL)上被执行。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的方法,其中所述容量增强小区的关闭在 X2AP 协议的 eNB 配置更新过程中被指示。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中作为由于节能目的而引起的行动的关闭的原因在所述 eNB 配置更新过程中被指示。

19. 如权利要求 15 所述的方法,其中关闭(S21 ;S42)所述小区的所述步骤是自触发的,并且服务于所述容量增强小区的基站(200 ;eNB)基于所述容量增强小区中的负载而做出(S41)关闭所述容量增强小区的决定。

20. 如权利要求 15 所述的方法,其中服务于所述容量增强小区的基站(200 ;eNB)从服务于所述基本小区的基站(100 ;eNB)接收(S44)请求所述容量增强小区恢复操作的唤醒呼叫消息,并基于所述唤醒呼叫消息而打开所述容量增强小区。

21. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述基本小区和所述容量增强小区代表异类无线电通信网络中不同类型的小区。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述异类无线电通信网络具有分级小区结构(HCS),并且所述基本小区是较低 HCS 层上的小区,所述容量增强小区是较高 HCS 层上的小区。

23. 一种用于执行如权利要求 15-22 中任一项所述的方法的基站(200 ;eNB)。

## 异类无线电通信网络中的节能机制

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及蜂窝无线电通信网络,并且更具体地涉及具有至少两个不同类型的小区而异类网络中的节能机制。

### 背景技术

[0002] 能量成本占到移动运营商运行成本的差不多一半,因此提高能量效率的无线网络解决方案不仅有利于环境,而且对运营商具有商业意义,并且支持可持续的、有利润的业务。

[0003] 节能能够通过多种解决方案来实现,比如遵循产品生命周期评估的优化网络设计、创建高能效的站点解决方案和引入运行网络的备选能源的创新使用之类。

[0004] 例如在 3GPP 领域内,在发行版 8 时间范围期间没有对节能解决方案达成一致(既未对于 LTE 也未对于 UMTS 无线电接入),并且大体上至今进行过很少的讨论。

[0005] 虽然节能作为口号出现在 3GPP RAN 工作组会议的日程中,但是至今没有提出解决方案。

[0006] 另一方面,必须考虑到,在 GSM 中存在通过根据小区中的负载而打开和关掉一个或者多个 200kHz 载波(因为每个小区典型地布置了多于一个 200kHz 载波)来应用节能行动的可能性,并且在用于多载波 WCDMA 的载波水平和最早来自发行版 10 的 LTE 中能够设想类似的解决方案,其中存在载波聚合。因此对于更早发行版中的 LTE 或者对于没有多载波选项的 WCDMA 不存在节能支持。

### 发明内容

[0007] 在无线电通信网络的节能领域中存在对于改进的一般需要。

[0008] 本发明涉及支持机制,采用不同小区类型的无线电接入网络通过该机制能够以自组织的方式在需要时从操作去除和/或添加小区以便实现节能,并且不中断服务可用性。

[0009] 根据第一方面,提供有一种用于在具有至少两个不同类型的小区的异类无线电通信网络中从操作去除和/或添加小区的方法,所述至少两个不同类型的小区包括:第一类型的基本小区,用于提供基本无线电覆盖;和第二类型的小区,作为容量增强小区与基本小区关联。该方法包括:选择性地打开和关掉容量增强小区;当关闭容量增强小区时,小区在空中(over the air)不存在但保留小区配置信息,以及当打开容量增强小区时,重新传送小区定义信息并且小区在空中接口上再次变得可用。该方法还包括在服务于容量增强小区的基站和服务于基本小区的基站之间传递关闭的指示和用于打开容量增强小区的唤醒呼叫消息。

[0010] 以该方式,能够实现节能而不中断服务可用性。

[0011] 根据第二方面,提供有一种操作服务于基本小区的基站的方法,该基本小区提供基本无线电覆盖。该基本小区具有与由另一个基站服务的关联的容量增强小区的相邻小区关系。在该方法中,服务于基本小区的基站接收为了节能目的而在空中关闭关联的容量增

强小区的指示,并且保留对应的小区配置信息。当决定服务于基本小区的基站需要容量增强小区恢复操作时,服务于基本小区的基站向服务于关联的容量增强小区的基站发送唤醒呼叫消息。

[0012] 还提供有一种用于执行此类方法的基站。

[0013] 这为节能提供支持,同时能够维持服务可用性。

[0014] 根据第三方面,提供有一种操作服务于容量增强小区的基站的方法。该容量增强小区具有与提供基本无线电覆盖、由另一个基站服务的关联的基本小区的相邻小区关系。在该方法中,服务于容量增强小区的基站为了节能目的在空中关闭容量增强小区,但保留小区配置信息,并向服务于基本小区的基站发送为了节能目的而关闭容量增强小区的指示。

[0015] 还提供有一种用于执行此类方法的基站。

[0016] 这提供节能,并且保留的小区配置信息支持在需要时快速和容易地重新激活小区。

[0017] 当阅读本发明的实施例的以下描述时将意识到本发明提供的其他优点。

#### 附图说明

[0018] 通过参考连同附图做出的以下描述,可最好地理解本发明连同其另外的目的和优点,其中:

[0019] 图 1 是用于在具有至少两个不同类型的小区的异类无线电通信网络中从操作去除和/或添加小区的方法的示例的示意性流程图。

[0020] 图 2 是用于服务于提供基本无线电覆盖的基本小区的基站的方法的示例的示意性流程图。

[0021] 图 3 是用于服务于容量增强小区的基站的方法的示例的示意性流程图。

[0022] 图 4 是图示容量增强小区的基站和基本小区的基站之间的动作和信令的示例的示意性示范信令和动作图。

[0023] 图 5 是图示不同层级的小区的示例的示意图。

[0024] 图 6 是图示 X2AP 协议的 eNB 配置更新过程的示意图。

[0025] 图 7 是图示服务于基本小区的基站的示例的示意性框图。

[0026] 图 8 是图示服务于容量增强小区的基站的示例的示意性框图。

[0027] 图 9 是图示服务于基本小区的基站的另一个示例的示意性框图。

[0028] 图 10 是图示服务于容量增强小区的基站的另一个示例的示意性框图。

[0029] 图 11 是图示唤醒呼叫单元的示例的示意性框图。

[0030] 图 12 是用于服务于提供基本无线电覆盖的基本小区的基站的方法的另一个示例的示意性流程图。

[0031] 图 13 是用于服务于容量增强小区的基站的方法的另一个示例的示意性流程图。

[0032] 图 14 是图示具有服务于不同类型小区的基站的情形的示例的示意图。

#### 具体实施方式

[0033] 在附图各处,相同的引用标号用于相似的或者对应的要素。

[0034] 如上文提到的,基本想法是当需要时例如通过考虑小区负载相关参数(例如关于考虑中的小区中的负载状况和/或负载均衡行动的信息/统计)在异类无线电通信网络中从操作去除和/或添加小区以便实现节能,而不中断服务可用性。

[0035] 在异类网络中,可存在用于提供基本无线电覆盖的第一类型的基本小区和作为容量增强小区(即容量提升器)的与基本小区关联的第二类型的小区。

[0036] 图 1 是用于在具有至少两个不同类型的小区的异类无线电通信网络中从操作去除和/或添加小区的方法的示例的示意性流程图。所述不同类型的小区包括:第一类型的基本小区,用于提供基本无线电覆盖;和第二类型的小区,其作为容量增强小区与基本小区关联。步骤 S1 包括选择性地打开和关掉容量增强小区。当关闭容量增强小区时,该小区在空中不存在但保留小区配置信息。当打开容量增强小区时,重新传送小区定义信息并且该小区在空中接口上再次变得可用。步骤 S2 包括在服务于容量增强小区的基站和服务于基本小区的基站之间传递关闭的指示和用于打开容量增强小区的唤醒呼叫消息。采用该方式能够实现节能而不中断服务可用性。

[0037] 如稍后将举例说明的,虽然也存在其他选项,服务于容量增强小区的基站和服务于基本小区的基站之间的通信可例如在 X2 应用协议(X2AP)中的无线网络层(RNL)上被执行。例如,存在允许服务于基本小区的基站和服务于关联的容量增强小区的基站是不同无线电接入技术的无线网络元件的选项。

[0038] 参考图 2,描述了用于服务于基本小区的基站的方法的示例。假设基本小区与由另一个基站服务的关联的容量增强小区具有相邻小区关系。步骤 S11 包括接收为了节能目的而在空中关闭关联的容量增强小区的指示并且保留对应的小区配置信息。步骤 S12 包括当决定服务于基本小区的基站需要容量增强小区恢复操作时向服务于关联的容量增强小区的基站发送唤醒呼叫消息。这为节能提供支持,同时能够维持服务可用性。

[0039] 在特别感兴趣的实现示例中,接收指示和发送唤醒呼叫消息的步骤 S11 和 S12 在 X2AP 协议中在无线网络层(RNL)上被执行,如稍后将要论述的。

[0040] 例如,服务于基本小区的基站可通过 X2AP 协议中的唤醒呼叫消息指示其需要容量增强小区恢复操作。该唤醒呼叫消息优选地采用小区激活请求的形式。

[0041] 例如,关闭指示可在 X2AP 协议的所谓 eNB 配置更新过程中被接收。此外,作为由于节能目的而引起的行动的关闭的原因可在 eNB 配置更新过程中被指示。

[0042] 当服务于基本小区的基站接收为了节能目的而关闭容量增强小区的指示时,其保留涉及容量增强小区的小区配置信息。采用该方式,基本小区的基站能够仍然“依靠”睡眠的容量增强小区,并在需要时向容量增强小区的基站发送唤醒呼叫。

[0043] 使用 X2AP 协议的基于 RNL 的解决方案是高效 RAT(无线电接入技术)内解决方案,尤其是对于 LTE 内。

[0044] 然而,本发明对于 RAT 内情形也是有效的,其中服务于基本小区的基站和服务于关联的容量增强小区的基站是不同无线电接入技术(RAT)的无线网络元件。

[0045] 如下面将论述的,服务于基本小区的基站优选地基于负载相关参数做出用于激活容量增强小区的唤醒决定。例如,用于激活容量增强小区的唤醒决定可基于关于基本小区中的负载和/或基本小区对容量增强小区触发的负载均衡行动的统计。

[0046] 基站(eNB)被配置用于执行在上面连同图 2 概述的方法。

[0047] 参考图 3, 将描述用于服务于容量增强小区的基站的方法的示例。假设该容量增强小区与提供基本无线电覆盖、由另一个基站服务的关联的基本小区具有相邻小区关系。步骤 S21 包括为了节能目的而在空中关闭容量增强小区, 但保留小区配置信息。步骤 S22 包括向服务于基本小区的基站发送为了节能目的而关闭容量增强小区的指示。这提供了节能, 并且对应的小区配置信息 (该信息为“睡眠的”容量增强小区而保留在基站中) 支持在需要时快速和容易地重新激活小区。

[0048] 在特别感兴趣的实现示例中, 发送指示的步骤 S22 在 X2AP 协议中在无线电网络层 (RNL) 上被执行, 如稍后将论述的。

[0049] 例如, 关闭容量增强小区可在 X2AP 协议的 eNB 配置更新过程中被指示。此外, 作为由于节能目的而引起的行动的关闭的原因可在 eNB 配置更新过程中被指示。

[0050] 优选地, 虽然没有要求, 但关闭小区的步骤是自触发的, 并且服务于容量增强小区的基站能够例如基于容量增强小区中的负载做出关闭容量增强小区的决定。

[0051] 基站 (eNB) 被配置用于执行在上面连同图 3 概述的方法。

[0052] 图 4 是图示容量增强小区的基站和基本小区的基站之间的行动和信令的示例的示意的示范性信令和行动图。当合适时, 容量增强小区的基站能够执行容量增强小区的关闭 (A), 并且向基本小区的基站发送为了节能目的而关闭的指示 (B)。当随后由于容量和 / 或负载原因再次需要容量增强小区时, 基本小区的基站做出唤醒决定 (C) 并向容量增强小区的基站发送对应的唤醒呼叫消息 (D)。容量增强小区的基站基于唤醒呼叫消息而执行容量增强小区的打开 (E)。可选地, 容量增强小区的基站能够向基本小区的基站发送响应 (F), 其指示容量增强小区的打开是成功的, 或备选地指示打开失败。

[0053] 在下面, 将参考另外的示范性和非限制性实施例论述本发明。

[0054] 容量提升小区能够基于负载相关参数的考虑而选择性地被打开和关掉, 这些负载相关参数包括例如负载状况和 / 或负载均衡信息, 例如收集的与负载水平和 / 或负载均衡行动有关的统计。一般的服务可用性由基本覆盖提供层来保证并且不受容量调节 / 节能行动的影响。

[0055] 涉及的小区的“类型”的基本特性是第一类型的小区用于提供基本无线电覆盖, 并且不能在不形成覆盖空洞 (即没有服务中断) 的情况下被关闭, 而第二类小区作为容量增强小区 (即容量提升器) 与基本小区关联 (通过“相邻”小区关系)。

[0056] 因此, 通常存在一般不应被关掉的基本小区, 以及能够基于小区中整体负载状况和 / 或关于负载均衡 (例如转到容量提升器的负载均衡行动 / 请求 / 触发) 的信息的考虑而被打开和关掉的容量提升小区。在低负载的情况下容量增强小区可被关掉, 但基本小区继续提供基本覆盖。基于与基本小区中的负载状况和 / 或负载均衡行动有关的信息, 基本小区可唤醒关联的容量增强小区来提高网络的容量。例如, 如果控制提供基本覆盖的小区的基站 (例如, eNB) 检测到负载中的浪涌, 则基站 (例如, eNB) 可唤醒“邻居”来提高网络容量。更先进的控制机制可基于关于负载状况和 / 或负载均衡行动的统计做出唤醒决定, 使得将在合适的时候 (例如, 峰值业务时间) 激活容量提升器以开始为基本覆盖提供小区卸载 (off-load)。例如, 提供基本覆盖的小区在其开始对容量提升小区触发负载均衡切换请求时的时间点计算其服务了多少用户 / 多少业务, 或在其开始触发此类切换请求时记住其所具有的平均负载水平。这些指标 (负载水平和 / 或服务的用户 / 业务的数量) 能够表

示需要以动态 / 实时操作来打开容量提升小区时的阈值。在该示例中,重要的方面从而是与至少一个对应的动态参数值一起使用负载相关统计以便触发基本小区请求唤醒容量提升小区。例如,动态负载相关参数值能够与作为基础的统计推导的负载相关阈值进行比较以做出唤醒决定。

[0057] 本发明具有通过利用一些小区在那里用于基本覆盖而一些小区在那里用于提高容量并且每个小区知道其“邻居”在那里用于什么的知识而不影响服务的优点。

[0058] 本发明未聚焦于使用移动性触发器作为执行关闭和打开的规则,相反地,依赖小区负载相关参数和关于负载均衡行动和 / 或监控的负载状况的信息 / 统计。例如,当小区在“统计上”被判断其需要投入运行而不仅仅是因为用户设备可能需要其用于切换时,可唤醒小区。基本上,在关闭或者打开的决定不依赖于单个用户的需要或者带宽需求的意义上,本发明是网络控制的并且受控小区的激活 / 去活 (deactivation) 一般是与服务无关的。相反,本发明优选地考虑关于基本覆盖小区中的整体负载状况 (例如负载水平) 的信息和 / 或统计和 / 或关于负载均衡情况的信息 / 统计。

[0059] 例如,基本覆盖小区可以是‘宏’小区,并且容量增强小区可以是‘微’小区。宏和微小区可 (并且确实) 覆盖至少部分重叠的区域,但是它们是独立小区 (从小区 id 等方面)。特别地,微和宏之间的 n 小区关系的示范性特性是它们的区域部分地重叠,但是天线没有共处。典型地,微小区将扮演热点角色,并被定义为宏下方宏的邻居,使得例如快速经过的 UE 能够被保留在宏层,而静止的 UE (在热点位置) 能够执行到微小区的 HO (并且从基本层被取“走”)。

[0060] 在说明性和非限制性示例中,基本小区是宏小区,并且容量提升器是微小区 (因为覆盖区域大小对于这个目的将有意义)。然而,任何具有上述特性的异类“成对”将对于这个目的有意义。基本小区和容量增强小区优选地表示异类无线电通信网络中的不同类型的小区。

[0061] 在具有两个或者以上的层的分级小区结构 (HCS) (例如宏 - 微结构) 的特定示例中,在不同层之间存在区别,并且想法是使用于控制小区的受控关闭和 / 或打开的发明性机制并入 HCS 概念中。示范性布置情形因此涉及分级小区结构 (HCS) 中的不同的小区类型 (即,宏、微、微微,等)。如此的 HCS 的概念是现有技术,并它在 [2] 中对于 LTE 被描述。

[0062] 在该特定情形中,假设较低 HCS 层中的一个或多个层上的小区提供基本覆盖,而较高 HCS 层中的一个或多个层上的小区对网络添加另外的容量。换句话说,基本小区通常是较低 HCS 层上的小区并且容量增强小区是较高 HCS 层上的小区。

[0063] 在 LTE 网络的示范性情况中,在区域中具有相邻小区的 eNB 可具有 X2 关联。

[0064] 在此还假设提供基本覆盖的小区 (例如宏小区) 知道所述邻居的特性为容量增强小区,例如微小区。因此提供基本覆盖的小区 and 增强容量的小区处于不同的 HCS 层上。

[0065] 描述的网络布置在图 5 中描绘,其中小区 A1 和 A2 提供基本覆盖,而小区 B1 增强给定区域中的容量。

[0066] 节能机制的说明性和非限制性示例:

[0067] 自触发关闭

[0068] 为了实现节能,作为容量提升器而采用的小区正在监控业务负载并且能够在业务下降到低于某个阈值并对于某一段时间保持低于该阈值时关掉。



[0069] 进行关闭评估的实体可以位于 eNB 中,但也可以位于一些其他节点中,例如域管理器或者网络管理器中。

[0070] 邻居引入的打开

[0071] 在操作期间,在提供基本覆盖的小区中收集业务负载统计,例如

[0072] ●提供基本覆盖的小区中的负载;和/或

[0073] ●提供基本覆盖的小区对容量提升器触发的负载均衡行动。

[0074] 收集统计使得能够理解最适合于开始卸载的时间点,即请求容量提升器小区打开其自身的时间点。换句话说,分析收集的信息/统计以识别打开阈值(从服务的用户/业务和/或负载水平方面,如前面描述的)以便做出用于容量增强小区的受控激活的合适决定。

[0075] 打开一般意味着功率放大器和能量消耗部件开始工作,重新传送小区定义信息并且小区在空中接口上再次变得可用。当关闭小区时,小区在空中不存在(对应的 eNB 仍然工作,因此小区配置信息能够被保留)。

[0076] 进行打开评估的实体可以位于 eNB 中,但是也可以位于一些其他节点中,例如域管理器或者网络管理器中。

[0077] 关于统计的收集,这可例如从对容量提升器执行了多少触发方面(占线计数器或者类似物)或者直接从负载(在 X2AP 中已经由不同的实体为了负载均衡行动的目的而定义负载)方面。触发的示例能够是用于 RRC 连接模式中的 UE 的负载均衡相关的切换请求和/或拒绝,或者用于 RRC 空闲模式 UE 的小区重选参数设置,例如优先级和信号强度。定义了阈值(这优选地将是运营商可配置参数)以及滞后期(也可以是可配置的),使得运营商能够根据在那个位置的网络的其他方面来调节“基本小区-提升器小区”对的行为。

[0078] 换句话说,容量增强小区能够被选择性地打开和关掉,并且当关闭容量增强小区(也称为睡眠)时,虽然保留了小区配置信息,小区在空中不存在,并且当打开容量增强小区时,重新传送小区定义信息,并且小区在空中接口上再次变得可用。在服务于基本小区的基站(eNB)和服务于容量增强小区的基站(eNB)之间,还存在对涉及容量增强小区的关闭和打开的通信(其包括例如关闭的指示和用于打开的唤醒呼叫消息)的支持,如下面将举例说明的。

[0079] 基本小区和睡眠的容量增强小区之间的通信

[0080] 基本覆盖提供小区和睡眠的容量增强小区之间的通信可以在许多不同方式中实现,例如,诸如:

[0081] ● TNL 实现 :SCTP 初始化;

[0082] ● RNL 实现 :新的 X2AP 消息,命名为例如“小区激活请求”,作为备选,拥有基本小区的 eNB 开始向睡眠的小区发送负载均衡请求(使其自身卸载的请求);

[0083] ● O&M 实现 :活动的 eNB 通过管理接口向域管理器或者网络管理器发送唤醒的请求,并且域管理器/NM 将该请求中继到拥有睡眠小区的 eNB。

[0084] 这将在下面更详细地解释。

[0085] 基于 TNL 的实现

[0086] 如果由较高 HCS 层上的 eNB 控制、与较低 HCS 层小区(例如宏小区)相邻的小区(例如微小区)全部意在用于容量增加,并且在对应的 eNB 之间存在 X2 关联,则上面描述的

机制能够被实现而不影响信令协议。

[0087] 在该情况下,实际上,由控制它们的 eNB 关闭容量提升小区 / 多个小区通过两种方式而对于控制提供基本覆盖 / 容量的小区 eNB 变得可见 / 已知:

[0088] ●来自 UE 的测量报告不包含专门用于容量增强的小区;和

[0089] ●对应的 eNB 之间的 X2 关联已经被释放。

[0090] 一旦控制提供基本覆盖 / 容量的小区 eNB 检测到激发容量提升小区的建立的负载状况,控制提供基本覆盖 / 容量的小区 eNB 能够发起建立 SCTP\X2 关联,控制容量增强小区的 eNB 能够将该关联解释为“唤醒”的请求。一旦接收到“唤醒”指示,控制容量增强小区的 eNB 将建立各自的小区并完成各自 SCTP\X2 关联的建立。

[0091] 基于 RNL 的实现

[0092] 上面描述的节能机制的实现也能够通过修改当前 3GPP 标准(特别地影响 [1])来进行,而没有前面的子条款中描述的限制。

[0093] 所谓的 X2AP 的协议提供许多功能,例如移动性管理、负载管理、建立 X2 接口、重置 X2 接口、eNB 配置更新等等。

[0094] 特别地,eNB 配置更新过程被设计用于更新两个 eNBs 所需的应用层配置数据以通过 X2 接口而正确地互操作。参考图 6,eNB<sub>1</sub> 通过向包括合适的更新配置数据组的对等 eNB<sub>2</sub> 发送 eNB 配置更新消息而发起该过程,该更新配置数据组刚被带入操作使用。一旦从 eNB<sub>1</sub> 接收到 eNB 配置更新消息,eNB<sub>2</sub> 应关于例如服务的小区信息等数据对 eNB<sub>1</sub> 更新信息。

[0095] 考虑到:

[0096] ●当前在 X2 接口上不存在 RNL 层(X2AP)的“接口关闭”机制;

[0097] ●在 X2AP 中存在命名为“eNB 配置更新”的过程,其由 eNB 用于向它的相邻 eNB 指示它服务哪些小区以及这些小区的配置,并且能够被发送以从操作去除小区,但是具有必须包括至少一个小区的限制,即其不能被“原样”用于总关闭。

[0098] 为了能够实现关闭:

[0099] X2AP eNB 配置更新过程被修改以包括指示零个小区是可操作的可能性(如何将此编码到协议中能够在许多不同方式中来解决)。

[0100] 指示(用新的原因值或者类似物)关闭的原因为“由于节能目的所引起的行动”的可能性也被引入到 eNB 配置更新过程中。

[0101] 为了能够实现打开:

[0102] 新的“唤醒呼叫”消息被引入到 X2AP 协议中,例如“小区激活请求”,使得控制提供基本覆盖 / 容量的小区 eNB 能够指示其需要容量增强小区恢复操作。

[0103] 在没有新消息的情况下实现此的隐含方式是重新使用已经定义的 X2AP 负载均衡过程并且让宏方简单地开始对“睡眠的”小区 / 节点触发负载均衡行动。

[0104] 换句话说,eNB 配置更新过程被增强以包括某个小区(容量增强小区)已经被关闭或者去活的指示,新过程 / 消息被引入 X2AP 协议中来向相邻 eNB 指示需要激活某个小区(容量增强小区)。

[0105] 对应于去活容量增强小区的小区配置信息仍然有效,其中优选地加入了小区是去活的或者“睡眠的”的指示。

[0106] 关闭小区的指示(也称为去活指示)例如包括在 eNB 配置更新过程中新的信息实

体 (IE) 中。作为示例, 此类新的去活指示 IE 可包含在 eNB 配置更新过程中的现有的修改服务小区 IE 中。此类新 IE 使小区在睡眠时维持或者保持小区配置数据成为可能。

[0107] 在关于 3GPP 标准的现有技术中, 删除服务小区 IE 是去除小区的标准方式并且被用于删除小区配置信息 / 数据。这意味着在现有的 3GPP 标准中因为小区消息而没有进行任何唤醒呼叫的可能性。添加新小区因此必须通过使用标准的添加服务小区 IE 从头做起而完成。

[0108] 基于 O&M 的实现

[0109] 使得关闭和打开行动经由 O&M 系统来中继也是可能的。

[0110] 实际上, 为了发送关闭指示, 控制容量增强小区的 eNB :

[0111] ●关闭各自的小区, 并且因此来自 UE 的测量报告停止报告容量增强小区 ; 以及

[0112] ●将节能关闭决定传递到域 / 网络管理器, 其然后将指示中继到控制提供基本覆盖 / 容量的小区的 eNB。

[0113] 当控制提供基本覆盖 / 容量的小区的 eNB 检测到容量提升小区应当操作的规则时, 其向域 / 网络管理器发送相应的请求, 然后域 / 网络管理器将该指示中继到控制容量增强小区的 eNB。

[0114] 应当注意基于 O&M 的实现不局限于 LTE 内操作, 但也能够应用于不同的无线电接入技术 (例如 GSM、UMTS 或者 CDMA2000) 的无线网络元件之间。

[0115] 示范性优点 :

[0116] ►减少系统中的能量消耗的同时不损害一般服务可用性 ;

[0117] ►节能行动是自组织的, 因为 eNB 可以在操作中时收集统计, 并能够由它们自身对收集的数据做出反应 ;

[0118] ►该方法能够用或者不用标准修改以及在涉及或不涉及 O&M 的情况下实现, 即相同的概念能够以灵活的方式来应用。

[0119] ►本发明提供在例如 LTE 无线电接入网络等蜂窝无线电通信网络中减少能量消耗同时避免服务影响的方式。

[0120] 图 7 是图示服务于基本小区的基站的示例的示意性框图。基站 100 包括无线电覆盖单元 110、相邻小区关系单元 120、小区配置信息单元 130 和唤醒呼叫单元 140。无线电覆盖单元 110 配置成服务于提供基本无线电覆盖的基本小区并连接到天线。相邻小区关系单元 120 配置成管理相邻小区关系, 其包括基本小区和由另一个基站服务的关联的容量增强小区之间的相邻小区关系。小区配置信息单元 130 配置成接收为了节能目的而在空中关闭关联的容量增强小区的指示 (关闭指示), 以及保留涉及容量增强小区的对应的小区配置信息。唤醒呼叫单元 140 配置成当决定服务于基本小区的基站 100 需要容量增强小区恢复操作时向服务于关联的容量增强小区的基站发送唤醒呼叫消息。

[0121] 基站 100 能够例如基于负载相关参数做出用于激活容量增强小区的唤醒决定, 如前面论述的。

[0122] 相邻小区关系单元 120 和小区配置信息单元 130 通常密切关联, 并且它们甚至可如图 7 中的虚线框指示的那样一体化。应当理解小区配置信息单元 130 存储涉及容量增强相邻小区的小区配置信息。

[0123] 图 8 是图示服务于容量增强小区的基站的示例的示意性框图。基站 200 包括无线

电覆盖单元 210、关闭单元 220、小区配置信息单元 230 以及相邻小区关系单元 240。无线电覆盖单元 210 配置成服务于容量增强小区,并连接到天线。关闭单元 220 配置成为了节能目的而在空中关闭容量增强小区,并且小区配置信息单元 230 配置成保留容量增强小区的对应的小区配置信息。关闭单元 220 还配置成向服务于提供基本无线电覆盖的关联的基本小区的另一个基站发送为了节能目的而关闭容量增强小区的指示。相邻小区关系单元 240 配置成管理相邻小区关系,其包括容量增强小区与关联的基本小区之间的相邻小区关系。

[0124] 应当理解小区配置信息单元 230 存储涉及由基站 200 自身服务的容量增强小区所关联的小区配置信息。相邻小区关系单元 240 通常处理例如基本相邻小区等相邻小区的小区配置信息。

[0125] 图 9 是图示服务于基本小区的另一个基站的示例的示意性框图。与图 7 的框图类似,图 9 中示出的基站 100 也包括无线电覆盖单元 110、相邻小区关系单元 120、小区配置信息单元 130 以及唤醒呼叫单元 140。

[0126] 相邻小区关系单元 120 处理与例如容量增强小区等相邻小区的关系。在该示例中,相邻小区关系单元 120 包括小区配置信息单元 130,其进而存储涉及至少容量增强小区的小区配置信息。基站 100 还包括用于自己小区的单元 125。在该单元 125 中,能够存储涉及基站自己所服务的小区(其包括基本小区)的小区配置信息。

[0127] 在图 9 的特定示例中,基站在 X2AP 协议下操作。特别地,在不同的 eNB 之间的小区配置信息交换在 X2AP 协议下来执行。图 9 的基站 100 还配置成在 X2AP 协议中在无线网络层(RNL)上接收关闭指示和发送唤醒呼叫消息。

[0128] 优选地,唤醒呼叫单元 140 配置成通过 X2AP 协议中的唤醒呼叫消息指示其需要容量增强小区恢复操作。唤醒呼叫消息优选地采用小区激活请求的形式。

[0129] 小区配置信息单元 130 存储为了节能目的已经关闭容量增强小区的指示,优选地连同涉及容量增强小区的小区配置信息,其指示容量增强小区暂时被去活或者睡眠。

[0130] 例如,小区配置信息单元 130 可配置成接收 X2AP 协议的 eNB 配置更新过程中的关闭指示。此外,基站可配置成在 eNB 配置更新过程中接收作为由于节能目的而引起的行动的关闭的原因的指示。

[0131] 图 10 是图示服务于容量增强小区的基站的另一个示例的示意性框图。与图 8 的框图类似,图 10 中示出的基站 200 也包括无线电覆盖单元 210、关闭单元 220、小区配置信息单元 230 以及相邻小区关系单元 240。

[0132] 图 10 的基站还包括用于自己小区的单元 245。在该单元 245 中,能够存储涉及基站自己所服务的小区(其包括容量增强小区)的小区配置信息。在该示例中,用于自己小区的单元 245 包括用于存储自己的容量增强小区的小区配置信息的小区配置信息单元 230。相邻小区关系单元 240 处理与例如基本小区等相邻小区的关系。

[0133] 图 10 的基站 200 还包括打开单元 225,用于使得能够打开自己所服务的小区,包括容量增强小区。如果期望的话,关闭单元 220 和打开单元 225 可在整个开-关控制单元 250 中实现。

[0134] 在图 10 的特定示例中,基站在 X2AP 协议下操作。特别地,不同 eNB 之间的小区配置信息交换在 X2AP 协议下来执行。

[0135] 关闭单元 220 配置成为了节能目的而选择性地在空中关闭容量增强小区,并且小

区配置信息单元 230 配置成在关闭后还保留容量增强小区的对应的小区配置信息。优选地,存储为了节能目的已经关闭容量增强小区的指示连同涉及容量增强小区的小区配置信息,其指示容量增强小区暂时被去活或者睡眠。

[0136] 例如,关闭单元 220 可配置成基于容量增强小区中的负载做出关闭容量增强小区的决定。

[0137] 在该示例中,关闭单元 220 配置成在 X2AP 协议中在无线网络层 (RNL) 上发送关闭指示。

[0138] 例如,关闭单元 220 可配置成在 X2AP 协议的 eNB 配置更新过程中指示关闭容量增强小区。此外,关闭单元 220 可配置成在 eNB 配置更新过程中指示作为由于节能目而引起的行动的关闭的原因。

[0139] 打开单元 225 优选地配置成从服务于关联的基本小区的基站接收请求容量增强小区恢复操作的唤醒呼叫消息,并基于唤醒呼叫消息打开容量增强小区。连同打开的是,更新小区配置信息单元 230 中关于容量增强小区的小区配置信息以指示小区不再睡眠。

[0140] 图 11 是图示唤醒呼叫单元的示例的示意性框图。图 11 中示出的示范性唤醒呼叫单元 140 包括唤醒决定单元 142 和唤醒呼叫消息发生器 144。唤醒决定单元 142 优选地配置成基于负载相关参数做出用于激活容量增强小区的唤醒决定。例如,负载相关参数可包括关于基本小区中负载和 / 或基本小区对容量增强小区触发的负载均衡行动的统计。一旦已经做出用于激活容量增强小区的唤醒决定,对应的唤醒呼叫消息由唤醒呼叫消息发生器 144 产生,并被发送给处理容量增强小区的基站。

[0141] 上面描述的功能可使用例如集成电路 (IC) 技术等任何传统硬件技术 (其包括使用基站的基本电路用于提供无线电覆盖并且处理相邻小区关系的可能性) 以及用于接收和发送控制消息的一般基站硬件而在硬件中实现。备选的是,功能中的至少一些可在用于在例如微处理器或者数字信号处理器等适当的处理硬件上执行的软件中实现,包括使用基站的一般处理能力的可能性。

[0142] 图 12 是用于服务于提供基本无线电覆盖的基本小区的基站的方法的另一个示例的示意性流程图。在步骤 S31,基站在 X2AP 协议中在无线网络层上接收为了节能目的而关闭容量增强小区的指示,并且基站保留容量增强小区的对应的小区配置信息。在步骤 S32,基站基于负载相关参数做出用于激活容量增强小区的唤醒决定。在步骤 S33,当决定服务于基本小区的基站需要容量增强小区恢复操作时,基站在 X2AP 协议中在无线网络层上向服务于容量增强小区的基站发送唤醒呼叫消息。

[0143] 图 13 是用于服务于容量增强小区的基站的方法的另一个示例的示意性流程图。在步骤 S41,基站基于容量增强小区中的负载做出关闭容量增强小区的决定。在步骤 S42,基站为了节能目的在空中关闭容量增强小区,但保留对应的小区配置信息。在步骤 S43,基站在 X2AP 协议中在无线网络层上向服务于基本小区的基站发送为了节能目的而关闭容量增强小区的指示。可选地,在步骤 S44,基站可随后在 X2AP 协议中在无线网络层上接收请求容量增强小区恢复操作的唤醒呼叫消息,并基于该唤醒呼叫消息打开容量增强小区。

[0144] 图 14 是图示具有服务于不同类型小区的基站的情形的示例的示意图。在该特定示例中,示出分别服务于基本小区 A1 和 A2 的两个无线电基站 100-1 和 100-2。还示出分别服务于容量增强小区 B1、B2 和 B3 的三个基站 200-1、200-2 和 200-3。可使用不同类型的天

线设置,其包括全向天线和定向天线配置。在图 14 中图示的示例中,基本小区 A1 和 A2 提供基本或者宽覆盖,并且容量增强小区 B1、B2 和 B3 可用于较小区域中的容量增强。基本小区 A1 和 A2 是部分重叠的,并且容量增强小区 B3 覆盖了基本小区 A1 的较小部分以及基本小区 A2 的较小部分。容量增强小区 B1 覆盖了基本小区 A1 内的较小区域,并且容量增强小区 B2 覆盖了基本小区 A2 内的较小区域。本质上,无限数量的不同小区配置在本发明的范围之内是可行的。

[0145] 上面描述的实施例应当被理解为本发明的少数说明性示例。本领域技术人员将理解在不脱离本发明的范围的情况下可对实施例进行各种修改、组合和改变。特别是,在技术上可能的情况下,不同实施例中的不同部分解决方案能够在其他配置中被组合。

[0146] 缩写

[0147] E-UTRAN 演进通用陆地无线电接入网络

[0148] HCS 分级小区结构

[0149] IC 集成电路

[0150] LTE 长期演进

[0151] LTE-A 高级 LTE

[0152] O&M 操作 & 维护

[0153] RAT 无线电接入技术

[0154] RNL 无线电网层

[0155] RRC 无线电资源控制

[0156] SCTP 流控制传输协议

[0157] TNL 传输网络层

[0158] UE 用户设备

[0159] UMTS 通用移动通信系统

[0160] WCDMA 宽带码分多址

[0161] X2AP X2 应用协议

[0162] 3GPP 第 3 代合作伙伴计划

[0163] 参考文献

[0164] [1] 3GPP TS 36.423

[0165] [2] 3GPP TS 36.300

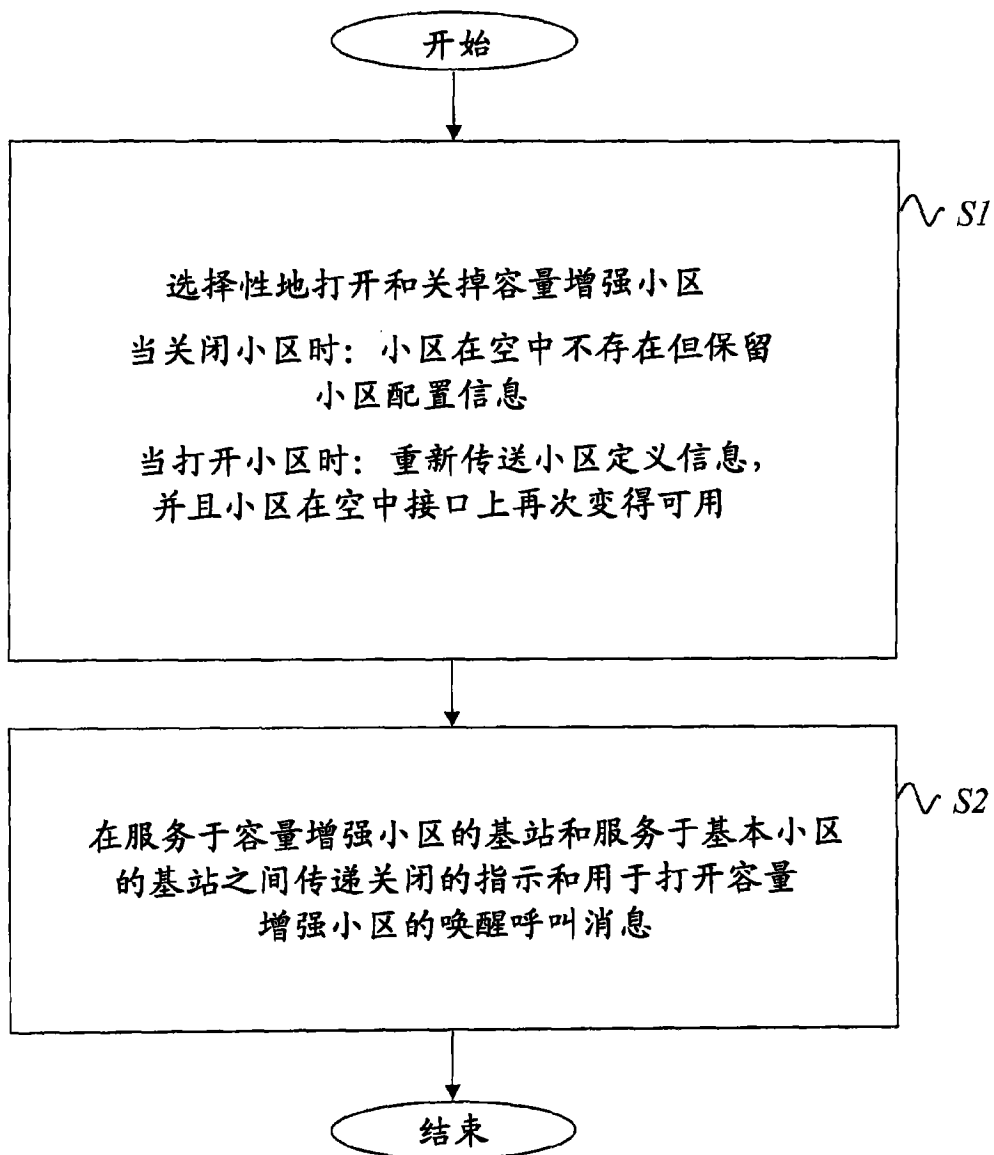


图 1

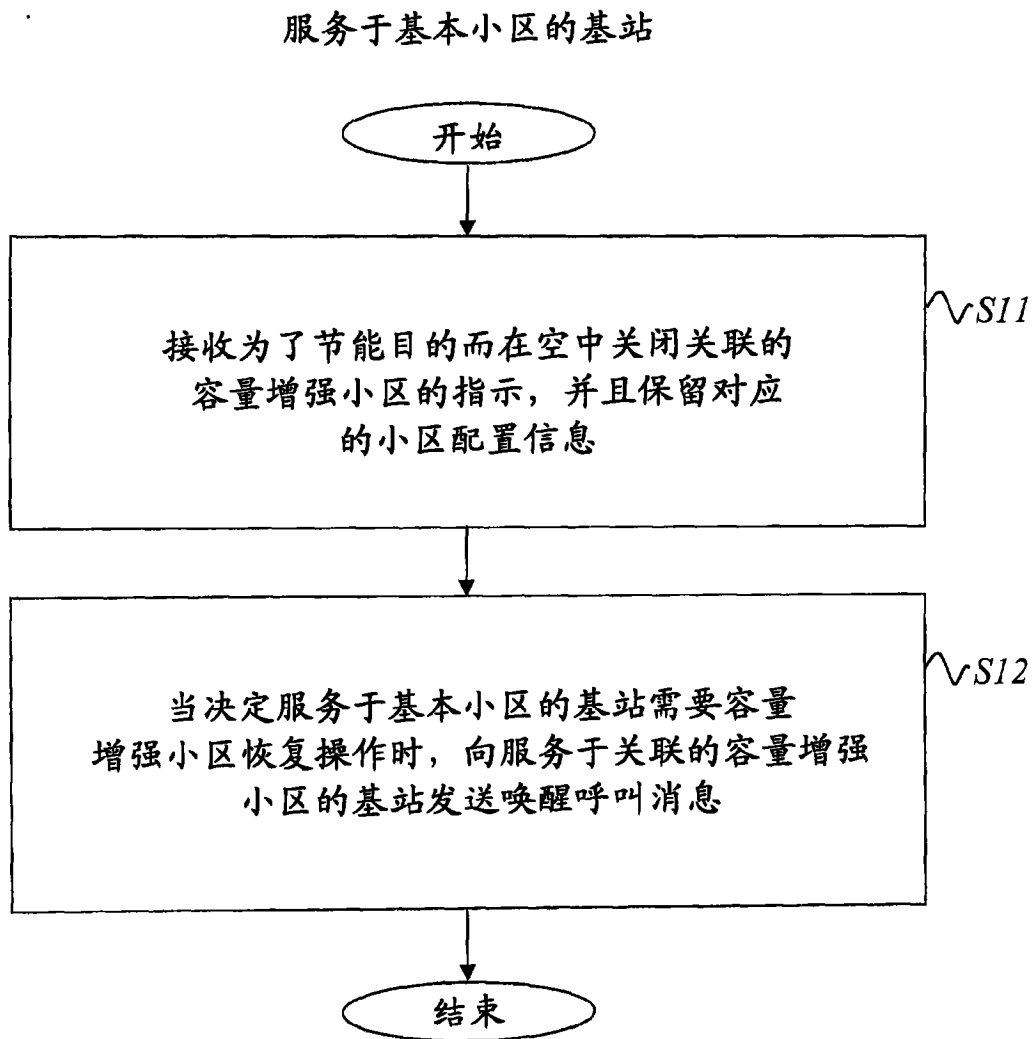


图 2



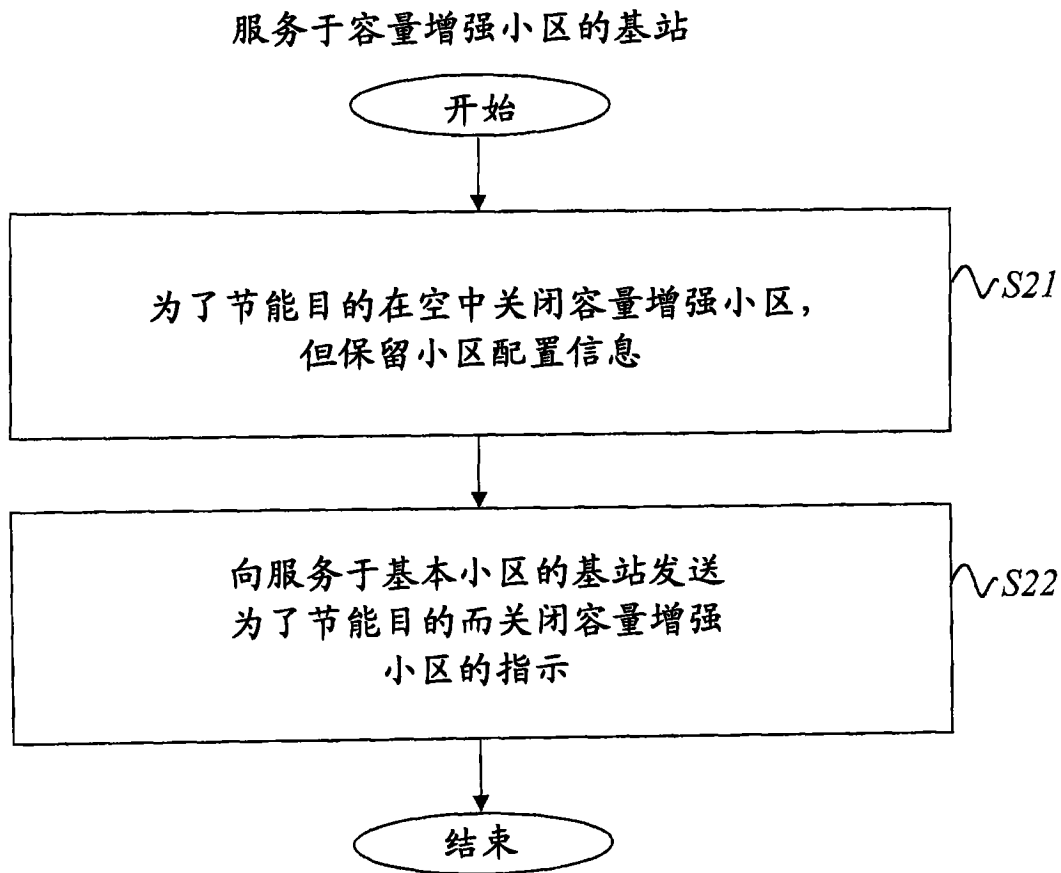


图 3

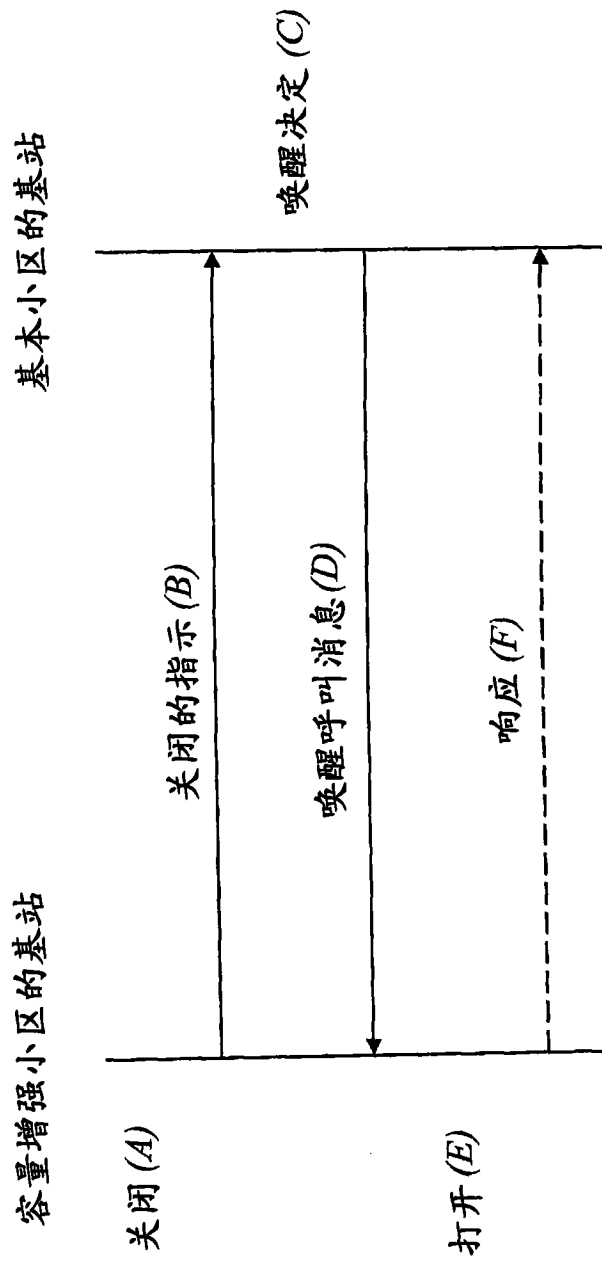


图 4

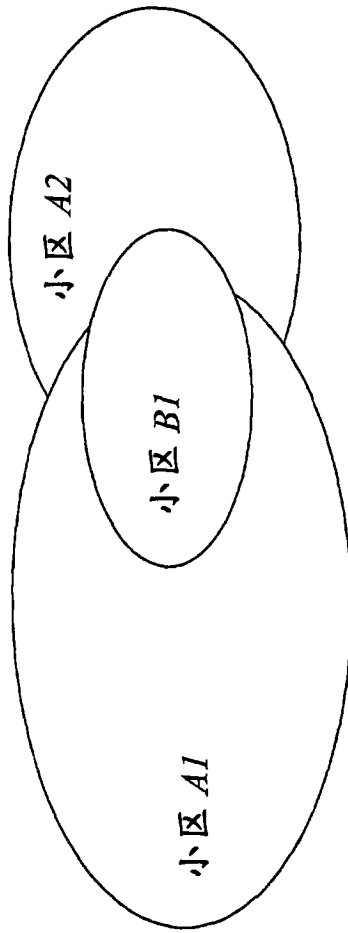


图 5

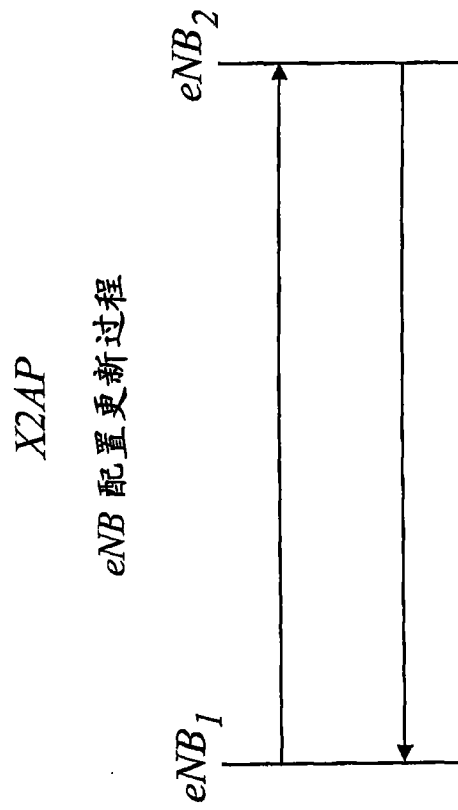


图 6

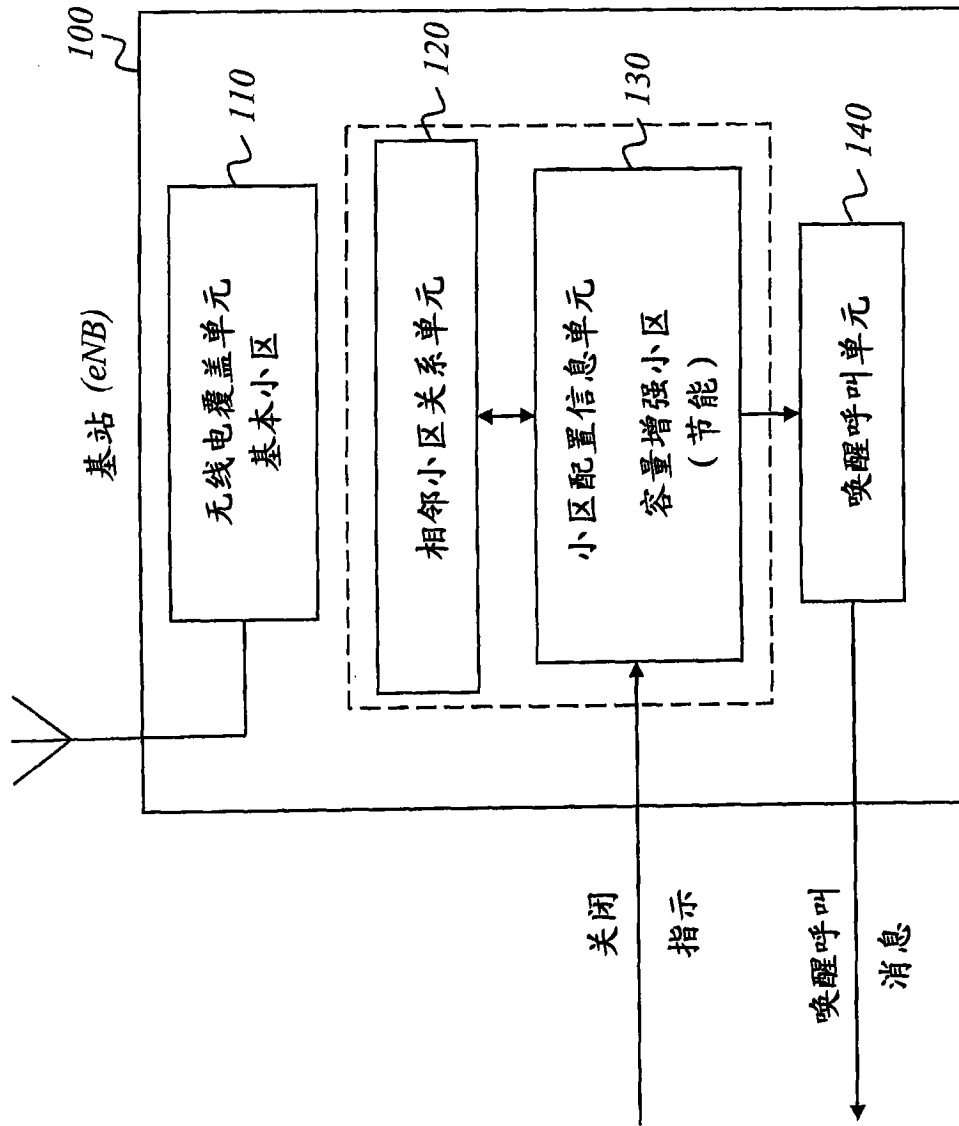


图 7

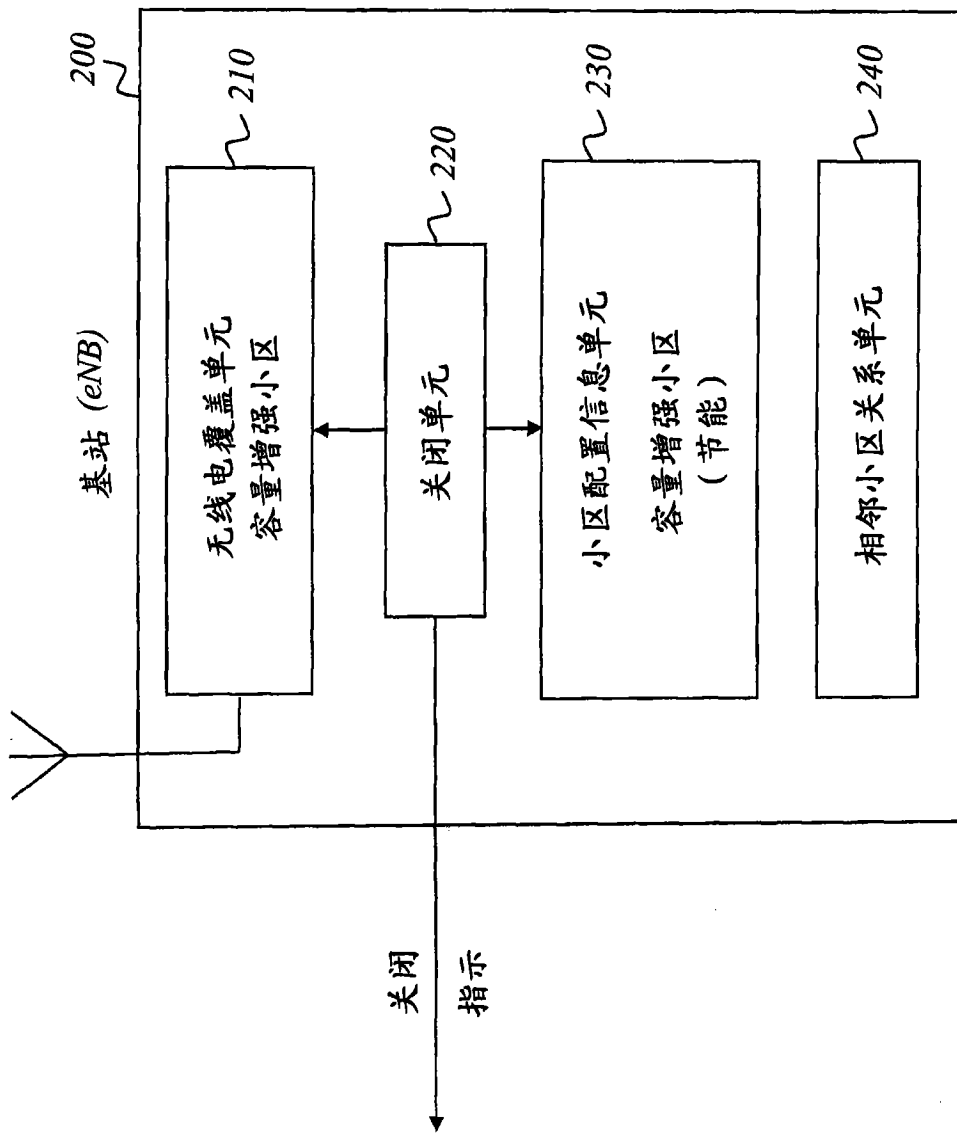


图 8

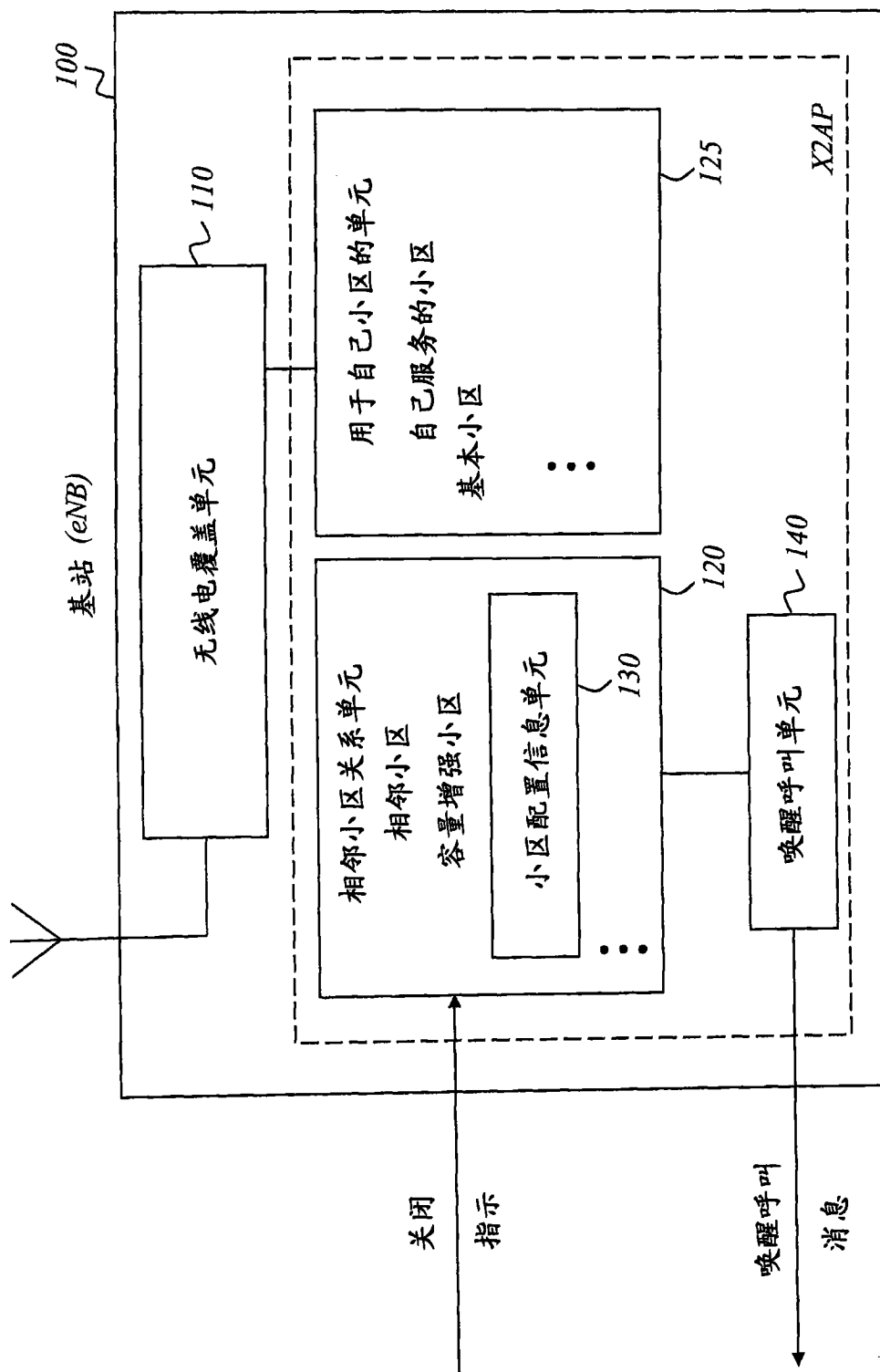


图 9

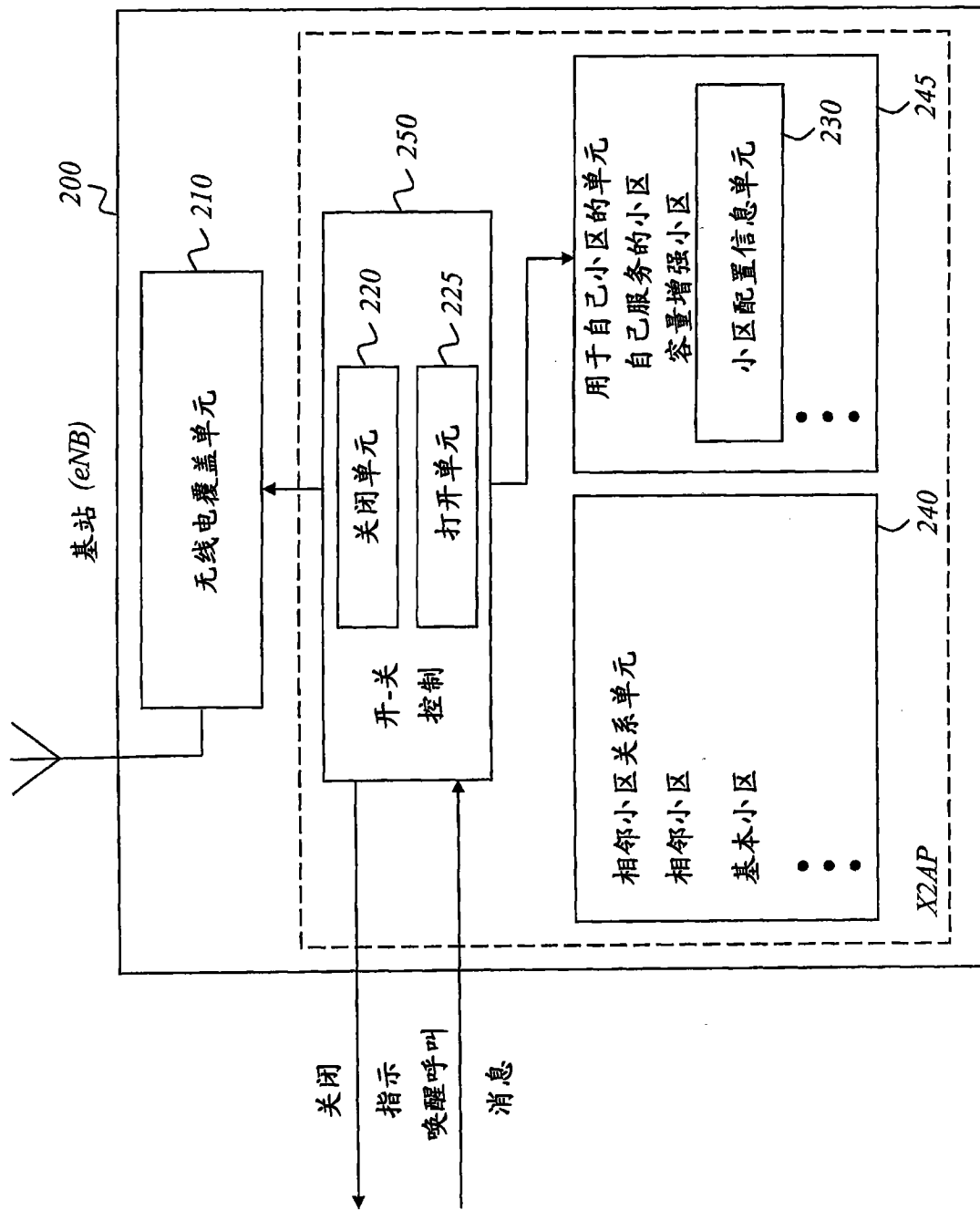


图 10



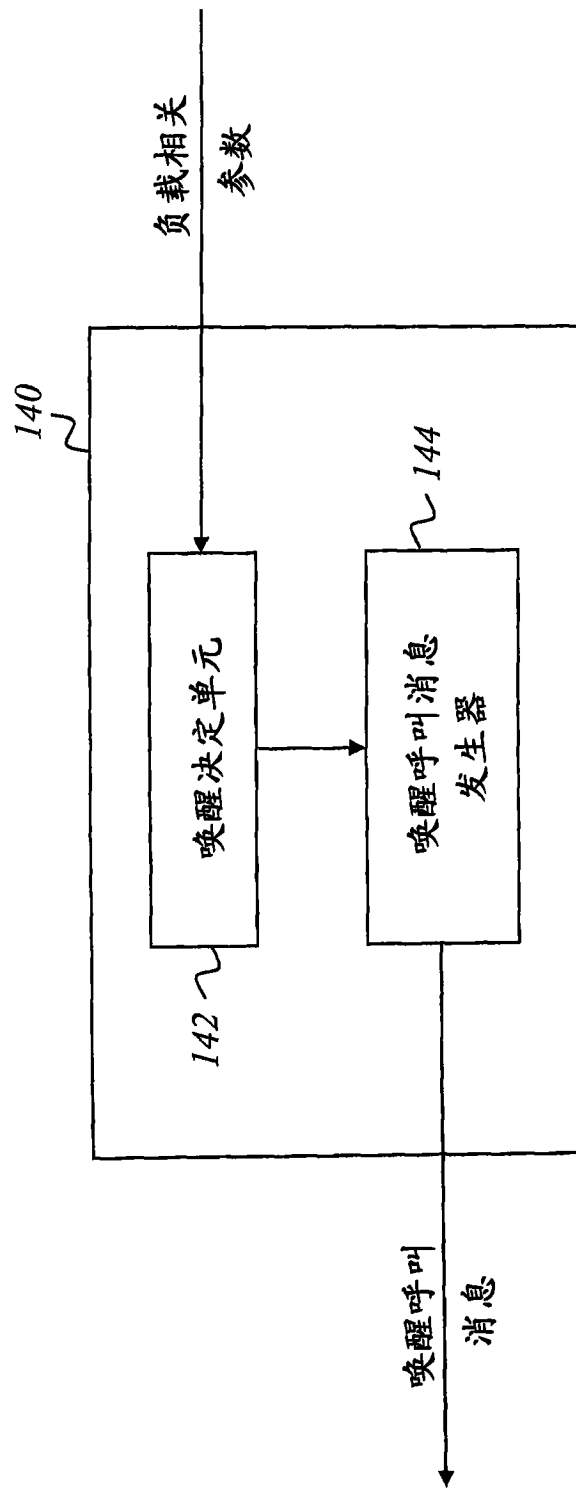


图 11

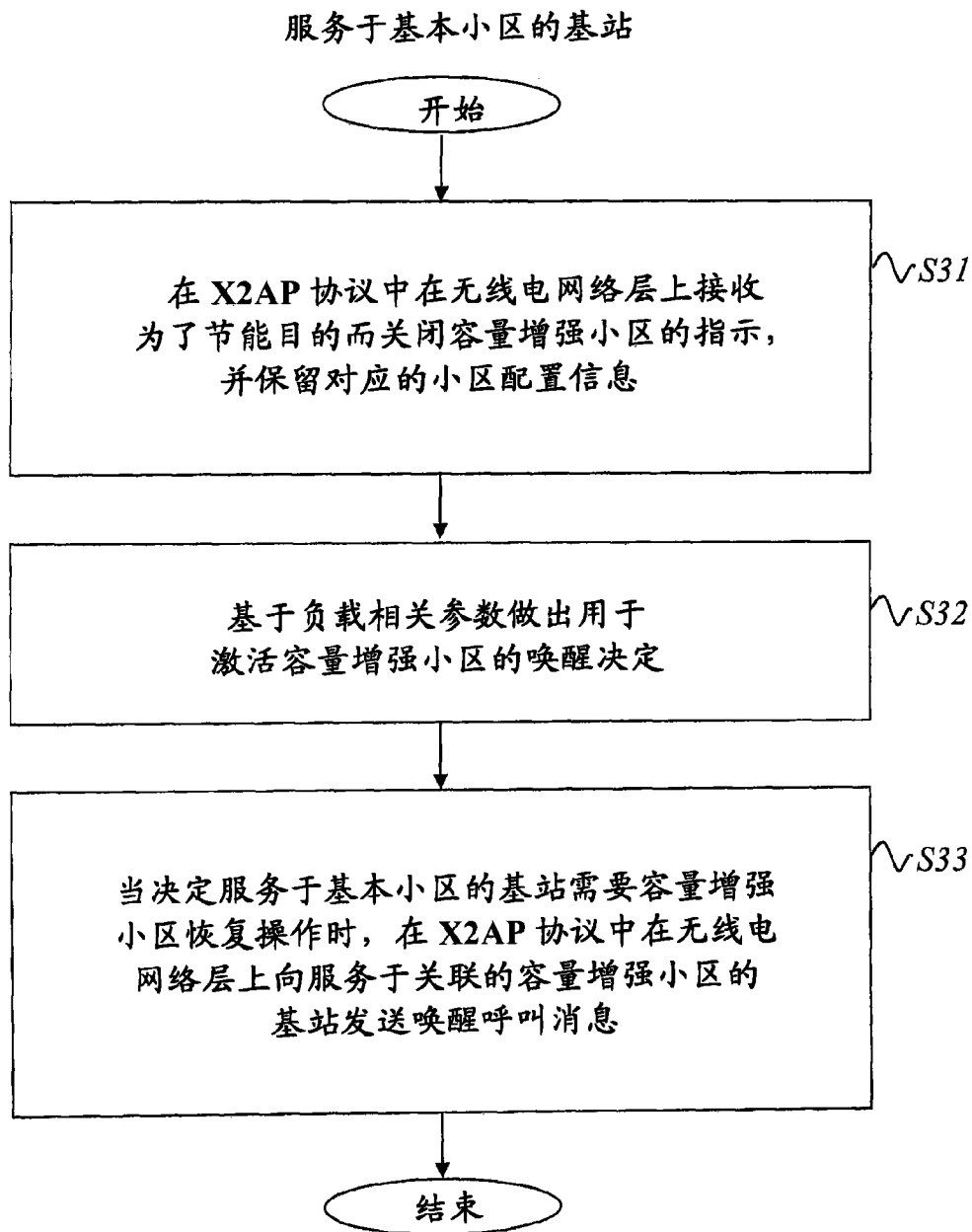


图 12

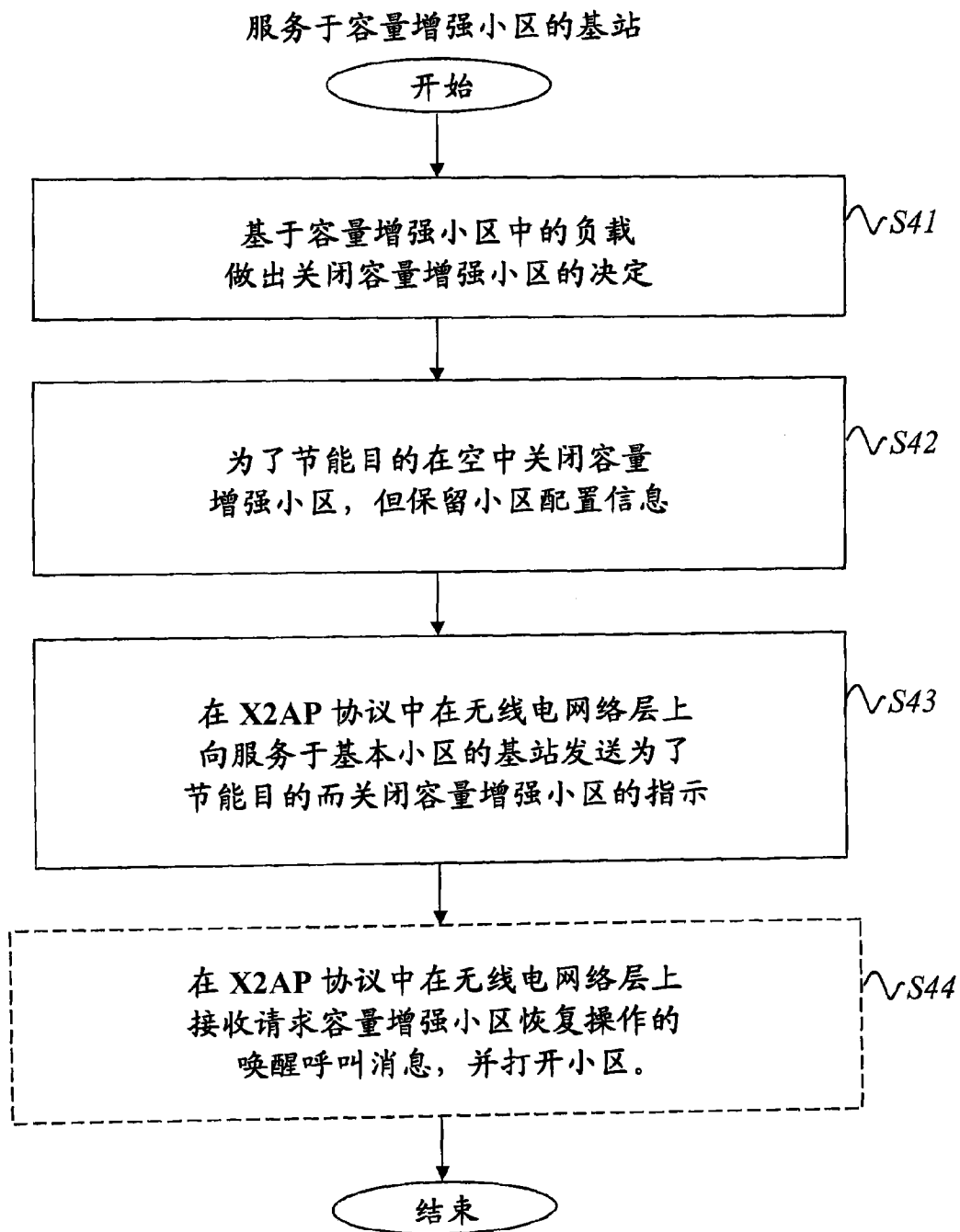


图 13

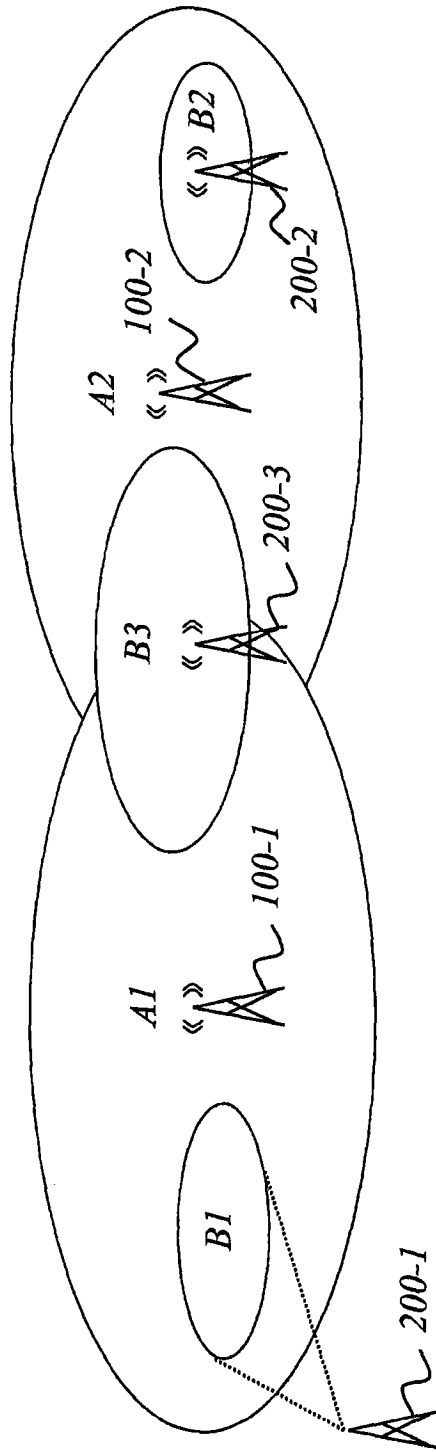


图 14