

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2024年01月12日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202410058288.1、申请名称为“一种通信方法及装置”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

关于 6GHz 的频谱，目前定义了一种室内低功耗（low power indoor，LPI）的通信方式。在这种通信方式下，设备的发送功率同时受到最大功率和最大功率谱密度的限制，例如，设备的发送功率不能超过设定的最大功率，并且设备发送的功率谱密度也不能超过设定的最大的功率谱密度，这导致设备的发送功率受到较大限制。

为了提升设备的发送功率，目前又提出了离散资源单元（distributed resource unit，DRU）的设计，即，将常规资源单元（regular resource unit，rRU）所包括的连续的子载波分散到整个发送带宽上，以提高设备的发送功率。但 DRU 并不是总能在整个发送带宽上离散。例如一个物理层协议数据单元（PHY protocol data unit，PPDU）存在打孔，即，该 PPDU 带宽（PPDU bandwidth）对应的部分子信道上不传输数据，则 DRU 的子载波就不能在该 PPDU 带宽上离散，而只能分别在该打孔的两侧进行离散。在这种情况下，DRU 的离散带宽（distributed bandwidth，DBW）小于 PPDU 带宽。又例如，存在一些只支持 20MHz 带宽的设备（例如物联网（internet of things，IoT）设备等），此类设备只能在 20MHz 的离散带宽中离散，而 PPDU 带宽可能大于 20MHz，即，PPDU 带宽大于 DRU 的离散带宽。再例如，有一些设备不支持 DRU，而还有些设备支持 DRU，这些设备可能在较大的 PPDU 带宽上混合传输，则 PPDU 带宽也可能大于 DRU 的离散带宽。

在 PPDU 带宽大于 DRU 的离散带宽的情况下，如何满足 PPDU 带宽对应的载波分布（tone plan）的要求，是亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，用于使得参考带宽对应的保护子载波（guard tone）能够满足 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。例如，参考带宽与 DRU 的离散带宽相等，相当于可以使得 DRU 的离散带宽对应的保护子载波能够满足 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。

第一方面，提供第一种通信方法，该方法可由第一装置执行，第一装置例如为接入点设备（例如 AP），或为芯片系统，该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者，第一装置例如为站点设备（例如 STA），或为芯片系统，该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括：生成第一 PPDU；发送所述第一 PPDU，其中，第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源，且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘，所述参考带宽小于所述第一 PPDU 带宽，其中，所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值，所述 M 个子载波属于所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波，M 为正整数。其中，第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

第二方面，提供第二种通信方法，该方法可由第二装置执行，第二装置例如为接入点设备（例如 AP），或为芯片系统，该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者，第二装置例如为站点设备（例如 STA），或为芯片系统，该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括：接收第一 PPDU，其中，所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源，且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘，所述参考带宽小于所述第一 PPDU 带宽，其中，所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值，所述 M 个子载波属于所

述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波, M 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

本申请实施例中, M 个子载波属于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于参考带宽对应的保护子载波, 第一 PPDU 在 M 个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值, 例如理解为, 虽然对于参考带宽而言, M 个子载波不属于该参考带宽对应的保护子载波, 然而第一 PPDU 在该 M 个子载波上的发送功率较小, 即, 该 M 个子载波可以类似于实现了保护子载波的功能。由此使得该参考带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的子载波分布 (tone plan) 的要求。该参考带宽例如与 DRU 的离散带宽相等, 相当于 DRU 的离散带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, 所述参考带宽对应的频域资源包括 DRU。例如, 该参考带宽为该 DRU 的离散带宽。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, 所述参考带宽为 20MHz; 所述第一 PPDU 带宽为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz。或者, 参考带宽也可以大于 20MHz, 和/或, 第一 PPDU 带宽也可以大于 320MHz, 对此不做限制。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, M 小于或等于 6。以第一 PPDU 带宽为 80MHz、参考带宽为 20MHz 为例, 第一 PPDU 带宽对应的低频边缘可以包括 12 个保护子载波, 高频边缘可以包括 11 个保护子载波; DRU 的带宽对应的低频边缘可以包括 6 个保护子载波, 高频边缘可以包括 5 个保护子载波。例如该 DRU 位于第一 PPDU 的高频边缘, 则该高频边缘中有 6 个保护子载波属于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于该参考带宽对应的保护子载波, 则本申请实施例可以令这 6 个子载波中的部分或全部作为 M 个子载波。又例如, 该 DRU 位于第一 PPDU 的低频边缘, 则该低频边缘中有 6 个保护子载波属于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于该参考带宽对应的保护子载波, 则本申请实施例可以令这 6 个子载波中的部分或全部作为 M 个子载波。可以理解为, 本申请实施例利用 M 个子载波来尽量补充该参考带宽对应的保护子载波, 使得该参考带宽对应的保护子载波尽量与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波一致, 使得该参考带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的频谱模板的要求。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, 所述参考带宽对应的最高频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最高频率相同; 或, 所述参考带宽对应的最低频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最低频率相同。例如, 该参考带宽对应的频域资源位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的高频边缘, 则该参考带宽对应的最高频率与第一 PPDU 带宽对应的最高频率可以相同; 又例如, 该参考带宽对应的频域资源位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的低频边缘, 则该参考带宽对应的最低频率与第一 PPDU 带宽对应的最低频率可以相同。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, 所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波中的不同子载波上的发送功率相等; 或者, 所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波中的第一子载波上的发送功率, 与所述第一子载波和所述参考带宽的中心频率之间的频率差值成反比或负相关。第一 PPDU 在 M 个子载波中的不同子载波上的发送功率可以相等, 由此能够简化第一装置和第二装置的实现。或者, 在 M 个子载波中, 与参考带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波越靠近第一 PPDU 带宽的外侧, 可以使得这些子载波上的发送功率较小, 能够更好地减小带外泄露。而与参考带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波越远离第一 PPDU 带宽的外侧, 可以使得这些子载波上的发送功率相对较大, 由此能够增加用于发送数据的资源。

结合第一方面或第二方面, 在一种可选的实施方式中, 所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波上的发送功率等于所述第一阈值, 所述第一阈值为 0。在这种情况下, 该 M 个子载波相当于实现了保护子载波的功能, 能够减少带外泄露。这种方式也使得 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布更好地满足了第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板。

第三方面, 提供第三种通信方法, 该方法可由第一装置执行, 第一装置例如为接入点设备 (例如 AP), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者, 第一装置例如为站点设备 (例如 STA), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括: 生成第一 PPDU; 发送所述第一 PPDU, 其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述 DRU 的离散带

宽对应 Q 个保护子载波, Q 与所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波数量相同, Q 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

5 第四方面, 提供第四种通信方法, 该方法可由第二装置执行, 第二装置例如为接入点设备 (例如 AP), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者, 第二装置例如为站点设备 (例如 STA), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括: 接收第一 PPDU, 其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述 DRU 的离散带宽对应 Q 个保护子载波, Q 与所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波数量相同, Q 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

10 本申请实施例中, 虽然 DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽, 但可以使得 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量相同, 由此使得该离散带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。

结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, 所述 DRU 的离散带宽为 20MHz; 所述第一 PPDU 带宽为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz。

15 结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, M 小于或等于 6。

结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, 所述 DRU 的离散带宽对应的最高频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最高频率相同; 或, 所述 DRU 的离散带宽对应的最低频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最低频率相同。

20 结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, 所述第一 PPDU 在所述 Q 个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值。

结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, 所述第一 PPDU 在所述 Q 个子载波中的不同子载波上的发送功率相等; 或者, 所述第一 PPDU 在所述 Q 个子载波中的第一子载波上的发送功率, 与所述第一子载波和所述参考带宽的中心频率之间的频率差值成反比或负相关。

25 结合第三方面或第四方面, 在一种可选的实施方式中, 所述第一 PPDU 在所述 Q 个子载波上的发送功率等于所述第一阈值, 所述第一阈值为 0。

关于第三方面或第四方面的各种可选的实施方式所带来的技术效果, 可参考对于第一方面或第二方面的相应实施方式的技术效果的介绍。

30 第五方面, 提供第五种通信方法, 该方法可由第一装置执行, 第一装置例如为接入点设备 (例如 AP), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者, 第一装置例如为站点设备 (例如 STA), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括: 生成第一 PPDU; 发送所述第一 PPDU, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值, 所述 N 个子载波位于所述 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内, N 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

35 第六方面, 提供第六种通信方法, 该方法可由第二装置执行, 第二装置例如为接入点设备 (例如 AP), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者, 第二装置例如为站点设备 (例如 STA), 或为芯片系统, 该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括: 接收第一 PPDU, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值, 所述 N 个子载波位于所述 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内, N 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

40 本申请实施例使得 DRU 的离散带宽可以采用 PPDU 带宽对应的保护子载波方案, 能够满足 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量要求, 并且保证无论 DRU 的离散带宽为多少, DRU 的离散带宽与 PPDU 带宽都能够采用统一的子载波分布。而且本申请实施例还通过 N 个子载波近似实现了 DRU 的离散带宽上的直流子载波的功能, 解决了改变保护子载波方案后 DRU 的离散带宽缺少直流子载波的问题。

45 结合第五方面或第六方面, 在一种可选的实施方式中, 所述 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量, 与所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量相等。例如, DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的高频边缘, 则 DRU 的离散带宽在高频边缘对应的保护子载波的数量, 可以与第一 PPDU 带

宽的高频边缘对应的保护子载波的数量相等；或者，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的低频边缘，则 DRU 的离散带宽在低频边缘对应的保护子载波的数量，可以与第一 PPDU 带宽的低频边缘对应的保护子载波的数量相等。

5 结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述频率范围仅包括所述中心频率， $N=1$ ，所述 N 个子载波为所述 DRU 的离散带宽的中心频率对应的子载波；或者，所述频率范围包括所述中心频率以及包括除了所述中心频率外的其他频率， $N>1$ ，所述 N 个子载波中包括所述 DRU 的离散带宽的中心频率对应的子载波。例如， N 为 1，该子载波就可以是 DRU 的离散带宽的中心频率对应的子载波，由此既能够使得 DRU 的离散带宽类似于具有直流子载波，而且也不必用过多的子载波作为直流子载波，而是可以节省更多的子载波用于传输数据。

10 结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述 N 个子载波为所述 DRU 的离散带宽对应的频域资源包括的部分或全部空子载波。DRU 的离散带宽有对应的空子载波，本申请实施例可以令空子载波作为 N 个子载波，从而使得这 N 个子载波既能实现空子载波的功能、也能类似于实现直流子载波的功能，则该 DRU 的离散带宽不必再额外设置其他子载波作为直流子载波，能够节省更多的子载波用于传输数据。

15 结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述第一 PPDU 在所述 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率等于所述第二阈值，所述第二阈值为 0。通过这种方式，可以使得该 N 个子载波近似于实现直流子载波的功能。

结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述第一 PPDU 在 K 个子载波上的发送功率小于或等于第三阈值，所述 K 个子载波包括所述 DRU 的离散带宽对应的保护子载波， K 为正整数。
20 DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽，则对于 DRU 的离散带宽来说，也有频率边缘，那么本申请实施例可以在 DRU 的离散带宽的频率边缘类似于实现保护子载波的功能，以减少带外泄露。例如 DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的高频边缘，则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的低频边缘（此时，该 DRU 的离散带宽的低频边缘对应的保护子载波数量与第一 PPDU 带宽的高频边缘对应的保护子载波数量相同）；或者，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的低频边缘，则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的高频边缘（此时，该 DRU 的离散带宽的低频边缘对应的保护子载波数量与第一 PPDU 带宽的低频边缘对应的保护子载波数量相同）；或者，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置，则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的高频边缘或低频边缘。

结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述 DRU 的离散带宽为 20MHz；所述第一 PPDU 带宽为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz。

30 结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中， K 小于或等于 5，或者， K 小于或等于 6。

结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波中的不同子载波上的发送功率相等；或者，所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波中的第二子载波上的发送功率，与所述第二子载波和所述 DRU 的离散带宽的中心频率之间的频率差值成反比或负相关。

结合第五方面或第六方面，在一种可选的实施方式中，所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波上的发送功率等于所述第三阈值，所述第三阈值为 0。

35 关于第五方面或第六方面的部分可选的实施方式所带来的技术效果，可参考对于第一方面或第二方面的相应实施方式的技术效果的介绍。

第七方面，提供第七种通信方法，该方法可由第一装置执行，第一装置例如为接入点设备（例如 AP），或为芯片系统，该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者，第一装置例如为站点设备（例如 STA），或为芯片系统，该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括：生成第一 PPDU；根据预定义的规则发送第一 PPDU，第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU，且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置，所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽，其中，所述预定义的规则为当 PPDU 带宽大于 DRU 离散带宽时，所述 DRU 位于所述 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置。其中，第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

45 第八方面，提供第八种通信方法，该方法可由第二装置执行，第二装置例如为接入点设备（例如 AP），或为芯片系统，该芯片系统能够实现接入点设备的功能。或者，第二装置例如为站点设备（例如 STA），或为芯片系统，该芯片系统能够实现站点设备的功能。该方法包括：根据预定义的规则接收第一 PPDU，第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU，且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频

域资源的非边缘位置,所述DRU的离散带宽小于所述第一PPDU带宽,其中,所述预定义的规则为当PPDU带宽大于DRU离散带宽时,所述DRU位于所述PPDU带宽对应的频域资源的非边缘位置。其中,第一PPDU带宽例如为第一PPDU的带宽。

由于该DRU并没有位于PPDU带宽对应的频域资源边缘,因此不需要满足PPDU带宽对应的保护子载波的数量要求,即使该DRU的离散带宽采用PPDU带宽等于该DRU的离散带宽时该PPDU带宽对应的tone plan,对于PPDU带宽对保护子载波的要求也没有影响。本申请实施例增加了协议预定义的规则,相当于增加了对于发送和接收过程的限制,由此简化了设备的实现。

结合第七方面或第八方面,在一种可选的实施方式中,所述DRU的离散带宽为20MHz;所述第一PPDU带宽为40MHz、80MHz、160MHz或320MHz。

第九方面,提供一种通信装置。该通信装置具有实现上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的任一方面所述的方法实施例中的行为的功能,有益效果可以参见前文的描述,此处不再赘述。

该通信装置可以是上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的任一方面所述的第一装置,第一装置例如为接入点设备或站点设备,或者为配置在所述接入点设备或站点设备中的电子设备(例如,芯片系统),或者为包括所述接入点设备或站点设备的较大设备。所述第一装置包括用于执行上述方法的相应的手段(means)或模块。例如,所述通信装置包括:处理单元(有时也称为处理模块)和收发单元(有时也称为收发模块)。

例如,所述处理单元,用于生成第一PPDU;所述收发单元,用于发送所述第一PPDU,其中,第一PPDU带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源,且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一PPDU带宽对应的频域资源边缘,所述参考带宽小于所述第一PPDU带宽,其中,所述第一PPDU在M个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值,所述M个子载波属于所述第一PPDU带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波,M为正整数。其中,第一PPDU带宽例如为第一PPDU的带宽。

又例如,所述处理单元,用于生成第一PPDU;所述收发单元,用于发送所述第一PPDU,其中,第一PPDU带宽对应的频域资源包括DRU,且所述DRU位于所述第一PPDU带宽对应的频域资源边缘,所述DRU的离散带宽小于所述第一PPDU带宽,其中,所述DRU的离散带宽对应Q个保护子载波,Q与所述第一PPDU带宽对应的保护子载波数量相同,Q为正整数。其中,第一PPDU带宽例如为第一PPDU的带宽。

又例如,所述处理单元,用于生成第一PPDU;所述收发单元,用于发送所述第一PPDU,第一PPDU带宽对应的频域资源包括DRU,所述DRU的离散带宽小于所述第一PPDU带宽,其中,所述第一PPDU在N个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值,所述N个子载波位于所述DRU的离散带宽的中心频率所在的频率范围内,N为正整数。其中,第一PPDU带宽例如为第一PPDU的带宽。

再例如,所述处理单元,用于生成第一PPDU;所述收发单元,用于根据预定义的规则发送第一PPDU,第一PPDU带宽对应的频域资源包括DRU,且所述DRU位于所述第一PPDU带宽对应的频域资源的非边缘位置,所述DRU的离散带宽小于所述第一PPDU带宽,其中,所述预定义的规则为当PPDU带宽大于DRU离散带宽时,所述DRU位于所述PPDU带宽对应的频域资源的非边缘位置。其中,第一PPDU带宽例如为第一PPDU的带宽。

在一种可选的实现方式中,所述通信装置包括存储单元,所述处理单元能够与存储单元耦合,并执行存储单元中的程序或指令,使能所述通信装置执行上述第一装置的功能。

在一种可选的实施方式中,所述通信装置包括:处理器,与存储器耦合,用于执行存储器中的指令,以实现上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的任一方面所述的第一装置所执行的方法。可选的,该通信装置还包括其他部件,例如,天线,输入输出模块,接口等等。这些部件可以是硬件,软件,或者软件和硬件的结合。

第十方面,提供一种通信装置。该通信装置具有实现上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的任一方面所述的方法实施例中的行为的功能,有益效果可以参见前文的描述,此处不再赘述。

该通信装置可以是上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的任一方面所述的第二装置,第二装置例如为接入点设备或站点设备,或者为配置在所述接入点设备或站点设备中的电子设备(例如,芯片系统),或者为包括所述接入点设备或站点设备的较大设备。所述第二装置包括用于执行上述方法

的相应的手段 (means) 或模块。例如, 所述通信装置包括: 处理单元 (有时也称为处理模块) 和收发单元 (有时也称为收发模块)。

例如, 所述收发单元, 用于接收第一 PPDU, 其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源, 且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 所述参考带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值, 所述 M 个子载波属于所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波, M 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

又例如, 所述收发单元, 用于接收第一 PPDU, 其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述 DRU 的离散带宽对应 Q 个保护子载波, Q 与所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波数量相同, Q 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

又例如, 所述收发单元, 用于接收第一 PPDU, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值, 所述 N 个子载波位于所述 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内, N 为正整数。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

再例如, 所述收发单元, 用于根据预定义的规则接收第一 PPDU, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 且所述 DRU 位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置, 所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽, 其中, 所述预定义的规则为当 PPDU 带宽大于 DRU 离散带宽时, 所述 DRU 位于所述 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置。其中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。

在一种可选的实现方式中, 所述通信装置包括存储单元, 所述处理单元能够与存储单元耦合, 并执行存储单元中的程序或指令, 使能所述通信装置执行上述第二装置的功能。

在一种可选的实施方式中, 所述通信装置包括: 处理器, 与存储器耦合, 用于执行存储器中的指令, 以实现上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的任一方面所述的第二装置所执行的方法。可选的, 该通信装置还包括其他部件, 例如, 天线, 输入输出模块, 接口等等。这些部件可以是硬件, 软件, 或者软件和硬件的结合。

第十一方面, 提供一种通信装置, 该通信装置可以为第一装置, 第一装置例如为接入点设备或站点设备, 或者为用于接入点设备或站点设备中的芯片或芯片系统。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, 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时, 使通信装置执行上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的任一方面中由第一装置所执行的方法。

第十二方面, 提供一种通信装置, 该通信装置可以为第二装置, 第一装置例如为接入点设备或站点设备, 或者为用于接入点设备或站点设备中的芯片或芯片系统。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, 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时, 使通信装置执行上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的任一方面中由第二装置所执行的方法。

第十三方面, 提供一种通信系统, 该系统可包括第一装置和第二装置。该第一装置可执行上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的任一方面中由第一装置所执行的方法, 该站点设备可执行上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的任一方面中由第二装置所执行的方法。可选的, 该第一装置可通过第九方面或第十一方面所述的通信装置实现, 该第二装置可通过第十方面或第十二方面所述的通信装置实现。

第十四方面, 提供一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序, 当所述计算机程序在计算机上运行时, 使得所述计算机执行如第一方面至第八方面中的任一方面所述的方法。

第十五方面, 提供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, 当所述计算机程序在计算机上运行时, 使得所述计算机执行如第一方面至第八方面中的任一方面所述的方法。

第十六方面, 提供一种芯片系统, 包括处理器和接口, 所述处理器用于从所述接口调用并运行指令, 当所述处理器执行所述指令时, 实现如第一方面至第八方面中的任一方面所述的方法。

附图说明

- 图 1 为 20MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图;
- 图 2 为 40MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图;
- 图 3 为 80MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图;
- 5 图 4 为被打孔的 PPDU 的示意图;
- 图 5 为本申请实施例的一种应用场景的示意图;
- 图 6 为本申请实施例提供的第一种通信方法的流程图;
- 图 7A 和图 7B 为本申请实施例中第一 PPDU 带宽对应的保护子载波、以及 PPDU 带宽等于该参考
- 带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的一种示意图;
- 10 图 8 为本申请实施例提供的第二种通信方法的流程图;
- 图 9 为本申请实施例提供的第三种通信方法的流程图;
- 图 10 为本申请实施例提供的一种装置的示意图;
- 图 11 为本申请实施例提供的又一种装置的示意图。

15 具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

- 本申请实施例中，对于名词的数目，除非特别说明，表示“单数名词或复数名词”，即“一个或多个”。
- “至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示
- 20 可以存在三种关系，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 的情况，其中 A,B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。例如，A/B，表示：A 或 B。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a,b,或 c 中的至少一项(个)，表示：a,b,c,a 和 b,a 和 c,b 和 c,或 a 和 b 和 c，其中 a,b,c 可以是单个，也可以是多个。

- 25 本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的大小、内容、顺序、时序、优先级或者重要程度等。例如，第三参数和第二参数，可以是同一个参数，也可以是不同的参数，且，这种名称也并不是表示这两个参数的内容、应用场景、优先级或者重要程度等的不同。另外，本申请所介绍的各个实施例中对于步骤的编号，只是为了区分不同的步骤，并不用于限定步骤之间的先后顺序。

- 30 下面介绍本申请实施例涉及的技术特征。

关于 6GHz 的频谱，目前定义了一种 LPI 的通信方式。在这种通信方式下，设备的发送功率同时受到最大功率和最大功率谱密度的限制，例如，设备的发送功率不能超过设定的最大功率，并且设备发送的功率谱密度也不能超过设定的最大的功率谱密度。随着发送带宽的增加，设备的最大发送功率也相应增加，可参考表 1，为不同带宽对应的最大发送功率的示例。

35

表 1

发送带宽	AP 最大发送功率	STA 最大发送功率
20MHz	18	12
40MHz	21	15
80MHz	24	18
160MHz	27	21
320MHz	30	24

- 对于 rRU 而言，当带宽不同时，对应的 tone plan 也可能不同。其中，带宽对应的 tone plan，是基于资源单元 (resource unit, RU) 定义的子载波分布。例如参考图 1，为 20MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图。当带宽为 20MHz 时，整个带宽可以包括一个 242-tone RU，或者也可以包括 26-tone RU、52-tone RU、或 106-tone RU 等各种 RU 的组合。其中，在 tone plan 中，除了用于传输数据的 RU 外，还包括
- 40 一些保护子载波、空子载波 (null subcarrier)、或者直流 (direct current, DC) 子载波等，对此可参考

图 1。例如 20MHz 对应的 tone plan 中，在 20MHz 带宽的两侧边缘，分别包含 6 个和 5 个保护子载波，用于减少带外泄露，减小对临近信道的干扰。又例如，20MHz 对应的 tone plan 中，在 20MHz 带宽的中间包括 3 个或 7 个 DC 分量，也称为 DC 子载波，用于简化直流下变频接收机（direct down conversion receivers）的实现。

5 请再参考图 2 和图 3，其中图 2 为 40MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图，图 3 为 80MHz 的带宽对应的 tone plan 的示意图。当带宽为 40MHz 时，整个带宽大致相当于 20MHz 的 tone plan 的复制，例如 40MHz 的带宽可以包括一个 484-tone RU，或者也可以包括 26-tone RU、52-tone RU、或 106-tone RU、或 242-tone RU 等各种 RU 的组合，可参考图 2。当带宽增大以后，需要在带宽边缘预留更多的保护子载波，例如带宽为 40MHz 时，在 40MHz 带宽的两侧边缘分别包含 12 个和 11 个保护子载波，以简化发送端滤波器的实现。

10 当带宽为 80MHz 时，整个带宽可包括 4 个 242-tone RU 为单位的 RU。例如整个带宽可以包括一个 996-tone RU，或者也可以包括 26-tone RU、52-tone RU、106-tone RU、242-tone RU、或 484-tone RU 等各种 RU 的组合，可参考图 3。其中，80MHz 的带宽对应的保护子载波的数量和分布方式，与 40MHz 的带宽是相同的。

15 当带宽为 160MHz 时，整个带宽可以看做两个 80MHz 的 tone plan 的复制。例如整个带宽可以包括一个 2×996 -tone RU，或者也可以包括 26-tone RU、52-tone RU、106-tone RU、242-tone RU、484-tone RU、或 996-tone RU 等各种 RU 的组合。另外，当带宽为 320MHz 时，整个带宽可以看做四个 80MHz 的 tone plan 的复制等，对于这些 tone plan 不再画图示意。

20 以上的图 1~图 3 所示的各种 tone plan，以 242-tone RU 为单位，图中左侧可以视为最低频率，图中右侧可以视为最高频率。例如图 1~图 3 中的任一个附图中，从左到右，可以对 242-tone RU 进行编号，例如该编号分别为 1,2,...,16，或为 0,1,...,15。

如上所介绍的 tone plan，对应的 RU 都是连续的（即，RU 包括的是连续的子载波），此类 RU 也可称为 rRU。如果 rRU 的带宽较小，因为频率谱密度的严格限制，则在 LPI 这种通信场景中，发送功率会受到较大的限制。

25 为了提升设备的发送功率，目前又提出了 DRU 的设计，即，将 rRU 所包括的连续的子载波分散到整个发送带宽上，以提高设备的发送功率。例如对于 26-tone RU，在 40MHz 带宽的情况下，可以将该 26-tone RU 包括的 26 个子载波分散到 26 个 1MHz 的带宽上，这样发送端的总发送功率就可以是 -1dBm 的 26 倍，相比于 rRU 对应的发送功率而言，该 DRU 对应的功率可以提升 13 倍。

30 通常在 DRU 分布设计的方案下，希望 DRU 尽量地在更大带宽上分散，以更多地提升发送功率。但 DRU 并不是总能在整个发送带宽上离散。例如一个 PPDU 存在打孔，即，该 PPDU 带宽对应的部分子信道上不传输数据，则 DRU 的子载波就不能在该 PPDU 带宽上离散，而只能分别在该打孔的两侧进行离散。在这种情况下，DRU 的离散带宽小于 PPDU 带宽。可参考图 4，为一个被打孔的 PPDU 的示例，例如该 PPDU 带宽为 80MHz，如图 4 所示，该 PPDU 带宽包括的一个 20MHz 的带宽被打孔，则该 20MHz 内不能传输数据。则 DRU 无法在 80MHz 的带宽上离散，而只能分别在 20MHz 的离散带宽和 40MHz 的离散带宽上离散，例如一种离散带宽为 20MHz，另一种离散带宽为 40MHz，分别如图 4 的两个 DBW 所示。又例如，存在一些只支持 20MHz 带宽的设备（例如 IoT 设备或物联网设备等），此类设备只能在 20MHz 的离散带宽中离散，而 PPDU 带宽可能大于 20MHz，即，PPDU 带宽大于 DRU 的离散带宽。再例如，有一些设备不支持 DRU，而还有些设备支持 DRU，则这些设备可能在较大的 PPDU 带宽上混合传输，则 PPDU 带宽也可能大于 DRU 的离散带宽。

40 根据前文介绍可知，对于 rRU 而言，当带宽不同时，对应的 tone plan 也可能不同，相应的，DRU 也类似。那么，DRU 的离散带宽小于 PPDU 带宽时，DRU 的离散带宽对应的 tone plan 与 PPDU 带宽对应的 tone plan 也可能是不同的。如果 DRU 位于 PPDU 带宽对应的频域资源边缘，则由于 tone plan 的不同，可能导致 DRU 的离散带宽对应的保护子载波无法满足 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。

45 鉴于此，本申请实施例中的 M 个子载波属于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于参考带宽对应的保护子载波，第一 PPDU 在 M 个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值，例如理解为，虽然对于参考带宽而言，M 个子载波不属于该参考带宽对应的保护子载波，然而第一 PPDU 在该 M 个子载波上的发送功率较小，即，该 M 个子载波可以类似于实现了保护子载波的功能。由此使得该参考带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。该参考带宽例如与 DRU 的离散带

宽相等, 相当于 DRU 的离散带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。

本申请实施例可以适用于局域网 (local area networks, LAN), 特别是无线局域网 (wireless local area network, WLAN), 例如适用于采用电气电子工程师协会 (institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 802.11 系列协议中的任意一种协议的 WLAN。其中, WLAN 可以包括一个或多个基本服务集 (basic service set, BSS), 基本服务集中的网络节点包括接入点 (access point, AP) 和站点 (station, STA)。本申请实施例还可应用于支持 IEEE 802.11ax 下一代无线保真 (wireless fidelity, Wi-Fi) 协议, 如 802.11be, Wi-Fi 7 或超高吞吐量 (extremely high throughput, EHT), 再如 802.11be 下一代, Wi-Fi 8, 超高可靠性 (ultra high reliability, UHR, 802.11bn), Wi-Fi AI 等 802.11 系列协议的无线局域网系统, 还可以应用于基于超宽带 (ultra wide band, UWB) 的无线个人局域网系统, 感知 (sensing) 系统。

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) 网络等无线局域网中。当然, 本申请实施例还可以适用于其它可能的通信系统, 例如长期演进 (long term evolution, LTE) 通信系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 通信系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD) 通信系统、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、第五代 (5th generation, 5G) 通信系统或未来演进的通信系统 (例如第六代 (6th generation, 6G) 通信系统) 等。

下文以本申请实施例适用于 WLAN 为例。参见图 5, 为本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图。图 5 是以该 WLAN 包括 1 个 AP 和 2 个 STA、且以 STA 是手机为例。其中, 与 AP 关联的 STA, 能够接收该 AP 发送的帧 (例如触发帧), 也能够向该 AP 发送帧 (例如上行数据)。本申请实施例可以适用于 AP 与 STA 之间的通信, 或者也可以适用于 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, 或者本申请实施例也可以适用于 STA 与 STA 之间的通信, 例如 STA 之间不经过 AP 而直接通信。其中, 本申请实施例中执行通信的 AP 的数量可以是一个或多个, 执行通信的 STA 的数量可以是一个或多个。

AP 可以是终端设备进入有线 (或无线) 网络的接入点。AP 相当于一个连接有线网络和无线网络的桥梁, 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。例如, AP 可以是带有移动热点 (Wi-Fi) 芯片的终端设备 (如手机) 或者网络设备 (如路由器)。本申请实施例中, AP 可以为支持 802.11be 制式的设备, 或者也可以为支持 802.11ax、802.11ay、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a 或 802.11be、802.11bn 以及未来 802.11 系列等的多种 WLAN 制式的设备。

STA 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, STA 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或支持 Wi-Fi 通讯功能的计算机等。可选地, STA 可以支持 802.11be 制式, 或者也可以支持 802.11ax、802.11ay、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、或 802.11be、802.11bn 及未来 802.11 系列等的多种 WLAN 制式。

其中, 图 5 中所示意的 AP 和 STA 的数量仅是举例, 还可以更多或者更少。

为了更好地介绍本申请实施例, 下面结合附图介绍本申请实施例所提供的方法。本申请的各个实施例对应的方法流程图中, 凡是用虚线表示的步骤均为可选步骤。本申请的各个实施例提供的方法可应用于图 5 所示的网络架构, 例如, 本申请的各个实施例所涉及的第一装置可以是图 5 中的 STA1、STA2 或 AP, 本申请的各个实施例所涉及的第二装置可以是图 5 中与第一装置不同的另一个设备, 或是图 5 中未示出的设备 (例如其他 AP 等)。

本申请实施例提供第一种通信方法, 请参见图 6, 为该方法的流程图。

S601、第一装置生成第一 PPDU。第一 PPDU 例如包括数据, 还可以包括前导 (preamble) 等信息, 对此不做限制。

S602、第一装置发送第一 PPDU。相应的, 第二装置接收第一 PPDU。其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源, 参考带宽对应的频域资源位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 参考带宽小于第一 PPDU 带宽, 第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值。如下进行介绍。

本申请的各个实施例中, 第一 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 的带宽。可理解为, PPDU 带宽是指

PPDU 的带宽 (the bandwidth of the PPDU), 本申请实施例中, “PPDU 带宽” 和 “PPDU 的带宽”, 这两个概念可以彼此替换。其中, PPDU 带宽指示一个 PPDU 所占据的信道带宽, 例如第一 PPDU 带宽可指示第一 PPDU 占据的信道带宽。举例来说, 在一个 PPDU 包括的通用信令 (universal signal, U-SIG) 字段中, 可包括带宽 (bandwidth) 字段, 该带宽字段例如占用 3 比特, 用于指示该 PPDU 的带宽。例如, 该 3 比特的值为 “0”, 表示该 PPDU 的带宽为 20MHz; 该 3 比特的值为 “1”, 表示该 PPDU 的带宽为 40MHz; 该 3 比特的值为 “2”, 表示该 PPDU 的带宽为 80MHz; 该 3 比特的值为 “3”, 表示该 PPDU 的带宽为 160MHz; 该 3 比特的值为 “4”, 表示该 PPDU 的带宽为 320MHz-1; 该 3 比特的值为 “5”, 表示该 PPDU 的带宽为 320MHz-2; 该 3 比特的值为 “6” 和 “7”, 为两种预留状态。其中, 320MHz-1 和 320MHz-2, 表示两种不同的 320MHz 类型。

UHR PPDU 可能会存在 UHR 多用户 (multi user, MU) PPDU 或者 UHR 基于触发 (trigger based, TB) 的 PPDU。其中 UHR MU PPDU 和 UHR TB PPDU 的带宽都可以在相应 PPDU 的 U-SIG 字段中指示。UHR MU PPDU 的带宽由该 UHR MU PPDU 的发送端决定, 而 UHR TB PPDU 的带宽由该 UHR TB PPDU 的发送端在发送该 UHR TB PPDU 之前所接收到的触发帧指示。

对于 UHR TB PPDU 而言, 该 UHR TB PPDU 的发送端可以在一个 RU 或多资源单元 (multiple resource unit, MRU) 发送数据。而该 UHR TB PPDU 的前导码 (preamble) 往往只在该 RU 或 MRU 所在的 20MHz 的子信道上发送, 因此对于该 UHR TB PPDU 的发送端来说, 该发送端所发送的 UHR TB PPDU 中有能量的部分可能只占用该 UHR TB PPDU 的带宽中的一部分, 而不占用该 UHR TB PPDU 的整个带宽。

举例来说, AP 可以发送触发帧, 触发一个 STA 在 242-tone rRU 发送 80MHz 的 PPDU, 该 PPDU 例如为前述的 UHR TB PPDU。该触发帧指示该 PPDU 带宽为 80MHz, 则该 PPDU 带宽为 80MHz。而该 STA 只在被调度的 242-tone rRU 上发送该 PPDU, 以及在该 rRU 对应的 20MHz 子信道上发送 preamble。即, 虽然该 STA 在发送该 PPDU 时并未在该 PPDU 的整个带宽上发送, 但该 PPDU 带宽依然为 80MHz 而不是 20MHz。

又举例来说, 在本申请实施例中, 第一装置为 STA, 第二装置为 AP, 该 AP 发送触发帧, 触发该 STA 在离散带宽为 20MHz 的一个 26-tone DRU 上发送 PPDU。则该 STA 只在被分配的 26-tone DRU 上发送第一 PPDU, 并且在该离散带宽对应的 20MHz 上发送第一 PPDU 对应的前导码。但是从该 AP 的角度来说, 第一 PPDU 带宽仍为 80MHz。因此该 STA 在发送第一 PPDU 时, 仍然需要满足 80MHz 的频谱模板 (例如该频谱模板为 80MHz 的带宽对应的 tone plan)。

以图 4 为例, 例如图 4 中的 PPDU 带宽为第一 PPDU 带宽, 即第一 PPDU 带宽为 80MHz。例如第一装置被分配了 26-tone DRU (该 DRU 的离散带宽例如为图 4 左侧的 DBW=20MHz), 则第一装置在该 26-tone DRU 上发送第一 PPDU。但第一 PPDU 带宽依然是 80MHz 而不是 20MHz。

相应的, PPDU 带宽对应的频域资源, 是指 PPDU 的带宽所覆盖的频域资源。例如第一 PPDU 带宽对应的频域资源, 是指第一 PPDU 的带宽覆盖的频域资源。继续以图 4 为例, 图 4 中的 PPDU 带宽为 80MHz, 则该 PPDU 带宽对应的频域资源是指该 80MHz 覆盖的频域资源。可理解为, 即使该 80MHz 中存在打孔等情况, 但由于该 PPDU 带宽是 80MHz, 因此该 PPDU 带宽对应的频域资源依然是该 80MHz 覆盖的频域资源。

例如将第一 PPDU 带宽对应的频域资源称为第一频域资源。第一频域资源可包括参考带宽对应的频域资源, 该参考带宽小于第一 PPDU 带宽。可选的, 该参考带宽为 DRU 的离散带宽, 可以理解为, 第一频域资源包括 DRU。例如该参考带宽为 20MHz, 第一 PPDU 带宽例如为 40MHz、80MHz、160MHz、320MHz 或者大于 320MHz 的带宽, 对此不做限制。

该参考带宽对应的频域资源例如称为第二频域资源, 第二频域资源可位于第一频域资源边缘。其中, 如果该参考带宽为 DRU 的离散带宽, 则第二频域资源可以是该 DRU 的离散带宽对应的频域资源, 例如理解为, 该参考带宽对应的频域资源包括 DRU。其中, 该 DRU 的数量可以是一个或多个。可选的, 第一频域资源中的最高频率可以与第二频域资源中的最高频率相同, 或者理解为, 第二频域资源位于第一频域资源的高频边缘; 或者, 第一频域资源中的最低频率可以与第二频域资源中的最低频率相同, 或者理解为, 第二频域资源位于第一频域资源的低频边缘。以前述的图 4 为例, 图 4 中的 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 带宽, 图 4 中的第二频域资源例如位于第一频域资源的左边缘或右边缘, 其中左边缘为低频边缘, 右边缘为高频边缘。

例如, 本申请实施例中, 该参考带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽所对应的保护子载波的数量和分布相同。对此可以理解为, 该参考带宽与某个 PPDU 的带宽相等 (该 PPDU 的带宽简称为 PPDU 带宽), 则该参考带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同。以该参考带宽是 DRU 的离散带宽为例, 该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可以与 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽所对应的保护子载波的数量和分布相同。例如该参考带宽为 20MHz, 则该参考带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与 PPDU 带宽为 20MHz 时该 20MHz 对应的保护子载波的数量和分布相同。可选的, 该参考带宽对应的 tone plan, 可以与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽所对应的 tone plan 相同; 或者, 该参考带宽对应的 tone plan 也可以与该 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan 不同, 但该参考带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可以与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同。以该参考带宽是 DRU 的离散带宽为例, 该 DRU 的离散带宽对应的 tone plan, 可以与 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan 相同; 或者, 该 DRU 的离散带宽对应的 tone plan, 也可以与 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan 不同, 但该离散带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可以与 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同。其中, 该参考带宽对应的 tone plan 与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽所对应的 tone plan 相同, 可以理解为, 该参考带宽与某个 PPDU 的带宽相等 (该 PPDU 的带宽简称为 PPDU 带宽), 该参考带宽对应的 tone plan 与该 PPDU 带宽对应的 tone plan 相同。同理, 该参考带宽对应的 tone plan, 与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽所对应的 tone plan 不同, 可以理解为, 该参考带宽与某个 PPDU 的带宽相等 (该 PPDU 的带宽简称为 PPDU 带宽), 该参考带宽对应的 tone plan 与该 PPDU 带宽对应的 tone plan 不同。

例如该参考带宽为 20MHz, 根据图 1 可知, 对于 20MHz 的带宽, 两个边缘 (例如图 1 所示的左边缘和右边缘) 所包括的保护子载波的数量分别为 6 个和 5 个, 那么本申请实施例中该参考带宽的两个边缘对应的保护子载波也可以分别为 6 个和 5 个。

第一 PPDU 带宽大于该参考带宽, 则第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽所对应的保护子载波的数量和分布, 可能是不同的。换言之, 第一 PPDU 带宽大于该参考带宽, 则第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与该参考带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可能是不同的。其中, 这里的“PPDU 带宽”, 是指某个 PPDU 的带宽, 该带宽与该参考带宽相等, 这里的“PPDU 带宽”与“第一 PPDU 带宽”二者是不同的概念。例如, 第一 PPDU 带宽对应的保护子载波, 可以是第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 所包括的保护子载波。

除了第一 PPDU 带宽对应的保护子载波外还可能存在第一 PPDU 对应的保护子载波。可选的, 第一 PPDU 带宽对应的保护子载波, 与第一 PPDU 对应的保护子载波, 二者可以是不同的概念。例如, 第一 PPDU 对应的保护子载波可以是指, 当 DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘时, 该 DRU 的离散带宽在该边缘 (即, 该 DRU 所位于的第一 PPDU 带宽对应的频域资源的边缘) 所对应的保护子载波。

例如第一 PPDU 带宽为 40MHz, 该参考带宽为 20MHz, 则根据图 2 可知, 第一 PPDU 带宽的两个边缘 (例如图 2 所示的左边缘和右边缘) 对应的保护子载波分别为 12 个和 11 个, 根据图 1 可知, 该参考带宽的两个边缘 (例如图 1 所示的左边缘和右边缘) 所包括的保护子载波的数量分别为 6 个和 5 个。可见, 当该参考带宽小于第一 PPDU 带宽时, PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可能无法满足第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板 (例如, 第一 PPDU 带宽对应的频谱模板可以是第一 PPDU 带宽对应的 tone plan)。

可参考图 7A, 以第一 PPDU 带宽为 80MHz、参考带宽为 20MHz、参考带宽是 DRU 的离散带宽为例, 介绍第一 PPDU 带宽对应的保护子载波、以及 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波。图 7A 中, 第一 PPDU 带宽中有 20MHz 被打孔, 则 DRU 分别在剩余的 20MHz 和 40MHz 中离散, 本申请实施例中的该参考带宽, 例如与 20MHz 的 DRU 的离散带宽相同。在图 7A 中, 该参考带宽对应的频域资源位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘 (图 7A 中的左边缘), 例如该参考带宽的频域资源为 DRU。第一 PPDU 带宽的左边缘对应的保护子载波数量为 12, 而该参考带宽的左边缘对应的保护子载波数量为 6。

请再参考图 7B, 继续以第一 PPDU 带宽为 80MHz、参考带宽为 20MHz、参考带宽是 DRU 的离散

带宽为例，介绍第一 PPDU 带宽对应的保护子载波、以及 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波。与图 7A 不同的是，参考带宽对应的频域资源位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源右边缘，例如该参考带宽的频域资源为 DRU。第一 PPDU 带宽的右边缘对应的保护子载波数量为 11，而该参考带宽的右边缘对应的保护子载波数量为 5。

5 另外，如果参考带宽（例如 DRU 的离散带宽）等于第一 PPDU 带宽，则该参考带宽对应的保护子载波的数量例如为 X 个。而如果参考带宽（例如 DRU 的离散带宽）小于第一 PPDU 带宽，则该参考带宽对应的保护子载波的数量例如为 Y 个，Y 可以小于 X。

以图 7A 或图 7B 为例，第一 PPDU 带宽的左边缘对应的保护子载波有 12 个（例如图 7A 中左边的 12 个保护子载波），第一 PPDU 带宽的右边缘对应的保护子载波有 11 个（例如图 7B 中右边的 11 个保护子载波）；DRU 的离散带宽的左边缘对应的保护子载波为 6 个（例如图 7A 中左边外侧长线条所示的 6 个保护子载波），DRU 的离散带宽的右边缘对应的保护子载波为 5 个（例如图 7B 中右边外侧长线条所示的 5 个保护子载波）。可理解为，PPDU 带宽等于参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，少于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波。其中，第一 PPDU 带宽对应的保护子载波，可以是第一 PPDU 带宽等于参考带宽（例如，DRU 的离散带宽）时，该参考带宽对应的保护子载波。

15 为了使得 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布满足第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板，本申请实施例中，第一装置在发送第一 PPDU 时，第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率可以小于或等于第一阈值。其中，该 M 个子载波可以属于第一 PPDU 带宽对应的保护子载波，且不属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，M 为正整数。例如第一 PPDU 带宽对应的保护子载波中有部分保护子载波不属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，则 M 个子载波可以包括这部分保护子载波中的部分或全部。这样处理相当于通过 M 个子载波，将该参考带宽对应的保护子载波的数量补齐到了与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量相等的效果，例如，如果 M 个子载波上的发送功率均为 0，则也可以认为或理解为，虽然该参考带宽小于第一 PPDU 带宽，但该参考带宽对应的保护子载波数量和分布与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同。

25 以图 7A 为例，图 7A 中左侧的 12 个保护子载波是第一 PPDU 带宽对应的保护子载波，在这 12 个子载波中，长线条所示的 6 个子载波属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，而短线条所示的 6 个子载波不属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，则 M 个子载波可以包括该剩余 6 个子载波中的部分或全部。再以图 7B 为例，图 7A 中右侧的 11 个保护子载波是第一 PPDU 带宽对应的保护子载波，在这 11 个子载波中，长线条所示的 5 个子载波属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，而短线条所示的 6 个子载波不属于 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波，则 M 个子载波可以包括该剩余 6 个子载波中的部分或全部。

可参考表 2，为 M 个子载波的示例。

表 2

PPDU 带宽(括号内为索引范围)	频率由低到高的第 7~12 个子载波的绝对索引	频率由高到低的第 6~11 个子载波的绝对索引
40MHz [-256,255]	-250,-249,-248,-247,-246,-245	249,248,247,246,245,244
80MHz[-512,511)	-506,-505,-504,-503,-502,-501	505,504,503,502,501,500
160MHz[-1024,1023]	-1018,-1017,-1016,-1015,-1014,-1013	1017,1016,1015,1014,1013,1012
320MHz[-2048,2047]	-2042,-2041,-2040,-2039,-2038,-2037	2041,2040,2039,2038,2037,2036

表 2 的第一列表示不同的 PPDU 带宽所对应 (或, 包括) 的子载波的索引, 例如 40MHz 的 PPDU 带宽对应从绝对索引为 -256 至绝对索引为 255 在内的全部子载波。表 2 的第二列表示当参考带宽位于 PPDU 带宽的低频边缘 (例如如图 7A 或图 7B 所示的左边缘) 时, M 个子载波可以包括的子载波的范围。例如当 M 个子载波位于 40MHz 的 PPDU 带宽的低频边缘时, M 个子载波可以包括绝对索引分别为 -250、-249、-248、-247、-246 或 -245 的子载波中的部分或全部子载波。表 2 的第三列表示当参考带宽位于 PPDU 带宽的高频边缘 (例如如图 7A 或图 7B 所示的右边缘) 时, M 个子载波可以包括的子载波的范围。例如当 M 个子载波位于 40MHz 的 PPDU 带宽的高频边缘时, M 个子载波可以包括绝对索引分别为 249、248、247、246、245 或 244 的子载波中的部分或全部子载波。

可理解为, 为了使得 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布满足第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板, 本申请实施例降低了第一 PPDU 在 M 个子载波上的发送功率, 类似于扩展了 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波。扩展之后例如理解为, 该 M 个子载波也近似于实现了保护子载波的功能, 从而尽量使得 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布满足第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板。

第一阈值例如通过协议预定义, 或者由第一装置确定, 或者由第一装置和第二装置协商确定, 或者预配置在第一装置和第二装置中。可选的, 第一阈值可以大于或等于 0。

可选的, M 个子载波中, 第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率可以相等。例如第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率等于第一阈值, 第一阈值例如为 0。在这种情况下, 该 M 个子载波相当于实现了保护子载波的功能, 能够减少带外泄露。这种方式也使得 PPDU 带宽等于该参考带宽时该 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布更好地满足了第一 PPDU 带宽所对应的频谱模板。

或者, M 个子载波中, 第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率也可以不相等。例如一种可选的方式为, 第一 PPDU 在 M 个子载波中的第一子载波上的发送功率, 与第一差值成反比或负相关, 第一差值为第一子载波与参考带宽的中心频率之间的频率差值。或者, 第一 PPDU 在与参考带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波上的发送功率越小。对于该方式可理解为, M 个子载波中, 与参考带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波越靠近第一 PPDU 带宽的外侧, 使得这些子载波上的发送功率较小, 能够更好地减小带外泄露。

在前文介绍了, 本申请实施例令该 M 个子载波也近似于实现了保护子载波的功能, 则可选的, 该 M 个子载波也可以视为该参考带宽对应的保护子载波。以参考带宽是 DRU 的离散带宽为例, 则可以理解为, DRU 的离散带宽对应 Q 个保护子载波, Q 为正整数, 例如 Q 与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波数量相同。可选的, 若 DRU 位于第一 PPDU 带宽的高频边缘, 则该 Q 个保护子载波可以是 DRU 的离散带宽的高频边缘所对应的保护子载波, 换言之, 该 DRU 的离散带宽的高频边缘所对应的保护子载波的数量与第一 PPDU 带宽的高频边缘对应保护子载波数量相等。可选的, 若 DRU 位于第一 PPDU 带宽的低频边缘, 则该 Q 个保护子载波可以是 DRU 的离散带宽的低频边缘所对应的保护子载波, 换言之, 该 DRU 的离散带宽的低频边缘所对应的保护子载波的数量与第一 PPDU 带宽的低频边缘对应保护子载波数量相等。

以图 7A 为例, 图 7A 中第一 PPDU 带宽的左边缘 (例如为低频边缘) 的 12 个保护子载波是第一 PPDU 带宽对应的保护子载波, 图 7A 中 20MHz 的 DRU 位于第一 PPDU 带宽的左边缘, 例如 Q 个保护子载波可以就是第一 PPDU 带宽的左边缘对应的这 12 个保护子载波。再以图 7B 为例, 图 7B 中第一 PPDU 带宽的右边缘 (例如为高频边缘) 的 11 个保护子载波是第一 PPDU 带宽对应的保护子载波, 图 7B 中 20MHz 的 DRU 位于第一 PPDU 带宽的右边缘, 例如 Q 个保护子载波可以就是第一 PPDU 带宽的右边缘对应的这 11 个保护子载波。

可选的, 如果 DRU 的离散带宽对应 Q 个保护子载波, 则可以不限制第一 PPDU 在 Q 个保护子载波上的发送功率, 这 Q 个保护子载波按照现有的保护子载波处理即可。或者, 如果 DRU 的离散带宽对应 Q 个保护子载波, 则第一 PPDU 在 Q 个保护子载波中的每个保护子载波上的发送功率也可以小于或等于第一阈值, 这也符合保护子载波的功能。关于第一阈值的相关介绍可参考前文。

或者, 该 M 个子载波虽然近似于实现了保护子载波的功能, 但也可以不将该 M 个子载波视为该参考带宽对应的保护子载波。以参考带宽是 DRU 的离散带宽为例, 则可以理解为, DRU 的离散带宽对应 (Q-M) 个保护子载波。在这种情况下, 第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个保护子载波上的发送功率可以小于或等于第一阈值, 使得 M 个子载波可以近似实现保护子载波的功能。

可选的，本申请实施例还可以包括 S603，第二装置处理第一 PPDU。例如第二装置可以获得第一 PPDU 包括的数据等，对于具体处理方式不做限制。S603 例如发生在 S602 之后。

本申请实施例中，通过在 M 个子载波上降低发送功率，可以在 PPDU 带宽大于 DRU 的离散带宽的情况下，满足 PPDU 带宽对应的频谱模板。DRU 的离散带宽可以采用 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan，有利于简化设备的实现，而且也可以满足只支持 20MHz 的设备对 DC 子载波的要求，即，对于 20MHz 的 DRU 而言，DC 子载波的位置不会改变，符合只支持 20MHz 的设备的硬件要求。另外，DRU 还是可以按照 PPDU 带宽为离散带宽的情况下的子载波分布进行离散，只是部分 DRU 中的每个 DRU 的一个子载波可能会作为 M 个子载波中的一个，对于该每个 DRU 可能造成 1 个子载波信息的损失。但相对于 rRU 来说，DRU 受到损失的子载波数量只有一个，即，损失相对较小。

本申请实施例提供第二种通信方法，请参见图 8，为该方法的流程图。

S801、第一装置生成第一 PPDU。第一 PPDU 例如包括数据，还可以包括 preamble 等信息，对此不做限制。

S802、第一装置发送第一 PPDU。相应的，第二装置接收第一 PPDU。将第一 PPDU 的带宽称为第一 PPDU 带宽。其中，第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU 的离散带宽对应的频域资源，DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽，第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值。如下进行介绍。

例如将第一 PPDU 带宽对应的频域资源称为第一频域资源。第一频域资源可包括 DRU，该 DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽。例如该离散带宽为 20MHz，第一 PPDU 带宽例如为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz，或者还可能是更大的带宽，对此不做限制。

本申请实施例中，该 DRU 可以位于第一频域资源边缘，或者也可以位于第一频域资源的非边缘位置。以前述的图 4 为例，图 4 中的 PPDU 带宽例如为第一 PPDU 带宽，图 4 中的 DRU 例如位于第一频域资源的左边缘或右边缘，其中左边缘为低频边缘，右边缘为高频边缘；或者，图 4 中的 DRU 例如位于第一频域资源的非边缘位置，例如从左至右的第三个 20MHz。

可参考表 3，为 DRU 在第一频域资源内的分布方式的示例，表 3 以 DRU 的离散带宽是 20MHz 为例。

表 3

PPDU 带宽（括号内为索引范围）	频率由低到高对应 20MHz 带宽内 DRU 的离散范围
40MHz（[-256,255]）	[-244: -3], [3: 244]
80MHz（[-512,511]）	[-500: -259], [-253: -12], [12: 253], [259: 500]
160MHz（[-1024,1023]）	[-1012: -771], [-765: -524], [-500: -259], [-253: -12], [12: 253], [259: 500], [524: 765], [771: 1012]
320MHz（[-2048,2047]）	[-2036: -1795], [-1789: -1548], [-1524: -1283], [-1277: -1036], [-1012: -771], [-765: -524], [-500: -259], [-253: -12], [12: 253], [259: 500], [524: 765], [771: 1012], [1036: 1277], [1283: 1524], [1548: 1789], [1795: 2036]

表 3 中的第一列的括号内表示相应带宽所包括的子载波的绝对索引的范围。例如第一 PPDU 带宽为 40MHz，则第一 PPDU 带宽可包括从绝对索引为-256 至 255 的全部子载波。表 3 中的第二列表示将相应带宽划分为 20MHz 的带宽后，各个 20MHz 的带宽所包括的子载波的绝对索引。例如第一 PPDU 带宽为 40MHz，则可以划分为 2 个 20MHz 的带宽，其中的[-244: -3]表示 DRU 在一个 20MHz 的带宽内的离散范围，即，DRU 可以在[-244: -3]的子载波上离散（[-244: -3]表示从绝对索引为-244 至-3 的全部子载波），[3: 244] 表示 DRU 在另一个 20MHz 的带宽内的离散范围，即，DRU 可以在[3: 244]的子载

波上离散 ([3: 244]表示从绝对索引为 3 至 244 的全部子载波)。

本申请实施例中, 该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量和分布, 例如与该第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同。可选的, 可以是该 DRU 的离散带宽在某个边缘 a 对应的保护子载波的数量和分布, 与第一 PPDU 带宽在同一边缘 a 对应的保护子载波的数量和分布相同, 例如这种方案对应于 DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘的情况, 该边缘 a 例如为该 DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的边缘。例如该 DRU 的离散带宽为 20MHz, 而第一 PPDU 带宽为 80MHz, 则该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量和分布, 与 80MHz 对应的保护子载波的数量和分布相同。

例如该参考带宽为 20MHz, 第一 PPDU 带宽为 80MHz。根据图 1 可知, 对于 20MHz 的带宽, 两个边缘 (例如如图 1 所示的左边缘和右边缘) 所包括的保护子载波的数量分别为 6 个和 5 个; 根据图 3 可知, 对于 80MHz 的带宽, 两个边缘 (例如如图 3 所示的左边缘和右边缘) 所包括的保护子载波的数量分别为 12 个和 11 个。那么本申请实施例中, 如果该 DRU 位于第一 PPDU 带宽的左边缘, 则该 DRU 的离散带宽的左边缘对应的保护子载波可以分别为 12 个; 或者, 如果该 DRU 位于第一 PPDU 带宽的右边缘, 则该 DRU 的离散带宽的右边缘对应的保护子载波可以分别为 11 个。相当于, 本申请实施例令较小的离散带宽采用了较大的 PPDU 带宽所对应的保护子载波的分布方案, 则即使该 DRU 位于第一频域资源边缘, 该 DRU 包括的保护子载波也能够满足第一 PPDU 带宽对应的频谱模板。

可选的, 该 DRU 的离散带宽对应的 tone plan 可以与第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 不同, 但本申请实施例中, 该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量和分布, 可以与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量和分布相同, 或者理解为, 该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波方案与第一 PPDU 带宽对应的保护子载波方案相同。可选的, 该 DRU 可以在第一 PPDU 带宽对应的频域资源内的 242-tone rRU 所包括的子载波中进行映射或离散, 使得该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。其中, 242-tone rRU 的带宽例如为 20MHz。另外, 对于相应的设备而言, 也可以按照第一 PPDU 带宽对应的频域资源内的 242-tone rRU 所包括的子载波进行映射或离散, 相当于按照设置的映射或离散方式执行即可。

本申请实施例改变了该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波方案, 可能会导致该 DRU 的离散带宽对应的 DC 子载波的位置发生变化。例如在 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan 中, DC 子载波是位于该离散带宽的中心频率所在的位置。以该离散带宽是 20MHz 为例, 可参考图 1, 在 20MHz 带宽的中间包括 3 个或 7 个 DC 子载波。而如果改变了离散带宽对应的保护子载波方案, 例如第一 PPDU 带宽为 80MHz, 相当于 20MHz 的离散带宽采用 80MHz 的带宽对应的保护子载波方案, 则对于 80MHz 的带宽对应的 tone plan 而言, DC 子载波是位于 80MHz 的带宽的中心频率位置 (可参考图 3), 已经超出了 20MHz 的带宽范围。例如对于只支持 20MHz 的设备来说, 则无法支持改变位置后的 DC 子载波。

为此, 本申请实施例中, 第一装置在发送第一 PPDU 时, 第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率可以小于或等于第二阈值, N 为正整数。其中, N 个子载波可以位于 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内。或者, N 个子载波位于某个频率范围内, 该频率范围可包括该 DRU 的离散带宽的中心频率。例如理解为, 本申请实施例可以令该 N 个子载波近似于实现 DC 子载波的功能。可选的, 该 N 个子载波可以视为该 DRU 的离散带宽对应的 DC 子载波, 例如该 DRU 的离散带宽在采用第一 PPDU 带宽对应的保护子载波方案后, 该 DRU 的离散带宽可以对应该 N 个 DC 子载波; 或者, 该 N 个子载波不视为该 DRU 的离散带宽对应的 DC 子载波, 但能够近似于实现 DC 子载波的功能, 这种情况下可以认为该 DRU 的离散带宽在采用第一 PPDU 带宽对应的保护子载波方案后, 该 DRU 的离散带宽没有对应的 DC 子载波, 或者该 DRU 的离散带宽对应的 DC 子载波不在该 DRU 的离散带宽内。

第二阈值例如通过协议预定义, 或者由第一装置确定, 或者由第一装置和第二装置协商确定, 或者预配置在第一装置和第二装置中。可选的, 第二阈值可以大于或等于 0。

可选的, N 个子载波中, 第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率可以相等。例如第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率等于第一阈值, 第一阈值例如为 0。在这种情况下, 该 N 个子载波相当于实现了 DC 子载波的功能。或者, N 个子载波中, 第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率也可以不相等, 对此不做限制。

N 个子载波所在的频率范围, 可以包括 DRU 的离散带宽的中心频率, 或者包括该中心频率对应的子载波 (即, 该子载波的频率为该中心频率)。例如, 该频率范围仅包括该中心频率对应的子载波而不

包括其他频率对应的子载波，此时 N 可以等于 1。这种方式既有子载波近似于实现 DC 子载波的功能，又可以留出更多的子载波用于传输数据。

或者，可选的，该频率范围除了包括该中心频率外，还可以包括其他频率，例如还包括以该中心频率为中心的一个或多个频率，或者还包括与该中心频率邻近的一个或多个频率。或者，该频率范围除了包括该中心频率对应的子载波外，还可以包括其他频率对应的子载波，例如还包括以该中心频率为中心的一个或多个频率对应的子载波，或者还包括与该中心频率邻近的一个或多个频率对应的子载波。此时 N 可以大于 1，该 N 个子载波的频率分别是该频率范围内的各个频率。其中，N 可以小于或等于该频率范围所包括的子载波的数量；和/或，N 个子载波对应的频率数量可以小于或等于该频率范围所包括的频率数量。举例来说，DRU 的离散带宽为 20MHz，N 可以为 7，因为按照图 1 所示的 20MHz 的带宽所对应的 tone plan，DC 子载波的数量可以是 7 个，则本申请实施例也可以令 N 为 7，以尽量与 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan 接近，简化设备的实现。

可选的，例如 DRU 的离散带宽包括 [a:b] 内的子载波（[a:b] 例如包括的是子载波的绝对索引，即，该 DRU 的离散带宽包括从绝对索引为 a 的子载波至绝对索引为 b 的子载波之间的全部子载波，以及也包括绝对索引为 a 的子载波和绝对索引为 b 的子载波），则该离散带宽的中心频率对应的子载波的索引为 $\frac{a+b+1}{2}$ 。N 个子载波所在的频率范围例如为 $[\frac{a+b+1}{2} - c; \frac{a+b+1}{2} + d]$ ，即，该频率范围包括从绝对索引为 $(\frac{a+b+1}{2} - c)$ 的子载波至绝对索引为 $(\frac{a+b+1}{2} + d)$ 的子载波之间的全部子载波，以及也包括绝对索引为 $(\frac{a+b+1}{2} - c)$ 的子载波和绝对索引为 $(\frac{a+b+1}{2} + d)$ 的子载波。其中，c 与 d 为常数，c 可以大于 d、小于 d 或等于 d。例如以 N=7 为例，则 c=d=3。

例如参考表 4，为 N 个子载波在 DRU 的离散带宽内所在的位置的一些示例，表 4 以 DRU 的离散带宽是 20MHz 为例，且以 N=7 为例。

表 4

PPDU 带宽（括号内为索引范围）	频率由低到高对应 20MHz 的子载波范围和预留 DC 位置
40MHz（[-256,255]）	[-256:-1], [0:255]
	[-131:-125], [125:131]
80MHz（[-512,511]）	[-512:-257], [-256:-1], [0:255], [256:511]
	[-387:-381], [-131:-125], [125:131], [381:387]
160MHz（[-1024,1023]）	[-1024:-769], [-768:-513], [-512:-257], [-256:-1], [0:255], [256:511], [512:767], [768:1023]
	[-899:-893], [-387:-381], [-131:-125], [125:131], [381:387], [765:771], [637:643], [893:899]
320MHz（[-2048,2047]）	[-2048:-1793], [-1792:-1537], [-1536:-1281], [-1280:-1025], [-1024:-769], [-768:-513], [-512:-257], [-256:-1], [0:255], [256:511], [512:767], [768:1023], [1024:1279], [1280:1535], [1536:1791], [1792:2047]
	[-1923:-1917], [-1667:-1661], [-1411:-1405], [-1155:-1149], [-899:-893], [-643:-637], [-387:-381], [-131:-125], [125:131], [381:387], [637:643],

	[893:899] , [1149:1155] , [1405:1411] , [1661:1667] , [1917:1923]
--	---

表 4 中的第一列的括号内表示相应带宽所包括的子载波的绝对索引的范围。例如第一 PPDU 带宽为 40MHz，则第一 PPDU 带宽可包括从绝对索引为-256 至 255 的全部子载波。表 4 中的第二列中，一个 PPDU 带宽所对应的第一行，表示将该 PPDU 带宽划分为 20MHz 的带宽后，各个 20MHz 的带宽所包括的子载波的绝对索引。例如第一 PPDU 带宽为 40MHz，则可以划分为 2 个 20MHz 的带宽，在 40MHz 对应的第一行中，[-256: -1]表示一个 20MHz 的带宽所包括的子载波的绝对索引（该 20MHz 的带宽包括从绝对索引为-256 至-1 的全部子载波），[0: 255] 表示另一个 20MHz 的带宽所包括的子载波的绝对索引（该 20MHz 的带宽包括从绝对索引为 0 至 255 的全部子载波）。

另外，表 4 的第二列中，一个 PPDU 带宽所对应的第二行，表示在相应 20MHz 的带宽中的 N 个子载波的绝对索引，其中，一个 PPDU 带宽对应的第一行中的各个范围和第二行中的各个范围，按照顺序一一对应。例如，40MHz 的 PPDU 带宽对应的第一行中的[-256: -1]与第二行中的[-131:-125]对应，表示如果 DRU 的离散带宽位于[-256: -1]所示的 20MHz，则 N 个子载波所在的频率范围可以包括从绝对索引为-131 至-125 的全部子载波；40MHz 的 PPDU 带宽对应的第一行中的[0:255]与第二行中的[125,131]对应，表示如果 DRU 的离散带宽位于[0: 255]所示的 20MHz，则 N 个子载波所在的频率范围可以包括从绝对索引为 125 至 131 的全部子载波。

作为一种可选的实施方式，该 N 个子载波可以是该 DRU 的离散带宽对应的频域资源所包括的全部或部分空子载波。该 DRU 的离散带宽即使采用了第一 PPDU 带宽对应的保护子载波方案，也会有对应的空子载波，那么本申请实施例可以令这些空子载波中的部分或全部作为该 N 个子载波。从而既使得该 DRU 的离散带宽有对应的空子载波，而且能留出更多的子载波（例如这些空子载波原本所在的位置可以替换为其他子载波）来传输数据。以 DRU 的离散带宽是 20MHz 为例，例如该离散带宽包括两个 106-tone RU 和一个 26-tone RU，共包括 238 个子载波，以及 4 个空子载波，则可以将该 4 个空子载波作为本申请实施例中的 N 个子载波，此时 N=4，该 4 个空子载波可以设置在该 20MHz 的中心频率所在的频率范围内，例如该频率范围为[-3,3]，表示该频率范围包括绝对索引从-3 至 3 的全部子载波，这 4 个空子载波的绝对索引例如为该频率范围内的{-2,-1,0,1}。

可选的，本申请实施例与图 6 所示的实施例可以分别独立应用，或者也可以结合应用。如果本申请实施例与图 6 所示的实施例结合应用，则一种结合方式例如为，本申请实施例中 DRU 的离散带宽对应的保护子载波也可以采用图 6 所示的方法，例如，第一 PPDU 在 K 个子载波上的发送功率可以小于或等于第三阈值，K 个子载波可以包括 DRU 的离散带宽对应的部分或全部保护子载波，K 为正整数。其中，DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽，则对于 DRU 的离散带宽来说，也有频率边缘，那么本申请实施例可以在 DRU 的离散带宽的频率边缘通过 K 个子载波类似于实现保护子载波的功能，以减少带外泄露。例如，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的高频边缘（可参考图 7B），则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的低频边缘（此时，该 DRU 的离散带宽的低频边缘对应的保护子载波数量与第一 PPDU 带宽的高频边缘对应的保护子载波数量相同）；或者，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的低频边缘（可参考图 7A），则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的高频边缘（此时，该 DRU 的离散带宽的低频边缘对应的保护子载波数量与第一 PPDU 带宽的低频边缘对应的保护子载波数量相同）；或者，DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置，则该 K 个子载波可以位于该 DRU 的离散带宽的高频边缘或低频边缘。

第三阈值例如通过协议预定义，或者由第一装置确定，或者由第一装置和第二装置协商确定，或者预配置在第一装置和第二装置中。可选的，第三阈值可以大于或等于 0。可选的，第三阈值与图 6 所示的第一阈值可以是同一个阈值，或者也可以是不同的阈值。如果二者是不同的阈值，则第一阈值可以等于第三阈值，或者也可以不相等。

可选的，K 个子载波中，第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率可以相等。例如第一 PPDU 在 K 个子载波中的每个子载波上的发送功率等于第三阈值，第三阈值例如为 0。在这种情况下，能够更好地减少带外泄露。

或者, K 个子载波中, 第一 PPDU 在不同子载波上的发送功率也可以不相等。例如一种可选的方式为, 第一 PPDU 在 K 个子载波中的第二子载波上的发送功率, 与第二差值成反比或负相关, 第二差值为第二子载波与 DRU 的离散带宽的中心频率之间的频率差值。或者, 第一 PPDU 在与 DRU 的离散带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波上的发送功率越小。对于该方式可理解为, K 个子载波中, 与 DRU 的离散带宽的中心频率之间的频率差值越大的子载波越靠近第一 PPDU 带宽的外侧, 使得这些子载波上的发送功率较小, 能够更好地减小带外泄露。

可选的, 本申请实施例还可以包括 S803, 第二装置处理第一 PPDU。例如第二装置可以获得第一 PPDU 包括的数据等, 对于具体处理方式不做限制。S803 例如发生在 S802 之后。

本申请实施例使得 DRU 的离散带宽可以采用 PPDU 带宽对应的保护子载波方案, 能够满足 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量要求, 并且保证无论 DRU 的离散带宽为多少, DRU 的离散带宽与 PPDU 带宽都能够采用统一的子载波分布。而且本申请实施例还通过 N 个子载波近似实现了 DRU 的离散带宽上的 DC 子载波的功能, 解决了改变保护子载波方案后 DRU 的离散带宽缺少 DC 子载波的问题。本申请实施例中, 该 DRU 可以在第一 PPDU 带宽对应的频域资源内的 242-tone rRU 所包括的子载波中进行映射或离散, 使得该 DRU 的离散带宽对应的保护子载波能够满足第一 PPDU 带宽对应的 tone plan 的要求。对于相应的设备而言, 也可以按照第一 PPDU 带宽对应的频域资源内的 242-tone rRU 所包括的子载波进行映射或离散, 相当于按照设置的映射或离散方式执行即可。DRU 可以按照第一 PPDU 带宽对应的频域资源内的 242-tone rRU 所包括的子载波进行映射或离散, 只是部分 DRU 中的每个 DRU 的一个子载波可能会作为 N 个子载波中的一个, 对于该每个 DRU 可能造成 1 个子载波信息的损失。但相对于 rRU 来说, DRU 受到损失的子载波数量只有一个, 即, 损失相对较小。

本申请实施例提供第三种通信方法, 请参见图 9, 为该方法的流程图。

S901、第一装置生成第一 PPDU。第一 PPDU 例如包括数据, 还可以包括 preamble 等信息, 对此不做限制。

S902、第一装置根据预定义的规则发送第一 PPDU。相应的, 第二装置根据预定义的规则接收第一 PPDU。例如将第一 PPDU 的带宽称为第一 PPDU 带宽。其中, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 该 DRU 位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置, 该 DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽。如下进行介绍。

该预定义的规则, 例如为协议预定义的规则。其中, 该预定义的规则例如为, 当 PPDU 带宽大于 DRU 离散带宽时, 该 DRU 位于该 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置; 或者该预定义的规则例如为, 当 PPDU 带宽大于 DRU 离散带宽时, 该 DRU 不位于该 PPDU 带宽对应的频域资源边缘。可以理解为, 允许在大带宽的 PPDU 的非边缘位置采用较小离散带宽的 DRU, 而不允许在大带宽的 PPDU 的边缘采用较小离散带宽的 DRU。

在这种方式下, 可选的, DRU 的离散带宽对应的 tone plan 可以是 PPDU 带宽等于该离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan。其中, PPDU 带宽等于该 DRU 的离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan, 可以理解为, 某个 PPDU 的带宽与该参考带宽相等, 将该 PPDU 的带宽称为 PPDU 带宽, 该 PPDU 带宽所对应的 tone plan, 就是 PPDU 带宽等于该 DRU 的离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan。例如该 DRU 的离散带宽为 20MHz, 根据图 1 可知, 对于 20MHz 的带宽, 两个边缘 (例如如图 1 所示的左边缘和右边缘) 所包括的保护子载波的数量分别为 6 个和 5 个, 那么本申请实施例中该 DRU 的离散带宽的两个边缘对应的保护子载波也可以分别为 6 个和 5 个。由于该 DRU 并没有位于 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 因此不需要满足 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量要求, 即使该 DRU 的离散带宽采用 PPDU 带宽等于该 DRU 的离散带宽时该 PPDU 带宽对应的 tone plan, 对于 PPDU 带宽对保护子载波的要求也没有影响。

第一装置可以按照预定义的规则发送第一 PPDU。例如, 第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU, 而该 DRU 的离散带宽小于第一 PPDU 带宽, 那么, 该 DRU 可以位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置, 而不位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘, 以符合该预定义的规则。相应的, 第二装置按照预定义的规则接收第一 PPDU, 根据预定义的规则, 第二装置也能确定该 DRU 可以位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源的非边缘位置, 而不位于第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘。

例如该 DRU 的离散带宽为 20MHz, 第一 PPDU 带宽例如为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz, 或者还可能是更大的带宽, 对此不做限制。

可选的，本申请实施例还可以包括 S903，第二装置处理第一 PPDU。例如第二装置可以获得第一 PPDU 包括的数据等，对于具体处理方式不做限制。S903 例如发生在 S902 之后。

本申请实施例增加了协议预定义的规则，相当于增加了对于发送和接收过程的限制，由此简化了设备的实现。

5 图 10 给出了本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。所述通信装置 1000 可以是图 6、图 8 或图 9 中的任一个附图所示的实施例所述的第一装置，用于实现上述方法实施例中对应于第一装置的方法。或者，所述通信装置 1000 可以是图 6、图 8 或图 9 中的任一个附图所示的实施例所述的第二装置，用于实现上述方法实施例中对应于第二装置的方法。其中，第一装置例如为 AP 或 STA，或为设置在 AP 或 STA 内的电路系统，或为包括 AP 或 STA 的较大设备。第二装置例如为 AP 或 STA，或为设置在 AP 或 STA 内的电路系统，或为包括 AP 或 STA 的较大设备。例如一种电路系统为芯片系统。

10 该通信装置 1000 包括至少一个处理器 1001。处理器 1001 可以用于装置的内部处理，实现一定的控制处理功能。可选地，处理器 1001 包括指令。可选地，处理器 1001 可以存储数据。可选地，不同的处理器可以是独立的器件，可以位于不同物理位置，可以位于不同的集成电路上。可选地，不同的处理器可以集成在一个或多个处理器中，例如，集成在一个或多个集成电路上。

15 可选地，通信装置 1000 包括一个或多个存储器 1003，用以存储指令。可选地，所述存储器 1003 中还可以存储有数据。所述处理器和存储器可以单独设置，也可以集成在一起。

可选地，通信装置 1000 包括通信线路 1002，以及至少一个通信接口 1004。其中，因为存储器 1003、通信线路 1002 以及通信接口 1004 均为可选项，因此在图 10 中均以虚线表示。

20 可选地，通信装置 1000 还可以包括收发器和/或天线。其中，收发器可以用于向其他装置发送信息或从其他装置接收信息。所述收发器可以称为收发机、收发电路、输入输出接口等，用于通过天线实现通信装置 1000 的收发功能。可选地，收发器包括发射机 (transmitter) 和接收机 (receiver)。示例性地，发射机可以用于将基带信号生成射频 (radio frequency) 信号，接收机可以用于将射频信号转换为基带信号。

25 处理器 1001 可以包括一个通用中央处理器 (central processing unit, CPU)，微处理器，应用特定集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)，或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 1002 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。

通信接口 1004，使用任何收发器一类的装置，用于与其他设备或通信网络通信，如以太网，无线接入网 (radio access network, RAN)，无线局域网 (wireless local area networks, WLAN)，有线接入网等。

30 存储器 1003 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 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
35 不限于此。存储器 1003 可以是独立存在，通过通信线路 1002 与处理器 1001 相连接。或者，存储器 1003 也可以和处理器 1001 集成在一起。

40 其中，存储器 1003 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 1001 来控制执行。处理器 1001 用于执行存储器 1003 中存储的计算机执行指令，从而实现图 6、图 8 或图 9 中的任一个附图所示的实施例所述的第一装置或第二装置所执行的步骤。

可选的，本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

在具体实现中，作为一种实施例，处理器 1001 可以包括一个或多个 CPU，例如图 10 中的 CPU0 和 CPU1。

45 在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1000 可以包括多个处理器，例如图 10 中的处理器 1001 和处理器 1005。这些处理器中的每一个可以是一个单核 (single-CPU) 处理器，也可以是一个多核 (multi-CPU) 处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据 (例如计算机程序指令) 的处理核。

当图 10 所示的装置为芯片时,例如第一装置是 STA 的芯片或 AP 的芯片,和/或第二装置是 STA 的芯片或 AP 的芯片,则该芯片包括处理器 1001 (还可以包括处理器 1005)、通信线路 1002 和通信接口 1004,可选的,该可包括存储器 1003。具体地,通信接口 1004 可以是输入接口、管脚或电路等。存储器 1003 可以是寄存器、缓存等。处理器 1001 和处理器 1005 可以是一个通用的 CPU、微处理器、ASIC,或一个或多个用于控制上述任一实施例的通信方法的程序执行的集成电路。

本申请实施例可以根据上述方法示例对装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。比如,在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图 11 示出了一种装置示意图,该装置 1100 可以是上述各个方法实施例中所涉及的第一装置或第二装置。该装置 1100 包括发送单元 1101、处理单元 1102 和接收单元 1103。

应理解,该装置 1100 可以用于实现本申请实施例的通信方法中由第一装置或第二装置执行的步骤,相关特征可以参照上文图 6、图 8 或图 9 中的任一个附图所示的实施例,此处不再赘述。

可选的,图 11 中的发送单元 1101、接收单元 1103 以及处理单元 1102 的功能/实现过程可以通过图 10 中的处理器 1001 调用存储器 1003 中存储的计算机执行指令来实现。或者,图 11 中的处理单元 1102 的功能/实现过程可以通过图 10 中的处理器 1001 调用存储器 1003 中存储的计算机执行指令来实现,图 11 中的发送单元 1101 和接收单元 1103 的功能/实现过程可以通过图 10 中的通信接口 1004 来实现。

可选的,当该装置 1100 是芯片或电路时,则发送单元 1101 和接收单元 1103 的功能/实现过程还可以通过管脚或电路等来实现。

本申请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,当该计算机程序或指令被运行时,实现前述方法实施例中由第一装置或第二装置所执行的方法。这样,上述实施例中所述功能可以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。存储介质包括:U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括:计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得该计算机执行前述任一方法实施例中由第一装置或第二装置所执行的方法。

本申请实施例还提供了一种处理装置,包括处理器和接口;所述处理器用于执行上述任一方法实施例所涉及的第一装置或第二装置所执行的方法。

在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

本申请实施例中所描述的各种说明性的逻辑单元和电路可以通过通用处理器,数字信号处理器(digital signal processor, DSP),ASIC,现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA),或其它可编程逻辑装置,离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件,或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理器可以为微处理器,可选地,该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现,例如数字信号处理器和微处理器,多个微处理器,一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核,或任何其它类似的配置来实现。

本申请实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理器执行的软件单元、或者这两

- 者的结合。软件单元可以存储于 RAM、闪存、ROM、可擦除可编程只读存储器 (erasable programmable read-only memory, EPROM)、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地,存储媒介可以与处理器连接,以使得处理器可以从存储媒介中读取信息,并可以向存储媒介存写信息。可选地,存储媒介还可以集成到处理器中。处理器和存储媒介可以设置于
- 5 ASIC 中,ASIC 可以设置于终端设备中。可选地,处理器和存储媒介也可以设置于终端设备中的不同的部件中。
- 这些计算机程序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。
- 10 本申请的各个实施例中的内容可以相互参考,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。
- 可以理解的,本申请实施例中,第一装置和/或第二装置可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤,这些步骤或操作仅是示例,本申请实施例中,还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外,各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。
- 15

权利要求

- 1.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
生成第一物理层协议数据单元 PPDU;
发送所述第一 PPDU,其中,第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源,且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘,所述参考带宽小于所述第一 PPDU 带宽,所述第一 PPDU 带宽为所述第一 PPDU 的带宽,其中,所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值,所述 M 个子载波属于所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波, M 为正整数。
- 2.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
接收第一 PPDU,其中,第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括参考带宽对应的频域资源,且所述参考带宽对应的频域资源位于所述第一 PPDU 带宽对应的频域资源边缘,所述参考带宽小于所述第一 PPDU 带宽,所述第一 PPDU 带宽为所述第一 PPDU 的带宽,其中,所述第一 PPDU 在 M 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第一阈值,所述 M 个子载波属于所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波且不属于所述参考带宽对应的保护子载波, M 为正整数。
- 3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述参考带宽对应的频域资源包括离散资源单元 DRU。
- 4.根据权利要求 1~3 任一项所述的方法,其特征在于,
所述参考带宽为 20MHz;
所述第一 PPDU 带宽为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz。
- 5.根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于, M 小于或等于 6。
- 6.根据权利要求 1~5 任一项所述的方法,其特征在于,
所述参考带宽对应的最高频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最高频率相同;或,
所述参考带宽对应的最低频率与所述第一 PPDU 带宽对应的最低频率相同。
- 7.根据权利要求 1~6 任一项所述的方法,其特征在于,
所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波中的不同子载波上的发送功率相等;或者,
所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波中的第一子载波上的发送功率,与所述第一子载波和所述参考带宽的中心频率之间的频率差值成反比。
- 8.根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述第一 PPDU 在所述 M 个子载波上的发送功率等于所述第一阈值,所述第一阈值为 0。
- 9.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
生成第一物理层协议数据单元 PPDU;
发送所述第一 PPDU,第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括离散资源单元 DRU,所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽,所述第一 PPDU 带宽为所述第一 PPDU 的带宽,其中,所述第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值,所述 N 个子载波位于所述 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内, N 为正整数。
- 10.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
接收第一 PPDU,第一 PPDU 带宽对应的频域资源包括 DRU,所述 DRU 的离散带宽小于所述第一 PPDU 带宽,所述第一 PPDU 带宽为所述第一 PPDU 的带宽,其中,所述第一 PPDU 在 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率小于或等于第二阈值,所述 N 个子载波位于所述 DRU 的离散带宽的中心频率所在的频率范围内, N 为正整数。
- 11.根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,
所述 DRU 的离散带宽对应的保护子载波的数量,与所述第一 PPDU 带宽对应的保护子载波的数量相等。
- 12.根据权利要求 9~11 任一项所述的方法,其特征在于,
所述频率范围仅包括所述中心频率, N=1,所述 N 个子载波为所述 DRU 的离散带宽的中心频率对应的子载波;或者,
所述频率范围包括所述中心频率以及包括除了所述中心频率外的其他频率, N>1,所述 N 个子载波

中包括所述 DRU 的离散带宽的中心频率对应的子载波。

13.根据权利要求 9~12 任一项所述的方法,其特征在于,所述 N 个子载波为所述 DRU 的离散带宽对应的频域资源包括的部分或全部空子载波。

5 14.根据权利要求 9~13 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一 PPDU 在所述 N 个子载波中的每个子载波上的发送功率等于所述第二阈值,所述第二阈值为 0。

15.根据权利要求 9~14 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一 PPDU 在 K 个子载波上的发送功率小于或等于第三阈值,所述 K 个子载波包括所述 DRU 的离散带宽对应的保护子载波,K 为正整数。

16.根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,

所述 DRU 的离散带宽为 20MHz;

10 所述第一 PPDU 带宽为 40MHz、80MHz、160MHz 或 320MHz。

17.根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,

K 小于或等于 5,或者,K 小于或等于 6。

18.根据权利要求 15~17 任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波中的不同子载波上的发送功率相等;或者,

15 所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波中的第二子载波上的发送功率,与所述第二子载波和所述 DRU 的离散带宽的中心频率之间的频率差值成反比(或,负相关)。

19.根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述第一 PPDU 在所述 K 个子载波上的发送功率等于所述第三阈值,所述第三阈值为 0。

20.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器和存储器,所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于执行存储在所述存储器上的计算机程序,使得所述通信装置执行如权利要求 1~8 中任一项所述的方法,或使得所述通信装置执行如权利要求 9~19 中任一项所述的方法。

21.一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用于存储计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求 1~8 中任一项所述的方法,或使得所述计算机执行如权利要求 9~19 中任一项所述的方法。

25 22.一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求 1~8 中任一项所述的方法,或使得所述计算机执行如权利要求 9~19 中任一项所述的方法。

23.一种芯片系统,其特征在于,所述芯片系统包括:

30 处理器和接口,所述处理器用于从所述接口调用并运行指令,当所述处理器执行所述指令时,实现如权利要求 1~8 中任一项所述的方法,或实现如权利要求 9~19 中任一项所述的方法。