



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110679178 B

(45) 授权公告日 2021. 04. 09

(21) 申请号 201780091439.1

H04W 36/38 (2006.01)

(22) 申请日 2017.05.30

H04W 36/22 (2006.01)

H04W 36/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110679178 A

(43) 申请公布日 2020.01.10

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2017/050574 2017.05.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/222093 EN 2018.12.06

(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 E.派特尔松 E.安德尔松

N.帕尔姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 付曼 张金金

(56) 对比文件

US 2016302118 A1,2016.10.13

CN 103891350 A,2014.06.25

CN 103891356 A,2014.06.25

CN 104620634 A,2015.05.13

CN 105706501 A,2016.06.22

CN 101626589 A,2010.01.13

CN 105075310 A,2015.11.18

CN 102833789 A,2012.12.19

CN 103634859 A,2014.03.12

CN 101873637 A,2010.10.27

CN 105940718 A,2016.09.14

CN 103891350 A,2014.06.25

US 2016381630 A1,2016.12.29

WO 2016164095 A1,2016.10.13

US 9287911 B1,2016.03.15

审查员 袁鸣骁

(51) Int.Cl.

H04W 36/00 (2006.01)

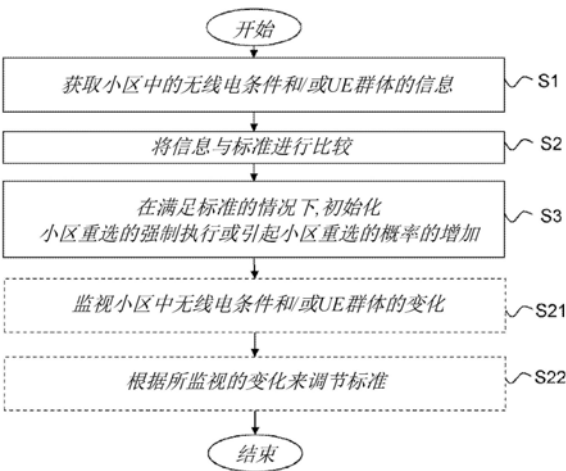
权利要求书4页 说明书17页 附图18页

(54) 发明名称

小区重选过程辅助及其设备

(57) 摘要

一种用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的方法,包括获取(S1)信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较(S2)。在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化(S3)服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。还公开了用于执行此类方法的设备。



CN 110679178 B

1. 一种用于在蜂窝通信系统 (1) 中辅助小区重选过程的方法, 其中所述方法包括以下步骤:

获取 (S1) 信息, 所述信息包括至少与服务小区 (22) 相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者;

将所述获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较 (S2); 以及

如果用于强制执行的小区重选过程的所述标准被所述获取的信息满足, 初始化 (S3) 所述服务小区 (22) 内的至少一个用户设备 (10) 的小区重选过程的强制执行或者初始化 (S3) 用于增加引起所述服务小区 (22) 内的至少一个用户设备 (10) 的小区重选过程的概率的动作,

其中所述强制执行包括向所述至少一个用户设备 (10) 发送用于执行小区重选过程的请求,

其中所述动作包括在有限时间段期间增加用于所述至少一个用户设备 (10) 的小区重选的频率测量的阈值 (103)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述信息还包括与所述服务小区 (22) 的至少一个相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 用于执行小区重选过程的所述请求是消息中的信息元素。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 用于执行小区重选过程的所述请求是消息。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法, 其特征在于, 用于执行小区重选过程的所述请求被广播到所述服务小区 (22) 中的所有用户设备 (10)。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法, 其特征在于, 用于执行小区重选过程的所述请求专用于在所述服务小区 (22) 中的特定用户设备 (10) 或特定用户设备 (10) 组。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 还包括以下步骤:

根据包括与所述服务小区 (22) 和/或所述服务小区 (22) 的相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者的所述信息来确定以下各项中的至少一者:

所述有限时间段的持续时间 (109); 和

所述增加的阈值的水平 (106)。

8. 根据权利要求1或7所述的方法, 其特征在于, 所述增加的阈值 (106) 被应用于所述服务小区 (22) 中的所有用户设备 (10)。

9. 根据权利要求1或7所述的方法, 其特征在于, 所述增加的阈值 (106) 被应用于所述服务小区 (22) 中的特定用户设备 (10) 或特定用户设备 (10) 组。

10. 根据权利要求1至4和7中任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括以下步骤:

在执行所述初始化 (S3) 的步骤时开始的时间范围内, 监视 (S21) 服务小区 (22) 和/或所述服务小区 (22) 的相邻小区的无线电条件和用户设备群体中的所述至少一者的变化 (如果有的话); 以及

根据所述监视的变化来调节 (S22) 所述标准。

11. 根据权利要求1至4和7中任一项所述的方法, 其特征在于, 包括无线电条件和用户设备群体的所述信息包括选自以下各项的信息:

自上次所述初始化以来的时间；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备 (10) 的绝对水平；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备 (10) 的绝对水平的变化和趋势；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备 (10) 的比率；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备 (10) 的所述比率的变化和趋势；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的上行链路干扰水平；

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的用户设备 (10) 的定时提前；和

服务小区 (22) 和/或相邻小区中的负载水平。

12. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

在用户设备 (10) 中接收 (S11) 用于执行小区重选过程的所述请求；

作为对所述接收到的请求的响应，在所述用户设备 (10) 中执行 (S12) 用于小区重选的频率测量。

13. 一种网络节点 (20)，所述网络节点包括处理器 (410) 和存储器 (420)，所述存储器 (420) 包括能够由所述处理器 (410) 执行的指令，据此所述处理器 (410) 执行所述指令以在蜂窝通信系统 (1) 中辅助小区重选过程，其中所述网络节点 (20) 被配置为获取信息，所述信息包括至少与服务小区 (22) 相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者；

其中所述网络节点 (20) 被配置为将所述获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较；以及

其中所述网络节点 (20) 被配置为如果用于强制执行的小区重选过程的所述标准被所述获取的信息满足，初始化所述服务小区 (22) 内的至少一个用户设备 (10) 的小区重选过程的强制执行或者初始化用于增加引起所述服务小区 (22) 内的至少一个用户设备 (10) 的小区重选过程的概率的动作，

其中所述强制执行包括向所述至少一个用户设备 (10) 发送用于执行小区重选过程的请求，

其中所述动作包括在有限时间段期间增加用于所述至少一个用户设备 (10) 的小区重选的频率测量的阈值 (103)。

14. 根据权利要求13所述的网络节点，其中所述信息还包括与所述服务小区 (22) 的至少一个相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者。

15. 根据权利要求13所述的网络节点，其特征在于，用于执行小区重选过程的所述请求是消息中的信息元素。

16. 根据权利要求13所述的网络节点，其特征在于，用于执行小区重选过程的所述请求是消息。

17. 根据权利要求13至16中任一项所述的网络节点，其特征在于，用于执行小区重选过程的所述请求被广播到所述服务小区 (22) 中的所有用户设备 (10)。

18. 根据权利要求13至16中任一项所述的网络节点，其特征在于，用于执行小区重选过程的所述请求专用于在所述服务小区 (22) 中的特定用户设备 (10) 或特定用户设备 (10) 组。

19. 根据权利要求13所述的网络节点,其特征在于,所述网络节点被进一步配置为根据包括与所述服务小区(22)和/或所述服务小区(22)的相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者的所述信息来确定以下各项中的至少一者:

所述有限时间段的持续时间(109);和

所述增加的阈值的水平(106)。

20. 根据权利要求13或19所述的网络节点,其特征在于,所述增加的阈值(106)被应用于所述服务小区(22)中的所有用户设备(10)。

21. 根据权利要求13或19所述的网络节点,其特征在于,所述增加的阈值(106)被应用于所述服务小区(22)中的特定用户设备(10)或特定用户设备(10)组。

22. 根据权利要求18所述的网络节点,其特征在于,所述网络节点(10)是移动性管理实体(30)或者被包括在所述移动性管理实体(30)中。

23. 根据权利要求20所述的网络节点,其特征在于,所述网络节点(10)是移动性管理实体(30)或者被包括在所述移动性管理实体(30)中。

24. 根据权利要求13至16和19中任一项所述的网络节点,其特征在于,所述网络节点(20)被进一步配置为在执行所述初始化时开始的时间范围内监视小区的无线电条件和用户设备群体中的所述至少一者的变化,并且根据所述监视的变化来调节所述标准。

25. 根据权利要求13至16和19中任一项所述的网络节点,其特征在于,包括无线电条件和用户设备群体的所述信息包括选自以下各项的信息:

自上次初始化以来的时间;

服务小区(22)和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备的绝对水平;

服务小区(22)和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备的绝对水平的变化和趋势;

服务小区(22)和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备的比率;

服务小区(22)和/或相邻小区中的不同无线电覆盖条件下的用户设备的比率的变化和趋势;

服务小区(22)和/或相邻小区中的上行链路干扰水平;

服务小区(22)和/或相邻小区中的用户设备的定时提前;和

服务小区(22)和/或相邻小区中的负载水平。

26. 根据权利要求13所述的网络节点,其中所述请求被所述用户设备(10)接收以用于执行小区重选过程的请求并且所述用户设备(10)作为对所述接收到的请求的响应而执行用于小区重选的频率测量。

27. 一种用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的装置,包括:

用于获取信息的部件,所述信息包括至少与服务小区(22)相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者;

用于将所述获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较的部件;

用于如果用于强制执行的小区重选过程的所述标准被所述获取的信息满足,则初始化所述服务小区(22)内的至少一个用户设备(10)的小区重选过程的强制执行或者初始化用于增加引起所述服务小区(22)内的至少一个用户设备(10)的小区重选过程的概率的运动的部件;

其中所述强制执行包括向所述至少一个用户设备(10)发送用于执行小区重选过程的请求,

其中所述动作包括在有限时间段期间增加用于所述至少一个用户设备(10)的小区重选的频率测量的阈值(103)。

28.根据权利要求27所述的装置,其中所述信息还包括与所述服务小区(22)的至少一个相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者。

29.根据权利要求27所述的装置,还包括用于接收用于执行小区重选过程的所述请求的部件以及用于执行用于小区重选的频率测量来作为对所述接收到的请求的响应的部件。

30.一种计算机可读介质,其上存储有指令,所述指令在被执行时促使至少一个处理器(411)执行根据权利要求1至12中的任何一项所述的方法。

31.一种用于在蜂窝通信系统(1)中辅助小区重选过程的网络节点(20),其中所述网络节点(20)包括:

用于获取信息的信息模块(510),所述信息包括至少与服务小区(22)相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者;

比较器(520),所述比较器用于将所述获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较;和

初始化器(530),所述初始化器用于如果用于强制执行的小区重选过程的所述标准被所述获取的信息满足,初始化所述服务小区(22)内的至少一个用户设备(10)的小区重选过程的强制执行或者初始化用于增加引起所述服务小区(22)内的至少一个用户设备(10)的小区重选过程的概率的动作,

其中所述强制执行包括向所述至少一个用户设备(10)发送用于执行小区重选过程的请求,

其中所述动作包括在有限时间段期间增加用于所述至少一个用户设备(10)的小区重选的频率测量的阈值(103)。

32.根据权利要求31所述的网络节点,其中所述信息还包括与所述服务小区(22)的至少一个相邻小区相关的无线电条件和用户设备群体中的至少一者。

33.根据权利要求31所述的网络节点,其中所述请求被所述用户设备(10)接收以用于执行小区重选过程的请求并且所述用户设备(10)作为对所述接收到的请求的响应而执行用于小区重选的频率测量。

小区重选过程辅助及其设备

技术领域

[0001] 所提出的技术通常涉及蜂窝通信系统中的小区选择,并且尤其涉及用于辅助小区重选过程的方法及其节点。

背景技术

[0002] 在蜂窝通信系统中,用户设备(UE)可以所谓的空闲模式驻留在小区中。该UE与小区相关联,但是没有与小区的无线电节点一起建立的永久活动链路。因此,该UE可通过避免与无线电节点的频繁通信来节省能量。然而,即使在以空闲模式驻留在服务小区时,UE也必须定期搜索更好的服务小区。这不可避免地涉及对电路和控制器的加电。

[0003] 在当前的窄带物联网(NB-IoT)解决方案中,没有定义UE进行的测量报告和任何切换过程以支持UE在小区之间的连接模式移动性。这是由于将UE的成本和能量消耗都保持在非常低的水平的要求。支持测量报告和切换的能力应该增加成本和能量消耗两者。

[0004] 当固定UE首先执行小区选择时,它将选择满足小区选择标准的第一个合适小区,以便保持初始小区选择延迟最小化。如果该服务小区在下一测量时刻仍然满足小区选择标准,则UE可选择执行进一步的小区重选测量。这意味着固定UE可在相当长的时间内驻留在不一定是最好的可用小区的合适小区中。

[0005] 重选过程涉及在若干个频率和小区上进行扫描和测量。因此,期望该过程很少触发以便保存UE的电池寿命。因此,来自服务小区的控制何时进行测量和小区重选的系统信息被有意地配置为很少触发。

[0006] 另一方面,为了优化无线网络中的资源使用,驻留在需要大量重复的无线电条件下的小区中的UE(即以高覆盖增强(CE)水平连接到小区的NB-IoTUE)应当保持在最少。因此,从网络的角度来看,期望此类UE发现更好的小区并相应地进行重选,因此系统信息应被配置为频繁地触发。

[0007] 因此,系统信息的配置对于网络 and UE是冲突的目标。将阈值设置得太低将导致很少或没有UE将对小区重选进行测量,并且错过驻留在具有更好的接收机水平的小区的机会。将阈值设置得太高将导致大量的重复测量和对小区重选的尝试,这将消耗UE电池。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供实现灵活和自适应的重选过程的启动的方法和布置。

[0009] 该目的和其他目的由所提出的技术的实施例来满足。

[0010] 根据第一方面,提供了一种用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的方法。该方法包括获取信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0011] 根据第二方面,提供了一种用于蜂窝通信系统中的小区重选过程的方法。该方法包括在用户设备中接收用于执行小区重选过程的请求。作为对接收到的请求的响应,在用户设备中执行用于小区重选的频率测量。

[0012] 根据第三方面,提供了一种被配置为在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的网络节点。该网络节点被配置为获取信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。该网络节点被配置为将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。该网络节点被配置为在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0013] 根据第四方面,提供了一种蜂窝通信系统中的用户设备,其中该用户设备被配置为接收用于执行小区重选过程的请求。该用户设备被配置为执行用于小区重选的频率测量,作为对接收到的请求的响应。

[0014] 根据第五方面,提供了一种包括指令的计算机程序,该指令在由至少一个处理器执行时使得一个或多个处理器获取信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。该指令在由一个或多个处理器执行时进一步使得一个或多个处理器将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。该指令在由一个或多个处理器执行时进一步使得一个或多个处理器在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0015] 根据第六方面,提供了一种包括指令的计算机程序,该指令在由至少一个处理器执行时使得一个或多个处理器接收用于执行小区重选过程的请求。该指令在由一个或多个处理器执行时进一步使得一个或多个处理器执行用于小区重选的频率测量,作为对所接收请求的响应。

[0016] 根据第七方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括其上存储有根据第五或第六方面的计算机程序的计算机可读介质。

[0017] 根据第八方面,提供了一种包括根据第五或第六方面的计算机程序的载体,其中该载体为以下各项中的一者:电子信号、光学信号、电磁信号、磁信号、电气信号、无线电信号、微波信号或计算机可读存储介质。

[0018] 根据第九方面,提供了一种用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的网络节点。该网络节点包括用于获取信息的信息模块,该信息包括至少与一个服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。该网络节点还包括用于将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较的比较器。该网络节点还包括初始化器,该初始化器用于在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0019] 根据第十方面,提供了一种在蜂窝通信系统中使用的用户设备。该用户设备包括

用于接收用于执行小区重选过程的请求的接收器。该用户设备还包括用于执行用于小区重选的频率测量作为对接收到的请求的响应的重选模块。

[0020] 所提出的技术的优点是可利用可调节的周期性来请求处于合适但仍不是最优的无线电条件下的UE搜索更好的小区。这将保存UE中的能量并确保服务小区中的高NB-IoT容量。

[0021] 当阅读详细描述时,将会理解其他优点。

附图说明

[0022] 通过参考以下结合附图的描述,可最好地理解实施例及其进一步的目的和优点,其中:

[0023] 图1为EPS系统的架构的示意图;

[0024] 图2为根据已知过程的UE中的小区选择和重选过程的示意图;

[0025] 图3为示出阈值与所测量的RX水平之间的关系的图示;

[0026] 图4为示出用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的方法的实施例的步骤的流程图;

[0027] 图5示出了RX水平与小区选择阈值和重选阈值之间的关系;

[0028] 图6示出了在通信系统内执行的与由阈值改变触发的小区重选有关的不同操作;

[0029] 图7示出了用于蜂窝通信系统中的小区重选过程的方法的实施例的步骤的流程图;

[0030] 图8示出了在通信系统内执行的与由执行小区重选的通知触发的小区重选有关的不同操作;

[0031] 图9为示出网络节点的实施例的示意性框图;

[0032] 图10为示出用户设备的实施例的示意性框图;

[0033] 图11为示出网络节点的另一个实施例的示意性框图;

[0034] 图12为示出用户设备的另一个实施例的示意性框图;

[0035] 图13为示出网络节点的又一实施例的示意性框图;

[0036] 图14为示出用户设备的又一实施例的示意性框图;

[0037] 图15为示出网络节点的计算机实现的实施例的示意图;

[0038] 图16为示出用户设备的计算机实现的实施例的示意图;

[0039] 图17为示出包括网络节点的网络设备的实施例的示意性框图;

[0040] 图18为示出用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的网络节点的实施例的示意图;

[0041] 图19为示出在蜂窝通信系统中使用的用户设备的实施例的示意图;

[0042] 图20为示出如何在不同的网络设备之间分配或划分功能的示例的示意图;

[0043] 图21为示出无线通信系统的示例的示意图;和

[0044] 图22示出了集中式计算环境中的无线电控制功能。

具体实施方式

[0045] 在所有附图中,相同的附图标记用于类似或对应的元件。

[0046] 为了更好地理解所提出的技术,以选择和重选的基本功能的简要概述开始可能是有用的。

[0047] 第三代合作伙伴计划(3GPP)目前正在进行演进的通用陆地无线电接入系统(E-UTRAN)无线电接入系统(也被称为LTE(长期演进))的标准化的工作,以及还在进行将该系统演进为第五代无线电接入系统(也被称为新无线电(NR))的工作。在下文中,解决方案在LTE中例示,但是在其他系统(例如NR)中也是有效的。

[0048] LTE是演进分组系统(EPS)的一部分,也构成演进分组核心(EPC)。EPS系统的结构在图1中示意性地示出。蜂窝通信系统1包括无线电接入节点23(eNB)和EPS节点30(MME/S-GW)。eNB 23是E-UTRAN2的一部分。eNB 23之间的接口21被称为X2,并且eNB 23和MME/S-GW 30之间的接口31被称为S1。通过X2和S1的信令传输经由SCTP(流控制传输协议)来实现。UE 10可经由无线链路11连接到一个无线电接入节点23,即连接到服务小区22。eNB 23和EPS节点30是网络节点20的示例。

[0049] 处于空闲模式中的UE与特定服务小区相关联。图2示意性地示出了UE 10中的小区选择和重选过程。不同小区(小区1,小区2,小区3)的节点23安排来自相应小区的广播同步信号SS和参考信号RS,如箭头T1、T3和T5所示的。节点23还广播系统信息SI,如箭头T2、T4和T6所示的。如由T7所示的,这些操作以规则的周期性重复。

[0050] UE 10发现小区,并且在T8处,UE 10与该小区同步,并且获取系统信息以确定参考信号的接收质量。在T9处,UE基于系统信息来确定是否满足小区选择标准。如果不满足该标准,则UE返回以尝试连接到另一个小区,如T10所示的。如果满足该标准,则UE至少临时满足,并且现在以空闲模式驻留在所选择的服务小区中,如T11所示。

[0051] 在T12处,UE确定是否需要针对小区重选的测量。这基于来自服务小区的系统信息。如果不需要测量,则UE返回到空闲模式,如T13所示的。如果需要重选,则UE转到T14,在此处重选过程启动。执行对所有周围小区的参考信号质量的测量,并且对满足选择标准的所有小区进行排序。如果当前服务小区仍然是最佳的服务小区,则UE返回到空闲模式,如T16所示的。如果发现更好的小区,则UE返回以连接到该更好的小区,如T15所示的。

[0052] 在更新系统信息时和/或如果UE离开连接状态,则以规则的周期性重复重选监视和执行步骤,如T17所示的。

[0053] 用于重选的标准通常基于无线电信号功率的接收水平(RX水平)的不同阈值。用于选择的标准通常基于RX水平值和质量值两者。图3以图示的形式示意性地示出了此类关系。曲线101示出了RX水平随时间的变化。阈值102设置小区被选择为服务小区所需的RX水平的最小值。第二阈值103被用作小区重选过程的测量是否要执行的标准。在所示示例中,所测量的RX水平总是高于该小区重选阈值103,因此,UE推断不需要针对小区重选的测量。

[0054] 相反,如果小区重选阈值被设置为较高,例如如线104所示的,则情况变得不同。这样,测量RX水平101一直低于小区重选阈值104,并且认为需要针对小区重选过程的测量。

[0055] 在当前的3GPP标准中,用于小区重选的测量的阈值是相当静态的,并且通常针对具有移位RX水平的移动UE。对于IoT,预测若干个UE将具有固定特性,并且无线电条件不满足小区重选标准。

[0056] 在此提出的技术引入了一种方法,该方法触发具有低于最佳无线电条件的UE来启动小区重选测量以发现更好的小区,同时将小区重选测量的总数量保持在最小。

[0057] 本文提出的技术引入了一种评估何时触发小区重选到更强的小区的条件的方法。还引入了一种优化UE群体的哪一部分(例如以它们的服务小区质量为特征)应当发起小区重选以搜索更强的小区的方法。

[0058] 图4为示出用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的方法的实施例的步骤的示意性流程图。在步骤S1中,获取包括至少与服务小区相关的无线电条件和/或用户设备群体的信息。可选地,还获取与服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。在步骤S2中,将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。在步骤S3中,如果所获取的信息满足用于强制执行的小区重选过程的标准,则初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0059] 因此,重选过程要被初始化的概率可以两种可替代但密切相关的方式来增加。一种方法是使用尽可能多的当前的通信和过程标准,并调整参数以改变重选过程的概率。这种替代方案具有UE不必改变而只需在网络节点中执行例程的更新的优点。

[0060] 另一种解决方案是定义附加的信令和/或处理例程,以直接强制执行小区重选过程。该替代方案的优点是能够实现某些单独的UE或UE组的更直接的选择,如果请求的话。然而,这种替代方案需要对UE中的功能进行小调整。这两种优点的实施例将在下面给出。

[0061] 一个实施例意味着服务小区将改变用于指定小区重选测量的阈值的系统信息。通过定义较高的阈值,触发更多的UE来执行小区重选测量。在“激活时间”之后,服务小区将返回到先前的具有较低阈值的系统信息。

[0062] 图5示出了根据该实施例的RX水平与小区选择阈值和重选阈值的情况。测量RX水平101如通常那样进行。小区选择阈值102如通常那样提供。然而,小区重选阈值103被稍微修改。在该图的左边部分中,即在监视时间的开始,小区重选阈值103处于相对低的水平107。在由箭头110指示的时间期间,由于测量RX水平101超过小区重选阈值103,因此认为不需要针对小区重选的测量。

[0063] 服务小区发现用于指示系统可能受益于检查某些UE是否可执行小区重选的信息。下面将更详细地讨论该信息。服务小区在由108指示的时间决定将小区重选阈值103的水平临时增加到高水平106。这意味着在由109表示的时间间隔期间,所测量的RX水平变得低于小区重选阈值103,并且UE认为需要针对小区重选的测量。小区重选阈值103的临时增加在特定时间段109之后结束并返回到早前在由箭头111指示的时间使用的低水平102。换句话说,小区重选阈值103呈现在水平上的临时增加105。高水平106的幅度和持续时间109的选择可根据不同类型的系统信息来选择,如将在下面进一步讨论的。

[0064] 换句话说,小区重选过程的初始化包括初始化用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。该动作包括在有限的时间段期间增加用于用户设备的小区重选的频率测量的阈值。

[0065] 图6示出了通信系统内的不同操作。该附图没有示出任何特定节点的任何方法,而是示出系统内的不同节点之间的协作。在S0中,配置用于触发临时小区重选测量的条件。小区重选测量是重选过程的一部分。此类重选过程的结果可以是服务小区的切换或不切换,这取决于重选测量的结果。在不同的实施例中,该条件的配置可例如由操作管理(OAM)系统、移动性管理实体或连接到这些实体的任何其他节点来执行。条件甚至可由操作者手动

设置。

[0066] 参见图4,作为步骤S1的至少一部分,用于触发临时小区重选测量的条件被持续地评估。如将在下面更详细地讨论的,条件还可响应于例如先前重选强制执行的结果来调整。在某些实施例中,这优选地在eNB中执行。参见图4,作为步骤S2的至少一部分,触发临时小区重选测量的条件被满足。参见图4,作为步骤S3的一部分,用临时阈值来更新系统信息。在某些实施例中,这优选地在eNB中执行。系统信息是根据被传送到UE的标准例程的。

[0067] 在S4中,UE已接收到包括例如新阈值的系统信息。UE读取系统信息并对其进行应用。现在存在UE可能满足用于启动重选过程的标准的增长的概率。满足新标准(即,在本实施例中是新阈值)的UE根据标准例程启动小区重选测量。在S5中,发现任何比当前服务小区更高排序的小区的UE将执行完整的小区重选。相反,如果UE发现主要服务小区仍然是最佳选择,则结束重选过程。

[0068] 参见图4,作为步骤S3的另一部分,系统信息在一段时间之后再次用新的阈值进行更新。通常,这种新的更新会将阈值恢复到在前一次增加之前应用的水平。在S6中,UE已接收到包括例如先前的阈值的系统信息。UE读取系统信息并对其进行应用。系统现在已返回到正常的空闲模式状态。

[0069] 根据该流程可看出,UE在S4、S5和S6中根据用于小区重选的标准例程进行操作,因此在该实施例中不需要任何新的功能。

[0070] 针对临时改变阈值的时间和频率、“激活时间”的长度(即应用较高阈值时的有限时间段的持续时间)、以及在“激活时间”期间的增加的阈值的水平的触发标准可优选地基于在系统内可获取的不同信息,典型地,信息包括与服务小区和/或相邻小区有关的无线电条件和/或用户设备群体。在一个实施例中,这些参数是基于对以下各项中的至少一者的评估:

- [0071] • 自上一次“激活时间”(即上一次初始化)以来的时间
- [0072] • 不同无线电覆盖条件下的UE的绝对水平
- [0073] • 不同无线电覆盖条件下的UE的绝对水平的变化/趋势
- [0074] • 不同无线电覆盖条件下的UE的比率
- [0075] • 不同无线电覆盖条件下的UE的比率的变化/趋势
- [0076] • UL干扰水平
- [0077] • UE的定时提前
- [0078] • 负载水平

[0079] 在一个实施例中,增加的阈值被应用于服务小区中的所有用户设备。

[0080] 在另一实施例中,增加的阈值被应用于服务小区中的特定用户设备或特定用户设备组。

[0081] 在一个实施例中,作为该方法的效果的选择另一个服务小区的UE的数量可通过观测所连接的UE在激活之后的一段时间内的水平来估计。当观测到的激活该方法的效果随着时间而降低时,可增加激活之间的时间间隔,以防止不必要的小区重选测量。这在图4中通过步骤S21和S22示意性地示出。步骤S21和S22的虚线特征表明它们对于实现基本的技术效果是优选的,但不是必须的。

[0082] 换句话说,在一个实施例中,在步骤S21中,在执行初始化步骤时开始的时间范围

内监视小区的无线电条件和/或用户设备群体的变化(如果有的话)。然后在步骤S22中根据所监视的变化来调节标准。

[0083] 为了自动地优化用于临时阈值的值,可使用学习周期,其中水平逐步地改变。在每次改变之前和之后,监视所连接的UE的数量和/或群体的无线电覆盖分布的变化。只要所连接的UE的数量有减少和/或群体的无线电覆盖分布有改善,这就指示阈值改变已导致UE成功地重选其他小区。当步骤不再导致所连接的UE的数量的任何显著减少和/或群体的无线电覆盖分布的任何改善时,在最后的步骤之前的值可被认为是用于触发小区重选测量的阈值的最佳值。由此,学习周期结束,基于对上述列表中的参数的评估,该方法可以决定何时/是否应该调度新的学习周期。

[0084] 在典型的场景中,触发或初始化激活的概率随着自上次激活以来的时间增加而增加。此外,如果在差的无线电条件下UE:s的绝对水平和/或UE:s的比率增加,则初始化的概率增加。可增加触发或初始化激活的概率的其他可能的条件是UE:s的绝对水平和/或UE:s的比率的变化/趋势是否显示在差的无线电条件下UE:s的增加、相邻小区中的UL干扰是否增加、和/或具有高TA的UE:s的绝对水平和/或UE:s的比率是否增加。

[0085] 类似地,当上述因素降低时,触发或初始化激活的概率降低。

[0086] 升高的阈值的水平(参见图5中的106)将确定UE群体的哪一部分将执行小区重选过程。较高的水平将触发在较好的无线电条件下的UE执行小区重选过程。策略可以是如果/当所观测的激活该方法的效果降低时,增加升高的阈值的水平,以仍然针对UE群体的期望部分。

[0087] 在另一实施例中,通过例如在3GPP标准中引入改变,当网络想要UE执行小区重选测量时,UE可避免重新获取系统信息。该方法还可以特定UE为目标来执行小区重选测量,例如被认为是固定的UE。

[0088] 换句话说,在一个实施例中,小区重选过程的初始化包括初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行。该强制执行包括向用户设备发送用于执行小区重选过程的请求。

[0089] 在一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求是消息中的信息元素。

[0090] 在另一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求是消息。

[0091] 该实施例引入了用于请求UE执行小区重选测量的新的指示,而与用于小区重选测量的当前阈值无关。因此,UE必须被配置用于解释此类指示并执行所请求的任务。

[0092] 图7示出了用于蜂窝通信系统中的小区重选过程的方法的实施例的步骤的流程图。在步骤S11中,在用户设备中接收用于执行小区重选过程的请求。在步骤S12中,作为对接收到的请求的响应,在用户设备中执行用于小区重选的频率测量。决定是否进行实际重选以及执行该重选的方式的任何后续步骤优选地根据已知的现有技术例程执行。

[0093] 图8示出了通信系统内的不同操作。该附图没有示出任何特定节点的任何方法,而示出了系统内的不同节点之间的协作。在S0中,配置用于触发临时小区重选测量的条件。该步骤可以与上面进一步描述的相同的方式执行。类似地,被包括在步骤S1和S2中的操作优选地也以与上面进一步描述的类似的方式执行。

[0094] 参见图4,作为步骤S3的至少一部分,网络通知服务小区中的一个或多个UE执行或至少发起小区重选过程。在某些实施例中,通知的发起优选地在MME中执行。该通知被传送

到UE。

[0095] 在一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求被广播到服务小区中的所有用户设备。

[0096] 在另一实施例中,用于执行小区重选过程的请求专用于服务小区中的特定用户设备或特定用户设备组。

[0097] 参见图7,作为步骤S11的至少一部分,UE接收通知。因此,该通知被认为是发起小区重选过程的覆盖指令,尽管RX水平仍然可能高于发起小区重选过程的阈值。

[0098] 参见图7,作为步骤S12的至少一部分,被通知的UE通过启动小区重选测量来发起小区重选过程。

[0099] 在特定实施例中,在完成小区重选评估之后,UE将不执行由来自网络的指示触发的新的小区重选测量,直到经过了指定时间。这将防止对最近经历了小区重选过程的UE执行不必要的测量。在此类实施例中,指定时间优选地作为规范中的书面值被提供至UE或由网络发送至UE。作为另外一种选择,指定时间可取决于UE实现。指示和指定时间可被发送到服务小区中的特定UE或所有UE。指示和指定时间可由广播或专用信令承载而发送到UE。

[0100] 如果执行小区重选测量,则进行步骤S5,其中发现更高排序的小区的UE将执行小区重选,参见图6。

[0101] 同样,在该实施例中,可连续地调节用于强制执行的小区重选过程的标准。换句话说,在一个实施例中,在执行初始化步骤时开始的时间范围内监视小区的无线电条件和/或用户设备群体的变化(如果有的话)。然后根据所监视的变化来调节标准。

[0102] 针对前面实施例讨论的类似的条件和趋势在这里对于本实施例通常也是有效的。

[0103] 同样在该实施例中,包括无线电条件和/或用户设备群体的信息包括从以下各项中选择的信息:自上次初始化以来的时间,在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的绝对水平,在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的绝对水平的变化和趋势,在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的比率,在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的比率的变化和趋势,服务小区和/或相邻小区中的上行链路干扰水平,服务小区和/或相邻小区中的用户设备的定时提前,和/或服务小区和/或相邻小区中的负载水平。

[0104] 所提出的技术可被应用于用户终端,该用户终端可以是有线设备或无线设备。

[0105] 如这里所使用的,非限制性术语“用户设备(UE)”、“站(STA)”和“无线通信设备”可指移动电话、蜂窝电话、配备有无线通信能力的个人数字助理(PDA)、智能电话、配备有内部或外部移动宽带调制解调器的膝上型计算机或个人计算机(PC)、具有无线电通信能力的平板PC、目标设备、设备到设备UE、机器型UE或能够进行机器到机器通信的UE、iPad、客户终端设备(CPE)、膝上型嵌入式设备(LEE)、膝上型安装设备(LME)、通用串行总线(USB)软件狗、便携式电子无线电通信设备、配备有无线电通信能力的传感器设备等。特别地,术语“UE”、术语“站”和术语“无线通信设备”应被解释为非限制性术语,包括与无线通信系统中的网络节点通信和/或可能直接与另一无线通信设备通信的任何类型的无线设备。换句话说,无线通信设备可以是配备有根据用于通信的任何相关标准的无线通信的电路的任何设备。

[0106] 如这里所使用的,术语“有线设备”可指被配置或准备用于有线连接到网络的任何设备。特别地,有线设备可以是在被配置用于有线连接时具有或不具有无线电通信能力的

上述设备中的至少一些设备。

[0107] 如这里所使用的,非限制性术语“网络节点”可指基站、接入点、诸如网络控制器、无线网络控制器、基站控制器、接入控制器的网络控制节点等。特别地,术语“基站”可包括不同类型的无线电基站,其包括诸如节点B、或演进型节点B (eNB)、以及宏/微/微微无线电基站的标准化基站、也被称为毫微微基站的 femto 基站、中继节点、中继器、无线电接入点、基站收发信台 (BTS)、以及甚至控制一个或多个远程无线电单元 (RRU) 的无线电控制节点等等。

[0108] 在下文中,一般的非限制性术语“通信单元”包括网络节点和/或相关联的无线设备。

[0109] 如这里所使用的,术语“网络设备”可指与通信网络有关的任何设备,包括但不限于接入网络、核心网络和类似网络结构中的设备。术语“网络设备”也可包括基于云的网络设备。

[0110] 应当理解,这里描述的方法和设备可以多种方式组合和重新排列。

[0111] 例如,实施例可以硬件或以用于由合适的处理电路执行的软件或其组合来实现。

[0112] 本文描述的步骤、功能、过程、模块和/或块可使用任何常规技术以硬件实现,例如离散电路或集成电路技术,包括通用电子电路和专用电路。

[0113] 作为另外一种选择或者作为补充,这里描述的步骤、功能、过程、模块和/或块中的至少一些可以软件实现,诸如由合适的处理电路 (诸如一个或多个处理器或处理单元) 执行的计算机程序。

[0114] 处理电路的示例包括但不限于一个或多个微处理器、一个或多个数字信号处理器 (DSP)、一个或多个中央处理单元 (CPU)、视频加速硬件、和/或任何合适的可编程逻辑电路 (诸如一个或多个现场可编程门阵列 (FPGA))、或一个或多个可编程逻辑控制器 (PLC)。

[0115] 还应当理解,可再利用其中实现所提出的技术的任何常规设备或单元的通用处理能力。还可例如通过对现有软件重新编程或通过添加新的软件部件来再利用现有软件。

[0116] 根据所提议的技术的一个方面,提供了一种被配置为在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的网络节点。该网络节点被配置为获取信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。该网络节点被配置为将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。该网络节点被进一步配置为在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0117] 图9为示出根据实施例的基于处理器-存储器实现的网络节点20的示例的示意性框图。在该特定示例中,该网络节点20包括处理器160和存储器170,存储器170包括能够由处理器160执行的指令,由此处理器用于获取包括至少与服务小区相关并且可选地还与服务小区的相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体的信息,用于将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较,以及用于初始化服务小区内的用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0118] 可选地,网络节点20还可包括通信电路180。通信电路180可包括用于与网络中的

其他设备和/或网络节点进行有线通信和/或无线通信的功能。在特定示例中,通信电路180可基于用于与一个或多个其他节点进行通信(包括发送和/或接收信息)的无线电电路。通信电路180可互连到处理器160和/或存储器170。作为示例,通信电路180可包括以下各项中的任何一者:接收器、发射器、收发器、输入/输出(I/O)电路、输入端口和/或输出端口。通信电路180可用于发送关于改变的阈值的系统信息或用于执行小区重选过程的请求。

[0119] 在一个实施例中,网络节点被配置为通过初始化服务小区内的用户设备的小区重选过程的强制执行来执行初始化。该强制执行包括向用户设备发送用于执行小区重选过程的请求。

[0120] 在一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求是消息中的信息元素。

[0121] 在另一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求是消息。

[0122] 在一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求被广播到服务小区中的所有用户设备。

[0123] 在一个实施例中,用于执行小区重选过程的请求专用于服务小区中的特定用户设备或特定用户设备组。

[0124] 在一个实施例中,该网络节点被配置为通过初始化用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作来执行初始化。该动作包括在有限的时间段期间增加用于用户设备的小区重选的频率测量的阈值。

[0125] 在另一个实施例中,网络节点被进一步配置为根据包括与小区相关的无线电条件和/或用户设备群体的信息来确定有限时间段的持续时间和/或增加的阈值的水平。

[0126] 在一个实施例中,增加的阈值被应用于服务小区中的所有用户设备。

[0127] 在另一实施例中,增加的阈值被应用于服务小区中的特定用户设备或特定用户设备组。

[0128] 在一个实施例中,网络节点是移动性管理实体或者被包括在移动性管理实体中。如果使用小区重选过程的强制执行,则这是特别有利的。

[0129] 在一个实施例中,网络节点被进一步配置为监视在执行初始化时开始的时间范围内小区的无线电条件和/或用户设备群体的变化(如果有的话),并且根据所监视的变化来调节标准。

[0130] 在一个实施例中,包括无线电条件和/或用户设备群体的信息包括从以下各项中选择的信息:自上次初始化以来的时间、在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的绝对水平、在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的绝对水平的变化和趋势、在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的比率、在服务小区和/或相邻小区中不同无线电覆盖条件中的用户设备的比率的变化和趋势、服务小区和/或相邻小区中的上行链路干扰水平、服务小区和/或相邻小区中的用户设备的定时提前、和/或服务小区和/或相邻小区中的负载水平。

[0131] 根据所提出的技术的另一方面,提供了一种蜂窝通信系统中的用户设备。该用户设备被配置为接收用于执行小区重选过程的请求。该用户设备被配置为执行用于小区重选的频率测量,作为对所接收的请求的响应。

[0132] 图10为示出根据实施例的基于处理器-存储器实现的用户设备10的示例的示意性框图。在该特定示例中,用户设备10包括处理器161和存储器171,存储器171包括能够由处

理器161执行的指令,由此处理器可操作地执行用于小区重选的频率测量,作为对所接收的请求的响应。

[0133] 用户设备10还包括通信电路181。通信电路181可包括用于与网络中的其他设备和/或网络节点进行有线通信和/或无线通信的功能。在特定示例中,通信电路181可以是基于用于与一个或多个其他节点进行通信(包括发送和/或接收信息)的无线电电路。通信电路181可互连到处理器161和/或存储器171。作为示例,通信电路181可包括以下各项中的任何一者:接收器、发射器、收发器、输入/输出(I/O)电路、输入端口和/或输出端口。通信电路181用于接收用于执行小区重选过程的请求。

[0134] 图11为示出根据实施例的基于硬件电路实现的网络节点20的另一实施例的示意性框图。合适的硬件(HW)电路的特定示例包括一个或多个被适当配置或可重新配置的电子电路,例如与合适的寄存器(REG)和/或存储器单元(MEM)相连的专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或任何其他硬件逻辑(诸如基于离散逻辑门和/或触发器的互连以执行专用功能的电路)。

[0135] 图12为示出根据实施例的基于硬件电路实现的用户设备10的另一实施例的示意性框图。合适的硬件(HW)电路的特定示例包括一个或多个被适当配置或可重新配置的电子电路,例如与合适的寄存器(REG)和/或存储器单元(MEM)相连的专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或任何其他硬件逻辑(诸如基于离散逻辑门和/或触发器的互连以执行专用功能的电路)。

[0136] 图13为示出网络节点20的又一实施例的示意性框图,该网络节点20基于与合适的存储器单元320相连的处理器310-1、310-2和硬件电路330-1、330-2两者的组合。网络节点20包括一个或多个处理器310-1、310-2、包括用于软件 and 数据的寄存器的存储器320、以及一个或多个硬件电路330-1、330-2(诸如ASIC和/或FPGA)单元。因此,整个功能在用于在一个或多个处理器310-1、310-2上执行的编程软件(SW)和一个或多个预配置的或可重新配置的硬件电路330-1、330-2(诸如ASIC和/或FPGA)之间划分。实际的硬件-软件划分可由系统设计者基于包括处理速度、实现成本和其他要求的多个因素来决定。

[0137] 图14为示出了基于与合适的存储单元321相连的个处理器311-1、311-2和硬件电路331-1、331-2两者的组合的用户设备10的又一个示例的示意性框图。该用户设备10包括一个或多个处理器311-1、311-2、包括用于软件 and 数据的寄存器的存储器321、以及一个或多个硬件电路331-1、331-2(诸如ASIC和/或FPGA)单元。因此,整个功能在用于在一个或多个处理器311-1、311-2上执行的编程软件(SW)和一个或多个预配置的或可重新配置的硬件电路331-1、331-2(诸如ASIC和/或FPGA)之间划分。实际的硬件-软件划分可由系统设计者基于包括处理速度、实现成本和其他要求的多个因素来决定。

[0138] 作为另外一种选择或者作为补充,这里描述的步骤、功能、过程、模块和/或块中的至少一些可以软件实现,诸如用于由合适的处理电路(诸如一个或多个处理器或处理单元)执行的计算机程序。

[0139] 因此,当由一个或多个处理器执行时,本文提供的流程图和示意图可被视为计算机流程图和示意图。对应的装置可被定义为一组功能模块,其中由处理器执行的每个步骤对应于一个功能模块。在这种情况下,功能模块被实现为在处理器上运行的计算机程序。

[0140] 处理电路的示例包括但不限于一个或多个微处理器、一个或多个数字信号处理器

(DSP)、一个或多个中央处理单元(CPU)、视频加速硬件、和/或任何合适的可编程逻辑电路(诸如一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、或一个或多个可编程逻辑控制器(PLC))。

[0141] 还应当理解,可再利用其中实现所提出的技术的任何常规设备或单元的通用处理能力。还可例如通过对现有软件重新编程或通过添加新的软件部件来再利用现有软件。

[0142] 图15为示出根据实施例的网络节点20的计算机实现的示例的示意图。在该特定示例中,本文描述的步骤、功能、过程、模块和/或块中的至少一些在计算机程序425、435中实现,计算机程序425、435被加载到存储器420中以供包括一个或多个处理器410的处理电路执行。处理器410和存储器420彼此互连,以实现正常的软件执行。可选的输入/输出设备440也可互连到处理器410和/或存储器420,以实现相关数据的输入和/或输出,诸如输入参数和/或所产生的输出参数。

[0143] 图16为示出根据实施例的用户设备10的计算机实现的示例的示意图。在该特定示例中,本文描述的步骤、功能、过程、模块和/或块中的至少一些在计算机程序426、436中实现,计算机程序426、436被加载到存储器421中以供包括一个或多个处理器411的处理电路执行。处理器411和存储器421彼此互连,以实现正常的软件执行。可选的输入/输出设备441还可互连到处理器411和/或存储器421,以实现相关数据的输入和/或输出,诸如输入参数和/或所产生的输出参数。

[0144] 术语“处理器”应在通常意义上解释为能够执行程序代码或计算机程序指令以执行特定处理、确定或计算任务的任何系统或设备。

[0145] 因此,包括一个或多个处理器410、411的处理电路被配置为在执行计算机程序425、426时执行诸如本文所述的明确定义的处理任务。

[0146] 处理电路不必专用于仅执行上述步骤、功能、过程和/或块,而是还可执行其他任务。

[0147] 在特定实施例中,计算机程序包括指令,该指令在由至少一个处理器执行时使得处理器获取信息,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。该指令在由处理器执行时进一步使得处理器将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较。该指令在由处理器执行时进一步使得处理器在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下,初始化服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内的至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作。

[0148] 在另一特定实施例中,计算机程序包括指令,该指令在由至少一个处理器执行时使得处理器接收用于执行小区重选过程的请求。该指令在由处理器执行时进一步使得处理器执行用于小区重选的频率测量作为对所接收的请求的响应。

[0149] 在这里提出的技术的一个方面的一个实施例中,一种计算机程序产品包括计算机可读介质,在其上存储有根据上面提出的两个计算机程序实施例中的一个计算机程序实施例的计算机程序。

[0150] 所提出的技术还提供了包括计算机程序的载体,其中该载体是以下各项中的一者:电子信号、光学信号、电磁信号、磁信号、电气信号、无线电信号、微波信号或计算机可读存储介质。

[0151] 作为示例,软件或计算机程序425、426、435、436可被实现为计算机程序产品,该计

算机程序产品通常被携带或存储在计算机可读介质420、421、430、431上特别是非易失性介质。计算机可读介质可包括一个或多个可移动或不可移动存储设备,包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)、蓝光盘、通用串行总线(USB)存储器、硬盘驱动器(HDD)存储设备、闪存存储器、磁带或任何其他常规存储设备。因此,计算机程序可被加载到计算机或等效处理设备的操作存储器中,以用于由计算机或等效处理设备的处理电路执行。

[0152] 图17为示出根据任何实施例的包括网络节点20的网络设备40的示例的示意性框图。

[0153] 根据一个方面,提供了一种包括如本文所述的网络节点20的网络设备40。

[0154] 网络设备可以是无线通信系统中的任何合适的网络设备,或者是与无线通信系统连接的网络设备。作为示例,该网络设备可以是合适的网络节点,诸如基站或接入点。然而,可替代地,网络设备可以是云实现的网络设备。

[0155] 当由一个或多个处理器执行时,这里呈现的流程图和示意图可被认为是计算机流程图和示意图。对应的装置可被定义为一组功能模块,其中由处理器执行的每个步骤对应于一个功能模块。在这种情况下,功能模块被实现为在处理器上运行的计算机程序。

[0156] 因此,驻留在存储器中的计算机程序可被组织为合适的功能模块,该功能模块被配置为在由处理器执行时执行本文所述的步骤和/或任务的至少一部分。

[0157] 图18为示出用于在蜂窝通信系统中辅助小区重选过程的网络节点20的实施例的示意图。网络节点20包括用于获取信息的信息模块510,该信息包括至少与服务小区相关并且可选地还与该服务小区的至少一个相邻小区相关的无线电条件和/或用户设备群体。网络节点20还包括用于将所获取的信息与用于强制执行的小区重选过程的标准进行比较的比较器520。网络节点20还包括用于在用于强制执行的小区重选过程的标准被所获取的信息满足的情况下初始化服务小区内至少一个用户设备的小区重选过程的强制执行或用于增加引起服务小区内至少一个用户设备的小区重选过程的概率的动作用的初始化器530。

[0158] 图19为示出在蜂窝通信系统中使用的用户设备10的实施例的示意图。该用户设备包括用于接收用于执行小区重选过程的请求的接收器560。用户设备10还包括用于执行小区重选的频率测量作为对所接收的请求的响应的重选模块570。

[0159] 作为另外一种选择,可以主要通过硬件模块或者可替代地通过硬件来实现图18-19中的模块,在相关模块之间具有合适的互连。特定示例包括一个或多个适当配置的数字信号处理器和其他已知的电子电路,例如互连以执行专用功能的离散逻辑门、和/或如前所述的专用集成电路(ASIC)。可用硬件的其他示例包括输入/输出(I/O)电路和/或用于接收和/或发送信号的电路。软件对硬件的程度纯粹是具体实施选择。

[0160] 在网络设备(诸如网络节点和/或服务器)中提供计算服务(硬件和/或软件)变得越来越流行,其中资源作为服务通过网络被传递到远程位置。作为示例,如这里所描述的,这意味着功能可被分布或重新定位到一个或多个分离的物理节点或服务器。功能可被重新定位或分布到一个或多个共同起作用的物理机和/或虚拟机(可被定位在单独的物理节点中),即在所谓的云中。这有时也被称为云计算,云计算是用于实现对可配置计算资源(诸如网络、服务器、存储装置、应用、和通用服务或定制服务)的池的普遍存在的按需网络访问的

模型。

[0161] 存在在本文中有用的不同形式的虚拟化,包括以下各项中的一者或多者:

[0162] 将网络功能整合到运行在定制或通用硬件上的虚拟化软件中。这有时被称为网络功能虚拟化。

[0163] 将在单独硬件上运行的一个或多个应用程序栈(包括操作系统)共址到单个硬件平台。这有时被称为系统虚拟化或平台虚拟化。

[0164] 目的是使用一些先进的域级调度和协调技术来获取增加的 系统资源利用的硬件资源和/或软件资源的共址。这有时被称为资源虚拟化、或集中协调资源池化。

[0165] 尽管通常期望将功能集中在所谓的通用数据中心中,但是在其他情况下,将功能分布在网络的不同部分上实际上可能是有益的。

[0166] 图20为示出在通常情况下如何在不同网络设备之间分配或划分功能的示例的示意图。在该示例中,存在至少两个单独但互连的网络设备ND1和ND2,参考标记分别是610和620,网络设备ND1和ND2具有在网络设备610和620之间划分的不同功能或相同功能的一部分。可存在附加的网络设备,诸如ND3,其参考标记为630,作为这种分布式实现的一部分。网络设备610-630可以是同一无线通信系统的一部分,或者一个或多个网络设备可以是位于无线通信系统之外的所谓的基于云的网络设备。

[0167] 图21为示出无线通信系统的示例的示意图,该无线通信系统包括与一个或多个基于云的网络设备740协作的接入网络710和/或核心网络720和/或操作支持系统(OSS)730。与接入网络710和/或核心网络720和/或OSS系统730相关的功能可至少部分地实现为在基于云的网络设备740中执行,其中在基于云的网络设备与接入网络和/或核心网络和/或OSS系统中的相关网络节点和/或通信单元之间适当地传送信息。

[0168] 网络设备(ND)通常可被视为通信地连接到网络中的其他电子设备的电子设备。

[0169] 作为示例,网络设备可采用硬件、软件或其组合来实现。例如,网络设备可以是专用网络设备或通用网络设备、或其混合。

[0170] 专用网络设备可使用定制处理电路和专用操作系统(OS),以用于执行软件以提供这里公开的一个或多个特征或功能。

[0171] 通用网络设备可使用商用现货(COTS)处理器和标准OS,以用于执行被配置为提供本文所公开的一个或多个特征或功能的软件。

[0172] 作为示例,专用网络设备可包括硬件,该硬件包括通常包括一组一个或多个处理器和有时被称为物理端口的物理网络接口(NIs)的处理或计算资源、以及其上存储有软件的非暂态机器可读存储介质。物理NI可被视为网络设备中通过它进行网络连接的硬件,例如通过无线网络接口控制器(WNIC)无线地或者通过将电缆插入到连接到网络接口控制器(NIC)的物理端口。在操作期间,软件能够由硬件执行以实例化一组一个或多个软件实例。每个软件实例以及执行该软件实例的硬件部分可形成单独的虚拟网络单元。

[0173] 作为另一示例,通用网络设备例如可包括硬件,该硬件包括一组一个或多个处理器(通常为COTS处理器)和网络接口控制器(NIC)、以及其上存储有软件的非暂态机器可读存储介质。在操作期间,处理器执行软件,以实例化一组或多组一个或多个应用程序。虽然一个实施例不实现虚拟化,但是替代实施例可使用不同形式的虚拟化——例如由虚拟化层和软件容器来表示。例如,一个此类替代实施例实现操作系统级别的虚拟化,在这种情况下

下,虚拟化层表示允许创建多个软件容器的操作系统的内核(或在基础操作系统上执行的 shim),每个软件容器可用于执行一组应用程序中的一个应用程序。在示例性实施例中,每个软件容器(也被称为虚拟化引擎、虚拟专用服务器或 jail)是用户空间实例(通常是虚拟存储器空间)。这些用户空间实例可彼此分离并且与在其中执行操作系统的内核空间分离;除非明确允许,否则在给定用户空间中运行的那组应用程序不能访问其他进程的存储器。另一个此类替代实施例实现全虚拟化,在这种情况下:1)虚拟化层表示管理程序(有时被称为虚拟机监控器(VMM)),或者管理程序在主机操作系统之上执行;以及2)每个软件容器表示被称为虚拟机的紧密隔离形式的软件容器,其由管理程序执行并可包括客机操作系统。

[0174] 管理程序是负责创建和管理各种虚拟化实例以及在某些情况下管理实际物理硬件的软件/硬件。管理程序管理底层资源,并将它们呈现为虚拟化实例。管理程序所虚拟化以呈现为单个处理器的实际上可包括多个单独的处理器。从操作系统的角度来看,虚拟化实例似乎示实际的硬件部件。

[0175] 虚拟机是运行程序就好像这些程序在物理的非虚拟化机器上执行一样的物理机器的软件实现;并且应用程序通常不知道它们在虚拟机上运行,这与在“裸金属”主机电子设备上运行相反,尽管一些系统提供允许操作系统或应用程序为了优化目的而知道虚拟化的存在的准虚拟化。

[0176] 一组或多组一个或多个应用程序的实例化以及虚拟化层和软件容器(如果实现的话)被统称为软件实例。每一组应用程序、对应的软件容器(如果实现的话)以及执行它们的硬件部分(专用于该执行的硬件和/或由软件容器临时共享的硬件时间片)形成单独的虚拟网络单元。

[0177] 虚拟网络单元可执行与虚拟网元(VNE)类似的功能。硬件的这种虚拟化有时被称为网络功能虚拟化(NFV)。因此,NFV可用于将许多网络设备类型合并到可位于数据中心、ND和客户终端设备(CPE)中的工业标准大容量服务器硬件、物理交换机和物理存储器上。然而,不同的实施例可以不同方式实现一个或多个软件容器。例如,虽然利用与VNE对应的每个软件容器示出了实施例,但是替代实施例可以更精细的粒度水平实现软件容器-VNE之间的这种对应或映射;应当理解,这里参考软件容器与VNE的对应关系描述的技术也适用于其中使用此类更精细的粒度水平的实施例。

[0178] 根据又一实施例,提供了一种混合网络设备,其在网络设备中包括定制处理电路/专有OS和COTS处理器/标准OS,例如在网络设备ND内的卡或电路板中。在此类混合网络设备的某些实施例中,平台虚拟机(VM),诸如实现专用网络设备的功能的VM,可为混合网络设备中存在的硬件提供准虚拟化。

[0179] 图22示出了集中式计算环境中的无线电控制功能。eNB功能可被分成若干个节点。一种可能的分离是将无线电控制功能35(RCF)移到集中式环境39中的中心位置,并保持无线电节点25(RN)部分作为分布式无线电节点29靠近天线位置。这里,对小区重选阈值触发的控制可位于RCF 35中,但是到UE 10和来自UE 10的所有传输均经由RN 25来执行。

[0180] 上面提出的技术具有若干个优点。移动到更好的服务小区的UE可以更低的小区水平(具有更少的重复和潜在更低的发射功率)进行连接,从而在小区中和小区之间产生更少的干扰。通过使用这种方法和设备,网络可在大部分时间内保持用于小区重选测量的阈值非常低,并且仅偶尔通过临时增加阈值或者明确的请求来触发小区重选测量。

[0181] 该方法和设备确保网络对小区中的无线电条件和UE群体的变化动态地进行反应，并相应地调整小区重选阈值的变化的周期和水平。

[0182] 该方法和设备提供了在大多数时间保持用于小区重选测量的阈值非常低并且在评估不同参数之后触发例如阈值的临时增加的可能性。总之，这将保存UE中的能量和服务小区中的高NB-IoT容量。

[0183] 上述实施例仅作为示例给出，并且应当理解，所提出的技术不限于此。所属领域的技术人员将了解，可对实施例进行各种修改、组合和改变，而不脱离所附权利要求书所界定的本发明的范围。特别地，在技术上可能的情况下，不同实施例中的不同部分解决方案可组合在其他配置中。

[0184] 缩略语

[0185] 3GPP 第三代合作伙伴计划

[0186] ASIC 专用集成电路

[0187] BTS 基站收发信台

[0188] CD 光盘

[0189] CE 覆盖增强

[0190] COTS 商用现货

[0191] CPE 客户终端设备

[0192] CPU 中央处理单元

[0193] DSP 数字信号处理器

[0194] DVD 数字化通用磁盘

[0195] eNB 演进节点B

[0196] EPC 演进分组核心

[0197] EPS 演进分组系统

[0198] E-UTRAN 演进通用陆地无线电接入系统

[0199] FPGA 现场可编程门阵列

[0200] HDD 硬盘驱动器

[0201] HW 硬件

[0202] I/O 输入/输出

[0203] IoT 物联网

[0204] LEE 膝上型嵌入式设备

[0205] LME 膝上型安装设备

[0206] LTE 长期演进

[0207] MEM 存储器单元

[0208] MME 移动性管理实体

[0209] NB 窄带

[0210] S-GW 服务网关

[0211] ND 网络设备

[0212] NFV 网络功能虚拟化

[0213] NI 网络接口

- [0214] NIC 网络接口控制器
- [0215] NR 新无线电
- [0216] OS 操作系统
- [0217] OSS 操作支持系统
- [0218] PC 个人计算机
- [0219] PDA 个人数字助理
- [0220] PLC 可编程逻辑控制器
- [0221] RAM 随机存取存储器
- [0222] RCF 无线电控制功能
- [0223] REG 寄存器
- [0224] RN 无线电节点
- [0225] ROM 只读存储器
- [0226] RRU 远程无线电单元
- [0227] SCTP 流控制传输协议
- [0228] STA 站
- [0229] SW 软件
- [0230] UE 用户设备
- [0231] USB 通用串行总线
- [0232] VM 虚拟机
- [0233] VMM 虚拟机监控器
- [0234] VNE 虚拟网元
- [0235] WNIC 无线网络接口控制器

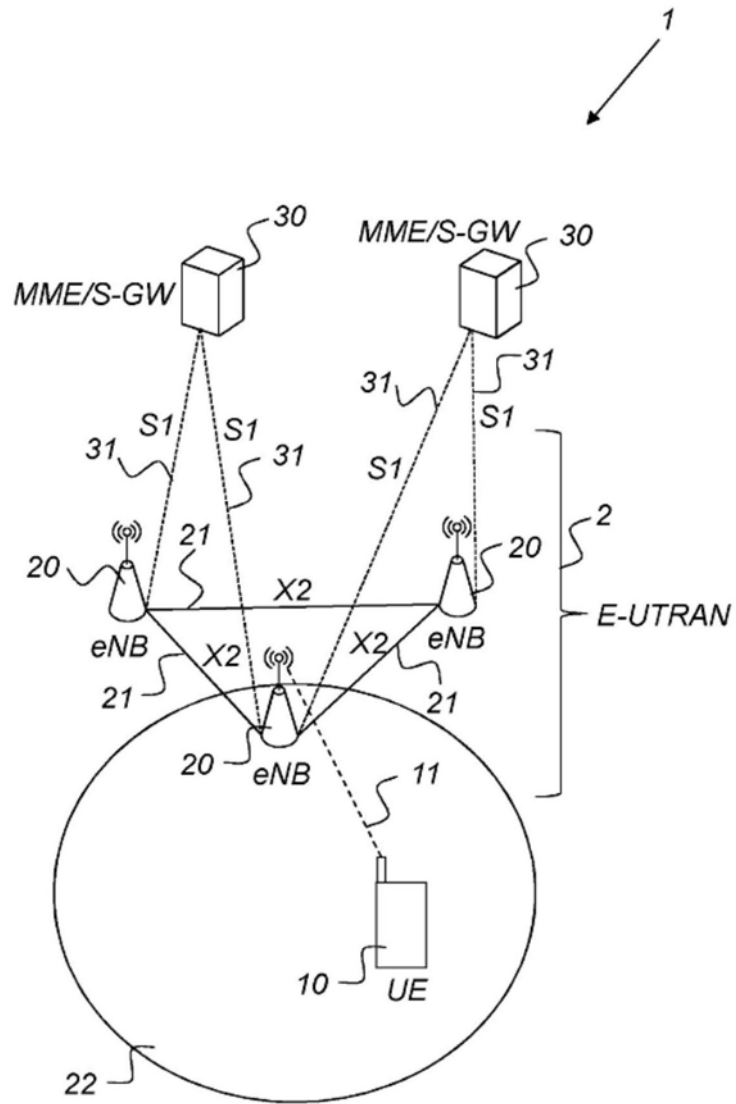


图1

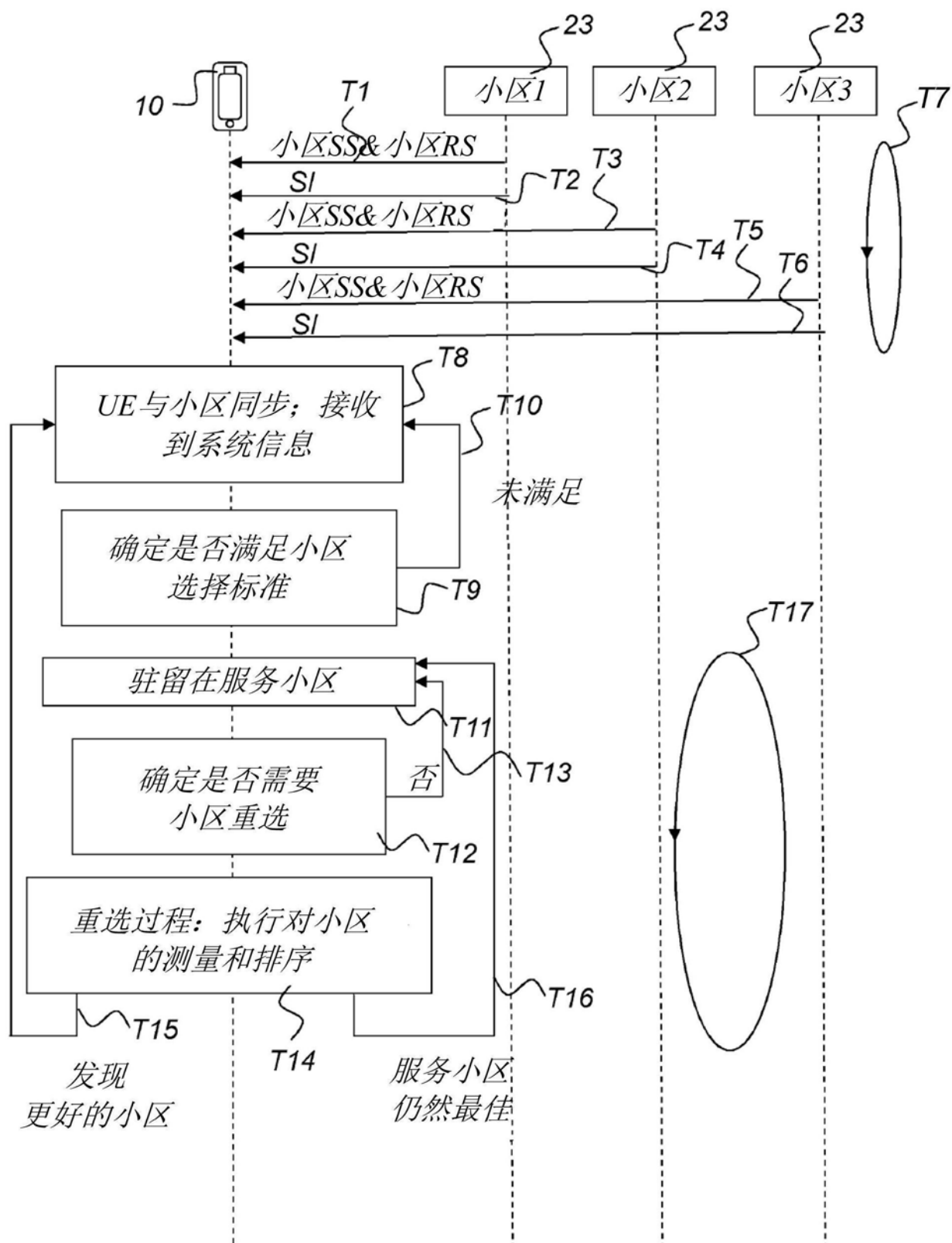


图2

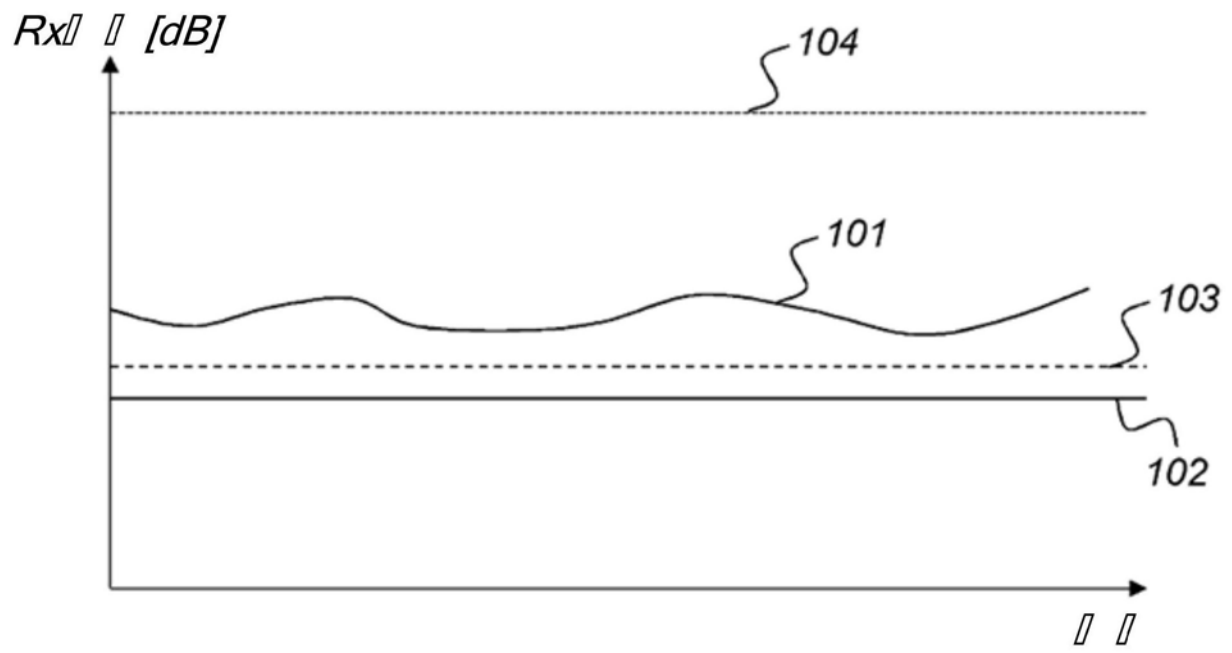


图3

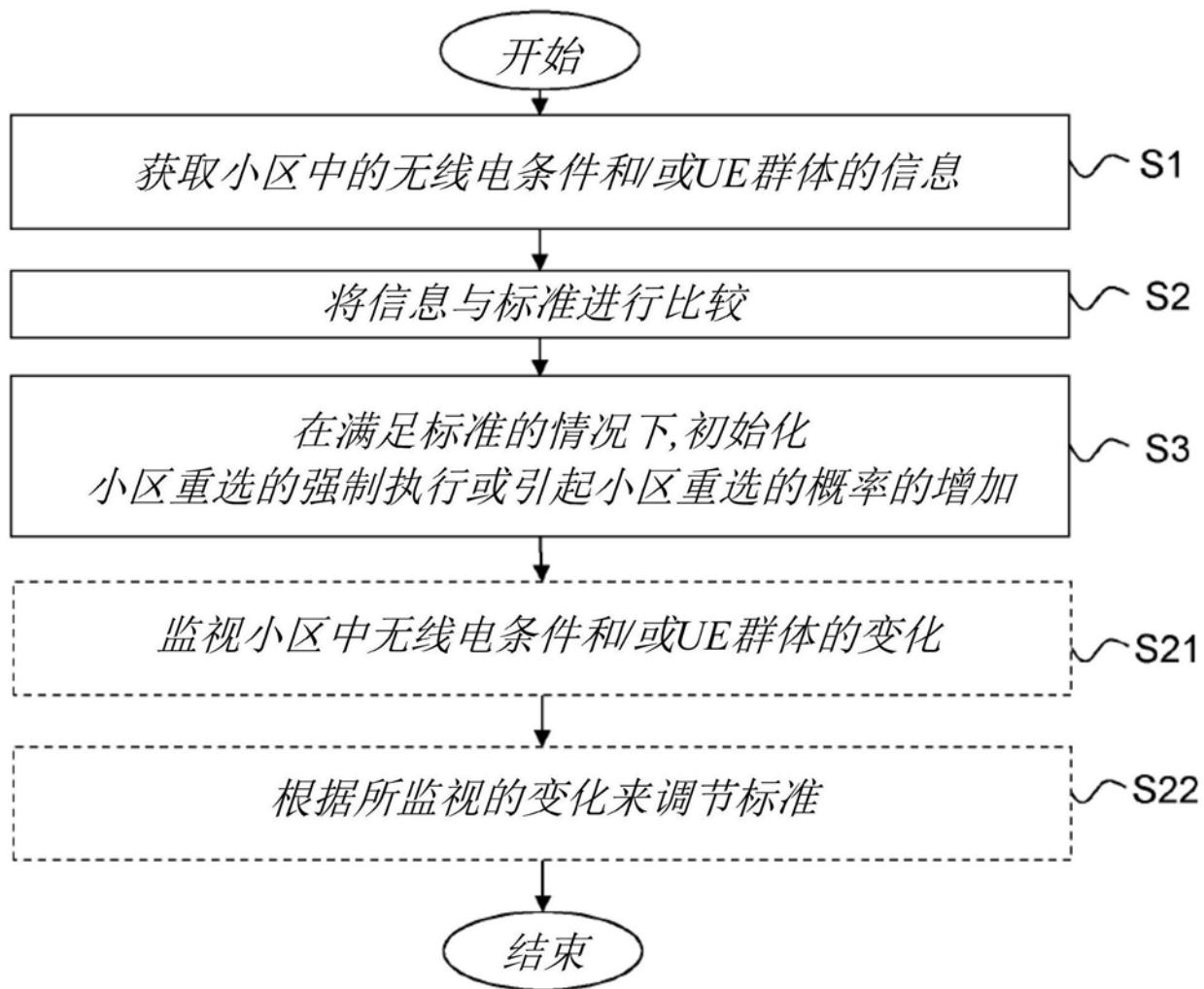


图4

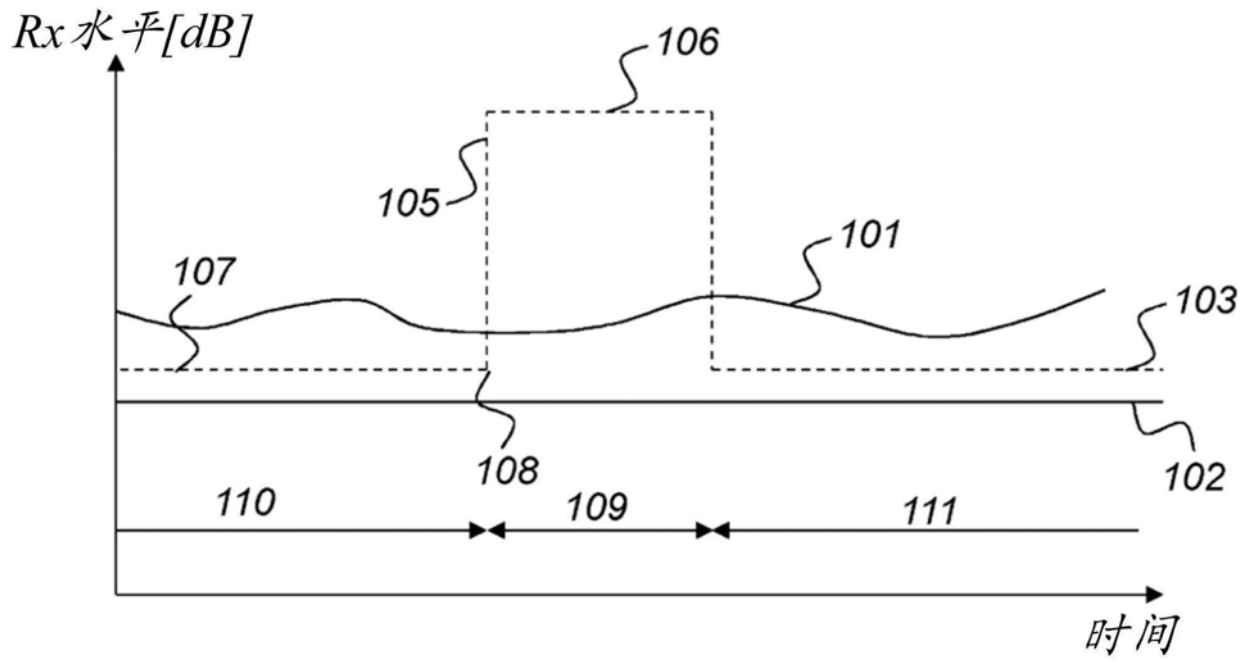


图5

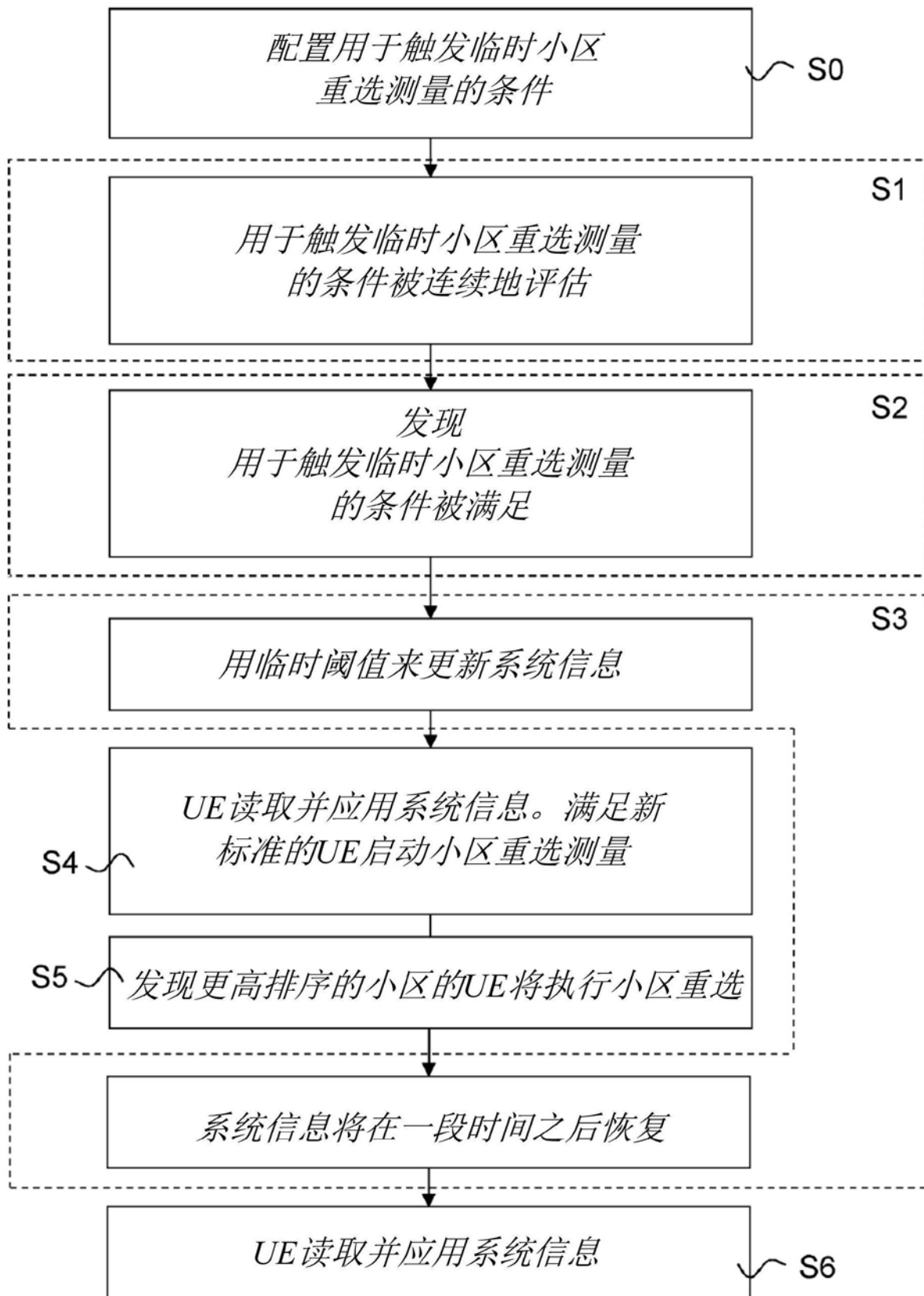


图6

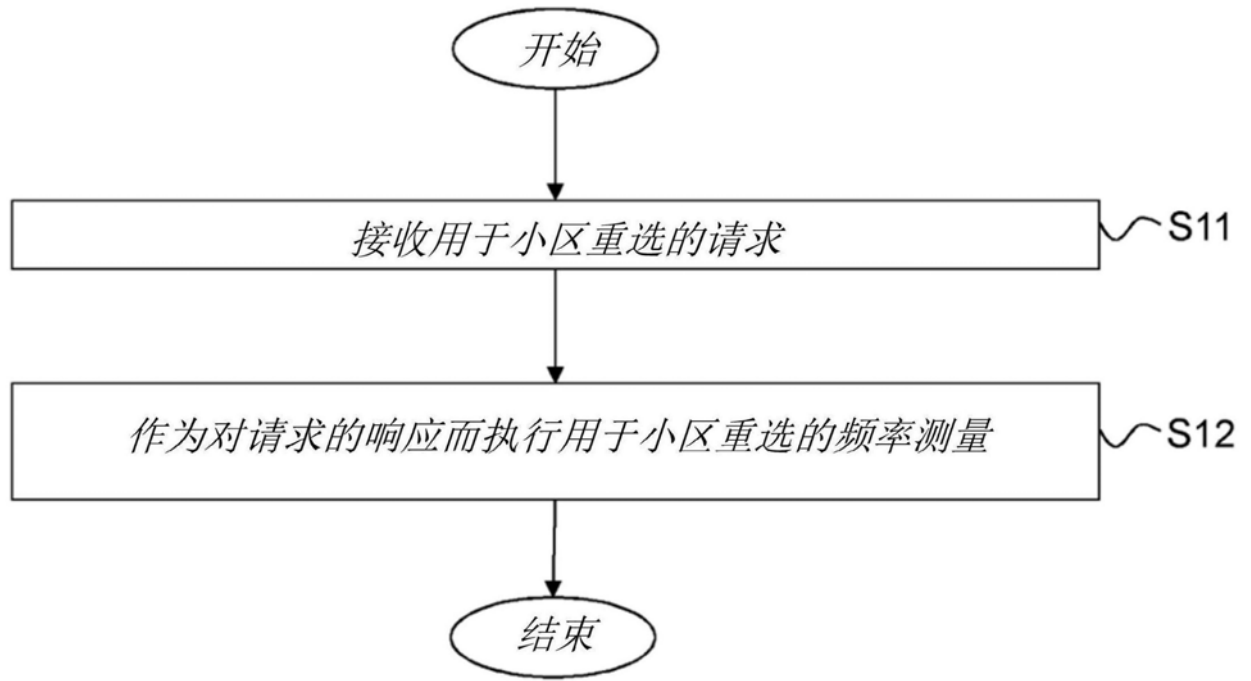


图7

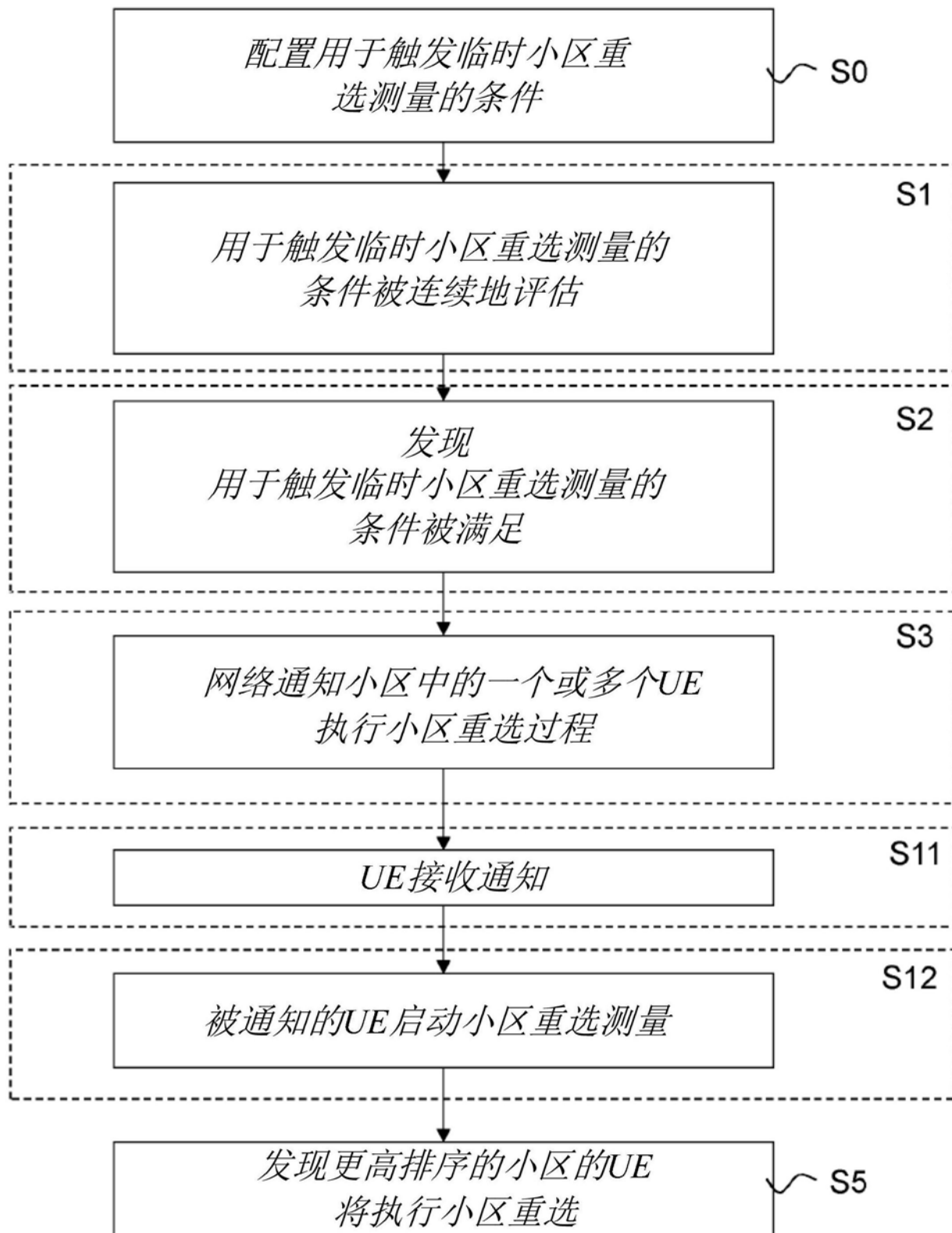


图8

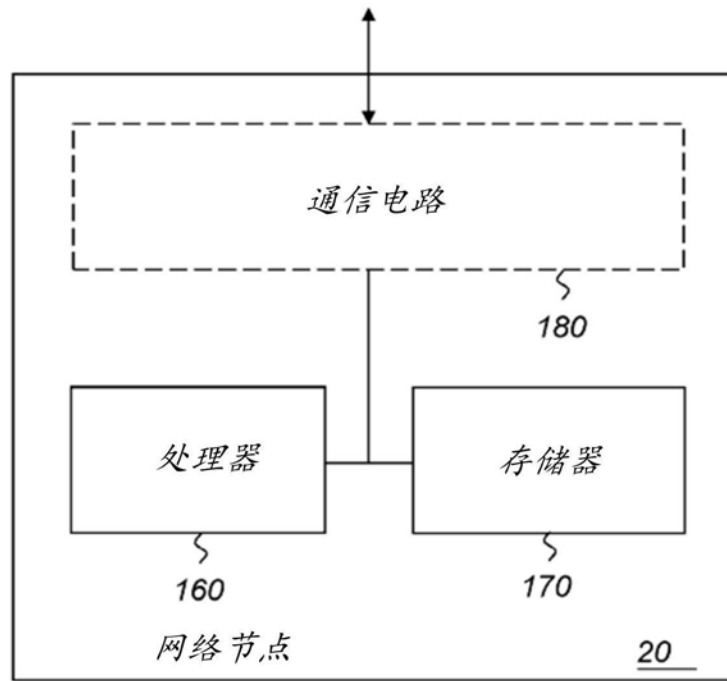


图9

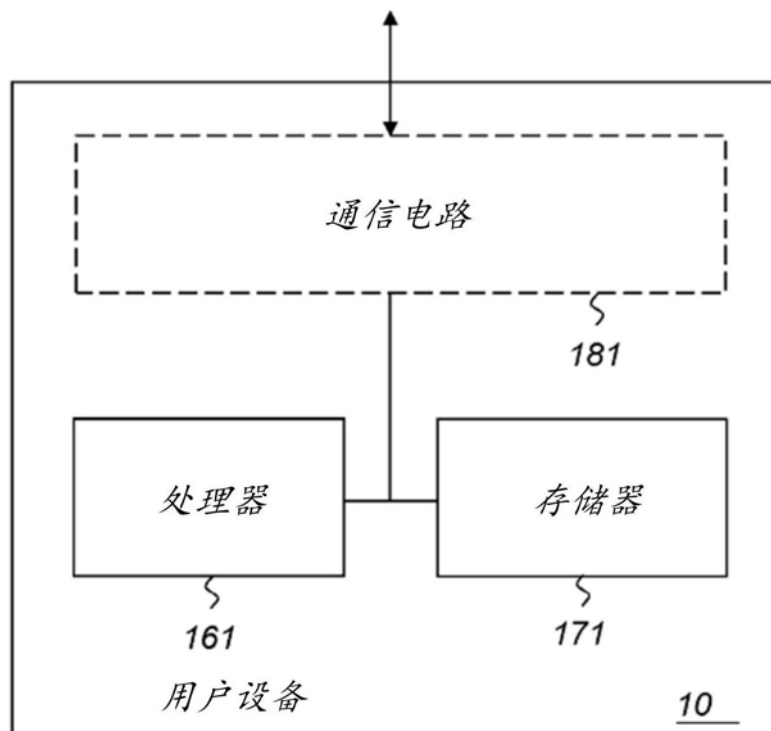


图10

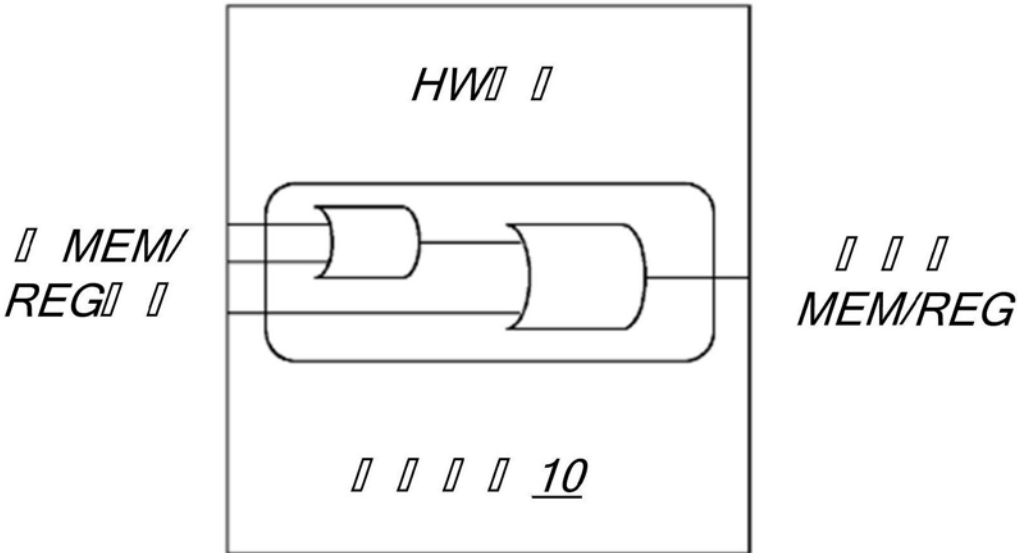


图11

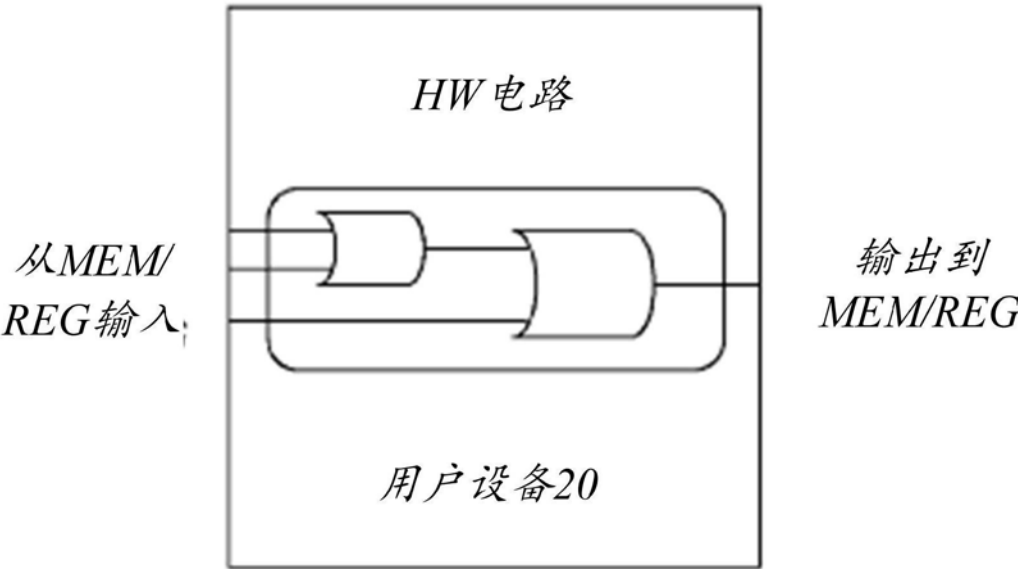


图12

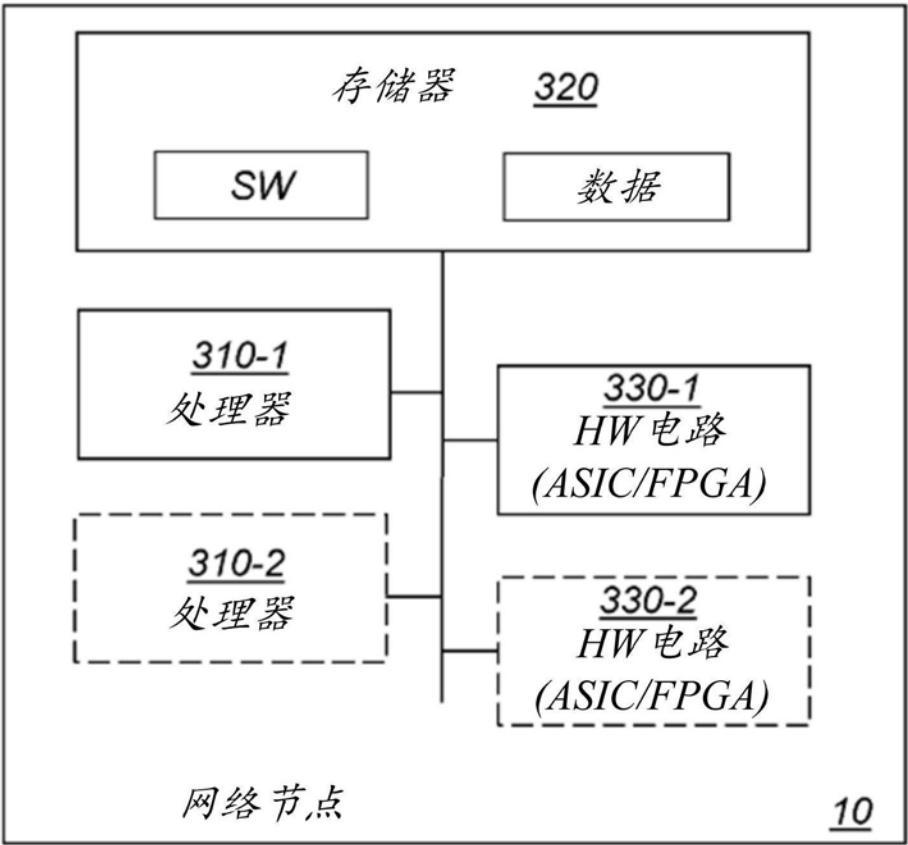


图13

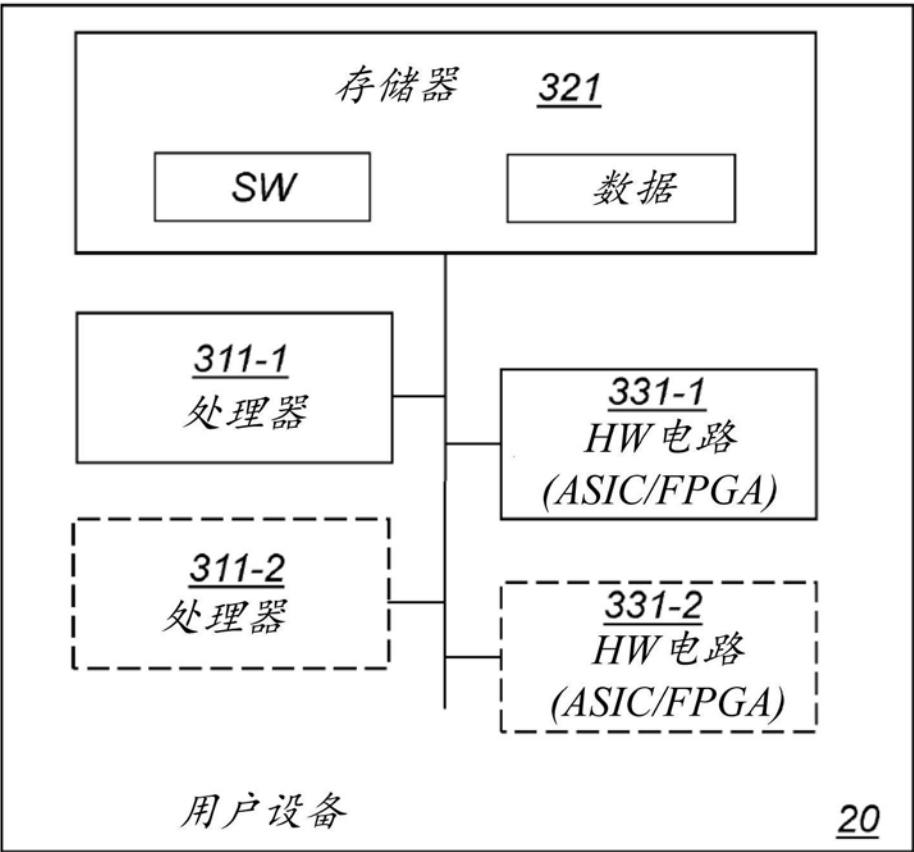


图14

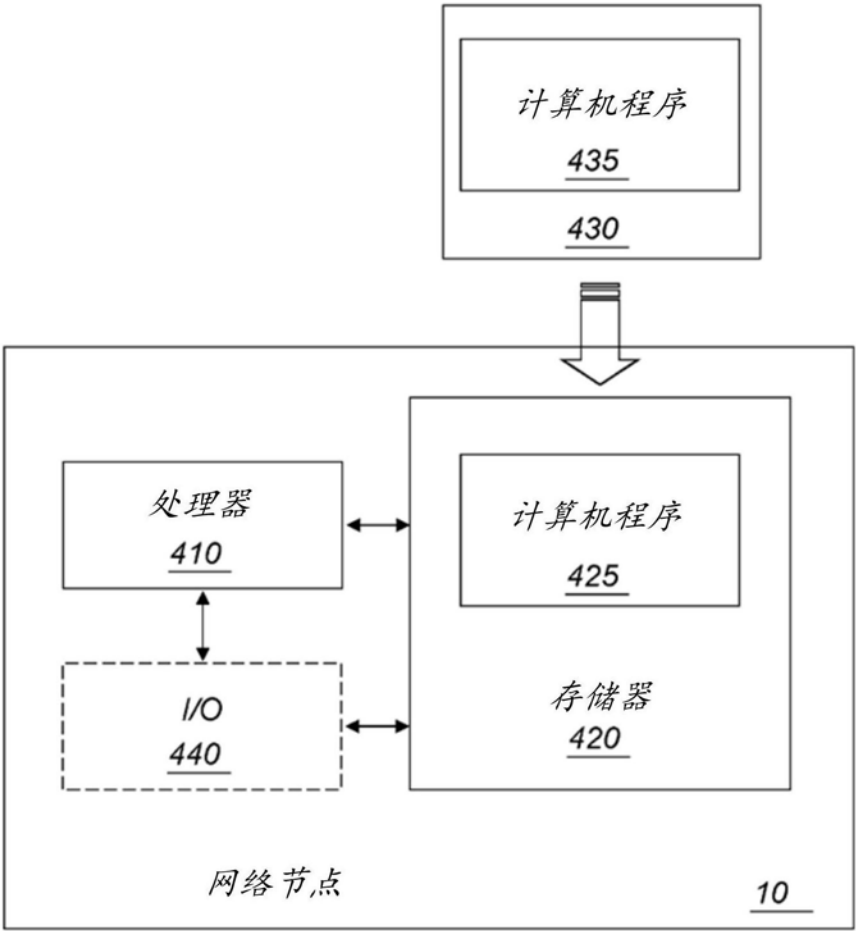


图15

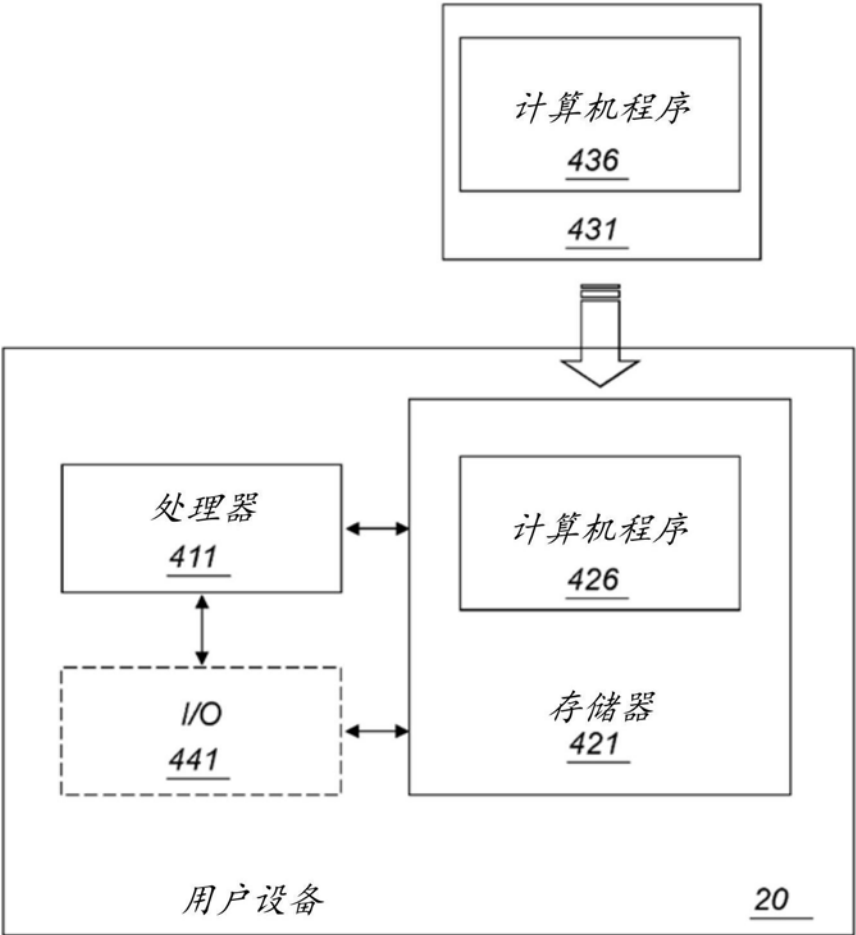


图16



图17

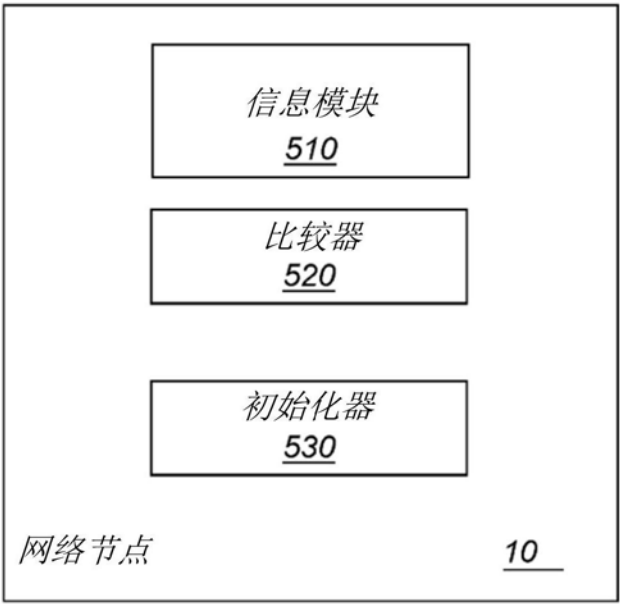


图18

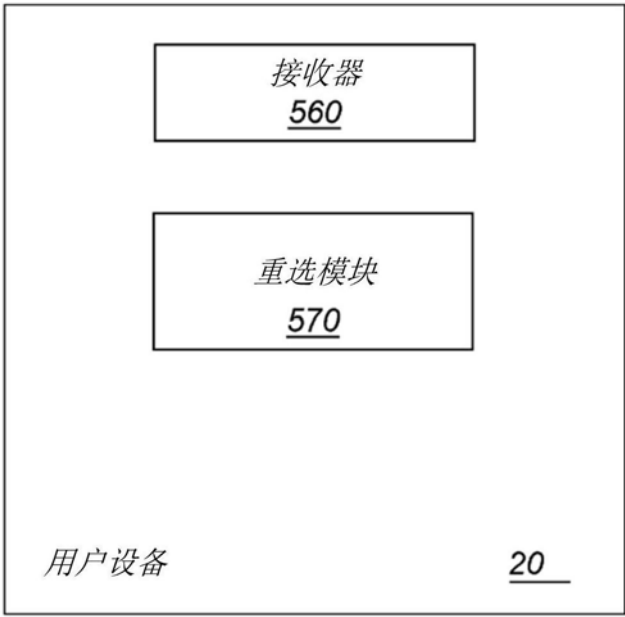


图19

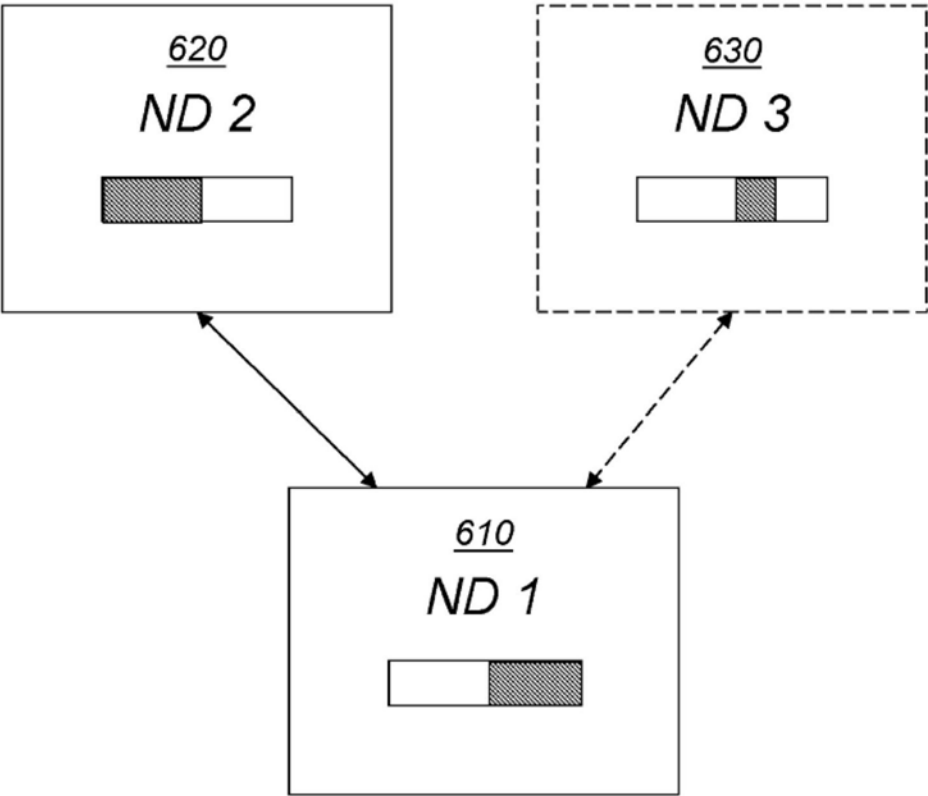


图20

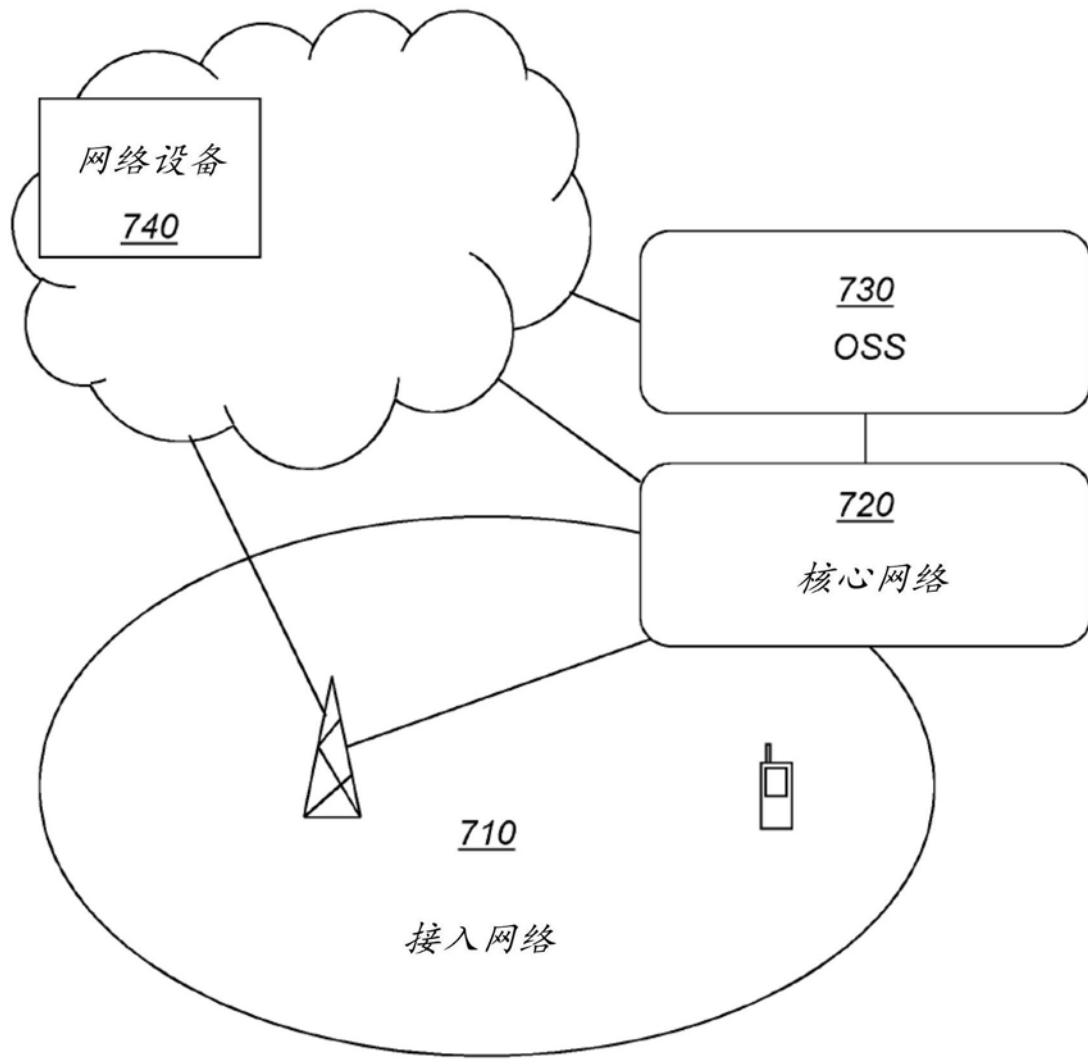


图21

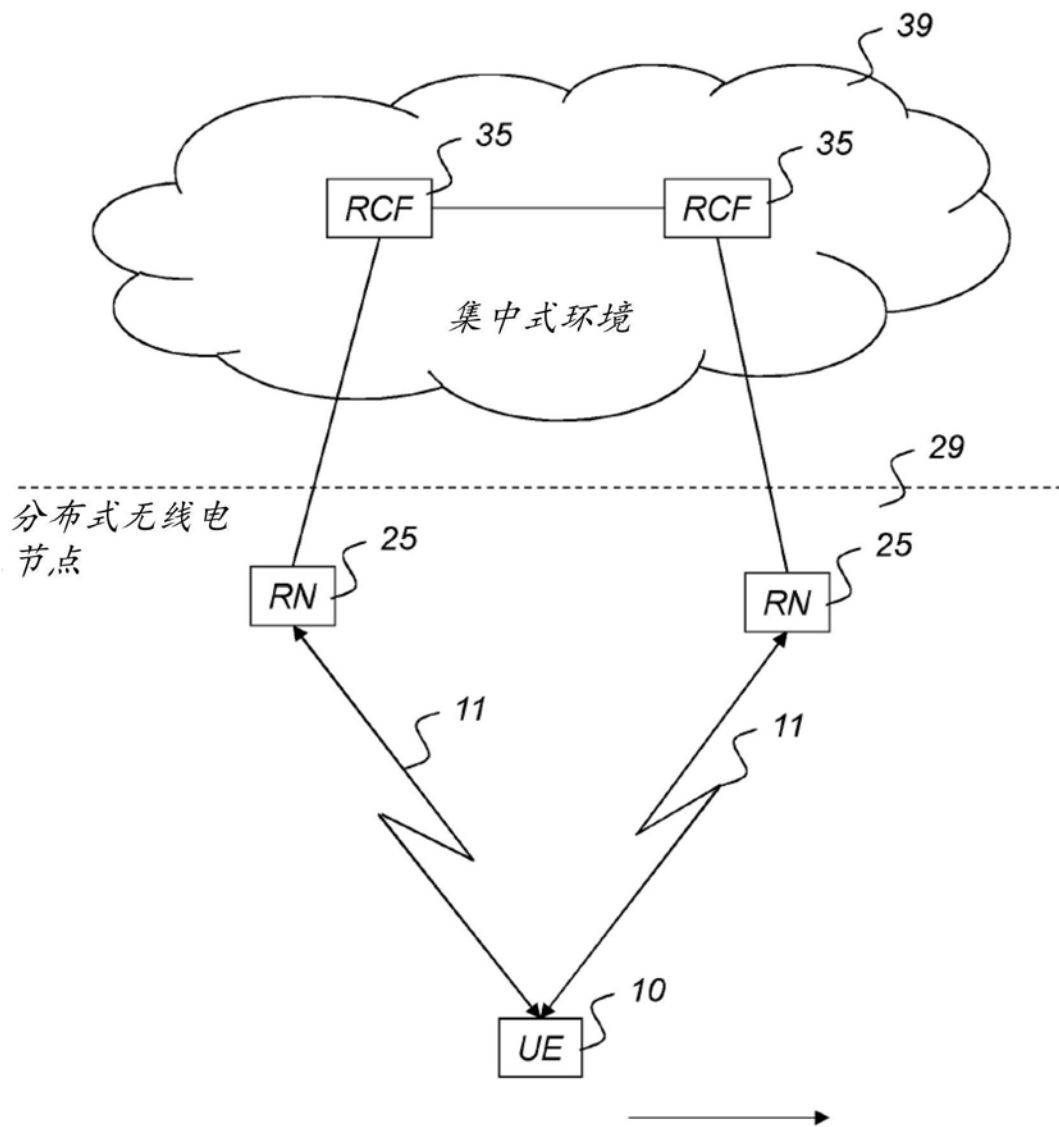


图22