



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105122698 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201480005290. 7

H04W 56/00(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 17

(30) 优先权数据

61/754, 269 2013. 01. 18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/058361 2014. 01. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/111894 EN 2014. 07. 24

(71) 申请人 诺基亚技术有限公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 J·S·科尔奥南 C·里贝罗

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄢迅

(51) Int. Cl.

H04J 3/06(2006. 01)

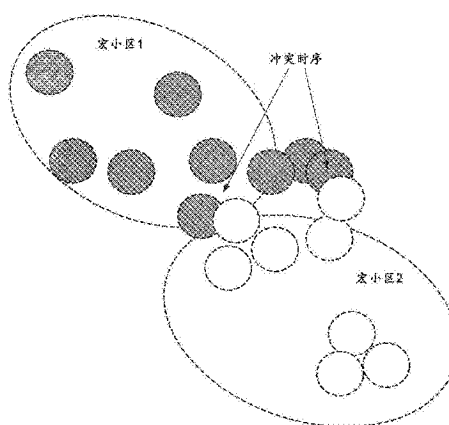
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

受控的同步群组选择

(57) 摘要

提供了用于在网络中进行同步的方法、设备和计算机程序产品。一种方法包括：配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组；接收至少一个同步信号，该至少一个同步信号包括至少有关第二节点的标识的信息；以及基于该同步信号将第一节点同步至第一同步群组。



1. 一种方法,包括:
配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;以及
将所述第一节点同步至所述第一同步群组。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中将所述第一节点同步至所述第一同步群组包括:
接收至少一个同步信号,所述至少一个同步信号包括至少有关所述第二节点的标识的信息;以及
基于所述同步信号将所述第一节点同步至所述第一同步群组。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其中所述同步信号包括层序号的指示。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述层序号包括来自所述第一同步群组的所述至少一个同步信号之中的最低序号。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述接收包括从第三节点接收所述至少一个同步信号,并且其中所述第三节点是所述第一同步群组的成员。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法,进一步包括传送包括所述第一同步群组中的所述第二节点的指示的另一同步信号。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,进一步包括报告同步源,其中所述同步源包括观察到的源自不同节点的层的列表以及所述第一节点能够加入的层的序号。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法,进一步包括向网络或网络设备报告最低层上的节点。
9. 根据权利要求 8 所述的方法,进一步包括接收用于所述第一节点加入第二同步群组的配置,其中所述配置基于所述报告。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述第二同步群组不同于所述第一同步群组。
11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法,进一步包括报告资源利用。
12. 根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法,进一步包括观察同步冲突,以及向网络或网络设备报告所述冲突。
13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法,其中所述第一节点是基站、增强型节点 B、接入点或者用户设备。
14. 一种设备,包括:
至少一个处理器;以及
包括计算机程序代码的至少一个存储器,
其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被配置为使得所述设备至少:
配置第一节点或者所述设备以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;以及
将所述第一节点同步至所述第一同步群组。
15. 根据权利要求 14 所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少:
接收至少一个同步信号,所述至少一个同步信号包括至少有关所述第二节点的标识的信息;以及
基于所述同步信号将所述第一节点同步至所述第一同步群组。
16. 根据权利要求 14 或 15 所述的设备,其中所述同步信号包括层序号的指示。

17. 根据权利要求 16 所述的设备,其中所述层序号包括来自所述第一同步群组的所述至少一个同步信号之中的最低序号。

18. 根据权利要求 15 所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少从第三节点接收所述至少一个同步信号,并且其中所述第三节点是所述第一同步群组的成员。

19. 根据权利要求 14 至 18 中任一项所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少传送包括所述第一同步群组中的所述第二节点的指示的另一同步信号。

20. 根据权利要求 14 至 19 中任一项所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少报告同步源,其中所述同步源包括观察到的源自不同宏小区的层的列表以及所述第一节点或所述设备能够加入的层的序号。

21. 根据权利要求 14 至 20 中任一项所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少向网络或网络设备报告最低层上的节点。

22. 根据权利要求 21 所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少接收用于所述第一节点或所述设备加入第二同步群组的配置,其中所述配置基于所述报告。

23. 根据权利要求 22 所述的设备,其中所述第二同步群组不同于所述第一同步群组。

24. 根据权利要求 14 至 23 中任一项所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少报告资源利用。

25. 根据权利要求 14 至 24 中任一项所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少观察同步冲突,以及向网络或网络设备报告所述冲突。

26. 根据权利要求 14 至 25 中任一项所述的设备,其中所述设备是基站、增强型节点 B、接入点或者用户设备。

27. 一种体现于计算机可读介质上的计算机程序,所述计算机程序被配置为控制处理器以执行过程,所述过程包括:

配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;以及
将所述第一节点同步至所述第一同步群组。

28. 根据权利要求 27 所述的计算机程序,其中将所述第一节点同步至所述第一同步群组包括:

接收至少一个同步信号,所述至少一个同步信号包括至少有关所述第二节点的标识的信息;以及

基于所述同步信号将所述第一节点同步至所述第一同步群组。

29. 一种设备,包括:

用于配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组的装置;以及
用于将所述第一节点同步至所述第一同步群组的装置。

30. 一种方法,包括:

由网络配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中所述配置基于所述第一节点的有关同步源或者同步冲突的报告。

32. 一种设备,包括:

至少一个处理器;以及

包括计算机程序代码的至少一个存储器,

其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被配置为使得所述设备至少:

配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。

33. 根据权利要求 32 所述的设备,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码利用所述至少一个处理器被进一步配置为使得所述设备至少基于所述第一节点的有关同步源或者同步冲突的报告来配置所述第一节点。

34. 一种体现于计算机可读介质上的计算机程序,所述计算机程序被配置为控制处理器以执行过程,所述过程包括:

由网络配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。

35. 一种设备,包括:

用于配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组的装置。

受控的同步群组选择

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 1 月 18 日提交的美国临时申请第 61/754269 号的优先权。该较早提交的申请的全部内容通过引用全文并入于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例总体上涉及无线通信系统,诸如但不限于通用移动通信系统 (UMTS) 陆地无线电接入网络 (UTRAN)、长期演进 (LTE)、演进型 UTRAN (E-UTRAN) 和 / 或先进型 LTE (LTE-A)。

背景技术

[0004] 通用移动通信系统 (UMTS) 陆地无线电接入网络 (UTRAN) 是指包括基站或节点 B 以及例如无线电网络控制器 (RNC) 的通信网络。UTRAN 考虑到用户设备 (UE) 与核心网络之间的连接性。RNC 针对一个或多个节点 B 提供控制功能。RNC 及其对应的节点 B 被称作无线电网络子系统 (RNS)。在 E-UTRAN (增强型 UTRAN) 的情况下,不存在 RNC 并且大部分的 RNC 功能被包含于 eNodeB (演进型节点 B, 也称作 E-UTRAN 节点 B) 之中。

[0005] 长期演进 (LTE) 或 E-UTRAN 是指 UMTS 通过改进的效率和 Service、更低的成本以及新频谱机会的使用而进行的改进。特别地, LTE 是提供至少 50 兆比特每秒 (Mbps) 的上行链路峰值速率以及至少 100Mbps 的下行链路峰值速率的第三代合作伙伴计划 (3GPP) 标准。LTE 支持从 20MHz 降低至 1.4MHz 的可缩放载波带宽,并且支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两者。例如, LTE 的优势在于高吞吐量、低延时、相同平台中的 FDD 和 TDD 支持、改进的终端用户体验,以及导致低操作成本的简单架构。

[0006] 3GPP LTE 的进一步的发布 (例如, LTE Rel-11、LTE-Rel-12) 针对未来的先进型国际移动通信 (IMT-A) 系统,其在这里为了方便而简称为先进型 LTE (LTE-A)。LTE-A 针对扩展并优化 3GPP LTE 无线电接入技术。LTE-A 的目标是在降低成本的情况下利用更高的数据速率以及更低的延时来提供显著增强的服务。LTE-A 将是满足针对先进型 IMT 的国际电信联盟无线电 (ITU-R) 要求同时保持向后兼容性的更为优化的无线电系统。

发明内容

[0007] 一个实施例针对一种方法,该方法包括:配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;接收至少一个同步信号,该至少一个同步信号包括至少有关第二节点的标识的信息;以及基于该同步信号将第一节点同步至第一同步群组。

[0008] 在一个实施例中,同步信号包括层序号的指示,并且该层序号可以包括来自第一同步群组的至少一个同步信号之中的最低序号。

[0009] 根据一个实施例,接收可以包括从第三节点接收至少一个同步信号,并且该第三节点可以是第一同步群组的成员。

[0010] 在一个实施例中,该方法可以进一步包括传送另一同步信号,该另一同步信号包

括第一同步群组中的第二节点的指示。在另一实施例中,该方法可以进一步包括报告同步源,并且该同步源可以包括源自于不同宏小区的观察到的层的列表以及第一节点能够加入的该层的序号。

[0011] 根据一个实施例,该方法可以进一步包括向网络或网络设备报告最低层上的节点。在一个实施例中,该方法可以进一步包括接收用于第一节点加入第二同步群组的配置,并且该配置可以基于该报告。

[0012] 在一个实施例中,第二同步群组可以不同于第一同步群组。根据一个实施例中,该方法可以进一步包括报告资源利用。

[0013] 根据另一实施例,该方法可以进一步包括观察同步冲突,以及向网络或网络设备报告该冲突。在一个实施例中,第一节点可以是基站、增强型节点 B、接入点或用户设备。

[0014] 另一实施例针对一种设备,该设备包括至少一个处理器以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。该至少一个存储器和计算机程序代码利用该至少一个处理器被配置为使得该设备至少:配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;接收至少一个同步信号,该至少一个同步信号包括至少有关第二节点的标识的信息;以及基于该同步信号将第一节点同步至第一同步群组。

[0015] 在一些实施例中,该设备可以是位于第一节点内的单元、设备、组件、功能和/或装置。在其它实施例中,该设备可以是第一节点本身。

[0016] 另一实施例针对一种体现于计算机可读介质上的计算机程序。该计算机程序被配置为控制处理器以执行过程,该过程包括:配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组;接收至少一个同步信号,该至少一个同步信号包括至少有关第二节点的标识的信息;以及基于该同步信号将第一节点同步至第一同步群组。

[0017] 另一实施例针对一种设备,该设备包括:用于配置第一节点或设备以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组的装置;用于接收至少一个同步信号的装置,该至少一个同步信号包括至少有关第二节点的标识的信息;以及用于基于该同步信号将第一节点同步至第一同步群组的装置。

[0018] 另一实施例针对一种方法,该方法包括例如由网络功能配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。在一个实施例中,该配置可以基于第一节点的有关同步源或同步冲突的报告。在一些实施例中,该网络功能可以在 eNB 中运行或者被包括于其中。在其它实施例中,该网络功能可以在 UE(例如,簇首)中运行或者被包括于其中。

[0019] 另一实施例针对一种设备,该设备包括至少一个处理器以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。该至少一个存储器和计算机程序代码利用该至少一个处理器被配置为使得该设备至少配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。在一个实施例中,该配置可以基于第一节点的有关同步源或同步冲突的报告。在一些实施例中,该设备可以包括可以在 eNB 中运行或者被包括于其中的网络功能。在其它实施例中,该设备可以包括可以在 UE(例如,簇首)中运行或者被包括于其中的网络功能。

[0020] 另一实施例针对一种体现于计算机可读介质上的计算机程序。该计算机程序被配置为例如由网络功能配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。在一个实施例中,该配置可以基于第一节点的有关同步源或同步冲突的报告。在一些实施例中,该网络功能可以在 eNB 中运行或者被包括于其中。在其它实施例中,该网络功能可以在

UE(例如,簇首)中运行或者被包括于其中。

[0021] 另一实施例针对一种设备,该设备包括配置装置,用于配置第一节点以便加入具有最低层上的第二节点的第一同步群组。在一个实施例中,该配置装置可以基于第一节点的有关同步源或同步冲突的报告来配置第一节点。在一些实施例中,设备可以包括可以在 eNB 中运行或者被包括于其中的网络功能。在其它实施例中,该设备可以包括可以在 UE(例如,簇首)中运行或者被包括于其中的网络功能。

附图说明

[0022] 为了适当理解本发明,应当参考附图,其中:

[0023] 图 1 图示了根据一个实施例的系统;

[0024] 图 2 图示了根据另一实施例的系统;

[0025] 图 3 图示了根据另一实施例的系统;

[0026] 图 4 图示了根据一个实施例的方法的流程图;

[0027] 图 5 图示了根据另一实施例的方法的流程图;

[0028] 图 6a 图示了根据一个实施例的设备;以及

[0029] 图 6b 图示了根据另一实施例的设备。

具体实施方式

[0030] 将会容易理解的是,如在这里的附图中总体上描述并图示的本发明的组成部分可以以各种不同配置进行安排和设计。因此,以下对如附图中所表示的用于小区同步的方法、系统、设备和计算机程序产品的实施例的详细描述不旨在限制本发明的范围,而是仅代表本发明的所选实施例。

[0031] 如果期望,以下所讨论的不同功能可以以不同顺序执行和/或彼此同时执行。此外,如果期望,一个或多个所描述的功能可以是可选的或者可以被组合。这样,以下描述应当被理解为仅对本发明的原则、教导和实施例进行阐述而非对其进行限制。

[0032] 本发明的某些实施例涉及小型小区的相互同步,该小型小区包括面对由宏小区提供的多个同步源的小型小区。

[0033] 小型小区增强已经从属于 3GPP RAN 级研究项目 (SI),并且已经在技术报告 (TR) 36.932 中收集了对小型小区场景和需求的考虑。该 TR 包括以下陈述:“应当在小型小区之间以及小型小区与(多个)宏小区之间考虑同步的场景和非同步的场景两者。对于例如干扰协调、载波聚类以及 eNB 间 COMP 的具体操作而言,小型小区增强能够从关于小型小区搜索/测量以及干扰/资源管理的同步的部署获益。因此,小型小区集群的时间同步的部署在该研究中被优先考虑并且将考虑用于实现这样的同步的新的手段”。从同步的小型小区和宏小区获益的系统的示例是在相同载波处并且利用时分双工 (TDD) 方法来操作所有类型的小区。其中小型小区层从同步获益但是宏小区是异步的系统的示例为以如下方式在不同载波上操作小型小区和宏小区,该方式是 TDD 与小型小区一同被使用而频分双工 (FDD) 与宏小区一同被使用。

[0034] 图 1 图示了根据一个实施例的系统,该系统包括宏小区 101 和小型小区 105。根据某些实施例,在图 1 的左下角显示了一种感兴趣的场景,其中小型小区 105 的群组仅部分地

位于一个 eNB 100 的宏小区 101 的覆盖区域中。未被 eNB 100 的宏小区 101 覆盖的小型小区 105 可能在另一 eNB 的宏小区的覆盖之下,或者它们中的一些可能没有任何宏小区覆盖或者具有多个宏小区的覆盖。

[0035] 已经针对 TDD 家庭 eNodeB (HeNB) 的同步考虑的一种解决方案是分层的空中同步。根据该解决方案,最低层为假设例如要由全球导航卫星系统 (GNSS) 同步的宏小区,第二最低层是能够通过监听宏小区的信号而直接同步到宏小区的小型小区,并且通常,层 N 上的小区能够同步到层 N-1 上的小区但是不能同步到 N-1 以下的层上的任何小区。已经假设宏小区被同步或者小型小区被隔离在宏小区内。因此,该方法没有提供异步宏小区的情况下的解决方案。此外,这些较早的考虑是针对共用信道的宏小区和小型小区作出的,其中小型小区和宏小区之间的同步是必不可少的。

[0036] 一些实施例考虑了小型小区和宏小区处于不同频带(或载波)上的情况。因此,保持宏小区和小型小区中的共同时序可以不是必不可少的,但是宏小区内的小型小区能够加入主要在另一宏小区下的小型小区群组。

[0037] 存在分布式同步方法、即其中在没有外部同步源的情况下获得同步的方法的多个示例。一个示例是 WiFi 独立基础服务集合 (IBSS) 同步,其以如下方式来基于时间戳的空中交换,该方式是节点在其它节点的时间晚于该节点自身的时间时采用另一节点的时序。该方法能够被用于本地地同步小型小区的层。

[0038] 考虑到以上内容,小型小区同步可能面临很多挑战。例如,小型小区没有被配备以全球定位系统 (GPS) 接收器或者它们被部署在 GPS 信号的覆盖之外,例如,室内。而且,小型小区的回程连接无法始终被假设为适用于利用精确时间协议。在没有 GPS 接收器以及足够好的回程的情况下,小区同步可能基于从其它小区空中接收的信号,如同已经针对 TDD HeNB 的同步所提出的那样。然而,宏小区无法始终提供相干时间基准,因为要同步的小型小区可能监听到不同的异步宏小区。FDD 频带上的宏小区通常被假设为是异步的。

[0039] 图 2 图示了其中假设了空中同步的系统的示例并且示出了存在异步宏小区 1 和宏小区 2 的情况下的小型小区的同步配置。将自然地指定小型小区同步到具有最强信号的宏小区,或者在缺少宏小区信号时同步到处于最低层的小型小区。然而,这样的方式将不会允许对小型小区同步的任何操控,小型小区同步将完全由小区的部署所限定。因此,将期望一种更为灵活的同步系统以便于控制同步群组如何形成,使得冲突的小型小区同步的影响被避免或最小化。在图 2 的示例中,指定小型小区同步到具有最强信号的宏小区或者同步到处于最低层的小型小区导致了小型小区之间的同步冲突,这是因为一些相邻的小型小区属于在图中由不同颜色描绘的不同的同步群组。在该示例中,更好的分组将是使得除了在宏小区 2 的覆盖中的三个分离的小区以外的所有小型小区都将属于相同的同步群组。这三个小区可以由于它们与其余的小型小区的分离而形成不同的同步群组。

[0040] 本发明的某些实施例包括例如在存在多个同步源的情况下用于控制小区同步的过程和信令。一些实施例涉及被配置以同步源的优选列表的小区、广播它们的同步源的信息的小区、报告有关同步源的观察的小区、以及同步冲突解决方法。

[0041] 本发明的一个方面以如下方式修改了以上所提出的分层同步系统,该方式是小型小区能够被指示以加入具有最低层上的特定小区的同步群组。图 3a 和 b 图示了在存在由不同 eNB 形成的异步宏小区的情况下小型小区的同步。

[0042] 图 3a 中图示了在存在两个宏 eNB 的情况下三个小型小区的常规分层同步的示例，其中从同步源绘制了带有箭头的线条。假设小型小区 1 和小型小区 2 能够监听到分别由 eNB 1 和 eNB 2 形成的宏小区，对应地，它们同步至由 eNB 1 和 eNB 2 覆盖的那些宏小区中的每个宏小区，因为同步源通常应当是所监听到的最低层上的节点。小型小区 3 可能并未监听到任何宏小区并且然后例如同步至小型小区 2。如果宏小区并未同步，则相邻的小区 1 和小区 3 将是异步的。因此，在图 3a 的示例中，小型小区同步至具有最低层的小区。如果网络能够将小型小区配置为直接地或通过层同步至某个宏小区，则该情形能够被改善。然后，小型小区将例如经由同步信号指示它们的层序号以及在最低层上的同步源的标识。

[0043] 图 3b 中示出了改进的同步配置。小型小区 1 已经被配置为优选地加入与最低层上的宏 eNB 2 的分层同步。因此，如果小型小区 1 监听到小型小区 3，则它将小型小区 3 选择为同步源，尽管这将使其导向第四最低层而不是将已经由与 eNB 1 的同步提供的第二最低层。例如，如果三个小型小区被强耦合在一起但是以较松散的程度耦合至周围的小型小区，则图 3b 中的配置形式可以是所期望的。例如，如果三个小型小区处于相同建筑物的室内或者在附近没有其它小型小区的情况下针对热点而被部署，则可能是这样的情形。

[0044] 因此，一个实施例向小区提供同步源的优选列表。在一个实施例中，取代于仅有单个最优的定时基准，该优选列表可以包含在相同优选级别上的多个相互同步的源。

[0045] 另一实施例针对具有最低层上的最佳宏小区的小型小区的部署。在一些情况下，例如在小型小区处于办公楼或购物中心中的情况下，运营商能够在小型小区所覆盖的区域内相当好地了解到宏小区的覆盖，并且例如通过选择覆盖最大数量的小型小区的宏小区作为具有最高优选度的基准而使得优选的宏小区的选择以该先验知识为基础。

[0046] 然而，仅利用先验知识可能并非始终是足够的，并且达到最优配置会需要小型小区测量并且创建关于可能的同步源的报告。例如，这样的报告可以包括所观察的源于不同宏小区的层的列表以及小型小区能够加入的层的对应的序号。基于信令，网络能够对小型小区的相对时序保持记录，建议小型小区加入最为适宜的同步群组，并且优化频率和载波资源的使用以用于缓解冲突时序的影响。

[0047] 控制同步群组的形成的方式能够被概括为各种各样的同步过程。例如，取代于在具有最低层中的不同宏小区的同步群组之间的选择（如图 3a 和 b），选择也可以基于例如 WiFi IBSS 类型的同步方法而在保持分层同步的小区群组与保持分布式同步的另一小区群组之间进行。另一种概括是小型小区也能够被指派为充当最低层中的同步源。

[0048] 图 4 图示了根据一个实施例的同步方法的示例的流程图。在一个实施例中，例如，图 4 的方法可以由基站、eNB 和 / 或小型小区的接入点 (AP) 来执行。如图 4 中所示出的，小型小区在 400 被开启。在 410，该方法包括搜索同步源。然后，该方法可以包括在 420 向网络报告该同步源。在 430，该方法包括接收用于同步的优选列表。

[0049] 在某些实施例中，在 420 向网络报告同步源可以是可选的。作为结果，在一些实施例中，该优选列表即使没有任何先前报告的情况下可以被更新。

[0050] 当形成优选列表时，可以考虑除了在步骤 420 由小区报告的信息之外的若干因素。可能基于对小区位置的了解而存在关于可能的同步源的先验知识。密集群组中的小区可以被优选地配置以相同的最优选的同步源。另一方面，相邻的小型小区在一些情况下可以被配置以不同的最优选的同步源，即使在两个小区之间形成两个同步群组的边界被视为

合理的。如果小区位于宏小区的覆盖边界区域上,则为小区配置包含若干优选级别上的源的优选列表可能是非常重要的。最高优先级可以被给予其中大多数相邻的小型小区能够与之同步的宏小区,而较低的优先级则被给予例如在干扰偶尔妨碍与最优选的源的同步时小区可能能够与之同步的其它宏小区。

[0051] 返回图 4,在 440,确定了小区是否能够加入来自优选列表的具有最高优选度的群组。如果可以,则在 445,小区保持与来自优选列表的具有最高优选度的群组的同步。如果无法加入来自优选列表的具有最高优选度的群组,则在 450,确定小区是否能够加入来自优选列表的具有第二高优选度的群组。如果无法加入来自优选列表的具有第二高优选度的群组,则该方法继续使得小区尝试加入具有下一最高优选度的群组,直至在 460 确定小区是否能够加入来自优选列表的具有最低优选度的群组。如果可以,则在 465,小区保持与来自优选列表的具有最低优选度的群组的同步。如果无法加入优选的且被列出的同步群组,则在 470 确定小区是否能够与未列出的群组同步。如果小区能够与未列出的群组同步,则在 475,该小区可以加入未列出的同步群组,该未列出的同步群组能够利用分层同步方法或者利用诸如 WiFi IBSS 模式同步的分布式方法来保持同步。如果确定了小区无法与未列出的群组同步,则该方法返回至步骤 410。

[0052] 在小区已经在步骤 445、455、465 或 475 加入到同步群组之后,其可以不时地返回搜索同步源的步骤 410 以便检查是否已经发生了变化。例如,这样的变化可以在新的小型小区被部署至系统或者较早部署的小区被开启或关闭时、或者在系统中的负载和干扰水平变化时小区覆盖区域被调整或变化的时候发生。返回同步源的搜索 410 可以如由网络配置的周期性地、或者在预计发生变化时由网络触发、或者基于由正在同步的小区观察到的事件。导致返回步骤 410 的事件的示例是小区失去与其同步群组的连接。另一示例是小区直接或者基于 UE 报告或者通过来自其它小区的空中或回程信令而观察到严重的同步冲突。

[0053] 根据一个实施例,能够充当同步源的每个小型小区可以广播有关它的层以及用作基准的宏 eNB 的信息。例如,这样的信息可以被包括在物理广播信道 (PBCH) 或类似信道中,或者另外使用物理下行链路共享信道 (PDSCH) 资源进行传送。在这种情况下,可以使用适当标识符来预先定义或调度所利用的 PDSCH 资源。

[0054] 根据一个实施例,为了节省无线电资源,小型小区可以通过回程而不是广播来发送有关它的层和同步基准的信息。监听另一小型小区的小型小区能够通过回程联系其它小区以询问其它小区的信息或者向其它小区发送其自身的信息。

[0055] 可能存在其中由于优选的同步源的部署特性和配置而无法在小型小区集群内实现同步的情形。例如,如果图 3b 中的小型小区被配置为使用宏 eNB 1 作为优选的同步源,而小型小区 3 被配置为使用宏 eNB 2 作为优选的同步源,则存在冲突。在这种情况下,小型小区 1 可以向宏 eNB 1 发送指示该冲突的同步报告,并且可以在网络中采取对应的措施以对其进行处理,例如将图 3b 中的小型小区中的任意小型小区重新配置为使用共同的同步源。

[0056] 图 5 图示了根据一个实施例的用于报告并解决同步冲突的方法的流程图。该方法可以包括在 500 搜索同步源。在 510,该方法包括观察同步冲突,以及在 520,向网络报告该冲突。该方法还可以包括在 530 接收用于同步的更新的优选列表。

[0057] 在一些情形中,该冲突解决过程可能不是可能的,例如,在图 3 中的宏 eNB 属于共

享用于小型小区的频谱的不同运营商时。为了处理这些剩余冲突,小型小区能够连同同步信息一起或者作为单独消息传送有关它们的资源利用的信息。资源利用可以包括由小型小区利用的频率资源,诸如哪些载波被利用。该信息可以被包括在向每个对应的宏 eNB 发送的同步报告中,该宏 eNB 进而能够利用该信息以用于干扰管理。

[0058] 因此,由小型小区通过回程广播或发送的信息例如可以包括:

[0059] - 用于同步:

[0060] • 层序号

[0061] • 用于同步的基准宏小区

[0062] - 可选地,用于关键同步情形中的干扰管理:

[0063] • 资源利用

[0064] • 传送功率

[0065] • 最大传送功率

[0066] 包含于同步报告中的信息例如可以包括:

[0067] - 所标识的小型小区的 ID,连同:

[0068] • 层序号

[0069] • 用于同步的基准宏小区

[0070] • 资源利用

[0071] • 接收到的功率、估计路径损耗等

[0072] 应当注意的是,根据不同实施例,用于报告的许多组合是可能的。例如,小型小区可以根据其基准宏 eNB 预订检测到的小型小区并且仅报告每个群组中最相关的小型小区。作为另一示例,在层 1 和层 2 中检测到同时使用宏 eNB 2 作为基准的两个小型小区的情况下,该报告可以仅包括属于层 1 的小型小区。使用其它宏 eNB 作为基准的其它小型小区将仍然被包括在该报告中。

[0073] 在一个实施例中,如果同步群组选择方法被概括为还覆盖分层的和分布式同步系统之间的选择,则广播信息和同步报告将指示由小区使用的同步方法。

[0074] 虽然以上的描述集中于 eNB 在同步和冲突报告中的作用,但是 UE 也可以提供辅助,特别是在标识并报告同步冲突中。例如,可以要求 UE 监听相邻小区并且向网络报告该同步报告。这在同步群组被松散地连接时是特别有用的,意味着 eNB 可能不能够解码彼此的信号,但是小区边缘上的 UE 能够从属于不同同步群组的两个或更多小区接收信号。这样的报告可以是周期性的或者由网络触发。

[0075] 有关同步报告的信息还可以由接收该报告的 eNB 用来根据由 UE 报告的同步群组而调节其自身的同步。

[0076] 在一些实施例中,这里所描述的方法中的任何方法的功能,诸如以上所讨论的在图 4 和 5 中图示的那些,可以由存储在存储器或其它计算机可读或有形介质中、并且由处理器执行的软件和 / 或计算机程序代码来实施。在其它实施例中,该功能可以由硬件,例如通过使用专用集成电路 (ASIC)、可编程门阵列 (PGA)、现场可编程门阵列 (FPGA) 来执行,或者由硬件和软件的任意其它组合来执行。

[0077] 图 6a 图示了根据实施例的设备 10 的示例。在一个实施例中,设备 10 可以是诸如 eNB 的基站 (BS) 或接入点 (AP)。应当注意的是,本领域技术人员将会理解,设备 10 可以包

括并未在图 6a 中示出的组件或特征。图 6a 中仅描绘了针对本发明的阐述所必需的那些组件或特征。

[0078] 如图 6a 所示,设备 10 包括用于处理信息并且执行指令或操作的处理器 22。处理器 22 可以是任意类型的通用或专用处理器。虽然在图 6a 中示出了单个处理器 22,但是可以根据其它实施例来利用多个处理器。实际上,例如,处理器 22 可以包括通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC) 以及基于多核处理器架构的处理器中的一个或多个。

[0079] 设备 10 进一步包括用于存储信息以及可以由处理器 22 执行的指令的存储器 14,存储器 14 可以被耦合至处理器 22。存储器 14 可以是一个或多个存储器以及具有适用于本地应用环境的任意类型,并且可以使用任意适当的易失性或非易失性数据存储技术来实施,诸如基于半导体的存储器设备、磁性存储器设备和系统、光存储器设备和系统、固定存储器以及可拆卸存储器。例如,存储器 14 可以包括随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、诸如磁盘或光盘的静态存储或者任意其它类型的非瞬态机器或计算机可读介质的任意组合。存储在存储器 14 中的指令可以包括程序指令或计算机程序代码,当它们被处理器 22 执行时,使得设备 10 能够执行如这里所描述的任务。

[0080] 设备 10 还可以包括用于向设备 10 传送信号和 / 或数据以及从设备 10 接收信号和 / 或数据的一个或多个天线 25。设备 10 可以进一步包括被配置为传送和接收信息的收发器 28。例如,收发器 28 可以被配置为将信息调制到载波波形上,以便通过天线 25 进行传输以及解调经由天线 25 接收到的信息以用于由设备 10 的其它元件进一步处理。在其它实施例中,收发器 28 可以能够直接传送和接收信号或数据。

[0081] 处理器 22 可以执行与设备 10 的操作相关联的功能,包括但不限于天线增益 / 相位参数的预编码、形成通信消息的单个比特的编码和解码、信息的格式化、以及设备 10 的整体控制,包括与通信资源的管理相关的处理。

[0082] 在一个实施例中,存储器 14 存储在被处理器 22 执行时提供功能的软件模块。例如,该模块可以包括为设备 10 提供操作系统功能的操作系统。该存储器还可以存储诸如应用或程序的一个或多个功能模块,以为设备 10 提供附加功能。设备 10 的组件可以以硬件或者硬件和软件的任意适当组合来实施。

[0083] 如以上所提到的,根据一个实施例,设备 10 可以是 BS 或 AP。在一个实施例中,设备 10 可以由存储器 14 和处理器 22 控制,以搜索同步源、向网络报告该同步源、从网络接收同步源的优选列表、从该优选列表确定能够加入的具有最高优选度的群组、以及加入确定的群组。如果确定了在优选列表中列出的群组中没有群组能够被加入,则设备 10 可以由存储器 14 和处理器 22 控制以加入未列出的群组。

[0084] 图 6b 图示了根据另一实施例的设备 20 的示例。在一个实施例中,设备 20 可以是网络元件。应当注意的是,本领域技术人员将会理解,设备 20 可以包括未在图 6b 中示出的组件或特征。图 6b 中仅描绘了针对本发明的阐述所必需的那些组件和特征。

[0085] 如图 6b 所示,设备 20 包括用于处理信息以及执行指令或操作的处理器 32。处理器 32 可以是任意类型的通用或专用处理器。虽然在图 6b 中示出了单个处理器 32,但是可以根据其它实施例来利用多个处理器。实际上,例如,处理器 32 可以包括通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)

以及基于多核处理器架构的处理器中的一个或多个。

[0086] 设备 20 进一步包括用于存储信息以及可以由处理器 32 执行的指令的存储器 34，存储器 34 可以被耦合至处理器 32。存储器 34 可以是一个或多个存储器以及具有适用于本地应用环境的任意类型，并且可以使用任意适当的易失性或非易失性数据存储技术来实施，诸如基于半导体的存储器设备、磁性存储器设备和系统、光存储器设备和系统、固定存储器以及可拆卸存储器。例如，存储器 34 可以包括随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、诸如磁盘或光盘的静态存储或者任意其它类型的非瞬态机器或计算机可读介质的任意组合。存储在存储器 34 中的指令可以包括程序指令或计算机程序代码，当它们被处理器 32 执行时，使得设备 20 能够执行如这里所描述的任务。

[0087] 设备 20 还可以包括用于向设备 20 传送信号和 / 或数据以及从设备 20 接收信号和 / 或数据的一个或多个天线 35。设备 20 可以进一步包括被配置为传送和接收信息的收发器 38。例如，收发器 38 可以被配置为将信息调制到载波波形上，以便通过天线 35 进行传输以及解调经由天线 35 接收到的信息以用于由设备 20 的其它元件进一步处理。在其它实施例中，收发器 38 可以能够直接传送和接收信号或数据。

[0088] 处理器 32 可以执行与设备 20 的操作相关联的功能，包括但不限于天线增益 / 相位参数的预编码、形成通信消息的单个比特的编码和解码、信息的格式化、以及设备 20 的整体控制，包括与通信资源的管理相关的处理。

[0089] 在一个实施例中，存储器 34 存储在处理器 32 执行时提供功能的软件模块。例如，该模块可以包括为设备 20 提供操作系统功能的操作系统。该存储器还可以存储诸如应用或程序的一个或多个功能模块，以为设备 20 提供附加功能。设备 20 的组件可以以硬件或者硬件和软件的任意适当组合来实施。

[0090] 如以上所提到的，根据一个实施例，设备 20 可以是网络元件。在该实施例中，设备 20 可以由存储器 34 和处理器 32 控制以从一个或多个小型小区接收与层序号以及用作用于同步的基准的宏 eNB 有关的信息。然后，设备 20 可以由存储器 34 和处理器 32 控制以创建包括群组优选度的排名的优选列表，并且向小型小区发送该优选列表。

[0091] 一个实施例针对一种用于同步的方法。该方法可以包括搜索同步源，以及向网络报告该同步源。该方法可以进一步包括从网络接收同步源的优选列表。该方法还可以包括从该优选列表确定能够加入的具有最高优选度的群组，以及加入确定的群组。该方法可以包括，如果确定了在接收到的优选列表中列出的群组中没有群组能够被加入，则加入未列出的群组。

[0092] 另一实施例针对一种同步方法，该方法包括从一个或多个小型小区接收与层序号以及用作用于同步的基准的宏 eNB 有关的信息。然后，该方法可以包括创建包括群组优选度的排名的优选列表，以及向小型小区发送该优选列表。

[0093] 另一实施例针对一种同步冲突报告和解决方法。该方法可以包括搜索同步源、观察同步冲突、以及向网络报告该冲突。该方法还可以包括接收用于同步的更新的优选列表。

[0094] 另一实施例针对一种设备，该设备包括至少一个处理器以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。该至少一个存储器和计算机程序代码可以利用该至少一个处理器被配置为使得该设备至少搜索同步源、向网络报告该同步源、以及从网络接收同步源的优选列表。该至少一个存储器和计算机程序代码可以利用该至少一个处理器被进一步配置为使得

该设备至少从优选列表确定能够加入的具有最高优选度的群组,以及加入确定的群组。如果确定了在接收到的优选列表中列出的群组中没有群组能够被加入,则该设备可以被控制以加入未列出的群组。

[0095] 另一实施例针对一种设备,该设备包括至少一个处理器以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。该至少一个存储器和计算机程序代码可以利用该至少一个处理器被配置为使得该设备至少:从一个或多个小型小区接收与层序号以及用作用于同步的基准的同步源有关的信息;创建包括群组优选度的排名的优选列表;以及向小型小区发送该优选列表。

[0096] 另一实施例针对一种设备,该设备包括至少一个处理器以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。该至少一个存储器和计算机程序代码可以利用该至少一个处理器被配置为使得该设备至少搜索同步源、观察同步冲突、向网络报告该冲突、以及接收用于同步的更新的优选列表。

[0097] 鉴于上文,某些实施例在不同的同步源可用时提供了针对操控小型小区同步的灵活性。实施例能够提供更简单且更稳定的方法,因为每个小区仅需要遵循单个小区的时序,而不是例如在 WiFi IBSS 模式同步中所进行的方式那样与多个小区交换时间戳。

[0098] 本领域技术人员将容易理解,以上所讨论的本发明可以利用具有不同顺序的步骤和/或利用具有与所公开的那些不同的配置的硬件元件来实践。因此,虽然已经基于这些优选的实施例描述了本发明,但是对于本领域技术人员将是明显的,某些修改、变化和备选构造将是明显的,同时仍然处于本发明的精神和范围之内。

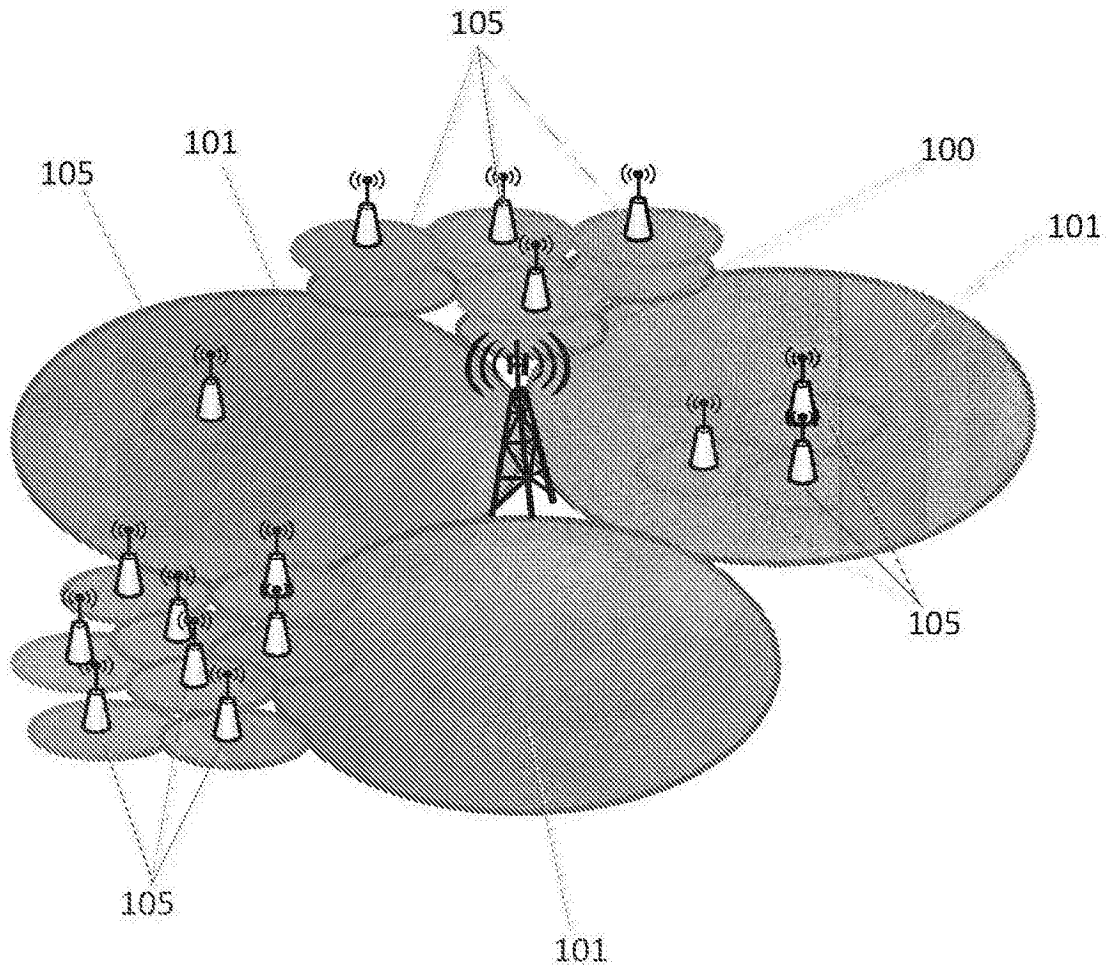


图 1

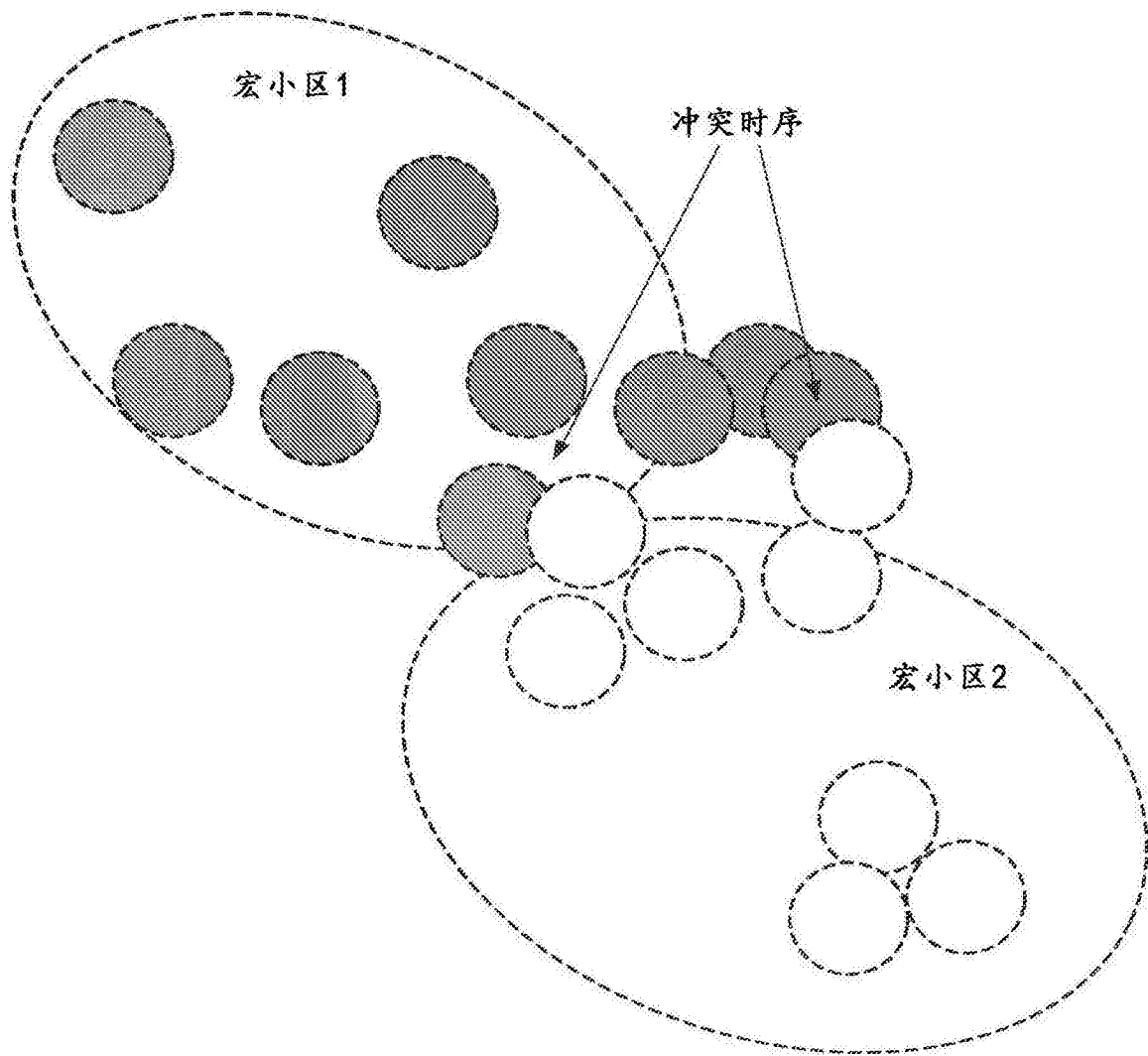


图 2

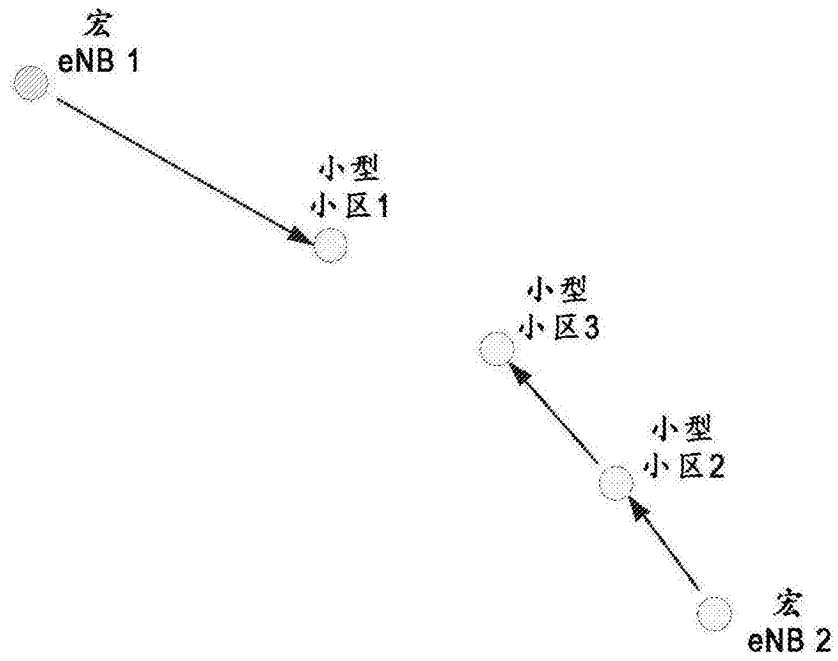


图 3a

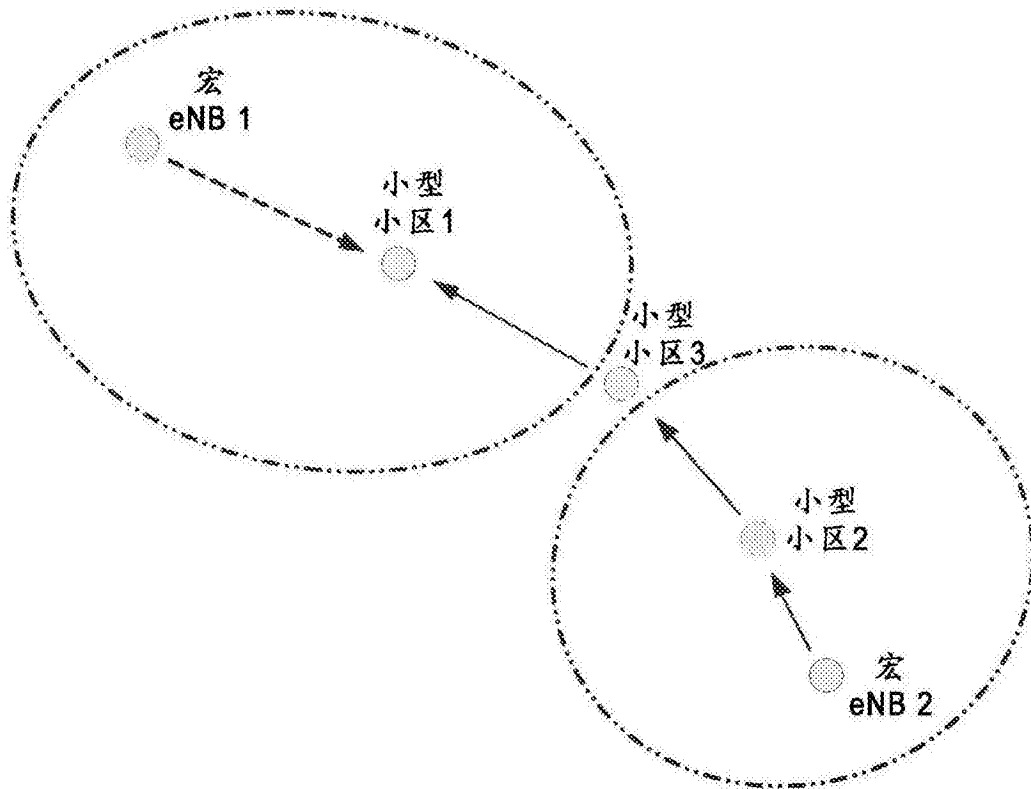


图 3b

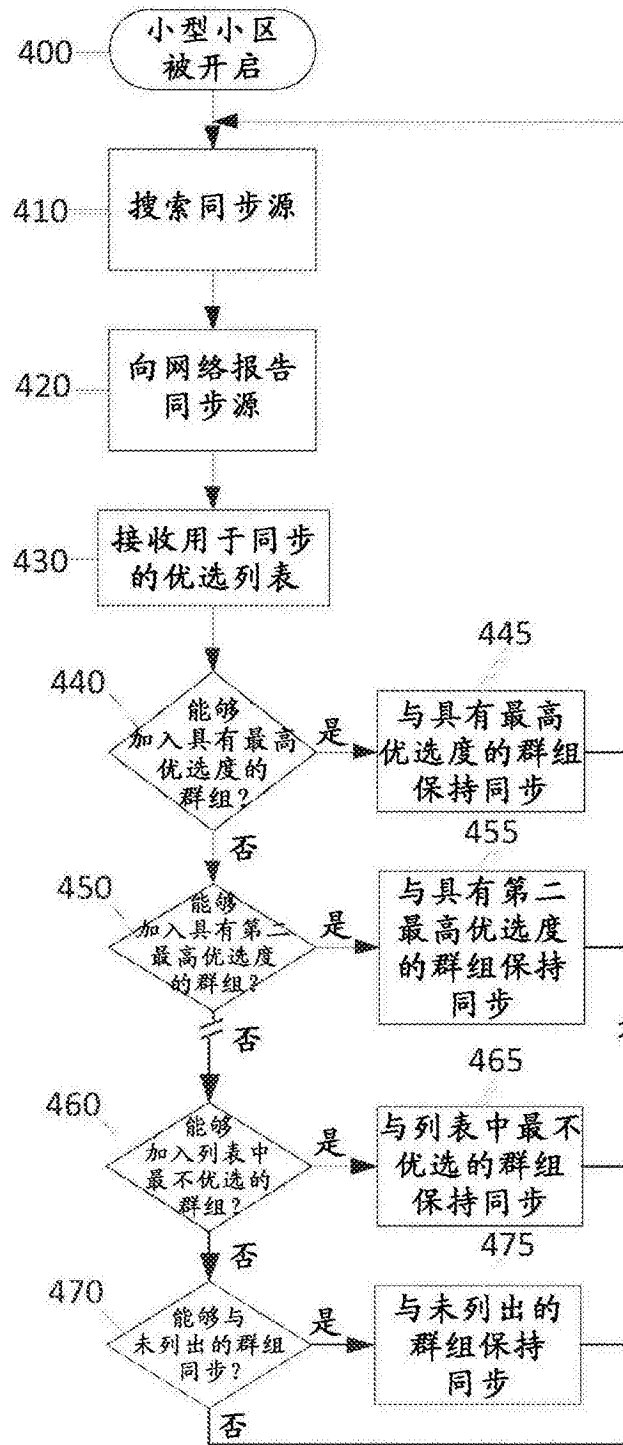


图 4

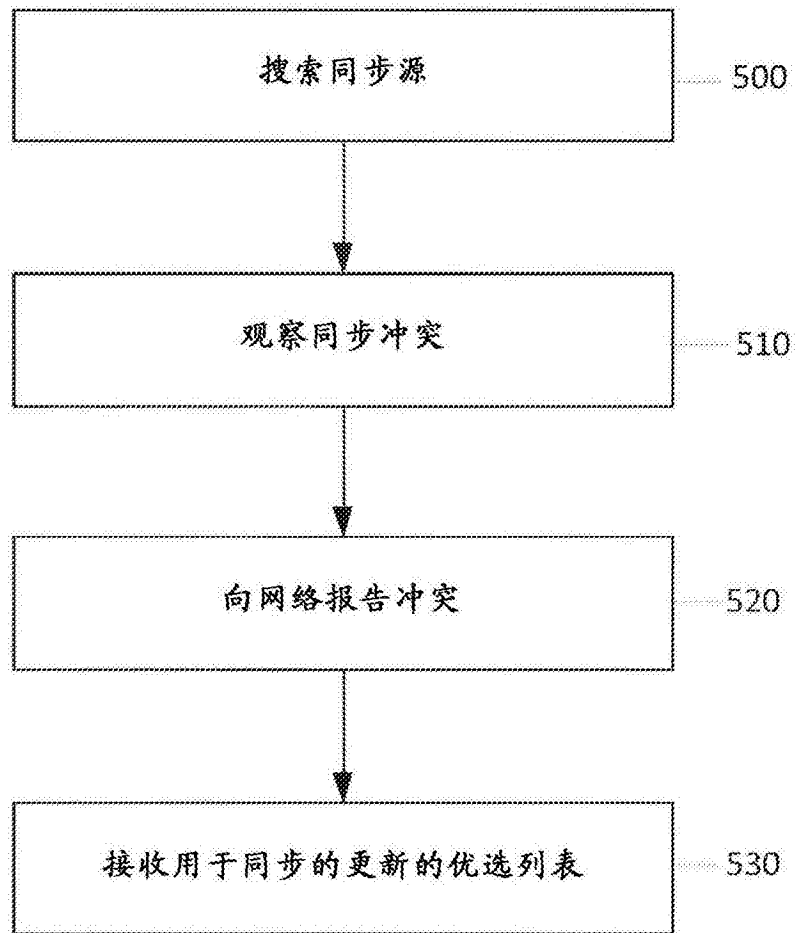


图 5

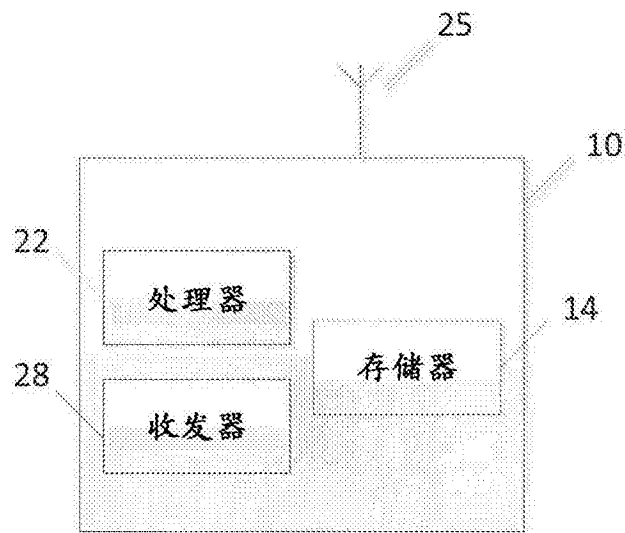


图 6a

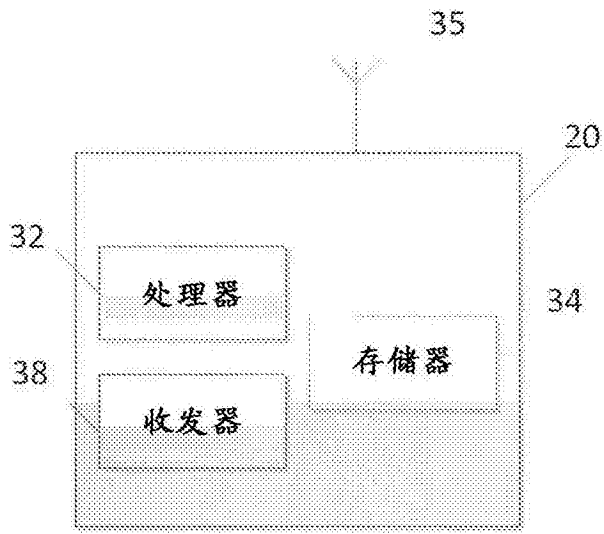


图 6b