

(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
2017 年 8 月 10 日 (10.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/133443 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 24/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/071426
- (22) 国际申请日: 2017 年 1 月 17 日 (17.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610080088.1 2016 年 2 月 4 日 (04.02.2016) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 王加庆 (WANG, Jiaqing); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 潘学明 (PAN, Xueming); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 司倩倩 (SI, Qianqian); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1304-05 室, Beijing 100191 (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, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR UPLINK POWER CONTROL IN UNLICENSED FREQUENCY BAND AND CORRESPONDING DEVICE

(54) 发明名称: 一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备

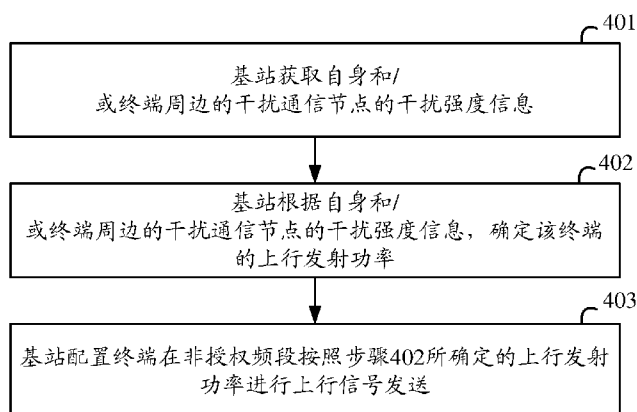


图 4

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a method for uplink power control in an unlicensed frequency band and a corresponding device, which are used to provide a solution for uplink power control applicable to an LTE system in an unlicensed frequency band. The method comprises: a base station acquiring interference strength information of an interference communication node thereof and/or on the periphery of a terminal; the base station determining, according to the interference strength information, an uplink transmission power of the terminal; and the base station configuring the terminal to transmit, at the uplink transmission power, an uplink signal in the unlicensed frequency band.

(57) 摘要: 本发明公开了一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备, 用以提供适用于非授权频段 LTE 系统的上行功率控制方案。方法为: 基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息; 所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率; 所述基站配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

- 401 A base station acquires interference strength information of an interference communication node thereof and/or on the periphery of a terminal
- 402 The base station determines, according to the interference strength information of the interference communication node thereof and/or on the periphery of the terminal, an uplink transmission power of the terminal
- 403 The base station configures the terminal to transmit, at the uplink transmission power determined in step 402, an uplink signal in the unlicensed frequency band



WO 2017/133443 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备

本申请要求在2016年2月4日提交中国专利局、申请号为201610080088.1、发明名称为“一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备”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，尤其涉及一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备。

背景技术

随着移动数据业务量的不断增长，频谱资源越来越紧张，仅使用授权频谱资源进行网络部署和业务传输已经不能满足业务量需求，因此长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统考虑在非授权频谱资源上部署传输（Unlicensed LTE，简称为 U-LTE 或者 LTE-U），以提高用户体验和扩展覆盖。

非授权频谱可以为多种无线通信系统共享，例如蓝牙、WiFi 等，多种系统间通过抢占资源的方式使用非授权频谱资源。因此，不同运行商部署的 LTE-U 间以及 LTE-U 与 WiFi 等无线通信系统之间的共存性是研究重点与难点。3GPP 要求保证 LTE-U 与 WiFi 等无线通信系统公平共存，非授权频段作为辅载波由授权频段的主载波辅助实现。通话前监听（listen Before Talk, LBT）是 LTE-U 竞争接入的基本手段。

802.11 系统采用的信道接入机制称为载波监听/冲突避免(CSMA/CA)机制，WiFi 在非授权频谱上的抢占资源方式如图 1 所示，具体过程如下：首先对信道进行监听，当信道空闲时间达到 DCF 帧间隔(DCF Inter-Frame Space, DIFS；DCF: distributed channel access, 分布式信道接入)，确定当前信道为空闲信道；然后各个等待接入信道的站点进入一个随机回退阶段，用于避免多个站点在相同的资源发生碰撞。为了保证公平性，规定每个站点不能长期占用非授权频谱资源，占用时长到达一定时间或数据传输量到达上限时，需要释放占用的非授权频谱资源，以供其他系统抢占资源。

为了提供具备灵活性和公平性的自适应信道接入机制，欧洲要求在非授权的 5150-5350 兆赫兹（MHz）与 5470-5725MHz 频段采用 LBT 技术。空闲信道评估（Clear Channel Assessment，简称 CCA）利用能量检测判断信道当前是否有信号传输，从而确定信道是否被占用。ETSI 标准将非授权频段的设备分类为 frame-based 与 load-based，分别对应两类接入机制：基于帧的设备（Frame Based Equipment，简称 FBE）与基于负载的设备（Load Based

Equipment, 简称 LBE), 如图 2a 所示为 ETSI FBE 信道接入机制示意图, 如图 2b 所示为 ETSI LBE 选项 B 的信道接入机制示意图。

FBE 接入机制中在帧结构的固定位置执行 CCA 检测, 只要信道有一个 CCA 周期判断为空就立刻接入信道, 发起数据传输过程, 一个 CCA 周期不低于 20us, 信道传输占用时间相对固定, 最小 1ms 最大 10ms, 空闲周期至少为信道占用时间的 5%, 在空闲周期尾部的 CCA 时间内设备执行新的 CCA 检测再次接入信道。在 FBE 机制中信道占用时间加 idle 周期是一个固定值称为 frame period。

LBE 接入机制类似于 WiFi 的 CSMA/CA 机制, 每次传输信道的占用时间与起点都是可变的, 在获取信道之前要进行扩展 CCA 检测。首先根据竞争窗口 (contention window, CW) 的大小 q , 产生一个随机的因子 N , 直到信道空闲时间达到 CCA 时间的 N 倍, 且信道为闲, 才接入信道发起数据传输过程, 最大的信道占用时间为 13ms。ETSI LBE 分为旋向 A (option A) 与选项 B (option B) 两种选项, 其中 ETSI option B 竞争窗口是固定的, 是最基本的 LBE 形式。

3GPP 目前针对 LBT 定义了四种种类: LBT 种类 1 不需要 LBT; LBT 种类 2, 具有固定的回退值, 在传输发起 (burst) 之前不需随机回退, 只执行一个单个 CCA 检测即接入信道, FBE 是 LBT 种类 2 的一种特例; LBT 种类 3 与 LBT 种类 4 都采用类似于 CSMA/CA 的随机回退值, LBT 种类 3 采用固定的竞争窗口, ETSI LBE option B 就属于 LBT 种类 3; 而 LBT 种类 4 是基于 ETSI LBE option B 修正, 采用基于负载 (load) 的 LBT, 而且竞争窗口是指数增加的或者半静态配置的。由于 WiFi 采用 CSMA/CA 接入机制时采用竞争窗口指数扩大的方式。为了实现 LTE-U 与 WiFi 的公平共存, 3GPP 要求至少在 LTE-U 的下行传输中应该采用 LBT 种类 4。而 LTE-U 的上行 LBT 方案, 可能采用 4 个种类中的任意一个, 目前未有结论。

当 LTE-U 与 WiFi 并存时, 由于 LTE-U 采用能量检测的方法识别 WiFi 节点, 但是该方法对如下场景导致的 WiFi 与 LTE-U 互相干扰无能为力。如图 3 所示, 基站 (eNB) 调度 UE1 上行传输, 而在基站另一侧距离 UE1 较远的 STA1 检测不到 UE1 的存在, 从而接入信道向 AP 发送信号, 导致 STA1 的信号就会对 UE1 的上行信号造成干扰, 此时 STA1 为 UE1 的一个隐藏节点。

另一方面, 目前 LTE-U 中终端只有被基站调度才能进行上行信道接入, 导致上行信道接入机会比不需要调度的 WiFi 要少得多。同时 LTE 系统采用上行功率控制, 保证终端的发送功率同时满足基站良好接收的要求, 又不对其它小区造成干扰。LTE 的上行功率控制由三部分组成, 第一部分是基本开环工作点, 第二部分是动态偏移量, 第三部分是带宽

相关的功率偏置量。其中，基本开环工作点是上行功率控制的决定性因素，可以表示为：

$P_0 + \alpha \times PL$ ，其中 P_0 表示终端信号到达基站时的基准功率， PL 表示路径损耗， α 表示路径损耗补偿因子， α 取 1 表示路损全补偿。终端的信号到达基站后的功率水平与基准功率 P_0 是相仿的，基准功率值只要大于基站接收灵敏度即可，基准功率值是由高层通过无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令半静态为每个终端配置的。然而在非授权频段，不同系统间没有协调，如 WiFi 认为只要能量检测结果小于 -62dBm（分贝毫瓦）就认为信道空闲，该门限值远远高于 LTE 的接收灵敏度。如果终端的发送功率较小，就会导致该 UE 附近的 WiFi 节点接入信道，发生传输碰撞，而 WiFi 的较高的发送功率会严重影响 LTE-U 的上行性能；如果终端一直采用满功率发送，又会导致终端功耗过高，功耗浪费严重且影响电池寿命。

由此可见，现有授权频段的功率控制方案并不适用于非授权频段。

发明内容

本发明实施例提供一种非授权频段上行功率控制方法及相关设备，用以提供适用于非授权频段 LTE 系统的上行功率控制方案。

本发明实施例提供的具体技术方案如下：

第一方面，本发明实施例提供了一种非授权频段上行功率控制方法，包括：

基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

所述基站配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

可能的实施方式中，所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

可能的实施方式中，所述上行发射功率满足：

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率，大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率；和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率，大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，所述基站配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送，包括：

所述基站通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

可能的实施方式中，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率，包括：

所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值。

可能的实施方式中，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

可能的实施方式中，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

可能的实施方式中，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

可能的实施方式中，所述基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，包括：

所述基站在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点, 获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息; 和/或,

所述基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型, 并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息; 和/或,

所述基站检测自身周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点, 获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息; 和/或,

所述基站接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息, 所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得, 或者, 所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得, 或者, 所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

可能的实施方式中, 所述第一预设阈值不小于所述干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

第二方面, 本发明实施例中还提供了一种非授权频段上行功率控制装置, 包括:

获取模块, 用于获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息;

处理模块, 用于根据所述获取模块获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率;

配置模块, 用于配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

可能的实施方式中, 所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

可能的实施方式中, 所述上行发射功率满足:

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率, 大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率; 和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率, 大于第一预设阈值。

可能的实施方式中, 所述配置模块具体用于:

通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

可能的实施方式中, 所述处理模块具体用于:

根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值, 根据所述功率目标值确定所述终

端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

可能的实施方式中，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

可能的实施方式中，所述获取模块具体用于：

在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的

所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

第三方面，本发明实施例还提供了一种基站，该基站包括处理器、存储器和收发机，其中，收发机用于在控制器的控制下接收和发送数据，存储器中保存有预设的程序，处理器用于读取存储器中保存的程序，按照该程序执行以下过程：

通过收发机获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

根据获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

可能的实施方式中，所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

可能的实施方式中，所述上行发射功率满足：

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率，大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率；和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率，大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，处理器指示收发机通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

可能的实施方式中，处理器根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值，确定所述终端的上行发射功率满足：所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站时的功率，不小于所述功率目标值。

可能的实施方式中，处理器若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

可能的实施方式中，处理器若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通

信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，处理器若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

可能的实施方式中，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

可能的实施方式中，处理器通过收发机在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器通过收发机在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器通过收发机检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器通过收发机检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器通过收发机检测所述基站周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

处理器通过收发机接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

基于上述技术方案，本发明实施例中，在非授权频段，基站根据自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息确定终端的上行发射功率，以能够避免在干扰通信节点的功率较大时，基站无法检测到终端接入信道而导致终端与干扰通信节点发生碰撞的问题，同时可以避免将终端的上行发射功率无限制增加而导致功耗过大影响电池寿命的问题，为非授权频段 LTE 系统的上行功率控制提供了解决方案。

附图说明

图 1 为 WiFi 在非授权频谱上的抢占资源过程示意图；

图 2a 为 ETSI FBE 信道接入机制示意图;

图 2b 为 ETSI LBE 选项 B 的信道接入机制示意图;

图 3 为隐藏节点示意图;

图 4 本发明实施例中基站在非授权频段对终端的上行功率进行控制的方法流程图;

图 5 为本发明实施例中基站周边存在强干扰的通信节点的场景示意图;

图 6 为本发明实施例中终端周边存在强干扰的通信节点的场景示意图;

图 7 为本发明实施例中基站和终端周边均不存在强干扰的通信节点的场景示意图;

图 8 为本发明实施例中非授权频段上行功率控制装置的结构示意图;

图9为本发明实施例中基站的结构示意图。

具体实施方式

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。

本发明实施例中,如图 4 所示,LTE 系统中,基站在非授权频段对终端的上行功率进行控制的详细方法流程如下:

步骤 401: 基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息。

实施中,基站获取自身周边的非 LTE 节点或者其他运营商的 LTE-U 节点的干扰强度信息。和/或,基站获取终端周边的非 LTE 节点或者其他运营商的 LTE-U 节点的干扰强度信息。

具体地,基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息,包括但不限于以下实现方式:

第一,基站在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量,根据测量结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息;

第二,基站在非授权频段信道进行通话前监听,根据通话前监听的结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息;

第三,基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点,获得自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息;

第四,基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型,确定该干扰通信节点

的干扰强度信息;

例如, 基站通过检测 WiFi 站点的信标 (Beacon) 帧, 确定基站周边是否存在 WiFi 站点, 该 Beacon 帧为 WiFi 站点发送的广播帧, 该 Beacon 帧中携带 WiFi 站点的配置信息。基站还可以解码 WiFi 站点发送的前导信号, 以识别自身周边是否存在 WiFi 站点。

第五, 基站检测自身周边的其他运营商的 LTE-U 节点, 获得其他运营商的 LTE-U 节点的干扰强度信息;

例如, 基站通过检测接收的信号中携带的运营商标识, 识别自身周边是否存在其它运营商的 LTE-U 站点。

第六, 基站接收终端上报的终端周边的通信节点的干扰强度信息, 终端周边的通信节点的干扰强度信息由终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得; 或者, 终端周边的通信节点的干扰强度信息由终端检测自身周边的非 LTE 系统的通信节点获得; 或者, 终端上报的干扰强度信息由终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

例如, 终端通过检测 WiFi 站点的信标 (Beacon) 帧, 确定终端周边是否存在 WiFi 站点, 该 Beacon 帧为 WiFi 站点发送的广播帧, 该 Beacon 帧中携带 WiFi 站点的配置信息。

例如, 终端通过检测接收的信号中携带的运营商标识, 识别自身周边是否存在其它运营商的 LTE-U 站点。

步骤 402: 基站根据自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息, 确定该终端的上行发射功率。

实施中, 基站确定的终端的上行发射功率, 满足以下三个条件中的任意一个, 或者, 同时满足以下三个条件:

条件一, 终端按照上行发射功率发送的上行信号到达基站的功率, 大于步骤 401 中基站和/或终端周边的任意一个干扰通信节点到达基站的功率。

条件二, 终端按照上行发射功率发送的上行信号到达步骤 401 中基站和/或终端周边的任意一个干扰通信节点的功率, 大于第一预设阈值。

一个具体实施方式中, 第一预设阈值不小于干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

条件三, 终端按照上行发射功率发送的上行信号到达基站的功率, 大于第一预设阈值。

具体地, 第一预设阈值不小于干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

一个具体实施例, 基站根据自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息确定终端的功率目标值, 根据该功率目标值确定终端的上行发射功率, 其中, 功率目标值表征

终端的上行信号到达基站时的最小功率值，确定该终端的上行发射功率满足：终端按照上行发射功率发送的上行信号到达基站时的功率，不小于功率目标值。

具体地，基站根据应用场景的不同，采用不同的方式确定终端的功率目标值，具体如下：

第一，基站确定自身周边的干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，该场景下无论终端周边是否存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，基站确定终端的功率目标值满足以下条件中的一个：

功率目标值大于强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；

终端的上行信号到达基站时的功率不小于功率目标值，且终端的上行信号达到强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；

功率目标值为终端以最大发射功率发送的上行信号到达基站的功率。

一个具体实现中，第一预设阈值不小于干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

具体地，基站在确定自身周边存在强干扰通信节点的情况下，提高终端的上行发射功率，以使得终端的上行信号到达基站的功率，即功率目标值超过强干扰通信节点到达基站的功率；或者，使得终端的上行信号到达强干扰通信节点的功率超过第一预设阈值，例如，超过-62dBm，该-62dBm为WiFi站点检测信道是否空闲的门限值；或者，在由于终端的上行发射功率受到限制无法满足以上两个条件的情况下，即基站确定已经将终端的上行发射功率提升到最大值时，则基站直接按照终端的最大上行发射功率确定功率目标值。

第二，基站若确定自身周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且确定终端周边的干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定终端的功率目标值满足：功率目标值大于第一预设阈值。

一个具体实现中，第一预设阈值不小于干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

具体地，基站在确定自身周边不存在强干扰通信节点，并且确定终端周边存在强干扰通信节点的情况下，提高终端的上行发射功率，以使得终端的上行信号到达基站时的功率大于第一预设阈值即可，例如，终端的上行信号到达基站时的功率大于-62dBm，该-62dBm为WiFi站点检测信道是否空闲的门限值。

第三，基站若确定自身以及终端周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

具体地，第三预设阈值小于第一预设阈值。

具体地，基站在确定自身和终端周边均不存在强干扰通信节点的情况下，基站确定终端的上行发射功率只需要能够克服小区间的弱干扰即可，即终端可以采用较小的上行发射

功率, 第三预设阈值取决于基站的接收灵敏度和小区间的弱干扰。该情况可以兼容 LTE 系统在授权频段的上行功率控制。

具体地, 功率目标值主要通过调整终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。具体实施中, 功率目标值表示如下:

$$P_{\text{PUSCH}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, 10\log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{\text{O\_PUSCH}}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\}$$

其中, i 表示子帧索引, $10\log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i))$ 表示带宽相关的功率偏移量, 在带宽确定的情况下为固定值, $P_{\text{O\_PUSCH}}(j)$ 表示基准功率值, $\alpha(j) \cdot PL$ 表示路损, 其中, $\alpha(j)$ 小于或等于 1, 表示补偿因子, 若 $\alpha(j)$ 等于 1 表示为完全补偿, $\Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)$ 表示动态偏移值。

从该表达式可以看出, 带宽相关的功率偏移量为固定值, 路损是测量确定的, 动态偏移值比较小, 因此, 对功率目标值影响较大的为基准功率值, 通过调节基准功率值可以达到调节功率目标值的目的, 基准功率值与带宽相关的功率偏移值的和近似等于功率目标值。

步骤 403: 基站配置终端在非授权频段按照步骤 402 所确定的上行发射功率进行上行信号发送。

实施中, 基站确定终端的上行发射功率, 主要为确定该终端的基准功率值, 基站在确定终端的基准功率值后, 通过半静态信令或动态信令配置终端在非授权频段的上行发射功率的基准功率值。其中, 半静态信令为高通信令, 动态信令可以为物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 信令。

实施中, 第一预设阈值、第二预设阈值、第三预设阈值可以为预先设置的经验值, 或者为协议所约定的门限值。

以下通过三个具体实施例对基站在非授权频段对终端进行上行功率控制的过程进行举例说明。

第一具体实施例

步骤 a, 基站获取自身或终端周边的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点的干扰强度信息。

首先, 基站测量自身周边的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点, 获得干扰强度信息。

具体采用的测量与检测方法包括但不限于以下两种:

第一，基站可以利用非授权频段没有调度上行或者下行传输的时间周期进行信道测量与检测。基站根据非授权频段的测量结果判断自身周边的非 LTE 通信节点或者其它运营商的 LTE-U 通信节点的干扰强度。

例如，基站根据所测得的非 LTE 或其它运营商的 LTE-U 通信节点的接收信号强度指示 RSSI(Received Signal Strength Indicator)的大小，判断基站周围是否存在较强的干扰源。

第二，基站可以在非授权频段执行通话前监听 (Listen Before Talk, LBT) 操作，根据 LBT 执行的能量检测的结果判断信道干扰的强度。

第三，基站可以对 WiFi 通信节点的存在性进行检测。

例如，基站检测 WiFi 的信标 (Beacon) 帧，或检测 WiFi 信号，从而可以确认基站的周边是否存在 WiFi。

其次，终端可以采用类似于基站的方式对自身周围的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点进行测量与检测，将测量获得自身的周边的干扰通信节点的干扰强度信息上报给基站。

基站根据自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息，结合终端上报的该终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，判断基站和终端周边是否存对其接收性能影响较大的强干扰源，例如，基站根据自身的测量和检测结果以及终端的测量和检测结果，确定基站或者终端周边是否存在 WiFi 站点。

步骤 b，基站根据自身或终端周边的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点的干扰强度信息，确定自身周边存在影响自身的接收性能的非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点，根据该非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点的干扰强度信息，确定终端的上行发射功率。

具体地，如图 5 所示，STA1 是 UE1 的一个隐藏节点，将会对 UE1 的上行信号的接收质量产生严重影响。基站可以根据 STA1 造成的干扰强度的大小，为终端确定一个合适的功率目标值，该功率目标值表征终端的上行信号到达基站后的功率，一个简单的实现中，该功率目标值为基准功率值，此处仅为举例，实际应用中，功率目标值并不局限于基准功率值。

一种具体实现中，基站只需将终端的上行信号到达基站的功率目标值，设置为远高于干扰节点信号到达基站的功率即可，如此以来类似于隐藏节点的干扰源不会对终端的上行信号造成明显影响。

另一个具体实现中，基站设置终端的上行信号达到基站的功率目标值，使得对基站的接收性能影响较大的范围内的终端的上行信号的功率值都大于设定的门限值，例如该门限

值为-62dBm, 此处仅为举例, 也不排除将门限值设置为其它值, 从而使得被调度的终端在进行上行传输时, 基站附近的干扰节点无法接入信道, 避免传输碰撞的发生。

该具体实施例所提供的方法, 可以减轻隐藏节点的干扰, 同时可以避免终端正在传输的信道被其它系统接入。

具体地, 基站根据所确定的功率目标值, 设置功率控制的各项参数, 从而确定终端的上行发射功率。基站通过半静态或者动态信令为终端配置上行发射功率。

特别的, 基站除了可以按照原 LTE 协议半静态配置基准功率, 还可以通过动态信令配置基准功率的值。

第二具体实施例

步骤 a, 与第一具体实施例的步骤 a 的描述相同, 此处不再赘述。

步骤 b, 基站根据自身或终端周边的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点的干扰强度信息, 确定自身周边不存在影响自身的接收性能的非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点, 并且确定终端周边存在影响接收性能的非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点, 根据该非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点的干扰强度信息, 确定终端的上行发射功率。

具体地, 基站可以根据终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息, 为终端确定一个合适的功率目标值, 该功率目标值代表了终端的上行信号到达基站后的功率。一个简单的实现方式中, 该功率目标值为基准功率值, 此处仅为举例, 实施中功率目标值并不局限于基准功率值。

具体地, 基站可以设置功率目标值大于预设门限值, 例如, 该预设门限值为-62dBm 附近, 此处仅为举例, 实际应用中并排除将预设门限值设置为其它值, 从而使得被调度的终端在进行上行信号传输时, 终端周边的干扰通信节点无法接入信道, 并且使得在终端传输时能够接入信道的干扰通信节点无法对基站造成严重干扰。

如图 6 所示, 在 UE1 正在进行传输时, STA1 距离 eNB 较远, STA1 虽能接入信道却不对对 eNB 的接收质量造成明显的影响; 而 STA2 虽然距离 UE1 比较近但是却检测到信道忙, UE1 与 STA2 不会发生传输碰撞。

该具体实施例所提供的方法不但可以有效保证上行传输性能, 而且不需要以终端采用过高的功率传输, 有利于终端省电。

具体地, 基站根据所确定的功率目标值, 设置功率控制的各项参数, 从而确定终端的上行发射功率。基站通过半静态或者动态信令为终端配置上行发射功率。

特别的, 基站除了可以按照原 LTE 协议半静态配置基准功率, 还可以通过动态信令配

置基准功率的值。

第三具体实施例

步骤 a, 与第一具体实施例的步骤 a 的描述相同, 此处不再赘述。

步骤 b, 基站根据自身或终端周边的非 LTE 系统和/或其它运营商的通信节点的干扰强度信息, 确定自身周边不存在影响自身的接收性能的非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点, 并且确定终端周边也不存在影响接收性能的非 LTE 或其他运营商的 LTE-U 通信节点, 确定终端的上行发射功率大于第三预设阈值。

具体地, 如图 7 所示, 基站设置终端的功率目标值为一个较小的值, 例如, 在接收性能允许的情况下, 尽可能设置功率目标值与接收灵敏度的差值在一个设定的范围内, 从而可以继承 LTE 系统在授权频段的上行功率控制的优点。

基于同一发明构思, 本发明实施例中还提供了一种非授权频段上行功率控制装置, 该装置的具体实施可参见上述方法实施例部分的描述, 重复之处不再赘述, 如图 8 所示, 该装置主要包括:

获取模块 801, 用于获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息;

处理模块 802, 用于根据所述获取模块获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率;

配置模块 803, 用于配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

可能的实施方式中, 所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

可能的实施方式中, 所述上行发射功率满足:

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率, 大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率; 和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率, 大于第一预设阈值。

可能的实施方式中, 所述配置模块具体用于:

通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

可能的实施方式中, 所述处理模块具体用于:

根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值, 根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率, 其中, 所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最

小功率值，确定所述终端的上行发射功率满足：所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站时的功率，不小于所述功率目标值。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

可能的实施方式中，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

可能的实施方式中，所述获取模块具体用于：

在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

具体地，该装置设置于基站中。

基于同一发明构思，本发明实施例中还提供了一种基站，该基站的具体实施可参见上述方法实施例部分的描述，重复之处不再赘述，如图 9 所示，该基站主要包括处理器 901、存储器 902 和收发机 903，其中，收发机 903 用于在处理器 901 的控制下接收和发送数据，存储器 902 中保存有预设的程序，处理器 901 用于读取存储器 902 中保存的程序，按照该程序执行以下过程：

通过收发机 903 获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

根据获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

可能的实施方式中，所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

可能的实施方式中，所述上行发射功率满足：

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率，大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率；和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率，大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，处理器 901 指示收发机 903 通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

可能的实施方式中，处理器 901 根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值，确定所述终端的上行发射功率满足：所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站时的功率，不小于所述功率目标值。

可能的实施方式中，处理器 901 若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

可能的实施方式中，处理器 901 若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

可能的实施方式中，处理器 901 若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

可能的实施方式中，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

可能的实施方式中，处理器 901 通过收发机 903 在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器 901 通过收发机 903 在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器 901 通过收发机 903 检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器 901 通过收发机 903 检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

处理器 901 通过收发机 903 检测所述基站周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

处理器 901 通过收发机 903 接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

其中，处理器、存储器和收发机通过总线连接，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器代表的一个或多个处理器和存储器代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口

提供接口。收发机可以是多个元件，即包括发送机和收发机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器负责管理总线架构和通常的处理，存储器可以存储处理器在执行操作时所使用的数据。

基于上述技术方案，本发明实施例中，在非授权频段，基站根据自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息确定终端的上行发射功率，以能够避免在干扰通信节点的功率较大时，基站无法检测到终端接入信道而导致终端与干扰通信节点发生碰撞的问题，同时可以避免将终端的上行发射功率无限制增加而导致功耗过大影响电池寿命的问题，为非授权频段 LTE 系统的上行功率控制提供了解决方案。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

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以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于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的装置。

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造品，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。

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的步骤。

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，则可对这些实施例作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。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例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。

权利要求

1、一种非授权频段上行功率控制方法，其特征在于，包括：

基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

所述基站配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述上行发射功率满足：

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率，大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率；和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率，大于第一预设阈值。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基站配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送，包括：

所述基站通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

5、如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率，包括：

所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述基站根据所述干扰强度信息确定所

述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

8、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述基站根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，包括：

所述基站若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

9、如权利要求 6-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

10、如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述基站获取自身和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，包括：

所述基站在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得自身周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站检测自身周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

所述基站接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

11、如权利要求 3、6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述第一预设阈值不小于所述干扰通信节点检测信道是否空闲的门限值。

12、一种非授权频段上行功率控制装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

处理模块，用于根据所述获取模块获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

配置模块，用于配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

13、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述干扰通信节点为非长期演进 LTE 节点或者为其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点。

14、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述上行发射功率满足：

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率，大于任意一个所述干扰通信节点到达所述基站的功率；和/或

所述终端按照所述上行发射功率发送的上行信号到达所述干扰通信节点和/或所述基站的功率，大于第一预设阈值。

15、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述配置模块具体用于：

通过半静态信令或动态信令配置所述终端在非授权频段的所述上行发射功率的基准功率值。

16、如权利要求 12-15 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

根据所述干扰强度信息确定所述终端的功率目标值，根据所述功率目标值确定所述终端的上行发射功率，其中，所述功率目标值表征所述终端的上行信号到达所述基站时的最小功率值。

17、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：

所述功率目标值大于所述强干扰通信节点的干扰信号到达所述基站的功率；或者

所述终端的上行信号到达所述基站时的功率不小于所述功率目标值，且所述终端的上行信号达到所述强干扰通信节点的功率大于第一预设阈值；或者，

所述功率目标值为所述终端以最大发射功率发送的上行信号到达所述基站的功率。

18、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述基站周边的所述干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，且所述终端周边的所述干扰通信节点中存在干扰强度大于第二预设阈值的强干扰通信节点，确定所述终端的功率目标值满足：所述功率目标值大于第一预设阈值。

19、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

若根据所述干扰强度信息确定所述周边的干扰通信节点中不存在干扰强度大于第二预设阈值的通信节点，确定所述终端的功率目标值不低于第三预设阈值。

20、如权利要求 17-19 任一项所述的装置，其特征在于，所述功率目标值为通过调整所述终端的上行信号到达所述基站时的基准功率值得到。

21、如权利要求 12-15 任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体用于：

在非授权频段信道的空闲时间周期进行信道测量，根据测量结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

在非授权频段信道进行通话前监听，根据所述通话前监听的结果获得所述基站周边的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点，获得所述非 LTE 系统的干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型，并确定所述干扰通信节点的干扰强度信息；和/或，

检测所述基站周边的其他运营商在非授权频段上部署传输的长期演进 LTE-U 节点，获得其他运营商的所述 LTE-U 节点的干扰强度信息；和/或，

接收所述终端上报的所述终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端对非授权频段信道进行信道测量后根据测量结果获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点获得，或者，所述终端上报的所述干扰强度信息由所述终端检测自身周边的非 LTE 系统的干扰通信节点的类型后确定。

22、一种非授权频段上行功率控制装置，其特征在于，包括：处理器、存储器和收发机，其中，收发机用于在控制器的控制下接收和发送数据，存储器中保存有预设的程序，处理器用于读取存储器中保存的程序，按照该程序执行以下过程：

通过收发机获取基站和/或终端周边的干扰通信节点的干扰强度信息；

根据获取的所述干扰强度信息确定所述终端的上行发射功率；

配置所述终端在非授权频段按照所述上行发射功率进行上行信号发送。

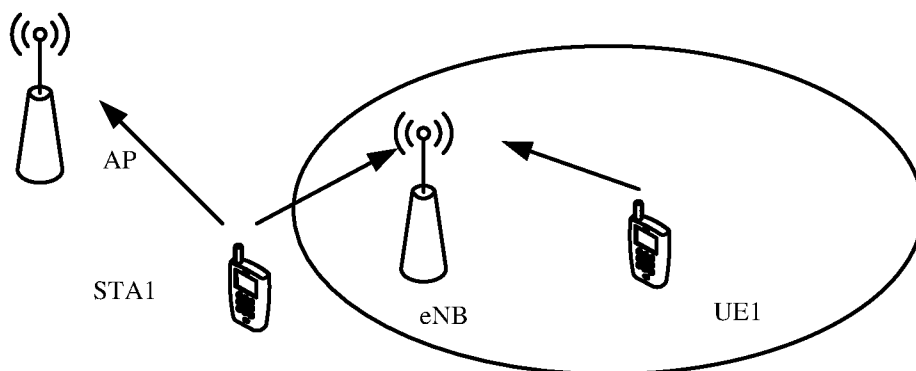


图 3

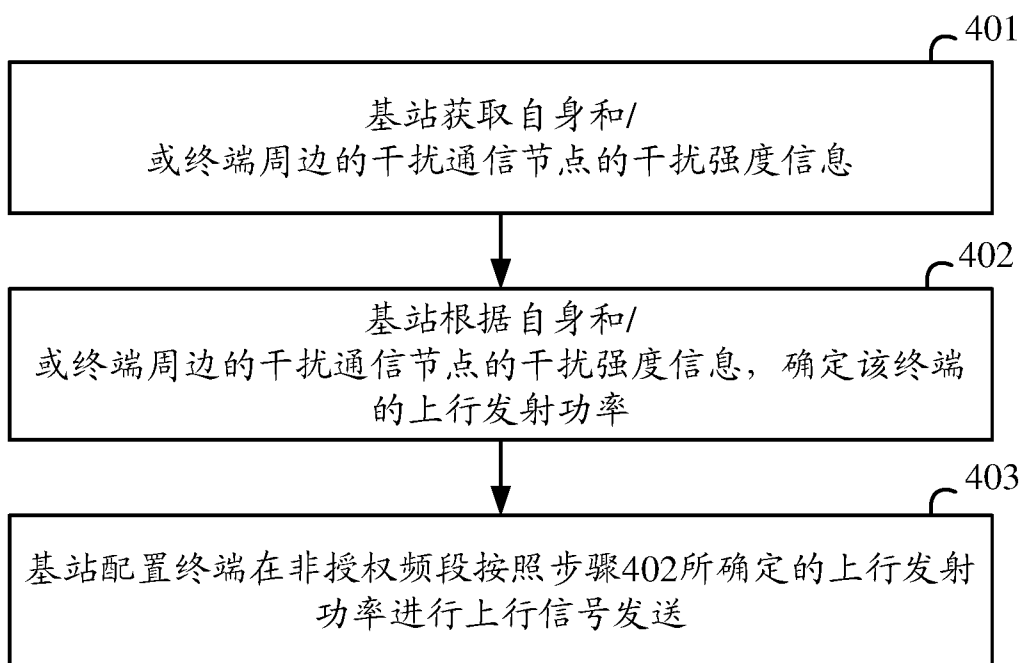


图 4

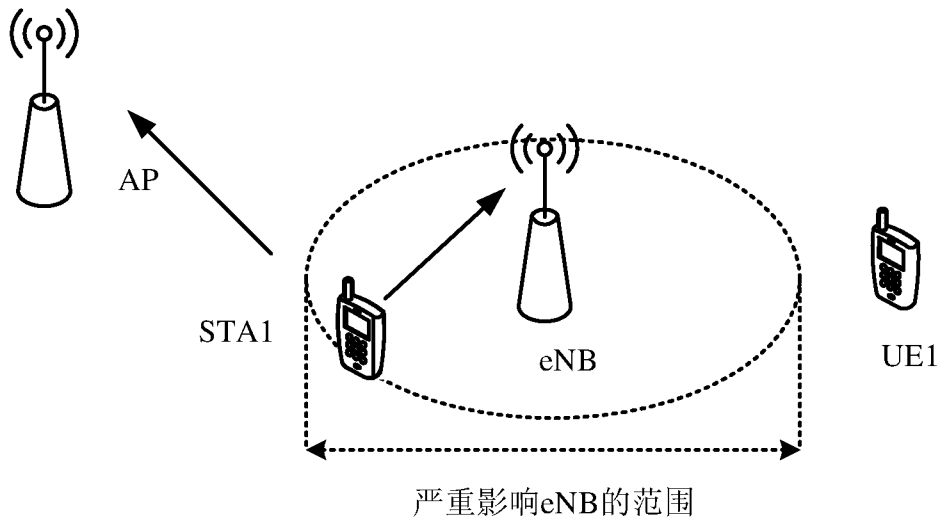


图 5

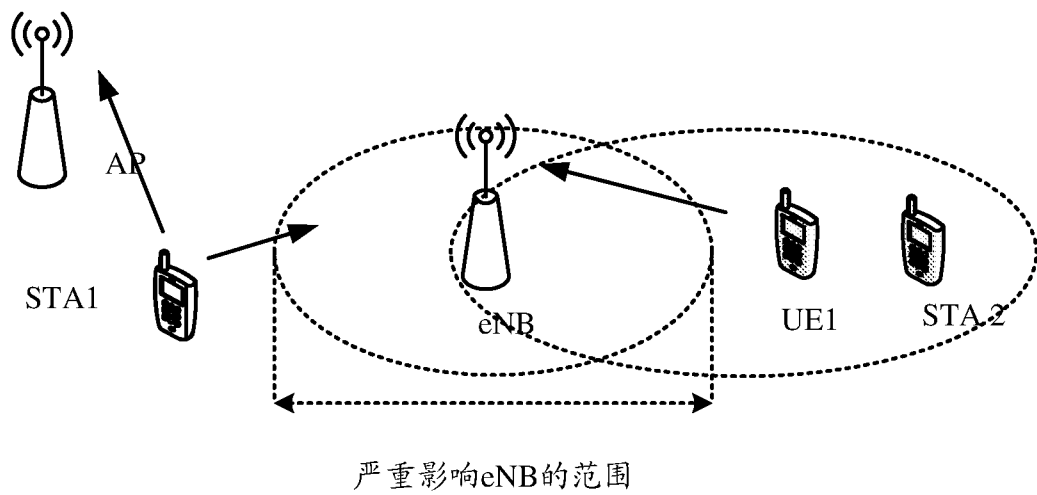


图 6

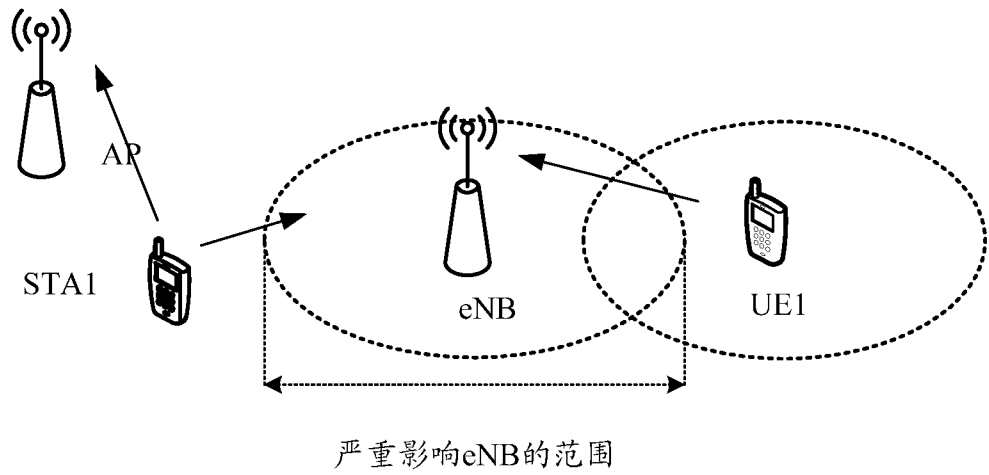


图 7

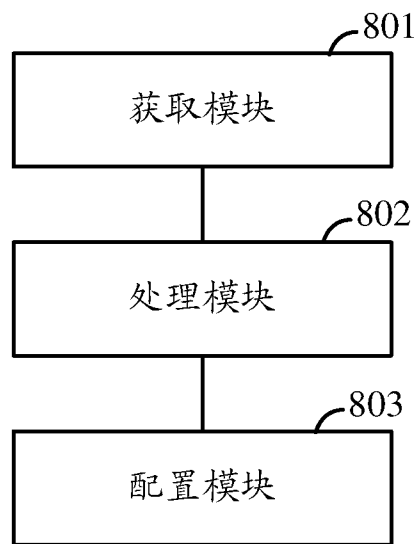


图 8



图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/071426**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W 24/08 (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; H04B; 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, 3GPP, GOOGLE: unlicensed, wifi, cognitive, radar, quality, interference, signal, strength, RSSI, RSRQ, power, control, UL, UPLINK, WIFI, LTE-U, U-LTE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103795427 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION), 14 May 2014 (14.05.2014), description, paragraphs 6-8 and 50-69	1-22
A	WO 2015141584 A1 (NTT DOCOMO INC.), 24 September 2015 (24.09.2015), the whole document	1-22
A	CN 104837140 A (LONGBO COMMUNICATION TECHNICAL CO., LTD.), 12 August 2015 (12.08.2015), the whole document	1-22
A	WO 2015178660 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 26 November 2015 (26.11.2015), the whole document	1-22

☐ 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 23 March 2017 (23.03.2017)	Date of mailing of the international search report 17 April 2017 (17.04.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LI, Puxin Telephone No.: (86-10) 62413345

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/071426

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103795427 A	14 May 2014	None	
WO 2015141584 A1	24 September 2015	JP 2015179994 A	08 October 2015
CN 104837140 A	12 August 2015	None	
WO 2015178660 A1	26 November 2015	CN 105101283 A	25 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071426

A. 主题的分类

H04W 24/08(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; H04B; H04Q

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP, GOOGLE; 非授权, 未授权, 免许可, 非许可, 无执照, unlicensed, 认知, wifi, 雷达, cognitive, radar, 干扰, 信号, 质量, 强度, interference, signal, strength, RSSI, RSRQ, 功率, power, 控制, control, UL, 上行, UPLINK, WIFI, LTE-U, U-LTE

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
X	CN 103795427 A (国际商业机器公司) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第6-8、50-69段	1-22
A	WO 2015141584 A1 (NTT DOCOMO INC.) 2015年 9月 24日 (2015 - 09 - 24) 全文	1-22
A	CN 104837140 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-22
A	WO 2015178660 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 11月 26日 (2015 - 11 - 26) 全文	1-22

☐ 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)

“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

“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

2017年 3月 23日

国际检索报告邮寄日期

2017年 4月 17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

受权官员

李普昕

电话号码 (86-10)62413345

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071426

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	103795427	A	2014年 5月 14日	无			
WO	2015141584	A1	2015年 9月 24日	JP	2015179994	A	2015年 10月 8日
CN	104837140	A	2015年 8月 12日	无			
WO	2015178660	A1	2015年 11月 26日	CN	105101283	A	2015年 11月 25日