



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106465217 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201580024746.9

(22)申请日 2015.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106465217 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

61/992,795 2014.05.13 US

14/574,223 2014.12.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/029931 2015.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/175342 EN 2015.11.19

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 K·R·乔杜里 R·S·叶娜曼德拉

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04W 36/20(2009.01)

H04W 36/00(2009.01)

H04W 36/38(2009.01)

H04W 84/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 103703837 A,2014.04.02,

US 2012190372 A1,2012.07.26,

US 2013121272 A1,2013.05.16,

EP 2426974 A1,2012.03.07,

US 2014064247 A1,2014.03.06,

WO 2013062388 A2,2013.05.02,

CN 102484868 A,2012.05.30,

WO 2014010289 A1,2014.01.16,

CN 101185363 A,2008.05.21,

CN 103168491 A,2013.06.19,

审查员 夏凯茜

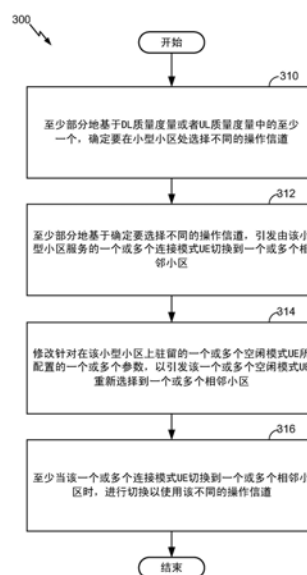
权利要求书5页 说明书23页 附图12页

## (54)发明名称

小型小区信道选择

## (57)摘要

描述了选择用于小型小区的操作信道的系统和方法。可以至少部分地基于下行链路质量度量或者上行链路质量度量中的至少一个,来做出要在小型小区处选择不同的操作信道的确定。可以引发由小型小区服务的一个或多个连接模式用户设备(UE)切换到一个或多个相邻小区,以及可以修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区。至少当所述一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,可以将小型小区的操作信道切换到不同的操作信道。



1. 一种由接入点提供的用于选择用于小型小区的操作信道的方法,包括:

确定下行链路信道的至少一个下行链路质量度量,其中,所述至少一个下行链路质量度量是由一个或多个被服务的用户设备 (UE) 提供的;

基于从所述一个或多个被服务的UE或网络监听模块 (NLM) 接收到的通信,确定上行链路信道的至少一个上行链路质量度量;

通过所述接入点至少部分地基于以下二者,来确定要选择用于提供所述小型小区的不同操作信道:将所述至少一个下行链路质量度量与下行链路质量度量门限进行比较,并且将所述至少一个上行链路质量度量与上行链路质量度量门限进行比较;

基于确定要选择所述不同的操作信道,确定针对从多个连接模式UE的一个或多个测量报告中接收的多个操作信道的信号强度测量;

由所述接入点并且至少部分地基于对所述信号强度测量进行比较,从所述多个操作信道中选择作为具有以下各项中的一项的所述不同的操作信道:比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更低的平均报告的信号强度,或比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更少数量的所述多个连接模式UE在所述一个或多个测量报告中报告超过门限信号强度的信号强度,所述平均报告的信号强度是根据来自所述多个连接模式UE的所述一个或多个测量报告来进行平均的;以及

由所述接入点至少部分地基于选择所述不同的操作信道来切换为使用用于提供所述小型小区的所述不同的操作信道,其中,所述切换包括至少将所述接入点的发射机切换为使用所述不同的操作信道。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定要选择所述不同的操作信道是至少部分地基于以下操作的:基于将所述至少一个下行链路质量度量与所述下行链路质量度量门限进行比较并且将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较,来确定针对一个或多个UE的干扰状况,其中,将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较是至少部分地基于确定所述至少一个下行链路质量度量不小于所述下行链路质量度量门限的。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,引发由所述小型小区服务的所述多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区;以及

至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,修改针对在所述小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到所述一个或多个相邻小区。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定要选择所述不同的操作信道还是至少部分地基于在上一操作信道选择之后检测到发生事件,以及基于在所述上一操作信道选择之后初始化的配置的持久延迟。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,引发所述多个连接模式UE进行切换包括:通过X2接口与所述一个或多个相邻小区协商切换。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中,引发所述多个连接模式UE进行切换包括:修改针对所述多个连接模式UE所配置的一个或多个事件参数,以用于触发与生成测量报告有关的一个或多个事件,从而促进切换。

7. 根据权利要求3所述的方法,其中,针对所述一个或多个空闲模式UE所配置的所述一个或多个参数包括:与空闲模式重新选择有关的滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述一个或多个测量报告,规定邻居列表;以及  
向所述一个或多个被服务的UE中的至少一个传输所述邻居列表。

9. 一种选择用于小型小区的操作信道的装置,包括:

存储器;以及

耦合到所述存储器的至少一个处理器,其中,所述至少一个处理器被配置为:

确定下行链路信道的至少一个下行链路质量度量,其中,所述至少一个下行链路质量度量是由一个或多个被服务的用户设备(UE)提供的;

基于从所述一个或多个被服务的UE或网络监听模块(NLM)接收到的通信,确定上行链路信道的至少一个上行链路质量度量;

至少部分地基于以下二者,来确定要选择用于提供所述小型小区的不同的操作信道:将所述至少一个下行链路质量度量与下行链路质量度量门限进行比较,并且将所述至少一个上行链路质量度量与上行链路质量度量门限进行比较;

基于确定要选择所述不同的操作信道,确定针对从多个连接模式UE的一个或多个测量报告中接收的多个操作信道的信号强度测量;

通过所述装置并且至少部分地基于对所述信号强度测量进行比较,从所述多个操作信道中选择作为具有以下各项中的一项的所述不同的操作信道:比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更低的平均报告的信号强度,或比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更少数量的所述多个连接模式UE在所述一个或多个测量报告中报告超过门限信号强度的信号强度,所述平均报告的信号强度是根据来自所述多个连接模式UE的所述一个或多个测量报告来进行平均的;以及

至少部分地基于选择所述不同的操作信道,至少将所述装置的发射机切换为使用用于提供所述小型小区的所述不同的操作信道。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中:

所述至少一个处理器还被配置为:基于将所述至少一个下行链路质量度量与所述下行链路质量度量门限进行比较并且将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较,确定针对一个或多个UE的干扰状况,其中,将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较是至少部分地基于确定所述至少一个下行链路质量度量不小于所述下行链路质量度量门限的,以及其中,所述至少一个处理器被配置为至少部分地基于确定所述干扰状况,确定要选择所述不同的操作信道。

11. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,引发由所述小型小区服务的所述多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区;以及

至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,修改针对在所述小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到所述一个或多个相邻小区。

12. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:至少部分地基于

在上一操作信道选择之后检测到发生事件,以及基于在所述上一操作信道选择之后初始化的配置的持久延迟,确定要选择所述不同的操作信道。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:至少部分地通过在X2接口上与所述一个或多个相邻小区协商切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

14. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:至少部分地通过修改针对所述多个连接模式UE所配置的一个或多个事件参数,以用于触发与生成测量报告有关的一个或多个事件,从而促进切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

15. 根据权利要求11所述的装置,其中,针对所述一个或多个空闲模式UE所配置的所述一个或多个参数包括:与空闲模式重新选择有关的滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数。

16. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

至少部分地基于所述一个或多个测量报告,规定邻居列表;以及

向所述一个或多个被服务的UE中的至少一个传输所述邻居列表。

17. 一种选择用于小型小区的操作信道的装置,包括:

用于确定下行链路信道的至少一个下行链路质量度量的单元,其中,所述至少一个下行链路质量度量是由一个或多个被服务的用户设备(UE)提供的;

用于基于从所述一个或多个被服务的UE或网络监听模块(NLM)接收到的通信,确定上行链路信道的至少一个上行链路质量度量的单元;

用于至少部分地基于以下二者,来确定要选择用于提供所述小型小区的不同的操作信道的单元:将所述至少一个下行链路质量度量与下行链路质量度量门限进行比较,并且将所述至少一个上行链路质量度量与上行链路质量度量门限进行比较;

用于基于确定要选择所述不同的操作信道,确定针对从多个连接模式UE的一个或多个测量报告中接收的多个操作信道的信号强度测量的单元;

用于通过所述装置并且至少部分地基于对所述信号强度测量进行比较,从所述多个操作信道中选择作为具有以下各项中的一项的所述不同的操作信道的单元:比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更低的平均报告的信号强度,或比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更少数量的所述多个连接模式UE在所述一个或多个测量报告中报告超过门限信号强度的信号强度,所述平均报告的信号强度是根据来自所述多个连接模式UE的所述一个或多个测量报告来进行平均的;以及

用于至少部分地基于选择所述不同的操作信道,至少将所述装置的发射机切换为使用用于提供所述小型小区的所述不同的操作信道的单元。

18. 根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于基于将所述至少一个下行链路质量度量与所述下行链路质量度量门限进行比较并且将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较,确定针对一个或多个UE的干扰状况的单元,其中,将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较是至少部分地基于确定所述至少一个下行链路质量度量不小于所述下行链路质量度量门限的,以及其中,所述用于确定要选择所述不同的操作信道的单元至少部分地基于所述干扰状况,确定要选择所述不同的操作信道。

19. 根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于用于确定要选择所述不同的操作信道的单元,引发由所述小型小区服务的所述多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区的单元;以及

用于至少部分地基于用于确定要选择所述不同的操作信道的单元,修改针对在所述小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到所述一个或多个相邻小区的单元。

20. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述用于确定的单元至少部分地基于在上一操作信道选择之后检测到发生事件,以及基于在所述上一操作信道选择之后初始化的配置的持久延迟,确定要选择所述不同的操作信道。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述用于引发的单元至少部分地通过在X2接口上与所述一个或多个相邻小区协商切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

22. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述用于引发的单元至少部分地通过修改针对所述多个连接模式UE所配置的一个或多个事件参数,以用于触发与生成测量报告有关的一个或多个事件,从而促进切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

23. 根据权利要求19所述的装置,其中,针对所述一个或多个空闲模式UE所配置的所述一个或多个参数包括:与空闲模式重新选择有关的滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数。

24. 一种存储有由接入点提供的用于选择用于小型小区的操作信道的计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,包括:

可执行用于确定下行链路信道的至少一个下行链路质量度量的代码,其中,所述至少一个下行链路质量度量是由一个或多个被服务的用户设备 (UE) 提供的;

可执行用于基于从所述一个或多个被服务的UE或网络监听模块 (NLM) 接收到的通信,确定上行链路信道的至少一个上行链路质量度量的代码;

可执行用于通过所述接入点至少部分地基于以下二者,来确定要选择用于提供所述小型小区的不同的操作信道的代码:将所述至少一个下行链路质量度量与下行链路质量度量门限进行比较,并且将所述至少一个上行链路质量度量与上行链路质量度量门限进行比较;

可执行用于基于确定要选择所述不同的操作信道,确定在从多个连接模式UE的一个或多个测量报告中接收的、针对多个操作信道的信号强度测量的代码;

可执行用于通过接入点并且至少部分地基于对所述信号强度测量进行比较,从所述多个操作信道中选择作为具有以下各项中的一项的所述不同的操作信道的代码:比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更低的平均报告的信号强度,或比所述多个操作信道中的至少一个其它操作信道更少数量的所述多个连接模式UE在所述一个或多个测量报告中报告超过门限信号强度的信号强度,所述平均报告的信号强度是根据来自所述多个连接模式UE的所述一个或多个测量报告来进行平均的;以及

可执行用于由所述接入点至少部分地基于选择所述不同的操作信道来切换为使用用于提供所述小型小区的所述不同的操作信道的代码,其中,所述可执行用于切换的代码包括至少将所述接入点的发射机切换为使用所述不同的操作信道。

25. 根据权利要求24所述的非临时性计算机可读介质,还包括:

可执行用于基于将所述至少一个下行链路质量度量与所述下行链路质量度量门限进行比较并且将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较,确定针对一个或多个UE的干扰状况的代码,其中,将所述至少一个上行链路质量度量与所述上行链路质量度量门限进行比较是至少部分地基于确定所述至少一个下行链路质量度量不小于所述下行链路质量度量门限的,以及其中,所述可执行用于确定要选择所述不同的操作信道的代码至少部分地基于所述干扰状况,确定要选择所述不同的操作信道。

26. 根据权利要求24所述的非临时性计算机可读介质,还包括:

可执行用于至少部分地基于可执行用于确定要选择所述不同的操作信道的代码,引发由所述小型小区服务的所述多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区的代码;以及

可执行用于至少部分地基于可执行用于确定要选择所述不同的操作信道的代码,修改针对在所述小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到所述一个或多个相邻小区的代码。

27. 根据权利要求24所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述可执行用于确定的代码至少部分地基于在上一操作信道选择之后检测到发生事件,以及基于在所述上一操作信道选择之后初始化的配置的持久延迟,确定要选择所述不同的操作信道。

28. 根据权利要求26所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述可执行用于引发的代码至少部分地通过在X2接口上与所述一个或多个相邻小区协商切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

29. 根据权利要求26所述的非临时性计算机可读介质,其中,所述可执行用于引发的代码至少部分地通过修改针对所述多个连接模式UE所配置的一个或多个事件参数,以用于触发与生成测量报告有关的一个或多个事件,从而促进切换,来引发所述多个连接模式UE进行切换。

30. 根据权利要求26所述的非临时性计算机可读介质,其中,针对所述一个或多个空闲模式UE所配置的所述一个或多个参数包括:与空闲模式重新选择有关的滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数。

## 小型小区信道选择

[0001] 优先权声明

[0002] 本专利申请要求享受2014年12月17日提交的、标题为“SMALL CELL CHANNEL SELECTION”的非临时申请No.14/574,223和2014年5月13日提交的、标题为“INTELLIGENT SMALL-CELL CHANNEL SELECTION THROUGH UE REPORTS”的临时申请No.61/992,795的优先权,这些申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及电信,具体地说,本公开内容的方面涉及选择和使用小型小区处的操作信道。

### 背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供各种类型的通信内容,诸如,例如,语音、数据等等。典型的无线通信系统可以是能通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率等),来支持与多个用户进行通信的多址系统。这类多址系统的例子可以包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统等等。另外,这些系统可以遵循诸如第三代合作伙伴计划(3GPP)、3GPP长期演进(LTE)、超移动宽带(UMB)、演进数据优化(EV-DO)等等之类的规范。

[0005] 为了补充无线通信系统中的常规基站覆盖,可以部署额外的小型小区,以便向移动设备提供更加健壮的无线覆盖。例如,可以部署小型小区(例如,其可以包括家庭节点B或家庭eNB,它们统称为H(e)NB、毫微微节点、微微节点、微节点等等),以实现增加的容量增长、更佳的用户体验、室内或其它特定地理覆盖等等。在一些配置中,可以经由宽带连接(例如,数字用户线(DSL)路由器、电缆或其它调制解调器等等)将这种小型小区连接到互联网,其中宽带连接可以提供到移动运营商网络的回程链路。在该方面,小型小区通常部署在家中、办公室等等中,而不考虑当前网络环境。

[0006] 小型小区可以使用信道选择(CS)过程,其中,小型小区处的网络监听模块(NLM)对一个或多个规定的LTE信道频率上的干扰进行测量,以便选择期望的信道频率来进行操作。例如,NLM可以通过对周围小型小区的信号强度以及可用信道中的一个或多个上的其它干扰源(例如,宏小区或其它网络节点)进行测量,来测量这些信道(或者频带)的干扰,并且小型小区可以选择具有最小干扰量的信道。此外,该CS过程还可以考虑操作、维护和管理(OAM)配置,其中OAM配置可以提供用于测量干扰的LTE信道频率、切换门限、测量时间间隔等等的初始列表。

[0007] 但是,由于NLM测量是基于接收信号强度指示符(RSSI)估计和位于小型小区处的NLM的干扰,因此在使用NLM测量时,存在一些限制。例如,在该方面,有可能的是小型小区基于在NLM处接收的相邻小区的低RSSI而选择一个操作信道,但在由该小型小区所服务的UE处,该相邻小区的RSSI可能大很多,因此当该UE通过该操作信道来与小型小区进行通信时,其可能受到该相邻小区的干扰。此外,使用NLM测量进行信道选择的其它不准确性可以包

括:RSSI测量和变化取决于衰落环境以及测量的时间和持续时间。此外,服务的频率的某些子带中的间歇性干扰,也可能影响NLM测量。

## 发明内容

[0008] 为了对本发明的一个或多个方面有一个基本的理解,下面给出了这些方面的简单概括。该概括部分不是对所有预期方面的详尽概述,也不是旨在标识所有方面的关键或重要要素,或者描述任意或全部方面的范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一个或多个方面的一些概念,以此作为后续要提出的详细说明的前奏。

[0009] 根据一个示例,提供了一种用于选择小型小区的操作信道的方法。该方法包括:至少部分地基于以下各项中的至少一项来确定要在小型小区处选择不同的操作信道:下行链路质量度量、上行链路质量度量、或者其组合;至少部分地基于确定要选择不同的操作信道,引发由该小型小区服务的一个或多个连接模式用户设备(UE)切换到一个或多个相邻小区;修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区;以及至少当所述一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用所述不同的操作信道。

[0010] 在另一个方面,提供了一种选择用于小型小区的操作信道的装置。该装置包括:信道选择部件,其被配置为至少部分地基于以下各项中的至少一项来确定要在小型小区处选择不同的操作信道:下行链路质量度量、上行链路质量度量、或者其组合;以及UE迁移部件,其被配置为至少部分地基于确定要选择不同的操作信道,引发由该小型小区服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区,以及修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区。此外,所述信道选择部件还被配置为:至少当所述一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用所述不同的操作信道。

[0011] 在另一个方面,提供了一种选择用于小型小区的操作信道的装置。该装置包括:用于至少部分地基于以下各项中的至少一项来确定要在小型小区处选择不同的操作信道的单元:下行链路质量度量、上行链路质量度量、或者其组合;用于至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,引发由该小型小区服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区的单元;以及用于修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区的单元。此外,该装置还包括用于至少当所述一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用所述不同的操作信道的单元。

[0012] 在另外的方面,提供了一种存储有用于选择小型小区的操作信道的计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,其包括:可执行用于至少部分地基于以下各项中的至少一项来确定要在小型小区处选择不同的操作信道的代码:下行链路质量度量、上行链路质量度量、或者其组合;可执行用于至少部分地基于确定要选择所述不同的操作信道,引发由该小型小区服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区的代码;以及可执行用于修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以引发所述一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区的代码。此外,所述计算机可读介质还包括:可执行用于至少当所述一个或多个连接模式UE切换到所述一个或多个



相邻小区时,进行切换以使用所述不同的操作信道的代码。

[0013] 为了实现前述和有关的目的,一个或多个方面包括下文所详细描述和权利要求书中具体指出的特征。下文描述和附图详细描述了一个或多个方面的某些示例性特征。但是,这些特征仅仅说明了可采用这些各个方面之基本原理的各种方式中的一些方式,并且该描述旨在包括所有这些方面及其等同物。

## 附图说明

[0014] 给出附图以帮助描述本公开内容的各个方面,并且提供附图只是用于描绘这些方面,而不是对其进行限制。

[0015] 图1是根据本文所描述的方面的在建筑物环境下的示例性无线系统的简化框图。

[0016] 图2是根据本文所描述的方面的示例性小型小区的功能框图。

[0017] 图3是示出了根据本文所描述的方面的对操作信道进行切换的示例性方法的流程图。

[0018] 图4A-图4C描绘了根据本文所描述的方面的用于在小型小区处切换操作信道的示例性方法的流程图。

[0019] 图5是根据本文所描述的方面可以在通信节点中采用的部件的若干例子的简化框图。

[0020] 图6是根据本文所描述的方面的无线通信系统的简化图。

[0021] 图7是根据本文所描述的方面的一种包括小型小区的无线通信系统的简化图。

[0022] 图8是示出了根据本文所描述的方面的用于无线通信的覆盖区域的简化图。

[0023] 图9是根据本文所描述的方面的通信部件的若干例子的简化框图。

[0024] 图10是根据本文所描述的方面的被配置为支持通信的装置的若干例子的简化框图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图描述的具体实施方式,仅仅旨在对各种配置进行描述,而不是旨在表示仅在这些配置中才可以实现本文所描述的概念。出于对各种概念有一个透彻理解的目的,具体实施方式包括特定的细节。但是,对于本领域普通技术人员来说显而易见的是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些概念。在一些实例中,为了避免对这些概念造成模糊,以框图形式示出公知的部件。

[0026] 本文描述了与在小型小区处选择用于该小型小区的操作信道并且切换到该操作信道有关的各个方面。例如,小型小区可以基于测量的下行链路(DL)或上行链路(UL)度量,判断在一个或多个被服务的用户设备(UE)处是否存在干扰状况,如果存在,则小型小区可以从被服务的用户设备(UE)接收相邻小区的信号强度测量并对其进行使用,以确定不同的操作信道。此外,例如,在切换到新的操作信道时,小型小区可以引发被服务的连接模式UE切换到一个或多个相邻小区,和/或可以引发空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区。至少当连接模式UE进行了切换时,小型小区才可以切换到该新的操作频率,使得对连接模式UE的用户体验造成最小的影响。此外,例如,可以在小型小区处配置持久延迟,以防止在小型小区处对操作信道进行频繁切换。无论如何,小型小区都可以继续对用于操作的信道

进行评估,以确保对操作信道的选择是该小型小区所服务的UE所期望的。

[0027] 如本文所使用的,术语“操作信道”可以指代频率或者时间资源的一部分,规定其包括无线技术(例如,3GPP LTE)中的小区能够在其上进行通信的信道。操作信道可以包括连续频率资源(例如,频率的“带”)或者非连续频率资源的集合。此外,本文还可以将操作信道称为操作频率、频带、载波等等。

[0028] 如本文所使用的,术语“小型小区”可以指代接入点或者该接入点的相对对应覆盖区域,其中在该情况下,与例如宏网络接入点或者宏小区的发射功率或覆盖区域相比,该接入点具有相对较低的发射功率或者相对较小的覆盖范围。例如,宏小区可以覆盖相对较大的地理区域,例如但不限于半径几个公里。相比而言,小型小区可以覆盖相对较小的地理区域,例如但不限于:一个房屋、一栋建筑或者建筑的一层。因此,小型小区可以包括但不限于:诸如基站(BS)、接入点、毫微微节点、毫微微小区、微微节点、微节点、节点B、演进节点B(eNB)、家庭节点B(HNB)或者家庭演进节点B(HeNB)之类的装置。因此,如本文所使用的,与宏小区相比,术语“小型小区”指代相对较低的发射功率和/或相对较小的覆盖区域小区。

[0029] 在下面描述和相关附图中提供的本公开内容的方面,针对于特定的公开方面。可以在不脱离本公开内容的保护范围的基础上,设计出替代的方面。另外,没有详细地描述本公开内容的公知方面,或者省略了这些公知方面,以便不对更多的有关细节造成模糊。此外,以由例如计算设备的组成要素来执行的动作序列的角度,来描述很多方面。应当认识到,可以由特定的电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由被一个或多个处理器执行的计算机可执行代码或者指令、或者由二者的组合来执行本文描述的各种动作。另外,本文所描述的这些动作序列可以被视作为完全地体现或者存储在任何形式的计算机可读存储介质中,例如,在其中存储有相应的计算机可执行代码或者指令集的介质,在这些计算机可执行代码或者指令集被执行时,将使得相关联的处理器执行本文所描述的功能。因此,本公开内容的各个方面可以利用多种不同的形式来体现,所有这些都己预期将落入本发明的保护范围之内。此外,对于本文描述的每一个方面来说,可以在本文中相应形式的任何这些方面描述成:例如,被配置为执行所描述的动作的“逻辑”。

[0030] 图1示出了在多楼层/多单元公寓或者办公大楼101中部署的示例性无线通信系统100。系统100包括位于大楼101之外的宏基站102,后者可以向一个或多个UE 114提供针对无线网络的接入。此外,系统100还包括位于大楼101之内的各个地点的多个小型小区104、106、110。位于大楼单元中的一个之内的UE 114,被配置为与小型小区104、106、110中的一个或多个和/或与宏基站102进行通信,以接收针对移动网络(没有示出)的无线接入。

[0031] 每一个小型小区104、106、110可以被配置为经由一个或多个射频信道进行通信(例如,在这些射频信道上发送或者接收信号)。此外,小型小区104、106、110可以被配置为通过一个或多个有线或无线回程链路,来彼此之间和/或其它接入点(例如,宏基站102)进行通信。例如,小型小区104、106、110可以使用X2接口,通过回程接口来进行通信。当有多个射频(RF)信道(和/或频带)可用时,常规配置的小型小区可以被配置为通过测量这些信道中的一个或多个上的周围小型小区、宏小区或者其它节点的信号强度,来选择操作信道。例如,小型小区106可以被配置为选择具有由该小型小区106处的NLM所测量的最低信号强度的信道,以便避免来自产生该测量的信号强度的节点的干扰。一旦选择了操作信道,则小型小区通常被配置为维持所选定的信道,直到关机或者配置的重新选择时间为止。在一些

例子中,在信道重新选择之前,可能流逝半天或者更多的时间。此外,前述的信道选择是基于在小型小区位置处的测量。如图1中所示,UE 114可以并不是位于与服务于该UE 114的给定小型小区(例如,小型小区106)相同的物理位置。因此,UE 114的位置处的网络状况可能与小型小区106处的状况不同。

[0032] 因此,小型小区106(和/或图1中所示出的其它小型小区中的任何一个)可以被有利地配置为:基于来自由该小型小区106所服务的UE的信息,来选择操作信道。在该方面,如本文所进一步描述的,小型小区106可以包括通信部件221,其可用于基于所接收的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等。例如,UE 114可以向其服务小区(在该例子中,小型小区106)发送测量报告,作为评估相邻小区以实现连接模式切换的一部分。例如,UE 114可以被配置为:发送用于指示该服务小区在该操作信道上的信号强度或者质量、在其它操作信道上从相邻小区接收的信号的强度或者质量等等的测量报告。基于从被服务的UE接收的测量报告,小型小区106可以确定能缓解对被服务的UE的干扰的操作信道。因此,除了小型小区106的NLM处的网络状况之外或者替代该网络状况,操作信道的选择还可以考虑由被服务的UE 114所经历的网络状况。

[0033] 基于被服务的UE 114的移动、相邻小区(例如,小型小区104、110)的激活/去激活、网络部署的其它改变等等,由该UE 114所经历的干扰可能是动态的。因此,小型小区106可以对DL/UL度量进行测量和/或接收,以判断是否评估其它操作信道来进行可能的切换,并且使用从UE 114接收的测量报告来确定最佳的操作信道。因此,允许小型小区106进行动态操作信道选择,可以允许基于被服务的UE 114(而不是小型小区106)处的不同干扰状况来进行操作信道改变。此外,当对操作信道进行切换时,小型小区106可以使连接模式UE 114切换到相邻小区,以及可以使空闲模式UE 114重新选择到相邻小区,以使该操作信道切换对于UE 114的影响减到最小。举一个例子,如本文所进一步描述的,可以在小型小区106处配置持久延迟,以便避免频繁的操作信道切换,以及因此的UE 114的频繁切换/重新选择。

[0034] 此外,举例而言,由于与小型小区106处的NLM相比,UE 114可能能够检测来自于不同相邻小区的信号,因此小型小区106可以被配置为基于接收的UE 114测量报告,来管理自动邻居关系(ANR)。例如,小型小区106可以被配置为:维持用于向一个或多个其它被服务的UE提供的相邻小区的邻居列表,其中至少部分地基于来自UE 114的测量报告,来维持该邻居列表。类似地,小型小区106可以使用来自UE 114的测量报告,来确定相邻小区用于切换的可用性(例如,用于小型小区106的操作信道的切换或者以其它方式),或者相邻小区的其它能力(例如,X2接口能力)。

[0035] 图2示出了用于在无线网络中执行操作信道选择的小型小区106。小型小区106可以是或者可以包括本文所描述的装置或设备中的几乎任何一个,比如小型小区104、110(图1)、装置504(图5)、小型小区710A、710B(图7)、无线设备910(图9)、装置1000(图10)等等。小型小区106可以包括处理器204,以控制小型小区106的操作。处理器204还可以称为中央处理单元(CPU)。可以包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)二者的存储器206,可以向处理器204提供指令和数据。存储器206的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。通常,处理器204基于存储在存储器206中的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器206中的指令是可执行用于执行本文所描述的某些功能的。

[0036] 处理器204可以包括使用一个或多个处理器实现的处理系统的部件,或者可以是使用一个或多个处理器实现的处理系统的部件。所述一个或多个处理器可以使用下面的任意组合来实现:通用微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件部件、专用硬件有限状态机或者可以执行计算或者信息的其它操作的任何其它适当实体。

[0037] 此外,处理系统还可以包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被广泛地解释为意味着任何类型的指令,无论其是称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。指令可以包括代码(例如,具有源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式或者任何其它适当的代码格式)。当这些指令由所述一个或多个处理器执行时,使得处理系统执行本文所描述的各种方法。

[0038] 此外,小型小区106还可以包括壳体208,后者可以包括发射机210和/或接收机212,以便允许在小型小区106和诸如UE 114(图1)的远程网络节点之间进行数据的发送和接收。可以将发射机210和接收机212组合为收发机214。可以将天线216连接到壳体208并且电耦合到收发机214,以促进发送和接收信号。此外,小型小区106还可以包括(没有示出)多个发射机、多个接收机、多个收发机和/或多付天线。

[0039] 此外,小型小区106还可以包括信号检测器218,后者可以用于检测和量化由收发机214所接收的信号的水平。信号检测器218可以检测诸如总能量、每子载波每符号的能量、功率谱密度之类的信号和其它信号。此外,小型小区106还可以包括用于在处理信号中使用的数字信号处理器(DSP) 220。DSP 220可以被配置为生成用于传输的分组。

[0040] 此外,小型小区106还可以包括通信部件221,后者可用于基于所接收的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等。例如,通信部件221可以包括网络监测部件222。网络监测部件222可以被配置为从被服务的UE 114接收某些DL质量度量(例如,经由通过接收机212从UE 114接收的信号),和/或根据从被服务的UE 114接收的信号来测量某些UL质量度量。因此,网络监测模块222可以判断对于一个或多个被服务的UE 114而言是否存在干扰状况,以便判断是否切换到不同的操作频率。网络监测模块222可以被配置为获得与一个或多个信道上的无线状况有关的质量度量,以便选择用于小型小区106的操作信道。例如,这些质量度量可以包括信道的强度/质量(其包括接收信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)等等)、指示信号强度/质量的配置参数(其包括上行链路调制编码方案(MCS)、功率余量报告(PHR)、上行链路块差错率(BLER)、信道质量指示符(CQI)、下行链路MCS等等)。此外,如本文所进一步描述的,网络监测部件222还可以被配置为从一个或多个UE接收测量报告(例如,作为切换过程的一部分),从位于小型小区106处或者小型小区106可访问的NLM接收信号等等。

[0041] 此外,通信部件221还可以包括信道选择部件224。信道选择部件224可以被配置为选择用于小型小区106的操作信道。信道选择部件224可以基于接收的或者测量的DL/UL质量度量、从被服务的UE 114接收的测量报告等等,来选择操作信道。此外,例如,信道选择部件224可以对从被服务的UE 114接收的测量报告进行汇总,以识别统计上显著的质量指示符。例如,基于统计上显著的质量指示符与门限质量的比较,信道选择部件224可以确定应当选择一个新的操作信道(例如,在当前操作信道的质量低于门限质量时,和/或当另一个

操作信道的质量达到门限质量时)。可以在小型小区106处,对统计上显著性和/或门限质量进行配置(例如,基于OAM配置消息、存储器206中存储的配置等等)。此外,信道选择部件224还可以被配置为基于这些测量报告,识别新的操作信道以进行切换。小型小区206可以在例如存储器206中维持可用信道列表,其中该可用信道列表可以是根据各种测量报告来确定的,从OAM接收的等等。基于所接收的测量报告,可以对可用信道列表进行排序(例如,基于指示的下行链路质量或者以其它方式从这些测量报告推断的,或者可以至少基于这些测量报告来接收和/或确定的其它配置的度量),以便确定最佳的操作信道。

[0042] 此外,通信部件221还可以包括UE迁移部件226,以便基于信道选择部件224确定为小型小区106选择一个新的操作信道,将被服务的UE 114转换到其它服务小区。UE迁移部件226可以被配置为向由小型小区106服务的UE发送消息。该消息可以使得该多个被服务的UE中的一个或多个从该小型小区106断开。

[0043] 例如,UE迁移部件226可以被配置为:发起对处于连接模式的被服务的UE 114向相邻小区的切换。在这些例子中,向被服务的UE 114发送的消息可以指示该UE 114要切换到其它相邻小区。在一些例子中,UE迁移部件226还可以被配置为:与相邻小区进行协商或者以其它方式发起与相邻小区的切换(例如,使用X2通信)。在其它例子中,UE迁移部件226可以被配置为:修改小型小区106的系统参数,以触发UE 114处的事件,其中该事件引发UE切换到相邻小区。例如,UE迁移部件226可以修改与触发频率间或者频率内A3、A4或A5事件有关的小型小区106的一个或多个参数(参见下面的表1),这些参数对于被服务的UE 114而言被配置为导致更频繁地或者立即触发A3、A4和/或A5事件。在这些例子中,可以利用一个或多个广播消息(例如,系统信息块(SIB消息))或者专用消息,向UE 114发送这些修改的参数。相应地,被服务的UE 114可以接收这些参数,并基于接收的小型小区106的参数来触发事件A3、A4或A5,这可以引发UE 114对相邻小区进行测量以便进行切换,并向小型小区106发送相对应的测量报告(随后,小型小区106可以做出针对UE 114的切换决定)。

[0044] 此外,例如,UE迁移部件226可以被配置为:发起驻留在小型小区106上的UE 114的空闲模式重新选择。例如,UE迁移部件226可以被配置为发送消息,其中该消息引发空闲模式UE(本文还将其称为“驻留的UE”)执行针对相邻小区的重新选择。举例而言,该消息可以涉及广播消息(例如,SIB消息)或者专用消息,其中该广播消息和该专用消息包括要在UE 114处进行配置的修改的参数,以确定何时执行空闲模式重新选择。例如,这些修改的参数可以涉及:用于指定在判断是否执行重新选择之间要等待的时间段的滞后参数、用于指定在其之后判断是否执行重新选择的时间段的偏移参数、与用于驻留的一个或多个信道的优先级有关的信道优先级参数等等。UE迁移部件226可以调整或者修改这些参数中的一个或多个的值,这引发在接收到该广播消息或专用消息时在空闲模式UE处进行重新配置,从而引发驻留在该小型小区106上的空闲模式UE 114执行更明确的和/或立即的(例如,通过减少该时间段而相对更加快速)空闲模式重新选择。

[0045] 可以通过总线系统228将小型小区106的各个部件耦合在一起。例如,总线系统228可以包括数据总线,除包括数据总线之外,还可以包括功率总线、控制信号总线和状态信号总线。本领域普通技术人员应当理解的是,可以使用某种其它机制将小型小区106的部件耦合在一起,或者彼此之间接受或提供输入。

[0046] 尽管在图2中示出了多个单独的部件,但本领域普通技术人员应当认识到,可以对

这些部件中的一个或多个进行组合或者共同实现。例如,处理器204可以用于不仅实现上面关于处理器204所描述的功能,而且还可以实现上面关于信号检测器218和/或DSP 220、网络监测部件222、信道选择部件224、UE迁移部件226等等所描述的功能。此外,可以使用多个单独的元件来实现图2中所示出的每一个部件。

[0047] 在特定的例子中,当小型小区106加电时,小型小区106处的信道选择可以开始。信道选择部件224可以被配置为从OAM节点(没有示出)下载信道列表,其中该信道列表指示小型小区106可用的操作信道。随后,信道选择部件224可以被配置为执行初始信道选择,以从该列表中选择这些信道中的一个作为操作信道。举一个例子,如上所述,可以使用小型小区106处的NLM(没有示出),对在该列表中的信道的至少一部分上接收的信号进行测量,并且信道选择部件224可以初始时选择具有最低RSSI或者其它信号强度或干扰测量的信道,作为该小型小区106的操作信道。

[0048] 其后,例如,网络监测部件222可以被配置为:定期地对由小型小区106服务的UE 114所报告的上行链路(UL)和/或下行链路(DL)度量进行评估。例如,操作在连接模式的UE 114可以定期地提供DL信道质量度量(例如,在诸如CQI报告的信道状态信息(CSI)反馈中)。网络监测部件222可以对这些DL信道质量度量进行评估,以判断在一个或多个UE 114处在当前操作信道上是否存在干扰状况,这可以使得信道选择部件224判断是否切换到不同的操作信道(例如,当DL信道质量度量低于门限时)。无论如何,网络监测部件222都可以判断由被服务的UE 114所报告的DL质量度量是否存在低于门限的统计性分布,如果存在,则潜在地需要进行新操作信道选择。在另一个例子中(例如,当基于DL度量,确定不存在干扰状况时),网络监测部件222可以基于从被服务的UE 114接收的通信,确定一个或多个UL信道质量度量(例如,UL MCS、PHR、UL BLER等等),可以对这些UL信道质量度量进行评估,以判断信道选择部件224是否应当考虑对操作信道进行切换(例如,当UL信道质量度量低于门限时)。

[0049] 网络监测部件222可以至少部分地基于由OAM所配置的门限、导致在某个时间段内选择最佳操作信道的观测的门限、仿真学习、网络性能计数器等等,确定用于识别干扰状况的各种门限。在一些例子中,网络监测部件222可以基于确定小型小区部署的密度(例如,基于来自被服务的UE 114的测量报告、通过X2接口从部署中的小型小区接收的通信等等),来生成门限。对于统计性分布和为了能够识别小区边缘UE的干扰状况,网络监测部件222可以将这些门限确定成在一段时间上所接收的度量中或者对于某个数量的接收度量中的高百分位值(例如,第95、第98等等百分位值)。

[0050] 当根据上面所提及的过程来触发门限条件时,网络监测部件222可以被配置为对由被服务的UE 114所报告的频率内和频率间邻居信号强度值(例如,RSSI、RSRP、RSRQ等等)进行分析,以判断另一个操作信道是否可以为UE 114中的一个或多个提供改进的干扰状况。例如,网络监测部件222可以从被服务的UE 114接收作为切换过程的一部分的测量报告。这些测量报告可以包括用于对相邻小区的强度(RSSI、RSRP等等)和/或质量(RSRQ)进行评估的度量,它们可以按照适合性的顺序进行排序(例如,最低的RSSI/RSRP/RSRQ)。应当理解的是,如本文所使用的术语信号强度可以包括该强度和/或质量测量。此外,网络监测部件222还可以使用来自于被服务的UE 114的测量报告,对如上所述的自动邻居关系(ANR)进行精练和管理,以便替代NLM测量或者OAM配置,或者除了NLM测量或者OAM配置之外,基于UE

测量来规定用于小型小区106的邻居列表。可以将该邻居列表传输给被服务的UE,以便选择用于切换的相邻小区,确定相邻小区的参数(例如,回程接口参数)等等。

[0051] 当网络监测部件222没有在一段时间之内从一个或多个UE接收到测量报告,或者没有接收到足够数量的测量报告时(给定被服务的UE 114的数量的情况下),网络监测部件222可以修改在广播消息(例如,SIB消息)或者专用消息中通告的事件门限参数,诸如,A(i)(如,A3、A4、A5)事件门限,这可以引发UE 114获取和更新这些参数以触发相关联的事件。这些事件(当触发时)可以引发UE 114生成测量报告并将其发送给小型小区106(例如,出于对相邻小区进行评估以进行切换的目的)。无论如何,信道选择部件224都可以至少部分地基于从一个或多个被服务的UE 114接收的测量报告,判断是否选择不同的操作信道。例如,信道选择部件224可以确定由UE 114所报告的其接收信号强度(例如,全部)是最低的信道、由UE 114所报告的其接收信号强度平均起来是最低的信道、由所有被服务的UE 114所报告的其接收信号强度都不超过门限的信道等等。举一个例子,网络监测部件222可以基于报告的信号强度,对这些信道进行排序。无论如何,信道选择部件224可以相应地选择不同的信道作为小型小区106的操作信道,其中在该情况下,与当前操作信道相比,该不同的信道具有更加令人期望的无线状况(例如,更低的报告的信号强度)。

[0052] UE迁移部件226可以尝试引发被服务的UE 114(处于空闲模式和连接模式二者)迁移到相邻小区,或者以其它方式使该被服务的UE 114当小型小区106切换到所选定的操作信道时,不尝试访问小型小区106。例如,UE迁移部件226可以将连接模式UE 114切换到一个或多个相邻小区,和/或可以使空闲模式UE 114执行针对一个或多个相邻小区的空闲模式重新选择。例如,UE迁移部件226可以被配置为:判断小型小区106是否具有与任何相邻小区(没有示出)的连接(例如,X2连接),以便协商一个或多个连接模式UE 114的切换。如果存在该连接,则UE迁移部件226可以被配置为通过X2接口来与频率内/频率间邻居小区进行协商,促使网络发起的对一个或多个连接模式UE 114的频率内/频率间切换。当存在频率内相邻小区时,频率内切换可以是优选的。

[0053] 在另一个例子中,UE迁移部件226可以至少部分地基于修改在广播消息(例如,SIB消息)或者专用消息中向UE发送的系统参数(例如,与触发UE处的A3、A4、A5事件,以发送测量报告和促进对UE的频率内/频率间切换有关的参数),来引发连接模式UE 114进行切换。在该例子中,当存在频率内相邻小区时,频率内切换可以是优选的。

[0054] 此外,UE迁移部件226可以被配置为修改向空闲模式UE 114广播的滞后参数、偏移参数和/或信道优先级参数,以引发空闲模式UE 114重新选择到其它相邻小区。例如,UE迁移部件226可以减少滞后和/或偏移参数,使得与通过先前配置的参数相比,空闲模式UE 114可以更快地尝试重新选择。此外,例如,UE迁移部件226可以降低信道优先级参数,以使小型小区106操作信道是不太令人期望的,以便引发空闲模式UE 114在下一个重新选择机会中,重新选择使用不同的操作信道的相邻小区。这可以增加空闲模式UE 114重新选择相邻小区的可能性,其中,存在具有更高优先级操作信道的相邻小区。举一个例子,UE迁移部件226可以增加该小型小区106计划要切换到的操作信道的信道优先级。

[0055] 信道选择部件224可以被配置为基于UE迁移部件226引发连接模式和/或空闲模式UE 114进行了迁移,来切换到所选定的信道。举一个例子,一旦连接模式UE 114进行了切换,信道选择部件224就可以开始切换到所选定的信道,而不管空闲模式UE 114。在该方面,



切换到所选定的信道,可以包括:对发射机210和/或接收机212进行切换,以操作在所选定的信道上。

[0056] 在一些例子中,为了避免在网络上造成过度的信令负担,信道选择部件224可以被配置有持久延迟(例如,来自于OAM、存储器中存储的配置等等)。因此,在一个例子中,该持久延迟可以涉及定时器值,以及在切换到所选定的信道时,信道选择部件224可以使用该持久延迟定时器值来初始化定时器,使得直到该定时器到期为止,都不会发生后续的信道选择。在一些例子中,网络监测部件222还可以被配置为:直到该定时器到期为止,禁止出于判断是否应当选择新的信道的目的而对DL/UL度量进行监测,以便节省资源。

[0057] 在另一个例子中,所配置的持久延迟可以涉及:直到可以执行选择到不同的操作信道为止,将由网络监测部件222检测到的干扰状况的数量和/或干扰状况的严重程度。可以至少部分地基于由UE 114所经历的干扰(例如,在先前的操作信道选择中)、小型小区部署特性(例如,位于小型小区106的邻近范围之内的小型小区的数量)等等,来设置该持久延迟,以及该持久延迟可以由信道选择部件224基于观测到该干扰或者特性、通过OAM等等,来进行配置。

[0058] 参见图3和图4A-图4C,描述了可以由本文所描述的装置(例如,小型小区106、装置504、小型小区710A、710B、无线设备910、装置1000等等)执行的方法。虽然下面在图3和图4A-图4C中所描述的操作以特定的顺序来给出,和/或由示例性部件来执行,但应当理解的是,根据实现,可以对这些动作的顺序和执行这些动作的部件进行改变。此外,应当理解的是,可以由专门编程的处理器、执行专门编程的软件或计算机可读介质的处理器、或者由能够执行所描述的动作或功能的硬件部件和/或软件部件的任何其它组合来执行下面的动作或功能。此外,在一个方面,部件可以是构成一个系统的部分中的一个,其可以是硬件或软件,和/或可以被划分成其它部件。

[0059] 图3示出了用于在无线通信中的小型小区处切换操作信道的示例性方法300。方法300包括:在方框310处,至少部分地基于DL质量度量或者UL质量度量中的至少一个,确定要选择小型小区处的不同操作信道。信道选择部件224(图2)可以至少部分地基于DL质量度量或者UL质量度量中的至少一个,来确定要选择小型小区106处的不同操作信道。如上所述,网络监测部件222可以测量由一个或多个UE 114所报告或者针对一个或多个UE 114所测量的DL和/或UL质量度量,并相应地判断在该一个或多个UE 114处是否存在干扰状况,并因此判断是否要选择不同的操作信道。例如,DL质量度量可以涉及由UE 114所报告的信道质量的CQI或者其它测量,以及UL度量可以涉及针对UE 114所选择或者测量的MCS、PHR、BLER等等。此外,如上所述,判断是否存在干扰状况可以涉及:将DL质量或者UL质量度量中的至少一个与一个或多个门限进行比较,以判断是否存在干扰状况,其中该一个或多个门限是基于质量度量的统计性分布来选择的。此外,举例而言,确定要选择不同的操作信道可以是至少部分地基于:判断是否满足持久延迟(例如,持久定时器是否到期、是否已发生了多个干扰状况、或者与配置的持久延迟有关的其它事件)。

[0060] 此外,如上所述,信道选择部件224可以至少部分地基于对从一个或多个UE 114接收的测量报告进行评估以确定具有最低报告的信号强度的操作信道,或者以其它方式对该一个或多个UE 114造成最低干扰的操作信道,来确定不同的操作信道。例如,信道选择部件224可以选择具有最低平均报告的信号强度(例如,RSSI、RSRP、RSRQ等等)的操作信道、没有



任何UE 114报告其信号强度超过某个门限的操作信道、不超过门限数量的UE 114报告其信号强度超过某个门限的操作信道等等。在一些例子中,信道选择部件224可以基于从UE接收的测量报告,确定当前操作信道是最令人期望的,在该情况下,在方框310处,信道选择部件224可以确定不选择不同的操作信道。

[0061] 此外,方法300还包括:在方框312处,至少部分地基于确定要选择不同的操作信道,使由该小型小区服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区。UE迁移部件226可以至少部分地基于信道选择部件224确定要选择不同的操作信道,来引发由该小型小区106服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区。例如,如上所述,UE迁移部件226可以通过与一个或多个相邻小区协商切换(例如,通过X2接口)、通过调整(例如,在SIB消息中)向UE广播的参数以触发与生成测量报告有关的事件来促进频率内/频率间切换等等,来引发一个或多个连接模式UE进行切换。

[0062] 此外,方法300还包括:在方框314处,修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以使该一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区。UE迁移部件226可以修改针对在该小型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以使该一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区。例如,UE迁移部件226可以修改滞后参数、偏移参数、信道优先级或者类似的参数,以尝试完成驻留在小型小区106上的一个或多个空闲模式UE的空闲模式重新选择。如上所述,这可以包括:小型小区106在广播消息(例如,SIB消息)中发送该修改的参数。修改针对一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,还可以是至少部分地基于确定要选择不同的操作信道。

[0063] 此外,方法300还包括:在方框316处,至少当该一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用不同的操作信道。信道选择部件224可以在至少当该一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用不同的操作信道。这可以包括:信道选择部件224判断是否所有或者至少门限数量的连接模式UE已经切换。此外,例如,在确定要切换操作信道之前,信道选择部件224可以不判断是否有任何或者一些空闲模式UE已进行了重新选择。例如,信道选择部件224可以切换用于发射机210、接收机212等等的操作信道。

[0064] 图4A、图4B和图4C统一地描述了基于UE报告的小型小区信道选择的示例性方法的流程图。可以整体地或者部分地由小型小区106或者本文所描述的其它设备来实现图4A、图4B和图4C中所示出的过程。

[0065] 参见图4A,该方法开始于方框402。该方法在方框402处的开始,通常对应于至少一个小型小区的开机或者重置。在一些例子中,可以部署多个小型小区(参见图1)。为了避免服务于UE的多个小型小区尝试在同一时间进行切换的情形,在方框404处,可以可选地选择小区来进行信道选择。举一个例子,该选择可以是基于随着每一个小型小区完成信道选择过程,而在小型小区之间传递的令牌。在一些例子中,方框404处的选择可以是基于向给定的小型小区分配的用于信道选择的配置的时间、间隔等等。因此,小型小区可以被配置为通过相关联的邻居管理消息传送、回程消息传送,或者经由集中式网络节点,来协调用于执行信道选择的定时。例如,信道选择部件224可以被配置为执行这些功能中的一个或多个,以判断是否对其它操作信道进行评估。

[0066] 方法400包括:在方框406处,使用NLM或者基于OAM数据库,进行对最少使用的操作信道的初始信道选择。如上所述,信道选择部件224可以基于使用NLM对信道进行测量(例如,并选择具有最低测量的信号强度的信道)、基于确定使用某些信道频率的相邻小区的数量和/或位置/距离(例如,并选择没有被任何或者至少没有被门限数量的相邻小区使用的信道,或者选择至少没有被位于小型小区106的门限距离之内的相邻小区使用的信道)等等,来进行对最少使用的操作信道的初始信道选择。

[0067] 基于选择了初始信道,小型小区106可以开始在所选定的信道上将服务告之于众。UE 114可以相应地接收到用于通告服务的信号,并可以连接到该小型小区106。作为连接到小型小区106的一部分,UE 114可以执行定期测量报告,以有助于当与该小型小区106的无线状况劣化时,考虑相邻小区来进行切换。例如,3GPP规范提供了用于连接的UE来报告相邻小区测量的标准化的测量、格式、定时和触发要求。

[0068] 在方框408处,可以定期地对由连接模式UE所报告或者针对其测量的DL和UL质量度量进行评估。如上所述,网络监测部件222可以对报告的或者测量的DL和UL质量度量进行评估。网络监测部件222可以从UE 114接收报告的DL质量度量(例如,RSSI、RSRP、RSRQ、CQI或者其它质量报告)和指定的DL MCS等等,和/或可以至少部分地基于用于UE 114的MCS、PHR、BLER等等来确定UL质量度量。

[0069] 在方框410处,可以判断DL质量度量(RSRQ、CQI、DL MCS等等)的第N百分位是否小于一个或多个门限。网络监测部件222可以判断DL质量度量(RSRQ、CQI、DL MCS等等)的第N百分位是否小于一个或多个门限,这可以指示干扰状况。例如,网络监测部件222可以至少部分地通过对来自UE 114中的一个或多个的CSI报告的DL质量度量值、测量报告等等进行汇总,以判断该度量是否是统计上显著的,来确定上述情况。如图4A中所示,可以将该度量(例如,在一段时间上接收的)的前N个百分位值作为在方框410处被网络监测部件222用于进行该判断的一个基础。此外,例如,该门限可以经由OAM配置消息来提供,在由小型小区可访问的存储器中来配置,经由配置接口来动态地配置,通过空中或者通过回程信令从其它小区来接收等等。

[0070] 如图4A中所示,如果DL质量度量(RSRQ、CQI、DL MCS等等)的第N百分位不小于一个或多个门限,则该方法包括:在方框412处,类似地判断UL质量度量(MCS、PHR等等)的第N百分位是否小于一个或多个门限。网络监测部件222可以判断UL质量度量(MCS、PHR等等)的第N百分位是否小于一个或多个门限。因此,网络监测部件222可以包括:当决定信道选择是否是适当时,考虑上行链路和下行链路二者的性能。

[0071] 如果在方框412处,UL质量度量(MCS、PHR等等)的第N百分位不小于一个或多个门限,则该方法返回到方框408以继续定期的评估。如果在方框410处,DL质量度量(RSRQ、CQI、DL MCS等等)的第N百分位小于一个或多个门限,或者在方框412处,UL质量度量(MCS、PHR等等)的第N百分位小于一个或多个门限,则可能存在干扰状况,该方法转到图4B中的方框414,以便考虑新的操作信道。例如,如上所述,信道选择部件224可以基于网络监测部件222确定存在干扰状况,考虑是否选择新的操作信道。

[0072] 现转到图4B,在由于检测到干扰状况,而已经识别到潜在地需要操作信道切换之后,在方框416处,可以判断是否由UE报告了频率内/频率间事件(A1-A5)。网络监测部件222可以判断是否由连接模式UE 114报告了频率内/频率间事件。如上所述,这些事件可以造成

在UE处生成测量报告,这些测量报告可以指示由UE在各个信道上检测的信号强度(和因此的干扰)。因此,对于判断是否要切换操作信道而言,会是期望这些测量报告(例如,当报告其它操作信道在UE 114处具有较低的信号强度时)的。

[0073] 如果在方框416处,UE没有报告频率内/频率间事件(A1-A5)(或者没有门限数量或者门限百分比的连接模式UE进行报告),则在方框418处,可以对A1、A2或A3参数进行修改,以促进频率内/频率间测量。网络监测部件222可以修改针对一个或多个连接模式UE的广播消息(例如,SIB消息)、专用消息等等中的这些参数,以引发该UE来生成测量报告。在一些例子中,尽管没有示出,该方法可以返回到方框416,以判断是否已经接收到该报告。

[0074] 此外,该方法还包括:在方框420处(在确定在方框416处,UE已经就频率内/频率间事件进行了报告之后,或者在方框418处修改参数以促进进行该报告之后),判断是否要改变操作信道。如上所述,信道选择部件224可以至少部分地基于判断与当前操作信道相比,根据这些测量报告的一个或多个信道是否是更令人期望的(例如,具有更低的平均报告的信号强度、对于至少门限数量或者百分比的被服务的UE 114而言具有更低的报告的信号强度、来自UE 114的报告的信号强度没有超过门限或者具有小于门限数量的来自UE 114的报告的信号强度是超过门限的等等),判断是否要改变操作信道。在特定的例子中,信道选择部件224可以基于该信号强度的测量,对可用的信道进行排序。可以根据用于服务节点的配置(例如,OAM配置),来确定该排序顺序。可以基于一个或多个信号强度测量,对信道进行排序。该排序提供了根据相对信号强度(例如,干扰)进行排序的、可用于小型小区106的经排序信道列表。如果最高质量信道是当前信道,识别出不进行改变,并且则该方法可以在方框421处,返回到图4A的方框408。如果最佳操作信道不是当前操作信道,则在方框420处,可以确定要改变操作信道。

[0075] 在方框420处确定要改变操作信道时,在方框422处,可以判断X2接口是否可用。UE迁移部件226可以判断与一个或多个相邻小区而言X2接口是否可用,以便协商连接模式UE的切换。例如,X2是允许无线网络节点中的小区交换消息(例如,以便促进切换或者其它功能)的通信协议的例子。应当理解的是,在该例子中,也可以使用有助于小区之间的通信的其它协议。一些小型小区网络包括的节点全部都具有X2能力。但是,一些小型小区或者相邻小区可能不具有X2接口。

[0076] 如果在方框422处,X2接口是可用的,则在方框424处,可以通过X2与频率内/频率间邻居小区进行协商,以发生网络发起的对连接模式UE的频率内/频率间切换。UE迁移部件226可以通过X2与频率内/频率间邻居小区进行协商,以发生网络发起的对连接模式UE的频率内/频率间切换。如上所述,在来自连接模式UE 114的测量报告中报告了频率内相邻小区的情况下,UE迁移部件226可以优选执行频率内切换。

[0077] 如果在方框422处,X2是不可用的,则在方框426处,可以修改用于该UE的频率内/频率间A3、A4、A5参数以触发该事件,这有助于对连接模式UE的频率内/频率间切换。UE迁移部件226可以修改用于该UE的频率内/频率间A3、A4、A5参数以触发用于有助于对连接模式UE的频率内/频率间切换的事件。例如,UE迁移部件226可以对频率内/频率间A3、A4或A5参数(例如,针对邻居小区的特定于小区的偏移( $O_{cn}$ ))进行调整,并将其传输给连接的UE。下面的表1列出了可以进行调整以实现频率内和频率间切换的示例性参数。在接收到时,连接的UE可以触发相对应的A3、A4或A5事件,因此发起频率间或频率内切换。如同方框424,如果

可以的话,UE迁移部件226和/或UE可以被配置为优选频率内切换。举一个例子,在UE处可检测的A1-A5事件可以进行如下所述地概括,并且在一些无线通信技术(例如,LTE)中,其可以具有下面的可调参数(例如,其可以由如本文所描述的UE迁移部件226来修改):

[0078] 表1

事件	概述	可调参数
A1	服务小区信号变得比门限更佳	服务小区参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)
A2	服务小区信号变得比门限更差	服务小区 RSRP、RSRQ
A3	与服务小区信号相比, 邻居小区信号变得偏移更佳	Ofn、Ofs、Ocn、Ocs、Hys、Off、timeToTrigger
A4	邻居小区信号变得比门限更佳	Ofn、Ocn、Hys、Thresh、Off、timeToTrigger
A5	服务小区信号变得比门限 1 更差, 并且邻居小区信号变得比门限 2 更佳	Ofn、Ocn、Hys、Thresh1、Thresh2、Off、timeToTrigger

[0080] 其中,Ofn是邻居小区的频率的特定于频率的偏移(例如,在与邻居小区的频率相对应的measObjectEUTRA对象中规定的offsetFreq),Ofs是服务小区的频率的特定于频率的偏移(例如,在与服务小区的频率相对应的measObjectEUTRA对象中规定的offsetFreq),Ocn是邻居小区的特定于小区的偏移(例如,在与邻居小区的频率相对应的measObjectEUTRA对象中规定的cellIndividualOffset,并且如果没有针对该相邻小区进行配置,则其被设置为零),Ocs是服务小区的特定于小区的偏移(例如,在与服务小区的频率相对应的measObjectEUTRA对象中规定的cellIndividualOffset,并且如果没有针对服务小区进行配置,则其被设置为零),Hys是用于该事件的滞后参数(例如,如在针对该事件的reportConfigEUTRA对象中所规定的滞后),Off是用于该事件的偏移参数(例如,如在针对该事件的reportConfigEUTRA对象中所规定的a3偏移),Thresh1是用于该事件的门限参数(例如,如在针对该事件的reportConfigEUTRA对象中所规定的a5门限1),Thresh2是用于该事件的门限参数(例如,如在针对该事件的reportConfigEUTRA中所规定的a5门限2),以及timeToTrigger是在此期间可能满足用于该事件的特定标准以便触发测量报告的时间。

[0081] 在任一情况下,在方框428处,可以判断是否还有连接的UE。UE迁移部件226可以判断在小型小区106中,是否还有连接模式UE。如果还有,则在方框430处,可以可选地判断连接模式UE的数量是否小于门限。UE迁移部件226可以可选地判断连接模式UE的数量是否小于门限。如果不小于,则该方法可以转到方框422处,以再次尝试发生对连接模式UE的切换。

[0082] 如果在方框428处,在该小型小区处不再有连接模式UE,或者在方框430处,连接模式UE的数量小于门限,则该过程经由方框432继续到图4C。例如,由于改变小型小区106处的操作信道可能引起连接的UE终止任何现有的通信会话,根据部署,终止超过门限数量/百分比的UE(或者任何UE)可能是不可接受的。例如,与在企业部署中相比,在居住的家庭设置中,终止更少的UE可能是可接受的。可以(例如,由OAM)来配置、基于历史上被服务的设备的数量等等来确定用于在方框430中使用的UE的门限数量/百分比。

[0083] 现转到图4C,其中,已经在方框420处确定要改变操作信道,并且没有UE(或者足够数量的UE)连接到该小型小区,在方框434处,可以对滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数进行修改,以促进驻留的UE向邻居小区的频率内/频率间重新选择。如上所述,UE迁移部

件226可以对滞后参数、偏移参数或者信道优先级参数进行修改,以促进驻留的UE向邻居小区的频率内/频率间重新选择。此外,如上所述,小型小区106可以在一个或多个广播消息(例如,SIB消息)、专用消息等等中通告该修改的参数,以便由UE进行消费和更新/使用以确定何时和在何环境下执行重新选择。

[0084] 在方框436处,可以发生转换以重新同步到最高排名的频率间操作信道。信道选择部件224可以转换以便重新同步到最高排名的频率间操作信道(例如,如上所述,具有来自UE的最低报告的信号强度的操作信道)。

[0085] 在方框438处,可以可选地判断是否满足持久延迟。信道选择部件224可以在判断是否针对切换而对操作信道进行评估之前,判断是否满足持久延迟。例如,判断是否满足持久延迟可以涉及:判断可以在方框436处当转换到新的操作信道时被设置的持久定时器是否已经到期。在另一个例子中,判断是否满足持久延迟可以包括:判断自从在方框436处转换操作信道以来,是否已经发生了多个干扰状况。

[0086] 一旦满足该持久延迟(或者以其它方式),则该方法可以经由方框440返回到图4A中的起始框402。应当理解的是,在图4A、图4B和图4C中所示出的方法期间,可以接收来自设备的额外的测量报告。可以在信道选择过程的后续迭代中使用这些额外的报告。在一些例子中,该过程可以被配置为:考虑自从前一操作信道选择以来接收到的报告、配置的数量报告、或者来自配置的时间范围的报告(例如,前一小时、前一天、前n分钟等等)等等。

[0087] 图5示出了可以并入到装置502、装置504和装置506(例如,分别对应于接入终端、接入点和网络实体)中,以支持如本文所教导的信号处理操作的若干示例性部件(由相应的方框来表示)。应当理解的是,在不同的例子中,这些部件可以利用不同类型的装置来实现(例如,利用ASIC、利用片上系统(SoC)等等)。此外,所描述的部件还可以并入到通信系统中的其它装置中。例如,系统中的其它装置可以包括类似于参照小型小区106和图2、图3和图4A-图4C中的相关联的示例性方法所描述的那些用于提供类似的功能的部件。此外,给定的装置可以包含所描述的部件中的一个或多个。举例而言,装置504可以包括与UE(例如,装置502)和网络实体(例如,网络实体508,其可以包括OAM和/或其它小型小区)进行通信的小型小区106。例如,可以由处理系统534中的处理器模块、利用存储在存储器部件540中并由处理系统534来执行的计算机可执行代码或指令等等,来实现如上所述的网络监测部件222、信道选择部件224、UE迁移部件226、其功能等等、如下所述的图3中的方法300的方框310-316、图4A-图4C中的方法400的方框402-440等等。此外,在该方面,装置504例如可以包括通信部件221,后者可用于基于所接收的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等,如上面参照图2、图3和图4A-图4C所描述的。应当理解的是,通信部件221可以与处理系统534进行通信,或者可以基于存储器部件540中的指令由处理系统534来实现等等。

[0088] 装置502和装置504均包括至少一个无线通信设备(由通信设备508和514来表示),以经由至少一种指定的无线接入技术来与其它节点进行通信。每一个通信设备508包括:用于对信号(例如,消息、指示、信息等等)进行发送和编码的至少一个发射机(由发射机510来表示),以及用于对信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)进行接收和解码的至少一个接收机(由接收机512来表示)。类似地,每一个通信设备514包括:用于发送信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)的至少一个发射机(由发射机516来表示),以及用于接收信号(例如,

消息、指示、信息等等)的至少一个接收机(由接收机518来表示)。

[0089] 在一些例子中,发射机和接收机可以包括集成设备(例如,体现成单个通信设备的发射机电路和接收机电路),在一些例子中,可以包括单独的发射机设备和单独的接收机设备,或者在其它例子中,可以用其它方式来体现。在一些方面,如上所述,装置504的无线通信设备(例如,多个无线通信设备中的一个)包括网络监听模块。

[0090] 装置506可以包括用于与其它节点进行通信的至少一个通信设备(由通信设备526来表示)。例如,通信设备526可以包括网络接口,后者被配置为经由基于有线的回程或者无线回程,与一个或多个网络实体进行通信。在一些方面,通信设备526可以实现成收发机,其中该收发机被配置为支持基于有线的信号通信或者无线信号通信。例如,该通信可以涉及发送和接收以下各项:消息、参数或者其它类型的信息。因此,在图5的例子中,通信设备526示出为包括发射机528和接收机530。类似地,通信设备520可以包括网络接口,后者被配置为经由基于有线的回程或者无线回程,与一个或多个网络实体进行通信。如同通信设备526,通信设备520示出为包括发射机522和接收机524。

[0091] 此外,装置502、504和506还包括其它部件,这些部件可以结合如本文所教导的信号处理操作来利用。装置502包括处理系统532以用于提供例如与同接入点进行通信以支持如本文所教导的功能有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置504包括处理系统534以用于提供例如与如本文所教导的功能有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置506包括处理系统536以用于提供例如与如本文所教导的功能有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置502、504和506分别包括存储器设备538、540和542(例如,每一个包括存储器设备)以用于维持信息(例如,用于指示预留的资源、门限、参数等等的信息)。此外,装置502、504和506分别包括用户接口设备544、546和548以用于向用户提供指示(例如,听觉和/或视觉指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户激励诸如键盘、触摸屏、麦克风等等之类的感测设备时)。

[0092] 为了方便起见,在图5中,将装置502示出为包括可以在本文所描述的各个例子中使用的部件。在实践中,所示出的这些方框可以在不同的方面中具有不同的功能。

[0093] 可以以多种方式来实现图5的部件。在一些例子中,可以利用一个或多个电路(例如,一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器))来实现图5的部件。这里,每一个电路可以使用和/或并入至少一个存储器部件以用于存储由该电路使用的信息或可执行代码以便提供该功能。例如,可以由装置502的处理器和存储器部件来实现由方框508、532、538和544所表示的功能中的一些或者全部(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器部件的适当配置)。类似地,可以由装置504的处理器和存储器部件来实现由方框514、520、534、540和546所表示的功能中的一些或者全部(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器部件的适当配置)。此外,可以由装置506的处理器和存储器部件来实现由方框526、536、542和548所表示的功能中的一些或者全部,(例如,通过执行适当的代码和/或通过对处理器部件的适当配置)。

[0094] 如上所述,本文中所指代的接入点中的一些可以包括小型小区,以便为支持蜂窝无线通信(例如,CDMA、WCDMA、UMTS、LTE等等)的接入终端提供语音和高速数据服务。

[0095] 小型小区可以被配置为支持不同类型的接入模式。例如,在开放接入模式中,小型小区可以允许任何接入终端获得经由该小型小区的任何类型的服务。在受限制(或闭合)接

入模式中,小型小区可以只允许被授权接入终端获得经由该小型小区的服务。例如,小型小区可以只允许属于某个用户组(例如,闭合用户群(CSG))的接入终端(例如,所谓的家庭接入终端)获得经由该小型小区的服务。在混合接入模式中,可以向外来接入终端(例如,非家庭接入终端、非CSG接入终端)给予对于该小型小区的限制接入。例如,仅仅当有足够的资源可用于由小型小区当前服务的所有家庭接入终端时,才允许不属于该小型小区的CSG的宏接入终端来接入该小型小区。

[0096] 因此,以这些接入模式中的一种或多种进行操作的小型小区可以用于提供室内覆盖和/或扩展的室外覆盖。通过采用期望的接入操作模式来允许用户的接入,小型小区可以在覆盖区域中提供改进的服务,并潜在地扩展用于宏网络用户的服务覆盖区域。

[0097] 因此,在一些方面,可以在包括宏规模覆盖(例如,诸如第三代(3G)网络之类的较大区域蜂窝网络,其一般称为宏小区网络或WAN)和较小规模覆盖(例如,基于居住区或基于建筑物的网络环境,其一般称为LAN)的网络中采用本文的教导内容。随着接入终端(AT)在这种网络中移动,该接入终端可能在某些位置中由用于提供宏覆盖的接入点进行服务,而在其它位置处,该接入终端可能由用于提供较小规模覆盖的接入点进行服务。在一些方面,较小覆盖节点可以用于提供增加的容量增长、室内覆盖和不同的服务(例如,用于更加健壮的用户体验)。

[0098] 在本文的描述中,可以将相对较大区域上提供覆盖的节点(例如,接入点)称为宏接入点,而将在相对较小区域(例如,居住区)上提供覆盖的节点可以称为小型小区。应当理解的是,本文的教导内容可以适用于与其它类型的覆盖区域相关联的节点。例如,小型小区可以在与宏区域相比更小的区域上提供覆盖(例如,商业建筑物内的覆盖)。在各种应用中,可以使用其它术语来指代宏接入点、小型小区或者其它接入点类型节点。例如,宏接入点可以被配置为或称为接入节点、基站、接入点、演进节点B(eNodeB)、宏小区等等。在一些例子中,节点可以与一个或多个小区或扇区相关联(例如,节点可以被称为一个或多个小区或扇区,或者节点可以被划分成一个或多个小区或扇区)。

[0099] 图6示出了在其中可以实现本文的教导内容的被配置为支持多个用户的无线通信系统600。系统600提供针对多个小区602(诸如,例如,宏小区602A-602G)的通信,其中每一个小区由相应的接入点604(例如,接入点604A-604G)进行服务。如图6中所示,接入终端606(例如,接入终端606A-606L)可以随时间分散于整个系统的各个位置处。例如,每一个接入终端606可以根据该接入终端606是否活动和其是否处于软切换当中,在给定时刻,在前向链路(FL)和/或反向链路(RL)上与一个或多个接入点604进行通信。无线通信系统600可以在较大的地理区域上提供服务。例如,宏小区602A-602G可以覆盖邻近的几个街区或者乡村环境中的若干英里。举例而言,接入点604或者接入终端中的一些(例如,接入终端606A、606H、606J)可以包括小型小区106和/或其一个或多个部件(如图2中所描述的)或者与之相关联的功能(例如,如图3和图4A-图4C中所描述的)。此外,在该方面,接入终端606A、606H和/或606J可以包括通信部件221,后者可用于基于所接收到的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等,如上面参照图2所描述的。

[0100] 图7示出了在网络环境中部署根据本文所描述的一个或多个方面进行操作的一个或多个小型小区的通信系统700的例子。具体而言,系统700包括被安装在相对较小规模网



络环境(例如,在一个或多个用户居住区730)中的多个小型小区(例如,小型小区710A和710B)。小型小区710A和/或710B可以包括小型小区106,并因此可以包括(在图2中所描述的)其部件中的一个或多个,以用于执行与其相关联的功能(例如,如图3和图4A-图4C中所描述的)。此外,在该方面,小型小区710A和/或710B可以包括通信部件221,后者可用于基于所接收到的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等,如上面参照图2、图3和图4A-图4C所描述的。

[0101] 每一个小型小区(例如,小型小区710A和710B)可以经由DSL路由器、电缆调制解调器、无线链路或者其它连接方式(没有示出),耦合到广域网740(例如,互联网)和移动运营商核心网750。如下面所讨论的,每一个小型小区(例如,小型小区710A和710B)可以被配置为服务相关联的接入终端(例如,接入终端720A)以及可选的其它(例如,混合或外来)接入终端(例如,接入终端720B)。换言之,对小型小区(例如,小型小区710A和710B)的接入可以是受到限制的,从而给定的接入终端可以由一组指定的(例如,家庭)小型小区进行服务,但不能由任何非指定的小型小区(例如,邻居的小型小区)进行服务。

[0102] 举例而言,小型小区710的所有者可以预订通过移动运营商核心网750提供的移动业务(诸如,例如,3G移动业务)。此外,接入终端720可以能够在宏环境和在更小规模(例如,居住区)网络环境二者中进行操作。换言之,根据接入终端720的当前位置,接入终端720可以由与移动运营商核心网750相关联的宏小区接入点760进行服务,也可以由一组小型小区710(例如,位于相应用户居住区730中的小型小区710A和710B)中的任意一个来服务。例如,当用户出门在外时,他由标准的宏接入点(例如,接入点760)进行服务,而当用户在家时,他由小型小区(例如,小型小区710A)进行服务。这里,小型小区710可以与传统的接入终端720向后兼容。

[0103] 小型小区710可以被部署在单个频率上,或者在替代方案中被部署在多个频率上。根据特定的配置,该单个频率或者该多个频率中的一个或多个可能与由宏接入点(例如,接入点760)所使用的一个或多个频率重叠。

[0104] 在一些方面,可以配置接入终端720连接到优选的小型小区(例如,接入终端720的家庭小型小区),只要该连接是可以实现的。例如,只要当接入终端720A位于用户的居住区730中时,那么期望的是,接入终端720A仅仅与家庭小型小区710A或710B进行通信。

[0105] 在一些方面,如果接入终端720操作在宏蜂窝网络750内,但并不位于其最优选的网络(例如,如优选漫游列表中所规定的),那么接入终端720可以使用更佳系统重新选择(BSR)过程,来继续搜索最优选网络(例如,优选的小型小区710),这可以涉及对可用系统的定期扫描,以便判断更佳的系统是否当前可用,并随后捕获该优选的系统。接入终端720可以将该搜索限制于特定的频段和信道。例如,可以规定用于小型小区的一个或多个操作信道,借此,一个区域中的所有小型小区(或所有受限的小型小区)在该操作信道上进行操作。可以定期地重复针对该最优选系统的搜索。在发现优选的小型小区710时,接入终端720选择该小型小区710,并在该小型小区上进行注册以便当位于其覆盖区域中时使用。

[0106] 在一些方面,对小型小区的接入是受限制的。例如,给定小型小区可以仅向某些接入终端提供某些服务。在具有所谓的受限制(或闭合)接入的部署中,给定接入终端可以仅由宏小区移动网络和规定的一组小型小区(例如,位于相应的用户居住区730中的小型小区



710) 来进行服务。在一些例子中,可以对接入点进行限制以便不为至少一个节点(例如,接入终端)提供信令、数据接入、注册、寻呼或服务中的至少一个。

[0107] 在一些方面,受限制的小型小区(其还可以称为闭合用户群家庭节点B)是向受限制的规定的接入终端集合提供服务的小型小区。该集合可以根据需要临时扩展或者永久扩展。在一些方面,可以将闭合用户群(CSG)规定成共享接入终端的共同接入控制列表的接入节点(例如,小型小区)集合。

[0108] 因此,在给定的小型小区和给定的接入终端之间可以存在各种关系。例如,从接入终端的角度来说,开放小型小区可以是指具有不受限制的接入的小型小区(例如,该小型小区允许任何接入终端的接入)。受限制小型小区可以是指以某种方式进行限制的小型小区(例如,接入和/或注册受到限制)。家庭小型小区可以是指授权该接入终端接入和在其上操作的小型小区(例如,为一个或多个接入终端的规定集合提供永久接入)。混合(或访客)小型小区可以是指向不同的接入终端提供不同的服务水平的小型小区(例如,可以允许一些接入终端部分地和/或临时地接入,而可以允许其它接入终端完全接入)。外来小型小区可以是指除了可能的紧急情形(例如,紧急911呼叫)之外,不授权该接入终端接入或者在其上操作的小型小区。

[0109] 从受限制的小型小区的角度来看,家庭接入终端可以是指被授权接入安装在该接入终端的所有者的住宅中的受限制的小型小区的接入终端(通常家庭接入终端能对该小型小区进行永久接入)。访客接入终端可以是指临时接入该受限制的小型小区的接入终端(例如,基于截止期限、使用时间、字节、连接量或某种其它标准或准则进行限制)。外来接入终端可以是指除了诸如911呼叫之类的可能紧急情形之外,不允许接入该受限制的小型小区的接入终端(例如,不具有证书或者不允许在该受限制的小型小区注册的接入终端)。

[0110] 为了方便起见,本文的公开内容在小型小区的上下文中描述了各种功能。但是,应当理解的是,微微接入点可以为更大的覆盖区域提供相同或类似的功能。例如,微微接入点可以是受限制的,可以针对给定的接入终端来规定家庭微微接入点等等。

[0111] 本文的教导内容可以用于无线多址通信系统,后者可以同时支持多个无线接入终端的通信。这里,每一个终端可以经由前向链路和反向链路上的传输来与一个或多个接入点进行通信。前向链路(或下行链路)是指从接入点到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)是指从终端到接入点的通信链路。可以经由单输入单输出系统、多输入多输出(MIMO)系统或者某种其它类型系统来建立这种通信链路。

[0112] MIMO系统采用多付( $N_T$ 付)发射天线和多付( $N_R$ 付)接收天线,来进行数据传输。由 $N_T$ 付发射天线和 $N_R$ 付接收天线形成的MIMO信道可以分解成 $N_S$ 个独立信道,其也可以被称为空间信道,其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 $N_S$ 个独立信道中的每一个信道对应一个维度。如果使用由多付发射天线和接收天线所生成的额外维度,则MIMO系统能够提供改善的性能(例如,更高的吞吐量和/或更高的可靠性)。

[0113] MIMO系统可以支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)。在TDD系统中,前向链路传输和反向链路传输是在相同的频率区域上的,使得互易性(reciprocity)原则允许根据反向链路信道来估计前向链路信道。这使得当在接入点处有多付天线可用时,该接入点能够提取前向链路上的发射波束成形增益。

[0114] 图8示出了在其中规定了若干跟踪区域(802A、802B和802C)(或路由区域或位置区

域)的覆盖图800的例子,其中每一个跟踪区域可以包括若干宏覆盖区域(804A和804B),该宏覆盖区域中的一个或多个可以包括由根据本文所描述的一个或多个方面进行操作的一个或多个小型小区所服务的一个或多个小型小区覆盖区域(806A、806B、806C和806D)。此外,可以在位于给定的宏覆盖区域之外的给定跟踪区域中,规定一个或多个小型小区覆盖区域。具体而言,由粗线描绘与跟踪区域802A、802B和802C相关联的覆盖区域,并且由较大的六边形来表示宏覆盖区域804A和804B。如图所示,跟踪区域802A、802B和802C还可以包括一个或多个小型小区覆盖区域806A、806B、806C和806D。在该例子中,将小型小区覆盖区域中的每一个(例如,小型小区覆盖区域806B和806C)描述成位于一个或多个宏覆盖区域(例如,宏覆盖区域804A和804B)内或者与其重叠。但是,应当理解的是,小型小区覆盖区域中的一些或全部可以不位于宏覆盖区域804中。在实践中,可以在给定的跟踪区域或宏覆盖区域(例如,804A)内规定很大数量的小型小区覆盖区域(例如,小型小区覆盖区域806A和806D)。举例而言,可以由小型小区(例如,上面在图7中描述的小型小区710A)来提供小型小区覆盖区域806B和806C。在该方面,小型小区710A还可以包括通信部件221,后者可用于基于所接收到的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等,如上面参照图2、图3和图4A-图4C所描述的。

[0115] 图9更详细地示出了可以如本文所描述地进行适用的示例性通信系统900的无线设备910(例如,小型小区)和无线设备950(例如,UE)的部件。举例而言,无线设备910可以包括小型小区106,并因此可以包括如在图2中所描述的用于执行某些功能(例如,图3和图4A-图4C中所描述的那些功能)的与小型小区106相关联的部件。例如,可以由处理器930中的处理器模块、利用存储在存储器932中并由处理器930来执行的计算机可执行代码或指令等等,来实现如上所述的网络监测部件222、信道选择部件224、UE迁移部件226、其功能等等、如下所述的图3中的方法300的方框310-316、图4A-图4C中的方法400的方框402-440等等。举一个例子,如在该方面所描述的,eNB 910可以包括耦合到处理器930的通信部件221(例如,与处理器930进行通信,或者由处理器930来实现),并且通信部件221可用于基于所接收到的测量报告来确定要选择操作信道,修改活动和/或空闲模式通信参数以使活动和/或空闲模式UE进行切换/重新选择,切换到选定的操作信道等等,如上面参照图2、图3和图4A-图4C所描述的。在设备910处,从数据源912向发射(TX)数据处理器914提供用于多个数据流的业务数据。随后,可以在相应的发射天线上发送各个数据流。

[0116] TX数据处理器914基于为每一个数据流所选定的特定编码方案,对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以便提供经编码的数据。可以使用OFDM技术将每一个数据流的经编码的数据与导频数据进行复用。一般情况下,导频数据是以已知方式处理的已知数据模式,并且可以用于在接收机系统处估计信道响应。随后,基于为每一个数据流所选定的特定调制方案(例如,BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM),对该数据流的经复用的导频和经编码的数据进行调制(即,符号映射),以便提供调制符号。可以通过由处理器930执行指令来确定每一个数据流的数据速率、编码和调制。数据存储器932可以存储由设备910的处理器930或其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0117] 随后,可以向TX MIMO处理器920提供所有数据流的调制符号,其中TX MIMO处理器920可以进一步处理这些调制符号(例如,用于OFDM)。随后,TX MIMO处理器920向NT个收发

机 (XCVR) 922A到922T提供NT个调制符号流。在一些方面, TX MIMO处理器920对于数据流的符号和用于发射该符号的天线应用波束成形权重。

[0118] 每一个收发机922接收和处理相应的符号流, 以便提供一个或多个模拟信号, 并进一步调节(例如, 放大、滤波和上变频) 这些模拟信号以便提供适合于在MIMO信道上传输的经调制的信号。随后, 分别从NT付天线924A到924T发射来自收发机922A到922T的NT个经调制的信号。例如, 收发机922A到922T或者相关的接收机部分, 可以实现上面在方法400中描述的过程。

[0119] 在设备950处, 由NR付天线952A到952R接收发射的经调制的信号, 并将来自每一付天线952的所接收信号提供给相应的收发机 (XCVR) 954A到954R。每一个收发机954调节(例如, 滤波、放大和下变频) 各自接收的信号, 数字化经调节的信号以便提供采样, 并进一步处理这些采样以便提供相应的“接收到的”符号流。

[0120] 随后, 接收 (RX) 数据处理器960基于特定的接收机处理技术, 接收和处理来自NR个收发机954的NR个接收的符号流, 以便提供NT个“检测的”符号流。随后, RX数据处理器960解调、解交织和解码每一个检测的符号流, 以便恢复出该数据流的业务数据。由RX数据处理器960进行的处理与由设备910处的TX MIMO处理器920和TX数据处理器914所执行的处理是互补的。

[0121] 处理器970定期地确定要使用哪个预编码矩阵(下面讨论)。处理器970形成包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。数据存储器972可以存储由设备950的处理器970或其它部件所使用的程序代码、数据和其它信息。

[0122] 反向链路消息可以包括关于通信链路和/或所接收的数据流的各种类型的信息。随后, 反向链路消息由TX数据处理器938进行处理, 由调制器980进行调制、由收发机954A到954R进行调节, 并发送回给设备910, 其中TX数据处理器938还从数据源936接收用于多个数据流的业务数据。

[0123] 在设备910处, 来自设备950的经调制的信号由天线924进行接收, 由收发机922进行调节, 由解调器 (DEMOD) 940进行解调, 并由RX数据处理器942进行处理, 以便提取由设备950发送的反向链路消息。随后, 处理器930确定要使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重, 并随后处理所提取的消息。

[0124] 应当理解的是, 对于每一个设备910和950而言, 所描述的部件中的两个或更多部件的功能可以由单个部件来提供。此外, 还应当理解的是, 图9中所示出以及上面所描述的各种通信部件还可以被配置成适合于执行如本文所教导的通信适配。例如, 处理器930/970可以与存储器932/972和/或相应设备910/950的其它部件进行协作, 以执行如本文所教导的通信适配。

[0125] 图10示出了表示成一系列相互有关的功能模块的示例性接入点装置1000。例如, 如本文所讨论的, 用于至少部分地基于以下各项中的至少一项来确定要在小型小区处选择不同的操作信道的模块1002: 下行链路质量度量、上行链路质量度量或者其组合, 可以至少在一些方面对应于处理系统或者通信设备(例如, 接收机、收发机等等)。例如, 如本文所讨论的, 用于至少部分地基于确定要选择不同的操作信道, 引发由小型小区服务的一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区的模块1004, 可以至少在一些方面对应于处理系统或者通信设备(例如, 接收机、收发机等等)。例如, 如本文所讨论的, 用于修改针对在该小

型小区上驻留的一个或多个空闲模式UE所配置的一个或多个参数,以使该一个或多个空闲模式UE重新选择到一个或多个相邻小区的模块1006,可以至少在一些方面对应于处理系统或者通信设备(例如,接收机、收发机等等)。例如,如本文所讨论的,用于至少当一个或多个连接模式UE切换到一个或多个相邻小区时,进行切换以使用不同的操作信道的模块1008,可以至少在一些方面对应于处理系统或者通信设备(例如,接收机、收发机等等)。

[0126] 可以使用与本文的教导内容相一致的各种方式来实现图10的模块的功能。在一些方面,可以将这些模块的功能实现成一个或多个电部件。在一些方面,可以将这些块的功能实现成包括一个或多个处理器部件的处理系统。在一些方面,可以使用例如一个或多个集成电路(例如,ASIC)的至少一部分来实现这些模块的功能。如本文所讨论的,集成电路可以包括处理器、软件、其它有关的部件或者其某种组合。因此,可以将不同的模块的功能实现成例如集成电路的不同子集,软件模块集合的不同子集,或者其组合。此外,应当理解的是,(例如,集成电路和/或软件模块集合的)给定子集可以提供用于一个以上模块的功能的至少一部分。

[0127] 此外,还可以使用任何适当的手段,来实现由图10所表示的部件和功能,以及本文所描述的其它部件和功能。此外,还可以至少部分地使用如本文所教导的相应结构来实现这些手段。例如,上面结合图10的“用于…的模块”部件所描述的部件,还可以对应于类似指定的“用于…的单元”功能。因此,在一些方面,可以使用如本文所教导的处理器部件、集成电路或者其它适当结构中的一个或多个,来实现这些手段中的一个或多个。

[0128] 在一些方面,装置或者装置的任何部件可以被配置为(或者可用于或适用于)提供如本文所教导的功能。例如,这可以通过下面方式来实现:对该装置或部件进行制造(例如,制作),使得其将提供该功能;对该装置或部件进行编程,使得其将提供该功能;或者通过使用某种其它适当的实现技术。举一个例子,可以对集成电路进行制造以提供所必需的功能。再举一个例子,可以对集成电路进行制造以支持所必需的功能,并随后进行配置(例如,经由编程)以提供所必需的功能。再举一个例子,处理器电路可以执行代码以提供所必需的功能。

[0129] 应当理解的是,使用诸如“第一”、“第二”等等之类的指定对本文要素的任何引用,通常并不限制这些要素的数量或顺序。相反,在本文中将这指定使用成在两个或更多要素或者要素的实例之间进行区分的便利方法。因此,对于第一要素和第二要素的引用并不意味着在此处仅可以采用两个要素,或者第一要素必须以某种方式在第二要素之前。此外,除非另外说明,否则要素集合可以包括一个或多个要素。此外,在说明书或权利要求书中所使用的“A、B或C中的至少一个”或“A、B或C中的一个或多个”或“由A、B和C构成的组中的至少一个”形式的术语,意味着“A或B或C或者这些要素的任意组合”。例如,该术语可以包括A或B或C、或者A和B、或者A和C、或者A和B和C、或者2A、或者2B、或者2C等等。

[0130] 本领域普通技术人员应当理解,可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0131] 此外,本领域普通技术人员应当理解,结合本文所公开的方面描述的各种示例性逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现成电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地阐释硬件和软件的这种可交换性,上面对各种示例性部件、框、模块、电路和步骤均围绕

其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应被解释为使得背离本公开内容的范围。

[0132] 结合本文所公开方面描述的方法、序列和/或算法,可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者的组合。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。将一种示例性存储介质耦合到处理器,从而使该处理器能够从该存储介质读取信息,并且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质可以是处理器的组成部分。

[0133] 因此,本公开内容的方面可以包括计算机可读介质,其包含有如本文所描述的用于处理根据各种无线接入技术的信号的方法。因此,本公开内容并不限于所示出的例子。

[0134] 尽管上述公开内容示出了示例性方面,但应当注意的是,在不脱离如由所附权利要求书规定的本公开内容的范围的基础上,可以对本文做出各种改变和修改。无须以任何特定的顺序来执行根据本文所描述的本公开内容的方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作。此外,尽管用单数形式描述或主张了某些方面,但除非明确说明限于单数,否则复数形式是可以预期的。

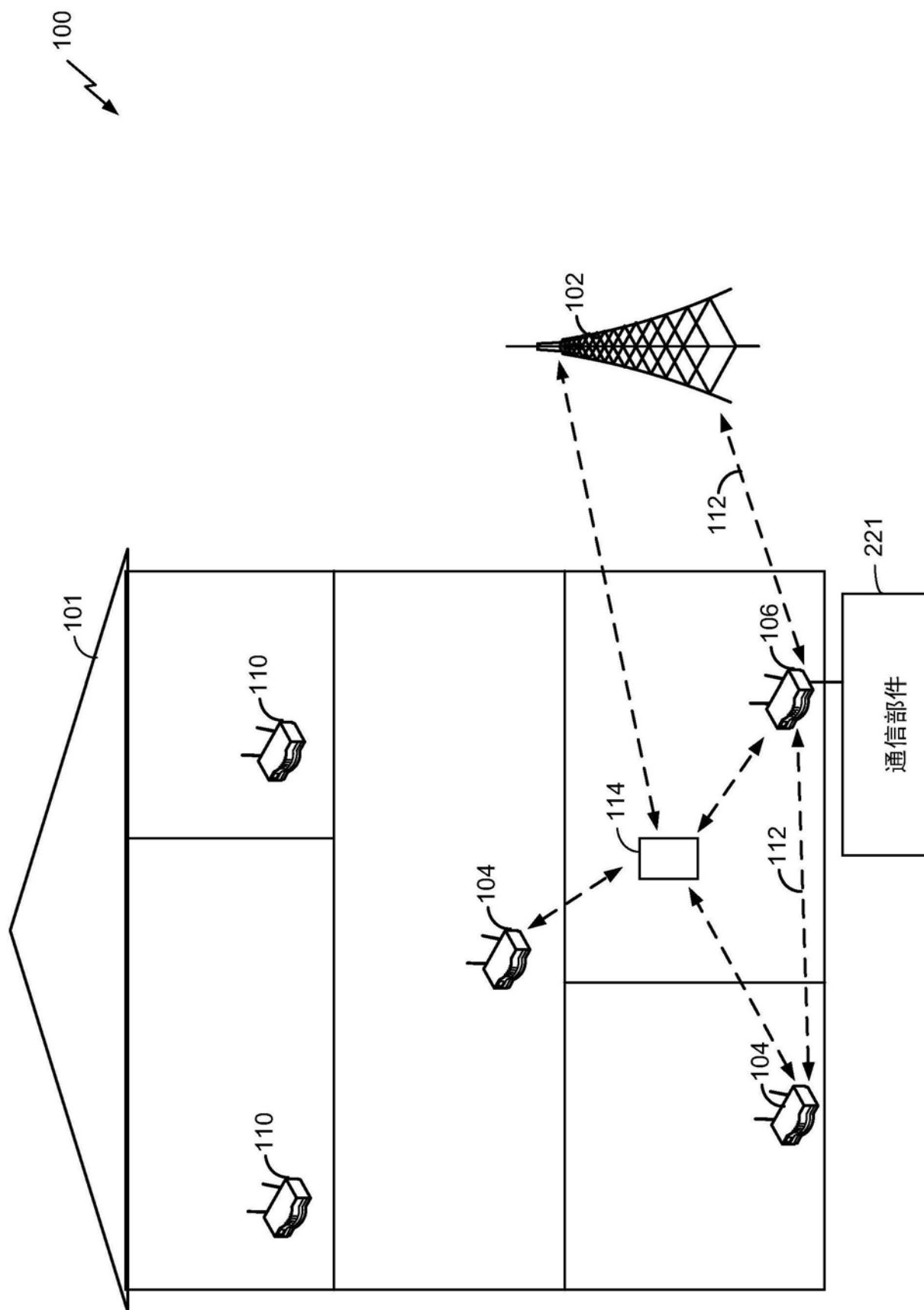


图1

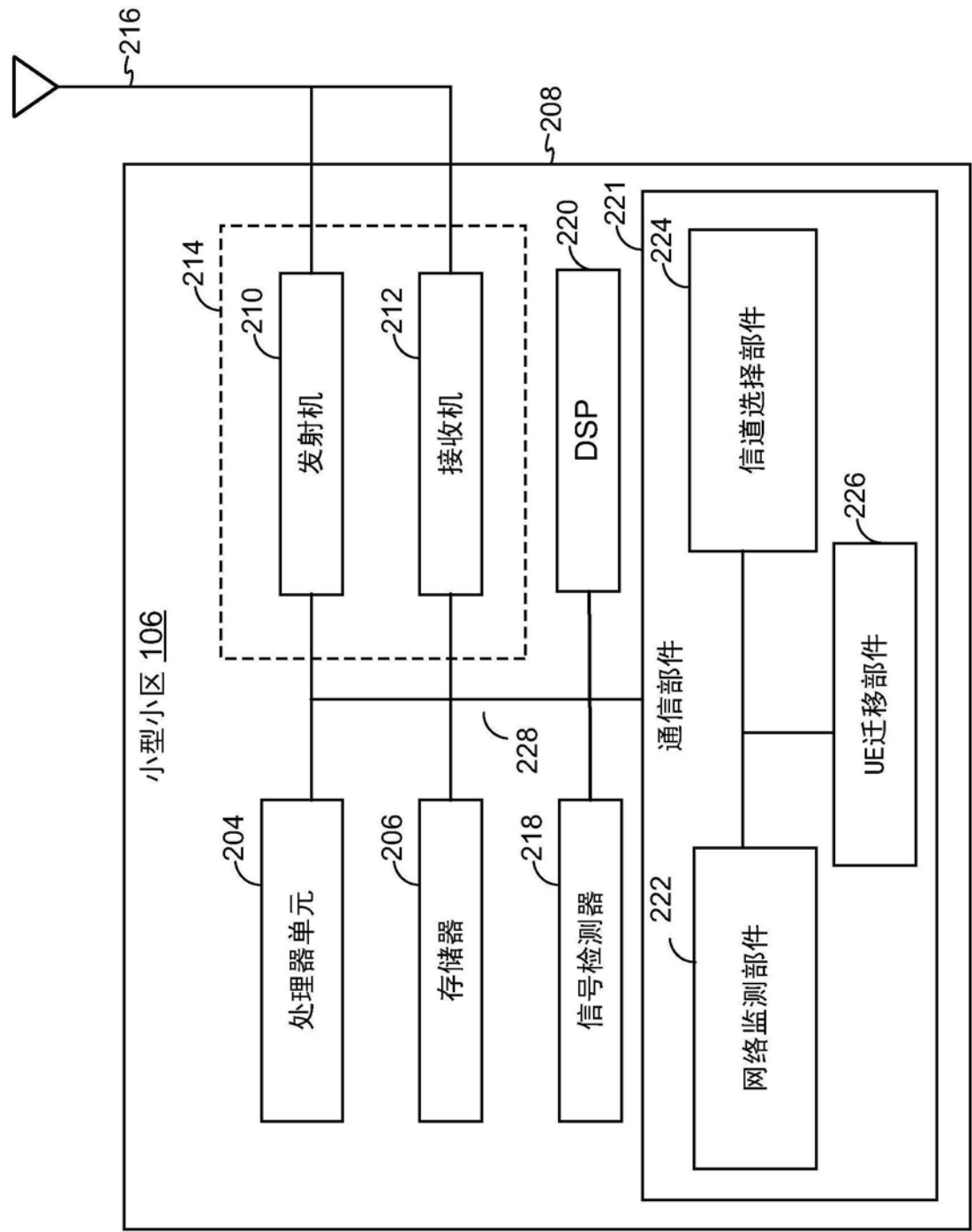


图2

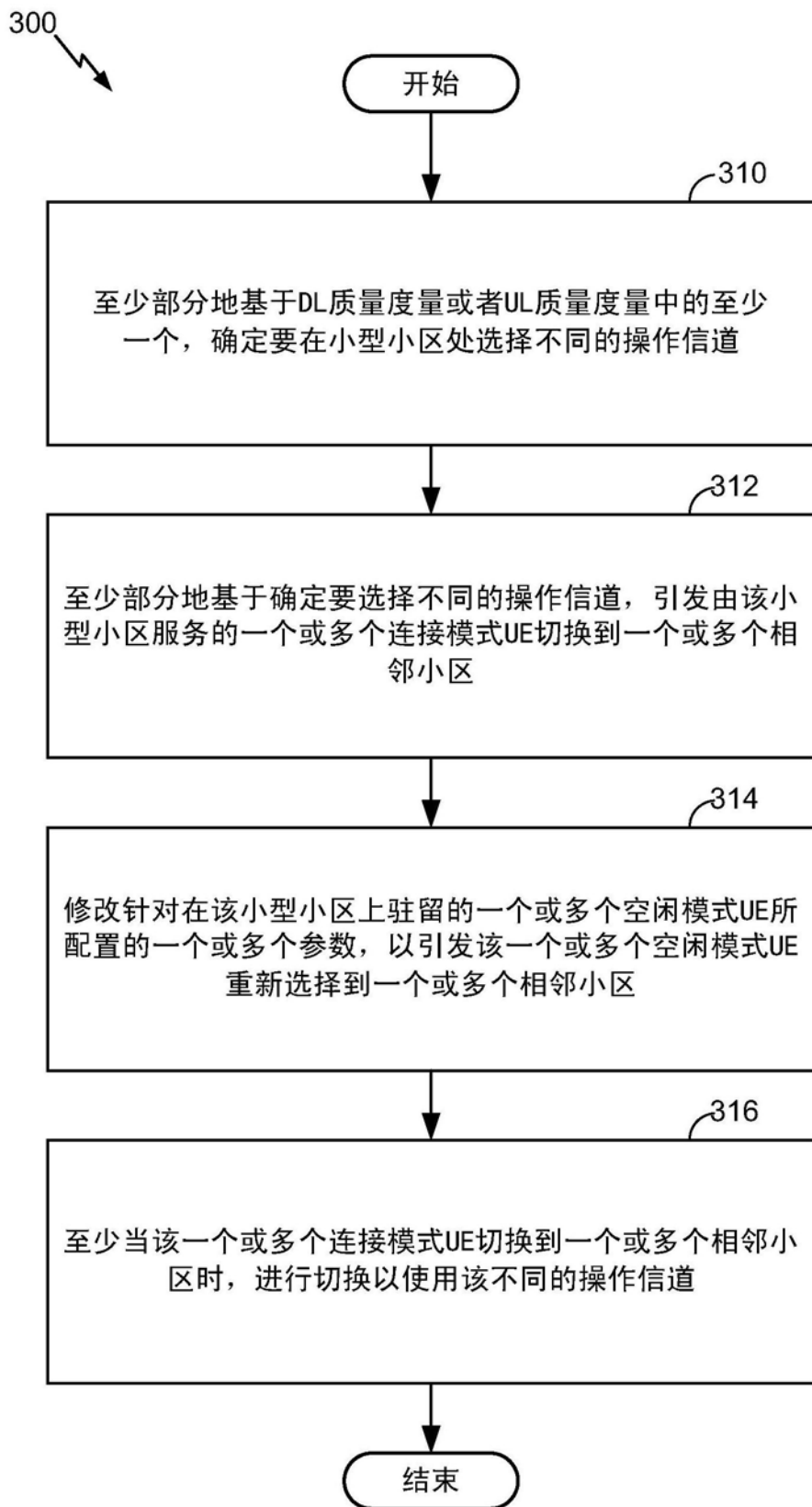


图3



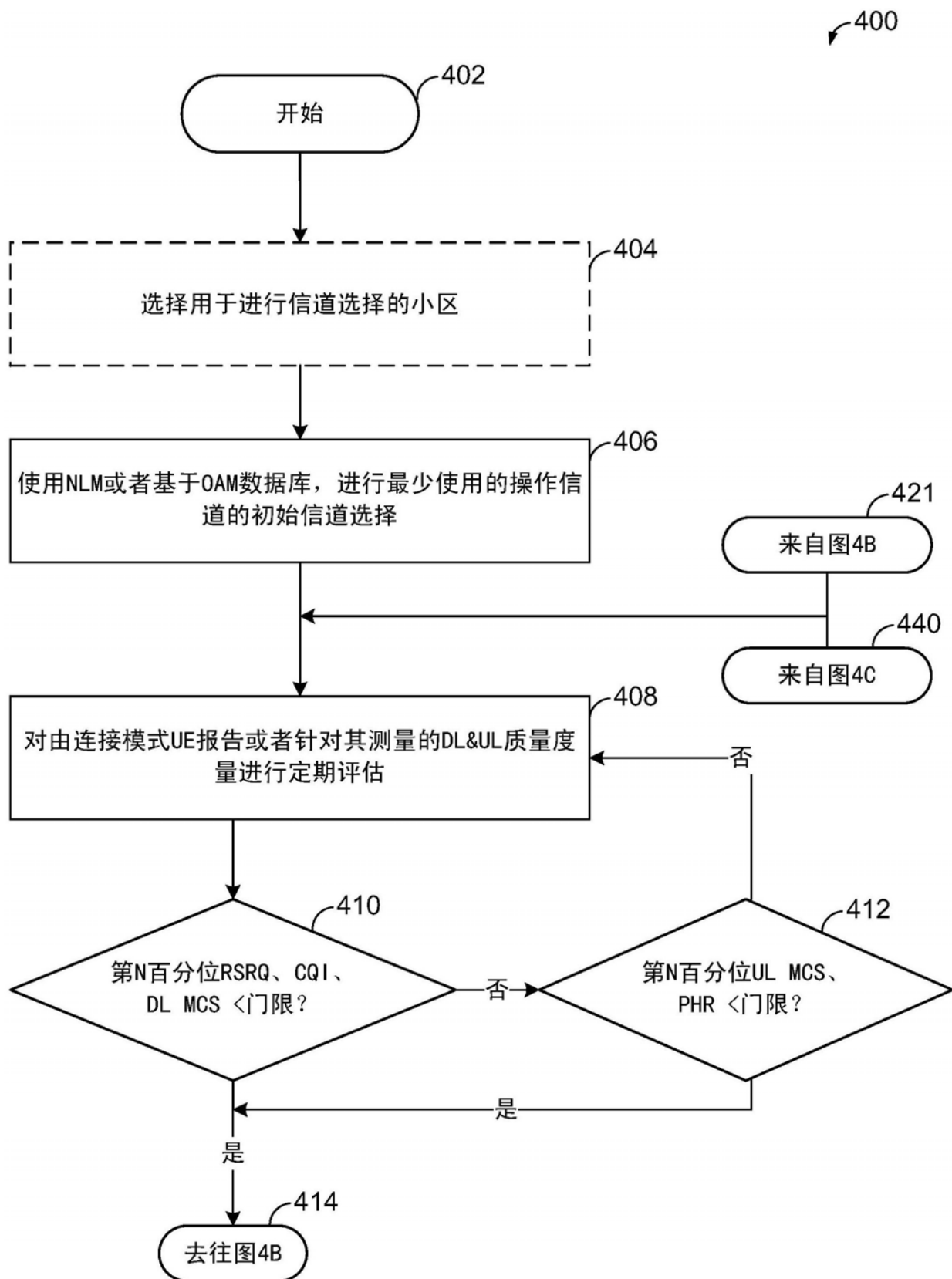


图4A

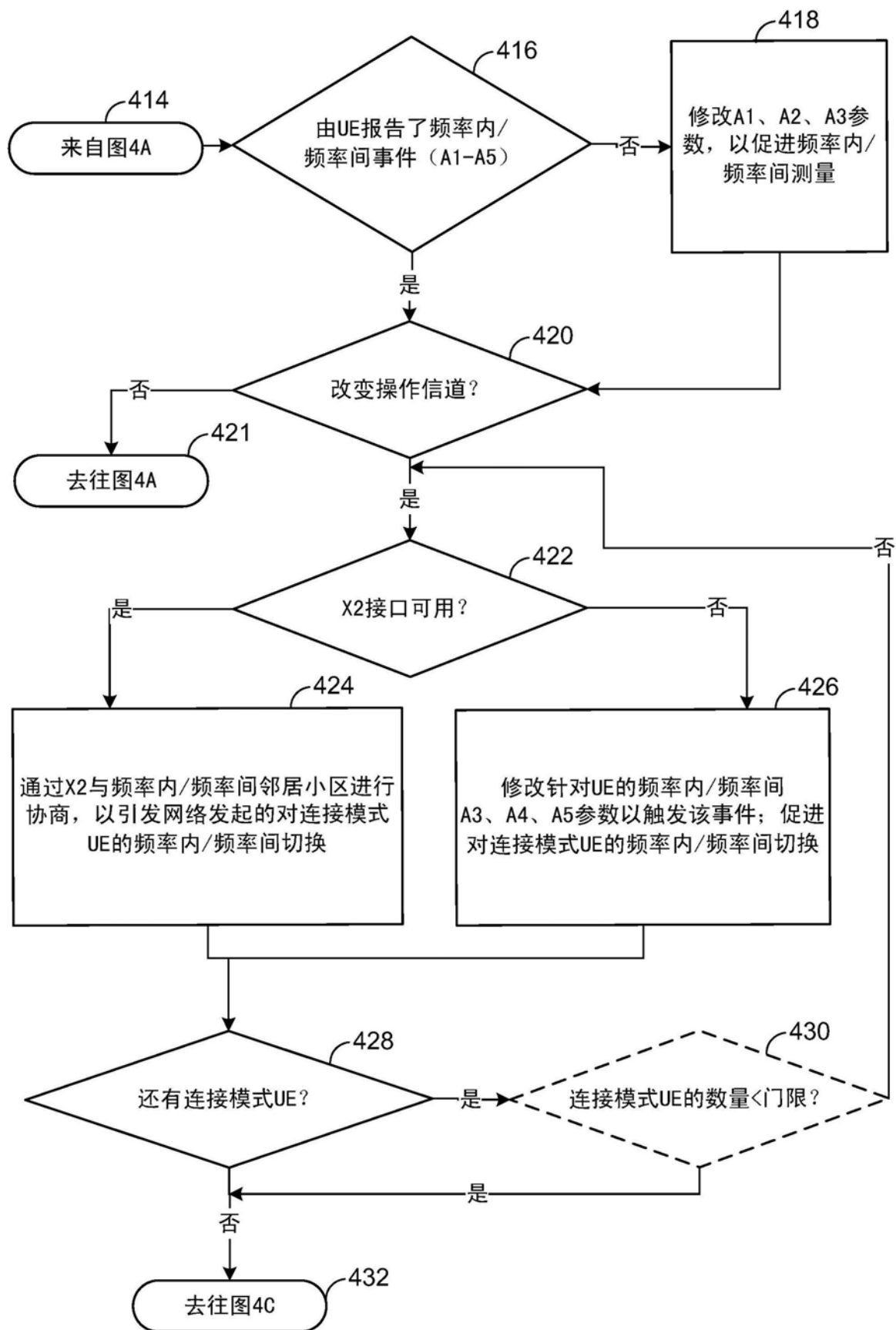


图4B

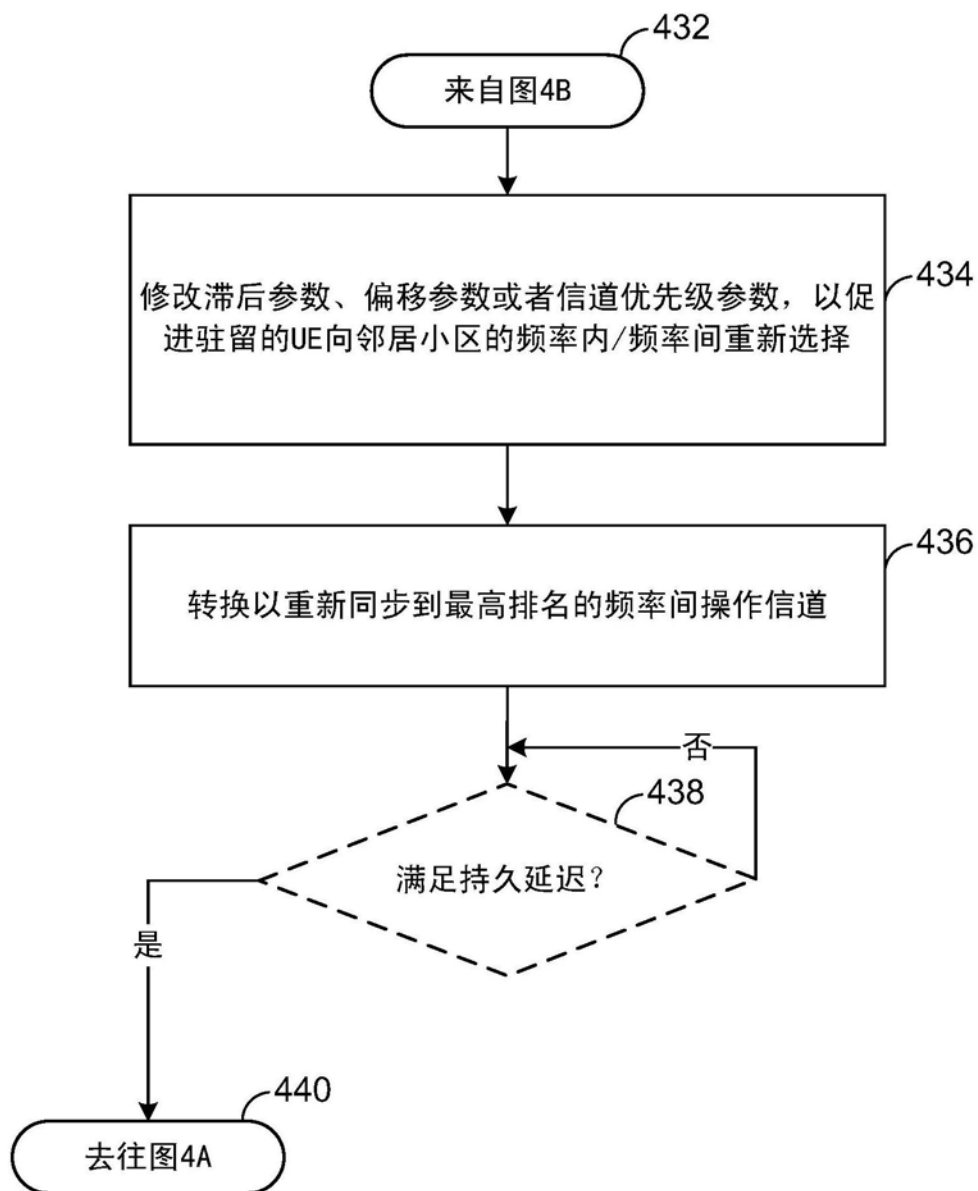


图4C

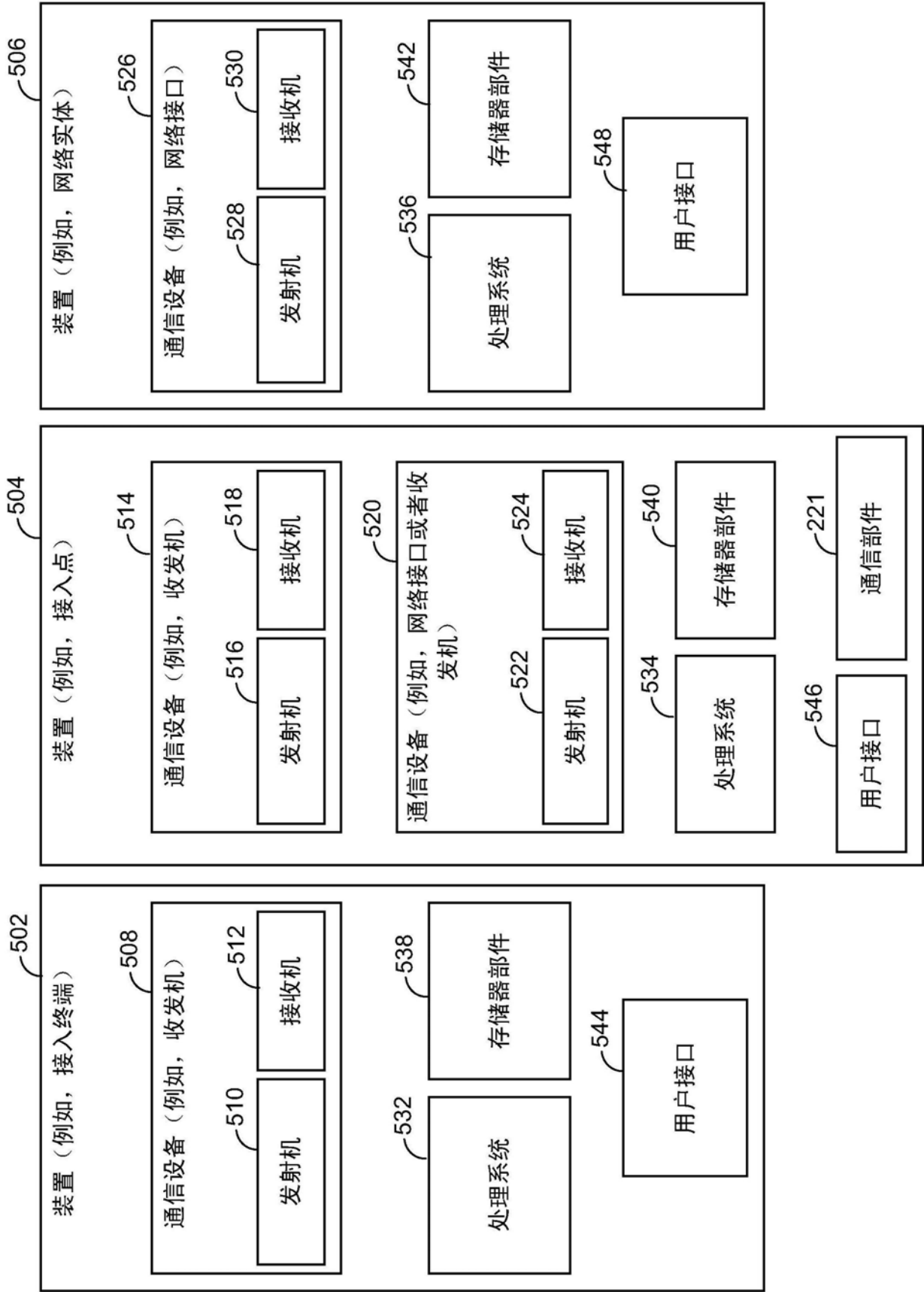


图5

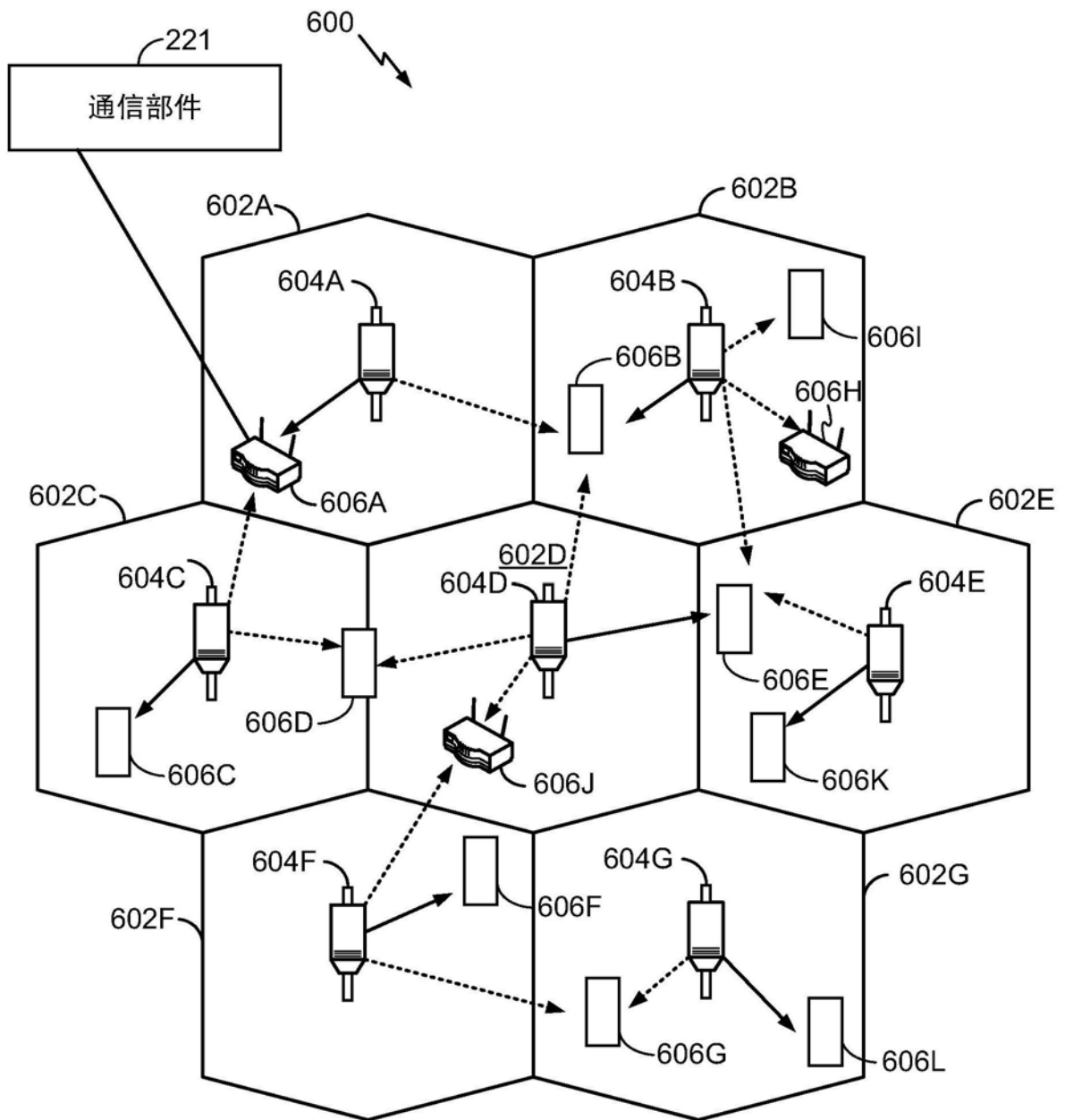


图6

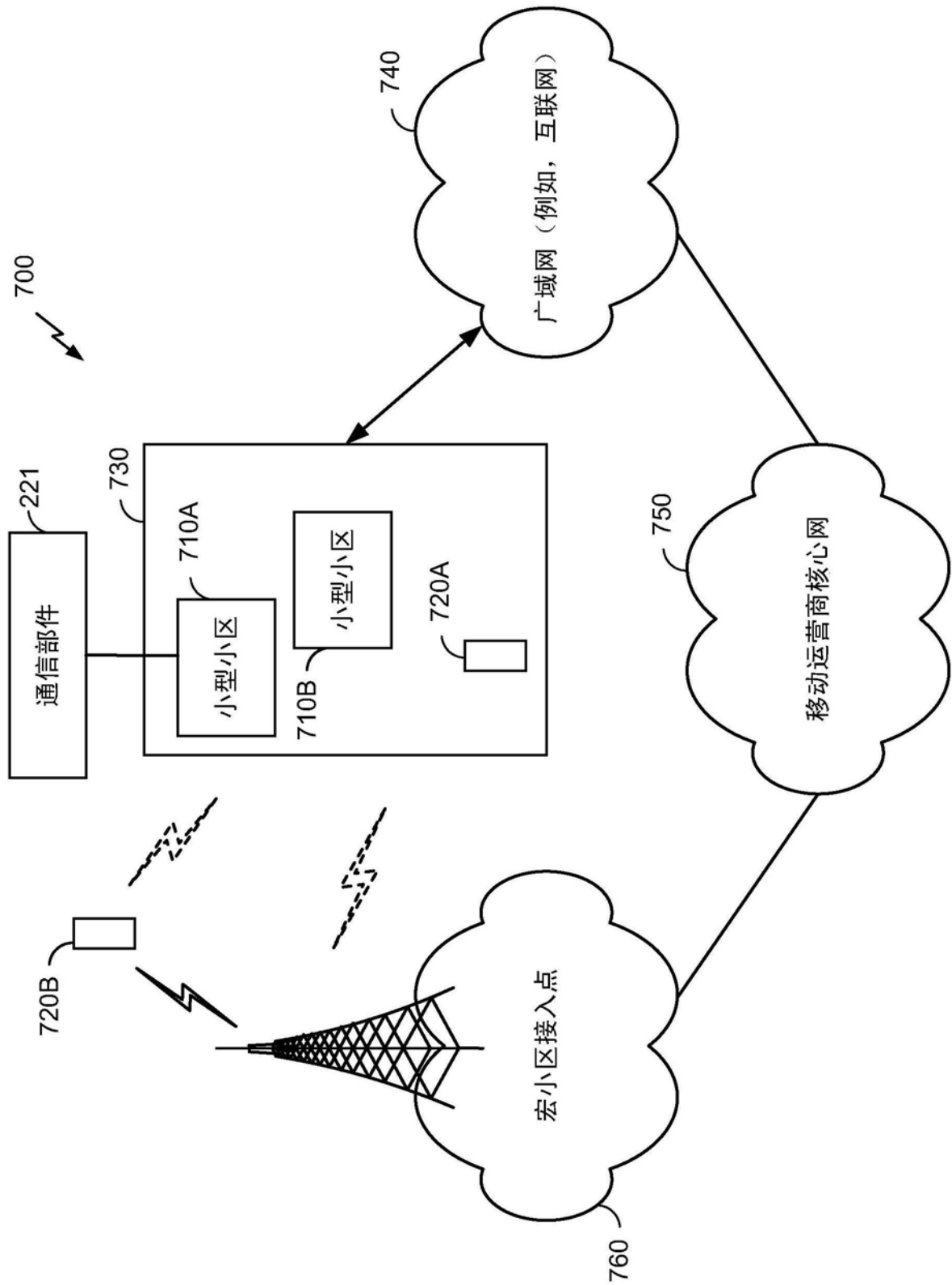


图7

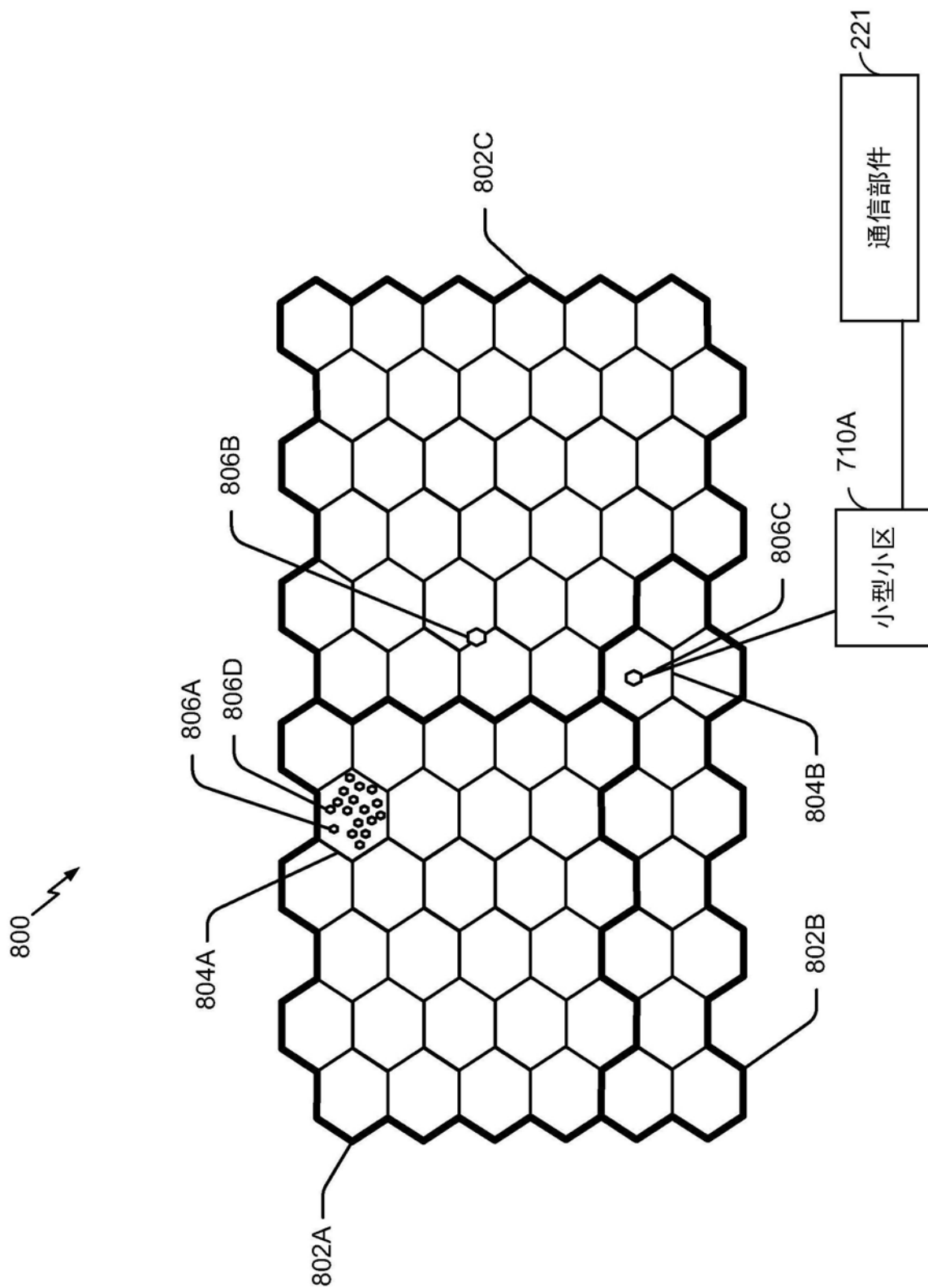


图8

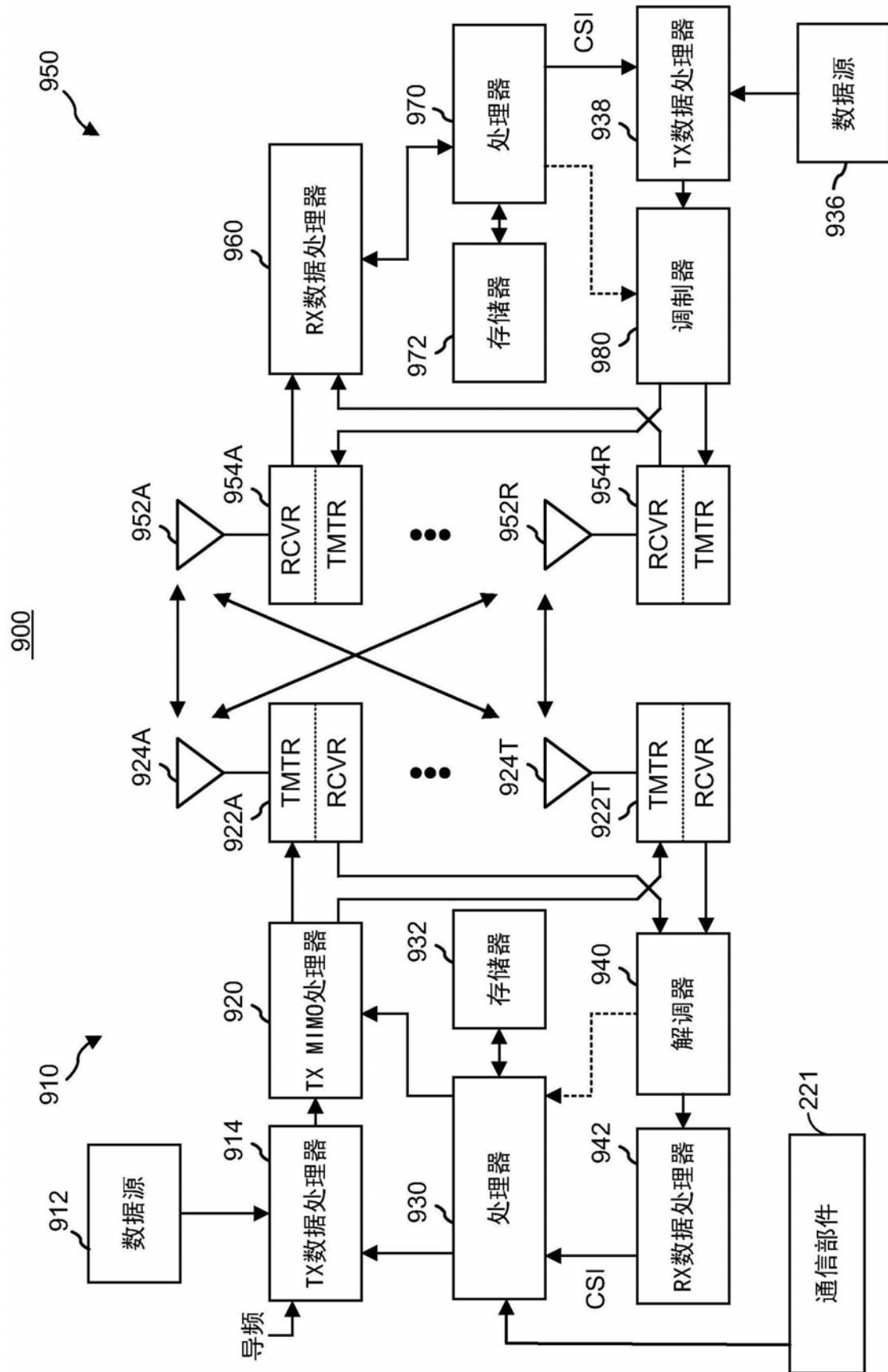


图9



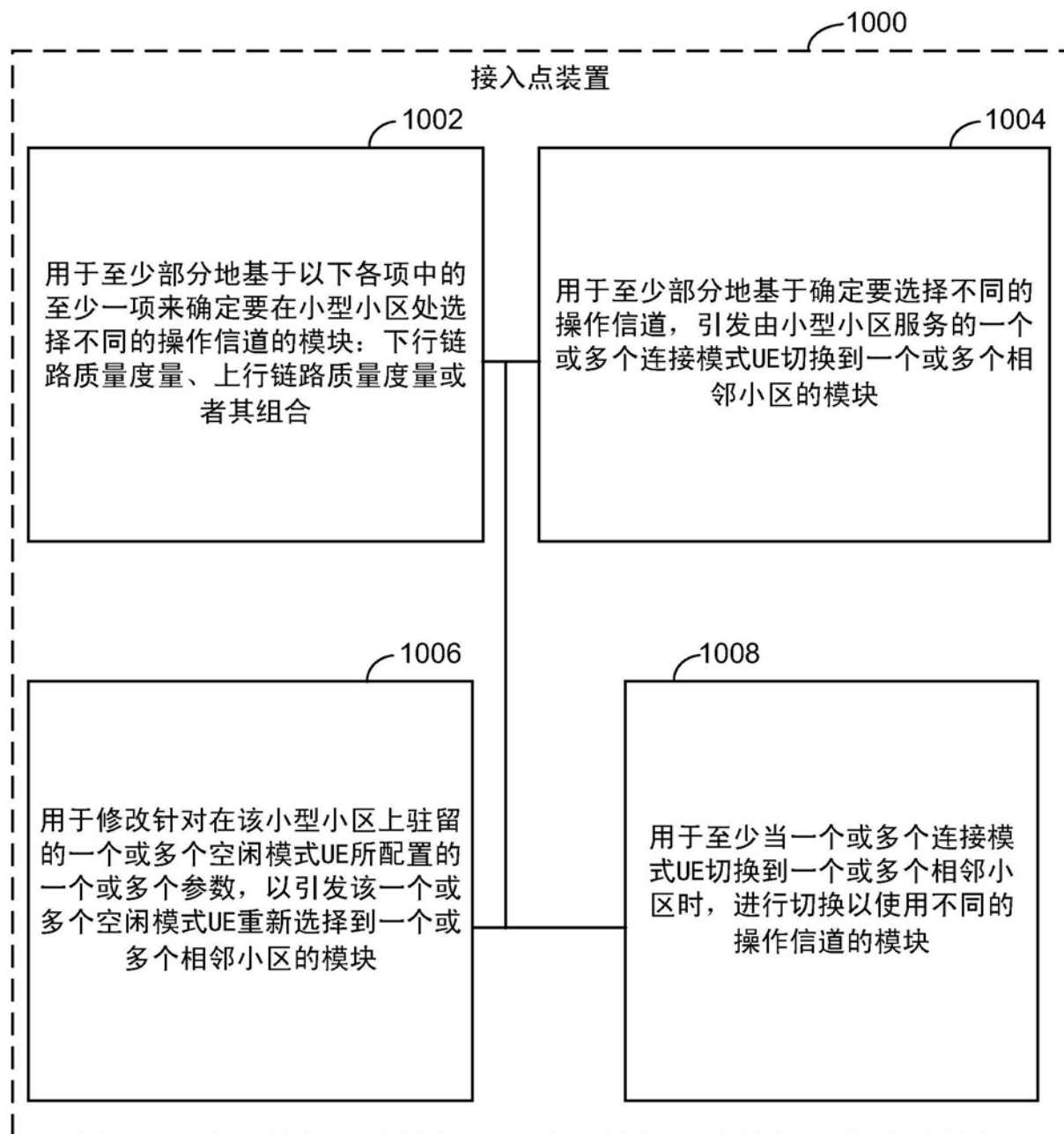


图10