



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104333895 A

(43) 申请公布日 2015.02.04

(21) 申请号 201410490548.9

(22) 申请日 2010.05.28

(30) 优先权数据

61/181,882 2009.05.28 US

12/789,213 2010.05.27 US

(62) 分案原申请数据

201080022972.0 2010.05.28

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 C·S·帕特尔 M·亚武兹 S·南达

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 戴开良 王英

(51) Int. Cl.

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/40 (2009.01)

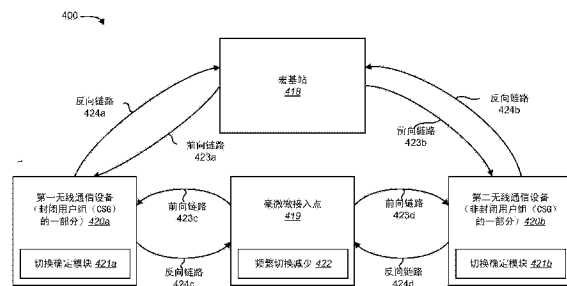
权利要求书2页 说明书21页 附图16页

(54) 发明名称

减少无线通信设备的频繁切换

(57) 摘要

描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的方法。基站或毫微微接入点从无线通信设备接收注册请求。对在注册定时器运行时从所述无线通信设备接收的注册请求的次数进行计数。当所接收的注册请求的次数大于注册阈值时，确定正在发生频繁切换。如果所接收的注册请求的次数指示正在发生频繁切换，则调整毫微微接入点的发射功率。



1. 一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的方法,包括:
确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值;以及
调整所述空闲模式导频搜索触发阈值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法由毫微微接入点来执行。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,调整所述空闲模式导频搜索触发阈值包括:
向所述无线通信设备发送用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法由所述无线通信设备来执行。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值包括:
从毫微微接入点接收用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令。
6. 一种被配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备,包括:
处理器;
存储器,其与所述处理器进行电子通信;
存储在所述存储器中的指令,所述指令可由所述处理器执行以进行以下操作:
确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值;以及
调整所述空闲模式导频搜索触发阈值。
7. 根据权利要求6所述的无线设备,其中,所述无线设备是毫微微接入点。
8. 根据权利要求7所述的无线设备,其中,可由所述处理器执行以调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令包括:
可由所述处理器执行以向所述无线通信设备发送用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的指令。
9. 根据权利要求6所述的无线设备,其中,所述无线设备是所述无线通信设备。
10. 根据权利要求9所述的无线设备,其中,可由所述处理器执行以确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的指令包括:
可由所述处理器执行以从毫微微接入点接收用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的指令。
11. 一种被配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备,包括:
用于确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的模块;以及
用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的模块。
12. 根据权利要求11所述的无线设备,其中,所述无线设备是毫微微接入点。
13. 根据权利要求12所述的无线设备,其中,所述用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的模块包括:
用于向所述无线通信设备发送用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的模块。
14. 根据权利要求11所述的无线设备,其中,所述无线设备是所述无线通信设备。
15. 根据权利要求14所述的无线设备,其中,所述用于确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的模块包括:
用于从毫微微接入点接收用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的模块。
16. 一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的计算机程序产品,所述计算机程序产品包括其上具有指令的计算机可读介质,所述指令包括:

用于使至少一个计算机确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的代码；以及
用于使至少一个计算机调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的代码。

17. 根据权利要求 16 所述的计算机程序产品,其中,所述计算机程序产品在毫微微接入点上。

18. 根据权利要求 17 所述的计算机程序产品,其中,所述用于使至少一个计算机调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的代码包括:

用于使至少一个计算机向所述无线通信设备发送用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的代码。

19. 根据权利要求 16 所述的计算机程序产品,其中,所述计算机程序产品在所述无线通信设备上。

20. 根据权利要求 19 所述的计算机程序产品,其中,所述用于使至少一个计算机确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的代码包括:

用于使至少一个计算机从毫微微接入点接收用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令的代码。

减少无线通信设备的频繁切换

[0001] 本申请是申请号为 201080022972, 0 (PCT/US2010/036730), 发明名称为“减少无线通信设备的频繁切换”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本申请涉及于 2009 年 5 月 28 日提交的、名称为“Optimization of Idle Mode Search and Handoffs in Femto-Macro Deployments”的美国临时专利申请 No. 61/181, 882 并要求其优先权。

技术领域

[0004] 概括而言, 本公开涉及无线通信系统。具体而言, 本公开涉及用于减少无线通信设备去往 / 离开毫微微接入点的频繁切换的系统和方法。

背景技术

[0005] 无线通信系统已经成为全世界人们进行通信的重要的方式。无线通信系统可以为多个移动台提供通信, 每个移动台可以由基站进行服务。

[0006] 使用向选定的一组移动台提供服务的局域化基站是有益处的。与通常的基站相比, 这些局域化基站可以使用较少的功率并具有较小的覆盖区域。而且, 局域化基站可以为移动台提供活动的语音 / 数据接入。随着局域化基站不断改进, 更多的局域化基站将得以普及。

[0007] 局域化基站的例子包括毫微微小区和微微小区。不失一般性地, 局域化基站可以称为毫微微接入点。这些局域化基站可以由用户来控制。例如, 局域化基站可以由终端用户购买, 并放置在他们的家里或办公室里来增加无线覆盖。局域化基站还可以由服务提供者来控制。例如, 服务提供者可以将局域化基站放置在具有高业务量的公共区域中。

[0008] 随着移动台接近局域化基站, 移动台可以检测到局域化基站并通过发送注册请求来尝试接入该基站。然后, 局域化基站可以针对不同的服务 (例如与移动台的语音 / 数据连接) 确定是否允许移动台的接入。注册请求减少了移动台的电池寿命并增加了网络负载。因此, 通过减少移动台发出的注册请求的数量, 可以获得益处。

发明内容

[0009] 提供了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的方法。从所述无线通信设备接收注册请求。启动注册定时器。对在所述注册定时器运行时从所述无线通信设备接收的注册请求进行计数。确定所接收的注册请求的次数是否大于注册阈值。如果所接收的注册请求的次数大于所述注册阈值, 则对毫微微接入点的发射功率进行调整。

[0010] 所述无线通信设备可以是与所述毫微微接入点相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。调整所述毫微微接入点的发射功率可以包括增加所述毫微微接入点的发射功率。所述无线通信设备可以不是与所述毫微微接入点相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。调整所述毫微微接入点的发射功率可以包括减少所述毫微微接入点的发射功率。可以采用功率

调整因数来调整所述毫微微接入点的发射功率。

[0011] 可以启动具有功率调整时间的功率调整定时器。可以确定所述功率调整定时器是否已到期。还可以确定在所述功率调整定时器运行时是否检测到所述无线通信设备的频繁空闲切换。在所述功率调整定时器运行时可能检测到所述无线通信设备的频繁切换。所述功率调整时间可以递增式地增加。所述功率调整因数也可以递增式地增加。

[0012] 在所述功率调整定时器运行时可能没有检测到所述无线通信设备的频繁切换。所述功率调整时间可以递增式地减少。所述功率调整因数也可以递增式地减少。所述发射功率可以被重新调整到先前的发射功率。调整所述毫微微接入点的发射功率可以包括：调整所述毫微微接入点的前向链路总发射功率，或者调整所述毫微微接入点的前向链路导频发射功率。注册请求可以是核心网络传递的活动切换请求。

[0013] 还描述了一种配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、和存储在所述存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以从所述无线通信设备接收注册请求。所述指令还可由所述处理器执行以启动注册定时器。所述指令还可由所述处理器执行以对在所述注册定时器运行时从所述无线通信设备接收的注册请求的次数进行计数。所述指令还可由所述处理器执行以确定所接收的注册请求的次数是否大于注册阈值。所述指令还可由所述处理器执行以用于如果所接收的注册请求的次数大于所述注册阈值，则调整所述无线设备的发射功率。

[0014] 描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的方法。向毫微微接入点发送注册请求。检测针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发。启动切出定时器。确定在所述切出定时器到期之后的监测周期内是否满足切出触发条件。

[0015] 针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发可以是空闲切出触发。如果在所述切出定时器到期之后的监测周期内满足切出触发条件，则可以执行离开所述毫微微接入点的空闲切换。所述方法可以包括：如果在所述切出定时器到期之后的监测周期内没有满足所述切出触发条件，则保持在所述毫微微接入点上。

[0016] 在所述切出定时器到期之后，可以将来自所述毫微微接入点的前向链路接收功率与切出阈值进行比较。如果来自所述毫微微接入点的前向链路接收功率小于所述切出阈值，则可以在所述切出定时器到期之前执行离开所述毫微微接入点的空闲切换。

[0017] 可以启动观测定时器。可以对在所述观测定时器到期之前向所述毫微微接入点尝试注册的次数进行计数。如果向所述毫微微接入点尝试注册的次数大于观测阈值并且触发了离开所述毫微微接入点的切换，则在所述观测定时器到期之后执行离开所述毫微微接入点的空闲切换。

[0018] 所述无线通信设备可以是与所述毫微微接入点相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。所述无线通信设备也可以不是与所述毫微微接入点相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发可以是到宏基站。所述无线通信设备能够区分从所述毫微微接入点接收的导频和从宏基站接收的导频。

[0019] 还描述了一种配置为减少其自身的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、和存储在所述存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以向毫微微接入点发送注册请求。所述指令还可由所述处理器执行以检测针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发。所述指令还可由所述处理器执行以启动

切出定时器。所述指令还可由所述处理器执行以确定在所述切出定时器到期之后的监测周期内是否满足切出触发条件。

[0020] 描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的方法。所述方法包括确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值。对所述空闲模式导频搜索触发阈值进行调整。

[0021] 所述方法可以由毫微微接入点来执行。调整所述空闲模式导频搜索触发阈值可以包括向所述无线通信设备发送用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令。

[0022] 所述方法可以由所述无线通信设备来执行。确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值可以包括从毫微微接入点接收用于调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的指令。

[0023] 还描述了一种配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、和存储在所述存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值。所述指令还可由所述处理器执行以调整所述空闲模式导频搜索触发阈值。

[0024] 描述了一种配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括用于从所述无线通信设备接收注册请求的模块。所述无线设备还包括用于启动注册定时器的模块。所述无线设备还包括用于对在所述注册定时器运行时从所述无线通信设备接收的注册请求的次数进行计数的模块。所述无线设备还包括用于确定所接收的注册请求的次数是否大于注册阈值的模块。所述无线设备还包括用于如果所接收的注册请求的次数大于所述注册阈值,则调整所述毫微微接入点的发射功率的模块。

[0025] 描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的计算机程序产品。所述计算机程序产品包括其上具有指令的计算机可读介质。所述指令包括用于使至少一个计算机从所述无线通信设备接收注册请求的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机启动注册定时器的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机对在所述注册定时器运行时从所述无线通信设备接收的注册请求的次数进行计数的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机确定所接收的注册请求的次数是否大于注册阈值的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机如果所接收的注册请求的次数大于所述注册阈值则调整所述毫微微接入点的发射功率的代码。

[0026] 还描述了一种配置为其自身的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括用于向毫微微接入点发送注册请求的模块。所述无线设备还包括用于检测针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发的模块。所述无线设备还包括用于启动切出定时器的模块。所述无线设备还包括用于确定在所述切出定时器到期之后的监测周期内是否满足切出触发条件的模块。

[0027] 描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的计算机程序产品。所述计算机程序产品是其上具有指令的计算机可读介质。所述指令包括用于使至少一个计算机向毫微微接入点发送注册请求的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机检测针对离开所述毫微微接入点的空闲切换的触发的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机启动切出定时器的代码。所述指令还包括用于确定在所述切出定时器到期之后的监测周期内是否满足切出触发条件的代码。

[0028] 描述了一种配置为减少无线通信设备的频繁空闲切换的无线设备。所述无线设备包括用于确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的模块。所述无线设备还包括用于调整

所述空闲模式导频搜索触发阈值的模块。

[0029] 描述了一种用于减少无线通信设备的频繁空闲切换的计算机程序产品。所述计算机程序产品是其上具有指令的计算机可读介质。所述指令包括用于使至少一个计算机确定需要改变空闲模式导频搜索触发阈值的代码。所述指令还包括用于使至少一个计算机调整所述空闲模式导频搜索触发阈值的代码。

附图说明

[0030] 图 1 示出了配置为支持多个用户的无线通信系统，可以在其中实现本申请的教导；

[0031] 图 2 示出了示例性通信系统，其中，在网络环境中部署一个或多个毫微微节点；

[0032] 图 3 示出了定义了若干跟踪区域（或者路由区域或位置区域）的覆盖图的实例，其中每个跟踪区域包括若干宏覆盖区域；

[0033] 图 4 示出了具有多个无线设备的无线通信系统；

[0034] 图 5 是频繁切换减少模块的框图；

[0035] 图 6 是用于减少频繁切换的方法的流程图；

[0036] 图 7 示出了与图 6 的方法对应的模块加功能框；

[0037] 图 8 是用于减少频繁切换的方法的另一流程图；

[0038] 图 9 示出了与图 8 的方法对应的模块加功能框；

[0039] 图 10 是用于减少频繁切换的又一方法的流程图；

[0040] 图 11 示出了与图 10 的方法对应的模块加功能框；

[0041] 图 12 是示出了切换确定模块的框图；

[0042] 图 13 是用于减少无线通信设备的切换的方法的流程图；

[0043] 图 14 示出了与图 13 的方法对应的模块加功能框；

[0044] 图 15 是用于减少无线通信设备的频繁切换的另一方法的流程图；

[0045] 图 16 示出了与图 15 的方法对应的模块加功能框；

[0046] 图 17 示出了多输入多输出 (MIMO) 系统中的两个无线设备；

[0047] 图 18 示出了可以包括在毫微微接入点中的一些部件；以及

[0048] 图 19 示出了可以包括在无线通信设备中的一些部件。

具体实施方式

[0049] 图 1 示出了配置为支持多个用户的无线通信系统 100，可以在其中实现本申请的教导。系统 100 提供多个小区 102（例如，宏小区 102A ~ 102G）的通信，其中每个小区由相应的接入节点 104（例如，接入节点 104A ~ 104G）进行服务。如图 1 所示出，接入终端 106（例如，接入终端 106A ~ 106L）可以在不同时间分散在整个系统的不同位置。举例来说，根据接入终端 106 是否活动以及其是否处于软切换，每个接入终端 106 可以在给定的时刻在前向链路（“FL”）和 / 或反向链路（“RL”）上与一个或多个接入节点 104 进行通信。无线通信系统 100 可以在大的地理区域上提供服务。例如，宏小区 102A ~ 102G 可以覆盖相邻的数个街区。

[0050] 在一些方面，本申请的教导可以在包括宏规模覆盖（例如，诸如 3G 网络的大区域

蜂窝网络,通常称为宏小区网络)和较小规模覆盖(例如,基于住宅或建筑物的网络环境)的网络中使用。随着接入终端(“AT”)在该网络中移动,接入终端在某些位置中可以由提供宏覆盖的接入节点(“AN”)进行服务,而在其它位置中可以由提供小规模覆盖的接入节点进行服务。在一些方面,较小覆盖的节点可用于提供递增的容量增长、建筑物内覆盖和不同服务(例如,针对更为稳健的用户体验)。在本申请的描述中,在相对较大区域上提供覆盖的节点可称为宏节点。在相对较小区域(例如,住宅)上提供覆盖的节点可称为毫微微节点。在比宏区域小但比毫微微区域大的区域上提供覆盖的节点可称为微微节点(例如,在商业建筑物内提供覆盖的节点)。

[0051] 与宏节点、毫微微节点或微微节点相关联的小区可分别称为宏小区、毫微微小区或微微小区。在一些实施方式中,每个小区可进一步与一个或多个扇区相关联(例如,划分成一个或多个扇区)。

[0052] 在多个应用中,其它术语可用于表示宏节点、毫微微节点或微微节点。例如,宏节点可用作或称作接入节点、基站、宏基站、接入点、演进节点 B、宏小区等等。另外,毫微微节点可用作或称作家庭节点 B(HNB)、家庭演进节点 B(HeNB)、接入点基站、毫微微小区、毫微微接入点等等。

[0053] 图 2 示出了示例性通信系统 200,其中,在网络环境内部署了一个或多个毫微微节点,也称为毫微微接入点。系统 200 包括多个毫微微节点 211(例如,毫微微节点 211A 和 211B),这些毫微微节点 211 安装在相对较小规模的网络环境中(例如,在一个或多个用户住宅 208 中)。每个毫微微节点 211 可以通过 DSL 路由器、线缆调制解调器、无线链路或者其它连接手段(未示出)耦合到广域网 214(例如,因特网)和移动运营商核心网络 212。如下面将讨论的,每个毫微微节点 211 可以配置为服务于相关的接入终端 206(例如接入终端 206A)(也称为用户设备),并且有选择地服务于外来接入终端 206(例如,接入终端 206B)。换言之,对毫微微节点 211 的接入可以是受限的,从而给定的毫微微节点 211 可服务于一组指定的接入终端 206(例如,家庭接入终端 206),但不能服务于任何非指定的接入终端 206(例如,近邻的接入终端 206)。

[0054] 毫微微节点 211 的所有者可以订购移动服务,例如,通过移动运营商核心网络 212 提供的 3G 移动服务。另外,接入终端 206 在宏环境和较小规模(例如,住宅的)的网络环境下都能够操作。换言之,根据接入终端 206 当前的位置,接入终端 206 可以由宏小区移动网络的接入节点 210 进行服务,或者由一组毫微微节点 211 中的任何一个节点(例如,位于相应的用户住宅 208 内的毫微微节点 211A 和 211B)进行服务。例如,当用户不在家时,他由标准宏接入节点(例如,接入节点 210)进行服务,当用户在家时,他由毫微微节点(例如,节点 211A)进行服务。此处,应当理解的是,毫微微节点 211 可以与现有接入终端 206 后向兼容。

[0055] 可以将毫微微节点 211 部署在单个频率上,或者,可替换地,部署在多个频率上。根据具体的配置,该单个频率或该多个频率中的一个或多个可以与宏节点(例如,节点 210)所使用的一个或多个频率相重叠。

[0056] 在一些方面,接入终端 206 可以配置为连接到优选的毫微微节点(例如,接入终端 206 的家庭毫微微节点),只要该连接是可能的。例如,只要接入终端 206 位于用户的住宅 208 内部,可以希望接入终端 206 仅与家庭毫微微节点 211 通信。

[0057] 在一些方面,如果接入终端 206 在宏蜂窝网络 210 内操作但并没有位于其最优选网络(例如,如在优选漫游列表中所定义的)中,则接入终端 206 可以使用更好系统重选(“BSR”)来继续搜索最优选网络(例如,优选的毫微微节点 211),这可能涉及:周期性地扫描可用系统以确定当前是否有更好的系统可用;以及随后尝试与该优选系统进行关联。接入终端 206 可以限制对特定频带和信道的搜索。例如,可以周期性地重复进行对最优选系统的搜索。在发现了优选毫微微节点 211 之后,接入终端 206 选择该毫微微节点 211 以驻扎在其覆盖区域内。

[0058] 在一些方面,毫微微节点可以是受限的。例如,给定的毫微微节点可以仅对某些接入终端提供某些服务。在具有所谓受限(或封闭)关联的部署中,给定的接入终端仅可由宏小区移动网络和定义的一组毫微微节点(例如,位于相应的用户住宅 208 内的毫微微节点 211)进行服务。在一些实施方式中,可以限制节点不提供信令、数据接入、注册、寻呼或服务。

[0059] 在一些方面,受限的毫微微节点(也可称为封闭用户组家庭节点 B)是向规定的一组受限的接入终端提供服务的节点。必要时,该组可以被临时扩展或者永久扩展。根据一些方面,封闭用户组(“CSG”)可以定义为允许接入到受限毫微微节点的一组接入点终端/用户。区域中所有毫微微节点(或所有受限毫微微节点)在其上操作的信道可称为毫微微信道。

[0060] 因此,在给定的毫微微节点和给定的接入终端之间可以存在多种关系。例如,从接入终端的角度看,开放的毫微微节点可以是指无受限关联的毫微微节点。受限毫微微节点可以是指以某种方式受到限制的毫微微节点(例如,关联和/或注册受限)。家庭毫微微节点可以是指接入终端被授权接入并在其上操作的毫微微节点。访客毫微微节点可以是指接入终端被临时授权接入或在其上操作的毫微微节点。外来毫微微节点可以是指除了可能的紧急情况以外(例如,911 呼叫)接入终端不被授权接入或在其上操作的毫微微节点。

[0061] 从受限毫微微节点的角度看,家庭接入终端可以是指被授权接入受限毫微微节点的接入终端。访客接入终端可以是指具有对受限毫微微节点的临时接入的接入终端。外来接入终端可以是指除了可能的紧急情况以外(例如 911 呼叫)不具有接入受限毫微微节点的许可的接入终端,(例如,不具有向受限毫微微节点注册的凭证或许可的接入终端)。

[0062] 为了方便,本申请的公开内容描述了毫微微节点背景下的各种功能。然而,应该理解,微微节点可以为较大的覆盖区域提供相同或相似的功能。例如,微微节点可以是受限的,可以针对给定的接入终端来定义家庭微微节点,等等。

[0063] 图 3 示出了定义了若干跟踪区域 315(或者路由区域或位置区域)的覆盖图 300 的实例,其中每个跟踪区域包括若干宏覆盖区域 316。这里,与跟踪区域 315A、315B 和 315C 相关联的覆盖区域采用粗线来示出,并且宏覆盖区域 316A 和 316B 以六边形来表示。跟踪区域 315 还包括毫微微覆盖区域 317A、317B 和 317C。在该实例中,毫微微覆盖区域 317 中的每一个(例如,毫微微覆盖区域 317C)都被示为在宏覆盖区域 316(例如,宏覆盖区域 316B)内。然而,应该理解的是,毫微微覆盖区域 317 可以不是整个地位于宏覆盖区域 316 以内。在实际中,在给定的跟踪区域 315 或宏覆盖区域 316 内可以定义大量的毫微微覆盖区域 317。另外,在给定的跟踪区域 315 或宏覆盖区域 316 内可以定义一个或多个微微覆盖区域(未示出)。

[0064] 图 4 示出了具有多个无线设备的无线通信系统 400。无线通信系统 400 被广泛部署以提供各种类型的通信内容,例如语音、数据等。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如带宽和发射功率)支持多个用户的通信的多址系统。无线设备可以是基站或无线通信设备。

[0065] 基站是与一个或多个无线通信设备进行通信的站点。基站还可以称作接入点、广播发射机、节点 B、演进节点 B 等等,并可以包括它们的一些或全部功能。本申请中将使用术语“基站”。每个基站为特定的地理区域提供通信覆盖。基站可以为一个或多个无线通信设备提供通信覆盖。根据在其中使用术语的上下文,术语“小区”可以是指基站和/或其覆盖区域。

[0066] 移动台或设备可以称为无线通信设备。基站可以称为演进节点 B(eNB)。半自主的基站可以称为家庭演进节点 B(HeNB)。因此,HeNB 可以是 eNB 的一个实例。HeNB 和/或 HeNB 的覆盖区域可以称为毫微微小区、微微小区、家庭节点 B(HNB) 小区、HeNB 小区、毫微微接入点、毫微微节点或封闭用户组(CSG) 小区。下面将使用毫微微接入点的术语。毫微微接入点是低功率基站,其扩展了常规广域网基站的范围。毫微微接入点为支持蜂窝无线通信技术的无线通信设备提供家庭和办公室内的语音和高速数据服务。对毫微微接入点的接入依赖于毫微微接入点使用的接入控制种类。对于开放式接入,任何无线通信设备都可以接入毫微微接入点并接收其服务。对于封闭用户组(CSG) 或者受限接入,仅允许封闭用户组(CSG) 的成员接入毫微微接入点 419 并接收其服务。

[0067] 无线系统(例如,多址系统)中的通信可以通过无线链路上的传输来实现。该通信链路可通过单输入单输出(SISO)、多输入单输出(MISO)或多输入多输出(MIMO) 系统来建立。MIMO 系统包括发射机和接收机,该发射机和接收机分别装配有多个(N_T个)发射天线和多个(N_R个)接收天线,用于进行数据传输。SISO 和 MISO 系统是 MIMO 系统的特例。如果利用由多个发射和接收天线创建的另外的维度,则 MIMO 系统可提供改进的性能(例如,更高的吞吐量、更大的容量、或改进的可靠性)。

[0068] MIMO 系统可以支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)。在 TDD 系统中,上行链路和下行链路传输在相同的频率区域上进行,使得互易原理能够根据下行链路信道来估计上行链路信道。

[0069] 本申请的教导可以结合到各种类型的通信系统和/或系统部件中。在一些方面,本申请的教导可以体现在多址系统中,该多址系统能够通过共享可用的系统资源(例如,通过指定带宽、发射功率、编码、交织等中的一个或多个)支持多个用户进行通信。例如,本申请的教导可以应用于下列技术的任何一种或其组合:码分多址(CDMA) 系统、多载波 CDMA(MCCDMA)、宽带 CDMA(W-CDMA)、高速率分组接入(HSPA、HSPA+) 系统、时分多址(TDMA) 系统、频分多址(FDMA) 系统、单载波 FDMA(SC-FDMA) 系统、正交频分多址(OFDMA) 系统或其它的多址技术。

[0070] 使用本申请的教导的无线通信系统可以设计成用来实现一个或多个标准,例如 IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、时分同步码分多址(TD-SCDMA) 以及其它的标准。CDMA 网络可以实现无线技术,例如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000 或一些其它技术。UTRA 包括 W-CDMA 和低码片速率(LCR)。cdma2000 技术涵盖 IS-2000、IS-95 以及 IS-856 标准。TDMA 网络可以实现无线技术,例如全球移动通信系统(GSM)。OFDMA 网络可以实现无线技

术,例如演进 UTRA (E-UTRA)、IEEE 802. 11、IEEE802. 16、IEEE 802. 20、Flash-OFDM®等。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。本申请的教导可以在第三代合作伙伴项目 (3GPP) 长期演进 (LTE) 系统、超移动宽带 (UMB) 系统以及其它类型的系统中实现。LTE 是 UMTS 的发行版本,其使用了 E-UTRA。虽然本公开的某些方面使用 3GPP 术语进行描述,应当理解的是,本申请的教导可以应用于 3GPP (Re199、Re15、Re16、Re17) 技术以及 3GPP2 (1xRTT、1xEV-DO Re10、RevA、RevB) 技术和其它的技术。为了清楚,本申请技术的一些方面针对 cdma2000 来进行描述,并且下面的说明中大部分使用了 cdma2000 的术语。

[0071] 除了通常的基站(通常的基站在本申请中称为宏基站 418),还使用低功率基站,例如家庭节点 B (HNB)、家庭演进节点 B (HeNB)、微微小区和毫微微小区。微微小区可以是指网络运营商所控制的基站,其在比宏基站小得多的范围内操作。毫微微小区可以是指消费者所控制的基站,其在比宏基站小得多的范围内操作。毫微微小区可以向封闭用户组 (CSG) 提供服务。HNB、HeNB、微微小区和毫微微小区在本申请中称为毫微微接入点 419。

[0072] 毫微微接入点 419 可以以住宅内/办公室内改善的覆盖以及可能的特殊定价计划的形式为用户提供益处。例如,当用户使用毫微微接入点 419 时,运营商可以提供无限制的语音/数据的使用,而只收取象征性的费用。运营商可以受益于通过将一些业务卸载给毫微微接入点 419 而得到的额外的系统容量。

[0073] 从用户和运营商二者的角度来看,都希望使毫微微接入点的使用最大化。当用户回到家中时,无线通信设备 420 应该执行从宏基站 418 到毫微微接入点 419 的空闲切换,使得用户能够使用毫微微接入点 419 来发起/接收呼叫。当在家庭附近移动时,只要毫微微接入点 419 的覆盖足够,无线通信设备 420 就可以以空闲模式保持(驻扎)在毫微微接入点 419 上。需要良好的机制以用于:由无线通信设备 420 控制空闲切换;使无线通信设备 420 更长时间地在空闲模式和/或活动模式下保持连接于毫微微接入点 419(即“附着于毫微微接入点 419”);以及防止 cdma2000 系统中的毫微微接入点 419 和宏基站 418 之间的频繁空闲切换。

[0074] 基站可以与一个或多个无线通信设备 420a-b 进行通信。无线通信设备 420 还可以称作终端、接入终端、用户设备 (UE)、用户单元、站点等等,并可以包括它们的一些或全部功能。无线通信设备 420 可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线设备、无线调制解调器、手持设备、膝上型计算机等等。无线通信设备 420 可以在任意给定时刻在前向链路 423a-d 和/或反向链路 424a-d 上与零个、一个或多个基站进行通信。前向链路 423(或下行链路)是指从基站到无线通信设备 420 的通信链路,反向链路 424(或上行链路)是指从无线通信设备 420 到基站的通信链路。

[0075] 第一无线通信设备 420a 可以是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。毫微微接入点 419 可以仅允许是封闭用户组 (CSG) 一部分的无线通信设备 420 进行接入。通过仅信令的接入,不是封闭用户组 (CSG) 一部分的无线通信设备 420 能够使用毫微微接入点 419 与核心网络交换信令消息。然而,在仅信令的接入中,不是封闭用户组 (CSG) 一部分的无线通信设备 420 不能够接收来自毫微微接入点 419 的活动模式语音/数据服务。

[0076] 第一无线通信设备 420a 可以在与宏基站 418 进行通信和与毫微微接入点 419 进行通信之间进行切换。因为第一无线通信设备 420a 是与毫微微接入点 419 相关联的封闭

用户组 (CSG) 的一部分,所以只要毫微微接入点 419 的覆盖足够,就可以希望第一无线通信设备 420a 与毫微微接入点 419 进行通信。这样,可以最大化毫微微接入点 419 的使用。当第一无线通信设备 420a 进入毫微微接入点 419 的覆盖区域时,第一无线通信设备 420a 可以执行从宏基站 418 到毫微微接入点 419 的空闲切换,使得第一无线通信设备 420a 可以使用毫微微接入点 419 来发起 / 接收呼叫。空闲切换是指当无线通信设备 420 不处于活动呼叫中时从一个基站到另一个基站的切换。

[0077] 当毫微微接入点 419 的覆盖对于第一无线通信设备 420a 不足够时,第一无线通信设备 420a 可以进行从毫微微接入点 419 到宏基站 418 的空闲切换。通常,无线通信设备 420 (例如 cdma20001x 移动设备) 周期性地醒来以扫描来自其它基站的前向链路 423 导频信号。如果来自另一基站的前向链路 423 导频信号强度比当前服务基站的前向链路 423 导频信号强度大出某个阈值 (使用滞后) (该阈值通常为 3 分贝 (dB) 左右), 则无线通信设备 420 将执行到其它基站的空闲切换。

[0078] 毫微微接入点 419 到第一无线通信设备 420a 的前向链路 423 上的深度信道衰落可能触发空闲切换。如果毫微微接入点 419 的前向链路 423c 信号强度和宏基站 418 的前向链路 423a 信号强度具有相似的平均值, 则第一无线通信设备 420a 可能在毫微微接入点 419 和宏基站 418 之间来回切换。这些频繁的空闲切换会消耗第一无线通信设备 420a 的电池。频繁空闲切换还会增加网络信令负载, 因为每当无线通信设备 420 执行空闲切换时, 无线通信设备 420 就执行向网络的注册。为了防止毫微微接入点 419 和宏基站 418 之间的频繁空闲切换, 第一无线通信设备 420a 可以使用切换确定模块 421a。下文结合图 12 更详细地描述了切换确定模块 421a。

[0079] 第二无线通信设备 420b 可以不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。然而, 第二无线通信设备 420b 可以位于毫微微接入点 419 附近。第二无线通信设备 420b 可以通过前向链路 423b 从宏基站 418 接收通信, 并通过反向链路 424b 将通信发送给宏基站 418。

[0080] 与第一无线通信设备 420a 类似, 第二无线通信设备 420b 可以周期性地醒来以扫描来自其它基站的导频 (即, 测量从毫微微接入点 419 到第二无线通信设备 420b 的前向链路 423d 导频信号强度)。如果来自毫微微接入点 419 的前向链路 423d 导频信号强度大于从宏基站 418 接收的前向链路 423b 导频信号强度, 则第二无线通信设备 420b 可以尝试进行从宏基站 418 到毫微微接入点 419 的空闲切换。即使该空闲切换被拒绝 (因为第二无线通信设备 420b 不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分), 空闲切换尝试仍会对网络资源造成负担。为了防止宏基站 418 和毫微微接入点 419 之间的频繁空闲切换尝试, 第二无线通信设备 420b 可以使用切换确定模块 421b。下文结合图 12 更详细地描述了切换确定模块 421b。

[0081] 毫微微接入点 419 可以使用频繁切换减少模块 422 来尝试防止: 来自是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分的无线通信设备 420 (即, 第一无线通信设备 420a) 的频繁空闲切换; 以及来自不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分的无线通信设备 420 (即, 第二无线通信设备 420b) 的频繁空闲切换。下文结合图 5 更详细地描述了频繁切换减少模块 422。

[0082] 在第一无线通信设备 420a 检测到频繁切换之后, 频繁切换减少模块 422 可以增加

毫微微接入点 419 的发射功率,以增大毫微微接入点 419 的覆盖区域,并使第一无线通信设备 420a 退出频繁切换周期。在第二无线通信设备 420b 检测到频繁切换之后,频繁切换减少模块 422 可以减少毫微微接入点 419 的发射功率,以减小毫微微接入点 419 的覆盖区域,并使第二无线通信设备 420b 退出频繁切换周期。

[0083] 图 5 是频繁切换减少模块 522 的框图。图 5 的频繁切换减少模块 522 是图 4 的频繁切换减少模块 422 的一种配置。频繁切换减少模块 522 可以在毫微微接入点 419 上。频繁切换减少模块 522 可以包括注册尝试计数器 525。注册尝试计数器 525 可以对一个或多个无线通信设备在一定时间段内(例如 N 小时或 N 天)进行的注册尝试的次数 526 进行计数。

[0084] 在空闲模式下(无活动的、正在进行的语音/数据会话),无线通信设备 420(例如 cdma2000 移动台)在大部分时间将关闭其所有电路并进入睡眠状态以节省电池寿命。无线通信设备 420 周期性地醒来,以监测来自网络的任何进入的寻呼。当无线通信设备 420 醒来时,其执行频率内搜索和频率间搜索,以使用当前服务基站所提供的列表(例如,近邻列表消息)来找出邻近基站。

[0085] 与当前服务基站处于相同频率上的邻近基站被更经常地搜索。仅当来自当前服务基站的前向链路 423 功率比 E_{cp}/I_o 低于一定的阈值(E_{cp} = 来自特定基站的接收导频信号功率, I_o = 包括噪声的总接收信号功率)时,才搜索不同的频率。如果来自非服务基站的前向链路 423 功率比 E_{cp}/I_o 比来自当前服务基站点的前向链路 423 功率比 E_{cp}/I_o 多出一一定的滞后余量,则执行空闲切换注册尝试。无线通信设备 420 还可以依据其它标准来执行切换。

[0086] 并非每次空闲切换注册尝试都能成功。例如,非服务基站可以使用接入限制,该接入限制防止某些无线通信设备 420(其不是与非服务基站相关联的封闭用户组(CSG)的一部分)执行到非服务基站的空闲切换。无线通信设备 420 可以尝试进行空闲切换注册,但可能被非服务基站拒绝。被拒绝的空闲切换注册尝试仍由注册尝试计数器 525 进行计数。

[0087] 频繁切换减少模块 522 还可以包括注册阈值 527。注册阈值 527 可以是预定义的阈值,其限制了在毫微微接入点 419 采取行动以减少频繁切换之前无线通信设备 420 所进行的注册尝试的次数 526。对于是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组(CSG)一部分的无线通信设备 420 和不是封闭用户组(CSG)一部分的无线通信设备 420,频繁切换减少模块 522 可以包括不同的注册阈值 527。

[0088] 频繁切换减少模块 522 还可以包括注册定时器 528,该注册定时器 528 具有注册时间 529。频繁切换减少模块 411 可以在注册定时器 528 运行时对无线通信设备 420 所进行的注册尝试的次数 526 进行计数,并将注册尝试的次数 526 与注册阈值 527 进行比较。如果注册尝试的次数大于注册阈值 527,则频繁切换减少模块 522 可以增加/减少毫微微接入点 419 的发射功率 535。当增加/减少发射功率 535 时,可以改变前向链路总发射功率(I_{or_tx}) 536 或者前向链路导频发射功率(E_{cp_tx}) 537。对前向链路总发射功率(I_{or_tx}) 536 的改变也可能改变前向链路导频发射功率(E_{cp_tx}) 537,因为导频功率增益是相对于总发射功率的。举例来说,在当前宏基站 418 中,前向链路导频发射功率 537 为总的可用发射功率的约 20%,开销信道功率为总的可用发射功率的约 15%。剩余的功率被保留以服务于宏基站 418 覆盖内的大量用户。然而,毫微微接入点 419 可能服务于的用户数量是非常有限

的（约 4 或 5 个）。因此，可以将较大部分的功率分配给导频和开销信道。

[0089] 频繁切换减少模块 522 可以包括功率调整因数 532 和具有功率调整时间 534 的功率调整定时器 533。功率调整因数 532 可以是可配置的因数，其向上或向下调整毫微微接入点 419 的发射功率 535（例如，增加 2dB 或者减少 2dB）。功率调整因数 532 可以调整前向链路总发射功率 536 或者前向链路导频发射功率 537。下文结合图 10 更详细地描述了功率调整因数 532 和功率调整定时器 533。

[0090] 图 6 是用于减少频繁切换的方法 600 的流程图。方法 600 可以由毫微微接入点 419 来执行。毫微微接入点 419 可以从无线通信设备 420 接收注册请求 (602)。无线通信设备 420 可能属于也可能不属于与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG)。无线通信设备 420 可以通过首先将注册请求发送给毫微微接入点 419 来执行从宏基站 418 到毫微微接入点 419 的空闲切换。在接收到注册请求 (602) 之后，毫微微接入点 419 就可以启动注册定时器 528 (604)。

[0091] 毫微微接入点 419 可以对在注册时间 529 期间从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 进行计数 (606)。一旦注册定时器 528 到期 (608)，毫微微接入点 419 就可以确定从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 是否大于注册阈值 527 (610)。如果从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 不大于注册阈值 527，则毫微微接入点 419 可以等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (602)。

[0092] 如果从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 527 大于注册阈值 527，则毫微微接入点 419 可以相应地调整毫微微接入点 419 的发射功率 535 (612)。在一种配置中，调整发射功率 535 (612) 可以包括调整前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536，这也调整了前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537，因为导频功率增益是相对于前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536 的。在另一种配置中，调整发射功率 535 (612) 可以包括仅调整前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537。调整发射功率 535 (612) 可以包括增加和减少发射功率 535。

[0093] 在一种配置中，毫微微接入点 419 可以检测无线通信设备 420 的活动切换。在检测到活动切换（通过核心网络用信号通知活动切换）之后，毫微微接入点 419 就可以启动注册定时器 528，并对无线通信设备 420 在注册时间 529 期间进行的活动切换（或活动切换尝试）的次数进行计数。如果在注册时间 529 内检测到频繁的活动切换，则毫微微接入点 419 可以调整发射功率 535 (612)。

[0094] 然后，毫微微接入点 419 可以确定是否需要改变无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值 (613)。下文结合图 12 更详细地描述了空闲模式导频触发阈值。空闲模式导频触发阈值可以是可调整的阈值，其由无线通信设备 420 用于在空闲模式下确定何时搜索来自其它基站的导频信号。如果需要改变空闲模式导频触发阈值，则毫微微接入点可以调整无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值 (614)。如果不需要改变无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值，则毫微微接入点可以返回到等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (602)。

[0095] 调整无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值 (614) 可以使无线通信设备 420 延迟对其它基站的搜索，从而使无线通信设备 420 更久地保持在毫微微接入点 419 上。因此，频繁空闲切换的影响自然地得以减少。调整无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值 (614) 可以包括将指令发送给无线通信设备 420，该指令包括对空闲模式导频触发

阈值的改变。

[0096] 可以主动地进行对无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值的调整 (614), 或者在基于注册尝试检测到频繁空闲切换以后进行该调整 (614)。仅当该可调整的控制对于毫微微接入点 419 可用时, 毫微微接入点 419 才可以调整无线通信设备 420 上的空闲模式导频触发阈值 (614)。虽然该能力在当前的 cdma2000 毫微微接入点 419 中不存在, 这在以后很可能会有。然而, 这种解决方案很容易适用于提供单独的阈值来触发频率内或频率间导频搜索的 WCDMA 系统。此后, 毫微微接入点 419 可以等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (602)。

[0097] 当毫微微小区前向链路频率与邻近宏基站频率不同时, 毫微微接入点 (例如 cdma20001x 毫微微小区) 可以在与常规操作前向链路频率不同的频率上发送信标。在该情形下, 无线通信设备通过信标执行从宏基站到毫微微小区的空闲切入 (hand-in), 但是, 在不采用任何信标的情况下执行直接从毫微微小区到宏基站的频率间空闲切出 (hand-out)。因此, 为了防止频繁切换, 毫微微小区可以结合调整常规操作前向链路频率的发射功率水平来调整信标发送的功率水平。

[0098] 以上描述的图 6 的方法 600 可以通过与图 7 示出的模块加功能系统 700 对应的各种硬件和 / 或软件部件和 / 或模块来执行。换言之, 图 6 示出的框 602 到 614 对应于图 7 示出的模块加功能框 702 到 714。例如, 系统 700 可以至少部分位于基站或移动设备等等内部。应当理解的是, 系统 700 被示为包括功能框, 该功能框可以表示由处理器、软件或其组合 (例如, 固件) 实现的功能。另外, 系统 700 可以包括保存用于执行与框 702 到 714 相关联的功能的指令的存储器 (未示出)。

[0099] 图 8 是用于减少频繁切换的方法 800 的另一流程图。方法 800 可以由毫微微接入点 419 来执行。毫微微接入点 419 可以从无线通信设备 420 接收注册请求 (802)。无线通信设备 420 可以是也可以不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。当无线通信设备 420 执行从宏基站 418 到毫微微接入点 419 的空闲切换时, 无线通信设备 420 将注册请求发送给毫微微接入点 419。在接收到注册请求之后, 毫微微接入点 419 就可以启动注册定时器 528 (804)。

[0100] 然后, 在注册定时器 528 到期 (808) 之前, 毫微微接入点 419 可以对从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 进行计数 (806)。毫微微接入点 419 可以对从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 与注册阈值 527 进行比较 (810)。如果从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 不大于注册阈值 527, 则毫微微接入点 419 可以等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (802)。

[0101] 如果从无线通信设备 420 接收到的注册请求的次数 526 大于注册阈值 527, 则毫微微接入点 419 可以确定无线通信设备 420 正在进行频繁的空闲切换 (812)。举例来说, 注册时间 529 可以设为 2 分钟, 注册阈值 527 可以设为 5。如果在 2 分钟的注册时间 529 期间从无线通信设备 420 检测到多于 5 次的注册尝试, 则毫微微接入点 419 可以确定无线通信设备 420 正在执行频繁的空闲切换 (812)。作为另一例子, 注册时间 529 可以设为 2 小时, 注册阈值 527 可以设为 50。如果在 2 小时的注册时间 529 期间从无线通信设备 420 检测到多于 50 次的注册尝试, 则毫微微接入点 419 可以确定无线通信设备 420 正在进行频繁的空闲切换 (812)。总而言之, 注册定时器 528 和注册阈值 527 可以进行配置和优化以减少频繁切

换。

[0102] 然后,毫微微接入点 419 可以确定无线通信设备 420 是否为与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分 (814)。如果无线通信设备 420 是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,则可以希望使无线通信设备 420 附着于毫微微接入点 419。换言之,可以希望无线通信设备 420 尽可能久地与毫微微接入点 419 进行通信。因此,毫微微接入点 419 可以增加发射功率 535 (818) 以增大前向链路覆盖,从而防止是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分的无线通信设备 420 的频繁切换。在一种配置中,毫微微接入点 419 可以将发射功率 535 增加功率调整因数 532 (818)。下文结合图 10 更详细地描述了功率调整因数 532。在一种配置中,毫微微接入点 419 可以将前向链路导频信道 Walsh 码上的发射功率 535 增加若干 dB (818)。

[0103] 在一种配置中,毫微微接入点 419 可以主动地选择调整发射功率 535 以调整毫微微接入点 419 的覆盖区域。该技术在毫微微接入点 419 具有与邻近宏基站 418 不同的专用频率时特别有用,因为较高的导频和开销功率不会对宏网络产生干扰,而是会提供良好的毫微微接入点 419 覆盖以延迟空闲切换。

[0104] 根据可用的发射功率 535 净空,毫微微接入点 419 可以增加前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536 (这也增加了前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537,因为导频功率增益是相对于总发射功率的),或者通过调整导频信道增益而仅增加前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537。增加前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536 或者仅增加前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537 可以使无线通信设备 420 从宏基站 418 接收到的信号比无线通信设备 420 从毫微微接入点 419 接收到的信号要弱。这可以减少无线通信设备 420 的空闲切换。然后,毫微微接入点 419 可以等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (802)。

[0105] 如果无线通信设备 420 不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,则可以希望强制无线通信设备 420 离开毫微微接入点 419 的覆盖区域。因此,毫微微接入点 419 可以减少发射功率 535 (816)。毫微微接入点 419 可以减少前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536 或者仅减少前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537,以强制无线通信设备 420 离开毫微微接入点 419 的覆盖区域。在一种配置中,毫微微接入点 419 可以将发射功率 535 减少 (816) 功率调整因数 532。下文结合图 10 更详细地描述了功率调整因数 532。然后,毫微微接入点 532 可以等待从无线通信设备 420 接收另一注册请求 (802)。

[0106] 前面图 8 描述的方法 800 可以通过与图 9 示出的模块加功能系统 900 对应的各种硬件和/或软件部件和/或模块来执行。换言之,图 8 示出的框 802 到 818 对应于图 9 示出的模块加功能框 902 到 918。例如,系统 900 可以至少部分位于基站或移动设备等内部。应当理解的是,系统 900 被示为包括功能框,该功能框可以表示由处理器、软件或其组合 (例如,固件) 实现的功能。另外,系统 900 可以包括保存用于执行与框 902 到 918 相关联的功能的指令的存储器 (未示出)。

[0107] 图 10 是用于减少频繁切换的又一方法 1000 的流程图。方法 100 可以由毫微微接入点 419 来执行。毫微微接入点 419 可以检测无线通信设备 420 的频繁空闲切换 (1002)。在一种配置中,毫微微接入点 419 可以通过对无线通信设备 420 所进行的注册尝试的次数 526 进行计数来检测无线通信设备 420 的频繁空闲切换 (1002)。然后,毫微微接入点 419 可以采用功率调整因数 532 来调整毫微微接入点 419 的发射功率 535 (1004)。如前面结合

图 5 所述,毫微微接入点 419 可以增加或减少前向链路总发射功率 (I_{or_tx}) 536 或者仅前向链路导频发射功率 (E_{cp_tx}) 537。如果正在进行频繁空闲切换的无线通信设备 420 是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,则增加功率从而增大前向链路毫微微接入点 419 的覆盖区域。如果正在进行频繁空闲切换的无线通信设备 420 不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,则减少功率从而缩小前向链路毫微微接入点 419 的覆盖区域。

[0108] 功率调整仅针对一定的持续时间 (例如,10 分钟) 来进行,以便不影响毫微微接入点 419 的常规覆盖。因此,在采用功率调整因数 532 来调整毫微微接入点 419 的发射功率 (1004) 以后,毫微微接入点 419 可以启动功率调整定时器 533 (1006)。一旦功率调整定时器 533 到期 (1008),毫微微接入点 419 就可以确定在功率调整定时器 533 运行时是否检测到无线通信设备 420 的频繁空闲切换 (1012)。如果在功率调整定时器 533 运行时检测到无线通信设备 420 的频繁空闲切换,则毫微微接入点 419 可以递增式地增加功率调整定时器 533 所使用的功率调整时间 534 (1014) (即,从 10 分钟到 15 分钟,然后到 20 分钟)。毫微微接入点 419 还可以递增式地增加功率调整因数 532 (1016)。

[0109] 例如,如果正在进行频繁切换的无线通信设备 420 是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,并且先前在功率调整定时器 533 到期之前功率增加了功率调整因数 = X dB,则使功率调整因数为 $(X+1)$ dB 并且实际上总的发射功率进一步增加 1dB。如果正在进行频繁切换的无线通信设备 420 不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,并且先前在功率调整定时器 533 到期之前功率减少了功率调整因数 = X dB,则使功率调整因数为 $(X+1)$ dB,从而总的发射功率进一步减少 1dB。

[0110] 因此,可以基于频繁切换事件的严重性来修改发射功率调整因数 532 和调整发射功率 535 的持续时间。然后,毫微微接入点 419 可以采用功率调整因数 532 来再次调整毫微微接入点 419 的发射功率 535 (1004)。

[0111] 如果在功率调整定时器 533 运行时没有检测到无线通信设备 420 的频繁空闲切换,则毫微微接入点 419 可以递增式地减少功率调整定时器 533 所使用的功率调整时间 534 (1018)。毫微微接入点 419 还可以递增式地减少功率调整因数 532 (1020)。

[0112] 例如,正在进行频繁的空闲切换的无线通信 420 是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,并且先前在功率调整定时器 533 到期之前功率增加了功率调整因数 = X dB。如果在功率调整定时器 533 运行时该无线通信设备 420 没有执行频繁空闲切换,则使功率调整因数为 $(X-1)$ dB,从而新的总发射功率减少 1dB。

[0113] 毫微微接入点 419 可以将发射功率重新调整到先前的发射功率水平 (1022)。然后,毫微微接入点 419 可以等待检测无线通信设备 420 的频繁空闲切换 (1002)。

[0114] 上文描述的图 10 的方法 1000 可以通过与图 11 示出的模块加功能系统 1100 对应的各种硬件和 / 或软件部件和 / 或模块来执行。换言之,图 10 示出的框 1002 到 1022 对应于图 11 示出的模块加功能框 1102 到 1122。例如,系统 1100 可以至少部分位于基站或移动设备等内部。应当理解的是,系统 1100 被示为包括功能框,该功能框可以表示由处理器、软件或其组合 (例如,固件) 实现的功能。另外,系统 1100 可以包括保存用于执行与框 1102-1122 相关联的功能的指令的存储器 (未示出)。

[0115] 在一种配置中,毫微微接入点 419 可以根据一天的时间来调整发射功率 535。例

如,毫微微接入点 419 可以得知优选用户(即,无线通信设备 420,该设备是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组(CSG)的一部分)在正常工作时间期间不在家中,从而允许毫微微接入点 419 减少发射功率 535,来限制非优选用户在正常工作时间期间的切换/注册。

[0116] 图 12 是示出了切换确定模块 1421 的框图。图 12 的切换确定模块 1421 可以是图 4 的切换确定模块 421a-b 中的一种配置。切换确定模块 1421 可以位于无线通信设备 420(即,第一无线通信设备 420 或第二无线通信设备 420)上。

[0117] 切换确定模块 1421 可以包括观测阈值 1450。观测阈值 1450 可以是预定义的阈值,其由切换确定模块 1421 用来确定何时延迟空闲切换。切换确定模块 1421 还可以包括具有观测时间 1452 的观测定时器 1451。

[0118] 切换确定模块 1421 可以包括注册尝试计数器 1453,该注册尝试计数器 1453 对无线通信设备 420 向毫微微接入点 419 进行的注册尝试/请求的次数 1454 进行计数。如果无线通信设备 420 在观测时间 1452 期间尝试注册的次数 1454 大于观测阈值 1450,则切换确定模块 1421 可以使用切出定时器 1456 将离开毫微微接入点 419 的空闲切换(即,空闲的切出)延迟切出时间 1457。在一种配置中,切出时间 1457 可以在 2 到 5 分钟之间。下文结合图 13 更详细地描述了该机制。

[0119] 切换确定模块 1421 可以包括切出阈值 1455。切出阈值 1455 可以是预定义的阈值,其由切换确定模块 1421 用来确定何时进行从毫微微接入点 419 的切换。例如,切出阈值 1455 可以设置为 -15dB 或另一适当数值,在该数值下,无线通信设备 420 仍然能够从毫微微接入点 419 接收具有较好质量的服务。除非从毫微微接入点 419 接收的信号功率水平在切出时间 1457 期间降到切出阈值 1455 以下,否则切换确定模块 1421 可以防止无线通信设备 420 执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换。

[0120] 切换确定模块 1421 可以包括空闲模式导频搜索触发阈值 1430。上文结合图 6 描述了空闲模式导频搜索触发阈值 1430。空闲模式导频搜索触发阈值 1430 可以确定无线通信设备 420 在搜索来自其它基站的导频信号之前等待的时间的量。在一种配置中,空闲模式导频搜索触发阈值 1430 可以反映出在触发空闲切换以离开当前服务基站并切换到非服务基站之前,从非服务基站接收到的导频功率相对于从当前服务基站接收到的导频功率的最小增加量。

[0121] 无线通信设备 420 可以从毫微微接入点 419 接收用于调整空闲模式导频搜索触发阈值 1430 的指令。在一种配置中,用于调整空闲模式导频搜索触发阈值 1430 的指令可以包括要对空闲模式导频搜索触发阈值 1430 进行的具体调整。无线通信设备 420 可以确定是否需要改变空闲模式导频搜索触发阈值 1430。在一种配置中,确定是否需要改变空闲模式导频搜索触发阈值 1430 可以包括确定是否从毫微微接入点 419 接收到用于调整空闲模式导频搜索触发阈值 1430 的指令。

[0122] 图 13 是用于减少无线通信设备 420 的切换的方法 1500 的流程图。方法 1500 可以由无线通信设备 420 来执行。无线通信设备 420 可以是也可以不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组(CSG)的一部分。无线通信设备 420 能够区分毫微微接入点 419 导频签名(PN)与宏基站 418 导频签名。

[0123] 无线通信设备 420 可以向毫微微接入点 419 发送注册请求(1502)。在一种配置中,向毫微微接入点 419 发送注册请求(1502)可以是执行向毫微微接入点 419 的注册的一

部分。如果无线通信设备 420 不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分,则向毫微微接入点 419 的注册可能失败。或者,可以准许无线通信设备 420 对毫微微接入点 419 进行受限的接入。

[0124] 无线通信设备 420 可以启动观测定时器 1451 (1504)。然后,无线通信设备 420 可以对向毫微微接入点 419 尝试注册的次数 1454 进行计数 (1506)。向毫微微接入点 419 尝试注册的次数 1454 可以包括成功的注册尝试和失败的注册尝试。观测定时器 1451 可以在经过观测时间 1452 之后到期 (1508)。然后,无线通信设备 420 可以检测针对离开毫微微接入点 419 的空闲切换的触发 (1510)。无线通信设备 420 可以确定向毫微微接入点 419 尝试注册的次数 1454 是否大于观测阈值 1450 (1512)。

[0125] 如果向毫微微接入点 419 执行注册的次数 1454 大于观测阈值 1450,则无线通信设备 420 检测到了频繁切换条件。无线通信设备 420 可以启动切出定时器 1456 (1516)。然后,无线通信设备 420 可以确定来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 是否高于切出阈值 1455 (1518)。[124] 如果来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 高于切出阈值 1455,则无线通信设备 420 可以确定切出定时器 1456 是否已到期 (1520)。如果切出定时器 1456 未到期,则无线通信设备 420 可以返回到确定来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 是否高于切出阈值 1455 (1518)。

[0126] 如果切出定时器 1456 已到期,则无线通信设备 420 可以确定在监测周期内是否满足切出触发条件 (1522)。换言之,无线通信设备 420 可以确定曾触发了离开毫微微接入点 419 的空闲切换的条件是否仍然指示离开毫微微接入点 419 的空闲切换是必要的。如果在监测周期内满足切出触发条件,则无线通信设备 420 可以执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换 (1514)。如果在监测周期内没有满足切出触发条件,则无线通信设备 420 可以保持在毫微微接入点 419 (1524) 上。

[0127] 如果来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 降到切出阈值 1455 之下,则无线通信设备 420 可以无进一步延迟地执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换 (1514)。如果无线通信设备 420 向毫微微接入点 419 尝试注册的次数 1454 不大于观测阈值 1450,则无线通信设备 420 可以无任何延迟地执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换 (1514)。

[0128] 上文描述的图 13 的方法 1500 可以通过与图 14 示出的模块加功能系统 1600 对应的各种硬件和 / 或软件部件和 / 或模块来执行。换言之,图 13 示出的框 1502 到 1524 对应于图 14 示出的模块加功能框 1602 到 1624。例如,系统 1600 可以至少部分位于基站或移动设备等内部。应当理解的是,系统 1600 被示为包括功能框,该功能框可以表示由处理器、软件或其组合 (例如,固件) 实现的功能。另外,系统 1600 可以包括保存用于执行与框 1602 到 1624 相关联的功能的指令的存储器 (未示出)。

[0129] 图 17 是用于减少无线通信设备 420 的频繁切换的另一方法 1700 的流程图。方法 1700 可以由无线通信设备 420 来执行。无线通信设备 420 可以是也可以不是与毫微微接入点 419 相关联的封闭用户组 (CSG) 的一部分。

[0130] 无线通信设备 420 可以向毫微微接入点 419 发送注册请求 (1702)。在一种配置中,向毫微微接入点 419 发送注册请求 (1702) 可以是执行向毫微微接入点 419 的注册的一部分。无线通信设备 420 可以检测针对离开毫微微接入点 419 的空闲切换的触发 (1704)。

然后,无线通信设备 420 可以启动切出定时器 1456(1706)。无线通信设备 420 可以确定来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 是否低于切出阈值 1455(1708)。举例来说,切出阈值 1455 可以是 -15dB 的接收功率(在低于该接收功率的情况下,可能无法成功地对开销信道进行解码)。

[0131] 如果来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 低于切出阈值 1455,则无线通信设备 420 可以执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换 (1710)。如果来自毫微微接入点 419 的前向链路导频接收功率 (E_{cp}/I_o) 不低于切出阈值 1455,则无线通信设备 420 可以确定切出定时器 1456 是否已到期 (1712)。如果切出定时器 1456 未到期,则无线通信设备可以返回到检测针对离开毫微微接入点 419 的空闲切换的触发 (1704)。

[0132] 如果切出定时器 1456 已到期,则无线通信设备 420 可以确定在监测周期内是否满足切出触发条件 (1714)。换言之,无线通信设备 420 可以确定条件是否是使得离开毫微微接入点 419 的空闲切换仍然是必要的(即,触发)。如果在监测周期内满足切出条件,则无线通信设备 420 可以保持在毫微微接入点 419 上 (1716)。如果在监测周期内没有满足切出条件,则无线通信设备 420 可以执行离开毫微微接入点 419 的空闲切换 (1710)。因此,方法 1700 只是基于切出定时器 1456 来延迟空闲切换,而不管频繁切换是否出现。

[0133] 上文描述的图 15 的方法 1700 可以通过与图 16 示出的模块加功能系统 1800 对应的各种硬件和/或软件部件和/或模块来执行。换言之,图 15 示出的框 1702 到 1716 对应于图 16 示出的模块加功能框 1802 到 1816。例如,系统 1800 可以至少部分位于基站或移动设备等内部。应当理解的是,系统 1800 被示为包括功能框,该功能框可以表示由处理器、软件或其组合(例如,固件)实现的功能。另外,系统 1800 可以包括保存用于执行与框 1802 到 1816 相关联的功能的指令的存储器(未示出)。

[0134] 图 17 示出了多输入多输出 (MIMO) 系统 1900 中的两个无线设备。MIMO 系统 1900 使用多个 (N_T 个) 发射天线 1924 和多个 (N_R 个) 接收天线 1952 以进行数据传输。由 N_T 个发射天线和 N_R 个接收天线组成的 MIMO 信道可分解成 N_S 个独立的信道,其也称为空间信道,其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立信道中的每个对应于一个维度。如果利用由多个发射天线和接收天线创建的另外的维度,则 MIMO 系统可以提供改善的性能(例如,更高的吞吐率和/或更高的可靠性)。

[0135] MIMO 系统 1900 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在相同的频率区域上,使得互易原理能够根据反向链路信道来估计前行链路信道。这使得当多个天线在接收无线设备 1950 处可用时,发送无线设备 1910 能够在前向链路上提取发射波束形成增益。

[0136] 本申请的教导可以并入节点(例如,设备)中,该节点利用各种部件与至少一个其它节点进行通信。在发送设备 1910 处,将多个数据流的业务数据从数据源 1912 提供给发射 (“TX”) 数据处理器 1914。

[0137] 在一些方面,每个数据流通过各自的发射天线进行发送。TX 数据处理器 1914 基于针对每个数据流选择的特定的编码方案对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以提供编码数据。

[0138] 可使用 OFDM 技术将每个数据流的编码数据与导频数据进行复用。导频数据通常是以已知方式处理的已知数据模式,并且可以在接收机系统处用来估计信道响应。可以基

于为数据流选择的特定调制方案（例如，BPSK、QPSK、M-PSK 或 M-QAM）对每个数据流的复用后的导频和编码数据进行调制（即，符号映射）以提供调制符号。每个数据流的数据速率、编码和调制可由处理器 1930 执行的指令来确定。数据存储器 1932 可以存储处理器 1930 或设备 1910 的其它部件所使用的程序代码、数据和其它信息。

[0139] 然后，所有数据流的调制符号可以提供给 TX MIMO 处理器 1920，该 TX MIMO 处理器 1920 可以进一步处理调制符号（例如，用于 OFDM）。然后，TX MIMO 处理器 1920 将 N_T 个调制符号流提供给 N_T 个收发机（“XCVR”）1922A ~ 1922T。在一些方面，TX MIMO 处理器 1920 将波束形成加权施加到数据流的符号以及从其发送符号的天线上。

[0140] 每个收发机 1922 接收并处理相应的符号流，以提供一个或多个模拟信号，并进一步对模拟信号进行调节（例如，放大、滤波、上变频），以提供适于在 MIMO 信道上传输的调制信号。分别从 N_T 个天线 1924A ~ 1924T 发送来自收发机 1922A ~ 1922T 的 N_T 个调制信号。

[0141] 在接收无线设备 1950 处，所发送的调制信号由 N_R 个天线 1952A ~ 1952R 接收，并且来自每个天线 1952 的接收信号被提供给各自的收发机（“XCVR”）1954A ~ 1954R。每个收发机 1954 对各自的接收信号进行调节（例如，滤波、放大和下变频），对调节后的信号进行数字化以提供采样，并进一步对采样进行处理以提供相应的“接收到的”符号流。

[0142] 然后，接收（“RX”）数据处理器 1960 可以基于特定的接收机处理技术来接收并处理来自 N_R 个收发机 1954 的 N_R 个接收符号流，以提供 N_T 个“检测到的”符号流。然后，RX 数据处理器 1960 可以对每个检测到的符号流进行解调、解交织和解码，以恢复数据流的业务数据。RX 数据处理器 1960 所进行的处理与发送无线设备 1910 处的 TX MIMO 处理器 1920 和 TX 数据处理器 1914 所执行的处理是互补的。

[0143] 处理器 1970 周期性地确定要利用哪个预编码矩阵（在下面说明）。处理器 1970 制定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 1972 可以存储处理器 1970 或设备 1950 的其它部件所使用的程序代码、数据和其它信息。

[0144] 反向链路消息可以包括有关通信链路和 / 或接收到的数据流的各种类型的信息。反向链路消息随后可以由 TX 数据处理器 1938 进行处理（该 TX 数据处理器 1938 还从数据源 1936 接收多个数据流的业务数据），由调制器 1980 进行调制，由收发机 1954A ~ 1954R 进行调节，并且被发送回设备 1910。[144] 在设备 1910 处，来自设备 1950 的调制信号由天线 1924 接收，由收发机 1922 调节，由解调器（“DEMOD”）1940 解调，并由 RX 数据处理器 1942 处理以提取设备 1950 所发送的反向链路消息。然后，处理器 1930 确定要使用哪个预编码矩阵来确定波束形成加权，随后处理所提取的消息。

[0145] 图 18 示出了可以包括在毫微微接入点 2019 内的一些部件。毫微微接入点 2019 还可以称作毫微微小区、微微小区、家庭节点 B (HNB)、家庭演进节点 B (HeNB) 等等，并可以包括它们中的一些或全部功能。毫微微接入点 2019 包括处理器 2003。处理器 2003 可以是通用单芯片或多芯片微处理器（例如，ARM）、专用微处理器（例如，数字信号处理器 (DSP)）、微控制器、可编程门阵列等。处理器 2003 可称为中央处理器 (CPU)。尽管在图 18 的毫微微接入点 2019 中仅示出了单个处理器 2003，在替代配置中，可以使用处理器的组合（例如，ARM 和 DSP）。

[0146] 毫微微接入点 2019 还包括存储器 2005。存储器 2005 可以是能够存储电子信息的任何电子部件。存储器 2005 可以实现为随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、磁盘存

储介质、光盘存储介质、RAM 中的闪存器件、与处理器包含在一起的板上存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器等等，并包括它们的组合。

[0147] 数据 2007 和指令 2009 可以存储在存储器 2005 中。指令 2009 可以由处理器 2003 来执行，以实现本申请公开的方法。执行指令 2009 可以涉及使用存储在存储器 2005 中的数据 2007。当处理器 2003 执行指令 2009 时，指令的各个部分 2009a 可以加载到处理器 2003 上，并且数据的各个部分 2007a 可以加载到处理器 2003 上。

[0148] 毫微微接入点 2019 也可以包括发射机 2011 和接收机 2013，以允许向毫微微接入点 2019 发送信号并从毫微微接入点 2019 接收信号。发射机 2011 和接收机 2013 可统称为收发机 2015。天线 2017 可以电耦合到收发机 2015。毫微微接入点 2019 也可以包括（未示出）多个发射机、多个接收机、多个收发机和 / 或另外的天线。

[0149] 毫微微接入点 2019 的各个部件可通过一条或多条总线来耦合到一起，这些总线可以包括功率总线、控制信号总线、状态信号总线、数据总线等。为清楚起见，各种总线在图 18 中以总线系统 2021 来示出。

[0150] 图 19 示出了可包括在无线通信设备 2120 内的一些部件。无线通信设备 2120 可以是接入终端、移动台、用户设备 (UE) 等。无线通信设备 2120 包括处理器 2103。处理器 2103 可以是通用单芯片或多芯片微处理器（例如，ARM）、专用微处理器（例如，数字信号处理器 (DSP)、微控制器、可编程门阵列等。处理器 2103 可称为中央处理器 (CPU)。尽管在图 19 的无线通信设备 2120 中仅示出了单个处理器 2103，在替代配置中，可以使用处理器的组合（例如，ARM 和 DSP）。

[0151] 无线通信设备 2120 还包括存储器 2105。存储器 2105 可以是任何能够存储电子信息的电子部件。存储器 2105 可以实现为随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、磁盘存储介质、光盘存储介质、RAM 中的闪存器件、与处理器包含在一起的板上存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器等等，并包括它们的组合。

[0152] 数据 2107 和指令 2109 可以存储在存储器 2105 中。指令 2109 可以由处理器 2103 来执行，以实现本申请公开的方法。执行指令 2109 可以涉及使用存储在存储器 2105 中的数据 2107。当处理器 2103 执行指令 2109 时，指令的各个部分 2109a 可以加载到处理器 2103 上，数据的各个部分 2107a 可以加载到处理器 2103 上。

[0153] 无线通信设备 2120 还可以包括发射机 2111 和接收机 2113，以允许向无线通信设备 2106 发送信号并从无线通信设备 2106 接收信号。发射机 2111 和接收机 2113 可统称为收发机 2115。天线 2117 可以电耦合到收发机 2115。无线通信设备 2120 也可以包括（未示出）多个发射机、多个接收机、多个收发机和 / 或另外的天线。

[0154] 无线通信设备 2120 的各个部件可通过一条或多条总线来耦合到一起，其可以包括功率总线、控制信号总线、状态信号总线、数据总线等。为清楚起见，各种总线在图 19 中以总线系统 2121 来示出。

[0155] 本申请描述的技术可以用于各种通信系统，包括基于正交复用方案的通信系统。该通信系统实例包括正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统等等。OFDMA 系统利用正交频分复用 (OFDM)，该 OFDM 是将总的系统带宽分成多个正交子载波的调制技术。这些子载波还可以叫做音调 (tone)、频率段 (bin) 等。利用 OFDM，每个子载波可以独立地调制有数据。SC-FDMA 系统可以利用交织的 FDMA (IFDMA) 在分布于系统带宽的子

载波上进行发送,利用局部 FDMA (LFDMA) 来在一个相邻子载波块上进行发送,或者利用增强 FDMA (EFDMA) 来在多个相邻子载波块上进行发送。一般地,调制符号采用 OFDM 在频域中发送,采用 SC-FDMA 在时域中发送。

[0156] 术语“确定”涵盖多种多样的动作,因此,“确定”可以包括运算、计算、处理、推导、调查、查找(例如在表、数据库或其它数据结构中进行查找)、探知等。另外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。另外,“确定”可以包括解决、挑选、选择、建立等。

[0157] 除非另有明确说明,否则短语“基于”并不表示“只基于”。换言之,短语“基于”描述了“只基于”和“至少基于”二者。

[0158] 术语“处理器”应宽泛地解释为涵盖通用处理器、中央处理器(CPU)、微处理器、数字信号处理器(DSP)、控制器、微控制器、状态机等。在一些情况下,“处理器”可以指专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)等。术语“处理器”可以指处理设备的组合,例如,DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与 DSP 内核相结合或任何其它此种结构。

[0159] 术语“存储器”应宽泛地解释为涵盖任何能够存储电子信息的电子部件。术语存储器可指各种类型的处理器可读介质,例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除 PROM(EEPROM)、闪存、磁的或光学的数据存储器、寄存器等。如果处理器可从存储器读取信息和/或向存储器写入信息,就称存储器与处理器进行电子通信。作为处理器的组成部分的存储器是与处理器进行电子通信的。

[0160] 术语“指令”和“代码”应宽泛地解释为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可指一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可包含单个计算机可读语句或许多计算机可读语句。

[0161] 本申请描述的功能可以在由硬件执行的软件或固件中实现。这些功能可以作为一个或多个指令而存储在计算机可读介质上。术语“计算机可读介质”或“计算机程序产品”是指可由计算机或处理器访问的任何有形存储介质。示例性地,而非限制性地,计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者可用来以指令或数据结构的形式携带或者存储需要的程序代码并可由计算机来访问的任何其它介质。本申请所使用的磁盘和光盘,包括压缩光盘(CD)、激光视盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光®光盘,其中磁盘通常以磁的方式复制数据,而光盘采用激光以光学的方式复制数据。

[0162] 本申请公开的方法包括用于完成所述方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以相互交换,而不背离权利要求的范围。换言之,除非所描述的方法的适当操作要求步骤或动作的特定顺序,否则可以改变特定步骤和/或动作的顺序和/或使用,而不背离权利要求的范围。

[0163] 另外,应当理解的是,用于执行本申请所描述方法和技术(例如,图 6、8、10、13 和 15 示出的那些方法)的模块和/或其它适当的单元可由设备下载和/或以其它方式获得。例如,设备可耦合至服务器,以有助于传输用于执行本申请所描述方法的单元。或者,本申请描述的各种方法可通过存储单元(例如,随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、诸如

压缩光盘 (CD) 或软盘等的物理存储介质) 来提供, 使得在将该存储单元耦合至或提供给设备之后, 该设备就可以获得所述各种方法。

[0164] 应当理解的是, 权利要求并不是要限于以上示出的精确配置和部件。可以对本申请描述的系统、方法和装置的布置、操作和细节进行各种修改、改变和变化, 而不背离权利要求的范围。

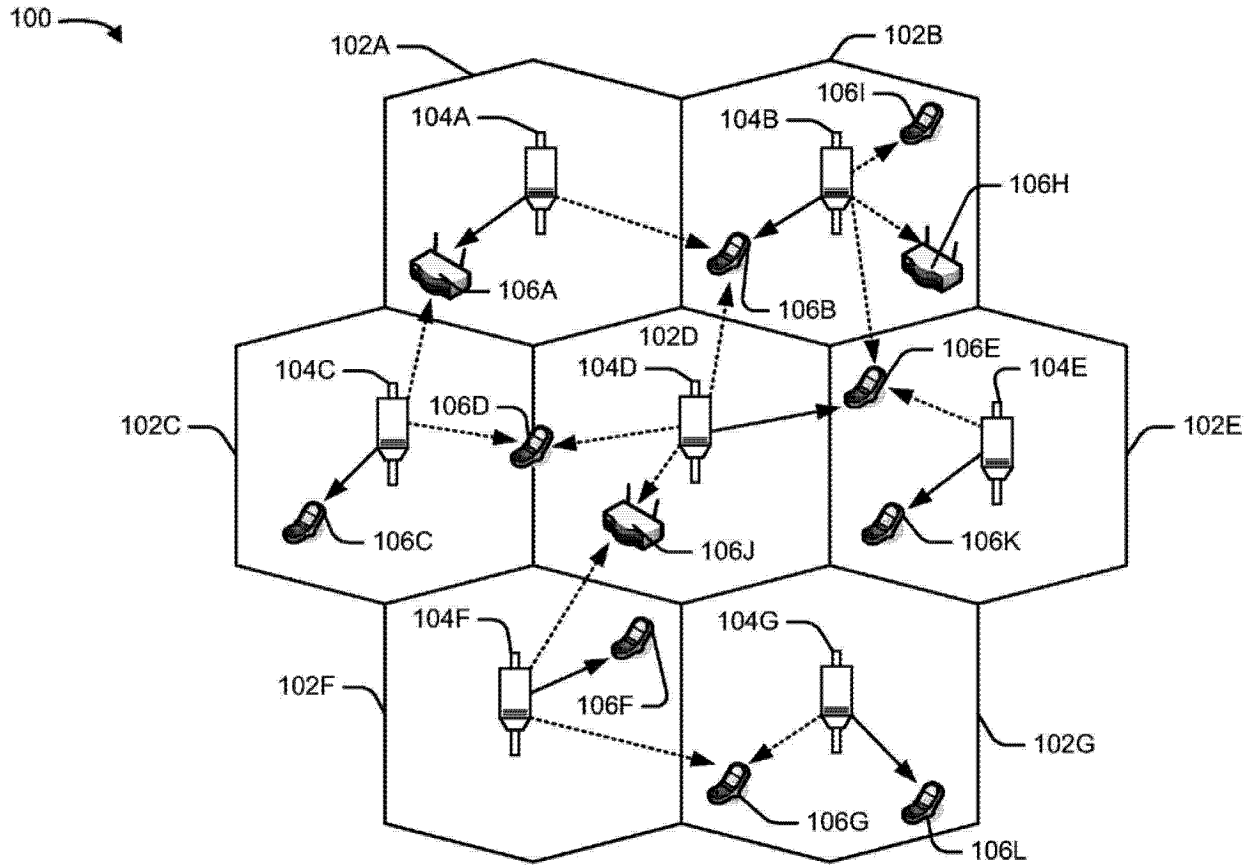


图 1

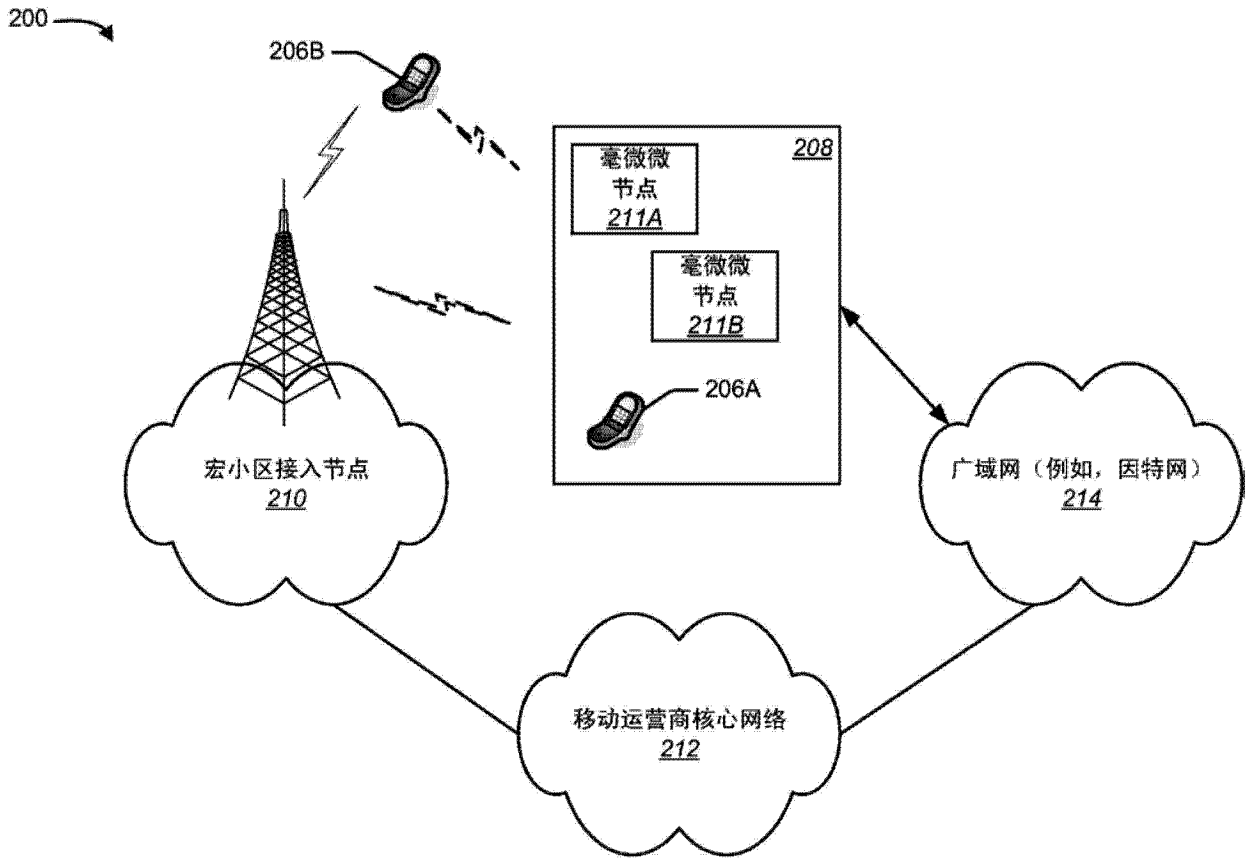


图 2

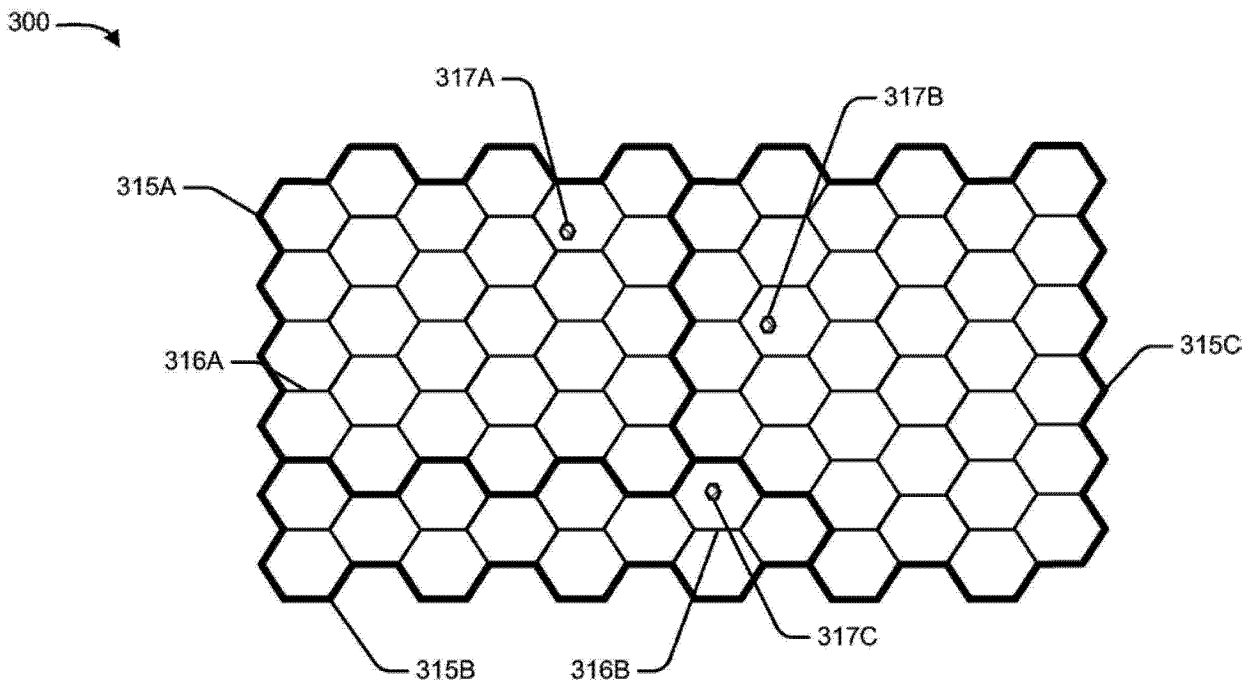


图 3

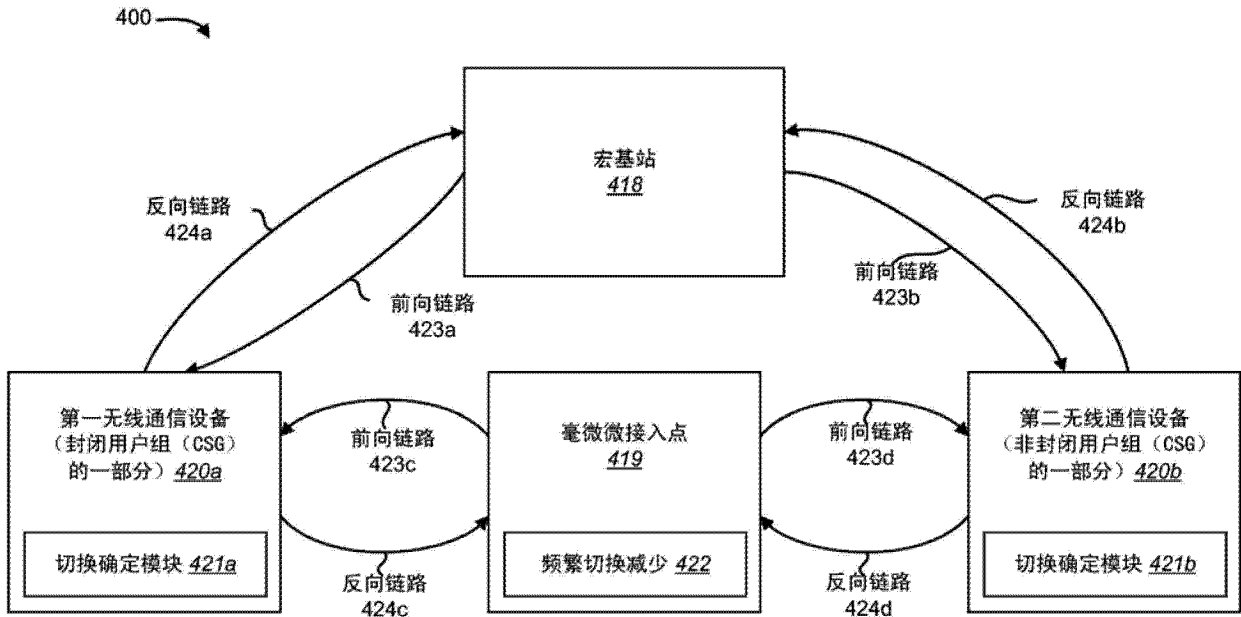


图 4

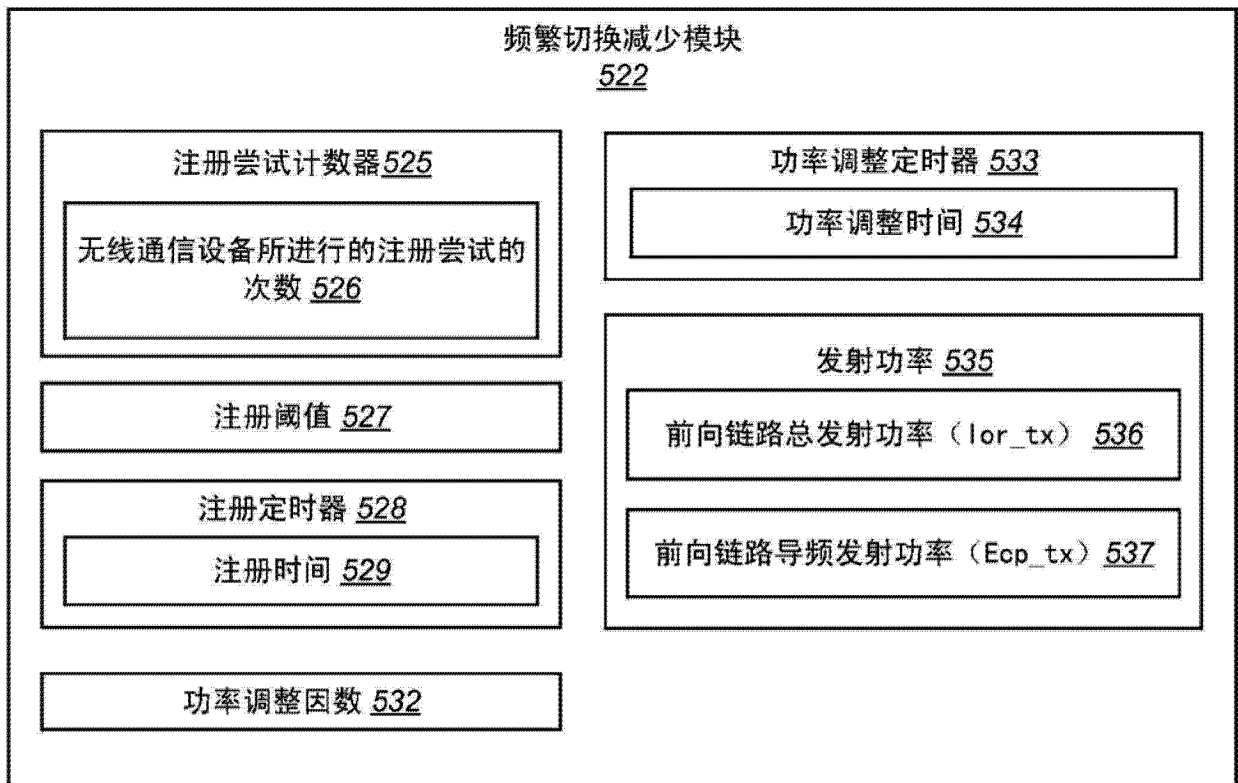


图 5

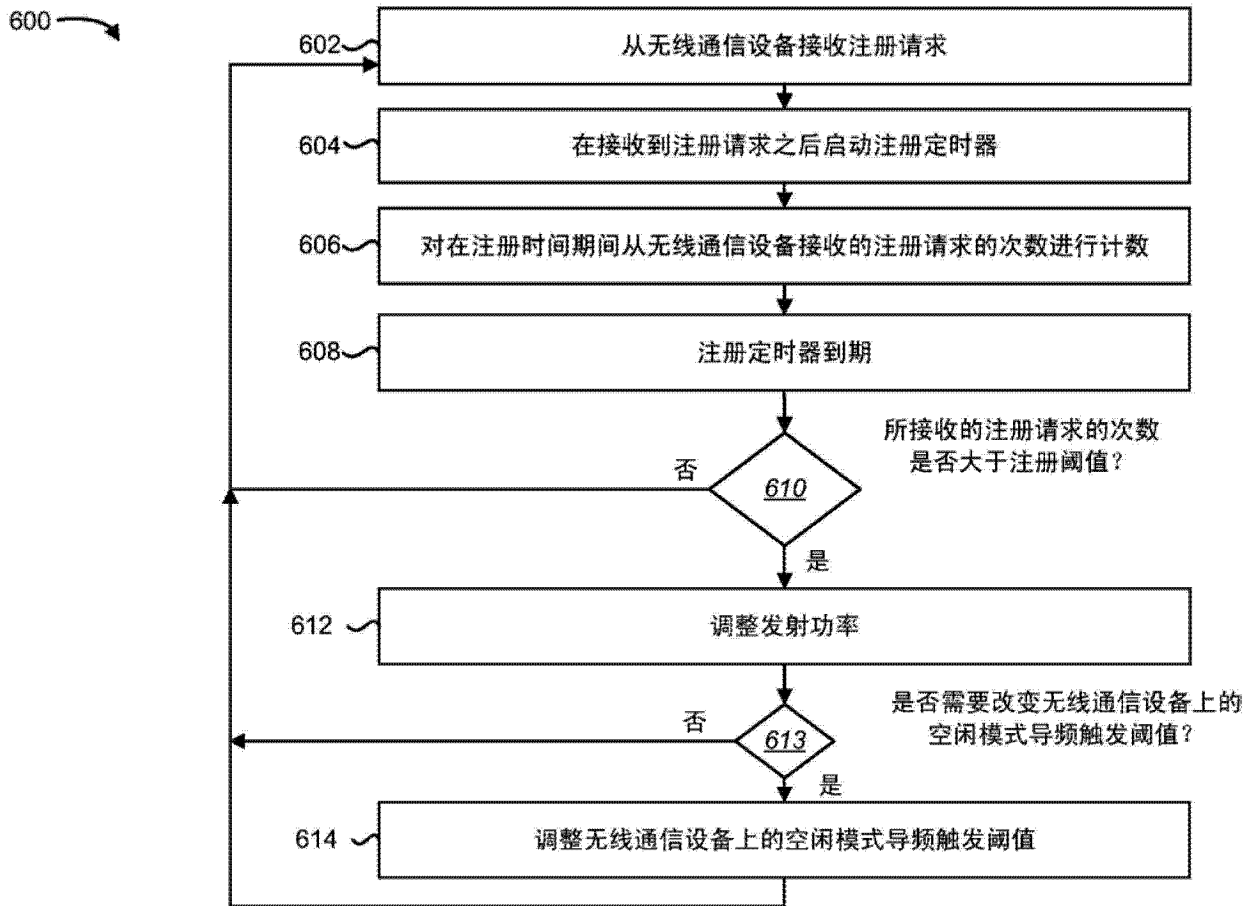


图 6

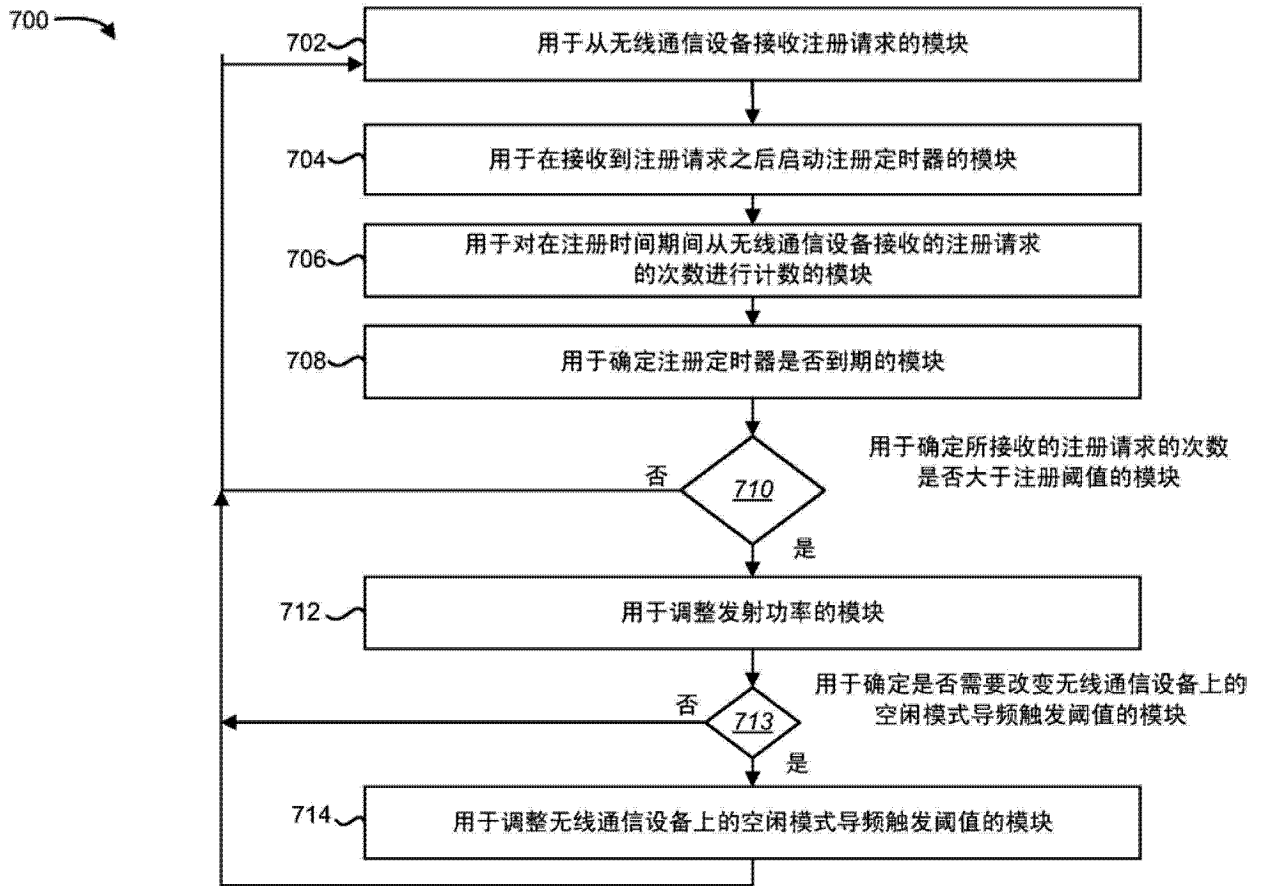


图 7

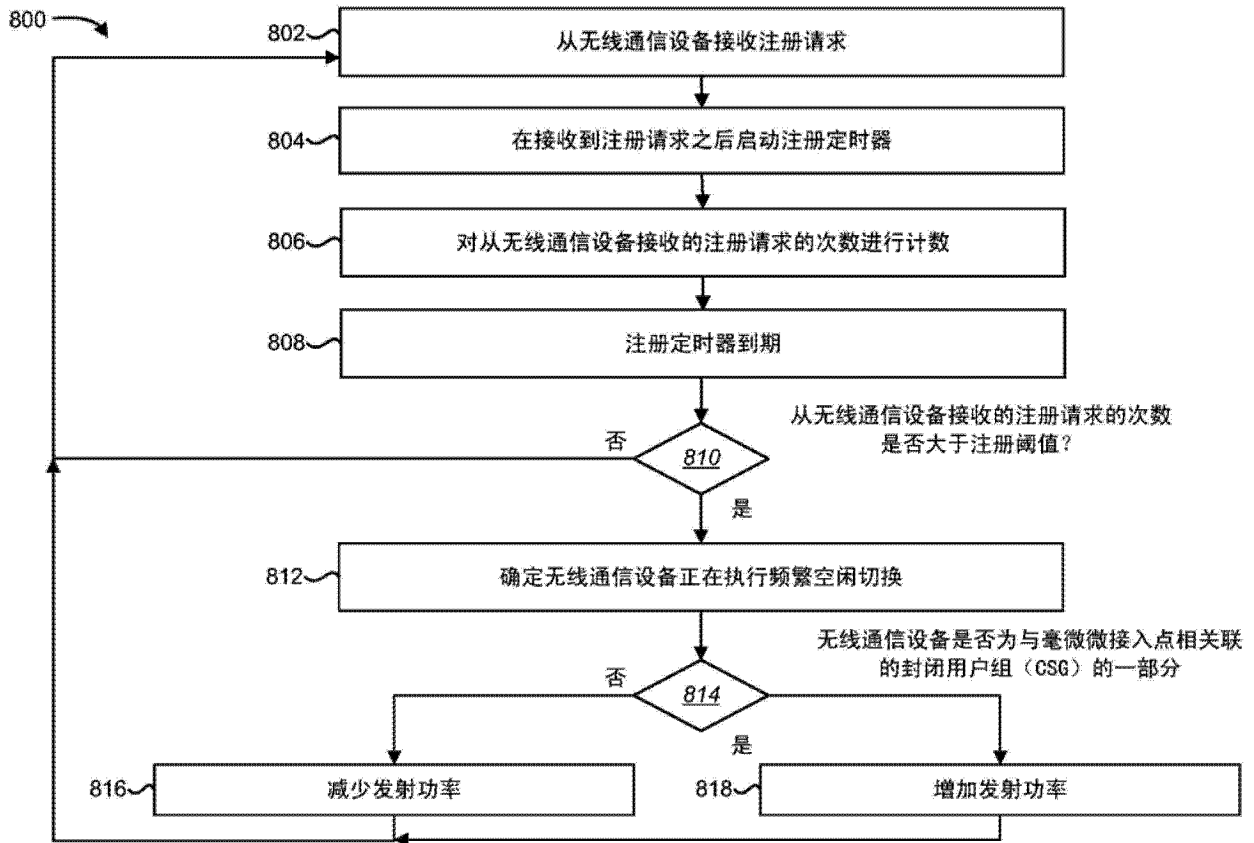


图 8

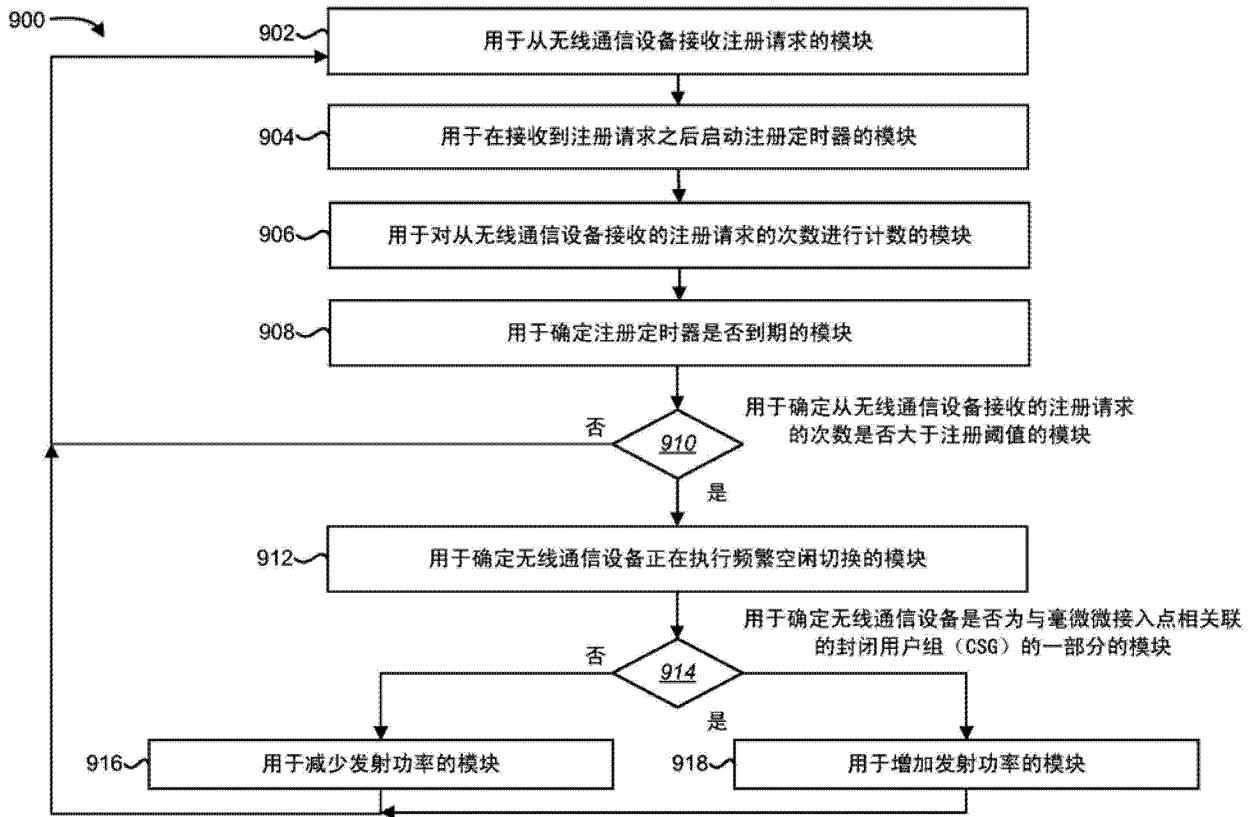


图 9

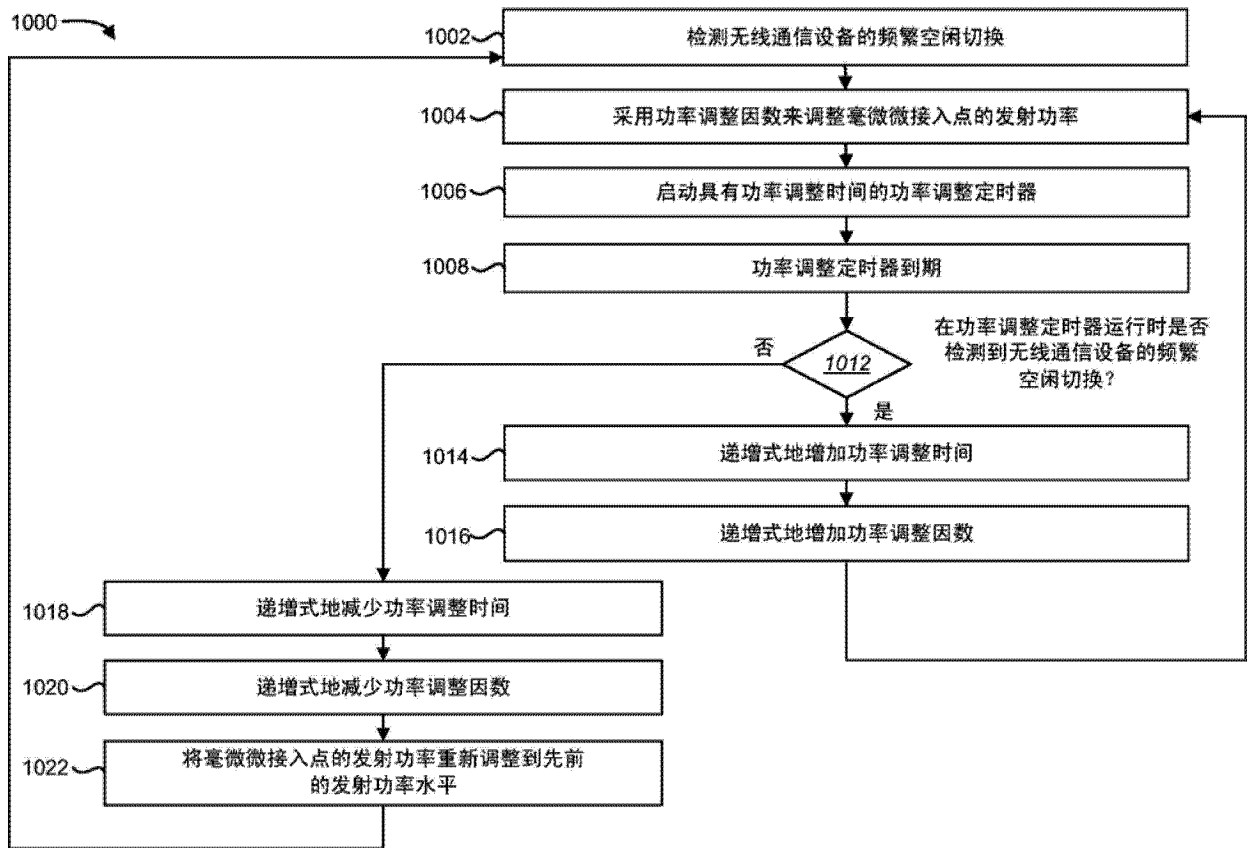


图 10

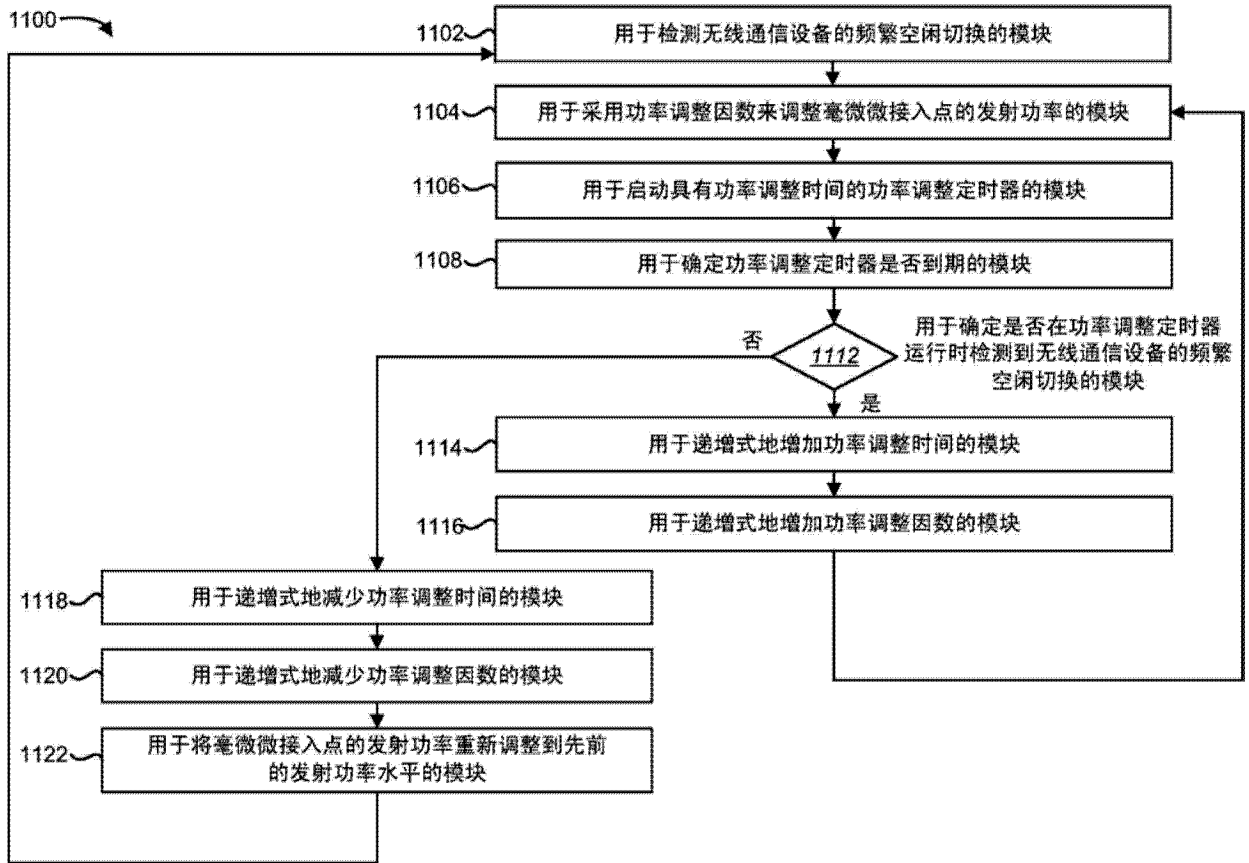


图 11

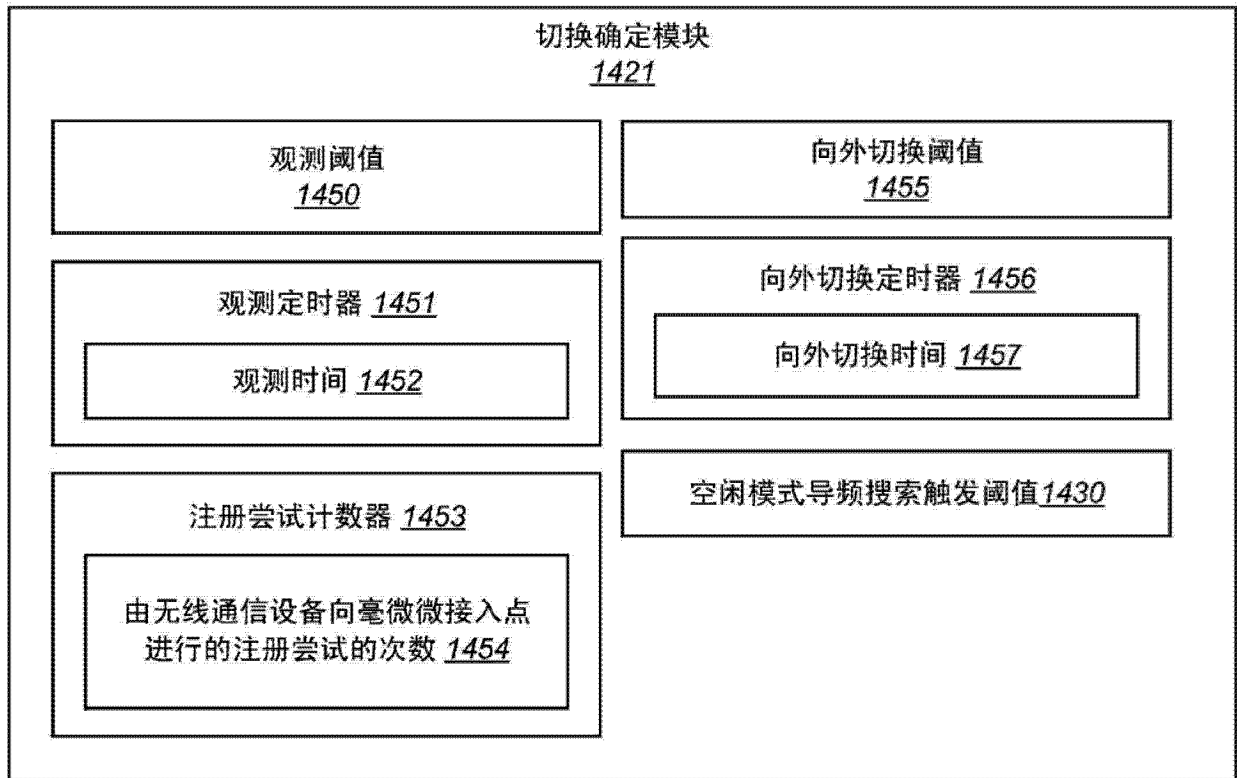


图 12

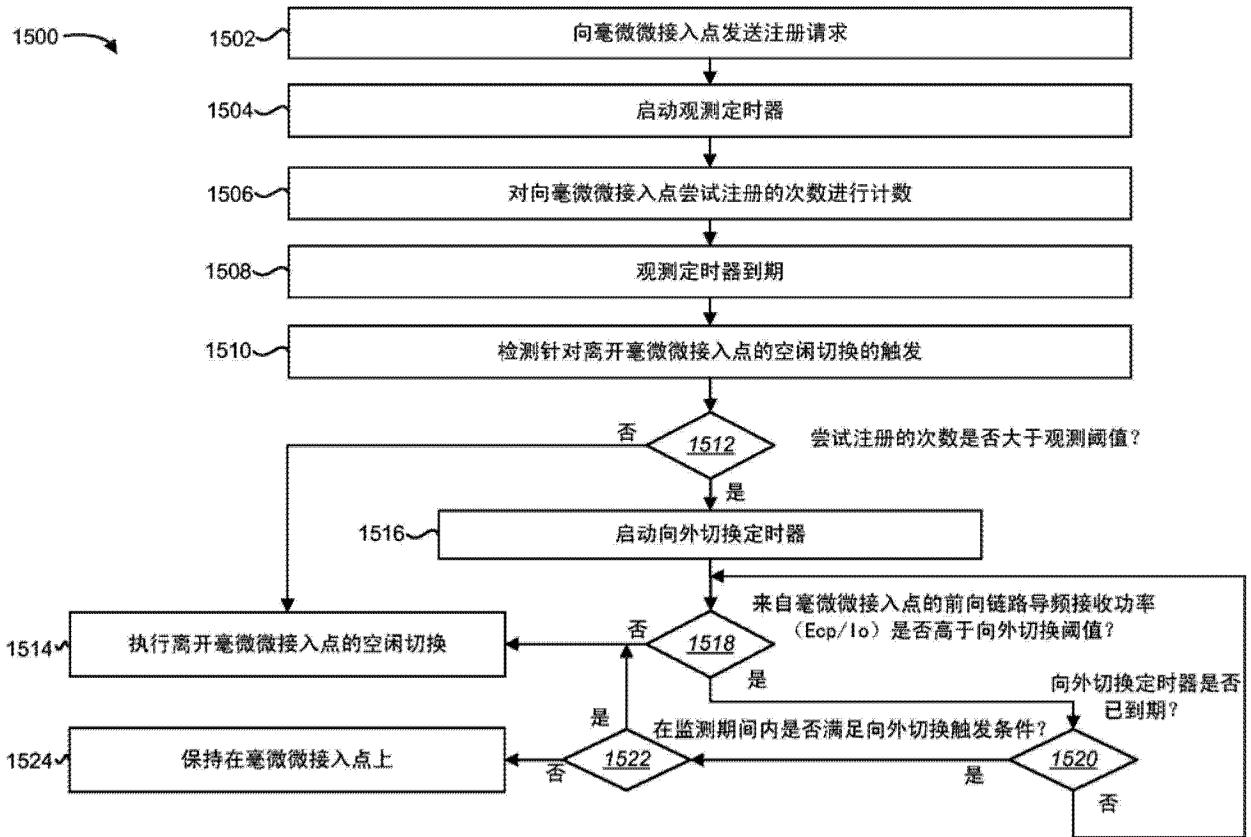


图 13

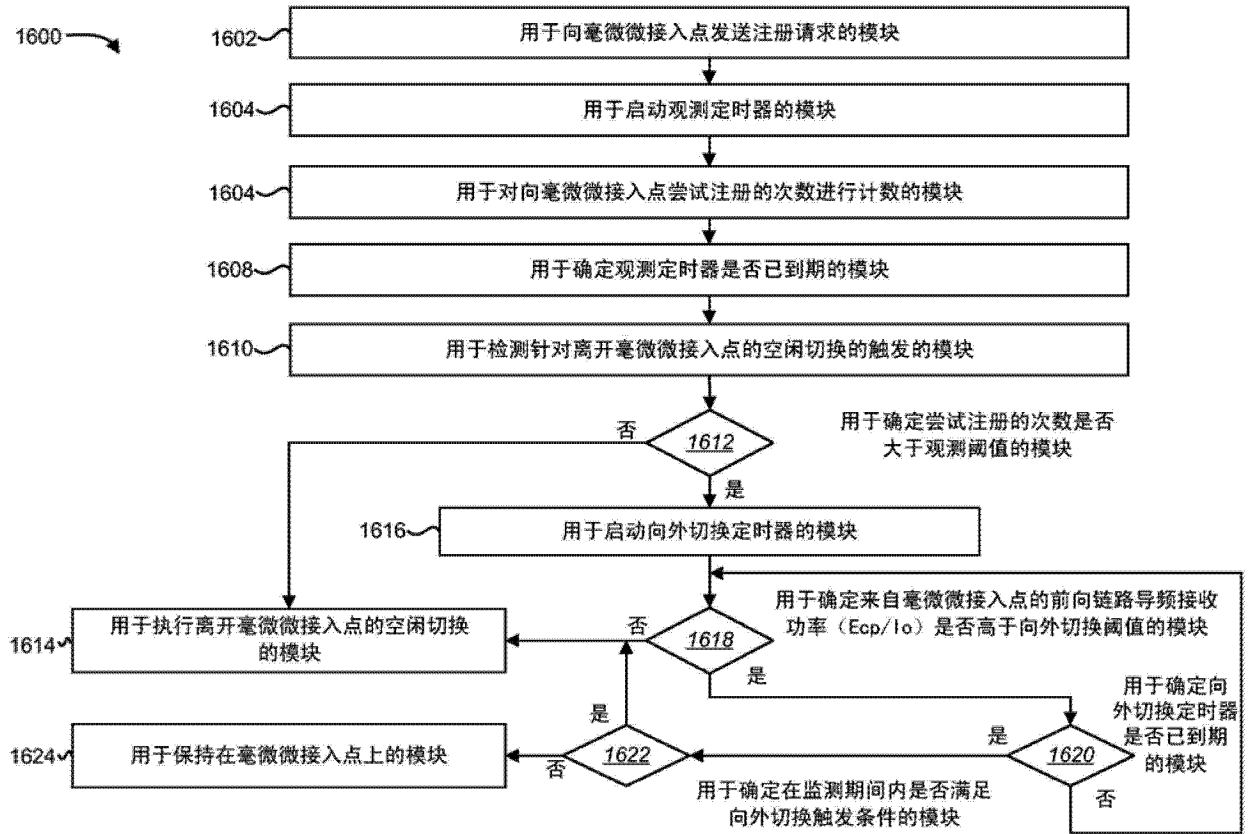


图 14

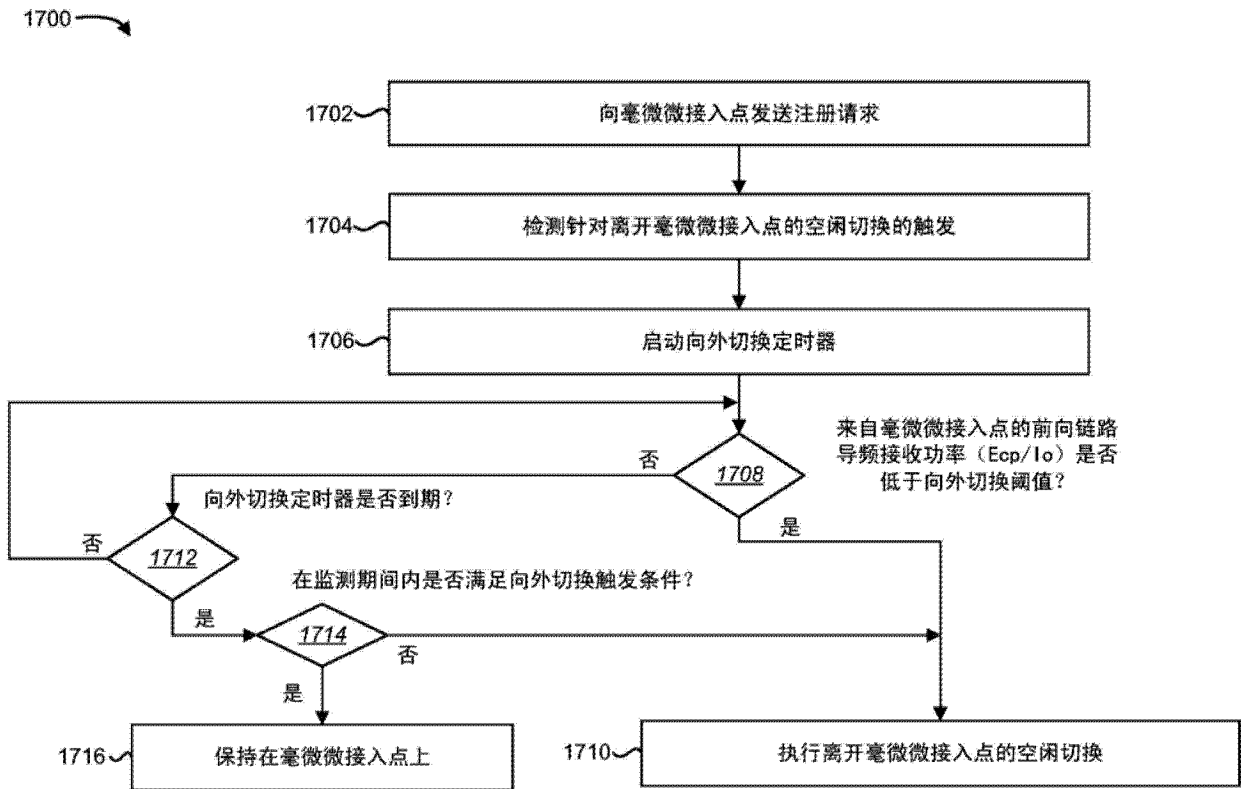


图 15

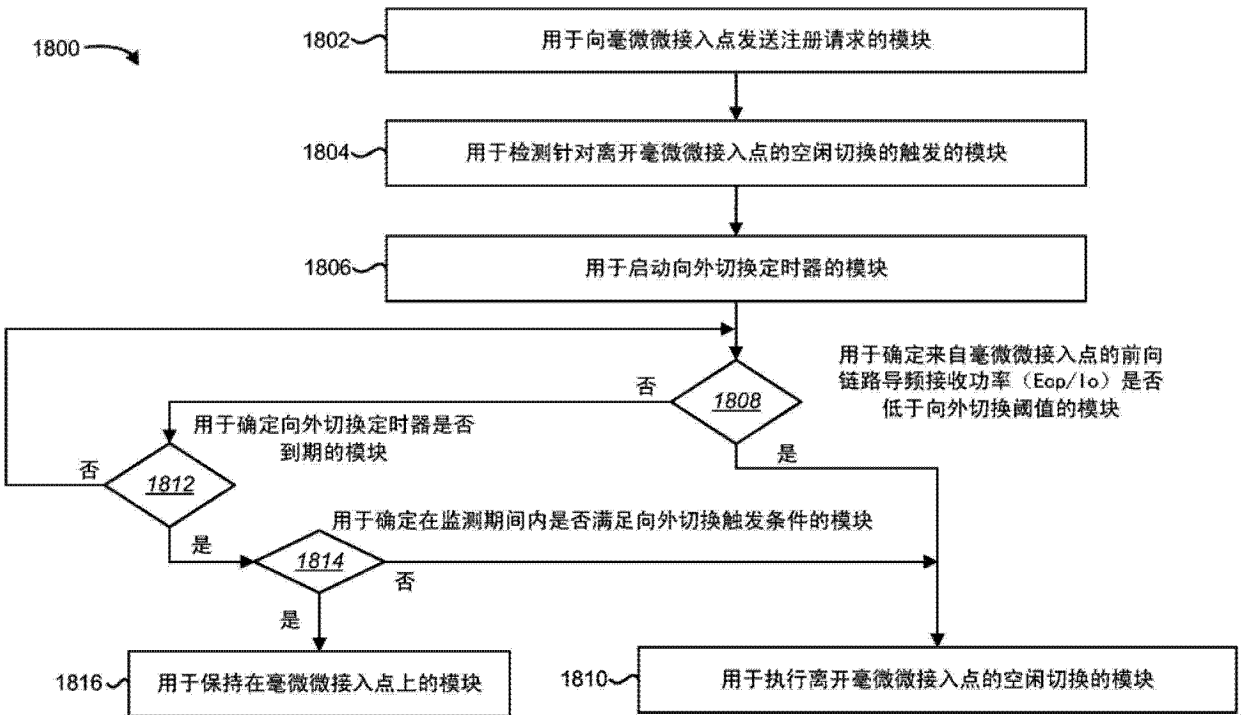


图 16

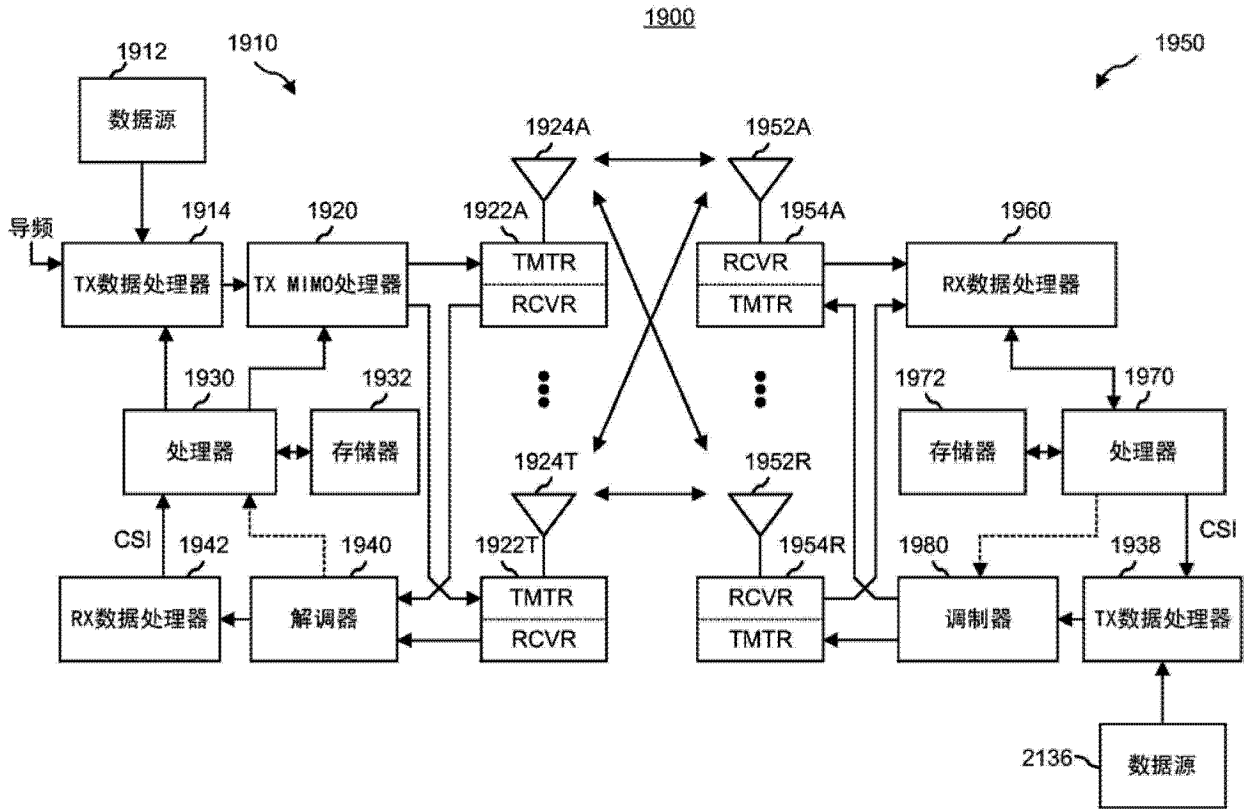


图 17

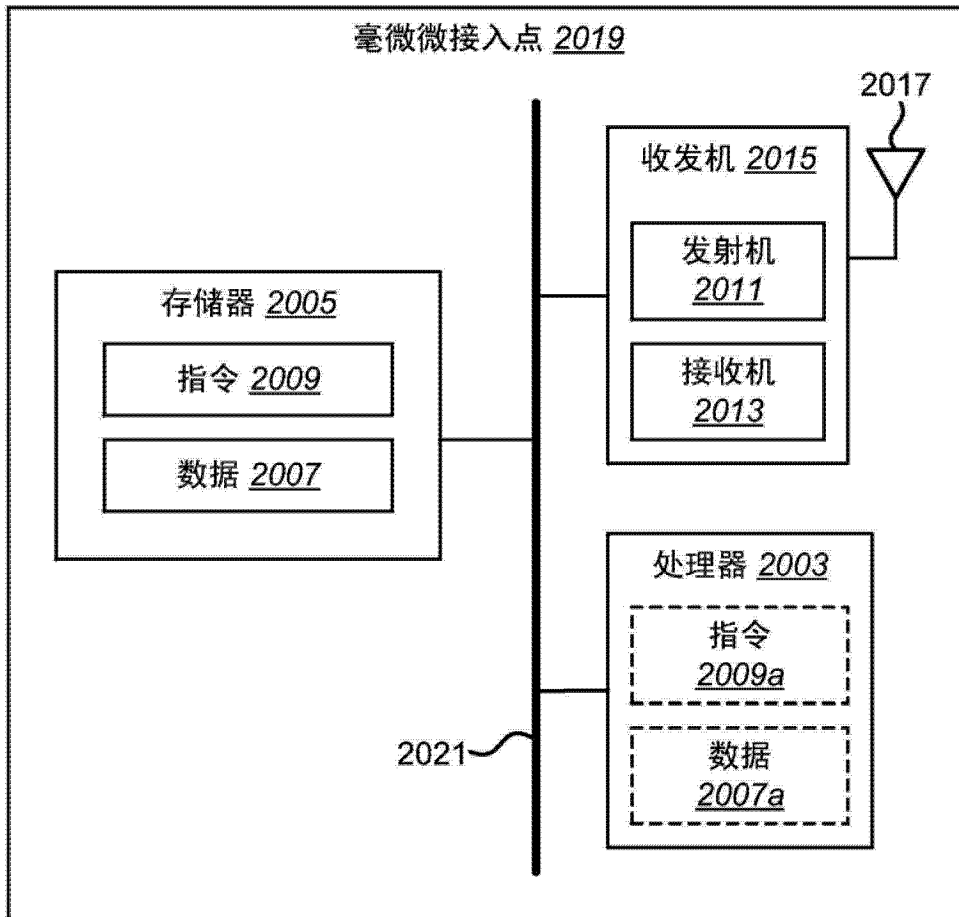


图 18

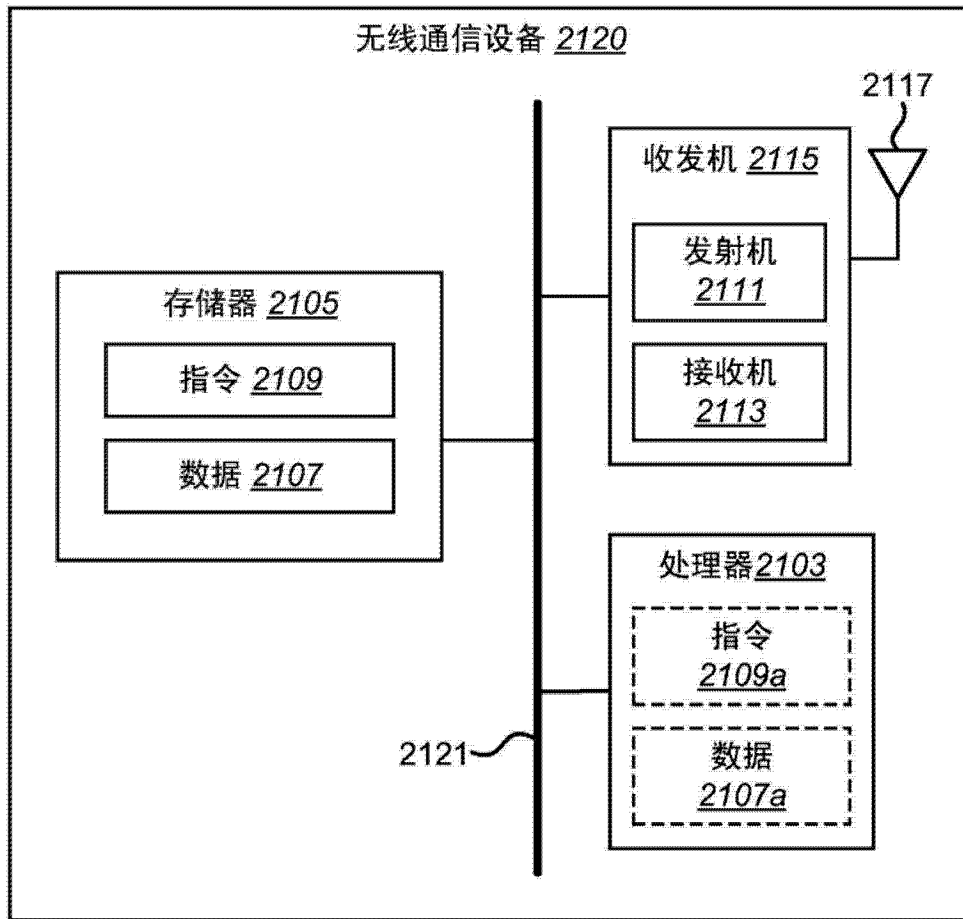


图 19