

多连接下的通信方法和通信设备

5 技术领域

本公开涉及通信领域，更具体地说，涉及多连接下的通信方法和通信设备。

背景技术

10 目前的 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、5GHz 及 6-7GHz
15 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，还期望多频段的聚合及协同能够支持低时延传输。

目前多频段的聚合及系统技术中将支持的最大带宽为 320MHz
(160MHz+160MHz)，此外还可能会支持 240MHz(160MHz+80MHz)
20 及其它带宽。

在目前的技术中，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，在目前的技术中，STA 与 AP 之间可以存在多个连接，并且正在对这两种设备在多连接下的通信进
25 行研究。

然而，在现有技术中，在接入点的系统信息发生变化时，只能标识单连接的变化，因此不能满足如上所述的目前正在研究的多连接的需求。

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：

根据本公开的示例实施例提供一种多连接下的通信方法。所述通信方法可以包括：在第一连接确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与
5 所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息，所述第一消息帧指示所述至少一个连接下的站点接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息；发送所述第一消息帧。

根据本公开的示例实施例提供一种多连接下的通信方法。所述通信方法可以包括：在第一连接下接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括
10 关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息；基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接；接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。

根据本公开的示例实施例提供一种多连接下的通信设备。所述通信设备可以包括：处理模块，被配置为：在第一连接确定第一消息帧，其中，
15 所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息，所述第一消息帧指示所述至少一个连接下的站点接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息；通信模块，被配置为：发送所述第一消息帧。

根据本公开的示例实施例提供一种多连接下的通信设备。所述通信设备可以包括：通信模块，被配置为：在第一连接下接收第一消息帧，其中，
20 所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息；处理模块，被配置为：基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接，并且控制所述通信模块接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。

25 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能够可以适用于多连接下的系统信息变化，提高了频谱的利用效率，并且提高了吞吐量。

5 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 是示出根据实施例的通信方法的流程图。

10 图 3 是示出根据实施例的另一通信方法的流程图。

图 4 是示出根据实施例的通信设备的框图。

具体实施方式

提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
15 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
20 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、
25 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。

除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本公开所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。

图1是示出多连接下的通信场景的示例性示图。

在无线局域网中，一个基本服务集（BSS）可以由 AP 以及与 AP 通信的一个或多个站点（STA）构成。一个基本服务集可以通过其 AP 连接到分配系统 DS (Distribution System)，然后再接入到另一个基本服务集，构成扩展的服务集 ESS (Extended Service Set)。

AP是用于无线网络的无线交换机，也是无线网络的核心。AP设备可以用作无线基站，主要是用来连接无线网络及有线网络的桥接器。利用这种接入点AP，可以整合有线及无线网络。

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。在一些示例中，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（STA）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，AP 和 STA 可以支持多连接的设备，例如，可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP STA MLD。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，non-AP 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，non-AP 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通过对应的第一连接Link 1进行通信，类似地，AP2和AP3分别通过第二连接Link 2和第三连接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、
5 6GHz下的连接等或2.4GHz下的几个相同或不同带宽的连接。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non-AP STA MLD，或者在每个连接下，AP可以与多个其他类型的站点进行通信。

此外，虽然在图1中示出了第一连接Link 1至第三连接Link 3均属于同一个AP MLD，但是本公开的实施例不限于此，例如，第一连接Link 1至第三连接Link 3可以图1所示的AP MLD与其他AP MLD共享的连接。
10

如果接入点的系统信息发生变化，会通过改变序列（change sequence）域或者数据待传信息（TIM: Traffic Indication Map，也可以被称为“业务指示映射”）帧中的特定标识位来进行标识，譬如稍后将参照表1至表5描述的检
15 查信标（check beacon）子域。

根据本公开的实施例，在接入点与站点之间存在多个连接的情况下，可以通过属于AP MLD的一个AP向站点发送该AP的系统信息的变化情况，还可以通过该AP发送其他AP的系统信息的变化情况。接下来将参照图2对此进行详细描述。此外，为了便于描述，在下文中主要参照数据待传信息（TIM）
20 消息帧（在下文可以简称为“TIM帧”）对本公开的实施例进行描述，然而，本公开不限于此，其他用于通知系统信息的变化情况的信息也是可行的。

图2是示出根据本公开的实施例的通信方法的流程图。图2所示的通信方法可以应用于多连接接入点设备。

参照图2，在操作210中，可以例如在第一连接确定第一消息帧。在本公开的实施例中，确定第一消息帧的方式可以有很多种，例如：接入点设备可以根据以下的至少一种情况来生成第一消息帧：网络情况、负载情况、发送/接收设备的硬件能力、业务类型、相关协议规定；对此本公开实施例不作具体限制。在本公开的实施例中，接入点设备还可以从外部设备获取该第一消息帧，对此本公开实施例不作具体限制。
25

根据实施例，第一消息帧可以包括关于与多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息。稍后将参照表1至表5对第一信息进行详细描述。在本公开的实施例中，多个连接可以是多连接接入点设备（AP MLD）能够支持的连接，此外，多个连接中的至少一个连接可以属于同一个AP MLD，也可以是与其它AP MLD共享的连接，稍后将在下文中对这两种情况分别进行详细描述。

第一连接可以是AP MLD所支持的多个连接中的与站点进行通信的连接。在第一连接确定的第一信息可以标识与第一连接对应的接入点设备的系统信息的变化情况，还可以标识与不同于第一连接的其他连接对应的接入点设备的系统信息的变化情况。例如，参照图1的实施例，当第一连接是图1所示的Link 1时，与第一连接对应的接入点设备可以是AP1，那么第一信息可以表示AP1的系统信息的变化情况，也可以表示其他连接下的接入点设备（例如，AP2和/或AP3）的系统信息的变化情况。

根据实施例，第一消息帧可以指示至少一个连接下的站点接收接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。也就是说，当站点接收到第一消息帧时，可以根据第一消息帧中的第一信息，确定系统信息发生变化的连接，并且与该连接相对应的站点准备接收携带有变化的系统信息的第二消息帧。

在本公开的实施例中，第一消息帧所携带的第一信息仅标识系统信息的变化情况（例如，系统信息是否发生变化），而变化的系统信息的具体内容可以携带在第二消息帧中，这样可以在系统信息未发生变化时节省发送第一消息帧和第二消息帧所需的资源和时间。根据实施例，第一消息帧可以是TIM帧，并且在TIM帧中可以携带指示系统信息的变化情况的第一信息，第二消息帧可以是信标（beacon）帧，并且在信标帧中可以携带变化的系统信息的具体内容。然而，这仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，其他合适类型的帧也是可行的。

根据本公开的实施例，系统信息发生变化可以指信标帧中的元素发生关键更新，下面的事件中的至少一个可以被归为所述关键更新：

- a) 包含信道切换声明元素（Inclusion of a Channel Switch

Announcement element)

b) 包含扩展信道切换声明元素 (Inclusion of an Extended Channel Switch Announcement element)

5 c) EDCA 参数元素的改变 (Modification of the EDCA parameters element)

d) 包含静默元素 (Inclusion of a Quiet element)

e) DSSS 参数集的改变 (Modification of the DSSS Parameter Set)

f) HT 操作元素的改变 (Modification of the HT Operation element)

10 g) 包含宽带宽信道切换元素 (Inclusion of a Wide Bandwidth Channel Switch element)

h) 包含信道切换包装元素 (Inclusion of a Channel Switch Wrapper element)

i) 包含操作模式通知元素 (Inclusion of an Operating Mode Notification element)

15 j) 包含静默信道元素 (Inclusion of a Quiet Channel element)

k) VHT 操作元素的改变 (Modification of the VHT Operation element)

HE 操作元素的改变 (Modification of the HE Operation element)

n) 插入广播 TWT 元素 (Insertion of a Broadcast TWT element)

20 o) 包含 BSS 颜色改变声明元素 (Inclusion of the BSS Color Change Announcement element)

p) MU EDCA 参数集元素的改变 (Modification of the MU EDCA Parameter Set element)

q) 空间复用参数集元素的改变 (Modification of the Spatial Reuse Parameter Set element)

25 r) UORA 参数集元素的改变 (Modification of the UORA Parameter Set element) 等。

当出现如上所示的事件中的至少一项时, 则系统信息发生变化, 然而, 将理解的是, 上述所示的事件仅是示例性的, 本公开的实施例不限于此, 其他系统信息事件也是可行的。

在步骤220中，可以发送第一消息帧。为了便于描述，步骤220中用于发送第一消息帧的连接可以与步骤210中确定第一消息帧的连接相同，然而，这仅是示例性的，本公开不限于此，例如，步骤210确定第一消息帧的连接与步骤220中发送第一消息帧的连接也可以不同。站点在接收到第一消息帧时，可以解析第一消息帧中所包括的信息，例如，第一信息，从而获取关于系统消息的变化情况。

下面将描述发生系统信息变化的至少一个连接均属于同一AP MLD的情况，即，仅需要标识同一AP MLD的系统信息的变化情况。

根据实施例，第一信息可以包括第一标识。第一标识可以用于指示在多个连接中的至少一个连接下系统信息的变化情况。

根据实施例，第一信息还可以包括第二标识。第二标识可以与多个连接中的至少一个连接相对应。

作为一个示例性实施例，第一信息可以具有如下面的表 1 所示的格式。

表 1. 第一信息的格式

Category	Unprotected WNM Action	Check Beacon	Link ID 1	...	Check Beacon	Link ID n	Timestamp	TIM Element
类别	未保护的 WNM 动作	检查信标	连接标识 1		检查信标	连接标识 n	时间戳	TIM 元素

表 1 中的检查信标（Check Beacon）可以是第一标识的示例，连接标识（表 1 中的 Link ID 1 至 Link ID n，其中，n 是大于等于 1 的整数）可以是第二标识的示例。第一标识（例如，Check Beacon）是无符号整数，其被初始化为 0。当对应连接下的接入点设备的系统信息发生变化时，第一标识（例如，Check Beacon）的值可以改变，例如，可以增加第一标识的值。在实施例中，改变的第一标识的值可以是改变后的值（例如，增加后的值）对 256 取模所得到的值，然而，这仅是示例性的，本公开不限于此，能够反映系统信息发生变化的其他取值方式也是可行的。当站点接收到第一消息帧时，可以判断第一标识的值是否与先前接收到的值相同，如果不同，则说明对应连接的系统发生了变化。

第二标识（例如，连接标识 Link ID 1 至 Link ID n）可以对应于系统信息发生变化的连接。在实施例中，第二标识可以具有 4 个比特位，用于标识系统信息发生变化的连接，然而，这仅是示例性的，本公开不限于此，

第二标识可以具有更多或更少的比特位。在表 1 所示的第一信息的格式中，
响应于在多个连接中的至少一个连接下系统信息发生变化，第一标识和第
二标识成对地存在于第一消息帧中。也就是说，只有当连接下的 SI(system
information) 发生变化时，Check Beacon 和 Link ID 才会成对出现。接收
5 到第一消息帧的站点可以根据第一信息中的第一标识和第二标识确定在
哪些连接下系统信息发生变化。

参照表 1，第一信息还可以包括：数据待传信息（TIM）元素。作为一个示例，表 1 中的 TIM 元素的格式可以如下面的表 2 所示。

表 2. TIM 元素的格式

Element ID	Length	DTIM Count	DTIM Period	Bitmap Control	Partial Virtual Bitmap
元素标识	长度	DTIM 计数	DTIM 周期	位图控制	部分虚拟位图

虽然在表 1 中仅示出了一个 TIM 元素，但是本公开不限于此。在第一消
10 息帧中，TIM 元素的个数与多个连接中的发生系统信息变化的连接的个数相
关。在一个示例中，在表 1 中的第二标识（连接标识 Link ID 1 至 Link ID n）
对应于发生系统信息变化的连接时，TIM 元素的个数可以与第二标识（连接
标识 Link ID 1 至 Link ID n）的个数相同，用于指示与每个连接标识对应的
TIM 元素。

15 作为另一个示例性实施例，第一信息可以具有如下面的表 3 所示的格式。

表 3. 第一信息的格式

Category	Unprotected WNM Action	Check Beacon	Link ID set	Timestamp	TIM Element
类别	未保护的 WNM 动作	检查信标	连接标识组	时间戳	TIM 元素

表 3 中的检查信标（Check Beacon）可以是第一标识的示例，连接标识
组（表 3 中的 Link ID set）可以是第二标识的示例。

第一标识（例如，Check Beacon）可以是无符号整数，其被初始化为 0。
第二标识（例如，连接标识组 Link ID set）可以包括多个比特，其中，多个
20 比特分别与多个连接相对应。也就是说，与表 2 相比，表 3 中的连接标识组
Link ID set 可以与所有的连接相对应，而不是仅对应于系统信息发生变化的
连接。在一个实施例中，第二标识（例如，连接标识组 Link ID set）可以具
有 8 个比特位，每个比特位对应一个连接，然而，这仅是示例性的，本公开
不限于此，根据 AP MLD 的硬件和/或软件配置，第二标识可以具有更多或更

少的比特位。

根据实施例，响应于在第一连接下系统信息发生变化，第一标识的值被改变，并且第二标识所包括的多个比特之中的与第一连接相对应的比特被设置为第一值。具体地说，如果与用于确定并发送第一消息帧的第一连接对应的接入点设备发生系统信息变化，表 3 中的 Check Beacon 可以被改变（其改变方式可以类似于上述参照表 2 所描述的实施例），并且连接组标识 Link ID set 中的与第一连接对应的比特可以被设置为第一值（例如，1）。参照图 1，假设 Link 1 至 Link 3 在连接组标识 Link ID set 中分别对应于比特位 B0 至 B2，并且第一连接对应于 Link 1。如果与 Link 1 对应的接入点设备（AP1）的系统信息发生变化并且与其他连接对应的接入点设备（AP2 和 AP3）的系统信息未发生变化，则在第一消息帧中，第一标识（Check Beacon）可以被改变（例如，增加），并且第二标识（例如，连接组标识 Link ID set）的比特位 B0 可以被设置为第一值（例如，1），第二标识（例如，连接组标识 Link ID set）的比特位 B1 和 B2 可以被设置为第二值（例如，0）。如果与 Link 1 和 Link 3 对应的接入点设备（AP1 和 AP3）的系统信息发生变化而与 Link 2 对应的接入点设备（AP2）的系统信息未发生变化，则在第一消息帧中，第一标识（Check Beacon）可以被改变（例如，增加），并且第二标识（例如，连接组标识 Link ID set）的比特位 B0 和 B2 可以被设置为第一值（例如，1），第二标识（例如，连接组标识 Link ID set）的比特位 B1 可以被设置为第二值（例如，0）。

根据实施例，响应于在第一连接下系统信息未发生变化并且在不同于第一连接的其他连接下系统信息发生变化，第一标识的值不被改变，并且多个比特之中的与其他连接相对应的比特被设置为第一值。在如上所述的假设下，如果与第一连接 Link 1 对应的接入点设备 AP1 的系统信息未发生变化而与 Link 2 和 Link 3 对应的接入点设备（AP2 和 AP3）的系统信息发生变化，则在第一消息帧中，第一标识（Check Beacon）保持不变，并且第二标识（例如，连接组标识 Link ID set）的 B1 和 B2 可以被设置为第一值（例如，1），而 B0 可以被设置为第二值（例如，0）。

参照表 3 所描述的实施例可以实现后向兼容，可以避免旧式站点在接收

到第一消息帧时发生解析错误。

表 3 中的 TIM 元素的格式可以与表 2 所示的格式相同，虽然在表 3 中仅示出了一个 TIM 元素，但是本公开不限于此。在第一消息帧中，TIM 元素的个数与多个连接的个数相关。例如，TIM 元素的个数可以与第二标识（连接组标识 Link ID set）的比特数相同，并且 TIM 元素在第一消息帧中出现的顺序可以与多个连接相对应。

以上描述了发生系统信息变化的连接均属于同一 AP MLD 的情况，将理解，在该情况下，表 1 或表 3 中所示的第一信息所包含的内容仅是示例性的，本公开不限于此，可以省略表 1 和表 3 中的部分内容或者增加其他内容，例如，表 1 或表 3 所示的第一信息还可以包括时间偏移（Time offset）子域，用于指示随后在接收到第一消息帧（例如，TIM 帧）连接下发送的信标帧（例如，TBTT beacon 帧）与系统消息发生变化的连接下发送的信标帧（例如，TBTT beacon 帧）之间的时间偏移。

以上描述了发生系统信息变化的连接均属于同一 AP MLD 的情况，在该情况下，定义了新的第一消息帧（例如，TIM 帧）的格式，具体体现为对 Check Beacon 域的扩展。例如，在 Check Beacon 域的后面加上 Link ID 或 Link ID set 域，其中，Link ID 可能为四个比特位；而 Link ID set 域为八个比特位，一个比特位对应一个连接，其具体格式可以分别如表 1 和表 3 所示。根据实施例，针对表 1，只有当连接下的系统信息发生变化时，Check Beacon 和 Link ID 才会成对出现。根据实施例，针对表 3，考虑后向兼容，如在发送连接（例如，上述的第一连接）下 SI 发生变化，则 Check Beacon 值发生变化，同时对应的 Link ID set 比特位置为“1”；如发送连接的 SI 没有发生变化，则 Check Beacon 值不发生变化，但其他的连接下 SI 发生变化，则 Link ID set 所对应的比特置为“1”。参照表 1 至表 3 描述的方式都是新定义的域，站点在接收到第一消息帧的情况下需解析其中的第一标识（Check Beacon 域）。此外，在本公开的实施例中，TIM 元素出现的个数与每个连接下系统信息发生变化相关，或者存在多少个连接则会出现多少个 TIM 元素。

下面将描述发生系统信息变化的连接属于不同 AP MLD 的情况，即，

需要标识其他 AP MLD 的系统信息的变化情况。

在此情况下，第一信息可以具有如下面的表 4 和表 5 所示的格式。

表 4. 第一信息的格式

Check Beacon	Link ID I	...	Link ID n	Check Beacon I	MLD ID I	Link ID I	Time offset I	Check Beacon II	MLD ID II	Link ID II	Time offset II	...
检查信标	连接标识 I		连接标识 n	检查信标 I	MLD 标识 I	连接标识 I	时间偏移 I	检查信标 II	MLD 标识 II	连接标识 II	时间偏移 II	

表 5. 第一信息的格式

Check Beacon	Link ID set	MLD ID I	Check Beacon I	Link ID set I	Time offset I	MLD ID II	Check Beacon II	Link ID set II	Time offset II	...
检查信标	连接标识组	MLD 标识 I	检查信标 I	连接标识组 I	时间偏移 I	MLD 标识 II	检查信标 II	连接标识组 II	时间偏移 II	

为了便于描述，在表4和表5中省略了表1至表3的所包含的一些内容，但是将理解，表4和表5可以包括这些所省略的内容。此外，可以理解的是表1至表5所示的每一个元素都是独立存在的，这些元素被示例性的列在同一张表格中，但是并不代表表格中的所有元素必须根据表格中所示的同时存在。其中每一个元素的值，是不依赖于表1至表5中任何其他元素值。因此本领域内技术人员可以理解，本公开表格中的每一个元素的取值都是一个独立的实施

例。

参照表 4 和表 5，第一信息还可以包括多连接设备标识，例如，表 4 和表 5 中的 MLD 标识 I 和 MLD 标识 II 等。多连接设备标识对应于系统信息发生变化的连接所属于的多连接设备。在一个实施例中，多连接设备标识可以为多连接设备的 MAC 地址。将理解，虽然在表 4 和表 5 中示出了两个多连接设备标识（MLD 标识 I 和 MLD 标识 II），但是本公开构思不限于此，可以根据系统信息发生变化的连接，而包括更多或更少的多连接设备标识。

表 4 中的 Check Beacon 至 Link ID n（与表 1 中的类似）以及表 5 中的 Check Beacon 和 Link ID set（与表 3 中的类似）可以对应于确定并发送第一消息帧的第一连接所述的多连接接入点设备（在下文中可以称为“当前多连接接入点设备”），由于在利用第一连接进行通信时，站点已经（例如，在建

立关联连接的过程中)获知了该多连接接入点设备的信息(例如,MAC 地址),因此,第一信息可以不包含该多连接接入点设备的多连接设备标识,而是仅包括其他多连接设备的标识(例如,MLD 标识 I 和 MLD 标识 II)。

在表 4 中,Check Beacon 至 Link ID n 可以类似于表 1 所描述的;此外,
5 对于每个多连接设备(例如,MLD 标识 I 和 MLD 标识 II 分别指示的多连接设备),第一标识(例如,Check Beacon I 和 Check Beacon II)和第二标识(例如,Link ID I 和 Link ID II)可以类似于参照表 1 所描述的第一标识和第二标识,为了简明,省略重复的描述。

在表 5 中,Check Beacon 和 Link ID set 可以类似于表 3 所描述的;此外,
10 对于每个多连接设备(例如,MLD 标识 I 和 MLD 标识 II 分别指示的多连接设备),第一标识(例如,Check Beacon I 和 Check Beacon II)和第二标识(例如,Link ID set I 和 Link ID set II)可以类似于参照表 3 所描述的第一标识和第二标识,为了简明,省略重复的描述。

此外,针对每个多连接设备,第一信息还可以包括如表 2 所示的 TIM 元
15 素,并且 TIM 元素的个数可以与多连接设备所支持的多个连接中的发生系统信息变化的连接的个数相关,或者可以与多连接设备所支持的多个连接的个数相关。也就是说,针对每个多连接设备,TIM 元素可以类似于参照表 2 所描述的实施例,为了简明,在此省略重复的描述。

在发生系统信息变化的连接属于不同 AP MLD 的情况下,在表 4 和表
20 5 中,对于不同 AP MLD(具有不同的多连接设备标识 MLD ID),各个连接下随后发送信标帧(例如,TBTT beacon 帧)的时间是不同的,因此对应于每个 MLD ID 设置相应的时间偏移(Time offset),其用于指示随后在接收到第一消息帧(例如,TIM 帧)连接下发送的 TBTT beacon 帧与系统消息发生变化的连接下发送的 TBTT beacon 帧的时间偏移。

25 将理解,表 4 和表 5 所示的第一信息的格式仅是示例性的,根据本公开的构思,还可以包括其他内容。例如,第一信息还可以包括第三标识(未示出),其用于不同接入点设备的系统信息的变化是相同的。

具体地说,例如,多个连接中的第二连接可以是第一多连接接入点设备和第二多连接接入点设备共用的连接;在第一多连接接入点设备中,第

二连接对应于第一接入点设备，而在第二多连接接入点设备中，第二连接对应于第二接入点设备；那么第一信息可以包括第三标识，以用于指示第一接入点设备的系统信息的变化与第二接入点设备的系统信息的变化相同。将理解的是，第一多连接接入点设备或第二多连接接入点设备可以是

5 当前多连接接入点设备、与 MLD 标识 I 对应的多连接设备、或者与 MLD 标识 II 对应的多连接设备。

根据实施例，在第一接入点设备的系统信息的变化与第二接入点设备的系统信息的变化相同的情况下，可以仅发送一个第三消息帧（例如，信标帧）来携带第一接入点设备和第二接入点设备的具有相同变化的系统信息。也就是说，如果同一连接所属的不同多连接设备中的接入点设备的系统信息变化相同，则不分别发送多个信标帧来携带变化的系统信息，从而可以节省信令。

10

根据实施例，在第一接入点设备的系统信息的变化与第二接入点设备的系统信息的变化不相同的情况下，不需要额外的第三标识，而是可以利用表 4 和表 5 所示的第一信息向站点通知哪些连接下的系统信息发生了变化，并且之后可以分别发送不同的消息帧（例如，信标帧），来携带与相应的接入点设备对应的系统信息。在本公开的实施例中，携带有变化的系统信息的消息帧（例如，上文所示的第二消息帧和第三消息帧）可以在系统信息发生变化的连接下进行发送，也可以利用其他连接来发送，对此本公开不做具体限定。

15

20

在本公开的实施例中，如果需要标识其他 AP MLD 的情况，则需加上 AP MLD 标识，其可能是 MLD MAC 地址。

图 2 所示的通信方法，可以适用于多连接下的系统信息变化，提高了频谱的利用效率，并且提高了吞吐量。

25 图 3 是示出根据实施例的另一通信方法的流程图。图 3 所示的通信方法可以应用于多连接站点设备。

参照图 3，在步骤 310 中，可以在第一连接下接收第一消息帧，其中，第一消息帧包括关于与多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息。

在步骤 320 中，可以基于第一消息帧确定系统信息发生变化的连接。

在步骤 330 中，可以接收接入点设备发送的第二消息帧（例如，信标帧）以获取变化的系统信息。

根据本公开的实施例，第一信息可以包括第一标识，其中，第一标识
5 用于指示在多个连接中的至少一个连接下系统信息的变化情况。

根据本公开的实施例，第一信息还可以包括第二标识，其中，第二标识与多个连接中的至少一个连接相对应。

根据本公开的实施例，第二标识可以对应于系统信息发生变化的连接，其中，步骤 320 可以包括：基于成对地存在于第一消息帧中的第一标识和
10 第二标识，确定多个连接中的系统信息发生变化的连接。

根据本公开的实施例，第二标识可以包括多个比特，其中，多个比特分别与多个连接相对应。

根据本公开的实施例，步骤 320 可以包括：响应于第一标识的值被改变并且多个比特之中的与第一连接相对应的比特被设置为第一值，确定：
15 系统信息发生变化的连接为第一连接。

根据本公开的实施例，步骤 320 可以包括：响应于第一标识的值未改变并且多个比特之中的至少一个比特被设置为第一值，确定：在第一连接下系统信息未发生变化，并且在与至少一个比特相对应的连接下系统信息发生变化。

20 根据本公开的实施例，所述第一信息还包括多连接设备标识，其中，多连接设备标识对应于系统信息发生变化的连接所属于的多连接设备。

根据本公开的实施例，多个连接包括与第一多连接接入点设备和第二多连接接入点设备相对应的第二连接，其中，在第一多连接接入点设备中，第二连接对应于第一接入点设备，并且在第二多连接接入点设备中，第二
25 连接对应于第二接入点设备，其中，第一信息包括第三标识，其用于指示所述第一接入点设备的系统信息的变化与所述第二接入点设备的系统信息的变化相同。根据本公开的实施例，站点可以基于第三标识确定第二连接所对应的第一接入点设备和第二接入点设备的系统信息变化相同，因此可以根据随后由接入点设备发送的一个消息帧（例如，信标帧）来获得变

化的系统信息。

根据本公开的实施例，第一信息还可以包括：数据待传信息（TIM）元素。根据本公开的实施例，数据待传信息（TIM）元素的个数与多个连接中的发生系统信息变化的连接的个数相关。根据本公开的实施例，数据待传信息（TIM）元素的个数与多个连接的个数相关。

第一信息和 TIM 元素可以类似于参照表 1 至表 5 所描述的实施例，为了简明，在此省略重复度的描述。站点在接收到第一消息帧时，可以解析第一消息帧中所包括的第一信息（例如，Check Beacon 和/或 Link ID/Link ID set），来确定系统信息发生变化的连接所对应的接入点设备，并且随后可以接收携带有变化的系统信息的消息帧。

图 3 的步骤 310 可以对应于图 2 的步骤 210 和步骤 220 所描述的操作，步骤 330 可以对应于以上关于第二消息帧和第三消息帧描述的实施例，为了简明，在此省略重复的描述。

图 4 是示出根据本公开的实施例的通信系统的框图。

参照图 4，通信设备 400 可以包括处理模块 410 和通信模块 420。图 4 所示的通信设备可以应用于 AP MLD 或者 non-AP STA MLD。

在图 4 所示的通信设备应用于 AP MLD 的情况下，处理模块 410 可以被配置为：在第一连接确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息，所述第一消息帧指示所述至少一个连接下的站点接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。通信模块 420 可以被配置为：发送所述第一消息帧。在此情况下，通信设备 400 可以执行参照图 2 所描述的通信方法，为了简明，在此省略重复的描述。

在图 4 所示的通信设备应用于 non-AP STA MLD 的情况下，通信模块 420 可以被配置为：在第一连接下接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息。处理模块可以被配置为：基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接，并且控制所述通信模块接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。在此情况下，通信设备 400 可以

执行参照图 3 所描述的通信方法，为了简明，在此省略重复的描述。

此外，图 4 所示的通信设备 400 仅是示例性的，本公开的实施例不限于此，例如，通信设备 400 还可以包括其他模块，例如，存储器模块等。此外，通信设备 400 中的各个模块可以组合成更复杂的模块，或者可以划分为更多单独的模块。

根据本公开的实施例的通信方法和通信设备可以适用于多连接下的系统信息变化，提高了频谱的利用效率，并且提高了吞吐量。

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、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 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，而是应由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求 书

1. 一种多连接下的通信方法，应用于多连接接入点设备，所述通信方法包括：
- 5 在第一连接确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息，所述第一消息帧指示所述至少一个连接下的站点接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息；
- 发送所述第一消息帧。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其中，所述第一信息包括第一标识，
- 其中，所述第一标识用于指示在所述多个连接中的至少一个连接下系统信息的变化情况。
- 15 3. 根据权利要求 2 所述的通信方法，其中，所述第一信息还包括第二标识，
- 其中，所述第二标识与所述多个连接中的至少一个连接相对应。
- 20 4. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其中，响应于在所述多个连接中的至少一个连接下系统信息发生变化，所述第一标识和所述第二标识成对地存在于所述第一消息帧中，
- 其中，所述第二标识对应于系统信息发生变化的连接。
- 25 5. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其中，所述第二标识包括多个比特，其中，所述多个比特分别与所述多个连接相对应。
6. 根据权利要求 5 所述的通信方法，其中，响应于在所述第一连接下系统信息发生变化，所述第一标识的值被改变，并且所述多个比特之中

的与所述第一连接相对应的比特被设置为第一值。

7. 根据权利要求 5 所述的通信方法，其中，响应于在所述第一连接下系统信息未发生变化并且在不同于所述第一连接的其他连接下系统信息发生变化，所述第一标识的值不被改变，并且所述多个比特之中的与所述其他连接相对应的比特被设置为第一值。

8. 根据权利要求 2 至 7 中的任一项所述的通信方法，其中，所述第一信息还包括多连接设备标识，
其中，所述多连接设备标识对应于系统信息发生变化的连接所属于的多连接设备。

9. 根据权利要求 8 所述的通信方法，其中，所述多连接设备标识为所述多连接设备的 MAC 地址。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的通信方法，其中，所述多个连接包括与第一多连接接入点设备和第二多连接接入点设备相对应的第二连接，

其中，在所述第一多连接接入点设备中，所述第二连接对应于第一接入点设备，并且在所述第二多连接接入点设备中，所述第二连接对应于第二接入点设备，

其中，所述第一信息包括第三标识，其用于指示所述第一接入点设备的系统信息的变化与所述第二接入点设备的系统信息的变化相同。

11. 根据权利要求 10 所述的通信方法，其中，所述通信方法还包括：
发送一个第三消息帧来携带所述第一接入点设备和所述第二接入点设备的具有相同变化的系统信息。

12. 根据权利要求 2 至 11 中的任一项所述的通信方法，其中，所述第一信息还包括：数据待传信息（TIM）元素。

13. 根据权利要求 12 所述的通信方法,其中,所述数据待传信息(TIM)元素的个数与所述多个连接中的发生系统信息变化的连接的个数相关。

5 14. 根据权利要求 13 所述的通信方法,其中,所述数据待传信息(TIM)元素的个数与所述多个连接的个数相关。

15. 一种多连接下的通信方法,应用于多连接站点设备,所述通信方法包括:

10 在第一连接下接收第一消息帧,其中,所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息;

 基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接;

 接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。

15

16. 根据权利要求 15 所述的通信方法,其中,所述第一信息包括第一标识,

 其中,所述第一标识用于指示在所述多个连接中的至少一个连接下系统信息的变化情况。

20

17. 根据权利要求 16 所述的通信方法,其中,所述第一信息还包括第二标识,

 其中,所述第二标识与所述多个连接中的至少一个连接相对应。

25 18. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,所述第二标识对应于系统信息发生变化的连接,

 其中,所述的基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接,包括:基于成对地存在于所述第一消息帧中的所述第一标识和所述第二标识,确定所述多个连接中的系统信息发生变化的连接。

19. 根据权利要求 17 所述的通信方法，其中，所述第二标识包括多个比特，其中，所述多个比特分别与所述多个连接相对应。

5 20. 根据权利要求 19 所述的通信方法，其中，所述的基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接，包括：

 响应于所述第一标识的值被改变并且所述多个比特之中的与所述第一连接相对应的比特被设置为第一值，确定：系统信息发生变化的连接为所述第一连接。

10

21. 根据权利要求 19 所述的通信方法，其中，所述的基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接，包括：

 响应于所述第一标识的值未改变并且所述多个比特中的至少一个比特被设置为第一值，确定：在所述第一连接下系统信息未发生变化，并且
15 在与所述至少一个比特相对应的连接下系统信息发生变化。

22. 根据权利要求 16 至 21 中的任一项所述的通信方法，其中，所述第一信息还包括多连接设备标识，

 其中，所述多连接设备标识对应于系统信息发生变化的连接所属的多连接设备。
20

23. 根据权利要求 22 所述的通信方法，其中，所述多个连接包括与第一多连接接入点设备和第二多连接接入点设备相对应的第二连接，

 其中，在所述第一多连接接入点设备中，所述第二连接对应于第一接入点设备，并且在所述第二多连接接入点设备中，所述第二连接对应于第二接入点设备，
25

 其中，所述第一信息包括第三标识，其用于指示所述第一接入点设备的系统信息的变化与所述第二接入点设备的系统信息的变化相同。

24. 根据权利要求 15 至 23 中的任一项所述的通信方法，其中，所述第一信息还包括：数据待传信息（TIM）元素。

25. 一种多连接下的通信设备，应用于多连接接入点设备，所述通信设备包括：

处理模块，被配置为：在第一连接确定第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息，所述第一消息帧指示所述至少一个连接下的站点接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息；

10 通信模块，被配置为：发送所述第一消息帧。

26. 一种多连接下的通信设备，应用于多连接站点设备，所述通信设备包括：

15 通信模块，被配置为：在第一连接下接收第一消息帧，其中，所述第一消息帧包括关于与所述多个连接中的至少一个连接对应的接入点设备的系统信息变化的第一信息；

处理模块，被配置为：基于所述第一消息帧确定系统信息发生变化的连接，并且控制所述通信模块接收所述接入点设备发送的第二消息帧以获取变化的系统信息。

20

27. 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 至 14 中的任一项或者权利要求 15 至 24 中的任一项所述的方法。

25

28. 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 至 14 中的任一项或者权利要求 15 至 24 中的任一项所述的方法。