



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102948238 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201180030035. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 04. 20

H04W 72/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/326, 058 2010. 04. 20 US

13/090, 151 2011. 04. 19 US

(56) 对比文件

US 2009/0131065 A1, 2009. 05. 21,

CN 101675694 A, 2010. 03. 17,

Qualcomm Incorporated. Extending

Rel-8/9 ICIC into Rel-10. 《3GPP TSG-RAN WG1 #60 R1-101505》. 2010,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/033215 2011. 04. 20

审查员 马文文

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/133650 EN 2011. 10. 27

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 M·S·瓦加匹亚姆 季庭方

A·达姆尼亚诺维奇

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

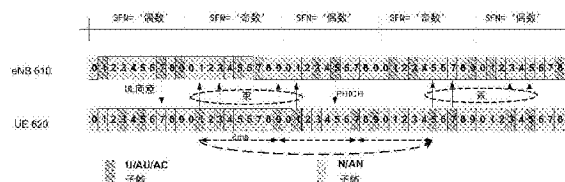
权利要求书3页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

在干扰场景下增强上行链路覆盖的方法和装置

(57) 摘要

一种用于在长期演进(LTE)网络中进行无线通信的方法包括:从LTE网络的第一演进型节点B(eNodeB)向LTE网络的第二eNodeB发送使第二eNodeB放弃非连续子帧束的请求。该方法还包括:对与第一eNodeB相关联并且经历来自第二eNodeB的干扰的用户设备(UE)进行配置,以在多个非连续子帧束中进行上行链路传输。



1. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的方法, 包括:

从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃多个非连续子帧束的请求, 其中, 所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源块; 以及

对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置, 以便在所述多个非连续子帧束中进行上行链路传输, 其中, 所述配置规定: 来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始, 其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之前的第一子帧束中的子帧, 并且其中, N 是使得 $n_2 > n_PHICH + 4$ 的最小整数, 其中 n_PHICH 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:

向所述第二 eNodeB 指示所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的所述一个或多个资源块。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述配置包括:

向所述 UE 发送关于所述多个非连续子帧束中的每一束的大小和子帧偏移的指示。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述第一 eNodeB 和所述第二 eNodeB 中的每一个在受保护子帧、未保护子帧和公共子帧上接收传输, 并且其中, 发送所述请求包括:

针对以下各项中的至少一项进行协商: 所述第二 eNodeB 的公共子帧中的至少一个资源块的使用以及所述第二 eNodeB 的受保护子帧中的至少一个资源块的使用。

5. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的方法, 包括:

在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时, 将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联; 以及

接收对所述 UE 进行配置以便在多个非连续子帧束中进行上行链路传输的信令, 其中, 所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源块, 其中, 所述配置规定: 来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始, 其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之前的第一子帧束中的子帧, 并且其中, N 是使得 $n_2 > n_PHICH + 4$ 的最小整数, 其中 n_PHICH 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 还包括:

在捆绑的上行链路传输开始之前, 在受保护子帧上接收针对所述多个非连续子帧束的控制信令。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述控制信令是在所述捆绑的上行链路传输开始之前 4 毫秒 (ms) 接收的。

8. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置, 包括:

用于从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃多个非连续子帧束的请求的模块, 其中, 所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源块; 以及

用于对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置, 以便在所述多个非连续子帧束中进行上行链路传输的模块, 其中, 所述配置规定: 来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始, 其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之

前的第一子帧束中的子帧,并且其中, N 是使得 $n_2 > n_{\text{PHICH}} + 4$ 的最小整数,其中 n_{PHICH} 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

9. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置,包括:

用于在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时,将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联的模块;以及

用于接收对所述 UE 进行配置以便在多个非连续子帧束中进行上行链路传输的信令的模块,其中,所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源块,其中,所述配置规定:来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始,其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之前的第一子帧束中的子帧,并且其中, N 是使得 $n_2 > n_{\text{PHICH}} + 4$ 的最小整数,其中 n_{PHICH} 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

10. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置,包括:

存储器;

至少一个处理器,其被耦合到所述存储器并且被配置为:

从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃多个非连续子帧束的请求,其中,所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源块;以及

对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置,以便在所述多个非连续子帧束中进行上行链路传输,其中,所述配置规定:来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始,其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之前的第一子帧束中的子帧,并且其中, N 是使得 $n_2 > n_{\text{PHICH}} + 4$ 的最小整数,其中 n_{PHICH} 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,所述处理器被进一步配置为:

向所述第二 eNodeB 指示所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的所述一个或多个资源块。

12. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,所述处理器使用关于所述多个非连续子帧束中的每一束的大小和子帧偏移的指示来配置所述 UE。

13. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,所述第一 eNodeB 和所述第二 eNodeB 中的每一个在受保护子帧、未保护子帧和公共子帧上接收传输,并且其中,所述处理器被配置为通过以下操作来发送所述请求:

针对以下各项中的至少一项进行协商:所述第二 eNodeB 的公共子帧中的至少一个资源块的使用以及所述第二 eNodeB 的受保护子帧中的至少一个资源块的使用。

14. 一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行功率控制的装置,包括:

存储器;

至少一个处理器,其被耦合到所述存储器并且被配置为:

在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时,将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联;以及

接收对所述 UE 进行配置以便在多个非连续子帧束中进行上行链路传输的信令,其中,所述多个非连续子帧束包括所述多个非连续子帧束中的每一个子帧内的一个或多个资源

块,其中,所述配置规定:来自所述 UE 的重传在子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$ 开始,其中 n_1 是在包括 n_2 的第二子帧束之前的第一子帧束中的子帧,并且其中, N 是使得 $n_2 > n_{\text{PHICH}} + 4$ 的最小整数,其中 n_{PHICH} 是在其中在下行链路上向所述 UE 发送物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 的子帧。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述处理器被进一步配置为:

在捆绑的上行链路传输开始之前,在受保护子帧上接收针对所述多个非连续子帧束的控制信令。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,所述控制信令是在所述捆绑的上行链路传输开始之前 4ms 接收的。

在干扰场景下增强上行链路覆盖的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2010 年 4 月 20 日提交的、题目为“SYSTEMS AND METHODS FOR ENHANCING UPLINK COVERAGE IN INTERFERENCE SCENARIOS”的美国临时专利申请 No. 61/326,058 的优先权,其全部内容通过引用的方式明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明的各个方面涉及无线通信系统,具体地说,涉及用于在干扰场景下增强上行链路覆盖的系统和方法。

背景技术

[0004] 已经广泛地部署了无线通信网络,以便提供各种通信服务,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些无线网络可以是能通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这类多址网络的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交 FDMA(OFDMA)网络和单载波 FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能支持多个用户设备(UE)的通信的多个基站。UE 可以通过下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到 UE 的通信链路,上行链路(或反向链路)是指从 UE 到基站的通信链路。

[0006] 基站可以在下行链路上向 UE 发送数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从 UE 接收数据和控制信息。在下行链路上,来自基站的传输可能受到由于来自相邻基站的传输或者来自其它无线射频(RF)发射机的传输所造成的干扰。在上行链路上,来自 UE 的传输可能受到来自与相邻基站进行通信的其它 UE 的上行链路传输或者其它无线 RF 发射机的干扰。这种干扰可能使下行链路和上行链路上的性能下降。

[0007] 随着对移动宽带接入的需求继续增长,干扰和拥塞网络的可能性随着更多的 UE 访问远距离无线通信网络以及更多的短程无线系统部署在社区中而增加。继续提高 UMTS 技术的研究和开发不仅满足对移动宽带接入的增长要求,而且提高和增强了用户移动通信的体验。

发明内容

[0008] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进(LTE)网络中进行无线通信的方法包括:从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B(eNodeB)向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃多个非连续子帧束的请求。该方法还可以包括:对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备(UE)进行配置,以便在所述多个非连续子帧束中进行上行链路传输。

[0009] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进(LTE)网络中进行无线通信的方法包括:在经历来自第二演进型节点 B(eNodeB)的干扰时,将用户设备(UE)与第一 eNodeB 进行关联。该方法还可以包括:接收对所述 UE 进行配置以便在多个非连续子帧束中进行上行

链路传输的信令。

[0010] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置包括:用于从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B(eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃非连续子帧束的请求的模块。该装置还可以包括:用于对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置,以便在所述非连续子帧束中进行上行链路传输的模块。

[0011] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置包括:用于在经历来自第二演进型节点 B(eNodeB) 的干扰时,将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联的模块。该装置还可以包括:用于接收对所述 UE 进行配置以便在非连续子帧束中进行上行链路传输的信令的模块。

[0012] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器,其中所述至少一个处理器被配置为:从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B(eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃非连续子帧束的请求。所述至少一个处理器被进一步配置为:对与所述第一 eNodeB 相关联并且经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置,以便在所述非连续子帧束中进行上行链路传输。

[0013] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的装置包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:在经历来自第二演进型节点 B(eNodeB) 的干扰时,将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联。所述至少一个处理器被进一步配置为:接收对所述 UE 进行配置以便在非连续子帧束中进行上行链路传输的信令。

[0014] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的计算机程序产品包括其上记录有程序代码的计算机可读介质。所述程序代码包括:用于从所述 LTE 网络的第一演进型节点 B(eNodeB) 向所述 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使所述第二 eNodeB 放弃非连续子帧束的请求的程序代码。所述程序代码还包括:用于对与所述第一 eNodeB 相关联并经历来自所述第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置,以便在所述非连续子帧束中进行上行链路传输的程序代码。

[0015] 根据本发明的一些方面,一种用于在长期演进 (LTE) 网络中进行无线通信的计算机程序产品包括其上记录有程序代码的计算机可读介质。所述程序代码包括:用于在经历来自第二演进型节点 B(eNodeB) 的干扰时,将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联的程序代码。所述程序代码还包括:用于接收对所述 UE 进行配置以便在非连续子帧束中进行上行链路传输的信令的程序代码。

[0016] 为了更好地理解下面的详细描述,上面对本发明的特征和技术优点进行了相当宽泛的概括。下面将描述本发明的其它特征和优点。本领域技术人员应当清楚的是,可以将本发明容易地用作用于修改或设计执行本发明的相同目的其它结构的基础。本领域技术人员还应认识到,这些等同的构造并不脱离所附权利要求书阐述的本发明的教导。通过下面结合附图给出的描述,将更好地理解被认为是本发明的特性的新颖特征(其涉及本发明的组织和操作方法)以及其它的对象和优点。然而,应当明确理解的是,提供这些附图中的每一个仅用于说明和描述目的,而并不旨在用作规定本发明的限制。

附图说明

[0017] 通过下面结合附图给出的详细描述,本发明的特征、属性和优点将变得更加显而易见,其中贯穿所有附图的相同附图标记进行相应地标识。

[0018] 图 1 是概念性地示出了电信系统的示例的框图。

[0019] 图 2 是概念性地示出了电信系统中的下行链路帧结构的示例的示意图。

[0020] 图 3 是概念性地示出了上行链路通信中的示例性帧结构的框图。

[0021] 图 4 是概念性地示出了根据本发明的一个方面所配置的基站 /eNodeB 和 UE 的设计的框图。

[0022] 图 5 是概念性地示出了根据本发明的一个方面的异构网络中的自适应资源划分的框图。

[0023] 图 6 是示出了根据本发明的一个方面的子帧的示例性时间轴的图示。

[0024] 图 7 示出了根据本发明的一个方面的示例性操作流程图。

[0025] 图 8 示出了根据本发明的一个方面的另一种示例性操作流程图。

[0026] 图 9 示出了根据本发明的一个方面的示例性装置。

[0027] 图 10 示出了根据本发明的一个方面的另一种示例性装置。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图阐述的详细描述旨在对各种配置进行描述,而不是旨在表示可以在其中实现本文所描述的概念的仅有配置。详细描述包括具体细节,以便对各种概念有一个透彻理解。然而,对于本领域技术人员来说显而易见的是,可以在不使用这些具体细节的情况下实现这些概念。在一些实例中,为了避免对这些概念造成模糊,公知的结构和组件以框图的形式示出。

[0029] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信网络,例如码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交 FDMA (OFDMA) 网络、单载波 FDMA (SC-FDMA) 网络等等。术语“网络”和“系统”经常可以交换使用。CDMA 网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、CDMA2000 等的无线技术。UTRA 包括宽带 CDMA (W-CDMA) 和低码片速率 (LCR)。CDMA2000 覆盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进型 UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、闪速 - OFDM® 等的无线技术。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。长期演进 (LTE) 是 UMTS 的采用 E-UTRA 的即将发布的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS 和 LTE。在来自名为“第三代合作伙伴计划 2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了 CDMA2000。这些各种无线技术和标准在本领域中是已知的。为了清楚起见,下面针对 LTE 来描述这些技术的某些方面,并且在下面的大多数描述中使用这种 LTE 术语。

[0030] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信网络,例如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 和其它网络。术语“网络”和“系统”经常可以交换使用。CDMA 网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、电信工业协会的 (TIA 的) **CDMA2000®** 等的无线技术。UTRA 技术包括宽带 CDMA (WCDMA) 和 CDMA 的其它变形。**CDMA2000®** 技术包括来自电子工业

联盟 (EIA) 和 TIA 的 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDMA 等的无线技术。UTRA 和 E-UTRA 技术是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 和改进的 LTE (LTE-A) 是 UMTS 的采用 E-UTRA 的更新的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 和 GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划 2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了 CDMA2000® 和 UMB。本文所描述的技术可以用于上面所提及的无线网络和无线接入技术以及其它无线网络和无线接入技术。为了清楚起见,下面针对 LTE 或 LTE-A (或者一起称为“LTE/-A”) 来描述这些技术的某些方面,并且在下面的大多描述中使用这种 LTE/-A 术语。

[0031] 图 1 示出了无线通信网络 100,其可以是 LTE-A 网络。无线网络 100 包括多个演进型节点 B (eNodeB) 110 和其它网络实体。eNodeB 可以是与 UE 进行通信的站,并且还可以称为基站、节点 B、接入点等等。每一个 eNodeB 110 可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在 3GPP 中,根据使用术语“小区”的上下文,术语“小区”可以指代 eNodeB 的该特定的地理覆盖区域和 / 或为该覆盖区域提供服务的 eNodeB 子系统。

[0032] eNodeB 可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和 / 或其它类型的小区提供通信覆盖。通常,宏小区覆盖相对较大的地理区域 (例如,半径几个公里),并且可以允许与网络提供商具有服务预订的 UE 进行非受限接入。通常,微微小区覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许与网络提供商具有服务预订的 UE 进行非受限接入。毫微微小区通常还将覆盖相对较小的地理区域 (例如,家庭),并且除非受限接入之外,其还可以提供由与该毫微微小区具有关联的 UE (例如,封闭用户组 (CSG) 中的 UE、家庭中的用户的 UE 等等) 进行的受限接入。用于宏小区的 eNodeB 可以称为宏 eNodeB。用于微微小区的 eNodeB 可以称为微微 eNodeB。此外,用于毫微微小区的 eNodeB 可以称为毫微微 eNodeB 或家庭 eNodeB。在图 1 所示的示例中,eNodeB 110a、110b 和 110c 分别是用于宏小区 102a、102b 和 102c 的宏 eNodeB。eNodeB 110x 是用于微微小区 102x 的微微 eNodeB。此外,eNodeB 110y 和 110z 分别是用于毫微微小区 102y 和 102z 的毫微微 eNodeB。eNodeB 可以支持一个或多个 (例如,两个、三个、四个等等) 小区。

[0033] 无线网络 100 还可以包括中继站。中继站是从上游站 (例如,eNodeB 或 UE) 接收数据和 / 或其它信息的传输,并向下游站 (例如,UE 或 eNodeB) 发送该数据和 / 或其它信息的传输的站。中继站还可以是对其它 UE 的传输进行中继的 UE。在图 1 所示的示例中,中继站 110r 可以与 eNodeB 110a 和 UE 120r 进行通信,以便有助于实现 eNodeB 110a 和 UE 120r 之间的通信。中继站还可以称为中继 eNodeB、中继设备等等。

[0034] 无线网络 100 可以是包括不同类型的 eNodeB (例如,宏 eNodeB、微微 eNodeB、毫微微 eNodeB、中继设备等等) 的异构网络。这些不同类型的 eNodeB 可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域和对于无线网络 100 中的干扰的不同的影响。例如,宏 eNodeB 可以具有较高的发射功率电平 (例如,20 瓦),而微微 eNodeB、毫微微 eNodeB 和中继设备可以具有较低的发射功率电平 (例如,1 瓦)。

[0035] 无线网络 100 可以支持同步操作。对于同步操作,eNodeB 可以具有类似的帧时序,并且来自不同 eNodeB 的传输在时间上近似地对齐。

[0036] 在一个方面,无线网络 100 可以支持频分双工 (FDD) 或者时分双工 (TDD) 操作模式。本文描述的技术可以用于 FDD 操作模式或者 TDD 操作模式。

[0037] 网络控制器 130 可以耦合到一组 eNodeB 110,并且为这些 eNodeB 110 提供协调和控制。网络控制器 130 可以通过回程来与 eNodeB 110 进行通信。eNodeB 110 还可以例如相互直接通信或者通过无线回程或有线回程来相互间接通信。

[0038] UE 120 散布在整个无线网络 100 中,并且每一个 UE 可以是静止的或者移动的。UE 还可以称为终端、移动站、用户单元、站等等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、平板计算机等等。UE 能够与宏 eNodeB、微微 eNodeB、毫微微 eNodeB、中继设备等等进行通信。在图 1 中,具有双箭头的实线指示 UE 和服务 eNodeB (其是被指定用于在下行链路和 / 或上行链路上为该 UE 提供服务的 eNodeB) 之间的期望传输。具有双箭头的虚线指示 UE 和 eNodeB 之间的干扰传输。

[0039] LTE 在下行链路上使用正交频分复用 (OFDM) 并且在上行链路上使用单载波频分复用 (SC-FDM)。OFDM 和 SC-FDM 将系统带宽划分成多个 (K 个) 正交的子载波,其中这些子载波通常还称为音调、频段等等。可以使用数据对每一个子载波进行调制。通常,在频域使用 OFDM 发送调制符号,而在时域使用 SC-FDM 发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数 (K) 可以取决于系统带宽。例如,这些子载波的间隔可以是 15kHz,并且最小资源分配 (称为“资源块”) 可以是 12 个子载波 (或 180kHz)。因此,对于 1.25、2.5、5、10 或 20 兆赫兹 (MHz) 的相应系统带宽,额定 FFT 大小可以分别等于 128、256、512、1024 或 2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖 1.08MHz (即,6 个资源块),并且针对 1.25、2.5、5、10、15 或 20MHz 的相应系统带宽,可能分别存在 1、2、4、8 或 16 个子带。

[0040] 图 2 示出了 LTE 中使用的下行链路 FDD 帧结构。可以将用于下行链路的传输时间轴划分成无线帧单元。每一个无线帧可以具有预定的持续时间 (例如,10 毫秒 (ms)),并且可以被划分成具有索引 0 到 9 的 10 个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙。因此,每一个无线帧可以包括索引为 0 到 19 的 20 个时隙。每一个时隙可以包括 L 个符号周期,例如,用于普通循环前缀的 7 个符号周期 (如图 2 所示) 或者用于扩展循环前缀的 6 个符号周期。可以向每一个子帧中的 2L 个符号周期分配索引 0 到 2L-1。可以将可用的时间频率资源划分成资源块。每一个资源块可以覆盖一个时隙中的 N 个子载波 (例如,12 个子载波)。

[0041] 在 LTE 中,eNodeB 可以发送用于该 eNodeB 中的每一个小区的主同步信号 (PSC 或 PSS) 和辅同步信号 (SSC 或 SSS)。对于 FDD 操作模式,在具有普通循环前缀的每一个无线帧的子帧 0 和 5 中的每一个中的符号周期 6 和 5 中分别发送主同步信号和辅同步信号,如图 2 所示。UE 可以使用这些同步信号来进行小区检测和小区捕获。对于 FDD 操作模式,eNodeB 可以在子帧 0 的时隙 1 中的符号周期 0 到 3 中发送物理广播信道 (PBCH)。PBCH 可以携带某种系统信息。

[0042] eNodeB 可以在每一个子帧的第一符号周期中发送物理控制格式指示符信道 (PCFICH),如图 2 中所示。PCFICH 可以传送用于控制信道的多个 (M 个) 符号周期,其中 M 可以等于 1、2 或 3,并可以随子帧而变化。针对小系统带宽 (例如,具有少于 10 个的资源块),M 还可以等于 4。在图 2 所示的示例中, $M = 3$ 。eNodeB 可以在每一个子帧的前 M 个

符号周期中发送物理 HARQ 指示符信道 (PHICH) 和物理下行链路控制信道 (PDCCH)。PDCCH 和 PHICH 还包括在图 2 所示的示例中的前三个符号周期中。PHICH 可以携带用于支持混合自动重传请求 (HARQ) 的信息。PDCCH 可以携带关于 UE 的上行链路和下行链路资源分配的信息以及针对上行链路信道的功率控制信息。eNodeB 可以在每一个子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道 (PDSCH)。PDSCH 可以携带用于被调度在下行链路上进行数据传输的 UE 的数据。

[0043] eNodeB 可以在该 eNodeB 使用的系统带宽的中心 1.08MHz 发送 PSC、SSC 和 PBCH。eNodeB 可以在发送 PCFICH 和 PHICH 的每一个符号周期中的整个系统带宽中发送这些信道。eNodeB 可以在系统带宽的某些部分中向各组 UE 发送 PDCCH。eNodeB 可以在系统带宽的特定部分中向各组 UE 发送 PDSCH。eNodeB 可以以广播的方式向所有 UE 发送 PSC、SSC、PBCH、PCFICH 和 PHICH, 以单播的方式向特定的 UE 发送 PDCCH, 并且还可以以单播的方式向特定的 UE 发送 PDSCH。

[0044] 在每一个符号周期中, 有多个资源单元可用。每一个资源单元可以覆盖一个符号周期中的一个子载波, 并且可以用于发送一个调制符号, 其中该调制符号可以是实数值或者复数值。对于用于控制信道的符号来说, 可以将每一个符号周期中的没有用于参考信号的资源单元排列成资源单元组 (REG)。每一个 REG 可以在一个符号周期中包括四个资源单元。PCFICH 可以占用符号周期 0 中的四个 REG, 其中这四个 REG 在频率上近似均匀地间隔开。PHICH 可以占用一个或多个可配置的符号周期中的三个 REG, 其中这三个 REG 可以扩展到整个频率上。例如, 用于 PHICH 的三个 REG 可以全部属于符号周期 0, 或者可以在符号周期 0、1 和 2 中扩展。PDCCH 可以占用前 M 个符号周期中的 9、18、36 或者 72 个 REG, 其中可以从可用的 REG 中选择这些 REG。对于 PDCCH 来说, 可以允许 REG 的仅有的某些组合。

[0045] UE 可以知道用于 PHICH 和 PCFICH 的特定 REG。UE 可以针对 PDCCH 搜索不同的 REG 组合。一般情况下, 搜索的组合的数量小于 PDCCH 中针对所有 UE 所允许的组组合的数量。eNodeB 可以在 UE 将搜索的任意一个组合中向该 UE 发送 PDCCH。

[0046] UE 可以位于多个 eNodeB 的覆盖范围之内。可以选择这些 eNodeB 中的一个来为该 UE 提供服务。可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比 (SNR) 等的各种标准, 来选择服务 eNodeB。

[0047] 图 3 是概念性地示出了上行链路长期演进 (LTE) 通信中的示例性 FDD 和 TDD (仅非特殊的子帧) 子帧结构的框图。可以将可用于上行链路的资源块 (RB) 划分成数据段和控制段。可以在系统带宽的两个边缘处形成控制段, 并且控制段可以具有可配置的大小。可以将控制段中的资源块分配给 UE, 来传输控制信息。数据段可以包括未包含在控制段中的所有资源块。图 3 中的设计导致数据段包括连续子载波, 其允许向单个 UE 分配该数据段中的全部连续子载波。

[0048] 可以向 UE 分配控制段中的资源块, 以便向 eNodeB 发送控制信息。还可以向 UE 分配数据段中的资源块, 以便向 eNodeB 发送数据。UE 可以在控制段的所分配的资源块上的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 中发送控制信息。UE 可以在数据段的所分配的资源块上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 中只发送数据或者发送数据和控制信息二者。上行链路传输可以跨越子帧的两个时隙, 并且可以在频率上跳变, 如图 3 所示。根据一个方面, 在不严格的单载波操作中, 可以在上行链路资源上发送并行信道。例如, UE 可以发送控制和数据信

道、并行控制信道和并行数据信道。

[0049] 在公众可获得的题目为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation”的 3GPP TS 36.211 中,描述了 LTE/-A 中使用的 PSC、SSC、CRS、PBCH、PUCCH、PUSCH 和其它这种信号和信道。

[0050] 图 4 示出了基站 /eNodeB 110 和 UE 120 的设计的框图,其中基站 /eNodeB 110 和 UE 120 可以是图 1 中的基站 /eNodeB 中的一个和图 1 中的 UE 中的一个。基站 110 可以是图 1 中的宏 eNodeB 110c, UE 120 可以是 UE 120y。基站 110 还可以是某种其它类型的基站。基站 110 可以配备有天线 434a 到 434t, UE 120 可以配备有天线 452a 到 452r。

[0051] 在基站 110,发射处理器 420 可以从数据源 412 接收数据,并且从控制器 / 处理器 440 接收控制信息。控制信息可以用于 PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH 等等。数据可以用于 PDSCH 等等。处理器 420 可以对数据和控制信息进行处理(例如,编码和符号映射),以分别获得数据符号和控制符号。处理器 420 还可以生成参考符号(例如,用于 PSS、SSS)和特定于小区的参考信号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器 430 可以对这些数据符号、控制符号和 / 或参考符号(如果有的话)进行空间处理(例如,预编码),并且可以向调制器(MOD)432a 到 432t 提供输出符号流。每一个调制器 432 可以(例如,针对 OFDM 等)处理各自的输出符号流,以获得输出采样流。每一个调制器 432 可以进一步处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频)输出采样流,以获得下行链路信号。来自调制器 432a 到 432t 的下行链路信号可以分别通过天线 434a 到 434t 进行发射。

[0052] 在 UE 120,天线 452a 到 452r 可以从基站 110 接收下行链路信号,并且可以分别将接收的信号提供给解调器(DEMOD)454a 到 454r。每一个解调器 454 可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)各自接收的信号,以获得输入采样。每一个解调器 454 可以(例如,针对 OFDM 等)进一步处理这些输入采样,以获得接收的符号。MIMO 检测器 456 可以从所有解调器 454a 到 454r 获得接收的符号,对接收的符号执行 MIMO 检测(如果有的话),并提供检测的符号。接收处理器 458 可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,向数据宿 460 提供针对 UE 120 的解码后的数据,并且向控制器 / 处理器 480 提供解码后的控制信息。

[0053] 在上行链路上,在 UE 120,发射处理器 464 可以接收并处理来自数据源 462 的(例如,用于 PUSCH 的)数据和来自控制器 / 处理器 480 的(例如,用于 PUCCH 的)控制信息。处理器 464 还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发射处理器 464 的符号可以由 TX MIMO 处理器 466 进行预编码(如果有的话),由调制器 454a 到 454r 进行进一步处理(例如,用于 SC-FDM 等等),并发送回基站 110。在基站 110,来自 UE 120 的上行链路信号可以由天线 434 进行接收,由解调器 432 进行处理,由 MIMO 检测器 436 进行检测(如果有的话),由接收处理器 438 进行进一步处理,以获得 UE 120 发送的解码后的数据和控制信息。处理器 438 可以向数据宿 439 提供解码后的数据,并且向控制器 / 处理器 440 提供解码后的控制信息。例如,基站 110 可以通过 X2 接口 441 向其它基站发送消息。

[0054] 控制器 / 处理器 440 和 480 可以分别指导基站 110 和 UE 120 处的操作。基站 110 处的处理器 440 和 / 或其它处理器和模块可以执行或指导本文所描述的技术的各种处理的实现。eNodeB 处的处理器 440 和 / 或其它处理器和模块也可以执行或指导图 10 中所示的功能块和 / 或本文所描述的技术的其它处理的实现。存储器 442 和 482 可以分别存储用于

基站 110 和 UE 120 的数据和程序代码。调度器 444 可以调度 UE 在下行链路和 / 或上行链路上进行数据传输。

[0055] 图 5 是示出了根据本发明的一个方面的异构网络中的 TDM 划分的框图。方框的第一行示出了针对毫微微 eNodeB 的子帧分配,方框的第二行示出了针对宏 eNodeB 的子帧分配。这些 eNodeB 中的每一个具有静态受保护子帧,其中在该子帧期间,其它 eNodeB 具有静态禁止子帧。例如,毫微微 eNodeB 在子帧 0 中具有受保护子帧 (U 子帧),其与子帧 0 中的禁止子帧 (N 子帧) 相对应。同样,宏 eNodeB 在子帧 7 中具有受保护子帧 (U 子帧),其与子帧 7 中的禁止子帧 (N 子帧) 相对应。将子帧 1-6 动态地分配成受保护子帧 (AU)、禁止子帧 (AN) 和公共子帧 (AC)。在子帧 5 和 6 中的动态分配的公共子帧 (AC) 期间,毫微微 eNodeB 和宏 eNodeB 都可以发送数据。

[0056] 受保护子帧 (例如,U/AU 子帧) 具有减少的干扰和高信道质量,这是由于禁止侵害方 eNodeB 进行发送。禁止子帧 (例如,N/AN 子帧) 不进行数据传输,以允许受害方 eNodeB 在具有较低干扰电平的情况下发送数据。公共子帧 (例如,C/AC 子帧) 具有取决于正在发送数据的相邻 eNodeB 的数量的信道质量。例如,如果相邻 eNodeB 正在公共子帧上发送数据,则公共子帧的信道质量与受保护子帧相比可能更低。对于受到侵害方 eNodeB 强烈影响的扩展边界区域 (EBA) UE 来说,公共子帧上的信道质量可能也更低。EBA UE 可以属于第一 eNodeB,但还位于第二 eNodeB 的覆盖区域中。例如,位于毫微微 eNodeB 覆盖区域的距离极限附近的与宏 eNodeB 进行通信的 UE 是 EBA UE。

[0057] 可以在 LTE/-A 中使用的另一种示例性的干扰管理方案是慢自适应干扰管理。通过使用该方法进行干扰管理,在与调度时间间隔相比更大的时间刻度上协商和分配资源。该方案的目的是寻找使网络的总效用最大化的、所有发射 eNodeB 和 UE 在所有时间或频率资源上的发射功率的组合。可以将“效用”规定成用户数据速率、服务质量 (QoS) 流的延迟以及公平度量的函数。该算法可以由中央实体进行计算,其中该中央实体 (例如,网络控制器 130 (图 1)) 访问用于解决该优化问题的所有信息并且对所有的发射实体进行控制。该中央实体可以并不总是实用的或者甚至期望的。因此,在替代的方面,可以使用基于来自某组节点的信道信息来做出资源使用决定的分布式算法。因此,可以使用中央实体或者可以通过将该算法分布在网络中的各组节点 / 实体上来部署该慢自适应干扰算法。

[0058] 在诸如无线网络 100 的异构网络的部署中,UE 可以在显性干扰 (dominant interference) 场景中操作,其中在该场景中,UE 可以观测到来自一个或多个干扰 eNodeB 的强干扰。显性干扰场景可能由于受限制关联而发生。例如,在图 1 中,UE 120y 可能靠近毫微微 eNodeB 110y 并且可能具有针对 eNodeB 110y 的高接收功率。然而,由于受限制关联,因此 UE 120y 可能不能接入到该毫微微 eNodeB 110y,并且随后 UE 120y 可能连接到宏 eNodeB 110c (如图 1 中所示) 或者连接到也具有更低接收功率的毫微微 eNodeB 110z (图 1 中没有示出)。随后,UE 120y 可能在下行链路上观测到来自毫微微 eNodeB 110y 的强干扰,并且还可能在上行链路上对 eNodeB 110y 造成强干扰。通过使用协调的干扰管理,eNodeB 110c 和毫微微 eNodeB 110y 可以通过回程进行通信来协商资源。在该协商中,毫微微 eNodeB 110y 同意在其信道资源中的一个上停止传输,使得 UE 120y 将不经历来自毫微微 eNodeB 110y 的与其通过相同信道与 eNodeB 110c 进行通信时一样多的干扰。

[0059] 除了在该显性干扰场景中在这些 UE 处观测到信号功率的差异之外,由于这些 UE

和多个 eNodeB 之间的不同距离,因此即使在同步系统中,这些 UE 也观测到下行链路信号的时序延迟。假定该同步系统中的 eNodeB 在系统上是同步的。然而,例如,考虑与宏 eNodeB 相距 5km 的 UE,从该宏 eNodeB 接收的任何下行链路信号的传播延迟将近似延迟 $16.67 \mu s (5km \div 3 \times 10^8, \text{即,光速“c”})$ 。通过将来自宏 eNodeB 的下行链路信号与来自更接近的毫微微 eNodeB 的下行链路信号进行比较,该时序差将达到时间跟踪环 (TTL) 误差的水平。

[0060] 另外,该时序差可能影响 UE 处的干扰消除。干扰消除通常使用同一信号的多个版本的组合之间的互相关属性。通过对同一信号的多个副本进行组合,可以更容易地识别干扰,这是由于当在该信号的每一个副本上可能存在干扰时,其很可能不在同一位置。通过使用组合信号的互相关,可以确定实际信号部分,并且将其与干扰区分开,从而允许对干扰进行消除。

[0061] 在干扰场景下增强上行链路覆盖

[0062] 例如,当在连接模式中操作时,UE 120y 可能在该显性干扰场景中经历使得其可能不再能够维持与 eNodeB 110c 的可接受连接的干扰。UE 120y 对干扰进行的分析包括例如通过计算在下行链路上从 eNodeB 110c 接收的 PDCCH 的错误率来获得信号质量。或者,可以基于 PDCCH 的信噪比 (SNR),来预测该 PDCCH 的错误率。如果 (UE 120y 所计算的)PDCCH 的错误率达到预定的水平,则 UE 120y 将断言去往 eNodeB 110c 的无线链路失败 (RLF),并结束该连接。此时,UE 120y 可以尝试重新连接到 eNodeB 110c,或者可以尝试连接到具有更强信号的另一个 eNodeB。

[0063] 显性干扰场景还可能由于距离延伸而发生,这是下面的场景:UE 连接到该 UE 检测到的所有 eNodeB 中的具有较低路径损耗和较低 SNR 的 eNodeB。例如,在图 1 中,UE 120x 可以检测到宏 eNodeB 110b 和微微 eNodeB 110x,并且与 eNodeB 110b 相比,UE 120x 可以具有针对 eNodeB 110x 的更低的接收功率。然而,如果针对 eNodeB 110x 的路径损耗与针对宏 eNodeB 110b 的路径损耗相比更低,则 UE 120x 可能期望连接到微微 eNodeB 110x。这针对 UE 120x 的给定数据速率可能导致对无线网络的较少干扰。

[0064] 在诸如无线网络 100 的无线网络中实现距离延伸的情况下,为了在存在具有较强下行链路信号强度的宏基站时 UE 从更低功率基站 (即,微微或者毫微微基站) 获得服务,或者为了在存在来自毫微微基站 (其中,该 UE 没有被授权连接到该毫微微基站) 的较强干扰信号时该 UE 从宏基站获得服务,使用增强的小区间干扰协调 (eICIC) 来协调干扰基站放弃一些资源,以便实现该 UE 和服务基站之间的控制和数据传输。当网络支持 eICIC 时,基站相互协商以协调资源,以便减少 / 消除由放弃其资源的一部分的干扰小区所造成的干扰。由此,即使存在严重干扰,通过使用干扰小区所放弃的资源,UE 也可以接入服务小区。

[0065] 例如,当具有封闭接入模式的毫微微小区 (其中在该毫微微小区中,仅成员毫微微 UE 可以接入该小区) 位于宏小区的覆盖区域内时,在宏小区中可能存在覆盖失效。通过使该毫微微小区放弃其资源中的一些,该毫微微小区覆盖区域中的 UE 可以通过使用来自该毫微微小区的资源,接入其服务宏小区。在使用诸如 E-UTRAN 的 OFDM 的无线接入系统中,这些放弃的资源可以是基于时间的、基于频率的或者二者的组合。当所放弃的资源是基于时间的时,干扰小区禁止在时域中使用其可接入子帧中的一些。当这些资源是基于频率的时,干扰小区不在频域中使用其可接入子载波中的一些。当所放弃的资源是频率和时间二

者的组合时,干扰小区不使用通过频率和时间所定义的这些资源。

[0066] 对于支持 eICIC 的 UE 来说,用于分析 RLF 状况的现有标准并未令人满意地解决协调的小区的情况。当该 UE 位于具有严重干扰的区域时(其中在该严重干扰的区域中,通过干扰小区放弃其资源的一部分,在基站之间对干扰进行协调),UE 对 PDCCH 的 SNR 或者解码错误率的测量将根据这些资源是否是由干扰小区放弃的而显著地变化。当 UE 对不是由干扰小区所放弃的资源的 PDCCH 的 SNR 或者解码错误率进行测量时,UE 可能由于强干扰而错误地断言 RLF,但该 UE 仍然可以使用干扰小区所放弃的资源来接入服务小区。

[0067] 在 UE 经历来自相邻小区的干扰的显性干扰场景中,按照时间对资源进行划分可以帮助减少干扰。如上面参照图 5 所讨论的,特定的小区(例如,图 1 的 102c)在定期的子帧上使自己静默,从而允许来自相邻小区的用户(例如,102y 或者 102b)在不受到该特定小区干扰的情况下接受服务。从经历显著干扰的用户的角度来看,这种时分复用(TDM)划分技术创建了两类子帧。第一类包括落入定期静默的那些子帧,并且为方便起见,在本文中将其称为“受保护”或者“干净”子帧。本文将未进行保护从而可能经历更多干扰的子帧称为“未保护”或者“不干净”子帧。

[0068] 在一个异构网络场景中,毫微微覆盖区域下的宏 UE 可能经历显著的下行链路(DL)干扰。如上面所解释的,对资源进行 TDM 划分允许 UE 在来自相邻小区的强干扰的情况下,维持针对服务小区的良好下行链路信号质量。然而,即使其下行链路信道受到保护,处于毫微微覆盖区域中的宏 UE 在上行链路(UL)上可能是功率受限的。

[0069] 一种中断场景包括较大的宏站点到站点距离,封闭用户组(CSG)用户添加毫微微。非 CSG 用户在受保护子帧上具有良好的下行链路覆盖,但由于该 UE 处的受限的发射功率和较强的干扰,因此不具有非常良好的上行链路覆盖。应当注意的是,在该示例中,上行链路发射功率谱密度(PSD)受到 eNodeB 的接收机处的最小信号与干扰加噪声比(SINR)规范和该 UE 的最大发射功率的约束。因此,上行链路发射带宽可能变得非常小。这可能导致仅使用其受保护的子帧的一部分的功率受限的 UE。因此,可用的受保护子帧可能不足以支持 UE 的服务质量(QoS)需求。此外,由于毫微微小区按照规定也不能使用受保护子帧中的未使用的物理资源块,因此可能存在浪费。

[0070] 通过本发明的各个方面可以解决这些问题。本文所公开的某些方面提供用于将 TDM 划分技术应用到捆绑的概念,其中一个 eNodeB 放弃子帧束以由另一个 eNodeB 服务的 UE 进行使用。这些方面不限于(虽然当然可应用于)由第一 eNodeB 服务的 UE 从第二 eNodeB 接收显性干扰的那些场景。各个方面包括第一 eNodeB 与第二 eNodeB 进行协商,以便使第二 eNodeB 放弃用于由该 UE 使用的子帧束。

[0071] 在一些设计中,第一 eNodeB 包括宏 eNodeB,第二 eNodeB 包括毫微微 eNodeB,但设计的范围并不受此限制,这是由于该概念可以应用于对一个或多个 UE 进行干扰的任何两个或更多个 eNodeB。下面的示例指代宏 eNodeB 和毫微微 eNodeB,但应当理解的是,这些概念可以通用地应用。

[0072] 在第一示例性方面,宏小区请求毫微微小区放弃多个子帧,以便由该宏小区服务的 UE 使用,其中该 UE 从该毫微微小区接收到干扰。在该示例中,毫微微小区在束上静默,其中每一束包括四个连续的子帧。在用于 LTE 版本 8 的 HARQ 时间轴中提供对四个连续的子帧的捆绑,但这不是在创建受保护子帧的上下文中。该特定示例利用已经由 LTE 所提供

的捆绑特征,并且使用该特征来创建受保护子帧,以便由经历干扰的 UE 使用。

[0073] 在另一个示例中,每一束包括两个或更多个(在该示例中,四个)非连续子帧。图 6 是根据一个方面的分别用于 UE 和 eNodeB 的子帧的示例性下行链路和上行链路时间轴 610、620 的图示。宏 eNodeB 与毫微微 eNodeB 对 UE 时间轴(上行链路)620 进行协商,其中毫微微 eNodeB 同意放弃子帧束 603、605,其中在该场景中,束 603、605 具有非连续子帧。eNodeB 通过向 UE 发送这些捆绑的子帧的位置(例如,束大小和子帧偏移),来对该 UE 进行配置。该配置可以在上行链路同意 601 或者另一个传输中到达。虽然在该示例中使用上行链路同意,但设计的范围并不限于上行链路同意的使用。事实上,一些设计可以使用任何适当类型的配置信令来促进捆绑操作,其包括但不限于:上层信令、UE 预先配置、上行链路同意等等。

[0074] 图 6 的示例包括对 HARQ 时间轴的一些改变,这是由于在一些实例中,可以使用随后的捆绑来发送重传。如图 6 中所示,在最后捆绑传输之后的 4ms,发送 PHICH(例如,传输 607),如在版本 8 中。然而,给定的捆绑重传开始于子帧 $n_2 = n_1 + 8 * N$,其中 n_1 是在其中在前一捆绑的传输上开始第一捆绑传输的子帧。 N 是使得 $n_2 > n_{\text{PHICH}} + 4$ 的最小整数,其中 n_{PHICH} 是在其中在下行链路上发送 PHICH 的子帧。

[0075] 可以向接收到子帧束的 UE 分配该束中的所有子帧,但是该 UE 可以仅使用所分配的子帧中的一小部分物理资源块 (PRB),从而导致资源浪费。浪费束中的子帧是由于对该 UE 施加的功率约束而引起的,其中该 UE 受到其可以发射的功率和其将要保持的 SINR 的限制。

[0076] 一些方面提供了用于向 UE 分配资源的技术,其中在该技术中,通过将受保护和未保护资源的概念扩展到毫微微小区的物理资源块 (PRB) 中的特定子带,来使浪费减少。在一个示例中,毫微微小区和宏小区的 UE 在上行链路上按照根据下面向量的模式进行通信:毫微微 [N、AN、AC、AC、AC、AU、AU、U]、宏 [U、AU、AC、AC、AC、AN、AN、N]。在这些向量中, N 和 AN 是(宏小区不使用的)未保护子帧, U 和 AU 是(由宏小区使用的并且由毫微微小区放弃的)受保护子帧, AC 是(这两个小区均使用的)公共子帧。在由于功率限制造成的链路预算不足的情况下,可以只在宏 U/AU 子帧上调度从毫微微小区接收到干扰的宏 UE。由于功率约束,因此可用的 U/AU 子帧可能不足以闭合(close)上行链路上的链路。然而,该示例的设计通过允许宏小区请求额外的 PRB 以便在毫微微 AU/AC 子帧中进行上行链路传输,来改善该问题。在协商之后,宏小区在其 AN/AC 子帧中具有另外的受保护 PRB,其中宏小区可以在这些另外的受保护 PRB 中调度该 UE。

[0077] 从毫微微小区的角度来看,毫微微小区损失了其 AU/AC 子帧中的一些 PRB,但由于这些子帧中的其它 PRB 仍然可以由该毫微微小区使用,因此性能损失相对较少。换言之,在一些示例中,毫微微小区进行协商,并且对于上行链路传输而言,接收与给定数量的子帧的所有 PRB 相比更少的 PRB。

[0078] 根据上面的示例,在连续或者非连续子帧中,对新的受保护资源进行捆绑。在一个方面,在附着于 U/AU 子帧的连续子帧中,对新保护的资源进行捆绑,即,束的第一子帧是 U/AU 子帧。在一个方面,在 U/AU 子帧上发送 ACK/PDCH。

[0079] 在上面的示例中,向 LTE 版本 8 已经提供的信令增加新的信令。例如,一些方面包括宏小区和毫微微小区之间的、用于标识进行协商和同意的 PRB 的位置的消息,以及应用

了保护的毫微微子帧的数量。该信令可以处于上层中。

[0080] 图 7 示出了用于第一 eNodeB 的示例性过程 700, 其中由第一 eNodeB 服务的用户设备 (UE) 经历来自第二 eNodeB 的干扰。该过程 700 在方框 701 处开始。在方框 702, 从 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使第二 eNodeB 放弃非连续子帧束的请求。方框 703 可以包括: 对与第一 eNodeB 相关联并经历来自第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置, 以便在该非连续子帧束中进行上行链路传输。过程 700 在方框 704 处结束。

[0081] 在一种配置中, eNodeB 110 被配置进行无线通信, 该 eNodeB 110 包括: 用于从 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向 LTE 网络的第二 eNodeB 发送请求的模块。在一个方面, 该发送模块可以是配置为执行该发送模块所记载的功能的控制器 / 处理器 440、存储器 442、发射处理器 420、调制器 432a-t 和天线 434a-t。eNodeB 110 还被配置为包括用于对与第一 eNodeB 相关联并且经历来自第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置的模块。在一个方面, 该配置模块可以是配置为执行该配置模块所记载的功能的调度器 444、控制器 / 处理器 440 和存储器 442。在另一个方面, 前述的模块可以是配置为执行这些前述模块所记载的功能的模块或任何装置。

[0082] 图 8 示出了用于用户设备 (UE) 的示例性过程 800, 其中由第一 eNodeB 服务的该 UE 经历来自第二 eNodeB 的干扰。该过程 800 开始于方框 801。在方框 802, UE 在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时, 与第一 eNodeB 进行关联。方框 803 可以包括: 接收对所述 UE 进行配置以便在非连续子帧束中进行上行链路传输的信令。过程 800 结束于方框 804。

[0083] 在一种配置中, UE 120 被配置进行无线通信, UE 120 包括: 用于在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时, 将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联的模块。在一个方面, 该关联模块可以是配置为执行该关联模块所记载的功能的控制器 / 处理器 480 和存储器 482。UE 120 还被配置为包括用于接收对该 UE 进行配置以便进行上行链路传输的信令的模块。在一个方面, 该接收模块可以是配置为执行该接收模块所记载的功能的控制器 / 处理器 480、存储器 482、接收处理器 458、解调器 454a-454r 和天线 452a-r。在另一个方面, 前述的模块可以是配置为执行这些前述模块所记载的功能的模块或任何装置。

[0084] 例如, 图 9 示出了用于第一 eNodeB 的装置 900 的设计。装置 900 包括模块 910 和模块 920, 其中, 模块 910 用于从 LTE 网络的第一演进型节点 B (eNodeB) 向 LTE 网络的第二 eNodeB 发送使第二 eNodeB 放弃非连续子帧束的请求, 模块 920 用于对与第一 eNodeB 相关联并且经历来自第二 eNodeB 的干扰的用户设备 (UE) 进行配置, 以便在该非连续子帧束中进行上行链路传输。图 9 中的模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等等或者其任意组合。

[0085] 例如, 图 10 示出了用于 UE 的装置 1000 的设计。装置 1000 包括模块 1010 和模块 1020, 其中, 模块 1010 用于在经历来自第二演进型节点 B (eNodeB) 的干扰时, 将用户设备 (UE) 与第一 eNodeB 进行关联, 模块 1020 用于接收对该 UE 进行配置以便在非连续子帧束中进行上行链路传输的信令。图 10 中的模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等等或者其任意组合。

[0086] 各个方面包括相对于传统系统的优点。上面所描述的一些方面使用捆绑的概念,

帮助异构网络对资源进行划分,以便减少干扰。此外,描述将受保护/未保护资源的概念扩展到频域的以上示例可以增加捆绑技术的效率。

[0087] 本领域技术人员还将清楚的是,结合本文的公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性,上面对各种示例性的组件、方框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是这种实现决策不应解释为背离本发明的范围。

[0088] 可以使用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文的公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如, DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与 DSP 内核的结合,或者任何其它此种配置。

[0089] 结合本文的公开内容描述的方法或者算法的步骤可直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合中。软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。可以将示例性的存储介质耦合到处理器,从而使该处理器能够从该存储介质读取信息,并且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。该 ASIC 可以位于用户终端中。或者,处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0090] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以实现在硬件、软件、固件或其任意组合中。如果实现在软件中,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在或传送到计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质是可以由通用或专用计算机存取的任何可用介质。举例而言而非限制性地,这种计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码模块并能够由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器进行存取的任何其它介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线 (DSL) 或者诸如红外线、无线和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输的,那么同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘包括压缩光盘 (CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘用激光光学地复制数据。上述各项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0091] 为使本领域任何技术人员能够实现或者使用本发明,提供了对本发明的以上描述。对于本领域技术人员来说,对公开内容的各种修改是显而易见的,并且本文定义的总体原理可以在不脱离本发明的精神或范围的基础上适用于其它变形。因此,本发明并不旨

在限于本文所描述的示例和设计,而是与符合本文公开的原理和新颖特征的最广范围相一致。

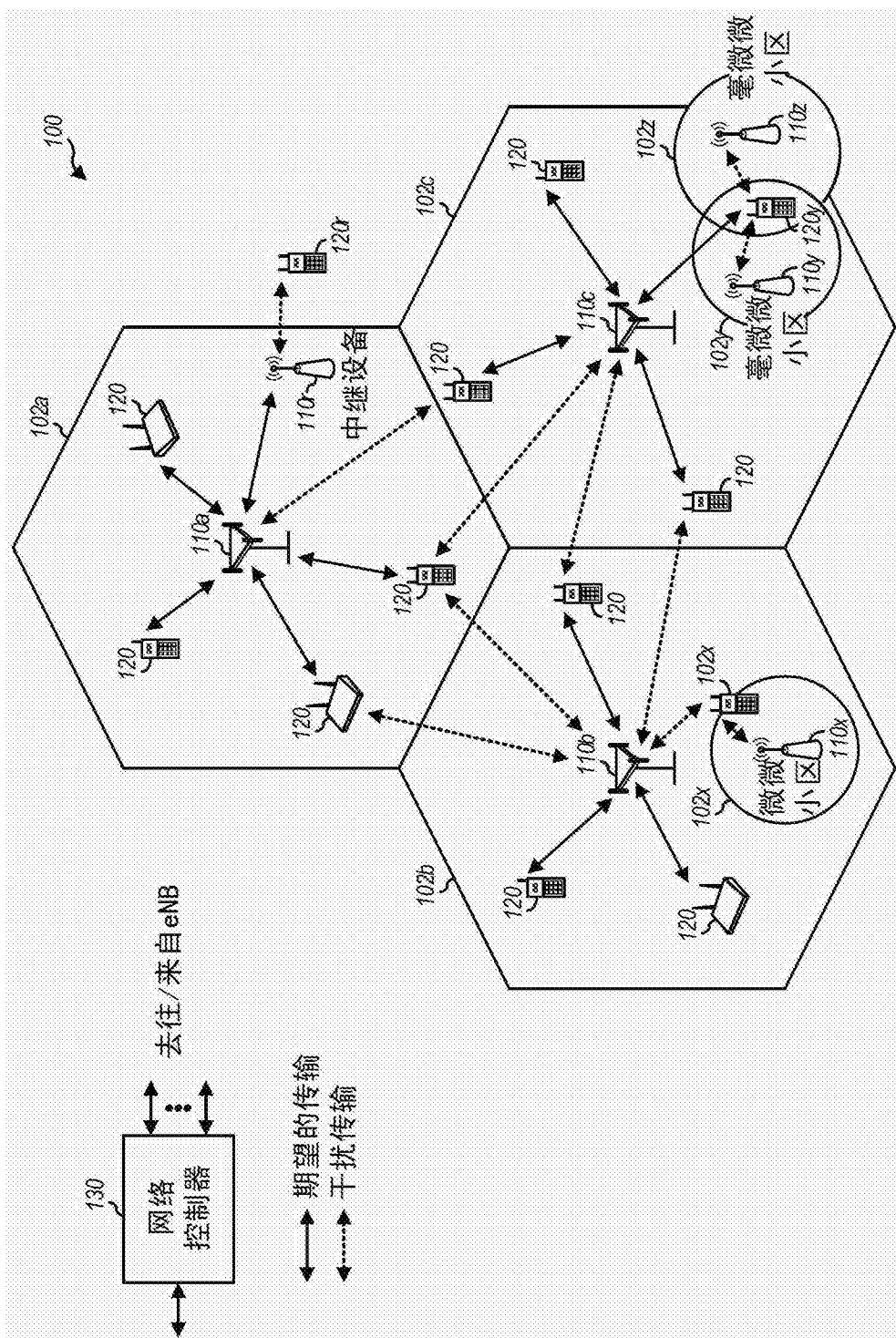


图 1

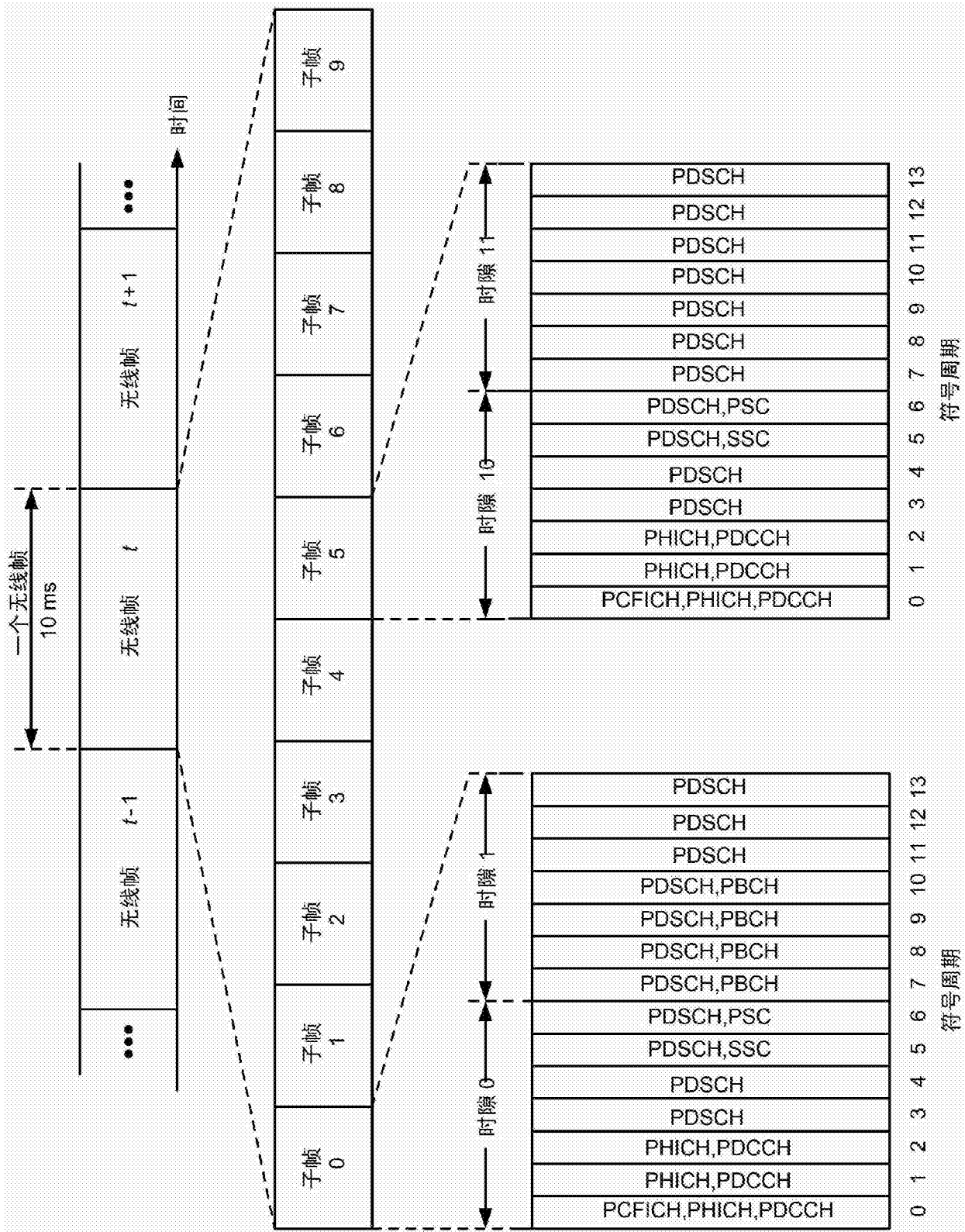


图 2

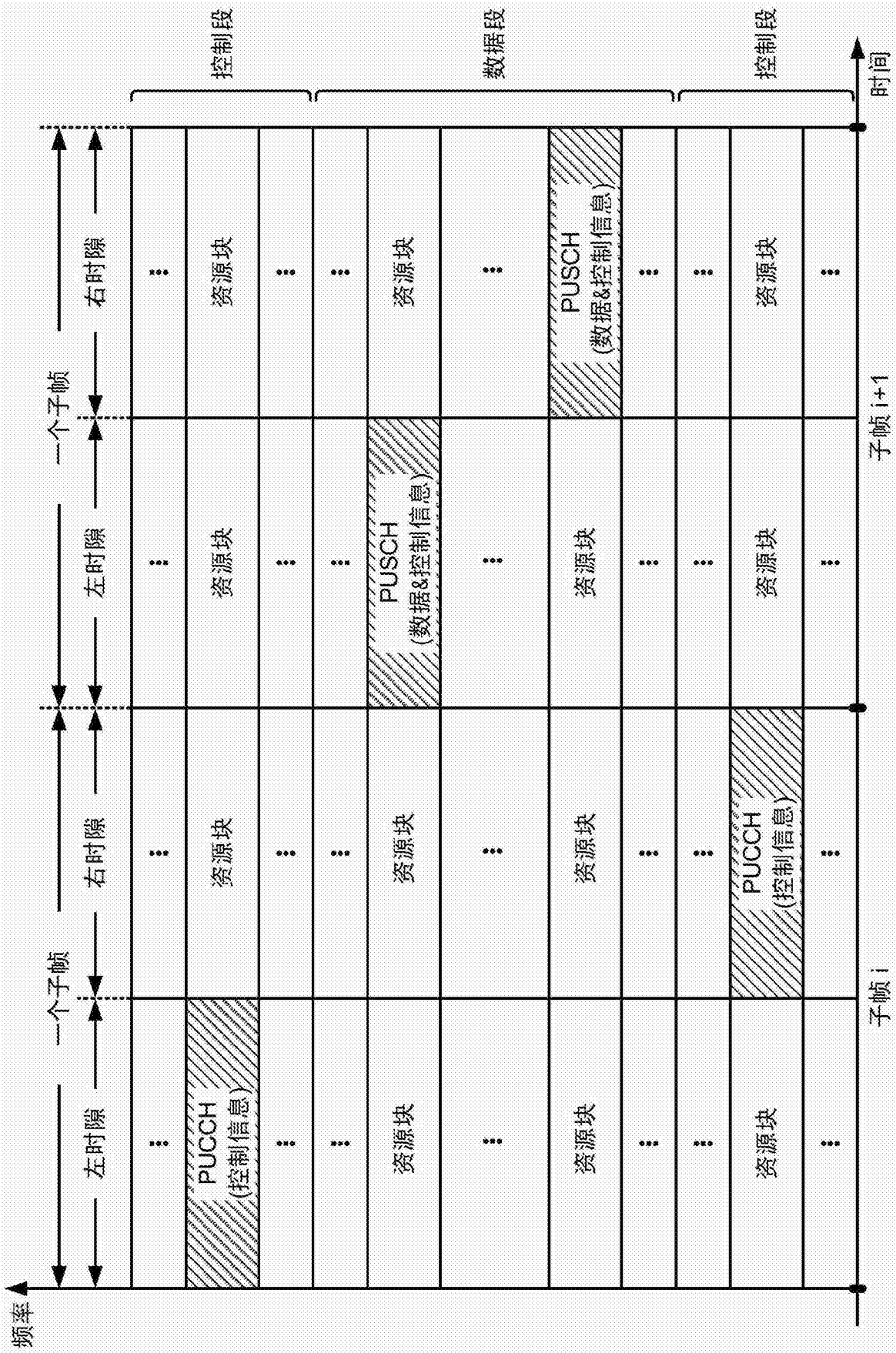


图 3

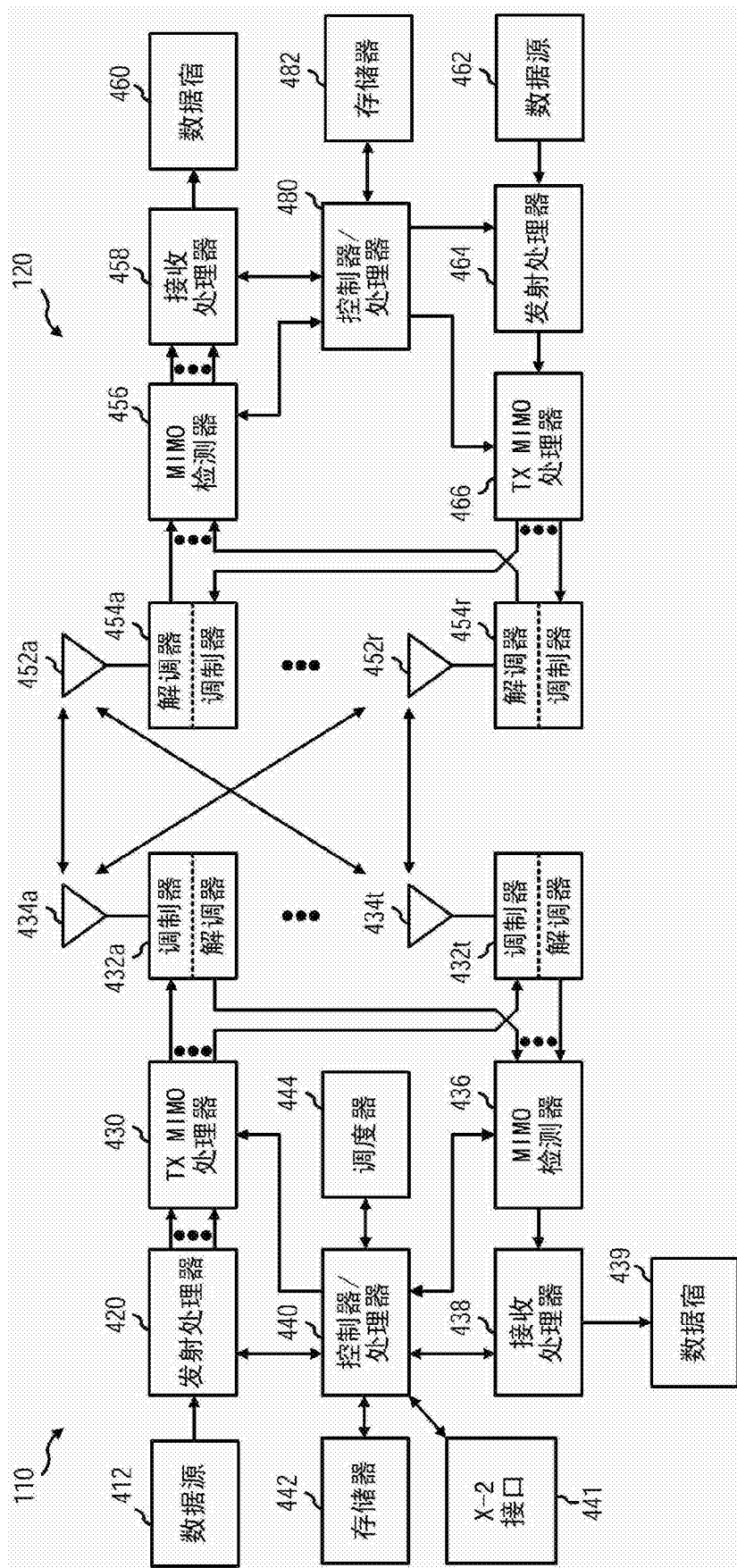


图 4

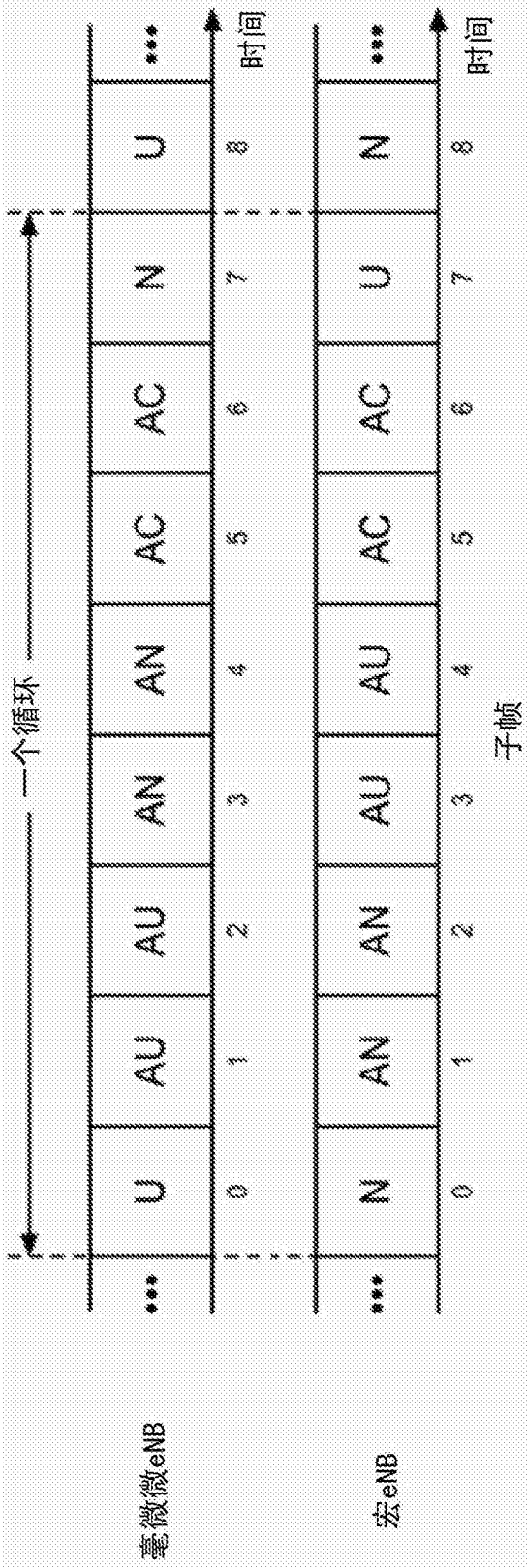


图 5

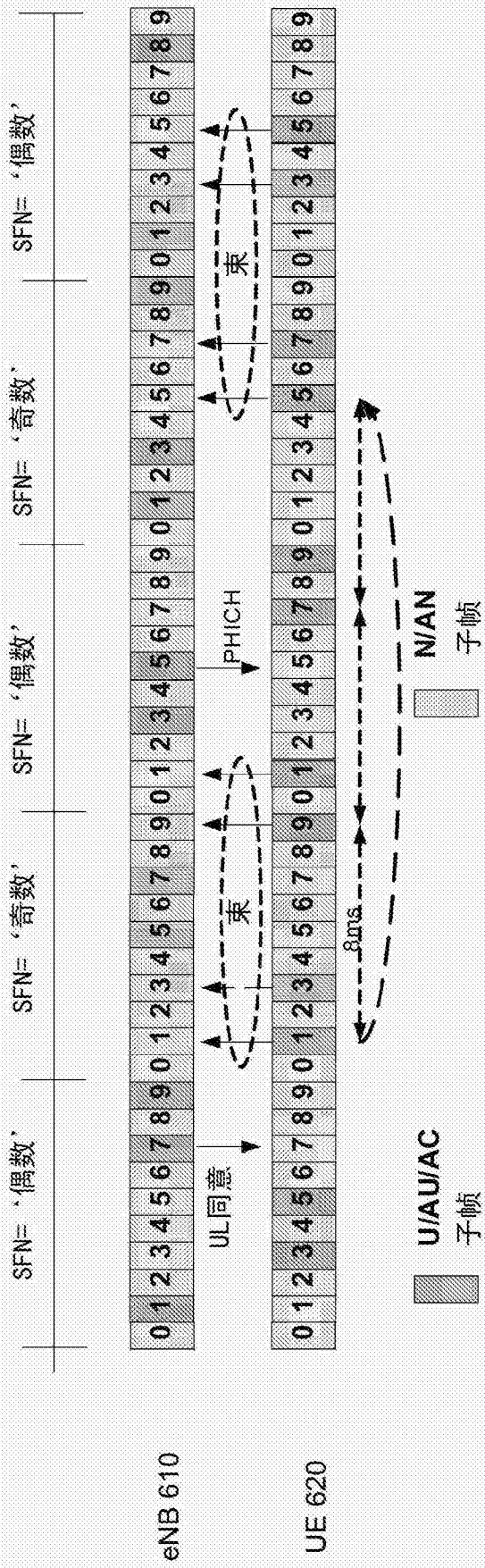


图 6

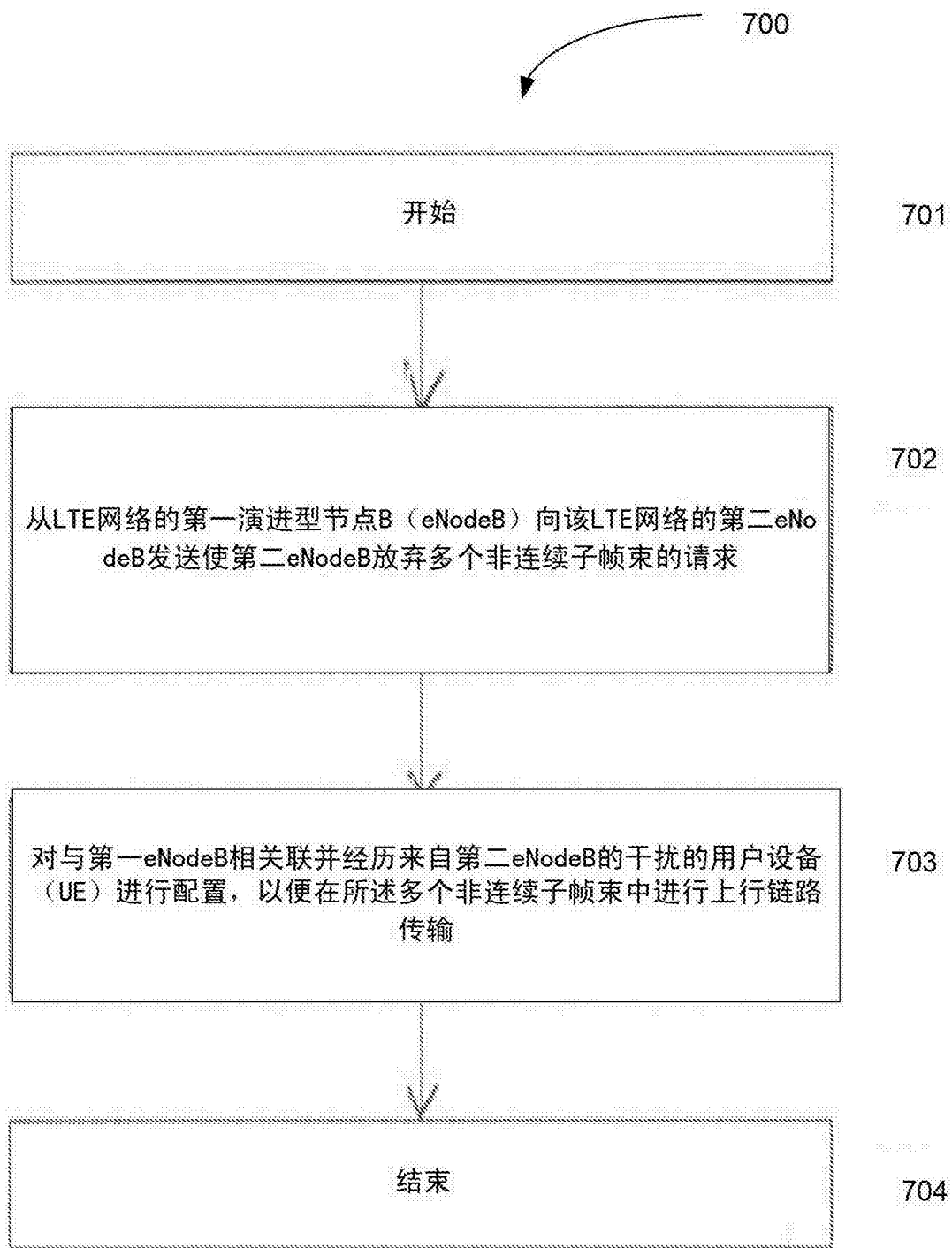


图 7

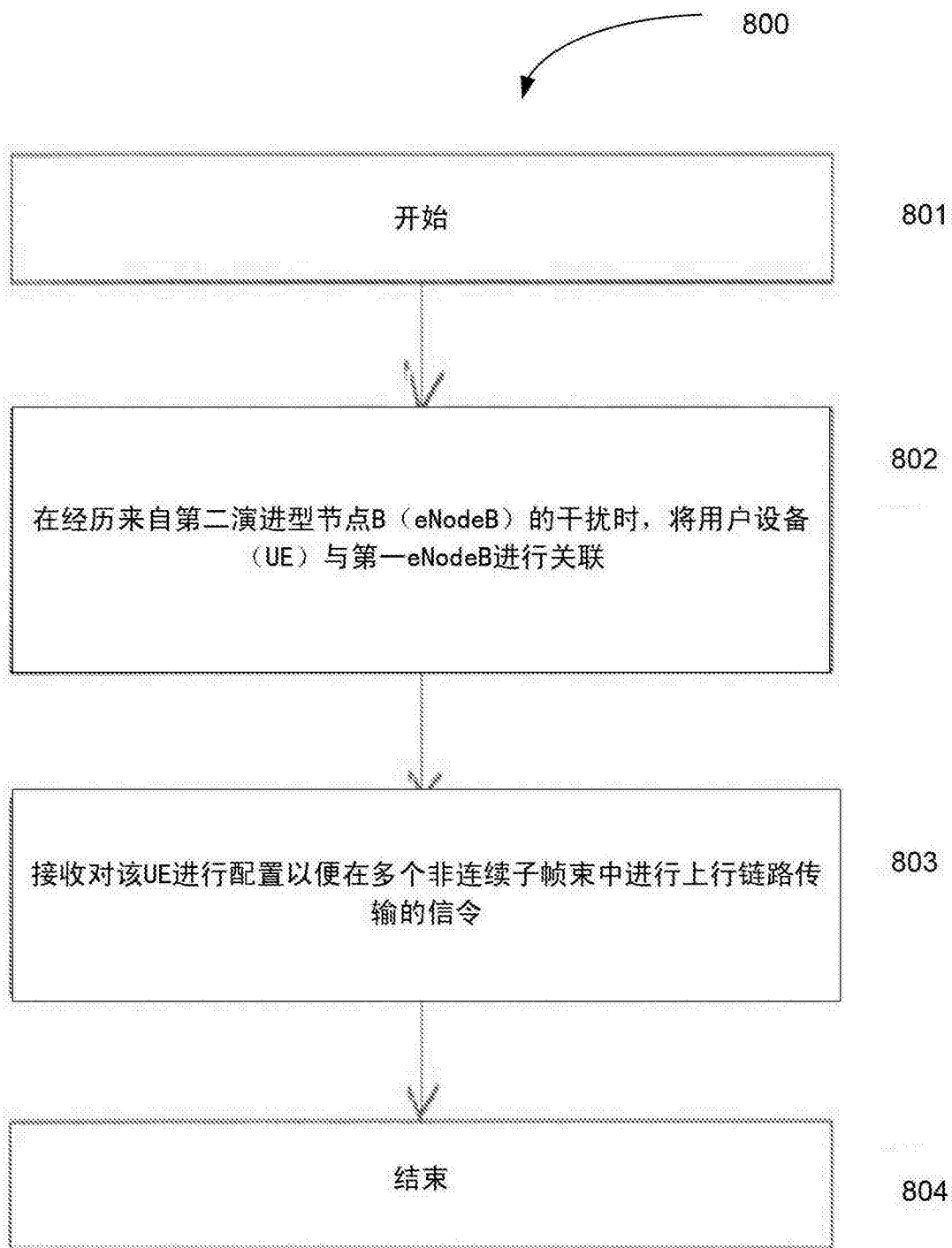


图 8

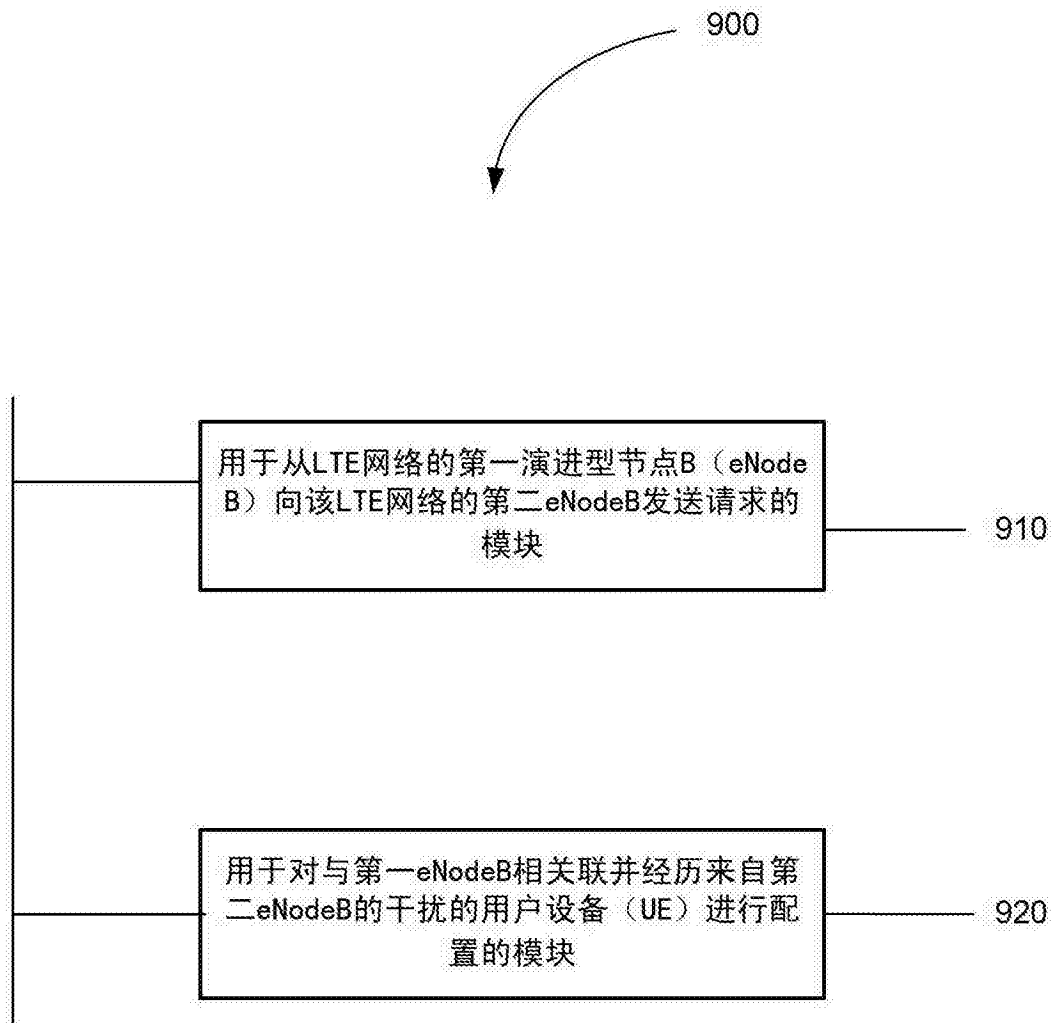


图 9

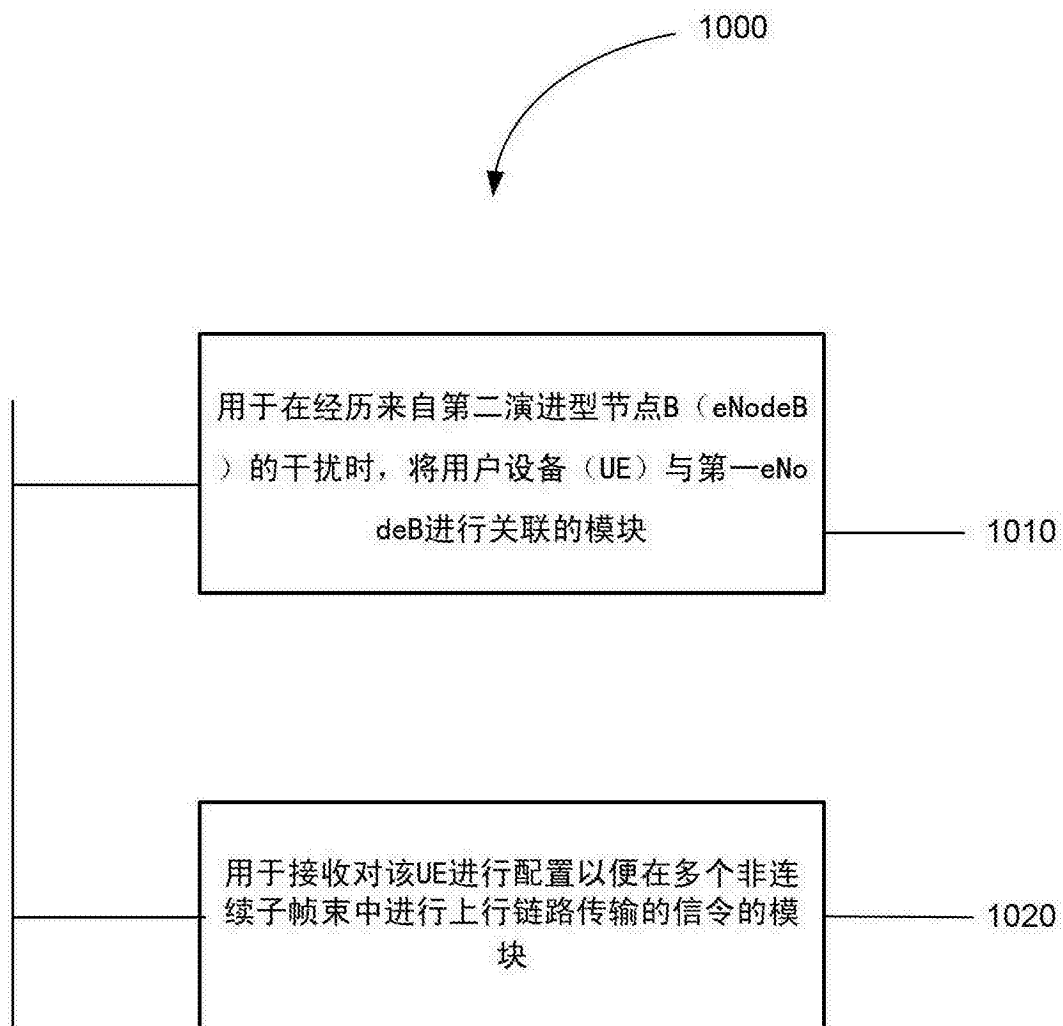


图 10