



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105144760 B

(45)授权公告日 2019.09.27

(21)申请号 201480014104.6

(73)专利权人 高通股份有限公司

(22)申请日 2014.03.06

地址 美国加利福尼亚州

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 V·D·帕克 N·N·胡德 厉隽怿
S·R·塔威尔达

申请公布号 CN 105144760 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(30)优先权数据

代理人 宋献涛

13/802,742 2013.03.14 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 8/00(2006.01)

2015.09.11

H04W 48/08(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04W 48/04(2006.01)

PCT/US2014/021051 2014.03.06

H04W 48/10(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 李思航

W02014/158947 EN 2014.10.02

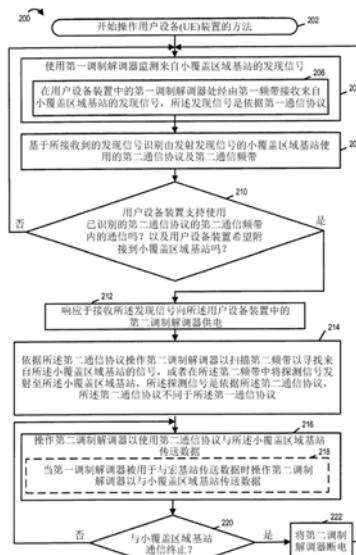
权利要求书4页 说明书25页 附图14页

(54)发明名称

促进发现小覆盖区域基站的通信方法及设备

(57)摘要

一种通信系统包含多个不同类型的小覆盖区域基站,例如,在宏小区内的毫微微小区基站、WiFi接入点和蓝牙接入点。不同的用户设备UE装置(例如不同的智能手机)包含不同能力。为了使具有兼容能力的UE装置和小覆盖区域基站高效地互相发现,所述各种小覆盖区域基站和各种UE装置利用宏小区通信频带和宏小区通信协议来协调装置发现以及交换发现信息和控制信息,从而允许UE装置访问兼容的小覆盖区域基站并随后与所述UE装置传送用户数据,例如,流量数据。



1. 一种操作用户设备UE装置的方法,其包括:

在所述UE装置处操作位于与第一通信协议相关联的所述UE装置中的第一调制解调器以及位于与第二通信协议相关联的所述UE装置中的第二调制解调器,所述第一调制解调器处于通电模式且所述第二调制解调器处于断电模式;

在所述第一调制解调器处经由第一频带接收来自第一基站的发现信号,所述发现信号依据所述第一通信协议且包括与所述第二通信协议相关联的通信协议信息,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;

响应于接收所述发现信号,将所述第二调制解调器切换至通电模式;以及

依据所述第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述第一基站的信号或在所述第二频带中将探测信号发射至所述第一基站,所述探测信号依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一调制解调器经配置以经由所述第一频带与第二基站通信,所述第二基站不同于所述第一基站。

3. 根据权利要求2所述的方法,其进一步包括:

当所述第一调制解调器用于经由所述第一频带与所述第二基站和第三基站传送数据时,操作所述第二调制解调器以与所述第一基站传送数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述第一频带是经许可的频带;且

其中所述第二频带是未经许可的频带。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一通信协议是蜂窝无线无线电协议。

6. 一种用户设备UE装置,其包括:

用于在所述UE装置处操作位于与第一通信协议相关联的所述UE装置中的第一调制解调器以及位于与第二通信协议相关联的所述UE装置中的第二调制解调器的装置,所述第一调制解调器处于通电模式且所述第二调制解调器处于断电模式;

用于在所述第一调制解调器处经由第一频带接收来自第一基站的发现信号的装置,所述发现信号依据所述第一通信协议且包括与所述第二通信协议相关联的通信协议信息,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;

用于响应于接收所述发现信号将所述UE装置中的所述第二调制解调器切换至通电模式的装置;以及

用于依据所述第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述第一基站的信号或在所述第二频带中将探测信号发射至所述第一基站的装置,所述探测信号依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

7. 根据权利要求6所述的UE装置,其中所述第一调制解调器经配置以经由所述第一频带与第二基站通信,所述第二基站不同于所述第一基站。

8. 根据权利要求7所述的UE装置,其进一步包括:

用于当所述第一调制解调器用于经由所述第一频带与所述第二基站和第三基站传送数据时,操作所述第二调制解调器以与所述第一基站传送数据的装置。

9. 根据权利要求6所述的UE装置,

其中所述第一频带是经许可的频带;且

其中所述第二频带是未经许可的频带。

10. 根据权利要求6所述的UE装置,其中所述第一通信协议是蜂窝无线电协议。

11. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有在其上存储的计算机程序,当执行时,所述计算机程序由处理器执行以:

在UE装置处操作位于所述UE装置中的第一调制解调器以使其与第一通信协议相关联且操作位于所述UE装置中的第二调制解调器以使其与第二通信协议相关联;

以通电模式操作所述第一调制解调器以及以断电模式操作所述第二调制解调器;

操作所述第一调制解调器以经由第一频带接收来自第一基站的发现信号,所述发现信号是依据第一通信协议且包括与所述第二通信协议相关联的通信协议信息,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;

响应于接收所述发现信号将所述第二调制解调器切换至通电模式;以及

依据所述第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述第一基站的信号或在所述第二频带中将探测信号发射至所述第一基站,所述探测信号依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

12. 一种用户设备UE装置,其包括:

至少一个处理器,其经配置以:

在所述UE装置处操作位于与第一通信协议相关联的所述UE装置中的第一调制解调器以及位于与第二通信协议相关联的所述UE装置中的第二调制解调器,所述第一调制解调器处于通电模式且所述第二调制解调器处于断电模式;

操作所述第一调制解调器以经由第一频带接收来自第一基站的发现信号,所述发现信号依据所述第一通信协议且包括与所述第二通信协议相关联的通信协议信息,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;

响应于接收所述发现信号,将所述第二调制解调器切换至通电模式;以及

依据所述第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述第一基站的信号或在所述第二频带中将探测信号发射至所述第一基站,所述探测信号依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议;以及

存储器,其耦合至所述至少一个处理器。

13. 根据权利要求12所述的UE装置,其中所述第一调制解调器经配置以经由所述第一频带与第二基站通信,所述第二基站不同于所述第一基站。

14. 根据权利要求13所述的UE装置,其中所述至少一个处理器进一步经配置以:

当所述第一调制解调器用于经由所述第一频带与所述第二基站和第三基站传送数据时,操作所述第二调制解调器以与所述第一基站传送数据。

15. 根据权利要求12所述的UE装置,

其中所述第一频带是经许可的频带;且

其中所述第二频带是未经许可的频带。

16. 一种用于操作第一基站以用于无线通信的方法,所述方法包括:

由所述第一基站监测由第二基站使用的第一频带以检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号,所述第一频带是由所述第二基站使用而未被所述第一基站使用以传送用户数据的频带,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;以及

响应于检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号而由所述第一基站经由所述第一频带使用第一通信协议将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置,所述信息包括与第二通信协议相关联的通信协议信息,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

17.根据权利要求16所述的方法,其中关于所述第一基站的所述信息包含第一基站识别信息。

18.根据权利要求16所述的方法,其中关于所述第一基站的所述信息进一步包含指示可以用于访问所述第一基站的通信资源的信息。

19.根据权利要求16所述的方法,其中将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置包含:

将信号发送至所述第二基站以使所述第二基站将所述信息发射至所述UE装置。

20.一种用于无线通信的设备,所述无线通信与第一基站相关联,其包括:

用于监测由第二基站使用的第一频带以检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号的装置,所述第一频带是由所述第二基站使用而未被所述第一基站使用以传送用户数据的频带,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;以及

用于响应于检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号而经由所述第一频带使用第一通信协议将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置的装置,所述信息包括与第二通信协议相关联的通信协议信息,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

21.根据权利要求20所述的设备,其中关于所述第一基站的所述信息包含第一基站识别信息。

22.根据权利要求20所述的设备,其中关于所述第一基站的所述信息进一步包含指示可以用于访问所述第一基站的通信资源的信息。

23.根据权利要求20所述的设备,其中所述用于将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置的装置包含:

用于将信号发送至所述第二基站以使所述第二基站将所述信息发射至所述UE装置的装置。

24.一种非暂时性计算机可读介质,其具有在其上存储的计算机程序,当执行时,所述计算机程序由处理器执行以:

监测由第二基站使用的第一频带以检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号,所述第一频带是由所述第二基站使用而未被第一基站使用以传送用户数据的频带,其中所述第一基站为小覆盖区域基站;以及

响应于检测由UE装置在第一频带中发射的信号而经由所述第一频带使用第一通信协议将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置,所述信息包括与第二通信协议相关联的通信协议信息,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

25.一种用于无线通信的设备,所述无线通信与第一基站相关联,其包括:

至少一个处理器;

存储器,其与所述至少一个处理器进行电子通信;以及

在所述存储器上存储的指令,其中所述指令可由所述至少一个处理器执行以:

监测由第二基站使用的第一频带以检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号,所述第一频带是由所述第二基站使用而未被所述第一基站使用以传送用户数据的频带,其中所

述第一基站为小覆盖区域基站；以及

响应于检测由UE装置在所述第一频带中发射的信号而经由所述第一频带使用第一通信协议将关于所述第一基站的信息传送至所述UE装置，所述信息包括与第二通信协议相关联的通信协议信息，所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

26. 根据权利要求25所述的设备，其中关于所述第一基站的所述信息包含第一基站识别信息。

27. 根据权利要求25所述的设备，其中关于所述第一基站的所述信息进一步包含指示可以用于访问所述第一基站的通信资源的信息。

促进发现小覆盖区域基站的通信方法及设备

[0001] 交叉参考

[0002] 本专利申请要求Park等人于2013年03月14日提交并授予受让人的题目为“促进发现小覆盖区域基站的通信方法与装置”的美国专利(专利号为13/802,742)的优先权。

技术领域

[0003] 本文不同实施例涉及无线通信方法与装置,尤其是涉及促进发现通信系统中小覆盖区域基站的无线通信方法与装置。

背景技术

[0004] 目前,各种用户设备(UE)装置,例如,智能手机和其它移动通信装置均配有支持LTE(长期演进)、HSPA(高速分组接入)、Wifi、蓝牙等各种技术的多种调制解调器。这些技术通常在不同波段中运行。长期演进(LTE)本身支持在不同波段(载波)运行,以提高数据速率。LTE宏小区基站通信在主波段中运行,而LTE小覆盖区域基站则被部署成使用不同于宏小区主波段的其它波段。在不久的将来,LTE也可以具有LTE-WiFi聚合,用于流量卸载。

[0005] 在一种部署包含宏蜂窝基站以及小覆盖区域基站(例如LTE毫微微基站、Wifi接入点和/或蓝牙APs等)各种不同基站的系统中,如果用户设备(UE)装置除了能够发现宏小区基站以外还能够发现各种部署在不同波段的和/或利用不同技术的小覆盖区域基站,从而确定最佳或最适合的用户通信接口,这一点是有益的。大部分不同技术具有不同的发现机制。通常为了发现利用不同于宏小区基站所用技术的不同技术的一特定类型小覆盖区域基站,UE装置需要激活与所述技术相应的特定调制解调器,并且需要保持对此类型小小区基站的搜索。因此,为了搜索WiFi接入点以及蓝牙APs,UE装置可需要激活两种类型的调制解调器,并利用这两种调制解调器搜索。在异步技术的情况下,例如WiFi和蓝牙技术,所述搜索显著增加了UE装置的电能消耗,缩短了电池寿命。考虑到UE装置具有电池电能限制,则对在不同频段中运行的小覆盖区域基站的扫描可以消耗大量电池电能。在被部署的宏小区利用LTE并且至少一些被部署的小小区基站,如毫微微小区,也利用LTE的情况下,则利用LTE的小小区基站通常利用各自波段发射,并且UE需要调谐到不同波段,以发现不同小小区基站。在搜索小覆盖区域LTE基站期间,UE通常不与其宏基站通信,如UE所在的宏小区内的eNB。对于激活的UE来说,这导致其吞吐量损失。

[0006] 鉴于上述讨论,应当理解的是需要促进有效发现小覆盖区域基站的方法和/或装置,这些基站例如包含毫微微基站,微微小区基站,WiFi接入点以及蓝牙接入点等。如果方法和/或装置是功率高效型,并且减少发现区域内小覆盖区域基站的时间,和/或相比于现有方法减少信令开销量,从而提高吞吐量和/或降低UE装置因搜索小覆盖区域基站而消耗的电池损耗,这是合乎需要的。

发明内容

[0007] 不同的实施例涉及促进用户设备装置与小覆盖区域基站之间的通信的方法与装

置。小覆盖区域基站位于与宏小区基站相对应的宏小区内,其可以包含各种类型基站,例如毫微微基站,微微小区基站,微小区基站,WiFi接入点以及蓝牙接入点等。当不同小覆盖区域基站利用UE装置发射用户数据信号时,例如,流量数据信号,其中包含声音数据、图像数据和/或视频数据,其可以并有时利用不同通信协议和/或不同频率通信频带。特定用户设备(UE)装置,例如特定智能电话,利用各种不同通信协议和/或不同频段,例如根据UE装置中包含的特定调制解调器支持通信。在通信系统中的不同的UE装置可包含不同能力。

[0008] 为了促进具有兼容能力的UE装置有效发现小覆盖区域基站和/或促进具有兼容能力的小覆盖区域基站发现UE装置,所述UE装置与小覆盖区域基站利用宏小区使用的通信协议和通信频带。发现信息通过所述宏小区发射。发现信息包含例如识别信息,装置能力信息,通信协议信息,通信频带信息,和/或UE利用不同通信协议或不同通信频带的至少一个访问小覆盖区域基站的信息。

[0009] 因此,各种类型小覆盖区域基站及设置在宏小区内的UE装置利用共同第一通信协议以及共同第一频带,以传送用于支持通信的装置能力信息和/或其它控制信息,其中包含小覆盖区域基站与UE装置之间的用户数据信号。小覆盖区域基站与UE装置利用被发射的控制信息重新配置然后发射用户数据。

[0010] 根据一些实施例,操作用户设备(UE)装置的示例性方法包含:在所述UE装置内的第一调制解调器处通过第一频带接收来自小覆盖区域基站的发现信号,所述发现信号依据第一通信协议。

[0011] 响应于接收所述发现信号,向所述UE装置中的第二调制解调器供电;

[0012] 以及依据第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述小覆盖区域基站的信号,或在所述第二频带中将探测信号发射至所述小覆盖区域基站,所述探测信号是依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

[0013] 根据一些实施例,用户设备(UE)装置的示例性方法包含:至少一个处理器,其经配置以:操作所述UE装置中的第一调制解调器,以经由第一频带接收来自小覆盖区域基站的发现信号,所述发现信号是依据第一通信协议;响应于接收所述发现信号,向所述UE装置中的第二调制解调器供电;以及依据第二通信协议操作所述第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述小覆盖区域基站的信号,或在所述第二频带中将探测信号发射至所述小覆盖区域基站,所述探测信号是依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。示例性UE装置进一步包含耦合到所述至少一个处理器的存储器。

[0014] 根据一些实施例,操作第一基站,例如小覆盖区域基站的示例性方法包含:监测由第二基站使用的第一频带以在所述第一频带中检测由UE装置发射的信号,并响应于在所述第一频带中检测由UE装置发射的信号的监测,将关于所述第一基站的信息传送到所述UE装置。根据一些实施例,示例性第一基站,例如小覆盖区域基站,包含用于检测由第二基站使用的第一频带以在所述第一频带中检测由UE装置发射的信号的装置,以及用于响应于在所述第一频带中检测由UE装置发射的信号的监测而将关于所述第一基站的信息传送到所述UE装置的装置。

[0015] 虽然不同的实施例已经在上述发明内容中讨论,但应当理解的是,不一定所有的实施例包含相同特征,如上所述的某些特征没有必要,但是在一些实施例中可以是合乎需要的。许多附加的特征、实施例和各种实施例的优点将在随后的具体实施方式中详细说明。

附图说明

- [0016] 图1示出了根据各种示例性实施例实施的示例性无线通信系统。
 - [0017] 图2是根据各种示例性实施例操作用户设备(UE)装置的示例性方法的流程图。
 - [0018] 图3示出了根据各种示例性实施例的示例性用户设备(UE)装置。
 - [0019] 图4示出了可以并且有时被用于图3所示的示例性用户设备装置中的模块组合件。
 - [0020] 图5A为根据各种示例性实施例操作第一基站,例如小覆盖区域基站的示例性方法的流程图的第一部分。
 - [0021] 图5B为根据各种示例性实施例操作第一基站,例如小覆盖区域基站的示例性方法的流程图的第二部分。
 - [0022] 图6示出了根据各种示例性实施例的第一示例性基站,例如小覆盖区域基站。
 - [0023] 图7A示出了可以并有时被用于图6所示的示例性基站的模块组合件的第一部分。
 - [0024] 图7B示出了可以并有时被用于图6所示的示例性基站的模块组合件的第二部分。
 - [0025] 图8示出了根据各种实施例发射发现信号的示例性小覆盖区域基站。
 - [0026] 图9示出根据各实施例发射发现信号的示例性UE装置。
 - [0027] 图10示出了根据各种实施例从小覆盖区域基站向宏基站发射的示例性请求信号。
 - [0028] 图11示出了根据示例性实施例向UE装置发射的示例性小覆盖区域基站信息信号,包含关于小覆盖区域基站的信息,例如WiFi AP。
 - [0029] 图12示出了根据示例性实施例向UE装置发射的示例性小覆盖区域基站信息信号,包含关于小覆盖区域基站的信息,例如femto BS。
 - [0030] 图13示出了根据示例性实施例操作小覆盖区域基站,例如操作WiFi接入点的示例。
 - [0031] 图14示出了根据示例性实施例操作UE装置的示例。
 - [0032] 图15为根据示例性实施例示出一些示例性频带和一些示例性空中链接资源的图。

具体实施方式

[0035] 示例性系统100包含多个用户设备(UE)装置,例如,移动无线终端,(UE装置1 124,UE装置2 126,UE装置3 128,UE装置4 130,UE装置5 132,⋯⋯,UE装置n 134)。UE装置(124,126,128,1302,132,⋯⋯,134)中的每一个包含两个以上的调制解调器,例如,一个调制解调器用于与使用第一通信协议的宏基站102通信,而一或多个附加的调制解调器用于与使用不同通信协议的小覆盖区域基站通信。在一些实施例中,不同的UE装置包含不同的能力,例如,支持通信协议的不同组和/或支持在不同频带组中的通信。

[0036] 在各实施例中,小覆盖区域基站和UE装置使用宏基站所使用的第一频带和第一通信协议,用于传送关于小覆盖区域基站和/或UE装置所使用的另一通信协议和/或另一通信频带的信息。在一些这样的实施例中,UE装置和小覆盖区域基站使用第一频带和第一通信协议用以传送发现信息;然而,在UE装置和小覆盖区域基站之间传送的用户数据信令,例如,流量数据信令,使用与第一频带不同的通信频带以及与第一通信协议不同的通信协议中的至少一个。在一些实施例中,UE装置和小覆盖区域基站使用第一频带和第一通信协议用以传送发现信息;然而,在UE装置和小覆盖区域基站之间传送的用户数据信令,例如,流量数据信令,使用与第一频带不同的通信频带、与第一通信协议不同的通信协议、以及与宏基站所使用的通信资源不同的通信资源中的至少一个。

[0037] 每一小覆盖区域基站可以是,例如,毫微微小区基站,微微小区基站,微小区基站,WiFi接入点,或蓝牙接入点其中之一。宏小区基站用作在其覆盖区域内的至少一些UE的附着点,例如,它的宏小区。宏基站124可以并且在一些实施例中是,实施为eNodeB。毫微微小区基站是指不是技术特定的并且能够用来指任何广泛的不同类型的毫微微小区基站的术语。小覆盖区域基站的覆盖区域通常小的多,例如,小于宏小区基站覆盖区域的50%。因而,如图1所示,多个小覆盖区域基站可以在单个宏基站的覆盖区域之内。除非明确地使用技术特定的术语指出,本申请中的毫微微小区基站并不旨在限制到特定技术。毫微微小区基站 在LTE中可以实施为HeNB(家庭eNode B)小区,而在3GPP术语中家庭Node B(HNB)是毫微微小区基站。在一些但不必所有的毫微微小区基站之实施例中,毫微微小区基站具有距离毫微微小区基站的量级为10米的范围(半径),而微微小区基站具有200米或更短的范围。在一些实施例中,微小区基站具有大约12米的范围。这些范围远远小于宏小区基站的典型范围,宏小区基站可能具有,有时确实具有,直到35千米(大约22英里)的范围。虽然这样的大范围对于宏基站是可能的,但是更小的范围经常被用于宏基站。

[0038] 图2是根据各实施例操作用户设备(UE)装置的示例性方法的流程200。操作在步骤202中开始,其中UE装置被开机并且初始化。操作从步骤202进行至步骤204。

[0039] 在步骤204中,UE装置使用第一调制解调器监测来自小覆盖区域基站的发现信号。步骤204包含步骤206,在步骤206中UE装置在UE装置内的第一调制解调器处经由第一频带接收来自小覆盖区域基站的发现信号,所述发现信号是依据第一通信协议。在一些实施例中,发现信号由小覆盖区域基站发射。在一些实施例中,发现信号由小覆盖区域基站生成并经宏基站传送给UE装置。

[0040] 操作从步骤206进行至步骤208。在步骤208中,UE装置基于接收的发现信号识别由发射发现信号的小覆盖区域基站所使用的第二通信协议和第二通信频带。在一些实施例中,发现信号直接传送识别第二通信协议的信息和识别第二通信频带的信息。在一些实施例中,UE装置解码接收的发现信号,以恢复小覆盖区域基站标识符,然后UE装置将恢复的标

识符与在UE装置的存储器中的查找表中存储的信息进行比较,以识别对应于小覆盖区域基站的第二通信协议和第二通信频带。在一些实施例中,UE装置解码接收的发现信号,以恢复标识信息,然后UE装置将恢复的信息传送到宏基站,作为响应,宏基站将传送第二通信协议和第二频带的信息发射至UE装置。在一些这样的实施例中,宏基站用作在UE装置和MME之间通信的中介。操作从步骤208进行至步骤210。

[0041] 在步骤210中,UE确定UE装置是否支持使用识别的第二通信协议在识别的第二通信频带中通信,以及UE是否期望附着到发射了所接收的发现信号的小覆盖区域基站。如果UE装置不支持使用识别的第二通信协议在识别的第二通信频带中通信,或者UE装置不期望附着到所述小覆盖区域基站,那么操作从步骤210进行至步骤204以用于附加的监测,来尝试检测由其它小覆盖区域基站发射的发现信号。然而,如果UE装置支持使用识别的第二通信协议在识别的第二通信频带中通信,并且UE期望附着到小覆盖区域基站,那么操作从步骤210进行至步骤212。

[0042] 在步骤212中,响应于接收发现信号,UE装置给所述UE装置中的第二调制解调器供电。操作从步骤212进行至步骤214。在步骤214中,UE装置操作第二调制解调器以依据所述第二通信协议以扫描第二频带以寻找来自小覆盖区域基站的信号,或在所述第二频带中将探测信号发射至所述小覆盖区域基站,所述探测信号依据是依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。在一些实施例中,如果UE装置没有附着到小覆盖区域基站,那么小覆盖区域基站不在第二频带中发射,例如,可以节省电量并减少干扰。在一些这样的实施例中,第二频带中的来自UE装置的探测信号唤醒小覆盖区域基站到操作的激活状态。在一些实施例中,UE装置发射的探测信号是发射的接入请求信号,例如,在UE和小覆盖区域基站均已知的空中链路资源组上发射。在一些实施例中,在步骤212之前,UE装置用于与小覆盖区域基站通信的特定的空中链路资源,例如下行和上行信令,提前就在第一频带中,从例如宏小区基站或小覆盖区域基站,被传送给UE装置,并经第一调制解调器被接收。操作从步骤214进行至步骤216。

[0043] 在步骤216中,UE装置操作第二调制解调器以使用第二通信协议与所述小覆盖区域基站传送数据。步骤216可以并且有时确实包含步骤218,在步骤218中,当第一调制解调器用于与宏基站传送数据时,UE装置操作第二调制解调器以与小覆盖区域基站传送数据。例如,在一个实施例中,UE装置的第一调制解调器,例如LTE调制解调器,正在使用LTE协议在第一频带中与宏小区基站传送数据,同时UE装置的第二调制解调器,例如WiFi调制解调器,正在使用802.11协议在第二通信频带中与WiFi接入点传送数据,并且第一通信频带和第二通信频带是不同的非重叠通信频带。在一些实施例中,当第一调制解调器用于接收由多个小覆盖区域基站生成的发现信号时,UE装置可以并且有时确实,操作第二调制解调器与小覆盖区域基站传送数据。

[0044] 操作从步骤216进行至步骤218。在步骤218中,UE装置确定与小覆盖区域基站的通信是否已经终止。UE装置和小覆盖区域基站之间通信的终止可以是由于许多原因中的任何一个,包含:UE装置移动到小覆盖区域基站的覆盖区域之外,UE装置确定要终止通信,例如因缺乏要传送的数据、节省电池电量、和/或由于信道条件的劣化,小覆盖区域基站确定要终止的情况,例如因缺乏要传送的数据、由于负载条件和/或由于信道条件的劣化。

[0045] 如果在步骤220中UE装置确定与小覆盖区域的通信仍然进行,那么操作从步骤220

进行至步骤216，其中第二调制解调器使用第二通信协议与小覆盖区域基站传送附加的数据。然而，如果在步骤220中UE装置确定与小覆盖区域基站的通信已经终止，那么操作从步骤220进行至步骤222，其中UE装置将第二调制解调器断电。操作从步骤222进行至步骤204，其中UE装置使用第一调制解调器监测来自小覆盖区域的发现信号。

[0046] 在各实施例中,作为步骤202中的初始化的一部分,UE装置,例如完全地或部分地,给第一调制解调器通电,并控制第二调制解调器保持断电。在一些实施例中,作为初始化的一部分,在步骤202中,UE装置给第一调制解调器的接收器部分通电,并控制:第一调制解调器的发射器部分、第二调制解调器的接收器部分、和第二调制解调器的发射器部分保持断电。在一些这样的实施例中,当UE装置设法使用宏基站作为附着点的时候,给第一调制解调器的发射器部分通电。

[0047] 在一些实施例中，第一调制解调器经配置以通过第一频带与宏基站进行通信。在一些实施例中，第一频带是经许可的频带，而第二频带是未经许可的频带。在一些实施例中，第一通信协议是蜂窝无线电协议，例如LTE协议。

[0048] 在一些实施例中，第一调制解调器是LTE调制解调器，而第二调制解调器是802.11调制解调器。在一些实施例中，第一调制解调器是LTE调制解调器，而第二调制解调器是蓝牙调制解调器。在一些实施例中，第一调制解调器是LTE调制解调器，第一通信协议是支持对等发现的LTE协议，而由小覆盖区域基站在第一通信频带发射的发现信号是LTE直接发现信号。

[0049] 在各实施例中,第一通信协议是时间同步协议。

[0050] 在一些实施例中,示例性方法还包含UE装置依据第一通信协议使用第一调制解调器在第一频带中发射第二发现信号的步骤。在一些这样的实施例中,第二发现信号包含UE装置的识别信息、第二调制解调器的能力、以及UE装置的QoS需求。

[0051] 图3示出依据各实施例的示例性用户设备(UE)装置300。示例性UE装置300可用作图1中所示的UE装置中的任何一个。示例性UE装置300可以并且有时确实，依据流程200实施方法。

[0052] UE装置200包含经总线309耦合在一起的处理器302和存储器304,各元件(302,304)可以在总线309上交换数据和信息。UE装置300还包含输入/输出模块306,如图所示,输入/输出模块306可以被耦合到处理器302。

[0053] 然而,在一些实施例中,输入/输出模块306位于处理器302的内部。在一些实施例中,输入/输出模块306包含多个调制解调器,其支持不同技术和/或不同频带(调制解调器1 310,调制解调器2 316, ..., 调制解调器N 318)。调制解调器1 310,例如LTE调制解调器,包含耦合到无线通信接收天线324的无线接收器模块1 320和耦合到无线通信发射天线326的无线发射器模块1 322。调制解调器1 310支持第一通信协议,例如,蜂窝无线无线电协议。调制解调器1 310的无线接收器模块1 320经配置以在第一频带中接收通过无线通信链路的输入,而无线发射器模块1 922经配置以在第一频带中通过无线通信链路发射输出。在一些实施例中,第一频带是经许可的频带。在一些实施例中,第一频带是LTE发现频带。在一些实施例中,相同的天线被用于输入和输出无线通信信令二者。

[0054] 调制解调器2 316,例如WiFi调制解调器,包含耦合到无线通信接收天线330的无线接收器模块2 328和耦合到无线通信发射天线334的无线发射器模块2 332。在各实施例

中,调制解调器2 316支持特定的通信协议,例如802.11通信协议。在一些实施例中,调制解调器2 316支持多个相关的通信协议,例如802.11不同变形的一组通信协议,而调制解调器2 316经配置以在特定选择的通信协议下通信。调制解调器2 316的无线接收器模块2 328经配置以在特定频带中接收通过无线通信链路的输入,而无线发射器模块2 332经配置以在特定频带中通过无线通信链路发射输出。在一些实施例中,特定频带是未经许可的频带。在一些实施例中,相同的天线被用于输入和输出无线通信信令二者。

[0055] 调制解调器N 318包含耦合到无线通信接收天线338的无线接收器模块N 336和耦合到无线通信发射天线342的无线发射器模块N 340。在各实施例中,调制解调器N 318支持第N种通信协议,例如蓝牙通信协议。调制解调器N 318的无线接收器模块N 336经配置以在特定频带中接收通过无线通信链路的输入,而无线发射器模块N 340经配置以在特定频带中通过无线通信链路发射输出。在一些实施例中,特定频带是未经许可的频带。在一些实施例中,相同的天线被用于输入和输出无线通信信令二者。

[0056] 在一些实施例中,相同的天线被多个调制解调器使用。在一些实施例中,相同的天线或天线对被多个调制解调器共享,例如被调制解调器2 316和调制解调器318共享。在一些实施例中,相同的天线或天线对在多个调制解调器之间切换,例如,切换到通电的特定调制解调器(316, …, 318)。

[0057] 在各实施例中,在流程200中提到的第一调制解调器是调制解调器1 314;以及在流程200中提到的第二调制解调器是从调制解调器(调制解调器2 316, …, 调制解调器N 318)中选择的一个调制解调器,并且在流程200中提到的第二频带是与选择的调制解调器相对应的特定频带。在各实施例中,第一调制解调器314可以是并且有时是,经配置以操作在第一频带中,所述第一频带是宏小区频带,而其它调制解调器(调制解调器2 316, …, 调制解调器N 318)中的一个可以是并且有时是,经配置以操作在不同的频带中,例如,与特定的小覆盖区域基站对应的不同的非重叠频带。在一些实施例中,每个调制解调器(调制解调器1 314, 调制解调器2, …, 调制解调器N)对应于不同的频带,例如,不同的非重叠频带。在一些实施例中,调制解调器1 314可以是并且有时是,经配置以在不同的时间操作在不同的频带中,例如,在例如发现期间的某些时间期间在LTE宏小区频带中,在其它时间期间在LTE毫微微小区频带中,其它时间例如为与LTE毫微微小区基站通信并传送用户数据信号时。

[0058] 在一些实施例中,输入/输出模块306还包含用于通过有线和/或光链路接收输入的有线和/或光接收器模块312,以及用于通过有线和/或光链路发射输出信号的有线和/或光发射器模块314。存储器304包含程序311,以及数据/信息313。

[0059] 在一些实施例中,处理器302经配置以:操作第一调制解调器以经由第一频带接收来自小覆盖区域基站的发现信号,所述发现信号依据是依据第一通信协议;响应于接收所述发现信号,向所述UE装置中的第二调制解调器供电;以及依据第二通信协议操作所述第二调制解调器以依据扫描第二频带以寻找来自所述小覆盖区域基站的信号,或者在所述第二频带中将探测信号发射至所述小覆盖区域基站,所述探测信号依据是依据所述第二通信协议,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。

[0060] 在一个示例性实施例中,第一调制解调器是LTE调制解调器;小覆盖区域基站是WiFi接入点或蓝牙接入点;第一通信协议是LTE协议,例如,支持对等发现的LTE协议;发现信号是LTE直接发现信号;以及第二调制解调器是802.11调制解调器或蓝牙调制解调器中

的一个。

[0061] 在一些实施例中,所述第一调制解调器经配置以通过第一频带与宏基站通信。在一些这样的实施例中,处理器302还经配置以:当所述第一调制解调器用于与所述宏基站传送数据时,操作第二调制解调器以与所述小覆盖区域基站传送数据。在一些实施例中,第一频带是经许可的频带,而第二频带是未经许可的频带。在一些实施例中,第一通信协议是蜂窝无线无线电协议。

[0062] 在一些实施例中,处理器302经配置以依据第一通信协议使用第一调制解调器在第一频带中发射第二发现信号。在一些这样的实施例中,第二发现信号包含所述UE装置的识别信息、所述第二调制解调器的能力信息、以及所述UE装置的QoS需求。

[0063] 图4是模块组合件400,可以且在一些实施例中是,用在图3所示的UE装置300中。模块组合件400可以在图3的UE装置300的处理器302内的硬件中实施,例如,作为单独电路。组件400中的模块可以并且在一些实施例中是,完全在处理器302内的硬件中实施,例如作为单独电路。在其它实施例中,某些模块被实施为例如处理器302内的电路,而其它模块被实施为例如在处理器外部且与处理器连接的电路。应当明白,在处理器上的模块和/或与在处理器外部的一些模块的集成水平可以是一种设计选择。在一些但不必所有实施例中,一些模块被实施在处理器302中,而其它模块被实施在处理器中和/或处理器302的外部。

[0064] 可选地,不是被实施为电路,所有或一些模块被实施为软件并存储在UE装置300的存储器304中,使得模块控制UE装置300的操作以实施与模块被处理器、例如处理器302执行时的模块对应的功能。在一些这样的实施例中,模块组合件400被包含在图3的UE装置300的存储器304的程序311中。在另外其它的实施例中,各模块被实施为硬件和软件的组合,例如,采用传感器或在处理器外部的另一电路来给处理器302提供输入,然后在软件控制下处理器302操作以执行模块功能的一部分。

[0065] 虽然在图3示出为单个处理器,例如计算机,应当明白,处理器302可以被实施为一或多个处理器,例如多个计算机。

[0066] 当在软件中实施的时候,模块包含代码,当由处理器302执行时,代码配置处理器302以实施与模块对应的功能。在模块组合件400被存储在存储器304的实施例中,存储器304是包括计算机可读媒体的计算机程序产品,计算机可读媒体包括代码,例如用于每一模块的单独代码,使至少一台计算机,例如处理器302,实施模块对应的功能。

[0067] 可以使用完全基于硬件或完全基于软件的模块。然而,应当明白,软件和硬件的任何组合,例如,电路实施的模块可以用于实施功能。应当明白,图4中所示的模块控制和/或配置UE装置300或其中的元件,例如处理器302,以执行图2的方法流程200所示的相应步骤的功能。

[0068] 模块组合件400包含对应于图2所示的方法的各步骤的模块。执行或控制处理器302来执行图2所示的相对应的步骤的图4中的模块,是用以4开始的数字来识别的,而不是用以2开始的数字识别。例如,模块404对应于步骤204并负责执行相关于步骤204所描述的操作。

[0069] 模块组合件400包含:模块402,其配置成用于初始化UE装置;模块404,其配置成用于使用第一调制解调器监测来自小覆盖区域基站的发现信号。模块404包含模块406,所述模块406配置成在UE装置内的第一调制解调器处通过第一频带接收来自小覆盖区域基站的

发现信号,所述发现信号是依据第一通信协议。

[0070] 模块组合件400还包含:模块408,其配置成基于所接收的发现信号识别发射发现信号的小覆盖区域基站所使用的第二通信协议和第二通信频带;模块410,其配置成用于确定UE装置是否支持使用所识别的第二通信协议在所识别的第二通信频带内的通信,以及所述UE装置是否期望附接到小覆盖区域基站。模块组合件400还包含:模块412,其配置成用于响应于接收所述发现信号在所述UE装置中向第二调制解调器供电;模块414,其配置成用于依据第二通信协议操作第二调制解调器以扫描第二频带以寻找来自所述第二频带内的所述小覆盖区域基站的信号,或依据所述第二通信协议向所述小覆盖区域基站发射探测信号,所述第二通信协议不同于所述第一通信协议。模块组合件400还包含模块416,其配置成使用第二通信协议操作第二调制解调器以与所述第二小覆盖区域基站传送数据。模块416包含模块418,其配置成当第一调制解调器用于与宏基站传送数据时,操作第二调制解调器以与小覆盖区域基站传送数据。

[0071] 模块组合件400还包含模块420,其配置成确定与小覆盖区域基站的通信是否已被终止;以及模块422,其配置成响应于确定和小覆盖区域基站的通信已被终止,关闭第二调制解调器。

[0072] 在一些实施例中,模块组合件400进一步包含模块424,其配置成按照第一通信协议使用在第一频带中的第一调制解调器发射第二发现信号。在一些这样的实施例中,第二发现信号包含UE装置的识别信息、第二调制解调器的性能以及UE装置的QoS要求。

[0073] 在一些实施例中,第一调制解调器配置成用于通过第一频带与宏基站进行通信。在一些实施例中,所述第一频带是经许可的频带;而所述第二频带是未经许可的频带。在各种实施例中,第一协议是蜂窝无线无线电协议。在各种实施例中,第一通信协议是时间同步协议。

[0074] 图5包括图5A和图5B的组合,其为根据各种实施例操作第一基站的示例性方法的流程500。在各种实施例中,第一基站是小覆盖区域基站。第一基站,例如是毫微微基站、微微小区基站、微基站,WiFi接入点以及蓝牙接入点之一。操作从步骤502开始,其中第一基站,例如小覆盖区域基站,被通电并初始化。在各种实施例中,作为初始化的一部分,第一基站通电接收器模块,例如第一基站的第一调制解调器中的接收器模块。在一些这样的实施例中,作为初始化的一部分,第一基站控制发射器模块、例如第一基站的第一调制解调器中发射器模块以断电。在一些实施例中,作为初始化的一部分,第一基站控制第一基站被置于低功率操作模式。操作从步骤502进行至步骤504。在步骤504中,第一基站监测第二基站所用的第一频带,以检测UE装置利用第一频带发射的信号。UE装置发射的信号是,例如,发现信号,其包含UE装置的识别信息。在一些实施例中,第二基站是宏小区基站,第一基站位于其小区中。在一些实施例中,第一频带是第二基站、例如宏基站所用的频带,但第一基站不将其用于发射用户数据,例如流量数据信号。步骤504被持续执行。在一些实施例中,在低功率操作模式下执行步骤504的监测,其中第一基站控制第一基站中的发射器模块、例如第一调制解调器中的发射器模块以断电。

[0075] 步骤504可以并且有时包含步骤506,其中第一基站检测UE装置在第一频带发射的信号。在一些实施例中,第一频带是宏频带。在一些这样的实施例中,第一频带是宏上行链路频带。

[0076] 在一些实施例中,操作从步骤506进行至步骤508。在其它实施例中,操作从步骤506进行至步骤510。

[0077] 返回步骤508,在步骤508中,为了响应检测UE装置在第一频带中发射的信号,第一基站从第一基站中的发射器模块断电的低功率操作模式切换到接收器模块与发射器模块均通电的高功率操作模式。操作从步骤508进行至步骤510。

[0078] 在步骤510中,第一基站响应于检测UE装置在第一频带中发射的信号,将关于第一基站的信息发射到UE装置。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第一基站识别信息。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第一基站发射信息(包含用户数据,例如流量数据)所用的通信协议的识别信息。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第一基站发射信息(包含用户数据,例如流量数据)所用的频带的识别信息。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含指示可用于访问第一基站的通信资源的信息,例如频率和/或时间段。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含授权和验证的信息,例如加密密钥。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第二频带以及第二通信协议的信息。在一些这样的实施例中,第二频带被第一基站用于发射或接收用户数据。在各种实施例中,步骤510包含步骤512和步骤514中之一。

[0079] 在步骤512中,第一基站发射信号给第二基站,请求所述第二基站发射关于第一基站的信息到UE装置。因而,在一些实施例中,关于第一基站的信息通过第二基站、例如宏小区基站传送给UE装置,以响应第一基站发射的请求。在一些实施例中,发射给第二基站的信号包含信息,所述信息中包含的、与所述UE装置相对应的识别符以单播消息的方式从所述第二基站、例如宏小区基站被发射到UE装置。在步骤514中,第一基站以第一基站不用来发射或接收用户数据的频带将关于第一基站的信息发射到UE装置。在一些实施例中,第一基站不用来发射或接收用户数据的频带是第二基站所用的下行链路频带,例如宏小区下行链路频带。因此,在一些实施例中,第一基站、例如小覆盖区域基站利用宏小区下行链路频带发射关于第一基站的信息,例如所述信息使得UE装置可以配置其自身并利用频带和/或第一基站用于发射用户数据、例如流量数据而使用的特定技术调制解调器与第一基站通信。在其它一些实施例中,第一频带是第二基站所用的上行链路频带。

[0080] 在一些实施例中,操作从步骤510开始,经由连接节点A 516,进行到步骤520。

[0081] 在一些其它实施例中,操作从步骤510开始,经由连接节点B 518,进行到步骤532。

[0082] 在一些实施例中,例如,在第一基站是利用相同技术类型的调制解调器作为宏基站的小覆盖区域基站的一些实施例中,示例性方法包含步骤520,522,524,526,528以及530。例如,第一基站是LTE毫微微基站,而第一基站位于其宏小区中的宏基站是LTE宏基站,且毫微微小区与宏小区使用例如关于与UE装置之间发射信令的不同频带。

[0083] 在一些实施例中,例如,在其中第一基站是包含两种不同技术类型调制解调器的小覆盖区域基站的一些实施例中,所述示例性方法包含步骤532,534,536,538,540,542,544以及546。例如,第一基站是位于LTE宏小区基站的覆盖区域内的WiFi接入点,并且,第一基站包含用于将发现信号传送到UE装置和/或检测UE装置在第一通信频带中发射的信号的LTE调制解调器,以及用于在第二通信频带中发射信号(包含用户数据,例如流量数据等)的802.11WiFi调制解调器。在另外一个示例中,第一基站是位于LTE宏小区基站覆盖区域内的蓝牙接入点,并且第一基站包含用于将发现信号传送到UE装置和/或检测UE装置在第一通

信频带中发射的信号的LTE调制解调器,以及用于在第二通信频带中发射信号(包含用户数据,例如流量数据等)的蓝牙调制解调器。在另一个示例中,第一基站是位于LTE宏小区基站覆盖区域内的毫微微基站,并且第一基站包含用于在第一通信频带中进行发现的LTE调制解调器,以及用于在第二通信频带中发射信号(包含用户数据,例如流量数据等)的CDMA调制解调器。

[0084] 返回步骤520,在步骤520中,第一基站复位了第一基站的第一调制解调器的频率设定。例如,第一基站(例如,LTE毫微微小区基站)将LTE调制解调器的频率设定,从宏基站用于宏通信的频率设定,复位到第一基站用于毫微微小区通信、包含毫微微小区流量信令的频率设定。操作从步骤520进行至步骤522。

[0085] 在步骤522中,第一基站使用第一调制解调器与UE装置通信。操作从步骤522进行至步骤524。在步骤524中,第一基站确定与UE装置的通信是否已经被终止。如果与UE装置的通信还没有被终止,那么操作从步骤524进行到步骤522,用于使用第一调制解调器与UE装置进行附加的通信。然而,例如由于许多可能原因中的任何一个,如果与UE装置的通信已经被终止,那么操作从步骤524进行至步骤526。一些示例性的终止原因包含:UE装置移动到第一基站的覆盖区域之外,UE装置和第一基站之间的信道条件劣化,UE装置和/或第一基站没有要传送的附加流量数据,UE装置希望节省剩余电池电量,以及第一基站负载较重。在步骤526中,第一基站确定第一基站是否正与其它UE装置通信。如果步骤526确定第一基站正与其它UE装置通信,那么操作从步骤526进行至步骤528,其中第一基站继续保持第一调制解调器的发射器模块通电。操作从步骤528进行至步骤526的输入。如果步骤526确定第一基站没有与其它UE装置通信,那么操作从步骤526进行至步骤530,其中第一基站将第一调制解调器的发射器模块断电。

[0086] 返回步骤532,在步骤532中第一基站切断第一基站中的发射器模块,例如第一基站的第一调制解调器中的发射器模块。操作从步骤532进行至步骤534。在步骤534中,第一基站确定所述第一基站中的第二调制解调器是否通电。如果步骤534确定第二调制解调器没有通电,那么操作从步骤534进行至步骤536;否则,操作从步骤534进行至步骤538。返回步骤536,在步骤536中第一基站给第二调制解调器通电。操作从步骤536进行至步骤538。

[0087] 在步骤538中,第一基站使用所述第二调制解调器与UE装置通信。操作从步骤538进行至步骤540。在步骤540中,第一基站确定与UE装置的通信是否已经被终止。如果与UE装置的通信还没有被终止,那么操作从步骤540进行到步骤538,用于使用第二调制解调器与UE装置进行附加的通信。然而,例如由于许多可能原因中的任何一个,如果与UE装置的通信已经被终止,那么操作从步骤540进行至步骤542。一些示例性的终止原因包含:UE装置移动到第一基站的覆盖区域之外,UE装置和第一基站之间的信道条件劣化,UE装置和/或第一基站没有要传送的附加流量数据,UE装置希望节省剩余电池电量,以及第一基站负载很重。在步骤542中,第一基站确定第一基站是否正使用第二调制解调器与其它UE装置通信。如果步骤526确定第一基站正使用第二调制解调器与其它UE装置通信,那么操作从步骤542进行至步骤544,其中第一基站继续保持第二调制解调器通电。操作从步骤544进行至步骤542的输入。如果步骤542确定第一基站没有使用第二调制解调器与其它UE装置通信,那么操作从步骤542进行至步骤546,其中第一基站将第二调制解调器断电。

[0088] 在一些实施例中,步骤504可以连续执行。在一些其它实施例中,步骤506周期性地

执行。

[0089] 图6是依据各示例性实施例的示例性的第一基站600(例如小覆盖区域基站)的图。在一些实施例中,第一基站600是小覆盖区域基站,并且是毫微微基站、微微基站、微基站、WiFi接入点以及蓝牙接入点中的一个。示例性的第一基站400是,例如图1的系统100的小覆盖区域基站(106、108、110、112、114、116、118、120、122)中的一个。示例性的第一基站600可以并且有时确实,依据图5的流程500实施方法。

[0090] 第一基站600包含经总线609耦合在一起的处理器602和存储器604,各元件(602,604)可以在总线609上交换数据和信息。第一基站600还包含输入/输出模块606,如图所示,输入/输出模块606可以被耦合到处理器602。

[0091] 然而,在一些实施例中,输入/输出模块606位于处理器602的内部。输入/输出模块606包含第一调制解调器,即调制解调器1 610,例如LTE调制解调器。在一些实施例中,输入/输出模块606还包含第二调制解调器,即调制解调器2 616,例如802.11WiFi调制解调器和蓝牙调制解调器中的一个。在另一实例中,调制解调器1 610是LTE调制解调器,而调制解调器2 612是CDMA调制解调器。

[0092] 调制解调器1 610包含耦合到无线通信接收天线624的无线接收器模块620和耦合到无线通信发射天线626的无线发射器模块622。调制解调器1 610支持第一通信协议,例如,蜂窝无线无线电协议。调制解调器1 610的无线接收器模块620经配置以使用第一通信协议接收无线信号并处理接收的无线信号,而无线发射器模块622经配置以使用第一通信协议生成并发射无线信号。在一个实例中,调制解调器1 610所使用的通信协议是LTE协议。在一些实施例中,调制解调器1 610经配置以操作在第一频带、例如许可的蜂窝通信频带中。在一些实施例中,调制解调器1 610可以是并且有时是,经配置以在不同的时间操作在不同的频带中,例如某些时间期间在宏蜂窝频带中,而其它时间期间在毫微微蜂窝频带中。在各实施例中,调制解调器1 406使用一或多个许可的频带进行操作。在一些实施例中,相同的天线被用于输入和输出无线通信信令二者。

[0093] 调制解调器2 616包含耦合到无线通信接收天线630的无线接收器模块628和耦合到无线通信发射天线634的无线发射器模块632。在各实施例中,调制解调器2 616支持第二通信协议,例如802.11通信协议或WiFi通信协议。在另一实例中,模块2 616支持的第二通信协议是CDMA协议。调制解调器2 616的无线接收器模块2 628经配置以在第二频带中接收通过无线通信链路的输入,而无线发射器模块2 632经配置以在第二频带中通过无线通信链路发射输出。在一些实施例中,第二频带是未经许可的频带。在一些其它实施例中,第二频带是经许可的频带。

[0094] 输入/输出模块606还包含用于通过有线和/或光链路接收输入的有线和/或光接收器模块612,以及用于通过有线和/或光链路发射输出的有线和/或光发射器模块614。有线和/或光接收器模块612和有线和/或光发射器模块614经链路642耦合到其它节点和/或回程链路,和/或到因特网。存储器604包含程序611,以及数据/信息613。

[0095] 在各实施例中,处理器602经配置以:监测第二基站所使用的第一频带,以检测UE装置在所述第一频带中发射的信号。以及响应于在所述第一频带中检测由UE装置发射的信号,将关于所述第一基站的信息传送给所述UE。在一些这样的实施例中,第一频带是所述第二基站使用的、但不是所述第一基站使用以传送用户数据的频带。在各实施例中,处理器

602经配置以检测UE装置在第一频带中发射的信号。

[0096] 在一些实施例中,所述关于所述第一基站的信息包含第一基站识别信息。在一些这样的实施例中,所述关于所述第一基站的信息还包含指示通信资源的信息,例如频率和/或时隙,所述通信资源可用于接入所述第一基站。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含识别特定通信技术的信息,所述通信技术例如为LTE,WiFi等等。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含识别特定通信协议的信息。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含识别用于第一基站和UE装置之间信令的通信频带的信息,通信频带例如第二通信频带,所述信令包含用户数据,例如流量数据信号。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含关于授权和验证的信息,例如加密密钥。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第二频带和第二通信协议的信息。在一些这样的实施例中,第二频带被第一基站用于发射或接收用户数据。

[0097] 在各实施例中,作为经配置以将关于所述第一基站的信息传送给所述UE装置的一部分,处理器602经配置以发射信号到所述第二基站以使所述第二基站发射所述信息到所述UE装置。在一些这样的实施例中,所述发射给所述第二基站的信号包含对应于所述UE装置的UE装置标识符的信息,所述UE装置标识符经单播发射从所述第二基站发射至所述UE装置。

[0098] 在各实施例中,作为经配置以将关于所述第一基站的信息传送给所述UE装置的一部分,处理器602经配置以在不被所述第一基站用来发射或接收用户数据的频带中发射所述信息给所述UE装置。在一些这样的实施例中,所述频带是第二基站所使用的频带。在一些这样的实施例中,所述第一频带是所述第二基站所使用的下行链路频带。

[0099] 在各实施例中,处理器602经配置以:在低功率操作模式期间执行所述监测,所述第一(毫微微)基站在低功率操作模式中控制所述第一基站中的发射器模块断电;且处理器602经配置以响应于在所述第一频带中检测到所述UE装置发射的信号,从所述低功率操作模式切换到高功率操作模式,所述第一基站在高功率操作模式中给接收器模块和发射器模块均供电。

[0100] 在一些实施例中,第一基站是WiFi接入点。在一些其它实施例中,第一基站是蓝牙接入点。

[0101] 在一些其它实施例中,第一基站是毫微微基站、微微基站和微基站中的一个。在一些这样的实施例中,第一基站,例如毫微微小区基站,使用与第二基站(例如宏小区基站,第一基站位于第二基站的小区内)相同的通信协议,例如宏小区和毫微微小区均使用LTE但使用不同的用于信号的通信频带,所述信号包含用户数据,例如流量数据信号。在一些其它的这样的实施例中,第一基站,例如毫微微小区基站,使用与第二基站(例如宏小区基站,第一基站位于第二基站的小区内)不同的通信协议,例如毫微微小区使用CDMA,而宏小区使用LTE。

[0102] 在一些实施例中,处理器602经配置以复位第一基站中的第一调制解调器的频率设定,例如以便第一基站可以使用第一调制解调器与UE装置在不同于所述第一频带的第二频带中通信。在一些实施例中,处理器602经配置以使用第一调制解调器与UE装置在第二通信频带中通信。在一些实施例中,处理器602经配置以确定与UE装置的通信是否已经终止。在一些这样的实施例中,如果确定与UE装置的通信没有被终止,处理器602经配置以使用第

二通信频带经第一调制解调器与UE装置执行附加的通信。在各实施例中,处理器602经配置以确定第一基站是否正使用第一调制解调器和第二通信频带与其它UE装置通信。在一些实施例中,如果确定第一基站正与至少一个UE装置通信,处理器602经配置以保持第一调制解调器的发射器模块通电。在一些实施例中,如果确定第一基站不再经第一调制解调器与任何UE装置在第二通信频带中通信,处理器602经配置以将第一调制解调器的发射器模块断电。

[0103] 在一些实施例中,例如由于第一基站打算使用第一基站中的第二调制解调器与UE装置通信,处理器602经配置以切断第一基站中的发射器模块,例如第一基站的第一调制解调器中的发射器模块。在一些实施例中,处理器602经配置以确定所述第一基站中的第二调制解调器是否通电。在一些实施例中,当确定第二调制解调器没有通电,并且第一基站打算与UE装置通信以及所述通信包含传送用户数据,例如流量数据,处理器602经配置以给第二调制解调器通电。

[0104] 在各实施例中,处理器602经配置以使用所述第二调制解调器与所述UE装置通信,例如使用不同于第一通信频带的第二通信频带。在一些实施例中,处理器602经配置以确定与UE装置的通信是否已经终止。在一些这样的实施例中,如果确定与UE装置的通信没有被终止,处理器602经配置以使用第二调制解调器与UE装置执行附加的通信。在一些实施例中,如果确定第一基站与UE装置之间的通信已经终止,处理器602经配置以确定第一基站是否正使用第二调制解调器与其它UE装置通信。在一些实施例中,当确定至少一个UE装置仍然使用第二调制解调器与第一基站通信,处理器602经配置以保持第二调制解调器通电。在一些实施例中,当确定没有UE装置仍然使用第二调制解调器与第一基站通信,处理器602经配置以将第二调制解调器断电。

[0105] 包括图7A和图7B组合的图7是模块组合件700,其可以并且在一些实施例中是,用在图6所示的第一基站600中。模块组合件700可以在图6的基站600的处理器602内的硬件中实施,例如,作为单独电路。组件700中的模块可以并且在一些实施例中是,完全在处理器602内的硬件中实施,例如作为单独电路。在其它实施例中,某些模块被实施为例如处理器602内的电路,而其它模块被实施为例如在处理器外部且与处理器连接的电路。应当明白,在处理器上的模块和/或与在处理器外部的一些模块的集成水平可以是一种设计选择。可选地,不是被实施为电路,所有或一些模块被实施为软件并存储在第一基站600的存储器604中,当模块被处理器、例如处理器602执行时,模块控制基站600的操作以实施与模块对应的功能。在一些这样的实施例中,模块组合件600被包含在图6的第一基站600的存储器604的程序611中。在另外其它的实施例中,各模块被实施为硬件和软件的组合,例如,采用传感器或在处理器外部的另一电路来给处理器602提供输入,然后在软件控制下处理器602操作以执行模块功能的一部分。

[0106] 虽然在图6示出为单个处理器,例如计算机,应当明白,处理器602可以被实施为一或多个处理器,例如多个计算机。

[0107] 当在软件中实施的时候,模块包含代码,当所述代码由处理器602执行时,配置处理器602以实施与模块对应的功能。在模块组合件700被存储在存储器604的实施例中,存储器604是包括计算机可读媒体的计算机程序产品,计算机可读媒体包括代码,例如用于每一模块的单独代码,使至少一台计算机,例如处理器602,实施模块对应的功能。

[0108] 可以使用完全基于硬件或完全基于软件的模块。然而,应当明白,软件和硬件的任何组合,例如,电路实施的模块可以用于实施功能。应当明白,图7中所示的模块控制和/或配置第一基站600或其中的元件,例如处理器602,以执行图5的方法流程500所示的相应步骤的功能。

[0109] 模块组合件700包含对应于图5所示的方法的各步骤的模块。执行或控制处理器602以执行图5所示的相应步骤的图7中的模块,是用7开头的数字而不是5开头的数字标识。例如,示例模块704对应于步骤504并且负责执行关于步骤504所描述的操作。

[0110] 如图7所示,模块组合件700包括部分A 701和部分B 703的组合,所述模块组合件包含模块702和模块704,所述模块702被配置成初始化所述第一基站,所述模块704被配置成监测第二基站使用的第一频带以检测用户设备(UE)装置在第一频带中发射的信号。模块704包含被配置成检测UE装置在第一频带中发射的信号的模块。模块组合件700还包含模块708以及模块710,所述模块708被配置成响应于检测到UE装置在第一频带中发射的信号,从低功率操作模式切换到较高功率操作模式,其中在所述低功率操作模式中第一基站的发射器模块被断电,在所述较高功率操作模式中接收器模块和发射器模块两者都通电,所述模块710被配置成响应于检测到UE装置在第一频带中发射的信号,向所述UE装置传送关于第一基站的信息。在一些实施例中,模块710包含模块712或者模块714,所述模块712被配置成向第二基站发射信号来请求所述第二基站向UE装置发射关于第一基站的信息,所述模块714被配置成在第一基站没有用来发射或接收用户数据的频带中向所述UE装置发射关于第一基站的信息。

[0111] 在各实施例中,例如宏蜂窝通信频带的第一通信频带被第一基站用来传送关于第一基站的信息。在一些实施例中,传送的发现信息包含识别例如毫微微小区通信频带的第二通信频带的信息,以用于与UE装置传送用户数据,例如流量数据。

[0112] 在一些实施例中,第一频带是由例如宏基站的第二基站所使用的宏频带。在一些这样的实施例中,第一频带是宏上行链路频带。在一些实施例中,第一频带是所述第二基站使用的、但不是所述第一基站用来传送用户数据的频带。

[0113] 在一些实施例中,所述由模块710传送的关于所述第一基站的信息包含第一基站标识信息。在一些这样的实施例中,所述关于所述第一基站的信息还包含指示通信资源的信息,通信资源例如频率和/或时隙,通信资源可以用于接入所述第一基站。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含关于授权和验证的信息,如加密密钥。在一些实施例中,关于第一基站的信息包含第二频带和第二通信协议的信息。在一些这样的实施例中,第二频带被第一基站用来发射或接收用户数据。在一些实施例中,模块512发射到所述第二基站的所述信号包含指示对应于所述UE装置的UE装置标识符的信息,所述标识符经单播发射从所述第二基站发射至所述UE装置。

[0114] 在一些实施例中,所述第一频带是由所述第二基站使用的下行链路频带。在一些其它的实施例中,所述第一频带是由所述第二基站使用的上行链路频带。

[0115] 在一些实施例中,模块704在低功率操作模式期间执行监控,在所述低功率操作模式中所述第一基站控制所述第一基站中的发射器模块断电。

[0116] 在各实施例中,所述第一基站是小覆盖区域基站。在一些实施例中,所述第一基站是WiFi接入点。在一些实施例中,所述第一基站是蓝牙接入点。在一些实施例中,所述第一

基站是毫微微基站、微微基站和微基站中的一个。

[0117] 在一些实施例中,例如,在第一基站600使用调制解调器1 610在宏小区通信频带中以及在例如毫微微小区通信频带的小覆盖区域中在不同时间通信的一些实施例中,模块组合件700包含模块720、722、724、725、726、728、以及730的一或多个或全部。因此,在一些实施例中,模块组合件700包含模块720,其配置成在第一基站复位第一调制解调器的频率设定,例如,从第一频带到第二频带;模块722,其配置成使用第一调制解调器与所述UE装置通信,例如,使用第二频带;模块724,其配置成确定与UE装置的通信是否已被终止;模块725,其配置成当确定与UE装置的通信还没有被终止时,通过第一调制解调器控制第一基站以继续与UE装置通信;模块726,其配置成通过第一调制解调器确定第一基站是否与其它UE装置通信;模块728,其配置成如果确定第一基站通过第一调制解调器与其它UE装置通信,那么控制第一基站以保持第一调制解调器通电;以及模块730,其配置成如果确定第一基站已经终止通过第一调制解调器与UE装置通信且不与其它UE装置通信,那么控制第一基站以关闭第一调制解调器的发射器模块。

[0118] 在各种实施例中,第一基站使用第一通信频带、例如宏蜂窝通信频带传送关于第一基站的信息。在一些实施例中的所传送的发现信息包含识别第二通信频带的信息,所述第二通信频带例如,用于与UE装置传送用户数据(例如使用的流量数据)的毫微微小区通信频带。

[0119] 在一些实施例中,例如,在第一基站600使用调制解调器1610(比如,LTE调制解调器)和调制解调器2 616(比如,WiFi调制解调器或蓝牙调制解调器或CDMA调制解调器)的一些实施例中,模块组合件700包含模块732、734、736、738、740、741、742、744以及746的一或多个或全部。因此,在一些实施例中,模块组合件700包含模块732,其配置成在第一基站关闭所述发射器模块,例如,在第一调制解调器中的发射器模块;模块734,其配置成确定在第一基站中的第二调制解调器是否通电;模块736,其配置成通电在第一基站中的第二调制解调器,例如以支持在第一基站和UE装置之间的通信,所述通信包含用户数据信号,例如,流量数据信号,以及模块738,其配置成使用第二调制解调器与所述UE装置通信;模块740,其配置成确定与所述UE装置的通信是否已被终止。模块741,其配置成当确定与UE装置的通信还没有终止时,通过第二调制解调器控制第一基站以继续与UE装置通信;模块742,其配置成通过第二调制解调器确定第一基站是否与其它UE装置通信;模块744,其配置成如果确定第一基站通过第二调制解调器与任意UE装置通信,那么控制第一基站以保持第二调制解调器通电;以及模块746,其配置成如果确定第一基站已经终止通过第二调制解调器与UE装置通信且不与其它UE装置通信,那么控制第一基站以断电第二模块。

[0120] 图8示出根据各种实施例所述的示例性小覆盖区域基站发射的发现信号800。示例性信号800是例如发现信号,其通过图2的流程200的步骤206中的UE装置的第一调制解调器接收。在一些实施例中,发现信号800是具有在不同字段中传送不同信息的多个字段的消息。示例性发现信号800包含小覆盖区域基站识别信息802,例如诸如WiFi AP的SSID、毫微微小区的小区ID等小覆盖区域基站识别符,以及小覆盖区域基站类型信息804,例如,识别小覆盖区域基站的类型为下列之一的信息:毫微微基站、微微基站、微基站、WiFi AP,或蓝牙AP,通信频带信息806,例如,识别所述小覆盖区域基站使用的一或多个频带的信息,例如, WiFi频带、和/或与所述小覆盖区域基站相对应的载波信息,例如,毫微微小区载波。示

例性发现信号800进一步包含通信协议信息808,例如,识别协议的信息,小覆盖区域基站使用所述协议用于在信息806所识别的通信频带中通信,所述协议例如为LTE协议、802.11协议或蓝牙协议。示例性信号800进一步包含系统信息810,其包含访问信息。系统信息810包含,例如,任何下列之一:秘钥信息、识别空中链路资源结构的信息,其包含用于访问小覆盖区域基站的特定空中链路资源、传送系统参数的信息,例如,主信息块(MIB)和系统信息块(SIB)信息。示例性信号800进一步包含附加信息812。

[0121] 在另一实例中,发现信号800在流程500的步骤514通过第一基站发射,所述第一基站是一小覆盖区域基站。

[0122] 图9根据各实施例示出示例性UE装置的发现信号900。示例性发现信号900是,例如,在图5流程500的步骤506中通过第一基站被检测到的信号,所述第一基站是一小覆盖区域基站。在一些实施例中,发现信号900是具有多个字段在不同字段中传送差异信息的消息。示例性发现信号900包含UE装置识别信息902,例如,缩短的临时移动用户ID(S-TMSI),UE装置性能信息904,例如,识别所述UE装置支持的调制解调器的信息,例如,识别UE装置包含用于长期演进(LTE)、WiFi和蓝牙的调制解调器的信息,网络标识码906,例如,公众陆地移动网络(PLMN)识别符,以及识别装置908所需的服务质量(QoS)的类型或等级的信息。示例性信号900进一步包含附加信息910。

[0123] 图10根据各种实施例示出示例性请求信号1000,其从小覆盖区域基站发至宏基站。示例性请求信号1000是,例如,在图5的流程500的步骤512中通过例如小覆盖区域基站的第一基站,发射到例如宏基站的第二基站的信号。在一些实施例中,示例性请求信号1000是具有在不同字段中传送不同信息的多个字段的消息。示例性请求信号1000包含源信息1002,例如,识别发射信号1000的小覆盖区域基站的信息,目的地信息1004,例如,识别所述信号所指向的宏基站的信息,信息1006,其请求宏基站发射关于小覆盖区域基站的信息至UE装置,以及UE识别符1008,其识别关于小覆盖区域基站的信息所发射至的特定UE装置。示例性信号1000进一步包含附加信息1012。

[0124] 图11示出了根据示例性实施例的向UE装置发射的示例性小覆盖区域基站信息信号1100,所述信号包含关于例如WiFi AP的小覆盖区域基站的信息。示例性信号1100包含源信息1102,例如,识别宏基站或发射信号1102的小覆盖区域基站的信息;目的地信息1104,例如,识别所传送的小覆盖区域基站信息将被传送到的UE设备的信息;传送被接入点1106使用的频带的信息,例如,识别WiFi频带的信息;传送AP 1108的SSID的信息;以及密钥信息1110,例如,WiFi保护接入(WPA)密钥。示例性信号1100还包含附加信息1112。在一些实施例中,例如,在小覆盖区域基站发射信号1100的一些实施例中,信号1100包含识别中间结点的中间目的地信息1103,通过所述中间结点,关于小覆盖区域基站的信息将被转发,所述信息例如为识别小覆盖区域基站所位于的宏基站的信息。在一个示例性实施例中,信号1100是响应所接收的请求信号1000由宏基站生成并发射的信号,所述请求信号1000通过图5中的流程500的步骤512中的小覆盖区域基站发射。在另一示例性实施例中,信号1110是由小覆盖区域基站生成并在图5中的流程500的步骤514中被发射。

[0125] 图12示出了根据示例性实施例的向UE装置发射的示例性小覆盖区域基站信息信号1200,所述信号包含关于例如毫微微BS的小覆盖区域基站的信息。示例性信号1200包含源信息1202,例如,识别宏基站或发射信号1200的小覆盖区域基站的信息;目的地信息

1204,例如,识别所传送的小覆盖区域基站信息将被传送到的UE装置的信息;传送小覆盖区域基站的载波信息的信息1206,例如,毫微微基站的载波信息;传送小覆盖区域基站的小区ID的信息1208,例如,毫微微BS的小区ID;以及系统信息1210,例如,与小覆盖区域BS相对应的MIB和SIB信息。在一些实施例中,例如,在小覆盖区域基站发射信号1200的一些实施例中,信号1200包含识别中间结点的中间目的地信息1203,通过所述中间结点,关于小覆盖区域基站的信息将被转发,所述信息例如识别小覆盖区域基站所位于的宏基站的信息。在一个示例性实施例中,信号1200是响应所接收的请求信号1000而由宏基站生成并发射的信号,所述请求信号1000通过图5中的流程500的步骤512中的小覆盖区域基站发射。在另一示例性实施例中,信号1210是由小覆盖区域基站生成并在图5中的流程500的步骤514中被发射。

[0126] 图13的图示1300示出了根据示例性实施例操作小覆盖区域基站1302的示例。

[0127] 示例性小覆盖区域基站1302是,例如,依据图5中的流程500实施方法的第一基站和/或依据图7的第一基站700被实施的基站。示例性无线通信系统包含宏小区基站1348;小覆盖区域基站1302,例如,位于与宏BS 1348相对应的宏小区内的WiFi接入点;以及用户设备(UE)装置1303,例如,诸如智能手机的移动无线终端。小覆盖区域基站1302包含处理器1304,存储器1306,第一调制解调器——调制解调器1 1308(其为LTE调制解调器),以及第二调制解调器——调制解调器2 1310(其为WiFi调制解调器)。调制解调器1308和1310被耦合到处理器1304上。调制解调器1 1308包含发射器模块TX 1 1312,所述发射器模块耦合到发射天线1311上,用于发射位于例如得到许可的频带的第一频带的LTE信号。调制解调器1 1308包含接收器模块RX 1 1314,所述接收器模块耦合到接收天线1313上,用于接收位于第一频带的LTE信号。调制解调器2 1310包含发射器模块TX 2 1316,所述发射器模块耦合到发射天线1315上,用于发射位于例如未经许可的频带的第二频带的WiFi信号。调制解调器2 1310包含接收器模块RX 2 1318,所述接收器模块耦合到接收天线1317上,用于接收位于第二频带的WiFi信号。

[0128] UE装置1303包含处理器1320,存储器1322,第一调制解调器即调制解调器1 1324,以及第二调制解调器即调制解调器2 1326,调制解调器1 1324是LTE调制解调器,调制解调器2 1326是WiFi调制解调器。调制解调器(1324和1326)耦合到处理器1320。调制解调器1 1324包含发射器模块,即耦合到发射天线1327的TX 1 1328,用于在第一频带中发射LTE信号,第一频带例如为许可的频带。调制解调器1 1324包含接收器模块,即耦合到接收天线1329的RX 1 1330,用于在第一频带中接收LTE信号。调制解调器2 1326包含发射器模块,即耦合到发射天线1331的TX 2 1332,用于在第二频带中发射WiFi信号,第二频带例如为未经许可的频带。调制解调器2 1326包含接收器模块,即耦合到接收天线1333的RX 2 1334,用于在第二频带中接收WiFi信号。

[0129] 宏基站1348包含LTE调制解调器1349,用于在第一频带中发射并接收无线LTE信号。宏基站1348还耦合到其它网络节点,回程网络和/或因特网。在一些实施例中,小覆盖区域基站1302耦合到其它网络节点、回程网络和/或因特网。

[0130] 在步骤1340中,小覆盖区域BS 1302持续监测第一频带以检测来自一或多个UE装置的信号,例如在第一频带中监测被指定用于运送发现信号的特定资源。在步骤1341中,第一UE装置给第一模式1324通电。在步骤1342中,UE装置生成并在第一频带中发射发现信号

1343.发现信号是,例如依据示例性的发现信号900。在步骤1344中,小覆盖区域BS 1302检测发现信号1343。响应于检测发现信号,处理在发现信号中传送的信息,并确定小覆盖区域BS 1302是否可以支持与UE装置1303通信,由于UE装置1303包含WiFi调制解调器,在步骤1345中作为响应,小覆盖区域BS 1302将关于小覆盖区域基站1302的信息传送给UE装置,并且所述信息在第一通信频带中传送给UE装置1303。

[0131] 在一个实施例中,在子步骤1345A中,小覆盖区域基站1302生成并发射请求信号1346A到宏基站1348,请求宏基站1348发射关于小覆盖区域基站的信息到UE装置1303。在一个实例中,请求信号1346A是依据图10的请求信号1000。在另一实施例中,在子步骤1345B中,小覆盖区域基站1302生成并发射请求信号1346B到宏基站1348,其中信号1346B包含要传送给UE装置1303的关于小覆盖区域基站的信息。在一个实例中,信息信号1346B依据依据图11的信息信号1100。在一些实施例中,信号1346A或1346B通过小覆盖区域BS 1302和宏BS 1303之间的第一频带无线地传送。在一些实施例中,信号1346A或1346B经小覆盖区域BS 1302和宏BS 1303之间的回程链路传送。宏基站1350接收请求信号1346A或信息信号1346B。如果请求信号1346A被接收,宏BS 1348在它的内部存储器中例如经查找表、或者在存储在另一网络节点上的信息中,检索关于小覆盖区域BS 1302的信息,并且宏BS 1348生成包含关于小覆盖区域基站的信息的信息信号1350,关于小覆盖区域基站的信息允许UE 1303附着到小覆盖区域BS1303。宏BS 1348使用LTE信令协议在第一频带中发射信息信号1350至UE装置1303。如果信息信号1346B被宏BS 1348接收到,宏BS生成包含在信号1346B中传送的信息的信号1350,并使用LTE信令协议在第一频带中发射信号1350到UE装置1303。在各实施例中,信号1350是依据图11的1100。UE装置1303在第一调制解调器1324处接收信息信号1350,并恢复允许它接入小覆盖区域基站的关于小覆盖区域基站的信息。

[0132] 在一个实施例中,在子步骤1345C中小覆盖区域BS 1302使用LTE通信协议在第一频带中(例如在发现资源中)生成并发射发现信号到UE装置1302以将关于小覆盖区域BS 1302的信息传送给UE装置1303。在一个实施例中,发现信号1346C依据依据图8的发现信号800。UE装置1303接收信号1346C并恢复传送的信息。

[0133] 在信号1346A或信号1346B或信号1346C的发射之后,在步骤1347中,小覆盖区域BS 1302给第二调制解调器通电。在步骤1353中,从信号1352中恢复信息之后,UE装置1303在步骤1353中将调制解调器1 1324断电并在步骤1354中给调制解调器2 1326通电。在步骤1355中,UE装置1303依据从信号1350中恢复的信息配置第二调制解调器。

[0134] UE装置1303经WiFi控制信令在第二通信频带中接入小覆盖区域基站1302,并附着到小覆盖区域基站1302。步骤1356指示WiFi控制信号1357是在第二频带中从调制解调器2 1326的TX 2 1332发射的。步骤1358指示WiFi控制信号1357是由小覆盖区域BS 1302中的调制解调器2 1310的RX 2 1318接收的。步骤1359指示WiFi控制信号1360是在第二频带中从调制解调器2 1310的TX 2 1316发射的。步骤1361指示WiFi控制信号1360是由UE装置1303中的调制解调器2 1326的RX 2 1334接收的。

[0135] 步骤1362指示WiFi用户数据信号1363,例如流量信号,是在第二频带中从调制解调器2 1326的TX 2 1332发射的。步骤1364指示WiFi用户数据信号1363是由小覆盖区域BS 1302中的调制解调器2 1310的RX 2 1318接收的。步骤1365指示WiFi用户数据信号1366,例如流量信号,是在第二频带中从调制解调器2 1310的TX 2 1316发射的。步骤1367指示WiFi

用户数据信号1366是由UE装置1303中的调制解调器2 1326的RX 2 1334接收的。

[0136] 某个时刻,例如由于许多原因,包含例如UE装置1303确定要终止、小覆盖区域BS 1302确定要终止、或不良信道条件造成的通信丢失,小覆盖区域BS 1302和UE装置1303之间的通信被终止。响应于通信的终止,在步骤1368中UE装置1303将第二调制解调器1326断电。响应于通信的终止,在步骤1369中,假定当前没有其它UE装置附着到小覆盖区域基站,小覆盖区域基站1302将第二调制解调器1310断电。

[0137] 在各实施例中,如果没有UE装置附着到小覆盖区域BS,小覆盖区域基站控制调制解调器2 1310断电。在一些实施例中,小覆盖区域BS 1302控制调制解调器1 1308的TX 1模块1312,在没有被操作以响应检测到的UE装置而传送信息时断电。在一些实施例中,小覆盖区域基站1308依据调度在预定的发现时间间隔期间给调制解调器1的接收器模块1314通电,以便于发现UE装置。

[0138] 图14的图示1400示出了依据示例性实施例操作UE装置1403的实例。UE装置1403是,例如依据图2的流程200实施方法的UE装置,和/或依据图3的UE装置300被实施的UE装置。示例性无线通信系统包含宏小区基站、位于对应于宏BS的宏小区内的例如WiFi接入点的小覆盖区域基站1402以及用户设备(UE)装置1403,UE装置1403例如移动无线终端,如智能手机。小覆盖区域基站1402包含处理器1404,存储器1406,第一调制解调器即调制解调器1 1408,以及第二调制解调器即调制解调器2 1410,调制解调器1 1408是LTE调制解调器,调制解调器2 1410是WiFi调制解调器。调制解调器(1408和1410)耦合到处理器1404。调制解调器1 1408包含发射器模块,即耦合到发射天线1411的TX 1 1412,用于在第一频带中发射LTE信号,第一频带例如许可的频带。调制解调器1 1408包含接收器模块,即耦合到接收天线1413的RX 1 1414,用于在第一频带中接收LTE信号。调制解调器2 1410包含发射器模块,即耦合到发射天线1415的TX 2 1416,用于在第二频带中发射WiFi信号,第二频带例如未经许可的频带。调制解调器2 1410包含接收器模块,即耦合到接收天线1417的RX 2 1418,用于在第二频带中接收WiFi信号。

[0139] UE装置1403包含处理器1420,存储器1422,第一调制解调器即调制解调器1 1424,以及第二调制解调器即调制解调器2 1426,调制解调器1 1424是LTE调制解调器,调制解调器2 1426是WiFi调制解调器。调制解调器(1424和1426)耦合到处理器1420。调制解调器1 1424包含发射器模块,即耦合到发射天线1427的TX 1 1428,用于在第一频带中发射LTE信号,第一频带例如许可的频带。调制解调器1 1424包含接收器模块,即耦合到接收天线1429的RX 1 1430,用于在第一频带中接收LTE信号。调制解调器2 1426包含发射器模块,即耦合到发射天线1431的TX 2 1432,用于在第二频带中发射WiFi信号,第二频带例如未经许可的频带。调制解调器2 1426包含接收器模块,即耦合到接收天线1433的RX 2 1434,用于在第二频带中接收WiFi信号。

[0140] 在步骤1440中,UE装置1403给第一调制解调器即调制解调器1 1424通电。在步骤1442中,UE装置借助第一调制解调器使用第一调制解调器1430监测来自小覆盖区域基站的发现信号,第一调制解调器1430例如第一调制解调器1424的接收器模块1430。在步骤1444中,小覆盖区域基站1402依据LTE协议经第一频带发射发现信号1446。在一些实施例中,发现信号1446是依据图8的发现信号800。在步骤1448中,UE装置1403在调制解调器1 1424中接收发现信号1446。在步骤1450中,UE装置1403恢复在信号1446中传送的信息,信号1446包

含表示小覆盖区域基站1402是WiFi AP的信息。在步骤1452中,UE装置1403确定它是否支持与小覆盖区域BS 1402的通信,例如,由于两个装置(1402和1403)都包括WiFi 802.11调制解调器,它是兼容的。

[0141] 在步骤1454中,UE装置1403确定它打算附着到小覆盖区域BS 1402。在步骤1456中,UE装置1403将调制解调器1 1424断电,并且在步骤1458中,UE装置1403给调制解调器2 1426通电。在步骤1460中,UE装置1403依据从发现信号1446中恢复的信息配置调制解调器2 1426。

[0142] 在步骤1462中,UE装置1403扫描第二通信频带以寻找来自小覆盖区域BS 1402的信号。在所述实例中,当前没有其它UE装置附着到小覆盖区域BS 1402,而且BS 1402使调制解调器2 1410的TX模块1416断电以节省电量。既然UE装置在监测期间没有检测到来自BS 1402的信号,在步骤1464中,UE装置生成并发射探测信号1466,例如在第二通信频带中的WiFi信号。在步骤1468中小覆盖区域BS 1402检测探测信号1466,并且作为响应,在步骤1470中小覆盖区域BS 1402给调制解调器2 1410中的发射器模块TX 2 1416通电。

[0143] 小覆盖区域BS 1402在第二通信频带中发射WiFi控制信号1474,如步骤1472所示。在步骤1476中,UE装置接收WiFi控制信号1474并恢复传送的信息。UE装置1403在第二通信频带中发射WiFi控制信号1480,如步骤1478所示。在步骤1482中,小覆盖区域BS 1402接收WiFi控制信号1480并恢复传送的信息。小覆盖区域BS 1402在第二通信频带中发射WiFi用户数据信号1486,例如流量信号,如步骤1484所示。在步骤1488中,UE装置1403接收WiFi用户数据信号1486并恢复传送的信息。UE装置1403在第二通信频带中发射WiFi用户数据信号1492,例如流量信号,如步骤1490所示。在步骤1494中,小覆盖区域BS 1402接收WiFi用户数据信号1492并恢复传送的信息。

[0144] 某个时刻,例如由于许多原因,包含例如UE装置1403确定要终止、小覆盖区域BS 1402确定要终止、或不良信道条件造成的通信丢失,小覆盖区域BS 1402和UE装置1403之间的通信被终止。响应于通信的终止,在步骤1496中UE装置1403将第二调制解调器1426断电。响应于通信的终止,在步骤1498中,假定当前没有其它UE装置附着到小覆盖区域基站,小覆盖区域基站1402将第二调制解调器1410中的TX模块1416断电。

[0145] 在各实施例中,如果没有UE装置附着到小覆盖区域BS 1402,小覆盖区域基站1402控制调制解调器2 1410中的TX模块1416断电。在一些实施例中,小覆盖区域BS 1402控制调制解调器1 1408的TX模块1412,在没有被操作以发射发现信号1444时断电。

[0146] 图15是依据示例性实施例的、示出一些示例性频带和一些示例性空中链路资源的图示1500。纵轴1502表示频率,同时横轴1504表示时间。块1510表示对应于第一频带1506的示例性空中链路资源,第一频带1506例如许可的频带。块1508表示对应于第二频带1508的示例性空中链路资源,第二频带1508例如未经许可的频带。块1510的空中链路资源主要被用于宏小区基站/UE装置的通信,其包含宏小区用户数据信令,例如流量信令。此外,块1510的小部分资源要被用于便于各小覆盖区域基站和UE装置之间通信的信令。第一通信频带1506中的信令使用第一通信协议,例如LTE协议。

[0147] 块1512的空中链路资源要被用于小覆盖区域基站/UE装置的通信,包含用户数据信令,例如流量信令,小覆盖区域基站例如WiFi AP。第一通信频带1506中的信令使用第二通信协议,例如802.11WiFi协议。

[0148] 下面进一步讨论一些但不必所有实施例的各方面和/或特征。一些示例性方法和设备旨在以高效的方式发现小覆盖区域基站,例如毫微微小区基站、微微小区基站、微小区基站、WiFi接入点、蓝牙接入点等等。以下面的一种或多种方式,各示例性方法是高效的。一些示例性方法对于空闲用户设备(UE)装置是省电的。各示例性方法的高效性在于,所述方法消除了搜索小覆盖区域基站浪费的时间;因而改进了吞吐量以及电池寿命。一些示例性方法和/或设备是省电的,在于所述方法改进了异步接入点的功耗,异步接入点例如WiFi接入点。

[0149] 在各实施例中,小型接入基站,例如毫微微小区基站、微微小区基站、微小区基站、WiFi接入点、蓝牙接入点等等,可以在宏基站的主载波上,例如使用宏小区的技术,发射或至少接收以及解码,其中小覆盖区域基站位于宏基站的宏小区中。例如,位于LTE宏小区内的WiFi接入点也能监听并解码LTE信号。

[0150] 在一些实施例中,宏小区基站在主载波的上行链路频带中分配一组资源。UE装置挑选所述资源中的一个并周期性地发射。

[0151] 在一些实施例中,宏小区基站用多个周期分配多组资源,例如发现资源。在一些实施例中,宏小区基站将例如用于活跃UE装置的组的第一组分配给例如发现资源的资源间的第一周期,将(例如)为空闲UE装置预留的组的第二组分配给例如发现资源的资源间的第二周期,并且第一周期短于第二周期。

[0152] 在一些实施例中,不考虑它们是与宏小区还是与小型小区关联,UE装置中的每一个在所述资源中发射。在一些其它实施例中,只有UE装置的子集在这些资源中发射。例如,只有附着到宏小区基站或驻扎在宏小区基站的UE装置可以发射。在另一实例中,除了那些连接到WiFi接入点的每一个UE装置可以发射。

[0153] 在一些实施例中,UE装置发射它的标识,例如S-TMSI,它的能力,例如它支持的调制解调器,以及它的网络标识,例如PLMN标识。UE装置发射足够的信息以便它可以被联系。在一些实施例中,UE装置也可以发射它要求的服务质量(QoS)的类型。

[0154] 在一些实施例中,小覆盖区域基站监测主载波上的周期性的资源并发现UE装置,周期性的资源例如UE装置使用的周期性的发现资源。在一些这样的实施例中,小覆盖区域基站确定发现的UE装置是否可以附着到它。在一些实施例中,小覆盖区域基站通过MME将用于接入小覆盖区域基站的信息传送给发现的UE。在一些实施例中,用于接入小覆盖区域基站的信息可以取决于小覆盖区域基站的特定类型,并且在一些实施例中确实不同。例如,传送给UE装置用于接入wifi接入点的信息包含,例如AP使用的频带、它的SSID、WPA密钥等等;而传送给UE用于接入LTE毫微微基站的信息包含,例如毫微微基站发射的载波,PLMN id、小区ID和MIB/SIB的相关部分。

[0155] 在一些实施例中,如果小覆盖区域基站没有任何UE装置附着到它,并且小覆盖区域基站没有发现任何UE装置,则小覆盖区域基站可以休眠直到下一个周期性的发现资源。因而小覆盖区域基站进入低功率操作模式。

[0156] 在一些实施例中,UE装置一接收到小覆盖区域基站的信息,就确定是否接入小覆盖区域基站。如果UE决定接入小覆盖区域基站,UE装置激活相关的对于小覆盖区域基站的调制解调器,并接入小覆盖区域基站。

[0157] 在一些实施例中,宏小区基站不分配任何用于UE装置发射的专用资源。在一些这

样的实施例中,小覆盖区域基站监听在主信道的UL(例如宏上行链路)的UE特定信号,并将它们的测量结果传送到宏小区基站。然后,宏小区基站可以确定发射所述信号的UE装置并将小覆盖区域基站信息传送到UE装置。

[0158] 在一些实施例中,宏小区基站分配小覆盖区域基站在其中也能发射的资源。在一些这样的实施例中,小覆盖区域基站然后发射UE装置所需要的信息以访问小覆盖区域基站。

[0159] 在一些实施例中,基站,例如,小覆盖区域基站和/或宏小区基站,用于UE装置发射的监控器,例如,发现信号,在宏小区的UL频带的一部分中发现UE装置的存在。在一些这样的实施例中,信号然后从基站被发射到UE装置,在UE装置的区域中通知小覆盖区域基站的所检测的UE装置。然后,UE装置决定在区域中是否使用一或多个小覆盖区域基站。

[0160] 在一些实施例中,发射来自UE装置的发现信号包含关于UE装置的功能的信息,例如,其调制解调器被包含在UE装置中,其通信协议由UE装置支持,和/或其通信频段由UE装置支持。在一些这样的实施例中,基站使用来自UE装置中的信息来选择并识别哪个小覆盖区域基站与UE装置兼容,并转发关于兼容小覆盖区域基站的信息。

[0161] 在一些实施例中,从基站传送到所检测的UE装置的信息包含允许UE装置访问所识别的小覆盖区域基站的信息。

[0162] 各实施例涉及示例性的系统,其中第一基站在第二基站使用的第一频带中监测UE装置发射的UE装置信号以检测UE装置在第一基站的区域中的存在,第一基站例如为诸如毫微微基站或WiFi AP的小覆盖区域基站,第二基站例如为宏基站。在一些实施例中,第一基站使用与第一频带不同的第二频带用于传送用户数据到UE装置/从UE装置传送用户数据,第二频带例如WiFi频带,第一频带例如宏上行链路频带,用户数据例如流量数据。在一些实施例中,第二频带未被所述第二基站使用以与用户装置通信,第二基站例如宏BS。当在第一频带中监测UE装置信号时,第一基站可以处于功率节省的操作模式中,例如它的发射器模块断电。响应于在第一频带中检测到UE装置信号,例如小覆盖区域基站的第一基站,发射信息到发射所述检测到的信号的UE装置。信息的传送可以经第二基站,例如宏基站,提供所述信息给第二基站以从第一基站经回程链路或直接传送到UE装置,第一基站例如小覆盖区域基站。信息可以是,例如使UE装置意识到第一基站的存在和/或身份的信息,以及可选的可以由UE使用来接入第一基站的信息,例如可以用来接入第一基站的关于频率和/或通信资源的信息,第一基站例如小覆盖区域基站。在一些实施例中,第一基站,例如小覆盖区域基站,在第二基站使用的频带中发射这样的信息,但是然后使用第二频带来传送用户数据,例如话音、文本、图像和/或视频,第二基站例如宏基站。既然第一基站,例如小覆盖区域基站,可以响应于在第一(宏)频带中检测到来自UE装置的信号,例如指示UE装置ID和/或装置能力信息的信号,从低功率监测模式切换到完全发射/接收模式,那么当UE装置不在第一基站的覆盖区域内时,第一基站可以操作在低功率模式并且不发射信号。第一基站检测到的UE信号可以是使用宏频带发射以支持装置到装置通信的、装置到装置发现信号,和/或发射到宏基站的信号,例如作为接入请求或其它信令操作的一部分。

[0163] 取决于具体的实施例,小覆盖区域基站将包含能够监测第一(宏)频带的接收器,以及包含用于在第二频带中与UE装置通信的发射器和接收器二者,第二频带例如毫微微或WiFi频带。取决于具体的实施例,第一基站可以或可以不具有到第二(宏)基站或能够在第

一(宏)频带中发射信息的发射器的回程连接。

[0164] 应当明白,本文所述的方法与装置允许小覆盖区域基站检测UE装置在小覆盖区域基站附近的存在,并传送信息到检测到的UE装置,而不需要UE装置在小覆盖区域基站使用的频带中发射发现信息,并且不需要UE装置切换到和/或监测小覆盖区域基站使用的频带以传送用户数据。此外,当UE装置被检测到不在小覆盖区域基站的覆盖区域内时,小覆盖区域基站不需要在例行或周期性的基础上在第一频带或第二频带任何一个中发射发现信号,从而减少和/或避免了这样的发射所导致的干扰。

[0165] 各实施例的技术可以使用软件、硬件和/或软件和硬件的组合而实施。各实施例涉及设备,例如包含如移动无线终端的移动节点的用户设备(UE)装置,包含宏基站和小覆盖区域基站的基站,以及通信系统,其中小覆盖区域基站例如毫微微基站、微微基站、微基站、WiFi接入点、蓝牙接入点,例如网络节点。各实施例也涉及方法,例如控制和/或操作通信装置的方法,通信装置例如用户设备(UE)装置,基站,控制节点和/或通信系统,用户设备(UE)装置例如诸如包含多个调制解调器的智能手机的移动无线终端,基站诸如小覆盖区域基站,例如毫微微小区基站、微微基站、微基站、WiFi AP、蓝牙AP等等。各实施例也涉及非暂时性机器,例如计算机可读媒体,如ROM、RAM、CD、硬盘等等,其包含机器可读指令来控制机器实施方法的一或多个步骤。

[0166] 应当理解,所公开过程中的步骤的具体次序或层级是示例性方法的实例。基于设计偏好,应当理解可以重新布置所述过程中的步骤的具体次序或层级,同时仍在本公开的范围内。附属的方法权利要求呈现了成简单次序的各种步骤的元素,但并不意味着限制于所呈现的具体次序或层次。

[0167] 本文所述的各实施例装置和节点使用一或多个模块来实施以执行对应于一或多个方法的步骤,例如信号生成、发射、处理和/或接收步骤。因而,在一些实施例中各特征使用模块来实施。这样的模块可以使用软件、硬件或软件和硬件的组合来实施。上述方法或方法步骤中的很多可以使用被包含在机器可读媒体中的诸如软件的机器可执行指令来实施,以控制机器例如在一或多个节点中实施上述方法的所有或部分,机器可读媒体诸如存储器装置,例如RAM、软盘等,机器例如具有或不具有附加硬件的通用计算机。相应地,除了其它,各实施例涉及如非暂时性计算机可读媒体的机器可读媒体,包含机器可执行指令以使机器执行上述方法的一或多个步骤,机器例如处理器和相关硬件。一些实施例涉及包含处理器的装置,处理器被经配置以实施一或多个方法的步骤的一个、多个或全部。

[0168] 在一些实施例中,一或多个装置的如CPU的处理器或多个处理器经配置以执行描述为由所述装置执行的方法的步骤,装置例如通信装置和/或基站,通信装置例如用户设备(UE)装置,例如智能手机,基站例如小覆盖区域基站。处理器的配置可以通过使用一或多个模块控制处理器配置来实现,和/或通过将硬件包含在处理器中以执行列出的步骤和/或控制处理器配置来实现,模块例如软件模块,硬件例如硬件模块。相应地,一些而非全部实施例涉及通信装置,例如用户设备装置或基站,用户设备装置例如具有多个调制解调器的智能手机,基站例如具有处理器的小覆盖区域基站,所述处理器包含对应于由包含处理器的装置执行的各个描述的方法的每个步骤的模块。在一些而非全部实施例中,通信装置包含对应于由包含处理器的装置执行的各个描述的方法的每个步骤的模块。所述模块可以纯以硬件,例如作为电路实施,或可以使用软件和/或硬件或软件和硬件的组合来实施。

[0169] 一些实施例针对计算机程序产品,其包含计算机可读媒体,所述计算机可读媒体包括用于使一台计算机或多台计算机实施各种功能、步骤、动作和/或操作,例如,以上所述的一或多个步骤。取决于实施例,计算机程序产品可以,并且有时的确是,包含不同的用于执行每个步骤的代码。

[0170] 因此,计算机程序产品可以,并且有时的确是,包含方法的每个单独步骤的代码,例如,操作通信装置的方法,例如,用户设备装置,例如,无线终端或节点,例如,诸如小覆盖区域基站的基站。代码可以以机器的形式,例如,计算机、储存在计算机可读媒体上的可执行指令,所述计算机可读媒体诸如RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)或其它类型的存储装置。除了针对于计算机程序产品之外,一些实施例是针对经配置以实施以上所述的一或多个方法的一或多个各种功能、步骤、动作和/或操作的处理器。相应地,一些实施例是针对经配置以实现本文所述的方法的一些或所有的步骤的处理器,例如,CPU。所述处理器可以用在,例如,通信装置中或本申请所述的其它装置中。

[0171] 虽然在OFDM系统的背景中进行了描述,但各种实施例的方法和设备中的至少一些方法适用于包含许多非OFDM和/或非蜂窝系统的通信系统的广泛范围。

[0172] 上述各实施例的方法与装置上的众多额外变化对所本领域的技术人员鉴于上述的描述将是显而易见的。这类变化可被认为是在范围之内。所述方法与设备可以是,且在各种实施例中的确是,使用CDMA、正交频率分复用(OFDM)和/或通信技术的各种其它类型,其可以用来提供在基站和用户设备装置之间的无线通信链路,例如,移动节点。在一些实施例中,一些基站,例如,一些小覆盖区域基站作为接入点而实现,诸如WiFi AP或蓝牙AP或其它AP,其使用OFDM和/或CDMA与用户设备装置建立通信链路,例如,移动节点。在各种实施例中,移动节点被实施为笔记本计算机、个人数据助理(PDA)、智能电话、平板、平板电脑或其它便携式装置,其包含用于实现本方法的接收器/发射器电路和逻辑和/或例程。

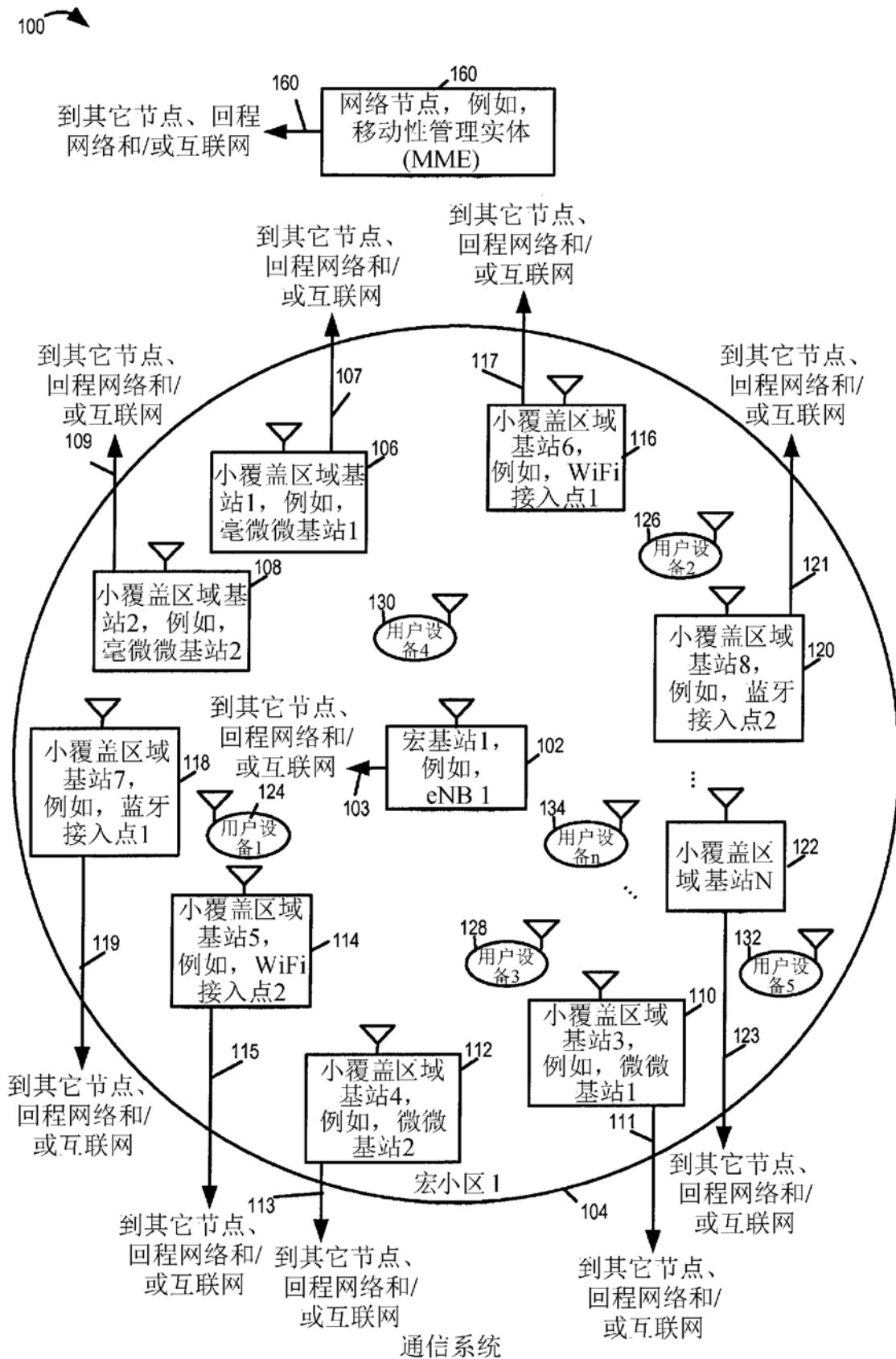


图1

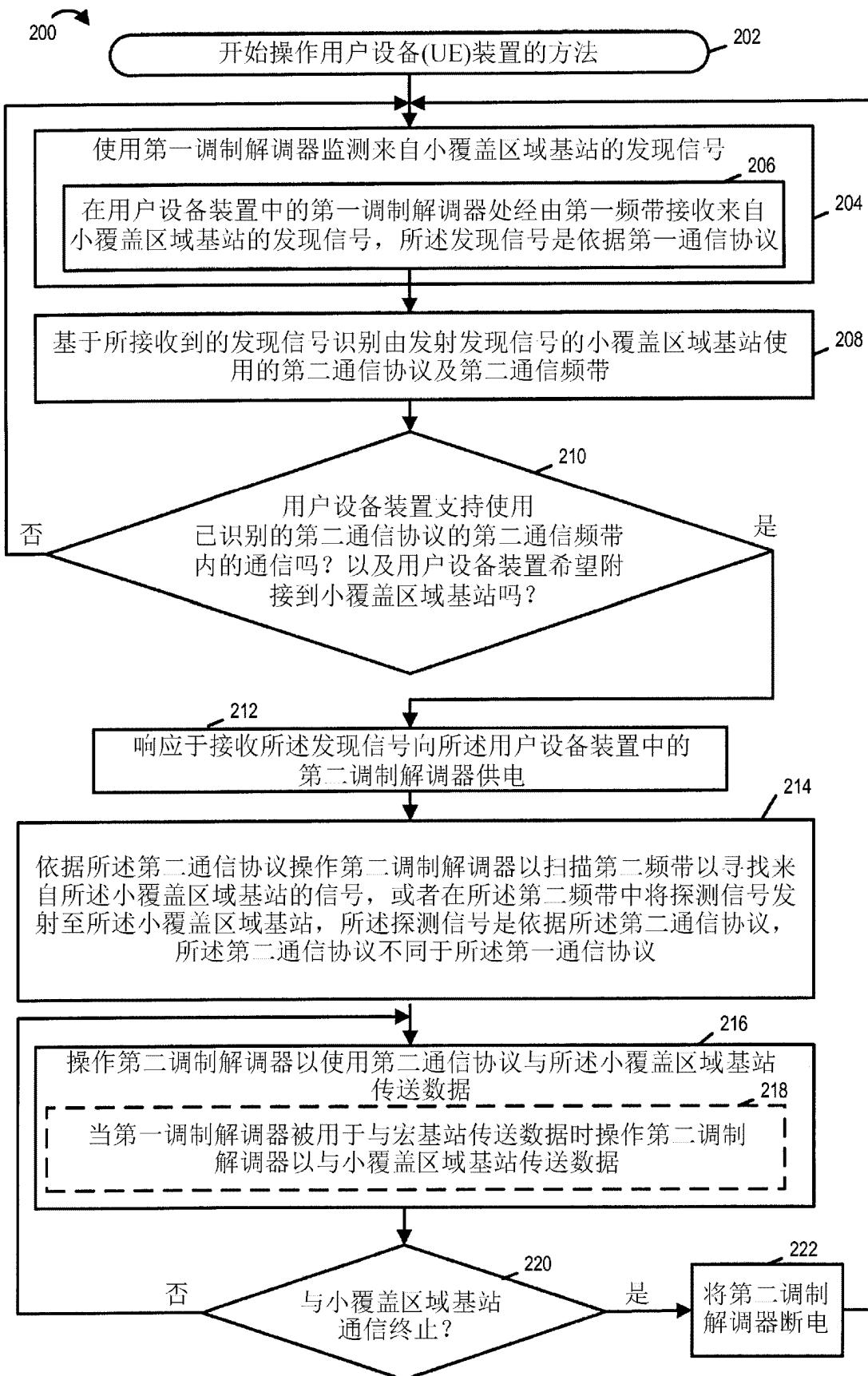


图2

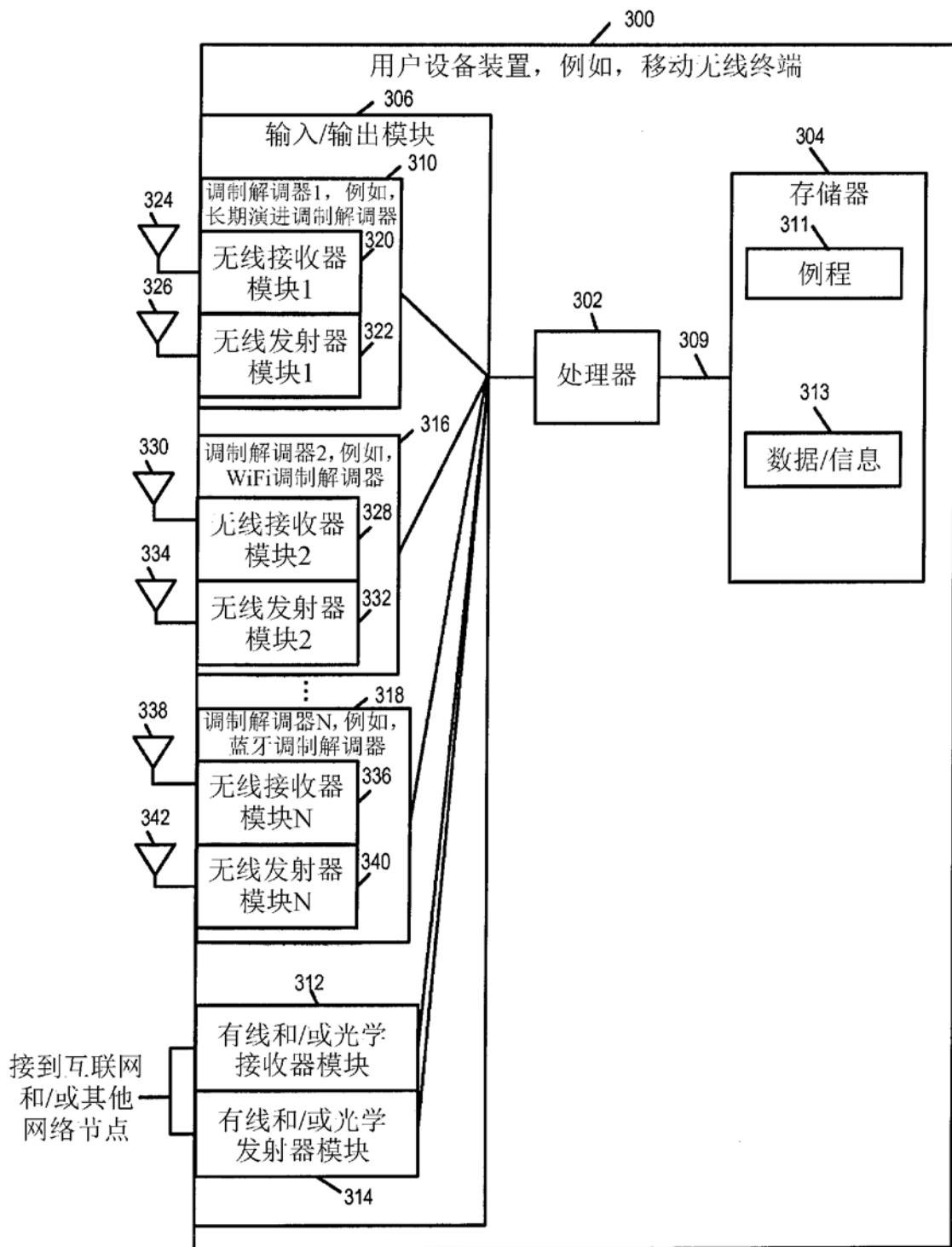


图3

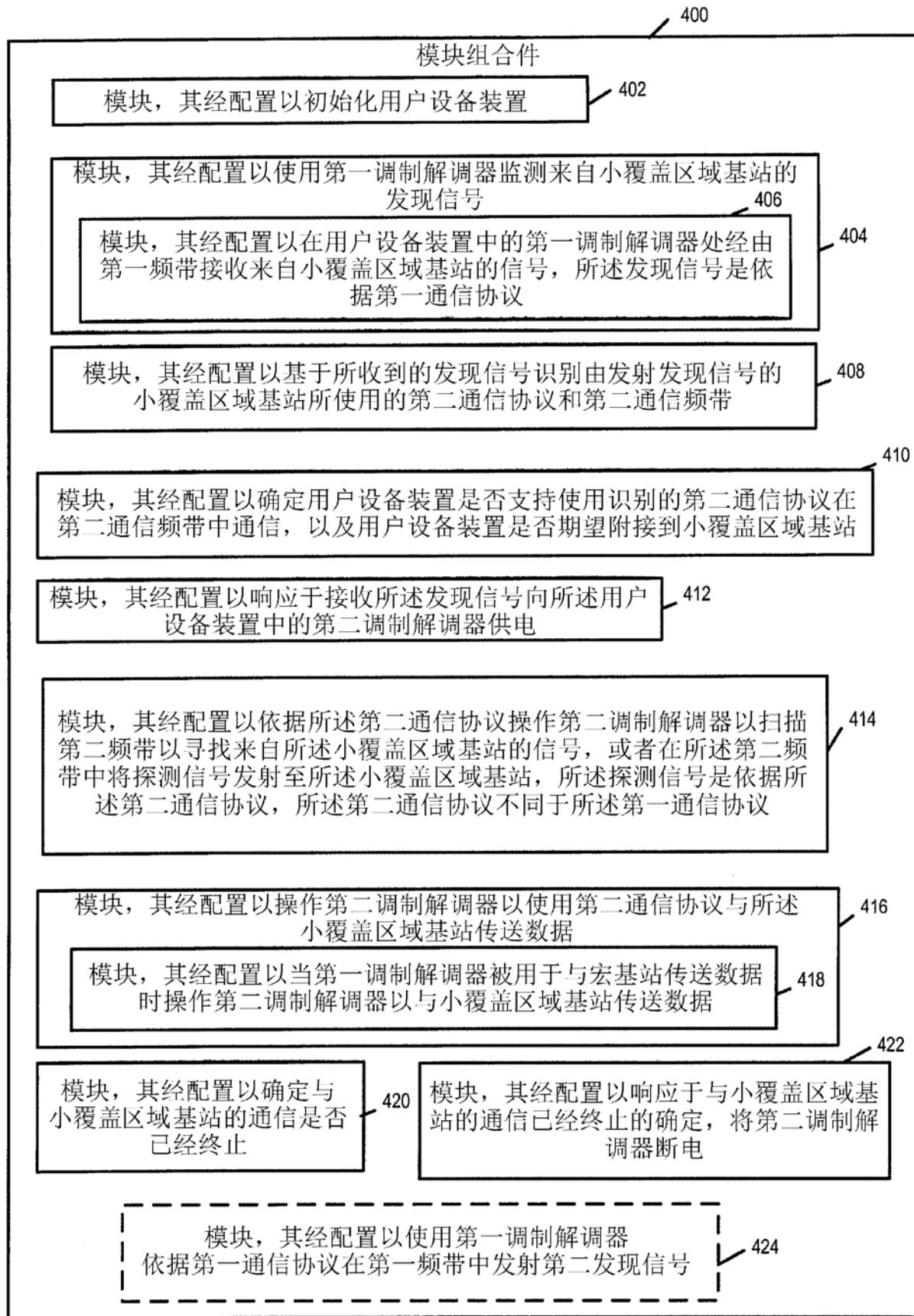


图4

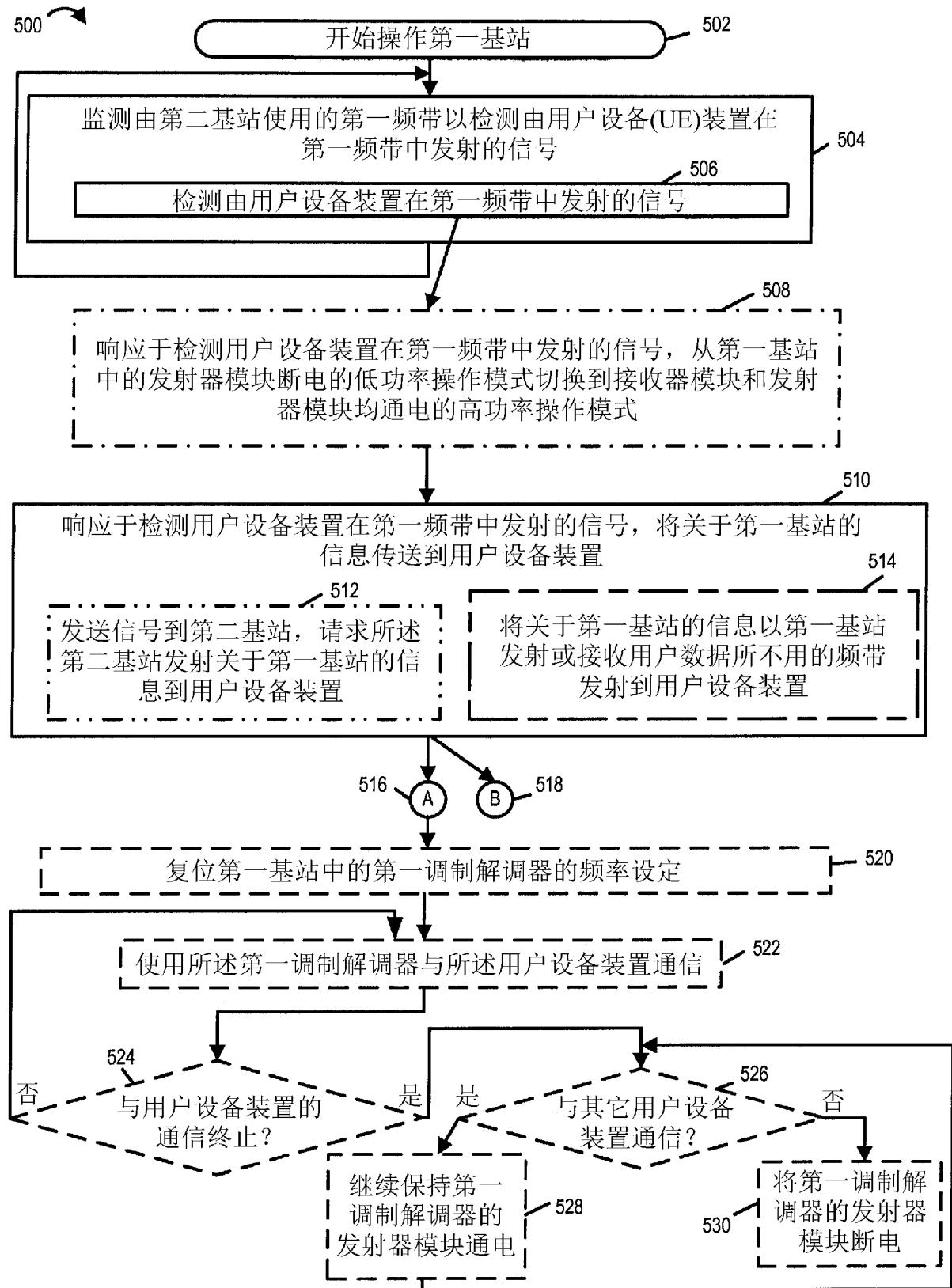


图5A

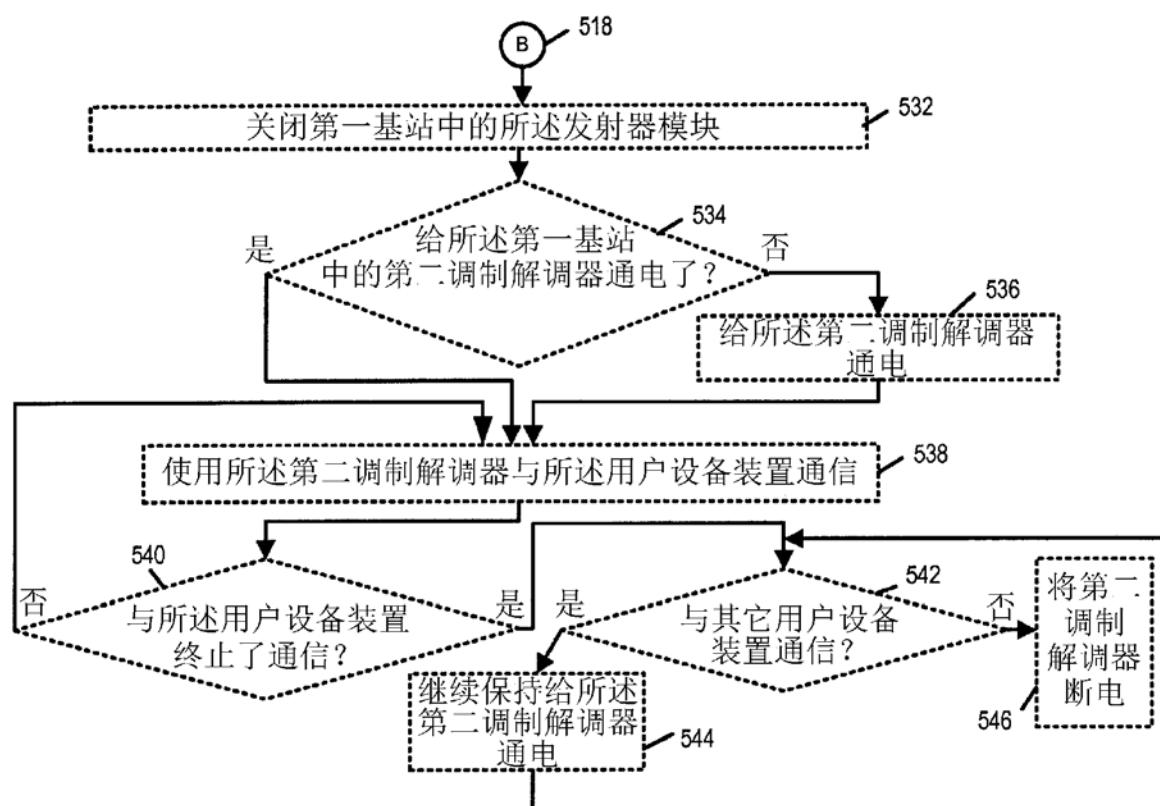


图5B

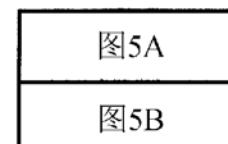


图5

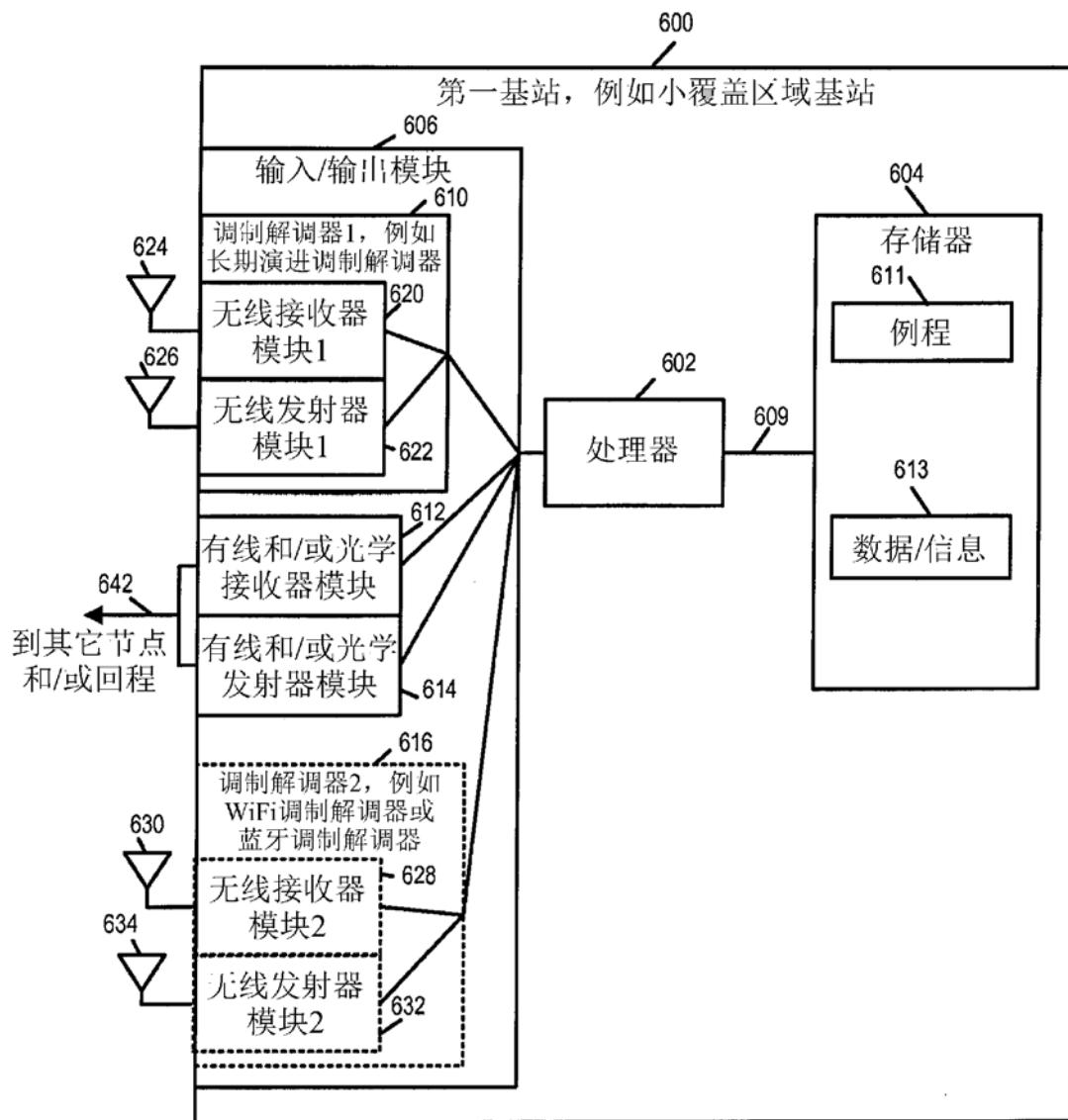


图6

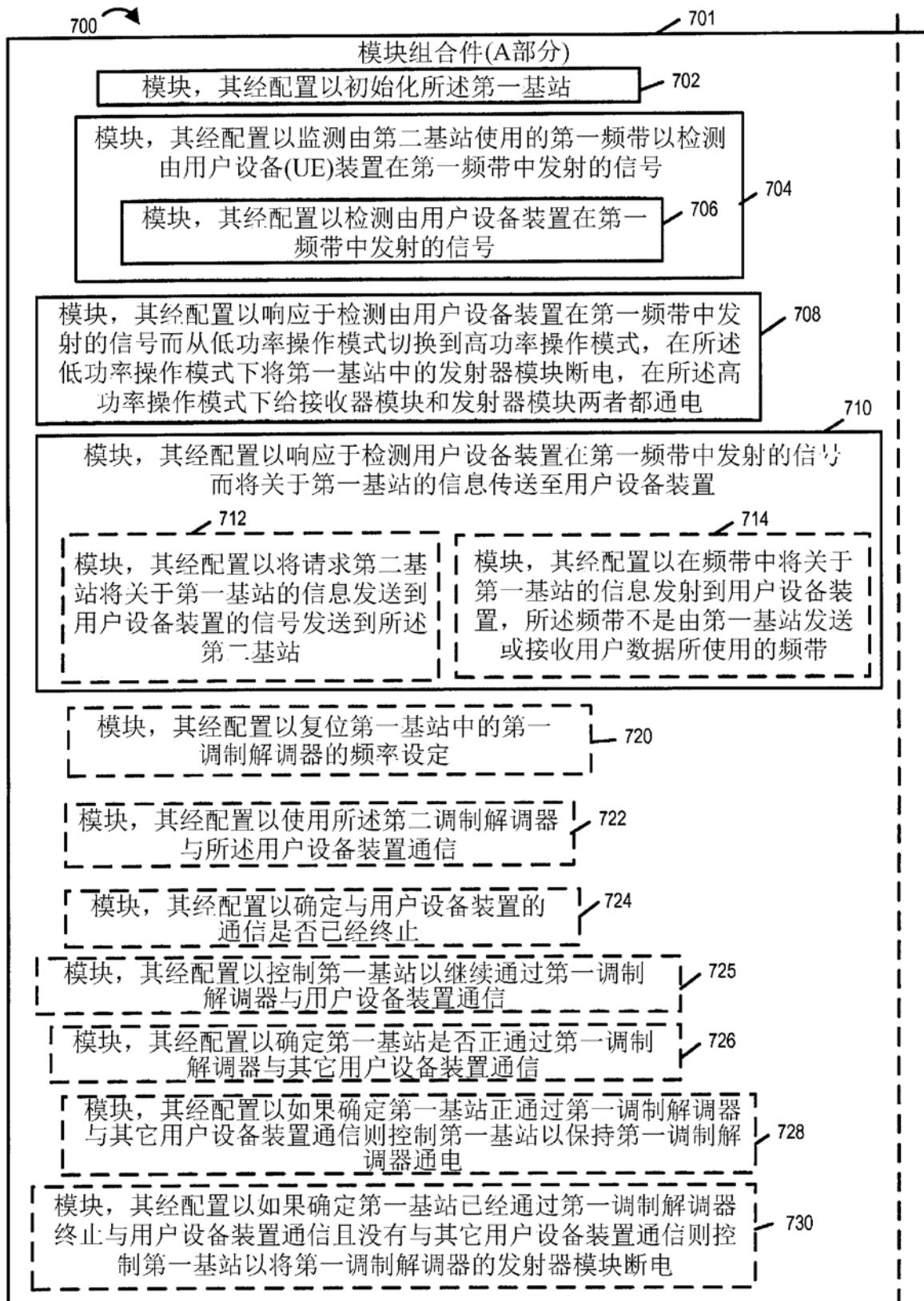


图7A

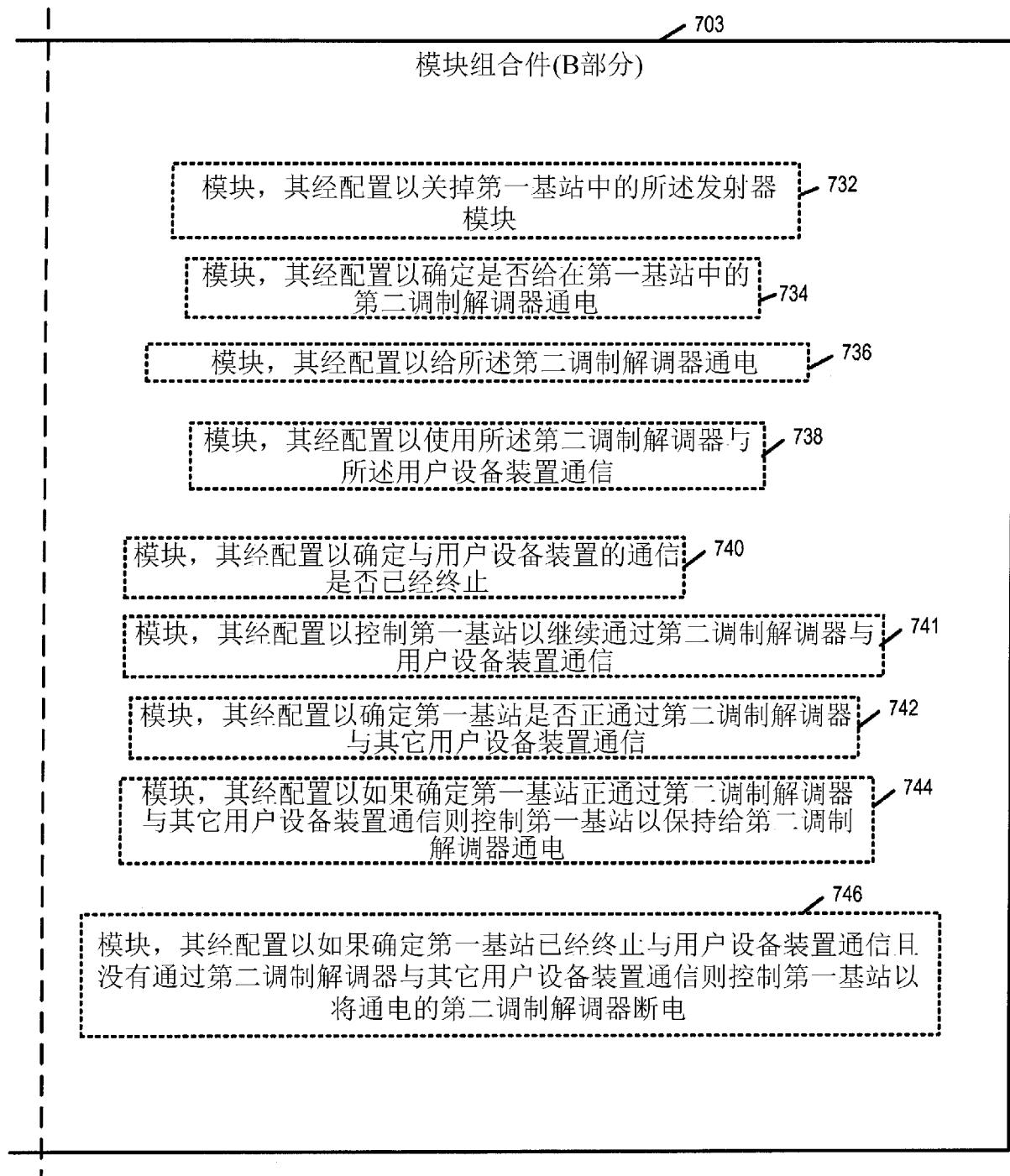
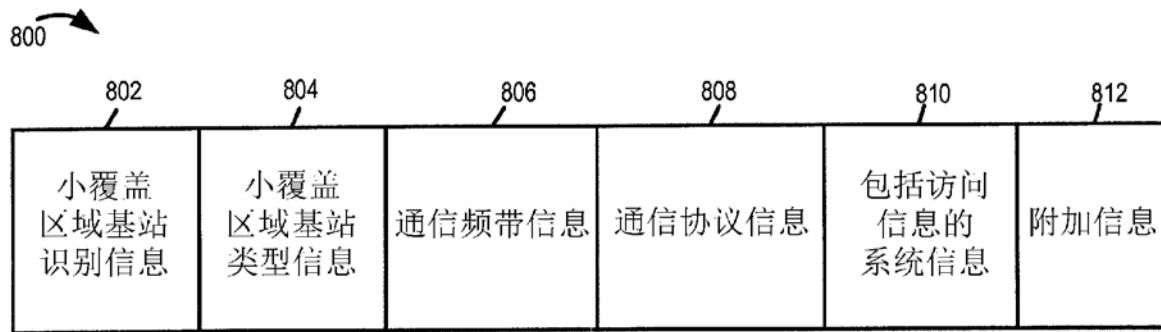


图7B

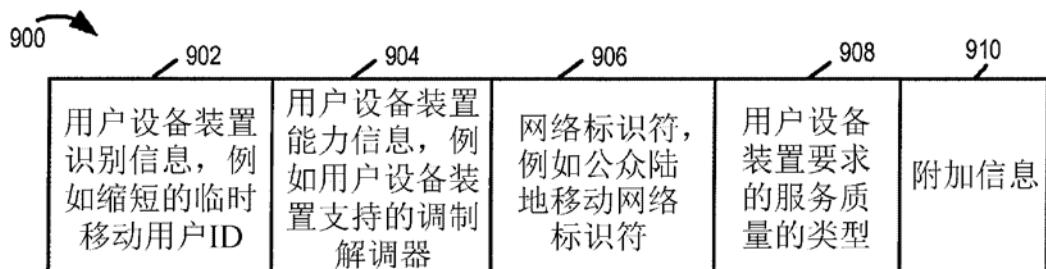


图7



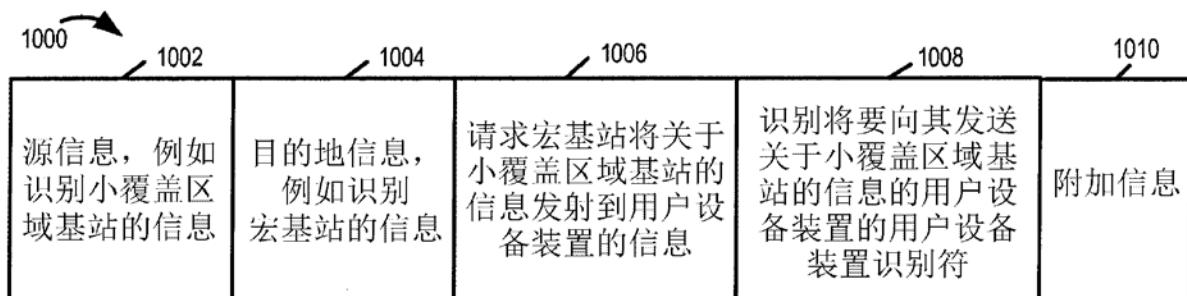
小覆盖区域基站发射的发现信号

图8



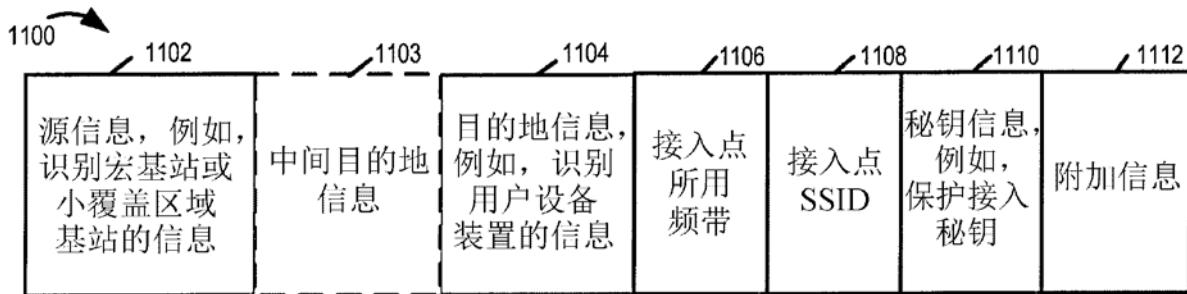
用户设备装置发现信号

图9



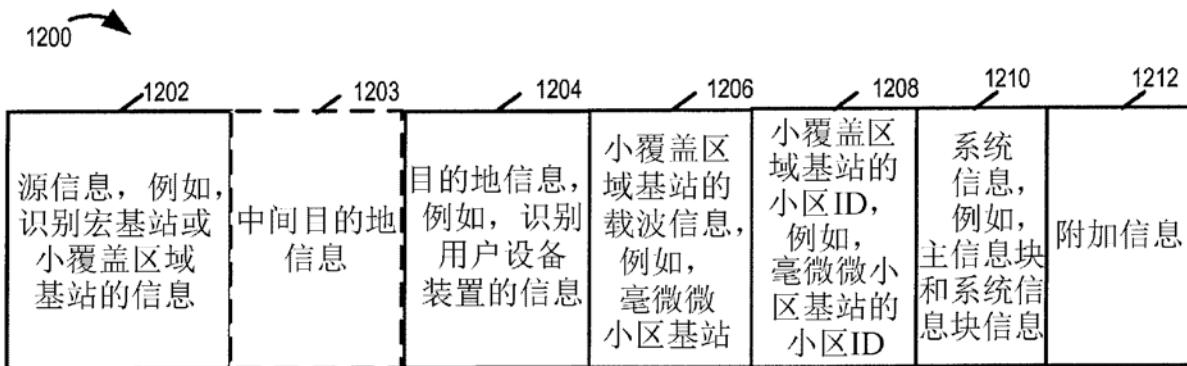
请求从小覆盖区域基站到宏基站的信号

图10



到用户设备装置的信号包含关于小覆盖区域基站的信息, 例如, WiFi接入点

图11



到用户设备装置的信号包括关于小覆盖区域基站的信息, 例如, 毫微微基站

图12

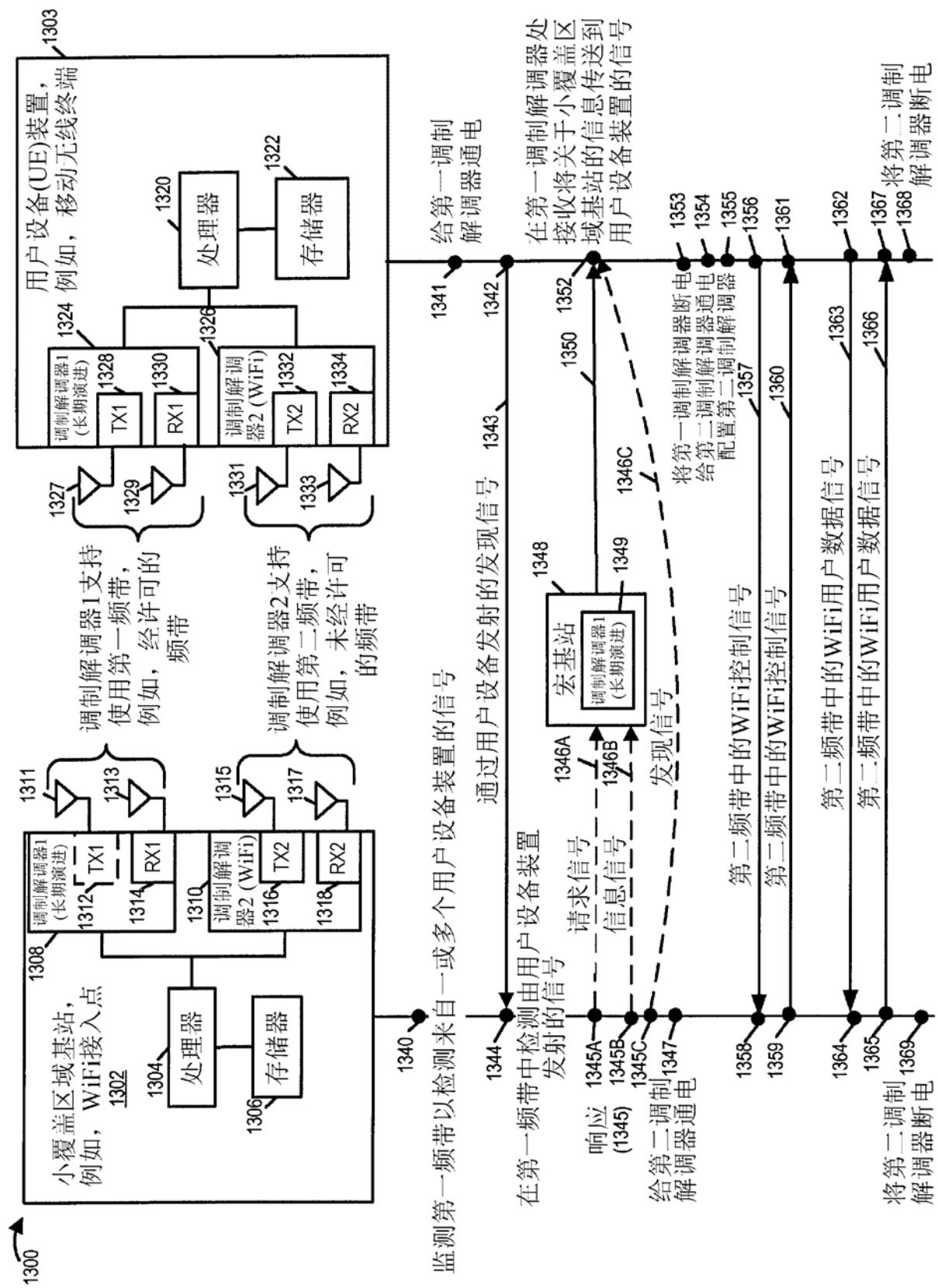


图13

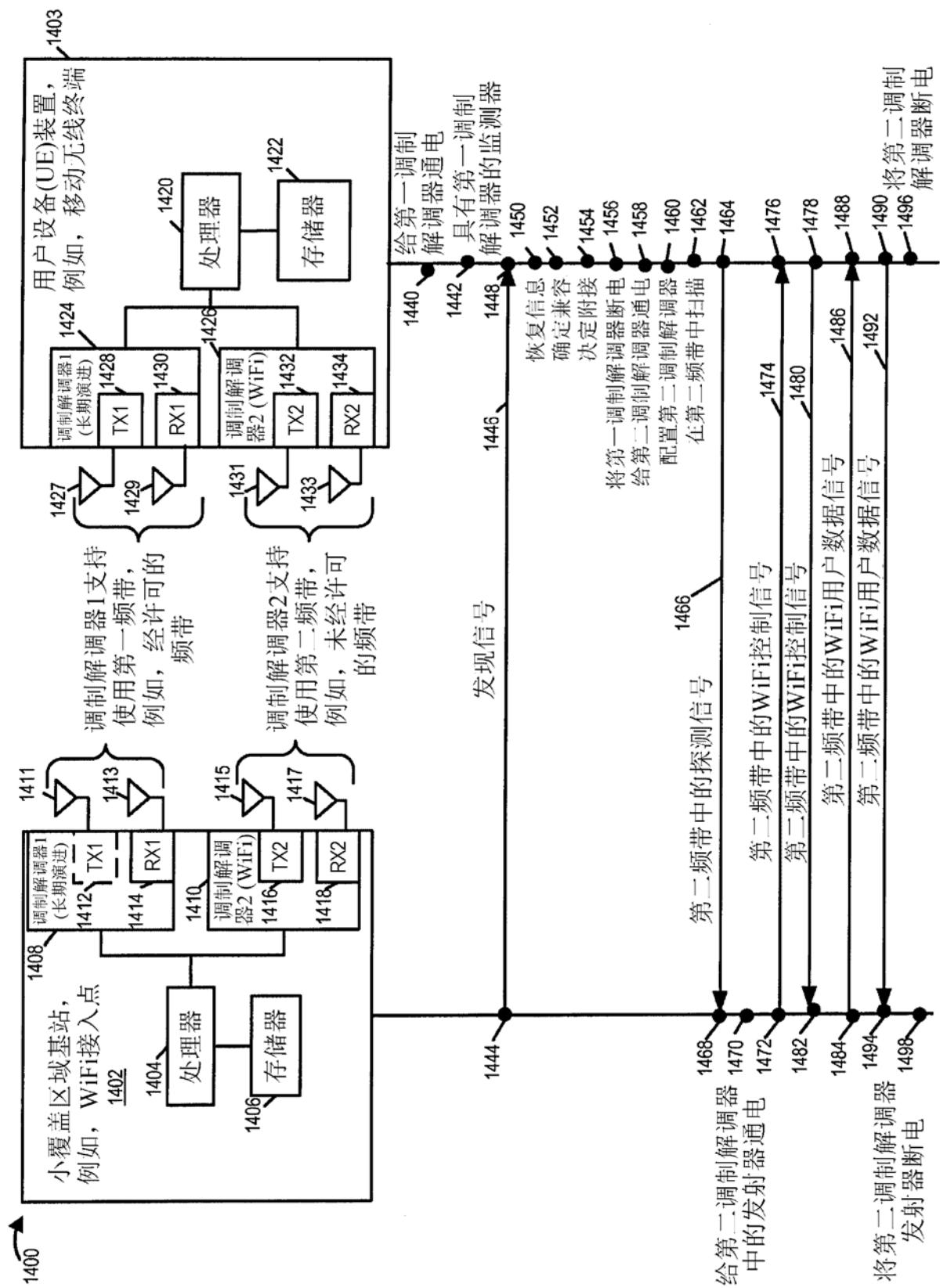


图14

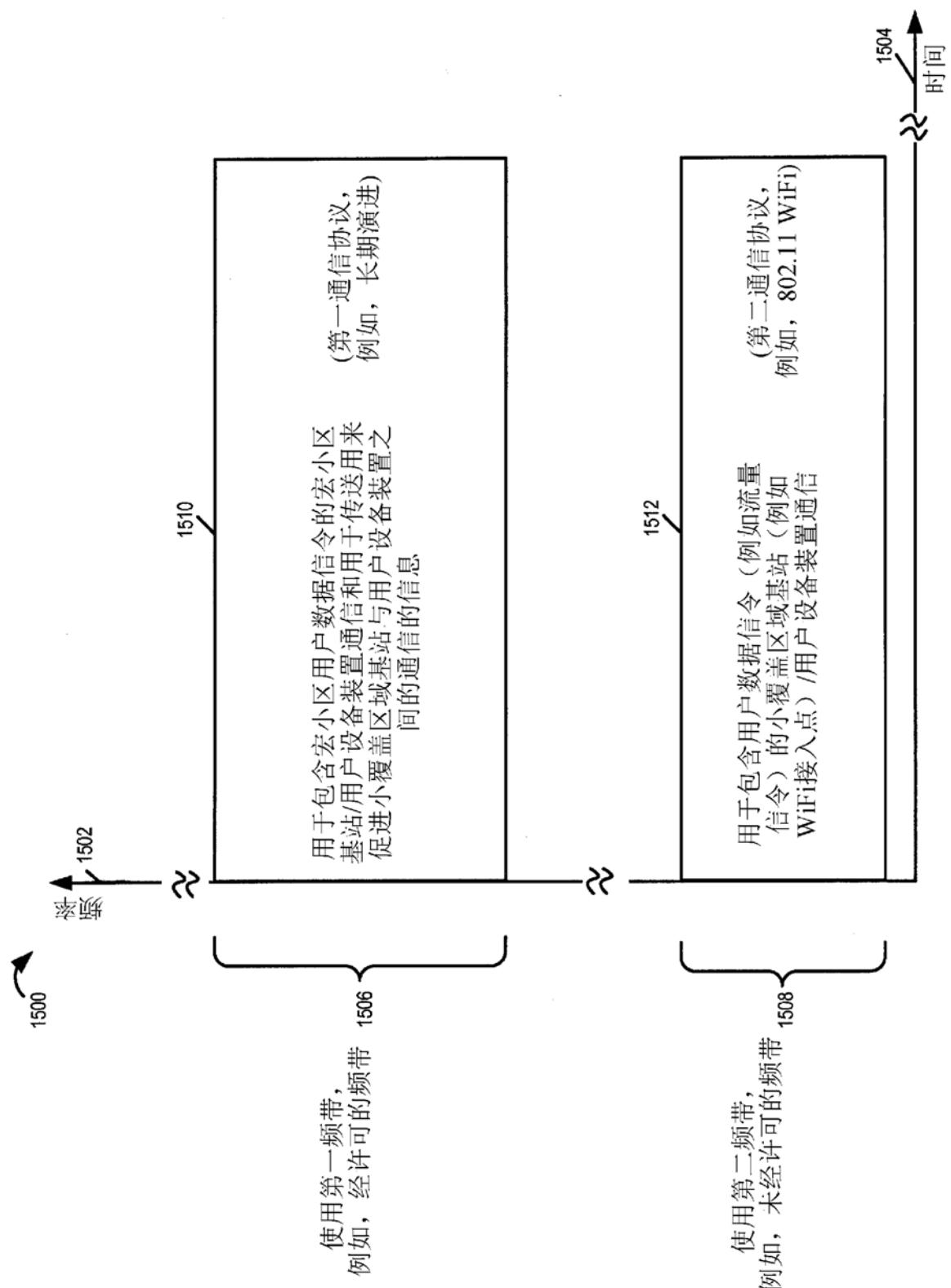


图15