



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104853373 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510221161. 8

(22) 申请日 2015. 05. 04

(71) 申请人 海信集团有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72) 发明人 张卓 曲喜维 李洲焯 王蒙

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H04W 24/02(2009. 01)

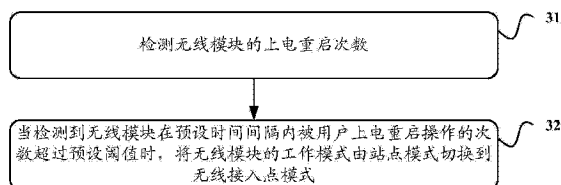
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种无线模块的工作模式切换方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种无线模块的工作模式切换方法及装置,涉及无线通信领域,用以提供一种能够使无线模块自发的切换到 AP 模式的方案。在本发明实施例中,检测无线模块的上电重启次数;当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式;从而解决了上述问题。



1. 一种无线模块的工作模式切换方法,其特征在于,该方法包括:
检测无线模块的上电重启次数;
当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,该方法还包括:
在无线接入点模式时下,控制所述无线模块获取用于连接无线网络的 SSID 服务集标识和密码,利用获取到的 SSID 和密码接入无线网络;并在成功接入无线网络后,将所述无线模块的工作模式由无线接入点模式切换到站点模式。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在未获取到 SSID 和密码,或者连接无线网络失败时,控制所述无线模块继续工作于无线接入点模式。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,在所述无线模块工作于无线接入点模式预设时长后,将所述无线模块的工作模式切换到站点模式,并提示用户按照设定频率对所述无线模块执行多次上电重启操作。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,具体为:
对所述无线模块被用户每一次上电重启操作进行计数,当所述计数器的计数值达到预设阈值 n ,且所述无线模块从第 1 次被用户上电重启操作与第 n 次之间的时间间隔小于预设时间间隔,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,并将所述计数器归零;或者,
当检测到所述无线模块第 j 次被用户上电重启操作与第 $j+1$ 次之间的时间间隔小于预设操作时间间隔时,将所述计数器的数值累加 1,否则将所述计数器归零;且当所述计数器的计数值达到预设阈值 n 时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式;
其中,所述 n 为预设正整数,所述 j 的取值为从 1 到 n 的正整数。
6. 一种无线模块的工作模式切换装置,其特征在于,该装置包括:
检测单元,用于检测无线模块的上电重启次数;
切换单元,用于当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。
7. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述切换单元还用于:
在无线接入点模式时下,控制所述无线模块获取用于连接无线网络的 SSID 服务集标识和密码,利用获取到的 SSID 和密码接入无线网络;并在成功接入无线网络后,将所述无线模块的工作模式由无线接入点模式切换到站点模式。
8. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述切换单元还用于:
在未获取到 SSID 和密码,或者连接无线网络失败时,控制所述无线模块继续工作于无线接入点模式。
9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述切换单元还用于:
在所述无线模块工作于无线接入点模式预设时长后,将所述无线模块的工作模式切换到站点模式,并提示用户按照设定频率对所述无线模块执行多次上电重启操作。

10. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述切换单元还用于:

使用一计数器,对所述无线模块被用户每一次上电重启操作进行计数,当所述计数器的计数值达到预设阈值 n ,且所述无线模块从第 1 次被用户上电重启操作与第 n 次之间的时间间隔小于预设时间间隔,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,并将所述计数器归零;或者,

使用一计数器,当检测到所述无线模块第 j 次被用户上电重启操作与第 $j+1$ 次之间的时间间隔小于预设操作时间间隔时,将所述计数器的数值累加 1,否则将所述计数器归零;且当所述计数器的计数值达到预设阈值 n 时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式;

其中,所述 n 为预设正整数,所述 j 的取值为从 1 到 n 的正整数。

一种无线模块的工作模式切换方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域,尤其涉及一种无线模块的工作模式切换方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,很多设备可以通过内置的 Wi-Fi (Wireless-Fidelity,无线网络) 模块(以下可以简称为无线模块或 Wi-Fi 模块)与其他设备或终端进行通信。现有的 Wi-Fi 模块具有两种工作模式,分别为 AP 模式(也称为无线接入点模式,即 Wireless Access Point 或 Access Point)和 STA 模式(也称为站点模式,即 Station)。图 1 和图 2 分别示出了处于 AP 模式和处于 STA 模式下的无线模块在网络中的结构示意图。如图 1 所示,处于 AP 模式的无线模块可以作为一个热点,可以供其它无线设备接入,还可以作为无线局域网的中心点,以供其他设备通过处于 AP 模式的无线模块接入无线局域网。如图 2 所示,处于 STA 模式的无线模块可以作为一个连接到无线网络中的终端。为了防止处于 AP 模式下的无线模块遭到恶意攻击或恶意控制,处于 STA 模式下的无线模块无法自动的切换回 AP 模式。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种 Wi-Fi 模块的工作模式切换方法及装置,提供一种能够使无线模块自发的切换到 AP 模式的方案。

[0004] 本发明实施例提供一种无线模块的工作模式切换方法,该方法包括:

[0005] 检测无线模块的上电重启次数;

[0006] 当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。

[0007] 本发明实施例提供一种无线模块的工作模式切换装置,该装置包括:

[0008] 检测单元,用于检测无线模块;

[0009] 切换单元,用于当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。

[0010] 从上述技术方案可以看出,首先,本发明实施例能够实时的检测无线模块的上电重启次数,并当检测到无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,这样,本发明实施例能够由无线模块自身的上电重启次数来确定是否需要切换工作模式,提供了一种自发式的工作模式触发方式,解决了无线模块一旦进入站点模式就无法切换回无线接入点模式的问题,进而提供了一种更加灵活的无线模块的工作模式的切换方法。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其

他的附图。

[0012] 图 1 为处于 AP 模式下的 Wi-Fi 模块在网络中的结构示意图；

[0013] 图 2 为处于 STA 模式下的 Wi-Fi 模块在网络中的结构示意图；

[0014] 图 3 为本发明实施例提供的一种 Wi-Fi 模块的工作模式切换方法的流程示意图；

[0015] 图 4 为本发明实施例提供的智能家电设备的模式转换过程的流程示意图；

[0016] 图 5 为本发明实施例提供的一种无线模块的工作模式切换装置的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 在智能家居领域中，由于智能家电设备的软硬件条件限制，会导致智能家电设备内置的无线模块存在如下短板：

[0019] 智能家电设备可以利用自身的（一般为内置的）Wi-Fi 模块连入家庭局域网甚至互联网，从而使各智能家电设备之间能够利用家庭局域网互相通信，还能使各智能家电设备与网络侧建立连接进而获取更多网络资源。然而，在实际应用中，大多数智能家电设备不具备能够与用户交互的 UI 界面，因此，可以通过智能手机或其他终端（如 PAD、PC）作为下位机向无线模块发送用于连接到无线网络的 SSID 和密码。一旦 Wi-Fi 模块利用接收到的 Wi-Fi 模块接入无线路由器后，为了防止智能家电设备遭到恶意控制，智能家电设备的无线模块会主动的由 AP 模式切换到 STA 模式。在这种情况下，如果用户修改了无线路由器的密码或更换了无线路由器，处于 STA 模式的无线模块无法利用原先的 SSID 和密码接入无线网络，同时由于该智能家电设备的无线模块处于 STA 模式下，其下位机也无法向该智能家电设备输入变更后的 SSID 和密码。

[0020] 可见，现有技术中的这种通过增加下位机的方式仍存在一定局限性，只有在上位机（即上述智能家电设备）中的无线模块处于 AP 模式的时候才能通过下位机进行控制。

[0021] 为了解决上述问题，现有技术还提供了一种为无线模块增加硬重启按键的方案，具体为：在无线模块上、或在无线模块周边设置有用于对无线模块执行重启操作的按钮或按键，当用户按下该按钮或按键时，能够触发无线模块重启并在无线模块重启后进入 AP 模式，进而能使下位机控制该无线模块接入无线网络，然而，现有技术的这种方式会增加无线模块周边设计部署的硬件复杂度。

[0022] 本发明实施例为了在不增加无线模块周边设计部署的硬件复杂度的前提下，可以提供一种无线模块随时切换到 AP 模式的方案。

[0023] 本发明实施例应用于各种设置有无线模块（以下也可以简称为 Wi-Fi 模块）的终端、设备等，本发明实施例尤其适用于设置有 Wi-Fi 模块的各种类型的智能家电设备。

[0024] 在本发明实施例中，检测无线模块的上电重启次数；当检测到无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时，将无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式；从而提供了一种灵活的由 Wi-Fi 模块自身进行模式切换方法。与现有技术相比，本发明实施例中的 Wi-Fi 模块无需增设额外的通信接口或按键，即可由

Wi-Fi 模块根据自身状态确定是否切换工作模式,不仅解决了现有技术中智能家电设备的短板,还为无线模块提供了一种更灵活的工作模式切换方法。

[0025] 图 3 示出了本发明实施例提供的一种无线模块的工作模式切换方法的流程示意图,如图 3 所示,该流程可以包括:

[0026] 步骤 31:检测无线模块的上电重启次数。

[0027] 步骤 32:当检测到无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。

[0028] 可选的,在上述步骤 31~步骤 32 中,在无线接入点模式时下,控制无线模块获取用于连接无线网络的 SSID 服务集标识和密码,利用获取到的 SSID 和密码接入无线网络;并在成功接入无线网络后,将无线模块的工作模式由无线接入点模式切换到站点模式。

[0029] 可选的,在上述步骤 31~步骤 32 中,在未获取到 SSID 和密码,或者连接无线网络失败时,控制无线模块继续工作于无线接入点模式。

[0030] 可选的,在上述步骤 31~步骤 32 中,在无线模块工作于无线接入点模式预设时长后,将无线模块的工作模式切换到站点模式,并提示用户按照设定频率对无线模块执行多次上电重启操作。

[0031] 可选的,在上述步骤 32 中,对无线模块被用户每一次上电重启操作进行计数,当计数器的计数值达到预设阈值 n ,且无线模块从第 1 次被用户上电重启操作与第 n 次之间的时间间隔小于预设时间间隔,将无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,并将计数器归零;或者,当检测到无线模块第 j 次被用户上电重启操作与第 $j+1$ 次之间的时间间隔小于预设操作时间间隔时,将计数器的数值累加 1,否则将计数器归零;且当计数器的计数值达到预设阈值 n 时,将无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式;其中, n 为预设正整数, j 的取值为从 1 到 n 的正整数。

[0032] 下面以内置有 Wi-Fi 模块但不具备 UI 界面的智能家电设备为例进行详细说明。

[0033] 图 4 示出了本发明实施例提供的智能家电设备的模式转换过程的流程示意图,如图 4 所示,该过程可以包括:

[0034] 步骤 41:智能家电设备的 Wi-Fi 模块上电启动。

[0035] 具体实现时,智能家电设备的 Wi-Fi 模块的上电启动可以由测试人员或用户人为触发。

[0036] 步骤 42:启动计数器 Timer。

[0037] 具体实现时,智能家电设备的 Wi-Fi 模块启动计数器 Timer,并令计数器所记录的 startnum 自增加一,并将 startnum 每次发生变化时的取值以及发生变化时的时间依次存入 timer[]。其中,Timer 可以为智能家电设备的 Wi-Fi 模块中的计数器,也可以为智能家电设备中的计数器;startnum 可以用于记录智能家电设备的 Wi-Fi 模块的上电重启次数,举例来说,当 startnum = 1 时,可认为此时智能家电设备的 Wi-Fi 模块的已上电重启 1 次;timer[] 可以用于记录智能家电设备的 Wi-Fi 模块的计数器每次发生变化时的取值以及发生变化时的时间等信息,举例来说,当 startnum = 1 时,timer[0] 中至少记录有智能家电设备的 Wi-Fi 模块第一次上电重启的时间信息。

[0038] 需要说明的是,在本发明实施例中,可以每隔预设时间间隔将计数器 Timer 清零,尤其的,在 Wi-Fi 模块由 STA 模式转换到 AP 模式后,可以立即将计数器 Timer 清零。

[0039] 步骤 43:判断计数器 Timer 的数值是否超过预设阈值,若是,则执行步骤 44;否则,执行步骤 45。

[0040] 具体实现时,使用计数器 timer,对 Wi-Fi 模块被用户每一次上电重启操作(timer[i],即用户进行了 i 次上电重启操作)进行计数,当计数器的计数值达到预设阈值 n,且 Wi-Fi 模块从第 1 次被用户上电重启操作与第 n 次之间的时间间隔小于预设时间间隔,将 Wi-Fi 模块的工作模式由 STA 模式切换到 AP 模式,并将计数器归零。

[0041] 举例来说,智能家电设备的 Wi-Fi 模块判断是否满足 startnum 的取值大于预设阈值 T 的条件,并且,同时判断是否满足 timer[0] 与 timer[T-1] 之间的时间差小于预设时长的条件;如果同时满足上述两个条件,则执行步骤 44;否则,执行步骤 45。

[0042] 需要说明的是,在实际应用中,上述实现方式仅作为一种可选的具体实施方式,作为另一种可选的具体实施方式,本发明实施例还可以执行如下操作:

[0043] 使用计数器 timer,当检测到 Wi-Fi 模块第 j 次被用户上电重启操作(timer[j])与第 j+1 次(timer[j+1])之间的时间间隔小于预设操作时间间隔时,将计数器的数值累加 1,否则将计数器归零;且当计数器的计数值达到预设阈值 n 时,将 Wi-Fi 模块的工作模式由 STA 模式切换到 AP 模式。

[0044] 其中,n 为预设正整数,j 的取值为从 1 到 n 的正整数。

[0045] 步骤 44:智能家电设备的 Wi-Fi 模块将自身的工作模式由 STA 模式切换到 AP 模式。

[0046] 在执行上述步骤 44 之后,智能家电设备的 Wi-Fi 模块的本次工作模式切换流程可以结束。

[0047] 步骤 45:智能家电设备的 Wi-Fi 模块判断自身是否完成过连网配置,若是,则执行步骤 46;否则,执行步骤 48。

[0048] 步骤 46:智能家电设备的 Wi-Fi 模块进入 STA 模式,并读取预先保存的 SSID 和密码。

[0049] 步骤 47:智能家电设备的 Wi-Fi 模块利用读取到的 SSID 和密码连接到无线网络。

[0050] 具体实现时,在连接到无线网络的过程中,智能家电设备的 Wi-Fi 模块可以用读取到的 SSID 和密码尝试 N 次,并在连接成功后,继续执行进程。其中,N 可以为预设正整数。举例来说,当 N=3 时,智能家电设备的 Wi-Fi 模块可以用读取到的 SSID 和密码尝试 3 次,若连接成功,则继续执行进程;若连接失败,可以在一段时间后重试。

[0051] 在执行上述步骤 47 之后,不再继续执行步骤 48,并结束本次模式切换流程。

[0052] 步骤 48:智能家电设备的 Wi-Fi 模块进入一键配置功能,并进入 AP 模式。

[0053] 步骤 49:智能家电设备的 Wi-Fi 模块等待其它设备的接入,并接收已接入的设备发送的 SSID 和密码。

[0054] 在上述步骤 49 中,若接收时间等待超时,则关闭智能家电设备的 Wi-Fi 模块的一键配置功能;否则,重新执行步骤 49。

[0055] 具体实现时,在本发明实施例中,关闭智能家电设备的 Wi-Fi 模块的一键配置功能后,可以认为此时智能家电设备的 Wi-Fi 模块进入 STA 模式。

[0056] 步骤 410:智能家电设备的 Wi-Fi 模块利用接收到的 SSID 和密码连接到无线路由,并连接到无线网络。

[0057] 具体实现时,在连接到无线网络的过程中,智能家电设备的 Wi-Fi 模块可以用接收到的 SSID 和密码尝试连接无线路由器 N 次,并在连接成功后,继续执行进程,此时 Wi-Fi 模块进入 STA 模式。其中,N 可以为预设正整数。举例来说,当 N = 3 时,智能家电设备的 Wi-Fi 模块可以用读取到的 SSID 和密码尝试 3 次,若连接成功,则继续执行进程并进入 STA 模式;若连接失败,可以继续工作于 AP 模式并选择继续接收已接入的设备发送的 SSID 和密码,并利用接收到的 SSID 和密码重新连接无线路由器;如果一直连接失败,则可以切换到 STA 模式。

[0058] 在执行上述步骤 410 之后,结束本次模式切换流程。

[0059] 需要说明的是,本发明实施例仅以内置有 Wi-Fi 模块但不具备 UI 界面的智能家电设备为例,其它能够实现相同功能,并且设置有 Wi-Fi 模块的终端、设备等均在本发明实施例的保护范围之内。

[0060] 还需要说明的是,本发明实施例可以通过软件的方式内置于 Wi-Fi 模块中,用以实现对 Wi-Fi 模块的各功能的控制,并且本发明实施例提供的方法不受限于 Wi-Fi 模块的硬件结构。

[0061] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施例中,当检测到 Wi-Fi 模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将 Wi-Fi 模块的工作模式由 STA 模式切换到 AP 模式,这样,本发明实施例能够由 Wi-Fi 模块自身确定是否需要切换工作模式,而不是由其它下位机设备控制该 Wi-Fi 模块的工作模式,从而提供了一种灵活的工作模式切换方法;并且,Wi-Fi 模块在需要切换工作模式时,自动的切换到 AP 模式,可见,本发明实施例中的 Wi-Fi 模块不需要与其它下位机进行交互,即可由 STA 模式切换到 AP 模式,因此不需要在 Wi-Fi 模块中增设额外的通信接口也无需增设硬重启按键,即使针对于不具备 UI 界面的 Wi-Fi 模块,也能够自动触发由 STA 模式切换到 AP 模式,从而提供了一种新型的工作模式切换方法,简化了 Wi-Fi 模块的硬件和软件复杂度。

[0062] 基于相同的技术构思,本发明实施例还提供了一种无线模块的工作模式切换装置,图 5 示出了本发明实施例还提供的一种无线模块的工作模式切换装置,如图 5 所示,该装置可以包括:

[0063] 检测单元 51,用于检测无线模块的上电重启次数;

[0064] 切换单元 52,用于当检测到所述无线模块在预设时间间隔内被用户上电重启操作的次数超过预设阈值时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式。

[0065] 可选的,所述切换单元 52 还用于:在无线接入点模式时下,控制所述无线模块获取用于连接无线网络的 SSID 服务集标识和密码,利用获取到的 SSID 和密码接入无线网络;并在成功接入无线网络后,将所述无线模块的工作模式由无线接入点模式切换到站点模式。

[0066] 可选的,所述切换单元 52 还用于:在未获取到 SSID 和密码,或者连接无线网络失败时,控制所述无线模块继续工作于无线接入点模式。

[0067] 可选的,所述切换单元 52 还用于:在所述无线模块工作于无线接入点模式预设时长后,将所述无线模块的工作模式切换到站点模式,并提示用户按照设定频率对所述无线模块执行多次上电重启操作。

[0068] 可选的,所述切换单元 52 还用于:使用一计数器,对所述无线模块被用户每一次

上电重启操作进行计数,当所述计数器的计数值达到预设阈值 n ,且所述无线模块从第 1 次被用户上电重启操作与第 n 次之间的时间间隔小于预设时间间隔,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式,并将所述计数器归零;或者,

[0069] 使用一计数器,当检测到所述无线模块第 j 次被用户上电重启操作与第 $j+1$ 次之间的时间间隔小于预设操作时间间隔时,将所述计数器的数值累加 1,否则将所述计数器归零;且当所述计数器的计数值达到预设阈值 n 时,将所述无线模块的工作模式由站点模式切换到无线接入点模式;

[0070] 其中,所述 n 为预设正整数,所述 j 的取值为从 1 到 n 的正整数。

[0071] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器,使得通过该计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令可实现流程图中的一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0072] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0073] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图的一个流程或多个流程和/或方框图的一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0074] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0075] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

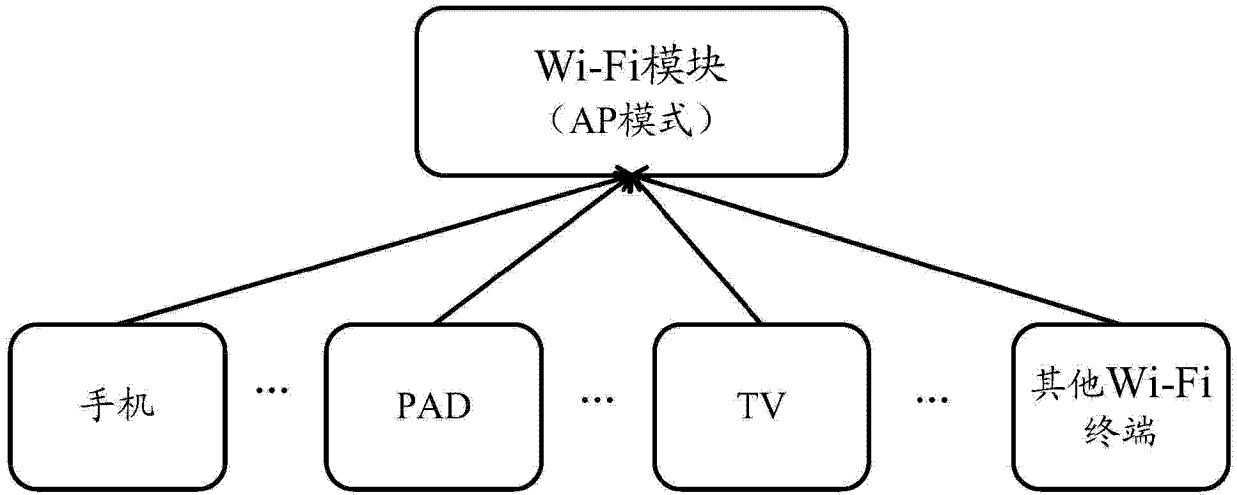


图 1

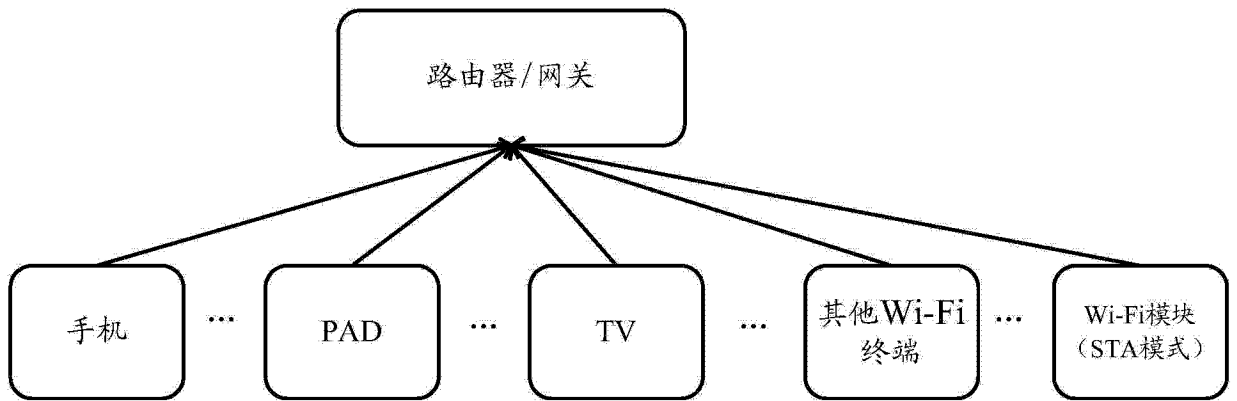


图 2

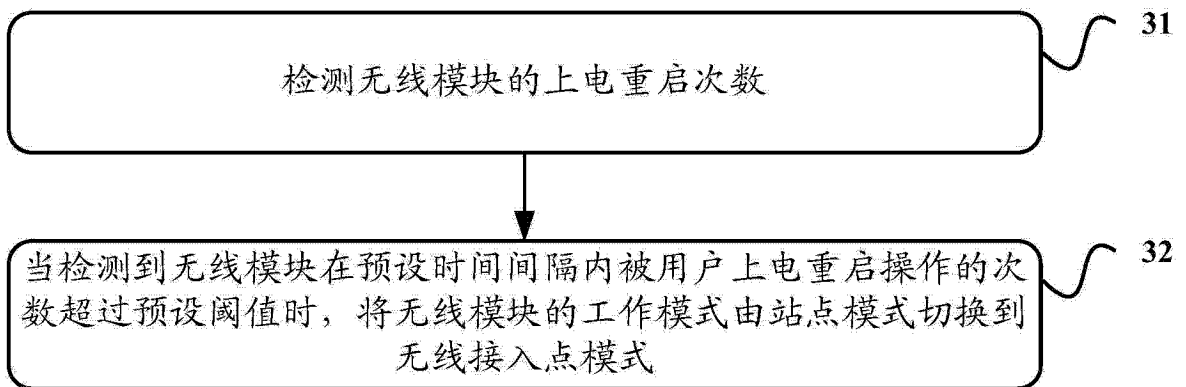


图 3

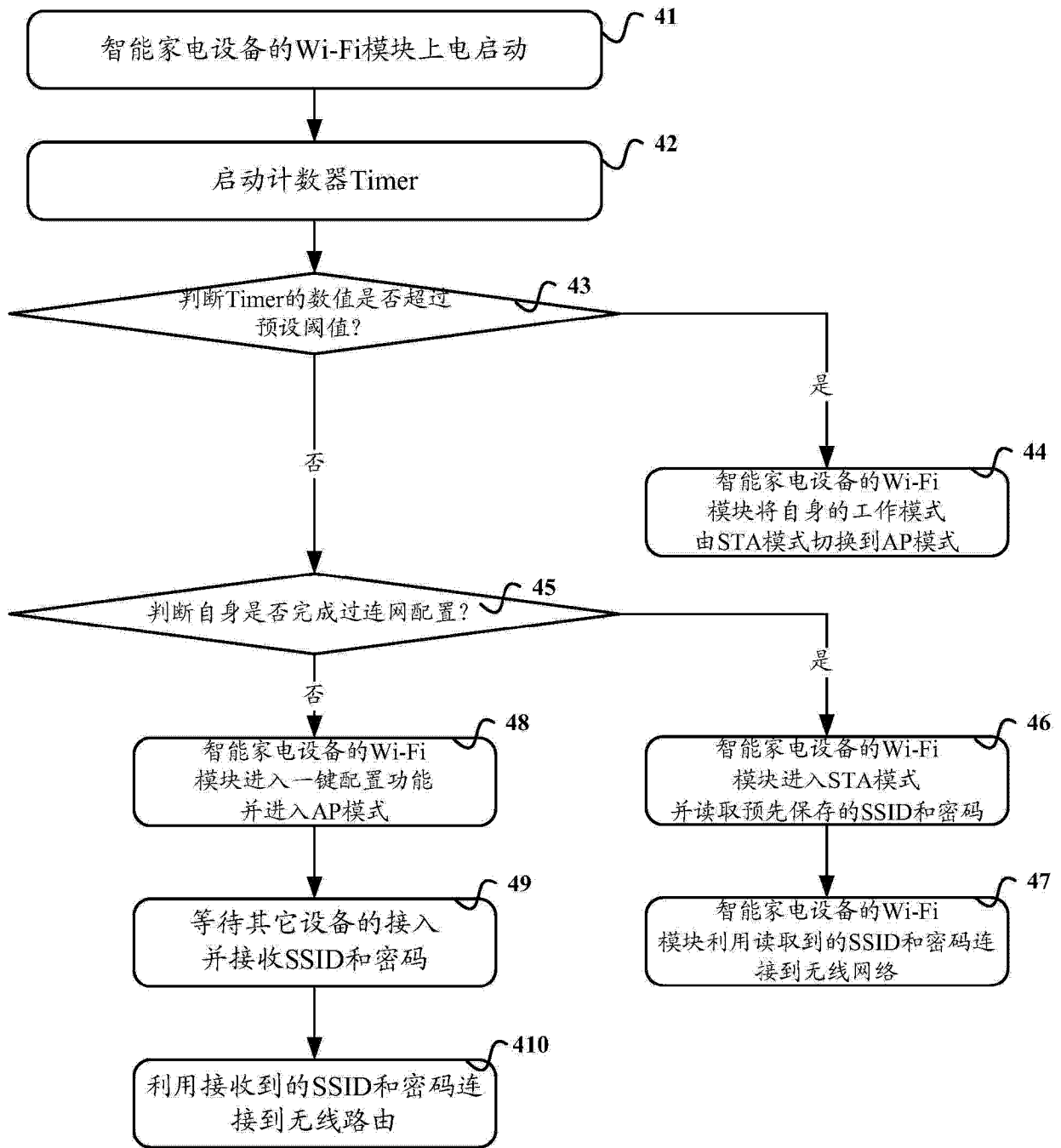


图 4

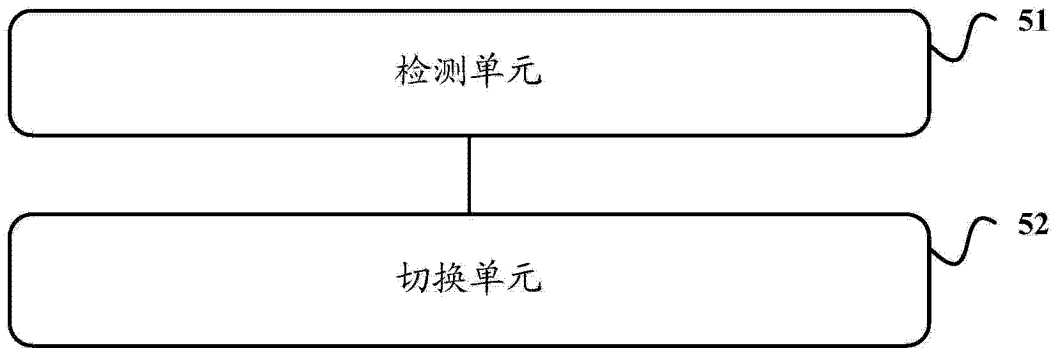


图 5