

(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
2018 年 9 月 7 日 (07.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/157722 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/06 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/075942

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 9 日 (09.02.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710118014.7 2017年3月1日 (01.03.2017) CN

(71) 申请人: 捷 开 通 讯 (深 圳) 有 限 公 司
(**JRD COMMUNICATION (SHENZHEN) LTD**) [CN/
CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道中山
园路1001号TCL国际E城三期F4栋TCL通讯科
技大厦8楼, Guangdong 518052 (CN)。

(72) 发明人: 蒋仙(**JIANG, Xian**); 中国广东省深圳市
南山区西丽街道中山园路1001号TCL国际E
城三期F4栋TCL通讯科技大厦8楼, Guangdong
518052 (CN)。 楼项辉(**LOU, Xianghui**); 中国广
东省深圳市南山区西丽街道中山园路1001号
TCL国际E城三期F4栋TCL通讯科技大厦8楼,
Guangdong 518052 (CN)。 虞龙杰(**YU, Longjie**);
中国广东省深圳市南山区西丽街道中山园路
1001号TCL国际E城三期F4栋TCL通讯科技
大厦8楼, Guangdong 518052 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所
(普通合伙) (**CHINA WISPRO INTELLECTUAL
PROPERTY LLP**); 中国广东省深圳市南山区高
新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中
地大楼A806, Guangdong 518057 (CN)。

(54) **Title:** LTE-U AND WIFI 5G CHANNEL SELF-INTERFERENCE ADDRESSING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: LTE-U与WIFI5G信道的自干扰解决方法及系统

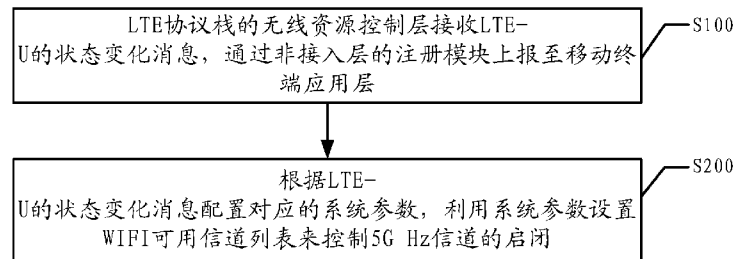


图 3

- S100 An status change message of the LTE-U is received by a radio resource control layer of an LTE protocol stack, and reported to a mobile terminal application layer by a registration module of a non-access layer
- S200 Corresponding system parameters are configured according to the status change message of the LTE-U, and a WIFI available channel list is configured by using the system parameters to control the on and off of the 5G Hz channel

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention are a LTE-U and WIFI 5G channel self-interference addressing method and system. An status change message of the LTE-U is received by a radio resource control layer of an LTE protocol stack, and reported to a mobile terminal application layer by a registration module of a non-access layer; and corresponding system parameters are configured according to the status change message of the LTE-U, and a WIFI available channel list is configured by using the system parameters to control the on and off of the 5G Hz channel. Therefore, a user can enjoy a high rate brought by the LTE-U network, and the WIFI hotspot and P2P of the user are ensured to be available externally, thus creating great convenience.

(57) **摘要:** 本发明公开了一种LTE-U与WIFI5G信道的自干扰解决方法及系统，通过LTE协议栈的无线资源控制层接收LTE-U的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；根据LTE-U的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置WIFI可用信道列表来控制5G Hz信道的启闭；使得用户既能良好享用LTE-U网络带来的高速率，又保证了自身WIFI热点和P2P对外的正常提供，带来了极大的方便。

(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, 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))。

LTE-U 与 WIFI5G 信道的自干扰解决方法及系统

【技术领域】

本发明涉及 LTE-U 技术领域，特别涉及一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法及系统。

【背景技术】

随着无线移动用户数量和各种互联网访问量的急剧增长，使得无限增长的无线需求与有限的授权频谱资源之间的矛盾日益凸显。为了缓解运营商的网络压力，将资源相对丰富的免授权频段引入到 LTE 网络中成为一种新的尝试。LTE-Unlicensed（简称 LTE-U），是使用非授权频谱来给蜂窝数据通信增加可用网络流量。目前各个运营商与设备商正在强力推进在 WIFI 5GHz 频段上部署 LTE-U 方案，但对于 LTE-U 与 WIFI 能否在非授权频段上共存，业界仍在不断地探索改进与场景测试。

传统的 LTE 上应用于授权频段，拥有对工作频段的绝对使用权，在现成熟的 LTE 网络中部署 LTE-U 的 5GHz 使用，意味着会独占下行非授权的公共频段信道。因此对于 LTE-U 与 WIFI 5GHz 信道上能否在非授权频段上共存，业界普遍存在着争议。从 WIFI 终端的使用角色来看，干扰可以分为以下两个干扰。

第一是外部干扰，终端作为 WIFI STA，WIFI 的使用质量面临来自外部的干扰问题。WIFI 信道接入协议采用竞争方式，载波感知多址接入和冲突避免信道接入方式（CSMA/CA），网络节点（Access Point 或终端）在使用某个信道进行传输之前，必须先监听该信道是否空闲，再决定是否占用并传输信号 LBT（Listen Before Talk）；如果信道被占用则推迟一段随机时间再启动相应程序以避免冲突。LTE-U 在占用 5GHz 非授权频段信道时，就可能会使 WIFI STA 长时间处于监听状态，最终导致终端用户 WIFI 接入失败。为此，3GPP 组织在 LTE R13 标准中对 LTE-U 提出了支持 LBT 的要求，即 LAA（License Assisted Access）；高通提出使用载波感应适配传输（CSAT）的技术，能够在网络中有多用户共存的情况下能够更合理地分配频率使用。

第二种是自干扰，终端作为 WIFI AP/P2P，当 WIFI 信号发射器工作在 5GHz，此时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰，简称自干扰。从实验室 OOB 测试数据结果看，两者同频工作时，LTE-U 接收信号会被影响达到 10dBm

左右。若两者中心频点重叠，LTE-U 接收信号影响更大。这样，将会直接体现在终端访问网络的速率大打折扣；对提供的 WIFI AP/P2P 质量（依赖于运营商数据能力）也会降低，从而带来了大大的不便。

因而现有技术还有待改进和提高。

【发明内容】

鉴于上述现有技术的不足之处，本发明的目的在于提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法及系统，旨在解决现有移动终端当 WIFI 信号发射器工作在 5GHz 此时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰的问题。

为了达到上述目的，本发明采取了以下技术方案：

一种存储介质，其中，所述存储介质中存储有程序数据，所述程序数据能够被执行以实现如下操作：

LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭；

其中，所述系统参数为全局变量。

一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，包括存储器和处理器，所述存储器和所述处理器相互耦接：

所述存储器用于存储所述处理器执行的操作指令，操作系统；

所述处理器用于根据所述操作指令执行如下动作：通过 LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭。

一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，包括：

A、LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

B、根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭。

相较于现有技术，本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法及系统，根据 LTE-U 的状态变化对应控制 WIFI 5GHz 信道的开启，从而在移动终端上错开对 5GHz 信道使用时间，避免了 WIFI 信号发射器工作在 5GHz 时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰的问题，使得用户既能良好享用 LTE-U 网络带来的高速率，又保证了自身 WIFI 热点和 P2P 对外的正常提供，带来了极大的方便。

【附图说明】

图 1 为现有技术中主流的 LTE-U 频段分布示意图。

图 2 为现有技术中两种 LTE-U 的接入方式示意图。

图 3 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法的方法流程图。

图 4 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法的软件架构示意图。

图 5 为本发明提供的状态变化消息内容结构示意图。

图 6 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法进入激活状态的实现流程图。

图 7 为本发明提供的 WIFI 信道使用的检查流程示意图。

图 8 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法进入去激活状态的实现流程图。

图 9 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法第一应用实施例的场景示意图。

图 10 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法第二应用实施例的场景示意图。

图 11 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统的结构框图。

【具体实施方式】

本发明提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法及系统。为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用

以解释本发明，并不用于限定本发明。

首先对本发明所述的自干扰详细阐述如下。LTE-U 是利用非授权的公用频段来弥补当前授权频段频宽的不足。在目前的频率使用划分体系下，非授权频段主要被 WIFI 和蓝牙所使用，包括 2.4GHz 频段 和 5GHz 频段。由于拥有最大用户量的 WIFI 在 2.4GHz 频段聚集了大量的设备，信道拥挤不堪。因此目前 LTE-U 的应用研究集中在 5GHz 频段上。如图 1 所示，依托 WIFI 频段划分，目前 LTE-U 主流使用的是 5GHz 的频段；其中，5GHz 频段被划分成 3 段 UNII（Unlicensed National Information Infrastructure，非授权国内信息基础设施建设）。

现有 LTE-U 论坛标准中目前定义的 LTE-U 使用频段范围如表 1 所示，表 1 为 LTE-U 的频段范围。

Band 号	下行频段 (MHz)	下行最低频点	下行频点的范围
252	5150	255144	255144-256143
255	5725	260894	260894-262143

表 1

基于传统的 LTE 网络下，LTE-U 的无线网络接入方式目前有两种，一种是下行增强方式（Supplemental Downlink，SDL），如图 2 的左边示意；第二种是载波聚合方式（Carrier Aggregation，CA），如图 2 的右边示意。其中，图 2 所示为移动终端，譬如手机或平板电脑等。

目前，已经有许多公司以及研究机构向 3GPP 提出在非授权频段部署 LTE 技术，即 LTE-U，来加速 LTE 的公共服务区域传输。美国 Verizon 运营商已经对 LTE-U 技术进行了测试，并从 2016 年开始在 5 GHz 频段上部署 LTE-U 技术。同样，T-Mobile 美国公司今年也已于 2016 年在 5 GHz 频段上部署其称之为“授权协助接入”（Licensed Assistance Access,LAA，LTE-U 的一种形式）的技术。LTE-U 很好地缓解了运营商频谱资源的紧张，能为用户带来更好的数据体验，其带来的商业价值无可限量。与此同时，LTE-U 作为第五代移动通信系统(5G)增强技术，吸引了全世界范围内移动通信研究工作者的广泛关注。

目前智能终端大多都集合了 WIFI 芯片，不仅能使用周围的无线互联网络，也能作为无线 Access Point 对外提供服务，主要的有 WIFI Hotspot（热点）和 WIFI P2P（Point 2 Point，点对点）应用。WIFI 热点是指把终端的接收 GPRS、3G 或 4G 信号转化为 WIFI 信号再发出去，这样终端就成了一个 AP，提供给 WIFI STA（Station）网络流量的传送服务；WIFI P2P 也称 WIFI Direct，是指允许无线设备以点对点形式互连来直接通信，构成 Group Owner 和 Group Client

模式的局域网络。这两种都是用户使用频率较高的，快速简单的 WIFI 应用。WIFI Hotspot 和 P2P 都可以在 5GHz 和 2.4GHz 信道上使用，但通常软件上默认优选使用 5GHz 频段，只有在尝试接入该信道失败后才会退避使用 2.4GHz 频段。另外，WIFI Hotspot 在人机界面上提供了信道选择列表的菜单，用户可自主控制信道的使用，比如 2.4GHz+5GHz，5GHz only 和 2.4GHz only。

而当前主流的移动智能终端，都能提供用户使用运营商提供的各种无线通信业务，并且在人机界面的良好用户体验。因此它们大多在软件结构上都采用 BP（Baseband Processor，基带处理）和 AP（Application Processor，应用处理）协同通信机制。BP 主要的作用是发送和接受各种终端与无线网络通信的数据；而 AP 则是运行操作系统和应用软件，如 Android、Windows 等。通常，两者通过 TLV（Type Length Value，消息类型，长度，内容）格式的消息来进行两边信息的传递和交互。终端的这种通信机制给开发者提供了可扩展的平台。

终端作为 WIFI AP/P2P，当 WIFI 信号发射器工作在 5GHz，此时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰，简称自干扰。从实验室 OOB 测试数据结果看，两者同频工作时，LTE-U 接收信号会被影响达到 10dBm 左右。若两者中心频点重叠，LTE-U 接收信号影响更大。这样，将会直接体现在终端访问网络的速率大打折扣；对提供的 WIFI AP/P2P 质量（依赖于运营商数据能力）也会降低。本发明提出的技术方案就是用来解决这种自干扰的问题。

请参阅图 3，本发明了提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，所述自干扰解决方法，包括：

S100、LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

S200、根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭。

下面结合具体的实施例对上述步骤进行详细的描述。

如图 4 所示，图 4 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法的软件架构示意图，具体来说，本发明的原理是，终端在 Modem 侧 LTE 协议栈的 RRC（无线资源控制）层收到 LTE-U 的状态变化消息，经过 NAS（非接入层）的 REG（注册模块）层，将消息上报给终端 AP（具体为移动终端应用层）。AP 侧接收到状态变化消息后，根据 c 状态变化消息配置对应的系统参数值。因为该系统参数为全局变量，在 WIFI Hotspot 和 P2P 处理模块都

可被访问。这样 就可以利用系统参数来控制 WIFI 可用信道列表 ,即 2.4GHz only , 或者 2.4GHz + 5GHz。

本发明根据 LTE-U 的状态变化对应控制 WIFI 5GHz 信道的开启 ,在 LTE-U 处于激活状态时关闭 WIFI 5GHz 信道 ,在 LTE-U 处于去激活状态时开启 WIFI 5GHz 信道 ,从而在移动终端上错开对 5GHz 信道使用时间 ,避免了 WIFI 信号发射器工作在 5GHz 时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰的问题 ,使得用户既能良好享用 LTE-U 网络带来的高速率 ,又保证了自身 WIFI 热点和 P2P 对外的正常提供 ,带来了极大的方便。

优选地 ,所述状态变化消息包括 :LTE-U 作为辅小区的小区状态、小区标识号、小区频点和小区数据带宽 ;其中所述小区状态包括激活状态和去激活状态 ;所述系统参数包括 :用于启动 WIFI 热点信道检查的第一系统参数和用于启动 WIFI P2P 信道检查的第二系统参数。请参阅图 5 ,图 5 为本发明提供的状态变化消息内容结构示意图 ,如图所示 ,本发明按照消息格式通用的 TLV 格式 , Type 为 Service_NAS , Value (内容) 部分设计如图 5 所示 ,其中 , cell_state 为小区状态 (包括激活态和非激活态) , cell_id 为小区标识号 , freq 为小区频点 , bandwidth 为小区数据带宽 ,进而利用支持的 BP 和 AP 通信机制 ,将该消息上报到终端上层的 AP 侧 (也就是移动终端 Application 层)。AP 侧接收到状态变化消息后 ,根据 cell_state 配置对应的系统参数值 ,其中第一个系统参数 persist.radio.wifi.hotspot.lteu 的值变化启动 WIFI 热点信道检查 ,而第二个系统参数 persist.radio.wifi.p2p.lteu 则启动 WIFI P2P 信道检查。

在实际应用时 ,LTE-U 小区的状态包括激活状态和去激活状态。

一方面 ,优选地 ,当移动终端进入 LTE-U 激活状态时 ,所述步骤 S100 具体包括 :

S111、当移动终端进入 LTE-U 激活状态 ,通过空口消息 RRC 连接重配置过程中的辅小区的添加列表携带 LTE-U 配置信息 ,经移动终端确认后所述 LTE-U 作为辅小区 ;

S112、移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制 ,将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

具体来说 ,请参阅图 6 ,图 6 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法进入激活状态的实现流程图 ,图 6 图为终端进入 LTE-U 到激活态 ,软件对于 WIFI 可用信道列表的控制。首先 ,网络侧通过空

口消息 RRC Connection Reconfiguration (RRC 连接重配置) 过程中的 sCellToAddModList (辅小区的添加列表) 携带 LTE-U 配置信息, 终端确认后将该 LTE-U 作为辅小区; 终端 Modem 利用自身 BP 和 AP 通信机制, 将状态变化消息传送到 Application 层。此时, 消息中的 cell_state 字段值为 Active。

优选地, 所述步骤 S200 具体包括:

S211、移动终端应用层接收所述状态变化消息, 将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为真, 启动 WIFI 信道使用检查流程, 将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz, 控制 5G Hz 信道关闭。

具体来说, 在步骤 S112 之后, 接着 Application 在收到状态变化消息会先将两个系统参数值 (即对应为图 6 的 persist.radio.wifi.hotspot.lteu 和 persist.radio.wifi.p2p.lteu) 从默认 false (假) 设置为 true (真), 并以广播该系统值变化来启动 WIFI 信道使用的检查流程, 然后将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz。第一个系统参数 persist.radio.wifi.hotspot.lteu 的值变化启动 WIFI 热点信道检查, 而第二个系统参数 persist.radio.wifi.p2p.lteu 则启动 WIFI P2P 信道检查。

优选地, 请参阅图 7, 图 7 为本发明提供的 WIFI 信道使用的检查流程示意图, 本发明提供的 WIFI 信道检查流程包括对 WIFI 热点的查询或 WIFI P2P 的查询, 其流程相同, 如图 7 所示, 首先检查当前 WIFI HotSpot 或 P2P 的状态, 若为开启, 则继续判断当前使用信道是否为 5G Hz; 若没有开启, 则结束流程; 若当前使用信道为 5G Hz 时, 关闭 5GHz 信道, 启动 2.4GHz 信道; 若当前使用信道不为 5G Hz 时, 则结束流程。

另一方面, 优选地, 当移动终端进入 LTE-U 去激活状态时, 所述步骤 S100 具体包括:

S121、当移动终端进入 LTE-U 去激活状态, 通过空口消息 RRC 连接重配置告知移动终端调制解调器, 去激活当前的 LTE-U 作为辅小区;

S122、移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制, 将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

优选地, 所述步骤 S200 具体包括:

S221、移动终端应用层接收所述状态变化消息, 将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为假, 将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz 和 5GHz, 控制 5G Hz 信道开启。

具体来说，请参阅图 8，图 8 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法进入去激活状态的实现流程图，图 8 为进入 LTE-U 去激活的实现流程，终端软件对于 WIFI 可用信道的控制。同样，网络侧通过空口消息 RRC Connection Reconfiguration 告知 Modem，去激活当前的 LTE-U 辅小区；Application 收到来自 Modem 侧的状态变化消息，其中 cell_state 字段值为 false，则 Application 层先将两个系统参数值设置为 false。最后将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz+5GHz。

在实际应用时，当前已开启的 AP/P2P 服务仍然保持之前的信道使用情况。但 WIFI Hotspot(热点)服务，用户可以再次自主选择特定信道 5GHz 或 2.4GHz；对于 WIFI P2P 服务来说，后续的再使用（使能开完关闭再开启）将会按照默认设计，优先选择 5GHz 信道。另外，当移动终端开机驻留在非 LTE-U 的普通网络，则无 RRC Connection Reconfiguration，携带 sCellToAddModList 的 LTE-U 状态消息的上报。在该情况下去开启 WIFI 热点或 P2P，Application（应用层）读取到的系统参数值为 false，Hotspot 允许用户对信道的选择，P2P 默认设计优选选择 5GHz。这个与终端的默认行为一样，因此未在图中显示。

请参阅图 9，图 9 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法第一应用实施例的场景示意图，本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，应用到现实用户环境和网络中，主要有两种场景，如图 9 所示，为其中的一种。LTE network 为 LTE 网络覆盖范围（LTE 小区），而 LTE-U CELL 为 LTE-U 覆盖范围（LTE-U 小区），图 9 中 LTE-U 范围内所示为移动终端，譬如手机。场景 1 中手机同时处于 LTE 网络和 LTE-U 小区覆盖范围内，此时开机注册 LTE 到网络后，通过空口 RRC 重配消息成功激活下行载波的 LTE-U 作为辅小区。在该情况下，当终端打开 WIFI 热点或者 WIFI P2P 功能，由于可用信道只有 2.4GHz，工作信道在 2.4GHz 上，对外提供 WIFI AP/P2P 服务，如图 9 应用场景 1 所示；若用户之前已经打开了 WIFI AP/P2P 服务并工作在 5GHz 信道上，则会由于 WIFI 信道使用的检查流程而被强制切换到 2.4GHz。

请参阅图 10，图 10 为本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法第二应用实施例的场景示意图，另一种场景 2 为移动手机所处位置，从而离开 LTE-U 覆盖范围，这样便可引起状态变化。场景 2 中，手机驻留在同一 LTE 小区，但移动离开了 LTE-U 网络覆盖范围，空口 RRC 重配消

息将会去激活 LTE-U 辅小区。在该情况下，手机将保持原有的 WIFI AP/P2P 工作频率，但在用户界面上的 WIFI 可用信道列表上添加 2.4GHz+5GHz。

从上述两个场景来讲，本发明提出的技术方案，在 LTE-U 处于激活状态时关闭 WIFI 5GHz 信道，在 LTE-U 处于去激活状态时开启 WIFI 5GHz 信道，从而在软件层面上实现了在移动终端上错开对 5GHz 信道使用时间，较好地避免了自干扰问题，使得终端用户既能良好享用 LTE-U 网络带来的高速率，又保证了自身 WIFI 热点和 P2P 对外的正常使用。

基于上述实施例提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，本发明还提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法系统。请参阅图 11，所述移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法系统包括：

状态处理模块 10，用于通过 LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；具体如步骤 S100 所述；

信道控制模块 20，用于根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭；具体如步骤 S200 所述。

进一步地，所述状态变化消息包括：LTE-U 作为辅小区的小区状态、小区标识号、小区频点和小区数据带宽；其中所述小区状态包括激活状态和去激活状态；

所述系统参数包括：用于启动 WIFI 热点信道检查的第一系统参数和用于启动 WIFI P2P 信道检查的第二系统参数。

进一步地，所述状态处理模块 10 包括：

第一辅小区设定单元，用于当移动终端进入 LTE-U 激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置过程中的辅小区的添加列表携带 LTE-U 配置信息，经移动终端确认后将所述 LTE-U 作为辅小区；

第一消息传送单元，用于通过移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

进一步地，所述信道控制模块 20 包括：

第一信道设置单元，用于通过移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为真，启动 WIFI 信道使用检查流程，

将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz，控制 5G Hz 信道关闭。

进一步地，所述状态处理模块 10 包括：

第二辅小区设定单元，用于当移动终端进入 LTE-U 去激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置告知移动终端调制解调器，去激活当前的 LTE-U 作为辅小区；

第二消息传送单元，用于通过移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

进一步地，所述信道控制模块 20 包括：

第二信道设置单元，用于通过移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为假，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz 和 5GHz，控制 5G Hz 信道开启。

由于所述移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统的具体原理和详细技术特征在上述移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法实施例中已详细阐述，在此不再赘述。

上述功能模块的划分仅用以举例说明，在实际应用中，可以根据需要将上述功能分配由不同的功能模块来完成，即划分成不同的功能模块，来完成上述描述的全部或部分功能。

进一步，基于上述实施例提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，本发明还提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法系统。该系统包括存储器和处理器，其中，存储器用于存储处理器执行的操作指令以及操作系统；处理器用于根据存储器中存储的操作指令执行上述实施例提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法。进一步，本发明提供的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法系统中的处理器执行的动作与实现图 11 所示的各个模块和/或单元的功能对应。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机（或移动终端）程序来指令相关的硬件完成，所述的计算机（或移动终端）程序可存储于一计算机（或移动终端）可读取存储介质中，程序在执行时，可包括上述各方法的实施例的流程。其中的存储介质可以为磁碟、光盘、只读存储记忆体（ROM）或随机存储记忆体（RAM）等。

综上所述，本发明提供一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法及系统，通过 LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化

消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭；解决了移动终端当 WIFI 信号发射器工作在 5GHz 时 LTE-U 接收天线工作将会收到较大的同频干扰的问题，使得用户既能良好享用 LTE-U 网络带来的高速率，又保证了自身 WIFI 热点和 P2P 对外的正常提供，带来了极大的方便。

可以理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，而所有这些改变或替换都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

权利要求书

1. 一种存储介质，其中，所述存储介质中存储有程序数据，所述程序数据能够被执行以实现如下操作：

LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭；

其中，所述系统参数为全局变量。

2. 根据权利要求 1 所述的存储介质，其中，所述状态变化消息包括：LTE-U 作为辅小区的小区状态、小区标识号、小区频点和小区数据带宽；其中所述小区状态包括激活状态和去激活状态；

所述系统参数包括：用于启动 WIFI 热点信道检查的第一系统参数和用于启动 WIFI P2P 信道检查的第二系统参数。

3. 根据权利要求 2 所述的存储介质，其中，所述程序数据还能够被执行以实现如下操作：

当移动终端进入 LTE-U 激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置过程中的辅小区的添加列表携带 LTE-U 配置信息，经移动终端确认后，将所述 LTE-U 作为辅小区；

移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

4. 根据权利要求 3 所述的存储介质，其中，所述程序数据还能够被执行以实现如下操作：

移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为真，启动 WIFI 信道使用检查流程，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz，控制 5G Hz 信道关闭。

5. 根据权利要求 2 所述的存储介质，其中，所述程序数据还能够被执行以实现如下操作：

当移动终端进入 LTE-U 去激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置告知移动终端调制解调器，去激活当前的 LTE-U 作为辅小区；

移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变

化消息传送到移动终端应用层。

6. 根据权利要求 5 所述的存储介质，其中，所述程序数据还能够被执行以实现如下操作：

移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为假，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz 和 5GHz，控制 5G Hz 信道开启。

7、一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，包括存储器和处理器，所述存储器和所述处理器相互耦接：

所述存储器用于存储所述处理器执行的操作指令，操作系统；

所述处理器用于根据所述操作指令执行如下动作：通过 LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭。

8、根据权利要求 7 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，所述状态变化消息包括：LTE-U 作为辅小区的小区状态、小区标识号、小区频点和小区数据带宽；其中所述小区状态包括激活状态和去激活状态；

所述系统参数包括：用于启动 WIFI 热点信道检查的第一系统参数和用于启动 WIFI P2P 信道检查的第二系统参数。

9、根据权利要求 8 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，所述处理器还用于根据所述操作指令执行如下动作：

当移动终端进入 LTE-U 激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置过程中的辅小区的添加列表携带 LTE-U 配置信息，经移动终端确认后将所述 LTE-U 作为辅小区；

通过移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

10. 根据权利要求 9 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，所述处理器还用于根据所述操作指令执行如下动作：

通过移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为真，启动 WIFI 信道使用检查流程，将 WIFI 可用信道列表

设置成 2.4GHz，控制 5G Hz 信道关闭。

11、根据权利要求 8 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，所述处理器还用于根据所述操作指令执行如下动作：

当移动终端进入 LTE-U 去激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置告知移动终端调制解调器，去激活当前的 LTE-U 作为辅小区；

通过移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

12. 根据权利要求 11 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决系统，其中，所述处理器还用于根据所述操作指令执行如下动作：

通过移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为假，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz 和 5GHz，控制 5G Hz 信道开启。

13、一种移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，包括：

A、LTE 协议栈的无线资源控制层接收 LTE-U 的状态变化消息，通过非接入层的注册模块上报至移动终端应用层；

B、根据 LTE-U 的状态变化消息配置对应的系统参数，利用系统参数设置 WIFI 可用信道列表来控制 5G Hz 信道的启闭。

14、根据权利要求 13 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，所述状态变化消息包括：LTE-U 作为辅小区的小区状态、小区标识号、小区频点和小区数据带宽；其中所述小区状态包括激活状态和去激活状态；

所述系统参数包括：用于启动 WIFI 热点信道检查的第一系统参数和用于启动 WIFI P2P 信道检查的第二系统参数。

15、根据权利要求 14 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，所述步骤 A 具体包括：

A11、当移动终端进入 LTE-U 激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置过程中的辅小区的添加列表携带 LTE-U 配置信息，经移动终端确认后所述 LTE-U 作为辅小区；

A12、移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

16、根据权利要求 15 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，所述步骤 B 具体包括：

B11、移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为真，启动 WIFI 信道使用检查流程，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz，控制 5G Hz 信道关闭。

17、根据权利要求 14 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，所述步骤 A 具体包括：

A21、当移动终端进入 LTE-U 去激活状态，通过空口消息 RRC 连接重配置告知移动终端调制解调器，去激活当前的 LTE-U 作为辅小区；

A22、移动终端调制解调器利用移动终端 BP 和 AP 通信机制，将辅小区的状态变化消息传送到移动终端应用层。

18、根据权利要求 17 所述的移动终端 LTE-U 与 WIFI5G 信道共存的自干扰解决方法，其中，所述步骤 B 具体包括：

B21、移动终端应用层接收所述状态变化消息，将第一系统参数和第二系统参数的参数值设置为假，将 WIFI 可用信道列表设置成 2.4GHz 和 5GHz，控制 5G Hz 信道开启。

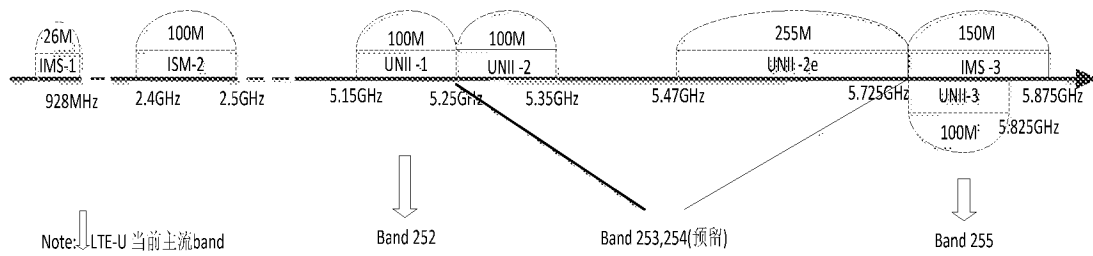


图 1

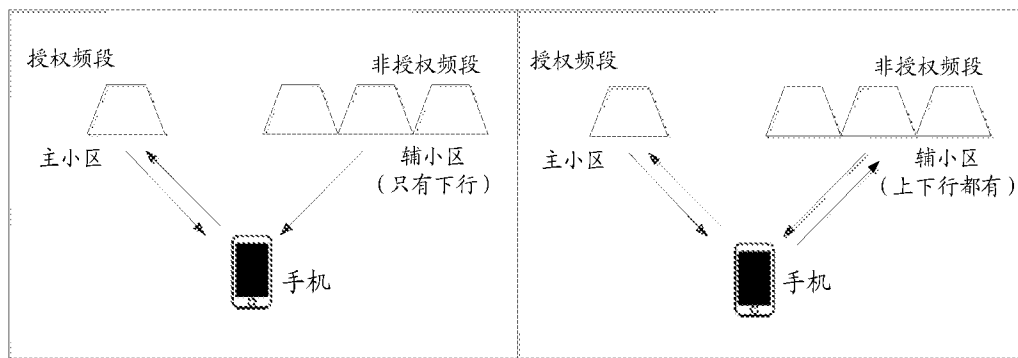


图 2

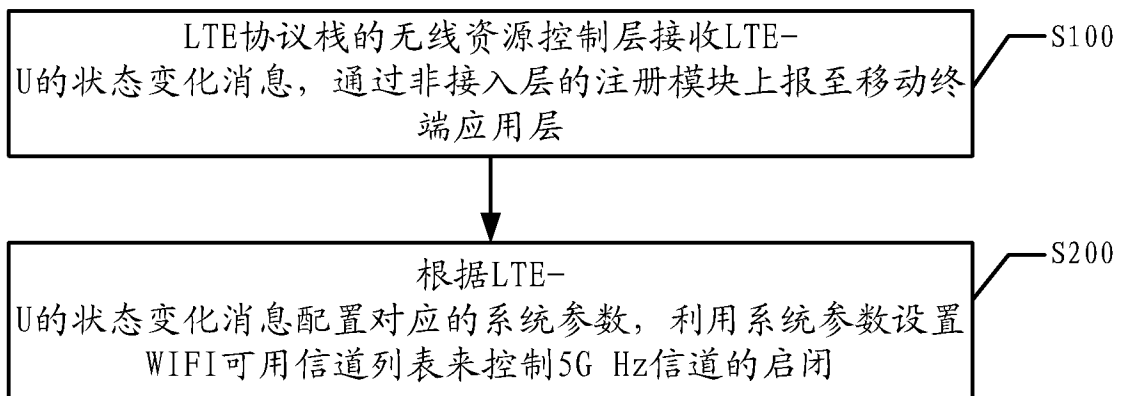


图 3

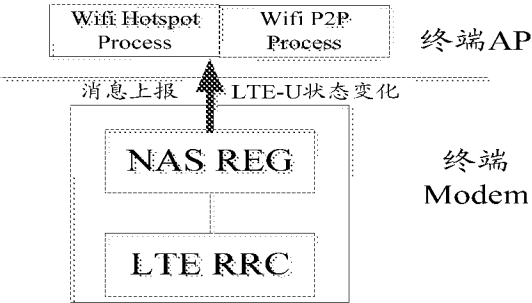


图 4

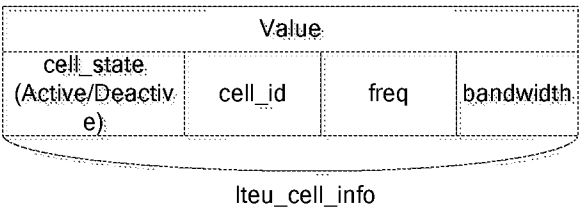


图 5

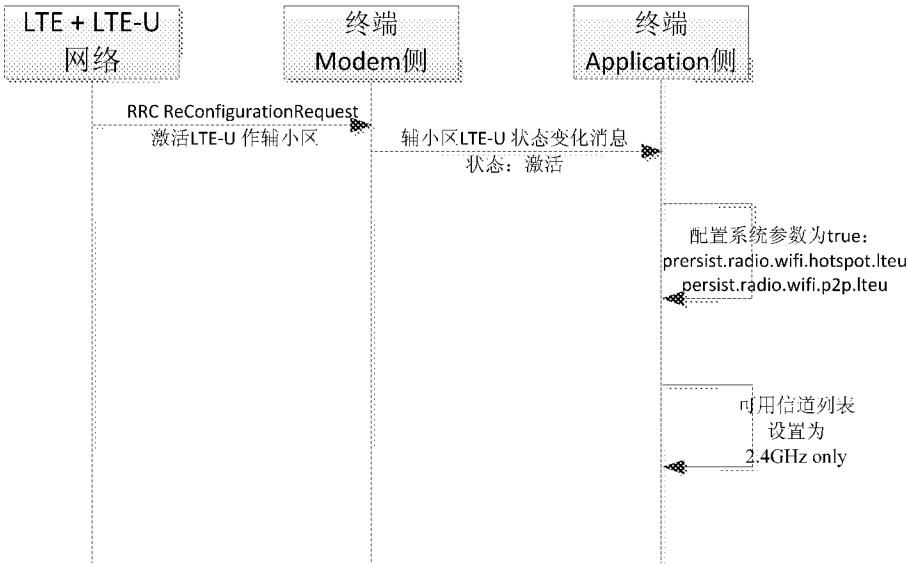


图 6

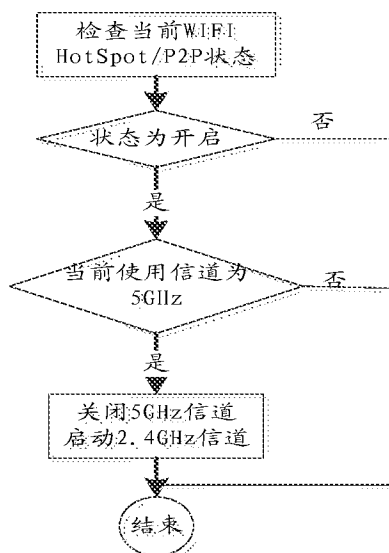


图 7

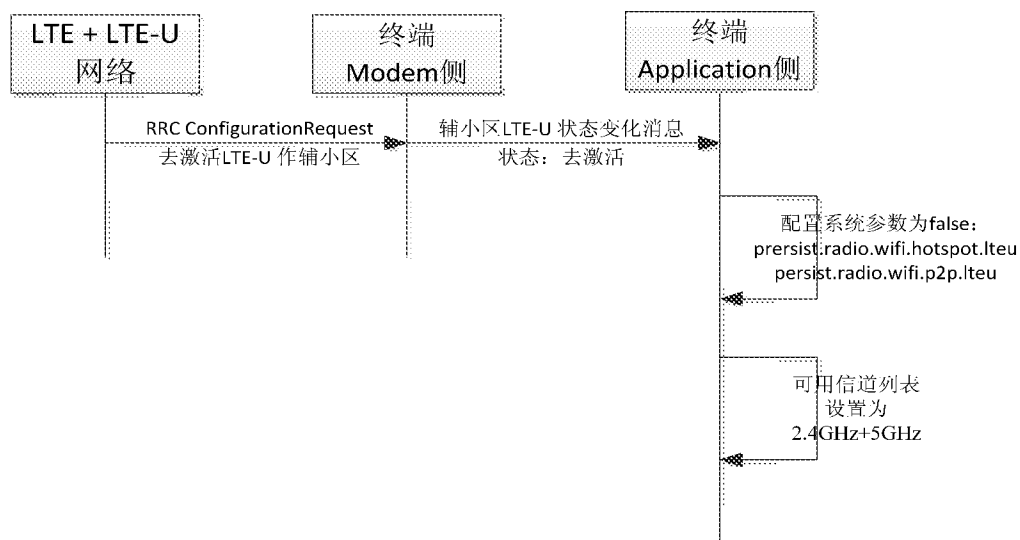


图 8

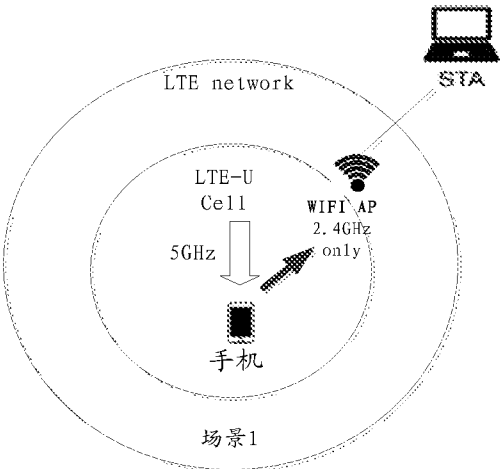


图 9

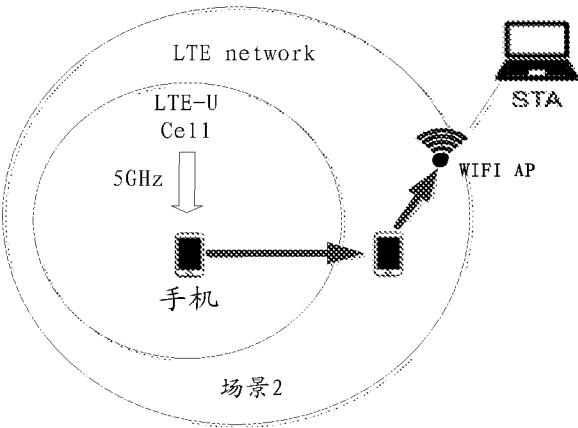


图 10

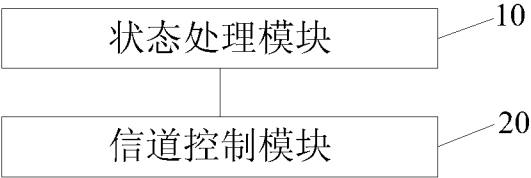


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/075942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/06 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, 3GPP: 不授权, 免授权, 未授权, 非授权, 非许可, 未许可, 频段, 频谱, 干扰, 应用层, 终端, 小区, 激活, 状态, 启, 开, 闭, LM-LTE, LTE-U, unlicensed, 5GHz, WIFI, AP, P2P, REG, RRC, application, modem, cell, state, off, on

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016073366 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 March 2016 (10.03.2016), description, paragraph [0087]	1-18
Y	CN 105472622 A (BROADCOM CORPORATION) 06 April 2016 (06.04.2016), description, paragraphs [0090]-[0109]	1-18
A	CN 106332094 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 11 January 2017 (11.01.2017), entire document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 March 2018	Date of mailing of the international search report 28 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YANG, Weiming Telephone No. (86-10) 53961571

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/075942

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2016073366 A1	10 March 2016	JP 2017533679 A	09 November 2017
		EP 3192197 A1	19 July 2017
		WO 2016039559 A1	17 March 2016
		CN 106688268 A	17 May 2017
		EP 3192197 A4	27 September 2017
		KR 20170056527 A	23 May 2017
CN 105472622 A	06 April 2016	HK 1217861 A1	20 January 2017
		US 2016095110 A1	31 March 2016
		DE 102015012595 A1	31 March 2016
CN 106332094 A	11 January 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/075942

A. 主题的分类

H04W 16/06 (2009.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, 3GPP: 不授权, 免授权, 未授权, 非授权, 非许可, 未许可, 频段, 频谱, 干扰, 应用层, 终端, 小区, 激活, 状态, 启, 开, 闭, LAA-LTE, LTE-U, unlicensed, 5GHz, WIFI, AP, P2P, REG, RRC, application, modem, cell, state, off, on

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	US 2016073366 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016年 3月 10日 (2016 - 03 - 10) 说明书第[0087]段	1-18
Y	CN 105472622 A (美国博通公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0090]-[0109]段	1-18
A	CN 106332094 A (重庆邮电大学) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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)

“Q” 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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 3月 15日

国际检索报告邮寄日期

2018年 3月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (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

授权官员

杨威明

电话号码 (86-10) 53961571

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/075942

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)
US	2016073366	A1	2016年 3月 10日	JP	2017533679	A	2017年 11月 9日
				EP	3192197	A1	2017年 7月 19日
				WO	2016039559	A1	2016年 3月 17日
				CN	106688268	A	2017年 5月 17日
				EP	3192197	A4	2017年 9月 27日
				KR	20170056527	A	2017年 5月 23日
CN	105472622	A	2016年 4月 6日	HK	1217861	A1	2017年 1月 20日
				US	2016095110	A1	2016年 3月 31日
				DE	102015012595	A1	2016年 3月 31日
CN	106332094	A	2017年 1月 11日	无			