



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105612776 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201480050414. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 24

H04W 16/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04W 24/00(2006. 01)

61/845, 345 2013. 07. 11 US

H04W 92/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/043954 2014. 06. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/006047 EN 2015. 01. 15

(71) 申请人 诺基亚通信公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 J·尹 E·戈姆利 R·梅农

C·伊门多夫

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限

公司 11327

代理人 李琳 许向彤

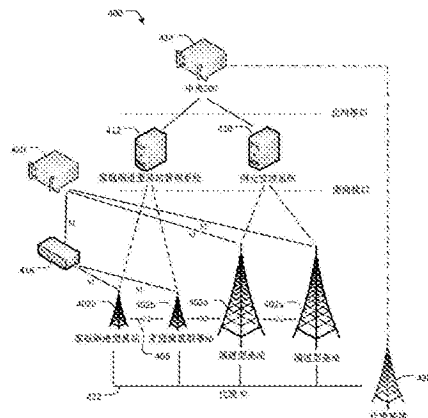
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

用于代理基站的方法和系统

(57) 摘要

一种用于代理基站的方法包括：分析当前的网络参数；基于分析的网络参数确定用于所述代理基站的参数；以及，将确定的用于所述代理基站的参数发送到所述网络的真实基站。



1. 一种用于在通信网络中建立代理基站的计算机实施的方法,所述方法包括:
分析当前的网络参数;
基于分析的网络参数确定用于所述代理基站的参数;以及
将确定的用于所述代理基站的参数发送到所述网络的真实基站。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信网络是长期演进(LTE)无线网络,并且用于所述代理基站的参数通过X2接口发送。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定的参数包括与所述代理基站相关的地理位置。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,确定所述地理位置包括:
确定所述真实基站的地理位置;以及
设置与所述代理基站相关的地理位置,使得第一基站认为所述代理基站是所述第一基站的移动邻居。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,与所述代理基站相关的地理位置被设置为所述真实基站的地理位置。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,分析当前的网络参数包括确定用于所述真实基站的EUTRA绝对频道编号(EARFCN)和传输带宽值,并且确定用于所述代理基站的参数包括将所述代理基站的EARFCN和传输带宽值设置为与所述真实基站相同。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定的参数包括地理位置、物理小区标识符(PCI)、E-UTRAN全局标识符(ECGI)、类型分配码(TAC)、公共陆地移动网络(PLMN)标识符以及多个信息要素。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,发送确定的参数包括:将用于第一类型的基站的第一组参数发送到所述真实基站;以及将用于第二类型的基站的第二组参数发送到第二真实基站。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定用于所述代理基站的参数包括确定第一参数并且确定与所述第一参数不同的第二参数,并且
其中,发送确定的参数包括将所述第一参数发送到第一真实基站以及将所述第二参数发送到第二真实基站。
10. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
在所述代理基站接收来自所述真实基站的高干扰指示符(HII)信息和过载指示(OI)信息。
11. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
在所述代理基站接收来自所述真实基站的相对窄带发射功率(RNTP)信息。
12. 一种通信系统,包括:
处理器;
存储器;
参数分析模块,所述参数分析模块分析当前的网络参数;
参数确定模块,所述参数确定模块基于分析的网络参数确定用于代理基站的参数;以及
发送器,所述发送器将确定的用于所述代理基站的参数发送到所述网络的真实基站。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中,所述通信系统是长期演进(LTE)无线网络,并且用于所述代理基站的参数通过X2接口发送。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,确定的参数包括与所述代理基站相关的地理位置。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,所述地理位置通过以下方式确定:

确定所述真实基站的地理位置;并且

设置与所述代理基站相关的地理位置,使得第一基站认为所述代理基站是所述第一基站的移动邻居。

用于代理基站的方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求于2013年7月11日提交的美国临时申请No.61/845,345的优先权,该申请通过引用的方式并入本文中用于所有目的。

背景技术

[0003] 为了适应移动数据消费的迅速增长,运营商投资数十亿美元建立具有小蜂窝(small cells)的4G网络,这些小蜂窝与宏蜂窝(macro cells)共址(co-located)以形成异构网络。他们还采用自组织网络(self-organizing network,SON)方案以管理越来越复杂的网络并且解决诸多挑战,例如,宏蜂窝与小蜂窝之间的干扰协调,小蜂窝的自安装和配置,向小蜂窝提供的入站和出站移动性支持及由小蜂窝提供的入站和出站移动性支持等。

[0004] SON,一般来讲,指的是有助于使运营支出最小化的自配置、自优化和自修复功能。集中式SON中实施具有缓慢适应性的一些SON功能,集中式SON通常位于网络管理或网元管理层(network management or element management level)。可以单独执行或者需要快速适应性的一些其他的SON算法实施为分布式SON并且位于网元层(network element level),例如,演进型基站(eNodeB)层。

[0005] eNodeB中的分布式SON功能可以作决策并且独立且快速地执行参数变化。因此,它需要快速更新相邻eNodeB中的RF环境变化和配置变化。为了允许这些高速更新,在LTE标准中引入了X2接口以允许成对的eNodeB之间直接交换信息。这些接口允许交换在包括移动管理、负载管理、配置更新、移动健壮性优化和节能的许多SON功能中可以使用的近实时信息。

[0006] 例如,通过X2接口的eNodeB之间的负载信息报文(message)可以用于分布式SON负载平衡方案。用于时域干扰协调的上行干扰过载信息、下行电力调度信息和下行几乎空白子帧(almost blank subframe,ABS)信息可以用于优化LTE资源的发射功率。eNodeB之间的资源状态更新报文提供无线电资源、S1传输网络负载(transport network load,TNL)、硬件负载和ABS状态。即使可以通过北向接口获得这些资源状态更新,但是通过X2接口接收这些报文提供更快且更高频率的更新。还通过X2接口报告支持eNodeB中的分布式SON功能的其他报文,例如,切换准备、移动性参数管理、配置更新、无线链路故障指示和切换报告报文。

[0007] 即使X2接口便于实施分布式SON功能,但是存在需要针对分布式SON解决的其他挑战。第一,参数变化以及在一个eNodeB执行的一些SON决策可以在相邻的蜂窝触发其他的无线电环境变化并且还在这些eNodeB引起参数变化。参数变化的传播可能导致很长的过渡时间段。另外,要指出的是,由于以分布式方式做出决策,所以参数变化可能无法达到稳定状态。第二,局部优化无法确保整体网络优化。因此集中式SON方法仍然可以用于重载分布式SON做出的无线电参数决策。因此,集中式SON需要监测在分布式SON的参数变化和干扰协调活动。

发明内容

[0008] 本公开的实施例描述了一种代理eNodeB,由此中央管理实体可以通过X2接口实时监测参数变化和干扰协调活动。

[0009] 在实施例中,一种用于在通信网络中建立代理基站(proxy base station)的计算机实施的方法包括:分析当前的网络参数;基于分析的网络参数确定用于所述代理基站的参数;以及,将确定的用于所述代理基站的参数发送到网络的真实基站(actual base station)。所述通信网络可以是长期演进(LTE)无线网络,并且用于所述代理基站的参数可以通过X2接口发送。确定的参数可以包括与所述代理基站相关的地理位置。

[0010] 在实施例中,确定所述地理位置包括:确定所述真实基站的地理位置;以及,设置与所述代理基站相关的地理位置使得第一基站认为所述代理基站是所述第一基站的移动邻居(mobility neighbor)。与所述代理基站相关的地理位置可以被设置为所述真实基站的地理位置。

[0011] 在实施例中,分析当前的网络参数包括确定用于所述真实基站的EUTRA绝对频道编号(EUTRA Absolute Frequency Channel Number,EARFCN)和传输带宽值,并且确定用于所述代理基站的参数包括将所述代理基站的EARFCN和传输带宽值设置为与所述真实基站相同。确定的参数包括地理位置、物理小区标识符(Physical Cell Identifier,PCI)、E-UTRAN全局标识符(E-UTRAN Global Identifier,ECGI)、类型分配码(Type Allocation Code,TAC)、公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network,PLMN)标识符以及多个信息要素(Information Element)。

[0012] 在实施例中,发送确定的参数包括:将用于第一类型的基站的第一组参数发送到所述真实基站;以及,将用于第二类型的基站的第二组参数发送到第二真实基站。确定用于所述代理基站的参数可以包括确定第一参数并且确定与所述第一参数不同的第二参数;并且发送确定的参数可以包括将所述第一参数发送到第一真实基站以及将所述第二参数发送到第二真实基站。

[0013] 在实施例中,所述方法包括:在所述代理基站接收来自所述真实基站的高干扰指示符(High Interference Indicator,HI)信息和过载指示(Overload Indication,OI)信息;以及,在所述代理基站接收来自所述真实基站的相对窄带发射功率(Relative Narrowband Transmit Power,RNTP)信息。

附图说明

[0014] 图1图示了根据实施例的无线通信系统。

[0015] 图2图示了根据实施例的基站。

[0016] 图3图示了根据实施例的网络资源控制器。

[0017] 图4图示了蜂窝式通信网络中的代理基站的实施例。

[0018] 图5图示了用于提供代理基站的方法的实施例。

[0019] 图6图示了用于使用代理基站通过X2接口进行通信的方法的实施例。

具体实施方式

[0020] 在以下详细描述中,参照了构成本说明书的一部分的附图。具体实施方式、附图和权利要求书中描述的示例的实施例并不意味着限制。在不脱离本文公开的主题的精神或范

围的情况下,可以利用其他实施方式,并且可以进行其他修改。应当理解,在各种各样的不同配置中可以布置、替代、结合、分离并设计本文中总体上描述并且附图中图示的本公开的方面。

[0021] 本发明还可以以多种方式实施,包括方法;设备;系统;物质组合;在计算机可读的存储介质上实施的计算机程序产品;和/或处理器,例如,被配置为执行存储在处理器连接的存储器上的指令和/或由该存储器提供的指令的处理器。一般来讲,在本发明的范围内可以改变公开的方法的步骤顺序。除非另外说明,描述为被配置为执行任务的元件,例如处理器或存储器,可以实施为被临时配置为在给定时间执行任务的一般元件或被制造为执行任务的特定元件。如本文所用,术语“处理器”指的是被配置为处理诸如计算机程序指令的数据的一个或多个器件、电路和/或处理核心。

[0022] 以下与说明本发明的原理的附图一起提供实施例的详细描述。结合这些实施例描述本发明,但是本发明不限于任何实施例。本发明的范围仅由权利要求书限制,并且本发明包含许多替代形式、修改和等同形式。在以下描述中阐述了许多具体细节以便提供本发明的全面理解。这些细节提供用于示例的目的,并且本发明可以在没有一些或全部这些具体细节的情况下根据权利要求书实施。为了清楚的目的,不详细描述本发明涉及的技术领域中已知的技术材料,以便不会不必要地模糊本发明。

[0023] 图1图示了根据本公开的实施例的网络计算系统100。如图所示,系统100包括:数据通信网络102、一个或多个基站106a-e、一个或多个网络资源控制器110a-c以及一个或多个用户设备(UE)108a-m。如本文所用,术语“基站”指的是设置在某个位置并且用作无线网络的中枢的无线通信站。基站可以包括宏蜂窝(macrocells)、微蜂窝(microcells)、微微蜂窝(picocells)和毫微微蜂窝(femtocells)。

[0024] 在根据实施例的系统100中,数据通信网络102可以包括回程部分,该回程部分可以便于网络控制器设备110a-c中的任意一个与基站106a-e中的任意一个之间的分布式网络通信。网络控制器设备110a-c中的任意一个可以是远离基站设置的或设置在基站处的专用网络资源控制器(NRC)。网络控制器设备110a-c中的任意一个可以是除其他功能之外提供NRC功能的非专用设备。网络控制器设备的实例包括网络管理系统(Network Management System,NMS)和网元管理系统(Element Management System,EMS)。一个或多个UE 108a-m可以包括蜂窝式电话设备108a-i、膝上型计算机108j-k、手持式游戏单元108l、电子书设备或平板电脑108m以及可以设置有由基站106a-e中的任意一个提供的无线通信服务的任何其他类型的普通便携式无线计算设备。

[0025] 本领域技术人员应当理解的是,在大部分数字通信网络中,数据通信网络102的回程部分可以包括通常是线缆(wire line)的网络的主干与位于网络周边的子网络或基站106a-e之间的中间链路(intermediate links)。例如,与一个或多个基站106a-e通信的蜂窝式用户设备(例如,UE 108a-m中的任意一个)可以构成本地子网络。基站106a-e中的任意一个与世界其他地区之间的网络连接可以使用接入提供商的通信网络102的回程部分的链路开始(例如,通过入网点)。

[0026] 在实施例中,NRC存在并且具有可以由其能够执行的方法限定的功能。因此,作为NRC的概念实体通常由它在执行与本公开的实施例相关的方法中的作用来限定。因此,根据具体实施例,NRC实体可以被认为是硬件元件和/或存储在计算机可读介质(例如,网络化计

算系统100内的一个或多个通信设备的易失性或非易失性存储器)中的软件元件。

[0027] 在实施例中,任意网络控制器设备110a-c和/或基站106a-e可以独立地或协作地工作以实施与本公开的各种实施例相关的方法。

[0028] 根据标准GSM网络,网络控制器设备110a-c(NRC设备或任选地具有NRC功能的其他设备)中的任意一个可以与基站控制器(BSC)、移动交换中心(MSC)、数据调度程序或本领域中已知的任何其他普通的服务提供商控制设备(例如无线资源管理器(RRM))关联。根据标准UMTS网络,网络控制器设备110a-c(任选地具有NRC功能)中的任意一个可以与NRC、GPRS服务支持结点(SGSN)或本领域中已知的任何其他普通的网络控制器设备(例如,RRM)关联。根据标准LTE网络,网络控制器设备110a-c(任选地具有NRC功能)中的任意一个可以与eNodeB基站、移动性管理实体(mobility management entity,MME)或本领域中已知的任何其他普通的网络控制器设备(例如,RRM)关联。

[0029] 在实施例中,任何网络控制器设备110a-c、基站106a-e以及任何UE 108a-m可以被配置为运行任何已知的操作系统,包括但不限于:Microsoft® Windows®、Mac OS®、Google® Chrome®、Linux®、Unix® 或任何移动操作系统,包括Symbian®、Palm®、Windows Mobile®、Google® Android®、Mobile Linux®等。网络控制器设备110a-c中的任意一个或基站106a-e中的任意一个可以采用任意数量的普通服务器、桌面计算设备、膝上型计算设备和个人计算设备。

[0030] 在实施例中,UE 108a-m中的任意一个可以与普通移动计算设备(例如,膝上型计算机、平板电脑、蜂窝手机、手持式游戏单元、电子书设备、个人音乐播放器、MiFi™设备、录像机等)的任意组合关联,从而具有采用任何普通的无线数据通信技术的无线通信能力,包括但不限于:GSM、UMTS、3GPP LTE、LTE Advanced、WiMAX等。

[0031] 在实施例中,图1的数据通信网络102的回程部分可以连同本领域已知的任何其他无线通信技术采用任何以下普通的通信技术:光纤、同轴电缆、双绞线电缆、以太网电缆和电力线电缆。在上下文及本发明的各种实施例中,应当理解,与各种数据通信技术(例如,基站106a-e)关联的无线通信覆盖范围通常基于在网络的特定区域内部署的网络类型和系统架构在不同的服务提供商网络之间变化(例如,基于GSM、UMTS、LTE、LTE Advanced和WiMAX的网络以及每种网络类型中部署的技术之间的差异)。

[0032] 图2图示了可以代表图1中的基站106a-e的基站200(例如,毫微微蜂窝、微微蜂窝、微蜂窝或宏蜂窝)的方框图。在实施例中,基站200包括至少一个中央处理器(CPU)202。CPU 202可以包括:算术逻辑单元(ALU,未示出),执行算数运行和逻辑运算;以及一个或多个控制单元(CU,未示出),从存储器提取指令和存储的内容,然后运行和/或处理它们,在程序执行期间在必要时调用ALU。CPU 202负责执行存储在易失性(RAM)和非易失性(ROM)系统存储器204上的计算机程序。

[0033] 基站200可以包括:用户接口206,用于通过操作人员输入数据到基站并且从基站检索(retrieve)数据;以及网络接口,与网络的线缆部分连接。在实施例中,基站200可以通过网络接口208发送数据到其他网络元素并且从其他网络元素接收数据。在实施例中,X2接口是网络接口的一部分。同时,基站200通过收发器212无线地发送信息到UE并且从UE接收信息,收发器212配备有一个或多个天线214。

[0034] 基站200可以进一步包括系统总线210和数据存储器216。系统总线便于基站的各元件之间的通信。例如,系统总线210可以便于存储在数据存储器216中的程序与执行程序的CPU 202之间的通信。在实施例中,数据存储器216可以存储几乎空白子帧(ABS)信息218和负载信息220。此外,数据存储器216可以包括操作系统以及与基站200的操作相关的各种程序。

[0035] 在各种实施例中,基站200可以使用本领域中已知的任何调制/编码方案,例如,二进制相移键控(BPSK,具有1比特/符号(bits/symbol))、正交相移键控(QPSK,具有2比特/符号)和正交调幅(例如,16-QAM,64-QAM等,具有4比特/符号,6位/符号等)。另外,基站200可以被配置为通过蜂窝数据通信协议(包括任何普通的GSM、UMTS、WiMAX或LTE协议)与UE 108a-m通信。

[0036] 图3图示了可以代表网络控制器设备110a-c中的任意一个的NRC300的框图。因此,NRC300可以代表网络管理系统(NMS)、网元管理系统(EMS)或移动性管理实体(MME)。在实施例中,一个或多个网络控制器设备110a-c是SON控制器。NRC 300具有包括CPU 304的一个或多个处理器设备。

[0037] CPU 304负责执行存储在易失性(RAM)和非易失性(ROM)存储器302和存储设备312(例如,HDD或SSD)上的计算机程序。在一些实施例中,存储设备312可以存储程序指令作为逻辑硬件,例如,ASIC或FPGA。存储设备312可以存储,例如,网络参数314、与代理基站关联的软件模块316以及X2设置信息318。与代理基站关联的模块可以包括参数分析模块和参数确定模块以及用于处理与代理基站相关联的活动的其他模块。

[0038] NRC 300还可以包括用户接口306,该用户接口允许管理员与NRC的软件和硬件资源交互并且显示网络化计算系统100的性能和操作。此外,NRC 300可以包括用于与网络化计算系统中的其他元件通信的网络接口306以及便于NRC 300的硬件资源之间的数据通信的系统总线310。

[0039] 除网络控制器设备110a-c之外,NRC 300可以用于实施其他类型的计算机设备,例如,天线控制器、射频规划引擎(RF planning engine)、核心网络元素、数据库系统等。基于NRC提供的功能,这种计算机的存储设备用作用于其的软件和数据库的仓库。

[0040] 图4示出了蜂窝式通信网络400中的代理基站430的实施例。蜂窝式通信网络包括多个真实基站402,真实基站402包括通过X2接口406彼此通信的多个eNodeB 402a和多个小蜂窝,例如,家庭演进型基站(Home eNodeB,HeNodeBs)402b。尽管图4仅示出了两种类型的基站,但是提供无线通信覆盖的其他类型的基站可以通过X2接口406彼此连接。

[0041] 每个eNodeB 402a与网元管理系统(EMS)410连接,网元管理系统(EMS)410与诸如NRC 300的中央SON实体(central SON entity)414连接。每个HeNodeB 402b与HeNodeB管理系统(HeMS)412连接,HeNodeB管理系统与中央SON实体414连接。此外,HeNodeB 402b通过S1接口与HeNodeB网关(HeNB-GW)416连接。eNodeB 402a和HeNB-GW 416通过移动性管理实体/系统架构演进网关(System Architecture Evolution Gateway,SAE-GW)420连接到演进分组核心(Evolved Packet Core,EPC)。

[0042] 图4也示出了通过代理X2连接432与基站402连接的代理基站430。然而,在其他实施例中,代理基站430可以通过独立的硬件实施或在其他网络硬件中实施。

[0043] 代理X2连接432与X2连接406分别标示以便区分实体连接。然而,代理X2连接432可

以用在与X2连接406相同的标准中的相同的参数工作。一个或多个代理基站430可以与网络400中任意数量的基站402通信。

[0044] 代理eNodeB 430是模拟网络400中的基站402的网络元件。通过代理X2连接432与代理基站430连接的网络的基站402可以认为代理基站430是给用户设备提供无线电通信的物理基站。

[0045] 网络400可以包括多个代理基站430。在实施例中,网络400的每个基站402可以与至少一个代理基站430连接。基站402可以与网络中的其他基站尚未知晓的多个代理基站430连接。在另一个实施例中,几组基站402与相同的代理基站430连接。NMS 414可以直接地从基站402接收数据或者通过管理系统412和410间接地从基站402接收数据。

[0046] 图5示出了用于使用X2接口提供代理基站430的方法的实施例。在S502,分析网络的当前网络参数。当前的网络参数可以包括蜂窝信息,例如,网络中蜂窝(cell)的频率、技术、尺寸、类型和位置。当前的参数可以包括与服务于蜂窝的基站相关的信息,例如,网络中基站的数量、类型和位置,诸如邻居关系表(Neighbor Relation Tables, NRT)的基站所使用的数据,以及与网络中现有的基站或蜂窝相关的任何其他数据。

[0047] 可以分析当前的网络参数以便在S504确定用于代理基站430的参数。在实施例中,真实基站402不知道代理基站不是真实基站,所以用于代理基站的参数被设置为通过X2接口在现有的协议和报告结构内适用。因此,在S504可以确定一个或多个代理基站的参数以便与网络中的真实基站通信特定数据。

[0048] 针对代理基站可以确定的一个参数是其位置。可以基于代理基站430将要执行的函数来确定一个或多个代理基站的位置(例如,经纬度坐标)。例如,如果建立代理基站以接收用于网络的特定扇区的移动信息,那么可以设置代理基站的位置使得真实基站402将移动信息报告给代理基站。类似地,如果用户希望接收通过在网络边缘的X2接口报告的数据,那么代理基站可以将其自身呈现给使用在网络边缘区域内的地理坐标的边缘区域的真实基站。

[0049] 此外,S504可以确定多个代理基站430以建立。更具体地讲,代理基站402的数量和位置可以彼此结合来建立以建立代理基站在网络区域中的密度。可以建立基站的数量和位置使得代理基站通过X2接口从一个或多个特定的真实网络基站接收数据。因此,分析当前参数S502可以包括分析网络中的覆盖范围和基站位置;并且确定代理参数S504可以包括确定预定区域内的代理基站的数量和位置。

[0050] 在实施例中,预定区域内的代理基站430的数量大于相同区域中的真实基站402的数量。在其他实施例中,代理基站与真实基站的比例可以是1:1,1:5,1:10等。代理基站可以具有为了通过X2接口从网络中特定的真实基站接收数据或发送数据到所述真实基站而确定的位置。

[0051] S504可以确定通过X2接口用于成功的设置请求(SETUP REQUEST)子程序的参数。图5中示出了这种信息的列表510。全球唯一组标识符(Globally Unique Group Identifier, GU ID)包括公共陆地移动网络的标识(PLMN ID)和移动性管理实体(MME)的组标识。代理基站430可以使用包含网络中的目标基站的PLMN和MME的PLMN ID和MME ID的GU组ID,目标基站是操作员希望用其建立代理X2通信的基站。代理基站可以向GU组ID中包含其MME ID的MME登记。

[0052] 用于代理基站的物理小区ID(PCI)430可以被确定以避免重复使用与代理基站通信的目标基站的PCI。因此,关于PCI,S502可以包括分析在与代理基站使用的地理坐标相对应的区域中使用的PCI,并且S504可以包括选择该区域中当前未使用的PCI。

[0053] 用于代理基站的E-UTRAN蜂窝全局标识符(ECGI)可以被选择以便与目标蜂窝兼容。在实施例中,通过中央SON实体给代理基站430分配ECGI,但是也可以根据代理基站模拟的基站的类型通过EMS 410或HeMS 412进行分配。在实施例中,代理基站可以针对网络中不同的真实基站402模拟多个不同类型的基站(例如,毫微微蜂窝、微蜂窝和宏蜂窝)。

[0054] 公共陆地移动网络(PLMN)ID和追踪区域码(Tracking Area Code,TAC)可以根据代理基站的地理坐标被确定用于代理基站430。用于上传和下载信道的E-UTRA绝对无线频道编号(E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number,EARFCN)传输带宽可以针对代理基站任意地确定,或者基于EARFCN带宽是否影响网络操作的其他方面(例如,干扰和邻居管理)来确定。

[0055] 在S504还确定用于SETUP的多个信息要素(Information Element,IE)。可以基于与代理基站相关联的地理坐标来确定封闭用户组(Closed Subscriber Group,CSG)ID IE和多媒体广播多播服务(MBMS)服务区域标识列表IE。可以任意地或基于在目标基站周围使用的现有PRACH来选择物理随机接入信道(PRACH)配置IE。多播广播单频网络(MBSFN)子帧信息IE、MultibandInfoList IE和多个天线端口IE可以任意地被确定,或者可以被确定为引起与目标基站的某些交互。

[0056] 此外,在S504,相邻蜂窝信息被确定用于代理基站430。在S502,基于基站位置的分析可以确定相邻蜂窝信息。例如,通过确定以该位置为中心的地理区域可以分析计划的地理位置,并且基于这些蜂窝建立邻居信息。在另一个实施例中,通过从代理基站的地理坐标附近的一个或多个基站读取真实邻居信息以建立代理基站邻居信息可以确定邻居信息。相邻蜂窝信息可以包括用于多个相邻蜂窝的ECGI、PCI、EARFCN、TAC和EARFCN扩展(EARFCN Extension)。

[0057] 在实施例中,在S506设置代理基站430。设置代理基站S506可以包括向管理与代理基站模拟的基站的类型相似的基站的网元管理系统登记代理基站430。例如,如果代理基站430模拟eNodeB,它可以向EMS 410登记。类似地,如果代理基站430模拟HeNodeB 402b,它可以向HeMS 412登记。在S506,可以在一个或多个网元管理系统登记多个代理基站。

[0058] 此外,在S506系统向移动性管理实体(MME)420登记代理基站430。在登记期间,MME 420分配用于代理基站430的有效互联网协议(IP)地址,并且IP地址作用于通过X2接口发送信息到基站402并且从基站402接收信息的源和目的地IP地址。

[0059] 在获得有效地址之后,代理基站430将SETUP REQUEST报文从登记的IP地址发送到一个或多个基站402。SETUP REQUEST报文包括在S504确定的至少一部分参数510,使得接收SETUP REQUEST报文的基站402认为代理基站430是有效基站。SETUP REQUEST报文中的具体信息的实例可以包括:

[0060] -物理小区ID(PCI)

[0061] -演进型蜂窝全局标识符(Evolved Cell Global Identifier,ECGI)

[0062] -追踪区域码(TAC)

[0063] -公共陆地移动网络(PLMN)ID

[0064] -DL/UL EARFCN和传输带宽

[0065] -天线端口IE的数量

[0066] -PRACH(物理随机接入信道)配置IE

[0067] -MBSFN(多播广播单频网络)子帧信息IE

[0068] -CSG(封闭用户组)ID IE

[0069] -MBMS(多媒体广播多播服务)服务区域标识列表IE

[0070] -MultibandInfoList IE

[0071] -邻居信息,包括ECGI、PCI、EARFCN、TAC和EARFCN扩展

[0072] 如果真实基站402没有接受SETUP REQUEST,它将用具有合适的原因值的X2设置失败(X2SETUP FAILURE)报文响应。合适的原因值的实例是无效MME组ID。此外,X2 SETUP FAILURE报文可以包括等待IE的时间(Time To Wait IE),其是在发送第二SETUP REQUEST报文之前的等待时间。

[0073] 在响应中,系统可以修订与SETUP FAILURE报文中的失败原因相对应的SETUP REQUEST报文中的值,等候等待时间(Time To Wait),并且将修订的SETUP REQUEST报文提交到真实基站402。如果设置过程成功,那么真实基站402可以发送设置响应(SETUP RESPONSE)报文到代理基站430,此时代理基站与真实基站通信。

[0074] 尽管参照单个代理基站和单个真实基站402描述了设置代理基站430,但是在一些实施例中,多个SETUP REQUEST报文被发送到多个真实基站。发送到多个基站的一些SETUP REQUEST报文可以相同,使得单个代理基站430与多个真实基站402通信。例如,真实基站可以分为多个组,并且可以在S506针对每个组设置一个代理基站430。

[0075] 在另一个实施例中,代理基站430的数量可以等于或大于与它们所连接的真实基站402的数量。例如,可以针对真实基站建立并设置一个或多个代理基站430。当在网络中设置有多代理基站时,每个代理基站可以具有在S504确定的适用于代理基站的所需功能的不同参数510。

[0076] 图6示出了使用代理基站430通过X2接口通信的方法600。在网络中成功设置一个或多个代理基站430之后,代理基站将通过X2接口与一个或多个真实基站402开始通信。通信包括接收通过X2接口从真实基站发送到代理基站的报告数据S602。

[0077] 在S602由代理基站430接收的数据可以包括负载信息报文、用于过载的信息要素(IE)、几乎空白子帧(ABS)和相对窄带发射功率(RNTP)。更具体地讲,代理基站可以接收表示用于物理资源块(PRB)的三种干扰指示(高、中和低)之一的上传干扰过载指示IE。

[0078] 代理基站430可以接收的另一种负载信息IE是相对窄带发射功率(RNTP)IE。RNTP IE指示用于PRB的RNTP阈值是否超过。又另一种负载信息IE是ABS信息IE,其可以包括关于真实基站402的ABS模式的信息,包括时间段内的每个子帧是否是ABS。

[0079] 在S602由代理基站430接收的IE包括资源状态更新报文,例如,无线电资源状态IE。无线电资源状态IE包括关于针对上行和下行的PRB是否是保证比特率(GBR)的PRB的数据。另一种资源状态是S1传输网络负载(TNL)指示符IE,其通过负载指示符(例如,低负载、中负载、高负载和过载)表明蜂窝经历的S1TNL的状态。

[0080] 代理基站430在S602通过X2接口可以检索的另一种类型的信息是负载信息。负载信息的实例包括经由过载指示器(OI)的上行干扰和高干扰指示符(High Interference

Indicator, HII)信息要素以及经由RNTP信息要素的下行功率。

[0081] 代理基站430从真实基站402可以接收的另一种资源状态IE是指用于与蜂窝相关的硬件的负载状态的硬件负载指示符IE。此外,可以接收指示使用的ABS资源和其他ABS模式信息的百分比的ABS状态IE。

[0082] 尽管以上具体描述了几种IE,但是代理基站430可以接收通过X2接口在基站之间传输的任何信息。代理基站430接收的一些信息是中央网络实体(例如,SON控制器)以其他方式无法获取的信息,和/或在通过X2接口报告信息时不可用的信息。

[0083] 在S604,代理基站430通过X2接口接收的数据可以用于优化通信网络的方面。集中式SON系统可以使用来自每个基站的上行干扰信息来确定用于每个基站的更好的无线电参数。在集中式SON系统中,由于用户设备的群体和地理数据库可用于中央管理实体,所以结合通过代理基站430与真实基站402之间的X2接口通信检索的信息使用此信息可以用于针对邻居关系表的无线电参数调整来确定更佳的位置并且减少每个基站的上行干扰。

[0084] 在S602,集中式SON系统可以评估每个基站的RNTP和ABS模式以查看功率调度(power schedule)和ABS模式是否在整个网络中最佳。由于一些基站仅基于相邻基站RNTP和ABS信息通过X2设置它们的RNTP和ABS模式,它们的RNTP和ABS模式当在更宽的网络区域中考虑时可能是次优的。集中式SON系统可以针对每个基站确定更好的RNTP和ABS模式。在实施例中,更好的模式通过专有的北向接口传送到每个基站。

[0085] 当代理基站430通过X2接口从网络中的真实基站402检索资源状态报告时,集中式SON系统可以识别PRB使用、S1TNL负载、硬件负载和ABS状态。即使这种状态信息的一些也可以通过与网元管理系统连接的北向接口(例如,通过LTE标准ITF-N接口)取回作为性能指标(performance metrics, PM),代理基站从X2接口取回的信息在本质上可能更及时,从而导致更快且更高频率的更新。当来自基站的负载信息中不包含ABS信息时,代理基站可以向这些基站请求资源状态报告并且获得ABS状态。

[0086] 在S606,在网络设备之间可以进行互操作性测试(interoperability testing, IOT)。当操作员配置由多个供应商提供到他们的网络中的基站时,他们可以在使用网络用于付费顾客之前执行互操作性测试。代理基站430可以通过检索来自多个网络供应商的基站通过X2接口传输的报文而用于执行一些这种测试。

[0087] 在S608,在评估关于网络的蜂窝间干扰协调(inter-cell interference coordination, ICIC)的方法中可以使用代理基站430。分布式SON功能(例如,ICIC和增强型ICIC)的实施可以由不同的供应商不同地实施。对于LTE,标准未指定的ICIC的方面已经通过供应商特定算法实施。

[0088] 通过建立具有共信道干扰(co-channel interference)的特定环境,代理基站430可以从正在测试的基站检索RNTP和ABS信息要素以便确定来自不同的供应商的不同的基站是否产生相同的ICIC或e-ICIC动作。

[0089] 在S610,代理基站430可以用于影响网络中一个或多个真实基站402的行为。因为真实基站认为代理基站是真实基站,所以代理基站可以发送参数以便引起真实基站的特定响应。例如,诸如OI和HII的信息要素可以从代理基站发送到真实基站以影响真实基站的调度行为。S610的应用包括故障排除、诊断、测试和优化。应当认识到,存在希望从代理基站发送信息到一个或多个真实基站的许多可能的情形。

[0090] 实施例可以在集中式和分布式SON系统中实施。在集中式SON系统中,代理基站430可以提供中央管理系统以其他方式无法获取的数据,中央服务器可以将该数据用于确定最佳网络参数。在分布式SON系统中,代理基站430可以通过RNTP报文控制真实基站的功率水平(power level)。

[0091] 尽管已经参照LTE电信标准解释了具体实施例,但是应当认识到本公开的要素适用于其他网络通信技术。

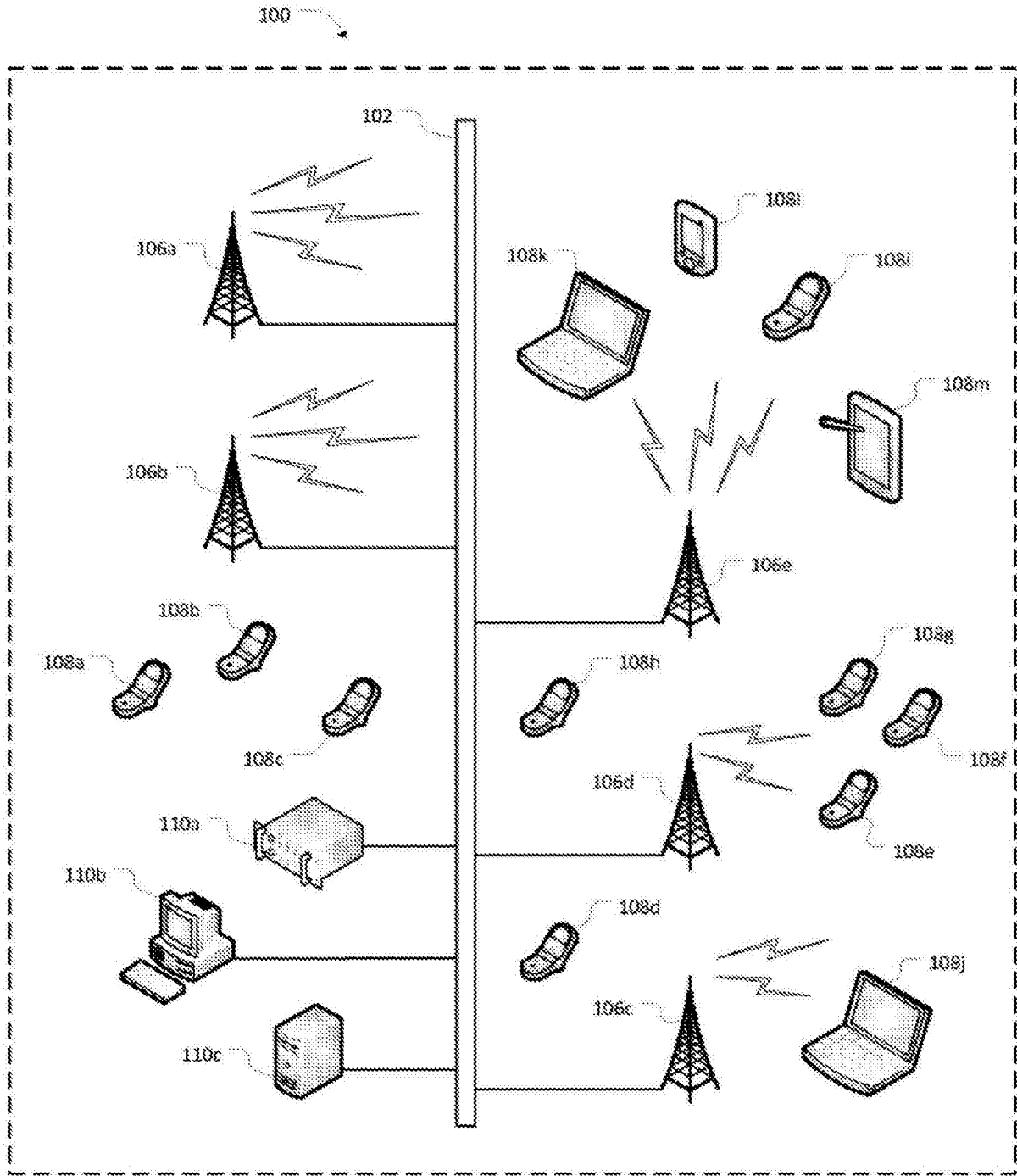


图1

200 ↗

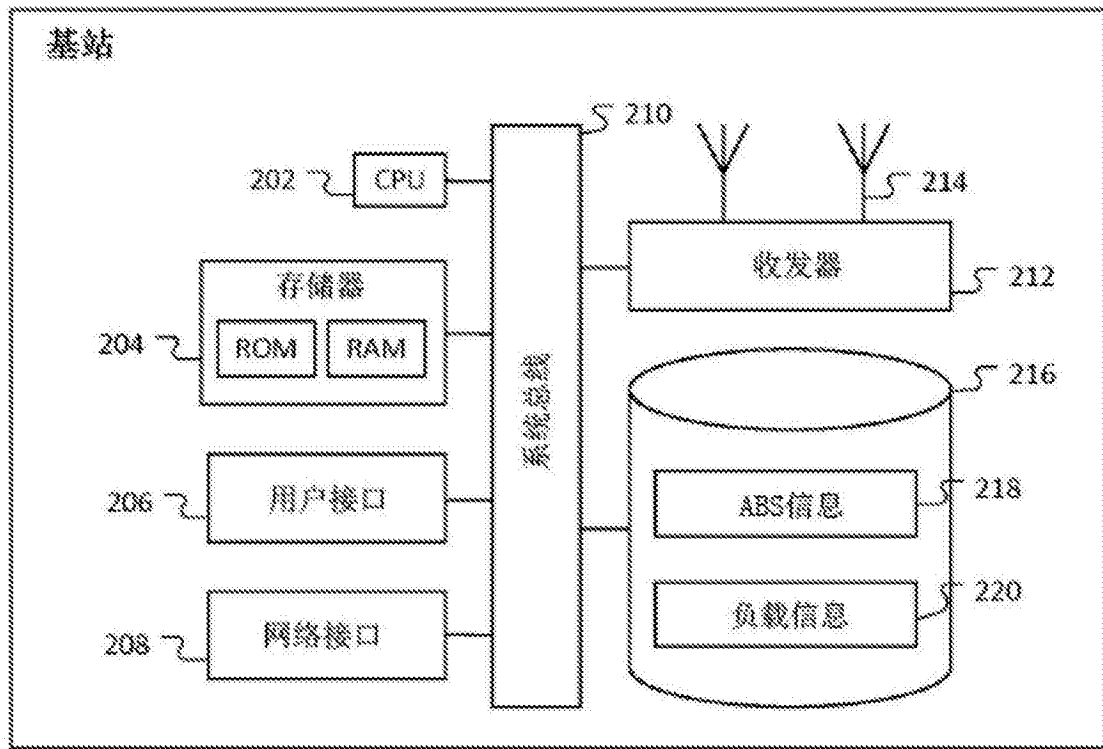


图2

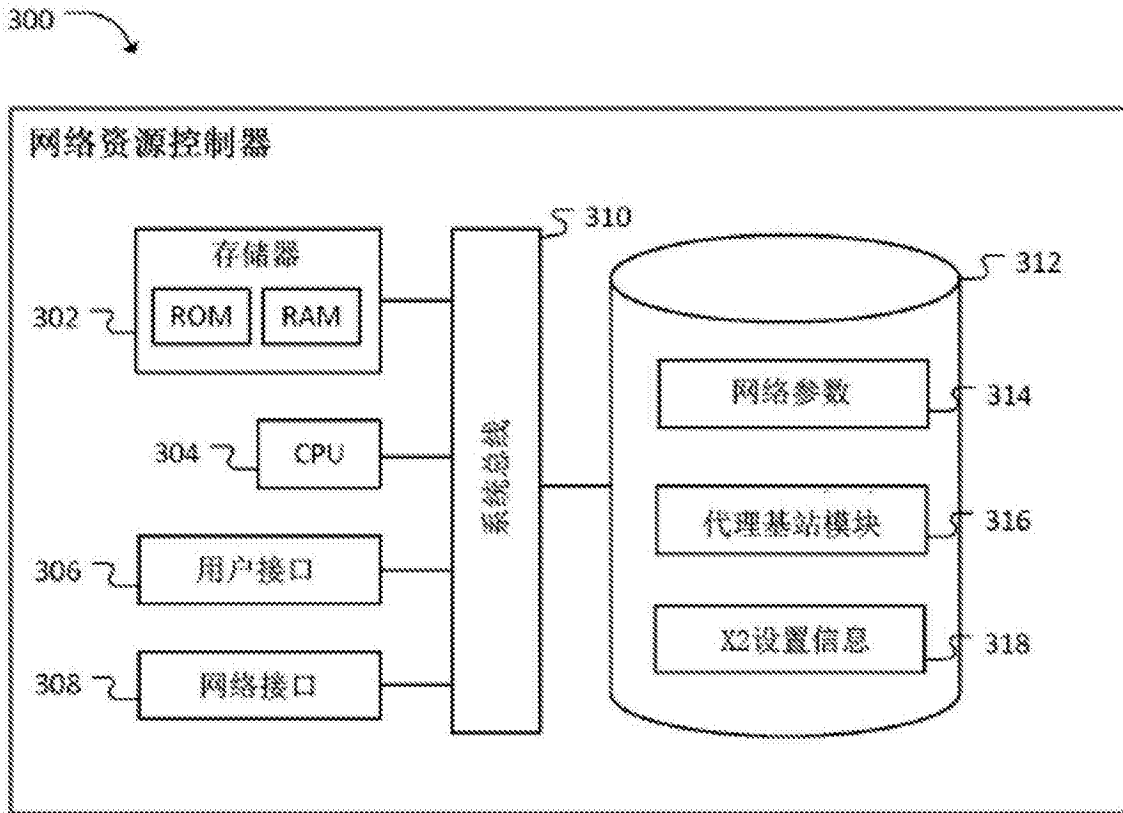


图3

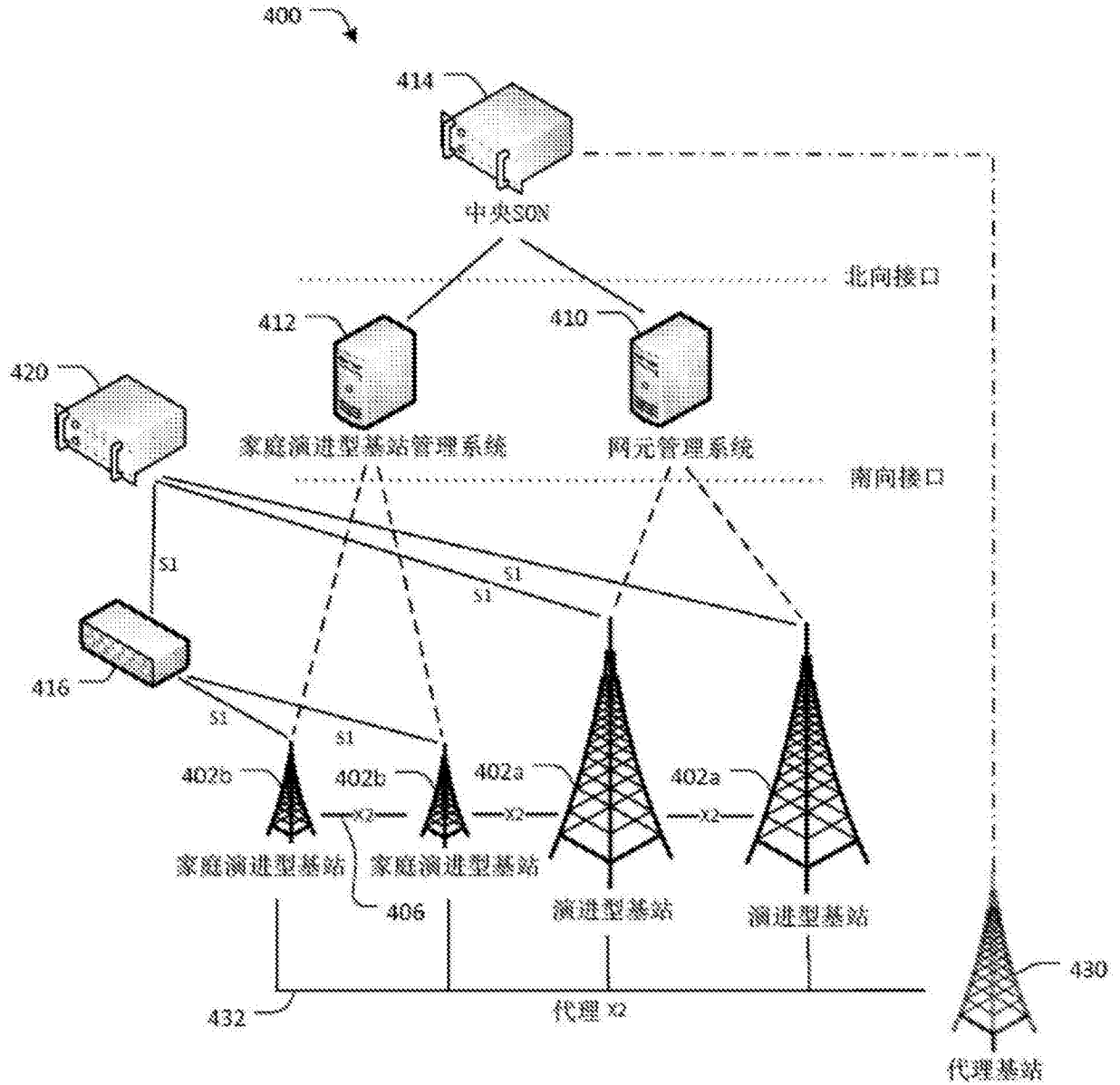


图4

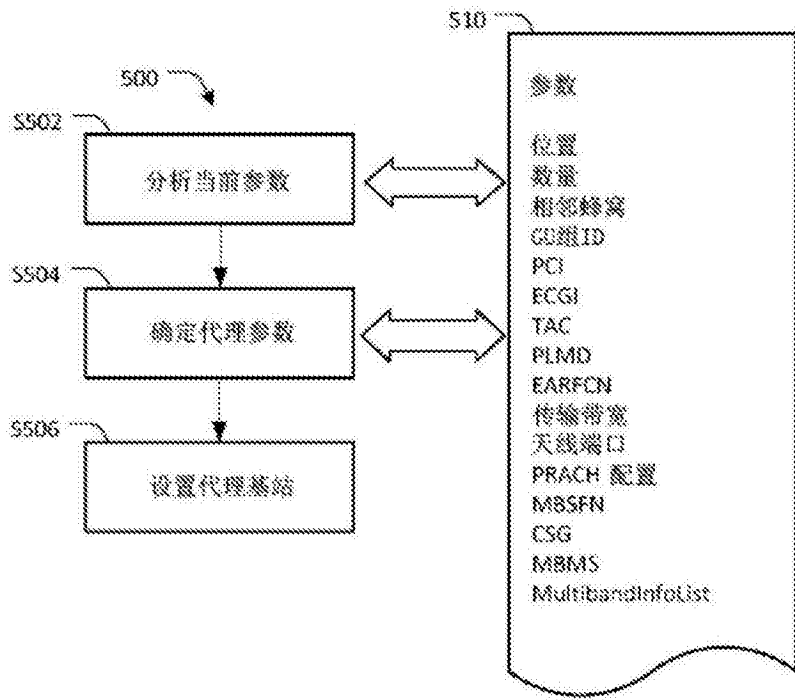


图5

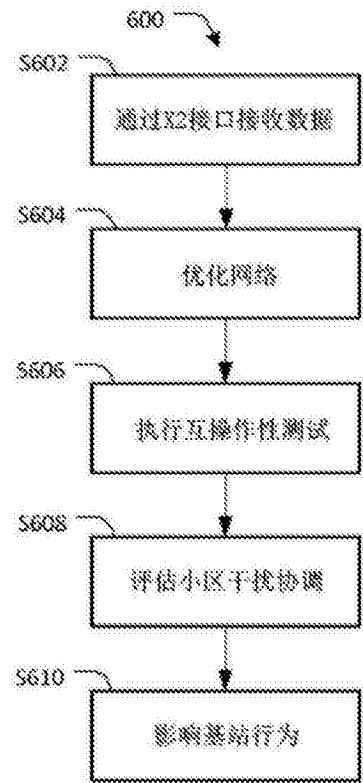


图6