



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104081823 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201280068128.0

(22)申请日 2012.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104081823 A

(43)申请公布日 2014.10.01

(30)优先权数据
61/590,514 2012.01.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2012/051336 2012.12.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/112090 EN 2013.08.01

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 弗雷迪克·古纳尔森
拉尔斯·林德布姆
莫伊干·法达基 安杰罗·岑通扎

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 袁飞

(51)Int.Cl.
H04W 36/24(2006.01)
H04W 36/04(2006.01)

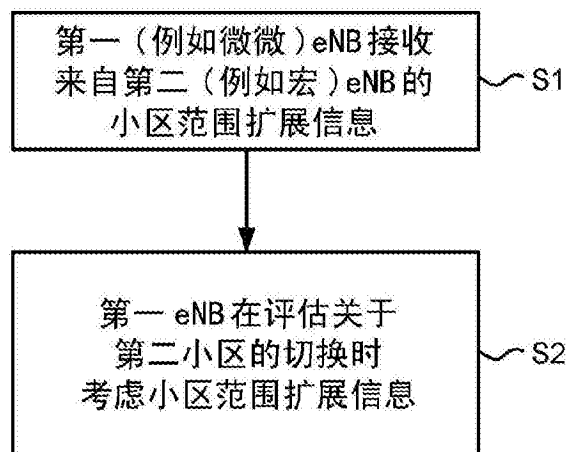
(56)对比文件
CN 102413548 A,2012.04.11,全文.
US 2012/0087247 A1,2012.04.12,全文.
WO 2012/151426 A1,2012.11.08,说明书第
[0057]-[0062]段,图8.
US 2012/0069756 A1,2012.03.22,全文.
Kenta Okino ,Taku Nakayama.《Pico Cell
Range Expansion with Interference
Mitigation toward LTE-Advanced
Heterogeneous Networks》.《2011 IEEE
International conference on
communications workshops》.2011,全文.

审查员 丁滔

权利要求书4页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称
用于异构网络切换的方法和设备

(57)摘要
一种第一基站,向用户设备UE和第二基站提供无线通信服务,第二基站在相邻小区服务区域中向UE提供无线通信服务。第一基站从第二基站接收用于扩展第一小区的大小的小区范围扩展CRE信息,并基于CRE信息来评估一个或更多个UE关于第二小区的切换。在一个实施例中,第二基站关于第一小区确定包括CRE信息的CRE相关配置,并向第一基站发送CRE信息。例如,第二基站可以向第一基站发送包括CRE信息的切换请求。第二基站还可以在切换评估中考虑CRE信息。在一个示例实施例中,第一基站具有比第二基站低的输出功率,并且第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。



1. 一种用于第一基站(14)的方法,所述第一基站向用户设备UE提供无线通信服务,并具有第一小区服务区域(16),其中所述第一小区服务区域在第二基站(10)的第二小区服务区域(12)内或与第二小区服务区域相邻,所述第二基站在第二小区服务区域中向UE提供无线通信服务,第一基站执行以下步骤:

从第二基站接收用于扩展第一小区的大小的小区范围扩展CRE信息(S1),所述CRE信息包括受保护通信时间信息,所述受保护通信时间信息指示何时存在来自第二小区的影响第一小区的较少干扰;以及

基于所述CRE信息来评估一个或更多个UE关于第二小区的切换(S2)。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接受来自第二基站的所述一个或更多个UE的切换;以及

在受保护通信时间段期间,在第一小区的小区范围扩展区中服务所述一个或更多个UE。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述CRE信息包括以下一项或更多项:第二小区中的小区负载、第一小区中的小区负载、与第二基站相关联的几乎空白子帧ABS信息、与第二基站相关联的降低功率子帧信息、一个或更多个测量或评估偏移、最大功率电平信息,或者UE能力信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在第一小区中的小区范围扩展区中向所述一个或更多个UE发送消息,以激活干扰消除。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述CRE信息包括用于UE切换测量的CRE偏移,以提高UE从第二小区切换到第一小区的概率。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:基于所述CRE信息来确定用于UE切换测量的CRE偏移,以增加UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率;以及将CRE偏移提供给一个或更多个UE。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:从提供有CRE偏移的一个或更多个报告的UE接收UE测量报告;以及确定是否请求所述一个或更多个报告的UE向第二基站的切换。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:决定不向第二基站发送最近已从第二基站切换到第一小区的CRE区域的所述一个或更多个报告的UE的切换请求。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在第一小区的CRE区域中接收来自第二小区的UE连接的切换。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:确定所接收的CRE信息不合适,并向第二基站发送消息,请求对CRE信息进行重新考虑。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括在以下之一中从宏基站接收所述CRE信息:无线资源控制RRC UE上下文、切换原因、包括在来自第二基站的信令中的专用UE特定CRE信息元素、或小区关系特定信息控制信令。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的方法,其中,第一基站具有比第二基站低的输出功率;第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。

13. 一种用于第二基站(10)的方法,所述第二基站在第二小区服务区域(12)中向用户设备UE提供无线通信服务,所述第二小区服务区域在第一基站(14)服务的第一小区服务区域(16)内或与第一小区服务区域相邻,所述第一基站在第一小区服务区域(16)中向UE提供

无线通信服务,第二基站具有一组切换候选基站,并执行以下步骤:

针对候选基站中的至少一个,确定用于扩展第一小区的大小的小区范围扩展CRE信息(S6),所述CRE信息包括受保护通信时间信息,所述受保护通信时间信息指示何时存在来自第二小区的影响第一小区的较少干扰;以及

基于所述CRE信息来评估一个或更多个UE关于第一小区的切换(S7)。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述CRE信息包括以下一项或多项:第一小区中的小区负载、第二小区中的小区负载、与第二基站相关联的几乎空白子帧ABS信息、与第二基站相关联的降低功率子帧信息、一个或更多个测量或评估偏移、最大功率电平信息,或者UE能力信息。

15. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

基于所述CRE信息,确定关于第一小区的CRE偏移;

从所述一个或更多个UE接收与第一基站相关的一个或更多个测量报告;

基于CRE偏移施加到所述一个或更多个测量报告,评估所述一个或更多个UE向第一基站的可能切换;以及

基于所述评估,向第一基站发送针对第二基站所服务的所述一个或更多个UE的切换请求。

16. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

基于所述CRE信息,确定关于第一小区的CRE偏移;

针对第一功率基站,向第二基站服务的一个或更多个UE发送CRE偏移;

从所述一个或更多个UE接收与第一基站相关的一个或更多个测量报告;

向第一基站发送针对第二基站所服务的所述一个或更多个UE的切换请求。

17. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

关于第一小区确定包括所述CRE信息的CRE相关配置;

向第一基站发送所述CRE信息;

从第一基站接收针对第一基站所服务的一个或更多个UE的切换请求。

18. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

从第一基站接收CRE信息不合适的消息,并且作为响应,确定新CRE信息;以及

向第一基站发送新CRE信息。

19. 根据权利要求13所述的方法,还包括:基于所述CRE信息来确定用于UE切换测量的CRE偏移,以增加UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率;以及将CRE偏移提供给一个或更多个UE。

20. 根据权利要求13至19中任一项所述的方法,其中,第一基站具有比第二基站低的输出功率;第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。

21. 一种第一基站(14),所述第一基站向用户设备UE提供无线通信服务,并具有第一小区服务区域(16),其中所述第一小区服务区域在第二基站(10)的第二小区服务区域(12)内或与第二小区服务区域相邻,所述第二基站在第二小区服务区域中向UE提供无线通信服务,所述第一基站包括:

通信电路(24),被配置为从第二基站接收用于扩展第一小区的大小的小区范围扩展CRE信息,所述CRE信息包括受保护通信时间信息,所述受保护通信时间信息指示何时存在

来自第二小区的影响第一小区的较少干扰;以及

数据处理电路(26,28),被配置为基于所述CRE信息来评估一个或更多个UE关于第二小区的切换。

22.根据权利要求21所述的第一基站,其中,第一基站是微微基站、微基站、家庭基站或中继。

23.根据权利要求21所述的第一基站,其中,所述第一基站被配置为:

接受来自第二基站的所述一个或更多个UE的切换;以及

在受保护通信时间段期间,在第一小区的小区范围扩展区中服务所述一个或更多个UE。

24.根据权利要求21所述的第一基站,还包括:无线电电路(22),被配置为在第一小区的小区范围扩展区中向所述一个或更多个UE发送消息,以激活干扰消除。

25.根据权利要求21所述的第一基站,其中,数据处理电路被配置为:基于所述CRE信息来确定用于UE切换测量的CRE偏移,以增加UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率;其中,第一基站还包括:无线电电路,被配置为将CRE偏移提供给一个或更多个UE。

26.根据权利要求25所述的第一基站,其中,无线电电路(22)被配置为从提供有CRE偏移的一个或更多个报告的UE接收UE测量报告;其中,数据处理电路被配置为确定是否请求所述一个或更多个报告的UE向第二基站的切换,并决定不向第二基站发送最近已从第二基站切换到第一小区的CRE区域的所述一个或更多个报告的UE的切换请求。

27.根据权利要求21所述的第一基站,还包括:无线电电路(22),被配置为在以下之一中从第二基站接收所述CRE信息:无线资源控制RRC UE上下文、切换原因、包括在来自第二基站的信令中的专用UE特定CRE信息元素、或小区关系特定信息控制信令。

28.根据权利要求21-27中任一项所述的第一基站,其中,第一基站具有比第二基站低的输出功率;第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。

29.一种第二基站(10),所述第二基站在第二小区服务区域(12)中向用户设备UE提供无线通信服务,所述第二小区服务区域在第一基站(14)服务的第一小区服务区域(16)内或与第一小区服务区域相邻,所述第一基站在第一小区服务区域(16)中向UE提供无线通信服务,第二基站具有一组切换候选第一基站,并包括数据处理电路(26,28),被配置为:

针对候选第一基站中的至少一个,确定用于扩展第一小区的大小的小区范围扩展CRE信息,所述CRE信息包括受保护通信时间信息,所述受保护通信时间信息指示何时存在来自第二小区的影响第一小区的较少干扰;以及

基于所述CRE信息来评估一个或更多个UE关于第一小区的切换。

30.根据权利要求29所述的第二基站,其中,数据处理电路被配置为:

基于所述CRE信息,确定关于第一小区的CRE偏移;

处理无线电电路(22)从所述一个或更多个UE接收的与第一基站相关的一个或更多个测量报告;

基于CRE偏移施加到所述一个或更多个测量报告,评估所述一个或更多个UE向第一基站的可能切换;以及

基于所述评估,产生要由无线电电路向第一基站发送的针对第二基站所服务的所述一个或更多个UE的切换请求。

31. 根据权利要求29所述的第二基站,其中,数据处理电路被配置为基于所述CRE信息,确定关于第一小区的CRE偏移;

其中,第二基站包括:无线电电路(22),被配置为向第二基站服务的一个或多个UE发送CRE偏移,以便由所述一个或多个UE用于进行对第一基站的切换测量,并从所述一个或多个UE接收与第一基站相关的一个或多个测量报告;以及

其中,第二基站包括:通信电路(24),被配置为向第一基站发送针对第二基站所服务的所述一个或多个UE的切换请求。

32. 根据权利要求29所述的第二基站,其中,数据处理电路被配置为:基于所述CRE信息来确定用于UE切换测量的CRE偏移,以增加UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率,并经由无线电电路(22)将CRE偏移提供给一个或多个UE。

33. 根据权利要求29所述的第二基站,其中,数据处理电路被配置为:关于第一小区确定包括所述CRE信息的CRE相关配置;以及

其中,第二基站包括:无线电电路(22),被配置为向第一基站发送CRE信息,并处理从第一基站接收的针对第一基站所服务的一个或多个UE的切换请求。

34. 根据权利要求29所述的第二基站,还包括:

无线电电路(22),被配置为从第一基站接收CRE信息不合适的消息;以及

其中,响应于所述消息,数据处理电路被配置为确定新CRE信息并向第一基站发送新CRE信息。

35. 根据权利要求29-34中任一项所述的第二基站,其中,第一基站具有比第二基站低的输出功率;第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。

用于异构网络切换的方法和设备

技术领域

[0001] 本技术涉及无线通信,具体涉及异构无线网络中的切换协调。

背景技术

[0002] 蜂窝无线通信的长期演进 (LTE) 系统的架构使用基站 (称为eNB) 之间的X2逻辑接口和eNB与移动管理实体 (MME) /服务网关 (S-GW) 之间的S1逻辑接口 (S1),如图1所示。与2G和3G系统相比,LTE基于“扁平”架构。每个小区由eNodeB或eNB基站服务,小区之间的切换可以经由MME和S1接口处理,或者在eNB之间经由X2接口直接处理。无线接入网被称为演进型通用陆地无线接入网 (E-UTRAN)。

[0003] 蜂窝网络典型地包括具有高业务 (例如高用户集中度) 的一些区域。在这些区域中,可能期望部署附加容量以确保用户满意。增加的容量可以具有附加宏基站 (例如更多eNB) 的形式,和/或具有较低输出功率基站的形式。后者覆盖较小区域,以将容量提升集中在较小区域中。示例包括微、微微、家庭基站、中继等等。通常情况下,也存在具有较差覆盖的区域,其中需要扩展覆盖范围,一种解决这些覆盖问题的方式是部署低输出功率节点,以提供在小范围中的覆盖提升。在这些情况下较低输出功率节点的益处在于,其对宏网络的影响减小,例如,宏网络中较小的区域经历干扰。

[0004] 使用较高功率的宏节点和较低功率的较小节点的网络部署此处称为异构网络或“HetNet”。HetNet中的多层示于图2的示例。较高功率宏基站 (高塔) 提供了广域覆盖,称为宏小区;较低功率节点 (较矮的结构) 提供较小小区中的小区域容量/覆盖。在这个示例中,示出了微微基站和微微小区、中继和中继小区以及家庭基站,有时也被称为毫微微基站和毫微微小区。虽然图2示出了毫微微小区的簇,也可以使用单一毫微微小区部署。

[0005] 因为HetNet中的小区通常以不同的导频功率电平操作,可以存在网络中的无线上行链路 (UL) 和无线下行链路 (DL) 之间的不平衡。小区通常由用户设备 (UE) 基于来自这些小区的下行链路传输的接收信号强度的测量来选择,UE由最佳下行链路小区备选来服务。然而,上行链路质量主要取决于UE和服务基站站点之间的距离,并且通常独立于服务小区的下行导频功率。由于UE对服务小区/基站的选择基于下行链路导频信号,UE可能与非服务小区有更好的上行链路信号质量。在这种情况下,可使用小区范围扩展 (CRE)。

[0006] 现在结合图3来描述CRE。由宏eNB 10服务的宏UE (MUE) 11由宏eNB配置为检测原本通常不会由MUE检测的更远的小区。例如,这些更远的小区可包括导频信号比宏小区12的导频信号低6dB的小区。扩展区域 (MUE 11可以在其内检测具有低于预定阈值 (其特定的值依赖于应用) 的导频信号) 被称为较小的小区16的小区范围扩展 (CRE) 区域18,以创建由微微eNB 14服务的较大微微小区20。为了检测发送具有较低信号强度的导频的相邻小区,MUE由宏eNB配置以CRE测量偏移,如图3所示。

[0007] 一旦这种较小的小区由MUE检测并报告给宏eNB,宏eNB可以决定将MUE连接切换到所检测的较小的小区,在图3中由微微eNB来服务所述较小的小区。在非限制性示例中,较小的小区 and 较小的eNB分别被称为微微小区16、20和微微eNB 14,仅用于说明目的。

[0008] 在通过配置UE触发经由较大的测量偏移来报告切换候选从而从宏小区切换到微微小区的小区范围扩展(CRE)区域(如图3所示)的情况下,UE可以报告如果在没有测量偏移的情况下评估则不会是很好的切换候选的切换目标小区。一旦UE被切换至微微小区的CRE区域,不期望UE立即切换回到宏小区。这种返回切换破坏了CRE的好处。为了防止这种情况,发明人认识到,需要有某种类型的宏eNB和微微eNB之间的通信,以确保在驻留在CRE微微小区上时,UE测量配置和任何切换决定被适当地控制和协调。

[0009] 这种从宏小区切换到微微小区之前可以是由宏eNB分配所谓几乎空白子帧(ABS)(例如,见3GPP TS 36.331和TS 36.423,以引用方式并入本文中)。ABS是“受保护的子帧”,其中宏eNB暂时限制了其传输的输出功率,使得由与宏eNB相邻的较小的小区服务的UE在这种ABS子帧上经历减少的干扰。

[0010] 在MUE由于CRE而被切换至小小区后,小小区eNB可以决定在ABS上服务UE,因为否则UE将经历来自宏eNB的高DL干扰。此外,UE可以由小小区eNB进行配置,以在ABS上测量相邻小区,以确保测量不受高水平的宏eNB DL干扰的影响。

[0011] 最近,新的技术已经引入3GPP中,类似于ABS,被称为降低功率子帧(RPSF),其包括宏eNB以降低的发射功率针对MUE调度数据业务的子帧。RPSF技术不同于ABS在于:没有数据业务会在ABS子帧上进行传输。RPSF也可以看作是对ABS的扩展,其中ABS可以被认为是配置有零功率或降低功率的数据和控制传输。

[0012] 迄今为止,CRE、ABS和RPSF技术孤立存在,因为目前还没有规定一起或跨越不同eNB协调使用这些技术。考虑到连接到微微小区并且在CRE区域中的UE在“受保护”子帧上被服务是有利的,没有这样的机制是一个需要解决的显著问题。此外,有必要在相邻的eNB之间通信RPSF的配置和使用,例如以帮助受干扰的eNB在受保护子帧上调度其UE的传输时间,或如果已知干扰数据业务将出现在受保护RPSF资源上,则在UE处激活一个或更多个特定的干扰消除技术。

发明内容

[0013] 一种第一基站,向用户设备UE提供无线通信服务,并具有第一小区服务区域,其中所述第一小区服务区域在第二基站的第二小区服务区域内或与第二小区服务区域相邻,所述第二基站在第二小区服务区域中向UE提供无线通信服务。第一基站和第二基站可以是例如微微基站、微基站、家庭基站、中继、宏基站等。第一基站和第二基站可以是相同类型的基站或不同类型的基站。根据一个或更多个示例实施例,第一基站从第二基站接收用于扩展第一小区的大小的的小区范围扩展CRE信息,并基于CRE信息来评估一个或更多个UE关于第二小区的切换。

[0014] CRE信息可以包括受保护通信时间信息,所述受保护通信时间信息指示何时存在来自第二小区的影响第一小区的较少干扰。第一基站接受来自第二基站的所述一个或更多个UE的切换,并在受保护通信时间段期间,在第一小区的小区范围扩展区中服务所述一个或更多个UE。示例CRE信息包括以下一项或多项:第一小区中的小区负载、第二小区中的小区负载、受保护时间信息(与第二基站相关联的几乎空白子帧ABS信息和与第二宏基站相关联的降低功率子帧信息)、一个或更多个测量或评估偏移、最大功率电平信息、或者UE能力信息。可能期望第一基站在第一小区中的小区范围扩展区中向所述一个或更多个UE发送消

息,以激活干扰消除。

[0015] 在一个示例实现中,CRE信息包括用于UE切换测量的CRE偏移,以提高UE从第二小区切换到第一小区的概率。备选地,第一基站可以基于CRE信息来确定CRE偏移,以增加UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率。在任一种情况下,CRE偏移可以被提供给一个或更多个UE。

[0016] 在从提供CRE偏移的一个或更多个报告的UE接收到的UE测量报告后,第一基站可以确定是否请求所述一个或更多个报告的UE向第二基站的切换。例如,第一基站可以决定不向第二基站发送最近已从第二基站切换到第一小区的CRE区域的所述一个或更多个报告的UE的切换请求。

[0017] 第一基站还可以在第二小区的CRE区域中接收来自第一小区的UE连接的切换。

[0018] 如果第一基站确定所接收的CRE信息不合适,则它可以向第二基站发送消息,请求对CRE信息进行重新考虑。

[0019] 在示例实施例中,第一基站可以在以下之一中从第二基站接收CRE信息:无线资源控制RRC UE上下文、切换原因、包括在来自第二基站的信令中的专用UE特定CRE信息元素、或小区关系特定信息控制信令。

[0020] 在与第二基站相关联的一个或更多个示例实施例中,第二基站具有一组切换候选基站,并针对候选基站中的至少一个确定用于扩展第一小区的大的CRE。第二基站基于CRE信息来评估一个或更多个UE关于第一小区的切换。

[0021] 基于CRE信息,第二基站可以确定用于UE切换测量的CRE偏移,以提高UE从第二小区切换到第一小区的CRE区域的概率,并向一个或更多个UE提供CRE偏移。

[0022] 在一个示例实现中,第二基站基于CRE信息确定关于第一小区的CRE偏移;从所述一个或更多个UE接收与第一基站相关的一个或更多个测量报告;基于CRE偏移施加到所述一个或更多个测量报告,评估所述一个或更多个UE向第一基站的可能切换;以及基于所述评估,向第一基站发送针对第二基站所服务的所述一个或更多个UE的切换请求。备选地,所述测量报告接收步骤可以跟随在发送CRE偏移步骤之后。

[0023] 在另一示例实现中,第二基站关于第一小区确定包括CRE信息的CRE相关配置;向第一基站发送CRE信息;并从第一基站接收针对第一基站所服务的一个或更多个UE的切换请求。

[0024] 如果较高功率基站接收到CRE信息不合适的消息,则其可以确定新CRE信息,并向第一基站发送新CRE信息。

[0025] 在一个示例实现中,第一基站具有比第二基站低的输出功率;第一小区的服务区域小于第二小区的服务区域。

附图说明

[0026] 图1示出了示例的LTE通信网络的简化版本;

[0027] 图2示出了HetNet的示例;

[0028] 图3示出了检测弱微微小区所需的CRE区域和宏UE (MUE) 测量偏移的示例;

[0029] 图4是可由微微eNB实现的非限制性示例过程的流程图;

[0030] 图5是可由宏eNB实现的非限制性示例过程的流程图;

- [0031] 图6是可由微微eNB和宏eNB实现以在关于微微eNB和宏eNB的切换评估中协调和考虑CRE的非限制性示例过程的流程图；
- [0032] 图7示出了微微eNB和宏eNB中关于UE的状态转移图；
- [0033] 图8是示出了在从宏小区到微微小区的切换期间的CRE协调的非限制性示例信令图；
- [0034] 图9是示出了在从宏小区到微微小区的切换期间的CRE协调的非限制性示例信令图；
- [0035] 图10是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息来确定和向UE提供CRE偏移的非限制性示例信令图；
- [0036] 图11是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息来确定和向UE提供CRE偏移的另一非限制性示例信令图；
- [0037] 图12是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息来确定和向UE提供CRE偏移的另一非限制性示例信令图；
- [0038] 图13是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息来确定和向UE提供CRE偏移的另一非限制性示例信令图；
- [0039] 图14是基于微微基站确定当前CRE信息不合适的非限制性示例信令图；以及
- [0040] 图15示出了基站(如微微eNB和宏eNB)的非限制性示例功能框图。

具体实施方式

[0041] 以下规定了具体的细节,如为了解释而不是限制的目的的特定的实施例。但是,本领域技术人员将认识到,除了这些具体细节,可以采用其他实施例。在一些实例中,众所周知的方法,节点,接口,电路和设备的详细描述被省略,以便不混淆本描述与不必要的细节。本领域技术人员将理解,所描述的功能可以使用硬件电路(例如,模拟和/或分立逻辑门,互连以执行专门功能,ASIC,PLA等)和/或使用软件程序和数据与一个或多个数字微处理器或通用计算机相结合而在一个或多个节点中实现。使用空中接口通信的节点也有合适的无线通信电路。此外,该技术还可以视为完全在任何形式的计算机可读存储器中实现,如固态存储器,磁盘或光盘,包含一组合适的计算机指令,使得处理器执行本文中所描述的技术。

[0042] 硬件实现可以包括或包含,但不限于,数字信号处理器(DSP)硬件,精简指令集的处理器,硬件(例如,数字或模拟)电路,包括但不限于能够执行这样的功能的专用集成电路(ASIC)和/或现场可编程门阵列(FPGA),以及状态机(如果适用)。

[0043] 在计算机实现方面,计算机通常被理解为包括一个或多个处理器或一个或多个控制器,并且术语计算机、处理器和控制器可以被互换地使用。当由计算机,处理器或控制器提供时,功能可以由单个专用计算机或处理器或控制器来提供,由单个共享的计算机或处理器或控制器来提供,或由多个单独的计算机或处理器或控制器来提供(其中一些可以是共享的或分布式的)。此外,术语“处理器”或“控制器”也指能够执行这样的功能和/或执行软件的其它硬件,如上述示例硬件。

[0044] 虽然描述是针对用户设备(UE)给出的,本领域技术人员应当理解,“UE”是一个非限制性的术语,包括配备有无线电接口的任何无线设备或节点,无线接口允许以下至少之

一：在UL发射信号，在DL接收和/或测量信号。一般意义上，UE的一些示例是PDA，笔记本电脑，移动台，传感器，固定中继，移动中继和无线网络节点(例如，LMU或毫微微基站或使用终端技术的小型基站)。UE可以是并且优选能在一个或多个频率、载频、分量载波或频段中操作或者至少执行测量。UE可以工作在单一RAT，多RAT，或多标准模式下，例如，示例双模UE可以与WiFi和LTE中的任一或组合操作。

[0045] 小区与基站相关联，小区还与载频和无线接入技术相关联。在一般意义上，基站包括在下行链路(DL)发送无线电信号和/或在上行链路(UL)接收无线电信号的任意节点。一些示例基站是eNodeB，eNB，NodeB，宏/微/微微无线基站，家庭eNodeB，中继，转发器，传感器，仅发送无线电节点或仅接收无线电节点。基站可以在一个或多个频率，载频或频段中操作和/或执行测量，可以能够载波聚合。基站也可以使用单一无线接入技术(RAT)，多RAT，或操作使用多标准节点，例如，使用相同的或不同的基带模块用于不同的RAT。

[0046] 子帧可以是任何时间间隔，时间段或时隙，其可以是预定义的。示例是LTE子帧。

[0047] 所描述的信令经由直接链路或者逻辑链路，例如，经由高层协议和/或经由一个或多个网络节点。例如，来自协调节点的信令可以通过另一网络节点，例如无线节点。

[0048] 示例性实施例不限于LTE，而是也可以适用于任何无线接入网(RAN)，单RAT或者多RAT。其他一些RAT示例是高级LTE，UMTS，GSM，CDMA2000，WiMAX和WiFi。

[0049] 本文描述的实施例可以被认为是独立的实施例，或可被视为以任何相互组合来描述非限制性实施例。在下面的非限制性实施例中，eNB被用作示例基站，宏基站或基站被用作(并且术语包括)任何类型的服务较大小区(称为宏小区)的较高功率基站的示例，微微基站或eNB被用作(并且术语包括)任何类型的服务较小小区(称为微微小区)的较低功率基站的示例。但是应当理解，基站和小区可以具有相同的类型和/或大小，例如，基站可以均为宏基站或均为微微基站，较大和较小的小区可以是均为宏小区或均为微微小区等。这些小区也可能具有相同的大小。例如，较小的小区可以考虑通过小区范围扩展向较大小区扩展其吸收区域。两个小区可以彼此相邻，部分相互重叠，完全重叠，或者一个小区完全包含在另一小区内。

[0050] 非限制性示例实施例在宏小区和微微小区之间协调小区范围扩展(CRE)使用。在图4的流程图中，第一(例如微微)eNB接收来自第二(例如宏)eNB的小区范围扩展(CRE)信息，例如适用于由第一eNB服务的UE的全部或子集的小区范围扩展偏移，或者第一基站可以从中导出小区范围扩展的信息(步骤S1)。利用切换信令、其他现有信令(例如，现有的X2信令)、和/或新信令(例如，新的X2信令)交换信息，使得第一和第二eNB都知道其相应第一和第二小区之间的CRE区域的扩展。第一eNB在评估关于第二小区的切换时考虑小区范围扩展信息(步骤S2)。

[0051] 第二小区也可以看作是侵略(aggressor)小区，其将数据发送到所服务的UE或在上行链路中调度所服务的UE，使得受害小区(在此示例中，第一小区)服务的UE经历上行链路或下行链路中的干扰。侵略小区可以是当前侵略小区(正在造成干扰)或潜在侵略小区(可能会造成干扰)。因此，受害小区从侵略小区接收小区范围扩展信息，并且受害小区在关于侵略小区的切换评估中考虑该小区范围扩展信息。

[0052] 备选地，宏eNB可能决定：由于负载平衡的原因或为了提高UE的上行链路性能，将UE切换到相邻微微eNB是有益的。宏eNB向微微eNB提供小区范围扩展信息(例如，ABS、RPSF

等模式),并且UE被切换至微微eNB。通过引入ABS、RPSF和/或类似的模式,微微小区边缘UE吞吐量提高,微微小区边缘UE经受无线链路失败RLF的风险降低。分配受保护子帧或增加受保护子帧的密度的决定可能取决于一个或多个因素,例如宏小区的业务负载、以及宏小区覆盖区域内由微微eNB服务的小区边缘UE之间的业务负载。经历高宏干扰可能是由于高宏业务负荷,分配ABS/RPSF模式以减少对微微(小区边缘)UE的干扰优选与宏容量平衡。宏eNB考虑的另一个因素是小区边缘微微UE被切换至宏eNB的可能性,由于这个原因,建立微微CRE区域可能是有利的。

[0053] 图5是可由第二(例如宏)eNB实施的非限制性示例过程的流程图。第二eNB将一组所服务的UE标识为对第一(例如微微)eNB的切换(HO)候选(步骤S5)。第二eNB重新配置一个或多个测量和测量报告准则,并考虑受保护子帧(例如,ABS、RPSF等)配置、UE能力、负载信息、UE能力和无线条件中的一个或多个来评估小区范围扩展机会,并针对第一小区确定CRE信息(步骤S6)。第二eNB针对一个或多个UE配置小区范围扩展,以在CRE区域中将一个或多个UE从第二小区切换至第一小区,例如以平衡负载、提高UE的上行链路状况或性能等,并根据CRE信息来评估对第一小区的切换(步骤S7)。

[0054] 图6是可由第一(例如微微)eNB和第二(例如宏)eNB实现以在关于第一eNB和第二eNB的切换评估中协调和考虑CRE的非限制性示例过程的流程图。在协调时,第一eNB和第二eNB考虑针对一个或多个所服务的UE的相同的小区范围扩展。第一eNB从第二eNB接收用于触发切换到第一eNB的小区范围扩展信息(步骤10)。第一eNB和第二eNB在随后关于第二/第一小区的切换评估中考虑小区范围扩展信息(步骤S11),具体地,是否在UE已经被切换至第一小区的CRE区域之后将UE连接切换回到第二eNB。

[0055] 宏小区和微微小区之间的CRE使用的协调可能发生在不同场景中。在第一示例场景下,当UE从CRE区域通信时,附着到宏小区的UE的UE连接被切换到微微小区。发起切换的示例原因可以例如是降低宏小区中的负载、从上行链路性能的角度来看微微eNB更好地服务UE、以及其他的原因。切换完成后,微微eNB也知道宏eNB决定或考虑CRE的程度。由此,微微eNB可以通过评估无CRE的切换准则来避免将UE直接切回。

[0056] 宏eNB可以确定:即使对于来自目标候选微微小区的参考信号接收功率(RSRP)明显小于来自服务宏小区的对应RSRP的情况,将一组一个或多个UE切换到相邻微微小区也会是有益的。要做到这一点,宏eNB配置能够在微微CRE区域中操作的UE报告来自比服务宏小区弱得多的目标小区的RSRP。UE测量的报告可以被配置为周期性的或事件触发的。

[0057] 宏eNB公开一个或多个UE是切换到微微eNB的候选的示例原因包括:卸载宏eNB由微微eNB取代、提高UE的上行链路性能、和/或避免从宏服务的UE对微微eNB的上行链路干扰。干扰UE可以通过上行链路干扰源标识机制来标识。

[0058] 宏eNB可以为UE(所有或所选子集)配置特定测量偏移,因此每个UE报告由CRE区域扩展的潜在目标候选微微小区。例如,在3GPP TS36.331中定义的偏移可以应用于事件触发报告准则“事件A3(邻居变为比PCe11更好的偏移)”以及“事件A6(邻居变为比SCe11更好的偏移)”。因此,UE报告相邻小区何时相对于服务小区变为更好的偏移。该偏移可以通过经由RRC协议向UE发送ReportConfigEUTRA IE进行配置。

[0059] 备选地,宏eNB还可以选择UE的一个子集(一个或多个),并配置这些UE报告来自服务和相邻小区的无线状况。根据该报告,宏eNB评估哪些UE是切换候选。这种评估可以通

过在考虑测量偏移的情况下比较无线状况来执行。UE可以使用配置的测量偏移来报告测量,UE可以被请求报告测量,并且在eNB中在评估步骤中使用偏移。

[0060] 图7示出了微微eNB和宏eNB中关于UE的状态转移图。它示意了宏eNB和微微eNB如何通过配置来自UE的事件触发的报告而知道UE是否驻留在CRE区域内。由宏eNB服务的UE被配置以至少两个事件触发的测量报告配置。一个配置类似于通常用于切换的普通报告。这些事件触发可以基于关于服务小区Sc和相邻候选小区Nc的过滤的测量。触发条件必须满足特定时间(触发时间),并且触发可以配置有偏移(Off)和迟滞(Hys)。如果 $Nc > Sc + Off + Hys$ (条件1E),则可以满足事件进入条件。类似地,如果 $Nc < Sc + Off - Hys$ (条件1L),则可以满足事件离开条件。当满足进入条件时,则可以要求UE周期性地报告,直到达到测量报告的最大数目或者满足小区离开条件。事件触发也可以配置有CRE,典型地被实现为小区个体偏移CIO。在这种情况下,CIO可以等于CRE。此时,如果 $Nc + CRE > Sc + Off + Hys$ (条件2E),则可以满足事件进入条件。类似地,如果 $Nc + CRE < Sc + Off - Hys$ (条件2L),则可以满足事件离开条件。

[0061] 该状态图示出了如何在UE中配置这些事件,使得基站知道哪些UE驻留在CRE区域中并因此成为负载共享的候选。在宏区域中的宏UE可以触发条件2E的报告,并从而通知服务宏基站它现在已经进入了特定微微基站的CRE区域。如果离开条件2L触发,则基站检测到UE回到宏区域中。也触发1E条件的宏UE通知它已进入微微基站在上行链路和下行链路均最有利的区域,并且宏基站将UE切换到微微基站。CRE区域中的UE可以在服务基站认为有益的任何时间负载共享。对于由微微基站服务的UE,相同的事件触发也适用。

[0062] 要考虑的特定测量/评估偏移值的选择可以基于多个因素中的一个或更多。一些示例因素包括:(1) UE能力(例如,它是否支持在CRE中的小区检测,或者它是否具有特定干扰减轻技术的能力);(2) 影响UE的无线条件;(3) UE和相邻域中的其他UE执行的相邻小区测量;(4) 经由X2:负载信息消息从相邻eNB先前接收的干扰信息;(5) 服务小区的负载;和/或(6) 服务小区的ABS配置和/或RPSF配置。

[0063] 事件A3(或A6)的测量报告触发的备选可以是“事件A5(PCe11变得比阈值1差并且邻居变得比阈值2更好)”。在这个示例情况下,UE被配置以两个阈值,并且当服务小区和相邻小区中的无线条件满足准则时报告开始。

[0064] 为了检测弱相邻小区,宏eNB可以为能够在微微CRE区域操作的UE配置资源受限的RRM(移动性)测量以及无线链路监视(RLM)测量(参见3GPP TS 36.331)。通过配置这样的测量,UE在服务宏eNB有意降低其传输活动或降低数据发送功率的子帧(即被分配为ABS、RPSF、和/或类似的子帧)中执行测量。然后,UE可以执行相邻小区测量,而不受服务小区严重干扰,从而增加了正确检测相邻小区的机会。使用资源受限的RLM测量降低了UE在切换至微微CRE区域时声明无线链路失败(RLF)的风险。

[0065] 资源受限的测量的配置优选地以如下方式进行:在改变服务小区时,避免重新配置。例如,宏小区优选地协调用于资源受限的测量的ABS、RPSF、和/或类似的子帧。宏eNB可以例如经由X2:负载信息消息向微微eNB发送ABS、RPSF、和/或类似的受保护子帧信息。对于这种类型的移动性和RLM相关测量而考虑的子帧可以是所分配的ABS、RPSF、和/或类似的受保护子帧的子集。配置UE具有资源受限的RRM和RLM测量的决定可能取决于CRE的量。

[0066] 如果RPSF模式被配置,则宏eNB可以评估:给定UE的特定无线条件,RPSF子帧中所允许的何种合适的最大数据传输功率被分配用于UE测量。一旦这样的评估完成,宏eNB可以

确保不超过在要使用的RPSF子帧上的最大RPSF功率。宏eNB可以通过高层信令通知UE在特定子帧中承载数据和参考信号的资源之间的功率差。如果UE使用服务小区参考信号作为用于解调以及用于信道状态信息(CSI)确定的相位和功率参考,则UE使用该信息,基于较高阶调制方案(例如,16QAM和64QAM)来解调数据传输以及正确地导出CSI反馈。然而,如果UE正在使用如在3GPP LTE版本10中可用的信道状态信息参考信号,则UE可以在不知道RPSF功率电平的情况下操作。

[0067] 图8是示出了在从宏小区至微微小区的切换期间的CRE的协调的非限制示例信令图,并包括详细示出当宏eNB切换由宏小区服务的UE时的示例信令和过程的消息序列1-11。在步骤1,宏eNB具有一组切换候选微微eNB邻居。在步骤2),宏eNB基于CRE信息,关于微微eNB邻居之一确定CRE偏移。宏eNB然后在3)向宏小区中的宏UE发送包括CRE偏移的RRC测量配置消息。RRC测量配置消息被发送给UE,以配置一个或更多个准则,UE应根据所述准则来报告相邻小区。这些准则包括例如设置偏移或事件A5的阈值。根据可用宏eNB干扰减轻方案(例如,ABS、RPSF和/或类似),宏eNB还可以确定最大偏移 x ,最大偏移 x 允许UE避免在切换至微微小区后的无线链路失败。这也可以考虑上行链路保证比特率。在步骤3)中,宏eNB还可以配置UE具有资源受限的流动性测量,以增强弱相邻小区信号的检测。

[0068] 在4),宏eNB从UE接收满足3)中配置的测量报告准则的测量报告,包括针对微微eNB的测量(作为针对微微eNB使用CRE偏移的结果)。在5),基于UE无线条件、可以可用的干扰减轻机制、CRE扩展、对微微eNB的负载共享、上行链路性能以及其他因素,决定将UE连接从宏eNB切换至微微eNB。

[0069] 步骤6)示出了发送到微微eNB的X2:切换请求消息,其包括由宏eNB确定的CRE信息。CRE信息可以包括以下一个或更多个:宏小区中的小区负载、微微小区中的小区负载、与宏基站相关联的几乎空白子帧(ABS)信息、与宏基站相关联的降低功率子帧信息、一个或更多个测量或评估偏移、最大功率电平信息、或UE能力信息。在一个示例实现中,X2:切换请求也可以包括RRC上下文IE,其中存储测量配置和切换UE的能力。测量配置提供了关于由宏eNB配置的所选测量偏移 x 的信息,而UE能力提供关于UE是否能够支持任何特定干扰减轻技术或者UE是否能够支持CRE的信息。此外,X2:切换请求消息可以包括名为CRE配置IE的新信息元素(IE),具体指示由宏eNB针对该UE选择的CRE偏移 x dB。备选地,X2:切换请求消息可以包括切换原因,其指示负载平衡、负载共享、卸载或其他原因。当是这种情况时,微微eNB可以考虑RRC测量作为CRE偏移,应保持CRE偏移以避免UE直接切换回切换发起宏eNB。

[0070] 步骤7)示出了来自微微eNB的X2:切换确认消息;步骤8)是发送到UE的包括流动性控制信息的RRC:切换命令消息。步骤9和10分别是由UE发送给微微eNB的RACH接入消息以及接着的来自微微eNB的RACH接入响应。后者可以由微微eNB在受保护子帧上发送(如果宏eNB先前信号通知了这种受保护子帧的存在)。微微eNB决定在受保护还是不受保护子帧中发送RACH响应消息可以基于所接收的CRE偏移做出,但也可能取决于与宏eNB中的业务负载有关的信息。大的CRE偏移和高宏业务负载指示可以指示例如在受保护子帧中的RACH响应消息。在步骤11)中,基于UE能力和从宏eNB接收的CRE信息,微微eNB确定并考虑CRE用于关于宏小区的切换评估。

[0071] CRE信息例如可以被包括为RRC容器IE中的测量偏移,被包括为单独的IE,或被包括为ABS、RPSF和/或类似信息(微微可以根据其确定合适的CRE)。此外,例如因为CRE信息的

存在,微微eNB可以推断出切换是由于CRE区域中UE的卸载。另外,可以定义新的切换原因值,其指定切换是由于CRE卸载。

[0072] 微微eNB评估针对UE配置的偏移,并确定针对其微微小区要维持的CRE。例如,如果偏移设置为9 dB,则微微eNB保持的CRE是9 dB,只要UE能力可以支持这种操作模式。这种CRE可以例如通过从微微eNB至宏eNB修改小区个体偏移(CIO)或通过针对附着到微微eNB的UE设置合适的测量偏移来实现。

[0073] 图9是示出了在与图8类似的从宏小区至微微小区的切换期间的CRE的协调的非限制示例信令图。但在该实施例中,RRC:测量配置消息是可选的,并且不需要被发送到UE。因此,在来自UE的关于微微eNB邻居的RRC:测量报告将不应用CRE偏移。因此,在步骤5),宏eNB在6)做出切换决定之前,在其切换候选评估中将CRE偏移应用于这些测量。其他步骤1)-4)和7)-11)与图8是相同的。

[0074] 有很多选项用于将CRE信息从宏eNB传送到微微eNB。示例包括:

[0075] (1) RRC UE上下文,也可能还有CRE指示。该指示可以是切换原因,但是可以还从小区类型继承(例如,从宏到微微的RRC UE上下文应始终被视为CRE信息)。

[0076] (2) 专用的UE特定CRE信息,作为切换过程的一部分信号通知。例如,X2:切换请求消息可以包括名为CRE配置IE的新IE,具体指示由宏eNB针对该UE选择的CRE偏移,或

[0077] (3) 小区关系特定CRE信息,通过X2(X2建立请求/响应,eNB配置更新)信号通知,其然后适用于所有UE,或者依赖于UE能力。

[0078] 现在描述另一个非限制性示例场景,其中在宏小区和微微小区之间协调CRE使用。使得微微eNB知晓来自宏eNB的CRE信息。微微eNB为它服务的UE中的全部或一些配置关于宏小区的CRE偏移。该配置可以用于当前服务的UE和将来将附着的UE。CRE信息可以基于宏小区中的负载状况以及微微小区中的负载状况、UE能力、和/或微微小区和/或宏小区上行链路灵敏度。该信令可以由宏eNB或由微微eNB发起。在后者的情况下,由于观测到的干扰和/或负载状况,微微eNB可以初始化信令。

[0079] 在该示例场景中,UE已经由微微eNB服务,并且需要关于来自宏eNB的干扰减少的信息,以便合适地配置关于宏小区的切换评估。该信息可以通过X2信令被共享,例如可以是专用X2消息、X2:负载信息和调用指示IE、新的调用CRE指示IE、调用RPSF指示IE等。

[0080] 微微eNB可以基于微微小区和宏小区中的负载状况以及干扰状况,针对所服务的UE考虑CRE。在一个实施例中,微微eNB通知宏eNB其负载状况,宏eNB以更新的CRE信息响应。在另一个示例实施例中,微微eNB例如基于微微小区和/或宏小区中的负载状况和/或干扰状况,使用来自宏eNB的现有CRE信息来更新其测量/评估偏移。测量偏移可以信号通知给一个或更多个所服务的UE,可以关于从一个或更多个所服务的UE报告的测量考虑评估偏移。

[0081] 图10是UE最初由微微eNB服务的情况的非限制性示例信令图,其示出了从微微至宏的移动期间或者附着至微微小区期间的CRE协调。微微eNB根据从宏基站接收的CRE信息,确定CRE偏移并将其提供给UE。在步骤1),宏eNB获取CRE相关配置信息,针对微微eNB确定CRE信息(例如,负载、ABS和/或RPSF信息),并在步骤2)在X2消息中向微微eNB发送CRE信息。X2可以是例如非UE特定消息。微微eNB根据在该消息中接收的信息设置其CRE区域,并优先在受保护的ABS和/或RPSF资源中调度CRE操作UE。微微eNB可以配置UE具有资源受限的RRM和RLM测量,以进行正确的CRE操作。微微eNB也可以配置UE具有两种类型的CSI报告(3GPP

TS 36.331): 一个反映受保护子帧中的无线条件; 一个反映非受保护子帧中的无线条件。根据CSI报告, 微微eNB也可以在非受保护子帧中调度小区边缘用户。

[0082] CRE可以与特定UE相关联。换句话说, CRE区域扩展取决于UE抵消干扰和在低几何条件(低SINR的条件)下执行的能力。因此, 可能对于传统UE, 没有CRE扩展是可能的, 但即使在这种情况下, 可以应用ABS/RPSF资源上的调度。在步骤3)中, 微微eNB根据接收到的CRE信息, 针对在微微小区中服务的一个或更多个UE确定CRE偏移。然后在步骤4)中, 微微eNB向一个或更多个UE发送包括CRE偏移的RRC: 测量配置消息。如果在这些UE之一中尚未配置CRE偏移参数, 则微微eNB可以使用该RRC消息来配置该UE。在步骤5)中, UE以包括针对宏eNB的测量的RRC测量报告进行响应。

[0083] 在步骤6), 微微eNB基于所接收到的RRC测量报告在步骤6)作出切换决定, 并在步骤7)向宏eNB发送切换请求消息。

[0084] 如果连接到微微eNB的UE被切换至宏小区, 如图所示在步骤7中, 宏eNB根据X2: 切换请求消息中的RRC容器, 推导UE是否曾操作于CRE扩展中, 并且宏eNB相应地配置UE(例如, 针对相邻小区报告的偏移的配置)。此外, X2: 切换请求消息可以包括名为CRE配置IE的新IE, 具体指示微微eNB针对该UE选择的CRE偏移。步骤8示出了X2切换请求确认, 结束切换准备过程。

[0085] 图11是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息确定CRE偏移并将其提供给UE的另一非限制性示例信令图。步骤1)与图10中相同, 但在步骤2), 宏eNB向微微eNB发送包括CRE信息的X2: 切换请求消息。步骤2)中的该消息)可以是针对一个或更多个UE的切换信号的一部分, 但是它也可以是指示CRE信息的非UE特定消息。该切换请求可以指示CRE偏移已经是测量偏移, 因此在UE中配置, 或CRE偏移可被显式指示。在CRE偏移已经测量偏移的情况下, 步骤5)可以是不必要的, 因此可以被看作是可选的。在步骤3), 微微执行切换, 然后在步骤4)基于CRE信息确定CRE偏移。步骤5) - 8)对应于图10中的步骤4) - 7)。

[0086] 图12是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息确定对UE的CRE偏移的另一非限制性示例信令图。与图11的区别在于, 在基站中使用CRE偏移以评估切换候选, 这是由图11中的事件触发来实现的。步骤1) - 3)类似于图10中的步骤1) - 3), 但是对UE的RRC: 测量配置消息是可选的, 因为可能已经在UE中配置了足够的测量。因此, 微微eNB在切换评估步骤6)中使用CRE偏移来调整在步骤5)来自UE的针对宏eNB的RRC测量报告。步骤7)和8)与图10中相同。

[0087] 图13是示出了微微基站根据从宏基站接收的CRE信息确定CRE偏移并将其提供给UE的另一非限制性示例信令图。它与图11类似, 除了在图13步骤5)中, 测量被配置为要立即报告, 如在步骤6)中一样。根据测量, 微微eNB2在步骤7)中评估切换候选, 以确定有效的切换候选。在图11中, 仅有效的切换候选将满足报告准则并触发报告, 因此, 有效性测试是在UE中利用事件触发条件进行的。但在图13中, 有效性测试是在微微eNB2中评估的。

[0088] 在上述示例性实施例中CRE的使用与ABS、RPSF和/或类似的受保护子帧的使用相关。也可以使用交换关于ABS、RPSF和/或类似资源的信息的信令。该技术的另一个方面涉及微微eNB可以如何使用RPSF和/或其他受保护子帧模式。作为ABS和RPSF的背景, 基站消隐(除一些控制符号外)时隙, 以使其它BS能够与其服务的UE进行通信。基站可以利用通过X2发送的信息作为比特映射(例如40ms上的40比特)来向其它基站通知ABS和/或RPSF, 所述比

特映射指示哪些子帧是几乎空白的或降低功率的。模式通常自我重复。然后可以如上所述配置UE以只在UE的服务小区的ABS和/或RPSF期间测量来自其他小区的信号。基站还可以广播其预期在频域中的何处发送数据作为比特映射,比特映射中的比特指示平均功率是否大于相对窄带发射功率(RNTP)阈值。

[0089] CRE信息可以包括测量/评估偏移本身,或关于ABS、RPSF和/或类似功率电平(或最大功率电平)(根据其可以确定测量/评估偏移,可能基于UE能力信息)的信息。CRE信息可以使用任何合适的信号或消息进行通信。用于传送CRE信息的非限制性示例LTE X2消息包括:X2建立/响应消息、X2负载信息、X2资源状态信息请求/响应/更新、X2移动性改变请求/响应、X2 eNB配置更新和/或X2切换消息。

[0090] 考虑三个非限制性示例机制来以RPSF信息的形式信号通知CRE信息。第一机制重用ABS信息并重新定义ABS比特映射的测量子集来指示ABS和RPSF。在这种情况下,RPSF模式和ABS模式将不可区分。第二机制引入类似于针对第一机制描述的ABS信息要通过X2传送的新RPSF模式。可以使用X2负载信息消息以例如指示新RPSF信息IE,并且X2负载信息消息可以类似于在此处通过引用并入的3GPP TS36.423中指定的ABS信息IE,但术语ABS由术语RPSF取代。在这种情况下,接收到X2:负载信息消息的节点将能够区分ABS模式与RPSF模式。第三机制通过提供关于所使用的实际降低功率电平的更多信息来增强第二机制。一个示例方式是将实际降低功率电平编码为绝对值或相对于参考功率(例如,最大功率)对实际降低功率电平进行编码。另一个示例方式是使用两个不同的RNTP阈值来对实际降低功率电平进行编码:一个阈值用于常规传输,一个阈值用于RPSF传输。因此,微微eNB知道RPSF模式和RPSF子帧中的功率限制。

[0091] 图14是在微微基站处更新CRE信息的非限制性示例信令图。在步骤1),微微eNB确定当前CRE信息不合适,然后在步骤2)中,将当前CRE信息不合适的X2消息发送到宏eNB。该确定可以基于例如较差的CRE区域性能、微微小区中的高负载或其他因素。宏eNB在3)确定新的CRE,并在4)向微微eNB发送新的CRE信息。如上面所提到的,从宏eNB到微微eNB的CRE信息可以经由(1)RRC UE上下文(也可能CRE指示)来传送。这个指示可以是切换原因,但它也可以从小区类型继承(例如,从宏到微微RRC UE上下文可以被认为是CRE信息);(2)作为切换过程的一部分信号通知的专用的UE特定CRE信息。例如,X2:切换请求消息可以包括名为CRE配置IE的新IE,具体指示由宏eNB针对该UE选择的CRE偏移;或(3)经由X2(X2建立请求/响应、eNB配置更新等)信号通知的小区关系特定CRE信息,然后其适用于所有UE,或者其可以取决于UE的能力。

[0092] 图15示出了基站(例如eNB)的非限制性示例功能框图,该基站可被用于实现上述技术。基站10和/或14包括:无线电电路22,用于与UE和可能的其它节点(例如,中继节点)通信;通信电路24,用于与其它无线网络和核心网络节点进行通信;存储器28,用于存储数据信息和计算机程序信息;以及一个或更多个数据处理单元26,用于例如利用存储在存储器28中的程序和数据来执行上面描述的任务和步骤。无线电电路22被配置为与所服务的UE信号通信,包括配置来自这些UE的测量报告。无线电电路22可以被配置为重新配置UE的测量报告,以包括更新的小区范围扩展信息。通信电路24被配置为从其它基站接收信息。这样的信息包括小区范围扩展(CRE)的信息,其可以是对所有服务的UE有效的,或与一个或更多个专用UE相关联。处理单元26被配置为使用该小区范围扩展信息,可能连同UE能力信息和所

服务的小区以及由其它基站服务的小区的负载信息,以针对一个、一些或所有服务的UE确定关于特定相邻小区的小区范围扩展。处理单元被进一步配置为从另一基站发送的信息以及关于特定UE或关于特定小区关系的切换信息中提取小区范围扩展信息。存储器28被配置为存储关于所服务的UE的信息,以及关于相邻小区的信息。

[0093] 对于小区范围扩展的HetNet,所描述的技术包括许多优点。例如,它提供了协调小区范围扩展(CRE)过程、CRE设置和/或宏和微微基站及其相应小区之间的受保护子帧的分配的机制。这种协调本身具有许多优点,如在选择移动到目标小区的切换触发点时,提供宏基站和微微基站之间的一致性。所描述的技术还提供了示例协议级细节,以增强现有接口消息来实现所需的CRE协调。该技术还具有以下优点:目标基站可以在成功完成切换之后,确定UE中的现有测量配置是否满足预期CRE,如果不满足,则UE需要重新配置。

[0094] 尽管上面的描述包含许多细节,但其不应被解释为限制,而只是提供一些目前优选实施例的示意。例如,在LTE上下文中描述了技术的非限制性示例实施例。但是所描述的技术的原理也可以应用到其它无线接入技术。的确,该技术完全包含可以变得对本领域技术人员显而易见的其它实施例。以单数引用的元素并不旨在表示“一个且仅一个”,除非明确如此陈述,而是指“一个或更多个”。上述描述不应被理解为暗示任何特定元素,步骤,范围或功能是必不可少从而必须被包括在权利要求的范围中。专利主题的范围仅由权利要求限定。法律保护的范围由所允许的权利要求中记载的语句及其等同物来限定。上述优选元素实施例的元素的对于本领域的普通技术人员已知的所有结构和功能等同物明确通过引用并入本文,并旨在由本权利要求所涵盖。而且,设备或方法不必解决要由所描述的技术来解决的每个问题才能由本权利要求所涵盖。权利要求无意援引35 USC 112第6款,除非使用词语“用于.....的装置”或“用于.....的步骤”。此外,说明书中的实施例、特征、组件或步骤无意奉献给公众,无论该实施例、特征、组件或步骤是否在权利要求中记载。

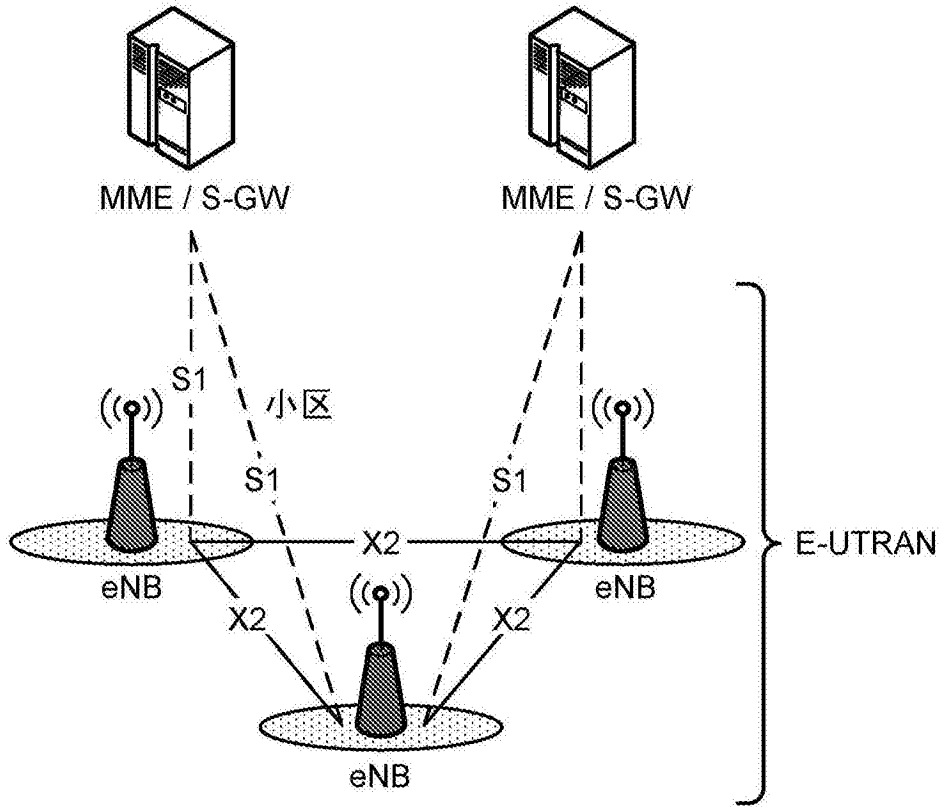


图1

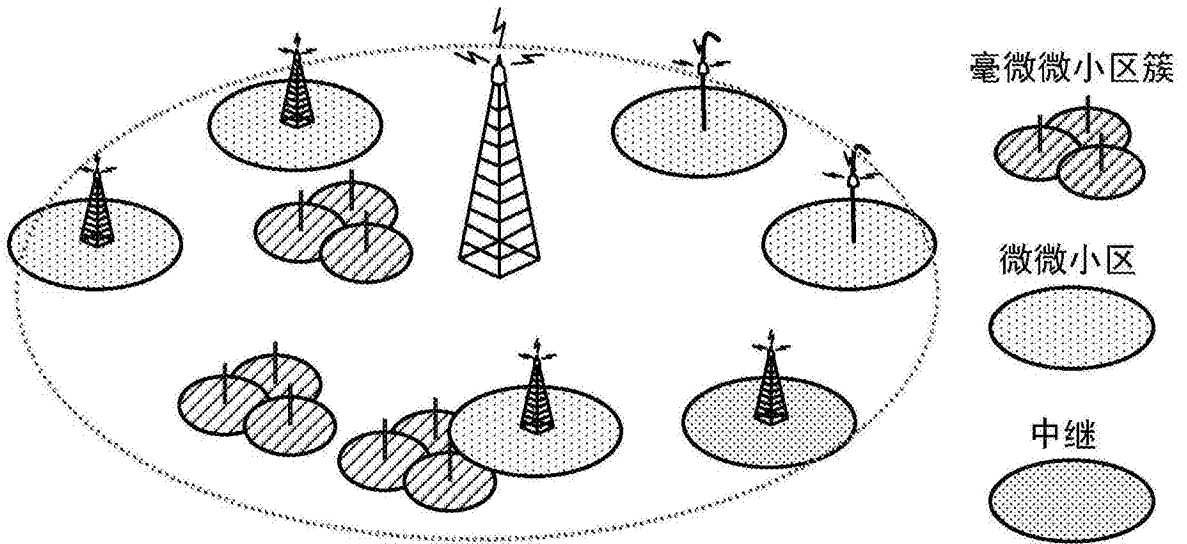


图2

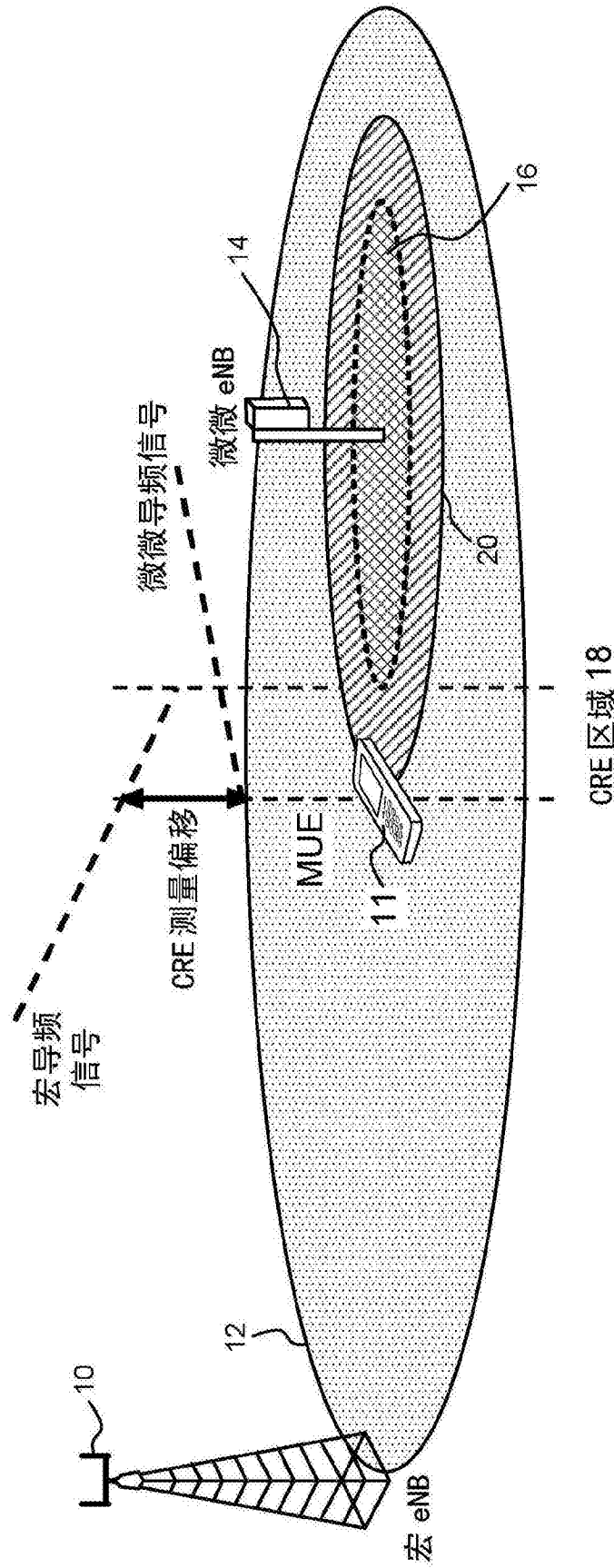


图3CRE区域和检测弱微微小区所需的MUE测量偏移

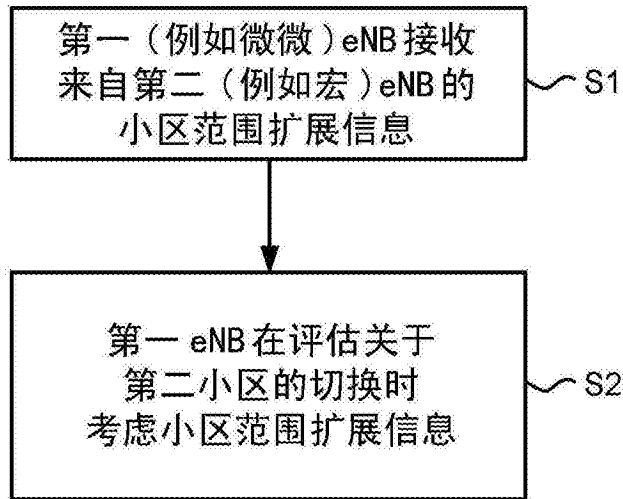


图4

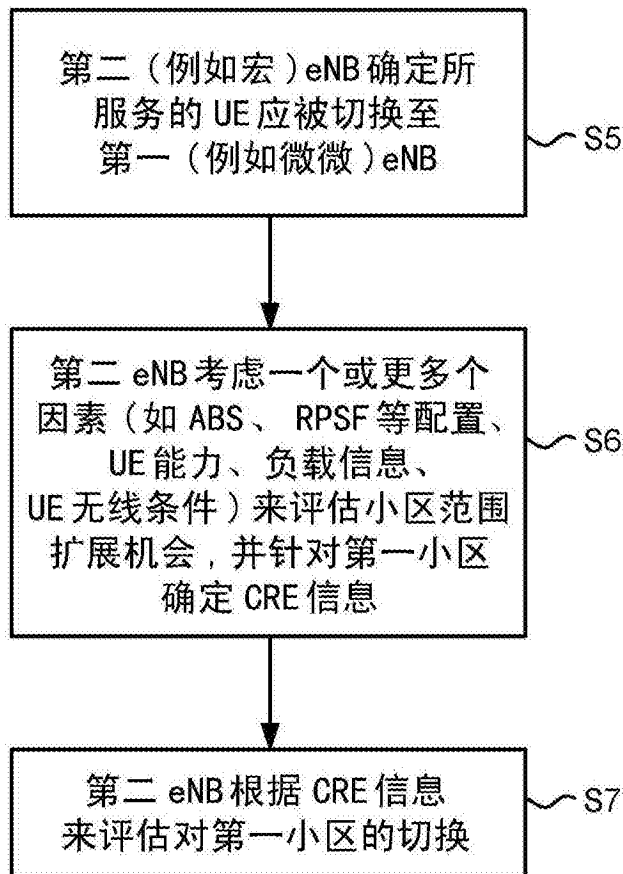


图5

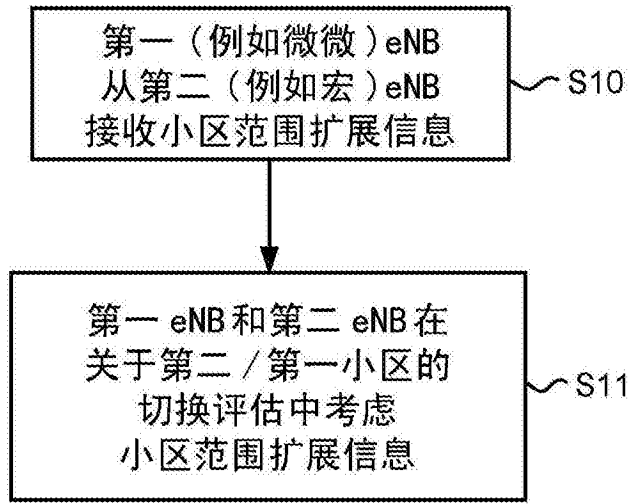


图6

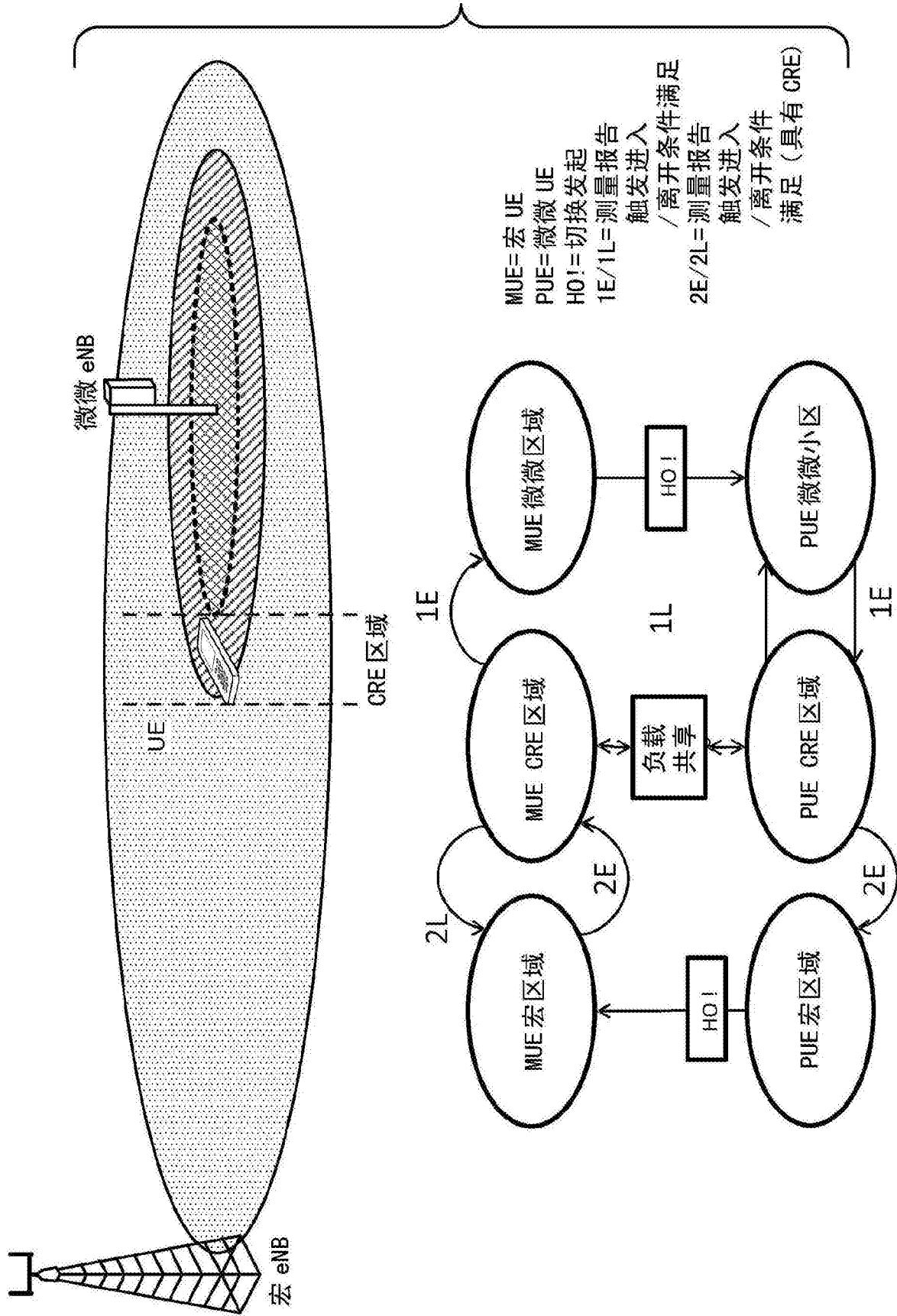


图7

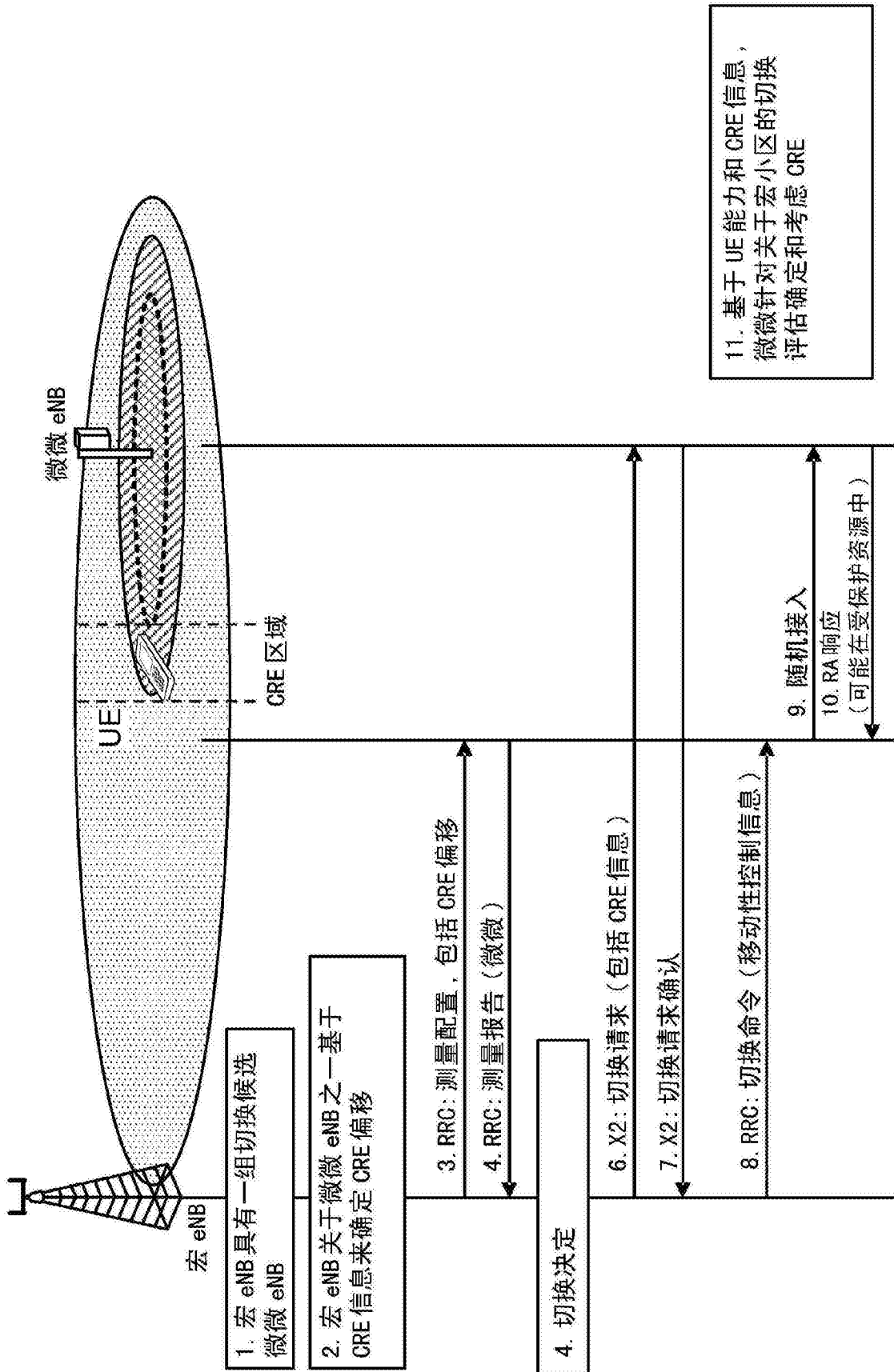


图 8

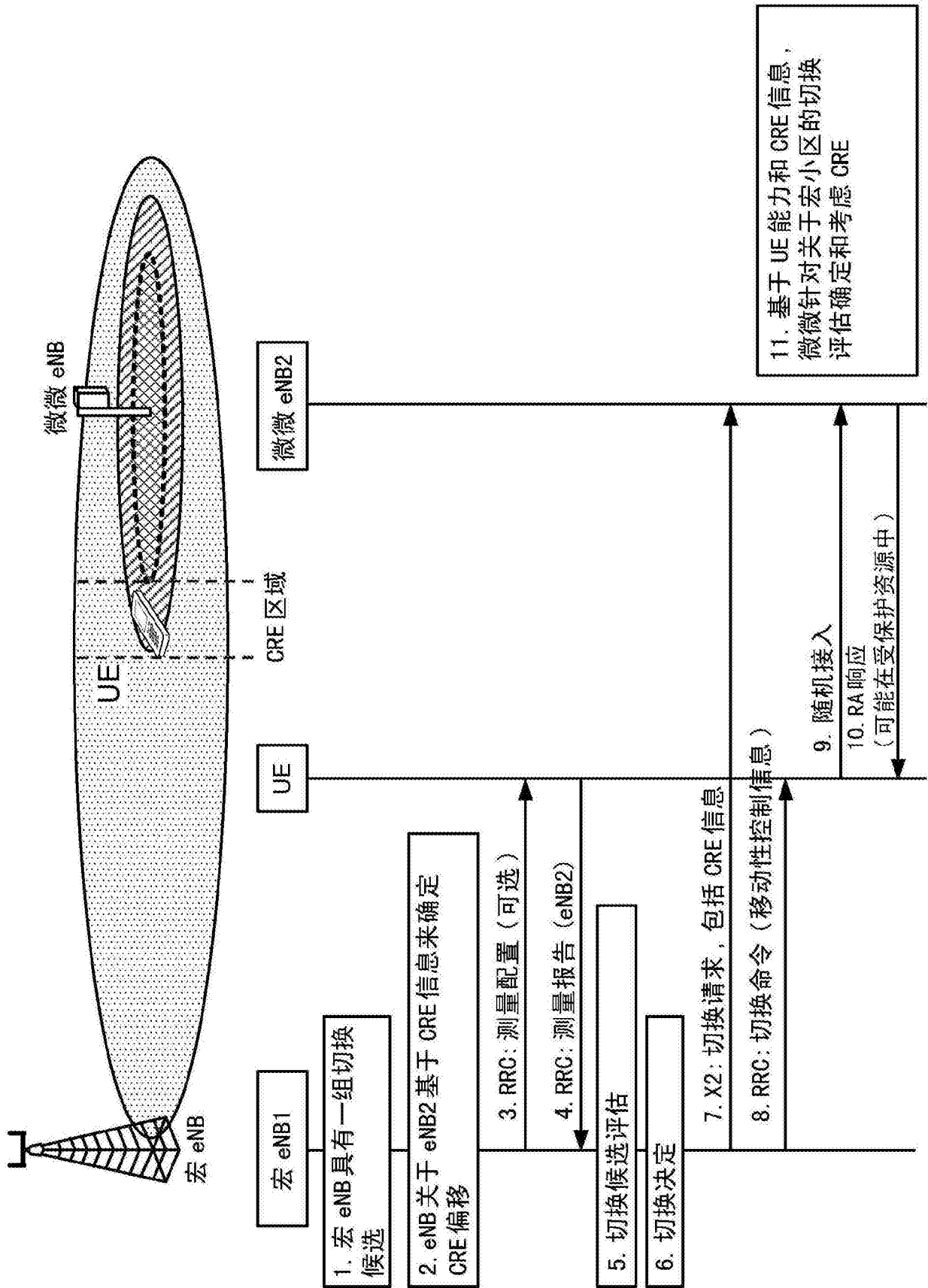


图9

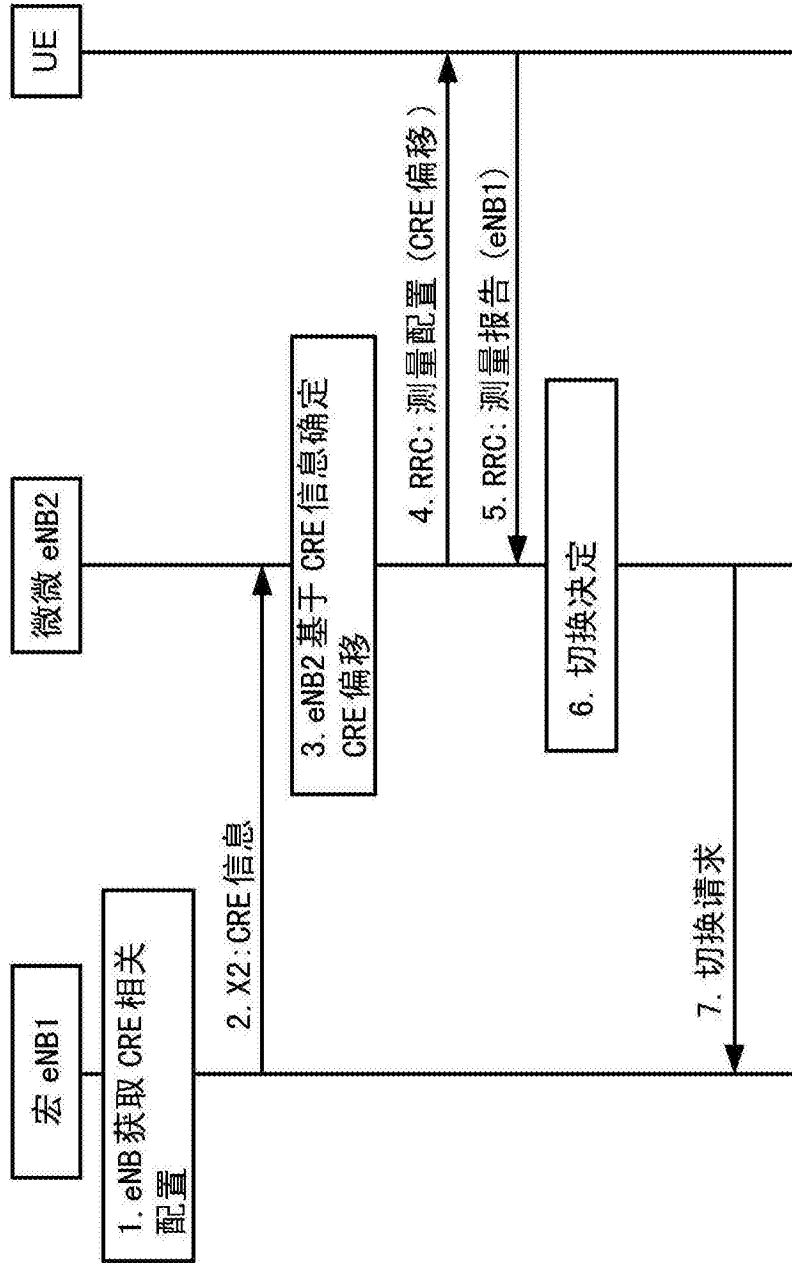


图10

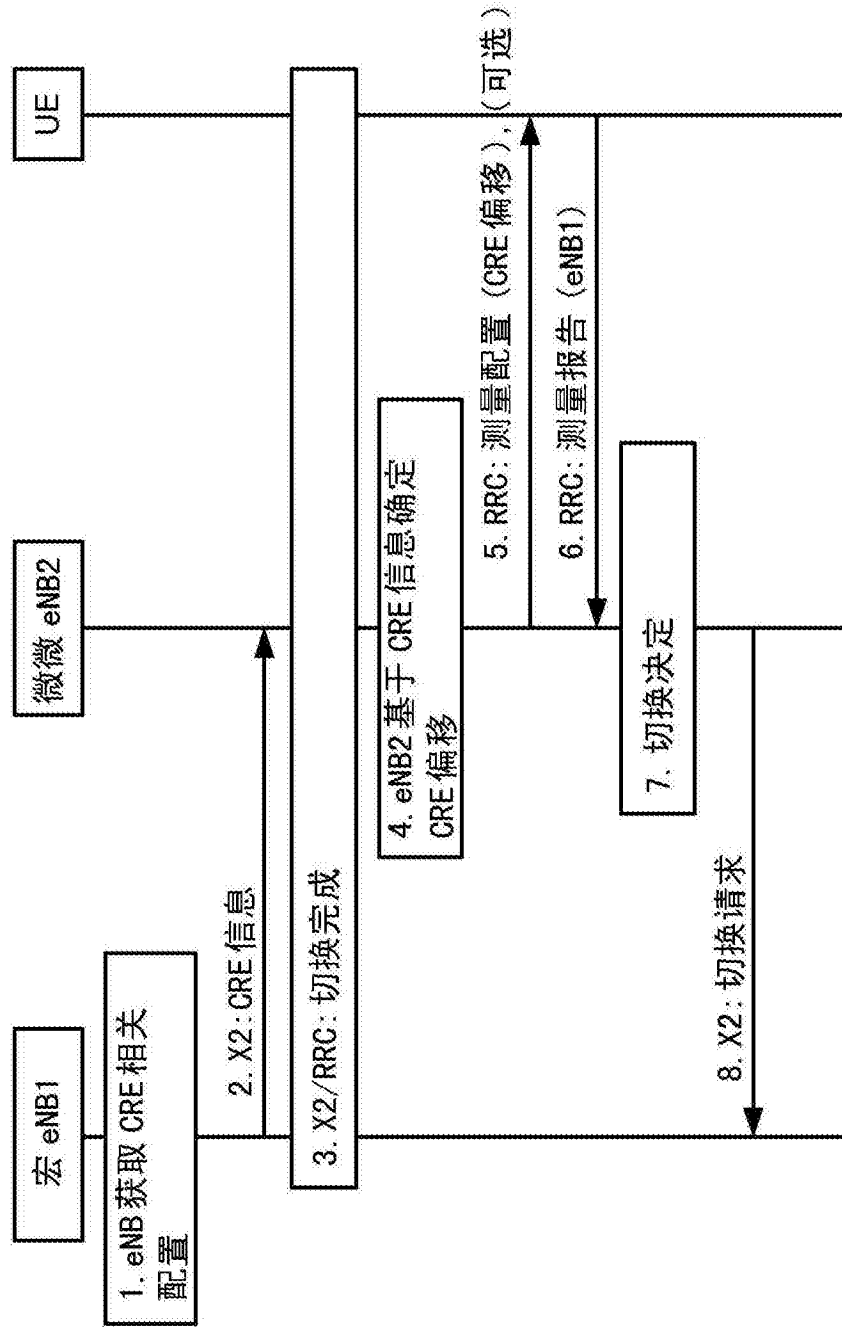


图11

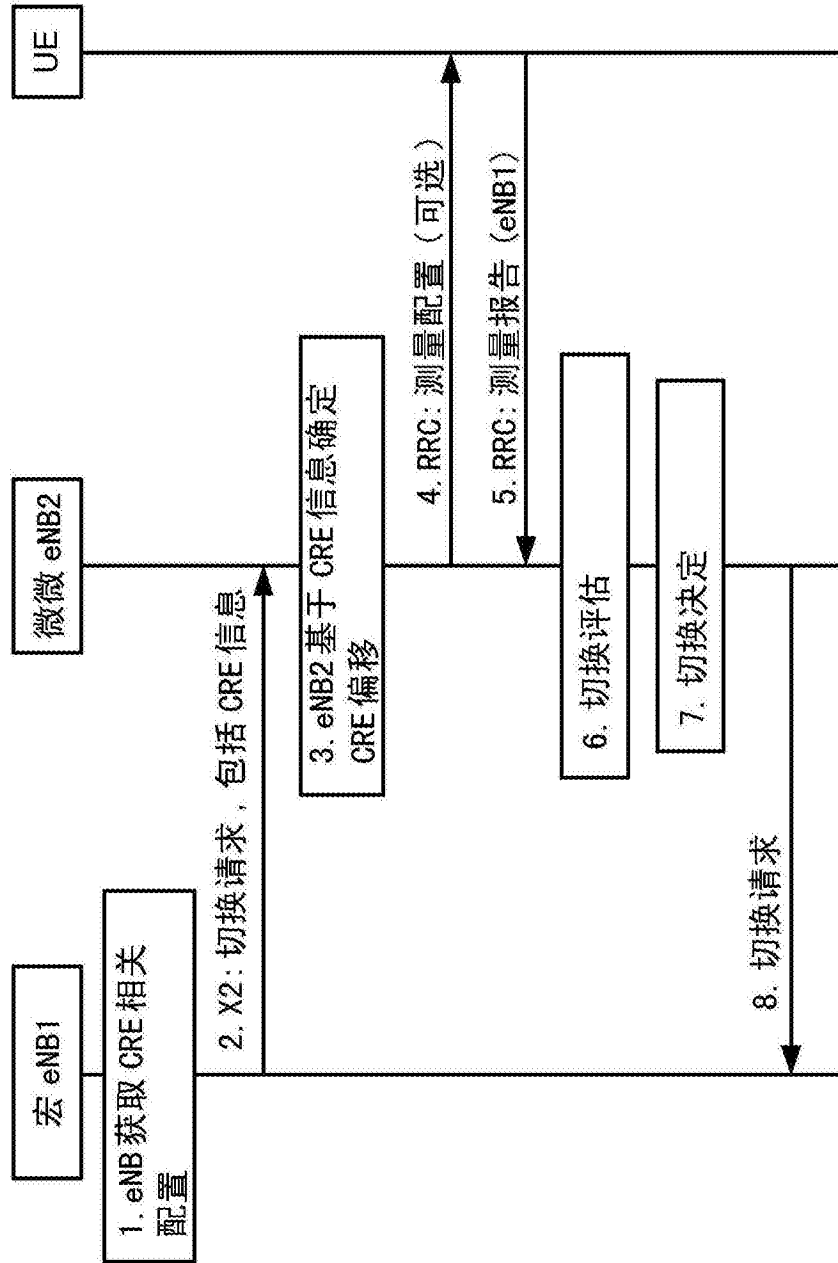


图12

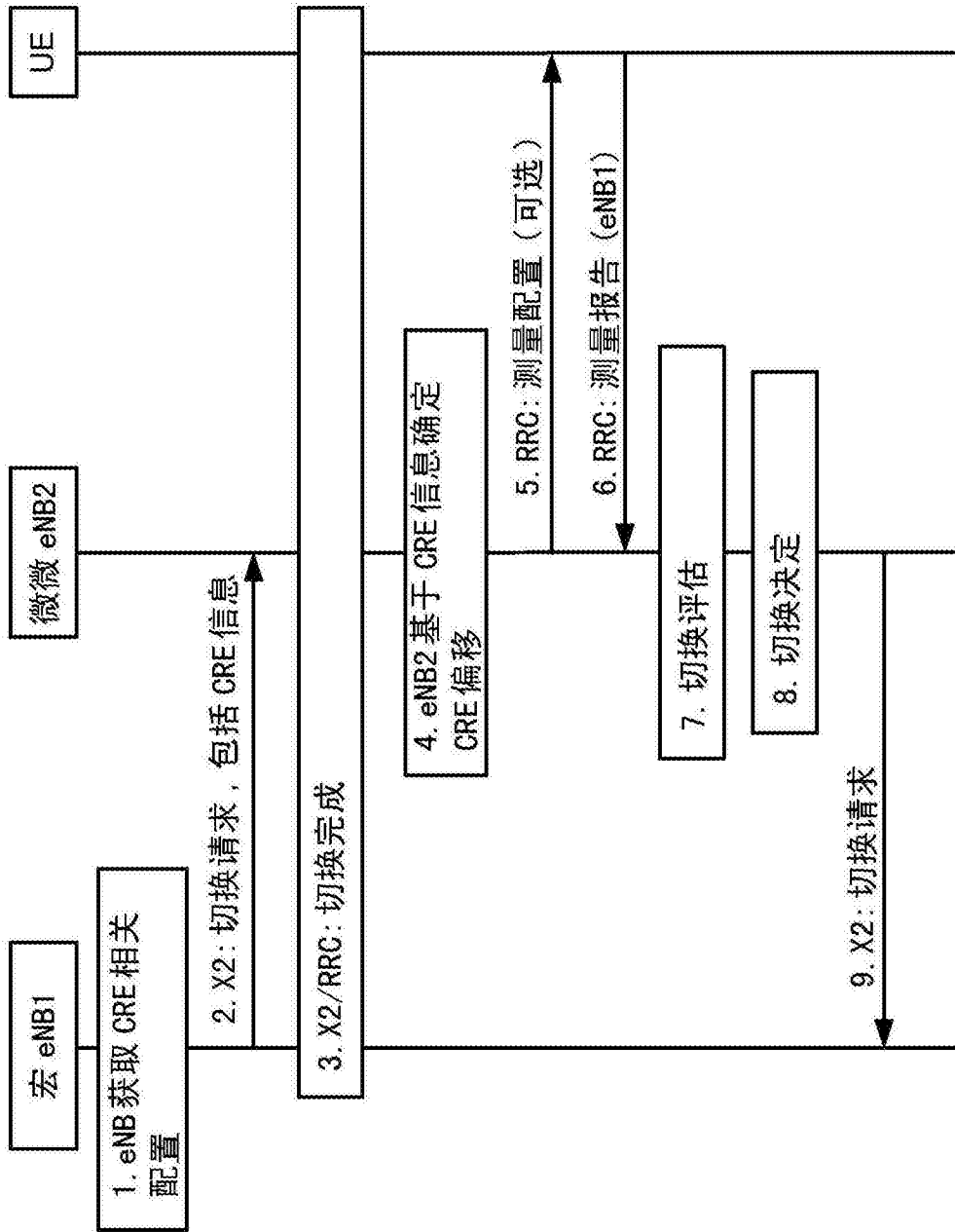


图13

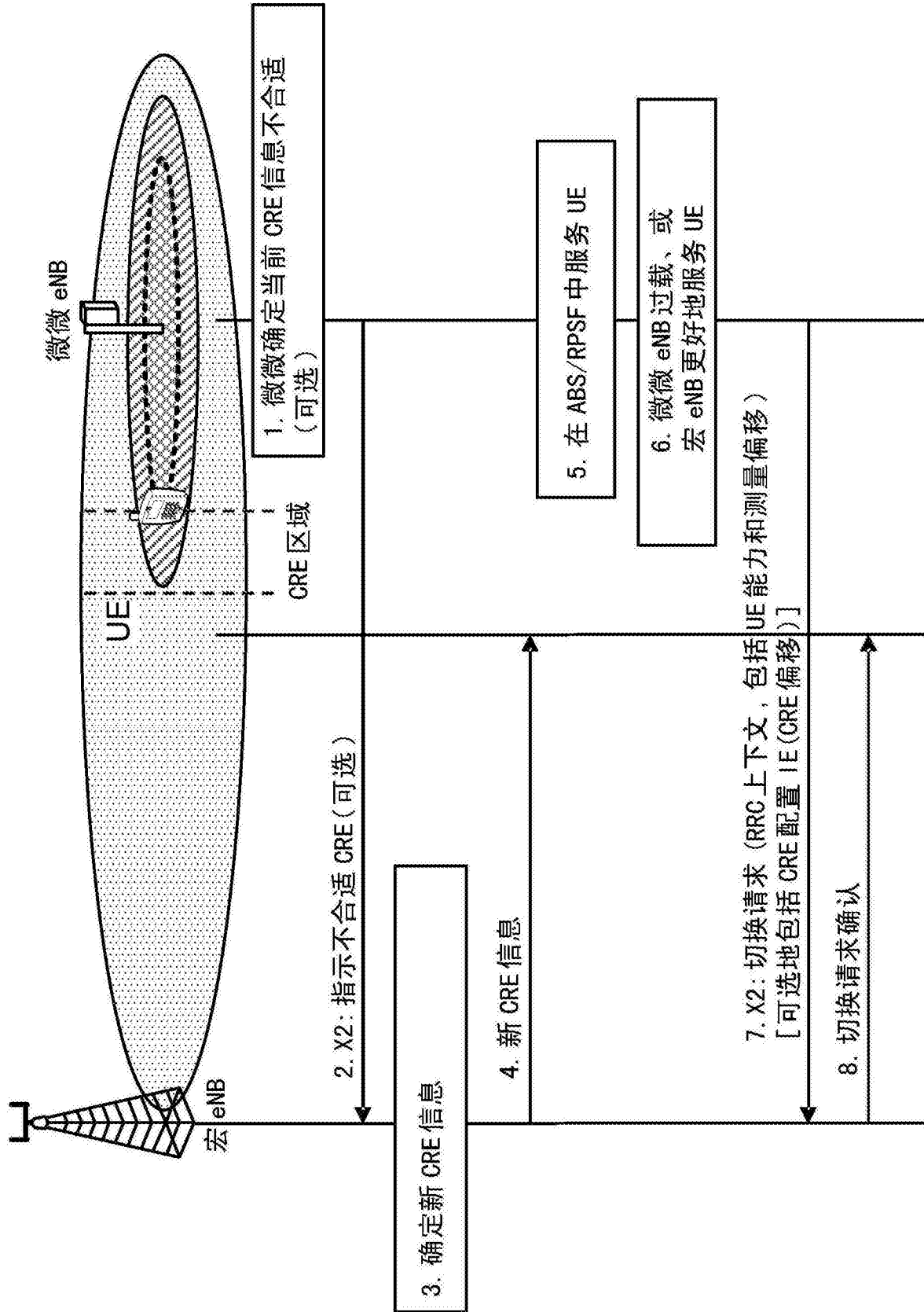


图14

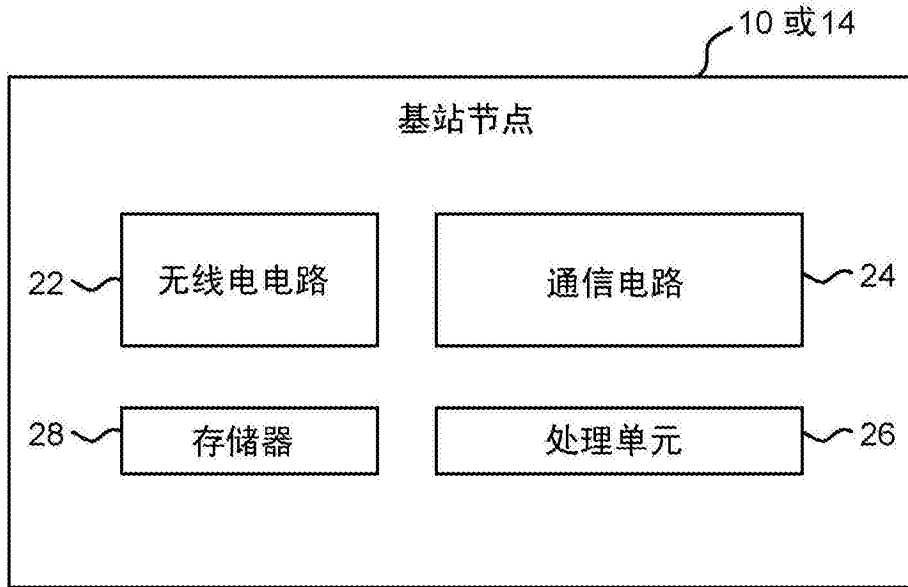


图15