

(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 2020/172982 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083826

(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:
201910142207.5 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: 彭叶新(YE, Yexin); 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)。刘忻(LIU, Xin); 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)。李艳涛(LI, Yantao); 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)。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)。

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND DEVICE FOR MULTI-RADIO FREQUENCY SYSTEM, STORAGE MEDIUM AND TERMINAL

(54) 发明名称: 多无线射频系统的数据传输方法及装置、存储介质、终端

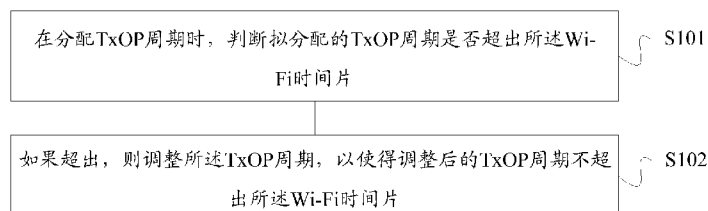


图 1

S101 When allocating TxOP periods, judging whether the TxOP periods to be allocated extend the Wi-Fi time slice
S102 If yes, adjusting the TxOP periods such that the adjusted TxOP periods do not extend the Wi-Fi time slice

(57) Abstract: Disclosed is a data transmission method and device for multi-radio frequency system, a storage medium and a terminal. The multi-radio frequency system reuses a same radio frequency component to transmit Wi-Fi data and non Wi-Fi data, and allocates, during Wi-Fi time slice for transmitting the Wi-Fi data, a plurality of TxOP periods to transmit multiple data packages of the Wi-Fi data. The method comprises: when allocating TxOP periods, judging whether the TxOP periods to be allocated extend the Wi-Fi time slice; if yes, adjusting the TxOP periods such that the adjusted TxOP periods do not extend the Wi-Fi time slice. The technical solution of the present invention enables the multi-radio frequency system to share a single antenna, thereby realizing the coexistence of different radio frequency systems.

(57) 摘要: 一种多无线射频系统的数据传输方法及装置、存储介质、终端, 所述多无线射频系统复用同一射频部件传输Wi-Fi数据和非Wi-Fi数据, 在用于传输所述Wi-Fi数据的Wi-Fi时间片内, 通过分配多个TxOP周期以传输Wi-Fi数据的多个数据包, 所述方法包括: 在分配TxOP周期时, 判断拟分配的TxOP周期是否超出所述Wi-Fi时间片; 如果超出, 则调整所述TxOP周期, 以使得调整后的TxOP周期不超出所述Wi-Fi时间片。通过本发明的技术方案, 有利于多射频系统共用单天线, 实现不同射频系统共存。

(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,
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))。

多无线射频系统的数据传输方法及装置、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 201910142207.5、发明名称为“多无线射频系统的数据传输方法及装置、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，具体地涉及一种多无线射频系统的数据传输方法及装置、存储介质、终端。

背景技术

在当前市面上，为降低成本、节省功耗，同一终端上的无线保真（Wireless Fidelity，简称 Wi-Fi）射频系统（简称 Wi-Fi）和长期演进（Long Term Evolution，简称 LTE）射频系统（简称 LTE）通常共用单天线传输 Wi-Fi 数据和 LTE 数据。在使用所述共用单天线时，一般采用时分复用（Time Division Duplex，简称 TDD，又称时分双工）机制为 Wi-Fi 和 LTE 分配不同的时间片，使 Wi-Fi 和 LTE 在各自的时间片内进行数据收发。

在 TDD 机制中，Wi-Fi 传输的数据包占用的空口时间可能很短，也可能很长，可能出现 Wi-Fi 传输占用 LTE 时间片的问题。针对该问题，现有技术提供的解决方案仍存在缺陷，需要进一步研究。

发明内容

本发明解决的技术问题是如何调整 Wi-Fi 传输时长，以利于多射频系统共用单天线，实现不同射频系统共存。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种多无线射频系统的数据传输方法，所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数

据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，所述数据传输方法包括：在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；如果超出，则调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

可选的，所述数据传输方法还包括：判断所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成当前数据包的传输；如果能够完成，则分配所述调整后的 TxOP 周期并传输所述当前数据包，否则放弃分配所述调整后的 TxOP 周期。

可选的，所述当前数据包的传输时长包括所述当前数据包及其确认包的总传输时长，所述判断所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成当前数据包的传输包括：计算所述当前数据包及其确认包的总传输时长；判断所述总传输时长是否超出所述调整后的 TxOP 周期。

可选的，所述数据传输方法还包括：如果所述调整后的 TxOP 周期能够完成所述当前数据包的传输，那么在所述调整后的 TxOP 周期超时后，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

可选的，所述数据传输方法还包括：如果所述调整后的 TxOP 周期不能够完成所述当前数据包的传输，那么在所述调整后的 TxOP 周期内，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

可选的，在采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值之后，所述数据传输方法还包括：调整所述 CSMA 退避计数器，以使得所述非 0 的 CSMA 退避计数值在非 Wi-Fi 时间片内大于 0，所述非 Wi-Fi 时间片用于传输所述非 Wi-Fi 数据。

可选的，调整后的 CSMA 退避计数器采用保持模式进行计数，所述保持模式指的是：在所述非 0 的 CSMA 退避计数值减小预设数值后，保持减小后的退避计数值不变，直至所述非 Wi-Fi 时间片超时，并在所述非 Wi-Fi 时间片超时后从所述减小后的退避计数值继续减

小，所述预设数值为非负整数。

可选的，调整后的 CSMA 退避计数器采用重置模式进行计数，所述重置模式指的是：重复执行如下操作直至所述非 Wi-Fi 时间片超时：从所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值开始执行 CSMA 退避计数，在减小预设数值且未到达所述非 Wi-Fi 时间片时，将所述 CSMA 退避计数器重置为所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值，并再次执行 CSMA 退避计数，所述预设数值为非 0 整数。

为解决上述技术问题，本发明实施例还提供一种多无线射频系统的数据传输装置，所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，所述数据传输装置包括：第一判断模块，适于在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；第一调整模块，如果超出，则所述第一调整模块适于调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

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多无线射频系统的数据传输方法，所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，包括：在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；如果超出，则调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时

间片。通过本发明实施例提供的技术方案，可以在传输 Wi-Fi 数据前，调整分配的 TxOP 周期，以使得 Wi-Fi 数据的传输时长不会超出 Wi-Fi 时间片。进一步，调整 Wi-Fi 传输时长，有利于多无线射频系统共用单天线，实现不同射频系统共存。

进一步，所述数据传输方法还包括：如果所述调整后的 TxOP 周期能够完成所述当前数据包的传输，那么在所述调整后的 TxOP 周期超时后，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。通过本发明实施例提供的技术方案，在从非 Wi-Fi 时间片进入 Wi-Fi 时间片时，无需按照初始接入 Wi-Fi 网络执行传统 CSMA 的方式进行信道竞争，从而可以使 Wi-Fi 尽快恢复传输，优化 Wi-Fi 性能，进一步提升系统整体性能。

附图说明

图 1 是本发明实施例的一种多无线射频系统的数据传输方法的流程示意图；

图 2 是图 1 所示实施例中时间片分配示意图；

图 3 是执行本发明实施例的 CSMA 退避计数值变化示意图；

图 4 是本发明实施例的一种多无线射频系统的数据传输装置的结构示意图。

具体实施方式

如背景技术所言，现有技术中，Wi-Fi 与其他无线技术共用单天线时，存在不足，仍需改进。

本申请发明人经研究发现，现有技术中，对于 Wi-Fi 与其他无线技术（例如，LTE 技术）共用单天线时，停止 Wi-Fi 传输的方案有两种：挂起模式（Suspension mode）和中止模式（Abort mode）。挂起模式和中止模式都是在 Wi-Fi 时间片快要结束时，通过向 Wi-Fi 下发

命令（例如，挂起命令或中止命令）使得 Wi-Fi 传输停止，并可以进入挂起模式或中止模式。

之后，可以通过向 Wi-Fi 下发撤销挂起命令或撤销中止命令，使得 Wi-Fi 重新传输数据。在挂起模式和中止模式中，Wi-Fi 传输被停止后，Wi-Fi 传输的相关状态也一并被清除，使得 Wi-Fi 在后续的 Wi-Fi 时间片内，需要重新执行载波侦听多路访问（Carrier Sense Multiple Access，简称 CSMA）退避机制进行信道竞争，这将降低 Wi-Fi 性能。

进一步，对采用挂起模式的 Wi-Fi 而言，如果下发挂起命令时，Wi-Fi 正在传输数据包，那么 Wi-Fi 会一直等到当前数据交互完成后，才会进入挂起模式。

由于 Wi-Fi 将等待当前数据交互完成，因而 Wi-Fi 传输的数据所占用的空口时间可能会超出 Wi-Fi 时间片，从而导致当前传输的 Wi-Fi 数据影响非 Wi-Fi（例如，LTE）时间片内的非 Wi-Fi 数据的收发，降低非 Wi-Fi 系统的传输性能。

对采用中止模式的 Wi-Fi 而言，如果下发中止命令时，Wi-Fi 正在传输数据，那么 Wi-Fi 会立即中止当前正在传输的数据，并直接进入中止模式。这无疑会导致当前传输的 Wi-Fi 数据传输失败，并需要在下一个 Wi-Fi 时间片内重传，降低 Wi-Fi 系统的传输性能。

本发明实施例提供一种多无线射频系统的数据传输方法，所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，包括：在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；如果超出，则调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。通过本发明实施例提供的技术方案，可以在传输 Wi-Fi 数据前，调整分配的 TxOP 周期，以使得 Wi-Fi 数据的传输时长不会超出 Wi-Fi 时间片。进一步，调整 Wi-Fi 传输时长，有利于多无线射频系统共用单天线，实现不同射频系统共存。

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 1 是本发明实施例的一种多无线射频系统的数据传输方法的流程示意图。所述多无线射频系统可以复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据。

在实际应用中，所述非 Wi-Fi 数据可以为 LTE 数据或其他无线接入技术数据。所述射频部件指的是单射频天线，以下简称为单天线。

所述多无线射频系统可以采用 TDD 方式分时传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据。Wi-Fi 数据通常在 Wi-Fi 时间片内传输。Wi-Fi 可以在 Wi-Fi 时间片内采用 CSMA 机制来获得一段时间内的信道使用权。在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，终端获得信道使用权时，可以通过电气和电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers，简称 IEEE）802.11e 中定义的传输机会（Transmission Opportunity，简称 TxOP）机制分配 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包。

具体而言，在 Wi-Fi 时间片内，终端可以通过基于 CSMA 退避机制获得 TxOP 周期。当前协议中，TxOP 周期的最大持续时间是按照 Wi-Fi（例如，AP 或者路由器）在该周期内传输的数据包的服务质量（Quality of Service，简称 QoS）的优先级决定的，即单个 TxOP 周期的持续时间是固定的。并且，通常情况下，Wi-Fi 传输的数据包所占用的空口时间不会超过 TxOP 周期的持续时间。

在具体实施中，所述数据传输方法可以包括以下步骤：

步骤 S101，在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；

步骤 S102，如果超出，则调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

具体而言，在步骤 S101 中，在 Wi-Fi 时间片内，终端可以通过

CSMA 方式竞争信道。如果竞争信道成功获得信道使用权，那么终端可以分配 TxOP 周期。

在分配 TxOP 周期时，终端需要判断拟分配的 TxOP 周期是否会超出所述 Wi-Fi 时间片。

在步骤 S102 中，终端可以根据判断结果确定是否调整所述 TxOP 周期。如果没有超出，终端仍然可以按照传统的 TxOP 周期进行分配，并在该分配的 TxOP 周期内传输 Wi-Fi 数据包。

如果超出，则终端调整所述 TxOP 周期，使得调整后的 TxOP 周期不会超出所述 Wi-Fi 时间片。

进一步，判断所述调整后的 TxOP 周期内，是否可以足够完成 Wi-Fi 传输的交互过程。如果是，则可以按照所述调整后的 TxOP 周期进行分配，否则就停止分配所述调整后的 TxOP 周期。

其中，所述 Wi-Fi 传输的交互过程指的是终端发送 Wi-Fi 数据包并接收该 Wi-Fi 数据包的反馈信息的过程。在此条件下，可以计算当前数据包及其确认包的总传输时长，并判断所述总传输时长是否超出所述调整后的 TxOP 周期。如果超出，则不再传输所述当前数据包。否则，在所述调整后的 TxOP 周期内，进行所述当前数据包及其反馈信息的交互过程。

或者，所述 Wi-Fi 传输的交互过程也可以指的是终端发送 Wi-Fi 数据包，但不包括接收该 Wi-Fi 数据包的反馈信息的过程。在此条件下，可以计算当前数据包的传输时长，并判断所述传输时长是否超出所述调整后的 TxOP 周期。如果超出，则不再传输所述当前数据包。否则，在所述调整后的 TxOP 周期内，传输所述当前数据包。

为清晰阐述图 1 所示实施例，图 2 给出图 1 所示实施例的时间片分配示意图。参考图 2，可以将时间按照时间周期进行划分，每个时间周期包含 Wi-Fi 时间片和非 Wi-Fi 时间片。在非 Wi-Fi 时间片内，通常传输非 Wi-Fi 数据；在 Wi-Fi 时间片内，在信道竞争成功获得信

道使用权后可以传输 Wi-Fi 数据（图中示出了信道竞争时间）。当采用现有技术获得信道使用权时，其信道使用权的持续时间可以为图示中的传统 TxOP 持续时间。所述传统 TxOP 持续时间超出 Wi-Fi 时间片时，可以通过本发明实施例调整 TxOP 周期，使得调整后的 TxOP 的总持续时间不超出 Wi-Fi 时间片。图中示出了调整后的 TxOP 的总持续时间。

本领域技术人员理解，传统 Wi-Fi 系统中，信道竞争采用 CSMA 退避机制实现。所述 CSMA 退避机制是在侦测到信道空闲时持续监听信道，并在信道空闲时间达到预设时间间隔（例如，扩展帧间间隔（Extended Interframe Space，简称 EIFS））后，随机选择 CSMA 退避计数值，以得到 CSMA 退避时间窗口。在该 CSMA 退避时间窗口内，如果信道仍然处于空闲状态，则退避计数值（即退避时间窗口）随时间逐渐减小。如果在该 CSMA 退避计数值减到 0 的过程中，信道一直是空闲的，那么 Wi-Fi 就可以获得该信道的信道使用权，并开始进行 Wi-Fi 数据传输。

在本发明实施例中，利用 Wi-Fi 必须在 CSMA 退避计数值减到 0 以后才可以进行传输的特点，在 Wi-Fi 时间片即将结束时，调整 CSMA 退避计数方式，使得 CSMA 退避时间窗口在非 Wi-Fi 时间片（例如，LTE 时间片）内永远大于 0，从而达到停止 Wi-Fi 在非 Wi-Fi 时间片内进行 Wi-Fi 传输的目的。在从所述非 Wi-Fi 时间片进入所述非 Wi-Fi 时间片后，无需等待信道空闲时间达到预设时间间隔（例如，扩展帧间间隔（Extended Interframe Space，简称 EIFS）），就可以使得 CSMA 退避计数值继续减到 0，并传输非 Wi-Fi 数据。

在具体实施中，无论所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成所述当前数据包的传输，都可以采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

作为一个实施例，如果所述调整后的 TxOP 周期能够完成所述当前数据包的传输，那么可以在所述调整后的 TxOP 周期超时后，采用

CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

作为一个变化实施例，如果所述调整后的 TxOP 周期不能够完成所述当前数据包的传输，那么可以在所述调整后的 TxOP 周期内，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

在具体实施中，调整后的 CSMA 退避计数器可以采用保持模式或重置模式进行计数，使得 Wi-Fi 不会在非 Wi-Fi 时间片内传输。进一步，所述保持模式或重置模式使得终端不必按照现有技术中的 CSMA 退避机制进行信道竞争，从而实现终端能够在非 Wi-Fi 时间片结束后快速恢复传输。

在具体实施中，所述保持模式指的是：在所述非 0 的 CSMA 退避计数值减小预设数值后，保持减小后的退避计数值不变，直至所述非 Wi-Fi 时间片超时，并在所述非 Wi-Fi 时间片超时后从所述减小后的退避计数值继续减小，所述预设数值为非负整数。如果 CSMA 退避计数值减小到 0，那么 Wi-Fi 就可以恢复传输。

在具体实施中，所述重置模式指的是：重复执行如下操作直至所述非 Wi-Fi 时间片超时：从所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值开始执行 CSMA 退避计数，在减小预设数值且未到达所述非 Wi-Fi 时间片时，将所述 CSMA 退避计数器重置为所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值，并再次执行 CSMA 退避计数，所述预设数值为非 0 整数。

具体而言，在非 Wi-Fi 时间片内，生成非 0 的 CSMA 计数值作为当前初始退避值，并从该非 0 的 CSMA 计数值开始退避以减小 CSMA 退避时间窗口。在减小过程中，如果未到达所述非 Wi-Fi 时间片，则将退避计数值重置成所述当前初始退避值，重新减小预设数值，并往复执行。上述减小、重置的过程将一直持续到整个非 Wi-Fi 时间片结束。在所述非 Wi-Fi 时间片结束后，所述 CSMA 退避时间窗口仍然可以按协议规定方式继续减小，不再重置。如果所述 CSMA 退避时间窗口减小到 0，那么 Wi-Fi 就可以恢复传输。

图 3 是执行本发明实施例的 CSMA 退避计数值变化示意图。参考图 3，在其他终端占用信道传输 Wi-Fi 数据时，信道忙，在所述 Wi-Fi 数据传输结束之后，其他终端将释放信道。进一步，在帧间隔（Interframe Space，简称 IFS）时间之后，终端可以执行 CSMA 退避过程。对传统 CSMA 而言，在随机生成退避计数值之后，无论所述终端是否位于 Wi-Fi 时间片内，都将减小 CSMA 退避时间窗口，当所述退避计数值减至 0 时，将获得信道使用权，但此时处于非 Wi-Fi 时间片内，无疑会影响非 Wi-Fi 数据传输。

对本发明实施例提供的 CSMA 退避机制而言，如果采用保持模式，那么在随机生成退避计数值之后，位于非 Wi-Fi 时间片内的终端将在减小预设数值（图示中，预设数值为 2）之后，保持退避计数值不变，直至所述非 Wi-Fi 时间片超时，并在所述非 Wi-Fi 时间片超时进入 Wi-Fi 片后，继续减小所述退避计数值。当所述退避计数值减至 0 时，将获得信道使用权，并传输 Wi-Fi 数据。

对本发明实施例提供的 CSMA 退避机制而言，如果采用重置模式，那么在随机生成退避计数值之后，位于非 Wi-Fi 时间片内的终端将在减小预设数值（图示中，预设数值为 2）之后，将所述退避计数值重置为初始生成的退避计数值，直至所述非 Wi-Fi 时间片超时。并在所述非 Wi-Fi 时间片超时进入 Wi-Fi 片后，继续减小所述退避计数值。当所述退避计数值减至 0 时，将获得信道使用权，并传输 Wi-Fi 数据。

本领域技术人员理解，图 3 仅示意性地表示了非 Wi-Fi 时间片和 Wi-Fi 时间片的起止时间以及 CSMA 退避过程的持续时间。在实际应用中，生成 CSMA 退避计数值的时间通常位于 Wi-Fi 时间片内。在非 Wi-Fi 时间片内，采用保持模式或重置模式以避免生成的 CSMA 退避计数值减至 0，并在下一个 Wi-Fi 时间片到达时，按照传统 CSMA 退避机制继续减小 CSMA 退避计数值。

由上，通过本发明实施例，优化了 Wi-Fi 及非 Wi-Fi 共用单天线

时的系统性能。一方面，通过调整 TxOP 周期，使得 Wi-Fi 传输不会超出 Wi-Fi 时间片，从而可以避免在非 Wi-Fi 时间片内传输 Wi-Fi 数据，有效提高非 Wi-Fi 系统性能。另一方面，通过调整 CSMA 退避机制，可以确保 Wi-Fi 时间片内的正常完成 Wi-Fi 数据交互，从而有效减少发生当前 Wi-Fi 传输中止，导致 Wi-Fi 系统性能降低的情况。此外，由于本发明实施例提供的技术方案不会影响采用现有技术方案共用单天线的其他终端的数据收发过程，因而在实际应用中，可以与其他终端共存，具有很好的兼容性。

图 4 是本发明实施例的一种多无线射频系统的数据传输装置的结构示意图。所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，所述多无线射频系统的数据传输装置 4（以下简称数据传输装置 4）可以由具有共用单天线的设备执行图 1 至图 3 所示方法技术方案。

具体而言，所述数据传输装置 4 可以包括：第一判断模块 41，适于在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；第一调整模块 42，如果超出，则所述第一调整模块 42 适于调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

在具体实施中，所述数据传输装置 4 还可以包括：第二判断模块 43，适于判断所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成当前数据包的传输；分配模块 44，如果能够完成，则所述分配模块 44 适于分配所述调整后的 TxOP 周期并传输所述当前数据包，否则放弃分配所述调整后的 TxOP 周期。

在具体实施中，所述当前数据包的传输时长包括所述当前数据包及其确认包的总传输时长，所述第二判断模块 43 可以包括：计算子模块 431，适于计算所述当前数据包及其确认包的总传输时长；判断子模块 432，适于判断所述总传输时长是否超出所述调整后的 TxOP

周期。

在具体实施中，所述数据传输装置 4 还可以包括：第一生成模块 45。如果所述调整后的 TxOP 周期能够完成所述当前数据包的传输，那么所述第一生成模块 45 适于在所述调整后的 TxOP 周期超时后，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

在具体实施中，所述数据传输装置 4 还可以包括：第二生成模块 46。如果所述调整后的 TxOP 周期不能够完成所述当前数据包的传输，那么所述第二生成模块 46 适于在所述调整后的 TxOP 周期内，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

在具体实施中，所述数据传输装置 4 还可以包括：第二调整模块 47，适于在采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值之后，调整所述 CSMA 退避计数器，以使得所述非 0 的 CSMA 退避计数值在非 Wi-Fi 时间片内大于 0，所述非 Wi-Fi 时间片用于传输所述非 Wi-Fi 数据。

作为一个具体实施例，调整后的 CSMA 退避计数器采用保持模式进行计数，所述保持模式可以指的是：在所述非 0 的 CSMA 退避计数值减小预设数值后，保持减小后的退避计数值不变，直至所述非 Wi-Fi 时间片超时，并在所述非 Wi-Fi 时间片超时后从所述减小后的退避计数值继续减小，所述预设数值为非负整数。

作为又一个具体实施例，调整后的 CSMA 退避计数器采用重置模式进行计数，所述重置模式可以指的是：重复执行如下操作直至所述非 Wi-Fi 时间片超时：从所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值开始执行 CSMA 退避计数，在减小预设数值且未到达所述非 Wi-Fi 时间片时，将所述 CSMA 退避计数器重置为所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值，并再次执行 CSMA 退避计数，所述预设数值为非 0 整数。

关于图 4 所示的数据传输装置 4 的工作原理、工作方式的更多内容，可以一并参照上述图 1 至图 3 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 1 至图 3 所示实施例所述方法技术方案。优选地，所述存储介质可以包括计算机可读存储介质。所述存储介质可以包括 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 1 至图 3 所示实施例所述方法技术方案。优选地，所述基站可以与所述用户设备进行交互，具体而言，所述终端可以为复用同一射频天线进行 Wi-Fi 数据和 LTE 数据传输的用户设备。

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. 一种多无线射频系统的数据传输方法，所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据，在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内，通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包，其特征在于，包括：

在分配 TxOP 周期时，判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片；

如果超出，则调整所述 TxOP 周期，以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

2. 根据权利要求 1 所述的数据传输方法，其特征在于，还包括：

判断所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成当前数据包的传输；

如果能够完成，则分配所述调整后的 TxOP 周期并传输所述当前数据包，否则放弃分配所述调整后的 TxOP 周期。

3. 根据权利要求 2 所述的数据传输方法，其特征在于，所述当前数据包的传输时长包括所述当前数据包及其确认包的总传输时长，所述判断所述调整后的 TxOP 周期是否能够完成当前数据包的传输包括：

计算所述当前数据包及其确认包的总传输时长；

判断所述总传输时长是否超出所述调整后的 TxOP 周期。

4. 根据权利要求 2 所述的数据传输方法，还包括：

如果所述调整后的 TxOP 周期能够完成所述当前数据包的传输，那么在所述调整后的 TxOP 周期超时后，采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

5. 根据权利要求 2 所述的数据传输方法，其特征在于，还包括：

如果所述调整后的 TxOP 周期不能够完成所述当前数据包的传输，

那么在所述调整后的 TxOP 周期内, 采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的数据传输方法, 其特征在于, 在采用 CSMA 退避计数器生成非 0 的 CSMA 退避计数值之后, 还包括:

调整所述 CSMA 退避计数器, 以使得所述非 0 的 CSMA 退避计数值在非 Wi-Fi 时间片内大于 0, 所述非 Wi-Fi 时间片用于传输所述非 Wi-Fi 数据。

7. 根据权利要求 6 所述的数据传输方法, 其特征在于, 调整后的 CSMA 退避计数器采用保持模式进行计数, 所述保持模式指的是:

在所述非 0 的 CSMA 退避计数值减小预设数值后, 保持减小后的退避计数值不变, 直至所述非 Wi-Fi 时间片超时, 并在所述非 Wi-Fi 时间片超时后从所述减小后的退避计数值继续减小, 所述预设数值为非负整数。

8. 根据权利要求 6 所述的传输方法, 其特征在于, 调整后的 CSMA 退避计数器采用重置模式进行计数, 所述重置模式指的是:

重复执行如下操作直至所述非 Wi-Fi 时间片超时:

从所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值开始执行 CSMA 退避计数, 在减小预设数值且未到达所述非 Wi-Fi 时间片时, 将所述 CSMA 退避计数器重置为所述生成的非 0 的 CSMA 退避计数值, 并再次执行 CSMA 退避计数, 所述预设数值为非 0 整数。

9. 一种多无线射频系统的数据传输装置, 所述多无线射频系统复用同一射频部件传输 Wi-Fi 数据和非 Wi-Fi 数据, 在用于传输所述 Wi-Fi 数据的 Wi-Fi 时间片内, 通过分配多个 TxOP 周期以传输 Wi-Fi 数据的多个数据包, 其特征在于, 包括:

第一判断模块, 适于在分配 TxOP 周期时, 判断拟分配的 TxOP 周期是否超出所述 Wi-Fi 时间片;

第一调整模块, 如果超出, 则所述第一调整模块适于调整所述 TxOP 周期, 以使得调整后的 TxOP 周期不超出所述 Wi-Fi 时间片。

10. 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 8 任一项所述的方法的步骤。
11. 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 8 任一项所述的方法的步骤。

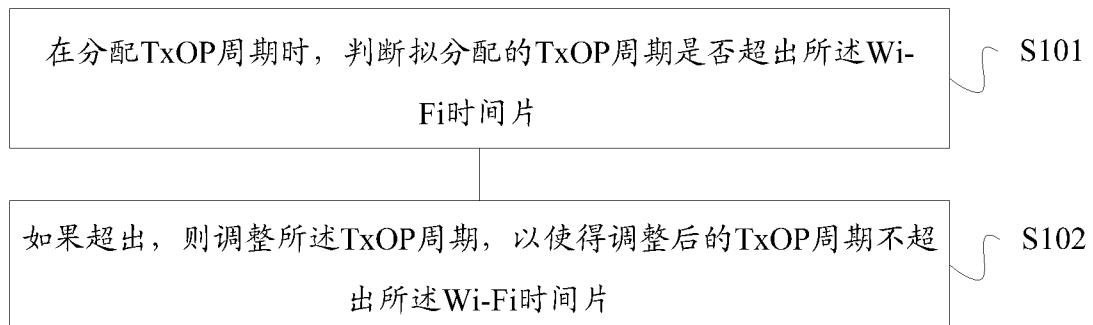


图 1

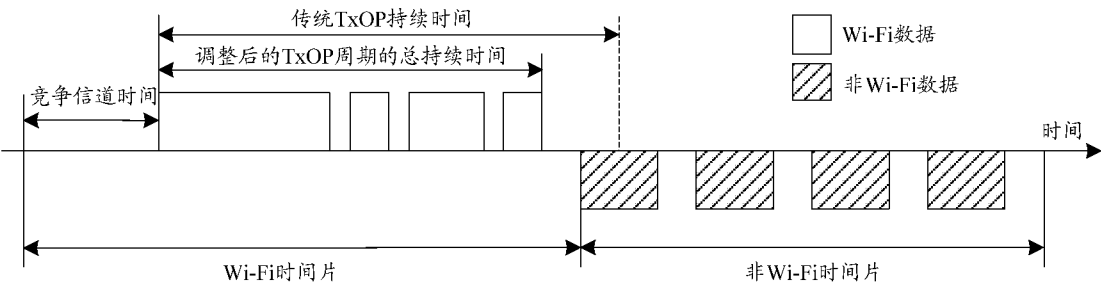


图 2

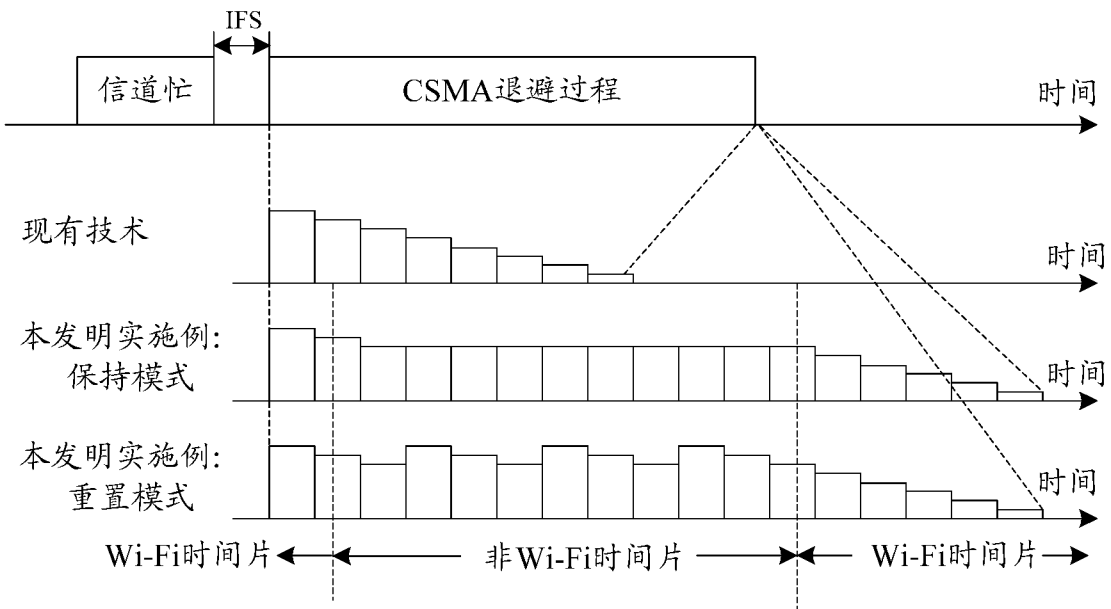


图 3

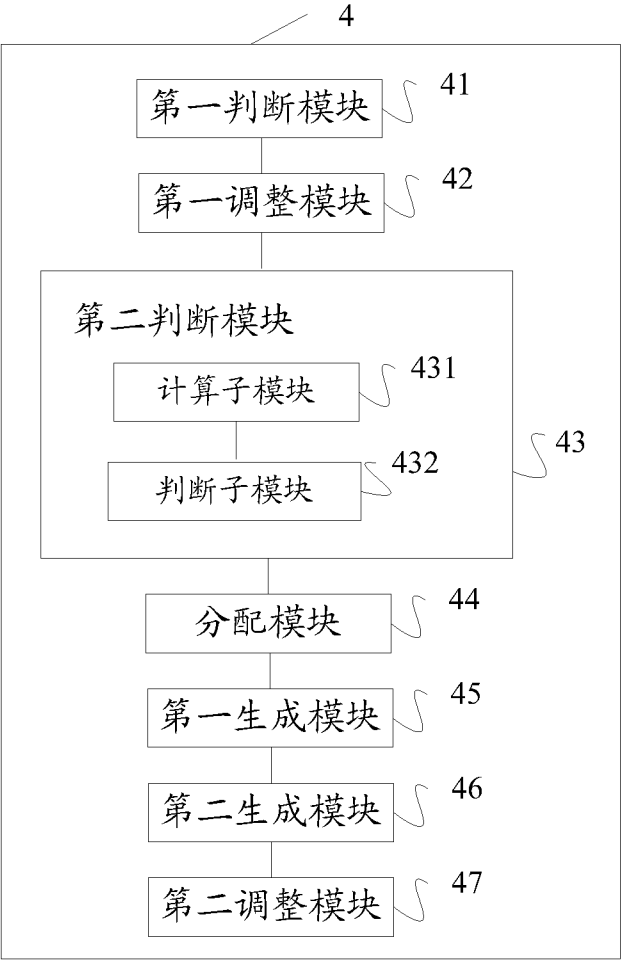


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/083826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(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; CNKI; CNPAT: wifi, LTE, 蓝牙, 射频, 电路, 天线, 共用, 复用, TxOP, 时间片, 分配, bluetooth, RF, circuit, antenna, multiplex, TxOP, time, slice, interval, frame, allocate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109152057 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0028]-[0039]	1-11
Y	CN 103210697 A (INTEL CORPORATION) 17 July 2013 (2013-07-17) description, paragraphs [0002] and [0044]-[0062]	1-11
A	CN 104812080 A (JIANGSU HUITONG (GROUP) CO., LTD.) 29 July 2015 (2015-07-29) entire document	1-11
A	US 2015043478 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 12 February 2015 (2015-02-12) entire document	1-11

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

30 October 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/083826

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109152057	A	04 January 2019	None			
CN	103210697	A	17 July 2013	TW	201225722	A	16 June 2012
				EP	2641444	A2	25 September 2013
				WO	2012067934	A2	24 May 2012
				US	2012120944	A1	17 May 2012
CN	104812080	A	29 July 2015	None			
US	2015043478	A1	12 February 2015	EP	2645801	A1	02 October 2013
				WO	2013144549	A1	03 October 2013
				EP	2832168	A1	04 February 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/083826

A. 主题的分类 H04W 72/04 (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; EPDOC; CNKI; CNPAT: wifi, LTE, 蓝牙, 射频, 电路, 天线, 共用, 复用, TxOP, 时间片, 分配, bluetooth, RF, circuit, antenna, multiplex, TxOP, time, slice, interval, frame, allocate																	
C. 相关文件 <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>Y</td> <td>CN 109152057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第 [0028] - [0039] 段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103210697 A (英特尔公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 说明书第 [0002], [0044] - [0062] 段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104812080 A (江苏惠通集团有限责任公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015043478 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-11</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	Y	CN 109152057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第 [0028] - [0039] 段	1-11	Y	CN 103210697 A (英特尔公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 说明书第 [0002], [0044] - [0062] 段	1-11	A	CN 104812080 A (江苏惠通集团有限责任公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-11	A	US 2015043478 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 109152057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第 [0028] - [0039] 段	1-11															
Y	CN 103210697 A (英特尔公司) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 说明书第 [0002], [0044] - [0062] 段	1-11															
A	CN 104812080 A (江苏惠通集团有限责任公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-11															
A	US 2015043478 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 2015年 2月 12日 (2015 - 02 - 12) 全文	1-11															
☐ 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 2019年 10月 30日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 27日															
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		受权官员 徐泉 电话号码 86-(010)-53961794															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/083826

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	109152057	A	2019年 1月 4日	无			
CN	103210697	A	2013年 7月 17日	TW	201225722	A	2012年 6月 16日
				EP	2641444	A2	2013年 9月 25日
				WO	2012067934	A2	2012年 5月 24日
				US	2012120944	A1	2012年 5月 17日
CN	104812080	A	2015年 7月 29日	无			
US	2015043478	A1	2015年 2月 12日	EP	2645801	A1	2013年 10月 2日
				WO	2013144549	A1	2013年 10月 3日
				EP	2832168	A1	2015年 2月 4日