



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105122698 B

(45)授权公告日 2018. 11. 20

(21)申请号 201480005290.7
 (22)申请日 2014.01.17
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 105122698 A
 (43)申请公布日 2015.12.02
 (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
 (73)专利权人 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 鄂迅

(51)Int.Cl.
 H04J 3/06(2006.01)
 H04W 56/00(2006.01)
 (56)对比文件
 US 2010054216 A1,2010.03.04,说明书第
 36-59段,附图1.
 WO 2011097770 A1,2011.08.18,说明书第
 16页第13行-第17页第32行.
 CN 101599881 A,2009.12.09,全文.
 JP 2011182021 A,2011.09.15,全文.
 US 2010054216 A1,2010.03.04,说明书第
 36-59段,附图1.
 Miyazaki,Japan.Support for time and
 frequency synchronization using network
 listening.《3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #
 67bis》.2009,第1页introduction第1行-第2页
 action第10行.

审查员 吴倍骏

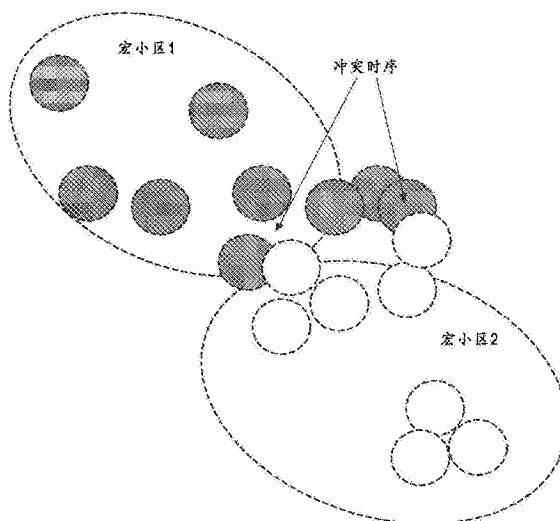
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(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。一种方法包括搜索同步源，以及向网络报告同步源。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时，则加入未列出的群组。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

至少部分基于关于同步群组的标识的信息,选择多个可能同步源中的哪个同步源以用作同步源,所述可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所述同步源的所述标识。

2. 根据权利要求1所述的方法,包括:

从检测到的同步源的传输来针对所述检测到的同步源获取关于在所述同步群组的所述最低层上的所述同步源的所述标识的信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,包括:

从通过回程接收到的信息来针对可能同步群组获取关于所述同步群组的所述最低层的所述标识的信息。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,包括:

即使在更优选的同步群组的可能同步源的层高于较不优选的同步群组的可能同步源的层的情况下,选择在所述较不优选的同步群组的所述可能同步源之上的所述更优选的同步群组的所述可能同步源。

5. 一种用于无线通信的方法,包括:

广播关于同步群组的标识的信息以供一个或多个节点在选择同步源时使用,可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所述同步源的所述标识。

6. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于至少部分基于关于同步群组的标识的信息来选择多个可能同步源中的哪个同步源以用作同步源的装置,所述可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所述同步源的所述标识。

7. 根据权利要求6所述的设备,包括:

用于从检测到的同步源的传输来针对所述检测到的同步源获取关于在所述同步群组的所述最低层上的所述同步源的所述标识的信息的装置。

8. 根据权利要求6所述的设备,包括:

用于从通过回程接收到的信息来针对可能同步群组获取关于所述同步群组的所述最低层的所述标识的信息的装置。

9. 根据权利要求6至8中任一项所述的设备,其中所述用于选择的装置被配置为:

即使在更优选的同步群组的可能同步源的层高于较不优选的同步群组的可能同步源的层的情况下,选择在所述较不优选的同步群组的所述可能同步源之上的所述更优选的同步群组的所述可能同步源。

10. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于广播关于同步群组的标识的信息以供一个或多个节点在选择同步源时使用的装置,可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所

述同步源的所述标识。

11. 一种用于无线通信的设备,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个存储器,所述至少一个存储器包括计算机程序代码,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使得所述设备:

至少部分基于关于同步群组的标识的信息,选择多个可能同步源中的哪个同步源以用作同步源,所述可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所述同步源的所述标识。

12. 根据权利要求11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被配置为与所述至少一个处理器一起使得所述设备:

从检测到的同步源的传输来针对所述检测到的同步源获取关于在所述同步群组的所述最低层上的所述同步源的所述标识的信息。

13. 根据权利要求11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被配置为与所述至少一个处理器一起使得所述设备:

从通过回程接收到的信息来针对可能同步群组获取关于所述同步群组的所述最低层的所述标识的信息。

14. 根据权利要求11至13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被配置为与所述至少一个处理器一起使得所述设备:

即使在更优选的同步群组的可能同步源的层高于较不优选的同步群组的可能同步源的层的情况下,选择在所述较不优选的同步群组的所述可能同步源之上的所述更优选的同步群组的所述可能同步源。

15. 一种用于无线通信的设备,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个存储器,所述至少一个存储器包括计算机程序代码,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使得所述设备:

广播关于同步群组的标识的信息以供一个或多个节点在选择同步源时使用,可能同步源属于所述同步群组,

其中关于所述同步群组的所述标识的所述信息包括在所述同步群组的最低层上的所述同步源的所述标识。

16. 一种体现有指令的计算机可读介质,所述指令在由处理器运行时使所述处理器执行根据权利要求1至5中任一项所述的方法。

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3a和图3b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。

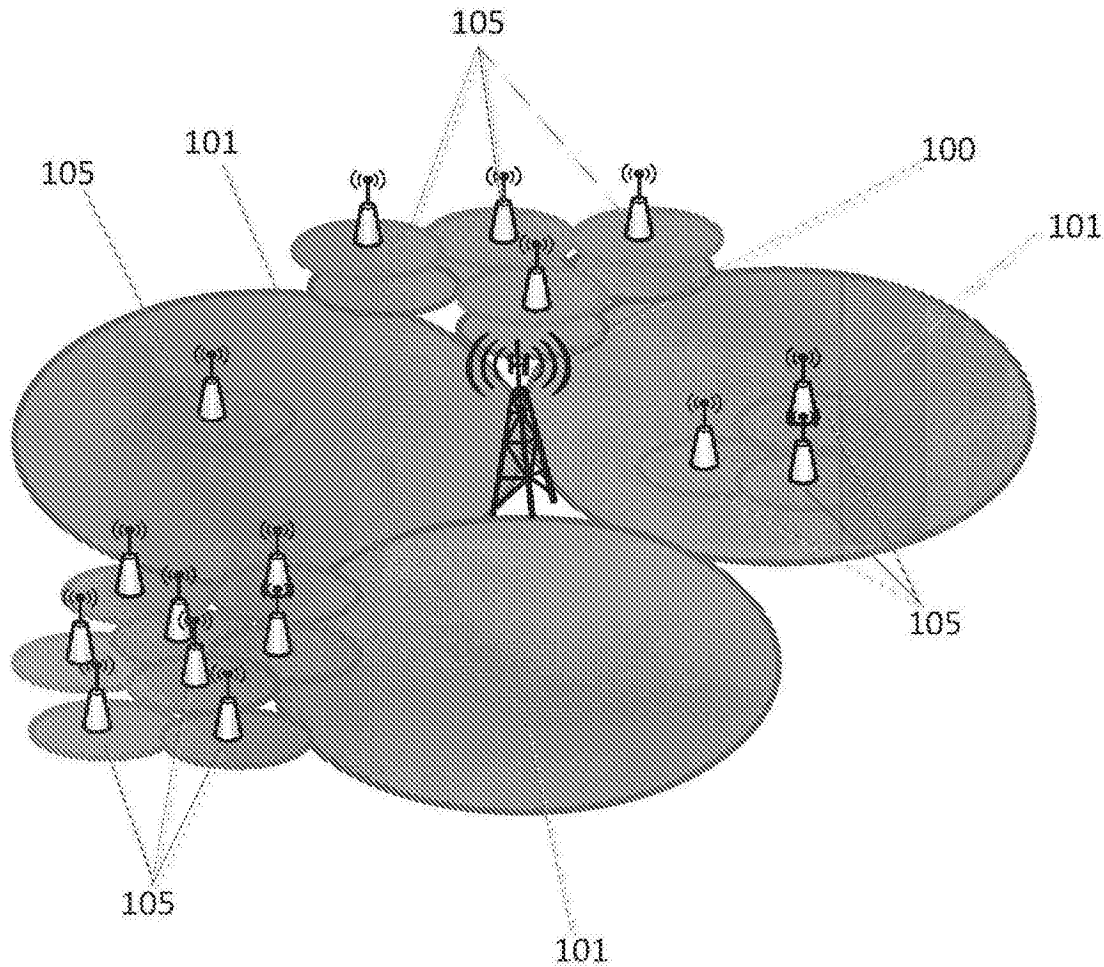


图1

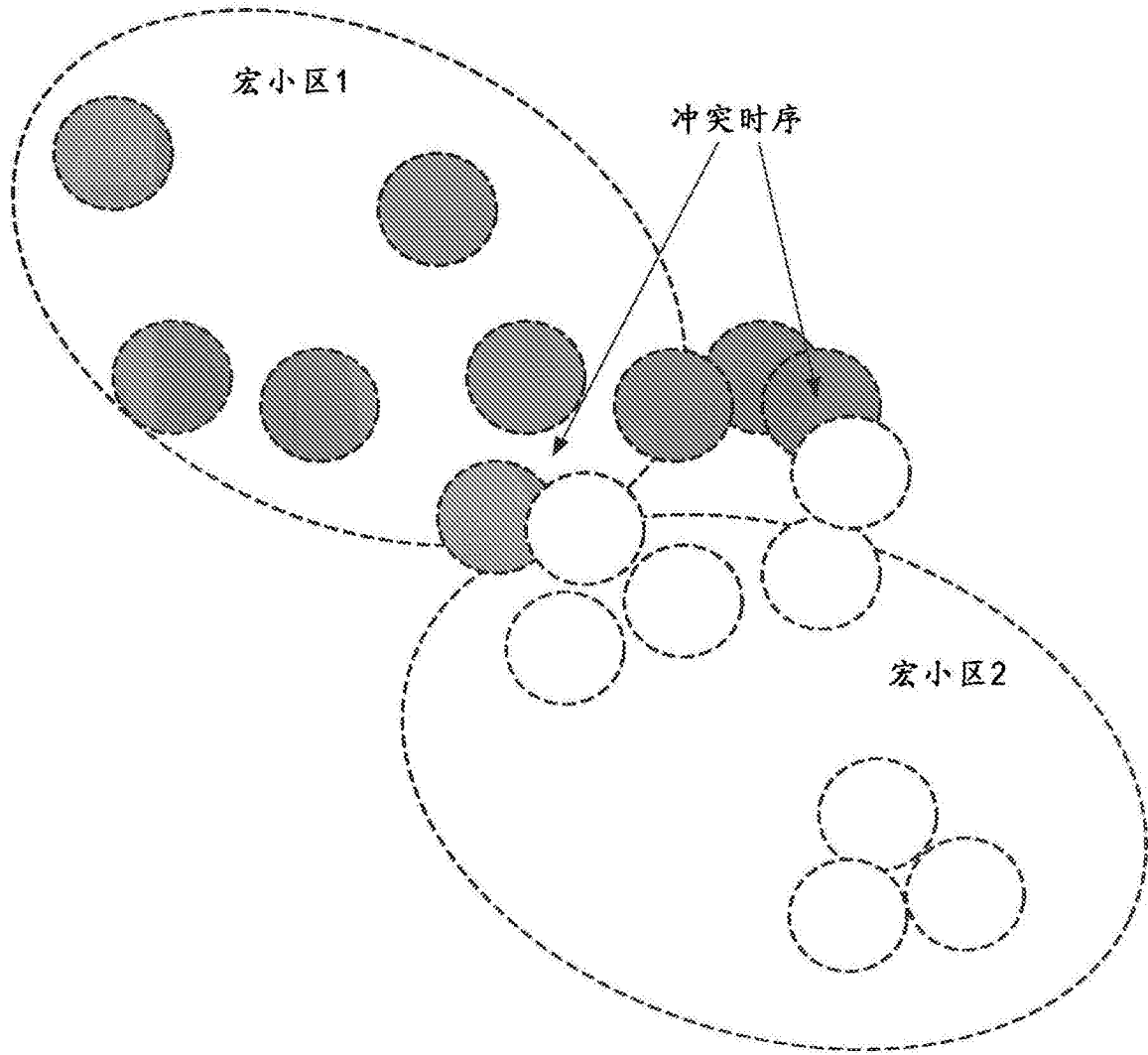


图2

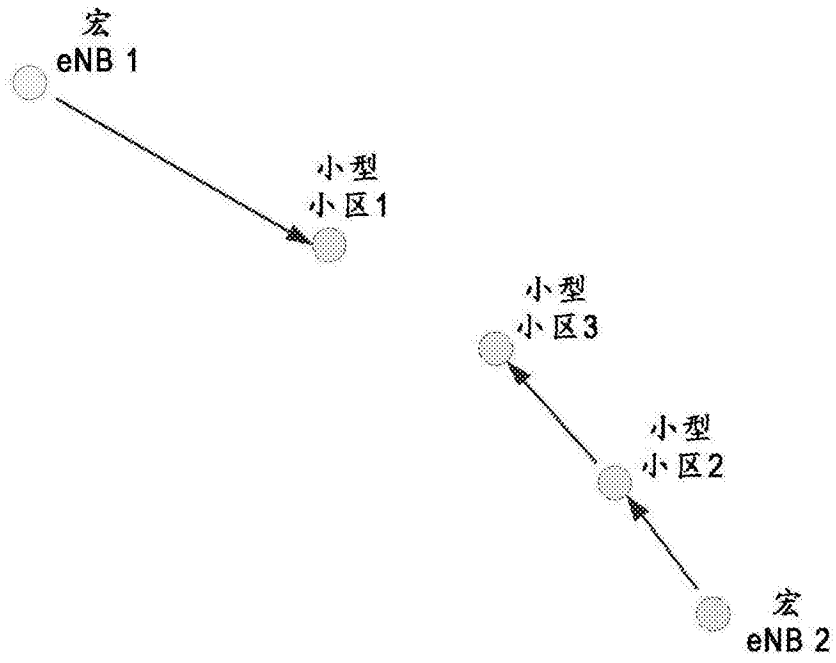


图3a

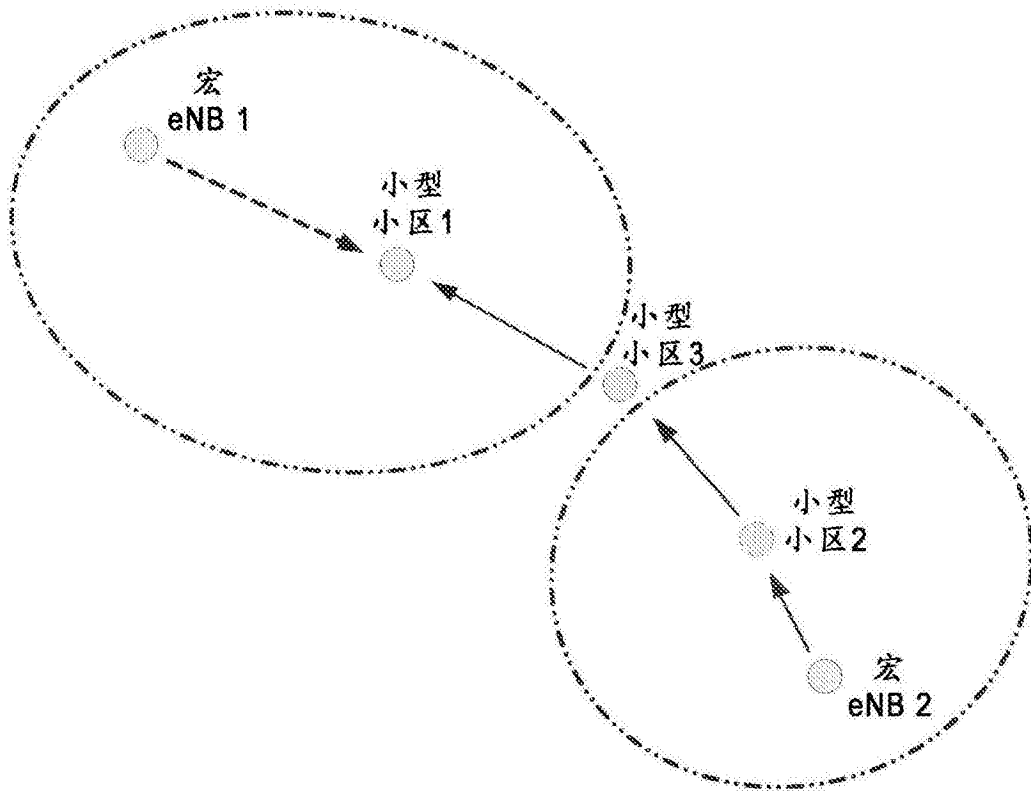


图3b

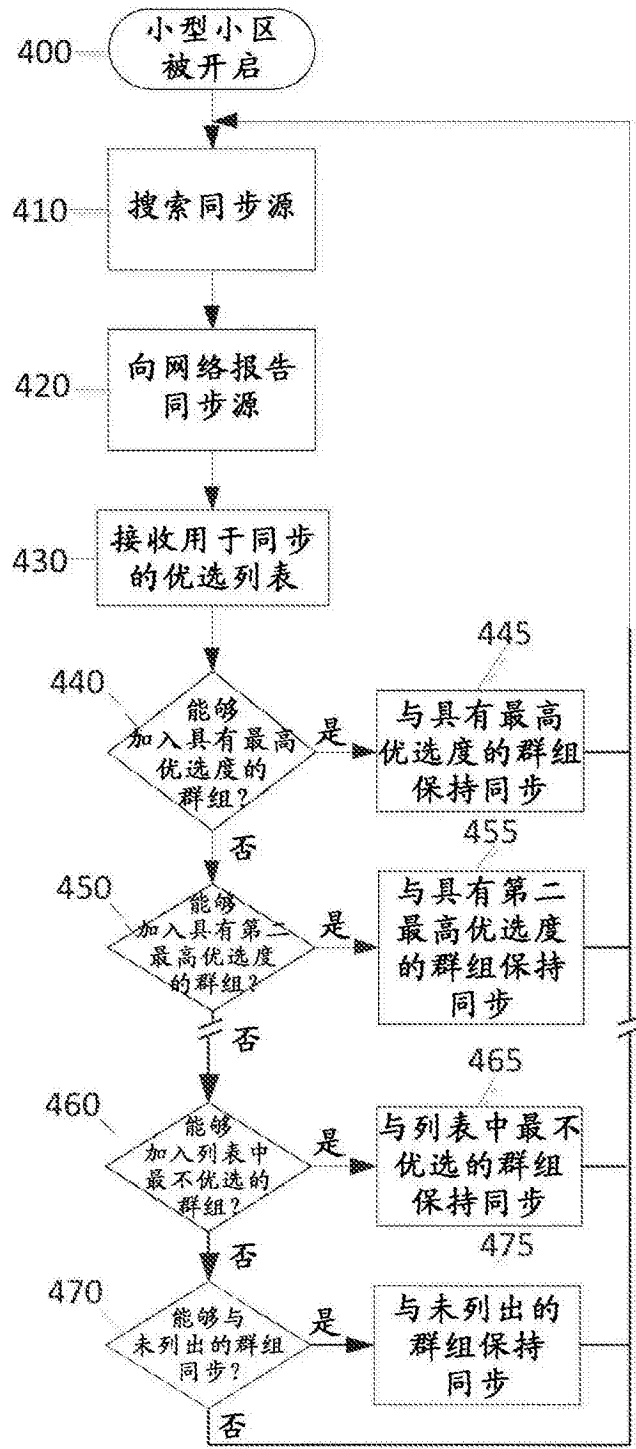


图4

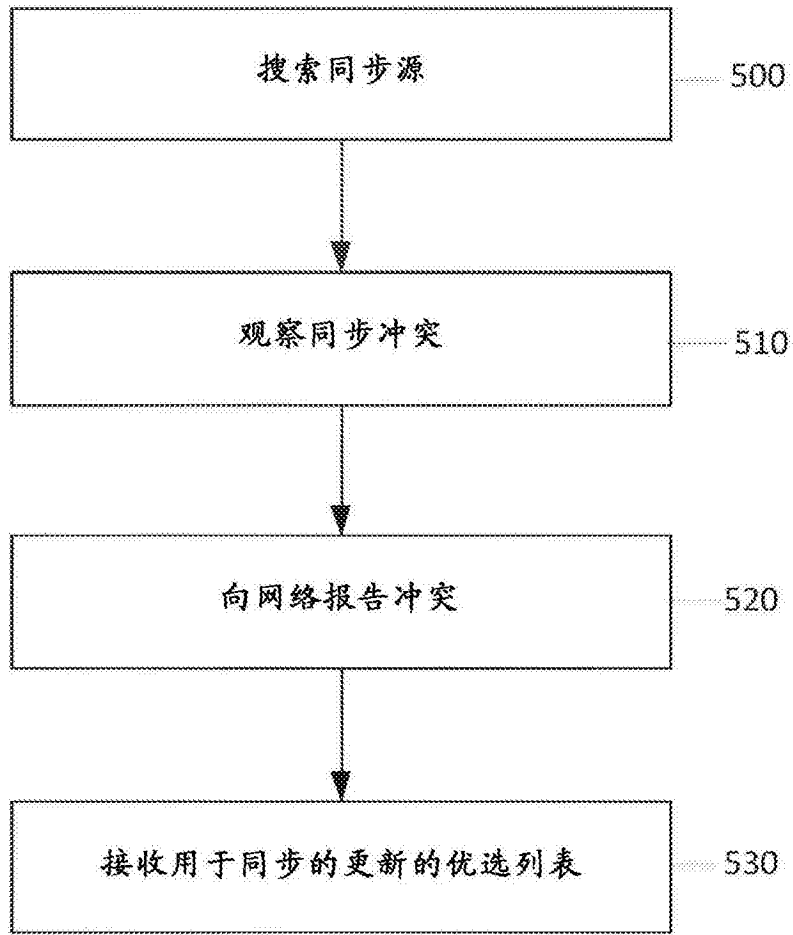


图5

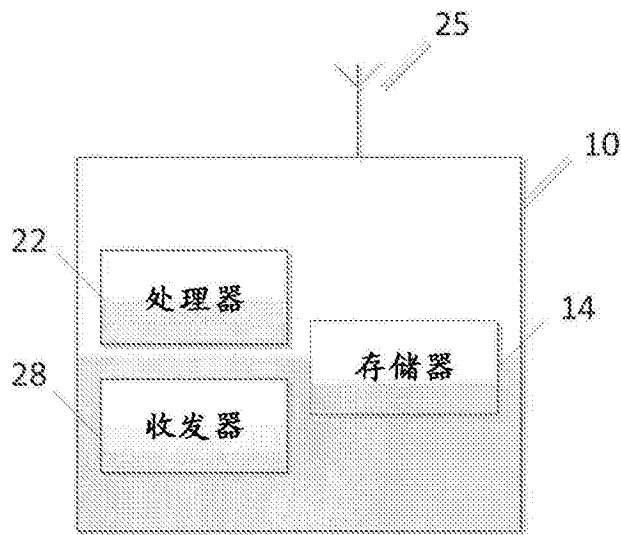


图6a

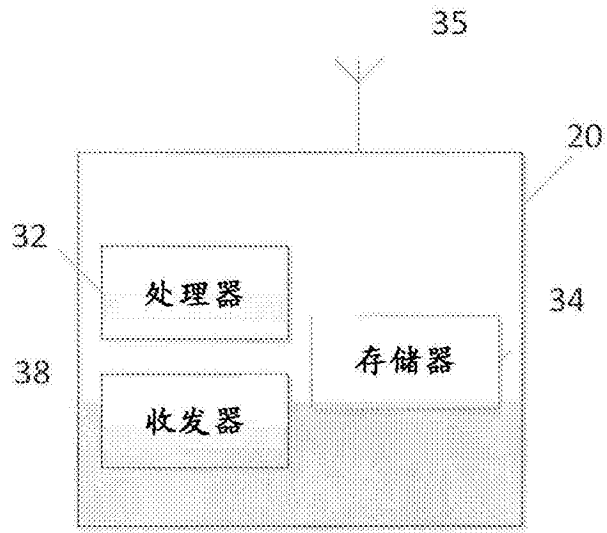


图6b