



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109246782 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201811318500.4

(22) 申请日 2013.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109246782 A

(43) 申请公布日 2019.01.18

(30) 优先权数据
13/705007 2012.12.04 US

(62) 分案原申请数据
201380072240.6 2013.12.02

(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 S.索伦蒂诺 K.迪谋

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 张金金

(51) Int.Cl.
H04W 36/30 (2009.01)
H04W 36/04 (2009.01)
H04W 84/04 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 104956729 B, 2018.11.30

审查员 霍翠萍

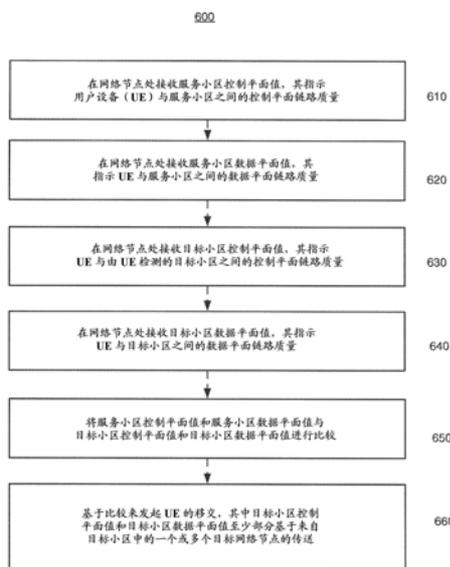
权利要求书5页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

软小区网络中的切换

(57) 摘要

公开了用于作出是否将用户设备(UE)从服务小区切换到目标小区的确定的装置和方法。决定是基于包含控制平面和数据平面链路质量考虑的比较。所公开的装置和方法可应用于实现软小区配置的异构网络中的切换确定。



1. 一种用于改进具有服务小区 (312) 和目标小区 (314) 的通信网络 (300) 中的服务质量的方法 (600), 包括:

在第一网络节点 (302) 处接收 (610-640):

服务小区控制平面值, 其指示用户设备 UE (310) 与所述服务小区之间的控制平面链路质量,

目标小区控制平面值, 其指示所述 UE 与由所述 UE 检测的目标小区之间的控制平面链路质量, 以及

目标小区数据平面值, 其指示所述 UE 与所述目标小区之间的数据平面链路质量;

确定服务小区数据平面值, 其指示所述 UE 与所述服务小区之间的数据平面链路质量;

将所述服务小区控制平面值和所述服务小区数据平面值与所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值进行比较 (650); 以及

基于所述比较来发起所述 UE 的移交 (660),

其中所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值至少部分基于来自所述目标小区中的一个或多个目标网络节点 (304) 的传送。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述服务小区控制平面值和所述目标小区控制平面值基于由所述 UE 的一个或多个参考信号接收功率 (RSRP) 测量。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述服务小区数据平面值和所述目标小区数据平面值中的至少一个基于信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 的测量、参考信号接收功率 (RSRP) 测量、接收信号参考质量 (RSRQ) 测量和用于反馈的信道质量指示符 (CQI) 估计中的至少一个。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述服务小区数据平面值和所述目标小区数据平面值中的至少一个基于同步信号的测量。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述服务小区控制平面值、所述服务小区数据平面值、所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值接收自所述 UE。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中如果所述比较步骤指示如下则发起所述移交:

$$\alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Target}} > \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot X + \delta \cdot Y$$

其中 α 、 β 、 γ 和 δ 是切换加权因子, $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区控制平面值, $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区控制平面值, $\text{DataPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区数据平面值, $\text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区数据平面值, 并且 X 和 Y 是切换值。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述切换值 X 是切换滞后值并且所述切换值 Y 是小区特定偏移值。

8. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述切换加权因子 α 大于或等于所述切换加权因子 β 。

9. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述切换加权因子 α 小于所述切换加权因子 β 。

10. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述切换加权因子范围为从 0 到 1。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述服务小区是软小区并且包含第二网络节点

(308), 以及

所述服务小区数据平面值基于由所述第二网络节点传送的数据信号。

12. 如权利要求1或2所述的方法, 其中所述一个或多个目标网络节点包含第一目标网络节点(804)和第二目标网络节点(818),

所述目标小区控制平面值基于由所述第一目标网络节点传送的信号, 以及
所述目标小区数据平面值基于由所述第二目标网络节点传送的数据信号。

13. 如权利要求2所述的方法, 还包括:

确定(730)所述服务小区控制平面值是否超过RSRP阈值等级, 以及

其中所述发起步骤至少部分基于所述服务小区控制平面值超过所述RSRP阈值等级的所述确定。

14. 如权利要求13所述的方法, 其中如果所述服务小区控制平面值小于所述RSRP阈值等级, 则所述第一网络节点发起所述UE的移交。

15. 一种用于改进具有服务小区(812)和目标小区(814)的通信网络(800)中的服务质量的方法(900), 包括:

在第一网络节点(802)处接收(910-940):

服务小区控制平面下行链路值, 其指示用户设备UE(810)与所述服务小区之间的下行链路控制平面链路质量,

目标小区控制平面下行链路值, 其指示所述UE与由所述UE检测的目标小区之间的下行链路控制平面链路质量, 以及

目标小区数据平面上行链路值, 其指示所述UE与所述目标小区之间的上行链路数据平面链路质量;

在所述第一网络节点处确定服务小区数据平面上行链路值, 其指示所述UE与所述服务小区之间的上行链路数据平面链路质量,

将所述服务小区控制平面下行链路值和所述服务小区数据平面上行链路值与所述目标小区控制平面下行链路值和所述目标小区数据平面上行链路值进行比较(950); 以及

基于所述比较来发起所述UE的移交(960),

其中所述服务小区数据平面上行链路值接收自所述服务小区中的第二网络节点(808), 所述目标小区数据平面上行链路值接收自所述目标小区中的一个或多个目标网络节点(804、818), 并且所述目标小区控制平面下行链路值至少部分基于来自所述目标小区中的所述一个或多个目标网络节点(804、818)的传送。

16. 如权利要求15所述的方法, 其中所述服务小区数据平面上行链路值基于所接收的上行链路探测参考信号(SRS)或上行链路信号干扰噪声比(SINR)来确定。

17. 如权利要求15或16所述的方法, 其中所述服务小区控制平面下行链路值和所述目标小区控制平面下行链路值基于由所述UE的一个或多个参考信号接收功率(RSRP)测量。

18. 如权利要求15或16所述的方法, 其中如果所述比较步骤指示如下则发起所述移交:

$$\alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Target}} > \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot X + \delta \cdot Y$$

其中 α 、 β 、 γ 和 δ 是切换加权因子, $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区控制平面

下行链路值, $ControlPlaneValue_{Serving}$ 是所述服务小区控制平面下行链路值, $DataPlaneValue_{Target}$ 是所述目标小区数据平面上行链路值, $DataPlaneValue_{Serving}$ 是所述服务小区数据平面上行链路值, 并且X和Y是切换值。

19. 如权利要求18所述的方法, 其中所述切换值X是切换滞后值并且所述切换值Y是小区特定偏移值。

20. 如权利要求18所述的方法, 其中所述切换加权因子 α 大于或等于所述切换加权因子 β 。

21. 如权利要求18所述的方法, 其中所述切换加权因子 α 小于所述切换加权因子 β 。

22. 如权利要求18所述的方法, 其中所述切换加权因子范围为从0到1。

23. 一种可操作在具有服务小区(312)和目标小区(314)的通信网络(300)中的网络节点(302), 包括:

接收器(404), 配置为接收:

服务小区控制平面值, 其指示用户设备UE(310)与所述服务小区之间的控制平面链路质量,

目标小区控制平面值, 其指示所述UE与由所述UE检测的目标小区之间的控制平面链路质量, 以及

目标小区数据平面值, 其指示所述UE与所述目标小区之间的数据平面链路质量; 以及处理器(408), 配置为:

确定服务小区数据平面值, 其指示所述UE与所述服务小区之间的数据平面链路质量;

将所述服务小区控制平面值和所述服务小区数据平面值与所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值进行比较; 以及

基于所述比较来发起所述UE的移交,

其中所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值至少部分基于来自所述目标小区中的一个或多个目标网络节点(304)的传送并且所述网络节点位于所述服务小区内。

24. 如权利要求23所述的网络节点, 其中所述服务小区控制平面值和所述目标小区控制平面值基于由所述UE的一个或多个参考信号接收功率(RSRP)测量。

25. 如权利要求23或24所述的网络节点, 其中所述服务小区数据平面值和所述目标小区数据平面值中的至少一个基于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的测量、参考信号接收功率(RSRP)测量、接收信号参考质量(RSRQ)测量和用于反馈的信道质量指示符(CQI)估计中的至少一个。

26. 如权利要求23或24所述的网络节点, 其中所述服务小区数据平面值和所述目标小区数据平面值中的至少一个基于同步信号的测量。

27. 如权利要求23或24所述的网络节点, 其中所述服务小区控制平面值、所述服务小区数据平面值、所述目标小区控制平面值和所述目标小区数据平面值接收自所述UE。

28. 如权利要求23或24所述的网络节点, 其中所述处理器配置为如果满足以下则发起移交:

$$\alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Target}} > \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot X + \delta \cdot Y$$

其中 α 、 β 、 γ 和 δ 是切换加权因子， $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区控制平面值， $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区控制平面值， $\text{DataPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区数据平面值， $\text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区数据平面值，并且X和Y是切换值。

29. 如权利要求28所述的网络节点，其中所述切换值X是切换滞后值并且所述切换值Y是小区特定偏移值。

30. 如权利要求28所述的网络节点，其中所述切换加权因子 α 大于或等于所述切换加权因子 β 。

31. 如权利要求28所述的网络节点，其中所述切换加权因子 α 小于所述切换加权因子 β 。

32. 如权利要求28所述的网络节点，其中所述切换加权因子范围为从0到1。

33. 如权利要求23或24所述的网络节点，其中所述服务小区是软小区并且包含第二网络节点(308)，以及

所述服务小区数据平面值基于由所述第二网络节点传送的数据信号。

34. 如权利要求23或24所述的网络节点，其中所述一个或多个目标网络节点包含第一目标网络节点(804)和第二目标网络节点(818)，

所述目标小区控制平面值基于由所述第一目标网络节点传送的信号，以及所述目标小区数据平面值基于由所述第二目标网络节点传送的数据信号。

35. 如权利要求24所述的网络节点，其中所述处理器还配置为：

确定所述服务小区控制平面值是否超过RSRP阈值等级，以及

如果所述服务小区控制平面值小于所述RSRP阈值等级，则发起所述UE的移交。

36. 一种可操作在具有服务小区(812)和目标小区(814)的通信网络(800)中的网络节点(302)，包括：

接收器(404)，配置为接收：

服务小区控制平面下行链路值，其指示用户设备UE(810)与所述服务小区之间的下行链路控制平面链路质量，

目标小区控制平面下行链路值，其指示所述UE与由所述UE检测的目标小区之间的下行链路控制平面链路质量，以及

目标小区数据平面上行链路值，其指示所述UE与所述目标小区之间的上行链路数据平面链路质量；

处理器(408)，配置为：

确定服务小区数据平面上行链路值，其指示所述UE与所述服务小区之间的上行链路数据平面链路质量；

将所述服务小区控制平面下行链路值和所述服务小区数据平面上行链路值与所述目标小区控制平面下行链路值和所述目标小区数据平面上行链路值进行比较；以及

基于所述比较来发起所述UE的移交，

其中所述网络节点位于所述服务小区中,所述服务小区数据平面上行链路值接收自所述服务小区中的第二网络节点(808),所述目标小区数据平面上行链路值接收自所述目标小区中的一个或多个目标网络节点(804、818),并且所述目标小区控制平面下行链路值至少部分基于来自所述目标小区中的所述一个或多个目标网络节点(804、818)的传送。

37.如权利要求36所述的网络节点,其中所述目标小区数据平面上行链路值和所述服务小区数据平面上行链路值是上行链路探测参考信号(SRS)值或上行链路信号干扰噪声比(SINR)。

38.如权利要求36或37所述的网络节点,其中所述服务小区控制平面下行链路值和所述目标小区控制平面下行链路值基于由所述UE的一个或多个参考信号接收功率(RSRP)测量。

39.如权利要求36或37所述的网络节点,其中所述处理器配置为如果满足以下则发起移交:

$$\alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Target}} > \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot X + \delta \cdot Y$$

其中 α 、 β 、 γ 和 δ 是切换加权因子, $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区控制平面下行链路值, $\text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区控制平面下行链路值, $\text{DataPlaneValue}_{\text{Target}}$ 是所述目标小区数据平面上行链路值,

$\text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}}$ 是所述服务小区数据平面上行链路值,并且X和Y是切换值。

40.如权利要求39所述的网络节点,其中所述切换值X是切换滞后值并且所述切换值Y是小区特定偏移值。

41.如权利要求39所述的网络节点,其中所述切换加权因子 α 大于或等于所述切换加权因子 β 。

42.如权利要求39所述的网络节点,其中所述切换加权因子 α 小于所述切换加权因子 β 。

43.如权利要求39所述的网络节点,其中所述切换加权因子范围为从0到1。

软小区网络中的切换

技术领域

[0001] 本发明通常涉及改进电信网络中的传送质量,并且更特别地,涉及用于异构网络中的切换决定的方法和装置。

背景技术

[0002] 3GPP长期演进(LTE)是移动电话网络技术标准。LTE是对通用移动通信系统(UMTS)的增强的集合,并且是用于实现基于高速分组(其能够实现现在下行链路和上行链路信道上的高数据率)的通信的技术。如在图1中图示的,LTE传送从电信网络100中的基站102、104(例如,节点B(NB)和演进型节点B(eNB))发送到移动台108、110、112(例如,用户设备(UE))。无线UE通信装置的示例包含移动电话、个人数字助理、电子阅读器、便携式电子平板电脑计算机、个人计算机和膝上型计算机。UE在分别对应于节点102、104的服务小区116、118内操作。通信网络100可包含一个或多个连接网络106。

[0003] LTE标准主要基于下行链路中的正交频分复用(OFDM),它将信号分离成频率中的多个平行副载波。传送时间间隔(TTI)是基本逻辑单位,它包括一对子帧(或资源块)。无线电资源元素(RE)是TTI内的最小可寻址位置,对应于某个时间位置和某个频率位置。例如,如在图2中图示的,包括RE 202、204的子帧200可根据LTE标准在TTI中传送,并且可由频域中的副载波206组成。在时域中,子帧可被分成多个OFDM(或单载波频分多址(SC-FDMA))符号208。因此,一个副载波和一个符号的单位是资源单位或元素202、204。

[0004] 某些无线通信系统(例如,在图1中示出的系统100)还可包含宏小区116、118内的附加的较低功率节点或点114、124。这可被称作“异构”或“多层”网络部署,其中具有不同的下行链路传送功率的节点的混合(至少部分地)在相同的频率集合上操作并且具有重叠的地理覆盖。在异构部署中,低功率节点可能不提供全覆盖,而是,可采用低功率节点来改进它们的有限覆盖区域(例如,分别是节点114和124的覆盖区域120和122)内的容量和数据率。节点114和覆盖区域120可以是宏小区116的微微站点。类似地,节点124可以是毫微微节点,例如,它们可用在家庭、办公建筑或其它结构中。在一些实例中,节点124可与封闭订户组(CSG)关联并且限制对CSG的成员的接入。

[0005] 相对于异构部署的近来发展是“软小区”(或“共享小区”或“虚拟小区”)方案的概念。在软小区部署中,运营商控制相同地理区域116中的宏基站和低功率节点使得经由宏基站102将控制信令传送到区域中的用户并且经由一个或多个较低功率节点(例如,微微基站114)传送数据,用于位于较低功率节点的覆盖区域120中的用户110。在软小区配置中,较低功率节点保持宏小区116的一部分而不是用(例如)独特的控制信令来创建独立小区。

[0006] 为了维持最高可能的服务质量,LTE部署中的UE不只周期性地监测到它们的服务小区的链路质量,还监测到相邻小区的链路质量。例如,在图1的示例网络100中,UE 110可考虑到基站102以及基站104的链路质量。如果服务小区116传送质量不足(例如,某些度量无法满足所需阈值等级),则可发起到相邻小区118的切换。切换过程可基于分组丢失来分类,例如,它可以标为“无缝”(如果它最小化干扰时间)或“无损”(如果过程不容忍分组的任

何丢失)。

[0007] 如在3GPP 36.331、版本10.5.0中规定的,可基于下文的比较来执行切换:

$$[0008] \quad \text{RSRP}_{\text{Target}} > \text{RSRP}_{\text{Serving}} + \text{HO}_{\text{Hysteresis}} + \text{Cell Offset} \quad (1)$$

[0009] 其中 $\text{RSRP}_{\text{Target}}$ 和 $\text{RSRP}_{\text{Serving}}$ 项指代分别来自图1的网络100中的目标小区118和服务小区116的参考符号接收功率(RSRP)测量。公式(1)中的RSRP测量根据从基站102、104传送并且由UE报告回到服务基站的参考符号确定。在给定触发时间段(TTT)内必须满足此公式以使执行从服务小区到目标小区的切换。参数CellOffset、边缘滞后 $\text{HO}_{\text{Hysteresis}}$ 和TTT的值被设置为控制至或自给定小区的移交的容易/困难,并且通常对于给定小区内的所有用户相同。然而,LTE标准允许在每个UE的基础上独立设置切换触发参数。大的欧洲城市区域中的网络的示范值是 $\text{HO}_{\text{Hysteresis}} 1-3\text{dB}$ 并且TTT 320-960ms。公式(1)对应于在36.331的§ 5.5.4、版本10.5.0中规定的事件A3,并且是在现有的系统中主要使用的准则。

[0010] 在软小区部署中,UE 110形式上与宏小区116关联,并且因此,在由UE 110从宏基站102、104接收的信号的基础上完成切换决定。换句话说,如果现有的切换过程应用于“软小区”,则对于切换决定只考虑宏层上的测量。

[0011] 因此,尽管有与切换决定机制有关的当前协议的存在,但是仍需要可以处理控制平面和用户(或数据)平面链路质量之间的潜在差异的装置和方法。这种差异频繁地发生在以软小区概念为特征的异构网络中。当在数据平面处经历的质量(即,从微微基站接收的信号)高于在控制平面处接收的质量(即,从宏基站接收的信号)时,现有的技术将无法作出最佳切换决定。

发明内容

[0012] 根据本发明的实施例,通过在切换决定中考虑控制平面和数据平面链路质量来改进通信网络中的服务质量。所公开的技术特别地有助于以软小区概念为特征的异构网络。

[0013] 在一个特定方面中,本发明的某些实施例指向提供用于改进具有服务小区和目标小区的通信网络中的服务质量的方法。方法包含:在第一网络节点处接收服务小区控制平面的值,其指示用户设备(UE)与服务小区之间的控制平面链路质量。第一网络节点也接收服务小区数据平面的值(其指示UE与服务小区之间的数据平面链路质量)、目标小区控制平面的值(其指示UE与由UE检测的目标小区之间的控制平面链路质量)以及目标小区数据平面的值(其指示UE与目标小区之间的数据平面链路质量)。目标小区控制平面的值和目标小区数据平面的值至少部分基于来自目标小区中的一个或多个目标网络节点的传送。服务小区控制平面的值可以至少部分基于来自第一网络节点的传送。

[0014] 方法也包含将服务小区控制平面的值和服务小区数据平面的值与目标小区控制平面的值和目标小区数据平面的值进行比较。基于此比较,可发起从服务小区到目标小区的移交。

[0015] 在另一方面,本发明的某些实施例指向可操作在具有服务小区和目标小区的通信网络中的网络节点。网络节点包含:接收器,其配置为接收服务小区控制平面的值(其指示UE与服务小区之间的控制平面链路质量)、服务小区数据平面的值(其指示UE与服务小区之间的数据平面链路质量)、目标小区控制平面的值(其指示UE与由UE检测的目标小区之间的控制平面链路质量)以及目标小区数据平面的值(其指示UE与目标小区之间的数据平面链路质量)。目标小区控制平面的值和目标小区数据平面的值至少部分基于来自目标小区中的一个或多个

目标网络节点的传送并且网络节点位于服务小区内。

[0016] 网络节点也包含处理器,其配置为将服务小区控制平面值和服务小区数据平面值与目标小区控制平面值和目标小区数据平面值进行比较。处理器还配置为至少部分基于比较来发起UE的移交。

[0017] 在另一方面,本发明的某些实施例指向提供用于改进具有服务小区和目标小区的通信网络中的服务质量的方法。方法包含:在第一网络节点处接收服务小区控制平面下行链路值,其指示UE与服务小区之间的下行链路控制平面链路质量。第一网络节点也接收服务小区数据平面上行链路值(其指示UE与服务小区之间的上行链路数据平面链路质量)、目标小区控制平面下行链路值(其指示UE与由UE检测的目标小区之间的下行链路控制平面链路质量)以及目标小区数据平面上行链路值(其指示UE与目标小区之间的上行链路数据平面链路质量)。

[0018] 在某些实施例中,服务小区数据平面上行链路值接收自服务小区中的第二网络节点并且目标小区数据平面上行链路值接收自目标小区中的一个或多个目标网络节点。目标小区控制平面下行链路值可以至少部分基于来自目标小区中的目标网络节点的传送。服务小区控制平面下行链路值可以至少部分基于来自第一网络节点的传送。

[0019] 方法也包含将服务小区控制平面下行链路值和服务小区数据平面上行链路值与目标小区控制平面下行链路值和目标小区数据平面上行链路值进行比较。基于此比较,可发起从服务小区到目标小区的移交。

[0020] 在另一方面,本发明的某些实施例指向可操作在具有服务小区和目标小区的通信网络中的网络节点。网络节点包含接收器,其配置为接收服务小区控制平面下行链路值(其指示UE与服务小区之间的下行链路控制平面链路质量)、服务小区数据平面上行链路值(其指示UE与服务小区之间的上行链路数据平面链路质量)、目标小区控制平面下行链路值(其指示UE与由UE检测的目标小区之间的下行链路控制平面链路质量)以及目标小区数据平面上行链路值(其指示UE与目标小区之间的上行链路数据平面链路质量)。

[0021] 在某些实施例中,网络节点位于服务小区中并且服务小区数据平面上行链路值接收自服务小区中的第二网络节点。目标小区数据平面上行链路值可以接收自目标小区中的一个或多个目标网络节点。目标小区控制平面下行链路值可以至少部分基于来自目标小区中的目标网络节点的传送。服务小区控制平面下行链路值可以至少部分基于来自网络节点的传送。

[0022] 网络节点也包含处理器,其配置为将服务小区控制平面值和服务小区数据平面值与目标小区控制平面值和目标小区数据平面值进行比较。处理器还配置为至少部分基于比较来发起UE的移交。

[0023] 在某些实施例中,通信网络中的节点将信号传送到位于节点的服务小区内的UE。节点接收指示UE与服务小区之间的控制平面和数据平面链路质量的值。例如,这些值可以接收自UE。节点也接收指示UE与相邻目标小区之间的控制平面和数据平面链路质量的值。在某些方面中,作出服务小区控制平面值是否满足或超过给定阈值等级的确定。如果不满足或超过,则发起从服务小区到相邻小区(例如,目标小区)的移交。然而,如果确定服务小区控制平面链路质量是充分的,则节点将服务小区控制平面值和服务小区数据平面值与目标小区控制平面值和目标小区数据平面值进行比较。如果满足预定移交条件(例如,目标小

区值超过服务小区值某个数量),则发起到目标小区的移交。例如,节点可以是异构网络中的宏基站并且服务小区数据平面值可指示到服务小区内的一个或多个微微节点的链路质量。

附图说明

[0024] 并入本文并且形成说明书的一部分的附图图示本公开的各实施例,并且与描述一起另外用作解释本公开的原理并且使本领域技术人员作出并且利用本文公开的实施例。在图中,相似的参考标号指示相同或功能类似的元件。

[0025] 图1是无线通信网络的图示。

[0026] 图2是LTE传送的示范子帧的图示。

[0027] 图3是根据本发明的示范实施例的无线通信系统的图示。

[0028] 图4是根据本发明的示范实施例的网络节点的框图。

[0029] 图5是根据本发明的示范实施例的用户设备 (UE) 的框图。

[0030] 图6是图示根据本发明的示范实施例的用于改进通信网络中的性能的过程的流程图。

[0031] 图7是图示根据本发明的示范实施例的用于改进通信网络中的性能的过程的流程图。

[0032] 图8是根据本发明的示范实施例的无线通信系统的图示。

[0033] 图9是图示根据本发明的示范实施例的用于改进通信网络中的性能的过程的流程图。

具体实施方式

[0034] 本发明的特定实施例指向基于包含控制平面和数据平面链路质量考虑的比较来作出是否发起从服务小区到目标小区的用户设备 (UE) 的移交的确定的方法和装置。本发明的各方面可应用于异构网络 (例如,在图3中图示的示范通信网络300) 中的切换确定。例如,网络300可利用软小区概念,其中控制信令经由宏基站302而传送到服务小区312中的UE 310,而数据经由一个或多个较低功率节点 (例如,微微基站308) 而传送 (当UE 310位于低功率节点308的覆盖区域316中)。

[0035] 通信网络300也包含至少一个附加的小区314,它由宏基站304服务。根据LTE规范,在某些情况下,可将UE 310从其当前或服务小区312切换到另一目的地或目标小区 (例如,314) 以便提供对UE 310的最佳服务。根据本发明的实施例,为了改进异构网络300中的性能,切换决定基于控制平面以及数据平面中的链路质量的考虑。例如,将UE 310从服务小区312切换到目标小区314的决定可以基于UE 310与节点302之间的控制平面中的链路质量和UE 310与节点308之间的数据平面链路质量的考虑,如与UE 310与目标节点304之间的控制平面和数据平面中的链路质量相比。

[0036] 多个参考信号和报告可用于建立UE 310与节点302、304和/或308之间的链路质量。这些包含参考信号 (例如,公共参考信号 (CRS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、解调参考信号 (DM-RS))、同步信号 (例如,主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS))、上行链路探测参考信号 (SRS) 以及测量和报告 (例如,参考信号接收功率 (RSRP)、接收信号参考质量

(RSRQ)和信道质量指示符(CQI)或任何信道状态信息)。各个节点(UE)和背景系统(例如,无线网络控制器)或后端网络中的其它装置利用这些机制使得可在作出切换决定时可采用关于控制平面和数据平面的信息。

[0037] 图4图示示范基站(例如,在图3中示出的基站302)的框图。基站304和308可以用类似方式来实现。如图4所示,基站302可包含:数据处理系统408,它可包含一个或多个微处理器和/或一个或多个电路,例如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)等;连接到网络306的网络接口406;以及数据存储系统410,它可包含一个或多个非易失性存储装置和/或一个或多个易失性存储装置(例如,随机存取存储器(RAM))。网络接口406连接到收发器404,它配置为经由一个或多个天线402或在网络306上传送并且接收信号。根据特定实施例,天线可配置为包含一个或多个天线端口。例如,天线402可包含第一天线端口0和第二天线端口1,它们对应于LTE规范的端口0和1。在所公开的装置和方法的示范实施例中,基站402是节点B或演进型节点B。根据某些方面,所公开的节点可以是可在多个小区类型和尺寸中操作的宏、微、微微和毫微微节点。例如,根据LTE规范,小区尺寸和类型可包含非常小、小、中、大、非常大、宏,非常大宏、微、微微和毫微微。

[0038] 在数据处理系统408包含微处理器的实施例中,计算机可读程序代码可存储在计算机可读介质中,例如,但不限于,磁性媒体(例如,硬盘)、光媒体(例如,DVD)、存储器装置(例如,随机存取存储器)等。在一些实施例中,配置计算机可读程序代码使得当由处理器执行时,代码使数据处理系统408执行以下描述的步骤(例如,以下参考在图6、图7和图9中示出的流程图而描述的步骤)。在其它实施例中,基站302配置为执行本文描述的步骤而无需代码。即,例如,数据处理系统408可只由一个或多个ASIC组成。因此,本文描述的本发明的特征可实现在硬件和/或软件中。例如,在特定实施例中,上述基站的功能部件可由执行计算机指令的数据处理系统308、由独立于任何计算机指令而操作的数据处理系统308或由硬件和/或软件的任何合适的组合来实现。

[0039] 图5图示示范UE通信装置(例如,在图3中示出的UE 310)的框图。如图5所示,UE通信装置可包含:一个或多个天线502、数据处理系统506(它可包含一个或多个微处理器和/或一个或多个电路,例如,专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)等)以及数据存储或存储器系统608(它可包含一个或多个非易失性存储装置和/或一个或多个易失性存储装置(例如,随机存取存储器(RAM)))。天线502连接到收发器504,收发器504配置为经由天线502传送并且接收信号。

[0040] 在数据处理系统506包含微处理器的实施例中,计算机可读程序代码可存储在计算机可读介质中,例如,但不限于,磁性媒体(例如,硬盘)、光媒体(例如,DVD)、存储器装置(例如,随机存取存储器)等。在一些实施例中,配置计算机可读程序代码使得当由处理器执行时,代码使数据处理系统506执行与某些值的测量和/或报告(例如,包含质量指示符和参考测量)有关的步骤。在其它实施例中,UE通信装置310配置为执行某些步骤而无需代码。即,例如,数据处理系统506可由一个或多个ASIC组成。因此,本文描述的本发明的特征可实现在硬件和/或软件中。例如,在特定实施例中,上述UE通信装置的310功能部件可由执行计算机指令的数据处理系统506、由独立于任何计算机指令而操作的数据处理系统506或由硬件和/或软件的任何合适的组合来实现。

[0041] 例如,在某些实施例中,本文描述的方法和装置可在可采用软小区概念的异构网

络300中利用。网络300中的UE (例如, UE 310) 可受益于数据连接, 例如, UE 310与低功率节点308之间的数据连接, 其中数据连接是到不同于基站302的点308, 传送服务小区312的控制平面信号。根据本发明的各方面, 改进切换决定过程以及因此改进网络300中的传送质量。切换可由基站302作出和/或实现, 但基于(至少部分) UE 310与低功率节点308之间的链路质量。

[0042] 现在参考图6, 示出图示用于改进具有服务小区和目标小区的通信网络中的服务质量的过程的流程图600。在某些实施例中, 过程600可应用于在通信网络300中发起的切换决定。在此实例中, UE 310可由位于或接近相邻小区314 (它由基站304服务) 的小区边缘的服务小区312中的基站302服务。为了改进或维持对UE 310的服务的连续性, 基站302可有必要发起UE 310从服务小区312到目标小区314的移交。例如, 如果UE 310正在移动或在链路质量中有改变。

[0043] 在步骤610中, 网络节点302接收服务小区控制平面值。控制平面可理解为提供下行链路物理控制信道 (例如, 物理信道下行链路控制信令 (PDCCH) 和物理控制格式指示符信道 (PCFICH)) 的平面。根据实施例的方面, 由网络节点302接收的控制平面值是指示控制平面中的UE 310与服务小区312之间的链路质量的值。值可以直接从UE 310或在网络306上接收, 并且例如可包含参考信号接收功率 (RSRP) 的报告。附加的控制平面值可包含主同步信号 (PSS) 或辅同步信号 (SSS) 中的接收信号强度。

[0044] 在步骤620中, 网络节点302接收服务小区数据平面值。数据平面可理解为提供下行链路物理数据信道 (例如, 物理下行链路共享信道 (PDSCH)) 的平面。根据实施例的方面, 由节点302接收的数据平面值是指示UE 310与服务小区312之间的数据平面链路质量。数据平面值可指示UE 310与低功率节点 (例如, 点308) 之间的链路质量。例如, 节点308可以是微微节点提供软小区部署中的有限覆盖区域316中的数据服务。

[0045] 数据平面值可经由传送或在网络306上直接从UE 310或从节点304接收, 并且例如可包含信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 测量、RSRP测量、接收信号参考质量 (RSRQ) 测量和用于反馈的信道质量指示符 (CQI) 估计中的一个或多个。例如, 所接收的数据平面值可以在节点302处或在后端网络306内计算。数据平面值还可由UE 310确定。这些同步信号可表示由UE接收的任何合适的信号, 它直接传送到节点302或经由节点308转发。数据平面值还可包含基于由UE 310接收并且用来在时间和/或频率中对准UE 310与无线网络300的同步信号的信息。可在特定实施例中使用的同步信号的具体示例包含主同步信号 (PSS) 或在LTE网络中的每个帧中传送的任何辅同步信号 (SSS)。

[0046] 在步骤630中, 网络节点302接收目标小区控制平面值, 其指示UE 310与由UE 310检测的目标小区314之间的控制平面链路质量。根据某些实施例, 这个值可包含 (或基于) 相对于目标小区基站304而测量的RSRP。这个值可以通过来自网络306的网络接口406经由天线402由节点302来接收。根据某些方面, 所述值可以直接从UE 310接收。

[0047] 在步骤640中, 网络节点302接收目标小区数据平面值, 其指示UE 310与目标小区314之间的数据平面值链路质量。根据某些方面, 目标小区控制平面值和目标小区数据平面值至少部分基于来自目标小区中的一个或多个网络节点 (例如, 小区314中的节点304或附加的低功率节点) 的传送。如同服务小区和目标小区数据平面值一样, 目标小区数据平面值可直接从UE 310或间接地经由网络306或在网络300中通信信息的其它源接收。

[0048] 在步骤650中,将服务小区控制平面值和服务小区数据平面值与目标小区控制平面值和目标小区数据平面值进行比较。例如,网络节点302或后端装置可根据下式来比较这些值:

$$[0049] \quad \begin{aligned} & \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Target}} > \\ & \alpha \cdot \text{ControlPlaneValue}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{DataPlaneValue}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot X + \delta \cdot Y \end{aligned} \quad (2)$$

[0050] 其中X和Y项表示用来规定进入或离开给定小区的容易或困难的值。例如,X项可用于确保必须满足服务和目标小区中的链路质量之间的最小差别以便发起移交。这可防止提供相对类似质量的小区之间的重复和/或不需要的切换。另外,在某些实施例中,Y项可用来增加或减少给定小区的优先级,以便获取所希望的负载平衡。例如,X和Y的大值可减少在图3的示例网络中的从小区312到314的切换的可能性。

[0051] 根据某些实施例,X和Y项可分别表示切换滞后和小区偏移值。例如,可由网络供应商或运营商来确定并且设置加权因子 α 、 β 、 γ 和 δ 。此外,可以由在节点302处作出的一个或多个决定来设置或修改这些值。例如,这些值可范围为从0到1。然而,可利用适当的调谐来平衡和/或控制小区312和314的负载。加权因子和切换/偏移边缘可采用一般的、UE特定的或小区特定的方式从网络发信号到用户和节点。

[0052] 根据某些实施例,可基于许多因素来设置和/或修改加权因子、滞后和偏移值,包括但不限于用户速度、小区尺寸、小区312和314的相对小区大小、用户方向、小区负载和基站302、304和/或308的特性。此外,可以用用户所需的服务类型基础来设置和/或修改参数。例如,对于时间关键服务(例如,视频或语音),可采用第一组参数,而当用户正在支持尽力服务(例如,因特网或文件传输协议(FTP))时,可采用第二组参数。

[0053] 在步骤660中,至少部分基于步骤550的比较来发起移交。根据某些实施例,如果目标小区314的控制平面和数据平面值的加权和比服务小区312的控制平面和数据平面值的和大给定边缘(例如,滞后和小区偏移边缘),UE 310将连接到目标小区314。此切换可以是无缝或无损的并且可由基站302发起。

[0054] 在某些实施例中,服务和目标小区的控制平面值可以是RSRP(或基于RSRP)而数据平面值是CQI估计(或基于CQI估计)。因此,切换决定可以基于是否满足以下公式:

$$[0055] \quad \begin{aligned} & \alpha \cdot \text{RSRP}_{\text{Target}} + \beta \cdot \text{CQI}_{\text{Target}} > \\ & \alpha \cdot \text{RSRP}_{\text{Serving}} + \beta \cdot \text{CQI}_{\text{Serving}} + \gamma \cdot \text{HO}_{\text{Hysteresis}} + \delta \cdot \text{CellOffset} \end{aligned} \quad (3)$$

[0056] 其中 α 、 β 、 γ 和 δ 是加权因子。

[0057] 公式(3)的表达利用CQI来量化服务小区312和目标小区314中的数据平面链路的质量。然而,CSI反馈或其它质量测量(例如,信号干扰噪声比(SINR))也可用于数据平面值中的任一个或两者。根据某些实施例,CQI和CSI的这些值可以直接由服务基站312在某些物理资源块(RPB)(例如,用于UE 310上的通信的那些)上测量。相对于CQI,CSI测量可以在服务小区312中执行测量的相同的PRB上执行。例如,可以通过测量来自相邻小区314的RSRP以及由相邻小区314生成的干扰来完成CQI的估计。根据某些实施例,这个值可以基于它们的比率。来自相邻小区314的干扰可以给作为在这些PRB中总共接收的干扰减去来自相邻小区314的RSRP。

[0058] 在某些实施例中,数据平面链路质量基于在CSI-RS上的测量,例如,包含RSRP测量、RSRQ测量和用于反馈的CQI估计。数据平面链路质量还可以基于在主同步信道和/或辅同步信道(分别为PSS和SSS)上接收的信号强度。根据另外的方面,可以在CQI、CSI或等效的方面上测量数据平面(即,用户平面)中的链路质量。例如,这些值可用在公式(2)的表达用于 $DataPlaneValue_{Target}$ 和 $DataPlaneValue_{Serving}$ 。

[0059] 在某些实施例中,服务小区312中的RSRP的绝对等级被考虑为切换决定的一部分。例如,如果来自服务小区312的RSRP低于给定阈值(例如,在3GPP36.331的§5.5.4.中由事件A2定义的阈值),则可触发来自服务小区312的切换。例如,网络可要求UE 310连接到具有最高RSRP的相邻(目标)小区(例如,小区314)。根据某些实施例,即使不满足条件(例如,由公式(2)表达的),仍可触发切换。然而,如果来自服务小区的连接质量足以维持连接(即,没有无线电链路故障的即时风险),则切换决定可基于相邻小区之间的相关链路质量的评价,例如,基于过程600。因此,可定义阈值来指示无线电链路故障的可接受风险。

[0060] 现在参考图7,示出用于作出具有服务小区和目标小区的通信网络中的切换决定的过程700。例如,过程700可应用于具有服务小区312和目标小区314的网络300中的UE310。根据某些实施例,过程700可应用于以软小区概念的变型为特征的异构网络,其中下行链路信令和小区特定参考符号由宏基站(例如,节点302)传送,并且数据从低功率节点(例如,微微节点308)或从节点308和302的组合传送,例如,对于不同的数据流。

[0061] 在步骤710中,从网络的第一节点传送控制信号。例如,从基站302。这些信号由基站的服务小区312中的一个或多个UE(例如,UE 310)接收。根据本发明的各方面,这些信号在控制平面中传送。附加的信令可在数据平面中例如由基站302或较低功率节点(例如,点308)传送。

[0062] 在步骤720中,基站302接收指示UE 310的链路质量的多个值。这些值包含服务小区控制平面值和服务小区数据平面值,它们指示其服务小区的UE 310的链路质量。根据某些实施例,这些值中的至少一个基于由UE 310的一个或多个信号(由基站302在步骤710中传送)的测量。

[0063] 在步骤720中接收的值也包含目标小区控制平面值和目标小区数据平面值。这些值指示UE 310与相邻小区(例如,目标小区314)之间的链路质量。根据某些实施例,这些值基于由UE 310的信号(从小区314中的一个或多个基站(例如,基站304)的传送)的测量。

[0064] 在步骤730中,作出关于服务小区控制平面值是否超过给定阈值的确定。根据某些实施例,通过评价由服务小区312的UE 310报告的RSRP是否超过给定阈值来作出此确定。如果不超过,则在步骤740中发起到相邻小区的移交。例如,UE 310可连接到具有最高RSRP的相邻小区(它可以是目标小区314)。可以在步骤720的剩余信号的接收和评价之前作出此决定。

[0065] 如果满足阈值,则过程进行到步骤750,并且将服务小区控制平面值和服务数据平面值与目标小区的数据平面值和控制平面值进行比较。如果满足移交条件,则过程进行到步骤740并且UE连接到目标小区314。否则,过程返回到步骤710。

[0066] 根据某些实施例,可根据在图6中示出的过程600来作出步骤750和760的比较和移交决定。例如,步骤750的比较可利用上述公式(2)。

[0067] 参考图8,提供通信网络800,其包含两个宏节点802、804和两个低功率节点808、

818。服务小区节点802和808位于服务小区812的内部并且向UE 810提供服务,而目标小区节点804和818位于目标小区814的内部。低功率节点808和818具有覆盖区域816和820。例如,这些覆盖区域可定义地理区域,其中UE (例如,UE 810) 可以经由上行链路连接来传送数据到低功率节点。通信网络也包含网络806,例如,它可将节点802和804、802和808和804连接到节点818。

[0068] 小区812、814中的一个或多个可以是在软小区配置中具有宏基站802、804和微微或毫微微节点808、818的异构部署。在某些实施例中,具有覆盖区域820的低功率节点818可位于接近服务小区812与目标小区814之间的边界。随着UE 810靠近服务小区812与目标小区814之间的边界,或如果链路质量条件改变,它可改进服务来将UE 810从服务小区812切换到目标小区814。是否发起移交的决定可以至少部分基于UE 810与低功率节点808和818中的一个或多个之间的数据平面链路的质量。例如,可由一个或多个上行链路测量来指示链路质量。

[0069] 现在参考图9,流程图900图示用于确定是否发起通信网络中的移交的过程。

[0070] 在步骤910中,网络节点(例如,图8中的基站802)接收一个或多个服务小区控制平面下行链路值,它指示UE与服务小区之间的下行链路控制平面质量。例如,基站802可从UE 810接收指示UE与服务小区812之间的链路质量的值。这些值可直接从UE 810接收,或间接地(例如,在网络806上)接收。根据某些实施例,所接收的服务小区控制平面下行链路值可以基于由服务小区812中的UE(例如,UE 810)传送的RSRP报告。

[0071] 在步骤920中,网络节点接收服务小区812内的UE的数据平面中的上行链路质量的指示。例如,基站802可接收服务小区数据平面上行链路值,它指示UE 810与在数据平面上提供服务的节点(例如,软小区配置中的低功率节点808)之间的链路质量。服务小区数据平面上行链路值可接收自低功率节点808,例如经由网络806或空气上连接。例如,这个值可基于在低功率节点808处执行的测量。

[0072] 此外,服务小区数据平面上行链路值可直接从UE 810接收或从通信网络800的后端系统内的另一源接收。备选地,在步骤920中,节点(例如,基站802)可测量由UE 810传送的一个或多个信号以便确定服务小区812中的数据平面上的链路质量。例如,此测量可包含上行链路探测参考符号(UL SRS)、UL解调参考符号、物理上行链路控制信道(PUCCH)中的接收信号强度。

[0073] 在步骤930中,网络节点接收目标小区控制平面下行链路值,它指示UE 810与目标小区814之间的下行链路控制平面链路质量。根据某些实施例,这个值可包含(或基于)相对于目标小区基站804而测量的RSRP。节点802可经由天线402或通过网络接口406从网络806接收这个值。根据某些实施例,所述值可直接从UE 810接收。

[0074] 在步骤940中,网络节点接收目标小区数据平面上行链路值,它指示UE 810与目标小区814之间的上行链路数据平面链路质量。根据某些实施例,目标小区数据平面上行链路值可指示UE 810与接近小区边缘的目标小区814中的一个或多个低功率节点(例如,图8中的节点818)之间的链路质量。例如,当目标小区814采用软小区概念时,低功率节点818提供区域820中的数据覆盖。

[0075] 根据某些实施例,服务小区和目标小区上行链路数据平面值可以基于上行链路探测参考信号(SRS)或上行链路信号干扰噪声比(SINR)的测量。例如,可以由低功率节点808

和818测量这些值。

[0076] 在步骤950中,将服务小区控制平面下行链路值和服务小区数据平面上行链路值与目标小区控制平面下行链路值和目标小区数据平面上行链路值进行比较。例如,可以由基站802并且根据如以上相对于过程600所论述的公式(2)来执行此比较。

[0077] 在步骤960中,至少部分基于步骤950的比较来发起移交。例如,可以由服务小区812中的宏基站802发起到服务小区814中的宏基站804的此移交。

[0078] 根据本发明的某些实施例,一个或多个链路质量值经由服务和目标小区312、314、812和814中的回程互连节点来通信。例如,宏节点802、804和较低功率节点808、818中的一个或多个可经由网络806来连接。在某些方面中,如果回程网络不足够快来有效地传递必要的信息,则当确定是否发起移交时,可采用下文的比较:

$$[0079] \quad \beta \cdot \text{RSRP}_{\text{Target}} > \text{RSRP}_{\text{Serving}} + H_{\text{Hysteresis}} + \text{CellOffset} \quad (4)$$

[0080] 其中加权因子 β 、 $H_{\text{Hysteresis}}$ 和小区偏移的值可如相对于公式(2)和过程600讨论的来确定。

[0081] 对于本领域的普通技术人员将显而易见的是本文描述的概念还可应用于具有不平衡的任何异构系统,所述不平衡例如数据平面(用户平面)与控制平面之间的不平衡、上行链路与下行链路特性之间的不平衡或两者的组合。

[0082] 虽然以上已经描述各种实施例,但是应该理解它们只是以示例而不是限制的方式呈现。因此,本公开的宽度和范围应该不受任何上述示范实施例限制。此外,上述元件的所有可能的变化中的上述元件的任何组合由本公开涵盖,除非本文另外指示或上下文另外清楚地否认。

[0083] 此外,虽然上面描述的并且在附图中图示的过程示为一系列步骤,但是这只是为了说明而进行。因此,预期可添加一些步骤,可省略一些步骤,可重新排列步骤的次序,并且可并行地执行一些步骤。

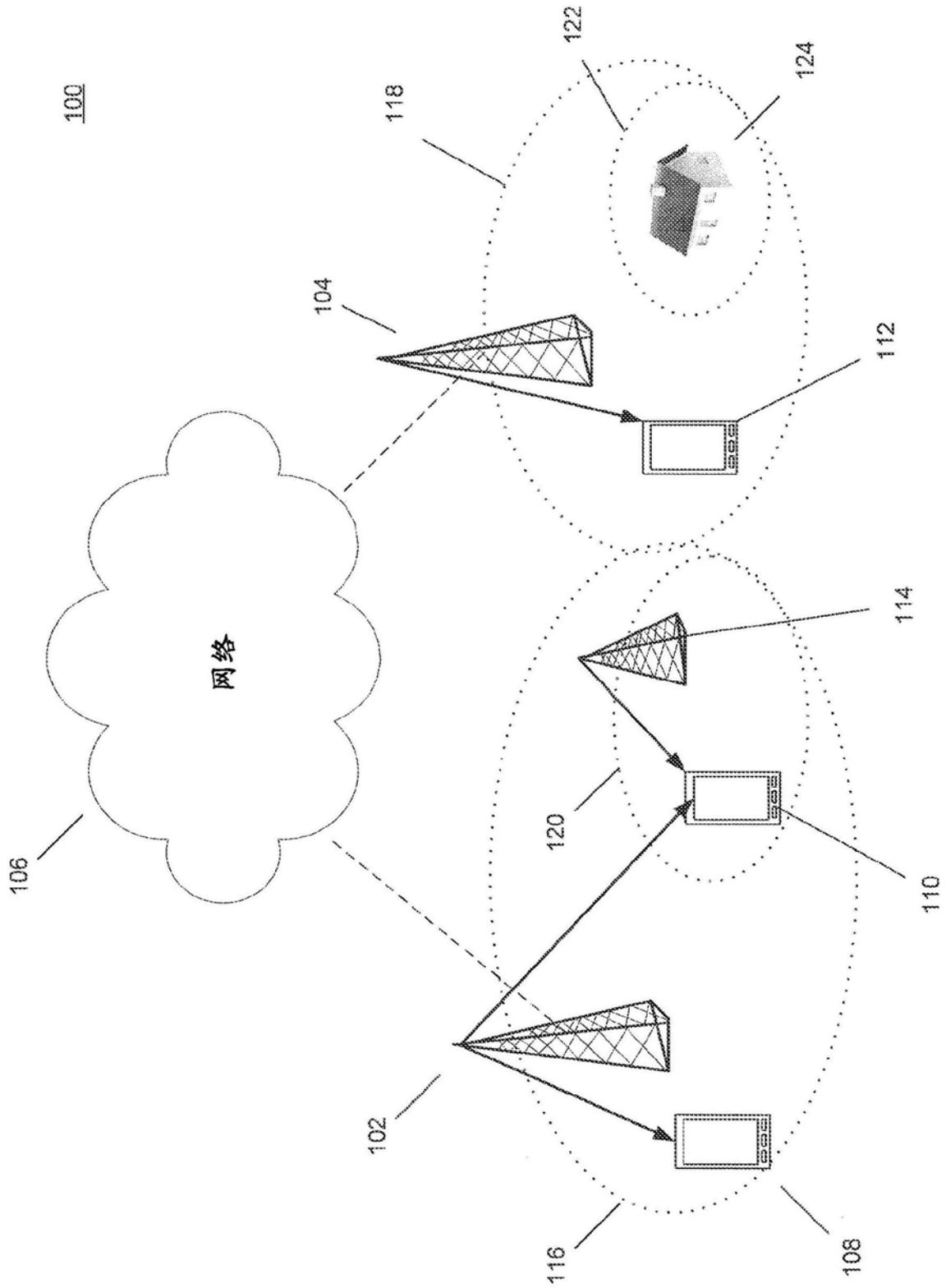


图1

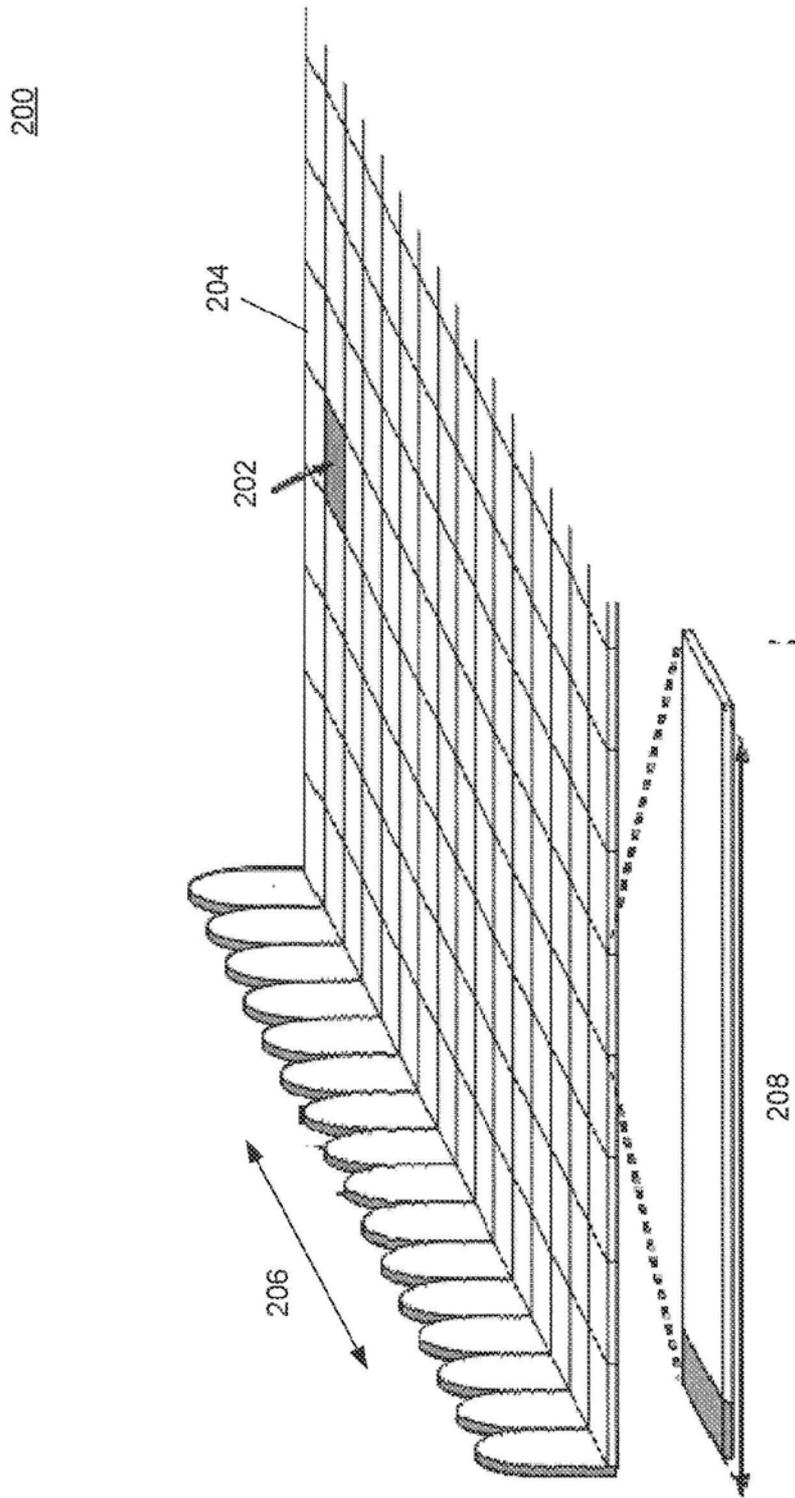


图2

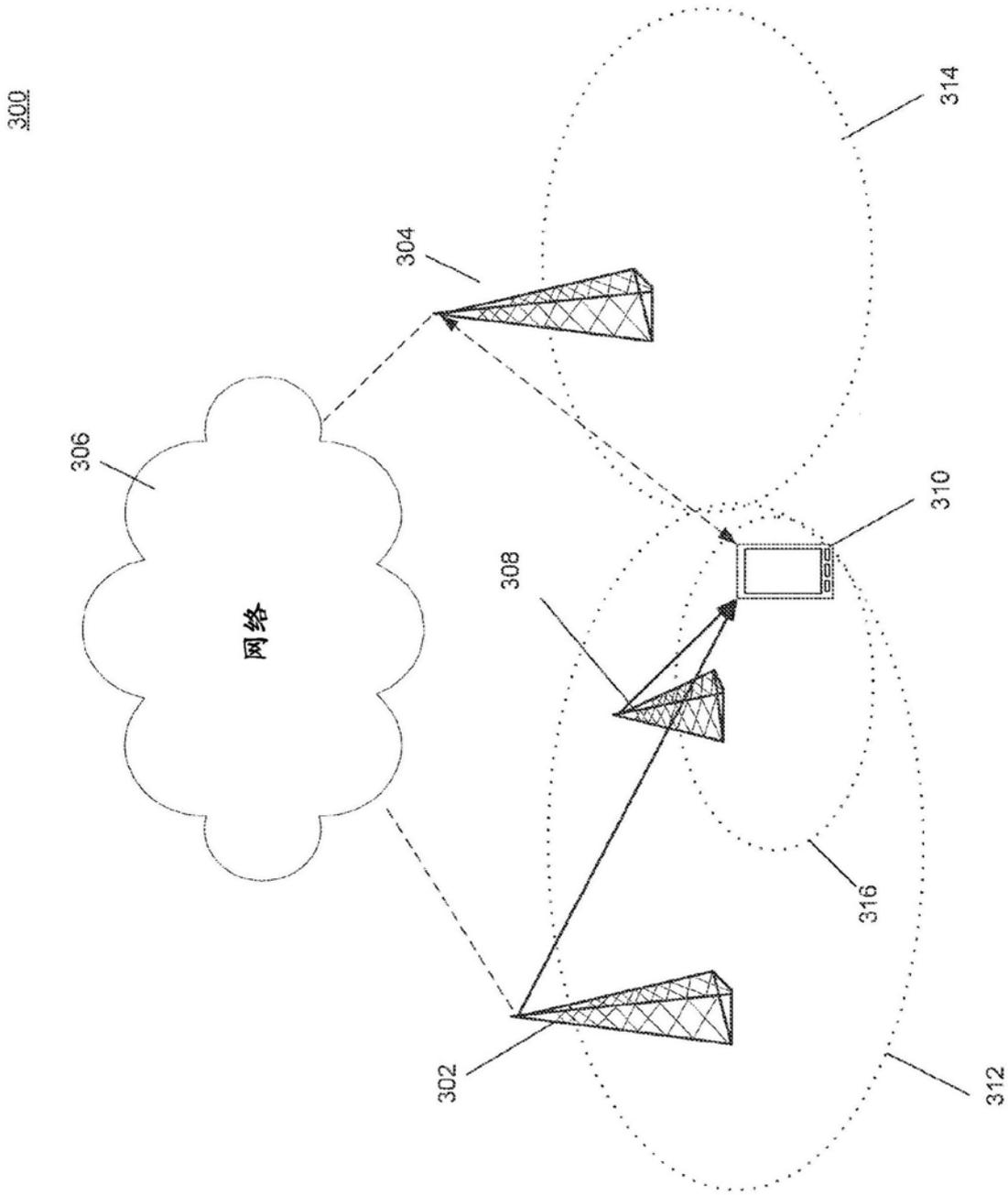


图3

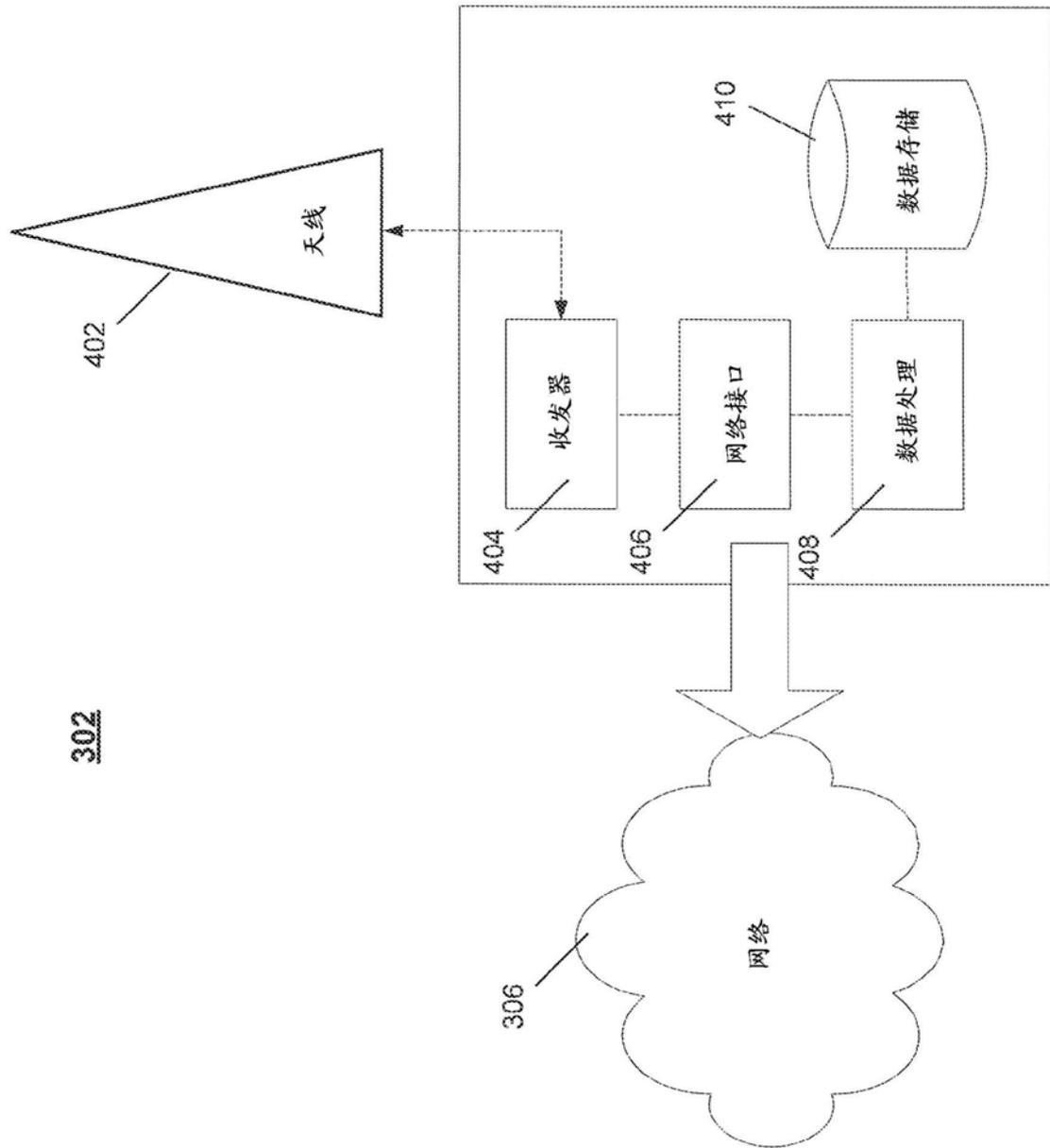


图4

310

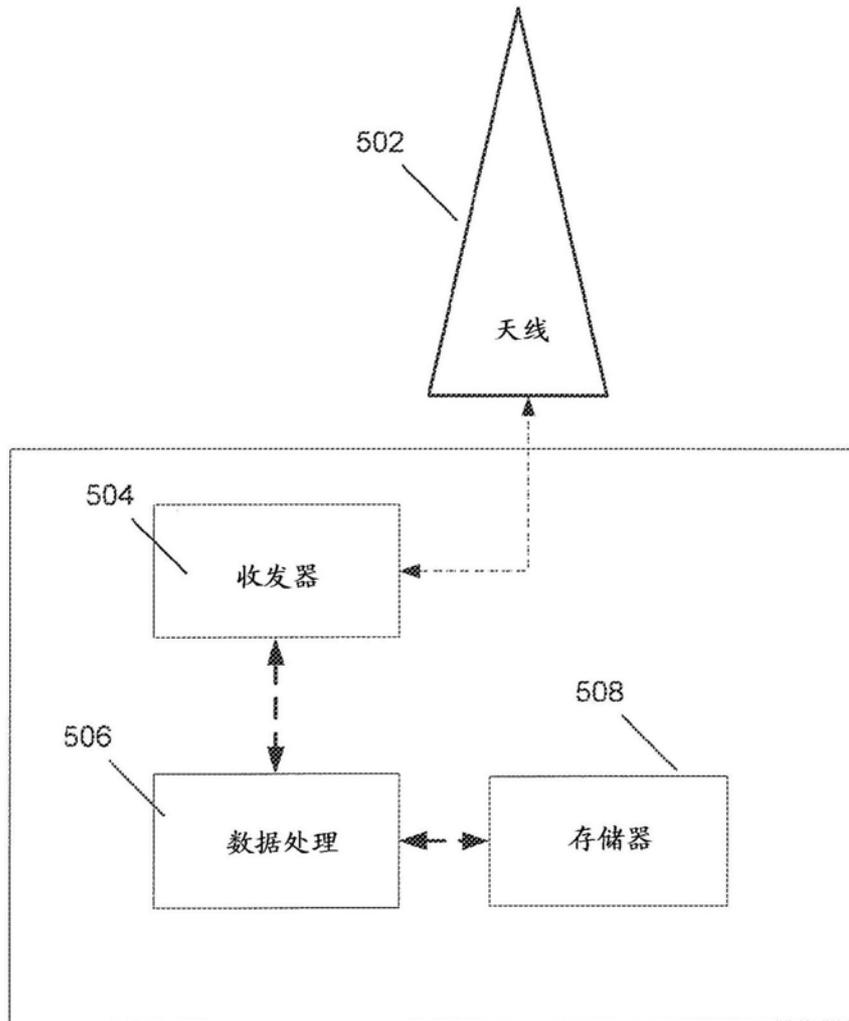


图5

600

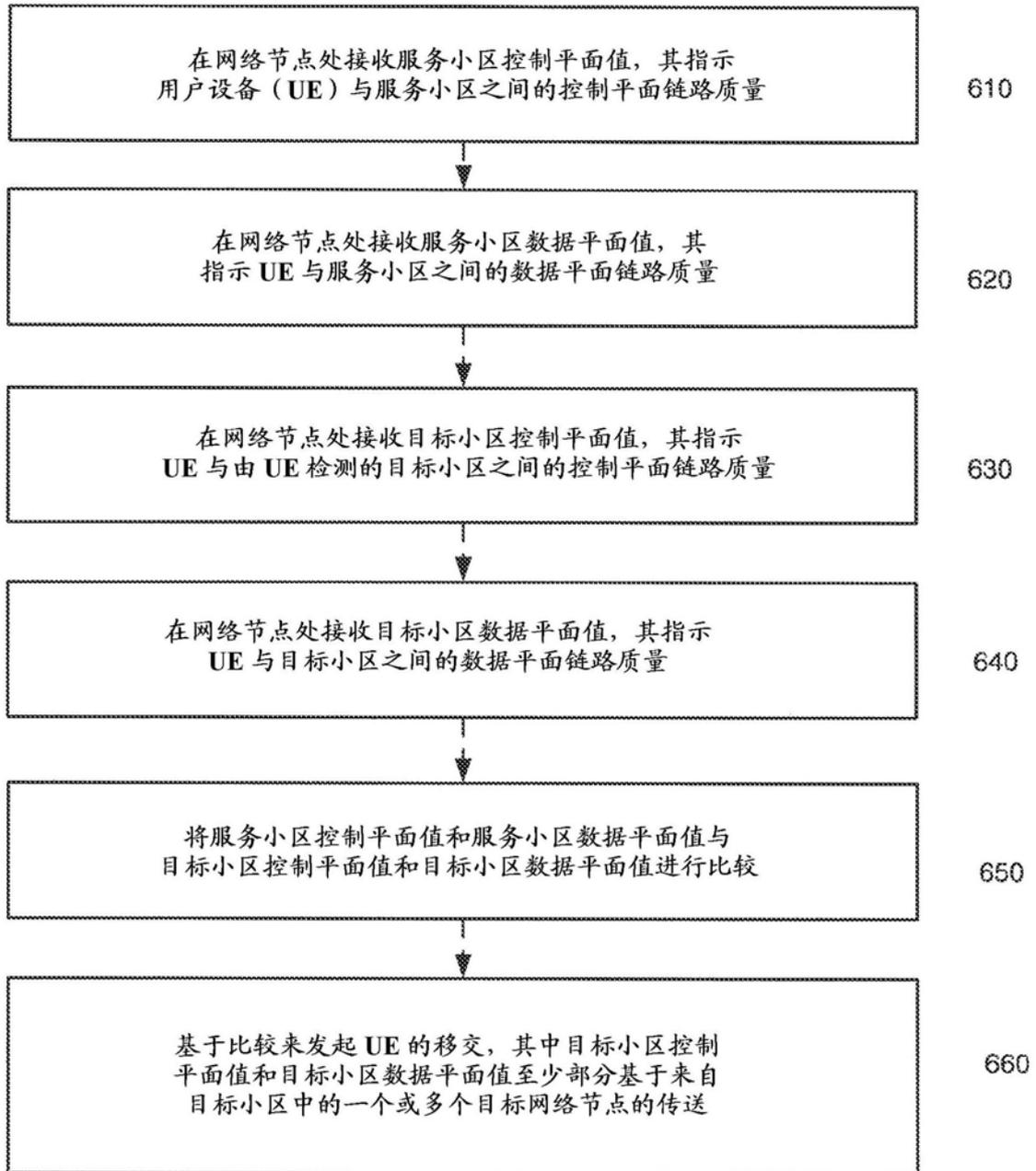


图6

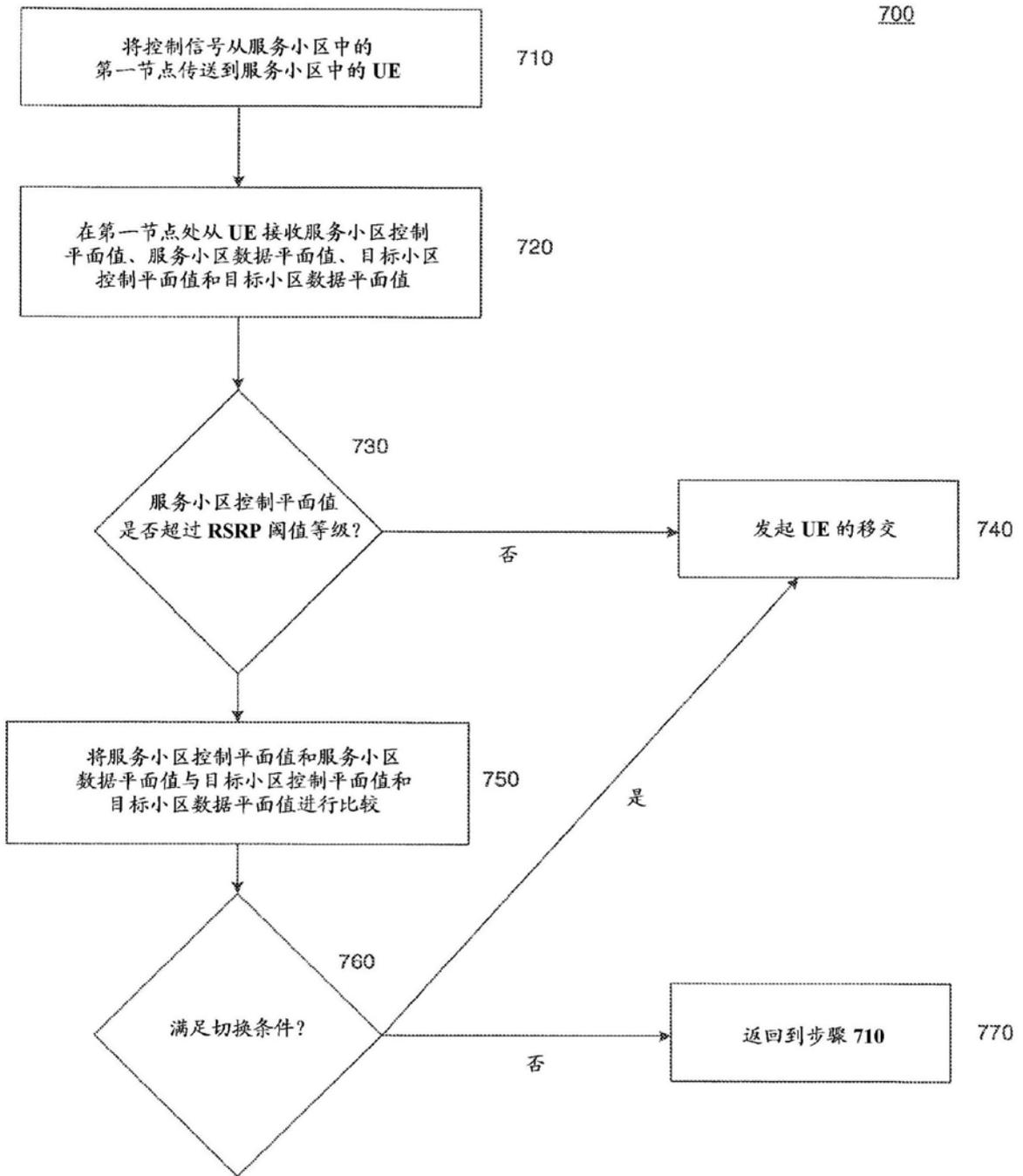


图7

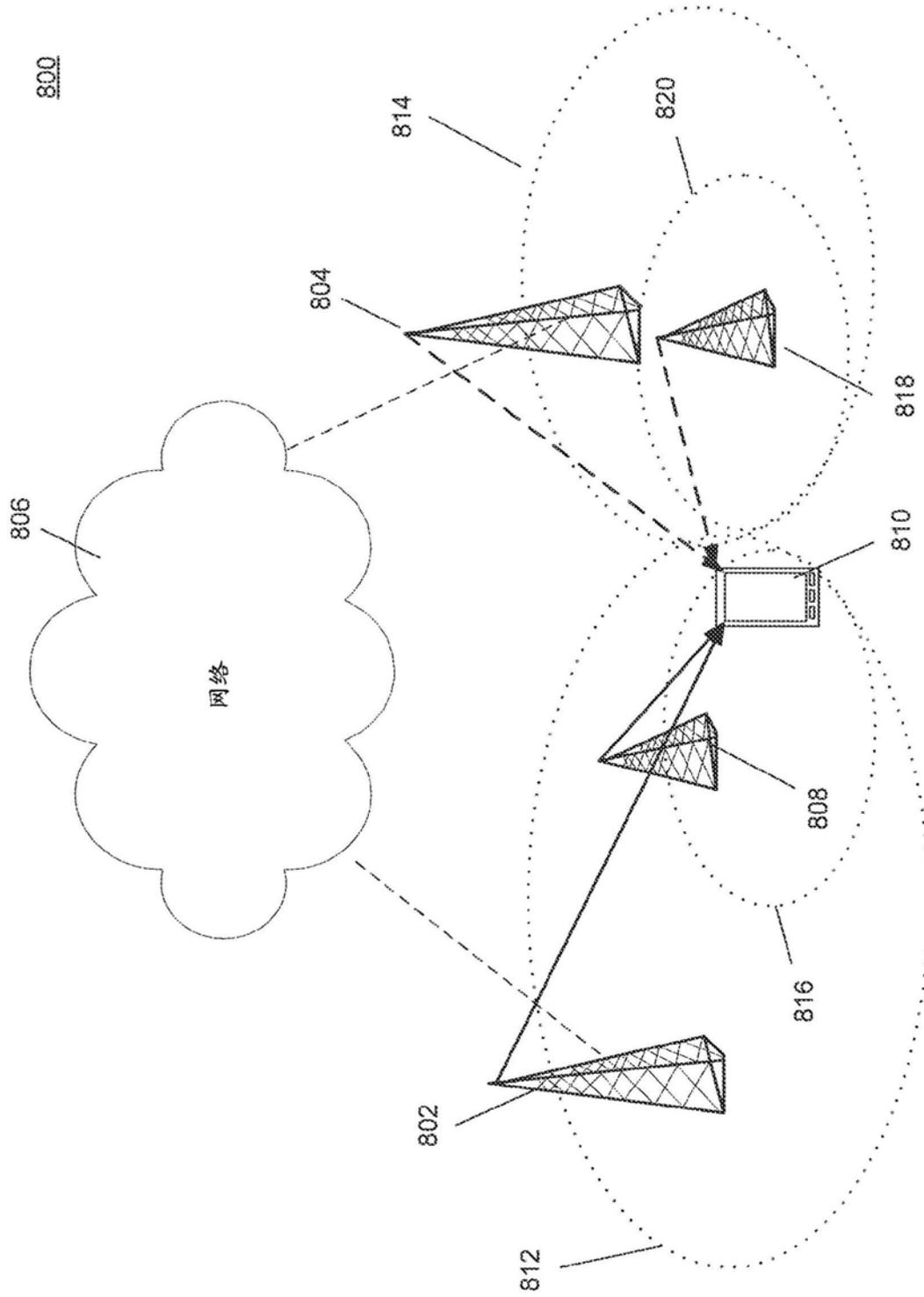


图8

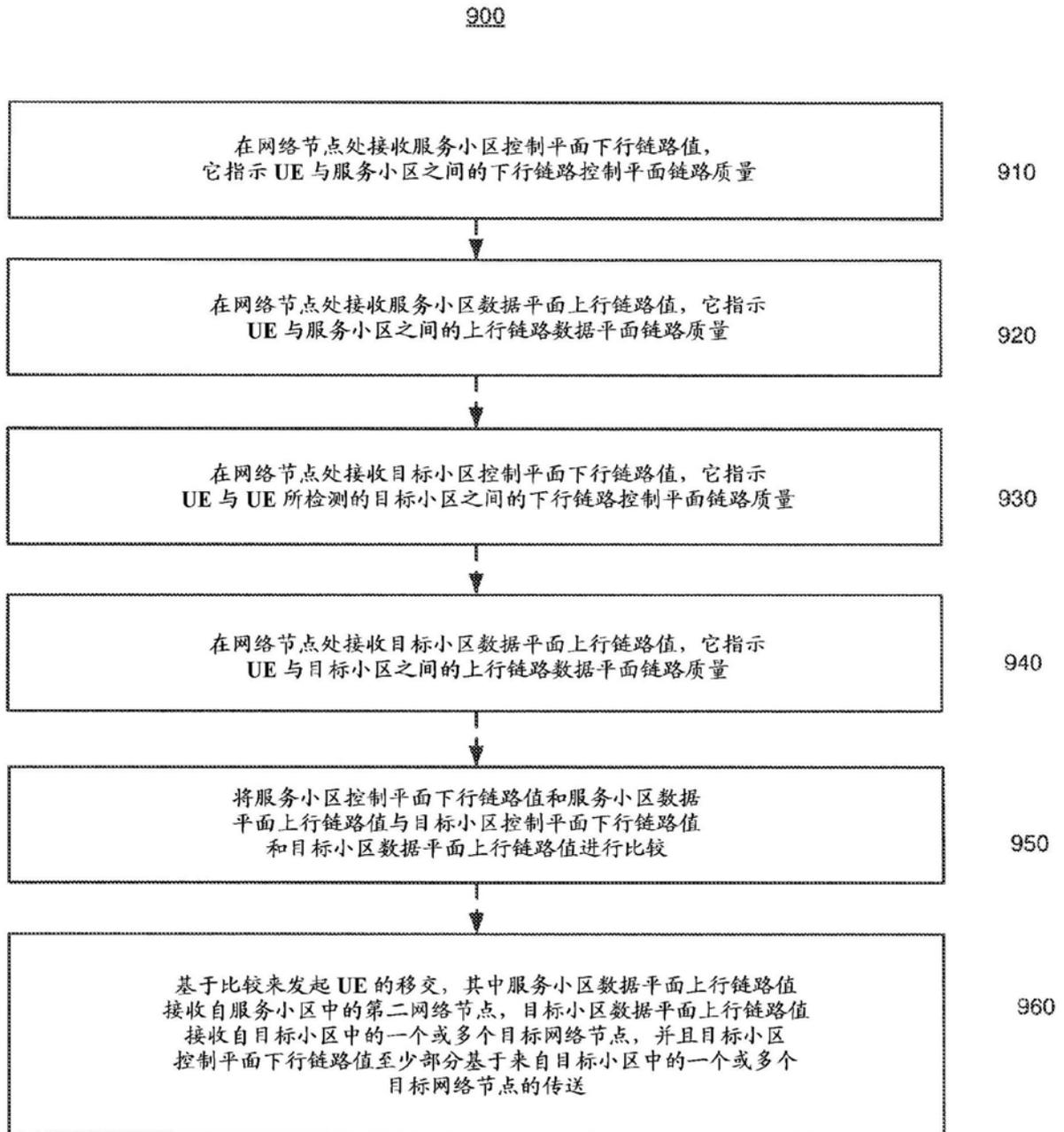


图9