

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020年9月3日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/172980 A1**

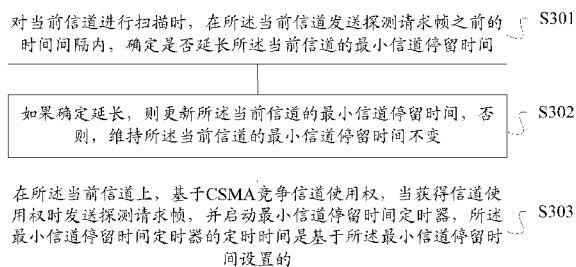
- (51) 国际专利分类号:  
*H04W 48/16* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/083823
- (22) 国际申请日: 2019年4月23日 (23.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910142205.6 2019年2月26日 (26.02.2019) CN
- (71) 申请人: 展讯通信(上海)有限公司  
(SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI)  
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市张江祖冲之路  
2288弄展讯中心1号楼, Shanghai 201203 (CN)。
- (72) 发明人: 王泷(WANG, Long); 中国上海市浦东张  
江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱,

Shanghai 201203 (CN)。徐彦超(XU, Yanchao); 中国上海市浦东张江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱, Shanghai 201203 (CN)。赵育仁(ZHAO, Yuren); 中国上海市浦东张江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱, Shanghai 201203 (CN)。余庆华(YU, Chinghwa); 中国上海市浦东张江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱, Shanghai 201203 (CN)。

- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司  
(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市  
朝阳区建国门外大街22号赛特广场  
7层, Beijing 100004 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家  
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,  
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: CHANNEL SCANNING METHOD AND APPARATUS, STORAGE MEDIUM, AND TERMINAL

(54) 发明名称: 信道扫描方法及装置、存储介质、终端



S301 S301 When scanning a current channel, within a time interval before the current channel sends a detection request frame, determine whether to extend the minimum channel residence time of the current channel

S302 If determined to extend residence time, update the minimum channel residence time of the current channel; otherwise, do not change the minimum channel residence time of the current channel

S303 On the current channel, on the basis of CSMA contention channel usage rights, send the detection request frame when acquiring channel usage rights, and start up a timer for the minimum channel residence time, the timed time of the timer for the minimum channel residence time being configured on the basis of the minimum channel residence time

图 3

(57) Abstract: A channel scanning method and apparatus, a storage medium, and a terminal, the channel scanning method comprising: when scanning a current channel, within a time interval before the current channel sends a detection request frame, determining whether to extend the minimum channel residence time of the current channel; if determined to extend residence time, updating the minimum channel residence time of the current channel; otherwise, not changing the minimum channel residence time of the current channel; on the current channel, on the basis of CSMA contention channel usage rights, sending the detection request frame when acquiring channel usage rights, and starting up a timer for the minimum channel residence time, the timed time of the timer for the minimum channel residence time being configured on the basis of the minimum channel residence time. By means of the embodiments of the present invention, channel scanning may be optimized and channel scanning efficiency is increased.

(57) 摘要: 一种信道扫描方法及装置、存储介质、终端, 所述信道扫描方法包括: 对当前信道进行扫描时, 在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内, 确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间; 如果确定延长, 则更新所述当前信道的最小信道停留时间, 否则, 维持所述当前信道的最小信道停留时间不变; 在所述当前信道上, 基于CSMA竞争信道使用权, 当获得信道使用权时发送探测请求帧, 并启动最小信道停留时间定时器, 所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。通过本发明的实施例, 可以优化信道扫描, 提高信道扫描效率。

WO 2020/172980 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 信道扫描方法及装置、存储介质、终端

本申请要求于 2019 年 2 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201910142205.6、发明名称为“信道扫描方法及装置、存储介质、终端”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体地涉及一种信道扫描方法及装置、存储介质、终端。

### 背景技术

当前市面上，很多无线保真技术（Wireless Fidelity，简称 Wi-Fi）设备支持 2.4GHz 和 5GHz 两个频带。2.4GHz 频带包含 14 个信道，5GHz 频带包含了 42 个信道，其中，信道带宽为 20MHz 或 10MHz。

对于一个完整的 Wi-Fi 信道扫描，会将上述所有的信道都扫描一遍。以每个信道固定采用 40 毫秒的扫描时间为例，2.4GHz 频带需要的扫描时间为： $14 \times 40 = 560$  毫秒；5GHz 需要的扫描时间为： $42 \times 40 = 1680$  毫秒。以每个信道固定采用 100 毫秒的扫描时间为例：2.4GHz 需要的扫描时间为： $14 \times 100 = 1400$  毫秒；5GHz 需要的扫描时间为： $42 \times 100 = 4200$  毫秒。

当信道扫描时间较长时，将对 Wi-Fi 设备带来很多负面影响：例如，在 Wi-Fi 设备的连接之前进行信道扫描，将会导致连接过程被延长；又例如，在 Wi-Fi 设备的漫游之前进行信道扫描，将会导致漫游过程被延长；再例如，在 Wi-Fi 设备执行定位等功能时进行信道扫描，信道扫描时间将降低定位等功能效率。进一步，信道扫描时间越长，功耗消耗也越多。

因而，如何优化信道扫描效率，还需进一步研究。

## 发明内容

本发明解决的技术问题是如何优化信道扫描方式，以提高信道扫描效率。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种信道扫描方法，包括：对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；如果确定延长，则更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；在所述当前信道上，基于CSMA竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

可选的，所述确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括：对所述当前信道进行信道检测，并根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间。

可选的，所述对所述当前信道进行信道检测包括：采用可控CCA对所述当前信道进行检测，所述可控CCA的能量检测门限低于CCA的能量检测门限，所述可控CCA的载波侦听检测门限低于所述CCA的载波侦听检测门限。

可选的，所述时间间隔包括探测推迟间隔，在采用可控CCA对所述当前信道进行检测之前，所述方法还包括：在所述探测推迟间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控CCA的能量检测门限和载波侦听检测门限。

可选的，所述时间间隔包括探测推迟间隔和信道竞争接入间隔，在采用可控CCA对所述当前信道进行检测之前，所述方法还包括：在所述探测推迟间隔和信道竞争接入间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控CCA的能量检测门限和载波侦听检测门限。

可选的,所述根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括:如果所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的能量检测门限,和/或,所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限,则延长所述当前信道的最小信道停留时间。

可选的,所述延长所述当前信道的最小信道停留时间包括:基于历史信道扫描数据中的最小信道停留时间,延长所述当前信道的最小信道停留时间。

可选的,所述信道扫描方法还包括:在所述当前信道上发送所述探测请求帧之后,在延长得到的所述当前信道的最小信道停留时间内,等待接收探测响应。

可选的,所述根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括:如果所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的能量检测门限,和/或,所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限,则维持所述当前信道的最小信道停留时间。

可选的,所述信道扫描方法还包括:启动所述最小信道停留时间定时器时,一并启动最大信道停留时间定时器。

为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种信道扫描装置,包括:确定模块,适于对当前信道进行扫描时,在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内,确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间;更新维持模块,如果确定延长,则所述更新维持模块适于更新所述当前信道的最小信道停留时间,否则,维持所述当前信道的最小信道停留时间不变;发送模块,适于在所述当前信道上,基于 CSMA 竞争信道使用权,当获得信道使用权时发送探测请求帧,并启动最小信道停留时间定时器,所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

为解决上述技术问题，本发明实施例还提供一种存储介质，其上存储有计算机指令，所述计算机指令运行时执行上述方法的步骤。

为解决上述技术问题，本发明实施例还提供一种终端，包括存储器和处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机指令，所述处理器运行所述计算机指令时执行上述方法的步骤。

与现有技术相比，本发明实施例的技术方案具有以下有益效果：

本发明实施例提供一种信道扫描方法，包括：对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；如果确定延长，则更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。考虑到隐藏节点的存在，本发明实施例可以通过更新最小信道停留时间，调整 Wi-Fi 设备在信道扫描时的信道停留时间，对比现有技术，可以减少最小信道停留时间，降低时延，优化 Wi-Fi 设备的扫描效率。进一步，通过调整最小信道停留时间，可以有效提高 Wi-Fi 设备因接入点所在信道繁忙而推迟发送的探测响应的接收成功率，有效降低隐藏节点带来的不利影响，有利于增加 Wi-Fi 设备扫描到的接入点数量。进一步，本发明实施例提供的技术方案不会影响其他 Wi-Fi 设备的信道扫描过程，具有很好的兼容性。

进一步，所述对所述当前信道进行检测包括：采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测，所述可控 CCA 的能量检测门限低于 CCA 的能量检测门限，所述可控 CCA 的载波侦听检测门限低于所述 CCA 的载波侦听检测门限。通过本发明实施例提供的技术方案，通过调整信道检测门限，进一步为确定是否延长最小信道停留时间提供可行技术方案。

进一步，所述时间间隔包括探测推迟间隔，在采用可控 CCA 对

所述当前信道进行检测之前，所述方法还包括：在所述探测推迟间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。通过本发明实施例提供的技术方案，可以自适应地根据历史信道扫描数据调整可控 CCA 的信道检测门限，灵活度高，有利于基于信道负载信息实现对最小信道停留时间的调整，为进一步优化信道扫描提供可能。

### **附图说明**

图 1 是现有技术中的一种信道扫描方法的流程示意图；

图 2 是利用现有技术中的信道扫描方法的应用场景示意图；

图 3 是本发明实施例的一种信道扫描方法的流程示意图；

图 4 是本发明实施例的一种信道扫描方法的具体实施方式的流程示意图；

图 5 是本发明实施例的一种以时间为主线的信道扫描流程示意图；

图 6 是本发明实施例的一种信道扫描装置的结构示意图。

### **具体实施方式**

如背景技术所言，现有技术中，信道扫描时间长，扫描结果不够准确。

当前，主要的信道扫描机制是基于电气和电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers，简称 IEEE）802.11 标准协议完成的。

IEEE 802.11 标准协议为信道扫描定义了两个计时器，一个是最小信道停留时间（Minimum Channel Time，简称 MinCT）计时器，另一个是最大信道停留时间（Maximum Channel Time，简称 MaxCT）

计时器。这两个计时器决定了 Wi-Fi 设备（亦称站点（station），简称 STA）发送完探测请求（Probe Request）帧后，可以在一个信道上的停留时间。

通常情况下，如图 1 所示，Wi-Fi 设备即图中扫描站点在信道上发送探测请求帧，发完该探测请求帧后，开始启动 MinCT 计时器和 MaxCT 计时器，图中示出了 MinCT 计时器和 MaxCT 计时器的定时时长。在发送探测请求帧之后，所述扫描站点会等待一段时间以等待接收探测响应帧，例如，所述一段时间可以是分布式帧间间隔（Distributed Interframe Space，简称 DIFS）。如果在信道上，所述扫描站点接收到来自探测应答方的探测响应帧，那么所述扫描站点将在短帧间隔（Short Interframe Space，简称 SIFS）后反馈确认帧（Acknowledgement，简称 ACK），完成所述信道的扫描。

进一步，如果在 MinCT 计时器超时之前，所述扫描站点没有收到任何探测响应（Probe Response）帧，或是所述扫描站点侦测到所述信道是空闲（IDLE）信道，那么所述扫描站点就可以认为该信道上没有接入点（Access Point，简称 AP），可以直接跳转到下一个信道进行扫描。

如果在 MinCT 计时器超时之前，所述扫描站点收到探测响应帧，或是所述扫描站点侦测到该信道是非空闲的，那么所述扫描站点就认为该信道上存在接入点，并在该信道上停留，直到 MaxCT 计时器超时，再跳转到下一个信道进行扫描。

在 MinCT 计时器计时过程中，所述扫描站点使用传统的信道空闲评估（Clear Channel Assessment，简称 CCA）机制，通过具有固定检测门限值的能量（Energy Detect，简称 ED）检测和载波侦听（Carrier Sense，简称 CS）检测判断信道是否空闲。

如果所述扫描站点周围存在隐藏节点，而该隐藏节点对于 AP 是非隐藏的，那么参考图 2，可能存在如下情况：隐藏节点通过保护帧交互，比如请求发送（Request To Send，简称 RTS）帧（图未示）、

清除发送（Clear To Send，简称 CTS）帧交互，预留信道使用时间。

在此条件下，由于该隐藏节点对于 AP 是非隐藏的，使得 AP 能够设置其网络分配向量（Network Allocated Vector，简称 NAV）时间，并在 NAV 时间内不发送任何包。然而，由于该隐藏节点对于所述扫描站点是隐藏的，该扫描站点不知信道已被其他站点占用，因而将会在此隐藏节点预留的保护时间内，发送探测请求帧，并在探测请求帧发送结束后启动 MinCT 计时器。

如果 AP 设置的 NAV 时间间隔过长，超过 MinCT 计时器超时时间，那么在所述扫描站点的 MinCT 计时器超时之前，AP 都不会发送探测响应帧，这将导致所述扫描站点误认为该信道上没有任何 AP 的存在，将在 MinCT 计时器超时后跳转到下一个信道，错过该 AP 后续发送的探测响应帧。

现有技术为了减小隐藏节点带来的缺陷，往往采用增加最小停留时间来提高信道扫描到的更多 AP 的概率，但这将极大地降低扫描效率。

本发明实施例提供一种信道扫描方法，包括：对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；如果确定延长，则更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

考虑到隐藏节点的存在，本发明实施例可以通过更新最小信道停留时间，调整 Wi-Fi 设备在信道扫描时的信道停留时间，对比现有技术，可以减少最小信道停留时间，降低时延，优化 Wi-Fi 设备的扫描效率。进一步，通过调整最小信道停留时间，可以有效提高 Wi-Fi 设备因接入点所在信道繁忙而推迟发送的探测响应的接收成功率，有效

降低隐藏节点带来的不利影响，有利于增加 Wi-Fi 设备扫描到的接入点数量。进一步，本发明实施例提供的技术方案不会影响其他 Wi-Fi 设备的信道扫描过程，具有很好的兼容性。

为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

图 3 是本发明实施例的一种信道扫描方法的流程示意图，所述信道扫描方法可以由 Wi-Fi 设备执行。具体地，所述信道扫描方法可以包括以下步骤：

步骤 S301，对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；

步骤 S302，如果确定延长，则更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；

步骤 S303，在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

更具体而言，在步骤 S301 中，当 STA 跳转到一个未扫描的信道，并将该信道作为当前信道进行扫描时，STA 可以在发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否对该当前信道的最小信道停留时间进行调整。

具体而言，STA 在所述当前信道上开始扫描时，需要在该当前信道上等待探测推迟间隔 (Probe Delay)，以侦听该当前信道是否空闲。之后，如果所述当前信道在探测推迟间隔内是空闲的，那么 STA 可以采用可控 CCA 方式来竞争信道以发送探测请求帧。

在具体实施中，所述可控 CCA 与现有技术中的传统 CCA 的不同之处在于，可控 CCA 的载波侦听检测门限和能量检测门限是能够自

适应调整的门限，不是固定门限。

作为一个非限制性的例子，在采用可控 CCA 检测所述当前信道之前，STA 可以在所述探测推迟间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。所述历史信道扫描数据可以是该 STA 基于已经完成的信道扫描的各个信道的信道检测结果，以及同一信道上扫描得到的 AP 的数量确定的。

或者，如果在采用可控 CCA 检测所述当前信道之前，存在探测推迟间隔和信道竞争接入间隔，那么 STA 可以在所述探测推迟间隔和信道竞争接入间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。

在具体实施中，所述可控 CCA 的能量检测门限可以低于传统 CCA 的能量检测门限，所述可控 CCA 的载波侦听检测门限可以低于传统 CCA 的载波侦听检测门限。所述可控 CCA 的两个检测门限可以基于传统 CCA 的检测结果进行更新。

具体地，STA 可以在信道竞争接入间隔时间段内，采用传统 CCA 对所述当前信道进行检测。根据该信道检测结果，可以确定是否调整所述可控 CCA 的载波侦听检测门限和能量检测门限，进而根据所述可控 CCA 的载波侦听检测门限和能量检测门限确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间。

作为一个非限制性的例子，传统 CCA 的能量检测门限显著高于所述可控 CCA 的能量检测门限，传统 CCA 的信道侦听检测门限显著高于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限。所述可控 CCA 的能量检测门限和/或载波侦听检测门限可以是在信道扫描前预先定义的。在此条件下，STA 可以在所述信道竞争接入间隔内对信道进行检测，可控 CCA 可以根据信道检测结果确定是否增大调整所述可控 CCA 的能量检测结果，和/或载波侦听检测结果。所述可控 CCA 的能量检测结果和/或载波侦听检测结果可以各自等于所述传统 CCA 的能量检测结果和/或载波侦听检测结果。

在步骤 S302 中，在 STA 通过传统 CCA 获得信道使用权之后，STA 可以一并确定所述可控 CCA 的能量检测结果和载波侦听检测结果。如果所述可控 CCA 的能量检测结果高于所述可控 CCA 的能量检测门限，则所述 STA 可以延长所述当前信道的最小信道停留时间；和/或，如果所述可控 CCA 的载波侦听检测结果高于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则所述 STA 可以延长所述当前信道的最小信道停留时间，使其能尽量保证 STA 可以接收到 AP 接入点由于隐藏节点被推迟发送的探测响应帧。其中，所述最小信道停留时间的延长时间可以参考历史信道扫描数据中的最小信道停留时间。

作为一个变化例，如果所述可控 CCA 的能量检测结果低于或等于所述可控 CCA 的能量检测门限，且所述可控 CCA 的载波侦听检测结果低于或等于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则所述 STA 可以维持所述当前信道的最小信道停留时间。所述当前信道的最小信道停留时间可以是 IEEE 802.11 标准协议规定的默认最小信道停留时间。

在步骤 S303 中，在基于 CSMA 机制竞争信道，并在获取到信道使用权之后，STA 可以发送探测请求帧。并启动 MinCT 计时器和 MaxCT 计时器。所述 MinCT 计时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。所述 MaxCT 计时器可以根据 IEEE802.11 标准协议进行设置。

在具体实施中，如果所述最小信道停留时间被延长，那么意味着所述 MinCT 计时器的计时时间也将延长，否则，所述 MinCT 计时器的计时时间可以等于 IEEE802.11 标准协议规定的默认最小信道停留时间。

在一个典型应用场景中，如图 4 所示，STA 进行信道扫描时，STA 可以首先执行步骤 S401，即 STA 跳转到当前信道，以对该当前信道进行扫描；

其次，STA 可以执行步骤 S402，在探测停留时间定时器运行期

间，STA 可以基于能量检测执行可控 CCA，以检测所述当前信道的能量值（即 ED 值）；

再次，STA 可以执行步骤 S403，即确定所述探测停留时间定时器是否超时？如果是，则 STA 可以执行操作 S404，即记录可控 CCA 的能量检测结果（图示为 ED 值）；如果否，则执行步骤 S405，确定在所述探测停留时间定时器运行期间，是否检测到 Wi-Fi 分组？如果是，则执行步骤 S4051，即记录可控 CCA 载波侦听检测结果（图示为 CS 值），并转向步骤 S406；如果否，则转向步骤 S402；

进一步，STA 可以执行步骤 S406，即利用传统 CCA 竞争信道。本领域技术人员理解，此时，STA 可以执行步骤 S4071，即记录可控 CCA ED 值和/或可控 CCA CS 值，所述可控 CCA 的信道检测结果可以根据所述传统 CCA 的信道检测结果确定，即所述可控 CCA 的信道检测结果可以等于所述传统 CCA 的信道检测结果；

进一步，STA 可以执行步骤 S407，确定传统 CCA 是否成功获取到信道使用权？如果是，则执行步骤 S408，即 STA 可以在当前信道传输探测请求帧；如果否，则执行步骤 S406；

进一步，STA 可以执行步骤 S409，即 STA 等待直到所述探测请求帧发送完毕；

进一步，STA 可以执行步骤 S410，确定记录的可控 CCA ED 值是否高于第一预设能量门限？如果是，则执行步骤 S410'，即增加 MinCT，并继续执行步骤 S411，即确定可控 CCA 记录的 CS 值是否高于第二预设能量门限？如果是，则执行步骤 S412，以再次增加 MinCT；

进一步，如果所述可控 CCA 记录的 ED 值低于所述第一预设能量门限，且记录的 CS 值低于所述第二预设能量门限，则执行步骤 S413，即维持 MinCT。

图 5 是本发明实施例的一种以时间为主线的信道扫描流程示意

图。参考图 5，STA 在时刻 T1 跳转到一个新信道上，并从时刻 T1 开始进入探测推迟间隔，在时刻 T2，STA 尝试发送探测请求帧，在发送探测请求帧之前，STA 需要进行信道竞争，即从时刻 T2 开始，进行信道竞争。当 STA 在时刻 T3 成功获取信道使用权后，可以发送探测请求帧，此时，可以得知从时刻 T2 至时刻 T3 表示 STA 进行信道竞争的信道接入时长。其中，从时刻 T1 至时刻 T3 为可控 CCA 检测时长。进一步，所述探测请求帧从时刻 T3 开始传输，并在时刻 T4 传输完毕。

之后，如果 STA 基于所述可控 CCA 的信道检测结果确定调整最小信道停留时间（即图示的 MinCT），那么在时刻 T4 调整 MinCT，图中从时刻 T4 开始至时刻 T5 为原始 MinCT 时长，从时刻 T4 至时刻 T6 为调整后的 MinCT 时长。进一步，如果在所述调整后的 MinCT 时长内，信道一直处于空闲状态，那么 STA 可以在时刻 T6 跳转至下一个信道。

由上，通过本发明实施例可以优化信道扫描，可以提高信道扫描效率，降低隐藏节点带来的不利影响，有利于增加 Wi-Fi 设备扫描到的接入点数量。进一步，由于本发明实施例提供的技术方案不会影响其他 Wi-Fi 设备的信道扫描过程，因而在实际应用中，可以与其他 Wi-Fi 设备共存，具有很好的兼容性。

图 6 是本发明实施例的一种信道扫描装置的结构示意图。所述信道扫描装置 6 可以由 Wi-Fi 设备实施上述图 3 至图 5 所示方法技术方案，例如，由 Wi-Fi 站点实施。

具体而言，所述信道扫描装置 6 可以包括：确定模块 61 适于对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；更新维持模块 62，如果确定延长，则所述更新维持模块 62 适于更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；发送模块 63，适于在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信

道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

在具体实施中，所述确定模块 61 可以包括：确定子模块 611，适于对所述当前信道进行信道检测，并根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间。

在具体实施中，所述确定子模块 611 可以包括：检测单元 6111，适于采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测，所述可控 CCA 的能量检测门限低于 CCA 的能量检测门限，所述可控 CCA 的载波侦听检测门限低于所述 CCA 的载波侦听检测门限。

在具体实施中，所述时间间隔包括探测推迟间隔，所述确定子模块 611 可以包括：第一确定单元 6112，适于在采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测之前，在所述探测推迟间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。

作为一个变化例，在具体实施中，所述时间间隔可以包括探测推迟间隔和信道竞争接入间隔，所述确定子模块 611 还可以包括：第二确定单元 6113，适于在采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测之前，在所述探测推迟间隔和信道竞争接入间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。

在具体实施中，如果所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的能量检测门限，和/或，所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则所述确定子模块 611 还适于延长所述当前信道的最小信道停留时间。

在具体实施中，所述确定子模块 611 还适于基于历史信道扫描数据中的最小信道停留时间，延长所述当前信道的最小信道停留时间。

在具体实施中，所述确定子模块 611 还适于在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧

之后，在延长得到的所述当前信道的最小信道停留时间内，等待接收探测响应。

在具体实施中，所述确定子模块 611 可以包括：维持单元 6114。如果所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的能量检测门限，和/或，所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则所述维持单元 6114 适于维持所述当前信道的最小信道停留时间。

在具体实施中，所述信道扫描装置 6 还可以包括：启动模块 64，适于启动所述最小信道停留时间定时器时，一并启动最大信道停留时间定时器。

关于图 6 所示的信道扫描装置 6 的工作原理、工作方式的更多内容，可以一并参照上述图 3 至图 5 中的相关描述，这里不再赘述。

进一步地，本发明实施例还公开一种存储介质，其上存储有计算机指令，所述计算机指令运行时执行上述图 3 至图 5 所示实施例中所述方法技术方案。优选地，所述存储介质可以包括诸如非挥发性（non-volatile）存储器或者非瞬态（non-transitory）存储器等计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质可以包括 ROM、RAM、磁盘或光盘等。

进一步地，本发明实施例还公开一种终端，包括存储器和处理器，所述存储器上存储有能够在所述处理器上运行的计算机指令，所述处理器运行所述计算机指令时执行上述图 3 至图 5 所示实施例中所述方法技术方案。优选地，所述终端为 Wi-Fi 站点。

虽然本发明披露如上，但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

## 权 利 要 求

1. 一种信道扫描方法，其特征在于，包括：

对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；

如果确定延长，则更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；

在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

2. 根据权利要求 1 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括：

对所述当前信道进行信道检测，并根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间。

3. 根据权利要求 2 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述对所述当前信道进行信道检测包括：

采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测，所述可控 CCA 的能量检测门限低于 CCA 的能量检测门限，所述可控 CCA 的载波侦听检测门限低于所述 CCA 的载波侦听检测门限。

4. 根据权利要求 3 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述时间间隔包括探测推迟间隔，在采用可控 CCA 对所述当前信道进行检测之前，还包括：

在所述探测推迟间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。

5. 根据权利要求 3 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述时间间隔包括探测推迟间隔和信道竞争接入间隔，在采用可控 CCA 对所

述当前信道进行检测之前，所述方法还包括：

在所述探测推迟间隔和信道竞争接入间隔内，基于历史信道扫描数据确定所述可控 CCA 的能量检测门限和载波侦听检测门限。

6. 根据权利要求 3 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括：

如果所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的能量检测门限，和/或，所述可控 CCA 的信道检测结果高于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则延长所述当前信道的最小信道停留时间。

7. 根据权利要求 6 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述延长所述当前信道的最小信道停留时间包括：

基于历史信道扫描数据中的最小信道停留时间，延长所述当前信道的最小信道停留时间。

8. 根据权利要求 7 所述的信道扫描方法，其特征在于，还包括：

在所述当前信道上发送所述探测请求帧之后，在延长得到的所述当前信道的最小信道停留时间内，等待接收探测响应。

9. 根据权利要求 3 所述的信道扫描方法，其特征在于，所述根据信道检测结果确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间包括：

如果所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的能量检测门限，和/或，所述可控 CCA 的信道检测结果小于所述可控 CCA 的载波侦听检测门限，则维持所述当前信道的最小信道停留时间。

10. 根据权利要求 1 至 9 任一项所述的信道扫描方法，其特征在于，还包括：

启动所述最小信道停留时间定时器时，一并启动最大信道停留时间定时器。

11.一种信道扫描装置，其特征在于，包括：

确定模块，适于对当前信道进行扫描时，在所述当前信道发送探测请求帧之前的时间间隔内，确定是否延长所述当前信道的最小信道停留时间；

更新维持模块，如果确定延长，则所述更新维持模块适于更新所述当前信道的最小信道停留时间，否则，维持所述当前信道的最小信道停留时间不变；

发送模块，适于在所述当前信道上，基于 CSMA 竞争信道使用权，当获得信道使用权时发送探测请求帧，并启动最小信道停留时间定时器，所述最小信道停留时间定时器的定时时间是基于所述最小信道停留时间设置的。

12.一种存储介质，其上存储有计算机指令，其特征在于，所述计算机指令运行时执行权利要求 1 至 10 任一项所述的方法的步骤。

13.一种终端，包括存储器和处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机指令，其特征在于，所述处理器运行所述计算机指令时执行权利要求 1 至 10 任一项所述的方法的步骤。

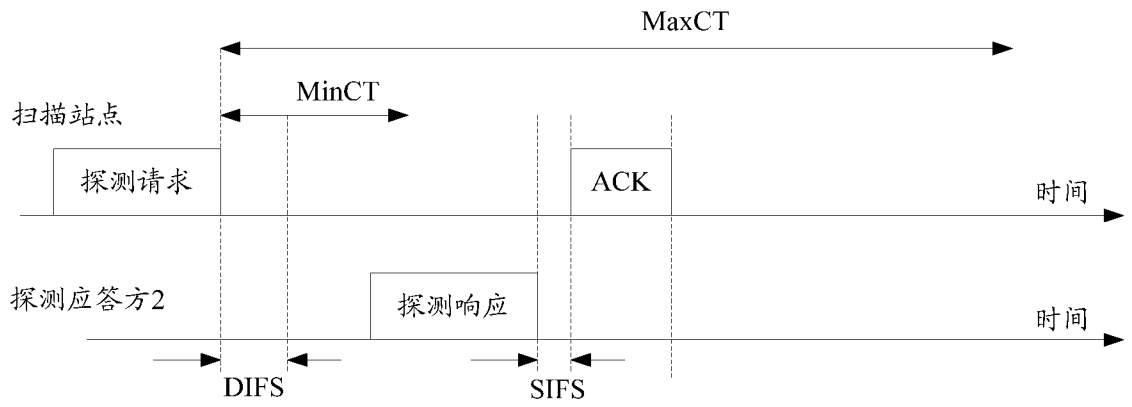


图 1

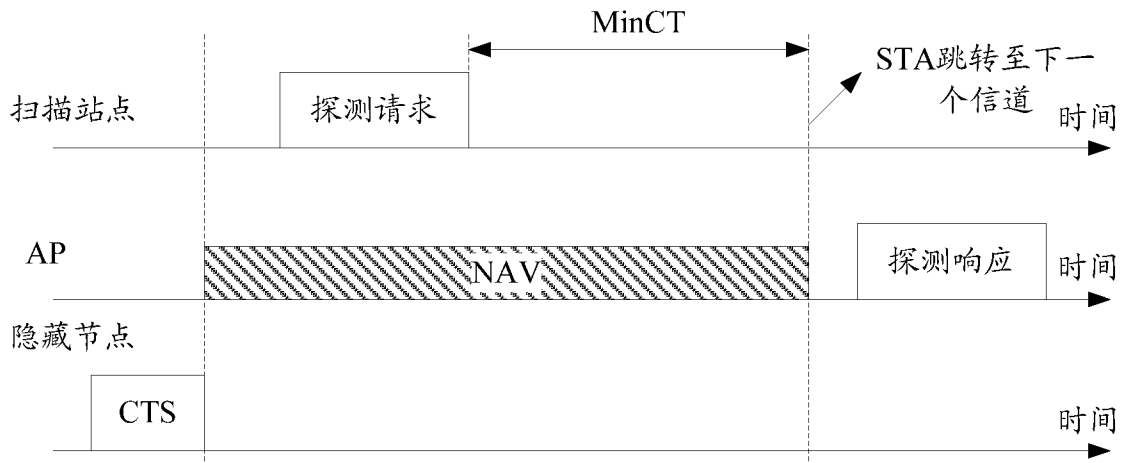


图 2

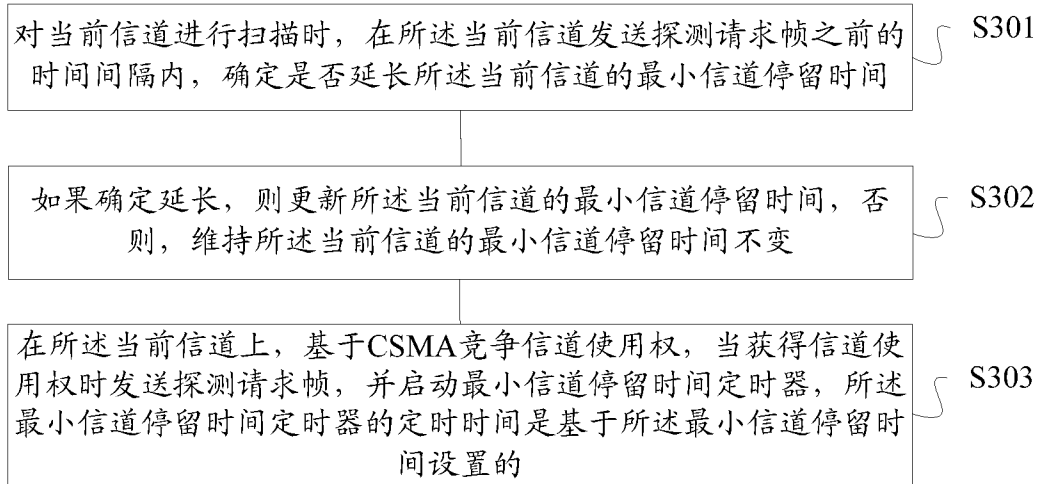


图 3

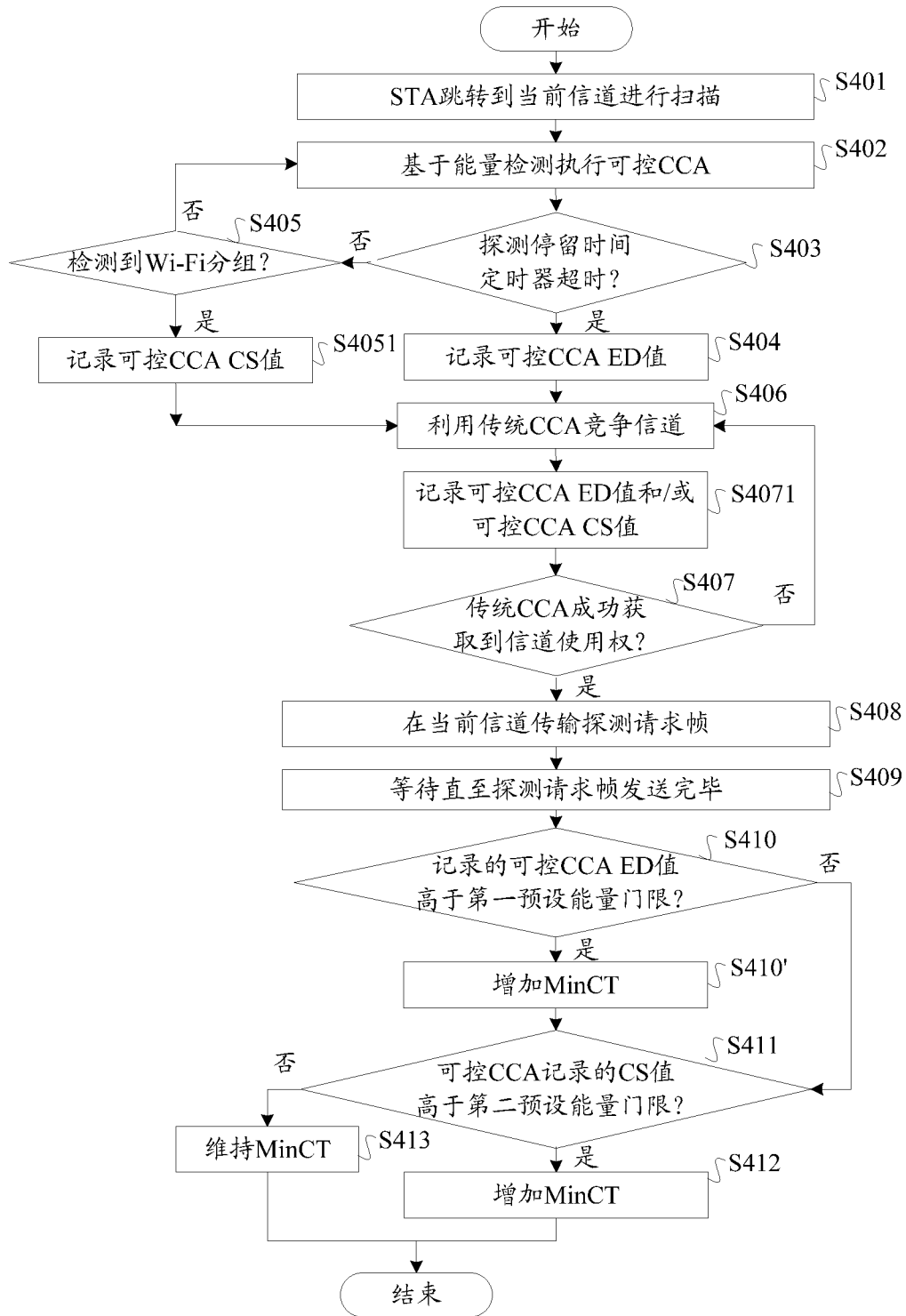


图 4

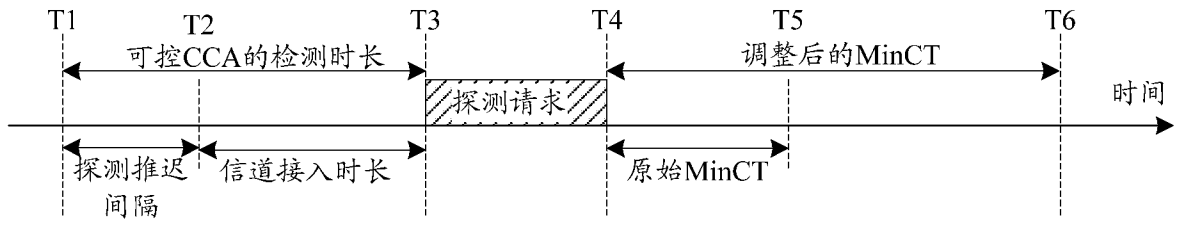


图 5

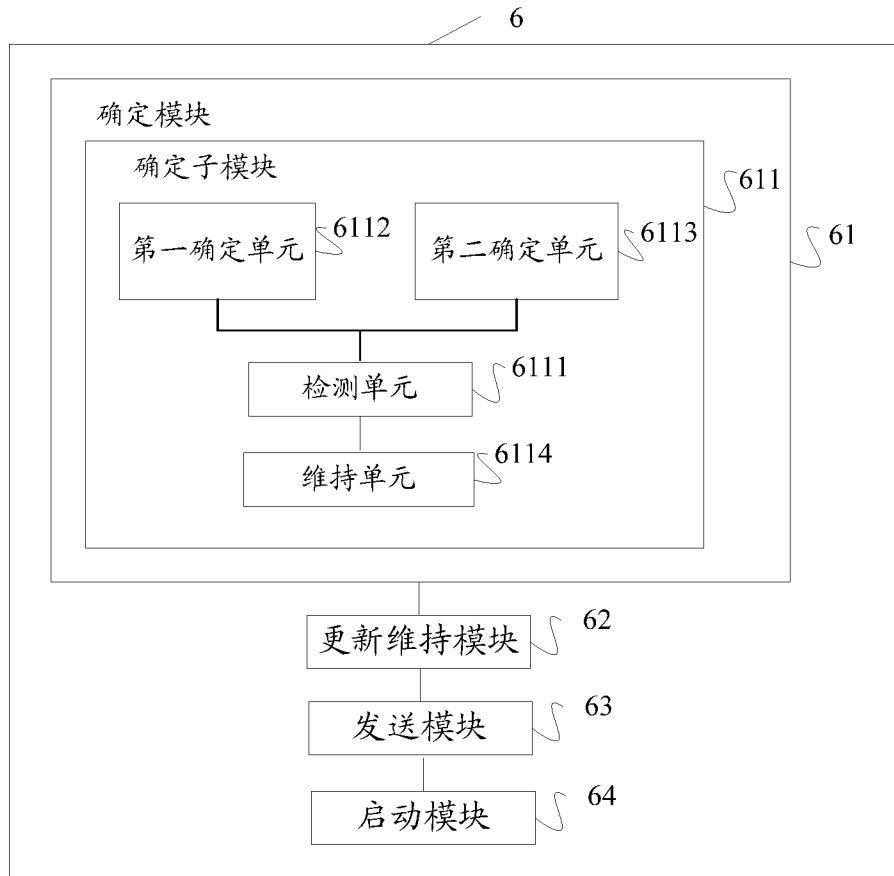


图 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2019/083823**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 48/16(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04W H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 信道, 扫描, 主动, 探测, 延长, 增加, 调整, 调节, 最小信道, 时间, 最小信道停留时间 定时器, channel, scan, active, probe, increase, adjust, minimum channel, time, minchanneltime, minimum channel time, minct		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109618395 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI), INC.) 12 April 2019 (2019-04-12) claims 1-13	1-13
A	CN 102752823 A (XIDIAN UNIVERSITY) 24 October 2012 (2012-10-24) description, paragraphs 0004-0012	1-13
A	US 2015245285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 August 2015 (2015-08-27) entire document	1-13
A	EP 2945431 A1 (LG ELECTRONICS, INC.) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-13
A	CN 109219075 A (SHENZHEN SKYWORTH DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
31 October 2019		26 November 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
<b>China National Intellectual Property Administration</b> <b>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing</b> <b>100088</b> <b>China</b>		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/083823**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109618395	A	12 April 2019	None	
CN	102752823	A	24 October 2012	None	
US	2015245285	A1	27 August 2015	EP 2930960 A1	14 October 2015
				KR 20150101707 A	04 September 2015
EP	2945431	A1	18 November 2015	WO 2014109591 A1	17 July 2014
				KR 20150105349 A	16 September 2015
				US 2015358897 A1	10 December 2015
CN	109219075	A	15 January 2019	None	

<p><b>A. 主题的分类</b> H04W 48/16 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04W H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE:信道, 扫描, 主动, 探测, 延长, 增加, 调整, 调节, 最小信道, 时间, 最小信道停留时间定时器, channel, scan, active, probe, increase, adjust, minimum channel, time, minchanneltime, minimum channel time, minct</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109618395 A (展讯通信上海有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-13</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102752823 A (西安电子科技大学) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 说明书第0004-0012段</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015245285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 8月 27日 (2015 - 08 - 27) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2945431 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109618395 A (展讯通信上海有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-13	1-13	A	CN 102752823 A (西安电子科技大学) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 说明书第0004-0012段	1-13	A	US 2015245285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 8月 27日 (2015 - 08 - 27) 全文	1-13	A	EP 2945431 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-13	A	CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109618395 A (展讯通信上海有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-13	1-13																		
A	CN 102752823 A (西安电子科技大学) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 说明书第0004-0012段	1-13																		
A	US 2015245285 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 8月 27日 (2015 - 08 - 27) 全文	1-13																		
A	EP 2945431 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-13																		
A	CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-13																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期 2019年 10月 31日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 26日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 张德珍 电话号码 86-(10)-53961658</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/083823

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109618395	A	2019年 4月 12日	无			
CN	102752823	A	2012年 10月 24日	无			
US	2015245285	A1	2015年 8月 27日	EP	2930960	A1	2015年 10月 14日
				KR	20150101707	A	2015年 9月 4日
EP	2945431	A1	2015年 11月 18日	WO	2014109591	A1	2014年 7月 17日
				KR	20150105349	A	2015年 9月 16日
				US	2015358897	A1	2015年 12月 10日
CN	109219075	A	2019年 1月 15日	无			