



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103999518 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201280059849. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 06

H04W 52/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/313, 924 2011. 12. 07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/068310 2012. 12. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/086241 EN 2013. 06. 13

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·曼尼科安 V·皮查玛尼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 周敏

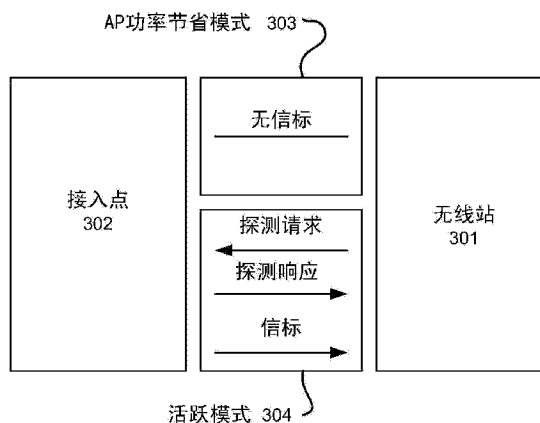
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54) 发明名称

用于接入点功率节省的系统和方法

### (57) 摘要

本发明提供了用于无线接入点的功率节省模式。该无线接入点可确定是否有其他无线站与该无线接入点相关联。如果没有关联,则无线接入点可进入功率节省模式。可通过与无线接入点的近期关联或通过媒体接入控制地址活动来确定关联。在功率节省模式中,可降低无线接入点的至少一个区域的功率。在功率节省模式中,无线接入点可停止发送信标信号。如果无线接入点接收到触发信号,则无线接入点可离开功率节省模式。



1. 一种用于在无线接入点 (AP) 中节省功率的方法,所述方法包括:  
确定没有活跃连接与所述接入点相关;  
将所述接入点配置成处于功率节省模式,其中所述接入点的至少一个区域在降低功率状态中操作;以及  
保持在所述功率节省模式中直至所述接入点接收到触发信号。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述活跃连接是通过检查先前关联的无线站的列表并确定所述列表为空来确定的。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述活跃连接是进一步通过检查媒体接入控制 (MAC) 地址列表并确定所述 MAC 地址列表上没有 MAC 地址来确定的。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述接入点在所述功率节省模式中不发射信标。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:  
接收所述触发信号;以及  
响应于接收到所述触发信号而将所述接入点配置成离开所述功率节省模式。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述触发信号是来自无线站的探测请求。
7. 一种接入点,包括:  
关联表,其配置成包括与所述接入点相关联的无线站的列表;  
活动监视器,其配置成监视所述关联表;以及  
功率配置器,其配置成在所述活动监视器确定当前没有无线站与所述接入点相关联时降低所述接入点的至少一个区域的功率。
8. 如权利要求 7 所述的接入点,其特征在于,所述功率配置器被进一步配置成在所述活动监视器确定当前没有无线站与所述接入点相关联时使所述接入点停止发射信标信号。
9. 如权利要求 7 所述的接入点,其特征在于,进一步包括:  
媒体接入控制 (MAC) 地址表,其被配置成包括对应于已与所述接入点相关联的无线站的 MAC 地址;  
MAC 地址老化器,其被配置成在预定时间段已过去之后如果没有活动被确定为来自特定 MAC 地址,则从所述 MAC 地址表中移除 MAC 地址;  
MAC 地址表监视器,其被配置成确定所述 MAC 地址表中所包括的 MAC 地址的数目;  
其中所述功率配置器被进一步配置成在所述 MAC 地址表监视器确定所述 MAC 地址表为空时降低所述接入点的至少一个区域的功率。
10. 如权利要求 9 所述的接入点,其特征在于,所述功率配置器被进一步配置成在 MAC 地址表监视器确定所述 MAC 地址表为空时使所述接入点停止发射信标信号。
11. 如权利要求 10 所述的接入点,其特征在于,所述无线站被进一步配置成接收触发信号。
12. 如权利要求 11 所述的接入点,其特征在于,所述触发信号是探测请求。
13. 如权利要求 11 所述的接入点,其特征在于,所述功率配置器被进一步配置成恢复所述接入点的至少一个区域的功率。
14. 如权利要求 13 的接入点,其特征在于,所述功率配置器允许所述接入点发射信标信号。

15. 一种用于在接入点中节省功率的方法,所述方法包括:
- 允许至少一个无线站连接到所述接入点;
  - 等待到所述接入点的连接变成不活跃;
  - 进入功率节省模式,其中在所述功率节省模式中,所述接入点停止发射信标;以及
  - 当所述接入点接收到触发信号时离开所述功率节省模式。
16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述触发信号是探测请求。
17. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述功率节省模式还包括降低所述接入点的至少一个区域的功率。

## 用于接入点功率节省的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本说明书描述了一般涉及在通信系统中节省功率、尤其是在无线 LAN 中节省功率的装置和方法。

### 背景技术

[0002] 接入点 (AP) 在 WLAN 技术中是重要的无线设备。无线设备能使用无线技术经由接入点传递数据。典型地, 诸 AP 操作为使得它们可以总是开启且活跃的, 即使没有活跃无线站与它们相关联。考虑用户将无线站与 AP 连接并使用该连接进行浏览的住宅环境中的场景。如果用户随后从住宅行进至例如办公室, 则用户可能在 6-8 小时之后从他的工作地点返回住宅。基于住宅的 AP 可能仍处于开启状态并活跃地操作, 其中 AP 信标每配置间隔发射一次 (典型值是每 100ms 发射一次)。AP 已消耗了相当多的功率并且没有向任何无线站提供有用的通信。因此, 如果接入点在这些条件下具有降低功耗的模式会是有益的。

### 发明内容

[0003] 公开了用于在无线接入点中节省功率的方法。该无线接入点可确定是否有与该接入点相关的任何活跃关联。如果没有活跃关联, 则接入点可进入功率节省模式, 其中该接入点的区域可用降低的功率来操作。活跃关联可通过检查相关联接入点的列表来确定。活跃关联还可通过检查对于该接入点而言可能已经是活跃的 MAC 地址的列表来确定。接入点可在接收到触发信号时离开功率节省模式。在一个实施例中, 触发信号可以是探测请求。

[0004] 公开了支持 AP 功率节省模式的无线接入点。该无线接入点可包括关联表、活动监视器和功率配置器。活动监视器可监视关联表并确定是否没有无线站与该 AP 相关联。如果没有相关联的站, 则活动监视器可向功率配置器信令通知要降低该无线接入点的至少一个区域的功率。如果没有相关联的站, 则功率配置器可向无线接入点中所包括的控制器信令通知要停止发送信标信号。

[0005] 无线接入点可包括媒体接入控制 (MAC) 地址表和 MAC 地址老化器。如果预定时间量之后没有与特定 MAC 地址相关的活动发生, 则 MAC 地址老化器可从 MAC 地址表中移除 MAC 地址。无线接入点可包括 MAC 地址表监视器。如果 MAC 地址表为空, 则 MAC 地址表监视器可信令通知功率配置器。作为响应, 功率配置器可降低无线接入点的至少一个部分的功率。如果 MAC 地址表为空, 则功率配置器可向无线接入点中所包括的控制器信令通知要停止发送信标信号。

### [0006] 附图简述

[0007] 图 1 解说根据现有技术接入点与无线站之间的信标和探测信令。

[0008] 图 2 是实现 AP 功率节省模式的方法步骤的流程图。

[0009] 图 3 解说了根据本说明书的一个实施例的无线系统的无线活动。

[0010] 图 4 是无线站的一个实施例的框图。

[0011] 附图中的组件并不一定按比例绘制, 而是将重点放在解说本说明书的原理上。在

各附图中,相同附图标记贯穿不同视图指明对应部件。

### 具体实施方式

[0012] 本说明书公开了接入点 (AP) 功率节省模式,其可在没有被该 AP 服务的活跃无线站时使用。

[0013] 定义

[0014] 站、无线站、移动站、无线设备、移动设备和网络卡 (NIC) 是能够与接入点进行无线通信的等效功能 / 设备。

[0015] 接入点 (AP) 可以是用于无线局域网 (WLAN) 中的无线站并且可支持 IEEE802.11 或等效通信。AP 还可包括路由器并且可被称为 AP/ 路由器。其他无线站可以与 AP 相关联。诸 AP 可通过将话务从相关联的无线站路由到在该 WLAN 范围之外的其他设备来提供对在可与该 AP 相关联的那些网络和 / 或计算机的范围之外的网络和 / 或计算机的接入。

[0016] 软 AP 是可使得装备有 WLAN 的无线客户端 (诸如膝上型电脑或移动电话) 能够充当 AP 或 AP/ 路由器组合的软件应用。

[0017] 活跃 AP 指代与至少一个无线站相关联或者具有关于至少一个无线设备的至少一个当前媒体接入控制 (MAC) 地址条目的 AP。

[0018] 无线站可与 AP 相关联 (向 AP 注册) 以获得对网络的接入。关联使得无线站能够向 AP 传送数据和从 AP 接收数据。关联可在无线基础设施网络上发生,而不是在自组织 (ad hoc) (对等) 网络中发生,并且可逻辑上类似于连接在有线网络中。典型地,无线站一次仅可与一个 AP 相关联。

[0019] 关联在认证之后发生。认证建立无线站的身份,但并不允许数据传递。经认证的无线站可以例如加入 AP 的基础服务集 (BSS),但数据可能直至该无线站已与 AP 相关联才被传递。

[0020] 为了关联到 AP,无线站可发送关联请求。接着,AP 可处理关联请求。AP 可接受关联请求,在此情形中 AP 可准予该关联并且可向无线站传送帧 (数据) 及从无线站接收帧 (数据)。AP 可记下相关联的无线站以允许将来数据传递而无需在每次传递之前进行关联。

[0021] 为了延长无线站的电池寿命,IEEE802.11 标准定义了可选的“功率节省模式”,其在许多遵循 IEEE802.11 的无线设备上可用。典型地,最终用户可以简单地经由配置工具来开启或关闭功率节省模式。无线站在处于功率节省模式时可通过降低不使用的电路的功率来消耗相对较少的功率。典型地,让定时电路保持处于被供电状态。定时电路使得无线站能够周期性地苏醒 (返回至正常功率状态) 以接收来自接入点的信标传输而在其他时候则以降低的功率电平操作。这些信标可标识功率节省模式站是否可能有数据分组缓冲在接入点处并等待递送。当处于功率节省模式的无线站苏醒并从这些信标中获悉有分组在等待时,无线站可与接入点通信以取回数据。在此之后,无线站可返回功率节省模式直至下一次信标传输。

[0022] 对于 AP 而言,没有相应的标准化功率节省模式可用。根据当前 IEEE802.11 标准,在 AP 被打开时,信标由 AP 发射。信标通常每 100ms 周期性地发送。因此,在 1 分钟中,所发射的信标的数目可以是 600。如果没有无线站在活跃地与 AP 进行通信,则可能有显著量的能量被消耗。

[0023] 例如,如果 AP 被打开并且没有相关联的无线站,则信标可继续被发射并且 AP 可能以全功率操作。此行为在 2.4GHz 和 5GHz 中常见。在此场景中,接入点可能消耗特定量的功率来发射信标却没有发射到任何无线站。

[0024] 考虑当移动设备(诸如移动电话)可充当 AP 时。当移动设备可运行软 AP 程序并且移动设备可履行 AP 的职责时会是这种情形。移动设备可传递数据达一时间量并且可随后变成空闲,例如因为在软 AP 的射程内可能没有相关联的无线站。软 AP 可能仍发射信标并消耗功率,直至用户关闭该软 AP。由于移动设备往往是电池供电的,因此电池寿命会被不利地影响。

[0025] 在此类情景中,即,在用户启用软 AP 并且随后并不使用 AP 功能性的场合,节省功率对延长电池寿命可能是特别有意义的。

[0026] 图 1 解说根据现有技术接入点 102 与无线站 101 之间的信标和探测信令。根据图 1,接入点 102 可周期性地发射信标,这些信标可被无线站 101 接收。信标信号可以是周期性传输,其可包括诸如 SSID(服务集标识符)之类的信息以及诸如所支持的传输速率之类的能力信息。无线站 101 可传送探测请求,其可被接入点 102 接收。探测请求可被发送以取回关于 SSID 和能力信息以及其他的信息。进而,接入点 102 可向无线站 101 传送探测响应。探测响应可以类似于信标并且包含 SSID 和能力信息。

[0027] 在一个实施例中,接入点可于它们不在向无线站提供服务时节省功率。图 2 是实现 AP 功率节省模式的方法步骤 200 的流程图。

[0028] 在步骤 201 中,用户将无线站关联到支持 AP 功率节省模式的 AP。用户可使用此关联来通过 AP 接入因特网或传递数据。

[0029] 在步骤 202 中,AP 监视该 AP 所使用的 MAC 地址。AP 可维持可能近期使用过的 MAC 地址的列表。时常地,MAC 地址可与 IP(网际协议)地址对应。AP 可使用此对应性来将相关联无线站的数据路由到特定 IP 地址。MAC 地址在此 MAC 地址列表上的存在可指示该特定 MAC 地址与 AP 之间的活跃的或近期的连接。由于 AP 中的 MAC 地址列表可能具有有限的空间量,因此如果 AP 在预定时间量内未曾使用 MAC 地址,则 AP 可从列表中移除这些 MAC 地址。此过程在本文中被称为 MAC 地址老化。

[0030] 在步骤 203 中,AP 监视与该 AP 相关联的无线站的列表。随着有无线站通过该 AP 来关联,该 AP 可将这些无线站添加到关联列表。该关联列表有效地枚举可被关联并且在活跃地传递数据来往于该 AP 或在使用该 AP 来接入因特网的无线站。

[0031] 在步骤 204 中,如果 MAC 地址列表变成空和 / 或关联列表变成空,则 AP 可进入 AP 功率节省模式。空的 MAC 地址列表或空的关联列表可指示没有与该 AP 的活跃关联(即,没有活跃无线站)。在此模式中,AP 可以停止发射信标并降低功耗。在一些实施例中,AP 可降低该 AP 的一个或多个区域的功率。

[0032] 在步骤 205 中,AP 等待触发事件。该触发事件可被用来指示 AP 应当离开 AP 功率节省模式并返回至正常操作。在一个实施例中,触发事件可以是接收到探测请求或接收到活跃扫描请求。

[0033] 在步骤 206 中,一旦接收到触发事件,AP 就退出 AP 功率节省模式。AP 可恢复发射信标和 / 或探测请求。

[0034] 图 3 解说了根据本说明书的一个实施例的无线系统的无线活动。无线系统可包括

接入点 302 和无线站 301。如果无线站 301 在接入点 302 的无线射程之外,或者如果无线站 301 掉电,则无线站可以不被包括在接入点 301 所维持的关联列表或 MAC 地址列表中。若是如此,则接入点 302 可进入 AP 功率节省模式 303 并且不发射信标。而且,接入点 302 的一个或多个区域可被置于降低功率模式。

[0035] 替换地,无线站 301 可被上电并且可出现在接入点 302 所维持的关联列表或 MAC 地址列表上。作为响应,接入点 302 可进入活跃模式 304,并且开始发射信标。此外,响应于接收到探测请求,接入点 302 可向无线站 303 传送探测响应。

[0036] 在一些地方,所描述的 AP 功率节省模式可以仅被实现用于在 2.4GHz ISM(工业、科学和医疗)频带中起作用的接入点和无线站。5GHz 频带中的操作由于某些管辖区域中的管制规则可能更具约束性。例如,某些国家可能将探测请求的传输约束在 5GHz 频带的部分中。

[0037] 图 4 是无线站 400 的一个实施例的框图。无线站 400 可被配置成作为接入点操作并且可包括一个或多个数据处理单元 410 以及一个或多个模拟处理单元 420,其可配置成向可与该无线站 400 相关联的其他无线设备传送无线数据和从其接收无线数据。在一个实施例中,数据处理单元 410 可对要传送的数据执行数字信号处理,并且模拟处理单元 420 可将来自数据处理单元 410 的数字数据转换成模拟数据并且可用载波频率来调制该模拟数据并传送结果所得的信号。为了简洁起见,无线站 400 中仅示出一个数据处理单元 410 和一个模拟处理单元 420。其他实施例可包括多个数据处理单元 410 和模拟处理单元 420,如多输入多输出(MIMO)系统就可能是这种情形。

[0038] 无线站 400 还可包括控制器 430。控制器 430 可被耦合至主机(未示出)。控制器 430 可从主机接收要传送的数据。控制器 430 尤其可在将数据递送给数据处理单元 410(无线数据传送)之前处理来自主机的该数据等。控制器 430 还可将已被数据处理单元 410 和模拟处理单元 420 接收到的数据(无线数据接收)提供给主机。往往,用于传送的数据会需要 MAC 地址以便于形成数据分组以供传送给连接着的无线设备。MAC 地址可被存储在 MAC 地址表 440 中。如果在预定时间量已流逝之后未从一 MAC 地址传送或接收数据,则 MAC 地址老化器 445 可从 MAC 地址表 440 中移除该 MAC 地址。

[0039] MAC 地址表监视器 450 可监视 MAC 地址表 440。MAC 地址表监视器 450 可向功率配置器 460 信令通知 MAC 地址表 440 可能不包括任何 MAC 地址。功率配置器 460 可向控制器 430 信令通知要停止发送信标信号。作为响应,功率配置器 460 可降低无线站 400 的一个或多个区域的功率。在一个实施例中,功率配置器 460 可降低数据处理单元 410 和 / 或模拟处理单元 420 的功率。

[0040] 无线站 400 还可包括关联表 470。在一个实施例中,关联表 470 可包括活跃地与无线站 400 相关联的接入点的列表。作为示例,无线站 400 可充当接入点并可与另一无线设备相关联,由此允许无线站 400 从该另一无线设备接收数据或向该另一无线设备传送数据。该另一无线设备可在关联表 470 中记录。如果该另一无线设备不再被无线站 400 服务(例如,该另一无线设备可能掉电或移出无线站 400 的射程),则该另一无线设备可被控制器 430 从关联表 470 中移除。活动监视器 475 可监视关联表 470。如果关联表 470 不包括任何无线设备,则活动监视器 475 可信令通知功率配置器 460。作为响应,功率配置器 460 可向控制器 430 信令通知停止发送信标。功率配置器 460 还可降低无线站 400 的至少一个

部分的功率。

[0041] 尽管已经描述了本说明书的各个实施例,但是对本领域普通技术人员将显而易见的是,落在本说明书的范围内的许多另外的实施例和实现是可能的。例如,本公开中所描述的任何系统或方法的任何组合是可能的。

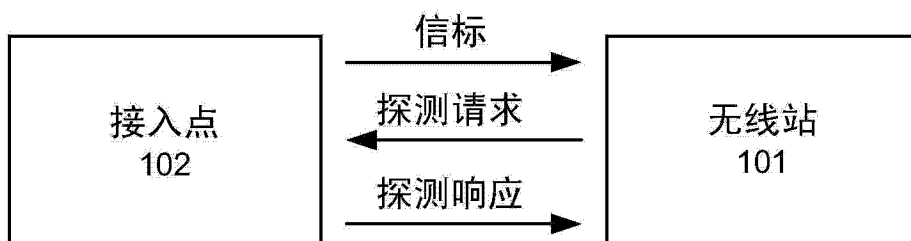


图 1 现有技术

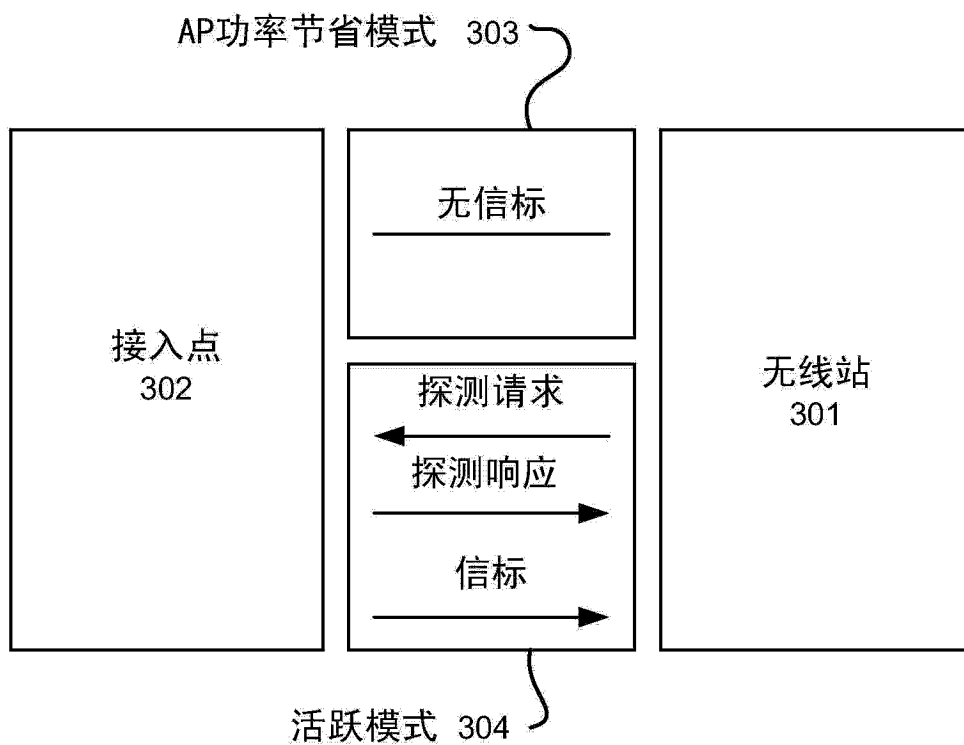


图 3

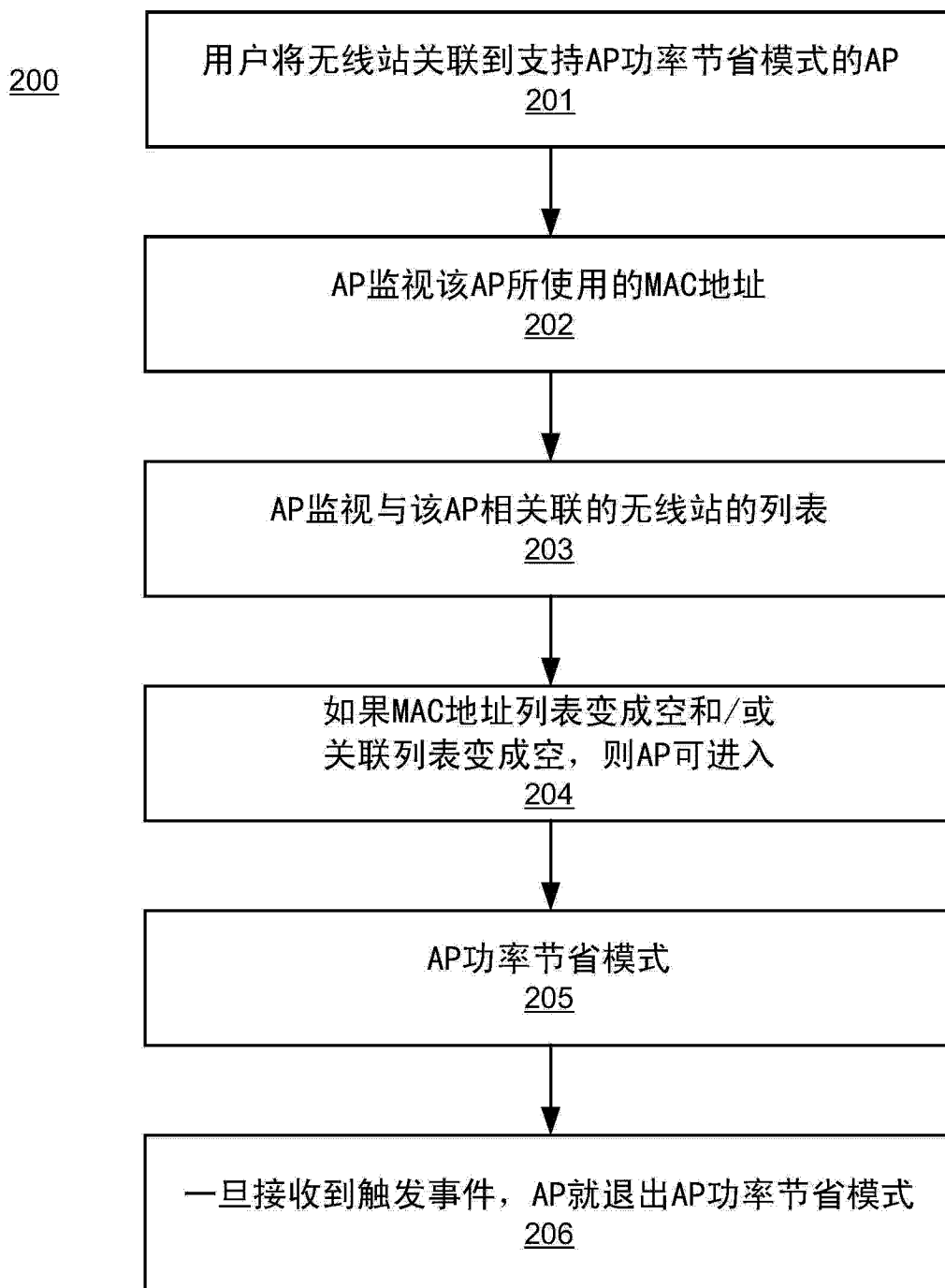


图 2

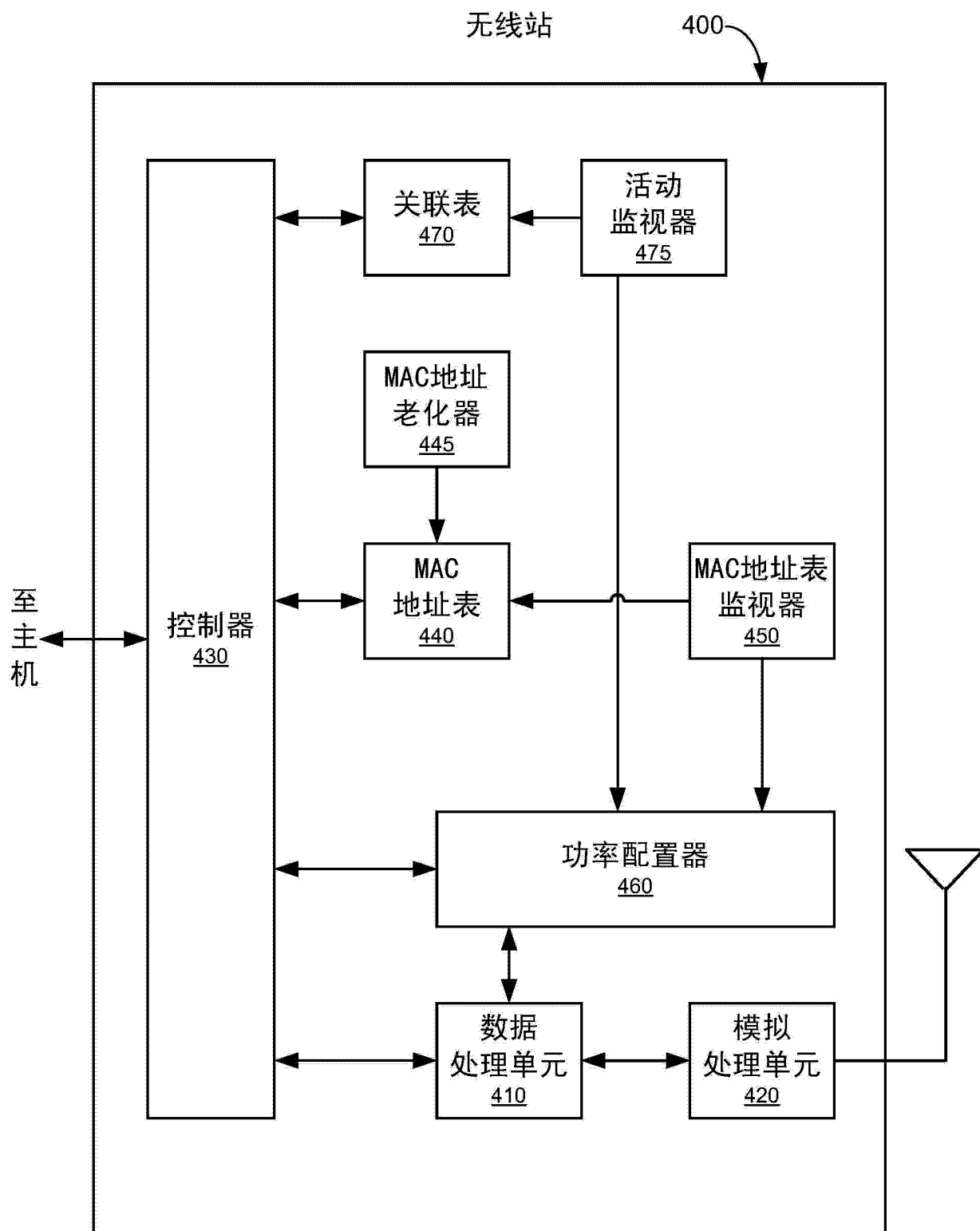


图 4