



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107251592 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201580076481.7

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

(22)申请日 2015.04.24

代理人 王蕊 白华胜

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.08.18

(51)Int.Cl.

H04W 8/18(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2015/077425 2015.04.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/169058 EN 2016.10.27

(71)申请人 联发科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹市新竹科学工业园区笃行一路一号

(72)发明人 爱民·贾斯汀·桑 张园园
郑仔璇

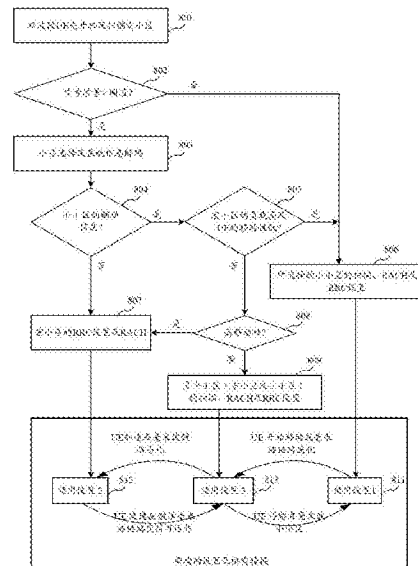
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

集成毫米波小小区与微波宏小区的按需可重配置的控制面架构

(57)摘要

对于5G小小区来说,毫米波段通信是一个很有前景的技术。实践中,未来很长的一段时间,这样的新系统将传统的或演进的微波频段系统共存,诸如E-UTRAN LTE宏小区蜂窝系统。考虑到宏小区为小小区群集提供伞状覆盖的典型场景,从UE及网络两个方面评估宏辅助型5G毫米波系统的若干控制面架构的选择。设计提出的宏辅助型毫米波小小区的按需重配置ORCA,以满足5G的密集部署小小区及UE的期望,以及波束成形断续的Gbps链路的期望。



1. 一种方法,其特征在于,包含:

基站在异构网络中获得控制面设置偏好信息,所述异构网络具有微波宏小区以及毫米波小小区,以及所述微波宏小区覆盖在所述毫米波小小区之上;

基于已获得的控制面设置偏好信息,为用户设备确定偏好的控制面设置,所述用户设备支持与宏基站及小小区基站的双连接;以及

根据所述偏好的控制面设置,执行控制面设置更新。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中所述控制面设置偏好信息包含小小区添加、移除及修改、信令负载、网络密度、可用的无线接入资源、宏小区及小小区的链路质量、用户设备的移动性以及来自用户设备的控制面设置转换请求中的至少一个。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中控制面设置包含一个或多个基站,该一个或者多个基站为所述用户设备执行无线资源控制及无线资源管理的功能。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中为所述用户设备使用第一控制面设置,其中所述小小区基站提供锚点控制信令,以及其中所述用户设备具有静止至低的移动性。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中为所述用户设备使用第二控制面设置,其中所述宏基站提供锚点控制信令,以及其中所述用户设备具有中到高的移动性。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中为所述用户设备使用第三控制面设置,其中所述宏基站与所述小小区基站均提供锚点控制信令,以及其中所述用户设备具有低到中移动性的移动性。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中所述控制面设置更新包含执行X2同步及所述宏基站与所述小小区基站之间的无线资源控制及无线资源管理更新。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中基于网络中相同的硬件装置,经由软件配置,使用所述偏好的控制面设置。

9. 一种方法,其特征在于,包含:

用户设备在异构网络中获得控制面设置偏好信息,所述异构网络具有微波宏小区以及毫米波小小区,以及所述微波宏小区覆盖在所述毫米波小小区之上

基于已获得的控制面设置偏好信息,为所述用户设备确定偏好的控制面设置,其中所述用户设备支持与宏基站及小小区基站的双连接;以及

根据所述偏好的控制面设置,执行控制面设置更新。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述控制面设置偏好信息包含用户设备的移动性、信道状态、用户设备的吞吐量、用户设备的环境信息、网络辅助信息及网络请求中的至少一个。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述控制面设置包含一个或多个基站,其中所述一个或者多个基站为所述用户设备执行无线资源控制及无线资源管理的功能。

12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述偏好的控制面设置与先前为相同的所述用户设备使用的控制面设置不同。

13. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中在同一时间对于相同的所述用户设备,所述小小区基站关联的所述偏好的控制面设置与第二小小区基站关联的第二控制面设置不同。

14. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述用户设备具有静止至低的移动性

及使用第一控制面设置,以及所述用户设备从所述小小区基站接收控制面信令。

15. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述用户设备具有中到高的移动性及使用第二控制面设置,以及其中所述用户设备从所述宏基站接收控制信令。

16. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其中所述用户设备具有低到中的移动性及使用第三控制面设置,以及其中所述用户设备从所述宏基站及所述小小区基站接收控制信令。

17. 一种用户设备,其特征在于,包含:

配置模块,用于在异构网络中获得控制面设置偏好信息,所述异构网络具有微波宏小区以及毫米波小小区,以及所述微波宏小区覆盖在所述毫米波小小区之上;

第一射频模块,用于与宏基站通信;

第二射频模块,用于与小小区基站通信;以及

控制模块,用于基于已获得的控制面设置偏好信息,为所述用户设备确定偏好的控制面设置,以及根据所述偏好的控制面设置,执行控制面设置更新。

18. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述控制面设置偏好信息包含用户设备的移动性、信道状态、用户设备的吞吐量、用户设备的环境信息、网络辅助信息及网络请求中的至少一个。

19. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述控制面设置包含一个或多个基站,其中所述一个或者多个基站为所述用户设备执行无线资源控制及无线资源管理的功能。

20. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述偏好的控制面设置与先前为相同的所述用户设备使用的控制面设置不同。

21. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中在同一时间对于相同的所述用户设备,所述小小区基站关联的所述偏好的控制面设置与第二小小区基站关联的第二控制面设置不同。

22. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述用户设备具有静止至低的移动性及使用第一控制面设置,以及所述用户设备从所述小小区基站接收控制面信令。

23. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述用户设备具有中到高的移动性及使用第二控制面设置,以及其中所述用户设备从所述宏基站接收控制信令。

24. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,其中所述用户设备具有低到中的移动性及使用第三控制面设置,以及其中所述用户设备从所述宏基站及所述小小区基站接收控制信令。

集成毫米波小小区与微波宏小区的按需可重配置的控制面架构

技术领域

[0001] 本发明实施例一般涉及无线通信,以及更具体地,涉及一种集成毫米波(Millimeter Wave,mmWave)小小区与微波宏小区的控制面(control plane,C-plane)架构。

背景技术

[0002] 期待即将来临的下一代“5G”毫米波小小区与微波(例如,演进型通用地面无线接入网(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network,E-UTRAN))宏小区长期共存。宏辅助型(macro-assisted)毫米波蜂窝系统利用毫米波小小区(small cell)与微波宏小区可在覆盖区域、链路容量、频谱可用性以及服务稳定性上很好地彼此补偿的实际情况。

[0003] 10GHz以上的毫米波段提供充足的频谱,可能无牌照或者至少高效地共享,在其中波段可连续地跨数百兆赫甚至千兆赫。相较而言,众所周知地低于6GHz的微波频段短缺,称为“带宽危机”,并且是许可费昂贵的几十兆赫的零散波段。

[0004] 由于载波频率高,毫米波系统在很小的区域中享有有可能数十或数百个天线的天然紧凑的RF系统设计,但是由于大气气态损失(atmosphere gaseous losses)及降水衰减(precipitation attenuation),其也有渗透率差、信道相干时间小及传播损耗大的物理障碍。这是为什么即使是小小区覆盖,毫米波系统通常需要高定向的(directional)波束成形技术以满足紧张的链路预算。相较而言,微波系统具有更小的传播路径损耗,以及因而更宽的覆盖,但是更大的多径损耗及散射可转化成严重的小区间的干扰。

[0005] 给定不同的信道特性,在无线接入系统级别,毫米波系统可在有限的(小小区)覆盖中保证千兆比特速率的链路,特别地该小小区尚未与挑战性的波束追踪及低到中移动性的断续的链路耦接。另一方面,传统的微波系统提供了稳健的广域覆盖的已证明记录,例如甚至对于高移动性的用户,宏小区服务的服务速率高达数百兆比特。

[0006] 从网络及无线接入的两方面来看,对于室内或室外“5G”蜂窝小小区,毫米波当前被视作很有前景的选择,其可以补偿微波宏小区频谱短缺或对经济的高速数据服务的需要。特别地,小小区提供下行链路(downlink,DL)吞吐量(throughput)的提升(boosting)或伞状宏小区在其边缘的覆盖延伸(coverage extension)。另一方面,宏小区覆盖通过为时间关键(time critical)或任务关键(mission critical)的控制信令提供可靠的全向的(omni-directional)覆盖服务,或者为低速率高移动性的语音用户提供更稳健的无缝服务,来补偿毫米波的定向的覆盖限制及突发的链路中断。它们一起构成了分层的通信基础架构,可保证可靠性、广覆盖、经济而多样化的移动服务质量(Quality of Service,QoS)的服务。

[0007] 正如许多其它先前的无线系统,毫米波小小区系统的逐步部署,初始地可以为独立的格林菲尔德(Greenfield)或宏辅助型的热点,接着为在已有的宏小区上覆盖的连续的小小区群集,以及最终为大范围的密集部署的毫米波小小区,用以容纳很多静止或移动的

用户,例如在中央控制器下的场馆或市区。

[0008] 总之,宏辅助型毫米波小小区要求可扩展的多RAT的集成架构,其影响UE与网络。因为不总是经历相同的无线接入,控制面(control plane,C-plane)及数据面可分离。控制面及用户面架构的设计可为可扩展的,以及考虑5G毫米波部署的场景。具有以下特性的宏小小区覆盖之下的群集化的或密集部署的毫米波小小区是设计的热点:UE具有毫米波段及微波频段下的双激活射频(Radio Frequency,RF);小小区基站(small cell BS,SBS)与宏小小区基站(宏小区BS,MBS)之间没有理想的回程链路(backhaul link);伞状的微波宏小小区之下有密集的毫米波小小区及UE;在上层(upper layer)毫米波小小区与LTE相似,否则在低层(lower layer)小小区却像一个新的RAT;以及毫米波链路提供千兆比特每秒(Gbps)的速率,但为断续的连接。

[0009] 已有的LTE异构网络(heterogeneous,HetNet)双连接(Dual Connectivity,DuCo)架构没有为具有新的无线特性的毫米波小小区微调,以及还面临新的5G需求。LTE DuCo架构只设计用于一些较不密集部署的、相对低速率的微波小小区的场景,其没有针对具有Gbps毫米波小小区的静止的或密集的场景优化。需要一种新的控制面架构,以高效地集成毫米波小小区与微波宏小区。

发明内容

[0010] 提出一种高效地集成毫米波小小区与微波宏小区的控制面架构。该架构完整地保存了相同的基础硬件(hardware,HW)架构,而通过按需(on-demand)软件(software,SW)配置,覆盖在其多个逻辑控制面架构设置之上。设计提出的宏辅助型毫米波小小区的按需重配置的控制面架构(On-demand Reconfiguration Control-Plane Architecture,ORCA),以满足5G的密集部署小小区及UE的期望,以及波束成形断续的Gbps链路的期望。尽管毫米波小小区可独立工作,宏辅助型毫米波系统提供以下潜在的优势:更稳健的移动性支持、抵御毫米波链路中断、小区域的吞吐量提升及广域信令覆盖。鉴于5G的期望及宏辅助,基于密度、用户的移动性级别、应用场景及性能需求,将部署场景分类。这样的标准帮助评估关于每个特定场景或所有场景的任意特定系统架构。

[0011] 在一个实施例中,第一控制面设置用于密集静止的UE,在其中控制信令从MBS分流(offload)至毫米波SBS。在另一实施例中,第二控制面设置用于高移动性的UE,在其中MBS提供稳健的控制信令。在又一实施例中,第三控制面设置用于双RF低移动性的UE,在其中MBS及毫米波SBS提供双连接信令路径,其中双RF低移动性的UE能够改善(refined)无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)及无线资源管理(Radio Resource Management,RRM)功能拆分。

[0012] 在一个例子中,更新的控制面设置可与先前相同的UE使用的控制面设置不同。在另一例子中,在同一时间对于相同的用户设备,第一SBS基站关联的更新的控制面设置与第二SBS关联的第二控制面设置不同。另外,基于UE获得的信息或网络提供的辅助信息,UE可触发更新的控制面或网络可建议/请求更新的控制面。

[0013] 其它实施例和有益效果在以下具体说明中进行描述。该发明内容不旨在限定本发明。本发明由权利要求限定。

附图说明

[0014] 附图显示了本发明实施例,在其中相同的数字表示相同的组件。

[0015] 图1是HetNet中的宏辅助型毫米波小小区的例子示意图,HetNet具有已有的LTE HetNet DuCo架构。

[0016] 图2A是实现本发明的一些实施例的用户设备UE的简化块图。

[0017] 图2B是具有ORCA的毫米波小小区部署场景的示意图。

[0018] 图3是第一网络部署场景中的第一控制面设置的示意图。

[0019] 图4是第二网络部署场景中的第二控制面设置的示意图。

[0020] 图5是第三网络部署场景中的第三控制面设置的示意图。

[0021] 图6是具有不同的小小区基站的不同的控制面设置的UE的例子示意图。

[0022] 图7A及7B是改变控制面设置的UE的例子示意图。

[0023] 图8是控制面设置转换的UE侧配置的示意图。

[0024] 图9是控制面设置转换的网络侧配置及宏小区操作的示意图。

[0025] 图10是控制面设置转换的网络侧配置及小小区操作的示意图。

[0026] 图11是根据一个新颖方面的从网络角度的宏辅助型毫米波小小区的ORCA的方法流程图。

[0027] 图12是根据一个新颖方面的从UE角度的宏辅助型毫米波小小区的ORCA的方法流程图。

具体实施方式

[0028] 现对本发明的一些实施例作一些详细的介绍,结合附图描述这些例子。

[0029] 图1是HetNet 100中的宏辅助型毫米波小小区的例子示意图,HetNet 100具有已有的LTE HetNet DuCo架构。HetNet 100包含服务宏小区110的宏基站(MeNB或MBS)及服务小小区的多个毫米波小小区基站(辅基站(Secondary eNB,SeNB或SBS)),多个毫米波小小区基站包括SBS1及SBS2。毫米波小小区部署在宏小区110的覆盖之下。用户设备UE1初始地位于SBS1服务的小小区120中,而UE2初始地位于SBS2服务的小小区130中。在典型的群集化或密集部署的毫米波小小区的场景中,毫米波小小区群集或密集的毫米波小小区以及UE在伞状微波宏小区110之下。

[0030] 已有的LTE 3GPP HetNet DuCo架构只设计用于较不密集部署的、相对低速率的微波小小区的场景,其没有针对具有Gbps毫米波小小区的静止的或密集的场景微调(fine-tuned)。3GPP HetNet DuCo定义了控制面与用户面拆分以及流/承载数据拆分,HetNet的移动性使用单个RRC。在控制面,只在宏小区有锚点(anchor)RRC/基站移动性管理实体(eNodeB-Mobile Management Entity,S1-MME)的控制信令。单个锚点RRC提供简单以及稳健的切换(handover,H0)但是没有多样性(diversity),具有X2时延的宏基站上有单个故障点。所设计的控制面不用来处理很密集部署的小小区、UE及许多具有信令错误的断续的链路。在图1的例子中,根据LTE DuCo控制面架构,MeNB为毫米波小小区中的所有UE提供单个锚点RRC。给定断续密集的毫米波链路,MeNB可看到UE的信令风暴(signaling storms)或潜在的控制时延。单个锚点RRC不因应于不同的移动性级别、波束成形、功率及负载,而为UE提

供控制面多样性。

[0031] 根据一个新颖方面,提出一种高效地集成毫米波小小区及微波宏小区的控制面架构。为宏辅助型毫米波小小区设计ORCA,以满足5G的密集部署小小区及UE的期望,以及波束成形断续的Gbps链路的期望。还设计ORCA以满足E-UTRAN中有限的昂贵的微波频谱、有限的宏小区处理功率、回程链路以及核心网容量的限制。此外,设计ORCA时考虑遵循分类标准的部署场景,分类标准包含连接/UE/小区的密度、UE的移动性级别、回程质量以及集成有宏小区—宏辅助型毫米波小小区。例如,给定已有的E-UTRAN MeNB/MBS的有限的处理资源及链路容量,MBS上锚定的数据路径及控制功能,如已有的HetNet DuCo或分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCCP)级别的长期演进(Long Term Evolution,LTE)-无线高保真(Wireless Fidelity,WiFi)聚合,可能不能分别正常地达到5G期望的密集连接及小的无线接入网(Radio Access Network,RAN)时延,例如高达每平方千米(km^2)100个连接,以及端到端的RAN时延小到1~5ms。

[0032] 提出的ORCA用特定的场景及具有按需可配置性,修改了LTE DuCo控制面架构。ORCA使用X2-C接口,但是降低了BS之间的同步。在配置及UE能力协商,以及具有详细的功能拆分的对端的BS上,主BS覆写(overwrite)附属或辅助的BS。ORCA重定义宏小区与小小区之间的控制面及RRM功能拆分,用以集中式(localized)的快速的无线控制。ORCA还基于端到端配置,提供灵活的(环境/负载)场景。为了稳健,ORCA向UE提供按需控制面多样性,节省MBS上的资源(随机接入信道(Random Access Channel,RACH)或信令),以及降低UE与SBS之间的时延。

[0033] 图2A是实现本发明的一些实施例的用户设备UE 201的简化块图。UE 201具有天线(或天线阵列)214,其发送及接收无线信号。RF收发器模块(或双RF模块)213,与天线耦接,从天线214接收无线信号,将无线信号转换为基带信号,以及经由基带(baseband,BB)模块(或双BB模块)215将基带信号发送至处理器212。RF收发器213还转换经由基带模块215从处理器212接收到的基带信号,将基带信号转换为RF信号,以及将RF信号发送至天线214。处理器212处理接收到的基带信号,以及调用不同的功能模块执行UE201中的功能。存储器211存储程序指令及数据,以控制UE 201的操作。

[0034] UE 201还包括支持各个协议层的第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)协议栈模块226、传输控制/网络通讯协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol,TCP/IP)协议栈模块227、应用模块APP 228及管理模块230,各个协议层包括非接入层(Non Access Stratum,NAS)225、接入层(Access Stratum,AS)/RRC 224、PDCCP/无线链路控制(Radio Link Control,RLC)223、媒体接入控制(Media Access Control,MAC)层222及物理层PHY221,管理模块230包括配置模块231、移动性模块232及控制模块233。当由处理器212(经由存储器211中包含的程序指令及数据)执行时,功能模块之间彼此配合以允许UE 201相应地执行本发明实施例。配置模块231获得控制面设置偏好信息,移动性模块232基于UE的速度、移动及小区计数(cell count)确定UE的移动性,控制模块233为UE确定及使用偏好的控制面设置,以及数据处理模块234执行用户面设置激活及选择。

[0035] 图2B是HetNet 250中具有ORCA的毫米波小小区部署场景的示意图。在提出的ORCA中,一般假设E-UTRAN与5G可长期共存。宏辅助型毫米波的概念是利用毫米波与微波的无线

覆盖可很好地彼此补偿的实际情况。5G需求的例子为：具有高密度的小小区、每个小区中的用户及每个区域中的连接的极其密集的网络，例如，高达每平方千米100个连接，数据流密度高达10Tbps/km²；端到端的RAN时延小到1~5ms的已降低的时延；500km/h的移动性；用户体验到的Gbps速率的吞吐量；具有环境感知的多样化QoS及不同的移动性级别的丰富应用；支持前向扩展及后向兼容的多RAT，以及UE与BS上的多模式RF。概括地说，期望5G能够提供50倍多的频谱、20倍多的密度以及10倍高的效率。目前只有毫米波段可满足第一个期望。

[0036] 如图2B所示，HetNet 250包含独立的毫米波小小区以及宏辅助型毫米波小小区。尽管毫米波小小区可独立工作，宏辅助型毫米波系统提供以下潜在的优势：更稳健的移动性支持、抵御毫米波链路中断、小区域的吞吐量提升及广域信令覆盖。因而，需要一种新的灵活的端到端的架构，以集成E-UTRAN及毫米波小小区。不同的部署场景要求不同的架构，以及有时不同的部署场景要求相互冲突的架构设置。运营商不能负担静态而低效的架构，或者特别地具有千变万化的硬件(HW)(UE、RAN及演进型分组核心(Evolved Packet Core, EPC)需求的千变万化的架构设备)。运营商想要一个可负担成本(资本支出(capital expenditures, CAPEX)/运营成本(operation expenditures, OPEX))的可支持所有场景甚至未来场景的HW装置，而为单个用户提供定制的数据服务。该例子包括软件定义网络(Software Defined Network, SDN)、网络功能虚拟化(Network Functions Virtualization, NFV)、集中化无线接入网(Centralized Radio Access Network, C-RAN)等。尽管控制面与用户面分离提供了灵活性，但不同的毫米波部署场景仍需要不同的控制面架构。

[0037] 鉴于上文，提出的ORCA完整地保存了相同的基础HW架构，而通过按需软件配置，覆盖在其多个逻辑控制面架构设置之上。对于每个控制面设置场景，UE或网络运营商可基于实时的需要、环境/负载状况及UE能力，触发架构设置的SW(重)配置。相同的UE可看到对应于不同场景的在不同时间激活的多个不同的架构设置。相同的UE可看到不同SBS的不同的逻辑架构设置。尽管由不同的物理实体(MBS、SBS或MME/EPC等)服务，具有不同场景(移动性、负载或环境)的不同UE可配置有不同的逻辑架构设置。对于每个架构设置，在基础网络实体之间还可有进一步改善的控制面无线资源管理(Radio Resource Management, RRM)功能拆分。对于未来的毫米波部署场景或演进型宏小区E-UTRAN HW，提出的按需架构也可相应地演进，而不引发额外的CAPEX/OPEX。例如，ORCA可容易地演进至C-RAN类型的架构，如C-RAN类型的配置变成一个实施例的ORCA中的控制面架构设置。现将在下文中使用更多的细节，描述ORCA的各个实施例及例子。应注意在以下实施例及例子中，将RRC用作控制面的一个示例性代表，但是可替换地其它信令或控制面功能也可用作控制面的代表。

[0038] 图3是HetNet 300中的第一网络部署场景中的第一控制面设置的示意图。HetNet 300包含移动性管理实体MME 301、宏基站MBS 302、毫米波小小区基站SBS 303及用户设备UE 304。UE 304在宏小区及小小区的覆盖之下，以及保持(maintain)与MBS 302及SBS 303的双连接。在该实施例中，UE 304为静止或低移动性的UE，以及可停留在SBS 303小小区覆盖之内。另外，MBS 302服务的微波宏小区之下可密集地部署有许多其它静止的UE及毫米波小小区。在这样的部署场景中，为UE 304使用第一控制面设置。在控制面，SBS 303(例如，经由Uu(RRC)接口)及MME 301(例如，经由S1-MME接口)为UE提供锚点控制信令。这样，密集静止的或低移动性的UE的控制信令可本地化(localized)在小小区中，例如MBS分流静止的UE

的每个对应的SBS的控制信令。

[0039] 图4是HetNet 400中第二网络部署场景中的第二控制面设置的示意图。HetNet 400包含MME 401、宏基站MBS 402、毫米波小小区基站SBS 403及用户设备UE 404。UE 404在宏小区及小小区的覆盖之下,以及保持(maintain)与MBS 402及SBS 403的双连接。在该实施例中,UE 404为中到高移动性的UE,以及可频繁地移动出入任意特定毫米波小小区的覆盖。在该部署场景中,为UE 404使用第二控制面设置。在控制面,MBS 402(例如,经由Uu(RRC)接口)及MME 401(例如,经由S1-MME接口)为UE提供锚点(anchor)控制信令。这样,为中到高移动性的UE提供稳健的控制信令。

[0040] 图5是HetNet 500中第三网络部署场景中的第三控制面设置的示意图。HetNet 500包含MME 501、宏基站MBS 502、毫米波小小区基站SBS 503及用户设备UE 504。UE 504在宏小区及小小区的覆盖之下,以及保持(maintain)与MBS 502及SBS 503的双连接。在该实施例中,UE 504是双RF的低到中移动性的UE,其能够支持双连接信令路径及改善的RRM功能拆分(function split)。在这个部署场景中,为UE 504使用第三控制面设置。在控制面,MBS 502(例如,经由Uu接口及锚点RRC)及MME 501(例如,经由S1-MME接口),为UE提供第一锚点控制信令路径,SBS 503(例如,经由Uu接口及辅助RRC)以及MME 501(例如,经由辅助或者对端的S1-MME接口),为UE提供第二辅助及对端的控制信令路径。该控制面设置适合应用于1)即将开始移动的静止的UE,或者原始的毫米波链路恶化的静止的UE,或2)减速的高移动性的UE及激活毫米波链路变得可运作的高移动性的UE。

[0041] 图6是HetNet 600中具有不同的小小区基站的不同的控制面设置的UE的例子的示意图。HetNet 600包含MME、服务微波宏小区的宏小区基站MBS、服务第一毫米波小小区的第一小小区基站SBS1、服务第二毫米波小小区的第二小小区基站SBS2以及用户设备UE1。在ORCA中,相同的UE可看到具有不同的SBS的不同的逻辑(SW配置的)架构设置。在图6的例子中,UE1在宏小区及两个小小区的覆盖之下。UE 1使用具有MBS及SBS1的第三控制面设置。例如,MBS向UE1提供锚点RRC信令,以及SBS1向UE1提供辅助RRC信令。与此同时,UE1使用具有MBS及SBS2的第一控制面设置。例如,SBS2向UE1提供锚点RRC信令,以及MBS向SBS2分流控制信令。

[0042] 图7A及7B是HetNet 700中改变控制面设置的UE的例子的示意图。HetNet700包含MME、宏小区基站MBS、第一小小区基站SBS1、第二小小区基站SBS2及用户设备UE1。在ORCA中,相同的UE可看到在不同时间激活的多个不同的逻辑(SW配置的)架构设置,其对应于不同场景。如图7A(场景#A)所描绘,UE1为静止的UE,位于SBS1的覆盖中。UE1使用具有SBS1的第一控制面设置,即SBS1向UE1提供锚点RRC信令。随后,UE1在SBS1的覆盖之下移动,缓慢地跨过在相同MBS的伞状覆盖之下的SBS2服务的相邻小区的边界。当UE1刚开始移动以及仍旧在SBS1的覆盖之下(场景#B)时,UE1使用具有MBS及SBS1的第三控制面设置,即MBS及SBS1均向UE1提供控制信令。当UE1保持移动以及进入SBS的覆盖(场景#C)时,UE1接着使用具有MBS及SBS2的第三控制面设置,即MBS及SBS2均向UE1提供控制信令。如图7B所描绘(场景#D),UE1停留在SBS2的覆盖下,以及变成静止的UE。接着UE1使用具有SBS2的第一控制面设置,即SBS2向UE1提供锚点RRC信令。可替换地,如图7B所描绘(场景#E),UE1高速地移出小小区,即变成高移动性的UE。因而,UE1使用具有MBS的第二控制设置,即MBS向UE1提供锚点RRC信令。应注意,MME与SBS1/SBS2之间的S1-MME接口可用于加快传递移动性消息(mobility

messaging), 而MME与MBS之间的S1-MME接口用于小小区覆盖之外的高移动性的UE。如何配置S1-MME或如何使基站之间同步为网络侧的行为。

[0043] 图8是控制面设置转换(transition)的UE侧配置的示意图。在ORCA之下,可基于UE的触发、网络的触发或UE与网络的联合配置,转换特定UE的端到端的控制面设置。UE可基于宏小区负载(例如,RACH竞争)及毫米波小小区负载/波束图样,选择初始的控制面设置,其中伞状MBS已知该宏小区负载及毫米波小小区负载/波束图样并将其广播给UE。UE的移动性场景的变化、过多的信令时延、定时器到期或网络/UE的实时要求,可触发按需控制面设置转换。在步骤801中,双波段UE先开机及扫描微波宏小区。在步骤802中,UE检查宏小区中的无线信号质量是否高于阈值。如果高于阈值,那么在步骤803中,UE执行小区选择及系统信息(SI)解码。在步骤804中,UE基于接收到的系统信息,检查是否有小小区的辅助信息。如果没有辅助信息,那么在步骤807中,UE执行宏小区的RRC设置及RACH的操作,以及在步骤812中,使用控制面设置2。MBS向UE提供控制信令。

[0044] 如果在步骤802中结果为否,那么在步骤806中,UE执行所选择的小小区的扫描、RACH及RRC设置的操作。在步骤811中,UE使用控制面设置1,以及从所选择的SBS接收控制信令。如果在步骤804中接收到辅助信息,那么在步骤805中,UE检查宏小区是否具有高负载以及UE是否具有低移动性。如果宏小区为高负载及UE为低移动性,那么UE也转向步骤806。如果宏小区没有高负载或UE没有低移动性,那么UE转去步骤808以及检查UE是否具有高移动性。如果UE具有高移动性,那么UE转去步骤807。如果没有高移动性,那么转去步骤809以及执行多个小区(MBS服务的宏小区及SBS服务的小小区)的扫描、RACH及RRC设置的操作。在步骤813中,UE使用控制面设置3,以及从MBS接收锚点控制信令及从SBS接收辅助的控制信令。

[0045] 当UE在控制面设置2中时(步骤812),如果UE减速以及激活毫米波链路变得可运作,那么UE可触发控制面设置转换及变成设置3(步骤813)。如果UE接着停留在毫米波小小区,那么UE可触发另一控制面设置转换以及变成设置1(步骤811)。如果UE开始移动或如果已有的毫米波链路恶化,那么UE再次触发控制面设置转换以及变回设置3(步骤813)。最终,如果UE加速或如果已有的毫米波链路恶化,那么UE触发另一控制面设置转换以及变成设置2(步骤812)。

[0046] 应注意,以上控制面设置转换仅是作为示意性的例子,基于UE获得的信息,或基于来自网络的辅助信息,其可由UE触发或由网络建议/请求。

[0047] 图9是控制面设置转换的网络侧配置及宏小区操作的示意图。在ORCA中,宏小区或小小区中的网络侧服务基站可建议特定UE的端到端的控制面设置。宏小区与小小区跨C2或MME同步,可解决任意冲突,以及最终依赖于UE的最终决定(在一个实施例)。从网络侧宏小区操作的角度,在步骤901中,MBS监测小小区添加、移除或修改,信令负载,RACH资源及来自UE的控制面设置转换请求等。在步骤902中,MBS检查毫米波小小区的辅助系统信息是否改变。如果结果为是,那么在步骤904中,MBS向UE广播已更新的新的系统信息以及转去步骤906。在步骤906中,MBS检查UE是否已触发控制面设置2与设置3之间的转换请求。如果结果为是,那么在步骤908中,MBS与其对端或者从SBS执行X2同步,以及接着在步骤910中更新MME及宏小区RRC状态(state)及记录(record)。MBS接着转回步骤901,以重复该操作。

[0048] 如果在步骤902中结果为否,那么在步骤903中,MBS检查在控制面设置2及设置3中是否有太多低移动性的UE。如果结果为否,那么MBS直接转去步骤906。如果结果为是,那么

MBS转去步骤905,以及建议UE转换为控制面设置1或设置3,以及接着转回步骤901。

[0049] 如果在步骤906中结果为否,那么在步骤907,MBS检查UE是否已触发控制面设置1与设置3之间转换请求。如果没有触发,那么MBS转回步骤901。如果已经触发,那么MBS转去步骤909以及与目标SBS执行X2同步。在步骤911中,MBS执行RRC连接更新。最终,在步骤910中,MBS更新MME及宏小区RRC状态及记录。MBS接着转回步骤901,以重复该操作。

[0050] 图10是控制面设置转换的网络侧配置及小小区操作的示意图。在ORCA中,宏小区或小小区中的网络侧服务基站可建议特定UE的端到端的控制面设置。宏小区与小小区跨C2或MME同步,可解决任意冲突,以及最终依赖于UE的最终决定(在一个实施例)。从网络侧小小区操作的角度,在步骤1001中,SBS监测UE的移动性、毫米波链路质量、宏小区同步消息及UE的控制面设置转换请求等。在步骤1002中,SBS检查设置1中的UE是否开始移动或毫米波链路是否恶化。如果UE没有开始移动或毫米波链路没有恶化,那么SBS检查UE是否在设置3中而其移动性级别改变。如果不结果为否,那么SBS进一步检查UE是否已触发离开设置2的控制面转换请求。如果结果为是,那么SBS执行X2与其对端或UE的主MBS同步,以及接着在步骤1010中更新MME及小小区RRC状态及记录。接着SBS转回步骤1001,以重复该操作。

[0051] 如果在步骤1002中结果为是,那么在步骤1003中,SBS建议UE转换至控制面设置3以及接着转回步骤1001。如果在步骤1004中结果也为是,那么在步骤1005中,SBS建议UE转换至控制面设置1或设置2,以及接着转回步骤1001。

[0052] 如果在步骤1006中结果为否,那么在步骤1007中,SBS检查UE是否已触发离开设置3的控制面转换请求。如果结果为否,那么SBS转回步骤1001。如果结果为是,那么MBS转去步骤1009以及关于UE的锚点RRC交换 (switching) 或宏回落 (fallback), 执行与MBS的X2同步。在步骤1011中,SBS执行RRC连接更新。最终,在步骤1010中SBS更新MME及小小区RRC状态及记录。SBS接着转回步骤1001,以重复该操作。

[0053] 图11是根据一个新颖方面的从网络角度的宏辅助型毫米波小小区的ORCA的方法的流程图。在步骤1101中,基站在HetNet中获得控制面设置偏好信息,HetNet具有微波宏小区,以及微波宏小区覆盖在毫米波小小区之上。在步骤1102中,基站基于控制面设置偏好信息,为UE确定偏好的控制面设置,该UE支持与宏基站及小小区基站的双连接。在步骤1103中,基站根据UE的偏好的控制面设置,执行控制面设置更新,控制面设置偏好信息包含小小区添加、移除、及修改,信令负载、网络密度、可用的无线接入资源、宏小区及小小区的链路质量、UE的移动性以及来自UE的控制面设置转换请求中的至少一个。特定的控制面设置包含一个或多个基站为UE执行无线资源控制及无线资源管理的功能。控制面设置更新涉及执行MBS与SBS之间的RRC连接更新及X2同步。基于网络中相同组的硬件,经由软件配置,动态地使用偏好的控制面设置。

[0054] 图12是根据一个新颖方面的从UE角度的宏辅助型毫米波小小区的ORCA的方法的流程图。在步骤1201中,UE在HetNet中获得控制面设置偏好信息,HetNet具有微波宏小区,以及微波宏小区覆盖在毫米波小小区之上。在步骤1202中,UE基于控制面设置偏好信息,确定偏好的控制面设置。该UE支持与宏基站及小小区基站的双连接。在步骤1203中,UE根据UE的偏好的控制面设置,执行控制面设置更新。控制面设置偏好信息包含UE的移动性、信道状态、UE的吞吐量、UE的环境信息、网络辅助信息及网络请求中的至少一个特定的控制面设置包含一个或多个基站为所述用户设备执行RRC及RRM的功能。在一个实施例中,偏好的控制

面设置与先前为相同的UE使用的控制面设置不同。在另一实施例中,在同一时间对于相同的用户设备,小小区基站关联的偏好的控制面设置与第二小小区基站关联的第二控制面设置不同。

[0055] 尽管为了实施目的已经针对一些具体的实施例描述了本发明,本发明并不限于此。从而,不背离本发明权利要求阐述的范围,可以实现对描述的实施例的各个特征的各种修改、改变和结合。

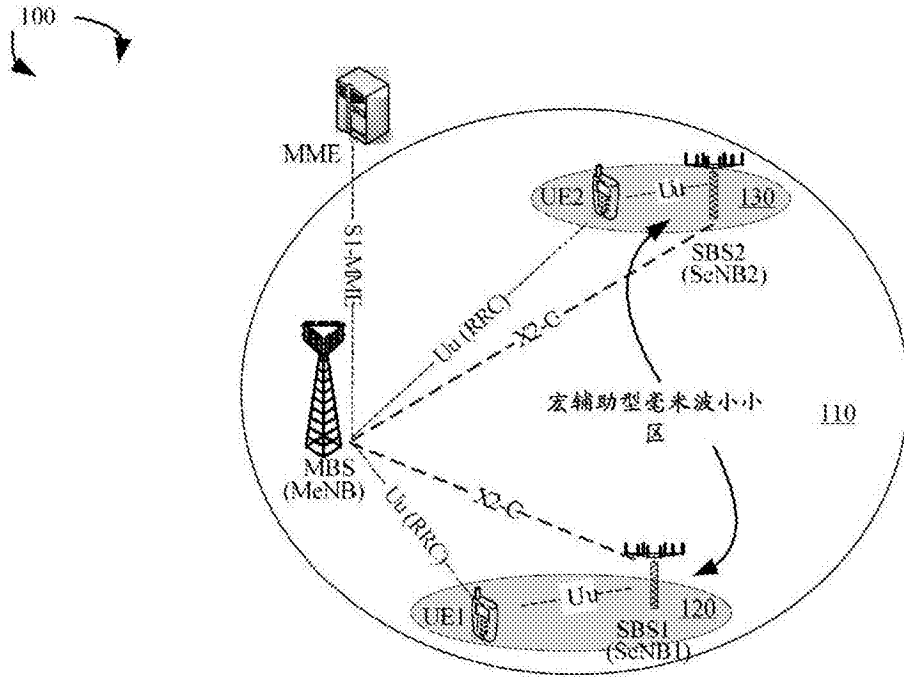


图1

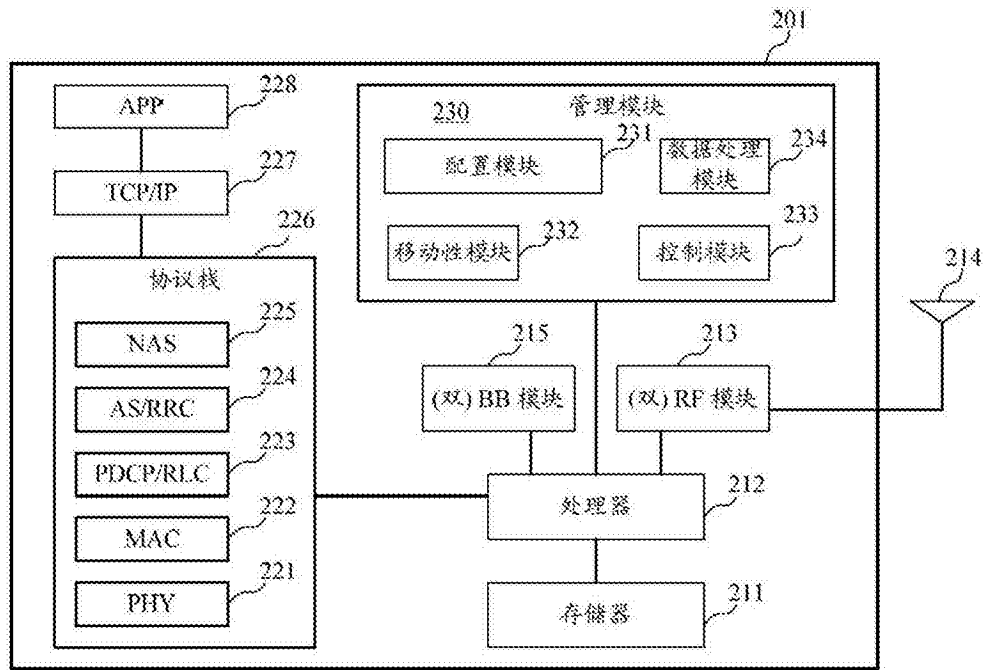
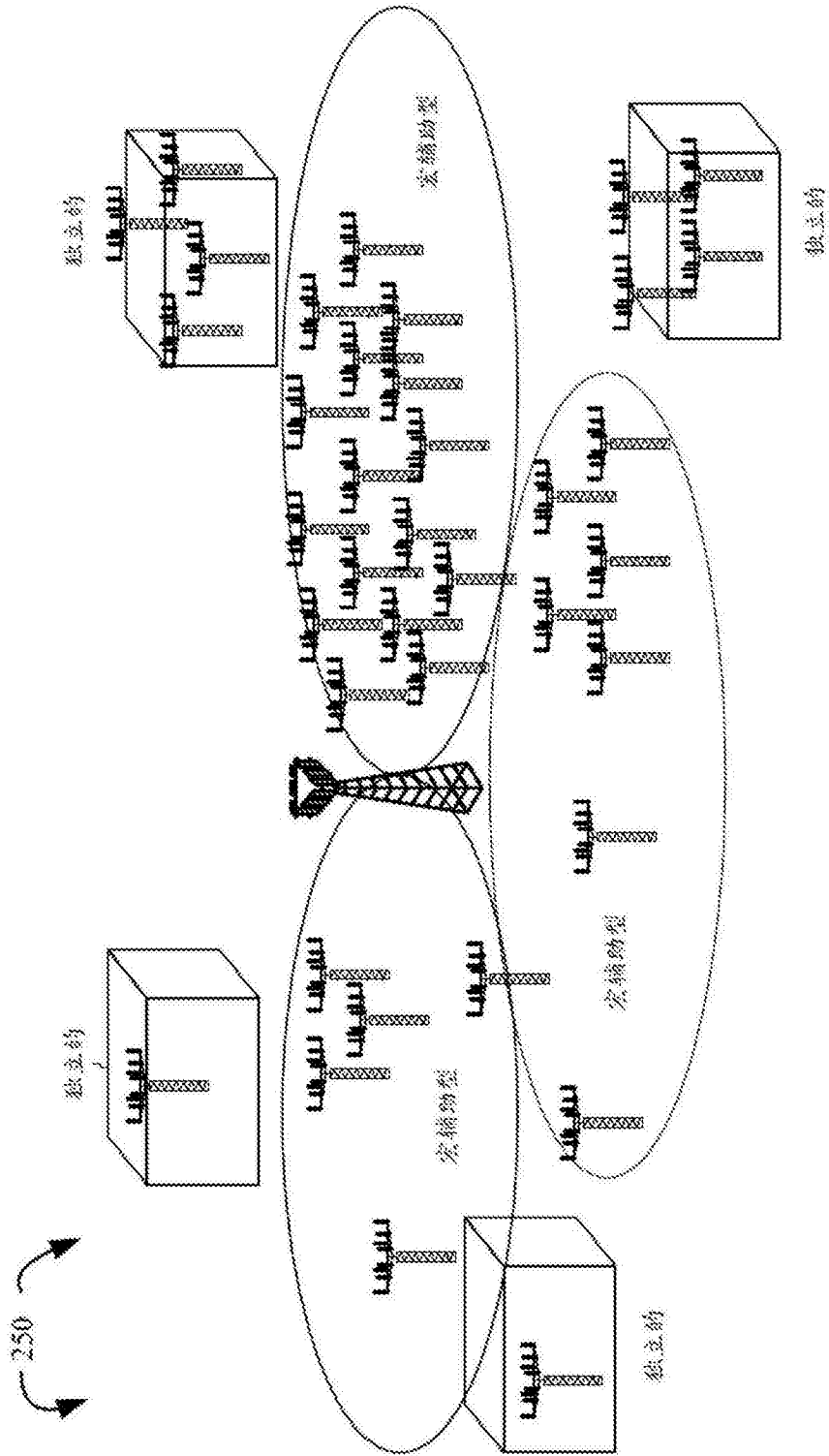


图2A



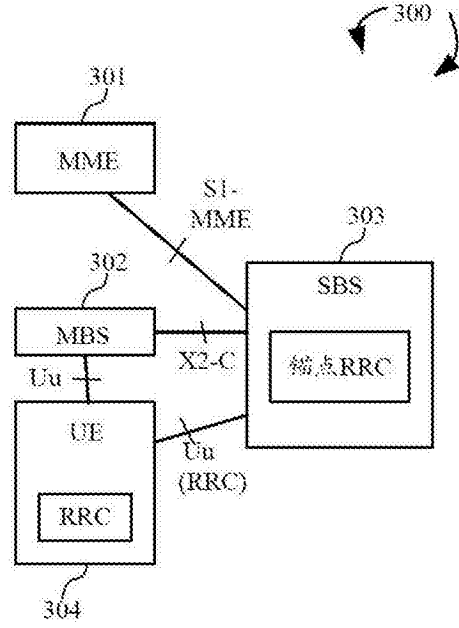
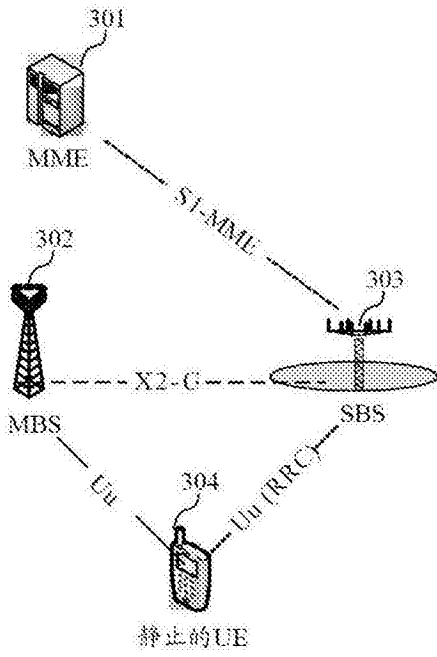


图3

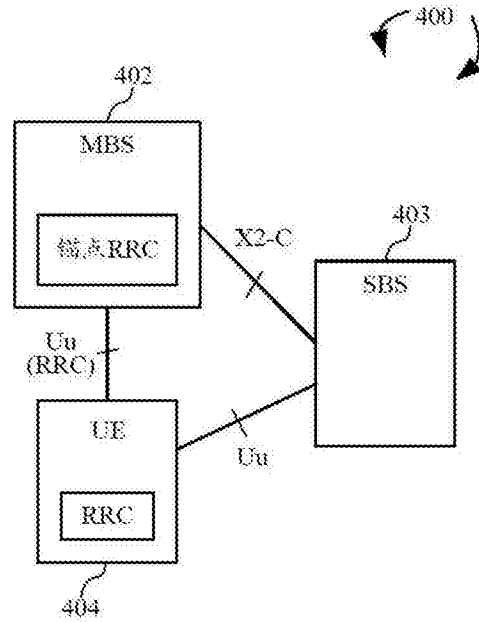
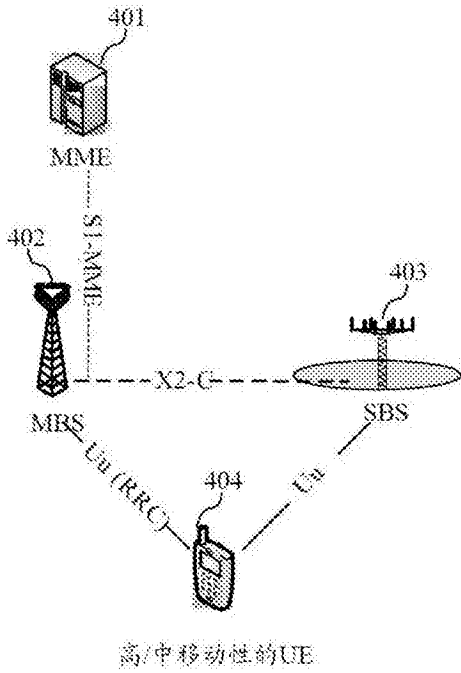


图4

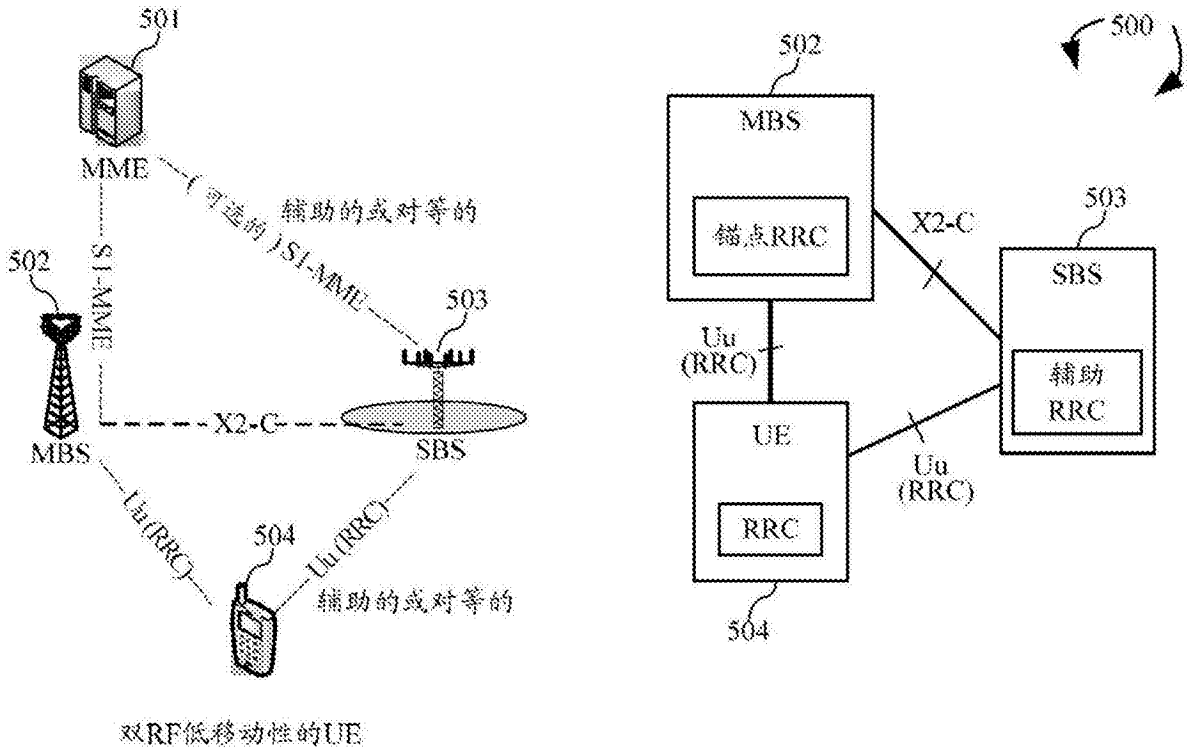


图5

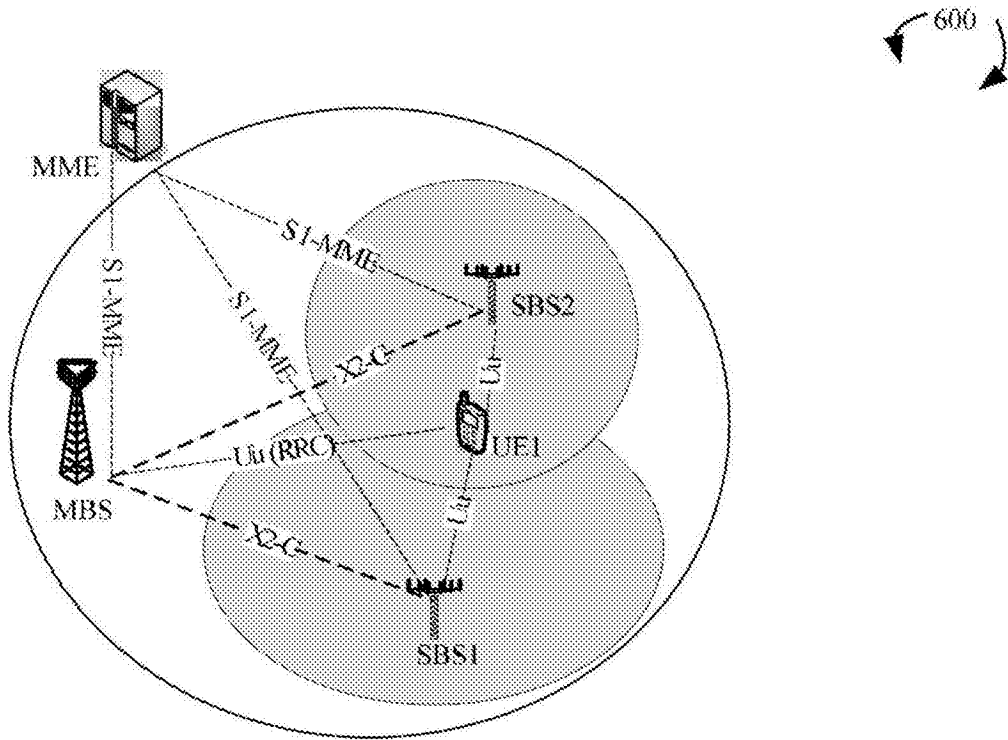


图6

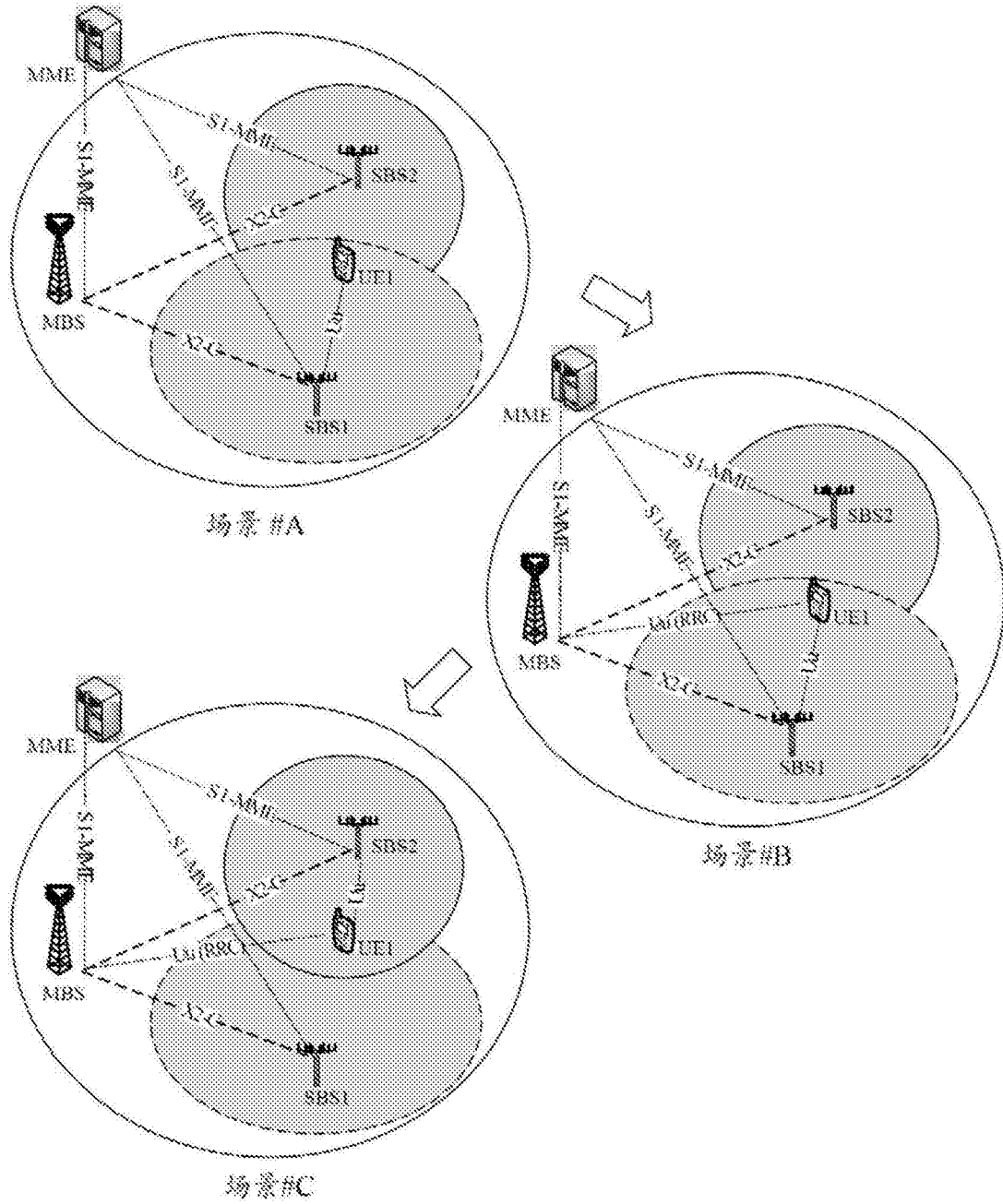


图7A

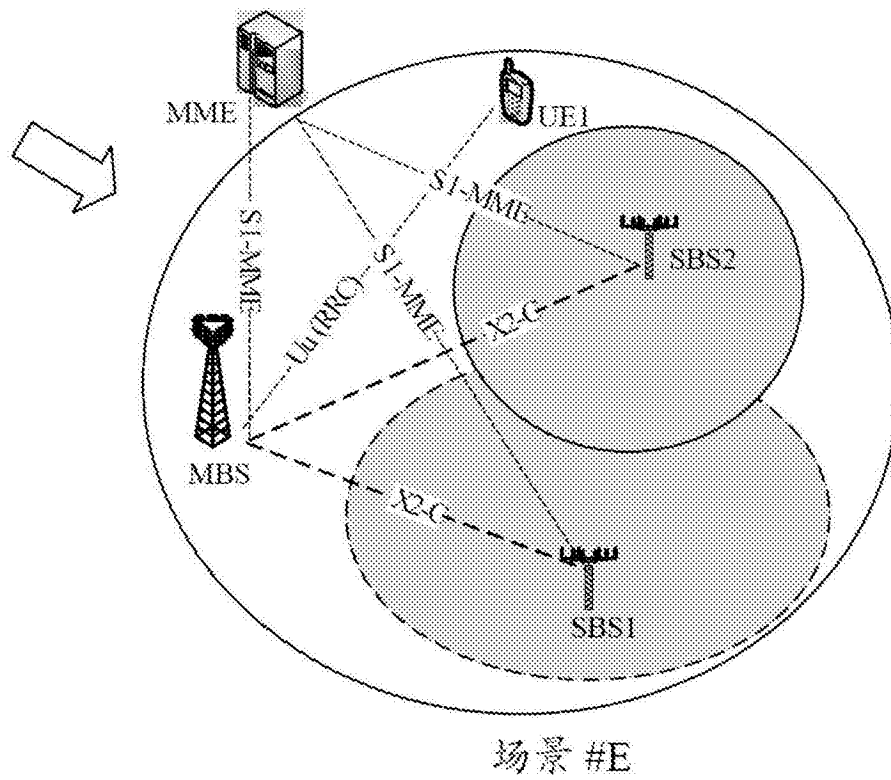
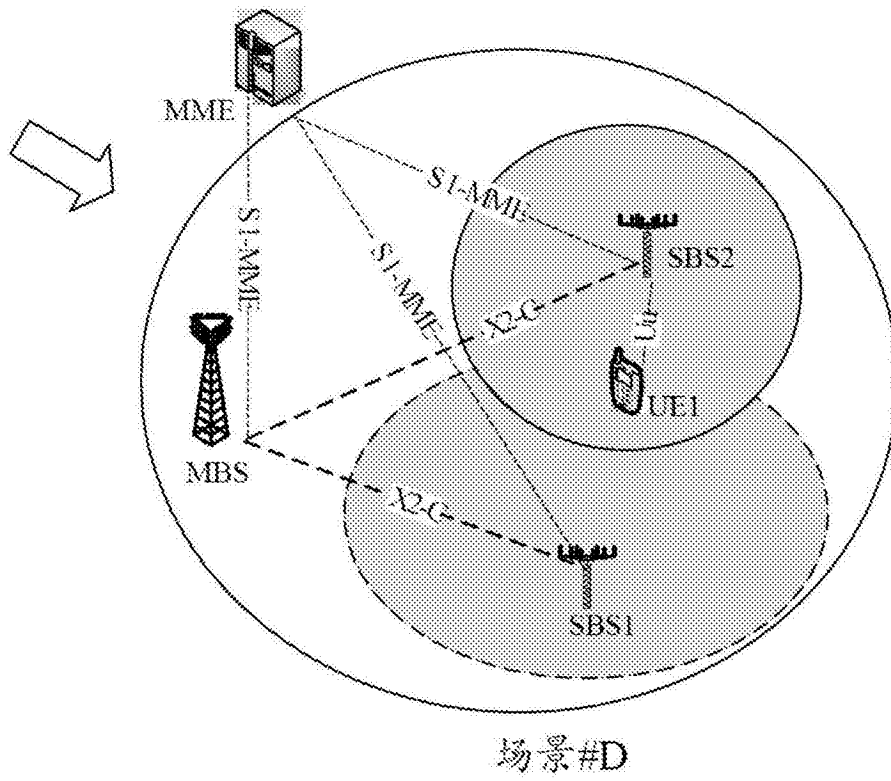


图7B

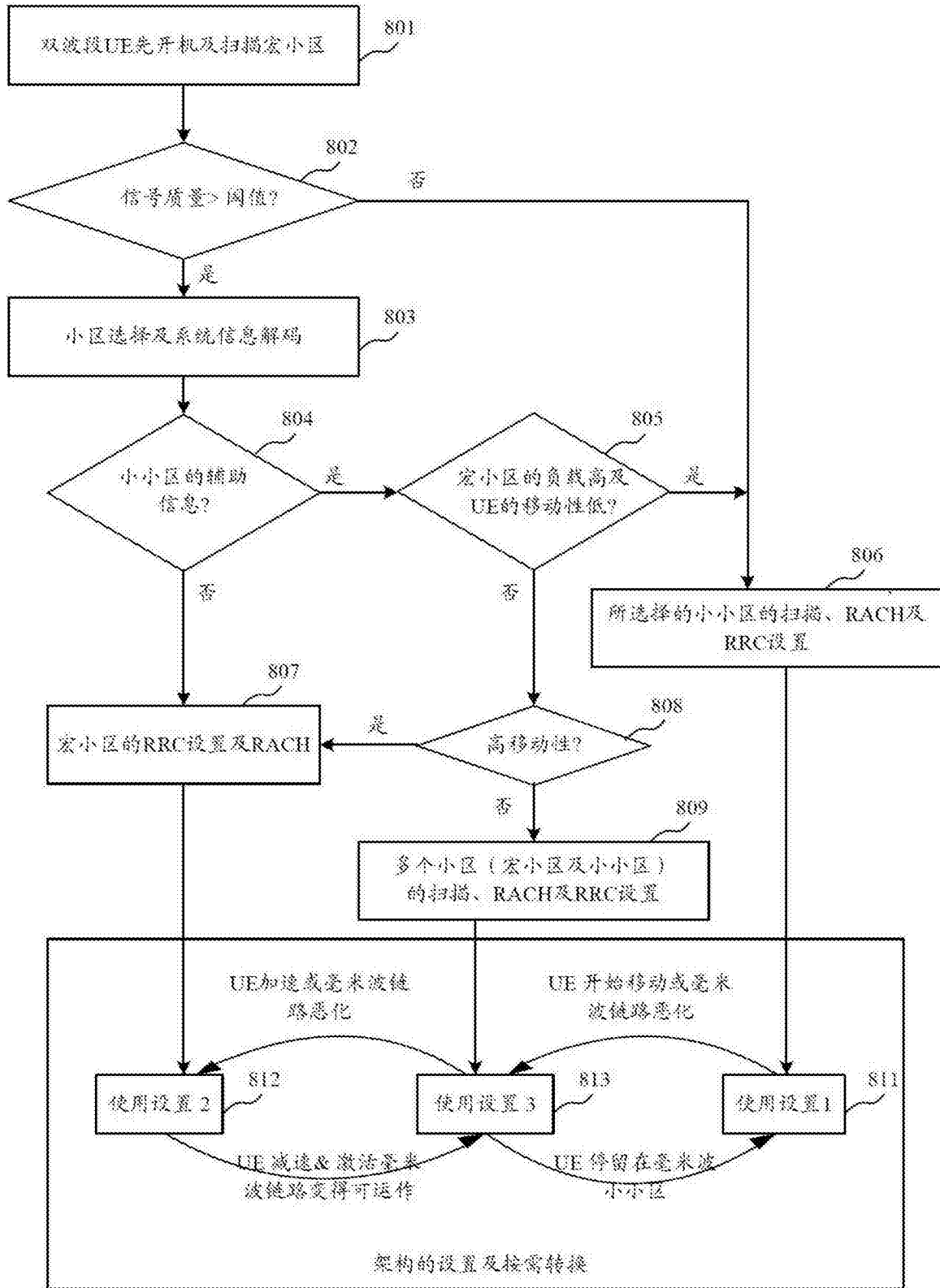


图8

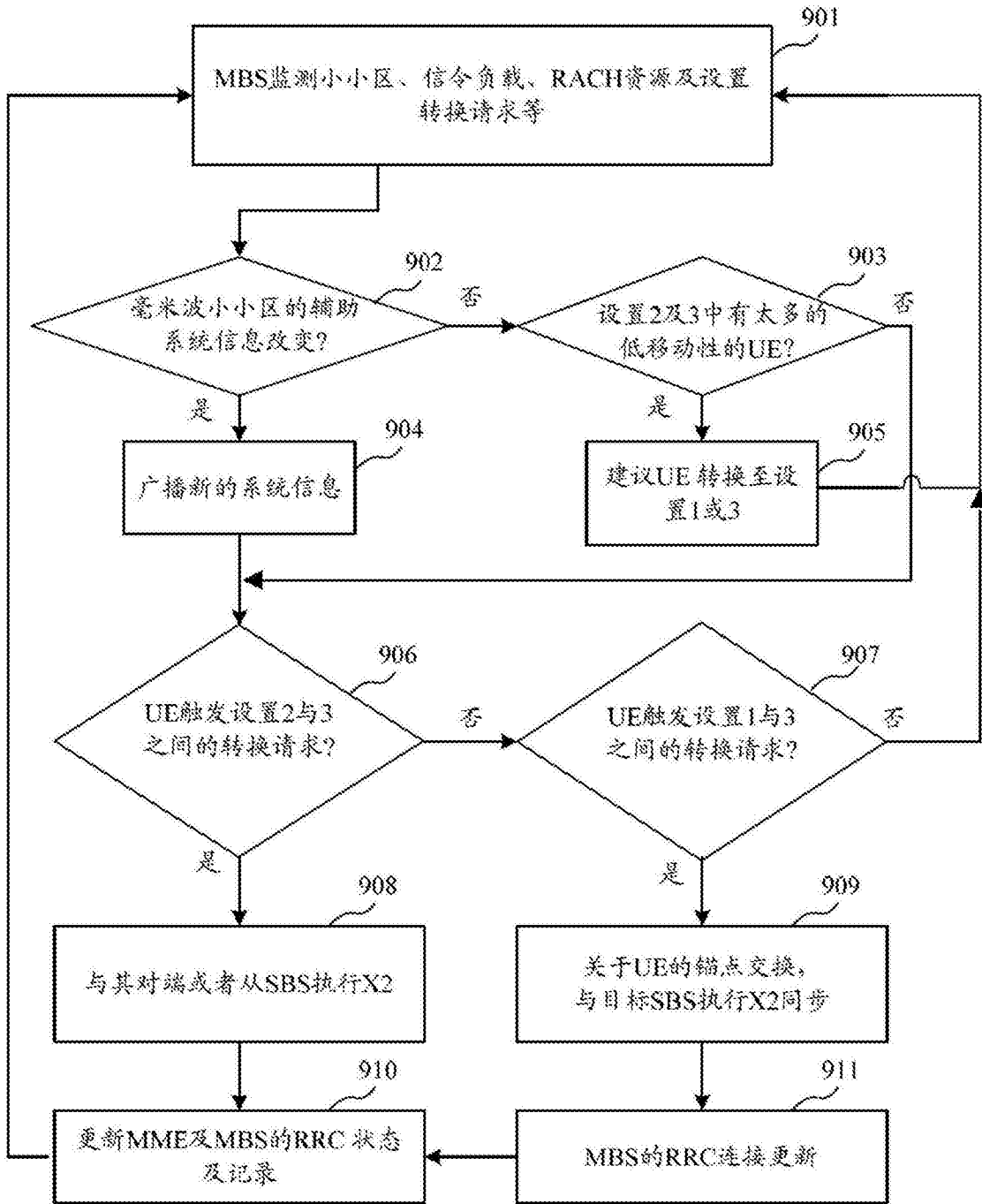


图9

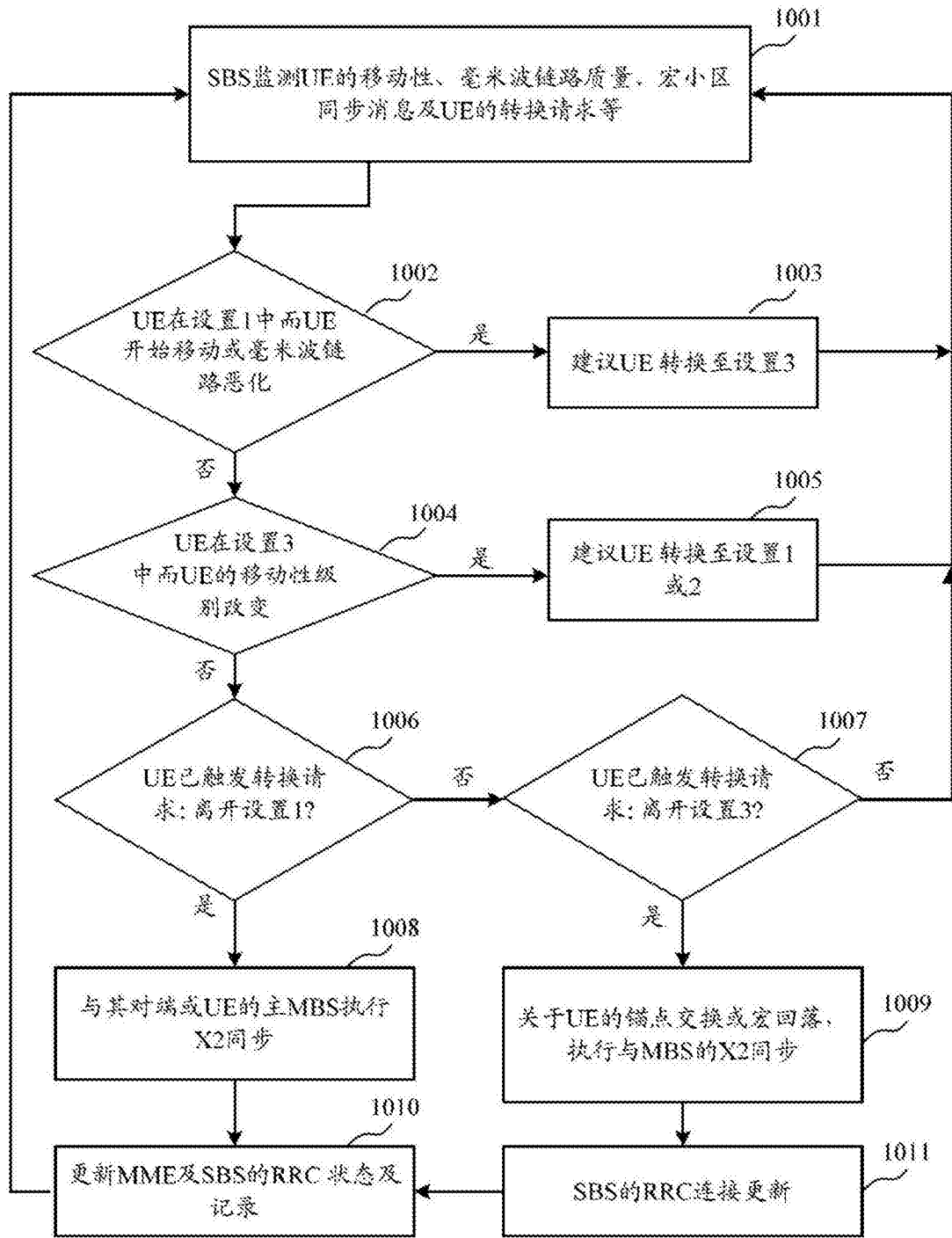


图10

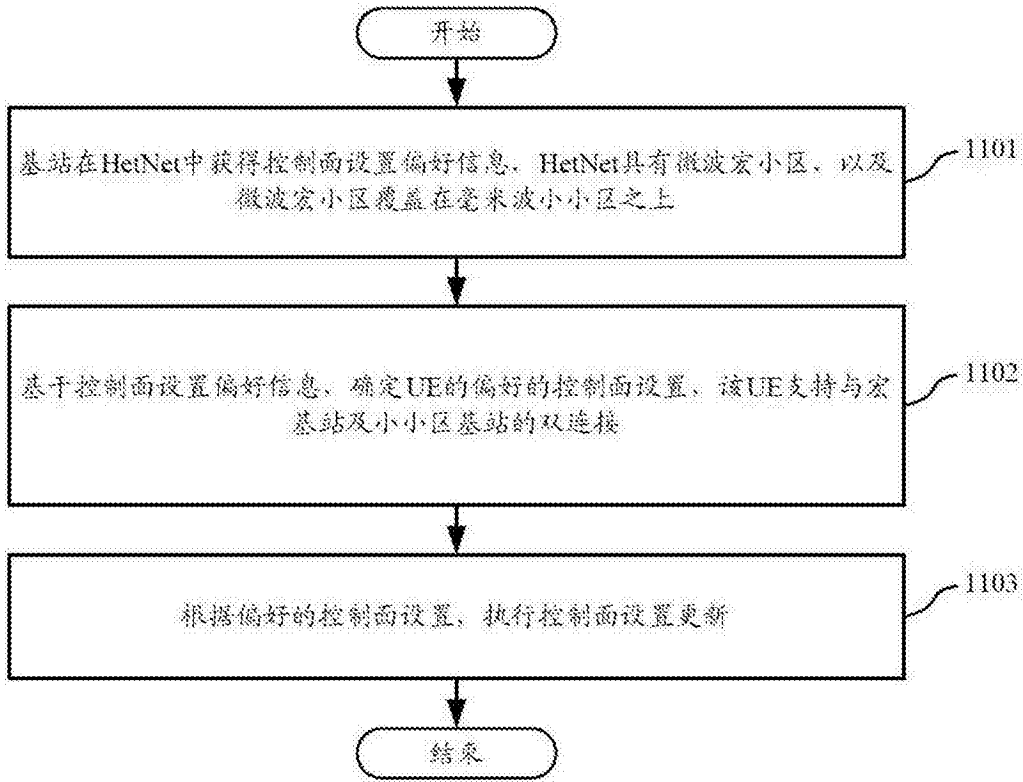


图11

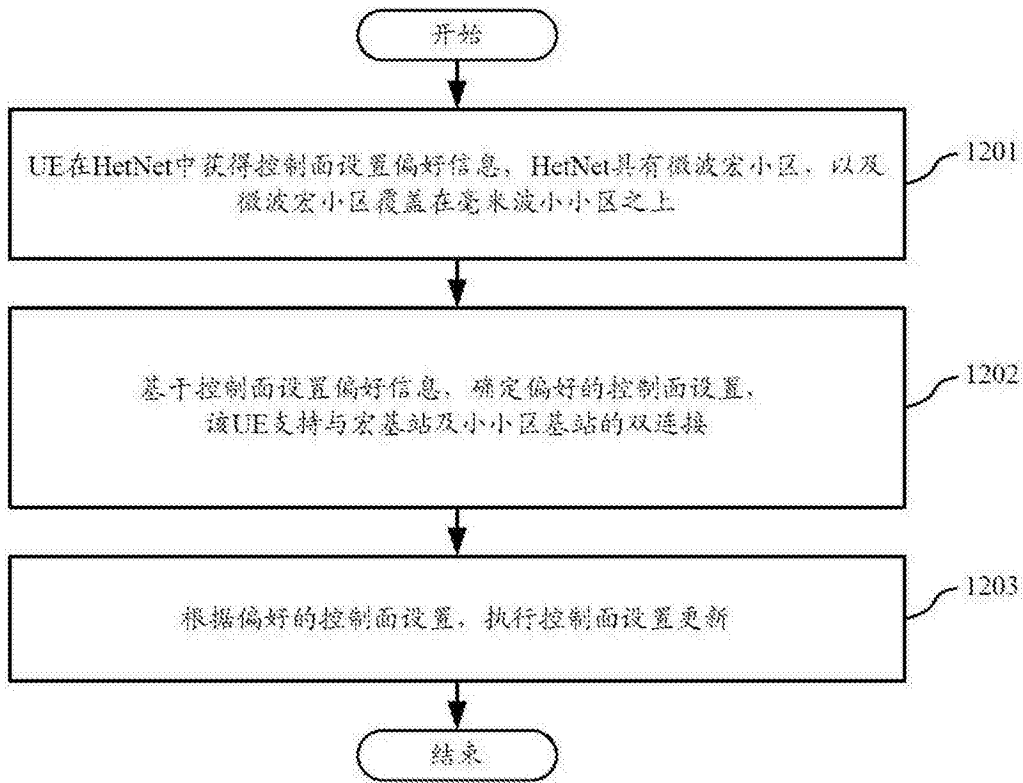


图12