

(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
2022 年 2 月 17 日 (17.02.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/032475 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 40/24 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/108411

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 11 日 (11.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 北京小米移动软件有限公司
(**BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD**)
[CN/CN]; 中国北京市海淀区西二旗中路33号院
6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 董贤东 (**DONG, Xiandong**); 中国北京
市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层
018号, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市立智方成知识产权代理事务所
(普通合伙) (**LIFANG & PARTNERS LTD.**); 中
国广东省深圳市福田区金田路4018号安联大
厦B2203, Guangdong 518000 (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, IT,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

(54) **Title:** CHANNEL SWITCHING METHOD AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 信道切换方法和通信设备

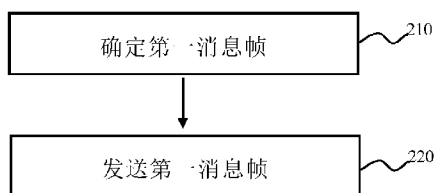


图 2

210 Determine a first message frame
220 Send the first message frame

(57) **Abstract:** The present invention provides a channel switching method and a communication device. The channel switching method comprises: determining a first message from under one link, wherein the first message frame comprises channel switching information under a plurality of links; and sending the first message frame under the plurality of links. The technical solution provided by embodiments of the present invention allows a device to be capable of performing channel switching under a plurality of links, and improves the throughput of a network.

(57) **摘要:** 本公开提供信道切换方法和通信设备。所述信道切换方法包括: 在一个连接下确定第一消息帧, 其中, 所述第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息; 在所述多个连接下发送所述第一消息帧。本公开的示例实施例提供的技术方案使得设备能够在多连接下进行信道的切换, 提高网络的吞吐量。

WO 2022/032475 A1

信道切换方法和通信设备

5 技术领域

本涉及通信领域，更具体地说，涉及一种信道切换方法以及通信设备。

背景技术

在 2018 年 5 月份，IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers，
10 电气与电子工程师协会)成立了 SG(study group) IEEE802.11be 来研究
下一代(IEEE802.11a/b/g/n/ac) Wi-Fi 技术，所研究的范围为：320MHz
的带宽传输、多个频段的聚合及协同等，期望能够相对于现有的
IEEE802.11ax 标准提高至少四倍的速率以及吞吐量，其主要的应用场景为
15 视频传输、AR(Augmented Reality，增强现实)、VR(Virtual Reality，
虚拟现实)等。

多个频段的聚合及协同是指设备间同时在 2.4GHz、5.8GHz 及 6-7GHz
的频段下进行通信，对于设备间同时在多个频段下通信需要定义新的
MAC(Media Access Control，介质访问控制)机制来进行管理。此外，在
IEEE802.11be 中还期望能够支持低时延传输。

20 在 IEEE802.11be 标准的讨论中，将支持的最大带宽为 320MHz
(160MHz+160MHz)，此外还可能会支持 240MHz(160MHz+80MHz)
及 IEEE802.11ax 标准中所支持的带宽。

在现有的标准中，为了进行信道切换操作定义了单连接下的信道切换
通告(CSA: channel switching announcement)或扩展信道切换通告(ESCA:
25 extended channel switching announcement)，如下文的表格 1 和表格 2 所
示。

在 IEEE802.11be 标准中，站点(STA: Station)和接入点(AP: Access
Point)可以是多连接设备(MLD: multi-link device)，即，支持在同一
时刻能够在多连接下同时发送和/或接收的功能。因此，在 IEEE802.11be

标准中，STA 与 AP 之间可以存在多个连接。

现有的 CSA/ECSA 只适用在单连接下的通信，而在 IEEE802.11be 标准或其他标准中，设备可能在多连接下进行通信。在多连接下进行通信时，AP 可能存在多个连接下的信道切换，因此现有的 CSA/ECSA 机制不能满足 IEEE802.11be 标准或其他标准中的多连接通信的需求。

发明内容

本公开的各方面将至少解决上述问题和/或缺点。本公开的各种实施例提供以下技术方案：

10 根据本公开的示例实施例提供一种信道切换方法，所述信道切换方法包括：在一个连接下确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息；在所述多个连接下发送所述第一消息帧。

根据本公开的示例实施例，所述多个连接包括第一连接以及不同于所述第一连接的其他连接，其中，所述第一连接为需要执行信道切换的连接。

15 根据本公开的示例实施例，多个连接下的所述信道切换信息包括所述第一连接下的信道切换信息。

根据本公开的示例实施例，多个连接下的所述信道切换信息包括所述其他连接下的信道切换信息。

20 根据本公开的示例实施例，所述信道切换方法还包括：响应于存在不支持多连接通信的第一设备，在所述第一连接下发送所述第一消息帧，其中，所述第一消息帧的所述信道切换信息具有所述第一设备能够识别的格式。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换信息包括信道切换计数信息，其中，所述信道切换计数信息在所述多个连接中的每一连接下不同。

25 根据本公开的示例实施例，所述信道切换计数信息包括：根据所述多个连接中的每一连接下的用于接收所述第一消息帧的设备的唤醒周期确定的第一时间。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换计数信息还包括：与所述多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换信息还包括与所述第一连接相对应的连接标识。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换信息还包括：用于指示所述信道切换信息的类型的元素标识。

- 5 根据本公开的示例实施例，多个连接下的所述信道切换信息指示：与需要执行信道切换的至少一个连接相对应的信道切换信息发生了变化。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换方法包括：在所述至少一个连接下发送对应的信道切换信息。

- 10 根据本公开的示例实施例，所述信道切换方法包括：在所述多个连接中的每个连接下发送信道切换信息，其中，该信道切换信息的格式与信道切换公告 CSA 或扩展信道切换公告 ECSA 相同。

- 15 根据本公开的另一示例实施例提供一种信道切换方法。所述信道切换方法包括：接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括信道切换信息，所述信道切换信息包括根据多个连接确定的信道切换计数信息；根据所述信道切换计数信息执行信道切换。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换计数信息包括：根据所述多个连接中的每一连接下的用于接收所述第一消息帧的设备的唤醒周期确定的第一时间。

- 20 根据本公开的示例实施例，所述信道切换计数信息还包括：与所述多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

根据本公开的示例实施例，所述信道切换方法还包括：响应于在多个连接下分别接收到所述第一消息帧，保留最先接收到的所述第一消息帧。

- 25 根据本公开的示例实施例，根据所述信道切换计数信息执行信道切换，包括：响应于在除了第一连接之外的其他连接下接收到第一消息帧，等待该第一消息帧的信道切换计数信息指示的第二时间之后，切换至新信道，其中，所述第一连接为需要执行信道切换的连接。

根据本公开的另一示例实施例提供一种通信设备。所述通信设备包括：处理模块，被配置为：在一个连接下确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息；发送模块，被配置为：在所述多个

连接下发送所述第一消息帧。

根据本公开的另一示例实施例提供一种通信设备。所述通信设备包括：接收模块，被配置为：接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括信道切换信息，其中，所述信道切换信息包括根据多个连接确定的信道切换计数信息；处理模块，被配置为：根据所述信道切换计数信息执行信道切换。

根据本公开的示例实施例提供了一种电子设备。所述电子设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上可运行的计算机程序。所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述的方法。

根据本公开的示例实施例提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序。该计算机程序被处理器执行时实现如上所述的方法。

本公开的示例实施例提供的技术方案使得设备能够在多连接下进行信道的切换，提高网络的吞吐量。

附图说明

通过参照附图详细描述本公开的示例实施例，本公开实施例的上述以及其他特征将更加明显，其中：

图 1 是示出多连接下的通信场景的示例性示图；

图 2 是示出根据本公开的示例实施例的信道切换方法的流程图；

图 3 是示出根据本公开的示例实施例的另一信道切换方法的流程图；

图 4 是示出根据本公开的示例实施例的通信设备的框图；

图 5 是示出根据本公开的示例实施例的另一通信设备的框图。

具体实施方式

供以下参照附图的描述，以帮助全面理解由所附权利要求及其等同物限定的本公开的各种实施例。本公开的各种实施例包括各种具体细节，但是这些具体细节仅被认为是示例性的。此外，为了清楚和简洁，可以省略对公知的技术、功能和构造的描述。

在本公开中使用的术语和词语不限于书面含义，而是仅被发明人所使用，

以能够清楚和一致的理解本公开。因此，对于本领域技术人员而言，提供本公开的各种实施例的描述仅是为了说明的目的，而不是为了限制的目的。

应当理解，除非上下文另外清楚地指出，否则这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可以包括复数形式。应该进一步理解的是，本公开中使用的措辞“包括”是指存在所描述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

将理解的是，尽管术语“第一”、“第二”等在本文中可以用于描述各种元素，但是这些元素不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元素与另一个元素区分开。因此，在不脱离示例实施例的教导的情况下，下面讨论的第一元素可以被称为第二元素。

应该理解，当元件被称为“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的术语“和/或”或者表述“……中的至少一个/至少一者”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。

在现有标准中对信道切换通告(CSA)以及扩展信道切换通告(ECSA)的定义如下面的表格 1 和表格 2 所示。

表格1. 信道切换公告 (CSA: channel switching announcement)

Element ID 元素标识	Length 长度	Channel Switch Mode 信道切换模式	New Channel Number 新信道编号	Channel Switch Count 信道切换计数
字节: (Octets)	1	1	1	1

表格2. 扩展信道切换公告 (ECSA: extended channel switching announcement)

Element ID 元素标识	Length 长度	Channel Switch Mode 信道切换模式	New Operating Class 新操作类型	New Channel Number 新信道编号	Channel Switch Count 信道切换计数
字节: (Octets)	1	1	1	1	1

在表格1和表格2中，Element ID表示CSA或ECSA的元素标识号。Length表示长度。Channel Switch Mode表示信道切换模式，具体地可以指示直到信

道切换为止对传输的限制，例如，AP或独立基本服务集（IBSS）STA可以将Channel Switch Mode设置为0或1。New Channel Number表示新信道编号，具体地，其可以被设置为STA将要切换到的信道的编号。Channel Switch Count表示信道切换计数，具体地，对于处于基本服务集（BSS：Basis service set）中的站点其可以被设置为：发送信道切换公告（CSA或ECSA）到STA切换到新信道为止的目标信标帧传输时间（TBTT：target beacon transmission time）的数量或者被设置为0，此外，Channel Switch Count被设置为1指示在下一TBTT之前立即进行切换，Channel Switch Count被设置为0指示在包含该元素的帧被发送之后的任意时间进行切换。New Operating Class表示新操作类型，其被设置为在信道切换之后操作类型的数量。

如上所述，现有的CSA/ECSA只适用于单连接下的通信，而在IEEE802.11be标准或其他标准中，设备可能在多连接下进行通信。在多连接下进行通信时，AP可能存在多个连接下的信道切换，根据本公开的示例实施例提供了新定义的CSA/ECSA信息元素，以满足多连接通信的需求。

下面将结合附图详细描述本公开的示例性实施方式。

图1是示出多连接下的通信场景的示例性示图。

在本公开的示例实施例中，AP可以包括软件应用和/或电路，以使无线网络中的其他类型节点可以通过AP与无线网络外部及内部进行通信。AP可以在不同的时频资源上与站点进行通信。作为示例，AP可以是配备有Wi-Fi（Wireless Fidelity，无线保真）芯片的终端设备或网络设备。作为示例，站点可以包括但不限于：蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备、计算机、个人数字助理(PDA)、个人通信系统(PCS)设备、个人信息管理器(PIM)、个人导航设备(PND)、全球定位系统、多媒体设备、物联网(IoT)设备等。

在本公开的示例实施例中，STA和AP可以支持多连接的功能。为了便于描述，在下文中，主要描述一个AP与一个STA在多连接下进行通信的示例，然而，本公开的示例实施例不限于此。

在图1中，仅作为示例性的，AP-MLD可以表示支持多连接通信功能的接入点，STA-MLD可以表示支持多连接通信功能的站点。参照图1，AP MLD可以工作在三个连接下，如图1所示的AP1、AP2和AP3，STA MLD也可以工

作在三个连接下，如图1所示的STA1、STA2和STA3。在图1的示例中，假设AP1与STA1通过对应的连接Link 1进行通信，类似地，AP2和AP3分别通过Link 2和Link 3与STA2和STA3进行通信。此外，Link 1至Link 3可以是不同频率下的多个连接，例如，2.4GHz、5GHz、6GHz下的连接等。此外，在每个连接下可以存在多个信道。然而，应该理解的是，图1所示的通信场景仅是示例性的，本发明构思不限于此，例如，AP MLD可以连接到多个STA MLD或者可以连接到仅支持单连接的STA（即，仅支持现有标准的站点，可以简称为：旧式站点），或者在每个连接下，AP可以与多个站点进行通信。

在多连接下进行通信时，如果AP1是将要切换信道，在这个连接（Link 1）下的CSA/ECSA信息元素可以在Link 2及Link 3中进行广播，例如，通过信标（beacon）帧或探测响应帧（probe response）进行广播。可以在beacon帧或探测响应帧中包括新定义的CSA/ECSA信息元素。根据本公开的示例实施例，新定义的CSA/eCSA信息元素为MLD级，非link（连接）级，稍后将参照图2和图3进行详细描述。

图2是示出根据本公开的示例实施例的信道切换方法的流程图。

参照图2，在步骤210中，AP可以确定第一消息帧。具体地，AP可以在一个连接下确定第一消息帧。根据本公开的示例实施例，第一消息帧可以是AP广播的beacon帧或探测响应帧，然而，本公开的示例实施例不限于此，根据通信环境，第一消息帧可以是任何其他类型的帧。在一个示例实施例中，可以根据AP的通信能力、当前的通信环境来确定第一消息帧。在另一示例实施例中，可以直接获得预先存储或预先写入的第一消息帧。

在本公开的示例实施例中，第一消息帧（例如，beacon帧或探测响应帧）可以包括多个连接下的信道切换信息。多个连接下的信道切换信息可以是新定义的CSA/eCSA信息元素，在本公开的示例实施例中，可以称为增强CSA（eCSA: enhanced channel switching announcement）或增强ECSA（eeCSA: enhanced extended channel switching announcement）。这种以新定义的CSA/eCSA信息元素来标识信道切换的方法可以称为显式的标识方式，下面将对这种显式的标识方式进行描述。

根据本公开的示例实施例，第一连接（例如，上文中的Link 1）可以是需要执行信道切换的连接。多个连接可以包括第一连接（例如，上文中的Link 1）以及不同于第一连接的其他连接（例如，上文中的Link 2和Link 3）。根据

本公开的示例实施例，多个连接下的信道切换信息包括第一连接下的信道切换信息。此外，多个连接下的信道切换信息包括其他连接下的信道切换信息。稍后将在下文进行详细描述。

5 在一个示例中，AP可以在需要执行信道切换的连接（例如，Link 1）下确定第一消息帧，也可以在多个连接中的任一连接下确定第一消息帧，对此，本公开不做具体限定。

根据本公开示例实施例的eCSA可以是对表格1中的CSA进行的重新定义，其具体格式可以如下面的表格3所示。根据本公开示例实施例的eeCSA可以是对表格2中的ECSA进行的重新定义，其具体格式可以如下面的表格4所示。

10

表格3. 增强信道切换公告（eCSA: enhanced channel switching announcement）

Element ID	Length	Channel Switch Mode	New Channel Number	Channel Switch Count	Link ID	
元素标识	长度	信道切换模式	新信道编号	信道切换计数	连接标识	

表格4. 增强扩展信道切换公告（eECSA: enhanced extended channel switching announcement）

Element ID	Length	Channel Switch Mode	New Operating Class	New Channel Number	Channel Switch Count	Link ID	...
元素标识	长度	信道切换模式	新工作类型	新信道编号	信道切换计数	连接标识	...

参照表格3和表格4，多个连接下的信道切换信息（例如，eCSA和eeCSA）可以包括信道切换计数信息（Channel Switch Count）。根据本公开的示例实施例，信道切换计数信息在多个连接中的每一连接下不同。

15 在IEEE802.11be标准的制定过程中，对于节能（PS: power save）的站点可以形成如下结论：与工作在一个激活的连接下的AP MLD相关联的non-AP STA MLD可以保持其自身的电源状态/模式。也就是说，站点在每个连接下的PS状态是相互独立的。non-AP STA MLD和AP MLD支持在同一时刻能够在多连接下同时发送和/或接收的功能。

20 在现有标准中，信道切换进行应被调度，以便基本服务集（BSS）中的所有STA（包括处于节能模式的STA）都有机会在切换之前接收至少一个信道切换公告元素。

根据上文描述，可以知晓无论在现有标准还是在更先进的标准（例如，

IEEE802.11be标准)中,处于节能模式的STA也应该接收到信道切换信息以执行信道切换。

考虑到在本公开中eCSA/eeCSA为MLD级的信息元素,在本公开的示例实施例中,信道切换计数信息可以包括:根据多个连接中的每一连接下的
5 用于接收第一消息帧的设备的唤醒周期确定的第一时间。作为一个示例,用于接收第一消息帧的设备可以是上文描述的站点。

作为一个示例,根据本公开的示例实施例的信道切换计数信息的值包括下面的式1所表示的部分T(即,第一时间):

$$T = \text{Min} \left(\text{MAX} \left(\text{wake up period of each associated MLD STA in link 1} \right), \right. \\ 10 \quad \text{MAX} \left(\text{wake up period of each associated MLD STA in link 2} \right), \dots, \text{MAX} \left(\text{wake up period of each associated MLD STA in link n} \right) \left. \right) \dots\dots \text{(式1)}$$

在式1中,Min表示取最小值的函数,MAX表示取最大值的函数。wake up period of each associated MLD STA in link 1表示:在连接1下,每个相关联的支持多连接的站点的唤醒时间周期, wake up period of each associated MLD
15 STA in link 2表示:在连接2下,每个相关联的支持多连接的站点的唤醒时间周期, wake up period of each associated MLD STA in link n表示:在连接n下,每个相关联的支持多连接的站点的唤醒时间周期。

根据式1可知,信道切换计数信息中包括的第一时间与多个连接相关,更具体地,与多个连接中的每一连接下的各站点的唤醒时间周期相关。

此外,由于MLD AP在每个连接下发送第一消息帧(例如, beacon帧或探测响应帧)的时间点不一样,其存在着时间上的偏移(offset)。因此,信道
20 切换计数信息还可以包括:与多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

作为一个示例,根据本公开的示例实施例的信道切换计数信息可以被设置为: T+时间偏移(例如,可以表示为第二时间)。

根据示例实施例,各个连接之间的时间偏移可以设置为不同。根据另一
25 示例实施例,可以将多个连接中的一个连接(例如,可以将需要执行信道切换的第一连接)设置为基准连接,在其他连接下,参照该基准连接来设置时间偏移。

继续参照表格3和表格4,信道切换信息还可以包括与第一连接相对应的
30 的连接标识。也就是说,信道切换信息还可以包括与需要执行信道切换的连接相对应的连接标识。例如,当第一连接为需要执行信道切换的连接时,

表格3和表格4中的Link ID可以为与第一连接对应的连接标识。此外，多个连接需要执行信道切换时，表格3或表格4所指示的信道切换信息可以包括分别与多个连接相对应的连接标识。

然而，这仅是示例性的，根据本公开的示例实施例的信道切换信息可以不包括连接标识。例如，可以根据偏移时间和基准连接的设置来自动的确定需要进行信道切换的连接。

继续参照表格3和表格4，信道切换信息还可以包括：用于指示信道切换信息的类型的元素标识。例如，可以利用表格3和表格4中的元素标识(Element ID)来表示本公开的信道切换信息的类型是增强信道切换公告(eCSA)还是增强扩展信道切换公告(eeCSA)。在一个示例中，可以利用现有标准的Element ID的保留值中的至少一比特来指示本公开新定义的eCSA或eeCSA。

信道切换信息还可以包括：Length、Channel Switch Mode、Channel Switch Mode和/或New Operating Class，其含义与上文参照表格1和表格2描述的相似，为了简明，在此省略重复的描述。

返回参照图2，在步骤220中，可以在多个连接下发送第一消息帧。例如，可以在上文所述的第一连接或其他连接下以beacon帧或探测响应帧的方式来广播第一消息帧。每个连接下广播的第一消息帧所包括的eCSA或eeCSA可以具有如表格3或表格4所定义的格式。

此外，根据本公开的示例实施例，还可以以隐式的方式来标识发生信道切换的连接。隐式可以是指通过非指示符的其他信息来指示发生信道切换的连接。具体地，可以在一个连接下标识哪些连接下的CSA或ECSA发生变化，然而发生变化的CSA或ECSA的具体信息需要在相应的连接下去发送。这里的一个连接可以指多个连接中的任意连接。CSA或ECSA发生变化可以表示其对应的连接需要执行信道切换。

在此情况下，步骤210中的多个连接下的信道切换信息可以指示：与需要执行信道切换的至少一个连接相对应的信道切换信息发生了变化。也就是说，在步骤210中的多个连接下的信道切换信息中隐式地标识了哪些连接的信道切换信息发生了变化。

根据本公开的示例实施例信道切换方法可以包括：在所述至少一个连接下发送对应的信道切换信息。这里，发送的对应的信道切换信息指示需要执行信道切换的至少一个连接下的具体的信道切换信息。

例如，图1中的Link 2和Link 3是需要执行信道切换的连接，也就是说，Link 2和Link 3下发送的信道切换信息发生变化。可以在Link 1、Link 2和Link 3中的任一连接下标识与Link 2和Link 3相对应的信道切换信息发生了变化，并且在Link 2下发送与Link 2相对应的具体的信道切换信息（例如，Link 2下的CSA或ECSA），在Link 3下发送与Link 2相对应的具体的信道切换信息（例如，Link 3下的CSA或ECSA）。

根据本公开的示例实施例信道切换方法可以包括：在多个连接中的每个连接下发送信道切换信息。该信道切换信息的格式与信道切换公告CSA或扩展信道切换公告ECSA相同。也就是说，当在上述实施例中隐式地标识了哪些连接的信道切换信息发生了变化时，在每个连接下发送的信道切换信息的格式不需要如上文的显式的方式那样重新定义，而是可以直接使用现有标准下的格式（如表格1或表格2所示的）。

图2所示的信道切换方法仅是示例性的，本公开的示例实施例不限于此，例如可以包括更多或更少的步骤。在一个示例中，根据本公开的示例实施例的信道切换方法还可以包括：响应于存在不支持多连接通信的第一设备，在第一连接下发送第一消息帧。第一消息帧的信道切换信息具有第一设备能够识别的格式。

不支持多连接通信的第一设备可以指示仅支持现有标准的站点（即，旧式站点）。也就是说，当与AP MLD连接的站点中仅支持现有标准的站点时，例如，当AP MLD在一个连接（例如，上文需要执行信道切换的第一连接）下与旧式站点进行通信时，根据本公开的示例实施例的信道切换方法也可以实现对旧式站点的后向兼容。具体地说，当存在不支持多连接通信的第一设备（即，旧式站点）时，可以以独立的信息元素的形式将第一设备可以识别的信道切换信息（例如，表格1或表格2所示的CSA或ECSA）包括在第一消息帧（例如，beacon帧或探测响应帧）中。换言之，当存在旧式站点时，可以在需要执行信道切换的连接下发送具有现有标准定义的格式的信道切换信息，避免旧式站点无法解析根据本公开新定义的多连接下的信道切换信息，从而实现后向兼容。

图3是示出根据本公开的示例实施例的另一信道切换方法的流程图。

参照图3，在步骤310中，STA可以接收第一消息帧。第一消息帧包括信

道切换信息。此外，第一消息帧中的信道切换信息的格式可以类似于上文的表格3/表格4（对于MLD STA而言）、或者表格1/表格2（对于旧式站点而言）。

例如，信道切换信息可以包括根据多个连接确定的信道切换计数信息。根据本公开的示例实施例，在每个连接下接收到的第一信息帧中，信道切换信息的信道切换计数信息可以如参照式1和偏移时间所描述的。也就是说，根据本公开的示例实施例，信道切换计数信息可以包括：根据多个连接中的每一连接下的用于接收第一消息帧的设备的唤醒周期确定的第一时间以及多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。例如，信道切换信息可以具有不支持多连接通信的第一设备能够识别的格式。

继续参照图3，在步骤320中，可以根据信道切换计数信息执行信道切换。例如，STA可以等待在信道切换计数信息中定义的时间，然后切换到新信道。关于将要切换到的新信道的信息可以从表格3/表格4或者表格1/表格2所述的信道切换信息获得。

图3所示的信道切换方法仅是示例性的，本公开的示例实施例不限于此，例如可以包括更多或更少的步骤。在一个示例中，根据本公开的示例实施例的信道切换方法还可以包括：响应于在多个连接下分别接收到第一消息帧，保留最先接收到的第一消息帧。在此情况下，在步骤320中可以根据保留的第一消息帧执行信道切换。然而，本公开不限于此，例如，无论STA在哪个连接下接收到包括信道切换信息的第一消息帧，就可以根据其中的信道切换信息来执行信道切换，而无需再等待接收其他连接下的信道切换信息。

根据本公开的示例实施例，步骤320可以包括：响应于在除了第一连接（第一连接为上文所述的需要执行信道切换的连接）之外的其他连接下接收到第一消息帧，等待该第一消息帧的信道切换计数信息指示的第二时间之后，切换至新信道。

也就是说，虽然第一连接为需要执行信道切换的连接，但是STA并不是在第一连接下接收到第一消息帧，而是在其他连接下（例如，第二连接）接收到第一消息帧，那么STA可以通过内部操作，等待第二连接下的切换计数信息指示的第二时间（例如， $T + \text{偏移时间}$ ）之后，切换至新信

道。其中，第二时间中的偏移时间是与接收到第一消息帧的连接相对应的偏移。

根据本公开的示例实施例的信道切换方法使得设备能够在多连接下进行信道的切换，同时实现后向兼容，提高网络的吞吐量。

5 图 4 是示出根据本公开的示例实施例的通信设备 400 的框图。

参照图 4，通信设备 400 可以包括处理模块 410 和发送模块 430。

处理模块 410 可以被配置为：在一个连接下确定第一消息帧。第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息。发送模块 430 可以被配置为：在多个连接下发送第一消息帧。

10 根据本公开的实施例，多个连接包括第一连接以及不同于第一连接的其他连接，并且第一连接为需要执行信道切换的连接。

根据本公开的实施例，多个连接下的信道切换信息包括第一连接下的信道切换信息。

15 根据本公开的实施例，多个连接下的信道切换信息包括其他连接下的信道切换信息。

根据本公开的实施例，处理模块 410 还可以被配置为：响应于存在不支持多连接通信的第一设备，控制发送模块 430 在第一连接下发送第一消息帧。第一消息帧的信道切换信息具有第一设备能够识别的格式。

20 根据本公开的实施例，信道切换信息包括信道切换计数信息。信道切换计数信息在多个连接中的每一连接下不同。

根据本公开的实施例，信道切换计数信息包括：根据多个连接中的每一连接下的用于接收第一消息帧的设备的唤醒周期确定的第一时间。

根据本公开的实施例，信道切换计数信息还包括：与多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

25 根据本公开的实施例，信道切换信息还包括与第一连接相对应的连接标识。

根据本公开的实施例，信道切换信息还包括：用于指示信道切换信息的类型的元素标识。

处理模块 410 和发送模块 430 可以分别执行图 2 所示的步骤 210 和步

骤 220 的操作，为了简明，在此省略重复的描述。

图 5 是示出根据本公开的示例实施例的另一通信设备 500 的框图。

通信设备 500 可以包括处理模块 510 和接收模块 530。

接收模块 530 可以被配置为：接收第一消息帧。第一消息帧包括信道
5 切换信息。信道切换信息包括根据多个连接确定的信道切换计数信息。处理模块 510 可以被配置为：根据信道切换计数信息执行信道切换。

根据本公开的实施例，处理模块 510 还可以被配置为：响应于在多个连接下分别接收到第一消息帧，保留最先接收到的第一消息帧。

根据本公开的实施例，处理模块 510 还可以被配置为：响应于在除了
10 第一连接之外的其他连接下接收到第一消息帧，等待该第一消息帧的信道切换计数信息指示的第二时间之后，切换至新信道。

处理模块 510 和发送模块 530 可以分别执行图 3 所示的步骤 320 和步骤 310 的操作，为了简明，在此省略重复的描述。

将理解，图 4 和图 5 所示的通信设备的配置仅是示例性的，本公开不
15 限于此，通信设备 400 和通信设备 500 可以包括更多或更少的模块。

根据本公开的示例实施例的通信设备使得设备能够在多连接下进行信道的切换，同时实现后向兼容，提高网络的吞吐量。

此外，上述的“模块”可以通过软件和/或硬件的结合来实现，对此本公开实施例不进行具体限制。

20 基于与本公开的实施例所提供的方法相同的原理，本公开的实施例还提供了一种电子设备，该电子设备包括处理器和存储器；其中，存储器中存储有机器可读指令（也可以称为“计算机程序”）；处理器，用于执行机器可读指令以实现参照图2和图3描述的方法。

本公开的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储
25 介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现参照图2和图3描述的方法。

在示例实施例中，处理器可以是用于实现或执行结合本公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框、模块和电路，例如，CPU（Central Processing Unit，中央处理器）、通用处理器、DSP（Digital Signal Processor，数据

信号处理器)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 专用集成电路)、FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合、

5 DSP和微处理器的组合等。

在示例实施例中, 存储器可以是, 例如, ROM (Read Only Memory, 只读存储器)、RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 电可擦可编程只读存储器)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory, 只读光盘) 或
10 其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。

应该理解的是, 虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次
15 显示, 但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明, 这些步骤的执行并没有严格的顺序限制, 其可以以其他的顺序执行。此外, 附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段, 这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成, 而是可以在不同的时刻执行, 其执行顺序也不必然是依次进行, 而是可以
20 与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

虽然已经参照本公开的某些实施例示出和描述了本公开, 但是本领域技术人员将理解, 在不脱离本公开的范围的情况下, 可以在形式和细节上进行各种改变。因此, 本公开的范围不应被限定为受限于实施例, 而是应
25 由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求 书

1. 一种信道切换方法，包括：

5 在一个连接下确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息；
在所述多个连接下发送所述第一消息帧。

2. 根据权利要求 1 所述的信道切换方法，其中，所述多个连接包括第一连接以及不同于所述第一连接的其他连接，

10 其中，所述第一连接为需要执行信道切换的连接。

3. 根据权利要求 2 所述的信道切换方法，其中，多个连接下的所述信道切换信息包括所述第一连接下的信道切换信息。

15 4. 根据权利要求 3 所述的信道切换方法，其中，多个连接下的所述信道切换信息包括所述其他连接下的信道切换信息。

5. 根据权利要求 3 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换方法还包括：

20 响应于存在不支持多连接通信的第一设备，在所述第一连接下发送所述第一消息帧，其中，所述第一消息帧的所述信道切换信息具有所述第一设备能够识别的格式。

6. 根据权利要求 2 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换信息
25 包括信道切换计数信息，

其中，所述信道切换计数信息在所述多个连接中的每一连接下不同。

7. 根据权利要求 6 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换计数信息包括：根据所述多个连接中的每一连接下的用于接收所述第一消息帧

的设备的唤醒周期确定的第一时间。

8. 根据权利要求 7 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换计数信息还包括：与所述多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

5

9. 根据权利要求 6 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换信息还包括与所述第一连接相对应的连接标识。

10. 根据权利要求 6 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换信息
10 还包括：用于指示所述信道切换信息的类型的元素标识。

11. 根据权利要求 1 所述的信道切换方法，其中，多个连接下的所述信道切换信息指示：与需要执行信道切换的至少一个连接相对应的信道切换信息发生了变化。

15

12. 根据权利要求 11 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换方法包括：在所述至少一个连接下发送对应的信道切换信息。

13. 根据权利要求 11 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换方法
20 包括：在所述多个连接中的每个连接下发送信道切换信息，其中，该信道切换信息的格式与信道切换公告 CSA 或扩展信道切换公告 ECDSA 相同。

14. 一种信道切换方法，包括：

接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括信道切换信息，所述信
25 道切换信息包括根据多个连接确定的信道切换计数信息；
根据所述信道切换计数信息执行信道切换。

15. 根据权利要求 14 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换计数信息包括：根据所述多个连接中的每一连接下的用于接收所述第一消息

帧的设备的唤醒周期确定的第一时间。

16. 根据权利要求 15 所述的信道切换方法，其中，所述信道切换计数信息还包括：与所述多个连接中的每一连接相对应的偏移时间。

5

17. 根据权利要求 14 所述的信道切换方法，所述信道切换方法还包括：

响应于在多个连接下分别接收到所述第一消息帧，保留最先接收到的所述第一消息帧。

10

18. 根据权利要求 14 至 16 中的任一项所述的信道切换方法，其中，根据所述信道切换计数信息执行信道切换，包括：

响应于在除了第一连接之外的其他连接下接收到第一消息帧，等待该第一消息帧的信道切换计数信息指示的第二时间之后，切换至新信道，

15

其中，所述第一连接为需要执行信道切换的连接。

19. 一种通信设备，所述通信设备包括：

处理模块，被配置为：在一个连接下确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括多个连接下的信道切换信息；

20

发送模块，被配置为：在所述多个连接下发送所述第一消息帧。

20. 一种通信设备，所述通信设备包括：

接收模块，被配置为：接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括信道切换信息，其中，所述信道切换信息包括根据多个连接确定的信道切换计数信息；

25

处理模块，被配置为：根据所述信道切换计数信息执行信道切换。

21. 一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上可运行的计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程

序时实现权利要求 1-18 任一项所述的方法。

22. 一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-18 任一
- 5 项所述的方法。

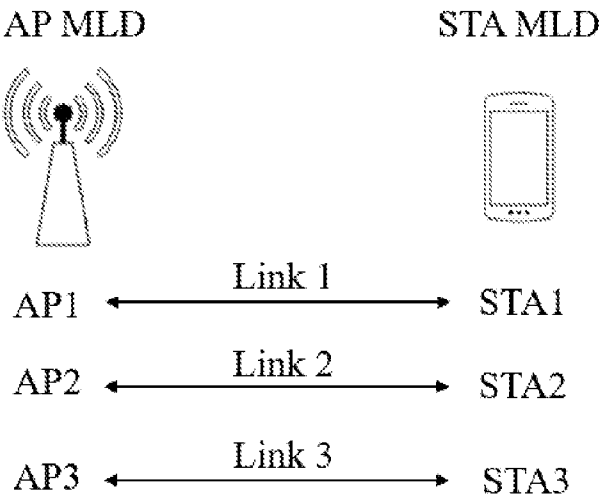


图 1

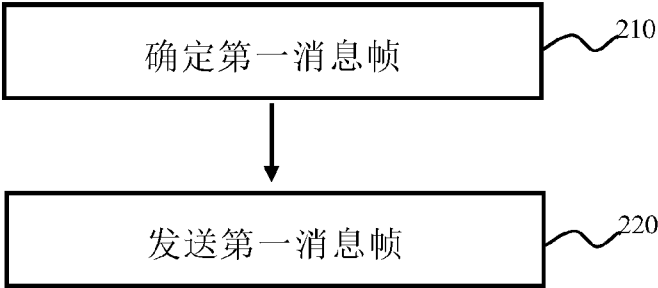


图 2

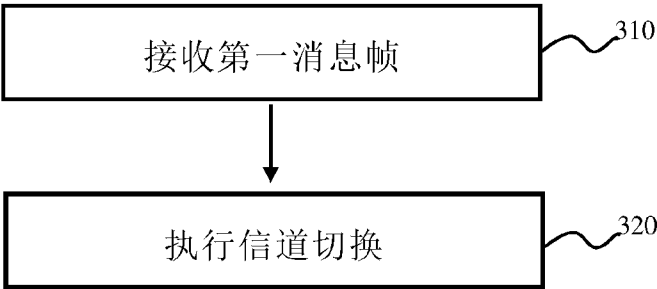


图 3

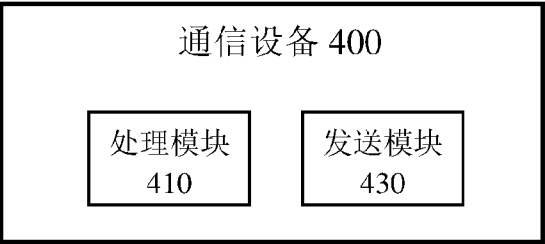


图 4

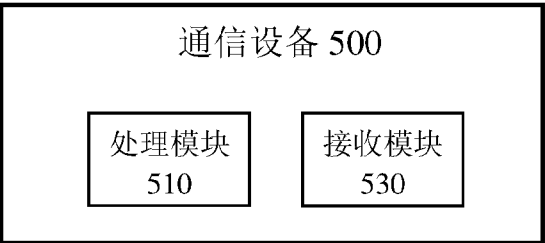


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/108411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 40/24(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)

H04L; 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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; IEEE; 3GPP: 接入点, 多, 所有, 全部, 数个, 连接, 频率, 频段, 聚合, 协同, 信道, 切换, 跳转, 广播, 多播, 802.11be, csa, ecsa, all, several, multi+, link, wifi, ap, sta, broadcast, multicast, frequency, channel, switch+, jump+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109379772 A (ESPRESSIF SYSTEMS SHANGHAI CO., LTD.) 22 February 2019 (2019-02-22) description paragraphs [0028]-[0050], [0090]-[0126]	1-22
X	CN 110049521 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 23 July 2019 (2019-07-23) description, paragraphs [0037]-[0046]	1-22
X	CN 101621836 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 January 2010 (2010-01-06) description page 9 paragraph 2 - page 12 paragraph 3	1-22
A	US 2020163141 A1 (MEDIATEK INC.) 21 May 2020 (2020-05-21) entire document	1-22



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

13 April 2021

Date of mailing of the international search report

28 April 2021

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/CN2020/108411

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109379772	A	22 February 2019	CN	109379772	B	08 December 2020
				WO	2020119523	A1	18 June 2020
CN	110049521	A	23 July 2019	US	2019223056	A1	18 July 2019
				TW	201933905	A	16 August 2019
				EP	3512251	A1	17 July 2019
				US	10869232	B2	15 December 2020
CN	101621836	A	06 January 2010	CN	101621836	B	05 September 2012
US	2020163141	A1	21 May 2020	EP	3654703	A1	20 May 2020
				TW	202025848	A	01 July 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/108411

A. 主题的分类

H04W 40/24 (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)

H04L; 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))

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; IEEE; 3GPP; 接入点, 多, 所有, 全部, 数个, 连接, 频率, 频段, 聚合, 协同, 信道, 切换, 跳转, 广播, 多播, 802.11be, csa, ecsa, all, several, multi+, link, wifi, ap, sta, broadcast, multicast, frequency, channel, switch+, jump+

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 109379772 A (乐鑫信息科技上海股份有限公司) 2019年 2月 22日 (2019 - 02 - 22) 说明书第[0028]-[0050]、[0090]-[0126]段	1-22
X	CN 110049521 A (联发科技新加坡私人有限公司) 2019年 7月 23日 (2019 - 07 - 23) 说明书第[0037]-[0046]段	1-22
X	CN 101621836 A (华为技术有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第9页第2段-第12页第3段	1-22
A	US 2020163141 A1 (MEDIATEK INC) 2020年 5月 21日 (2020 - 05 - 21) 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

2021年 4月 13日

国际检索报告邮寄日期

2021年 4月 28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

穆剑

电话号码 86-(512)-88995975

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/108411

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	109379772	A	2019年 2月 22日	CN	109379772	B	2020年 12月 8日
				WO	2020119523	A1	2020年 6月 18日
CN	110049521	A	2019年 7月 23日	US	2019223056	A1	2019年 7月 18日
				TW	201933905	A	2019年 8月 16日
				EP	3512251	A1	2019年 7月 17日
				US	10869232	B2	2020年 12月 15日
CN	101621836	A	2010年 1月 6日	CN	101621836	B	2012年 9月 5日
US	2020163141	A1	2020年 5月 21日	EP	3654703	A1	2020年 5月 20日
				TW	202025848	A	2020年 7月 1日