

一种信息传输方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年04月27日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202310481743.4、申请名称为“一种信息传输方法和装置”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

本申请涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种信息传输方法和装置。

背景技术

无论在低频还是高频场景中,峰均功率比(peak-to-average-power ratio, PAPR)都是影响系统性能的一个重要因素。在正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)系统中,时域发射信号可以理解为经快速傅里叶逆变换(inverse fast fourier transform, IFFT)之后所有的子载波相加。因此,相比于单载波系统,OFDM系统的发射信号会有几率存在较高的峰值,因此会有几率存在较高的PAPR。高PAPR不但会降低发射机功率放大器的效率,也会影响数模转换器和模数转换器的信号量化噪声比(signal to quantization noise ratio, SQNR),因此降低PAPR是OFDM系统设计中需要重点考虑的一个内容。此外,在高频中,由于功率放大器会随着运行频率的上升表现出更大程度的非线性,降低PAPR便显得更为重要。

发明内容

本申请提供一种信息传输方法和装置,来降低PAPR。

第一方面,提供一种信息传输方法。该方法可以由第一装置执行。其中,第一装置可以是网络设备或者芯片/芯片系统。该方法中,第一装置向第二装置发送物理协议数据单元(physical protocol data unit, PPDU)。其中,PPDU包含资源单元分配信息,资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合,第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。其中,PPDU中包含在第一子载波集合上发送的第一数据,以及在第二子载波集合上发送的序列,序列用于降低PAPR。

基于上述方案,可以在第一子载波集合上携带第一数据,在第二子载波集合上携带序列,并可以通过改变第二子载波集合包含的各第二子载波的值灵活的降低PAPR,且由于第一子载波集合的值未改变,也不影响第一数据的传输性能。

在一种可能的实现方式中,资源单元分配信息包括一个或多个用户字段。其中,一个或多个用户字段包括用于指示第二子载波集合的用户字段,指示第二子载波集合的用户字段的标识为特殊值。或者,资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。

基于上述方案,相较于第一装置自行确定第二子载波集合,且自行改变第二子载波集合的值,第一装置可以向第二装置指示第二子载波集合,让第二装置也能够了解改变了子载波值的第二子载波集合,可以降低第二装置解析数据的复杂度。

在一种可能的实现方式中,资源单元分配信息可以承载于打孔信道信息字段(punctured channel information field)。

基于上述方案,通过打孔信道信息字段指示可用的一个或多个资源单元的同时,可以告知一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合,从而可以适用于非正交频分多址(orthogonal frequency division multiplexing access, OFDMA)模式。

在一种可能的实现方式中,第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。基于上述方案,通过空子载波、保护子载波和导频子载波实现第二子载波集合,可以减少被占用为第二子载波的第一子载波数量,就会有更多的第一子载波用于传输数据,节省传输资源。

在一种可能的实现方式中,PPDU包括多个OFDM符号,多个OFDM符号间的保护间隔的数值选择与第二子载波集合有关。基于上述方案,第二子载波集合可以用来降低PAPR,但需要一些额外的处理时间来获取合适的子载波值,上述方案中可以通过多个OFDM符号间的保护间隔提供的额外的时间

产生合适的子载波值。

在一种可能的实现方式中，保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。基于该方案，保护间隔可以通过循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项实现，从而可以提供额外的时间产生合适的子载波值。

- 5 在一种可能的实现方式中，PPDU 包含的数据字段之前的至少一个字段中可以包含预设的填充比特。基于该方案，通过预设的填充比特来提供额外的时间产生合适的子载波值。

第二方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第一装置执行。其中，第一装置可以是网络设备或者芯片/芯片系统。该方法中，第一装置向第二装置发送 PPDU，PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中，参考子载波用于指示调节因子，调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，系数用于降低 PAPR。

基于该方案，部分或全部数据子载波可以乘以系数来降低 PAPR，同时由于部分或全部数据子载波仍然可以携带数据，因此相较于通过第二子载波集合降低 PAPR 可以节省传输资源。

- 15 在一种可能的实现方式中，参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。

第三方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第二装置执行。其中，第二装置可以是终端设备或者芯片/芯片系统。该方法中，第二装置接收来自第一装置的 PPDU。其中，PPDU 包含资源单元分配信息，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。其中，PPDU 中包含在第一子载波集合上的第一数据，在第二子载波集合上的序列，序列用于降低 PAPR。

在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息包括一个或多个用户字段。其中，一个或多个用户字段中标识为特殊值的用户字段指示第二子载波集合。或者，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。

- 25 在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息承载于打孔信道信息字段。

在一种可能的实现方式中，第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，PPDU 包括多个 OFDM 符号，多个 OFDM 符号间的保护间隔的数值选择与第二子载波集合有关。

- 30 在一种可能的实现方式中，保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，PPDU 包含的数据字段之前的至少一个字段中包含预设的填充比特。

第四方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第二装置执行。其中，第二装置可以是终端设备或者芯片/芯片系统。该方法中，第二装置接收来自第一装置的 PPDU，PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中，参考子载波用于指示调节因子，调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，系数用于降低 PAPR。第二装置将部分或全部数据子载波除以系数，获得部分或全部数据子载波的原始值。

- 35 在一种可能的实现方式中，参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。

40 第五方面，提供一种通信装置，包括：处理单元和收发单元。

处理单元，用于生成 PPDU。收发单元，用于向第二装置发送 PPDU。其中，PPDU 包含资源单元分配信息，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。其中，PPDU 中包含在第一子载波集合上发送的第一数据，以及在第二子载波集合上发送的序列，序列用于降低 PAPR。

- 45 在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息包括一个或多个用户字段。其中，一个或多个用户字段包括用于指示第二子载波集合的用户字段，指示第二子载波集合的用户字段的标识为特殊值。或者，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。

在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息承载于打孔信道信息字段（punctured channel information field）。

在一种可能的实现方式中，第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。

- 5 在一种可能的实现方式中，PPDU 包括多个 OFDM 符号，多个 OFDM 符号间的保护间隔的数值选择与第二子载波集合有关。

在一种可能的实现方式中，保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，PPDU 包含的数据字段之前的至少一个字段中包含预设的填充比特。

第六方面，提供一种通信装置，包括：处理单元和收发单元。

- 10 处理单元，用于生成 PPDU。收发单元，用于向第二装置发送 PPDU，PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中，参考子载波用于指示调节因子，调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，系数用于降低 PAPR。

在一种可能的实现方式中，参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。

- 15 第七方面，提供一种通信装置，包括：处理单元和收发单元。

收发单元，用于接收来自第一装置的 PPDU。其中，PPDU 包含资源单元分配信息，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。处理单元，用于根据资源单元分配信息确定第一子载波集合和第二子载波集合。其中，PPDU 中包含在第一子载波集合上的第一数据，以及

- 20 及在第二子载波集合上的序列，序列用于降低 PAPR。

在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息包括一个或多个用户字段。其中，一个或多个用户字段中标识为特殊值的用户字段指示第二子载波集合。或者，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。

在一种可能的实现方式中，资源单元分配信息承载于打孔信道信息字段。

- 25 在一种可能的实现方式中，第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，PPDU 包括多个 OFDM 符号，多个 OFDM 符号间的保护间隔的数值选择与第二子载波集合有关。

在一种可能的实现方式中，保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。

- 30 在一种可能的实现方式中，PPDU 包含的数据字段之前的至少一个字段中包含预设的填充比特。

第八方面，提供一种通信装置，包括：处理单元和收发单元。

收发单元，用于接收来自第一装置的 PPDU，PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中，参考子载波用于指示调节因子，调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，系数用于降低 PAPR。处理单元，用于将部分或全部数据子载波除以系数，获得部分或全部数据子载波的原始值。

- 35 在一种可能的实现方式中，参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。

第九方面，提供了一种通信装置，该通信装置可以为上述实施例第三方面或第四方面中任一种可能的实现方式中的通信装置，或者为设置在第三方面或第四方面中任一方面的通信装置中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器，可选的，还包括存储器。其中，该存储器用于存储计算机程序或指令或者数据，处理器与存储器、通信接口耦合，当处理器读取所述计算机程序或指令或数据时，使通信装置执行上述第一方面中任一种可能的实现方式中终端设备所执行的方法，或使通信装置执行上述第二方面中任一种可能的实现方式中网络设备所执行的方法。

- 40 应理解，该通信接口可以通过所述通信装置中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果通信装置为设置在终端设备或网络设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等。所述通信装置还可以包括收发器，用于该通信装置与其它设备进行通信。

第十方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式中的终端设备或网络设备执行的方法。在一种可能的

实现方式中,所述芯片系统还包括存储器,用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

第十一方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序或指令,当该计算机程序或指令被运行时,实现上述各方面中由终端设备或网络设备执行的方法。

5 第十二方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码或指令,当所述计算机程序代码或指令被运行时,使得上述各方面中由终端设备或网络设备执行的方法被执行。

第十三方面,提供了一种通信装置,所述通信装置包括执行上述各方面方法的单元或模块。

第十四方面,提供了一种芯片系统,包括逻辑电路和输入输出接口。逻辑电路,用于执行上述终端设备或网络设备所执行的方法。输入输出接口,用于与其他装置通信。

10 第十五方面,提供了一种系统,包括至少一个网络设备和至少一个终端设备。

上述第三方面至第十五方面及其实现方式的有益效果可以参考对第一方面和第二方面的方法及其实现方式的有益效果的描述。

附图说明

- 15 图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统;
图 2A 为本申请实施例提供的一种数据子载波的示意图;
图 2B 为本申请实施例提供的一种自由子载波的示意图;
图 3 为一种 HE-SIG-B 字段的示意图;
图 4A 为本申请实施例提供的一种 20MHz 范围内资源单元的示意图;
20 图 4B 为本申请实施例提供的一种 40MHz 范围内资源单元的示意图;
图 4C 为本申请实施例提供的一种 80MHz 范围内资源单元的示意图;
图 5 为本申请实施例提供的一种信息传输方法的示例性流程图;
图 6 为本申请实施例提供的一种资源单元的示意图;
图 7A 为本申请实施例提供的又一种自由子载波的示意图;
25 图 7B 为本申请实施例提供的又一种自由子载波的示意图;
图 8A 为本申请实施例提供的又一种自由子载波的示意图;
图 8B 为本申请实施例提供的又一种自由子载波的示意图;
图 9 为本申请实施例提供的又一种信息传输方法的示例性流程图;
图 10 为本申请实施例提供的一种参考子载波的示意图;
30 图 11 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图;
图 12 为本申请实施例提供的又一种通信装置的示意图;
图 13 为本申请实施例提供的又一种通信装置的示意图;
图 14 为本申请实施例提供的又一种通信装置的示意图。

35 具体实施方式

为了便于描述本申请实施例提供的技术方案,以下介绍本申请实施例涉及的技术术语。

1) 自由子载波,可以改变子载波值来降低 PAPR 的部分子载波。可选的,自由子载波上可以不传输数据。可选的,自由子载波上可以传输一个序列,该序列可以无任何含义。

2) 数据子载波,指用于传输数据的子载波。

40 本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景,例如,可以适用于电气与电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11 系统标准,例如 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax 标准,或其下一代,例如 802.11be 标准, Wi-Fi 7 或极高吞吐量(extremely high throughput, EHT), 802.11ad, 802.11ay, 802.11bf, 再如 802.11be 下一代,例如 Wi-Fi 8 或更下一代的标准中。或者本申请实施例也可以适用于物联网(internet of things, IoT)网络或车联网(Vehicle to X, V2X)网络等无线局域网系
45 统中。当然,本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统,例如, LTE 系统、LTE 频分双工(frequency division duplex, FDD)系统、LTE 时分双工(time division duplex, TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、5G 通信系统、以及未来的 6G 通信系统等。

下文以本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景为例。应理解, WLAN 从 802.11a/g 标准开始, 历经 802.11n、802.11ac、802.11ax 和如今正在讨论的 802.11be。其中 802.11n 也可称为高吞吐率 (high throughput, HT); 802.11ac 也可称为非常高吞吐率 (very high throughput, VHT); 802.11ax 也可称为高效 (high efficiency, HE) 或者 Wi-Fi 6; 802.11be 也可称为 EHT 或者 Wi-Fi 7, 而对于 HT 之前的标准, 如 802.11a/b/g 等可以统称为非高吞吐率 (Non-HT)。

参阅图 1, 示出了本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图。图 1 以该 WLAN 包括 1 个无线接入点 (access point, AP) 和 2 个站点 (station, STA) 为例。与 AP 关联的 STA, 能够接收该 AP 发送的无线帧, 也能够向该 AP 发送无线帧。另外, 本申请实施例同样适用于 AP 与 AP 之间的通信, 例如各个 AP 之间可通过分布式系统 (distributed system, DS) 相互通信, 本申请实施例也适用于 STA 与 STA 之间的通信。应理解, 图 1 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例, 还可以更多或者更少。

其中, 接入点可以为终端设备 (如手机) 进入有线 (或无线) 网络的接入点, 主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部, 典型覆盖半径为几十米至上百米, 当然, 也可以部署于户外。接入点相当于一个连接有线网和无线网的桥梁, 主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起, 然后将无线网络接入以太网。具体的, 接入点可以是带有 Wi-Fi 芯片的终端设备 (如手机) 或者网络设备 (如路由器), 也可以为具有接入点功能的无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等。接入点可以为支持 802.11be 制式的设备。接入点也可以为支持 802.11ax、802.11ac、802.11ad、802.11ay、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a 以及 802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 制式的设备。

站点可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等, 也可称为用户。例如, 站点可以为支持 Wi-Fi 通讯功能的移动电话、支持 Wi-Fi 通讯功能的平板电脑、支持 Wi-Fi 通讯功能的机顶盒、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能电视、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 Wi-Fi 通讯功能的车载通信设备和支持 Wi-Fi 通讯功能的计算机等等。可选地, 站点可以支持 802.11be 制式。站点也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 制式。

例如, 接入点和站点可以是应用于车联网中的设备, 物联网 (IoT, internet of things) 中的物联网节点、传感器等, 智能家居中的智能摄像头, 智能遥控器, 智能水表电表, 以及智慧城市中的传感器等。

本申请实施例所涉及到的 AP 和 STA 可以为适用于 IEEE 802.11 系统标准的 AP 和 STA。AP 是部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提供无线通信功能的装置, 该 AP 可用作该通信系统的中枢, 通常为支持 802.11 系统标准的 MAC 和 PHY 的网络侧产品, 例如可以为基站、路由器、网关、中继器, 通信服务器, 交换机或网桥等通信设备, 其中, 所述基站可以包括各种形式的宏基站, 微基站, 中继站等。在此, 为了描述方便, 上面提到的设备统称为 AP。STA 通常为支持 802.11 系统标准的介质访问控制 (media access control, MAC) 和物理层 (physical, PHY) 的终端产品, 例如手机、笔记本电脑等。

无论在低频还是高频场景中, 峰均功率比 (peak-to-average-power ratio, PAPR) 都是影响系统性能的一个重要因素。在 OFDM 系统中, 时域发射信号可以理解为先快速傅里叶逆变换 (inverse fast fourier transform, IFFT) 之后所有的子载波相加。因此, 相比于单载波系统, OFDM 系统的发射信号会有几率存在较高的峰值, 因此会有几率存在较高的 PAPR。高 PAPR 不但会降低发射机功率放大器的效率, 也会影响数模转换器和模数转换器的信号量化噪声比 (signal to quantization noise ratio, SQNR), 因此降低 PAPR 是 OFDM 系统设计中需要重点考虑的一个内容。此外, 在高频中, 由于功率放大器会随着运行频率的上升表现出更大程度的非线性, 降低 PAPR 便显得更为重要。

目前已经有一些在 IFFT 点数不变的情况下降低 PAPR 的方法。一种可能的情况中, 可以通过相位旋转 (phase rotation) 来调节 PAPR 的方法。举例而言, 假设存在一个频域序列 $a=\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_{256}\}$ 。在该方法中, 可以将上述序列分为至少两个部分, 对每一部分的子载波进行一个相位旋转, 由于每一部分的相位旋转不一致, 可以达到调节输出 PAPR 的目的。但是, 上述方法时基于特定的序列进行的设计, 如频域序列有一定的重复, 或者频域序列已知等等, 对于完全随机的序列, 预先设定好的相位旋转调节参数并不能达到降低 PAPR 的目的。

本申请实施例中, 可以采用携带自由子载波的方式降低 PAPR。例如, 可以改变不携带数据的自由子载波的值来降低 PAPR。举例而言, 如原来有 256 个子载波即将通过 IFFT 输出为时域波形, 这 256 个点在某调制方式下每个子载波对应一个星座点, 这 256 个星座点可以表示为频域序列 $a=\{a_1, a_2, a_3, a_4,$

$a_5, \dots, a_{256}$ }, 输出的时域波形对应点可以表示为时域序列 $b=\{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, \dots, b_{256}\}$ 。当 PAPR 值较高时, 可以通过改变频域序列 a 中的部分子载波的值来调节 PAPR。这一部分子载波称之为自由子载波。

具体而言, 原来频域序列 a 对应 256 个子载波, 可以携带 256 个星座点表示出的数据, 如图 2A 所示。现在可以腾出部分子载波不携带数据, 而是专门用于 PAPR 调节, 如 20 个, 这 20 个子载波可以称为自由子载波, 如图 2B 所示。此时, 携带自由子载波后的序列 a 可以是 $\{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{236}, c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_{20}\}$, 其中 c_1 到 c_{20} 为自由子载波。上述自由子载波通过对应不同的子载波值可以达到对 IFFT 后的时域序列 b 降低 PAPR 的目的。

需要说明的是, 上述示例中自由子载波位于序列 a 的末端, 但自由子载波的位置其实并不限制, 也可以位于序列 a 的其他位置。对于自由子载波的取值, 可以通过简单随机搜索的方法来降低 PAPR, 如当一组自由子载波不好的时候, 可以改变自由子载波的取值再次计算 PAPR 是否符合标准, 取多次尝试后的最小 PAPR 值对应的序列 a 发送即可。也可以根据携带自由子载波的序列 a 中的固定部分来获得合适的自由子载波的取值。

然而, 由发送端确定自由子载波的位置以及自由子载波的取值, 虽然能降低 PAPR, 但对于接收端来说无法确定自由子载波的位置会增加接收端解析数据的难度。因此, 本申请实施例中, 发送端可以向接收端指示自由子载波的位置。

为了便于描述本申请实施例提供的技术方案, 下面介绍几种资源单元的分配方式。

目前, 802.11ax 中描述了关于用户 RU 分配的告知方法, 具体涉及多用户 (multi-user, MU) PPDU 中高效信令字段 B (high efficiency signal field B, HE-SIG-B) 中的公共字段 (common field) 中的资源单元分配子字段 (RU allocation subfield), 也可以称为 RU 分配子字段。为了描述清晰, 参阅图 3, 对 HE-SIG-B 的结构进行介绍。

HE-SIG-B 分为两部分, 分别是公共字段和用户特定字段 (user specific field)。其中, 公共字段包含 1~N 个资源单元分配子字段 (RU allocation subfield), 以及当带宽大于等于 80MHz 时存在的中间 26-子载波 (center 26-tone) 资源单元指示字段。公共字段还包含用于校验的循环冗余码 (cyclic redundancy code, CRC) 以及用于循环解码的尾部 (tail) 子字段。

在用户特定字段, 按照资源单元分配的顺序, 存在着 1~M 个用户字段 (user field), M 个用户字段通常是两个为一组, 每两个用户字段后携带一个 CRC 和 tail 字段, 但最后一组用户字段中可能会存在 1 个或者 2 个用户字段, 不携带 CRC 和 tail 字段。

802.11ax 引入了内容信道 (content channel, CC) 的概念。当数据分组带宽只有 20MHz 时, HE-SIG-B 只包含 1 个内容信道, 该内容信道中包含 1 个资源单元分配子字段, 用于指示数据部分 242-tone (子载波) RU 范围内的资源单元。其中, 资源单元分配子字段为 8 个比特, 通过索引的方式指示出 242-tone RU 内所有可能的资源单元排列组合方式。此外, 对于大于或等于 106-tone 的 RU, 同时通过索引指示该 RU 中进行多输入多输出技术 (multiple-input multiple-output, MIMO) 传输的用户数。资源单元分配子字段的索引表如表 1 所示。

表 1:11ax 中的资源单元分配子字段

资源单元分配子 字段 (B7,B6,B5,B4,B 3,B2,B1,B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	数目
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1

00001001	52	26	26	26	26	26	52	1
00001010	52	26	26	26	52	26	26	1
00001011	52	26	26	26	52	52		1
00001100	52	52		26	26	26	26	1
00001101	52	52		26	26	26	52	1
00001110	52	52		26	52	26	26	1
00001111	52	52		26	52	52		1
00010y ₂ y ₁ y ₀	52	52		-	106			8
00011y ₂ y ₁ y ₀	106			-	52	52		8
00100y ₂ y ₁ y ₀	26	26	26	26	106			8
00101y ₂ y ₁ y ₀	26	26	52	26	106			8
00110y ₂ y ₁ y ₀	52	26	26	26	106			8
00111y ₂ y ₁ y ₀	52	52		26	106			8
01000y ₂ y ₁ y ₀	106			26	26	26	26	8
01001y ₂ y ₁ y ₀	106			26	26	26	52	8
01010y ₂ y ₁ y ₀	106			26	52	26	26	8
01011y ₂ y ₁ y ₀	106			26	52	52		8
0110y ₁ y ₀ z ₁ z ₀	106			-	106			16
01110000	52	52		-	52	52		1
01110001	242-tone RU 空（零用户）							1
01110010	484-tone RU, 且在该 RU Allocation subfield 对应的 HE-SIG-B 内容信道的用户特定字段中贡献了 0 个用户字段 （ 484-tone RU; contributes zero User fields to the User Specific field in the same HE-SIG-B content channel as this RU Allocation subfield ）							1
01110011	996-tone RU, 且在该 RU Allocation subfield 对应的 HE-SIG-B 内容信道的用户特定字段中贡献了 0 个用户字段 （ 996-tone RU; contributes zero User fields to the User Specific field in the same HE-SIG-B content channel as this RU Allocation subfield ）							1
011101x ₁ x ₀	预留							4
01111y ₂ y ₁ y ₀	预留							8
10y ₂ y ₁ y ₀ z ₂ z ₁ z ₀	106		26	106	64			
11000y ₂ y ₁ y ₀	242							8
11001y ₂ y ₁ y ₀	484							8
11010y ₂ y ₁ y ₀	996							8
11011y ₂ y ₁ y ₀	预留							8
111x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀	预留							32

表 1 中，每一行可以称为一个条目（entries）代表一种 RU 配置情况。表 1 中大部分的 RU 配置是在 242-tone 的范围内，另外有少部分属于指示该 RU 属于 242-tone RU、484-tone RU、996-tone RU。例如，表 1 中的第一行，也就是 RU 分配子字段为“00000000”时，对应 20MHz 范围内分配了 9 个 26-tone RU，最多可以对应 1 个用户字段。表 1 中的倒数第 5 行，也就是 RU 分配子字段为“11000y₂y₁y₀”时，对应 20MHz 范围内分配了 1 个 242-tone RU，最多可以对应 8 个用户字段。其中，可以通过“y₂y₁y₀”的取值表示对应了几个用户字段。例如，“y₂y₁y₀”为“000”时，表示对应了 1 个用户字段，“y₂y₁y₀”为“001”时，表示对应了 2 个用户字段，以此类推。

上述表 1 中每 8 比特的资源单元分配子字段将告知该资源单元分配子字段对应的内容信道的

20MHz 范围内的 RU 分配状况。可以理解为, 20MHz 有 1 个资源单元分配子字段, 40MHz 有 2 个资源单元分配子字段, 80MHz 有 4 个资源单元分配子字段、160MHz 有 8 个资源单元分配子字段, 以此类推。

5 应注意到, 用户特定字段中用户出现的顺序与对应的资源单元分配子字段中划分出的 RU 顺序相一致, 用户可以通过读取用户字段中的 STA 身份标识符 (identity, ID) 来识别自身该用户字段是否属于自己, 结合用户字段出现的位置与对应的资源单元分配子字段, 用户可以知晓自己的 RU 分配情况, 以及是否要进行 MU MIMO。

10 为了有效地对资源进行复用, 802.11ax 在大于或等于 40MHz 的情况下采用了 CC1、CC2 的方式来表示 HE-SIG-B 中的内容。当数据分组带宽为 40MHz 时, 存在两个内容信道, 分别为 CC1 和 CC2。其中, CC1 中包含指示第一个 242-tone RU 的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段。CC2 中包含指示第二个 242-tone RU 的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段, 如图 3 所示。

15 当数据分组带宽为 80MHz 时, 一共 4 个内容信道, 整体按照频率由低到高的顺序按照 CC1, CC2, CC1, CC2 的结构在 4 个信道上指示资源单元分配子字段。其中, 在 CC1 中包含指示第一个和第三个 242-tone RU 的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段。CC2 中包含指示第二个和第四个 242-tone RU 的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段。更大带宽情况下的数组分组与此类似, 不再赘述。

综上所述, 资源单元分配子字段的内容将分别在 CC1 与 CC2 中各显示一部分。通过对 CC1 与 CC2 内信息的读取, 用户可以完全知晓每个 20MHz 上对应的 RU 分配状况。但应当注意到, 尽管 802.11ax 中的资源单元分配子字段设置了多种 RU 分配模式, 但并不支持将多个 RU 分配给同一个用户。

20 11be (EHT) 的资源分配方式与 11ax 类似, 但 11be 支持更大带宽 320MHz, 且可以支持 MRU, 即一个用户可以被分配更大的 RU 或者多个 RU。支持上述更改的方法也并不复杂, 即将原有的 8 比特资源单元分配子字段拓展为 9 比特, 如表 2 所示。

表 2:11be 中的资源单元分配子字段

资源单元分配子字段 (B8,B7,B6,B5,B4,B3,B2,B1,B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	数目
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	00001000
00001001	52		26	26	26	26	26	52		1
00001010	52		26	26	26	52		26	26	1
00001011	52		26	26	26	52		52		1
00001100	52		52		26	26	26	26	26	1
00001101	52		52		26	26	26	52		1
00001110	52		52		26	52		26	26	1
00001111	52		52		26	52		52		1
000010000	26	26	26	26	26	106				1
000010001	26	26	52		26	106				1

000010010	52	26	26	26	106	1		
000010011	52	52	26	106	1			
000010100	106	26	26	26	26	1		
000010101	106	26	26	26	52	1		
000010110	106	26	52	26	26	1		
000010111	106	26	52	52	1			
000011000	52	52	—	52	52	1		
000011001	106	26	106	1				
000011010	打孔的 242-tone RU（Punctured 242-tone RU）					1		
000011011	242-tone RU 空					1		
000011100	242-tone RU，在该 RU Allocation subfield 对应的 EHT-SIG 内容信道的用户特定字段中贡献了 0 个用户字段 （242-tone RU;allocated but contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield）					1		
000011101	484-tone RU，在该 RU Allocation subfield 对应的 EHT-SIG 内容信道的用户特定字段中贡献了 0 个用户字段 （484-tone RU;allocated but contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield）					1		
000011110	996-tone RU，且在该 RU Allocation subfield 对应的 EHT-SIG 内容信道的用户特定字段中贡献了 0 个用户字段 （996-tone RU; allocated but contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield）					1		
000011111	验证（Validate）					1		
000100000	26	26	26	26	26	52+26	26	1
000100001	26	26	52	26	52+26	26	1	
000100011	52	52	26	52+26	26	1		
000100100	26	52+26	26	26	26	26	26	1
000100101	26	52+26	26	26	26	52	1	
000100110	26	52+26	26	52	26	26	1	
000100111	26	52+26	26	52	52	1		
000101000	26	26	26	26	106+26	1		
000101001	26	26	52	106+26	1			
000101010	52	26	26	106+26	1			
000101011	52	52	106+26	1				
000101100	106+26	26	26	26	26	1		
000101101	106+26	26	26	52	1			
000101110	106+26	52	26	26	1			
000101111	106+26	52	52	1				
000110000	106+26	106	1					

000110001	106+26		52+26		26	1	
000110010	106			106+26		1	
000110011	26	52+26		106+26		1	
000110100	106			26	52+26	26	1
000110101	26	52+26		26	106		1
000110110	26	52+26		26	52+26	26	1
000110111	52		52+26		52	52	1
000111000–000111111	验证（ Validate ）						8
001000 $y_2y_1y_0$	242						8
001001 $y_2y_1y_0$	484						8
001010 $y_2y_1y_0$	996						8
001011 $y_2y_1y_0$	2*996						8
001100 $y_2y_1y_0$	[gap-242]-242-484 的 MRU （ MRU of pattern [gap-242]-242-484 ）						8
001101 $y_2y_1y_0$	242-[gap-242]-484 的 MRU （ MRU of pattern 242-[gap-242]-484 ）						8
001110 $y_2y_1y_0$	484-[gap-242]-242 的 MRU （ MRU of pattern 484-[gap-242]-242 ）						8
001111 $y_2y_1y_0$	484-242-[gap-242]的 MRU （ MRU of pattern 484-242-[gap-242] ）						8
010000 $y_2y_1y_0$	[gap-484]-484-996 的 MRU （ MRU of pattern [gap-484]-484-996 ）						8
010001 $y_2y_1y_0$	484-[gap-484]-996 的 MRU （ MRU of pattern 484-[gap-484]-996 ）						8
010010 $y_2y_1y_0$	996-[gap-484]-484 的 MRU （ MRU of pattern 996-[gap-484]-484 ）						8
010011 $y_2y_1y_0$	996-484-[gap-484]的 MRU （ MRU of pattern 996-484-[gap-484] ）						8
010100 $y_2y_1y_0$	[gap-996]-996-996-996 的 MRU （ MRU of pattern [gap-996]-996-996-996 ）						8
010101 $y_2y_1y_0$	996-[gap-996]-996-996 的 MRU （ MRU of pattern 996-[gap-996]-996-996 ）						8
010110 $y_2y_1y_0$	996-996-[gap-996]-996 的 MRU （ MRU of pattern 996-996-[gap-996]-996 ）						8

010111 $y_2y_1y_0$	996-996-996-[gap-996]的 MRU (MRU of pattern 996-996-996-[gap-996])	8
011000 $y_2y_1y_0$	[gap-484]-484-996-996-996 的 MRU (MRU of pattern [gap-484]-484-996-996-996)	8
011001 $y_2y_1y_0$	484-[gap-484]-996-996-996 的 MRU (MRU of pattern 484-[gap-484]-996-996-996)	8
011010 $y_2y_1y_0$	996-[gap-484]-484-996-996 的 MRU (MRU of pattern 996-[gap-484]-484-996-996)	8
011011 $y_2y_1y_0$	996-484-[gap-484]-996-996 的 MRU (MRU of pattern 996-484-[gap-484]-996-996)	8
011100 $y_2y_1y_0$	996-996-[gap-484]-484-996 的 MRU (MRU of pattern 996-996-[gap-484]-484-996)	8
011101 $y_2y_1y_0$	996-996-484-[gap-484]-996 (MRU of pattern 996-996-484-[gap-484]-996)	8
011110 $y_2y_1y_0$	996-996-996-[gap-484]-484 的 MRU (MRU of pattern 996-996-996-[gap-484]-484)	8
011111 $y_2y_1y_0$	996-996-996-484-[gap-484]的 MRU (MRU of pattern 996-996-996-484-[gap-484])	8
100000 $y_2y_1y_0$	[gap-484]-484-996-996 的 MRU (MRU of pattern [gap-484]-484-996-996)	8
100001 $y_2y_1y_0$	484-[gap-484]-996-996 的 MRU (MRU of pattern 484-[gap-484]-996-996)	8
100010 $y_2y_1y_0$	996-[gap-484]-484-996 的 MRU (MRU of pattern 996-[gap-484]-484-996)	8
100011 $y_2y_1y_0$	996-484-[gap-484]-996 的 MRU (MRU of pattern 996-484-[gap-484]-996)	8
100100 $y_2y_1y_0$	996-996-[gap-484]-484 的 MRU (MRU of pattern 996-996-[gap-484]-484)	8
100101 $y_2y_1y_0$	996-996-484-[gap-484]的 MRU (MRU of pattern 996-996-484-[gap-484])	8
100110 $y_2y_1y_0$	预留	26*8
111111 $y_2y_1y_0$		

类似的，表 2 中每一行可以称为一个条目代表一种 RU 配置情况。由于比特增加，可以使用更多的条目来表示更多的 RU 或 MRU 分配。例如，条目“001101 $y_2y_1y_0$ ”可以分配 242+Gap+484 的 MRU，该条目来表示在某个 80MHz 中第一个 20MHz 和第三、第四个 20MHz 组成了一个 242+484-tone MRU 并分配给了对应用户。与 HE 的分配方式类似的是，MRU 可以用一个或者多个资源单元分配子字段来表示，同样的，每个资源单元分配子字段均可以对应 0 至多个用户字段。

另外，在触发帧中，可以通过用户信息字段中的资源单元分配子字段来完成对特定用户的资源单元的分配。

以下，介绍不同数据分组带宽下的子载波分布（tone plan）。

1) 参阅图 4A，当带宽为 20MHz 时，整个带宽可以由一整个 242-tone RU 组成，也可以由 26-tone RU，

52-tone RU, 106-tone RU 的各种组合组成。除了用于传输数据的 RU, 此外, 还包括一些保护 (guard) 子载波, 空子载波, 或者直流 (direct current, DC) 子载波。

2) 参阅图 4B, 当带宽为 40MHz 时, 整个带宽大致相当于 20MHz 的子载波分布的复制, 整个带宽可以由一整个 484-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU, 52-tone RU, 106-tone RU, 242-tone RU 的各种组合组成。

3) 参阅图 4C, 当带宽为 80MHz 时, 整个带宽由 4 个 242-tone RU 为单位的资源单元组成。在整个带宽的中间, 还存在一个由两个 13-tone 子单元组成的中间 26-tone RU。整个带宽可以由整个 996-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU, 52-tone RU, 106-tone RU, 242-tone RU, 484-tone RU 的各种组合组成。

4) 当带宽为 160MHz 或者 80MHz+80MHz 时, 整个带宽可以看成两个 80MHz 的子载波分布的复制, 整个带宽可以由一整个 2*996-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU, 52-tone RU, 106-tone RU, 242-tone RU, 484-tone RU, 996-tone RU 的各种组合组成。

以上的各种子载波分布, 以 242-tone RU 为单位, 图的左边可以看做最低频率, 图的右边可以看做最高频率。从左到右, 可以对 242-tone RU 进行标号: 1st, 2nd, ..., 8th。需要指出, 在数据字段, 8 个 242-tone RU 与 8 个 20MHz 信道按照频率从低到高一一对应, 但是由于中间 26-tone RU 的存在, 频率上并不完全重合。

以下, 结合图 5 介绍本申请实施例提供的信息传输方法, 该方法可以包括以下操作。图 5 所示的实施例中, 第一装置可以是 STA 或者 AP。类似的, 第二装置可以是 STA 或者 AP。例如, 第一装置是 STA 的情况下, 第二装置可以是 AP; 第一装置是 AP 的情况下, 第二装置可以是 STA。又例如, 第一装置是 STA 的情况下, 第二装置也可以是 STA; 第一装置是 AP 的情况下, 第二装置也可以是 AP。

S501: 第一装置生成 PPDU。

在一种可能的实现方式中, PPDU 中可以包含资源单元分配信息。其中, 该资源单元分配信息可以指示一个或多个资源单元。不仅如此, 该资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元中包含第一子载波集合和第二子载波集合。可以理解的是, 第一子载波集合和第二子载波集合不重叠, 如第一子载波集合对应的频率与第二子载波集合对应的频率不重叠。

需要说明的是, 本申请实施例中提及的资源单元可以理解为 RU 或者 MRU。例如, 一个资源单元可以是一个 RU, 或者一个 MRU。又例如, 多个资源单元可以是多个 RU, 或者多个 MRU。其中, 一个 MRU 中可以包含多个 RU。

可以理解的是, 本申请实施例中第一子载波集合可以理解为数据子载波, 也就是用于承载数据的子载波。第二子载波集合可以理解为前述自由子载波, 也就是用于降低 PAPR 的子载波。

S502: 第一装置向第二装置发送 PPDU。

相应的, 第二装置接收 PPDU。

其中, PPDU 中可以包含在第一子载波集合上发送的第一数据, 以及在第二子载波集合上向发送的序列。可选的, 上述序列可以是预设的序列, 或者也可以随机的序列。可选的, 该序列可以不承载信息, 也就是说该序列可以是无意义的序列。

基于该方案, 本申请实施例可以通过自由子载波降低 PAPR, 不仅如此第一装置可以向第二装置指示自由子载波的位置, 可以降低第二装置解析数据的复杂度。

一种可能的实现方式中, S501 中的资源单元分配信息可以在分配资源单元的同时, 指示分配的资源单元包含第二子载波集合。另一种可能的实现方式中, S501 中的该资源单元分配信息还可以承载于 RU 分配子字段或者也可以承载于打孔信道信息字段 (punctured channel information field)。以下, 分别通过情况 1 和情况 2 进行介绍。

情况 1: 资源单元分配信息承载于 RU 分配子字段。在这种情况下, RU 分配子字段在支持 RU 或 MRU 告知的基础上, 还可以指示分配的 RU 或 MRU 中包含第二子载波集合。以下, 分为不同的示例进行具体介绍。

示例 1: RU 分配子字段可以指示某个 RU 或某个 MRU 包含的子载波均为第二子载波, 或者说 RU 分配子字段可以指示某个 RU 或某个 MRU 仅包含第二子载波集合。

需要说明的是, 上述某个 RU 或某个 MRU 仅包含第二子载波集合是针对非导频子载波来说的, 上述内容可以理解为一个 RU 或一个 MRU 中不包含第一子载波, 以下不再重复陈述。类似的, 本申请实

施例中某个 RU 或某个 MRU 仅包含第一子载波集合也是针对非导频子载波来说的, 可以理解为某个 RU 或某个 MRU 不包含第二子载波。

在示例 1 中, 可以通过新增条目指示某个 MRU 或者某个 RU 仅包含第二子载波集合, 或者也可以通过在原有条目指示某个 MRU 或者某个 RU 仅包含第二子载波集合。以下, 通过方式一和方式二分别

5

方式一: 在方式一中, 可以在 RU 分配子字段中新增条目, 该新增条目可以在指示 RU 或者 MRU 的同时告知 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。

例如, 可以在表 1 或表 2 中新增一个条目, 该新增条目可以表示 RU 或 MRU 包含的子载波均为第二子载波, 且对应 0 用户字段。由于该新增的条目表示分配的 RU 或 MRU 中仅包含第二子载波集合, 也就是该新增的条目表示分配的 RU 或 MRU 不用于数据传输, 因此在这种可能的情况中, 第二装置可以根据该新增条目, 确定所分配的 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。

10

本申请实施例中, 新增条目可以是在表 1 中新增没有使用过的 8 比特位, 例如新增条目可以包括以下中的一项或多项: 11011y₂y₁y₀ 或 111x₄x₃x₂x₁x₀。其中, x₄、x₃、x₂、x₁、x₀、y₂、y₁ 和 y₀ 的取值为 0 或 1。

15

又或者, 新增条目可以是在表 2 中新增没有使用过的 9 比特位, 例如新增条目可以包括以下中的一项或多项: 100110y₂y₁y₀-11111y₂y₁y₀。其中, y₂、y₁ 和 y₀ 的取值为 0 或 1。

可选的, 新增条目也可以将表 2 中的 9 比特位拓展为 10 比特位、11 比特位等更多的比特位。

可以理解的是, 上面示出的新增条目的取值仅作为示例性示出, 本申请实施例不限定新增条目的取值, 下面不再重复。

20

以下, 以 80MHz 的 PPDU 为例进行介绍。共对应 4 个 RU 分配子字段。例如, CC1 对应的 RU 分配子字段可以包括条目新增条目“11011000”, 该条目可以指示分配的 242-tone RU 仅包含第二子载波集合, 且对应 0 用户字段。CC1 对应的另一个 RU 分配子字段可以包括原有条目“11001000”, 该条目指示分配的 484-tone RU 对应 1 用户字段。CC2 对应的两个 RU 分配子字段分别包括原有条目“11000000”和原有条目“11001000”。其中, 条目“11000000”指示分配的 242-tone RU 对应 1 用户字段, 条目“11001000”指示分配的 484-tone RU 对应 1 用户字段。上述内容可以如表 3 所示。

25

表 3: 一种 RU 分配子字段指示资源单元仅包含第二子载波集合的示例

	RU 分配子字段对应条目指示内容	RU 分配子字段对应条目指示内容
内容信道 1 (CC1)	242-tone (0 用户字段, 第二子载波)	484 -tone (1 用户字段)
内容信道 2 (CC2)	242 -tone (1 用户字段)	484-tone (1 用户字段)

上述表 3 分配了如图 6 所示的资源单元。表 3 中第一个 242-tone RU 是通过新增条目分配的, 因此第一 242-tone RU 仅包含第二子载波集合。第二个 242-tone RU 和 484-tone RU 是通过原有条目分配的, 因此第二个 242-tone RU 和 484-tone RU 不包含第二子载波。其中, 第二个 242-tone RU 对应 1 个用户

30

以下, 以 80MHz 的 PPDU 为例, 共对应 4 个 RU 分配子字段。例如, CC1 对应的 RU 分配子字段可以包括条目新增条目“100110000”, 该条目可以指示分配的 242-tone+ Gap + 484-tone MRU 仅包含第二子载波集合, 且对应 0 用户字段。CC1 对应的另一个 RU 分配子字段可以包括新增条目“100110000”。CC2 对应的两个 RU 分配子字段分别包括条目原有条目“001000000”和新增条目“100110000”。其中, 条目“001000000”指示分配的 242-tone RU 对应 1 用户字段。上述内容可以如表 4 所示。

35

表 4: 一种 RU 分配子字段指示资源单元仅包含第二子载波的示例

	RU 分配子字段对应条目指示内容	RU 分配子字段对应条目指示内容
内容信道 1 (CC1)	242-tone+ Gap + 484-tone (0 用户字段, 第二子载波)	242-tone+ Gap + 484-tone (0 用户字段, 第二子载波)
内容信道 2 (CC2)	242-tone (1 用户字段)	242-tone+ Gap + 484-tone (0 用户字段, 第二子载波)

上述表 4 分配了如图 6 所示的资源单元。表 4 中, 242-tone+Gap-484-tone RU 是通过新增条目分配的, 因此 242-tone+Gap-484-tone RU 仅包含第二子载波集合。第二个 242-tone RU 是通过原有条目分配的, 因此第二个 242-tone RU 不包含第二子载波集合。其中, 第二个 242-tone RU 对应 1 个用户

应注意,目前大于 242-tone 的 MRU 支持的尺寸为: 484+242、996+484、2*996+484、3*996+484、3*996、242+484+996 等,这些 MRU 都可以按照上述新增条目的方式指示 MRU 仅包含第二子载波集合,其他更多的 MRU 也可以采用上述方式进行支持。此外,其实只需要建立一个“242-tone RU, 0 用户字段,仅包含第二子载波集合”就可以表示各种大于 242-tone 的 MRU 的情况。对于小于 242-tone 的 RU,也可以新增条目来表明 RU 分配子字段对应的 20MHz 中的 RU 分配,以及某些 RU 仅包含第二子载波集合。此时,该自由子载波 RU 可以不跟用户字段。

方式二: 在方式二中,可以采用原有条目指示某个 RU 或者某个 MRU 仅包含第二子载波集合。

一种可能的情况中,可以通过原有条目对应的用户字段的标识为特殊值,来指示该原有条目分配的 RU 或 MRU 仅包含第二子载波集合。在这种情况下,不改变原有的用户字段和 RU 分配子字段的对应关系,而是通过设置特殊的用户字段的标识来表明该 RU 或 MRU 仅包含第二子载波集合。在这种可能的情况中,第二装置可以确定用户字段的标识为特殊值对应的条目分配的 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。

例如,特殊值可以为 2046,全 0 或者全 1 等,本申请不做具体限定。以特殊值为 2046 为例,假设有一个原有条目如表 1 中的条目“11000000”指示一个 242-tone-RU,该 242-toneRU 对应的一个用户字段,该用户字段的标识为 2046。那么该 242-tone-RU 仅包含第二子载波集合。又例如,假设有一个原有条目如表 2 中的条目“001100000”指示[gap242]+242+484-tone MRU,该[gap242]+242+484-tone MRU 对应的一个用户字段,该用户字段的标识为 2046,那么该 242-tone+996-tone MRU 仅包含第二子载波集合。

基于上述方案,第一装置可以通过 RU 分配子字段向第二装置指示可用的 RU 或 MRU 的同时,通过用户字段的标识为特殊值向第二装置指示某个 RU 或某个 MRU 仅包含第二子载波,以实现降低 PAPR 的同时,降低第二装置解析数据的复杂度。

另一种可能的情况中,可以在原有条目指示 RU 或者 MRU 的基础上,通过新增第一指示信息指示该原有条目分配的 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。

举例来说,第一装置可以向第二装置发送第一指示信息,该第一指示信息可以指示为第二装置分配的 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。可选的,该第一指示信息可以携带在 PPDU 中发送,比如第一指示信息可以携带在公共字段或者用户特定字段中。例如,第一指示信息可以携带在公共字段中预留的字段或者新增的字段中。又例如,第一指示信息可以携带在用户特定字段中预留的字段或者新增的字段中。或者,第一指示信息也可以单独发送,如可以在第一装置为第二装置分配好 RU 或 MRU 后发送,本申请不做具体限定。

需要说明的是,本申请不对第一指示信息的形式做具体限定。例如,该第一指示信息可以为 1 比特信息,在第一指示信息取值为“0”时,表示 RU 或者 MRU 不包含第二子载波集合,在第一指示信息取值为“1”时,表示 RU 或者 MRU 中仅包含第二子载波集合。反之亦可,在第一指示信息取值为“1”时,表示 RU 或者 MRU 不包含第二子载波集合,在第一指示信息取值为“0”时,表示 RU 或者 MRU 仅包含第二子载波集合。

基于上述方案,第一装置可以通过 RU 分配子字段向第二装置指示可用的 RU 或 MRU 的同时,通过第一指示信息向第二装置指示某个 RU 或某个 MRU 仅包含第二子载波。

示例 2: RU 分配子字段可以指示某个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合。示例 2 提供的方案可以理解为, RU 分配子字段可以指示某个 RU 包含第一子载波集合和第二子载波集合,或者 RU 分配子字段可以指示某个 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。

类似的,在示例 2 中可以通过新增条目指示某个 MRU 或者某个 RU 包含第一子载波集合和第二子载波集合,或者可以通过原有条目指示某个 MRU 或者某个 RU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。以下,通过方式三和方式四分别进行介绍。

方式三: 在方式三中,可以新增 RU 分配子字段的条目,该新增条目可以在指示 RU 或者 MRU 的同时告知 RU 或者 MRU 中包含第一子载波集合和第二子载波集合。

例如,可以在表 1 或表 2 中新增一个条目,该新增条目可以指示 RU 或者 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。

以下,以 80MHz 的 PPDU 为例进行介绍。共对应 4 个 RU 分配子字段。例如,CC1 对应的 RU 分配子字段可以包括新增条目“111111000”,该条目可以指示分配的 242-tone+ Gap + 484-tone MRU 包含

第一子载波集合和第二子载波集合，且对应 1 用户字段。CC1 对应的另一个 RU 分配子字段中包括新增条目“111111000”。CC2 对应的两个 RU 分配子字段分别包括原有条目“001000000”和新增条目“111111000”。其中，条目“001000000”指示分配的 242-tone RU 对应 1 用户字段。按照 CC1 和 CC2 可以表述如表 5 所示：

5 表 5：一种 RU 分配子字段指示资源单元包含第一子载波和第二子载波的示例

	RU 分配子字段对应条目指示内容	RU 分配子字段对应条目指示内容
内容信道 1 (CC1)	242-tone+ Gap 242+ 484-tone (第一子载波+第二子载波) (1 用户字段)	242-tone+ Gap 242+ 484-tone (第一子载波+第二子载波) (1 用户字段)
内容信道 2 (CC2)	242-tone (第一子载波) (1 用户字段)	242-tone+ Gap 242+ 484-tone (第一子载波+第二子载波) (0 用户字段)

上述表 5 分配了如图 6 所示的资源单元。表 5 中，242-tone+ Gap 242+ 484-tone 是通过新增条目分配的，因此 242-tone+ Gap 242+ 484-tone 包含第一子载波集合和第二子载波集合。242-tone RU 是通过原有条目分配的，因此 242-tone RU 仅包含第一子载波，其中 242-tone RU 对应 1 个用户字段。

需要说明的是，在方式三中新增条目可以指示 RU 或者 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。在这种情况下，第一子载波集合的位置和第二子载波集合的位置可以是预先约定的，如可以是协议预定义的或者预配置的。

例如，MRU 中的包含的子载波数量最小的 RU 包含的子载波为第二子载波集合。以 242-tone+ Gap 242+ 484-tone MRU 为例，其中 242-tone RU 包含的子载波就是第二子载波集合。又例如，资源单元为 MRU 的情况下，MRU 中包含的频率最低的 RU 包含的子载波为第二子载波集合。以 3*996-tone MRU 为例，最低频的 RU 也就是第一个 996-tone RU 包含的子载波就是第二子载波集合。

又例如，RU 或 MRU 中固定位置的子载波，如频率低的 X 个子载波为第二子载波集合。以 26-tone RU 为例，频率低的 X 个子载波就是第二子载波集合。可以理解的是，X 可以是预定义的也可以是协议规定的或者预先配置的，本申请不做具体限定。

可选的，在 MRU 包含的 RU 大小一致时，可以采用固定位置的子载波作为第二子载波集合，如频率最低的 RU 包含的子载波作为第二子载波集合。以 3*996-tone MRU 为例，频率最低的 996-tone RU 包含的子载波就是第二子载波集合。

在一个示例中，方式三新增条目也可以指示分配的 RU 或者 MRU 中哪分子载波是第二子载波，哪分子载波是第一子载波。

以下，以 80MHz 的 PPDU 为例进行介绍。共对应 4 个 RU 分配子字段。例如，CC1 对应的 RU 分配子字段可以包括新增条目“111111001”，该条目可以指示分配的 242-tone+ Gap + 484-tone MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合，且对应 1 用户字段。CC1 对应的另一个 RU 分配子字段中包括新增条目“111111001”。CC2 对应的两个 RU 分配子字段分别包括原有条目“001000000”和新增条目“111111001”。其中，条目“001000000”指示分配的 242-tone RU 对应 1 用户字段。按照 CC1 和 CC2 可以表述如表 6 所示：

30 表 6：一种 RU 分配子字段指示资源单元包含第一子载波和第二子载波的示例

	RU 分配子字段对应条目指示内容	RU 分配子字段对应条目指示内容
内容信道 1 (CC1)	242-tone(第二子载波)+ Gap 242+ 484-tone(第一子载波) (1 用户字段)	242-tone (第二子载波) + Gap 242+ 484-tone (第一子载波) (1 用户字段)
内容信道 2 (CC2)	242-tone (第一子载波) (1 用户字段)	242-tone (第二子载波) + Gap 242+ 484-tone (第一子载波) (0 用户字段)

上述表 6 分配了如图 6 所示的资源单元。表 6 中，242-tone+ Gap 242+ 484-tone 是通过新增条目分配的，因此 242-tone+ Gap 242+ 484-tone 包含第一子载波集合和第二子载波集合。其中，新增条目指示

242-tone+ Gap 242+ 484-tone MRU 中 242-tone RU 仅包含第二子载波集合, 242-tone+ Gap 242+ 484-tone MRU 中 484-tone RU 仅包含第一子载波集合。另外, 图 6 中第二个 242-tone RU 是通过原有条目分配的, 因此第二个 242-tone RU 仅包含第一子载波, 其中 242-tone RU 对应 1 个用户字段。

基于上述方案, 第一装置可以通过 RU 分配子字段向第二装置指示可用的 RU 或 MRU 的同时, 告知 RU 或 MRU 中包含第一子载波集合和第二子载波集合。

方式四:

在示例 2 中, 可以采用原有条目指示某个 RU 或 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。

一种可能的情况中, 可以在原有条目指示 RU 或 MRU 的基础上, 新增第二指示信息指示该原有条目分配的 RU 或者 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。举例来说, 第一装置可以向第二装置发送第二指示信息, 该第二指示信息可以指示为第二装置分配的 RU 或者 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。可选的, 该第一指示信息可以携带在 PPDU 中发送, 也可以单独发送, 可以参照第一指示信息实施, 本申请不做具体限定。

需要说明的是, 本申请不对第二指示信息的形式做具体限定。例如, 该第二指示信息可以为 1 比特信息。

可选的, 在第二指示信息指示 RU 或 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合的情况下, RU 或 MRU 中包含的第二子载波集合的位置可以是约定的, 如可以是协议预定义的或者预先配置的, 可以参照方式三中实施, 此处不再赘述。

可选的, 上述第二指示信息不仅可以指示 RU 或者 MRU 中包含第一子载波集合和第二子载波集合, 也可以具体指示 RU 或者 MRU 中哪一部分子载波为第二子载波集合, 本申请不再赘述。

情况 2: 资源分配信息承载于打孔信道信息字段。

在这种情况下, STA 可以根据打孔信道信息字段确定自身可以使用的 RU 或者 MRU, 也可以根据该打孔信道信息字段确定 RU 或者 MRU 中包含第二子载波集合。情况 2 与情况 1 的不同之处在于, 情况 1 中可以通过 RU 分配子字段指示多个 STA 的 RU 或者 MRU, 而情况 2 中可以基于打孔信道信息字段间接指示一个 STA 的 RU 或者 MRU。情况 2 可以理解为, 结合 PPDU 带宽的情况下, 打孔信道信息字段可以指示 PPDU 带宽内信道打孔信息, 剩余的可用信道可以组成 RU 或者 MRU 被用来当做传输数据的 RU 或者 MRU。情况 2 可以适用于非正交频分多址(orthogonal frequency division multiplexing access, OFDMA)模式。打孔信道信息字段的索引表如表 7 所示。

表 7: 打孔信道信息字段

PPDU 带宽	含义	打孔图案 (RU或MRU索引)	条目取值
20 MHz	无打孔 (No puncturing)	[1] (242-tone RU 1)	0
40 MHz	无打孔 (No puncturing)	[1 1] (484-tone RU 1)	0
80 MHz	无打孔 (No puncturing)	[1 1 1 1] (996-tone RU 1)	0
	打孔20MHz (20MHz puncturing)	[x 1 1 1] (484+242-tone MRU 1)	1
		[1 x 1 1] (484+242-tone MRU 2)	2
		[1 1 x 1] (484+242-tone MRU 3)	3

		[1 1 1 x] (484+242-tone MRU 4)	4
160 MHz	无打孔 (No puncturing)	[1 1 1 1 1 1 1] (2*996-tone RU 1)	0
		[x 1 1 1 1 1 1] (996+484+242-tone MRU 1)	1
		[1 x 1 1 1 1 1] (996+484+242-tone MRU 2)	2
		[1 1 x 1 1 1 1] (996+484+242-tone MRU 3)	3
	打孔20MHz (20MHz puncturing)	[1 1 1 x 1 1 1] (996+484+242-tone MRU 4)	4
		[1 1 1 1 x 1 1] (996+484+242-tone MRU 5)	5
		[1 1 1 1 1 x 1] (996+484+242-tone MRU 6)	6
		[1 1 1 1 1 1 x] (996+484+242-tone MRU 7)	7
		[1 1 1 1 1 1 x] (996+484+242-tone MRU 8)	8
	打孔40MHz (40MHz puncturing)	[x x 1 1 1 1 1] (996+484-tone MRU 1)	9
		[1 1 x x 1 1 1] (996+484-tone MRU 2)	10
		[1 1 1 1 x x 1] (996+484-tone MRU 3)	11
		[1 1 1 1 1 1 x x] (996+484-tone MRU 4)	12
	无打孔 (No puncturing)	[1 1 1 1 1 1 1] (4*996-tone RU 1)	0
	打孔40MHz (40MHz puncturing)	[x 1 1 1 1 1 1] (3*996+484-tone MRU 1)	1
		[1 x 1 1 1 1 1] (3*996+484-tone MRU 2)	2
		[1 1 x 1 1 1 1] (3*996+484-tone MRU 3)	3
		[1 1 1 x 1 1 1] (3*996+484-tone MRU 4)	4
		[1 1 1 1 x 1 1] (3*996+484-tone MRU 5)	5
		[1 1 1 1 1 x 1] (3*996+484-tone MRU 6)	6

320MHz	打孔80MHz (80MHz puncturing)	[1 1 1 1 1 1 x 1] (3*996+484-tone MRU 7)	7
		[x x 1 1 1 1 1 1] (3*996-tone MRU 1)	9
		[1 1 x x 1 1 1 1] (3*996-tone MRU 2)	10
		[1 1 1 1 x x 1 1] (3*996-tone MRU 3)	11
		[1 1 1 1 1 1 x x] (3*996-tone MRU 4)	12
		[x x 1 1 1 1 1 1] (3*996-tone MRU 1)	9
		[1 1 x x 1 1 1 1] (3*996-tone MRU 2)	10
		[1 1 1 1 x x 1 1] (3*996-tone MRU 3)	11
	同时打孔 80MHz和40MHz (Concurrent 80 MHz and 40 MHz puncturing)	[x x x 1 1 1 1 1] (2*996+484-tone MRU 7)	13
		[x x 1 x 1 1 1 1] (2*996+484-tone MRU 8)	14
		[x x 1 1 x 1 1 1] (2*996+484-tone MRU 9)	15
		[x x 1 1 1 x 1 1] (2*996+484-tone MRU 10)	16
		[x x 1 1 1 1 x 1] (2*996+484-tone MRU 11)	17
		[x x 1 1 1 1 1 x] (2*996+484-tone MRU 12)	18
		[x 1 1 1 1 1 x x] (2*996+484-tone MRU 1)	19
		[1 x 1 1 1 1 x x] (2*996+484-tone MRU 2)	20
		[1 1 x 1 1 1 x x] (2*996+484-tone MRU 3)	21
		[1 1 1 x 1 1 x x] (2*996+484-tone MRU 4)	22
		[1 1 1 1 x 1 x x] (2*996+484-tone MRU 5)	23
		[1 1 1 1 1 x x x] (2*996+484-tone MRU 6)	24

表 7 中，每一行可以称为一个条目代表一种打孔信息。例如，PPDU 为 80MHz 时，打孔信道信息字段为“00010”，也就是取值为“2”的情况下，对应打孔图案“1X11”，表示在 80MHz 带宽上第二个 20MHz 的 RU 被打孔。STA 可以确定 484+242-tone MRU 用于数据传输。

可以理解的是，表 7 中每个条目可以由 5 个比特位组成，用于指示 PPDU 带宽内的打孔信息，间接告知被用来当做传输数据的 RU 或者 MRU。表 7 中，不同 PPDU 带宽下，仅有部分条目被使用。例

如,在PPDU为20MHz下仅使用了取值为0的条目,也就是“00000”。PPDU为40MHz带宽下仅使用了取值为0的条目,也就是“00000”。PPDU为80MHz带宽下,仅使用了取值为0、1、2、3和4的条目,分别为“00000”、“00010”、“00011”、“00100”和“00101”,以此类推。

在情况2中,打孔信道信息字段可以指示某个RU或者某个MRU仅包含第二子载波集合,或者打孔信道信息字段可以指示某个RU或者某个MRU包含第一子载波集合和第二子载波集合。以下,通过不同示例进行介绍。

示例3: 打孔信道信息字段可以指示某个RU或某个MRU仅包含第二子载波集合。

在一种可能的示例中,可以通过新增打孔信道信息字段的条目指示某个MRU或者某个RU仅包含第二子载波集合。该打孔信道信息字段的新增条目可以在告知打孔信息的同时,告知剩余可用信道组成的RU或者MRU中仅包含第二子载波集合。

本申请实施例中,新增打孔信道信息字段的条目可以是在表7中新增没有使用过的5比特位,例如新增条目可以包括PPDU为80MHz下的“00110、00111、01000、01001、01010、01011、01100、01101、01110、01111、10000、10001、10010、10011、10100、10101、10110、10111、11000、11001、11010、11011、11100、11101、11110、11111”等。或者,新增条目也可以将5比特位拓展为6比特位、7比特位甚至更多的比特位。

可以理解的是,上面示出的新增打孔信道信息字段的条目仅作为示例性示出,本申请实施例不限定新增打孔信道信息字段的条目的取值,下面不在重复。

举例来说,PPDU带宽为80MHz,该PPDU中携带的打孔信道信息字段为新增的条目“11011”对应“1X11”,且该打孔信道信息字段的新增条目告知80MHz带宽内第二个RU不可用于数据传输,且第一个20MHz对应的RU、第三个20MHz对应的RU和第四个20MHz对应的RU仅包含第二子载波集合。在这种情况下,第二装置可以根据打孔信道信息字段的新增条目确定可用的RU,以及可用的RU仅包含第二子载波集合。

另一种可能的示例中,可以通过原有打孔信道信息字段指示某个MRU或者某个RU仅包含第二子载波集合。例如,可以在原有打孔信道信息字段告知打孔信息的基础上,新增第三指示信息指示该原有打孔信道信息字段指示的可用RU或MRU仅包含第二子载波集合。在这种可能的情况下,第二装置可以根据第三指示信息确定第二子载波集合。

举例来说,第一装置可以向第二装置发送第三指示信息,该第三指示信息可以指示为第二装置分配的RU或者MRU仅包含第二子载波集合。可选的,该第三指示信息可以携带在PPDU中发送,也可以单独发送,可以参照第一指示信息实施,本申请不做具体限定。

基于上述方案,在非OFDMA模式下,第一装置可以通过打孔信道信息字段向第二装置指示可用的RU或MRU,以及向第二装置指示RU或MRU中包含仅包含第二子载波集合,以降低PAPR的同时降低第二装置解析数据的复杂度。

示例4: 打孔信道信息字段可以指示某个RU或者某个MRU包含第一子载波集合和第二子载波集合。

在一种可能的示例中,可以通过新增打孔信道信息字段的条目指示某个MRU或者某个RU第一子载波集合和第二子载波集合。该打孔信道信息字段的新增条目可以在告知打孔信息的同时,告知剩余可用信道组成的RU或者MRU中包含第一子载波集合和第二子载波集合。

举例来说,PPDU带宽为80MHz,该PPDU中携带的打孔信道信息字段为新增的条目“11010”对应“1111”,且该打孔信道信息字段的新增条目告知80MHz带宽内的RU均可用于数据传输,且第一个20MHz对应的RU、第二个20MHz对应的RU、第三个20MHz对应的RU和第四个20MHz对应的RU包含第一子载波集合和第二子载波集合。

可选的,在打孔信道信息字段的新增条目指示可用的RU或MRU包含第一子载波集合和第二子载波集合的情况下,第二子载波集合的位置可以通过约定实现,如可以是协议预定义的或者预配置的,可以参照示例1和示例2中的相关描述实施,此处不再赘述。

可选的,在打孔信道信息字段的新增条目指示可用的RU或MRU包含第一子载波集合和第二子载波集合的情况下,可以通过第四指示信息指示该打孔信道信息字段的新增条目指示的可用RU或MRU中哪一部分是第一子载波集合,哪一部分是第二子载波集合。

可选的,上述第四指示信息可以携带在PPDU中发送,如可以携带在PPDU中预留的字段或者新

增的字段中。又例如，第四指示信息可以携带在用户字段（user signal field, U-SIG）中的预留字段或者新增字段中，本申请不做具体限定。

一种可能的情况中，第四指示信息可以通过比特图实施，比特图可以指示打孔信道信息字段的新增条目指示的可用 RU 或 MRU 中，从低频到高频的各个 RU 或 MRU 仅包含第一子载波还是仅包含第二子载波。例如，在比特图中比特取值为“0”的情况下，可以指示对应 RU 或 MRU 仅包含第二子载波集合。反之亦可，在比特图中比特取值为“1”的情况下，可以指示对应 RU 或 MRU 仅包含第二子载波集合。

以比特图为 4 比特为例，如果该比特图为“1011”，那么可以认为第二个 RU 仅包含第二子载波集合。反之亦可，如果该比特图为“0100”，那么可以认为第二个 RU 中包含的子载波为第二子载波集合。

需要说明的是，4 比特仅作为比特图的长度的示例示出，并不构成对比特图的长度的限定，比特图的长度可以是 5 比特、6 比特或 8 比特等，本申请不做具体限定。假设比特图的长度为 4 比特，MRU 中目前最多包括 4 个 RU，4 比特的比特图可以指示从低频到高频的各个 RU 仅包含第一子载波还是仅包含第二子载波。如果 MRU 中仅包含 2 个 RU，则比特图的最后 2 个比特可以预留。以此类推，如果 MRU 中仅包含 3 个 RU，则比特图的最后 1 个比特可以预留。

另一种可能的示例中，可以通过原有打孔信道信息字段指示某个 MRU 或者某个 RU 第一子载波集合和第二子载波集合。例如，可以在原有打孔信道信息字段告知打孔信息的基础上，新增第五指示信息指示该原有打孔信道信息字段指示的可用 RU 或 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。在这种情况下，第二装置可以根据第四指示信息确定第二子载波集合。

举例来说，第一装置可以向第二装置发送第五指示信息，该第五指示信息可以指示为第二装置分配的 RU 或者 MRU 包含第一子载波集合和第二子载波集合。可选的，该第五指示信息可以携带在 PPDU 中发送，也可以单独发送，可以参照第四指示信息实施，本申请不做具体限定。可选的，上述第四指示信息可以通过比特图实施。

上述情况 1 和情况 2 介绍了资源单元分配信息指示一个或多个资源单元中包含第二子载波集合的实现方式。本申请实施例还提供另外一种可能的实现方式，在该实现方式中第二子载波并非以 RU 或 MRU 为粒度的，而是以子载波为粒度的。例如，第二子载波集合可以包括 RU 或 MRU 中包含的部分子载波、空子载波、保护子载波或导频子载波中的一项或多项。

在这种实现方式中，第二子载波的位置可以通过信令信息告知的，或者可以预先约定的。图 7A 中，以第二子载波集合包含保护子载波为例。例如，第一装置通过信令信息告知第二装置保护子载波为第二子载波，那么第二装置可以将数据子载波的两侧的保护子载波作为第二子载波，用来降低 PAPR。PPDU 可以通过数据子载波传输也就是第一子载波传输。

图 7B 中，以第二子载波集合包含 RU 或 MRU 中的数据子载波为例。例如，可以通过预先约定方式，将固定位置的数据子载波作为第二子载波集合。那么第二装置可以将预先约定的数据子载波作为第二子载波，用来降低 PAPR。PPDU 可以通过剩余的数据子载波也就是第一子载波传输。

在一种可能的实现方式中，第一装置可以通过信令信息告知第一装置采用无第二子载波模式或者有第二子载波模式进行数据传输。

例如，该信令信息可以指示 S501 中的 PPDU 采用无第二子载波传输或者有第二子载波传输。该信令信息可以携带在 PPDU 中，也可以不携带在 PPDU 中而单独传输。举例来说，该信令信息可以为 1 比特信息，在取值为“0”时，可以指示 PPDU 采用无第二子载波传输，取值为“1”时可以指示 PPDU 采用有第二子载波传输。反之亦可，信令信息取值为“1”时，可以指示 PPDU 采用无第二子载波传输，信令信息取值为“0”时可以指示 PPDU 采用有第二子载波传输。

如果信令信息指示 PPDU 采用有第二子载波传输，第二子载波集合的位置可以是预先约定的，或者也可以是信令信息指示的，本申请不做具体限定。例如，第二子载波集合可以包括 RU 或 MRU 中包含的部分子载波、空子载波、保护子载波或导频子载波中的一项或多项。

举例来说，以第二子载波集合包含保护子载波为例。参阅图 8A，如果信令信息指示 PPDU 采用有第二子载波传输，那么数据子载波的两侧的保护子载波可以是第二子载波，PPDU 可以通过数据子载波传输也就是第一子载波传输。如果信令信息指示 PPDU 采用无第二子载波传输那么 PPDU 可以通过数据子载波传输，也就是第一子载波传输。

在这种方式下，第二装置可以根据预先约定的或者根据第一装置发送的信令信息，确定第二子载波

集合的位置。如果第二装置通过信令信息向第一装置指示采用无第二子载波传输第二 PPDU，那么第二装置可以确定本次 PPDU 的传输无第二子载波集合。

以第二子载波集合包含数据子载波为例。参阅图 8B，如果信令信息指示 PPDU 采用有第二子载波传输，那么可以将固定位置的数据子载波作为第二子载波集合，PPDU 可以通过剩余的数据子载波也就是第一子载波传输。如果信令信息指示 PPDU 采用无第二子载波传输那么 PPDU 可以通过全部的数据子载波传输。

在一种可能的实现方式中，自由子载波可以用来降低 PAPR。自由子载波需要采用随机搜索或者计算等方式来获得较低 PAPR 对应的自由子载波值，这一过程将需要额外的一些时间。相比于无自由子载波的方式，携带自由子载波的方式在第二装置能力较差的时候可能难以在限定的时间内确定合适的自由子载波值。为了解决这一问题，本申请实施例中还可以为第二装置提供的额外时间来产生合适的自由子载波。

在一个示例中，PPDU 中可以包含多个 OFDM 符号。其中，多个 OFDM 符号间可以存在保护间隔，该保护间隔的数值选择与第二子载波集合有关。举例来说，当采用第二子载波集合降低 PAPR 时，第二装置可以采用数值较大的保护间隔，实现增加每个 OFDM 符号的处理时间。这样，第二装置有足够的时间确定合适的自由子载波值。

可选的，该保护间隔可以包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。例如，保护间隔可以完全由循环前缀组成，或者也可以由循环后缀组成，或者也可以由任意波形的固定的序列组成。又例如，保护间隔可以由循环前缀+循环后缀组成，或者可以由任意波形的固定的序列+循环前缀组成，或者可以由任意波形的固定的序列+循环后缀组成。又例如，保护间隔可以由循环前缀+循环后缀+任意波形的固定的序列组成。

另一个示例中，本申请实施例可以在 PPDU 包含的数据字段之前的至少一个字段中添加预设的填充比特。该预设的填充比特的长度与第二子载波集合有关。举例来说，当采用第二子载波集合降低 PAPR 时，第二装置可以在数据字段之前的至少一个字段中添加较长的填充比特，实现增加每个 OFDM 符号的处理时间。这样，第二装置有足够的时间确定合适的自由子载波值。可以理解的是，该预设的填充比特可以是全 0 或者全 1 或者随机的比特，本申请不做具体限定。该预设的填充比特可以是协议预定义的或者预先配置的，本申请不做具体限定。

另一种可能的实现方式中，在某些情况下（如触发帧触发用户上行发送数据），第一装置需要知道第二装置对于自由子载波的处理能力，此时可以在能力协商中对自身的能力进行告知。如当采用第二子载波降低 PAPR 时的处理时间要求是多少，甚至更细节的可以是，当使用多大的第二子载波和/或多大的带宽时，要求的处理时间是多少等等。

举例来说，第二装置可以向第一装置发送能力信息，该能力信息可以指示采用第二子载波降低 PAPR 时的处理时间。可选的，该能力信息具体可以指示第二子载波的大小、PPDU 占用的带宽以及采用第二子载波降低 PAPR 时的处理时间的对应关系。

本申请实施例中通过上述各种可能的实现方式介绍了通过第二子载波集合降低 PAPR 的实现方式。本申请实施例中还提供另一种信息传输方法。该方法中，第一装置可以通过参考子载波向第二装置指示调节因子。其中，该调节因子可以指示数据子载波中部分或全部数据子载波乘以的系数。可以理解的是，该系数可以用于降低 PAPR。基于该方案，可以通过调节因子来降低 PAPR，并通过参考子载波来指示调节因子。

参阅图 9，为本申请实施例提供的一种信息传输方法的示例性流程图，可以包括以下操作。

S901：第一装置生成 PPDU。

其中，该 PPDU 中可以包含数据子载波。可以理解的是，数据子载波可以用于携带数据。该数据子载波中部分或全部数据子载波可以乘以系数，或者可以部分或全部数据子载波可以进行相位转换，以此来降低 PAPR。

举例来说，某频域序列= $\{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{236}, c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_{20}\}$ ，其中的某一部分子载波 $\{c_1, c_2, c_3, \dots, c_{20}\}$ 可以仍然携带数据，但该部分子载波可以乘以系数，或者该部分子载波允许做每符号的相位转换，甚至幅度+相位转换，以此来降低符号内对应的 PAPR。为了便于描述，可以将部分或全部数据子载波乘以的系数或者部分或全部数据子载波的相位转换值称为调节因子。

在图 9 所示的方案中，部分或全部数据子载波可以通过乘以系数或者相位旋转来降低 PAPR，但不

像图 5 所示的实施例那样灵活, 可以将这些乘以系数或者相位旋转的子载波称为半自由子载波。图 9 所示的实施例中, 虽然无法像图 6 所示的实施例中通过自由子载波灵活的降低 PAPR, 但图 9 所示的实施例中部分或全部数据子载波仍然可以携带数据, 可以节省传输资源。

S902: 第一装置向第二装置发送 PPDU。

5 相应的, 第二装置接收来自第一装置的 PPDU。

在一种可能的实现方式中, 可以使用额外的信令向第二装置指示调节因子, 也就是数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数或者部分或全部数据子载波的相位转换值。可以理解的是, 该部分或全部数据子载波中每个数据子载波的调节因子可以相同, 也可以不同。

另一种可能的实现方式中, S902 中的 PPDU 中可以携带参考子载波, 参考子载波可以指示调节因子。例如, 可以通过一个或多个参考子载波的相位值或者幅度值来指示调节因子。

10 举例来说, 参考子载波的相位值“-1”可以对应调节因子“-1”, 参考子载波的相位值“1”可以对应调节因子“1”, 参考子载波的相位值“j”可以对应调节因子“j”, 参考子载波的相位值“-j”可以对应调节因子“-j”。第二装置可以根据参考子载波携带的第一信息, 确定部分或全部数据子载波对应的调节因子。可以理解的是, 参考子载波的相位值或者幅度值与调节因子的对应关系可以通过预先约定实现, 如可以通过协议预定义或者预配置的方式实现。

15 可选的, 参考子载波可以以 RU 或 MRU 为单位, 也可以是约定的部分子载波, 如在某带宽粒度下固定位置的子载波。举例来说, 参考子载波可以通过导频子载波、数据子载波、空子载波或者保护子载波中的一项或多项实现。

20 在参考子载波通过数据子载波实现的情况下, 参考子载波的位置可以是协议预定义的或者预先配置的, 本申请不做具体限定。如果数据子载波作为参考子载波来指示调节因子, 那么这些数据子载波不携带数据。

可以理解的是, 该部分或全部数据子载波的位置可以根据参考子载波确定, 如可以是参考子载波之前的数据子载波, 或者也可以是参考子载波之后的数据子载波。又或者, 该部分或全部数据子载波的位置可以是协议预定义的或者预先配置的, 本申请不做具体限定。

25 可选的, 图 9 所示的实施例还可以包括以下操作 S903。

S903: 第二装置根据调节因子, 获得部分或全部数据子载波的原始值。

在 S903 中, 第二装置可以根据参考子载波指示的调节因子, 将部分或全部数据子载波除以相应的系数或者进行相位转换, 这样就可以得到数据子载波对应的原始值。

30 以参考子载波通过导频子载波实现为例, 导频子载波可以指示部分或全部数据子载波的相位转换值。第二装置可以通过接收到的导频子载波处的正交相移键控 (quadrature phase shift keying, QPSK) 星座点状态来获得四种信息, 如四个星座点可以分别对应相位转换值 1、j、-1、-j。从第一装置的角度而言, 在对应频域位置发送的分别是 {c1, c2, c3, ..., c20}、j{c1, c2, c3, ..., c20}、-j{c1, c2, c3, ..., c20}、-1{c1, c2, c3, ..., c20}。第二装置也可以通过获得的四种信息, 转而推断出传输的数据是 {c1, c2, c3, ..., c20}。

35 基于该方案, 第二装置可以通过参考子载波确定部分或全部数据子载波的调节因子, 从而降低整体的 PAPR。

对于指示调节因子的参考子载波的调制方式而言, 为了鲁棒性, 可以选择二进制相移键控 (binary phase shift keying, BPSK) 调制方式。可选的, 为了指示更多的调节因子, 也可以采用高阶的调制方式。另外, 还可以使用多个参考子载波来共同指示对应数据子载波的调节因子, 如参阅图 10, 有两个导频子载波, 均用 BPSK 的调节方式, 那么这两个导频也可以指示出多种状态, 如 $2*2=4$ 种状态。

40

图 11 为本申请实施例提供的通信装置 1100 的示意性框图。该通信装置 1100 可以对应实现上述各个方法实施例中由第一装置或第二装置实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括处理单元 1110 和收发单元 1120。可选的, 还可以包括存储单元, 该存储单元可以用于存储指令 (代码或者程序) 和/或数据。处理单元 1110 和收发单元 1120 可以与该存储单元耦合, 例如, 处理单元 1110 可以读取存储单元中的指令 (代码或者程序) 和/或数据, 以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置, 也可以部分或者全部集成。

45

可选的, 上述收发单元 1120 可以包括发送单元和接收单元。其中, 发送单元可以用于执行通信装置 1100 所执行的全部发送操作, 接收单元可以用于执行通信装置 1100 所执行的全部接收操作。

在一些可能的实施方式中,通信装置 1100 能够对应实现上述方法实施例第一装置等的行为和功能。例如通信装置 1100 可以为第一装置,也可以为应用于第一装置中的部件(例如芯片或者电路)。收发单元 1120 可以用于执行图 5 或图 9 所示的实施例由第一装置所执行的全部接收或发送操作。例如图 5 所示的实施例中的 S501、S502,图 9 所示的实施例中的 S902,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程;其中,处理单元 1110 用于执行如图 5 或图 9 所示的实施例中由第一装置所执行的除了收发操作之外的全部操作。例如,图 9 所示的实施例中的 S901,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如,处理单元 1110,用于生成 PPDU。收发单元 1120,用于向第二装置发送 PPDU。其中,PPDU 包含资源单元分配信息,资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合,第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。其中,PPDU 包含在第一子载波集合上向第二装置发送的第一数据,以及在第二子载波集合上向第二装置发送的序列,序列用于降低 PAPR。

又例如,处理单元 1110,用于生成 PPDU。收发单元 1120,用于向第二装置发送 PPDU,PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中,参考子载波用于指示调节因子,调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数,系数用于降低 PAPR。

在一些可能的实施方式中,通信装置 1100 能够对应实现上述方法实施例中第二装置的行为和功能。例如通信装置 1100 可以为第二装置,也可以为应用于第二装置中的部件(例如芯片或者电路)。收发单元 1120 可以用于执行图 5 或图 9 所示的实施例中由第二装置所执行的全部接收或发送操作。例如图 5 所示的实施例中的 S501、S502,图 9 所示的实施例中的 S902,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程;其中,处理单元 1110 用于执行如图 5 所示的实施例中由第二装置所执行的除了收发操作之外的全部操作。例如,图 9 所示的实施例中的 S903,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如,收发单元 1120,用于接收来自第一装置的 PPDU。其中,PPDU 包含资源单元分配信息,资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合,第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。处理单元 1110,用于根据资源单元分配信息确定第一子载波集合和第二子载波集合。其中,PPDU 包含在第一子载波集合上向第二装置的第一数据,以及在第二子载波集合上向第二装置的序列,序列用于降低 PAPR。

又例如,收发单元 1120,用于接收来自第一装置的 PPDU,PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中,参考子载波用于指示调节因子,调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数,系数用于降低 PAPR。处理单元 1110,用于将部分或全部数据子载波除以系数,获得部分或全部数据子载波的原始值。

有关处理单元 1110 和收发单元 1120 所执行的操作,可以参见前述方法实施例的相关描述。

应理解,本申请实施例中的处理单元 1110 可以由处理器或处理器相关电路组件实现,收发单元 1120 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

基于同一构思,如图 12 所示,本申请实施例提供一种通信装置 1200。该通信装置 1200 包括处理器 1210。可选的,通信装置 1200 还可以包括存储器 1220,用于存储处理器 1210 执行的指令或存储处理器 1210 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1210 运行指令后产生的数据。处理器 1210 可以通过存储器 1220 存储的指令实现上述方法实施例所示的方法。

基于同一构思,如图 13 所示,本申请实施例提供一种通信装置 1300,该通信装置 1300 可以是芯片或者芯片系统。可选的,在本申请实施例中芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其它分立器件。

通信装置 1300 可以包括至少一个处理器 1310,该处理器 1310 与存储器耦合,可选的,存储器可以位于该装置之内,也可以位于该装置之外。例如,通信装置 1300 还可以包括至少一个存储器 1320。存储器 1320 保存实施上述任一实施例必要计算机程序、配置信息、计算机程序或指令和/或数据;处理器 1310 可能执行存储器 1320 中存储的计算机程序,完成上述任一实施例中的方法。

本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式,用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1310 可能和存储器 1320 协同操作。本申请实施例中不限定上述收发器 1330、处理器 1310 以及存储器 1320 之间的具体连接介质。

通信装置 1300 中还可以包括收发器 1330,通信装置 1300 可以通过收发器 1330 和其它设备进行信

息交互。收发器 1330 可以是电路、总线、收发器或者其它任意可以用于进行信息交互的装置，或称为信号收发单元。如图 13 所示，该收发器 1330 包括发射机 1331、接收机 1332 和天线 1333。此外，当该通信装置 1300 为芯片类的装置或者电路时，该通信装置 1300 中的收发器也可以是输入输出电路和/或通信接口，可以输入数据（或称，接收数据）和输出数据（或称，发送数据），处理器为集成的处理器或者微处理器或者集成电路，处理器可以根据输入数据确定输出数据。

在一种可能的实施方式中，该通信装置 1300 可以应用于第一装置，具体通信装置 1300 可以是第一装置，也可以是能够支持第一装置实现上述涉及的任一实施例中的第一装置的功能的装置。存储器 1320 保存实现上述任一实施例中的管理设备，如第一装置的功能的必要计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。处理器 1310 可执行存储器 1320 存储的计算机程序，完成上述任一实施例中的第一装置执行的方法。

在一种可能的实现方式中，该通信装置 1300 可以应用于第二装置，具体通信装置 1300 可以是第二装置，也可以是能够支持第二装置实现上述涉及的任一实施例中的第二装置的功能的装置。存储器 1320 保存实现上述任一实施例中的第二装置的功能的必要计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。处理器 1310 可执行存储器 1320 存储的计算机程序，完成上述任一实施例中的第二装置执行的方法。

由于本实施例提供的通信装置 1300 可应用于第一装置，完成第一装置执行的方法，或者可以应用于第二装置，完成上述第二装置执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实施或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器还可以是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。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实施存储功能的装置，用于存储计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。

基于以上实施例，参见图 14，本申请实施例还提供另一种通信装置 1400，包括：输入输出接口 1410 和逻辑电路 1420；输入输出接口 1410，用于接收代码指令并传输至逻辑电路 1420；逻辑电路 1420，用于运行代码指令以执行上述任一实施例中的第一装置或第二装置执行的方法。

可选的，输入输出接口 1410 可以是芯片上的接口，逻辑电路 1420 可以是一个或多个处理器。可选的，该一个或多个处理器可以位于该装置之内，也可以位于该装置之外。

以下，对该通信装置应用于第一装置或第二装置所执行的操作进行详细说明。

一种可选的实施方式中，该通信装置 1400 可应用于第一装置，执行上述第一装置所执行的方法，具体的例如前述图 5 或图 9 所示的实施例中的第一装置所执行的方法。

例如，逻辑电路 1420，用于生成 PPDU。输入输出接口 1410，用于向第二装置输出 PPDU。其中，PPDU 包含资源单元分配信息，资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。其中，PPDU 包含在第一子载波集合上向第二装置发送的第一数据，以及在第二子载波集合上向第二装置发送的序列，序列用于降低 PAPR。

又例如，逻辑电路 1420，用于生成 PPDU。输入输出接口 1410，用于向第二装置输出 PPDU，PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中，参考子载波用于指示调节因子，调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，系数用于降低 PAPR。

由于本实施例提供的通信装置 1400 可应用于第一装置，完成上述第一装置执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

一种可选的实施方式中，该通信装置 1400 可应用于第二装置，执行上述第二装置所执行的方法，具体的例如前述图 5 或图 9 所示的实施例中的第二装置所执行的方法。

例如，输入输出接口 1410，用于输入来自第一装置的 PPDU。其中，PPDU 包含资源单元分配信

息,资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元。资源单元分配信息还用于指示一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合,第一子载波集合和第二子载波集合不重叠。逻辑电路 1420,用于根据资源单元分配信息确定第一子载波集合和第二子载波集合。其中,PPDU 包含在第一子载波集合上向第二装置的第一数据,以及在第二子载波集合上向第二装置的序列,序列用于降低 PAPR。

5 又例如,输入输出接口 1410,用于输入来自第一装置的 PPDU,PPDU 包含数据子载波和参考子载波。其中,参考子载波用于指示调节因子,调节因子用于指示数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数,系数用于降低 PAPR。逻辑电路 1420,用于将部分或全部数据子载波除以系数,获得部分或全部数据子载波的原始值。

10 由于本实施例提供的通信装置 1400 可应用于第二装置,完成上述第二装置执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例,在此不再赘述。

基于以上实施例,本申请实施例还提供一种通信系统。该通信系统包括至少一个应用于第一装置的通信装置和至少一个应用于第二装置的通信装置。所能获得的技术效果可参考上述方法实施例,在此不再赘述。

15 基于以上实施例,本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序或指令,当指令被执行时,使上述任一实施例中第一装置执行的方法被实施或者第二装置执行的方法被实施。该计算机可读存储介质可以包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

20 为了实现上述图 11~图 14 的通信装置的功能,本申请实施例还提供一种芯片,包括处理器,用于支持该通信装置实现上述方法实施例中第一装置或第二装置所涉及的功能。在一种可能的设计中,该芯片与存储器连接或者该芯片包括存储器,该存储器用于保存该通信装置必要的计算机程序或指令和数据。

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

25 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序或指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序或指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

30 这些计算机程序或指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

35 这些计算机程序或指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然,本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的范围。这样,倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

40

权利要求

- 1.一种信息传输方法，其特征在于，包括：
- 第一装置向第二装置发送物理协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含资源单元分配信息，所述资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元，所述资源单元分配信息还用于指示所述一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，所述第一子载波集合和所述第二子载波集合不重叠；
- 其中，所述 PPDU 包含在所述第一子载波集合上发送的第一数据，以及在所述第二子载波集合上发送的序列，所述序列用于降低峰均功率比 PAPR。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述资源单元分配信息包括一个或多个用户字段，所述一个或多个用户字段包括用于指示所述第二子载波集合的用户字段，所述指示所述第二子载波集合的用户字段的标识为特殊值；或者
- 所述资源单元分配信息用于指示所述一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。
- 3.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述资源单元分配信息承载于所述 PPDU 的打孔信道信息字段（punctured channel information field）。
- 4.根据权利要求 1~3 任一所述的方法，其特征在于，所述第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。
- 5.根据权利要求 1~4 任一所述的方法，其特征在于，所述 PPDU 包括多个正交频分复用 OFDM 符号，所述多个 OFDM 符号间的保护间隔的数值选择与所述第二子载波集合有关。
- 6.根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。
- 7.一种信息传输方法，其特征在于，包括：
- 第一装置向第二装置发送物理协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含数据子载波和参考子载波；
- 其中，所述参考子载波用于指示调节因子，所述调节因子用于指示所述数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，所述系数用于降低 PAPR。
- 8.根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。
- 9.一种信息传输方法，其特征在于，包括：
- 第二装置接收来自第一装置的物理协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含资源单元分配信息，所述资源单元分配信息用于指示一个或多个资源单元，所述资源单元分配信息还用于指示所述一个或多个资源单元包含第一子载波集合和第二子载波集合，所述第一子载波集合和所述第二子载波集合不重叠；
- 其中，所述 PPDU 包含在所述第一子载波集合上的第一数据，以及在所述第二子载波集合上的序列，所述序列用于降低 PAPR。
- 10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述资源单元分配信息包括一个或多个用户字段；其中，所述一个或多个用户字段中标识为特殊值的用户字段指示所述第二子载波集合；或者
- 所述资源单元分配信息用于指示所述一个或多个资源单元中的部分或全部资源单元仅包含第二子载波集合。
- 11.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述资源单元分配信息承载于打孔信道信息字段。
- 12.根据权利要求 9~11 任一所述的方法，其特征在于，所述第二子载波集合包含空子载波、保护子载波和导频子载波中的一项或多项。
- 13.根据权利要求 9~12 任一所述的方法，其特征在于，所述 PPDU 包括多个正交频分复用 OFDM 符号，所述多个 OFDM 符号间的保护间隔的数值选择与所述第二子载波集合有关。
- 14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述保护间隔包括循环前缀、循环后缀和固定的序列中的一项或多项。
- 15.一种信息传输方法，其特征在于，包括：

第二装置接收来自第一装置的物理协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含数据子载波和参考子载波；

其中，所述参考子载波用于指示调节因子，所述调节因子用于指示所述数据子载波中的部分或全部数据子载波乘以的系数，所述系数用于降低 PAPR；

5 所述第二装置将所述部分或全部数据子载波除以所述系数，获得所述部分或全部数据子载波的原始值。

16.根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述参考子载波包括导频子载波、数据子载波、空子载波和保护子载波中的一项或多项。

17.一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1~6 中任一所述的方法的单元，或者包
10 括用于执行如权利要求 7 或 8 所述的方法的单元。

18.一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 9~14 中任一所述的方法的单元，或者包括用于执行如权利要求 15 或 16 所述的方法的单元。

19.一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和存储器；
所述存储器，用于存储计算机程序或指令；

15 所述处理器，用于执行存储器中的计算机程序或指令，使所述装置执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法，或者使所述装置执行如权利要求 7 或 8 所述的方法，或者使所述装置执行如权利要求 9~14 中任一项所述的方法，或者使所述装置执行如权利要求 15 或 16 所述的方法。

20.一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存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在被电子装置调用时，使所述电子装置执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法，
20 或者使所述电子装置执行如权利要求 7 或 8 所述的方法，或者使所述电子装置执行如权利要求 9~14 中任一项所述的方法，或者使所述电子装置执行如权利要求 15 或 16 所述的方法。

21.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机执行指令，当所述计算机执行指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1~16 中任一项所述的方法。

22.一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括：
25 通信接口；

处理器，用于通过所述通信接口调用并运行所述指令，使得安装有所述芯片系统的设备执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法，或使得安装有所述芯片系统的设备执行如权利要求 7 或 8 所述的方法，或使得安装有所述芯片系统的设备执行如权利要求 9~14 中任一项所述的方法，或使得安装有所述芯片系统的设备执行如权利要求 15 或 16 所述的方法。

30