

(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
2024年10月3日 (03.10.2024)

(10) 国际公布号
WO 2024/197732 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/085192
- (22) 国际申请日: 2023年3月30日 (30.03.2023)
- (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: 程亚军 (CHENG, Yajun); 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莲花街道紫荆社区商报东路11号英龙商务大厦1820, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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。

(54) Title: COMMUNICATION METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 通信方法、电子设备及存储介质

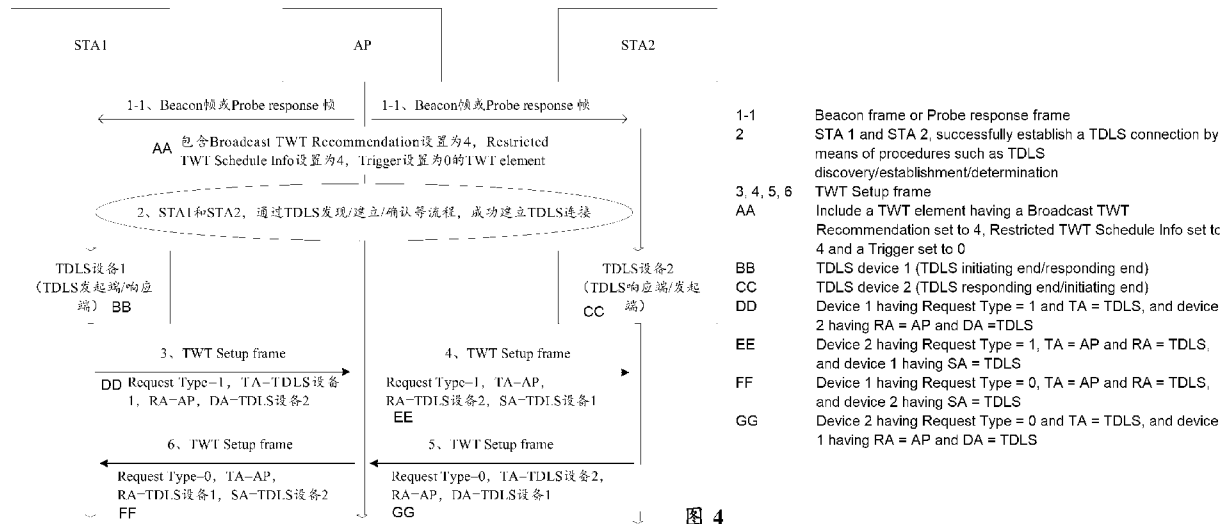


图 4

(57) Abstract: The embodiments of the present disclosure relate to the technical field of mobile communications. Provided are a communication method, an electronic device, and a storage medium. The communication method is applied to an access point (AC) device, and the method comprises: determining a first radio frame, wherein the first radio frame comprises first identification information, and the first identification information identifies whether first restricted target wake time (R-TWT) scheduling is used for transmitting low-latency traffic data between tunneled direct link setup (TDLS) devices; and sending the first radio frame. The embodiments of the present disclosure provide a method for improving an R-TWT mechanism.

(57) 摘要: 本公开实施例涉及移动通信技术领域, 提供了一种通信方法、电子设备及存储介质。所述通信方法应用于接入点设备AP, 所述方法包括: 确定第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间R-TWT调度是否用于通道直接连接建立TDLS设备之间传输低时延业务数据; 发送所述第一无线帧。本公开实施例提供了一种完善R-TWT机制的方式。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

通信方法、电子设备及存储介质

5 技术领域

本公开实施例涉及移动通信技术领域，具体而言，本公开实施例涉及一种通信方法、电子设备及存储介质。

背景技术

10 在目前所研究的无线保真（Wireless-Fidelity, Wi-Fi）技术中，为支持大规模物联网（Internet of Things, IoT）设备下的节能工作，提出了目标唤醒时间（Target Wake Time, TWT）机制；同时，为了保障时延敏感业务（Latency Sensitive Traffic）的传输，提出了限制目标唤醒时间（Restricted-TWT, R-TWT）机制。为了进一步降低 Wi-Fi 网络功耗，需要
15 完善 R-TWT 机制。

发明内容

本公开实施例提供了一种通信方法、电子设备及存储介质，以进一步完善 R-TWT 机制，降低 Wi-Fi 网络功耗。

20 一方面，本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，所述方法包括：

确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

25 发送所述第一无线帧。

另一方面，本公开实施例还提供了一种通信方法，应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述

第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

另一方面，本公开实施例还提供了一种通信方法，应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

- 5 接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

另一方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为接入点设备 AP，所述电子设备包括：

- 10 确定模块，用于确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送模块，用于发送所述第一无线帧。

- 15 另一方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为第一 TDLS 设备，所述电子设备包括：

第一接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

- 20 另一方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为第二 TDLS 设备，所述电子设备包括：

第二接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

- 25 本公开实施例还提供了一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行程序时实现如本公开实施例中一个或多个所述的方法。

本公开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本公开实

施例中一个或多个所述的方法。

本公开实施例中，AP 确定第一无线帧，在所述第一无线帧中通过第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善 R-TWT 机制。

10 本公开实施例附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

15 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的通信方法的流程图之一；

图 2 为本公开实施例的第一示例的示意图；

20 图 3 为本公开实施例的第二示例的示意图；

图 4 为本公开实施例的第三示例的示意图；

图 5 为本公开实施例提供的通信方法的流程图之二；

图 6 为本公开实施例提供的通信方法的流程图之二；

图 7 为本公开实施例提供的电子设备的结构示意图之一；

25 图 8 为本公开实施例提供的电子设备的结构示意图之二；

图 9 为本公开实施例提供的电子设备的结构示意图之三；

图 10 为本公开实施例提供的电子设备的结构示意图之三。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开实施例中，使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也是旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。术语“多个”是指两个或两个以上，鉴于此，本公开实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。

应当理解，尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，例如，在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，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他实施例，都属于本公开保护的

范围。

本公开实施例提供了一种通信方法、电子设备及存储介质，用以进一步完善 R-TWT 机制，降低 Wi-Fi 网络功耗。

其中，方法和装置是基于同一申请构思的，由于方法和装置解决问题的原理相似，因此装置和方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

如图 1 中所示，本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于接入点（Access Point, AP）设备；可选地，本公开实施例中，AP 例如具有无线至有线桥接（Bridging）功能的设备，AP 负责将有线网络所提供的服务延伸至无线网络；站点设备（Station, STA）例如具有无线网络接入功能的电子设备，提供帧传递（Frame Delivery）服务让信息得以传递。可选地，在本公开实施例中，AP 和 STA 可以为支持多连接的设备，例如，可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP MLD；AP MLD 可以表示支持多连接通信功能的接入点，non-AP MLD 可以表示支持多连接通信功能的站点。

该方法可以包括以下步骤：

步骤 101，确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间（Restricted-Target Wake Time, R-TWT）调度是否用于通道直接连接建立（Tunneled Direct Link Setup, TDLS）设备之间传输低时延业务数据；

步骤 102，发送所述第一无线帧。

TWT 是一种用于节能的技术，旨在进一步降低 Wi-Fi 网络功耗。具体地，TWT 技术通过使 STA 和 AP 协商服务时间（Service Period, SP），确定 STA 休眠和唤醒时间和频率；STA 在该服务时间保持活跃状态并进行通信，从而可以在服务时间以外的时间进行休眠，以达到节能的目的。此外，TWT 技术还可以使 AP 向多个 STA 提供更高质量的服务，使竞争或重叠最小化，在降低 Wi-Fi 网络功耗的同时提高频谱效率。

在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性。为了进一步确保低时延业务的通信，在 TWT 的技术基础上，提出了限制目标唤醒时间（Restricted-Target Wake Time, R-TWT）。R-TWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，以

将延迟敏感流量与其他类型的流量区分开，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，提供可靠性更高的服务。

本公开实施例中，R-TWT 的规划设备（例如 AP，或称为 Scheduling AP）与被规划设备（例如 STA，或称为 Scheduled STA）可预先建立 R-TWT 调度（R-TWT schedule）。AP 通过广播 R-TWT 调度，STA 与 AP 协商并
5 成为某个 R-TWT 调度成员，AP 和 STA 在对应的 R-TWT 服务阶段（Service Period，SP）内只传输该 R-TWT 调度标识的上下行对应低时延业务，其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟。具体地，R-TWT 用于服务低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。在 R-TWT SP 内，只有标识为
10 低时延业务的业务进行通信，其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟，从而确保低时延业务的传输。

AP 确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；TDLS 设备例如两台 STA，TDLS 技术使得同一个基本服务集（Basic Service Sets Basic Service Set，BSS）中的两台 STA 在建立 TDLS 连接（TDLS Link）后，可直接跳过 AP 传输数据，从而不受 AP 的
15 约束，采用两台 STA 支持的最快速率标准进行直接传输。直接传输可以在原来信道进行，也可以切换到新的扩展信道上进行，因此能够避免由于网络拥塞而引起的数据传输延迟，对于低时延业务的传输具有重要意义。
20 本公开实施例中，AP 通过第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善 R-TWT 机制。

25 可选地，本公开实施例中，所述第一无线帧包括信标（Beacon）帧或探测响应（Probe Response）帧。

作为第一示例，参见图 2，图 2 示出了本公开实施例中的一个具体应用场景。如图 2 所示，AP 执行第 1 步（1-1，1-2，……1-n，各个子步

骤可以同时进行，也可依次进行），发送第一无线帧，在第一无线帧中携带第一标识信息，通过所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；STA1 和 STA2 建立了 TDLS 连接，在根据第一标识信息确定第一 R-TWT 调度可应用于 TDLS 设备时，在该 R-TWT 调度的 SP 内，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输。

另外，根据实际需要，AP 执行第 1 步（1-1，1-2，……1-n，各个子步骤可以同时进行，也可依次进行），发送第一无线帧，在第一无线帧中携带第一标识信息，通过所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据的步骤，也可以在 STA1 和 STA2 建立 TDLS 连接之后进行，其具体的操作方式与 TDLS 未建立连接发送对应的第一无线帧的方式一样。

本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其所述方法包括：

15 确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送所述第一无线帧。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素（TWT element）；

20 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集（Broadcast TWT set parameter）字段；

所述第一标识信息携带在所述 Broadcast TWT set parameter 字段的广播 TWT 信息（Broadcast TWT Info）子字段中。

AP 在 Broadcast TWT Info 子字段中携带第一标识信息，用于标识该 R-TWT 调度是否可用于 TDLS 设备间协商 R-TWT SP 进行低时延业务传输。

作为第二示例，如图 3 所示，TWT element 中包括广播 TWT 参数集字段，广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 信息子字段，第一标识信息

携带在广播 TWT 信息子字段中，图 3 中以第一标识信息为 R-TWT Schedule Info 标识位为例。其中，TWT element 中可能包含一个或者多个广播 TWT 参数集

5 本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其所述方法包括：

确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

10 发送所述第一无线帧。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

15 所述广播 TWT 参数集字段还包括广播 TWT 推荐 Broadcast TWT Recommendation 子字段；

所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，例如，第一参数值设置为 4，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

20 本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其所述方法包括：

确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送所述第一无线帧。

25 其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

所述广播 TWT 参数集字段包括触发 (Trigger) 标识位, 所述触发标识位设置为第二参数值, 例如第二参数值设置为 0, 指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

5 本公开实施例提供了一种通信方法, 应用于接入点设备 AP, 其所述方法包括:

确定第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据;

10 发送所述第一无线帧。

其中, 所述第一无线帧包括 TWT 元素;

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段; 所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

15 所述广播 TWT 参数集字段包括限制 TWT 传输信息 (Restricted TWT Traffic Info) 子字段; 所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 (TDLS TID Bitmap Valid) 标识位, 所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值, 例如第四参数值为 1, 指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。

20 其中, TID 为传输标识 (Traffic Identifier) 。

作为示例, 限制 TWT 传输信息子字段的格式如以下表 1 所示:

表 1:

业务信息控制 (Traffic Info Control)	限制 TWT 下行业务标识位图 (Restricted TWT DL TID Bitmap)	限制 TWT 上行业务标识位图 (Restricted TWT UL TID Bitmap)	限制 TWT TDLS 业务标识位图 (Restricted TWT TDLS TID Bitmap)
-------------------------------	--	--	---

作为示例, 限制 TWT 传输信息子字段包含的 TWT TDLS TID Bitmap

Valid 标识位为 1，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap，以 TWT TDLS TID Bitmap Valid 标识位存在于 Traffic Info Control 域为例，Traffic Info Control 域的格式如以下表 2 所示：

5 表 2：

下行业务标识位图存在 (DL TID Bitmap Valid)	上行业务标识位图存在UL (TID Bitmap Valid)	限制 TWT TDLS 业务标识位图存在 (TDLS TID Bitmap Valid)	Reserved
----------------------------------	---------------------------------	--	----------

本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其所述方法包括：

10 确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送所述第一无线帧。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

15 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息 (Restricted TWT Schedule Info) 标识位；

作为示例，当第一标识信息包括 Restricted TWT Schedule Info 标识位时，广播 TWT 信息 (Broadcast TWT Info) 子字段的格式如以下表 3 所示：

20 表 3：

信息内容	R-TWT 传输信息存在 (Restricted TWT Traffic Info)	R-TWT 调度信息 (Restricted TWT Schedule)	广播 TWT 标识 (Broadcast TWT ID)	广播 TWT 持续性 (Broadcast TWT Persistence)	保留位 (Reserved)
------	--	--------------------------------------	------------------------------	--	----------------

	Present)	Info)			
字节数 (Octets)	1	3	5	8	7

所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值，例如第三参数值为 4，指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据，作为示例，如以下表 4 所示：

表 4：

Restricted TWT Schedule Info值	描述
...	...
4	对应的R-TWT SP可用于TDLS设备间传输低时延业务
...	预留

5

本公开实施例提供了一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其所述方法包括：

确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送所述第一无线帧。

接收第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧；

响应于所述第一 TWT 建立请求帧，向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧；

15

其中，所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

TDLS 发起端(第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的一者)和 TDLS

响应端（第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的另一者）在接收到第一无线帧，并成功建立 TDLS 连接后，TDLS 发起端和 TDLS 响应端中任何一方可以通过 AP 向对方发送第一 TWT 建立（TWT Setup）请求帧，用于请求在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立
5 第一 R-TWT 调度，即将第一 R-TWT 调度应用到二者已建立的 TDLS 连接上。

进一步地，第一 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

（1）请求类型（Request Type）子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

10 （2）发送地址（Transmission Address, TA）设置为第一 TDLS 设备的介质访问控制层（Media Access Control, MAC）地址；

（3）接收端地址（Receiver Address, RA）设置为 AP 的 MAC 地址；

（4）目的地址（Destination Address, DA）设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

15 AP 接收到第一 TWT 建立请求帧，向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧，其中，第二 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

（1）请求类型子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

（2）TA 设置为 AP 的 MAC 地址；

20 （3）RA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；

（4）源地址（source address, SA）设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

作为第三示例，参见图 4，图 4 示出了本公开实施例中的一个具体应用场景。

25 如图 4 所示，AP 执行第 1 步（1-1, 1-2, ……1-n, 各个子步骤可以同时进行，也可依次进行），发送第一无线帧（Beacon 帧或 Probe response 帧），在第一无线帧中携带包含 TWT element。

其中，TWT element 中：

Broadcast TWT Recommendation 子字段设置为 4, Restricted TWT Schedule Info 标识位设置为 4, Trigger 字段设置为 0。

STA1 (第一 TDLS 设备) 和 STA2 (第二 TDLS 设备) 执行第 2 步, 通过 TDLS 发现、TDLS 建立、TDLS 确认等流程, 成功建立 TDLS 连接。

5 STA1 执行第 3 步, 向 AP 发送 TWT Setup frame (第一 TWT 建立请求帧), 其中, TWT Setup frame 中, Request Type=1, TA=TDLS 设备 1 的 MAC 地址, RA=AP 的 MAC 地址, DA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

AP 执行第 4 步, 向 STA2 转发 TWT Setup frame (第二 TWT 建立请求帧), 其中, TWT Setup frame 中, Request Type=1, TA= AP 的 MAC
10 地址, RA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址, SA (源地址) =TDLS 设备 1 的 MAC 地址。

本公开实施例提供了一种通信方法, 应用于接入点设备 AP, 其所述方法包括:

15 确定第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据;

发送所述第一无线帧。

接收第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧;

20 响应于所述第一 TWT 建立请求帧, 向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧;

其中, 所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求: 在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度

25 接收第二 TDLS 设备发送的第二 TWT 建立响应帧;

响应于所述第二 TWT 建立响应帧, 向第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。

AP 向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧后, 接收第二 TDLS

设备发送的第二 TWT 建立响应帧，并根据第二 TWT 建立响应帧，向第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。具体地，第二 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

5 (1) 请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；

(2) TA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；

(3) RA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(4) DA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

第一 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

10 (1) 请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；

(2) TA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(3) RA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址；

(4) SA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

15 继续参考前述第三示例以及图 4，AP 执行第 4 步之后，STA2 执行第 5 步，向 AP 发送 TWT Setup frame（第二 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址，A 设置为 AP 的 MAC 地址，DA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址。

20 AP 执行第 6 步，向 STA1 转发 TWT Setup frame（第一 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 AP 的 MAC 地址，RA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址，SA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

25 本公开实施例中，AP 确定第一无线帧，在所述第一无线帧中通过第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善

R-TWT 机制。

参见图 5，本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，第一 TDLS 设备可以是 STA，该方法可以包括以下步骤：

步骤 501，接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，本公开实施例提供的通信方法的所应用的场景参考前述第一示例，在此不再赘述。

本公开实施例中，R-TWT 的规划设备（例如 AP，或称为 Scheduling AP）与被规划设备（例如 STA，或称为 Scheduled STA）可预先建立 R-TWT 调度（R-TWT schedule）。AP 通过广播 R-TWT 调度，STA 与 AP 协商并成为某个 R-TWT 调度成员，AP 和 STA 在对应的 R-TWT 服务阶段（Service Period, SP）内只传输该 R-TWT 调度标识的上下行对应低时延业务，其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟。具体地，R-TWT 用于服务低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。在 R-TWT SP 内，只有标识为低时延业务的业务进行通信，其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟，从而确保低时延业务的传输。

第一 TDLS 设备接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；TDLS 设备例如两台 STA，TDLS 技术使得同一个基本服务集（Basic Service Sets Basic Service Set, BSS）中的两台 STA 在建立 TDLS 连接（TDLS Link）后，可直接跳过 AP 传输数据，从而不受 AP 的约束，采用两台 STA 支持的最快速率标准进行直接传输。直接传输可以在原来信道进行，也可以切换到新的扩展信道上进行，因此能够避免由于网络拥塞而引起的数据传输延迟，对于低时延业务的传输具有重要意义。本公开实施例中，通过第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用

于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善 R-TWT 机制。

- 5 可选地，本公开实施例中，所述第一无线帧包括信标（Beacon）帧或探测响应（Probe Response）帧。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

- 10 接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

- 15 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。AP 在 Broadcast TWT Info 子字段中携带第一标识信息，用于标识该 R-TWT 调度是否可用于 TDLS 设备间协商 R-TWT SP 进行低时延业务传输。

- 20 作为第二示例，如图 3 所示，TWT element 中包括广播 TWT 参数集字段，广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 信息子字段，第一标识信息携带在广播 TWT 信息子字段中，图 3 中以第一标识信息为 R-TWT Schedule Info 标识位为例。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

- 25 接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中；所述广播 TWT 参数集字段还包括广播 TWT 推荐 Broadcast TWT Recommendation 子字段；

- 5 所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，例如，第一参数值设置为 4，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

- 10 接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

- 15 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述广播 TWT 参数集字段包括触发（Trigger）标识位，所述触发标识位设置为第二参数值，例如第二参数值设置为 0，指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

- 20 本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

- 25 其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述广播 TWT 参数集字段包括限制 TWT 传输信息（Restricted TWT Traffic Info）子字段；

所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 (TDLS TID Bitmap Valid) 标识位, 所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值, 例如第四参数值为 1, 指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包含 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。其中, TID 为
5 传输标识。

作为示例, 限制 TWT 传输信息子字段的格式如前述表 1 所示, 在此不再赘述。其中, 限制 TWT 传输信息子字段包含的 Restricted TWT UL TID Bitmap Valid 标识位为 1, 指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包含 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap, 以 TWT TDLS TID Bitmap
10 Valid 标识位存在于 Traffic Info Control 域为例, Traffic Info Control 域的格式如前述表 2 所示, 在此不再赘述。

本公开实施例提供了一种通信方法, 可选地, 所述方法可应用于第一 TDLS 设备, 所述方法包括:

15 接收第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中, 所述第一无线帧包括 TWT 元素;

20 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段; 所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中, 所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息 (Restricted TWT Schedule Info) 标识位;

作为示例, 当第一标识信息包括 Restricted TWT Schedule Info 标识位时, 广播 TWT 信息 (Broadcast TWT Info) 子字段的格式如前述表 3 所示,
25 在此不再赘述。所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值, 例如第三参数值为 4, 指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据, 作为示例, 如前述表 4 所示, 在此不再赘述。

本公开实施例提供了一种通信方法, 可选地, 所述方法可应用于第一

TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

5 其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

10 向接入点设备 AP 发送第一 TWT 建立请求帧，指示所述 AP 响应于所述第一 TWT 建立请求帧向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧；

其中，所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

15 TDLS 发起端(第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的一者)和 TDLS 响应端(第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的另一者)在接收到第一无线帧，并成功建立 TDLS 连接后，TDLS 发起端和 TDLS 响应端中任一方可以通过 AP 向对方发送第一 TWT 建立 (TWT Setup) 请求帧，用于请求在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度，即将第一 R-TWT 调度应用到二者已建立的 TDLS 连
20 接上。

进一步地，第一 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

(1) 请求类型 (Request Type) 子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

25 (2) 发送地址 (Transmission Address, TA) 设置为第一 TDLS 设备的介质访问控制层 (Media Access Control, MAC) 地址；

(3) 接收端地址 (Receiver Address, RA) 设置为 AP 的 MAC 地址；

(4) 目的地址 (Destination Address, DA) 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

AP 接收到第一 TWT 建立请求帧，向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧，其中，第二 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

(1) 请求类型子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

5 (2) TA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(3) RA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；

(4) 源地址 (source address, SA) 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

10 作为第三示例，参见图 4，图 4 示出了本公开实施例中的一个具体应用场景。

如图 4 所示，AP 执行第 1 步 (1-1, 1-2, ……1-n, 各个子步骤可以同时进行，也可依次进行)，发送第一无线帧 (Beacon 帧或 Probe response 帧)，在第一无线帧中携带包含 TWT element。

其中，TWT element 中：

15 Broadcast TWT Recommendation 子字段设置为 4，Restricted TWT Schedule Info 标识位设置为 4，Trigger 字段设置为 0。

STA1 (第一 TDLS 设备) 和 STA2 (第二 TDLS 设备) 执行第 2 步，通过 TDLS 发现、TDLS 建立、TDLS 确认等流程，成功建立 TDLS 连接。

20 STA1 执行第 3 步，向 AP 发送 TWT Setup frame (第一 TWT 建立请求帧)，其中，TWT Setup frame 中，Request Type=1，TA=TDLS 设备 1 的 MAC 地址，RA=AP 的 MAC 地址，DA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

AP 执行第 4 步，向 STA2 转发 TWT Setup frame (第二 TWT 建立请求帧)，其中，TWT Setup frame 中，Request Type=1，TA= AP 的 MAC 地址，RA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址，SA (源地址) =TDLS 设备 1 的
25 MAC 地址。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第一 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

5 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

向接入点设备 AP 发送第一 TWT 建立请求帧，指示所述 AP 响应于所述第一 TWT 建立请求帧向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧；

10 其中，所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。接收所述 APF 发送的第一 TWT 建立响应帧；其中，所述第二 TWT 建立响应帧为所述 AP 响应于所述第二 TDLS 设备发送的第二 TWT 建立响应帧发送的。

15 AP 向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧后，接收第二 TDLS 设备发送的第二 TWT 建立响应帧，并根据第二 TWT 建立响应帧，向第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。具体地，第二 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

20 (1) 请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；

(2) TA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；

(3) RA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(4) DA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

第一 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

25 (1) 请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；

(2) TA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(3) RA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址；

(4) SA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

继续参考前述第二示例以及图 4，AP 执行第 4 步之后，STA2 执行第 5 步，向 AP 发送 TWT Setup frame（第二 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址，A 设置为 AP 的 MAC 地址，DA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址。

5 AP 执行第 6 步，向 STA1 转发 TWT Setup frame（第一 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 AP 的 MAC 地址，RA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址，SA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

10 本公开实施例中，第一 TDLS 设备接收第一无线帧，获取所述第一无线帧的第一标识信息，根据第一标识信息确定第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善 R-TWT 机制。
15

参见图 6，本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，第二 TDLS 设备可以是 STA，该方法可以包括以下步骤：

20 步骤 601，接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，本公开实施例提供的通信方法的所应用的场景参考前述第一示例，在此不再赘述。

25 本公开实施例中，R-TWT 的规划设备（例如 AP，或称为 Scheduling AP）与被规划设备（例如 STA，或称为 Scheduled STA）可预先建立 R-TWT 调度（R-TWT schedule）。AP 通过广播 R-TWT 调度，STA 与 AP 协商并成为某个 R-TWT 调度成员，AP 和 STA 在对应的 R-TWT 服务阶段（Service

Period, SP) 内只传输该 R-TWT 调度标识的上下行对应低时延业务, 其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟。具体地, R-TWT 用于服务低时延业务, 例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。在 R-TWT SP 内, 只有标识为低时延业务的业务进行通信, 其他通信业务在该阶段内暂停或者推迟, 从而确保低时延业务的传输。

第二 TDLS 设备接收第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据; TDLS 设备例如两台 STA, TDLS 技术使得同一个基本服务集 (Basic Service Sets Basic Service Set, BSS) 中的两台 STA 在建立 TDLS 连接 (TDLS Link) 后, 可直接跳过 AP 传输数据, 从而不受 AP 的约束, 采用两台 STA 支持的最快速率标准进行直接传输。直接传输可以在原来信道进行, 也可以切换到新的扩展信道上进行, 因此能够避免由于网络拥塞而引起的数据传输延迟, 对于低时延业务的传输具有重要意义。本公开实施例中, 通过第一标识信息标识第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据; 对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度, TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内, 在没有 AP 参与的情况下, 直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输, 进一步提高低时延业务传输效率, 完善 R-TWT 机制。

可选地, 本公开实施例中, 所述第一无线帧包括信标 (Beacon) 帧或探测响应 (Probe Response) 帧。

本公开实施例提供了一种通信方法, 可选地, 所述方法可应用于第二 TDLS 设备, 所述方法包括:

接收第一无线帧; 其中, 所述第一无线帧中包括第一标识信息, 所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中, 所述第一无线帧包括 TWT 元素;

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段; 所述第一标识信息携带

在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中；AP 在 Broadcast TWT Info 子字段中携带第一标识信息，用于标识该 R-TWT 调度是否可用于 TDLS 设备间协商 R-TWT SP 进行低时延业务传输。

5 作为第二示例，如图 3 所示，TWT element 中包括广播 TWT 参数集字段，广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 信息子字段，第一标识信息携带在广播 TWT 信息子字段中，图 3 中以第一标识信息为 R-TWT Schedule Info 标识位为例。

10 本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

15 其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中；所述广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 推荐 Broadcast TWT Recommendation 子字段；

20 所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，例如，第一参数值设置为 4，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

25 接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带

在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述广播 TWT 参数集字段包括触发 (Trigger) 标识位，所述触发标识位设置为第二参数值，例如第二参数值设置为 0，指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

5

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接
10 连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述广播 TWT 参数集字段包括限制 TWT 传输信息 (Restricted TWT
15 Traffic Info) 子字段；

所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 (TDLS TID Bitmap Valid) 标识位，所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值，例如第四参数值为 1，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。其中，TID 为
20 传输标识。

作为示例，限制 TWT 传输信息子字段的格式如前述表 1 所示，在此不再赘述。其中，限制 TWT 传输信息子字段包含的 TWT TDLS TID Bitmap Valid 标识位为 1，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap，以 TWT TDLS TID Bitmap Valid
25 标识位存在于 Traffic Info Control 域为例，Traffic Info Control 域的格式如前述表 2 所示，在此不再赘述。

本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

其中，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

- 5 所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中，所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息 (Restricted TWT Schedule Info) 标识位；

10 作为示例，当第一标识信息包括 Restricted TWT Schedule Info 标识位时，广播 TWT 信息 (Broadcast TWT Info) 子字段的格式如前述表 3 所示，在此不再赘述。所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值，例如第三参数值为 4，指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据，作为示例，如前述表 4 所示，在此不再赘述。

- 15 本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

- 20 接收接入点设备 AP 发送第二 TWT 建立请求帧；其中，所述第二 TWT 建立请求帧为所述 AP 响应于第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧发送的；

25 所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

TDLS 发起端 (第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的一者) 和 TDLS 响应端 (第一 TDLS 设备与第二 TDLS 设备之间的另一者) 在接收到第一无线帧，并成功建立 TDLS 连接后，TDLS 发起端和 TDLS 响应端中任何一方可以通过 AP 向对方发送第一 TWT 建立 (TWT Setup) 请求帧，用于请

求在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度，即将第一 R-TWT 调度应用到二者已建立的 TDLS 连接上。

进一步地，第一 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

5 (1) 请求类型 (Request Type) 子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

(2) 发送地址 (Transmission Address, TA) 设置为第一 TDLS 设备的介质访问控制层 (Media Access Control, MAC) 地址；

(3) 接收端地址 (Receiver Address, RA) 设置为 AP 的 MAC 地址；

10 (4) 目的地址 (Destination Address, DA) 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

AP 接收到第一 TWT 建立请求帧，向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧，其中，第二 TWT 建立请求帧中，关键参数如下：

15 (1) 请求类型子字段设置为 1，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立请求；

(2) TA 设置为 AP 的 MAC 地址；

(3) RA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；

(4) 源地址 (source address, SA) 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

20 作为第三示例，参见图 4，图 4 示出了本公开实施例中的一个具体应用场景。

如图 4 所示，AP 执行第 1 步 (1-1, 1-2, ……1-n, 各个子步骤可以同时进行，也可依次进行)，发送第一无线帧 (Beacon 帧或 Probe response 帧)，在第一无线帧中携带包含 TWT element。

25 其中，TWT element 中：

Broadcast TWT Recommendation 子字段设置为 4，Restricted TWT Schedule Info 标识位设置为 4，Trigger 字段设置为 0。

STA1 (第一 TDLS 设备) 和 STA2 (第二 TDLS 设备) 执行第 2 步，

通过 TDLS 发现、TDLS 建立、TDLS 确认等流程，成功建立 TDLS 连接。

STA1 执行第 3 步，向 AP 发送 TWT Setup frame（第一 TWT 建立请求帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=1，TA=TDLS 设备 1 的 MAC 地址，RA=AP 的 MAC 地址，DA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

5 AP 执行第 4 步，向 STA2 转发 TWT Setup frame（第二 TWT 建立请求帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=1，TA= AP 的 MAC 地址，RA=TDLS 设备 2 的 MAC 地址，SA（源地址）=TDLS 设备 1 的 MAC 地址。

10 本公开实施例提供了一种通信方法，可选地，所述方法可应用于第二 TDLS 设备，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

15 接收接入点设备 AP 发送第二 TWT 建立请求帧；其中，所述第二 TWT 建立请求帧为所述 AP 响应于第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧发送的；

所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一
20 R-TWT 调度。

向所述 AP 发送第二 TWT 建立响应帧，指示所述 AP 响应于所述第二 TWT 建立响应帧向所述第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。

接收 AP 发送的第二 TWT 建立请求帧后，第二 TDLS 设备向所述 AP 发送第二 TWT 建立响应帧，指示所述 AP 根据第二 TWT 建立响应帧，向
25 第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。具体地，第二 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

（1）请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；

- (2) TA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址；
- (3) RA 设置为 AP 的 MAC 地址；
- (4) DA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址。

第一 TWT 建立响应帧中，关键参数如下：

- 5 (1) 请求类型子字段设置为 0，用于标识该 TWT 建立帧为 TWT 建立响应；
- (2) TA 设置为 AP 的 MAC 地址；
 - (3) RA 设置为第一 TDLS 设备的 MAC 地址；
 - (4) SA 设置为第二 TDLS 设备的 MAC 地址。

10 继续参考前述第二示例以及图 4，AP 执行第 4 步之后，STA2 执行第 5 步，向 AP 发送 TWT Setup frame（第二 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址，A 设置为 AP 的 MAC 地址，DA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址。

15 AP 执行第 6 步，向 STA1 转发 TWT Setup frame（第一 TWT 建立响应帧），其中，TWT Setup frame 中，Request Type=0，TA 设置为 AP 的 MAC 地址，RA 设置为 TDLS 设备 1 的 MAC 地址，SA 设置为 TDLS 设备 2 的 MAC 地址。

20 本公开实施例中，第二 TDLS 设备接收第一无线帧，获取所述第一无线帧的第一标识信息，根据第一标识信息确定第一 R-TWT 调度是否用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；对于可以应用于 TDLS 设备之间的 R-TWT 调度，TDLS 设备可以在该 R-TWT 调度的 SP 内，在没有 AP 参与的情况下，直接通过 TDLS 信道进行低时延业务的传输，进一步提高低时延业务传输效率，完善 R-TWT 机制。

25

参见图 7，基于与本公开实施例所提供的方法相同的原理，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为接入点设备 AP，所述电子设备包括：

确定模块 701，用于确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送模块 702，用于发送所述第一无线帧。

5 本公开实施例还提供了一种通信装置，应用于接入点设备 AP，所述装置包括：

无线帧确定模块，用于确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

10 无线帧发送模块，用于发送所述第一无线帧。

所述装置还包括前述实施例中电子设备的其他模块，在此不再赘述。

参见图 8，基于与本公开实施例所提供的方法相同的原理，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为第一 TDLS 设备，所述电子设备包括：

15 第一接收模块 801，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

20 本公开实施例还提供了一种通信装置，应用于第一 TDLS 设备，所述装置包括：

第一无线帧接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

25 所述装置还包括前述实施例中电子设备的其他模块，在此不再赘述。

参见图 9，基于与本公开实施例所提供的方法相同的原理，本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备为第二 TDLS 设备，所述电子

设备包括：

第二接收模块 901，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

本公开实施例还提供了一种通信装置，应用于第二 TDLS 设备，所述装置包括：

第二无线帧接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

所述装置还包括前述实施例中电子设备的其他模块，在此不再赘述。

在一个可选实施例中，本公开实施例还提供了一种电子设备，如图 10 所示，图 10 所示的电子设备 1000 可以为服务器，包括：处理器 1001 和存储器 1003。其中，处理器 1001 和存储器 1003 相连，如通过总线 1002 相连。可选地，电子设备 1000 还可以包括收发器 1004。需要说明的是，实际应用中收发器 1004 不限于一个，该电子设备 1000 的结构并不构成对本公开实施例的限定。

处理器 1001 可以是 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。其可以实现或执行结合本公开公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器 1001 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，DSP 和微处理器的组合等。

总线 1002 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。总线 1002 可以是 PCI (Peripheral Component Interconnect, 外设部件互连标准) 总线或

EISA (Extended Industry Standard Architecture, 扩展工业标准结构) 总线等。总线 1002 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 10 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 1003 可以是 ROM (Read Only Memory, 只读存储器) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备, 也可以是 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期望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。

存储器 1003 用于存储执行本公开方案的应用程序代码, 并由处理器 1001 来控制执行。处理器 1001 用于执行存储器 1003 中存储的应用程序代码, 以实现前述方法实施例所示的内容。

其中, 电子设备包括但不限于: 移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA (个人数字助理)、PAD (平板电脑)、PMP (便携式多媒体播放器)、车载终端 (例如车载导航终端) 等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 10 示出的电子设备仅仅是一个示例, 不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

本公开提供的服务器可以是独立的物理服务器, 也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统, 还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。终端可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表等, 但并不局限于此。终端以及服务器可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接, 本公开在此不做限制。

本公开实施例提供了一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 当其在计算机上运行时, 使得计算机可以执行前

述方法实施例中相应内容。

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
5 的顺序执行。而且，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。

10 需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机
15 磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波
20 一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机
25 可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

根据本公开的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各种可选实现方式中提供的方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，模块的名称在某种情况下并不构成对

该模块本身的限定，例如，A 模块还可以被描述为“用于执行 B 操作的 A 模块”。

5 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，应用于接入点设备 AP，其特征在于，所述方法包括：

5 确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送所述第一无线帧。

2. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧
10 包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；

所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

3. 根据权利要求 2 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参
15 数集字段包括广播 TWT 推荐子字段；

所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

4. 根据权利要求 2 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参
20 数集字段包括触发标识位，所述触发标识位设置为第二参数值，指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

5. 根据权利要求 2 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参
数集字段包括限制 TWT 传输信息 Restricted TWT Traffic Info 子字段；

所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 (TDLS TID Bitmap Valid) 标识位；

25 所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。

6. 根据权利要求 2 至 5 任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息子字段；

所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值，指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

5 7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧包括信标帧或探测建立响应帧。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述发送所述第一无线帧之后，所述方法包括：

接收第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧；

10 响应于所述第一 TWT 建立请求帧，向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧；

其中，所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

15 9. 根据权利要求 8 所述的通信方法，其特征在于，所述向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧之后，所述方法包括：

接收第二 TDLS 设备发送的第二 TWT 建立响应帧；

响应于所述第二 TWT 建立响应帧，向第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。

20 10. 一种通信方法，应用于第一 TDLS 设备，其特征在于，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

25 11. 根据权利要求 10 所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段

中。

12. 根据权利要求 11 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 推荐子字段；

5 所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

13. 根据权利要求 11 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括触发标识位，所述触发标识位设置为第二参数值，指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

10 14. 根据权利要求 11 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括限制 TWT 传输信息 Restricted TWT Traffic Info 子字段；

所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 TDLS TID Bitmap Valid 标识位；

15 所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。

15. 根据权利要求 11 至 14 任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息子字段；

所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值，指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

20 16. 根据权利要求 10 至 15 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧包括信标帧或探测建立响应帧。

17. 根据权利要求 10 至 16 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述接收第一无线帧之后，所述方法包括：

25 向接入点设备 AP 发送第一 TWT 建立请求帧，指示所述 AP 响应于所述第一 TWT 建立请求帧向第二 TDLS 设备发送第二 TWT 建立请求帧；

其中，所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

18. 根据权利要求 17 所述的通信方法，其特征在于，所述向接入点

设备 AP 发送第一 TWT 建立请求帧之后，所述方法包括：

接收所述 APF 发送的第一 TWT 建立响应帧；其中，所述第二 TWT 建立响应帧为所述 AP 响应于所述第二 TDLS 设备发送的第二 TWT 建立响应帧发送的。

- 5 19. 一种通信方法，应用于第二 TDLS 设备，其特征在于，所述方法包括：

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于 TDLS 通道直接连接建立设备之间传输低时延业务数据。

- 10 20. 根据权利要求 19 所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧包括 TWT 元素；

所述 TWT 元素包括广播 TWT 参数集字段；所述第一标识信息携带在所述广播 TWT 参数集字段的广播 TWT 信息 Broadcast TWT Info 子字段中。

- 15 21. 根据权利要求 20 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括广播 TWT 推荐子字段；

所述广播 TWT 推荐子字段设置为第一参数值，指示所述广播 TWT 参数集字段的类型为 R-TWT 参数集。

- 20 22. 根据权利要求 20 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括触发标识位，所述触发标识位设置为第二参数值，指示第一 R-TWT 调度的服务周期内不包括触发帧。

23. 根据权利要求 20 所述的通信方法，其特征在于，所述广播 TWT 参数集字段包括限制 TWT 传输信息 Restricted TWT Traffic Info 子字段；

- 25 所述限制 TWT 传输信息子字段包括 TDLS 传输标识位图存在 TDLS TID Bitmap Valid 标识位；

所述 TDLS 传输标识位图存在标识位设置为第四参数值，指示所述限制 TWT 传输信息子字段中包括 TWT TDLS 业务标识位图 TWT TDLS TID Bitmap。

24. 根据权利要求 20 至 23 任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一标识信息包括限制 TWT 调度信息子字段；

所述限制 TWT 调度信息子字段设置为第三参数值，指示第一 R-TWT 调度用于 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

5 25. 根据权利要求 19 至 24 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一无线帧包括信标帧或探测建立响应帧。

26. 根据权利要求 19 至 25 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述接收第一无线帧之后，所述方法包括：

10 接收接入点设备 AP 发送第二 TWT 建立请求帧；其中，所述第二 TWT 建立请求帧为所述 AP 响应于第一 TDLS 设备发送的第一 TWT 建立请求帧发送的；

所述第一 TWT 建立请求帧以及第二 TWT 建立请求帧请求：在所述第一 TDLS 设备与所述第二 TDLS 设备之间的 TDLS 信道上建立第一 R-TWT 调度。

15 27. 根据权利要求 26 所述的通信方法，其特征在于，所述接收接入点设备 AP 发送第二 TWT 建立请求帧之后，所述方法包括：

向所述 AP 发送第二 TWT 建立响应帧，指示所述 AP 响应于所述第二 TWT 建立响应帧向所述第一 TDLS 设备发送第一 TWT 建立响应帧。

20 28. 一种电子设备，所述电子设备为接入点设备 AP，其特征在于，所述电子设备包括：

确定模块，用于确定第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据；

发送模块，用于发送所述第一无线帧。

25 29. 一种电子设备，所述电子设备为第一 TDLS 设备，其特征在于，所述电子设备包括：

第一接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调

度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

30. 一种电子设备，所述电子设备为第二 TDLS 设备，其特征在于，所述电子设备包括：

5 第二接收模块，用于接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间 R-TWT 调度是否用于通道直接连接建立 TDLS 设备之间传输低时延业务数据。

31. 一种电子设备，其特征在于，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现

10 32. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 9、10 至 18 或 19 至 27 中任一项所述的方法。

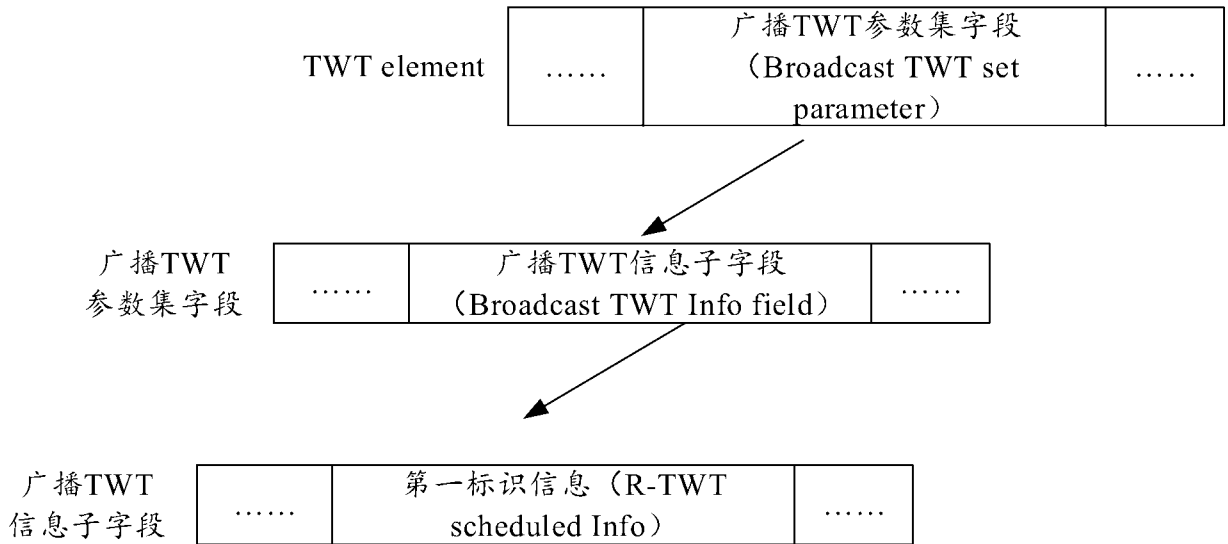


图 3

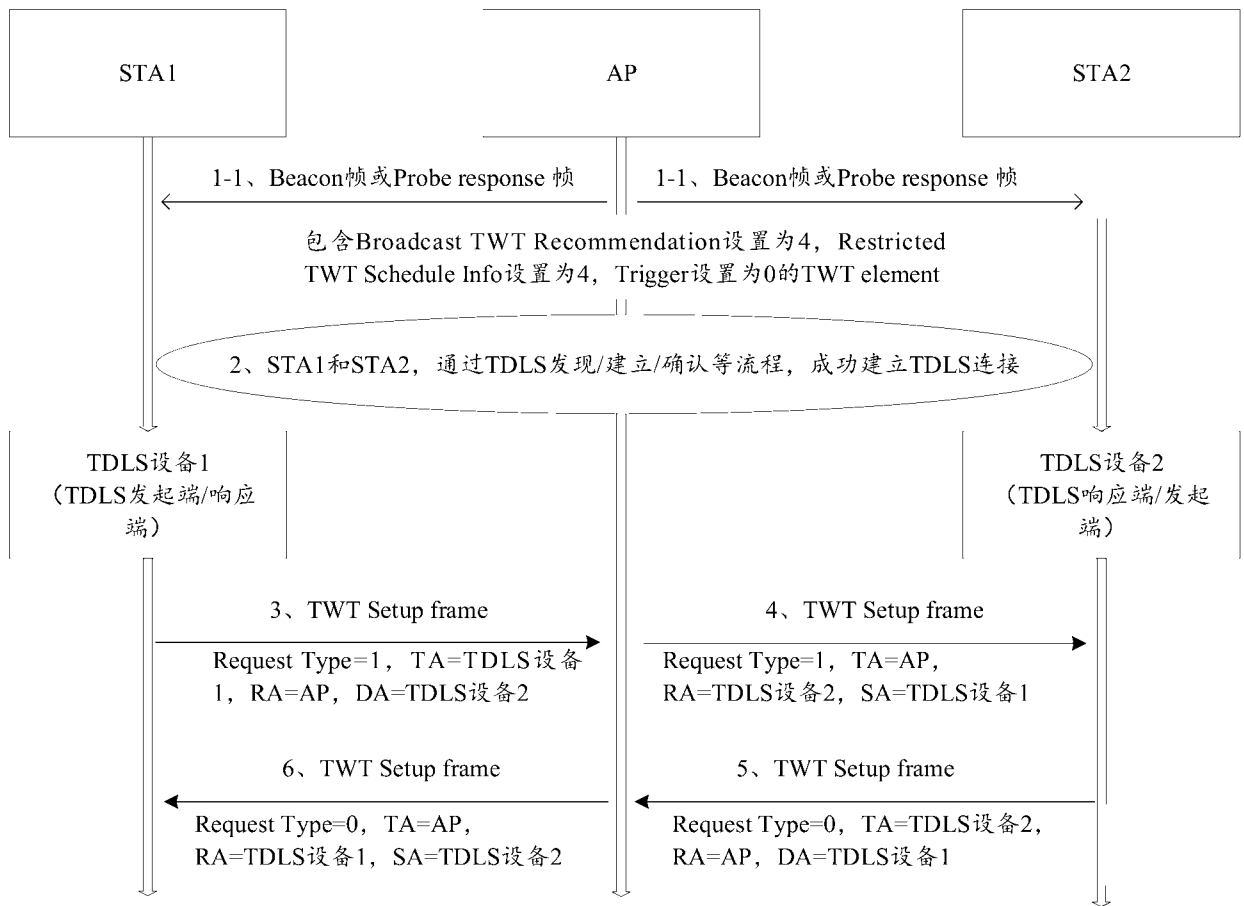


图 4

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间R-TWT调度是否用于通道直接连接建立TDLS设备之间传输低时延业务数据

501

图 5

接收第一无线帧；其中，所述第一无线帧中包括第一标识信息，所述第一标识信息标识第一限制目标唤醒时间R-TWT调度是否用于通道直接连接建立TDLS设备之间传输低时延业务数据

601

图 6

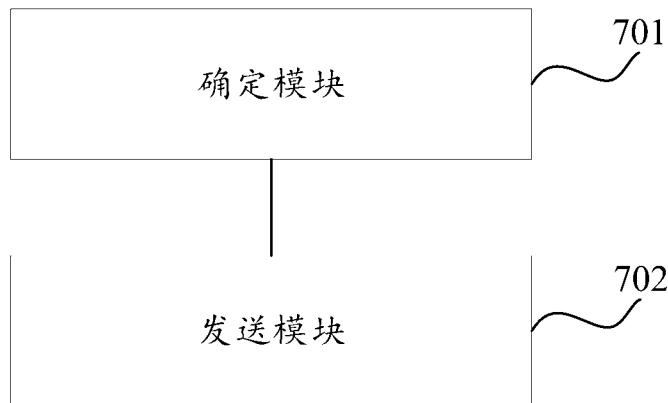


图 7

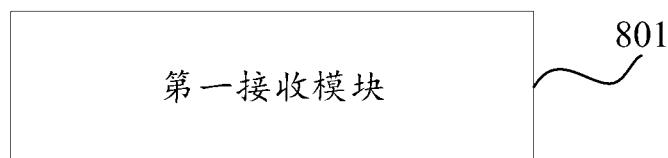


图 8



图 9

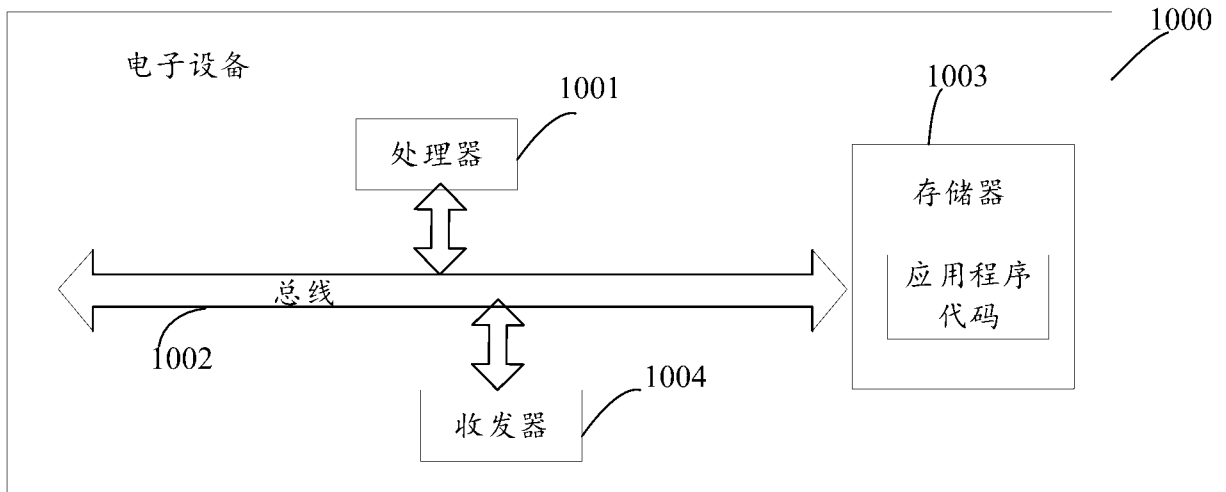


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/085192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W52/02(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)		
IPC:H04W H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, ENTXT, DWPI, IEEE, CNKI: TWT, R-TWT, 受限, 限制, 唤醒, 叫醒, 节能, 节省, 标识, 帧, 无线, TDLS, 字段, 广播, 参数, 时延, ID, 位, 建立, 响应, bitmap, delay, wireless, wake up, restricted, broadcast, identity		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2023021113 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 January 2023 (2023-01-19) description, paragraphs 9-15 and 53-198	1-32
A	CN 115777218 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 10 March 2023 (2023-03-10) entire document	1-32
A	US 2022132428 A1 (FACEBOOK TECHNOLOGIES, LLC) 28 April 2022 (2022-04-28) entire document	1-32
A	US 2023058871 A1 (SONY GROUP CORPORATION et al.) 23 February 2023 (2023-02-23) entire document	1-32
A	WO 2022257147 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 15 December 2022 (2022-12-15) entire document	1-32
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 September 2023		21 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/085192

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2023021113	A1	19 January 2023	WO 2023282694 A1	12 January 2023
CN	115777218	A	10 March 2023	WO 2023279291 A1	10 March 2023
US	2022132428	A1	28 April 2022	TW 202218460 A	01 May 2022
				KR 20230096002 A	29 June 2023
				WO 2022093892 A1	05 May 2022
				US 2023239797 A1	27 July 2023
				EP 4238359 A1	06 September 2023
				CN 116438855 A	14 July 2023
US	2023058871	A1	23 February 2023	WO 2023017377 A1	16 February 2023
WO	2022257147	A1	15 December 2022	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W52/02 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:H04W H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXT, ENTXT, DWPI, IEEE, CNKI:TWT, R-TWT, 受限, 限制, 唤醒, 叫醒, 节能, 节省, 标识, 帧, 无线, TDLS, 字 段, 广播, 参数, 时延, ID, 位, 建立, 响应, bitmap, delay, wireless, wake up, restricted, broadcast, identity</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2023021113 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2023年1月19日 (2023 - 01 - 19) 说明书第9-15, 53-198段</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115777218 A (北京小米移动软件有限公司) 2023年3月10日 (2023 - 03 - 10) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2022132428 A1 (FACEBOOK TECHNOLOGIES, LLC) 2022年4月28日 (2022 - 04 - 28) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2023058871 A1 (SONY GROUP CORPORATION等) 2023年2月23日 (2023 - 02 - 23) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022257147 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 2022 年12月15日 (2022 - 12 - 15) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2023021113 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2023年1月19日 (2023 - 01 - 19) 说明书第9-15, 53-198段	1-32	A	CN 115777218 A (北京小米移动软件有限公司) 2023年3月10日 (2023 - 03 - 10) 全文	1-32	A	US 2022132428 A1 (FACEBOOK TECHNOLOGIES, LLC) 2022年4月28日 (2022 - 04 - 28) 全文	1-32	A	US 2023058871 A1 (SONY GROUP CORPORATION等) 2023年2月23日 (2023 - 02 - 23) 全文	1-32	A	WO 2022257147 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 2022 年12月15日 (2022 - 12 - 15) 全文	1-32
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 2023021113 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2023年1月19日 (2023 - 01 - 19) 说明书第9-15, 53-198段	1-32																		
A	CN 115777218 A (北京小米移动软件有限公司) 2023年3月10日 (2023 - 03 - 10) 全文	1-32																		
A	US 2022132428 A1 (FACEBOOK TECHNOLOGIES, LLC) 2022年4月28日 (2022 - 04 - 28) 全文	1-32																		
A	US 2023058871 A1 (SONY GROUP CORPORATION等) 2023年2月23日 (2023 - 02 - 23) 全文	1-32																		
A	WO 2022257147 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 2022 年12月15日 (2022 - 12 - 15) 全文	1-32																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2023年9月13日	2023年9月21日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	侯艳兰																			
	电话号码 (+86) 010-53961644																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/085192

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	2023021113	A1	2023年1月19日	WO	2023282694	A1	2023年1月12日
CN	115777218	A	2023年3月10日	WO	2023279291	A1	2023年3月10日
US	2022132428	A1	2022年4月28日	TW	202218460	A	2022年5月1日
				KR	20230096002	A	2023年6月29日
				WO	2022093892	A1	2022年5月5日
				US	2023239797	A1	2023年7月27日
				EP	4238359	A1	2023年9月6日
				CN	116438855	A	2023年7月14日
US	2023058871	A1	2023年2月23日	WO	2023017377	A1	2023年2月16日
WO	2022257147	A1	2022年12月15日	无			